

## Contents

## 新たな取り組み

04 生命現象を追求するタンパク質解析技術

02 降雨流出解析による斜面崩壊予測と土石流堆積域の予測

土石流堆積域の予測

## Working Report

10 CSR活動事例の紹介

08 遠隔離島における外来種駆除の取り組み

06 人工衛星の技術を活用したアジア地域の洪水リスク管理

人と地球の未来のために

いであ株式会社

## Column

## i-Construction—建設事業の生産性革命への取り組み—

2015年に閣議決定された第4次社会資本整備重点計画では、基本方針として社会資本のストック効果の最大化を目指した戦略的インフラマネジメントへの転換をうたうとともに、現場の生産性向上による構造改革等への取り組みに言及しています。

わが国の建設事業は、建設投資の減少局面において労働力が過剰となり、生産性向上が見送られてきました。今後は労働力不足となることが予想されており、円滑な実施が危惧されています。

国土交通省は2016年を「生産性革命元年」と位置づけ、ICT技術の全面的な活用、全体最適の導入（規格の標準化）、施工時期の平準化をトップランナー施策とする「i-Construction」を進めています。

建設事業におけるICT技術活用は、2012年頃よりCIM(Construction Information Modeling/Management)として、ICTを駆使した情報の一元化および業務改善により効率化を図る取り組みが推進されています。

今回のi-ConstructionもICT技術の活用という点で同じ方向性を持っていますが、ICTに対応した施工管理基準等を規定する等、検査まで3次元データで完結するよう実効性を高めることを目指しています。

主な対象工種を土の切り盛りを行う「土工」、コンクリート構造物を製作する「コンクリート工」としていることも特徴です。生産性が横ばいとなっている土工、コン

クリート工は多くの人手を要し、全技能労働者の約4割を占めています。この2工種の生産性向上は建設事業全体の生産性向上に大きく寄与します。

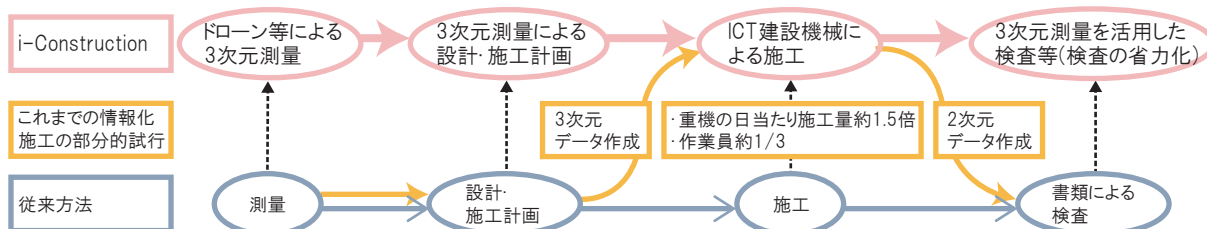
具体的な取り組みとしては、以下が挙げられます。

○ICT技術の全面的な活用(ICT土工)

- ①ドローン等による3次元測量
  - ②3次元測量データによる設計・施工計画
  - ③ICT建設機械による施工
  - ④ICT技術に則した基準による検査の省力化
- 全体最適の導入(コンクリート工の規格の標準化等)
- ①現場打ちの効率化:鉄筋をプレハブ化、型枠をプレキャスト化することで型枠設置作業等をなくし施工
  - ②プレキャストの進化:各部材の規格(サイズ)を標準化し、定型部材を組み合わせて施工

i-Constructionは、建設現場の生産性の向上を目指したのですが、建設現場とは調査から管理までの一連の現場を意味しています。また、後工程で生じそうな仕様の変更等を前工程で事前に集中的に検討し品質の向上や工期の短縮化を図るといった製造分野での取り組み(フロントローディング)もあり、コンサルタントの担うべき役割も大きくなると考えられます。

当社は、MMS(Mobile Mapping System)で取得した3次元情報の設計業務への応用やCIM試行業務での経験を活用し、i-Constructionの推進に寄与してまいります。

i-Construction(土工)と従来工法との比較<sup>1)</sup>

1) 国土交通省Webサイト「i-Construction委員会資料」を加工して作成  
([http://www.mlit.go.jp/tec/tec\\_tk\\_000028.html](http://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000028.html))

