

アジア古籍保全講演会 記録集

第1回～第3回

(平成17年～平成19年)

平成20年3月

東京大学東洋文化研究所

はじめに

アジア古籍保全講演会は、平成 19 年 11 月に第 3 回を開催することができました。毎回多数の方に、学内にとどまらず様々な大学・諸機関からおいでいただき、われわれも大変力づけられております。

東京大学をはじめとする国立大学は、平成 16 年 4 月の国立大学法人化以来、中期計画に基づいて一期 6 年間で単位に運営することとなっております。東京大学でも、中期計画の中で図書館について、本郷の総合図書館、駒場図書館、柏図書館と各部局の図書館・室が連携して学習用図書・雑誌、研究用図書・雑誌等を整備すること、本学の所蔵する学術的に貴重な物品、図書、資料が良好な保全管理状態に置かれるように努めることが、大学の基本的な目標のひとつとしてはっきりうたわれております。

さらに、現在の小宮山総長の下での、いわば施政方針として「東京大学アクションプラン」が作られ、毎年改定されておりますが、この中でも附置研究所——東洋文化研究所はこのカテゴリーに含まれます——やセンターにおける研究機能の強化、さらにわが国の研究を先導する中核的研究拠点における拠点機能の充実がうたわれております。また、東洋文化研究所をはじめとするいくつかの部局には、非常に重要な、人類の歴史的文化財であるような蔵書・資料があるけれども、その保存状態は必ずしも満足すべきものではなく、整備する必要があるということも述べられています。

この講演会は、そうした東京大学の基本的な方針を実践するためのさまざまな活動の一環として行っているものであります。

今回、アジア古籍保全講演会の内容をより多くの方に知っていただきたいと考え、第 1 回から第 3 回までの内容を 1 冊にとりまとめた記録集を作成いたしました。学内諸部局や学外諸機関における資料保全対策への一助となれば幸いです。

平成 20 年 3 月

東京大学東洋文化研究所長

関本照夫

目 次

第1回（平成17年12月16日）	1
講演「書籍の有害生物管理－IPM（総合的有害生物管理）を中心に－」 木川りか（東京文化財研究所保存科学部主任研究官）	5
講演「アジア古籍のための環境管理」 稲葉政満（東京藝術大学大学院美術研究科助教授）	25
事例報告「国際連携漢籍資料庫の夢－漢籍のデジタル化について－」 丘山新（東京大学東洋文化研究所教授）	47
ワークショップ「保存管理と補修計画－アジア近現代資料を中心として－」 小島浩之（東京大学経済学部資料室助手）	59
ワークショップ「紙媒体資料の劣化と予防的保存手当て－資料の整理・収納ともに行う」 木部徹（有限会社資料保存器材）	89
ワークショップ「古文書古典籍の装幀形態と料紙及び修補作業」 吉野敏武（宮内庁書陵部修補係長）	105
第2回（平成19年1月23日）	141
事例報告「東京大学東洋文化研究所所蔵『漢籍・中国書』の劣化調査と補修」（中間報告） 木部徹（有限会社資料保存器材）	145
事例報告「アジア近現代資料の保存と利用－東京大学経済学部資料室の取り組み」 小島浩之（東京大学経済学部資料室助手）	165
講演「中国古籍の保全と修復」 周崇潤（中国国家図書館善本特蔵部図保組組長） 通訳：橋本秀美（北京大学歴史系副教授）	183
講演「書籍・資料のカビとその対策」 木川りか（東京文化財研究所保存科学部主任研究員）	227
総合討論	249

第3回（平成19年11月20日）	261
講演「後期イスラム世界における紙と書物」 鈴木董（東京大学東洋文化研究所教授）	265
講演「東洋の紙と歴史」 宍倉佐敏（女子美術大学大学院非常勤講師）	279
講演「紙資料を修復すること」 増田勝彦（昭和女子大学大学院生活機構研究科教授）	297
講演「マイクロ資料の劣化－原因と対処」 安江明夫（国立国会図書館顧問）	309
事例報告「東洋文化研究所マイクロフィルム状態調査」 田崎淳子（東京大学東洋文化研究所図書室）	327
総合討論	339

この記録集は、東京大学東洋文化研究所が主催したアジア古籍保全講演会（第1回～第3回）について、当日における講演、事例報告、ワークショップ、総合討論の内容をとりまとめたものである。

文中における講演者等の肩書きは、発表当時のものである。

第 1 回

平成 17 年 12 月 16 日 (金)

第1回アジア古籍保全講演会

開催日：平成17年12月16日（金）

会場：東京大学東洋文化研究所

■講演

- 書籍の有害生物管理－IPM（総合的有害生物管理）を中心に－
木川りか（東京文化財研究所保存科学部主任研究官）

- アジア古籍のための環境管理
稲葉政満（東京藝術大学大学院美術研究科助教授）

■事例報告

- 国際連携漢籍資料庫の夢－漢籍のデジタル化について－
丘山新（東京大学東洋文化研究所教授）

■ワークショップ

- 保存管理と補修計画－アジア近現代資料を中心として－
小島浩之（東京大学経済学部資料室助手）

- 紙媒体資料の劣化と予防的保存手当て
木部徹（有限会社資料保存器材）

- 古文書古典籍の装幀形態と料紙及び修補作業
吉野敏武（宮内庁書陵部修補係長）

書籍の有害生物管理

－IPM（総合的有害生物管理）を中心に－

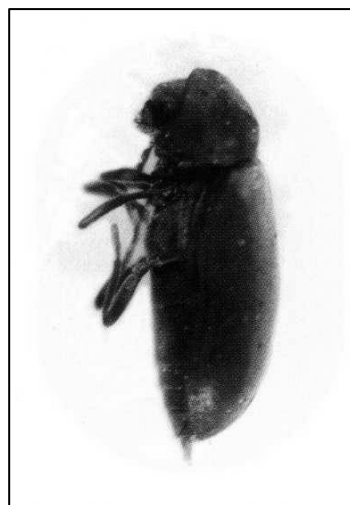
木 川 り か

（東京文化財研究所保存科学部主任研究官）

おはようございます。はじめまして、東京文化財研究所の木川と申します。私は仕事柄、博物館や図書館、美術館関係におじゃますることは多いのですが、今回初めて大学に呼んでいただきまして、しかも同じ東文研という研究所におじゃますることになりまして、最初からちょっと親近感を持たせていただいております。こういった機会を頂きまして、ありがとうございます。

本日は「書籍の有害生物管理」ということでお話ししていきたいと思っております。書籍ということですが、少し広い見地から、いわゆる博物館等も含めた資料保存の中で、今こういった有害生物管理がどういう方向で行われているかということも含めて、順番にご紹介していけたらと考えております。

皆様にも非常になじみの深いものではないかと思っておりますが、よく書籍、漢籍や古文書を見ますと、穴がたくさん開いております。この穴を開ける正体そのものを捕まえられた方がどれぐらいいるか分かりませんが、大体こういうトンネル状に潜行するものとしては、フルホンシバンムシとかケブカシバンムシといった、シバンムシの仲間の虫になります。非常に小さな2～3mmの成虫です。これが幼虫の時代にこの中を、これは出てきたところの写真を引用しましたが、おいしそうに食べて回って穴を開けるということ



フルホンシバンムシの成虫

（写真：木川りか）

です。これは書籍、漢籍、古文書の、非常に有名な害虫といえます。

もう一つ有名なのがシミです。シミは「紙魚」と書きまして、もともと書籍害虫といいますが、日本ではシミがまずいちばんに挙げられていたわけです。ただ、シミの場合は、どちらかというとでんぷん質のものが好きですので、のりがたくさんついているようなところを浅くかじり取るという格好で、トンネルを開けたりはしません。ですから、どちらかというところと甚大な被害はシバンムシによるものになります。

こちらは、本の装丁に豆のりが使われたものです。そうすると、数年のうちに、原因不明のかじり取ったような跡ができました。これはゴキブリの被害です。このようにクロゴキブリなどは、のりがついている部分に甚大な被害を及ぼします。あまり知られていないことなのですが、実はゴキブリの書籍類の被害はかなりあります。

書籍ではないのですが、京都のお寺の障壁画が、何年か前の非常に暑い夏、かなりゴキブリにやられました。修復して新しく補修した部分を、気がついてみたら2週間ぐらいの間に全部食べられてしまった、という例もあります。糊のついたものについて非常に甚大な被害を及ぼすのが、ゴキブリです。ゴキブリは家屋害虫なので、図書館にいて、気にしないかたもいらっしゃるのですが、書籍の害虫という点では、これはご一考いただく必要がある害虫です。ほかにもいるのですが、簡単に主要なものをご紹介します。

では、我が国での虫菌害防除法の歴史をダイジェストでお話ししたいと思います。我が国では古来、虫干し、あるいは曝涼という形態で虫払いをしてきています。実は、この方法で1000年以上ずっとやってきていまして、正倉院の御物については、今でもずっとこの方法を踏襲してきて、今日まで非常に貴重な文化財を伝えてきています。ですから、これを適切な方法で行えば、実は1000年以上前の非常に貴重な有機物、あるいは古文書も含めて、そういったものが現世まで残ってきているということです。

ところが、図書館もそうですし、博物館・美術館関係で、最近の状況としましては、1960年代から、戦後しばらくしてからですが、ガス薫蒸という方法が非常に盛んになりました。これは、一回使えば非常に便利に駆除できるということで、文化財関係の現場で大変普及した方法です。特に臭化メチルという殺虫薫蒸剤、それから酸化エチレンという、殺菌薫蒸剤を混ぜた製剤があったので、年に1回とか、書庫や収蔵庫全域をガスで処理する。そうすると、虫も死ぬ、カビも死ぬということで、博物館関係でかなり便利に使われてきていました。

ところが、最近、大きな変化がありました。それは、この有効だった殺虫薫蒸剤の臭化メチルが、実はオゾン層の破壊物質であるということで、検疫等を除く一般用途については

2004 年末に使用が全廃されました。文化財用途についてはかなり議論もあったわけですが、ほかの世界的な状況を見ましても、代替法を使っている国がだんだん出てきていることもありまして、文化財分野についても、これは全廃となりました。

今後の方向性としては、収蔵庫薫蒸、書庫薫蒸のような方策は、日本だけではなく欧米も含めて、欧米では今ほとんどやっていませんが、やり続けるのは非常に難しい。ですから、予防していかざるをえない。薫蒸では、ほかの薫蒸剤もありますが、それ以外にもいろいろな代替策が出ています。そういった方向性で、今は移行時期といえると思います。

先ほど申し上げましたように、昔から、戦前ぐらいまでは、虫干しという方法で、古文化財の虫払いをしてきたという事実があります。この図は江戸時代の虫払いの光景を引用してきたものですが、例えば寺社、主にお寺の所蔵物を、その地方のいちばん気候のいい時期、大気が乾燥してお天気が続く時期を選びまして、公開を兼ねて、出し広げる。そのときに、皆さんにお見せするのと同時に、補修するところは補修し、あるいは虫・カビがついていれば、それを払うような作業を、1年に1度ずつ行ってきました。そういったことで、日本では目通し・風通しという伝統があったわけです。

この最近 20 年ぐらいでしょうか、先ほど言いましたように大規模薫蒸という形で、収蔵庫全域を目張りして、非常に毒性の強いガスで処理します。ただ、これはライセンスを持った方でないと扱えませんので、ガス薫蒸ができる外部の専門の業者さんをお願いして、やっていただく形で来ておりました。ただ、現在は、先ほども言いましたように、やはり予防対策の強化とか、今からお話する IPM という考え方を導入してやっていくことが始まっております。

そういったことについて、今回配付していただいた資料の中に、当研究所から出しております「生物被害ガイドブック（文化財の生物被害防止ガイドブック）」というものがあるかと思えます。これは東京文化財研究所のホームページの保存科学のところに行っていただけければ、PDF 版でダウンロードすることもできます。これに簡単な流れがダイジェストとして書かれています。その現物と害虫事典の現物をお持ちしましたので、順番に回してごらんいただければと思います。

さて、日本の状況について簡単にお話しいたしましたですが、世界的にはどういう形で虫菌害を予防してきたかということですが、これはアメリカのスミソニアン・ナチュラリヒストリーの博物館の例です。書籍と自然史標本はだいぶ違うかもしれませんが、なぜここで持ってきたかといいますと、自然史標本は動植物標本ですので、非常に虫がつきやすいのです。そ

ここで、どういう方法を使ってきたかということをご紹介しているわけです。

200年間ぐらいのタイムスケールで見えておりますが、初期の段階ですと、ヒ素とか塩化水銀のような、人体にとっても非常に毒性が強いものを使っている時期があったということです。確かに、こういうものを使いますと虫はつきにくくなるのですが、この時代は、人体にどれくらい毒性が強いのかという知識もあまりなしに使っていたのではないかと思います。これは戦前ぐらいまで使っていたらしいのですが、あとになってものすごく問題になりました。まず、コンサベーターの方が毒性が強くて触れないということで、そのコレクションは全部収蔵庫のどこかにまとめて、「触るな」と書いて隔離される。もう一つは、小学生や中学校のお子さんが標本類をいろいろ見に来られるのですが、そのときに、それが水銀で汚染されていないか、ヒ素で汚染されていないか、いちいち分析して安全な資料しか出せないということ。虫・カビ予防という点では、かなり強力な方法ではあったかもしれませんが、あとになると社会的に問題が起きてきたということで、今この方法は使われておりません。今、北米では、これが非常に問題になっております。

そのほか、いろいろな方法があり、例えばナフタレン、パラジクロロベンゼンというような、家庭でも使っているような防虫剤を使っていた時期もあります。アメリカでは、現在ではパラジクロロベンゼンはほとんど使われておりません。あと、薫蒸剤が戦後出てきて、先ほどの、日本で使っていた臭化メチルや酸化エチレンを使っていた時期もあります。ところが、いろいろやってみますと、悪臭が出るとかいろいろな問題で、今は薫蒸剤としてはフッ化スルフリルというものを一部使っているのと、ほとんどは低温処理という殺虫処理に置き換わっております。これは、PL法もいろいろ厳しくなりました、できるだけケミカルフリーな方法で処理したいということから、化学薬品をあまり使わないでできるならば、そのような処置でやりたいという方向性に現在ではなっております。

こうしてみますと、たった200年の間でも、随分いろいろな方法を試して、方法が入れ替わってきているということです。今、日本で薫蒸剤の臭化メチルが使えなくなったことで問題にはなっています。ただ、こうしてみますと、いろいろな社会的な状況とか、いろいろな反省にのっとって方法が移り変わっていくのは、ある程度自然なことかと考えるわけです。それで、1990年代から、主に博物館あるいは図書館関係で、考え方の大きな変化が起こります。戦後はやはり農学分野の農薬の普及もありまして、何か有効な薬剤があれば、使ってしまうという風潮が高かったわけですが、最近は本当に環境への影響、人体への毒性、それから、材質に一体どういう影響が及ぶのかといったところに関心が向きまして、80年代ぐら

いから随分いろいろな研究が行われました。その結果、臭化メチルは環境に影響がある、オゾン層を破壊する。それから、人体への影響という点でも非常に毒性が高いわけですが、酸化エチレンについては非常に強い発がん性を持っているということが分かっています。それから、材質への影響という点では、薬品で虫・カビを殺すわけですから、化学反応で殺しているわけです。しかも、かなり高濃度で使っています。そうすると、材質的には、目で見てそんなに変化がなくても、微視的に見れば、何らかの化学変化が全く起こらないわけではない。それを何回もやっていると、材質に一体どういう影響が及ぶのか、という点で、いろいろな議論が行われました。

結局、最終的に守るのは何だろうかという話になったときに、後世に文化財あるいは書籍を残していくのに、環境に負荷をかけてまで、こういった薬品を使い続けていいものかどうかという議論も出ました。それから、使う方、あるいは管理する方が、自分の健康を抵当に取ってまで危ない薬品を使うべきかどうかといったことがありまして、その中で、IPM という考え方が、博物館、図書館関係でもいわれるようになってきたわけです。

この IPM (Integrated Pest Management)、日本語では「総合的有害生物管理」と訳されていますが、要するに Integrated ということですから、総合的にとといいますか、いろいろな活動を集約してという格好になると思います。これはもともとは農業分野で誕生した生物被害のコントロールの方法で、特徴としては、多量の化学薬品だけに頼らないということ、その背景としては、農業分野でも残留毒性の問題が非常に深刻になった時期がありました。それから、幾ら農薬を使っても耐性害虫が出てくるという問題も出てきました。そのような状況から出てきた考え方です。

この考え方は、65年に国連食糧（農業）機関が「あらゆる適切な防除手段を相互に矛盾しない形で使用し、害虫密度を許容水準以下に減少させ、かつ低いレベルに維持するためのシステム」と定義しました。これだけ見ると、一体何だろうかという感じですが、結局、何がいちばん特徴か、どこが今までと違うのかといいますと、複数の防除法を合理的に組み合わせて使うというところです。どういうことかといいますと、単独では効果があまり高くなくて劣る場合でも、適切にほかの方法と組み合わせると防除が可能になることを意味しています。

これは、中筋房夫先生たちがお書きになった『害虫防除』という本から引用したところですが、例えば農業分野を見てみますと、今までの大農法という格好で考えますと、ほ場の上空から飛行機で殺虫剤を多量にまいて、殺虫剤単独で 95% ぐらいの死亡率を期待しないと、

作物としてはちょっと割に合わないということで、殺虫剤をまいてやっていたわけです。ところが、これをやった結果、例えばアメリカの綿栽培などで、耐性害虫が出たり、誘導多発生という機構で虫が抑えきれなくなりまして、非常に問題になったということです。そういうこともありまして、この方法だけではやはり無理だと。この時期に同じく、レイチェル・カーソンが『沈黙の春』という本を出しましたが、こういった残留農薬の問題が、生態系そのものを壊してしまうということで大きな社会問題になりまして、この方法をやり続けるわけにはいかない、ということになりました。

では、IPM ではどのように考えるかといいますと、まず生態系を壊すような方法はだめだろうということで、虫の天敵を殺してしまうような方法は使わないでおこうということになったわけです。そうすると、まずその年に、この大量の農薬をまくことをやめてしまいますと、とりあえず、だんだん生態系が回復してきます。そうすると、虫を捕ってくれるカエルとか、いろいろな生物がまた復活してきて、天敵が害虫を捕ってくれる。例えば50%ぐらい捕ってくれたとしましょう。しかし全部捕ってくれるわけにはいきませんので、50%だと売物にならない。では、どうしようかといったときに、この害虫に特異的に働く、例えばその昆虫の成長抑制剤を使ってみます。その場合に、こういうものは非常に強い薬ではありませんので、使ったとしても70%ぐらいしか死んでくれないということがあったとします。ところが、実は天敵が害虫をとってくれていますので、それを足し合わせると、結局死亡率を見たら、実は85%になっているということです。これでもちょっと足りないという分については、少し効果は劣るけれども、ほかの、例えば性フェロモンというものを組み合わせれば、最終的には死亡率が95%ぐらいにいくだろうということです。先ほどお話しした方法だと、殺虫剤を大量にまくことで95%殺したかったのが、そのかわりに、いろいろ考えたり、薬も工夫しなければいけないけれども、うまくやれば、同じくらいの死亡率を確保できる。科学的によく対策を立てて、考えて管理しようといったことです。

では、文化財保存におけるIPMを、これに準じて考えてみますと、やはり特徴として、同じく複数の防除法を組み合わせることになります。従来ですと、例えば薫蒸剤で1年に1回書庫を薫蒸してしまっ、かりに虫がついていたものが入っていたとしても、1年に1回やれば、それ以上は広がらないという考え方でやられていた現場もありました。ところが、この方向が破綻してきていますので、では、どうするかといったときには、多分午後のワークショップで木部さんのお話の中にもあると思いますが、最近は予防的保存という考え方がだいぶ出てきています。英語ではPreventive Conservationといいます、その一環として、

この基本的保存のための体制をきちんと考えよう、と。これは平たくいってしまえば、資料を清潔に管理するという事です。もともと日本では目通し・風通しということによってやってきておりましたが、平たくいえば衛生管理です。それが実は70%ぐらいを占めます。そのうえで、新しく持ち込まれる新規の資料については、きちんと殺虫処理をして入庫する。あるいは、施設等のシロアリの被害などを予防するための薬剤処理をピンポイントで考えまして、それを組み合わせて、きちんと効果を持たせようというのがIPMの考え方だと思っています。

これをちょっとまとめますと、例えば農業分野の例ですと、従来は農薬だけをまいて、ほとんどやってしまおうと思っていたところが、IPMの場合は天敵や生態系を破壊せずに、ここである程度手伝ってもらって、足りないところを、弱いながらほかの方法を組み合わせ、同じぐらいの効果を持たせよう。文化財分野の例ですと、従来は例えば大規模薫蒸でやっていたところが、これはできなくなっておりますので、IPMではgood collection care、衛生管理や清掃といったところ、あるいは、有害生物が入らないような遮断体制をまず確立することがほとんどであると。その他、新規の資料については、きちんと殺虫したものを入れる。そういった体制でやろうというのが、文化財分野のIPMだと思います。

先ほど、Preventive Conservationのお話をしましたが、これについては、例えばカナダで非常に盛んにやられております。Canadian Conservation Institute (CCI) という、政府機関でこういった文化財関係の研究所があります。そこで作成されたフレームワークがあるのですが、そこでは資料を劣化させる要因を九つに分類しまして、それぞれに対して、どのような予防対策を執ったらいいかを、フレームとして提示しています。例えば劣化要因としては、最初に地震等、物理的な破壊。それから、人的な盗難、破壊、紛失。それから、火事、水害。この辺は、一度受けると非常に甚大な被害を及ぼすわけですが、頻度的にはそれほど高くはありません。ただ、5番めに生物被害がありますが、生物被害はいったん始まってしまうと、劣化速度が非常に速い。そういった意味で、生物被害が来ています。そのほかに、いろいろな室内汚染物質や大気汚染物質。それから、光による問題。例えば展示環境で、油彩画などの色の付いたものを展示をするときに、よく照度を落としてあります。そういった照度基準というものもしっかりありまして、光照射による劣化も非常に大きな問題です。そのほかに適切でない温度や、適切でない湿度といったものが、劣化要因として系統的に考えられています。

その中で、先ほど言いました有害生物関連におけるコントロールの方法ですが、これもCCI

で言われているコントロールのスキームです。それをちょっとご紹介しますと、5段階のコントロールが提示されています。それは何かといいますと、まず第1段階めには、虫やカビを誘うものを回避する。これは平たくいいますと、効果的に清掃するということと、汚いものはきちんとクリーニングするということです。

次はブロック（遮断）するというのが2番めになります。これは何かといいますと、例えば建物の外から入ってくるような虫の侵入を防ぐ。もう一つは、資料にくっついて入ってくる虫が、ほかの資料に移るのを防ぐ。その二つの意味があります。ですから、ここをしっかりとやるのが非常に重要です。

もう一つは、今まではとにかく薫蒸を年1回やろうということになっていたのですが、薫蒸するということは、資料にとってもそれだけ負担になりますし、人体にとっても決して望ましいことではない。それは非常時の選択肢になるわけですが、では、本当に虫がいるのかどうか、それをきちんとモニタリングしましょうということです。虫がいて初めて、このRespond、対処段階が来るということです。

最後に、安全な所蔵空間を確保して、作品を戻すという復帰過程が来ます。今までの博物館関係の大規模薫蒸を見ていると、スタッフがなかなか確保できないとか、いろいろな問題がありまして、やはり楽な方法に定着してしまったという部分があります。大規模薫蒸というのは、いきなりこの4番めの対処段階をやっていたと思うのです。

実は、この順番に意味があるのです。CCIでは、コントロールにおいては番号の若いほうから力を入れてやっていかないと、全体のコントロールは非常に大変になると言っています。それはどういうことかといいますと、窓を開け放しで虫がたくさん入ってくるような状況で、幾らトラップをかけてモニタリングしても、たくさんかかる。たくさんかかれば、「こんなに虫がいるのですから薫蒸しましょう」ということになってしまって、状況が全然改善されないわけです。ところが、IPMにおいては、まず、この虫・カビを誘うものを回避するということと、遮断をきっちりやれば、それだけで状況的には随分よくなります。ですから、まずはこういった回避と遮断という、1~2段階をしっかりとやるのが非常に重要だと言われていきます。

あまり抽象的なことを言ってもしょうがありませんので、実践例を少しご紹介していきたいと思います。日本の例、外国の例、いろいろあります。あまり時間がないので、簡単にご紹介していきたいと思います。まず美術館の例で、書籍とはあまり関係ないかもしれませんが、どういう感じでやっているかということを見ていただきたいと思います。愛知県美術館

をいつもご紹介させていただくのは、恐らく日本で初めてこういった活動を始められたところではないかと思うからです。こちらでは学芸員のコンサベーターの方が、最初にそろそろ臭化メチルが使えなくなると分かった時点で、今どういう問題があるか、被害歴を徹底的に分析しまして、96年を最後に収蔵庫薫蒸をやめてしまいました。

どういうことかといいますと、このコンサベーターの方が今までの記録を徹底的に引っ繰り返して、どういうときに虫の被害、カビの被害が起こったか全部書き出したわけです。そうすると、施設が老朽化してくると、カビが生えるところが出てくる。もう一つは、作品について入ってくる虫の問題。それから、レストラン・エリアのゴキブリの問題など、そういった問題がはっきりと分かってきました。ところが、今まで防除対策としては収蔵庫薫蒸だけをやっていたということなのです。それを考えてみますと、美術館の場合は、今、企画展が非常に多く、40～50%のものがどんどん年間動いていくわけです。そうすると、全然薫蒸されていないものが入ってくることもあるし、自分のところがしっかり薫蒸していても、それがまた外にどんどん出ていってしまう。回転が速くて、収蔵庫薫蒸していたら、貸し出しの少ないものばかりが何回もガス処理をうけるが、結局、他の作品はどんどん館内に入ってくる。これではあまり対策になっていないということになりました。

では、一体どうしたかということですが、まず、カビの被害を予防するには、後でちょっとお話ししますが、とにかく汚れがついていると、ブロンズ像にもカビが生えるということで、キュレーターのかたが定期的きれいに掃除をしていらっしゃる。これはアボイド(Avoid)段階の対策です。それから、収蔵庫の白布類を定期的きちんと洗濯して清浄度を上げる、お掃除をするということをやっていると思います。

それから、作品について入ってくる虫の対策です。もちろん新規に受け入れた資料についてはきっちり殺虫をして収蔵庫に入れるわけですが、それ以外に、例えば企画展で、作品を借りてくるという場合に、桐箱を開けますと、シミが入っていたり、チャタテムシが入っていたりという場合もあるわけです。それをそのまま収蔵庫の中で開けてしまうと美術館に広がってしまいますので、粘着マットを切って台の周りに張りまして、もし虫が出てきても、ここでくっついて逃げないというような、ブロック段階の工夫をしていらしたりと、非常に細かくやったということです。

この担当者の方は、監視員の方や、いろいろな方をお願いをされていて、例えば展覧会のとときに、額縁から虫が出てきて、それを監視員の方が教えてくれたので、額だけ外して薫蒸したらしいのですが、その中にキクイムシがたくさん入っていて、お茶わん1杯ぐらい虫が出

てきたらしいのです。ほうっておくと、それが美術館に広がってしまうところを、非常にうまくいところで教えていただいたそうです。監視体制が非常にうまく回った例といえます。

問題は、他のスタッフの方からの通報をきいたとき、この担当者の方が、それが危ない事態かどうかということのある程度判断できなければいけない。ここでは外部委託専門家といえますか、要するに薫蒸業者さんや防除業者さんに、コンサルティングをして、そこで適切な処置をしてもらうという体制を作っています。こういった方が一人か二人必ずいることが必要になるのですが、ただ、こういった活動をする点では、全館的にやはり皆さんがポリシーを理解して、ルールを徹底していかないと、この担当者の方が幾ら頑張っても非常に大変なことになります。これはやはり、全館的にこういったポリシーを理解していただくことがいちばん重要になると思います。

次は北米における実践例です。その特徴としては、先ほど言いましたコントロールの1番め、2番め、この Avoid (回避)、Block (遮断) 段階を非常に徹底しています。そのうえで、発見段階を工夫して、手をかけずに早期発見する体制を作っている。さらに、虫が見つかったときには、収蔵品に合わせて、あらかじめポリシーができているということが特徴です。いまからお話する2つの施設の例は、国立民族学博物館の園田さん、日高さんが調査なさった例をご紹介します。まず、アメリカの自然史博物館の例ですが、コレクション・マネージャーのかたが IPM を導入しまして、今、非常にいい管理になっているということです。IPM の導入に当たって、この方がやったのは、まず優先度の高い資料、主に有機質の物や価値の高い物を優先順位をつけて、そこに力点を置いたということです。ここは膨大な資料を持っておりまして、本当に何十万点という形ですが、それを全部やっていたら、とてもやりきれない。例えば鉱物標本や金属製品や土器といったものは、とりあえずもういいと。ターゲットになるのは有機質で非常に価値の高い物と、虫に食われやすい物をピックアップして、IPM を始めたとのことです。(Ref,1.)

そういう貴重な有機物の資料を収蔵庫で管理する場合、そういうものを収める収蔵庫をちょっと改築して、非常に機密性の高い、収蔵庫自体が収蔵ケースといわれるようなグレードにしたということです。それはどういうことかといいますと、アメリカのニューヨークは非常に寒いのですが、歴史的建造物ですので外観は変えられない。ですから、内部からシーリングをうまくやり直して二重窓にして、冬でも結露が起きないようにした。それから、例えば食品工場や製薬会社でやっているように、クリーンな環境に保つために掃除がしやすい構造にした。どういうことかといいますと、家具などとおくとすき間ができて、どうしても虫

などが潜り込みやすい構造になるわけですが、エポキシ樹脂で全部固めて、しかもかべぎわを丸く立ち上げて、ほこりがたまらない構造にしたということで、サーッと掃除機をかける
と非常にきれいになるということです。とにかく、この収蔵庫に関しては、非常に清潔に保
たれているということです。「そもそも清潔だったら虫はわきません」という考え方で、非常
に清潔にしてあるのです。

早期発見するときは、まず清潔にしていけない。それはなぜかといいますと、ご
みや綿ぼこりがいっぱいたまっている状況ですと、調べたときに、もし虫がいて、ここから
ふんが出たり、粉が出たりしていても、新しく出た虫粉かふんか分からないわけです。です
から、まずはきれいにして、しかも薄い白を使った棚の構成にしています。チェックポイン
トを定期的に見ているわけですが、とにかくパッと見たときに、何か異常がすぐ分かるよう
な体制にしてあるということです。ここまでは大変だったと思うのですが、少なくとも
もこちらの機関ではそういう方法をとっているということです。

これはまた別の、アメリカン・インディアンの国立博物館です。(Ref,1) 一見、これは虫・
カビとは関係なさそうな話なのですが、非常に面白いのは、資料を直接手で触れないように、
それぞれに規格の箱をわざわざ作っているということです。どういうことかといいますと、
後でちょっとお話ししますが、ブロンズのお話もそうですが、手で触ると手あかがつきます。
そういった有機物がつくことによって、カビが生えやすくなったり、虫が加害しやすくなっ
たりするわけです。ですから、直接手では触れないということを前提に、こういうことをや
っています。日本では、どちらかというと白手袋を使ってやりますが、向こうの発想として
はこういうことになるのかなと。もう一つは、イガやカツオブシムシにやられやすいような
ウールのじゅうたんは、虫やカビが寄らないように、低温処理で殺虫したあとに、マイラー
シートを巻いて、外に写真を張りつけて資料が分かるようにしてあるのと、バーコードで管
理できるようにしているということです。

こちらの殺虫処理のポリシーですが、基本的には全部低温処理でやっているとうことです。
後でちょっと低温処理についてお話ししますが、冷凍庫の中で殺虫する方法です。例えばマ
イナス 30℃で 5 日間というやり方ですので、月曜日に入れて金曜日に出すというルールが確
立しています。ですから、ルーチンでどんどんやれるわけです。それができない資料につい
ては、二酸化炭素で処理するとか、どうしても入らないような大型木製資料についてだけ薫
蒸剤を使う。そういったポリシーをしっかりと確立して、殺虫処理をやっているということ
です。

今、北米の例でも、愛知県美さんの例でも見ましたように、IPMにおいては、この Avoid、Block の段階が基本です。まずは、虫・カビを誘うものを回避する。清潔な環境と食品の管理が非常に重要だといわれています。もう一つ、やはり非常に大事なのが、侵入の遮断ということで、もちろん外から何か害虫が入ってくることも侵入遮断しなければいけないのですが、大体ある程度きちんとした保存環境ですと、どちらかという、作品について入ってくる虫のほうの問題になります。ちょっと薫蒸をサボって収蔵庫に入れてしまったために、そこから虫が発生することがけっこうあります。そうではなくて、受け入れ資料の初期殺虫だけは必ずやる必要があります。このルールだけはきちんと徹底する必要があると考えています。

次はカナダの例ですが、一応ご参考のためにさっさとご紹介します。こちらは、CCIのスタッフが参加して建物を設計した例で、これは世界的にも非常に珍しい例ですが、いろいろな劣化要因に対してうまく管理できるように、考えて造られた建物だということです。まず、すべての建物について、建物周りはまるで食品工場のようにネズミの侵入防止構造が造られています。それから、目的別に棟が分離されていて、食品を扱う、あるいはスタッフの方々が食事をするレストラン棟は、また棟が別になっています。万一ここでゴキブリやいろいろな害虫が発生しても、収蔵庫棟には行きにくいように、物理的に隔離されています。

それから、収蔵庫エリアや研究室エリアと、レストラン棟は全く分離されていて、しかも管理棟も別になっています。この収蔵庫・研究棟ですが、コレクションを生物被害やその他の劣化要因の受けやすさによって、グループに分けて収蔵しているということです。まず、こちらが収蔵庫研究棟です。こちらが実験スペース、こちらが収蔵庫ですが、3mの幅の廊下がありまして、非常に厚いコンクリート壁を打っています。それはなぜかという、万一火災が生じたときに、収蔵庫の中のもの燃えないように、防火構造のしっかりした壁を打っているという説明でした。また、今の廊下の天井を見ますと、びっくりしたことに配管が全部むき出しになっています。私は美術館であまりこういうものを見たことがなかったのですが、天井の配管がむき出しになっていて、しかも何の配管でどっち方向というラベルが全部ついているのです。これはなぜかという、建物が老朽化してくると施設には何か不具合が生じます。故障が出たときに、このような構造だと修理もしやすいし、廊下で対応ができるし、しかも担当者がいなくても、業者を呼べばすぐに修理ができる。要するに、あらゆるリスクに対して迅速に対応できるようなデザインを考えているということで、びっくりしました。

もう一つは収蔵庫棟の周りですが、カナダは冬とても寒くなるので、収蔵庫に結露してしまったら困るということで、収蔵庫棟は建物周りに回り廊下が造られています。これは外壁からの結露防止と、害虫等の物理的な侵入防止のための構造と説明されています。蔵外から侵入してくるような虫について、特に這って入ってくるような虫をどうやって防ぐかということですが、収蔵庫の扉は、二重扉のそれぞれに侵入防止用のすき間ブラシがありまして、虫が入ってきにくくなっています。しかも入り口には、一応モニタリングのために、必ずトラップが仕掛けられている。こういうことをやっています。

次に、資料について入ってくる虫をどのように防ぐかということです。まず新しく受け入れた資料は、必ずペスト・マネジメント・エリアというところに入っていきます。最初に梱室というところがあるのですが、その隣に隔離室(quarantine)という部屋がありまして、まだ殺虫処理をしていない資料は、とりあえずここに必ず置きます。殺虫処理をしないものは、その先には持っていかないというルールが非常に厳しく設定されています。

殺虫施設ですが、一つは二酸化炭素のテントが入った部屋がありまして、ここで殺虫できるものはします。もう一つは、低温処理をやっているのですが、ウォークイン・フリーザーがたくさんありまして、マイナス 30℃です。いちばん奥が殺虫専用になっていて、作業するとき二人一組でやるとか、きちんとそういう取り決めがあります。寒いので、コートが掛けてあって、帽子と手袋も用意されています。そのようなことで、ルールを徹底して、殺虫した物のみを収蔵空間に入れるといった方向でやっています。

IPM の概要といいますか、実践例を少しお話したのですが、その先のお話になります。先ほどの Avoid、Block をきちんとやったときに、では、本当に虫がいるかどうかをモニタリングするという、第 3 の段階の話に移っていきます。まず、モニタリングするとき一般的に使われるのはトラップです。ただ、これは外を歩き回っているゴキブリやチャタテムシ、シミなどは捕まるのですが、本の中をずっと食い進んでいるシバンムシの幼虫などは外に出ませんので、トラップをかけていても捕まらないのです。ですから、やはり資料の中で生活する虫については、最初にきちんと殺虫しなければいけません。あと、モニタリングをするのだったら、トラップをやるときと一緒に、ポイントを決めて目視調査をするということがあります。

いろいろなトラップがありますが、基本は粘着トラップが使われています。やるときには、必ず平面図を使って、場所を書き込み、それで季節変化や年次の変化を見ていきます。大体、書庫だけとか、展示室だけというところが多いのですが、できれば最初は、例えばエントラ

ンスとか、前室とか、スタッフの部屋や、近くにもしあれば機械室とか、そういうところも全部やって、館内の危険エリアを把握することを博物館等にはお勧めしております。トラップの数は、あまりたくさん置くと、調べるのも、外の防除業者さんをお願いするにしてもお金がかかりすぎますので、どれぐらい置くかというのは予算との兼ね合いなのですが、少なくとも、やはり入り口付近には置いていただきたいということと、あと貴重な資料の部分には置いていただきたいということがあります。

ただ、注意しなければいけないのは、トラップはあまり長く置きすぎますと、万一虫がかかったときに、中にかかった虫を食べに来る文化財害虫があります。トラップを例えば1年ぐらいずっと置きっぱなしにしておきますと、中にかかっていた虫を食べに、カツオブシムシがわくことがあるのです。ですから、やはり1か月以上は置きっぱなしにしないようにすることが、非常に重要になると思います。

では、虫がいる場合、それから初期の殺虫等について、どのように対処すればいいかというお話ですが、先ほど言いましたように、初期殺虫は絶対に不可欠です。もう一つは、対処といっても、例えば虫がたくさん入ってくるような状況ですと、すき間シーリングをやっていただくことも多いです。とはいっても、資料の置き場に困ることがあるのです。幾ら収蔵庫に直接入れてはいけないといっても、置き場がないので収蔵庫に入れてしまうことがあるのですが、少なくとも、明らかに虫がついていそうな物は隔離場所に置いておいていただきたいということです。害虫やカビが明らかについている場合は、とにかくほかの物に移さない。隔離場所を確保するということですが、隔離場所といってもスペース的にない場合は、例えば大きなビニール袋を二重にして入れていただくとか、少なくとも他の資料に移さないということです。それと、適切に殺虫等の処置を行っていただくことが重要です。

処置ですが、やはり被害の大きさによって処置法は変わらざるをえないと思います。非常に大規模な被害の場合、例えば大量の古文書を寄託されたといったときに、カビだらけ、虫だらけという場合は、これはもう、まとめてどこかで薫蒸して、きれいにして持ってくるしかありません。ですから、そういった場合は、やはり薫蒸がいちばん適切だとは思いますが。ただ、そのときには、やはり資料の材質を確かめてやっていただきたいと思います。というのは、物によっては、薬剤との相性が悪いものもありますので、薬剤をきちんと選ぶ必要があると思います。小規模な殺虫処置であれば、例えば寄託された物が段ボール箱幾つかぐらいの場合などは、薫蒸庫でやるとか、あるいは被覆テントでやるとか、もありますが、そのほかにもいろいろな方法が出てきています。

今日ご紹介するのは、今、資料もお返ししていますが、酸素濃度を下げて殺虫する方法です。これはケミカルフリーで、欧米では比較的、特にアメリカとイタリアではだいぶ普及してきている方法です。具体的には、例えばお菓子のパッケージの中に脱酸素剤というものが入っています。いっしょにピンクの錠剤が入ってまして、酸素濃度が下がっているとピンクで、開けると紫色に変わりますが、文化財分野でも同じような文化財専用の脱酸素剤が市販されています。ボリュームが少なければ、例えば掛け軸などは、脱酸素の処理をすることができますし、A4版でしたら、書籍も個別包装で脱酸素処理することが可能です。

もう一つは窒素発生装置で、窒素ガスを湿度調整をしたものを出してくれる装置も今市販されています。これはうちの薫蒸装置を改変しまして、窒素処理殺虫装置にしたものです。例えば25℃で3週間、酸素濃度が0.1%未満というように設定を入れて、スイッチを押しますと、全自動で窒素処理をやってくれる装置です。これはシミとカツオブシムシがついていた文書類を1週間30℃で窒素処理したのですが、きちんと殺虫できた例です。また、シンガポールの現場の例ですが、アルミ蒸着の袋で、窒素で殺虫しているような例です。世界的にもかなり普及してきています。

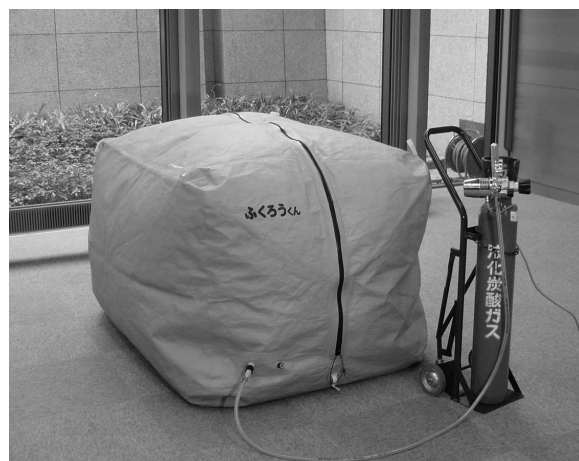


窒素発生装置による中規模の殺虫処理
(写真：木川りか)



薫蒸装置の窒素処理殺虫装置
への改変(東京文化財研究所)
(写真：木川りか)

もう一つは、二酸化炭素処理という方法があります。詳しくは、このガイドブックのほうを見ていただければと思います。時間もあまりないことですし、簡単に行きます。これは被覆薫蒸の規模の処理に非常にやりやすいのですが、ジッパー式のテントが市販されていて、何度でも使える形になっています。これは民俗資料の被覆薫蒸といいますか、二酸化炭素処理を実験的にやっていたときの写真です。その後、こちらでは殺虫に関しては二酸化炭素処理を、システムとしてずっとや



二酸化炭素処理
—くり返し使用できるジッパー式テント
(写真：木川りか)

っていらっしやいます。カナダの収蔵庫で二酸化炭素処理、やはりこういったジッパー式のテントで殺虫している例もあります。カナダでは、この二酸化炭素という方法が非常に普及しています。

これは平等院の修理のときに、阿弥陀如来像の蓮弁と光背の部分を二酸化炭素で処理した例です。ただ、こういった窒素や二酸化炭素という方法は、危ない薫蒸剤を使わないので非常にいいのですが、問題があるとすれば、やはり時間がかかることです。ガイドブックを見ていただければおわかりいただけるのですが、例えば薫蒸だと、処理自体は2日間、それからガス抜きを含めて全体で1週間の場合が多かったのですが、二酸化炭素処理だと少なくとも2週間見ていただかなければいけません。低酸素濃度処理だと、弱いものだと1~2週間でいけるのですが、本の中に潜り込んでいるシバンムシなどとすと、やはり3週間見ていただいたほうがいいと思います。特に温度が低いと非常に効きが悪くなります。例えば20℃未満では、絶対に処理はやっていただけません。休眠状態に入って生き残ってしまいます。ですから、必ず20℃以上で処理をしていただきたいと思います。耐性の強い虫で実験しますと、20℃だったら10週間ですから約2か月です。20℃の収蔵庫の中に脱酸素剤を入れて殺虫するのであれば、2か月間封入しておいていただければ、卵まで殺虫できることが分かっています。

さらに、ここでちょっとご紹介したいのが低温処理という方法です。日本ではあまりなじみがないのですが、実は欧米とかアジアの、例えばタイの国立図書館などでは、非常に普及

している方法がこの低温処理なのです。どういうことかといいますと、東南アジアなどの熱帯の虫は低温に非常に弱くて、この方法がよく効くらしいのです。アジアの書籍ということで、一応今日はこの方法もちょっとご紹介しました。ただ、適用されない材質というものがありまして、やはり工芸品とか、材質が組まれたものは、膨張率が違うのであまりよくないといわれています。一般的に、適用されるのが紙、書籍類、それから、動植物標本や毛皮・皮革といった自然史標本です。

これはカナダの国立図書館ですが、一時保管庫の例です。主な殺虫法は全部フリージングです。それから、イギリスの大英図書館でも、地下にウォークイン・フリーザーがありまして、書籍の殺虫をするシステムになっているということです。博物館の例ですと、これはオーストラリアの博物館ですが、アボリジニーの民俗資料などを低温処理で殺虫している例があります。

これはうちの冷凍庫です。きちんと温度が管理できるものであれば、小さいものでも大丈夫です。これはマイナス 30℃になっているのですが、竹製品の殺虫をした例です。ある現場の例ですと、古文書を薄よう紙にくるみまして、水分バリア性のある袋の中に空気を抜いて密閉しまして、アイスクリーム用の冷凍庫で殺虫している例もあると聞いています。薄よう紙で包み、水分を通さないバッグに密封する。詳しくはガイドブックをごらんいただければと思います。ただ、急速に冷やしたほうが虫は死にやすいので、あまり重ねすぎずに、中に仕切り板等を入れて、冷気の対流を妨げないようにして、詰め込みすぎないことが大事です。

臭化メチル以外の薫蒸剤ですが、詳しくは今日お配りしたガイドブックの資料編に、それぞれの特徴を解説してあります。今日は時間がなくなりましたので、ここについてはあまり詳しく述べません。今、財団法人文化財虫害研究所で認定されているのは、フッ化スルフルル、酸化エチレン、酸化プロピレン、ヨウ化メチルの4種類です。ただ、ちょっとふれておかなければいけないことがありまして、それは、多くの薫蒸剤は特定化学物質というものだという事です。それは何かといいますと、日本では5万5000種ぐらいの化学物質がいろいろな分野で使われているといわれていますが、その中で、特にがんや神経障害という、非常に重篤な健康障害を発生させる恐れがある化学物質がありまして、法令でとりあつかいの規則が定められているものです。

第1類というのが、非常に強い発がん性があるって使用禁止になっているもので、PCBなどのグループ。第2類が多く発がん性がある、例えば、今、問題になっている石綿など。実は薫蒸に使われている薬剤の多くが、この特定化学物質の第2類です。臭化メチルは第2類、

酸化エチレンも発がん性がありまして、管理濃度が 1ppm と非常に厳しい値になっています。ヨウ化メチルも特化物第 2 類で、管理濃度が 5ppm。酸化プロピレンは特化物指定は受けていませんが、基本的には安全性は酸化エチレンと同様に考えていただきたいと思います。このようなものについては、法令で、ガスを密閉する装置を用いることや、作業環境濃度を一定基準以下に抑制するようなことが規定されています。薫蒸庫の中は密閉されていて、よくエアレーションすればガス抜きができるのですが、収蔵庫とか書庫の中で使った場合は、残留に非常に気をつける必要があります。この薫蒸ガスがどれくらい残留するかということをお調べの方がいらっしゃいます。ある博物館で、臭化メチルと酸化エチレンの混合薬剤で薫蒸したのち、排気して、引き渡されましたが、そのあと 1 日放置して、臭化メチルを検知管で測ったということです。そうすると、多いところで 50ppm 以上というところがあり、管理濃度が 15ppm ですから、これを上回っているということです。薫蒸ガスは物に吸着されますので、それがじわっと出てきたときには、場合によっては濃度が上がってしまうわけです。ですから、こういったものを不必要に大規模薫蒸に使うことは、これからは人体への影響という点からも、慎重に考えざるをえないと思っております。法律では、労安法や特化物の障害予防規則で管理されています。薫蒸剤を使うのはいいのですが、使用する場合の注意としては、やはり何らかの材質への影響は、全く皆無とはいえない。ですから、薬害の可能性をあらかじめきちんと調べて使っていただくということ。それから、人間の健康障害の可能性にも、注意して使う必要があるということです。

「カビが生えていなければ殺菌薫蒸の必要はない」といっていますが、よく虫・カビをいっぺんに駆除できたほうがいいからと、カビが全然生えていないのに、殺菌濃度でやられることがあるのです。ところが、殺菌濃度になりますと殺虫の何倍もの濃度のガスを使うわけです。そうすると、ガス抜きも大変になります。もう一つは、薫蒸のあとにエアレーションでガス抜きするわけですから、空気中のカビの胞子はまた入ってしまうのです。ですから、予防の意味で殺菌というのは、あまり当たらないとお考えいただきたいと思います。

あとは、蒸散性防虫剤については、必要な場合にはこのようなものがあります、ということで、特に推奨はしておりません。ただ、一つだけ注意する点としては、単独で使うことが必要です。なぜかといいますと、混ぜるとお互いに溶け合って、くっついてしまう場合があるのです。いちばんひどいのは、パラジクロロベンゼンとしょうのうを一緒に入れてしまいますと、お互いに混融しまして、掛け軸などにべったりついてしまうことがけっこうありますので、単独で使うことが重要です。

今日はあまり時間がありませんので、カビについてはお話しできないのですが、ちょっとこのグラフだけ。今、虫の話はかなりしましたが、カビに加害される要因としては、やはり水分がいちばん重要です。それは当たり前です。よく60%よりも低い湿度だったら、カビが生えないといわれるのですが、それをもうちょっと詳しく見てみます。これは、カナダのCCIのミカルスキーという方が作ったグラフです。例えばケーキとか干草といった、栄養分が多い材質を室温に置いておきますと、100%の環境だと2日ぐらいでカビが生える、80%の環境だと2週間ぐらいで、65%だと3年ぐらいかかるというデータがあります。ですから、65%の環境だからカビが生えないかといいますと、3年ぐらいたてば、汚くてほこりがたまつたような環境だと、書庫にカビが生えてしまうことがあります。

ただ、60%未満ですと、ほとんど無限大に時間がかかるので、カビが生えなくなるということ。カビの予防の話はあまりできませんでしたが、ただ、カビを扱う点で、一つの問題は、人体にもカビの影響があるということです。全部のカビが影響があるというわけではないのですが、中には強い病原性を持つものがあって、肺真菌症を起こすものもありますので、できるだけ吸い込まないという方向で注意が必要です。例えば、これはカナダの機関ですが、文書館にドラフトがあって、カビを扱う方はこの中で扱っておられるということです。

まとめとしましては、ちょっと駆け足になりましたが、害虫、カビの予防は衛生管理、侵入の防止がいちばん大切で、カビの予防という点では、さらに湿度管理が基本になります。こういったシステムをうまく動かすためには、とにかく収蔵する前に必ず殺虫するというようなルールを徹底していくことが、今後非常に重要になると思います。ちょっと時間を超過しました。すみませんが、これでお話を終わりにしたいと思います。(拍手)

(Ref,1.) 木川りか・長屋菜津子・園田直子・日高真吾・Tom Strang「博物館・美術館・図書館等におけるIPM - その理念および導入手順について」文化財保存修復学会誌 47(2003) p.76-102

アジア古籍のための環境管理

稲葉政満

(東京藝術大学大学院美術研究科助教授)

私の仕事は紙を劣化させることでありまして、保存させることではありません。毎日、大学で紙を一生懸命蒸し焼きにして、どれだけ弱くなったかというのを測っております。私は保存期間の期待値ということをよく言っていますが、今日はどちらかというと環境管理の話で、特に温度と湿度の話をしていただきます。温度と湿度の管理で寿命が延びる部分もありますが、先ほど木川先生からもお話がありましたようにそれ以外の要因で劣化することもあるわけです。ですから、全体のバランスをどのように取って、皆さんの資料を残すのが大事になりますが、大体資料館や図書館、博物館の方も「何年ぐらい保存したいのですか」と聞くと、「永久です」と気軽におっしゃいます（笑）。実は物には寿命がありまして、永久ということはありません。

図1は対数で年数が書いてありまして、1年、10年、100年、1000年、1万年まで、一応作ってまいりました。右の方が過去に起きたことですが、放馬灘紙というのが今いちばん古いといわれている紙で、大体紀元前1世紀ないし2世紀の紙です。蔡倫の105年以前に紙があったといわれていますし、そういうものが発掘されておりますので、実際に2000年以上残った紙があるということです。

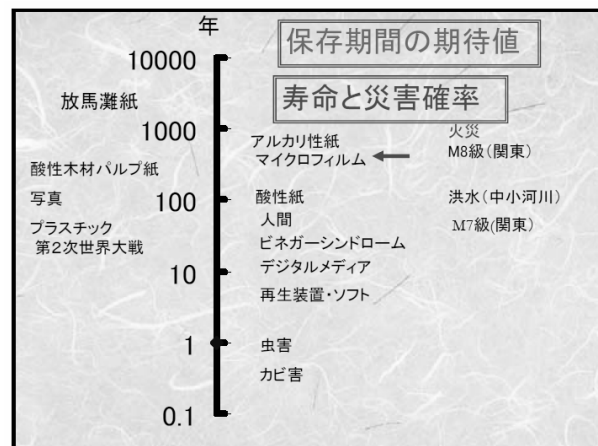


図1 保存期間の期待値

最近問題になった酸性の木材パルプ紙というのは大体100~200年ぐらい前に始まって、

酸性紙問題の原因になったわけです。写真は、たかだかまだ 100 年しか保存の期間がありません。まだ発明されて 100 年程度ですので、これから実際にどの程度残るかというのはよく分かりません。プラスチックなども 100 年経っていないようなもので、予測はできませんが、実績はまだないのです。

戦争の確率はちょっと計算のしようがなかったので、とりあえず第二次世界大戦が数十年前にあったということで、日本でも何十年かに 1 回は戦争がある可能性があるとしてしました。このような戦争とか、いろいろ書いてある災害などが 1 回でも来ると、場合によっては資料が全部駄目になってしまいます。それをどういうふうクリアして、どうやって何年保存するかということを考えなければいけないということになります。

災害の方をどうやって調べたかという、火災の 1000 年に 1 回ぐらいというのは、ホームページに呉市の火災の発生件数と世帯数が出ていたので、そこから単純に計算したデータです。ですから、皆さんのところの資料を 1000 年以上残したいと思っても、1000 年に 1 回起こる火災に対して、どう対処するかということがクリアされていなかったら、1000 年以内に火事でなくなる可能性があるということです。

地震については、この関東地区ですとマグニチュード 7 級は数十年に 1 回あるし、200～300 年に 1 回だとマグニチュード 8 級のものが参ります。ですから、保存期間が 100 年ぐらいであるならば、マグニチュード 8 級の地震のことは考えないことにしようというのもありだと思いますが、500 年とか 1000 年残すということを考えていたら、これがクリアできるように考えなくてははいけない。もちろん現物は、場合によっては燃えたりしてなくなってしまうかもしれませんが、その場合に代替物のコピーだけでも残すということも、非常に貴重な資料である場合には必要かと思えます。

最近では洪水が多いですが、数年前の名古屋の水害のときに知ったことですけれども、中小河川は 100 年に 1 回程度までの水害に耐えるように、堤防が設計されているということです。裏返せば、100 年か 200 年に 1 回は必ず洪水が出るのですから、立地条件の悪いところであれば、当然そのことも考えていなければいけないということです。「天災だから自分たちのせいではない」というのは、数百年残したいと思う人にとっては無責任な発言になります。私は現場を抱えていないので、非常に気楽に言っております（笑）。

寿命ですが、人間はこのあたりで、大体自分の目の黒いうちだけとりあえず取っておけば、あとは責任がないと考えたくなるわけですが、多くても 100 年ぐらい考えると、「孫の代まで」というような言い方もありますが、皆さんのところの資料だともっと長い期間

ですので、どうするか考えていただきたいということになります。

今日の最初の木川先生のお話のカビ・虫の害は、環境条件によって随分違いますが被害が進むのがすごく早いです。あっという間、場合によっては3か月ぐらいでひどい害が出てしまいます。虫の被害は、1年ぐらいで起きてしまうということです。ですから、やはりカビや虫の害をどう防ぐかということがいちばん大事なことになります。熱帯地方ですと温湿度が高いし、本当は例えば20℃、55%にしたほうがいいけれども、そんなお金はないというところだと、温度を上げると劣化は早くなるけれども、温度を上げることで湿度が下がれば、カビによる害が抑えられるので、数か月でだめになるよりは、寿命が半分になっても、そのほうが良いということも、最近は実際に行われています。

それから、デジタルメディアとか再生ソフトの寿命も短いです。システムとしての寿命は非常に短く、機械がよくもって10年です。わざわざ図書館や資料館のために、現有の機械を作ってくれることはありませんので、たまたまメディアが残っても、それを再生することは機械的にもできないし、ソフト的にも大抵できなくなります。それから、マイクロフィルムは最近では数百年もつといわれていますが、「ビネガーシンドローム」といって、その前に使われていたTACベースのものは、ひどいと数十年で酢酸のにおいがして、非常に劣化してしまっている例があります。寿命予測では、開放系でやったときは数百年あったのに、ビネガーシンドロームが発生して痛んでいるものを密封すると、痛んだ物自体の分解ガスで劣化が早くなり寿命が短くなることが知られています。結果が分かってから劣化実験をやったら、そのとおりであったということが分かっています。それから、酸性紙ですと寿命は100年、アルカリ性紙ですと大体700年ぐらいです。

図2は沖縄県の文書館の写真で、たまたまきれいに並んでいたもので、喜んで撮ってきました。これはビデオテープの再生装置です。これだけないと、ここ数十年のビデオは再生できないわけです。

例えばエジプトのミイラの保存のためには、密閉して加湿をし、窒素ガスを用いて容器の中を酸素のない条件にしています。

アメリカの独立宣言はアルゴンガスの中で

保存されています。物は酸素で酸化しますので、より長く延ばそうと思ったらこういう方



図2 ビデオテープの再生装置

法で保存する必要があります。ですから、より長くというのであれば、このくらいのこと
は最低していただきたい、温度も下げていただきたいということになりますが、そうする
とコストが非常に高くなりますので、大量の資料を保存することはやはりコスト的にでき
ないということです。本当に最重要のものについては、そういうことを考える必要があり
ますが、より一般のものについては、ごく普通の状況から少しいい状況で何とかもたせら
れないかということを考えなければなりません。

長寿命化にはコストがかかりますので、例えばアルカリ性紙であれば 700 年ぐらいもつ
といわれていますので、実際 500 年ぐらいと期待して考えたらとどうかと、最近私は言っ
ております。ただ 500 年後に、それからまた延ばそうというのはもう無理です。200 年か
250 年ぐらいすればそれ以上取っておく必要がある物の数は多分減ると思いますので、そ
こでまた評価があつて、残したい物はそこからまた 500 年残るような、よりよい環境に物
を持っていくということを繰り返していけばいいのではないかと思います。もちろん最初
から貴重であることが分かっていたら最善の手を尽くす必要がありますが、ほとんどの物
については、歴史的評価が定まるまである程度取っておけばかなりの物は要らなくなるの
ではないかと考えています。

紙の劣化のお話に移りたいと思います。和紙に墨で書かれたものは非常に安定で、保存
性はいいわけです。わき道にそれますが、「アルカリ性紙は 700 年ぐらいもつ」と稲葉が
言ったとしても、しかしアルカリ性紙にゼロックスでコピーしたものだとする、ゼロッ
クスというのは表面にカーボンをワックスでロウで固着したようなものです。ひよっとす
ると、700 年後にその資料を出すと、紙はきれいなまま残っていて表面のゼロックスのコ
ピーの黒いところはふっと吹くと飛び散るおそれもありますので、案外インクジェット印
刷のほうが残ることもあるかなと思っています。

日本では数十年前までは、とにかく虫に食われるか、東大寺の二月堂の焼経みたいに火
事で燃えるかしなければ、永久に残ると言われていました。だから、棚にちゃんと置いて
おけばいいと皆さん考えておられたわけです。ところが、ちょうど私がこの文化財の分野
に入ってきたころに、アメリカから 100 年ぐらいで本が変色し、ページをめくればぼろぼ
ろになってしまうという話が入ってきました。ですから、棚に保管しておいても棚の中で
化学的に紙が劣化してしまうということが分かって大騒ぎになったわけです。その原因は、
紙をにじまなくするためのサイズ剤と呼ばれているものでした。

ヨーロッパで昔から行われているタブサイズという方法がありますが、ヨーロッパの古

い紙は繊維原料も非常によい原料を使っていますし、このタブサイズもにかわにごく少量のミョウバンを使っているだけです。紙自体の中にけっこうアルカリが残っていますので、1回つけるぐらいではあまり酸性化せず、このころの紙は非常によく残っているものが多い。ひよっとすると、悪い紙はもうとつくになくなっているという話もあるので、丸ごと信じるのは危ないのですけれども。ところが、大量に紙が必要になると、1回作った紙をもう1回ぬらして処理するなどということは非常に面倒くさいわけです。それで、賢い人がロジンと硫酸アルミニウムを繊維の懸濁液の中に混ぜて紙をすき上げるとサイズが利くという、非常にありがたい方法を発明してくれました。問題は、この硫酸アルミニウムは非常に酸性なのです。繊維の懸濁液そのものを酸性の水の中につけてしまいますので、すき上がった紙は当然酸性になります。しかも、酸性度が強ければ強いほど、紙を作る場合にはいろいろありがたいことがありまして、本当にpHが3とか2とか、なめたら酸っぱいような紙がけっこう残っています。

それから、材料が保存性にかかわりますので、紙の場合も繊維長の長い紙のほうが有利です。ですからコウゾのほうが有利ですし、宋版の中で使われている竹紙の場合は非常に短くて細かい繊維ですので、印刷適正は非常に高いのだけれども強度的には低いので、最初からそういう点では不利です。それから、製造方法もかかわってきます。アジアですと、貝多羅葉のような、葉っぱのような、保存性としてはあまりないものも使われていることがあります。ほかに、木材や絹などがあります。絹も500年もつぐらいでしょうか。今残っている絹絵は、大体後ろの肌裏といわれている紙に無理やり接着剤でつけて残っているということです。

加工方法としては、日本画の場合は当然ドウサといわれるニカワとミョウバンがありますが、この場合のミョウバンはかなり濃度が高いので、塗りすぎると酸性紙になってしまいます。作者はそれほど塗らなくても、以前は修理のときに必ずドウサを塗布しましたので、ある時点で酸性化が進んでドウサ焼けという劣化を起こしているものがたくさんあります。ほかに、鉄インクとか緑青といわれている金属イオンがあると、これが紙の酸化を促進しますので劣化としては早くなります。午後の木部さんのワークショップでクリップとかホチキスは外しなさいという話が出てくると思いますが、それは遊離した鉄が紙の酸化を非常に促進するからです。

図3は、コウゾの紙の保存性を調べた私どもの結果の一部です。横にミョウバン塗布量となっているのはドウサの量で、酸をどのくらい塗ったかという量が出ています。煮熟剤

として、伝統的な木灰や石灰のほかに、現在使われているソーダ灰（炭酸ナトリウム）と苛性ソーダ（水酸化ナトリウム）をあげています。タイコウゾといわれている輸入のコウゾの場合は、大体苛性ソーダで煮ないとうまく煮えませんが、現在売られている日本のコウゾ紙はほとんどこちらの苛性ソーダが使われて劣化が早いです。pH ゼロを中性にしてくれれば、プラスがアルカリ性でマイナスが酸性でとても分かりやすかったのですが、そこまでは最初に定義した科学者はやってくれなかったので、pH7 というのがなぜか中性で、それより下に行くと酸性が強まるし、上に行くとアルカリ性が強まります。私どもが作った紙を測るとなぜか最初の状態はほとんど pH7 で、みんないわゆる中性領域の紙で一見問題がなかったのですが、それに酸を塗るとゆっくり pH が落ちるグループと急激に落ちるグループがあります。酸加水分解による紙の劣化というのは、酸性度の強さに起因します。同じ酸が来たとき、この場合はわざと塗ったわけですが、ほかに大気汚染物質からの酸が来る場合もありますし、紙自体が劣化してくるとやはり酸が生じます。そういうものが来たときに、割合 pH が落ちないで耐えるもの、保存性のよい紙と、急激に落ちてしまう紙があったわけです。

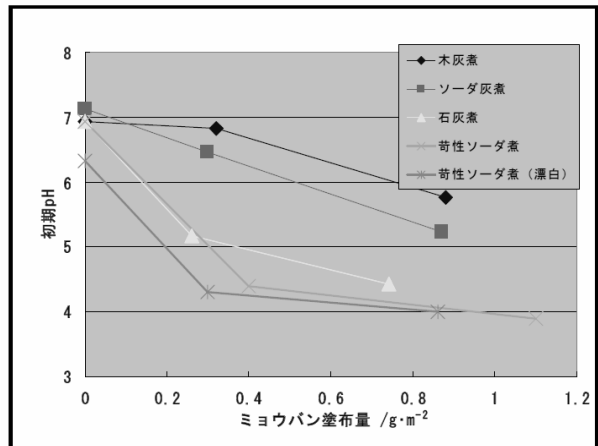


図3 コウゾの保存性調査結果

図4はどういうことかといいますと、もう見たくもないという感じになってきているかもしれませんが、横軸はアルカリを酸で中和したという、小学校6年生ぐらいでお塩を作ったりする実験をされたかたもあると思いますが、NaOHに塩酸を入れると塩ができるわけです。「pH7 ぐらいにしなさい」というので、小さいときに随分苦労した覚えがあります。こういう強アルカリ・強酸系というのは、ちょうど中和するあたりの pH のところではほとんど緩衝性がなくて、1滴酸が来ると

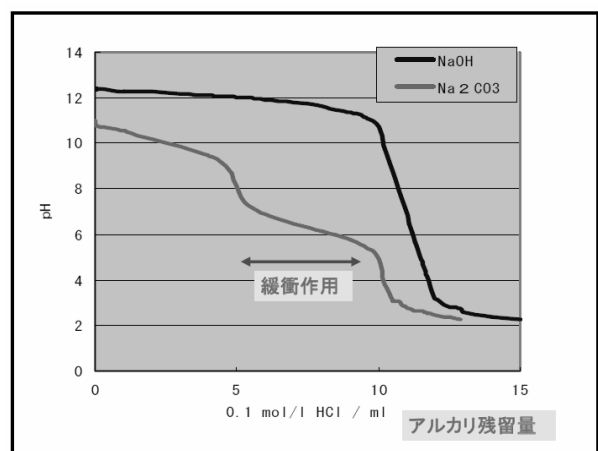


図4 中和曲線

すごく酸性になってしまうし、1滴アルカリが行くとすごくアルカリ性になってしまいます。炭酸ナトリウム系ですと、このあたりは非常にゆっくり変化いたします。ですから、同じ pH7 でも、強アルカリ・強酸系はちょっとでも酸が来ると、すぐ pH が低下してしまいますし、炭酸ナトリウムがたくさん入っているものであれば、少しぐらい酸が来ても、ただだとなかなか pH が落ちないということです。ですから、初期 pH だけを測っても、実際に紙の中のアルカリの量を測ってやらないと、その後の劣化というか保存性は判断ができないことがあります。そのために、よく紙の保存では、アルカリ残留量がある程度以上あるものを使いましょうという話が出てまいります。

また見たくないものが出てきたと思われませんが、次の説明をするのに必要なので。図 5 はセルロースの分子モデルです。ここに n と書いてあったら、n が大体 1000 とか 2000 とかたくさん、この一つ一つのユニットが 2000 ぐらいつながってセルロースという高分子ができています。セルロースというのは、一つ一つのユニットが、グルコースでできています。ここで 1 番と 4 番がつながっている絵が書いてありますが、このユニットとこのユニットがちょうど 180 度反転した状態でつながっています。まっすぐつながるとでんぷんになってしまっただけになってしまうのですが、ちょうど逆向きにつながっているのです。二つ一組で手の位置が直線状に来るのです。ということは、それが

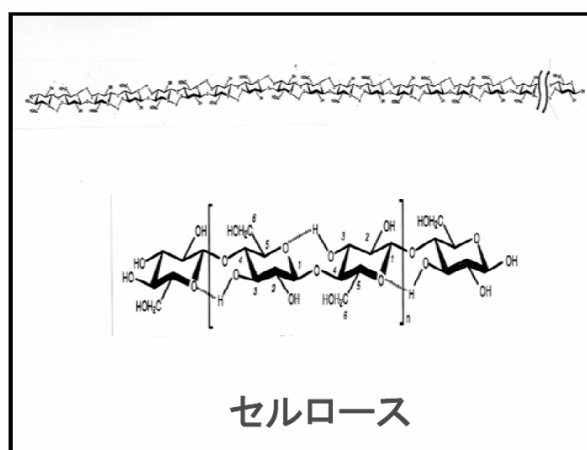


図 5 セルロースの分子モデル

無限につながってもまっすぐな分子になりますので、繊維を作りやすいということになります。「この n というのは分かりにくいからつなげなさい」と某先生に言われて、一生懸命縮小しながらつないだのですが、たかだか 18 でこのぐらいになってしまいますので、遠くから見ると、ただの 1 本の線になろうかと思えます。

実は酸加水分解というのは、酸がこの手の結合位置をランダムにアタックしてしまいます。端から切っていってくると被害は少ないのですが、酸加水分解の場合はランダムに切りますので、真ん中で切れてしまえば、それ 1 回で長さが半分になってしまいますから、急激に重合度は低下してしまいます。この反応には酸と水が関与します。ですので、酸加水分解の場合は、酸性度の強さと水の量が反応のスピードを変えます。あとは一般的な化

学反応と同じで、温度が高ければ高いほど反応は早くなります。

図6は紙の劣化のミクロなモデルですが、先ほどのセルロースの分子が1本の線で書いてあります。それがきれいに並んでいるところを結晶部といって、配列の乱れているところは非結晶部、あるいは非晶部というような呼び方をしています。結晶部はきれいに並んでいますので非常に硬い。多分、鉄よりも硬いぐらいのものです。それに対してこの非晶部は緩やかに結合していますので、例えば外力が来たときには曲がってくれるところです。そのかわり、ここはすき間だらけですので、酸素も入ってきますし、水も入ってきますし、酸も入ってきますので、優先的にここが劣化いたします。ここが劣化することで、全体として、ここがもろくなって弱くなるということがまず一つあります。さらに鎖の長さが短くなりますので、水が出入りすると今まで配列が乱れていたところが非常に動きやすくなってきます。お互いによく位置関係になって、ここも一種の結晶部みたいな感じの比率が高くなってきます。そうすると全体的に硬くなってきます。

さらに、もう少しマクロなところで、図7は繊維の細胞壁のモデルです。先ほどの束が一つの角柱だと思っていただくといいのですが、それがまた、さらに細胞壁の中ではお互いにきれいに並んで、結合している部分とすき間が開いている部分があります。このすき間の開いている部分には水が入っています。ですから、水が入ってくると全体が膨らんで膨潤しますし、水が出ていくと収縮して壁が薄くなって、紙としても縮むということになります。口を開けたり閉めたりしているうちはいいのですが、非常に乾いた状態のところにおくと口が閉じるわけです。たまたまそのときに、またお互いによく位置関係になるとくっついてしまって、次に水が来てもなかなか口を開けなくなります。

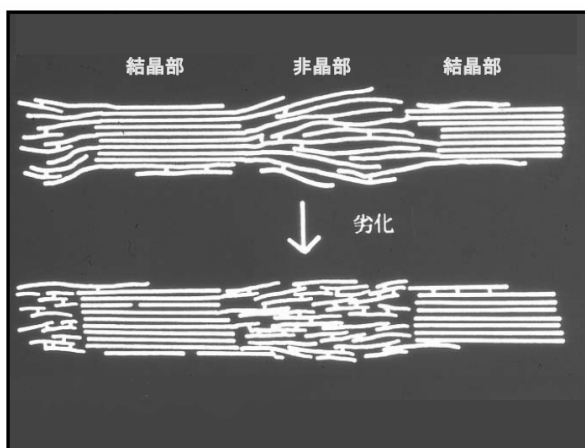


図6 紙の劣化モデル
Koura & Krause (1980)

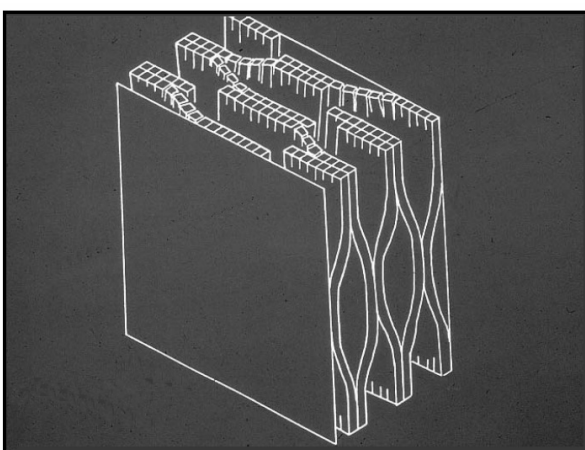


図7 繊維の細胞壁モデル
Scallan (1974)

紙は枯れた状態になりますので、水に対して反応が鈍くなりますから寸法安定性は増してきます。

ただし、先ほどのマイクロなモデルと同じように、やはり力がかかったときに離れているところが変形につきあうことができるわけで、くっついているところは板状で非常に硬いので、くっついたところばかりになると外力が来たときに非常に抵抗します。抵抗してくれると硬くなってよいように思いますが、手つなぎ鬼と同じで、大人の中に一人子供がいて、大人が頑張ってしまうと、子供のところは非常に弱いのでそこに力が集中しますので、破壊が起きやすくなります。ですから、全体がしなやかに動いている間は破壊は起きにくいのですが、硬くなってくるともろくなってきてしまいます。それで、紙は劣化すると考えております。

紙資料損傷の原因としては、水と酸素とエネルギーというように三題ばなしでお話することが多いのです。酸素、オゾンの問題があります。それから、大気汚染物質であるとか、金属イオンがあると酸化を触媒するという話がありますし、水があるとカビ・虫が寄ってくるという話もありました。光の話も当然しなくてはいけないのですが、こういうことをやっている、大体私はいつも3時間ぐらい話していますので、時間が足りません。今日は基本的に水と温度の話だけをさせていただきます。

60%以下の湿度であればカビは生えない。ですから、カビが生えたらどうしたらいいかと言われたら、湿度60%以下というのがいちばん最初に守ることです。例えば写真のネガのようなものを保存する場合には、60%以下を最低限守ることです。それ以上の場合、必ず生えるわけではなくて、時間的な問題もあるというお話は、先ほど木川先生のほうからされました。

紙の寿命はどうかというと、一律でなく紙によって異なります。表1は R. D. Smith という人が紙の劣化を試験して、25℃で50%という相対指数のときの寿命を1としたときに、温度や湿度が変わったら、どのように寿命が変わるかということを計算で求めたものです。もうきれいにアレニウス・プロットに乗りますが、温度を10℃下げると5.81倍になり

平均温度 ℃	平均相対湿度%			
	70	50	30	10
35	0.14	0.19	0.30	0.68
25	0.74	1.00	1.56	3.57
15	2.74	5.81	9.05	20.70

cf. Richard D. Smith

表1 温湿度と紙の劣化速度

「図書館と資料保存」安江明夫他 p.138
雄松堂出版 1995 より

ます。100年もった紙が600年近くもつと。さらにその状況で湿度を10%まで下げれば20.70倍になりますから、2000年もつので、できればここで私のお話は終わりということにしたいぐらいの話ですが、問題もあります。

今の R. D. Smith のデータを使って、少し遊びをいたしまして、まず1年間どの時期に劣化しているかということ計算してみました(図8)。それぞれの月の平均温度で計算することにしまして、どれを使おうかと思ったら、たまたま冷泉家のお蔵の温度を測っている京大の先生がいたのでそれを使っています。ですから、冷泉家のお蔵の月平均の温度です。夏が大体26~27℃ぐらいで、冬は5℃ぐらいになりまして、先ほどの R. D. Smith の表を使い、湿度は50%で計算しています。湿度が一定とかなりまゆつばの計算ですが、ごらんになって分かるように、劣化というのは大体夏の間に起きて冬は起きないのです。ですから夏の冷房は非常に意味がありますが、冬の暖房は劣化を促進していることになります。

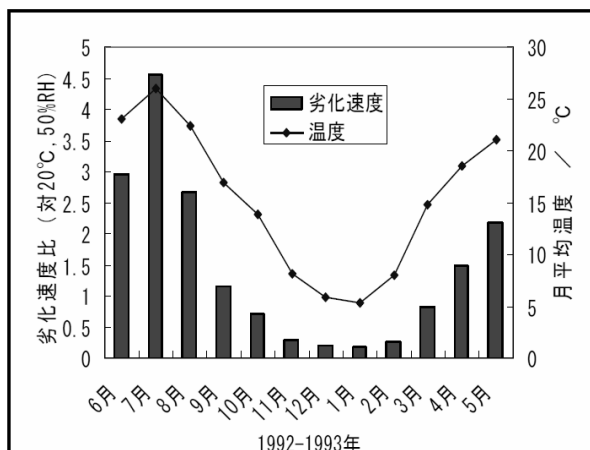


図8 年間気温と劣化速度

さらに遊びついでに、この1年間分を足して、1年間一定温度のときの劣化速度とを比較したグラフが図9です。これは冷泉家の文蔵です。多分これよりずっ

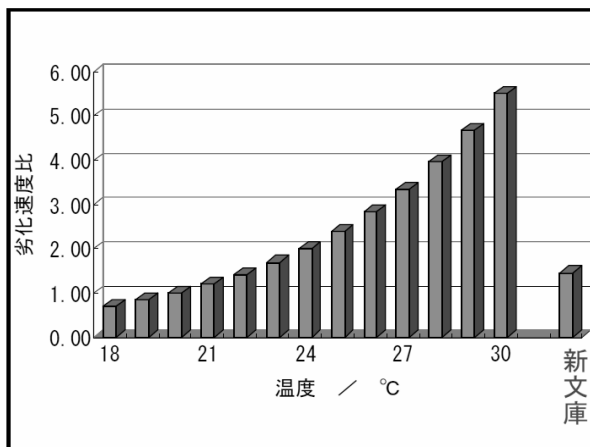


図9 劣化速度比(20°C基準)

と高いのではないかと考えていますが、万が一この計算が合っていれば、空調していないところと、大体皆さんが一生懸命お金をかけて年間一定温度にしているところの劣化速度が、ひょっとしたら同じかもしれない。多分違いますが、ひょっとしたら同じかもしれないということがあります。冬、暖房するのは皆さんのためであって、資料は本当は冷たいところに置いておいたほうがいいはずです。

さらに衝撃的なのは、これも皆さんよくご存じのグラフだと思いますが、洋書の劣化状態を調査した図10です。アメリカのエール大学のグラフがあり、そのあと国会図書館と

早稲田と慶応で洋書だけについてそれぞれ調査をしています。山の形は同じですが日本は非常に低いので、酸性紙問題はあまり顕在化していなかったということがあります。多分アメリカはお金持ちで、日本は貧乏だった。アメリカは冬、多分がんが暖房していた。アメリカのことだから、25℃ぐらいまで加温していたのではないのでしょうか。しかも、湿度も与えませんから、過乾燥の状態になって劣化が顕在化した。日本では書庫を暖房するなんてとんでもないという状況で非常に涼しいところに置いてあったので、ヨーロッパも同じような状況があるようですが、これだけの劣化の差が出たと考えています。日本も豊かになりましたので、50年後に、この山の高さがどのくらい上がっているか心配しているわけです。グラフのピークのちょうどこのあたりで木材パルプが発明されたり、酸性のサイズが発明されたり、塩素漂白が発明されました。

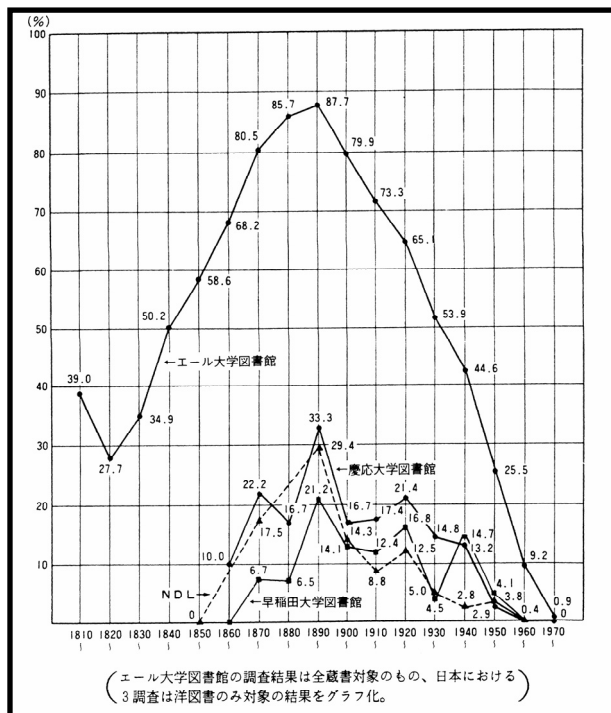


図 10 劣化図書比率—日米比較

「図書館と資料保存」安江明夫他 p.136
雄松堂出版 1995 より

紙にとって悪いものがたくさん発明されたために、これ以前のものに比べると、このあたりのものが悪いピークになっています。ほかに日本の紙で調査すれば、当然、第二次世界大戦の戦中・戦後、非常に悪い紙がありますので、そのころのものは非常に劣化が大きいと思います。

さらに、ホームページを見ていたら面白いものが見付かりまして、図 11 は衣類の虫の活動条件です。大体 15～30℃で活動するということです。逆にいうと、ここにありますが、保管ルームの場合、10～15℃で保管しているのです。要するに、15℃以下で保管していれば、虫の心配はないのです。実際にロンドンのキューガーデンはその

衣類の虫の活動条件

(ヒメカツオブシムシ、ヒメマルカツオブシムシ、イガ、コイガ)

- 温度15～30℃、湿度50～70% で食害。
→現在は、秋、冬でも暖房により一年中活動。
- 温度10℃以下、湿度90%以上で活動停止。
成虫は45℃で80分、
幼虫は50℃で死滅。卵は40℃で死滅。
→衣類の有料保管ルームは、温度10～15℃、湿度50%に管理されている。

関西テレビ、発掘あるある事典
<http://www.ktv.co.jp/ARUARU/search/arushunou/shunou3.htm>

図 11 衣類の虫の活動条件

状態でした。私は風邪を引きやすいのですが、どうしても調べたいものがあって行ったら、「ちょっと悪いけど、うちは虫の心配があるので収蔵庫の温度を低めにしているから」と言われて、冬だったので厚着はしていましたが、15°Cのところでは数時間調査をしました。人間にとっては非常に辛いですが、15°C以下なら、カビは出てくる可能性はありますが、虫の心配は全くないのです。それを今、20°C以上にしているから、1年じゅう虫の心配をしなくてはいけません。

次に湿度の問題です。先ほど、湿度を非常に下げると保存性がよくなると言いました。実際に中国の砂漠から古い紙が出てきていますから、そのとおりなのでしょうけれども、実は水というのは紙の中では潤滑剤なのです。その水がない状況ではどうなのかというと、特に折り曲げ強さ（耐折強さ）は、この65%の相対湿度のときを基準にして、例えば15%の相対湿度のときだとマイナス90%ぐらいになります。乾いたときはかさかさで潤滑剤がないので、ちょっとでも力が入ると簡単に折れてしまいます。ですから、10%のような極めて低い湿度のところでは、力を加えてはいけません。もちろん閲覧などは問題外ですし、書棚でも力がかかるような状況であるとやはりそこでかなりのストレスになります。それが非常にぬれている状況ですとカビは生えるかもしれませんが、リラックスしています。本が変形してしまうかもしれませんが傷みません。ですから、通常使う物をあまり乾いた状況に置くことはできないということです。湿度に関しては、カビが生えない程度で少し乾いたところに置いておくのが、一般的なよい条件になります。もちろん貴重なもので、一切触らないで湿度変化もないところに置いておく分には、乾いたところのほうが良いと思います。

図12は木材のデータで、伸び縮みとかいろいろ問題になるので実際には紙についてのデータで話をしないといけません。含まれている水分量がどういふふうになるかを表したグ

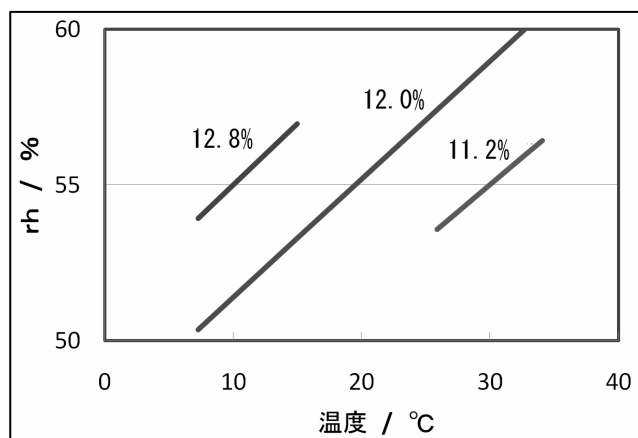


図12 木材の平衡水分に及ぼす温度と相対湿度の影響

ラフです。温度20°C、55%で、紙は12%水を含んでいます。それが、10°Cまで下げると0.8%水分量が上がります。それと同じ変化が、10°Cのところで見ただくと、大体3%の相対湿度の変化で同じことが起きてしまいます。物を移動したりする場合には、温度が

10℃とか 20℃、飛行機で運ぶ場合には 20℃ぐらい温度が動くのはよくあることですが、その場合にはそれなりの対策が必要です。相対湿度が一定ではなくて、このライン上を動くように工夫をしなくてはいけないのですが、通常の収蔵庫であれば温度はそれほど動かないわけですから、この相対湿度をコントロールしてやれば紙の中の水分量はコントロールできるので、相対湿度を幾つにしましょうという話が繰り返し出てくるわけです。

このグラフだけは理解して帰っていただきたいというものがあります (図 13)。これは

横軸が温度です。縦軸が絶対湿度という、ふだん皆さんがお聞きにならない言葉が出てきますが、この場合ですと、空気中に 1m³あたり何 g の水が含まれているかというものでグラフが作ってあります。いちばん上の曲線が、それぞれの温度で最大限空気中に含まれる水の量を示しています。100%飽和と

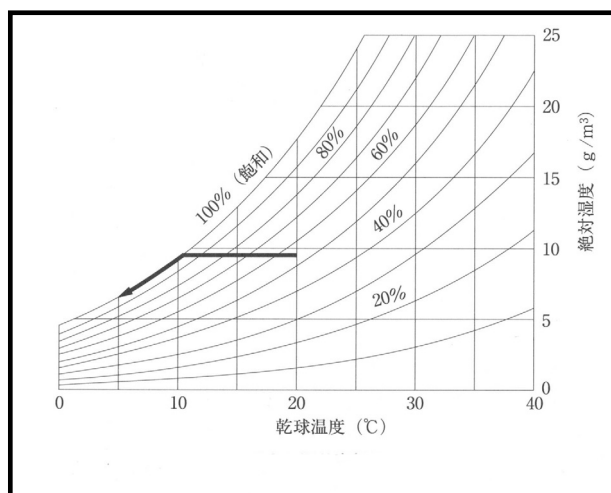


図 13 湿り空気線図

「国文学研究資料館史料館編:アーカイブズの科学」
柏書房 2003 より

書いてありますが、例えば 20℃ですと 17~18g の水を空気中に含むことができます。温度が下がってくると、例えば

10℃ですと、9g ぐらいでもう飽和になってしまうということを表しています。さらに、それぞれの温度、例えば 20℃で 17 の半分の量、例えば 8~9g 含んでいるときは、100%飽和に対して何%水が入っているかということで表したのが相対湿度という単位になります。同じ相対湿度でも温度によって空気中に含まれている水の量は変わりますが、相対湿度を使うと比較的、紙が含む水の量は規定できるので、我々は相対湿度をよく好んで使います。

それで、このグラフがどういうふうありがたいかといいますと、例えば 20℃、55%、最近はもうちょっと低くなっているかもしれませんが、一応理想的な温度と湿度という状況で、温度が低いほうが保存できるということです。例えば 5℃の冷蔵庫にしまっておいた本を出してくるとどういことが起きるかという、5℃の本の周りの空気は冷やされます。冷やされますが、水の量は変わりませんので横軸に平行に落ちてきて 5℃まで行けばいいのですが、ここで 100%飽和になります。あとはこの曲線に沿って落ちてきますので、この絶対湿度の差の分だけ、空気はどこかに水を捨てなければいけません。捨てるのは大体本の表面で、結露として表れるわけです。収蔵庫は寒いほうがいいとお話ししまし

たが、例えば閲覧室を 20℃、55%として、収蔵庫が 5℃ですぐに持ってきてしまうと、本の表面に結露が起きてしまいます。やはりふだん使う本だと、そこまで温度差を上げるのは難しいので、私が申し上げているのは、「通常は、上着 1 枚ぐらい羽織って収蔵庫に行くぐらいの温度差にしたらいかがですか」という言い方をしています。

同じことは、外壁の内側の表面温度がやはり 5℃になってしまうと、そこで結露が起きるわけです。今日は木川先生がいるから言いにくいのですが、東京文化財研究所の人は温度・湿度を案外一般的にはおっしゃらないのです。それは、沖縄から北海道をまわって状況が違うところで、20℃、55%とやると、とんでもないことが起きる場合があるのです。壁の断熱が悪いと、当然壁のところで結露が起きてトラブルが起きるわけです。それぞれのところに応じて設定値を変えていく必要があるので、一律に幾つがいいとはなかなか言えません。

では、どうしたらいいかというと、一つは、例えば壁に扇風機で風を当てて、壁の表面温度が上がるようにしてやれば、ひょっとしたら結露が起きないかもしれないし、もっといいのは壁の断熱性を上げて 9℃以上になるようにしてやる。建物の改修ということになります。それもできないとなると、例えば 20℃を保ちたいとなれば、少し設定湿度を下げ、壁の表面で結露しないところまで下げてやれば、結露は起きなくなります。ですから、逆にいうと、寒いところのほうが対応は楽です。沖縄などは、このあたりでかなり苦労していました。

それから、このグラフはいろいろ面白いことを教えてくれます。クーラーとか除湿機、最近のいいクーラーはいいのですが、安物のクーラーはどういうことが起きているかというと、例えば表面温度を 5℃にして、そこに室内の空気を取り込んで空気を冷やします。そうすると空気の温度が冷えるのでクーラーとしての役目をしますし、そのときに結露が機械の中で起きて水を絞り出しますので部屋の絶対的な水分量は減りますが、出てくる空気は、実は部屋の中に戻ってきます。暖まってくるとトータルとしては乾いていますが、この時点では湿度は 90%以上です。ですから、クーラーや除湿機の目の前に資料を置いておくと、動いている間その前はしけます。夜電気を止めると、水は十分昼間にもらって夜に温度が上がって、木川先生を呼ばなくてはいけないようなものが生えてくるわけです。もちろんちょっと離れたところに置くと、今度は乾きすぎて資料が割れてしまったりいろいろな害が出ますので、やはり気をつけていただきたい。特にクーラー、除湿機で失敗するのは、予算請求して、施設の人の物分りがいいとすごく能力のあるやつを 1 個ドーンと

入れてくれるのです。そうすると、その前に置いたものが全部乾燥で割れて、部屋の奥のほうはだめということで、下手なものを一つ入れるよりは、小さいものを小まめに入れたほうが、全体的にうまくいく場合が多いように感じています。

箱の話は多分木部さんが後でワークショップでお話されると思いますが、国文学研究資料館で、文書箱の中にいろいろ紙の量を変えて入れて、1年間温湿度変化を測りました。酸素も通さないような袋に入れたものとか、いろいろ比較したのです。この文書箱というのは実はかなりすかすかで外の影響が大きいのですが、箱の裏に1枚、調湿紙という湿度を調整してくれるものを入れたら、水を通さない袋に入れたビニールのもとはほとんど同じ結果が得られています。湿度変化というのは、1日ごとの変化と2週間ごとの変化と季節変化です。日本の湿度を1年間平均にしていくと大体70%に近づきますので、カビが生える状況になってしまいます。ニューデリーはたしか1年間を平均すると50~60%で、1年間もつように調湿剤を入れておくと永久に大丈夫なのですが、日本はだいぶ乾いてきたとはいっても、まだだめです。気をつけていただきたいのは、調湿剤は非常に効きます。短期的な変化を抑えてくれますが、永久に水を吸ったり吐いたりするわけではありませので、やはり適度に、乾燥が必要であれば乾燥させる必要があるし、乾きすぎであれば少し加湿してやる必要はあります。2週間程度までの変化を抑えてやれば、季節変化以外の変化はかなり抑えられるということです。

東寺の百合文書が入っていた杉の箱ですが、前田のお殿様が、「この文書は大切であるからこの箱を100箱寄附した」ということが書いてあります。このように箱に入れることも大事ですが、きれい好きな人が少し汚くなったものを整理しないように、中のものが大事であるとアピールをすることも案外大事かなと感じております。

今日は写真関係の人はいないと思いますが、表2をご覧ください。これはマイクロフィルムのJISから取った表ですが、中期保存となぜか永久保存条件と書いてあります。私は、アーカイバル(archival)条件がなぜ永久保存になるのかよく分かりません。一見こうすれば永久に保存できると、JISが言っているようなものなのですが、実はそうではありません。実はマイクロフィルムというのは、

フィルムの保存に適した相対湿度及び温度の条件				
保存条件	相対湿度 %			温度 °C
	最高	相対湿度 %		最高
		セルロースエステル	ポリエステル	
中期保存条件	60	15	30	25*
永久保存条件	40	15	30	21

* 理想的には、温度は長期間にわたって25Nを超えてはならず、20℃より低い温度が望ましい。短期的なピーク温度は32℃を超えてはならない。
備考1. この温度及び湿度の条件は、1日24時間維持しなければならない。
備考2. セルロースエステル及びポリエステルのフィルムを同一の場所で保存する場合、永久保存で推奨される相対湿度は30Nである。

表2 JIS Z6009
銀・ゼラチンマイクロフィルムの
処理及び保存方法

ご存じのようにビネガーシンドロームを起こしたセルロースエステルタイプとポリエステルタイプ、現在はポリエステルタイプにほとんど全部変わっていると思います。非常に面白いのは、この保存性の悪いセルロースエステルの最適保存条件は、湿度が15～40%の範囲で保存しなさいと書いてあります。ところが、保存性がいいポリエステルは、30～40%の間で保存しなさいと書いてありまして、一見、逆になっているのです。

どうしてこういうことが起きるかという、実はマイクロフィルムというのはベースの上に、ゼラチン層に銀が懸濁したものが塗布してあるのです。ゼラチンは、水が来ると伸びたいのです。セルロースエステルはもともとセルロースですので、一緒に伸びてくれるのです。湿度がかなり変わっても一緒に動いてくれるからあまり問題ないのですが、ポリエステルは水に対して非常に安定ですので、水が来ても動きません。でも上の画像が載っている層は動きたいのです。ですから、湿度をかなりきっちりとしてやらないと層間剥離が起きてしまう。ベースは安定だけれども、上の画像が剥落したりするおそれがあるということです。世の中みんなこういうことがあるので、ベースが安定になったから安心ですというのは危ないです。ですから、システムとして本当によくなっているかということを確認しながらいかないと大失敗します。

史料保存プロジェクト(図14)ということで、日常的課題と収納環境の調査ということがあります。それから、史料保存のための調査ということで、脆弱度とかpH値、その他とあります。収納環境はそれぞれのところによって違いますので、自分のところがどういう環境かということはやはり調べて、どういうところがしけやすいかということは調べる必要があります。史料保存のための調査で、

脆弱度とpH値というのは、それぞれのところで特徴がおありでしょうけれども、ありがたいことにお金をたくさんかけて調査したデータがあります。例えば最近ですと、公文書館がものすごい勢いで調査をしていますので、文書類は、明治から先のものであれば、基本的には公文書館のデータがそのまま使えるはずで、自分のところが特別いい材料を使っていれば、それだけいいですけれども、ほとんど同じだと思いますので、そのデータ

史料保存プロジェクト

- 日常的課題
- 収納環境の調査
 - 温湿度、生物、大気汚染、照明
- 環境調節用機器のメンテナンス
 - 湿度計
 - 基準計測器の整備と他の機器のチェック
- 史料の保存のための調査
 - 脆弱度、pH値、その他

→ 予防的保存(Preventive Conservation)

図14 史料保存プロジェクト

が使えます。

環境調査も公文書館はしっかりお金をかけてやっていますので、そのデータを見て、そこと自分のところは違うのかと。大体、公文書館というのは後ろに高速道路が走っていて、非常に環境が悪いところですので、そこより悪いところはそうそうないと思います。それから、あそこには内閣文庫が燃えた物が入っていますので、けっこう傷んだ物からガスも出てきて、酢酸の濃度が高いとか非常にいい場所ですので、そのデータをぜひごらんになってください。今ホームページで公開していますので、非常にありがたいのです。公開してくれないと、たまたま何とか委員とかでそのデータを見ても、外で使えないのですが、公開していただくと何の遠慮もなく使えます。そういう点では、非常にありがたいところです。私が行ったところは守秘義務があって、そこで知りえたことは言っただけいけないということですので、表向きには、紀要に書いたことしか使っただけいけないという困ったことがあるのです。木川さんもだいぶいろいろご存じだと思うのですが、守秘義務があって、なかなかどこが悪いと言えないというところがおありだと思います。

基本的には予防的保存です。木部さんは予防的保存処置ということで、**Preventive Conservation** をかなり狭義で使っていますが、やはり起きてからではなくて、起きないようにするというのが今のやり方ですし、先ほどの木川先生のお話の **IPM** というのは、実はこの予防的保存の中の一部に相当いたします。要するに、目通し・風通しをなさないとというのが結論ということになってしまいます。先ほど木川先生からのお話にもありましたが、正倉院の場合は1年に1回、一応全点チェックということになっています。もちろん、ぼろきれのたぐいまではされていないようですが、全点、毎年1回チェックしているのです。あそこは湿度が少し高めに設定されていますので、当然カビは生えてくることがあります。でも、そのときにはけで取ってしまえば、翌年まで大丈夫であるということです。なかなか皆さんそれが嫌なので、毒ガス作戦でとりあえずやっておけば責任を執らなくて済むということを、ここ数十年やってきたわけですが、もうそれは許されない状況です。やはり適当な間隔で目でチェックする。湿度 65% だったら、3年に1回と、たしか木川先生はおっしゃっていたと思いますが、少し湿度が高めだったら、少なくとも3年に1回は掃除とチェックをなさないとということになります。日本はどうしても湿気がたまりやすいので、風を通して、ある程度乾かしてやる必要があるということになります。

何かここまでで質問がございますでしょうか。木川先生への質問でも大丈夫だと思います。少し配付資料の説明をしましょうか。虫関係の情報は木川先生の方に出てくると思

ましたので、基本的に除いてきました。実は木川先生、三浦先生、佐野先生の最近の本（『文化財保存環境学』）はこの資料に入っていないのですが、藝大での講義のノートがつい最近、朝倉書店から出ています。ちょっと本格的ですが最近の本です。資料館のかたでしたら、いちばん下の国文学研究資料館史料館編の『アーカイブズの科学』というのが、災害のことからすべて出ています。私も書いていて今日のお話も入っています。下の『図書館・文書館における環境管理』というのも今日のお話の内容です。そのほかに保存科学として読みやすいのは日経アート編の『美術品を 10 倍長持ちさせる本』で、寝そべりながら読めるし、記者のかたが書いているのでとても読みやすい本です。ただし、専門家が基本的に内容をチェックしていますので表題以外は大丈夫です。表題には、みんなで文句を言いました。「10 倍なんてありえない。2~3 倍だよ」と言ったのですが、やはりこれは「2~3 倍」では売れないので、「10 倍」ということで押し切られました。

あとは、データベースのところですが、本格的にお調べになりたいかたは、英語ですと「AATA Online」というのが、文化財関係のすべての世界じゅうの文献の要旨集になっています。現在もう無料ですので、登録さえすれば自由に見ることができます。それから、行事の予定は、「修復家の集い掲示板」というのがいちばんよく載りますので、ここをチェックされていると、資料保存関係でどういう講演会があるかということは載ります。それから、今日の午後ワークショップをやられる木部さんの「ほぼ日刊資料保存」というのが、これさえ読んでいけば、紙資料の保存に関する主なものは分かるという、非常にありがたいものです。前はアメリカで「Abbey Newsletter」というのがあったのですが、ついにはリタイアされてしまいまして、もう情報が入らなくなったのです。木部さんは大体外国のものも全部調べておられるので、ここをチェックされていると講演会の情報もありますし、終わったあとでどういう内容だったかという報告もありますので、これをごらんになられるといいと思います。

何かご質問がありますでしょうか。

(Q) 25℃、50%と比較したときの紙の有効寿命の表がありまして、例えば 15℃とRH10%にすれば 20 倍になるというのは、これはアレニウス・プロットだけの話であって、後でお話しされた、湿度が下がったときにもろくなるというようなことは、一切加味されていないということでしょうか。

(稲葉) 全くしていません。ただ、意外とそれで書いてある人がいるので、気をつけていただきたいです。それから、特に非常に乾いたところは角質化といって、壁と壁がくっついてしまうこともありますし、実は今日はお見せしていませんが、紙は非常に乾いたところと非常に湿ったところでは、伸び縮みが非常に大きくなります。そのときには相当ストレスがかかりますので、例えば、屏風の場合ですと切れたりするのは、乾きすぎのときに、特に紙としては伸びることができなくて、縮もうとするので裂けてしまう。高湿ではカビの問題はありますが、変形はしても伸びるので、直接的な被害が出ないので、やはりあまり湿度を下げたところ、特に 10%以下はかなり危険だと思っていただきたいということがあります。もう一言いえば、実際に湿度を変えてサイクルで実験した人がいます。物の見事に、室温で湿度を振ってだけで、きれいにセルロースの重合度は落ちてきます。よろしいでしょうか。

(Q) 日本で今まで保存されている文書でいちばん古いものは、何年ぐらい前のものと確定されているのでしょうか。例えば仏教の非常に古い文献が、2,000 年ぐらい前だろうと思うのですが、そういうものは何かお調べになったことがありますか。

(稲葉) はっきり覚えていないのですが、とにかく紙としていちばん残っているのは 2000 年以上。ただし、砂漠のごみためなどの中から出てきた、発掘されたものです。日本の場合はそういう状況では残りません。日本のものでは、年代のはっきりしているいちばん古いものは 702 年の、正倉院にあります美濃とか越前などの戸籍用紙の裏側を使ったものが残っています。それは 702 年というのが入っています。それよりも古いものとして、可能性があるのは、これは本当かどうか分かりませんが、一応聖徳太子がお経の解説をしたという『法華経義疏』というものが残っていますが、これがもし本物であれば、聖徳太子の年代です。日本のものとしては、そのあたりがいちばん古いものといわれています。外国のものとしてはもう少し古いものがあつたと思いますが、はっきりとは覚えておりません。

(Q) インドとか、アジアの国から輸入して買っている新しい本などでも、やはり虫の心配をする必要があるのでしょうか。やはり、買ったときに一度ちゃんと手当てをした方がいいのでしょうか。

(稲葉) 量が少なかったら、脱酸素剤を入れてフィルムに包んで数か月置いておけば、虫は全部死にますので、それがいちばん簡単だと思います。

(木川) 基本的に古いものと、大体虫がついていることが多いです。例えば、今、出版されている新しい書籍ということであれば、問題ない場合もけっこうあるのですが、どういものかにもよりますが、古いものだと、基本的にはついているという前提で処置をしていただいたほうが良いと思います。

(Q) 例えば美術館とか、博物館とか、あるいは専門の独立した機関なら、ある程度お金をつけて、そこでまとめてやれば良いと思うのですが、例えば、大学などだと小さい部署ごとに対策を考えなければいけない場合があります。日本の大学のような機関で、一括して何かシステムティックに対応しているような例はあるのですか。

(木川) 実は大学の例というのは、私もあまり存じ上げていないのです。例えば博物館の例ですと、民俗資料館などの小さなところは、県博が薫蒸するときと一緒に入れてもらうというようなことは、けっこうシステムとしてあります。それから、困ったときには県博に相談して、そこで一緒にやっていただくとか、そういうシステムとしてはありますが、あとは何かご存じですか。

(稲葉) 予算がないとおっしゃっているけれども、大学などで大抵のところは1年ないし2年、あるいは3年に1回、薫蒸されていたはずですが。多くのところは、その分の予算があるはずですが。ありがたいことに業者さんも薫蒸で食っていけなくなったので、IPMのほうで食べることを考えていますので、その予算を使うとかなりできるのかなと。今までの先進的なところは、非常に一生懸命IPMをやったかたがいるところでしか動いていなかったのは、要するに業者さんに委託できなかったということもあったと思うのです。ようやく業者さんも立ち上がり始めてきているので、そういう使い方があるのではないかという言い方を私はふだんしているのですが。

(Q) 木川先生のお話で、細かな努力というかすぐやれるようなことについて参考にな

ったのですが、やはり聞いていながら、けっこう大規模なことも考えなければいけないと思いました。今日ここにいらっしゃる方は大学の図書関係の方も多いと思うのですが、いいサンプルがあればお伺いできればと思ったのです。何かあれば、そのうち教えていただけるとありがたいと思います。

(木川) そういうものを、逆に東京大学で作っていただければという気もいたします。

(Q) 努力いたします。

国際連携漢籍資料庫の夢

—漢籍のデジタル化について—

丘 山 新

(東京大学東洋文化研究所教授)

こんにちは、丘山です。私は中国、インドの仏教史を研究していますが、同じ中国研究と言っても思想的な研究でいわゆる漢籍とは違う範疇にあり、漢籍の専門家ではありません。また、別にネットワークやコンピュータなどに強いわけでも全然ありません。どちらかというとならとも素人で今日のテーマからすると少々場違いな気もするのですが、研究所の中でいつの間にか漢籍データベースに関わることとなり、そんな次第で話をさせていただくことになったわけです。

