

Contents

Working Report

新たな取り組み

04

メコン川における河川プラスチックモニタリング手法の構築

02

PFAS一斉分析による血液成分中の存在比率

Working Report

10

江の川下流における水害防備林の維持管理計画

08

脱炭素×魅力ある持続可能な地域づくり

06

カーボンニュートラル形成に向けた計画策定支援

人と地球の未来のために

いであ株式会社

Column

第六次環境基本計画が目指す循環共生型社会

環境創造研究所 化学部門 是澤 裕二

第一次環境基本計画策定(1994年)から30年という節目の年に策定された第六次環境基本計画(2024年5月21日閣議決定、今回で5回目の改定)は、“本計画は強い「危機感」に基づいている。”という一文で始まります。人類の活動が、地球の環境収容力(プラネタリー・バウンダリー)を超えつつあり、現状の経済社会システムの延長線上での対応では限界があり、変革しなければならないことを強く訴えているものです。

そして、この危機を克服するためには「変え方を変える」必要があり、環境政策を起点として経済・社会的な課題をカップリングして同時に解決していくことを目指すため、最上位の目的を「現在及び将来の国民一人一人の生活の質、幸福度、ウェルビーイング、経済厚生の上昇」に置く、としています。環境基本法第1条に定める目的を現在の文脈で再定義し、その実現を目指すことによって、自然資本(環境)の維持・回復・充実を基盤としつつ、国民が希望を持って、環境、経済、社会を取り巻く諸課題を解決し、市場的価値と非市場的価値を引き上げる「新たな成長」の実現を図ろうとするもので、第六次計画の大きなポイントといえるでしょう。

この方針の下、第六次計画では、目指すべき持続可能な社会の姿として、第五次計画で示した「循環」と「共生」の考え方をさらに発展させた「循環共生型社会」の構築を掲げます。地下資源への依存を下げ地上資源を主体とする資源循環を進める、環境負荷の総量を減らし自然資本の回復・充実と持続可能な利用を図る等の「循環」と、地球と人の健康を一体的に捉えるプラネタリー・ヘルスの考え方を重視し、人が生態系の健全な一員となる等の「共生」の実現により、環境収容力を守り環境の質を上げることによって成長・発展できる文明の構築を図るものです。地域循環共生圏(地域資源を活用した自立・分散型社会)を「新たな成長」の実践・実装の場として

発展させることにも言及しています。

具体的な政策の展開については、環境・経済・社会の統合的向上の高度化のための6つの横断的な戦略と、気候変動対策等の個別分野の重点的施策を提示しています。2030年頃までに行う選択や対策は、現在から数千年先まで影響をもつ可能性が高いと指摘されており、今後、この「勝負の2030年」に対応するため、十全性(スピードとスケール)をもって政策を具体化・実現していくことが求められます。

現下の危機は、気候変動、生物多様性の損失、汚染の「3つの危機」とも表現されています。当社は、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、3つの危機に対処するための調査・分析、予測・評価から、計画、対策・管理に至るまで、総合的にサービスを提供してきました。地域循環共生圏づくりや、TCFD、TNFDの情報開示支援にも取り組んでいます。危機を克服し、今後を「希望が持てる30年」とするために大きく貢献したいと考えています。

課題

環境の危機(「地球沸騰化」等)
様々な経済・社会的課題への対処の必要性

目的

「環境保全」を通じた「現在及び将来の国民一人一人の生活の質、幸福度、ウェルビーイング、経済厚生の上昇」、
「人類の福祉への貢献」

ビジョン

循環共生型社会

「循環」：自然界の健全な物質循環の確保
地下資源依存から「地上資源基調」へ
環境負荷の総量を削減し、更に良好な環境を創出
「共生」：人類が生態系の健全な一員に
プラネタリー・ヘルス、同心円の関係

方針

将来にわたって「ウェルビーイング/高い生活の質」
(市場的価値+非市場的価値)をもたらす「新たな成長」

政策展開

- 科学に基づく取組のスピードとスケールの確保
- ネット・ゼロ、循環経済、ネイチャーポジティブ等の施策の統合・シナジー
- 政府、市場、国民(市民社会・地域コミュニティ)の共進化
- 地域循環共生圏の構築による「新たな成長」の実践・実装

第六次環境基本計画の基本的考え方・構成

※第六次環境基本計画の概要(環境省)を参照し作成

Point

PFAS規制の強化を背景に、人に対する健康影響評価のための新たな分析法の確立が求められています。多項目一斉分析と併せて、当社開発の分析法により代表的なPFASを対象に血液成分中の存在比率を調べ、新たな分析法確立につながる知見が得られましたので、ご紹介いたします。

PFAS一斉分析による血液成分中の存在比率

環境創造研究所 化学部門 環境化学部 山本 潤、水谷 太、羽山 真介、山口 夏純

はじめに

有機フッ素化合物(PFAS)は、OECD(経済協力開発機構)によると4,730種の存在が確認されています¹⁾。その有用性の一方で環境への影響が懸念されており、欧米では以前からPFAS規制への取り組みが積極的に行われています。USEPA(米国環境保護庁)では40項目(Method 1633)、国際標準化機構(ISO)では30項目(ISO 21675)を対象とした分析マニュアルを公表しており、今後は、PFOS、PFOA、PFHxS以外の化合物についても環境実態調査、健康影響評価の必要性が高まることが予想されています。

[PFAS]

パーフルオロアルキル化合物およびポリフルオロアルキル化合物とよばれる有機フッ素化合物群の略称。PFOS、PFOAおよびPFHxSを含み、フッ素ポリマー加工助剤、消火剤、界面活性剤、めっき等に使用されている。安定した構造であるため環境中で分解されにくく、環境残留性、生物蓄積性が高い。

<欧米の近年の動向> PFAS規制の強化

WHOのがん専門機関であるIARC(国際がん研究機関)は、PFASのヒトに対する発がん性を評価(2023年12月1日)。

- PFOAについて「グループ2B(発がん性の可能性がある)」から「グループ1(発がん性がある)」に引き上げた。
- PFOSについて「グループ2B」に初めて位置づけた。

USEPAは、PFASに関して強制力のある飲料水基準を初めて定めた(2024年4月10日)。

- PFOSおよびPFOAで各4ng/L(ng(ナノグラム)は10億分の1グラム)と極めて低い基準を設定した。
- PFNA、PFHxSおよびHFPO-DA(別名GenX)の3物質についても各10 ng/L、それらにPFBSを加えた4物質のうち2物質以上の混合物についても基準値を設定した。

