

令和3年7月30日（金）

於：那珂機場 2階 会議室

第7回

那珂樋管設置魚類迷入（吸い込み）防止対策効果試験検討委員会
議事録

目 次

開会	1
委員・出席者紹介	1
挨拶	2
委員長挨拶	5
議事	
1) 前回委員会の意見と調査における対応方針について	6
2) 魚類迷入試験結果について	7
3) 魚類迷入試験 試験計画3年目試験計画(案)	21
閉会	29

開 会

○宮本副所長 それでは、定刻となりましたので、ただいまより第7回那珂樋管設置魚類迷入（吸い込み）防止対策効果試験検討委員会を開催いたします。

本日は、お忙しい中、委員の先生方皆様には御出席をいただき、まことにありがとうございます。

私は、前半の進行をさせていただきます霞ヶ浦導水工事事務所副所長の宮本と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

会議の前に、本日の資料の確認をさせていただきたいと思います。お手元に議事次第、あと名簿、規約があります一通りの資料、あと資料1、2、3と青帯の資料があります。以上の資料でございますが、不備がございましたら事務局にお申しつけください。よろしいでしょうか。

委員・出席者紹介

○宮本副所長 では続きまして本日の出席いただいております委員の御紹介をさせていただきます。

私のほうから配席に従いまして委員の先生方を紹介させていただきます。

奥側、筑波大学名誉教授、佐藤委員でございます。

中央、筑波大学名誉教授、西村委員長でございます。

手前側、茨城県水産試験場内水面支場長、海老沢委員でございます。

また、Web会議で3名の委員に御参加をいただいております。

全国内水面漁業協同組合連合会専務理事、内田委員でございます。

茨城県霞ヶ浦環境科学センター長・筑波大学名誉教授、福島委員でございます。

北海道栽培漁業振興公社技術顧問、眞山委員でございます。

栃木県水産試験場長、関戸委員におかれましては、急用により今回、欠席でございます。

どうぞよろしくお願いいたします。

次に私どもの事務局の紹介をさせていただきます。

関東地方整備局河川部、中根広域水管理官でございます。本日はWeb会議システムにての参加でございます。

続きまして常陸河川国道事務所、日下部事務所長でございます。

○日下部常陸河川国道事務所長 日下部でございます。

この7月にまいりました。委員の皆様方、関係各位には大変お世話になります。どうぞよろしくお願いいたします。

○宮本副所長 続きまして霞ヶ浦導水工事事務所、小池事務所長でございます。

以上でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

また、第4回検討会より、那珂川水系漁協組合長様にオブザーバーとして参加いただいているところでございます。

本日は、茨城県内より那珂川第一漁業組合様より御参加をいただいております。御報告申し上げます。

本日の検討委員会につきましては、コロナ感染拡大防止対策として、会場内で密を避けるため、会議等の状況の中継映像により別室の一般傍聴室に公開しております。別室での取材及び一般傍聴の皆様には、お配りをしております検討委員会の傍聴規定に沿って適切に取材及び傍聴され、議事の進行に御協力いただきますようお願い申し上げます。

なお、委員会の頭撮りにつきましては、検討委員会の傍聴規定の第4条で可能としておりますので、議事次第の委員長挨拶までの撮影とさせていただきますので、皆様御協力をよろしくお願いいたします。

なお、議事の進行に支障を与える行為があった場合には、申しわけございませんが、退室をいただく場合がございますので、御承知をよろしくお願いいたします。

挨拶

○宮本副所長 それでは、検討委員会の開催にあたりまして、関東地方整備局河川部広域水管理官の中根より御挨拶申し上げます。

○中根広域水管理官 中根でございます。

委員の皆様方におかれましては、日ごろより国土交通行政、特に河川行政に対しまして御理解、御支援いただいておりますことありがとうございます。

本委員会については、那珂川の水産資源保全対策について科学的に御検討を賜りたいということで、これまでに6回開催をさせていただきました。委員の皆様から多くの御意見をいただいております。まことにありがとうございます。

本日、7回目の委員会では、前回の委員会での御意見を踏まえまして実施しました2年目の試験結果を示させていただきますとともに、3年目の試験計画について御審議をいただきたく存じます。

本日は、どうぞよろしくお願いたします。

○宮本副所長 続きまして国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦導水工事事務所長の小池より御挨拶申し上げます。

○小池所長 この4月より霞ヶ浦導水工事事務所、所長でまいりました小池でございます。

本日は、コロナ禍の大変厳しい中、西村委員長はじめ、各委員の先生方、御出席、またリモートにより参加いただきましてまことにありがとうございます。また、那珂川第一漁協組合長におこしいたいただきましてありがとうございます。

おかげさまをもちまして委員の先生方の御指導をいただきながら、また、漁協の皆様の御協力をいただきながら、魚類迷入対策試験について2年間実施することができました。本日は、その試験結果を御報告させていただくとともに、また、御指導いただきながら、3年目に向けて試験を実施していきたいと考えてございます。よろしくお願いたします。

また、今日の会議の直前まで、資料あるいは段取りの調整等いろいろ行き届かないところがありましたことをおわびいたします。申しわけございませんでした。

本日は、いろいろ御指導、御意見をいただきながら進めていきたいと思っておりますのでよろしくお願いたします。

○宮本副所長 続きまして国土交通省関東地方整備局常陸河川国道事務所長の日下部より御挨拶を申し上げます。また、近年の那珂川の流況について簡単に御紹介いただきたいと思いますので、続けてお願いたします。

○日下部常陸河川国道事務所長 先ほども御挨拶を差し上げましたが、7月にまいりました日下部でございます。

委員の先生方には大変これからお世話になります。どうぞよろしくお願いたします。

御案内申し上げるまでもないのですが、那珂川の関係の河川管理、それから、令和元年の台風後の緊急治水対策プロジェクト等を実施している事務所でございます。

それでは、早速ですが、前方のスクリーンにございますが、那珂川の概況についてとい

う資料を用意しておりますので簡単に御説明したいと思っております。

今ほど御挨拶で申し上げました令和元年度に台風 19 号によりまして、10 月 12 日から 13 日にかけて記録的な大雨となりまして、那珂川流域におきましても、12 日午後から夜遅くをピークに 13 日の明け方まで雨が降り続いたという状況でございました。

これに伴いまして、こちらのグラフにあるのが基準点の野口のグラフでございますが、ここがございますように戦後最大の平成 10 年 8 月洪水というのがございましたが、そのときの流量を上回ったという状況であります。また、雨量は 1 日の間に集中して降っているという降雨状況でありまして、時間 20 mm 以上の強い雨が長時間にわたって降り続き、平成 10 年 8 月洪水の流域平均日雨量を上回ったという状況でございました。

この洪水によりまして、那珂川流域の国管理の区間の堤防が赤いバツ印になっている部分があるのですが、その部分が 3 カ所ございまして、そこで決壊がございました。それとあと県管理区間が黄色のバツ印になっているのですが、茨城県内の区間で 2 カ所、次が上流でございます。ここが栃木県区間を含んでおりますが、栃木県内の区間の支流ですが、3 カ所の堤防が決壊した。今、緑のポインターで指し示している場所でございますが、そこで決壊したという状況でございます。

上部に写真がございますが、その青紫色で表示しているのが浸水した範囲でございますが、ごらんのとおり各所で浸水が発生したという状況でございます。

洪水については以上です。

洪水にかわって今度は渇水の状況でございます。

令和 2 年度なんですけれども、2 度にわたって渇水が発生したという状況で、当事務所でも渇水対策支部を設置いたしました。1 回目が 5 月から 6 月にかけて発生した渇水でございまして、最下流の農業用水の利水者につきましては、塩分遡上というものを考えながら潮見運転による取水を行ったところでありまして、ですが、取水を実施するところまでは至らなかった状況です。

