

大切な遺産を守る
KEEPING THE LEGACY OF TRUST.

アセテートベースのマイクロフィルムを
長期保存するにはどうすればよいか

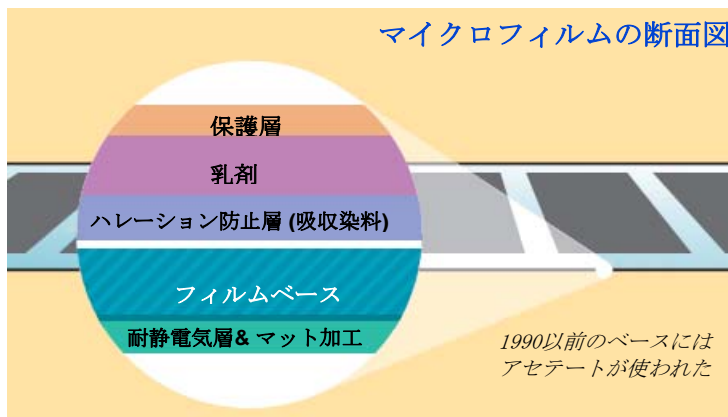


Robert Breslawski, Technical Associate
Commercial Imaging, Eastman Kodak Company

マイクロフィルム保存するために 今すぐ行動を開始してくださいー問題が起きる前に

企業や行政機関のアーカイブ記録は、1930年代からマイクロフィルムで蓄積されてきました。1990年代の中頃までは、これらの記録は、適切に取り扱えば少なくとも100年の期待寿命を持つフィルムに記録されてきました。しかし、これらのフィルムは、温度や湿度管理がされていない環境で保管した場合は、“ビネガーシンドローム”と呼ばれる化学反応を起こし、100年経たずに劣化する危険にさらされています。

マイクロフィルム技術の先駆者として、コダックは、貴重書、手稿本、契約書、医療記録そして、地方自治体の保存文書や不動産登記簿を含む公文書等の重要文書を保存することの重要性を理解しています。ビネガーシンドロームは、予防、矯正、現在のマイクロフィルムへの変換によって克服できますが、まず、知っていただくことが先決です。この資料はビネガーシンドロームを理解していただき、あなたとサービスプロバイダーにマイクロフィルム（注1）を保護する手段を講じていただくことを目的としています。



フィルムベース

ご存知のように、フィルムは幾つかの層で形成されています。ゼラチン乳剤は感光層です。その他はキズ、静電気、内部反射を防ぐための層です。ベースは現在2.5ミルから7ミルあるフィルムの厚さの中で最も厚い部分です。ベースは他の層に強さと安定性を提供します。

1930年以来、マイクロフィルムを含むほとんどのフィルムはセルロースアセテートベースで製造されました。このベースはそれ以前の自然発火する傾向があるニトロセルロースと比べて大きな利点がありました。アセテートフィルムが“安全フィルム”と呼ばれるゆえんです。

1970年代の後半になると、フィルムメーカーは丈夫なポリエステルプラスチックベースに移行し始めました。ポリエステルベースのフィルムは非常に安定していて、適切に現像、保管すれば少なくとも500年の期待寿命があります。

アセテートが酢酸に

アセテートフィルムには問題点がありました。それは、セルロースアセテート連鎖を形成しているアセチル基が、水分、熱、酸によって分離して酢酸をリリースすることです。ある研究によると、35mmの映画用フィルム1,000フィートからはティースプーン250杯分の家庭用酢（注2）に匹敵する酢酸が生成されます。ビネガーシンドロームを発症したフィルムベースは寸法についての安定性を失い、曲がり、縮み、フィルム層のゆがみを起こして脆くなり、乳剤層の画像は劣化するか破壊されます。

