

日本初のエレベーター式魚道の土木史的考察*

A study of the first elevator-type fishway in Japan
from the viewpoint of the history of civil engineering

竹林征三** 貴堂 巖***

By Seizo Takebayashi, Iwao Kidou

A 64m high, elevator-type fishway was constructed at the Komaki Dam on the Sho River in Toyama Prefecture which was completed in 1929. Although highly effective in the early years after construction, the influence of the Soyama Dam which was built upstream and the development of the fish breeding industry led to the decline of dependence on the fishway and in 1943 it was converted into harbor equipment. This paper studies the evaluation of the Komaki Dam fishway and the social and technical background against which it was judged to be ineffective and was removed.

はじめに

小牧堰堤が建設された岐阜県と富山県を流れる庄川は、古くは雄神河と呼ばれ、中世においては雄神庄村を流れていることにより、雄神庄川と称されていたものが略して庄川となったものである。

平安時代、夫木抄巻二十七に俊頼朝臣の歌として「をがみ川やきのはやえにあゆつりてあをぶもさめぬそのね思へば」¹⁾と詠われているほど庄川は、古くよりあゆの産地として京の都に知られた川であった。江戸時代庄川は加賀藩の領地であったが、あゆ川役、あゆ築役、ます役の小物成(雑税)が川岸に住む農民に課せられていた。このように庄川はあゆ、さけ、ますの産地として知られ新鮮な海の魚が手に入りにくい土地の人々に大切な食料源を提供してきた。なお飛騨地方より伐採された木材は、庄川の流れを利用して、下流へ流送されていた。小牧・祖両堰堤建設の際には流木業者が堰堤によって上流からの流木輸送が中断されるため、どのような設備方法によっても湖水区域を通じて木材を水運すること

は不可能と主張し、発電工事着手後、堰堤排除を電力会社に求めて訴訟を起こし、紛糾したことは有名である。これに対し小牧堰堤の魚道については、さけ類と比較し、遊泳力、体力の弱いあゆの遡上を考慮し、当時の技術の粋を集めて建設されたものである。魚道建設当時および供用後の工事報告、中央官庁の県への指導、県、魚道組合と電力会社との協議内容、地元新聞等に残された記録を整理して、日本初のエレベーター式魚道の顛末について考察を加えるものである。

1. 小牧堰堤建設までの経緯

富山県出身の実業家、浅野総一郎が水利開発を目的に庄川筋を調査した結果、現小牧堰堤上流 1.8km の地点、大橋に堰堤式の 20,000 kw の発電を計画し、1916年(大正5年)5月に水利使用を出願した。1919(大正8)年1月許可がおりると、資本金10,000万円をもって、1919(大正8)年9月10日、庄川水力電気

* Keyword: 昭和初期 魚道 魚属保護

** 正会員 建設省土木研究所環境部

(〒305 茨城県つくば市大字旭1番地)

*** 佐藤鉄工(株)技術本部

(〒101東京都千代田区岩本町1丁目1番5号)

会社を設立した。

当時我国は堰堤式発電工事の経験がとぼしかったため、米国のストーン・エンド・ウェブスター社に交渉、1920(大正9)年春、同社は現場を視察のうえ、同年12月、設計、施工の委託の契約をかわした。1921(大正10)年1月工事担当技師団が現地入りし、実地調査し、建設地点を見直し、1922(大正11)年11月31日付をもって小牧発電所工事計画変更および実施認可申請書を提出、同年7月15日計画変更の許可並びに工事実施の許可²⁾³⁾を得た。なお、魚道の設置は本発電所の認可の条件⁴⁾の一つであった。

当時経済界は不況であったが1923年(大正12)年9月の関東大震災の発生により、工事資金の調達が不能になり、工事が中止され米人技師一行の帰国となった。

1925(大正14)年工事が再開され、同年4月石井頼一郎が工事主任として赴任した。

工事は進行したが、富山県からは、木材流木設備と魚道設備を完成しなければ仮排水路は、閉鎖することが許可されない旨の指示が1927(昭和2)年5月16日付で県知事より電力会社に出されていた。これに対し、1927(昭和2)年10月に木材流木設備を申請、1928(昭和3)年5月には魚道設備の認可申請⁵⁾が提出された。

魚道設備については、1929(昭和4)年2月富山県より認可された。木材流木設備については、木材業者と電力会社との係争もあり、同時に認可されるにいたらなかった。1929(昭和4)年木材流木設備を除き工事は完成し、流木設備の認可を待った。流木設備について県から内務省に稟伺⁶⁾され、内務省は逡巡、農林省と合議に入った。1930(昭和5)年4月ようやく3省合議により認可⁷⁾され、1930(昭和5)年9月堰堤排水門が閉鎖され、同年11月12日小牧発電所の発電開始⁸⁾となった。

2. 小牧堰堤と祖山堰堤の魚道の建設

2.1 小牧堰堤魚道の概要⁹⁾

魚道は堰堤(堤高79.2m)の右岸に設けられ、堰堤満水面と下方集魚池の間、直高64m(210呎)を複式インクライン方式によるエレベーターとし、集魚池と庄川の水面間2.4m(8呎)は魚梯よりなる、全直高66.4m(218呎)延長で約150m(495呎)に

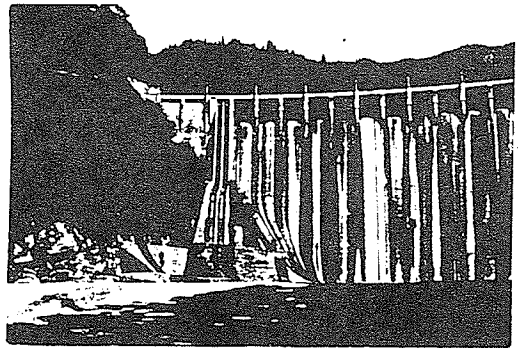


写真-1 小牧堰堤右岸側に設けられた魚道
(佐藤工業(株)提供)