その次に 2 回目の渇水というのが冬にございました。12 月から年度をまたいで令和 3 年 6 月までの結構長い期間で渇水対策支部を併設したという状況で、このときは工業用水で潮見運転を実施したというほか、農業用水では潮見運転及び上流からの振替取水も実施せざるを得ない状況までいったという状況で、写真的には、一番下にお示ししておりますけれども、渇水時は左の状況、それから、流況がやや多めの状況ですが、普段の状況というのが右側の写真になっております。

以上、簡単ですが、御紹介いたしました。

○宮本副所長 ありがとうございます。

委員長挨拶

○宮本副所長 続きまして本委員会の委員長をお願いしております筑波大学名誉教授、西村先生に一言御挨拶をお願いいたします。

○西村委員長 西村でございます。

今日は皆様御苦労さまでございます。

私はもともと土木屋なものですから、水が流れる計算みたいなことは一生やってきたわけですが、生物が相手というのはどうにも苦手ございまして、つかみどころがないというか、どうしようもない感じがして仕方がないのですが、いろいろ生物方面の方にもお手助けをいただきながらこれまで迷入問題について取り組んできたところでございます。

当委員会としては、今後ともいろいろ方針の変更を示唆したり、あるいは経過を左右したりということよりも、何とか平常的な、調査ですから、継続的にやるのがかなり重要な、なるべく方針を変えなくてすむように、決まった調査を地道にやるような、それがどういう形がいいのかということを見極めていくというのを主な仕事にして考えるべきだろうと思っております。

そういった意味で、一番いいのは、この委員会をいちいち開かなくても、決まった方向で調査ができて、それでその結果が説明される、公表されるという形が望ましいのだろうと思います。そういったことを念頭に置きながら、将来ずっと継続的にやるにはどういう調査がいいのか、今のやり方を少し手直しして軌道に乗せたほうがいいのではないかみたいなことを主として考えながら、我々もその意見を言っていければいいのかなと考えております。

そういった意味で、委員の皆様のお手助けを今後ともぜひよろしくお願ひしたいと思ひます。

以上です。どうぞ議事のほうに。

○宮本副所長 ありがとうございます。

それでは、議事に入りたいと思いますが、冒頭に申し上げましたように、委員会の頭撮りにつきましてはここまでとさせていただきます。

それでは、議事に入りたいと思います。ここからは西村委員長に進行をお願いいたします。よろしくをお願いいたします。

議 事

1) 前回委員会の意見と対応方針について

○西村委員長 それでは、議事に入らせていただきます。時間が限られておりますし、こういう御時世でございますので、なるべく簡潔に切り上げたいと思いますので、皆様によりよく御協力をお願い申し上げます。

まず前回の委員会で出た主な意見と対応方針ということで事務局から御説明いただけますか。

○持丸対策官 霞ヶ浦導水工事事務所の持丸のほうから資料-1、前回委員会の意見と対応方針について御説明いたします。

2ページをお願いいたします。

前回の主な意見としまして3つほど御意見をいただきましたので、その対応方針について表で整理しております。

1つ目は稚アユの吹き流しに対する忌避行動についてということで、流況によっては吹き流しの下層を通過する魚類も増えてくると考えられるため確認してはどうかとの意見がございました。

対応方針は、これまでの試験結果からは、流況と吹き流しの下層を通過する魚の数に明確な関係性が見受けられていませんが、今年度の試験においても引き続き確認してまいります。

2つ目についてです。除塵ネットの維持管理についてということで、除塵ネットの設置はクレーン車を利用して実施することから大規模に見えるが、維持管理上問題はないのか、出水時の対応はどうか。管理上耐え得るものなのかという御意見がございました。

対応方針ですが、除塵ネットの維持管理については、平常時及び出水時の状況を継続的に確認しながら、実際の運用時の対応方法を検討してまいります。

3つ目です。毎秒15m³取水時の迷入の影響について、毎秒3m³取水時の調査結果では、仔アユの迷入は下流側取水口に集中している。毎秒15m³取水時にはどのように変化していくのか興味深い。

毎秒 3 m³取水時の調査結果から、毎秒 15m³の取水時の迷入の影響を推定する方法はないか。

取水口周辺の流速分布を推定する方法はないかという御意見がありました。

対応方針ですが、仔アユの迷入対策については、降下期間中における夜間取水停止を想定しているところですが、本試験での降下量や迷入量の観測結果等を踏まえ、委員の御意見をいただきながら、実施する期間等を検討してまいります。

毎秒 15m³取水時の流速状況を再現して試験を行っています。稚アユ・稚サケなど遊泳力のある魚種への迷入対策については、本試験での迷入状況や流速などの観測結果を踏まえ、委員の御意見をいただきながら、実施する対策案を検討してまいります。

以上でございます。

○西村委員長 どうも。

何か御質問、御意見その他ございますでしょうか。よろしいですか。

2) 魚類迷入試験結果について

○西村委員長 それでは、引き続きまして本題の迷入試験の状況と、それから、その結果について、その後の分を御説明いただきたいと思います。

○持丸対策官 それでは、資料-2、魚類迷入試験結果について御説明いたします。

3 ページです。魚類迷入試験の目的ですが、魚類迷入試験は、魚類迷入試験対策（案）について、迷入防止効果の検証を行うことを目的として実施しています。

5 ページをお願いします。

那珂樋管の取水口全 8 門のうち、魚類迷入試験施設として 4 門を整備しております。魚類迷入試験は、毎秒 15m³を取水したときの流速を再現するために、4 門のうち 2 門を用いて毎秒 3 m³の取水をして実施しております。

6 ページをお願いします。対象魚種ごとの対策案でございます。

魚類迷入試験では、仔アユには夜間取水停止、稚アユ・稚サケにはスクリーン及び吹き流し、除塵ネット、モクズガニには誘導ロープ、底生魚には魚返しと魚種ごとに対策案の迷入防止効果を検証しています。

7 ページをお願いします。

今回の報告は、本スケジュール表の赤枠で囲んだこの部分です。2020年7月から2021年6月までの一連の調査結果となります。

8ページをお願いします。8ページからは、仔アユ降下量及び迷入量調査結果です。

夜間取水停止による仔アユの迷入防止効果を把握するため、那珂川における仔アユ降下量調査をしています。迷入量調査は、実際に取水してどのくらい迷入するのかを降下量調査と同じタイミングで調査します。

11ページをお願いします。仔アユの降下分布調査の状況になります。

時刻ごとに所定位置に固定したボートに調査員が乗り込みまして、10分間もしくは5分間網を入れまして、ネットの袋部分に集まった仔アユを採捕します。測定地点は、左岸、中央、流心、右岸①、右岸②となっています。仔アユ計数は後日室内で行います。

12ページをお願いします。仔アユの降下量・降下時期の結果になります。

本表は流心・中層の18時から翌8時までの仔アユの採捕数を表示しています。採捕数は10分間の採捕数ですが、11月18日以降は採捕時間を5分としたため、値を2倍にして10分当たりの採捕数に引き延ばしています。

令和2年の仔アユの降下時期は、10月12日より出現し、11月25日にピークを迎えまして、翌年の2月15日に採捕尾数が0となっております。グラフのところは2月10日で切れておりますけれども、調査は2月15日まで行っていましたので、そこで0になっていました。