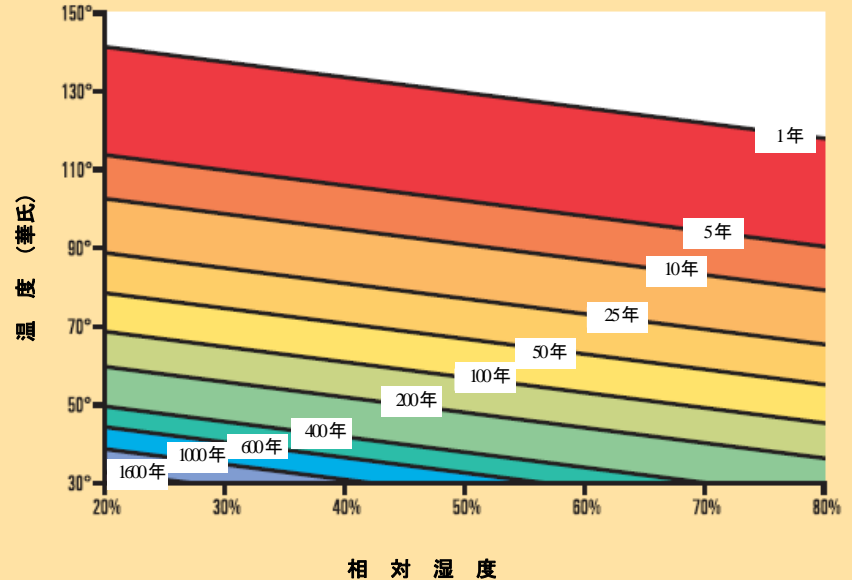
保管環境が重要

ビネガーシンドロームの要因として水分と熱をあげましたが、時間曲線図(注3)は、熱と湿度が数年から数世紀の変動幅で期待寿命にどのように影響するかを示しています。この図によれば、日本の環境に近い、湿度70%、温度29℃(華氏85度)程度で保管したとすると、30年程度でビネガーシンドロームが発症することになります。

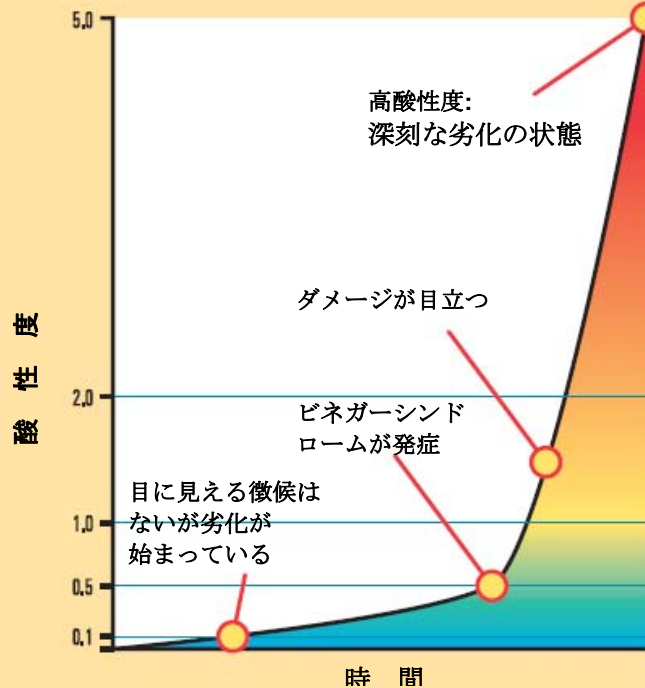
良い保管環境とは基本的には涼しくて、乾いた状態ですが、管理された環境で保管したとしても、その環境から取り出した場合(たとえば研究のために暖かく、湿った部屋で使用する)は、分解のプロセスを加速させます。