およぶ規模のものであった。

下部の集魚池と上部の魚溜りとを連絡するインクラインには、は30馬力(約22kw)の巻上機によって、速度約50m/min(160呎/分)で左右のすくい籠を交互に巻き上げ運転する方式である。なお、魚道の効果をあげるために次の配慮がなされた。

①魚を誘導するのに必要な適度の水を流下させるための貯水池内上層の水を取水する目的で常時満水位以下4.3mごとに0.9m×1.2mのゲート3門を配置していた。ここから取水された水は魚梯登り口の本流に呼び水として放流された。

②遡上を対象とする魚はあゆを主とし、他は小数のます、雑魚である。あゆは体力が弱く、また食用とする場合、形が完全なものがよい。このため、魚梯の総高さを2.4m(8呎)にとどめ、1段30cm、8段とした。また、掬い揚げ籠の上半を竹籠とし、下半を槽とし、水深を浅くし、ますの活動をそぐとともに、運転中の水の動揺を利用してあゆの習性に適応させた。

エレベータ設備の他、魚の遡上効果を高めるため次の2つの対策がなされた。

①放水路口の防魚網を設備

堰堤下流の発電所放水口に魚が迷いこまないよう放水口を横断して、約36m、横に3列、縦に3条計12本の鋼線を水中に張り、これにますの遡上期には40ボルト、あゆの遡上期には70ボルトの電圧を電気スクリーンにかけた。なお、本設備は1931(昭和6)年6月29日から7月4日まで名古屋市で開催された、第13回全国河沼河川養殖研究会において「河川における発電その他の設備中に迷入する魚族を防止

②川筋の整頓

なお、行政上の指導¹²⁾として、富山県知事信太
 時尚より庄川水力電気株式会社に対し、毎秒約 8.3
 m^3/s (300 立方尺) の放流を漁業、舟運のため義務
 づけた。また、堰堤と発電所の間の川筋整頓だけで
 なく、発電所から下流の和田川の合流点にいたるま
 で、河床を県の指示による設計により整理して一定
 の水路と数ヶ所の魚溜りを設けることが、県知事と
 小牧ダム建設の庄川水力電気(株)および祖山ダム建

2.2 祖山堰堤の魚道

小牧堰堤上流に祖山堰堤（堤高 73.2m）が1927（昭和2）年5月着工された。魚道は小牧堰堤と同形式のものが補助堰堤に設置された。1937（昭和12）年1月6日付の農林水産局長から県知事への書簡^{14）}の中に「……祖山堰堤の魚道に関しては、当時当方に何等協議なく、小牧地点のものと略同一趣旨を以て許可せられんとしたるをもって、魚道構造そのものは、小牧堰堤と類似のもの」とあるが、配置や付属する設備については小牧堰堤のようなきめ細かな配慮はなかったのではないかと推測される。

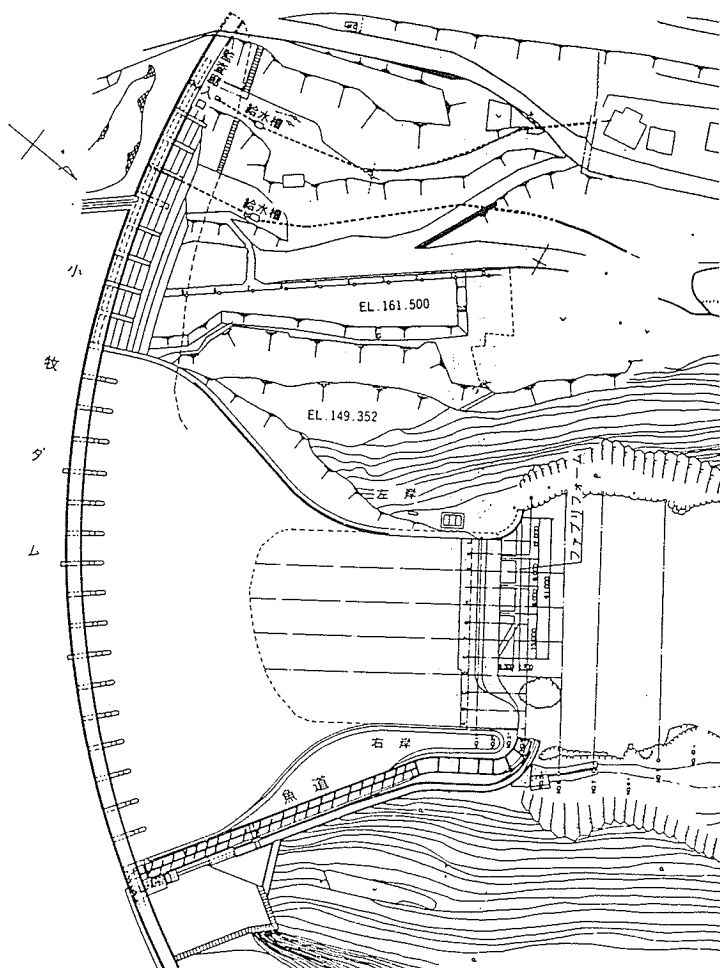


図-1 小牧堰堤魚道平面図 (文献 11)より)

