

東水試出版物通刊 No. 316

調査研究要報 No. 163

多摩川における魚道効果調査— 1
「調布取水所防潮堰魚道」

昭和 56 ・ 57 年度

昭和 58 年 3 月

東京都水産試験場

多摩川における魚道効果調査－Ⅰ

目 次

I 目 的	1
II 調 査 対 象	1
III 調査実施機関及び担当者	1
IV 調査項目及び方法	3
V 調 査 結 果	4
1 調査河川と漁業の概要	4
1) 多摩川の自然環境と漁業の概要	4
2) 漁業環境及び資源の問題点	8
3) 最近の動向	11
2 堰の概要	11
1) 取水堰堤の概要	11
2) 魚道の構造	11
3) 堰の流下水量	14
4) 魚道内の流速	16
5) 取 水 口	16
6) 堰下の流速分布と水深	17
3 魚類の遡上及び降下状況	17
1) 遡上状況	17
(1) 昭和56年度	17
(2) 昭和57年度	21
2) 降下状況	23
4 主たる遡河魚類名及び生息魚類相	25
VI 考 察	27
VII 参 考 文 献	28

I 目 的

東京都と神奈川県界を流下し、東京湾にそそぐ多摩川は従来アユの川として親しまれていたが、東京湾及び下流部の環境悪化により稚アユの遡上が見られず、毎年200万尾余りの稚アユ放流により対応を図ってきた。

近年東京湾の水質が回復するに伴い、多摩川河口への稚アユの回遊が年々増大する傾向が見られるようになった。そこでアユ資源の拡大再生産を促進するため、多摩川下流部における効果的な魚道の設置を図るための基礎資料を得ることを目的として本調査を実施した。

II 調査対象

調布取水所防潮堰に付設されている魚道。堰は大田区田園調布1丁目地先の多摩川（河口より上流約1.3km）に設置されている（図1参照）。

III 調査実施機関及び担当者

東京都水産試験場技術管理部

主査 山峯 達 （昭和56、57年度 調整）

同 温水魚研究部

部長 長谷川浩三（昭和56、57年度企画総括）

主任研究員 三木 誠 （昭和56、57年度企画、調査総括）

同 川名俊雄 （昭和56年度 調査）

主事 斉藤鉄也 （ 同 調査、現都水試大島分場）

同 上田達郎 （ 同 調査）

同 長沼 広 （昭和57年度調査、企画、とりまとめ）

同 小倉正幸 （昭和56、57年度調査）

同 菅原正信 （昭和56年度 調査）

東京都労働経済局農林水産部水産課

主査 松尾英治 （昭和56、57年度 調整）

同 岩田光正 （ 同 調整）

主事 岩田 哲 （昭和57年度調査、調整）

神奈川県淡水魚増殖試験場増殖第二科長 小林良雄 （昭和57年度調査）

技師 山本正一 （ 同 調査）

同 安藤 隆 （ 同 調査）

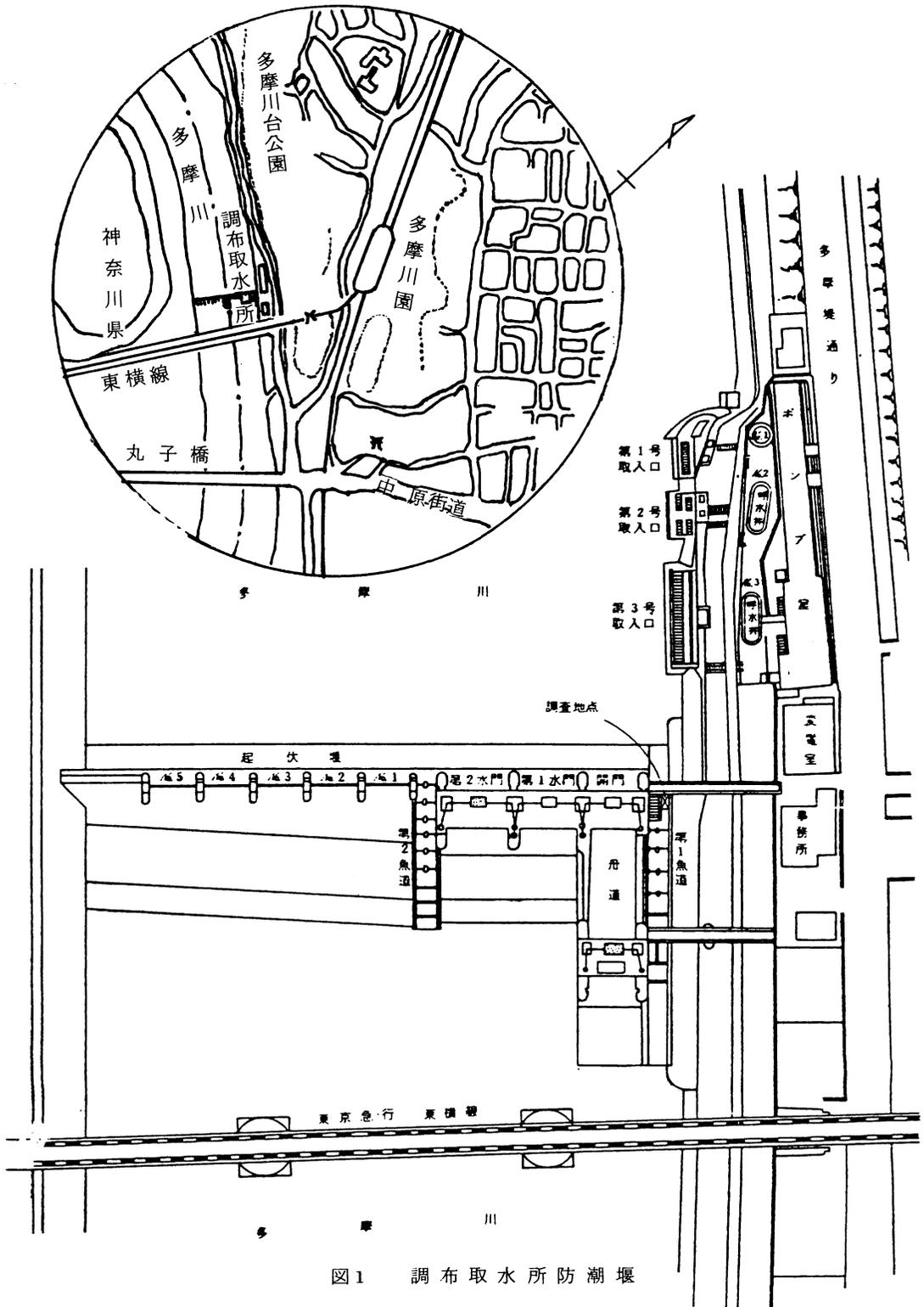


図1 調布取水所防潮堰

Ⅳ 調査項目及び方法

1 調査河川と漁業の概要

多摩川及び多摩川水域の漁業概要について、既存資料、関係機関資料等により調査した。

2 堰の概要

1) 取水堰堤の概要

設置年月日、設置の目的、構造を東京都水道局資料等により調査した。

2) 魚道の構造

魚道の位置、様式、勾配、段数、プールの規格及び潜孔の位置、プール内の阻柱、魚道の総延長等を既存資料及び現場実測により調査した。

3) 堰の流下水量

東京都水道局資料により、堰の流下水量の月別平均変化（昭和52年～56年）及び日別平均変化（昭和56年10月～昭和57年10月）を調査するとともに、堰上流水位の日平均変化（昭和56年10月～57年10月）について調査した。

4) 魚道内の流速

堰板を越えるときの流速及びプール内の流速を昭和57年10月29日にCM-II型流向流速計で観測した。

5) 取水口

取水量の季節変化及び取水口の流速を水道局資料で調査するとともに、昭和57年7月29日にCM-II型流向流速計を使い流速観測を行った。

6) 堰下の流速分布

昭和57年10月29日11:30～15:30の間、堰から下流100mまでの区域に10m毎の網目状に設けた定点において、CM-II型流向流速計で流向流速を測定した。また、併せて水深底質も調査した。調査は堰より最も遠い定点より順次行った。調査時は上げ潮であり、終了時が満潮であった。

水深の潮位補正は玉川浄水管理事務所潮位観測結果をもとに行った。基準面はA.P.を用いた。

流速についての潮汐の影響は無視した。

3 魚類の遡上及び降下状況

1) 遡上状況

昭和56年5月13日～14日・5月19日～20日に図2に示した捕獲カゴを第1魚道最上段のプールに設置して2時間毎の取り上げ、また昭和57年7月29日～30日に捕獲カゴを第1魚

道最上段のプール、第2魚道は最上段堰板に設置して4時間毎に取り上げ、それぞれ24時間の連続観測を行い遡上尾数・種類を調査した。

更に昭和57年7月29日15時にはアユの遡上状況及び遡上に要する

時間を調査するため、神奈川県淡水魚増殖試験場養成の人工種苗アユを魚道の上より6番目のプールに第1魚道96尾、第2魚道95尾を放流した。放流魚は油鰭を切断し標識とした。

捕獲カゴ取り上げ時には気温・DO・PH・水温・透視度を測定した。

2) 降下状況

調査は昭和57年10月28日に図3に示した採集網を第1・第2魚道下段に設置し、4時間後に取り上げ降下尾数・種類を調査した。

また、降下時間・量・率を調査するため、採集網設

置後直ちに東京都水産試験場養成のマゴイを第1・第2魚道最上段のプールに各々100尾づつ放流した。

放流魚は腹鰭の一方を切断して標識とした。

4 主たる遡河魚類名及び生息魚類相

アユ及びその他の生息魚類について、東京都水産試験場が投網及び地曳網を使い実施した内水面生息環境調査結果によった。

V 調査結果

1 調査河川と漁業の概要

1) 多摩川の自然環境と漁業の概要

多摩川は山梨県塩山市三ノ瀬の笠取山にその源を発し、都の水源林の水を集めて人工湖である奥多摩湖に流入し、湖の下流で多摩川となり日原川、秋川、浅川と合流し、調布市南部より神奈川県と本部との境界を流れて東京湾に注いでいる。全延長138km、流域面積

