

映像史料分析による戦後日本のダム建設技術革新研究の可能性 —1950～60年代を中心に—

Analyzing Construction Document Films Enriches the Study on Japan's Dam Technological Innovation in the 1950's and the 1960's

馬渕 浩一*・今 尚之**・昌子住江***
MABUCHI Koichi・KON Naoyuki・SHOJI Sumie

土木技術, ダム, 水力発電, 電力会社, 映画
Civil Engineering, Dam, Hydroelectric Power Generation, Electric Power Company, Film

要旨

1950～60年代, 海外技術の導入により佐久間, 黒部, 井川などの大型発電用ダムが建設され, それらの工事は映像によって記録された。今日, 電力会社, 土木建設会社, 映像制作プロダクション, 博物館などに未整理のまま分散保管されている。映像の所在調査と内容評価を行った結果, これらの映像を年代, 形式などによって分類, 分析することにより, 機械化と技能の再編など戦後日本のダム技術革新研究において新しい知見が示される可能性が示された。

1. はじめに

本研究は, 発電用ダム映像史料の所在, 保存状況などの基礎調査の結果を示し, 映像史料分析による1950～60年代におけるダム建設技術革新研究を推進する可能性を議論しようとするものである。

1950年代後半から, 佐久間ダム, 黒部ダムなどの大型ダムならびに発電所が建設され, 電力供給によって高度経済成長を支えた。これらの大型ダム建設には, 第二次世界大戦の影響で海外との技術交流がまったく停滞した日本においては, 高堰堤化, 工期短縮, 建設コスト削減などの観点から海外最新土木技術の導入が必要であった。例えば, 佐久間ダムにおいてはアメリカの技術指導を得て最新の機械化工法が採られた。また, 黒部ダムは技術的に高度なアーチ型のダムとして計画され, 井川ダムでは開発された堤内部を空洞とする中空重力式が採用された。

これら最新技術の導入にあたって, 従来の施工技術は大きく変化し作業員に求められる技能も再編されたことが推測される。特に, 施工の機械化とそれに伴う施工プロセスの変化およびそれらを構成する個別要素の変遷など, 現象的な変化を見逃すことはできない。これらの変化の積み重ねが, 1950～60年代のダム建設における技術革新の真髄である。しかし, こうした現場で発揮される技術, 技能の変化は, それらが現象的であるが故に, ダム竣工後に記述さ

れる様々な論文, 報告書, 社内資料などの文献には十分に記録されない。これらが記録される媒体は映像が最も相応しい。1950～60年代のダム建設技術革新の研究に映像史料は欠かせない。さらに, この当時のダム建設技術は施工の機械化, 地盤処理, 隧道掘削などダム建設工事以外にも基礎となる土木施工技術の革新, 水準向上をリードしたものであり, 発電用ダム映像史料が土木施工技術革新を考察する上で重要な役割を担っているといえよう¹⁾。

桂^{2,3)}は, 1959年から1970年までに制作された数多くの産業映画をリスト化し, 年鑑として毎年刊行された「PR映画年鑑」(1959～67年) および同一のフォーマットで後継書として刊行された「産業文化映画年鑑」(1968～70年) (以下, 「PR映画年鑑」と統一する) の分析を行い, 制作者の立場から作品制作の歴史的背景を明らかにした。「PR映画年鑑」は, 長期間, 同一の調査方針で一般に刊行された唯一の資料である。

国立科学博物館⁴⁾は, 「産業技術史資料の評価・保存・公開に関する調査研究」において, 産業映画100本を暫定選定し保存の重要性を提起した。同様に財団法人デジタルコンテンツ協会⁵⁾も「文化財等に関する情報のデジタル化保存の方策に関する調査報告書」において産業映画500本を選定した。この二つの調査報告書の中には, それぞれ6本, 20本のダム・

*名古屋科学館 主任学芸員

**北海道教育大学 生涯学習教育研究センター 准教授

***関東学院大学 工学部社会環境システム学科 教授

*Nagoya City Science Museum, Chief Curator

**Hokkaido University of Education, Associate Professor

***Kanto-gakuin University, Civil & Environmental Eng. Dept. Professor

発電所建設記録映像が含まれている。

企業が制作した映画には PR 色の濃い作品も少なからず含まれていると考えることは妥当であり、工事の記録として制作された作品もしくは技術の抽出に資する作品がどの程度制作されたのか、現在どのくらいの本数が存在するのか、どこに保存されているのかなどの基本的かつ最新の情報を得ることが、映像史料による技術革新研究の前提にある。

