

マイクログラフィック品質
D-31_J

マイクロフィルムの 保管と長期保存

DOCUMENT
IMAGING



INNOVATION YOU CAN COUNT ON™

目次

はじめに	3	ベシキュラーフィルム.....	15
定義.....	3	特殊な保管と危険	15
電子イメージング	4	地下保管.....	15
記録の分類	5	核爆発の影響.....	15
保管の危険と保護	5	タイムカプセル保管.....	15
防火	5	フィルム記録の取り扱いとファイリング.....	16
保管庫	6	インターファイリング	16
キャビネットと金庫	6	検査	16
高温の影響	6	表 1: マイクロフィルムの規格.....	17
防水	7	表 2: マイクロフィルムの保存寿命.....	18
高/低相対湿度の影響	7	表 3: 保管温度と相対湿度.....	19
高い相対湿度.....	7	コダックマイクロフィルム記録の	
低い相対湿度	7	保管と長期保存要件のまとめ.....	19
モレキュラーシーブ	8	保管施設	19
湿度管理	9	参照と参考文献	20
空調	9		
密封容器	9		
加湿	10		
カビの発生	10		
微細な斑点 (ブレミッシュ)	10		
トーニング	10		
化学的汚染.....	11		
包材	12		
紙	12		
プラスチック	12		
金属	12		
接着剤	12		
印刷インク	12		
防犯	12		
永久保存処理	13		
銀-ゼラチンフィルム	13		
定着液.....	13		
水洗	13		
搾り	14		
乾燥.....	14		
水洗促進剤	14		
残留ハイポ試験.....	14		
残留銀化合物試験	14		
保護コーティング	14		
その他のフィルム処理	14		
熱現像銀 (TPS)	14		
ジアゾフィルム	15		

始めに

写真フィルムは重要な文書管理用材料の一つとして認知されている。マイクロフィルム記録は官公庁、各種団体、図書館、金融、保険、製造会社等で大量に使用されている。これらのユーザーは重要な記録を可能な限り長期間、確実に保存することを目的としてマイクロフィルムを利用している。

写真フィルム記録は保存目的と活用目的の間でその特質は必ずしも明確ではなかった。活用あるいはワークコピーは図書館や記録センターで良く見かける写真記録で、閲覧用として使われている。しかし、頻繁に閲覧されるため、汚れ、擦り傷、指紋及び外部の物質、過度の光量、温度、環境公害物質による汚染の危険に晒されている。その結果、毎日使われるコピーは長期保存に適しているとは考えられない。長期保存のためには、適切な撮影、複製コピー、現像処理、最少のハンドリング、コントロールされた環境と保管といった要件を厳守しなければならない。

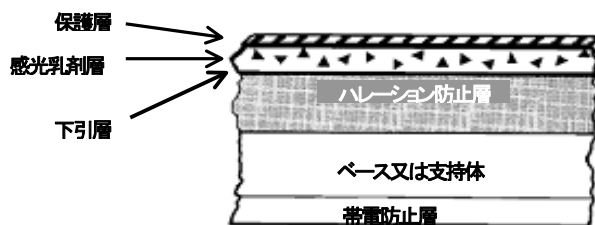
一般的にあって、写真記録の保管要件は紙に書かれた記録の保管要件に似ている。しかし、写真フィルムの保管には独特の要件もある。

写真記録の永続性は、フィルムの化学的安定性、処理条件、処理済みフィルムの保管状況に、依存する。フィルム各層の安定性は製造と現像処理で決まる。保管はユーザーによってコントロールされる。このパンフレットは、白黒の銀-ゼラチンフィルム、熱現像銀（TPS）フィルム、ジアゾ、ベシキラーフィルムについて、それぞれの永続性に関する構成と特性について解説する。同時に、適正な処理と保管方法に関する必須要件についても説明する。

注： 紹介したISO標準規格については、その最新版を参照してください。

定義

保管要件を理解しやすくするため、マイクロフィルムの成分と構造、良く使われる用語について説明する。¹



白黒ネガティブフィルムの構造

アセテートフィルム — セルロースアセテート又はトリアセテートで構成された支持体を持つ（アセテートベースの）安全フィルム。コダックのマイクロフィルムは1983年までアセテートベースで製造された。

ハレーション防止層 — 感光乳剤層と支持体の間の吸光染料の層で、支持体からの光の反射を防止する。この染料層はフィルムを現像することで透明になる。

ベース又は支持体 — 露光することで画像が形成される薄い層を塗布した柔軟性のあるプラスチック材料。ベースの厚さはフィルムの種類で異なる。

寸法の安定性 — 現像処理前後又は、その後の温度/湿度の異なる環境の中でも、オリジナルの寸法と形を維持する写真材料の能力。

エマルジョンあるいは感光乳剤 — 画像形成層。未現像の白黒、銀-ゼラチンフィルムは主にゼラチン中の微細なハロゲン化銀の結晶で構成されている。撮影機又はプリンターの中で露光されると、外見上の変化は起きないが、目に見えない変化として潜像を形成する。目に見える画像を得るには露光したフィルムを現像処理する。

ジアゾとベシキラーフィルムの感光層は感光ジアゾニウム塩で構成されている。目に見える画像を得るには露光したフィルムを熱現像する。ジアゾフィルムは代表的にはアンモニアで熱現像する。

TPSフィルムの画像形成層は代表的には重合接合剤の中に含まれるハロゲン化銀と塩化銀である。

感光乳剤層 — 写真フィルム、紙、プレートの画像又は画像形成層。

ハレーション — 感光乳剤上の適正な画像の周辺のゴースト又はカブリ。フィルムに入った光が支持体から反射又はフィルム内部で乱反射して画像周辺の乳剤を露光させる現象。

ニトレートフィルム — セルロースニトレートで構成される支持体を持つ写真フィルム。ニトレートベースフィルムは経年によって分解するため、永久記録には適さない。コダック社のニトレートフィルムの生産は1951年に中止された。しかし古いニトレートベースの映画フィルムが保管場所から見つかることがある。ニトレートフィルムかどうかは目で見て判断が付きにくい。コダック又はレコーダックブランドのマイクロフィルムでニトレートベースの製品は無い。

カール防止裏引層 — カールを防止するために乳剤層の反対側に塗布されるゼラチン層。厚さは乳剤層と同じ。現像処理では除かれない。(現像処理によって除かれるハレーション防止その他の層はこの定義に含まれない)

ポリエステルフィルム —ポリエステルの支持体を持つ写真フィルム。コダックはこの支持体のフィルムをエステルベース (Estar Base) フィルムと呼んでいる。この支持体は非常に丈夫で曲がりに強く、寸法的な安定性が高い。コダックの現在のマイクロフィルムは全てエステルベースで製造されている。

安全写真フィルム — ISO規格の仕様に基づく点火時間と燃焼時間試験に合格した写真フィルム。

安全ポリ (エチレンテレフタル塩基) ベース — 記録材料用のポリエステルフィルムベースの主成分はエチレングリコールとテレフタル酸の重合体で構成されている。コダックが製造している安全フィルムの全て (アセテートとポリエステル) はこの安全要件に適合しており、点火が困難で燃焼が遅い。コダックの全のエステルベース銀-ゼラチンマイクロフィルムはコダックが推奨する方法で現像された場合、マイクロフィルムの期待寿命500年 (LE500) のISO規格に合致する。

下引層 — 乳剤を支持体に接着するための層。

電子イメージング

電子デジタルイメージングシステムの到来に伴って、マイクログラフィック分野で既に作成された品質概念を継続する必要性が発生した。以下はその主要な概念である。

デジタル化 — 紙又はマイクロフォーム文書をスキャナを使ってデジタルにコード化された電子画像に変換すること。

デジタル — 情報を記録するためのバイナリーコードの使用。情報は、ASCII、ビットマップフォーム、サンプル化デジタルフォームあるいはビデオ等のバイナリーコードのテキストになる。情報は保管と通信のために正確にデジタルで記録される。デジタルフォームではデータの操作は容易である。

