【土木史研究 講演集 Vol.27 2007年】

"発電ダム"からみた「第一次発電水力調査」(明治43～大正２年度)の意義に関する考察*

―３基の革新ダム(大井・小屋平・塚原ダム)の発電方式の推移に焦点をあてて―

The Study on "The 1st Hydroelectric Power Potential Survey (1910-1913)"from the Viewpoint of Power Generation Dam
－Focusing on the Change of Dam System of 3 Innovational Dams (OI, KOYADAIRA and TSUKABARU Dams) in Japan－

堀川 洋子** 伊東 孝***

By HORIKAWA Yoko, ITOH Takashi

概 要

「第一次発電水力調査」は、我が国で初めての水力地点の全国調査である。逓信大臣後藤新平が事業を推進、中山秀三郎が調査の指導をおこなった。

「第一次発電水力調査」当時、発電所の使用水量はほとんど渇水量で、発電方式も水路式であった。それゆえこの調査では、"発電ダム"は実地調査の対象にならなかった。しかし３基の革新ダム(大井・小屋平・塚原ダム)の水力地点を調べると、「第一次発電水力調査」が基盤になっていることがわかった。

そこで本稿では、３基の革新ダムの発電方式の推移に焦点をあて、"発電ダム"からみた「第一次発電水力調査」の意義に関する検討をおこなった。

"水路式"のための調査が、"ダム水路式"の基盤にもなり得た理由として、次のことを明らかにした。

①私企業の開発に対し、"社会的共通資源としての河川","社会的共通基盤としての河川","公共の安全性"の観点からの規制がなされ、事業の進捗が遅れた。

②ダム着工時には、"ダム技術の発展"と、不況を背景とした"企業の大資本化"が進んでいた。

③その結果、「第一次発電水力調査」は"水路式"の範疇を超えて、"３基の革新ダム"からみても意義をもつ基盤調査となった。

1 研究の背景と目的

発電量は、"有効落差×水量"に比例する。「発電水力調査」は、この有効落差と水量を調査し経済合理的な水力地点(取水～放水地点)を選定、一般に公開することで、企業活動の振興促進に資することを意図した全国調査である。近代日本の内地では、３回実施された(表－１)。

「第一次」(1910～1913 年度)は"渇水量"を標準とする水路式発電所の水力地点、「第二次」(1918～1922 年度)は、"渇水量"以上"低水量""平水量"までを標準とする水路式発電所の水力地点、「第三次」(1937～1941 年度)は"平水量"以上から"豊水量"に近い水量を標準とするダム水路式・ダム式発電所の水力地点が選定された。なお"渇水量"とは、一年を通じて 355 日間はこれを下まわらない流量を、同様に"低水量"とは 275 日間、"平水量"とは 185 日間、"豊水量"とは 95 日間は下まわらない流量をいう。[1)]

本研究では、３回の発電水力調査のうち、1910～1913 年度(明治 43～大正２年度)に実施された「第一次発電

表－１ 近代(内地)における発電水力調査で標準とした発電方式 (作成：堀川)

調査名	実施年度	水力地点の発電方式
第一次発電水力調査	1910～1913 (M43～T2)	水路式 ・渇水量
第二次発電水力調査	1918～1922 (T7～T11)	水路式 ・渇水量 ・低水量 ・平水量
第三次発電水力調査	1937～1941 (S12～S16)	ダム水路式, ダム式 ・平水量以上 ～豊水量

[注]
「水路式」「ダム式」「ダム水路式」とは、「落差」によって区分する発電方式。
「水路式」は、「渇水量」「低水量」「平水量」までを利用。
「ダム式」「ダム水路式」は、「平水量」以上を利用。なお、
「水路式」:水路で発電所水槽まで導水し得られる落差を利用する方式
「ダム式」:ダム湖の水面の水位によって得られる落差を利用する方式
「ダム水路式」:「ダム式」と「水路式」を併用した方式
「渇水量」:一年を通じて355日間(約1年)はこれを下まわらない流量
「低水量」: 〃 275日間(約3/4年) 〃
「平水量」: 〃 185日間(約半年) 〃
「豊水量」: 〃 95日間(約1/4年) 〃 をいう。
[参考]
『日本土木史－大正元年～昭和15年』土木学会, 1965年
『土木用語大辞典』土木学会編、技報堂出版, 1999年

* keyword：第一次発電水力調査, 発電ダム, 発電方式, 社会的共通資本

** 正会員 工修 日本大学大学院理工学研究科研究生
(〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1,7212 室)
*** 正会員 工博 日本大学理工学部社会交通工学科教授

水力調査」(以下、「第一次」調査と略) に着目した。これは我が国で初めての水力地点に関する全国調査であり、逓信大臣後藤新平が事業を推進、中山秀三郎 (東京帝国大学工科大学教授) が調査の指導をおこなった。[2)]

1910年 (明治43年) 4月、逓信省内に臨時発電水力調査局が設置され、全国主要地に7支局・5出張所が設置された。そして"渇水量"を標準とする水力地点について、地形図等による予察および地形・流量等の実地調査がおこなわれた。当時は交通機関が発達しておらず、「道なき道を踏み分け、ときには山間に露営」もするような調査であったが、これによって、選定水力地点850、包蔵水力2,295,223 HP (1,688,137 kW) が初めて明らかになった。[3)]

「第一次」調査の成果のうち、詳細な図表類は「発電水力原簿」として逓信省に保存されていたが、関東大震災でほとんど消失した。しかし「調査書」は、『発電水力調査書』(全3巻, 逓信省, 1914 年) として現存している。[4)]

「第一次」調査は、"渇水量"を標準とした水路式発電所の水力地点を選定する調査であるため、"発電ダム"の水力地点の実地調査はおこなわなかった。だが当時、発電ダムの存在自体が一般的に知られていない中で[5)]、『発電水力調査書』の「第一巻 総論」には、"水系管理を完全にする手段"として、ダム (「貯水池」「調整池」) の考え方が示されていた[6)]。

「第一次発電水力調査」と"発電ダム"との関係について、『日本土木史ー大正元年～昭和15年』でも、「当時は河川の使用水量はおおむね渇水量であったので、調査もほとんど渇水量の程度にとどめられ」、ダム (「貯水池や調整池」) は「一般にはただ理想論として考えられたにすぎず、なんら実地調査の対象とはならなかった」[7)] と述べられている。しかし同著では、ダムという「理想論」を示した意義についての考察や、本研究で明らかにするような、「第一次」調査の調査結果が、その後変遷を経て少なくとも3基の革新ダム事業の基盤になったことは述べられていない。

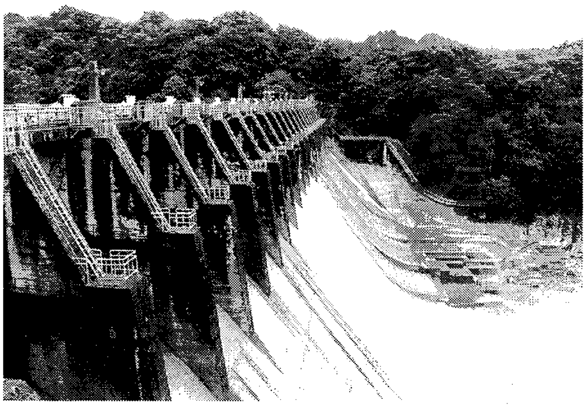
また『水力技術百年史』においては、「第一次発電水力調査」では「水量は渇水量程度に止められ、貯水池や調整池などは実地調査の対象にならなかった」[8)] と記し、ダムについてはふれていない。

筆者はこれまで、『土木計画学研究・講演集』(2005年)[9)]、『第34回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集』(2007年)[10)] で、"発電ダム"からみた「第一次」調査の意義に関する論文を発表してきた。本稿では、「第一次発電水力調査」後に建設された3基の革新ダム：大井ダム (1924年、写真－1) 小屋平ダム (1936年、写真－2)、塚原ダム (1938年、写真－3) に焦点をあて、"発電ダム"からみた「第一次発電水力調査」の意義に関する検討をおこなう。

