

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。

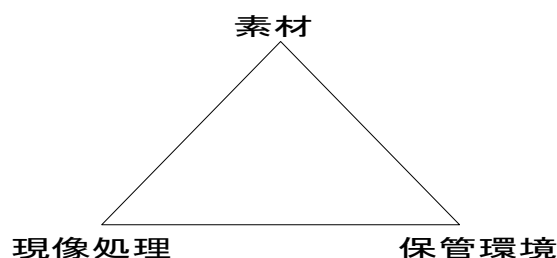
1 劣化の原因とメカニズム

『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。

IPII 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)

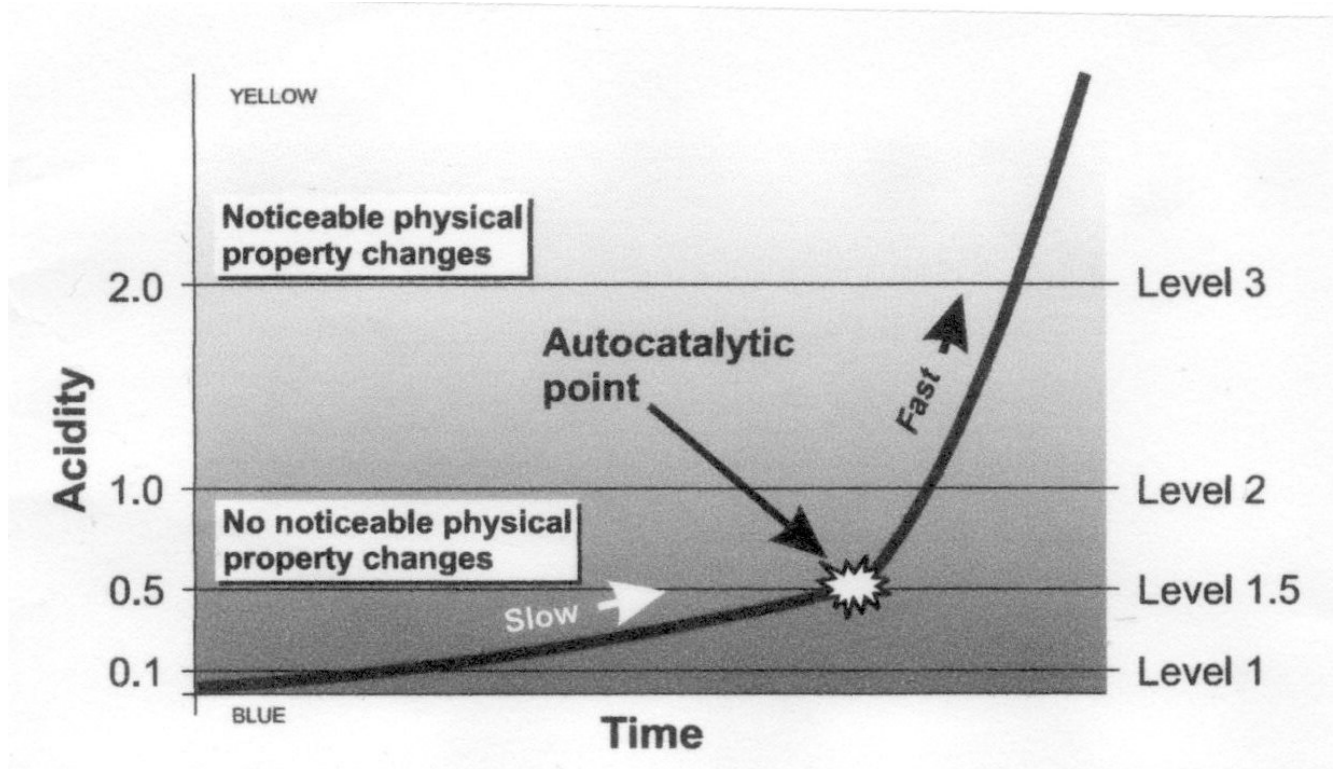