国内でもPFAS管理の在り方や、環境モニタリングおよび分析法の確立、最近の動向を受けて、健康影響に関する研究が推進、強化されると考えられます。しかし、国内では一部の化合物の濃度分析は行われているものの、健康影響評価の知見はまだ十分とはいえません。基準のあるPFOSやPFOAが高濃度で検出される地域については迅速な原因究明および対策が求められる一方で、リスクが明確でない、現在は規制対象外となっている化合物の状況把握については、PFASの種類之多さと分析法が未整備であること等から対応が難しい状況となっていました。

PFAS分析法の検討

PFASは、その多様な特性から化合物ごといくつかの測定法があります。最も一般的なLC-MS/MS(高速液体クロマトグラフタンデム質量分析計)を用いて、PFOS、PFOAおよびPFHxSを含む40種類以上のPFASについて環境水および血液を対象とした多項目一斉分析を行い、分析手法の妥当性についての評価を行いました。さらに、代表的なPFASについて当社で開発した分析法で血液成分ごとに測定し、血液成分中の存在比率を明らかにすることで、新たな分析法確立のための取り組みを行いました。

(1)多項目一斉分析

複数項目で前処理から測定までを同時に行う一斉分析により時間やコストを抑えることができます。PFAS44項目(USEPA40項目とISO30項目を網羅)について標準溶液の一斉分析をした結果のクロマトグラムを図1に示します。

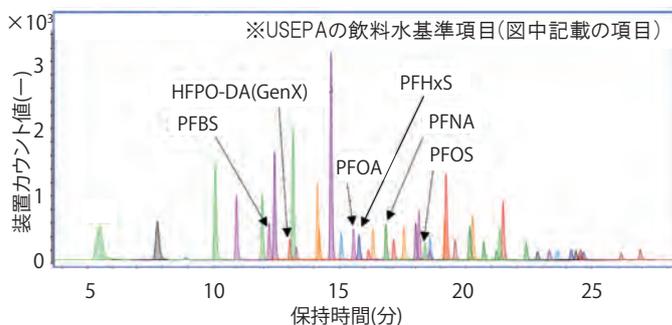


図1 PFAS44項目の一斉分析

(2)環境水中のPFAS分析

USEPAの公表したMethod 1633に準拠し、固相カートリッジを用いた水質試料中のPFAS一斉分析を行いました。前処理のフローを図2に示します。分析法の検証を行うため、標準溶液を用いて河川水や海水、懸濁物(SS)量の多い試料について添加回収試験(対象物質を添加した添加試料と無添加試料の差を添加量と比較)を行いました。その結果、懸濁物量や海水中の塩分等による影響もなく、良好な試験結果が得られました(回収率76%~106%)。

(3)血清中のPFAS分析

PFASは生体内に蓄積するため、血液中濃度を調べることで、ばく露レベルを調べることができます。前述の環境水の一斉分析を応用して、職業ばく露のない日本人の血

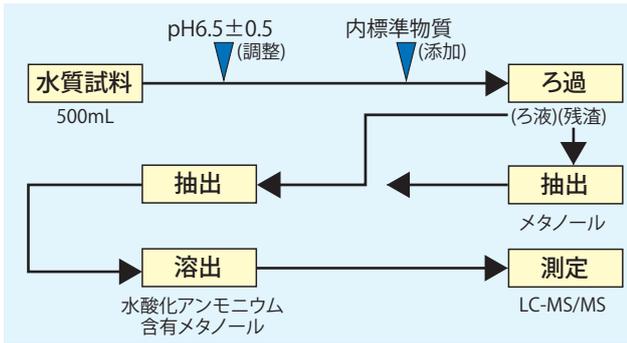


図2 PFAS一斉分析の前処理フロー(環境水中)

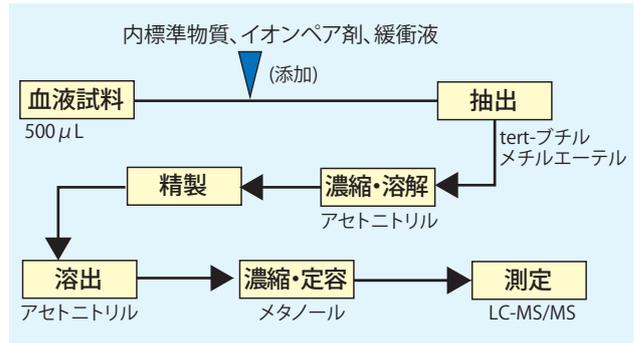


図4 PFASの前処理フロー(血液中)

液を用いて血清中のPFAS一斉分析を行いました。対象46項目のうち検出された化合物とその濃度を示します(図3)。国内で基準値のあるPFOS、PFOA、PFHxS(図中の赤棒)のほか、短鎖、長鎖のスルホン酸化合物、カルボン酸化合物、前駆体等を含めた24項目が検出されました。

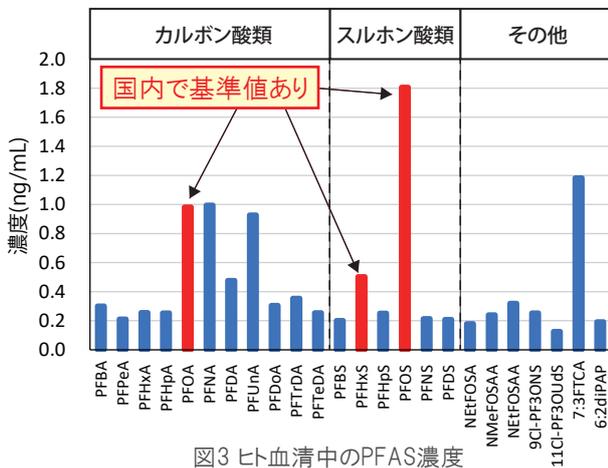


図3 ヒト血清中のPFAS濃度

(4)血液成分別の濃度比較

PFASの人への健康影響を評価するためには、血中濃度を正確に把握する必要があり、さらに血液中のどの成分にPFASが存在するか明らかにすることで、より正しい評価が可能になります。そこでPFOSに代表されるスルホン酸化合物3種類、PFOAに代表されるカルボン酸化合物9種類について全血、血清、血漿および血球の各血液成分濃度を測定し、化合物ごとに存在比率を確認しました。

環境水や血清の一斉分析で用いた固相カートリッジを用いる抽出法は、全血や血球等固形物を含む試料には向かないため、イオンペア剤を添加し、有機溶媒に抽出する方法を採用しました(図4)。対象としたPFAS 12化合物は炭素原子(C)とフッ素原子(F)で構成された骨格(炭素鎖)をもつ化合物ですが、検出率の高かった7物質においては、全血に占める血漿中のPFAS存在比率が炭素鎖が長い化合物ほど小さくなる傾向がみられ(血清についても同様の結果)、吸着等により血球へ配分されている可能性が考えられました(表1)。

