

contents

- ② 会長あいさつ 150号発行にあたって
- ③ 「やるぞ内水面漁業活性化事業」の成果から
- ④ 天然・野生の溪流漁を増やす漁場管理
- ⑥ 特定外来生物カワヒバリガイの管理と水資源
- ⑧ 水辺の生き物たちにとって望ましい水環境を調べる
- ⑩ 魚類を取り巻く放射性物質
- ⑪ 台風には水の備えを
- ⑫ 水(雨)
- ⑬ 令和2年度米子道路福市地区改良他工事における環境対策について
- ⑭ 随想 「水の広報官」になって分かったこと
- ⑯ 排水処理の現状と技術そして今後の展望について
- ⑰ 内水面養殖の水質管理と今後の展望

青 清 湖 流

S
E
I
K
O

S
E
I
R
Y
U

一般社団法人 日本の水を守る会

2021年
150号

150号発行にあたって

一般社団法人 日本の水を守る会
会長 米長 晴信



前身の社団法人全国川とみずうみをきれいにする会発足以来およそ半世紀。記念すべき機関誌150号を発行することができました。

現在、時勢は地球温暖化による異常気象、東日本大震災時の原発事故による放射能汚染水の放出問題、およびそこから派生する風評被害、コロナによる経済的損失など、われわれを取り巻く環境は厳しい状況となっています。そんな中でも内水面漁業の活性化、継続的な水環境保全の取り組み、など、皆様の活躍にはあらためて敬意を表したいと思います。

相次ぐ緊急事態宣言の発令および延長により、国民的行事である東京オリンピック2020も開催が危ぶまれています。少なくとも、選手団および少数の関係者以外の来日は絶望的です。期間中にいらっしゃるはずだったおよそ1000万人ともいわれている世界中から来る観戦者に我が国の美味しい水産物を堪能していただく機会が失われることとなります。

また、政府は2年後に福島第一原発の汚染水を海洋放出する方針を発表しました。国の基準の40分の1、WHOの飲料水の基準の7分の1に希釈して放出するので問題はないということですが、その説明だけでは風評被害を食い止めることはできません。当会としてもしっかりと経緯を見守り、皆様が安全・安心に漁業に携われるよう注視してまいります。

コロナ禍で総会も書面決議にて開催されますが、会員一丸となってこの危機を乗り越えて行きたいと思います。

「やるぞ内水面漁業活性化事業」の成果から

公益社団法人日本水産資源保護協会
専務理事 遠藤 進



「やるぞ内水面漁業活性化事業」につきましては、水産庁の染川課長補佐が全体を俯瞰する視点から既にご紹介されています。当協会は全国内水面漁業協同組合連合会とJVを組んで事業の推進に当たってまいりましたので、今回は事務局の立場で令和2年度成果からより具体的な視点でいくつかご紹介させていただきます。

わが国の清流青湖を守るにあたり内水面漁業協同組合の果たしている役割は大きなものがあります。一方、組合員の高齢化、組合員数の減少は大きな問題となっており、その役割を果たすにあたり、地域や広く一般市民の参加を得ていくことが有効とされています。そのような視点から、本稿が、取り組みを模索しておられる内水面漁協の方、あるいは、取り組みに参加してみたいなお考えの一般市民の方に参考になればと思います。紙面の都合で概要のご紹介にとどまりますが、詳しくは成果報告会講演録として当協会ホームページに掲載しておりますので、ぜひダウンロードしていただきたいと思ひます。

(URL http://www.fish-jfrca.jp/pdf/yaruzo/R2seika_hokoku.pdf)

●手ぶらでアユ釣り体験モニターツアー

北海道の朱太川漁協の取り組みです。文字通り新たな遊漁者の増加を図ることを目的に都市部の方に手ぶらで参加していただき、アユ釣りの感動を体験していただき、その場で塩焼きで食べていただく企画です。参加をきっかけにマイ釣り具を揃えて友釣りにハマった方もあり遊漁券売り上げ金額の上昇として具体的な成果が出ています。

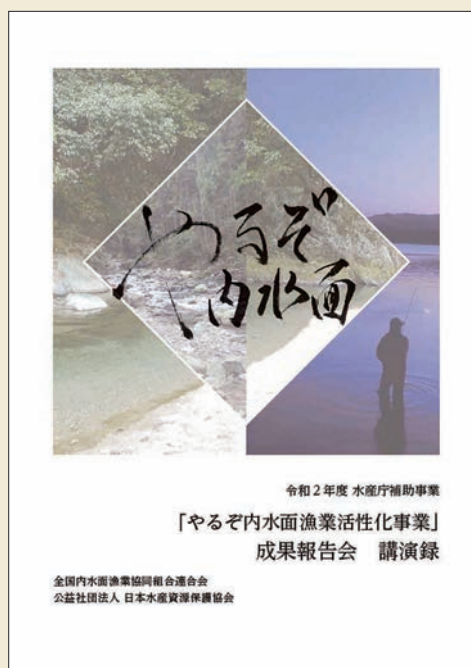
川釣り入門のハードルを下げる同様の取り組みとして小田原市内水面漁業活性化協議会の釣り具のレンタル・釣り体験の取り組みも紹介しています。

●おとりアユ自販機

石川県の動橋川漁協の取り組みです。「おとりアユ自販機」、どのようなものか妄想が膨らみますね？ ぜひ、当協会のホームページから報告書をダウンロードしてご確認ください。図入りで紹介しています。

●アマゴ ゾーニング管理推進と積極的釣人誘致

和歌山県内水面漁連の取り組みです。アマゴの釣り人口減少傾向の打開策として先進地で行われている釣り場のゾーニング管理を取り入れました。県下初となるキャッチ&リリース区を設置し、併せて釣り教室や釣り具レンタルを行った所、遊漁券売り上げ数が2.5倍、延べ遊漁者数約4倍と釣り人増加につながったとのこと。



令和2年度成果報告会講演録
URL http://www.fish-jfrca.jp/pdf/yaruzo/R2seika_hokoku.pdf

天然・野生の溪流魚を増やす漁場管理

水産庁 漁政部 漁政課 広報班
課長補佐 溝部 倫之



1. はじめに

イワナやヤマメ・アマゴといった溪流魚は、内水面漁業・遊漁の重要な対象種であり、資源保全の取組が全国で行われています。水産庁では、資源保全に取り組む内水面漁業関係者等の参考となるよう、国立研究開発法人水産研究・教育機構及び都道府県水産試験場等と連携して、河川等における環境収容力の推定と効果的な資源保全策の策定に資する技術開発を行っています。今回は、その一環として取りまとめた、自然繁殖を利用して天然・野生の溪流魚を増やす漁場管理手法をご紹介します。