スキャニング — 1. 電子イメージングにおいて、オペレーションはデジタル化に先立って文書をピクセルに分割し、アナログの値を各ピクセルの輝度と色という光学的な濃度で収集する。2. 電子イメージングにおいて、OCRスキャニングはデータ処理システムで使うためにマークとしての文字をデータ処理可能なコードに変換する。人が読めるマークを持つ紙又はマイクロフィルムは先ず画像としてスキャンされる。次にそれが意図するシンボルを認識するための分析が行なわれる。結果はシンボリックASCIIのセットである。また、手書き文字認識、インテリジェント文字認識および光学文字認識としても知られている。

スキャナ — 反射又は送信される光の強さを検知、測定することで文書を一連のピクセルとして電子光学的に変換する装置。取り込まれた時には、各ピクセルは明るさ（グレー又はカラー）の1レベルである。多くのアプリケーションにとって、各ピクセルについてのトータルの情報は必要ではなく、トータルの情報はスキャナからの出力を重くする。そのため、多くのスキャナは各ピクセルの値をデジタル化し、データ出力量を必要な量に削減する。例えば、白黒スキャニングの場合、出力を1ピクセル当たり1ビットに制限することもある。

スキャナスレッシュホールド — ピクセルを白とするか黒とするかの判断の境界。境界の設定はマニュアルで行なうこともあるし、文書の平均輝度に基づいて自動設定することもある。

記録の分類

写真記録は要求される保持期間をベースにして、大きく、中期と長期保存に分類できる。

永久メディア — 情報を永久に保持できると期待され、適正に保管すれば情報の重大な損失なしに検索できる記録材料。しかし、そのような材料は無く、ANSIあるいはシステム仕様で使われている用語ではない。

期待寿命 (LE) — 情報が温度21℃、相対湿度50%の環境の中で検索可能であることを予言できる時間の長さ。

LE 名称 — 記録材料とその検索システムの期待寿命の格付け。

LEの文字に続く数字は、温度21℃、相対湿度50%で保管されたとき、情報が重大な損失なしに検索できる最短の期待寿命年数を示している。

例えば、LE-100は少なくとも100年間は情報を保管して検索できることを示している。ポリエステルベースの銀-ゼラチンフィルムは500年のLEを持っており、熱現像銀 (TPS) のLEは100年である。

長期保存条件 — 新しく現像した写真フィルムに記録された情報を500年間保存するのに適した保存条件。

中期保存条件 — 記録された情報を少なくとも10年間保存するのに適した保存条件。

メチレンブルー — メチレンブルー法を使用して現像済みマイクロ画像の永続性を試験する過程で形成される化学染料。残留チオ硫酸塩イオンとも呼ばれる。

保管の危険と保護

記録の中期、長期又は永久保存に対応した期間、写真フィルムを安全保管するためには以下のような避けねばならない危険がある。また、記録が作られた時には、望むべき保存期間を予言できないことも多い。

中期、長期あるいは永久保存のフィルムの保護には同じ危険が存在する。しかし、保護の程度は幾つかの要因で記録の重要性によって異なる。その要因に含まれるのは、保管設備のコスト、記録の寿命、記録の使用頻度、記録の価値等である。

参照： ANSI/PIMA IT9.11-1993 ⁵

ANSI/IT9.2-1991 ⁶

JIS K 7641-1994 (ISO 5466:1992)

JIS Z 6009-1994

防火

コダックの全てのマイクロフィルムは米国規格協会 (ANSI) ³によって定義されている低速燃焼 (slow-burning) フィルムである。写真記録が紙よりもずっと燃えにくいとしても、紙記録と同じ価値のある記録を守るため、紙と同様の防火措置が必要である。

防火措置は記録の重要度によって、下記に述べるような重要記録の完全防火から、通常のオフィス保管用の防火措置までが考えられる。

保管庫

重要度が最も高い大量記録は耐火保管庫又は耐火記録室で保護する。これらの施設の立地と建設は空調設備を除いて、地域の建築基準、火災保険取引業者規則および米国防火協会（NFPA）の要求に従っておこなうこと。NFPAは空調ダクトの開口部から火が進入するのを防ぐため、保険取引業研究所（Underwriters' Laboratories, Inc.）が承認した自動防火ダンパーの使用を推奨している。防火ダンパーはNFPAの推奨に従ってダクト内に設置できる。壁の結露を避け、年間を通して適切な温度管理ができるように保管庫は十分に断熱すること。

キャビネットと金庫

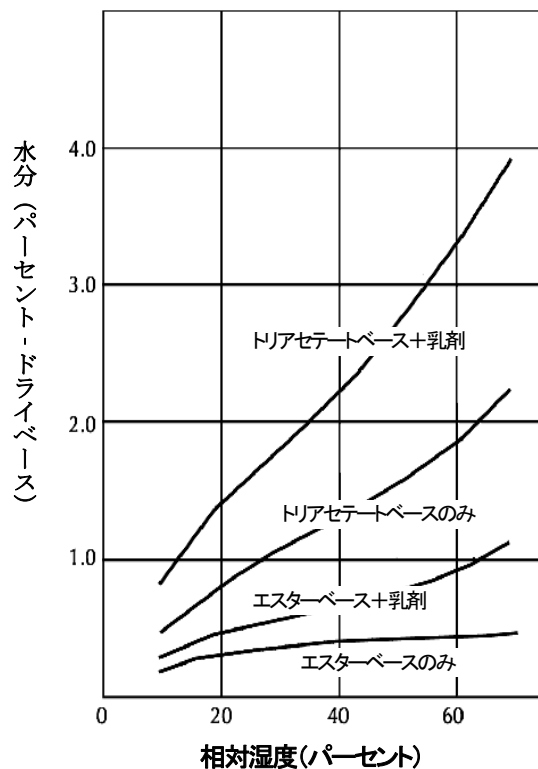
記録が少量の場合は、NFPAが指定するタイプの耐火キャビネットや金庫で安全に守られるだろう。このような金庫は少なくとも4時間は記録を激しい火災から保護する。多くの耐火金庫とキャビネットは加熱した時に水分を放出するため、火災の間、金庫内は水蒸気で満たされる。これは感光乳剤層の溶解や剥離を起し、画像を損なう原因になる。このような金庫で保管するフィルムを保護するには、この出版物の湿度管理の項で述べている通り、耐湿の密封容器に入れて保管するのがよい。

耐火金庫は、水分を防ぐための密封された内部チャンバーが使えるものを選ぶこと。これらは保険取引業研究所によって、クラス150記録容器として分類されている。これらの耐火金庫では水蒸気がフィルムに害を及ぼすことはない。

数時間は火災に耐えるように設計された引き出しやキャビネットに保管されたマイクロフィルムが火災の際にキャビネットを破裂させたり、損害を与えるだけの強い圧力を発生するかという質問が出るが、エステルベースあるいはアセテートベースの安全フィルムはこれらの条件下で破裂を引き起こす危険は無い。アセテートフィルムベースには水分と同様に、熱とある種の条件によって拡張する少量の有機材料が若干の圧力を発生させる可能性はある。しかし、そのような高熱は耐火キャビネットの外側に加えられるため、感知されるほどの圧力が内部に生じる前にキャビネットが損傷するだろう。

高温の影響

火災で完全に消失することに加えて、記録へのダメージはフィルムが高温に曝された場合に生じ得る。過度の温度によってエッジが縮み、フィルムの歪みを起こす。この歪みが激しい時は、フィルムから得られる（リーダーでの読取と他のフィルムへのコピー）情報に影響する。



