

2023
January
Vol.63

建設・環境技術レポート&トピックス

I-NET

Contents

新たな取り組み

- 06 治水とまちづくり連携計画の策定
- 04 魅力ある持続可能な地域づくりへの取り組み
- 02 ガスクロマトグラフ質量分析計の高感度化

Working Report

- 10 水田水域における生態系配慮施設の生物多様性保全効果
- 08 農業用ダムの洪水調節機能強化の課題と当社の取り組み



人と地球の未来のために――



いであ株式会社

Column

GHG排出削減のための農林水産分野の施策の動向 ～みどりの食料システム戦略とGHG排出削減対策の見える化～

農林水産業は、本来は自然循環機能を生かし、私たちの生存に必要な食料等を生産する産業でした。しかし、人口が増加し科学技術が発達するにつれて、森林伐採による農地拡大、大型機械や化学肥料・化学農薬を用いた食料増産、家畜の大規模多頭飼育を行うなど、環境に負荷を与える一面も持つようになりました。このため、地球規模でみれば世界の温室効果ガス(Greenhouse Gas: 以下、GHG)総排出量520億トン(CO₂換算、2007-2016年平均)のうち、農業・林業・その他土地利用に関するものが全体の約4分の1を占めています。日本国内では、総排出量11.5億トン(CO₂換算、2020年度: 以下同じ)のうち農林水産分野は5,084万トンで、全体の約4%を占めています。農林水産分野の主なGHGと排出源は、水田や家畜の消化管内発酵等によるメタン、農用地の土壌や家畜排せつ物管理等によるN₂O、燃料燃焼によるCO₂等です。

一方、森林、農地・牧草地による国内のGHG吸収量は4,450万トンとなっています。こうしたなか、農林水産省では2021年5月に「みどりの食料システム戦略」を定めて、2050年までの農林水産業におけるGHG削減目標とその工程表を明らかにしました。戦略では、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現することとし、2050年の農林水産業のCO₂ゼロエミッション化、化学農薬使用量(リスク換算)の50%低減、化学肥料の使用量の30%低減、有機農業の取り組み面積を100万haに拡大、さらに吸収源強化のためのエリートツリー等の成長の優れた苗木の導入拡大、ニホンウナギ、クロマグロ等の養殖における人工種苗比率100%達成等を目指しています。工程表として2030年、2040年を区切りで段階的な目標を定め、併せて技術開

発も進めることとしています。GHG削減に向けた技術革新としては、2030年までに開発されつつある技術の社会実装、2040年までに革新的技術・生産体系を順次開発、そして2050年には革新的技術・生産体系の速やかな社会実装を行う計画となっています。こうした戦略の実現に向けて、2022年7月には「環境と調和のとれた食料システムの確立のための環境負荷低減事業活動の促進等に関する法律(みどりの食料システム法)」が施行され、環境と調和のとれた食料システムの確立に関する基本理念、農林漁業に由来する環境への負荷の低減を図るために行う事業活動等に関する計画の認定制度等が設けられました。この法律にもとづく国の基本方針が2022年9月に告示され、都道府県・市町村による基本計画、農林漁業者等による実施計画に関する手続き等が行われています。

また、食料・農林水産業活動に伴うGHGの排出量・削減量等の「見える化」に対する取り組みも行われています。農業者等の脱炭素化の取り組み効果を算定し、取引先や消費者にアピールすることが期待される「農産物の温室効果ガス簡易算定シートを利用した脱炭素の見える化ガイド」(2022年9月)の公表や、TCFD提言にもとづく食品事業者の気候関連リスク等に関する情報開示を促す「食料・農林水産業の気候関連リスク・機会に関する情報開示(入門編)(実践編)」(2022年9月)等の作成・公表です。

当社では、環境コンサルタントとして農林水産分野の気候変動関連業務を実施するとともに、TCFDに関する企業の気候変動関連リスク・機会の評価支援サービスも提供しています。豊富な実績と技術を活用し、農林水産分野のGHG排出削減をめぐる取り組みにおいても貢献してまいります。

Point

ガスクロマトグラフ質量分析計による検出を高感度化する装置「Double Cryo-Focusing System」を開発しました。本装置により、既存の技術では測定できなかった低濃度の化学物質を検出することが可能になります。

ガスクロマトグラフ質量分析計の高感度化

環境創造研究所 環境化学部 中村 好宏、森 大樹、経営企画本部 事業開発担当 松村 徹

はじめに

ガスクロマトグラフ質量分析計(以下、GC/MS)は、ガスクロマトグラフ(以下、GC)で試料に含まれる成分をカラムを用いて分離し、各成分を質量分析計(以下、MS)で検出する装置です。カラムは一般的に長さ30～60mの細い石英毛细管で、内側に液相と呼ばれる高分子等が塗布されています。塗布された液相と物質の親和力は物質の化学構造により異なるため、物質がカラム内を移動する時間に違いが生じて分離します。

当社は、従来の技術では測定不可能であった濃度領域の化学物質を測定することを目的として、GC/MSの高感度化装置を設計・開発しました。開発した装置「Double Cryo-Focusing System」は、GC内で試料が移動する流路の途中を複数回冷却して測定対象物質を冷却濃縮(Cryo-Focusing)するシステムと、流路分岐を組み合わせたもので、飛躍的な高感度化を実現しました。

「Double Cryo-Focusing System」の概略

「Double Cryo-Focusing System」の概略を図1に示します。この装置の特徴として、流路分岐部を介して第一カラムと第二カラムの2種類の異なったカラムを連結していることが挙げられます。また、流路分岐部にはGC外部

への廃棄流路を設け、試料中に含まれる不要な成分をGC外部へ排出できるように設計しています。第二カラムの入口と出口にはGC外部から液化炭酸を供給するバルブを設置し、ここから液化炭酸をGC内部に供給することでカラムの特定の部分のみを冷却することができます。

GCに導入された試料は、高温に保たれている試料注入部で瞬時に気化します。GC温度は100～300℃で制御されており、試料に含まれる有機溶剤や化学物質は、第一カラム内を分離しながら不活性化ガスとともに移動します。測定対象物質以外の有機溶剤や不要な物質が流路分岐部に到達する時間に合わせて流路分岐部のバルブを開け、廃棄流路方向にすることによりGC外部に排出します。測定対象物質が到達する時間にはバルブを閉じておき、第二カラムへ測定対象物質を移動させます。

測定対象物質が第二カラムに到達したときに第二カラムの入口を液化炭酸で冷却することにより、測定対象物質の移動が止まり冷却濃縮されます。液化炭酸の供給を止めると、冷却された箇所が瞬時にGC内の温度に上昇して測定対象物質の移動が再開し、第二カラム内での分離が始まります。目的物質の分離が終わり、第二カラムの出口に来た時間に合わせて、液化炭酸で冷却して目的物質だけを再度濃縮し、MSで検出します。