2. 自然繁殖を利用した漁場管理とは

溪流魚を増やすために広く行われているのは「放流」

ですが、それが常に優れた増殖方法ではないことがこれまでの研究で明らかとなっています。(図1)

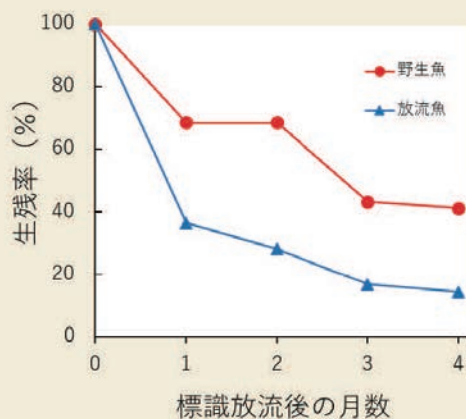
①禁漁区設置、②釣獲日誌、③監視活動、を取り入れることで、自然繁殖を上手に利用した漁場管理が可能になります。(図2) それらの仕組みと役割を見ていきましょう。

3. 自然繁殖を利用した漁場管理の仕組みと役割

①禁漁区の設定(資源添加)

支流を禁漁にすると本流で魚が良く釣れるようになります。これは、禁漁区で生まれた溪流魚が下流の入漁区に移動する“しみだし効果”によります。(図3)

溪流魚の繁殖場所を禁漁区とすることで、入漁区への天然魚や野生魚の添加が高まります。



野生魚を活用したほうが効率が良い!

図1 滋賀県犬上川での野生魚と放流魚の生き残り



①禁漁区設置
(資源添加)

自然繁殖を利用
漁場管理

③監視活動
(規則の遵守)

図2 自然繁殖を利用した漁場管理の



図3 「しみだし効果」のイメージ

②釣獲日誌の作成(漁場の把握)

標識放流魚や野生魚の釣果を日誌に記録することで、野生魚の存在や放流魚の分布がわかり、増殖効果も把握できます。このような釣獲日誌を作成して漁場の状態を把握すると、漁場管理や放流場所の見直し、増殖目標の設定に役立ちます。

③監視活動や看板設置による違反の防止(規則の遵守)

増殖効果を高めるために、禁漁区や体長制限等のルール遵守が重要です。監視活動には人手が掛かりますが、釣り人と協力して行っている漁協もあります。禁漁区の周知には看板の設置が有効です。(図4)

天然魚・野生魚を活用することで放流経費が抑制できるだけでなく、“天然魚が釣れる川”として釣り人の満足度が高まり、内水面漁協の活性化にも繋がるのが期待できます。詳しい内容を記載したパンフレットを水産庁ホームページに掲載しておりますので、ぜひご活用下さい。
<https://www.jfa.maff.go.jp/j/enoki/attach/pdf/naisuimeninfo-31.pdf>



放流だけに頼らない!天然・野生の溪流魚(イワナやヤマメ・アマゴ)を増やす漁場管理

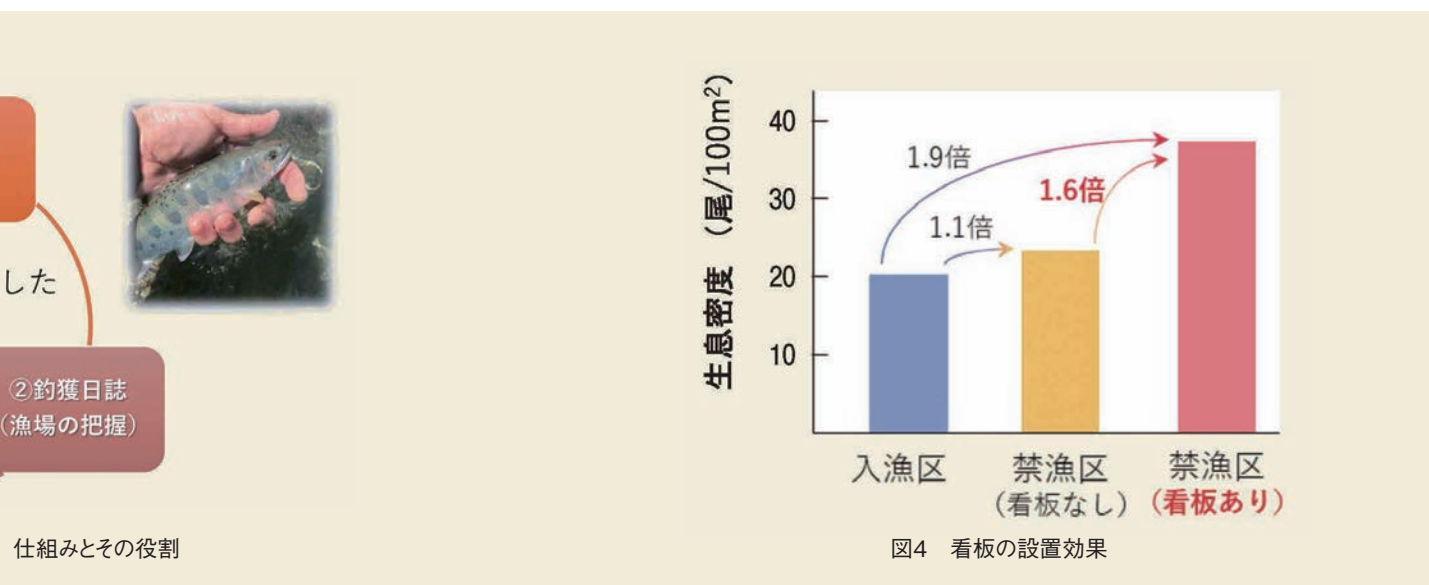


図4 看板の設置効果



②釣獲日誌
(漁場の把握)

仕組みとその役割

特定外来生物カワヒバリガイの 管理と水資源

一般財団法人電力中央研究所
小林 卓也



カワヒバリガイ (*Limnoperna fortunei*) と呼ばれる生物をご存知でしょうか。漢字では川雲雀貝、英名は Golden mussel。華やかな名称を持った淡水棲の二枚貝ですが、自然分布地域を東アジアから東南アジアに持ち、侵略的なリスクを有することが世界的に認識されている生物です。日本では化石から生息の痕跡が確認されているものの、自然プロセスでの絶滅により在来個体は存在しません。1980年代に日本に侵入・定着した結果、生態系や社会・経済活動に及ぼす影響の大きさにより、特定外来生物に指定されました。

カワヒバリガイによる影響は、硬質な表面に集団化して付着・成長する性質により生じます。他の生物の生息場や餌の奪取により河川・湖沼の生態系を攪乱するとともに通水障害等により利水施設の機能低下を引き起こします。発生後の一定期間、浮遊幼生と呼ばれる100~200 μmのプランクトンの形体で水中を浮遊し、流れに乗ってその生息域を拡大することも侵略的とされる要因の一つ

