

劣化 8mm フィルム修復技術のマイクロフィルムへの応用

－ 失われる「情報遺産」を救う

吉田 一博 ・ 阪口 あき子**

1. はじめに

㈱シンプルウェイ（以下当社）は、「8mm フィルム工房」の屋号で、北海道函館市に開業し、主に昭和 30～50 年代に流行した「8mm フィルム」を DVD へ変換するサービスなどを行っている。8mm フィルムは、「レギュラー8（通称ダブルフィルム）」と「スーパー8、シングル 8」に大別される。ダブルフィルムは、日本では昭和 30 年代に普及したフィルムであり、フィルムベースがトリアセテート（Tri-Acetyl-Cellulose : TAC）と呼ばれる繊維素でできている。この TAC は、セルロースに酢酸を反応させ、アセチル基を 3 つ持つ構造上の特徴があり、それまでのニトロセルロースに比べ難燃性、耐久性に優れるため 8mm フィルムだけでなく、マイクロフィルムや映画用フィルムに使用されてきた。

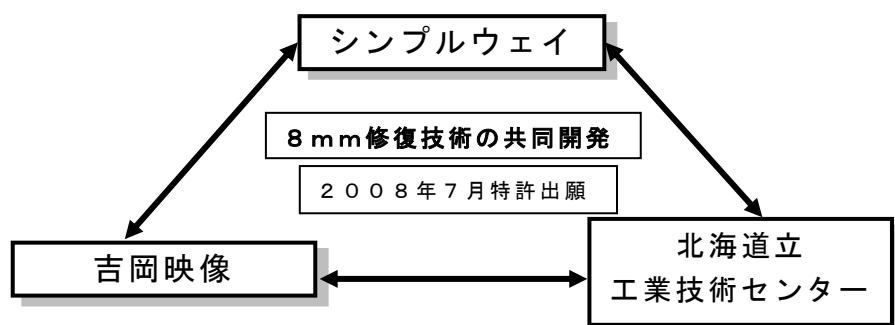


図 1 8mm フィルム修復の共同研究チーム

しかし、以前よりこのダブルフィルムにおいて、酸っぱい臭いがするものや、ワカメ状に湾曲し、白い粉が付着しているものも多く見受けられ、いわゆる「劣化」（ビネガーシンドローム）が確認されていた。当初、当社では劣化 8mm フィルムをテレシネ（フィルム映像のビデオ信号化）することができずにご依頼はお断りしていたが、㈱吉岡映像（京都市）の協力の下、劣化 8mm フィルム修復技術を習得し、DVD などへ変換できるようになった。さらに、当社、吉岡映像に加え、北海道立工業技術センター（函館市）の 3 者においてこの 8mm フィルムの劣化に関して、これまでの経験や勘に頼っていた修復作業を科学的に数値化し、修復装

** 株式会社シンプルウェイ

※ 資料・技術協力：吉岡博行（株式会社吉岡映像）

潮田峰雄（株式会社ニチマイ）、

村田政隆・小林孝紀（北海道立工業技術センター）

置を開発した(3者による特許共同出願中)。現在、この装置を用いることにより、修復時の破損や傷つけなどの不安、頻繁な状態の確認が少なくなりスピードアップできるようになった。

2008年5月28日、日本経済新聞に当社修復技術に関する記事が掲載され、マイクロフィルム劣化対策に尽力していた㈱ニチマイの目にとまり、共同研究のきっかけとなった。同じTAC素材を使用しているタイプのマイクロフィルムも8mmフィルム同様、湾曲変形、酢酸臭、結晶様物質の析出などの「劣化」の症状が起こっており、一般的に複製(Direct Duplicating : DD)が出来ないことが多い。そこで当社ではこのようなマイクロフィルムに対し、現在の8mmフィルムの修復技術が応用可能ではないかと考え、ニチマイと、先の8mmフィルム共同研究チームの3者の計4者でマイクロフィルム修復の共同研究チームを立ち上げた。今回は、東京大学経済学部資料室 小島浩之氏より劣化マイクロフィルムの試料提供を受け、当社8mmフィルム修復装置を用いて修復実験を行った結果について報告する。なお、修復技術の詳細な内容は特許出願中であるため、公開できないことをご容赦いただきたい。