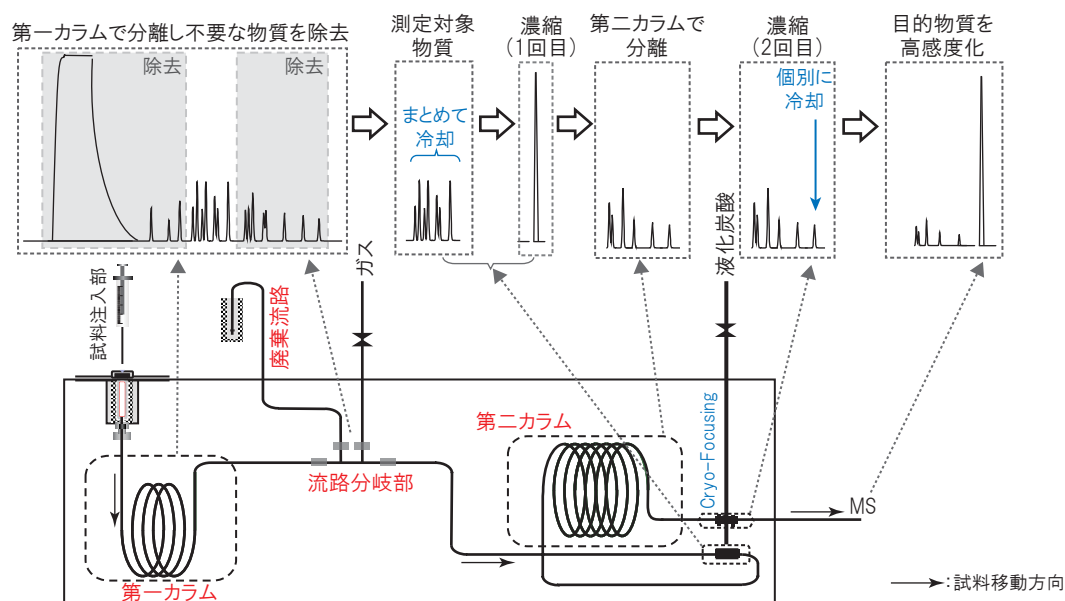


図1 高感度化装置「Double Cryo-Focusing System」の概略図

1回目の冷却濃縮では複数の化学物質をまとめて濃縮し、2回目の冷却濃縮では第二カラムで分離した単一の目的物質を個別に冷却濃縮することで、特定の物質のピークが高くなり、感度が飛躍的に向上します。

「Double Cryo-Focusing System」の効果

(1)MSの選択

MSによる検出結果は電気信号に変換され、分析時間に合わせた信号値が得られます。分析時間を横軸、一定の時間間隔で得られた信号値を縦軸として、クロマトグラム(ピーク)が描画されます。信号値の数が少ないと正確なクロマトグラムが描画されません。「Double Cryo-Focusing System」を適用すると、測定対象物質を描画するクロマトグラムの時間幅が狭くなるため、組み合わせるMSは、取得する信号値の時間間隔を狭く設定できる飛行時間型質量分析計(7250 GC/Q-TOF, Agilent)を選択しました。

(2)性能確認

多環芳香族炭化水素のピレンとオクタクロロジベンゾ-p-ジオキサンを試料に用いて「Double Cryo-Focusing System」の性能を確認しました。その結果、ピレンでは約25倍、オクタクロロジベンゾ-p-ジオキサンでは約85倍感度が向上しました。この結果から、高感度化において「Double Cryo-Focusing System」は有効であることが確認できました。

(3)複数の対象物質の測定

多環芳香族炭化水素の混合標準液(10pg/μL)を使用して、「Double Cryo-Focusing System」の複数の対象物質測定への適用を検討しました。

測定対象物質①～⑧の化学物質名と測定結果を図2に示します。初めに、通常の測定により測定対象物質の検出時間と感度を確認しました(図2上段)。次に、冷却濃縮を1回実施した測定対象物質の検出時間を確認しました(図2中段)。これらの結果から、2回目の冷却濃縮を行う目的物質として②、④、⑤、⑦、⑧を選択しました。

図2下段に「Double Cryo-Focusing System」を適用した測定結果を示します。通常の測定結果ではノイズに埋もれて認識できない目的物質もありましたが、1回冷却濃縮することによりピークが認識可能になりました。さらに、「Double Cryo-Focusing System」を適用することにより、目的物質のピークが極めて高くなりました。これらのクロマトグラムの感度を比較するため、信号値のピークの高さに緑、ノイズの高さに青の点線を入れています。通常の測定結果と比べるとノイズが見えないくらいピークが高くなっています。

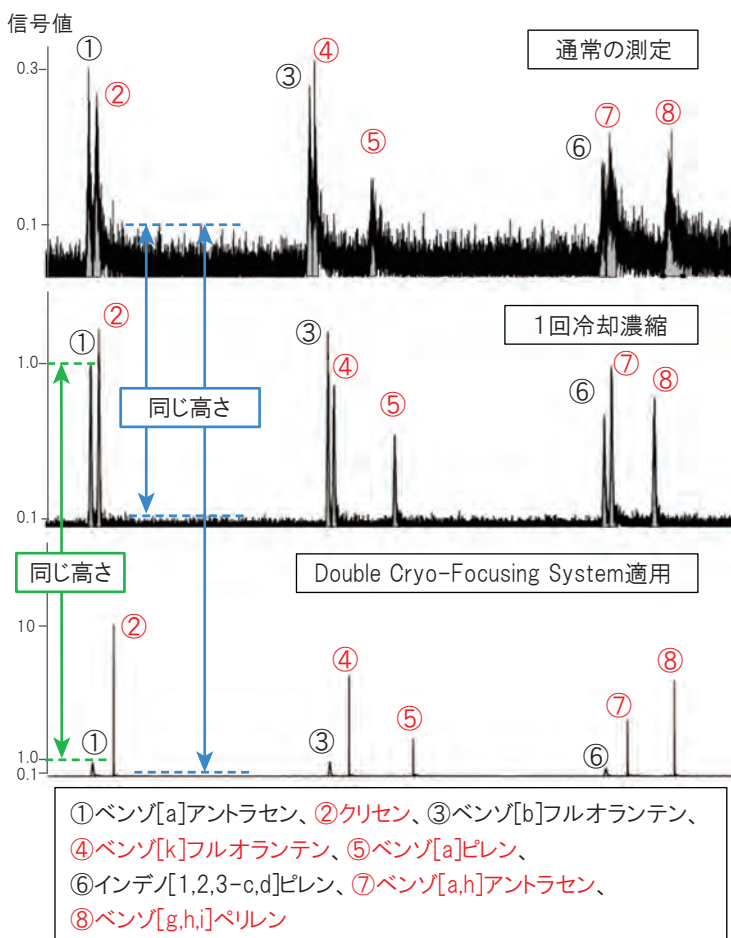


図2 測定結果の比較

このように、測定対象物質から目的とする物質のみを選択して高感度化することが可能になりました。

おわりに

「Double Cryo-Focusing System」は、化学物質を高感度で測定できる当社独自の技術です。既存の技術では測定できなかった濃度領域の化学物質の検出が可能になるとともに、高感度化により少量の試料から低濃度の化学物質を測定・定量することが可能となります。