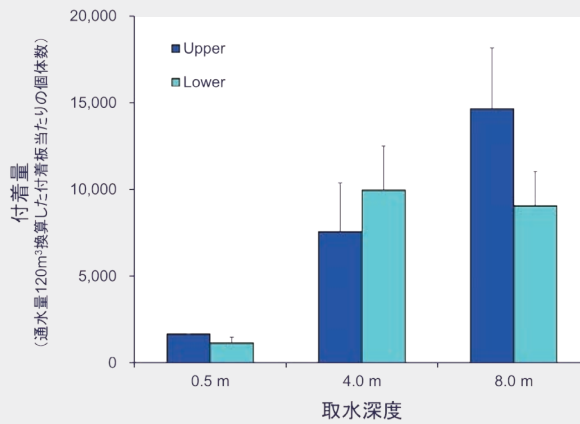
です。付着性の二枚貝が存在しない環境で、豊かな水の恵みを楽しんできた日本は、防護手段を持たないままその影響下に曝される恰好になりました。カワヒバリガイの侵入リスクが指摘され始めた当初、「我が国の河川は流れが速く、浮遊幼生が海まで運ばれてしまうため大きな影響は生じないであろう」との見解も多くみられましたが、残念ながらその期待は外れました。

現在、水処理施設、発電施設、農業利水施設等で少なからずカワヒバリガイによる影響が報告されています。そのため、生態の解明、侵入経路の推定等の生物学的な基礎知見の取得から、拡散防止、生息密度の低減、設備被害防止策等の検討が試みられてきました。当所においては、貯水池における発生挙動、遺伝的な解析による地域個体群の特徴の解析、浮遊幼生を除去するためのストレーナー、付着防止材としての銅系素材や防汚塗料の有効性、オゾンを始めとする薬剤の適用、取水深度調整等について検討し、個々の技術の有効性について明らかにしています。



カワヒバリガイ(左:浮遊幼生、中・右:成体)

取水深度と付着板に付着した幼生量の関係



その一方で、「水」のつながりに沿って移動するカワヒバリガイに対して、完全な駆逐が難しい水域が存在し、個別地点の対策のみでは根本的な問題解決には至らないことも事実です。カワヒバリガイの環境適応能力は高く、日本における生息可能地域について検討した結果として、凍結やpHが極端に低い環境以外、全国の主要湖沼の約8割において生息が可能との結果を得ています。カワヒバリガイが侵入した水域において健全な水資源活用を継続するには、利水施設管理組織間の連携や積極的な水資源管理が重要となります。現在、農林水産省による戦略的プロジェクト研究推進事業「野生鳥獣及び病害虫等被害対応技術の開発（農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発）」において、貯水池の水位操作等の利水管理を適用した対策技術の開発が進められています。貯水池の落水による干出、最低限の駆除剤による補完的処理、物理的付着除去等、その成果の実用化・普及によるカワヒバリガイの適正な管理の実現が期待されます。

カワヒバリガイの管理に関連して、その高いろ過能力を積極的に利用して、水中のプランクトンを除去し、水質改善を実現するとの発想もあるようです。カワヒバリガイによるろ過能力は、シジミ等の他の淡水棲二枚貝に比較して極めて高いことが

報告されています。しかし、我々は、カワヒバリガイを積極的に管理・利用するに足る知識と技術を持ち合わせていません。現段階では積極的な利活用については慎重に対応すべきように思われます。

カワヒバリガイは自然分布地域から経済活動に伴い持ち出され、移入された地域においても利水や水上交通等の人為活動にともないその分布域を広げている生物です。現実的な技術範囲内において事業活動の破綻や生態系の破壊を生じることなく完全な駆除を実現することが難しい状態であることを考えると、生態系のバランスを保ちつつその密度や生息範囲を抑制・管理することは我々人間の責務であると、湖や利水施設一面に付着したカワヒバリガイを目にする度に感じています。



大塩貯水池(群馬県富岡市)におけるカワヒバリガイの付着状況
(左:貯水池岸壁面、右:直下の導水路内)

水辺の生き物たちにとって 望ましい水環境を調べる

公益財団法人海洋生物環境研究所
研究企画調査グループマネジャー 眞道 幸司



はじめに

海や河川・湖沼から漁獲される水産物は「自然からの恵み」であり、漁業は水環境に依存した産業の一つです。健全な水環境を維持・保全していくことが漁業活動の継続にもつながります。「水清ければ魚棲まず」(あまりにも水がきれいすぎると、餌も少ないし、隠れる場所も少ないので魚が住みつかない、という意味から生まれたことわざ)と言いますが、それでは、水辺の生き物たちにとって望ましい健全な水環境とは何でしょうか。

今回は、生物モニタリング(生物を物差しに使う)やバイオアッセイ(生物の反応を見る・直接聞いてみる)という方法を用いて、科学の目で水環境の健全さを調べる方法をご紹介します。

生物を物差しに使う

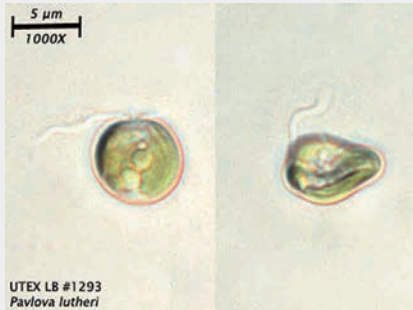
透明度が高く、溶存酸素量も多い清浄な上流の水質を好む魚がいる一方、濁度があり、溶存酸素量が少ない水質にも分布するフナやコイなどがいます。水辺の生き物が好んだ条件や許容できる条件に棲み分ける性質を利用して、棲んでいる生き物の種類やその比率でその環境の質を評価する手法を「生物指標」と言います。環境の質に敏感な種は特に指標生物といい、生物にとって棲みやすい環境の変化を見ることができます。例えば、河川の水質をサワガニの存在によって清浄な水質(I:貧腐水性)、イトミミズの存在によって汚濁の強い水質(IV: 強腐水性)と判定し、生物種の変化で水質汚濁

の変化を把握することができます。また、採取した生物の体内に含まれる化学物質の残留濃度、奇形発生率、ホルモン分泌などの変化を継続的に調査する手法をモニタリング調査といい、生物にとって棲みやすい環境が質的に判断できます。例えば、ムラサキガイを用いた国際的な調査では、世界各地で採取した貝のむき身に含まれる人工汚染物質の蓄積濃度で採取地点の汚染度合いを比べ、汚染分布の世界地図を作成して削減対策に役立てています。