この曲線は、温度21°C (70° F) で、相対湿度毎のトリアセテートベース、エステルベース、ベース+乳剤の水分含有量を示す。

相対湿度50%以下で保管された銀-ゼラチンフィルムは、可読性や複写性に重大な損失無しに、24時間121°C (250° F) の温度に耐えられる。149°C (300° F) では数時間で重大な歪みが生じる。

相対湿度50%以上で保管されたフィルムは、それより短時間あるいは低温で、問題となるような歪みを生じるかもしれない。高湿度は後に述べる理由で避けるべきである。

熱現像の銀フィルムは93°C (200° F) 以上でバックグラウンド濃度が急速に高まる。これらの温度では数時間で可読性や複写性に重大な損失が生じる。149°C (300° F) 以上では数時間で重大な歪みが生じる。

安定した染料画像を持つジアゾフィルムも高温では褪色や変色が生じる。コダックのジアゾマイクロフィルムは画像の損失無しに、93°C (200° F) で1週間耐えられる。149°C (300° F) 以上では数時間で重大な歪みが生じる。

高温はベシユキュラーフィルムにとって、最も危険である。しかし、コダックのサーマルプリントフィルムは71°C (160° F) で数時間耐えられる。温度管理が適正でない場合、画像は高温で完全に損失する。

防水

フィルム記録は水漏れ、スプリンクラーの放水、洪水などの水害から保護されなければならない。可能であれば、保管施設は地階を避けること。保管キャビネットは床から15cm以上高く設置すること。それによって最下段の引き出しの換気用よろい窓から水が記録にかかるのを防ぐことができる。排水設備は数インチ (8cm程度) の水を保持できる容量を持たせること。

もし、記録保管施設が冠水した場合は、迅速に行動して水をかぶった記録を復旧する。冠水したマイクロフィルムは部分的にでも乾燥させると各層がくっついてしまう。もし近くにフィルムを直ちに再水洗し、乾燥させる施設が無い場合は、フィルムを、水を満たした容器に入れて速やかに再水洗と乾燥ができる専門ラボに送ること。¹⁰

高/低相対湿度の影響

保管湿度の選択は写真フィルムの種類と作業エリアの湿度に依存する。保管施設内の結露の発生を最少にするには、作業エリアと保管エリアの湿度に大きな差がないことが望ましい。湿度の差が非常に大きい場合、フィルムに物理的な歪みを起こす可能性がある。保管に最適な相対湿度はANSI/PIMA IT9.11-1998 and ISO 18911¹¹ 又はその最新版で規定されている制限の範囲で、実践可能で安定して管理できる最も低い湿度である。

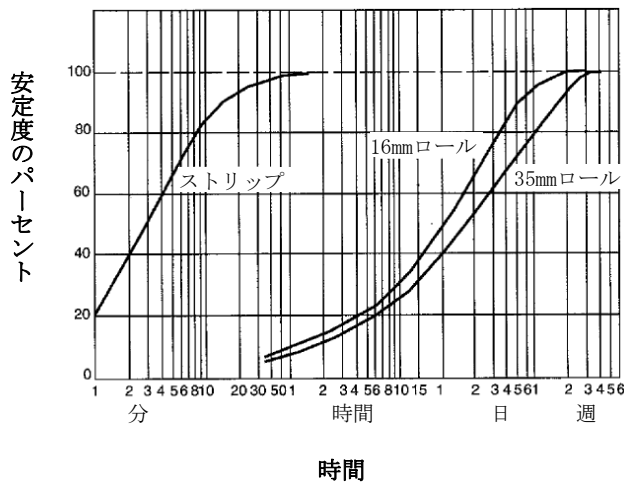
高い相対湿度

地下室でよく見られるような湿気の多い中での保管と50%以上の保管湿度は避けること。マイクロスコピックプレミッシュ (極微細な斑点) の発生を抑えるために相対湿度40%以下での保管が推奨される。60%以上の湿度ではマイクロスコピックプレミッシュに加えて、カビが発生する危険がある。

低い相対湿度

低湿度でフィルムが頻繁に使われると、フィルムが脆くなり、静電気の発生が問題になる。しかし、保存用フィルムの場合は、マイクロスコピックプレミッシュを発生させないために低湿度が望ましい。推奨湿度は銀-ゼラチンポリエステルベースフィルムで30%、銀-ゼラチンアセテートベースフィルム及びその他の銀と非銀フィルムで15%。¹²

過去に、非常に低い湿度でフィルムが脆くなったことがあった。しかし現在のフィルムでは、相対湿度が15%以下であっても、通常の扱いで脆くなったり、ばらばらになったりする現象は発見されていない。低湿度で脆くなった古いフィルムは使用する前に高湿度に条件設定すること。乾燥した16mmロールを高い周辺相対湿度の中ほどまで再コンディショニングするには普通1日かかる。完全に安定させるには1週間必要。どちらの場合もロールの両面を空気に晒すこと。



温度21°C (70° F) で安全フィルムを20%から50%にコンディショニングする速度

低湿度は銀-ゼラチンフィルムのカールに影響する。乳剤層がわずかに収縮し、その結果、乳剤層の側に少しカールする。これはくぼみのある乳剤の表面に擦り傷が付きにくくなるため、一般的に利点だと考えられている。しかし、過度のカールはマイクロフィルムリーダーにかけたときに焦点が合わせにくくなる。このカールはフィルムを使用する前に、フィルムを相対湿度30%から50%にコンディショニングすることで避けられる。ジアゾ、TPS、ベシキュラーフィルムのカールは湿度には影響されない。

非常に低い湿度で取り扱われたフィルムはリーダーやリワインダを通過するときに静電気が生じる。静電気は埃を引き付け、化学的あるいは物理的な傷で乳剤面にダメージを与える。それ故、フィルムを取り扱う場所は全て清潔にしておくことが重要。フィルムが乾燥した場所に保管されている場合は、静電気の問題を少なくするため

フィルムを使う作業エリアの湿度を高めること。しかし、前に述べたように湿度の差が激しい場合、コンディショニングの問題が出る。

モレキュラーシーブ

モレキュラーシーブの利点は、フィルムが密閉環境で密接して保管されているときに、水分、酸化剤、溶剤その他の、フィルムの劣化の原因となる物質の殆どを吸収する能力である。²⁴

そのため、イーストマン・コダック社は、フィルムの物理的寿命を伸ばし、同時に密封保管環境での白黒画像の寿命を伸ばすために、トリアセテート及びポリエステルベースフィルムへのモレキュラーシーブの使用を推奨している。モレキュラーシーブはフィルムの水分含有量を減少させ、カビや菌の発生を抑える。

モレキュラーシーブはアセテートベースフィルムのビネガーシンドローム及びマイクロブレミッシュを予防し、空気中の過酸化物質とオゾンによる銀画像の酸化を防ぐことがテストによって明らかになっている。モレキュラーシーブは密封保管の中で劣化反応を遅らせることで、古い収集フィルムの寿命をのばす。

マイクロフィルムを格納したフリップトップボックスの中に装填したモレキュラーシーブの有効期間は推奨保管条件下で5年から7年である。マイクロフィルムはモレキュラーシーブを入れ替えるために定期的に検査すること。

モレキュラーシーブを使用するか否かに係わらず、適正な温度と相対湿度を維持して保管するというような、業界推奨の手段に従うことが非常に重要。しかし、フリップトップボックスの中に、推奨量のモレキュラーシーブを装填することで、フィルムの寿命は伸びる。モレキュラーシーブは劣化のプロセスを遅らせることでフィルムを保護する手段の一つである。シーブは保管環境に基づいた間隔で入れ替える必要があることに注意。モレキュラーシーブの使用は、空気中の酸化物質と高湿度が原因で発生する酸化還元ブレミッシュ

(redox blemishes) を減少させる方法の一つとしてANSIで引用されている。

モレキュラーシーブ

製品番号	フィルム	容量	個数
905-3281	16mm	3.5 g	400
905-3018	35mm	7.0 g	200
859-7684	105mm	12.5 g	120