2 3基の革新ダムと「第一次発電水力調査」の関係

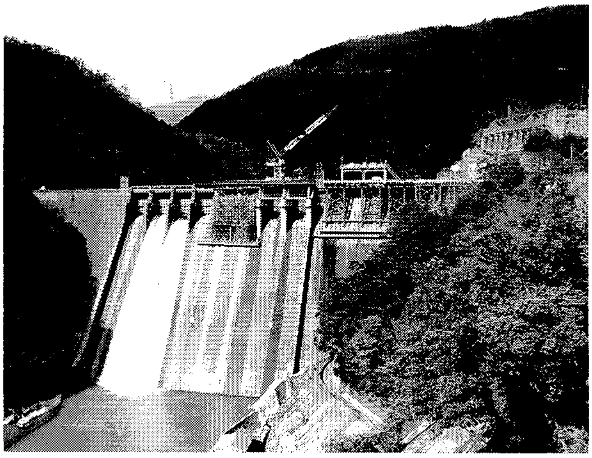
1998～99年 (平成10～11年) 度にかけて、筆者らは文化庁記念物課による「近代遺跡詳細調査」(エネルギー産業分野：発電所・発電ダム) に協力した。発電ダムでは、土木史的に重要な17基について詳細調査をおこなった。[11)]

詳細調査後、これら17基の発電ダムの水力地点と「第一次」調査との関係を調べたところ、3基の革新ダム



写真－1 大井ダム：1924年竣工
(撮影：堀川、1999年)

写真－2 小屋平ダム：1936年竣工
(撮影：堀川、1999年)



写真－3 塚原ダム：1938年竣工
(撮影：堀川、2005年)

（大井・小屋平・塚原ダム）の水力地点選定に、「第一次」調査が関わっていることがわかった。

分析方法は、以下のようにしておこなった。

「第一次」調査は、電力会社が水利権申請の際に基礎となる地形・水量などの全国調査である。従って「第一次」調査の水利権許可への影響は、調査より後に許可を得たダムにあらわれる。そこで近代遺跡詳細調査対象 17 基を、各ダムの「水利権許可年月」を基準に、「第一次」調査の「前」・「当時」・「後に」類型化したところ、表－2のようになった。「水利権許可年月」は、『水力調査書』（「第二次発電水力調査」（以下、「第二次」調査と略）の報告書）の中の「許可水力地点一覧表」[12]を参考にした。

次に、表－2の中の「第一次」調査後に水利権を許可された６水系・９基のダムについて、「第一次」調査との関係を、『発電水力調査書』（「第一次」調査の報告書）と、前述した『水力調査書』（「第二次」調査の報告書）に着目して調べたところ、大井・小屋平・塚原ダムの水利権許可時の水力地点は、「第一次」調査での選定地点（渇水量を標準）が「第二次」調査に継承され、再検討された地点（渇水量・低水量・平水量を標準）であることがわかった。

そこでこれら３基のダムを、本研究の事例とすることにした。

3　技術史からみた３基の革新ダムの位置づけ

本章では、事例とした３基について、技術史に着目して、位置づけをおこなっている。

（１）技術史に着目した位置づけ

ａ）堤高に着目した位置づけ

ダムの技術力は、堤高と密接に関連する。そこで本節では、近代発電ダム 135 基の堤高プロット図（竣工年度順、図－１）を作成した。

大井ダム（53.4m、1924 年）の堤高は当時最大級（２番目）、小屋平ダム（51.5m、1936 年）も当時最大級（６番目）、塚原ダム（87.0m、1938 年）は、当時最大（近代最大）であったことがわかる。

ｂ）従来の土木史研究における位置づけ

ここでは、従来の土木史研究、『ダム年鑑』等基本文献、現地調査などを参考にして、３基の革新ダムの位置づけを整理する。

①大井ダム

大井ダムは、竣工当時の出力 42,900ｋW、堤頂長 275.8ｍ、コンクリート堤体堰 153,000ｍ^3、有効貯水量 9,250,000m^3 [13]。我が国で初めての本格的なダム水路式発電所のダムである。

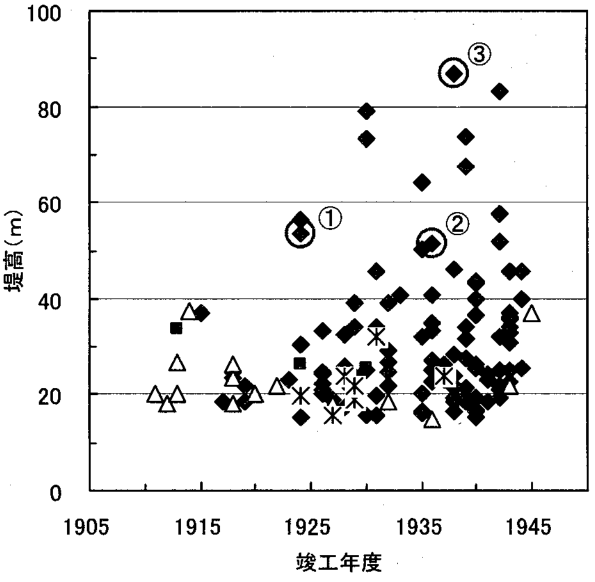
施工は大同電力の直営でおこなわれ、当時としては非常に大規模な工事であった。アメリカの技術者を招き指導にあたらせ、ミキサ・ガソリン機関車・固定型６ｔケーブルクレーンなどの工事用機械をアメリカから輸入して使用。１ヶ月最高 12300m^{3}のコンクリートを打ち込むことは新しい試みであった。[14]

工事着工から２年半程度で完成し、当時としてはかなりのスピード工事であったといわれる[15]。

表－２　近代遺跡詳細調査対象 17 基のうち「第一次発電水力調査」と関係する発電ダム（作成：堀川）

①	ダム名	水系	発電所名（竣工時）	水利権許可年月	竣工年度	②
前	第二号	筑後川	女子畑	1906.2	1913	
	第三号	筑後川	女子畑	1906.2	1913	
	逆川	利根川	下滝	1906.6	1912	
	黒部	利根川	下滝	1906.6	1913	
	峰山第二	市川	南小田第一	1906.10	1911	
	志津川	淀川	志津川・大峰	1907.7	1924	
	大野	相模川	ハツ沢	1909.5	1914	
中	草木	揖保川	草木	1912.4	1918	
後	帝釈川	高梁川	帝釈川	1918.11	1924	
	恩原	吉井川	平作原	1918.11	1928	
	小牧	庄川	小牧	1919.1	1930	
	小屋平	黒部川	黒部川第二	1920.2	1936	○
	大井	木曽川	大井	1920.3	1924	○
	塚原	耳川	塚原	1920.7	1938	○
	祖山	庄川	祖山	1921.7	1930	
	仙人谷	黒部川	黒部川第三	1926.9	1940	
	三浦	木曽川	三浦	1943.9	1942	

［注］
1)「水利権許可年月」は、水路式での許可時を含む最初の許可年月。年号の「M」は明治、「T」は大正、「S」は昭和を表す。出典は、仙人谷ダム:『許可水力地点要覧』通信省電気局, 1931年。三浦ダム:『許可水力地点要覧』通商産業省公益事業局開発事務課編, 1953年.上記以外のダム:『水力調査書』通信省, 電気協会, 1925年.
2) ①欄「前」「中」「後」:「第一次発電水力調査」の前・中・後を意味する。
3) ②欄「○」のついたダム:「第一次発電水力調査」が基盤となったダム。空欄は、1) 以外の資料で「第一次発電水力調査」との関係を調査中。
4)ダム名の「第二号」「第三号」: 女子畑第一調整池第二号・第三号ダム。
5) 竣工年(1999年現在又は廃止時)は近代遺跡詳細調査結果に基づく