生物の反応を見る・直接聞いてみる

富栄養化の進行、汚染物質の流入、濁り・光・音・振動の発生など、生き物にとってストレスになるものが想定できる場合には、現場で観察される生物の警戒、逃避、忌避などの有無や血中成分の変化、これらの応答の発生率を計測する、もしくは実験室に持ち帰った水で飼育試験を行って生物が受けるストレスの程度や生き残る割合を計測します。これらをバイオアッセイもしくは生物応答試験と言い、ストレスの有無やその程度を知り、生き物にとって成長や繁殖に影響の少ない健全な水環境かどうかを評価できます。例えば、工場排水の混ぜ具合を5段階に分けた水を使って魚を飼育して、それぞれの濃度での死亡率や卵の孵化率を計測し、半数の個体が影響を受ける濃度を求めて、工場排水放流における許容濃度を推定することができます。

海生研における海の生き物を使ったバイオアッセイ



①藻類の代表としたハプト藻 (パプロバ)



②動物プランクトンの代表とした シオダマリミジンコ



③魚類の代表としたシロギスの稚魚 (ふ化後40日)

表 海生研が参加した海産生物を用いたバイオアッセイ法開発の一例

試験対象		急性毒性試験	慢性毒性試験	
藻類 (パプロバ)	生長阻害試験	96時間の生長に対して半数が影響を受ける濃度を計測	生長阻害試験	96時間の生長に対して無影響な濃度を推定
甲殻類 (シオダマリ ミジンコ幼生)	遊泳阻害試験	24時間でのノープリウス幼生の遊泳阻害に対して半数が影響をつける濃度を計測	繁殖阻害試験	21日間の個体の成熟と再生産について無影響な濃度を推定
魚類 (シロギス稚魚)	急性毒性試験	96時間での稚魚に対する半数が死亡する濃度を計測	初期生活段階 毒性試験	卵からふ化後30日までの乱発生や仔魚の生残, 成長および行動に対して無影響な濃度を推定

生物モニタリングやバイオアッセイの課題

生物の我慢強さには個体差があり、生物指標やバイオアッセイに結果のバラツキがあることが知られています。また、ある一つの要因によって生物が示すストレス応答が、共存する別の要因、温度などの環境条件によって変化する可能性が知られています。複数の要因が共存する条件下では、相加的(足し算)な応答の事例と相乗的(掛け算)な応答の事例も知られています。複数の要因が混在する自然環境では、これら複数の要因による複合的な応答がモニタリングや試験で得られた結果から、ある一つの要因による応答を解析することを難しくします。

公共用水域の保全を目的に定められる水質環境基準は、複数の生物種を用いたバイオアッセイで得られた結

果に、試験で生じる誤差や安全性を確保するために国際的に定めた余裕を加え、その値を規定しています。



藻類の生長阻害試験を実施する様子 (フラスコ内に試験水で藻類を育て、生長の遅滞や枯死を見ている)

魚類を取り巻く放射性物質

国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所
主幹研究員 山本 祥一郎



東京電力福島第一原子力発電所の事故から10年が経過しました。これまでに行政機関や公設研究機関が行った放射性物質のモニタリング調査結果によると、環境水の放射性物質濃度は、一部の湖沼や福島第一原子力発電所周辺地域を除いて検出下限値以下または低位、そして多くの場所で減少傾向にあります。福島県沖合や仙台湾の海水濃度も低い値を示しています。また、令和2(2020)年1月から令和3(2021)年3月にかけて実施された海産魚類の放射性物質調査の結果(水産庁HPで公表)によると、調べられた11,515検体のうち基準値(100ベクレル/kg)を超える検体はわずかに1検体でした。事故後数年間にわたり水産物の放射能汚染は大きな社会問題となりましたが、海産魚類を取り巻く放射性物質は確実に減少しています。

一方、一部の河川や湖沼では、今も基準値を超える魚類が確認されています。環境水中に放射性物質が存在し続けているためです。それらの濃度レベルは飲料水や水産物中の放射性物質濃度の基準値を大きく下回っています。しかし、水に含まれる放射性物質は「食うー食われる」といった食物連鎖の過程で魚体内に蓄積されてしまうのです。例えば、釣りの対象として人気の高いアユは川底の石の表面に付着した藻類を餌とします。藻類の放射性物質濃度は、アユの筋肉中の濃度と関係することが分かっています。そして、その藻類の放射性物質濃度は、そこを流れる河川水の濃度と関係しています。河川水の濃度が高まると、餌を介して魚体の濃度も高くなるのです。

ただし放射性物質は魚体内に蓄積する一方ではありません。生体活動をとおして体外にも排出されます。私たちが行った実験結果によると、たとえ高濃度に汚染された魚であっても、放射性物質を含まない餌を与えることで、魚体から速やかに放射性物質が排出されていくことを確認しています。

多くの淡水魚類で放射性セシウム濃度の低下傾向が確認されており、各地で出荷制限の解除が進みつつあります。その一方で、高濃度の汚染が続き出荷制限指示が長引くことが予想される水面も存在します。長期にわたり漁業再開の目処が立たない河川や湖沼では、水域を管理する漁業協同組合員の高齢化とも相まって最悪の事態として組合の解体も危惧されます。また出荷制限の長期化は、ふるさとの河川・湖沼と人間生活との関わり、伝統漁法・調理など地域文化の喪失にも繋がる恐れがあります。河川や湖沼での漁業の復興・再生に向けては、各地でいつまで放射能汚染が続くのかといった将来予測の見通しを立てる調査研究はもちろんのこと、放射能汚染に左右されない漁場利用のあり方や、漁場開放のために必要な合意形成とそのために必要となる調査データの検討、根強く残る水産物への風評被害の払拭など、今後もさまざまな研究に取り組む必要があると考えます。

関連する詳細な研究データについては、下記サイト「水産研究・教育機構の放射能対応」をご参照ください。
https://www.fra.affrc.go.jp/eq/Nuclear_accident_effects/index.html

台風には水の備えを

姫路エコテック株式会社
顧問 原 猛也



勤務先は姫路であるが姫路に住んでいるわけではなく常勤でもないで、住まいは千葉県の外房にある。2019年の秋の台風15号は珍しく東京湾の真上を縦断した。内房の家屋はことごとく屋根に被害を受け、長らくブルーシートで屋根を覆った風景が見られなくなったのは、つい最近のような気がする。目には見えない停電も長らく続いた。停電した世帯は90万戸。「パソコンも電気が無ければただの箱」なので、現代社会にとって電気は必需品。幸い我が家は、瞬断はあったが停電はしなかった。

台風が去って朝には青空が広がった。これを待っていた我妻は、貯めていた洗濯をして満艦に干し揚げたその

午後3時頃、断水が始まった。我が家の一画は停電しなかった。ごく普通の風景に見えた。ところが、コンビニに行って驚いた。コンビニがある交差点の信号機が動いていないのである。後で知ったことだが、断水の原因は上水を供給するポンプ設備が停電地区にあったことにある。



