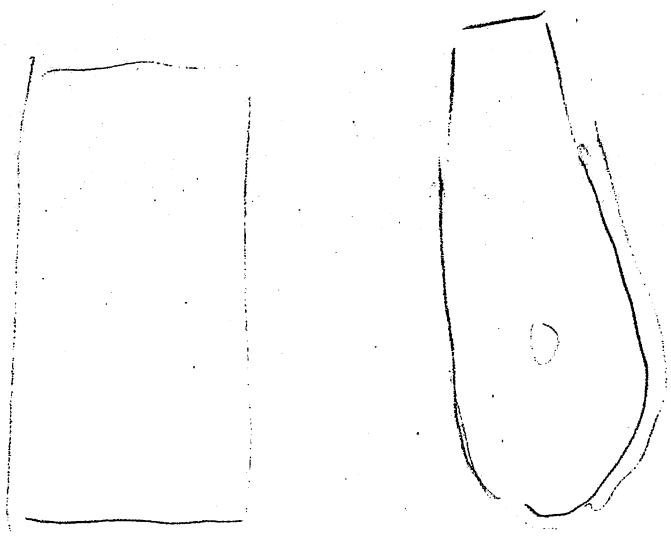
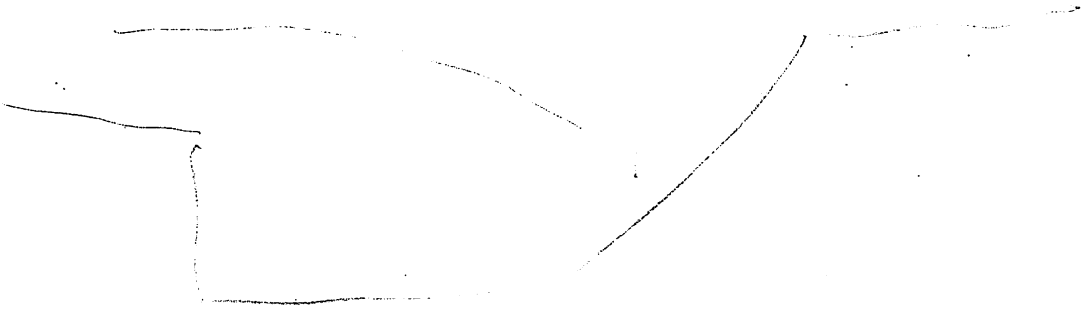


資　料　1



●研修会レポート

第3回 自然を守る研修会

～魚の生活をよみがえらせる努力～

講師:淡水魚類研究者 君塚芳輝 氏

日時:2004年2月7日（土）１８：００～
場所:大宮ソニックシティビル６０１会議室
担当:教育委員会

水質汚濁や河川改修など、さまざまなことが原因となって、魚たちが姿を消していきます。「魚の生活をよみがえらせる」には、どうしたらいいのでしょうか。今の河川の状況、最新の魚道の情報とともに、淡水魚類研究者の君塚芳輝氏にお話をうかがいました。

○魚のすみ良い川

良い川の条件とは、第一に水路が固定されていないということ、蛇行が変化できるということ、そして瀬と淵が川をつくっているということです。
この中でも特に重要なのは水路が固定されていないという点で、これなくしては、蛇行や瀬、淵もできません。時間や季節によって変化する流量とともに、川が自由に変化できる状態が良い川と言えます。長野県の奈良井川のように護岸がなく、堤防と堤防の間を川が自由に蛇行しています。川が健全であれば蛇行自体が動いていくのです。
一方、悪い川の例は、写真を見たときに、どちらが上流でどちらが下流かわからないのが特徴です。川の流れに関係なく左右同じ堤防がつくられ、河床を掘り、中国から石をもってきているようなところも。そしてこうしたところは多自然型川づくりならぬ、「他」自然型川づくりと呼んでいます。他にも、必要性も地域性もない川づくりが全国で続けられています。
よく「○○という魚のために川づくりをしよう！」というキャッチフレーズが使われていたりしますが、当の魚にとっては大きなお世話です（笑）。そもそもそういった川づくりが必要なのは、川が著しく痛んでいるからであって、“川らしさ”を取り戻せば、生きものは黙っていても戻ってくるのです。

○魚道で川の上下をつなぐ

魚道についてですが、まず考えなければならないのは、堰や落差そのものを回避することです。どんなに良い魚道でも無いにこしたことはないのです。例えば片側が山付きならば山が川を守ってくれるので堤防や護岸は必要なく、また旧河道を活用することで魚道が必要なくなることもあります。その土地の状況にあった川づくりを進めていかなくてはなりません。
重要なことは、どのサイズのどんな生きものがいつ上下どちらに利用するのか十分に把握すること、速い流れと遅い流れ両方が常にあること、水位が変動しても流速や水深に問題がないこと、魚道内に土砂が堆積しないようにすることなどです。
また、魚道の安全性も考え、万一人が落ちた場合でも大事故にならないよう、プールを浅くするといった危険防止策は必要です。

○最新の魚道の事例

横浜市栄区にある鼬川（いたちがわ）と柏尾川の合流点では、日本で初めて粗石付双斜面式全断面魚道をつけました。全体には浅いおわん型をしていて、衝撃を抑えるために丸玉石をつかっています。石は規則的に並べると速い流れが出てしまうので不規則に並べ、石の下流側には魚が休めるようにくぼみをつくってあります。この魚道で遡上利用は良好で、落下の衝撃もほとんど受けないことがわかりました。
多摩川中流域の大丸用水堰で開発されたハーフコーン型魚道は、魚が傷つかないことと水位の変動に対応することが特徴となっています。これまでのアイスハーバー型を併置して調査したところ、ハーフコーン型では80倍ものアユが遡上し、水位の変動にもうまく対応し、土砂の堆積問題も解消されることがわかりました。

○市民の参加も大切

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

川の構造や魚道の問題となると、市民は難しく考えて敬遠しがちですが、市民の関心と監視の目がないと、何の誠意もない魚道ができてしまいます。

土木の知識がまったくないお米屋さんがコンクリートで護岸された川を見て「これはおかしい」と訴えて、コンクリートをはがすほどの改修工事がなされた例もあります。大切なのは、おかしいと思ったら市民がどんどん声をあげていくことなのです。

もどる Home

[illegible]

[illegible]

[illegible]

第７回　荒川清流大学［川と自然の指導者養成講座］

■日時：2004年10月30日／31日
■場所：荒川の秋ヶ瀬取水堰から吉田町吉田元気村まで
■カリキュラム
　１日目：荒川本流の魚道見学　　300分
　　（秋が瀬の堰／明戸のサイフォン／六堰頭首工／玉淀ダム）
　２日目：合角ダムの見学　30分
　　吉田川の魚道見学と山林の見学　120分
　　秩父困民党の資料館を訪ねる　　30分

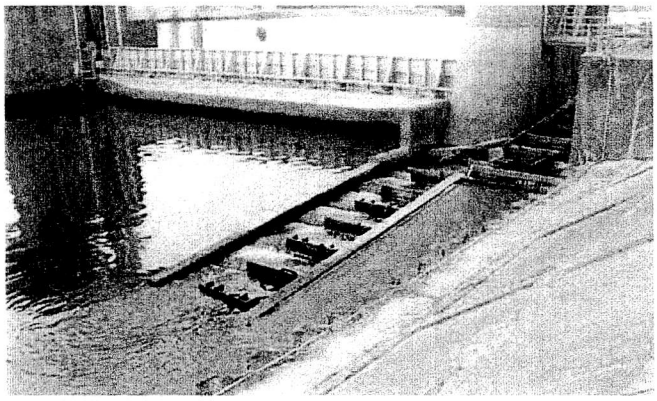
10時に秋が瀬の堰の側の公園の駐車場に集合して、堰の専門家で各地の堰の建設を実際に手掛けてきた君塚芳輝さんに解説をしてもらいながら堰の見学をする講座をスタートしました。

当日は冷たい雨が降り、見学会としては、残念ながらあまりいい条件ではありませんでした。秋が瀬の堰には、堰を管理している水資源機構秋が瀬管理所の所長の津久井さんと所長代理の大房さんが、当日行われていたイベントのため堰の近くに来ていたので、仕事の合間をぬって秋が瀬の堰についての管理所としての取り組みについて解説をしてくれました。

君塚さんによると秋が瀬の堰の魚道は古いため魚道が下流に出っ張っていたり、直角に曲がっていたり問題点が多いが、応急処置的な工夫はみられるとういうことでした。魚道の左右にロープが這ってありましたが、蟹の移動ためのロープだということでした。根本的な解決は、堰の下流側に副ダムを作るなど、堰全体を造りなおさないといけないということでしたが、津久井さんによるとその辺の問題は管理所も理解しているが、そのための予算が付かないので、残念ながら出来ないでいるということでした。

秋が瀬で鮎を始め多くの魚は、遡上できないでいる可能性は高いようです。管理所では、魚道の上にカメラを設置して、魚の遡上を調査しているということでした。津久井さんのような熱意ある人の思いが実現するように働きかけるのは、私たちのネットワークの役割ではないかという思いを強くしました。


増水で滝のようになった明戸のサイフォン。魚道はないため、遡上する魚はここで行き止まりになる。


出べその秋が瀬の魚道。古い形の魚道で、最近は副ダムを造っている。9月撮影。

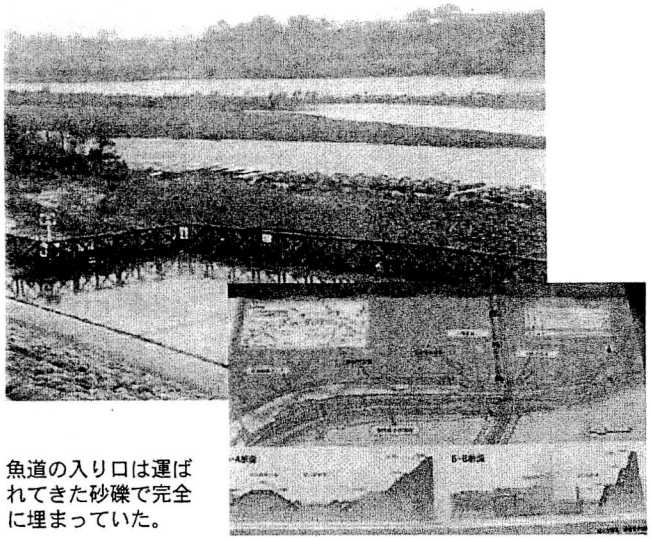
秋が瀬の堰の見学を終えた後、車で川本町にある明戸のサイフォンに移動してサイフォンを見学しました。
サイフォンは本来堰ではありません。農業用の用水を左岸から右岸に流すために川底に埋設したコンクリートの水路ですが、建設以来次第に下流側の川底の掘削が始まり、今では７～８ｍの落差が出来ています。現在下流側は石や砂礫が全く無くなり、川底の土がむき出しになってしまっています。
荒川上流河川事務所によると、現在撤去の方向で農水省や自治体と話し合っているということですが、魚道は全くなく、魚はコンクリートの壁で完全に行き止まりになります。時間を掛けないで、出来るだけ早く撤去した方がいいというのが、参加者たち一同の結論でした。このサイフォンの使用期限は今年までということでした。

次に２キロほど上流にある六堰の魚道を見学しました。六堰の魚道は堰の改築に伴い平成15年に完成した魚道です。ここには、３本の魚道の他、下流に一定量の水を流し、瀬切れを解消するための流水改善水路というものが、設けられています。魚道のうち２本は階段式の魚道で、1本は緩勾配魚道という「魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業」の一環として、遊泳力の弱い魚を対象にした魚道です。

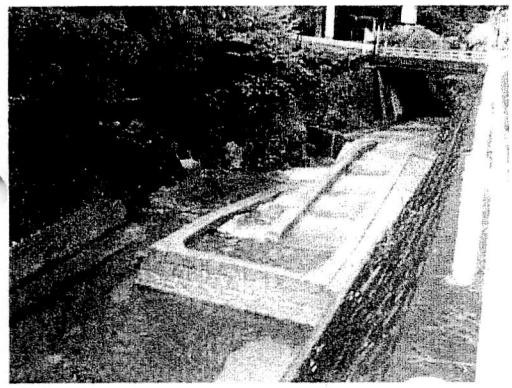
しかし、９月まで機能していた緩勾配魚道は、この日は台風23号の増水で、大量の土砂が流れ込んで堆積し、魚道が消えていました。君塚さんによると、この堰は川が右に屈曲しているので、魚道を左岸側に造る方がいいのではないかという話でした。川の状況からみると増水の度に魚道には大量の土砂が堆積する可能性がありそうです。

また、遡上する魚たちは、遡上できない流水改善水路に迷い込む可能性が高いのではないかという指摘もありました。

玉淀ダムに着いた頃は、日が落ち、暗くなっていまいました。このダムの存在で秩父には魚の遡上が完全に止まりますので、魚道の建設か撤去するかて地元でも意見が分かれているようですが、その点について君塚さんは、魚道を付けても上った所止水環境なので魚は行き先を見失ってしまうのであまり役にたたない、農業補償をして、撤去したほうが合理的だと思うという意見でした。

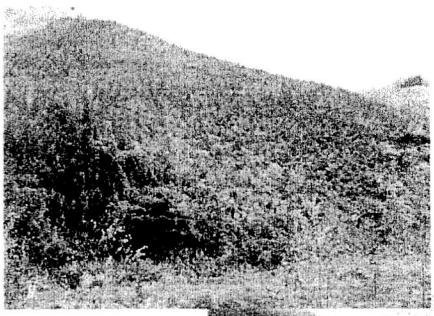


魚道の入り口は運ばれてきた砂礫で完全に埋まっていた。



180度方向転換している魚道。魚の遡上と機能の維持を考えると直線の方がいいという話だった。

手入れの行き届いた山には、下草が茂り、表土の流出という心配はなさそうだった。



杉・檜が植林された山j火事の跡地。右はほんの少し植えられた広葉樹

夕食後、講師の君塚さんに、この日の見学も踏まえて、魚道のあり方について、他の河川の最新の施工例を取り上げながら具体的な解説をしてもらいました。

「魚道は、出べそにしない、直線にする、壁は斜に切り、多様な流水環境ができるようにする、後のメンテナンスが必要ないようにする。さらに魚道の設置がそもそも必要か合理的な判断が大切である」というようなお話でした。

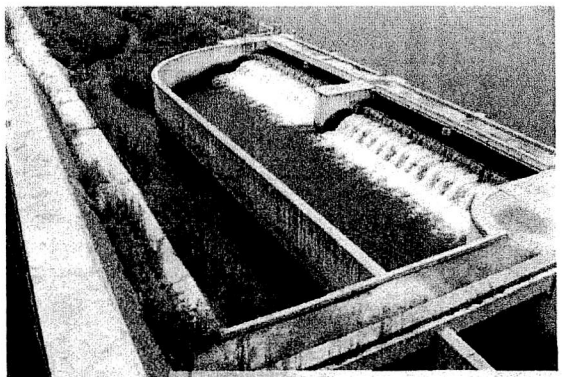
翌日の31日は好天に恵まれ、地元魚連の今井金一さんに案内してもらい、すぐ上流の合角ダムの見学からスタートしました。合角ダムでは、ワカサギの繁殖に成功し、ワカサギの漁場になったということでした。ブラックバスやブルーギルも密かに放流されたようで、ボートでバス釣りをしている若者たちもいました。

そこから吉田川に沿って上流に向かい、魚道見学をしました。上流にある180度曲った魚道については、君塚さんによると石が堆積して、魚道としての機能がすぐ失われるので、止めた方がいいということでした。魚道の手入れは非常に危険が伴うそうです。吉田川はさらに上流に行くと、魚道設置は問題外の階段状になっていました。この砂防ダムの連続設置の問題はまた別に調べる必要があるようです。

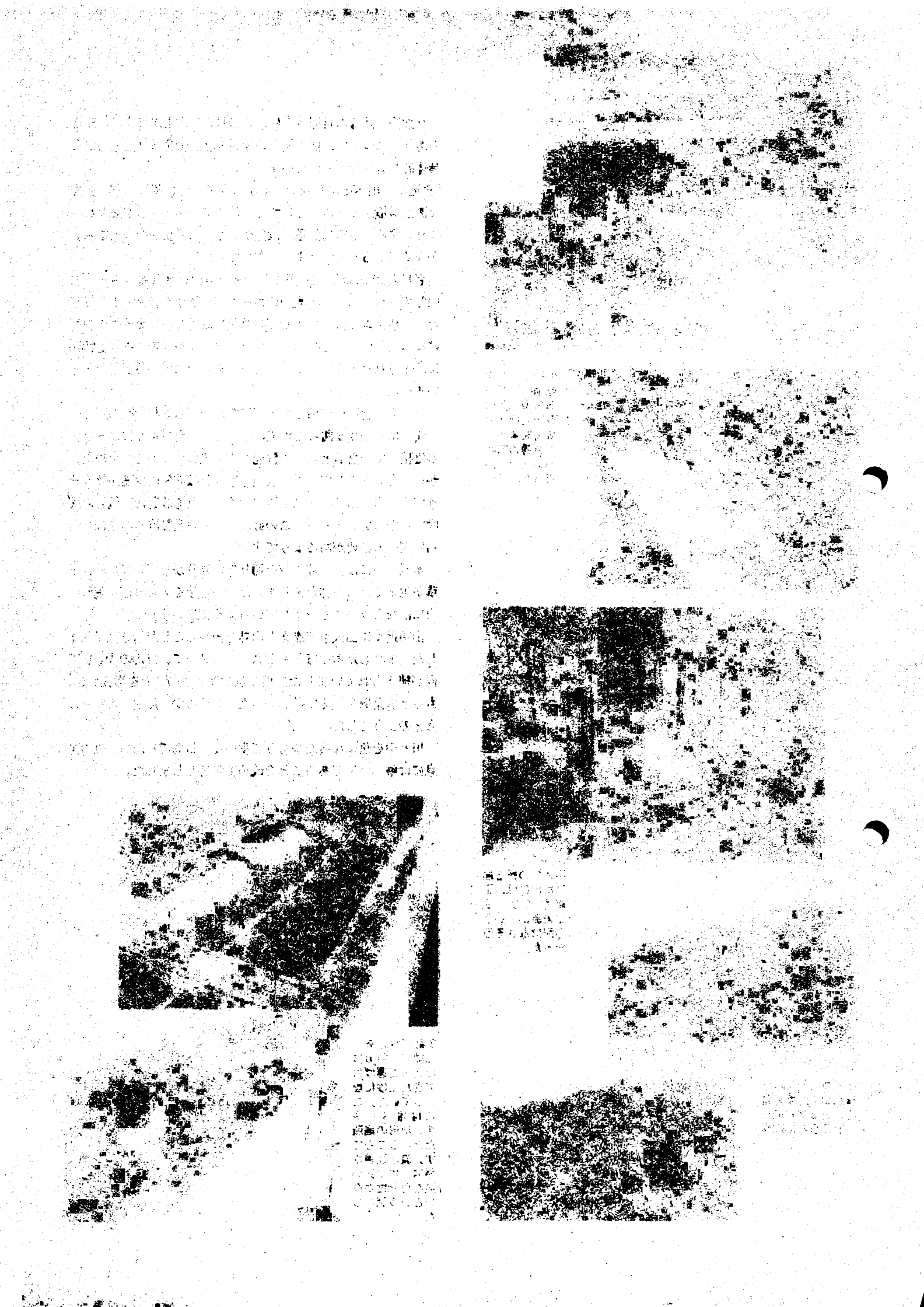
水源の山には、一部に枝を切り払い光りが林床に当たり、下草が生えている山林がありました。人が手を入れれば、荒れた山にはならないことを示しているように思いました。

山頂近くに山火事で燃えた山林を植林したした所を見学しました。植林した木はほとんどスギ・ヒノキで、ほんの少し広葉樹が植えられていました。川の魚や海の魚のことを考えれば、もっと広葉樹を植えて欲しかったというのが、魚連の人たちの考えのようでした。

川と山を魚になったつもりで歩いた2日間でしたが、魚の生息には厳しい川であることを改めて実感ししました。



9月に水のあった緩勾配魚道はほとんど運ばれてきた土砂に埋まっていた。ここは堆砂しやすい地形の場所だということです。流水改善水路は、魚が迷い込む可能性が高いという話だった。



多摩川に設置したハーフコーン型魚道における遡上効果

EFFECT OF INSTALLATION OF HALF-CONE FISH LADDER IN TAMA RIVER

渡辺　仁*・後藤　勇*・長崎　均*・松田寛志**
Hitoshi WATANABE, Isamu GOTO, Hitoshi NAGASAKI and Hiroshi MATSUDA

A new half-cone fish ladder was installed in an intake weir for irrigation in Tama river. The half-cone fish ladder was designed for generating various flow rates. As a result of survey, various flow rates were really generated and anadrome of fish such as sweetfish was observed. Thus, it was validated that the half-cone fish ladder is effective for anadrome of fish.
Key Words *: half-cone fish ladder, sweetfish, anadrome*

1. はじめに

多摩川は、平成４年度に建設省によって「魚がのぼりやすい川づくり推進モデル河川」に指定されている。

大丸用水堰の位置を図－１に示す。多摩川河口から32.4 kmの距離にある大丸用水土地改良区が管理する農業用水堰（可動堰）であり、階段式の魚道が設置されていた。しかし、魚道設置時に1.8mであった落差は、その後の堰下流部の河床低下により5.6mと拡大し、魚道は機能を果せなくなっている。