革新3ダム（プロットエリア中のプロット番号と対応）
①大井ダム　:53.4m, 1924年
②小屋平ダム:51.5m, 1936年
③塚原ダム　:87.0m, 1938年

［凡例］
◆ 重力式（110基）
Δ アース（15基）
✳ バットレス（7基）
■ 重力式アーチ（3基）

図－１　近代発電ダム（135 基）の堤高プロット図
（『ダム年鑑』（日本ダム協会, 1994 年）のデータに、堀川が竣工当時の値に変更加除して図化・加筆）

現地のダム右岸にある記念碑には、新大井発電所（1983年）の新設時に、大井ダム堤体の右岸非越流部を切り取った断面の一部が、はめこまれている。この工事のとき、当時のコンクリートは非常に良質であることが判明した。

②小屋平ダム

小屋平ダムを有する黒部川第二発電所は、富山県の黒部川から大消費地東京方面へと長距離高圧送電をおこなうため、大容量であった。最大出力 65,200ｋＷは、小牧ダム（72,000kW、1930年）に次いで当時最大級（２番目）である[16]。

またダムのデザインは、他に類例がないほど特徴的である（写真－２）。意匠設計は、建築家山口文象が担当した[17]。

③塚原ダム

塚原ダムでは、それまで部分的にしか見られなかった機械化施工が、現在のダム工事のような骨材製造からコンクリート打込みに至るまで一貫施工がおこなわれた。それゆえ、塚原ダムのコンクリート施工法は、戦前の日本のダム技術の水準を代表しているといわれる。[18]

また従来の軟練りコンクリートにかわって、当時最新の硬練りコンクリートがつかわれた。大ダムにおいては硬練りコンクリート施工により設備が増大しても、セメントが節約されるので、むしろ経済的であった。[19]

現地には、当時最新の大規模施工に使われたコンクリート混合場の遺構が残っている。

（２）革新ダムの担い手

ａ）ダム技術発展の担い手

従来の土木史研究や社史などにおける３基の革新ダムの担い手は、以下で述べるとおり「ダム技術者」「私企業」「建設関連業者」の３主体に区分できた。

①大井ダム

「ダム技術者」の視点から石川栄次郎[20]、「私企業」から大同電力の福澤桃介[21]があげられている。

②小屋平ダム

「ダム技術者」の視点から石井頴一郎[22]、「私企業」から東洋アルミナムの高峰譲吉、日本電力[23]があげられている。

またデザインについては、建築家山口文象[24]があげられている。

③塚原ダム

「技術者」の観点から、吉田徳治郎[25]・空閑徳平[26]、「私企業」から住友・九州送電[27]、「建設関連業者」から間組[28]・浅野セメント[29]があげられている。

ｂ）「第一次発電水力調査」の役割

従来の土木史研究では、３基の革新ダム事業における“ダム技術の発展”の担い手については、ふれられている（前述）。しかしダム事業における「第一次発電水力調査」の役割については、考察されていない。

４　「水路式」から「ダム水路式」への変更理由

「第一次」調査は、「水路式」発電所の水力地点選定に資するための調査だった。しかし３基の革新ダムでは、調査完了後に変遷を経て、「ダム水路式」発電所の基盤調査としても役立った。

ここではまず、３基の革新ダムの概略年表（表－３）、革新ダムの水力地点における使用水量の推移（表－４）、木曽川・黒部川・耳川における 1920年（大正９年）に水利権許可を受けた発電ダム（表－５）を整理分析した。そして３基の革新ダムの歴史的推移について、「水路式」から「ダム水路式」への変更理由に着目すると、以下に叙述する３つの段階（ステージ）に区分できた（図－２）。

（１）第Ⅰステージ：「水路式」発電所の企画と中止

「水路式」から「ダム水路式」へと変更された第一の要因として、「第一次発電水力調査」後、すぐに水路式が建設されなかったことが指摘できる。

ａ）「第一次発電水力調査」の実施

1910～1913（明治43～大正２年）度にかけて、逓信省によって「第一次発電水力調査」が実施された。その結果、木曽川に３箇所、黒部川に５箇所、耳川に７箇所の水力地点が選定された。これらの中に、後に大井ダム、小屋平ダム、塚原ダムの水力地点の基になる地点が含まれていた（本稿の第２章参照）。

しかし当時は渇水量を標準とする水路式発電所が一般的であったため、発電方式はいずれも水路式発電所（渇水量）であった（表－４）。

ｂ）私企業の投資意欲を刺激

「第一次発電水力調査」は、経済合理的な水力地点を明らかにした。このことは、私企業の水力発電事業への投資意欲を刺激した。

後の大井ダム地点（通称：大井地点）が位置する木曽川では、当時、木曽川本川に２地点の水力地点を有する名古屋電燈が、「第一次」調査完了直後から、木曽川水系に計８地点の水利権の新規出願をおこなった（1914年４月～1917年12月）。本川５地点のうち３地点が「第一次」調査の選定水力地点を継承したものだった。[30]

後の小屋平ダム地点（通称：第二号地点）が位置する黒部川では、三井鉱山が５地点（「第一次」調査の選定水力地点を継承）の水利権を出願した（1914年）[31]。送電先は、三井鉱山が経営する岐阜県神岡鉱山を予定していた[32]。

後の塚原ダム地点（通称：塚原地点）が位置する耳川でも、1919年（大正８年）時点で県外資本を含む５社～６社による出願がなされていた[33]。

これら新規出願地点の中に、後の大井ダム・小屋平・塚原ダムの水力地点の基盤になる地点が含まれていた。

ｃ）公益（国・県）的見地からの規制

私企業による出願は、以下にみるように公益的見地から規制がなされた。

大井地点の位置する木曽川は、帝室林野管理局が帝室御料林からの伐採木を流送する「川狩り」の重要な搬出路であった。「第一次」調査以前、日本電力（1919年創業の日本電力とは別会社）・名古屋電燈に初めて木曽川水

