

映画保存の二つの課題：ビネガー・シンドロームとデジタル復元について（その暫定的アップデート）

—講演集「ジョイント・テクニカル・シンポジウム（パリ・2000年）の記録」より—

連載： フィルム・アーカイブ の諸問題 第36回

昨年、1月20日から23日までの3日間、パリで「ジョイント・テクニカル・シンポジウム（以下、JTS）2000年パリ大会」という国際会議が開催された。映画、テレビ、ラジオあるいはレコード（ディスク）、テープといった視聴覚メディアの保管、保存、修復、復元に関して、その科学面、技術面の専門家たちが集まって研究発表や討議が行われるこのJTSは、1983年にストックホルムで第1回が開かれて以来、ベルリン（1987年）、オタワ（1990年）、ロンドン（1995年）と場所を変え、今回のパリで第5回を数える。開催を主導し、また、助成しているのは、ユネスコ、映像音響素材の保存・復元に関わる三つの国際団体——FIAF、FIAT（国際テレビ・アーカイブ連盟）、IASA（国際サウンド・アーカイブ協会）、さらに国際アーカイブ協議会（ICA）とIFLA（国際図書館連盟）の各視聴覚部門委員会である。CNC（仏・国立映画センター）が、CST（仏・映像音響技術高等委員会）の協力をえて主催した今回のパリ会議では、

AMIA（映像アーキヴィスト協会）、GAMMAグループなど多くの関係団体、研究集団も助力を惜しまなかった。

総合テーマに、「映像と音響の保存と利用：第三千年紀の挑戦」「Image and Sound Archiving and Access: the challenges of the 3rd Millennium」という言葉が選ばれたことが示唆するように、30以上のペーパーが発表されたこの会議では、映像と音響の保存やアクセスに新しいデジタル技術とインターネット環境を適用しようとする取組がそこそこに見られたようである。

以下は、その会議記録を読んで、われわれの映画保存に特に関係の深いビネガー・シンドロームとデジタル復元の問題を扱った論文を紹介しようというものである。ただし、後者ではあまりにも技術革新が速いため、この紹介の段階ですでにアーカイブにとって最新の成果とは言い難いものになっていることをお断りしておきたい。

特別レポート（12頁～13頁）では、世界のフィルム・アーカイブの老舗の一つ、ベルギーの王立シネマテークを紹介し、そこで最近、起きたある「事件」についても報告する。（H0）

*

ビネガー・シンドロームとアセテート・フィルムの保管環境

発表者／ジャン＝ルイ・ビグルダン、ジェームズ・M・ライリー（米・ロチェスター工科大学イメージ・パーマネンス・インスティテュート〔IPI〕）

1948年に登場したセルロース・トリアセテート（CTA）フィルムは、ニトロセルロース・フィルムより不燃性に優る素材として注目された。だが、この素材は化学的安定のレベルが低いために、近年ではアーカイブの収蔵作品を危機にさらすものとして問題視されるようになった。CTAフィルムの化学的劣化は、アセチル基及びポリマーの分離を招く。これがビネガー・シンドロームである。室温に近い状態でも30～40年の間に劣化が進行する可能性が高く、保存状況によっては劣化が発生するまでの時間がさらに短くなる。一方、ポリエステル・フィルムは1955年に初登場以来、安定性の高い素材として近年は特に広く使用されるようになった。

CTAフィルムが化学的な安定性を欠くことが判明したことは、セルロースアセテート及びポリエステルに関する研究を促す結果となった。主に内的な要因（プラスチックの成分と特性）

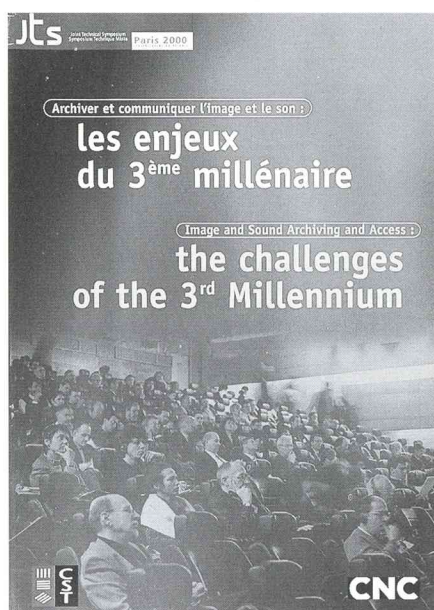
と外的な要因（気温状態や保存環境）が究明され、ゼラチンなどの果たす役割についても研究が進められた。