私はこちらの研究所に来た以上、自分の研究だけではない仕事を何か一つしたいと思い、4～5年国内のいろいろな状況を見渡しておりました。すると、漢籍の目録データベースの構築に関して、どういう項目を取るかと、今 Unicode で入力するようになった漢字のコードについても、当時は台湾の Big5、日本の JIS コード、中国大陸の GB コードなど、いろいろな可能性があって、どれがいいのかということ、日本のいろいろな大きな会議で 10 年ぐらい議論ばかりやっていて、なかなか実際の漢籍目録のデータベースができそうにない状況なのが分かってきました。幸か不幸か、私はそういう世界と全然関係なく孤立して研究していましたから、それらの議論とは関わらず、とりあえず試作版を作ってみようと思いました。データベースの考え方とか、コンピュータのいろいろな技術はどんどん進んでいきますから、どれがいいかなどというのは幾ら議論しても、例え 10 年かかっても、これが最終的で最適な手段だとはならないと割り切って、そのときの最新技術と一番いいであろうという方針でやればいいのかと考えたのです。

本研究所は、田中所長が挨拶で申したように、教員が主体になって、それを事務方が応援するというかたちで様々な事業を進めてきました。この漢籍目録データベースに関して言いますと、私はいろいろな技術に関しても漢籍に関しても素人です。ですから、東洋学研究情報センターと図書室などの事務方の人たち、それからアルバイトの人たちに、実際の仕事を含めた多くを頼ることになり、私はアイデアを出したり資金集めなどの小間使いのようなことをしたりしただけで、本当にそんな状況でやってきたわけです。

東洋文化研究所には東アジアから西アジアまでのいろいろな研究者がいるのですが、その関係で資料データベースは随分いろいろできてきています。今年新しく予算がついて、本日の司会の西アジア研究部門の鎌田先生が関係されているアラビア語のダイバー・コレクションのデータベースを来年4月から公開します。それから、総合図書館の仏教の古い写本の資料のデジタル化を、南アジア研究部門の永ノ尾先生が作成されることになっています。この研究所では領域や対象地域、それから研究の分野が本当に様々で、国際政治専門の田中所長などは「世界と日本」という非常に高い評価を受けているデータベースを、強力なスタッフと協力して作っています。ばらばらに見えるかも知れませんが、それは研究領域が大変広いということでもあるのです。資料のデータベース化は義務ではありませんが、関心を持っている教員が携わって多様なアジアに関するデータベースができてきました。

データベース化は最近ではどこの研究機関でも取り組んでいます、私はとにかく人がやっていないことをやりたいと考えてやってきました。漢籍目録のデータベース化はほぼ完成してきているので、2年ほど前から研究所に所蔵されている貴重漢籍の全文画像データベースを構築し始め、既に公開もしています。これに関しては、国際的に見ても、せっかく作ったものを非公開にしている機関がほとんどで、それをとても残念だと思っています。私どものところでも全面公開にはなっていませんが、出来れば世界中の機関が持っている貴重資料のデジタル資料庫を作って、資料に関しては世界のどこの研究者も平等に扱えるようにしたいと思っています。東洋文化研究所が、アジア資料のデータベース化のために、世界に先駆けて試行的なものを開発していくのが、私の夢なのです。

さて、今日の講演会のテーマはどのように保全していくかということが主題ですが、私は研究者の立場から、どういうものが欲しくてどのように使えるようにしていくか、ということをお話させていただきます。

東洋文化研究所漢籍目録データベース（図1）は、先ほどお話したように「えい、やってしまおう」と1997年に企画しました。企画したといってもまず個人で始めたわけですが、

研究所の冊子体の漢籍目録これ1冊抱えて台湾に行き、知り合いを通して評判のいい業者を紹介してもらってどのくらいの価格でやってくれるかと打診したところ、日本の業者の提示価格のなんと1/5くらいというので飛びつきました。ただ、当時は台湾でもそういう目録データベースが出来ていなかったため、台湾の業者にも「本気か?」などと言われたものですが、翌年科学研究費を取ることができて実現しました。このような作業を外注するか、自分たちであるかというのは問題となるところで、後でもう少し触れるつもりでいますけれども、基本的な部分は外注して効率よくやってしまったほうがいいと私は考えています。



図1. 東京大学東洋文化研究所漢籍目録データベース
(<http://www3.ioc.u-tokyo.ac.jp/kandb.html>)

1999年、試験段階で最初1万件ぐらい公開しましたが、そのときはBig5という台湾の漢字コードを使っていました。当時はUnicodeをまだ使えなかったのです(今年からこの目録DBもUnicode版で公開しています)。図書室の人たちからは、Big5をインストールしていない環境では使えないだろう、中国語読みできない人はどうするのかなどと後々しばらく言われました。そういうときに私はいつも開き直って、「私は国内向けなどとは考えていません」と申しました。最初から国際的なものを作るのが夢でしたし、その当時Big5というのはいちばん漢字の数も多くて目録の表記にはちょうど向くと考えたのです。しかも世界の中国研究者は、当時はBig5をどこでも使っていましたし。

とにかくデータベースを作るときはその時点で一番適切だと思える方法で、なおかつ将来

的にこういうふうになっていくだろうと考えて、将来そこをうまく変換できるように事前にいろいろな仕組みを作っておけば、幾らでも対応できるのです。基本的に私には「データベースは生きているのだ」という思いがあります。生きているから、成長もしていくし、いろいろ世話をしていかないと途中で死んでしまうこともあると考えています。

これは少し宣伝になりますが、この目録データベースを台湾に持っていったら、台湾国家図書館や中央研究院など、いろいろなところの人が、ああしたらいい、こうしたらいいと、すごくいろいろなアドバイスをしてくれました。2000年に台湾も一挙に台湾地区の連合目録を作っています。それをご覧になると分かりますが、私たちのところと非常に見かけが似ています。彼らは私たちのデータベースを試験台にして1年後に自分たちのものを作ったのです。私はそういうのをずるいとは全然思っていないで、大いに使ってくださいと考えています。そのようなきっかけになれば、それでいいことだし、光栄なことでもあると思います。その後、この台湾地区の漢籍の連合目録側からはずっと一緒にやろうと言われていまして、やっと今年度内には国際的な連携を実現させられると思っています

さて、日本の大学機関では漢籍関係に強いところでは、京都大学の人文科学研究所があります。人文科学研究所でも本当はこういうことは国内で一番先にやりたかったと思われるのですが、こちらが先行しましたので急いでやらなければいけないということで、協力を求められました。そういうことならと東洋文化研究所ではデータを全面的に提供して、2001年から、国立情報学研究所と人文研と東文研とが幹事機関となり、全国版の漢籍目録のデータベースが構築され、今のところ収録データは60万件ぐらいという話です（東文研分は大体10万件近くです）。

さて、漢籍目録データベース立ち上げから5~6年経って、全国版もできることだしもうこれで引退しようかと考えたのですが、まだ漢籍の全文を画像で公開しているところがありませんでしたから、原資料の補修や保存とも関連させて漢籍のデジタル化事業を進めることにしました。貴重な漢籍に関しては、原資料は保存に努め、代替資料に関しては、今まではマイクロ撮影を行ったりそのデータから複本を作成したりしていました。漢籍でいうと、叢書類に関しては影印本がけっこうたくさん出来ているのですが、そういう紙資料とは別にデジタル資料を作ろうと考えたのです。デジタルデータがどの程度の期間もつのかよく分かりませんが、所蔵機関に足を運ばなくても世界中どこでも見られるという意味では、デジタル化は研究者には非常に便利だろうと考えたわけです。

このときも先ほどお話しました皆さんの尽力があり、無事予算を獲得できました。積極的

に新しいアイデアを出して、それが有用であれば大体お金はついてくるのではないかと私は甘く考えています。ただ、科学研究費補助金などを申請するとき、私は教員だけではなくて実際に資料に携わる図書室関係の人たちなどもメンバーに入ってもらいたいと主張したのですが、今のところ文科省でも日本学術振興会でも、そういうスタイルをまだ認めていないのです。これは大きな問題だと思います。やはり実質的に関わってくださっている方々の業績としても、きちんと認めてもらえるようなシステムを作るべきだと思います。私はもちろん台湾に行って向こうの人たちにも協力をお願いしたりしますが、実作業面では今日もここにいるアルバイトのスタッフにほぼ全面的に任せているのです。

さて、本研究所の漢籍善本全文影像資料庫（図 2）は、資料全文をデジタル化したものです。いわゆる電子図書館を構築している研究機関の中には、ごく少数のきれいなカラー画像を公開しているところもあると思いますが、私たちのところの基本的な考えは違って、研究のために、特に私個人の願いとしては全部公開して見せてしまえ、ということです。ですから、予算が許す限りどんどん出来るだけ多くの資料をデジタル化しなければいけないと思っています。カラー画像ではなく白黒画像で作製しているのも、そういう理由です。で、とりあえずは、特別貴重書、と私どもが所内で呼んでいるものからデータベース化しています。



図 2. 東京大学東洋文化研究所漢籍善本全文影像資料庫
(<http://shanben.ioc.u-tokyo.ac.jp/>)

それから、今このようにしたいなと思っているのは、国内外の善本影像をデジタル化しているところは全部お互い一斉に公開して、あるいは先ほど申し上げましたように、一つの大きな善本のデータベースを仮想空間上に作って、それをみんなで、資料に関しては平等に用意ドンで研究できるようにするという事です。それが結果的には、貴重な漢籍などを保存するのにも役に立つであろうと思っています。

ところで、データベースというのは極端に言えば外注に出せばできると批判されることもありますが、そういう批判はあたりません。勿論いくら外注してもそのまま公開できるわけではないのです。力の配分でいえば、外注の力が4割、戻ってきたものをまた工夫しているろいろするのに6割ぐらいの力は要るので、簡単に丸投げをやっているわけではありません。こちらでも、いろいろなアルバイトの人たちが本当によくやってくれているのです。特に、データベースの正確度からいうと、構築作業の過程で校正は何より大切なのです。

さて、漢籍の資料庫と知識庫、というようなことを私は考えています。資料庫というのはとにかく使える資料をデータ化する。資料蓄積庫です。それをベースにして、主として研究者がいろいろなアイディアを出し、工夫をして付加価値を加えながら、いろいろな新しい研究データベース、知識庫を作っていくのだと思います。この知識庫構築が、今後のデータベースの基本思想になると、私は考えています。

善本全文影像資料庫の今後の課題ということでは、すでに収録した566点にプラスして今年度収録タイトルを600点ぐらいにできると考えています。ただし、諸般の事情により、全面公開しているのは450点ほどで、残りのものは最初の10ページしか見られません。東洋文化研究所に来ていただければ全部見られますし、あと、学内の総合図書館などでは全部見られるようにしてありますが、できれば世界中に全面公開したいと私は個人的には思っております。いずれは必ずそうします。

さらに、全文テキストデータとの連携の話もあります。画像の場合、テキストデータではないので、一字一字を検索したいと思ってもできないのです。最近北京で開発されたものがあるって、影像テキストも、かなりの精度のよさでテキストデータに簡単に変換できるようになっているので、そんなことも考えていきたいと思っています。それから、画像の国際共通化に関しては目録データベースほど細かい話は不要と私は思っているのですが、やはり緩やかな規定というか、標準化の話し合いも必要でしょう。これは本格的に来年あたり、とりあえず国内と台湾あたりを相手に実現できたらいいなと思っています。

私自身のこれまでの経験からの教訓としては、実現は無理だと思われても、夢を唱え続け

ていれば、大体3年ぐらいうればそれを実現できてくるという印象があります。今日の標題に「国際連携漢籍資料庫の夢」と書いておきましたけれども、3年ぐらいうれば夢ではなくなって、「夢」が取れるのではないかと考えています。

理念的にはこんなことでやってきているわけですが、この場をお借りして改めて申し上げますと、おかしなことなのですけれども、本当に私はあまり何も知らないのです。事務方やアルバイトの方々に支えられてというか、頼りながらやってきているというのが実情です。そういう皆さんに、私はこの場を借りて、改めて感謝したいと思います。

(ここで、図書室職員による漢籍目録データベースと漢籍善本全文影像資料庫の操作説明)

(Q) 今日はありがとうございます。デジタル化、画像の取り込みに関して、実務的なところでお伺いしたいのですが、作業を進めていって、「この解像度では結局だめだった」という問題が起きたら、もう一回やり直しになってしまうと思います。実際、スキャナーを使うのか、写真で撮っているのか、実際の解像度をどう処理しているのかというところを、参考までにお聞かせいただければと思うのですが。

(丘山) 基本的には、カラーページは所内で写真技術者に撮ってもらっています。それから、白黒のものは基本的には外注です。一挙にデジタル化してもいいのですが、データがどのくらいもつか、それから、マイクロフィルムとどちらの保存期間が長いのかまだ分からないので、まずマイクロをとって、なおかつそれをデジタル化しています。それから、なぜ全文全ページカラーにしないかということ、とにかく大量に公開したいという目標があるからです。カラー撮影ではお金がかかるということで白黒にしています。

解像度に関しては、もともとのものは高い解像度で撮影していますが、公開する段階でいろいろ問題があります。利用する場合、画像のダウンロードに時間がかかりすぎないような範囲で解像度を出来るだけ高くします。さらに PDF ファイルでも表示できるようになっているので、細かい部分でも表示できないことはほとんどないと思います。ただし、あまりこういうものを使って商売をしようという人はいないと思いますが、そのまますべてのデータをダウンロードして、製本出版してもきれいな本はできないぐらいの精度には落としてあります。また、解像度については外注する場合の単価価格の問題もあります。数値に関しては、今日の資料に細かい数字が入れているので、ご覧ください。

ただ、いろいろな会議に呼ばれて話しをすると、皆さん解像度を気になさるみたいですが、基本的にはそれぞれ予算の許す範囲でとか、それから、通信速度などはどんどん良くなってくるだろうから解像度は高くてもいいだろうとか、割り切って自分なりの基準を作ってしまうえばよいのではないかと思います。画像のデータベースを多数の機関で連携させていく場合でも、解像度は統一しなくても支障は出ません。それともう一つ、私が気楽に考えているのは、駄目だったらまたやればいだろう、データベースはそんなものだろうということです。データベースは作った後でもある程度変えていけますし、原版は解像度をよくしておいたほうがいいのしょうけれども、そこで迷ってなかなか進まないよりは、どんどんやってしまったほうがいいのではないかと思います。

(Q) まず、先ほどから善本とか貴重書という言葉が何度も出てきたわけですが、その基準はどのように定めていらっしゃるか、お伺いしたいです。

それから、現在、善本全文影像資料庫に入るためには、まず東文研の目録データベースを経由することになるわけですが、連合目録である全国漢籍データベースの検索を行って、その検索結果からこの善本の資料庫に飛ぶことはお考えではないのでしょうか。

もう一つ、台湾、中国、日本という形で、国際的な漢籍のデータベースを構築していくということ、これは夢ということなのでまだ将来的なお話だと思うのですが、例えば日本側で貴重な物もどんどん公開してしまう。台湾、中国は、それに見合うだけのものを出してくれるという見込みのようなものはあるのでしょうか。現状で台湾の中央研究院などは非常に多くの画像を持っていても、それは海外からは有料だとか、アクセスのハードルを非常に高くしているという状況があります。それに対してはどのようにお考えでしょうか。

以上3点、お答えをお願いいたします。

(丘山) 私どもの今の基準では、善本 特別貴重書としたもので、1735年以前までのものが特別貴重書です。それを先ずデジタル化しているわけです。それ以降、1911年以前の主に線装本も貴重書としていますが、ここまで含めると点数がとて多くなってしまうのですべてをデジタル化するのは大変ですが、しかし私はそれは夢だとは思っていません。とにかく、線装本は再彫されることのない、いわば文化財的なものなので、利用にはデジタル化されたものを利用し、原資料は保存に努める、というのが基本方針です。それから、貴重書以外でも、傷みが激しい物や利用の多い物を、今後は優先してデジタル化していこうと考え

ています。

第2点に関してですが、目録からではなくて、東文研や研究所に附置された東洋学研究情報センター、あるいは図書室のホームページから、直接、善本全文影像資料庫に入れるようにもなっています。全国版から入れるようにできないのかというご質問ですが、私どもとしては、それはやればよい、できれば早急に京都と相談して実現したいと思っています。私どもとしては、どんどん公開したいという立場です。また、利用する立場から公開できるものはどんどん増やしていきたいと考えています。

第3点の公開の問題です。実は私は、これは国際的にも各研究機関が今抱えているいちばん大きな問題だと思っています。中国、台湾、日本にかかわらず、やはり私としては、どの機関も公開していただきたい。そういうことを話し合う国際会議も開かれています。ただ、私の個人的な考えでは、どこもやっていなくても東洋文化研究所では公開してしまえ、そうすれば相手に対して強く言えるだろうとも思います。なぜ資料を囲みたいのか、公開したくないという考え方を、私は理解できません。ただ、現実には、囲い込みをしたいという考えもあるし、どんどん積極的に公開したいという意見もある。その葛藤は、本研究所にも正直ないわけではありません。

それから、今のところ現実には東洋文化研究所でも一部は非公開になっています。これは、画像データベースを構築していながら、全面非公開になっている研究機関と交渉するために、そうしているのです。全面公開が無理であれば、取りあえずは互いに公開しあう、そういう機関が増えてきた段階で、一般にも全面公開していこう、そういう戦略から、一部非公開にしています。

それから、有料化に関しては、いずれ多分あまり意味がなくなると思います。お金を取ろうというのはごく短期的な今の考えで、私の予測では、多分10年かからずに、そういうものも無料化すると思います。現に、有料化しているデータベースにはアクセス回数が減少し、そういう意味では評価も下がっていくのが現実なのですから。

東洋文化研究所シンポジウム
アジア古籍保全のために

平成17年12月16日

国際連携漢籍資料庫の夢

—漢籍のデジタル化について—

東京大学東洋文化研究所蔵
漢籍目録データベースと漢籍善本文影像資料庫

東洋文化研究所
図書室と東洋学研究情報センター
丘山新

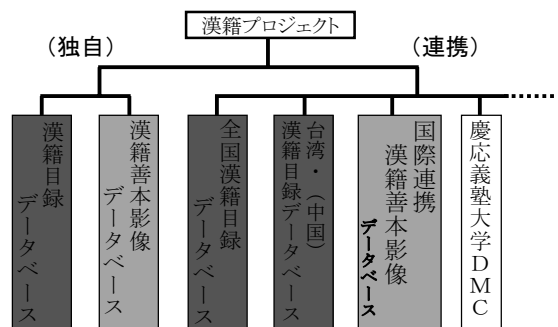
東洋文化研究所
図書室と東洋学研究情報センターの漢籍事業

- 東文研所蔵漢籍目録データベース
1997年 企画
1999年 Big5版 試験公開
2000年 台湾地区連合目録データベースの構築
2001年 全国漢籍データベースの構築
情報研・人文研・東文研
- 東文研漢籍善本影像資料庫
2005年 試験公開

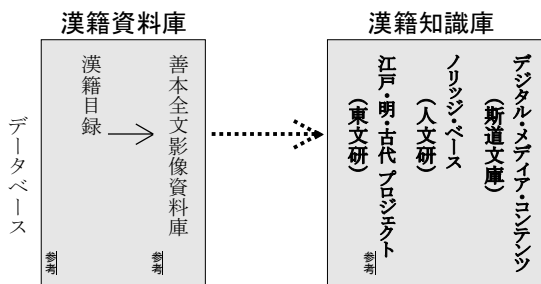
漢籍善本全文影像資料庫の構築

- 2003(H15)～
センタープロジェクト
「貴重漢籍の補修とデジタル化」開始
法人化→所蔵資料は原則公開
→代替資料作成による原本の保護
- 2004(H16)～
基盤A「アジア古籍電子図書館の研究」
DB科研「アジア多言語デジタルライブラリ」

東洋文化研究所
図書室と東洋学研究情報センターの漢籍事業



漢籍総合データベース



今後の課題

- 収録タイトルを増やす (現在422/566点)
- 公開タイトルを増やす (現在398/566点)
- 全文テキストデータとの連携
- 国際連携のための「ゆるやかな」標準化の制定

→ネットワーク上に「国際漢籍善本影像
連携資料庫」を構築

東洋文化研究所 漢籍の性質：

1. 東京大学東洋文化研究所には、旧東方文化学院蔵書、大木文庫、倉石文庫などを中心に、総計約10万点の漢籍が所蔵されています。これらのうちには孤本・善本も数多く含まれ、質量ともに世界で有数の漢籍コレクションの一つです。
2. 文化財としての漢籍善本の保存をおこないつつ、多くの研究者の研究に資するため、資料をネットワーク上で試験的に公開しています。

保存作業：

貴重漢籍複製化プロジェクトとして、特別貴重書（東文研内専門家と東文研図書室の選定基準に従った三百数十種）を優先的に、MFと複製本とデジタルデータを作成し続けている。現在は、特別貴重書の撮影を一部を除いて終えており、続行して、特別貴重書以外の優先順位の高い漢籍を選定し、その撮影に入っている。

（特別貴重書の中で一部未撮影のものとは、修復が必要なもの、一タイトルが大量で、使用頻度を考えると他の漢籍を優先してすべきだと判断されたものである。）

保存作業の流れ

（1）MF撮影

35mm ネガフィルム、業者50～100年保障

（2）複製本作成

撮影したマイクロフィルムを元に作成。

（3）デジタルデータ作成

【保存用画像】400dpi、A3版認識、TIFFデータ

【ウェブ公開中画像】

本文（モノクロ）

小 Jpeg 画像 解像度：120dpi 幅：約 550pixel(成行) 高さ： 500pixel

大 Jpeg 画像 解像度：120dpi 幅：約 1300pixel強(成行) 高さ： 1200pixel

カラー巻首項

小 Jpeg 画像 解像度： 72dpi 幅：約 200pixel(成行) 高さ： 500pixel

大 Jpeg 画像 解像度： 72dpi 幅：約 650pixel強(成行) 高さ： 1200pixel

(4) ウェブ上公開

東洋文化研究所漢籍善本全文影像資料庫

<http://shanben.ioc.u-tokyo.ac.jp/>

・ 現在、537タイトル（一部作業中）公開中

・ 公開範囲

A 群：全公開

B 群：制限公開

全公開：東洋文化研究所内・東大総合図書館・東大駒場図書館・本郷文学部内

制限公開：上記以外の場所から閲覧する際、はじめの10ページだけが表示可能

(A 群、B 群の区別は一覧表に現れておりません)

目録データベース：

東洋文化研究所所蔵漢籍中、約8万点、入力を終えており、漢籍の検索可能となっております。このうち特に、特別貴重書と指定しました、約537タイトル（年度末までにはさらに件数が、増えます。）は、善本全文影像資料庫へのリンクを貼り、インターネット上で漢籍書影の閲覧を可能にしました。これによって古籍原本保護と資料利用の範囲を広げることを実現しようとしています。

また当研究所では、原本保護のために、影印本や排印本がある資料は、できるだけ影印本や排印本の閲覧をお願いしています。そのためにも近年刊行収蔵された《續修四庫全書》《四庫全書存目叢書》《四庫未収書輯刊》等、影印本の大型叢書の入力作業の計画を進めております。現在は、《續修四庫全書》の来年度からの公開を目指し作業中です。

東洋文化研究所所蔵漢籍目録データベース

<http://www3.ioc.u-tokyo.ac.jp/kandb.html>

・ 約8万点、入力完了

・ Unicode フォント使用のため、漢字は基本的に、どのコードで入力しても検索可能

・ 動作環境

WindowsXP	Macintosh OS X
・Netscape7.1 ・InternetExplorer6.0 ・Mozilla1.7.5(FireFox 非対応)	・InternetExplorer for Mac 5.2 ・Safari 1.2
※ IE 以外では表示のバランスが崩れることがあります。	※ 分類検索は正常に動作しないことがあります。

皆様のご協力をお願いいたします。

平成 17 年 12 月 15 日

保存管理と補修計画

—アジア近現代資料を中心として—

小 島 浩 之

(東京大学経済学部資料室助手)

はじめに

このワークショップでは、アジアの資料（いわゆる洋書でないもの）について、これらを歴史史料として後世に伝えていくため、図書館や資料館といった組織が今どのような対応をとるべきかを、東京大学経済学部の事例を中心に考えます¹。

東京大学経済学部には経済学部図書館（以下図書館）、経済学部資料室（以下資料室）、経済学部文書室（以下文書室）があつて、広義ではこれらを総称して東京大学経済学部図書館と呼んでいます。つまり東京大学経済学部図書館は、一般書籍を扱う図書館部門だけを指すと同時に、図書館、資料室、文書室の三者の総称でもあります。実はこの狭義の図書館と広義の図書館を区別するのは大変難しく、私の話の中でもどちらを指すのか不明確な部分もあるかと思えます。ただ、敢えて東京学経済学部図書館と正式名称を用いる場合は、この三つを合わせた大きな組織の意味で使っていると考えてください。これからお話しする内容は、私が孤軍奮闘した結果ではなく、図書館、資料室、文書室が、みんなで力を合わせてやった、異なる立場のスタッフによる知恵と努力の結晶なのだとご理解ください。

三者の分担は次のようになっています。資料室は、内外の政府刊行物、国際機関の刊行物、民間団体の刊行物、労働組合刊行物などの灰色文献と、近現代の国家や企業経営、労働問題に関わる一次資料などを調査・収集・整理しています。担当として助手3名が配置されています。それから文書室は、主として近世、一部明治も入りますが、主に江戸時代のものを扱っていま

¹ 聴講者に当日配布したレジュメと資料は、東京大学経済学部図書館 Web サイト中の「資料保存へのとりくみ」のページ（URL: <http://www.lib.e.u.tokyo.ac.jp/shiryo/hozon/tophtml>）にて公開している。ただしレジュメと本稿で記述が相反する場合は、本稿をもって正本とする。

す。ここには講師が一人おります。それ以外の一般的な図書、雑誌といったものを図書館で扱っています。こちらには図書館職員（いわゆる図書系職員）が8名と助手が1名おります。

さて、ここで私達がなぜ保存に取り組むかといったことを、きちんと説明しておかなければならないでしょう。これについては、私が以前書いた文章²を引用しつつお話します。

インターネットにより所蔵資料が瞬時に検索可能になったのに比例し、利用も増加の一途を辿っている。これまで日の目を見なかった資料が利用されることは大いに歓迎すべきことである。他方、利用の増加は、資料の劣化を白日の下にさらしている。

時々「なぜ最近になって保存ということがクローズアップされているのか。」といった質問を受けることがあります。最近になって資料の劣化が進んだわけではなく、実は劣化していることが分からなかったのです。それは資料の存在自体が知られていなかったからです。これまで、図書館なり資料館に皆さんが行かれて、カードを繰り請求することで初めて存在を確認できたわけで、必然的に利用者も限られ、出納される資料も限られていました。

ところが、近年のインターネットの発達によって、OPACのWeb公開がこの10年間で非常に進みました。大学図書館の蔵書は、ほとんどWebで検索できるようになっています。つまり、図書館に出向かなくても簡単に資料の存在が把握できるため、「何だ、こんな資料もあったのか」ということで、どんどん利用が増えているのです。東京大学経済学部図書館では、過去に受け入れた資料の遡及入力によって、検索できる数が増えれば増えるほど、利用者数も増加しています。つまり、これまで知られていなかった資料が、利用されるようになって、図書館は劣化という事実を突きつけられたのです。

特に筆者の勤務する東京大学経済学部資料室が所蔵する資料は、その傾向が著しい。当資料室は、官庁および地方公共団体を中心とする各種団体による統計、調査報告書、近現代の一次資料等の収集・整理を行っている。このうち、第2次大戦前から昭和40年代頃の資料は、劣悪な紙や青焼きコピーの使用等により、見るも無惨に朽ち果てようとしている。

このまま放置すれば、近現代の貴重な歴史資料が、数十年後に確実に失われてしまうだろう。

保存の緊急性に関して劣化速度のみから言えば、江戸時代の和紙の古文書に比べて、近現代資料の方がはるかに深刻です。昭和40年代までのものは、あと20年もつかどうかというものも多くあります。ですから、今残すことを考えなければ、20年たったときに、江戸時代の歴史は分かるけれども、昭和の歴史が分からないことになるかもしれません。我々が危機感を抱き、保存に取り組む必要性を痛感した理由はここにあります。

² 拙稿「本立而道生 資料に如何に向き合うべきか」(『せんときょう・かんとう Newsletter』186号, 専門図書館協議会関東地区協議会, 2005)。

ただここで焦って、“資料のモノとしての本質を理解する”ことを失念してはいけない。資料の成立背景や歴史的意義を見据えて、個々の資料に適した保存法、公開法等を研究することは、専門図書館の責務と言っても良い。流行に惑わされない地道な努力の積み重ねこそ、進化や発展を生み出す原動力となり、専門図書館としての存在意義を揺るぎないものにする^{もと}と確信している。「本立ちて道生ず」。まず本質を見定めること先にありきである。

専門図書館云々というのは、この文章が専門図書館向けに書いたものだからです。「本立ちて道生ず」というのは『論語』の言葉で、物事の根本が定まれば道は自然に生ずるという意味です。ところが最近の大学図書館は、流行に流される風見鶏で、電子ジャーナル、ポータルサイトなどいつも流行のトピックばかり追いかけています。こういう場当たりの対応では資料は残りません。そういった新しいことが悪いわけではないのですが、何のためにそれをやりたいのか、そしてそれをどうしてゆきたいのか、そういった根底にある考えや理念が無いままに、資金調達だけに奔走し、新しいことばかりに手を出すような図書館の在り方はいかかなものか。ここは今考え直していかないと、図書館は資料を残すことができなくなるでしょう。

1. 資料にどう向き合うか

1.1 資料とは何か 文献史学・考古学・図書館情報学

そこで、我々は資料にどう向き合ったら良いのかということですが、まず資料とは何かということ^{もと}を少し考えてみたいと思います。「シリョウ」という発音を聞いて、どのような漢字を思い浮かべるかと質問されれば、恐らく「史料」もしくは「資料」を思い浮かべられるでしょう。歴史学において、史料とは文献史学で扱う文字化されたもの、また資料とは考古学などで扱う「モノ」、つまり文字ではないものというのが伝統的な考え方でした。

これに対して、モンゴル帝国史の研究者である京都大学の杉山正明さんはこういうことを書いています。

総じて近年「モノ」にかかわる歴史研究が内外において以前とは段違いの水準と速度ですみだした結果、かつてならただ文字そのものを眺めていた文献史料についても、急速に「モノ」研究の色合いを帯びだし「史料」と「資料」の用語の境界はかえって不鮮明になっている。文字化されたものも、非文字のものも、「モノ」としてとらえれば、どちらも「資料」であり、歴史を探る根拠という点で眺めれば、いずれも「史料」である³。

杉山さんは、「モノ」であっても文献史料に劣らないことや、文献史料も「モノ」の一つであることを力説しています。そして最終的に史料、資料の両者を史料に統一しています。これは

³ 杉山正明「史料とはなにか」(『岩波講座 世界歴史 1 世界史へのアプローチ』岩波書店、1998)

文献史学において根拠となる情報に、史料も資料も無いのだということを示しているのだと思います。

いっぽう図書館では、図書資料という言葉が筆頭に、〇〇資料というように資料という言葉が使われます。この場合の資料は情報（源）、リソースといった概念であると考えられ、杉山さんが総称するところの史料はすなわち資料だと言えるわけです。つまり史料、資料のどちらでも良いのですが、狭い意味でのいわゆる文献史料の「史料」と区別するため、ここでは歴史史料をも含めた総称として「資料」の語を用いたいと思います。ただ、今日の話は、その中でも文字資料、つまり史料と言えるもの話が中心となりますので、「史料」と「資料」という言葉について私なりの定義で少し確認しておきました。

1.2 「モノ」としての資料

杉山さんの文章中、「モノとしてとらえる」というのは非常に大事なことです。図書館は、文字で書かれたものを「モノ」として収集・整理・分類して利用に供してきました。目録学や書誌学は、図書資料を「モノ」の側面から解析する学問です。つまり文字史料を「モノ」としての資料として扱うのが図書館なのです。私は図書館をずっと見てきて、図書館情報学における分類や目録の方法論といったものは、考古学における聚成（集成）や編年、記録の方法論に似ていると感じます。きっと資料を「モノ」として扱うのが図書館だから、考古学と似てくるのでしょう。

「モノ」として扱うことは「モノ」を見る行為から始まります。これは決して表面だけを観察せよということではありません。資料の一点一点に対して、そのすべてを観察することだと思ってください。観察して本質を見抜くこと、これが「モノ」を見るということです。さらにいえば、1つの「モノ」を見ながら、それが、全体の中でどういう位置を占めるのか、そういうことまで考えて観察するのが「モノ」を見るということだと思います。同じ1冊のを表面だけざっと眺めても1冊の本、しっかり観察して、どういう本か考えながら眺めても1冊の本なのです。

では、実際の図書館員はどうでしょうか。本来であれば図書館員は資料を「モノ」として観察することが得意なはずですが。図書館において、資料を「モノ」として見なす作業の代表格は、目録採録ではないでしょうか。ところが、図書館の方々に怒られることを承知で言いますと、今の目録法は資料の特定の部分だけ、表紙であるとか、タイトルが書いてあるところだけをさっと見て、規定のフォームに当てはめているだけなのです。機械的に当てはめているだけで、資料が書かれた時代背景や記録媒体、つまり紙の種類や記録方法は何かといった資料形成の根幹にかかわる部分がほとんど考慮されていません。こういうやり方で訓練されてしまうと、個々

の資料の表面すら見えなくなってしまうのです。

そもそも資料の保存や補修というのは、アンチエイジングや延命措置、病気の治療といった医療行為に似ています。「モノ」を見ることができない図書館員が、資料に対してこれを行っている様は、患者の顔色も見ず、脈も取らず、症状だけ聞いて、薬を山ほど出すという、ヤブ医者に等しいわけです。「モノ」を見て欲しいと口を酸っぱくして言うのは、ここらでヤブ医者の養成から方向転換して欲しいと思うからなのです。

では、「モノ」を見るというのはどういうことか、もう少し具体的にお話ししましょう。ここに2種類の『十九世紀末叶帝国主义争夺中国权益史』という本があります(図1)。1冊は東大経済学部所蔵本(東大経済本)、もう1冊は東大文学部所蔵本(東大文学部本)です。

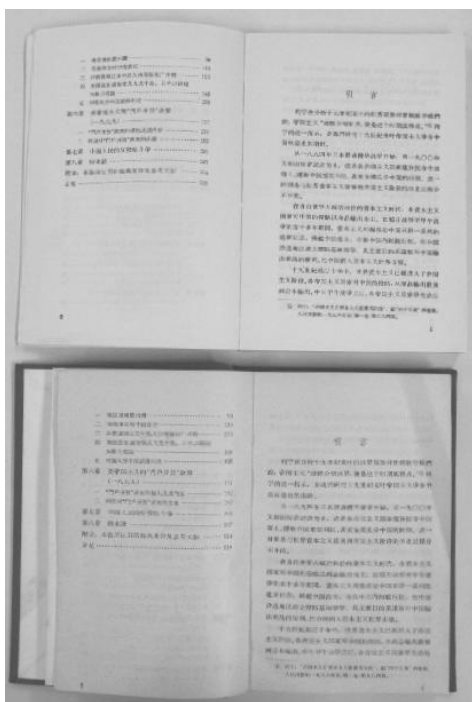


図1 東大経済本(上)と東大文学部本(下)

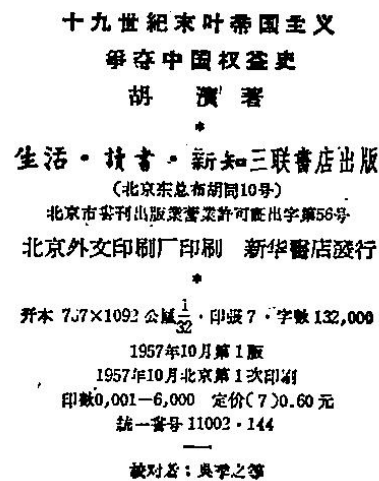


図2 東大経済本の著作権頁

まず東大経済本を手にとってみましょう。この目録を採る場合、タイトルページや表紙、そして日本でいえば奥付、中国では著作権頁と言いますが、出版事項の書いてあるページを見ます。出版事項を見ると、1957年10月第1版と書いてありますね(図2)。ですから普通は、その通りに次のような書誌ができてしまいます。

TR:十九世紀末叶帝国主义争夺中国权益史 / 胡濱著

PUB:北京:生活・讀書・新知三联書店, 1957.10

PHYS:2, 220p; 19cm

ところが、これは間違いなのです。

何故か? それは1957年という年を考えてください。日本の元号で言えば昭和32年です。純粋に「モノ」を見て考える人は、1957年にこんな真っ白で、綺麗な紙があるだろうかと疑問

に思うわけです。こう思えるのが「モノ」を見られるということです。東大文学部本が 1957 年に出版された本当の『十九世紀末叶帝国主义争奪中国权益史』です。両者を見比べれば、紙質や印刷方法の違いがよく解ります。東大経済本は、より後の時代に出された海賊版だったわけです。書誌学という学問は、古い書物だけではなくて、新しい本でも、こういうことを考えると十分成り立つのです。新しいものは自分と同時代のもので、ありふれているから、気を付けて見ようとしていないだけなのです。ところが、「モノ」としてきちんと眺めれば、その違いは一目瞭然です。どうぞ手に取って比べてみてください。

中国の話であれば、こんな例も紹介できます。中国で 1980 年に初版第 1 刷が出版された本があったとしましょう。これが大変好評を博して、翌年に増刷りしました。ところが、著者が少し内容を訂正したくなったということで、1985 年に今度は全体を改訂して第 2 版を出版しました。この場合は、第 2 版第 1 刷となるのが日本的な考え方です。奥付には次のように記されるでしょう。

1980 年 初 版 第 1 刷

1981 年 初 版 第 2 刷

1985 年 第 2 版 第 1 刷

ところが、これは日本の考え方であって、同じに考えていると中国書は間違える。中国書の場合はおよそ次のようになります。

1980 年 初 版 第 1 次印刷

1981 年 初 版 第 2 次印刷

1985 年 第 2 版 **第 3 次印刷**

中国であれば、第 2 版第 1 刷ではなく、第 2 版第 3 刷となるのです。お分かりですか。中国書では、版表示が変わっても、刷次は通算されるのです。これが中国の版表示のあり方なのです⁴。

図書館の皆さんは、第 2 版第 3 刷という記述だけを見れば、2 版の増刷だと思ってしまうでしょう。しかしこれは増刷かもしれないし、初刷かもしれないのです。2 版の増刷という意味なのか、2 版の初刷なのかという意味は、1 冊見ただけでは分からないこともあるのです。ただここで「モノ」をちゃんと見ている人であれば、いくら中国書を眺めても 2 版以降の版表示に初刷の刷次が現れないことに違和感を抱くはずです。そこで調べればきちんと理解できるはずなのです。ところが「モノ」をきちんと見られないと、おかしく感じるべきところを何も感じないのです。

⁴ これら現代中国書の書誌的な見方については、拙稿「現代中国書の書誌的特徴」(『大学図書館研究』64, 2002.3)、同「NACSIS CAT の多言語化と中国書目録 『中国語資料の取扱い(案)』」(『大図研論文集』24, 2002.8)、同「甲種本攷 現代中国書の書誌学的研究のひとつま」(<http://asj.ioc.u.tokyo.ac.jp/html/024.html>)などを参照。

1.3 歴史史料としての資料

では、今お話しした「モノ」として考える、これだけで良いのか。私は「モノ」として見ることに加えて、歴史史料として見なければいけないと思います。皆さんいろいろな歴史の本などを読んでいらっしゃると思いますが、そこに書かれている事実というのは、どうしてそういう事実となり得たのか。歴史事実は残された資料にもとづいています。ですから資料が偶然に残ったからという場合もあります。しかし、ほとんどの資料は、誰かが何かの意図で残したいから残ったのです。それは、悪意からかもしれませんし、本当に国のために思ってかもしれません。意識の方向はいろいろあるかもしれませんが、残したいという部分では同じなのです。

資料というものは、残したいと誰かが思わなければ残らないものだと思います。もしくは、偶然にしか残らない。ただし偶然に残る確率はかなり低いでしょう。以前ならもう少しその確率は高かったかもしれません。昔は、紙を大事にして、日本であれば反故紙を襖の裏紙に使ったりしたので偶然残ったわけですが、今我々はそういうことはいたしません。そうすると、現代の資料が後の時代まで偶然に残る確率はさらに低くなる。ですので、本当に心して資料を保存しようとするのなら、歴史史料となることを見越して取り組まねばならないのです。我々にとっては身近でありふれたものでも、100年たったら歴史史料なのです。

今戦後60年たちました。戦後というのは、ちょっと前まで、20年ぐらい前までの小説を見ると、けっこう「先の大戦で」という書き方がしてあります。ところが、今は「先の大戦では」と話すような方はまずいませんね。

最近、営団地下鉄が東京地下鉄となりましたが、そうなる直前に営団の歴史という年表が、地下鉄各駅に貼ってありました。その年表の中で、2000年ぐらいのところに「戦後初の女性運転士誕生」と書いてあったのです⁵。私は何となく不思議な感じがしました。いま「戦後初」といわれても、もうピンとこない時代になっている。つまり、当時を知る人々が多く存命であるにもかかわらず、もう50年、60年前というのは、もっと若い世代にとっては、ある意味で歴史になってしまっているわけです。

もっとも半世紀を待たなくても、現在のことが、今日身の回りで起きたことが、1年後には歴史に埋もれてしまうことはよくあることです。何もしなければ忘れ去られてしまうわけで、とにかく残そうという意思がなければ、近現代の資料などは残らないのです。ですから、結局歴史史料として残したいから保存する、残したいから補修する。やはりここに意義を認めたいと私は思っています。ここ数年、各地に新たに公文書館が作られたり、情報公開法ができたり、ただしこの法律は本当に「モノ」を残そうと考えているわけではありませんが、そういった影

⁵ 東京地下鉄の公式サイトによれば、2002年3月14日に「戦後初の女性運転士1名、銀座線で乗務開始」とある (<http://www.tokyometro.jp/corporate/profile/history/index.html>)。

響で、現代も歴史の一部なのだという意識が強くなったように思います。資料保存がやっと盛んになってきたのは、このことも影響しているのでしょうか。

「モノ」として見るということと、歴史史料として考えるということは、私としては資料保存・補修の大前提であると思います。これをなしに、やみくもに保存したい、補修したいというのは、目的なしに電子化だ、情報発信だと右往左往している、理念無き現在の図書館のあり方と全く変わりません。ここに気づかないと、後世に何も残すことがないということになってしまうのではないかと考えています。理屈っぽくて面白くない話ですが、こういう部分こそ私は大事だと思い、少し時間をかけてお話をしました。

2. 保存・補修とは

2.1 保存

では、保存とは何か。書庫の管理や環境整備も保存、脱酸のように劣化を食い止める措置も保存。保存というと、個々の資料に対する個別具体的な劣化防止措置から環境の整備に至るまで、ものすごく幅が広いのです。原本を残すことはもちろん保存です。ところが、原本が無くなったとしても、ハードコピーやマイクロフィルムなど媒体を変換して、情報だけを保持するのも保存です。このように日本語の保存という言葉にはいろいろなレベルがあります。だから、保存に取りかかろうと思っても、我々はまずここではたとえ立ち止まってしまうわけです⁶。

もう少し整理してみましょう。こういった今列挙したような行為は、個々で見ると全くばらばらのように見えますが、みな「残す」ための行為だという点で同じなのです。「残す」ための手段、方法、対象範囲などが個々の資料の状態によって異なるため、多くの道筋があるように見えるだけなのです。

本日の講師の一人でもある木部徹さんは、「保存の方策を決定・選択するための一覧表」⁷というものを作成し、「保存のためのニーズ」と「保存のためのアクションと技術」という二つの切り口から、保存のための道筋を整理しました。この表は大変有名なもので概説書や研究論文に多く引用されています。後ほどお話しますが、東京大学経済学部における保存の実践も、資料の状態に基づいて、ニーズ、アクション、技術の3点から整理・検討した部分があります。保存というのは、ある種優先順位を決めることだと思います。場合分けして、前後関係や手順を明らかにする。これを筋道立てて考えていけば、保存の道筋が見えてくるはずですよ。

ただ、優先順位をつけるときに、「モノ」が分かっていないと誤った順位付けをしてしまう。

⁶ こういった保存の語義の多様性については、拙稿「大学図書館における資料保存 戦略的資料保存試論」(『図書館雑誌』102(2), 2008.2)を参照。

⁷ 初出は木部徹「利用のために保存する 公共図書館と資料保存」(『とりつたま』8, 1992)

そうであると、本当に保存しなければいけないものが残されずに、どうでもよいものが保存されてしまう危険があるわけです。だから、「モノ」を見てくださいと言っているのです。「モノ」が分からないのに保存計画は立てられません。自分のところにどういふ「モノ」があるのか、それがどういふ対策を必要としているのか。これはまず自分のところの資料を知る。それを知らないとできないのです。ですから、これから保存に取り組む予定の方は、まず所蔵資料を見直して、何を持っているのか、そして、それがそれぞれ今どんな状態なのかということを考えてもらったらよいと思います。私は、個々の資料について、何をどの方法で残すかを確定する行為こそが、「保存管理」であると思っています⁸。

2.2 修復と補修

次に修復と補修について考えましょう。修復については、やはり木部徹さんが、「コンサーバターを目指す人たちに：どう考え、なにを学ぶべきか」（『ネットワーク資料保存』73, 2004）という文章を書いておられます。Conserve というのはもともと保守という意味で、保存するということです。つまりコンサーバター（conservator）は、保存・保護の専門技術者といったらよいでしょうか。木部さんは、コンサベーション（conservation）という行為は「修復をしない」という選択肢を含む修復だと言っています。「コンサベーションは修復をどれだけ避けられるか」をまず考える修復であるといえ、「こういう仕事が平仄整った形でできたならば、それこそ真正のコンサベーションであり、その仕事をするヒトをコンサーバターと呼んで差し支えない」と⁹。

では、どういふ場合に修復が必要なのかということで、木部さんの考えをまとめたのが次の図3のフローチャートです。

⁸ 現在、保存管理はプリザベーションの訳語として定着しつつあり、もう少し意味の範囲の広い言葉であるべきだろう。ただ当時の筆者はまだこの点の整理が明確にできていなかったため、このような表現になっている点、了承願いたい。

⁹ プリザベーション、コンサベーション、修復の定義については、日本図書館協会資料保存委員会保存管理チームの「用語の定義」（<http://www.jla.or.jp/Hozon/hozonkanri/teigi.pdf>）を参照。

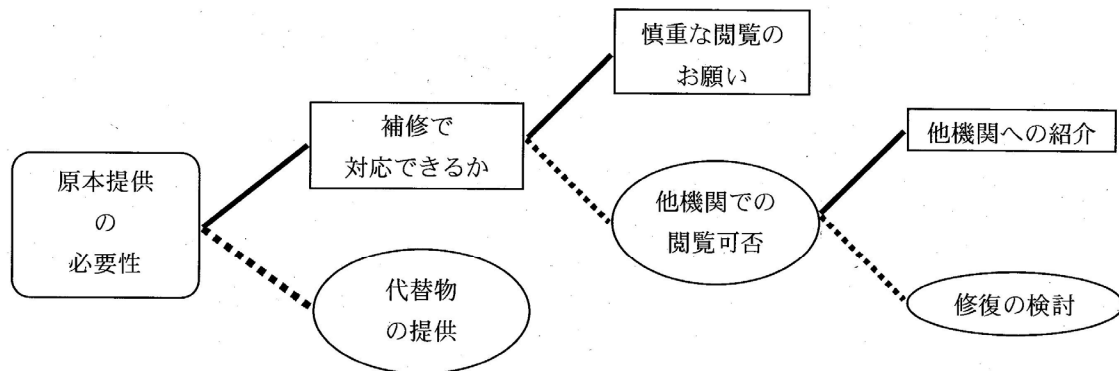


図3 修復の必要性をめぐるフローチャート

先ほどお話ししたように、場合分けと優先順位です。図の実線は Yes、波線は No の判断です。絶対原本を提供しなければいけない必要性があるか。No ならば、代替物を作って提供すればよい。もし Yes であれば最低限の補修で対応できるかどうかを考える。木部さんは補修という言葉は使っていませんが、私はそう解釈しました。補修とは、字義から考えても、破れているところを繕ったり、ほつれを直すという自前でもできる最低限の処置だと思います。それができないのであれば、他の機関で同じものを閲覧できるところに行ってもらおう。代替物も補修も他機関も駄目、他の全ての可能性が無くなった時、初めて修復という選択肢が選ばれるのです。これは、大変、真っ当な考え方だと思います。

3. 保存管理と補修計画

3.1 概要の把握

ここからは私達が、保存管理と補修計画をどのように実践したか、その過程でどういう問題が発生したか、現在の直面する課題なども含めて、お話しします。最初にすべきは概要の把握です。「モノ」を知ること、自分のところが何を持っているかを知ること、これをやらないと何も始まりません。

3.1.1 対象範囲の選定

東京大学経済学部図書館の所蔵資料は 71 万点[筆者補注: 講演当時]あります。これは公称ですので、恐らくもっとあると思います。最初は 71 万点の内訳を大雑把に見てみます。どういう資料のかたまりがあるかを考えるわけです。先ほどお話ししましたが、東京大学経済学部図書館の場合は、所蔵資料を図書館、資料室、文書室という所管別に大きく分けることができます。まずはこの中で、どれを優先して保存するか、大ざっぱに決めました。和紙は近現代の洋紙に比べて耐久性に優れています。ですから、文書室の資料は緊急性という面でランクを下げざるを得ません。図書館所管の一般書や雑誌は、同じものを他の図書館が持っている可能性が高い。

ということは、同じ保存対策でも、他の機関と協力して行った方が効率的なわけです。ならば少し機が熟すまで待った方が良いでしょう。それに比べて資料室所管の資料は、他館に所蔵の無いものが非常に多いのです。灰色文献が中心ですし、一次資料もたくさん持っています。そこから東京大学経済学部図書館が、優先して保存に取り組むべきものは、資料室所管の資料であるという結論に至ったのです。

そこでこんどは、資料室所管資料の中に何があるかを考えました。私たちはこれを次のように3つに分けました。

表1 資料室所管資料の大枠

[第1群]	[第2群]	[第3群]
○政府・省庁刊行物・資料 ○政府審議会の各種資料 ○有価証券報告書 ○旧植民地関係統計資料	○民間団体・企業・金融機関 刊行物・資料 ○地方自治体刊行物・資料 ○労働組合刊行物・資料 ○営業報告書	○外国政府刊行物 ○国際機関刊行物 ○海外中央銀行刊行物

第1群は、政府の記録にかかる資料です。有価証券報告書というのは、各上場企業の財務内容を示した書類ですが、これは金融庁の指示に基づいて作成し、提出を義務づけられていますので、言ってみればこれは公的な記録です。ですから、第1群ということで一つにまとめました。第2群は、民間や地方公共団体の記録にかかる資料、第3群は、海外関係の資料です。実はこれらの三群は、書庫の配置とも密接に関わっています。



図4 東京大学経済学部図書館書庫内配置図 (部分)

最上階の7層が第1群の資料、6層が第2群の資料、5層が第3群の資料というように、うまい具合に層で分かれています。

次に、この3層についてさらなる優先順位を付さねばなりません。そこで考えたのが資料室の特色です。資料室における資料収集の根幹は、日本経済の実態把握という部分にあります。

日本経済に関して政府、企業、労働組合など多方面からの生資料を連綿と収集していることにこそ最大の特色があるのです。したがって、海外を対象とする第3群より、日本を対象とする第1群および第2群をより優先することにしました。

さらに第1群と第2群について考えてみました。その結果、第2群を最も優先すべきという結論に至ったのです。なぜならば、第1群は政府刊行物が中心であって、国立国会図書館、国立公文書館などに同様の資料が所蔵されている可能性が高いと言えます。同じく植民地資料もアジア経済研究所、旧帝大、旧高商系大学などに多数所蔵されていて、保存にあたっては他の所蔵機関との調整が望ましいと考えられたからです。

このように第2群を優先順位の第一位としましたが、それでも10万点近くの資料があります。ですから第2群の中で次の5つの基準によってさらなる場合分けをして、優先順位を決めました。一つは、東京大学経済学部が保存措置を執らなければ消滅する可能性が高い資料群であること。二つ目は、料紙の劣化が進行している、もしくは劣化の可能性が高い資料であること。三つ目は、他の組織との協力体制を必要としない資料であること。これは協力をしたくないという意味ではなく、先ほど一般図書館のところでお話したように、協力体制を構築することで効率的に救えるものは、別途検討した方がよいという判断から出たものです。四つ目は、複製物を所蔵していないこと。それから五つ目は、遡及入力等の整理がある程度終了していること。書誌情報や所蔵情報がデータ化されていれば、業者に搬出する際のリスト作りや、処理ごとの記録データ作成が楽にできます。

第2群の中で、企業の営業報告書は重要な資料なのですが、ほぼマイクロフィルム化され、多くの部分はデジタル化も済んでいます。ですから、ある程度の保存がなされていると判断し、群内の優先順位を下げました。また地方自治体の刊行物や各種資料。これは重要な資料なのですが、実は遡及入力やデータ化が済んでおりません。ですから、今の段階では整理を優先させるべきということで、保存の優先順位は下げざるを得ませんでした。

そうすると残ったのは、民間団体、企業、金融機関です。この10年で銀行が破綻や合併を繰り返して、行名がどんどん変わっています。破綻して消滅する企業も多くありました。つまりこの部分の資料の中には、もう今は存在しない銀行や会社などの資料が沢山含まれているのです。それから、労働組合の資料です。労働組合も単組が先細りで解散したり、産業別組合やナショナルセンターの統合が進んでいます。資料室が収集しているのは、労働組合の総会資料であり、これらは会計報告や、事業報告など、決して一般に流通しない資料がほとんどを占めています。これらの資料は東京大学経済学部が何が何でも保存しなければ、もう日本に残らない可能性が高いと言えるでしょう。ですから、ここから始めようという計画を立てました。

先ほど、木部徹さんの書かれたものを紹介し、東京大学経済学部における保存の実践も、木

部さんの指摘に基づいて、ニーズ、アクション、技術の3点から整理・検討した部分があることをお話ししました。ただ全てを鵜呑みにしたわけではありません。木部さんは、保存のニーズをつかむに際して、利用頻度を一つの物差しに挙げています。しかし今回は利用頻度については全く考慮しませんでした。実は資料室の資料の保存ニーズの確定において、利用頻度の尺度で測ることは愚の骨頂なのです。なぜかという、こういう資料を利用するのは当然限られた人です。利用頻度はそう高くありません。しかし他には所蔵されていない唯一に近い資料が多くを占めるのです。利用頻度が低いからと言って保存の優先順位を下げるわけにはいきません。

私が言いたいのは、既成の価値判断、判断基準というのは絶対ではないということです。一般論を自館の所蔵に合わせて考え、決して鵜呑みにしない。つまり「モノ」が見えている、分かっている、そういうことができるのです。木部さんの指摘は一般論としては、大変素晴らしいものです。しかしそれぞれの図書館が、実態に合わせて取捨選択、改変できないといけない。一般論を踏まえることは重要ですが、それに縛られすぎずに、各図書館の実態に合わせて保存の優先順位を決めるべきではないでしょうか。ですから、今日の私の話も、あくまで東京大学経済学部図書館に特化した事例であって、具体例がみなさんにとって役立つものとは限らないのです。具体例ではなく、考え方を理解していただくことが重要なのです。

3.1.2 状態調査（劣化調査）

保存の対象範囲が確定したら、次は該当部分の状態調査（劣化調査）をしなければいけません。これは対象部分の現状を把握して、対処方法を考えるために、欠くことのできない調査です。こういった調査は過去に多く行われてきています。実はこの調査の例を、先ほどの午前中のAコース講演2に出られた方は、稲葉政満さんの講演で、国立公文書館の例がいちばん良いとおっしゃられたのを聞かれたかと思います。大学図書館を中心に調査結果が報告されていますが、洋書を対象としたものが多くを占めます¹⁰。これに対し最近国立公文書館がやった二つの調査¹¹は、和資料で方法論も含めて手順を示してありますので、参考にしてみてください。

今回、私達の手法もちゃんと明らかにしますが、それと比べていただくと良いかと思います。状態調査には、全数調査（悉皆調査）とサンプリング調査（標本調査）の二種類があります。全数というのはくまなく全部見ていくことで、できたら一番良いのです。ところが、資料室所

¹⁰ 日本における主な蔵書の状態調査例とその報告の一覧は、拙稿「資料保存の基礎」（平成19年度大学図書館職員短期研修テキスト，2007 <http://www.nii.ac.jp/Hrd/ja/librarian/h19/lib10.pdf>）を参照。

¹¹ 元興寺文化財研究所「国立公文書館所蔵公文書等保存状況等調査 第二次調査報告書」（『アーカイブズ』6, 2001）、国立公文書館公文書課「国立公文書館所蔵公文書等保存状況等調査について」（『アーカイブズ』4, 2000）

管の和資料は概数ですが 18 万点です。18 万冊を一点一点見てゆくことはできません。では、どうするか。サンプリングして統計学的に調査するのです。これはドロット (Drott, C. M) という人が、1969 年にランダム・サンプリング法というものを提唱しています。この論文の概要は、木部さんが Web で公開しておられますので、そちらを参考にすると良いでしょう¹²。これはサンプルをある程度採って、そのサンプルをそれぞれ調べて割合を出し、全体に敷衍するという方法です。サンプルの採り方さえきっちりすれば、95%±5%の確率で蔵書の状態が分かるというものです。今回は東京大学経済学部図書館でも、ランダム・サンプリング法を採用しました。

先に見たように、資料室では第 2 群の中の、民間団体・企業・金融機関・労働組合の各資料について優先順位第 1 位と決めました。ただし状態調査は全体像として捉えたかったため、第 1 群と 2 群の全て、18 万点を対象として行いました。第 1 群から 426 点、第 2 群から 388 点、合計 814 点のサンプルを抽出して調査したのです。

本文の後に添付した表 2¹³をご覧ください。抽出したサンプルには、表の 43 項目についてチェックをしました。見ていただければ分かると思いますが、1~5 はサンプルがどういう本かを確定するためのものです。それから 6~27 は、これは後でお話ししますが、製本状態のチェック事項です。製本の形態はどうか、表紙や綴りは壊れていないか、見開き性は良いかどうかといったことです。

28~31 は、料紙つまり本文の紙の劣化度の調査です。good というのは十分柔軟性があり物理的強度も強い腰のある紙です。これに対し、紙力が弱まって、くたくたとなってきた紙を weak と判断します。brittle というのは、後で実物を皆さんにお配りしますが、紙力が弱く軽く端を折り曲げただけで、折り目がついて元に戻らない紙です。それから、very brittle といったら、粉々になりかけていて、触るのも躊躇されるような紙です。これらは、機械で評価する方法もありますが、一般には料紙の端を実際に手で触って、軽く折り曲げてみて強度を評価する官能法で十分です。

32~34 は料紙の酸性度、つまり pH の調査項目です。最も簡便なのは、皆さんの机の前に置いてあると思いますが、pH チェックペンというものを使う方法です。後ほど実際にこれを使って pH をチェックしていただきます。ただ、これは色が残るので、チェック箇所にご注意する必要がありますし、貴重なものには使えないでしょう。このペンは中性~アルカリ性の領域で

¹² Drott, C. M. “Random Sampling: a Tool for Library Research”, College & Research Libraries, March 1969、日本語の概要は資料保存器材の Web サイト (http://www.hozon.co.jp/random_sampling.htm) を参照。

¹³ 出所: 『蔵書劣化調査報告書』(東京大学経済学部資料室, 2006) http://www.lib.e.u.tokyo.ac.jp/shiryu/hozon/hokokusho_01.pdf

は青色のままで変化しません。ところが酸性の領域では色が黄色に変わります。実際に配布しているレジュメで試してみてください。これは中性紙ですから、青いまま変化しないと思います。これに対して、資料の入っていた茶封筒は酸性紙です。黄色くなりませんか。すぐに色が変わるでしょう。色が変わったら酸性なのです。封筒は瞬時に変色しましたね。この場合はおよそ pH4.5 以下です。変色のスピードが緩慢な場合は、pH7.0 から 4.5 ぐらいまでの間だとされています。

一般的な状態調査では、料紙の強度と pH を調べれば大体十分です。ところが、資料室の場合は、一般書籍ではないものが多数を占めています。これらには形態にあわせて自家製本されているものが多くあります。例えば薄いパンフレット類はバインダーに糊付けして製本してあります。古いバインダーは糊付け部分が劣化しているものが多く、これを無理に開くと資料が壊れてしまうのです。本体の紙は劣化していなくても、製本の不備や劣化が資料にダメージを与えているのです。だから、6～27 の項目で表紙や製本の状態・強度も同時に調査したわけです。このように表紙の状態まで調べた調査は、今のところ日本でも海外でも全く無いようです。

3.1.3 調査結果の分析

項目ごとの調査結果と、それを全体（18 万 765 点）に敷衍した場合の結果をまとめ、対策にまで言及したものが、本文の後に添付した表 3¹⁴です。表 3 の 3 番目を見てください。本紙が酸性であるものは 71.5%です。そして、71.5%を頭に残しておいて、こんどは 1 番目を見てください。劣化レベルが brittle と very brittle を合わせて 21%です。全体の 71%が酸性紙、かつ全体の 21%が非常に壊れやすい状態になっているという結果が出たのです。

酸性紙の割合が 71.5%というのもすごい結果なのですが¹⁵、全体の 21%が brittle 以上（かなりの劣化）という結果もこれまでの常識を覆すものでした。資料室の資料は 1940 年代以降のものが多くを占めています。過去に早稲田大学、慶應義塾大学、それから国立国会図書館で行われた洋書の劣化調査では、1930 年代以後で劣化率が 20%を超えているところはありません¹⁶。ということは、一般の書籍ではない、一般に流通していない、いわゆる藁半紙を使って謄写印刷したようなものの類は、劣化率が一般図書の比ではないということです。

¹⁴ 出所は前掲注 13 に同じ。

¹⁵ メリーランド大学によるランダム・サンプリング調査の結果 (<http://www.lib.umd.edu/TS/D/PRES/surtext.html>) では、酸性紙の割合は 46%であり、当資料室が所管する資料の酸性紙の割合が高いことが解る。

¹⁶ 早稲田、慶應、NDL の三者の劣化率は、安江明夫「蔵書劣化の謎を追う - スローファイヤー探偵団の冒険」(『びぶろす』41 9・10, 1990) <http://www.hozon.co.jp/cap/con con/archives/conconlib/yasue01.htm> にグラフとしてまとめてある。

3.2 詳細調査

このように、サンプリング調査によって全体像がつかめたのですが、これを第1の優先順位で保存したい部分にどう結びつけられれば良いのでしょうか。酸性紙というのは確実に駄目になります。その酸性紙が7割以上を占めるということは、酸性紙でまだ劣化の進んでいないもの（原則として紙力が good もしくは weak で、かつ酸性紙であるもの）について、脱酸処理をすべきであるという結論に達しました。また相当程度劣化の進んだもの（原則として紙力が brittle もしくは very brittle のもの）については、現物のままの保存をあきらめ代替化することに決めました。

そこで、今度は優先順位第1位の部分について全数調査を行い、1点1点について必要な処置を決定していったのです。まず大きな範囲でサンプリング調査をして概要をつかんで方針を決定し、次に優先すべき部分について全数調査をする。私達はそういう二段階の手順を踏みましたが、保存すべき部分が少量であれば、最初から全数調査に入る方が良いでしょう。全数調査における選別方法については、図5としてフローチャートを示していますので、これにもとづいて説明します。

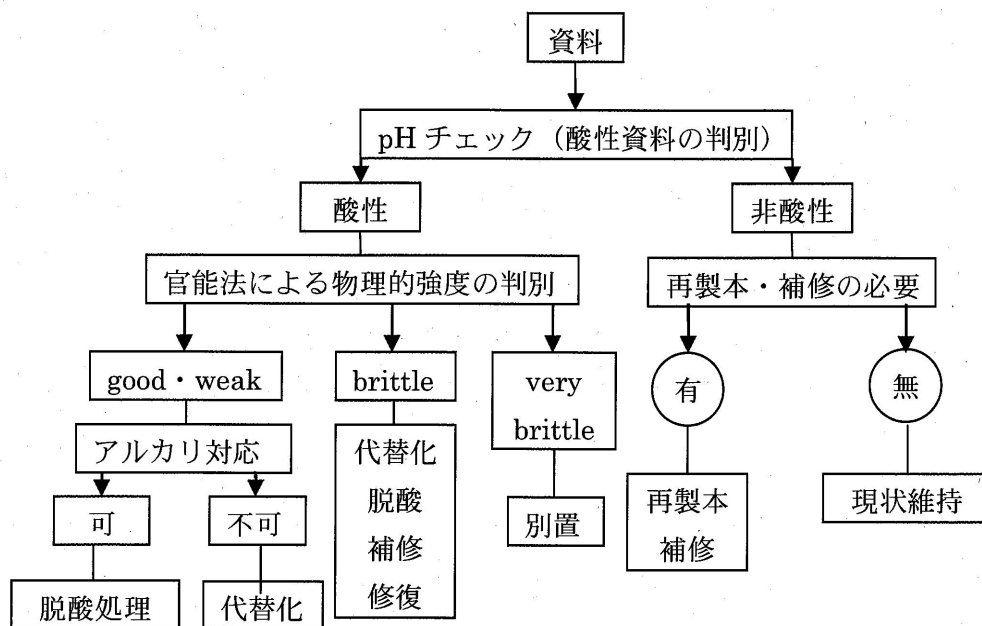


図5 資料保存手当のための選別フローチャート

全数調査では、まず資料を一点一点手に取り、pHのチェックをします。これにはサンプリング調査と同様にチェックペンを使用しました。そこで料紙が酸性か非酸性かで二つに分けます。酸性紙の場合は、官能法で good、weak、brittle、very brittle かを評価して振り分けます。もし酸性紙で brittle と very brittle であれば代替化の対象ですから、これは別途取り置いておきます。酸性紙で weak、good のものであれば、脱酸処理が可能かどうかのチェックを行います。

フローチャートにはアルカリ対応と書いてありますが、アルカリ物質で印字されていると脱酸処理できないのです。なお最初の段階で非酸性と判定されたものは、背や表紙、綴じ部分が壊れていないかどうかをチェックします。もしそこで壊れていれば再製本ですし、壊れていなければ、それは何も措置をする必要はない。こういうチェックと分類を繰り返し、それぞれの処置ごとに色分けした附箋を挟み込み、予定される処置が目視で解るようにしました。

必要経費について、脱酸処理に加えその他の必要な保存措置も含めて試算したところ、億を超えてしまいました。そこで最低限必要な措置について、バックアップをして欲しいと学部を説得しまして、とりあえずの予算化がなされたわけです（当然ながらこちらの要求よりかなり減額されました）。このため全数調査は、予算に制約された範囲内の調査になりました。各処理に必要な一冊当たりの金額を算出しておいて、調査をしながら金額を集計し、予定金額に達したところで調査終了です。最終的に 2470 冊をチェックしました。酸性かつ **weak・good** であったものが 72% (1788 冊) です。それから、酸性かつ **brittle** であったものが 15% (359 冊)、酸性かつ **very brittle** であったものが 7% (7 冊)、脱酸不可のものが 0、再製本が必要なものは 1% (35 冊)、処置不要のものが 6% (151 冊) という結果になりました。

3.3 脱酸処理

3.3.1 紙の劣化と酸

次に脱酸処理についてお話したいと思います。本日は脱酸の専門家の方も来られていますので、大変恥ずかしいのですが、勉強させていただくという気持ちでお話したいと思います。

脱酸処理について考える前に、酸性紙とは何かということを考えたいと思います。簡単に紙の劣化についておさらいします。酸による紙の劣化には、酸性劣化と酸化劣化があります。これは違うものです。酸性劣化というのは、紙じたいが酸性でその内部の酸が自らを蝕んでいくことです。酸化劣化というのは、酸化つまり物質が酸素と化合したり、水素を奪われる化学反応によって、紙が分解されてゆくことです。語呂は似ていますが両者は全く別物です。

では、酸性紙問題とは何か。酸性紙というのは紙の中ににじみ止め（サイズ剤）として、硫酸アルミニウムなどの酸性物質が入っています。紙の中にもともと入っているこの酸が悪さをするので、だから酸性紙の劣化は酸性劣化です。これに対して、古い本だと紙の周囲が小口から茶色くなってきますが、あれは紫外線や二酸化炭素、窒素酸化物などによる酸化劣化です。外から影響を受けて劣化していくのが、酸化劣化です。よろしいでしょうか。しかし、どちらも酸が元凶であることに違いはありませんので、いずれも対策を講じないといけません。

繰り返しになりますが、酸性紙というのは、インクのにじみ止めのために硫酸アルミニウムなどの酸化物を添加したことが始まりです。さらに、質の悪い碎木パルプ（木を砕いたパルプ）

や、薬品投入による化学的なパルプの製造も紙の劣化の要因になりました。こういった薬品だって長い目で見れば良いわけではないのです。しかも、パルプには純粋な繊維以外の余分な物質がたくさん混じっています。なかでもリグニンという物質は紙を劣化させる原因物質として有名です。このように酸性紙というだけでなく、その製法からくる種々の問題が相乗効果を生んで、近現代の紙をどんどん弱くしていったのです。

劣化の実態については、私も理解しきれていない部分が多いのですが、簡単にまとめます。繊維はセルロースなのですが、それ以外にヘミセルロースという物質と一緒に入っています。酸はヘミセルロース分子の鎖の加水分解に触媒として働き、紙の力を低下させてしまうのではないかと考えられているようです。ただし、これには異論もあって最終的な結論は出ていないようです。ただ、いずれにしても酸を多量に含む紙が、そうでない紙に比べて、中の水分が失われて弾力性がなくなっていく、紙の繊維が固くなっていくのは事実であって、それを防がないといけなわけです。

表 4¹⁷は、国立国会図書館が調査した中性紙の使用率です。逆にいえば、酸性紙がまだどれだけ使われているかを示す表です。

表 4 日本における中性紙使用率の推移

調査年度／種類	図書			逐次刊行物		
	中央	地方	民間	中央	地方	民間
第 13 回(平 10)	50.6%	68.4%		57.8%	56.6%	
第 14 回(平 11)	63.8%	70.1%	81.4%	62.8%	64.3%	60.0%
第 15 回(平 12)	69.4%	79.3%		73.1%	79.9%	
第 16 回(平 13)	75.9%	87.4%		74.3%	84.0%	
第 17 回(平 15)	97.1%	96.0%	93.8%	87.5%	88.3%	86.2%

中央とあるのは政府刊行物です。地方というのは地方自治体刊行物です。民間というのは一般に流通する図書です。平成 10 年の段階を見てください、政府の刊行物はまだ半数が酸性紙なのです。中性紙の使用が当然のようになったのは本当にごく最近だということが解るでしょう。ということは、この酸性紙問題は、我々の資料室にとっては死活問題です。なぜなら、資料の多くは政府や地方自治体の刊行物が占めているからです。これはとても困った状態です。今は大丈夫でも、この時代の資料はいずれ駄目になっていくということです。

では、中国はどうでしょうか。これは公的な調査は無いようですので、私自身で調べてみま

¹⁷ 出所: 国立国会図書館第 17 回新刊資料 pH 調査 (http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/data_news.html)

した。その結果が表 5 です。『中国出版年鑑』が、2003 年から酸性紙に逆戻りしている点は、出版に関する年鑑ということもあり、衝撃的です。韓国も 2000 年に入ってから、酸性紙へと戻っているのです。どうしてこういうことが起きているのか、原因がどこにあるのか、はっきりとは分かりません。どなたか情報をご存じなら、ご教示ください。

表 5 東アジア諸国における主な年鑑類の料紙の pH

	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04
中国出版年鑑	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□	■	■
中国統計年鑑	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
中国経済年鑑	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
中国煤炭工業年鑑	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	斜線
中国農業年鑑	■	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
中国百科年鑑	■	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
香港統計年鑑	■	■	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
台湾総覧(日文版)	■	■	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
韓国統計年鑑	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	斜線	■	■	■	斜線

【凡例】 □・・・中性紙、 ■・・・酸性紙、 斜線・・・測定不能（現物未確認）

この表を見ると他にも驚くことがあります。想像以上に早い時期から、中国の年鑑類は中性紙が使われているようです。『中国経済年鑑』は 1984 年から中性紙です。『中国農業年鑑』、『中国百科年鑑』なども同じです。香港、台湾も中国とほぼ同時期に中性紙が使われ出したようです。ただし、これはあくまで国家の発行する統計書という公のものなので、良い紙が使われていたのではないのでしょうか。私の経験からすれば、中国書で中性紙の使用率が上がったのは、ここ 10 年の間です。それ以前の一般書籍は、このような早い段階から中性紙を使っていないと思います。これは、もう少し調査を続けてみたら、面白い結果が出てくるかもしれません。

日本の場合は、10 年前まで皆さんが思っているほど中性紙の使用率は高くなかったのだということと、中国の場合は、公的なものに限れば、案外早くから中性紙を使っていたとことをここで言うておきます。ここまでが酸による劣化の話です。

3.3.2 紙の劣化とリグニン

酸とともに紙を劣化させる物質としてはリグニンが有名です。リグニンというのは植物の細胞間の接着や、細胞膜を強化している物質です。これが光に反応して紙を茶変色させるのです。リグニンの含有量をいろいろなものから見てみました（表 6）。そうすると、日本の代表的な和

紙の原料である楮は、リグニン含有量が非常に低い。孟宗竹を見ると、中国の竹紙はリグニン含有量がとても多そうですね。

表 6 主な製紙原料の繊維長およびリグニン含有量¹⁸

製紙原料	繊維長 (mm)	リグニン含有量 (%)
楮	6.0~20	3~8
広葉樹	0.8~1.8	17~28
針葉樹	2~4.5	20~35
孟宗竹	1.5~4.4	30.6
麦 藁	1.1~1.5	22.3
稲 藁	1.5	14.5
大 麻	5.0~55	4.3
芋 麻	70~250	1.8

それから麻、宋版の良い版本には麻紙が使われています。表から解るように、麻はリグニン含有量が低く、繊維が長く丈夫なのです。宋版の紙の中でも美しいものは白麻紙というものですが、リグニン含有量が低いため白さが持続して際だったからなのでしょう。ところが次の時代の元版になると、竹紙がよく使われるようになります。そうすると、今度はリグニン含有量が高くて、繊維も短いので、粗製濫造で紙漉き時の処理が悪いと、ボロボロになっていくのです。

現代の中国の書物にもいろいろな紙が使われていますが、その中で報紙と呼ばれる紙があります。中国では新聞のことを報紙と言います（ちなみに新聞はニュースの意味になります）。つまり紙の種類としての報紙とは、新聞紙に使うような紙という意味です。粗悪紙というわけではなくて、一般的なざら紙程度です。

これからお見せするのは、1970年代に出された2種類の図書です。図6および7はこの2冊の版權頁です。

¹⁸ 中嶋隆吉「紙の品質とトラブル対応あれこれ」(『紙・パルプ』2002年10月号)、潘吉星『中国造紙技術紙稿』(文物出版社, 1979、日本語訳: 佐藤武敏訳『中国製紙技術史』(平凡社, 1980)), 日本紡績検査協会「繊維の基礎知識」(http://www.boken.or.jp/lib_fiberknowledge.html)より作成。

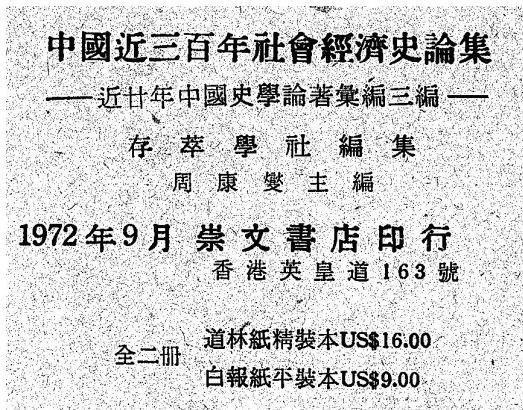


図 6

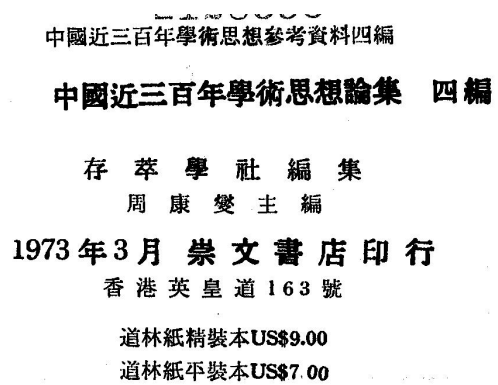


図 7

図 6 の方は色がくすんでいますよね。最下部に道林紙精裝本 US\$16.00、白報紙平裝本 US\$9.00 と書いてあります。これはどういう意味かと言いますと、精裝というのはハードカバー、平裝というのはペーパーバックです。つまり道林紙という紙を使ったハードカバーの本と、白報紙という紙を使ったペーパーバックが出ているというわけです。実際の現物はどちらかという、ペーパーバックで図 6 の写真からも解るように、かなり紙が変色しています。ペーパーバックあることから、料紙は白報紙なのです。見ていただくと分かるように、この本は 1972 年に出されており、劣化が進んでいます。

一方、図 7 の版權頁は、図 6 とほぼ同じ頃に、道林紙のペーパーバックとして出版されたものです。時期的に変わらないのに、こちらの方はこの白さです。皆さん、先ほどの方（図 6）は酸性紙で、こちらの方（図 7）は中性紙だと思うでしょう。実は両方とも酸性紙です。道林紙というのはイギリスのドーリング・カンパニーというところが作った上質紙で、「道林」というのは音訳です。この上質紙という言葉は要注意です。上質紙というのは中性紙ではありません。上質紙でも酸性紙はあります。では、上質というのは何かというと、パルプからセルロース以外の余計な物質をなるべく取り去ったものを言います。上質紙では例のリグニンもしっかり取り除かれます。ただしセルロース以外を取り去れば、パルプの量は減り、漉ける紙の枚数が減ります。上質紙の価格が高いのはこのためです。このように上質、低質という尺度と、酸性、中性には相関関係はありません。酸性の上質紙も中性の上質紙もあり得るのです。図 6 と図 7 の本を比較して解ったことは、同じ酸性紙でも上質紙と低質紙では劣化速度が違うということです。つまりリグニンなどのセルロース以外の物質が、いかに紙を劣化させる元凶となっているかが解るかと思えます。

次は版本を見ていただきましょう。一つは『皇朝經濟文編』光緒二十七年石印本です。それから、こちらは『原富』、光緒二十八年の鉛印本です。いずれも清朝の末期の版本です。『原富』はアダム・スミスの『国富論』を初めて漢訳して出版したものです。梁啓超という政治改革者であり歴史学者がおりますが、彼が書評で絶賛している翻訳本です。最初の葉に清朝の出版許

可証が刷り込まれていまして、書誌学的にも出版史としても面白い資料です。皆さんが手に取って見ておられるこれらの版本は、どちらも竹紙ではありません。中国の線装本（袋綴本）はみな竹紙のように思われがちですが、清末になると、版本の紙にも碎木パルプが入ってきます。パルプと竹紙、もしくはパルプと麻系統の混合紙です。

つまり、清朝の終わりごろから民国時代の版本の劣化が激しいのは、竹紙が悪いというより、西洋の製紙法が入ってきて、パルプの混合紙が作られるようになったため、パルプに含まれるリグニンが悪さをしているのだと思われます。

ちなみにリグニンからはバニリンという物質が生成されます。バニリンというのはバニラの基となる物質です。古い、茶色く変色した本はちょっと甘い香りがするのはこのためです。

3.3.3 大量脱酸とは

酸による劣化を現状以上に進めないためには、脱酸処理が有効とされています。脱酸には様々な方法がありますが、理論的にはアルカリ性の薬剤を使って中和反応を起こし紙の pH 値を上げるものです。ただし、ただ酸性紙を中和させても、大気中の酸や紫外線など外部からの影響で、酸化してゆきます。ですから、酸化が進まないように、中性にするだけではなくて、アルカリの物質を紙の中に残す、これをアルカリ・バッファ（もしくはアルカリ・リザーブ）と言いますが、こういう処理までするのが劣化対策を目的に行われる脱酸処理です。これによって既存の酸の機能が打ち消されるだけではなくて、その後の酸化劣化の予防になるわけです。

もともと脱酸処理は、水酸化カルシウムと炭酸水素カルシウム、もしくは水酸化マグネシウムなどのアルカリ溶液に紙をそのまま浸たす方法（水性脱酸）が主でした。ですから製本された資料の場合は、製本を一旦ばらしてから処理をして、乾燥後に綴じ直さなければいけません。こういった家内制手工業的なやり方では、手間暇ばかりかかって一向にはかどりません。そこで、何とか大量に処理できる方法はないかと、世界で研究が進んでいます¹⁹。現時点で日本国内において実働している大量脱酸処理法は、日本ファイリング社の DAE 法（乾式アンモニア・酸化エチレン法）のみです。大量脱酸処理を請け負ってくれる業者は、日本ファイリング社のみという方が正確かもしれません。何故ならば、請負でなく各機関で大量脱酸処理の機器を揃えるという選択肢もあり得るからです。しかし、それは現実的ではありませんので、一応こういった言い方をさせていただきました。来年の4月から、アメリカの Preservation Technologies

¹⁹ 脱酸技術の歴史については、木部徹「脱酸性化技術の歴史 少量脱酸から大量脱酸へ」（“資料保存協議会第6回セミナー記録” <http://www.hozon.co.jp/cap/con con/archives/kibe02.htm>, 2001）を参照。

社が、日本においてもブックキーパー法による請負型の大量脱酸処理を開始します²⁰。ただ、現時点では DAE 法しかありませんので、これを採用しました。

DAE 法というのは資料にアンモニアを吸着させた後、酸化エチレンガスを導入して、化学反応を起こさせます。水溶性ではなくて、気体による化学反応のため、ガスは書籍の小口から、紙の繊維一本一本の内部に直接入っていくわけです。そして繊維の中で化学反応を起こす。その結果、中和と同時にアルカリ・バッファとしてトリエタノールアミンという物質が生成され、これが定着することによって、以後の酸化を防いでくれるのだと説明されています。また処理後の pH は 8.0～10.0 になると公表されています²¹。

ただ、ここで気をつけなければいけないのは、脱酸処理は保存のための一手段ではありますが、化学反応を引き起こすものです。ということは、物質としての紙に全く影響が無いということはあり得ません。ある種、資料保存の原則（①原形保存の原則、②安全性の原則、③可逆性の原則、④記録の原則）からは逸脱していると言われても仕方ありません。ですから、貴重な資料にこれを行う際には、実際にいろいろ確認をして、担当業者と話をし、きちんと納得してから実施することをお勧めいたします。資料室所管の資料は、近現代の資料ですし、かつ酸性紙の割合が 70%を超えており、これらの耐久性が少しでも延びるのであれば実施すべきだと判断しました。

それともう 1 つの問題は、現在のところ、日本ではこの業界が一社による独占状態であり、第三者が他技術との比較検できない状態にあることです。今後こういった分野では競争が進んでいって、何が本当に良いものか、どこが企業としてしっかりしたところか、などが徐々に明らかになっていくと思います。コンピュータの世界では、OS はどんどん変化していきます。アプリケーションもどんどん変化していきます。それをいつか一定になるだろうということで様子見しては、いつまでたってもパソコンを買うことはできません。同じように脱酸技術の一定化を待っては、資料の劣化はどんどん深刻になってゆきます。ですから、私達のと

²⁰ ブックキーパー法の日本での業務開始は、2008 年 1 月段階で未だ実現していない。プリザベーションテクノロジー社の日本法人からは、現在準備は最終段階に入っており、遅くとも 2008 年 4 月には稼働するとの回答を得ている。

²¹ 世界の脱酸技術の現状や、DAE 法の詳細については須藤猛彦「酸性紙の大量脱酸処理 乾式アンモニア・酸化エチレン法<DAE 法>の実用化とその評価について」（『アーカイブズ』29, 2007.7）が詳細に論じている。また DAE 法については、国立国会図書館収集部資料保存対策室「国立国会図書館の大量脱酸の試行について」（『ネットワーク資料保存』58, 2000）、同「国立国会図書館で実施した大量脱酸処理の試行に関する委託調査結果について」（『ネットワーク資料保存』74, 2004）、清水基子・雨谷逸枝「東京都立図書館で大量脱酸処理実施」（『ネットワーク資料保存』67, 2002）、須藤猛彦「国立国会図書館で実施した大量脱酸処理の調査結果に関する追加試験について」（『ネットワーク資料保存』77, 2005）山本尚彦「DAE 脱酸処理法の実用化と実績」（“資料保存協議会第 14 回セミナー記録” <http://www.hozon.co.jp/cap/con/con/archives/yamamoto01.htm>, 2002）などを参照のこと。

ころでは、こういった問題点は承知の上で脱酸処理に踏み切りました。

3.3.4 脱酸処理の際に注意が必要なもの

ただし図 5 の説明で少し述べたように、全ての資料が脱酸処理可能なわけではありません。脱酸に不向きなもの、脱酸の効果が得にくいものがあります。効果が得にくいものは良いのです。それを理解しておられれば、得にくいというだけで、全く効果がないというわけではありません。問題は脱酸に不向きなものです。脱酸をしてしまうと、逆に劣化を早めてしまうものがあるので注意しなければいけません。まず青写真（シアノ）です。青写真というのは昔の図面などによく使われています。特徴としては背景が青で文字が白です。それから、青焼（ジアゾ）です。青焼は、背景が青、文字も青。これらは脱酸処理することにより逆に退色を早めてしまいます。それから、こんにやく版や寒天版、見た目はちょっと謄写と似ているのですが、文字が青紫色（メチルバイオレット）であることが特徴です。これらは印刷の版にこんにやくや寒天を使用しているのです、こう呼ばれています。これらも脱酸処理に出してしまうと退色を早めてしまうのです。青写真、青焼、こんにやく版などは、アルカリに弱いので、恐らく DAE 法に限らずどの方法をもってしても脱酸処理できないと思います。

それから、全てではないのですが、ある種のブルーインクで書いた書き込み、万年筆やボールペンの青のインクで書いたもの、それもすべてではなくて特定のものらしいのですが、これもちょっと問題がある。この他、DAE 法では、脱酸処理の実施に際してある程度高温の状態するため、感熱紙は真っ黒になってしまうのです。

3.3.5 作業の流れ

処理の流れとしましては、所定の箱（コンテナ）に、資料を詰めて封印して引き渡します。これがそのままの状態で行われて脱酸処理が行われます。返却後の排架まで含めて約 1 か月を要しました。コンテナには、1 冊の厚さを 25 mm とした場合、A5 版で 40 冊、B5 版で 27 冊、A4 版で 20 冊入るということですが、今回は非常に薄い資料や、小さい資料が多かったため、最大で 104 冊入りました。コンテナ当たりの詰め込み冊数が最も少なかったものは、分厚い年鑑類で 12 冊でした。このようにばらつきがあるので、1 冊あたりの処理単価は何とも言えません。料金はコンテナ単位ですので、薄い資料や小さい資料が多ければ得した気分になりますし、厚い資料が多ければ損した気分になります。ちなみに資料室における今年度の処理では、コンテナへの平均封入冊数は 54 冊、平均単価は 765 円となっています。

3.3.6 DAE 法による脱酸処理の効果と問題点

DAE 法による脱酸の効果については注 21 に記した各論文に譲ります。もとより資料室の脱酸処理は第 1 次分が終了しただけであり、今後の経年変化を見なければ効果に関して評価はできません。これまでの効果測定は強制劣化試験であって経年変化を見たものではないので、これから経年変化を観察し続けて、初めて真つ当な評価ができると思います。

これまで DAE 法の実績は、基本的には一般書籍でした。ところが資料室のものは一般書籍ではないわけです。非流通資料に対しての大量脱酸というのはあまり例がないということで、これまで想定されていたこととは、結果も変わってくるのではないかと思います。

今回の問題点を次に述べます。一つは今回の資料の料紙が低質であったため、全体的に料紙の白色度が低下した点です。これはリグニン含有量の多い紙ほど処理後に茶変色を起こすためです。二つ目は、処理後の異臭です。これはアセトアルデヒドの臭いだということですが、どんな臭いかと一言で申しましたら、二日酔いの人々の体臭とか酔っぱらいの臭いに似ています。アルコール（エタノール）が分解されるとアセトアルデヒドになるわけですから、似ているのは当然でしょう。それがリグニンの甘い香りと混ざって、何とも表現のしようがない臭気を発するわけです。特に今回は低質紙でしたので、その分、臭いがきつかったようです²²。せつくなので、皆さんに嗅いでいただこうと思って、今日は特別に持ってきました。これから回覧しますので、是非臭いを嗅いでいただきたいと思います。

ただ、こういうリスクはありますが、当然のことながら脱酸処理をすると酸性だった紙が中性になります。そして、表面が滑らかになっています。アンモニアを注入する前に高温にして、ある程度の湿気を与えるそうですが、これが水分を失いかけている劣化した紙には、良い具合に作用しているのではないかと思います。

3.3.7 Brittle および very brittle の資料への対処

私達が脱酸処理に出したものは、原則として酸性紙で紙力が残っているもの、good もしくは weak のものを優先しました。brittle や very brittle のものは脱酸しても、very brittle であり、brittle であることは変わらないのです。紙の劣化というのは、brittle になるまでの間に一気に進み、brittle になった後の劣化の進行は緩慢だと言われています。だから脱酸が最も効果を発揮するのは、今壊れそうな紙ではなくて、酸性紙で今まだしっかりしている紙なのです。これ

²² なお現在（2008.1）では異臭もほとんど無く安定している。またその後、3 回処理を行っているがこれらについては、1 回目ほど異臭を感じていない。1 回目は夏から秋、2 回目以降は全て冬に処理を行っているので、外気温による影響があったのかもしれない。

に脱酸処理をすると、最も効果が期待できるのです。

では、brittle 以上のものへの脱酸処理は無意味かと言えば、これは個別に判断した方が良いでしょう。我々も一旦は除外しましたが、再度選別して効果が期待できそうなものには脱酸処理を行う予定です。ただし、弱っている紙力が元に戻るわけではありませんから、脱酸処理後も取り扱いには注意が必要です。

4. 図書館でできることを考える

図書館は本が壊れるとすぐ利用停止にしたがるようです。図書館は利用させることを第一に考えるべきであり、利用停止や複写禁止は最後の手段であるべきです。もし資料の紙が弱っていれば、脱酸をして現状を維持し、それでも駄目ならば、複写については写真撮影でなら認めるとか、上向きコピー機を導入するとか、もしくは複製を作るとか、何が何でも生の情報は利用者に提供すべきなのです。それをせずに放っておくのは、一番良くない。

そんなことを言われても予算が無い、それはできないという場合でも、先ほどお話ししたように我々にできることはあります。修復はできなくても補修はできる。ですから、最後に少し東京大学経済学部図書館で取り組んでいる補修についてお話しします。

例えば、冊子になると無理ですが、一枚物であれば、私達は自前で裏打ちをして、欠損部を補填して、修復の記録をきちんと残しておきます。さらに、透明フィルムに入れて、代替のハードコピーを取る。ここまでの作業をしています。一枚物なら、やろうと思えば自分たちでもできるのです。冊子でも薄いものであれば、できるものも結構あります。厚いもの、難しいものだけを専門業者に任せれば良いのです。

ところで、裏打ちした古文書を乾かすのと同じ要領で、和紙で裏を打った近現代の資料を乾燥させると失敗します。古文書に使われている和紙は繊維が長く伸縮性に優れています。ところが、近現代の特に低質紙は伸縮性があまり期待できないのです。通常、裏を打った紙は、板に貼って乾かしますが、乾く際に和紙が思い切り縮みます。それに近現代の紙は耐えられず、乾いた後でひびが入って割れてしまうのです。したがって陰干しという方法をとります。ろ紙とろ紙の間に挟んで、ろ紙が濡れたら取り替えるという方法で乾かします。そうすると、和紙が一気に縮まずに、徐々に縮んでいくので、出来上がりの具合が良いわけです。これは資料保存器材さんで習ってきました。

裏打ちまでは難しいという方でも、ある程度の補修というのはいろいろ方法があります。これらを今日ここで実習する余裕はないですが、様々な機関で講習会を開催していますし、多くの参考書が出ていますから、そちらをご覧ください。

おわりに

保存というのは自分の立場とは異なる多くの方々との連携が必要で、時に面食らうことがあります。その時、図書館はどういうスタンスをとれば良いのでしょうか。

佐原真という考古学者がおりました。もう亡くなられましたが、私の尊敬する学者の一人です。考古学という学問は、年代測定などで自然科学と密接に関わっています。彼は、自分の立場とは全く異なる自然科学者と付き合う際に思うことを次のように書いています。

戦時中、軍艦マーチの前奏で発表された赫々たる戦果に血を踊らせ、あとでそれが事実ではなかったことを知らされた世代に属するせいであろうか。いまでは私は、自信に満ちて断言される方にたいしては自然科学者といえども警戒の目を光らせてしまう。謙虚な発言を聞くと、かえって信頼性があるように見えてくるのである。²³

佐原氏が言うように、「当社の脱酸処理はどんな処理法より絶対に優れています」とか、「弊社の修復は半永久的です」というような言われ方をしたら、私はその業者を信用いたしません。そもそも「絶対」や「永久」を多用するのは科学的な態度ではないと思います。こういうことを言う人々は専門家ではありません。

こういうエセ専門家に騙されないように、図書館員は「モノ」としての勉強をしないといけない。何も保存科学の研究者や技術者と同一レベルまでに自然科学の素養をブラッシュアップせよと言っているわけではないのです。自然科学には自然科学の領域があり、人文科学には人文科学の領域があるわけです。自然科学の方が見るモノというのは物質としての物です。図書館の関係者、資料館の関係者、そして人文科学の関係者は、それをもっと歴史的な、人間の痕跡としての「モノ」として見る努力をしなければいけない。そして、それをきちんと自然科学の人たちに説明して、納得してもらい、さらには広くその成果を一般に伝えられるようにしないといけないわけです。

保存科学の専門家を優秀な外科医や内科医、放射線科医に例えれば、我々は臨床医です。生の資料から直接症状を聞けるのです。だから、ちゃんと耳を澄まして、目を凝らして、本を診てあげてください。優秀な町医者・ホームドクターになって適切な診断を下して治療にあたり、手に負えなければ、紹介状を書いて専門病院に送ってあげてください。ただ、その時に絶対を多用するような、まやかしの病院に送らないように、気をつけてやっていくべきではないでしょうか。ちょっと時間を超過いたしました。また省略した部分もありますが、私のワークショップをこれで終わらせていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

²³佐原真「考古学者からみた自然科学者」（馬淵久夫・富永健編『考古学のための化学 10 章』所収、東京大学出版会、1981）

表2 東京大学経済学部資料室蔵書劣化調査項目一覧

1	No.	資料ID
2	請求番号	旧分類
3	表題ほか	バーコードが定まらないもの
4	出版年	合冊製本されたもので年のまたがるものは古いものを
5	ページ数	概算
6	ハード 糸 中綴じ	本かがり等、本体が糸で中綴じされている
7	ハード 糸 平綴じ	糸でからげ綴じ。合冊製本のミシン綴じを含む
8	ハード 抜き	麻緒等で平抜き綴じ
9	ハード 接着剤	ペラの丁の背小口を接着剤で(無線綴じ)、網代綴じ
10	ハード 簡易表紙	ノド部に接着テープがあらかじめついたハードカバーくるみに、本体をそのまま接着
11	ハード 他	以上に該当しないもの
12	フレキ 平針金 外から	フレキシブルなカバーで本体をくるみ、カバーごと外から針金綴じ
13	フレキ 平針金 内に	本体を平で針金綴じ、フレキシブルなカバーでくるみ
14	フレキ 糸 中綴じ	本体を中(折り)で糸綴じ、フレキシブルなカバーでくるみ
15	フレキ 糸 平綴じ	本体を平で糸綴じ、フレキシブルなカバーでくるみ
16	フレキ リング、スパイラル他	金属製のリングや螺旋・プラスチックで綴じ。文具のファイル形式なども含む
17	フレキ 接着剤	ペラの丁の背小口を接着剤で(無線綴じ)
18	フレキ 他	以上に該当しないもの
19	パンフ 糸 中綴じ	表紙を含む括ひとつを糸で中綴じ
20	パンフ 金属 中綴じ	表紙を含む括ひとつをホッチキス等で中綴じ
21	パンフ 他	以上に該当しないもの
22	製本状態 良	綴じ、表紙との接合で問題なく利用できる
23	製本状態 難軽	綴じ、表紙との接合で問題がある。潜在的なもの(現状は良好だが利用によって傷む)も含む
24	製本状態 難重	綴じ、表紙との接合で問題がある。丁外れ、綴じ外れ、表紙外れ他、通常の利用に支障あり。
25	見開き性 良	ノドまで無理なく開く

26	見開き性 難軽	手で押さえればノドまで開いた状態を保つ
27	見開き性 難重	手で絶えず抑えていないとノドまで開いた状態を保てない
28	本体劣化 物理 good(*1)	物理的強度が保持されており、利用に問題がない
29	本体劣化 物理 weak(*1)	通常の利用に問題ない物理的強度が保持されているが、乱暴に扱うと破れたりする
30	本体劣化 物理 brittle(*1)	物理的強度が低下し、通常の利用でも壊れてゆく
31	本体劣化 物理 very brittle(*1)	物理的強度が極端に低下し、利用が困難である
32	pH(*2) 2秒ぐらいで黄色に	pH チェックペンで短線を書いた2秒ぐらいの間に急速にあるいは徐々に黄色に変色する。
33	pH(*2) ごく緩慢に黄色に	pH チェックペンで短線を書いて数秒は青色を保持するが、ゆっくりと黄色に変色していく
34	pH(*2) 青～紫	紙中にアルカリが含まれた「中性紙」「弱アルカリ紙」
35	挟み物 形態 ペラ	一枚物(複数も)。折った状態も含む
36	挟み物 形態 冊子	なんらかの綴じが行われ冊子形態になっている
37	挟み物 形態 他	以上に該当しないもの
38	挟み物 状態 本体と分離	本体に接合されず、そのまま挟み込み
39	挟み物 状態 本体と接合	接着剤その他で本体に接合している
40	挟み物 状態 封筒等で分離	封筒などに入って、そのまま挟み込み
41	挟み物 状態 封筒等で接合	本体に封筒等が貼ってあり、その中に収納されている
42	挟み物 その他	以上に該当しないもの
43	イメージ材料	墨、インク等、紙媒体上で字や画像を形成するモノを指すが、この調査ではジアゾやこんにやく版など経時し褪色するもの

表3 調査結果と予想される対策

対策の優先順位	状態	該当調査項目	全体に占める比率 (%)	該当点数 (180,765 点中)	予想される対策
1	本紙 brittle, very brittle	30, 31	21.1	38,142	代替を優先、脱酸性化はオプション、現物は保存容器で別置か、オプションで廃棄
2	すでに製本が壊れている、または壊れかかっている	23, 24	8.4	15,184	brittle, very brittle のを除き、見開き性のよい再製本
3	本紙が酸性	32, 33	71.5	129,247	酸性で、Weak または Good のものを脱酸性化
3	見開き性が悪く、コピーで製本が損壊する、または損壊する可能性がある	26, 27	48.0	86,767	brittle, very brittle のを除き、見開き性のよい再製本
4	本紙 weak	29	9.7	17,534	脱酸性化
4	本紙 good	28	69.3	125,270	酸性のものは脱酸性化
5	本紙が中性または弱アルカリ	34	28.5	51,518	コピーで損壊する、または損壊する可能性のあるものを見開きの良い再製本に

紙媒体資料の劣化と予防的保存手当て

—資料の整理・収納ともに行う

木 部 徹

(有限会社資料保存器材)

目の前に傷んだ資料があれば治したくなるでしょう。しかし、資料はそれ一品ではなく、群（コレクション）としてあるのが普通です。コレクションを対象にして、その全体を「底上げ」する、つまりいま以上に病が広がらないようにする、健康な資料が病気になるようにすることを優先することをお奨めします。予防的保存手当て（preventive conservation）と呼ばれるこうした処置をほどこした後に、こんどはひとつずつの資料の現物価値、そして利用のさせ方を考えながら、優先順位を付けて「治す」ことを選んでゆきたいものです。ここでは、資料が病気にかかる原因を理解することからはじまり、文書、書籍、写真、新聞、ポスターなどの紙媒体資料を整理・収納するときに、劣化原因をできるだけ除く代表的な方法を紹介します。

最初に劣化原因と症状と予防的対策ということでお話します。お手元の表をごらんください（文末に掲載の付属資料「1. 劣化原因、症状、予防的保存」）。モノが傷んでいくというのは絶対に何か原因があります。人間が病気になるのと同じです。その劣化原因をざっと列挙してみますと、大体こんな感じになるかと思います。まず光です。それから、ちりやほこり、湿度の急速な変化、熱、大気汚染物質、虫・かび、火災・水害。乱暴な取り扱いというものもあります。それから、資料の内部からの酸については後々、もう少し詳しく触れられるかと思います。それから、割と気がついていないのが、入れ物からの酸やアルカリです。この場合の入れ物には、もちろん紙製の封筒とかファイルも当然あるのですが、例えば現在使われている桐箱であるとか、帙（ちつ）であるとか、そういうものからの移行と影響についても、具体例をお見せしながらご紹介したいと思います。

まず光ですが、例えば太陽光で人間が海辺で日焼けするというのは、あれは軽くやけどをしているわけです。つまり紫外線というのは電磁波の中でも非常に強力なものですから、そ

れで日焼けしてしまっている。やけどをしているわけです。同じように、ひなたのところに新聞を置いておくと、当然黄ばんできますね。紫外線によって、特に新聞紙のような紙の中に含まれているリグニンという非常に発色性の高い物質が反応して発色していくのです。ただ、今の新聞紙は再生紙がすごく多く、再生するときにアルカリをかなりたくさん入れているので、一昔前の新聞よりもはるかに劣化しません。これはちょっと別な話になりますから、あまり詳しく言いませんが、今の新聞の紙はびっくりするほど長持ちする紙になっているのです。

それで、光に対しての予防的対策はどうするのかといたら、もちろん光を遮っていくということしかないわけです。いま、皆さんの頭の上から蛍光灯がさんさんと降り注いでいるわけです。蛍光灯というのは非常に微弱な紫外線を出しています。それは太陽光と比べれば圧倒的に少ないです。しかし、光の劣化というのは累積なのです。例えば太陽光に1日ずっと当てたのと、紫外線の下で20日間当てたのと、これは数字には全く根拠がない、考え方の話ですが、例えば太陽光の紫外線に1日当てたぐらいの劣化というのを、(蛍光灯の)紫外線の中でやると、数日間とか、20日とか、1か月とか、つまり掛け算になるのです。蛍光灯が発している紫外線量と、どのぐらいの時間当てられるかというのは、どこかで1日太陽光に当てたのと同じになっていくのです。累積ですから。だから、展示などのときに気をつけなければいけないのはそこなのです。蛍光灯の紫外線量というのは、こんなものは弱いからいいではないかと思うかもしれませんが、そうではない。累積ですから、長く当てれば太陽光に当てたのと同じになってしまう。そこが光に対する予防的な対策のポイントなのです。

光の劣化の防御というのは、もう光を遮るということしかありえないのです。紫外線の出ない蛍光灯を閲覧室に使う。紫外線が出ない蛍光灯というのは95%ぐらいの紫外線量をカットします。そういう手当てを執らないで、傷んだ、傷んだと言っているかもしれないのです。

次にちりやほこり。これは外観を損ねたり、ほかの劣化を誘発したりします。ちりやほこりは見た目が汚いですから、もちろん皆さん何か整理や収納などをする前に、そういうほこり等は取るだろうと思うのです。それは当然です。美観を損ねるものを除くということは当然なのですが、ちりやほこりというのは大気中の亜硫酸ガスや窒素酸化物などをたっぷり吸い込んだ形で資料に付着しています。つまり、見た目の汚れと同時に、化学的な傷みを誘発していく。これに高い湿度が加わりますと、紙の加水分解が起こる引き金になることも当然あります。ですから、ちりやほこりをそれなりに払っていくということは、資料の健康を

保つためにはとてもいいことです。ちり・ほこりへの予防的対策は何かと云ったら、もちろんできる限り除くしかない。ちりやほこりを取る。ちりやほこりを遮ぎる。この二つです。

次は湿度の急速な変化です。今日のこの場の環境はどうなのでしょうね。相対湿度でいうと、けっこう温度が高くて湿度は低いと思うのです。のどが乾いてきますから。そうすると、紙というのは普通の環境の中で、例えば相対湿度が55~65%ぐらいまでの間ですが、このぐらいだと、紙の重さの7~10%ぐらいの水分を含んでいるのです。ただ、周りがとても乾燥していきまると、これはもちろん、紙が環境になじもうとするわけですから、紙は自分の中から余分な水分を出していくことになるのです。逆に相対湿度が高くなる、つまり湿気がすぐ上がっていくと、自分に取り込んでいくという形になりますから、水分量は多くなっていく。そういうことを相対湿度が変わるたびに、紙自体はそれに適用しようと思って動いていくわけです。そういうことを繰り返していくと、紙は角質化して固くなっていってしまうのです。予防的対策は何かと云うと、もちろん保管環境を制御していくことに尽きてしまうわけです。日本の資料の劣化の最大原因は、保管環境がでたらめだということなのです。悪い環境の中に置いておいて、どんどん傷ませておいて、傷んだらどうしよう、傷んでしまったのがどうしようと考えているのが現状なのです。保管環境さえちゃんと制御すれば、ほとんど8割がたの劣化問題は解決するにもかかわらず、つまり解決方法はあるのだけれども、「やっぱりお金がかかって」「うちなんて温度なんか測ったことないよ」「湿度なんか測ったことないよ」などと言っていて、それで「傷む、傷む」と言っているだけだなのだ。