13ページをお願いします。仔アユの降下時間帯になります。

流心・中層の1カ所を整理した結果、仔アユの大部分は各黒い枠で囲んでおりますけれども、この黒い枠の囲んだ範囲の夜間18時から翌8時までに流下しておりまして、1年目と同様の傾向となりました。

14ページをお願いします。こちらは仔アユの横断分布特性として仔アユの降下分布調査の各網における採捕数の合計を示しております。

なお、採捕時間5分の調査の回は、値は2倍にしまして、10分当たりとなるように引き延ばしております。

仔アユの降下分布は、中央、流心、①の中層が多くなっております。1年目と同様の傾向となりました。

15ページをお願いします。仔アユの日推定降下量及び年間推定総降下量の推定方法になります。

仔アユの日推定降下量の推定は、ここに書いてあるこういうもので行いました。24時間調査日と15時間調査日は、流心・中層1点の調査ですので、下記に示している全断面換算係数と全24時間換算係数を用いて補正しております。

全断面換算係数は、流心・中層の密度を14点の平均密度に変換する係数です。

全24時間換算係数は、15時間の平均密度を24時間の平均密度に変換する係数です。

16ページをお願いします。ここからは仔アユの迷入量調査結果となります。

とびまして18ページをお願いします。仔アユの迷入量調査の状況でございます。

取水口にノルパックネットを設置しまして、1時間ごとに10分間の迷入した仔アユを採捕します。

19ページをお願いします。こちらが迷入した仔アユの採捕尾数になります。

この表は12時から翌11時までの迷入した仔アユの採捕尾数となります。隔日の1時間当たり10分間採捕した仔アユ尾数の24時間分を表示しております。合計で3万5000尾程度採捕しております。表、グラフもそうですけれども、この部分は那珂川流量が減少したため中止しております。

20ページをお願いします。迷入した仔アユの時間ごとの採捕尾数になります。前段の13ページで、那珂川本川の流下状況と同様に、多くは黒枠で囲った部分に計測されまして、1年目と同様の傾向となりました。迷入量は、上流側の取水口2より下流側の取水口1のほうが多くなりました。これも1年目と同様の傾向となりました。

21ページをお願いします。推定迷入量の算出方法になります。

仔アユの迷入量の推定はこういう方法をとっております。下部に示すように、取水口1と取水口2、それぞれの時間当たり取水口推定迷入量を計算しまして、その合計を時間当たりの推定迷入量として算出しています。

22ページをお願いします。対策の夜間取水停止を行ったときの仔アユの推定迷入量の結果となります。

対策の夜間取水停止をしないで24時間連続して取水しまして、そのときの1日当たりの推定迷入量となっております。

参考として下に図がありますけれども、こちらは日当たりの推定降下量を示しております。このグラフは先ほどの15ページで説明したページを用いて算出しております。

夜間取水停止を行わなかった場合の推定迷入量は、那珂川本川の推定降下量にあわせて増加する傾向を示しております。1年目と同様の傾向となっております。ですので、ここが

上がっているのですけれども、同じように下も上昇しているということになっております。

23 ページをお願いします。那珂川における仔アユの迷入密度の経時変化を示します。

仔アユの迷入量は、13 ページと同様に黒枠で囲んだ夜間の 18 時から 7 時までしか囲っていませんけれども、これはミスプリでして 8 時まで囲ってください。翌 8 時までの間が大多数を占めておりまして、夜間の取水停止による迷入防止効果が期待されます。

25 ページですけれども、スクリーンと吹き流しによる稚アユ・稚サケの迷入防止効果を把握するための魚類迷入試験施設における忌避行動を調査しております。

吹き流しは、稚アユ・稚サケを吹き流しにより取水口から遠ざけまして、本川上下流へ誘導する効果を期待しております。

27 ページをお願いします。こちらが写真になっていまして、稚サケの試験魚の放流位置なんですけれども、魚類迷入試験施設の上流側 100m の地点と、この施設の直近の上流としております。稚アユについては、この施設の 100m 下流の地点と、それから、直近の位置で放流をしております。

28 ページをお願いします。こちらがスクリーンと吹き流しの試験結果になります。

春季是那珂川の流況の影響で実施できるケースが限られる可能性が高いため、スクリーン目合いを 15 mm と 10 mm を優先的に実施しております。しかしながら、2 月、3 月、4 月の那珂川の流況がやはり悪くて取水できない時間がありましたので、取水なしの試験となっております。

稚サケと稚アユは、スクリーンと吹き流しに対して忌避行動を示しています。稚サケは放流約 1 万 2000 から 1 万 5000 尾に対して 0 から 1 尾がスクリーンを通過しています。稚アユは放流約 3000 から 1 万 5000 尾に対してスクリーンを通過した個体は確認できませんでした。放流をしない条件下で稚サケ 1 尾、稚アユ 8 尾がスクリーンを通過しました。

1 年目試験の吹き流しなし条件下では、稚サケのはりつきが 94 尾確認されましたけれども、2 年目試験では確認されませんでした。

29 ページをお願いします。29 ページからは個々の試験結果となります。以降吹き流しと除塵ネットをワンケースずつ紹介していきたいと思っております。

まず吹き流し 1 の試験結果ですけれども、取水なしスクリーン目合い 15 mm の条件下で稚サケ 9000 尾を魚類迷入試験施設の上流 100m から放流しました。ここで稚サケ試験魚の放流後の忌避行動をビデオ映像で御確認ください。

[ビデオ放映]

○持丸対策官 ほとんどの稚サケは岸側を下流に向かって遊泳しました。吹き流しに沿って流心方向へ遊泳する行動も確認できました。吹き流しを通過する行動も確認されました。吹き流し施設側での遊泳も確認がありました。このような状況でした。

続きまして 33 ページまでとびます。33 ページからはスクリーンと除塵ネットによる稚アユ・稚サケの迷入量及び忌避行動調査となります。

34 ページをお願いします。スクリーンと除塵ネットによる稚アユ・稚サケの迷入防止効果を把握するため、魚類迷入試験施設における試験魚の迷入量、忌避行動及びごみの付着状況を調査しています。

除塵ネットは、魚類を取水口から遠ざけ、本川上下流へ誘導する効果及びスクリーンに付着するごみ量を低減する効果を期待しております。

36 ページをお願いします。こちら先ほどの吹き流しと同じ位置に除塵ネットを設置しております。

稚サケ・稚アユの放流位置も吹き流しと同じとなっております。

37 ページをお願いします。スクリーンと除塵ネットの試験結果概要になります。

吹き流しと同様に、2月、3月、4月の那珂川の流況が悪くて取水できない時期が多くありました。結果ですけれども、稚サケと稚アユは、スクリーンと除塵ネットに対して忌避行動を示しております。稚サケは放流約 1 万 2000 尾に対して 1、2 尾がスクリーンを通過しました。稚アユは放流約 3000 から 1 万 2000 尾に対して 1 尾がスクリーンにはりつきましたが、スクリーンを通過した個体は確認できませんでした。

41 ページまでとびまして除塵ネット 4 の結果について説明します。

これは取水あり、スクリーン 10 mm の条件で稚アユ 3000 尾を魚類迷入試験施設の近傍下流から放流しております。ここで稚アユ試験魚の放流後の忌避行動をビデオ映像で御確認ください。

[ビデオ放映]

○持丸対策官 今ネットを通過したのがいました。ほとんどの稚アユは流心に向かって遊泳しました。除塵ネットに沿って遊泳する行動も確認できました。除塵ネット直前で方向を変え、除塵ネットに沿って遊泳する行動を確認しました。除塵ネットを通過する行動も確認しました。今、通過しました。そういう状況でした。