湿度管理

永久保存記録を保管する場合は相対湿度を管理しなければならない。

空調

永久記録の最適な長期保存のためには、適正に管理された保管場所のエアコンディショニングが明確に推奨されている。空気は埃と汚染ガス除去のフィルターを通し、望ましい相対湿度と温度で管理する。保管庫の気圧は外部より少し高くする。フィルムはこの保管環境に順応させてから格納容器に入れること。

空調が設置できず、湿度が高い場所では、電気冷蔵庫型の除湿機で保管場所の湿度を下げる。これは入手しやすく安価でもある。保管場所は壁面をアスファルト又はアルミナム塗料、更に良いのは、ペーパーラミネートアルミナムホイルその他の水蒸気遮蔽材で覆う。保管場所の塗装は注意に従っておこなう。最適湿度にセットした調湿機を除湿機を管理するために使用する。湿度は振り回し湿度計 (sling psychrometer) のような信頼できる湿度計を使って頻繁に検査すること。除湿機の故障のような短期的な湿気の上昇の影響に対応するためには、次の密封容器の章で述べるように容器を封印する。

除湿に乾燥剤を使う場合は充分注意すること。乾燥剤は細かい埃の粒子がフィルムに付着する危険があり、フィルムを使用したときに傷を付ける原因になる。また、化学乾燥剤の粒子の中にはマイクロフィルムのロールの中に閉じ込められて、漂白されたスポットを作る可能性のあるものがある。そのため、不活性の乾燥剤を使うこと。空調システムは粒子状の物質が保管場所に入らない設計にすること。モレキュラーシーブは除湿効果としても薦められる。化学的に純粋なシリカゲルを除湿剤として使用してもよい。シリカゲルの持つ濾過作用は0.3ミクロン以上の粒子層を取り除く。ANSI/PIMA IT9.11-1998 又は ISO 18911-1998 又は、その最新版を参照。

密封容器

保管場所の湿度管理ができない場合は、フィルムの湿度限度を維持するために、フィルムを密封容器に収納して保管することが必要。フィルムを容器に密封する前に、要求される湿度に順応させなければならない。そのためには一時的に、空調されたキャビネット又は部屋あるいは電気除湿機を使う必要がある。少量のフィルムなら活性シリカゲルが入った乾燥器で、2-3週間で順応できる。その後はすぐに容器に密封する。

適切に密封された金属又はガラス容器だけが防水、防ガス容器と考えられる。これらは長期の空調ができない時、ガス状の不純物が常時存在している時、低温保管が行われている時に適している。

コダックのマイクロフィルムプラスチックストレージカートン (CAT No. 108 6867-16mm、CAT No. 841 8741-35mm) のようなプラスチック容器は管理された場所での保護容器として使用できる。この容器は、洪水、除湿機の故障、火事の煙、耐火金庫やキャビネットが熱に曝されて放散された水分のような、短期的な水分とガス状不純物の問題からフィルムを保護する。金属及びプラスチックの容器を含めて、全ての材料 (パッキング、塗料、ラッカーを含む) は非腐食性で非過酸化物でなければならない、保管期間中に有害物を出さないこと。

摩擦型又はねじ式キャップ型の密封容器は更に密封する必要はないが密封性のテストは行なうこと。

容器が、指示された湿度を保ち、有毒ガスが無い場所に置かれている場合は密封の必要は無い。そうでない場合、フィルムは密封によって保護される。プラスチックボックス又は缶は、火災から隔離できる場合に向いている。

加湿

相対湿度が長期間15%以下（ポリエステルフィルムベースで30%以下）でない限り、そして、フィルムの使用頻度が低く、物理的トラブルが起きていない限り、加湿は、不要あるいは避けるべきである。過度に加湿される危険があるため、水を張ったトレイや水飽和化学溶剤で保管キャビネットを加湿しないこと。機器による湿度管理であっても、安全装置が設置されていない場合は危険が伴う。

カビの発生

銀-ゼラチンフィルムが相対湿度60%以上の環境で、ある期間保管された場合、乳剤面、フィルムの背面、フィルムリール上にカビ（fungus、mold、mildew）が発生する傾向がある。相対湿度が高いほどカビの発生率は高くなり、成長が活発になる。カビの胞子は空気中のいたるところに存在し、条件が適すれば発芽して成長する。カビを防ぐ唯一の現実的な方法はカビが発生しにくい環境を作ること。

カビの成長が著しい時はフィルムに重大で永久的なダメージを与える。乳剤のゆがみが発生し、化学的な分解を起こし、その結果、ゼラチンはねばつき、水に溶けやすくなる。画像が分解する可能性があるため、水又は水溶液でカビを除去しようとしないうこと。フィルムはイソプロピルアルコール（消毒用アルコール）のような承認されたフィルムクリーニング液で湿らせた、やわらかい、フラシ天又は綿のパッドでぬぐってクリーニングする。この手順の詳細は別のコダックパンフレット¹⁰で説明している。

カビはジアゾとベシキュラーフィルムでも発生するが、これらのフィルムは銀-ゼラチンフィルムよりもカビに対する耐性がある。ジアゾやベシキュラーフィルムは必要なら、水で濡らした、やわらかいフラシ天か綿のパッドでぬぐってクリーニングする。ジアゾ、ベシキュラー、熱現像銀フィルムには溶剤を使わないこと。

コダックは疑わしいフィルムの無料評価を、コダック災害復旧ラボラトリー（電話：1-585-588-2372）で受け付けている。

微細な斑点（ブレミッシュ）

現像後、2年から20年が経過した銀-ゼラチンフィルムには顕微鏡的に微小な色がついた斑点あるいはブレミッシュが発生することがある。ロール先端部のカブリの部分に多く発生する。一般的に、色は赤又は黄色で、大きさはマイクロフィルム上の20Xで縮小された画像の活字1文字よりも小さい。この斑点はさらにロール内へと進行して画像部分に現れる。この斑点とマイクロフィルムの検査技術の詳細については、National Bureau of Standards Handbook 96¹¹を参照。

この斑点は画像銀の局部的酸化によって発生し、赤又は黄色のコロイド状の微小な銀の固まりを形成する。^{12, 13} 外部からロールフィルムに進入してくる酸化エージェンツは空気中の酸素である。フィルムへの影響は湿気と、過酸化水素、オゾン、二酸化硫黄、硫化水素、窒素酸化物のような環境汚染物質によって強く加速される。これらの汚染物質は全て産業活動によって発生している。

マイクロフィルムが品質管理基準に基づいて現像処理されていたとしても、顕微鏡的に微細なブレミッシュ（redox）は、保管場所に存在する過酸化水素、オゾン、二酸化窒素、石油系塗料の揮発成分、有機溶剤、床清掃溶剤、ボール紙の箱、高温、高湿及びその他の、銀マイクロフィルムを攻撃する過酸化物を発生する材料による金属銀画像の酸化によって発生することがある。

ブレミッシュの予防には定着液 1 リッター当たり 0.2 グラムのヨウ化カリウムを希釈して使用することが推奨され、¹³効果があることが確認されている。

コダックのマイクロフィルムとプロスター定着液はこの安定強化ヨウ化物を含有している。マイクロフィルムの劣化は一度発生すると元には戻らない。銀塩フィルムへの複製とコダックブラウントナー及びモレキュラーシーブが反応を安定させる効果がある。マイクロフィルムが保管されている環境が微小ブレミッシュの発生に重要な役割を果たすことが発見された。酸化ガスや揮発物の無い、冷たく乾燥した場所で保管することがブレミッシュの発生と増加を予防する効果的な手段である。密封した金属缶での保管は、湿度要件が適正であれば、有効な予防手段である。その他の予防法としては、保管容器にモレキュラーシーブを入れるかコダックブラウントナー（製品番号140-0928、1 ガロン）のようなトナーでフィルムをトーニングする方法がある。マイクロフィルムの寿命延長処置としてブラウントナーを使うための詳細説明は、コダック出版物A-1671を参照。²⁶