散歩の途中でよく見ていた幼稚園の手押しポンプ

だんだん細る水道の水から、まずは飲み水を鍋いっぱい確保。下流側の人には悪いと思いつつも、水が出る間はバケツなどに汲ませてもらった。最後は、風呂の蛇口を全開にして貯めた。10cmも貯まったであろうか。

コンビニは我が家と同じ区画にあり、停電が無かった。そこには大量のペットボトル入り水の山があった。飲み水は確保できる。ところが、電気があっても水が無ければウォシュレットもただの便座に成り下がる。さらに少量の水でブツは流せたが、紙が浮いてくる。量がないので流しきれず紙だけ戻ってくる。「ベトナム式ねっ」との厳命があっ

た。紙は流さず別にストックするのである。子供の頃を考えるとそれでも贅沢である。

水のストックはみるみる無くなっていく。夕刻、夜になったら給水車による水の配布を市役所で開始するとのアナウンス。でも、車で行く距離である。駐車場はすぐに満杯だろうしどれだけの量が配布になるのか。飲み水は何とかある。あきらめた。

我が家は、小学校の隣にある。その隣には幼稚園もある。そこには手押しポンプがある。あれは使えないものか。教育委員会に電話すると「いい話なので、早速、明日の朝から使えるよう手配します。」との返事。我妻は、翌日朝から幼稚園に行き、我が家(のトイレ)で使う水の確保が出来たようだ。ついでに近所のお年寄りのために水を汲で運んだりしたらしい。1日半の断水でこの大変な騒ぎであった。

「ようだ」、「らしい」というのは、私は珍しく(幸運なことに)翌日からは出張したので、その苦勞を知らないで済んだ。数週間も停電断水が続いた内房の方々のご不便、ご苦勞は想像を絶するものであったろう。私が言うのは失礼かも知れないが、まことにお気の毒であった。この台風の教訓として、以来、我が家では、風呂の水はつぎに水を張るまでは抜かない、というルールが出来たことをご報告する。



電気は通じていたし小学校にはプールもあったが、水は手押しポンプで汲んだ。

水(雨)

株式会社富田屋
役員 佐藤 美由紀



「しとしと」「ザーザー」「ぴちゅぴちゅ」 「ぽつぽつ」「ばらばら」

こうした言葉は、「擬音語」「オノマトペ」と呼ばれます。

実際の音をまねて言葉とした語で、それを聞くだけで、どんな状態なのか、目に浮かびやすくなります。

日本語は、他の言語にくらべて、こうした擬音語や擬態語が多いと言われています。

「雨が降る」という表現1つとっても、どんな雨が降っているのか、擬音語がつくだけで、想像しやすくなりませんか。

ことは久しぶりに「しとしと」という表現がぴつたりな雨がたくさん降った気がします。

傘を差しても、なんとなく洋服がしっとりとぬれてしまう、「ああ、梅雨だなあ」と感じるような雨です。

肌感覚でしかありませんが、ここ数年、雨が降るとなると、まるでスコールのような「ざーざー」降りの雨が多かったと感じています。実際、雨が降るとなると「ゲリラ豪雨」「100年に1回の大雨」

「爆弾低気圧」という言葉を耳にする機会が増えているように思います。

これも地球温暖化の影響なのか？梅雨という日本独特の季節はなくなってしまったのか？と感じざるを得ませんでした。

去年はコロナ禍で、人々の移動が制限され、生活に大きな変化があった方も多いと思います。でもそのぶん、にごっていたベネチアの水は透明になり、かすんで見えなかったタージマハルは晴れ晴れとした青空にくっきりと浮かび上がり、ハワイのハナウマ湾にはこれまで見られなかったような大きな魚が戻ってきました。この「しとしと」降る雨も、そんな変化のうちの1つなのではないか、そんなふうに感じています。

新型コロナウイルスの感染拡大は、私たちに、本当に大切なものはなにか、改めて考えさせてくれる機会だったのではないか。梅雨らしい今年の雨を見ながら、そんな考えが浮かびます。

令和2年度米子道路福市地区改良他工事における環境対策について

株式会社 共栄組
監理技術者 村岡 信幸



1. はじめに

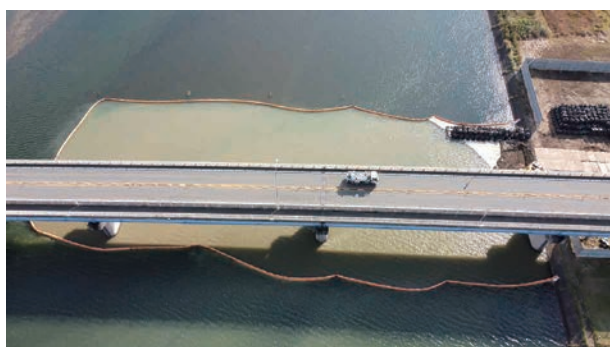
本工事は、一般国道9号米子道路において一級河川日野川及び一級河川法勝寺川を渡河する米子大橋(Ⅱ期線)のうち、P5橋脚とP6橋脚を施工する工事であり、工期は令和2年9月12日～令和4年6月19日です。(出水期:6月20日～10月20日は河川内作業中止)

2. 環境対策について

工事場所が日野川河道内での作業となること、また現場周辺は多くの野鳥が生息していることから、以下の環境対策を実施しました。

①汚濁防止膜の設置

今回工事で施工する橋脚の作業ヤードは、外周を耐候性大型土のうで締め切って内側を土砂で埋め立てて構築する設計となっていることから大量の濁水が発生することが予想されました。このため、施工前に汚濁防止膜を設置して作業を行い、濁水発生を抑制しました。



汚濁防止膜設置状況

②仮囲いの設置

現場周辺は多くの野鳥が生息しており、工事に伴う騒音や重機・工事車両の動きに驚かないよう、仮囲い(目隠しフェンス)を設置して作業を行いました。



仮囲い(目隠しフェンス)設置状況

③工事用道路の散水

工事車両が河川区域内の工事用道路を通行する際に粉塵が発生するため、散水車による散水を実施して粉塵発生を抑制しました。

④日野川水系漁業協同組合及び米子野鳥保護の会との連絡と現地確認

毎月1回広報誌を作成し、日野川水系漁業協同組合及び米子野鳥保護の会へ配布するとともに、濁水発生が予想される場合には日野川水系漁業協同組合に現地確認をお願いしています。また、米子野鳥保護の会とは月1回の頻度で現場進捗と周辺状況の現地確認を行っています。