今回、平成 19 年度科研費萌芽研究として「土木技術史料としての発電所建設記録映像の評価確立に関する基礎的研究」を行い、映像内容の確認と保管場所を含めた最新の保存状況の 2 点の調査を行った。本論文は、その調査結果の概略とその結果を基にした今後の技術革新研究の可能性について論じようとするものである。

2. 調査結果

2. 1. 建設記録映像の内容

財団法人日本証券投資協会が刊行した PR 映画年鑑は、企画者を業種で分類し、当該年に制作した作品の内容概略とともに、タイトル、時間、制作社、メディア諸元などの基本情報を記載したものである。企画者とは映像制作の発注者を指す。同時に過去 5 年間の作品の基本情報も併記されている。記載情報は、映像企画者から提出されたものを日本証券投資協会が編集した。1965 年版⁸⁾のはしがきには、健全な投資を促進するため、わが国産業の現況を伝える産業映画を優れた情報源として位置づけていることが示されている。経済発展段階において、産業映画は一般市民への理解増進とともに、経済活動が活性化するなかで市場原理に即した企業活動を成立させるために企業による資金調達ツールとしての役割もあったことが看取される。このことは、客観的な事実に基づく内容の映像作品が含まれている傍証と考えることもできる。本研究の範疇ではないがこの観点から技術映像の位置づけ検討も、技術映像を考察する上で重要な視点と思われる。

PR 映画年鑑全巻を分析し、土木建設、電力ガス、官公庁の業種区分における、発電所、発電設備をテーマとした作品を抽出したところ 146 件が抽出された。さらに、作品タイトルと内容概略に明確に「建設記録」と銘打たれた作品を再検索したところ 110 件となった。うち 63 件がダムに関する映像である。

ダム建設の中心的な工事は、基礎調査、仮設備工事、本体工事などで構成される。その他に補償工事

などもある。ダム建設記録映像がどこまでそれらの中心的な工事に踏み込み詳細を被写したものを示す例として、株式会社間組から借用した「井川五郎ダム」⁷⁾の映像分析の結果と、当該ダムの建設を報告する論文⁸⁾に記載された建設工事日程から抽出した工事区分と併せ、さらにナレーションに使われた土木施工技術に関する専門用語を抜き出し、比較検討したところ、各工事区分のほとんどすべてを網羅したものであることが分かった。内容評価については土木学会の協力を得た。また、佐久間ダムに関する作品も同様の内容となっていることを確認した。

2. 2. 保存状況

映像の発注者は、ダム、発電所の施主である電力会社と、施工業者である土木建設会社の二つの場合がある。同一工事に両者が別々の映像制作会社に発注する場合もある⁹⁾。映像は作品であり、完成後、著作権は映像制作会社に帰属するが多い。原版となるマスターネガフィルムは映像制作会社もしくは現像所が保管する。電力会社、土木建築会社はマスターフィルムからデュープしたポジフィルムもしくはその後に変換された VHS などの媒体で保存することが一般的である。

映像の保存状況に関し、電力会社 10 社へのアンケートを実施し、7 社から回答を得た。集計の結果、3 社が本店広報部などで一括保管しているが、他社は当該発電所などに分散保管していることが明らかとなった。PR 映画年鑑に記載された作品すべてが保存対称になっている訳ではなく、代表的な大型ダムの建設記録のみ保存されている場合が多い。所在と保存状況を本店で把握していないケースも散見できた。フィルムからビデオテープ、ビデオテープからのデジタル化に係わる経費が問題で、保存継続に消極的な見解を示した回答もあった。

大手映像制作会社 2 社にヒアリングを実施した。映像制作会社もすべての作品を保存している訳ではない事情が明らかになった。ネガフィルム、ネガフィルムから起こしたポジフィルム、ポジフィルムを元に編集した映像用と音声用の 2 本のマスターネガフィルムがある。大手映像制作会社の場合、ネガフィルムは自社内で保管するが、年間相当な経費が発生する¹⁰⁾。中小の映像制作会社では現像所で保管することもある。しかし、2002 年、大手現像所の業務合理化によって、当該映像制作会社に対し同現像所がこれまで保有するネガフィルムの移管を求めた。保管の負担増にいくつかの映像制作プロダクション

