

# 映画のデジタル保存についての 現状調査の必要性

大関勝久

Katsubisa Ozeki

今号のEDITORIALでも取り上げたように、フィルムセンターでは文化庁の美術館・歴史博物館重点分野推進支援事業に応募し、昨年度(10月)から「映画におけるデジタル保存・活用に関する調査研究事業(National Research Project for the Sustainability of Born-Digital Cinema)」(略称BDCプロジェクト)をスタートさせた。映画館での上映がほぼデジタルで行われるようになった現在、デジタル保存についての調査は、喫緊で取り組まなければならない課題である。現在進行形で日々更新されている分野だけに、調査には膨大な時間を要するが、この新たな取り組みの現状について、プロジェクト・リーダーの大関勝久が解説する。

1999年、ジョージルーカス監督は、映画『スターウォーズ エピソード1/ファントム・メナス』で、撮影から上映までフィルムを用いることなく実現できることを示し、21世紀は映画のデジタル化が急速に進行すると予想された。しかしながら、その後10年近くは、上映の主流はフィルムであった。そのため保存に関しても従来通りフィルムを保存すればよかった。ところが、2010年頃からデジタル上映が増加し、いまやフィルム上映が希少となった。映像はデジタルデータとして、磁気ディスク等に記録されることになるのだが、このデジタルデータの保存性に大きな疑問が投げかけられている。

いち早く米国では2007年、AMPAS(Academy of Motion Picture Art and Science)が「ザ・デジタル・ジレンマ」<sup>1)</sup>を発表し、このデジタルデータ保存の脆弱性を指摘。長期の保存にはコストも含め、フィルムが優れていると報告して、これを契機に日本においてもこの問題への関心が各方面から高まった(その後、2012年には「ザ・デジタル・ジレンマII」<sup>2)</sup>が発表された)。

- ・映画、フィルムで保存を万能でないデジタル—朝日新聞2008年5月24日(夕刊)10面
- ・記録媒体の限界 認識を(情報のデジタル化危惧):日本経済新聞2008年11月26日(夕刊)24面
- ・デジタル情報の長期保存に暗雲(媒体に寿命、更新コスト莫大):日本経済新聞2008年12月27日36面
- ・社説「フィルムを後世に残す工夫を」:読売新聞2009年2月2日3面

デジタルコンテンツ全般に関しては、米国では2000年にNDIIPP(National Digital Information Infrastructure and Preservation Program)が設立され、議会図書館がデジタルコンテンツの収集および長期保存活動の中心的役割を担うこととなった。日本においては、2003年に国立国会図書館が「電子情報保存に係る調査研究」に取り組み、翌年、「電子図書館中期計画2004」

を発表して以降、毎年、電子図書館化に向けた種々の調査報告を行ってきているが、残念ながら映画のデジタル保存に関する調査研究の取り組みは少ない。この現状を鑑み、フィルムセンター(NFC)では国からの補助金を獲得し、デジタル映画の保存に関する調査研究、BDC(Born-Digital Cinema)プロジェクトを開始した。

