

Contents

新たな取り組み

- 06 水中騒音調査技術と建設事業の環境影響評価と
化学物質の分析
- 04 海岸に漂着したプラスチックに含まれる
- 02 山地から河口までの土砂移動シミュレーション

Working Report

- 10 森里川海からはじめる地域づくり
地域循環共生圏構築の手引き
- 08 災害に強く、安全で、美しい街づくりに
貢献する無電柱化

人と地球の未来のために

いであ株式会社

Column

気候変動を踏まえた今後の水災害対策の方向

近年、夏の熱波や頻発する豪雨災害、北海道に立て続けに上陸した台風など、以前と違う現象の発生を実感している方も多いのではないのでしょうか？かつてないほど巨大で強い勢力のまま上陸し、列島に大きな爪痕を残した2019年の台風19号は記憶に新しいところです。

気象庁の観測によると、最近10年間の1時間降雨量50mm以上の短時間強雨発生回数は30年前と比較して約1.4倍に増加しており¹⁾、2013年以降、全国の雨量観測所の約3割の地点で1時間当たりの降雨量が観測史上1位を更新しています。

一方、IPCC(気候変動に関する政府間パネル)による2013～2014年に公表された第5次評価報告書では、「気候システムの温暖化には疑う余地がない」とされ、21世紀末までに、世界平均地上気温は0.3～4.8℃上昇し、世界平均海面水位は0.26～0.82m上昇する可能性が高いことや、ほとんどの地域で極端な降水がより強く、より頻繁となる可能性が非常に高くなる予測結果が報告されています²⁾。

現在の治水計画や施設設計、危機管理には将来における気候変動の影響は考慮されていませんが、今後、気候変動による豪雨のさらなる頻発化・激甚化がほぼ確実視されるなか、過去に経験したことがない水害や土砂災害の発生や被害の拡大が懸念されます。

国土交通省は「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会」を設置し、2019年10月に「気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言」³⁾がまとめられました。この提言では、気候変動に適応した治水計画へ転換することは待ったなしの状態と認識されています。水災害対策の考え方として、社会全体でハード・

ソフト一体となった対策に取り組む「水防災意識社会」の再構築をさらに強化するため、気候変動により増大する将来の水災害リスクを分析し、わかりやすく地域社会と共有すること、河川のハード整備を充実し、早期に目標となる治水安全度の達成を目指すこと、災害リスクを考慮した土地利用や流域が一体となった治水対策等を組み合わせることが必要とされています。

気候変動に備え、治水計画の立案にあたって過去の降雨実績を活用した手法から将来の降雨予測データを活用する方法に転換することが求められています。気候変動の予測精度には不確実性がありますが、それを考慮しつつ、現在の科学的知見を最大限活用したできるだけ定量的な影響の評価を用います。治水計画はこれまでの流れの中で大きな転換点に立っています。

当社は、社会基盤整備と環境保全の総合コンサルタントであり、建設環境分野においてトップクラスのコンサルティングを提供しています。気象予測モデルを用いた降雨予測技術を駆使した気候変動による影響の分析・評価、降雨の時空間分布検討、将来の気候状況を適切に想定した河川整備基本方針・整備計画の見直し、減災効果の高い危機管理対策、外力の変化に応じた河川管理施設の設計などを行うことができます。気候変動を踏まえた水災害対策においても安全・安心の実現に向けて鋭意尽力してまいります。

【参考資料】

- 1) 気象庁「大雨や猛暑日など(極端現象)のこれまでの変化」
<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme.html>
- 2) 環境省「IPCC 第5次評価報告書の概要—第1作業部会(自然科学的根拠)—(2014年12月版)」
https://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th/pdf/ar5_wg1_overview_presentation.pdf
- 3) 国土交通省「気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言(気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会)」
https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/chisui_kentoukai/pdf/02_honbun.pdf

Point

雨量、地形、土質(粒度)データがあれば、山地部の土石流から平野部の掃流砂・浮遊砂までを連続して解析できるモデルを開発しました。流砂系の総合的な土砂管理、水系砂防計画、ダム貯水池の堆砂検討などに活用することができます。

山地から河口までの土砂移動シミュレーション

大阪支社 河川水工部 兼 社会基盤本部 砂防センター 加藤 陽平

はじめに

日本の地質は脆弱であり、台風等で豪雨が発生すれば、山地部で斜面崩壊や土石流等が起こり、大量の土砂が下流へと移動します。このような土砂が、貯水ダムに流入すれば治水・利水機能の低下に繋がり、河川に流入すれば河床が上がることで氾濫が生じやすくなります。

当社では、山地溪流で生じる土石流から平野河川での掃流砂・浮遊砂までを連続で解析し、河口までの土砂移動量を推定可能な数値シミュレーションモデルを開発しました。

モデルの概要

土砂の移動は、川幅・勾配等の地形要素や、その場所を流れる水量(流量)、その場所にある土砂の質(粒度)によって変化します。

今回の開発モデルのフローを図1に示しました。まず流域の地形を入力し、雨を降らせることで、溪流・河道における流量を推定します。次に、地形・流量・土質から山地溪流での土石流等による土砂流出量を算定します。そして山地出口から河口までの平野部においては、山地からの土砂流出量と河道の流量をもとに、河床の上昇・低下を表現し、植生の影響も考慮しながら、河口までの土砂移動量を時間的・空間的に解析します。

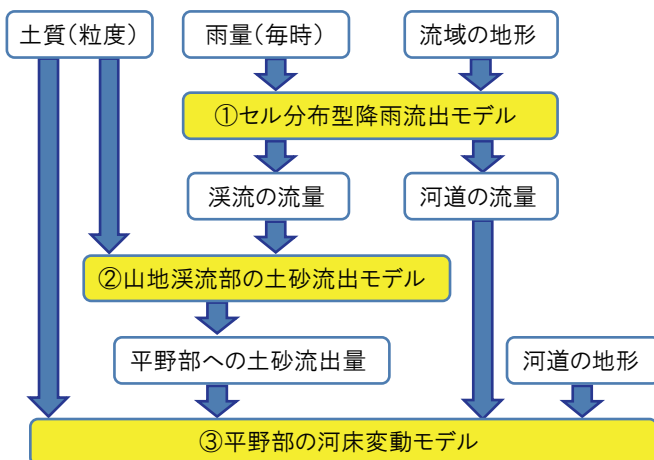


図1 開発モデルのフロー

※山地溪流部の土砂流出モデルは、立命館大学理工学部 里深教授にご提供いただきました。

雨量、地形、土質(粒度)データがあれば、国内外問わず、どの流域でもモデル化できます。日本国内では、国土交通省や気象庁等から雨量観測、国土地理院による地形データが公表されており、溪流・河川の土質(粒度)さえ調査で得られれば、モデル化は可能と言えます。

実河川への適用

テストとして、流域面積約50km²の「K川」を対象とした土砂移動シミュレーションを行いました。K川上流域は、風化花崗岩「マサ土」が存在しており、細かい砂の移動量が多い地域です。

(1)流域のモデル化

図1の「①セル分布型降雨流出モデル」により、流域に降る雨を河川や溪流の流量に換算します。セルとは位置と標高等の情報を持った正方形の計算格子のことで、100m×100mの正方形約5,000個の集合体として、K川流域をモデル化しました(図2)。図2の黒い太線は主要な溪流を表しており、この線上において「②山地溪流部の土砂流出モデル」¹⁾により土砂移動量を算定します。また赤い太線を主要な河道として「③平野部の河床変動モデル」²⁾により土砂移動量や河床高変化を算定します。