表1 100m超・発電用ダム建設記録映像の年代分布

●所在判明 ○所在不明

映像完成年	1953	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
重力式		●佐 ●佐	●佐	●佐 ●佐	●有 ●有 ●只	●有 ●只	●有 ○風	●只 ●田	●有 ●只 ○風								
アーチ式			○上		○黒	○黒			●黒		●黒 ○黒	●黒		●奈	●奈		●奈
中空重力式					○井	●井		●畑	○畑		●畑						
ロックフィル							●御	●御	●御 ●御				○魚				○九 ○九
100m以下含む 全作品数	1	5	3	4	6	8	4	4	8	0	4	3	1	1	1	6	4

ダム略称 佐:佐久間ダム56 有:有峰ダム59 只:奥只見ダム60 田:田子倉ダム59 風:風屋ダム60
 上:上椎葉ダム55 黒:黒部ダム63 奈:奈川渡ダム69 井:井川ダム57 畑:畑薙第1,2ダム62,61
 御:御母衣ダム61 魚:魚梁瀬70 九:九頭竜ダム68 (ダム名直後の数字は竣工年)

は保存断念の判断を行ったという。

散逸防止のため、社団法人映像文化制作者連盟（以下、「映文連」とする）の仲介で、国立近代美術館フィルムセンター（京橋、以下「フィルムセンター」とする）にネガフィルムを寄託する制度が整った。映文連およびフィルムセンターにてヒアリングを行った。フィルムセンターは映文連加盟の15社から無償で映像作品の寄贈を受け、これを保管することとなった。フィルムセンターが寄贈を受けた映像作品を上映する時には、著作権問題は派生しないが、将来利活用する際の著作権についてはその都度、映像制作会社と協議することを原則としている。

従って、現状では、廃棄を免れたダム・発電所建設記録映像は、フィルムセンター、映像制作会社、電力会社、土木建築会社などに、ネガフィルムとポジフィルム、VHSテープ、DVDなどの多様な媒体で分散保管されている。概ね、映像発注者である電力会社、土木建築会社にはVHS、DVDなどの媒体で保存されているが、映像制作会社およびフィルムセンターに保存されている場合はネガフィルムであり、視聴する際はネガフィルムからポジフィルムへの変換、さらにテレシネ変換などの作業を行わなければならない。

3. 考察 —映像分析によるダム建設技術革新研究の可能性—

PR 映画年鑑に記載された作品のうち、「ダム・発電所」、「水力発電」、「建設記録映像」の条件を満たし、100mを超える高堰堤の大型ダムを抽出し、映像制作年とダム形式で分類しまとめたものが表1である。現時点において映像の所在確認ができていない作品を区別した。1955～60年頃までは重力式ダムの作品が多く、それ以降、アーチ式および中空重力式ダム、ロックフィルダムの作品に移行していくことが示されている。具体的には、佐久間、有峰、奥只見などの重力式ダム、黒部のアーチ式ダム、井川、畑薙第一・第二、穴内川などの中空重力式ダム、御母衣などのロックフィルダムの大型事業を追って撮影された。

戦後復興により電力不足を早期に解消するために計画された佐久間ダムでは重力式が採用された。その後1955年、東京電力千葉火力発電所の運開など、海外技術導入による最新鋭火力発電所の竣工によって電力不足は次第に解消されていった。東京電力における水主火従から火主水従への転換は1959年である。これに伴い、アーチ式、中空重力式などのセメント節約型のダムの建設が増加していった。早期竣工・早期運転開始から建設コスト低減へという施主の意識の変化がそこに反映されている。

掘削と運搬技術に革新的な手法が求められた。佐久間ダムは、ひっ迫していた電力需要に答えるため完成までの工期を短縮し、春の融雪から秋の台風ま

でに度重なる大規模な出水に対応する排水トンネル掘削を半年で竣工させるために、米アトキンス社から技術指導を受け、大型土木建設機械を導入した¹¹⁾。その結果、今日の機械化施工を導入した土木建設技術の基礎を築いたともいわれている¹²⁾。昭和大恐慌による経済不況対策として雇用確保のために救済土木事業を行ったことから機械化が著しく遅れていた日本の土木施工技術に対して、同ダムの建設は機関車、トロックによる工法からパワーショベルとダンプトラックを組み合わせた工法へと変換させ、日本の土木技術史上、画期となった¹³⁾。