42 ページをお願いします。那珂川の流況の影響で実施できるケースが限られたため補足調査もしました。

吹き流しや除塵ネットを通過してスクリーン近傍に到達する稚サケの尾数が 10 尾程度と少なかったことから、スクリーンに対する忌避行動をより多くの試験魚で確認するために、図のように、ここにスクリーンがありまして、その前面に仕切り網を置きまして、スクリーン近傍に遊泳する状況を強制的につくりだして、ここに試験魚を入れまして忌避行動を調査しております。

43 ページをお願いします。すべて取水なしの条件ですけれども、稚サケと稚アユはスクリーンに対して忌避行動を示しました。稚サケは目合い 15 mm で放流魚約 300 尾に対して 13 尾がスクリーンを通過しました。稚アユは目合い 15 mm で放流魚約 300 尾に対して 2 尾がスクリーンを通過しました。

44 ページをお願いします。これは補足試験の 1 の結果になりますが、取水なしでスクリーン目合い 15 mm の条件となっております。

稚サケのスクリーンに対する忌避行動を確認しましたので、ビデオ映像で御確認ください。

[ビデオ放映]

○持丸対策官 今、稚サケが来て、方向転換をして下流に向かっていったというところですよ。

このとき通過魚が 13 尾、はりつきが 0 尾でした。仕切り網付近を遊泳し、スクリーンに接近しませんでした。スクリーン裏側で稚サケの遊泳を確認しました。スクリーン直前で方向を変え、スクリーンと並行に遊泳する行動も確認しました。

ここまでがスクリーン、吹き流し、除塵ネットの迷入についてです。

次からがスクリーンのごみ付着調査になります。

48 ページをお願いします。スクリーン前面に除塵ネットを設置したときのスクリーンの維持管理特性を把握するため、除塵ネットの状況やスクリーンに付着するごみや塵芥等の状況やスクリーン前後の水位差等を調査しました。

49 ページをお願いします。49 ページが目合い 15 mm のとき、50 ページが目合い 10 mm のとき、51 ページが目合い 5 mm の結果となっております。

すべて除塵ネットを設置することで、スクリーンへのごみの付着量が少なくなっております。

52 ページをお願いします。スクリーン前後の水位差を除塵ネットの有無で比較しております。

除塵ネットを設置すると、スクリーン前後に発生するごみ付着による水位差が小さくなっています。上が除塵ネットなしのグラフになっていまして、下が除塵ネットありのグラフになっております。

次、53 ページをお願いします。53 ページからは魚返し、誘導ロープによるモクズガニ、底生魚の忌避行動調査になります。

54 ページをお願いします。魚返し、誘導ロープによる底生魚、底生動物の迷入防止効果を把握するため、魚類迷入試験施設における忌避行動を調査しております。

魚返しは、取水口底部に鉛直方向の垂れ下がり壁を設置することにより、底生魚、底生動物の侵入を防ぐ機能を期待しています。また、誘導ロープについては、底生魚、底生動物、主に甲殻類、カジカ、ウナギ、モクズガニ等を対象に誘導し、迷入を防ぐ機能を期待しています。

56 ページをお願いします。対象魚、モクズガニが誘導ロープを利用する状況が確認できましたので紹介します。

この写真の赤丸のところが誘導ロープになっておりまして、赤丸のところにモクズガニがいて、これが4時50分撮影ですけれども、5時にはちょっと手前にきている。次が5時10分の撮影ですか、それがまたこちらに移動するというので、誘導ロープを利用する状況が確認できたというところです。

あと魚返しの下に底生魚がいることは確認しておりましたが、魚返しが迷入防止効果を発揮している状況は撮影できませんでした。

これまでの試験を通して、1年目試験時と2年目試験時に各1尾スクリーンへのはりつきが確認されております。

魚類迷入試験結果については以上でございます。

○西村委員長 どうもありがとうございました。

モクズガニは去年までには確認されてなかったのですね。

○持丸対策官 なかなか写真を撮ることができませんで。

○西村委員長 やはりいるのですね、いるし、またロープの効果もあるという。

非常に多岐にわたる調査で御苦労さまだったわけですが、今後の調査のあり方についてはまた次の議題で議論するとしまして、ここではとりあえず今、御説明をいただいた調査結果、その解釈について考えていきたいと思っております。

まず仔アユの降下迷入量の調査という6項目の調査から見ましようか、何か御質問、御

意見がございましたら、委員の皆様どうぞ。

○内田委員 かなりきっちりしたデータが取られていると思います。ちょっと気になったところが 12 ページ目の仔アユの採捕尾数、季節変化が入れられていますけれども、やはりここに標準に水温のデータを線でいいですから入れていただくと、これで仔アユの孵化が終わったなというタイミングがありますので、下のほうの 13 ページ目は水位変化の物理屋さんの発想がかなりあると思いますので、水位変化についてはここまで書かれていますけれども、同時に水温の変化についても入れていただくと、仔アユの生き物としての側面が非常にわかりやすくなると思いますので御検討いただければと思います。

それから、もう 1 点ですが、14 ページ目、仔アユの降下分布の範囲としては、これは尾で書いてありますけれども、これは採取尾数、取れた仔アユの尾数そのものというものでしょうか。それとも 15 ページ目にあるように、断面積当たりの換算した時間と流量を考慮して戻した値ですか、この尾数というのはちょっと気になったので教えてください。

以上です。

○西村委員長 御説明何かいただけますか。

○小池所長 内田先生ありがとうございます。

12 ページ、13 ページの中で御意見をいただきました水温の変化については、やはり今後検討するにあたっては非常に重要な情報だと思います。実際今、樋管の前面については水温を測っておりますので、そういうものも含めて水温の変化とあと降下量の関係についても分析していきたいと思っています。

あと 14 ページについては、これは生の採捕の尾数になります。換算した推定量ではなくて尾数ということで整理させていただいております。

以上です。

○内田委員 ありがとうございます。

○西村委員長 魚にしてみれば、感じるのは温度と明るさぐらいなわけですから、その 2 つに従って行動しているのですね。

ほかにいかがでございましょうか。

○福島委員 今の問題と同じことなんですけれども、12 ページのところ降下量の変化を示していただいている、1 年目の時期にはもう少し早い時期、10 月から 11 月に降下があるというような御報告をいただいたような気がするのですが、水温はキーではないかという指摘ではないかと思うのですが、この 2 年間で比較してどのような違いがあるのかをも

もう少し明確にしておいたほうがいいのか。実際に迷入量を抑えるためには、降下時期の観測というのは一番重要だと思いますので、そのへんの仕方を考えておいたほうがいいのかというのが1点です。

それから、13 ページに、夜間と昼間の話を書かれておるのですが、今回 18 時から翌日の 8 時までを夜間というふうにとらえられておられるのですが、そういうとらえ方が本当にいいのかどうか、時間当たりのデータを取られているので、時期によって、夜間か夜間ではないか。迷入に関わるような量をどのように見ていったらいいかという解析をされておいたほうがいいのかというコメントです。

以上です。

○西村委員長 何かただいまの御意見に対して。

○小池所長 福島先生ありがとうございます。

やはり今、降下量については多くのデータを取っているのですけれども、今回、迷入試験ということで、昨年度と今年度の2カ年調査もさせていただいているのですけれども、やはり年によって降下のしはじめが変わってきたりというのもありますので、そのときの水温とか、季節の天気の状態とかというのも少しデータとしては取り入れて分析していきたいと思っております。