例えば東大の本郷キャンパスの環境はけっこう悪いです。ここは都市区域のど真ん中で四方に車の走る道路がありますから、暑い時期に書庫の窓を開けたりすると、そこから大気汚染物質がドドドッと入ってきているわけです。大気汚染の話は後でしますけれども。そういうのを制御しないと、実は悪くなっていく一方なのです。それから温・湿度は、非常に劣悪という環境の中ということがありますから、そういう中に物を置いておいたら傷むのは当然なのです。だから、保管環境の制御というのは最大のテーマなのだけれども、やらないのです。それで「傷んだ、傷んだ」と言っていて、うちに仕事をくれるという、非常にありがたいことになっているのです。

次は熱です。熱というのは、例えば酸性劣化もそうですが、化学的な劣化というのは熱と大体パラレルなのです。熱が高いほど加速的に劣化していくわけです。だから、暖かいところに物を置いておけば、物は劣化していくのは当然なのです。

このように温湿度の安定というのはとても大事なのですが、制御は非常に難しいところが

あるのです。とはいえ、やはりある温度の範囲で、ある湿度の範囲で、ゆっくりと変化していくのがいいのです。急速な変化は紙にとって非常にストレスです。

それから大気汚染物質です。これは亜硫酸化物とか窒素酸化物。それから、最近私どもの専門的な分野の中で話題になっているのはオゾンです。オゾンというのは非常に酸化力が強い。普通の酸素よりもOが一つ余計なのです。そうすると、これは非常にだれかとくっつきたいという気持ちがいちもあるものなので、酸化力が非常に強いわけです。非常に厄介なのですが、コピー機の静電複写機の周りにはけっこうオゾンがあつて、特有なおいがあります。ちょっと甘い感じのにおいがするのです。それは酸化力が非常に強いものなのです。もちろんそれ以外に大気の中にオゾンはたくさんあります。これはどうしたらいいのだろうと思ったら、やはり保管環境の制御しかないのです。汚染物質を書庫の中に入れたいという形しかありえないのです。

よく「うちは換気しています」と言っただけで、何をしているのかと思ったら、外の空気を取り込んで、中の空気と取り替えているだけというケースがよくある。それは環境の管理にはならないのです。汚れた空気を取り込んでいって、また出しても、別に環境の管理には全然なっていないので、それはただ単に汚れた空気を入れ換えているだけの話なのです。フィルタリングをしなければだめですよ。ちりやほこりを取ると同時に、目に見えないような環境汚染物質をフィルタリングしていく。せめて貴重書については、やはりそういう手当をどこかでしていかないとだめだろうと思います。

虫・かびは先ほど木川さんが本当にきっちりとお話なさった。木川さんは世界的に非常に高く評価されているかたですから、そのかたのお話を拳々服膺すればよろしいので、私が話すことは別にありません。ただ、これは恐らく木川さんのお話のポイントの一つだとは思いますが、私もそこは強調しておきたいと思います。虫が出るかもしれないから、あらかじめ薫蒸処置をするというのはナンセンスなのです。木川さんは優しい言葉で言ったかもしれませんが、IPMというのはそういうことへのアンチとして出てきた考え方なのです。つまり、虫・かびというのは当然ながら、出たら殺さなくてははいけません。しかし、それが出ないように予防することは不可能なのです。

なぜかという、例えばこの環境の中で、虫・かびを一切何年も、今皆さんがおられるこの環境で出さないようにするには、虫・かびがどこかから入ってきたり、中から発生したりするものが持ち込まれた途端に、虫・かびを殺すものがなくてははいけないのです。つまり、タンクにゴンを入れて、ゴンから出るガスが充満している状態をここに今形成しない限りは、

予防的な対策にはならないのです。でも、そんな環境というのは人間にとってもよくないに決まっているので、そういう環境は形成できないのです。つまり虫・かびというのは予防はできないのです。よく「うちは毎年薫蒸しているから虫が出ない」とお思いになるかも知れませんが、それはもともと出ない書庫なのです。出ないから出ないのです。出ると出るのです。では、そういう書庫は出ないかという、人間が持ち込めば、それはもちろん出ます。出たらやるしかないのだけれども、それを予防するということは基本的にできないのです。

書庫薫蒸を定期的にやっている先進国の図書館というのは日本だけです。世界じゅうどこへ行っても、そんなところはありません。書庫薫蒸の定期的なやり方などという論文をリサーチしてみればいい。諸外国にはないですよ。ないというのは、つまり、そんなことはやっていないのです。出たらやります。定期薫蒸は日本だけです。不思議な慣習だなと僕は思います。出ないものに対して一生懸命駆除してもしようがないだろうと僕は思うのだけれども、そのお金を別に使ったら、とても有効に使えるのにと 생각합니다。

火災・水害。これは言うまでもないと思います。最近世界中で、そして日本の国内でいろいろな火災・水害が起こっています。地震とともに発生することも多いですね。防災がどこまでできるかというのはとても難しいのですが、それはともかくも、防災とか発生時のマニュアルというのを明文化したものを皆さんお持ちですかという、持っていないのが普通ですね。災害が起こったらどこに連絡するとか、そんなことは明文化してあつたりするのですが、だれがどういうことをやってとか、水が出たときにどういう備品が必要でとか、そういうものは全くないのが普通なのです。不思議だなと思います。

なかでも救出のときにどういうものを優先するかという優先順位づけがとても大事です。全部を救うなどということはできないのですから、一体そういうときに何を最初に救い出すか。もちろん人間がいちばん大事なのですが、その次に資料の中で何を救っていくか。これだけはうちの目玉だから、コアだからというものがあると思うので、当然優先順位をつけるのですが、優先順位というのがなかなかつけられない。普段もつけていないから大変なのですが、でも災害ということを考えてみたときに、これは絶対に救うというのはあると思うのです。これはとても大事です。皆さんの図書館はいかがですか。

次は不適切な取り扱い。これは言うまでもありません。これはやはり利用者へ注意していただくとか、職員のかたも扱いに注意するという形で考えていくしかないです。もしくは傷んだものについては、利用していただくために複製物を作っていくという形しかないわけです。

それから内部からの酸、これはもう少し後々お話ししましょう。あとは入れ物からの酸・アルカリ。これもそういう項目がありますから、そのときに少し詳しくお話ししたいと思います。

では、手を動かしながらのワークショップに移りましょう。お手元の配付資料の順番でやってゆきます。

(ワークショップでの説明は省略)

最後になりますが、私はずっと紙の媒体の資料、本とか文書とかを相手に保存の仕事をしてきたのですが、例えば写真とかフィルムとか磁気テープ、光ディスクとかは守備範囲外、門外漢です。でももちろん、皆さんの機関ではこういうものの大事な資料として保存し、活用してもらうわけですね。そのような資料に対して、どんな予防的な対策があるのだろうか。

IFLA (国際図書館連盟) の資料保存分科会が作成した『図書館資料の予防的保存対策の原則』というのが、国会図書館や日本図書館協会のサイトからダウンロードできます。無料です。これは私が日本語訳の監修をしました。とても信頼性の高いマニュアルとして、もう 10 ヶ国以上の原語に訳されています。紙媒体以外の様々な資料を傷ませないようにするにはどうしたら良いのかが載っています。それから、私が最初に話した、さまざまな劣化要因についても、もっと詳しく、分かりやすく載っています。ぜひご覧になってください。

資料の整理・収納とともに行う予防的保存手当て

木部 徹（有限会社資料保存器材）

目の前に傷んだ資料があれば治したくなるでしょう。しかし、資料はそれ一品ではなく、群（コレクション）として在るのが普通です。コレクションを対象にして、その全体を「底上げ」すること、つまり、いま以上に病が広がらないようにする、健康な資料が病気にならないようにする——このことを優先するのをお奨めします。予防的保存手当て（preventive conservation）と呼ばれるこうした処置をほどこした後に、こんどはひとつずつの資料の現物価値、そして利用のされ方を考えながら、優先順位を付けて「治す」方策や、マイクロフィルムあるいはデジタルフィルム等に「取り替える」等の方策を選んでゆきたいものです。後々に病気になって高い治療費（修復処置費）を払うよりもずっと経済的でもあります。ここでは、資料が病気にかかる原因を理解することからはじまり、文書、書籍、写真、新聞、ポスターなどの紙媒体資料をコレクションとして整理・収納するときに役立つ基礎的な手当てを紹介します。

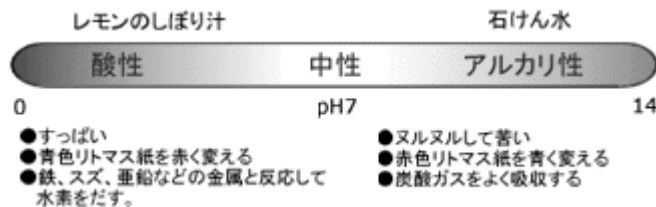
1. 劣化原因、症状、予防的対策
2. pH チェックペンで封筒や箱をチェックする
3. 鉄製の止め具を除く
4. ホコリヤチリを払う
5. こより、糸で綴じる
6. 丸まった資料を加湿して平らにする
7. 急速に記録が消滅する資料をハードコピーする
8. 適切なアーカイバル容器を選ぶ
9. ラベルに記入し、容器に貼る
10. 紙媒体資料以外の資料への予防的保存手当てのために

1. 劣化原因、症状、予防的対策

劣化原因	症状	予防的対策
光	変色、紙力を低下	光を遮る、展示の時の制御
チリやホコリ	外観を損ねる、他の劣化を誘発	できる限り除く、チリやホコリを遮る
湿度の急速な変化	膨張・収縮による角質化、 酸性劣化を促進し変色や紙力低下	保管環境を制御する
熱	相対湿度の急変、酸性劣化促進、 感熱紙などの情報喪失	保管環境を制御する
大気汚染物質	酸性・アルカリ劣化、紙力・イメージ 材料への影響	保管環境を制御する
虫・かび	外観を損ねる、変色、紙力低下	温湿度管理と定期点検が基本
火災・水害	外観を損ねる、他の劣化を誘発	一般的な防災、発生時のマニュアル作成、 救出の優先順位付け
不適切な取り扱い	物理的損傷	利用者への事前の注意、複製物の作成
内部からの酸	酸性劣化による紙力低下、変色	弱アルカリによる緩和、オフ・ガスの吸着
容器からの酸・アルカリ	接触・非接触での変色、紙力低下	容器の無酸性化、アルカリ含有化、アルカリ なしを使い分ける

2. pH チェックペンで封筒や箱をチェックする

一般に市販されている封筒や紙箱は、ほとんどが酸性の紙からできており、接触による酸の移行や、オフ・ガスを生起して、資料を傷めることがあります。また、資料の中にも高い酸性を示すものがあり、資料自体や、接触する資料にも酸性化による劣化を及ぼしてしまいます。



上図は堀場製作所の「pHの話」から (<http://global.horiba.com/story/ph/>)

整理・収納に使う封筒や紙箱が酸性かどうかをあらかじめチェックすることは、長期に資料を保管する上で重要なステップです。また、資料が酸性かどうかをあらかじめ知りたいこともあるでしょう。

薬品のなかには、ある pH 領域で変色するものがあります。この性質を利用して、紙が酸性かどうかを調べることができます。リトマス試験紙が代表的です。

インクの代わりにクロロフェノール・レッドという薬品をしみこませたペンがあります。[pH チェック・ペン]とか「中性紙チェックペン」とか呼ばれるもので、pH が 6.7 ~ 6.0 の領域 (visual transition interval) を境に、元の紫あるいはラベンダー色に変色します。これより上の pH ならばアルカリまたは弱アルカリで、色はそのまま、これより下の 5.5~6.0 以下ならば酸性で黄色に、また、6.0~6.8 は、紫と黄色の中間の色を示します。製造元は日研化学研究所で商品名は「アストロ中性紙チェックペン」です (日研化学の URL: <http://www.nikken-chemical.co.jp/products/yomihtml/a.php>)。

pH チェックペンは手軽に「酸性かどうか」を調べることができる方法ですが、手元でもう少し厳密に調べたいという場合にはメルク社の pH ストリップによるチェックをお勧めします。方法は下記の URL をご覧ください。

紙媒体資料の pH の測り方—メルク社の pH ストリップを使って

<http://www.hozon.co.jp/cap/archives/030701/PH.HTM>

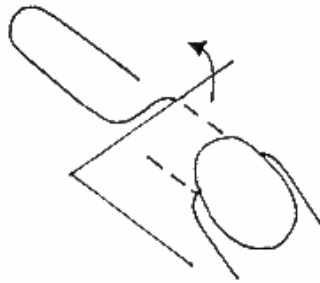
3. 鉄製の止め具を除く

鉄製のホッチキス、クリップなどの留め具は、空気中の水や酸素と化学反応して「錆」(酸化鉄)になり、資料を汚したり、傷めたりします。また、ボロボロになると、文書やパンフレットのページの錯簡を及ぼします。鉄製の留め具を除くことも、大事な予防的保存手当てです。

新しいホッチキスやクリップは、紙が傷んでいないならば、止めた方法と逆に力を加えれば外れますが、すでに錆が生じているものは、錆で留め具が紙に固着しているので、注意深く外すのが原則です。

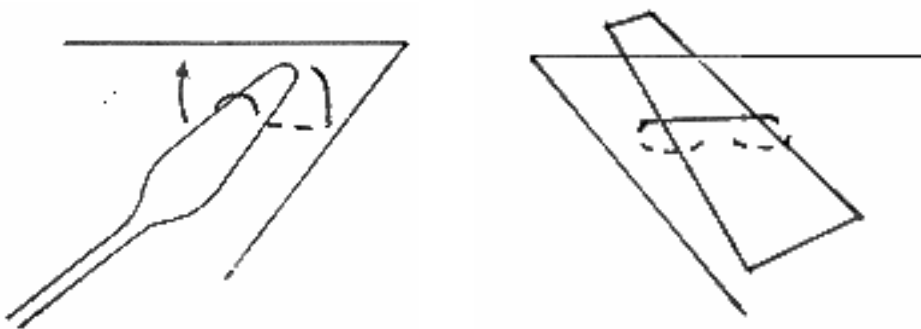
ピン類は、ピンを回すようにしながら外す。

ゼム・クリップは、大きい輪の方を下にして、そこを片方の指で押さえながら、上の小さい輪を起こして外す。



ホッチキスは、裏返しにして二つのピンを起こして外す。またはピンをニッパで切断して外す。

錆びて紙に固着したホッチキスは、薄く固いプラスチック・シートを台形に切ったものを差し込んで貼り付いた部分に空間を作ってから除く。

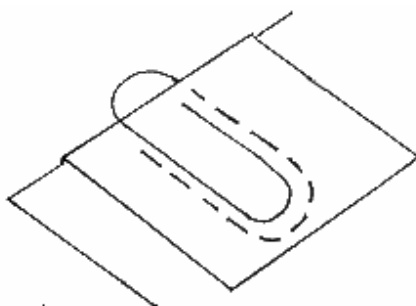


どうしてもホッチキスで綴じなおさなければならないときにはステンレス製のものをお奨めします。ホッチキスのメーカーのマックスから「No.10-1M ステンレス」として商品化されています。

http://wis.max-ltd.co.jp/op/supply_catalog.html?product_code=MS91194

また、ゼムクリップの場合はプラスチック製を使うことをお奨めします。これはコクヨとかプラスとかの文房具メーカーで扱っています。ただしプラスチック製ゼムクリップは、鉄製のクリップに比べると、どうしても把持力が弱くなるという欠点があります。

ステンレス製のホッチキスを使うときにも、ゼムクリップを使うときにも、中性紙の小片を間紙にして止めます。



4. ホコリヤチリを払う

書籍や文書に付着したホコリやチリを、刷毛、ダスト・クロス、イレーザ、掃除機などで除く方法を紹介します。ごく常識的なことなので、特にマニュアルを提示しませんが、ダスト・クロスについては、影響の少ないものを紹介します。

ダストクロスは、テイジンが開発した超極細繊維を使った「あっちこっちふきん」をお奨めします。ネットで検索すると、いろいろな販売店から入手できます。似たような超極細繊維を使ったふきんは、これに限らずいろいろなメーカーから出ています。繊維の物理的な形状だけでホコリを拭き取るものなので、資料や棚のホコリとりに最適です。なんども洗って繰り返し使えるので経済的でもあります。

テイジン 「あっちこっち」シリーズ <http://www.kurashi-science.com/fukin/index.html>

もう少し丁寧に、一枚物の文書、ポスター、新聞などのホコリやチリを除く方法については、下記のURL を元に紹介します。

一枚物の紙媒体資料表面のドライ・クリーニング -- 付着しているチリやホコリを除く
<http://www.hozon.co.jp/cap/archives/030701/drycleaning.htm>

5. こより、糸で綴じる

ホッチキスやクリップを除くと、一枚物の束はバラバラになります。また、パンフレットなどもページが外れてしまいます。こうした資料のうち、綴じた状態を保ちたいものは、こよりや糸で綴じ直すことを奨めます。

こより(紙縫)は、文字通り、紙(和紙)の短冊を縫って作るのですが、なかなか上手に作るのが難しく、また量を沢山つくるもの大変ですが、ボーディング法(板に押しつけながら作る)だと、比較的楽にできます。詳しくは <http://www.hozon.co.jp/cap/archives/030901/koyori.htm> をご覧ください。

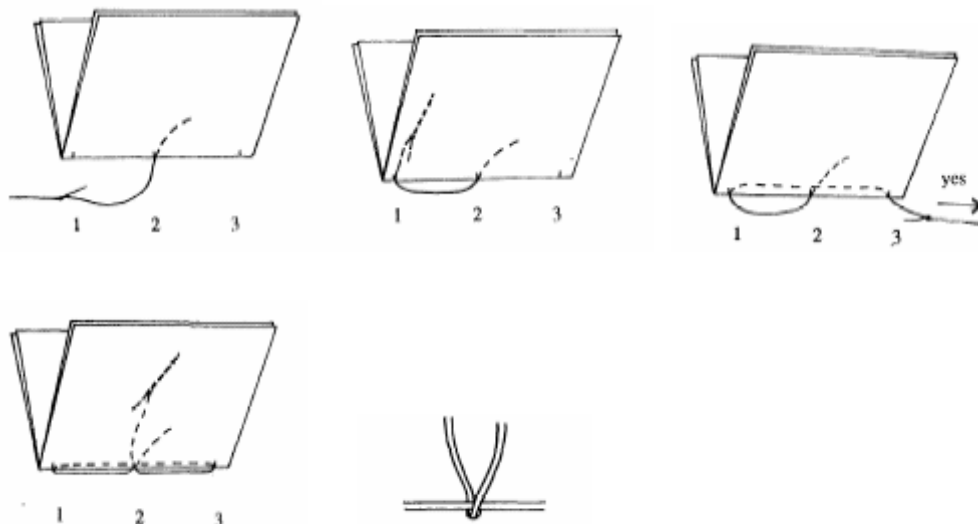
出来合いのこよりもあります。「中性こより」の入手は http://www.hozon.co.jp/koyori_hoka.htm へ。

パンフレットなどの、ホッチキスで中綴じされた資料は糸で綴じ直します。

針に糸を固定するには、糸の縫りを戻して、糸自体に2回、針を通すと「こぶ」ができず、針に糸を固定できます。運針もスムーズです。



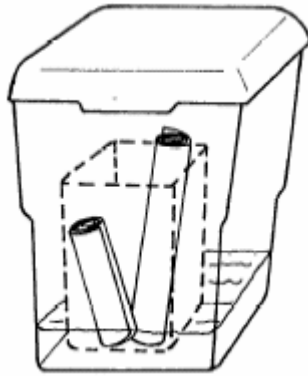
中綴じのパンフレット類の運針は以下のように。



元穴が傷んでいる時は、他の場所に穴を開けるか、折丁の内側に谷折りした短冊をあてて、一緒に綴じます。

6. 丸まった資料を加湿して平らにする

丸まった資料を平らにするときには水分を与えますが、液体の水ではなくて、気体の水(水蒸気)を与えると、資料に均一に水分が行き渡り、インクなどが滲んだり流れたりせずに、平らにできます。大小のゴミバケツを使うと簡便な加湿器ができます。外側の大きなバケツに水を張ります。また、家庭の押入の収納で使うプラスチック製のボックスでも簡易な加湿器ができます。この場合には底に網を引いて、直接、液体の水が触れないようにし、この上に資料を置きます。



(二重のバケツの例)

時々、中を覗き、触ってみて、丸まりが楽に開けられるようになったら、取り出して広げます。その状態で濾紙などの吸い込みのよい紙にはさみ、重しを載せます。

長時間、バケツに入れた状態で放置すると、多量の水分が入り、紙が弱くなって扱いにくくなったり、染料などが流れ出すことがありますので、観察しながら作業をすすめてください。また、この作業は次の日に持ち越さず、一日で終わるようにします。

7. 急速に記録が消滅する資料をハードコピーする

近代の紙媒体の記録資料には、基材の紙も、紙の上のインクなどのイメージ材料も、さまざまなものが使われています。酸性の紙の劣化も大きな問題ですが、インクなどの褪色は即、記録の消滅ということになります。

なかでも、急速に、かつ不可逆的に、記録が消滅してしまうのが、80年代のワードプロセッサの導入により多用された「感熱紙」による文書です。文書の束一冊が全部、感熱紙でできているという場合もあります。

感熱紙は、その名の通り、熱に反応して「字」や「画像」が紙の上に形成されるのですが、常温で徐々に褪色してしまいます。

資料の整理中に感熱紙文書を見つけたら、ハードコピーをとり、感熱紙文書のとなりに綴じ付けておくことを奨めます。

コピー機によるハードコピーの用紙は、普通の白色のコピー用紙が良いと思います。現在のコピー用紙はほとんどが再生紙を使っていますが、沢山の炭酸カルシウムが含まれているのが普通で、結果的に「中性紙」(厳密には弱アルカリ紙)になっています。その紙自体の耐久性は良好です。

8. 適切なアーカイバル容器を選ぶ

既存の保存容器(紙製、木製、プラスチック製)には、経時劣化して酸や酸化物を発生し、資料を汚染するものが大半です。長期保存に適したアーカイバル容器を選びます。

1. 無酸・リグニンフリーであることが絶対条件。
2. 木製の容器は、木材を良く枯らしてあるもの。市販されている安価なものからは有機酸が出る。
3. 酸性の容器に長期接触させると、酸の移行(acid migration)による変色、劣化が生じる。

実例など詳しくは下記を参照してください。

<http://www.hozon.co.jp/gas from enclosures.htm>

4. 「中性」と呼ばれているものには、弱アルカリ(8.0~9.0)のもの、アルカリの全く入らないノン・バッファのものがある。接触する資料によって使い分ける。

収納対象資料	資料に接する面		備考
	アルカリ含有	アルカリなし	
文書・図書資料	書籍、一枚物、簿冊、地図、(右記の「アルカリなし」にあげた以外の)一般資料、ポスター	ウールやシルクで装丁・表具されたもの、青焼き(シアノタイプ)、ジアゾコピー、手彩飾された一枚物(地図など)	一般的には「アルカリ含有」で充分。しかし、特にアルカリが影響を与えると思われる敏感な顔料、染料などが直接ふれる場合は「アルカリなし」を勧めたい。青焼きやジアゾコピーなどは「アルカリなし」を強く勧める。
写真資料	ニトリルセルロース、アセテート、初期のネガフィルム	モノクロ(アルブミン、コロデオン、シアノ、ダゲレオ、ゼラチン、ガラス、プラチナ、日光写真、カラー(ネガ、プリントとも))	酸性ガスが資料内部から発生して劣化していくもの以外は、原則的に「アルカリなし」を勧めたい。PAT(写真活性化試験)をパスしたものであることも条件になる。

5. プラスチックは不活性の材料(ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステルなど)を選ぶ。

なお、弊社では、図面や地図などの一枚物を、比較的安定した状態で保存できる「アーカイバル・クリアフォルダ」を現在開発中です。ガス吸着シートと3F(無酸・無アルカリ・無サイズ)シートを台紙にしたもので、整理しながら収納できます。10月には商品としてご紹介できる予定です。

9. ラベルに記入し、容器に貼る

無酸・弱アルカリの紙、または品質の確認されているラベル用紙(裏に粘着剤がついたもの)でラベルを作り、これに手書きあるいはプリンターで印刷して貼ります。

コピー洋紙は、市販のコピー用紙で充分だと思いますが、もし長期の保存性が確認されたデータを伴ったものというのであれば、長期保存用の封筒などに使われてい AF プロテクト H という紙をお奨めします。ただし、特にコピー用紙としては市販されていませんので、A4 等のサイズにカットされていません。入手は製造・販売元の特種紙商事におたずね下さい。

特種紙商事株式会社 東京都千代田区内神田 2-11-6 共同ビル 03-3256-7661

手書きのための筆記具は、サクラクレパスの「ピグマ」の黒をお勧めします。長期の安定性が内外で確認されているものです。

長期安定性に優れた「水性ペン」——サクラクレパスのピグマの黒
http://www.hozon.co.jp/cap/archives/030901/sakura_piguma.htm

プリンタでの印刷にはインクジェットならば黒だけで出力することをお勧めします(設定を黒だけにしないと、黒以外の色を掛け合わせて出力してしまいます)。レーザー・プリンタ(コピー機も含む)も、黒だけの出力でしたら長期に安定した文字を得られます。

普通の紙のラベルを容器に貼る時の「のり」は、PVA(ポリビニルアルコール)をお奨めします。普通の文房具として入手できます。チューブに入っていて、透明で、内容の表示に PVA とかポリビニルアルコールとか書いてあるものを選んでください。

裏のりが付いていて、長期安定性が確認されているラベル用紙も市販されています。

中性ラベル http://www.hozon.co.jp/sin_seihin.htm

10. 紙媒体資料以外の資料への予防的保存手当のために

資料は紙媒体だけではありません。写真、フィルム、磁気あるいはデジタルの音声・画像資料などがあります。こうした非紙媒体資料への予防的保存対策のために、新しいマニュアルが出版されましたのでご紹介します。(<http://www.hozon.co.jp/cap/archives/030701/ifla.htm>)

「IFLA 図書館資料の予防的保存対策の原則」(IFLA Principles for the Care and Handling of Library Material)

エドワード P. アドコック編集

マリー＝テレーズ・バーラモフ, ヴィルジニー・クレンプ編集協力

木部 徹 監修

国立国会図書館, 日本図書館協会資料保存委員会 訳

日本図書館協会資料保存委員会 編集企画

- 1 序論
- 2 セキュリティと防災計画
- 3 保存環境
- 4 伝統的な図書館資料
- 5 写真及びフィルム媒体資料
- 6 音声・画像資料
- 7 媒体変換

国立国会図書館「資料の保存・資料を保存するために」からの原則のダウンロードは以下のページからできます。

http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/data_preserve_01.html

お問い合わせ

現場で、具体的な資料を前に、いろいろな問題にぶつかることと思います。全てにお応えできるわけではありませんが、一助にはなるかもしれませんので、メールで、どうぞお問い合わせください。

mail@hozon.co.jp

有限会社資料保存器材 〒113-0021 東京都文京区本駒込 2-27-16 電話:03-5976-5461

<http://www.hozon.co.jp>

古文書古典籍の装幀形態と料紙及び修補作業

吉野 敏 武

(宮内庁書陵部修補係長)

このワークショップでの講演は、私自身が常に現物史料を持参して説明してきた方法で史料をオープン展示講演するというので、募集人員よりかなりの方が参加されたため、話の流がうまく作れなかったことが思い出される。しかし、東洋文化研究所で「アジア古籍のワークショップ」の講演を完全な形で書とすることとなったとの依頼があり、講演内容のテープ起こし文を送付していただき読んだところ、史料を前に話した時は参加者が現物史料を見ながらであったため、ご理解していただいたと思っておりましたが、テープ起こし文のままでは意味が通じない部分や内容もかなり不備もあったことで、話の内容に沿って訂正を加えさせていただきました。訂正も当日の講演の話し内容をあまり変えないようにするつもりでしたが、間違いや説明内容が離れていたものは関連部分に移動し、説明が足らなかった点は訂正加筆したものといたしました。多少判りにくく講演内容と相違の出た部分もあるかもしれませんが、講演した内容を少しでも判るように訂正加筆いたしましたことを、ご了解、ご了承下さい。

装幀と料紙

装幀説明をするときには、現物資料を見ていただかないと皆様が全然分からない部分が出てくると思うので、私が永年を掛けて収集した史料ですが、もし扱いが悪くなければ、紙素材を触ることも許可いたしますのでお触り下さい。近くに寄らないと分からないので近くに寄って見て下さい。

レジュメで説明している紙の説明資料は、中国の文献に記録された資料から集めたものです。最初に紙がいつごろから作られ、どのようなものがあるかを列挙してあります。今までは蔡倫が紙を発明したといわれておりますが、それ以前の前漢時代にすでにこのような紙が作られたことが判ります。ただし、これは書写用紙としてではなく、戦略的な地図とか、いろいろなことで使われたようなものがほとんどです。作られた繊維は麻紙が大半で、衣類などの麻や漁網・靴などの古いものなどを裁断し、煮熟し後に打解して粉々に繊維として漉いて紙にしたものです。

その次に、なぜ装幀と料紙の関係を言うかという、現実に史料を目にすることが少ない皆さんは、書写される料紙は加工されずに書かれているものと思われがちですが、江戸時代までの紙を見て触れてきた観察から、書写されたほとんどの料紙が打紙加工が必ずなされています。それはなぜかという、書写紙面が打紙加工されていないと筆滑りがわるいが、打紙加工されたものは筆滑りが非常にいいからです。要するに、墨を付けて書くときに、紙面にざらつきがないために滑るように流れるように書けるということで加工がされているのです。

現物史料に移りますが、いちばん向こうに置いてあります経巻は『大般若波羅密多經 卷第一百六十七』（写真 1）で、楮繊維で萱簀溜漉きでキハダ染めされ打紙加工されている。現実には、紙を漉くときに填料として米粉が入れられて漉かれております。それはなぜかという、楮の繊維が長すぎるためにその間の空間が空いてしまうので、それを埋めるためとも考えられます。この経巻を知人に見せたところ、刊記はないが書写している文字がかなり丁寧な筆跡で、書写文字から多分鎌倉初期の書写ではないかとのことであります。この経巻は、卷子本から折本に改装されていたもので、手に入れてから原装の卷子本に戻しましたが、改装された経緯がわかるように折目はそのままにしております。改装されたのは、卷子本では見開きに不便で見にくいことから折本とされていましたが、折目の損傷はそれほどではないので卷子本に復元したのです。ちょうど今開いている巻のところに横界線の墨筋が紙背面に写っています。こういう罫線を引く場合、卷子本は最初に書写する料紙を文字数と行数を考えて丁数を用意し、大きさに裁断した後に接いでロール上に全部巻いてしまいます。その次に、横界線を終わりまで全部引きます。それから縦の罫線を徐々に引いていきますので、これがどのように作られているかを調べるには、接ぎ目では横界線の段差が出ておりませんが継ぎ目ではない本紙途中のところに、墨線の太さや段差ですが（写真 2）、たまたま見付けることができた墨線の段差があります。しかし、奈良時代の写経書にはこの様な段差はなく、ほんのわずかであるが太さが乱れたところも見られることで、界線引きがどのようにされていたか判ると思う。そうすると、その卷子本の成巻方法を調査することがきると思います。また、この書写面を見ると、打紙加工しているから表面に書かれた書写文字にかすれや滲みがでておりません。

『三十六人歌撰集』（写真 3）は、雁皮繊維で溜漉きの鳥の子紙ですが、この様な紙にも填料の米粉が入れられ打紙がされています。この『三十六人歌撰集』は筆跡が本阿弥光悦流で、その筆者は光悦流の関係者と考えると雁金屋の五代目の尾形宗謙（1621 87）と思われる。宗謙の父道柏の妻は本阿弥光悦の姉であり、宗謙はその光悦流の弟子から学び継いで

いたとすると、宗謙が書写したものと思われます。そうすると、この書は江戸初期と考えられます。また、著名な尾形光琳・乾山は、この宗謙が父になります。

次に、小さい方は卷子本で江戸中期以降のもので、上が天保五年（1834年）富春軒専慶筆『桑原専慶流花道免許状』（写真4の上）で、雁皮繊維で泥入りの間似合紙です。桐箱に三巻が入れられて箱書きがされており、箱に左下に「太田慶道秘蔵」と書かれている。紙背にきららが引かれた下が万延元年（1860年）徳川流二世本松齋筆『徳川流茶道伝受書』（写真4の下）で、雁皮繊維で泥入りの間似合紙で紙背を濃密なきらら引き加工が施されている。この筆者を系図などで調べて見たが調査結果はでませんでした。

次の折本とされているものは、明応八年（1499年）の『大般若波羅密多經 卷第四百九十四』（写真5）で、楮繊維で米粉填料が入れた溜漉き楮紙でキハダ染めされ打紙加工されています。もともとは卷子本であったものを折本に改装されたものです。こういうものを調べるときに一番判りやすいことは、文字部分が折目に入っていたら、まず卷子本の経巻であったものを折ってしまったということであり、折本とする場合には書写文字が折目にこないようにするため、そのような部分を探すことにより判断できると思います。

それで反対側の『妙法蓮華經如来寿量品 第一六 六』（写真6）の印刷本ですが、楮繊維の萱簀溜漉きで表面に薄くきらら引き加工が施されてから印刷されています。この折本は、年度が書いていないのでいつ頃の年代のものかは判明しなかったのですが、古書店の販売目録を見たところ江戸初期とされた卷子本の書の写真が掲載されていたので、その目録と比較したところ同じ印刷形態をしていたので、この書も江戸初期だと考えると同様の時代と考えられます。この書の折目を確認したところ版木自体が折本用に作られたのではなく、卷子本用の版木を使って刷って卷子本となっていたものを、後に折本としたものではないかと考えられ、朱で点や読みがふられているとともに所々に角筆も書かれています。

このような印刷された折本も全部巻物状にして印刷されますので、1枚1枚を印刷してから貼り継いでいるのではなくて、まず印刷する必要枚数の長さを巻物状にしてから、巻頭の版木から2枚目・3枚目と文字間隔を考慮しながら最後まで刷られています。貼られた継ぎ目部分を観察するとその部分に印刷文字が両方にまたがっているのが見られることは、継いで刷ったものと判断ができます。

版木の長さに関して一番知りたかったのは、彫られている版木の長さはどれぐらいであったのかということです。ものすごく天地高や文字が精密に彫られているのでわかりにくかったのですが、印刷本で調べて見ました。行の曲がりや段差のあるところが版木の端ではないかと考えられる部分もありましたが、次の部分が分からないので版木の一枚の長さは判明し

ませんでした。このような印刷をかなりの折本を調査したのですが、版木の文字の曲がりや段差がなく、印刷文字の天地や刷りがかなり精密にすられていることが判明しただけです。

次、こちらは仏教の作法書で元文二年（1737年）河州寶田山比呼到岸筆『傳法灌頂三昧耶戒作法』（写真7）は、何代かに書写されたもので最初から折本にする書写形態をとり、雁皮繊維で紗漉き鳥の子紙が使用されています。ちょっと珍しいのは、横界線はちゃんと引いていますが、折り目に当たる部分は墨線が省かれているところです。折り目以外の境界線は全部縦罫線が引かれています。

その反対側にあるのは、中国にある胡蝶装、蝶装と称される書です。要するに、印刷物を薄様で印刷するようになってから、それを製本するに当たって、印刷面を内側に折って、その背中だけを糊をつけて固めたものです。ですから、これは表紙の背中についているのですが、表紙があまり軟らかくて、軟らかいと湾曲しますよね。そうするとすぐ剥がれてしまいます。それで、このもの自体はかなり厚くしています。これは線装本『大般涅槃經 卷第二十』（写真8）で、嫩竹（どんちく、若竹のこと）の竹繊維で漉かれたもので、清代の本を装幀勉強のために胡蝶装に改装実験したものです。

その次にこちらにありますのは、粘葉装の貞享四年（1687年）阿闍梨教春房覺等筆『流灌頂支度并図開眼供養』（写真9）で、楮繊維で萱簀溜漉きされた楮紙にきらら引きがされた料紙に書写したものである。製本は、糊が1枚を二つ折りにして折った部分が3分（9ミリ）ぐらいの幅で、折られた紙同士の折り目背側を糊で貼り付けた糊綴本です。粘葉装は、製本されてから書写されたものと、書写してから製本したものとがあります。糊綴じ部分を剥がしているキハダ染めのものは、宝暦九年（1759年）金剛佛子義空筆『胎藏界念誦次第』（写真10）で、楮繊維で萱簀溜漉きでキハダ染め加工が施されて書写されたものであり、書写と装幀が判るように糊綴じを剥がしたのですが、貼られていた部分に数字が書かれています。ということは、押界がされた後に1丁1丁に丁数字が入られて両面に書写されて、製本されたという例として非常に分かるものです。このような粘葉装は、書写面に墨界線は引かずに二つ折りにして枠界線と行界線の押界を強く引くことで、後ろ側の界線は薄くなるが筋が出ているため行内に書写できます。

その反対側にありますのは、今、現在の書誌学用語辞典で列帖、綴葉といわれているものなのですが、昭和初期までは大和綴といわれていた江戸初期写『素性集』（写真11）で、表紙は雁皮繊維の打雲紙に装飾加工が施されており、本紙は紗漉きの鳥の子紙に書写しています。この様な大和綴に使用されているものは、雁皮繊維で填料に米粉を入れない、飴色をした斐紙と米粉填料の鳥の子紙が多いです。

この形態のものが書陵部に所蔵されており、書の付け紙に装幀名称が書かれたものが付けられています。大和綴のとじは糸偏（「綴」）ではなくて、閉じるの「閉」で表記されています。その書は、江戸後期書写の鷹司本『奥尽抄』という書で、書に貼られている付け紙の手紙文書に各括の枚数と共に「大和閉」と書かれております。ですから、私の呼称では江戸時代の名称の「大和閉」ではなく、「大和綴」と書いて括弧づけで列帖装・綴葉装と表記しております。書誌学辞典を踏襲するのではなく、昔の名前に戻しただけです。

この大和綴の書写には、親本同様の括数と同様の丁数の括文の用紙を用意し、それぞれの括となる数丁を一緒に折り曲げられて、数丁を折った括の上下の仕上げ裁断の外側端に針穴を明け、細糸で結んで括を止めて書写されます。物語のように数帖あるものは、1帖の全括が書写されたものは括の上下に結ばれた糸を束ねて結んで置き、全帖が書写されてから本製本となります。

あと一つは、これは書陵部所蔵で大和綴になる写本があり、桜町天皇の勅願で写された『源氏物語』五十四帖を公家の名筆家に書写させていたものです。その書写時に使われていた書写道具の「桧糸罫」（写真 12）は復元品です。書陵部に残存しているのは枠だけしかなく、貼られていた部分が剥がれ糸も消失してしまっていたため、複製品を復元しようとしていた時、偶然にも大工が来ていたので、現物品の厚みである桧 2 ミリ厚を作って貰い、私が現物品を見ながら復元して作製したものです。この糸罫は、料紙縦三つ切りにした 6 半本の大きさに折目側が細くなったものです。書写料紙は、書写する親本の一括の枚数を二つ折りにし、括の料紙がばらけないように製本時に裁断される外側の折目上下に針穴を明け、その部分を細糸で結んで糸端を紙で糊止めしてあります。

糸罫の使用法は、1 枚目の 2 頁が白紙であれば、その次の頁から折目右に細い部分を合わせて置いて書写します。次の頁は、頁をめくって折目に合わせ左に置いて書写します。この糸罫を回転させて書写してゆけるように作られております。写真 13 は「桧糸罫」を使って書写している状態です。

このような書写道具はいろいろなものが作られており、書陵部の展示会で 4 年前ぐらいに行った「書写と装幀形態」の時に、様々な書写道具が展示されました。ただ、書陵部の展示会は、大学や研究者などを主体とした展示会であり、研究者や大学に招待状が配られるため、招待状がない方は入場できない展示会です。

現在、書誌学辞典で称される大和綴は、今結婚式場で使われている結び綴のものです。昔の『和漢名数大全』（写真 14）という江戸時代に出された豆本ですが、ここに湯島聖堂に献上したものの目録が出ているのです。甲府、尾州、それから紀州、水戸、松平讃岐守とか、

そういう名前で全部どういうものを出されて、どういう装幀をされたものかと書いてあるのです。その中に水戸から出されたものに、『旧事紀』『古事記』『日本紀』『日本後紀』『続日本紀』『続日本後紀』『三代実録』『文徳実録』が挙げられており、説明部分に「書本也、表紙黄色紫糸ムスピトジ」と書いてあり、江戸時代には結びとじといわれていたのです。だから、正確な名前というのは、江戸時代にあった結び綴じを大和綴と呼び、大和閉であったものを列帖、綴葉にされたのは、それは昭和の初めのころに書誌学者が集まって付けられた名称となって、現在の装幀名称になっているのです。

こちらの印刷された粘葉装は、江戸後期と思われる『高僧和讃』（写真 15）で、楮繊維の萱簀流漉き料紙の表裏に印刷されているのです。印刷面のひどいところを見ると、表裏の印刷面が文字同士が重なればいいのですが、かなりずれが生じている丁が多く見られます。このものには、大和綴にされたものもあるがこの書同様の印刷であり、この様な経典類の印刷本の製本では背が裂で覆われているものが多いです。

こちらの唐本は、清代の『古文析義 卷六』（写真 16）ですが、この書は嫩竹（どんちく、若竹のこと）の竹繊維で漉かれたものですが、よく皆さん竹紙と言われています。竹紙というのはどこで分かるのですかといわれますが、よほど見慣れないと分析しなければ分かりません。でも、これは竹の葉っぱが入ってしまっているものがあり、日本ですと塵として取り除かれてしましますが、取り除かれずに漉かれていた紙に印刷しているので、葉っぱの上にも印刷文字がのっています。

この書は、書誌学事典を見ると金鑲玉（きんじょうぎょく）で、明末の汲古閣版の後刷り本『儀禮註疏 卷第十六』（写真 17）も、『古文折義』同様の竹繊維で漉かれたものです。

金鑲玉というものはどのような形態か、装幀研究している方は書誌学辞典で知っていると思いますが見たこともないのではないのでしょうか。これは中国での貴重な古籍保存方法の一種で、入紙製本なのです。中国で善本を保存するために、1冊の本をきれいに残すための表紙部分から、全部このように入紙製本されるのです。製本されて、高さが本紙とここが絶対に、1枚だけだとかっちに沈んでしまいますね。閉じる部分で、こっちもへこんでしまいますから、その部分も入紙がされています。この金鑲玉とは、本紙が黄色みを帯びているため金にたとえ、周りの入紙用紙の白い部分を玉にたとえていることで、玉が金を囲み守っていることからこの金鑲玉の名称となっているとのことです。

この入紙製本は、書より大きな紙に本紙端を糊止めして入紙しており、本紙よりでた紙を本紙に付け合わせるように裏側で折り畳んでいるのです。向こうの紙は切り方が乱雑だから、きれいに付けられることはないのですが、上下最初に折った後に綴じられる部分も同様に折

り込んでから、中綴じをしてから天地背を裁断します。ただ、中綴じは細い部分もあるので、その部分も紙縫りで通して取れないようにしています。その後、三方を裁ったものに表紙を付けて綴じられた製本がされています。

中国の漢籍の製本は、大陸的ですごく雑な製本がされており、中綴じが糸綴じ外の文面側に出してしまったものが多いのです。ほとんどが無造作に製本されていて、中綴じ位置をよく観察すると糸のところより文字面の方に出ているのがよく判りますので、観察してみると良いでしょう。唐本の中綴じは、紙自体はものすごく脆く弱い紙ですから、日本のように2穴開けて結わくとその部分が裂け破けてしまうおそれがあります。ですから、単穴でくさび形の紙を縫り単穴に通して止められます。この中綴じを坊主綴じと云います。

特にこの紙縫りとされているものは、刷ったときの失敗した反故紙を使って中綴じ用に使っています。この書の見返しに貼ってあるものは、旧装時の中綴じに使用されていた紙で版心部分があり、汲古閣と印刷された版心があります。汲古閣というのは、明代末に数多くの書を収集し出版事業をした人なのです。ただし、この書はあまりにも版木がひび割れた部分もある刷りであるため、多分清代に入ってからその後刷りと思われ、清代もそんなにたっていないだろうとも思います。これが金鑲玉というものです。

この金鑲玉の入紙された天地部分の帯が内側に入っているのですが、表に出ているものもあると聞いたことがあります。表にあれば紙が脆く弱いため必ず引っかけて切れるので、必ずこの入紙帯は中に入っていないとだめなのです。現実には、これを製本するときは綴じた部分に入紙用紙の白が出ないように内側に綴じられるのですが、入紙した形状が判るようにわざわざこういうふうに入紙をしたのです。人に説明するとき、この装幀を説明しても現物がどのようなになっているか理解できないと思いますが、書陵部に昭和2年から5年まで北京瑠璃庁から古籍修補のため中国人2名が招聘され修復にたずさわっており、その中国人が修復したものや金鑲玉で製本されたものが所蔵されています。それらの書を見ると入紙用紙の白い部分が見えません。

金鑲玉の入紙製本方法は、本紙を広げその大きさの天地幅に折り曲げる分まで、入紙用紙を余分な分の計算した大きさで、本紙と厚みが同じくらいのもを用意します。この書の入紙に用いた紙は、書道に用いる宣紙ですが、良紙ではなかったためやはりしみが少し出てきてしまっています。ですから、この製本には良質な紙を購入し大きさのものをまず作り、その入紙用紙をまず二つ折りにした入紙用紙の折に合わせて本紙を中央に置き、その下部の本紙中央に針で穴を明けて、入紙用紙全部に下まで針穴で印を付けておきます。折り畳んだときに本紙が同じ位置に揃うように、針穴に合わせて本紙に差し込み、針穴に合わせて入れた

本紙の背側端の部分だけを糊で留めて置きます。

今度は、糊で止めた入紙用紙は本紙を下にして広げ、折り畳むときに上になった入紙用紙から本紙がかすかに見えますので、本紙天地より上下に飛び出た入紙用紙を本紙端に合わせて内側に折り曲げます。上下を先にやると、折り畳まれたものは綴じ目側まで出ておりますので、その綴じ目側を上下に折った入紙用紙の本紙天地部分の両側半分をあまり切りすぎないようにして切り、背端に付け合わせて折った後に二つ折りに戻します。それで全部そろえると、これが一定の間隔に折り畳まれますので、裁断したときに折られた紙が外れないように、天地の折られた2ヵ所と背側2ヵ所の計4ヵ所の中綴じをしてから裁断します。ですから、これは慣れればやれないことはないけれども、かなり苦勞します。

これが金鑲玉は、中国ではこの装幀で製本されている表紙には紺色の姿青書皮宣紙という紙が使われますが、古い時代のものでこういう色のものは少ないはずですが。どっちかといったら、こういう茶色系統のほうが明代でもそれ以前でも多いです。ただ、中国の印刷本を見ると、本を古く見せためか価値を上げるためと思われることで、古色に染められているものが多く見られます。ひどいものになると、染められていない部分が白く残っている書もあります。それは向こうの人の考えでは気にしていないみたいで、平気でやられた書が数多く見られます。

(Q) 内側の紙は1枚だけですか。

(吉野) いちばんいいのは、ちょっと待ってください。天地部分に出た入紙用紙の内側を出すと、写真17のように下側に折りたたまれております。

(Q) それと、差し込みとおっしゃいましたが、差し込むと今度は逆にその部分が厚くなってしまいましたか。

(吉野) 差し込むのではなくて、折り畳んで本紙に付け合わせるのです。

(Q) ちょうど同じところに。

(吉野) 同じところに行くようにするには、非常に手間のかかる作業です。これを作るには紙自体は上下背側を折り畳める大きさが必要で、折り畳める大きさにしたものを用意し、折り込みがあうようにするには入紙の紙を正確に切っておかないと、それができないのです。このような書は、皆さんがよく知っている三省堂の近くに古書会館がありますので、私はそこへ毎週金曜日に行って徐々に集めました。ただ、卷子本とか、この辺にある黄表紙とかは

そういうところには出ていませんので、他で購入しました。

この漢籍を見て判りますが、糸綴じより内側に下綴じの紙縫りが止められた跡があるでしょう。向こうは大陸的なのか、実際この本をきれいに作ろうなどという発想が全然なく、どんな本を見ても内側の方に入ってしまったのです。紙縫りもこの反故紙を使っているからものすごく太いものが使われております。我々だったら気を遣って細くすることも考えますが、そういうことはお構いなしです。

皆さんが集めるときに厄介なのは、漢籍はほとんど安く売られていないので毎回行くことによって、時々良書ではない端本が 2000～3000 円で売っています。絶えず古書展に行ってみることは紙の勉強にもなるとともに、安い史料の装幀見本集めにもなります。この書は、後から漢籍の修理のほうで使いますが、この汲古閣の本は 30 冊前後で端本のいろいろなものが入っており、その葉っぱが入った本もその中の 1 冊です。これらの書は、3000 円前後くらいだったと思います。このような安いものを求めて行くことで、自分の装幀勉強や料紙勉強にもなるのです。

それで、あとは和書より大きな朝鮮本です。写真 18 は見本に作った複製本の『國朝寶鑑 卷之二十二』の朝鮮綴じという綴じ始めと綴じ終わりの部分で、五つ目で綴じたものの本紙と後見返しの間で綴じ留められている部分です。外に出ている糸は上から 1 穴目と 2 穴目の綴じた縦糸の本紙と見返しの間部分に潜り込ませて入れられます。

本紙は、朝鮮独特の料紙で糸目の幅が 5 分 (15 mm) 幅しかない紙です。現在の韓国では、昔の紙のようなこの様な糸目幅の紙は漉かれていないのが現状で、わが国のような紙表情が多くなっています。

綴じ始めと綴じ終わりは、巻末側の本紙と見返しの間から糸を長めに残して始まり、綴じ始め部分に戻って一度結んでから方花結びで結び止めてから、長く止められた糸を綴じられた背側の中に入れていきます。綴じ糸は、三本撚り太めの赤糸が使用されています。朝鮮本はほとんどこういう形だとじられていて、綴じ始めは一番上から始まっているものが多いのですが決まりはないようで、下のほうのときもあると聞いております。文様も紗形で表紙裏打ちに使用されているものは白紙の場合もあるが、書陵部所蔵の朝鮮本を修補したとき、表紙の損傷が酷かったため表紙を見たところ、本紙の印刷ミスした反故紙で裏打ちしたものが出てきました。それは中国の史書の印刷本であり、剥がしてみるとつながるものがあつたので、付けて復元し一枚にしたところ、印刷された表紙折りの部分の大きさがあり、かなり大きな紙に印刷されたものでした。かなりの丁数ができて、史書の巻の一丁から三丁くらいの欠で数冊がまとまりましたが、表紙に裏打ちされていた現状を変えずに冊としたため、朝鮮本よ

りかなり大きな本となってしまいました。現在朝鮮本の付属品として所蔵されています。朝鮮本の表紙は、キハダ染めで色が濃く紗形紋様もかなりしっかりと出ています。表題は短冊形の題簽が貼られているのではなく、表紙直に打付け書きがされているものが大半です。表紙の反故（写真 19）ですが、裏打ち用紙に反故紙が使われているが、この表紙自体間違っつけられた形跡があります。それは、左側の幅の広い部分は綴じ目側でないはずであるのに、糸綴じ跡が折りの幅広い面になっており、右の幅の狭い方は綴じ目側にはいる面です。書陵部所蔵の付属本のものの天地は、この反故表紙の天地より幅広く折られています。この表紙反故は、紙の使用方法を考えるとかなり後世のものと考えられます。

書陵部にもかなりあったのですが、問題になり韓国側から朝鮮本は返還されるべきということで、日韓交渉で国関係の所蔵館の朝鮮本の大部分は返還しております。略奪して持ってきたわけではなく、購入してきたものでしたが返すべきとのことで返還されたのです。

書の勉強に必要なのは手本となる書ですが、中国での名筆家の書の大半は紀元前の名筆家であり、紙資料ではなく石碑に彫られて伝わっており、その石碑から拓本を取って書道お手本とされた帖で碑法帖・法帖と称されるもので、書の勉強には長く広がる必要がないため、2 頁分だけ見開きはできるが全丁を伸ばしてみることができない装幀形態を持ったものです。

製作方法は、大きな石碑から拓本を採ったままだと大きすぎるため、小型化するために拓本の行を全部縦 1 行に刻み、頁の縦行に収まるように長く切られた文字数を横切りします。頁内を 4 行にする場合は、同じ文字数で 2 行目・3 行目・4 行目と長さに横切りし、この 4 行を字が掛からないように 1 枚に貼り継いで行く。この作業を繰り返し拓本の最後の頁まで行います。次に、法帖の姿にするために、頁となった 2 頁の中央と両端の余白紙を本紙の上に少しだけ掛けて貼り込み、最後に 2 頁をつなげた天地部分の長さに余白紙を貼り込む。この作業を全頁行った後に 2・3 枚の紙が裏打ちされて厚くされています。

装幀の製本方法は、厚く裏打ちされたものを二つ折りされ、折目側が同じ方に揃えられて重ねられ、折目反対側の小口側の裏側で糊留めしているため、見開き頁しか開くことがない伸びない形態となったものです。

『天冠山帖』（写真 20）の法帖の拓本面を良く観察したところ、石碑から採って貼り接いだ後がないのは、木版に作られた法帖の頁同様に彫って拓を採ったものと考えられ、4 行の間には貼った痕跡がありません。本物は文字行は貼り込んで帖とされていますが、この書は帖とされていた拓本面を木版に彫り、石碑拓本同様に拓を採ったものと考えられ、行面の切れ目が見られませんが、石碑から拓本を採ったような雰囲気となっており、装幀自体は古来

の法帖装の形態を持ったものです。

表紙は、表裏単独のもので板表紙や裂で覆ったものなどのほか、蠟染紙という紋様を彫った版木の上に紙を載せ、その上に蠟を塗って紋様を艶出した紙を使ったものもあります。裂で覆ったものには、裂が高価なため表紙は全部裂が使われていますが、裏表紙になると四周の縁のみを裂で覆い開いた部分に紙が貼られたものなどがあり、土台となっているのはボール紙に類似した馬糞紙というものが使われています。また、表紙の土台に板を使い周りに細い黒檀の細工したものが付けられ、その内側には裂を貼ったものもあります。

江戸時代に流行った読み本類の草紙本は、古いもので黒本・赤本・青本などがありますが、そういうものはちょっと手に入れられません。入札会へ行っても高すぎて買えません。これらの黒本・赤本・青本の本紙は入札の会に出ていたので、全部の中を調べたところ反故紙を漉き返した紙に印刷されており、要するに反故紙の墨が溶けているため薄ねずみ色がしており、すき直した紙に印刷していると判断できます。

この『碁太平記白石断 四』（写真 21）は、表紙が黄色であるため黄表紙本といわれ、本紙は漉き返しの紙に印刷され 5 丁で 1 冊となって、綴じ幅も狭く綴糸は麻糸の細糸のようで、中綴じはされていません。

この黄表紙本以降の草紙本は、上・下巻の 2 冊となって 5 丁で綴じられていたものが合体した 10 丁で 1 冊となっています。上巻の 1 丁目の欄外に「一」の数字があり、6 丁目は「二」となっており、下巻の 1 丁目の欄外に「三」で、6 丁目には「四」となっております。こういう具合に昔の姿を残しています。要するに、2 冊が 1 編の組み合わせとなっているのです。2 冊 1 編のもので、よく見るとお分かりになると思うけれども、上下巻を並べてみると絵が一つの絵となっています。この『室町源氏胡蝶のま紀 十五篇』（写真 22）は、販売当初の畳紙の付いたものです。こういうふうに畳紙が付いている例は珍しく、なかなか見つけることができないのですが、偶然に古書展で見つけることができたのです。2 冊を 1 編として、畳紙に入れられて販売されたと思います。表紙は、正確には分析していませんが、この表紙に使われているのは多分奉書とは違って杉原系統だろうと思います。このような草紙本は時々出ていますが、虫食いが激しいものが多くなかなかこの様なものは出てこないです。畳紙脇の一点は、1 枚の紙で表紙と包み紙としても形がおかしいことから、次の発行書はこういうものを出しますというもので、これは多分宣伝用のチラシではないかと考えます。この様な草紙本は、細い絹糸と赤い糸で綴じられており、中綴じはされていません。

写真 23 は収集した何点かの草紙本の表紙部分と裏表紙を表裏で並べたものです。

この様な書以外にも、貝葉装という 1 枚 1 枚になったこういうものなども古書展に出てく

ることがあります。このほかには、羊皮のパーチメントや若牛皮のベラムの装飾リーフのほか、パーチメント風に獣油を塗ったりネン紙も紙の研究のために収集してありますが、今回は持参してきませんでした。

写真 24 は『徳川第十一代将軍徳川家斉黒印状』、小出信濃守宛の檀紙に書かれた文書で、包紙は杉原紙です。ただ、この檀紙は、板紙みたいにすごく厚いもので、備中国広瀬(高梁市)の柳井家の献上・上納紙と考えられます。

この檀紙になぜ皺紋がないかという点、本来檀紙には皺紋が付いたものはありませんでしたが、江戸時代になってからは、木版に皺紋を入れて作り出したものがどんどん作られています。今、檀紙といわれると皆さんは、この皺あるのを檀紙だとすぐにお考えになると思いますが、江戸以前には本当はこの様に皺紋のないものだったのです。

いちばん分からなかったのは包紙の杉原紙に関してです。前田育徳会尊経閣文庫に所蔵され、文化財指定されている『百工比照』の紙の巻を閲覧させて貰ったところ、杉原紙と奉書紙が並んで近くにあったので紙面を遮光させて見たら、杉原紙は表面につやがなく柔らかな感じでしたが、奉書紙のほうは紙面に多少つやがあり光って見えたのです。紙面も詳しく眺めたところ、繊維間に何も見えないということは、これは確実に米粉が入れられて、漉かれ紙です。杉原紙は、江戸時代以前から公家たちが贈り物として杉原紙何帖と互いに贈っています。また、漉き場のいろいろな産地があると共に、産地が違えば漉き方もいろいろなものが作られています。

これで観察して非常に分かるのは、要するに米粉の溜まりが水玉模様みたいになっているのです。それは包み紙も形が崩れずにあったから、同じように折り畳んで、これはこれですまっていますが、この杉原紙は天明六年(1786年)正月七日の白馬(あおうま)節会で『左少辨成貞請文』(写真 25)で、包紙も当時の折り方がされたまま残っており、出仕依頼を受けた返書で受けましたという書です。

これは見慣れないと非常に分かりにくいのですが、紙面に白く丸い水玉みたいに見えるところは、米の粉が寄ってしまって玉ができたものと考えられます。この様に填料に米粉を入れて杉原紙を漉くためには、漉く紙の量に米をどれぐらい入れるかを決め、米を一昼夜水の中に浸けて柔らかくしたものを引き碓で引き、粉碎された米粉を布袋に入れて漉き槽の中に洗い研ぎ出して漉いています。この杉原紙と思われるものを実験したのですが、例えば水に付けてアイロンなどで乾かすと、その部分の米粉が煮た状態となり透明になってしまうということは、米粉が入れているという感じです。杉原にもそういういろいろなものがあるということです。ただ、これ以外にも違う感じがありますので、当時、杉原紙自身は大量に、

いろいろな産地で作られているので多くの種類が漉かれている。

杉原と兄弟的な、この奉書紙は熊本藩主の領地安堵状で、文政九年（1826年）九月十八日江嶋傳左衛門宛『熊本藩第十二代藩主細川斉護判物』（写真 26）ですが、本紙と包紙が同じ奉書紙が使われており、上包みの紙は杉原紙と考えられその包紙に伝達された方法が書かれています。本紙は縦紙に書かれています。花押は書き花押ではなく籠印で押されて墨を入れたものと考えられ、書状の折り方の折り形式が鮮明に残っています。包紙は、本紙と同じ紙を横使いで包紙とされており、包紙下方に「江嶋傳左衛門との」と書かれています。このような、伝達方法まで書かれたものは非常に珍しいものではないかと思われる。

この元禄九年（1696年）正月十二日の歌会『踏歌節会請文』（写真 27）は、反故紙を漉き返した紙が使用されています。漉き返しの紙か、墨を入れて漉いた紙なのかどうかを見分けるには、紙背面を表にして板干しするとき紙背面を刷毛で擦り付けるため、墨を擦ったものが入ったものは墨粒があまりつぶれないので、乾燥板に貼ったとき刷毛でこすため擦られたところが筋となってしまいます。そのような紙の場合には、墨を入れて漉いたものであるとすぐに判ります。あとは、反故紙を漉き返したものを調べるには、墨付き繊維が紙面に混入していれば確実に漉返しであると判ります。

この1枚ものの短冊は、甘露寺親長（1424-1500）筆の『祈恋』（写真 28）です。蓮空との署名がありますが、親長は明應二年（1493）に出家法名を蓮空と称してからの書です。この短冊は、打曇紙で上下の色が違うというもので、内曇紙とも書かれます。曇が同じ色のものは雲紙といわれています。この打曇の台紙は、土台は雁皮が使われている繊維は上の雲のところに使われているものは紺紙に染めた楮繊維を叩解したもので、下が雁皮を染色した紙を叩解繊維にしています。上は青色が多く下は紫色や薄茶色みたいなものもあります。いろいろと観察したところ、上部の雲はコウゾが多く下部のほうは大半が雁皮系であることが多い。

これらのような一枚物を保存する場合、折りに包紙などある時にそのまま保存する方法では、その形態を崩さぬように帙に入れる方がよい。伸ばして収納する方法では、中性ボードの2ミリ厚を使い、ボードは下の台紙と収納するために入れる窓を作る台紙と蓋となる台紙三枚を用意する。大きさは、収納する縦横寸法より5分（15mm）から1寸（30mm）位大きく切ったものを使い、収納する書より1分（3mm）大きめの窓をカッターで切って開ける。開けたときに取ったボードは縦横5厘（1.5mm）だけ切り取って置き、窓を開けた台紙と下の台紙を貼り合体する。合体した台紙に歪みが出ている場合は、カッターなどで成形して作ります。それで、どうしても素手で握らないように、本紙を和紙の紙に挟み込んでから窓の中に入れ、抜いたボードをその上に切り取った蓋に載せ、上に全体を覆うだしをのせて完了

ですが、これではボードが動くので畳などで保護すると良いでしょう。私たちはこういう形式を作るのはすぐできますので、必ず入れてしまいます。一般的には紙でこれらを包むことが多いのですが、この様な収納容器を作って収納すれば、1枚ものも損傷の危険もなく処理できるということです。

紙の勉強のために装幀されたものや、1枚ものの大きな紙を買うことができなかったのに、紙を知るために種々の装幀がされていた、小幅に切られた残簡を集めたものを数多く収集しております。これらには麻紙・斐紙・鳥の子紙・間似合紙・楮紙などほか、数多くの断簡を集めそれらの紙も分析して貰ってどのようになっているか勉強の材料にしました。中国の史料の料紙も集めたものなのです。数が多いため写真は掲載いたしません。料紙の本紙が、どのような繊維でどのようになっているか、たえず自分自身が確認のためにマイクروسコープの100倍で見ることにはしています。この様なもので見ることが重要なのですが、慣れない方がマイクروسコープで自分自身だけが見ても繊維のことは把握することはできません。繊維をよく知る我々にはどういうものかは判りますが、あまり資料を観察していない方にはこれは楮だとか雁皮とは判断することはできないと思います。しかし、現在の漉かれた混ざりのない楮紙と雁皮紙を観察して慣れることで、史料の楮と雁皮との比較作業をすることで判るようになります。また、史料に充填されている填料についても米粉であるか白土か泥であるかも、虫害部分によって判ることもあります。打紙加工がされているかは、マイクروسコープで現在の和紙と比較することで判るようになりますので、この機器を使うことも考えては如何かと思います。要するに、何も加工がされていない繊維は浮いて繊維は上に飛び出しています。しかし、打紙されたものは必ず押さえ付けられ平らになっているので判ると共に、繊維自体の太さが増え少し膨らんだりしています。もしお使いになるのであれば、ピーク社製のワイドスタンド・マイクروسコープの型式「№2034 100倍」が、初めての方には識別しやすいと思います。

講演では、細かなこの話はいたしませんでしたが、このマイクروسコープと三脚を使い、サイバーショットのデジカメで繊維を撮ることができます。雁皮紙無加工の繊維状態（写真 29-1）、雁皮鳥の子紙の打紙加工の繊維状態（写真 29-2）、雁皮鳥の子紙の打紙加工の墨付き状態（写真 29-3）、鳥の子紙虫穴部の凝固填料（写真 29-4）、楮紙無加工の繊維状況（写真 29-5）、楮紙無加工の墨付き状態（写真 29-6）、楮紙打紙加工の墨付き状態（写真 29-7）、楮紙虫穴部の凝固填料（写真 29-8）が、マイクروسコープで撮ったものです。

写真 30 1 は『伊勢暦』です。薄様で印刷された伊勢暦と同じものなのですが、これは本紙に間似合を使っていて、このような見返しを使っていますので、多分豪商などに特別に売っ

たものではないかと思えます。写真 30 2 の『伊勢暦』の方は本紙が薄くぺらぺらなのです。だから、これはそれほど高価な値段ではなく庶民でも買えたものではないかと思われ、ものすごく薄い紙に印刷されています。これはどちらかというところと折本形態の分類です。

写真 30 3 は『江戸暦』です。表紙はついていません。二つ折りにされて、ただ糸綴じされてというだけ。それから、写真 30 4 の方の『会津暦』は、どちらかというところと大和綴じ形式にされています。要するに、紙自体はこういう長さのこれを二つ折りにして、印刷したものを二つ折りにして、下を折られた口で、5 枚を一括に折って、こちらのほうで綴じていったという。この綴じ糸はこれの反故紙だと思えます。反故紙を細く切って紙縊りにして作られたものです。

私がこんな装幀問題にこだわり始めてしまったのは、旋風葉装というのはどういう形だろうということからです。書誌学書では経巻の折本の表紙がくるんであって、くるくる回るから旋風葉装といわれていますが、中国では写経を折った書は経折装という名称なのです。その関係で日本の書誌学書ではなくて、中国での書誌学書を探しましたら、まず李致忠著『中国古代書籍史』、1983 年発行なのですが現在はもう絶版となっております。それで調べたところ、中国でいわれている東西で作られた龍鱗装、魚鱗装といわれる装幀をいつている書で、呉彩鸞写の『唐韻』と称される『唐写本王仁昫刊謬補缺切韻』とのことです。その後、王以坤著『書畫装幀沿革考』1991 年発行には、その書がカラー写真で掲載してありました。

その書は、中国の故宫博物院に 1 点だけあるというのを見せてもらいたくて、何回か行ったのですが、その都度「湿度が高いから夏場はだめ」「雪が降って湿度が高いからだめ」などと断られ、そのため一度も拝んでいないのです。ただ、その装幀は卷子状にされていて、表紙部分が左肩に行ってしまう。日本形式ではなくて反対になっているような感じで、軸が巻頭のほうにある書となっています。

この書は、宋代に改装されたと説明されており、その説明と写真を基に複製を作成したもので、経典の『大方廣三戒経 卷上』（写真 31）の写経の紙焼きを和紙で行い、両面のものに加工して作成したものです。

写真 32 は大英図書館所蔵の唐代の『易経』ですが、どうしてもこの写真が欲しかったので、同図書館にいる松岡久美子さんをお願いし手に入れたものです。一番上が巻末で一番下が巻頭部分となっており、両面書写ものです。ただ、これは半月状の木を二つ合わせて左側で止められており、黒く見える 3 ヶ所部分の止めは何だろうと聞いたら、多分釘だろうということですが、打って止めて丸めてしまわれているのです。卷子本か冊子本に近いような形なのです。旋風葉装は、中国の史書では旋風葉などと称された名称が列挙され報告されてい

るのです。だから、書誌学名は私の考えでは経典を折り畳んで表紙を付けたものは経折装として説明しております。

今日まで、あまりにも中国の書籍装幀を調査していないで、日本で考えて名称が付けられておりますが、できればやはり中国と日本の装幀を調査して名称を考えるべきで、私としては両国の装幀名称を合体しようとしているのです。今、和本のことを「和本」とか「袋綴本」とかっていますが、中国では糸でとじたものを線装本といっているのです。私は、線装本和書なり、線装本漢籍として分類して言っています。

『妙法蓮華経』という枡形本ですが、印刷本で雁皮に印刷されたものがあります。非常に珍しいものだったのですが、購入価格は 200 円代で購入でした。こういう買い方をして集めればお金はそれほど出ないので、くだらないジュースを飲んでいるより、こういうものを集めたほうが絶対によいのですよ。だから、古書店はただ 1 回ぐらい行ったのではだめで、毎回行って眺めて、そこのごみみたいな山になっていますから、そこから一生懸命探して出すといいものが見付かると思います。

例えば写真 33 の写本は結び綴装（大和綴）と称する『職原抄』です。「乾・坤」がなく「利・貞」の 2 冊ものですが、楮繊維で米粉填料が入っていて流漉きされたきれいな料紙であり、打紙加工がかなり良くされた料紙に書写されており、書写文字も正確できれいに書かれているため、まるで印刷本のような感じです。この書には刊記奥付がないため、書写年代を調査したところ書写内容に後に付記したものが書かれていることから、江戸中期以降ではないかと考えられます。綴じられた本紙端を確認したところ本紙に丁付けがされており、「利」の冊は一から百十八の丁付けがあり、貞の冊には百十九から二百二十五尾と丁付けがされており、貞の書写最終丁に尾とあることから、書写したものはこの 2 冊だけのものと考えられます。この書も古書展で手に入れたもので、単冊で 2500 円、2 冊 5000 円で購入したものである。このように古書展で販売される書は、装幀研究や料紙研究ができるので、史料を探し手に入れることは重要なことです。

この書は、打紙加工が良くされていることで裏が透けて見えるので、表裏の書写文字を観察したところ、書写文字の表裏位置の行にずれがないことは、行の割り振りをした下敷きを作り書写したものと考えられます。

史料の修補方法は、後から修補作業方法をお見せしますが、はっきりいうと修補をするときにどういう方法を執るか、いかに伝来した史料の料紙素材の材質を変えないで、負担のない最低限の修補ですませていけるかが、史料を生かすことではないかと考えます。

書陵部では、今、裏打ちという作業は、1 枚を当てるという作業はなるべく行わないよう

にしており、虫害・破損部分だけを穴埋めする作業方法を取っております。例えば巻物の『三十六人歌撰集』（写真 3）ですが、だいぶ前に直されていたのです。この字の途切れたところにある部分は、昔に穴埋めされていたところで、この書は金泥で草花が描かれているものに書写したのですが、この修補用紙も金泥が入っているので、多分書写用紙の書かれなかった紙を使って修理されたものです。多少手を加えないと、そのままでは史料を講演には使えないと考え、私自身がほんのわずかだけ料紙同様の雁皮紙で直しています。まだ、この書は調査をしていないので、これはお預けして調査していただこうと考えております。こういうものに限っては、修理をするときには、丸めたときに紙背面が出ますよね。そうすると、ここの全体の繊維を全部留めておかないといけないもの、この卷子本のほか、紙背が必ず外に出るものに関しては、両面書写のものも含め修補用紙の端の繊維を本紙に密着させて留めます。両面に書写されている場合、書写文字部分の字に虫穴が掛かっている場合が多いので、修補用紙を糊止めする時に多少掛かっても読める方から埋める修補で、表裏両方から直すという方法が取られます。これは、損傷部分を表から埋めたり裏から埋めたりする方法を取り、文字が読めなくなならないよう修補用紙の掛け方を工夫して穴を埋めていく方法です。ですから、通常の卷子本のように紙背が何もないものは、我々はただの虫損直しとっていきます。民間では、繕いとか虫繕いといっておりますが、書陵部の修補用語としては片面修補の場合は虫損直し、両面から修補するものは、両面虫損直しと称しています。

ですから、卷子本でも何でも、厚みが薄くて破れなければ、全然裏打ちをせずにそのままの形状にしております。そして、現在も九条家文書の未整理本を修補しておりますが、江戸初期前後の当主である九条道房が史料を整理したおりに損傷文書を修補しておりますが、外部に出さずに同家の下司が修理したと思われまます。九条家文書は、卷子本形折本形態が多く修補したおりに新たな表紙を付けられ、大半が裏打ちされてしまっているのです。このような史料の修補では、卷子本でも裏打ち修補されていたものは全部除去しますが、虫穴と糊が付着しているため使い物にならず、その紙は使えないので本紙同様の材質の新しい紙に染色して修補しています。

修補用紙として使う場合には染色をしますが、本紙に完全に合わせるのではなくほんのわずか薄くした染色をしています。その修補用紙は本紙と類似した産地に直接特別注文したものを使って染色します。ただ、化学染料ではなく、植物染料で全部やっていますので、矢車とか、今のドングリといわれるマテバシイのカサとか、赤い葉っぱで壁に這っている蔦などや植物なら何でも染めています。特に梅の花芽が出る前に伸びた若枝の伐採をした時には、園芸業者に頼み伐採された枝を貰って係で細切れにし染料にしています。

ただ、染色するときに、作業の中で鉄の印刀を使うと、鉄媒染されるため、道具の選択にこだわらないと媒染汚染する恐れがあります。色も1点直すのでも、経年汚染でいろいろな色が付いているため、1色だけではなく濃いもの薄いものをいろいろと作りますが、染色を始めると二三判(60×90)の用紙を半裁したものを200枚ぐらいは染めています。もちろん、それをなぜそういう方法を執っているかという、これから修補する損傷本何種類かを一度出してもらって、それらに合わせて一緒に染色する方法を取りますので、そのためには1色ではだめなのです。修補用紙も本紙によっていろいろと合わせるため、いろいろな種類を用意して染色して修補をしております。

では、ちょっと修補作業の用意をするので、こちらの方の史料を見ていただいている結構ですが、離れて見てもこういう史料は絶対に判らないので、近くに寄って見て触れていただいても結構です。一応大体の説明書に書いてありますから、それを見てください。善本は遠くから見ても現実には分からないので、あまり手荒く触らなければ、触っていいですから。

準備(15分程度)

修補の道具と実際

もしよろしかったら修補の話と、ちょっと実演しますので、いったん席に戻って下さい。

書陵部での修補道具は、写真にあるようにこのようなものを使って修補製本されております。どこでも使っているのですが、こういうものを全部使っている訳ではありません。数点ですが我々だけが使っているものもあります。特に普通の民間工房で使っていないのは、穴埋めをするときに使用する小刷毛(写真34 1)、虫損直しをする押さえ道具の刃を取った印刀(写真34 2)と牛骨で作ったもの、鉄のものは染色したものには鉄媒染のおそれがあるということで、牛骨で作ったものは媒染しないのでこの2種類を使っています。作業台の虫損板(写真34 3)ですが、普通の2mm厚の黄ボール紙にかなり厚様の10匁位を両面に貼って、乾燥後に柿渋を塗っていますが、渋のままだと糊が付着しだんだん汚染するので、クリアラッカーを薄めて表面に塗装を掛けています。我々が四六時中使用している道具類で、虫損直し作業の一番の必需品なのです。

こちら製本に使用する道具ですが、ここに棒が立っています寄せ板(写真35)というもので、罫線のあるものを罫線をきちっと合わせたり、大きさの違う本紙を揃えるのに使用さ

れます。

これは製本をするときや書帙作製時に穴を開けるものですが、目打ち台（写真 36 1）という櫛の年輪の部分を使った穴明け台と、和書と漢籍の穴を明ける目打ち 2 種類（写真 36 2）及び書帙の穴を明ける平目打ち（写真 36 3）数種と、目打ちを叩く櫛の木製の叩き棒の櫛矢（写真 36 4）です。

新しく和本を作るときにしか使っておりませんが、裁断する時の切型（写真 37 1）の美濃判と半紙判です。本の大きさによって切型が揃えられており、本紙に切型を置き切型の上に身体を載せて裁つ、裁ち包丁（写真 37 2）というものを使って、天地と背の三方の裁断道具ですが、本紙を揃える切型を小型化したコツ（写真 37 3）も使用します。表具師が良く多用しているのが、この丸裁ち包丁（写真 37 4）といって丸い包丁。我々は裁断時に靴屋が皮を薄く削ったりする皮すき包丁（写真 37 5）を使っています。

製本・成巻に使用する鋏は、昔は人形の毛を切ったりする柳刃の鋏を使っていたのですが、今は事務用で販売されているシルキーの「ネバノン NBN 170」（写真 38）という鋏を使用しております。3,000 円前後の価格ですがインターネットで「ネバノン」を検索すると、この価格より安いものが出ているのでネット購入した方がよい。これは非常に刃の厚みが薄く、セロテープなどの接着が付かない鋏です。これが綴じ糸を切っても紙を切るにも最適なもので、事務用品のはずでこの形が使いやすいのでこれを 1 本持っていれば、糸切りや紙切りほかにいろいろなことに使える鋏です。

打ち道具の槌（写真 39 1）3 種で、一般的に売っているもの。虫損直しをすると、同じところに穴が開いているからその部分が高くなるため、その部分を打紙と同様にその部分だけを潰してやるために使用しますが、すでに打紙をかけられたものはなかなか沈まないのですが、打つことによって多少ですが沈みます。打紙ととられるかも判りませんが、修補された穴の部分だけを叩き潰す作業であるため許される範囲ではないかと考えます。和紙の場合はいいのですが、漢籍を、虫損直しをしてから打紙を掛けると裂け破損が生じますのでやらないこと。漢籍の場合は、虫損直ししたものは 3~5 枚位を締機械で押す方法を取ることが良いでしょう。また、卷子本や掛け軸の裂などを折ったところを打つための象牙の槌（写真 39 2）と、筋入れするための牛骨へら（写真 39 3）や象牙へら（写真 39 4）がありますが、象牙へらは 30 センチ以上のもので薄いへらです。現在では象牙のへらはこの長さは作ることができず、箸の長さまでしか作れません。あとは成巻、製本時の裁断や筋入れほかに使うものとして、定規（写真 40 1）と物差しの尺差し各種（写真 40 2）が必要となります。これらは、表具道具専門店で販売されております。

成巻・製本・書帙作成に使用する消耗品には、卷子本の巻緒の組紐各種（写真 41 1）、糸綴じ本の絹糸各種（写真 41 2）、書帙に使うコハゼというつめですが、書陵部では甲馳（こはぜ）と書いており象牙・牛骨製の甲馳各種（写真 41 3）があります。

それと、裏打ちした書を裁断するための器械として、押し切り器（写真 42）があります。ボール紙なども切ったりする器械で、定規に蝶番が付いて移動ができ幅を決められるようになっており、下部の手前の定規に合わせ直角にすることができます。線装本の場合は、本紙を切らないように地側一方だけを切って、天と幅は全丁の天地と幅寸法を測って一番大きな寸法を定規を動かしその寸法にして止めて切る。刃と平行している定規が稼働するようになっていますので、刃の幅に測って止め下部の定規に合わせて直角に切れるようにできます。我々は、これを卷子本を成巻するときに使いますが、裁断前に 1 枚 1 枚下を切って継ぎ目幅を取り切って接ぎ、巻きとしたものを天地寸法に定規を合わせ、地の方を軸巻紙の方から少しずつ切りながら、前に滑らす送り切りという方法を切っています。

この裁断機は大中小があり、大は裁断幅 75 cm・中は 60 cm・小は 45 cmなどとなっています。大きなほうは書帙を作るためにボール紙裁断用、中は卷子本用、小は線装本本紙裁断に使っております。堅いものなどを裁断すると刃が切れなくなるため、それぞれの使用用途を決めて使用することにしております。

修補に際しては、裏打ちしても虫損しても糊や薄糊を使うため、紙が水分で暴れ皺ができるため締めて押しをする機械を使います。木製と鉄製がありますが、鉄製締機械（写真 43）は線装本や卷子本の修補後に皺を伸ばすための機械で、線装本を締めるときに使用する板はボール紙を縦横に 5 枚貼った厚板に入れ締めています。卷子本の場合は、本紙が入るボール紙に入れ上下に木製の厚板を当て締めています。中に入れる時には水分を与えなくても 1 週間以上を強く締めて置くことによって、ほとんどが平らになります。現在では、このような大きなものが作られなくなっておりますが、製本機器を扱うところで洋本用の小型なものがありますので、代用として使うこともできると思います。

これらのほかにも、箱帙や卷子本の軸作成時にはのこぎりやカンナと金槌、ピンセット・千枚通し・カッターなども使っておりますが、市販のものを手に入れ使用しています。

製本するに当たって問題なのは、糸綴じするときに使う目打ちですが、現在市販されているものは先端までが糸が 5 本も 6 本も入るような太さなのです。それをどうするかというと、砥石ではなかなか細くならないのでグラインダーで細くする必要がありますが、細く削るときに徐々に細くしないと熱でなまくらになってしまい、目を打ったときに柔らかいため曲がってしまいます。グラインダーで細く削るときに脇に水桶を置いておき、削っているときに指

先で触れあまり熱くなる前に水に浸け冷やしながらか細くすること。私は、和本用と漢籍用の2種類の目打ちを使っており、漢籍は細糸2本使っても和書用の穴では綴じても穴が目立ってしまうので、かなり細めにしております。普通の和本用は、糸が1ミリくらいの太さであるため綴糸3本が通る太さにします。

綴糸ですが、普通の和綴じ用は上野の「道明」という店で糸を作ってもらっていたのですが、機械縫りができず手で撚るしかないというので、なかなか手に入れることが難しくなっております。そのため、市販されているものを探したところ、蔵前の糸屋さんにあるとのことですが、その店の品もちょっと縫りが柔らかすぎて、あまり良くないとは聞いております。

代用できるものがないかと探したところ、大工道具ほかを販売しているところで見付けたものですが、純絹100%の坪糸「たくみ」(写真44)という3本撚のものがありました。大工さんが木材に線をつけるもので、墨壺の中から引き出してパチンと放して線をつけるための糸です。このような糸は、大工用品などを取り扱っている大型量販店などで販売されているはずですが、これは生糸ですからちょっと硬いので煮てから使うといいだろうと思います。小巻15mものは1個250円前後、長巻き73mものは1,000円前後で2種類があります。綴糸があまり手に入らないときは、これを和本の綴じに使ってかまわないと思います。この様に、糸も購入するのにかなり難しくなっておりますので、糸販売店を電話帳のタウンページで探し、綴糸に使用できるものがないか聞いてみることです。

例えば、和本の元綴じを切らずにそのまま修補する方法を教えますと、虫害で取れそうな部分がありますが、その虫穴部分の穴埋めするときには修補用紙は和紙であれば、本紙より薄目のあまり厚くないものを使います。これは、完全修補のように色を本紙に合わせる必要がなく、損傷を防ぐための破損止めの修補だと考えてやるためで、純和紙を和紙販売店で買って用意して置いておけばできることなのです。

虫穴の大きさを考え、破損部分の穴よりも大きめに手で和紙を繊維を出しながら、全体をふさぐ大きさにすることです。損傷部分は本紙が堅紙の場合は修補用紙も堅紙を使います。修補用紙をはさみで切ると、切断面のところが本紙に負担を掛けることとなりますので、必ず修補紙の繊維を出しておくことが重要です。

糊は生麩糊が良いのですが、一般的にはありませんので大和糊を代用しても良いです。なぜかと申しますと、大和糊はタロイモ等の澱粉質であり、子供が使うため舐めてしまうことがあるため危険なものが添加されていませんので、代用しても良いと考えられます。

糸を切らずに原装のまま修補する方法では、まず虫穴より大きめに修補紙を繊維を出して裂いたものを用意します。糊付けはあまりべとべとに付けると本紙がしみになるので、穴埋

めする修補紙にかすれるぐらいにまんべんなく付けて下さい。貼り込み方は、天地部などであれば袋を開けたまま手でできるものもありますが、中央部だった場合は手を入れることができませんので、何か差し込む支持体がなければできません。我々がよく使うのは、事務用アクリル定規で、その上に乗せて、そののところまで持って行って押さえつけて貼ります。ですから、本紙の袋の口を持ち上げ膨らませると、虫穴部分に差し込んでその部分に合わせ上から押さえ付けて貼るとこの様になります。天地部の部分も同様にした方が危険性がありません。ただし、数枚を続けますと同じ部分に水分が来てしまうから、1枚やったらその前後に厚葉の和紙を挟み重しをして乾燥させ、その間別の場所を修補して行く方法を探ればよいのです。修補後には本紙より出た部分を挟みなどで切れればいいだけです。この方法を取って虫穴の部分だけを穴埋めするので、破損危険部分だけは危険性を回避できることになります。また、穴があっても危険のないところは、無理やりやらなくても絶対手を出さなければいいので、糸綴じも切らないので原装のままにすることがあります。我々のような職人に修理を出す時、全部の穴埋め修補をしようとしてしまいがちですが、作業方法と必要性も考慮して依頼すべきだと思います。解体しないで修補する方法をお見せしましょう。（損傷部分より大きめに切った修補紙の糊付け（写真45）、本紙の袋を持ち上げ糊付け修補紙を定規に載せて差し込むところ（写真46）、損傷部分に貼った部分を手の平で押さえ良く貼り付けているところ（写真47））

解体して虫損直しを行う場合は、この書を例にすると虫穴が縦になってかすかにしか判らないのですが、細長いミミズみたいな所があります。我々は直し紙を使うときに必ず手に持てる大きさとした紙の四周から最初に繊維を出しておきます。現在の和紙は、流漉きという堅揺すりして漉かれますから、本紙も堅紙になっていたらその修補紙も本紙同様に堅紙を使用して、修補する方法を執っています。手で修補紙を裂きながら直すことができますので、このような細長い所はそれに合わせて大少大きめに手で切って、貼り込んでもかまわないです。丁に穴がずっとあるのだったら直さなければならぬけれど、少ししかなければ手でちぎって貼る方法を執られれば直せます。逆に細長ければ、長いほどその筋にうまく合わせるコツは慣れないとできないです。

実演に入ります。まずこれは覚えておかれるといい、無理に本を糸切り分解しなくても直せるという方法です。この修補紙をちゃんとその位置に合わせて・・・合わない（笑）。うまくいかない。ずれてしまった。この細長い穴は、2回ぐらいに分けて穴埋めしたほうがいいのかもしいですね。細い部分がずれてしまうのです。（やり直して）このやり方を覚えておきさえすれば、今後こういうものを見たとき、そのやり方をすればいいのです。

これからやるのが完全修補をするときにやられている方法です。修補する前によく見ていただくとは分かるのですが、虫喰い穴というものは、穴の周りが虫の糞で黒くなっています。修補前には、それをできるだけ除去しないとその部分が黒く残ってしまうため、傷付けないようにクラフトナイフの先端で、徐々にそれらを取り外していくという方法を執ります。手でやってもほとんど取れませんので、このナイフを使うと良いと思います。

虫損直し時に使用する修補紙の押さえ道具の印刀ですが、民間工房ではほとんどこのような道具は使っておりません。民間工房では、ブライトボックスのような下からライトを当てるものが使われています。虫害損傷した史料の本紙紙背を上にして載せ、その上に修補紙を載せてライトを当て、虫穴より少し大きめにシャープペンシルで穴の周囲を描き込み、その修補紙を外して鋭利なメスみたいなものを使って切ります。それから、その切られた部分の周りの繊維をまた出して穴埋めがするのです。ですから、この作業では貼り込むまでにはかなりの時間を費やします。

我々は史料があまり汚れがついていなければ、クリーニングは行わずに直かに本紙に糊を付ける方法ですぐに作業を始めてしまいますが、この虫損直しには2種類の作業方法があります。一つは紙背が内側に入る線装本の袋綴の場合で、薄葉なので周りの穴より外側の繊維は密着させずに浮かせて穴埋めがされますが、これは水分が加わって乾燥時に皺ができるのを少なくするためです。もう一つは、紙背が表に出る卷子本や折本と両面書写の粘葉装と大和綴装などで、書写面や紙背面の表面が出るもの場合は修補紙の繊維を穴にギリギリに掛け、繊維の浮きがないように密着させます。この作業では、糊を付ける量も加減します。あまりべとべとに付けないように虫穴の周りだけに糊を付け、糊付け部分に修補紙の繊維をギリギリに掛けて印刀で押さえて密着させた後、貼った穴に沿って引きちぎります。この方法ですと、民間工房の方法より短時間で穴埋めができるのです。（糊付け作業で手に印刀と小刷毛を指に挟んでいる（写真 48）。虫穴が二股になっているため片方を止めるため印刀で押さえているで、小刷毛が糊付けの時と違い指の間で横になっている（写真 49）。残った部分に糊を付けたところ（写真 50）。穴埋めされた虫穴（写真 51））

貴重書のようなものは小さな丸い穴も全部埋めてしまうのですが、印刀の先端を使うことで簡単に穴埋めができます。私どもは、左手に修補紙を持ち右手は印刀と小刷毛を穴埋め作業の時に必ず持ちっぱなしです。糊を付けるときには印刀の後方を薬指と小指で手のひらに押さえ付け、小刷毛を親指と人差し指で持ち薬指で支えて糊付けをし、次に小刷毛を回転させ薬指と人差し指に挟み印刀を親指と人差し指で持ち、中指・薬指・小指で支えて修補紙を押さえて貼り込んでいます。この糊付けと印刀の押さえ作業を繰り返し行っているのです。

このように修補作業で使う道具を駆使しているため、短時間の穴埋め作業が可能になります。この道具類で作業をすると、ひどいものでも1日20枚、30枚は直すことができます。

汚染や染みになって色が付いている場合は、染色した紙を用いて穴埋めをしている。書陵部では、染色紙は草木染めで、媒染剤は灰汁を使って行っており、多種多様な色や紙を染めています。また、本当はよくないことなのですが、昔から端本や表紙だけを買ってその端本を分解し、原史料の修補用として、表紙は表紙直し用に、見返しは本紙虫損直し用に使っていました。最近では史料破壊であるためあまりやっていません（笑）。今は端本が少なく出てこないのと、1冊が下手をするとものすごく高くなってしまっているためです。

いろいろな修復工房などを見られる機会があると思うのですが、私共のような修補方法はほとんどやられておりません。現在も和書をこの方法でどんどん直しているのです。ただし、唐本の場合は、竹紙ですから本当は共紙で直さなければいけないのですが、共紙で直しても必ず破けやすい紙のため、本紙厚に類似した薄美濃紙を染色して修補しております。これは戦前ぐらいの毛邊紙なのですが、簡単に破けてしまいます。大きなところはこういうもので直しております。今売っている毛邊紙は、本紙よりかなり厚葉のためこれを直し紙に使えといっても合わないのです。本紙が劣化のため薄茶色に変色している場合などは、本紙に合うように染色して直し紙を作るという方法が執られます。

漢籍の修補も非常に多いので、そのために表紙用にかなり厚い二番唐紙をある程度合う色に染めて用意しておくわけです。単色ではなくて、染料を何色かを掛け合わせて染色しています。

この修補も、繊維を出すようにして全く同じ虫損直しで行いますが、この本紙の問題点は、水分をものすごく引くために、あまり緩い糊を付けると滲みになってしまうということです。料紙には、結構劣化汚染や薄汚れがあって水分で滲みになってしまいますので、このような料紙の場合にはかすれるぐらいの糊付けがいい。糊が付いたか付かないぐらいの感じです。

このような虫損直しの修補方法は、習うより慣れろです。ですから、古本屋や古書展に行ったら虫害本を購入し、その書を家に帰ってお暇なときに一人でやって見ることです。この糊刷毛や小刷毛などは、稲荷町の宮川刷毛店というところで購入ができますが、小刷毛のみは「宮内庁が作っているのと同じ三分の小刷毛が欲しいのですが」といって、作ってもらいましょうかありません。

唐本の版心というのは裂けますでしょう。そのときも同じことをやっているのです。版心部分の取れた間だけを糊をずっとつけて、くっつけていくのです。いっぺんにできなければ何回かに分けるようにして、糊をつけすぎないようにするというのが基本です。糊をつけず

ぎると、必ず中国の毛邊紙はしみができますので。

(Q) 糊はどういうものをお使いなのですか。

(吉野) 糊は小麦粉澱粉を精製したものです。私のところでは松本久夫商店で買っている顆粒状のものですが、置いているところが少ないのでまとめて購入しております。ただし、漂白されているようなことをいわれたので、ちょっと心配かなとも思っております。

漢籍の、版心が切れているものは、染色した薄美濃紙を繊維を出して付けているため、1枚ならあまり凹凸ができないのですが、これを何枚も何枚もやると版心部分がかなり厚く山になります。我々は、押しの機械で3枚ぐらいを押し板に挟み、押しをして厚くなったところを潰しております。ただ、それでも凹みません。この書の場合は、繊維が弱すぎて叩いて潰すわけにはいかないのです。膨らんだ部分をたたくという作業は一切できません。

この書を見てもよく判ると思うのですが、繊維がこんなに劣化してしまっているでしょう。特に書の周りは特に変色してほとんど赤くなりだしていますが、まだこれぐらいただたら裏打ちもせずに、虫損直しの部分修補だけで全部直せます。劣化が進んで縮まったためにひび割れするような紙となっている場合、取り扱いするときにも丁寧に扱わないとだめなので、そのような史料の場合には裏打ちする場合があります。ただし、裏打ちするものに関して、我々は何回もいろいろなものを見て触って本紙を把握し、状況的に虫損直しか裏打ち修補か判断して進めることにしております。

ただ、このような漢籍には面白いものがあり、表紙に染色している境界ができてしまっているものが見られるのです。こっちが茶色で、ここが白っぽくなっているのが、これは染色している可能性もあるのかなと思うのです。どういう状況で出版されたか不明で、おそらく古い書とさせるためのものに加工したものではないかと思うのですが、あまりにも染色の仕方と紙の無駄を省いた結果ではないでしょうか。古い本の版木を使って刷って年代より古く見せるために、余計な処置をすることがあるのです。本当に染色して製本されているものが多く見受けられます。

また、よく昔は版心が裂けていると、その間を糊止めしてしまっていることがありますが、劣化した料紙の場合はまず始末に負えないものとなっています。版心が糊止めされた元版を、劣化が酷いため裏打ちしたことがあります。その史料は、劣化のため折り曲げると取れてしまうからということで、版心部分の貼られたところを剥がすに剥がせないため、裏打ち修補をすることにしました。その部分を覆うために吉野紙みたいなすごく繊維の薄紙に染色して、

版心の貼った部分より少し大き目に喰裂きした修補紙を作り、先に表側より修補用紙に糊を付け貼られた版心をくるんでしまったのです。そして版心を貼った後に、紙背の片面ずつ裏打ちをしたのです。片面を持ち上げ下になったところを糊付けして裏打ちをし、それを剥がして反対側に返し同様に裏打ちすると方法で修補しました。版心を糊で止めておけば印刷面は見開きできるので、昔はこういう作業をしてしまっているのです。

今直した版心部分に違和感があるかどうかは見ていただくと判ると思います。直した部分は近くで見ないと分からないと思いますので、少し近くに来て見てください。唐紙のほうは裂けやすく破れやすいものですが、取扱いを丁寧にすれば普通のものは大丈夫ですので。どうぞ、見てください。

このように書陵部の修補では、道具を使用して直接本紙を修補する方法を取っており、早く修補が進むように考えている。また、修補では虫損直しが主体となって、よほど本紙が蒸けていたり水ぬれ劣化などで痛んでいないと、裏打ち作業はしないようにしている。この理由は、近年では料紙素材や加工なども支店に入れられるようになっているため、裏打ちをして本紙を変化させないためでもある。

今回の講演では、装幀形態をオープン展示して原史料を良く観察してもらうことによって、それぞれの形態を覚えてもらうことが必要であったからである。このようなものを講演するには、半日くらいないと十分な講演ができないのであったが、時間が少なかったために話を簡単に進めてしまった。お聞きになった方には内容を十分に把握されなかったのではないかと思われるが、修正したこの文面で多少ご理解できるのではないかと思う。