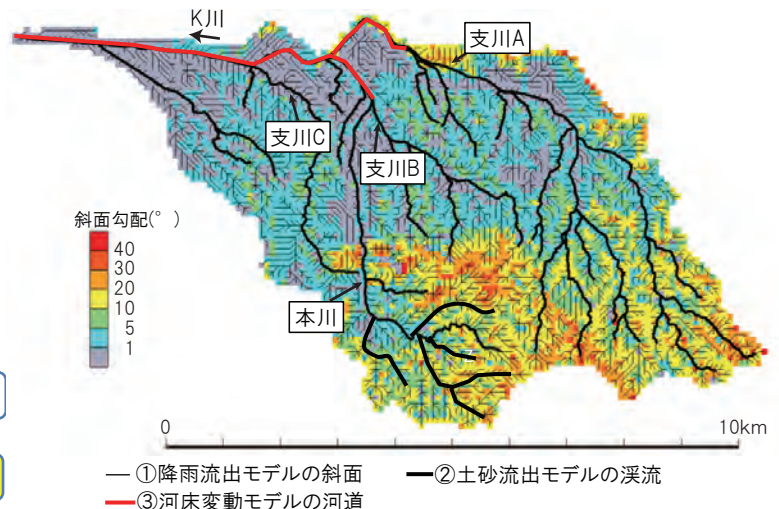


図2 K川流域のモデル化

【用語】 土石流: 巨石～砂が流水と一体となって移動する現象
 掃流砂: 河床付近を転がりながら移動する砂礫
 浮遊砂: 水中に浮きながら移動する細粒の砂礫

(2)入力条件の設定

K川流域では、2013年の台風18号により累積雨量が400mmを超える豪雨が発生しました。このときマサ土がどれだけ移動したかをシミュレーションにより推定しました。表1のように条件を設定し、モデルに入力しました。なお今回はテストであるため、土質については想定した粒度分布を用いましたが、業務であれば実際の調査結果を用いて詳細に設定できます。

表1 設定した入力条件

雨量	国土交通省水文水質データベースから近隣の観測所雨量を取得
地形	国土地理院基盤地図情報10mDEMからGISで標高を取得
土質	マサ土を想定して粒径1mm・2mm・5mm・10mm・50mmを各20%と設定 ※実際の業務では川底の土砂を採取し、粒度分布を計測して設定します。

(3)土砂移動シミュレーション結果

2013年の台風18号時のK川の土砂移動量を図3のように推定しました。支川の合流を経るごとに下流に向かって土砂移動量が増加し、河口付近では10万m³の土砂が流出しています。

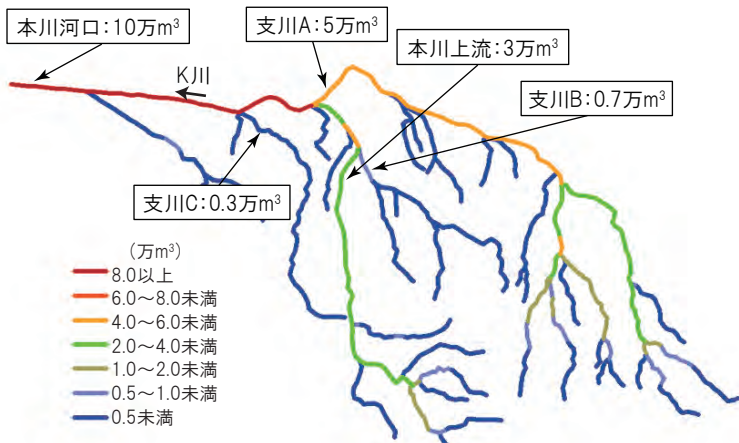


図3 2013年の台風18号時の土砂移動量

(4)平野部の河床変動計算結果

勾配の緩い平野部では、下流側の水位が上流側に影響する「背水」と呼ばれる現象が起こります。このような現象を考慮できる河床変動モデルを用いて、河床高変化のシミュレーションを行いました。図4は洪水前・後の河床高(上段)と、その差分をとった変動高さ(下段)です。

K川は支川Aとの合流点に勾配変化点があり、合流点上流側は床止工で河床が固定されています。今回の計算では、勾配が緩やかな床止工下流部に土砂が堆積する結果になりました。

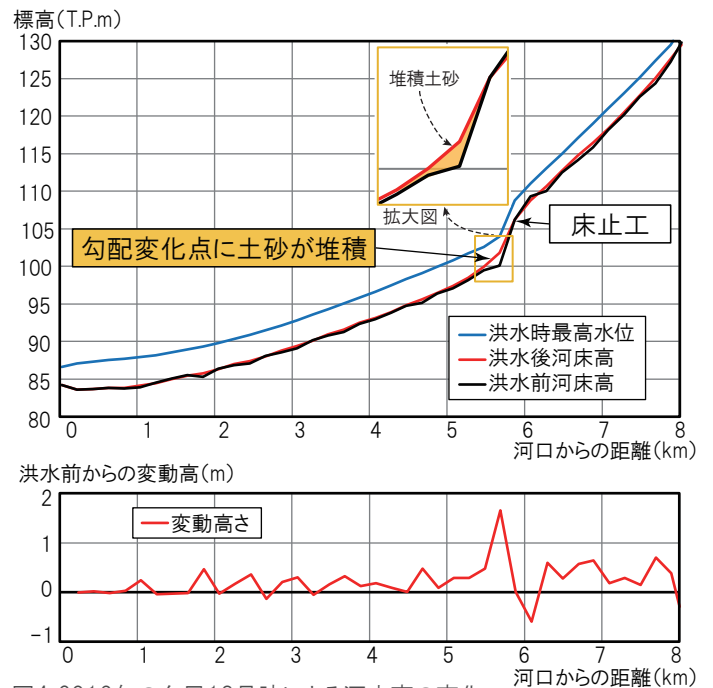


図4 2013年の台風18号時による河床高の変化

今回はさまざまな条件を仮定してシミュレーションを行いましたが、実際の河床材料調査、測量や流砂量調査が行われていれば、それをもとにダム堆砂量、平均河床高、流砂量等の再現を行うことでモデルの精度を確保し、より実現象に近い結果を得ることが可能となります。

開発モデルの活用方法

今回の技術により、山地部のどの渓流からの土砂移動量が多いかの定量的評価が可能になります。また、平野部のどの領域で堆積・侵食が生じるかを分析可能です。このようなことから、流砂系の総合的な土砂管理、水系砂防計画、ダム貯水池の堆砂検討などに活用できると考えられます。

たとえば、K川の勾配変化点での土砂堆積解消を考える場合、上流域で砂防等の対策を実施することになりますが、砂防施設等の配置を考えるうえでシミュレーション結果が活用できます。また、計画施設設置後の効果検証にも用いることができます。

また、貯水池(ダム・ため池など)をつくる場合の堆砂容量検討や、当社が別途作成している海岸変形モデルと組み合わせることで、ダムによる海岸への影響検討にも活用できます。

【参考文献】

- 1) 中川一、高橋保、里深好文、川池健司(2001)、1999年ベネズエラのカムリグランド流域で発生した土砂災害について-数値シミュレーションによる再現計算と砂防施設配置効果の評価-、京大防災研究所年報、第44号 B-2、pp207-228
- 2) 加藤陽平(2014)、透過型砂防堰堤を有する流域の土砂流出予測に関する研究、鳥取大学大学院学位論文(博士)

Point

プラスチックごみによる海洋汚染が世界的に注目されていますが、海中のプラスチックに含まれる有害化学物質の実態や生物への影響はまだ十分に把握されていません。海洋汚染状況を把握する取り組みの一つとして、プラスチックに含まれているPOPsの分析方法を開発しました。