表1 血漿中のPFAS存在比率

物質名	血漿/全血(%)
カルボン酸類	
PFOA	91 (86-96)
PFNA	91 (88-96)
PFDA	89 (87-91)
PFUdA	86 (80-92)
PFTTrDA	68 (56-80)
スルホン酸類	
PFHxS	94
PFOS	92 (86-96)

備考:血漿/全血(%)は「平均(最小値-最大値)」

減少傾向
炭素鎖が長い化合物ほど血漿中のPFAS存在比率が小さくなる傾向

【血液の成分】
血液は細胞成分である血球(赤血球、白血球、血小板等)と液体成分(血漿)から構成されている。全ての成分を含む血液を全血といい、血漿から血液凝固にかかわるタンパク質を除いたものを血清という。

おわりに

わが国では、環境中PFASについて、環境試料の一斉分析法開発や実態調査におけるデータの蓄積、健康リスクに関わる情報の収集に基づいた今後の取り組みや方向性が、今まさに議論されているところです。PFASのすべての化合物を個別に測定し評価することは実質的には不可能であるため、これまでとは違う新たな視点での評価法の確立への挑戦が必要とされています。

本研究内容の一部成果について、日本衛生学会学術総会(2024年3月開催)のポスターセッション「ヒト血液における血液成分別のPFAS存在比率」で報告しました。本開発は、より多くのPFASをモニタリングし、国内のPFASの実態調査や健康影響調査を行う際に有効となる方法となります。今後、土壌や大気、生物や食品等についても分析法が確立されれば、将来的な対策、施策に活かすことができると考えています。これからも、得られた知見や技術を組み合わせる新たな技術を確立し、安全、安心な社会の発展に貢献していきます。

【出典】
1)「内閣府食品安全委員会評価書」

メコン川における河川プラスチックモニタリング手法の構築

海外事業本部 海外技術部 佐々倉 諭、鷹尾 信一、国土環境研究所 環境技術部 大野 順通、
環境創造研究所 環境生態部 鳥居 高明、吉里 尚子、環境調査部 デイビッド エリック アンマリサン

メコン川下流域の各国連携によるプラスチックモニタリングという先進的な事業について、国際機関であるメコン川委員会からの委託を受けて支援を行いました。当社が行った経済的かつ簡便に実施できるモニタリングプロトコルの作成およびモニタリング実施の能力強化に向けた実地研修について紹介します。

はじめに

海洋プラスチックごみの削減は世界的課題と認識され、政府間交渉委員会においてプラスチック汚染に関する法的拘束力のある国際文書(条約)の策定に向けた議論がなされています。世界の海洋プラスチックごみの約8割は陸域で発生しているといわれており、適切な汚染状況の把握に基づいた効果的な流出防止対策が必要とされています。海洋プラスチックごみは国境を越えて移動するため、国際河川では地域的な取り組みが不可欠となります。

メコン川はチベット高原に源流を発生し、中国からベトナムまでの6か国にわたって流れる国際河川です(図1)。海洋へのプラスチック流出量が世界で最も多い河川の1つといわれているため、メコン川委員会(以下MRC¹⁾)は、メコン川でのプラスチック汚染の現況や長期トレンドを把握することを目的として、定期的な河川プラスチックモニタリング計画を立案しました。さらにメコン川のプラスチックモニタリングに関する統一的手法を規定した文書(以下プロトコル)が存在しないことを踏まえ、プラスチック汚染の実態把握、モニタリングプロトコル作成、および実地研修を柱としたプロジェクトを立ち上げました。

当社は、2020年から2024年にかけてMRCから継続的に業務を受注し、「メコン川のプラスチック汚染の実態把

握」「河川プラスチックモニタリングのプロトコル作成」「プロトコル実施に向けた実地研修・能力評価」を実施しました。

プロジェクト内容

(1)河川プラスチックモニタリングのプロトコル作成

プロトコル作成にあたり、MRC事務局および加盟国から構成される環境管理に関する専門家会合(以下EGEM)で協議が行われました。本プロトコルの目的が「住民の健康や生態系への影響監視」に決定したことを踏まえ、下記の対象項目が設定されました。

<対象項目の設定>

- ①河川を流れるマクロプラスチック(直径5 mm以上)
- ②河川を流れるマイクロプラスチック(直径5mm以下)
- ③魚類生体内に含まれるマイクロプラスチック

また、長期的なモニタリングを実現するための最大の課題として経済性、簡便性の確保が挙げられました。そこで調査・研究に割かれる人的資源や設備が不足している低中所得国(カンボジア、ラオス)でもモニタリングを実施できるよう、現在MRCが行っている水質調査や漁業調査への組み込み等、経済性・簡便性を重視し、かつ結果が比較可能な手法の提案を行いました。

①河川を流れるマクロプラスチック(直径5 mm以上)

河川マクロプラスチックの3つのモニタリング方法(a)～(c)について検討を行いました(図2)。「(a)ニューストーンネットによるサンプリング」は、海洋でのマイクロプラスチックのサンプリングにおいて標準的に用いられているため、他の研究・調査結果との比較が容易という利点があります。しかしマクロプラスチックはパッチ状に分布し、場所ごとの濃度の偏りが大きいことから、網羅できる範囲が小さいことが課題となっていました。そこで、蓄積量把握ができる方法「(b)既存構造物での目視調査」や、定量性は低いものの高頻度でどの地域でも実施できる方法「(c)漁網でのサンプリング」と組み合わせて実施することを提案しました。

【メコン川委員会(MRC)】
流域各国のうちカンボジア、ラオス、タイ、ベトナムの4か国が加盟する国際機関



図1 メコン川位置図

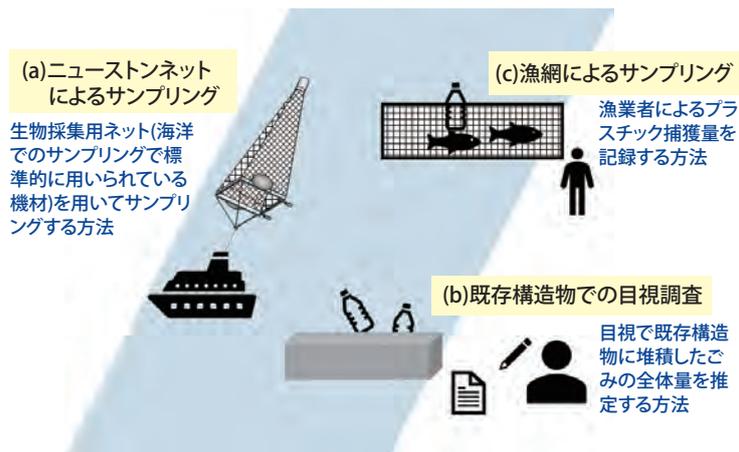


図2 河川マクロプラスチック調査の概要

②河川を流れるマイクロプラスチック(直径5mm以下)