また、昼夜間については、9 ページに仔アユの降下量調査ということで、15 時間の調査と、あと 24 時間の調査、あと分布調査ということで、数は少ないですけれども、これも 24 時間やっていますので、これの夜間のとらえ方というのですか、18 時から 8 時までというところの中が本当にどうかというのは、こういう 24 時間調査とかの中でも分析をして、やはりどこの時間帯に一番仔アユが降下するかというのをも分析をさせていただきたいと思えます。

以上です。

○西村委員長 よろしゅうございましょうか。降下量とか降下時期とか、年度によってかなり違う。その状況は専門家も見えて、何で違う、今年はこうなのかということは必ずしも説明できるわけではないというところで、そこは非常に難しい問題になっているわけですね。

○内田委員 降下の時期というのは、基本的に河川水温が 20℃を切ってはじめて親が産卵場に向かって産卵に適した石のある場所で卵を産みます。だから始まりは水温が早く下がった年には産卵期は早くなる。それから、産卵場が幾つかあれば、上流ほど水温の下がり

が早いので、早く卵を産みます。その結果仔魚が下るタイミングが決まっていますので、まず産卵の開始は、産卵場の付近の水温、それから、終わりも水温が 10℃を切りますと卵は全く発育できませんので、水温を 10℃切ってしまうともう仔稚魚は孵化しないと考えます。

それから、一番基本形になるのは河川の水温です。仔魚が実際に下ってくる時間は、産卵場が上流にあれば、それだけタイムラグがあって、朝方やってきたり、直上にあればすぐ夜間、大体日没後 2 時間ぐらいの間にほとんどの卵が準備できたものは孵化しますので、日没後すぐに下り始めます。

だから 1 つは水温です。それから、もう 1 つが産卵場の位置とお考えいただければいいと思います。

一番わかりやすいのはマクロ流速、産卵場付近から取水口までの河川の中央でもいいですけれども、マクロ流速を大まかに把握されていれば、そこに流心に乗ったものがどれぐらいで到達するかという時間的な変化がわかると思いますので、そのあたりの情報も合わせて解析していただければすっきりとするとと思います。

○西村委員長 大変貴重な知識を御披露いただきましてありがとうございます。

温度ということはそうですが、これはかなり支配的な要因になるとしたら、先ほど福島さんのお話にもあったような、大分前の年度と違うではないかという状況も、そのあたりと関係しているかもしれないですね。何で温度が変わるかという、また難しい問題になるでしょうが、温度というのは測っておられるのですか。

○小池所長 今、樋管の前面は一応測っておるのですけれども、河川の例えば上流、産卵場に近いようなところにはまだ測れていませんので、そのあたり、工夫していきたいと思っています。

○西村委員長 魚の数を数えるほど大変ではないかと思しますので、できたら参考までに一応測ってみて、前後の差というのが温度でどのぐらいできるかというのを見ていくのは、この問題に限らず貴重かもしれないですね。

どうもありがとうございました。大変参考になりました。

○内田委員 水温であれば、多分河川管理されているいろんな事業所があったりとか、その地先であるとか、それから、あと産卵場付近は恐らく水産試験場とか、分野が違いますけれども、そういうところで必ず把握している項目ですので、だから周りの情報も一緒に使えるものは使うような形で示していただけたらと思います。

○西村委員長 そうですね。そうすれば過去のデータもある程度手に入るかもしれないですね。そうするとこういうことである程度影響を受けるのかということが目に見えてくれば、調査の計画なんかも立ちやすくなるかと思います。ぜひ御検討ください。

どうも貴重な情報をありがとうございました。

ほかに次のテーマとしてスクリーンと吹き流しの効果ということで、これを見ると随分効果があるみたいですが、今のところ取る重量も小さい、あるいは0みたいな状況でやっていると、迷入は0だというような形になるわけですが、さらに大がかりに水を取ると果たしてどうなるかというのは大分状況が変わる可能性があると思います。これまでの調査について何か御意見、御質問ございますでしょうか。

かなり忌避行動が顕著だと見えるのですが、こういうのんびりした、あんまり水が通らないみたいな状況でやるとそういう感じになるのですかね。常にそうだと非常にほかに手も考えられるかと思うのですが。

それから、ごみの付着というのは気になったのですが、これもスクリーンや何か置かないでこれだけのごみが来たら、これはどこに行くのですか。結局どんどん流れていく、そうすると霞ヶ浦の負荷になるわけです。途中でひっかかったりはしないのですか。

○小池所長 取水するときは、やはりごみまで取らないように。

○西村委員長 いずれにしても除去することを考えるわけですね。

○小池所長 はい。

あと今回の試験もそうなんですけれども、大体今、最大毎秒3m³取水する試験をやっています、2門なんですけれども、今の観測でいくと、大体平均して流速毎秒30cm程度ぐらいです。最大でも流速毎秒70cmまでは行ってない、そのへんぎりぎりまで行ってない。それは毎秒最大15m³取ったとしても、大体同じような流速になるようなことで今実験をさせていただいている。ただ、それで実際に今回の試験でも流速が大体想定されている観測ができているという状況です。

○西村委員長 結構口で言うのは簡単だけれども、実際に調査をやるのは大変なことなので御苦労さまなわけですが、最初は特に様子がわからないでいろいろ手広く手がけてきたということもあろうかと思います。

今年度の調査全般について何かほかに御意見があれば承ります。

○海老沢委員 今ちょっと話題に出ましたごみの防除のところなんですけれども、資料で48ページからで、防塵ネットをつけるとスクリーンのごみの付着が少なくなるということ

で、49 ページ、50 ページあたりにその画像というか写真が載せてあって、防塵ネットがないと、結構ごみが流れているようなときだとスクリーンが目詰まりしてしまう、防塵ネットがあれば、その量、多少のごみが入るけれども少なくなるということなんです、1 点目の質問として、このときの防塵ネットには、ここに行くはずだったごみがいっぱいたまっていると思うのですけれども、その効能というのはどのぐらい連続する、ある程度目詰まりが防塵ネットにいっぱいしてしまった時点で水が全然今度は入らなくなるといったような状況も想定されると思うのですが、防塵ネットは、ごみがたくさんときにはどういう状況だったかというのが質問の 1 点目。

それから、もう 1 点目は、防塵ネットも通過して、さらにスクリーンにごみがたまるケースがあると思うのですけれども、そうしますと例えば今、流量と面積の関係から、大体想定される取水の流速というのを多分想定していて、ごみがない状態だと、前お聞きしたのは毎秒 60 cm とか 70 cm ぐらい、その前提だと、さっき画像でも見せていただいたように魚は入りませんとか、横に沿って泳いで逃げていきますなんです、例えば面積の半分がごみで詰まってしまうと、単純に考えれば、流速は 60 cm ではなくて 120 cm になってしまう。そうするとこのごみがある程度たまった時点でも、ごみがないときと同じように魚は入らなかったり逃げたりするのか、そのあたりの知見があればお教えいただきたい。

以上 2 点お願いいたします。

○西村委員長 全般にごみが付着してくれればいいけれども、かたまってしまうと流れが集中してしまう可能性があるわけですね。そうすると恐らく迷入の状況なんかも変わってくるのではないかという問題だと思いますが、いずれにしても取水効率は非常に悪くなるわけですね、このごみの処理というのはどういうふうに考えておられるのですか。

○小池所長 1 点目の御質問の中でありましたのは、資料の 52 ページをごらんいただければと思います。これは実際の取水しているときの除塵ネットのない場合とある場合で、これは目合いによって色を変えていますけれども、スクリーンの前、川側、取水の前の水位と、あと水を取ったあとの水位の水位差を示しています。これはスクリーンなしでいくと、スクリーンの目合いが 5 mm だとこの赤いラインになるのですけれども、最大で 80 cm ぐらいついてしまう。一方で除塵ネットありの場合は、前面に除塵ネットをはりますので、目合いが 5 mm の場合でも 30 cm 程度の水位差になる。それが目合いが 10 mm、15 mm に大きくなるに従ってこの水位差が緩和されるわけですが、この場合の取水のときの状況というのは、特にひっかかったごみはその都度取っているわけではなくて、ずっと取水している