海岸に漂着したプラスチックに含まれる化学物質の分析

環境創造研究所 環境化学部 内田 圭祐

はじめに

海洋に流入するプラスチックごみが問題となっています。プラスチックによる環境汚染は世界中に広がり、生物の体内からも検出されています。プラスチックにはさまざまな化学物質を吸着しやすい性質があります。

化学物質の中で環境中で分解されにくく、生物体内に蓄積しやすく、さらに毒性のあるものを残留性有機汚染物質(Persistent Organic Pollutants、以下、POPs)と呼び、廃絶・削減のための国際的な取り組みがなされています(ストックホルム条約)。POPsには、農薬や殺虫剤、工業化学品として製造され使用されてきた化学物質と、意図せずに生成されてしまう化学物質があり、ダイオキシン類やPCBsなどが例として挙げられます。

海洋中に存在するプラスチックにPOPsが吸着し、それを誤食した生物に影響を及ぼす可能性が示唆されています。そこで、プラスチックに含まれているPOPsを分析する方法を開発し、海岸に漂着したプラスチックを採取、分析しました。

海岸に漂着したプラスチックの採取

(1)調査対象海岸と採取点の設定

調査は、静岡県の砂浜海岸で行いました。プラスチックの漂着量や種類を確認するため、台風時または大潮時の高潮線Hから調査当日の高潮線Lまでの40mの間に中間線Mを加えた3測線について、5m間隔に10点を設定し、合計30点を試料採取点としました(図1)。

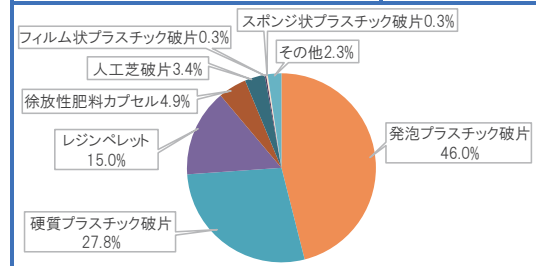
(2)試料採取方法とプラスチックの採取数

試料採取点では、「海岸漂着埋没ごみ 微細プラスチック分類マニュアル」¹⁾(以下、分類マニュアル)を参考に、縦40cm×横40cm、表層5cmの砂を採取しました。

採取した砂は純水中で攪拌して浮上したプラスチックを回収し、分類マニュアルにしたがって仕分けしました。その結果、高潮線Hから多くのプラスチックが検出され、海岸に打ち上げられたプラスチックが台風または大潮時に高潮線付近に押し上げられていることが確認されました。全30点で検出したプラスチックは、発泡プラスチック破片が最も多く711個、次いで硬質プラスチック破片が430個、レジンペレット(プラスチック製品の間接材料)が231個となりました(表1)。

表1 プラスチックの採取数

分類	採取数(個)
(1) 発泡プラスチック破片	711
(2) 硬質プラスチック破片	430
(3) レジンペレット	231
(4) 徐放性肥料カプセル	75
(5) 人工芝破片	53
(6) フィルム状プラスチック破片	4
(7) スポンジ状プラスチック破片	4
(8) その他	36



プラスチックの成分分析

採取したプラスチックのうち、マイクロプラスチック(環境中に放出された5mm以下のプラスチック)として問題視されているレジンペレットおよび硬質プラスチック破片についてフーリエ変換赤外分光光度計を用いて測定し、主成分を特定しました(図2)。その結果、大半はポリエチレン製(以下、PE)またはポリプロピレン製(以下、PP)であったため、PE、PPそれぞれのレジンペレットおよび硬質プラスチック破片についてPOPsを分析することにしました。

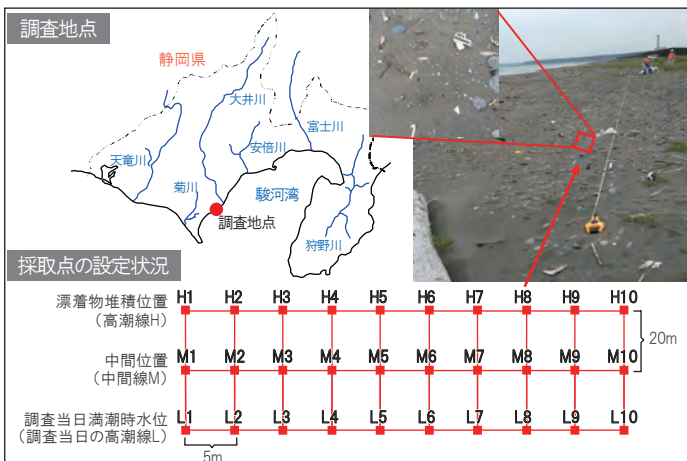


図1 試料採取点の概要

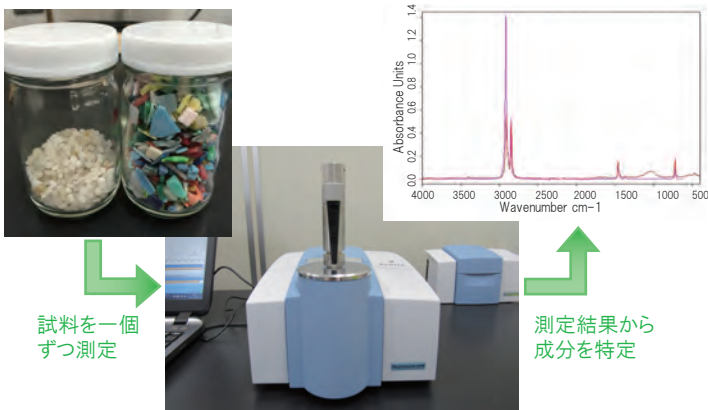


図2 フーリエ変換赤外分光光度計による測定のプロセス

プラスチック中のPOPs測定

(1) 分析方法の開発

POPsの分析は、「海岸漂着レジンペレットを使った地球規模モニタリング」²⁾を参考に、簡便で効果的な分析方法を考案しました。測定にはダイオキシン類などの測定に用いられている高分解能GC/MSを使用しました。

本法を用いてPOPs標準物質を一定量吸着させたレジンペレットを分析したところ、良好な分析結果が得られたことから本法は有効であると考え、実試料中のPOPs分析を実施しました。なお、環境中のプラスチックは夾雑物の付着が多く、一部の試料ではゲル浸透クロマトグラフィー(以下、GPC)による精製を追加する必要がありました(図3)。

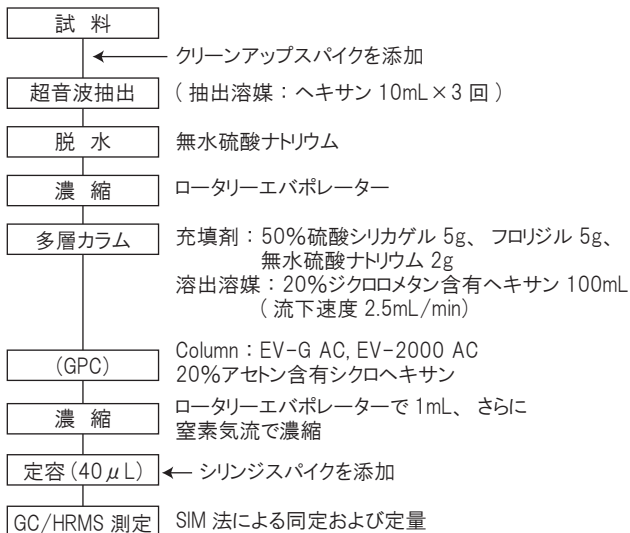


図3 プラスチック中のPOPs分析フロー

分析対象として、ストックホルム条約に掲げられているPOPsから、一斉分析可能な9物質を選定しました(表2)。

表2 分析対象としたPOPs

農薬・殺虫剤	クロルデン、DDTs、ヘプタクロル、ヘキサクロロシクロヘキサン(HCH)、マイレックス、ヘキサクロロベンゼン(HCB)*、ベンタクロロベンゼン(PeCB)*
工業化学品	ポリ塩化ビフェニル(PCBs)*、ポリブロモジフェニルエーテル類(PBDEs)