トーニング

品質管理規格に従って処理され、適切な環境下で保管されたマイクロフィルムは長期保存できる。しかし、保管環境を常時管理することは困難が伴うので、フィルムを酸化から守るためにフィルムのトーニングを検討するのがよい。トーニングはコダック ブラウン トーニングのような硫化物（サルファイド） トーニング溶剤を使っておこなうことができる。セレン（selenium）又は金のようなタイプのトナーを使うこともできるが一般的には使われていない。

ANSI/PIMA IT 9.1-1998（ISO 18901）はこのようなトナーで調整されたフィルムは永久又は長期の記録用の標準に合致すると見なされている。

化学的汚染

空気中の汚染物質は酸化作用を加速させ環境を弱める効果がある。その結果、先に述べたようなマイクロスコピックブレミッシュと同様に、フィルムベースの劣化と写真画像の緩やかな褪色を起こすことがある。このような汚染物質の典型的な例としては、塗料からの揮発物、過酸化水素、窒素酸化物、硫化水素、二酸化硫黄及び同様のガスがある。保管場所を塗装する場合、保管されているフィルムは事前に移動し、三ヶ月間は戻さないこと。空気中の汚染ガスの除去には特別な対応が必要である。^{5、14、15、16、17}

汚染物質は照明ガス、石炭ガス、自動車の排気、特定の化学プラントから発生する。それらは多くの産業や都会に存在する無害の濃縮液の中に含まれている。その他の汚染は特定のフォトコピー機械が作り出すオゾンとアンモニアからくる。そのため、長期保管庫はこのような場所からできるだけ離して設置すること。環境汚染が避けられない時は保管場所をエアコンディショニングしてガスを除くか、フィルムを容器に密封して汚染環境から遮断するのがよい。

環境汚染対策と共に、保管場所で使用されているか置かれている物質についても対策をとること。ニトレートフィルムは永久記録フィルムとして使用しないことは既に述べたが、これらのフィルムは安全フィルム記録と一緒に（同じ部屋又は同じビルの換気ダクトでつながった部屋）に保管してはならない。理由は、分解中のニトレートフィルムが放散するガスが安全フィルム記録の画像を破壊又は損傷するからである。

ジアゾ、ベシキュラーフィルム等の銀 - ゼラチン以外のフィルムを同じロールに巻かない。同じ容器に保管しない。又は、銀 - ゼラチンフィルムと物理的に接触させないこと。銀 - ゼラチンフィルムの中でも、アセテートベースとポリエステルベースのフィルムは一緒に保管しない。古いベシキュラーフィルムは酸性の蒸発気を放出することがわかってきたので、個別の換気システムを有する保管設備に分離保管すること。

ゴム加硫に使われている残留硫黄がマイクロスコピックブレミッシュの成長を促進するため、ロールフィルムをゴムバンドで巻くのは避けること。接着テープ、スプライステープ、漂白紙、印刷インクも同様の問題を起こす可能性がある。

包材

紙

紙はアルファ - セルロース含有量87%以上の、ラグ、漂白亜硫酸又は漂白クラフトパルプで作成されていること。おがくずのような、プロログルチノールスポットテストで測定されるような高木化繊維を含んでいないこと。

白黒写真材料と直に接触する紙のpHは7.5から9.5の間であること。カラー又はジアゾ材料と直に接触する紙のpHは7.0に近いこと。アルカリリザーブは少なくとも2% (m/m)あること。アルカリリザーブはアルカリ土類カーボネートの結合によって入手する。中性又はアルカリのケミカルを使い、材料には金属粒子を含まないこと。グラシン紙の包材は使わないこと。

プラスチック

プラスチック包材はコーティングを施していないポリエステル (polyethylene terephthalate) ポリプロピレン及びポリエチレンのような写真フィルム支持材が適当。塩素化 (chlorinated) 又は硝化 (nitrated) シートは使用しないこと。特に、セルロースニトレート (cellulose nitrate) シートは避けること。

金属

金属包材は、陽極酸化 (anodized) アルミニウム又はステンレススチールのような非腐食性材質であること。

スチールは表面がラッカー、エナメル、スズ加工、メッキその他の耐腐食仕上で保護されていれば使用してよい。保管中に揮発物、過酸化、発散物を放出する可能性のあるラッカーは使用しないこと。

接着剤

写真画像は、画像銀あるいはゼラチンに反応することが考えられる硫黄、鉄、銅その他の不純物と結合した接着剤によってダメージを受けることがある。感圧式接着剤とエーテルリンク製品は避けること

ゴム糊のようなゴム系製品は使わないこと。それらは有害な溶剤や可塑剤を含む可能性があるだけでなく、加硫、加速、安定化のために使われる、写真に害のある硫黄を混合していることがある。低-減感度 (low-desensitizing) あるいは非硫黄ゴムであっても硫黄が含まれている。

写真用のゼラチンと、多くのポリビニールアセテートとセルロースエステル接着剤は紙の包材に使うのに適している。熱シーリングと機械的シーリングは可能な時に使用する。

印刷インク

印刷インクは超微粒子銀マイクロフィルムにマイクロスコピックスポットを発生させることが知られている。そのため、ファイリング包材の内側には印刷しないこと。ファイリング包材の外側の印刷に使われたインクは、漏れ、広がり、転写させないだけでなく、写真や包材に害を与える生成物の基にしないこと。

詳しい仕様は、ANSI/PIMA IT9.11-1998 (ISO 18911) と ANSI/PIMA IT9.2-1991 (ISO 18903) を参照。

防犯

書庫は貴重な記録を盗難から守る。このような記録が大量にある場合は、侵入防止設備を備えた書庫が必要になる。重要記録の盗難には二重の危険がある。それは機密扱いのフィルムが不正な者の手に落ちることと、貴重な情報が完全に失われることである。

勿論、別の場所に複製した記録を保管することによって後者の危険を予防できる。

永久保存処理

銀-ゼラチンフィルム

現像処理は写真記録の永久保存性に影響を与える最も重要な要素の一つである。残留現像薬品の除去、汚れと汚染物の除外、均一な乾燥は、通常適切な現像処理によってコントロールする要素である。

長期保存あるいは永久記録用の現像済みフィルムは ANSI/PIMA IT9.1-1992 (R1996) or ISO 18901 の仕様に適合していなければならない。これらの要求の殆どに適合する能力はフィルムメーカーの対応によるが、残留チオ硫酸塩量の要求に適合するために、フィルムは通常現像あるいはフルリバーサル処理に関わらず、適切に定着、洗浄しなければならない。ハライドリバーサル処理と再現像だけのリバーサル処理で行なわれる定着無しに処理されたフィルムは目に見える、使える画像を与えるが長期保存標準には該当しない。

定着と洗浄が不適切な場合は、チオ硫酸塩又は銀塩あるいはその両方がフィルムに残留する。これは特に、保管条件が悪い場合、透明なエリアに黄色の染みつくり、画像銀が含まれるエリアを変色させる。

定着液

未現像の乳剤中のハロゲン化銀結晶は、定着段階で、水で洗い流せる可溶性銀化合物に転化する。定着用の薬品として良く使われるのはナトリウムあるいはアルミニウムチオ硫酸塩（一般にハイポと呼ばれる）である。定着液には、適正なpHの維持、硬化、溶液の安定化、マイクロスコピックプレミッシュからの画像保護などの目的で他の薬品が含まれる。

水洗効率を最大にするために、コダック マイクロフィルム クリアリングバス アンド リプレニッシャー (CAT No. 131 4640-1ガロン)のような、非硬化定着液を非酸化水洗促進剤の前に使用してもよい。