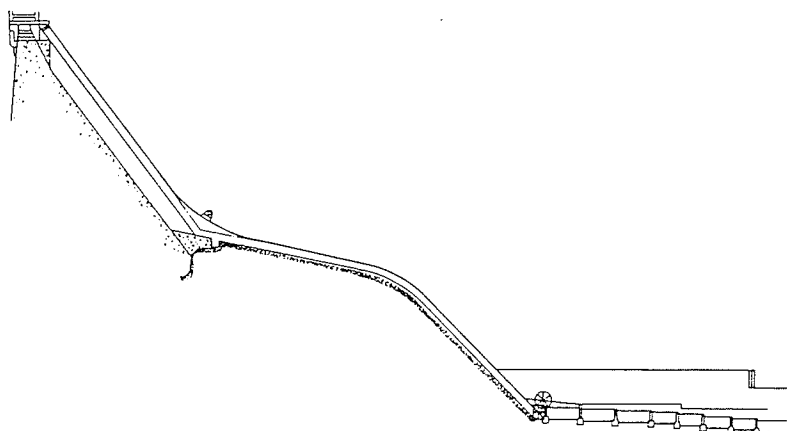


図-2 魚道断面図 (文献11)より)



写真-2 祖山副堰堤に設けられた魚道
(佐藤工業㈱提供)

2.3 遡上実績

小牧堰堤の魚道の運転¹⁶⁾は、1931(昭和6)年3月26日より開始された。この年8月29日の運転終了まで、運転日数は131日、掬い揚げの総回数は1604回、一日平均12回の運転であった。ただし、魚の遡上の最盛期においては、1日27～28回運転したと記録されており、この年の掬い揚げた魚の総数は、あゆを主とし、67,307尾の成果をあげた。ちなみに、富山県水産会がこのくらいは小牧魚道より遡上するであろうと予想した魚の数は、あゆが37,200尾、ますが224尾であったので予想以上の成果であったことになる。

設置された両堰堤の魚掬い揚げの実績については1936(昭和11)年に県知事が内務省土木局長および逓信省電気局長あてに両堰堤の魚道を廃止し、魚族の養殖事業計画書の提出を命じさせたいがどうかと

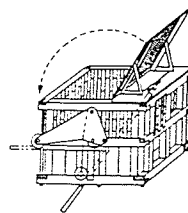


図-3 掬い上げ籠
(文献11)より)

前記、両局長の意見を伺っている文書¹⁷⁾の中に記録されている。

表-1 小牧、祖山堰堤魚道の成績

	年	1931	1932	1933	1934	1935
		S 6	S 7	S 8	S 9	S 10
小牧	あゆ	57,121	59,530	14,031	5,092	6,527
	ます	291	851	34	89	484
祖山	あゆ	2,264	4,421	81		
	ます	4	44	2		

(文献17)より作成)

この記録から、小牧堰堤の魚道は当初好成績であったが祖山堰堤のものは、供用開始時より成績がかんばしくなく、3年目以降においては小牧堰堤も不成績となったことがわかる。

小牧堰堤の魚道の成果は、流木問題ほどでないにしろ地元にとっては大きな関心事であった。当時の地元新聞に報道された¹⁸⁾魚道に関する主な記事を要約してみる。

1931(昭和6)年5月30日

小牧堰堤の魚掬揚装置は世間から疑惑の焦点視されていたが、その効果は本月に入りめきめき顕われ関係者を喜ばせている。

1931(昭和6)年6月9日

小牧堰堤の掬揚装置は、ます、岩魚、うぐいを上げた。小牧で掬い揚げた魚族が遡上するに仕上がったが祖山の掬い揚げ漸次増加するであろう。

1931（昭和6）年6月19日

県は小牧堰堤下から発電所にいたる間の誘導水路区間を禁漁区にすることを農林省に申請中。漁民からは掬い揚げ成績がかんばしくないと漁業補償の点から騒ぎ、電力会社側は、誘導水路区間を遡上する魚を漁民が捕獲するから、エレベータに至る魚族が少なくなると反論。

1931（昭和6）年7月9日

小牧堰堤は、祖山に比べ成績よく、相当掬い揚げている。祖山堰堤分は、成績不良でほとんど用をなさぬ。県は、電力会社に命じて現在のものを廃止し、設計を変更して新たに改造したものを施設させる模様。

1931（昭和6）年7月28日

電力会社から提出されていた小牧発電所から下流和田川との合流点までの間魚族の遡上、降下、生育、産卵、孵化に便なように、河床の整理と、魚留りの設置をする願いが許可された。

1932（昭和7）年7月1日

過日來の密漁で豊漁。小牧堰堤の上と下にあゆがウニョウニョしている。過日來食膳をにぎわしているのは福井県からの移入となっているが実は、庄川あゆである。

1932年（昭和7）年7月3日

庄川の初あゆは金沢からも釣人が殺到して豊漁であった。

以上新聞報道からも1931年～1932年（昭和6～7年）は、小牧堰堤の魚道は成績がよかったが祖山が不調であったことがうかがえる。

なお、小牧堰堤下を禁漁にすべきという主張は、工事主任であった石井¹⁹⁾が遡上期の初期、小牧堰堤より発電所の間で、ますが多数捕獲されたので県に願いでて、この区間を禁漁区としてもらったが設定が7月1日と遅かったため、ますの遡上の最盛期を過ぎており、また、魚梯登り口附近の副堰堤も未完成であったため、堰堤直下の水叩部に迷い込み魚梯に登らなかったものもあったと述懐している。

3. 外国における高堰堤魚道との比較

小牧堰堤のエレベーター式魚道は掬上高さ64m（210 呎）もさることながら、その当時堰堤に設置された同形式のものとしては画期的なものであった。先進例として米国のBaker Dam、Condit Damと小牧、祖山堰堤の比較を表-2に示す²⁰⁾。