*非意図的生成物を含む

(2) 測定結果

海岸で採取したプラスチックからは多種のPOPsが検出されました。ここでは中でも特徴的な結果を示したPCBsおよびPBDEs(表2参照)について紹介します。

PCBs測定結果は3,400~150,000pg/gの範囲にあり、日本沿岸海域の海水の平均190pg/L(環境省実施の2016年度POPsモニタリング調査結果・海域9地点平均値)³⁾と比較して非常に高い値を示しました。また、硬質プラスチック破片からは、有機顔料製造過程で副生したと考えられる2塩素化物(3,3'-Dichlorobiphenyl(PCB#11))⁴⁾が多く検出されました(図4)。

PBDEsの測定結果は、日本沿岸海域の海水と比較して大きな差はみられませんが、硬質プラスチック破片には4臭素化物(主に2,2',4,4'-Tetrabromodiphenyl ether (PBDE#47))が多く含まれていました(図5)。

硬質プラスチック破片からPCB#11やPBDE#47が多く検出されたことより、これらは製造過程において添加されたものである可能性が考えられました。

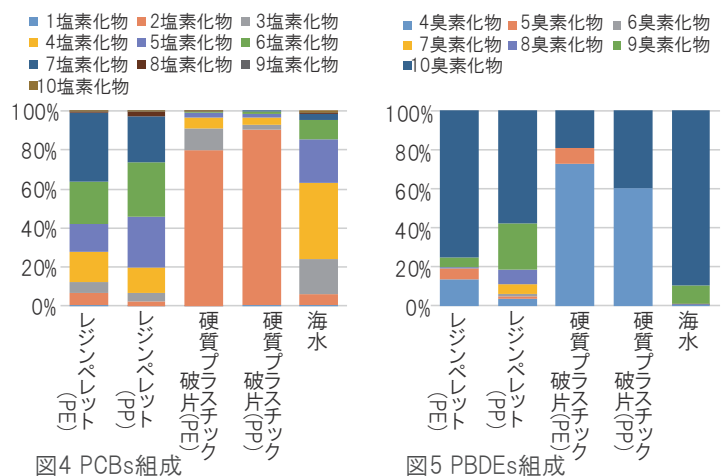


図4 PCBs組成

図5 PBDEs組成

おわりに

近年話題となっている海洋のプラスチックごみについて吸着したPOPsの分析方法を開発し、海岸に漂着したプラスチックを測定した結果を紹介しました。プラスチックごみの中でも粒径の小さいマイクロプラスチックは、誤食により取り込まれた生物の体内でマイクロプラスチックそのものおよび吸着した化学物質が及ぼす影響や、環境中の動態が注目されています。当社はこれからもさまざまな調査技術を開発、活用し、海洋プラスチックごみ問題に積極的に取り組んでまいります。

(参考文献)

- 藤枝繁(2008). 海岸漂着埋没ごみ 微細プラスチック分類マニュアル
- 高田秀重(2015). 海岸漂着レジンペレットを使った地球規模モニタリング
- 環境省(2018). 平成29年度版 化学物質と環境
- 中野武, 姉崎克典, 高橋玄太, 俵健二(2013). 有機顔料製造過程でのPCB生成. 環境化学 Vol.23 No.3 pp107-114

Point

海上の建設事業における環境アセスメントでは、水底質の汚濁や地形の改変が海洋生物や漁業に与える影響が懸念されてきましたが、近年、水中騒音による影響も懸念されています。事業によって発生する音が影響する範囲や、生物への影響について正確な調査・評価を行うことにより、洋上風力発電や港湾整備事業を円滑に進めることができます。

水中騒音調査技術～建設事業の環境影響評価～

国土環境研究所 生態解析部 勝越 清紀、池田 宗平、国土環境研究所 環境調査部 川瀬 翔馬、九州支店 環境調査・化学部 北原 健史

はじめに

空気中と比べて水中では遠くを見るできません。海や川では植物プランクトンの発生や微小な懸濁物の浮遊があり、湧水や外洋といった環境を除いて、30m以上遠くが見えることはまれです(写真1)。内湾や河口では透明度が1m以下のことも珍しくありません。沿岸に生息する水生生物にとって視覚による情報は限られており、水中音は大きな意味を持ちます。そのため、建設事業で生じる人為的な水中音によって、海洋生物が直接的な忌避反応を起こす場合や、音を利用して生活する海洋生物が音の利用を妨げられる場合など、生態系や漁業に影響を及ぼすことが懸念されます。



写真1 陸では遠くが見えるが、水中では遠くは見えない

多様な水中音

水中での音源は、自然発生的なものとな人為的なものがあります。自然発生的な音としては生物に由来する音、風や波に由来する物理的な音があり、人為的な発生源には船舶航行音、建設工事に伴う杭打ち・岩礁破碎などの騒音、発電施設の供用に伴う騒音等があります。

(1)生物による自然発生源

水中で生活する生物には、外敵の接近、餌の存在、種間、種内のコミュニケーションといった生物間の情報の相互作用に音を用いるものがあります。例えば、イルカ類の多くは人の耳に聞こえるピューという鳴き声(ホイッスル、図1)でコミュニケーションをとるほか、人の耳には聞こえない高周波パルス音(クリックス、図2)を発生させ、物にあたって跳ね返ってくる音を聞いて、魚群探知機のように餌生物や障害物、海底地形などを把握することができるといわれています。この能力は、「音を見ている」と言い換えることができるかもしれません。そのような水中の音の

世界に騒音が発生すると、生活に必要な音がノイズで聞こえにくくなり、生息に影響が出るのが懸念されます。

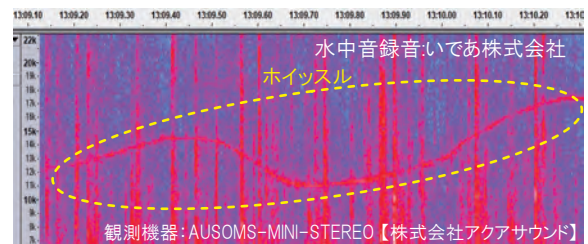


図1 ハンドウイルカのホイッスルのソナグラム*

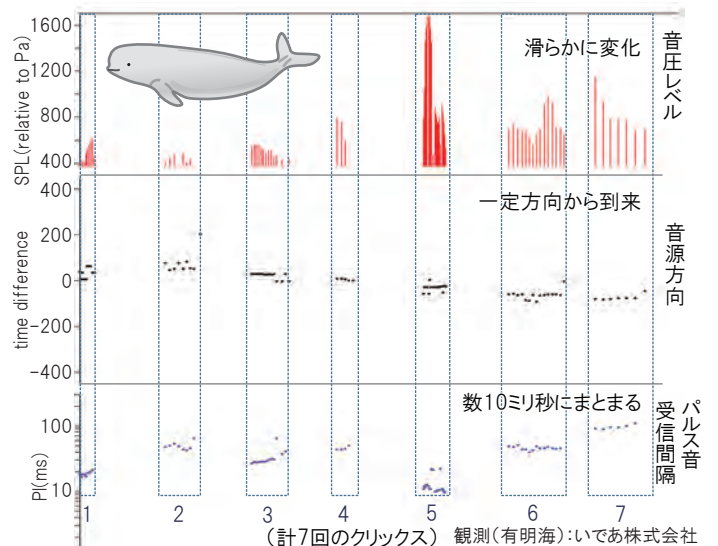


図2 スナメリのクリックス検出結果例

観測(有明海):いであ株式会社
観測機器:A-tag【株式会社MMT】
A-tagによる観測・解析手法:
Tomonari Akamatsu JST,CREST

(2)人為的発生源

人為的発生源には船舶航行音、航空機騒音のような一過性(頻繁な往来があれば連続的)の騒音(図3)、日程の限られた建設工事に伴う騒音、発電施設の供用に伴う定常的な騒音等があり、生態系や漁業に及ぼす影響が心配される場合、調査・評価が必要となる場合があります。