【写真】

※紙面の都合上、写真を白黒で掲載していますが、Web上でカラーの写真を公開いたしますので、そちらもご覧ください。

東洋文化研究所図書室ホームページ: <http://www.ioc.u-tokyo.ac.jp/~library/>

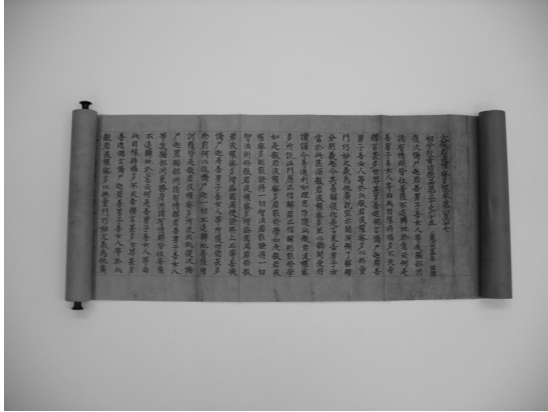


写真 1

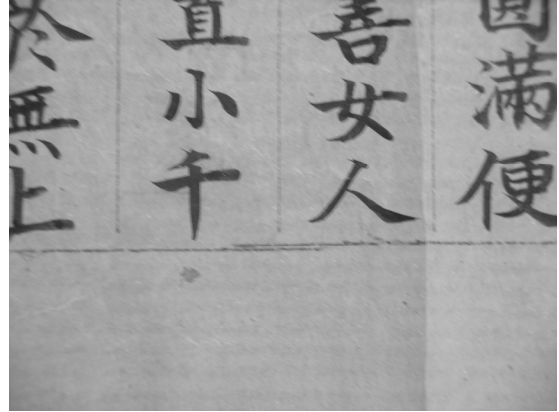


写真 2

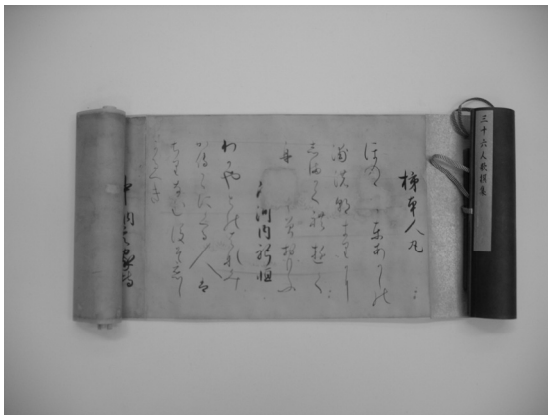


写真 3

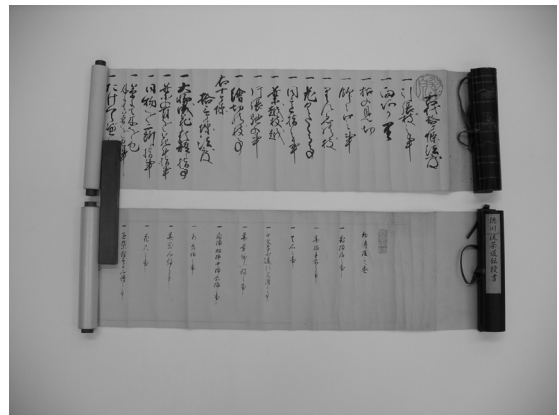


写真 4

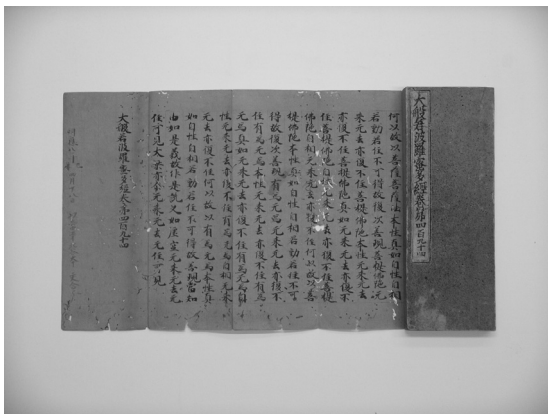


写真 5

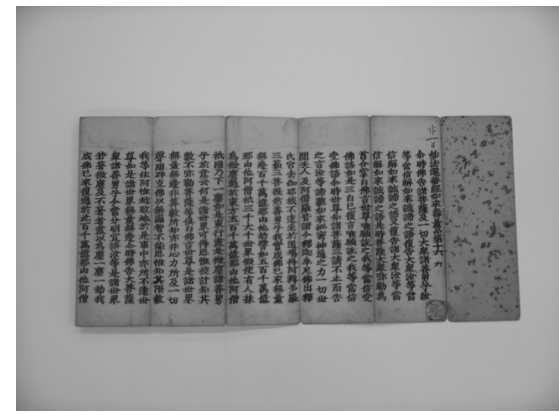


写真 6

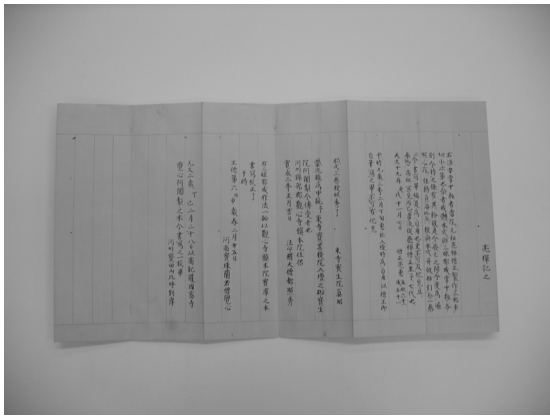


写真 7

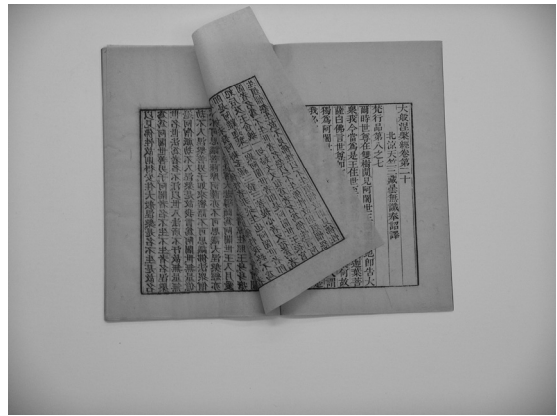


写真 8

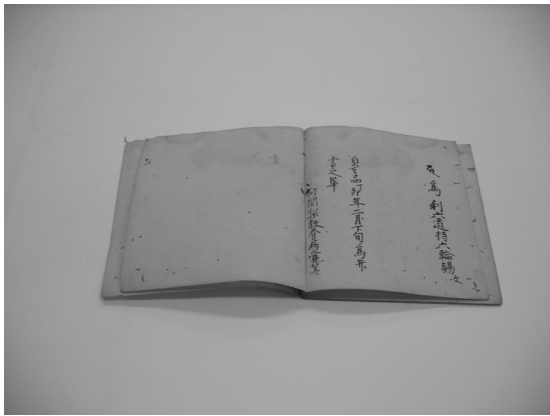


写真 9

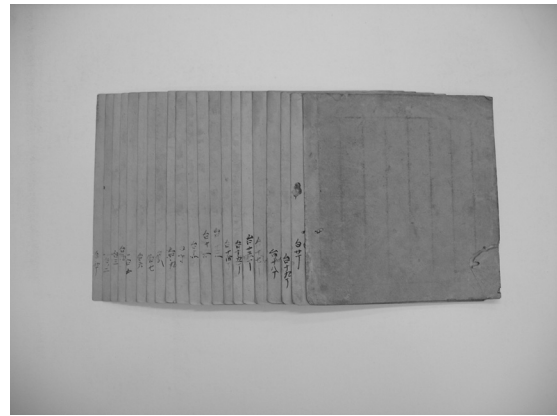


写真 10

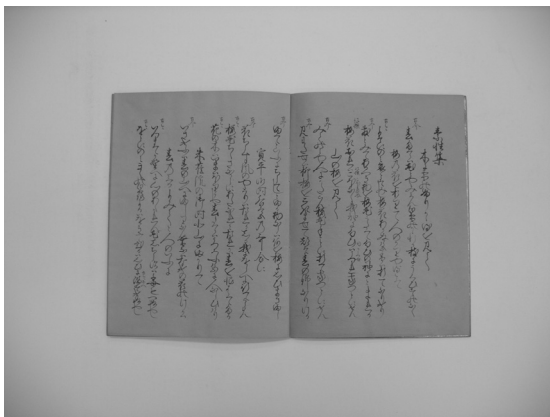


写真 11

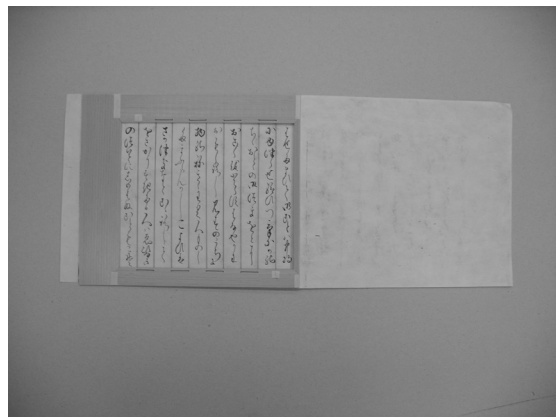


写真 12

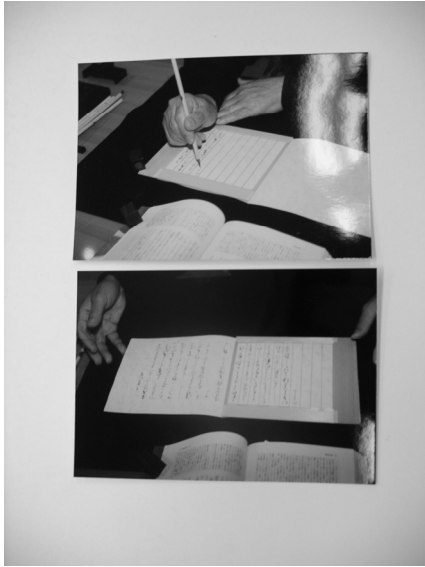


写真 13



写真 14

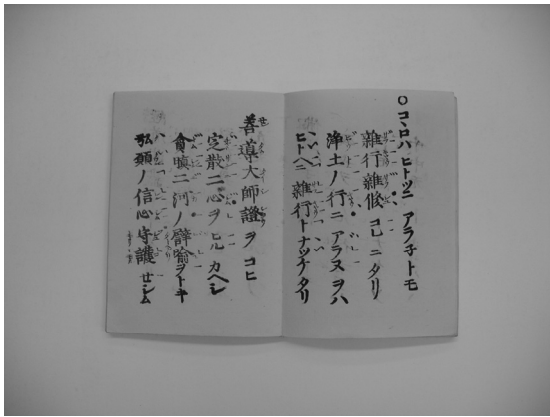


写真 15

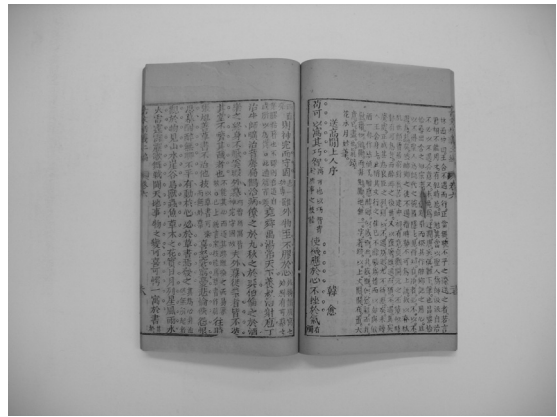


写真 16

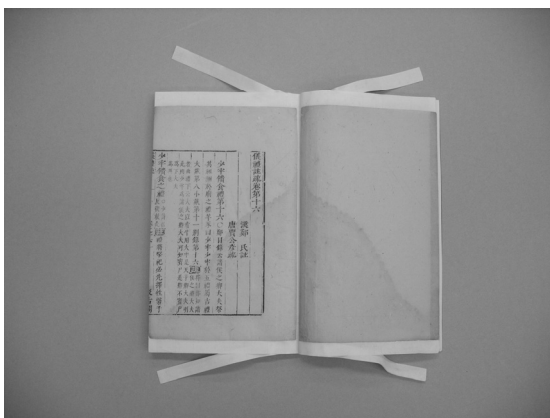


写真 17

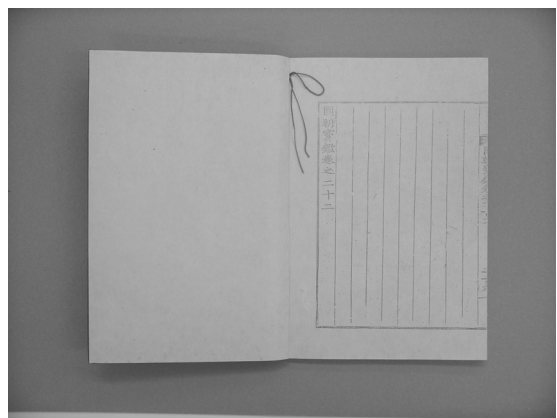


写真 18



写真 19



写真 20



写真 21



写真 22



写真 23

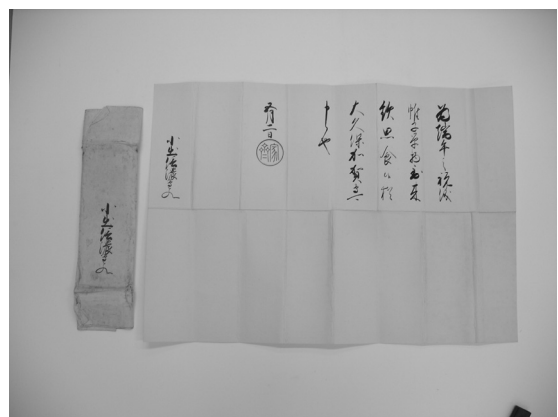


写真 24

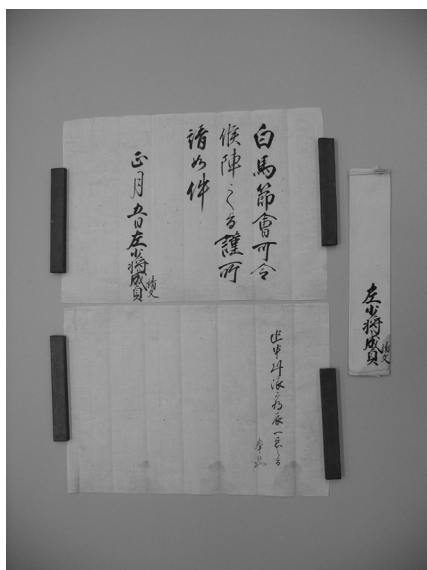


写真 25

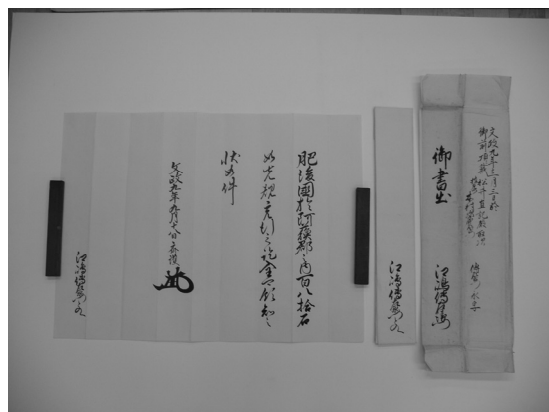


写真 26

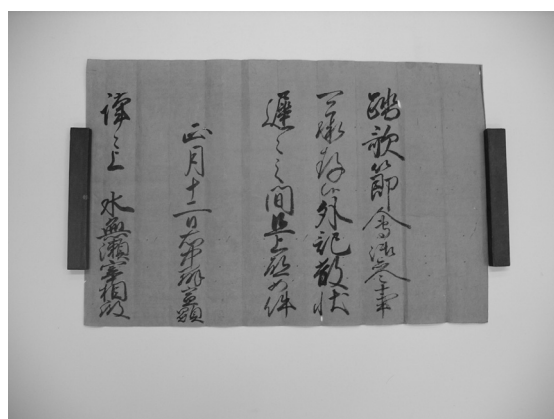


写真 27



写真 28

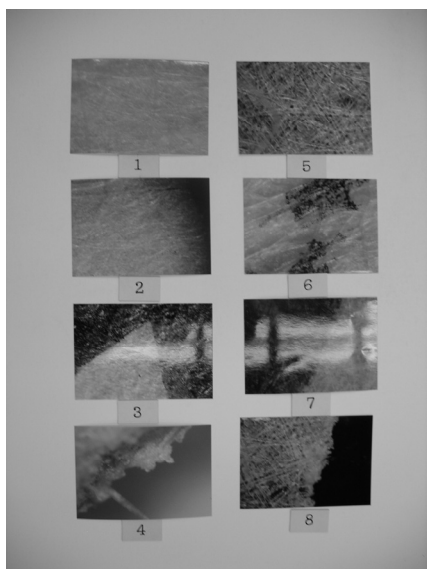


写真 29

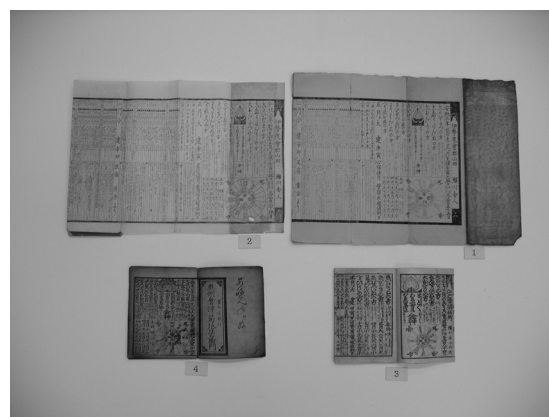


写真 30

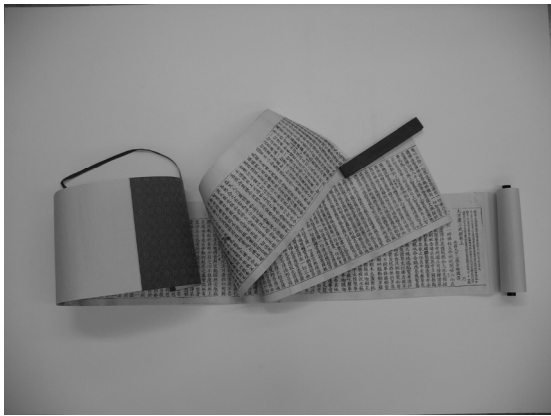


写真 31



写真 32



写真 33



写真 34



写真 35

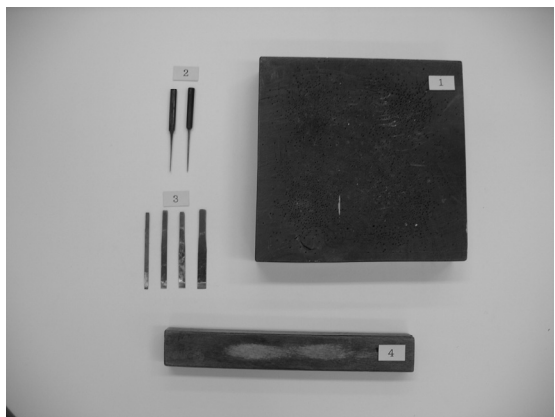


写真 36



写真 37



写真 38



写真 39

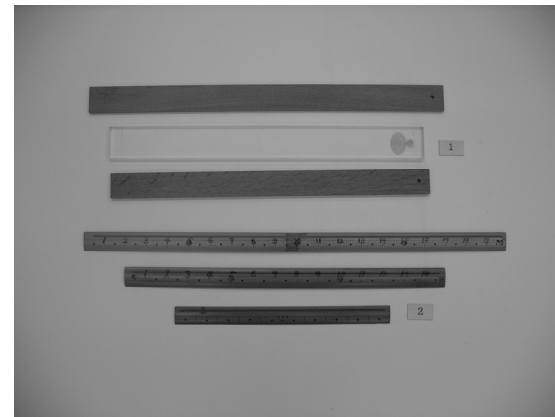


写真 40



写真 41



写真 42



写真 43

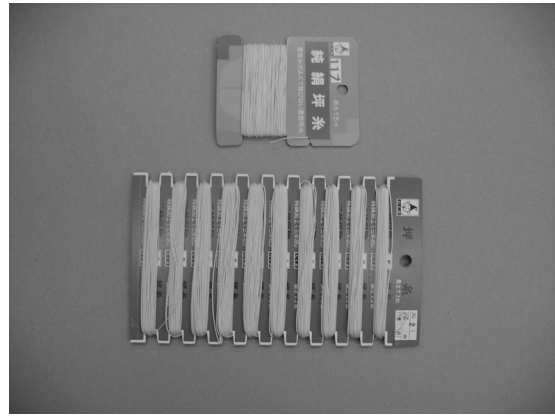


写真 44



写真 45

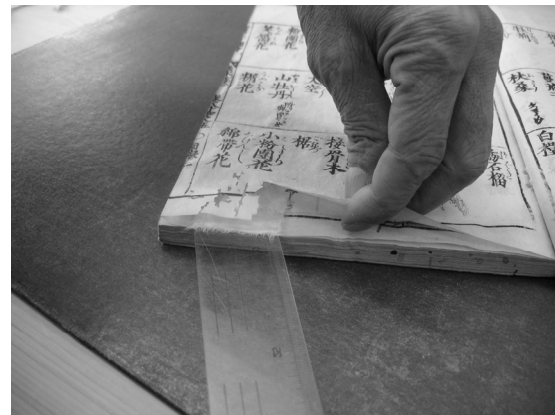


写真 46



写真 47



写真 48

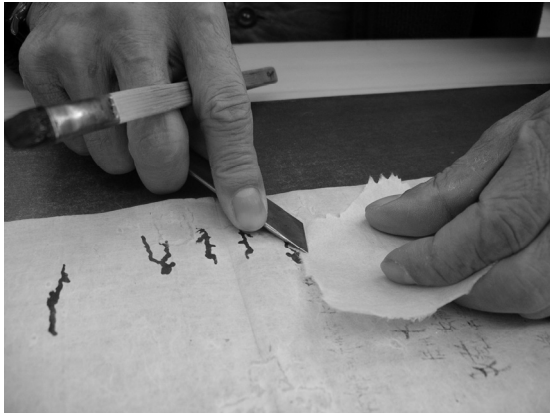


写真 49



写真 50

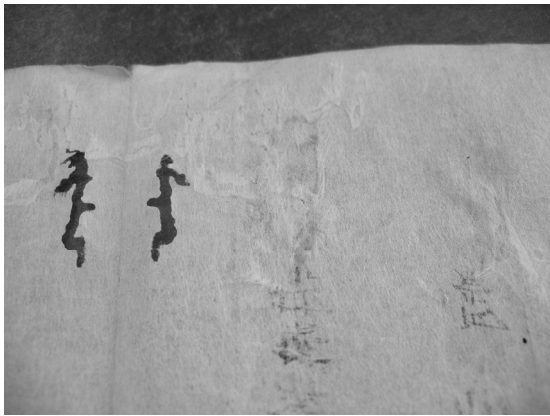


写真 51

第2回

平成19年1月23日(火)

第2回アジア古籍保全講演会

開催日：平成19年1月23日（火）

会場：東京大学工学部2号館大講堂（213号室）

■事例報告

○東京大学東洋文化研究所所蔵『漢籍・中国書』の劣化調査と補修（中間報告）

木部徹（有限会社資料保存器材）

○アジア近現代資料の保存と利用－東京大学経済学部資料室の取り組み

小島浩之（東京大学経済学部資料室助手）

■講演

○中国古籍の保全と修復

周崇潤（中国国家図書館善本特蔵部図保組組長）

通訳：橋本秀美（北京大学歴史系副教授）

○書籍・資料のかびとその対策

木川りか（東京文化財研究所保存科学部主任研究員）

■総合討論

東京大学東洋文化研究所所蔵『漢籍・中国書』の

劣化調査と補修（中間報告）

木 部 徹

（有限会社資料保存器材）

表題そして以下の本文にあるように、講演時でのこの報告は「中間報告」である。この時の配付資料と別に、全ての悉皆調査を終えた後の『最終報告書』を提出している（2007年2月28日提出）。後者は対象資料数が「中間報告」時の約倍になるので、数値は変動しているが、結論や提言については「中間報告」での内容と「最終報告」とのそれとは大きな違いはない。

東京大学東洋文化研究所はご承知のように膨大な数の漢籍・中国書を保有していますが、建物自体の耐震補強を行うことになり、一時的に蔵書を避難させなくてはいけなくなりました。そこで、この機会に、前々からの懸案だった現物としての利用頻度が高い特定のコレクションの劣化調査と、簡易な補修処置をやれないだろうかということになりました。

私どもは、一昨年に、東京大学経済学部資料室の資料の劣化調査を、また国立国会図書館が保有している国内出版物のうち、利用頻度の高い1950年代～1990年代の書籍約250万冊の劣化調査を、それぞれ行いました。こうした実績をご評価いただいたためか、今回、東文研の劣化調査をお引き受けできることになりました。

今回の調査対象は東文研の分類での「叢書部」に入る冊子資料です。タイトル数にして約300、冊数で約3万のコレクションになります。これらは、現物としてのアクセスが非常に高い資料ということです。時代的にいうと清の中ごろから中華民国までかかっていく資料が大半を占める。西洋流の区分でいう「近代」に当たる時代の蔵書が相当ありまして、これの劣化がどうなっているか調べる。本文紙・製本・帙の物理的または化学的な劣化状態を調べ

まして、これを今後のマイクロ化、デジタル化、脱酸性化、修復等の保存計画に反映していくということが調査の眼目です。11月中旬から始まりました調査が、今、約半数終わっています。調査の進行状況としては全体が見えてはきているのですが、今日発表させていただくのは約半数の133点、冊数にしますと1万2,303冊に対しての中間報告であるということをお断りします。

先ほども申しましたが、このコレクションの特徴は、まず現物の利用頻度が非常に高いコレクションであるということです。このことは、その後のいろいろな手当をどのように進めるかに深く関わってきます。コレクションの性格づけというのが、調査の場合に非常に大切なことです。もう少し踏み込んで言うと、例えば現物の利用頻度が高くないコレクションは、現物利用にシフトした調査を行わなくてもよいということです。例えば、デジタル化してそちらを利用してもらう、現物は極力、利用を制限するというコレクションの場合には、一時的なデジタル化に耐えられるかどうかという調査をすればよいわけです。しかし、今回の場合ですと、現物利用頻度が非常に高いコレクションである。研究者や利用者が普通に手に取って見るものです。もちろん一般の、外部の方にも開かれておりますので、この時は係の方に出納していただくのですが、研究所の研究者のかたは自由にアクセスできる。このように現物の利用頻度が非常に高いコレクションであるということが、一つ特徴として言えるだろうと思います。

一方、年代的なものを見てみますと、明の末ぐらいから清、それから中華民国という三つの時代にわたっており、大体400年ぐらいの幅があるわけです。今回の中間報告では全体の約半分は終わっていますが、タイトル数としては明が3点です。それから清が69点、民国になってからが43点ということです。このぐらいの数を今回は調査いたしました。冊数にすると大体1万2000～3000冊になります。

それから、これは今回の調査項目には含みませんが、手漉き紙と機械漉きのどちらも使われています。大体80%が手漉き紙で、機械漉きのものが20%ぐらいではないかと思っております。

次は、モノとして書物の良否の調査です。これは現物の利用の際に、製本の構造に何か支障がないかどうかというものです。日本に限らず海外でも、これまでに行われている劣化調査というのは、80年代になって酸性紙とその劣化という非常に大きな問題が背景にあったために、本文紙の劣化の程度を調べるのが、いわゆる蔵書の劣化調査になってしまいました。

しかし、私どもが東京大学経済学部図書館資料室で劣化調査をやらせていただくにあたっては、もちろん本文紙の劣化はとても大事な調査項目として組み込んでいるわけですが、それだけではなくて、モノとしての書物を形作る製本の良否を含めた劣化調査というのをやらせていただけないだろうかという提案し、了解いただきました。初めて、利用を前提にした製本構造に対しての問題点を挙げていくような調査を行わせていただきました。

考えてみればどなたも分かることなのですが、書物の本体（テキスト・ブロック）というのは紙の束でできているわけです。その一枚一枚の紙の劣化程度はとても大事な調査アイテムです。けれども、それだけではなく、それが束ねられ、綴じられて、表紙を付けられて、開いたり閉じたりされる書物になったときに、それに対してのアクセシビリティというのは、紙の劣化度とはまた違った視点というのが当然必要になってくるわけです。

簡単に言ってしまうと、書物というのは動く構造物です。めくったり、閉じたり、開いたり、私たちは本を読むときに必ずしているわけです。そういった、読む、閲覧する、利用する、もしくはコピーやスキニングでもけっこうですが、そういうことが阻害されるものがある、またそれが書物としての全体の傷みとして広がって行って、テキストの異動が生じてしまう、欠損してしまうということになると、困ってしまうわけです。そこで、今回の調査でも、「動く構造物」としての書物が健康かどうかという項目を盛り込ませていただきました。

代表的な例としてはオープンナビリティ（*openability*）という項目を盛り込んでおります。これは見開きやすさということです。本というのは見開いて見るものですから、スムーズな *openability* があるかどうかということが、現物に対しての閲覧というアクセスに非常に関連してくるわけです。見開いたときに本文へのアクセスが阻害されない本は、例えば現物を閲覧しやすいとともに、コピーで傷まないとか、マイクロ化やデジタル化の際に無理な解体などをせずに耐えられるということです。こういった、本文紙の傷みとは別の項目が必要になってくると考えまして、今回もそれを項目に組み込ませていただいております。

Openability が大事というのは、こういうことです。例えば、かなり内側深く糸がかかっている、テキストのかなり近くで綴じられているという状態では、開いて閲覧することがなかなか困難なのです。無理に開けば開くのですが、それは非常に本に負担をかけることになります。こういう場合は、*openability* ということから見ると、非常に悪いということではないのですが、ちょっと問題があるのではないかということです。もしこれをデジタル化したという場合には、やはり解体しないと、きれいな画像が得られないと思います。

この *openability* と、本文紙の劣化度を掛け合わせると、多少本文紙が劣化していても、*openability* が良好ならば、注意して閲覧していただいたり、一時的なコピーやスキニングには耐えられるということがわかります。しかし、本文紙の劣化がひどく、*openability* も悪いとなると、不用意に開けただけで壊れてしまう。また、今回の資料では調査項目にはならないのですが、どんなに本文紙の強度があっても、接着剤だけで一枚物の束の一边を固めただけの無線綴じの本は、少し経時したものならば簡単に背が破断し、本文紙が外れてしまうこととなります。このように、冊子形態の資料の劣化調査をする時には *openability* はとても重要な調査項目になると思います。

次に調査方法についてお話しします。私どもが過去にやらせていただいたいくつかの劣化調査は、いわゆるランダム・サンプリング法といって、沢山の蔵書のなかから、ある規則性をもったサンプリングをしてゆく、それをコレクションの全体に敷衍して、コレクションとしての劣化度、あるいは健康度を測るというものです。これには統計学的な裏付けがあり、きちんとした形で数字が出てくるものなのです。内外で良く使われているのが、Drott という人が紹介した 400 点ランダム・サンプリング法です。大体 400 点ぐらいをサンプリングして、全体に敷衍して、全体としてはこのぐらいだろうというものです。この方法ですと、400 点の調査結果が、大体 95% プラスマイナス 5% ぐらいの確率でコレクション全体に敷衍できるわけです。

しかし、今回はいわゆる悉皆調査を行いました。全点をやる。これはなかなかできない調査です。全部を見て行くのですからいちばん確実な方法ではありますが、3 万冊を越える膨大な量ですので、3~4 か月かかっていたの調査になりました。

一般的に、私どもが調査をするときは現場の保管庫に入ってやるのですが、今回は先ほど図書館様からお話がありましたように、保管庫の耐震構造を補強するという問題がありまして、引っ越しするために箱に詰めて、どこかに持って行くということだったので、そこをうまく利用して、調査と簡単な補修ができる部屋を一つ作っていただきまして、段ボールに詰めた資料をそこに運び込んで、資料を棚に並べて行って調査を開始したわけです。

調査票の中身を説明していきます。調査項目をしつらえるときには、当然その調査の目的が反映されていなければいけないわけです。でないと、調査のための調査になってしまいます。一体何のためにこれを行うのか、この調査の後にどういうことを行うのかをあらかじめ想定した上での調査項目の設定が必要になってくるわけです。

これは劣化調査をする際に非常に大事なことです。余計な細かい項目をどんどん盛り込ん

でいくと、調査としては非常に詳しくなって、なんとなく「調査しました」という達成感があるのですが、では、その細かい調査項目による結果を、後々どういうふうにするのかというと、ほとんど生かされないケースが多い。今回はそうではなくて、調査後に一体何をするのかを東文研様側があらかじめ考えた上で、それを私どもが行う調査の項目の中に盛り込んでいくという形になりました。

少しご説明します。まず調査項目の帙、要するに保護用品ですが、二つしか項目は取っておりません。古いものになりますと、留め具の爪（コハゼ）が取れてしまうものが相当あるのですが、それが全体の中でどのぐらいあるだろうか、もう一つは、入れ物全体が壊れているものが大体どのぐらいあるのか、この二つです。爪（コハゼ）が取れているものは、それだけを新しいものに取り替えていきます。これは帙全体が壊れているわけではありませんので、爪だけを取り替えていくことによって生き返るといいますか、もう一回使えるようになります。帙の全体が壊れているものは、もちろん元の帙が非常に大事なものであるならば、それを生かしながら復元していくこともありますし、そんなに大したものではないのであれば、新しく全部作り直します。とりあえず、そういうものの候補になるものがどのぐらいあるかということが分かる項目を作りました。

次は製本です。漢籍に限らず和書でももちろんありますが、特に外側の綴じ糸が切れていることが多い。漢籍の場合は、紙が非常に薄く、また全体に柔らかい構造を持っています。表紙にかかる外糸による綴じとは別に、本体（テキスト・ブロック）を綴じる中綴じは、紙縫（こより）で行われますが、外側の綴じ糸と別に行われていますから、錯簡といえますか、中の紙が散逸することはなかなかないのですけれども、外側の綴じ糸切れはたくさんあります。漢籍の場合は非常に弱い糸をわざと使う、1本取りの弱い糸を使っていて、本紙に負担を掛けず、乱暴に扱ったらすぐに切れてしまうようなものです。そのぐらいの考え方でこしらえたのかなと思えるぐらい、本当に細い絹の糸を使っております。外糸が切れているものは非常に量が多いと思います。当然、検査項目の中では綴じ糸切れが何冊あるかチェックいたしました。そして、この作業については後からご説明しますが、綴じ直しを、調査と並行して行いました。

それから、表紙の損傷です。これは後々もう少し詳しくお話できると思うのですが、今回の調査対象になった漢籍の表紙は、特有のと言いますか、大体同じような紙を使って、そこに茶褐色の染色がされているわけです。幾つかの中国の文献等を読みましても、例えばドングリのへたなどから抽出した、茶色に染める染料がありまして、そういうものを塗って表

紙を作っていくわけですが、これの損傷というのが非常に強烈なのです。まさに開けただけでバラバラになっていくものが、非常にたくさんあります。これについては、表紙全体を取り替えていくという形で対応していこうということです。利用者のかたが帙を開けた瞬間に本当にバラバラに壊れてしまうものがたくさんあります。これは取り替えていくアイテムになるだろうと思います。

そして、先ほど言いましたオープンナビリティ (openability)、見開き度ですね。openabilityが非常によろしいものは、普通に現物を閲覧する場合も、あるいはデジタル化の際にスキャニングなどをするという場合にも、負担がかかることなく、閲覧もスキャニングもできることとなります。

一方、のどの部分、漢籍でいう書脳が非常に狭くなっているものもありました。この冊子は金鑲玉装 (きんじょうぎょくそう) という修復製本が行われています。非常に精緻な方法ですが、この冊子の場合には残念なことに、のどから内側に深く糸が入っておりますので、openabilityがあまりよろしくないのです。もしこれを何かしらマイクロ化やデジタル化等の代替化をする場合は、撮影やスキャニングに耐えるように一連の解体処置が必要になってくるだろうということが分かるわけです。

虫損については、言うまでもありません。今回発表している中には入っていませんが、現在やっているものの中に強烈な虫損があります。虫ともう一つ、カビがあるものもあります。ただ、実際の被害にあった時期は非常に昔だろうと思います。おそらく東文研の蔵書になる以前ではないだろうかというような、非常に古いものです。今のものではありません。

それから、書口の裂けという項目があります。本文紙には非常に薄い紙を使っていくわけですがけれども、袋折りしたものの場合、剥き出しになる前の小口の部分が、破れるというよりも折り目に沿って裂けるという感じになっているものが非常に多いです。ただ、これについては後に少し関連したことがありますので、とりあえず書口の裂けというのはこういうものだと思っていただきたいと思います。

それから、変色のレベルも設定してみました。一般的に、古い漢籍というのは非常に茶ばんでいるというイメージがあると思います。もちろんどういう規準にするかによって変色のレベルが違ってくるわけですが、今回は、現在目の前にあるもののアクセシビリティが阻害されるかどうかということが、いちばん眼目になってくるわけです。そうしますと、変色レベルといってもテキストの文字が読めないというレベルは、ほとんどないわけです。全部で3段階をしつらえましたが、真ん中のレベルくらいであれば、全体的に変色していても、別

に中身にアクセスするのに何の支障もありません。

例えば、綿紙を使っているものはほとんど真っ白のものが多いですし、紙が違うもので、やや変色しているとは言っても、別にアクセスするのに何か支障があるような変色のレベルではないものは、ひとまとめにして第1ランクに入っております。ちょっと全体にこげてしまったような感じのあるものが第3ランクということで、全部で三つのレベルにまとめております。

さて次の本文紙の物理的な強度を見る項目です。ここはちょっと注意していただきたいのですが、今まで世界中で行われていました蔵書の本文紙の劣化調査というのは、ダブルフォールド (double fold) といいまして、本文紙の角をきっちり折り込んでいくものです。360度、2回折って行って、それをきゅっと引っ張りまして、ちぎれるかどうかというダブルフォールド試験というのをやってきたわけです。それを4段階とか5段階のクラス分けをして結果を出す。

ただ、私どもの考え方では、そこまでやって劣化のレベルを測っていても、その結果を後々どういうふうに生かすのだろうか。細かくランク分けをしてもあまり生きてこない調査項目ではないかという感じがいたしました。そこで一般書とはいえ、貴重なものですので、耐折強度のレベルを3段階にしつらえ、きっちり折り込むのではなくて、撓ませる、軽く折り曲げる方法にしました。撓ませれば紙の強度というのは大体分かるものなのです。全くだめ、まあまあ大丈夫、大丈夫というのは、別にきっちり折り込まなくても大体分かるものです。

私どもは、今回は中国書・漢籍ですが、委託されて劣化調査をする場合にはきっちりした折り込みはしません。それでレベルは大体分かりますから、きっちり折り込んでいくというのはいたしておりません。撓ませて、レベルを設定しております。

それから、今回の場合は、酸性度がどのぐらいあるかどうかというのも一つ大きな調査の目的でした。本文紙の酸性度がどのぐらいであるか測っていくときには、いろいろな手法がありますが、かなり正確で、なおかつ簡易な方法はやはり、pHのストリップというものを使った酸性度の計測だろうと思います。小さな短冊の先に薬剤がついております。接触しても紙に色が移っていかない。ほんの少量の水分を含ませて、それを資料の本文紙に挟んで、軽く重石をして、1分ぐらい置いておくわけです。そうすると、その薬剤の部分が変色いたします。それを色のチャートで見比べると、pHがどのぐらいであるか、酸性か、アルカリか、それは数字でいうとどのぐらいかが測れます。

ほんのわずか、本文紙に水がつきますので本当に貴重なものに果たして使えるかというのは少し疑問があるかもしれませんが、皆さんが想像するよりもずっと水分量は少ないです。すぐに本文紙から外して、本文紙の水分はろ紙をあてて吸い取ればよろしいということで、今回はかなり正確な pH の調査ができました。

こうした調査項目による調査結果を最後に申します。まず帙ですが、今現在、調査が終了しているでは、帙の総数は 1,478 点です。これを 100% としますと、留め具だけ壊れているものは 113 点で、7.6% です。それから、帙だけ、もしくは帙も壊れているものは、わずか 9 点です。全体でいえば 0.6% ぐらいです。

ですから、ほとんど帙についてはそんなに心配なものでもないと言えます。留め具の爪だけ壊れているものについては、これを取り替えていくことで対応できますし、もしくは帙も壊れているものは、現物としての価値を十分に測りながら、修復あるいはまるっきりの代替を今後進められます。もちろんだの帙がどうなっているか全部調べたリストが出るわけですから、それをセレクトしていけばいいという形になります。

それから製本ですが、これは調査項目の 6 から 14 までの調査項目を先ほど説明しました。冊数で 1 万 2,303 点です。これを 100% といたしますと、糸切れや綴じ直しというのは全体の 24.2%、約 4 分の 1 が糸切れを起こしております。ここでもちょっと注意が必要で、例えば 1 つの帙の中に 10 冊入っていて、このうち 3 冊糸切れがあるとします。この場合には、ほかの 7 冊は切れていなくても、とても弱くなっているものがたくさんあるのです。ちょっとはじいたりしますと、それで切れてしまうのです。これは今回の糸切れ、もしくはその可能性があるものの対象の中に全部含まれました。それで大体 4 分の 1、2972 冊がこの糸切れ、もしくは綴じ直しの対象になってきます。

次が、ひどい表紙の損傷ですが、約 1,000 冊ありました。これも代替していくか、もしくは現物を生かします。表紙を開いていくと、外糸がかかっているところで表紙が折り曲がりますから、たいていの表紙がこのヒンジのところで切れてしまうわけです。表紙になにも情報が載っていない場合には全体を取り替えます。薄手の楮和紙を袋折りしたものを今回は新しい表紙として使いました。元のように茶褐色に染めるなどはやっていません。このコレクションにとっては、そのような意味のない、過剰な復元は一切していません。一方、表紙に表題とはなにかが書いてある、貼り付けているといった場合にはそこだけ生かして、薄い透感のある袋折りした和紙の間の中にその部分だけを差し込んでいって、それを全体に綴じ込んでいくという手法をとっています。綴じ直しも表紙代替も不可、つまり全く処置ができ

ないものは一冊もありませんでした。

次は **openability**、見開き度です。糸で四つ目に綴じた、いわゆる線装本といわれている本は、まず一冊一冊の束が薄い。それから、紙が非常に薄くてしなやかです。表紙も柔らかい。こうした本も **openability** は一般的に非常に良い。和書でも似たようなところがあると思いますが、見開き度が **Good** に相当するものは **86.5%** です。ほとんど問題ありません。多少難があっても、もしスキヤニングとかする場合には一時的な解体等を考えたほうが良いようなものは **12.9%** です。それから、見開き度がひどいというか、このままだと一回アクセスするだけで壊れてしまうというようなものは **74** 点ありました。非常に少ない。一般的に、このコレクションの見開き度は非常によろしいと思います。

次に、本文紙です。虫損とカビですが、被害なしです。これは東文研のかたから先ほどお話がありましたが、東文研の蔵書になってからのカビの被害はないはずだと。もちろん、その前に被害を受けていたことも考えられるのですが、とりあえず叢書部の **3** 万冊については、被害はほとんどありません。それから、虫損が現在進行しているということも全くありません。非常にいい状態でずっと置かれていましたので、虫損とカビについてはほとんど心配ありません。

これだけ長い間虫損・カビが発生しないということは、これからも虫損・カビが発生しないということだと思います。ただ、保管場所が代わったり、環境が変わっていくと、当然虫損・カビが発生する可能性が出てくるわけですが、元のところに戻す限りは、その状態で長年安定してあったわけですから、これからも安定してその状態にあると考えられます。

書口の裂けはありません。ただ、今のところ半分しか調査が終わっておりません。現在かかっている調査には、清の末から民国にかけてのものが入ってきます。これは手漉きではなくて、機械漉きの、いわゆる洋紙の酸性紙に該当する紙が相当入ってきております。そうなりますと、書口の裂けが出てくるのではないかと想像しています。

それから変色ですが、先ほど言ったランクづけをしますと、**95%** は、普通のテキストを読み取るのに何の問題もないような変色レベルを示しております。周辺と全体にちょっと茶褐色になっているものが **5%** 程度です。全体に褐色していて、とても読めないし、もしデジタル化したとしてもテキストを読むのに苦労するようなものは全くありません。

それから、撓ませによる耐折強度ですが、これは本文紙の強度を測る大切なアイテムです。総冊数 **1** 万 **2,303** 冊のほとんどが問題ない強度を示しています。これは実は意外でした。pH ストリップによる酸性度と、先ほど言った耐折強度というのを掛け合わせていくと、とても

不思議なことが起こっているという気がいたします。

酸性・アルカリ性の物差しでは pH のレンジを 0~14 の間でとります。真ん中の pH7 というのが、厳密な意味での中性ということになるわけです。それで、pH が 7 より低いものは酸性、7 よりも上のものがアルカリ性です。

実際に測ってみましたところ、全冊が酸性でした。pH7.0 以上は一冊もありませんから全部酸性なのです。これはびっくりするような数字なのですが、例えば pH4.0 というのが 46% ぐらいあるわけです。それから、pH3.6~2.3 は少ないですが、そこそこあるわけです。こんなに強い酸を持っている紙があります。pH3 台というのはものすごく強い酸を持っているということです。このことと、先ほど言いました耐折強度を掛け合わせるとどうということになるのか、あとで少しお話ししたいと思います。とりあえず、数字の結果としてはこういう形になっております。

では、刊行年と pH・耐折強度の関係はどうなのか。65 点については非常に刊行年がはっきりしています。これは清から民国までのものを刊行年順に並べたものと、pH と耐折強度を付表につけてみました。清、民国を通じまして刊行年と pH の変化、もしくは耐折強度は別に連関してはいないのです。つまり、古いから傷んでいるとか、新しいから傷んでいないとか、もしくはその逆であるといったような関係はあまりないのです。しかし、先ほどから繰り返していますように、今は半分調査が終わり、中で 80% が手漉き紙でした。今後、機械漉き紙がでてくると、全体にどのようなようになるかはまだ分かりません。手漉き紙については、あとでもう少し詳しく申し上げたいと思います。

中間報告からの結論になりますが、とりあえず今回の調査対象になりました約半数の叢書部のコレクションについては、90% 以上が普通の利用に何の問題もなく、そのまま現物が利用できます。もちろんこれは乱暴な扱いをしないことが前提になってくるわけですが、良識ある利用に対しては 90% 以上がそれに耐える十分な強さを保持している紙であり、製本構造をもつ書籍であると考えてよろしいのではないかと思います。

こうした調査と、その結果をもとにした手当てというのは、段階的な保全手当て (phased preservation) という考え方と進め方なのです。まず調査から始めて、それを最終的にどういう計画の中に結びつけていくか。そこまでに 3 フェーズ、今回の場合は考えているわけです。フェーズ 1 は調査です。状態がどういうふうになっているかということが分からずに、やみくもに修復したり、やみくもに手当てをするのではなくて、とりあえず全体がどうなっているか、フェーズ 1 で調査をまずやってみようということです。

フェーズ2は、痛んだ表紙の付け替えと綴じ直しです。これは調査と平行して、もしくは調査とちょっと後れた形で、すぐ出てくるわけですから、綴じ直しと表紙の付け替えはその場でやってしまおうと。これで、当面の利用による傷みの拡大を予防していけるということになったわけです。つまり、先ほど言ったように、帙を開くと表紙がばらばらになっていくようなものもたくさんありますが、それはとにかく防げるのです。それから、糸切れしているものは、とにかく全部綴じ直した。フェーズ2の段階で、利用に向けてコレクション全体を底上げしていくということです。

フェーズ3は、調査の結果にもとづく、一步進んだ保存の計画の作成と実行になります。調査データから選別された資料へマイクロ化やデジタル化などの代替処置、そして脱酸性化、あるいは修復などの手当を行っていくということです。これらに該当するものをリストから抽出していくというのが非常に楽にできるようになります。

中国の手漉き紙について若干の補足をします。今回、調査をやらせていただいて、改めて中国の紙、書籍の紙はとても不思議だと思いました。フェーズ3のいろいろな今後の手当を考えていくうえで、こここのところをどう考え、盛り込んでいかないと有効な策という形にならないのではないだろうかと考えましたので、お話ししたいと思います。

200年～300年がたちながらも、しなやかさを持っていて、その一方で非常に強い酸性を示しているというのがとても不思議なのです。これは、近代の紙であれば完全に **very brittle** 領域です。つまり、一回折るとパキッと破断するものです。まして繊維の長さや薄さを考えあわせると、洋紙ならば全然駄目な紙になります。しかし、漢籍の紙はそうではないのです。非常に強い酸性を示すにもかかわらず、強さ、しなやかさを保持しています。

この理由を私どもなりに調べてみました。手漉き紙の場合には、ひとつ指摘できることがあります。近代の紙に特有の硫酸アルミニウムやサイズ剤を含んでいないということです。こういった洋紙の酸性劣化の主要因が、中国の手漉き紙の場合には、私どもが調査した限り、ありません。二十幾つの細かい破片で硫酸アルミニウム、そしてリグニンの含有を調べましたが、含まれていないのです。

最後になりますが、今後の保存手当の課題として四つあります。一つめは、紙の中に強い酸が蓄積されていくのはどうしてなのか。その解明です。二つめは、洋紙のリグニンの含有とは比較にならないのですけれども、いずれにしても変色していて、なおかつ水溶性の変色物が中に蓄積されている。これはどうしてなのだろうということです。三つめは、酸性度が非常に高いものに対して、脱酸性化が有効であるかどうか。一般的に、**pH4～3** というのは、

洋紙であればぼろぼろなのが普通なのです。ただ、もともと pH4~3 だったわけではなくて、最初の紙ができたときは、もう少し中性寄りの pH だったのだらうと思います。それに対して、アルカリを入れて酸の機能を打ち消すという脱酸性化をやることによって、延命効果をもっと伸びるのではないかと。そういう可能性はあります。もし、リグニンが含まれていないとしますと、これは脱酸性化にとっては非常にアドバンテージになります。可能性として、脱酸性化、つまり中和化と弱アルカリ化を行っていくことは、今後の延命にとって、非常に意味があるのではないかと私は思います。四つめは、本文紙はこれだけ酸が高いにもかかわらず強度を持っているのに対して、茶褐色の表紙は非常に強い酸性度と極端な劣化を示しているのはなぜなのだろうということです。

こうした不思議なことや、今後の対策につきまして、今日は北京から周先生が来ておられますので、もし何かお教えいただけることがございましたらお聞きしたいと思います。私の発表は以上です。ありがとうございました。

東洋文化研究所所蔵「漢籍・中国書」の劣化調査(中間報告)

木部 徹 (有限会社 資料保存器材)

1. 調査の目的

東京大学東洋文化研究所が所蔵する漢籍・中国書のうち、現物としての利用頻度が高い「叢書部」の約 300 点、30,000 冊の本文紙、製本、帙の物理的・化学的な劣化状態を調べ、今後の代替化・脱酸性化・修復等の保存計画に反映させる。

※ ただし、全体の調査はまだ完了しておらず、以下は、約半数の 133 点、12,303 冊に対する「中間報告」になる。

2. 資料および調査の特徴

対象資料の特徴としては、いわゆる善本や貴重書ではなく、現物利用頻度の高い「一般書」のコレクションであること、時代的には清中から民国のものが多く、本文紙として手漉き紙(竹紙等)とともに木材パルプ紙(洋紙)を採用したもの、製本形態としては針金の平綴じのものも含まれることが挙げられる。ただし、今回の報告の調査では本文紙は手漉き紙の線装本が 80%以上を占める。

明		5		
万暦(ばんれき)	1573年 - 1620年 7月	2		
泰昌(たいしょう)	1620年 8月 - 12月			
天啓(てんけい)	1621年 - 1627年			
崇禎(すうてい)	1628年 - 1644年	1		
年代不明		2		
清		69		
天命(てんめい)	1616年 - 1626年			
天聡(てんそう)	1627年 - 1636年			
崇徳(すうとく)	1636年 - 1643年			
順治(じゆんち)	1644年 - 1661年			
康熙(こうき)	1662年 - 1722年	4		
雍正(ようせい)	1723年 - 1735年			
乾隆(けんりゆう)	1736年 - 1795年	7		
嘉慶(かけい)	1796年 - 1820年	5	3	
道光(どうこう)	1821年 - 1850年	8		2
咸豊(かんぽう)	1851年 - 1861年	2		
同治(どうち)	1862年 - 1874年	4	2	
光緒(こうしよ)	1875年 - 1908年	28		2
宣統(せんとう)	1909年 - 1911年	2		

民国		43		
1912年 - 1920年	10	1		
1921年 - 1930年	9			3
1931年 - 1940年	14			
1941年 - 1950年	4			
年代不明	2			
年代不明				16

点数 133
冊数 12,303

調査の特徴は、本文紙の物理的・化学劣化を見るだけでなく、「動かされる構造物」である書物としての、現物利用による傷みを予測できる調査項目を組み込んだことである。解りやすい例としては調査項目の「見開き度」(openability)である。これは書籍を見開いた場合の開き易さ・開き難さを見るもので、この調査データと、本文紙の劣化度データを掛け合わせることで、通常の利用あるいはコピー機やマイクロ化による製本や本文紙の劣化が今後どのぐらいの規模で発生するか、それを防ぐための解体や代替の率および経費はどの程度になるのかを予測するための指針になる。また、線装本特有の糸切れの数や、ある時代の漢籍特有の著しい劣化表紙の数も調査項目に盛り込んだ。

3. 調査方法と調査項目

全点・全冊を対象に、以下のような調査票による悉皆調査を行った。

出納番号	表題	総帙数	総冊数	帙の連番	帙内の冊数
1	2	3	4	5	6

帙		製本					
留め具 だけ 壊れて いる	帙だけ/ 帙も 壊れて いる	糸切れ/ 綴じ直し	表紙損 傷/ 代替	綴じ直し /表紙代 替不可	見開き度		
					Good	Not Good	Bad
7	8	9	10	11	12	13	14

本文紙															
過去の虫損・カビ、その他の損傷被害			虫損等 が現在 発生中	書口裂 け あり	変色レベル			耐折強度			pH ストリップによる 酸性劣化判別				
なし/被 害小	被害 中	被害 大			白また は やや黄 ばみ	周辺褐 色/全体 に茶	全体に 褐色	Good	Fair	Bad	3.0 以下	4.0 台	5.0 台	6.0 台	7.0 以上
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

memo

調査担当者

4. 調査結果

4 1. 帙

調査項目 No.	調査項目	該当数	%
3	総帙数	1,478	100%
7	留め具だけ壊れている	113	7.6%
8	帙だけ / 帙も壊れている	9	0.6%

4 2. 製本

調査項目 No.	調査項目	該当数	%
6	総冊数	12,303	100%
9	糸切れ / 綴じ直し	2,972	24.2%
10	表紙損傷 / 代替	1,029	8.4%
11	綴じ直し / 表紙代替不可	0	0%
12	見開き度 Good	1,0644	86.5%
13	見開き度 Not Good	1,585	12.9%
14	見開き度 Bad	74	0.6%

4 3. 本文紙

4 3 1. 虫損・カビ・その他の被害

調査項目 No.	調査項目	該当数	%
6	総冊数	12,303	100%
15	なし / 被害 小	12,275	99.8%
16	被害 中	28	0.2%
17	被害 大	0	0%
18	虫損等が現在発生中	0	0%

4 3 3. 書口の裂け

19	書口の裂けあり	0	0%
----	---------	---	----

4 3 4. 変色

調査項目 No.	調査項目	該当数	%
6	総冊数	12,303	100%
20	白 / やや黄ばみ	11,725	95.3%
21	周辺 / 全体に茶色	578	4.7%
22	全体に褐色	0	0%

4 3 5. 耐折強度

調査項目 No.	調査項目	該当数	%
6	総冊数	12,303	100%
23	Good	12,035	97.8%
24	Fair	578	4.7%
25	Bad	0	0%

4 3 6. pH ストリップによる酸性度

調査項目 No.	調査項目	該当数	%
	総点数	133	100%
26	pH 3.0 台	3	2.3%
27	pH 4.0 台	62	46.6%
28	pH 5.0 台	52	39.1%
29	pH 6.0 台	16	12.0%
30	pH 7.0 台	0	0%

5. 刊行年と pH および耐折強度

刊行年の明確な 65 点の刊行年順の一覧

出納番号	表題					耐折強度			pH ストリップによる 酸性劣化判別				memo
						Good	Fair	Bad	3.0 以下	4.0 台	5.0 台	6.0 台	
1	2		元号	元号年	西暦	23	24	25	26	27	28	29	
2292	尚白齋秘笈	明	萬曆	24	1596	32				4.4			
4421	紀錄彙編二百十六卷	明	萬曆	45	1617	40				4.4			
2288	檀几叢書五十卷二集五十卷餘集二卷附政一卷	清	康熙	34	1695	20				4.7			
2287	檀几叢書五十卷二集五十卷餘集二卷附政一卷	清	康熙	34	1695	32				4.7			
1434	・ 節	清	康熙	41	1702	56				4.2			
5832	棟宇叢書十二種	清	康熙	45	1706	21					5.2		
2266	雅雨堂叢書	清	乾隆	21	1756	30				4.4			
2270	貸園叢書初集	清	乾隆	54	1789	32						6.5	
2295	秘書廿八種	清	嘉慶	9	1799	40				4.7			
5973	讀書齋叢書	清	嘉慶	4	1799	64					5.2		
1427	古今・海一百四十二卷	清	道光	1	1821	40					5.0		
4721	受經堂叢書	清	道光	3	1823	4				4.7			
2274	學海類編	清	道光	11	1831	140					5.3		
2536	遠鏡錄叢書	清	道光	28	1848	32					5.3		
2282	琳琅秘室叢書	清	咸豐	3	1853	64				4.7			
2301	長恩書室叢書	清	咸豐	4	1854	24				4.7			
1186	正誼堂全書	清	同治	5	1866	160				4.0			
2293	藝苑摺華	清	同治	7	1868	24					5.0		
2544	小石山房叢書	清	同治	13	1874	16				4.4			
2305	仰視千七百二十九鶴齋叢書	清	光緒	6	1880	64				4.4			
2277	函海	清	光緒	7	1881	220					5.3		
4386	晴園叢書	清	光緒	9	1883		36			4.7			
2306	咫進齋叢書	清	光緒	9	1883	12					5.0		
2272	後知不足齋叢書初編	清	光緒	10	1884	32					5.0		
2284	重刊經樓叢書七種	清	光緒	11	1885	16				4.7			
2268	平津館叢書	清	光緒	11	1885	48				4.7			
2273	士禮居黃氏叢書	清	光緒	13	1887	30					5.8		
3462	南菁書院叢書	清	光緒	14	1888	40				4.4			
2300	・ 園叢刻	清	光緒	15	1889	8					5.3		

2308	求實齋叢書	清	光緒	17	1891	6				4.4			
2307	讀禮叢鈔	清	光緒	17	1891	6				4.7			
1436	唐代叢書	清	光緒	22	1896	12						6.3	
2298	聚學	清	光緒	29	1903	20				4.4			
445	太平天國叢書十三種	民国	民国	27	1938	3						6.0	
9014	歷代小史一百五卷歷代	民国	民国	29	1940	32					5.9		
叢・雜叢 73.6	永昌府文徵一百三十六卷	民国	民国	30	1941	26				4.4			
2550	晨風閣叢書	清	宣統	1	1909	16						6.0	
9072	玉簡齋叢書	清	宣統	2	1910	20						6.0	
4195	古學叢刊	民国	民国	1	1912	18				4.2			
3723	枕碧樓叢書	民国	民国	2	1913	18				4.0			
2369	香齋叢書	民国	民国	3	1914	80			3.8				
6205	宸翰樓叢書八種	民国	民国	3	1914	8						6.0	
5422	雪堂叢刻	民国	民国	4	1915	20					5.2		
2542	適園叢書	民国	民国	5	1916	192				4.0			
4205	廣倉學宮叢書甲類	民国	民国	5	1916	24				4.8			
2323	張村叢書	民国	民国	6	1917	32					5.2		
3971	松鄉叢書	民国	民国	6	1917	12						6.4	
2325	四部叢刊	民国	民国	8	1919	1965				4.9			
5051	學津討原	民国	民国	11	1922	200					5.8		
2535	儒學警悟四十卷	民国	民国	11	1922	10						6.0	
3577	由石叢書	民国	民国	12	1923		29			4.3			
4385	漢魏叢書	民国	民国	14	1925	40					5.3		
4384	・郭一百卷	民国	民国	16	1927	40				4.4			
2553	百川學海	民国	民国	16	1927	32					5.5		
9355	文淵樓叢書	民国	民国	17	1928	60					5.9		
2565	四部叢刊	民国	民国	18	1929	149					5.1		
5823	滄海叢書	民国	民国	21	1932	17					5.3		
4426	四部叢刊續編	民国	民国	23	1934	510					5.2		
8477	百壽齋叢刊	民国	民国	23	1934	8					5.8		
4422	遼雅齋叢書	民国	民国	23	1934	10						6.2	
6390	中國文學珍本叢書第一輯	民国	民国	24	1935	57			3.6				全て洋、平、糸綴じ
4454	紀錄彙編選刊	民国	民国	24	1935	1					5.3		
4377	史料叢編	滿州	康德	2	1935	12					5.9		
4376	史料叢編	滿州	康德	2	1935	12						6.4	
5228	明季遼事叢刊	滿州	康德	3	1936	6					5.8		

6. 劣化調査（中間報告）からの結論

東京大学東洋文化研究所の蔵書のうち、叢書部の 133 点（12,303 冊）は、その大半が、普通の利用に耐えられる本文紙の強度を保持している。また、調査と共に行った、傷んだ表紙の付け替えと綴じ直しにより、製本から由来する傷みは防止できるようになった。この作業は、長期保存と利用に向けて、個々のというのではなく、コレクション全体を「底上げ」してゆくという手当ての手法（**Phased Conservation**）の第一フェーズとして意味があると考えられる。また、調査で明らかになった、ごくわずかに在る（28 冊）の虫損中のレベルのものは、資料の貴重さや利用度を見て、代替や修復、あるいは現状のままにする---という選択肢がある。また、マイクロ化やコピー等にも、良識的な取り扱いを前提とはするが、傷みを拡大させることなく対応できると考えられる。

ただし、今回の中間報告の劣化調査対象数は、全体の半分であること、継続中の残り半分には、民国になってからの木材パルプ紙を使ったものが多く、物理的な劣化や変色レベルは、手漉き紙とは異なってくると予想される。

※ 付記 脱酸性化の可能性

明から清そして民国へと、本文用紙として使われてきた中国の手漉き紙（竹紙、竹+稲藁混合紙、棉紙等）は、繊維も短く、薄く、また茶色に変色しているものが多いため、通念では経時による劣化が進行した、いわゆる「脆い紙」としてイメージされるかもしれない。また、今回の調査でも明らかのように（pH7.0を厳密な中性とする）、調査対象漢籍・中国書の全てが酸性紙であり、さらに pH3.0~4.0 の、強い酸性を示す本文紙は全体の 48.9% も占める。

調査項目 No.	調査項目	該当数	%
	総点数	133	100%
26	pH 3.0 台	3	2.3%
27	pH 4.0 台	62	46.6%
28	pH 5.0 台	52	39.1%
29	pH 6.0 台	16	12.0%
30	pH 7.0 台	0	0%

紙の薄さ、繊維の長さ、変色度そして 200~300 年を経ていることを考慮すると、これらの強い酸性を示す本文紙は、数回折り曲げれば破断してしまう、耐折強度が極端に低下した、いわゆる **brittle paper** にならなければおかしい、ということになる。少なくとも、碎木パルプを使用した、近代の洋紙ならば、いわゆる典型的な酸性劣化状態（一、二度折り曲げれば破断する **very brittle** レベル）を呈する。

しかし、中国の手漉き紙は、強い酸性を示してはいても、「頁をめくり、情報にアクセスする」という通常の利用にはなんら支障のない物理的なしなやかさを依然として保持しているといえる。

調査項目 No.	調査項目	該当数	%
6	総冊数	12,303	100%
23	Good	12,035	97.8%
24	Fair	578	4.7%
25	Bad	0	0%

また、このことは、「5. 刊行年と pH および耐折強度」で明らかなように、経時とも関連がない。古いものほど酸性度が高いわけでもなく、物理的な強度が落ちているということでもない。

中国の、主として板本（woodblock printing）本文用の手漉き紙の、こうした「不思議さ」は、洋紙も含めた、紙の劣化メカニズム、そしてその劣化防止や修復処置を考えるうえで、きわめて示唆に富むが、今回は「中間報告」であるため、軽々に結論づけることは控え、以下の事柄を今後の課題として挙げておきたい。

今回の調査の対象になった資料の手漉き本文紙は、硫酸アルミニウムもリグニンも含まない。洋紙の酸性劣化の元凶である硫酸アルミニウム（近代の洋紙のサイズ剤として用いられる）を含まないことは、表紙の付け替え時に分離した本文紙の微細片 25 片全てのスポット・テスト（アウリントリカルボン酸アンモニウムによる呈色反応）で確認された。さらに、洋紙のうち機械パルプ紙の変色や物理的強度劣化の原因といわれるリグニンを含まないことも、スポット・テスト（フロログルシノールによる呈色反応）で確認された。

1. にもかかわらず、紙中に強い酸が蓄積されるのはなぜか？ セルロースやヘミセルロースの経時によるカルボキシル基等の弱い酸性物の生起とその蓄積や、大気中の酸性物の吸着等が主要因であるか？
2. 洋紙のリグニン含有紙とは比較にならないが、可溶性の変色を呈しているのはなぜか？
3. 調査対象資料への脱酸性化処置は有効か？ 一般にリグニンを含まず、強度が保持されている書籍用紙に対しての脱酸性化（中和化+アルカリ・バッファの付与）は、延命効果が極めて高いとされている。元々の手漉き紙が pH3.0～4.0 であったとは考えにくい。現状でもかなりの長い間、強度を保持できようが、中性域（pH6.0～pH7.0 台）になるようにアルカリを付与することで、さらに長期の保存が約束されるのではないか？
4. 以上の本文紙に関する課題とは別に、表紙に多用されている着色厚紙（手漉き紙を一枚で、もしくは貼り合わせ、茶や焦げ茶色に染めている）の著しい物理的・化学的劣化（very brittle で、pH 3.0 台）はなぜか？

こうした課題については、当社内での試験や実験とともに、東京芸術大学保存科学教室等の専門研究機関の協力を仰ぎ、保存科学からのアプローチを試み、今後の保存処置に寄与したいと考えている。

以上

アジア近現代資料の保存と利用

一 東京大学経済学部資料室の取り組み

小 島 浩 之

(東京大学経済学部資料室助手)

はじめに

ただいまご紹介にあずかりました、東京大学経済学部の小島と申します。今日は、私のところでやっております資料保存の取り組みについてお話ししたいと思います。私に与えられたテーマは「アジア近現代資料の保存と利用」ということですが、アジアと言いましても、日本も含めて広く近現代の資料をどう扱うかという話になるかと思えます¹。

今日の報告の概要ですが、最初に私の組織がどういうところなのか。それから、近現代資料の保存の重要性とその意義をざっとお話ししまして、私のところで何を今やっているかということの説明しつつ、中でも環境調査と、マイクロフィルムの劣化状態調査に重点をおいてお話しします。

今日お話しすることの内容的なキーワードとして「複眼的資料保存」という言葉、これは私が勝手に作ったものですが、これを挙げておきます。つまり、いろいろな方向から見て資料保存をどう考えるかということです。

まず前提として心していただきたいことは、事例報告をただ聞き流すだけでは、せっかく来ていただいても時間の無駄だということです。事例報告を聞くに当たって、事実を理解することは最も大切なのですが、その根底に流れる思想というところが大きいです。何故それが行われたのかを理解することが大切なのです。例えば先ほどの木部徹さんのお話では、東洋文化研究所では悉皆調査、つまり全点の調査を行いました。これは、ただ事例として聞くだけでは、全点調査をしたという事実で終わってしまいます。しかし、どうして全点調査でなけ

¹ 聴講者に当日配布したレジュメと資料は、東京大学経済学部図書館 Web サイト中の「資料保存への取り組み」のページ (URL: <http://www.lib.e.u-tokyo.ac.jp/shiryo/hozon/tophtml>) にて公開している。ただしレジュメと本稿で記述が相反する場合は、本稿をもって正本とする。また本報告集に掲載されている、講演年度の異なる拙稿「保存管理と補修計画 アジア近現代資料を中心として」と内容が一部重複することを了承願いたい。

ればならなかったのか、そこをやはり掘り下げて、木部さんの考え、そして東洋文化研究所の思いをつかんでいただきたい。私の話にしても、どうしてこういうことをやったのか、根底に考えているのは何か、出来る限りお話しするつもりでいますので、その点を汲み取っていただきたいと思います。

それから最も大事なのが、「モノ」としての資料の理解です。私がいつも口を酸っぱくして言っていることですが、とにかく「モノ」なのです。「モノ」をどう扱い、どう見て、何を感じ取るか。それが分からなければ、資料保存はできないと私は思っています。

1. 東京大学経済学部図書館の人的構成

最初に東京大学経済学部図書館の人的構成です。非常に複雑な組織で、経済学部には資料室、文書室、図書館という三つの組織があります。これをまとめて、大きな意味での東京大学経済学部図書館となっています。私が所属するのは資料室で、担当者は、助手が2名と学術研究支援員という助手に準ずる立場の者が1名。文書室は講師が1名。図書館は、図書系職員が8名と助手が1名という構成になっています。

一般の図書館と比べて、資料室は研究色が強いところで、いろいろなことを研究目的でやりやすい、動きやすいところです。現在は資料保存に取り組んでいますが、これは収集しているものが近現代の灰色文献や一次資料ということで、どうしても保存に力点を置かざるをえないのです。

2. なぜ近現代資料の保存が重要なのか(1)

そこでまず、なぜ近現代資料の保存が必要なのかということです。これはもう何度もいろいろなところで話し、そして書いていますが、いちばん凝縮されているのはこの文章だと思うので、過去に書いたものをレジュメに載せておきました²。

そもそも、なぜいま近現代資料の保存ということが言われるようになったのでしょうか。実は、劣化というのはずっと以前から進んできていたことなのです。それを白日のもとにさらしたのは何かというと、やはり利用の増加です。どうして利用が増加したのかというと、インターネットで目録が検索できるようになったからです。よくも悪くもインターネットが進化したために、資料の劣化がだれの目にもはっきりと明らかになってきたのです。

そうすると、実は和紙の古文書などより、よほど近現代の資料の方が壊れやすい、このまま放置しておくともっと深刻な事態になることが分かってきたわけです。この点が近現代の資料保存が重要であるポイントです。実は、最近のものなのに、そのままにしておけば残らないという危機が忍び寄っているのです。

² 拙稿「本立而道生 資料に如何に向き合うべきか」(『せんときょう・かんとう Newsletter』186号, 専門図書館協議会関東地区協議会, 2005)を参照のこと。

3. なぜ近現代資料の保存が重要なのか (2)

最近では2年おきに国立国会図書館で中性紙の使用率を調査しています。これ(表1)を見て皆さんには愕然としていただきたいと思います。平成10年の段階で、中央官庁が出している資料は50%以上がまだ酸性紙だったのです。これ以前のものにはデータが手元に無いのですが、非常に高い割合で酸性紙が使われているということが分かると思います。

表1 日本における中性紙使用率の推移³

調査年度／種類	図書			逐次刊行物		
	中央	地方	民間	中央	地方	民間
第13回(平10)	50.6%	68.4%		57.8%	56.6%	
第14回(平11)	63.8%	70.1%	81.4%	62.8%	64.3%	60.0%
第15回(平12)	69.4%	79.3%		73.1%	79.9%	
第16回(平13)	75.9%	87.4%		74.3%	84.0%	
第17回(平15)	97.1%	96.0%	93.8%	87.5%	88.3%	86.2%
第18回(平17)	97.0%	93.2%		95.0%	90.0%	

³ 出所：国立国会図書館作成の表 (http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/data_news.html) に、筆者が第18回のデータを加えたもの。

表2 日本における再生紙の中性紙使用率の推移⁴

	第13回 (平10)	第14回 (平11)	第15回 (平12)	第16回 (平13)	第17回 (平15)	第18回 (平17)
調査数	41冊	97冊	65冊	105冊	183冊	161冊
中性紙	24冊 (58.5%)	69冊 (71.1%)	53冊 (81.5%)	87冊 (82.9%)	170冊 (92.9%)	148冊 (91.9%)
酸性紙	17冊 (41.5%)	28冊 (28.9%)	12冊 (18.5%)	18冊 (17.1%)	13冊 (7.1%)	13冊 (8.1%)

それから、日本における再生紙の中性紙使用率の推移(表2)ですが、平成10年の段階で、約6割が中性紙になっていますが、まだ4割は酸性紙なのです。ということは、この頃のエコマーク付きの書籍は、地球には優しいのかもしれないけれど、保存のためには全く優しくない、図書館にとっても優しくない紙が使われているということになります。

日本以外の東アジアについて見てみましょう。これは私が自分で調査したものです。東アジア諸国において、年鑑がいちばん比較しやすいと思って調査をしました(表3)。中国・韓国ともに、実は一部の年鑑が、2003年を過ぎて再び酸性紙に戻ってきています。アジアの書物が、実はこういう紙の状態にあるということを、やはり皆さんに知っていただきたい。

表3 東アジア諸国における主な年鑑類の料紙のph

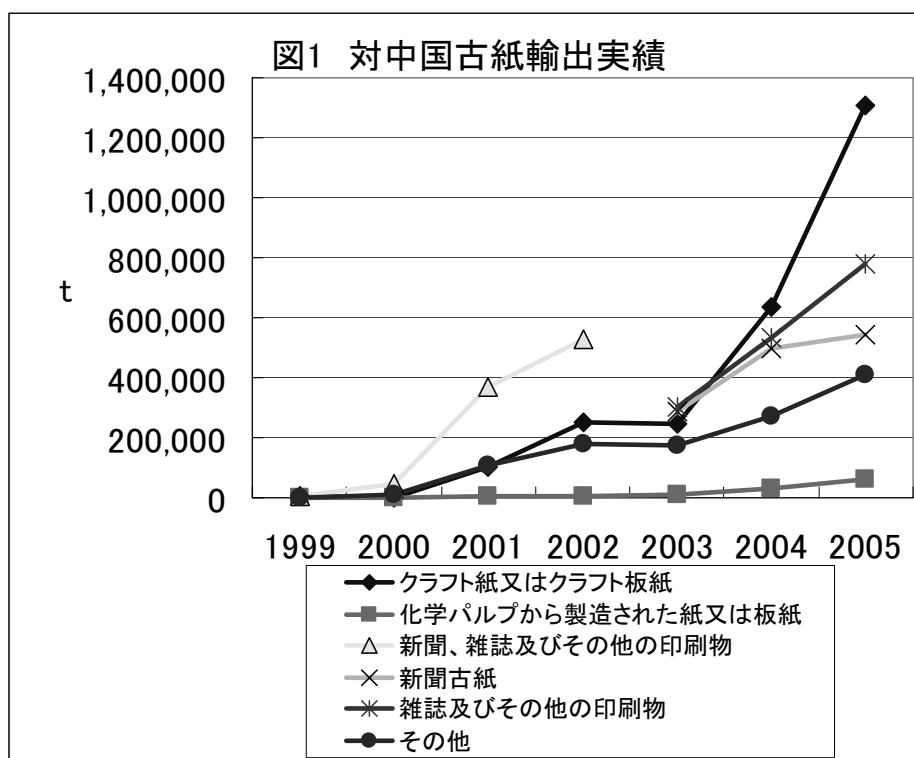
	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04
中国出版年鑑	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
中国統計年鑑	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
中国経済年鑑	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
中国煤炭工業年鑑	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
中国農業年鑑	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
中国百科年鑑	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
香港統計年鑑	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
台湾総覧(日文版)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
韓国統計年鑑	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

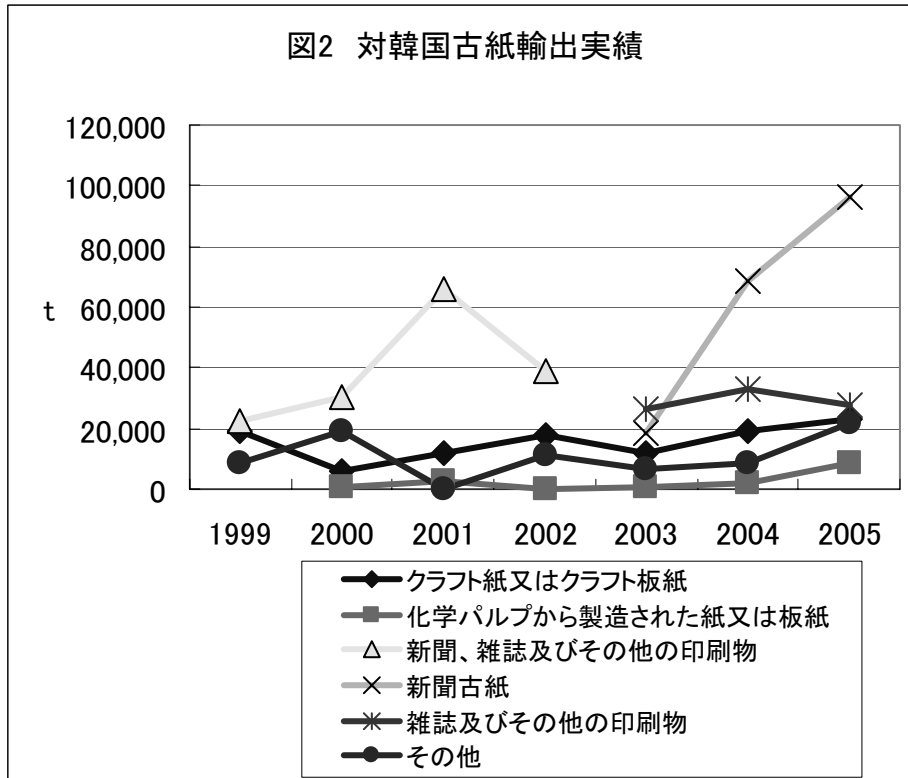
【凡例】 □・・・中性紙、 ■・・・酸性紙、 斜線・・・測定不能(現物未確認)

⁴ 出所: 国立国会図書館「第17回新刊資料pH調査」(実施期間: 平成15年10月22日～11月11日) および「第18回新刊資料中性紙使用率調査」(実施期間: 平成17年11月14日～12月16日) のデータを筆者がまとめたもの。

『日本貿易月表』から、中国や韓国に対する日本の古紙の輸出実績をグラフにしてみました（図1および2）。対中国は2000年以降の古紙輸出が激増しています。それから対韓国の古紙輸出の実績も、中国ほど明確ではないのですが、やはり2003年から新聞の古紙が非常に伸びています。実際これらの日本から輸出された古紙がどのように中国や韓国で加工され、どういう紙になっているのかというところまでは、追いようがないのですが、参考にはなるでしょう。想像を逞しくすれば、中国・韓国の古紙の大量輸入と酸性紙の復活は何らかの因果関係がありそうです。

このように日本は現在の段階で、民間・中央政府・地方自治体合わせて9割以上が、中性紙を使用しているということですが、ことアジアに目を向けてみますと、2000年以降の出版物については、酸性紙が使われている可能性があり注意が必要なのです。





4. これまでの取り組み

4.1 蔵書劣化調査

次に、私どものこれまでの取り組みに触れようと思います。一つは、先ほど木部さんから紹介していただきましたが、蔵書の劣化状態調査を行いました。基本的には木部さんが先ほどお話しされたのと似たような観点から、書物を取り出してチェックを入れたわけです。具体的には、製本の形態、製本の状態、見開き性、劣化度、pH など、12 項目を調査して評価しました。⁵

ただし、東洋文化研究所の調査と違って、この調査は全点調査ではなく、統計学的手法に基づくサンプリング調査です。なぜサンプリング調査になったかと言いますと、まずは状態をつかみたい。状態をつかむことによって、予算化につなげたい。そういった思惑、戦略の意図のもとに、ある程度の期間で統計的な裏づけをもって数値化したかったからです。もちろん精度としては全点調査に勝るものはありませんが、資料室所管の和資料だけでも 18 万点あります。それを全点調査するには大変な手間と時間が必要になります。ですので、こちらとしてはサンプリング調査を行ったのです。

⁵ この調査の報告書は『蔵書劣化調査報告書』（東京大学経済学部資料室，2006. 1）として刊行しており、http://www.lib.e.u-tokyo.ac.jp/shiryo/hozon/hokokusho_01.pdfでも公開している。

国立国会図書館では、資料保存の遠隔研修という、インターネットでできる研修⁶をやっていますが、そこでは、この調査について、「利用されることで、動く構造物としての状態調査を日本で最初に導入した」という評価を頂いています。

私はよく、資料の保存を医療に例えるのですが、医療行為で言えばこういった状態調査は検査だと言えます。病気を確定するためには、最初にいろいろな観点から検査をしますが、それに当たるわけです。

4.2 劣化調査に基づく脱酸処理と代替化

この調査をもとに、劣化した資料の脱酸処理と代替化を行いました。脱酸に関しては、日本ファイリング社のDAE法を採用しました。脱酸処理が無意味なほど劣化が進んでいるものに対しては、デジタル撮影の上、中性紙に印刷し製本しました。処置すべき資料を判断し、その資料の延命に最も有効な方法を、調査結果をもとに考えたわけです。医療行為で言えば、これは診断に当たる部分ということができるところでしょう。これが取り組みの二つ目です。

4.3 補修の実践

三つ目として、補修の実践をしています。講習会等があれば、資料室、文書室、図書館を問わず、職員をできる限り受講させます。しかし、受講するだけではだめです。資料を回覧するだけでも無意味です。実際に得た知識や技術について、今度は講師として他のスタッフに説明し伝授させるようにしています。そして、得たものはなるべく業務に組み込んで生かすようにする。時間は使い次第です。例えば簡単な補修であれば、経済学部図書館ではカウンター業務の合間に、非常勤職員が中心となって行っています。技術をきちんと習得すれば、合間の時間でもできることはあります。補修というのは一つの作業をした後、しばらくそのままの状態でおかせてから、次の段階の作業に入るというように、処理と処理の間にある程度の時間が必要な場合がままあります。ですので、空いた時間にできるところまでやって、本務に戻る。そして、また時間が空いたときには、次の段階の作業に入るといったこともできるわけです。

こういうことを言うと、「カウンター業務の間に、利用者に目配りせず別のことをするのはいかがなものか」とか、「利用者サービスの低下ではないか」と言う人がいるのです。でも、考えてみて下さい。破損資料を利用停止にしてしまい、利用者にとって見せないままに放置している図書館に比べ、よほど大きな利用者サービスの前進ではないでしょうか。

サービスとは、利用者の方に顔だけ向けていけば良いものではありません。業種によってはそれもあるかもしれませんが、こと図書館というところに至っては、やはり「モノ」があっ

⁶ <https://tlms-p.ndl.go.jp/library/html/portal.html>

てのサービスですから、「モノ」をいつでも提供できる状態にしておくことこそが、利用者への最大のサービスなのです。変な建前論にとらわれず、こういう発想の転換をしていただきたいと思います。

4.4 所蔵コレクション調査

それ以外に、意外と思われるかもしれませんが、保存にとって非常に重要なのが、所蔵コレクションの調査だと思います。東京大学の場合は、関東大震災でほとんどの図書館がやられています。震災後に寄附や購入で大量の図書がもたらされました。当時は仕方なかったと思うのですが、とにかく右から左へ機械的に整理したのだと思います。このために、そのとき入ってきた重要な資料や、貴重なコレクションが分類排架されて書庫に埋もれてしまっているのです。このため各コレクションについて、その全貌がつかめないものが沢山あります。ということは、非常に貴重な資料が一般の書架に混じっているのですから、これが分からないと、保存に際しての対処パターンが決められません。重要なものとそうでないものでは自ずと対処法が異なるからです。ですから保存対策に入る前に、自館の資料が何かということのある程度把握していないと、とんちんかんな保存になってしまう恐れがあるのです。

自分のところの所蔵資料が分からなくなっているというのは、東京大学だけの特殊な例ではないでしょう。程度の差こそあれ、どこの図書館でもあり得ることだと思います。その原因の一つは、配慮に欠ける人事異動のせいです。管理職が人を育てるということを考えていないのです。先ほど「モノ」の重要性を強調しましたが、「モノ」の次に大事なものは人なのです。ところが、今は2~3年や、ひどいと1年という目まぐるしいスピードで人が動きます。こんな状態では、図書館員に「モノ」を見つめる時間などあるはずがありません。これは大変な問題だと思います。

図書館員自身にも問題があります。今の図書館、特に大学図書館というところは、理念の無い図書館だと思います。流行ばかりに手を出し、あれだけ熱を帯びた電子図書館、メタデータも過去のもの、今や一斉にリポジトリに傾いています。何という無節操でしょうか。

「喉元過ぎれば熱さを忘れる」という言葉があります。もちろん、実際やっていたら一方は一所懸命やっていたら一方は分かりますが、このように理念がまるでなく、流行だけを追っていったら、最後には図書館は潰れるのではないかと私は思います。

図書館の一番の強みといえば、実際の「モノ」を持っているということです。その「モノ」が生かせないような図書館になってしまったら、「モノ」が分からない図書館になってしまったら、もう図書館の価値はないわけです。情報系の仕事は、図書館員でなくてもできる人がいるのです（だからやらなくて良いということを行っている訳ではありません）。図書館員にしかできないこと、それは「モノ」に関することなのです。だからこそ図書館は、資料の保存に真剣に取り組んで、そこを図書館の存在意義を示すことの突破口にしていきたいの

です。「モノ」を持っているということは、それをどう保存するかということでもあり、図書館にとっては非常にやっかいなものです。ところが、その「モノ」こそが図書館の切り札になるのだということ、分かっていただきたいと思っています。

4.5 環境調査

さて、続いては環境調査についてです。実は東洋文化研究所より数年前に、やはり耐震強度の問題が出まして、同じように改修工事を行っています。この建物（赤門総合研究棟）の書庫は、非常に面白い構造になっていて、本体の5階部分までに、書庫が7層分割り込む形になっています（図3）。

	7階
	6階
書庫7層	5階
書庫6層	4階
書庫5層	3階
閲覧室	2階
書庫3層	1階
書庫2層	地階
書庫1層	
書庫地層	

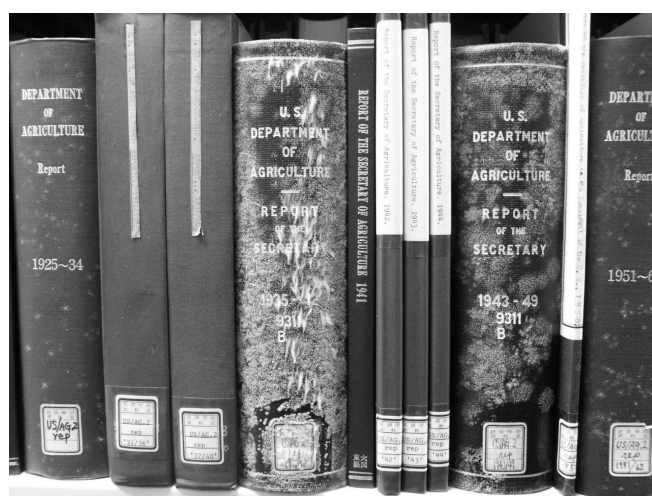


図3 赤門総合研究棟の階層構造

図4 カビの被害

また改修工事前は、一般教室のある地階にも書庫が点在していました。書庫が足りなくなると教室をつぶして別置書庫としたのですが、これらについては、利用者が鍵をカウンターで受け取って自ら出向く形を取らざるを得ませんでした。これを改修工事によって一つにまとめ、元々の書庫地層と繋ぎました。分散していた書庫が集中化され、管理面でもリスクが減りましたし、何より利用者にとっても、便利になりました。

ところが、問題点も沢山出てきたのです。地階部分の書庫への転用に際しては、除湿機や断熱壁の設置、既存の窓の撤去を要望しました。しかし、聞き入れられず、空調は一般のオフィスタイプのものとなり、窓はそのまま残されました。「地下に窓？」と思われるかもしれませんが、この建物の地下部分は、周囲が掘り込み式になっており、ドライエリアで外気と常に接している環境だったのです。

また新しいスペースに、集密書架を目一杯詰め込んでしまったために、空気の流動が阻害されてしまいました。こういった要因が積み重なって、約1年で大きなカビの被害が出てしまったのです（図4）。先ほど木部さんから、同じ場所での改修なので東洋文化研究所は改修しても大丈夫だろうというような話があったのですが、実は、改修するとカビが生えるとい

うのは、どうも普通にあることらしいのです。それまで何ともなかったところが、改修して環境が微妙に変わり、虫害やカビの害が出てくるということは多いようです。ただ、経済学部の場合は、先ほど申しましたように、除湿機や断熱壁の設置などの当然為すべきことをしなかったのですから、これはある種の人災であるとは私は思っています。結局、カビの生えた資料は燻蒸処理がなされ、施設は再改修によって、除湿機を設置したり、窓を塞いだりと二度手間を強いられたのです

ところが、どうにもならない。次から次へとカビが生えるわけです。そこで、我々は対処療法から予防的保存へ切り換えを図ることとし、東京文化財研究所へ協力を依頼しました。その結果が、1年間やってまいりまして、この3月に「大学における学術資料の保管状況とその問題点」という論文になり、東京文化財研究所が出している『保存科学』という雑誌に載る予定になっています⁷。これからお話しするのは、ここの中に載る予定の内容プラスアルファです。

環境調査とその取り組みとしましては、一つは、簡単に言えばカビを綿棒で取って、密封して東京文化財研究所に送り、培養してもらうのです。それから、空気中の孢子がどれくらいあるかということ进行调查します（浮遊菌調査）。それから、長期的な温湿度測定の実施。これはデータロガーを使った24時間の機械的な測定に加えて、スタッフが1日に3回、人手で各箇所を測っています。データロガーを入れたら万全だと思われるかもしれませんが、24時間測っていても、そのデータは、何か月か後にまとめて取り出すだけなのです。ということは、機械だけに頼るのではなく、ちゃんと人間の目で確認しながら、毎日測って観察することが大切なのです。ここを間違えないでいただきたい。それから、カビが出てくる度にアルコールで除去しています。また結露が直接図書に影響を与えるのを防ぐために、壁に緩衝材（ぷちぷち）をはり巡らせました。

温湿度測定、カビの除去、結露防止の三つは、やる気があればどなたでもできることです。費用も大してかかるものではありません。ところが、カビの培養や浮遊菌調査は専門家でないといけないのです。微生物の専門家以外が、下手に培養したりすると大変危険です。問題が生じた場合、その解決に必要な手段の中で、何が自分たちのレベルでできて、何ができないのか、これをきっちり認識できなければいけません。これは大事なことです。

浮遊菌調査は、毎月1回、開館前に機械で空気を取り込んで測定しています。この測定を続けたところ、ワレミア (Wallemia) 属というカビが主要菌種として検出されたわけです。これは、やっかいなことに好乾性菌でした。つまりカビの種類の中でも、湿度65~90%の範囲でも生えてしまうカビだったのです。外気との温度差があれば、壁や床など局所的な湿度

⁷ 吉川也志保・小島浩之・佐野千絵「大学における学術資料の保管状況とその問題点 東京大学経済学部図書館の事例」(『保存科学』46, 2007.3) <http://www.tobunken.go.jp/~hazon/pdf/46/04612.pdf>

は65%などすぐを超えてしまいます。困ったカビに気に入られたものです。

同時になぜカビが生えたかについて、地下書庫の構造を調査しました。そうすると、入り口の方のAブロックから奥にあるEブロックに向かって風が動いていることが解りました(図5)。Aブロックにはエレベーターがあって、利用者がここから出入りするようになっています。つまり人の流れがあることも含めて、とにかく空気がそう動くような構造になっているのです。カビの被害が最もひどかったのは空気の流れの終点であるEブロックなのです。ゆるやかな風の流れによって、他のブロックの湿気やほこりが、みんなEブロックに運ばれて、カビの育つ環境を整えてしまっていたのです。

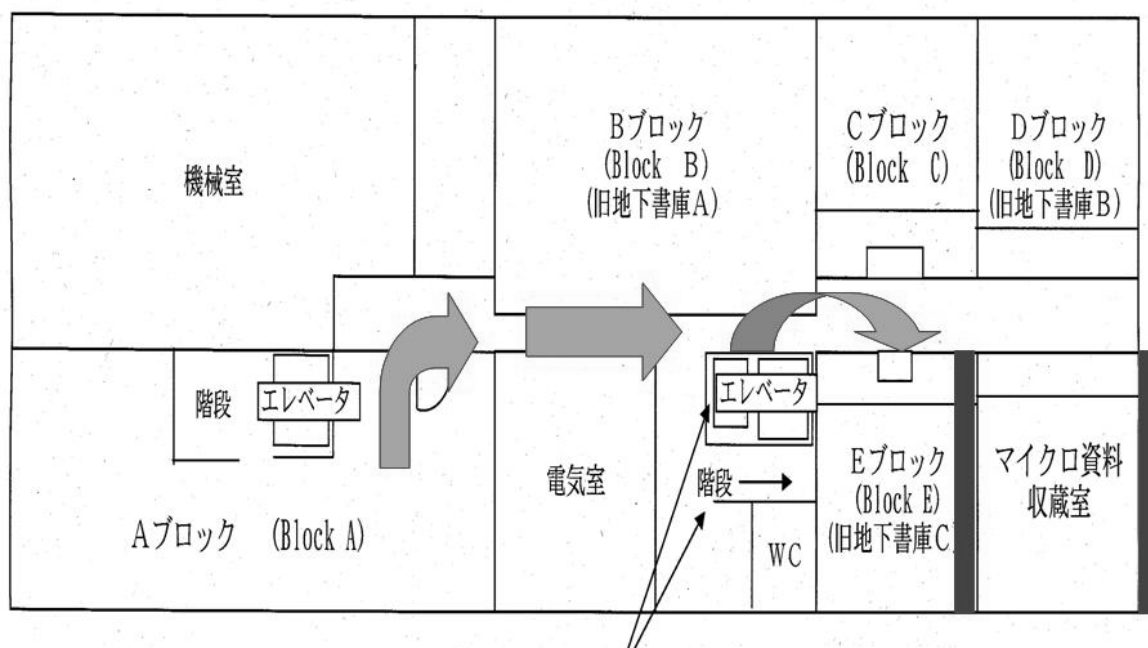


図5 地下書庫平面図(改修後)と空気の流れ

温湿度のデータロガーの調査結果(図6)を見ますと、Aブロックが、温湿度の変化がいちばん小さいのです(どのグラフも上が湿度、下が温度です)。これは、常時空気の流れがあることによって、湿気が移動していることと、Aブロックが本来の書庫として設計された部分だということに拠ると考えられます。これに対してEブロックの湿度変化は非常に大きいのです。全体的に見ると、湿度60%を超えることは、このブロックでも稀なのですが、それでもこの変化の大きさというのは、やはり資料にとっては良くなく、局地的な湿度も考慮に入れば、カビが生えたとしても仕方ないでしょう。

さらに、Eブロックの中でもカビの被害がひどいところは、マイクロ資料収蔵室に近い部分でした。これは、この場所がどん詰まりで空気がここでよどむためと、もう一つ、マイクロ資料収蔵室の環境を良くしすぎてしまったためです。マイクロ資料収蔵室では、湿度30%、温度15°Cを24時間、365日維持という徹底した環境コントロールを行っています。このため

間仕切りの壁が冷やされ、隣り合うEブロックの壁では壁の温度と室温の温度差により結露が起きていたのです。図で言うと、マイクロ資料収蔵室の右側には演習室があるのですが、同じ原理でこちらの壁もカビだらけになってしまったのです。

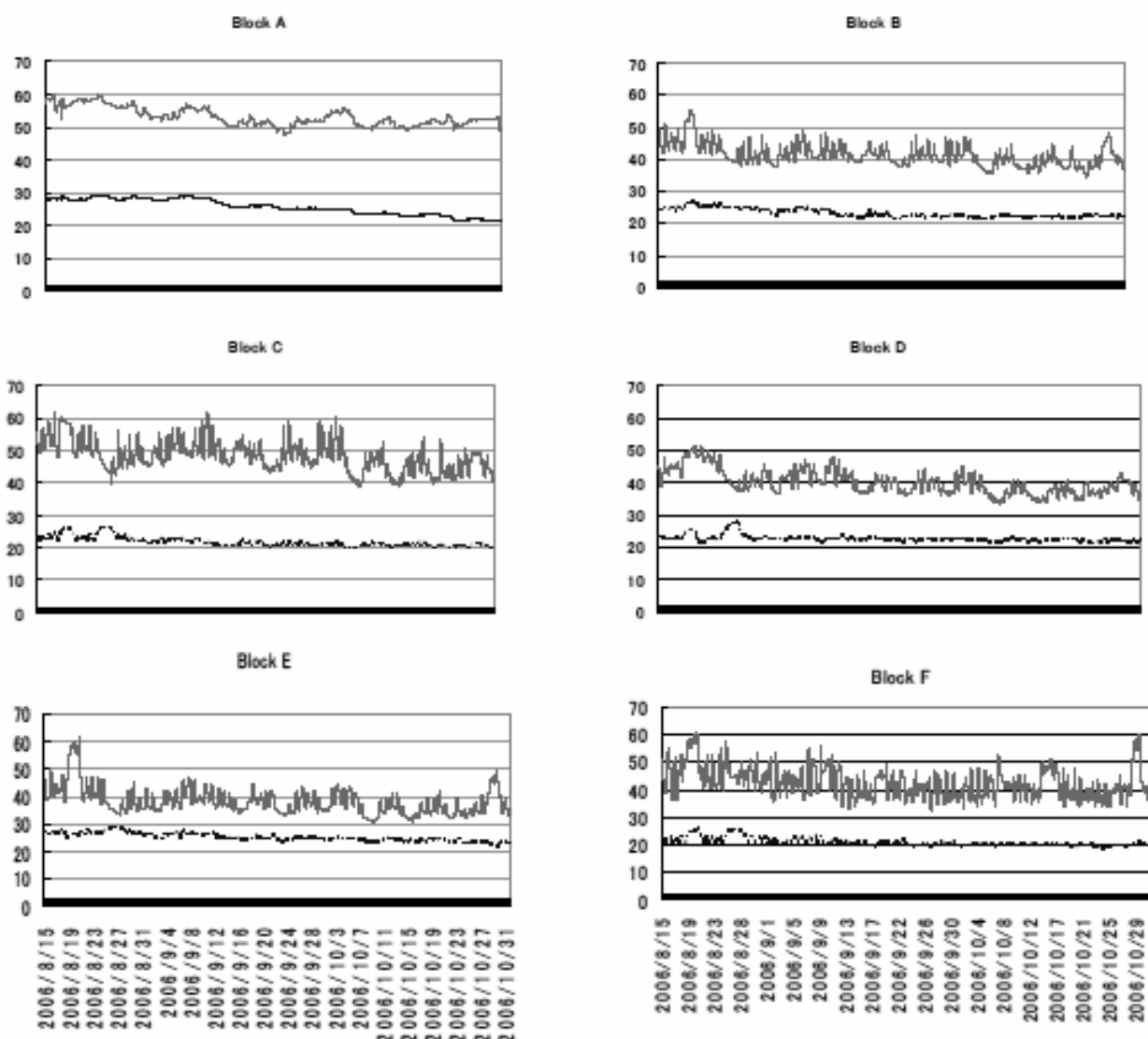


Fig.3 各ブロックの温湿度変動 --- Temperature (°C) — RH (%)

図6 地下書庫各ブロックの温湿度変化⁸

キーワードに「複眼的資料保存」という言葉を挙げました、問題のある部分だけに対処をしても、全体が見えていないと、他が影響を受けてしまうのです。マイクロ資料のためになると考えたことが、書籍にカビを誘発する結果になってしまったのです。一部だけを見て資料保存を考えると、どこかで矛盾が生じて、思わぬところで綻びが出てくる。これはその典型的な例でしょう。

平面図では解りにくいですが、マイクロ収蔵室とDブロックだけが、以前の教室の形を維

⁸ 出所：前掲注6論文。

持してドアのついた個室の形になっています。実はDブロックは、カビのひどいEブロックや、Cブロックに隣接しているにもかかわらず、これらの影響をあまり受けませんでした。ここから、書庫のスペースは広く一面を取るのではなく、ある程度のまとまりごとに区画する方が、カビ対策としてより有効ではないかと思われます。

カビ騒動の後の再改修で、窓はアルミパネルとパーテーションで塞がれました。さらにそこへは書庫の内側から結露防止に緩衝材をはりました。これは非常に安いものですし、余ればプチプチとつぶすことで、良いストレス発散にもなります。

緩衝材の有効性を確認するために、緩衝材と窓の間の温室度変化（図7）と、緩衝材の真上の温度変化（図8）を調べてみました⁹。緩衝材と窓の間の温室度変化というのは、緩衝材が無い場合と同じだと考えて差し支えありません。両者を比較すると、緩衝材の無い場合は、ある場合に比べて温室度の変化が大きいことが解ります。今回は腰の高さまで緩衝材を張り巡らせたのですが、それだけでも効果がありました。こういった簡単な方法でも、壁からの結露の影響を防ぐことができる程度できるのです。

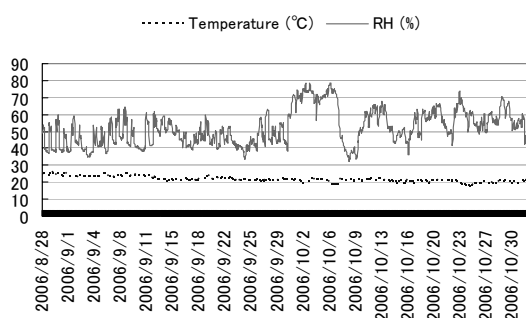


図7 緩衝材の無い場合の温湿度変化

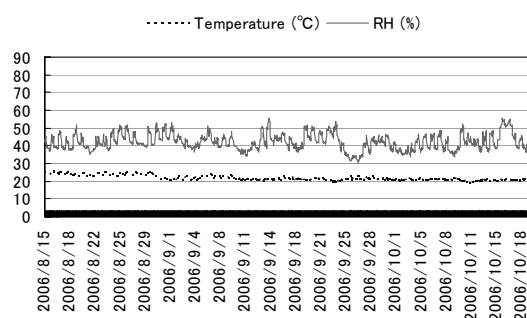


図8 緩衝材のある書庫の温湿度変化

4.6 マイクロフィルム劣化調査

次に、マイクロの劣化について少しお話ししたいと思います。マイクロ収蔵室の環境は良好であると言いましたが、フィルム自体の状態はひどいものです。マイクロフィルム（リール）について全点調査をし、A～Dの四段階で評価したところ（表4）、全く異常の無いものは全体の約4割しかなかったのです¹⁰。なかでも評価がCやDのものはこのままではいずれ保存に耐えないばかりか、下手をすると他のマイクロにも悪い影響を与えかねません。

表4 マイクロフィルム（リール）の劣化状況

⁹ グラフの出所は前掲注6論文。

¹⁰ 調査概要は、拙稿「東京大学経済学部における資料保存対策事業の成果とその意義」（日本画像マネジメント協会『月刊IM』45-6, 2006.5）を参照。なおこの2004年度の調査は、全点調査とはいえ簡便なものであったため、2007年8月より2008年1月までの間に、2004年度の調査結果に基づいて、より詳細な調査を実施した。この調査結果については、現在とりまとめをしている最中であり、近いうちに報告書として刊行する予定である。

判定	判定内容	割合
A	異常なし	37%
B	若干の傷や固着はあるが、当面の処置は不要	43%
C	フィルムに銀・ムラが浮かび、固着も激しい	15%
D	フィルムの歪みや重度の固着、酢酸臭あり	5%

ビネガー・シンドロームについては、皆さんご存じだとは思いますが、日本の場合は、およそ 1989 年以前のマイクロフィルムのベースは、TAC（トリアセチルセルロース）を使っています。TAC ベースのフィルムは、加水分解を引き起こして酢酸を放出します。そして、ベース自体がわかめのようにグニャグニャになって使いものにならなくなるのです。この現象をビネガー・シンドロームと呼び、大きな社会問題になったのです¹¹。

そこで TAC に代わるものとして出てきたのが、PET（ポリエチレンテレフタレート）ベースという、セルロースではないポリエチレン系のベースなのでした。PET ベースであれば劣化の心配は無いと言われていました。ところが今回の調査の結果、C、D 判定を受けたフィルムに PET ベースが多く含まれていたのです。PET ベースの場合は保存が悪いと、温湿度によるベースの収縮率と、上に載っている画像の収縮率が異なることで、画像が浮いてくる現象が起こります。しかし、今回のものはこれまで知られているこの現象とは少し異なるものでした。マイクロフィルムのベースを構成する複数の層の一部が固着したり剥離していました(図 9)。つまり画像ではなく、ベース部分の剥離だったのです。こうなっているマイクロフィルムを、そのままリーダーにかけると、固着や剥離している部分に強い圧力がかかって、フィルムが切れてしまいます。どうしてこういう状態にまでなったのかは、現在調査中です¹²。

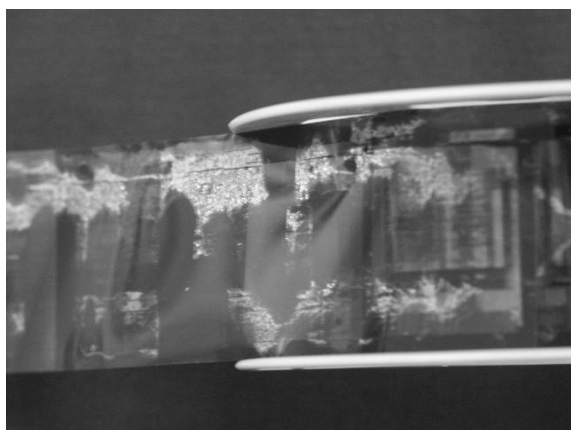


図 9 PET ベースフィルムの剥離



図 10 ジアゾフィルムの劣化

マイクロフィルムの劣化という点、ベースの話題ばかりで画像の問題についてはあまりふ

¹¹ ビネガーシンドローム問題については、安江明夫「ビネガー・シンドローム問題再考 マイクロフィルムの保存のために」(『現代の図書館』44(4), 2006)が、これまでの経緯を詳細にまとめている。

¹² これについても、注 10 で言及した刊行予定の報告書にて詳しく言及する予定である。

られません。しかし画像の種類によっては、長期保存が不可能であったり保存方法によっては劣化を引き起こす例があるのです。マイクロフィルムの画像には、一般的な銀塩のほか、ジアゾ、ベシキュラーがあります。ジアゾというのは、昔あった青焼きと同じです。東京大学経済学部が所蔵するマイクロフィッシュの中には、ジアゾの画像が溶けてしまい、ベースも湾曲している例が見つかりました（図 10）。マイクロフィッシュを購入したときに、当時の図書館員が、マイクロフィッシュ整理用のビニール袋に、1枚1枚丁寧に入れたのです。ところが、それがあだになってしまったのです。ジアゾの画像処理には、アンモニアを使います。どうもこのアンモニアが整理用のビニール袋の内部でこもってしまい、画像を溶かしてしまったらしいのです。

では、このジアゾとかベシキュラーについては、国立国会図書館の『マイクロフィルム保存のための基礎知識』¹³でも、そういう種類があるという程度のことしか記載されていません。それから日本画像マネジメント協会というマイクロ業界の団体が発行する『マイクロフィルム保存の手引』¹⁴では、「(3) その他一般的な注意事項」として「ジアゾ、ベシキュラ、銀・ゼラチンマイクロフィルムなど異種品種はそれぞれ分離保管する」と書かれているだけです。実はジアゾやベシキュラーは長期保存ができないのですが、これについては何もふれられていません。メーカーやマイクロ業者の方々にとっては、当たり前のことなのかもしれませんが、図書館や一般ユーザーにとっては全く一般的なことではありません。

ジアゾは光によって退色しますから、マイクロリーダーにかけるのは、劣化させているようなものなのです。でも、図書館ではこのことを知らずにジアゾフィルムを買っていることが結構あるのです。発売されているマイクロフィルムに、画像の種類まで明示してあることは稀です。特に海外のもので、同じものに価格の高いセットと安いセットの二種類がある場合、予算の制約から安い方を買うと、大体ジアゾなのです。ジアゾは非常に安くできるけれど、一過性の消耗品という認識なので、保存については考慮されていません。ですから、マイクロフィルムは安ければ良いというものではなく、画像の種類を確認してから買わないと、気づいた時には画像が消えているかもしれないのです。またベシキュラーは熱に弱く、感熱紙と同じで熱に近づけると全部消えてしまいます。これもジアゾと同じで保存用には不向きです。

おわりに

今日は「複合的」ということを申し上げましたが、保存を考えるに当たって、紙でもマイクロフィルムでも同じですが、媒体の問題に加えて、紙に対して、何を使って文字を記録してあるのか。フィルムに対して、何を使って画像を記録してあるのかという、イメージ材料

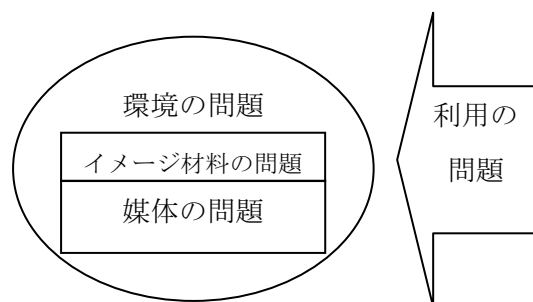
¹³ <http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/data/pdf/microfilm2005.pdf>

¹⁴ 同書の改訂版，2005.3による。

の問題を考えなければなりません。

これまでマイクロというと、ビネガー・シンドロームの問題をはじめとして、媒体だけが劣化の原因として俎上にのぼっていました。紙でもそうだと思います。酸性紙問題ばかりがクローズアップされるのです。しかし、本当に考えなければいけないのは、その媒体に何がどういう形で記録されているかです。資料を利用する側が本当に必要なのは、書かれている情報であって、媒体ではないのです。先ほど木部さんがおっしゃっていましたが、読めなくなったら終わりです。だから、もっとイメージ材料の問題も考えなければいけません。

そして、同じ媒体、同じイメージ材料であっても、環境によって劣化の進み具合は全く異なります。同じ図書館の中ですら、排架場所が異なれば、劣化の状態はかなり違うはずですよ。さらに、そこに利用という問題が絡んでいます。これらの問題を複合的・複眼的に考えないと、保存はできないのです。一部分の問題だけに目を奪われてしまうと、他が全く見えなくなって、しっぺ返しをくらうのです。



図書館や資料館は利用ということを抜きにしては考えられません。ですから、媒体、イメージ材料、環境、利用の4者を総合的に考慮して保存対策に取り組まねばならないのです。

「複眼的資料保存」と申し上げているのはこういうことなのです。

最後に申し上げたいのは、保存科学の専門家を専門病院の優秀な外科医と考えれば、生の資料に直接触れうる我々、資料を扱う図書館や資料館のスタッフは、優秀な町医者になるべきだということです。我々は、適当な診断を下すホームドクターなわけですよ。片仮名の「テキトー」ではなく、本当の意味での「適当」(適宜当然)な診断を下して治療を行う。できるところまでやって、できない部分は専門病院に紹介状をつけて搬送すればよいのです。そういった判断ができるために必要とされるのは、単なる上辺の知識ではありません。「モノ」を見る力量なのです。自分のところにある「モノ」をきちんと見て、「モノ」から考える癖をつけるべきだというのが、ここ数年、資料保存にかかわって得た私の結論です。

それから、調査などのデータを公表してください。データが公表され、共有化されなければいつまでたっても保存対策の輪は広がりませんし、研究の進展もありません。ただし、単に結果だけ公表する例がありますが、それだけでは足りません。どういう目的を持って、どういう方法で、何を使ってどういう結果が出たのかということまで含めて、調査の背景にある思想や手法まで含めてきちんと公表していく。そういうことをやってくれる図書館、資料

館、研究者が増えていけば、自然とデータが寄せ集められ、お互いのデータ批判も可能となり、日本の資料保存はもっと進むはずです。

ご静聴、どうもありがとうございました。

中国古籍の保全と修復

周 崇 潤

(中国国家図書館善本特蔵部図保組組長)

一. 古籍の修復作業

1. 『趙城金藏』の修復
2. 敦煌遺書の修復
 - (1) 敦煌遺書の修復原則
 - (2) 敦煌遺書の修復技法
3. 『永楽大典』の修復

二. 古籍の保護作業

- (一). 古籍の紙の耐久性およびその損壊原因
 1. 古籍の紙の耐久性
 2. 古籍の酸性化
 3. 古籍酸性化の予防措置
- (二). 国家図書館古籍書庫の建設
 1. 善本特蔵書庫
 2. 敦煌遺書特蔵庫
- (三). 古籍保護技術の科学研究と応用
 1. 書庫の温度・湿度のコントロールと基準
 2. 図書に有害な生物の予防治療
 3. 『窒素充満封鎖技術を応用した貴重文献保護の実現性の研究』
 4. 『館蔵紙製文献の酸性度と保存現状の調査と分析』
 5. 新型パルプ補書機の研究開発

結語

中国国家図書館は国の総書庫であり、各類の古籍特蔵品 240 万件を擁し、政府・軍隊や教育・科学研究組織のためにサービスを提供するという重要な任務を担っている。中国国家図書館の古籍特蔵品は、主に以下のように分類される——善本古籍・普通古籍・少数民族古籍・甲骨金石文献・中外の地図・新善本・近代著名人士の肉筆原稿の専蔵である。館蔵の 180 万冊の中文古籍は、南宋以来の歴代皇室の珍蔵品を受け継いでおり、その中には宋元の善本 1675 部が含まれる。館蔵品には「四大専蔵」と称される敦煌遺書・『趙城金蔵』・『永樂大典』・文津閣『四蔵全書』がある。館蔵の地方志・賦役全書・戯曲・小説・有名人士の抄校題跋などの書物は整っていて特徴的であり、その影響は国内外に遠く及んでいる。館蔵の少数民族の古籍は 3 万 5 千冊あり、少数民族の古文字 16 種から成る。館蔵の 8～9 世紀の敦煌の古チベット語写経は、吐蕃の歴史・宗教・言語・文字を研究する貴重な資料である。西夏文献の所蔵量は全国の半分以上を占めている。明清両代の満文・モンゴル語・チベット語文献も比較的整っており、西南の各少数民族の文献にもきわめて特色がある。納西族の東巴経・傣族の貝葉経・彝族の老彝文など、どれも非常に豊富である。国家図書館収蔵の甲骨金石文献は 30 万件余にのぼる。その中で甲骨 3 万 5 千片余は全国の甲骨総量の 4 分の 1 を占め、13 万枚余の拓本には宋元の善拓が少なくなく、2 千件余の青銅器の全形拓本は外見と気品とを兼備していてその芸術的価値は稀に見るものである。館蔵の古今の中外地図は 20 万件余で、中でも古地図には頗る特徴があり、収蔵量は国内首位である。1 万 5 千枚余の清代の「様式雷」建築工程図、1 万枚余の古写真、2 万枚余の古い絵カードなども、非常に貴重な所蔵品である。