この技術を活用することで、血液などの生体試料を測定して体内に取り込まれている化学物質を調べるバイオモニタリングへの適用など業務分野の拡大につながることが期待できます。分析に供する試料量を減らすことが可能になるため、バイオモニタリング分野では生体試料採取時の被験者への負担軽減にもなります。

今後も更なる高感度化を目的として、関連部品の改良を行うとともに、さまざまな化学物質測定への応用に向けて検討等を進めていきます。

Point

わが国のカーボンニュートラル達成に向けて地方自治体では地域脱炭素の取り組みが進められています。当社は自然と共生しながら経済発展できる地域づくりを支援してきた建設と環境分野の総合コンサルタントとして、地域脱炭素の実現と同時に魅力ある持続可能な地域づくりに取り組みます。

魅力ある持続可能な地域づくりへの取り組み

国土環境研究所 地域共創推進部 早坂 裕幸、稲田 あや、幸福 智、菊地 心

はじめに

わが国は、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにするカーボンニュートラルの達成、すなわち脱炭素社会の実現を目指すことを宣言しました。これを受け地方自治体では「地域脱炭素」に向けて、太陽光・風力・バイオマス等の再生可能エネルギー（以下、再エネ）の導入を中心とした取り組みが進められています。

また環境省により、地域がエネルギーや食を地産地消しながら自立・分散型の社会をつくり、地域同士が支え合うことにより魅力と活力が最大限に発揮されることを目指す「地域循環共生圏」（ローカルSDGs）が提唱され、持続可能な地域づくりへの理解が進みつつあります（図1）。

当社は、都市のカーボンニュートラル達成には自然豊かな地域との支え合いが必要であり、地域脱炭素は地域循環共生圏を構築する好機と考えています。

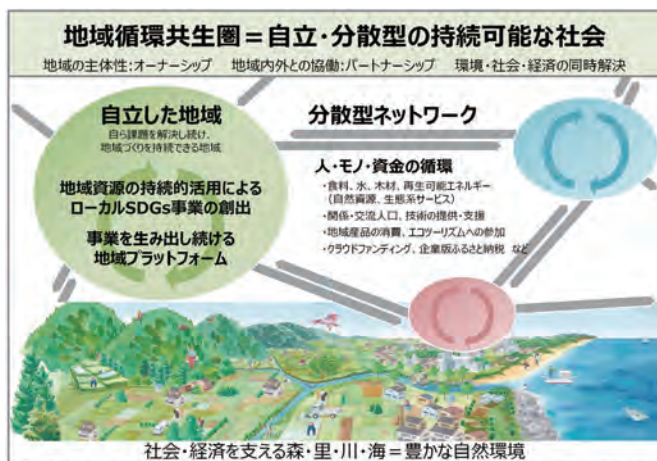


図1 地域循環共生圏づくり¹⁾

地域脱炭素実現に向けた支援

国が策定した「地域脱炭素ロードマップ²⁾」では、2025年までに「脱炭素先行地域」を100か所以上選定して重点対策を集中的に実施し、2030年からこの波を全国に広げていく計画です。

当社は、地方自治体の地域脱炭素実現に向けた取り組みを下記のとおり支援しています。

- ・温室効果ガス排出量を削減する対策の計画づくり
- ・再エネポテンシャルを最大限活用した再エネ導入の計画づくり

- ・再エネ促進エリア設定のためのゾーニングによる適地選定と地域との合意形成
- ・藻場・森林等が持つ自然の機能や農林水産業を通じた吸収源対策
- ・地域脱炭素の中核を担う人材の育成
- ・脱炭素先行地域づくり

魅力ある持続可能な地域づくりとそのアプローチ

地域脱炭素は、「地域のありたい姿」に近づくプロセスの一つであり、それ自体が地域の骨格を形づくる、まさに地域づくりといえます。

当社は、「地域のありたい姿」を“人々にとって住みたいと思える魅力があり、かつその地域での暮らしが持続可能と感じられる地域”と考えており、これを「魅力ある持続可能な地域」と表現しています。

当社が魅力ある持続可能な地域づくりのアプローチとして重視しているのは以下の3点です（図2）。

- ①未利用地の増加を見据えてグリーンインフラの考え方に従った土地利用に見直し・最適化することで、地域に多岐にわたる相乗効果（コベネフィット）を生み出し、強靱で魅力的なまちづくりを目指します。
- ②地域資源の域内利用や近隣自治体で支えあう仕組みをつくることで、地域の産業や雇用を維持・創出し、地域が恩恵を受ける形で持続可能なまちづくりを目指します。
- ③地域ぐるみで取り組む事業体や資金調達の仕組みをつくるコーディネート機能と、取り組みを長期的に支える中核人材の育成を支援します。

魅力ある持続可能な地域づくり

計画の実行、事業化支援

（③地域づくりのコーディネートと中核人材の育成支援）

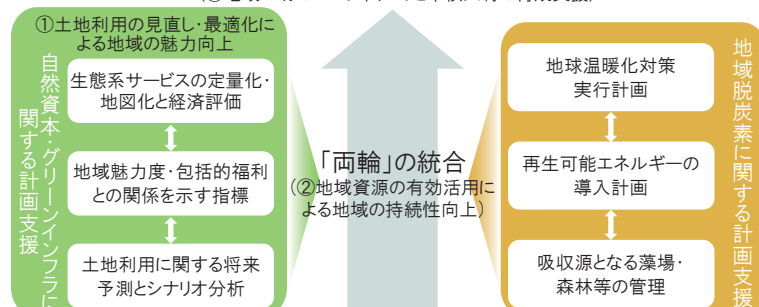


図2 魅力ある持続可能な地域づくり（イメージ）

①土地利用の見直し・最適化による地域の魅力向上

地域の自然資本(森林・農地・藻場等)は、農林水産業の生産を支えるだけでなく、CO₂の吸収・固定、災害リスクの軽減、レクリエーションの場等、さまざまな生態系サービスを提供しています。

今後、人口減少とともに空地や放棄された農地・森林等の未利用地が増加し、この管理が課題となることが懸念されます。自然資本をインフラとして活用するグリーンインフラの考え方を導入し、未利用地を含めた土地利用を見直し・最適化することで、災害に強いまちづくりや生活の質向上等のコベネフィットを生み出し、強靱で魅力的なまちづくりを目指します。

一方で近年、太陽光発電パネルの大規模敷設に伴う景観阻害や自然災害の誘発が指摘されるなど、地域脱炭素の推進と自然資本・グリーンインフラの維持がトレードオフとなるケースが報告されています。

当社では、「生態系サービスと自然災害リスクを地図化して重ね合わせる技術」や、土地利用変化のシナリオを想定した経済効果の分析(図3)を実施することで、施策が困難な人工林を自然林に戻す、河川近くの耕作放棄地を洪水を貯留する湿地に転用する等、将来を見据えた最適な土地利用のあり方を提案します。また、地域の魅力を「住み続けたいと思える地域指数」と捉え、その指標(居住継続意欲度等)と評価方法についても検討しています。