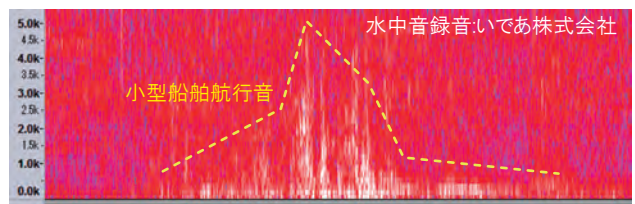


図3 小型船舶航行音(エンジン・スクルー音)のソナグラム*

*音を周波数(縦)と時間(横)、強さ(色:白>赤>紫)で表した図

音の伝搬距離と背景雑音

自然発生的な音のうち連続的に発生しているものを背景雑音といいます。風浪、降雨などの音のほか、海域に広く生息しているテッポウエビ類などの生物が発生させる音(連続的に発生している音)が該当します。

人為的な発生音(以下、水中騒音)がそれらの背景雑音よりも小さいレベルだと、背景雑音に埋もれて聞こえにくくなります(これをマスクされるといいます)。音は、音源から距離が離れるほど減衰するため、水中騒音が聞こえる距離(影響を及ぼす範囲)は、距離減衰して背景雑音より小さくなる距離までとなります(図4)。

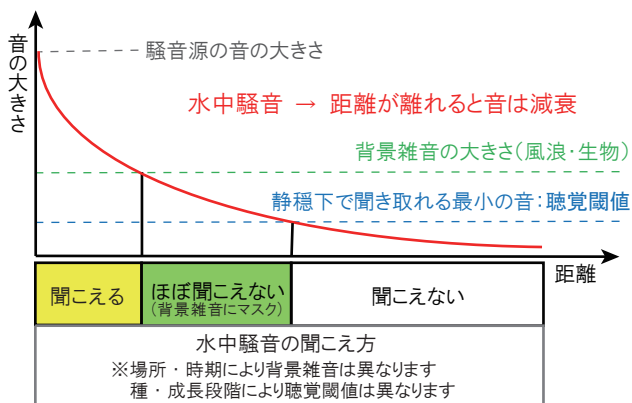


図4 水中騒音の影響範囲のイメージ

調査方法

(1)騒音源・背景雑音の調査(長期連続録音)

騒音源の調査や背景雑音の調査は、船上から水中マイクを垂下し、船上のレベルレコーダーにデータを記録する方式が主ですが、これは長期間実施するには負担が大きい調査方式です。近年では、録音する音の特性がある程度把握できていれば、海中に長期間設置可能な連続観測型の水中録音装置(写真2)により、10日間程度連続で水中音の観測が可能となっており、潮汐周期や天候等により変化する背景雑音の長期的な調査を実施することが可能です。



写真2 水中音連続録音機器
AUSOMS-MINI-STEREO【株式会社アクアサウンド】

(2)生物への水中騒音影響調査

水中騒音が影響を及ぼす範囲は、水中音の現場測定と減衰距離の計算により把握できますが、水中騒音に対する生物の反応については、既往文献を参考とした予測や、モニタリングによる事後調査が必要となります。

既往文献を調査し、どのような音(大きさ:音圧レベル、高さ:周波数)にどの程度反応するか、また累積的な影響はどうかといったことについて把握する必要がありますが、国内の事例は数種の水産有用種に限られていることから、海外の事例を含めて調査する必要があります。最新文献を収集し、整理された既往文献・書籍のストックから類似事例を引用し、事業による影響について考察するために、当社では水中音の専門知識と水生生物の生態知識に精通した専門のスタッフを配置しています。

また、現地調査により水中騒音に対する生物の反応を把握することが必要となる場合には、水中音の正確な測定とともに、生物の行動について対象種や海域、騒音源の種類に応じた応用的な現地調査計画の立案およびソナー等を用いた対象生物の高度な調査・観察技術が必要となります。当社は上記調査について、豊かな経験と最新の資機材を保有しており、目的に合わせた各種調査が可能です(図5)。

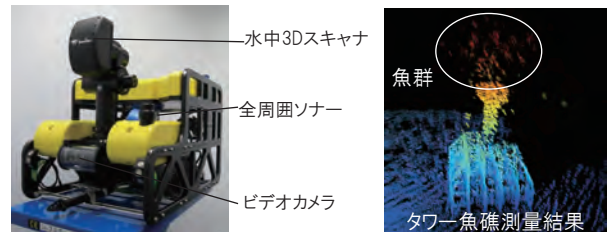


図5 当社保有の機器(左:ROV)と3Dソナーによる水中の可視化(右)

おわりに

洋上風力発電の環境影響評価や港湾整備事業に関連する水生生物の調査、モニタリングにおいて、水中騒音の調査・評価が求められています。本稿で紹介した水中音の調査技術は、騒音が影響する範囲や影響が想定される種類についての正確な情報の取得に有用です。漁業資源生物への影響について不安を抱える漁業者、環境保全の監督責任を持つ行政等に対する科学的な情報の提示により、事業を円滑に進めるための議論を進展させることができます。今後、海洋における水中騒音の問題はエネルギー(洋上風力・潮流発電施設建設事業)、交通・物流(船舶大型化、航路維持工事、港湾空港機能強化)事業に関係すると思われます。当社は事業を円滑に進めるための正確な環境影響調査手法について、各事業の特性を踏まえた問題解決型の提案をいたします。

災害に強く、安全で、美しい街づくりに貢献する無電柱化

社会基盤本部 道路橋梁事業部 道路部 渡邊 恭志、土田 香織、楊 柳

災害の激甚化・頻発化、少子高齢化の急速な進展、訪日外国人をはじめとする観光需要の増加等により、無電柱化の必要性が増しています。本稿では、東京都道を対象に、コスト縮減や工期短縮、事業推進の円滑化に配慮して実施した無電柱化の設計業務をご紹介します。本業務は2019年度東京都建設局優良業務表彰を受賞しました。

※本業務は、東京都第五建設事務所からの委託(2017・2018年度)により実施しました。

はじめに

無電柱化事業は、都市防災機能の強化、安全で快適な歩行空間の確保、良好な都市景観の創出を目的として進められています。

2018年9月の台風21号、2019年9月の台風15号では想定を超える暴風により、1000本を超える電柱が倒壊や破損¹⁾、広いエリアで長期間停電が発生しました(写真1)。

倒壊した電柱や電線は、停電や住宅を損壊させるだけでなく、緊急車両や生活物資の輸送を担う道路を塞ぎ、救援、救助、復旧活動に影響を及ぼします。

逼迫する大規模地震、近年頻発する台風に対する防災・減災対策として、無電柱化の重要性が一層高まっています。



写真1 2018年9月台風21号による電柱倒壊の被害状況 (大阪府泉南市)²⁾

設計対象路線の概要

(1)路線の状況

設計対象路線は、東京都江戸川区に位置する東京都道第315号(主要地方道御徒町小岩線)です。災害発生直後から避難や救急・消火活動、物資の緊急輸送等を担う防災上の重要な路線です。