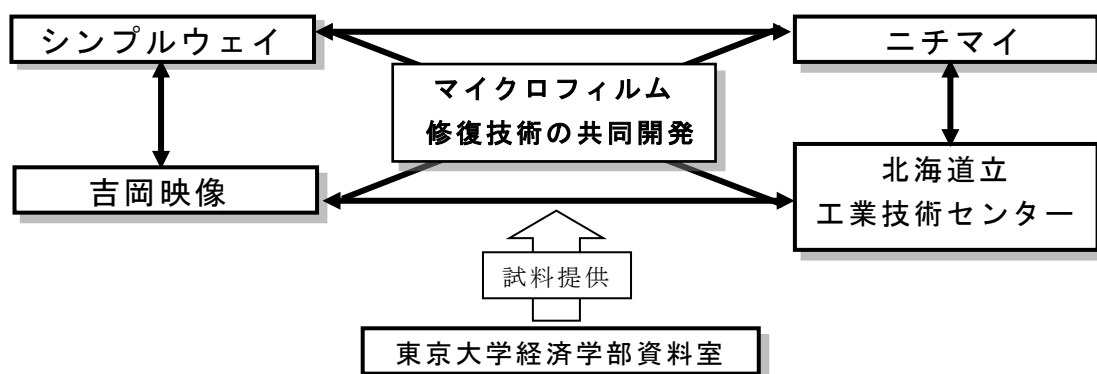


図2 劣化マイクロフィルム修復の共同研究チーム

2. 劣化マイクロフィルムの状態

以下に東京大学より試料提供されたマイクロフィルムの劣化状況を示す。



写真 1-1 湾曲の状態

写真 1-2 内周部の接着状態

写真 1-3 変色

このマイクロフィルムは、昭和30年代前半のネガで、フィルムベース全体に細

かなクラック（ひび）が入っており、一部ベースの欠損も認められた。また、巻き部位によりフィルムの変色があり、内周部ではフィルム同士の接着（くっつき）が起こっていた。今回は、試料提供されたフィルム全体を修復する必要があったため慎重に剥離作業をしたが、全画像部の約 16% で欠損が生じた。特に中心部では、乳剤面がタール状に変質したり、金属スプールの塗料が溶解しフィルムに付着していたりしていた。また、すべての乳剤面の全面に細かなシワが発生していたが、これは劣化によるベースの収縮や乳剤部の膨潤が原因と考えられる。

フィルムの全長は約 30m あり、外周内周部共にベースや乳剤面の劣化（溶解や膨潤など）が認められたが、外周部の劣化は、加水分解後の硬化によるクラックと酸化による変色であるのに対し、内周部の劣化は主に加水分解反応による酢酸の発生に起因するものと考えられる。

3. 修復

(1) 平面化

この劣化マイクロフィルムの平面化修復にあたり、開発した 8mm フィルム修復装置の適用方法を検討し、今回の 8mm フィルムとマイクロフィルムはベース組成が同一であることから、条件などはそのまま適用することとした。修復作業の結果、劣化に起因する大きな湾曲（写真 2-1）を平面化することができた（写真 2-2）。この平面化処理を加えるだけで、湾曲状態のままでは不可能であった既存設備によるマイクロフィルムの複製が可能となり、この開発装置による平面化作業の必要性・重要性を示す十分な結果が得られたと考える。



写真 2-1 修復前（大きな湾曲状態）

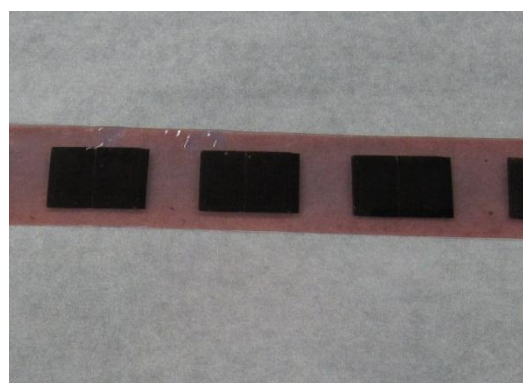


写真 2-2 修復後（平面状になった）

(2) 結晶様物質

修復の成否は、複製した後の画像が判読できるかどうかによるところが大きい。画像が判読できない原因として、ピンボケやフィルム表面の結晶様物質があげられる。以下に修復したフィルムの複製後の画像を示す。