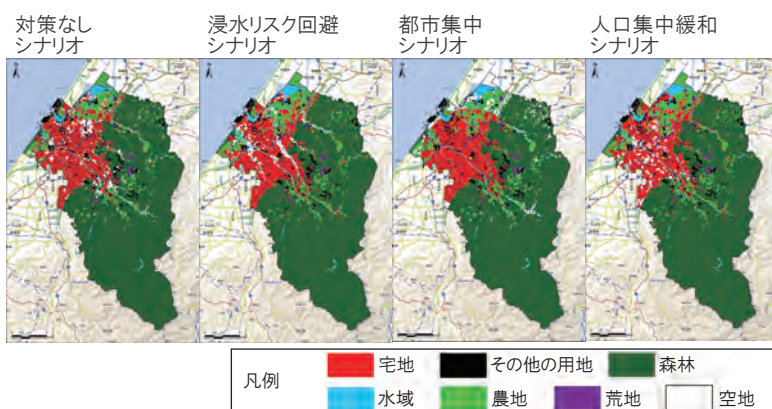


図3 土地利用の将来予測とシナリオ分析³⁾

②地域資源の有効活用による地域の持続性向上

私たちの暮らしや産業に必要な資源には海外からの輸入に依存しているものが多くあり、最近ではバイオマス資源(肥料・飼料等)の高騰や調達難により地域の産業や消費者にも影響が生じています。

当社は、事業活動による環境負荷を定量化し、環境収容力(土地面積)との比較が可能な「エコロジカル・フット

プリント」を使って、地域資源を活用して環境負荷を減らした、持続可能な農林水産業を支援します。

例えば、林業では、木材の流通・加工・販売、未利用材を燃料とした熱利用、伐採後の再造林コストの抑制等により、林業経営の経済性を高めて林業の持続可能性を向上させる仕組みづくりを支援します。

農業では、地域で発生する廃棄物等を堆肥やバイオマスエネルギーとして有効利用、畜産飼料の域内生産・調達、地元食材の流通・加工・販売、食の地産地消の推進等により、農業経営の経済性を高めて農業の持続可能性を向上させる仕組みづくりを支援します。

③地域づくりのコーディネートと中核人材の育成支援

当社は地域循環共生圏づくりを通じて、地域の将来構想づくり、地方自治体と企業のマッチング、核となる人材の発掘・育成や事業化支援を行ってきました。

この知見とノウハウを活かし、地域づくりに必要な新たな事業を提案し、地元企業を中心とした事業体をコーディネートして事業化を支援するとともに、これらの取り組みを長期的に担う地域の中核人材を育成します。

計画づくりを対象とした一時的なコンサルティングにどまることなく、地域が恩恵を受ける地域づくりを、地域に寄り添って「共創」するサービスを提供していきます。

おわりに

内閣府では公共サービスの提供に民間が参画する官民連携(PPP・PFI)、国土交通省では社会的課題の解決に効果的なソーシャル・インパクト・ボンド(SIB)を成果連動型民間委託契約方式(PFS)としてまちづくり分野に活用する方法を検討しています。環境省が民間ESG資金を脱炭素投資に呼び込むために設立した脱炭素化支援機構(JICN)では、プロジェクトSPC(特別目的会社)・事業者が事業運営する仕組みとなっています。

当社は、これらの動向をふまえて新たな社会ニーズに対応するため、2022年4月に「地域共創推進部」を新設しました。社会基盤の形成と環境保全の総合コンサルタントとして地域づくりの一翼を担い、魅力ある持続可能な地域を「地域と共に創る」ことを通じて、社会に貢献してまいります。

【出典】

- 1) 環境省提供
- 2) 国・地方脱炭素実現会議(2021), 地域脱炭素ロードマップ【概要】
～地方からはじまる、次の時代への移行戦略～
(https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/datsutanso/pdf/20210609_chiki_roadmap_gaiyou.pdf)
- 3) 佐藤文実ら(2020), 持続可能な地域構築に向けた将来の土地利用予測・評価、グリーンインフラ・ネットワーク・ジャパン全国大会

Point

河川整備とまちづくりが一体となった「治水とまちづくり連携計画(江の川中下流域マスタープラン)」が策定されました。本計画は、将来世代まで住み続けられる江の川中下流域を目指すための基本方針などを定めたものであり、全国の河川で初の取り組みです。

治水とまちづくり連携計画の策定

中国支店 河川水工部 青木 健太郎、佐藤 英治、田名辺 剣児、中国支店 道路部 岡田 隆佑

※本業務は、国土交通省中国地方整備局浜田河川国道事務所からの委託で実施しました。

はじめに

江の川では「平成30年7月豪雨」「令和2年7月豪雨」「令和3年8月豪雨」により甚大な浸水被害が発生しました。これらの被害を踏まえて、全国の河川で初の取り組みである「治水とまちづくり連携計画(江の川中下流域マスタープラン)」(以下、マスタープラン)が策定・公表されました。当社が策定に携わったマスタープランの概要について紹介します。

江の川流域の概要

(1)流域の概要

江の川は、広島県山県郡北広島町阿佐山に水源を発し、途中三次市において馬洗川、西城川、神野瀬川が三方より合流し、江津市において日本海に注ぐ幹川流路延長194km、流域面積3,900km²の中国地方最大の一級河川です(図1)。中国山地のほぼ中央を貫流し、流域は広島県、島根県と2県にまたがっています。

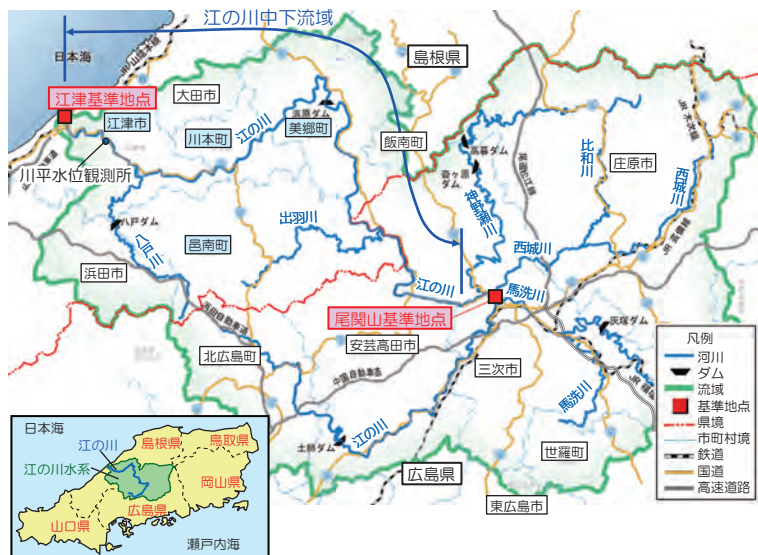


図1 江の川流域図¹⁾

江の川中下流域では近年、豪雨による浸水被害が多発しています。特に、上流域に多量の降雨をもたらした「平成30年7月豪雨」では、観測史上2番目の水位(川平水位観測所)を記録し、大きな浸水被害が発生しました(図2)。