3. おわりに

今回工事は河川区域内での作業が大半であることから、周辺の河川環境に配慮した施工をすることが重要となります。令和2年5月末でⅠ期工事が完了し、出水期明けの10月21日からⅡ期工事が始まりますが、最後まで気を緩めることなく環境に配慮した施工を心掛け、無事故での工事完成を目指します。



「水の広報官」になって分かったこと



2021ミス日本「水の天使」 嶺 百花

6年間チア部に所属し、現在も体育会ゴルフ部に所属するなど、スポーツと隣り合わせの生活を送ってきた私にとって、水は、部活後の疲れた体を癒してくれる大切な存在です。チア部の体育館の横には二つの給水機がありました。部員52名が部活の終了を告げる、キャプテンからの「これで終わります」の一言を皮切りに、一齐にその給水機に向かって走ります。”練習がもう終わりそうかな?”と雰囲気を知った部員が、体の重心は残したまま片足をドアの方向に向け、気づけば給水機の前には長蛇の列。”まだか、まだか”と長い列を待った末に口にした水を飲んだ際の爽快感がたまりません。空気がこもった体育館の中で肩と肩が触れ合うほどの距離で踊り続けることで砂漠のように干上がった体を潤す、まるでオアシスのような存在でした。

これは一例ですが、このように私達の生活を一番近くで支えてくださっている水業界の方々。2021ミス日本水の天使に選出された私は光栄な事に沢山の水業界の方々にお会いする機会があります。

3月には静岡県富士市西部浄化センターでの浄化ガス発電式に参加。4月には、埼玉県関連・水資源機構にお邪魔させていただき、埼玉県下水道公社・埼玉県下水道局・水資源機構・中川水循環センター・所沢市上下水道局の皆様にあいさつを、先日は東亜グラウト工業株式会社・安全道場体験に参加させていただきました。

水を汚す事は簡単ですが、浄化する為に12時間をかけ、丹精を込め綺麗にしてくださる方々の思い。汚泥を燃やすことで出来たエネルギーを水の処理の一部のエネルギーとして代

用すると言った、水を綺麗にすることで私達の生活を支えてくださっているだけでなく、SDGsにも貢献したり様々な活動をされている姿。そしてこれらの業界の安全を守るために日々リスク回避の方法を研究してくださっている方々。

当たり前になり生活とコミットしている水。なかなか日常生活の中で知る機会が少ない方もいらっしゃると思いますが、実はその裏には、縁の下の力持ちとして熱い思いを持ち、業務を全うするだけでなく環境への配慮にも視野を広げたりと様々なことを危惧しながら働いてくださっている水業界の方々の姿があります。

自分自身の学生生活を、そして私を含めた皆さんにとっての人生を支えてくださっている水業界の方々のキラキラとした眼差しで働いていらっしゃる姿やその思い。水の広報官としてより一層責任を持ってこの仕事を全うしようと足を運ぶ度に思いが強まります。



一般社団法人 日本の水を守る会 会員名簿

(順不同)

名 称			
(社)十勝釧路管内さけます増殖事業協会	葛飾の川をきれいにする会	寒狭川上流漁業協同組合	加茂川漁業協同組合
阿寒湖漁業協同組合	東京東部漁業協同組合	岐阜県漁業協同組合連合会	岩岳川漁業協同組合
(社)北見管内さけます増殖事業協会	恩方漁業協同組合	津保川漁業協同組合	矢部川漁業協同組合
西網走漁業協同組合	氷川漁業協同組合	高原川漁業協同組合	菊池川漁業協同組合
浅瀬石川漁業協同組合	神奈川県内水面漁業協同組合連合会	丹生川漁業協同組合	白川漁業協同組合
青森県内水面漁業協同組合連合会	相模川漁業協同組合連合会	飛騨川漁業協同組合	椎葉村漁業協同組合
小国川漁業協同組合	酒匂川漁業協同組合	滋賀県漁業協同組合連合会	鹿児島県内水面漁業協同組合連合会
両羽漁業協同組合	山梨県漁業協同組合連合会	廣瀬漁業協同組合	株式会社沿岸生態系リサーチセンター
日向荒瀬漁業協同組合	秋山漁業協同組合	内川をきれいにする会	NPO法人水元ネイチャープロジェクト
北上川漁業協同組合	河口湖漁業協同組合	熊野川漁業協同組合	一般社団法人 地域振興協会
大洞沼漁業協同組合	本栖湖漁業協同組合	紀ノ川漁業協同組合	能代川サケ・マス増殖組合
大北川漁業協同組合	桂川漁業協同組合	兵庫県内水面漁業協同組合連合会	葛飾区釣友連盟
群馬県内水面漁業協同組合連合会	安曇漁業協同組合	武庫川漁業協同組合	環境デザイン株式会社
利根漁業協同組合	魚沼漁業協同組合	東郷湖漁業協同組合	株式会社特研工業
那珂川南部漁業協同組合	能生内水面漁業協同組合	鳥取県内水面漁業協同組合連合会	株式会社井木組
栃木県鬼怒川漁業協同組合	中魚沼漁業協同組合	日野川水系漁業協同組合	株式会社シモモト
渡良瀬漁業協同組合	信濃川漁業協同組合	神戸川漁業協同組合	イワタ建設株式会社
栃木県漁業協同組合連合会	荒川漁業協同組合	江川漁業協同組合	美保テクノス株式会社
埼玉中央漁業協同組合	敦賀河川漁業協同組合	神西湖漁業協同組合	株式会社ティール・エム・エス
手賀沼漁業協同組合	耳河川漁業協同組合	吉井川漁業協同組合	ライフテクノ株式会社
社団法人 市原市観光協会	石川県内水面漁業協同組合連合会	福山市芦田川漁業協同組合	ジャパンマリンボニックス株式会社
全国漁場環境保全対策協議会	黒部川内水面漁業協同組合	神之瀬川漁業協同組合	有限会社西山工業
公益社団法人 日本水産資源保護協会	安倍藁科川漁業協同組合	江の川漁業協同組合	平井工業株式会社
公益社団法人 日本観光振興協会	大井川非出資漁業協同組合	三段峡漁業協同組合	今井明子
全国連合小学校長会	阿多古川漁業協同組合	木野川漁業協同組合	
一般社団法人 全国さけます増殖振興会	気田川漁業協同組合	山口県内水面漁業協同組合連合会	
港区釣魚連合会	菊川改修期成同盟会	勝浦川の水をきれいにする会	

水をもっと豊かに、大切に守る。新しい時代を一緒に作りましょう。

一般社団法人 日本の水を守る会

会員募集

清流青湖

150号

令和3年6月15日発行

発行 者：一般社団法人 日本の水を守る会
〒107-0052 東京都港区赤坂1丁目9-13

印 刷：株式会社 博秀工芸

機関誌名：揮毫 初代会長 稲葉 修

排水処理の現状と技術そして 今後の展望について

株式会社アルパ
代表取締役 中村 信一



私は、水処理に30年以上 従事してきましたが、地球規模の環境保全の観点から、水資源問題・水の再利用問題はこの上なく重大であるという想いをますます強くしてきています。