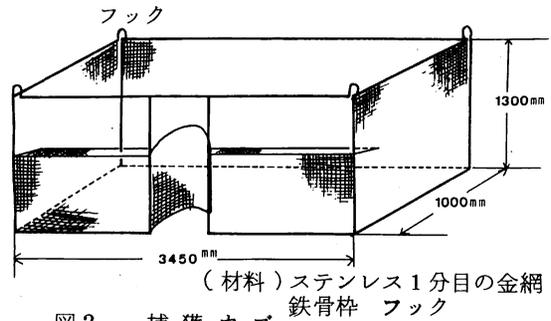


図2 捕獲カゴ

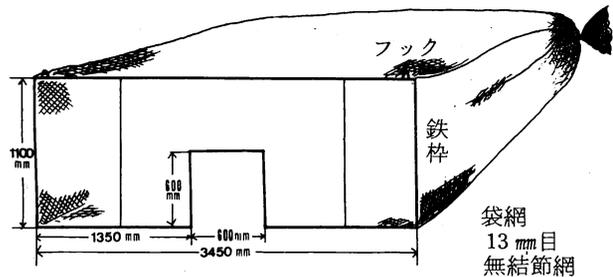


図3 採集網

1,235 Km²(このうち都管内延長98.6Km、流域面積915Km²)の一級河川である。

上中流域では、水道水、農業用水の各水源として重要な役割を果しており、また江戸川と並んで都内河川の中で最も自然が残っている河川として広く都民に親しまれ、その環境保全が強く望まれている。(図4)

多摩川には8件の共同漁業権が設定されており、区画漁業権は設定されていない。このうち6件が増殖義務を伴う第5種共同漁業権であり、他の2件は下流部の餌虫漁業を内容とする第1種共同漁業権である。

漁業許可は、都内水面漁業調整規則で6種類が規定されているが、許可の実績はなく漁業の実態はない。(図5)

主要漁場は、上流部の冷水性魚類を対象とする漁場と、中下流部の温水性魚類の漁場である。

東京都内の遊漁者総数は約100万人、そのうち内水面に出漁するものは78万人と推算され、都における釣需要の大きさを示している。漁業対象魚種としては、アユへの志向が特に強く、表1に示すように毎年解禁日には活況を呈している。

表1 アユ解禁状況調査結果

(昭和54年内水面漁業総合対策事業計画書)

年	漁協 区分	秋川漁協		多摩川漁協	
		出漁者数	平均釣獲尾数	出漁者数	平均釣獲尾数
53年		2,800人	8.0尾	1,600人	2.4尾
54年		2,560	9.9	1,700	5.6

表2に示すように、本流域には漁業協同組合が3組合あり、総員数は7,003人で年々若干ではあるが増加している。組合員は一部の専門者をのぞき、水産業協同組合法に組合員有資格者として規定するいわゆる事実行為として水産動植物の採捕をするものがほとんどで、漁獲金額も大部分は年間5万円未満の者となっている。

表2 漁業協同組合一覧

(昭和54年度末)

組合名	組合員数		
	正	准	計
奥多摩漁業協同組合	1,928	0	1,928
秋川 "	3,898	192	4,090
多摩川 "	985	0	985
合計	6,811	192	7,003

漁業権行使状況図

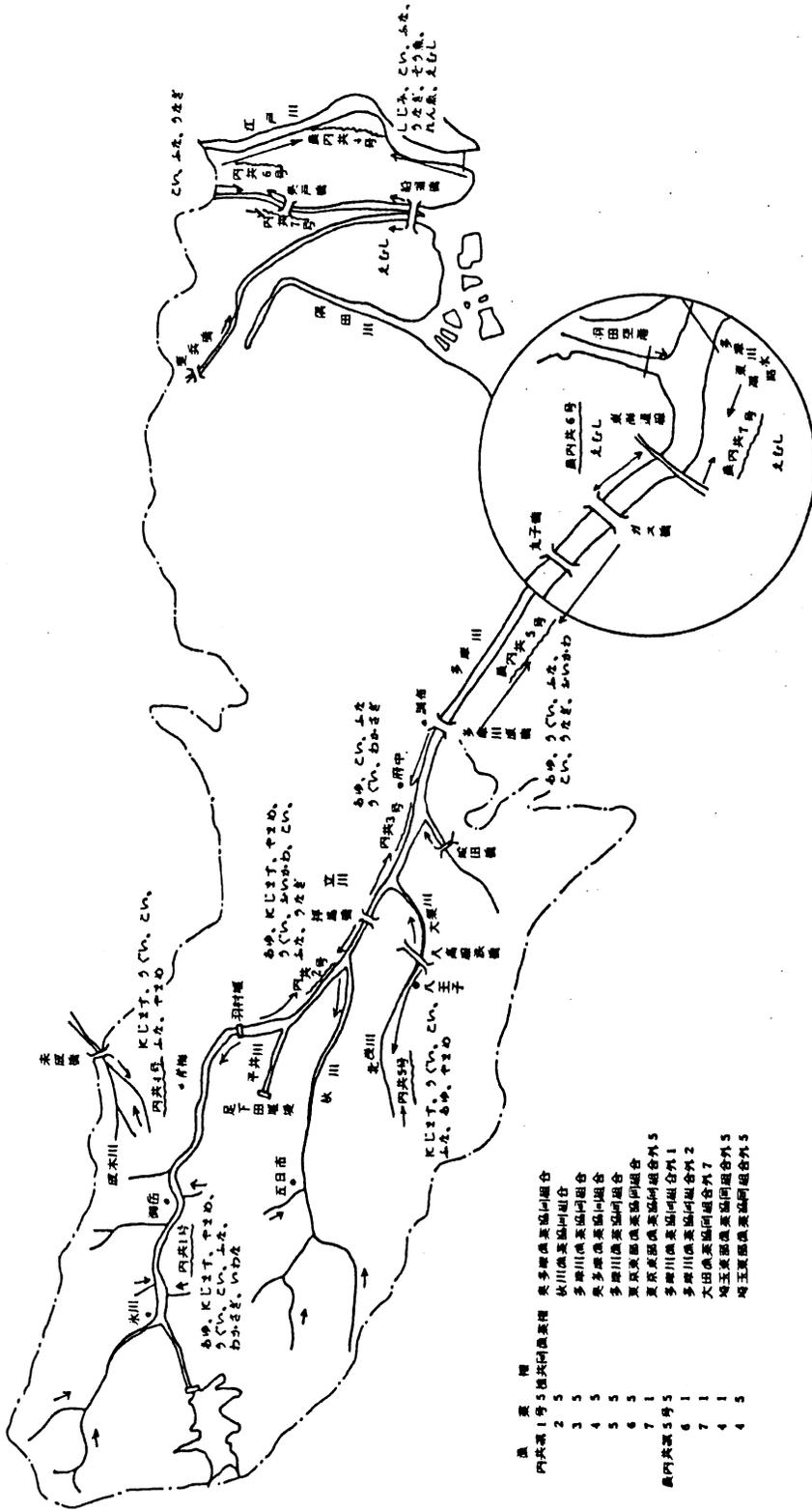


図5 漁業権行使状況

2) 漁業環境及び資源の問題点

昭和30年代から始まった経済の高度成長や都市化の進展に伴い、産業排水や市街化区域の下水道整備の立ち遅れから各所で排出される家庭排水が不完全処理のまま河川に流入したため、多摩川は上流部を除いて魚類の生息限界以上に汚濁されたほか、水道用水需要の増大に伴う取水量の増加は水温の低下や流量の減少を招き生息魚類相を変化させた。また堤防や堰の建設等、利水、治水工事も水産面への配慮が乏しく、水産生物の減少や自然浄化作用も減じ、漁場環境の悪化をもたらした。

表3に示すように、多摩川の漁獲量は、昭和45年215トン、昭和50年199トン、昭和54年242トンと比較的安定しており、また生息魚類数も戦前に比べ増加しているが、有用魚種であるアユ、ウグイ等の資源量の低下は著しい。

増殖事業として、積極的に種苗放流努力を続けているにもかかわらず、漁獲量が伸び悩んでいる原因としては、前述の漁場環境の悪化により、魚類の天然遡上、産卵、成長等自然界での資源再生産力が大巾に低下しているためと考えられる。