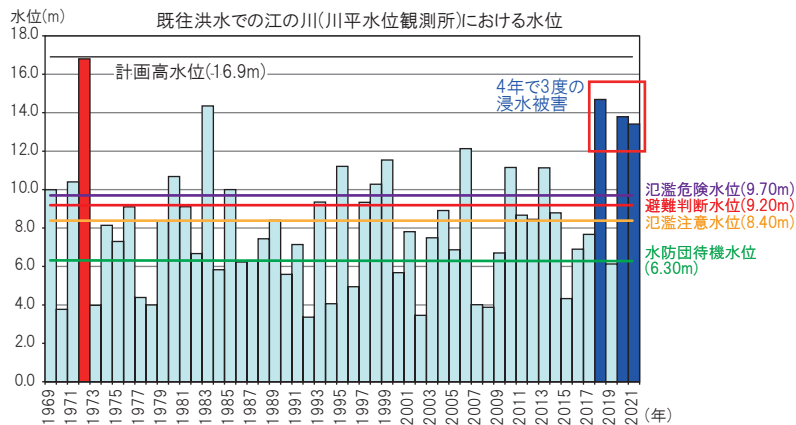


図2 既往洪水の水位(川平観測所)²⁾

(2)江の川中下流域の人口・経済等

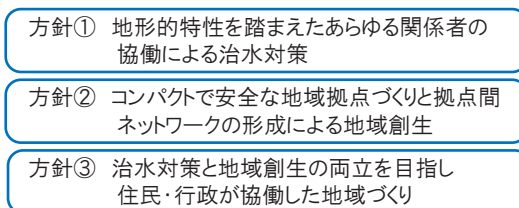
江の川中下流域の4市町(江津市、川本町、美郷町、邑南町)は、近年、継続して人口が減少しており、65歳以上の人口が生産年齢人口と同水準に迫る等、高齢化が進んでいます。また、就業人口、事業所数も減少傾向にあり、流域市町の主要産業である農業についても農家の減少に伴って耕地面積が減少し、耕作放棄地が増加しています。そのため、人口流出を防ぐための安心・安全なまちづくりとして、早期の治水対策が求められています。

(3)江の川中下流域の生業・人と活動

流域市町の総合計画等においては、人口減少対策を推進するためにも重要な子育て、教育、福祉、自治、コミュニティといった「地域連携(集落内での営み)」「安全・安心」「地域発展」が重点的な取り組みに位置づけられています。水豊かな江の川は歴史的にも神聖な地で、この地ならではの歴史、文化、地域資源が残り、新たな生業も生まれています。各地域で進められる活動を継続し、持続可能なまちづくりが必要です。

(4)江の川中下流域の流域治水の取り組み

近年の気候変動の影響や、中山間地の過疎化の影響から治水対策の加速化は喫緊の課題となっています。そのため、国、島根県、広島県、流域市町が共同で「江の川流域治水推進室」を設置し、都市再生機構(UR)と連携のもと関係機関が一体となって流域治水に取り組む全国初の体制が構築されました(図3)。



(3)江の川中下流域の将来像

おわりに

まちづくりや地元との連携の経験が豊富な都市再生機構(UR)と協働することで、全国で初となる治水計画とまちづくりが連携した計画を策定することができました。今後、流域治水に関して、さまざまなプロジェクト(防災・減災対策、早期復旧・復興対策、グリーンインフラ)の策定が見込まれることから、流域治水から防災まちづくりや地域マネジメントへと展開していきたいと考えています。

1)～4) 浜田河川国道事務所Webサイト「治水とまちづくり連携計画(江の川中下流域マスタープラン)」掲載資料を加工して作成
(<https://www.cgr.mlit.go.jp/hamada/kasen/suishin/masterplan.html>)



農業用ダムの洪水調節機能強化の課題と当社の取り組み

農業環境資源事業部 農業環境資源部 山本 尚行

2020年度から、既存ダムの洪水調節機能強化が推進され、農業用ダムでも洪水調節のための事前放流等が実施されています。ここでは、農業用ダムで洪水調節を行う際の課題と、当社の農業、河川、気象、環境といった流域治水に関わる多様な部門が連携して課題解決に取り組んだ事例について紹介します。

はじめに

農業用ダムは一級水系・二級水系を含めて全国に419基あり、主に農業用水の利水を目的とした洪水調節容量を持たないダムです。

近年、水害の激甚化・頻発化を踏まえ、流域に関わるあらゆる関係者が協働して水害対策に取り組む「流域治水」が推進されています。その一環として、利水ダムでも洪水調節機能の強化が求められ、2020年度より「既存ダムの洪水調節機能の強化に向けた基本方針」にもとづいた運用が開始されています。

農業用ダムの洪水調節機能の強化とは、利水に必要な容量を確保可能な範囲で事前に水位を低下させて、洪水調節容量として利用する取り組みです(図1)。

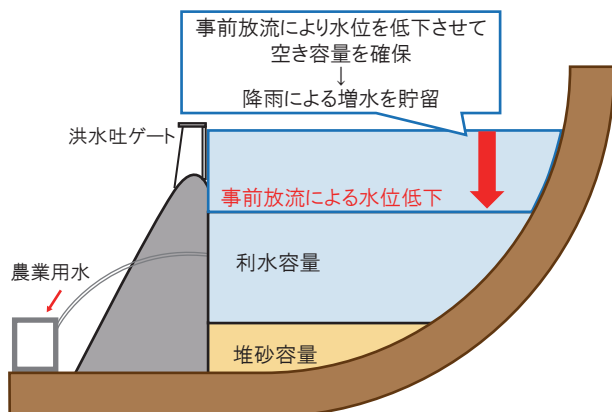


図1 農業用ダム(利水ダム)の事前放流

農業用ダムで洪水調節を行ううえの課題

複数の農業用ダムにおいて洪水調節機能強化を検討したなかで、以下の課題が明らかになりました。

(1)水需要の変化への対応

農業用ダムは利水容量のみで規模が決定されており、洪水調節容量を持っていません。ただし、農業用水としてダムの水源を利用するため、時期によっては空き容量があり(図2)、洪水調節容量として利用できます。しかし、農業用水の需要はその年の降雨や地域の農業形態に大きく依存するため、過去の実績や将来の農業形態を踏まえた長期的な視点で、洪水調節が可能な容量を設定する必要があります。