酸化の進行状況は、アセテートの劣化を示す重要な目安となる。この特性はアセテートの安定性を研究する指針となるうえに、収蔵作品の検査機器開発にも役立つ。酸の度合はアセテート劣化に比例して高くなるので、酸化レベルの測定値によってフィルムが縮みや変形などの致命的な劣化に侵される危険性を知ることが可能である。さらに気温と湿度といった保存環境が、セルロースアセテート・フィルムの安定性に深く関係していることも研究によって明らかになった。アセテート・フィルム保存に際しては、以下の原則が重要なポイントとなる。

1. 化学的安定性を保つためには、適切な室温設定が必要である。劣化の進行をできかぎり遅らせるためには、低温低湿環境にフィルムを保管することが望ましい。
2. 酢酸を含んだガスを除去すれば、劣化の進行を遅らせることが可能である。

CTAフィルムの保存では、それが置かれるマクロ環境とミクロ環境の両方を考えねばならない。

1. マクロ環境——フィルム保存に際してのマクロ環境的なアプローチは、周辺環境が素材の状態を左右するという仮定に基づいたものである。周辺環境は化学的劣化の進行にも深く関わっている。また、室温や湿度がアセテート・フィルムと色素の安定性、ひいては化学的劣化と密接に関係していることも近年になって証明された。さらに、低温での保存がフィルムの安定性保持に役立つことも判明しており、ANSIやISOもその効果を認めている。加えて、空気清浄システムの導入によってアセテート・フィルムをより安定した状態で保存することも可能である。
2. ミクロ環境——外的なダメージからフィルムを保護するために、密閉という手段が用いられることも多い。しかし密閉には、フィルムの安定性にマイナスの影響を及ぼすミクロ環境をつくりだす可能性もある。密閉による悪影響からフィルムを守るために、最近では通気性のあるフィルム缶も使用されはじめています。保存場所の湿度が一定に保たれている場合、映像素材の永続性は直接触れる大気の質に左右される。湿度を適切に調節したうえで酸の触媒となる物質を除去すれば、密閉された缶のなかでもフィルム



「JTS2000年パリ大会」会議録

は安定性を保つことができる。マイクロ環境に関するその他のアプローチとしては、乾燥剤の使用やスウェーデン映画協会が提唱したFICAシステム(真空バック方式)の導入などが挙げられる。またイーストマン・コダック社は分子の振るい(モレキュラー・シーヴ)を導入して、ビネガー・シンドロームや褪色の予防に役立てている。結晶質の分子には湿度や酸を含んだ蒸気を吸収する特性があり、これをうまく活用すればアセテート・フィルム収蔵に適したマイクロ環境を導入することも可能だろう。密閉とマイクロ環境の関係には、まだ解明されていない部分も多く残されている。

酸の拡散率が高ければ、ビネガー・シンドロームを予防することになる。われわれの実験は、フィルムをロール状に巻取る際の巻き加減が酸の拡散率に重大な影響を与えうると示唆している。固く巻かない方が、酸の拡散率が高い。われわれの一連の実験から導き出された結論を以下に列挙する。

1. 密閉性の高い保存方法は、すでに劣化を始めたフィルムに有害な影響を与える。
2. 封をした金属缶やポリプロピレン製ボックスに入れられた劣化フィルムは、21℃の室温下にあって劣化し続ける。
3. 開放性のある密閉保存状態は劣化の進行を促進することはないものの、3年が経過した後も劣化フィルムの酸度を許容レベルまで減じるだけの効力はない。密閉の効用は、ビネガー・シンドローム防止の決定的要因とはなりえない。