河川マイクロプラスチックのモニタリング手法についての検討を行いました。海域での調査結果や世界的に比較可能なデータとするため、「漂流マイクロプラスチックのモニタリング手法調和ガイドライン(日本国環境省発行)」を参考にしたサンプリング方法を採用し、下記の検討結果を反映させるものとなりました。

- メコン川流域では水草(ホテイアオイ)の繁茂が激しいため、航路の選択や、水草が流入した際の対処法について追記した。
- 分析方法については、MRC加盟国の機器保有状況を考慮し、分析結果に影響を与えない範囲で変更した。
- 途上国には排水処理が不十分な設備が多いため、前処理での有機物分解に用いる化学物質をより反応性の低いものに代替した。
- 砂等の沈殿除去に用いる化学物質をより安価な物質に代替することで、低中所得国でも前処理を行えるよう工夫した。

③魚類生体中に含まれるマイクロプラスチック

モニタリングの対象魚種として、メコン川下流全域で生息しており、かつ1年を通して捕獲される魚種を選定しました。さまざまな食性や生息域をもつ種を含めることで、これらの要因による摂取量の違いを考察できるようにしました。

(2)プロトコル実施に向けた実地研修

MRC加盟各国の実務者を対象としてプロトコルに沿ったサンプリング、分析方法について実地研修を行いました(写真1)。実務者には加盟各国で行われたパイロット調査を踏まえた疑問点や改善点を事前に確認するものとなりました。研修では現地で使用可能な器具を用いたサンプリング・分析を行い、留意点や改善点の指導を行いました。この研修により、実務者の能力向上だけでなくプロトコル自体の改善やモニタリング結果の拡充に繋がると考えています。



写真1 実地研修の様子

おわりに

本プロジェクトは国際河川において定期的なプラスチックモニタリングを実施する先進的な事業として国内外からの注目も集め、「第7回海洋ごみに関する国際会議」や「3Riに関する国際会議(2023年)」で成果が発表されました。

河川プラスチックごみの施策の効果を把握するためにモニタリングは必要不可欠な手段です。これらの成果に基づいてMRC加盟国でモニタリングが実施されれば、メコン川におけるプラスチック汚染の地理的分布、経時変化、季節変化の観測が可能となり、より明確に汚染状況を把握できることが期待されます。また、その結果を政策にフィードバックすることによって、より効果的な汚染源対策が可能になります。

当社ではASEAN地域において海洋ごみ対策に向けた国家行動計画の策定やプラスチック資源循環の促進等、モニタリングから計画策定、施策の実施支援と幅広い海洋プラスチックごみ対策支援を行っています。今後「海洋プラスチック汚染を始めとするプラスチック汚染対策に関する条約」が策定されると、締約国ではさらなる対策の強化が求められることが予想されます。わが国が提唱した2050年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染をゼロにまで削減することを目指す「大阪ブルー・オシャン・ビジョン」の実現に向けて、当社は世界へ貢献できるよう取り組んでまいります。

【本プロジェクト成果を下記URLで公開中】

●メコン川におけるプラスチック汚染の現況レポート
The Status and Trends of Riverine Plastic Pollution in the Lower Mekong River Basin
<https://www.giz.de/en/downloads_els/Plastic%20Report%202022.pdf>

●河川マクロプラスチックプロトコル
Protocol for Riverine Macroplastics Monitoring
<https://www.giz.de/en/downloads_els/14.%201_Protocols%20for%20Riverine%20Macroplastic%20Monitoring%2019122023.pdf>

●河川マイクロプラスチックプロトコル
Protocol for Riverine Microplastics Monitoring
<https://www.giz.de/en/downloads_els/15.%202_Protocols%20for%20Riverine%20Microplastic%20Monitoring%2011%20January%202024_Final.pdf>

●魚類マイクロプラスチックプロトコル
Protocol for Monitoring Microplastics in Fish
<https://www.giz.de/en/downloads_els/16.%203_Protocols%20for%20Microplastic%20Monitoring%20in%20Fish%2018%20January%202022_Final.pdf>

カーボンニュートラルポート形成に向けた計画策定支援

沖縄支社 環境技術部 斎藤 信之、菅野 絵理、鳥山 秀、沖縄支社 藤沼 紀敏、金城 信之

政府は2050年までにカーボンニュートラルを目指すことを宣言しており、この達成に向けて、CO₂を排出する産業が多く立地している港湾ではカーボンニュートラルポート(CNP)の形成が進められています。当社が長年培ってきた港湾に関する計画策定支援の経験を活かし、沖縄県内において先駆けてCNP形成計画策定支援に取り組んだ事例を紹介します。

※本業務は、石垣市港湾課からの委託業務「石垣港CNP形成計画策定業務」において実施しました。

はじめに

日本では温室効果ガス削減目標として「2030年度に2013年度比46%削減」および「2050年カーボンニュートラル」が掲げられ、さまざまな分野において温室効果ガス排出量の削減が進められています。港湾は、輸出入貨物の99%以上が経由するサプライチェーンの拠点であり、多くの温室効果ガスを排出する発電所、鉄鋼・化学工業関連施設等が立地するエネルギーの一大消費拠点でもあります。このため、国土交通省では、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化や、水素・アンモニア等の受入環境の整備等を図るCNP(図1)の形成を推進しています。これを受けて全国の各港湾では、官民の連携による脱炭素化に向けた取り組み・ロードマップ等を定めた「CNP形成計画(2023年3月以降は港湾脱炭素化推進計画)」が検討・作成され、計画に従い港湾の脱炭素化が推進されています。本稿では、法定計画である港湾脱炭素化推進計画の前段として、沖縄県内において先駆けて「石垣港CNP形成計画」策定を支援した事例について紹介します。



図1 港湾の脱炭素化推進のイメージ¹⁾

CNP形成計画策定支援について

CNP形成計画とは、港湾管理者が定める官民の連携による脱炭素化の促進に資する港湾の効果的な利用の推進を図るための計画です。当社では、下記のとおりCNP形成計画策定に向けた支援を行いました。