東京都は平成８年度より、関係者および学識経験者からなる検討委員会を設け、その検討結果を受けて、平成10年４月にアイスハーバー型および、新型であるハーフコーン型魚道の２タイプの並列魚道を設置した。

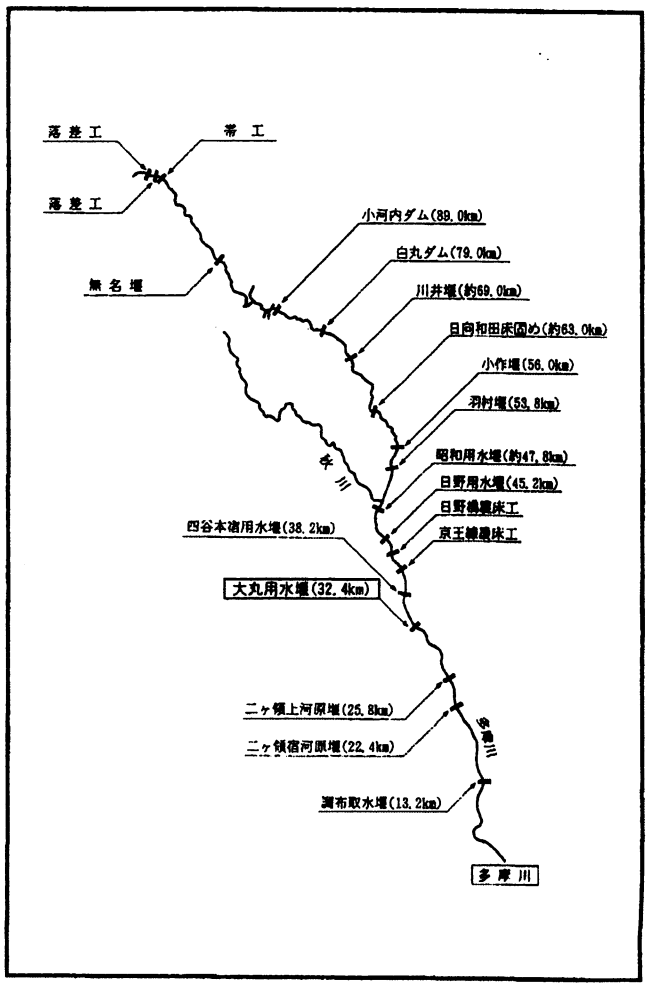
今回、流況調査および遡上調査を実施し、アイスハーバー型およびハーフコーン型魚道において、アユをはじめとする魚類の遡上が確認できたので報告する。

2. 魚道改築計画

(1) 既設魚道の問題点

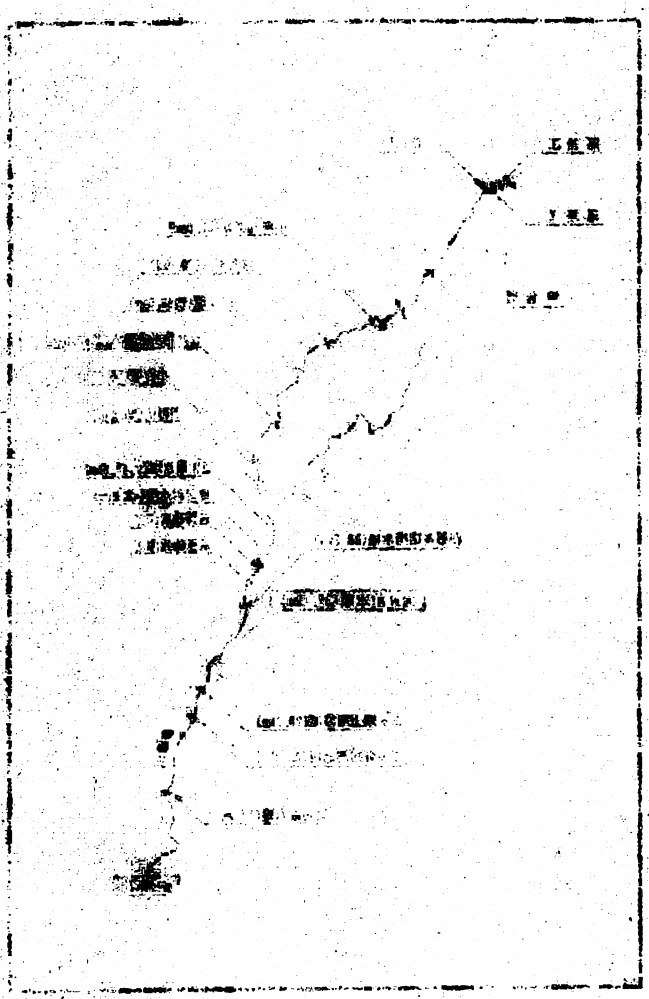
1) 落差の拡大

堰下流護床部の河床低下のため、魚道下端部で落差3.8mが生じており、魚道の下流端まで、魚類が到達できなかった。



図－１　大丸用水堰位置図

*　首都圏事業部　環境部
**　首都圏事業部　河川・水工部

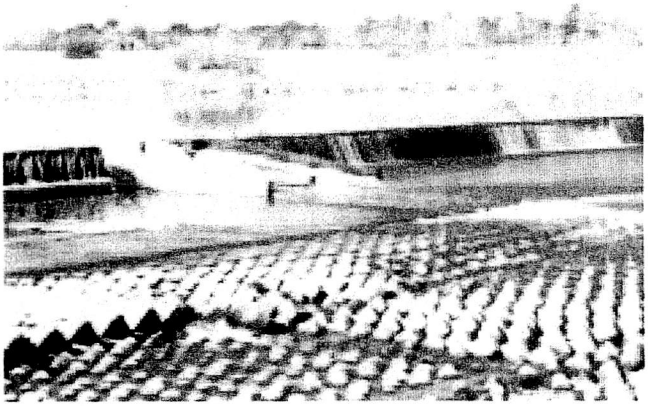


2）過大な流速

現状の魚道は階段式で、勾配 1 / 7 により、低水量においても流速が大きくなり、アユなどの比較的遊泳力の大きな魚類でも遡上が困難な状況であった。

3）魚道延長の不足

魚道長の不足により魚道より下流側のエプロン部で流れが分散して薄層流となり、サギ類などの鳥類による過剰な食害の原因となっていた。



写真－1　改築前の魚道

(2) 魚道改築にあたっての前提条件

1）魚道位置・規模等

今回の魚道整備事業では、既設魚道を大幅に改築することは河川管理上（治水ならびに利水機能）できないので、魚道の位置および魚道幅は既設魚道と同様とし、魚道延長も占用範囲内に収めるという条件の中で行った。

2）対 象 魚 種

魚道の対象魚種は、多摩川水系に天然分布し、河川の横断構造物上を移動する可能性のある全種を対象とすることが望ましい。一方、建設省は、実施に当たっての努力目標と到達目標、実施後の効果の検証等の作業を平易に進めるために重点対象魚種を選定している。建設省選定の多摩川大丸農業用水堰の重点対象魚種を**表－1**に示す。

(3) 魚道形式の選定

重点対象魚に対して、以下に示す２タイプの魚道を選定した。

一つ目の魚道に対して、アユやサクラマスなどの遊泳魚を対象に、全国で実績があり、多摩川においても設置例の多いアイスハーバー型の魚道を選定した。

二つ目の魚道として、ヌマチチブなどの底生魚も遡上が可能な多様な流況を創出するために検討委員の魚類研究者君塚芳輝先生の提案により、越流部を横断方向に傾斜させたハーフコーン型魚道（越流部隔壁が円錐形を半分に切断した形状をしていることから命名）を選定した。また、ハーフコーン型魚道は、突起部がなく曲面で構成されるため、降下魚に対する擦過衝撃等を緩和させる効果も期待された。

魚道は、この２タイプを並列に設置する計画とした。

表－1　大丸用水堰魚道における重点対象魚種

科　名	種　名	生活型	選定理由の概要
ウナギ	ウナギ	降河回游魚	特有な体型と遊泳を行う回游魚。
サケ	サクラマス	溯河回游魚	溯上復帰が望まれるサケ科回游魚。
アユ	アユ	両側回游魚	上流域～海域を結ぶ回游魚。
コイ	ギンブナ	純淡水魚	中流～下流まで広く分布。復帰溯上を考慮。
ハゼ	ヌマチチブ	両側回游魚	回游性ハゼ型底生魚の代表。

(4) 魚道設計における留意点

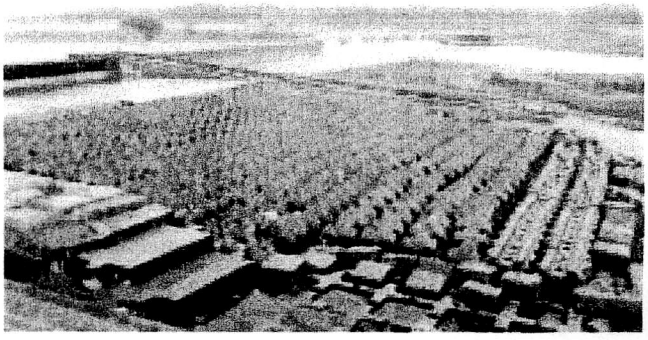
魚道の設計にあたっては、以下の点に留意した（**図－2**、**写真－2**）。

(a) 占用範囲内で最大限の魚道延長を確保し、勾配は 1 /10.5とする。

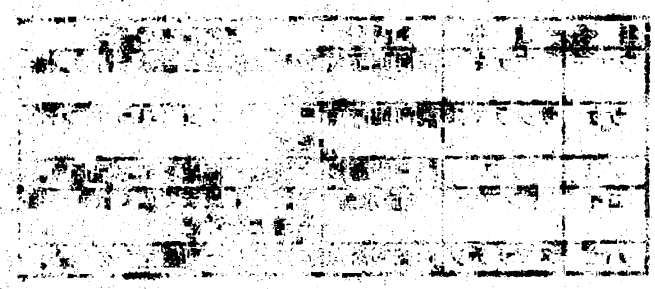
(b) 魚道延長が65.6mと長くなったため、中間地点に休憩プールを設けた。

(c) ハーフコーン型魚道においては、ハーフコーンの向きを一定にして、流況の乱れを最小限に抑えるとともに、魚類の直線的な遡上を阻害しないようにするのが望ましい。しかし、平面２次元（浅水流モデル）解析の結果、ハーフコーンの向きが一定の場合には、流れが加速され下流で射流状態となり、流速が3.0m秒を越える予測となったため、ハーフコーンを２本毎に反転し、間隔を2.8mとする計画とする。

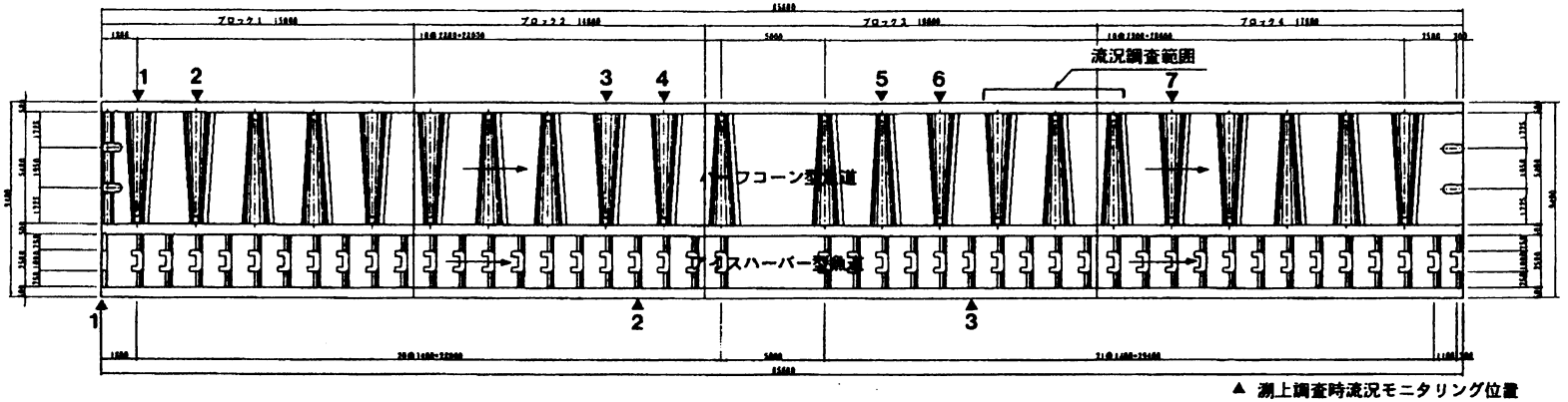
(d) 設定後見込まれる河床低下に対応できるよう、魚道下流端を河床高より低く設置する。



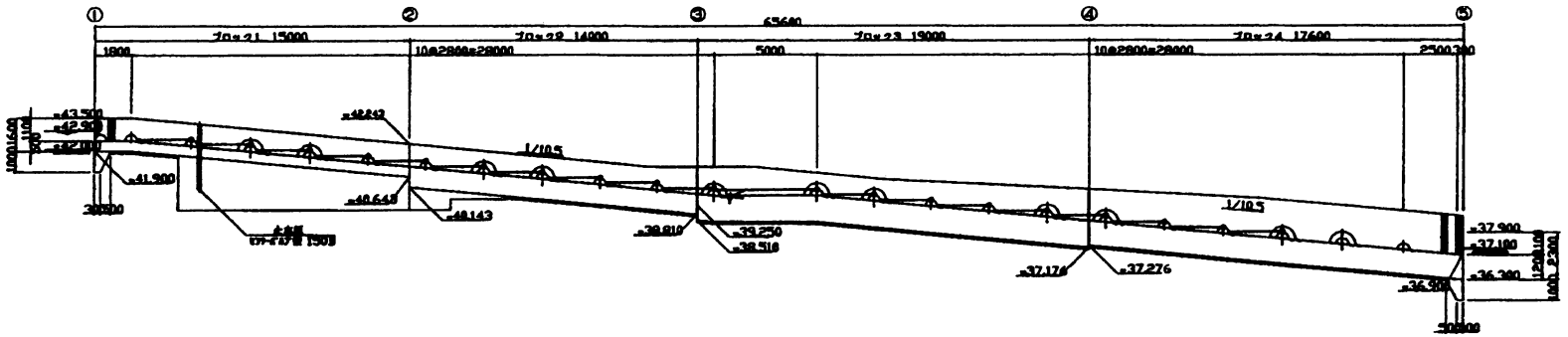
写真－2　魚道全景（改築後）



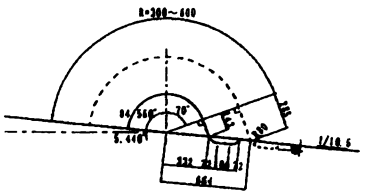
魚道全体平面図　S＝1/300



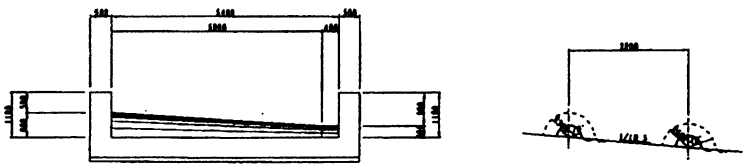
ハーフコーン型魚道縦断図　S＝1/300



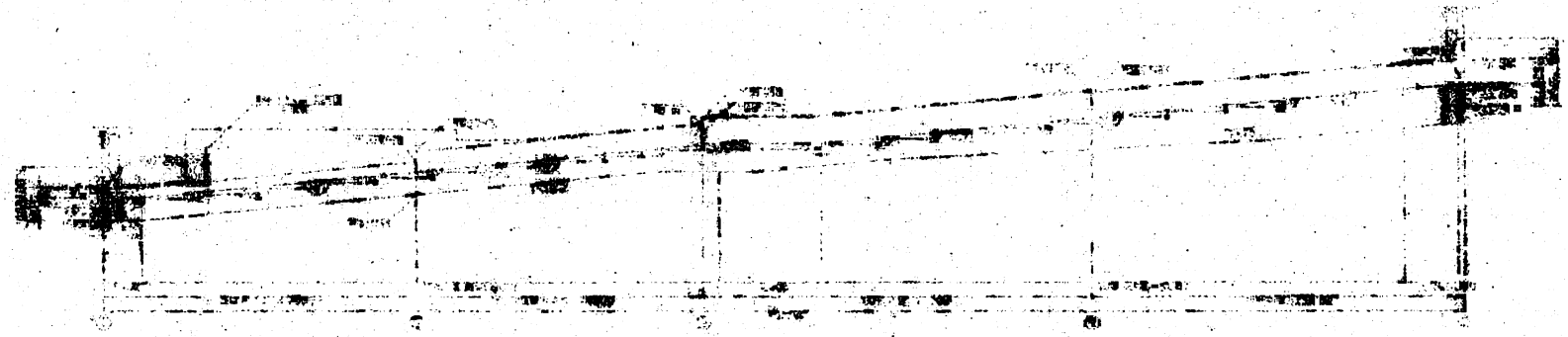
ハーフコーン断面詳細図　S＝1/50

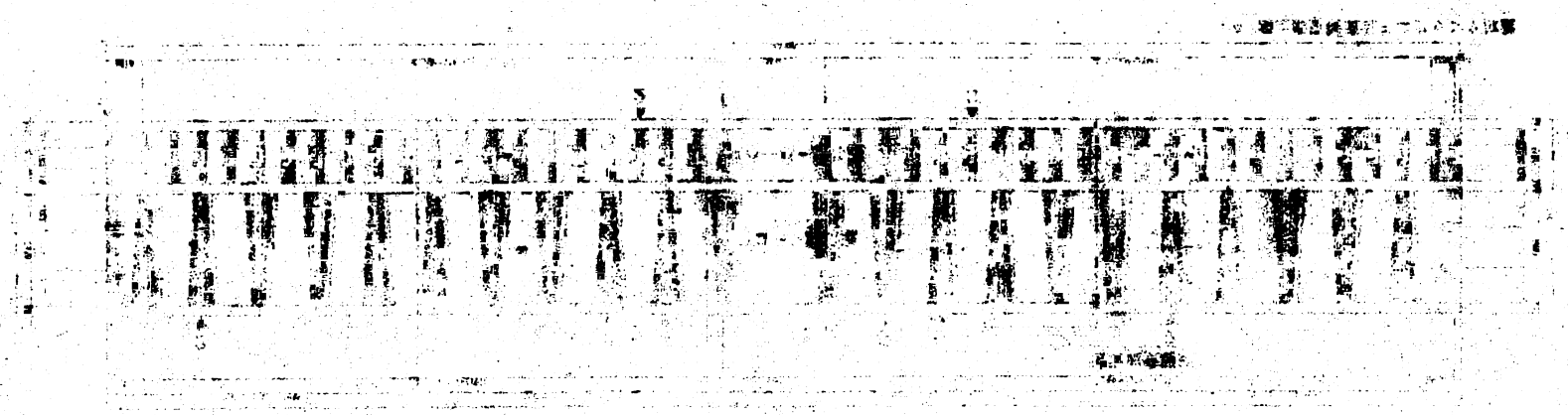


ハーフコーン正面図　S＝1/50



図－2　魚道全体図および調査位置図





3．遡上調査

(1) 調査手法

1) 調査時期

アユの遡上時期である平成11年４月19日～26日に実施した。

2) 魚道の適水量の調節

設計条件を再現するために、大丸用水堰の可動ゲートを利用して、上流端の越流水深が、平水時の値である30cm前後（ハーフコーン型魚道の最大越流水深22cm程度）になるよう調節した。

3) トラップの設置

採捕用のトラップを**図－３**に示すようにアイスハーバー型魚道とハーフコーン型魚道の上流端へ設置した。このうち、アイスハーバー型魚道上流端では越流部分と潜孔部分をカバーするように２ヶ所、ハーフコーン型魚道では上流端の越流部３ヶ所に設置した。

トラップの構造は、アイスハーバー型魚道では網口にカゴを、ハーフコーン型魚道では網口に木枠をつけてそれぞれ魚道上流端に固定した。網の目合はいずれも1mmである。

4) 標識アユの放流

調査１日目（４月20日）に、江戸川で採捕された稚アユを麻酔したのち右腹鰭を切除して標識とした。標識後、麻酔から回復したアユ合計2,597尾（標準体長54～105mm・平均76mm）を魚道の直下流の澪筋に放流した。

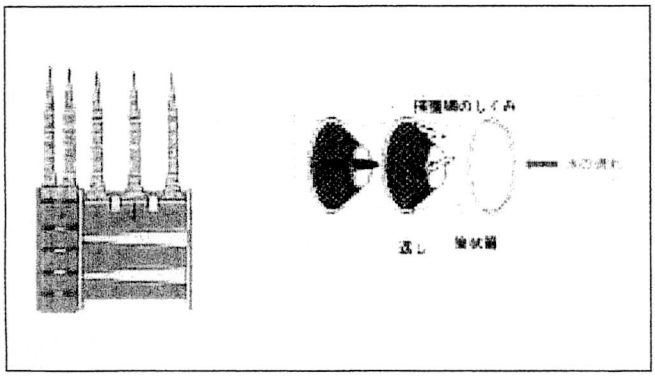
5) 遡上魚の採捕

トラップによって魚道を遡上する魚類を全て採捕し、種類の同定および、種毎の遡上数を計数し、全長、体長、体重の測定を行った。

遡上魚の採捕は、８時、11時、14時、17時の４回を原則とし、稚アユ放流当日から４日間実施し、この間にのべ11回の採捕を行った。

6) 流況モニタリング

遡上調査時に、流速および越流水深のモニタリングを行った。遡上魚への影響を避けるため、最小限の頻度とし、上流端の越流水深（１日４回）と魚道の代表的な地点（**図－２**）での流速・水深の測定（１日１回）とした。