表－３　３基の革新ダム（大井・小屋平・塚原ダム）の概略年表（作成：堀川）

年号	大井ダム	小屋平ダム	塚原ダム	社会
1910(M43)	4月 第一次発電水力調査(～1912年度) 木曽川に3水力地点(水路式;渇水量)を選定(後に大井ダムの水力地点になる地点を含む) 7月 福澤桃介(名古屋電燈)による「一河川一会社主義」の開始	4月 第一次発電水力調査(～1912年度) 黒部川に5水力地点(水路式;渇水量)を選定(後に小屋平ダムの水力地点になる地点を含む)	4月 第一次発電水力調査(～1912年度) 耳川に7水力地点(水路式;渇水量)を選定(後に塚原ダムの水力地点になる地点を含む)	
1914(T3)	初頭 名古屋電燈に臨時建設部設置 陣容:杉山栄・石川栄次郎等4名 木曽川水利権の新規出願(「第一次発電水力調査」の選定水力地点を含む)開始	5月 三井鉱山が、5地点の水利権出願 後に小屋平ダムの水力地点になる地点を含む		↑ 第一次世界大戦
1916(T5)	11月 名古屋電燈が、大井発電所の水利権出願			
1917(T6)		高峰譲吉が、東洋軽銀設立を企画 11月 山田胖が逓信省を退官。東洋軽銀の企画に加わる	宮崎県、産業調査会を設置 県内の山林開発を企画	
1918(T7)	6月 第二次発電水力調査(～1922年度) 木曽川に6水力地点(水路式;渇水量・低水量・平水量)を選定(一部「第一次発電水力調査」の選定水力地点を継承。後に大井ダムの水力地点になる地点も継承された) 9月 名古屋電燈が、木曽電気製鉄設立	6月 第二次発電水力調査(～1922年度) 黒部川に8水力地点(水路式;渇水量・低水量・平水量)を選定(一部「第一次発電水力調査」の選定水力地点を継承。後に小屋平ダムの水力地点になる地点も継承された) 9月 三井鉱山が東洋軽銀に黒部川水利権出願権を移譲	6月 第二次発電水力調査(～1922年度) 耳川に10水力地点(水路式;渇水量・低水量・平水量)を選定(一部「第一次発電水力調査」の選定水力地点を継承。後に塚原ダムの水力地点になる地点も継承された) 4月 宮崎県が、住友に耳川上流の植林事業に関する協力を懇請 8月頃 住友が耳川上流に植林事業を開始	↓
1919(T8)	10月 木曽電気製鉄が、木曽電気興業に社名変更 10月 大阪送電・日本水力・日本電力の3社に長距離高圧送電事業許可 逓信大臣野田卯太郎の裁量 11月 大阪送電・日本水力設立	10月 大阪送電,日本水力,日本電力の3社に長距離高圧送電事業許可 逓信大臣野田卯太郎の裁量 12月 日本電力設立 12月 東洋アルミナム設立		
1920(T9)	3月 木曽電気興業に、4地点の木曽川水利権許可 後の大井ダムの水力地点は1700尺^3 当時は水路式;低水量。送電先:大阪市、名古屋市を予定 巨智部忠承博士に、ダム地点調査を委嘱(河川勾配:水路式よりダムの方が適当)	2月 東洋アルミナムに、5地点の黒部川水利権許可 後の小屋平ダムの水力地点は300尺^3 当時は水路式;渇水量。送電先:県内のアルミニウム工場を建設予定 5月頃 使用水量の増加申請	7月 住友吉左衛門に、4地点の耳川水利権許可 後の塚原ダムの水力地点は500尺^3 当時は水路式;低水量。送電先:県内の製鉄製鋼工場を建設予定	●3月 1920年恐慌
1921(T10)	2月 大同電力誕生 「1920年恐慌」(T9. 3月)を契機に木曽電気興業・大阪送電・日本水力が3社合併。送電先:大阪市に変更 8月 水路式からダム水路式に変更 使用水量4500尺^3;平水量以上に増加		4月 九州送電が、逓信省に設立認可申請 「1920年恐慌」(T9. 3月)を契機に、逓信大臣野田卯太郎が、住友など4社の均等出資を提案。送電先:福岡県(九州工業地帯)に変更。 県外送電反対運動激化	
1922(T11)	7月 大井ダム着工 ダム決壊をおそれた下流域の住民による反対運動を説得するため、施工の直営化(内務省の指示)、及びダムの権威者(佐野藤次郎)・アメリカ技術団を招聘	1月頃 使用水量変更許可(740尺^3;低水量) 4月 日本電力が東洋アルミナムの経営権を掌握 第一次世界大戦後の世界的不況による日米合同計画の中止等が要因 送電先:東京方面に変更		
1924(T13)	7月 大井ダム竣工(使用水量4,500尺^3)	6月 猫又ダム(柳原発電所)着工	11月 九州送電設立 九州送電と宮崎県知事で合意成立	
1925(T14)			住友が、宮崎県に林道建設費寄付申し出 ダム建設に伴う流木補償	
1926(T15)		11月 黒部川水利権の東洋アルミナムへの独占的許可に対し、2社が行政訴訟	6月 水路式からダム水路式に変更 使用水量950尺^3;平水量以上に増加	
1927(S2)		10月 猫又ダム(柳原発電所)竣工		
1928(S3)		10月 日本電力と東洋アルミナム合併成立	1月 西郷ダム着工	
1929(S4)		3月 使用水量の増加申請 当時は現ダム位置より上流の名勝猿飛付近にダム建設を計画 11月 国立公園協会が、ダム建設による名勝猿飛の水没問題を建議	11月 西郷ダム竣工 12月 山須原ダム着工	●10月 世界恐慌
1931(S6)		2月 水路式からダム水路式に変更 使用水量1500尺^3;平水量以上に増加 ダムサイト地点を音沢から小屋平に変更することで、使用水量変更が許可		●9月 満州事変
1932(S7)			12月 山須原ダム竣工	
1933(S8)		8月 小屋平ダム着工		
1935(S10)			8月 塚原ダム着工	
1936(S11)		10月 小屋平ダム竣工(使用水量1500尺^3)		
1938(S13)			9月 塚原ダム竣工(使用水量2,041尺^3)	

[注] 1)年表データの出典は、巻末の参考文献及び本文を参照されたい。 2)「年号」の欄の「M」は明治、「T]は大正、「S」は昭和を表す。
2)本文第4章での「第2号地点」の内容は、表中の「小屋平」の内容と対応。

表－４　３基の革新ダム（大井・小屋平・塚原ダム）の水力地点における使用水量[1]の推移（作成：堀川）

歴史的推移[2]	大井ダム 木曽川 尺^3 (m^3)	小屋平ダム 黒部川 尺^3 (m^3)	塚原ダム[3] 耳川 尺^3 (m^3)	塚原ダム[3] 耳川 尺^3 (m^3)	塚原ダム[3] 七ツ山川 尺^3 (m^3)
(1) 1910～1913年度(M43～T2) 第一次発電水力調査[4];「渇水量」	1,064 (29.6)	309 (8.6)	293 (8.2)	326 (9.1)	39 (1.1)
(2)1914～1920年頃(T3～T9) 水利権出願	－	－	－	－	－
(3) 1918～1922年度(T7～T11) 第二次発電水力調査[5];「渇水」量	1,052 (29.3)	507 (14.1)	239 (6.7)	268 (7.5)	52 (1.4)
;「低水」量	1,859 (51.7)	830 (23.1)	436 (12.1)	488 (13.6)	90 (2.5)
;「平水」量	2,886 (80.3)	1,179 (32.8)	755 (21.0)	845 (23.5)	150 (4.2)
(4) 1920年(T9) 水利権許可(水路式)[6]	1,700 (47.3)	300 (8.3)[7]	425+75 (13.9)		
(5)1921, 1931, 1926年(T10, S6, T15) ダム水路式に変更[8]	4,500 (125.2)	1,500 (41.7)	950 (26.4)		
(6) 1924, 1936, 1938年(T13, S11, S13) ダム竣工[9]	4,500 (125.2)	1,500 (41.7)	2,041 (56.8)		

[注]

1)換算値 1尺^3＝0.027826474m^3　1m^3＝35.937尺^3　(「－」は値不詳)

2)年号の「M」は明治、「T」は大正、「S」は昭和を表す。

3)塚原ダムの水力地点は、「第一次」および「第二次」発電水力調査時は3地点にわかれていた。

4)水量の出典　大井・小屋平・塚原ダム:『発電水力調査書』(第2巻)逓信省, 1914年

5)水量の出典　大井・小屋平ダム:『水力調査書』(第3巻)逓信省編, 電気協会, 1924年.　塚原ダム:同(4巻), 1925年

6)水量の出典　大井・小屋平・塚原ダム:「大正十年四月　発電水力地点要覧」『発電水力地点要覧』逓信省電気局, 1922年

7)小屋平ダムは水利権許可直後に変更申請して、740尺^3 (20.6m^3)に増加変更(『水力調査書』(第5巻)逓信省編, 電気協会, 1924年)

8)水量の出典　大井ダム:『大同電力株式会社沿革史』宮崎林造編, 1941年

　　小屋平・塚原ダム:『許可水力地点要覧』逓信省電気局, 1931年

9)水量の出典　大井ダム:『大同電力株式会社沿革史』宮崎林造編, 1941年

　　小屋平・塚原ダム:『許可水力地点要覧』逓信省電気局編, 電気協会, 1936年

表－５　木曽川・黒部川・耳川における1920年（大正９年）に水利権許可を受けた発電ダム(竣工年度順)(作成：堀川)

木曽川						黒部川						耳川					
ダム名	堤高(m)	耐震	混	着工年	竣工年	ダム名	堤高(m)	耐震	混	着工年	竣工年	ダム名	堤高(m)	耐震	混	着工年	竣工年
大井	53.4	無	軟	1922	1924	猫又	26.2	無	軟	1924	1927	西郷	20.0	無	軟	1928	1929
落合	33.3	無	軟	1925	1926	小屋平	51.5	有	軟	1933	1936	山須原	29.4	有	軟	1929	1932
笠置	40.8	有	軟	1934	1936							塚原	87.0	有	硬	1935	1938
今渡	34.3	無	軟	1936	1939							岩屋戸	57.5	有	硬	1938	1942