過酸化物のような酸化剤を含むハイポ除去剤は使用しないこと。酸化剤は画像の劣化を起こすことがある。

定着反応を完了する時間が充分にあることを確認するため、フィルム毎の推奨仕様に従うこと。未現像のハロゲン化銀は、銀とチオ硫酸塩の錯体イオンとして定着液によって溶解される。定着液内の銀の容量が処理によって増加するに従って、フィルムから銀-チオ硫酸塩錯体を洗い流すのが困難になる。この問題は、定着液を正しく交換するか、リプレニッシュするか、内蔵循環電解方式で定着液から銀を回収することで避けられる。

定着液からの銀の回収は経済性、資源保護、環境面から考えて適切である。銀の回収には主にメタリックリプレースメント、電解、硫化沈殿の3種類の方法がある。¹⁸詳細情報はコダック出版物J-212を参照。²³

水洗

適切な水洗は銀-ゼラチンマイクロフィルムの永久保存にとって重要である。全ての未現像ハロゲン化銀が転化した後も、乳剤は定着液や溶解した銀の化合物で飽和される。もしこれらが水洗で除去されない場合、ゆっくりと分解し、画像を冒して画像の変色と褪色を起こす。その作用は高温、高湿で加速される。画像の粒子サイズが小さい場合、この反応は大きくなる。超微粒子のマイクロフィルムはこの反応に影響されやすい。

水洗を適切に行なうには、新鮮な水を高速で流すのがよい。水は汚れの粒子を取り除くためにフィルターを通すこと。水洗効果を高めるためには、現像機の構造の中で逆流とスプレーシステムを使用する。水洗効果は低温で急速に降下し、16°C (60° F) 以下の低温では効果は非常に低くなる。水洗効果を高めるには高い水温が最も効果的である。しかし、水洗水の温度が高すぎ、他の現像処理液の温度と差がありすぎると感光乳剤のちりめんじわが発生する。軟水度が特別に高い水洗水を使った場合も乳剤にしわが発生することがある。コダック ミニプロセッサーのようなパッケージの薬品キットの場合は、メーカーが推奨するフィルム処理量を越えないこと。

搾り

フィルムの水洗が終了して乾燥工程に入る段階で水を搾ることは非常に重要である。そうしないと、残った水滴が乾燥して表面に目に見える汚れを作る。場合によっては、重なったフィルムが粘つく。巻いたロールフィルムの場合は、その部分はマイクロスコピックブレミッシュが形成される場所になる。搾り機構（特にブレードとローラータイプの場合）はフィルムの搾り傷を起こさないため定期的に点検する。

乾燥

乾燥は均一であること。現像室の空気中の汚れの粒子や有害な化学成分の埃を取り除くため、乾燥用の送風空気はフィルターを通すこと。それによって乾燥前のやわらかい乳剤に汚れが付着するのを予防する。

現像にあたっては、現像機とフィルムメーカーによる稼働条件と処理薬品についての推奨に従うこと。

水洗促進剤

コダック ハイポクリアリングエージェント（製品番号146-4254-1 1/4ガロン、製品番号146-4254-5ガロン）あるいはコダック マイクロフィルムクリアリングバスとリプレニッシャーのような水洗促進剤を使用すれば水洗工程でハイポの除去率と完全性を大きく向上できる。

定着後、フィルムはまずハイポの大部分を除去するためにリンスされる。次にフィルムはコダック マイクロフィルムクリアリングバスとリプレニッシャーで処理されて、最終水洗が行なわれる。

注：コダック ハイポエリミネータ HE-1のようなハイポエリミネータをマイクロフィルムに使用することは推奨されない。ハイポエリミネータの中には酸化剤が含まれているものがあり、乳剤のふくれやマイクロスコピックブレミッシュの形成の要因になる。

残留ハイポテスト

適切な水洗の基準としてはANSI/PIMA IT9.17-1998¹⁹で記述されているメチレンブルー法がある。又、IT9.17-1998は簡便で安価な方法として画像情報管理協会（AIIM）が提案している銀デンシトメトリック法も記述している。銀デンシトメトリック濃度の差が0.02以下であれば、AIIMは長期保存記録フィルムに対するメチレンブルー要求に適合したと考える。どちらの方法でも、フィルムの透明部分でテストする。残留ハイポテストは現像処理後、2週間以内におこなう。より簡単で大まかな方法としては、コダック ハイポテストキット（製品番号196-5847）を使う方法がある。このテストは残留ハイポがあるかどうかを示すもので、ISO仕様の要件を満たすかどうかの測定には使えない。

注：フィルムの残留ハイポレベルを適正にするには、定着と水洗の両方が適正でなければならない。どちらが欠けてもいけない。

残留銀化合物テスト

ANSI/PIMA IT 9.17-1998¹⁹又はISO 18917-1999はフィルムに残留する残留銀塩を示すように設計されている。このような塩は古い現像済み写真フィルムの、画像層劣化の重要な要因となる。

保護コーティング

ラッカーその他のコーティングは使用量の激しいワークプリントフィルム用としては利点があるが、ANSIの長期保存仕様の対象ではない。

その他のフィルム処理

熱現像銀（TPS）

このフィルムは最適な安定画像を得るためにメーカーの推奨に従って処理すること。ANSI/PIMA IT9.19-1994 又はISO-18919-1999²⁴でTPSフィルムの安定性に関する仕様が得られる。

ジアゾフィルム

ジアゾフィルムの適正な処理も品質の維持に影響する。ジアゾ処理でも、フィルムは最大の保存安定性を得るように処理すること。ANSI/PIMA IT9.5-1992⁴又はISO 18905-1999で安定画像に適した現像方法と測定の詳細が得られる。

従来の銀フィルムと同様に、現像機が搾りと乾燥室を使う形式のものなら、処理でフィルムにキズが付いていないか、空気中の汚れと化学物質が付着していないかを確認するために定期的な検査を行なうこと。

ベシキュラーフィルム

サーマル又はベシキュラーフィルムの処理で変化するのは処理温度と時間である。処理が不十分な場合、リーダーの熱で褪色する可能性が高まり、寿命が短くなる。メーカーが推奨する範囲内で処理することで品質が維持できる。処理温度と時間のモニタリングに加えてキズのないフィルムが作成されているかを定期的に検査すること。ANSI/PIMA IT9.12-1995又はISO 18912-1999²，“処理済みベシキュラーフィルムの安定のための仕様”が適切な現像の基準について述べている。

特殊な保管と障害

地下保管

大企業や政府機関の殆どは戦争や自然の大災害に備えて重要記録を保護する手法を開発している。それらの多くは大都市から遠く離れた場所の地下の保管庫に重要記録を保管している。マイクロフィルムを洞窟、鉱山、トンネル、地下二階又は同様の場所に保管する場合は、相対湿度が適切にコントロールされていることを確認すること。フィルムは推奨範囲を越えない相対湿度の中で保管する。ANSI/PIMA IT9.11-1998⁵又はISO 18911-1999⁵の表1を参照。湿度を十分にコントロールできない場合は、フィルムを乾燥（空調の項で説明したように）させてから湿気の入らない容器に格納すること。フィルムは他の保管方法の場合と同様に空気中の汚れと化学物質から保護すること。

地下の環境では、冷たく湿った空気を加熱するだけで適切な保管条件が得られることが多い。例えば、典型的な鉱山での条件が温度10°C (50° F)、相対湿度80%だとすると、保管エリアを21°C (70° F)に加熱することで、相対湿度は40%に減少する。この方法で相対湿度を充分下げられない場合は補完的な除湿が必要になることもある。

核爆発の影響

重要なマイクロフィルム記録を核爆発の影響から保護することは、爆発と火災から保護することである。現像済みのマイクロフィルムは、近くで核爆発があったとしても、放射線の影響は受けない。爆発と火災からの最善の保護策は攻撃される可能性のあるエリアから安全ファイルを移動することである。地下保管庫から離れた場所に複製コピーを保管するのが最大の安全策となる。