マイクロ環境の主な長所を利用した保存のアプローチには、次の4つの方法が知られている。

1. フィルムをあらかじめ低湿度の環境に慣らして湿度を調整する。
2. シリカゲルを用いて湿度を調整する。
3. ジオライト(沸石)等を用いたモレキュラー・シーヴを湿度調整と酸吸収に用いる。
4. 特別の処理を施した厚紙製ディスク(炭酸カルシウム含有、または炭酸カルシウムとジオライトを含有)を用いて、密閉容器内の酸を中和、吸収する。

われわれの実験では、全長100フィートのロール状CTAフィルムを、室温21℃で湿度が異なる(それぞれの湿度は50%、35%、20%の3段階)環境で状態を事前に調整してから封をした金属缶に保管するという方法が用いられた。数回に渡る実験の結果、ジオライトやシリカゲルの使用や、低湿度での状態調整がフィルムの化学的劣化を遅らせるという事実が確認された。密閉した缶にジオライトかシリカゲルを入れることで、フィルムの劣化進行は抑制される。厚紙製ディスク(炭酸カルシウム含有、

または炭酸カルシウムとジオライトを含有)の効用についてだが、密閉容器に保管されたフィルムの安定性を改善する効果は皆無に等しいと判明した。

アーキヴィストは、マイクロ環境とマクロ環境それぞれの利点を十分に認識しておく必要があるだろう。マイクロ環境は特に素材費等を伴い、一方のマクロ環境は設備費や人件費を要するものだからだ。現時点で、以下の4点を指摘することができる。

1. 低湿環境は有効である。35℃の室温で湿度を50%から20%に下げると、フィルムの安定度を示す数値がアップする。
2. 室温や湿度を下げることによって、マイクロ環境を活用した場合と同等の効果を達成することができる。
3. 乾燥剤の使用や湿度の事前調整によってつくりだされるマイクロ環境には、低湿度のマクロ環境を設定した場合と同レベルの効力がある。
4. 低温保存の有効性は、適正なマイクロ環境の活用やマクロ環境的な低湿度の設定から得られる効果よりも遥かに高い。

劣化していないフィルムまでが酸霧などの悪影響を受けて劣化を始めてしまう恐れもある。こうした二次感染を予防するためには、劣化したアセテート・フィルムを隔離するか、劣化を促す要素を取り除かねばならない。保存計画を検討する前に、フィルムの状態を入念にチェックすることが先決である。

＊ ＊

デジタル技術は映画復元に関する新旧の問題を解決する手段となりえるか？

発表者／ハラルド・ブランデス(独・連邦アーカイヴ映画部門)

少なからぬフィルム・アーキヴィストが、デジタル技術を危険なものと感じている。映像や音がオリジナルを超えた新たな存在へと変化しうからである。こうした懸念はさらに深まろうとしているが、ドイツ連邦アーカイヴ[内のフィルム・アルヒーフ。以下、ブンデス・アルヒーフ]では、次のように、すでに映画フィルムのデジタル復元を始めている。

1. われわれはまず最初に、1895年、スクラダノフスキー兄弟が製作し、リュミエール兄弟より前にドイツで初めて劇場公開した映画、いわゆる「ヴァンターガルテン・プログラム」のデジタル復元に着手した。復元作業は1994年に行われた。この映画はもともと63mm幅のフィルムを使って製作され、後になってスクラダノフスキー兄弟自身によって35mmの複製版が作成されている。1994年の復元では、まずこの35mmフィルムを解像度2,750×2,000でスキャンし、そ

の後、解像度3,600×2,660でデュープ・ネガにプリントバックするという作業が行われた。当時この作業に使用された機器は(オックスベリー製のスキャナーはともかく、シリコン・グラフィックス社製のソフトウェアと器材は特に)ここ数年で飛躍的に改良されている。

2. ブンデス・アルヒーフでは、その後も、新たなデジタル復元の手法を導入して技術的な問題の解消に努めている。数多く収蔵されている褪色プリントもそうした問題の一つで、現在われわれは、高解像度のスキャナーを使用して、「[アグファ・カラー初の長篇劇映画である]「御婦人方は駆け引き上手」「Frauen sind doch bessere Diplomaten」(ゲオルク・ヤコビ監督、1941年ドイツ公開Ufa作品)のカラー復元作業に着手している。
3. さらにわれわれは民間企業数社の協力を得て、DEFA(デファ)社の古い作品をデジタル・ベータカムの放送用テープに変換する作業を進めている。1998年から1999年の1年間で、すでに295作品の変換を完了。旧東ドイツで所蔵されていたこれらの作品は、ネガ自体が摩耗して傷なども多く、品質は劣悪である。