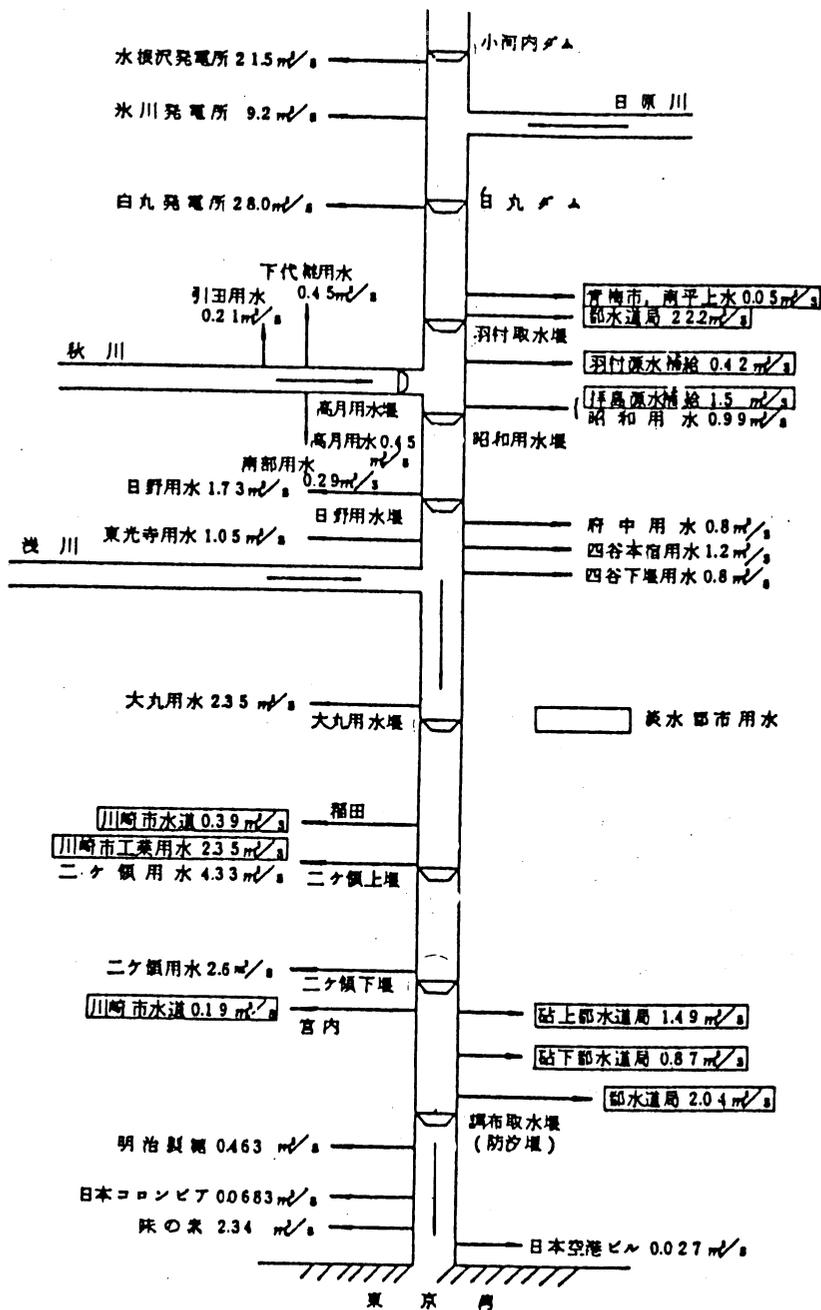
表3 多摩川における魚種別漁獲量 (農林統計年表) トン

魚種名	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
にじます	25	28	55	47	23	15	12	14	13	12
あゆ	80	66	25	36	29	36	33	52	49	47
こい	29	43	31	48	50	47	44	48	47	46
ふな	26	38	9	64	77	74	71	75	71	70
うぐい	-	22	12	13	18	18	17	16	15	14
その他	55	32	57	11	8	9	23	29	72	53
計	215	229	189	219	205	199	200	234	267	242

図6の多摩川利水模式図に示すように、多摩川上流の水は羽村堰でほぼ全量が都水道用水として取水されており、これより下流の流量は秋川、浅川の自然水と中小都市河川及び下水処理場排水などからなっている。

羽村堰より下流の多摩川の水質経年変化を図7に示したが、調布取水堰までの中流域は拝島橋でやや悪化、多摩川原橋では横ばいの傾向となっている。これを縦断的にみると年々汚濁ピークが上流に移行している。これは下水道の普及が下流から進められていること及び中流域の人口の増加によるものとみられる。

調布取水所防潮堰より下流の水質は、下水道の普及した昭和47年度以降急速に回復している。



- 注：1. 本図は主要な水利権のみである。
 2. 調布取水堰下流は、海水を含む水利権である。

「多摩川・鶴見川水質管理計画書」より

図6 多摩川利水模式図

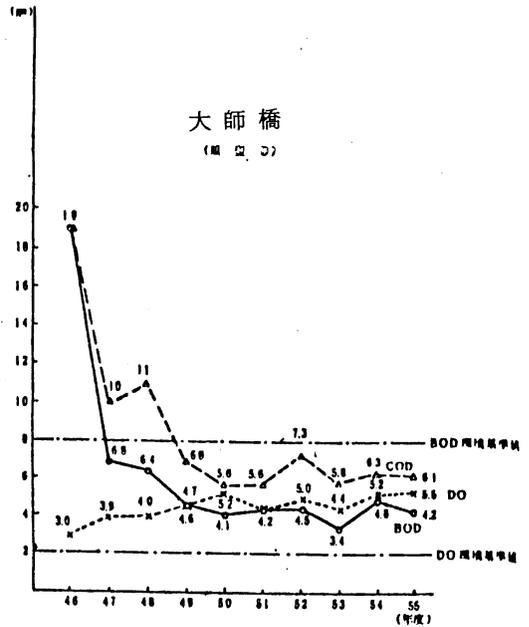
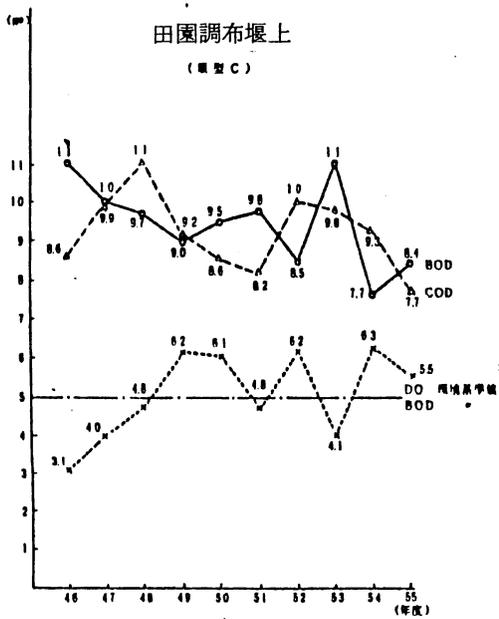
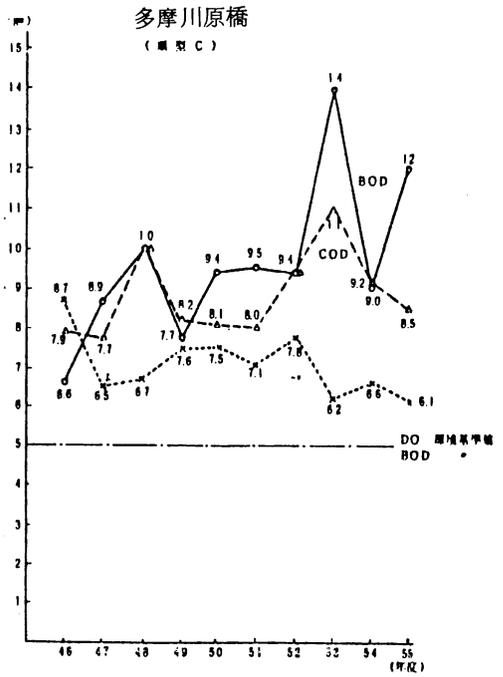
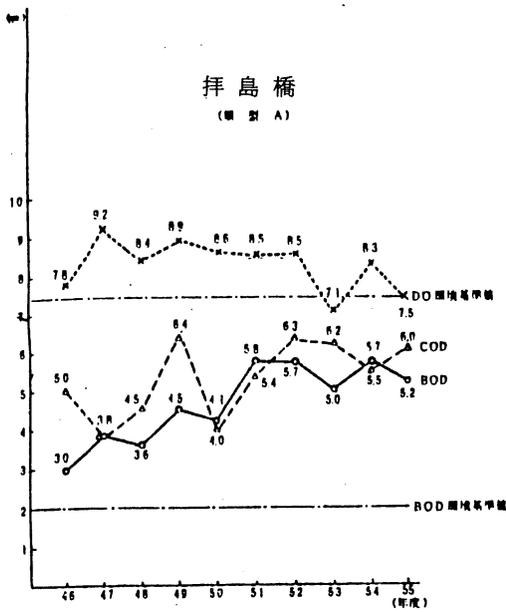


図7 多摩川の水質経年変化(75%水質値)

3) 最近の動向

最近になり、各種公害規制の強化と下水道の整備により、多摩川下流域及び東京内湾域で水質の回復がみられ、これに伴ない昭和50年頃から調布取水堰下にアユの稚魚の遡上がみられるようになり、ここ2～3年その数も増加してきている。

このため、地元漁協では放流用稚アユが入手困難となりつつある現在、東京湾の海産稚アユの天然遡上に寄せる期待は大きく、これとともに多摩川各所に設置されている取水堰魚道に対する関心も高まり、昭和56年2月には、内水面漁場管理委員会会長から魚道効果調査の要望が提出された。

また多摩川中下流域の水質に回復のきざしが見えてきたため、市民団体が中心となり、北海道札幌の豊平川の例に習い、多摩川にもサケ稚魚を放流し、サケの戻ることのできるきれいな川にしようという運動が進んでいる。河川魚族の保護と回復という方法を用いて自然環境保全の市民運動を盛上げた点については高く評価されているが、河川魚族の増殖手段としての新魚種の導入については、新しい魚病の持ち込みや他魚種に及ぼす影響等が憂慮される。しかしこれらの動きから、広く都民にも遡河性魚類への関心が深まり、水質改善対策のみならず各種河川工作物へも注目され始めている。

2 堰の概要

1) 取水堰堤の概要

堰堤の概要を図1及び図8に示した。

堰堤は水道用水取水のための防潮堰として昭和11年2月5日竣工した。コンクリート造重形式直線堤で堤長94.0m、堤の高さ3.0m、左岸より42.7mの間に閘門及び水門二門を設え、それより右岸に起伏堰があり、更に右岸側には固定堰がある。