一．古籍の修復作業

貴重な古籍をよく保護し、長く後世に伝えることは、国家図書館の免れ得ぬ責務である。このために国家図書館は図書保護チームと善本特蔵修復中心とを設立した。国家図書館の古籍修復作業はかねてから名高く、50 年余りの間に、6 万冊以上の深刻に破損した貴重な古籍に新たな命を与え、その寿命を延ばしてきた。

1. 『趙城金蔵』の修復

『趙城金蔵』は、金代の仏教の信女・崔法珍が仏祖に対する信仰の敬虔なるをあらわさんとして、腕を断って寄付を募るという方法により資金を集めて刻印した一揃いの「大蔵経」である。この大蔵経は金・皇統 8 年（1148）に刻印を開始し、金・大定 13 年（1173）によ

うやくすべて刻印が完了したもので、前後あわせて 25 年を費やしている。大蔵經の印刷製作が完成して後に、山西趙城県広勝寺に収蔵されたために「趙城金蔵」と呼ばれる。戦争期に転々と経巡ったため、「趙城金蔵」は長期にわたり非常に劣悪な環境におかれ、少なからぬ経巻が湿気を帯びまた一面にクロカビが生え、経巻全体が一塊にくっついて、外観からは一本の木炭のよう、硬いことは一本の棍棒のようという有様となり、整理修復が喫緊に望まれた。「趙城金蔵」の修復作業は 1949 年に開始され 1965 年に完成、計 16 年に近い時間が費やされた。

「趙城金蔵」修復の作業方法は以下の通り。

- ①蒸（蒸す）…カビにより一塊にくっついた経巻をタオルでつつみ、外側を更に紙でくるんで、特製の蒸籠で蒸す。
- ②掲（はがす）…蒸した経巻の外側の紙を軽くはがし、開かなくなるところまではがしたところで止める。然る後に再び蒸し、再びはがし、書葉がすべてはがれるまでこれを繰り返す。
- ③托（あてる）…はがれた書葉の背面に一枚の紙を貼り付け、資料面を平らにのばす。
- ④裁方（四角に裁つ）…紙をあてがった書葉を四角形に裁つ。
- ⑤接紙（紙を接着する）…書葉を順序にしたがって接着する。
- ⑥上槽（裏打ちする）…書葉の背面に裏打ちの紙を貼り、資料面を平らにのばす。
- ⑦研光（つや出しする）…裏打ちの紙に蠟を塗り、石でつや出しをする。
- ⑧裁斉（裁ち揃える）…経巻の上下両辺を裁断する。
- ⑨装天地桿（軸をつける）…経巻の首尾両端に軸をつける。

2. 敦煌遺書の修復

敦煌遺書は、清代以来敦煌において多次にわたり出土した古代文献と、外地において発見された敦煌古文献とから成る。なかでも 1900 年に道士・王圓籙によって莫高窟蔵経洞（一七窟）から発見されたものが最も多く、その他にも 1964 年には莫高窟の土地祠で、1965 年には莫高窟一二二窟前で、および敦煌の烽火台・古墓などの遺跡中からも少量が出土した。遺書の総数は 5 万件を超え、うち漢文写本が 4 万件以上である。

国家図書館は 1 万 6 千号余の敦煌遺書を収蔵しており、これはほぼ敦煌遺書の現存数の 4 分の 1 を占める。敦煌遺書の内容はあらゆる分野にまたがり、歴史・地理・軍事・経済・宗

教・文化・科学技術・芸術・医薬などの各分類を内包している。敦煌遺書は漢語・古亀茲語・梵語・古シリア語・古ウイグル語など多くの言語の文字資料を有し、文献の書写年代は紀元5世紀から11世紀にわたる。各種の時期・地域・原料を異にする紙は、我々が中国造紙術の発生と発展とを研究するために貴重な資料を提供している。異なる装訂方法で装訂された敦煌遺書は、中国古代書籍の初期装訂形式の演変過程を我々に示した。このように、敦煌遺書は中国古代文化の百科事典と呼ぶに相応しい。この貴重な祖国の文化遺産をよく保護し、それを後世に長く伝えられるようにすることは、我々古籍修復従事者の責任であり義務である。

敦煌遺書は長い年月のために、破損の激しい卷子はもはや開いて読むことができない。卷子によっては泥や油（古人の用いた灯の油やろう油）が覆い被さったり水浸しになったりして、脆く硬く、ぼろぼろに変じてしまっていた。開いて読む度に、常に手元からはかすと碎片とがこぼれ落ちるのであった。

国家図書館の敦煌遺書の組織立った修復作業は1991年3月に始まった。現職の館長である任継愈氏の主導と編制の下、この事業は国家図書館「八五」期間の重点事業に組み込まれた。古文献の専門家たちの指導の下、先人および国外における敦煌遺書修復での経験的教訓を善本特蔵修復中心は真剣に総括し、「局部修補」を中核としたまったく新しい修復方法を打ち出した。数多くの専門家による繰り返しの研究論証を経た後、敦煌遺書修復構想が制定された。この後、この構想は敦煌遺書修復作業を導く重要な原則となり、また、イギリス・フランスなど世界の先進国が敦煌遺書を修復する際の手本となりつつある。15年の敦煌遺書修復の実践は、この修復構想の主要部分が正しかったことを証明している。

（1）敦煌遺書の修復原則

- ①大筋の考え方としては、厳格に「整旧如旧」の方針を貫き、できるかぎり遺書の元の姿を保つ。ここでいう「整旧如旧」とはその遺書を損壊発生以前の元の姿に戻すこと——つまり古代の「旧」の「如」くすること——を企図するのではない。古代の「旧」が甦ることは有り得ないからである。そうではなくて、できるかぎりその遺書の修復前の元の姿を保つのである。そしてここでいう「できるかぎりその遺書の修復前の元の姿を保つ」とは、修復作業中にその遺書の損傷した部分にケアが及ぶようにするのみにして、如何なる形態上の改変をも遺書のその他の部分の現状に決して生じさせないということである。
- ②修復方法上では、伝統的な通巻托裱（全巻に裏打ちする）の方法はきっぱりと捨てて、「局部補修」を中核とした修復方法を採用する。原巻の保存現状と損壊状態との具体的分析を

通して、状況の違いを区分しそれぞれに応じて処理を施す。「最小関与」の原則にもとづき、できる限り補修をわずかなものとし、我々が現在目にする巻子の原状を保ち、可能な限り原巻の各種の研究情報を留める。正しく取り扱うならば原巻が再び損壊はしないと十分に請け合い、また研究者の使用と保管者の管理とを保障する。

③外見において、修復時に付け加えられた裏打ちの紙と原巻とに明確なちがいが必ずあることを求め、修復作業によって原巻固有の研究情報が阻害されることを避ける。

④保存処理において、修復方法そのものが可逆的であることを求める。つまり、現在の修復が原巻の形態に如何なる不可逆的変化をも加えないということである。将来もし更によりよい修復技術があらわれたなら、現在の修復状態を取り除き元の状態を回復する。換言すれば、現在の修復は原巻に如何なる損害をも加えず、必要が生じればいつでも更に先進的な技術をもって替え、これらの遺書をよりよく保護することができるようにする。

いま述べた修復原則と方法が提出されたのは、世界中での敦煌遺書修復作業においても初めてのことである。国家図書館善本部図書修整チームの努力の下、上述の原則はほぼしっかりと守り抜かれている。

(2) 敦煌遺書の修復技法

まず、原資料の厚みの3分の1から2分の1の紙を選び、原資料よりもやや薄い色に染め、その後、数層に分けて原資料の欠損部位に補修を行う。補修時にはまずスプレーで原資料の背面を湿らせて平らに展ばし、欠けた縁に沿ってのりを塗った後（のりを塗る幅は2ミリ以内に抑制する）、第一層の皮紙を張る。その後、のりの痕が湿っている間に、補紙の余計な部分をちぎり取る。このとき、補紙と原資料との間で繊維の接続する長さが適切であるか注意する。第一層の補紙の働きは欠損部分を埋めるだけであり、このため、最もよい接着状況としては、補紙のちぎれ出た繊維が原資料に接続しているだけでなければならない。作業時には非常な慎重さが必要であり、余計な繊維は毛抜きを用いて取り除く。第二層と第三層の補紙の接着方法は第一層の接着方法と似ている。違うのは、のり口がより広いということである。第二・三層は主に補強の働きを果たす。面積の大きな欠損部分が修復されてから、巻子の四辺に修整を施す。四辺の修復時には、巻子の上下二辺を重んじることに注意を要する。巻辺はたとえ微小な裂け目があるだけでも補修が必要である。巻首と巻尾の破損には別の対応が必要で、破損していても裂け目さえなければ補修しないでもいいという巻子もある。何故なら、後にそこは他の巻子とつなげられる可能性があるからである。

15 年来、国家図書館善本特蔵修復中心は既に敦煌遺書約 6 千件を修復した。

2003 年、国は古籍修復事業への資金投入を増やし、善本特蔵修復中心は修復ファイルデータベースを建設したのみならず、電子顕微鏡やデジタルカメラを増強した。これらの現代化された電子設備は、我々がもともと敦煌遺書の表面だけしか見られなかった眼差しを、敦煌遺書の紙の内部構造の深みへと引き入れた。この変化は我々の認知に質的飛躍をもたらした。それより、敦煌遺書の修復・保護作業は伝統から科学へと歩み入った。現在、敦煌遺書の修復と保護作業は既に紙のミクロの世界へと踏み入れつつある。敦煌の紙繊維の細微な変化も、紙繊維の検測システムを通じて修復ファイルデータベース中に詳細に記録され、これらの変化は修復・保護方法を研究・実施する重要な手がかりとなるであろう。

3. 『永楽大典』の修復

『永楽大典』は我が国古代最大の「百科事典」で、現存する 400 冊ほどの『永楽大典』は八つの国家・地域の 30 の所蔵機関に分散している。国家図書館所蔵の『永楽大典』のうち 60 冊は、台北中央図書館に保管されてある。この貴重な古籍の破損程度にはばらつきがあり、半数以上は先人により修復されている。修復を経た『永楽大典』は、あるものは 1 冊全体に裏打ちが入り、あるものは装訂形式が改められて元来の包背装（包み表紙）が線装になっている。またあるものは表紙が付け替えられており、材質と色が原資料と大きく異なってしまっている。

国家図書館は 2002 年に『永楽大典』の修復保護事業を始動した。善本特蔵修復中心は『永楽大典』の修復原則・修復細則および修復構想を起草し、アンケートを募り、何度にもわたり各界の専門家や学者に意見を徴した。修復メンバーは慎重に材料を選び、真剣に組織的修復を行い、さらに紫檀の装具をも設計制作した。

修復の材料は古籍修復作業において重要な位置を占める。修復材料が原資料と一致するか否かは、古籍に再びその気品を現わさせられるか否かにまで関係する。『永楽大典』のオリジナルの表紙に一致する絹織物を選ぶ際、作業メンバーは北京のあらゆる布屋を殆ど廻り尽くし、『永楽大典』の表紙材料に近い生糸の織物を購入した。修復用紙に選んだのは、清代の旧高麗紙であった。

『永楽大典』の修復には、主に以下の技法を採った。

- ①表紙の修復。…通常、表紙となっている絹織物を、表紙底の板紙からはがすことはせず、破損箇所の周囲だけを 1 センチ前後めくり、色の近い絹織物を用いて補修する。

表紙の底の板紙を修復する時は、板紙を何層かに分けて1センチ前後はがし、補紙を入れ、その後に補紙の上にさらに紙を貼り、補紙と板紙の厚さが一致するまで繰り返す。

②書葉の修復。…「掏補（探り埋める）」を主とする。つまり、表紙や装訂用のこよりを取り除かないまま、毛筆や補紙を書葉の間にすべりこませ、書葉上の破れ穴を補修する。選んだ補紙は四周を手でちぎって紙毛を出し、補紙と書葉とが互いに接する部分の厚みを減少させる。

③書物の圧平（押し付けて平らにすること）。…書葉の修復方法がかつてと異なることから、圧平の方法もこれに随って改められた。8～10葉前後の書葉を補修するたびに、画仙紙を書葉の間に挿み、圧書板で書物を挟んで、重しを加えて圧平する。

今次の『永楽大典』の修復は、『永楽大典』の当初の装訂を保護するためのもので、原書を解体しないままに、修復メンバーは「掏補」の方法をクリエイティブに運用し、『永楽大典』の元の姿を最大限に保った。

修復作業が完成した後、国は特別支出金を出して『永楽大典』のために新たな入物を整え、『永楽大典』の保存環境を完全なものとした。

二．古籍の保護作業

国の総書庫として各種文献——特に古籍特蔵というこの貴重な歴史文化遺産——をよく保護することは、国家図書館の主要な職責の一つである。前世紀80年代初めには、我が国の文化部は、図書の紙の老化と古籍文献の保護という問題を既に認識し、毎年本館に図書保護の特別経費を支出し始めた。これを契機として、本館には図書保護チームが成立し、専ら図書保護作業に従事することになった。1987年、北京図書館新館の建設時に、国はまた特別支出金を出して新館の図書保護実験室の設立計画を進め、物理・化学・生物実験室をつくり、それに応じた器具や設備を配備し、図書保護チームは大きく発展して、メンバーも最初の二人から五人へと増員した。目下、図書保護チームは、紙の引張試験機、耐折度計、引裂度計、白色度計、水分測定計、酸度計、恒温実験槽、生物化学培養槽、低温実験槽、図書殺虫用の冷凍庫などの実験機器と設備を擁し、図書の紙の物理・化学性能の測定や図書の殺虫と防カビの実験を行う能力を持つ。

図書保護チームは成立して20年余、図書保護の基本理念と図書の紙の理化学的性質およびその損壊法則、また紙保護の関連技術について長期にわたる研究と実験とを行い、一連の

研究成果を得て、図書の紙の保護のためにしっかりとした基礎を築いた。

(一) 古籍の紙の耐久性およびその損壊原因

1. 古籍の紙の耐久性

図書の紙の損壊は、自然損壊と非自然損壊とに分けられる。自然損壊とは図書が正常に保存されているという条件の下、紙の材料が内部・外部の各種の物理・化学的な原因要素による作用を受けて起こるゆっくりとした変質であり、つまり紙の老化現象である。非自然損壊は保管と使用の不適当から起こる虫食い・鼠食い・燃え焦げ・水の染み・摩損などの損害である。

図書の紙の耐久性とは、図書をつくった材料が長期保存の過程において理化学的損壊作用に抗い、もともと持っている性質を保つ能力で、いわば紙が自身に老化変質が起こるのに抵抗する能力である。紙の耐久性と紙の保存寿命にはとても大きな関連性があり、耐久性にすぐれた紙なら保存寿命は長く、耐久性に劣る紙ならば保存寿命は短い。

紙の耐久性は老化を加速させる実験方法によって測定を行う。一般には、乾燥・加熱による老化を模擬的な自然老化とする方法によって、紙の耐久性を実験する。通常は乾燥・加熱老化後の紙の特性強度保留率(%)で紙の耐久性を表し、保留率の値が高いほど、紙の耐久性がより強いことを示す。

図書の紙の耐久性に影響する原因要素

耐久性に影響する原因要素		特徴及び耐久性
製紙原料	種毛繊維	種毛繊維とは植物の冠毛繊維のこと。製紙に用いられるのは主に綿花の繊維である。種毛繊維は耐久性の最も高い製紙原料である。
	韌皮繊維	韌皮繊維は植物の韌皮の部分の繊維を指し、たとえば檀皮・雁皮・楮皮・桑皮などがある。特徴は繊維が長くて縦横比が大きく、耐久性が高いこと。明代以前の古籍の用紙の多くは、これを原料として漉いた手工紙である。
	木質繊維	木質繊維は植物の木質部分の繊維を指す。特徴は木質素（リグニン）が種毛繊維や韌皮繊維よりも多いことで、耐久性は韌皮繊維と茎桿繊維との間に位置する。
	茎桿繊維	茎桿繊維とは植物の茎桿の繊維を指す。竹・藁など。特徴は繊維素の含有量が少なく、木質素含有量が多く、繊維が短く細く、耐久性に劣ること。明代後期と清代の古籍は、多くは竹類の繊維を原料として漉いた手工紙である。
紙の成分	繊維素	科学的性質の非常に安定した天然の高分子化合物で、紙の主要成分である。繊維素含有量の多い紙は耐久性がよい。
	木質素	とても不安定な化合物で、木質素の存在は紙の変質を加速させる。特に新聞用紙には木質素が比較的多いため、老化速度が速い。
	半繊維素	とても不安定な物質で、紙の中の含有量が多すぎると、やはり紙の耐久性を低下させる。
製紙方法	手工製紙	我が国の伝統手工技術により製紙を行う方法で、多くは画仙紙・唐紙などの書画用紙に用いられる。我が国の古籍の用紙は多くが手工紙で、寿命は500～2000年に達する。
	化学パルプ製紙	化学的に作ったパルプで製紙を行う方法で、オフセット印刷紙・アート印刷紙などを生産するのに主として用いられる。寿命はふつう200～500年。
	機械パルプ製紙	機械製パルプで製紙を行う方法で、主に新聞用紙を生産するのに用いられる。寿命は50～100年しかない。
特性	紙の酸性	酸は紙の耐久性に影響する最も主要な原因要素で、酸性度が強いほど耐久性は劣る。紙のpH値が一つ下がるごとに、その保存寿命は2～5倍下降する。

2. 古籍の酸性化

古籍の酸性化とは、古籍の紙の酸性度が次第に増加していく現象を指している。紙の酸性化程度は pH 値を以って計る。pH 値が低いほど酸性度は高い。実験研究の証明するところでは、図書の紙の酸性度は図書の保存寿命に影響する重要な原因要素で、図書の紙が老化変質を起こす主要原因である。研究により、文献が保蔵されるだけで用いられず或いは良好な保管条件下に置かれていたとしても、紙の内部に酸性を含むというだけで、やはり紙の変質を抑制はできないのだということが分かった。文献の紙の酸性度が強まるほど、紙の老化速度は速まり、保存寿命は短くなる。

注意に値するのは、古籍文献の紙は既に酸性化し始めているということである。中国古籍文献の紙は、すべて韌皮・麻類・藁・竹などを原料として、十数の工程を経て手作業で漉かれてできたものであり、紙はもともと中性あるいは微アルカリ性を呈し、pH は 7.0～8.0 の範囲にある。1960 年代、我が国の関連部門が 60 近い古籍文献の紙について測定した結果、pH の平均は 7.6、うち皮紙は 8.3、竹紙は 6.9 で、みな中性ないし微アルカリ性の範囲内であった。しかし、近年の古籍文献酸性度の測定を通じて、我が国の古籍文献の pH 値は遍く 7.0 を下回り、即ち酸性化を呈しているということが明らかになった。pH 値の平均は 5.9、うち皮紙は 6.2、竹紙は 5.2 で、20 世紀中期の計測データと比べると、pH 値は 1.7 下降している。以下は、古籍特蔵文献の紙の酸性度と老化程度との測定結果である。

表 1. 古籍特蔵文献の紙の酸性度測定結果

蔵書の種類	数量 (冊)	主要な紙の種類	未酸性化 pH \geq 6.8		軽度の酸性化 pH6.3 6.7		中度の酸性化 pH 5.0 6.2		深刻な酸性化 pH $<$ 5.0		平均 pH
			数量 (冊)	割合 (%)	数量 (冊)	割合 (%)	数量 (冊)	割合 (%)	数量 (冊)	割合 (%)	
宋元善本	58	皮紙	0	0	17	29	37	64	4	7	5.9
敦煌遺書	13	麻紙	2	15	3	23	8	62	0	0	6.1
趙城金蔵	10	皮紙	0	0	7	70	3	30	0	0	6.4
明代善本	63	皮紙	22	35	15	24	17	27	9	14	6.2
永楽大典	10	皮紙	2	20	8	80	0	0	0	0	6.5
清代善本	65	竹紙	5	8	10	15	33	51	17	26	5.5
四庫全書	80	皮紙	26	33	53	66	1	1	0	0	6.7
普通古籍	200	手工	15	8	8	4	45	23	132	66	4.8
地方志	80	竹紙	14	18	11	14	13	16	42	53	5.2
家譜	80	皮紙	15	19	17	21	23	29	25	31	5.7
合計	659		101	15.3	149	22.6	180	27.3	229	34.7	5.9

3. 古籍酸性化の予防措置

研究が明らかにしたところでは、古籍文献の紙中の酸は、主に環境汚染が生み出す酸性の気体に由来する。清浄な空気は窒素・酸素・少量の二酸化炭素・およびヘリウム・ネオン・アルゴン・クリプトン・キセノン等の稀ガスから組成されて、酸性気体を含まない。近代工業の勃興と発展および人類の活動により、環境汚染は日に日に深刻なものとなり、特に酸性気体排出の大量増加は、人類の健康に危害を加えるのみならず、古籍文献にも酸性化をもたらしたのである。

二酸化硫黄 (SO_2) は古籍文献の紙に吸引され付着した後、紙内の水分と結合し、水と反応して亜硫酸 (H_2SO_3) を生成し、亜硫酸 (H_2SO_3) は空気中で酸化して硫酸 (H_2SO_4) となる。二酸化窒素 (NO_2) は紙内の水分と結合し、水と反応して硝酸 (HNO_3) を生成する。塩素ガス (Cl_2) は古籍文献の紙に吸引され付着した後、紙内の水分と結合し、水と反応して

塩酸（HCl）を生成する。以上の3種の酸性気体が古籍文献中に生成する硫酸（H₂SO₄）・硝酸（HNO₃）・塩酸（HCl）等の無機酸は、どれも活性常数が高い強酸であり、すぐに古籍文献の紙の酸性化をもたらし、古籍文献への破壊作用が非常に大きい。

古籍の酸性化は主に環境汚染が引き起こすもので、古籍文献の酸性化を食い止めるには環境汚染を管理することから着手する必要がある。大気環境に対しては主に国家および都市の環境汚染抑制によって、大気環境中の有害気体含有量を引き下げるのである。しかし、経済発展、人民の生活レベルを向上させる必要、および国家の財力・技術レベルの制限から、大気環境が短時間の内に甚だ理想的なレベルに達することは有り得ず、従って図書館は、古籍文献を所蔵する小環境において対策を講じることが求められる。目下、以下の措置を講ずることで古籍書庫中の有害気体含有量を最低レベルにまで引き下げ、ひいては有害気体と古籍文献との接触を完全に隔絶することができる。

- (1) 古籍文献収蔵環境の関連基準を制定し、古籍書庫の空気の質についての基準を規定する。目下、米英などの先進国ではすでにどこも、相次いで文献収蔵環境の基準を制定し、有害気体含有量の厳格な制限を設けており、国際標準化機構も関連基準を頒布した。我が国の古籍書庫の基準も制定過程にあり、我が国の古籍保護事業の発展を必ずや促すことと信じられる。
- (2) 古籍書庫に空気浄化措置を施す。空調システムに空気浄化設備を組み込むことで、書庫の空気中の有害気体を濾過除去し、書庫内の空気の質を高めることができる。我が国はこれについて既に比較的成熟した技術を有しており、ある程度の投入を増やすだけで、大きな程度、問題を解決できる。本館の「ナノ光触媒技術を応用し書庫の空気の質を改善させる研究」も進行中である。
- (3) 極めて貴重な幾つかの古籍文献に対しては、酸素と隔絶する密閉措置を採る。目下、主として酸素除去封鎖保存、窒素庫封鎖保存などの技術があり、古籍文献を外界の環境と隔絶させ、完全に酸性有害気体との接触を絶ち、古籍文献のこれ以上の酸性化を避けることができる。本館が進めている「窒素充満封鎖保存技術を応用し貴重古籍を保護する研究」は、既に専門家の評定を通過し、今後必ずや古籍保護事業において重要な働きを発揮するであろう。
- (4) 古籍文献の酸の除去。古籍文献の酸性化は、古籍の紙の耐久性に深刻に影響し古籍の保存寿命を減らすので、既に酸性化した古籍には、酸を除去する処理を行い古籍の紙の耐久性を高めることが必要である。酸の除去とは、特定のアルカリ性

試薬を用いて、文献の紙内の酸性物質を中和させる過程を指す。研究が明らかにしたところによれば、既に酸性化した図書につき、酸の除去処理を経た後には耐久性が明らかに向上し、一般的には保存寿命を 2～5 倍以上に延ばすことができる。古籍文献の pH 値が 6.2 を下回ったなら、酸の除去処理をすべきであり、もし pH 値が 5.0 を下回ったならば、酸の除去処理は必須である。

(二)．国家図書館古籍書庫の建設

1．善本特蔵書庫

1987 年、国家図書館新館の建設中に、密閉にすぐれ施設の整った地下書庫を計画・建設し、善本特蔵の保存・保護環境に極めて大きな改善をもたらした。書庫建築は面積が 4 千平方メートル、耐震防備の強度は 8 度に達し、優れた耐震性能を具えている。書庫の構造には箱型の基礎を採用し、多くの防水手段を張り巡らし、壁面には十分な強度がある。書庫内部には先進の防水防火の材料と設備とを採用し、すべてが保存上の要件に適合している。書架には防紫外線ガラスをとりつけ、古籍が紫外光の影響を受けないことを確実にしている。書庫にはさらに、温度湿度を一定に保つ中央空調システムが配備され、温度湿度を厳格にコントロールしている。空調システムには中性能の濾過装置と活性炭濾過装置を設置して、二酸化硫黄 (SO₂)、二酸化窒素 (NO₂) などの有害期待を吸引付着させる。書庫には自動火災報知器とガス消火システムが配備され、且つ完全な盗難防止・安全監視装置がそなえられて、書庫の安全を確かなものとしている。国家図書館善本特蔵地下書庫の建設は、善本特蔵の保存保護条件を極めて大きく改善したのであり、善本特蔵品の保存寿命を延長しその完全無欠と安全とを確保することに対して非常に重要な意義を有している。

2．敦煌遺書特蔵庫

敦煌遺書は中華民族の貴重な文化遺産である。国家図書館の収蔵する敦煌遺書の数量は全世界の敦煌遺書の総量の 4 分の 1 を占める。この貴重な遺産群をよく保護するため、2003 年 6 月、国の財政部門は特定項目資金を特に支出し、楠木の書棚と書箱とを製作し、国家図書館に新たに建った敦煌遺書専蔵庫に置いた。

敦煌遺書専蔵庫の書庫面積は 240 平方メートルで、書庫は温度湿度を一定に保つ中央空調コントロールにより、1 年を通じて温度 18～22℃、湿度 50～60% に保たれている。中央空調には中性能の濾過装置と活性炭濾過装置とが設置され、空気の浄化と濾過とを行っている。

書庫には敦煌遺書専用の 144 の書棚が置かれている。書棚の主要骨格・扉・仕切り板はすべて上質の楠木を用いて作られており、底板・背板は樟木である。書棚ごとに 140 の敦煌遺書が収められ、書箱の表面の材料には上質の楠木、底板の材料には樟木を用いる。書箱は留形隠し蟻組接ぎで作られていて、中には着脱可能な引出棚とそれを支える木の棧とを置く。面板と箱本体との嵌合には溝を切った引き出し構造を用い、すり合わせは緊密で隙間がない。各書箱の正面には、遺書を探す便のために書号（所蔵番号）が刻まれている。書庫の風格はクラシックで、敦煌文化の息吹が濃密に漂っている。

（三）. 古籍保護技術の科学研究と応用

1. 書庫の温度・湿度のコントロールと基準

温度・湿度は紙製文献の素材の保存寿命に影響する重要な原因要素である。適切な温度・湿度は文献の老化変質を遅らせ緩やかにし、虫やカビがつくのを抑制して、文献の保存寿命を延ばすことができる。一定の温度範囲内で、一般的な化学反応の法則に従うなら、温度が 10℃ 上がるごとに反応速度は 1～3 倍増す。湿度は空気中の水蒸気含有量がどれだけかを示す物理量である。高湿度の環境下では、図書中の接着剤などの有機物質はカビのよい栄養源であるので、間接的に図書の変質損壊を導く。しかし湿度が低すぎると、紙の中の水分がすべて失われ、紙の柔軟性が著しく低下し、そうすると紙の繊維が断ち切れやすくなり、紙の力学的強度が低下して、図書の保護によくない。書庫の温度湿度を一定に保つことが、図書保護の第一歩である。世界各国がみなそれに相応しい基準を制定している。IFLA（国際図書館連盟）標準委員会は次のように見做している——「書物や手稿は 18℃ 以下の一定温度下におくべきで、湿度を抑制できさえすれば比較的低い保存温度を取ることが可能であり、その方が更に有益でもある。書庫の温度が 25℃ を超えると危険が生じ、書庫の湿度は 50～55% が望ましい」。国家図書館は『図書館における紙製文献収蔵環境の温度湿度要件』を制定し、使用と保存とをどちらも考慮するという前提の下、善本特蔵書庫の温度を 16～22℃、湿度を 45～60% と標準規定した。1987 年、国家図書館の建館の際、善本書庫は一斉に空調システムを設置し、書庫の温度湿度をコントロールした。2003 年、国家図書館は善本書庫に空調の改造を再度施し、基本的に書庫の温度湿度の基準を既に達成している。

2. 図書に有害な生物の予防治療

虫害とカビは、図書に危害を加える一つの重要な原因要素である。幾つかの害虫は直接図

書の保持体に虫食いを生じさせ、図書を深刻に破損させる。カビはセルラーゼを分泌して、紙繊維の加水分解を加速させる。セルラーゼは常温下で触媒作用を起こし、その触媒効率は一般の触媒よりも 10 万倍から甚だしくは 1 億倍も高い。カビは繁殖過程において色を帯びた物質を分泌し、図書の表面に灰色・紫色・茶色・褐色など種々の色の斑点を出現させ、図書の使用に影響し、また紙や筆跡の耐久性を低下させる。

常用される虫やカビの予防治療方法には、以下のようなものがある——化学消毒殺虫滅菌法（例えばホルムアルデヒド、エチレンオキシド、ペンタクロロフェノールナトリウムなど）、照射殺菌（例えば紫外線、X 線、r 線、遠赤外線、コバルト 60、マイクロ波）、オゾンによる滅カビ法、窒素充満殺虫、等々。国家図書館は、低温冷凍法で殺虫を行っている。あらゆる重要図書は、入庫前に零下 22℃～25℃において 7 日間冷凍されて後に入庫が可能となり、それにより殺虫の目的を達している。これは目下のところ最も簡単で有効な図書殺虫の方法でもある。この技術は本館の一つの研究成果で、1987 年に完成し、部級科技進歩三等賞を得た。この技術研究の成功は、図書館の無汚染殺虫という難題を初めて解決し、本館の虫害の予防治療の主要措置となり、同時にその他の幾つかの図書館、檔案館（文書館）、博物館にも広がりを見せている。

3. 『窒素充満封鎖技術を応用した貴重文献保護の実現性の研究』

どのように貴重文献の永久保存を実現し、文献の保存寿命を最大限に延ばすかは、図書保護の主な任務であり、長期に渡りずっと図書保護研究者を悩ませてきた大きな難題でもあった。

貴重文献の永久保存を実現するには、一定の温度湿度という条件が必要であるだけでなく、また文献の紙の酸性化と酸化とを防ぐ必要がある。図書の保存寿命は、保存環境の温度・湿度の影響を受ける他に、保存環境の空気の質と密接に関連する。空気中の有害気体である二酸化硫黄・窒素酸化物等は図書の紙に酸性化を引き起こし、空気中の酸素・過酸化物質は紙の酸化を招いて、図書の紙に黄ばみや脆化を将来する。研究が明らかにしたところによれば、紙の酸性化と酸化は図書の保存寿命に影響する主要な原因要素で、特に大気汚染の存在によって図書の酸化と酸性化の問題は更に深刻さを増した。窒素を充満させ酸素と隔離して封鎖保存する技術は、貴重文献を保護する有効な方法である。窒素庫を建てて貴重文献を保護し、空気中の酸素や酸性・酸化性汚染気体による文献の紙に対する酸化・酸性化損害を防ぎ、図書に虫が付きカビが生えるのを防げば、永久保存という目的を達することができる。

この課題は、窒素充満技術を応用した貴重文献保護の実現性についての研究を進めるもので、主に以下のような内容が含まれ——国内外におけるこの技術を応用しての図書・文書・文物の保護の現状、国内外の関連技術設備の生産状況、実施方策と工程予算、窒素充満封鎖保存法の図書の紙に対する保護効果など——、段階的な成果を上げている。この課題は、2003年10月24日に、本館の組織した専門家による評定を通過した。

4. 『館蔵紙製文献の酸性度と保存現状の調査と分析』

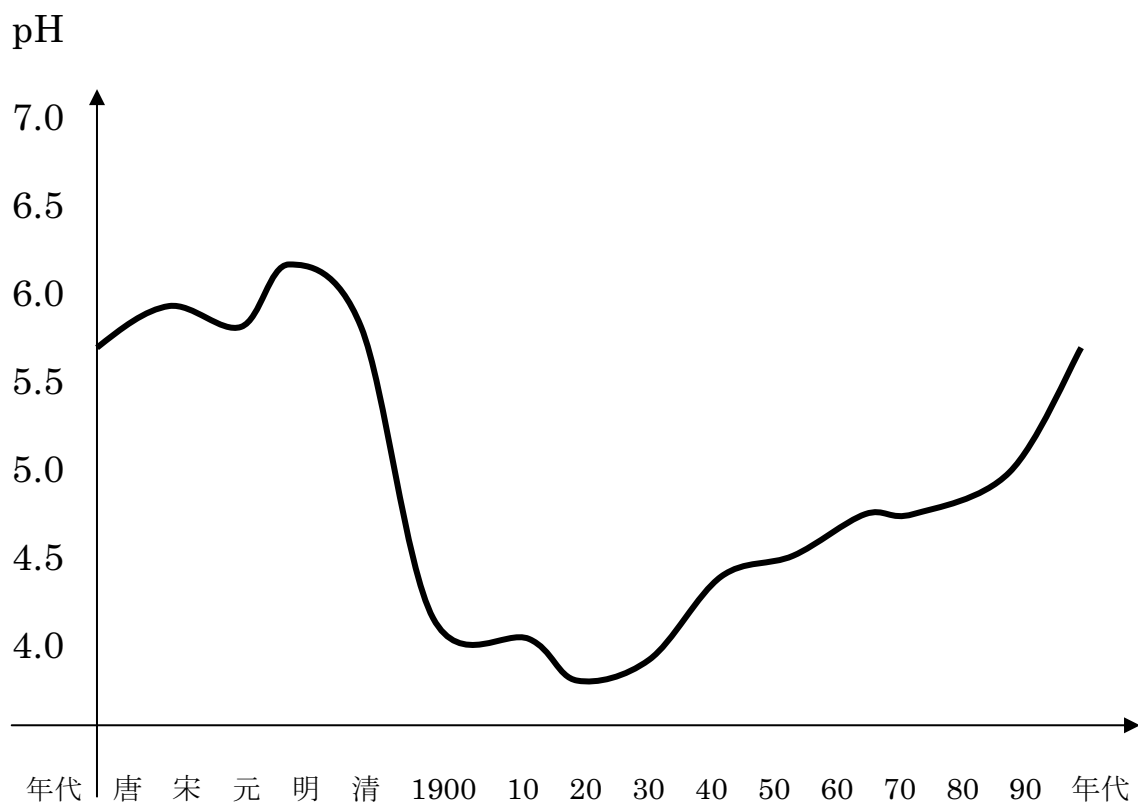
図書の紙の酸性度は図書の保存寿命に影響する重要な原因要素で、図書の紙に老化変質が起こる主要原因である。図書の紙の酸性度を了解し把握することは、図書の紙の耐久性研究を構成する重要な一部分である。館蔵文献の紙の酸性度と保存の現状を調べることを通じ館蔵文献の紙の酸性度状況を了解し把握することは、今後の図書保護作業のために科学的で信頼できる根拠を提供できるのみならず、館蔵文献の老化変質の現状とその将来の展望趨勢とを研究する重要な手段でもある。

全面的・系統的に本館館蔵文献の紙の酸性度と老化損壊状況とを把握し、当面の並びに長期的な図書保護ガイドライン制定に科学的根拠を提供するため、本館は2003年にプロジェクトの立ち上げを承認し、『館蔵紙質文献の酸性度と保存現状の調査と分析』の研究事業を推し進めた。テーマチームは2年の作業を経て、館蔵の善本古籍、普通古籍、著名人士の手稿、革命歴史文献、中国語図書、外国語図書、香港・マカオ・台湾の図書、中国語新聞、外国語新聞、中国語定期刊行物、外国語定期刊行物など十五種類の紙製文献の酸性度と変質状況につき全面的測定を行い、合計して1949種、2401冊（件）についてサンプリング測定をし、本プロジェクトの測定と研究の任務を完成させた。本研究を通じて、基本的に本館の各種紙製文献の酸性度と保存状況とが把握され、今後各種文献の保護作業を推し進めるための基礎が築かれた。

館蔵各時代文献の紙の老化変質情況

時代	変色の程度				老化破損の程度			
	基本的 に変化 無し (%)	軽度の 変色 (%)	中度の 変色 (%)	深刻な 変色 (%)	基本的 に変化 無し (%)	軽度の 変質 (%)	中度の 変質 (%)	深刻な 変質 (%)
宋元	12	31	40	17	16	34	41	9
明代	40	25	29	6	38	33	23	6
清代	8	29	58	5	14	73	8	5
民国	3	17	23	57	4	28	35	33
解放後	31	26	23	20	43	30	21	6

館蔵各時代文献の紙の酸性度 (pH 値) 変化見取り図



5. 新型パルプ補書機の研究開発

本館が 1999 年に研究開発を成功させたパルプ補書機は、かつて文化庁科学進歩三等賞を獲得し、また 2001 年には中国とモーリシャスの文化交流プログラムの主要コンテンツの一つとして同国へ輸出され、文献の修復保護作業に応用された。パルプ補書機の研究開発と応用とは、国内図書館界の一つの新発明であり、古籍修復の効率と質とを高めるのに非常に重要な働きを果たし、国内外の図書保護修復の分野で称賛を博してきた。機械の性能と質とを向上させるために、最近数年の図書修復作業の実際的経験と需要とに基づき、わが部は 2006 年にもともとの機型を基礎として機械に全面的に新しい設計と改良とを行い、1 年近い努力を経て、Bsj 2006A 型パルプ補書機の研究開発を完成させた。新型パルプ補書機は全体に高質なステンレスの伸線鋼板を採用して、外型は簡素で見ばえがよい。制御システムには国際的に流行の最新自動制御システム——プログラマブルロジックコントローラ（PLC）——と漏電遮断器とを採用し、電器の安全性と信頼性とを高めた。機器には負圧吸引の性能を加え、水分の除去率とパルプが紙となった箇所の堅固さを高め、書物補修の質を向上させた。機体の表面板を一体化させる設計・加工を採用し、表面板の漏水問題を徹底的に排除した。新型パルプ補書機では、さらにコンピュータとスキャナを用いて書籍のページに対して処理を行い、破損面積と補うパルプの重さとを精密に計算して、補書機の科学技術的な能力とレベルとを増す予定である。新しい機型の性能と質とは非常に大きく向上し、国際的な先進レベルに達している。

新型パルプ補書機は箱型構造、循環システム、制御システムの三つの大きな部分から成っている。

①. 箱型構造

箱型構造は、補書機の箱部分、骨格構造、作業台面、補書水槽、紙ホルダー、圧紙ホルダー、貯水槽、ホイールから成る。新型パルプ補書機の箱部分、台面、補書水槽、貯水槽はすべて国産の高質なステンレスの伸線鋼板を採用しており、光彩が美しく、水に触れても錆を生じない。骨格構造にはステンレスの型材を採用しているので、機械の強度は高い。紙ホルダーには高品質アルミニウム製の格子をステンレスの板で支えたものを採用し、機械の強度を確かなものとし、また平整で外見がよいという要求をも満たしている。圧紙ホルダーには電気溶接による既製品のステンレスネットを採用しており、平整度にすぐれている。箱部分の構造と外形の寸法は設計上、簡潔で外観がよく実用的であることを求めており、書籍補修の面積が確保されるという前提のもとに可能な限り外形の寸法を減少させ、箱を精巧で優雅

に見せており、機械全体の寸法は縦 90 cm、横 60 cm、高 88 cm である。台面の漏水を避けるため、作業代と補書水槽とは一体化された全体設計と加工が採られていて、台面の漏水現象を徹底的に排除している。補書水槽の面積は縦 56 cm、横 46 cm で、大多数の書籍の修復に適応している。新型機の箱部分と台面とはセパレートに設計されており、機械の設置に便利であり、メンテナンス性にすぐれる。機械には四つの高強度の全方向車輪がついており、移動しての使用に便利である。

②. 循環システム

循環システムは、給水バルブ・汲み上げポンプ・負圧循環ポンプ・電動バルブ・排水バルブ、および接合管路から成る。給水バルブ・排水バルブは有名メーカーの洗濯機の付属品を用いていて、品質が高く安定性にすぐれる。汲み上げポンプには民用産品——潜水ポンプ——を用いており、品質は信頼できメンテナンス性にもすぐれる。負圧循環ポンプは新型補書機の心臓部であり、性能・規格・サイズの面からの要件が厳しく、設計段階での計算と機種選定との繰り返しを経て、最終的に国際的に名高い産品——スペインの「ESPA」循環ポンプ——を採用した。これには揚程が低く流量が大きいという特徴があり、産品のフォルムが美しく、品質も信頼できる。電動バルブには国内最新の特許産品を採用し、これは通径が大きく直通性にすぐれる。汲水管路の設計は、補書水槽の紙ホルダーの上からと下からと切り替えて汲水する方式で、書籍補修過程中の大量の気泡の発生を避け、操作が便利でまた書物補修の質を確かなものとしている。負圧循環管路は双 U 字管型構造設計を採用しており、壊れやすい部品——大型の非標準化的な電磁バルブ——の使用を避け、機器の構造を合理化させ、機器の信頼性を向上させた。

③. 制御システム

制御システムは、制御パネル・中央制御器・漏電遮断器・水位センサー・結合回路から成る。制御パネルは防水薄膜スイッチと安全な電圧制御を採用し、操作は安全である。中央制御器は国際的に流行の最新制御システム——プログラマブルロジックコントローラ——を採用し、コンピュータを通じて制御プログラムの作成と書き込みが行われ、自動化の度合いが高く安定性にすぐれ、安全で信頼できる。漏電遮断器による全ての電器、電気回路に対する監視制御を通じ、機器設備に万が一漏電が起こった際にも、直ちに電源が切れることが保証されており、用電設備の使用の安全を確かなものとしている。機器には同時にアースを備え付け、

機器の使用時には必ずしっかりと接地することを求めて、電器設備の絶対安全を確実にしている。制御システムは、水位センサーの設置を通じて、貯水槽・補書水槽の水位の自動制御、汲水ポンプ・負圧循環ポンプの無水状態からの保護、および汲水方式の自動転換を実現し、自動化の程度を向上させた。

④. パルプ補書機の原理

パルプ補書機は主として破損・虫食いのある図書・文書及び紙製文物の修復に用いられる。その作業原理は以下の通りである。補書水槽内に紙ホルダーを設置し、紙ホルダー上に、紙を支える働きをするネットを敷く。修復を受けるページの下にパルプを濾過する網（布）をあてがって紙ホルダーに敷き、四周を密封する。汲水ポンプを開け、貯水槽の水をポンプで補書水槽に入れ、補書水槽内に一定の質のパルプを入れる。補書水槽の下方にある排水電磁バルブまたは循環ポンプを開くと、補書水槽内のパルプ溶液が、修復を受けるページの破損箇所を通じて貯水槽へと洩れ出る。紙ホルダー上のパルプ濾過網（布）の濾過作用によって、パルプ繊維は修復を受けるページの破損箇所において濾過され、補紙を形成する。

文献修復の質を高め、パルプが紙になった部分の強度を増すためには、パルプ補書の過程において、真空ポンプ或いは循環ポンプを通じ、修復を受ける紙ホルダーの下部——「負圧室」——に負圧空間を作って、負圧の吸引作用によってパルプ溶液の洩れ落ちる速度と力量とを高め、水分の除去率とパルプが紙になった部分の堅固さを増し、書籍補修の質を向上させることが、一般に必要である。新型機の最も主たる改良の一つは、負圧吸引のはたらきを具えた循環ポンプを設置し書籍補修の質を高めたことである。

結語

古籍保護は我が国において悠久の歴史を有しており、幾つかの伝統的保護方法は現在でもなお採用されている。しかしながら古籍保護の新技术研究と現代的保護方法の応用という面においては、国際的な先進国との間にかなりの差が開いている。我々は、各国との文化交流と協力とを通じて各国の先進技術と経験とを学び、我が国の古籍保護事業の発展を促進したいと希望している。

第一部分 中国古籍的传统保护方法和技术

中国是世界文明古国之一，从原始社会到形成国家，有文字可考的历史具有五千年以上。书籍是人类文明的标志。古代中国是世界上产生书籍最早的国家之一。书籍是以一定的装帧形式组合起来的一定数量的手刻、手写、或印刷材料的篇页。书籍是一种特殊的社会产品，它既具备一定的物质形态，同时又具备某种意识形态，以一定形式的文字载体，记录历史，传播知识，反映人们的某种意识。中国自古就有藏书、爱书的传统，古人在长期的实践中，积累了丰富的保护书籍的经验，通过历代藏书人的不断努力，为我们保存了浩如烟海的典籍，成为我国乃至世界的珍贵文化遗产。

一、中国古籍的装帧形式与保护

中国古代书籍，随着中国社会、文化的不断发展、文字记录材料的演变，经历了多种不同的发展阶段，具备不同的装帧形式。中国古籍每一种装帧形式的演变，都和书籍的制作材料、制作方法、便于翻阅、利于保存和保护等方面的发展变化规律紧密相关。

(1) 简策装

简策装又称简册装，是中国古籍最早的装帧形式。把文字记录在竹简或木简上，用麻绳或丝线编联起来，成为简策，然后从尾向头卷收起来以便存放，是中国古代书籍最普遍的装订方法。《史记·孔子世家》记载：“孔子晚喜易，读易韦编三绝”，这里“韦编”就是指横向编联竹木简的编绳。这种形式比较简单，操作方便，竹、木简都是硬质材料，用细绳编联起来以后就可以舒卷。从先秦时代直到东晋王朝，简策装形式的书籍曾经流传了很长的时间，并对后世中国古代书籍的装帧形式产生了极其深远的影响，就是到了近代印刷书籍的制作装帧，也有许多方法和习惯是沿用简策时期的制度的。

为了保护正文不致磨损，古人编简时常在正文简前面加编一根不写文字的简叫作赘简。今天书籍的封面，就仍然带有这种赘简的遗意。赘简的上端常常书写篇名，下端书写书名，以便于查找。一篇文章的简编完，便以最后一根为轴，从尾向前卷起。卷起的简需要捆好，而后放入布袋或筐篋。

简策这种书籍的编联卷收的做法，虽然只是适应竹木简的特质而形成的特定形式，但对后世书籍的装帧形式也产生了及其深远的影响，以后卷轴装的出现及长期流行，完全是对简策卷起收藏的模仿。

(2) 帛书卷子装

在春秋末年或战国初年，又出现了把文字写在丝织品上的书，或者说用缣帛作书写材料而制成的书，这就是帛书。帛书与竹木简书虽然制作材料不同，成书之后的面貌也各异，但在装帧形式上彼此却有许多相似之处。缣帛性质柔软轻便，可以折叠起来，也可以采取模仿简策编好卷起的办法。为了阅读和携带的方便，在一卷帛书的首尾各装上一根竹片或木片，以末尾的木片为轴从尾向前卷至卷首，然后在中间系好，装帧即算完成，即所谓卷子装。

(3) 纸书卷轴装

纸的发明和纸书的普遍流行，标志着中国古代社会文化进入了一个新的发展时期。公元三世纪以后，竹木简已被纸书所替代，纸已成为写书的主要材料。纸书盛行的初期，其制作方式则仍然是手写，然而制作材料的更换，却完全扬弃了简策和帛书“简重而缣贵”的弊病。由于纸书同样具有帛书的柔软、轻便和可舒可卷的优点，所以纸书出现并盛行以后，乃至

早期印本书，尤其是佛经等出现以后，其装帧方式一直还是采取卷轴的形式。北宋欧阳修《归田录》中说：“唐人藏书皆作卷轴”，说明我国唐朝书籍的装帧形式，还多是卷轴的装式。敦煌石室出现的大量遗书，上起西凉、北魏，下迄唐、五代，几万件遗书，无论是佛典道经，经史四部，几乎无一不是卷轴装。可见纸书出现以后的几百年中，卷轴装仍是风靡一时的书籍装帧形式。

一般卷轴装的具体方法为，将写好的书叶，以前一纸叶左尾空白条处，与下一纸叶右开端空白条处相连，粘若干纸叶为一长幅，最后在尾部空纸上粘裹一圆轴作为卷收的轴心，轴的长度比纸的高度略长，纸书卷好后上下两端有轴头露出，这样有利于书的保护；为了保护书的内容不受污损，在前面最开始一纸的前面再粘一段与写纸高低一致的空纸或绫、绢、等丝织品，叫作“褙”，也称为“包首”或“玉池”。包首的右边也粘裹一根小扁方木棒，在中间粘接丝带，丝带右端连接骨别、竹别、木别。最后以轴为中心从卷尾向卷首卷起，卷到最右边时，空白无字的包首正好将一卷书籍裹在了里面，以便对正文实行保护。最后以带缠绕，用别子别住。卷轴装的轴是关键，它一方面是卷舒的轴心，另一方面也是卷紧卷实的依托，同时也是插架保存时卷子不被压扁压瘪的支撑。

卷轴装有精装和简装之分，区别也主要体现在轴上。《大唐六典》说唐代内府藏书，“其经库书，钿白牙轴，黄带红牙签；史库书，钿青牙轴，缥带绿牙签；子库书，雕紫檀轴，紫带碧牙签；集库书，绿牙轴，朱带白牙签；以为分别”。说明唐代不但用轴考究，而且以轴的质料和颜色标示书的分类，这是美与用的结合。

（4）经折装

经折装也称折子装，顾名思义，应该是从折叠佛教经卷而得名。卷轴的长度不同，对于较长的卷轴，要检阅当中的某一句某一段，往往要卷来卷去，很不方便。为了解决这个矛盾，有人发明把卷子折成约 11-12 厘米宽的长方形纸叠，在纸叠的最前面和最后面裱上较厚的纸板作“书皮”，作为对折叶的保护。这一装裱书籍技术的改进，使书籍发展到了一种新的形式，称为“折子装”，也称为“经折装”。这是因为在公元七、八世纪的隋唐时代，佛教的经典，大多数都采用这种装裱形式，故有“经折装”的名称。现在有些佛教经典、碑帖、画册等还保留着这种装裱形式。经折装“书皮”的加装，不仅方便了翻阅，也加强了对书籍折叶的保护。

元代吾衍在《闲居录》中说：“古书皆卷轴，以卷舒之难，因而为折。”揭示了经折装是由卷轴装改造而来的道理。

（5）梵夹装

在古代印度，人们习惯把佛教经典刻、写在贝多罗树的叶子上，并把这种写有佛经的贝叶称为“贝叶经”。梵夹装是贝叶经特有的装订形式，在隋唐时期传入我国，做法是：把贝叶码放整齐，前后各用一块与贝叶规格相同的薄木版夹住，在木版中心两侧，各钻一个直径 2-3 毫米、贯穿木版和全部贝叶的洞，把一根长绳的两头分别从两个洞中穿出，把木版和贝叶串联在一块并捆扎起来。因贝叶上刻写的经文多为梵文，因此叫作“梵夹装”。

中国以纸来制作书籍，至隋、唐时期已极为盛行，书籍的制作材料与贝叶不同，当然装帧形式也就不同。但中国纸书中，包括写本和印本，也有裁成长条而模仿贝叶的。中国国家图书馆所藏敦煌遗书中，有一件唐写本《思益梵天所问经》，其写纸为长条形，意仿贝叶，厚厚一叠，中间穿装，是中国纸书遗存中典型的梵夹装。夹板的作用显然是为了对贝叶或纸叶的保护。

（6）旋风装

旋风装是一种特殊的装帧形式，流行于唐代末年至宋代。名称起源于宋代张邦基《墨庄漫录》中关于“旋风叶”的记载。在当今的世界上，旋风装的实物留存已绝无仅有，北京故宫博物院珍藏的唐写本《王仁昫刊谬补缺切韵》为旋风装的典型实物证例。该书共 24 叶，

除首叶是单面书字外，其余 23 叶均为双面书字。装帧方式是，以一比书叶略宽的长条厚纸作底纸，单面书字的首叶全幅粘裱于底纸右端，其余书叶以右边无字空条处，逐叶向左鳞次相错地粘裱于首叶末尾的底纸上。收藏时从首向尾，既从右向左卷起，所有书叶全部置于底纸的保护之内。旋风装的外表仍然是卷轴装的形式，这种装帧形式，既保留了卷轴装的外壳，又解决了卷轴装翻检不便的矛盾，可谓独具风格，世所罕见。古人也把这种装帧形式称作“龙鳞装”。

(7) 蝴蝶装

我国唐代已有了雕版印书业。宋代统一以后，雕版印书业更加得到空前的发展。这种书籍制作方式上的巨大变化，必然也要引起书籍装帧形式的相应变化。清初著名的藏书家钱曾在他的《读书敏求记》中曾经写到：“自北宋刊本书籍行世，而装潢之技绝矣。”反映出书籍生产方式的变革，对书籍装帧形式变化的深刻影响。北宋以后的书籍生产方式，主要是雕版印刷。继续采用已有的卷轴装式、经折装式、旋风装式，已经不能适应更加发展的社会文化的需求。于是一种新的装订形式——蝴蝶装出现了。

蝴蝶装也简称为“蝶装”。装订的方法是将书叶面对面相对折齐，在书叶反面版心的地方用浆糊粘连，再用较厚的纸作为书皮从版心粘连的地方抹上浆糊，粘好书皮。从外表看，好象现在的精装书；翻阅的时候，叶子中心粘在书背上不动，书叶两边展开，有如蝴蝶的翅膀，故称蝴蝶装。

蝴蝶装适应了印刷书籍一版一叶的特点，并且文字朝里，版心集于书中，有利于保护版框以内的文字。上下左三边朝外，则均是框外的余幅，磨损了也好修理，老鼠也不能啃啮到书的内容。正因为它有这些优点，所以这种装帧形式在宋元两代流行了 300 多年。

(8) 包背装

蝴蝶装有上述的优点，但也在实际使用中也暴露出自身的弱点。这种装帧形成了所有书叶都是单叶，在翻阅中经常看到的是无字的反面，翻检极为不便。并且，蝴蝶装书脊只用浆糊粘连，强度有限，若是经常翻阅，则极其容易散乱。针对蝴蝶装的这些弱点，一种便于翻阅而又更加牢固的新的装帧形式出现了，这就是包背装。

包背装的装订方法：将书叶无字的一面相相对折，集齐后的书叶字面相对，折口处墩齐作为书口，书叶左右两侧栏线以外适当的地方打眼、穿捻、砸平，再齐天、地、书背，用一张整幅厚纸作为书皮包裹书背。这种装帧由于主要特点是包裹书背，所以称为包背装。包背装的外观和现代平装书籍基本上一样。

包背装大大加强了书叶装订的牢固程度，对整书的保护无疑是大大地加强了。包背装大约出现在南宋，经元历明，一直到清朝末年，也流行了几百年。

(9) 线装

线装是在包背装基础上改进、加强形成的。是现存古籍中最常见的装订形式。书叶的折法、订捻方法和包背装一样，只是装书皮的时间和装法不同。书皮不用一张比书叶稍长的整纸包裹书背，而是把它裁开，分成面积比半张书叶稍宽些的两张，书叶码齐，用纸捻订在一起之后，就分别粘上封面、封底，切齐天、地、书背等三面后，再打眼，订线。线装的方法，省去了包裹书背的烦琐，增加了书背订线的程序，使书籍既便于翻阅，又不易破散；既有美观的外形，又很坚固实用。这种装帧形式，在中国古籍装帧技术史上可以说是集大成者，是最进步的书籍装帧方法。线装还提高了书籍装订的速度，适应了较大规模书籍生产的需要。我们今天看到的古书，绝大多数都是线装书。

(10) 毛装。这是手稿、抄本书使用最多的装订形式。方法非常简单：书叶折法和线装一样，折完后码齐，附上书皮，就打眼、订捻。是一种简化了的装订形式

二、中国古代书籍的保护措施

图书，可以说自它产生的那天起，如何保护它这一问题也就随之产生了。书籍是为了传播知识、介绍经验、阐明思想、宣传主张而经过创作或编制，用文字书写、刻、印在一定材料上的著作物。可见材料承担着文字的着附任务，负有物化思维、凝固意识的使命。所以历来的图书保护，主要地是对书籍制作材料的保护。通过各种措施，防止人为的、生物的、自然的因素对它的损坏，以延长其传世寿命。古代人民在长期实践中，积累了丰富的经验，对图书采取材料的加工、阅藏的保管、破损的维修等有效措施，为我们保存了浩如烟海的典籍，也为图书的保护留下了宝贵的经验。

（一）、对图书制成材料的加工和处理

（1）简竹杀青

图书保护的本质，即是保护制作图书的材料，或者说是保护图书文字的载体，古人很早以前便锲而不舍地在这个问题上工夫。在以竹简作为书籍的制作材料时，人们就知道要对青竹进行干燥处理，以防虫蠹和霉朽。新竹，含有水分，且带有青皮，破竹为简后直接利用，不但难以吃墨书写，而且青竹潮湿，写好编连便卷起收藏，极易生虫被蛀，最后腐朽。所以凡做简之竹，必先去掉它的青皮，在于火上炙干它的水分。刮削出的竹简，平面新且干，写起字来极易吸墨，由于烤干了水分，生虫的条件没有了，朽蠹也就不会发生了。西汉成帝时，刘向受命校理国家藏书，对书写材料竹简的处理有过精到的议论。“杀青者，直至竹作简书之耳。新竹有汁，善朽蠹。凡作简者，皆于火上炙干之。……以火炙简，令汗去其青，易书复不蠹，谓之杀青，亦曰汗简。”还说“汗者，去其竹汁；杀青者，去其青皮。”（吴树平《风俗通义校释·佚文十一》）。可见，以竹作简，充当书籍的制作材料，其防治朽蠹的方法，最晚到西汉时就已经有了。

（2）染纸入潢

中国古时讲究阴阳五行，崇尚黄色。所以，中国古代的皇帝、皇室、皇宫，穿的衣服尚黄，住的宫殿也尚黄，使用的纸张也尚黄。但是，纸张染潢并不只是为了满足颜色的要求，而有防虫避蠹的目的。

早在汉魏时，人们就知道了用黄檗染纸的方法。黄檗，又叫黄柏，主要产于四川。属芸香科，落叶乔木。其茎部的内皮呈黄色，可作染料；也是中药。黄檗中含有生物碱，具有杀虫卵的功效。它的汁液，嗅者清香，尝者味苦，目者呈黄。清香令人开卷爽神；味苦防虫蛀鼠啮；黄色悦目并且符合中国尚黄的习俗。所以，用黄檗处理纸张，制作书籍，可谓是一举三得。公元二世纪的刘熙在其《释名》中，便说“潢”即是染纸的意思了。可见，在刘熙之前人们就懂得用黄檗染纸了。据宋米芾[扶]《史书》著录，王羲之、王献之写字，也多是使用经过染潢的麻纸。

由东汉至南北朝，人们已积累了三四百年入潢染纸的经验。北魏贾思勰[斜]在《齐民要术·杂说第三十》中，对用黄檗染纸的方法，也有详细的描述。可见，我国的染纸入潢技术已臻炉火纯青，图书的保护也跨入了一个新的阶段。

进入唐朝之后，染潢技术更加普遍。《唐六典》中记载：唐太宗贞观十三年（公元649年），在弘文馆置“熟纸装潢匠九人”。还规定一些官府文书、宗教经典须用黄纸。《洞天清禄集》说：“硬黄纸唐人用以书经，染以黄檗，取其避蠹。”所有这些记载，都说明到唐代染潢纸不但极为普遍，而且已经成为诏立的制度，可见那时对图书保护是何等的重视。难怪从敦煌藏经洞中出土的大量唐人写经，很多完整无损。此后，经宋元明清，染纸入潢，防虫避蠹，始终没有间断。

（3）万年红涂纸

明清两代，为了解决南方潮湿，蠹鱼容易泛滥成灾，在书籍印纸之外，又创制了一种“万年红”纸。“红”是其颜色，“万年”则寓古籍善本能永久收藏保存之意。万年红纸是用红丹

为涂料将纸刷红。红丹的主要成分四氧化三铅。四氧化三铅的分子量是 685.57，比重约为 7.1，在空气中稳定，且有毒。明代宋应星在《天工开物》中就有对红丹配制方法的专门描述。如果书虫蛀了这种纸，会使中毒而死，故有杀虫作用。明清以来，常用此纸作古籍前后的护叶，或书页衬纸。看上去红白相衬，既鲜艳美观又防虫避蠹，令用与美巧妙地结合在一起。

（二）、书籍的收藏和保管

（1）藏书建筑

中国自古就有收藏图书和保护图书的传统。传说汉高祖取得天下后，与功臣剖符作誓，丹书铁契，金匱石室，藏之宗庙。“金匱”是用铜皮包裹的书柜；“石室”是用石头砌筑的建筑，所谓“金匱石室”，就是以金为匱（柜），以石为室，重緘封存，仔细保管。以后历代国家收藏重要文书，往往采用这种方法。现在北京完整保存的明代建筑“皇史宬”，就是完全按照“金匱石室”的要求建造的皇家档案库。

①皇家档案库--皇史宬：皇史宬位于北京市东城区南池子大街，又名表章库，是明清两代专门收藏“实录”、“圣训”、“玉牒”等皇家档案之处。《永乐大典》副本、《大清会典》、《朔汉方略》内阁副本等珍贵史料都曾收藏于此。

皇史宬始建于明嘉靖十三年(1534)，虽屡经修葺，但始终保持了明代旧制。皇史宬底座为长方形。整座建筑由大门、正殿、东西配殿和清代御碑亭组成，四周红墙黄瓦。正殿坐北朝南，石质地基高达 2 米，阔九间，庀殿顶，上履黄琉璃瓦。其梁柱斗拱、窗棂椽角均用名贵石料汉白玉雕成，殿内无一梁一柱，故又称：“无梁殿”。整座建筑不使用木材，用砖、石筑成的墙身厚达 5 米，颇有“石室”风范，殿内冬暖夏凉，温湿度基本恒定，即能防火、防光、防尘，又能防虫霉，老鼠很难入内。殿内地面铺设着浮雕海水游龙图案的汉白玉须弥座，存放着 152 个鎏金铜皮樟木柜，长 1.34 米，宽 0.71 米，高 1.31 米，；铜皮上遍布凸起的云龙纹，这就是古文献中所记载的“金匱”，是最佳的藏书环境。

②私家藏书楼--天一阁

天一阁是我国现存最古老的私家藏书楼，位于今宁波市城区内，占地 2.6 万平方米，建筑面积 8000 余平方米。创建于明嘉靖四十年至四十五年（1561-1566 年），为明代兵部右侍郎范钦所建。“天一阁”之名，出自汉郑玄《易经注》“天一生水，地六成之”，“以水制火”，目的是永保藏书安全。天一阁的规划十分考究，六间相通为一体，中间用书橱分割，充分考虑到藏书安全。楼前有一水池，池下有暗沟与城中之月湖相通，使池水终年不竭，万一失火，可就近汲水抢救。

天一阁建成后，天下藏书之家必以其为巨擘，争相仿效。甚至连皇家藏书楼也仿照天一阁的式样建设，其中就有乾隆皇帝为贮藏《四库全书》特别修建的文渊、文津等七阁。

（2）藏书的保管

收藏图书主要的目的就是使之不受损坏，而藏书之大敌就是虫蛀和霉朽。图书遭受朽蠹的主要原因则与保存图书环境的温湿度条件有直接的关系。中国幅员辽阔，南北气候冷暖干湿差异极大。如何根据当地气候特点，采取相应措施，古人在长期的实践中，积累了丰富的经验。归纳起来主要有库房通风，适时晾晒，置药防虫，装皮做套等数种方法。

①通风与凉书

图书生虫的主要原因是高温和潮湿，通风和凉书的作用既是为了去潮和降温。所以谢启浙在《五杂俎》中说“书之置顿之处要通风”。叶德辉《藏书十约》说书库“宜四方开窗通

风，兼引朝阳入室。……窗橱俱宜常开，楼居尤贵高敞。盖天雨瓦湿，其潮更甚于空中也。列橱之法，如宁波范氏天一阁式。四库之文渊阁，浙江之文澜阁，即仿为之。其屋俱空，楹以书橱，推列间作坎画行，特有间壁耳。”这就是说，为了通风，不但房屋要高大敞亮，架距也要宽，书排列的也要宽松，处处都要考虑到通风的要求，保证书库、书籍的干燥。

通风主要改善藏书的环境，而凉书则是对书籍本身的干燥和降温。贾思勰[斜]在《齐民要术》中说：“五月湿热，蠹虫将生，书经夏不舒展者，必生虫也。五月十五日以后，七月二十日以前，必须三度舒而展之。须要晴时，于大屋下风凉处，不见日处。日曝书，令书色暍（叶）。热卷，生虫弥速”。这段话的意思是说五至七月，暑热连天，易生蠹虫，书叶必须经常展开，以通风去潮。要在晴天时在大屋下风凉处凉书，且忌在阳光下暴晒，那样会使书纸变色。尤其是晒过发热的书便卷起来，生虫更快。

司马光亦曾说过：“吾每岁以上伏及重阳间，视天气晴明日，即设几案于当日所，侧群书其上，以曝其脑。所以年月虽深，终不损动。”司马光生活的年代，是蝴蝶装流行的时代。蝴蝶装由于都是在版心处涂抹浆糊粘连加皮而成的，所以书脑最易受潮生虫。所以司马光每年在头伏至九月之间都要在晴朗的天气晾晒书脑，以防书籍生虫。

②药物防虫

在书库中放置防虫药物进行防虫，也是自古就有的办法。《齐民要术·杂说第三十》中说：“书橱中欲得安麝香、木瓜，令蠹虫不生。”意思是用麝香、木瓜来防虫。

宋沈括《梦溪笔谈》记载：“古人藏书，避蠹用芸。芸，香草也，今人谓之七里香是也。”芸香草，多年生草本植物，中医可入药。全草含有挥发油—芸香草油及胡椒酮，可用作杀虫或防腐。这是古人在书库中放置的又一种草药，由于效果较好，所以历经元、明、清，乃至今天，仍有用芸香防虫的作法。用芸香防虫有两种方法：一种是将芸香放置在书橱或夹在书中，一种是点燃芸香以烟熏库，熏杀成虫和幼卵。相传，天一阁就是以芸香来作为防虫的药物，取得了很好的效果。

③书函防护

为了保护书籍，使之防尘、防潮、防晒，防鼠啮，古人一直有给书籍做函套、书盒的传统。函是封闭的意思，函套、函盒就是用布套、锦套、木盒将书封函起来，免受尘封潮浸日晒之灾。

布函或称布套，是由简策时的囊也称帙演变而来的。简策流行时，简策卷收捆好后放入布囊或筐篋（切）中以便保管。纸书代替了简策以后，卷轴装直接继承了简策的装式，仍用囊帙包装。到了以册页形式为主的装帧书籍时，则函套、书盒便慢慢兴了起来，但其目的是相同的，即保护书籍。布函、锦函大约有两种形式，一种是四合套，一种是六合套。所谓四合套，就是用厚纸板裁切成与书的薄厚、宽窄、高低相一致。用布条将其粘连成型，再包裹布面或锦面，在左边书口一侧加连书别，将书的上下左右四面全部包裹，只露着头脚，所以称为四合套。如果将天头地脚也包裹起来，就是包封了书的六面，所以就称为六合套。

比函套更讲究的，便是做书盒。宋代苏易简《文房四谱》卷四说：“李阳冰云：‘纸常阅，宜深藏篋笥，勿令风日所侵。’”这里的“篋笥”就是指的书箱、书盒。古人给书做盒，用料也很有讲究，檀木、楠木、樟木、银杏木、苦楝（恋）木等都有人使用过。但最好是楠木与樟木配合使用为佳。楠木不太硬，也不太重，但木的纹理美观，木质色泽典雅，书卷气极浓。并且能防潮防水。质量上好书盒，泡在水里，也不进水。配以樟木为板，上下夹书，使书平整。樟木清香，可防虫避蠹，保护图书。我馆近期为敦煌遗书配做的书盒，即是以楠木和樟木为材料制作的。

第二部分 中国古籍修裱技术

中国古籍修裱修复技术，是中华民族文化中一朵绚丽的奇葩，是我国图书保护工作者世

代相传的一笔宝贵财富。它在延长古籍保存寿命,保护珍贵文化遗产方面做出了卓越的贡献,至今仍在古籍保护工作中发挥着重要作用。

中国古籍修裱技术源远流长。据史料考证,古代书籍的修裱技术是伴随着纸质书籍的产生而发生的,距今至少已有1500年以上的历史。

魏晋南北朝时期,随着纸书的大量流行,书籍的装订和修补技术也随之发展起来。据史籍记载,南朝梁时已有书画补接技术,据虞和《论书表》记载,梁朝收集的王羲之墨迹,有许多是王少时在临川用色纸写成的,色纸质地差,且有破损,经修裱人员修裱之后,既补接了残字,又不失体势,且墨色更重。北魏贾思勰[斜]所著《齐民要术·杂说第三十》对书叶的修补方法作了详细的介绍:“书有毁裂,邝方纸而补者,率皆挛拳,癍疮硬厚。癍疮于书有损。裂薄纸如薤叶以补织,微相入,殆无际会,自非向明举之,略不觉补。裂若屈曲者,还须于正纸上,逐屈曲形式取而补之。若不先正元理,随宜裂斜纸者,则令书拳缩。”这段话的大意是说:书有了损坏,出现了裂口、裂缝,把纸简单地剪成方块去补书,书叶一般都会出现拳缩现象。补过的地方形成癍疮状,又厚又硬。这种癍疮一样的补丁对于书是有损坏的。撕些象韭菜叶一样薄的纸用来补书,只使书叶破口边缘和补纸边缘微搭上一点,就象没有什么搭界一样。如果不是向着光亮把书拿起来看,大致是看不出不过的。书叶破口若是屈曲不直的,还必须按照书叶的纸纹把纸摆正,再按照破口的形状把纸撕下补在书叶上。若是不先把纸摆正,撕的纸是斜的话,补过的书叶就会拳缩不平。从这段对古籍修补的文献记录,可见当时修复技术的细致和高超。

唐代张彦远在《论装背裱轴》中也系统地总结了当时装裱工作的经验教训,较为详尽地论述了装裱技术的起源发展、基本方法和要领要求,是我国第一部装裱技术的理论专著,标志着传统的装裱技术开始走向理论总结阶段。

中国古籍修裱技术,历经千年而不衰,并得到很大程度的发展。就是到了科技飞速发展的今天,古籍的修复工作,仍然是图书保护工作的重要内容。

一、古籍修裱使用的材料、工具和设备

(一) 材料

修补古籍的常用材料,有纸张、浆糊、染料、胶、绢、绫、锦、丝线等。

(1)、纸张

纸张的发明、推广和普及,对书籍的产生、发展起了致观重要作用,在人类文明发展史上有着极其重要的意义。在不同的历史阶段,纸张的制作和成分是有所不同的。

据考证,从两汉到南北朝,主要用麻类纤维如大麻、苧麻纤维以及废旧麻织品造纸。敦煌石窟的北朝写经,从东汉至隋唐千百年间的书法真迹,用的都是麻类纸张。晋代还出现过用藤本植物制作的藤纸。南北朝时,北方人开始采用楮树皮造纸。隋唐之间,除用楮树皮外,还用檀树、桑树等皮造纸。麻类以及楮、檀、桑树皮,都是植物韧皮纤维。北宋以后,出现用茎秆纤维如竹类、草类制作竹纸和草纸。明清以来,造纸的用料和技艺更加讲究,纸张质量越来越精细。久享盛名的宣纸,在造纸技术突飞猛进的现代,仍然保持着不可替代的优越地位。

(2) 染料

修补古书,为保持原有的面貌,尽量做到“整旧如旧”,就要选配适合古书原有色泽的纸张。一种办法是用旧纸。旧纸配旧纸,相得益彰,效果良好。但以旧纸配补旧书也有缺点,就是不够牢固。因为旧纸本身大都存在着不同程度的老化,而修补古籍的目的是保存和延长古籍的寿命。用老化的旧纸修补古书,虽然形式上比较好看,实际上并不坚实。比较好的办法是以仿古的技术,把新纸加工染制成古色的纸张,这样既与所修古籍的纸色相协调,又比

旧纸牢固。

修补古书时染纸使用的染料，大多是植物染料和矿物染料，现在常用的染料有藤黄、花青、赭石、槐黄、橡腕子、朱砂等。

(3) 胶

染制补书用的纸张，除了染料、颜料外，还要配合使用胶水，为了保证染纸的质量，一定要配制浓淡相宜、合乎需要的胶水。作用是添加在染色水中，使染色水色度均匀颜色与水融合为一体，染成的纸张颜色一致，不致发花。胶是一种粘性物质，大体分为动物胶和植物胶两种。动物胶是用动物的皮、骨等制成，品种有牛皮胶、鱼膘胶、鹿胶、驴皮胶、骨胶等。植物胶是用植物的粘液制成，品种有树胶、白芨胶、石花菜胶等。

(4) 浆糊

浆糊是修补古书不可缺少的粘接材料。浆糊的质量直接影响书籍修补的好坏，所以修补古书一定选用既有一定粘性但又没有暴性的优质品。修补古书浆糊的原料，各地区因产料和传统方法不同而略有差别。北方地区一般用去掉面筋的面粉，俗称小粉、粉子，实即小麦淀粉。江南一带多用精白粉，今称富强粉。

各种浆糊中最适用的是小麦淀粉浆糊。我馆即采用此种浆糊。

(5) 绢、绫、锦等丝织品。有些珍贵的古籍需用典雅美观的丝织品做封面、函套、包角等。

(二) 工具

(1) 毛笔和浆糊碗。补书主要工具。一般用“长锋大楷”或“大白云”笔。修复工作使用毛笔的时间很多，要求毛笔的质量好，不易掉毛、掉笔头。浆糊碗一般用两个，一个盛水，一个盛浆糊。一般多用不锈钢碗为好。

(2) 浆盆。裱书叶时盛浆糊用。以分量较重、放在桌上不易滑动、排比放进去不会躺倒为最好。

(3) 排比和裱板。排比，裱书叶时用于涂刷浆糊，。一般用 6-7 管的小排笔，使用起来比较方便。

裱板。现在一般使用木制板，尺寸多为长 40 厘米，宽 60 厘米，厚 3 厘米左右，上涂白漆用来托裱书叶。使用时要在上面再铺一层透明塑料布，以便于揭下书叶。

(4) 棕刷、板刷。棕刷用棕皮编扎而成。棕刷应选用棕丝细密、邦扎硬实、大小适宜的。板刷原为油漆刷，可用来刷较稠的浆糊。

(5) 喷水壶。用于润湿书叶，有金属壶和塑料壶两种。

(6) 凉纸架。用于搭凉湿的书叶和湿纸的架子。

(7) 压书板和石板。压书板过去多用樟木、楠木制作，现在多用中密度板代替。可在版面上糊一层白纸，以克服在压书叶时容易把首尾两张书叶吸住的缺点。石板用汉白玉制作最好，可制成两种规格，大板：30*40*5 厘米，小板：20*30*3 厘米，大板用来锤书，小板用来压书叶。

(8) 启子。长 30 厘米左右，用竹片削制，一头圆扁、刮平。专门用来揭挑书叶或把裱好贴在墙上的书叶启下，所以叫启子。

(9) 镊子、剪子。镊子选用医用眼睫毛镊子，镊头不要太尖，圆头的最好。剪子大小可以根据个人使用习惯选择。

(10) 锥子、敲槌、和锥板。用于书叶打眼。

(11) 裁板、尺子、刀子。用于裁切纸叶。

(12) 锤书板、方顶锤。用于锤书。

（三）设备

为保证古书修补工作的正常进行，修补古书的工作工场，应根据工作需要，安置各种必要的设备。

（1）工作台。修复古籍的工作台，多为木制，一般来说，还是尽量大些，用起来方便。我馆为修复人员配置的工作台，长 180 厘米，宽 90 厘米，高 78 厘米，系两头沉写字台式。左边为柜门，有锁，右边为抽屉。一般的写字台、三屉桌也可以作为工作台用，这是古籍修复工作最基本的设备。

（2）案子。用于裱纸、裱画的案台。规格越大越好，主要是在裁纸、排样时方便使用。

（3）切纸机。

（4）压书机。

（5）电磁炉

（6）凉纸架

（7）放大镜。

二、古籍修补的基本程序和技法

古籍修补常用技法简单的说有补、托、裱、排、镶、衬、揭、接、装等技法。补：即在书页破损处的背面用纸粘补整齐。拖：即在书页、字画，绫、绢的丝织品的背面加粘一张纸。裱：就是把数张纸粘在一起。排：用棕刷在裱件背面从上到下、从头至尾均匀用力平刷，以排除原件与裱纸之间的空气，使之粘实。镶：在书页、字画四周用纸或绫、绢、棉等织品粘接以加宽、加长。衬：在书页、拓片的背面垫纸，以降低原件的受力成度。揭：把粘在一起的两张或几张纸分开。接：在书页的一边或两边粘纸加宽或加长。装：几对整册书籍的装订和装饰。在古籍修复中要根据书籍损毁的具体情况，采用不同的技法进行修复。

（一）、准备阶段

1、核查

首先核查需要修复书籍的版本、册数及破损情况。核查结果及时登记在工作日志上。善本古籍登记尽量详细，每部书几册，每册多少页，前后书、书页是否完整，有否残损字均需记录清楚。

其次记录修复要求，即是否保留原书皮、护叶，是否衬、镶等。

制定修复计划和方案，确定修复内容和需用工时，准备修复材料。

2、分解书籍

（1）拆书皮，将书上的订线剪断、拆掉。拆线是注意不要用力拉扯，以防将书纸勒破。然后慢慢拆下书皮。也可以把书皮和护叶同时取下。有包角的轻轻拆下包角。

（2）撤捻，用手将书背轻轻分开，约二分之一处露出纸捻，用剪刀剪断。书背厚者，按上述方法将捻剪为三段或四段。用尖嘴钳夹住纸捻前端，按纸捻捻紧的方向转动几下，拔出纸捻。

（3）分离书页，先把书页数码顺序清点一遍，遇有缺叶、错码应马上记录在工作本上。如有手稿、抄本等书籍没有页码时应用铅笔在书页背面右下角标明顺序，作为装订时书页排列的依据。页码顺好后，将书页敦齐，下面垫一块压书板，上面在压一块，放在工作台右侧。

（4）包背装的拆分，先用毛笔蘸水涂在书背上，将原来的浆糊润湿，用启子将书皮和护叶分开，轻轻取下书皮。用刀将书背上粘住的浆糊刮下，挑去浆糊，分开书页。捻开书页，刮净浆糊。

（5）蝴蝶装书籍，方法同包背装。用笔蘸水润湿书页中缝和书页背面浆糊粘接处，轻轻拉动书页，将书页分离。

3、揭书页、书皮

有的书籍经水浸、霉变以后，霉菌的分泌物将部分或全部书页粘连在一起，严重的成为“书砖”。根据粘连的程度，分别采用三种方法将书页、书皮揭开。

(1) 干揭法，适用于粘连程度较轻的书籍。用手指或镊子轻拨书页的边缘，找到书页之间的空隙，用启子插入纸张中间，慢慢移动，揭开纸叶。

(2) 湿揭法，适用于粘连比较严重的书籍。将要揭的书籍、书皮放在水中浸透，也可以将书皮放在案台、裱板上用水浸湿、浸透，用吸水纸、湿毛巾吸去多余的水分，让水分自然蒸发到一定程度时，再用启子、镊子、针锥等轻揭。用水浸泡的时间，则视书籍的粘连程度，书页纸张的糟朽程度而定。

(3) 蒸揭法，适用于不易揭开又不能采用湿揭法的书籍。例如墨迹或栏线遇水后会泅化的书，就只能用蒸揭法。操作方法是把书用净纸包好，放在蒸锅内蒸，使热蒸气穿透书页，然后取出趁热揭开。此法对书页过薄、老化程度过高的书籍并不适用，这是要注意的。

4、书页的去污

古籍在保管、查阅和运输的过程中，由于自然和人为的原因，极易早致污损。常见的是水迹、尘垢、霉斑、墨水、油渍。污渍不仅会影响书籍的美观和阅读，使古籍失去原状，还会加速污损部位纸叶的老化，影响古籍的保存寿命。书页污损情形不同，去污的方法也不尽相同，一般有下面几种方法，可以根据不同情况酌情使用。

(1) 水涸法，适用于书页上水迹、污垢不太严重的书籍，即用毛笔蘸清水刷洗。在书页底下垫上吸水纸，用毛笔蘸水沿水迹轻划；笔要软，劲要轻，水要热。

(2) 水冲法，适用于污迹较重的书页。准备一块比书页宽些的长条木板，木板上放一张干净的厚纸。把撤去书皮、护叶的书页书口朝上，由下而上地摆放在木板上，再将木板斜放。书口朝上，是为了防止冲水时书页夹层进水，冲破书口。将水煮沸，自木板下端逐渐向上，将水慢慢倒在书页上。在书页浸透，用手轻轻挤压书页，使书页中的脏水流出。若冲洗效果不理想，可再次冲洗。

(3) 水浸法，把书页垫上筛网，放进水槽中，再用手抻平筛网，反复多次，达到洗涤的效果。

冲洗后的书页，将水控净，用镊子从书背处轻轻揭开，每4-5张书页为一层，中间垫上吸水纸，最上端盖一张纸板，压一石板，每日倒换吸水纸1-2次，至书页彻底干燥为止。

进行水洗去污的注意事项：水洗前要先对书上的字迹作一下试验，如字迹遇水发生扩散则不可用水冲法和水浸法去污，只能用水涸法谨慎去污。书中印有红格、蓝格的古籍，或用红墨水、蓝墨水抄写的书籍，则不可用冲水的方法去污。

(4) 化学去污，对于水斑严重，或是霉斑、墨水的等用上述方法去不掉的痕迹，可用0.5—3%的高锰酸钾和3--5%的草酸溶液处理。方法是先用毛笔蘸水润湿书上的污痕，将高锰酸钾溶液涂在污痕上，过1—2分钟，再涂上草酸溶液，即可将污痕去掉。高锰酸钾和草酸的去污效果很好，但对书籍的纤维也会有损害，使用时应注意控制用量。

对于痕迹过深，或一部书的纸张颜色黄白差距过大的，可用漂白粉溶液漂洗。方法是：将书页浸泡在3-5%漂白粉溶液中3-5分钟，在用清水漂洗1-2次，然后按前述的方法阴干。

5、配纸。所谓配纸就是为书籍寻找修补破损之处的材料。由于书籍的纸性、颜色、薄厚，以及纸纹的横竖，各个年代各不相同，所以在配纸时，先要找出颜色和书页近似的旧纸，再于其中挑选制作材料和书页相同的纸张，最后选用薄厚及纸纹与书页相同的旧纸作“补纸”。

配纸是一项非常细致的工作，配补旧纸的颜色、质地、薄厚直接影响到书籍的修复质量。如果选配的纸与书页基本相同，补好的书页不容易看出来是补过的。经修补后不易让人看出原来破损的痕迹，这是“整旧如旧”修复原则的精髓，历代修复工作者也是用这个标准来衡量自己的工作的。反之，补书用纸如果不符合书籍用纸的特点，即使是精工细作，补过的书

叶会出现薄厚不均、凹凸不平等情况，不但影响修复质量，还在一定程度上缩短了书籍的保存寿命。所以配纸工作一定要仔细、认真的去做。

配纸的来源主要有两个，一是前人遗留下来的，另一个是要在平时注意搜集旧纸。例如，在修补一般普通线装书时，有撤下来的护叶和衬纸，要集中保存起来，还可以找一些废旧无参考价值的书，将天头、地脚及书脑的没有字的纸裁下来，作为补书之用。

6、染纸，修补古籍，一般采用旧纸，当找不到合适的旧纸时，就需要使用与书籍薄厚相同的新纸，染成与书籍颜色深浅一致的仿旧纸，以代替旧纸。染纸颜料多用国画色如赭石、藤黄和墨等，也有用中草药如槐黄、栀子、橡腕子的，还有用红茶、咖啡等来作染色材料的。

染色的方法有刷染、拉染和浸染三种方法。

(1) 刷染，将藤黄、赭石等颜料加水溶化，进行过滤。将纸平放在裱板、裱案上，用排比蘸取配制好的染料，往纸上涂刷，刷时用力要均匀，多刷几遍，是纸的颜色由浅变深，合适为止。在染好的纸上覆纸，用棕刷刷平，再次刷涂染料。将所有染好的纸揭起，翻过来放在案子上片刻，使色水均匀。最后将染纸凉干。

(2) 拉染。用槐黄、栀子染色，需置于一盆或锅内，加水煮开，煮时亦可加少许广胶，可使颜色牢固，也增加纸张的拉力。将煮好的染料水倒在一个水槽内。书页较小的，以两手持纸一端，趁热一叶叶顺水槽将纸拉起，然后凉干即可。大张纸则需要两个人配合进行。

(3) 浸染。以新纸染色使之成为仿旧纸，主要用于溜口和托裱书页。选用的纸一般比书页薄一些。染色用橡树果实的外壳--橡腕子。将橡腕子放入锅中煮透，将颜色煮出。把煮好的色汁倒入水槽中，把少量纸放进水槽抚平，用小碗舀起色水倒在纸上。倒在纸上的色水要均匀。待纸完全浸透后，再取少量纸抚在浸透的纸上，重复前面的动作。待所有的纸全浸透后，放一块木板在水槽一侧下面，将色水从纸中控出。水控净后，把纸分成 10—20 张一叠，搭在竹竿上凉干，使用时揭开即可。

7、制作浆糊。浆糊是古籍修复中使用的重要材料，浆糊运用的程度如何，直接关系到修复的质量。修复工作中使用的浆糊，实际上是将事先熬制好的稠浆糊兑水稀释的浆糊溶液。因此，浆糊的浓度是保证修复工作质量的关键。浓度过低，起不到粘接修补材料的作用；年度偏高，又会使书页出现皱褶，凹凸不平。所以，修补浆糊的制作方法，自古以来受到人们的重视。从淀粉的提取，到浆糊的制作，有多种制作方法。现在，从市场上就可以买到高纯度小麦淀粉，使用非常方便。

浆糊的配制按 100：450（淀粉：水）制作。取淀粉 100 克，加水 200 毫升浸泡、调匀，使之成为稀粥样，然后用铜丝细箩，滤去渣滓。将水 250 毫升放入锅内煮沸，将泡好的淀粉倒入锅内，一小火加热，用浆糊板不停地搅拌，约 5-6 分钟后锅内的浆糊变为半透明的银白色，即好。用勺盛出，放在凉水盆中，至于 2-5 的低温环境浸泡保存，以备使用。使用时用漏勺盛出，放在小盆内用木槌捣烂，徐徐兑入凉水调和，是浆糊成为牛奶壮即可使用。使用浆糊的浓度，要根据纸张的薄厚调制。纸厚，浆糊溶液要稍浓些，纸薄就要稀一些。水与浆糊的比例约为 1：5-1：8。

（二）、修整阶段

1、修补书页

(1) 溜口，是以一强度较好的皮纸条加固书的书口。一部书籍无论损坏程度如何，书口总是损坏比较严重的部分。书口破损可分为两类，一类是书口全部断裂，一张书页分成了两半；一类是书口虽未裂开，但书口已被磨薄，接近于断裂的状态，或是书口已经部分断裂；两类破损的修复，大体相同，稍有差别。

溜口前，应先把配好旧纸、皮纸条、浆糊准备好。皮纸条是用皮纸裁成宽度一厘米的纸条，根据书的颜色进行染色。

溜口时，将书页展开，背面（无字的一面）向上，正面朝下，放在补书板上。书口

破损处拦线要对直、对正，但注意不能搭茬，以免造成修复后毛茬外露而出现“起刺”现象。书口对正后，用左手中指和拇指压住书口，不使书口移动，右手持笔蘸稀浆糊涂在书口。浆糊涂得要匀，宽度约一厘米；用力不能太大，不要使书叶发生位移。取一皮纸条，一手持上端，一手持下端，轻轻放在书口上，然后用手轻按，使纸条和书口粘牢。如果浆糊涂得稍多，可用一吸水纸放在书口处轻按，吸去多余的水分。然后，两手持书叶两侧书脑处，轻轻向上掀起书叶放在事先准备好的吸水纸上。即可进行第二张书叶进行溜口。

如果书口损坏严重，部分或全部断裂，溜口时无法对齐，或为防备书口摆的宽窄不匀，可在溜口前先用一张比较完整的书叶，平铺在补书板上，用铅笔在书叶四周划一标准线，破口的书叶即按这一标准线摆齐。书叶残破缺少的地方先用同样的旧纸补齐，在用纸条溜口。

(2) 补书叶，把书叶背面朝上放在补书板上展平，先去掉书叶破损处的纸屑和污物。用右手持笔在破损处或孔洞的周围涂上2毫米左右宽度的浆糊，浆糊要涂得均匀，不易过宽；左手拿补纸按在涂了浆糊的孔洞上，补上补纸，将多余的补纸撕下。撕纸时一手用手指按住补洞的边缘，一手撕去补纸多余的部分。若补纸较厚不易撕下，可用笔蘸水在补纸上划一下，撕下就容易。切不可用力撕扯，以免损坏书叶。

补纸的顺序是“先补中心后补边”及“先补大，后补小”。如需补的孔洞较多，每补几个孔洞之后，要将书叶掀起一下，以免漏在补书板上的浆糊把书叶粘住。如补大洞，须将补书用纸的纸纹和书叶的纸纹横竖一致，以保持书叶的平整。

(3) 托裱书叶，书叶如果霉变、纸张老化严重强度过低，或书叶纸张损毁面积过大，就需要托裱书叶，以加固书叶纸张。方法是：在裱板上喷上水，放一块透明的塑料布，用湿毛巾擦平。书叶字面朝下放在塑料布上，用小排比蘸浆糊刷平书叶。然后，左手轻持裱纸，先将裱纸右端与书叶对齐，右手持棕刷从右向左，逐渐将裱纸赶刷在书叶上，使之平整地粘合在书叶上。在裱纸上覆一吸水纸，将托裱的书叶翻过来，揭去塑料布，一张书叶就托裱好了。

对于字迹、栏线等容易扩散的书叶，可以采用腹托的方法，以避免字迹遇水发生扩散。方法是：先在裱纸涂刷好浆糊，用一干燥的吸水纸敷在其上面，吸去浆糊的水分。将书叶铺平在塑料纸上，按上面的方法将裱纸托裱在书叶上。在裱纸上再敷一张吸水纸，用棕刷赶刷，进一步吸去裱纸上的水分，避免字迹扩散。

2、喷水压平。

裱补过的书叶，由于浆糊的作用，或多或少有些不平或褶皱现象。为了使书叶平整，需进行“喷水倒平”的处理。将补过或裱过的书叶每5—6叶为一层，错开排列，放在吸水纸上，用喷水壶将每一层书叶喷潮。注意喷水不宜过多。待喷过4-5层书叶后，取几张洁净的吸水纸，放在书叶上用手抚平。全部喷完后，上垫吸水纸，再盖一层厚纸板，压上石板。先轻压使水分在书叶中散开后，再顺序倒排一次，两端用重物压牢。每日将书叶重新倒排一次，目的是使书叶干燥均匀，通风也使书叶易于干燥。

(三) 装订阶段

书叶经过裱、补、压平之后就可以从新装订起来。书籍的装订，最重要的一点，就是在保持古籍原有的装帧形式的基础上进行装订。一般线装书籍的装订，须按下面的程序进行。

(1) 折叶。书籍的散叶经过修补、溜口之后，如欲装订成册，首先要折叶。折叶的方法是，将书叶背面向上，天头在左，下脚在右，平放在桌上。两手持书的半叶回折。折时要看版心是否正中，以版心中缝为准，不得左右歪斜。书叶折完后，将书叶理好，剪齐书叶四周纸边，上下用压书板夹住。

(2) 锤平。书叶修补后，补过的地方多了一层纸，书叶装订成册叠在一起，补纸的地

方即显得过高，故须将过高的地方锤平，使其和原来厚度一样。操作方法：将折好的书叶每十几叶分为一组，书口和下脚墩齐，平放在平面的石板上。左手轻压书叶，勿使其移动；右手持平面铁锤，在书叶补过洞的地方和溜过纸的书口处，轻轻锤一二遍。在锤平的过程中，左手要随时抚摸书叶，发现高的地方，即时锤平。正面锤过之后，将书叶翻过来在继续捶背面。

(3) 齐栏。就是把每册书书口上的栏线对齐。方法是：左手四指按住书叶，拇指顶住书口，右手中指插进书叶按住下面的书叶，拇指和食指夹住一书叶，前后、左右移动，是书叶对齐。

(4) 加护叶。在书叶上下加上两张折好宣纸，面积书叶略大或相同。

(5) 压实。把对齐书口和下角的书叶用压书板夹住，用压书机或压书板呀平。

(6) 订书捻。订纸捻是为了将书叶订在一起，便于装订成册。纸捻有两种，一种是用10厘米长4厘米宽的棉纸条，将两头剪为尖形搓成两头尖的纸捻，也叫纸锯；另一种是把绵纸裁成三角形纸条，顺着纸纹搓成一头尖的纸捻，又称纸钉。

打好书眼。一般情况下用原来的书眼。将书捻穿入书眼，把书翻过来，将两条书捻的头捆结在一起。将书捻锤平。

(7) 包书角。书籍用绫、绢等丝织品包角，具有悠久的历史。其作用一是为了保护书脑两头的边角不受卷折；二是为是书籍增加美观。

(8) 装书皮。书籍装皮，既能保护书叶，又可增加书的美观。装皮的方法有数种，可根据书籍的情况，采用不同的方法。一般线装书的书皮有三种形式：上皮、扣皮、和筒子皮。上皮为一单层皮，只在书皮的书口部分有1.5—2厘米的折边，折边向内回折，以增加对书籍书口一侧的保护效果。扣皮也是单层皮，但在书口、书背、天头、地角四边都有1.5—2厘米向内回折的折边，增加了对书籍四边的保护。筒子皮是以两倍于书叶宽度的面皮对折，以折口作为书口的双层书皮，对书籍的保护效果更好。上装书皮的方法比较简单，在接近书口的护叶上，涂抹3-4点浆糊，再在书脑一侧纸捻上也涂些浆糊，将书皮粘牢；筒子皮的书脑一侧，双层皮间也需涂上3-4点浆糊使其粘合。书口处不必涂抹浆糊。

(9) 锥眼和订线。锥眼是为了订线，一般书籍锥四个眼，本子宽大的书籍可锥五至六个眼，个别特大本子可锥七个甚至更多的书眼。锥眼距离的确定方法：首先根据书脑的宽度确定两个书角眼的位置，再确定中间两眼的距离，一般四眼书四眼的距离，除上下书角外，一般是四六之比，即中间两眼距离为四，和书角的眼距为六。装修旧书应尽量使用原有的书眼，尽可能不另打新眼，因为书脑打眼过多，对书籍损坏较大。

用线装订书籍，不仅要考虑坚固耐用，还应考虑线的质地、颜色与书籍是否协调。厚本书选用粗线，薄本书选用细线。善本书以清水丝线装订为宜。订线多为双股并列，册大而薄的书可用三股细线平行并列来订。订线的方法有多种，要求是必须每一书眼都有引向书背和相邻两眼或天头或底角的连线。

订线完成后，一本书就算装修完毕。

(10) 检查和验收

为保证古籍修复工作的质量，要建立科学的成品质量检查标准和验收制度。

对书叶的修补，要检查浆糊的使用是否合适，有没有“小疙瘩”或粘接不牢的地方；配纸的质料及颜色是否相宜，薄厚是否均匀。补破的地方要检查是否平整，补缀中是否有损伤书叶上的字迹；折叶是否平直，书口是否有偏斜或损伤；锤书是否平齐等。

书皮的修复，要检查纸张是否与书叶配套，是否平整。

装订方面应检查装订是否牢固、美观；书册、书叶的顺序与原书是否符合；裁书是否齐整，有无损及书上的字体；大磨的地方是否发光、起毛；书角是否包得严紧、挺刮，大小是否合度；打眼是否歪斜；订线粗细是否合适，颜色是否协调，订线是否穿得松紧合适；特殊

装修的书籍是否符合特殊要求，等等。

经过成品检查，应对送检的书籍评定级别。质量不合格的成品，应返工重修。

第三部分 中国国家图书馆的古籍保护与修复

中国国家图书馆是国家总书库，拥有各类古籍特藏品 240 万件，担负着为政府、军队和教育科研单位服务的重要任务。中国国家图书馆的古籍特藏主要分为善本古籍、普通古籍、少数民族古籍、甲骨金石文献、中外舆图、新善本和近代名家手稿专藏。馆藏 180 万册中文古籍继承了南宋以来历代皇室珍藏，其中宋元善本 1675 部，馆藏有被称为“四大专藏”的敦煌遗书、《赵城金藏》、《永乐大典》和文津阁《四库全书》。馆藏地方志、赋役全书、戏曲、小说、名家抄校题跋等书完整而有特色，影响远播海内外。馆藏少数民族古籍有 3.5 万册，包含了 16 种少数民族古文字。馆藏 8-9 世纪的敦煌古藏文写经是研究吐蕃历史、宗教、语言、文字的珍贵资料。西夏文献的藏量占全国一半以上。明清两代的满蒙藏文文献比较完整，西南各少数民族文献也颇具特色，纳西族的东巴经、傣族的贝叶经、彝族的老彝文等都十分丰富。国家图书馆收藏甲骨金石文献 30 万余件，其中甲骨 3.5 万余片，占全国甲骨总量的 1/4；13 万余张拓片中不乏宋元善拓；2000 余件青铜器全形拓形神兼备，艺术价值罕见。馆藏古今中外舆图 20 余万件，其中古旧舆图颇具特色，藏量居国内之首。1.5 万余张清代样式雷工程图、万余张老照片、2 万余件旧画片等也是十分宝贵的藏品。

一、古籍的修复工作

保护好珍贵古籍，使之流传久远，是国家图书馆义不容辞的责任。为此，国家图书馆设立了图书保护组和善本特藏修复中心。图书保护组常年监控古籍收藏环境，改善收藏条件，确保古籍的绝对安全。国家图书馆古籍修复工作素有盛名，50 余年来使 6 万多册破损严重的珍贵古籍获得新生，得以延年。

1、《赵城金藏》修复（1949—1965）

《赵城金藏》是金代佛教信女崔法珍为了表达对佛祖信仰的虔诚，通过断臂募捐的方式，集资刻印的一部“大藏经”。这部藏经从金皇统八年（1148）开始刻印，到金大定十三年（1173）方全部刻印完毕，前后共用了 25 年。藏经印制完成以后，因收藏在山西赵城县广胜寺，被称为“赵城金藏”。由于战争年代历经辗转，“赵城金藏”长期存放在非常恶劣的环境里，有不少经卷受潮并长满黑霉，整个经卷的粘连在一起，从外观上看就像一根木炭，硬得就像一根木棍，亟待整理修复。“赵城金藏”的修复工作开始于 1949 年，到 1965 年完成，共用了近 16 年的时间。

修复“赵城金藏”的工艺方法：

- ①蒸：将因霉变粘在一起的经卷包上毛巾、外面再裹上纸，放在特制的笼屉里用蒸。
- ②揭：将蒸过的经卷外面的纸轻轻揭开，直到揭不开为止。然后再蒸，再揭，直到书叶全部揭开为止。
- ③托：在揭开的书叶背面粘贴一层纸，上墙绷平。
- ④裁方：将托好的书叶裁成四方形，
- ⑤接纸：将书叶按顺序粘连在一起，
- ⑥上褙：在书叶背面粘上褙纸，上墙绷平。
- ⑦研光：在褙纸上打腊，用石头研光。
- ⑧裁齐：裁齐经卷的上下两边。
- ⑨装天地杆：在经卷首尾两端加装天地杆。

2、敦煌遗书修复（1991年3月至今）

敦煌遗书是清代以来，在古敦煌境内多次出土的古代文献和在外地发现的敦煌古文献。其中以1900年道士王圆箓发现于莫高窟藏经洞（17窟）的最多，其他还有1964年在莫高窟土地祠中、1965年在莫高窟122窟前，以及在敦煌境内烽隧、古墓葬等遗址中也有少量出土。遗书总数超过5万件，其中汉文写本在4万件以上。

国家图书馆收藏有1.6万余号敦煌遗书，约占敦煌遗书现存数量的四分之一。敦煌遗书内容包罗万象，包括政治、历史、地理、军事、经济、宗教、文化、科技、艺术、医药等各个门类。有中文、古龟兹文、梵文、古叙利亚文、古回鹘文等众多语言的文字资料。文献书写年代从公元5世纪到11世纪。各种不同时期、不同地域、不同原料的纸张，为我们研究中国造纸术的产生与发展提供了珍贵资料。采用不同装帧方法装订的敦煌遗书，为我们展示了中国古代书籍初期装帧形式的演变过程。因此，敦煌遗书堪称为中国古代文化的百科全书。保护好这份珍贵的祖国文化遗产并使其能够长久流传下去，是我们古籍修复工作者的责任和义务。

敦煌遗书因为时间久远，破损严重的卷子已不能展开阅读。有的卷子曾被泥土、油（古人使用的灯油或蜡油）、水浸泡，变得脆硬、糟朽。每次展阅，常有随手掉下来的残渣和碎片。

国家图书馆敦煌遗书成规模地修复工作始于1991年3月。在我馆在任馆长任继愈先生的领导组织下，此项工作列入了国家图书馆“八五”期间的重点工作。在一大批古文献专家的指导下，善本特藏修复中心认真总结了前人以及国外修复敦煌遗书的经验教训，提出了以“局部修补”为核心的全新的修复方法。经众多专家反复研究论证后，制定出了敦煌遗书修复方案。此后，这个方案成为指导敦煌遗书修复工作的重要原则，并逐渐为英法等世界发达国家修复敦煌遗书时所效法。十五年的敦煌遗书修复实践证明，这个修复方案的主体是正确的。

（1）敦煌遗书的修复原则：

①在指导思想，严格贯彻“整旧如旧”的方针，尽可能保持遗书原貌。这里所谓的“整旧如旧”，不是企图恢复该遗书没有损坏以前的原貌，“如”古代的“旧”。古代的那个“旧”，不可能再恢复。而是尽可能保持该遗书修复前的原貌。而所谓“尽可能保持该遗书修复前的原貌”，就是在修复工作中仅使该遗书的残破部分得到养护，绝不使遗书其它部分的现有状况产生任何形态上的改变。

②在修复方法上，坚决屏弃传统的通卷托裱的作法，采用以“局部修补”为核心的修复方法。通过对原卷的保存现状与残破现状的具体分析，区别不同情况，予以不同处理。根据“最小干预”的原则，尽量少修，以保持我们目前所看到的卷子原状，尽量保留原卷的各种研究信息。做到既充分保证原卷在正常使用的情况下不再损坏，也保障研究者的使用与保管者的管理；

③在外观效果上，要求修复时附加的裱补纸与原卷必须有明显的区别，从而避免因修复工作而干扰原卷固有的研究信息。

⑤在保留处理上，要求修复方法本身是可逆的。即现在的修复不会对原卷形态造成任何不可逆转的变化。将来如果有更好的修复技术出现，便可以清除目前的修复状态，恢复原状。也就是说，现在的修复不会对原卷造成任何损害，如有必要，随时可以改用更为先进的技术，以更好地保护这些遗书。

上述修复原则与方法的提出，在世界范围的敦煌遗书修复工作中还是第一次。在国家图书馆善本部图书修整组的努力下，上述原则得到较好的贯彻。

敦煌遗书的修复技法：

首先,选用三分之一至二分之一原件厚度的纸张,染成比原件略浅的颜色,然后分层对原件的缺损部位进行修补。修补时先用喷壶将原件的背面喷湿、展平,沿着破损边缘涂抹浆糊(浆糊的涂抹宽度应控制在两毫米以内)后,粘上第一层皮纸。然后沿着浆糊的印记趁湿将补纸的多余部分撕下。此时要注意补纸与原件之间纤维的搭接距离是否适宜。第一层补纸的作用只是用来填补缺损处,因此,最佳的粘接状况应该只是补纸撕出的纤维搭接在原件上。操作时需要非常细心,多余的纤维要用镊子将其剔除。第二层与第三层补纸的粘接方法与第一层的粘接方法近似。区别在于浆口加宽。后两层主要起加固的作用。将大面积的残破处修复好后,需对卷子的四边进行修整。在修复四边时要注意注重修复卷子的上下两边,卷边即使只有微小的裂口也要进行修补。对卷首和卷尾处的破损要区别对待,有些卷子虽然残破但并无裂口就可不补。因为以后此处有可能与其它卷子缀合。

15年来,国家图书馆善本特藏修复中心已修复敦煌遗书约6千件。

2003年,国家加大了对古籍修复事业的资金投入。善本特藏修复中心不仅建立了修复档案数据库,而且还增添了电子显微镜和数码相机。这些现代化的电子设备使我们原来只能看到敦煌遗书表面的目光,深入到了敦煌遗书纸张的内部结构。这一变化使我们的认知产生了质的飞跃。从此,敦煌遗书的修复与保护工作从传统步入了科学。现在,敦煌遗书的修复与保护工作已开始步入纸张的微观世界。敦煌纸张纤维的细微变化都通过纸张纤维检测系统详细记录在修复档案数据库中,这些变化将成为研究和实施修复与保护方法的重要依据。