図－３　遡上調査用トラップの構造

(2) 調査結果

調査結果を**表－２**および**図－４、５**に示す。

ハーフコーン型魚道でアユ、コイ、ナマズ、オイカワ、ウグイ、ビワヒガイの５種の遡上が確認された。アイスハーバー型魚道では、アユ、コイ、ナマズ、オイカワ、ウグイ、ギンブナの５種の遡上が確認された。

アユについてはほとんどが標識アユであったが、無標識アユ（多摩川の天然アユ）も確認された。

遡上数の多い魚類では、アユは、アイスハーバー型魚道３尾、ハーフコーン型魚道241尾で、ほとんどの個体がハーフコーン型魚道を利用している。コイは、アイスハーバー型魚道で60尾、ハーフコーン型魚道で７尾で、約９割の個体がアイスハーバー型魚道を利用した。ナマズは、アイスハーバー型魚道で11尾、ハーフコーン型魚道で１尾であり、ほとんどの個体がアイスハーバー型魚道を利用した。

魚類の標準体長で見ると、コイやナマズなどの大型の魚類はアイスハーバー型を、アユ等の小型の魚類はハーフコーン型魚道を利用する傾向がみられた。

アユの遡上が調査前期に多いのは、放流したアユのうち遡上意欲の強い個体が一気に遡上したためと考えられる。４月22日に若干コイの遡上数が増えているのは、越流水深が小さくなり流速が低減したためと考えられる。これは、調査終了後魚道中間の休憩プール付近で、流速低減後に魚道に進入したと考えられる多くのアユ滞留魚が確認されたことからも推定される。

コイおよびナマズは８時の捕獲が多い。魚類の活動期が夜間および薄明時であるためと考えられる。

調査時の魚道上流端の越流水深および流速は、**図－４、５**に示すよう変動している。

4．流況調査

(1) 調査手法

1) 調査期日

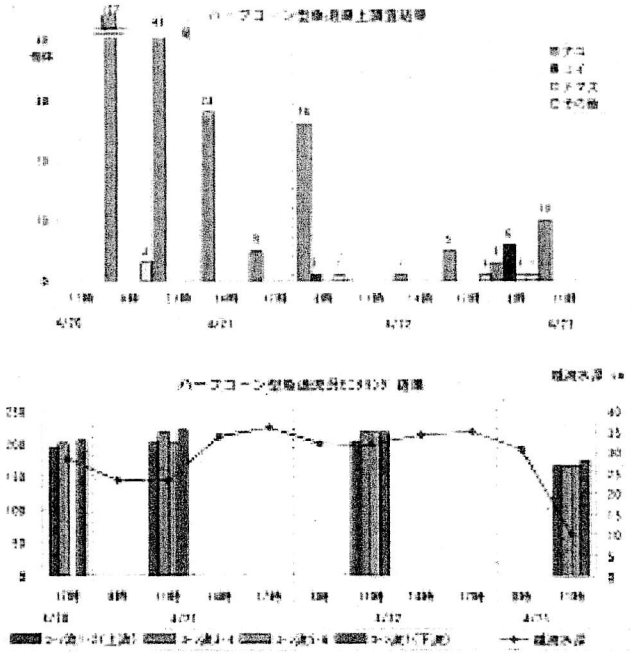
調査は平成11年８月25日に行った。

2) 流量調節

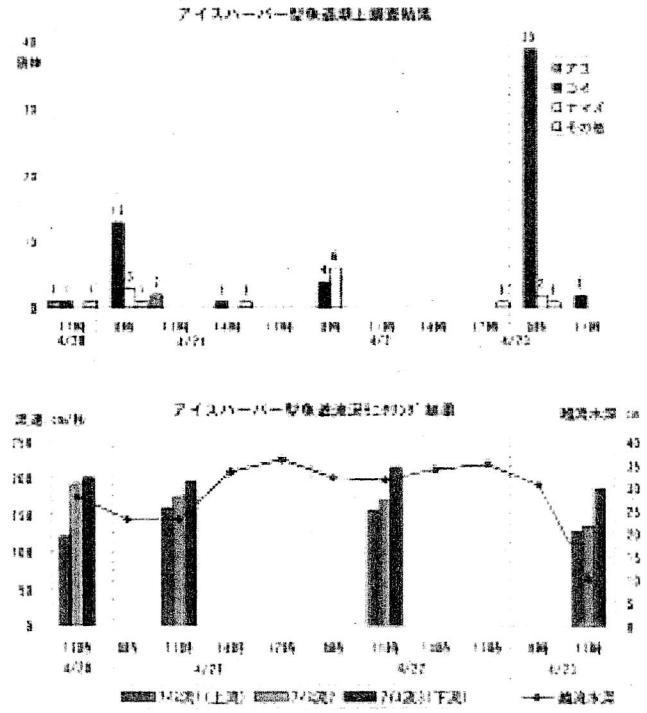
魚道上流端の角落としを利用して、下流から７～９番目のハーフコーン最大越流水深が約30cm（大流量時）、約20cm（中流量時）、約10cm（小流量時）となるように設定した。

3) 調査手法

ハーフコーン上を壁面から1.0m間隔で越流水深および



図－4　ハーフコーン型魚道遡上調査結果



図－5　アイスハーバー型魚道遡上調査結果

流速の観測を行った。流速については、それぞれの地点で、水面から5、10、15cmの3層の深さで測定を行った。

(2) 調査結果

流況調査結果を図－6に示す。

表－2　魚類遡上数

魚種		アユ	コイ	ナマズ	ボラ科	ウグイ	ヒメハヤ	その他
遡上尾数		241	7	1	2	2	0	1
体長(mm)	最小	53	195	580	87	93	-	123
	平均	73	434	580	98	135	-	123
	最大	118	513	580	109	201	-	123

アイスハーバー型魚道

魚種		アユ	コイ	ナマズ	ボラ科	ウグイ	ヒメハヤ	その他
遡上尾数		3	50	11	3	1	1	-
体長(mm)	最小	70	234	425	53	71	36	-
	平均	83	428	438	53	71	36	-
	最大	90	565	556	82	71	36	-

1) 大流量時

最大越流水深が28～29cmの状況では以下の特徴を示した。

- 順転部(ハーフコーンが連続して同じ向きの越流部)では、越流水深が大きくなることに伴って、越流部の最大流速1.8m/秒程度となるが、非越流部から最大流速部までの越流水深の変化に伴う流速（1.8m～0.6m/秒）が観測された。
- 反転部（ハーフコーンの向きが反転する越流部）においては、最大流速が1.5m/秒程度であるが、流れに乱れが生じ、ハーフコーンの特徴である非越流部が失われ全面越流が起こる。また、場所、水深にかかわらず1.0～1.2m/秒と概ね一様な流速となった。

2) 中小流量時

中流量時（平水相当）は最大越流水深が22～24cm、小流量時は最大越流水深が13cm程度であった。両ケースともに概ね同様で安定した傾向を示した。

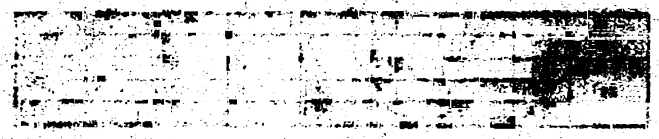
- 順転部においては、最大流速は中流量時が約1.5m/秒、小流量時が約1.0m/秒となった。ハーフコーンの特徴である非越流部から最大流速部までの越流水深の変化に伴う流速（中流量時：約1.5～0.9m/秒、小流量時：約1.1～0.9m/秒）が観測された。
- 反転部においても、非越流部が形成され、順転部と概ね同様な流速分布となり、反転に伴う流況の乱れはみられなかった。

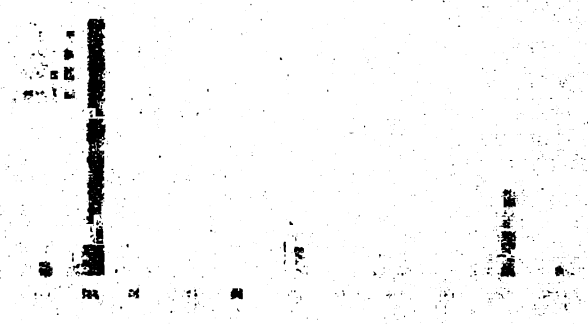
5．遡上と流況の関係および魚道形式の比較

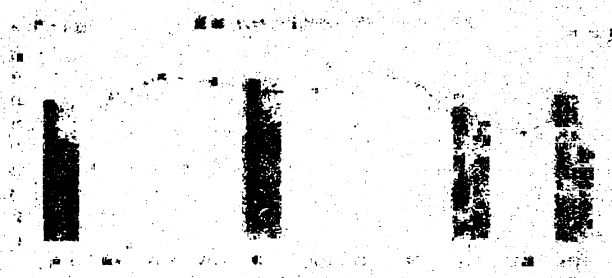
遡上調査結果と流況調査結果から、以下のことが示唆された。

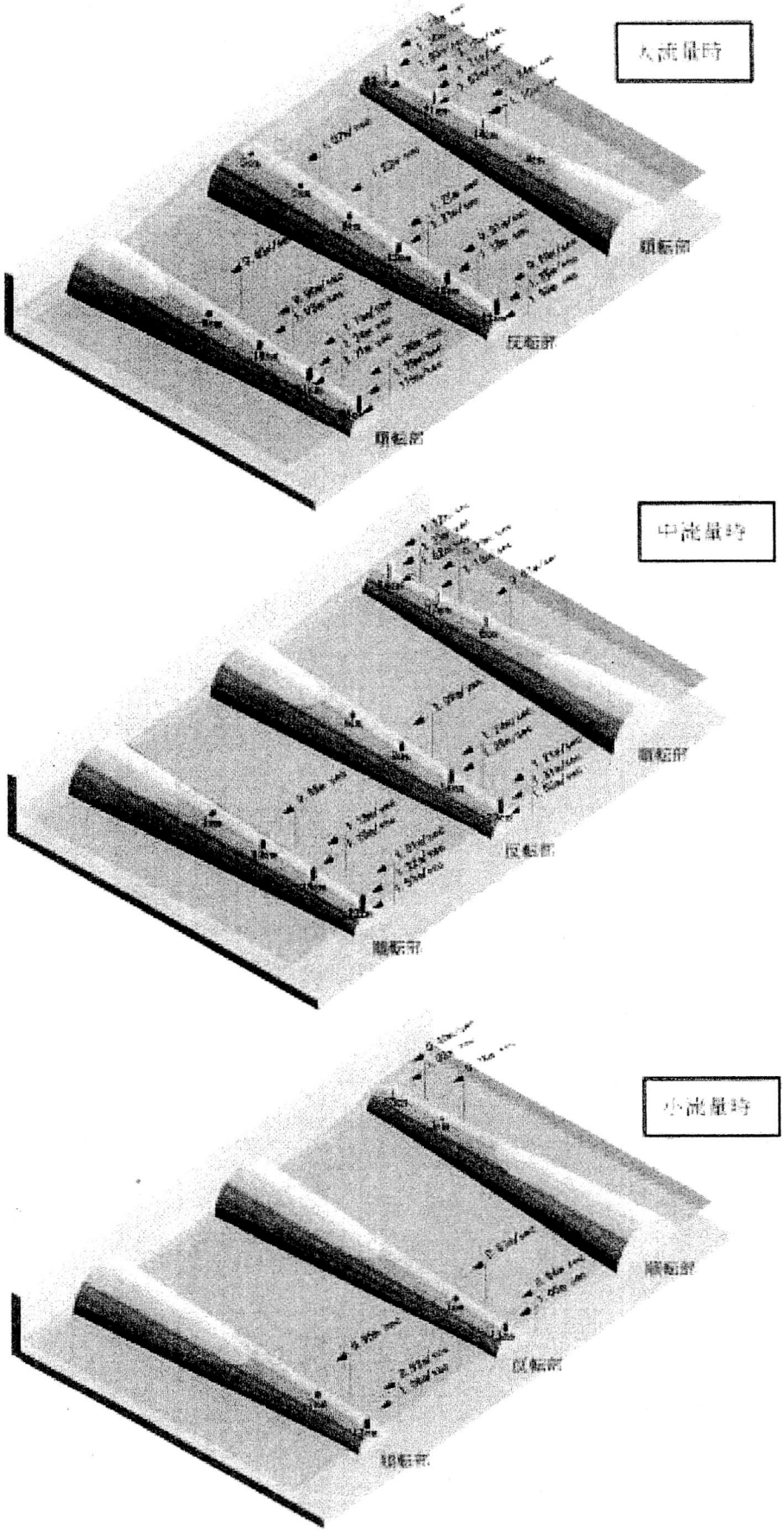
ハーフコーン型魚道でアユの遡上が多かった理由としては、アイスハーバー型魚道の流速が下流部で流速2.0m/秒以上と大きすぎたため遡上に適さなかったことおよび、ハーフコーン上で流速勾配が形成されて、アユが上りやすい流速帯を選んで遡上できるような状態であったことが考えられる。

ただし、ハーフコーンの反転部において、全面越流が生









図－６　ハーフコーン型魚道流況調査結果

写真－3　ハーフコーン型魚道の流況

表－3　魚道形式比較表

調査要素	ハーフコーン型	アイスハーバー型
実　績	大丸用水堰が初めての例	多摩川流域で実績が多い。アメリカ、日本など各地で実績が多い。 ○
小型魚（アユ稚魚）の溯上	溯上することが実証できた。流況が安定しているときに溯上が多かった。 ○	溯上したが個体数は少なかった。
大型魚（コイ、ナマズ）の溯上	流量の多いときに溯上したが個体数は少なかった。 △	溯上することが実証できた。 ○
鳥類による食害	プール及び越流部の水深が小さい部分があるため、食害されやすい。 △	プール部分は深いため逃避可能。越流部分は食害を受けやすいが、隔壁の厚さは比較的小さい。 ○
河川利用者の安全性	プールが浅いことから、比較的安全 ○	プールが深いことから、比較的危険。 △
土砂の流入・堆積	土砂の堆積は確認されなかった。 ○	魚道下流部において、土砂の流入により潜孔が閉塞し、流速が過剰になり魚道機能が低下した。 △

じる流量になった場合には、溯上数が少なくなっていた。

アユ稚魚の突進速度の限界は120～130cm/秒、好む流速は、40～60/cm秒とされており、ハーフコーン型魚道において中流量以下の流況の安定した状況であれば、好ましい流速帯を選択して溯上することができたと考えられる。

コイやナマズの大型魚については、アユ等の小型魚に比べ溯上能力が大きいことがアイスハーバー型魚道での溯上を可能にしたと考えられる。一般に魚類の突進速度は魚の体長に比例して大きくなることが知られており、アユやコイなどの紡錘形の魚種では10B.L.cm/秒（B.L.は体長（cm））が目安とされる。アイスハーバー型魚道を溯上したコイの体長は最小でも334mmであり、約330cm/秒の流れに抗して溯上する能力があると推測される。また、コイやナマズなどの大型魚の多くがアイスハーバー型魚道を溯上した理由としては、アイスハーバー魚道の越流水深がより大きかったことが考えられる。

なお、今回アイスハーバー型魚道については、下流部に土砂が堆積し、潜孔が閉塞することにより下流部越流水深が増大し、流速が過剰となっていた。一方、ハーフコーン型魚道にはほとんど土砂の堆積がなかった。

両形式の魚道の比較表を表－3に示す。

6．まとめと今後の課題

多摩川において新型であるハーフコーン型魚道を設置し、その魚類の溯上調査および流況調査を実施した。

その結果、当初の目的通りハーフコーン越流部上に多様な流況が創出されており、本魚道は、稚アユ等の小型魚の溯上に有効であることがわかった。しかし、最大越流水深28cm程度以上になると、ハーフコーンの反転部において全面越流により流況が乱れ、アユ等の溯上が減少することが示唆された。コイ等の大型魚の溯上は流量が大きい時に確認されたものの、個体数は少なかった。

したがって、ハーフコーン型魚道の設置の際には、極力勾配を小さく設定し、ハーフコーン部を反転させないのが望ましい。しかし、1/10程度の勾配しか確保できない場合には、ハーフコーン部の横断方向の傾斜を若干大きくして、反転部における非越流部を確保することが必要と考えられる。

コイ等の大型魚を溯上可能とするには、越流水深を大きく設定する必要があるが、反転部における非越流部を確保するためには、ハーフコーンの傾斜を大きくとるか、魚道幅を広くとる必要がある。

ハーフコーン型魚道は、曲面的な構造により降下魚にも配慮しているが、その効果の検証はまだ行っていない。今後、降下魚の調査を実施する必要がある。

また、構造上サギ類による食害が多く発生することが予想されることから、防鳥ネット等の対策が必要である。

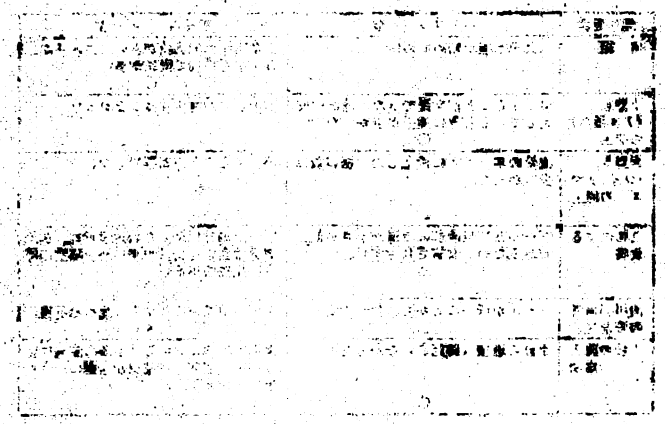
なお、今回の調査検討結果を、多摩川昭和用水堰の魚道改築に反映する予定である。

7．おわりに

本魚道の設計・調査にあたっては、東京都労働経済局農林水産部を事務局とする「魚道会議」の検討委員である法政大学西谷隆亘教授、魚類研究者君芳輝先生、建設省京浜工事事務所、地元漁業組合・土地改良区、東京都水産試験場の方々の多大なるご指導・ご助言を受けて実施した。記して感謝する次第である。

参考文献

1）中村俊六：魚道のはなし、1995
2）(財)ダム水源地環境整備センター編：最新魚道の設計、1998



資　料　2

資料 2

現地視察資料

農業用水利施設に設置したハーフコーン型式魚道

平成16年10月25日（月）

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

目　　次

[illegible]

多摩川・秋川の農業用水堰位置図

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

多摩川・秋川の農業用水堰整備状況

（多摩川）

No	河口から	名　　称	管　理　者	河川応急	魚道整備	魚道形式	実 施 機 関
1	13.2	調布取水堰	東京都水道局		H15		国土交通省
2	22.4	二ケ領宿河原堰	川崎市		H10	アイスハーバー	国土交通省
3	25.8	二ケ領上河原堰	川崎市		H7	アイスハーバー	国土交通省
4	32.4	大丸用水堰	大丸用水土地改良区	H7～8	H9・H17	ハーフコーン	東京都産業労働局
5	35.1	京王線護床工	京王電鉄		H8	ブロック	国土交通省
6	38.2	四谷本宿堰	西府用水組合		H5・H17	ハーフコーン	国土交通省
7	39.9	日野橋橋梁	建設省		溯上可能		
8	45.2	日野用水堰	日野用水土地改良区	H13・15	H13・H16	ハーフコーン	東京都産業労働局
9	47.8	昭和用水堰	昭島用水土地改良区	H9～12	H11	ハーフコーン	東京都産業労働局
10	53.8	羽村堰	東京都水道局		H13	ハーフコーン	東京都水道局
11	56.0	小作堰	東京都水道局		溯上可能		
12	63.0	日向和田床固	東京都		溯上可能		
13	69.0	川井堰	奥多摩町		H20		奥多摩町
14	79.0	白丸ダム	東京都交通局		H12	アイスハーバー	東京都交通局・国土交通省
15	89.0	小河内ダム	東京都水道局		未定		東京都水道局

（秋　川）

No	合流から	名　　称	管　理　者	河川応急	魚道整備	魚道形式	実 施 機 関
20	0.4	帯工	東京都建設局		溯上可能		
21	1.0	高月用水堰	高月用水組合	H8～10	H9	ブロック	東京都産業労働局
22	1.7	小川久保用水堰	小川久保用水組合		溯上可能		
23	2.5	落差工	東京都建設局		H6		東京都建設局
24	3.6	南郷堰	東京都建設局		未定		東京都建設局
25	3.8	南郷用水堰	南郷用水組合	H11～14	H14	ハーフコーン	東京都産業労働局
26	4.8	白岩用水堰	東京都建設局		H6		東京都建設局
27	5.0	下代継用水堰	下代継用水組合	H6～7	H7・H19	アイスハーバー	東京都産業労働局
28	5.4	帯工	東京都建設局		溯上可能		
29	6.4	引田用水堰	引田用水組合	H6～7	H7・H20	アイスハーバー	東京都産業労働局
30	6.9	第三堰	東京都建設局		H6		東京都建設局
31	7.1	落差工	東京都建設局		溯上可能		
32	7.3	山田堰	東京都建設局		H8		東京都建設局
33	10.9	落差工	東京都建設局		H7		東京都建設局
34	12.1	小庄用水堰	五日市土地改良区		H12	ハーフコーン	東京都産業労働局
35	17.4	追分取水堰	あきる野市		H8		東京都水道局
36	39.2	落差工	東京都建設局		H11		東京都建設局
37	42.1	落差工	東京都建設局		H12		東京都建設局
38	42.2	落差工	東京都建設局		H13		東京都建設局