住居や事務所、店舗が立ち並ぶ市街地部に位置する4車線道路であり、両側には幅員2.7~2.9m程度の歩道があります。歩道下には水道管や下水管、ガス管、電力管※、車道下にNTT管※が埋設されている等、地下埋設物が輻輳しています(図1)。

※架空ケーブルとは別に電線管理者が整備した単独地中化設備(沿道供給用ではない幹線ケーブル等を収容)

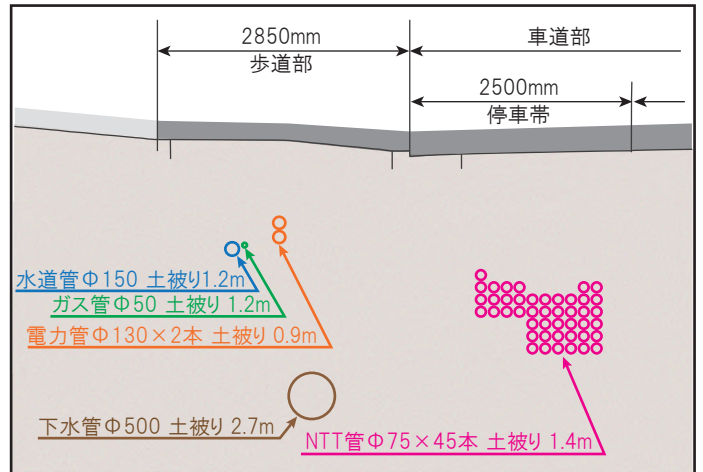


図1 対象路線の状況

(2)無電柱化の方法

無電柱化は主に電線共同溝の整備により進められています。当社でその予備設計を実施しました(整備延長L=760m)。

電線共同溝は、電線を地下空間に収容するための施設です。管路部と特殊部で構成されます(図2)。

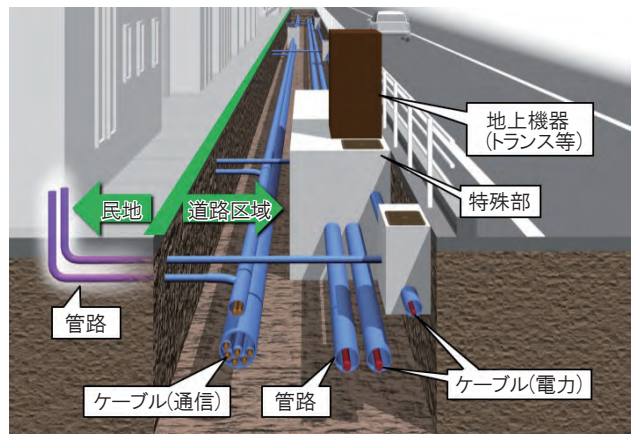


図2 電線共同溝のイメージ³⁾

設計概要

本業務では、電線共同溝を整備する上で大きな課題となっている「コスト縮減・工期短縮」、「事業推進の円滑化」に着目し検討を行いました。

次頁より代表的な検討内容をご紹介します。

検討課題1:コスト縮減・工期短縮

歩道下には水道管、下水管、ガス管、電力管等といった占用物件がすでに埋設されており、電線共同溝を整備するうえで、これら既設地下埋設物の支障移設工事にかかる費用と工期の増大が課題となります。

○既存ストックの活用検討

既存ストックの活用の有無で比較検討を実施

既存ストックの活用は、管路やマンホール等の既存施設を電線共同溝の一部として活用する整備方式です。電線共同溝施設の削減および既設埋設物の支障移設の回避により、コスト縮減と工期短縮が見込まれます。

本業務では、電線管理者へのヒアリングのもと、当該路線内にある活用可能な既存ストックを整理し、既設電力管(径130mm×2~4本、区間延長180m)を対象に既存ストックの活用検討を実施しました。その結果、既存ストックを活用する場合の方が、新設管路延長や既設電力管の支障移設工事が減り、コスト縮減および工期短縮が図れることを確認しました(電力事業者との継続協議事項として整理)。

○特殊部構造の変更による支障移設回避の検討

既設下水管(延長340m)の支障移設を回避

電線共同溝特殊部は地下に設置するボックス形状の施設です。電力や通信ケーブルの入線、接続、メンテナンスを行う特殊部は、内空寸法で幅1.2m×高さ1.8m×長さ3.0m~4.5mと大きく、特殊部設置にあたり既設下水管の支障移設が必要でした(図3左)。

そのため、既設下水管の支障移設回避を目的として、街渠下の空間を活用する特殊部や(図3右)、通常よりも内空高さの小さい浅層タイプの特殊部、部材厚の薄いレジンコンクリート製の特殊部の採用を提案し、既設下水管(径300mm~600mm、延長340m)の支障移設補償費の削減、それに伴う事業工程の短縮、周辺住民への影響の低減を図りました。

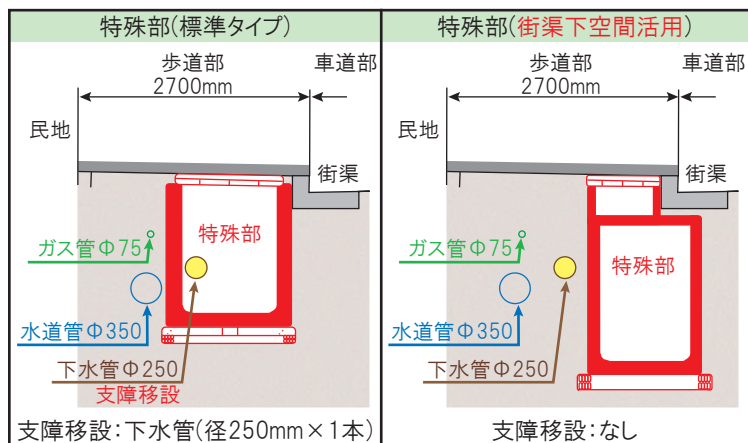


図3 特殊部構造比較検討

検討課題2:事業推進の円滑化

電線共同溝の整備に伴い、電柱上の変圧器等を地上機器として歩道上に設置します。事業推進の円滑化を図るうえで、地上機器設置に対する沿道住民の理解・協力が不可欠であり、現地状況を十分に踏まえた計画とする必要があります。

○歩道上の安全な交通を確保する地上機器配置の検討 MMS調査や地上機器簡易模型を用いた現地調査の実施

地上機器は幅0.4m×高さ1.4m×長さ1.1mと大きく、車両から歩道上を通行する歩行者や沿道敷地から出入りする車両への視距を阻害するほか、沿道出入りに影響します。

MMS(Mobile Mapping System)は、道路および周辺の3次元座標データと360度の全方位連続画像を取得する車両搭載型計測装置です。本業務では現地徒歩調査のほか、MMS調査を実施し、全方位画像を用いた繰り返し調査により、乗入れ部等の沿道出入り状況を把握し、地上機器の配置を検討しました(写真2)。



写真2 MMS調査で取得した全方位画像

また、立案した地上機器配置について、地上機器の簡易模型を用いて現地調査を実施し、交通安全上や沿道土地利用上の問題がないことを確認しました。

おわりに

本設計では、コスト縮減・工期短縮、事業推進の円滑化の課題解決に向けた具体策の立案とその実現に向けた関係機関との積極的な協議調整、合理的かつ実現性のある設計を行ったことが評価され、優良業務表彰を受賞しました。今後は電線共同溝の設計段階におけるCIM導入にも取り組み、調査・設計・進捗管理・維持管理を含む無電柱化事業全般の総合的なコンサルティング技術の向上に努め、災害に強く、安全で美しい街づくりの実現に貢献してまいります。