タイムカプセル保管

タイムカプセル又は建物の基礎に密封するフィルムはANSI/PIMA IT9.1-1998²又はISO 18901-1999に適合する銀-ゼラチンフィルムだけを使用すること。この種のフィルムの保管条件は空調の部屋又はチャンバーで低い相対湿度（アセテートフィルムで20%から30%を推奨）に調整すること。空調中の空気はロールの両サイドを循環させる。調節時間は少なくとも16mmフィルムで2週間、35mmフィルムで4週間行なうこと。これはANSI/PIMA IT9.11-1998⁵及びISO 18911-1999⁵に合致する。

調整中、フィルムは最終の保管形式（通常のコアやリールではなく、ガラスの軸又はフィルムのみの巻）で保管する。調整後にフィルムをリワインドすることは湿気が急速に変化する可能性があるため勧められない。カプセルは可能であれば調整チャンバーに入れるのがよい。できなければ、フィルムは即座にカプセルに入れて、しっかりと密封すること。

カプセルはガスカートカバーしたステンレススチールのシリンダーにする。フィルムが複数の時はカプセルのステンレススチールの内径と同じ内径のディスクで各ロールを分離するのが良案であろう。フィルムだけをカプセルに装填し、コア、リール、どんな種類の包装も含めないこと。

フィルム記録の取り扱いとファイリング

記録の保管には、良く計画されたファイリングシステムとフィルムの適切な取り扱いが重要。管理者は貴重な記録の置き違えと紛失を起こさないような安全策を講じる。又、記録を不必要に傷めないようなファイリングと取り扱い方法を講じる。フィルムを使う必要がある場合は複製を作り、オリジナルは保管場所に残す。

インターファイリング

マイクロフィルムはジアゾと銀-ゼラチンなど異なる形式のフィルムを一緒に保管する場合、相互作用を受けやすい。異なる種類のフィルムを同じロールに巻いたり、同じ容器に保管しない。ジアゾと銀-ゼラチンフィルムは処理の前後に関わらず別の場所に保管する。ジアゾマイクロフィルムから発する（現像前後）ジアゾニウム塩ガスは銀-ゼラチンフィルムに有害。銀-ゼラチンフィルムの中でも、アセテートベースとポリエステルベースのフィルムは一緒に保管しない。

フィルムの継続的使用は、適正な条件で行なったとしても、何らかの磨耗を起こす。磨耗はコントロール可能な要因によって大きく加速される。フィルムが汚れていたり、機器の保守がおろそかだったり、操作が間違っていればキズが生じる。キズの原因となる“締め付け”はフィルムのレイヤーとレイヤーがこすれた時（例えば、緩んだロールフィルムが引っ張られた時）に起きる。フィルムの裂けと指紋の付着は機器とその取り扱い方法が作業に合わない場合に発生する。

フィルムに付着した汚れはフィルムクリーナーを湿したリントフリー布で拭うことで除去できる。クリーニング作業はフィルムが帯電して埃の粒子を引き付けないように、相対湿度50%の環境下で行なうこと。

その他の、フィルムから異物を取り除く効果的な方法はパーティクルトランスファーローラ（PTR）技術を使うことである。このローラーは、動いているフィルムの表面から埃、毛髪、その他の汚れを拾い上げる弾力性、粘着性のあるポリウレタン製である。

このローラーは殆どのフィルム作業に組み込むことができる。ローラーはぬるま湯と軟らかい石鹼でクリーニングできる。パーティクルトランスファーローラ（PTR）に付いての詳細な情報はFPC Inc. 323-468-5774に連絡のこと。

この作業では作業場を清潔に保つことが重要。乾燥した状態で保管されていたフィルムを扱う時は静電除去装置を使う。別の方法としては、フィルムのクリーニング前に、より湿度の高い環境に慣らしてから作業し、終了後に元の低湿環境に戻す。クリーニング作業を改善するその他の助言はイーストマンプロフェッショナルモーションピクチャーフィルム²⁰とザブックオブフィルムケア²²で参照できる。

検査

写真記録の潜在寿命は環境条件（温度、湿度、清潔度）とフィルムの使われ方に大きく依存する。保管条件が表3で示されている範囲に維持されている場合は、適切な数のサンプルロットを選択して2年間隔で検査を行なうこと。¹²

長期保存記録は必ず推奨された保管条件の範囲で保管する。中期保存フィルム記録は保管湿度と温度についてもう少し緩やかでもよい。

湿度をきちんと管理できない場合、フィルムは2年間隔より頻繁に検査する。検査の間隔は、最初は6ヶ月以内に行なう。それによって劣化の徴候が見られなければ1年を限度として間隔を広げてもよい。

フィルムの検査は、作業が大変で、コストがかかり過ぎると考えて、何年間も行なわないことで残念な結果が出ることもある。もし、全てのフィルム缶を開けて、推奨された間隔で全てのロールを巻き戻すのが困難な場合は、月別のフィルムの中から無作為に数ロールを選択して検査する方法がある。このアプローチは相対的に低い経費でフィルムを守る効果がある。

フィルム記録が適切に保持されていない徴候が現れた場合は、保管条件を改善し、他の保護策を講じる。

劣化の徴候を示したフィルムはコピーを作成する。劣化は一度始まると後戻りできないプロセスであり、保管条件を改善しても抑制はできるかもしれないが完治はできない。そのため、広範囲で頻繁な検査が必要となる。

銀-ゼラチンマイクロフィルムの検査に関する ANSI/AIIM 規格と技術報告書が入手できる。一例としては、米国規格“イメージングマテリアル-処理済み銀-ゼラチンタイプ-白黒フィルム-安定性仕様”がある。²

表 1: マイクロフィルム適用規格

	銀-ゼラチン	熱現像銀 (TPS)	ジアゾ	ベシキュラー
*LEはポリエステルベース **LE はアセテートベース	長期 LE 500* LE 100**	長期 LE 100*	中・長期 LE 100*	中・長期 LE 100*
“安全フィルム仕様”	IT9. 6/ISO 18906	IT9. 6/ISO 18906	IT9. 6/ISO 18906	IT9. 6/ISO 18906
“ポリエステル及びアセテートベースマイクロフィルムの仕様”	IT9. 1/ISO 18901			
“メチレンブルー法...”	IT9. 17/ISO 18917			
“熱現像銀マイクロフィルムの仕様”		IT9. 19 又は ISO18919		
“ジアゾフィルムの安定性仕様 ...”			IT9. 5/ISO 18905	
“ベシキュラーフィルムの安定性仕様”				IT9. 12/ISO 18912
“写真フィルム保管の実践”	IT9. 11/ISO 18911	IT9. 11/ISO 18911	IT9. 11/ISO 1891	1IT9. 11/ISO 18911

注： 対応する JIS/JIIMA 規格については下記を参照
「IM 標準化ガイドブック 1 9 9 9」 社団法人日本画像情報マネジメント協会発行

表 2: マイクロフィルムの保存寿命

フィルムタイプ パラメータ	期待保存寿命		
	中期 (最少10年)	長期 (最少100年)	永久 (無期限)
銀-ゼラチンフィルム 残留ハイボ 残留銀塩	(1)、(2) —	1 平方メートルあたり 0.030グラム以下 (1) スポットステインテストで色合いが認められない こと	1 平方メートルあたり 0.014グラム以下 (1)
全てのフィルム —保管環境 温度及び相対湿度	表 3 参照		
空調	フィルム記録が頻繁又は継続的に高湿度に曝 されていなければ不要 (3)	必須—内部気圧を少し高く維持	
空気清浄	通常	空気中のガス、汚れの粒子その他の汚染物質がない こと	
容器	空調又は湿度調整され ていれば不要	適切な湿度調整ができればプラスチック又は金属 の非密封容器でよい。 適切な湿度調整ができなければ金属又はガラスの 密封容器が必要。	