□ 農業用水堰として管理　　■ 河川応急実施地区

□ その他の管理者分　　■ 魚道整備実施地区

[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[redacted]	[illegible]	[redacted]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[redacted]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[redacted]	[illegible]	[redacted]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]				[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
		[illegible]		[illegible]	[illegible]	
[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	
[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible] [illegible]　　[illegible]

[illegible]　　[illegible]

農業用水堰の魚道整備　（資料1）

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

魚道改良の目標　理想的な魚道の追求

魚道はほとんどの河川工作物に設置されていているが、既存の魚道の検討を実施した。その当時に、国土交通省や建設局が多摩川・秋川で採用していたアイスハーバー型魚道（アメリカコロラド川のアイスハーバーダムに初めて設置された）を対象に、「魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業の趣旨」・「現地調査」・「魚道会議の意見」などを検討して、改良の目標を次の三点に決めた。

① 小型魚も大型魚も遡上できる
　多摩川にもともと生息していたアユとサクラマスを重点魚種としたため

② 土砂の堆積がない
　河川は洪水時に土砂の移動が激しく、魚道内に堆積すると機能が発揮できないため

③ 安全性が高い
　堰の周辺は市民の憩いの場になっているが、河川内に防護柵等が設置できないため

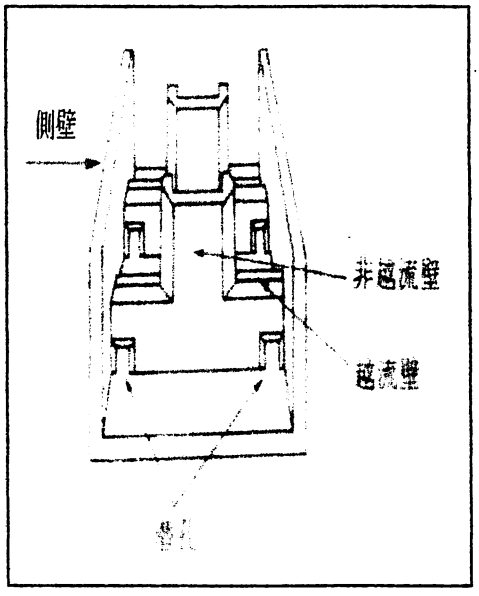
従来形式の検討　既存魚道の欠点を改良

アイスハーバー型魚道には次の欠点があり、新しい考えの魚道を設置することにした。

① 河川の水位が設計範囲内の場合は機能するが、変動すると魚道を越流する高さが直接変化して、高さが下がると大型魚が遡上できなくなり、反対に上がると流速が加速して小型魚の遡上可能速度を超えてしまう。

② アメリカでダム用に開発されたため、日本の急流河川のように、洪水時の土砂移動が激しい場合を想定していない。魚道の隔壁が高く、プール（水たまり）部分の水深も深いため、多摩川の事例でも中に入った土砂が自然に流れ出さず、堆積してしまう。

③ プールの水深が深く、幅が狭いため子どもが落ちた場合に、身動きができずに溺れる危険がある。特に底の部分に整流効果と底生魚（ウナギなど底を這う魚）用の潜孔があり、流速が早いため、子どもは足をすくわれてしまう。



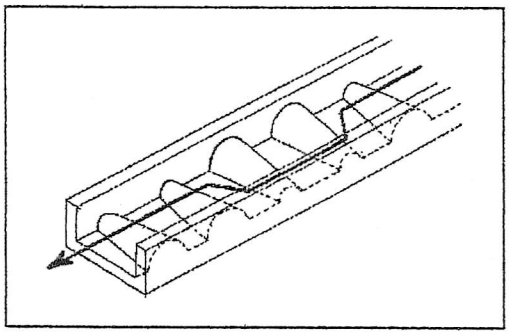
農業用水堰の魚道整備　（資料１）

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

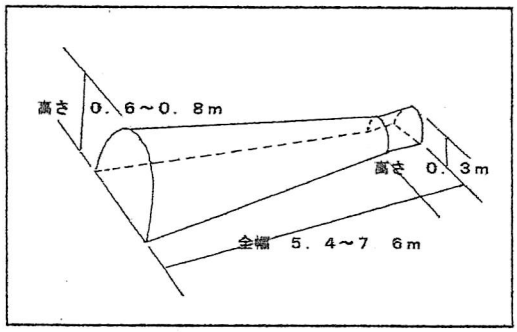
新型魚道の実施設計　東京都からの提案

① 新型魚道

魚道の隔壁を越流する水深に変化を付けるため、隔壁に傾斜を付けて、三角形断面で流れるように改良した。この結果アイスハーバー型より 10cm 高い河川水位に対応できるようになった。プールの深さを 1,2mから 30cm に変更したことで、土砂を堆積させないで押し流せることと、水難事故の防止を図った。さらに、隔壁の傾斜の向きを２組ずつセットにして交互に反対にセットし、流速の制御と休み場を確保した。最後に、隔壁断面を半円形にして、魚の擦過傷防止とより渓流に近い流れを求めた。



この新型魚道は、ソフトクリームのコーンを縦に半分に切って伏せた形に似ているため、ハーフコーン型魚道と名付けた。



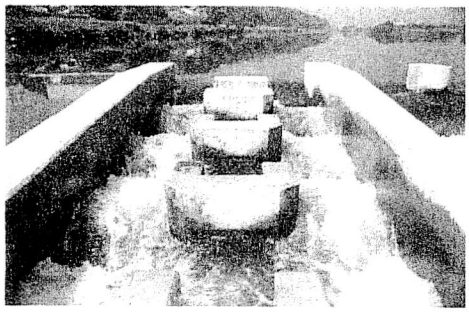
調査結果の検証　ハーフコーン型の効果を確認

効果調査の結果を整理した。

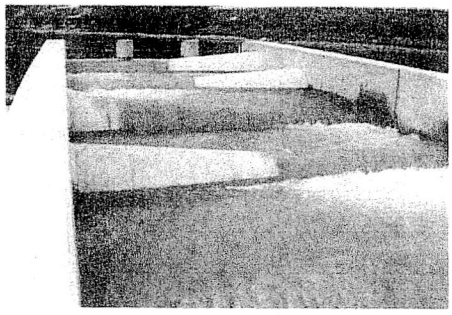
① 流況調査

流速では、アイスハーバー型は設計水位を上回ると、流速が小型魚の許容範囲を超えることが確認された。ハーフコーン型は水位が上がっても、小型魚が溯上できる流速が存在し、河川水位に対応する幅の広いことが評価された。

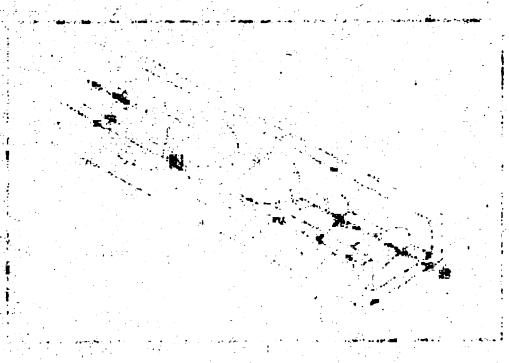
流れの状況では、アイスハーバー型は上から下まで一直線の一定な流れで、人工的な印象だが、ハーフコーン型は左右に折れ曲がりながら変化して、自然の河川の渓流に近いことが確認でき、ハーフコーンの間に休み場も確保されていた。

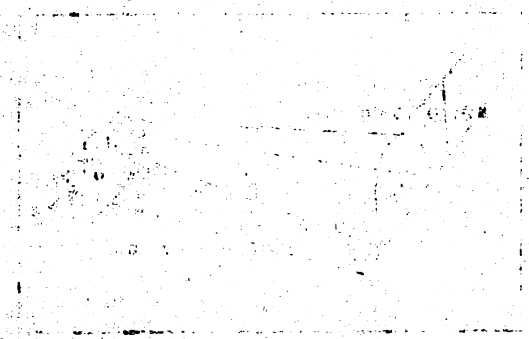


アイスハーバー型



ハーフコーン型

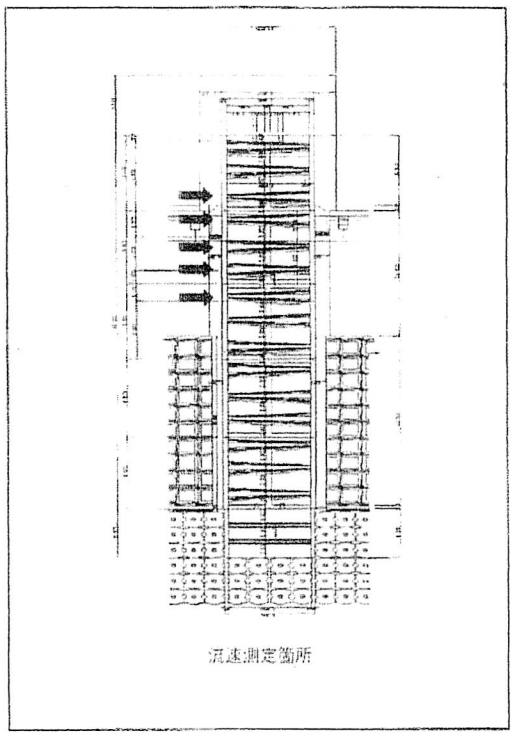


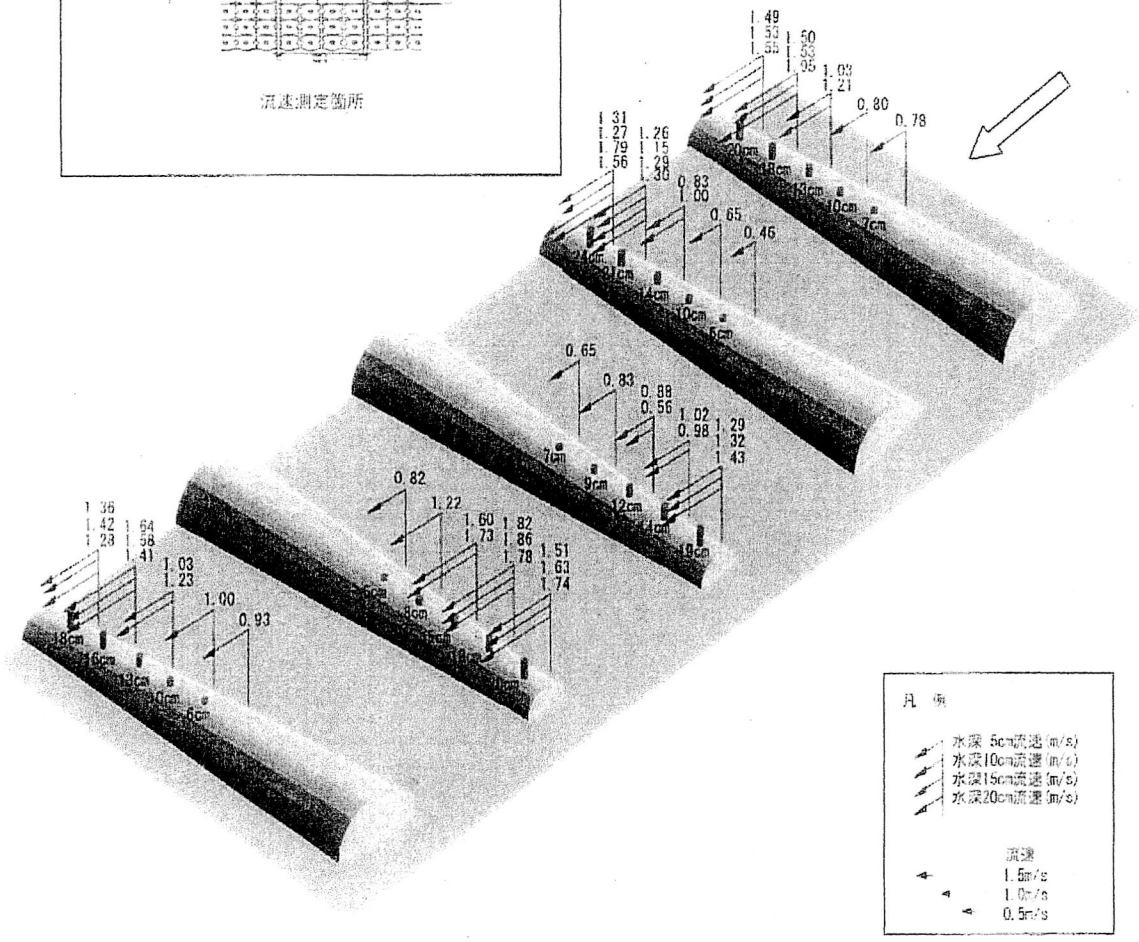


農業用水堰の魚道整備　（資料１）

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

魚道内水深及び流速測定結果

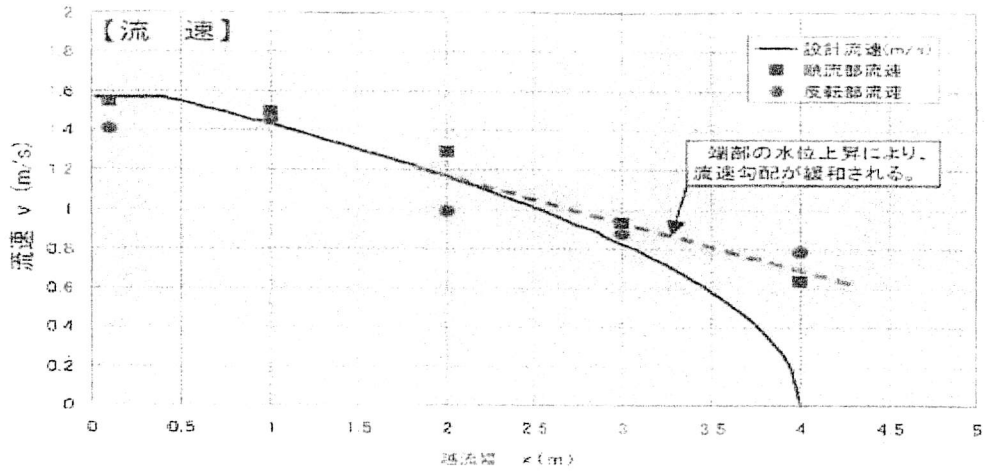


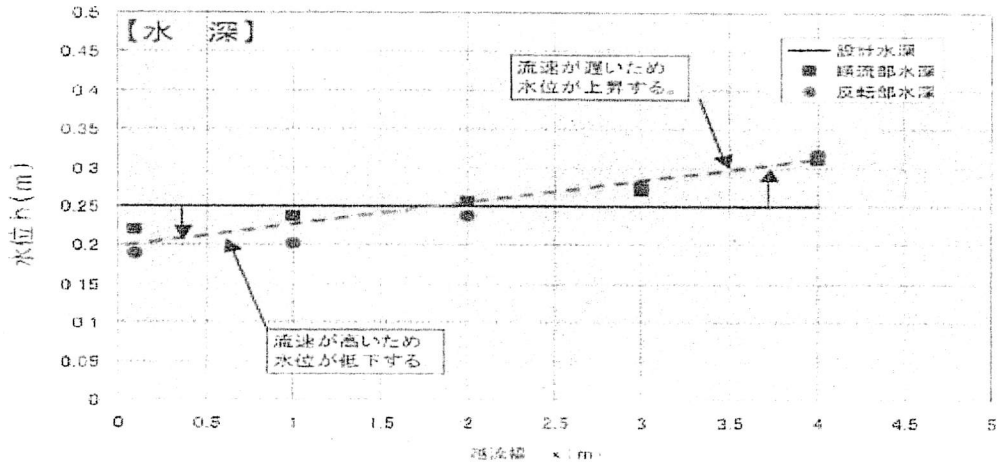


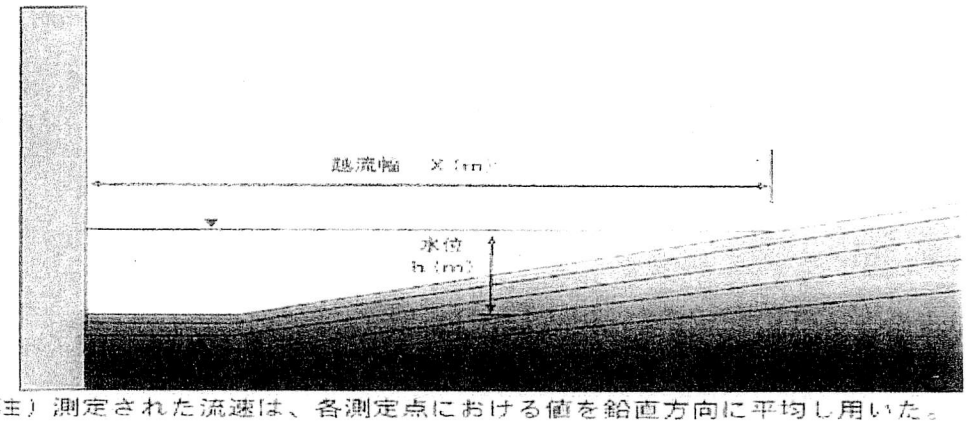
農業用水堰の魚道整備　（資料１）

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

設計値と測定値の比較







注）測定された流速は、各測定点における値を鉛直方向に平均し用いた。

[redacted]

農業用水堰の魚道整備　（資料１）

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

②溯上調査

トラップは定置網を改良したものとし、図 4-1に示すとおりハーフコーン型魚道の上流端３ヶ所へ設置した。トラップの網の目合いはいずれも 5mm 程度とした。トラップは、網口に取り付けた木枠で、魚道上流端の角落としを入れるための溝に固定した。

また、調査期間中の鳥類による溯上魚の食害を防ぐため、魚道の上面に防鳥網（目合い 100 mm）を設置した。

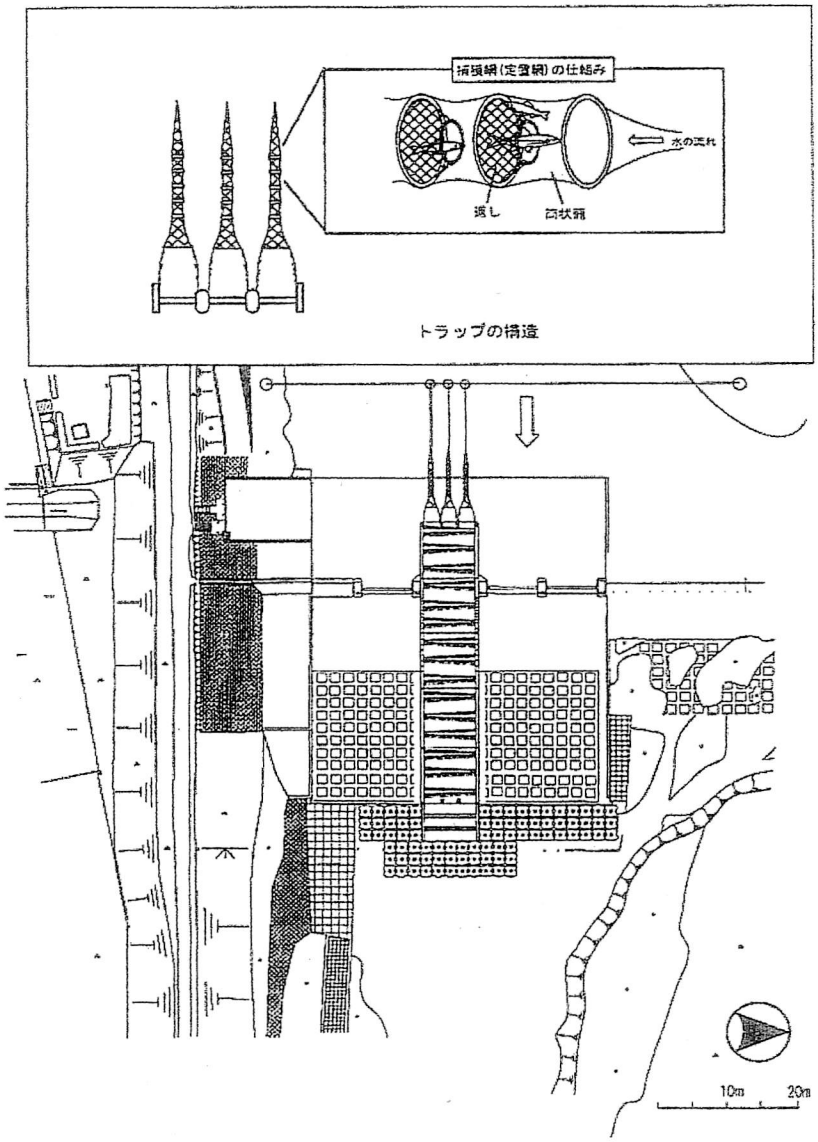


図 4-1　トラップ設置位置

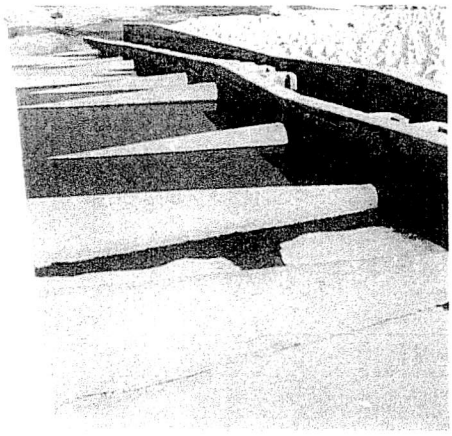
農業用水堰の魚道整備　（資料１）

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

③　土砂堆積状況

夏に大きな台風による洪水を経過した後の調査で、ハーフコーン型にはまったく堆積していないが、アイスハーバー型は土砂が堆積し、潜孔を大きくした効果は見られなかった。

これらの結果から、アイスハーバー型は機能を維持するためには、洪水のたびに除去作業が必要になるが、ハーフコーン型はつねに設計時の状態を保てるため、維持管理費節減の効果が確認された。