小牧堰堤の魚道とBaker, Condit Damのそれとの内容において大きく違うのは、対象とする魚の違いである。米国のものはさけ・ますを遡上させ、そこでさけ・ますを捕獲し、採卵することを目的としたものである。したがって体力のあるさけ・ますを上流に遡上させるわけであるから高い魚梯に登らせて多少疲労させたうえ、魚道の籠を跳ね出すのを防ぐため無水のものとしていた。

また、採卵を目的としているから、多少の魚に傷がついてもかまわないということである。対して、小牧堰堤のものは、あゆを主な対象としているため、魚梯を低くし、魚道の籠は、内法約1.5m、深さ約1.2mで上半分0.6mを竹簀とし、下半分0.6mを槽とし生簀のように水を貯え、水深を浅くして、ますの活動

表-2 小牧・祖山堰堤エレベーター式魚道と先進事例との比較

堰 堤 名		Condit	Baker	小 牧	祖 山
堰堤の完成年		1913	1925	1929	1929
場 所	国、県、近郊都市	米国 Washington Underwood	米国 Washington Concrebe	日本 富山県 庄川町	日本 富山県 庄川町
河 川 名		White Salmon	Baker	庄 川	庄 川
堰堤の高さ (m)		38	88	79.2	73.2
魚道の形式		単式インクラインエレベーター	単式インクラインエレベーター	複式インクラインエレベーター	複式インクラインエレベーター
魚道	エレベーター部の落差 導流部高さ		180呎(55m) 50呎(15m)	210呎(64m) 8呎(2.4m)	推定 58m
対象の魚		蛙(採卵)	蛙(採卵)	鮎・鱒・雑魚	鮎・鱒・雑魚
籠の特徴		無水	無水	上部 竹簀貯槽 下部	上部 竹簀貯槽 下部
現 状				撤去	撤去

表－3 供用中のエレベーター式魚道

ダム名 完成年	魚道の完成年	近郊都市	州	河川名	ダムの 高さ(m)	エレベーター 魚道の形式	魚道の 高さ(m)	対象の魚	備 考
Holyoke 1900	1955, 1975	Holyoke	Massachusetts	Connecticut	9	シャフト式	11	Shad, Blueback Herring	米国内の先 駆的なもの
Turners 1971	1980	Oceanside	California	Hoosa	34	シャフト式		Shad	米国
Bellows 1972	1984	Pine Hall	N. Carolina	Belevs	50	シャフト式		Shad	米国
Wilder 1941	1987	Forest Inn	Pennsylvania	Wild Creek	41	シャフト式		Shad	米国
Tuilire 1908		Bergerac	Dordogne	Dordogne	33	シャフト式		にしん 鮭類	仏国
Golfecch 1971	1987	Molssac	Tarn-et-Garonne	Garonne	19	シャフト式	22	にしん 鮭類	仏国初めての エレベーター式魚道

をおさえ、かつ引揚中水の動揺を利用し、あゆの習性に適応させ、掬い揚げるものである。このようにすることによりあゆの体力を消耗させずまた、傷つかなないように配慮され、食用とする際の商品価値を落とさない工夫がはらわれた。また、エレベーターは、米国のものは単式であるが小牧、祖山堰堤のものは、複式（つるべ式）エレベーターとした。

現在外国で使用されているエレベーター式魚道の代表例²⁰⁾を表－3で示す。これらはいずれもシャフト式エレベーター魚道であり、魚道の落差も小さい。なお、Holyoke Dam には、1955年と1975年に1基ずつ計2基の魚道が設けられたが建設以来、根気よく改良がなされ、現在のものになったのは1991年である。1991年にHolyoke Damの魚道を遡上した魚の数は、93万尾が記録されるまでになった。小牧、祖山堰堤ものが建設後何ら改良の工夫が見られず廃止の道へと進んだのとは対比的である。

4. 小牧堰堤魚道の運転開始から撤去にいたる経緯

4.1 堰堤建設前の地元の漁業への憂慮

堰堤の建設が魚族にどのような影響をおよぼすかは、地元にとって流木問題とともに大きな関心事であったが、これに関する記録を整理してみる。

1919（大正8）年、浅野総一郎が庄川で水利権を認可されたが、当時の人々にとって大きな夢と不安をもたらしたため、東砺波郡長高松覚太郎は県当局へ次のような陳情²²⁾を行なった。

①大堰堤が崩壊したら庄川沿岸住民の生命財産はどうなるのか。

②庄川の年数万石の流木はどうなるか。

③さけ、ます、あゆの漁獲はどうなるか。

④堰堤完成後は砂利、玉石などの流下がなくなり、用水取水口が川床低下し、用水の取り入れが困難にならないか。

また、県の耕地課長川村長作は知事に対して小牧堰堤建設にあたり意見書を提出しているがこのなかで注目すべきは、表面水の取り入れ施設についての「小牧発電所の計画は、貯水面より15 m下位の水圧随道で取水するようになっていて必ず水温が低下し、稲作に被害を与えると認められるから貯水池の表面水を取り入れるようにする」という提言である。この考えは、1922（大正11）年7月15日の発電工事の認可の条件に取り入れられ、取水口には幅4.75 m、高さ4.67 mの4段扉の表面取水ゲートが8門設けられた²³⁾。当初の魚道については、リチャードソン式の飛跳潜孔式魚道なるものが計画されたとする報道²⁴⁾がある。これは電光形に5曲がりし、各曲がりかどに溜池を設ける。魚梯には小さな穴をあけ、魚族を遡上させるものであるが効果はないと、当時堰堤建設反対派から攻撃され、実現せず、これにかわり、先に述べたエレベーター式が採用された経緯がある。