修復後の写真 4 では、結晶様物質の影響が問題ない程度まで軽減されている。これは結晶除去工程を 8mm フィルムの修復技術に追加した結果である。結晶様物

質はその多くが表面に析出しているが、顕微鏡などで観察すると、フィルムベースと乳剤面との界面に発生している場合もある。これまでの研究で表面上の結晶様物質は除去できるようになったが、界面にあるものの除去は非常に難しく今後も鋭意研究を進めていく。

写真3は東京大学において、湾曲したフィルムをデジタル化した場合の判読性の可否を見極めるため、今回の実験以前に試行的にスキャンされたものである。この写真では結晶様物質の影響で文字が読めない部分、また歪みによると思われるピンボケ部分も見られる。その一方、写真4は修復後のマイクロフィルムの画像（DD反転ポジ画像）である。この画像は写真3と同じページであるが、今回の修復により結晶様物質が文字の判読にほとんど影響をあたえなくなったと考えられる。

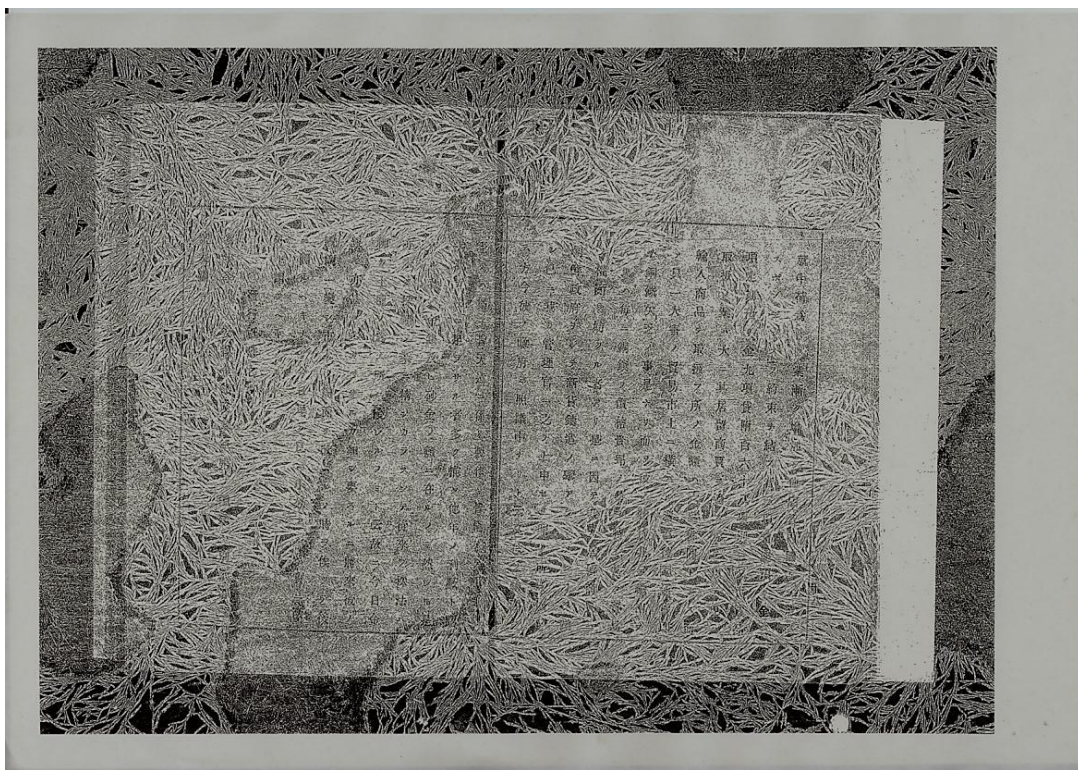


写真3 修復前の画像（結晶様物質で文字の判読は不可能）

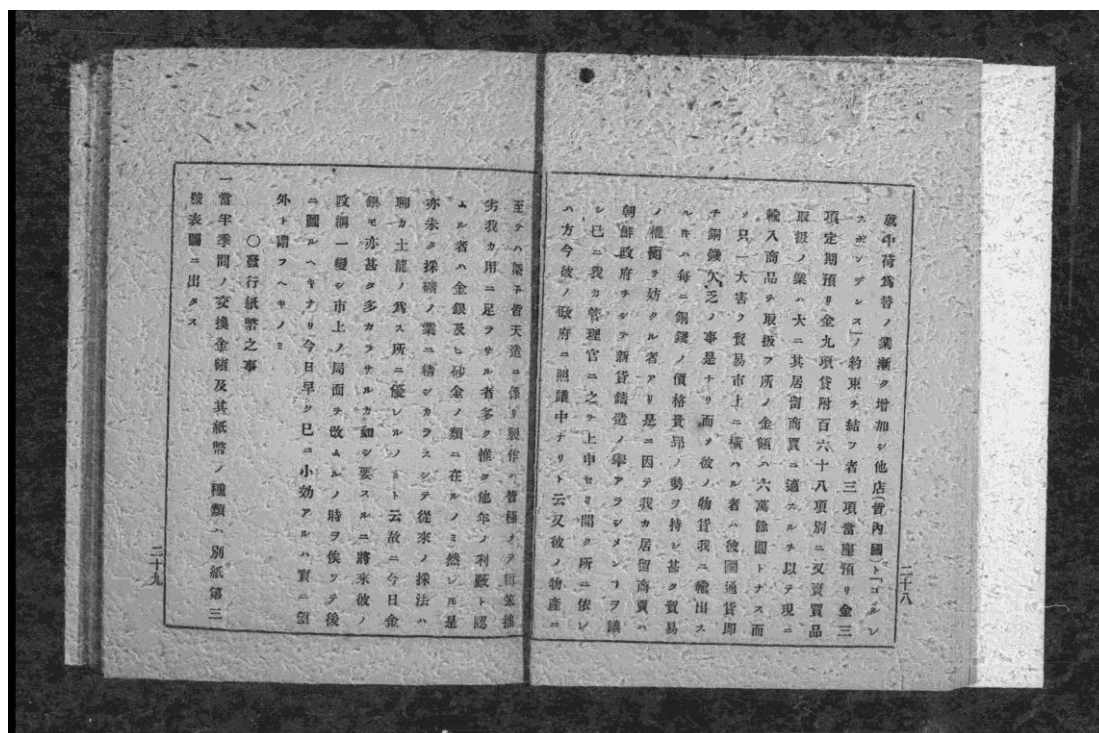


写真4 修復後の画像（写真3と同ページ、文字の判読が可能となった）

(3) 複製