2) 魚道の構造

魚道の構造を図8に示した。また他県の魚道構造とともに表4にも示した。昭和57年7月29日に測定した魚道内水深を図9に示した。

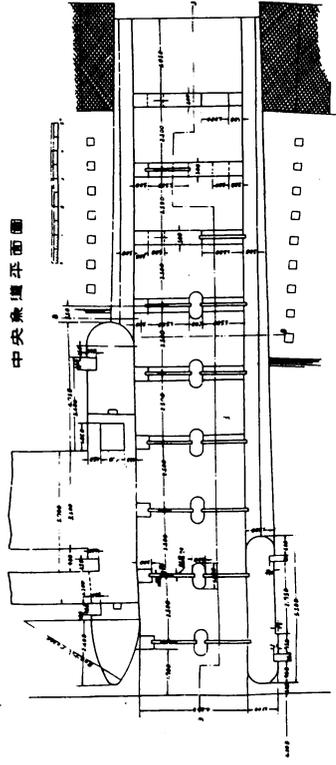
魚道は左岸の第1魚道及び中央の第2魚道の2道がありいずれも階段式である。

第1魚道は堤左岸側に沿い直線状に延長している。魚道の全長37.9m、幅員40m、勾配1/15である。階段数は9段で下段の3段を除くほかはいずれも角落装置により隔壁の高差を調節することができる。固定壁には幅0.5m、高さ0.2mの潜孔が交互に設けてあり、最上段の固定隔壁には幅1.5m、深さ0.2mの切り欠けがある。

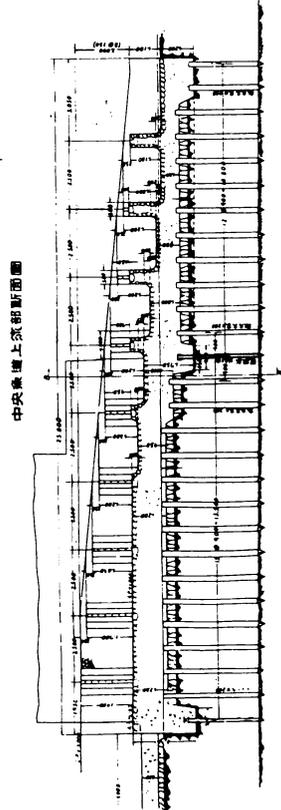
また、各プール内には4本の阻柱があり、魚道数には10～20cm程度の碎石が投入されており魚道内水深は一律でない。これは完成後昭和30年代に施工されたものらしいが、詳細は

表 4 調布取水堰魚道構造と他県の魚道構造

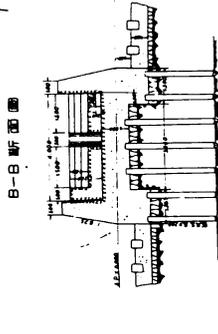
河川名	対象河川工作と堤長(Lm)及び高さ(Hm)	通路の概要										通路内の流速 cm/s	備考		
		位置	形式	延長m	勾配	段数	幅m	隔壁間		深さm	潜孔			切り欠け	阻柱
								高さm	距離m						
多摩川	調布取水所防漏堰 L. 74.0 H. 3.0	左岸	階段式	37.9	1/15	9	4.0	0.25	4.0		下3段 0.5×0.2	有	150~220		
荒川	秩父郡大洞第2取水堰堤 L. 36.75 H. 4.3	左岸より 10m	階段式	23.94	1/5	16	0.75	0.25	1.25	0.6	無	無	計画 87.0 平均 117.8	アユの遡上可能 水量の確保と調整	
入間川	狭山市笹井灌漑用水堰 L. 224.5 H. 2.5	左岸	┌字 階段式	29.1	1/12	7	5.0	0.3	第1 2.0, 第2 2.0 第3 2.7, 第4 3.0 第5 5.25, 第6 5.0 第7 4.90	1.2	無	有		放流アユ 1回で5%遡上	
大槌川(岩手)	浸梨床止用堰 L. 69.4 H. 2.55	右岸	階段式	25.76	1/12.5	8	3.0	0.2	2.5	1.0	0.4×0.2 交互	無	18~36	遡上はあるが 降下魚のほうが多	
花崗川(茨城)	地切堰 L. 32.7 H. 2.1	右岸	階段式	11.8	1/7	8	2.5	0.15	1.5	0.5	無	有	平均 68	アユは容易に遡 上している	
酒匂川	飯泉取水堰 L. 342.45 H. 5.4	左岸	階段式	61.0	1/20	15	8.0	0.2	4.0	0.95	0.2×0.6	有			
砂鉄川(岩手)	梟殿頭首工 L. 65.0 H. 3.5	左岸	階段式	35.2	1/12.5	11	3.0	0.2	2.5	0.8~ 1.0	床上0.2 0.4×0.2 交互	無			
胆沢川(岩手)	明道頭首工 L. 84.0 H. 1.8	右岸寄り 中心部	階段式	29.2	1/12.5	7	3.0	0.2	2.5	1.0	床上0.2 0.4×0.2 交互	無			
草野川(滋賀)	大塚井堰 (改修前) L. 45.2 H. 2.2	左岸寄り 中心部	階段式 隔壁なし	8.5	1/4	9	2.0	0.21	-	-	-	張石有	1.2~3.0<	アユの遡上効果 が低い、放流ア ユ遡上1.97%	
	" (改修後)	"	階段式	8.5	1/4	4	2.0		2.0	0.6	無	張石有	1.14~ 2.15	流速低下により 遡上効果昇る。 遡上10.53%	



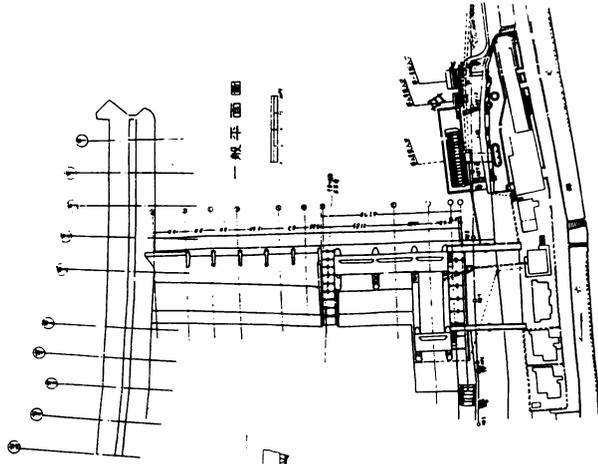
中央魚道平面図



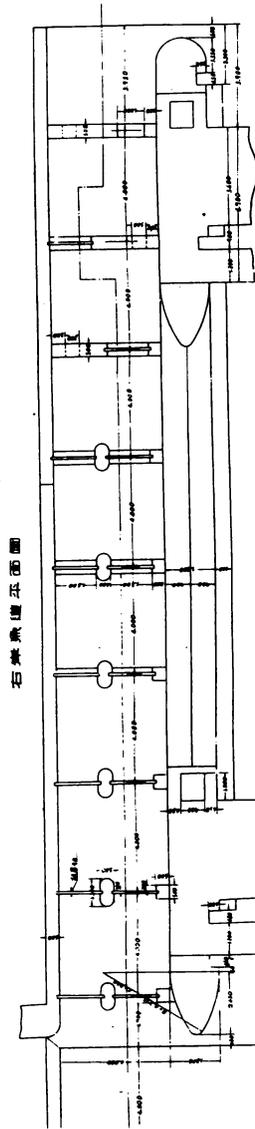
中央魚道上部断面図



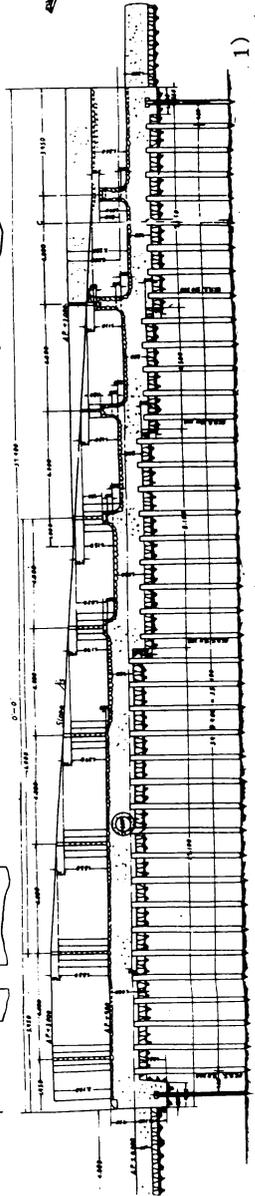
B-B断面図



一般平面図



石築魚道平面図



C-C断面図

図8 堰堤および魚道の構造 (魚道設計図集：電源開発株式会社による)¹⁾

不明である。

第2魚道は全長25.0m、幅員4.0m、勾配1/10、隔壁間距離は2.5mであり、角落装置、固定壁については第1魚道と同じである。ただし阻柱はなく魚道数はコンクリートで、それぞれのプール内水深は一様である。

NO.8	NO.7	NO.6	NO.5	NO.4	NO.3	NO.2 110 x	NO.1	上流
113 69 x x	73 76 61 x x x	64 74 64 x x x	91 72 82 x x x	103 90 82 x x x	122 104 95 x x x	149 99 79 x x x		

第 1 魚 道

NO.8	NO.7	NO.6	NO.5	NO.4	NO.3	NO.2	NO.1	上流
129 128 128 x x x	139 143 150 x x x	136 139 136 x x x	141 143 145 x x x	142 145 150 x x x	144 148 140 x x x	168 170 170 x x x	192 192 180 x x x	

第 2 魚 道

図 9 魚道内水深 (単位cm)