## 1. 映画におけるデジタル化と保存

### 1-1. 映画におけるデジタル化

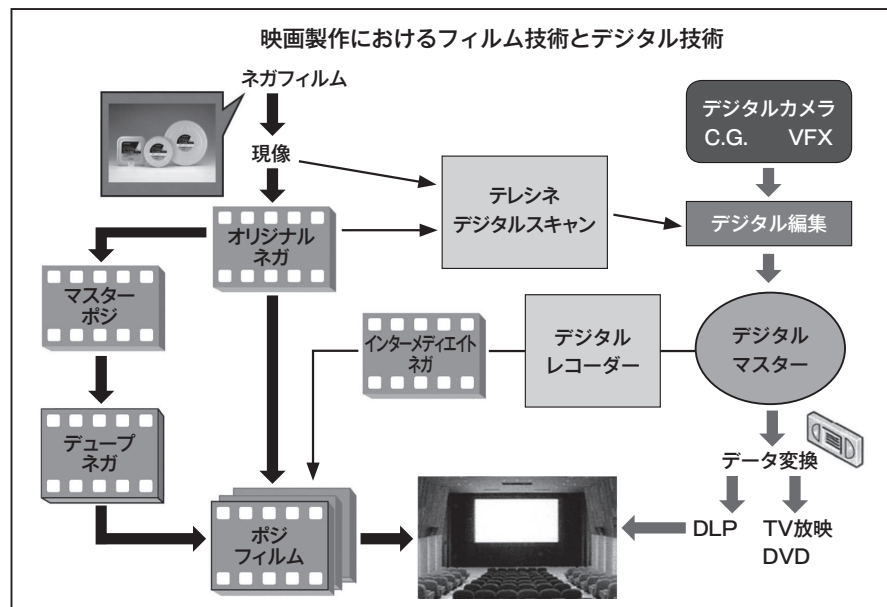
映画製作は、大きくは撮影、編集、配給/上映から成る(図1)。従来のフィルムによる映画制作では、ネガフィルムを用いて撮影され、現像、編集の後、オリジナルネガが作製される。このオリジナルネガから、ダイレクトに、あるいはマスターポジとデュープネガを経て、ポジフィルムが作製される。ポジフィルムを作製する際にはさらに、レーザーなどで字幕が打ち込まれ、音声記録用のフィルムが焼き付けられる。このポジフィルムが映画館で上映されるフィルム(プリント)である。

一方、撮影時からデジタルで制作された映画(ボーンデジタル映画)の場合には、映画用デジタルカメラを用いて撮影が行われ、デジタル編集され、デジタルマスターが作られる。ここから、上映用のデジタル素材(DCP)や放送・配信用の素材、DVD、BD(Blu-ray Disc)等が作製される。上映はデジタルプロジェクター(DLP等)で行われる。このプロセスでは撮影から上映までフィルムは全く使用されない。

ただし、ここで強調しておきたいのは、デジタル技術とフィルム技術は融合が可能なことである(図1)。デジタル映像はデジタルレコーダーという露光機を用いて、フィルムに記録することが可能である。逆に、フィルムはデジタルスキャンあるいはテレシネといった方法でデジタルデータに変換することができる。デジタル技術を用いて、フィルムの修復も行われる。

### 1-2. デジタルデータとしての映画の保存

私事になるが、以前、ハイエイトビデオの再生機が壊れた。市販品は、新品はもちろん中古も無く、友人から借りてDVDに録画した。いわゆるマイグレーション(古い媒体やフォー



▲図1

マツトのものを最新のものに交換する)である。量も多かったので、何日も費やし非常に苦勞した。しかし安心はできない。DVD媒体自体の寿命もあるが、互換性のあるシステムがいつまで使用可能かも不安である。個人のわずかな情報でさえこの有様である。一方、世の中には膨大なデジタルデータが蓄積されている。映画の場合、1秒24コマの映像が2時間分とすると大きなデータとなる(4K/10bit画質のデジタルソースマスター(DSM)で約8TB)。ところがこの膨大なデータを長期保存する方法が確立されていないのである。AMPASは「ザ・デジタル・ジレンマ」の中で、「目標が50年から100年

の長期間『保存し、放置しても維持できる』と  
いうことであるとしたら、現在のところアナログフィルムに代わるデジタル方式の代替手段は存在しない』と結論づけている。表1に現状考えられるデジタルデータとフィルムにおける保存性の違いを比較してまとめてみた。

## 2. BDCプロジェクトの課題と調査報告

ここで、BDCプロジェクトの課題を検討するにあたり、NFCのフィルム・コレクションに係る業務を概観しておく。

### 2-1. NFCの役割

表1. デジタルデータとフィルムの保存性の比較

	デジタルデータ	フィルム
1 フォーマット	ファイル形式等、技術進歩に伴い変更されるので、読み出し不可能性がつきまとう	機器や技術の維持が可能な限り映写可能
2 媒体(キャリア)	磁気テープ、HDD、光ディスク等複数存在するため、それぞれの読み出し機器の維持が必要	乳剤/ベース面などの一定の多層構造を持つため、機器等への依存度が低い
3 期待寿命	1年~50年(*)と言われる	カラーフィルムで~100年、黒白フィルムで~500年の寿命(**)が期待される
4 保管	体積的にはフィルムより有利、今後の高密度化の余地有り	体積が大きい(6000feet/1h)、適切な保管には空調等が必要
5 長期再現性	目視不可能。読み出しに対応した機器やソフトウェアを必要とする	目視可能。機器や技術の維持が可能な限り再現可能