ビネガーシンドローム時間曲線図

新しいトリアセートフィルムが一定の条件下で酸性度0.5に達する時間(年)予測



時間 vs. 酸性度



連鎖反応の引き金

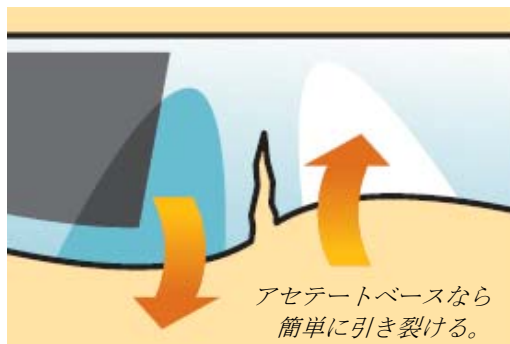
不適切な保管は、災害の舞台であり、そこでは酸が主役を演じます。実際に、それはアセチル基を酢酸に変換する化学反応を開始する触媒として働きます。酸性度0.5を過ぎると、“時間 vs. 酸性度”の図(注4)が示す通り、化学反応は加速し、症状はひどくなります。酸性度が2.0を越えると、臭いがきつくなり、フィルムの縮みとゆがみが始まり、フィルム層から可塑剤がしみ出てきます。酢酸の蓄積は、初期段階で対応しない限り、手の打ちようがない段階に達します。

幸いにもビネガーシンドロームの発症を止め、ダメージを受けたマイクロフィルムを復元するためにできることはあります。詳細は次頁をご覧ください。

命を救うのは早期発見

お金のかからない、簡単な作業で貴重なマイクロフィルムをビネガーシンドロームから守ることができます。ここで説明するステップはマイクロフィルムを検査し、疑わしいフィルムを隔離し、対策を考えるための参考になるでしょう。

この手順はサンプルロールあるいは全フィルムについて行うことができます。



アセテートベースなら簡単に引き裂ける。

アセテートは光を通さないので黒く見える。ポリエステルは光を通すので明るく見える。



アセテート

ポリエステル

フィルムベースの確認

フィルムベースを確認する

あなたのフィルムはアセテートですか。あるいは両方ありますか。一般的に、1995年以降に製造されたフィルムはポリエステルベースなのでビネガーシンドロームの心配はありません。判らない場合は、簡単な二つのテストで見分けられます。

まず、フィルム先端のクリアな部分を直角に裂いてみてください。アセテートベースなら簡単に引き裂くことができますが、ポリエステルは裂けません。

次はロールを光にかざして見てください。アセテートは光を通さないで黒く見えますが、ポリエステルは明るく見えます。

臭いをかぐ

アセテートフィルムが選別できたら、次にそのフィルムの臭いを嗅いでください。お酢の臭いがすれば、ビネガーシンドロームにかかっています。すぐに隔離して、貴社のサービスプロバイダーに劣化の程度を診断させてください。劣化フィルムの保管やポリエステルへの変換には特別な環境と取扱いが必要です。

注意を怠らない

臭いがしない場合は、A-Dテストストリップを使って酸性度を点検してください。ストリップはフィルム容器の中に置きます。定期的に点検して、酢酸の蓄積度合いを測定してください。

“モレキュラーシーブ”と呼ばれる、特別な乾燥吸収剤をフィルム容器の中に入れることもできます。モレキュラーシーブは空気中の湿気や酸、有毒ガスなどを吸収するため、劣化が始まっていないフィルムを劣化から守る働きをし、カビの発生を防ぎますが、適切な保管環境の代替えではありません。また、フィルムの継続的な監視とモレキュラーシーブの入れ替えも必要です。

フィルムを変換する

ビネガーシンドロームの徴候を示しているアセテートフィルムに対する最良の処置は、ポリエステルフィルムに変換することです。もし、テストで酸性度が高いと診断されたり、目視点検でカールや縮みが発見された場合の救済措置は、フィルムを複製する以外に方法はありません。

フィルムの複製については、コピーの本数、ネガ、ポジ極性の選択、画像のデジタルスキャンなどの選択肢があります。適正に現像処理し、保管することが、フィルムに何世紀にも渡る期待寿命を与えることとなります。今すぐ行動して、将来のコスト負担と負債を避け、アーカイブの使命を果たしてください。