言うまでもなく水は、人類の社会生活・経済活動にとって必要不可欠なインフラ基盤であり、老若男女を問わず水の恵みがなければ一日たりともながらえることは出来ません。

産業界に目を移すと、各種化学製品の製造工場、お菓子や乳製品・食料品の製造加工工場、病院や老健施設、うどん屋などの飲食店、ありとあらゆるところで水が利用され膨大な量の排水が日夜 排出されています。

工場その他で使用された排水は、以下の項で説明するような方法で処理され、河川などに放流されています。

しかし、排水の河川放流などはせず、再利用できるレベルまで極力 再生処理することが出来るとしたら一体どうなるでしょうか。排水を再生利用できるとしたら海や川に捨てることなく、環境汚染を誘引することもないのです。

視野を広げて全世界に目を向けると、排水に起因する環境問題で困っている国は幾らでもあります。

すなわち、これからの水インフラ基盤の考え方は、水

のリユース・理想的には全量リサイクルすることを世界的にも基本理念とすべきであると考えます。

そして、この理念に対して、排水処理の技術開発の方面から貢献しようと考えている次第であります。

1. 排水処理の現状

各種排水・廃液の処理方式は、生物処理法（活性汚泥法）、凝集沈殿法、加圧浮上法、膜処理法（MBR）などが主流です。

生物処理法では、微生物や菌類の繁殖による屍骸が多量に発生し、これらやss成分を凝集沈殿させます。そして、汚泥量は微生物の活動が活発化する夏季には二倍等（排水の性状による）に達することとなります。

一方、規制の厳しい地域では活性炭処理が行われており、処理水の清浄度が生物処理より高く水質も安定している反面、活性炭は基本的に使い捨てとされるのでランニングコストが高くつきます。つまり、活性炭処理は処理水の清浄度は見込めるものの事業主の利益をコスト面で圧迫します。

このように、既存の排水処理では汚泥の発生量やコストその他の面でまだまだ満足できない面が多々あります。

2. 排水処理技術の開発

私どもは、排水中の汚れ成分を活性炭一次床で吸着処理し、次いで活性炭二次床で濾過処理すると共に、排水中の汚れ成分を吸着した活性炭を所定量ずつ取り出し活性炭賦活装置にかけて再生しつつ元の活性炭処理槽へと戻していくことにより、活性炭の活性度が常に高い状態で浄化を行い、汚れ濃度を低減することができる排水処理技術を開発しました。

この技術の特色の一つ目は、排水中の汚れ成分を吸着した活性炭を再生利用することにより、新炭の補充量を抑えて比較的安価に排水処理を行うことが出来ることです。

特色の二つ目は、排水中の有機成分は活性炭に吸着され、活性炭賦活装置内で熱分解されて炭化されるので、生物処理法のような有機成分由来の汚泥はほとんど出ないことです。

特色の三つ目は、排水中の有機成分は活性炭に吸着され、活性炭賦活装置内で熱分解され炭化されるので二酸化炭素(CO₂)は全く出ないこととなり、カーボンニュートラル(低炭素化、CO₂問題)に資することができることです(活性汚泥の産廃の焼却処理では二酸化炭素が大量に発生します)。

そして、塩素処理、オゾン処理、電解処理などの技術

を組み合わせることにより、活性炭には吸着されにくい溶解性の汚れ成分をも除去することが出来ることとなります。

さらに、UF膜処理、RO膜処理などを組み合わせることによって、井戸水レベルの清浄水(TOC<3ppm)にまで浄化を行うことも可能です。

3. 今後の展望

排水は、これまでのように排水規制の基準値未満まで処理を行い河川等に放流するのではなく、費用が多少余計にかかるとしても、清浄度を高める処理を施して、限りある貴重な水資源の有効な再利用を図るべきと考えます。

また、排水の再利用を法制的な観点から促進するため、排水の河川等へ放出に関する規制基準法令から一歩進んで、排水の実践的なリサイクル法についての法律の制定を推進すべきであると考えます。

そして、美しい日本の水を守り、清流・青湖を子々孫々の代まで引き継いでいくことが我々の時代に課せられた責務であると確信しています。

内水面養殖の水質管理と今後の展望

株式会社アルパ
代表取締役 中村 信一



1. 内水面養殖の水質管理の重要性

内水面養殖では、鮎、鯉、鰻、シジミ、その他の各種の淡水の魚介類が養殖されており、水中の溶存酸素が不足している場合、水中の有害物質(アンモニア、亜硝酸、硝酸、COD)が多い場合に酸欠状態が発生します。

内水面養殖の水質管理項目の指標として、1.溶存酸素量(DO)、2.有機物量(COD、TOC)3.水素イオン濃度(pH)、4.水温(℃)、5.T-Nなどがあります。

例えば、魚の餌から派生するアンモニアやCOD成分が水中に溶け込むと、これらが溶存酸素(DO)と反応して亜硝酸態窒素や硝酸態窒素へと変化していくこととなります。そして、アンモニアから硝酸等への化学変化を通じて、溶存酸素(DO)が消費されていくこととなり、水中の酸素濃度が減少することによって魚介類が酸欠状態へと陥ることとなります。

したがって、内水面養殖の養殖水の水質管理では、溶存酸素(DO)量を必要分量に維持することが非常に重要です。すなわち、水質が悪いと溶存酸素濃度も不十分となるので、養殖水の水質管理は極めて大切です。

2. 内水面養殖の池水の循環処理システム

内水面養殖の養殖水は、餌などから派生するアンモニアなどが水質阻害要因となりますが、電気分解処理や活性炭処理によってその低減を図ることができ、以下に内水面養殖の池水の循環処理システムの図を参照してご説明します。

内水面養殖池の池水は、調整槽を介して、ポンプPによりCC流動床濾過装置(活性炭が流動)、その下方のCC固定床濾過装置(活性炭を貯留)、さらにその下方の中間層(水色部分)へと送水していき、その後ポンプPにより内水面養殖池へと戻して循環処理するようにしています。水中で腐敗した餌などの有機性の汚れ成分(COD)は、上下のCC濾過装置の活性炭で吸着・濾過され低減していきます。

また、前記中間槽内の池水の一部は電解装置との間を循環するようにしています。電解装置との間の池水の循環により、水中の亜硝酸態窒素、硝酸態窒素を陰極還元してアンモニア態窒素に変化させ、このアンモニア態窒素を陽極反応によって窒素ガス(N₂)化・無害化し(NO₂、NO₃→NH₄→N₂)、溶解性COD成分を酸化分解していきます。また、電気分解では陽極で酸素(O₂)が生成し、これにより副次的に水中の溶存酸素濃度を増やすことが出来ます。さらに、前記中間槽内の池水の一部はUF膜濾過装置との間を循環するようにしています。UF膜濾過装置では、池水中の微生物に寄生したウイルス類を除去していきます。