(1) 港湾の運用状況の把握

実効性のある計画を策定するうえで、「カーボンニュートラルポート(CNP)形成計画策定マニュアル初版(以降、マニュアル)」の記載情報に加えて、より詳細な情報の収集が重要です。そこで、当社は石垣港の17の関係者を対象にアンケート・ヒアリング調査を実施し、船舶・車両・施設・設備の電気・燃料使用量等を把握しました。併せて、関係者が今後取り組みを実施するうえでの懸念点や課題も聴取し、関係者間での課題解決に向けた議論・連

携に資する有効な情報収集を行いました。

(2) 温室効果ガス排出量の推計

収集した情報から温室効果ガス排出量を推計しました(表1)。石垣港では主にクルーズ船の寄港回数の増加等観光需要拡大に伴い、温室効果ガス排出量が増加していることが確認されました。

表1 温室効果ガス(CO₂)排出量の推計結果

区分	対象地区	対象施設等		CO ₂ 排出量(年間:トン)	
				2013年度	2020年度
ターミナル内	浜崎町地区	船舶	停泊中	314	321
		港湾車両		642	813
		管理棟・照明施設・上屋・リーフアー電源・その他施設等		323	302
		港湾荷役機械		279	399
	美崎町地区・登野城地区	船舶	停泊中	32	34
		港湾車両		289	204
		管理棟・照明施設・上屋・リーフアー電源・その他施設等		738	656
		港湾荷役機械		39	34
	新港地区	船舶	停泊中	214	460
		港湾車両		190	301
		管理棟・照明施設・上屋・リーフアー電源・その他施設等		89	82
		港湾荷役機械		2	3
小計				3,150	3,609
区域外	火力発電所及び付帯する港湾施設	電気・熱配分前		206,372	218,691
		(電気・熱配分後)		7,518	8,841

※青字は石垣港で独自に設定した項目を示す。ターミナル外の「電気・熱配分前」は石垣島全体で使用する電力の発電に伴う排出量が含まれるため、電力の消費量に応じて産業、運輸、業務その他、および家庭部門に配分した「電気・熱配分後」も併記した。なお、「電気・熱配分前」の内数であるため、「0」表記とした。

(3) 温室効果ガス削減目標および削減計画

2030年度の沖縄県の温室効果ガス削減目標(2013年度比26%削減)を目指して目標設定を行いました(表2)。

表2 温室効果ガスの削減目標(ターミナル内および吸収源)

計画年度	排出量に対する削減割合(%)		温室効果ガス削減量(トン)	
	2013年度	2020年度	2013年度	2020年度
2030	34	30	1,081	1,081
2050	100	100	3,134	3,585

マニュアルに則り、削減計画については港湾ターミナルに出入りする船舶の陸上電力の利用促進、港湾ターミナル内の荷役機械の電化、照明のLED化、建物の省エネ化、太陽光発電導入等の取り組みについて排出削減対策を検討しました。さらに、港湾のゾーニングを行い、それぞれのゾーンごとに下記の吸収源対策も踏まえて目標達成に向けた削減計画の取り組みイメージを作成しました(図2)。

削減計画のうち、石垣港に分布する海草藻場(図3)による温室効果ガス吸収量算出の結果を示します(表3)。ブルーカーボンによる吸収量は2013年度温室効果ガス排出量(ターミナル内)に対して約14%との推計結果が得られました。

表3 2030年度にむけた温室効果ガス削減計画(吸収源)

対象地区	対象施設等	数量(ha)	整備年度	CO ₂ 削減量(トン)
新川地区	ブルーカーボン	91	2022~2030	444
浜崎町地区・美崎町地区・登野城地区・新港地区	緑地	5	2022~2030	44

14%
(444/3,150)

※1年間の吸収量を算出

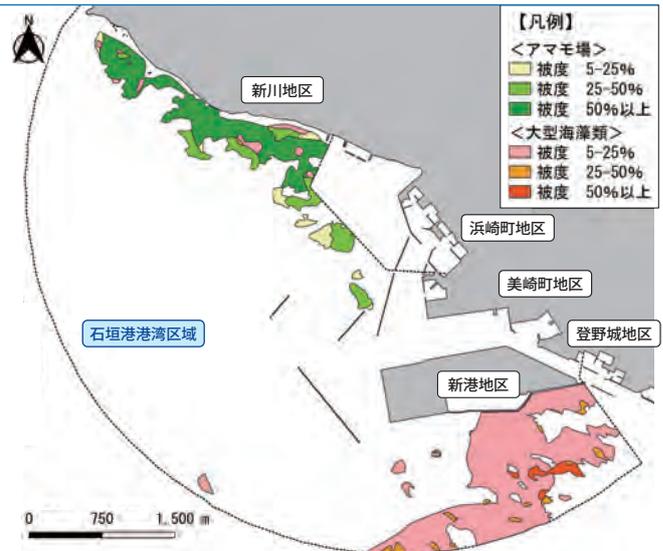


図3 石垣港の海草藻場分布面積(令和4年度冬季)

おわりに

当社では石垣港に限らず、関係者からの詳細な情報収集、意識醸成、関係者間の連携に着目し、実効性のあるCNP形成に向けた計画の策定支援を行っています。将来的にCNPを実現するためには、計画策定だけでなく、計画の進捗状況を確認・評価することも重要であることから、今後は進捗管理、評価手法の検討等に取り組んでいきたいと考えています。

〔出典〕
1)「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル



図2 石垣港CNP形成計画の取り組みイメージ

脱炭素×魅力ある持続可能な地域づくり

国土環境研究所 地域共創推進部 菊地 心

カーボンニュートラルの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。脱炭素施策を地域課題の解決の一つの手段として捉えることで、地域の個性を活かした地域づくりにつながります。本稿では、佐賀県鹿島市において「鹿島らしい」地域脱炭素に向けた計画を策定した事例を紹介します。

※本業務は、佐賀県鹿島市からの委託で実施しました。

はじめに

わが国は、2050年までに温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させ、全体として排出をゼロにする、カーボンニュートラルを目指すことを宣言しました。さらに、脱炭素への移行を具体化していくための行程と具体策をまとめた脱炭素ロードマップが示され、2021年には、地方自治体の取り組みを促進するための地球温暖化対策推進法が改訂されました。これに伴い、多くの地方自治体は脱炭素施策を推進するための計画の策定や改訂を行い、脱炭素に向けた省エネルギー（以下、省エネ）施策の推進や再生可能エネルギー（以下、再エネ）導入目標を設定しています。一方で、再エネ導入にあたっては、地域トラブルや生物多様性保全とのトレードオフが懸念される等、脱炭素化そのものが目的となってしまう、地域のもつ資源を活かしきれない施策が立案されることもあります。