Point

山地の地形、地質情報および降雨分布から、斜面崩壊の発生箇所と発生時刻を予測し、土石流の堆積域を一連で予測できる技術を開発しました。本技術は土石流に対する警戒避難体制の強化や人命を守る効果的な施設配置計画等に役立てることができます。

# 降雨流出解析による斜面崩壊予測と土石流堆積域の予測

建設統括本部 水圏事業部 河川部 樋田 祥久、大阪支社 水圏部(河川) 加藤 陽平

## はじめに

近年、わが国では防府市(2009年)、伊豆大島(2013年)、南木曾町(2014年)、広島市(2014年)等で土砂災害が頻発しています。土砂災害が発生する要因としては、地形が急峻であること、マサ土(風化花崗岩)や火山噴出物等の脆弱な地質が多いこと、そして気候変動による極端な降雨の増大・頻発化があげられます。また、宅地開発が山麓斜面まで進展し、土砂災害への対策が完了していない地域に住宅があることも、被害の増大につながっていると考えられます(写真1)。

避難体制の強化や人命を守る効果的な施設整備を検討するうえでは、斜面崩壊の発生箇所や発生時刻、土石流の堆積域を精度よく予測する技術の確立が急務となっています。

このような背景を踏まえ、当社では、山地の地形、地質情報および降雨分布から、斜面崩壊の発生箇所と発生時刻を予測し、土石流の堆積域を一連で予測できる技術を開発しました。



写真1 山麓斜面に近接する宅地と土砂災害(広島市八木西地区)

## 予測技術の概要

斜面崩壊(表層崩壊)は、降雨流出解析モデルで算出した地下水位を用いて、土木研究所が提案している従来の手法<sup>1)</sup>に基づき、斜面ごとの崩壊発生と発生時刻を予測できるものとしました(図1、図2)。ここで、斜面崩壊の発生は斜面の安全率 $F_s$ で評価し、 $F_s$ が1未満の場合に斜面崩壊が発生するものとしました(図3)。

土石流の堆積域は、上記で予測された斜面崩壊箇所と発生時刻を条件とした土石流数値シミュレーション(Hyper KANAKOシステム<sup>2)</sup>)を用いて予測するものです。