上下のCC濾過装置のそれぞれの活性炭の一部を引き出し、900℃蒸気によって賦活再生して再びCC濾過装置に戻します。これにより、CC濾過装置の活性炭が常に活性度の高い状態を維持するようにしています。

当社では、電気分解に効果的なセラミックス電極を開発しており、排水その他各種の水処理分野で実用化しています。

3. 最後に

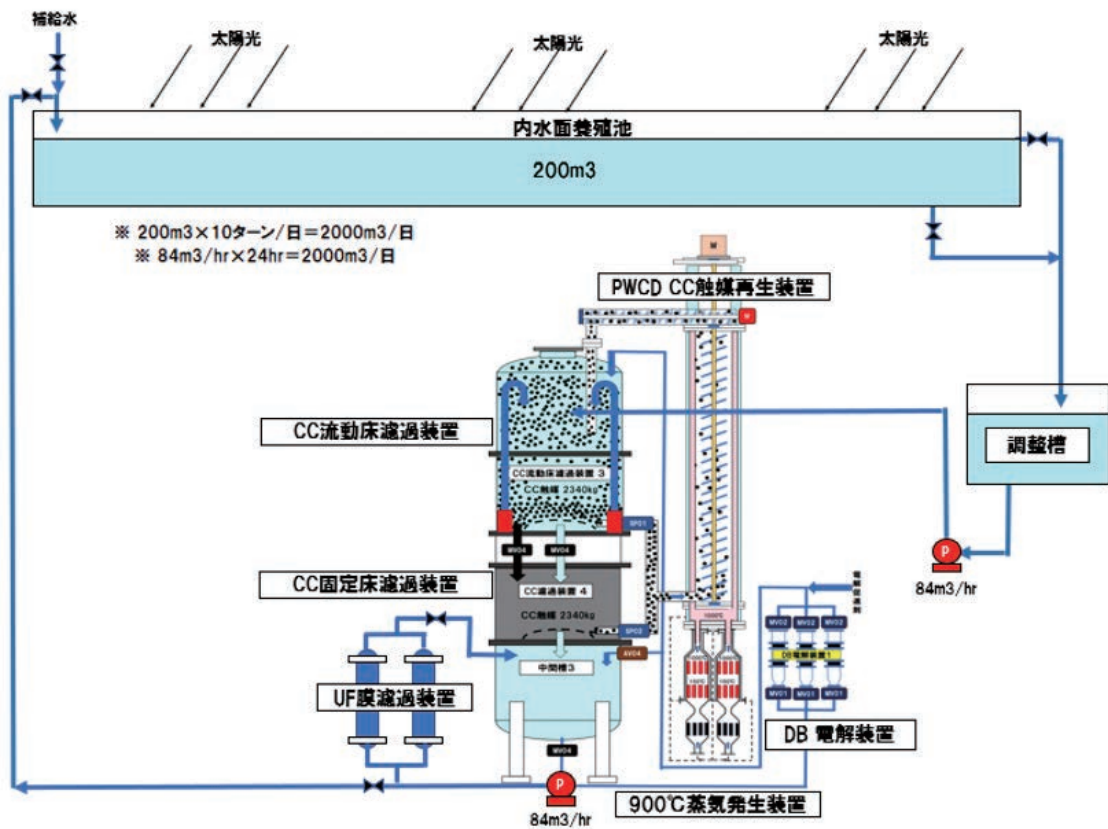
内水面養殖で生長させて捕れた魚を調理場でさばき、新鮮な間にその場で不要部分(頭、骨、内蔵など)をフリーズ・ドライしてパウダー化し、これを牛、豚、鶏、ペットなどの餌の栄養源として有効利用することが考えられます。

このように、魚の食べられる部分と食べられない部分と

を全体として処理することにより、最終の小売り価格を抑えることもできるものと考えます。

すなわち、魚体の廃棄処分をしている不要部分の全体を含めて有効利用することにより、利益を確保したまま小売り価格を落とすことができたとしたら、内水面養殖の水産業のさらなる発展につながるのではないのでしょうか。

内水面養殖池水循環処理システムフロー図



熱分解装置

熱分解炭化装置

Pyrolysis Waste Carbonization Device

有機系廃棄物を熱分解し炭化物を生成する装置です
 燃焼ではなく熱分解処理のため、環境に配慮した設計が
 なされ、設置に関する規制が緩和されます
 電解スクラバーを併設しており、近隣への臭気を抑え
 有害ガスの排出はありません

水処理設備

高濃度廃液処理システム

HyBrid EI-EX

電気分解と熱分解技術を併用することにより
 排水処理コストの削減や省スペース化を実現した
 次世代の排水処理技術となっています
 汚泥が発生せず、臭気やCO₂の排出を抑え
 環境に配慮した排水設備となっています

WHAT CAN WE DO FOR THE EARTH ?

未来へ繋ぐ環境作りを

当社は40年近く水処理という分野で様々な研究を重ねてまいりました

その中で、多くの企業の方々が工場の排水処理に苦慮され

処理コストが利益を圧迫しているという現状を知りました

当社の水処理技術を用いて様々な問題を改善すべく、製品の開発を行ってまいりました

これからも、他社にはない電気分解技術を軸に、お客様・社会への貢献を忘れることなく

自然環境に配慮した高機能な製品サービスをご提供できるよう努力してまいります

当社の技術開発の基本理念

- ① 排水の全量リサイクル(処理水清浄度の向上)
- ② 汚泥を出さない(汚れ成分の熱分解炭化)
- ③ カーボンニュートラル(CO₂を排出しない)

当社はこの理念の実現に向けて、未来へ繋ぐ環境作りに向けて
 そして美しい日本の水を守るため技術開発に邁進してまいります

除菌・殺菌装置

セントラル型電解除菌水生成装置

Unit-BK Series

特殊セラミック電極を使用した中性電解水を生成します
 「除菌」と「洗浄」を同時に行い
 人と環境にやさしい装置となっています
 食品加工工場等のHACCP対策に有効です

排ガス処理装置

電解スクラバーVOC処理装置

工場から排水や焼却などをする際に発生する
 ダイオキシン・ジオキサン・メチルメルカプタンなどの
 様々な有害ガスによる臭気・公害問題を解決します
 排ガスを電解水中に吹込み電解水と排ガスを強制的に
 接触・反応させ、電解水を上部よりシャワー水として
 吹きかける為、充填材を要さないガス対策が可能で