今後の展開　全国に広がるハーフコーン型魚道

設計概要・調査結果・効果の検証とうは、必要に応じて公開し、農地緑生課以外の魚道改良にも形式決定の参考にも提供している。また、国土交通省の「魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業」のパンフレットにも紹介されている。その結果、平成１３年度には都水道局の羽村取水堰や大分県、宮崎県、鹿児島県でも魚道改良に採用された。特に羽村取水堰では、住民団体から景観面の要求からも、ハーフコーン型を採用した。平成１４年度は大分県、兵庫県が採用を決めている。

都としては、ハーフコーン型魚道が広く採用されることを目的に、今後も求めに応じて設計資料や調査結果を提供し、現地視察に対応している。多摩川だけでなく、多くの河川での調査結果が得られることにより、東京都で誕生したハーフコーン型魚道が、さらによりよい魚道として進化していくことを期待している。

農業用水堰の魚道整備　（資料２）

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

魚道改善への動き　**漁協の要請から着手まで**

① 平成３年に関係漁協と流域市町村から要請行動 － 魚が河川を自由に行き来する、昔の多摩川に戻すこと。現状は漁協が、琵琶湖や相模湾産アユを放流している。

② 「魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業実施計画」の作成 － 各河川工作物の改善策を東京都と山梨県が調査し、国土交通省の第一次認定を受ける。

③ 平成５年から、多摩川・秋川のすべての河川工作物で魚道改良に着手

④ 農業用水堰は平成９年から着手 － 施設管理者は農家だが、農林水産省の補助事業の要件で、産業労働局が計画から工事までを実施している。

⑤ 魚道会議を設置 － 行政の補助機関として、専門家の意見を事業に反映させる

魚道改良の目標　**理想的な魚道の追求**

既存の魚道を検討し、改良の目標は次の三点（**三つの優しさ**）

① 小型魚も大型魚も遡上できる（**魚に優しい**）

② 魚道内に土砂が堆積しない　（**管理者に優しい**）

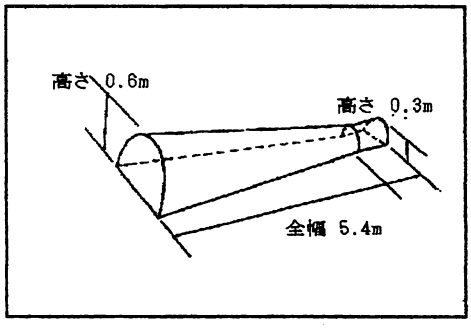
③ 人身事故の危険が少ない　（**人に優しい**）

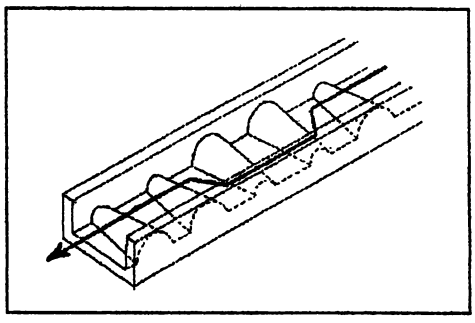
新型魚道を東京都が提案　**ハーフコーン型魚道の誕生**

① 隔壁に傾斜を付けて、越流水深を変化させ、大きい魚も小さい魚も上れる流速を確保

② 隔壁を２組ずつ交互にセットし、折れ曲がった渓流に近い流れを生み出し、流速の制御と休み場を確保

③ プールの深さを 1.2mから 30cm に変更したことで、土砂やごみ等の堆積と水難事故の防止





調査結果を設計に反映　**効果の検証を実施**

魚道内の流れの状況と、放流したアユの遡上調査を実施し、魚道会議で検討した結果、ハーフコーン型魚道を基本形式に採用する

① 多様な流速が確保され、小さいアユも、大きいコイもよく上った

② 土砂撤去等の維持管理費を必要としないため、施設管理者の負担を軽減

③ とんがった部分がなく、水面も浅く広いのでおぼれる危険が少ない

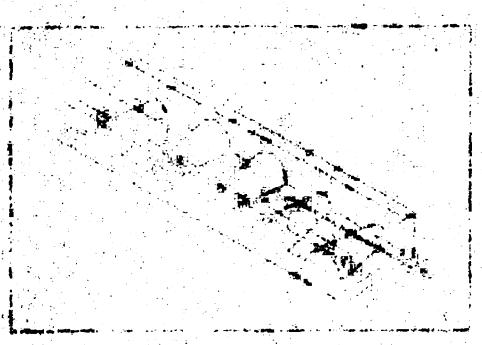
[illegible]

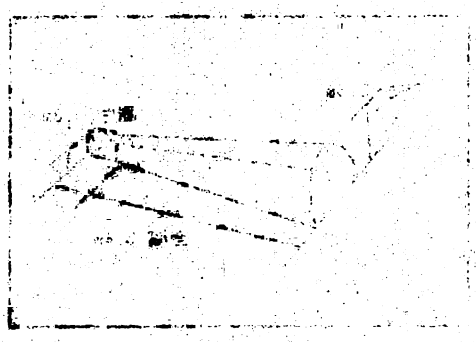
[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]





[illegible]

[illegible]

農業用水堰の魚道整備　（資料2）

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

ハーフコーン型魚道の評価　**河川の魚道として定着**

① 東京都農林水産技術成果発表会　優秀賞受賞

② 東京スピリット賞　受賞

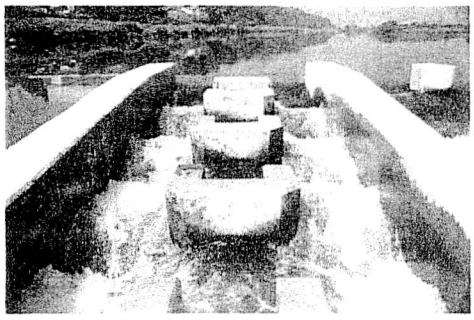
③ 国土交通省が多摩川のハーフコーン型魚道として、ホームページ・パンフレット等で紹介

④ 国土交通省・農林水産省・県庁関係からの現地視察者受け入れ

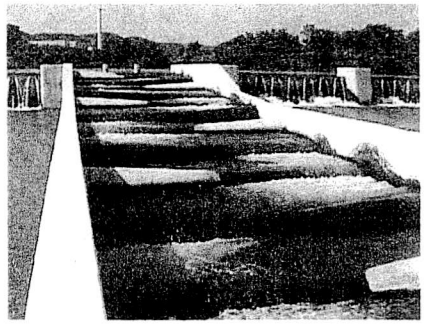
施工完了：都水道局・宮崎県・福島県・埼玉県・神奈川県・兵庫県・大分県・熊本県
鹿児島県

採用検討：福井県・奥多摩町・国土交通省荒川河川事務所・農林水産省東海農政局

従前型魚道（直線的流れ）



ハーフコーン型魚道（折れ曲がった流れ）



工事着手の手順　**着手前の意見調整**

堰の周辺の水辺は、水遊びの市民や自然観察の愛好家も多く訪れ、注目されている。工事を実施する場合は、河川管理者からの構造物改築許可が必要になるが、前提条件は市民団体や自然環境団体等の了解を得ること。

しかし、団体等の対象も、植物、鳥類、魚類など多岐に及び、利害が相反する場合が多いため、調整に時間を要している。

① 魚道会議で設計条件を検討

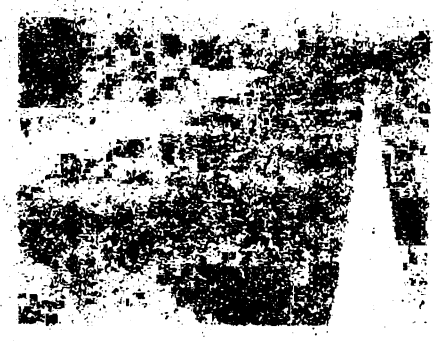
② 測量及び設計

③ 環境団体等協議（施設・仮締切り・車両進入路等の現地確認及び工事方法を検討し、設計変更）

④ 河川管理者協議（河川構造令・河川環境の審査後、工事許可申請）

⑤ 工事着手

⑥ 環境団体等協議（施工方法による影響範囲の確認及び対処方法を検討し、設計変更）



農業用水堰の魚道整備　　（資料３）

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

魚道流量に関する検討

1. ハーフコーン魚道の流量算定方法に関して

1.1 算定断面の検討

魚道流量は、堰上流の水位によって決定される。一般に、越流水深をｈ、越流量をＱとすると、越流量は以下のように表される。

$$Q=CBh^{1.5} \qquad \text{式 1.1.1}$$

ここに、Ｑ：越流量(m^3/s)、Ｃ：越流係数(≒1.7)、Ｂ：越流幅(m)

ｈ：越流水深〔＝上流水位-魚道敷高〕(m)

ただし、ハーフコーン魚道では、コーン曲面上を越流し、流脈が狭まりながら流下する事となるため、越流状況は下図に示すようになる。

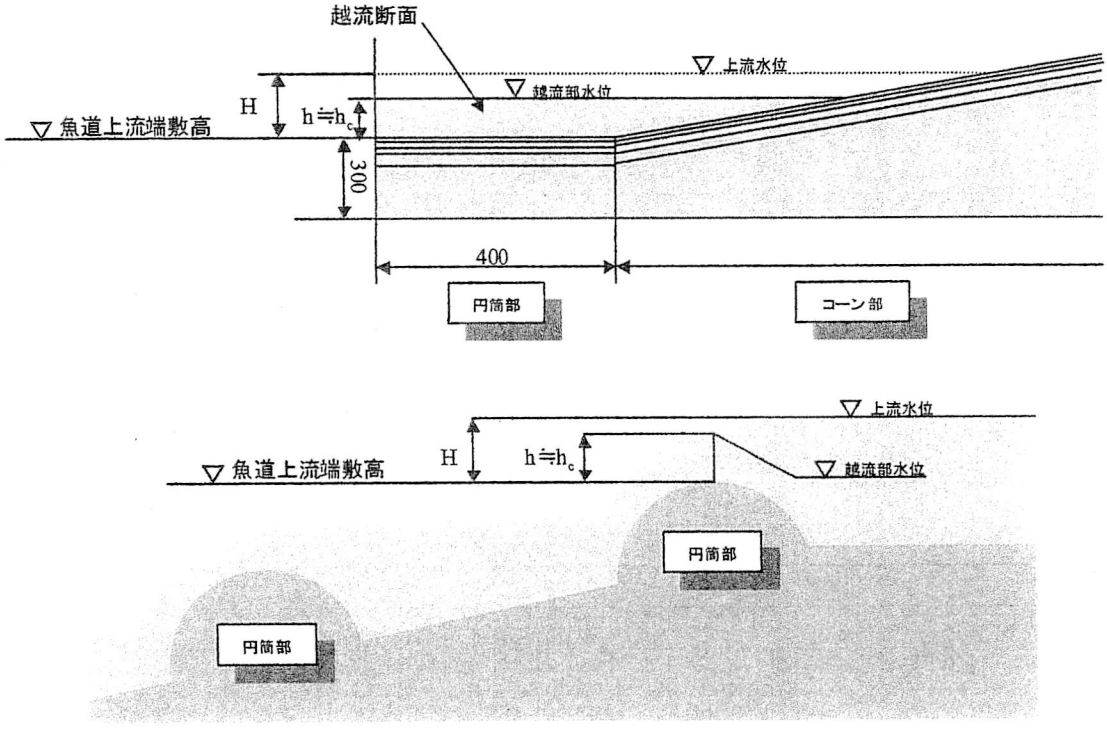


図 1.1.1　上流端ハーフコーンの越流状況

一般に、越流頂部付近では限界水深が発生するとされている事から、流速、流量の算定は、限界水深に関する諸量を使用する事とする。

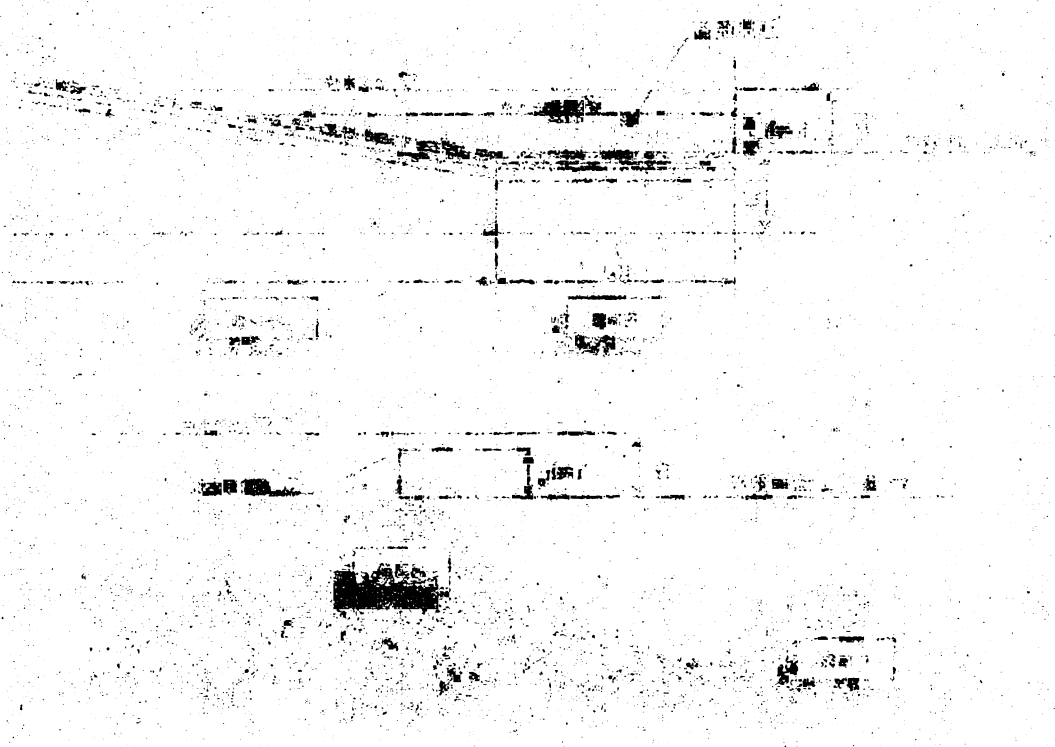
$$V_c=(gh_c)^{1/2} \qquad \text{式 1.1.2}$$

$$h_c=2/3H \qquad \text{式 1.1.3}$$

ここに、V_c：限界流速、ｇ：重力加速度、h_c：限界水深、Ｈ：越流水深

[illegible]

[illegible]



[illegible]

農業用水堰の魚道整備　　（資料３）

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

コーンの斜面上を越流するため、流量の算定は以下に示すように、流下断面を微小区間 dx に分割して考える。

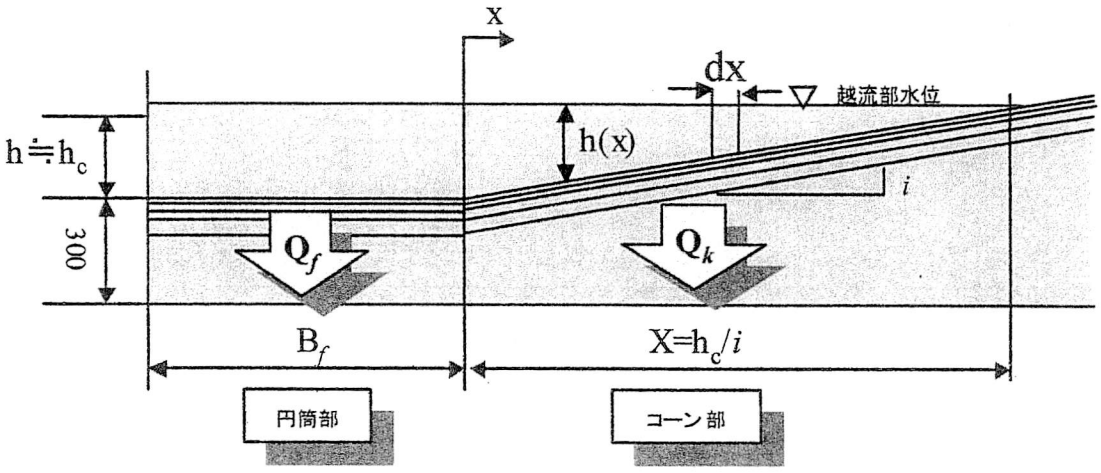


図 1.1.2　流量算定断面

上図の諸量を用いると、流量は以下の式で表される。

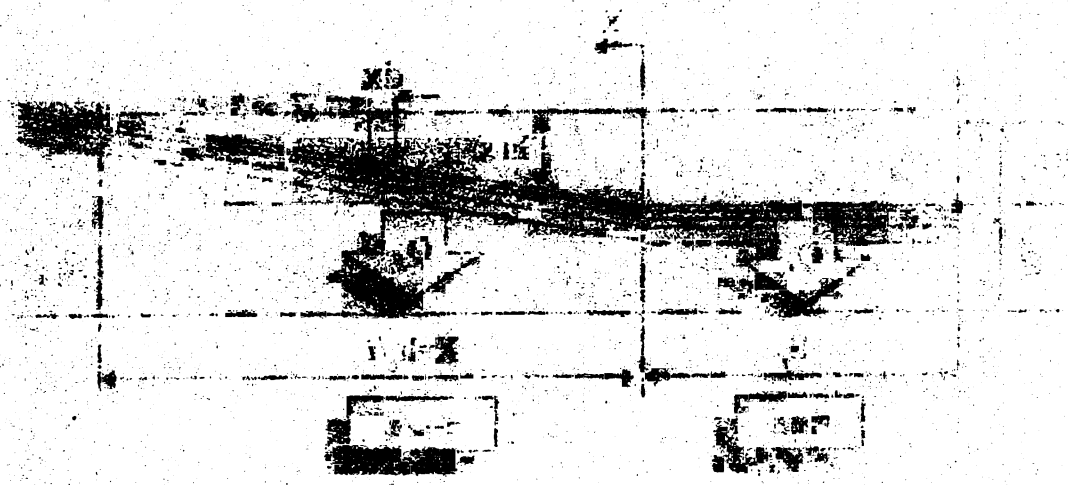
$$Q = Q_f + Q_k$$ 式 1.1.4

$$Q_f = \sqrt{g} B_f h_c^{3/2}$$ 式 1.1.5

$$Q_k = \sqrt{g} \int_0^X [h(x)]^{3/2} dx = \sqrt{g} \int_0^X [h_C - ix]^{3/2} dx = -\frac{2\sqrt{g}}{5i} \left[(h_c - ix)^{5/2} \right]_0^X = \frac{2\sqrt{g}}{5i} h_c^{5/2}$$ 式 1.1.6

$$v_k = \sqrt{g} (h_c - ix)^{1/2} \qquad (0 \leq x \leq X = h_c/i)$$ 式 1.1.7

ここに、Q_f：越流量、Q_f：円筒部越流量(m^3/s)、Q_k：コーン部越流量(m^3/s)、B_f：円筒部幅(m)
i：コーンの傾斜、X：コーン部越流幅($=h_c/i$)、v_k：コーン頂部における限界流速(m/s)



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

農業用水堰の魚道整備　　（資料３）

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

下図に、越流頂部の水理特性に関する観測結果と、上式による評価値の比較を示す。

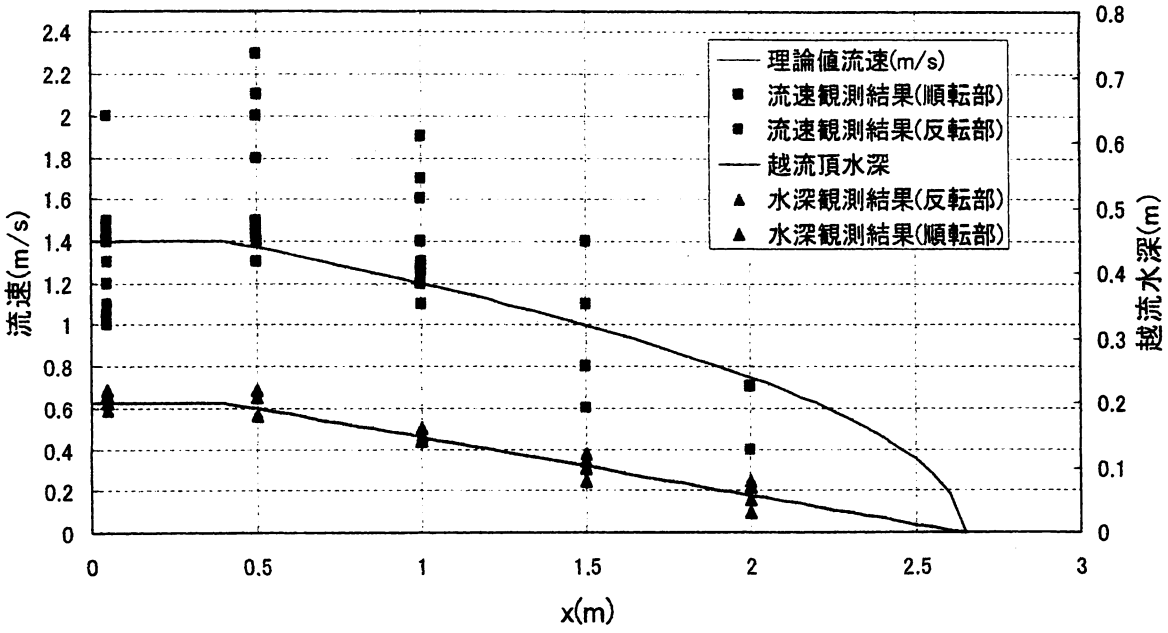


図 1.1.3　越流頂部における実測値(昭和用水堰魚道・限界水深 20cm)