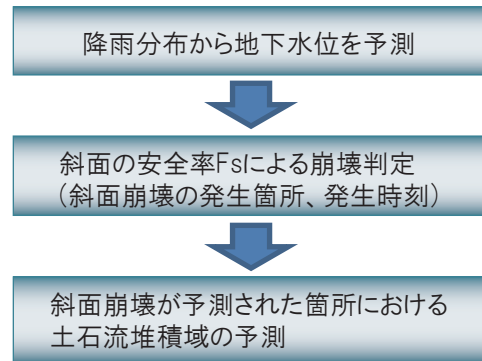


図1 本技術の検討フロー

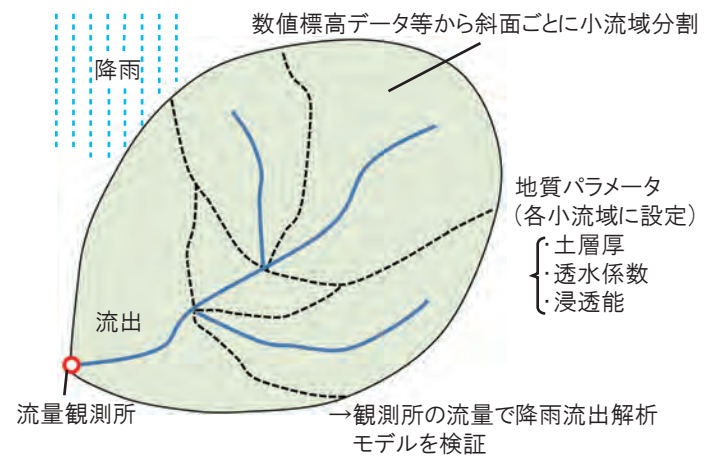


図2 降雨流出解析のイメージ

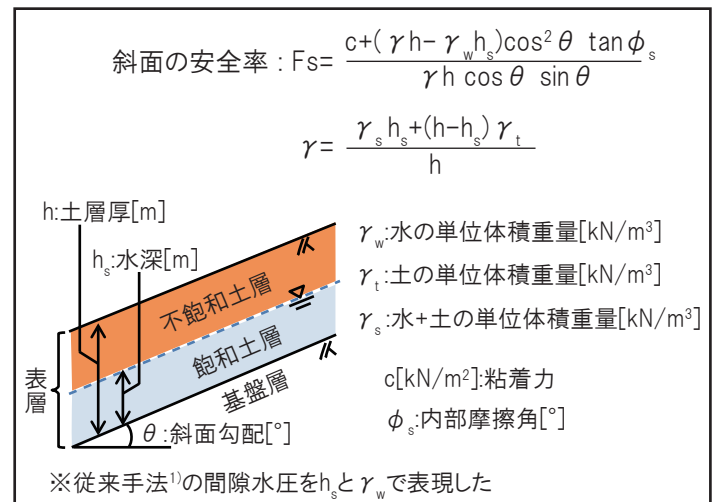


図3 斜面の安全率 $F_s$ の算定式と地下水位のモデル

## 2014年8月豪雨による広島土砂災害の再現計算

本技術の再現性を確認するため、2014年8月に発生した広島市内(太田川流域の一部)の斜面崩壊の発生と八木地区を対象としたシミュレーションを行いました。

### (1) 斜面崩壊の発生箇所の再現

対象流域の降雨流出解析モデルを構築し、斜面の安全率 $F_s$ を算定し、崩壊発生箇所の調査結果<sup>3)</sup>と比較しました。

図4は斜面の安全率 $F_s$ (解析時間内の最小値)を示したものです。斜面の安全率 $F_s$ の分布と現地調査の斜面崩壊箇所を比較すると、現地調査結果は予測された崩壊斜面( $F_s < 1$ )と概ね一致しました。

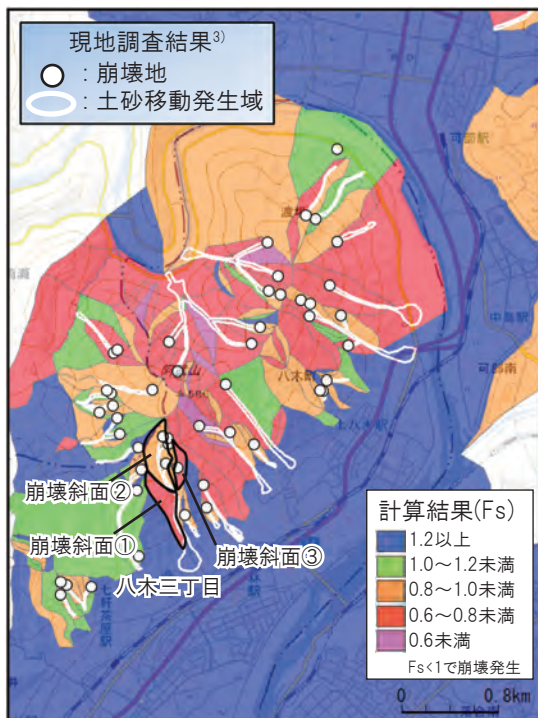


図4 斜面崩壊の発生箇所と斜面の安全率 $F_s$

### (2) 土石流堆積域の再現計算

広島土砂災害で最も大きな被害が発生した八木三丁目において、土石流堆積域の再現計算を実施しました。ここで、再現対象とする土石流の堆積域は、「平成26年広島豪雨災害合同緊急調査団」による調査結果を用いています<sup>4)</sup>。

土石流の発生時刻は、上記(1)の計算結果による斜面崩壊の発生時刻としました(図5)。土石流の発生時刻を与条件として、土石流の解析を行いました。図6に示すように、土石流の計算結果(堆砂域)は概ね現地調査結果を再現できました。