状況になる中で、それが水位差が上がったり下がったりというのが連続されているのです。けれども、結局、これはまだ推定の範囲内なんですけれども、それがずっとはりつきっぱなしではなくて、やはりここは感潮区間なので干満もあるので、状況によって例えば一定程度ついたごみについて、若干1回除塵ネットにはりついたごみが下流に流れていったりすることではないかなというのがこのグラフから読み取れる。ただ、言われるとおりに、ではそれでいいかとなりますと、実際の我々の目的の取水というのも定常的にできない部分も、ごみがたまり過ぎると出てきますし、2点目の御質問の部分的にごみがひっかかって、ごみがひっかかってない部分のところに集中して取水になるというところがあるというところは、そこはまだ分析はできてなくて、正直そこはもう少し観測の工夫の仕方もあると思うのですけれども、この除塵ネットのあるなしの中での効果と、ごみのはりつきぐあいの中では、一定程度取水している中での連続的な中でもある程度ごみがくっついたり、流れていったりというのが繰り返される中で、これを見ていると、やはり右肩上がりで水位差がどんどん高くなってきますので、ある程度取水を連続してやっている中では、頻度はわからないのですけれども、ある程度ごみを取らないと安定的な取水というのが難しいところも出てくるので、そのあたりも見ていきたいと思っています。

○海老沢委員 ありがとうございます。

そうしますと52ページの下グラフというのは、累加取水量というのが横軸になっていますけれども、この山と山というのは時間で見ると、この山の頂点と頂点というのは、いわゆる干満の部分を示しているとする、これが大体12時間ぐらいで、干満の関係で流れが緩やかになったり、速かったりの中で、緩やかになるときにごみははがれてなくなるとかいう関係だということだとすると、ずっとごみははりついているというよりは、ときどきはがれながらで機能不全になるという状況ではないでしょう。

あと2つ目の流速が変わることによってどんな変化があるかはまだよくわからない。流速が速くなると恐らくはりつく量だったり、抜ける量というのは多くなってくるというのが想定されるので、この施設によって、ほとんど吸われることはありませんというためには、ごみが半分になっても、流速が倍になってもそんなに吸われませんという結果が示せないとはっきりと伝えることができないと思うので、そのあたりは詳しく調べていただければと思います。

○小池所長 もう少し工夫させていただきます。

ありがとうございます。

○西村委員長 これは要するに除塵ネットがないとごみがスクリーンにきてしまうので、詰まって水位差がつく、そういうふうを考えていいわけですね。

○小池所長 ただ一方で、除塵ネットの効果としては、やはり御報告させていただいたように、忌避行為もあるということなので、迷入対策としても1つの手法として効果的かなと思っております。

○西村委員長 なるほど。この除塵ネットというのはどのぐらいの目合いなんですか。

○小池所長 25 mmです。

○西村委員長 かなり効果があるのかもしれないですね。

いかがでございましょうか。

○眞山委員 サケについてですけれども、残念ながら今年の春は異常渇水ということで、取水全くなしの条件下での行動観察のみに終わったということでほとんど評価できない感じ。ですから、次年度以降に期待したいところですが、行われた忌避行動の観察では、魚が目視した障害物、この場合はスクリーンですけれども、それに沿って泳ぐとか、あと除塵ネットでもそうでしたけれども、除塵ネットに沿って泳ぐ、これは目視した障害物がある場合にはそういう行動をとるとするのは回遊魚の場合一般的で、そういう習性を利用した漁業というのがよくあるわけですから、そのとおりだろう。

ただ、やはり今回、取水なしということでしたので、全く流れのないところの行動というのは自然界ではあり得ないということで、やはり流れがあればどうしてもそれに沿って泳ぐということではなくて、どちらか上流か下流に向かう泳ぎにしかならないだろうということですので、何はともあれ、次年度以降、取水中の行動観察に期待したいと思います。

それと吹き流しと除塵ネットの忌避行動についてですけれども、サケの場合、アユは下流から上ってくる魚に対する忌避行動ですので、吹き流しが目の前によく見えるわけですが、サケの場合上流から降下してくる魚ということで、特に日中は餌を採りながら下りてきますので、基本的には吹き流しを認識することは非常に難しいということで効果は低いと思われます。夜は稚アユと同じように積極的に降下行動を起こしますが、このときは暗いのでなかなか今度は逆に見えない。

むしろ私としては表層降下、あるいは日中に表層で餌を採るサケの稚魚にとっては、物理的に表層への移動を阻害する除塵ネット、あるいはその編み目に沿って下流に導く除塵ネットのほうが忌避効果は高いのではないかなというのが今回の結果から想定されました。

いずれにせよ次年度以降の調査に期待したいところでございます。

以上です。

○西村委員長 どうもありがとうございました。

何かよろしいですか。

○小池所長 来年度以降、また試験計画がございすけれども、なるべく取水できるときに試験をできる、取水できるようなタイミングのときに試験をできるような形で進めていきたいと思っております。ありがとうございます。

○西村委員長 実際に行った調査の結果についてはいろいろ御議論いただきましたが、よろしゅうございましょうか。

3) 魚類迷入試験 試験計画3年目試験計画(案)

○西村委員長 それでは、これを受けまして、だんだん我々としても調査のあり方というのは定常的な状況になってくることを願っておるわけでございまして、今の状況がいいのか悪いのかということを含めて、今後ともぜひやっていかなければならないこと、それから、場合によってはもうちょっと手を抜いてもいいのではないかと思われるところ、今まで様子かわからないからとにかくやってみようという部分もあったし、基本的なところで今後ともずっとやらなければいけないという形で見えてきたものもあるわけです。そこら辺についての、まず来年度はどうするのかという計画について御説明いただいて、ここで御意見をいただくのは非常に重要なことかと思しますので、御説明をどうぞよろしく願います。

○持丸対策官 それでは、資料-3、魚類迷入試験 試験計画3年目試験計画(案)について御説明します。

2ページが目次になっておりまして、そこはとばしまして5ページまで進みます。

これまでの2年間と同様に、魚類迷入試験は、毎秒15m³を取水したときの流速を再現するために4門のうち2門を用いて3m³の取水をして実施しますというところは変わりません。

6ページをお願いします。1年目、2年目の試験の概要の総括となります。

2年目試験からは、新たに確認された事項について赤字で表記しております。対象魚種仔アユの対策案である夜間取水停止については、降下時期については10月下旬から12月中旬の2カ月間で大部分が降下しており、年により変動があることを確認しました。

3年目調査に向かった課題としては、継続してデータの蓄積が必要と考えております。

対象魚種の稚アユ・稚サケの対策案であるスクリーンについてですけれども、稚サケは取水なしの条件においてスクリーン目合いの大きさにかかわらずほぼ迷入しないことは確認しました。

スクリーン前面に除塵ネットを設置することにより、スクリーンへの目詰まりが軽減されることも確認しました。このような組み合わせの効果があることもわかりました。

3年目調査に向けた課題は、取水している条件下での試験データの蓄積が必要であることと、試験魚の効果的な放流位置の設定、適切なスクリーン目合いの設定と考えております。