[注]

1)ダム型式は、いずれもコンクリート重力式

2)「耐震」の欄は、「有」は耐震設計が「なされている」、「無」は「なされていない」、を意味する。耐震設計の「有」「無」は、竣工当時の状況

3)「混」の欄は、「軟」は「軟練りコンクリート造」、「硬」は「硬練りコンクリート造」を意味する。

4)本文第4章での「第2号地点」の内容は、表中の「小屋平」の内容と対応。

[出典]

1)『ダム年鑑』日本ダム協会, 1994年／2)『水力技術百年史』電力土木技術協会, 1992年／3)『日本発電用高堰堤要覧』通商産業省公益事業局水力課編, 発電水力協会, 1954年／4)『日本大堰堤台帳』世界動力会議大堰堤国際委員会日本国内委員会, 1936年

図－２　３基の革新ダム（大井・小屋平・塚原ダム）の経緯　（作成：堀川）

第Ⅰステージ：「水路式」発電所の企画と中止

「第一次発電水力調査」の実施

「渇水量」標準の「水路式」発電所の水力地点を選定

↓

私企業の投資意欲を刺激

	年号	
大井	1914～17(T3～6)	・名古屋電燈が木曽川に5地点の水利権を申請。3地点は「第一次発電水力調査」の選定地点を継承
小屋平	1914(T3)	・三井鉱山が黒部川に5地点(「第一次発電水力地点」の選定地点を継承)の水利権を出願 送電先は県外(岐阜県神岡鉱山)を予定
塚原	1919(T8)時点	・県外資本を含む5社～6社による出願

↓

公益（国・県）的見地からの規制

大井	1910(M43)頃～	・帝室林野管理局が県知事に御料林問題が解決するまで許可をださないよう指導
小屋平	1915(T4)～	・代々の県知事が、水力電気事業が県の発展に寄与することを提言・知事演説
塚原	1918(T7)～	・県会で水利事業の県営化を議論

↓

公益（国・県）を守る形で「水路式」の水利権を許可

大井	1920(T9)	・送電先:名古屋市・大阪市。流筏補償として森林鉄道の敷設と寄付
小屋平	1920(T9)	・送電先:富山県内に自社のアルミニウム工場(建設予定)
塚原	1920(T9)	・送電先:宮崎県内の製鉄製鋼工場(建設予定)

↓

第一次世界大戦後の不況による「水路式」計画の中止

（大井ダムの流筏補償は継承）

⇩

第Ⅱステージ：「ダム水路式」発電所への変更と確定

第一次世界大戦後の不況を背景とした企業合併・資本協力

大井	1921(T10)	・大阪送電・日本水力・木曽電気興業が合併して大同電力設立
小屋平	1914(S3)	・日本電力が東洋アルミナムを合併吸収
塚原	1921(T10)	・逓信大臣野田卯太郎の提案により住友など4社が資本協力して九州送電設立

（大井・小屋平は、逓信大臣野田卯太郎の裁量による、大阪送電・日本水力・日本電力設立(T8)が布石）

↓

新たな市場開拓を目的とした、電力の長距離送電化

大井	1921(T10)	・送電先:大阪市
小屋平	1928(S3)	・送電先:東京方面
塚原	1921(T10)	・送電先:福岡県(北九州工業地帯)

↓

ダム水路式（平水量以上）への変更申請

↓

行政訴訟・論争・反対運動の勃発

大井	1921(T10)	・ダム計画発表後、下流域の住民がダム決壊をおそれて反対運動
小屋平	1926(T15)	・黒部川水利権の競願者2社から、東洋アルミナム1社への独占的許可に対して行政訴訟
	1929(S4)	・名勝猿飛の水没問題を内務省・国立公園協会が問題視。各方面に建議
塚原	1920(T9)	・九州送電の発足により、県民による県外送電反対運動を激化。県会で論議

↓

行政訴訟・論争・反対運動の解決と、「ダム水路式」発電所計画の確定

大井	1921(T10)頃	・施工の直営化(内務省の指示)、ダムの権威者(佐野藤次郎)・アメリカ技術団の招聘で住民を説得
小屋平	1929～31(S2～4)	・行政訴訟は1社の原告敗訴、1社は知事が示談を仲介。風致問題はダム建設地点を移動して解決
塚原	1924・25(T13・14)	・県内需要の優先と安価、貢納金の納付。住友が流筏保障のため県道建設費を県に寄付の申し出

⇩

第Ⅲステージ：ダム工事の着工・竣工

ダム工事の着工

大井	1922(T11)	・木曽川のダム群のうち最初に着工
小屋平	1924(T13)	・黒部川のダム群のうち2番目に着工
塚原	1935(S10)	・耳川のダム群のうち3番目に着工

↓

最新ダム技術が適用された革新ダムの竣工

大井	1924(T13)	・耐震　無，軟練りコンクリート
小屋平	1936(S11)	・耐震　有，軟練りコンクリート
塚原	1938(S13)	・耐震　有，硬練りコンクリート

[注]　1)年号の「M」は明治、「T」は大正、「S」は昭和を表す。　2)本文第4章での「第2号地点」の内容は、表中の「小屋平」の内容と対応。

利権が許可されたとき（1907～1908 年）、これを知った帝室林野管理局は長野県知事に、今後は御料林問題が解決するまで水利権の許可をおこなわないよう指導している[34]。大井ダムが位置する岐阜県の知事にも、同様の指導がおこなわれた[35]。

第二号地点に関しては、明治末～大正にかけて代々の富山県知事（浜田恒之助，木瀬策三，井上孝哉）によって、水力電気事業が県の発展に寄与することが、「富山産業奨励方針」（1915 年）や県会における知事演説などで主張されていた[36]。

一方、三井鉱山が申請した水利権の電力供給先は、前述したとおり、岐阜県の神岡鉱山であった。三井鉱山は、結果的に黒部川の水利権を取得できず（後述）、岐阜県側の神通川に、1910 年（明治 43 年）に２地点、1916 年（大正５年）に１地点、1919 年（大正８年）に１地点、許可を受けている（内１地点は富山県との県境）。これらの供給先は、岐阜県の「吉城郡船津町」（現・神岡町）であった。[37]

宮崎県でも大正に入り、五ヶ瀬川・耳川・小丸川・一ツ瀬川・大淀川などが電力河川として、県外資本に注目された。これを受けて 1918 年（大正７年）には、県会で、電力事業の県営化と財源の確保の建議が可決されている[38]。結果的には、電力事業の県営化は実現しなかったが、耳川の水利権は、宮崎県の依頼によって県内に植林事業を実施中の住友に許可されるのであった[39]（後述）。送電先も県内送電を予定していた[40]。

第二号地点と塚原地点は、県当局が、県外送電を規制し、県の発展に役立つ私企業に許可をするよう判断したと考えられる。

ｄ）公益（国・県）を守る形で「水路式」の水利権を許可

大井地点では、流筏補償として森林鉄道の敷設と寄付が約束された[41]。

第二号地点では、井上知事の斡旋により、三井鉱山から東洋軽銀（東洋アルミナムの前身）に水利権出願権の移譲がなされた。知事の判断の背景には、高峰譲吉（東洋アルミナム創業者）から支援を要請された内閣からの指導もあった[42]。送電先は、同社が富山県「射水郡伏木町」に新設予定の「アルミニューム製造」工場を予定していた[43]。

塚原地点では、住友が宮崎県の依頼により、県内の耳川上流椎葉村に植林事業を実施中であった。送電先も宮崎県の「東臼杵郡細島町」内に「製鉄及製鋼」工場を新設する予定であった[44]。