\* Archiving2012: Preservation Strategies and Imaging Technologies for Cultural Heritage Institutions and Memory Organizations, Final Program and Proceedings, p.19. 最も期待寿命が長いとされる媒体が磁気テープであるが、技術革新が激しく、HDCAMは2016年3月で生産終了予定、LTOは3年程度で世代交代するため、メディアの寿命以前にマイグレーションが必要となる。 \*\* ISO18901 (2010)、ISO18911 (2010) 参照。

表2. BDCプロジェクトの具体的活動

	①収集	②保存/復元	③管理/運用
調査研究	・旧作日本映画のデジタル化調査(国内公開作品網羅的調査) ・各国における制度調査	・ボーンデジタル映画の製作・配給のファイルフォーマットに関する動向調査 ・海外の製作スタジオ/ポストプロダクションにおけるデジタル化の現状調査 ・国内外映画製作会社の製作・保存・活用状況の調査	・コンテンツ管理システムの調査研究 ・web公開等に向けた調査研究 ・カタログ技術/メタデータ調査
		・国内外の公的フィルムアーカイブにおける収集・保存・活用の現状調査	
実証研究		・ファイル変換と保存方法の検討(素材/保存技術比較) ・フィルム作品のデジタル復元と保存 ・デジタルデータ保存システムにおける長期持続可能性実現のための研究	・デジタル化に伴う必要目録項目の策定と既存データベースの改良 ・管理システムの構築 ・セキュリティーポリシーの策定と実施
連携・人材育成		・セミナー、シンポジウム等の調査、参加、開催 ・国内フィルムアーカイブ、大学、企業との連携	

業務は大きく①収集②保存/復元③管理/運用、の3つに分けられる。

①収集: 網羅的な収集を目標とし、日本映画保存上の緊急性および業務上の必要性などを優先しながら収集を行う。

②保存/復元: 劣化・損傷の危険から保護する環境で長期に亘り保管し、すでに劣化や損傷、その危険性が見られるフィルム等に対して複製し、コンテンツの長期再現性を保証する。また、そのために必要な、学術的・技術的な調査・研究を行う。

③管理/運用: フィルムの検査、関連文献資料の調査により、所蔵品としてデータベース化する。また、館内外での上映、調査研究目的の試写、公益性のある上映会への貸与、展示、放送、番組制作等を目的とした複製依頼への対応を行う。

上記の延長線上に、プロジェクトの取り組みべきテーマを整理してみた。

### 2-2. BDCプロジェクトの課題と活動

日本のボーンデジタル映画及び映画関係資料については、必要な調査研究(撮影・編集・上映など、製作過程の各段階における、機材、メディア規格、ファイル形式、書き込みソフト、適用されたOSや現在の保管状態などの確認)が現在行われていない。BDCプロジェクトでは、これらの調査研究により、デジタル映画及びフィルム映画の安全保護と継承、活用を推進し、我が国映画文化の振興を図る。

BDCプロジェクトの具体的な活動内容をNFC業務の収集、保存/復元、管理/運用に従って表2にまとめる。

## 3. 2015年3月現在における調査結果

さてプロジェクトの第一歩として、私たちは映画のデジタル保存がどのような現状にあるのか、日米のアーカイブ、製作会社などを訪問し、それぞれの取り組みを調査した。するとさまざまな差が浮き彫りになってきた。それぞれを簡潔にまとめてここに報告する。