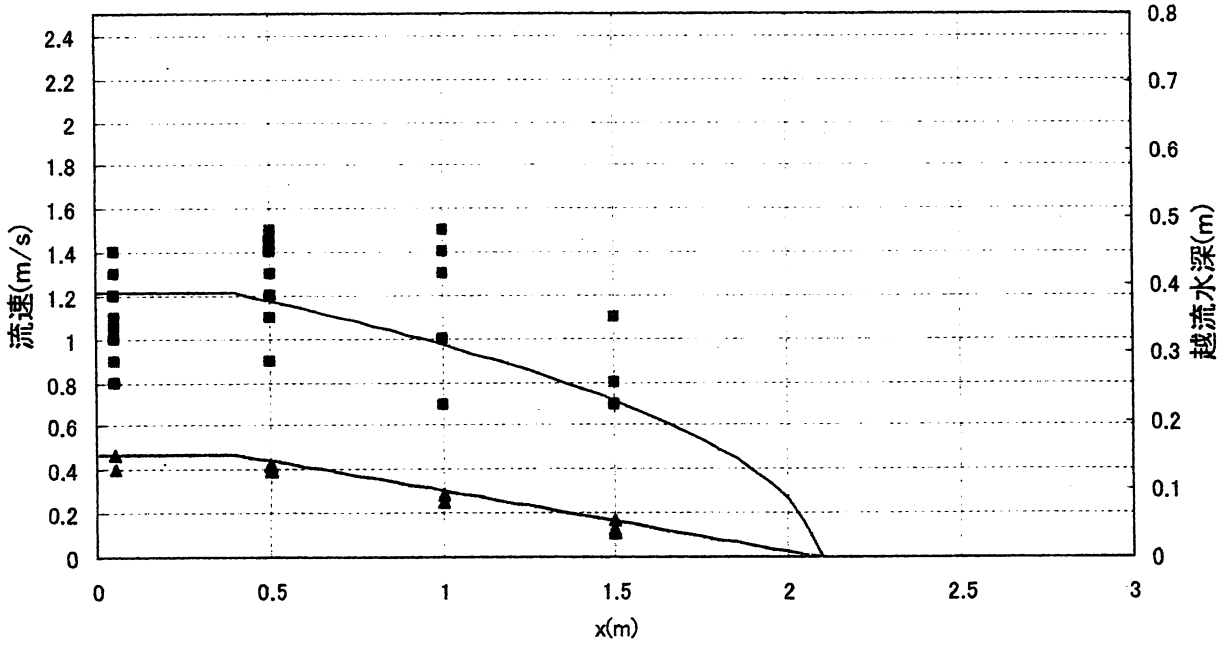
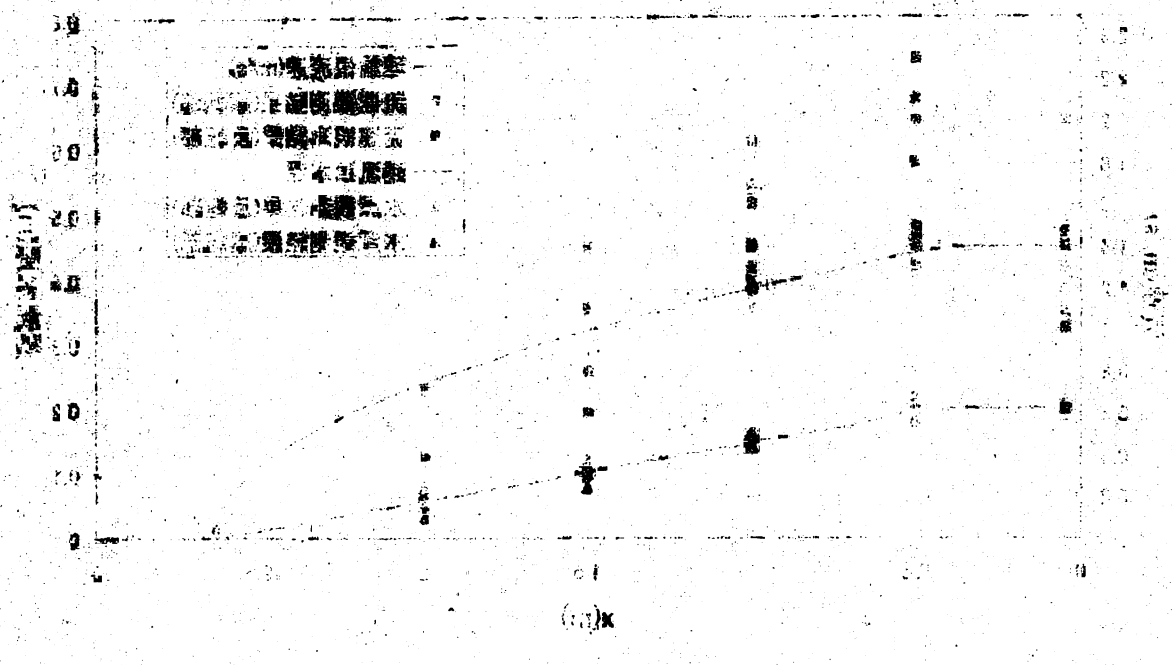
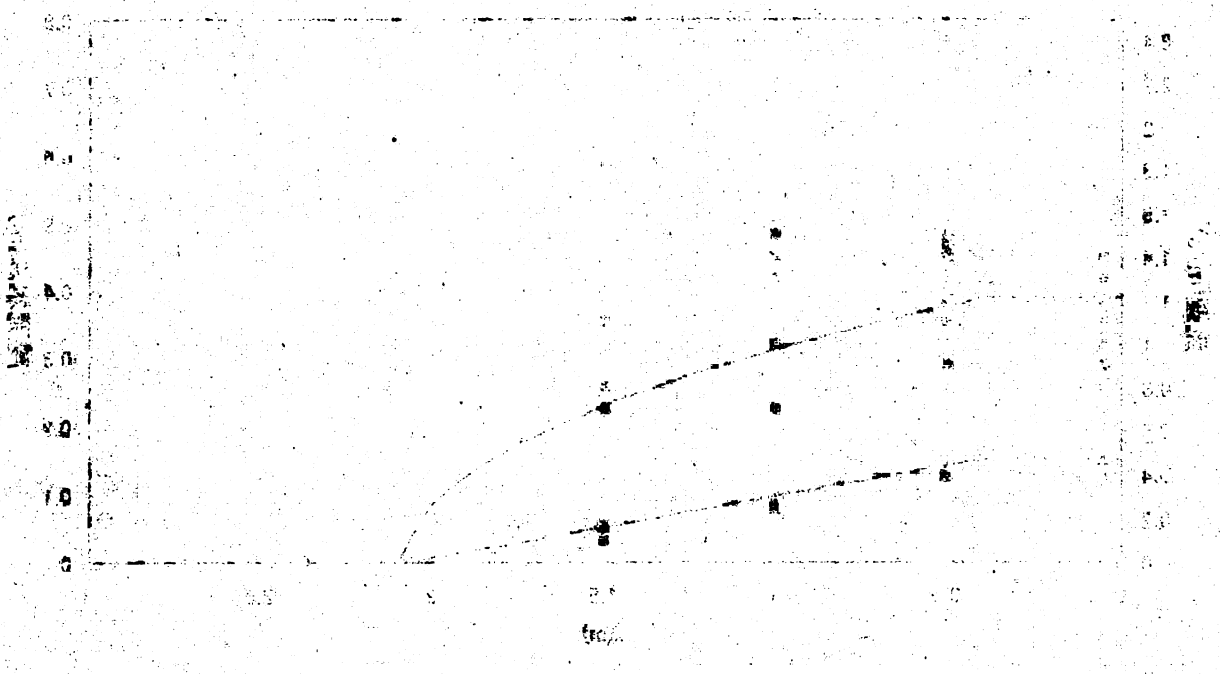


図 1.1.4　越流頂部における実測値(昭和用水堰魚道・限界水深 15cm)





点が測定値、実線が評価値である。流速値を見ると、評価値、測定値とも比較的良く一致することから、流量算定値に関しても妥当な値を与えるものと判断できる。

以上より、越流頂部の流況は、限界水深と限界流速で評価しても問題無いものと判断できる。

以上より、上流水位と魚道上流端敷高を設定することにより、式 1.1.3～式 1.1.7 により、魚道流量および越流部における流速分布を算定できる。流量算定フローを図 1.1.5 に示す。

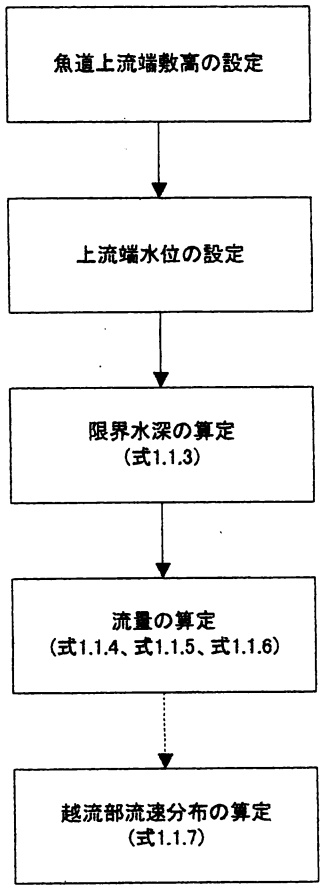


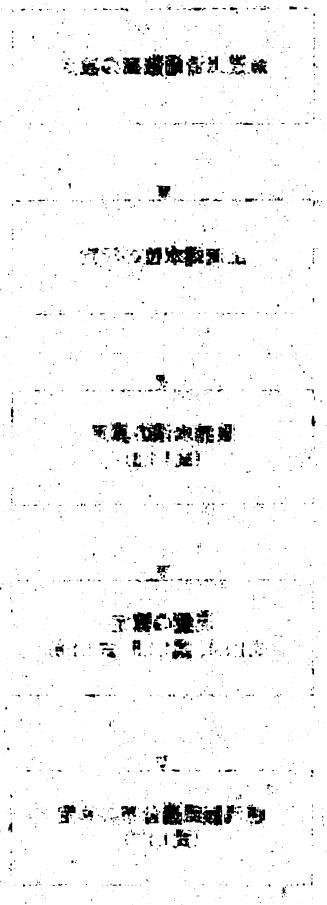
図 1.1.5　ハーフコーン魚道流量算定フロー

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

農業用水堰の魚道整備　　（資料３）

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

2. 流況観測に関する留意点

2.1 測定項目

測定項目を以下に示す。

表 2.1.1　流況観測項目

測定箇所	測定項目	測定の目的	測定場所	仕様機材
越流部	流速	対象魚類の遡上速度以下であるかを検討	コーン越流頂部	2方向電磁流速計 プロペラ流速計
	水深	対象魚類の遡上に必要な水深が確保されているか。 越流部の水面形を把握する。	コーン越流頂部	スタッフ他
プール内	流速	休憩池となるプール内流況を把握する。	プール内をメッシュ状に測定。流速は水深方向に数点測定する。	2方向電磁流速計、スタッフ他
	流向	プール内の流向を把握し、休憩池賭しての機能を確認する。	〃	2方向電磁流速計、リボン他
	水深	〃	〃	スタッフ他

観測位置例を下図に示す。

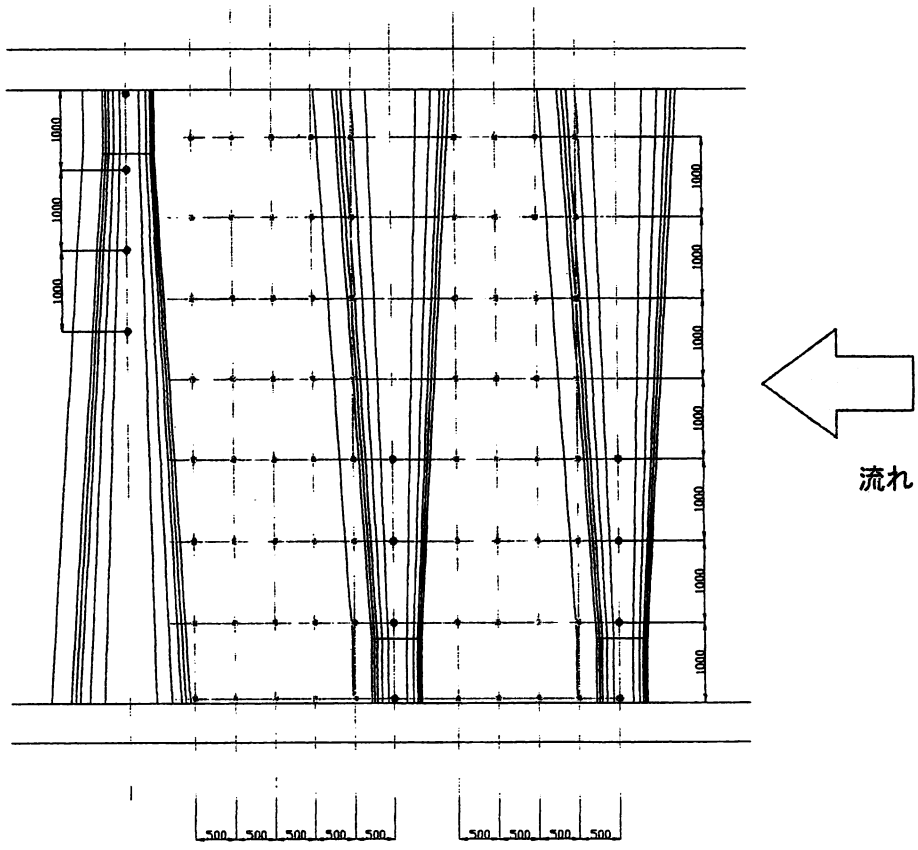


図 2.1.1　測定位置事例　（ ●: 越流部　　● : プール内)

[illegible]

[illegible]

[illegible]

農業用水堰の魚道整備　　（資料３）

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

観測に関する留意点

① 越流部流速の観測

一般に、越流部の流速は、対象魚類の遡上速度〔≒突進速度：10BL(対象魚類の体長の 10 倍)〕以下とするように設定する事とされている。魚道の遡上機能を決定する重要な項目である。

観測は 50cm～1m ごとに行ない、越流部の流速を測定する。測定は 2 方向電磁流速計等により、流向も測定する方が望ましい。なお、測定する周波数は、定常的な流速を測定する必要があるため、1.0 以上とした。

② 越流部水深の観測

越流部の水深分布を測定し、流速観測結果と併せて越流状況を把握する。また、対象魚種の遡上に必要な越流水深が確保されているか検証した。

既往調査により、越流部における水面はほぼ水平であり、流量の大小による水面の有意な乱れは観測されなかった事から、スケール等による簡易な計測で十分であると考えられる。

③ プール内における流速、流向・水深の観測

魚の遡上時に休憩場として機能する、プール内の流況を把握するため、流速、流向、および水深を測定する。2 方向電磁流速計により、x,y 方向の流速を同時に測定した。

測定は 0.5～1m 間隔のメッシュ状に行ない、プール内の平面的な流況の分布を把握した。また、プールの上層と下層とでは、越流水脈の落ち込みにより流況が異なるので、水深方向に数点の測点を設け、流速の縦断的な分布も測定した。

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

農業用水堰の魚道整備　　（資料３）

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

2.2 観測結果事例

昭和堰における観測結果を以下に示す。測定は、越流部は 0.5m 間隔、プール部は流下方向に 0.5m 間隔、魚道横断方向に 1.0m 間隔のメッシュ状で、上層・下層に関して行ない、2 方向電磁流速計(ケネック社製：測定周波数 1.0)を使用した。

越流部の流速が最大値を示し、その下流側のプール低層部の流速も大きくなる傾向があり、越流部流速が、ハーフコーン魚道の遡上機能を決定する重要な要素であることが確認できる。

また、上層、低層で流況が異なる事、順流部におけるプール内の非越流部側で、循環流が生じていること、および越流部で流れが偏る傾向にある事などが確認できる。

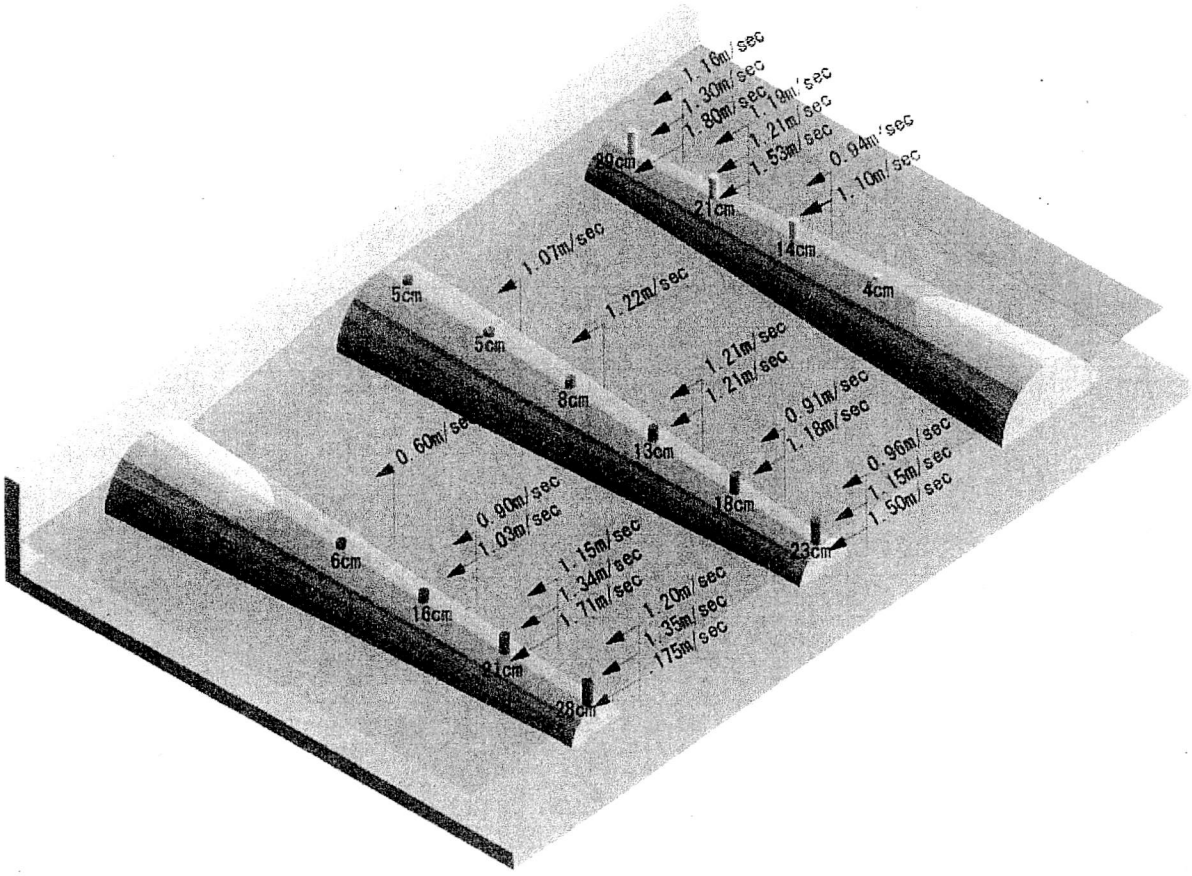
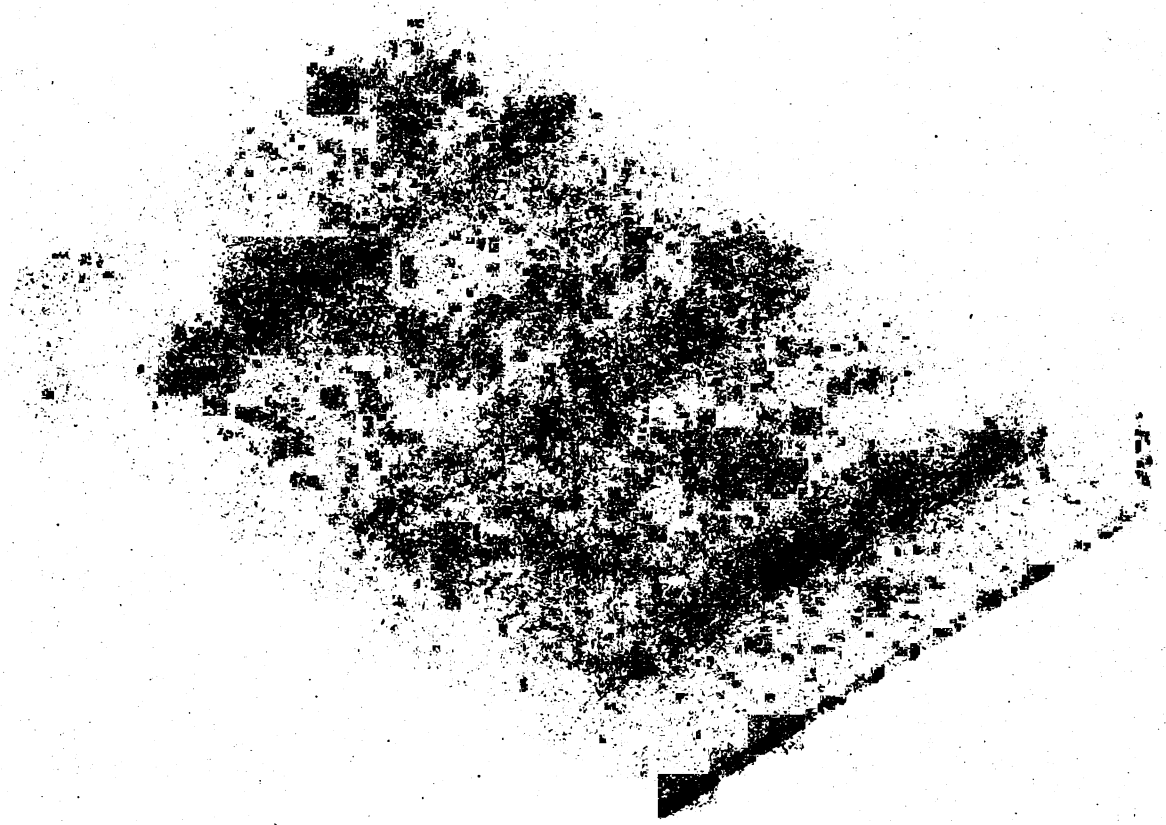