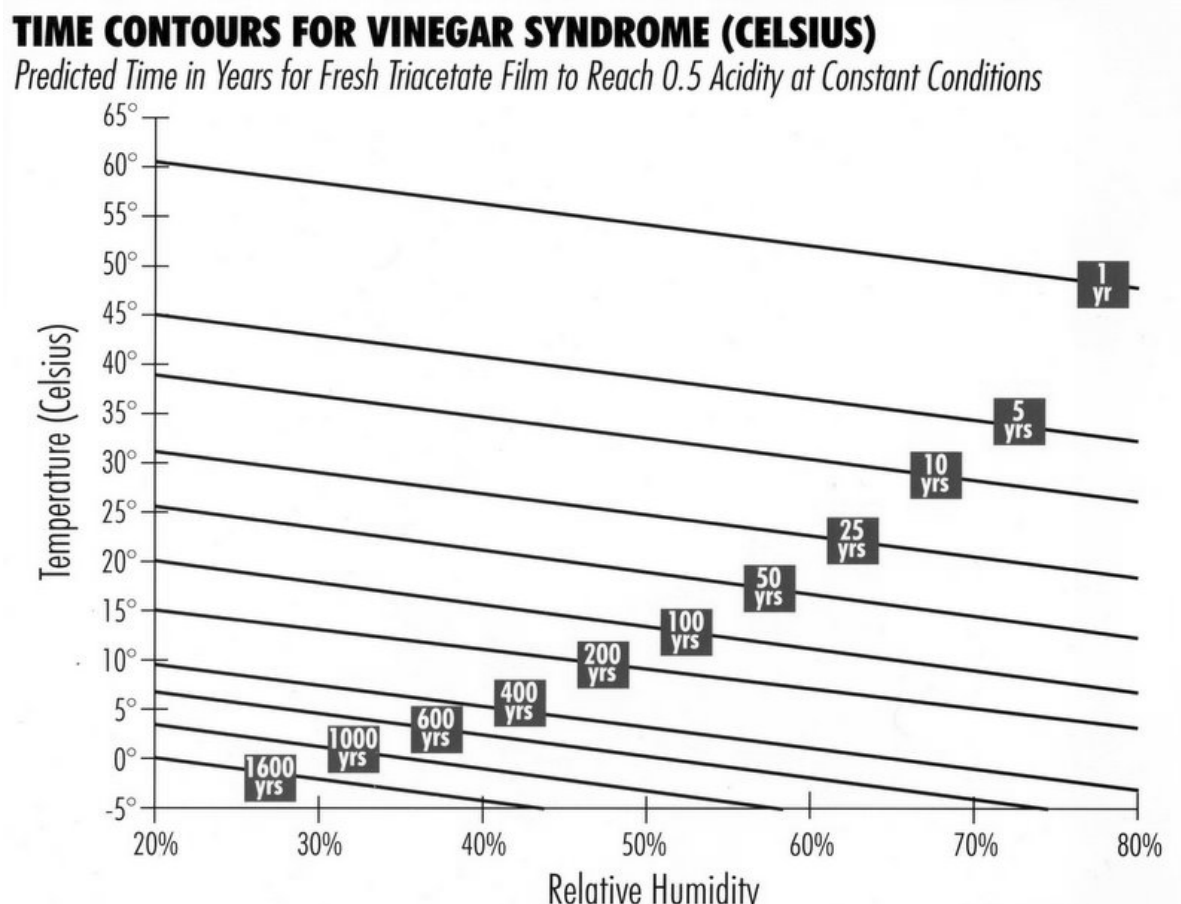
図2はIPIの研究結果の代表的なまとめの1つです。グラフは横軸にタイム（経年）をとっています。縦軸にアシディティ(遊離酸度)。フィルム製造時は、グラフの左下です。そこから始まり、有機物ですから経年変化、化学反応を起こして少しずつ劣化していきます。劣化していくと酸加水分解によって酸を発生しますので、酸性の度合いが高くなっていく。ただし、ゆっくりしています。グラフのなかに Slow と書き込んであります。ゆっくりしたスピードで劣化が進んでいく。

