

# 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り箱に目印をつけたり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。昨年から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、まずシェ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%にのぼりました (図 1)。

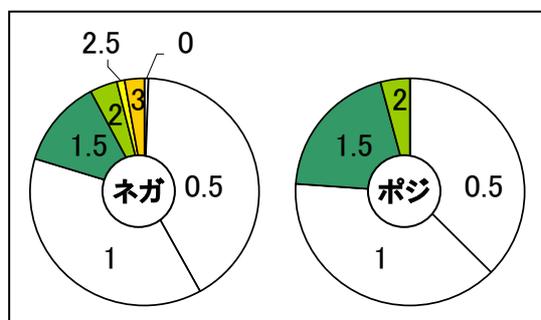


図 1 遊離酸度調査結果 (TAC ベース)

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。

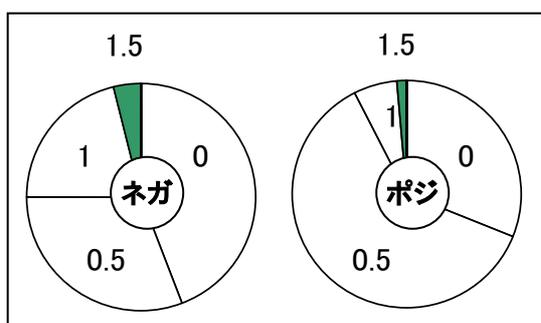


図 2 遊離酸度調査結果 (PET ベース)

### 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何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。

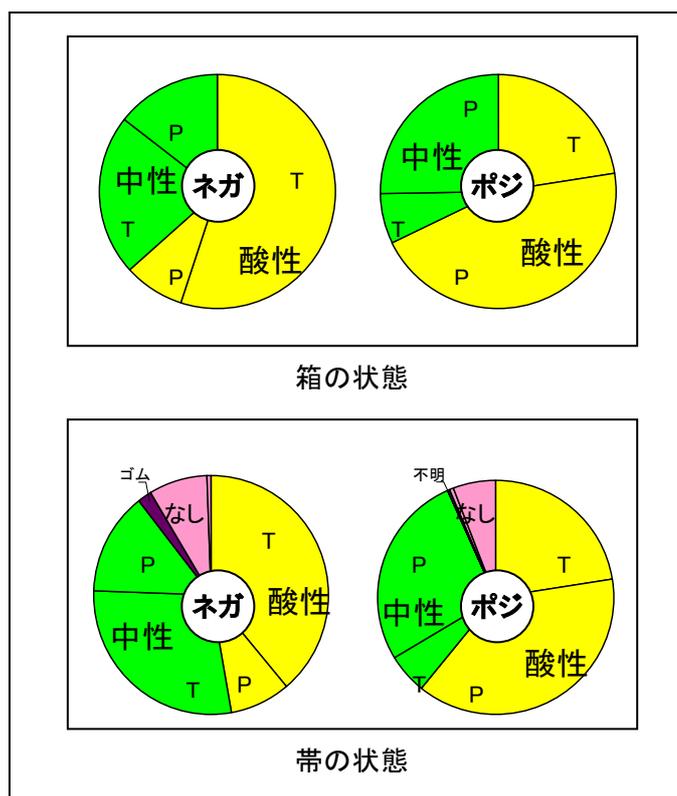


図 3 包材調査結果（箱・帯）

また、どのぐらいの割合か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。

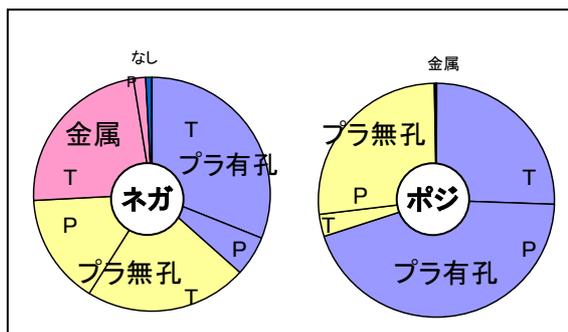


図4 包材調査結果（スプール）

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らと推定できます。

#### 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ませんが。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](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](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  $95 \pm 5\%$  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 $\pm$ %
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](http://www.hozon.co.jp/random_sampling.htm)より転載)