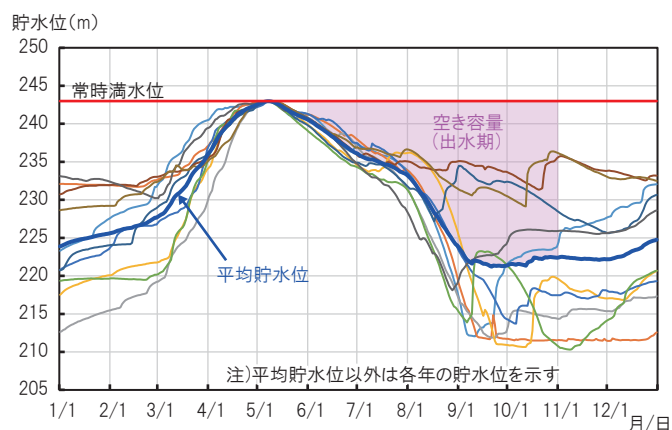


図2 農業用ダムの貯水位の年間変動例

(2)予測との乖離に伴う渇水リスクの低減

農業用ダムの事前放流では、放流後に水位が回復しなかった場合の渇水リスクが懸念されます。事前放流は最大で3日前から実施し、その放流容量(低下水位)は予測雨量にもとづくダム流入予測量によって決定されます。そのため、予測雨量および予測ダム流入量の精度が重要となります。特に予測雨量は気象庁のGSMとMSM※による数値予報を用いますが、現状ではまだ予測と実績に乖離が発生しています。

※GSM:地球全体の大気を対象とした数値予報モデル
MSM:日本およびその近海の大気を対象とした数値予報モデル

(3)管理者の負担軽減

農業用ダムは土地改良区等が管理していますが、管理人員が限られています。これまで農業用ダムの管理者は利水管理を行うことが主作業であったなかで、事前放流は新たな作業となることから、操作負担を軽減する手法が必要となります。また、農業用ダムの水管理施設は利水を念頭に置いた設備になっており、治水ダムのように洪水予測システム等の設備が整っていないため、高度な水管理が難しいことも問題として挙げられます。

(4)水不足が生じる恐れがある場合の措置

事前放流の取り組みを規定している「事前放流ガイドライン」では必要な水量が確保できず、利水者に特別の負担が生じた場合には損失の補填制度が定められています。ただし、あくまでも水不足に対する管理費用の補填で、農業用水を補填するものではありません。そのため、水不足が生じた場合の措置(弾力的な水融通)を構築していくことが重要となります。

課題解決に向けた当社の取り組み

これらの課題に対して、当社では以下の取り組みや提案を行っています。

(1) 渇水リスクを考慮した洪水調節可能容量

以下に示す複数の視点で検討を行い、農業用ダムで洪水調節が可能となる最適な容量を算出しています(図3)。

- ①実績データを用いて最低水位から遡り計算し、最大貯水位曲線を作成
- ②利水上必要な計画貯水位曲線を作成
- ③洪水調節可能水位の設定(上記①と②の貯水位が高い方で設定)
- ④施設の構造的な能力から低下可能な水位を整理、③の貯水位で低下可能かを検証
- ⑤回復可能水位(過去の洪水から最も回復しなかった実績水位)を整理、③の貯水位で回復可能かを検証

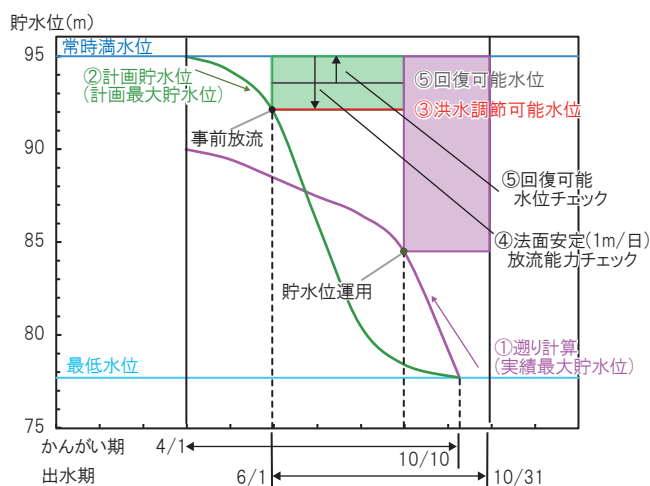


図3 洪水調節可能容量の検討例

(2) 渇水リスクを低減したダム流入量予測

予測と実績の乖離を低減するため、当社が蓄積している過去の降雨予測データを用いて、以下の提案を行っています。

- ダム流入量予測のための予測モデルを構築
- 過去の洪水で、予測雨量が最大となった際の予測雨量と実績雨量を整理(図4)
- 予測が実績を上回るダムでは、その乖離を補足する補正率をダム流入予測量に掛けることで、農業用ダムの水位が回復しないリスクを低減

(3) 簡易流入量予測システムの構築

高価な予測システムを導入しなくても、EXCEL等で使用できるダム流入量の経時的变化や下流水位を予測する簡易流入量予測システムを提供しています(図5)。当システムでは、水管理システムや予測雨量システム等の他のシステムから数値を自動取得することも技術的に可能です。

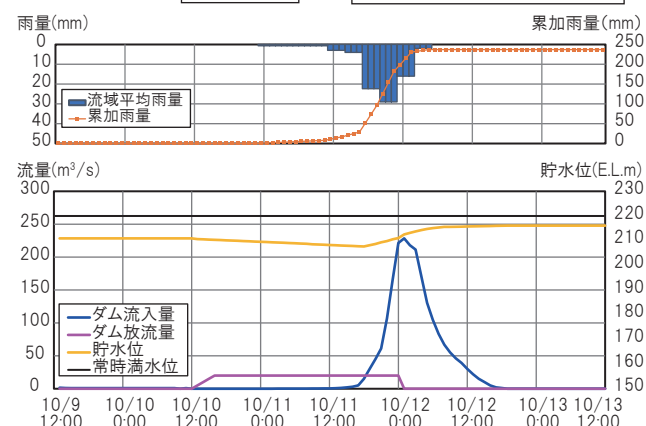
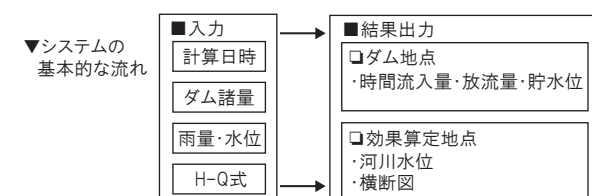
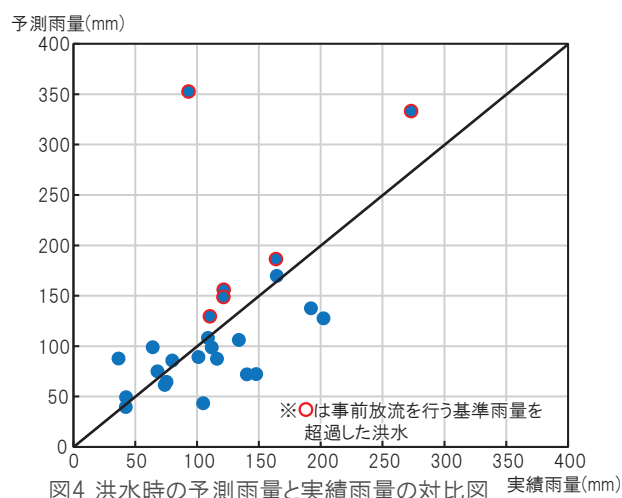