当社では、「地域脱炭素」を契機に「自然資本・グリーンインフラ」を活用した施策を積極的に導入することで、地域の個性を活かし“魅力的”で“持続可能”な地域づくりの実現を支援しています。

これまでの実績

当社には、石川県や佐賀県、鹿児島県、沖縄県の市町等、自然が豊かで吸収源対策（森林や藻場による吸収）もしっかり位置付けていきたいという地方自治体の地球温暖化対策実行計画の策定を支援した実績があります。また、再エネを面的に導入するための再エネポテンシャルの見える化の支援や、計画を実行に移していく段階では愛媛県久万高原町の木質バイオマス発電の実現可能性や地域波及効果の検討も実施しました。

地域脱炭素は一足飛びに実現するものではなく、自治体の考え方や課題を踏まえ、地域の理解醸成も進める必要があることから、丁寧に寄り添いながら支援を行っています。本稿ではその1つの事例として、佐賀県鹿島市の脱炭素地域づくりの支援の概要を紹介します。

佐賀県鹿島市が目指す脱炭素地域づくり

佐賀県鹿島市は多良岳山系の自然性の高い樹林地から肥前鹿島干潟（ラムサール条約登録湿地）まで森里川海干潟に囲まれた自然豊かなまちです（図1）。2016年より地域循環共生圏構築に取り組み、自然資本を活用した産業促進と環境保全を官民連携で行ってきました。

一方で、人口減少を背景とした鹿島の産業を支える第一次産業（農水産業）の持続的発展に向けた生産体制への移行、第三次産業（祐徳稲荷神社や伝統的建造物群保存地区：以下、伝建地区）の活性化、移住施策の促進が地域の課題となっています。また、急峻な山から広がる扇状地に位置しているため、住宅街や商業施設・工場等が土砂災害や浸水被害を受けやすいという地域特性があります。避難所には再エネ電源や蓄電池がなく、近年の災害発生増加により市民生活のレジリエンスは低下し、地域経済へ負の影響が生じています。避難所に再エネ電源や蓄電池を備えることも市民生活を守ることにつながります。

鹿島市では、脱炭素地域づくりをこれらの地域課題の解決の手段として取り組むべく、市長が2022年にゼロカーボンシティ宣言を行いました。この宣言において、市の自然を活かしたまちづくり、再エネ導入と自然の恵みを楽しみ続けられる自然環境の保全・整備、省エネの取組として循環型社会の実現を掲げ、鹿島らしい持続可能な地域づくりから脱炭素社会の実現を目指すことが示されました。



図1 佐賀県鹿島市の位置図と地勢図

カーボンニュートラル戦略の策定

脱炭素への移行と地域課題への対応は、市だけでなく市民や市内の事業者と一緒に取り組む必要があります。鹿島市は環境教育に力を入れて取り組んでいること、肥前鹿島干潟SDGs推進パートナー制度として市内外の事業者との連携体制があることから、これらを活かして実現性を高めることが重要でした。そこで、鹿島市では市民や事業者への発信を目的として、R5年度の地球温暖化対策実行計画の改訂に合わせてカーボンニュートラル戦略を策定しました。

当社は、「自然資本活用」の視点を加えた脱炭素施策により、地域の個性を踏まえつつ市が目指す地域づくりを実現すべく(図2)、以下の方針のもと支援を実施しました。

【方針】

- 持続可能な地域づくりに資する脱炭素施策とする
- 環境と産業の調和を図るとともに、地域課題の解決にもつなげる
- 再エネ導入だけでなく、省エネ施策も組合せて再エネを「使う」仕組みを重視する

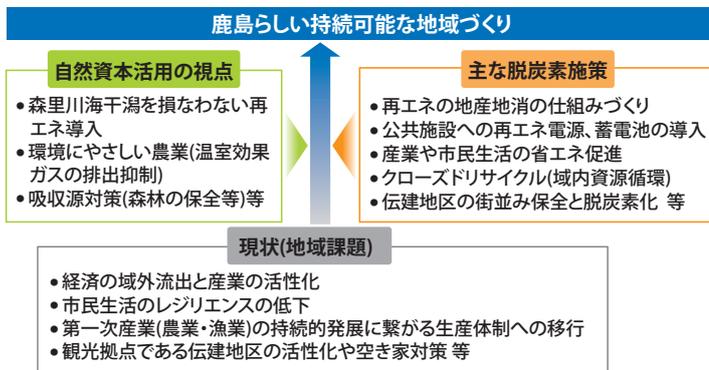


図2 地域課題の解決につながる脱炭素施策と自然資本活用の視点

本戦略においては、脱炭素施策に関する将来像(図3)を設定しました。将来像は、公共施設への再エネ導入による防災機能の強化や、鹿島産の米を使ったバイオプラスチックを用いたクローズドリサイクル(農業振興とごみ削減の取組の組合せ)、景観上の制約から再エネ導入が難しい伝建地区の脱炭素化による移住促進と観光拠点の活性化等、市の課題を脱炭素施策との組合せで解決した先にある、新たな暮らしや産業の在り方を提示しました。

さらに、将来像の実現に向けた施策を5つの柱に構成しなおし、特に2030年までに重点的に取り組むプロジェクトを設定しました(図4)。これらは、地球温暖化対策実行計画の施策と整合をとりつつ、市民・事業者向けにわかりやすい構成としている点が特徴となっています。

子どもが外で遊び、生態系が保たれ、鹿島の原風景・鹿島の当たり前の生活を持続的に



図3 カーボンニュートラル戦略の将来像



図4 カーボンニュートラル戦略の施策の構成

おわりに

今後、持続可能な地域づくりに向けては、計画・戦略を実装していくことが課題となります。地域において脱炭素に取り組む実践者(地元企業、市民)の育成や、事業の具体化・実装化に向けて地域をコーディネートしていく役割が必要になってくると考えています。また1つの地域だけでなく不足するリソースを融通しあう広域的な連携が必要になってくる可能性もあります。

当社は、こうした地域のニーズに丁寧に寄り添い、地域がもつ個性や魅力を維持・向上するための施策の提案やソリューションを提供し、魅力ある持続可能な脱炭素地域づくりを支援してまいります。