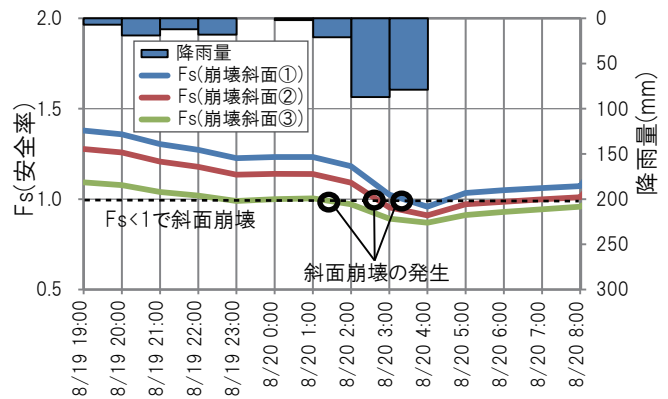


図5 斜面崩壊の発生時刻(計算結果)

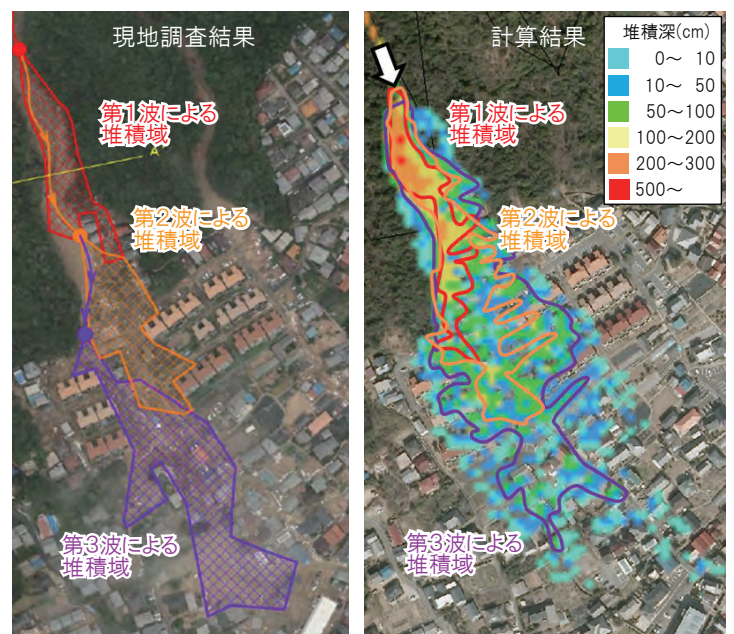


図6 土石流堆積域(現地調査結果および計算結果)

### おわりに

土砂災害による被害を防止、軽減するためには、精度の高い予測とそれにもとづいた取り組みが重要です。

タイムライン(事前防災行動計画)の作成支援による警戒避難体制の強化や、人命を守る効果的な施設配置計画等、より合理的な施設計画・設計・避難計画の検討に本技術を活かしてまいります。

【出典】

- 1) (独法)土木研究所土砂管理研究グループ火山・土石流チーム(2009), 表層崩壊に起因する土石流の発生危険度評価マニュアル(案), 土木研究所資料 第4129号, pp.1-34
- 2) 堀内ほか(2012), LPデータを活用した土石流シミュレーションシステム「Hyper KANAKO」の開発, 砂防学会誌, Vol.64, No.6, pp.25-31
- 3) 京都大学防災研究所 地盤災害研究部門 山地災害環境研究分野 解析データ(2014/8/30) ([http://www.slope.dpri.kyoto-u.ac.jp/disaster\\_reports.html](http://www.slope.dpri.kyoto-u.ac.jp/disaster_reports.html))
- 4) (公社)土木学会・土木学会中国支部・(公社)地盤工学会(2014), 平成26年広島豪雨災害合同緊急調査団 調査報告書

Point

タンパク質は生物体の機能と構造において極めて重要な働きをしています。当社では、タンパク質とその変化をプロファイリングするプロテオーム解析からタンパク質の構成成分であるアミノ酸分析まで、トータルにサポートしています。