図5 簡易予測システムの概要

その他、当社では流域全体の複数ダムを含めた洪水調節効果や重要ダム選定の検討、AIによるダム放流操作の負担軽減、洪水以外に低水も予測可能なシステム構築等にも取り組んでいます。

(4) 水不足が生じる恐れがある場合の水融通の検討

当社では事前放流による水不足を防ぐために、事前放流量を地区内に貯留して利水運用することで、水融通する方法等を検討し、提案を行っています。

おわりに

当社では農業分野のほか、河川分野や気象分野、そして環境分野等の多様な専門技術者による連携が可能です。流域治水・低水管理といった分野横断的な課題に対して、複数の関係者の架け橋となれるように取り組んでいきます。

水田水域における生態系配慮施設の生物多様性保全効果

国土環境研究所 地域共創推進部 稲田 あや、国土環境研究所 生態解析部 寺田 龍介、江藤 美緒、早川 拓真、
環境創造研究所 遺伝子解析室 中村 匡聡、白子 智康

農業農村整備事業では、農業排水路への生態系配慮施設の設置などの環境配慮対策が実施されています。配慮施設の生物多様性保全効果の継続性などを検証した「農業水路系における生物多様性保全のための技法と留意事項」についてご紹介します。

※本業務は、農林水産省農村振興局鳥獣対策・農村環境課からの委託で実施しました。

はじめに

2001年の土地改良法改正で、農業農村整備事業における「環境との調和への配慮」が原則化され、事業実施において必要なものとして位置づけられました。その後、農業排水路への生態系配慮施設の設置をはじめとしたさまざまな環境配慮対策が検討・実施されています。

水田水域における生態系配慮施設とは、事業地区で選定された保全対象生物等の保全を目的として設置される構造物等を指します。事業によって改変される可能性のある水路内の生息場や移動経路等を確保する目的で設置されるものであり、配慮護岸や魚巣ブロック、水路魚道等が挙げられます(写真1)。

農業農村整備事業等で整備された生態系配慮施設は、施設供用開始から10年以上が経過しているものもありますが、供用後にどの程度の生態系配慮の効果が発揮され、その効果が継続しているかについて、全国レベルでの比較検証は行われていませんでした。

そこで農林水産省では、2019～2021年度にかけて生態系配慮施設の生物多様性保全効果の検証を目的とする「二次的自然環境における生物多様性保全検討調査

(以下、本業務)」を実施しました。本業務は施設設置から8～13年が経過した全国の事業地区のうち10地区を対象としました。併せて本業務では、水田水域における生物多様性(主に魚類)を効率的・効果的に把握するための調査手法として、環境DNA調査の適用性について検証しました。当社は農林水産省農村振興局鳥獣対策・農村環境課からの委託を受け、現地調査と解析を行いました。

本業務の成果は、「農業水路系における生物多様性保全のための技法と留意事項」(以下、技術資料)としてとりまとめられています。本報ではその成果の一部をご紹介します。

生態系配慮施設の生物多様性保全効果の検証

生態系配慮施設がある水路区間(50m前後)を「実証区」、コンクリート三面張りの水路区間を「対照区」、対照区であっても水路内の植生・土砂が経年変化により一定比率を上回っている地点を「対照区(経年変化あり)」として区分したそれぞれの調査地点において、かんがい期・非かんがい期の季節別に魚類等の採捕調査を行いました。



写真1 一般的なコンクリート三面張り水路(上段左端)と、さまざまな生態系配慮施設(主に魚類を対象)

一例として配慮護岸の生物多様性保全効果の検証結果を図1に示します。配慮護岸が設置されている9地区のデータ(データ数 n=563)についてシャノン・ウィーバーの多様度指数(H')、調査時の水路環境として地点内平均流速、抽水植物(ヨシなど)帯の幅などを整理し、「配慮護岸(実証区)」対「対照区」「対照区(経年変化あり)」の3つのデータ群に分けて有意差を検定しました(図1)。

かんがい期・非かんがい期とも、魚類の多様度指数は「配慮護岸(実証区)」が「対照区」と比較して有意に高い値を示しました。また、平均流速は有意に遅く、抽水植物の幅は有意に大きくなっていました。施設設置から数年以上が経過しても、流速緩和や植生繁茂等の環境が創出されて多様な魚類が生息しており、生態系配慮効果が継続している可能性が高いことが示唆されました。

また、「対照区(経年変化あり)」も「対照区」との有意差がみられました。土砂堆積や植生繁茂は水路の維持管理の点では望ましくないものの、魚類等には一時的な生息場として利用されていることが示唆されました。

配慮護岸以外の生態系配慮施設についても、施設が設置されている区間は魚類の多様度指数が全体的に高い傾向がみられました。

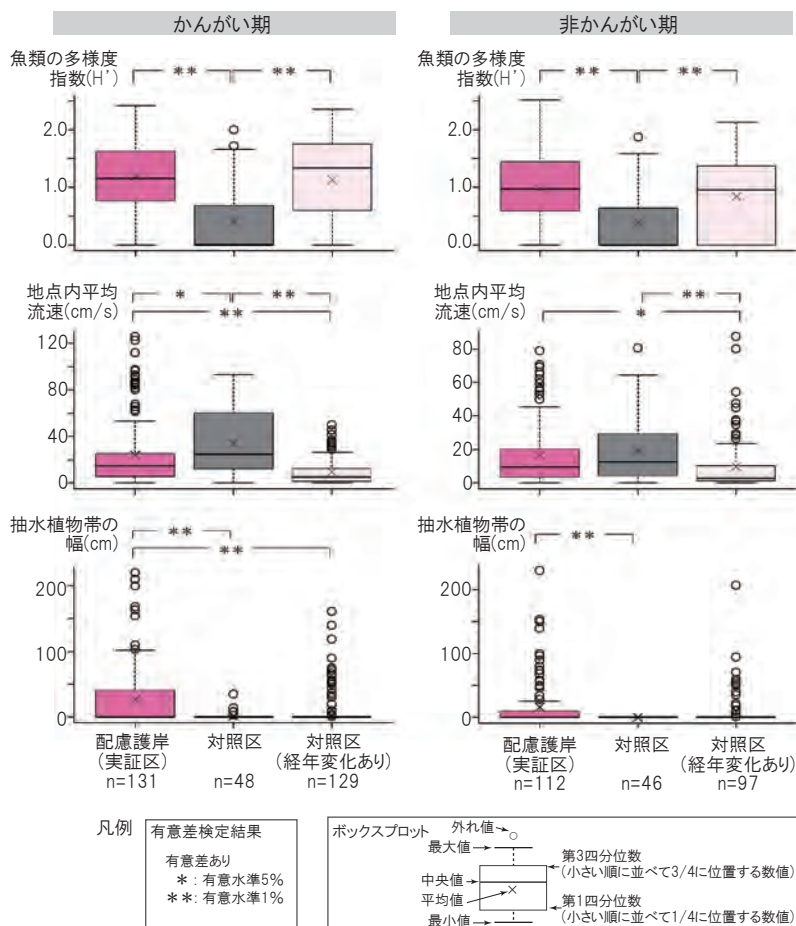
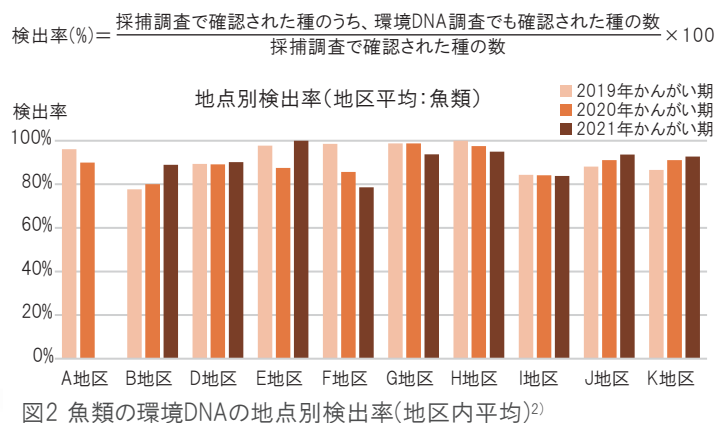