図 2.2.1　越流部における流況観測事例(昭和用水堰)



農業用水堰の魚道整備　　（資料３）

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

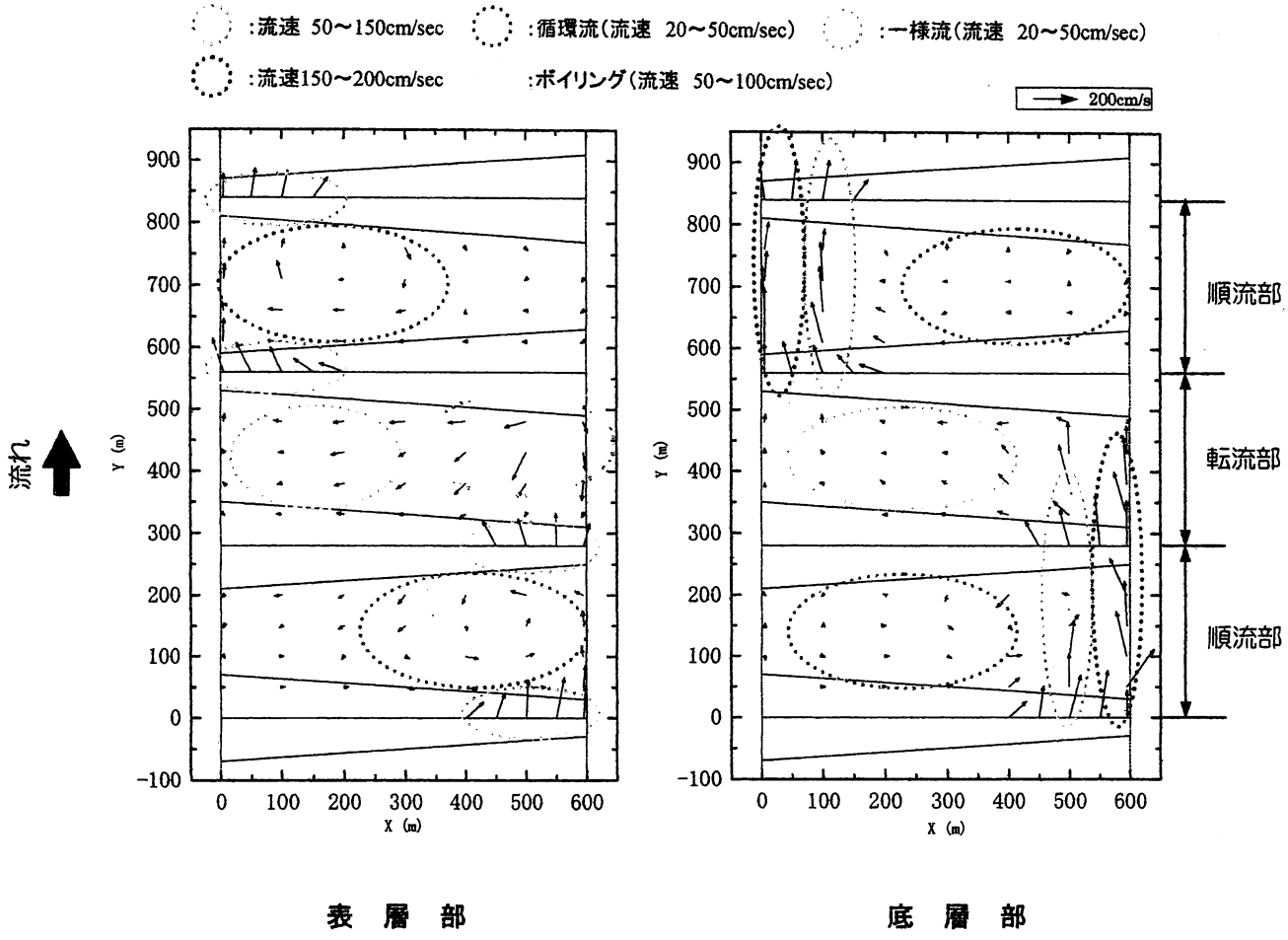
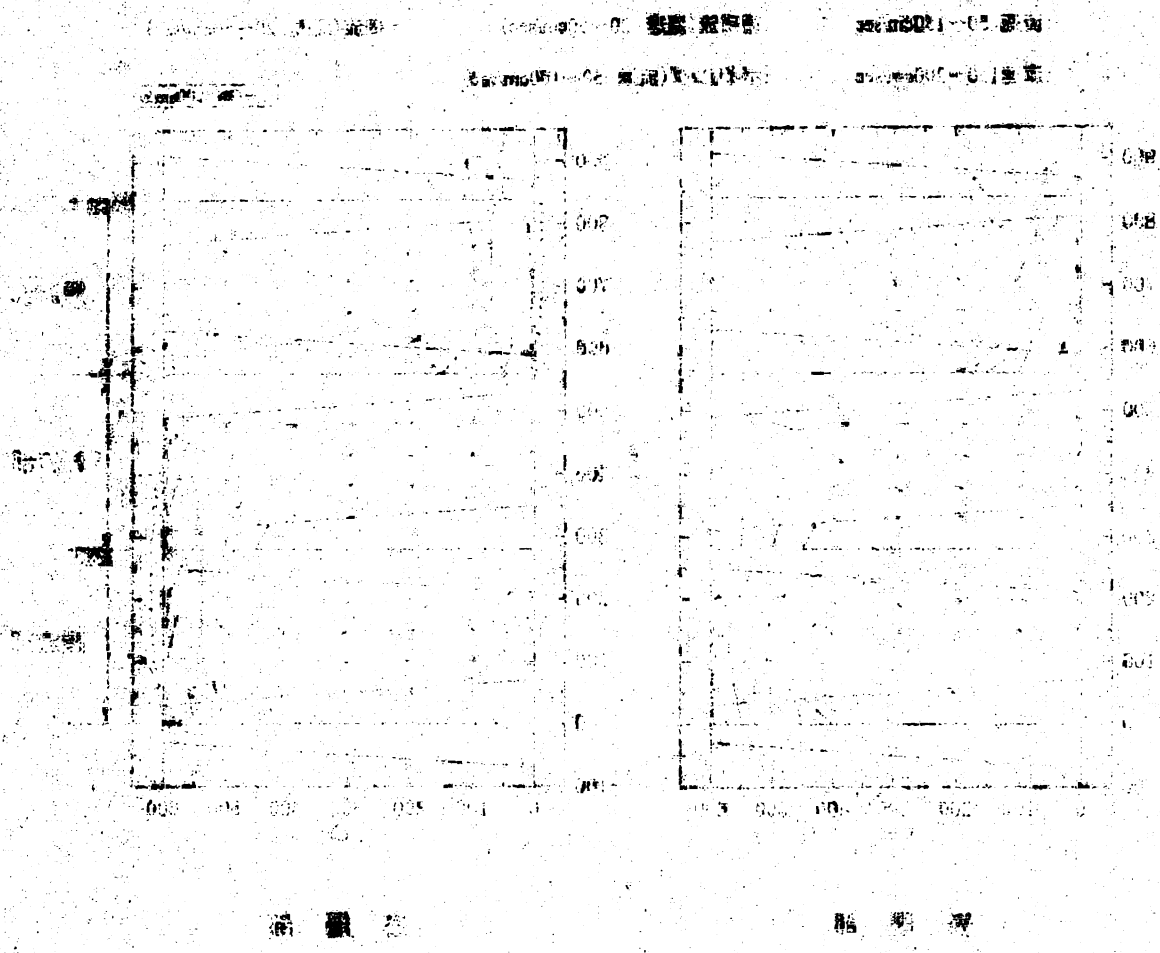


図 2.2.2　平面流況観測事例(昭和用水堰)



[illegible]　　[illegible]

[illegible]

農業用水堰魚道整備の概要

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

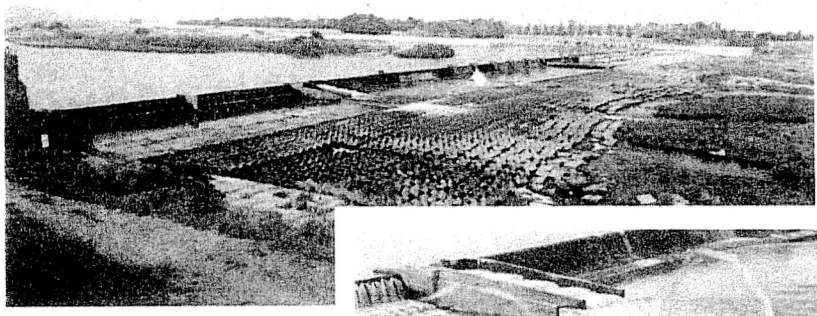
事業名　（魚道整備事業・農業用河川工作物応急対策事業）

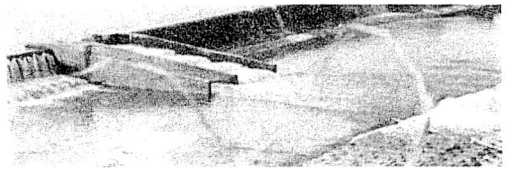
地区名　　大丸用水堰（大丸用水土地改良区管理）

計画年次　平成７～９年度(魚道は平成９年度)

所在地　　多摩川（左岸：府中市是政、右岸：稲城市大丸）

改修前





（現況の問題点）

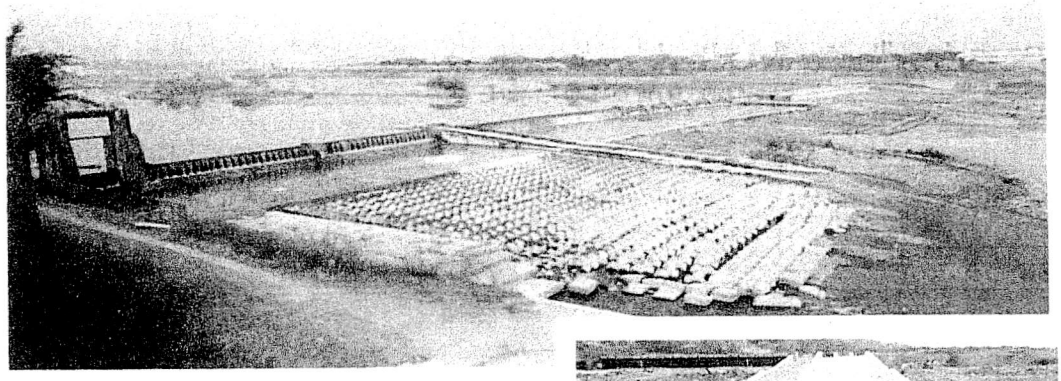
既存魚道が短く、下流水叩きと護床ブロックが障害になり、魚が上れない。

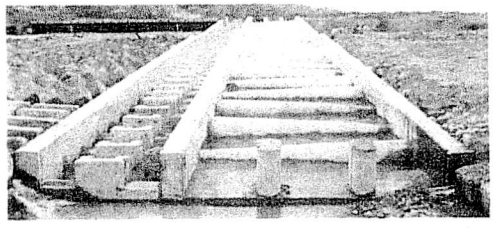
（改修工法）

ハーフコーン型＋アイスハーバー型魚道に改良

護床ブロック並べ換え・油圧起伏ゲート改良・取付護岸設置等

改修後





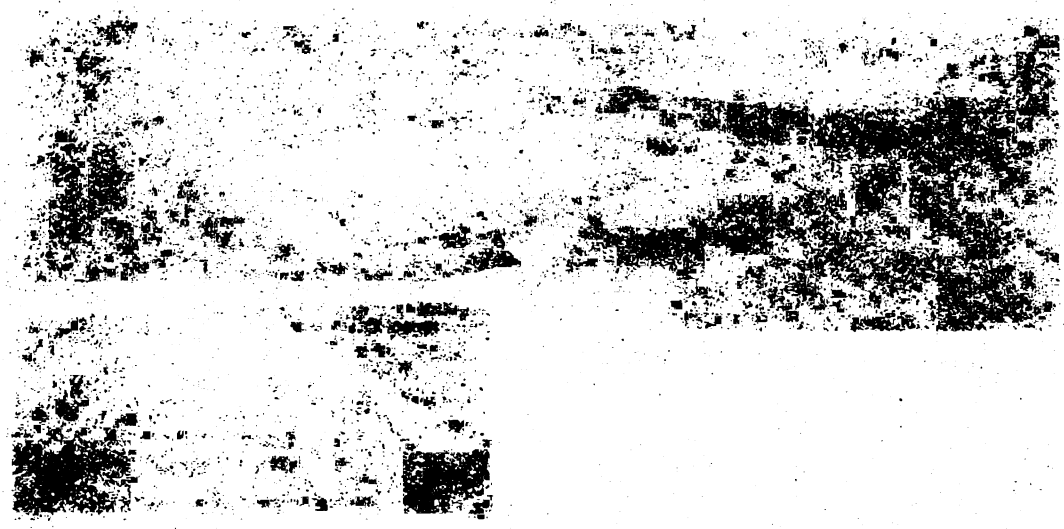
魚道諸元

延長 65.6m　幅員 5.4m　勾配 1/10.5　越流水深 0.25m(平水量 13.82 ㎥)

堰の幅員 378m　対象魚種 ウナギ・サクラマス・アユ・ギンブナ・ヌマチチブ

今後の予定

左岸側に集まった魚のための魚道設置（１７年度）



農業用水堰魚道整備の概要

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

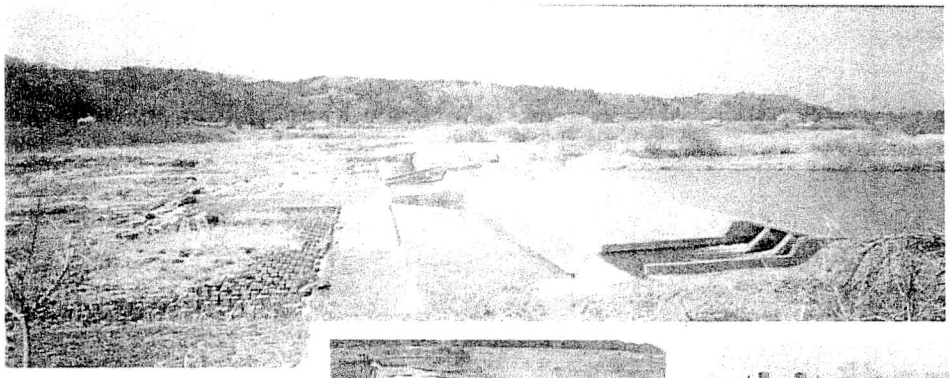
事業名　（魚道整備事業・農業用河川工作物応急対策事業）

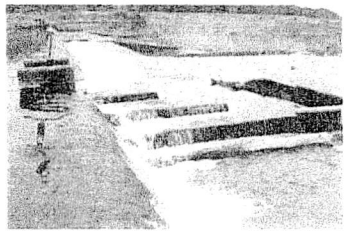
地区名　　昭和用水堰（昭和用水土地改良区管理）

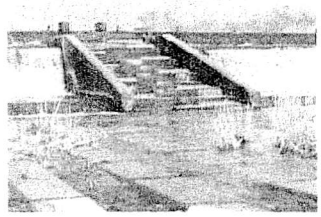
計画年次　平成９～１２年度(魚道は平成１１年度)

所在地　　多摩川（左岸：昭島市拝島町、右岸：八王子市高月町）

改修前







（現況の問題点）

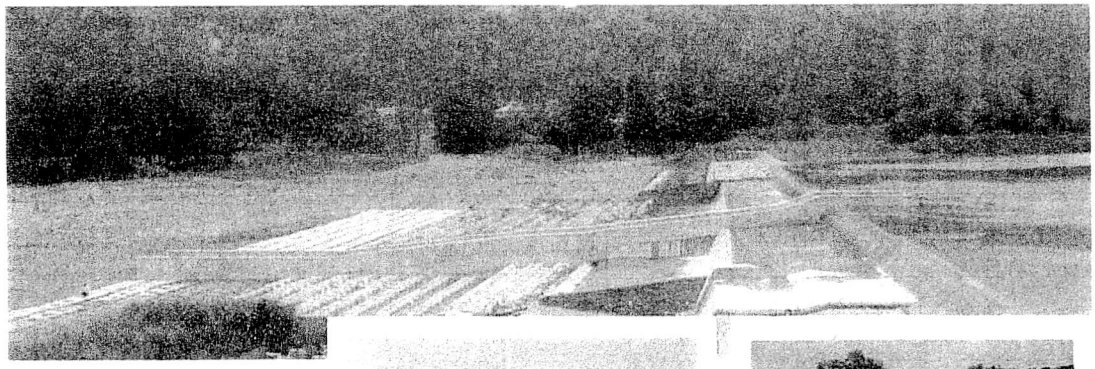
既存魚道のプールが浅く魚が上りにくい・下流水叩きと河床の落差が大きい

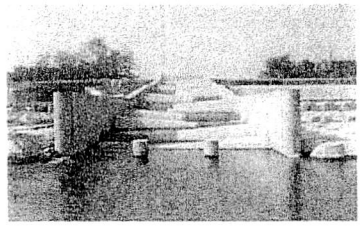
（改修工法）

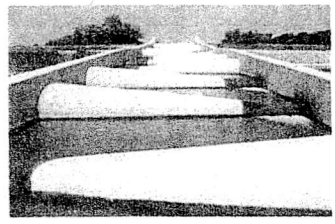
ハーフコーン型魚道に改良・誘導ブロック設置

堰体コンクリート補修・護床工の置換・土砂吐ゲートの改良・取水ゲート操作台のかさ上げ等

改修後







魚道諸元

延長 53.7m　幅員 6.0m　勾配 1/12　越流水深 0.2m(豊水量 9.00 ㎥)

堰の幅員 378m　対象魚種 ウナギ・サクラマス・アユ・ギンブナ

[illegible]

[illegible]

[illegible]

農業用水堰魚道整備の概要

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

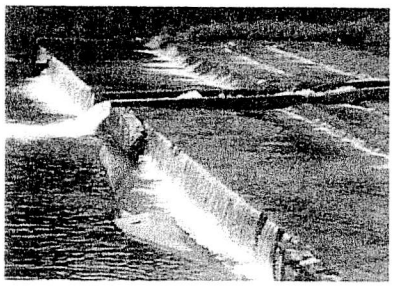
事業名　（魚道整備事業）

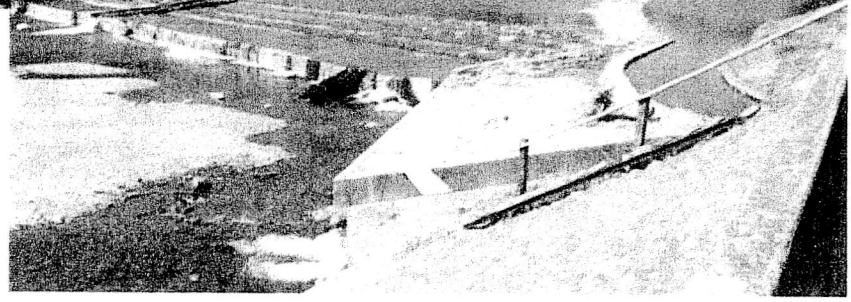
地区名　小庄用水堰（五日市土地改良区管理）

計画年次　平成１２年度

所在地　秋川（あきる野市五日市）

現　況





（現況の問題点）

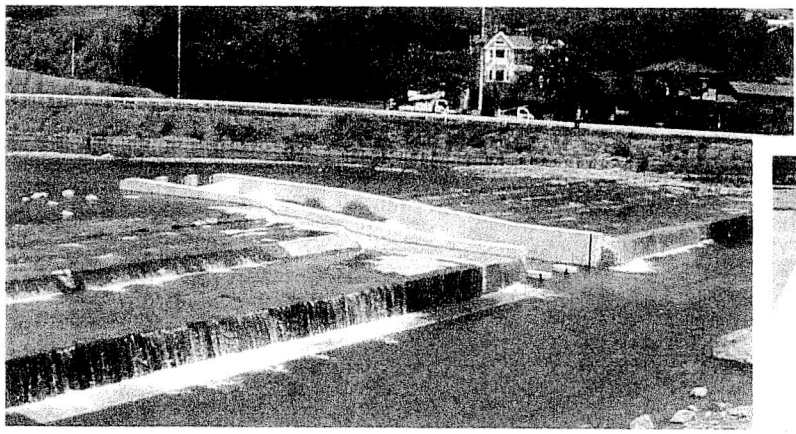
魚道下流端の水位差が大きく、魚が入りにくい。

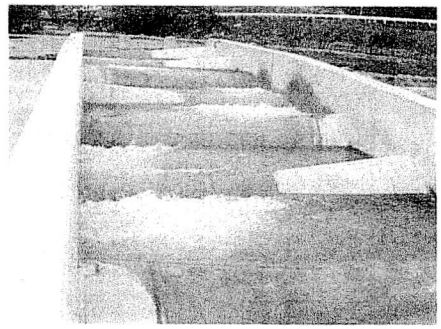
左岸に集まった魚は、溯上できない。

（改修工法）

ハーフコーン型魚道に改良・護床ブロックの設置・堰体コンクリートの補修等

改修後





魚道諸元

延長 23.6m　幅員 5.4m　勾配 1/10.5　越流水深 0.2m(豊水量 3.76 ㎥)