3) 堰の流下水量

昭和52年～56年の月別平均流下水量 (m^3/s) を図10に、また昭和56年10月～57年10月の日別平均流下水量 (m^3/s) と堰上流日平均水位を併せて図11に示した。

冬の渇水期においては2月が最も流下量が少なく、6～16tであり平均しておよそ10t程度である。増水期の8～10月では20～100tと変動の差が大きい。

昭和56年10月から57年10月の日別平均流下量をみると1月～2月がおよそ9t程度であり4月～5月では一時69tの増水があったもののおよそ10～15t程度で経過した。8月～10月にか

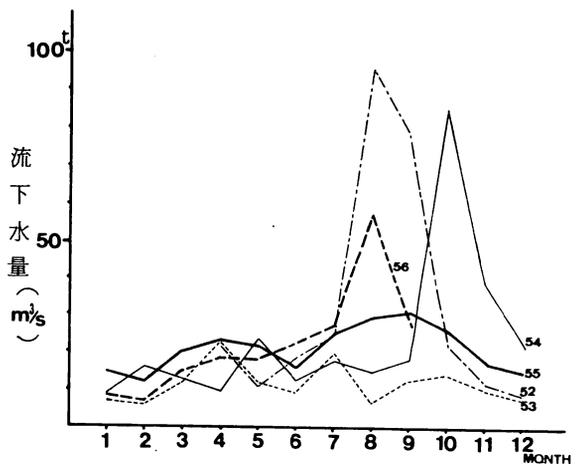


図 10 月別平均流下水量 (m^3/s)

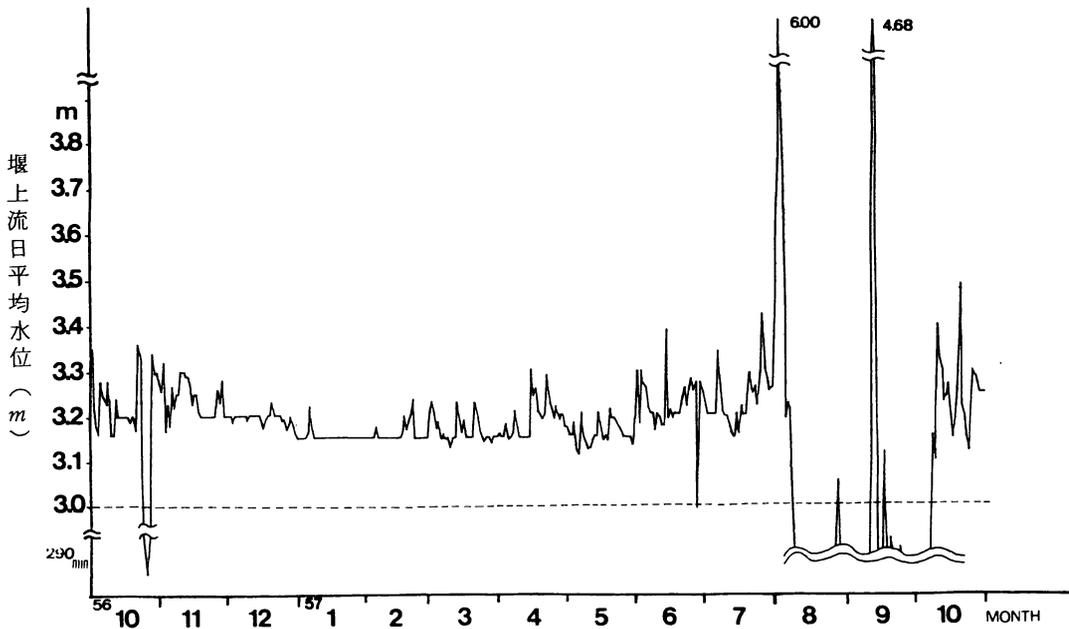
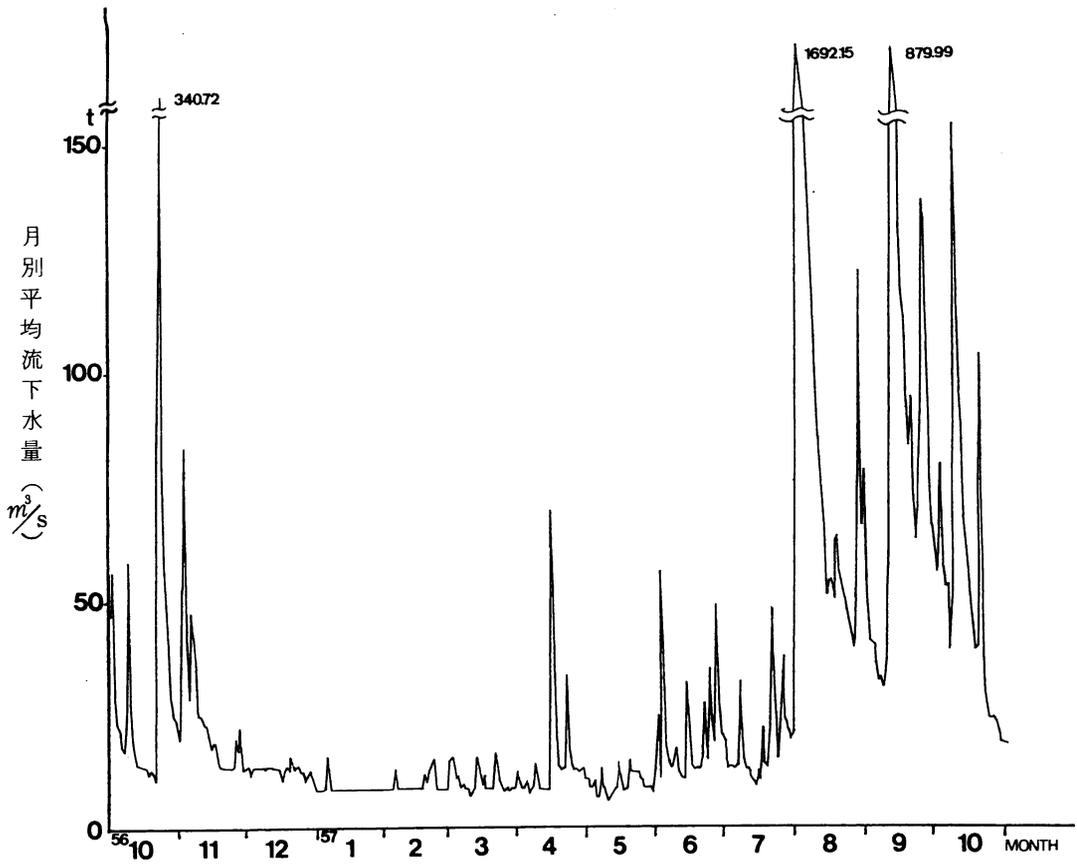


図 11 月別平均流下量と堰上流平均水位

けては台風の影響により流下量は大きく、最大 1,700 t であり 50 t 以上の日が 65%、100 t 以上の日が 23% であった。

また堰上流日平均水位をみると、2月から5月にかけての稚アユの遡上期においては 315~323cm であり、降下期に当たっている 8~10月においては 300cm 以下の日が 60% であった。

これは増水により堰上流水位が 350cm 以上になると、堰の管理規定により水門及び起伏堰を操作して水位調節をするためであり、特に起伏堰を倒してしまうと水位は確実に 300 cm 以下に下がる。

第1・第2魚道の最上部堰板高は 300cm であるため、水位が 300cm 以下に下がると魚道への通水は行なわれない。

4) 魚道内の流速

魚道内の流速を図12に示した。

観測日の堰上流水位は 325cm であった。第1魚道での越流速は最上部が最大であり 180cm/s、下段に下がるに従い小さくなり4段目で 100cm/s であった。プール内の表面流速は最大が2段目プールの 100cm/s、3段目では逆の流れで 10cm/s と各々プールにより区々で、乱流もあり流れのパターンは一様でない。越流水深は 20cm 以上であった。

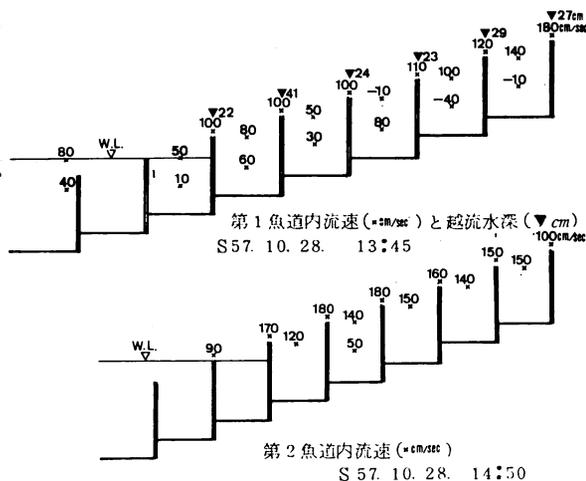


図12 魚道内流速と越流水深

第2魚道では越流速は4・5段目が最大で 180cm/s であり、各々プール中央部の表面流速も 100cm/s 以上であった。

5) 取水口

昭和52年から56年にかけての取水量の月別日平均取水量を図13に示した。昭和52年7月から54年4月まで

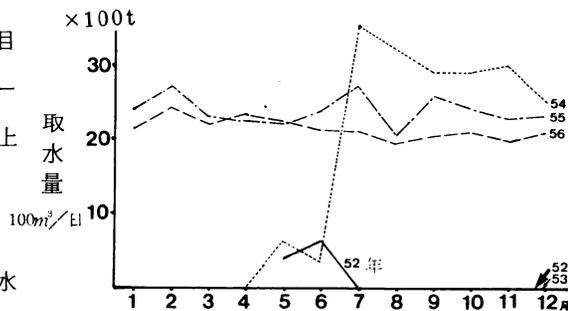


図13 月別日平均取水量

は水質悪化により取水を中断していたが、昭和56年末までの取水量はおよそ2,000~3,000 t/日である。取水時間は18:00~17:00までであり夜間は取水されない。流下水量を20t/sとすると取水量は流下水量の0.3~0.6%の量である。