4.2 魚族保護と補償

庄川水力電気㈱が小牧堰堤建設にともなって支払った魚道建設と魚族補償関係費用は次の如く。

①小牧魚道施設費	71,070円03銭
②工事中支出した調査費	74,940円81銭
魚族増殖調査費・その他寄付	41,185円81銭
漁業者に対する補償費	33,755円
③貯水後の魚族補償費	220,588円

・富山県孵化場建設費	24,098円
・富山県に対する1930（昭和5）年以降仮に向う 10年間補償費	154,990円
・岐阜県孵化場建設費	65,000円
・岐阜県に対する1931（昭和6）年以降向う10 年間補償費	35,000円
計	366,598円84銭

以上は庄川水力電気㈱の負担額であり、祖山堰堤を建設した大同電力もほぼ同額を負担したと推定される²⁵⁾。

小牧水力発電所建設認可条件において魚族保護のため、魚道の設置と発電所放水口より常時 8.3m³/s（毎秒 300立方尺）の放水を義務づけられたが、庄川水力電気㈱と昭和電力㈱は小牧・祖山堰堤による庄川筋の魚族繁殖への影響を考慮し、魚族保護の施設が必要であるとして、沿岸の雄神漁業組合と資金の支出について1930（昭和5）年3月23日契約²⁶⁾した。

養殖施設については、農林省も関与しており1929（昭和4）年12月15日に県会議長大西篤示が農林大臣宛に発電開始促進を促す建議書を提出した際²⁷⁾、これに対応するために1930（昭和5）年2月7日に庄川筋養殖施設についての1929（昭和4）年8月10日、および1930（昭和5）年1月14日付の照会に至急回答するよう水産局長と農務局長が県知事に求めている。

1929（昭和4）年9月21日付で²⁸⁾、農林省水産局長は富山県知事に「祖山堰堤の魚道の配置および設計について御考慮相成るものと認められるが詳細な説明を得たい」と要請している。さらに1930（昭和5）年9月5日²⁹⁾松村農林次官が知事に説明を要請している。その内容は、「元来魚道は各地点共一律に設計されるべきでなくその地点に座し考慮されるべき筋合いのものであり、先に内務省、逓信省、農林省並びに県係官の協議にもとづき決定すべきである。小牧堰堤魚道とその設計並びに附帯条件は同一の趣旨と認められていたが、本魚道（祖山）については、地勢の関係上その配置および設備には更に有効な方法があると認められるのみならず、他の河川の実績に徴し、改良すべき点があるから実施にあたっては再考して欲しい。このことは内務省にも通知した。」というものである。

小牧・祖山堰堤の諸問題は国会でもとり上げられ³⁰⁾、1930（昭和5）年4月24日、富山県選出代議士の山田毅一が、住民の生命財産、産業の保全について開催中の第58回特別議会で質問書を提出した。5月12日付でもって政府は関係する内務・農林・逓信の連名で、①魚道はエスカレータ式方法により既にその認可を与えた。②魚族の養殖については孵化場を設備し各種の魚族を放流する。③必要水量を放流する。

の3項目を回答した。

1933（昭和8）年、小牧堰堤下流舟戸地区の合口堰堤の建設にからみ、地元雄神漁業組合理事長米谷源次郎、下流射水郡大門町長左伯有平、射水郡村長近藤次郎右衛門連名で農林大臣後藤文夫宛に、1927（昭和2）年の小牧・祖山の両堰堤の工事着手以来魚族の減少を来した被害に対しての窮状を陳情し、その結果、庄川水力電気㈱と昭和電力㈱の両社の経費負担によって県水産会の施設で魚族補償の計画を確立すること等を電力会社と契約し、覚書を取り交わした³¹⁾。その内容は、1930（昭和5）年度より実行された補殖計画は直ちに実効が得られないことに対する損害補償や、1930（昭和5）年9月21日に堰堤を締切ったため、11月3日迄断水し、漁獲高が顕著に減少したことに対しての7,000円の補償等である。

魚族の補殖計画に要する資金は庄川が岐阜県、富山県を流れているため電力会社から両県の水産会へ支払われた。富山県の分については、1年間に30,990円が支払われた³²⁾。また、孵化場が1930（昭和5）年に小牧堰堤下流の広上村と上流利賀村大場に建設され48,196円（電力会社はこの半分を負担）が費やされた^{33) 34) 35)}。

小牧・祖山両堰堤の魚道での、魚の掬い揚げの実績が少なくなってきた1936（昭和11）年8月29日付³⁶⁾をもって県知事は、農林省水産局長と内務省土木局長、逓信省電気局長へ同一内容文にて「両堰堤の魚掬上装置を廃止し、代案として魚族養殖事業の計画書を（電力会社に）下命したいが御意見を承りたい。」と照会した。

これに対し、1937（昭和12）年1月6日³⁶⁾、農林省水産局長は現在実施されつつある補殖施設の計画内容の詳細と従来より実施してきた補殖事業の効果について県知事に照会した。

この照会には、「祖山堰堤の魚道については当時農林省には何等協議なく、小牧地点のものと略同一趣旨をもって許可せられたとしたので1929年（昭和4）年9月21日付四水第 5551号で実施について再考を通知、翌年3月1日にも同号で結果について照会したのに回答に接していないので如何なる条件を附して許可になったのか知らせよう」と追記されている。