以下に、どんな映画素材の復元にデジタル技術がその利点を発揮するかを例として提示しよう。

1. タイトル・シークエンスのプリント時にゴミなどの不純物が混入されてしまうことは多い。これはアナログ技術ではいかんともしようがないのが現実である。唯一の解決法は、あらゆる解像度に対応できるデジタル復元技術を用いてクリーニングを施すことである。ゴミなどがネガに焼き込まれていることも多く、これも一般的なラボの工程で取り除くことは不可能である。また、われわれが扱う素材は、オリジナル・ネガの損傷がひどく、フレームの欠損などが見られる場合も多い。ここでもデジタル技術を駆使することで、オリジナルの質感を甦らせることができる。
2. 別の例として、手彩色や染色が施されたナイトレート・プリントの復元がある。ナイトレート・フィルムは縮み率が高いために、安定した状態でインターネガを作ることが難しい。たとえ特殊なプリンター設備を使っても、新たなフィルムに焼き直された映像は安定性を欠いてしまうのだ。プリンターが改良されればこの問題も解消されるのだが、残念ながらその見通しはたっていない。ここでもデジタル技術の力を借りることで、映像の安定を実現できる。ただし、「本物」を識別しやすい絵画や彫刻と違ってフィルムが、より広い範囲への普及を目指して常に複製が作成されるものとはいえず、フィルム・アーカイヴに収蔵されている

手作業で彩色が施された作品やステンシル・カラーの作品については、通常の大量生産品とは一線を画するものとして、できる限りフィルムのままで保存されることが望ましいだろう。

3. かつての音ネが非常に低品質であることが多く、使用されている素材の質とラボの技術レベルによっては音に歪みが生じることも稀ではない。これをアナログ技術によって修正することはほぼ不可能であると言える。やはりデジタル技術を使うことで、歪みを大幅に修正することが可能になる。ただし、オリジナルの音声との比較が不可能である点には注意しなくてはならない。実際、復元が原版の音声信号通りに行われたかどうか確認される機会は減多にない。デジタルを使って音声の復元を行う場合も、倫理的な問題は無視できないが、音声は目に見えないものであるために、人々は映像の復元に対するよりも寛容になりがちである。

現在行われている復元作業は、テレビ画像としては許容できるクオリティだが、当然のことながらフィルム・アーカイヴにとって満足のいく水準に達してはいない。テレビのアーカイヴではすでにデジタル復元が日常的に行なわれており、この点ではフィルム・アーカイヴを一步リードしていると言えるだろう。

フィルムの復元にはより高度な技術と解像度が必要とされるため、アーキヴィストは今しばらくデジタル技術の向上を待たざるを得ない。すでにハイ・デフィニション (HD) 技術がより高レベルの解像度を実現したとはいえ、それでもフィルム・アーカイヴにとっては十分とはいえない。HDを用いた最初の実験から得られた結果は、現行の走査線625本レベルのテレビ用ソフトウェアの技術と大差ないものであった。次のステップとしては、フィルム素材を2,048 (2K) ~ 4,096 (4K) 画素という高解像度のスキャナーにかける実験が行われることになる。

HD技術を使った映像が増えるなか、コンピュータでいっさいの撮影を済ませてしまう作品も登場し、アーカイヴでも同様のデジタル技術が復元作業に導入され、映画館でもデジタル上映が始まっている。映画を取り巻く環境は刻々と変化しつつある。