あなたは今、将来にわたり、いつでもアクセスできる情報という永久の宝物を守っているのです。



A-D テストストリップ

A-D ストリップスの情報と使用ガイドは下記のサイトでダウンロードできます。

http://www.rit.edu/~661www1/sub_pages/8page9.htm

適切なサービスプロバイダーを選ぶ

劣化の徴候を示しているアセテートフィルムの複製はどのラボでもできるとは限りません。特別な機材と作業が必要です。変換を正しく行うためには次の内容を確認してください。

イメージ品質

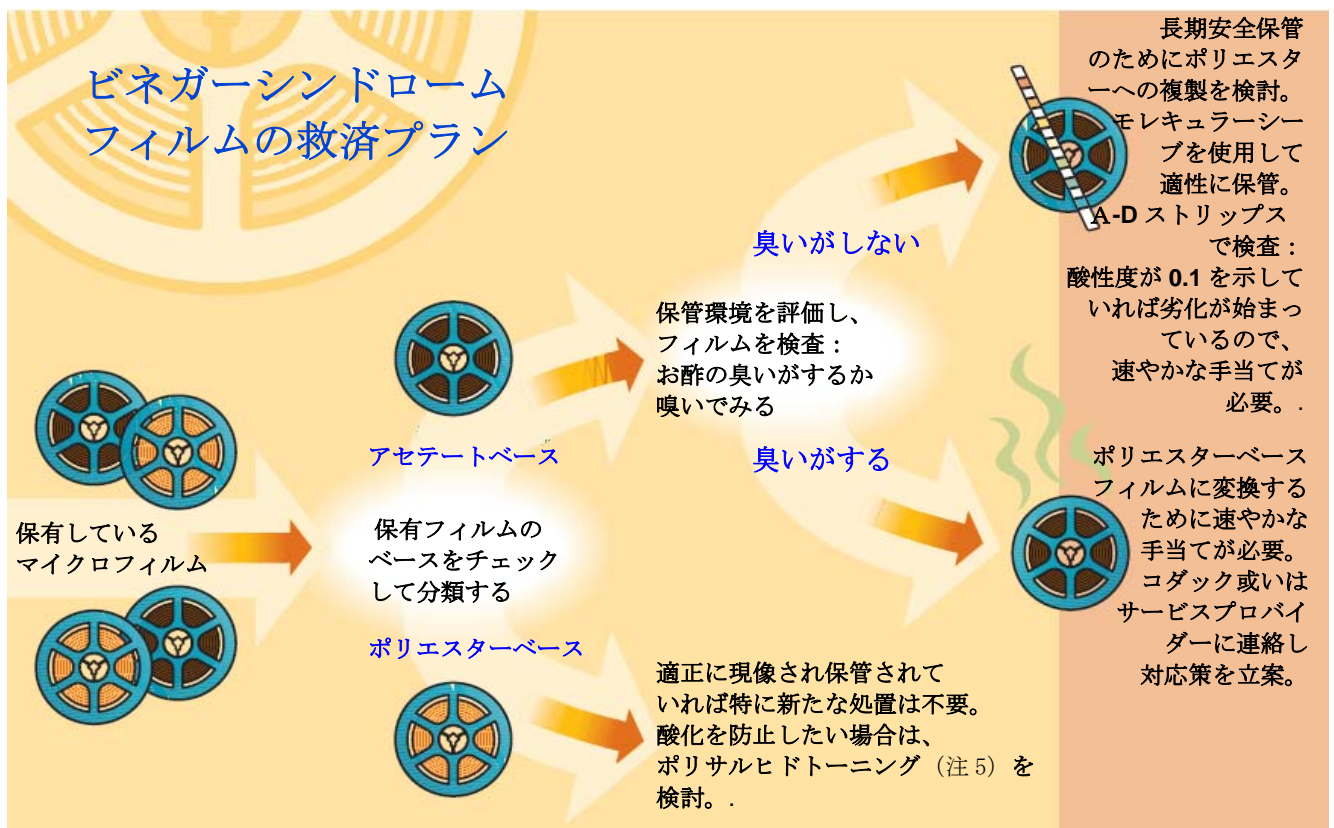
- 対象劣化フィルムの複製サンプルの作成
- 画像間、ロール間の濃度が適正か
- キズのないフィルムの作成