また、このとき、１社に対する河川一貫の許可（木曽川は大同電力に４地点、黒部川は東洋軽銀に５地点、耳川は住友に４地点）がなされ（表－５）、これが結果的に、３基のダム技術水準を規定する一因となっていく（後述）。

水利権の許可権は、旧河川法（1896 年）により知事（地方長官）が持っていた。３基の事例では、単に私企業の利潤追求に資するためだけの許可ではなく、河川に関わる公益（国や県の利益）との調整がなされてから、水利権が許可されたことがわかる。

ｅ）第一次世界大戦後の不況による「水路式」計画の中止

４～７年間の検討期間を経て、公益を守る形で、「水路式」発電所計画の企画が整った。しかし 1920 年（大正９年）３月に「1920 年恐慌」がおこり、第一次世界大戦中から続いた好況期は終わりを告げた。そして３事例とも、計画は実現されずに終わった。

（２）第Ⅱステージ：「ダム水路式」発電所への変更と確定

ａ）第一次世界大戦後の不況を背景とした企業合併・資本協力

第一次世界大戦後の不況は、「水路式」発電所の計画を中止させただけでなく、企業の大資本化の起因となった。

大井地点では、「1920 年恐慌」を契機として大阪送電・日本水力・木曽電気興業の３社が合併して、大同電力が誕生した[45]。

第二号地点では、世界的にアルミニウムがだぶつき、日米合同のアルミニウム工場建設の資本提携が中止。そして当時、東京方面の進出を目論んでいた日本電力が、1922 年（大正 11 年）に東洋アルミナムの経営権を掌握、1928 年（昭和３年）に合併吸収した。[46]

塚原地点では、「1920 年恐慌」を契機に、逓信大臣野田卯太郎が住友など４社の均等出資を提案、九州送電が企画された[47]。

なお大同電力の元となった大阪送電・日本水力、および日本電力の３社は、まだ好景気にあった 1919 年（大正８年）10 月、逓信大臣野田卯太郎の裁量により、当時まだ珍しかった 100kV 以上での長距離高圧送電事業（地方外送電）の許可が決断されている[48]。これら３社のうち大阪送電と日本水力が木曽電気興業と合併して大同電力となり、また日本電力が東洋アルミナムを吸収して、革新ダムを建設することになる。

以上より、３基の革新ダムをそれぞれ建設する３社（大同電力・日本電力・九州送電）の設立に、野田卯太郎の裁量が大きくかかわっていることがわかる。

ｂ）新たな市場開拓を目的とした、電力の長距離送電化

大資本化がなされた大同電力・日本電力・九州送電の３社は方針転換して、新たな市場開拓を目的とした電力の長距離送電化を推進した。大井地点は、木曽電気興業が計画した名古屋市と大阪市への分割供給ではなく、日本水力による送電計画を継承して、大阪市に一括送電することとした[49]。

第二号地点は、東京方面に送電されることになった[50]。

塚原地点の主な送電先は、福岡県（九州工業地帯）に変更された。

ｃ）ダム水路式（平水量以上）への変更申請

送電先が県内から大消費地に転換されるに伴い、電力の大量生産が可能なダム建設の必要性が生じ、従来の「水路式」用の水量（低水量以下）から、「ダム水路式」用の

水量（平水量以上）への変更申請がなされた（表－４）。

ｄ）行政訴訟・論争・反対運動の勃発

ところが電力の長距離送電化や、ダム水路式への変更申請は、水利県競願者からの行政訴訟、風致保護論争、地元からの反対運動を引き起こした。

大井地点では、ダム計画発表後、当時類例がなかった大河川を堰き止める50m級ダムに対し、ダム決壊をおそれた下流域住民によって、ダム建設に対する反対運動が展開された[51]。

第二号地点のある黒部川では、東洋アルミナム１社への第三号・第四号地点（第二号地点上流）の水利権許可時（1926年）に、水利権の競願者２社（長富電力・越富電力）から、１社独占的許可に対する行政訴訟が起こった。[52]

またダム建設によって景勝猿飛が水没することに対して、黒部峡谷の風致保護の観点から、内務省や国立公園協会によるダム反対の建議がおこなわれた[53]。

塚原地点のある宮崎県では、当時、県内資源を県外で消費することに県民が強く反対する「県外送電反対運動」（1919～1924年）がおきていた。反対運動のきっかけは、東京電気化学工業が、宮崎県内の工業利用という目的で許可を受けた大淀川の発電所電力を、福岡県大牟田に送電先を変更申請したことであった（1919年）[54]。九州送電の発足は、反対運動をさらに激化させた[55]。

ｅ）行政訴訟・論争・反対運動の解決と、「ダム水路式」発電所計画の確定

上記の論争や反対運動は、県知事による規制力（旧河川法を根拠）に守られて、問題が解決されるまで許可が下りなかった。一方で、県知事による規制力は、水利権の１社独占許可に対する行政訴訟の起因ともなった。

大井ダムは、内務省の命令により直営施工となり、大同電力社長の福澤桃介はダムの権威者（佐野藤次郎）・アメリカ技術団の招聘を決めて住民を説得した。直接監督官庁（岐阜県）による常駐監督官庁の駐在も約束された。反対運動は収束し、岐阜県知事は工事を許可した。[56]

第二号地点のある黒部川での、東洋アルミナム１社への水利権独占的許可に対する行政訴訟は、原告１社は敗訴となり、１社は当時の白上佑吉富山県知事の仲介による示談が成立した。[57]

景勝猿飛のダム湖への水没を回避し黒部川の風致を守るためダムサイト地点を、従来の「音沢」地点から、現在の「小屋平」地点に変更した。富山県知事は、水利権の変更を許可した。[58]

塚原地点での県外送電に対しては、九州送電と宮崎県知事との間で、県内需要の優先と安価、公納金の納付を約束する合意が成立後、九州送電設立が認可された[59]。またダム建設に伴う水量変更に対しては、住友から県道建設費寄付の申し出が宮崎県になされ、流筏補償が成立してから、知事が水利権の変更を許可したのであった[60]。

以上によって、「水路式」から「ダム水路式」への変更が確定した。

（３）第Ⅲステージ：ダム工事の着工・施工

いよいよダム建設が着工されることになった。しかし今度は、「第Ⅰステージ」で述べた、河川一貫の水利権許可が一要因となって、各河川における着工順序によって「着工時期」が決められた（表－５）。これによって、竣工されたダムの技術内容に差異が生じることとなった。

大井ダムは、1920年（大正９年）に水利権許可がなされた木曽川４地点のうち、１番最初の着工であった（1922年着工、1924年竣工）。耐震設計は施されず、硬練りコンクリートの前段階である軟練りコンクリート造となった。

小屋平ダムは、黒部川水利権２地点のうち、２番目の着工であった（1933年着工、1939年竣工）。施工には、我が国で始めて耐震設計が適用された小牧ダム（1930年，日本電力）に携わった石井頴一郎が担当。小屋平ダムにも耐震設計が適用された。コンクリートは軟練りであった。

塚原ダムは、耳川水利権４地点のうち、３番目の着工であった（1935年着工、1938年竣工）。耐震設計が適用されただけでなく、コンクリートは最新の硬練りとなった。

（４）比較分析

第Ⅰステージから第Ⅲステージを概観すると、事業の進捗状況に応じて、事業の「促進期」と「規制期」があらわれていることがわかる。

そこで事業の「促進」と「規制」に着目して、その理由と担い手を分類すると、表－６のようになる。

事業を促進させる理由として、“ダム技術の発展”と“企業の大資本化”が、事業を規制する理由として“社会的共通資源としての河川”，“社会的共通基盤としての河川”，“公共の安全性”が抽出できた。

これらのうち、３つの規制理由の呼び方（“社会的共通資源としての河川”，“社会的共通基盤としての河川”，“公共の安全性”）は、鵜沢の『社会的共通資本』[61]の考え方を援用した。