われわれが「ヴァンターガルテン・プログラム」のデジタル復元を決めたのは、オリジナルのプリントが劣悪な状態にあり、画像が判別で

きないほど無数の傷が見られたためである。復元の結果は現在の水準からみてもまずまずのものであったが、細部には不満が残る点もあった。いずれにせよ、デジタル技術による映像復元とは、長い年月の間に劣化したマテリアルを修復し、もとの状態に近づけることを目的とするべきものである。アーカイヴにおいていかなる技術を使う場合でも、アーキヴィストと技術者は常に二つの原則を心に留めておかねばならない。与えられたマテリアルを原型のままで修復すること、そしてオリジナル版に限りなく近い状態を目指して修復すること、である。デジタル処理の技術が開発される以前から、オリジナルに近い状態までフィルムを復元する作業は行われていたが、新たな技術の導入によりオリジナルの状態を凌駕するほど精密な復元が可能になった。いかなる映像作品も、その内容やルックにまで手が加えられるべきものではないということをわれわれは胆に命じておく必要があるだろう。

結論として言えば、デジタル技術を復元目的で導入することはアーキヴィストにとってきわめて意味深いものであるということになる。

上記に抄訳・紹介した2つの講演録の内、ピネガー・シンドロームを扱った前者では、ロール・フィルムを強く固く巻くことと、フィルム缶を完全に密閉することに疑問が呈されている点が興味深い。また、デジタル復元の経験と今後の可能性を考察した後者では、問題を指摘しつつも映画復元の未来がはっきりとこの方向にあることをアーカイヴの現場人が提示した点が明快である。

JTSパリ大会は、映像・音響の保存 (アーカイヴィング) と利用 (アクセス) に関する現在および将来の主たる努力目標を、以下の3点に対応するよう規定すべきだとしている。

1. 映像・音響素材の保存に関する危機度の^{リスク・アクセス}査定^{メント}
2. 本来の映像・音響の転写と復元^{オリジナル}
3. データ管理システムとその変換^{マイグレーション}の戦略

まことに正当な考え方であり、日本でも、こうした方向にそって、今後ともさまざまな議論を深めていきたいところである。

(構成／岡島尚志、抄訳／小松亜也子)

fiaf

東京国立近代美術館フィルムセンターは、国際フィルム・アーカイヴ連盟 (FIAF) の正会員です。FIAFは文化遺産として、また、歴史資料としての映画フィルムを、破壊・散逸から救済し保存しようとする世界の諸機関を結びつけている国際団体です。

National Film Center (NFC) of The National Museum of Modern Art, Tokyo is a full member of the International Federation of Film Archives (FIAF). The Federation brings together institutions dedicated to the rescue and preservation of films, both as elements of cultural heritage and as historical documents.

東京国立近代美術館ホームページ
<http://www.momat.go.jp/>

お問い合わせハローダイヤル
☎03-3272-8600 03-5777-8600

「NFCニューズレター」第37号
(2001年6-7月号/隔月刊)

発行・著作:
独立行政法人 国立美術館 ©

編集:
東京国立近代美術館フィルムセンター
〒104-0031 東京都中央区京橋3-7-6
☎03 (3561) 0823

制作:
印象社
発行日:
2001年6月1日

* 無断転載を禁じます。

NFC NEWSLETTER
Bimonthly
(Volume VII No.2 June-July 2001)

Published and Copyrighted by
Independent Administrative Institution National
Museum of Art ©
Edited by
National Film Center
(The National Museum of Modern Art, Tokyo)
Add.: 3-7-6 Kyobashi, Chuo-ku, Tokyo 104-0031, Japan
Tel.: 03 (3561) 0823
Designed and Produced by
Insho-sha
Date of Publication:
June 1, 2001

* No part of this publication may be reproduced or
reprinted without the approval of the publisher.

好評発売中!

* 大ホール受付 (2階) にてお買い求めください。郵送ご希望の方は、フィルムセンター ☎03 (3561) 0823 までお問い合わせください。



NEW! 東京国立近代美術館フィルムセンター所蔵目録 日本劇映画 2000

フィルムセンターが所蔵する日本劇映画4,325本 (3,153作品) のカタログ情報網を網羅した映画研究者必携のカタログ。タイトル、主要スタッフ・キャスト、製作会社、封切年月日、色彩・音響の有無、画面比率といった基本データに加えて、所蔵フィルムの形状、世代、フィート数をはじめとするNFCならではのアーカイヴァル・データも採録しているのが特長。1986年以後の改訂版で、多くの新収蔵作品を掲載 (A4判、468頁、定価2,800円)。