〔出典〕

- 1) 経済産業省webサイト「近年の自然災害に伴う送配電設備の被害状況について」
(https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan.shohi/denryoku_anzen/tettou/pdf/001_03_01.pdf)
- 2) 国土交通省webサイト「無電柱化推進のあり方検討委員会」掲載資料を加工して作成
(<https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/chicyuka/pdf09/04.pdf>)
- 3) 国土交通省webサイト「無電柱化の推進」掲載資料を加工して作成
(https://www.mlit.go.jp/road/road/traffic/chicyuka/chi_14.html)

森里川海からはじめる地域づくり～地域循環共生圏構築の手引き～

国土環境研究所 環境技術部 幸福 智、西 浩司、吉村 奈緒子、菊地 心、国土環境研究所 生態解析部 稲田 あや

「地域循環共生圏」は、第五次環境基本計画で環境政策の柱として位置付けられた新しい概念です。3年間実施された実証事業の成果を用いて、地域循環共生圏を具体的に構築するための考え方やプロセス、直面する課題とその解決方法を紹介した手引きが環境省より2019年3月公表されました。当社は本手引きの作成を支援いたしました。

※本業務は、環境省自然環境局自然環境計画課からの請負業務として実施しました。

はじめに

地域循環共生圏とは、「(1)各地域がその特性を活かした強みを発揮し、地域ごとに異なる資源が循環する自立・分散型の社会を形成しつつ、(2)それぞれの地域の特性に応じて近隣地域等と共生・対流し、より広域的なネットワーク(自然的なつながり[森里川海の連関]や経済的つながり[人、資金等])を構築していく」ことで、新たなバリューチェーンを生み出し、地域資源を補完し支え合いながら農山漁村も都市も活かすという考え方です。

本稿で紹介する「森里川海からはじめる地域づくり ～地域循環共生圏構築の手引き～」は、地域における具体的な地域循環共生圏の構築に資することを目的としてその概念を説明するとともに、3年間実施された実証事業の成果を材料として、地域で具体的な地域循環共生圏構築のプロジェクトを実行する際の考え方やプロセス、直面する課題とその解決方法を紹介したものです。

地域循環共生圏の構築に向けた視点やアプローチ

地域循環共生圏の構築には、従来型の環境保全活動とは異なる視点やアプローチが必要です。これらについて、手引きでは以下のとおり解説されています。

- ①地域外への支出を減らし、地域内の生産・消費を拡大することにより、資金等の地域資源の循環を増やしていくなど、お金の流れを変える視点を持つ。
- ②社会・経済に働きかけて環境の課題を解決する(環境・社会・経済の統合的解決)。この中でも特にビジネスの視点をもって取り組む。
- ③環境・社会・経済の同時解決を目指す地域循環共生圏はまさに持続可能な開発目標(SDGs)の達成に向けた優れたアプローチであり、これを理解して取り組みを進める。
- ④自然共生社会だけでなく、脱炭素・循環型社会の観点も盛り込む(環境省の目指す3社会の同時実現)。これにより、一つの取り組みの効果を多方面に波及させることができる。
- ⑤森里川海(地域の自然環境)に関する将来のビジョンをステークホルダー間で共有し、単独ではなくパートナーシップをもって取り組む。

2018年度に環境省が行った調査では、地域循環共生圏の取り組みに関わっている人の幸福度は、一般市民と比較して高いということが明らかになりました。今後、因果関係等のさらなる考察が課題ですが、④に示したとおり、地域循環共生圏は多様な効果を私たちにもたらしてくれるものと考えられます。

本手引きの内容と特徴

本手引きは、2016年度から3年間で実施された10の実証事業で得た知見を用いて、「地域循環共生圏を構築するための具体的な実践的手法」を掲載しているところに特徴があります。

さらに、取り組みを行おうとしている個人、団体、事業者、地方自治体の担当者等が本手引きを手にとった際、「課題解決のために具体的に取るべき行動」がすぐにイメージできる「実践的な手引き」として機能するよう、以下の工夫があります。

(1)インデックスを用いた活用性の向上

手引き冒頭にインデックスを設定し、活動主体の活動におけるレベルや状況に応じて、どのページを参照すればよいか分かるようになっています。

(2)プロジェクトの進捗段階に応じた解説

地域のプロジェクトを形成する場合には、いくつもの段階を踏むことになります。ここでは、「プロジェクト構想検討」から「プロジェクト進捗管理」まで4つの具体的なプロセスを示し、そのプロセスごとに解説を行っています(図1)。

(3)3本柱の設定と実体験に基づく解説

「プラットフォームづくり」「自立のための経済的仕組みづくり」「人材育成」を地域循環共生圏のプロジェクトを支える3本柱として位置づけました。これらについては、10の実証事業で得られた知見をベースに、その他の事例を交えながら詳細な解説を行っています(図1)。

(4)検討のためのワークシートの提示

プロジェクトの各プロセスにおいて活動者が悩むと考えられるポイントを解説するとともに、解決するためのワークシートが具体的な使用方法とともに掲載されています(図2)。