筆者は、３つの規制の呼び方を考える前にまず、規制がおこる根本理由は、“河川が社会に共通する財産”となっていることから起こり得ると考えた。書物を調べてみて、これは、宇沢のいう「社会的共通資本」の考え方に近いと思われた。宇沢は、「社会的共通資本」を、「自然資本」「社会資本」「制度資本」に区分している。

しかし、河川は、自然であると同時に、河川そのものが、そのまま社会資本にもなりうる（景観など）。そこで事例分析にみられた規制の根拠を考察する（表－７）と、「公益（水資源）」、「公共（風致保護）」、「公共（生命）」が考えられ、それぞれ河川法の３つの枠組み「利水」「親水」「治水」にあてはまる。こうすると、関連主体の歴史的動きも、理解しやすいと思われた。そこで、「公益（水資源）」、「公共（風致保護）」、「公共（生命）」の３つについて社会的共通資本的意義を考え、それぞれ“社会的共通資源としての河川”，“社会的共通基盤としての河川”，

“公共の安全性”と意義付けた。

a）“ダム技術の発展”

“ダム技術の発展”の内容は、機械化施工、耐震設計、ダムコンクリートの品質改良の３つである。３基の革新ダムにおける技術革新に対して技術者・私企業・建設関連業者の３主体が尽力したことは、従来の土木史研究や産業考古学で指摘するとおりである（本稿の第３章参照）。

b）企業の大資本化

“企業の大資本化”は第一次世界大戦後の不況を契機とした企業の合併・資本協力によってなされた。しかし、歴史的経緯を追っていくと、合併以前の1919年（大正８年）10月に、第一次世界大戦中後の好景気を背景として、逓信大臣野田卯太郎の裁量によって大阪送電・日本水力（大井ダムに関係）・日本電力（小屋平ダムに関係）に長距離高圧送電事業（地方外送電）が認可されたことが、結果的に布石となったことがわかる。

そして1920年（大正９年）３月に「1920年恐慌」が起こり、これを契機に企業合併が進み、大阪送電・日本水力と木曽川水利権を所有していた木曽電気興業とが３社合併して、大同電力が誕生した。また日本電力は、世界的なアルミニウムのだぶつきによって日米の資本提携が中止になり、日本電力に吸収されるに至ったのである。

九州送電については野田卯太郎が「1920年恐慌」をきっかけに、住友など４社の資本協力を提案したことが、設立の契機となった。

“企業の大資本化”は、３基とも逓信大臣野田卯太郎の裁量によっていることがわかる。

c）社会的共通資源としての河川

水路式・ダム水路式とも、私企業が経済行動を起こそうとすると、“社会的共通資源としての河川”から得られる公益（国益・県益）を守るため、公的立場（国・県知事）から規制がなされた時期があった。そして規制期に問題点が改善された。

①水路式発電所の企画（第Ⅰステージ）

第Ⅰステージで、私企業は、大井・第二号地点では、「第一次発電水力調査」後すぐに、水路式発電所の水利権の出願をしている。しかし大井地点の位置する木曽川では、帝室林野管理局の指導のもと岐阜県知事が水利権許可をおこなわなかった。

第二号地点の位置する富山県では、代々の知事によって、県内の水資源を、県の工業化に利用することが主張されていた。結局、県外送電を予定していた三井鉱山へは水利権の許可はおこなわれなかった。

塚原地点の位置する宮崎県でも、県外資本からの水利権出願に対し、県内資源である水資源を保護しようという動きが活発化していた。1919年（大正８年）までに５、６社からの出願があった耳川では、結果的に、県の依頼によって椎葉村植林事業に着手していた住友に許可されている。送電先も県内が予定されていた。

以上より、御料林経営、県内工業の発展という公益的見地が保障されるまで、水路式発電所の企画の根拠となる水利権許可が整わなかったことがわかる。

②ダム水路式発電所の企画（第Ⅱステージ）

第Ⅱステージでも、私企業がダム水路式を企画すると、規制がかかった。しかし第Ⅰステージのような規制は、塚原地点のみで、大井地点と第二号地点では性質が変化している。

大井地点では、使用水量の増加申請時にはすでに流筏補償問題が解決していたので、公益的見地からの規制はかからなかった。しかし後述するとおり、“公共の安全性”という公共的見地から規制がかかった。

第二号地点のある黒部川では、県からの規制ではなく、競願者から、東洋アルミナム１社に対して水利権の独占的許可に対して行政訴訟が起こった。競岸者は敗訴となり、富山県知事の仲介により示談が成立した。

塚原地点では、九州送電の県外送電に対し、県会で議論された宮崎県知事と九州送電の間で、県内需要の優先と安価、公納金の納付という合意が成立するまで、会社設立の認可がおりなかった。また水利権の水量変更については、住友から林道工事費への寄付が申し出されてはじめて、変更許可がおりた。

d）社会的共通基盤としての河川

第二号地点では、公共の財産である黒部峡谷の風致保存に対して、内務省や国立公園協会がダム建設を問題視。富山県知事は、景勝猿飛の水没危機が回避されるまで、使用水量増加の許可をおこなわなかった。

表－６　水路式からダム水路式への変更理由と事業への影響及び関連主体　（作成：堀川）

理由	事業への影響	関連主体
ダム技術の発展	促進	技術者 私企業 建設関連業者
企業の経済性	促進	逓信大臣野田卯太郎
社会的共通資源としての河川	規制	知事 帝室林野管理局 住民（県民）
社会的共通基盤としての河川	規制	知事 内務省 国立公園協会
公共の安全性	規制	知事 内務省 住民（下流域）

表－７　事例分析から抽出した規制の根拠・枠組みから考察された社会的共通資本的意義（作成：堀川）

規制の根拠	枠組み	社会的共通資本的意義
公益（水資源）	利水	社会的共通資源としての河川
公共（風致保護）	親水	社会的共通基盤としての河川
公共（人命）	治水	公共の安全性（人命） （「社会的共通基盤としての河川」から区別）

e）公共の安全性

“公共の安全性”に関しては、大井地点が該当した。当時類例がなかった、大河川を堰き止める50m級ダムに対し、ダム決壊をおそれた下流住民から反対運動と議会への陳情があった。内務省からの命令と大同電力社長福澤桃介の判断により、工事の安全性への対応が強化され、ダム工事の許可が下りた。

5　結論

「第一次発電水力調査」は、我が国で初めての水力地点の全国調査であった。逓信大臣後藤新平が事業を推進、中山秀三郎が調査の指導をおこなった。渇水量を標準とした“水路式発電所”の水力地点を選定する調査であったため、従来の調査研究では、“発電ダム”（ダム水路式・ダム式）からみた考察はおこなわれていなかった。

本研究では、３基の革新ダム：大井・小屋平・塚原ダムの発電方式の推移に焦点をあてて、“発電ダム”からみた「第一次発電水力調査」の意義を検討した。

a）研究の成果

本研究の成果は、次のとおりである。

①３基の革新ダムが、「第一次発電水力調査」を基盤としていることを、水力地点に関する逓信省資料を分析して、明らかにした。

②３基の革新ダムにおいて、“水路式”が、“ダム水路式”に至った理由について、比較分析をおこなった。そして私企業の開発に対し“社会的共通資源としての河川”，“社会的共通基盤としての河川”，“公共の安全性”の観点からの規制がなされ、事業の進捗が遅れていき、ダム着工の頃には、“ダム技術の発展”と、不況にともなう“企業の大資本化”が進んでいたことを明らかにした。

その結果、「第一次発電水力調査」は、“水路式発電所”だけでなく、“３基の革新ダム”からみても意義をもつ基盤調査に至ったのであった。

③３基の革新ダムの担い手は、従来の研究では、技術者・私企業・建設関連業者の３主体による“ダム技術の発展”が述べられていた。

本研究ではあらたに、事業促進の担い手は“企業の大資本化”の観点から逓信大臣野田卯太郎，規制の担い手は、“社会的共通資源としての河川”の観点から知事・帝室林野管理局・住民（県民）の３主体、“社会的共通基盤としての河川”から、知事・内務省・国立公園協会の３主体、“公共の安全性”の観点から、知事・内務省・住民（下流域）の３主体であったことを明らかにした。