注：

(1) チオ硫酸イオンとして抽出

(2) 特段の制限はない — 推奨されてい
る水洗でよい

(3) 自動空調が行なえないとしても除湿は
必要

コダック マイクロフィルム 記録の保管と保存要求のまとめ

保管施設

保管庫、キャビネット、保管場所はフィルム記録の重要度と必要な保存寿命をベースに選択しなければならない。一般的には1ロールを1容器に保管することを推奨。容器は金属キャビネットに格納する。キャビネットは空気がよどむ場所や温度と湿度が設定温度より高くなるような場所ができないように、間隔をとって設置する。

湿度がコントロールできない場合はガラス又は金属の密封容器が必要。

中期と長期保存記録を同じ原則で保管する場合でも、長期保存記録に対しては最大の保護ができるように、より十分な注意が必要。間に合わせや当座の手当てを行なってはならない。

表3で、コダック マイクロフィルム毎の適切と考えられている保管条件を示す。

表3：保管温度と相対湿度

フィルムタイプ	支持体	長期及び永久			中期		
		相対湿度 (%)	温度 (最高)		相対湿度	温度 (最高)	
			°C	°F		°C	°F
銀-ゼラチン	セルロース エステル (アセテート)	20-50%	2	35.6	20-60%	25	77
		20-40	5	41			
		20-30	7	44.6			
銀-ゼラチン	ポリエステル	30-40	21	69.8	20-60	25	77
熱現像銀	ポリエステル	15-30	21	69.8	20-60	25	77
ジアゾ	ポリエステル	20-50	-10	14	20-60	25	77
		20-50	-3	26.6			
		20-50	2	35.6			
ベシキュラー	ポリエステル	15-50	20	70	20-60	25	77
エレクトロフォト グラフィック	ポリエステル	15-50	20	70	20-60	25	77
フोट プラスチック	ポリエステル	15-50	20	70	20-60	25	77
カラー	セルロース エステル (アセテート) ポリエステル	20-30	-10	14	20-60	25	77
		20-40	-3	26.6	20-60	25	77
		25-30	2	35.6	20-60	25	77

注：十分に低い温度で保管されているか、フィルム取扱場所の空気が非常に湿っている場合、急にフィルムを容器から取り出すと、冷たいフィルムの表面に水滴が生じるため、フィルムは室温と同じ温度になるまで密封容器から取り出さないこと。

参照と参考文献

(注：JISは関連規格を示す)

1. 米国規格：“Technical Report—Glossary of Document Technologies,” ANSI/AIIM TR2-1998.
JIS Z 6000-1996: マイクログラフィック用語
2. 米国規格：“Imaging Materials—Processed Silver-Gelatin Type Black and White Film—Specifications for Stability,” ANSI/PIMAIT9.1-1996 or ISO 18901.
JIS Z 6009-1994: 銀-ゼラチンマイクロフィルムの処理及び保存方法
3. 米国規格：“Imaging Materials—Photographic Films - Specifications for Safety Film,” ANSI IT9.6-1991 (R1996) or ISO 18906.
JIS K 7558-1986: 安全写真フィルム
4. 米国規格：“Imaging Materials—Ammonia-Processed Diazo Photographic Film—Specifications for Stability,” ANSI/PIMAIT9.5-1996 or ISO 18905.
JIS K 7625-1993: 写真-アンモニア現像タイプの処理済みジアゾフィルム-安定性仕様 (ISO 8225:1987)
5. 米国規格：“Imaging Media—Processed Safety Photographic Film—Storage,” ANSI/PIMA IT9.11-1998 or ISO 18911.
JIS K 7641-1994: 写真-現像処理済み安全写真フィルム-保存方法 (ISO 5466:1992)
6. 米国規格：“Imaging Media—Photographic Processed Films, Plates, and Papers—Filing Enclosures and Storage Containers,” ANSI IT9.2-1991.
JIS K 7645:2003: 写真-現像処理済み写真フィルム、乾板及び印画紙-包材、アルバム及び保存容器 (ISO 18902:2001)
7. 米国規格：“Protection of Records,” ANSI/NFPA 232-1995.
8. 米国規格：“Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems,” ANSI/NFPA 90A-1996.
9. 米国規格：“Tests for Fire Resistance of Record Protection Equipment,” ANSI/UL 72-1990.
10. “フィルムとプリント上のカビの除去と予防”
イーストマン・コダック・カンパニー
コダックパンフレット AE-22
11. “Inspection of Processed Photographic Record Films for Aging Blemishes,” C. S. McCamy, National Bureau of Standards Handbook 96, January 24, 1964.
12. “Microscopic Spots- A Progress Report”
D.G. Wiest and R.W. Henn, National Micronews, 70,249257, June 1964
13. “Microscopic Spots in Processed Microfilm—Their Nature and Prevention,” D. G. Wiest and R. W. Henn, Photographic Science and Engineering, 7 (5), 253-261 (1963).
“Microscopic Spots in Processed Microfilm: The Effect of Iodide,” R. W. Henn, D. G. Wiest, and B. D. Mack, Photographic Science and Engineering, 9 (3), 167-173 (1965).
14. Fundamentals, ASHRAE Handbook, New York: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 1993.†
15. HVAC Systems and Equipment, ASHRAE Handbook, New York: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 1992.†
16. HVAC Applications, ASHRAE Handbook, New York: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 1991.†
17. Refrigeration, ASHRAE Handbook, New York: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 1994.†
18. “写真材料からの銀の回収”
イーストマン・コダック・カンパニー
コダック出版物 No. J-10A
19. 米国規格：“Photography—Determination of Residual Thiosulfate and Other Related Chemicals in Processed Photographic Materials—Methods Using Iodine-Amylose, Methylene Blue and Silver Sulfide,” ANSI/PIMA IT9.17-1993 or ISO 18918.
20. “Eastman Professional Motion Picture Films,” Eastman Kodak Company, Kodak Publication No. H-1.

21. 米国規格 : “Imaging Material—Processed Vesicular Photographic Film—Specifications for Stability,” ANSI/PIMA IT9.12-1995 or ISO 18912.

22. “The Book of Film Care”
イーストマン・コダック・カンパニー
コダック出版物 H-23

23. “The Technology of Silver Recovery for Photographic Processing Facilities,”
イーストマン・コダック・カンパニー
コダック出版物 J-212

24. 米国規格 : “Imaging Media (Film)—Thermally Processed Silver Microfilm—Specifications for Stability,” ANSI/NAPM IT9.19-1994 or ISO/DIS 14806-1996.

25. “The Effects and Prevention of the Vinegar Syndrome,” A. Tulsi Ram, David F. Koperl, Richard C. Sehlin, Stephanie Masaryk-Morris, James L. Vincent, and Paige Miller, Journal of Imaging Science and Technology, Vol. 38, No. 3, P. 249-261, May/June 1994.

26. “マイクロフィルムの寿命を伸ばすコダック
ブラウントナー”
イーストマン・コダック・カンパニー
コダック出版物 A-1671.

†Available from the American Society of Heating,
Refrigerating and Air-Conditioning Engineers,
1791 Tullie Circle NE, Atlanta, GA 30329-2305.

全てのANSI仕様はAmerican National Standards Institute, Inc., 11 W. 42nd St., New York, NY 10036 又は
<http://www.ansi.org>で入手できます。

全てのAIIM規格は Association for Information and Image Management, 1100 Wayne Avenue, Suite 1100,
Silver Spring, MD 20910 又は <http://www.aiim.org>で入手できます。

コダック出版物は1-888-247-1234へ電話ください。

Document Imaging
Rochester, New York 14650
1-800-243-8811
www.kodak.com/go/docimaging
Kodak, Eastman, Estar, Recordak,
and Prostar are trademarks.
<http://www.kodak.com>