吹き流し、除塵ネットについては、2年目も映像で忌避行動を確認しています。

3年目調査に向けた課題としては、継続してデータの蓄積が必要と考えております。

対象魚種モクズガニの対策案である誘導ロープ、底生魚の対策案である魚返しについては、モクズガニが誘導ロープを使用していることは確認しました。

3年目に向けた課題としては、継続してデータの蓄積が必要と考えております。

7ページをお願いします。3年目試験の方針となります。

魚類迷入試験は、経年的変化を把握することを目的として3年計画としていることから、継続して実施をします。試験最終年として各対策の仕様を決定できる内容となるように計画しました。

3年目におけるポイントとしては、仔アユ対策の夜間取水停止については、取水を行い、仔アユの迷入状況を確認します。

降下量調査は9月から翌1月で変更ありません。

迷入量調査は10月から12月の降下時期に集中して試験を計画します。

1年、2年目と同様に時間帯別の仔アユの降下量・迷入量調査をします。

稚アユ、稚サケ対策のスクリーン及び吹き流し、除塵ネットは、取水を行い、スクリーンによる迷入防止効果を確認します。

2年目試験を基本に、稚魚の放流位置を変更して試験を実施します。

除塵ネットは、スクリーンのごみ付着抑制効果も確認されていますので、吹き流しと同様な迷入防止効果を確認していますので、試験を重点化していきます。

取水しながら試験が実施できるような体制も強化していきます。

モクズガニ、底生魚対策については、取水を行い、魚返し、誘導ロープによる迷入防止

効果を確認します。

1、2年と同様に、通年実施して対象魚等の行動の確認調査をしていきます。

以上を踏まえまして次ページ以降に詳細に説明しております。

8ページをお願いします。仔アユ降下量調査の実施方針内容ですけれども、こちらについては変更ございません。

次9ページをお願いします。9ページの仔アユ降下量調査の調査方法は変更ございません。

10ページをお願いします。仔アユの迷入量調査の実施方針・内容ですけれども、こちらでも変更ございません。

11ページの仔アユ迷入量調査の調査方法の変更もございません。

12ページをお願いします。これ以降の表の中にピンク字で書かれている文字がありますけれども、ピンク字の文字が2年目の試験からの内容変更箇所となります。

稚アユ・稚サケ迷入量調査のメッシュスクリーン試験の実施方針ですが、3点ほど修正しております。

1点目は、スクリーン目合いは、除塵ネットを設置することで目詰まりの低減が確認できたため、維持管理試験結果を踏まえて決定していきます。

2点目は、2年目の仔アユの放流試験の結果から、上下流100m地点で放流しても、ほとんど迷入魚は確認されていなかったため、放流地点を吹き流し、除塵ネットの近傍に変更していきたいと思っています。

3点目は光の部分、照度が忌避行動に影響を及ぼす可能性があるため、測定項目として追加していきます。

13ページをお願いします。稚アユ・稚サケ迷入量調査のメッシュスクリーン試験の実施内容でございます。2年目試験からの変更はございません。

14ページをお願いします。稚アユ・稚サケ迷入量調査のメッシュスクリーン試験の調査方法です。

照度をスクリーン近傍で計測する方法に変えてございます。

15ページをお願いします。稚アユ・稚サケ迷入量調査の放流地点について、吹き流し、除塵ネットの近傍に変更しています。

16ページをお願いします。吹き流し、除塵ネット試験による忌避行動確認の実施方針・内容です。

修正内容は、除塵ネットの効果確認に重点化するため、除塵ネット、吹き流し試験回数を変更しています。吹き流し試験を2回、除塵ネット試験を6回となります。

17 ページをお願いします。吹き流し、除塵ネット試験による忌避行動確認の調査は、メッシュスクリーン試験と同時に実施します。

18 ページ、19 ページで魚返しと誘導ロープ試験についての実施方針と調査内容についてですけれども、こちらについては変更ございません。継続してデータを蓄積していきます。

20 ページをお願いします。今後の進め方についてでございますが、対象魚種ごとの対策について、これまでの成果を踏まえまして、今後の進め方を以下に示してあります。

まず仔アユ対策案の夜間取水停止についてですけれども、3年目までの試験結果の蓄積を踏まえ、対策の効果を評価の上決定していきたいと思っております。

併せて降下時期の把握方法について知見を収集し、より効果的な対策、夜間取水停止の時期について検討していきます。

稚アユ・稚サケ対策案のスクリーン、吹き流し、除塵ネットについてですけれども、3年目までの試験結果の蓄積を踏まえ、対策の効果を評価の上決定してまいりたいと思っております。

スクリーンの目合いや除塵ネットとの組み合わせを含めた維持管理方法の検討もします。

次、モクズガニ、底生魚の対策案の魚返し、誘導ロープは、3年目までの試験結果の蓄積を踏まえ、対策の効果を評価の上決定したいと思っております。

以上でございます。

○小池所長 あとちょっと補足をさせていただきたいと思えます。

いろいろ御意見をいただいて、水温の話とかもございましたので、例えば仔アユの降下量調査については6ページ、これはまとめて総括されている表ですけれども、降下時期については10月下旬から12月中旬の2カ月間ぐらい大部分降下しているという表現をさせていただいておりますが、やはり降下の時期、しはじめというのが一番ポイントになると思いますので、本日の御意見を踏まえて、水温についてしっかり把握できるようにあわせて観測、あるいは季節のどこかの施設の水温を測っているものがあれば、そういうものも事前に調べて、上流から取水口までの間の水温の関係も把握をするように努めていきたいと思えます。

○西村委員長 委員会はなくとも、内田委員の御意見も伺いながらぜひ。

○小池所長 はい、それは非常に重要だと思っております。

あとさっき目詰まりによつての流速の違いというのがまだここでは表現しきれてないので、一応メッシュスクリーンのところには流速計を置いて観測できるようにこれまでもしているのですけれども、もう少し面的な形で、何か流速がとらえることができるかというの、工夫というか研究、調べて、それでいろいろ今後の分析に役立てたいと思っておりますので、そのあたりも検討して進めたいと思っております。

○西村委員長 取水がある状況でのものを基本的には知りたいので、場合によっては運転の計画のほうとの兼ね合いもあるかと思ひますけれども、特に大きな影響はないとすれば、調査のために一時取水をするということも可能ですね、そんなに大変ではない。

○小池所長 はい、そうですね。

○西村委員長 場合によっては、調査に向けてある程度取水している環境というものをつくりだして状況を見るということも必要かと思ひます。

何か御意見、御質問ございますでしょうか。

○佐藤委員 先走つたような議論かもしれませんが、1つは、稚アユの降下の時期についてですけれども、今日は水温との関係を示唆されまして大変参考になりましたが、将来的に、運用段階に入ったときに、これを期間としてフィックスして、何月から夜間は水を取らないというような形にするのか、あるいは今日のような話で、水温だけで本当にいいのかわかりませんが、また、令和元年のように洪水が起こつたようなときに、そういうものが影響あるかないのかよくわからないという問題はありますけれども、年ごとに水温がこうなつたからいつから止めようかというふうにするのかということも想定しながら調査のほうも組んでいったほうがいいのではないかとひとつ思ひます。

余りフィックスをするとなると、条件がものすごく違つて、それらを全てカバーすることになると、余りにも長い期間、止める必要がないのに止めなければいけないというようなことが起きる可能性が生じる。フィックスの方法というのは非常に単純でいいのですが、場合によっては余りにも不要な期間止めなければいけないということになるかもしれないので、その点は少し考えていったらどうかと思ひます。