④本研究では、事例分析から見出した“社会的共通資源としての河川”、“社会的共通基盤としての河川”、“公共の安全性”いう３つの規制理由をまとめて、“社会的共通資本としての河川”と意義づけた。

⑤“社会的共通資本としての河川”の観点から規制が生じた理由は、３基の位置する木曽川・黒部川・耳川が電源河川として優れており、また木曽川では木材運搬路、黒部川は自然景観がすぐれているなど、複数の関係主体（知事・帝室林野管理局・内務省・国立公園協会・県民）が介在しており、また下流域の人々も河川と関係しながら生活を営んでいるからだと考察できる。水利権許可に対する規制の根拠には、旧河川法（1896年）が大きく寄与していた。

⑥本研究では、３基の革新ダムの事例分析によって、次のことを明らかにした。

(a)水路式発電所の企画期は、富山県（小屋平ダム）・宮崎県（塚原ダム）では、国の工業化よりも、県の工業化が優先されていた。しかし、野田卯太郎逓信大臣時代（原内閣時代）における第一次世界大戦後の好不況期の２つの出来事、すなわち「大阪送電・日本水力・日本電力への長距離高圧送電事業の認可（1918年10月）」および「1920年恐慌」が契機となって、国の工業化優先に転換された。

(b) この２つの出来事を契機として、小屋平ダム・塚原ダムの事例では、水資源が、地方都市の工業化ではなく、東京・北九州工業地帯など四大工業地帯やその周辺都市の成長に利用されることになった。（大井ダムは、大阪・名古屋市への供給予定が大阪市に一本化されている。）

「第一次発電水力調査」を軸として、発電ダム・発電所に焦点をあてた事例分析をおこなうことで、国土形成史における「地方・都市」の関係を読み解くことができる可能性が見出せる。

b）今後の課題

今後の課題は、事例を増やし、海外事例との比較を視野にいれつつ、以下について検討をおこなうことである。

①発電方式が水路式発電所からダム水路式発電所に推移する中で、内務省が水利権をどのようにとらえていたか、知事への指導などを明らかにする。

②「第一次発電水力調査」を軸として、発電ダム・発電所に焦点をあてた事例分析をおこない、「地方・都市」の関係を視座とする国土形成史を明らかにする。

謝辞

本論文執筆にあたり、大熊孝新潟大学教授、天野光一日本大学教授、吉川勝秀日本大学教授、土木学会付属土木図書館坂本真至氏、住友史料館末岡照啓氏、新居浜市広瀬歴史記念館長久葉裕可氏、関西電力、九州電力、富山県・岐阜県・同恵那市・同旧大井町・宮崎県・同諸塚村の文化財担当のみなさまに、ご教示・ご協力をいただきました。厚く謝意を表します。

補注および参考文献

1）『日本土木史―大正元年～昭和 15 年』土木学会，p.1078，1965 年

2）『発電水力調査書』（第１巻），逓信省，pp.1～7，1914

年
3）文献１），pp.1080～1082
4）文献１），pp.1081～1082
5）堀川洋子「“発電ダム”からみた『第一次発電水力調査』（明治 43～大正２年度）の意義に関する考察―４水系・６基の『黎明期』発電ダム（明治 44～大正３年）に焦点をあてて―」『第 34 回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集』Ⅳ‐023，2007 年
6）文献２），pp. 266～268
7）文献１），p.1081
8）『水力技術百年史』電力土木技術協会，p.22，1992 年
9）堀川洋子・伊東孝「第一次発電水力調査の歴史的意義に関する一考察―近代最大級のコンクリートダム:塚原ダムと三浦ダムを事例として―」『土木計画学研究・講演集』Vol.32，CD-172，2005 年
10）文献５）
11）堀川洋子・伊東孝「『近代土木遺産』の評価に関する一考察―発電用ダムの“近代遺跡”調査を事例として」『土木史研究』第 21 号，2001 年
12）逓信省『水力調査書』（第５巻），電気協会，pp.73～155，1925 年
13）『ダム年鑑』日本ダム協会，pp.126～127，1993 年
14）『日本の土木技術―100 年の発展のあゆみ―』土木学会，pp.417～418，1964 年
15）文献１），p.1126
16）文献８），ｐ.1065～1137
17）佐々木宏「建築家としての山口文象」『建築家山口文象 人と作品』RIA 建築総合研究所　近藤正一編，相模書房，pp.83,140～155，1982 年
18）『日本土木史―昭和 16 年～昭和 40 年』土木学会，p.1497，1973 年
19）文献１），p.1138
20）樋口輝久・三木美和・馬場俊介「技術者の言説からみた近代日本におけるコンクリートダム技術の変遷」『土木史研究　論文集』Vol.23，p.119，2004 年
21）杉浦雄司「大井発電所」『日本の産業遺産 300 選２』産業考古学会・内田星美・金子六郎・前田清志・中島朝彦編，同文館出版，pp.106～107，1994 年
22）『土木と 200 人』土木学会，p.90，1984 年
23）文献８），p.110
24）伊達美徳「土木紀行 知られざる風景 黒部川小屋平ダムおよび第２発電所」『土木学会誌』第 80 巻，第 12 号，pp.24～25，1995 年
25）『間組百年史 1889-1945』間組，p.510，1989 年
26）松浦茂樹「コンクリートダムにみる戦前のダム施工技術」『土木史研究』第 18 号，pp570～571，1998 年
27）文献８），pp.136～137。施工をすべて国産の資機材でおこなうことを決断したのは、九州送電社長の内本浩亮である（文献 25，p.508．）。
28）文献 25），pp．507～511。文献 26），p.571
29）文献１），p.1142
30）『発電水力調査書』（第２巻），逓信省，p.586，1914 年
31）同上，p.632
32）『追録 宇奈月町史 歴史編』p.353，1989 年
33）九州電力提供資料『日向電力所のあゆみ』p.174，1996 年
34）和田國次郎『明治大正御料林事業誌』林野会，pp.285～286，1935年
35）同上，p.291
36）『富山県史 通史編Ⅵ 近代 下』pp.92～93，1984 年
37）文献 12），pp.122～125
38）別府俊紘・末永和孝・杉尾良也『宮崎県の百年』山川出版社，pp.128～129，1992 年
39）『鈴木馬左也』住友本社内鈴木馬左也翁伝記編纂会，p.188，1961 年
40）「大正十年四月 発電水力地点要覧」『発電水力地点要覧』逓信省電気局，pp.213～216，1922 年
41）文献34），pp.285～290
42）山田時夫（文責 編集部）「最近の講演会より 山田胖と黒部川のかかわり」『実業之富山』第 58 巻，第 12 号，pp.34～35，2003 年
43）文献 40），pp.151～152
44）同上，pp.213～216
45)宮崎林造編『大同電力株式会社沿革史』大同電力，pp.1,101，1941 年
46）『日本電力株式会社十年史』pp.584～585，1933 年
47）文献 25），p.507.
48）文献 46），p.218
49）文献 45），pp.151～152
50）『電気事業再編成史』電気事業再編成史刊行会，p.24，1952 年
51）文献 45），pp.83～84
52）文献 46），pp.581～582
53）田中敏治「黒部川発電問題の回顧」『国立公園』国立公園協会，第 81 号，pp.8～10，1956 年
54）文献 38），p.128
55）同上，p.130
56）有吉天川・出口啓輔『流れとともに 石川栄次郎伝』興論時代社，pp.253～254，1955 年
57）文献 46），pp.581～582
58）文献 32），p.380
59）文献 38），p.131
60）諸塚村 HP：http://www.vill.morotsuka.miyazaki.jp/01home_f.htm
61）宇沢弘文『社会的共通資本』岩波新書，2000 年