江の川下流における水害防備林の維持管理計画

中国支店 河川部 青木 健太郎、田名辺 剣児、木戸 健人

水害防備林は、治水効果がある反面、流下能力への支障が生じることから、管理手法の確立が求められていました。本稿では、江の川(ごうのかわ)下流での業務を通じて得られた、田津地区における水害防備林がもつ治水効果を考慮した存置方法(形状管理)を検討した全国の河川で初めての取り組みについて紹介いたします。

※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

江の川下流部には、弘法大師の教えにより水害軽減対策として植えたとされる竹林が水害防備林として今も残されています(図1)。昭和47年7月洪水を契機とした本格的な治水事業が始まるまでの間、河岸侵食の抑制や背後地の土砂流出軽減等、江の川の治水に役立ってきました。しかし、水害防備林の繁茂範囲の拡大や立ち枯れた竹の倒伏による河積阻害等が課題となっていました。水害防備林がもつ治水効果を考慮しながら適切に維持管理・活用していく管理手法の確立が必要となりました。



図1 流域概要と下流部における水害防備林の繁茂状況

水害防備林の維持管理計画の検討

江の川中下流部の水害防備林の治水効果や課題を踏まえ、樹木管理計画の目標と方針を設定しました。

<水害防備林の効果と課題>

- 水害防備林は、洪水時の流速低減や堤内地利用保全等の効果がある反面、河積阻害による上流への水位上昇等の悪影響がある。
- 水害防備林の繁茂は、河積の阻害による流下能力の支障が生じるため、**管理手法の確立が必要**である。

<樹木管理計画の目標(あるべき姿)>

【治水】

- 洪水時の流速低減や氾濫原の利用を保全する効果、河道内の貯留効果を保持する
- 洪水時の上流への水位上昇を軽減する

【環境】

- 水害防備林およびその周辺を利用する植生の生育環境や生物の生息・繁殖環境を保全する

【維持管理】

- 水害防備林の繁茂範囲を適正に管理するとともに、伐採箇所の再繁茂を防止する
- 水害防備林の荒廃や不法投棄等を抑制する

<樹木管理計画の方針>

- 堤防整備状況(無堤区間・有堤区間)ごとに樹木管理方法の検討を行い、**水害防備林がもつ効果を活用できる樹木管理方法を設定**する。

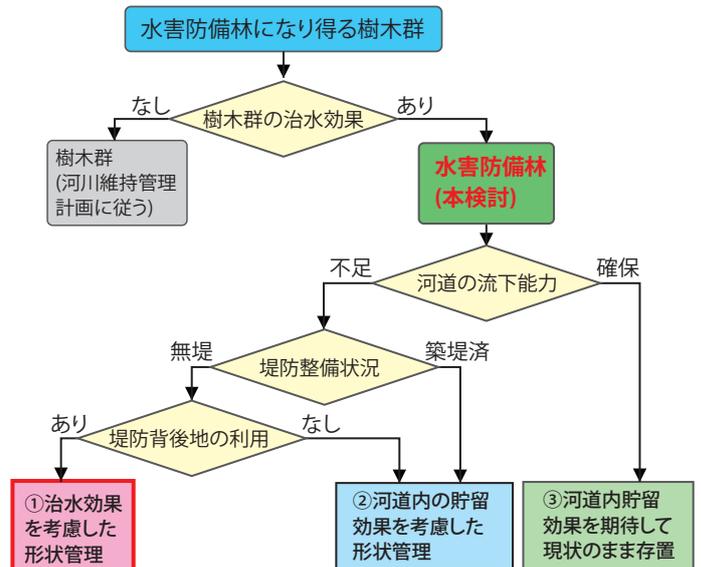


図2 管理方法選定フロー図

方針に基づいた管理方法の選定フローを図2に示します。樹木群の中から、治水効果が見込まれる樹木群を水害防備林として位置付けたうえで、河道の流下能力や堤防整備状況、堤防背後地の土地利用状況を考慮し、樹木群ごとに管理方法を選定するものとなりました。

次に紹介する田津地区(図1)では、河道流下能力が不足し、無堤であり、堤防背後地の利用があることから、図2の①に該当している事例となります。

治水効果を考慮した形状管理

(1)田津地区の現状と課題

本計画で対象とする田津地区では水害防備林が縦断的に連続して存在していないために、局所的に流速が増大する課題がありました(図3)。

【田津地区の現状】

- 田津地区は河口から21~23km付近左岸の堤防未整備地区であり、上流右岸には暫定堤防整備中の大貫地区がある。
- 河岸にはモウソウチクで構成された水害防備林が存在する。
- 解析結果によると、田津地区の上流側にある水害防備林の切れ目から氾濫流が流入し、堤内地流速が局所的に2m/sを超える。

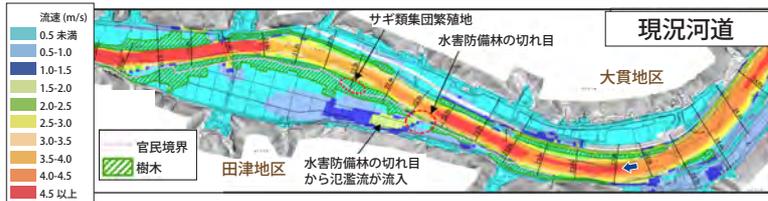


図3 現況河道の流況解析結果(S47.7洪水)

(2)水害防備林の存置方法の検討

田津地区の水害防備林の現状と課題を踏まえて、存置・伐採・育林を組み合わせた形状管理ケースを設定しました(図4)。設定したケースごとに流況解析を実施し(図5)、流速や浸水状況の変化、環境影響を総合的に評価しました(表1)。形状管理方法として、流下能力確保のため下流側の水害防備林を伐採するものの、水害防備林上流側の切れ目から頭水(勢いのある水)を入れるのではなく、下流側から溢れさせて霞堤のような役割をもたせることを期待し、ケース③を選定しました。

このように、水害防備林の一部伐採と育林の組み合わせにより治水効果を発揮できる管理方法の選定を行うことができました。今後は、伐採後の再繁茂が予想されるため、効果的な再繁茂抑制対策の検討が必要になると考えています。

【検討フロー】

- [STEP1] 各形状管理ケースでの平面二次元流況解析を実施
- [STEP2] 解析結果をもとに水害防備林を存置・伐採・育林のメリット・デメリットを総合的に評価
- [STEP3] 水害防備林の樹木管理方法を選定