大般涅槃经(北本)卷九:唐写本。长112.5厘米,高25.7。卷轴装。首尾残,通卷多处碎损。多处用麻绳缝合。

3、《永乐大典》修复(2002年)

《永乐大典》是我国古代最大的“百科全书”,现存400册左右的《永乐大典》星散于8个国家和地区的30个单位。国家图书馆藏《永乐大典》221册,其中的60册寄存台北中央图书馆。这批珍贵古籍存在不同程度的破损,半数以上经前人修复过。修复过的《永乐大典》有的被整册托裱,有的已经改变了装帧形式,原来的包背装已经改为线装。还有的书皮被添换,材质和颜色与原件有很大差异。

国家图书馆于2002年启动《永乐大典》的修复保护工作。善本特藏修复中心草拟了《永乐大典》修复原则、修复细则以及修复方案征求意见稿,多次向各界专家学者征求意见。修复人员慎重选择材料,认真组织修复,还设计制作了紫檀装具。

修复材料在古籍修复工作中占有重要位置。修复材料是否与原件一致,关系到古籍能否再现神韵。在选择与《永乐大典》原书皮一致的丝织品时,工作人员几乎跑遍了北京所有的布店,采购到与《永乐大典》书皮材料接近的生丝织物。修复用纸选用的是清代旧高丽纸。

《永乐大典》的修复,主要采取以下技法:

①、书皮的修复,一般不把用作书皮的丝织品从纸板上揭下来,只把破损处周围掀起1厘米左右,然后用颜色近似的丝织品修补。修复书皮的纸板时,要把纸板分层揭开1厘米左右,把补纸插进,然后在补纸上再粘纸,直至补纸和纸板厚度相同为止。

②、书叶的修复,以“掏补”为主,即在不拆掉书皮和纸捻的情况下,把毛笔和补纸伸进书叶中间修补书叶上的破洞。选用的补纸四周用手撕出纸毛,以降低补纸和书叶互相搭接处的厚度。

③、书的压平,由于书叶的修复方法和以往不同,压平的方法也要随之改变。每次修补8-10叶左右的书叶,就要用宣纸夹进书叶之间,用压书板把书夹住,再加重物压平。

此次《永乐大典》的修复,为保护《永乐大典》的原始装帧,在不拆散原书的情况下,修复人员创造性地运用掏补的方法修补书叶,最大限度地保持了《永乐大典》的原貌。

修复工作完成以后，国家拨专款为《永乐大典》配置了新装具，完善了《永乐大典》的保存环境。

二、古籍保护工作

(一)、古籍保护的基本知识

1、现代图书保护技术

现代图书保护技术是建立在科技发展基础上的一门新兴的技术，是应用现代科学仪器和设备，研究文献的损毁规律及其保护方法，对文献进行原生性保护的科学。现代图书保护技术是一门涉及物理、化学、生物和造纸等学科的交叉性学科。主要包括：建立现代化、智能化书库建筑；采用现代空调技术，控制库房的温湿度；采用空气净化技术和监测仪器，严格监控库房内各种有害气体如 NO₂、SO₂、TVOC 等的指标，控制书库环境的空气质量；采用防紫外线技术控制库房内照明，防止光对图书的损坏；采用物理、化学方法进行有害生物防治；采用纸张脱酸技术进行文献纸张的去酸处理；采用除氧封存、充氮保护技术，延缓纸张的老化损毁速度，延长文献的保存寿命；采用现代化的分析仪器如透射电子显微镜、扫描电子显微镜、红外光谱、紫外光谱、荧光光谱、电子能谱、X 射线衍射仪等分析纸张结构和成分，从而对其采取科学的保护和修复方法；制定文献保护的各项标准，使文献保护工作规范化、标准化等。

2、图书纸张的耐久性及其损毁原因

图书纸张的损毁可分为自然损毁和非自然损毁，自然损毁是图书在正常保存条件下，纸张材料因受到内部和外部各种物理、化学因素的作用而发生的缓慢变质，即纸张的老化现象。非自然损毁是由于保管和使用不善而发生的虫蛀、霉蚀、鼠啮、烬毁、水浸、磨损等损害。

图书纸张的耐久性，是图书制成材料在长期保存过程中抵抗理化损坏作用保持原有性能的能力，也就是纸张抵抗自身发生老化变质的能力。纸张的耐久性与纸张的保存寿命有很大的相关性，耐久性好的纸张保存寿命就长，耐久性差的纸张保存寿命就短。

纸张的耐久性可以通过加速老化实验的方法进行测定。一般用干热老化作为模拟自然老化的方法对纸张进行耐久性实验。通常用干热老化后纸的特性强度保留率（%）表示纸的耐久性，保留率值越高，则表示纸的耐久性越强。

影响图书纸张耐久性的因素

影响耐久性的因素		特点及耐久性
造纸原料	种毛纤维	种毛纤维是指植物的冠毛纤维，用于造纸的主要是棉花纤维，种毛纤维是一种耐久性最高的造纸原料。
	韧皮纤维	韧皮纤维是指植物韧皮部分的纤维，如檀皮、雁皮、楮皮、桑皮等。特点是纤维长，长宽比大，耐久性高。明代以前的古籍用纸多为以此为原料抄造的手工纸。
	木质纤维	木质纤维是指植物的木质部分的纤维，特点是木质素高于种毛纤维和韧皮纤维，耐久性介于韧皮纤维和茎秆纤维之间。
	茎秆纤维	茎秆纤维是指植物茎秆的纤维，有竹子、稻草等。特点是纤维素含量少，木质素含量高，纤维短细，耐久性差。明代后期和清代的古籍多为以竹类纤维为原料抄造的手工纸。
纸张成	纤维素	化学性质非常稳定的天然高分子化合物，是纸张的主要成分。纤维素含量高的纸张耐久性好。
	木质素	一种很不稳定的化合物，木质素的存在会加速纸张的变质，特别是新闻纸中含木质素较多，故老化速度很快。

分	半纤维素	一种很不稳定的物质，纸张中含量过高也会降低纸张的耐久性。
造纸方法	手工造纸	采用我国传统手工技术进行造纸的方法，多用于生产宣纸、毛边纸等书画用纸。我国古籍的用纸多为手工纸，寿命可达 500 2000 年。
	化学浆造纸	采用化学制浆进行造纸的方法，主要用于生产胶版纸、铜版纸等，寿命一般为 200 500 年。
	机械浆造纸	采用机械制浆进行造纸的方法，主要用于生产新闻纸，寿命只有 50 100 年。
特性	纸张的酸性	酸是影响纸张耐久性的最主要因素，酸性越强，耐久性越差。纸张的 pH 值每降低一个数值，其保存寿命就会下降 2 5 倍。

3、古籍的酸化

古籍的酸化，是指古籍纸张的酸性逐渐增强的现象。纸张的酸化程度以 pH 值来度量，pH 值越低酸性越强。实验研究证明，图书纸张的酸性是影响图书保存寿命的重要因素，是图书纸张发生老化变质的主要原因。研究发现，只要纸内含有酸性，即使文献只藏不用或使其处在良好的保管条件下，也不能抑制纸的变质。文献纸张的酸性越强，纸张的老化速度越快，保存寿命越短。

值得注意的是，古籍文献纸张已经开始发生酸化。中国古籍文献纸张，都是以韧皮、麻类、稻草、竹子等为原料经十几道工序手工抄造而成，纸张原呈中性或微碱性，pH 在 7.0 8.0 范围内。20 世纪 60 年代，经我国有关部门对近 60 种古籍文献纸张检测，结果 pH 平均为 7.6，其中皮纸为 8.3，竹纸为 6.9，均在中性或微碱性范围。但是，近期通过对古籍文献酸性的检测发现，我国古籍文献的 pH 值已普遍低于 7.0，即呈现酸化。pH 值平均为 5.9，其中皮纸为 6.2，竹纸为 5.2。与 20 世纪中期检测数据对比，pH 值下降了 1.7 个数值。以下是古籍特藏文献纸张酸性和老化程度的检测结果。

表 1、古籍特藏文献纸张酸性检测结果

藏品种类	数量 (册)	主要 纸种	未酸化 pH≥6.8		轻度酸化 pH6.3-6.7		中度酸化 pH 5.0-6.2		严重酸化 pH<5.0		平均 pH
			数量 (册)	比例 (%)	数量 (册)	比例 (%)	数量 (册)	比例 (%)	数量 (册)	比例 (%)	
			宋元善本	58	皮纸	0	0	17	29	37	
敦煌遗书	13	麻纸	2	15	3	23	8	62	0	0	6.1
赵城金藏	10	皮纸	0	0	7	70	3	30	0	0	6.4
明代善本	63	皮纸	22	35	15	24	17	27	9	14	6.2
永乐大典	10	皮纸	2	20	8	80	0	0	0	0	6.5
清代善本	65	竹纸	5	8	10	15	33	51	17	26	5.5
四库全书	80	皮纸	26	33	53	66	1	1	0	0	6.7
普通古籍	200	手工	15	8	8	4	45	23	132	66	4.8
地方志	80	竹纸	14	18	11	14	13	16	42	53	5.2
家谱	80	皮纸	15	19	17	21	23	29	25	31	5.7
总计	659		101	15.3	149	22.6	180	27.3	229	34.7	5.9

古籍酸化的原因：

研究证明，古籍文献纸张中的酸，主要来自环境污染产生的酸性气体。纯净的空气是由氮气、氧气、少量的二氧化碳，以及氦、氖、氩、氪、氙等稀有气体组成，并不含有酸性气

体。由于现代工业的兴起和发展以及人类的活动，使得环境的污染日益严重，特别是酸性气体排放大量增加，不仅危害人类的健康，也导致了古籍文献的酸化。

二氧化硫（ SO_2 ）被古籍文献纸张吸附后，遇到纸内的水分，便与水发生反应生成亚硫酸（ H_2SO_3 ），亚硫酸（ H_2SO_3 ）在空气中被氧化成硫酸（ H_2SO_4 ）；二氧化氮（ NO_2 ）遇到纸内的水分，便与水发生反应生成硝酸（ HNO_3 ），氯气（ Cl_2 ）被古籍文献纸张吸附后，遇到纸内的水分，便与水发生反应生成盐酸（ HCl ）。以上三种酸性气体在古籍文献中生成的硫酸（ H_2SO_4 ）、硝酸（ HNO_3 ）、盐酸（ HCl ）等无机酸都是活性常数很高的强酸，会很快导致古籍文献纸张的酸化，对古籍文献的破坏作用非常大。

防止古籍酸化的措施：

古籍的酸化主要是由环境污染造成，防止古籍文献的酸化必须从治理环境污染入手。对于大气环境主要依靠国家及城市对环境污染的治理，降低大气环境中有害气体的含量。但是，由于经济的发展，提高人民生活水平的需要，以及国家财力和技术水平的限制，大气环境不可能在短时间内达到非常理想的水平，这就需要图书馆在古籍文献储藏的小环境上下工夫。目前，可以采取以下措施将古籍书库中的有害气体含量降至最低水平，甚至完全隔绝有害气体与古籍文献的接触。

（1）制定古籍文献储藏环境的相关标准，规定古籍书库空气质量标准。目前，美英等一些发达国家都已相继制定了文献储藏环境标准，规定了严格的有害气体限制含量，国际标准化组织也颁布了相关标准。我国的古籍书库标准也在制定过程中，相信一定会促进我国古籍保护工作的发展。

（2）对古籍书库采取空气净化措施。可以在空调系统内加装空气净化设备，滤除书库空气中的有害气体，提高书库环境空气质量。我国对此已有比较成熟的技术，只要增加一定的投入就可以很大程度地解决问题。我馆“应用纳米光触媒技术改善书库空气质量的研究”也正在进行中。

（3）对一些极为珍贵的古籍文献采取绝氧封存措施。目前主要有除氧封存、氮气库封存等技术，可以使古籍文献与外界环境隔绝，完全与酸性有害气体脱离接触，避免古籍文献的进一步酸化。我馆进行的“应用充氮封存技术保护珍贵古籍的研究”已经通过专家鉴定，今后必将在古籍的保护工作中发挥重要作用。

古籍文献的去酸：

古籍文献的酸化，将严重影响古籍纸张的耐久性，降低古籍的保存寿命，因此对已经酸化的古籍需要进行去酸处理，以提高古籍纸张的耐久性。去酸是指采用特定的碱性试剂中和文献纸张内的酸性物质的过程。研究证明，对于已经酸化的图书，经去酸处理后，耐久性会明显提高，一般可增加保存寿命2-5倍以上。古籍文献的pH值低于6.2就应进行去酸处理；如果pH值低于5.0，就必须进行去酸处理。

（二）、中国国家图书馆的古籍保护

1、图书保护研究机构的建立

图书文献的保存和保护，是国家总书库的主要职能之一。为适应国际图书保护事业的发展和我馆文献保护工作的需要，国家图书馆于1981年设立图书保护组。1987年完成了新馆图书保护实验室的建设，正式成立新馆图书保护组，下设物理实验室、生物和化学实验室，进行图书保护技术的研究。

图书保护组的主要职责和工作任务为：跟踪国际、国内文献保护技术的发展，研究与规划全馆文献的保护工作；进行文献保护技术的研究与实验工作；研究和监测全馆各类文献的保存状况、文献库房保存环境的变化情况，解决馆藏文献在保存、保护过程中出现的各种问题；开展文献保护基础理论、相关标准的研究；进行文献有害生物的防治工作。

图书保护组成立以来,先后承担我馆和文化部多项科研课题,两项获得科学进步奖。已通过鉴定的项目有:“低温冷冻技术应用于图书档案杀虫的研究”、“应用低温干燥技术抢救水浸纸质图书的研究”、“应用充氮封存技术保护珍贵文献的可行性研究”(馆级项目)、“图书馆纸质文献储藏环境温湿度要求”(文化部项目)、“馆藏纸质文献酸性和保存现状的调查与分析”(馆级项目)等。

2、国家图书馆古籍书库的建设

(1)善本特藏书库

1987年,国家图书馆新馆建设中规划建设了密闭坚固而设施完备的地下库房,使善本特藏的保存保护环境得到了极大改善。书库建筑面积4000平方米,抗震设防烈度达到8度,具有优良的抗震性能;库结构采用箱型基础,设置多道防水线,墙体十分坚固。库房内部采用先进的防水、防火材料和设施,都符合保存要求。书柜安装防紫外线的玻璃,保证古籍不受紫外光的影响。书库还配备恒温恒湿中央空调系统,严格控制温湿度。空调系统设有中效过滤器和活性炭过滤器,以吸附二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)等有害气体。库房配备自动火灾报警和气体灭火系统并有完善的防盗、安全监控装置,以保证库房的安全。国家图书馆善本特藏地下书库的建立,极大地改善了善本特藏的保存保护条件,对于延长善本特藏的保存寿命,保证善本特藏的完整与安全,具有非常重要的意义。

(2)敦煌遗书特藏库

敦煌遗书是中华民族宝贵的文化遗产。国家图书馆收藏的敦煌遗书数量约占全世界敦煌遗书总量的四分之一。为保护好这批珍贵遗产,2003年6月,国家财政部门特拨批专项资金,制作楠木书柜、书盒,在国家图书馆新建敦煌遗书专藏库。

敦煌遗书专藏库库房面积240平米,书库由恒温恒湿中央空调控制,全年温湿度保持在温度18-22℃、湿度50-60%;中央空调设置中效过滤器和活性炭过滤器,进行空气净化和过滤。书库安放敦煌遗书专用书柜144个,书柜主体框架、柜门、隔板均用优质楠木制作,底板、背板为樟木,每柜存敦煌遗书140个,书盒面材采用优质楠木,底材选用樟木。书盒采用全隐燕尾结构,内置活动支架和木轴;面板与盒体配合采用打槽推拉结构,配合紧密、无缝隙。每个书盒正面刻有书号,便于遗书的查找。书库风格古典,具有浓烈的敦煌文化气息。

3、古籍保护技术的科学研究与应用

(1)书库的温湿度控制与标准

温湿度是影响纸质文献制成材料保存寿命的重要因素。适宜的温湿度可以延缓文献的老化变质,抑制虫霉的孳生,延长文献的保存寿命。在一定温度范围内,按一般化学反应规律,温度每升高10℃,反应速度增加1~3倍。湿度是表示空气中水汽含量多少的物理量。在高湿度环境下,图书中的胶粘剂等有机物质是霉菌的良好营养源,从而间接导致图书的变质损坏。但如果湿度太低,纸张中的水分全部失去,其柔韧性将显著降低,就会使纸张纤维变得容易折断,降低了纸张的力学强度,从而不利于图书的保护。保证书库恒温恒湿是保护图书的第一步。世界各国都制定了相应标准。IFLA标准委员会认为:“书和手稿应保持在18℃以下的恒定温度下,只要能控制住湿度,较低的保存温度是可取的,甚至更有利。书库的温度超过25℃就会出现危险,而书库的湿度以50~55%为宜”。国家图书馆制定了《图书馆纸质文献储藏环境温湿度要求》,在兼顾使用和保存的前提下,标准规定善本特藏书库的温度为16-22℃,湿度为45-60%。1987年国家图书馆建馆之际,善本书库统一安装了空调系统,控制书库的温湿度。2003年国家图书馆再次对善本书库进行了空调改造。已基本达到库房温湿度标准。

(2) 图书有害生物防治

虫害、霉菌是危害图书的一个重要因素。某些害虫能直接蛀食图书载体，使图书严重破损。霉菌能够分泌纤维素酶，加速纸张纤维素的水解。纤维素酶能在常温下起催化作用，其催化效率比一般催化剂高 10 万甚至亿倍。霉菌在繁殖过程中，分泌出带色的物质，使图书表面出现了灰、紫、棕、褐等不同颜色的斑点，影响了图书的使用，也降低纸张、字迹的耐久性。

常用的防治虫菌的方法有：化学消毒杀虫灭菌法，如甲醛、环氧乙烷、五氯酚钠等；辐射杀菌如紫外线、x 射线、r 射线、远红外线、钴 60、微波；臭氧灭霉法；充氮杀虫等等。国家图书馆采用低温冷冻法进行杀虫。在所有的重点图书在入库前都将在零下 22℃～25℃下，冷冻 7 天，然后方能入库，从而达到杀虫的目的。这也是目前一项最简单、有效的图书杀虫方法。此项技术是我馆的一项研究成果，1987 年完成，获部级科技进步三等奖。该项技术研究的成功，首次解决了图书馆无污染杀虫的难题，已成为本馆防治虫害的主要措施，同时在其它一些图书馆、档案馆、博物馆也得到了推广。（照片）

(3) 《应用充氮封存技术保护珍贵文献的可行性研究》

如何实现珍贵文献的永久保存，最大限度地延长文献的保存寿命，是图书保护的主要任务，也是长期以来一直是困扰图书保护研究者的重大难题。

要实现珍贵文献的永久保存，不仅需要恒定的温湿度条件，还要防止文献纸张的酸化和氧化。图书的保存寿命除受到存储环境温度、湿度的影响外，更与存储环境的空气质量密切相关。空气中的有害气体二氧化硫、氮氧化物等可使图书纸张发生酸化，空气中的氧气、过氧化物可使纸张发生氧化，造成图书纸张的变黄和脆化。研究表明，纸张的酸化和氧化是影响图书保存寿命的主要因素，特别是由于大气环境污染的存在，图书纸张的酸化和氧化问题变得会更加严重。采用充氮绝氧封存的技术，是保护珍贵文献的有效方法。建立氮气库保护珍贵文献，防止空气中的氧气和酸性、氧化性污染气体对文献纸张的氧化和酸化损害，防止图书生虫、生霉，可以达到永久保存的目的。

本项课题对应用充氮技术保护珍贵文献的可行性进行了研究，主要包括国内外应用此项技术保护图书、档案、文物的情况；国内外相关技术设备的生产情况、实施方案和工程预算；充氮封存的方法对图书纸张的保护效果等，取得了阶段性成果。本项课题于 2003 年 10 月 24 日通过我馆组织的专家鉴定。

(4) 《馆藏纸质文献酸性和保存现状的调查与分析》

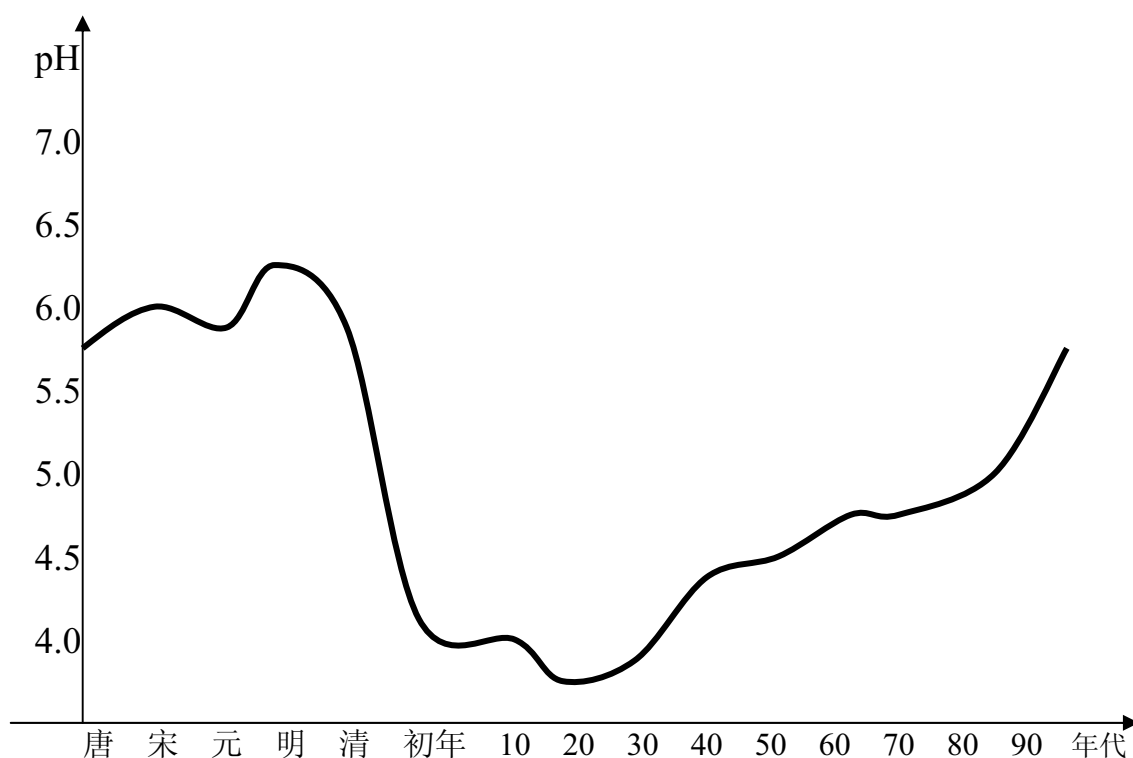
图书纸张的酸性是影响图书保存寿命的重要因素，是图书纸张发生老化变质的主要原因。了解和掌握图书纸张的酸性，是研究图书纸张耐久性的重要组成部分。通过对馆藏文献纸张酸性和保存现状的调查，了解和掌握馆藏文献纸张的酸性情况，不仅可以为今后图书保护工作提供科学可靠的依据，也是研究馆藏文献老化变质的现状和未来发展趋势的重要手段。

为了全面系统地掌握我馆馆藏文献纸张的酸性和老化损毁状况，为制定当前和长期的图书保护规划提供科学依据，我馆于 2003 年批准立项，开展《馆藏纸质文献酸性和保存现状的调查与分析》的研究工作。课题组经过两年的工作，对馆藏善本古籍、普通古籍、名人手稿、革命历史文献、中文图书、外文图书、港澳台图书、中文报纸、外文报纸、中文期刊和外文期刊等 15 类纸质文献的酸性和变质情况进行了全面检测，共抽样检测文献 1949 种，2401 册（件），完成了本项目的检测与研究的任务。通过本研究，基本掌握了本馆各类纸质文献的酸性和保存状况，为今后开展各类文献的保护工作奠定了基础。

馆藏各历史时期文献纸张老化变质情况

时期	变色程度				老化破损程度			
	基本未变 (%)	轻度变色 (%)	中度变色 (%)	严重变色 (%)	基本未变 (%)	轻度变质 (%)	中度变质 (%)	严重变质 (%)
宋元	12	31	40	17	16	34	41	9
明代	40	25	29	6	38	33	23	6
清代	8	29	58	5	14	73	8	5
民国	3	17	23	57	4	28	35	33
解放后	31	26	23	20	43	30	21	6

馆藏各历史时期文献纸张酸性 (pH 值) 变化示意图



(5) 新型纸浆补书机的研制

我馆 1999 年研制成功的纸浆补书机, 曾获得文化部科学进步三等奖, 并于 2001 年作为中国与毛里求斯文化交流项目的主要内容之一, 出口到毛里求斯应用于文献的修复保护工作。纸浆补书机的研制和应用, 在国内图书馆界是一个创新, 对于提高古籍修复效率和质量, 发挥了非常重要的作用, 在国内外图书保护修复领域受到良好的赞誉。为了提高机器的性能和质量, 根据最近几年图书修复工作的实际经验和需要, 我部 2006 年在原有机型基础上对

机器进行了全新的设计和改进,经过近一年的努力,完成Bs_j 2006A型纸浆补书机的研制。新型纸浆补书机整体采用优质不锈钢拉丝钢板,外型简洁美观;控制系统采用国际上流行的最新自动控制系统 计算机可编程控制器(PLC)和漏电保护器,提高电器的安全性和可靠性;机器增加了负压抽吸功能,提高水的排净率和纸浆成纸牢固性,提高了补书质量;对机体面板采用整体化设计和加工,彻底杜绝面板漏水问题;新型纸浆补书机还拟采用计算机和扫描仪对书页进行处理,精确计算缺损面积和补浆重量,增加补书机的科技含量和水平。新机型的性能和质量具有很大程度提高,达到国际先进水平。

新型纸浆补书机由箱体结构、循环系统、控制系统三大部分组成。

①、箱体结构

箱体结构包括补书机箱体、框架结构、工作台面、补书水池、纸张托架、压纸架、贮水箱、行走轮。新型纸浆补书机的箱体、台面、补书水池、贮水箱均采用国产优质不锈钢拉丝钢板,光洁美观,遇水不锈蚀;框架结构采用不锈钢型材,机械强度高;纸张托架采用高档铝饰格栅下衬不锈钢板材,即保证机械强度又达到平整和美观的要求;压纸架采用成品不锈钢电焊丝网,平整度好。箱体结构和外形尺寸在设计上追求简洁、美观和实用,在保证补书面积的前提下尽量减少外型尺寸,使箱体显得小巧和秀气,整机的外形尺寸为长 90、宽 60、高 88 厘米。为避免台面漏水,工作台面和补书水池采用一体化整体设计和加工,彻底杜绝台面漏水现象;补书水池面积为长 56×宽 46 厘米²,适用于绝大多数书籍的修复。新机型箱体和台面采用分体设计,机器安装方便,维护性好。机器安装四个高强度万向轮,移动使用方便。

②、循环系统

循环系统由进水阀、上水泵、负压循环泵、电动阀、排水阀及连接管路组成;进水阀、排水阀采用名牌洗衣机配件,质量高,稳定性好;上水泵采用民用产品 潜水泵,质量可靠、可维护性好;负压循环管泵是新型补书机的关键部件,在性能、规格、型号方面要求严格,在设计阶段经过反复计算和选型,最终确定选用国际知名产品 西班牙“亚士霸”循环水泵,具有扬程低、流量大的特点,产品造型美观,质量可靠。电动阀采用国内最新专利产品,口径大,直通性好。上水管路设计为补书水池纸张托架上、下转换上水方式,避免补书过程中大量气泡的产生方便操作也保证补书质量;负压循环管路采用“双‘U’管型结构设计,避免了易损件 大型非标电磁阀的使用,优化了机器的结构,提高了机器的可靠性。

③、控制系统

控制系统包括控制面板、中央控制器、漏电保护器、水位传感器及联接线路。控制面板采用防水薄摸开关、安全电压控制,操作安全;中央控制器采用国际流行最新控制系统 计算机可编程控制器,通过计算机进行控制程序的编制和写入,自动化程度高、稳定性好、安全可靠;通过漏电保护器对全部电器、电路的监控,保证机器设备在万一发生漏电时,立即自动切断电源,保证用电设备的使用安全。机器同时设计有接地保护,要求机器使用时必须可靠接地,以保证电器设备的绝对安全。控制系统通过水位传感器的设置,实现贮水箱、补书水池水位的自动控制和上水泵、负压循环泵的无水保护及上水方式的自动转换,提高了自动化程度。

④、纸浆补书机的原理

纸浆补书机主要用于破损、虫蛀的图书、档案及纸质文物的修复。其工作原理为:在补书水池内设有纸张托架,纸张托架上铺有起支撑纸张作用的丝网,将待修复的书页下衬过滤纸浆的网(布)铺于纸张托架上,四周做好密封;开启上水泵,将贮水箱中的水泵入补书水池,在补书水池内加入一定质量的纸浆,开启位于补书水池下方的泄水电磁阀或循环水泵,补书水池内的纸浆溶液通过待补书页的破损处泄入贮水箱,由于纸张托架上纸浆过滤网(布)的过滤作用,纸浆纤维被过滤在待补书页的破损处,形成补纸。

为提高文献修复质量，增加纸浆成纸的强度，在纸浆补书过程中，一般需要通过真空泵或循环水泵，在待修复的纸张托架的下部“负压室”，制造一个负压的空间，以负压的抽吸作用，提高纸浆溶液的下泄速度和力量，增加水的排净率和纸浆成纸牢固性，提高补书质量。新机型的最主要的改进之一，就是增加设置了具有负压抽吸作用的循环泵，提高了补书质量。

结语：古籍保护在我国有着悠久的历史，一些传统的保护方法至今仍在被采用，但是在古籍保护新技术的研究和现代保护方法的应用方面，与国际发达国家存在较大的差距。我们希望通过各国间的文化交流与合作，学习各国的先进技术经验，促进我国古籍保护事业的发展。

書籍・資料のカビとその対策

木川りか

(東京文化財研究所保存科学部主任研究員)

こんにちは。東京文化財研究所の木川と申します。どうぞよろしくお願いたします。昨年
の東文研シンポジウムにもお呼びいただき、今回も呼んでいただきありがとうございます。
昨年は主に虫害対策に焦点を当てたお話をさせていただいたのですが、今年はカビに特化し
たお話をさせていただきたいと思います。

資料のカビ対策を取り巻く状況

今、資料のカビ対策を取り巻く状況といたしまして、いくつか現状として取り上げなければ
いけないことがあります。それは、今までは資料にカビが生えると燻蒸処理を対策の主要
な部分に置いていたわけです。ところが今、いろいろな社会状況から、その方法自体が、過
渡期にあります。

それから、高松塚古墳の問題が取り上げられており、今日はその話はいたしませんけれど
も、そういう状況を受けて、文部科学省が、「カビ対策専門家会合」を昨年立ち上げており
ます。当研究所からは、室長の佐野が参加しております。広く、文化財や博物館の収蔵物の
資料保存の観点から、カビの発生のメカニズムやその制御方法について、スピード感を持っ
て検討を行うという目的で設置されました。もともとは、高松塚の状況がきっかけで始まっ
たのですが、最終的には、図書館や博物館なども全部視野に入れた会合になったということ
です。

昨年の9月に審議経過報告が出ており、その中であげられておりますのが、カビ対策の
知識を持った学芸員・司書の育成、対策の実践マニュアル、研修会・相談窓口の開設、実態
調査、制御技術の開発などです。この中で非常に良い面としては、「カビ対策」という部分

で、ひょっとしたら予算がつくかもしれないということで、そこは是非お願いしたいと思っています。これを機会に、そういうところを強化していける方向になればいいという希望を持っております。

もう一つは、自治体によっては、特に博物館・美術館では指定管理者制度がかなり進んでおります。そうなってきますと、小島先生のお話の中にもありましたが、せっかくシステムを作ってきたのに、がらっと担当の人が代わってしまう。年限を切られて、人事でどんどん変えられてしまうというのは実は非常に大きな問題で、どうやってそのノウハウを伝達していくかという部分もあると思うのです。ですからこの機会に、マニュアルだけではだめなのですけれども、体勢をがっちり組んでいかなければならないという方向性が今、言われているのは良いことではないかと思っています。これを前置きといたします。

カビ対策関係の資料

図書館関係につきましては、IFLA (International Federation of Library Association and Institutions : 世界図書館連盟) という機関があります。そこから「IFLA 図書資料の保護と取り扱いの原則」というものが出ております。その中で、やはり有害生物管理についてもきちんと触れられておまして、基本は予防保存に重きを置いた IPM を手段とし、「カビの対策」についてもふれられております。

カビを予防する方法、クリーニングの方法が書かれており、人体への悪影響を防ぐという観点からも書かれております。そういう意味では、図書館関係については国際的なスタンダードが出ているわけです。ただ、それは文章だけの記述なので、なかなかこれを見てすぐに実践するというのは、ノウハウの部分で難しい部分もあるかもしれませんが、少なくとも原則は出されています。

それからもう一つ、外国の文献ですけれども、カナダに、Canadian Conservation Institute (CCI) という、国立の文化財の保存研究所があります。そちらからは Bulletin というブックレットが出ておまして、もちろん買えます。北米向きには 2 冊出されておまして、1991 年と 2004 年にも新しく出ております。これに関してはどちらかという、カビが生えたときにどうやってカビを除去するか、クリーニングするかということに主眼を置かれた記述になっております。

そういったものも徐々に国際的に出てきておまして、日本においても、私どもの研究所では、「カビ被害防止チャート」というものを作っております。ホームページからダウンロード

ードできるものは印刷できるように A3判にしてあるのですが、本物はもう少し大きなポスターになっております。簡単な手続きについてはそれにまとめられておりますが、これを機会に、もう少し詳しい方向性でまとめていければと考えております。



カビとは？

では、本題のカビということに移りませうけれども、今日のお話では、まずカビとはどういうものか。それから、カビを予防するにはどうすればいいか。最後に、カビが生えたときにどうすればいいのかについて、順を追って見ていきたいと思っております。微生物の専門の先生から見ると、非常に大ざっぱだとお叱りを受けるかもしれませんが、カビの予防という点から、今日はお話をさせていただければと思っております。

まず、カビとはどういうものか。一般的には、繊維状のものがフワフワ出ているとカビが生えたと認識されるのですが、カビとは真菌類の一種で、周りの環境から栄養を吸収します。自分で光合成できるとかそういうことではなくて、周りの物質から栄養を吸収しているのです。ということは裏を返せば、例えば本にカビがたくさん出ているものや、日本画にコロニーが大きく盛り上がっているのを見たことがあるのですが、それはそれだけ物の構成成分が分解されて食べられているということなのです。ですから言い方は乱暴ですが、カビが生えるということは、それだけ物が破壊され、分解されてカビに変わってしまっているということなのです。

単細胞のときも菌糸状になる場合もありますが、一般にカビと呼ばれているのは、菌糸の部分で、単細胞の場合については酵母と呼ばれています。例えばシイタケのように、いわゆる子実体というものをつくるものはキノコといいます。キノコになる前は菌糸ですので、それも非常に大まかな呼び方をすると、カビと呼ばれております。

そのカビがどこから来るか。カビの胞子は、諸説ありますが、小さいものは 1 ミクロン程度、大きいものは 200 ミクロン程度といわれております。1 ミクロンは 1000 の 1 ミリで

文化財のカビ被害防止チャート
(東京文化財研究所 2004)

すから、1 ミクロンだと肉眼では見えないのですが、大きいものになってある程度散りますと、肉眼でも見えるほどの胞子もあります。それが空気に乗って運ばれて、あらゆる場所に付着するわけです。栄養分や環境がカビにとって望ましくないとそのままですけれども、適度の水分と栄養分があれば、そこで胞子が発芽して、コロニーという菌糸の固まりを作ります。そして、再びそこで大量の胞子を作って、それが拡散していくというライフサイクルになります。

1 ミクロンぐらいから 200 ミクロンぐらいというと、例えば人間の髪の毛やセメントダストほどのサイズにあたり、大体、防塵マスクくらいでつかまる範囲の大きさです。1 ミクロンがつかまるものとしては、物理的には HEPA フィルターというものがあります。0.3 ミクロンの微粒子を 99.97% とらえることができますので、HEPA フィルターがついていれば、目に見えないカビの胞子でもとらえることができます。

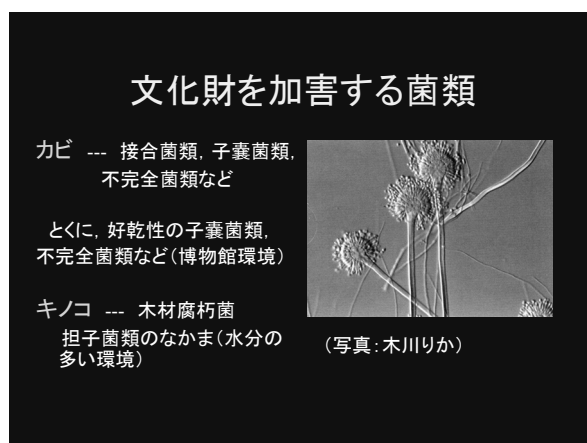
文化財を加害するカビ

文化財を加害する菌類は、よくありますのが接合菌・子囊菌・不完全菌です。小島先生のお話の中に、ワレミアという好乾性のカビが出てきましたけれども、特に博物館環境においては水漏れが起こらない限り、水がビショビショの状況はまずないわけです。博物館で生えてしまっているカビというのは、大体好乾性のものが多いです。

この好乾性のカビを同定するには、好乾性のカビが好む培地を使わないと、生えてこないのです。ですから、調査のときには好湿性のカビ用と好乾性のカビ用両方の培地を使うのですが、博物館や図書館で調べますと、好乾性の培地に生えてくること多くあります。これは、特に珍しいことではありません。キノコと

いわれているのは、木材腐朽菌の仲間ですが、これは担子菌類で、非常に水分の多い環境で生育するものです。

これは、人形に生えたカビです。一夏、ガラスケースの中に置いていたら、カビが生えてしまった。そこをサンプリングして生やしますと、好乾性のカビが出てきました。こういった被害が、博物館等では非常に多いです。それから、カビが生えた書庫や収蔵庫で、大体一



緒に見つかりますのが、チャタテムシという小さな虫で、大体 1 ミリぐらいの大きさです。本などをめくると、白っぽい虫がちょろちょろと出てきて、ダニかと思ってつぶすことがありますが、ルーペで拡大してみるとチャタテムシだと分かることがあります。湿度が高い環境でカビが生えておりますと、それを餌にしていますので、大体一体となって被害が起きます。博物館環境ではないのですが、木材腐朽菌の例としては、ある池の上に木製の橋を復元したら、褐色腐朽菌にやられて 5 年で腐ってしまったという例もあります。

カビに加害される要因 —水分—

では、カビに加害される要因ですが、水気や湿気が多いとカビが生えるというのは一般的によく知られております。水気ということを考えますと、まず一つは、環境の相対湿度という観点で考えられます。特に書庫の保存環境等を考えるときに、よく温湿度計を置いています。それで温度が何度、湿度が何度ということをロール式の温湿度計で測られているところが多いです。一般的にいわれるのは 70%の相対湿度を超えていると大体、カビが生えることが懸念されます。中には 65%で生育するカビもありますが、裏を返せば、相対湿度を 60%より低く保てばカビは生育しないということになります。

それについて、CCI のミカルスキーという人がまとめたグラフがあります。ある相対湿度を保った環境に、干し草、ケーキ、骨粉など栄養分の高いものを室温で置いて、何日ぐらいでカビが生えるかを室温で見るという、非常にラフな実験を行いました。相対湿度 100%、つまり結露するような環境に置いていますと、大体 2 日でカビが目に見えて生えてしまうのです。ちなみに、高松塚古墳などはこの環境ですので、栄養分があれば 2 日でカビが生えるといえるでしょう。

相対湿度 90%の環境だと、大体 1 週間でカビが生える。80%の環境では大体、2 週間ぐらいで生える。ところが、80%の書庫というのは実は珍しくないのです。例えば、地下書庫などで、梅雨・秋雨の時期は、計ってみると 80%を超えているところがけっこうあるのです。栄養分があれば、80%だと 2 週間で生えるということを一応頭に入れておいていただきたいと思います。

相対湿度 70%ですと 100 日ぐらい、大体 3 か月～4 か月です。一夏でカビが生えてしまったということを知っているのですが、書庫の湿度が 70%ぐらいであれば、実は一夏で十分生えるのです。65%の環境では 1000 日ですけれども、1000 日というと、大体 3 年ぐらいです。収蔵庫の調査に行きますと、カビがところどころ生えている所がある。大体、ほこりがたま

っているような箱の上など、ほこりが積もっている部分にカビが生えている。それで、温湿度計でちゃんと計っていて、部屋のまん中では 60%なのにどうしてカビが生えているのだろうという話になります。しかし、隅のほうや床面で計りますと、65%以上になっていることもあるのです。ほこりが積もっているということは、栄養源が乗っているということなのです。そこで3年ぐらい経つとカビが生えるということになります。

ということで、実は湿度との関係は、時間軸を加えて考えていただけると非常に分かりやすいのではないかと思うわけです。書庫の湿度をどれくらいにしなければならないか、理想的には 60%以下ですが、例えば一時的に 70%あったとしても、1週間ぐらいであれば OK なわけで、それが長く続けば危険です。65%でも同じようにどのくらいの長さなら OK か、という観点で見れば、リスクマネジメントが考えていけると思うのです。

次に、水分です。分かりやすい水分としては、結露があります。空気中の湿度と平衡状態になっている水分を、物から吸い上げるのと違って、結露という形で水の状態になっていると、カビにとっては非常に利用しやすいのです。ということで、結露が起こってしまうといっぺんにカビてしまいます。結露はすぐに起こるのですが、逆に乾燥させるのはけっこう時間がかかることが多くて、一回結露してしまうと危ないのです。

結露しやすい場所ですけれども、温度差がある場所で結露してしまうというのが一般的によくみられます。今日は水分量を計るグラフなどは持ってきていませんが、例えば先ほど小島先生の話にありましたように、低温収蔵庫の隣の部屋では、隣が寒いので壁が冷やされているわけです。そこに暖かい空気が触れますと、ガラスのコップに水がつくのと同じ原理で、結露してしまうのです。ですから冷房の風の当たるところなど冷えている場所、床などに生える例は、実は珍しくないのです。それはやはり温度差によるものです。それから、床や外壁の裏側の壁。これは特に冬、外壁ですと外が寒いので暖かい室内の空気が、外壁面で冷やされるので結露が起きてしまうのです。

例えば、ある施設の外壁の裏側が収蔵庫だったのですが、ここに真冬に大きな段ボール箱を置いてしまった。それで、部屋へ入るとどうもカビ臭いと思っていたらしいのですが、箱をどけてみたら色とりどりのカビが生えたということです。なぜ発見が遅れたかということ、温湿度計を部屋の中央部に置いて、測定はしていたのですが、温湿度計の湿度はずっと 60%で安定していたのです。しかし、壁際で結露がおきたことは、部屋のまん中に反映されなかった。ですから壁際だけ、全然違う環境になっていたということなのです。外壁の裏側の壁というのは非常に危ない場所で、ものを壁につけておくのは、おすすりできません。

例えば、カナダの場合、冬はものすごく寒くなるのですが、カナダのある博物館の収蔵庫棟では、建物周りに 1メートル幅の周り廊下が巡らされていて、二重壁のようになっています。そうすると外壁面に直接収蔵庫の壁が来ていないので結露が防げるのです。最近建った図書館施設や文書館施設では、地下の収蔵庫については二重壁になっているところがかなり多くなっております。

それから、先ほど壁際は危ないと言いましたけれども、やはり外壁に限らず、温度差というのは隣の部屋も影響するのです。ですからカビを防ぐためには、壁際に棚を置かず、空間を空けるというのが非常に重要なのです。これを言いますと、大体図書館のかたは「えー?!」とおっしゃいます。なぜかといいますと、集密書架というのは大体ぴったり壁につけて作られているので、そんなことできませんという話になります。しかし、一般的にカビ対策を考える上では、壁際は空ける方がよいということになります。結露もそうですが、漏水等の対策でも、水というのは壁際を伝って移動しますので、とにかく壁に接して資料を置かないことが非常に重要になります。

カビに加害される要因 —栄養分—

次は、栄養分です。図書資料の栄養分というのは何かといいますと、閲覧がありますから、一つは手あかなどの汚れです。美術館等で、ブロンズやガラスには普通カビは生えないと思われていますが、手で触ると皮脂がつきますので、その部分を中心にカビが出たりさびが出たりすることもあります。

図書資料でも同様に手あかなどの汚れはカビのえさになります。閲覧室の飲食は禁止されているところがほとんどで、貴重書については、白手袋をしないと駄目というところもありますが、それは非常にリーズナブルな対応だと思います。

それから、ほこりです。ほこりというのは綿ぼこりもありますが、それ以外にいろいろな有機物が含まれておまして、ふけ、髪の毛、カビの孢子、ダニの死骸など、いろいろなものが入っております。これは立派な栄養分になりまして、大体ほこりがつもっているところにカビが生えたり褐色斑点が出たりしていて、1枚めくってみるときれいだということがよくあります。やはり、ほこりはかなり問題なのです。ある施設から資料を入れていた封筒を頂きまして、それを好乾性のカビが生える培地に貼り付けてみたのです。裏面と表と同じ大きさに切りまして、裏を貼っても全然カビが生えてこないのですが、表にはほこりがうっすらたまっていた。それを貼りますと、カビが生えてくるのです。やはり、ほこりの中にカビ

の胞子が積もっているということだと思います。

あとは材料ということがあります。先ほど小島先生の写真で興味深く拝見したのは、本が並べてあって、一部だけすごくカビが生えていましたが、全然平気な本もあるということです。材料によって非常にカビが利用しやすい材料が使われている場合もあります。

それから少し違うのですが、ある木彫像をアクリル樹脂で強化処置をして収蔵庫に戻したら、修復したものだけにカビが生えた例があります。何体もあって、ほかのものには生えていないのに、戻したものにカビが生えてしまった。新しく材料を使うことによって、養分を与えてしまった可能性があります。

また、あるお寺に復元模写された障壁画がありまして、オリジナルのものを収蔵庫に移しまして、復元模写したきれいな障壁画を入れたわけです。そうしたら、そこは大変相対湿度が高く、もともとカビが生えやすい環境ではあったのですけれども、一夏で模写にすごくカビが生えて、大変なことになりました。新しいにかわやのりを使っていると、栄養分が豊かになるせいか、このようなことがおきる例はよくあることなのです。

今のお話をどう考えればいいのかというと、やはり栄養分というのは非常にカビの生えやすさに影響するのです。CCI のミカルスキーが作った、材料と湿度の関係を表したグラフがあります。すごく古い羊皮紙、でんぷんをつけたコットン、やぎの生皮など、3種類の資料を使って、いろいろな条件に置いてみたという実験ですが、例えば羊皮紙では、20度では相対湿度85%ぐらいでカビが発生しているのですが、一方、生えやすそうなやぎ皮は、同じ20度では75%ですでにカビが生えているのです。収蔵庫や書庫で、カビが生えやすく、拭いても拭いてもカビの発生を繰り返すということがありますが、栄養分や材質の関係で、どうしてもカビが生えやすいというものは、やはりあります。

例えば、あるお寺の像を何年か前に修復に出したらしいのですが、頭にカビが生えるようになってしまった。頭部のところに何か特別な処置をしたのではないかという話をされていたのですが、処置や材料によっても、カビの生えやすさが変わるようです。

カビの対策としてある美術館でなさっているのが、白手袋をはめて定期的に展示室のブロンズ像をキュレーターの方がぬぐって、お掃除をして、カビの対策としています。

また、アメリカのある博物館では、手で触れると皮脂がついて、虫やカビにやられやすくなるので、資料に直接手を触れないように、資料ごとに合った箱を作っているということです。資料を移動させるときは箱の部分を持って、資料を直接持たない。ここが、外国と日本の発想の違いだと思います。日本はどちらかというと、白手袋をして扱うのですが、基本的

にはどちらも直接手あかをつけないということになると思います。

カビによるダメージ

カビによるダメージですが、ご存じのように、色素によるシミがつくことがよくあります。先ほど言いましたように、カビというのは材質の栄養分といいますか、構成成分を食べて出てきているわけですから、まず菌糸を食い込ませて、その中から栄養を引っ張っていくわけです。そうしますと、当然材料を分解して劣化させ、もろくします。例えば、日本画などでカビが生えたところの絵の具層が剥落してしまうことがあるのですが、膠着剤であるにかわの部分食われているので、当然絵の具層ももろくなるわけです。

もう一つは、二次代謝物として有機酸などを出して、材質にも影響を及ぼします。フォクシングといいまして、褐色斑点のようなものが資料に出ることがあるのですが、これは二つ起原があるといわれております。例えば、紙の種類によっては、鉄起源のフォクシングが起こる場合があるといわれています。また、カビから出た代謝物が原因で褐色になるものもあると思います。

ですから、カビを除去することを考えた場合、払えば取れる場所、払っても色素が残ってしまう場所など、いろいろな状況がまじっており、カビの除去というのは、実は、簡単にはいかないというのが本当のところだと思います。

カビ発生の観察ポイント

カビ発生の観察のポイントですが、カビが立ち上がっていたり、色がついていたりすれば分かりやすいのですが、胞子や菌糸の色が出ているか出していないか、下に色素が移っているかどうか、湿っているか粉っぽいかというようなことを、まず観察していただきます。それから、汚染の中心部分だけでなく、周辺状況です。ほこりがたまっているのではないか、植栽が近くにあるのではないか、土ぼこりで汚れていないか、水漏れがないか、湿度が高いのではないか、冷房の風が直接当たっていないかといったこともよく観察して、写真を撮って記録を取っていくことが、対策の上で重要になります。

一般的には、元気で広がっていく活性のあるカビは大体、独特のカビ臭いにおいがあります。それから、湿潤な感じでぬるぬるしていて、触ると汚れてしまいます。払おうと思って筆で払うと、かえって塗りつけてしまうというような状況になりがちです。ところが乾燥させて、胞子は生きているのだけれども、菌糸体自体が不活性になったカビは、大体粉っぽく、

ブラシなどで払うと割合簡単に落ちる場合が多いと思います。

カビの予防

カビの予防ですが、今言いましたカビの性質を考えていただければ、カビの予防はどうすればいいかというのは自ずと出てくるわけですが、もう一度おさらいします。まず、水分でカビが非常に生えるので、相対湿度を 60%以下に保つことが非常に重要です。温湿度計を真ん中に置くと 60%ぐらいのところが多いのですが、それだけではなくて、局所的な湿度の差ができるという状況がけっこうあります。先ほど言いましたように、集密書架の場合は、部屋のどこにあるかでもものすごく環境が変わります。ですから、差ができないように空気を動かす。あるいは、床や外壁の裏側など結露する場所は特に注意する。

それから、ほこりがたまっただけでもカビが生えますので、こまめに掃除する。掃除の方法については、よくご質問を受けますが、からぶきするか、汚れがひどい場合は非常に固く絞ったぞうきんでふいて、それを使い捨てる。それから、HEPA フィルター付きの掃除機とって、紙パックのほかに、さらにカビを捕集してくれるフィルターがついているものがあります。そういうものが何段階かついているような掃除機を使えば、収蔵庫で掃除機をかけても、カビやほこりをまき散らしません。こういうものをもし買っただけなのであれば、非常に便利です。

それから、カビが生えたらまず隔離することです。また、新規受け入れ資料にカビがついていることがありますので、いきなり入れてしまわないで、よく注意してクリーニングした上で入れることが重要です。

次に、温度と湿度です。特に湿度の管理ですが、小島先生のお話にも出ていましたデータロガーという測定装置があり、2~5 万円程度で買えるものもあります。ある図書館では、最も高湿度になる床の上と、部屋の隅に置いてやっぺいらっしやるそうです。もちろん、真ん中に置いてそれで比較していただくといいと思うのですが、湿気の高くなりそうな場所にも置いて、いちばん悪い環境がどれぐらいかというのをぜひチェックしていただきたいと思います。

先ほどいいました、アメリカの博物館ですが、結露防止のために収蔵庫を二重窓にしてあって、非常に寒い冬でも結露しないのです。こちらは歴史的建造物なので、外観が変えられず、窓はつぶせません。そこで交渉して、外観を変えないように二重窓にして、機密性を高めた例です。

同じ博物館なのですが、食品工場とか医薬品工場のように、掃除しやすいように U 字に部屋の隅々のかべをたち上げて、樹脂で完全にシールしてあるのです。通常は、床の立ち上がりのところは大体すき間が空いているのですけれども、そうではなくて完全に樹脂で埋めて丸く立ち上げてある。そうすると、HEPA フィルター付きの掃除機をかければ非常にクリーンになる。そこまで徹底してやっている博物館もあります。

また、カナダのある博物館の例ですが、収蔵庫棟と研究室系棟の間に分厚いコンクリート壁の廊下がありまして、ダクト系統あるいは配管系統は、この廊下に全部集約されております。普通、日本の施設ではダクトは隠してしまっていることが多いのですが、上を見ますとそれが何の配管でどちらの方向に行っているか全部書いてあるのです。

なぜこういうことをしているかといいますと、施設というのは老朽化してくるので、漏水とかいろいろな故障が生じます。それを、担当者が変わったとしても、このようなつくりを見ればすぐに廊下で対応できる。予防保存の考え方にのっとって非常に合理的に作ってあるのです。老朽化や故障を見越して、漏水ひいてはカビなどの発生をおこさないよう、こういう構造にしてあるということです。

同じ施設なのですが、先ほど新規受け入れの資料に虫やカビがついていることが多いと言いましたが、ここでは受け入れ資料はトラック・ヤードからペストマネジメントエリアというところに直接入って開梱し、まずは隔離室というところに置かれます。ですから、いきなり受け入れた資料を書庫に入れてしまうというようなことは絶対にしないのです。まずここでよくインスペクションして、きれいにしたものしか書庫に入れられないというシステムで、非常に徹底されています。

カナダの国立文書館にもすごく広い一時保管庫がありまして、冷凍庫があって、虫がいたら低温処理で殺虫しているそうです。そういったインスペクションは、一時保管庫でまずやるというシステムになっています。日本では広い一時保管庫を持っている所というのはなかなか難しいと思うのですが、考え方としてはそういうことを徹底されているということです。

カビが生えているときには —作業者の安全確保—

カビが生えているときにどうするかですが、以前は、まずはカビが生えた資料を隔離してくださいと言っておりました。ほかの資料に移さないようにまず隔離だと言っておりましたけれども、あえて今日は、作業者の安全確保という項目を第一番目に入れたいと思います。

まず作業者の安全確保をした上でカビが生えた資料を隔離してください。それから、当然カビが生えた原因に、水漏れや湿度が高くなったということがありますので、水の供給源を絶つということを迅速に行う。第一段階として、この三つのステップがあります。

なぜ第一番目に作業者の安全確保ということを行ったかといいますと、実は長らく資料を扱う立場で「カビが危ない」ということは、あまり言われてきていなかったのです。しかし、最近になってこれが言われ始めました。北米のコンサベーターの方で水害文書をずっと整理していた方が、非常に重篤な肺炎になってしまったのです。その理由を突き詰めると、カビによるアレルギー性の肺炎だったということです。高熱が出て危ない状態になり、入院しておられたそうです。それから戻ってきたのですが、今度は少しでもカビっぽいところにいると、同じような症状がまた出てしまって、結局その仕事が続けられなくなったという例があります。

ほかにも肺炎になったという場合に、肺のなかに病巣ができていた。つまり、カビが肺の中に入ってしまったという例もありまして、健康な方にすぐカビが悪さをするというわけではないのですが、最近は人体への影響がずいぶん重視されるようになってきたのです。例えば病原性のカビですと肺に真菌症を起こすというカビがあります。アスペルギルス・ヒュミガータスという種類のカビなどがそういった感染症を起こすことが知られており、体が弱っているときにはその他多くのカビが対象になります。特にお年寄りや小さなお子さん、免疫不全があるかたなどは大量にカビを吸い込むようなことは避けなければいけません。

もう一つは、いろいろなカビがマイコトキシンという毒性のある代謝物を出すことが知られております。マイコトキシンというのは、食品のほうがもちろん問題になります。しかし、接触による問題や、また、マイコトキシンに限らずカビの出す揮発性の代謝物を吸い込むことによって影響があるのではないかということも今、だんだん言われ始めております。ですから、そういったものをできるだけ吸い込まないに越したことはありません。

さらにアレルギー反応もあります。アレルギー体質の方の中には、カビのアレルギーのかたもけっこういらっしゃいます。カビを吸い込むことによって、ぜんそく、鼻水、目の充血、過敏性の肺炎が起こるということですので、やはり吸い込まないようにきちんと方策を取る必要があります。

病原性に関しては、殺菌燻蒸をすれば感染力はなくなるのですがけれども、アレルギー反応については燻蒸しても、物理的に吸い込めばアレルギーが出てしまいます。ですから、殺菌するしないにかかわらず、とにかく吸い込まないようにしなければいけません。それで、人

体への安全性の確保が必要です。とにかく大量に吸い込むようなことがないようにしなければいけないので、大規模被害や病原性が心配な場合は、自分で勇気をふるって突入するというのではなくて、きちんと専門家に相談していただきたいと思います。

また、カビ払いの作業をするときに、居室などでやってしまうと大変なことになります。資料にも移りますし、ほかの人のいる空間にまき散らすことになりますので、やはり安全キャビネット、集塵機、ドラフトなどがある場所でやると本当はいちばんいいのです。ない場合でも、お天気のいい日に外で風上から風下に向かって払うといった工夫をしていただく必要があります。そのときにも、カビの胞子を十分除去できるようなマスク、保護メガネ、作業用の服などをきちんと着けていただく。屋外でカビ払いをやるか、HEPA フィルター付きの吸引装置などを動かしながら、カビを吸い取りながらやる。

それから使用したものは、すぐに捨てられるものは廃棄して、捨てられないものはブリーチなどでよく殺菌をする。重要なことは、作業場所の近くに手洗い場所があるということです。いろいろ作業したあとに、ほかの部屋に行くときに必ず全部脱いでいただくのですが、手袋を取ったあとに、必ず手洗い、うがい、洗面ができるような場所があったほうがいいです。

さんざん脅かしてしまったのですが、カビが生えているときの対応には、いろいろなレベルがあると思います。目安としては、カナダの機関が出した、建物に関する目安を参考にした区分けがあります。特に、文化財でこれが決められているということではないのですが、そういう資料を参考にしています。例えば、10 平米以上は大規模な被害です。要するに目に見えてカビが発生している表面積が、10 平米よりも大きい場合にはやはり、防除の専門家に相談してやっていただいたほうがいいと一般的にいわれております。10 平米というどれぐらいでしょうか。棚の大きさによると思いますけれども、一棚か二棚にカビがびっしり生えていたら、自分で突入しないほうがいいと思います。

次に、比較的大きな被害ですが、目安としては 3~10 平米。一棚の中にカビの被害が収まる場合は、当然散らないように、まずはシートなどで隔離してもらうのですが、きちんと装備を調べれば、ある程度自分たちでも対応ができる程度ではないかと、CCI の Bulletin では提案しております。この、カビが生えた資料のシートによる隔離ですが、CCI の Bulletin の写真を見ると、ものすごい保護具をして作業しているのです。高松塚に入るときにもこれぐらいやって入るのですが、とにかく吸い込まないようにマスクをつけて、全体にすっぽり無塵着を着て作業をやっているのです。

ここまでやればまず安全ですが、特にメガネをかけている方はハーフフェイスのマスクや、使い捨てのマスクだとメガネが曇ることがあるので、そういうかたには特にフルフェイスが良いといわれています。

次に、中規模被害は約 0.3~3 平米。0.3 というと、棚が数段分ぐらいです。これだとある程度自分たちで扱える量ですので、例えば乾燥した紙製の箱などにシリカゲルなどと一緒にに入れて、とりあえず隔離する。湿気がこもらないように乾燥剤などを一緒に入れたほうがいいです。まずは乾燥させないと、もっとカビが進行していってしまうので、とにかくそういうものを入れて隔離する。それから乾かし方ですが、湿度の低い場所で風乾するという方法もあるのですが、風乾といってもそれに扇風機で風を当ててしまいますと、胞子が散って汚染されてしまいますので、扇風機を回すにしても例えば壁に当てる。資料には直接当てなくて、資料からカビが散らないように、薄い用紙とかティッシュペーパーなどをかけておいて、ゆっくり乾かすということがいわれております。

もう一つはいかにも外国らしい処置の方法で、日本ではあまりやっていないと思うのですが、すぐに処置できないときはビニール袋に密閉して冷凍庫に入れてしまうということが書かれております。これはどういうバックグラウンドがあるかといいますと、虫害が出たときに冷凍庫で低温殺虫するというのは、日本ではあまりやられていませんが、外国では非常にポピュラーなやり方なのです。ですから、それに準じてぴったりと密封して、水分の移動がなければ物が傷まないのです、これを冷凍庫に入れておいて、小出しにしながら少しずつクリーニングをしていく方法も提案されております。

先ほど、ものすごく大げさな保護具の話をしてきましたが、カビが生えていそうなものを扱うときには少なくとも防塵マスクをしていただいて、必ず手袋をする。作業衣も、使い捨ての手術着みたいなものもありますし、タイベックスでも白衣でもいいですが。そういったものぐらいは着ていただいたほうがいいと思います。目がアレルギーで赤くなってしまうような方は、ゴーグルをしていただきたい。

それから実は、汚染区域に行く際に、皆さんがあまり気づかないのが靴です。カビの胞子がたくさん散っている場所に入って、そのまま今度はほかの収蔵庫に入ってしまって、居室に戻るといのがけっこう汚染をまき散らしていますので、汚染区域に入るときには、安い靴カバーで使い捨てのものがありますから、そういうものを付けていただいたほうがいいと思います。

それから、カビの除去を経験されたかたは、作業のあと顔や手は洗えるのだけれども、髪

の毛がすごく気持ち悪いとおっしゃいます。髪の毛は帰る前に洗えないので、すごく気になる。そういった場合には、キャップをしていただくと比較的いいのではないかと思います。

また、これはあくまでも参考として出しているのですが、これに縛られる必要はないのですが、CCI の Bulletin に保護具の使用例が出ています。どのレベルだとどうしなければいけないという基準が定められているわけではないのですが、参考例としては、非常に軽微な被害だったら使い捨てのマスクをして手袋とゴーグルぐらいはやったほうがいい。中程度だったら、できればハーフフェイスの防塵マスクぐらいのほうが安全で、当然、保護衣も着ます。

それから VOC 対応、つまりカビの臭いが気になる場合です。カビからは低級アルコール、ケトン、アセトンのような物質が出て臭いのです。それで気分が悪くなる方もいるので、活性炭が入ったマスクですとか、有機溶媒用の吸収缶をさらに足すなど、どうしても気になる方にはそういうやり方もあります。

大きな汚染になってしまうと、先ほど言ったような格好が望ましいのですが、これはご自分ではなかなかやれない範囲ではないかと思います。それから、病原性カビの疑いがあるときです。実際にそれに突き当たったことはないのですが、やっていた方が具合が悪くなったり、大規模被害の時に調べてみたら明らかに病原性のカビがいたというときには、やはりある程度装備のレベルも上げていく必要があります。

カビの生えた資料のクリーニング

次に、カビの処置です。まず資料のカビの処置については、ご経験があるかたはいいのですが、修復家などきちんと経験を持ったかたにまず相談されるのがいいと思います。特にデリケートな資料についてはそうです。今一般的にやられている方法としては、一つは乾かして物理的に除去する、クリーニングするという方法です。先ほど言いましたように、HEPA フィルターでカビの胞子がきちんと除去されるようなフィルター付き掃除機などを活用しながら除去していくというのが一つの方法。

もう一つは、燻蒸剤というものが当然あるのですが、これはカビを殺すことはできませんけれども、物理的にはカビがついたままですので、燻蒸したとしてもクリーニングをしないと意味がないわけです。ですから薬剤処理で、当面殺菌することができますけれども、そのあとはクリーニングに戻っていくことになります。

カナダのオンタリオ州立文書館へ行ったとき、カビが生えた本をドラフトの中で乾かして

いたのですが、カナダでは大体こういった施設にはドラフトや安全キャビネットが装備されているのです。ですからカビが生えたときは、まずここで乾かしてその後この中ではき落とすという格好で処置しています。これがあると非常にいいと思うのですが、残念ながら、日本ではこういったものを持っていらっしゃる施設はまだ非常に少ないです。

カナダの例ですが、クラス 1 の安全キャビネットの中で、HEPA フィルター付きの掃除機を活用しながらはき落とします。安全キャビネットの中からはカビの胞子が出てこないのに、なぜ掃除機と一緒に稼働しているかといいますと、そのままはき落としますと、いっぺんに安全キャビネットが汚染されてしまうためです。安全キャビネットの中でやれば、作業者は非常に安全に作業ができます。

ただ、注意しなければいけないのは、ドラフトは風量が調節できないものが多いのです。私の研究所のドラフトもそうですけれども、資料を入れてドラフトをつけると、風量が大きいのです。そういう場合は、とても作業ができません。ですから、そのへんの仕様はきっちり確認して、せっかく装備されるのであれば使いやすいものを入れたいと思います。

資料のクリーニングをされたかたは、多分すでにされていると思うのですが、集塵機にしても掃除機にしても、吸引する場合には誤って脆弱な資料のピースを吸い込んでしまわないようにします。メッシュやガーゼなどの布をかませアダプターをつけると、破片が吸い込まれてしまってもそこで止まるので、必ずこういうことをしております。それから、吸い込み口を資料に直接付けずに、ある程度離して、柔らかいブラシ等ではき落としながら、カビだけ吸い込むということが一般的にはされております。

それから、いろいろなアタッチメントがあります。例えばコンピュータ部品用なども売られていますけれども、あまり強く吸い込まれてしまうと作業がやりにくいので、弱モードにできるような、HEPA フィルターのついた吸引装置がいちばんやりやすいのではないかと思います。特に脆弱資料の場合は、資料をそのまま吸い込んでしまわないように、スクリーンの上からはき落とすという作業をしています。スクリーンは網戸を活用しているのですが、特にコンサベーション用のものがあるということではありません。

また、安全キャビネットの中で作業をすると外にはカビの胞子が出てこないのですが、当然マスクを外して作業はできるのですが、中に入れる部分についてはきちんと手袋をしていただく必要があります。

ブラシについてはやはりその材質にあったものを使われるといいと思うのですが、もった

いないようではすけれども、カビ除去に使用する道具は作業専用にして、絶対ほかの用途に使わないでいただきたいのです。作業が終わったらよく洗浄して、殺菌することが重要です。ずっと作業に使い続けますと、カビで汚染されてきますので、やはり週に 2~3 回はきちんと洗う。できたら毎日殺菌をして、ローテーションをしながら使うという方法が良いと思います。

図書館で具体的に作業で使用された例としては、場所によっていろいろなブラシを工夫されて、マスクをしてエタノールを使った例があります。現代書で比較的堅牢なものについては乾かしたあと、カビの胞子をトラップできるようなフィルターがついた掃除機で吸引して、それができないものについてはブラシで一点一点ていねいにはき落としておられたと聞いております。

安全キャビネットや集塵機は、大体ない施設が多いです。ない場合には、屋内でやりますとカビが散ってしまいますので、お天気の良い日を選んで、できれば屋外でやる。そのときには必ずマスク・手袋・作業着だけはきちんと装備していただきたいと思います。ところが、カビが生えるのが大体秋雨や梅雨の時期で、お天気が悪かったり蒸し暑いときなので、マスクや作業着がけっこうつらいのです。ただ、できるだけこういう装備はしていただかないと人体に影響がありますので、注意していただきたいと思います。

ほかの資料やスペース、それからスタッフの安全確保のためにということで、非常に細かい話ですが、自分は守ったけれどもそのあとをいい加減にされてしまうとすごく困ったことになります。使った手袋、マスク、保護衣などは使った面が内側になるようにそっと脱いで、散らさないようにすぐにゴミ袋に入れて口を固く縛って、その日のうちに外のゴミ捨て場に出す。手袋等を脱いだ後はすぐに石けんで手を洗ってうがいをする。用具も洗浄、殺菌、フィルター交換を適宜行います。作業が続くときには環境汚染もかなり起きますので、1 週間に 2~3 回ぐらいは作業所の除菌清掃をします。非常に大変ですけれども、それぐらい気をつけてやらなければなりません。

カビを再発させないためには

それを一生懸命やりまして、そのあとカビを絶対に再発させないようにしなければいけません。汚染・再発を防止するためには、まずは湿度を 60%以下に保つ。それから、空気循環を良くして、床に近いところや、特に壁際の湿気が高くないようにしなければいけないのです。それから、一回カビが生えてしまうと、前よりもカビが生えやすくなるのが非

常に多いので、定期的に見視点検をする。もう一つは、書庫清掃を2～3か月に1回するか、定期的に書庫清掃をする計画をきちんと立ててやる。そのときにほこりよけの交換や水漏れの対策もきっちりとやってもらう。

地下書庫でカビが生えることは多いのですが、地下水レベルが高いとかですと、カビの被害を繰り返してしまいますので、そこはやはり施設管理の人とよく話し合っただけで抜本的な対策を取っていただくしかないと思います。

もう一つは、受け入れ資料は点検やクリーニングをきちんとやってから入庫する。ある施設では、一回カビが出たあと、きれいに復帰しまして、施設を改装する際に、書庫の吹き出し口を増設して、相当空気の周りがよくなったそうです。このとき、この施設の方々がすごいと思われたのは、最下段の棚を全部上げられたことです。これは相当な肉体労働なのですけれども、きれいに清拭すると同時に、殺菌としてエタノール拭きもして、その後に棚を全部30cm上げたので、すごく書庫の中の空気の通りが良くなったのです。いちばん下の棚がよくカビていたのですが、見違えるように環境がきれいになりました。あとは、空気が回っているかどうかを、ひもや糸を切って垂らして、ひらひらしているかどうかでチェックされていたということです。

それから、空気清浄機を設置することで、だいたいカビの胞子をトラップすることができます。余談ですが、空気清浄機などにはいろいろなタイプがあります。オゾンやマイナスイオンを出すなど、付加価値の高い物がたくさん出ているのですが、書庫や収蔵庫では、非常に単純なものを選んでいただきたいと思います。いちばん単純なHEPAフィルターのついたフィルター式のもので十分で、逆に化学物質を出さないものの方が望ましいと思います。

それから、すごく感心したシステムですが、この施設では薄よう紙みたいなもので本棚の天の部分にほこりよけをかけられたそうです。そうすると掃除のときに、半年か1年に一度、このほこりよけさえ交換すれば非常に簡単にほこりの除去ができて、本の天の部分を一冊一冊掃除する必要がないのです。非常に良いシステムだと思います。

カビの殺菌

今、物理的な除去の話をしたのですが、当然薬剤を使用する処置もあります。薬剤として、一つはガス燻蒸剤がありまして、殺菌燻蒸剤としては例えば、酸化エチレンがあります。特に我が国は今、大体カビが生えるとガス燻蒸することが多いと思います。ところが、IFLAの原則を見ますと、ガス燻蒸については一言も書いていないのです。そして欄外には「ガス

燻蒸はもはや推薦できない」と書いてあるのです。「ガス燻蒸をしても予防にはならないし、資料にガスが残留してよくない」ということで、ぱっさり切り捨てられているのです。

CCI の Bulletin を見ましても、ここでは物理的な除去について書いてありますが、ガス燻蒸のことは書いてありません。書いていないどころか、推奨しないとはっきり言っていて、先ほどの IFLA の本でも「燻蒸はもはやカビの処置として進められない。なぜなら人体への毒性があり、資料に残留し、また環境を整えない限り、燻蒸したところでカビの再発は防げないからである」と書かれているわけです。

ただ、日本ではかなりカビの発生が多いので、やはりそうは言っても燻蒸はせざるを得ないこともあるのではないかという気はするのです。例えば、寄託された大量の資料にカビが蔓延していたとか、お蔵一棟分の寄贈を受けて調査に行ったら中が真っ白だったというときに、それを一個一個はき落とすというのは気が遠くなりますし、はき落とすにしてもまずは殺菌したいという気持ちに普通はなると思うのです。そういう場合には、テント燻蒸などで処置したほうがベターではないかと私個人は思います。

もう一つは、外国から受け入れた資料にカビが発生していた場合です。実は、博物館資料や図書館資料というのは検疫を経ないで、直に送られてきてしまうので、ダイレクトにその資料が届いてしまうのです。ある博物館では、アフリカの資料や東南アジアの資料などが直接入ってくるのですが、開けてみたらカビが生えていたそうです。そういう意味では、検疫の観点からもやはり酸化エチレンで燻蒸をしているということなのです。

それから、大量のカビが発生していて病原性も危惧される場合。そういう場合はやはりきちんと殺菌して対応したほうが、病原性という意味のリスクが減ると思いますので、そういう場合はやはり燻蒸はありだと思えます。殺カビ効果のある燻蒸剤で、文化財に使える認定薬剤として文化財虫害研究所が認めているものとしまして、酸化エチレン、酸化プロピレン、ヨウ化メチルです。殺菌燻蒸剤としては最初の二つがポピュラーだと思います。ただ、いずれも毒性は強く、人体に対しても発ガン性があり、ものに吸着されやすい性質をもった薬剤です。

こういったものはいずれも特定化学物質、あるいはそれに準ずる化学物質でして、特にガンや神経障害などの健康障害を発生させるおそれのある化学物質については、健康障害の予防対策のための規則が法令で定められています。特化物としては第 1 類、第 2 類、第 3 類があって、第 1 類は PCB など、非常に強い発ガン性があって、基本的に使用禁止のグループです。

それから、第 2 類としては多くが、発ガン性があって、作業環境の管理濃度が決められているグループ。石綿なども第 2 類です。燻蒸剤というのは、ほとんどが第 2 類なのです。昔使っていた臭化メチルは、オゾン層破壊物質なので現在使われておりませんが、これも特化物です。先ほど言った酸化エチレンも発ガン性があり、特化物で、管理濃度が 1ppm なのです。1ppm といってもなかなか想像しがたいと思うのですが、これは非常に低い。酸化プロピレンは今のところ第 2 類ではないのですが、アメリカの ACGIH では基準濃度が 2ppm で、酸化エチレンと同じように考えてください。こういうものについては、密閉する装置、作業環境濃度を一定基準以下に抑制するなど、障害を予防すべき物質として、法令で非常に厳しい規制があります。こういったガスを、書庫や展示室などで使っているわけです。

ある博物館の方が、燻蒸したあと収蔵庫でどれくらい燻蒸ガスが残っているかを計ったケースがあります。臭化メチルで 48 時間燻蒸したあと 48 時間排気して、直後は検出限界以下になったということで、引き渡しを受けたのですが、そのあとに 1 日おいて収蔵庫で臭化メチルの濃度を計りますと、高いところで 40~52ppm だったのです。特に木質系のボードや調湿ボードを貼ってあるところはガスが吸着されやすいためか、あとからだんだん吸出されてきてしまうわけです。酸化エチレンや酸化プロピレンの場合も、書庫で使用するとガス抜きに苦労します。

ですから、基準が 1ppm ということを考えますと、書庫燻蒸に先ほど言ったような燻蒸剤を使うのはかなり難しいと考えざるを得ない。法律としては労働安全衛生法、省令としては特化物の障害予防規則で規制されています。ですから、燻蒸剤を使用する際は、できる限り収蔵庫とか書庫のオープンスペースではなくて、密閉化された燻蒸装置やテントで使用し、健康障害の防止の観点から、残留しないように十分ガス抜きをしてください。

それから、カビが生えていなければ殺菌燻蒸はする必要はありません。「とくにカビは出ていませんが、殺菌濃度で書庫燻蒸やってください」とおっしゃる方がいるのですが、カビが生えていないところで燻蒸をしても、ガス抜きのときに外気をどんどん取り入れます。そうすると、外気と一緒にカビの胞子がまた入ってくるので、非常に汚染された資料でない限り、あまり意味はないのです。

また、消毒・殺菌剤はエチルアルコールが今のところ一般的ですが、ものによっては色落ち、光沢の変化などがあるので、まずは材質の影響がないかどうか必ず確かめて使う必要があります。殺菌剤そのものとしてはいろいろなものがありますが、文化財用途としては今の

ところ、ほとんど使われていないというのが現状です。やはり材質への影響や残留性を考慮しますと、なかなか難しい状況にあります。

先ほど、大規模な被害の場合等は防除業者に委託するほうがいいという話をしましたけれども、その際に最初によく方法を協議することが非常に重要です。最初に、こういう方法がいいという仕様書を出してよく協議したうえで、任せきりにせず、資料にどういう処置を行うか、よく見て検討する。そして、環境をきれいにしてもらったとしても、そもそも水回りの始末などの環境改善をしないとまたくりかえしてしまいますので、それらも同時に必ず対処する必要があります。

今後の可能性

今後の可能性としては、日本では食品衛生分野の無菌技術や殺菌技術が非常に進んでいて、管理運営基準が非常に厳しく定められたガイドラインがあるそうです。ですから、資料保存分野でも衛生規範のようなものを作っていくべきではないかという話が、文科省のカビ対策専門家会合で出ているということです。

ただ、こういった図書館や博物館等の場合は、人員の問題、予算がどうなるのか、それから、指定管理者制度等でどんどん人が入れ替わっていってしまうときに、ノウハウをきちんと引き継いでいけるのかといった問題がやはり出てくると思うのです。小島先生の話にもありましたように、やはりマニュアルだけではどうしようもない部分が実はあります。ある程度の基準なり概要なりはできても、結局、現場でどうするかという話になったときには、やはりその現場でそのノウハウをある程度工夫していく必要があると思うのです。

例えば、改修した後によくカビが出るという話がでておりましたけれども、それは図書館だけに限りません。改修した後は、空調の運用も変わってしまいますので、安定するまではトラブルが出ることがあります。また新しい収蔵庫の空調をいい環境で運用しようとするれば、メンテナンスの金額がすごくかかってしまうことが多い。そうすると今までとお金のかかり方が全然違うので、24時間空調のところ8時間にする。8時間でもお金がかかるので、この季節とこの季節はやらないなどと、だんだんやらなくなってしまうわけです。そうすると、今までの環境の方がかえって風通しが良かったのに、新しい収蔵庫で、とたんにカビが生えたということも実際にはあります。

ですから、建物に対しての予算がいくらついても、どういった資料に今後どれぐらいの人員がかかれるのか、メンテナンスにどれぐらい運用費がつくのかという面も考えていかない

と、初期コストだけ払ってもらっても非常に困るという部分があると思います。そういった部分も含めて、今後はやはり、どちらかというとノウハウの部分、ソフト面でかなり考えていく必要があるのではないかと考えております。

また、いろいろな施設があつて、大きな施設もあれば、小規模な施設で 2~3 名のスタッフしかいなくて除湿しかできないとか、中規模施設でも責任者の配置がないところもあります。

そういったときに、段階的に考える必要があると思います。その環境でできることを考えていく必要があると思っていますし、今考えつつあります。

最後にまとめですが、カビの予防は、まずは湿度管理とこまめな掃除につきます。それから、今まであまり大々的には言われていなかったのですが、とにかく人体への健康被害を考えて、カビを処置するときにはきっちり防御をしてください。これは、なかなか理解していただきにくいかもしれないのですが、やはり健康管理というのはその施設の責務ですので、きちんと主張して安全を確信するための方策をとっていただいたほうがいいと思います。

また、処置に際しては、専門家や修復家等にまずは相談して進めるのが望ましいと思います。そして殺菌燻蒸は、どうしても必要なときには、燻蒸庫やテントで行うのがよいと思います。それでは駆け足でしたが、私の話を終わらせていただきます。

総合討論

討論参加者（五十音順）

木川りか（東京文化財研究所保存科学部主任研究員）

木部 徹（有限会社資料保存器材）

小島浩之（東京大学経済学部資料室助手）

周 崇潤（中国国家図書館善本特蔵部図保組組長）

橋本秀美（北京大学歴史系教授）（通訳）

進行

鎌田 繁（東京大学東洋文化研究所副所長）

鎌田 最後の総合討論に移りたいと思います。会場の皆さんから頂いた質問について答えていただくという形で進めさせていただきたいと思います。お話しいただいた順番で見ていきたいのですが、最初に木部先生から、東洋文化研究所の漢籍の調査状況についてお話を頂きました。幾つも質問を頂きましたが、重なる質問もありました。脱酸化処理の問題というのが一つの大きな点になっていたようで、特に「中国の手漉きの紙はかなり強度があるのだけれども、酸性度が高くなっている」というご指摘がありました。それをどのような形で修復するのか、あるいはしないのかというのが一つのポイントだと思います。また、修復あるいは保存に用いる素材についての質問が幾つかありましたので、それについて木部さんのほうからまとめてお話しいただけますか。

木部 さきほど報告しましたように、東文研での今回の調査の対象資料の本紙は、pH が驚くほど低いにもかかわらず、冊子を開いたり閉じたり、あるいは丁をめくったりというような普通の利用には充分耐えられるだけの強度を保持しています。では、こうした資料には脱

酸性化処置をやるべきかどうか。

ご承知のように、脱酸性化というのは欧米、特にアメリカが出自の技術でして、対象になっているのは主として 19 世紀中ごろ以降の木材パルプを原料にしてアラム・ロジンでサイジングした近代の洋紙です。こうした洋紙に対しての脱酸性化の効果は、大枠としては疑いえないと思います。そして、その他の紙についても、いろいろなリスクはあるのですが、酸性度が低くて、なおかつまだ強度が残っているものに対しての脱酸性化は有効でしょうし、実際たくさんのものが処理されてきました。

この大枠からいきますと、東文研の今回の資料に限ってという形になるとは思いますが、酸性度がとても低い、しかし強度は保持されている。そういうものに脱酸性化処置をして、中性域に近づけることでもっと命が延びるだろうと言えると思います。ただ、すぐに脱酸性化という話になるかということ、いくつかハードルというか、まだ確認しなければいけない問題があります。

脱酸性化という技術は主に洋紙を対象にしたものと申し上げました。しかし、中国の紙には、指摘しましたような幾つか不思議なことがあります。ですから、洋紙のいろいろな処置と同じように考えられるところと、全然そうではなくて、やはりもう 1 回ちゃんと考えてみなければいけないところがありまして、脱酸性化処置についてもそういうアプローチが必要でしょう。例えば、リグニンが入っていないことが、二十何点の資料だけですが、リグニン・チェックで分かりました。普通リグニンが入っている洋紙は、脱酸性化では黄変等のトラブルが起こることがあります。ですから、リグニンが入っていないということは、脱酸性化にとってはアドバンテージなのです。ただ、もしかすると別のファクターによって、悪い影響とまではいかないけれども、何か影響が出てくるかもしれない。つまり漢籍の紙については、それを化学的な処置をするときの効果やリスクは何も分かっていない、データがないという状態なのです。

やっってはだめだというのではなくて、私個人としてはやってもいいだろうという気がするのですが、例えば竹紙の場合ですと、私どもが幾つか実験的に脱酸性化をやった結果では、イエローイング（黄変）が起こります。茶ばみというよりも黄ばみです。リグニンが入っていないにもかかわらず、どうして黄ばみが起こるのかというのがとても不思議なのですが、黄色くなっている。黄色くなるのは見栄えだけなのか、それとも何か物理的な劣化を導き出している証拠なのかどうかも全く分かりません。

しかし、解決しておかないと手が出せないテーマがたくさん残っているというわけではな

くて、幾つかをつぶしていったときに、大枠として pH が低く、なおかつ強度は保持していて、延命を考えるものであれば、脱酸性化という選択肢を摂ればいいと私は思います。そういう意味では、今回の東文研の資料はそういうカテゴリーに入ると考えていいのだろうと私は思っています。

次に、帙の素材についてご質問がありました。私どもは帙屋（箱屋）でもありますが、今回の調査の眼目がそこになかったということがありまして、細かい帙の素材については統計も何もっていません。帙の関連でいいますと、帙の内壁というのはほとんどが本の表紙に接触しています。そうすると、本の酸性度と、接触している帙の酸性度を比べると、本の酸性度のほうが高いのです。ではそこに接触している帙はというと、大して劣化していないのです。帙については割と健康な状態が保たれるのかなと思います。

ただ、構造といいますか、大体中国のものは巻き帙という形状のおくるみです。書籍でいう天と地が開いている状態なので、そこはやはりすぐにほこりが付く。東文研に限らず大体帙の本は、保管スペースを確保するという目的からも、普通の本と同じように立てて置くことが多いのですが、天の部分に相当にほこりが積もる。湿気が高かったりするとかびの培養には良い。ただ、今回の対象資料には、そんなにたくさんほこりがたまっていただけではありません。また調査は1点ずつ全部の調査をして、全部クリーニングを行いましたから、きれいにはなったと思います。答えになっていませんが、帙については予想していたよりもずっときちんとした状態が保たれているということです。

もう一つ、「接着剤で本が傷んでいるのだけれども、これはどういうものであって、劣化しないようにするにはどうしたらいいのか」という質問ですが、実際に見てみないと判別は全くできません。もし可能でしたら、その部分だけを切り取るなりして、私どものほうに送っていただければ、簡単な判別はできると思いますので、遠慮なく送っていただきたい。ただ、基本的に言えることは、全ての本を「きれい」な状態のままに保存すべきかどうか、白い変色した接着剤を残したままではいけない本なのかということから、考えていただきたいとは思っています。

鎌田 ありがとうございます。幾つか質問はありますが、恐らく皆さんに頂いた質問にすべて当たるわけにもいかないと思いますので、少しずつ移っていきたいと思います。ただ、脱酸性化の問題に関しては、周先生もご講演の中で酸性度の高いものを修復していくというようなことをおっしゃっていました。やはり、中国のものは酸性度が高くても比較的強度が強い

ということでしたが、何か周先生のほうでお考えでもあれば伺いたいのですが。

周 古籍の脱酸処理については、中国でもまだ大々的に行われてはおらず、まだ始まったばかりの問題という感じで、我々も今、準備的な研究・検討の段階です。実践的にはかなり保守的な態度をとっているところが多いと思います。ただ、我々技術者のほうの立場から見ますと、やはり酸化が激しいものについては、その程度に応じて積極的に処理していくべきだと原則的には考えています。数字でいいますと、pH6.3 以下の酸性のものは脱酸処理を考えるべきです。5.0 以下のものは脱酸処理が必要であると考えています。

今、酸性度の大体の目安ということで申し上げましたが、実際にはまだ、脱酸処理を積極的にやっている段階ではなくて、実際には脱酸処理によって起こる各種の副作用的な面も考えて、慎重に行う必要があるという考えです。

鎌田 ありがとうございます。小島先生についても質問が幾つかあります。保存媒体について「マイクロフィルムに関してもネガとポジとではさまざまな点で違いがあるのではないか」、あるいは「かつて磁気テープで保存していたものが、テープそのものが崩れてしまっている中で、デジタル媒体に関しても、今後の保存についてはどのように考えたらいいたろうか」というようなものです。そのあたりについてお答えいただけますか。

小島 まず、マイクロフィルムのポジとネガで何か違うことが起きるのかということですが、はっきりと数字で出したわけではありませんが、私のところで過去にオリジナルで撮影したもので、ネガもポジも持っているものは、概してネガの方が状態が悪く、劣化しています。

面白いのは 1990 年ぐらい、TAC ベースから PET ベースへ移行する境目あたりの時代に作ったマイクロフィルムです。この年代のものには、ネガは PET ベースという新しい材質で、ポジは TAC ベースというものもありました。この場合、TAC ベースのポジは多少劣化していますが、リーダーで十分見られる状態です。ところが、PET ベースのネガのほうは、先ほど剥離している画像をお見せしましたが、そういう状態になっていました。特に箱に濡れた痕跡があるわけでもないということで、何故固着や剥離を引き起こしたのかよく分かりません。マイクロフィルムの調査はかなり前にやりましたので、本当ならきちんとした報告書が出せていないといけないのですが、いろいろ分析をすると、矛盾点が出てくるのでまとめきれていません。

また、資料室、図書館、研究者、経済学部の教員など、中で統一がとれているかどうかというご質問もあったのですが、はっきりとしたガイドラインなどがなくて、徐々に私のところへ保存に関する案件が集中してきているという状況です。実はマイクロフィルムの劣化調査も、私が主体となって行ったわけではありません。別の部署が行って、最終的に調査の終わった段階で、そちらのほうから私が引き継いだのです。資料の状態調査は、私の方で一から行ったのですが、マイクロの調査はコンセプトから私が立てたわけではなく、こういった不統一も、まとめるのに少し苦労している要因です。

それから磁気テープの劣化についてですが、頂いたご質問によると、磁気媒体がどうも粉々になってしまったということでした。テープが粉々になるというのは湿度が低すぎた場合です。これはマイクロフィルムの例ですが、一般的に今の PET ベースでは、湿度 15%以下の状態におくと、テープにひびが入るといわれています。ですから、ご質問の磁気テープについても保存の湿度が低すぎたということが考えられると思います。

また、その媒体に何が保存されているかにもよりますが、今後、資料の保存ということでは、一種類の媒体だけで保存するのは危険だと思います。磁気データをどのように複数の媒体で保存していいかは即答できませんが、紙媒体を例にすれば、マイクロ、電子データ、そして紙の複製の三者で持つというぐらいのことを、本当であればすべきではないかと思います。著作権の問題などいろいろ関係しますので、一概に全部がそれでいいとはいえませんが、可能な限り、複数の媒体で持つということが必要ではないでしょうか。

鎌田 ありがとうございます。小島さんへの質問の中に「保存に関する判断が学部の中でできているのか」というものがありました。それに関連して、木部先生のお話の中にもありました劣化調査が、東洋文化研究所全体の蔵書の中でどういう位置づけを持っているのかというご質問もありました。多分、これに対しては木部先生がお答えになるよりは、東洋文化研究所の者が答えなければいけないのではないかと思います。図書室から、簡単に一言言っていたらと思います。

東洋文化研究所主査（図書担当） 東文研の蔵書の中では、中国漢籍がいちばん大切なコレクションだという位置づけが、研究所の中では定着していると思います。それは質的なものだけではなくて、量的な意味でもあります。ちなみに、東文研では蔵書が 64 万冊ほどあります。漢籍データベースで採録されている漢籍は 10 万件余り、それから図書のほうはほと

んど遡及しておりまして、CATのデータベースから引けるのは30万冊ぐらいです。残りが雑誌です。すごく荒っぽくいうとそういうことです。

もともと完全に閉架式の書庫で、いらっしゃった方が見たいと言われると、出納して出します。特別貴重書の利用に関しましては、原則として年代で決められるのですが、1500点ぐらいあります。原本の閲覧は事前申請をしていただいております。普通は、できるだけ複製を作って、それを見ていただくというように、小さなところなので細かい対応をしています。

利用者が多く、「保存」と「利用の利便性」という矛盾したものをどう解決していくかということが、ずっと課題になっておりました。しかし、平常の予算と人員ではなかなか手が回らない。そこで、国立大学が法人化したときにとりまとめた研究所の中期計画の中で、

「研究資料の保全・保存という1項目を立てました。全学の年度計画においても「研究に必要な設備等の活用・整備」の項で、平成16年度には「資史料・標本の保全及び管理は、法人化以前と同様、専門研究者の知識と技能を活用し、デジタル技術によるデータベースやアーカイブなども視野に入れつつ、行う。」とされ、また、続く平成17年度には「資史料・標本の保全及び管理は、専門研究者の知識と技能を活用し、デジタル技術によるデータベースやアーカイブなども視野に入れつつ、行う。また、文化財史料について、保存・活用のための適切な修復を行う。」と追加されました。さらに、東京大学アクション・プラン2005-2008(2006年度改訂版)においても重要事項として「本学が有する貴重資料音保存施設の整備」が挙げられています。

そういうところもあって少しお金が頂けて、今後の計画を立てたときに、やはりまずメインである中国書漢籍を最初に取り上げることになったのだと思います。中国書だけで、NACSIS-CATの中で12万冊ぐらいです。ですから、合わせてかなりのものなので、最初は小島さんがなさったようにサンプル調査をしようと思っていました。ところが、最初に所長から申しあげましたように、建物を移動しなければならない、本も疎開しなければならないという条件が入りまして、まとまりとしていちばん使われているのは多分叢書部だろうということで、叢書部をパイロットスタディとして、手始めにやってみたという経過です。

鎌田 どうもありがとうございました。周先生のお話に関して「日本と中国の古書の修復技術で、何か違う点があるならば伺いたい」ということです。

周 残念ながら、私は今回初めて日本に参りましたので、日本の状況はそんなに存じ上げません。ただ、基本的には日本も中国も修復技術は共通のものだと思っています。具体的に考えれば、例えば中国の中であっても、それぞれの技術者によって多少違いはありますし、それから具体的な物に対して、どういう技術を運用して修復していくかという点で、それぞれ違いが出てきていると思います。

鎌田 ありがとうございます。周先生は、何日かはこちらにいらっしゃると思いますから、その機会に少しでも日本の状況を知っていただければ、今後、日本と中国のさまざまな交流に役に立つのではないかと思います。

もう一つ、周先生に対して「お話の中であった脱酸素保存をしてしまうと、本が全く使えなくなるのではないか」という質問もありましたが、それに関してはどういうご意見がおありでしょうか。

周 中国国内の学者にもそういう疑問を持たれる方がいますが、実際にはそういう問題はありません。脱酸素保存の場合も取り出すことはもちろん可能ですし、そういう特殊な保護が必要な高級な善本書というのは、それほど頻繁に出せるものではありませんので、その点は問題にならないと思います。

橋本 先ほど周先生が、脱酸素技術についていくつか補足的なご説明をくださったので、ご紹介します。脱酸素保存は 20~30 年来起こってきている技術で、いろいろな問題もそこにあるので、一言だけということでおっしゃっていました。周先生ご自身のご研究で発見された問題ですが、老化に伴って紙自身が揮発のある種の物体を発生しているということがあって、それをうまく処理しないと、完全密封した状態では、自分が発生する揮発性物体の害で劣化が進んでいくという問題があります。

現実的な技術としては、脱酸素保存は 3 種類ぐらいの方法があって、一つは密封して脱酸素剤を入れるという方法。もう一つは真空です。それからもう一つは、三つの気体を充満させるという方法です。大体、脱酸素というのはこの三つに分けられると思います。

一つめの、袋に封入して脱酸素してしまうという方法だと、先ほど言いましたような発生気体の害を防ぐことはできません。個人的に有望だと思っているやり方で、現実的にやっているのは、窒素充填の倉庫で、窒素で封入する。そうすると、窒素の気体が流動することが

できるので、そういう意味で保存にいいだろうということでした。

これは私の補足ですが、実際には窒素で保存するというのは、野菜や果物で今、非常に盛んに行われています。季節外れの生鮮食料品が今、多量に出回っています。中国でもそうですが、1年通して同じ物が出ているというのがこの数年間非常に普遍的に見られますが、これは窒素封入でやっています。お百姓が果物や野菜に対してやっているような、その程度の保護技術が我々の古籍に対しても行われていいのではないか、りんごぐらいのレベルでは大事にしてもらってもいいのではないかと思います。

鎌田 ありがとうございます。それでは、次に木川先生に対して出された質問です。「かびを発見するときにブラックライトを使うのはどうか」とか、あるいは「同じ場所でも、特定の国の資料にばかりかびが生えるのだけれども、これはどういうことだろうか」とかいった幾つかの質問がありました。

木川 まず、ブラックライトの使用方法についてですが、実は私もいろいろ使って照らしてみたことがあります。例えばプレートにかびを生やして照らしてみるとか、日本画にかびを生やして照らしてみるとか、和書に生えるかびを照らしてみるとか、いろいろやったのですが、結論としては、かびでも光るものと光らないものがあるのです。

例えば、代謝物を出しているような場所は、蛍光色にば一っと光るのです。ですから、例えば肉眼で見きれないような広い範囲に、それがしみ込んで広がっている場合には、ここまでかびの代謝物が行っていたのだなということがよく分かりました。ただ、明らかに黒っぽいかびがわさわさと生えているのに、全然光らないものがありました。ですから、何もかも万能ということではなく、ブラックライトで光りやすい特定の代謝物に反応して光ることはありますが、使い分ける必要があるというのが答えだと思います。

油画の修復の工房などで使われていることもありますが、それは本当に時と場合によって、肉眼で払い切れない部分が残っていないとか、そういった使い方をされていると聞いています。しかし、万能ではありませんし、ブラックライトといえども紫外線域ですから、むやみに使うことはないと思います。

「HEPA フィルター付の掃除機の本体は部屋の中で使っていいのか」というご質問ですが、これは排気の問題だと思います。HEPA フィルターを通すと、排気口からかびの胞子がまき散らされないのです、本体ごと部屋の中に置いて使うことが可能です。まだHEPAフィルタ

一がない時代には、二人一組になって、排気口から長いダクトホースを部屋の外に出すという方法でやっていたところもあるのですが、HEPAになってから非常に楽になりました。

もう一つ、旧家の書籍調査をしたときに、目のかゆみと鼻水が1週間続いたということですが、ほこり、ハウスダスト、かび、ダニなど、人によってそれぞれアレルゲンが違います。そういった環境ではアレルゲンになりやすい物質がたくさんあります。マスクなどをしたら、失礼かな、申し訳ないだろうかと遠慮なさらず、とにかくマスク等の装備を持っていったほうが良いと思います。私はかびの調査に行くときには、5枚ぐらい防塵マスクを持っています。アレルギーがあるからといっても、一人だけつけるのは申し訳ないので、皆さんに渡します。皆でマスクをしましょうというのと丸く収まりますので、そのようにされたらいかがでしょうか。

それから、「同じ材質に見える装丁でも、特定の国の資料にばかりかびが生える」というコメントについてです。それだけで原因は特定できませんが、一つの可能性として装丁ののり等に違いがあるということもあるかと思います。例えば、これはかびではなくて虫の例なのですが、同じ資料館で年鑑を出していつている例で、ある年は化学のり、ある年は豆のりで装丁していたら、豆のりで装丁した年度の棚の本だけがゴキブリにすごくかじられた例があるのです。ですから、装丁に使うのりなどによっても被害状況が違うというのが一つです。もう一つは、日本製のものというのは、ある程度防ばい処置を施してあることが多く、生えにくい場合も多いと思います。しかし、そういうものを全く使っていないような国や地域のものだと、比較的生えやすいのかもしれない。

それから、「油画の資料では手袋をして扱うより、手洗いをするほうが効果的と書かれてあったが、どうするのがいちばんいいか」というご質問です。確かに外国だと、白手袋をしていないところが多いです。アメリカでも、箱を作ってしまうという発想で、白手袋はあまりしません。どちらかというと、日本の学芸部の方がよく白手袋をされるのですが、それは考え方によると思います。どちらがいいということではないのです。ただ、修復家の方で、非常に精密な作業をするときには、手袋をしていると指先が利かないので、そのときは手袋をしないほうが良いという方は随分おられます。

また、白手袋といっても、きちんと管理されていればいいのですが、場合によっては引き出しの中に1年間入れっぱなしで茶色手袋や灰色手袋になってしまっている方もいらっしゃるそうです。それで学芸員の方が皆の手袋を回収して洗ったというような館もありますが、「灰色手袋」だとかえってよくないですので、やはり時と場合によって使い分けるという格

好でいいのではないかと思います。

それからもう一つ、ほかの方への質問の中に「燻蒸等で資料に酸化などの影響がないのか」というものがありましたので、それについて補足します。燻蒸剤といってもいろいろな種類があります。今まで使われていた臭化メチルや、今でも使えるヨウ化メチルというメチル化剤については、ジアゾコピーや青焼きが反応して、資料に含まれている硫黄分が原因とされるすごい臭気を出すのです。ですから、できるだけそういうものはしないほうがいいです。また、ネガにしても乾板にしても、マイクロフィルムにしても、そういうものはゼラチンベースのものや色素剤など、いずれをとってみても燻蒸剤とは相性がよくないということで、写真資料、デジタル資料、マイクロフィルムなどについては、一般には燻蒸剤を本当は一切使わないほうがいいということになっています。

それからもう一つ、フッ化スルフルルという殺虫の薬剤があるのですが、それは 10 年以上前、不純物のパーセントが高い時代があって、そのときには不純物の酸性物質が紙に悪さをするのだといわれていました。しかし、今はかなり純度が上がっていて、不純物が 10 分の 1 ぐらいになっているといわれておりまして、燻蒸して何かすぐに影響が及ぶということではないと思いますが、いずれにしても全く影響がない燻蒸剤というのはないと考え、その辺のリスクと生物被害のリスクの大きさの兼ねあいで使うか使わないか判断するということになるかと思います。それから、革の問題については木部さん、よろしくお願いします。

木部 ご質問は、「湿気を含んで溶けたようになってしまう革装の本があるのですが、どういいう皮革がそうなるのでしょうか。また、そうなった資料はどのような対処が考えられるのでしょうか」ということで、例として「韓国の本など」と書いてあります。これだけだとよく分からないのですが、もしそれが皮革だとしますと、恐らく「革」のほうではなくて、「皮」のほうだと思います。具体的にいうと羊皮紙、西洋でいうベラムやパーチメントに準じたものだろうと思います。革とは何が違うかというと、皮のほうは要するになめしていないことです。皮 (skin) をなめして革 (leather) にするのですが、恐らくご質問のは、いわゆるスキンの方ではないかと思います。

もちろん革のほうも当然、水分を含んだりすると加水分解を起こしていくわけですが、「溶けたような」ということですので、水に弱くてゼラチン化が起こる羊皮紙に類したものではないか。パーチメントやベラムといわれているものは化学的な耐久性という意味では革よりもあるのですが、過度な湿気の変化に非常に弱く加水分解をします。また、その部分に

かびが生えた時は、やはりかびの中の分解酵素によって、蛋白質が分解してゆく、溶けてしまふことが考えられるだろうと思います。ただ、いずれにしろ、実物を見ないとよく分からないというのが本当のところです。あとは想像で言っているだけです。ご承知おきください。

鎌田 ありがとうございます。予定にしている時間ははるかに過ぎていて、6時には皆出なければいけないという状況なのですが、こういう方々が壇上にそろふ機会は、実はそうあるものでもないもので、どうしてもこれだけは聞きたいという方がいらっしゃいましたら、手短かに的確にご質問を頂けるのであれば、一人か二人にお願いしたいと思います。

(会場) 木部先生のお話で、中国の漢籍の紙を脱酸処理してみたら、黄変したとおっしゃいました。周先生のほうでは、そういう現象が出ているのでしょうか。

木部 付け加えますが、それは竹紙か、もしくは竹とわらの混紙です。斐紙ではなくて、イエローイングが起こるのは、明らかに竹紙、もしくは竹とわらの混抄をしたものだということをおっしゃいます。

周 先ほども申し上げましたように、私どもの館では漢籍に対する脱酸処理はまだ積極的に行っている段階ではなく、準備的な調査の段階で、そういう詳しい結果は出ていません。ただ、個人的に今までやっている経験で申しますと、黄変は確かにありまして、原因は今後研究していく必要があります。それが特定の国による特定の反応であるならば、多少は緩和されるという形で考えていく必要があります。現在のところ、実践的には脱酸化は慎重に行い、具体的にどのような変化、問題が起こるかは検討中ということです。

鎌田 ありがとうございます。

小島 一つ質問にお答えするのを忘れておりました。集密書架の管理上、注意すべき点は何かという質問を頂いておりました。これは木川先生の講演の中でも出てきたと思いますが、やはり床からの湿気を避けるために最下段に何も置かない、もしくはその段を上げて床からの距離をとるということです。それから、まずいろいろする前に、書庫の風の通り道、風が

どう流れているかを肌で感じてみてください。また、ほこりがたまっているところは、風の吹き溜まりです。木川先生の講演にあったように、何か糸のようなものをつけて風を見るなど、視覚的に風の通り道を把握する方法も有効です。

風が通っている部分は問題ないのですが、風が通っていないところに対しては、もしできれば送風機のようなものをつけてあげる。毎秒数センチ程度の弱い風で結構です。それから、これは毎日やるとそれなりの効果があるのですが、集密書架を使っていないときは散開、つまり、書架の間隔を均等に空けておくことは重要です。

また、除湿器を置かれるときは、除湿器の吸い込み口の位置と、風の流れを考慮の上で設置位置を決めないと、効果が得にくくなります。除湿器を置く場所は、風が行き着く地点にすべきです。湿気もほこりも風が全部運んでいきますから、風邪の吹き溜まりに吸い込み口があれば最も効果的です。

それから、先ほどから革の話が出ていますが、集密書架に入れると、和装本に比べて革の洋装本というのはかびが生えやすいのです。ですから、集密書架には革装本を入れないというのも一つの方法でしょう。風の通りをさらに良くするために、最下段だけではなくて、余裕があれば、くし形にすき間を空けてやることも良い方法でしょう。

鎌田 ありがとうございます。いろいろ話を聞いていると、ますますそれに関連して質問したくなるのが人情ですが、すでに予定の時間を 30 分過ぎておりますので、申し訳ありませんが、これにて本日のシンポジウムを終わらせたいと思います。今日は、本当にご清聴ありがとうございました。また、特に本日お話しいただいた先生方、どうもありがとうございました。

第 3 回

平成 19 年 11 月 20 日 (火)

第3回アジア古籍保全講演会

開催日：平成19年11月20日（火）

会場：東京大学工学部8号館1階・教授会室

■講演

○後期イスラム世界における紙と書物

鈴木董（東京大学東洋文化研究所教授）

○東洋の紙と歴史

穴倉佐敏（女子美術大学大学院非常勤講師）

○紙資料を修復すること

増田勝彦（昭和女子大学大学院生活機構研究科教授）

○マイクロ資料の劣化－原因と対処

安江明夫（国立国会図書館顧問）

■事例報告

○東洋文化研究所マイクロフィルム状態調査

田崎淳子（東京大学東洋文化研究所図書室）

■総合討論

後期イスラム世界における紙と書物

鈴木 董

(東京大学東洋文化研究所教授)