それから、第2点、2つ目の点なんですけれども、今3m³で取水しておりまして、それが最終的には15m³になるということで、メッシュの忌避行動ということについて言ひますと、さっきのメッシュの目詰まりの状況の話もありましたが、かなり水理学的な問題があるのではないかと思ひます。それは例えばメッシュが目詰まりしたときに、確かにメッシュを通るところのスピードは速くなるかもしれないけれども、ちょっと離れる

と、これは西村先生の御専門ですけれども、メッシュのところでは速くなくても、そこへ接近していく流速は平均的にはそんなに影響はないだろうという、それがどの程度影響するのかという問題もあると思うのです。

もう1つ、 3 m^3 、 15 m^3 という話になりますと、例えば稚アユ・稚サケが忌避行動をとって全く入らないということが証明されれば、これはどうということはないのですね、 3 m^3 であろうと 15 m^3 であろうと、忌避行動をとるような対策さえとればいいんだということになります。ただ、それが多少とも入ってくる可能性があるということになるとすれば、やはり 5 m^3 を 15 m^3 にしたときにどうかという話がどうしても出てこざるをえない。

先ほど御説明がありましたけれども、取入口のところの流速が大体同じぐらいになるのだということになるとしても、それが河川のどういう範囲からそこへ水が流れてくるのかという問題がやはり残ると思うのです。だから取入口地点の流速だけを問題にするのではなくて、今回、上から流れてくると、下流のほうの取入口にたくさん入るといったようなことがありましたけれども、これが 15 m^3 全門で取水することになると、河川のどの範囲から水を取るかというようなことは、やはり大きな影響があるのではないかと思います。そんなことも想定しながら検討を進めたいかかと思えます。

以上です。

○西村委員長 流量が 60 m^3 のときに 3 m^3 取水すれば、20分の1の水を取るわけで、本来からいえば、アユも20分の1取るだろうという計算になるわけですがけれども、実際には取る水は壁面に近い側から、両岸に近い側から取るわけで、そのあたりにどのぐらい魚がいるかということが問題になることと。

もう1つは魚自体の忌避能力の問題ですね、幾ら逃げようと思っても吸い込まれてしまうということがあるわけで、そこら辺との関係で、非常にいろいろ手を打っても、ただ、普通に今の話で30分の5取られてしまうということはあるまいかとは思いますが、それがどのぐらい目減りして考えればいいのかということは我々のテーマなんだろうと思えます。

今ざっと御説明いただいたわけですが、まだ3年目ということで、そんなにとりたてて大幅に手を抜いていいところとかはまだ出てこない。基本的には今年の延長線で考えていくことかと思えます。

ただ幾つかの改良点を念頭に置きながらやっていくということになるかと思うのですが、どうでしょう、この中でこういう点はもうちょっと手を抜いてもいいのではない

かというところ、あるいはこういうことは気をつける。先ほど温度の話が出ましたけれども、新たに考えていったほうが良いというところがございましたらぜひ御意見をいただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

○福島委員 先生が言われた点ですが、調査に関しては、従来の1年目、2年目を継続して進めるという方向で特に異論はございません。

それと実際に取水の計画もお示しいただいて、年間の4ページにございますが、この中で実際に3m³の取水ですむ時期とか、15m³取る時期とかというそのへんの見通しをお示しいただいたほうが、この部分に関してさらに詰めたほうが良いかどうか検討ができるのかなと思います。

というのは、ちょうど最初に湧水がR1で春先以降はそういう状況もある。逆にもともとこの導水をつくったのは、そういう時期には霞ヶ浦のほうから水を那珂川のほうに引くということでこの導水路をつくったことがあるのではないかと思いますので、こういう時期にかなりの流量を取るような実験をして、現実の場としてもそういう取水が行われないのだろうか、実際には余り活きないのではないかなという気がいたしますので、流況の状況から考えて、実際には取水の計画、水の流し方が起こって、そういう場に備えての対策をしっかりとっておくということを検討されたほうが良いかなという気がいたしました。

以上です。

○西村委員長 まだパイプ自体の埋設が完了してない状況ですのであれですけども、長い間滞って、事業が前へ進まなかったという状況の中で、やっと視界が開けたわけで、その点新しく計画も変え、年次計画も今のところ目標はできている状況かと思えます。所長からそのあたりのことをちょっと御説明を。事業全般が今後どういうふうに進捗していくかという見通しをお話いただければと思います。

○小池所長 事業については、昨年、皆様の御協力をいただき、令和12年度まで事業の工期を延ばさせていただいてこの導水事業を進めていくということになりました。

一方で、やはり令和12年度を待たずに那珂川と霞ヶ浦を結んでなるべく効果を発現させるような形で事業を進めていきたいということで考えております。

その中で、やはり今回、いろいろ試験結果を見ていただき、御指導いただき、今度3年目の試験をやらせていただくということでございますので、今のおおむねの考えを申しますと、ある程度来年の3年の試験を踏まえて、魚類迷入防止対策というのを方向を出させていただきたいと思っております。それを踏まえて残りの上流側の4門の施設につい

でも構築していくというようなことで考えております。

一方で、実際の運用でどういう取水をしていくかというところについては、やはりさっきにもお話があった期間をがちり決めるのかどうかというところについては、今も1年目、2年目試験をやると、年によって差が出てくる。年変化があるということなので、やはり一番の効率的な運用、あるいは効率的に魚類迷入防止対策もできるというようなことを考えると、やはり河川水温とか、降下のしはじめの時期をある程度しっかりとらえられるような観測ですとか、そういうものを3年目を含めてやっていきたいと思っております。

今の中ではおおむね2カ月程度ぐらいで仔アユですと降下がどっと出てくるというようなこともあるので、やはりポイントとしては降下のしはじめの時期というのをどうやって観測、分析して、それでその時期になって夜間2カ月程度止めるかどうか、そういうのを検討も、実際の運用を見据えながら3年目の試験を進めていきたいと考えております。

○西村委員長 既往の構造物なんかも場合によっては活用しながら、今後ずっと運転をしていく上で一体どういうデータを取れば、簡単に、わざわざ毎年船を浮かべて真ん中で調査ということをしなくても、やれる方法というのを探していかれたほうがよろしいかと思えます。

○小池所長 はい。

○西村委員長 この事業も私が思いますのに、思い出せば、筑波大学ができて、つくばに来たころにスタートしたのですね。それで初代の所長ともおつき合いを願ってきたわけですが、それから考えると、もう30年どころでない時間がたった。いろいろ行き違いがあって、さまざまなこと、辛酸をなめながらここまで来たわけですが、やっとならば完成するのではないかという年度の御指定が今、所長のほうからあったわけですが、とりあえずはそれを念頭に置きながら調査の方法、それから、状況の把握ということに努めていきたいと思う。そのための調査であろうかと思えます。

大変やっかいな調査ではあるわけですが、事故等に気をつけながら今後ともぜひ計測をしていただければと思います。

そういうことで大体御意見を伺えましたでしょうか。よろしゅうございますか。

それでは、そういうことで来年度も調査をよろしくお願ひしたいと思えます。

ではお返しします。

○宮本副所長 ありがとうございます。

委員の先生方におかれましては、長時間にわたり御議論いただきましてありがとうございます。

いました。

以上をもちまして第7回の検討委員会を閉会させていただきます。

なお、本日の資料でございますが、公開の方法については、資料を配付しておりますが、事務所のホームページに公表という形をとらせていただきますのでよろしく願いいたします。

また、本日の議事録につましても、委員の先生方に確認の後に事務所のホームページに掲載をさせていただきますのでよろしく願います。

本日はまことにありがとうございました。

一般の傍聴室への映像及び音信の配信も停止させていただきます。本日はありがとうございました。

閉 会