### 3-1. 米国の状況

技術的にも産業的にも世界の最先端であるハリウッドのメジャースタジオでは、生成される膨大なデジタルデータを大規模な保管庫(デジタルリポジトリ)に保管する態勢を整えている。また、受け入れから、データの劣化チェック、マイグレーションまで、自動化を推進している。LTOという磁気テープで保管することが



主流で、正副の複製に加え、遠隔地での保管、オフライン(インターネット等につながらない)の保管と3重、4重に安全対策が採られている。それでも、ポーンデジタル映画には種々の媒体、フォーマットがあり、その管理方法はメジャースタジオ間で必ずしも統一されておらず、独自の方法で行われている。

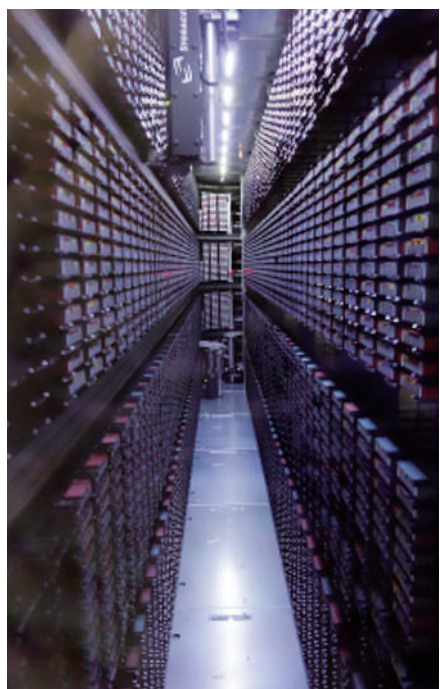
米国でデジタルデータの保存を主導しているのは議会図書館である。議会図書館では、映画は基本的にDCP(デジタルシネマパッケージ=フィルムという上映用ポジフィルムに相当)で保存する方針を取っている。

一方、アカデミー・フィルム・アーカイブでは、議会図書館と共同で、映画保存が企業の技術に依存することを回避するために、オープンソースの(公開された)技術を用いて保存システムを構築する試みを行った。しかしながら、この研究で作られたシステムは実際には採用されておらず、企業依存からの脱却は、今後の課題であることが分かった。

また現在、米国で注目されている映像技術、ハイダイナミックレンジ化とACESワークフローのようなポストプロダクションの技術進歩に対応するためには、DCPのような上映素材ではなく、撮影時のデータなど、元素材やそれに近いものを保存する必要があることが分かってきた。

### 3-2. 日本の状況

まず最初に、日本にはデジタル映画の正確なリストが存在していない。当プロジェクトでは、日本で製作・公開されたデジタル映画のリスト化のため、デジタル映画上映が増加し始めた



▲米メジャースタジオのLTOライブラリー

2009年を例に網羅的な調査<sup>1</sup>を行った。その結果、日本映画製作者連盟(映連)で公表された総公開本数に対して、実際にはその約1.5倍もの作品が公開されていること(フィルム上映を含む)が分かった。また一般商業劇場でも、広く流通しているDCP上映以外に、低予算・非劇映画作品で行われるデジタル映写、例えばHDCAMやDVCAM、BDでの上映が多数あることが分かった。

次にデジタル保存の現状だが、国内にある4つの公共アーカイブ(川崎市市民ミュージアム/京都府京都文化博物館/広島市映像文化ライブラリー/福岡市総合図書館)を調査した結果、DCPを収集しているアーカイブは現状一つのみで、その収集数もわずかであることが分かった(他の媒体としてはビデオテープ、DVD、BD等を保管)。各アーカイブは多くのフィルムを所蔵しているが、スキャンは高価で実施できないこと、保存のためのデジタル化では潤沢な予算が獲得できず、利活用という出口を明確にする必要があることなど、まだまだ課題は多い。

一方、各映画製作会社では、保存のためにフィルムからDCP化する例はまだ少なく、あくまで二次使用の配信やDVD、BD作成のためのHD化が主であること、保存・管理は各社、独自のデータベースを用いていることがわかった(その一方で、ポーンデジタル映画をフィルム化して保存している例もある)。また、こうしたコンテンツデータとメタデータを包括的に保存する、フィルムにおけるNFCのような施設を望む声もあった。