昭和57年7月29日14:50分観測の第2取水口の流速は流速計の最小測得可能流速10cm/sよりも小さく、その時の取水量は0.57m³/sであった。

6) 堰下の流速分布と水深

流向流速分布観測結果を図14にベクトルで示した。また水深、底質については図15に示した。

堰下から橋脚までの区域では、両側及び中央に三つの流れが形成されていた。三つの流れのうち右岸側固定堰からの流れが、堰の最近接定点で75cm/sと最も速く、中央部第2魚道口の流れが60cm/s、また左岸側第1魚道口の流れが38cm/sであった。

固定堰からの流れは30~55cm/sの速さを保ちながら橋下を斜め左岸方向に流れ、橋下流部で第2魚道からの15~20cm/sの流れと合流する。その後、第1魚道からの10~30cm/sの流れと合流し一つの流れとなる。

起伏堰前40m付近までは流れの停滞域となっている。

水深は概して左岸側が深く右岸側が浅い。右岸側より橋中央部にかけては水深の傾斜面が走っており、起伏堰前には-295cmと舌状に延びた深みがある。右岸側橋下流部は干潮時には露出するため今回の調査でも流速については測定できなかった。

底質は主として礫であり、堰下15~30m域はコンクリート、右岸側は泥である。また起伏堰前40m付近には砂の滞りがある。

堰下の最強流帯は固定堰から水深の傾斜面に沿って形成されていた。

3 魚類の遡上及び降下状況

1) 遡上状況

(1) 昭和56年度

56年度の遡上状況調査結果を表5に示した。

5月13~14日の1回目の調査は小潮時に当っており、堰下水位は調査開始時の12時に160cmと満潮であり、18時が干潮、24時が満潮、14日7時が干潮であった。

流下水量は約13t、堰上流平均水位320cm、第1魚道2段目の越流速は174cm/sであった。

採捕魚は全体で8種30尾でありそのうちフナ類で23尾を占めた。採捕時刻については昼から日没の19時にかけての時間帯に多く、採捕魚は5種23尾と全採捕尾数の76%を占

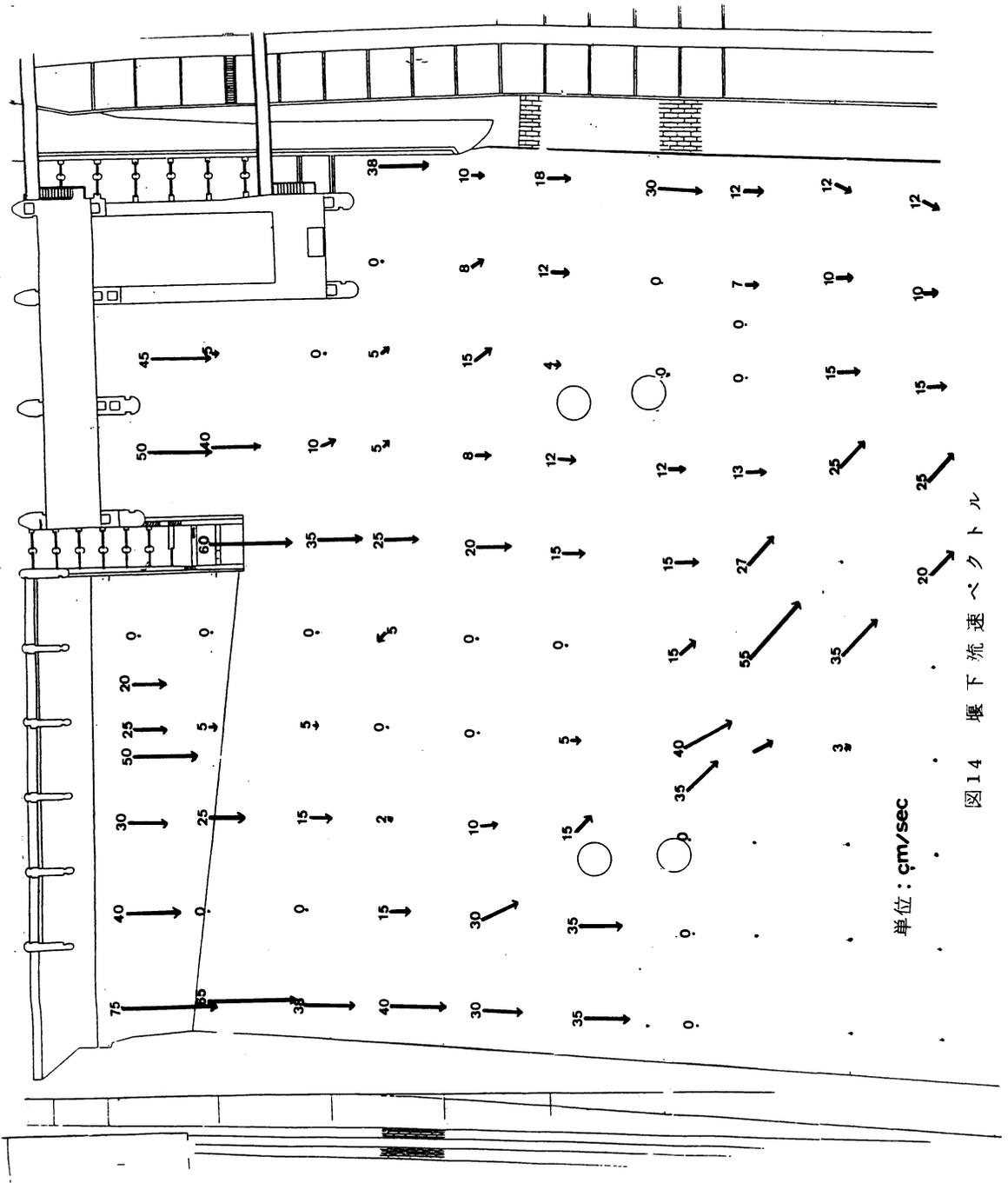


図14 堰下流速ベクトル

表 5 昭和56年度調布取水所防潮堰第1魚道効果調査結果

第1回目 昭和56年(5月13日～14日) 月令(小潮時)

魚種(個体数)	時間														個体数	備考										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
キンブナ	3						1																		4	魚道調整へのフナのとびだし5尾
ゲンゴロブナ	3			4		2																			9	
アユ	3			4																					10	
コイ																									2	
ユ																									2	
タモロコ																									1	
ヨシノボリ																									1	
マール																									1	
マズ																									1	
採捕個体数計	9			8		4		2		1		0		0		2		1		2		1		0	30	
堰下水位(m)	1.60			1.40		1.10		0.70		1.10		1.60		1.70		1.60		1.25		1.00		1.00		1.40		
水温(℃)	18.6			19.1		19.4		19.2		18.8		18.4		18.2		17.8		17.4		17.4		17.8		17.8		
全流下水量(m ³ /s)	13.17			13.18		13.17		13.17		13.17		13.14		13.15		13.15		13.18		13.16		13.17		13.17		
全越水量(m ³ /s)	12.80			12.80		12.80		12.80		12.80		12.80		12.80		12.80		12.80		12.80		12.80		12.80		
※魚道流速(m/s)	1.74			1.74		1.74		1.74		1.74		1.74		1.74		1.74		1.74		1.74		1.74		1.74		
魚道流量(m ³ /s)	1.53			1.36		1.46		1.46		1.36		1.35		1.39		1.50		1.25		1.50		1.32		1.29		

第2回目 昭和56年(5月19日～20日) 大潮

魚種(個体数)	時間														個体数	備考										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
キンブナ	1																								1	
ゲンゴロブナ	1																								2	
コイ																									1	
ユ																									39	
採捕個体数計	2			2		37		0		0		1		0		0		0		0		1		0	43	
堰下水位(m)	10.5			16.5		20.0		16.0		12.0		11.0		13.0		18.0		19.0		13.0		0.90		0.90		
水温(℃)	17.4			17.4		17.4		17.0		16.6		16.2		16.0		15.8		15.6		15.4		15.4		15.4		
流下水量(m ³ /s)	24.05			24.05		24.05		24.05		24.05		24.09		24.09		24.07		24.09		24.09		18.41		18.41		
全越水量(m ³ /s)	23.72			23.72		23.72		23.72		23.72		23.72		23.72		23.72		23.72		23.72		18.10		18.10		
※魚道流速(m/s)	2.08			2.08		2.08		2.08		2.08		2.08		2.08		2.08		2.08		2.08		1.57		1.57		
魚道流量(m ³ /s)	2.29			2.29		2.29		2.41		2.25		2.08		2.04		2.25		2.08		2.16		1.51		1.44		

※ 魚道の流速は魚道の上欄から2段目の堰板上で確認した。(堰板を越える時の流速)

めた。明け方4～7時には2種3尾と10%であった。20時から翌日1時にかけては採捕はなかった。

アユは日没前17時と明け方に各1尾採捕された。

5月19～20日の2回目の調査は大潮時に当っており、堰下水位は調査開始時の12時に105cm、17時に満潮200cm、23時干潮110cm、20日5時満潮190cm、11時干満90cmであった。

流下水量20日朝7時まで約24t、それ以降約18tで経過した。第1魚道2段目の越流速は208cm/s、堰上流平均水位330cm、流下水量の落ちた20日8時以降は157cm/s、325cmであった。