堰の幅員 64m　対象魚種 ヤマメ・サクラマス・アユ・カジカ・(ウナギ)

農業用水堰魚道整備の概要

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

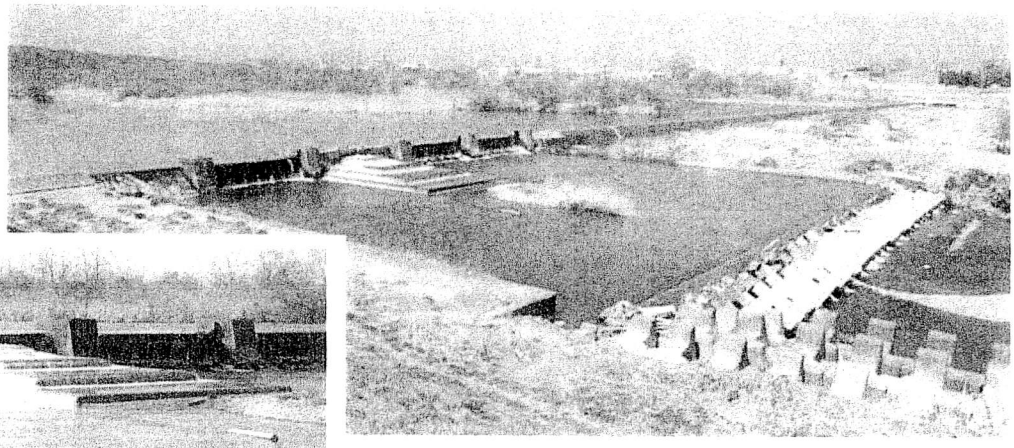
事業名　（魚道整備事業・農業用河川工作物応急対策事業）

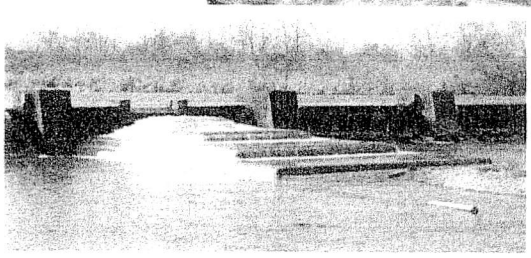
地区名　日野用水堰（日野用水土地改良区管理）

計画年次　平成１３～１６年度（魚道は平成１３年度）

所在地　多摩川（右岸：八王子市平町）

改修前





（現況の問題点）

魚道整備　プールが浅く流れの変化が激しい・魚道の下流端落差と護床ブロックが障害
（魚が上りやすい川づくり推進モデル事業実施計画、東京都と山梨県が作成）

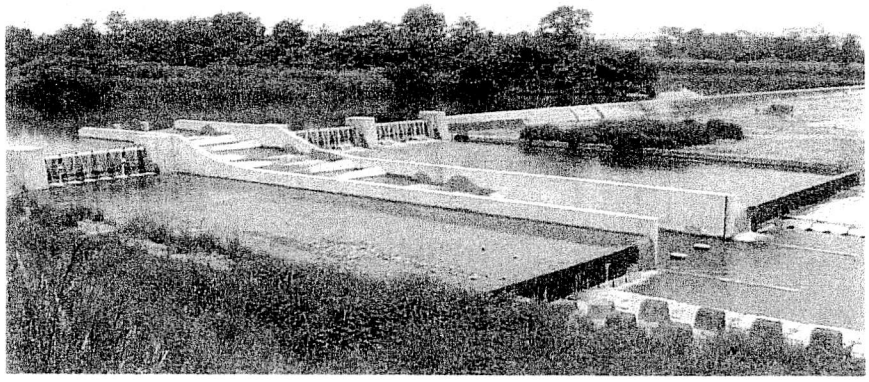
河川応対　堰体コンクリート及び油圧起伏ゲートの老朽化・取水ゲート操作台高さ不足
（河川管理者：国土交通省の指摘）

（改修工法）

魚道整備　ハーフコーン型魚道に改修・堰下流端まで延長・護床ブロックの高さ変更

河川応対　コンクリート打替え・ゲートをステンレス製に変更・操作台のかさ上げ

改修後



魚道諸元

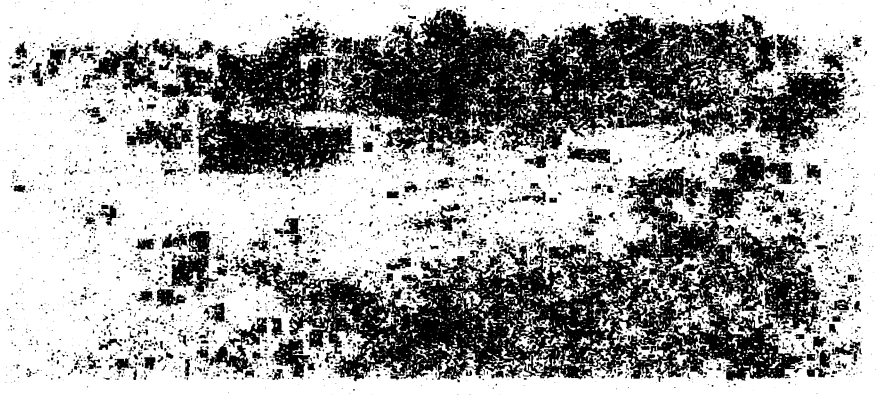
延長 45.2m　幅員 7.6m　勾配 1/12　越流水深 0.2m（豊水量 11.51 m^3）

堰の幅員 379m　対象魚種 ウナギ・サクラマス・アユ・ギンブナ

今後の予定

魚道整備　左岸側に集まった魚のための魚道設置（１６年度）

河川応対　老朽化コンクリートの打替え・水叩きコンクリートの補修（１４・１５年度）



農業用水堰魚道整備の概要

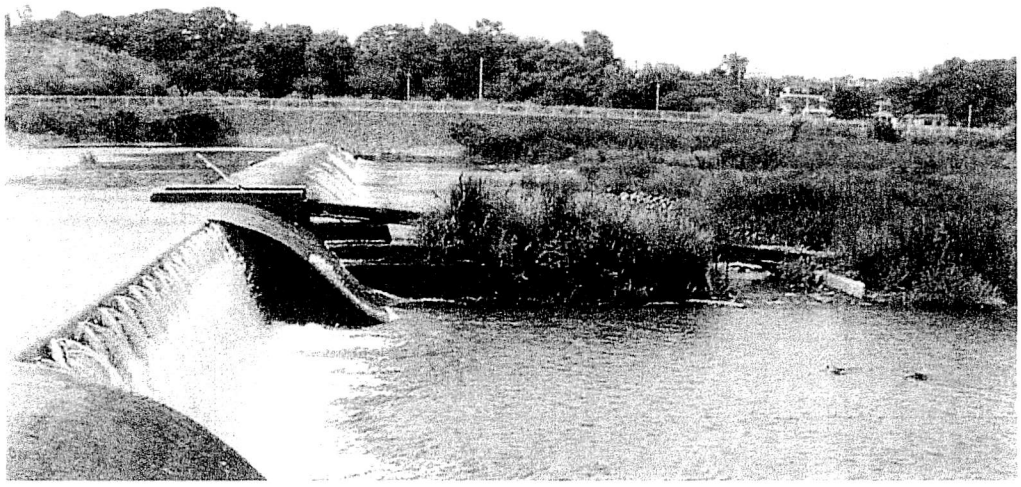
東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

地区名　南郷用水堰（魚道整備・農業用河川工作物応急対策）

計画年次　平成１０～１４年度(魚道は平成１４年度)

所在地　　秋川（あきる野市牛沼）

改修前



（現況の問題点）

魚道整備　既存扇型魚道はプールが浅く流れの変化が激しく、魚が溯上できない

（魚が上りやすい川づくり推進モデル事業実施計画、東京都と山梨県が作成）

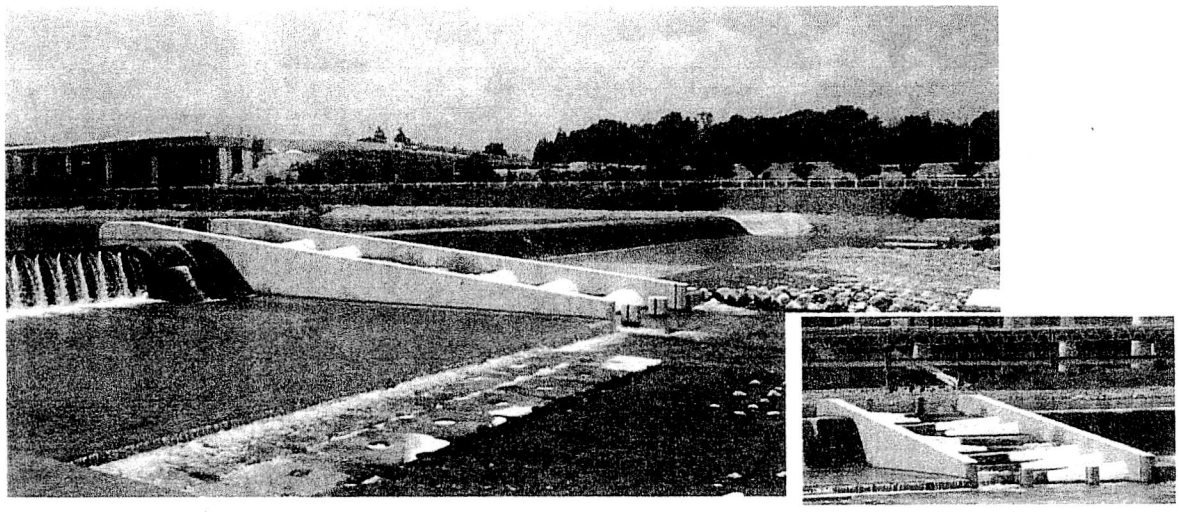
河川応対　堰体コンクリート及び油圧起伏ゲートの老朽化

（改修工法）

魚道整備　ハーフコーン型魚道に改修・堰下流端まで延長・護床ブロックの高さ変更

河川応対　コンクリート打替え・油圧起伏ゲートの改修

改修後



魚道諸元

延長 26.5m　幅員 6.0m　勾配 1/10.5　越流水深 0.25m(平水量 3.25 ㎥)

堰の幅員 64m　対象魚種 ウナギ・アユ・ギンブナ・ジュズカケハゼ・(ヤマメ・サクラマス)

農業用水堰魚道整備の概要

東京都農業振興事務所振興課農業基盤整備係

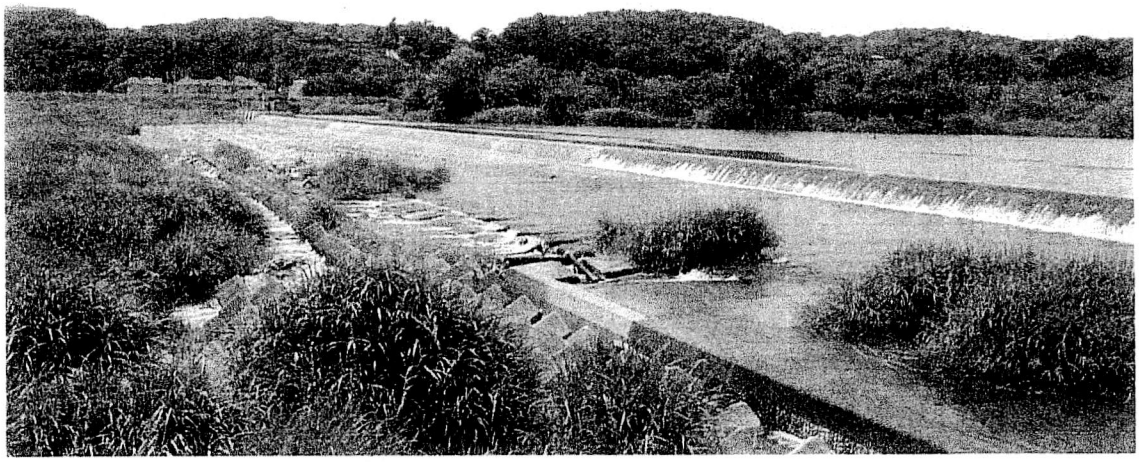
事業名　（魚道整備事業・農業用河川工作物応急対策事業）

地区名　　日野用水堰（日野用水土地改良区管理）

計画年次　平成１３～１６年度(魚道は平成１６年度)

所在地　　多摩川（左岸：昭島市大神町）

改修前



（現況の問題点）

魚道整備　魚道が設置されていないため、魚が溯上できない

（魚が上りやすい川づくり推進モデル事業実施計画、東京都と山梨県が作成）

河川応対　堰体コンクリートの老朽化

（改修工法）

魚道整備　ハーフコーン型魚道を設置

河川応対　コンクリート打替え

農業用水堰に設置した魚道の機能評価について

1. 目　的

多摩川・秋川は豊かな水資源に恵まれ、アユ、ヤマメ等の魚種が豊富で、釣りなどを通じて都民の重要なレクリエーションの場となっている。しかし、本河川は社会情勢の変化による水需要が増大して河川流量及び流況などに大きな変化が現れ、これにより魚類への河川環境が悪化し、アユ等の遡上魚にとって行き来が困難な状態になっていた。そこで、自然環境面の配慮から魚道を設置し改善を図るとともに、設置された魚道の機能評価を行った。

2. 遡上調査結果

（1）大丸用水堰　（魚道：ハーフコーン型式、延長：65.5m、幅：5.4m、勾配：1/10.5）
（魚道：アイスハーバー型式、延長：65.5m、幅：2.5m、勾配：1/10.5）
（調査期間：平成11年4月20日～23日、調査時間：午前８時～午後５時）

月　日	4月20日	4月21日	4月22日	4月23日
天気	晴	曇時々晴	晴時々曇	曇後雨
気温（℃）	24.0	18.9	20.5	17.6
水温（℃）	19.7	17.8	18.5	15.7
採捕回数	１回	４回	４回	２回

魚　種	日別遡上個体数				合　計
ｱ ﾕ	0 (1)	196 (2)	32 (0)	13 (0)	241 (3)
ｺ ｲ	0 (1)	0 (14)	1 (4)	6 (41)	7 (60)
ﾅﾏｽﾞ	0 (0)	0 (3)	0 (6)	1 (2)	1 (11)
ｵｲｶﾜ	0 (1)	2 (1)	0 (1)	0 (0)	2 (3)
ｳｸﾞｲ	0 (0)	1 (1)	2 (0)	0 (0)	3 (1)
ｷﾞﾝﾌﾞﾅ	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (1)	0 (1)
ﾋﾞﾜﾋｶﾞｲ	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	1 (0)
計	0 (3)	199 (21)	35 (10)	21 (44)	255 (79)

※（　）はアイスハーバー型で外数

調査結果は、遡上したアユの99パーセントがハーフコーン型魚道を通過し、小型魚類の遡上に有効なことが確認された。

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

（２）昭和用水堰　（魚道：ハーフコーン型式、延長：56.7m、幅：6.0m、勾配：１/10.0)）
（調査期間：平成12年5月8日～12日、調査時間：午前８時～午後５時）

月　日	５月８日	５月９日	５月10日	５月11日	５月12日
天気	晴	晴	曇一時晴	曇後晴	曇後晴
気温（℃）	22.4	30.1	23.1	22.1	23.9
水温（℃）	21.0	22.5	22.0	18.2	20.5
採捕回数	１回	４回	４回	４回	２回

魚　種	日　別　溯　上　個　体　数					合　計
ｱ　ﾕ	0	7	37	5	2	51
ｱﾌﾞﾗﾊﾔ	0	0	1	0	0	1
ｳｸﾞｲ	0	12	20	2	2	36
ﾄｳﾖｼﾉﾎﾞﾘ	0	0	1	1	0	2
ﾆｺﾞｲ	0	2	0	0	0	2
ﾔﾏﾒ	0	0	1	0	0	1
ｽｼﾞｴﾋﾞ	0	1	6	5	1	13
計	0	22	66	13	5	106

アユについて溯上が可能であることが調査結果から実証され、低生魚であるトウヨシノボリも溯上した。

（３）小庄用水堰　（魚道：ハーフコーン型式、延長：23.6m、幅：5.4m、勾配：１/10.5）
（調査期間：平成13年5月7日～11日、調査時間：午前８時～午後５時）

月　日	5月7日	5月8日	5月9日	5月10日	5月11日
天気	晴	曇	曇	曇	曇
気温（℃）	25.5	18.6	18.4	21.8	19.8
水温（℃）	17.9	15.6	15.1	15.7	16.9
採捕回数	３回	５回	５回	３回	４回

魚　種	日　別　溯　上　個　体　数					合　計
ｳｸﾞｲ	327	248	70	39	25	709
ﾔﾏﾒ	1	1	0	1	0	3
ｼﾏﾄﾞｼﾞｮｳ	0	0	0	0	4	4
計	328	249	70	40	29	716

魚道内滞留調査でアユが１２個体が採捕され、溯上が可能であることが調査結果から確認された。

[illegible]

[illegible]	[illegible]	9月[illegible]日	9月10日	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	第一[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	50.[illegible]	30.[illegible]	[illegible]	55.[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	55.6	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]回	[illegible]回	[illegible]回	[illegible]回	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	0	15	50	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	0	5	0	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	0	1	0	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	0	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	79	96	[illegible]	[illegible]	100

[illegible]

[illegible]	[illegible]	9月[illegible]日	9月[illegible]日	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	18.[illegible]	15.[illegible]	[illegible]	19.[illegible]
[illegible]	[illegible]	18.[illegible]	19.[illegible]	[illegible]	17.[illegible]
[illegible]	[illegible]回	[illegible]回	[illegible]回	[illegible]回	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	50	248	10	40	[illegible]	[illegible]
[illegible]	0	0	0	0	1	1
[illegible]	1	[illegible]	0	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	248	30	36	[illegible]	[illegible]

[illegible]

（４）日野用水堰　（魚道：ハーフコーン型式、延長：45.2m、幅：7.6m、勾配：１/12.0）
（調査期間：平成14年5月23日～27日、調査時間：午前８時～午後５時）

月　日	５月23日	５月24日	５月25日	５月26日	５月27日
天気	晴	曇	晴	晴	雨
気温（℃）	欠測	18.0	25.0	24.0	20.0
水温（℃）	20.1	20.3	20.7	21.2	19.4
採捕回数	２回	４回	４回	４回	３回

魚　種	日　別　溯　上　個　体　数					合　計
ｱ　ﾕ	1	1	36	98	5	141
ﾆｺﾞｲ	0	1	0	0	0	1
ｳｸﾞｲ	2	1	7	1	0	11
ｵｲｶﾜ	0	11	58	62	21	152
ｺ　ｲ	0	2	2	3	0	7
ﾅﾏｽﾞ	0	0	0	0	1	1
計	3	16	103	164	27	313

溯上したアユのうち標識放流が２５個体採捕された。また、魚道内滞留調査でタモロコ、ムギツク、トウヨシノボリが確認された。

（５）南郷用水堰　（魚道：ハーフコーン型式、延長：26.5m、幅：6.0m、勾配：１/10.5）
（調査期間：平成15年5月16日～23日、調査時間：午前８時～午後５時）

月　日	5月16日	5月17日	5月18日	5月19日	5月20日	5月21日	5月22日	5月23日
天気	曇時々雨	曇時々雨	曇時々雨	雨時々曇	曇時々雨	晴	晴後曇	曇
気温（℃）	21.0	16.0	21.0	18.0	21.0	23.0	26.0	22.0
水温（℃）	17.1	15.8	17.7	16.1	18.0	20.7	21.1	18.2
採捕回数	１回	４回	４回	４回	４回	４回	４回	２回

魚　種	日　別　溯　上　個　体　数								合　計
ｱ　ﾕ	0	0	0	1	0	300	18	1	320
ｳｸﾞｲ	0	0	0	0	0	5	4	0	9
計	0	0	0	1	0	305	22	1	329

２０日までは天候不順で水温も低く、溯上したアユは１尾。２１日からは天候が回復し、水温も２０℃を超えると３２９尾のアユの溯上が確認された。

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]