NFCでは現在、デジタル映画の系統的な収集は行っていない。Digital BETACAMを700本(約3000タイトル)およびデジタル復元した作品34タイトルを、主にLTOあるいはHDDに保有しているのみである。DCPの収集はまだ行っていない。また、NFCではデジタルリポジトリがなく、現時点においても、この構築はすでに課題である。

## 4. BDCプロジェクトの今後

スタートしてまだ半年のプロジェクトであるが、これまでの調査で、デジタル映画の保存に関しては、まさに混沌とした現状が見えてきた。今後飛躍的に増えていくデジタル保存の必要性に対し、引き続き以下の課題に取り組んでいきたいと思う。

- ・収集ポリシーの策定
- ・保存のための複製指針

- ・収集データおよびファイルハンドリングの教育普及
- ・保存、再生、活用に必要なメタデータの収集とデータベース構築
- ・企業依存が少なく、フォーマット等の変更に対応できる保存システム(オープンアーカイブプラットフォーム)の検討
- ・動画配信、静止画資料の公開等の利活用の検討
- ・各国の映画収集に係る制度の調査
- ・国内機関、海外機関の調査継続
- ・各種イベント、他機関との合同会議開催等による情報共有化
- ・今後の維持、再生が懸念されるフィルム作品の保存とデジタル技術を用いた活用

最後になるが、理想的な保存手段について、「真のアーカイブシステムとは、製作され、忘れ去られ、その後発見された時でも解読できるものである。常にアクティブな取り扱いができるわけではないのだから<sup>2</sup>」という議論がある。これは、マイグレーションを前提にしたデジタルデータ保存とは全く反対の考え方である。ピット列しか残っていないくても、また、一部のデータしか残っていないくても解読できるようなシステムが考えられないものだろうか。われわれは常にあるべき姿とは何か? を求めて、取り組んでいかなければならない。

(BDCプロジェクト・リーダー)

註

1 The Science and Technology Council of The Academy of Motion Picture Arts and Science, *THE DIGITAL DILEMMA*, (AMPAS, 2007) [http://www.lab.dmclab.jp/digitaldilemma/DigitalDilemma/Digital\\_Dilemma.html](http://www.lab.dmclab.jp/digitaldilemma/DigitalDilemma/Digital_Dilemma.html)

2 The Science and Technology Council of The Academy of Motion Picture Arts and Science, *THE DIGITAL DILEMMA II*, (AMPAS, 2012) <http://www.oscars.org/science-technology/council/projects/digitaldilemma2/>

3 *THE DIGITAL DILEMMA*, p.29.

4 岡輝夫氏の調査による。リストアップの基準は、国内の映画館、劇場、ホール、その他上映施設(特設会場も)のスクリーン(モニターは含まない)において、毎日最低1回、1週間以上にわたり有料で公開した日本出資の映画(映倫未審査作品、自主映画、学生映画も含む)が基本だが、生中継以外のODS作品(映画以外のコンテンツ)も含む。フィルムは8mm以上、非フィルムの場合は、VHS、DVD、HDCAM、DVCAM、BD、DCP上映も対象。デジタルリマスター版、ディレクターズカット版、3D版、ドルビーアトモス版、旧作の新版などはそれぞれ1作としてカウントした。

5 Barry M Lunt, Matthew R Linford, Robert C Davis, Sarah Jamieson, Anthony Pearson and Hao Wang, *Archiving 2013 Final Program and Proceedings: Toward Permanence in Digital Data Storage* (IS&T, 2013) p.132.

参考資料

The Science and Technology Council of The Academy of Motion Picture Arts and Science, *Long-Term Management and Storage of Digital Motion Picture Materials* (AMPAS, 2010) <http://www.oscars.org/science-technology/sci-tech-projects/long-term-management-and-storage-digital-motion-picture>  
デジタルシネマ研究会編『デジタルシネマ』(米田出版、2005年)