採捕魚は4種43尾のうちアユが39尾であった。採捕時刻については前回とほぼ同様昼から日没にかけての時間帯に最も多く採捕魚41尾と全採捕尾数の95%を占めた。

またアユは15時と17時の取り上げ時に39尾の総てが採捕されており、特に日没前の17時に37尾が採捕された。この時刻は満潮時でもあった。

19日に採捕したアユの全長組成を図16に示した。平均全長9.9cm、最少8.0cm、最高13.8cmであった。組成に片よりが見られるが、採捕カゴの目合によるものか稚アユの遡上能力の限界によるものかは不明である。

(2) 昭和57年度

昭和57年度の遡上状況調査結果を表6に示した。

調査は小潮時に当っており図17に示すように堰下水位は調査開始時の12時に140cm、19時干潮125cm、24時満潮170cm、30日7時干潮95cmであった。

流下水量は29日12時に約13t、堰上流平均水位320cm、13時から18t 325cm、17時約24t 330cm、18時以降18t 325cmで経過した。

第1魚道においては上より3段目堰板の越流速は12時184cm/s、以降210～230cm/sであり、越流水深は23cm程度であった。また中段の5段目の越流速は約200cm/sであり、

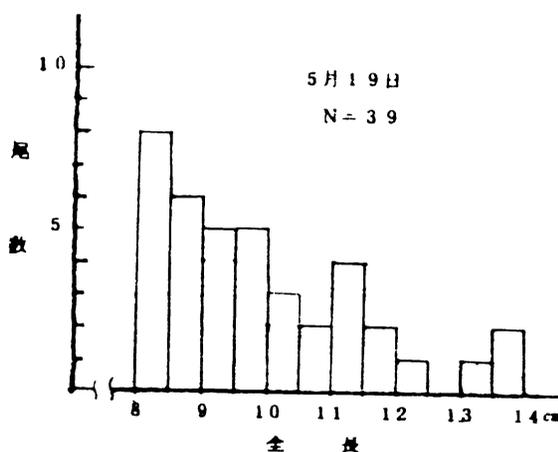


図16 遡上状況調査採捕アユ全長組成 (S56年5月19日)

表6 昭和57年度 遡上状況調査

魚種(個体数)		時間						
		12:00	16:00	20:00	24:00	04:00	08:00	12:00
第1魚道	コイ	/		1	1			
	ギンブナ							
	オイカワ		1					
	モツゴ		1			1		
	ウナギ					1		
採捕個体数計			3	1	3	0	0	1
第2魚道	コイ	/				1		
	アユ							2
採捕個体数計			0	0	1	0	0	2
気 温 °C		26.8	27.8	25.6	24.6	24.0	23.4	24.4
温 度 °C		23.4	24.6	24.6	23.5	23.2	22.0	23.1
第 一 魚 道	上 段 PH	7.1	7.2	7.2	7.0	7.0	7.1	7.0
	DO mg/l	4.76	5.66	6.35	4.15	4.27	4.42	3.99
	透視度 cm	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<
	下 段 温 度 °C	23.4	30.5	24.2	23.6	23.2	23.2	23.1
	PH	7.1	7.3	7.2	7.1	7.1	7.1	7.1
	DO mg/l	6.40	6.98	6.96	5.41	5.09	5.35	5.06
	透視度 cm	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<
	3 段目 越流速 cm/sec	184	210	210	230	220	220	200
	越流深水 cm	23.4	23.5	23.0	23.0	20.5	22.5	23.0
	5 段目 越流速 cm/sec	201	198	200	210	210	203	205
越流深水 cm	7.1	24.0	23.5	23.5	21.0	23.5	22.5	
7 段目 越流速 cm/sec	185	188	190	150	210	165	180	
越流深水 cm	24.3	18.5	20.0	22.0	20.0	19.5	20.0	
第2魚種 越流速 cm/sec	/	204	125	195	202	198	/	
3 段目 越流深水 cm	/	22.5	22.5	25.5	25.0	24.0	/	
流 下 水 量 m ³ /sec		12.8	18.1	18.1	18.1	18.1	18.1	18.1
堰 下 潮 位 cm		140	130	140	170	120	95	135

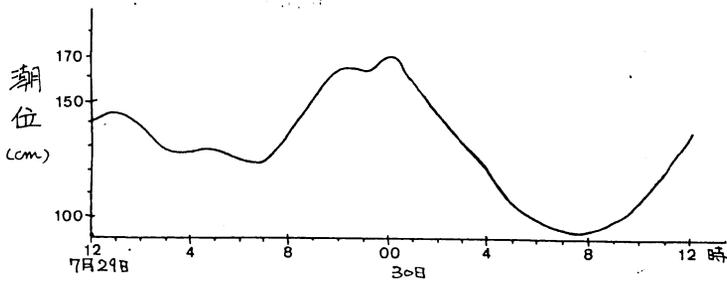


図17 堰下水位

7 段目は 165～210cm/s であった。

採捕魚は 6 種 8 尾であり 16 時と 24 時にそれぞれ 3 種 3 尾、翌日 8 時と 12 時にそれぞれ 1 尾であった。

第 2 魚道においては 3 段目の越流速は約 200cm/s であり、越流水深は 22～25cm であった。

採捕魚は 2 種 3 尾であり、24 時に 1 尾と翌日 12 時に 1 種 2 尾であった。

採捕されたアユは第 1 魚道 3 尾、第 2 魚道 2 尾でありすべて標識放流アユであった。放流した標識アユと再捕アユの全長組成を図 18 に示した。標識放流アユの平均全長は 12.8cm であった。第 1 魚道放流 96 尾のうち、29 日 12 時まで 3 尾が再捕され再捕率 3.1%、第 2 魚道では放流 95 尾、再捕 2 尾であり再捕率は 2.1% であった。

第 1 魚道においては、15 時に放流したアユが 16 時に再捕されたことから、放流点第 6 プールから最上段プールまでの遡上時間は最も速くて 1 時間以内と推定された。

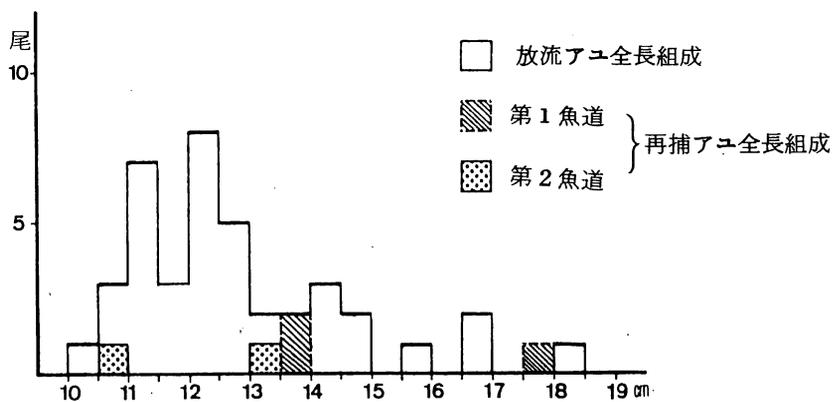


図 18 標識放流アユと再捕アユの全長組成

2) 降下状況

降下状況調査結果を表 7 に、また標識放流マゴイと再捕マゴイの全長組成を図 19 に示した。

調査日の流下水量は約 18 t 堰上流平均水位は 325cm であった。この時の魚道内流速については V - 2 - 4) 魚道内流速の項を参照のこと。

採捕魚は第 1 魚道 3 種 33 尾、うちアユ 1 尾で産卵中と思われる雌であった。第 2 魚道で

表 7 魚道降下状況調査結果

S 57. 10. 28
11:30~15:30 魚道中段入網

第1・2魚道コイ放流(魚道上段)各100尾					
平均全長 12.0cm、平均体重 26.2g					
第1魚道採取魚			第2魚道採取魚		
種名	全長 cm	体重 g	種名	全長 cm	体重 g
ボ ラ	23.4	120	ギンブナ	17.6	100
	25.5	175	モツゴ	8.9	7.6
	25.5	155	ウグイ	9.5	9.1
	19.0	60		8.1	5.6
	18.2	50		8.7	6.8
ア ユ	15.8	26.4	ヨシノボリ	3.1	0.2
コ イ	13.2	30.9	コ イ	14.2	37.0
	13.4	31.6		13.0	28.4
	13.7	37.2		12.1	37.1
	13.8	36.7		12.4	26.8
	11.5	20.2		12.8	29.2
	11.8	20.8		11.1	21.8
	11.8	20.5		11.6	2.6
	12.1	26.3		10.1	13.3
	11.5	22.7		12.5	20.4
	10.9	15.8		12.6	28.4
	13.6	29.9		11.8	21.4
	13.4	33.5		12.6	25.3
	11.8	25.5		10.1	14.8
	12.0	18.7		11.3	18.6
	14.6	35.3		12.0	23.7
	13.4	33.3		10.6	16.0
	10.9	16.0		10.6	16.1
	13.5	30.8		10.2	13.6
	13.6	34.3		11.4	19.1
	11.7	20.4		10.0(体長)	30.1
	14.6	41.9		10.0(")	28.1
	10.8	16.6		10.4(")	30.8
	12.4	24.0		9.6(")	22.5
10.4	13.8	9.8(")	28.4		
9.3(体長)	18.9	8.8(")	15.5		
10.1(")	28.2	9.0(")	18.2		
7.3(")	11.2	8.0(")	12.6		

観測項目 場所	時間	水温 °C	PH	DO mg/l	透視度
第1魚道 上	13:40	17.2	7.2	12.20	30cm<
第1魚道 下	13:50	17.0	7.4	10.28	30cm<

は5種33尾であった。

第1・第2魚道ともに、採捕されたマゴイ各々27尾は総て標識放流魚であった。再捕率は27%であり降下状況については、第1・第2魚道に関して顕著な差はみられなかった。