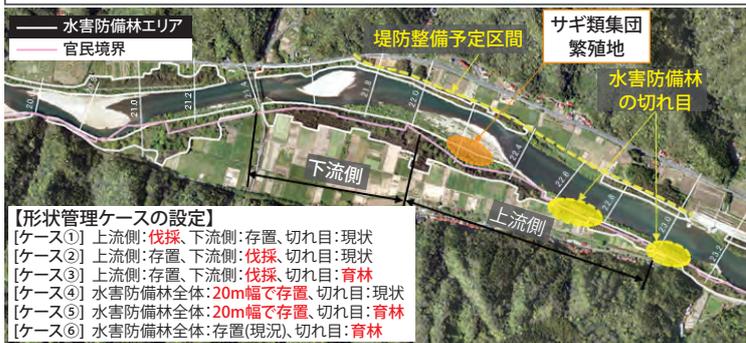


図4 治水効果を考慮した形状管理ケースの設定

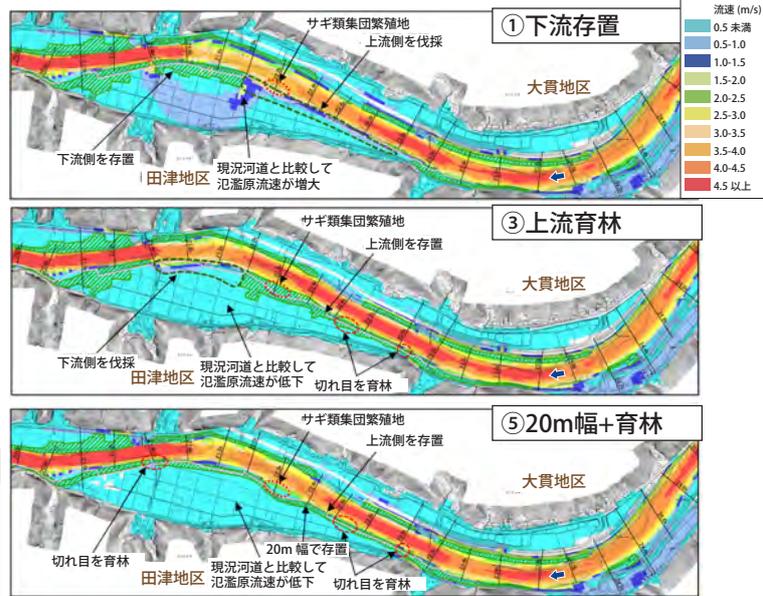


図5 形状管理ケース①③⑤の流況解析結果(S47.7洪水)

表1 水害防備林の形状管理方法の評価

検討ケース	田津地区		大貫地区		上流河道		環境影響	総合評価
	S47.7	S58.7	S47.7	S58.7	S47.7	S58.7		
①下流存置	×	×	△	△	△	○	×	×
②上流存置	△	△	△	△	△	○	△	△
③上流育林	○	○	△	△	△	○	△	○
④20m幅で存置	△	△	△	△	△	○	×	△
⑤20m幅+育林	○	○	△	△	△	○	×	△
⑥現況+育林	○	○	△	△	△	×	△	△

※S47.7とS58.7洪水を対象に検討(流況解析結果については紙面の都合上S47.7洪水の一部のみ掲載)

※田津地区では流速、大貫地区では浸水の変化について評価

※現況より改善されるものを○、現況から変化しないものを△、現況より悪化するものを×で評価

【評価結果】

- 総合的に評価してケース③(水害防備林の上流側の切れ目を育林)が最良のケースであるといえる。水害防備林の下流側を伐採し、上流側の切れ目を育林することで、水害防備林が透過型の霞堤のような機能を発揮し、水害防備林がもつ治水効果をより活用することができる。
- ケース⑤(水害防備林を20m幅で存置し育林する)は、水害防備林の治水効果の面からは最適なケースだが、サギ類の集団繁殖地に該当する箇所を伐採するため環境影響面で評価が劣る。

おわりに

田津地区において、水害防備林の治水効果を考慮した形状管理について検討を行い、江の川(下流)河川維持管理計画の具体的な対策として取りまとめることができました。現在、流域治水プロジェクトにおいて、グリーンインフラの取り組みが示されており、他河川においても治水効果を考慮した樹木管理を展開していきたいと考えています。



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 1,083名(2024年4月1日現在、嘱託・顧問を含む)



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

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

項目	A	B	C	D	E
測定項目	1~5	6~10	11~15	16~20	21~

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	〒154-8585	東京都世田谷区駒沢 3-15-1	電話:03-4544-7600
国土環境研究所	〒158-0094	東京都世田谷区玉川 3-14-5	電話:03-6805-7997
環境創造研究所	〒224-0025	神奈川県横浜市都筑区早渕 2-2-2	電話:045-593-7600
食品・生命科学研究所	〒421-0212	静岡県焼津市利右衛門 1334-5	電話:054-622-9551
亜熱帯環境研究所	〒559-8519	大阪府大阪市住之江区南港北 1-24-22	電話:06-7659-2803
大阪縄支社	〒905-1631	沖縄県名護市宇屋我 252	電話:0980-52-8588
大沖縄支社	〒559-8519	大阪府大阪市住之江区南港北 1-24-22	電話:06-4703-2800
札幌支店	〒900-0003	沖縄県那覇市安謝 2-6-19	電話:098-868-8884
東北支店	〒060-0062	北海道札幌市中央区南二条西 9-1-2	電話:011-272-2882
福島支店	〒980-0011	宮城県仙台市青葉区上杉 3-4-43	電話:022-263-6744
北陸支店	〒960-8011	福島県福島市宮下町 17-18	電話:024-531-2911
名古屋支店	〒950-0087	新潟県新潟市中央区東大通 2-5-1	電話:025-241-0283
中国支店	〒455-0032	愛知県名古屋港区入船 1-7-15	電話:052-654-2551
四国支店	〒730-0841	広島県広島市中区舟入町 6-5	電話:082-207-0141
九州支店	〒780-0053	高知県高知市駅前町 2-16	電話:088-820-7701
山陰事務所	〒812-0055	福岡県福岡市東区東浜 1-5-12	電話:092-641-7878
システム開発センター	〒690-0061	島根県松江市白鷺本町13-4	電話:0852-21-4032
IDEA R&D Center	〒370-0841	群馬県高崎市栄町 16-11	電話:027-327-5431
富士研修所	Klong Luang, Pathumthani 12120, Thailand		
富岡支店	〒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	
営業所		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、三重、桑名、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	
海外事務所		ポゴール(インドネシア)、ロンドン(英国)	
連結子会社		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Ideas、株式会社クリアテック、以天安(北京)科技有限公司	

I-NET

SEPTEMBER 2024 Vol.68 (2024年9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
本冊子内容の無断転載を禁止します。

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