本日は「後期イスラム世界における紙と書物」ということでお話しさせていただきます。

イスラム世界というのは、アジア・アフリカ・ヨーロッパの3大陸にまたがる広大な世界で、そのうち私が専門にしておりますのは、オスマン帝国という国家で、地中海世界のうち、西欧に属する部分とモロッコを除く部分を版図に収め、これに東方ではアラビア半島とイラク、北方ではハンガリーと南ウクライナ、クリミア半島などまで包摂していた国家です。イスラムは7世紀の初頭にアラビア半島に現れますが、時代的には13世紀から20世紀初頭までということになります。後期イスラム世界というのは、モンゴルがバクダードを破壊し、アッバース朝が亡んだ13世紀半ばぐらいから、近代西欧の影響が決定的となる18世紀の末ぐらいまでのことを扱うと思っていたらよろしいかと存じます。

まず「イスラム世界とその広がり」というところから始めさせていただきます。「旧世界」のアジア、アフリカ、ヨーロッパの3大陸には、大体五つの大きな文化圏が併存していると言っていると思われまふ。一つは西欧世界です。境がポーランド、チェコ、スロヴァキア、ハンガリー、スロベニア、クロアチア、ハンガリー、これが西欧世界の東の境です。ここは、ローマ字を使う世界で同時に、中世にはカトリックを奉じていて、ラテン語を文化語として使っており、今はラテン語は廃れましたがローマ字を使っているところまふ。EUの第1次加盟国のうちギリシアを除いた部分と殆ど一致します。

この世界は西ローマ帝国の影響下に育ったところまふ。西欧キリスト教(カトリック・プロテスタント)世界、あるいはラテン文字世界といえると思ひます。その東隣、東ローマ帝国の影響下に育って、正教を奉じ、ギリシア文字かキリル文字を使っているところまふ。ギリシア・キリル文字圏、これは東欧正教世界と呼びましよう。この2つの世界は、と

もに中世には、インクで鷲ペンでものを書いています。カリグラフィーの名で「書道」といふべきものが、一応ありますが、それほど発達しておりません。

さらに東のほうに行きますと、インドから東南アジアにつながる場所では、梵字系の文字を使っています。ここでは鉄筆のようなもので貝葉を削るようなものを書いています。鉄筆様のものでもヤシの葉っぱに刻み込んでいるので、カリグラフィーはそれほど発達していません。料紙も限られているし、用具も限られています。

世界的に見て、非常に珍しいのが毛筆でものを書く漢字圏です。私の感じでは中国を中心に、中、韓（韓国・朝鮮）、越（ヴェトナム）、琉（琉球）、日、これが漢字圏に属します。ここは墨を使って毛筆で書くということで、紙も筆で書くために、わりあい柔らかい紙に平気で書きます。ぼかしとかにじみとかも平気で、紙もわりあい柔らかい紙を使います。今日、われわれは洋紙と和紙と両方使い分けていますが、和紙のほうがずっと手ざわりが柔らかい。水を十分に吸い込む。そのかわり一度吸い込んだものは残ってもちがよい。洋紙のほうは固くて丈夫に見えるけれども、意外にもちが悪いということになります。

その間に、この四つの文化圏をつなぐ位置にあるのがイスラム圏です。この東欧と西欧、東西ローマ帝国の衣鉢を継いだ二つの世界、すなわちラテン文字圏とギリシア・キリル文字圏では、中世には鷲ペンとインクを主に使っている。今もペンとインクを使っている。しかしイスラム圏では書く材料としては墨、一種の墨汁のようなものを使います。しかし、書くときにはペンを使います。ただ、ペンが鷲ペンでなくて葦ペンです。まっすぐな葦をちょっと加工して、それを削りながら使います。

この三つの文字圏は、いずれも削りながら書くペンを使っているのです。だんだん先が傷んでくると削ります。

大体こういう広がりの世界を舞台にしてお話をするとご承知おきいただきたいと思います。今日でも西から東へ、ラテン文字圏、ギリシア・キリル文字圏、梵字圏、漢字圏、そしてそれらをちょうどつなぐところにアラビア文字圏、すなわちイスラム圏が広がっていることとなります。

位置から見ておわかりになるように、イスラム圏というのは前近代というか、15世紀末に始まる西欧人の「大航海時代」以前のアジア、アフリカ、ヨーロッパ、そしてインド洋、地中海という3大陸、1大洋、1海ないしはシナ海も加えれば2海の世界でわりあい縮こまって暮らしていた時代の「陸のシルクロード」と「海のシルクロード」の中継ぎをしていた世界ということになります。そこをいろいろな文物が流れていきます。紙も、中国からイスラ

ム圏を通過してヨーロッパに流れます。

それからほかに、物騒なものでは火薬とか、平和にも使えるものでは羅針盤とか、やはり中国から、イスラム世界を通り、西欧世界に流れつくということになったわけです。

「旧世界」のアジア、アフリカ、ヨーロッパという3大陸をつなぐ陸と海の大動脈のうち、陸の大動脈の一つである「陸のシルクロード」は、イスラム世界をへて、より西方につらなっていました。「海のシルクロード」ともいわれる海の大動脈は、中国の南辺から発して、マラッカ海峡を通り抜けて、そしてインドに至り三つに分かれます。その一つはペルシア湾ルート、今のオイル・ルートです。それから紅海ルート、ちょっと前のスエズ・ルートです。そして東アフリカルートで、これはマダガスカルあたりまで下りてくる。このルートは「大航海時代」の先駆けとなった、ポルトガル人のヴァスコ・ダ・ガマが喜望峰をこえてインド洋に入った後、インドに到達したルートでもあります。この海の大動脈、「海のシルクロード」とか「スパイス・ロード」、「香料の道」、あるいは「陶磁器の道」などと言われます。「絹の道」に対して「香料の道」と言われますが、これもイスラム世界を経由していた。イスラム世界とは、そういう位置にあった世界です。

この世界では、文明についての言葉としての文明語、文化について語る言葉としての文化語としてアラビア語が用いられました。これに対し「旧世界」の一番東では漢文、すなわち古典中国語を用いている。漢字を文字としては、少なくとも重用している。そして、単語として漢語を大量に入れていきます。

漢字圏のうち、ヴェトナムだけは、漢字風の字喃（チュノム）は作ったものの、固有の表音文字を創出しえず、フランスの植民地となったのでローマ字を使うようになってしまい、朝鮮半島では北朝鮮は漢字を廃止し、韓国でもおおむねハングル化してしまったので漢字の通用圏は減っていますが、中国及びその一部である台湾も漢字を使っていますし、日本も漢字を非常に多く使っている。これも特殊な文化圏です。

東アジアでは、漢字を使うためにカリグラフィーというか、書道が非常に発達しています。おそらく世界に二大書道圏があるとすれば、その一つは毛筆を使ってものを書く漢字圏です。もう一つが葦ペンを使ってものを書くイスラム圏であると言っていいと思います。ここではアラビア文字を用いる。漢文に当たるものがアラビア語であった。そして、アラブ人以外のムスリムも殆どが、文字としてはアラビア文字を使用するようになり、アラビア文字は表音文字で従来の文字との併用がない。従来の固有の文字ないしは新しく発明した文字とアラビア文字を併用するということがなくて、全部アラビア文字に切り替わります。ローマ字化と

同じです。

東アジアの場合は、土着の言葉、中国語以外のものを母語にしている人たちが、自分たちの言語を文字で表記しようとしたとき、韓国の場合には朝鮮王朝、日本でいわゆる李氏朝鮮の世宗の時代、15世紀半ばになってハングルを発明する。

日本の場合はずっと古く、平安朝時代に確立した形で平仮名、カタカナができるということになります。その場合に漢字・仮名文字、漢字・ハングルまじり文というのが書けますが、イスラム圏の場合は、全部アラビア文字で綴られています。表音文字の世界はいずれも同じと思います。イスラムの戒律上、絵が好まれないが、「コーラン」の写経が貴ばれるということで、イスラム圏では非常に書道が発達しまして、さまざまな書体が発達します。

かつてはアラビア文字圏というのは、相対的に自己完結的な一つの大文化圏、それを私は文化世界としばしば呼びますが、文化世界をかたちづくっている。国際関係もそれがベースになって、その内部の関係がベースになりつつ、その外の異教徒の諸世界との関係ができるということになります。イメージとしては中華システムに似ています。東アジアの華夷システムに似ていて、華夷システムは文明化した華と野蛮な夷との関係になりますが、イスラム世界では、世界をアッラーの最後の御使いである預言者ムハンマドの伝えた教えを奉ずる本当の信仰者としてのムスリムの世界と、唯一の正しい神の教えをまだ受け入れていない不信心者どもの世界という形で分けております。

このように、イスラム世界の広がりやアラビア文字の分布によって可視的に知ることができます。そしてそれは、相対的に自己完結的な世界を作っていたと思います。しかし、その後、西欧人の15世紀末に始まる大航海時代を経て、17、18世紀に西欧人が原動力になって、5大陸3大洋を結ぶグローバルシステムができていって、その他の諸世界は、その中に組み込まれて自己完結性が解体し、単一のグローバルシステムの中の一つの文化圏、サブ・システムになるということになりました。イスラム世界もその例にもれません。しかし、とはいえ、今でもかなり画然とした特徴を持った文化圏としてのイスラム圏たり続けていると思います。

そのサブ文化圏は、現在、物騒なほうではイスラム過激派、イスラム原理主義者の跳梁する世界、それが発生してくる世界ということになります。

このかつてのイスラム世界は、さらに南北に分けることができると存じます。南北に分けますと、その南半分は、かつてのローマ帝国の南半分+アラビア半島+イラクからなり、それは同時にアラビア語をしゃべるアラブ圏です。ここでは、ムスリムすなわちイスラム教徒

の文明語・文化語もアラビア語のみです。北半分では、様々の人々が各々の独自の言葉を話します。今日のトルコ共和国の国土の大半を占めるアナトリアの場合は、トルコ語圏、イランからアフガニスタン、タジキスタンあたりは大きく分けてペルシア語圏、それからさらに北方の中央アジアのほうにもトルコ系諸語圏があります。インドに入るとまた違った言語をしゃべっている人たちがいるという具合になります。ここで、このイスラム世界の北半分について言えば、イランを中心にして北は中央アジア、西はアナトリアの今のトルコ、そして東はパキスタン、北インド、バングラデシュのイスラム教徒たちの世界では、第一の文明語・文化語としてのアラビア語に加えて、ペルシア語が第二の文化語、文明語として用いられていました。そこでは、アラビア語とペルシア語を知っているうえに母語が使いこなせない文人、知識人とは認められません。逆に「三つの言語に通暁している」と言うと大変な褒め言葉になります。そこは、アラビア語とペルシア語という二つ文化語・文明語を持っている世界です。

それは、近世後期以降のヨーロッパ、18世紀ぐらい以降のヨーロッパに近いかもしれません。ギリシア語、ラテン語とフランス語が解らないと人間ではないという世界です。それに似ております。同時に、目で見える形ではタリーク体というイランから出てきた特殊なアラビア文字の書体が、イスラム世界の北半では少なくとも多くの書体の一つとして使われます。この書体は、イスラム世界の南半分には全く入りません。書かれた字の書体の分布でサブ文化圏の広がりがわかります。

これからのお話は、大体こういう広がりのところのお話でして、今度は時代的な区分に入らせていただきたいと思います。ご承知のように7世紀の初頭、アラビア半島のメッカという町にムハンマドという人物が現れ、この人が商人として成功した後に、中年になって瞑想を好むようになり、神の使いに選ばれたということを確認して、イスラムが始まりました。

ムハンマドはその後、故郷を追われてメッカからメディナに移り、ここを拠点に再起巻き返しを図り、ついにメッカを屈服させ、生前にアラビア半島のあらかたを手中にすることになったわけです。その際、メッカからメディナに移った年である622年の当時のアラビア半島の暦の1月1日がイスラム暦の1月1日ということになって、イスラム紀元はそこから勘定します。イスラム暦は純粋な太陰暦なもので355日ほどしかありませんので約11日ずれていて、季節と関係なく進行し、太陽暦でいくと34、35年で一回りいたします。

このイスラム世界には、発生以来1400年近い歴史がございますが、これがイスラム世界の成立です。ここから始まりまして、預言者ムハンマドの没後、7世紀中葉から、さらにア

ラビア半島から東西に押し出して、西ではかつてのローマ帝国の南半分を席卷する。東ではササン朝ペルシアに属していたイラクとイランとアフガニスタンと中央アジアの一部を押さえ、さらに中央アジアに進出して、当時、非常に活発な王朝で東方から西方にずいぶん深く出てきていた唐の軍隊と 751 年に今のキルギス共和国の西半分のあたりに当たるところのタラス川の河畔で戦い、戦いには勝ったものの、それ以上は東進せずに止まります。イスラム世界は、751 年のタラス河畔の戦い以降、11 世紀の初めまで 250 年間ほどほとんど広がりません。11 世紀以降に第二の拡大の波が来まして、16 世紀ぐらいまでに今のイスラム世界の広がりが成立します。

ちなみにこの最初のアラブの拡大のときに手中にしたイベリア半島は、逆に 11 世紀の初めから 1492 年までの間にキリスト教徒の「レコンキスタ（再征服）」によって取り返されるということになり、その延長線上でいわゆる「大航海時代」が始まります。当時の西欧人の実力の範囲内で、陸を征服し尽くして、今度は海に出たのが「大航海時代」です。その先駆が、ポルトガル人とスペイン人です。

イスラム世界というのは 1400 年近い歴史がありますが、18 世紀末から 19 世紀になって近代西欧を無視できなくなり、これに大いに学んで社会変革を遂げて西欧に対抗しようという時代に入ります。すなわち、日本でいえば幕末・明治に当たる時代に入ります。そこで、それ以前を「前近代」、それ以降を「近代」と呼びたいと存じます。

この前近代のイスラム世界をどう分けるかは難しいですが、イスラム教徒のアラブ人が、アラビア半島を出て、最初に創り上げた恒久的な大王朝がアッバース朝です。それは、750 年から 1258 年にモンゴルによってバグダードが攻め落とされるまで続くということになり、このアッバース朝の滅亡を境にして前期、後期に分けることができるかと思えます。そうすると前期が約 550 年、後期がそれから 18 世紀末までの 550 年ということになります。

前近代イスラム世界の歴史の後半の 550 年のうち 500 年間ぐらいと、そして近代に入ってさらに 150 年ぐらい存続したのがオスマン帝国で、本日の講演の基本的対象はこのオスマン帝国です。オスマン帝国はイスラム世界の、特に多数派のスナ派の世界帝國的なものとして独自の存在を示す国家になりました。これを主に対象としてお話をしていきたいと思えます。

このオスマン帝国というのは、トルコ系のムスリムが東ローマ帝国すなわちビザンツ帝国の東半であったアナトリアに 11 世紀の末から入り込んでおりまして、その中から 13 世紀の末にその西北端で立ち上げた国です。ビザンツ帝国の旧領を 15 世紀の間に完全に飲み尽く

し、16世紀に入りイスラム世界の心臓部に入って、同時に地中海の4分の3、すなわちローマ帝国の旧版図の4分の3を覆う大帝国になりました。そして、東ローマ帝国の都であるコンスタンティノポリスを1453年以降は帝都として、1922年まで存続しました。

このオスマン帝国は、トルコ系ムスリムが立ち上げた国家ではありますが、トルコ民族国家というより、イスラム的世界帝国というべきものです。そして、その文化の基調は、トルコ的な伝統をどこかにたたえながら、しかしイスラム文化を基調にしたものになります。しかも、そのイスラム文化も、アラブ圏とイラン圏でやや基調が違っていますが、むしろイランのイスラム文化の強い影響下に自国の文化を形成したとあってよいかと存じます。

もちろんここでは、アラビア語を第一の文明語・文化語とするとともに、第二文化語・文明語はペルシア語でして、文事を語るにはペルシア語抜きでは語れないという世界です。そして、書体としても、ペルシア語に特有のタリーク体が入りまして、特に文学テキストはこれで書かれることになります。そのエリート文化を、オスマン文化と一応名付けたいと存じます。

こうして、イスラム世界の拡がり、その形成の歴史と、そしてその中でのオスマン帝国の位置づけについてふれたので、いよいよ、イスラム世界における書物と紙に入らせていただきたいと思います。オスマン帝国における書物とその素材と製作道具については、イスラム世界の伝統をそのまま継いでおります。

書物には、もっぱら手稿本が非常に長く用いられまして、印刷術をムスリムが採用するのは18世紀前半に至ってからです。日本語の写本という語はものを写したものであると書いたものということであるとのことです。自分の創作にかかる原本も写本と言っていいわけですから、それでいけば写本ということになります。西欧ですとマニユスクリプトといい、そのほうがむしろ手で書かれたものということの意味がはっきりするので、そのほうが事態がわかりやすいかと思いますが、マニユスクリプトの時代が長らく続きます。

書かれる用紙のほうですが、イスラム世界の原初には、紙はもちろんございません。預言者ムハンマドの時代に非常に重要なものを書くときは羊皮紙を用いる。エジプトに近いところはパピルスが多少入っています。ほかには木片とか石片とか陶片に書くということで、コーランも、そういう色々なものに書き散らされた預言者ムハンマドの言葉を拾い、また記憶の中にとどめていた人の記憶と合わせて後に結集されたと言われていました。

しかし、「アラブの大征服」が7世紀の半ばから始まって、それが7世紀末から8世紀の初めに中央アジアに及びますと、中央アジアにすでに広がっていた紙とイスラム教徒が出会

うこととなります。

象徴的伝説としては、751年のアラブ・ムスリムのアッバース朝軍と唐軍とのタラス河畔の戦いで、唐の兵士たちが捕虜になり、そのうち一人が紙漉き工で、これが西方に製紙技術を伝えたということになっています。それはシンボリックな話で、おそらくそれ以前に中央アジアにアラブ・ムスリムの力が及んだときに紙と出会っていたのではないかと思います。ただ、目立った歴史上の事件というと、本当にタラス河畔の戦いで、捕虜として紙漉き工が来たことがあったかもしれません。とにかく中国で生まれた紙が中央アジアに拡がっていて、その中央アジアの紙と出会って、ムスリムが紙をイスラム世界に持ち込むということになります。そして独自の紙を漉くようになってまいります。

その後、イスラム圏を通じて中世のヨーロッパに紙が入り、中世のヨーロッパも羊皮圏ですが、高価な羊皮紙は非常に特殊な文書にだけ使われるようになり、紙が普通に使われるようになっていきます。

オスマン時代、紙は自分のところでも作りますが、東方の紙も来ていて、写本の目録などを見ると用紙についての説明があり、サマルカンドとか、あるいはヒンドアーバーディという紙がありまして、インドからも中央アジアからも紙を輸入していたようです。それから、アラブ圏からも来ておりますが、アラブ圏の紙はあまり評判がよくありませんで、一番安い紙がダマスクス製の紙、ダマシュキーの紙であったと、16世紀の芸術家列伝を書いたムスタファ・アリーという人が紙の種類を挙げるときに言うております。また、一番上等なのがヒンドアーバーディという紙で、インド製の紙だったと言うております。とにかく、東方産にも、さまざまな紙があります。

さらにヨーロッパで中世の後期に、紙の生産が盛んになり、とりわけまず、イタリアが中心になり、15世紀になりますとヴェネツィアから大量に紙がオスマン帝国に入ってまいります。不思議なことにスルタンの勅令だとか、非常に上等な写本は、東洋紙に書かなくなり、ヴェネディクとオスマン朝の人々が呼ぶ、透かし入りのヴェネツィア紙に主に書くようになりました。

それに加えて16世紀になるとフランスでも紙作りが盛んになって、フランス紙も入ってきて競争になります。その後は、フランス紙とヴェネツィア紙の両方が競合し、だんだんフランス紙のほう優勢になりながら推移していくこととなりますが、洋紙は自分のところではとりあえずは作っておりません。西洋紙を作り出すのは、オスマン帝国内でムスリムによる最初の活版印刷が始まる18世紀の初めのことです。印刷所開設と同時に用紙製造工場も

プラントを入れ、洋紙製造を始め、イスラムの象徴である新月をかたどった自分のオリジナルの透かしを入れた紙を作り始めます。こうして、洋紙と東洋紙と両方が併用される時代が続きます。そして、19世紀になると、洋紙が地元産ないしは東洋系の紙を圧倒していくということになってまいります。

筆は、先ほど申し上げましたように葦ペンで、葦ペンを削り葦ペンの先を尖らせるための筆切り小刀（カレム・トラシュ）、筆先を切る際に筆先をのせるためのマクターという筆切り台が必要です。そして、そういう一式の道具を入れるクグールという、筆箱もあります。

マクターという、筆先を整えるための筆切り台は、まん中のところに窪みがあって、そこにペンを載せて、一応粗削りをした葦ペンの先を載せて、先をプツツと切るのです。このとき、筆先を上手に切らないとうまく書けません。

まず先を削ってペンの形にして、先端をマクターできちんと斜に切った後で、ペン先の中心に縦に切れ目を入れて用います。筆先の真ん中の縦の切れ目は、水滴を保つためです。それで書き出します。そして、先が傷んでくると、いくらでも削っては書きついでいきます。

ただ、コーランだけは、少なくともトルコのムスリムたちが信じる場所では、一筆で書かないといけないというので、ジャワ筆（ジャヴァ・カレミ）という、竹はトルコにはごさいませんから、東南アジア方面から来た、細い硬い竹製の特殊な筆がありまして、これを用います。そうすると、この筆は先が非常に硬いので、コーラン1冊を一つの筆で書き終わることができます。今でもコーランの写本に使うために、信心深いムスリムの人たちはまだ在庫を持っているようでして、私の書道の師匠だった、ケマル・バタナイ先生も持っていて見せてくださったことがあります。

トルコ人がカレム・トラシュと呼んでいる筆切り刀は、なぎなた様の長い柄のついた小刀です。この刃は、洋式のものではなくて、向こうの太刀や小刀を作るための技術で作られたもので、非常に鋭利です。今では骨董品になっています。

トルコの場合は特に、1928年にムスタファ・ケマル・アタテュルクがアラビア文字の使用を禁止してローマ字を使用するという、いわゆる「文字改革」を断行しました。その目的の一つは、教育のために難しいアラビア文字ではなくて簡易な表音文字を用いるということもあったのですが、もう一つの狙いは、アラビア文字を用いた初等教育にイスラム宗教関係者が密接に関係を持っていたので、その社会的影響力を絶つことであつたのであろうと思います。

さらに、アラビア文字での出版を禁止することで、新たにはローマ字でしか印刷できない

ことになり出版統制もできる。イスラム的、伝統的なものの影響をできるだけ絞るために文字改革をやった。教育改革の道具であるとともに、同時にイデオロギー闘争の道具として二つの面を持った形で文字改革が行われたために、書道もすたれますし、用紙、用具もすたれてしまい、書道家も非常に減ってしまいました。このごろになって伝統芸術の復興ということで、やっと少し復活しかけております。

書くには墨を用います。ミュレックプと呼ばれる墨は、ランプの油から出た煤を集めて乳鉢ですってアラビアゴムに加え、さらに、いくつか薬品を加えて、ねかしておいたものを使います。書くときにたくさんインクが来るとうまく書けないので、まだ精製する前の本当のおがくずのような、マユを解いただけの生絹の糸屑を墨壺の中に入れて、そこに適量の墨を入れて、そこから墨を取って書きます。その墨壺をオッカと申します。

墨壺、筆切り台、筆切り小刀、紙切りはさみで、これで一応一式そろっているという形です。

これら筆記用具を携帯するためには、矢立てにあたるディヴィットというものがありました。ディヴィットはペルシア語から来た言葉で、長方形の長い筒の一方の端の側面に墨壺がついたもので、筒の中に、筆切り台、筆切り小刀、筆を入れて帯にさして携帯します。オスマン朝では金でつくられたこのディヴィットは、文人の象徴です。ディヴィットは、大宰相のシンボルでもあったのですが、紙については、文字の輪郭のはっきりしていることを好みますので、紙にけばがあってはいけない。そこで柔らかい滑石などの道具を使ってよく表面を擦りまして、その上に卵白の溶いたもの、ないしはスターチの類を液状にしたものを塗って、ねかせます。この作業のことを、「紙にテルビエを与える」すなわち「紙をしつける」といいます。テルビエということばは、アラビア語で教育すること、しつけることを意味しており、紙についてもテルビエするといえます。

テルビエを施した紙の表面を円滑にするための材料をアハルといいまして、これを施した紙をアハルル紙（アハルル・キヤート）すなわち「アハルを施した紙」といいます。ですから、非常に略式だと何も施していない紙の上に書きますが、ややちゃんと書こうというときには必ずそのアハルを施した紙の上に書きます。

アハルを施しておいて便利なのは、これを施した紙の上で書くと、書き損じてもつばをつけてちょっと擦るとすぐ消えて、簡単に書き直しができます。気合よりは装飾性を重んずるために、書き直しを余りいとわないところがあるようで、書道家にとっては必ずしも恥ではないようです。もちろん、昔の書道家は一筆で書きましたが、ときに書き直すことがあります。

す。その辺も、東アジアの漢字世界の書道とは非常に様子が違っております。

それから書物ですが、書物は原則としては冊子本でして、卷子本ではありません。卷子の形をとっているのは神秘主義教団、アラビア語でタリーカ、トルコ語でタリカートといますが、これの長老たちの系図のようなものなどで、普通は冊子本です。

冊子本には普通の洋装に近い装丁のものと帙装のものがあり、基本的には帙装が中心です。外側は紙や布を張る場合もありますが、皮装が多く、そこに押し型で装飾を施します。豪華なものには、押し型で文様をつけるときに、金箔を施します。書物を置くときは、東アジアの本と同じように横に寝かしておきます。そこで、すぐ書名がわかるように、小口にちよいと、書名を書くこともあります。

書物の中の各頁には枠を施すことが多く、豪華本では周囲に装飾を施します。この装飾を、テズヒブと呼んでいます。このテズヒブは時代によって色とモチーフが変わってきますので、これで写本の時代が特定できます。次は書体と紙です。まず紙からいうと、西洋紙を上等な写本に使っていることが多いのですが、西洋紙には普通透かしがあり、写本の成立年代確定に透かしも役に立ちます。そうすると少なくとも写本が料紙そのものより古いわけがないというのがわかります。ただ、手の込んだ偽物を作るときは、その時代の紙を使いますから紙だけでは年代確定はできません。

写本の成立年代を推定するためには、それに加えて書体があって、同じ書体でも時と所により微妙に違います。さらに装飾について、その色とモチーフでもう一つ見る。そうすると、成立年代はかなり絞られてきます。

文人の書斎についていうと、文机があって、この上に矢立と筆切り台と筆切り小刀など、あるいは、それらがセットになっている文箱のようなものがあります。本棚には普通書物を横積みで置きます。書物の小口には書名が書いてあることが多いのです。

筆でものを書くときには卓上でも書きますが、アトマという画板がありまして、座って、膝を立てて、片膝上に画板を置いて、右端から左方に書いています。昔の人は、紙を持ち上げるだけで、日本で巻紙に書くようにスルスルと書いた人もおりましたが、少なくともトルコでは、これはできなくなってきました。

しかし、昔でも普通はアトマを置いて膝にのせて書いていました。経机に座って机上で書くよりは、そちらのほうがむしろ普通です。

今度は書体に話を移しましょう。もともとはエジプトの神聖文字、ヒエログリフが簡易化したものをもっと簡易化したシナイ文字というのがあり、それが北に流れてフェニキア文字

になり、さらに西に流れてギリシア文字になり、それからさらに西方に流れてラテン文字になった。北東のほうに流れてアラム文字となり、それがパフラヴィー文字になる。一説ではインドの梵字も、アラム文字が南に入って、それが梵字になったという説もありますが、インドの先生方の多くは認めないようです。エジプトの象形文字から、南東に入って、いくつかの別の形を経て、アラビア半島のアラブ人の間で落ち着いたのがアラビア文字です。預言者ムハンマドの頃は、アラビア文字の古い書体であるクーフィー体で書いています。トルコのイスタンブールのトプカプ宮殿には、第3代のカリフのウスマーンが自筆で書いた『コーラン』だと言われているものが所蔵されていますが、7世紀半ばから後半の非常に古いクーフィー体で書かれた物です。

『コーラン』についていえば、スルス体という大きな扁額を書いたりするときの一種の楷書の大型版か、楷書に当たるナスヒーないしはトルコ語ではネスィフ体と言っている書体が用いられます。アラビア文字は長母音と子音しか書けないので、短母音は普通では表記できません。そこで、長母音だけでなく短母音も表記するために、母音符が用いられますが、母音符が書けないと正確に発音を記せないで、クーフィー体とスルス体、ナスヒー体などの書体には母音をつけることができます。そして、『コーラン』は、誤読を避けるために、母音符のつかない書体で書いてはいけなくなっています。

18世紀末から使いだした書体としては、ルカー体があります。トルコ圏では行書のようなもので、普通にメモを書いたりするときはこれで書いていました。今でもアラブ人たちはメモを書いたりするときはこれで書きます。私もトルコに行っているとき、書道のタリーク体の大家のケマル・バタナイという先生がおられ、書道史にも出てくる方ですが、その方入門しまして、とりあえず一番最初にこの行書をやれということで、3年間ぐらいあったらやれるだろうというので教えていただいて、一応この行書については師範資格を持っております。免許にあたるものをアラビア語でイジャーザ、トルコ語でイジャーゼットと言いますが、これをいただいておりまして、正式に師範の資格があります。しかし、講座を開いたことは、慶應大学で一度課外でやったことがあるきりです。

北イスラム世界での共通の文事にかかわる書体がアリーク体です。これはイラン起源で、非常に流麗で日本の書体でいえば、草体仮名のような感じです。

オスマン朝のお役所の人たちが勝手に偽物が作られないように使うようになった、ディーヴァーニー体（お役所体）というのもあります。徳川時代のお家流に当たるかと思います。幕府の文書などはお家流で書いていたわけですが、これは非常に特殊な書体です。スルタン

の詔勅などはこれで書きます。

装飾としては、テズヒプというものがあり、場合によって1ページ全部が装飾だけ、テズヒプだけで覆われているということがあります。普通の写本にはこれはありません。せいぜい、巻頭などにテズヒプ様のものがついているぐらいです。

とりあえず、写本を作る材料である料紙や筆をはじめとする文具、そして文字についてお話ししましたが、今度は写本から活字本へというところに移らせていただきたいと思えます。イスラム圏では長らく、もっぱら写本の世界で、印刷は発達しなかったのです。活版はもちろん、石版も木版も発達しません。それでは、オスマン朝の人々が、印刷とりわけ活版印刷という技術があることを知らなかったかという、そうではありません。まだグーテンベルクが活版印刷術を発明してから半世紀もたっていないころですが、レコンキスタでイベリアを追い出されたユダヤ教徒たちがオスマン朝に亡命してきまして、活版印刷機を持ち込み、許可を求めて、許可を与えられ、ヘブライ文字の活版印刷所が1492年にはオスマン帝国内で発足します。

16世紀の前半にはアルメニア人がアルメニア文字による印刷所開設願いを出して許可を受け、活版印刷所を開設します。17世紀前半にはギリシア正教会の改革派が改革の一環としてイギリスから活版印刷機を入れて、ギリシア文字で印刷することの許可を得て印刷出版が始まります。

このように、オスマン朝の人々は、活版印刷術というのがあることはよく知っていて、17世紀の半ばのイブラヒム・ペチェヴィーという歴史家は、その史書のいわゆる『ペチェヴィー史』、そしてそれはスレイマン1世が即位した時から17世紀半ばまでのオスマン通史であり、逸話がいろいろと入っていて面白いのでも有名ですが、その中に「グーテンベルクというのがドイツにいて、これが非常に珍しい機械を見つけて、一刷りで何百冊も本ができる便利な機械を作って、それがマトバーというものだ」と書いているのです。このように、あることはよく知っていて、便利な機械だとは言っているのですが、使わなかったのです。

活版印刷術を使わなかった理由の一つは、やはり唯一神アッラーのお言葉である「コーラン」を書くためのアラビア文字が非常に神聖なものだと思っていて、それを扱うのに不信心者どもが発明したような技術を入れたくないというのが一つはあったかと思われます。それから、今度は手で書かれた写本の優雅さ、美しさは捨て難いというのがありましょう。それに加えてイスラム学院の学生たちの一番大きなアルバイトは写字生の仕事です。当時は本屋は写本しかないので注文すると、手で書き写して本を作るのですが、もし印刷をやるとアル

バイトがなくなって暴れるだろう。實際上いろいろ不平があるとデモをやるような人たちで、結構扱いにくかったので、それへの配慮もあって余計やりにくいというところがあったようです。

しかし、18世紀の初めになって、西洋文化にある程度開かれた、後代に「チューリップ時代」と名付けられた時代が始まり、1726年になってようやくハンガリー人の神学生出身でイスラム教徒になってオスマン朝に仕えたイブラヒム・ミュテフェリカと、フランスに派遣されたオスマン大使イルミセキズ・チェレビィの息子のサイト・メフメト・エフィンディとが組んで活版印刷所の開設願いを出して、ようやく許可が出て、印刷機を西欧から入れ、ついでに製紙工場まで入れることにして、活版印刷所が開かれて印刷が始まります。ただ18点ほど印刷しただけで、あとは停滞してしまいます。この印刷所の出版物は、ミュテフェリカ版と呼ばれて、イスラム圏のインキュナブラ本とされています。これは東洋文化研究所に一そろいが入っています。

こうして、イスラム世界においてムスリムが経営してアラビア文字を使う活版印刷所が初めてそこで開かれることになったのです。ただ、18世紀を通じて本当に限られた作品が印刷されただけで、本当の活版印刷による本づくりが盛んになるのは19世紀になってからです。

アラブ圏ではムハンマド・アリーがエジプトで改革をやっており、彼がカイロ近郊のブーラクというところに19世紀初頭に印刷所を開いた。ここから、二百数十冊印刷出版しまして、それがアラブ圏ではアラブのインキュナブラ本とされています。出版書の多くは、アラビア語の本ですが、かなりの数のオスマン語の文献も刊行されています。

その後、19世紀半ば過ぎると、「西洋化」による改革が進んだこともあって、大量に印刷が始まり、新聞雑誌も多く出るようになり、今日、近代の印刷文化につながるようになったのです。

以上、簡単にイスラム世界における書物と紙とその紙を用いて書くためのさまざまな道具についてお話させていただきました。

東洋の紙の歴史

穴 倉 佐 敏

(女子美術大学大学院非常勤講師)

はじめに

私は特種製紙の研究所で 40 年ぐらい紙用の繊維を研究していました。洋紙の会社ですので、最初は洋紙をやっていたのですが、次第に和紙をやるようになって、今では私のことを和紙屋だと思っている人が多いようです。現実には洋紙が基本ですので、いつも「本業は洋紙だよ。和紙は趣味です。」という話をしていますが、皆さん信用してくれません。こういう職業をしていますと、いろいろな人がいろいろな形で「この紙は何?」「この紙を見てください。」「外国のこういうところへ行ってきたらこんな紙があった。何でできているかわかりますか?」と言ってくるのがすごく多いのです。それを全部とっておいて記録に残してきたものを、今日は東洋だけ出して、こんなものを見ましたというような話をしたいと思います。

紙の製法

最初は「紙とは」ということで、紙パルプ技術のことについてお話しします。辞典には「紙とは植物の繊維を何らかの方法でバラバラに解いて、水に分散させた懸濁液を簀または網状物で漉し、脱水、乾燥したシート状のもの」と書いてあり、これが日本の紙の定義になります。けれども、中国では簡単に紙は糸がたいらになった。字を書いていただくとわかりますが、糸偏に、中国では「平」という意味の「氏」が使われています。

糸とは、普通はいろいろな繊維がからまって細く長いものをいいますが、繊維というのは植物繊維や動物繊維、化学繊維などから作られています。中国で発見された絹は人類が求めていた理想の繊維で、この繊維の製品である織物をヨーロッパ大陸に輸出した交易道路を絹

の道、シルクロードと呼んでいました。絹織物は細かくて書画にも適していたのですが、とにかく値段が高いことで、現在では帛書というものに少し残っている程度だと言われています。

繭から糸を取るとき、技術があまりよくないと細かいものができたり、長くできなかつたりするわけです。汚れももちろんありますから、そういうものを籠みたいなもの、ざると言われていますが、竹でできた籠みたいのものを水の中に入れて、それに絹を入れます。絹ばかりではなくて、一般人は麻の着物を着ていましたので、めったに洗わなかつたらしいですけども、たまには洗う。下の図（古代漂絮図）のように、洗うときに籠にあった水の中に



古代漂絮図（北京故宫博物院）

町田直之著「紙と日本文化」（NHKブックス）より

そういうものを入れて棒でたたくわけです。言うなれば洗濯です。川の中で棒でたたいているところが、魚釣りをしているように見えますけれども、これは洗濯のようです。この作業を漂絮と称しますが、大体女性がやっていたのです。今日 1 日が終わって、この籠を取り出して 1 回家へ帰る訳です。帰ってきて、次の日に見たら、籠の底のほうに糸くずみたいなものがずっとたまっていた。その時代、絹以外にシート状のものはなかったものですから、これはいいものだというので、女性たちは取って自分の大事なものを包んだり、子供の何かを包むようにしていただろう。これが紙の始まりだろうという訳です。ですから、最近はやわなくなりましたが、前は蔡倫という人が紙を発明したという話がよく出ていました。しかし私は、紙を発明したのは蔡倫ではなくて、漂絮という仕事をする女性たちだと思っています。蔡倫よりも 200 年ぐらい前の遺跡から、いろいろなことが紙状のものに書いてあるものが発見されています。そういうことから、ほとんど今では、蔡倫は紙の発明者ではないのだということになっています。

「後漢書」というものがあります。それには、蔡倫が麻布、麻ぼろ、漁網、樹皮から紙を作り、皇帝にこれを献上して大変褒められ、これまでの木簡、竹簡、絹布に代わって書写用に紙が使われ、人々は蔡倫の発明した紙を蔡侯紙として褒めたたえた、と書いてあります。これを見て後世の人たちは、紙は蔡倫が発明したんだと思ったようですが、現実にはそうではないのです。ただし、紙屋として紙をずっと研究してきた者として、私は、蔡倫ぐらいすごい人はいないと思っています。この人は漂絮という仕事をする女性たちが作った、紙とも布ともつかないような絮というものを改良して現在の紙らしくした人だと思います。

私は、蔡倫は功労者だと言っているのですが、その功労とは何でしょうか。それは、製紙法の基本を蔡倫が作ったことだと思うのです。製紙法の基本とは何か。一つには植物から繊維を取り出すこと。それは繊維化といいます。今でいうパルプ化です。そういうことをして、その後長すぎたり、繊維というのは大体がツルツとしていきますので、そのままでは強い紙ができないものですから、それを短く切ったり、たたいたりして水素結合しやすいように加工するわけです。それをたた解をすると言っています。その当時はたた解なんていう言葉はなかったでしょうから、原材料をたたくということが一つ。もう一つは、その繊維を水中に分散させて網ですくうこと。そうすると紙ができます。これを何らかの形で乾燥させる。これらの三つの工程を蔡倫はわかりやすく自分で理解して、それをやる。あんなに偉い人は自分ではやらないかもしれないけれど、他人にやらせた。これが紙の基本原理になっていると思います。

ほとんどの植物から紙を作れます。私もいろいろな紙を面白半分に使っていますが、まず作れないことはない。どんな成分でも何とか紙らしいものができます。世界にはいろいろな植物があります。同じ植物でも環境が違えば変わってきます。例えば四国の太平洋側の高知で採れた楮と瀬戸内海側の伊予で採れた楮は細かく見ると違うのです。これは紙漉きの人たちはそう言っています。私も少しは違うかなという感じでしかわかりませんが、環境が違ったり、植物が変わったりするといろいろ変わります。ですから、世界各地でいろいろな紙が作られています。日本だっていろいろな紙がいろいろな形で作られています。その辺の製法の話をしてみると、先ほど言いましたように繊維化ということ、パルプを作るということ。一番最初、これは多分レチング、発酵精練ですね。ある容器の中で紙にしたい植物を入れっ放しにしておきます。2、3 か月入れて、そのまま放置しておきますと、繊維と繊維を接着させたリグニンというものが、ここの水の中で私は酸化しているのだと思いますが、水によって腐食してくるわけです。それから繊維を取り出す。今、私は家でサツマイモのツルをレ

ってシュッと上げてやるわけです。そうするとここに紙ができますね。多分、この方式が一番古いかと思っています。私は研究所で洋式の紙漉きをやりましたが、洋式の試験用の紙は全部このようにするのです。自分の力でかき混ぜて水をダーッと出す。それを何枚も作って検査をします。このパルプは強いとか弱いとか。そういう漉紙法という方法がまずあっただろうと思います。その次に漉紙法よりもゆすったりすれば早くできるだろうということで、自分の力で組み込んで、組み込んだまま混ぜていく。そうしたら紙はできますね。これは溜め漉き法ということです。それだけでは時間がかかってしょうがない。効率が悪いからちょっとゆすってみよう。ちょっと薄くなってしまうけれど、最後はポンと捨ててしまえとって考えたのが流し漉きだと思います。この方法は現在の紙の機械漉き法につながっています。

乾燥する方法は、私も日本各地いろいろなところを見ていますが、ものすごくいっぱいあります。私自身も趣味で私の家で紙を作っていますので、いろいろな乾燥を面白半分にやるのですが、一番最初のころは網で漉き、網で必死に漉くと、絞ったりなどせずに網を置いて天日で乾かします。そのうちにヨーロッパのように紐を張っておいて、紐の上にかけて乾かすこともやっただろうし、中国の奥地のほうは今でもそうらしいですが、草原のところ、石ころのあるところに、できた湿紙を置いて自然乾燥させる。それを私は平面乾燥と称しています。あと日本で最近多いのですが、鉄板へつけて、熱を加えて乾燥させる方法だとか、板に張り付けて、その板を天日に置いて乾燥させる方法。越前地方のように熱い部屋の中にこの板に張ったものをスッと入れてしまって、これは熱風乾燥になるでしょうが、そういう乾燥の仕方とか、いろいろな方法があると思います。

製法は今私が言いましたようにいろいろな方法がありますから、どれがいいとかどれが悪いなんていうのは言えないと思います。私はその土地に合ったものが一番いいと思っています。繊維もいろいろなものがあるから、その場その場で紙は変わると思います。

今、何回も繊維、繊維と言いましたが、繊維についてお話しします。まず、植物がありますね。植物の根が地下にある養分、水を吸います。水を吸って、その水が葉に来ます。葉は空気中にある炭酸ガスを吸うでしょう。空気中の炭酸ガスと地下にある水と太陽の光によって、光合成というものができます。光合成というものができると、そこにグルコースという繊維の始まりのものが生まれるわけです。それがずっとつながったものが繊維になります。繊維というと、例えば白菜とかキャベツなどはものすごく短い繊維ですから食べられます。だけど、麻のようなものだと長いから歯で噛むと切れないから食えない。繊維が短いものでも、竹のようなものは繊維そのものが硬いのではなくて、周りにあるリグニンとかそういう

ものがしっかり守っているのです。食べられないのです。そういうような、繊維というのは基本になります。

今の話の関連で、例えば家に帰って子供さんに話をするとき、地球温暖化の関係で、炭酸ガスが悪者にされることがよくあります。だけど、本来は炭酸ガスがなかったら私たちは生きていけないのです。私たち生物、動物でも生きていけないのです。例えばブドウ糖とグルコース、あるいはブドウ糖と言われるものが形をちょっと変われば澱粉になります。繊維にならないで澱粉になる。澱粉になると私たちはみんな米を食ったり、トウモロコシを食ったり、みんな澱粉を食べて生きています。動物はみんな同じです。草食動物だって、みんなこれにつながったものを食べて生きています。だから、炭酸ガスをあまり悪者にしないほうがいいのではないかと私は思っています。なければならないものです。

中国の紙

前置きはこのぐらいにしまして、今まで私が見てきた紙についてお話しします。

私が見た一番古い紙は蔡倫よりも 140 年か 150 年ぐらい前のだろうと言われる敦煌の遺跡から発見されたものです。詳しいことは知りませんが、書道をする人たちというのはそういう遺跡にわりあい簡単に入れてもらえるらしくて、入った人が文字が書いていなければあまり文句を言わないということで、その遺跡から持って来てしまったんです。持って来てしまったんだけど、これが何であるかがわからない。それを中国で見てくれなんて言ったら叱られると困るので、日本へ送ってきて、それで日本で見てくれということになって、私に來いと言うから行ったのです。小さなものです。このとき、これは紙かと尋ねたのです。なぜかというと、ちょうど毛布みたいだったからです。今の毛布のようにきれいなものではないですが、だけど毛布のようで、おれに何で毛布なんか見せるのかなと思ったぐらい。その繊維を分析したのです。

図 1 はその当時の大麻です。これでもわかると思いますが、もうすでにこの時代に、切れているのです。切り口がいっぱいありますね。蔡倫の時代の紙を私は見たことはありませんけれど、3 世紀から 12、3 世紀ぐらいまでの間、新疆ウイグル自治区で発見されたものを何点か見えています。それも大麻です。中国の古い紙はほとんど大麻が多いです。この紙は簾目があったのです。簾目が小さいから見えなかったのですが、多分この時代は布で漉いていたと思う。網だの、もちろん簀などというのはなくて、布で漉いていたと思われるので、非常に厚くてブカブカの紙が作られたと思われます。

先ほど言いました新疆ウイグル自治区のものは、こんなに粗くないです。先ほどの大麻はきれいですね。それがだんだん紙の生産量が上がってくると早く作らないとならないから、きれいに洗っておらず、十分に煮ることもできなくなり、あの黄色いのはリグニンとかペクチンがまだ残っているのです。こういうものが3世紀、8世紀ごろに出てきました。

図2は新疆の紙で苧麻ですね。大麻ではなくて苧麻です。これは日本で言う楮だと思えます。カジノキ。これに比べて苧麻は太いでしょう。植物の繊維の中で最も太いのは苧麻です。長くて太いから苧麻で作った着物はものすごく高級なのです。細い糸が作れるから、何々紬とか、何々縮などと言う女性が着る麻の衣類はみなこの苧麻で作っています。ここでもわかると思いますが、切れていますね。本来ならば17.5ミリぐらいある繊維を大体2、3ミリ程度に切って、そして紙に作っていることがわかると思います。

中国の製紙術研究家の潘吉星さんは古代史の最も原始的な漉き具について、いろいろあるけれど正方形だと言っています。もう一つ考えられるのは、正方形が二つつながった長方形だろうと言っています。そうしますと、組んでいけば同じ大きさの木を4本用意すればいいわけでしょう。そうしたら簡単に作れますし、布を張るといっても四角だから簡単にできますよね。干すのは天日乾燥です。初期の紙は絞ったりしないで、そのまま乾燥させていたのだらうと思います。

私もいろいろ真似してやっていますが、こういう乾燥の仕方をやりますと紙がボコボコですからたたくのが大変です。それを打紙と称します。中国でも動物の牙とか貝殻で表面を平らにします。それを瑩紙と言います。

紙がどんどん評価されて、みんなが使うようになりますと原料不足が出てきます。麻類というのは着るものだけではなく、中国では草履にしたり、帽子にしたり、もちろん網にもしたりしていますので、紙だけにするわけにはいきません。いろいろなものをやろうということでカジノキなども使いましたが、中国ではそんなにたくさんないですから原料不足になりました。

それともう一つは、切るということはものすごく大変な仕事なのです。私が小さな紙を何枚か作るだけでも、何回もナイフを研がなければ切れません。大変な仕事でマメができてしまうんです。そのぐらい切るということは大変な仕事だと思うんです。知恵のある人は切らなくてすむような短い繊維でいいじゃないかということで、フヨウとかムクゲとか、フジなんかを検討されたと思います。これは野原に生えているフジを私が山から切ってきて、レチングをしてソーダ灰で煮たものですが、非常に書きやすいです。書道家に字を書いてもらっ

たら、墨ののりもいいし、すごく書きやすいと言っていました。それから毛筆にすごくいいということです。それで中国では、みんなでフジをたくさん切った。ですから、何年後、中国にはフジがなくなってしまって、今は庭園などにあるのは日本から持って来たものです。フジがなくなると、これは困ったということで、中国に一番たくさんある竹の利用が検討されました。竹は木よりも硬いのです。特に節の部分はものすごく硬いもので、簡単には煮えないのです。レチングしてもなかなかです。そのため竹の紙はだめだということにされていたのですが、700年代から800年代ごろになって、成長した竹を紙にするのは大変だけど、竹の子のうちに切ってしまうとレチングすればいいだろうということに気がついたのです。竹の子よりもっと大きい——私の場合は5メートル前後ですが——になったら切って、それを水の中に入れて放しにするわけです。それで3か月から1年くらい入れておくと柔らかくなりますから、それをたたいて1本1本にして繊維にする。あるいはきれいな紙を作ろうとするのなら、そのものを木灰汁で煮るわけですね。そうすると紙が作られた。

中国も日本も、いい紙というのは大体みんな麻を使っています。図3は、中国の写経紙です。青檀、カミエノキという植物です。ちょっと楮に似ています。

図4は宗版の竹紙です。竹から紙ができて、米芾という人が50歳のとき、竹紙に書を書いたのです。そして竹紙は天下第一だということになりました。何がいいかというと、墨ののりがいいし、筆先によい。墨色の変化がなくて紙魚が喰わないということで、字がうまい人ほど竹の紙を喜んで使って、竹紙というのは非常にいいものだということになりました。これが中国全土に広まって、ベトナムのほうまではいかないのしょうけれど、かなり南のほうまで竹があるところでは紙を作っています。

一つ皆さんよく間違えるのは、竹とバンブーは同じものではないです。竹は竹、バンブーはバンブーです。よく似ていますが、種類が違うのです。竹というのは1本の根がスーッと行って、スーッと増えていきます。だから竹は竹林と言って林があるんです。ところがバンブーはスーッと行ってスーッと出ないんです。ここに根っこがあったらここからヒューッ、ヒューッと。だからバンブーは群れを作るんです。林ではなくて。南方の竹はみんなバンブーですので、竹ではありませんから、繊維も違うのです。

図5の中国の経典はダード・ハンターが集めた紙の中にあつた経典用紙です。時代はちょっとわかりません。図6の中国南部の経典はダード・ハンターが集めたサイザル麻。ダード・ハンターがサイザル麻を使っていると書いていますが、サイザル麻があそこにあるかなとは思いますが。最近の紙は、図7のように青檀と藁が中国では多く使われています。特

に宣紙と言われるものは藁と青檀という植物で作られています。

日本の紙

次は日本に行きます。本来ならば韓国を通過して日本に来ていますので、韓国の話を先にすべきですが、韓国は資料が少なくあまり話がないので日本の話をさせていただきます。

日本は最初は溜め漉きだと言われています。正倉院の紙の中には溜め漉きの紙がたくさんあるという話ですが、残念ながら私は正倉院の紙を見たことがありませんから、あるいは溜め漉きではなくて澆紙法のものもあったのではないかと感じたりします。

奈良時代の紙はよくいろいろなところで見ましたが、これはみんなバッサバッサと切れているのです。もう一つ注目してほしいのは切った繊維をまたたたいていることです。そうしないと溜め漉きではきれいな紙漉きができませんから、多分そういうふうになっていると思います。

五月一日経、図 8 は苧麻ですが、図 9 のものは雁皮が混合しています。この赤くて太いのが楮です。細くて、ブルーに見えるのが雁皮です。このあたりから、楮に雁皮を入れるとかなりきれいな紙が作れるということがわかって、雁皮でヌルヌルしていますから、ヌルヌルしたものを入れればきれいな紙が作れるのではないかというようなことから現在のトロロアオイなんていうネリ剤が考えられたらろうという説がありまして、私もそれをある程度信じています。

図 10 は大聖武ですけれど、マユミという植物です。これは繊維が非常に短いです。けど非常にきれいな紙です。表面が非常にきれいな紙ができますので、大聖武という聖武天皇が書いた紙はこういう立派な紙です。マユミでやっているということは、中国でフジをやったと同じような感覚で短い繊維でいいじゃないかということを試みているのではなかろうかと思っています。

図 11 は 770 年に完成したと言われる百万塔の相輪、これは間違いなく切断されています。切り口がいっぱいですものね。図 12 は切れていますが、こちらより長いでしょう。非常に長いです。和紙自体、繊維の長さまで決まっていませんから、自分の好きなように作っただろうと思います。ちょっと前までは百万塔は 1 種類だというようなことがよく書いてありますが、私は百万塔の陀羅尼も本物は 20 か 30 ぐらい。本物ではないけれど、それを包んでいた包み紙、それは 80 枚ぐらい見えています。そうしますといろいろな紙が使われています。だから百万塔というのは 1 種類ではないのです。いろいろなところでいろいろな紙を

作っていて、原材料もいろいろなものが混ざっているというふうに思います。

今、トロロアオイの話をちょっとしました。なぜトロロアオイが必要になったか。それは植物の繊維というのは水の中で集まろうという性質があります。集まろうという性質と沈もうという性質があります。そうすると沈んでしまったり、集まってしまったらきれいな紙はできません。それでトロロアオイというものをに入れて、水の中をヌルヌルして沈んだり集まったりしないようにして、それを漉く。しかも漉いたのを厚く作ろうとすると、大量生産できませんね。多分そんなことも、日本はやったのだと思います。ですからたたかなくてもすむ、切らなくてもすむということは、ものすごく楽でしょう。紙ができたらまたたたくのです。それもしなくていいということで、日本の紙はどんどん変わったのです。

流し漉き法は薄い紙しかできません。奈良・平安の時代の昔、位の高い人は大きくて、色が白くて厚い紙を使っていたのです。流し漉きだと薄い紙しかできないので、位の高い人たちが使うには薄すぎてしまう。鎌倉時代の、普通の紙ではなくて位の高い人たちが使ったと言われるようないい紙を見ますと、紙の裏と表で繊維の方向が違うのです。片面はツルツとしている。片面はかなりボコボコしているものですから、多分この紙は流し漉きをやりながら途中で止めて、厚みを作らせたと思うんです。そういうような紙が作られるようになったと想像しています。私が見た鎌倉時代の紙ですが、位の高い人は平らなほうに文字を書いています。それはもらった人がお坊さんだったものですから、お坊さんはその紙を大事にとっておいて、今度はボコボコしているほうの紙を打ち紙して平らにして字を書いています。そういうのが日本のお寺さんにたくさん残っているでしょう。それを紙背文書と言っています。そういう紙背文書から見ますと、中性の紙の作り方は江戸時代とも違うし、奈良・平安時代とも違う。今ではあまりやっていない、ほとんどやっていない、強いて挙げれば埼玉県の小川あたりがちょっとそれに近い厚手の紙を作っています。

鎌倉時代、こういう紙があったのです。楮を水の中に入れっ放しにしておくとしごく柔らかくなるのです。そうすると紙を作るときに、煮るのも楽でしょう。そういうことが出てくるのです。鎌倉時代が多く、江戸時代になったら全然見られませんが。それをレチングするといいい、普通だったら染色液で染めたら楮は赤くなりますが、レチングするとブルーになるわけです。よく修復の人たちが鎌倉時代の紙を使います。安い紙で破けやすい。口の中に紙を入れるとスツと破けますよね。二つに折って、なめて、ピリッと破るでしょう。このときにすぐ破ける紙がある。それがどういうものか調べろということで調べたら、こういうふう

いは厚いこと、大きいことはいい紙だということなものですから、それを作るために楮の中に米粉を入れるのです。これはブルーの点がありますが、これはみんな米粉なんです。米粉を入れることによって白くしたり、厚みを増したり、あるいはにじみが押さええられたりする。そうなってきましたと、製紙の技術がものすごく変化して楽になります。切らなくていい、たたかなくていい。簡単に流漉きで何枚も作れる。大変いい方法だと思います。江戸時代には土を入れるのもあったのです。現在、越前奉書などみんな土ですよ。

図 13 は雁皮です。私が伊豆の山で取ってきた雁皮です。雁皮には 2 種類あります。透明で偏平な雁皮、これが普通私たちが「雁皮」と称しているものです。ところが、図 14 も雁皮です。これを「オニシバリ」といいます。奈良時代の紙の中にたまにあります。これは見た目がすごくきれいです。紙の表面がきれいで、だけどチャラチャラ音がしないのです。全然しないことはないですけど、雁皮のようにチャラチャラしないというのがオニシバリです。

普通の本には 1598 年にミツマタという言葉が初めて出てきました。徳川家康の黒印状の中にミツマタという文字が初めて出てくるから 1550 年ごろからミツマタは紙にされただろうという説があります。伊豆のあたりは北条家がものすごく勢力がありましたので、私は北条の手紙を何点か見ましたが、北条の手紙の中にはミツマタの紙がかなりありました。ですから、それは 1400 年代にすでにミツマタがあったということです。

韓国の紙

次は韓国を見ます。韓国というのは私も行っていろいろ見てきましたが、古いものがあまりないのです。残っているものがあまりなかったものですから、図 15 は国書です。通信使が持ってきたんだろうと思われませんが、これは楮ではなく桑だと思われました。図 16 はやはり国書と書かれていますが、雁皮が入っていますので、あるいは日本から行ったものを使って、また日本に戻ってきたのではないかと考えます。韓国にはこういうのはないはずですよ。あったとしたらもっと細い雁皮しかないと思います。

図 17 は楮です。太さが間違いなく楮です。今まで見た経験ですと、日本の一般的に和紙と言われる楮の紙は、丸い繊維と平べったい繊維が半々か、ちょっと平べったいのが多いかなというぐらいのものです。ところが韓国の紙は、8 割～9 割が丸い繊維なのです。こんな楮があるのかなと思っていたのですが、現実に韓国に行っているいろいろ話を聞いて見ましたら、韓国はその当時、日本と違って 1 年に 1 回ではなく 2、3 年に 1 回で木を切っているのです。つまり、完全に成長してから切っているわけで、丸いというのは成長が完全に行わ

れたものです。2年も3年もするとみんな丸くなってしまふ。韓国の楮はみんな丸い楮の紙が非常に多い。これはある面では、韓国紙にとっては非常にいいことなのです。韓国の人が紙を漉いている様子を見ると、縦に持っているんです。竹簀か萱簀か詳しくは知りません。多分竹簀だと思いますけれども、韓国には上桁というのがありません。下桁があつて、その次に簀が、こういうふうにつまみわけです。大きい紙だからこんな形では一人では漉けないでしょう。棒があつて、天井に紐で吊るしてあるんです。そして、1回目はこういうふうにするのが日本に非常に似ている。2回目は、簀桁がありませんから、上桁がありませんから、この簀を親指2本で簀を押さえて、漉くのです。ということは脱水がよくないとなかなか漉けないです。だから、韓国の紙は丸い楮のほうが脱水が早くて早く作れるのです。しかも彼らは何枚か合わせて、裕福なうちは9枚合わせたり、そうでないところは3枚という形で張り合わせて温床（オンドル）にします。そんなので韓国の紙は日本の紙とは若干違ふ。最近はこの日本の作り方を全部教えていますから、韓国で従来のやり方をやっている人は韓国人でも2人、3人しかいないらしいです。

その他アジアの紙

あとは場所的なことよりも、私が見たもので古い紙をご紹介します。図18はブータンの紙。中国の影響を非常に受けた東南アジアの紙で、あまり古い紙は見たことはありません。あまり残っていないのではないかと思います。これはブータンに行った人がいろいろ持ってきてくれて、それを分析した結果です。ブータンではレモングラスという香水があります。香水を取って、その香水を食品の中に入れてたりしています。日本でも、沖縄には月桃という植物がありますね。月桃の油を絞って、その油をマーガリンに入れてたり、ハムに入れてたりするでしょう。防腐剤、防かび剤に。ブータンのところのレモングラス、この繊維で結構紙を作っているそうです。これは繊維の形からいって草類です。

この間、ネパールに行ってきた人の話をお聞きして繊維を見てみました。図19は経典用紙。ネパールに行った人はロクタと言っていました、私はロクタと覚えていたのです。図20のネパールミツマタというのはネパールにはたくさんあるらしいですね。日本へ原材料としてネパールミツマタが入っています。今、和紙で使われているミツマタの半分以上はネパールからです。その人の話ですと2種類あつて、1種類は紙にしやすく、もう1種類は紙にしにくい。日本に持ってくるほうは紙にしにくいほうを持っているという話です。図21は今日本に入っているネパールミツマタの紙です。一般的には学名はダフネ・カンナ

ビナです。これはミツマタではありません。私はネパールミツマタと言っているけれども、これはミツマタの部類に入りません。繊維を膨潤させて、何の繊維かを調べる方法があります。それで 17.5%の苛性ソーダの液を入れてやります。普通ならば、ミツマタの場合はポコポコと数珠状に膨張するのです。けれども、サラゴというフィリピン雁皮と言っているものでも、数珠状に膨張しませんから、日本のミツマタとは違います。

次はチベットです（図 22）。チベットも私は古い紙はほとんど見たことがないのですが、チベットに行ってきた人からお土産にもらった古い紙だと言われたものを分析しますと、ジュートです。私はチベットでは多分紙はできていないと思います。ジュートを使ってありますのでインドから行ったものではないかと思えます。

図 23 はフィリピンの経典です。少し分かりにくいですが、これはアバカと称する、日本ではマニラ麻と言っています。フィリピンではサラゴという雁皮をやはり日本へものすごく持ってきているでしょう。和紙が使っている雁皮の 6 割～7 割ぐらいはこのサラゴでしょう（図 24）。日本の国産品はものすごく少ないです。みんなフィリピンです。サラゴです。こういうものを今現在たくさん持ってきています。あとフィリピンでは、今ちょっと話をしましたように日本が紙にするために開発したマニラ麻というのがあります。ミツマタの量が少なくなったものですから、今ではお札も、ミツマタの代わりとしてアバカというマニラ麻で作っています。また、フィリピンは最近バナナの紙が出てきました（図 25）。バナナの紙というのはあまりよくないです。私もやりましたがきれいな紙ができません。なぜかというとなバナナは太い繊維と細い繊維が混じっているのです。それでこの細い繊維が分散せず、粒みたいになってしまう。だから、紙が汚くなります。ゴツゴツがある紙で、あまりいい紙ではない。ただ、お土産に喜んで買っている人がいるみたいです。

図 26 はベトナムの紙です。これもベトナムへ行って来た人からベトナムの版画ですと言ってもらったものです。これを後でよく調べてみたら、ダフネボルクラという繊維だろうと思います。

図 27 はインドの経典です。わざとこういうことをしてみたのですが、これは間違いなく織物です。織物から紙を作るということは間違いがないのです。これはインドの紙の中から出てきたものだから、私はあえて出しました。古代の紙の話のときにこの話をしたかったのですが、古代の紙がこういうふうになら織物になっているのです。ただ、その人は写真を撮らせてくれなかったものだから写真がないのです。今回、インドの経典の中からこういうのが見つかりましたので、紙を織物から作っていたということがこれでよくわかりました。

図 28 はジュートです。ジュートが多いですね。聞いた話ですけれども、インドという国は支配者が代わったりして伝統的なことがないのだそうで、ガンジーがヨーロッパから帰ってきたとき何かしようということで、紙を漉かせろということになり、ユネスコに協力してもらっていろいろ設備を作ったそうです。そのときにいろいろな国からいろいろなことを教えてもらったものですから、紙を漉く道具は中国式なのです。漉き枠、これはほぼ日本式です。原材料と乾燥はヨーロッパ式です。ガンジーの下にいた人の息子さんが東京へ来て、インドの紙の話をしていましたので、その人から聞きました。何でいいところ取りみたいなことをしたのですかと尋ねたところ、ユネスコでお金を借りたので、中国、日本、ヨーロッパそれぞれのいいところをとって、インドの紙を作っているんですよというような話をしていました。

モンゴルですが、これもモンゴルへ行った人がいろいろ紙を持ってきてくれまして、それを見ました。苧麻の紙があったのです。多分、この紙は古いものだと思いますが、これは中国製ではないか。近世に作られたと思われる竹がありました。これも多分中国製だろうと思います。もう一つは木材パルプを使った紙がありましたが、これは多分古紙が混じっているようですので、韓国の機械で作ったものではなかろうかなと思っています。モンゴルあたりでは紙は輸入です。自分のところでは作っていませんから。輸入のものです。

というようなことで時間が来ました。見てきたようなことをしゃべりましたが、歴史としてお話しいたしました。

【図版】

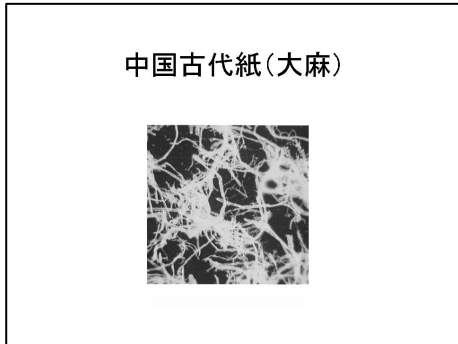


図 1

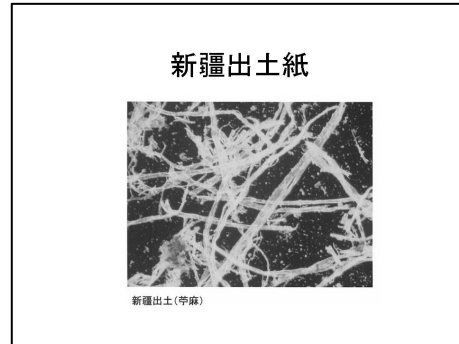


図 2

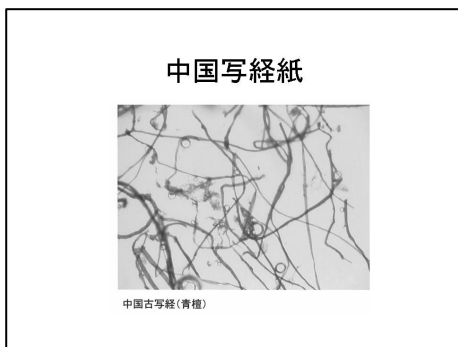


図 3

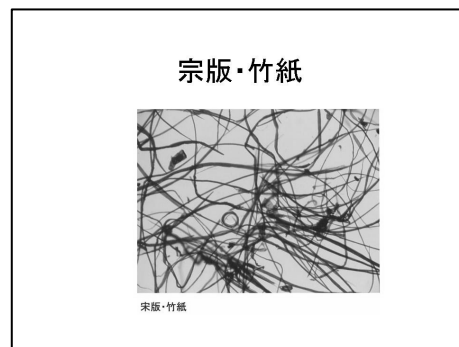


図 4

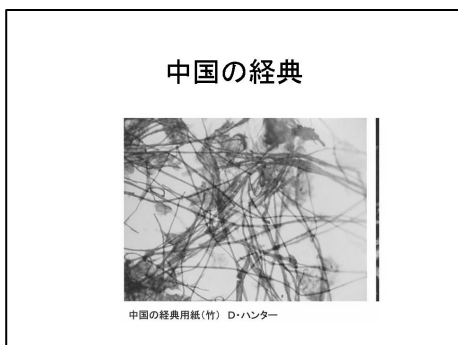


図 5

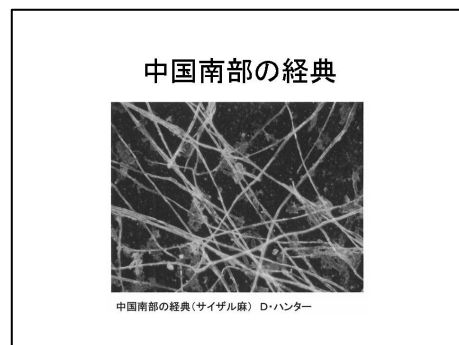


図 6

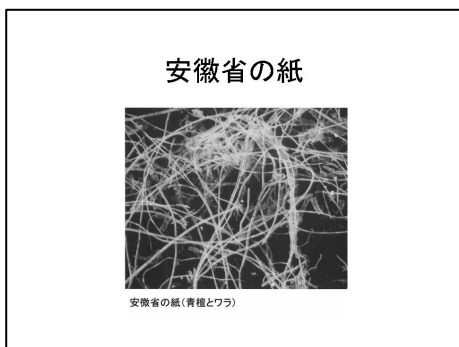


図 7

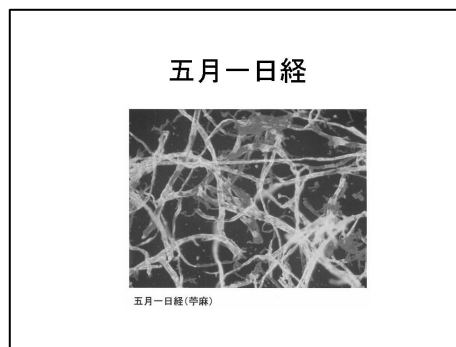


図 8

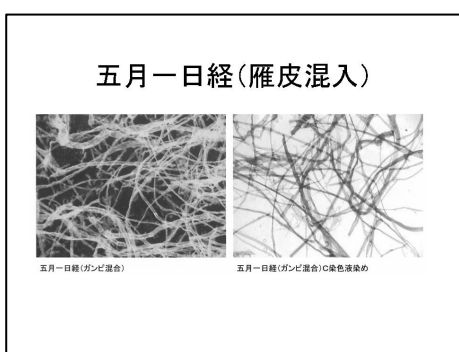


図 9

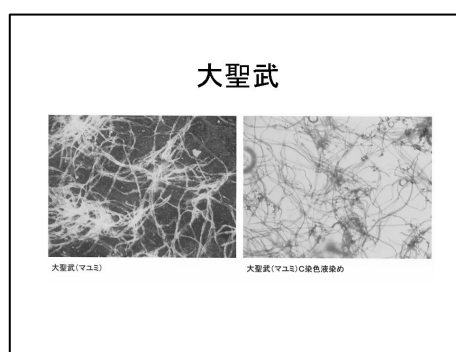


図 10

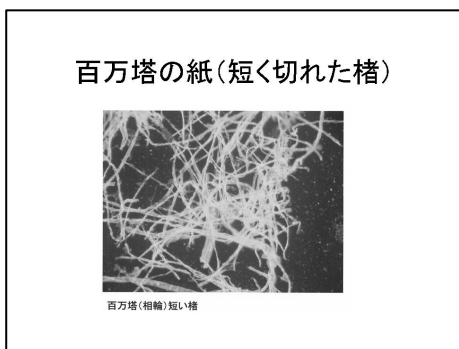


図 11

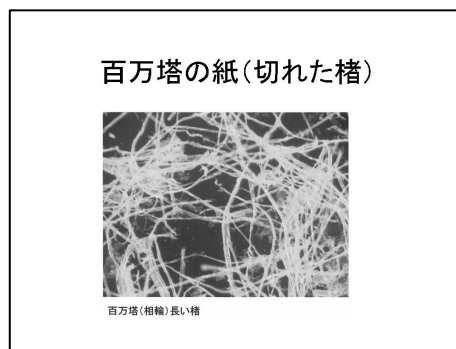


図 12

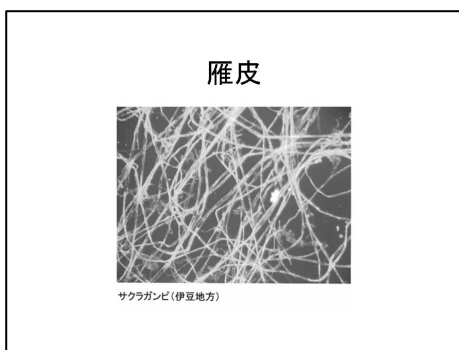


図 13

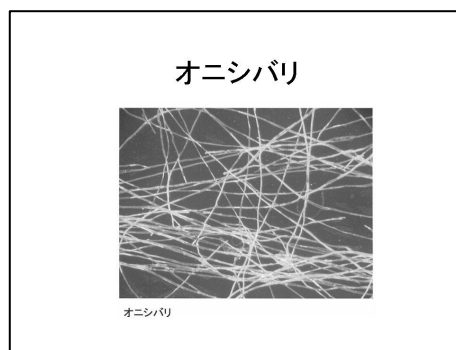


図 14

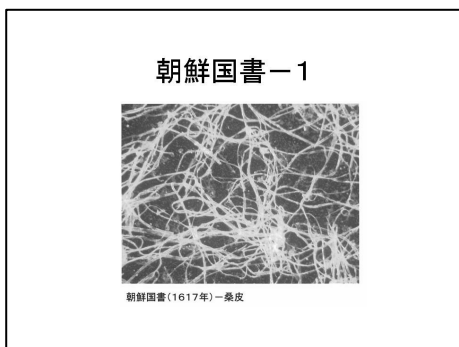


図 15



図 16

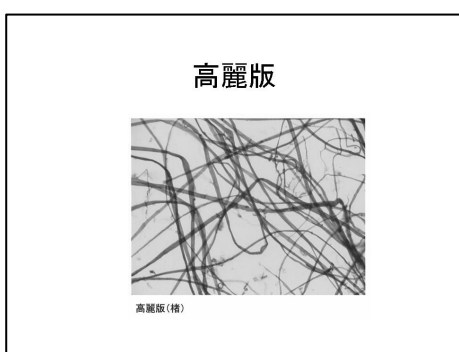


図 17

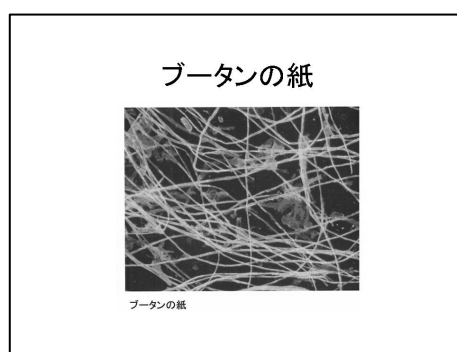


図 18

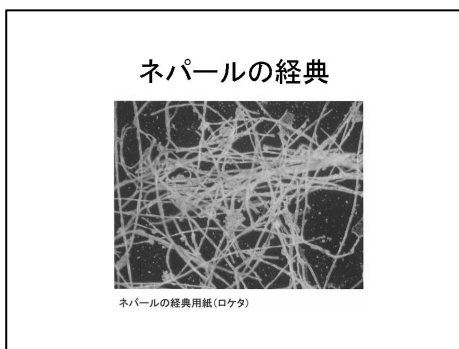


図 19

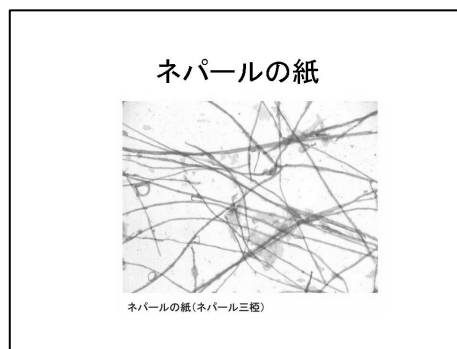


図 20



図 21

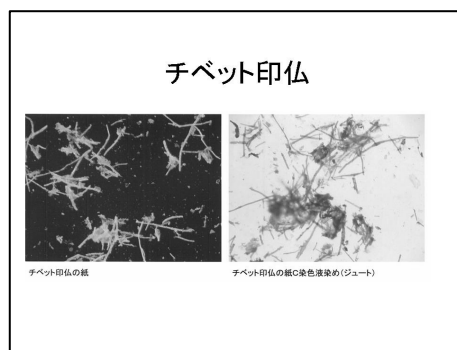


図 22

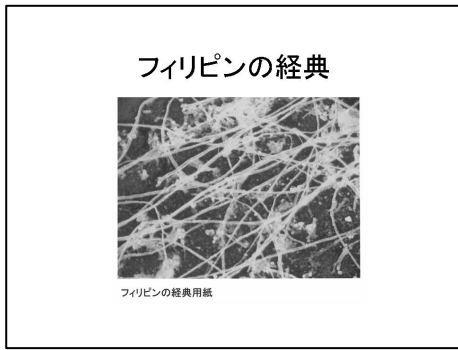


図 23

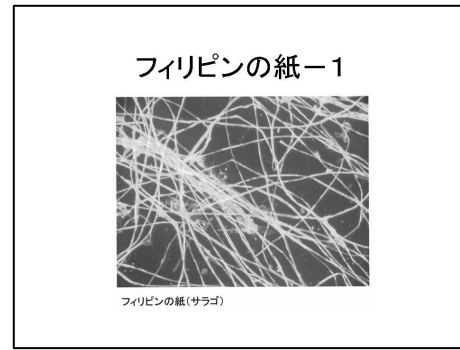


図 24

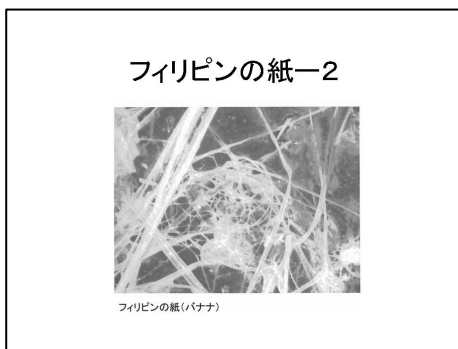


図 25

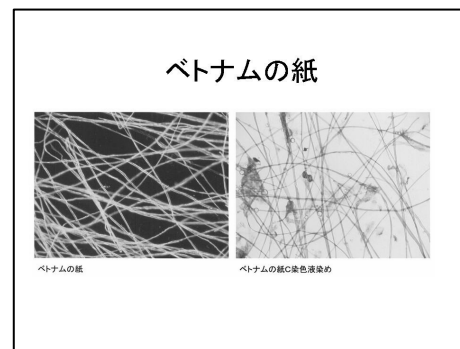


図 26

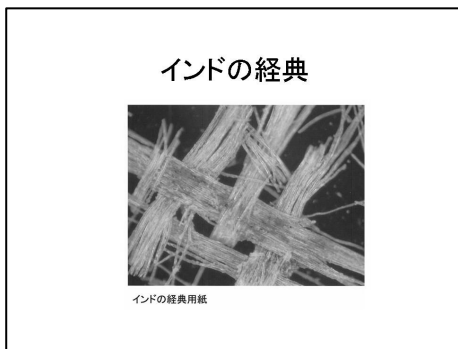


図 27

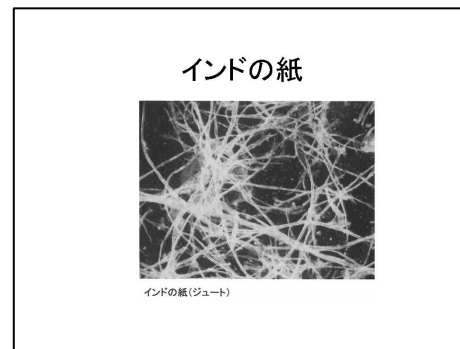


図 28

紙資料を修復すること

増 田 勝 彦

(昭和女子大学大学院生活機構研究科教授)

はじめに

私の今日の話は「紙資料を修復すること」というものです。そもそもここで話をするように依頼を受けたのは、文化財保存修復学会の学会誌の記念誌に「紙文化財修復の近年の発展」という原稿を書いたところ、その内容がこちらの方の興味を大変そそったことがきっかけです。今日もその話を中心にして、私が表具師をしていた時代から培ってきた感情、そういう思いを込めた話をさせていただこうと思います。

今日の一番のキーワードは「和紙が好きだ」、この言葉に尽きます。そのほかの理論は、これを補強するためにヨーロッパの考え方を利用していると思っていただいたほうが良いと思います。私は理論的な人間というよりも情緒的なほうが強いものですから。

紙文化財修復の近年の発展

まずは紙文化財修復の近年の発展というところです。修復前史です。修復前史として、私が以前携わっていたような表具の技術を基本とした和紙文書資料の修復というのは、仕立てる技術から発達したということを申し述べます。

私が大変感激したものに京都国立博物館が持っている如拙という人が描いた王羲之書扇図という掛け軸がございます。それは掛け軸ですが、本紙は団扇の形をしています。もともとは扇子だったといえます。室町時代に師匠が使っていた扇子をいただいて、それは大変貴重なものなので掛け軸に直したということが端の方に書いてあります。ですから、扇子だったものを掛け軸にする、つまり装丁をやり変えるということが、このころにはすでに行われていたということになります。

どうして仕立て変えるということをもまず先に持ってきたかという、仕立て変えるために

は古い、ある程度時代が経ったものをできるだけ傷めずに取り扱う技術が必要なわけです。そこには修復の技術に通じる技術があります。表具師の技術として新しいものを新しい装丁に仕立てるというだけではなくて、古いものを別の装丁に仕立て変える、手紙を巻物にする、扇子を扇面の屏風に張り付ける。あるいは巻物だったものを一部分断簡にして掛け軸にするなどということを通して、いろいろ巧拙はありますが、近代の修復技術に通じる基本的なところができてきたのだろうことを話しました。

その次に、そういう「仕立てる技術」あるいは「仕立て変える技術」から「修復技術」へ、つまり、主に戦後、修復に対する西洋的な考え方が、日本の表具の技術にどうやって入ってきたかというところをお話しします。その一番顕著な例として、個人の工房ですが、岡岩太郎さんという方がいらっしゃいます。代々お父さんの名前をいただきまして、岩太郎さんといっています。先代の岩太郎さんが京都にお住まいでしたから、欧米からいろいろな学生さんが来ました。その中に美術史だけではなく、美術品を保存修復することについても見識を持った学生や人が来られました。そこに刺激を受けて日本の表具技術も単に仕立屋さんあるいは仕立て直し屋さん、あるいは改装屋さんから脱皮して、文化財の保存修復の技術者になるべきだということで活躍し、苦勞をされました。

次は、修復に関連する技術に見える考え方の変化を掲げました。文化庁やその他の文書の中から、文書などを中心とした修復に関する記述を取り上げました。当初は壊れていたらきちっとしたところを出して、生半可な修理ではなくてちゃんと修理をなささいという話から始まります。戦後出た本ですけれども、そういうところから始まっております。あるいは簡単なものは素人でもできるのだから、表具屋さんからこれを教わって、なんていうことが書いてあります。一番顕著なのは1974年に柏書房から出た『文献資料調査の実務 地方史マニュアル』です。そこには、破損したものや虫食いがひどいもの、汚れが多いものなどは補修、修補しておく必要があるということが書いてあります。いきなり「必要がある」とあるので

その一番のポイントは、「修復をしておく」です。必要があって研究者が見たいから修復するというのではなくて、修理しておくんだよという態度です。それと、一般的なこととしては冊子の綴じ直しとか補充とか、あるいは表紙の補充とか、虫食いのひどいものなどや簡単な裏打ち法を表具屋さんから教われば、刷毛、糊、和紙さえ購入すれば全くの素人でも容易にできるというような技術的な問題だけが記述してあります。文化財の修復、文書を文化財としてどうやってこれから自分たちの研究対象として扱っていくのかというところの出發

点が、やはり壊れたものを直しておく、簡単なものは表具屋さんから技術さえ教われば直せますよという、ある意味、歴史家の考え方の象徴だと思いました。

その後、1988年ごろになりますと修補以前に予防措置が必要なのだということが言われるようになりました。そうすると全くの素人という司書の方などは、する仕事が変わってまいります。煤払い、料紙の折れを直す、糊差し程度。少なくなりましたね。簡単な裏打ちは表具屋さんから教わればできるんですよと言ったのから、煤払いしなさい、埃を払いなさい、折り目は直しなさい、糊差し程度に収めなさい、と言って、それを予防措置という位置づけをしているわけです。壊れたら直すというところから、予防措置をするという方向へ考え方が変わってきた様子が読み取れると思います。

さらに「修補とは資料に対して人為的な加工を施すことだ」と書いてあります。すでにここでは修理はすべていいことだよ、とは言っていない。修理というのは、資料に対しての何らかの変化を与えているのだ、ということを経験家の方がだんだん言うようになってきた。それが1980年代の後半です。ですから、このような文言にもなっています。「修補の冒頭にこのことを指摘するのは補修加工が資料を大切に扱う証のように誤解されることがある」修補をすることが大切なものだという、誤解されてきていた節がある。実はそうではないのです。修補の基本前提としては、補修をせずに保存できれば、そのほうが最良の方法であります。

2番目には、補修自体が資料を汚染する原因とならないことをきちんと守りましょう。3番はいつでも補修以前の状態に戻せるようにしましょう。これはヨーロッパの文化財保存、美術品保存の基本を教わった人は聞いたことがある言葉です。実際、この前、1979年に国際図書館連盟から発行されたIFLAの資料保存の原則が、1987年になって、ここにいらっしゃる安江さんなどの協力で翻訳本が出ました。それに今言った原則が書いてあります。そういう出版物が出るころに、やはり修補ということについて、あるいは修復、修理について考えるということが出てきたということだと思います。

もう一つ日本には文化財の指定制度というのがありまして、重要文化財、国宝という指定があります。重要文化財や国宝に指定された歴史的絵画や歴史的文書を修復するために、工房が何軒か集まって、国宝修理装こう師連盟という組織を作っております。その組織は、文化財を保存するのに重要な技術を持った団体として文化庁に認定されており、毎年研修会を開いています。自分たちがいろいろな勉強をしましょうということですが、そこに呼ばれた文化庁美術学芸課の人が次のように言っていました。「文化財の公開・活用へ

の対応のための修理でなく、保存のための修理を行わなければなりません。これに反して行われがちな修理は、修理後の公開・活用による損傷を見越して事前に過剰な補強や過剰な修理をすることです。」まずとにかく修理しておきましょうという段階から、修理、修復というのはこういうことを考えなくてはいけませんという、図書館関係と大変よく似た三原則が取り入れられています。その言葉をのせた研修会報告が出たのは2004年です。ちょうど、できるだけ公開・活用ということが叫ばれた時代です。文化財は死蔵するべきではなくて、活用されなければいけない。死蔵された、倉庫に閉じられたまま誰も見られない文化財は無いに等しいなどという表現も出てきました。

今でもそれが叫ばれているのですが、そうすると反対に公開・活用ということを取り違えて、どんな条件でも明るいところで大勢の人がいつでも見られる、それに耐え得るようなことをするのが修理だと誤解しかねないことが出てきました。それに対する警鐘として、公開・活用のための修理ではなくて、基本的には保存だということをこの人は言っているのだと思いました。

私はこの話の一番最後に、それは別に矛盾したことではなくて、保存も活用も一緒のことだということをお話ししたいと思います。

その次には「国宝修理装こう師連盟の研修会に見る修復技術」という章を入れました。先ほど申し上げた団体が毎年開いている研修の中身は、文化庁の技官のような外部からの講師の講演のほかに、それぞれ若い会員が独自のテーマを立てて勉強し、そのために団体としてはその人に対して研究費用を負担するというようなことで、毎年発表しております。その発表を見てみますと、基本的には古文書の修理における復元補修紙の作成とか石州和紙の原料処理、紙漉きまでの工程、手漉き和紙の実践、和紙の質感が産地により異なるその要因を探る、生漉きの紙でどこまで本紙の色に近づけることができるか、補修紙製作時における材料、工程の違いによる差異の考察とか、古文書修復というのがもともとの装丁を尊重するということを徹底するためにいろいろな細かい技術が、研究テーマとして取り上げられているということがわかりました。

ただ、この中では大量の文書群に対して、段階的保存、保存体制としてどういうふうにやっていくのだという研究テーマは見られません。ただ態度が違うのは大量文書が出てきている重要文化財には、そのものの質感などを大切にすることが大いに奨励されております。例えば2001年に重要文化財のものに未指定の文化財を追加して国宝に指定された、上杉家文書の修復が始まりました。これは、表装されずに、当初の畳み方や封の切り方など、そのまま

残っていることが大変貴重だということで指定をされました。そこで修復というのは繕いとか皴伸ばしとか、そういうことが中心になりましたけれども、その繕いの紙のためには繊維の調整から簀目を、原装の紙と同じにそろえて部分的な紙を漉くとか、そういうことまで含めて非常に徹底した仕事が行われています。

そこに携わった若い装こう師連盟の人から質問が私のところに来ました。「あなたたちは修復をするのにそれだけ手間と材料と技術を使って、大変なお金もかけて修復している。ところが段階的保存という考え方からすれば、そのものを保存するのに物理的に十分な条件を備えている方法であるならば、もっとたくさんの仕事ができるはずですよ。どうしてそんなところにこだわって仕事をするのですか」ということを聞かれたというのです。

資料の美術性

それに対して私が答えたのが、資料の美術性ということです。これは先ほども言いました「和紙が好きだ」というものに通じるのですが、資料の美術性ということに関して、図書資料の保存の原則は資料の美術性については直接言っていません。では、日本の文化財についてはどう言っているのかなと思って期待して、重要文化財の指定基準を探したところ、美術や芸術性を書いた文章は意外とないのです。絵画・彫刻の部では「製作優秀」という言い方です。国宝は「製作が極めて優れている」という言い方です。「美術的」だとか「芸術性がある」という言い方、文言は避けているわけです。工芸品でも「極めて優れている」というような言い方をしています。この中には特に優秀なものというのがあります。ところが、書籍・典籍の部には、そのような表現がありません。私の好きな、白い紙の美しさを褒めたたえるような言葉がないのです。日本は世界に冠たるすばらしい紙、和紙を作っていると言っているながら、その一番本分が見られる書籍・典籍の部分にそういうところがないのです。古文書の部分にもありません。うーんとうなりますね。皆さん、紙好きの方はこの会場の方の中には多くいらっしゃると思いますが、歴史資料の中にももちろんそのような文言はない。でも、世界遺産の中にはやや見られます。人類の創造的天才の傑作を表現するもの、あるいは下のほうにきますと顕著な普遍的意義を有する出来事、現存する伝統、思想、信仰または芸術的、文化的作品と直接にまたは明白に関連するものという形であります。

今まで日本で登録された文化遺産だけ、10ありますけれども、その中で1番、人類の創造的天才に関連するものは法隆寺、姫路城。わかりますよね。私は法隆寺や姫路城は美しさ基準で十分世界遺産になると思うのです。しかし、美しさというのはいろいろな段階があるた

めか、美しさというだけではなかなか理論でことを組み立てようとする方たちにはわかっていただけません。

日光の社寺もそうですね。厳島神社も1番です。でも白川郷にはない。京都にはない。古都奈良もああいふ集団になるとない。琉球もない。紀伊山地もないのです。美しさというのはこのままではなかなかできない。

ただ、各国が作っている文化財の保存に携わる人たちが守るべき倫理綱領みたいなものを見ると、美しさに関する記述があります。最初に出させていただいたのはカナダです。The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works、IICという団体があります。そのカナダのグループが作っているものです。そこで言葉の定義を言っています。グロッサリーとしてカルチュラル・プロパティ、文化財とは歴史的で芸術的あるいは科学的な重要性をその社会が認めたものと言っています。アーティスティック、とちゃんと言っているのです。それは分類すると、移動可能なものと移動不可能なものがありますが、両方とも移動可能なものは美術作品、移動不可能なものは芸術的なポイントがあるもの、という形でちゃんと明確に書いてあります。もう一つ、これは同じIICのアメリカのグループが作ったスタンダードです。行動基準のようなものですが、ここの中で特に設けて芸術作品に関する行動基準を設けています。そこでは原作品に関与するような人たちが守るべきこととして、respect for integrity of object、この芸術作品に対する完全性をちゃんと尊重しなさい、そのためにはすべての作業を芸術作品の美的、歴史的、物理的完全性に対する確固たる尊敬によって律せられるべきであると書いてあります。この美的ということが文言の中にきちっと入っていることが私は重要だと思います。

「日本の文化としてとらえるべき“素材に対する視線”」

美的、では何を美的というかは、歴史、伝統によって異なるわけです。それで皆さんのところにお配りしたものの3番目、「日本の文化としてとらえるべき素材に対する視線」とくどくどしく書きましたが、日本人は素材が好きだということです。ヨーロッパに行っても机とか何かに木材の表面が出たようなものを好むということはもちろんあります。木目の面白いものを家具の表面に使ったりすることはもちろんありますが、日本人は木とか紙の素材が大変好きだと私は思います。

木に関しては桐の木に表面にコーティングも何もしていない、目がすっきり出ているだけの桐の下駄を買うと、柾目のいい下駄は5万も10万円もする。私関連ですと掛け軸を納める

木の箱に、たかだか木の箱に下手をすると30万円もお金をかける。30万をどこから取るかという、箱屋さんはいい桐の木を買っておいて、先代が買っておいたものを今使う。寝かしておいた値段も含めて珍重するというわけです。桐の木の物理的な性能だけではないんです。桐の木に対する信仰というようなものです。家を建てる時には、ヒノキの四方柱目の柱を建てるとうごくお金がかかる。まして茶室では、床の間の床柱は松の皮つきというのは定番です。軒を見ますと杉丸太の皮つき、もう一つの柱は杉の面取りですね。無垢の素材がそのままむき出してある。まして壁は土壁、表面にペンキを塗っていないんです。わずかに着物がすれないように壁の下のほうには和紙を張ってありますが、その程度です。そういうので外国人が納得するのは伊勢神宮、白木の神社です。あるいは桂離宮みたいなあまりごてごてしていないもの。もちろん日光がありますし、神社はいっぱい色が塗ってあるものですが、でもその傍ら、素材としてのものが好きだということがあると思います。

それは紙についても言えて、日本には今300軒に満たない手漉きの紙漉きさんがいます。300軒というのは一応は3桁ですね。本当は4桁いたほうが道具や材料を供給する人が非常に安定した仕事ができるのですが、今300軒以下になってしまったので道具を作る人も仕事がないし、道具のための素材を提供する人も仕事がなく困っている状況です。

ですけれどもソニーで有名、ヤマハで有名、ホンダで有名、鉄鋼生産やコンピュータで世界に誇るものがある国で、手漉きの紙を作るところが、下降線をたどってはいるものの3桁、それも100軒や200軒でなくて、まだ300軒あるというのは、世界的に言って奇跡です。なぜ残っているかという、皆さんの気持ちが手漉き紙を好んで買っているからなのです。今の手漉き紙は紛い物ではないかと言うかもしれないけれども、紛い物でも買ってくれるお客さんがいるから手漉きの人がまだまだやれるのです。そういう気持ちがあるからこそ、紙が単なる素材ではないのです。

和紙というのは、素材としては非常に素晴らしいので、ヨーロッパの人たちが非常に高く買って、購入してくれています。日本の紙は欧米の美術館、博物館に行くところでも置いてあります。私の懇意にしている紙屋さんには、外国からこの紙を3枚、この紙を5枚、この紙を10枚という注文が来ます。それも、手漉きの中でも高級紙を買います。紛い物は買いません。パルプ入りの手漉き紙は買ってくれません。純楮の、どうやって作ったのかがはっきりわかる紙を買っていきます。でも量は少ないです。その人たちが買うのは何の目的かという、この紙は素晴らしいと言って眺めて涙を流す、というのではありません。清少納言みたいな「いと清げなる白き紙を……」と言って、ボケッと日向で暮らすためではないのです。

向こうの人たちの文化財を保存するのに必要な物理的性能を保持しているから、買うのです。ですから、手漉きでなくてもいいのです。同じ材料で機械で作られていれば、機械漉きのほうを買います。安いし、均一ですから。紙の表情は違います。でも性能は満足しているので機械漉きのそういう紙を買います。

私は1977年にフィレンツェの文書館に行ったのですが、その10年前にフィレンツェでは大洪水が起こって貴重な文書が何万、何十万と泥水に浸かって、そのとき以来欧米では紙関係の修復技術が発展したのですが、その基になったところが10年たってもまだまだその後の仕事をしていました。破損してしまった冊子のページに余白の紙をつけて補修するのに使うのは日本の楮紙です。紙の裏に日本の楮紙を置いて、針の先でずっとひっかきますと、こういうふうに切れます。切ったものを型を合わせて、角に糊をつけて張り付けます。これは片面から張り付けますが、本紙は結構厚いので、もう1枚和紙を重ねて張り付けます。両面から挟むようにして紙をつけます。そうすると厚さが本紙とほぼ同じようになるので、これを綴じて冊子に戻します。

ここはほぼ亜麻の紙、ヨーロッパですから多分材料は亜麻だと思います。亜麻のぼろ布を叩きほぐして作ったヨーロッパの昔の紙です。フィレンツェですから15世紀かもしれません、16世紀か、17世紀ですね。これは現代の日本の紙で原料は楮です。日本の紙は自分たち欧米の専門家による実験によると安定性がある、手頃な値段である、よくなじんで使いやすい、だから使うという訳です。ですから、こういう繕い紙で、綴じ目のところも和紙を使うと非常に丈夫なので都合がいいというわけです。ここら辺の繕い紙もそうです。イタリアでも戦争の前までは一時期、書籍病理研究所がローマにできた最初のころは補修をするために昔の紙を調べて、それと同じ繊維組成で補修紙を作って埋めたのですが、すぐにやめたそうです。それは次のような事情によると思います。ヨーロッパでも新しい繊維素材がどんどん開発されて、昔のように純麻のぼろ布がなかなかまとまって手に入りにくくなった。紙漉き工房はある程度の量が要りますので、まとまった量が入らないとなかなか同じような紙が漉けない。それに対して日本は、現在でも江戸時代と同じ原料が手に入る。楮を育てれば同じ原料が手に入るのです。それから、先ほど言いましたように300軒からなる手漉き工房がまだあるので、いろいろな人がいろいろな紙を漉いてくれるという土台があります。だから日本では日本の紙です。元の紙に合わせるんですよと言っても、そういうわがままが通る技術的、材料的な土台と、材料を助ける社会の伝統という文化が、日本にはまだあるのだと思います。ヨーロッパは紙に関しては非常にクールです。ですから、1か国に1軒とか2軒しか手漉き工房

はありません。素材として、いつも日本のようにジャンジャン製造しているのではなく、限定版とか極めて限られた用途にしか使われません。

1990年にベニスに行ったときのものですが、ちゃんと布目をつけて和紙を洋紙風に見せています。こういう古いものでも、物理的にこれで十分保存されて、これの価値が失われたということはないのですが、これが、日本の重要文化財の文書なら、一生懸命に本紙と合わせた紙を使うだろうと思います。しかし、そうはいかないものもヨーロッパではございます。それは羊皮紙です。羊皮紙でも紙で補修するという人がいますが、羊皮紙は紙に比べて非常に湿気の変化に対して伸び縮みが激しく、紙の伸び縮みと合わないので、羊皮紙は羊皮紙で修理をします。羊皮紙は今でも作られています。

この写真を撮らせていただいたのはスイスです。羊皮紙文書の修理の専門家です。それも中世の羊皮紙文書だけを対象にしているのだそうです。そこではこういう補修をするのにも羊皮紙を使っていました。楽譜です。ただし、羊皮紙を使うには澱粉糊で使うとか、合成接着剤を使うのではなくて、やはり昔式に、羊の腸を延ばしたものをテープ状にして接着するのに使っています。あるいは接着剤も、羊皮紙を煮て作った羊皮紙膠を接着剤として使うということで、補修したところと本物のところの伸縮を合わせていると言っていました。ヨーロッパでも原料が手に入ることができるものはそういうことをしているわけです。

紙資料を修復すること

これは、1990年にクリストファー・クラークソンにベニスで会ったときの写真です。一昨年くらいに国会図書館に来ていただきましたが、そのときにクラークソンに聞きました。この人は今まで個別に対応していた文書、図書の保存をもっと大きくとらえよう。段階的な保存というのを考えた人の一人なのです。そうした結果、どういうことが起きてきたかという、マネージが非常に重要なポイントを占めてきます。手先が十分に働く優秀な技術者を育てるというよりも、マネージのしっかりとした考え方を持つ人の決断の下で、正しい修復をすることが必要だということになってくると、マネージが上位になってくるんです。クラークソンさんも一昨年国会図書館に来ていただいたときには、そういう傾向の話をされたのです。実際、この人は技術はすごく上手なのです。ですので、私は話が終わったあと、「今より昔のほうが楽しかったでしょう」と言ったのです。すると、彼も「そうだね」と言うのです。やはり一度技術を持った人は汚れたもの、壊れたものを見るとワクワクするほど、手が震えてきて修理したくなるのです。美しいもの、いいものを見れば見るほどそうしたくな

るのです。それを論理で抑えて、マネージに従って行動しています。

ここでは一つは壊れたもの、破れたものはすぐ修復をするのではなくて、全体のことを考えて仕事を進めていかないとよき保存はできないという話の筋です。けれども、基本的には修理をする人というのは手先がうずうずする、というところをクラクソンさんに象徴させていただきたいと思って話しました。どうしてかというと、私たちが相手にしているのは文化財です。文化財というのは形のある部分、それは資料にのせるもの、情報をのせるものと、のせられた情報と素材とでしようが、もう一つ、それを取り扱ったり、それに対する態度とか習慣、観賞というような、伝統文化というものも含まれて文化財なのだとは思っています。ですから、そういうのを離れたものは本当の文化財とは言えないのではないかと、思います。例えば極端な話、今東京国立博物館に行きますと、ウィンドウケースの中に掛け軸がずらずらと横に7幅も8幅も並べてありますが、あんなことは伝統的にあり得ない話です。それから、ぐるぐると回ってきて浮世絵の部屋に行くと、白いマッティングの中に、白い枠に囲まれて浮世絵があるなどというのは、文化でも何でもないので。マッティング用紙はすばらしい、いい紙です。中性紙というのは保存のためにはすばらしいのですが……。博物館はまだ文化財として保存できる状態ではない。しかし、アメリカのニューヨークのメトロポリタン美術館に行きますと、日本のところではお寺の格好をした場所があります。そこに掛け軸をかけてある。仏像を置いてある。書院の間みたいなところを作って、そこに襖をはめてある。一生懸命です。背景にはこういう文化があるんですよ、と紹介しようと思っている。でも、日本の博物館、美術館はそういうものをあんなたちは外でいっぱい見ているだろうから、うちではそこまでしませんよという態度の表現なのか、ものだけを並べてある。そこが私にとっては不満なところなんです。

最後に保存と活用というのはちっとも矛盾しないということを申し述べたいと思って、こういうことを言いました。潜在的使用量、潜在使用量、何と言っていいかわからないのでこう言ったのですが、ものというのには使用限度というのがあって、使用の仕方によってその寿命は延びたりするのです。もともとの言葉は酸性紙問題で警鐘を鳴らしたバローさんが使ったポテンシャル・ユーサビリティという言葉です。どれだけの寿命を持っているかということ相対的に表した言葉です。このごろ活用というところばかり言われるけれど、活用というのが万博型の短期集中活用のことを言っているように私には聞こえるのです。

使用頻度、使用度を縦軸にとり、寿命を横軸に取ります。大勢の方にいっぱい来てもらって、繰り返し見せてというところからすると、この潜在的使用量からすると、縦の軸に長くとられると、横

の時間軸のほうは短くなってしまわないか、というのが私の心配するところです。

もう一つは長期保存型というのがあって、これは使用の制限をある程度しなくては行けないが、使用し続ける。今はやりのサステイナブルです。使用の維持に関してはこれがいいのではないか。そうすると活用というのは本来、長期の持続的活用のことを活用というのであって、今は、政治家がニュアンス的に言っているかと私には思えるのですが、万博型の活用ばかりを強調されているような気がしてなりません。

私たちの修復技術というのは長期保存型、使用制限を伴った長期保存型のための技術であるべきで、万博型、短期集中型の活用のための技術であっては行けないのではないかというのが私の今日の話の結論です。

以上で私の話を終わりたいと思います。

マイクロ資料の劣化－原因と対処

安江 明夫

(国立国会図書館顧問)

はじめに

安江でございます。今日はこれまで3人の講師から、長い歴史と伝統があり、地理的・地域的な多様性のある紙と書物についてお話がございました。これから私がお話しするマイクロ資料は、その紙と比べますと大変歴史の短いもので、また地理的多様性のない近代のメディアです。

マイクロ写真が使用された初期の一例として、1870年、普仏戦争の折 フランスとプロシアの間で戦争がありましたときに、フランス側で伝書バトに通信文をマイクロ写真に納めて飛ばした記録に言及されます。が、それは現在、私どもが活用してマイクロ写真技術の歴史とは直接にはつながっていない。現在に至る歴史としては、1920年代にコダック社がマイクロ写真技術に着目して機器等の開発を始め、事業化した。それが現代マイクロ写真技術の嚆矢とされています。

この技術に最初に着目した図書館は、新聞の劣化と保存対策に取り組んでいたニューヨーク公共図書館でした。ニューヨーク公共図書館は、1934年に劣化新聞のマイクロ化を始めます。その辺りから数えますと70数年の歴史となります。

1934年が図書館・アーカイブにおけるマイクロ写真技術導入の最初ですが、以来、図書館・アーカイブでは最も最先端の技術としてマイクロ写真が位置づけられ、非常に広範囲に普及してきました。それが現在にも続いております。

日本での導入は戦後でして、図書館では1953年に国立国会図書館が新聞のマイクロ化の事業を始めます。これは半世紀たった現在も継続しておりますが、大変重要でユニークな事業です。即ち、日本新聞協会、協会加盟各社と国立図書館が共同で行う事業ですが、新聞社と図書

館が共同でマイクロ化するのは世界にない事業です。しかも劣化しつつある古い新聞ではなくて新しい新聞、製作してすぐの新聞をマイクロ化して保存と活用に供する事業です。これも図書館としては例のない事業です。それが 1953 年に始まって、半世紀後の現在でも続いています。

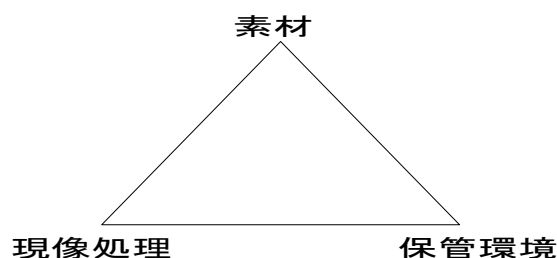
1 劣化の原因とメカニズム

『朝日新聞』1993 年 12 月 27 日（夕）に、「マイクロ化資料 30 年でも劣化」の記事が掲載されました。ご記憶の方もあろうかと思いますが、その記事に今、申し上げました日本のマイクロ写真技術導入の歴史が簡単に触れられています。続いて、保管フィルムの異常に気づいた。それが 1980 年代の初め。酢酸臭がするようになったが、なぜそんなにおいがるのかわからなかったと担当者だった司書の丸山祐作さん（国立国会図書館）。丸山さんは私の先輩に当たる方ですが、1950 年代からずっとこのマイクロ写真に携わってきたベテランです。この新聞記事では、問題が指摘されたのはヨーロッパでは 1986 年と書いてありますが、それは正しくないようで、1970 年代からフィルムについて異常な現象が指摘されています。ただしこれは必ずしもマイクロフィルムのことではなく、映画フィルム、写真ネガフィルムなど、フィルムベース一般の問題として、です。