現像品質管理

- 品質管理手順の提示
- 検査手順と報告内容の説明
- 複製品質を確認するため、使用する現像機と管理状況についての説明
- コダック品質保証プログラムに参加しているか
- メチレンブルーテストを実行しているか
- ラボで預かるフィルムの保管環境の提示
- 酸化防止のためのポリサルヒドトローニング処理（注5）の提供
- モレキュラーシーブの提供

追加サービス

- コンサルティングサービス
- フィルムスキャニングサービス
- OCR処理



コダックは、あなたのマイクロフィルムが 確実に将来に引き継がれる様、お手伝いします

ビネガーシンドロームによるフィルムの劣化との戦いは、フィルム保存の一面にしか過ぎません。何故なら、あなたの目的はフィルムに記録された、かけがえの無いコンテンツを保存することだからです。そのため、資格のあるラボによる変換作業が重要になります。

複製にあたっては写真のトーン、解像度などのオリジナルの品質を維持しなければなりません。それによって、過去に、注意深く取り込まれた歴史的情報を将来の世代に引き継ぐことができます。

現像処理、品質保証テスト、保管条件に関する国際標準に従うことで、あなたのフィルムの期待寿命は、何世紀にも渡って維持されます。

さらに詳しい情報をご要望の方は、コダック（株）ドキュメントイメージング&ビジネスプロセスサービス事業部企画部
電話：03-5540-2270にご連絡いただくか、下記のサイトにアクセスしてください。

www.kodak.com/go/docimaging

あなたのフィルムを酸化から守るには

ポリエステルかアセテートかに係わらず、マイクロフィルムは乳剤中の銀を酸化できる、大気汚染や、自然に存在する化学物質による攻撃の対象になっています。これはイメージの見読性を損なう、小さいスポットとしてフィルム上に現れます。フィルムは、ポリスルヒドトローニングと呼ばれる簡単な処理で、フィルムの現像された銀を硫化銀 (silver sulfide) に変えることで、湿度と酸化物への耐性を強化します。詳細については、次のコダック出版物を参照してください。

“A-1671_J マイクロフィルムの寿命を伸ばすブラウントナー”

<http://www.kodak.co.jp/go/filmpreservation>

“D-31_J マイクロフィルムの保管と長期保存”

<http://www.kodak.co.jp/go/filmpreservation>

ビネガーシンドロームについての情報は以下のサイトで得られます。

Image Permanence Institute:

<http://www.imagepermaneinstitute.org/index.shtml>

Association des Cinémathèques Européennes:

<http://www.acefilm.de/22.html>

Kodak reference on molecular sieves:

<http://www.kodak.com/US/en/motion/support/technical/vinegar.html>

National Film & Sound Archive—Technical Glossary of Audiovisual Terms:

http://www.nfsa.afc.gov.au/preservation/audiovisual/terms/audiovisual_item.php?tem=Vinegar%20Syndrome

National Film & Sound Archive—Preservation & Technical Services—Film Preservation Services

http://www.nfsa.afc.gov.au/preservation/film_services.html

イメージパーマネンス研究所のアセテートフィルムとA-Dストリップスについての出版物：

- IPI Storage Guide for Acetate Film
- User's Guide for A-D Strips

は下記のサイトからダウンロードできます。

http://www.imagepermaneinstitute.org/html/sub/dl_pubdownloads.asp

- 注1 この資料で述べているマイクロフィルムには、アセテートベースで製造された16mm/35mmロールマイクロフィルム、マイクロフィッシュを含む。
- 注2 “IPI Storage Guide for Acetate Film,” 10頁、©1993 Image Permanence Institute
- 注3 ibid 6頁
- 注4 ibid 13頁
- 注5 コダックでは“ブラウントローニング”という。