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)



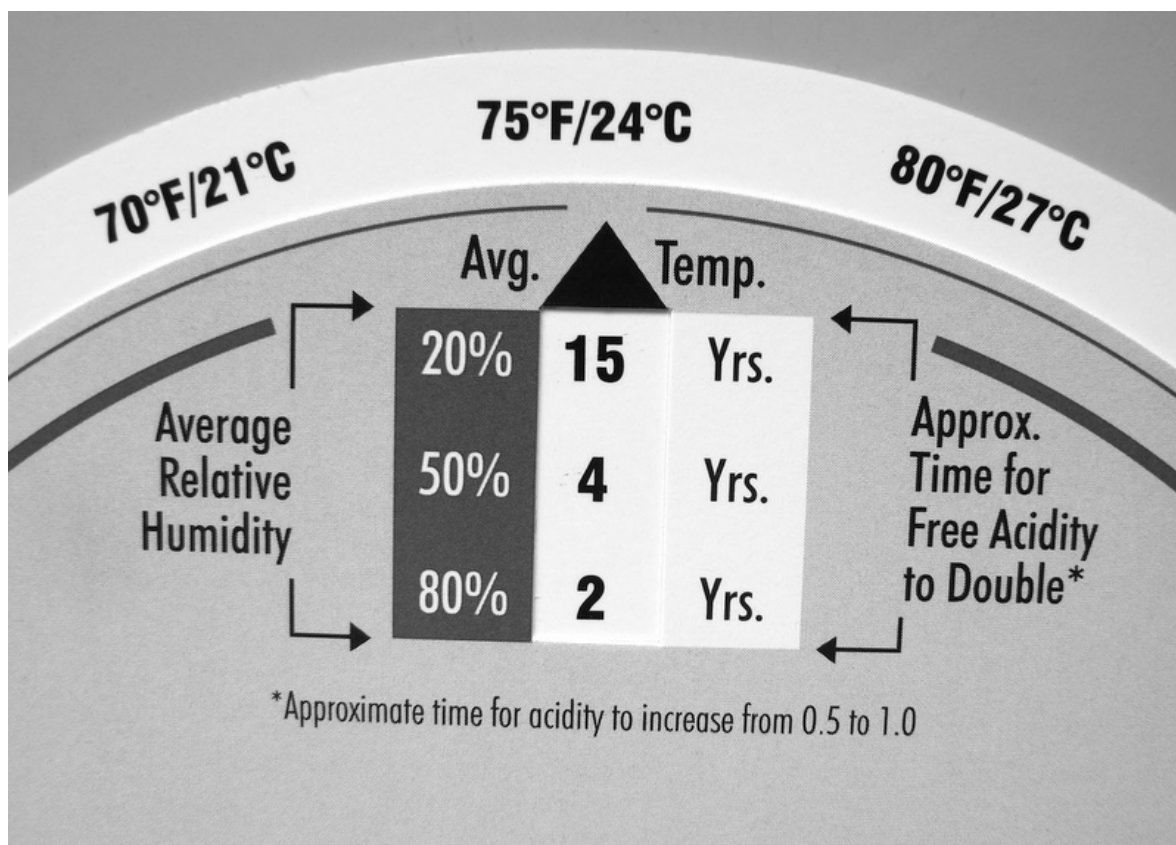
図は TAC フィルムの期待寿命を保管条件ごとに示す目的のもので、期待寿命と言いましたが、グラフが示すのは遊離酸度 0.5 に到達するに要する経年の想定です。保管条件として、相対湿度を横軸、温度（摂氏）を縦軸においています。恒温恒湿の条件に置いたとして保管条件によって遊離酸度 0.5 に達する年数が、1 年であったり 1600 年であったりすることを、斜線で示しております。

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。倍になるといのは 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と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と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に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 のレベルで色が変化することによって、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://imagepermaneinstitute.org>

参考：

- ・ Reilly, James: *IPI Storage Guide for Acetate Film*. Image Permanence Institute. New York. 1993. 23p. <http://imagepermaneinstitute.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