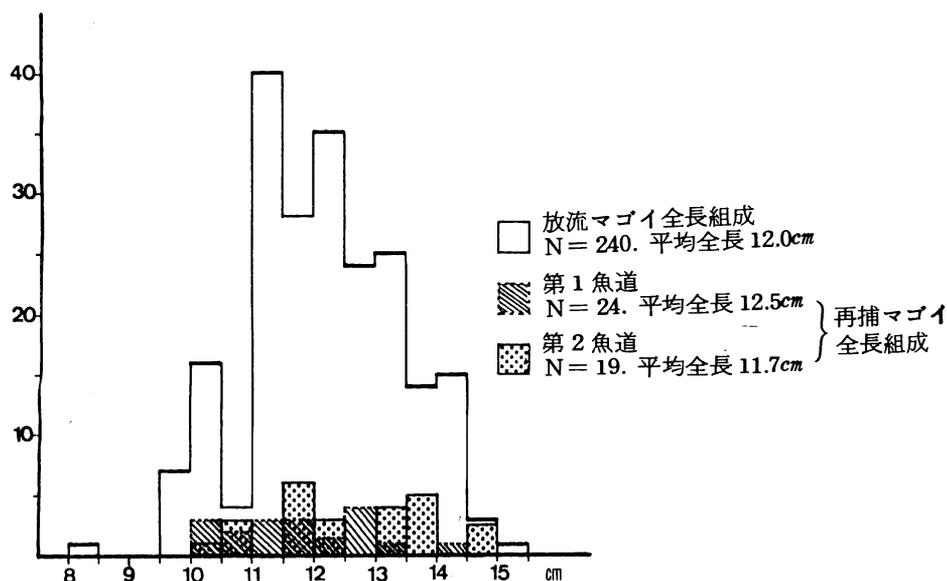


図19 標識放流マゴイと再捕マゴイの全長組成

4 主たる遡河魚類名及び生息魚類相

地点別捕獲魚類を表8に示した。

主たる遡河魚類はアユ、ボラ、ウナギである。

大丸堰より下流の生息魚類は40種であり、うち調布取水所防潮堰（丸子堰）上、下流域の両域に出現する種は、アユをはじめとして、ウグイ、オイカワ、ニゴイ、コイ、ゲンゴロウブナ、キンブナ、ギンブナ、キンギョ、タモロコ、モツゴ、ツチフキ、カマツカ、ハス、ドジョウ、シマドジョウ、ウナギ、ナマズ、ヨシノボリ、ウキゴリ、カダヤシ、メダカ、マルタ、ボラ、メナダ、チチブ、マハゼの27種、68%である。これらの種が調布取水所防潮堰の魚道を利用していると言える。

表8 地点別の捕獲魚種の既往記録

	昭和2-10年				東京都水産試験場 (48年10月~49年11月)											昭和51~55	57.10.28	魚種 調査									
	羽村-丸子 (中村守純)	昭和32年 (大島正満)	昭和47年 (中村守純)	昭和49年 (中村守純)	昭 和 川 橋 上 下	柳 井 橋 上 下	多 摩 川 橋 上 下	日 野 川 橋 上 下	関 野 川 橋 上 下	大 塚 川 橋 上 下	大 塚 川 橋 上 下	二 子 川 橋 上 下	二 子 川 橋 上 下	赤 岩 上	丸 子 川 橋 上 下	多 摩 川 橋 上 下	大 塚 川 橋 上 下		新 大 塚 川 橋 上 下	上 野 川 橋 上 下	東 武 川 橋 上 下	大 塚 川 橋 上 下	大 塚 川 橋 上 下	丸 子 川 橋 上 下	丸 子 川 橋 上 下		
水	ヤマメ			○	○																						
	アマゴ																										
	ニジマス																										
	ウグイ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	カジカ	○		○		○																					
	アユ	○	○		○																						
	オイカワ	○	○	○	○																						
	コクレン				○																						
	ハクレン				○																						
	ニゴイ	○	○ ¹⁾	○	○																						
	コイ	○		○	○																						
	ゲンゴロウ			○	○																						
	ウブナ		○	○	○																						
	キンブナ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ギンブナ	○		○	○																						
キンギョ																											
タモロコ		○	○	○																							
モツゴ		○	○	○	○																						
シナイモツゴ				○																							
タイリクバラナゴ			○																								
バラタナゴ		○																									
シロヒレタビラ			○																								
ヤリタナゴ	○	○																									
アブラハヤ																											
カワムツ		○	○	○																							
ツチフキ		○	○	○																							
カマツカ	○	○	○	○																							
ハス		○ ²⁾																									
ヒガイ		○		○																							
ドジョウ		○	○																								
シマドジョウ	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
ホトケドジョウ	○																										
スナヤツメ	○	○																									
ウナギ	○	○	○	○																							
ギバチ	○	○	○																								
カムルチ		○																									
ナマズ		○	○	○																							
ヨシノボリ		○	○	○																							
ジュズカケ			○																								
ウキゴリ																											
カダヤシ																											
メダカ		○																									
ワカサギ																											
小計	15	20	22	18	12	25					19			17			21	4	12								
汽						32								23													
水	○	○																									
ノシロ																											
ズキ		○																									
チヂ		○																									
アハ		○																									
マハ		○																									
不明																											
小計	1	3				8								5			1	2									
総計	16	23	22	18		40								29													

* 捕獲は出来なかったが確認出来たもの。

1) 誤って記載された新種シライムギツクを含む。

VI 考 察

2～5月に東京湾より多摩川を遡上してくる稚アユは、まず最初に調布取水所防潮堰の魚道を遡らなければならない。

この時期の5～8cm程度の魚体の稚アユは40～60cm/sの選好流速を持ち、また主に川の両岸に沿って遡上して来ることが知られている。

今回の調査により明らかになった堰下の流速分布からみると、右岸（川崎側）の固定堰前に形成される40～70cm/sの最も強い流れは、遡上して来る大部分の稚アユを誘導し、固定堰～起伏堰の下に滞留させてしまうことが予想される。

事実、シーズンになると固定堰を越えようと集まって来る稚アユの群を多くの人が観察している。

一方、左岸側（東京側）を遡上して来た稚アユは、第1魚道から流出する流れに誘導されてそのまま第1魚道を遡上するものと予想される。

また堰中央にある第2魚道への誘導流は小さく、第2魚道へ向う魚は両岸側に比べて少ないものと予想され、例え第2魚道へ誘導されても魚道が堰下に突出しているために、第2魚道より流出している流れよりも強い流速を示す第1・第2水門の流れに誘導されて、水門の下に滞留することが考えられる。

これらのことは、捕獲調査の結果から第1魚道が第2魚道に比べて遡上する魚の種類、数量が多かったことからある程度推察される。

今回の調査では、魚道内の越流速は第1・第2魚道とも125～230cm/sの範囲であった。稚アユの遡上に適した越流速は最適流速（40～60cm/s）の1.5倍までが許容限界であることを考えると、この越流速は大変大きな流速といえる。

2～5月の稚アユ遡上期における平均した流出水量は6～10tで、堰上流水位は315～320cmを示していることから、魚道内越流速は今回の調査時と同じか、わずかに遅い流速が常時流れしており、遡上魚にとって大きな負担となっていることが予想され、遡上能力の小さい小型の稚アユでは遡上できないことも考えられる。

このことは、平均全長12.8cmの人工種苗アユを使用して遡上調査した結果、再捕率が第1魚道3.1%、第2魚道2.1%と低率であったことから裏付けられる。また、昭和56年度の2回目の調査時に、一度に39尾の稚アユが捕獲された原因が、満潮時の堰下水位上昇による魚道の登はん距離の短縮という現象に稚アユの活動時間が一致したためと考えられ、このことによっても推察される。

第1魚道内プールには、捨石及び阻柱の設置という建設当初の設計図にはみられない改造点

が認められた。

これは魚道内流速を制御し遡上効率を高める目的で設置されたものであると思われるが、しかし、阻柱の設置はプール内に乱流を生じ遡上魚を疲労させるため逆効果であり、無い方がよいと考えられる。本来、魚道内流速の制御は魚道の通水制御により行われるべきである。

降下調査の結果は、第1・第2魚道で捕獲した魚の種類、数量とも大きな差はなく、コイの標識放流調査結果でも再捕率は第1・第2魚道とも同率(27%)であり、魚の降下については第1・第2魚道とも魚道そのものに大きな問題はないと考えられる。ただし、起伏堰からの越水はコンクリートの水叩きに2mほど滝落しており、ここを降下する魚については損傷が考えられる。

以上のことから、調布取水所防潮堰の魚道の問題点は下記の2項に集約される。

1. 魚道に遡上魚を誘導する機能について大きな問題がある。
2. 魚道内の流速が大きい。

VII 参考文献

1. 電源開発株式会社(加藤精一編)、1973:魚道設計図集
2. 小山長雄、1978:アユの生態、中公新書
3. 木曾三川河口資源調査団、1965:木曾三川河口資源調査報告、第2号~5号
4. 埼玉県、1980:昭和54年度遡可魚類通路調査報告書
5. "、1981:昭和55年度 "
6. 岩手県、1982:昭和56年度 "
7. 茨城県、" : " "
8. 滋賀県、" : " "
9. 東京都、" :昭和48~56年度事業報告

Publication of Tokyo Metropolitan

Fisheries Experiment Station № 316

Memoir of The Tokyo Metropoltan

Fisheries Experiment Station № 163

昭和58年3月発行

印刷物規格表第2類
登録第571516号

多摩川における魚道効果調査-1
「調布取水所防潮堰魚道」

編集・発行 東京都水産試験場 技術管理部
〒125 東京都葛飾区水元公園1番1号
電話 03(600)2873

印刷所 株式会社 東 邦
電話 03(553)1791