当社で平面化および結晶様物質除去による修復が行われたマイクロフィルムは、次に複製の工程を経る。従来は、提供された試料のような湾曲の激しいフィルムは、その湾曲が原因でフィルムの密着性が確保できずに複製が相当困難であった。今回の修復実験で平面化されたマイクロフィルムがニチマイにおいて複製が可能かどうか実験した。その結果複製は成功し、マスタと同じネガを作製することが可能であった。そしてその後、この複製の評価のためにデジタル化を行った。その画像が写真4である。写真3と比較して文字の判読性は格段に向上し、ほぼ読み取れる様になったことが確認された。

以上より、当社の修復装置を用いれば、これまで修復不可能、複製不可能といわれ廃棄処分になっていた劣化マイクロフィルムの貴重な情報の中から救えるものがあるということがわかった。しかし、残念ながら劣化が極度に進行し、修復作業ができないフィルムの情報では救えないものもある。軽度な劣化のうちに修復により救える情報をより多くすることが大切であると考えられる。

当社の修復技術を使えば、8mmフィルムだけではなく、マイクロフィルムへの応用も可能であり、広範囲にわたるフィルムの修復が可能であることがわかった。また、装置の修復条件を変えることができるため、ベース組成の異なるフィルムなどにも応用できる可能性が十分に秘められている。