黒部ダムはアーチ式の大ダムであり、設計理論の解明によってその可能性は見いだされたものの実際の施工では多くの課題を克服しなくてはならない難工事であった。中空重力式ダムはダム本体内部を空洞とするもので、イタリアから技術導入し井川ダムで最初に採用された¹⁴⁾。御母衣ダムは古典的なアースフィルダム建設において高品質の遮水壁形成技術の開発と大型の施工機械によって建設が可能となった大規模なロックフィルダムとして知られている¹⁵⁾。

こうした機械化と新しいダム形式の導入によって、それまで行われてきた施工方法に大きな変化がもたらされた。例えば、仮設備工事における仮排水トンネルの全断面掘削工法やダム本体工事における柱状工法、型枠の設置や固定方法の改良、コンクリートの凝固熱を除去するための冷却管の敷設などが検討された。これらの新技術に作業員の技能が再編され、新しい施工法が確立していったと考えられる。

このような視点をもつ土木史研究を進めるには映像史料の分析が欠かせない。年次、ダム形式、施工業者、立地などに分類し、それぞれの施工技術およびそこに組み込まれた技能を整理することによって、新技術と技能の一体化による施工プロセスの革新過程が明らかになる。そして、その背景にあるコスト意識や安全性への意識の高まりという社会要求を併せて考察することにより、性能向上、低コストを追求した家電品などとは異なる戦後の土木技術革新の特質が明らかになる可能性が極めて高いと思われる。

4. おわりに

本研究は、平成19年度科研費萌芽研究「土木技術史料としての発電所建設記録映像の評価確立に関する基礎的研究」の一部を基にしている。調査に際し、国立近代美術館フィルムセンター、社団法人映像文化制作者連盟および電力会社各社、映像制作プロダ

クション各社担当者には、多忙にも関わらずヒアリングの対応にご配慮を頂いた。また、清水建設株式会社土木技術本部・安河内孝氏、株式会社間組土木技術本部・高橋博氏には特にご指導頂いた。感謝の意を表す。

注・引用文献

- 1) 日本の土木技術編集委員会、「日本の土木技術—近代土木の発展の流れ」、土木学会, pp. 325-326, 1975
- 2) 桂俊太郎, 「PR映画年鑑」で見える高度経済成長期の産業映画 企業編(その1), 映画テレビ技術, 第651号, pp. 45-50, 2006
- 3) 桂俊太郎, 「PR映画年鑑」で見える高度経済成長期の産業映画 企業編(その2), 映画テレビ技術, 第654号, pp. 47-53, 2007
- 4) 国立科学博物館, 『産業技術史資料の評価・保存・公開に関する調査研究 平成9年度報告書』, 国立科学博物館, 89-106頁, 1998
- 5) 財団法人デジタルコンテンツ協会, 『文化財等に関する情報のデジタル化保存の方策に関する調査報告書—戦後産業史を描く産業映像500—』, 2002
- 6) 日本証券投資協会編, 『PR映画年鑑』(1965年版), 1965年版発行に際して, 1965
- 7) 井川ダムをテーマとする本作品は, 「PR映画年鑑」の内容概略に建設記録と記載された作品である。国立科学博物館や財団法人デジタルコンテンツ協会の選定には入っていない。当時の中部電力社長・井上五郎の名から井川五郎ダムと俗称されており, それを映像のタイトルとしている。
- 8) 藤本得, 「井川ホローグラビティダムの計画ならびに工事について」, 発電水力, 23, pp. 2-13, 1956
- 9) 例えば佐久間ダムに関しては, 施主の電源開発(現J-Power)が企画し岩波映画製作所が制作した4作品と, 施工業者である間組が企画し英映画社が制作した3作品が知られている。
- 10) 大手N社では年間約1000万円という。
- 11) 当道文和, 「佐久間ダムと佐久間発電所の歴史と技術」, シンポジウム中部の電力のあゆみ第12回(講演報告資料), pp. 25-47, 2004
- 12) 大沢伸生, 伊東孝, 『ダムをつくる』, pp. 127-252, 日本経済評論社, 1991
- 13) 土木学会日本土木史編集委員会編, 『日本土木史』, pp. 1508-1510, 1973
- 14) 上掲13), pp. 1510-1514
- 15) 上掲1), pp. 387-388