このことは8年間にわたって、祖山堰堤の魚道については県と農林省との間で何等協議されなかったことをうかがわせるものである。

なお、祖山堰堤上流の小原水力発電所計画に際して、1937年（昭和 12）年8月21日付³⁷⁾で県知事は内務省土木局長、通信省電気局長および農林水産局長宛に「小牧・祖山両堰堤の実績に徴し、小原も掘り揚げ式魚道を廃止し、代案として魚族養殖事業等適当な方法で処置したい」と願ひ出ている。

これは同年 5月24日付³⁸⁾で内務省から県に対して小原堰堤の魚道の築設が認可されたが、変更を申し入れたものである。

1942（昭和17）年に入り、県は電力会社が再編され当時、小牧・祖山両発電所を所有していた日本発送電㈱に対し、水利使用条件許可条件の変更であり、内務大臣に稟申中であるがと、ことわったうえ次の4項目について申し入れた⁴⁰⁾。

①魚族の放流と養殖について

(イ) 支流を擁する溪流部にはあゆ、にじます、川ますの体長 9cm（3寸）以上のものを多数放流すること。

(ロ) 堰堤背水面には適所適種主義で、ます類、こい、ふなを放流すること。

(ハ) 数個の堰堤により河水が涸渇した下流に対しては、自然生産が期待出来ないので沿川及び関係町村の適地に池中養殖をおこなうこと。

(ニ) 全川にわたる簡易な種苗造成池を実現すること

②魚道の実績が予定の効果がなかったことの損失を一時金で補填する。

小牧・祖山両堰堤掘り揚げ式魚道を廃止し、年々魚族の放流をするため、この補植費を岐阜県、富山県分を算出し、富山県の負担分と魚道の過去10ヵ年の実績が予期の効果がなかったとして一時金により補填することとし、その費用も併せて請求

する。

③建設中の小原堰堤（祖山堰堤の上流）に魚道を設置してもその効果が期待出来ないので魚道を廃止してその工費で補植事業を行うこと。

④今後、小原堰堤上流に設置される堰堤に関しては、その都度個々に協議すること。

なお、補償費用の算出には、1931（昭和 6）年から1939（昭和14）年まで9年間に小牧・祖山両堰堤で掘り揚げられた魚族数が算出基礎データとして記載されているが前出の表－1（1931年から1935年の5年間）から微増しているにすぎない。

表－4 小牧・祖山堰堤の掘り揚げ魚族数
1931（昭和6）年～1935（昭和14）年迄9年間の計

	数 量 (尾)	単 価 (銭)	金 額 (円)
ま す	2,208 (2,135)	50	1,104
あ ゆ	162,637 (159,797)	10	16,263

() 内は1931年～1935年の計 文献40)より作成

本件は後日、同年10月26日⁴¹⁾ 県知事より電力会社へさらに次の事項が追加された。

①小牧・祖山両堰堤の魚道の廃止が決定のうへは、堰堤の存在する限り、運転費に相当する金額を毎年支出すること。

②小原堰堤湛水に伴う漁獲の減少に相当する金額を毎年補償すること。

以上に対する日本発送電㈱側の県への回答は⁴²⁾ 1943（昭和18）年4月に行われたが、その要約は以下のようであった。「内務省の斡旋もあり、また、将来河口付近工場排出汚毒水の水産におよぼす影響調査が完了のうへは、漁業補償に関し根本的な改訂をお願いすることを了解のもとに、富山県、岐阜県に寄付することを承諾する。ついては、両県配分関係を決定し、回示願いたい。」

(イ)小牧・祖山両堰堤掘り揚げ式魚道廃止代償年額 9,750円

(ロ) 小原堰堤魚道工費、一時金 8,451円

(ハ) 小原堰堤湛水に伴う減額補償一時金 30,000円
この申し入れを県は、1943（昭和18）年 5月⁴³⁾

に了承し、富山県、岐阜県の配分を決定し、寄附の採納願いを出すよう電力会社へ通知した。

このような経緯から小牧・祖山両堰堤の魚道は、1943（昭和18）年に地元へ補償を行うことにより運転が中止されたものと推測される。

1943年8月の地元新聞⁴⁴⁾に両堰堤の流木、魚道施設に関して次のような報道を行っている。

「庄川、小牧両発電所に水利使用許可命令書に基づいて施設してある運材設備のチェンコンベア、魚道施設に附帯の機械設備は、現在流木がなく遊休設備として放置されているが、26日小牧発電所を視察した坂県知事はこれら諸機械に着眼し、これらを東岩瀬、伏木、新湊等における石炭荷上用に活用する計画をたて、電力会社へ申し入れたので電力会社は県へ譲渡することになった。」

移設された時期は不明であるがこうして、小牧・祖山両堰堤のエレベータ式魚道はその姿を消した。

4.3 魚族養殖技術の発達による影響

富山県内は、大小の河川が多く、さけ、ます、あゆ等の漁獲においては、全国有数であった。このため魚族の保護にも積極的であった⁴⁵⁾。

古くから富山藩では幕府への上納物の関係から、さけ、ます、あゆの濫獲を禁じ、1683（天和3）藩制で4月の小あゆを禁漁とし、1708（寶永5）年には、これを3、4月にした。庄川の河口、堀岡地方の松並木は魚附林として保護された。移殖施設としては、1858（安政5）年、江戸品川の蛤を庄川河口の放生津、堀岡等に移殖したのが移殖施設として最初である。

1883（明治16）年には神通川で、さけの孵化が試みられ、以後黒部川、神通川に人工孵化場が設けられた。さけ、ます、あゆの人工孵化については1926（大正15）年に米国産のます、北海道産さけの孵化事業を開始した。