図1 配慮護岸の生物多様性保全効果¹⁾

水田水域における環境DNA調査の適用性

本業務では、生態系配慮施設のモニタリングの効率化に向けて、生物調査(特に魚類)における環境DNA調査の適用性についても検証を行いました。

採捕調査・環境DNA調査の結果から算出した全10地区の検出率(地区内平均)を図2に示します。かんがい期の検出率は約90%となっており、採捕調査で確認された魚種の約90%が1回の採水作業だけで確認されています。このことから魚類では環境DNA調査の適用性は高く、採捕調査を補足する簡易的手法として活用できる可能性が示唆されました。一方、一部の地点では、採捕調査で確認されたスナヤツメ類やタウナギ等の魚種が環境DNA調査では検出されませんでした。



おわりに

本業務の成果である技術資料では、最新データにもとづく生態系配慮施設の計画・設計・維持管理等における留意点がとりまとめられており、今後の生態系配慮施設の新設や維持管理において、新たな知見を含む有益な情報として活用されることが期待されます。

なお、業務成果の一部は農業農村工学会誌「水土の知」Vol.90, No.8の小特集「全国の水田水域における生態系保全対策の評価および新手法の適用」でも紹介されており、報文①、②、③、④、⑥では当社社員も共著者として掲載されています。ぜひ併せてご覧ください。

(<http://www.jsidre.or.jp/nmj/202208/Naiyo90-8.pdf>)

【出典】

1)2) 農林水産省 農村振興局 鳥獣対策・農村環境課(2022)、「農業水路系における生物多様性保全のための技法と留意事項」掲載図を加工して作成
(https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/attach/pdf/index-28.pdf)



CORPORATE DATA

社会基盤の形成と環境保全の総合コンサルタント

商号	いであ株式会社
創立	1953(昭和28)年5月
本社所在地	東京都世田谷区駒沢3-15-1
資本金	31億7,323万円
役員	代表取締役会長 田畑 日出男 代表取締役社長 田畑 彰久
従業員数	1,032名(2022年4月1日現在、嘱託・顧問を含む)

事業内容

- 建設コンサルタント事業
河川・海岸・港湾・道路・橋梁の整備・保全、交通・都市・地域計画、防災・減災対策
- 環境コンサルタント事業
環境調査、環境評価・環境計画、自然環境の保全・再生・創造、環境化学分析、環境リスク評価、廃棄物・有害化学物質対策、食品分析、衛生検査、生命科学
- 情報システム事業
情報基盤の構築支援、防災・減災システム開発、気象・健康・生活情報の提供・配信
- 海外事業
インフラマネジメント、環境保全・創出

お部屋の健康診断

PCR検査法によるDNA診断

綿棒でふき取って送るだけ(送料無料)

お申し込みは、Webショップから

<https://lifecare.ideacon.co.jp/>



診断報告書例



ホコリや汚れの中に存在するダニ・花粉・カビ・バクテリア・トコジラミ・ヒゼンダニのDNA量を測定して、お部屋の衛生状態を評価します。

お客様の状況に合わせた診断プランを用意しております。

Life Care Service
いであライフケアサービス

そのほかにも身近な問題や課題を解決するさまざまなサービスを提供いたします。



食品の栄養成分分析



ポリ塩化ビフェニル
PCB分析



水道水に関わる
水質分析



土壌環境の
コンサルティング

本社 社会基盤本部
国土環境研究所
環境創造研究所
食品・生命科学研究所
亜熱帯環境研究所
大阪支社
大沖支社
札幌支店
東北支店
福島支店
北陸支店
名古屋支店
中国支店
四国支店
九州支店
山陰事務所
システム開発センター
IDEA R&D Center
富士研修所
富営業所
海外事務所
連結子会社

〒154-8585
〒158-0094
〒224-0025
〒421-0212
〒559-8519
〒905-1631
〒559-8519
〒900-0003
〒060-0062
〒980-0012
〒960-8011
〒950-0087
〒455-0032
〒730-0841
〒780-0053
〒812-0055
〒690-0012
〒370-0841

Klong Luang, Pathumthani 12120, Thailand

〒401-0501 山梨県南都留郡山中湖村山中茶屋の段 248-1 山中湖畔西区 3-1

青森、盛岡、秋田、山形、いわき、茨城、群馬、北関東、千葉、神奈川、相模原、富山、金沢、福井、山梨、伊那、長野、岐阜、恵那、静岡、富士、菊川、豊川、磐江、三重、名張、滋賀、神戸、奈良、和歌山、鳥取、岡山、下関、山口、徳島、高松、北九州、佐賀、長崎、熊本、宮崎、鹿児島、沖縄北部

ボゴール(インドネシア)、ロンドン(英国)
新日本環境調査株式会社、沖縄環境調査株式会社、東和環境科学株式会社、株式会社Ides、株式会社クレアテック、以天安(北京)科技有限公司

電話:03-4544-7600
電話:03-6805-7997
電話:045-593-7600
電話:054-622-9551
電話:06-7659-2803
電話:0980-52-8588
電話:06-4703-2800
電話:098-868-8884
電話:011-272-2882
電話:022-263-6744
電話:024-531-2911
電話:025-241-0283
電話:052-654-2551
電話:082-207-0141
電話:088-820-7701
電話:092-641-7878
電話:0852-21-4032
電話:027-327-5431

i-NET

JANUARY 2023 Vol.63 (2023年1月発行)

編集・発行:いであ株式会社 経営企画本部企画広報部
〒154-8585 東京都世田谷区駒沢3-15-1
TEL. 03-4544-7603, FAX. 03-4544-7711

人と地球の未来のために —
いであ株式会社

お問い合わせ先

E-mail: idea-quay@ideacon.jp



この冊子の印刷にはバイオマス発電設備で発電されたグリーン電力を使用しています。
冊子6,000部の印刷に使用する電力は125.47kWhと計算しています。