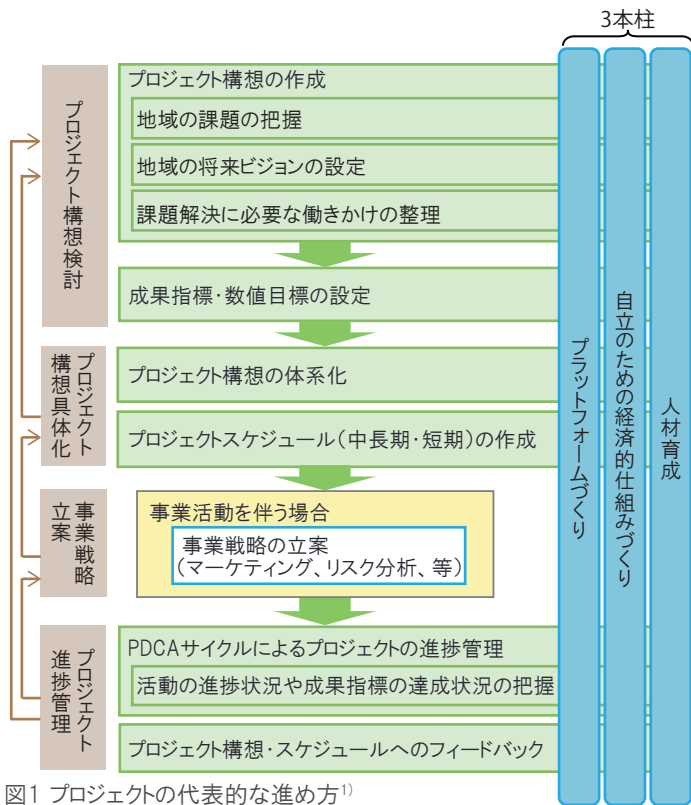


図1 プロジェクトの代表的な進め方¹⁾

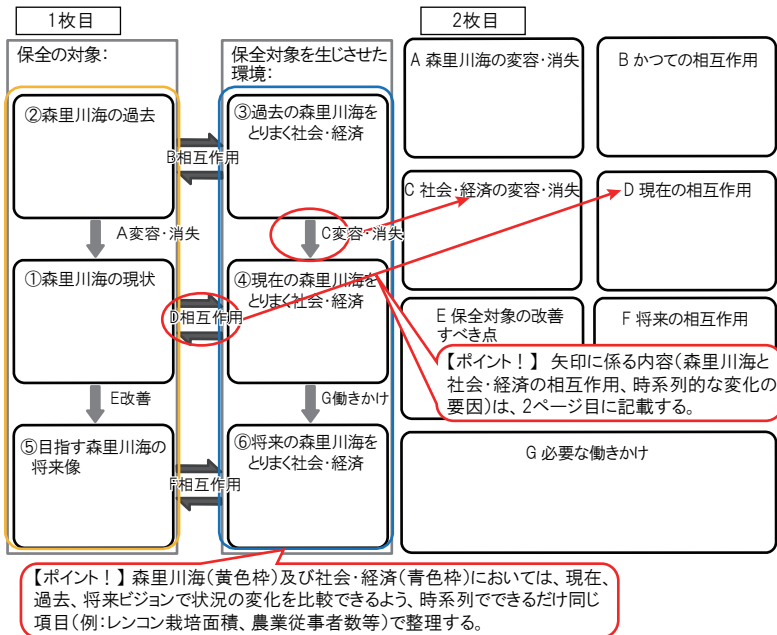


図2 ワークシートと解説例(エコロジカルシンキング・ワークシート)²⁾

(5)事業戦略の重要性とチェックリストの提示

地域循環共生圏のプロジェクトは、個々の地域資源を活用した経済的仕組み(事業等)が軌道に乗ることで初めて成果が具現化してくるものとし、「事業」の成功がプロジェクトの成否を握っていることが明記されています(図3)。また、そのためには適切な「事業戦略」を組み立てることが重要であることを示し、事業戦略において検討すべき要素を「事業戦略チェックリスト」(図4)に示しています。

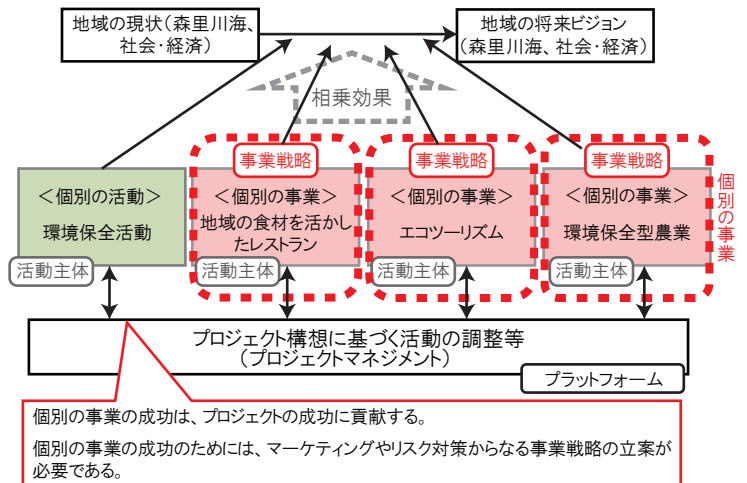


図3 「プロジェクト」と「事業」の関係性³⁾

確認項目	チェック項目	できている	できていない	必要ない	分からない
なぜその事業が必要か。何が問題なのか ※できていない・わからないにチェックがつく場合は、「4.1.1プロジェクト構想」のエコロジカルシンキング・ワークシートを見直してみよう。	事業が必要な理由を簡潔・明確に説明できますか？ 何が問題で、なぜ問題が生じたのか、その理由を説明できますか？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
誰のための事業か。誰が困っているのか ※できていない・わからないにチェックがつく場合は、「4.2.1プラットフォームづくり」や「4.3.1プロジェクト構想の体系化」の体系図を見直してみよう。	問題によって困っているのは誰ですか？ 事業によって誰にどのような利益が生じるか説明できますか？ 直接的な受益者だけでなく、間接的な受益者や将来の受益者も考えられていますか？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
事業によってどの程度まで問題を解決するのか ※できていない・わからないにチェックがつく場合は、「4.1.2成果指標の設定」の成果指標シートや4.3.2計画・スケジュールの作成を見直してみよう。	いつまで・何をどこまで改善させるのか、目標は明確ですか？ 身の丈に合った目標になっていますか？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

図4 事業戦略チェックリストイメージ⁴⁾

おわりに

地域循環共生圏は、提唱されたばかりの新しい概念です。多くの地域課題を解決できるポテンシャルを有する一方、実践のためのさらなる情報整備・環境整備が課題です。情報整備としては、今後の取り組みの成果を踏まえて、本手引きを継続的に改善していく必要があります。環境整備としては、多くのステークホルダーが協働できる全国的なプラットフォームが必要です。

当社は、環境省が目指すプラットフォームづくりに対しても請負者として支援しており、環境整備と情報整備の両面から全国的な地域循環共生圏の構築に貢献してまいります。また、地域循環共生圏の理念を踏まえると、より地域に寄り添った取り組みも必要です。コンサルタントの枠にとらわれず、さまざまな形で地域課題の解決、持続可能な社会の実現に貢献してまいります。

〔出典〕

1)~4) 環境省ウェブサイト掲載資料「森里川海からはじめる地域づくり～地域循環共生圏構築の手引き～」を加工して作成
(https://www.env.go.jp/nature/morisatokawaumi/pdf/kyouseiken/tebiki_all.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 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 954名(2019年4月1日現在、嘱託・顧問を含む)

事業内容

- 社会基盤整備に係る企画、調査、計画、設計、管理、評価
- 社会基盤整備に係る環境アセスメント(調査計画立案、現地調査、予測評価、対策検討、事後調査)、環境計画
- 環境リスクの評価・管理
- 食品衛生・生命科学関連検査
- 自然環境の調査・解析、生物生息環境の保全・再生・創造
- 情報システムの構築、情報発信
- 災害危機管理、災害復旧計画
- 海外事業

「お部屋の健康診断」 してみませんか？

ホコリや汚れの中に存在するダニ・花粉などの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。詳しくは下記のウェブサイトをご覧ください。

お申し込みは、Webショップから

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

Life Care Service
いであライフケアサービス



「お部屋の健康診断」
という
新習慣。

NEW

DNA測定による室内リスク評価

本 社	〒154-8585	東京都世田谷区駒沢 3-15-1	電話:03-4544-7600
土 環 境 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
環 境 創 造 研 究 所	〒421-0212	静岡県焼津市利右衛門 1334-5	電話:054-622-9551
食 品 ・ 生 命 科 学 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
亜 熱 帯 環 境 研 究 所	〒905-1631	沖縄県名護市宇屋我 252	電話:0980-52-8588
大 阪 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
中 津 支 社	〒900-0003	沖縄県那覇市安謝 2-6-19	電話:098-868-8884
札 幌 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
東 北 支 店	〒980-0012	宮城県仙台市青葉区錦町 1-1-11	電話:022-263-6744
福 島 支 店	〒960-8011	福島県福島市宮下町 17-18	電話:024-531-2911
北 陸 支 店	〒950-0087	新潟県新潟市中央区東大通 2-5-1	電話:025-241-0283
名 古 屋 支 店	〒455-0032	愛知県名古屋市中区入船 1-7-15	電話:052-654-2551
中 国 支 店	〒730-0841	広島県広島市中区舟入町 6-5	電話:082-207-0141
四 国 支 店	〒780-0053	高知県高知市駅前町 2-16	電話:088-820-7701
九 州 支 店	〒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	〒370-0841	群馬県高崎市栄町 16-11	電話:027-327-5431
I D E A R & D C e n t e r	Klong Luang, Pathumthani 12120, Thailand		
富 士 研 修 所	〒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	
富 事 務 所	山陰		
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、磐江、静岡、伊豆、 菊川、豊川、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、高知、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)、マニラ(フィリピン)、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、東和环境科学株式会社、以天安(北京)科技有限公司		

i-NET

JANUARY 2020 Vol.54 (2020年1月発行)

編集・発行: いであ株式会社 経営企画本部企画部
 〒154-8585 東京都世田谷区駒沢3-15-1
 TEL. 03-4544-7603, FAX. 03-4544-7711
 ホームページ: <https://ideacon.jp/>

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