その異常というのは、一つには酢酸臭 酸っぱい臭いがする保管フィルムが発見されるようになったことです。この臭いで、後にはビネガー・シンドロームと称されるようになりました。同時にフィルムの表面にべとつきがあるもの、わかめのように曲がるもの、表面が白っぽくなるもの。そういうフィルムが 1970 年代から 80 年代にかけて認められるようになってきました。しかし、原因の追求はなかなか進みませんでした。

図 1 はフィルム長期保存のトライアングルとして有名なものですが、フィルムが長期保存されるためには三つの要素が揃わなくてはなりません。フィルムの素材と現像処理、保管環境の三つです。

図1 フィルム長期保存のトライアングル



少し異常があるといひましようか、何か問題がありそうなフィルムが出てきましたときに、それは現像処理が基準どおりに実施されなかったではないか、と言われます、それからフィルム保管の温度と湿度はどうだったか。適正な保管環境に置かなかったのではないか。これはわれわれ保存機関側がドキッとするところです。さらに、フィルムの素材につきましても、フィルム技術の歴史の中でいくつも違った素材が使われてきています。問題の生じているフィルムは、開発途上で過渡的に現れて消えた種類のフィルムではないのか。そんな見解が示されるなかで、結局、問題のあるフィルムについて、検討がきちんと進まなかった。水面下の話は不明ですが、表立っては、なかなか進まなかったようです。

そういう検討状況に終止符を打ったものとして、1987年2月に出版された David Horvath の「アセテート製ネガフィルム調査報告書」¹があると私は考えています。Horvath は米国ケンタッキー州にあるルイスビル大学図書館の職員で、当時、写真アーカイブズの担当者でした。Horvath は、写真フィルム担当者として、1970年代から80年代にかけて自館所蔵のネガフィルムについて問題を感じていた。そこで自身の大学とスミソニアン博物館機構からの助成を得て、1925年から55年までの写真ネガフィルムを所蔵している米国全土の図書館、博物館を調査した。自分の図書館で起きている現象が、ほかの機関でも起きているかどうか。調査の主眼はそこにありました。

調査結果を見ますと、フィルム異常のレベルは違うし、フィルムのメーカーによっても違いが見られる。しかし、年代別に見ると、共通の劣化現象が認められる。言い換えれば、一部の現像処理に問題があるとか、一部の機関の保管条件が悪かったから劣化しているのではなく、すべての経年フィルムに異常が認められた。やはり、フィルム素材そのものの保存性の問題として認めなくてはならない。要約するとそうしたことが調査から判明しました。

Horvath の報告書以来、フィルム劣化原因の追求が急激に進展します。1987 年の後半には早くもイギリスのマンチェスター工科大学の科学者、フィルム研究者たちが研究の成果を一部発表しております。そこで彼らは、フィルムの劣化原因はフィルムベースの酸加水分解であり、また発生する酢酸が触媒となって劣化を促進する、と示しました。

イギリスの研究を引き継ぐような形で、1988 年、アメリカの Image Permanent Institute(画像保存研究所。以下、IPD)が大規模な 3 か年のフィルム劣化研究のプロジェクトを開始します。そして、90 年のプロジェクト終了時までには、アセテート・フィルム劣化のメカニズムは基本的なところで解明され、広く共有されるようになります。

IPI はフィルム保存問題については重要な機関ですので、簡単に紹介しておきます。1985 年創設の非営利の研究機関です。フィルム等の記録媒体の保存性を主たるテーマにしております。拠点はローチェスター工科大学にありますが大学の機関ではなく、ローチェスター工科大学、The Society for Imaging Science and Technology が主たる後援者で、米国政府の人文基金、メロン財団等からの助成を受けながら研究開発する、それから諸々のサービスを行っているというところです。図書館、アーカイブ、博物館の資料保存のために世界中に情報、支援、ツール、技術を提供しています。同研究所のホームページ²を、是非、訪問していただければと思います。大変優れた研究の成果、それから問題解決のためのツールを掲載しております。

この IPI の 88 年から 90 年にかけての研究成果を次にお話するのですが、その前にごく簡単に一、二補足しておきたいと思います。まず一つは、フィルムは非常に薄いものですが一定の構造を持っております。いくつかの層に分かれています。今日の主題では大事な層は 2 層です。一つは画像層という画像を作るところ、画像を伝達するところです。画像形成層あるいは乳剤層と言ったりもします。この層は薄くて、弱いものです。それで、薄い画像層に支持体、文字通りに画像層をサポートする層を張り合わせる。これは別名、ベースとも言われますが、ベース層を画像層に張り合わせてフィルムを構成しています。

画像層には白黒マイクロフィルムの場合、銀・ゼラチンフィルムが使われています。これは非常に安定性が高い、保存性が高いものとして定評があります。

問題は先ほどのイギリスのマンチェスター工科大学研究者の報告にもあった支持体の問題になります。支持体も、時代によっていろいろ材料が変わってきている。次表を見てください。

表1 マイクロフィルム支持体の歴史

✓ 硝酸セルロース	1939年頃まで
✓ 酢酸セルロース	1920年以降
三酢酸セルロース (TAC)	1940年代半ば以降
✓ ポリエステル (PET)	1965年以降
(広範囲な使用は1980年代以降)	

参考：荒井宏子ほか『写真資料の保存』（日本図書館協会,2003）

最初に1930年代に使われたのが硝酸セルロースフィルムです。ニトロセルロースともいいます。これは発火しやすい材質で、硝酸セルロース使用の映画フィルムなどは、これが基で火災が起こることがありました。日本でも1984年9月にフィルムセンターで火災が起き、数百本の映画フィルムが燃えたことがありました。それも、このニトロセルロースの映画フィルムを所蔵していて、残暑の折に発火したものです。

硝酸セルロースの機能性は良いものと思いますが、燃え易い、低い温度で燃えてしまう。発火性という大きな難点があって、それに代わるものを開発する必要があった。そこで出てくるのが酢酸セルロースです。これが1920年代以降開発されて、酢酸セルロースの中でも三酢酸セルロース(以下、TAC)のフィルムが開発され、1940年代半ば以降はこれが使われ始めた。

それから、それとは別にポリエステルフィルム(以下、PET)のフィルムが開発されます。こちらは1980年以降に広範に使用されるようになります。

日本の場合は戦後にマイクロフィルム技術が導入されていますので、映画フィルムは別として、われわれの手元にあるマイクロフィルムはTACフィルムとPETフィルムです。

TACフィルムはどのように劣化するか。次にIPIの3か年の研究成果を見ていきます。

図2 TAC フィルム劣化のメカニズム (IPI)

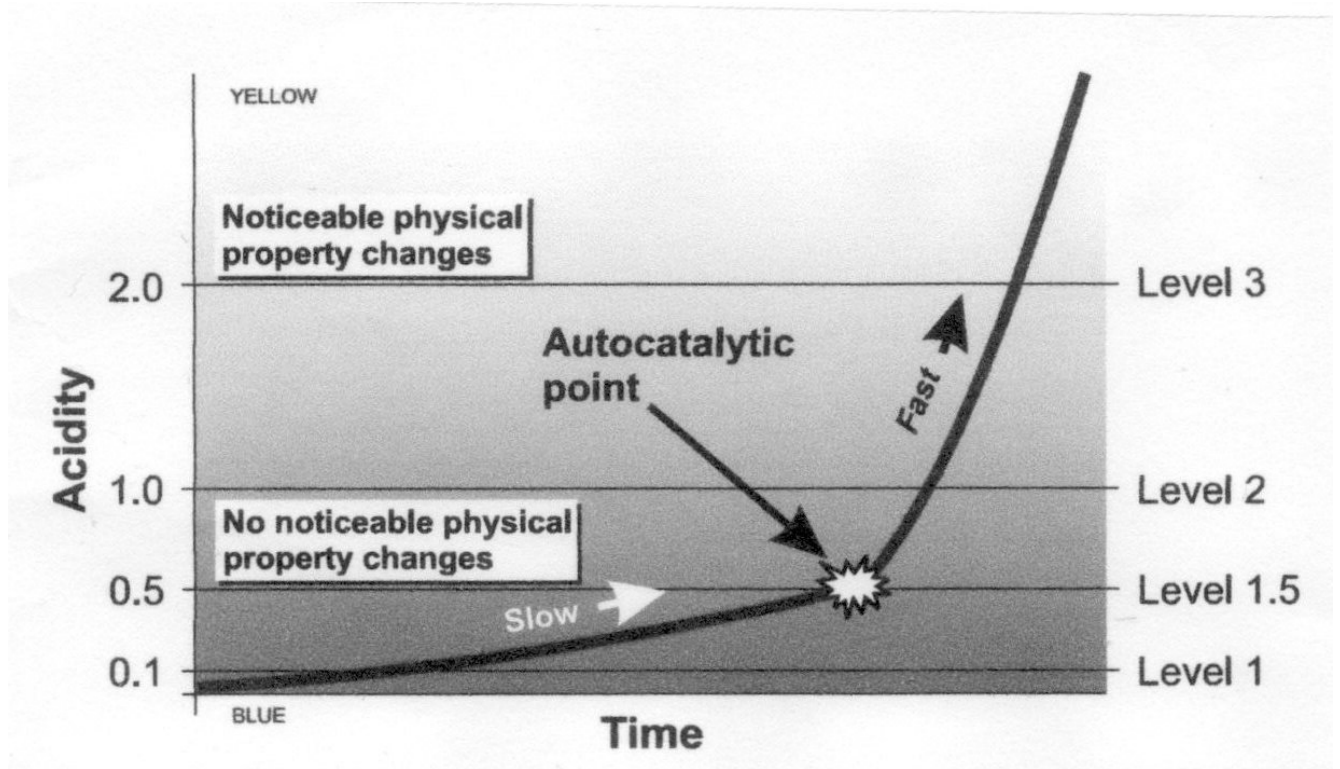


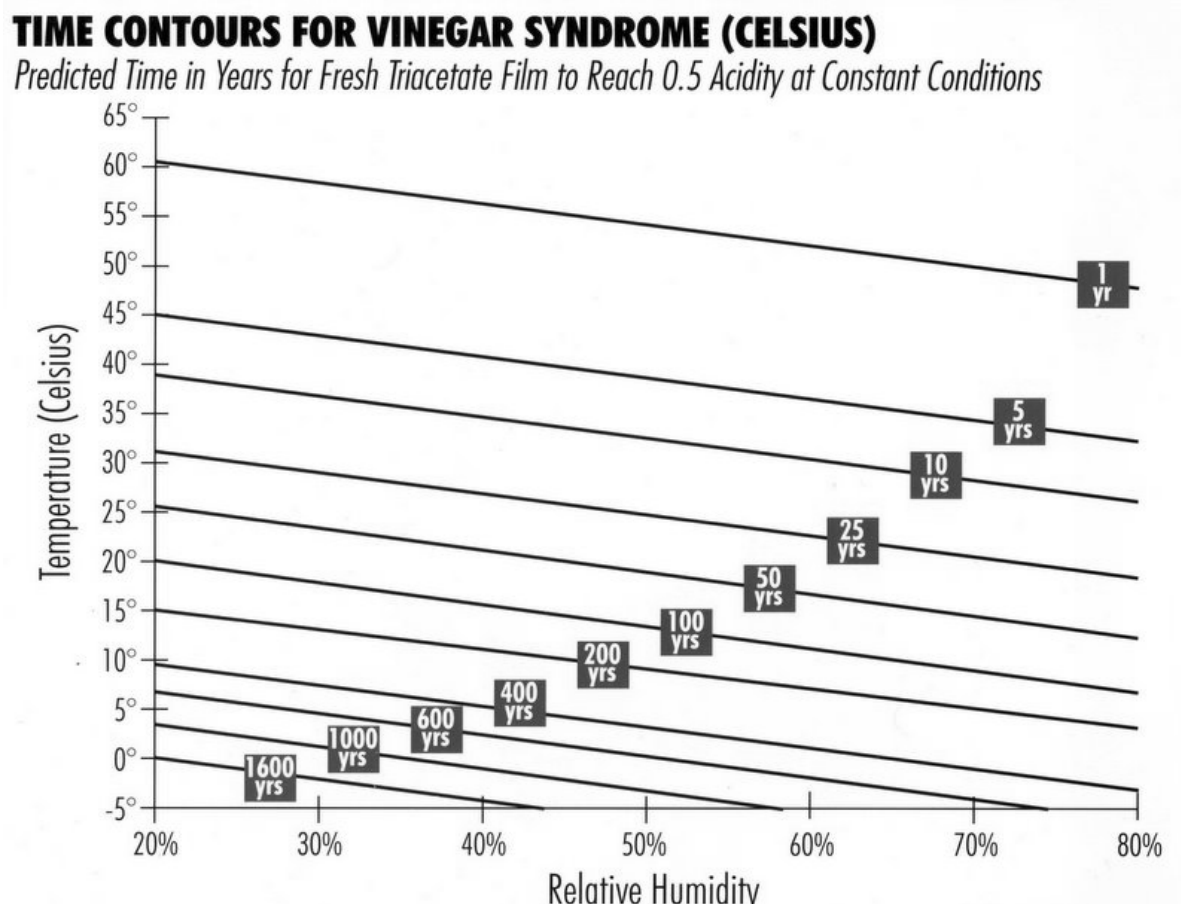
図2はIPIの研究結果の代表的なまとめの1つです。グラフは横軸にタイム（経年）をとっています。縦軸にアシディティ(遊離酸度)。フィルム製造時は、グラフの左下です。そこから始まり、有機物ですから経年変化、化学反応を起こして少しずつ劣化していきます。劣化していくと酸加水分解によって酸を発生しますので、酸性の度合いが高くなっていく。ただし、ゆっくりしています。グラフのなかに Slow と書き込んであります。ゆっくりしたスピードで劣化が進んでいく。

このまま進んでいきますと、当初、ISO規格などでも、TACフィルムは普通の一定の条件の中で100年、150年は寿命があると認められていましたが、そのとおりの期待寿命となったでしょう。しかし、実際にはアシディティ(遊離酸度)が0.5に達したところが Autocatalytic point (自触媒作用点)。自触媒作用を起こすようになる。これは発生した酢酸ガスがフィルムの外に出てきて、それが触媒になってフィルムの劣化が一層、進む現象です。発生したガスがまたフィルムを侵す。そこでまた劣化が進んで酢酸ガスを更に発生させる。劣化の悪循環が起きてきます。そして図には劣化が Fast と書いてありますが、急速に進むようになる。このメカニズムが実験室ではわからなかったし、現場でもわからなかった。それが数十年を経て現場でフィ

ルムの劣化が見られるようになってきた。その現象の原因とメカニズムが、IPI の研究成果で、鮮やかに解明されたと思います。

こうしたフィルム劣化の基本的なメカニズムの解明が大きな IPI の成果ですが、もう一つ大事な成果は、TAC フィルムの寿命、劣化の速度に関わるものです。次の図を見て下さい。

図 3 保管条件と TAC フィルム保存性の関係 (IPI)



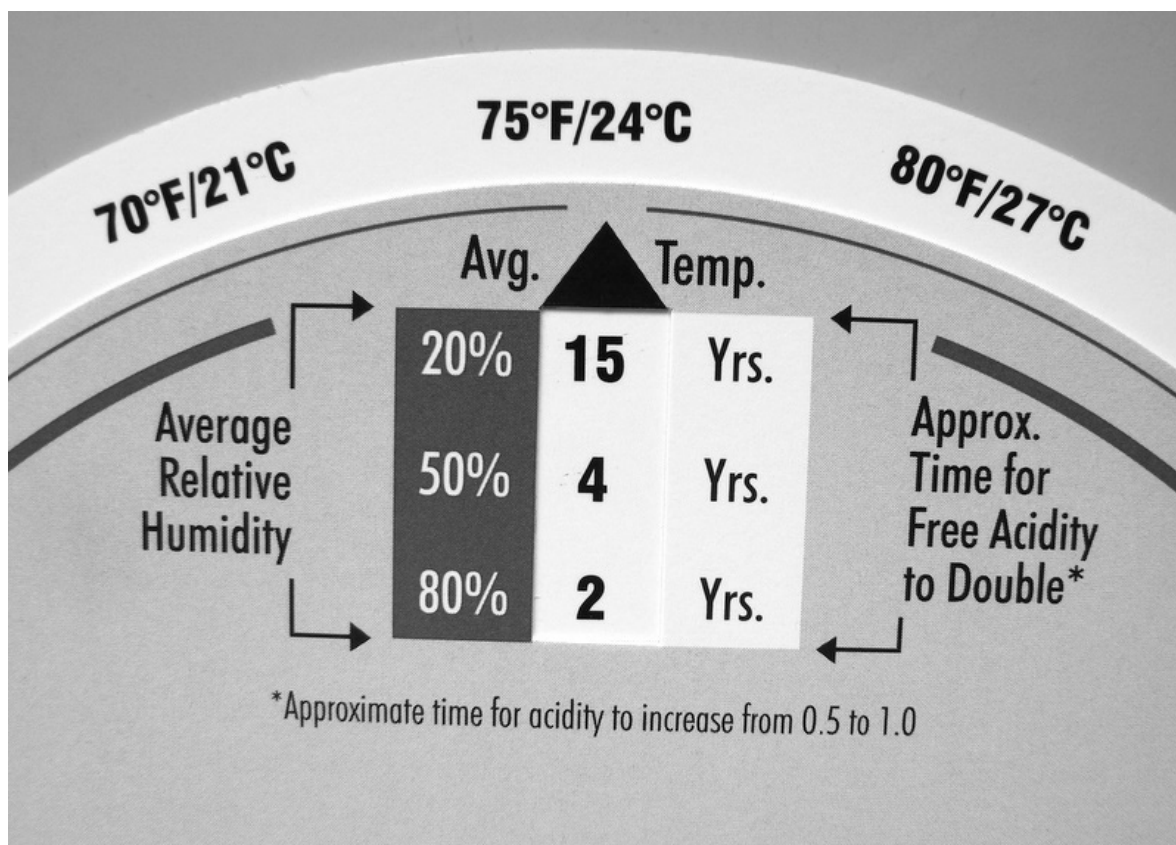
図は TAC フィルムの期待寿命を保管条件ごとに示す目的のもので、期待寿命と言いましたが、グラフが示すのは遊離酸度 0.5 に到達するに要する経年の想定です。保管条件として、相対湿度を横軸、温度（摂氏）を縦軸においています。恒温恒湿の条件に置いたとして保管条件によって遊離酸度 0.5 に達する年数が、1 年であったり 1600 年であったりすることを、斜線で示しております。

例えば相対湿度 50%、温度 25°C の場所にフィルムが置かれたとします。この場合には斜線の 50 年と 25 年の間で、30 年ぐらいとなります。それを、同じ湿度で温度を 10°C 下げ、15°C としてみます。そうすると斜線の 100 年ぐらいの箇所に位置します。10 度の違いで、30 年か 100 年か、となるわけです。紙の場合もそうですが、TAC フィルムの場合にはとりわけ保管条件が大事なことがこれでわかります。

ただ今示したような IPI の調査研究成果などを受けて、先ほど参考にさせていただいた『写真資料の保存』（日本図書館協会）では、「酢酸臭が出始める期間は温度 24℃、相対湿度 50% で約 30 年。酢酸臭が出始めると止めることはできない」と示しております。

次の図 4 も IPI 製作の、回転式早見表です。

図 4 保管条件による TAC フィルムの遊離酸度倍加想定年数



24℃、50%RH の条件で 4 年となっています。これは遊離酸度が倍になるに要する年数です。倍になるとするのは 0.5 が 1 になる。あるいは 1.0 が 2.0 になる年数です。ですから、仮に 30 年で 0.5 に達すると 34 年で 1.0 に達する。38 年ぐらいで 2.0 に達することを。この早見表は示しています。0.5、1.0 の意味の意味については後ほど触れますが、TAC フィルムが自触媒作用点を越えると、その後、いかに急速に劣化するか、を示しています。また年数を想定できるようにしたことで、どのフィルムについて何時、処置すべきかなどの示唆を受けられるようになっています。とてもわかり易い、優れたツールと思います。

こうした研究の成果を受けて、関連 ISO 規格も改訂されていきました。2000 年に制定された「現像処理済安全写真フィルムの保管方法」(ISO18901:2000) の中で銀・ゼラチンフィルム、先ほど言いました安定性の高い画像層、銀・ゼラチンフィルムの長期保管条件として PET

フィルムの場合には 21℃、50%で長期保管ができることを示します。(表 2 を参照)

表 2 ISO 18911-2000 (現像処理済み安全写真フィルム—保存方法)

銀ゼラチン・フィルムの長期保管条件

	温度	相対湿度の範囲
TAC	2℃以下	20-50%
	5℃以下	20-40%
	7℃以下	20-30%
PET	21℃以下	20-50%

長期保管というのはこの ISO 規格では、500 年です。長期保管を 500 年にするのが良いかどうか分かりませんが、500 年。500 年もたせるために、TAC ベースのフィルムであれば温度が 2℃の場合で 50%、5℃ですと 40%以下、7℃ですと 30%以下。これは先ほどの全体のグラフ (図 3) に相当するものです。グラフから読み取っていくと大体そのようになります。

ここまでの今日の私の話の前段です。こういうふうに 1980 年代から 90 年代の初めにかけて、ISO については 2000 年になってからですが、全体として TAC フィルムのベースの劣化のメカニズム、期待寿命等がわかってきました。この理解を受けて、ではわれわれ図書館・アーカイブではこの課題にどう対応しなければいけないか。それが話の後段です。説明を続けます。

2 ビネガー・シンドローム対策

今日の演題をマイクロ資料の劣化問題としていますが、今日はとりわけ緊急の大きな課題である TAC フィルムの問題に焦点を当てております。ビネガー・シンドローム対策です。

基本的な対策の一つは、フィルムベースを TAC から PET に替えることです。これは紙の場合に、酸性紙を中性紙に替えるのと同じです。

白黒マイクロフィルムにつきましては、コダック社は 1984 年に PET に切り替えていますし、富士フィルムは 1993 年に切り替えていますので、現在使われている白黒マイクロフィルムはすべて PET になっております。ですから、問題はそれまでに貯蔵、集積されてきた図書館・

アーカイブズの TAC フィルムの保存です。今後については良い。課題は PET に切り替わるまでに蓄積されてきた TAC フィルム・コレクションの保存、遡及的な保存です。

図書館・アーカイブズを訪問してお話を聞くと、自分のところにも酢酸臭がするものがある、何とかしたいとしばしば耳にします。それが一つの核心になりますが、もう一つ大事なことがあります。それは、フィルム・コレクション全体としての保存というのに取り組む必要があるという点です。人がけがをしたり病気をしたりすると、対処しなくてはならない。けがをしたり病気をすれば治療が必要となりますが、けが・病気をしないように何をすべきか。先ほどの増田先生のお話にもありましたが、予防することも含めて考えなければいけない。フィルムのコレクションを、全体としてみて保存を考える必要があります。それには、現状はどうなっているかを調査して、その調査の結果を基礎に計画的に対処する。それがやはり基本でしょう。

3 フィルム蔵書の点検調査

3.1 一次調査

現状を把握し、計画的に対応を進める。そのために何をすればいいかを4項目挙げました。

- 1) フィルム蔵書の概要把握（種類と数量、歴史）
- 2) 保管環境の把握（配置場所、温・湿度の現状／過去、包材等）
- 3) TAC フィルムの状態調査（A D ストリップ使用の一次調査、同時に包材点検）
- 4) その他（これまでの保存措置、「世代」等）

1 番目は自分たち図書館・アーカイブの所蔵しているフィルム・コレクションの概要把握です。どれぐらい、どういうフィルムを持っているだろうか。数量もありますが種類もあります。ネガフィルムとポジフィルムという種類、分けることができれば TAC フィルムと PET フィルムの種類。それから歴史と書いたのは大げさですが、自分のところで仮にマイクロ化しているとすればそれをいつから始めたかということ。それからマイクロフィルムを購入しているとすればいつごろから収集を始めたか。フィルムの経年劣化が問題となっていますので、時間軸が一つのポイントです。

2 番目は保管条件です。ネガフィルムなりポジフィルムがどういう環境に置かれているのか。その温度、湿度はどうなっているか。保管条件は大事ですから、温度、湿度を調べる。それから、以前は現在とは違ったところに置いておかれたとか、違った部署から受け入れるといったようなことで、わかれば過去の保管条件もメモしておく。それから包材です。包材というのはフィルムのリール、帯、箱のことですが、包材に何が使われているかです。

3つ目が大きなポイントになりますけれども、TAC フィルムの状態調査。TAC フィルムですが、年代によって、それから保管条件によって現在の状態はいろいろです。それを調べるのですが、それをAD ストリップという簡単な調査ツールを使用して行う。AD ストリップについては次にご説明いたします。フィルムを調査するので、同時に包材の点検もそこで行うと良いでしょう。

それから4番目。その他として、これまでどんな処置を実施してきたかということ。記録なり記憶に残っていれば、それをメモしておく。と言いますのは、例えば先ほど『朝日新聞』1993年12月の記事を紹介しましたが、あの頃に問題がクローズアップされた。その時点で包材を変えた、フィルムの巻直しをした、そうした機関が沢山あります。そういう記録なり記憶を呼び起こしておく。

それから、それ以外に、取り扱い上のことで重要なことが幾つかあります。保存上のことで言えば、少なくともフィルムの世代をきちんと押さえておきたい。世代というのはジェネレーション。マイクロフィルムの場合はマスターネガを最初に作るわけですが、それをファーストジェネレーション、第一世代といいます。そこからポジフィルムを作ると、それが第二世代。そうではなくマスターフィルムからデューブ用ネガフィルムを作る場合はこれが第二世代。そこからポジフィルムを作るとそれが第三世代になります。対象のフィルムがどの世代のものかということと、世代の取扱いはどうなっているかをこの機会に見ておきたい。これは重要です。

これを特に留意点として申し上げるのは、マスターネガを作るわけですが、マスターネガをそのまま利用に供しているところがあります。なぜそうしているか、と言えばそれはコストの問題でしょう。でも、それはやっぱり拙いわけです。マスターネガを日々の利用に供して、傷がついたらそれで終わり。もう一回再度の撮影ですから。ずいぶん費用がかかることになります。そういうことが為されているとすれば、この機会に考え直す必要があります。

それから、ネガフィルムとポジフィルムを一緒に保管しているところがあります。あるいはネガフィルムとポジフィルムを一緒に保管していて、どちらでも利用に供している機関があります。それは間違いです。ネガフィルムとポジフィルムは、全く違う役目を持っているものですから、役目に応じた条件を設定して、異なる取扱いをしなければいけない。

例えばポジフィルムは閲覧室で使うわけですから、その保管場所は閲覧室の環境とほぼ同様でないと困る。例えば冷たいところから暖かいところを持って行ってすぐ使う。そういうことは良くない。一方、ネガフィルムは長期に保管しなければいけなくて、しかも基本的に利用されないフィルムですから、できるだけ湿度も温度も下げたところに置くのが望ましい。そうい

ったことが基本です。現実にとどこまで可能かは別にして、ネガとポジを混ぜ合わせにしないことが大事ですので、この点も押さえておきたい。

TAC フィルムと PET フィルムの識別ですが、見ただけではわかりにくい。それで普通に行われていることを簡単に示します。

一つは引き裂いてみる。PET フィルムは頑丈なので引き裂くことができません。TAC フィルムは簡単に引き裂くことができます。フィルムの端をピッとやったら引き裂くことができます。二つ目に、リール状フィルムですと横から見ますと、PET フィルムは透明できれいな色をしています。TAC フィルムは不透明です。三つ目に、偏光フィルターを使う方法があります。偏光フィルター 2 枚重ね合わせてフィルムをサンドイッチしますと、重ね合わせ方によって PET フィルムは透明ですが、TAC フィルムの場合は不透明になります。こういう道具を使っても、TAC フィルムと PET フィルムの区別ができます。

TAC フィルムの状態を調べるには AD ストリップが使えます。AD ストリップ、アシッドディテクション・ストリップ、酸を検知する細片です。これは先ほどの IPI がフィルムのビネガー・シンドローム診断用に開発したツールです。取扱いが簡単で安全。それに比較的安い。AD ストリップ 250 本入り袋と結果判定用鉛筆と使用の手引の 3 点セットで購入できます。

ちなみに AD ストリップ入りの袋の左肩に金色のシールが貼られています。そこに「1997 年アカデミー賞受賞」と記されています。映画のアカデミー作品賞、アカデミー主演男優賞というあのアカデミー賞ですが、アカデミー賞に技術賞というものがあります。その技術賞を AD ストリップが受賞している。つまり、映画フィルム保存のために非常に有効なツールを IPI が開発したので、それで表彰されたのです。そうした評価も受けているツールです。

添付の基準鉛筆は、色を識別してフィルムの酸のレベルを判断します。4 段階になっています。0、1、2、3 のレベルで色が変わることによって、対象フィルムが今どのレベルの状態かを示すものです。次表をご覧ください。

表 3 フィルムの状態 A-D レベルの読み方

A-D	遊離酸度	フィルムの状態
0	0	良好－劣化なし
1	0.1	良好から可の段階－劣化が開始
1.5	0.5	急速劣化が開始－自触媒作用点
2	1.0	貧弱－劣化が活発に進行中
3	2.0	危機的－縮小、ゆがみ現象が顕著。 取扱い有害の可能性

表の左側が A D レベルで、次の欄がそれに対応する遊離酸度です。そしてそのフィルム状態としての解釈がその次の欄です。遊離酸度 0.5 が自触媒作用点でしたが、これは A D ストリップでは 1 と 2 の間、1.5 の辺りです。その次のレベル 2 に行きますと、遊離酸度で 1.0。ここではフィルムは劣化が活発に進行している状態です。レベル 3 は遊離酸度で 2.0。フィルムが危機的な状態で縮小、歪みという物理的な劣化が顕著に見えるようになります。

この A D ストリップの色の变化で、対象のフィルムが、今どういう状態であるかを見定める。このツールはそのためのものです。

A D ストリップ調査をすることでいえば、通常ではフィルムの数量が多いので標本調査になると思います。調査項目を決めて調査票をつくる。A D ストリップを入手して調査をする。それから調査担当者は職員を想定しますが、専門業者に依頼することも可能です。ただ、簡単なツールなので職員側、図書館アーカイブズ側でもできます。特にネガフィルムなどの場合、通常は職員の目に触れにくい。それで状態が理解されにくい傾向があります。その点ではこの種の調査の機会に、自分たちの大事な財産の状態を見る。どういうケースやキャビネットに、どういう温度・湿度環境で置かれているかを見て理解する。そういう点では、職員が調査に部分的にでも携わるのが良いと私は思っています。

あと、A D ストリップを設定して、数日度に結果を見る。これが一次調査です。

調査結果を集約しましょう。一つにはA D レベルごとの集計です。特に劣化フィルムがある場合、A D レベルで1.5以上がある場合、そのフィルムがどの時期のもので、どういう保管状況にあったか等を分析することになるでしょう。あとは包材。同時に目視での点検をすることになるでしょうから、その結果を集約するのが一次調査となります。

A D 調査を含めて保管環境がどうであったか、包材点検の結果がどうであったか、目視点検の結果がどうであったか等の結果を整理します。調査結果の整理ができたところで、次にどう対処するか計画を立てる。保管環境については、湿度の高い時期があるようなら、空調整備、あと除湿器を使うなどもできます。包材については、鉄製缶入りはあまりないと思いますが、そういうもの、あるいは中性紙箱を収納したがその箱が酢酸ガスによって酸性化している場合。それらへの対処が必要です。

次にA D1.5以上のフィルムがあったとき。これはまだ粗いところで、会場の専門業者の方々、研究者の方々にぜひ教えていただきたいと思いますが、基本的に、一つには巻返しをする、もう一つには酸吸着剤を使うとことで手当する。

それからできれば、劣化フィルムを健康なフィルムと分離したい。分離するのは、劣化フィルムが酸性のガスを発生させるので、自触媒作用によってそのフィルム自身の劣化を促進しますが同時に隣接のフィルムにも影響を及ぼす。近くのネガフィルムに影響していく。それで感染防止策を講じる。それから先ほど言いましたようなフィルムの世代の整理をして、保管状況をきちんとする。これらを全体整理できると、次の計画の組立てができると思います。

巻返しは言葉どおりですからわかると思いますが、日本のJIS規格(JIS Z6009 1994)の参考資料に「古いフィルムの酢酸の放散処置」の手順が記されています。ロールフィルムの場合にはフィルムの巻返しをゆっくり行う。シートフィルムの場合には容器から取り出して、各フィルムのシート体が空気に触れるようにばらしておく。そう記されています。

マイクロ化を実施すると、ネガフィルムとポジフィルムが普通セットであるわけです。何人かの方から、セットの両方を見るとポジの方が良くネガのほうが悪いケースがままある、と聞きました。それは普通には少し変な話です。ネガフィルムは長期に保存しなければいけない。ポジフィルムは利用で傷んだりすれば、ネガフィルムからもう一度複製して整備する。ですからネガがポジより劣化しているのは、話しとしては逆。なぜそんなことが起きるかと推測すれば、多分、ポジフィルムは利用される。利用されれば巻き返してもらえ。酢酸ガスが発生していてもそれを放酸してくれる。ネガフィルムは全然利用されないのは普通です。基本的には使われない。じっとしたまま。そうすると酢酸が発生すると放散しないで蓄えられていく。自

触媒作用も起きてくる。ネガよりポジの状態が良いという話を聞いて、私はそう推測しました。

酸吸着剤はいろいろありますが、マイクロフィルム用として私の知っている限りでは、一つにはゼオライト系ものがあります。コダック社頒布のモレキュラーシーブもその一例、マイクロフィルム用に小袋入りのものが頒布されています。日本ではそれとは別のゼオライト系のものも頒布されています。

もう一つ、ヤシガラ活性炭を使用されている日本の業者もあります。ヤシガラ活性炭は多様な目的でいろいろ使えますし、いろいろな種類のものがあります。マイクロフィルム用に純粋・良質のもの、風袋の材料などにも配慮されたものを使用されれば、威力を発揮すると考えます。

酸吸着剤は、酸が発生してきたときそれが自触媒作用を起こさないように、また他のフィルムに感染しないように吸着してくれる。水分も一緒に吸着してくれます。感染を防止し自触媒作用を抑止する。そういう効果が期待できるものです。

A D ストリップの調査を行って、劣化フィルムがない、A D1.5 以上のものがないのであれば、そこでおしまいです。あとはできるだけ長く、フィルムが遊離酸度 0.5 に達しないように環境に配慮する。劣化フィルムがある場合には、もう一段階作業を足さなければいけない。

3.2 二次調査

一次調査は TAC フィルム全体について、特に化学的な調査を行う。物理的にゆがんでいたりとかべとつきがあるとかは、ここではしかと検査できない。A D レベルで幾つになればそうなるだろうとの IPI の想定はありますが、それはあくまで想定で、実際の物理的状态は不明です。

それで二次調査を実施します。劣化フィルムを対象に、物理的に見る、標本調査でなく悉皆調査をする。A D1.5 以上あるいは 2 以上のフィルムは、巻返しをする必要があります。その際に同時に画像、形状の点検を行ってはどうか。フィルム巻返しと物理的検査は職員ができるものではないので専門業者に依頼する。

粗いですが、物理的な劣化レベルとして次の三つを私案として書き出しました。

- ✓ レベル A: 画像・形状に劣化が見られない。
- ✓ レベル B: 画像・形状に劣化が見られる。複製するなら急がれる。
- ✓ レベル C: 画像・形状の劣化が著しく、利用（ネガの複製、ポジの閲覧）困難。

上記でレベル A は画像や形状に劣化が感じられない。A D 2 に達すると自動的に画像や形状に劣化が見られるわけではないので、そこで確認する必要があります。見られないものもあります。レベル B は画像、形状に劣化が見られる。そのフィルムから複製したいのなら、できる

だけ急いで複製することが勧められる。レベルCは画像、形状の劣化が著しくて利用する、ポジを閲覧するにも機械にかからない、かかりにくい。そこから複製するが難しくなっているでしょう。基本的には諦める判断もせざるを得ないレベルです。そういう粗いレベルで評価しながら、次のアクションを考える必要があります。

それを実施した後、一番大事なのはポジフィルムとネガフィルムを区別して対処の計画を立てること。ポジもネガもフィルムは同じと思いがちですが、それぞれ役目が異なるフィルムです。その後をどうするかは、ネガとポジで大分違ってきます。次表（表4）をご覧ください。

表4 劣化ポジフィルム処置の選択肢

		利用	利用
		多い	少ない
価値	高い	複製化、再購入、 ネガから複製、 他媒体	再購入等または 廃棄／協力
価値	低い	/	廃棄／協力

ポジフィルムの場合ここでは劣化のレベル、資料の利用頻度を考慮し対処方法を選択すると書きました。これは一般の図書の場合と同じです。本が傷んでいる場合にどうするかというとき、劣化のレベルはどうか、資料の価値はどうか。利用頻度はどうかを考える。同じです。

この場合は劣化フィルムですから、劣化していることを前提として、利用が多いか少ないか。価値が高いか低いかで選択肢が狭まってくるだろう。利用が多くて価値が高い場合には、そのフィルムを複製化するというのがありますし、もう一度購入するという手立てもありうる。あるいは自館で撮影したものであればネガから複製する。またデジタルのデータベースが使える。他の媒体でサービスすることもあります。

価値が高くて利用が少ないような場合には、今お話した手段も考えられますが、もう一つの手段は廃棄することです。廃棄して、利用依頼が生じたときは他の図書館との協力を依存する。利用は保証しなければいけないけれども、自分の館になくても保証できるという道筋を作る。その選択肢もあります。

価値が低くて利用が少なければ廃棄が一番の選択肢ではないでしょうか。積極的な廃棄を勧めているわけではありませんが、合理的な選択肢としてこれを最初に考慮すべきでしょう。

ネガフィルムの場合はそれとは全く違ってきます。まず劣化のレベルがありますが、原資料がどうなっているかが肝心です。原資料の状態を考慮して複製確保の緊急性、優先順位を判断する。例えば自分のところで新聞を所蔵していてマイクロ化後、その原紙の新聞を廃棄してしまった。オリジナル資料はもうない場合があります。あるいは外国でマイクロ化してネガはあるが、原資料は外国にある。もう一度再撮影を依頼することなど困難の場合などがあります。こうした場合は、ネガフィルムが最後の抛り所です。そうであればできるだけいい状態のときに例えばPETに複製をする。それが必要になるのが、ポジの場合とは違うところです。

ですから劣化のレベルもありますが、それ以上に原資料の状況を考慮する必要があります。

まとめ

それではまとめに入ります。

最初に申し上げたいことはマイクロ資料の重要性です。1930年代以来、図書館・アーカイブでこの技術が優れていて、日本でも世界でも大量の資料がマイクロ化され、また資料をマイクロで収集してきている。この技術と媒体の重要性をわれわれは十分に認識しなければいけない。

ただし、その中の全部ではありませんけれど、今日お話しましたようにTACフィルムについてはビネガー・シンドロームの問題があり、保管条件によりますが、場合により急速に劣化する。その課題を、資料の保存が重要なだけに、十分に認識する必要があります。

そういう中でマイクロ資料の保存については、一つは環境を整備する。先ほどお話したような世代を整理する必要もある。それからADストリップを使う保存状態調査により全体を把握して、何をすべきかを計画化する。こうしたことが保存対策の一般的な内容だと思います。

もう一つ、継続的な目配りとケアが最後のポイントになります。少し前に、私が訪問した公文書館で聞いた話です。しっかりした立派な公文書館ですが、そこでもネガフィルムを見せてもらいました。やはり酢酸臭の問題があつて職員が懸念されていました。その担当の方、ベテランの方ですが「自分が定年退職までには何とかこの問題を解決したい」と言われたのですが、その方はまた「私どもも、せめて紙の資料と同じぐらいにマイクロ資料に目配り、気配りができるといいのですけど」と反省を込めて言われました。その話が強く印象に残っています。現在、そうなされてはいないということですが、継続的に目配りをしていく、ケアをしていくことが大事です。曝書とかと同じで一回やって終わりではなくて、毎年、継続してケアしていく

ことが肝心です。1993年の『朝日新聞』の記事などで、結構多くの館でマイクロ蔵書の手当てをしている。包材交換した、フィルム巻返しをした。ところが、その後はというと、その後は何もしていない館が多い。それではまずいので、毎年、計画的に、ある時期、一部でもいいから点検して、今どうなっているか、何が優先されるべきか。それを続けていく必要があります。

これは専門業者から言ったら常識です。検査を2年に一回など専門の方々の常識ですが、それが図書館・アーカイブズでは実行されていない現状がある。業者の常識を我々も共有し、毎年ケアしていく、点検をしていく。点検によっては手当をきちんとやっていく。その必要があり、それが重要と考えます。

私の話は以上でございます。ご清聴ありがとうございました。(拍手)

注

¹ Horvath, David G.: *The acetate negative survey: Final report*, University of Louisville, Louisville, 1987, 91p.

² <http://imagepermanenceinstitute.org>

参考：

- ・ Reilly, James: *IPI Storage Guide for Acetate Film*. Image Permanence Institute. New York. 1993. 23p. <http://imagepermanenceinstitute.org>
- ・ 河野峰子「マイクロフィルムの修復と情報の長期保存」図書館雑誌 95(4) p.264 267 (2001)
- ・ 『マイクロフィルム保存の手引き』日本画像マネジメント協会、2005. 11p
- ・ 小島浩之「東京大学経済学部における資料保存対策事業の成果とその意義」月刊 IM 45(6) p.10 16 (2006)
- ・ 安江明夫「ビネガー・シンドローム問題再考 マイクロフィルムの保存のために」現代の図書館 44(4) p.240 251 (2006)
- ・ 安江明夫「マイクロフィルムの保存計画 ビネガー・シンドローム対策を中心に」専門図書館 No.223(2007) p.26 33
- ・ (国立国会図書館)「保存フォーラム『マイクロフィルムを長期保存するために』」(2007年9月28日記録) http://www.ndl.go.jp/aboutus/data_preserve11.html

東洋文化研究所マイクロフィルム状態調査

田 崎 淳 子

(東京大学東洋文化研究所図書室)

1. はじめに

東京大学東洋文化研究所図書室の田崎と申します。マイクロ資料の劣化のしくみと保存・計画の重要性について安江先生からのお話をお聞きいただいたところで、今度は東洋文化研究所のマイクロ資料に対して私たちが実施したサンプル調査について、どんな作業だったのか、どのような結果が得られたか、この調査から何が分かってこれからどうしていきたいと考えているかなど、実際のお話をさせていただきます。

1. 1 所蔵マイクロ資料の概要

初めに本研究所で所蔵しているマイクロ資料について、内容や数量など概要をお話いたします。リールはほとんど 1960 年代以降に収集したものでおよそ 15,000 本あり、購入したもの、所蔵漢籍の電子化作業中にその中間生成物として作成されたもの、新聞原紙の媒体変換の試みとして撮影されたもの、研究室からまとまって引き継いだコレクションなどがあります。このリール形態のものが今回のサンプル調査の対象です。また、フィッシュを 125,000 枚所蔵していますが、これは今回の対象には含めておりません。

1. 2 これまでの状況と問題点

2004 年から 2005 年度にかけての話ですが、図書室と東洋学研究情報センターとが別々に管理していたマイクロ資料を所内で一元的にまとめることになりました。このときに、受入年度を反映した一体系の請求記号をそれぞれに与え、配架し直しています。また、フィルムがネガなのかポジなのかなどを確認し、傷んだ箱や帯などは交換しました。フィルムの劣化

への対応は、特に状態が悪いものを気づいた範囲で抜き出して別置するにとどまり、資料全体の酸性劣化などの状態を悉皆的に調べるところまでは至りませんでした。

この整理作業の後フィルムの管理、運用の面で問題だと感じられるようになったのは、先ほどの安江先生のお話でも良くない例として挙げられていましたが、ネガとポジの扱いを全く分けていないことでした。ネガかポジかという調査結果は記録しましたが、請求記号上で見分けをつけたら箱に目印をつけたら保存場所を別にしたり、といった手当てまでは及びませんでした。現在でも両者は全く同じ環境に混ぜ込んで配架されていて、請求があればネガ・ポジを問わず利用提供しています。

保存環境に関してお話しますと、2005年度にマイクロ資料を置いているフロアに空調機が入りました。ただしスイッチを入れるのは寒暖が厳しい季節の日中だけという状況で、資料管理のために温度設定をしているとは言えず温湿度の記録も残していませんでした。昨年か今年にかけてマイクロ資料の保存について学んでいくうちに、この温湿度管理が大変重要であることは重々承知するようになりましたが、今日この報告の最後で申し上げようと思っているとある理由によって、現在でも保存環境の改善を図ることは残念ながらできていない状況です。

次の問題点は、状態が悪いので抜き出してとりあえず別置したものが、手当てができず結局その後ダンボール箱に塩漬けになってしまっていることです。コレクション全体から考えるとその時点で別置した劣化資料は氷山の一角であったと考えられますが、その後全体量を把握したり手当てを検討したりする対策までは至らず一段落してしまっていた状態でした。

また、フィルムの酸性劣化に着目すると、各々のフィルムについて、そもそも酸性劣化の対象となる TAC ベース(Triacetyl Cellulose Base)なのかどうか分からないという問題がありました。資料全体で酸性劣化がどのぐらい進んでいるのか、どのぐらい危ないと言えるのかも分かりません（保存キャビネット付近の酢酸臭などからおそらく大分状態は悪いのだろうなというような憶測はありましたが）。何か処置したいと思っても、劣化対策に必要な予算や作業量は結局漠然としか考えられず、自分たちで作業に取り組むことも、説得力のある説明をして予算を獲得することも難しい状況でした。

結局、マイクロ資料全体の状態を何とかしてざっくりとでも把握しなければ話は進まないのです。と言って、図書室の職員で手分けして他の仕事の合間に 15,000 本のリールを片っ端から確認していくことが現実的な話だとも思えません。と言うわけで、結果が資料全体に反映できるであろうサンプル調査を行ってこの問題の打開を試みることになったのでした。

2. サンプル調査について

この調査は、安江先生のお話ですと「3. 1 一次調査」に対応するものです。実施は本年の10月でした。

東洋文化研究所マイクロリール サンプル調査概要

<目的>

- ①TAC ベースフィルムの見込み所蔵数を得る。
- ②TAC ベースフィルムの酸性劣化状況の見当をつける。
- ③①・②の結果に基づいて、今後の手当てを検討していく。

<対象>

- 1995年度以前の受入分（全11,267点）から抽出したサンプル
- ・ネガ229点（1/10抽出。母数2,336）
 - ・ポジ402点（400点抽出。母数8,931）
- * シェルフリストから候補としたもののうち、貸出等により抜き取れなかったネガ4点、ポジ3点を除く。

<内容>

- ①資料の概要調査
収集経緯・内容・これまでの整理方針等を把握する
- ②ベース調査（TAC/PET）
目視、手触り、リード部の端のちぎり取りによる
- ③遊離酸度調査
A-Dストリップによる
- ④包材調査（箱・帯・スプール）
pHチェックペンによる

2. 1 調査の目的

酸性劣化対策を考える場合は所蔵している TAC ベースフィルムの数がまず問題となりますので、それがどのぐらいあるか見込みの数を得ること、それにより酸性劣化が資料全体でどの程度の進行状況であるか見当をつけること、これらの結果から今後の対策を検討することを今回の調査の主目的としました。

2. 2 サンプル抽出方法

そこでまず問題となるのは、サンプルの抽出方法です。今回のサンプル抽出には、図書館における調査のために考えられたアメリカの M. Carl Drott によるランダム・サンプリング法を用いました。これは簡単に言うと、母集団から等間隔でサンプルを400点抜いて調査すれば、そのサンプルの状況が95%の精度でもとの集団に反映できるという方法です。今日は時間の制約がありますので抽出方法についてはこれ以上触れませんが、興味のある方は参考

資料の「資料の保存調査のためのランダム・サンプリング法」か、Drott のオリジナル論文（参考文献 1）をご参照ください。

さて母集団の設定ですが、国内大手フィルム会社の TAC ベースフィルムの販売年の下限は 1993 年とされていますので、期間を少し長めにとって 1995 年受入分までを含めることにしました。この総数は 11,267 点になります。ただし、先ほどからお話しているとおりの中にはネガとポジが混在しています。今後の手当てを考える上で、劣化対策や保管環境を分けていきたいという希望がありましたので、まずセルフリスト上でネガとポジを仕分けして、それぞれからサンプルを取ることにしました。400 点と申し上げましたが、ネガについてはもともとの数が 2,336 しかありません。ここから 400 点取る必要はないだろうと判断し、サンプル数が全体の 10 分の 1 になるように均等に抜き取ることにしました。

2. 3 調査の内容

最初に、調査対象資料を知るためにその概要を調べました。資料収集当時に在籍していた職員にインタビューしたり過去の記録などを讀んだりして、それぞれの資料が収集された経緯、今までの整理方針、個々の内容などを分かる範囲で掘り起こしたわけですが、その内容は「1. はじめに」でお話した部分と重複しますので説明は省かせていただきます。

実際の作業では、まずフィルムのベースを調べて TAC か PET(Polyethylene Terephthalate Base)かの判定を行いました。これで酸性劣化を心配しなければならない対象数が分かります。次に、遊離酸度を測定する試験紙を用いてフィルムのまわりに酸性物質がどの程度たまっているかを調べ、各々のフィルムの酸性劣化の進行具合を判断しました。

また、箱、帯、スプールといったフィルム包材の状態を調べました。酸性紙の箱や帯は当然フィルムに影響を与えると考えられますし、通気の悪いスプールは劣化フィルムの周りに酸を溜めてしまっていて酸化を加速させる心配があります。今後交換すべき対象がどの程度あるか測りたいというのが目的でした。

3. サンプル調査結果

3. 1 フィルムベース調査

TAC か PET かというフィルムのベース調査結果をお話します。一般的にネガフィルムは保存用マスターとして保存には手厚い対応をとっていくべきもので、本研究所では所蔵する貴重漢籍を撮影したものなどが含まれます。このネガフィルム群のサンプル調査の結果では

TAC ベース、つまり酸性劣化が起り得る材質のものが 77%にも上ることがわかりました (表 1)。

種別	サンプル数			母数
	TAC	PET	サンプル計	
ネガ	177 (77%)	52 (23%)	229	2,336
ポジ	117 (29%)	285 (71%)	402	8,931

表 1 フィルムベース調査結果

これをネガフィルムの母数に反映してみると、TAC ベースのリールは 1,800 本近くにはのぼると推定できます。劣化の発生と進行を食い止める、あるいは媒体変換の対策を考えていく際に、この「数の見込みができる」ことはとても重要です。どこまで手当てをしなければいけないのか、予算をどのくらい見込むのか、これで作戦や計画を立てていく最初の取っ掛かりができたと考えました。

一方、ポジフィルム中の TAC ベースは全体の 29%という結果でした。もともと全体の本数が多いですので、29%といっても推定で 2,600 本近くになります。ただし、ネガとは異なり、ポジフィルムは利用用の複製や購入分だろうと考えられますので、まず今後コレクションとして維持していく必要があるかを検討した後に、再作成、再購入、場合によっては複製や媒体変換などを考えていくことになるでしょう。

さて、実際の作業ですが、ベースの識別方法には目視と破り取りの二つの方法があると聞いていました。目視確認は資料を傷めないし、光に透けたら PET、透けなければ TAC と、とてもシンプルに思えたので最初は原則この方法で行こうと考えました。ところが作業をして始めてすぐ分かったのは、TAC ベースでも実際には若干透過するものが存在するというので (PET と比べてみるとだいぶ暗く見えますが)、慣れない目では識別に相当時間がかかりましたし、その割に判断結果に自信も持てませんでした。というわけで、途中からリード部分の破り取りによる方法も採用することになりました。破れば TAC、破れなければ PET で、こちらの方法ではゆれも迷いもなく作業を進めることができました。

3. 2 遊離酸度調査

次に、空気中の酸に反応する試験紙、A D ストリップを用いた遊離酸度調査の結果に移ります。リールの箱ごとに試験紙を 1 枚投入して 3 日間放置し、変色を確認してレベルの判定

を行っています。

酸性劣化が急速に進む臨界点はこの試験紙の値で 1.5 と言われています。TAC ベースの調査で 1.5 以上を示したのは、ネガではおよそ 20%、ポジでは 25%にのびりました (図 1)。

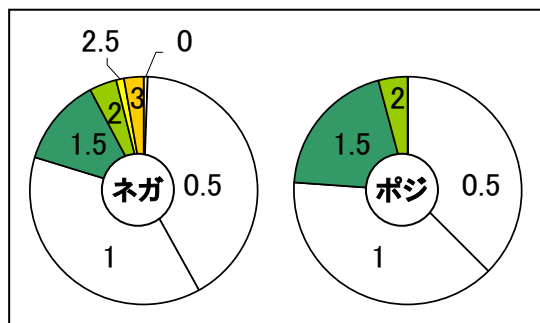


図 1 遊離酸度調査結果 (TAC ベース)

安江先生によるインドネシア国立図書館のネガフィルムの調査結果を思い出していただきたいのですが、そちらと比較しても大変悪い数字です。サンプル調査でこういう値が出たということは、これを根拠に「できるだけ早い対応が必要である」、「特に TAC ベースのネガフィルムについては至急悉皆的な調査を行って複製化等の対策をとっていくべきである」と周囲に言うことができるわけです。また、現在値が 1 以下の部分も今後保存環境を改善していかなければ結局順次状態が悪くなっていくものと予想されますので、今数字が低いからと安心していただけるわけではありません。

今回の調査では、作業の流れを一本化した関係でベースの識別前の段階で試験紙を投入しており、本来なら酸性劣化の心配がない PET ベースフィルムについても調査結果が出ています (図 2)。0.5~1.5 の値が出ているものが結構あるのですが、これはおそらく箱や帯が最初から酸性紙であったり、調査サンプルのすぐ近くにあった TAC ベースフィルムから出た酸が PET ベースの箱の中にまで及んでいたりした結果であると考えられます。

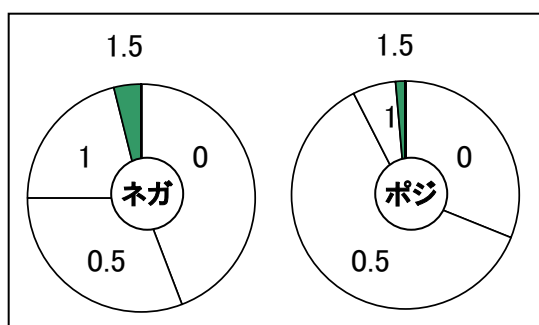


図 2 遊離酸度調査結果 (PET ベース)

3. 3 包材調査

次に包材調査の結果です（図3。TはTAC、PはPETの意）。箱と帯については、チェックペンを用いてpHを判定しました。箱は上蓋の内側、帯は留め具の近くと位置を決めてチェックしています。箱や帯が酸性紙であったり帯がなかったりとならかの問題があると思われるものが、どのグループでも半数以上にのぼるという結果になっています。

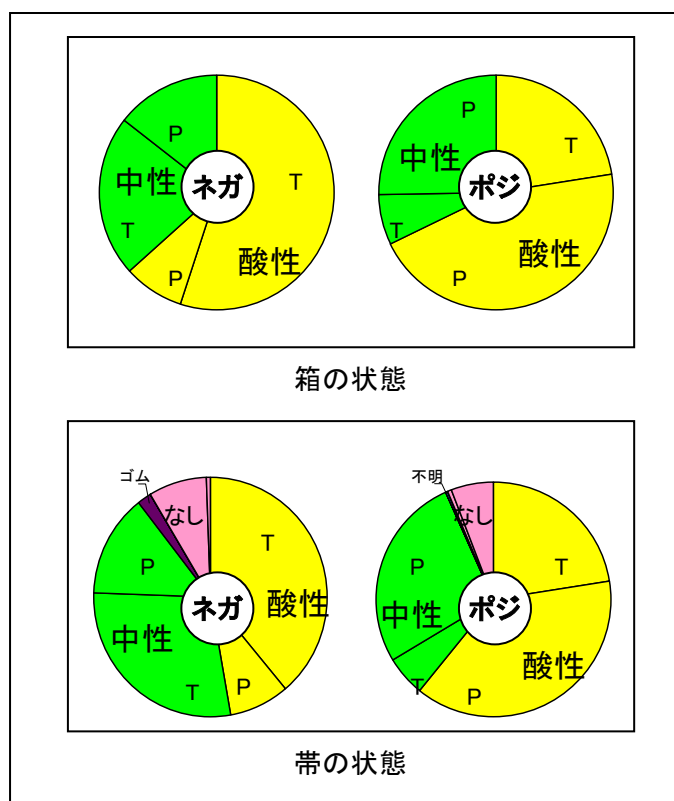


図3 包材調査結果（箱・帯）

また、どのぐらいの割合が正確な数字は採取していないのですが、もともと酸性紙であるもののほかに、2004年の整理作業で交換したらしい、明らかに「これは中性紙である」という表記があるものが現在では酸性を示している例が相当数ありました。ということで、酸が出ているTACフィルムと一緒に置いてある環境で、良かれと思って部分的に包材を交換してみても結局元の木阿弥になってしまう、意味がなくなってしまうことが分かりました。

また、スプールについても材質、形状を調査しました（図4。TはTAC、PはPETの意）。通気がよくない金属製のリールがネガで四分の一もあったことには驚きましたし、プラスチックの穴のなしのものがネガでもポジでも相当数使われているという結果が出ました。

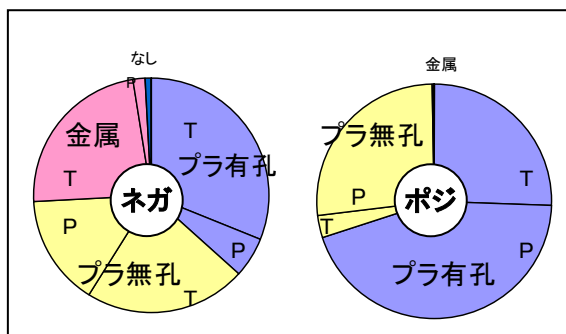


図4 包材調査結果（スプール）

今回調べたサンプルは、ネガとポジを合わせると全部で 632 点あったのですが、その中で金属缶に入れたままだったものが 1 点出てきました。たまたまこのサンプルとその次のサンプルは同じ資料の一部で同時に購入したと分かるものでしたが、酸性度調査の結果では缶に入ったままの方が 0.5 高い数値になりました。密閉されていたことで発生した酸の逃げ場がなく中にたまっていたため、フィルムに対しておそらくより強い害があっただろうと推定できます。

4. サンプル調査を経て

さて、サンプル調査を終えてみて、TAC ベースフィルム、特にネガの状態が大分悪くて心配だということが具体的な数字として出てきましたので、この結果を根拠に緊急の対策が必要だと研究所内で訴えていきたいと考えています。それには、実際にどういう計画で、どういう基準でやっていくのか、またコスト面でどんな方法がより良いのか、作戦を立てるためにはもっと勉強が必要ですし、状況を具体的に説明できるようにならなければいけません。

それから、保存環境を良くしていかなければますます問題を進行させてしまいますので、こちらの面でも努力しなければなりません。設備面で新しい対策が取れるのか、今ある環境で何か工夫ができないか。どちらにしても温湿度の記録をきちんとつけるなど環境管理に取り組むことは必須でしょう。また、今まで曖昧にやってきてしまった反省を踏まえ、ネガとポジは保存用と利用用であるとはっきり認識して管理と運用を行いたい、特に運用面で両者をきちんと分けたいと考えています。

今後問題のあるフィルム群に対しての悉皆調査を計画していくことになると思いますが、そのための準備として今回の調査結果をさらに詳しく見ておくことも大事です。例えば今の時点では、ある共通の作成元によるフィルム群の酸性値がどうも軒並み高いのではないかと

ということが分かってきています。TAC ベースの酸性値が 1.5 以上のもののグループのうち、ネガの 2 割、ポジの 6 割強が今申し上げた条件に当てはまるようです。これは全体から見て大分大きい話ではないかと思われまので、調査計画を立てる際、例えばこういうグループを優先して調べるように段取りした方がいいのかもしれない。または同じネガフィルムのうちでも資料の内容に着目して、漢籍資料を撮影したフィルムをまず守っていくという、そのような方針の立て方もあると思います。このような分析と検討を重ねて、実際に本調査の対象と方法を決めていくことになるのだろうと考えています。

実施してみたの感想は、とても手軽で作業者への負担が少ない調査であったということです。作業自体はのべ 30 時間ぐらい (TAC と PET の識別で悩んだ時間も含めた数字) で、私を含めて 4 人の職員が関わっています。使用した道具類 (試験紙や pH チェックペン等) の費用は、試験紙を一番小さい割高な単位で購入したとしても、合計で 1 万数千円でした。

成果としては、繰り返しになりますが、やはり問題となっている状況を数字で表して比較できるということが非常に大きな利点だったと思います。他の機関での先行する調査例がありますので、自分のところの劣化状況を説明する際にインドネシア国立図書館の調査結果の数字と並べてみて、「本研究所のマイクロフィルムの酸性劣化は大変憂慮すべき状況ではないか」などと言うこともできるわけです。

さて最後に本題からは外れますが、現在の東洋文化研究所の現状について少しお話したいと思います。実は今、本研究所は耐震補強工事が行われているところで、建物の中は空っぽになっているのです。教員、職員、それから書庫に大切にしまっておりました資料すべてが建物から避難して、学内のいろいろな場所に分散している状態です。もちろんマイクロ資料もその例に漏れず学内の他の図書館に預かってもらっています。と言うわけで、環境管理についてはどんなに大事なことだと認識していても、非常に悲しいことですが現在の私たちの手では改善のしようがありません。それから、今置かれているような状況が今後資料に与えるだろう影響も未知数です。

このように、マイクロフィルムもわれわれの身の上についても不安が大きい状況ではありますが、来年度にはどちらにしても研究所本館に戻れるはずで、その暁に悩みができるだけ少なく済むように、今回の一連の調査結果をできるだけ活用して、改修後の保存環境の改善について所内で要望を出して働きかけていきたいと思っています。今回のサンプル調査を含めたわれわれの取り組みの最終的な成果として、またいつかよりよいご報告がみなさまにできるような日が来ることを願ってやみません。

終わりにになりましたが、サンプル調査の計画から実施、結果の見方、全体的な考え方などすべての段階にわたって安江先生には大変お世話になりました。本当に感謝に耐えません。どうもありがとうございました。

以上で東洋文化研究所図書室からの報告を終わります。ご清聴ありがとうございました。

参考文献

1. Drott, M. Carl. Random sampling: a tool for library research. *College & Research Libraries*. Vol. 30, no. 2, 1969, p. 119-125.
2. 国立国会図書館. ”第18回保存フォーラム：マイクロフィルムを長期保存するために：劣化の仕組みとその対策”. (オンライン), 入手先 <http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/data_preserve11.html>, (参照 2008-3-11).
3. 国立国会図書館収集部資料保存課. マイクロフィルム保存のための基礎知識. 東京, 国立国会図書館. 2005, 6p.
4. 安江明夫. ビネガー・シンドローム問題再考—マイクロフィルムの保存のために. *現代の図書館*. Vol. 44, no. 4, 2006, p. 240-251.
5. 安江明夫. マイクロ資料の劣化—原因と対処—. 第3回アジア古籍保全講演会配付資料. 2007, 2p.
6. 安江明夫. マイクロフィルムの保存計画—ビネガー・シンドローム対策を中心に—. *専門図書館*. No. 223, 2007, p. 26-33.
7. 有限会社資料保存器材. ”資料の保存調査のためのランダム・サンプリング法：400点のサンプル抽出で充分”. (オンライン), 入手先 <http://www.hozon.co.jp/random_sampling.htm>, (参照 2008-3-11).

資料の保存調査のためのランダム・サンプリング法 400 点のサンプル抽出で充分

有限会社資料保存器材

資料所蔵機関がかけられる資源（ヒト、カネ、モノ）には限りがある。資料保存に振り分けられる資源も、他の分野同様に適切に配分され、無駄がないように使われなければならない。

雑誌のような逐次刊行物を合冊製本する際にも、すべての雑誌が対象になるわけではない。利用頻度が高く傷んでいるモノ、あるいは傷むであろうものは優先されるだろうし、利用頻度が低いものは、傷んでいてもいなくとも合冊製本の対象にはならず、紐でくるんでバラバラにならないようにしておくだけかもしれない。

このように「簡単」な選別基準で対象物を抽出できる場合もあるが、図書の劣化調査、すなわち蔵書全体のどのぐらいの数がどの程度の傷みを生じているか——等を調べるためには、もう少し統計学的な信頼性がなければ全体像がつかみにくい。これまで日本でも図書あるいは公文書等を対象にした「劣化調査」が行われているが、調査目的がはっきりしないこと（これが一番問題なのだが）とは別に、サンプリング法があいまいで、全体に敷衍するには少なすぎたり、抽出法が恣意的だったり、逆に過剰な数のサンプル抽出が行わる（資源の無駄）ケースがある。

以下では Carl Drott の良く知られた論文をもとに、劣化調査に使うランダムサンプリング法を紹介する。統計学的手法を使った調査法に関する文献はたくさんあるが、Drott の論文は表題通り、図書館で使うことに的を絞ったもので評価が高く、海外では広く用いられている。英国の National Preservation Office は、この方法で、図書、文書はもちろん、博物館などモノ資料にまで調査できるとしている。図書館ではメリーランド大学図書館の調査がウェブに掲載されている。

この手法のポイントは、抽出を適切に行えば、全体数がどれほど多くとも、実際のサンプル数を 400 足らず（正確には 384 だが、切りのよいところで 400 にする）にできることだ。この数からのデータを全体に敷衍したとき、統計学的には 95±5% の高い確率で当てはめられることになる。

サンプル数	確率 %	誤差 ± %
38,416	95	0.5
9,604	95	1
2,401	95	2
1,067	95	3
384	95	5
196	95	7
96	95	10

Drott, C. M. Random Sampling: a Tool for Library Research, College & Research Libraries, March 1969, 119-125.

具体的には次のようになる。

1. 対象となる蔵書が保管されている場所の棚の地図をつくり、棚に連番をつける。
2. 全体の棚数を、仮に 10,000 とする。
3. 棚数をサンプル数で割る。 $10,000 \div 400 = 25$
4. 端から数えて 25 番目の棚の定位置（例えば左から三番目など）の資料を抜き出す。
5. 次の 25 番目の棚から同じように抜き出す。
6. こうして順番に抜き出し、400 のサンプルを抽出する。

調査対象のコレクションに含まれる資料の種類が多様でも、この手法は有効である。例えば書籍、文書、写真資料が混在していても、最初にこの三つの資料の全体数をおさえ、この比率で 400 を割る。

仮に書籍 10,000 文書 7,500 写真 2,500 とすると、それぞれのサンプル数は

$$10,000 \div 400 = 200$$
$$7,500 \div 400 = 150$$
$$2,500 \div 400 = 50$$

になる。

■事例： メリーランド大学図書館の蔵書劣化調査

調査の目的は、紙媒体資料のうち閲覧するのに問題がある劣化レベルのものはどのくらいあるか、劣化の主要因である酸性紙でできた資料はどのくらいあるか---の二点

調査は次のように分野やロケーション別に行われた。最初の数字 (N) がそれぞれの全体の蔵書数、n はサンプル数。

- ・ Architecture (N: holdings surveyed = 35,411; n = 400)
- ・ Art (N: holdings surveyed = 59,461; n = 400)
- ・ Chemistry (N: holdings surveyed = 52,132; n = 400)
- ・ ESPL (N: holdings surveyed = 200,403; n = 400)
- ・ McKeldin (N: holdings surveyed = 1,096,965; n = 800)
- ・ Music (N: holdings surveyed = 39,546; n = 400)
- ・ UGL (N: holdings surveyed = 227,133; n = 400)

McKeldin を除いて、サンプル数はそれぞれ 400。McKeldin が 800 と倍なのは、蔵書されている場所がバラバラであること等の便宜的なもの。統計学的には同様の確率に収まる。

抽出したサンプルに対して酸性劣化を主にした劣化度が測られた。書籍の本文紙の端を折り曲げ（貴重書は除く）、その強さがどのくらい保持されているかを見た。その結果、16.4% (280,612 点) がめくるのになにかしら問題があり、6.5% (111,218 点) がめくるのも困難なレベル (brittle) だった。酸性紙資料は全体の 46.8%、そのうち高い酸性度を示したのは 28.2% で、アメリカの他の研究図書館の劣化率と同等の結果になった。

(http://www.hozon.co.jp/random_sampling.htmより転載)

総合討論

討論参加者（五十音順）

宍倉佐敏（女子美術大学大学院非常勤講師）

増田勝彦（昭和女子大学大学院生活機構研究科教授）

鈴木 董（東京大学東洋文化研究所教授）

安江明夫（国立国会図書館顧問）

進行

池本幸生（東京大学東洋文化研究所教授）

池本 総合討論は5時までということで、当初の30分という予定が1時間とれますので、じっくり議論をしていきたいと思います。

今日ご報告いただいた順序を逆にして、われわれにとって一番深刻なマイクロの話から、まだイメージが新鮮なうちに議論していきたいと思います。はじめに、安江先生に田崎さんの報告についてコメントをいただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

安江 先ほどの報告の中でお話しできなかったことを補足させていただいてから、続けてお話ししたいと思います。

一つは、今日の講演タイトルを「マイクロ資料の劣化 原因と対処」としたことです。ウィリアム・バロー人が1959年に調査報告『蔵書の劣化 原因と対処』を表して、それが酸性紙問題の新しい議論ができる基盤となりました。今日はそのタイトルを借用させていただきました。今日の報告はImage Permanent Instituteの業績、功績、そして現在のいろいろなサービスを基にお話をさせていただきました。そうした調査結果、研究・開発の成果を受け止めて、それを基にしたきちんとした対応をしていく責任が、今度はわれわれ 図書館

やアーカイブズの側にはあるとの思いも込めて、先ほどのタイトルとしたことが1点です。

もう一つは、主として今日はマイクロフィルムの劣化というテーマに即してコンサーベーションの話をしたのですが、プリザベーションの視点でも考える必要があると思っています。

その理由の一つを申し上げます。マイクロフィルムは利用者にとって使いにくいものです。例えば本とマイクロフィルムと両方あれば、本のほうを選ぶでしょう。デジタル資料とマイクロフィルムでしたら、デジタルのほうが使いやすい。パソコンで24時間、365日使えることも含めて使いやすい。その点では決してマイクロフィルムはメディアとしては使いやすくない。ただ、それだけにフィルムを使いやすくすることに心がけなければいけない。それについて実は課題がある。

例えば某アーカイブで目録を検索したのですが、あるはずのものが出てこない。この時期からはあるがその前がなぜかない。ずっと見ていたら紙資料のものとマイクロフィルムのもので検索する目録のデータベースが違うのです。ですから、分かれていることがわかっていないと検索できない。知らなかったら諦めてしまう。おかしな目録の作り方です。図書館ではそんなことはないでしょうか、では図書館は問題がないかというところではない。例えばマイクロフィルムで何かまとまったものを購入します。するとそのまとまり 何とか集成といった しか検索できないことが多い。個々のタイトルで引けないですから、まとまりに考えが及ばなければその本がマイクロフィルムで所蔵しているかどうかわからない。そういうことがありますね。それでは、結局、利用者は資料に到達できない。ないものと諦めてしまう。そのあたりは、きちんと対処しなければいけないところです。保存と利用は表裏一体ですから、われわれの大事な情報資源として、マイクロフィルムをもっと利用してもらうことを考えなければいけない。

もう一つは、その「利用」についてです。つい最近、アメリカのある大学図書館を訪問する機会がありました。マイクロフィルムの新聞などがある閲覧室も見てきたのですが、学生はマイクロフィルムの必要な頁をスキャンして持って帰るようでした。紙にプリントなどしない。スキャンして持って帰って、家でそれを加工したりする。こうすればマイクロフィルムはずっと使いやすくなるな、と私は感心しました。

そうした点も含めてマイクロフィルムの保存と利用に、図書館・アーカイブズは取り組まなければいけない。

そこで司会の方からお話があった点ですが、東洋文化研究所のほうで比較的短い期間の中

で、2005年から2006年になされてきたマイクロフィルムに対する取組みに上乗せして、今回発表がありました調査をされました。そして、今後保存のための計画を立てられる大きな素地をこの調査結果から得られた報告を先ほどお聞きして、大変うれしく思いました。

私は別なところでマイクロフィルム調査のお手伝いをしたことがありますが、こちらのよういきちんと調査をされ、その仕方と結果も含めて報告されたのは日本で初めてです。もう一つ東京大学では、経済学部図書館でも今、ADストリップを使った調査を実施中と聞いております。そういうのもやり方とか結果とか、その中で出てきた問題も皆さんに紹介していただきながら、それをもとにほかの館良いと思います。調査してみて初めてわかることが多々ありますし、その経験を共有していく必要があると思います。

その調査の結果については報告いただいたとおりなので、特に私からはコメントはありません。ただ、普通の図書館・アーカイブズの人にとって、マイクロフィルムのことはわかりやすいものではありません。その中で、問題そのものも難しいところもありますし、ぜひ図書館・アーカイブズ、それからフィルムのメーカーの方々、フィルムの専門業者の方、フィルムの科学者の方、それらの方々のネットワークの中で前進していくように願いたいと思います。世界的に見れば劣化が進んでいるところとこれからのところがあるようですが、ビネガー・シンドロームはこれから確実に問題になっていく。アメリカでもヨーロッパでもアジアでも日本でも。そうした中で、われわれも問題が見えてきたところで、ぜひしっかり取り組んで大事なマイクロフィルムの保存とマイクロ化事業に取り組み、活用していく必要があるのではないかと思います。

長くなりましたが、私のコメントは以上です。

池本 東洋文化研究所の事例報告に対して増田先生から質問が出ていますので、増田先生お願いいたします。

増田 サンプル調査を経てというところで、今後の対策としてTACネガの複製のほかに巻き直しや酸吸着剤の利用、包材交換等の検討とあります。そのほかに何か遊離酸ですか、もっと拡散するような手段は開発されてはいないのでしょうか。

安江 お尋ねいただいた点、答えきれないところもあるかと思いますが。会場にご専門の方もいらっしゃいますので、ご意見をいただければと思います。

基本的には酢酸セルロースはもともと酢酸とセルロースを合成したものが化学反応で分離していく。その酢酸がフィルムの中で、あるいは外に出てきてフィルムを劣化させる。発生した酢酸がもう 1 回フィルムの中に戻ってきてアタックする。それを防ぐのが巻返しです。それから出てきたガスを戻らないように外で吸着するのが酸吸着です。換気によって酸性ガスを書庫外に送り出す方策もあります。換気して酸性ガスがそこにたまらなくするのです。

フィルムの場合、普通のネガの保管庫ですとそこが一つの空間ですから、その中でまき散らすとほかのフィルムに悪い。そうならないように、換気、酸吸着が実践的な方策ではないかと考えます。

池本 フロアからもし専門家の方がいらっしゃったら何かコメント、あるいは質問等がございましたら、いただければと思います。ございませんか。

では次に安江先生への質問がありますので、質問を出されたAさん、いらっしゃったらマイクで質問していただけますか。

A (質問者) 私は全国の博物館様、美術館様、図書館の収蔵庫等のお手伝いをさせていただいている企業に所属しております。今回、それに際しましてご質問させていただきたいと思います。

大学さんのフィルム保管庫において、マイクロフィルム等が多いかと思いますが、暖かいところから順に酢酸が原因による劣化が起こっているようです。それに対していろいろ相談が来ておりまして、それに対して今回のご講義は非常に勉強になりました。それで対策というのもできるかと思います。その中で一つ二つご質問をさせていただきたいと思います。

まず第一にA D調査というものをされるかと思いますが、こちらの件に関しまして 0.5、2.0 という指針値があるかと思いますが、こちらの数字はどのような単位で使われているかをまず教えていただきたいと思います。

もう一つは、インドネシア、アメリカ等の図書館様のほうでフィルムの保管、修復をされていると思いますが、一般的にアメリカ、インドネシアのフィルムの保管の現状というのはどのような環境下で保管されているのか、もしよろしければ勉強のために教えていただければと思います。よろしくお願いいたします。

安江 ご質問ありがとうございました。最初のご質問については私の弱いところで、ピタッ

とお答えできるかどうかわかりません。

ANSI というアメリカの規格があります。ANSI に定められた遊離酸度を測る方法、それによって Image Permanent Institute が実験をしています。先ほど遊離酸と pH の関係のグラフを見ていただきましたが、そこに ANSI 規格の試験方法によると示されています。ANSI 規格に従って pH を測り、それから遊離酸度をその後に測っていると書いてあります。

遊離酸度の数値についてですが、これはフィルムを一定量の水溶液に浸漬させた後、pH を測定する。そして次に、その水溶液に水酸化ナトリウムを加えて中和させる。中和に必要な水酸化ナトリウムの量をミリリットル単位で表す。それが 0.5 であつたり 1.0 であつたりする。数値の意味を私はそのように理解しています。

二つ目の点ですが、実はインドネシア国立図書館については 1989 年に一度行きました。そのときに、ネガフィルムの保存状態に問題があるということで、大分、遅れましたが、昨年再訪問し調査いたしました。1989 年時点で既に少し環境を良くしていて、さらに現在は良くしています。現在は気温 19℃ で一定、湿度は 40% 50% 前後です。今、新館を建設中でそこにネガ保管庫を準備しています。温度 15℃ で、湿度は 45% でしたか、そのあたりに維持したいとのことでした。ですから、最初ときには 1979 年から 10 年近く悪く、それから段階的に良くなって、今は大分良いのだが…というような状況です。

アメリカ議会図書館については、調査報告の中に環境のことが一切出てこないのわかりません。しかもこれは委託調査でして、アメリカ議会図書館はこの種の報告を沢山ホームページに出していますが、この調査は出てこない。現在あるいは過去、どういう保管環境にマイクロフィルム、映画フィルムが置かれていたか、いるのか報告がないのでわかりません。

私の答は以上ですが、よろしいでしょうか。

池本 次に増田先生のご報告に対する質問についてですが、これも同じ A さんからです。すみませんが、もう一度お願いします。

A (質問者) 何度もご質問させていただいて、大変恐縮です。紙の資料の保存ですとか、修復に関する歴史を非常に勉強させていただきまして、目からウロコが落ちる思いで講義を聞かせていただいていたのですが、その中で一つ質問させていただきたいと思います。

先生が考えられる修復をされた後の紙類ですとかそういう資料、その後をどういうふうな環境で保存をしたらいいかという考え方ですね。先生の持っている望ましい修復後の紙類の

保存の方法ですとか、環境の作り方というのがもしあればご教示していただきたいと思います。もう一つ、ヨーロッパ等に行かれた際に、修復した資料等が保存されている部屋の環境ですとか、保存方法でユニークなものなどがあるようでしたら、ぜひともご教示いただければと思います。よろしくお願いします。

増田 重要文化財の紙資料はお寺の宝物館の中で何もエアコンもなしにずっと保存されているけれども、それをコピーしたマイクロフィルムが厳格な温湿度環境の中に置かないと自分たちは保証しませんと会社のほうで言っています。でも、紙文書を作った側で「この紙文書はどのような温度湿度環境でないと 100 年保証しません」とは誰もいわなくて、今ずっと製作続けています。実際、日本でも世界でも特別な環境コントロールなしにいい状況のものはいくらでも残ってきている。大敵は虫やカビ、人間、災害ですね。それに遭っていないものは大抵残っている。ただ除くのは酸性紙問題にかかわるようなものです。伝統的な文書でも酸性紙の問題を含んだものがありますので、そういったものに関しては化学反応の進行ですから、今のフィルムと同じような状況もありますし、人間が接することができるようなところだと乾燥問題、乾湿の繰り返しということもあります。

しかし、私が友人から聞いた話では、温度コントロールもなく、冬は 5℃、相対湿度 70% のようなところに置かれていたヨーロッパの文書は非常によく残っているのだそうです。冷暖房がきちっとしているところではなくて、教会の修道院の奥にずっと有ったのは、冬なんかに行くとしっとりしているけれども、でも残りがいい。紙も手漉きの昔のもので酸性紙でなければ残っているということですから、マイクロフィルムほど厳密な温湿度環境の維持は要らないと思うのですけれども、虫はとにかく気をつけなくてはいけない。そうすると虫、カビの問題というのは、今 IPM という形で薬品を使わずに、環境を人間的マネージでできるだけ虫の害を少なくしようというやり方が推奨されていますので、そういうのでいえば大変人間的な対処でかなりの損害が防げるのではないかと思います。

屋根裏部屋に置いて、夏になると 50℃になるなんていうところに置かなければ、傷みがすぐに進行するというものではない。それが天然のもので作られたものの強みではないかと思っております。

池本 もう一つ増田先生に質問が来ています。お名前がありませんが、使用の制限と研究について。「代替資料作成が追いつかない現状で、提供する側はどう対処すればよいか」という

のが一つ。二つ目が、「段階的補修について。論理的には修理を行わずに保存を優先するという方針から、年代経過とともに修復技術を持たない人が増えている。そのときに現場で資料を保存か修復かの基準を作れなくなることはないだろうか。」ということです。現場で修復技術を持たない、先ほど手がむずむずするとおっしゃった。そういう人たちがいなくなるということをおそれられているのかなと思いますが、その二つについてです。

増田 まずの使用制限と研究利用、代替資料についてお話ししますが、先ほどの話の中で最後に私が触れた「使用の制限」という言い方がありました。文書を壊されたりするような手荒なことをしなければ、かなり傷んだものでも結構研究の利用には供することができますということです。

今、修復とか保存処置という場合でも、最初に作られたのと同じように、あるいはある程度乱暴な扱いにも耐えるようにする処置ではないので、それをできるだけものを傷めないような取り扱い方をするだけでも具体的な修復にかからないですむものが出てきています。代替資料ができないうちでもそういう形で研究者に対処すればいいと思います。

例えば冊子のコピーを取る時は、いちいち冊子を開いて伏せて押しつけてコピーを取るなどということが行われます。アメリカの議会図書館のコピー室に行くと、床面に米粒大の破片がいっぱい落ちています。それを、開いて上からデジカメで撮影していれば、それだけで傷みはずいぶん少なくなります。議会図書館でもデジカメ撮影を認めるようになっていきます。そういう取り扱いだけでもずいぶん違います。

そのように、代替資料がなければ全部提供できないということではなくて、手立ての工夫次第で、かなりのものが研究に提供できると思います。

段階的補修に従って理論的なことばかりやっていると、実際に手の技術を持たない層が増えて、必要な技術を持った人がいなくなってしまうのではないかとのご心配です。これに関しては、きちっとした技術と知識を持った人はかなり少数で済むので、中途半端なことを現場でやるよりは、情報ネットワークで必要な情報が必要なところに届くのであれば、かなりのところはカバーできるのではないかと考えています。

ですから、必要な技術と必要な知識を持った人の養成ももちろん必要ですけども、それはかなり徹底して限られたところで行って、それをカバーすることがマネージの技術、システムだと思っていますので、完全になくなるということはないと思います。ただ完全に仕事ができない人でも手先の仕事が好きだという人は確かにいます。私の経験というよりも実際

に読んだ本のことになりますが、定年後に表具の勉強をして文書などの修理にまで及んで、自分でやっていることを自分の本に書いている人の様子を見ると、どういう視点を持っているか疑問を思わざるを得ないやり方を堂々と書いています。そういうことが、私が言う「中途半端な技術」で、そういう方は古文書などには触らないでほしい。それから、そういう人たちは処置が必要のないものまで処置をする。あるいは処置が必要か必要でないかの判断の見識がない。技術だけを持っているという危ない面がありますから、技術と知識というのは、養成、教育というのはずっと継続しますし、養成も必要だと思っております。

基本的にはそういうところも情報のネットワークと適切な情報のやり取り、もののやり取りにおいてカバーできるのではないかと考えております。

池本 では、次は宍倉先生への質問です。Bさん、いらっしゃいますか。

B (質問者) 大変興味深い話をありがとうございます。公文書館の者です。

中国の話の中で竹紙の話が出てきたのですが、最近、漢籍を扱いまして、和装本の楮紙に比べると、漢籍に使われている竹紙は前小口が破けたりとか、あとは変色したりとか、すごく劣化しているのを感じました。やはり、劣化原因は竹紙の繊維そのものにあるのか、それとも竹紙の精製の段階で何か精製が足りなかったとか、劣化原因が楮の紙に比べるとあるのでしょうか。あと、竹紙は触ったときパリパリしていました。もともと竹紙というものはどういふものなのか、僕はあまり知らないのですが、どういう風合いのものなのかをお聞きしたいと思います。

もう一つ、和紙を乾燥させるとき、鉄板で乾かすとか、ステンレススチールで乾かすとかいろいろあると思いますが、鉄板で乾かすというのは鉄分が和紙のほうに残って修復のときに問題が起こるとか、そういう悪影響を及ぼすことはあるのでしょうか。

宍倉 先に鉄板乾燥の話をしてします。鉄板、鉄板と簡単に言ってしまいましたが、日本の和紙屋さんには鉄板ではあまりやっていないです。20年ぐらい前、ほとんどステンレスに変えられて、ステンレスになってからあまり問題はないようです。鉄板のときは錆が出ます。例えば、夕方まで使ったものを1日たって次の朝、午前中くらいに使ったとします。その間にもう錆がついています。それが、ホクシングという黄色い点々につながっているのではないかとされています。そんなことで今は和紙業界で鉄板でやっているところはほとんどなく、

ステンレスを使っていると思います。

もう一つは竹紙の話です。竹紙というのはものすごく難しい話です。台湾も含めて中国全土で竹紙というのが作られているわけです。相当山奥でも作っている。例えば香港から飛行機で2時間（あるいはもう少し）くらいかかるところへ行っても、ものすごく原始的な作り方で竹紙を作っているのです。もっと海のほう、都会に近いところでもやはり竹紙を作っています。その作り方によってもものすごく違いがでるのです。楮紙に比べてということですが、楮紙はリグニンが少ないものですから割合白くできます。ところが、竹の場合はリグニンも多いし、ほかのものもいっぱい入っているわけです。木材にはない珪酸分が入ったりしていますので、どこからどのようにして繊維を取ったかによってもものすごく違う紙になってしまうのです。先ほども竹とバンブーは違うという話をしました。皆さん、うそというような感じでしたが。例えば揚子江より北のほうで、日本で言う竹で作っている紙は、竹の子の枝が出るちょっと前ぐらいに切ったものをレチングして、池の中に何か月か入れて作った場合と、それから枝がかなり伸びてから切って作った場合の2種類あります。それはどう違うのかというと、早く切った場合は白くなります。大きくなって葉が出てからの黄色いのがつくれるわけです。葉っぱが大きくなったということはリグニンが入っていますから繊維は汚れていますよね。汚れているのを2回か3回ぐらいレチングして白くした場合と、小さい、葉っぱが出る前に切って白い紙を作った場合は、色の変色が変わってきます。ですから、どういう状態で作ったのかというので紙そのものを見ないと何とも言えないです。

もう一つバンブーですが、バンブーはどちらかというと肉がすごく厚いのです。肉が厚いものですからバンブーは枝の出る直前に切ります。真ん中の中のほうを二つに割って中のほうで白い紙で作って、外のほうで黄色い紙を作るという作り方です。

漢籍の中でも非常に価値のある、保存をしっかりしようというものは、ものすごくいいところにしかないですが、そういう場合は竹でも節を全部取って、竹の子の節を取って中間だけで作るというのがあります。そういう紙は劣化が少ないです。推測ですが、今のパリパリするというのは、主に台湾のほうでつくる「火紙」というのではないかと思います。日本ではお墓などに線香をあげますね。台湾、中国のほうは線香をあげるのではなく、紙を燃やすのですが、そういう燃やす紙はみんな竹紙なんです。ですからパリパリというのはいくつも煮ないで、グリグリと動物にローラーを引かせてやったり、水車でやったりして、無理に作った紙がパリパリしているのではないかと思います。白い紙はわりあいソフトではないでしょうか。

増田 私の経験ですが、天理図書館に中国の経典がございまして、折り本の経典でしたけれども、前小口が焦げ茶色になっていて、折り本が各ページに分かれてしまうような感じでちよっと硬かったです。破片を東京に持って帰って調べたところ、全面にわたってアルミニウムと硫黄が検出されたので、礬水を引かれたのかなという推測をしました。実際 pH を測りましたら pH は 4 ぐらいで非常に低い、5 より低い段階になっていました。

中国では版本でも文書でも明礬液を塗るということは行われていたとしても不思議ではないので、そういうものに当たると紙も硬くなるし、空気が当たるところは非常に早くもろくなります。冊子本だと角が取れて丸くなっているようなのさえあります。それは私の一例です。天理図書館の宋版の経典です。

池本 最後に鈴木先生に対する質問です。お二人から質問が出ています。Cさん、いらっしゃいますか。もう一人の方、Dさん、続けて質問をしていただけますか。

C (質問者) 興味深い話をありがとうございました。4 点ほど質問がございまして。まず第 1 点は、最後のほうに西洋式の製紙技術を導入して洋紙製造が始まるということでしたが、こちらの洋紙とイスラムの紙との違いというのはどういうものだったかということ。2 番目にその時期なのかどうかかわからないのですが、西洋の製本技術が伝播したのかということについて。3 点目にコーランというのはジャワ筆で 1 本で書くということでしたが、ほかにコーランというものの特性があるようでしたらお願いいたします。4 点目に印刷できなかったということでしたが、そちらの宗教書というのはどのようなものがあつたかということと、認可はどのように出されたのか。以上 4 点について教えていただけたらと思います。

池本 Dさんはいらっしゃらないようなので、私から。「イスラムにおいて木版、石版、銅版が普及しなかった原因は何か。手書きの印刷機器の中間手段としては発達しなかったのか」ということです。

鈴木 ご質問にお答えさせていただきます。Dさんからのご質問はCさんからのご質問の 1 の後段と重なっておりますので、一緒にお答えさせていただきます。

まずコーランについてです。1 本の筆で 1 冊を書き上げるというのが一つ特徴だと申し上げ

げましたが、紙、装飾、製本、ここまでの写本の時代で、写本の時代にも販売がありまして、これから今度版本になりますと発行の問題が出てまいります。これについて特別の制約というものはございません。ただ書体だけ制約はありまして、アラビア語の場合は不完全な表音文字です。子音は全部表記できますが、母音は長母音しか表記できません。アラビア語はそもそも三つしか母音がありません。しかも規則的な語形変化しながら派生語ができることもあって、短母音を表記するシステムがアルファベットの中にはございません。ただ同綴異義語がたくさんございまして、これを読み違えると神様のお言葉の意味を取り違えるということになって大変不敬なことになるし、それから信徒も神の命令に沿ってこれを実行しながら生きるというのがイスラムの本義ですので、大変なことになります。そこでコーランを書くときには母音符がつけられる書体でしか書けないということになっております。

例えば、タリーク体の場合は母音符を付けない例になっておりますので、これはコーランには用いません。スルス体とかナスヒ一体という母音符をつけることのできる書体で必ず書かれ、また、印刷されます。必ず母音符をつけて印刷されます。それから翻訳は許されません。翻訳した場合にはアラビア語の原典を片方に置き、片方にその現地語註釈という形でしか翻訳は許されません。

そして、註釈としての翻訳された部分には誤植があってもやむを得ない。よくはありませんがやむを得ないのですが、アラビア語の原典に関しては 1 字でも誤植があれば回収です。日本でも日本ムスリム協会というのがありまして、イスラム教徒の方の団体で、これが立派ないわゆる、ムスリムの意識では対訳ではなくて『コーラン』の原文つき日本語註釈ということで、アラビア文と日本語がついたものが刊行され、何版か重ねていますが、初めのうちの何版かで折悪しくアラビア語の原典のほうに誤植が見つかって即時回収ということで長らく市場から姿を消しており、大変不便でした。ようやく全ての誤植を修正することに成功したようで、こここのところ回収にならずに版を重ねています。こうした点が特徴です。

ほかに体裁その他は特に何か決まったものがあるというわけではございません。これで C さんのご質問のうちの 4 に関してお答えしたことになると思います。

関連して活版印刷の初めにあって、宗教書が除かれたと言いましたが、印刷されなかったのは聖典であるコーラン自体、それからハディース、すなわち預言者ムハマドが何を言い、何が行ったのかについての伝承を集めたものなども宗教書に入ります。

なぜかというといふイスラムのシャリーアというものは、イスラム法と訳しますが実際は法律ではなくて戒律です。最終的に賞罰を与えるのは神さまです。ただ、そのうちで一部は現世

の裁判所や君主が賞罰ないしは決定を下す基準にもなる。その部分があるのでイスラム法と不用意に訳しますが、法律ではなくて戒律体系です。その戒律体系の基本はコーランですが、コーランだけではどうしても解決がつかないときに補足材料として、神に選ばれた最後にして最大の預言者が、その任務を終えた後に間違えを起こされるはずはないということで、ムハンマドの勤行について伝承を集めて、これを資料にするというのがあり、これがハディースです。

ハディース以外にも、例えばどんな書物を印刷してはいけなかったかということになりますと、非常に広範です。ほかにイスラムの教学的なもの全般、つまり、コーランの註釈、イスラムの哲学に関するもの、シャリーアに関するもの、これらはすべてだめです。神秘主義に関するものはどうなのか微妙ですが、これもいけなかったのです。実際に印刷しておりません。実際、世俗の学問に関するもの以外は印刷しておりません。

これについてどんな手続きがあったかということ、お上に上申書が上がるということになりまして、16世紀から17世紀のあるところまでは御前会議があって、ここで決定を下すことになっており、實際上君主は出ていなくて大宰相が主催している。そこで決着があったところで謁見が行われて上奏文が上がる。上奏文を見て、それに対して君主の側から答えが来て、君主の承認を得れば下げ渡されて、これが勅令ないしは勅書になって下りるという形になっています。18世紀にはこの御前会議は儀式的になっておりまして、実際上は大宰相が単独の大宰相府という官衙を持っておりまして、ここでほぼルーティンは決まるという形になっています。そして、上申書につき、大宰相の下で検討して、これでいこうということになった。

ただ、これに関して一番問題になるのは学生たちや宗教関係者です。オスマン朝はスンナ派に属しておりまして、その中でもシャリーアの学について4大学派というのがあります。そのうちどちらかという一番フレキシブルなハナフィー派というのが、オスマン朝では、主流になっていました。ただ、それが正学というわけではありません。そのハナフィー派のシャリーアの学の最高権威でスルタンに任命されているけれどもスルタンを廃立する権限を理屈上は持っているという非常に重要な宗教上の役割を持ったシェイヒェル・イスラーム(イスラムの長老)というのがありまして、上申書の内容の重要なものはここに回す。イスラムの長老というのは、元来は、イスラムの世界の場合にシャリーアについてはかなり高い学識を積んだ専門家がある問題についてシャリーア上の見解を質されたとき、これに対してこれが許される可否について答えるということができる、それをファトワ、トルコ語ではなまってフェトヴァーといいますが、これに回答する人をムフティーといい、イスタンブールのムフ

ティーです。

活版印刷開始にあたっては、そこで宗教書に関しない限りは新しい活版印刷術に基づいて書物を印刷することは可であるというフェトヴァーをとっております。この手続きを踏んで、そしてイスラムの戒律上問題ないという確認をとっていますが、これは宗教関係者、学生たちに対する押さえでもあります。その上で勅令が出まして、実際に本を印刷したときに勅令と、それからファトワと両方併せて出してつけておき、それにつづいて世俗の権力の頂点であるスルタンによっても許可されて勅令が出た。

併せてこの勅令を出すにあたってはシャリーアの学の最高権威であるシェイフェル・イスラームからのファトワが出ていて、宗教上も問題ないという手続きを経て、そこで実際段取りにかかっていくということになっています。

こうして、二人でイブラヒム・ミュテフェツリカとメフメット・サーイトという二人に認可を出したわけです。そのうち、メフメット・サーイトのお父さんは、オスマン朝の高級官僚でして、フランスに派遣された大使でもあった人でした。この人はオスマン朝第 23 代アフメット三世の大宰相であったダーマト・ネヴシェヒルリ・イブラヒム・パシャの、腹心の部下の一人だった人です。フランスに大使に行った後は、欧州問題担当顧問のような感じになっていた人物でもあったのです。この人の根回しがあったと思われます。但し、これは資料に出てまいりません。

こういう手続きを経て許可状が出て、段取りがついて、そして西洋から印刷機を導入して印刷を始めるということになりました。手続きは以上です。

印刷術が入った後、今度は木版、石版、銅版が出なかったかという点についてのご質問もありましたので併せてお答えしますと、木版は発達しません。ほとんど行われません。少なくともイスラム世界の西半分、中心部では木版は全く用いられません。ただ護符の類を、印刷というよりは印判にして押すときに使った可能性はありますが、書物として木版は出ません。やはり木版というのは漢字圏に向けたタイプの素材及び技術で、木版は用いられません。

ただ石版は面白いことに 1720 年代の活版印刷所が設けられて、印刷物として、実際にできたものが頒布されだすのは 1729 年ですが、それ以後 1 世紀近くたった 19 世紀になって石版技術が入り石版が用いられます。石版のほうが活版に比べると手書きに近い風合いを出すことができるもので、これはある程度好まれて出され続けますが、主流にはならず補助手段として続いて、いつのまにか消えていってしまうということになります。ですから石版は行われます。

銅版も行われておりません。あれはおそらく絵画の世界にとって重要であるので、イスラム世界は前近代全域を通じて版画というのも出ない世界です。東洋のほうでは木版の印刷技術が進んでいたおかげで、日本の場合、浮世絵という木版画の最高級品が出ることになりましたし、西洋の場合逆に印刷技術の前から銅版画というものが非常に発達しますが、これがありません。そういう雰囲気の中では、銅版の活版印刷はどうも出にくかったようです。活版は活字本、それに合わせて補助的に非常に特殊な形ではあるけれども、比較的小さいものが多いですが、石版も出るということになります。特に石版はタリク体を写すのに非常に向いております。ただ、あくまでも非常にマイナーな補助的な手段だったと言っていいと存じます。

それから紙ですが、紙についてはイスラムの紙の技術、作り方と西洋の紙との比較の研究はあまりありませんが、本格的に工場に近いような形で作り出されたものと違って、イスラムの紙はいつまでたっても手で作る非常に小さい手作りの紙のものにとどまっております。大量生産の形で工場化した紙作りというのは発達しないままで、まず西欧からの紙の大量輸入が始まり、18世紀初めに西欧の工場式の紙作り技術が入って、それでだんだん衰えていってしまうということになります。

トルコの場合、少なくとも今日営業として伝統紙を作っているところはどこにもないと思われれます。技術的にも在来の製紙技術がトルコ国内ではもはや失われていると思われれます。これがインドあたりですと、伝統的な紙漉き業がまだ残っており、立教大学におられた小西正捷先生がインドの伝統紙については長年の調査の結果を単行本にして出しておられます。

今度は製本技術です。製本技術はそもそも最初のイブラヒム・ミュテフェッリカの活版印刷所からのものはフランス装、つまり装丁なしです。したがって市中の製本業者がいて、製本業者の手を経て製本を望む場合は行われることになります。幸い私どもの研究でドイツの東洋学者のフランツ・タッシュェナー先生の旧蔵本の中のミュテフェッリカのコレクションを入れまして、おそらくはマラッカ海峡以東では、当研究所のみが揃いを所蔵していると存じますが、その中に印刷されたままの製本されていないものが混ざっておりました。これはなかなか珍しい。読もうと思ったら大概是製本してしまうので、売られたままの形のものというのは残っていないのが普通です。これが混ざっておりましたのでわかるのですが、フランス装ほどもいかない紙装のまま出ておりまして、これをあとで装丁することになります。したがって活版印刷所で活版本を出すときに、ついでに新式装丁術を施したかというところではありませんで、無装丁のままです。概してオスマン朝の印刷物は19世紀半ばぐ

らいまでは殆ど紙装で出ましたので、そこで買った人が思い思いの装丁を与えるということになります。後に装丁付きでも出るものが出てまいりました。

無装丁のままのものは非常に珍しいもので、私どもは本を集める場合、多くの場合、無装丁のものを見つけると2冊買いまして、1冊は読むために装丁してしまっていて、1冊はそのまま袋に入れて置いているということをやります。図書館では閲覧に供するために無装丁のものは装丁してしまいますもので、刊行当時の原装丁がどんな形だったかわからなくなってしまいます。そこで装丁ですが、装丁技術に関しては伝統的な装丁での冊子本も現在の装丁に近いタイプの冊子もありまして、同時に帙装が一番伝統的な正式の装丁の形ということになります。古写本でも特に小さいものは帙には向きません。その場合、小冊子を何冊か集めて、メジウムアとアラビア語起源のトルコ語で呼びますが、合本した小冊子集にしてしまう場合は帙装を与えることがあります。小さいもので装丁する場合は普通の冊子本の装丁のままです。

ちなみに飾りとしては、帙装の場合は通例、皮装になって、そこに押し金で金箔を置くという形になります。冊子本の場合には、簡単なのはトルコ式のマーブルペーパー、これをエブルーと申しますが、これを張った装丁でございます。一番簡単です。普通の紙のままということは余りありません。多くはエブルー紙で簡易装丁を行う。ときには表紙は絵入りにした上にラッカーを塗った装丁もあります。ラケと言っておりますが、この装丁とほぼ3種類ございます。

装丁技術そのもののほうについて言うと、オスマン朝は複合国家です。トルコ系のムスリムのほかにもいろいろなムスリム、それから異教徒もいます。キリスト教徒やユダヤ教徒のような一神教徒は、一定の特別税を払えば、イスラムの掟の範囲内で行動すれば共存が許されるシステムがありました。宗教上のマイノリティの場合、すでに15世紀末からユダヤ教徒が本を出す、16世紀の初めからアルメニア人が本を出す、そして17世紀前半にはギリシア人が本を出しております。しかも鎖国でなく開国中です。したがって西欧に留学する人間もおりますし、西欧人でやってきて居ついているのもいます。

この時点で、西欧の装丁技術がすでに入ってきていると思います。装丁に関する研究は、装丁そのものについてはありますが、装丁家についての研究がありませんで、よくわからないところがあります。しかし、すでに洋装に非常に近いものは入っております。これがそのまま持ち上がってきて、19世紀になるに従って、手間がかかる帙装がだんだん後景に引いていって、洋装が主流になってくるという形になっていったかと思えます。ただ、今でも町

の装丁屋さんは両方やります。注文によってはお金が大分高くなりますが帙装にするか、普通の冊子の装丁にするか。頼むとどちらでもやってくれます。

活版印刷の出発点においては、製本技術についてはフランスのように無装丁のままで出しますので、直接関係がありませんでした。紙につきましては品質をそろえて出したいというのがあったのだと思いますが、西洋紙の印刷技術を取り入れます。その際にイスラムのシンボルの三日月の透かしを入れたものを出します。

C ありがとうございます。

池本 どうもありがとうございました。時間が過ぎていますが、この際何か質問しておこうという方はいらっしゃいますか。

それでは、これで終わりにしたいと思います。講師の皆さん、どうもありがとうございました。(拍手)

あとがき

東洋文化研究所の蔵書の主題分野、出版国、使用言語、制作年代は非常に幅広いものです。アジアに関するさまざまな資料群、特に古籍を適切に永らえるために、それを取り扱う図書室職員が資料保全についての正しい知識を持つべきなのは自明のことでしたが、職員全体の言わば「知識の底上げ」は長年の、なかなか難しい課題でした。

本講演会の企画は、そんなわれわれ自身に対する資料保全研修を実施する、という目標からスタートし、結果的に当初の予想以上の規模に発展しました。開催側としては講演依頼、広報等の講演会事務全般を初めて担当することになり、所内外のさまざまな方々にご助言をいただきながら、試行錯誤と体当たりで何とかやってきたというのが実情です。

受講側としては、講演を通じて資料保全に関する様々なテーマや考え方が身近なものとなり、実現可能な改善点や新しい手法をすぐ業務に取り入れる姿勢が生まれたこと、劣化資料や環境管理等についてそれなりに自信を持って対応できるようになってきたことが、われわれ自身の研修成果であろうと思います。また、想定外ではありましたが、平成 18 年度に研究所本館の耐震補強工事のため全蔵書を急遽所外に退避させることになり、この講演会を通じて学んだ IPM の知識をさっそく活用することになりました。

3 回の講演会を通じて講師陣には本当に恵まれました。資料の日常的な管理から貴重資料の修復まで業務上の手がかりとなるいろいろなお話をお聞きすることができましたし、また講演会後にも資料の取り扱いに関する問題について貴重なアドバイスを頂戴することができました。

この冊子は現場の問題に対処するアイデアがたくさんつまった 1 冊となったと自負しております。ご講演と原稿執筆を快くお引き受けくださった講師の方々と、多くの講演会参加者の皆様にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

平成 20 年 3 月

東洋文化研究所図書室 栗林久美子

スタッフ

栗林 久美子
山口 香織
田崎 淳子
渋谷 義治
塩川 由紀
等々力達也
安食 優子
川崎 潤子
西村 直子
中山 真由美
山口 明子
依田 彩子

藁谷 美枝子 (H17)
大川 直子 (H17)
六本木敏子 (H17-18)

アジア古籍保全講演会記録集（第1回～第3回）

発行日：平成20年3月31日

編者：東京大学東洋文化研究所図書室

発行者：東京大学東洋文化研究所

〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1