1927（昭和2）年には、こいの養殖施設を、1937（昭和12）年からはあゆの養殖施設に対し奨励金を交付するなどした。

1930（昭和5）年には前述したように庄川沿川の平村と浅井村広上の2箇所に孵化場を設けここでは米国産ますの人工孵化とあゆ、ふな等を移殖した。

また県では、1937（昭和12）年⁴⁶⁾から琵琶湖産のあゆの稚魚を購入して県下の河川に放流した。庄

川においても上平村孵化場に琵琶湖産の稚あゆが放流された⁴⁷⁾。

4.4 河川行政への影響

発電を目的として建設された小牧、祖山堰堤は流木設備、魚道設備共、その運営と効果をめぐり農林省、内務省、逓信省、県、電力会社、地元漁業組合等間で改善すべき対応や補償問題をめぐり協議が繰り返された。

小牧堰堤魚道の運転が開始された1931（昭和6）年7月、地元新聞⁴⁸⁾が内務省土木局が庄川問題の事例にかんがみ、河川行政の整理統一を期して、従来の洪水予防、その他治水重視から、急激に発達した発電水利、流木、漁業、灌漑等河川の利用に関する権利関係を整理するため、河川法の根本的な改正の作業にはいったと報じた。改正の主要点として、

①河川法適用範囲を拡張し、内務大臣指定の重要91河川を第一種、府県知事認定の支派川258と準用河川3375のうち約半数を第二種河川とする。第一種は国費支弁、第二種は府県費支弁とし、その他の河川はすべて準用河川とする。②河川利用権利関係の調和、発電水利と河川維持の統一調和をはかるため、利水、治水に関する行政機関を統一し、更に漁業、流木権者等を保護する。発電水利の使用許可を実施する場合は、漁業権者、流木権者の同意を要することを法文に明確にすること。の2点をあげている。庄川、常願寺川をはじめとする急流河川の洪水による被害と川の恩恵をよく知る地元の河川行政への関心の深さが感じられる記事である。また庄川の流木、漁業問題がわが国の河川行政に少なからず影響を与えたと考えられる。この法案は1932（昭和7）年⁴⁹⁾第62回帝国議会において成立した。

5. むすび

小牧・祖山両堰堤の魚道は、掬い揚げの実績の減少とともに、効果なしと判断され消滅する運命となったがこの要因について考察する。

①魚道としての効果

運転開始当初から小牧・祖山の掬揚げ実績に大きなへだたりがあった。この原因として考えられるのは、祖山堰堤についてはダム河床の整理等エレベータ式魚道以外、魚族の遡上に対する各種条件に対する配慮がなされなかったのではないかとい

うことである。

このことは前述した農林次官から県知事への小牧のものと同一であるという条件で認可されるのではなく、その地点に合わせて考慮すべき筋合であるとして県側の対応について回答を求めていることや、8年間も農林省と県の協議がなかったことからもうかがえる。

祖山堰堤の魚道の効果がなければ庄川は祖山で分断され、あゆの生態系に大きな影響をおよぼすことになったのではないかと推測される。

②魚道附近の魚族の保護

魚道附近に集まった魚族をどのように保護するかは、非常に大きな課題であるが小牧堰堤魚道運転開始時においては、禁漁区の設定がなされていなかった⁶⁰⁾⁶¹⁾。禁漁区が設けられたのは1940(昭和15)年⁶²⁾で小牧堰堤から下流約1kmの小牧発電所放水口の付近までであった。ただし、参考文献²⁾では、運転開始時の1931(昭和6)年7月17日より禁漁区が設定されたとしている。また、エレベータ式魚道そのものについて、⁶³⁾「……この装置の効果については運転するものの不正も行われやすかったので、ほとんど実際的にはナンセンスなものであった。(当時筆者は水産関係の事務にたずさわって、職掌からこの状況を調査に行ったことがある(原文のまま))」と指摘されている。

その他、富山県下各河川について各種工場の設立による汚水の流入、砂利採取による乱獲を指摘する⁶⁴⁾ものもある。すぐれた魚道施設を設置しても、河川全体の魚族保護のシステムとその運営に深い配慮が必要ながことが明確である。

③養殖事業の発展による魚道施設への依存の変化

小牧堰堤魚道の建設にたずさわった関係者の創

意工夫の努力に対し、これを運営しながら改善していった記録がみられないのは、魚道に頼らなくてもそれを補なえる当時の養殖事業の発展が考えられる。当時、戦時体制に対する電力需要の増加と治水、魚族の保護という命題を早急に解決しながら次々と庄川筋に建設が計画される堰堤工事に對し、早くて確実に結果が期待出来る養殖技術への依存があったのではないであろうか。

④小牧堰堤魚道の評価

魚道の効果として、小牧のものを単独に考えるならば当時としては、その着想、効果とそのスケールにおいて、世界一と言っても過言ではないのではないかと思う。

⑤今後の魚道建設への教訓

魚道は、その設置地点を遡上する魚族の心にかなうものでなければならない。前述したように魚道は各地点一律に設計するものでなく、その地点に座して考慮すべきものである。ましてや、外国の魚道技術は、河川の状況、対象とする魚族が異なることからそのまま利用することは危険である。このことは小牧堰堤魚道の設計者の石井頼一郎の言にもあるように⁶⁵⁾「元来日本人は漁業には非常に勝れた技量の持主で琵琶湖における魚法でも多種多様で発達している。外人の魚法をまねるのみでなく真の日本式魚法が堰堤に応用されるのを望む」に要約される。

ただ、米国 Holyoke Damの魚道のように1955年の設置以来、改善を積重ねること20余年にして現在年間53万尾を遡上させるにいたった姿勢には学ぶべきものがある。