現実問題として TAC ベースの種々のフィルムの劣化問題は深刻な状況であり、過去に作成されたマイクロフィルムに託された「情報遺産」を守るべき時期であ

る。また、早急且つ大規模な調査・修復に取り組む時期でもある。今回、東京大学の小島氏の調査は画期的なものであり、ぜひとも全国的な展開になるよう関係各機関に期待するところである。

4. 今後の課題

(1) 劣化事実の周知

マイクロフィルムは、1991年にTACベースの劣化の仕組みが発表され、周知の事実であるにもかかわらず、これまで大規模な調査などが行われてこなかった。しかし、今回の実験から劣化し湾曲したマイクロフィルムを平面化することの可能性が大きくなり、複製して情報を取り出せる手段となりうるため、国公立の施設から関係各機関まで調査し、救える「情報遺産」を可能なかぎり増やすようになることを期待したい。

(2) マイクロフィルム関連業界の連携

マイクロフィルム関連の業界が連携して劣化の情報を共有し、修復の方策を取ることを希望する。映像業界に身を置く筆者は、8mmフィルムの修復は取り組みがなされているように感じているが、マイクロフィルムについては、未だ現役のメディアであるためか、取り組みが小さいような印象を受ける。

例えば、大手フィルムメーカーであるコダック社は、マイクロフィルムの現状を「マイクロフィルムの長期保存 劣化とその対策」(2007年9月)として発表しており、このような動きをフィルムメーカー、マイクロフィルム業者などが結束して積極的に動くことが望ましい。

(3) 保存方法の模索

2008年12月27日の日本経済新聞に「デジタル情報の長期保存に暗雲」という記事が掲載された。アメリカでは、ほとんどの映画スタジオが保存用にフィルムを使用しているが、デジタルでの保管コストはフィルムの11倍になるとのことである。

デジタルでの保管については、新しい記録媒体が出るたびに移し替えるのが最適と今まで考えられてきたが、情報量が莫大に大きいのに加え、OSが変わるたびに数世代前のコンテンツは読み出せない、ハードとソフトの両方が必要、ハードディスクの信頼性に不安、などの問題点があると記事にはある。このような現状の解決策として、光を当てただけで情報が見られるフィルムが有望視されている。しかしフィルムも劣化の問題があるため、最適な解決策は今後の技術開発に期待するが、そのためにもまずは、現存する劣化フィルムの修復が急務である。

5. まとめ

- ① 当社の 8mm フィルム修復技術を用いれば、大きな湾曲がある劣化マイクロフィルムの平面化が可能であることがわかった。
- ② 平面化されたマスタにおいては、問題なく複製（DD）がとれ、画像が読み取れるようになることがわかった。
- ③ 熔融状態で凹凸のある乳剤面の平面化や、ベース / 乳剤界面に発生する結晶様物質の除去については、これからの検討課題である。

最後に東京大学 小島浩之氏の意見を引用させていただく。

～前略～ 特に記録資料の保存の場合、本来まず対象となるのは記録の「内容」のはずである。この「内容」を保持するために、「現物」を保存するのであって優先順位を取り違えては、より肝心な情報を失ってしまうことになりかねない。

（「長期保存が不可能な記録材料のための保存プロジェクト」¹より）
なにより、「内容」の保持・救済が優先されることを希望する。

<引用、参考文献>

- ・ 吉岡博行「小型映画フィルムの修復とテレシネに挑む」『映画テレビ技術』, 2005.10
- ・ 「デジタル情報の長期保存に暗雲」『日本経済新聞』2008.12.27 付朝刊
- ・ 『マイクロフィルムの長期保存：劣化とその対策』コダック株式会社, 2007.9
- ・ 小林孝紀・阪口あき子ほか「劣化した 8mm フィルムの修復に関する研究開発」『平成 20 年北海道工業技術センター成果発表会 都市エリア産学官連携促進事業【発展型】成果発表会要旨集』2008.7
- ・ 『マイクロフィルム保存のための基礎知識』（平成 17 年 3 月改定版）国立国会図書館収集部資料保存課, 2005.3

¹ <http://www.lib.e.u-tokyo.ac.jp/shiryo/index01.html>