おわりに、本文をまとめるにあたり、ご協力いただきました、関西電力(株)の方々に深甚の謝意を表します。

参考文献

- 1) 森田柿園：『越中志徴』，富山新聞社，PP. 219～211, 1951. 10.
- 2) 石井頼一郎：小牧発電所工事報告，土木学会誌第18巻第4号，土木学会，PP. 390～390, 1932. 4.
- 3) 久保田雄二：日本電力(株)十年史，日本電力(株)，pp. 504～512, 1933. 5. 10
- 4) 命令書(小牧水力発電所) 富山県知事信太時尚

- 1922(大正11)年7月15日.
- 5) 庄川町史編纂委員会編：『庄川町史上巻』，庄川町，P. 627, 1975. 6.
- 6) 庄川水力電気(株) 昭和電力(株)：『庄川筋に於ける流木問題について』，PP. 42～43, 1931. 12.
- 7) 前掲 6)，P43.
- 8) 平村史編纂委員会：『平村史』，P. 787, 1983. 4.

- 9) 石井穎一郎：『小牧堰堤の魚道』，PP.6～10.
- 10) 富山日報，1931.6.9.
- 11) 竹林征三：現代のダム建設における環境保全保全対策のあゆみ、ダム日本、NO.600.日本ダム協会、PP.28～29,1994.10
- 12) 前掲 4)
- 13) 庄川合口水史編集委員会：『庄川合口水史』，庄川合口水史刊行会，P.300，1967.2.
- 14) 富山日報，1931.7.28.
- 15) 庄川用水合口事業堰堤魚道施設に関する照会応答書：簿冊管理番号 H-133, 二局第3005号, 庄川筋発電工事に伴う魚属保護施設に関する件，1937.1.6.
- 16) 前掲 9) P.17.
- 17) 庄川用水合口事業堰堤魚道施設に関する照会応答書：簿冊管理番号 H-133, 商第2624号, 庄川筋堰堤魚道に関する件，1936.8.29.
- 18) 富山日報，1931.5.30, 6.9, 6.19, 7.9, 7.28. 1932.7.1, 7.3.
- 19) 前掲 2) P.445.
- 20) 前掲 2) P.444.
- 21) 原 稔明：ヨーロッパなどの魚道事情，ダム水源環境整備センター，PP.10～16,1992.8. 1926.11.7.
- 22) 前掲 5) P.618.
- 23) 小牧発電工事概要（パンフレット）：庄川峡遊覧案内社，1930.11.
- 24) 内藤隆：『小牧堰堤反対の理由と経過』，北陸タイムス社，P.92,PP.166～170,1926.11.
- 25) 前掲 9)PP.21～22.
- 26) 庄川町史編纂委員会編：『庄川町史下巻』，庄川町,PP.256～259,1975.6.
- 27) 庄川用水合口事業施工関係書其の二：耕地課簿冊管理番号 H-068, 農第1669号, 庄川発電開始促進に関する建議の件，1930.2.7.
- 28) 庄川用水合口事業施工関係書其の二：耕地課簿冊管理番号 H-068, 水第5551号, 農林商水産局長から富山県知事への書簡，1929.9.21.
- 29) 庄川用水合口事業施工関係書其の二：耕地課簿冊管理番号 H-068, 農11034号, 庄川筋祖山堰堤に関する件,1930.9.5.
- 30) 富山県編：『富山県政史 第2巻 議会』，富山県，PP.360～362,1937.8.
- 31) 前掲 13) PP.300～303.
- 32) 前掲 9) PP.19～20.
- 33) 富山県編：『富山県政史 第6巻甲』，富山県，P.418,1947.12.
- 34) 大門町史編纂委員会：『大門町史』，大門町，PP.641～642,1981.11.
- 35) 前掲 9) P.28.
- 36) 前掲 17)
- 37) 庄川用水合口事業堰堤魚道施設に関する照会応答書：簿冊管理番号 H-133, 二局第3005号, 庄川筋発電工事に伴う魚属保護施設に関する件，1937.1.6.
- 38) 庄川用水合口事業堰堤魚道施設に関する照会応答書：簿冊管理番号 H-133, 土第4537号, 小原水力発電所水利使用変更並びに工事実施に関する件,1937.8.21.
- 39) 庄川用水合口事業堰堤魚道施設に関する照会応答書：簿冊管理番号 H-133, 内務省富土第 6号 内務大臣から富山県知事への書簡,1937.5.24.
- 40) 水第371号 庄川水産対策確立に関する件,富山県知事から電力会社への書簡,1942.4.8.
- 41) 水第371号, 庄川水産対策確立に関する件,富山県知事から電力会社への書簡,1942.10.26.
- 42) 土第185号庄川水産対策確立に関する件, 電力会社から県知事への書簡,1943.4.20.
- 43) 水第371号庄川水産対策確立に関する件,富山県知事から電力会社への書簡,1943.5.27.
- 44) 富山日報,1943.8.29.
- 45) 前掲 33) P.410,416.
- 46) 前掲 33) P.418.
- 47) 前掲 9) P.20.
- 48) 富山日報,1931.7.27.
- 49) 『日本土木史一昭和16年～昭和40年一』，日本土木学会，P.969,1973.6.
- 50) 前掲 9) P.18.
- 51) 富山日報 1931.6.19.
- 52) 前掲 26) P.254.
- 53) 庄川町史編纂委員会：『庄川』，庄川左岸右岸水害予防市町，P.221,1964.7.
- 54) 前掲 33) P.415.
- 55) 前掲 9) P.28