# 生命現象を追求するタンパク質解析技術

食品・生命科学研究所 プロフェニックス事業部 角井 良太、池庄司 博文

## はじめに

ある生物が持つ全遺伝情報の一式をゲノム(genome)といい、さまざまな種を対象としてゲノムを構成する塩基配列が解析されています。生物体内では遺伝情報に対応してタンパク質が合成され、生命現象の中心となる機能を担っています。タンパク質の量的・質的な変動を解析することによって、静的なゲノムの塩基配列解析とは異なり、変化する生命現象を捉えることができます。

## プロテオーム解析

プロテオーム(proteome)とは、ゲノムの各遺伝情報に対応して細胞内で合成される全タンパク質を意味します。プロテオーム解析は、二次元電気泳動(以下、2DE)と質量分析(以下、MS)という基盤技術を組み合わせて行います(図1)。2DEで検体中のタンパク質を数千個のレベルで分離します。その後分離された一つ一つのタンパク質についてMSを行い、アミノ酸の質量を読んでいます。

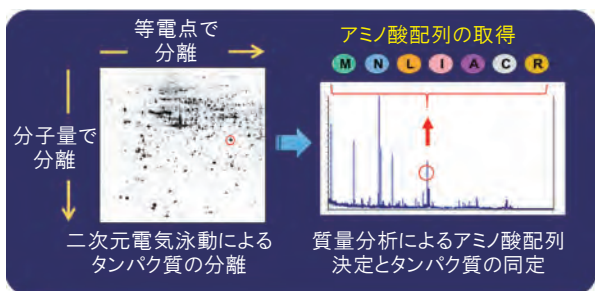


図1 プロテオーム解析の流れ

こうして、アミノ酸のつながりである個々のタンパク質を同定し、生命現象の意味を生化学的に明らかにします(図2)。

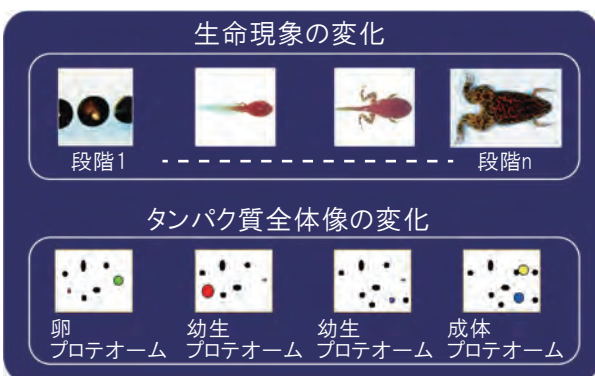


図2 プロテオーム解析による生命現象把握のイメージ

誕生、成長、老化、死。移りゆく現象は、タンパク質の変化そのものであると言って過言ではありません。生命のある瞬間は、次の瞬間と比較することではじめてその変動を解析することができます。

### (1)主な活用分野

プロテオーム解析技術は以下の分野で活用できます。

- ① 疾病の指標となるタンパク質の探索
- ② 創薬、医薬品開発支援
- ③ 医療・分析機器の評価、試験
- ④ 機能性食品、飼料の効能評価
- ⑤ 有用品種の選抜
- ⑥ 環境水・土壌プロテオーム
- ⑦ 新材料素材開発支援

### (2)プロテオーム解析技術の活用例

疾病の指標となるバイオマーカーは、創薬・医薬品開発プロセスで重要な役割を果たします。血液にはタンパク質バイオマーカーが必ず含まれ、採取の際の侵襲性が低いため、研究・診断・創薬の対象となっています。しかし、血液にはアルブミンをはじめとする含量が極めて高いタンパク質が存在することが障害となってきました。

当社では、数種のタンパク質に対する抗体カラムを用いて血清中の高含量タンパク質を取り除き、バイオマーカーとなる低発現タンパク質を解析します。処理後のサンプルは、高い分解能を持つ大型二次元電気泳動でプロファイルされ、微量のバイオマーカーの検出を可能にします(図3)。

- 血清タンパク質の90%以上を除去し、サンプル中の微量タンパク質を10倍以上に濃縮
- 対象サンプル: 血清、関節液、脳脊髄液等
- 対応生物種: ヒト、マウス、ラット
- 除去タンパク質: アルブミン、イムノグロブリンG、イムノグロブリンA、トランスフェリン、アンチトリプシン、ハプトグロビン等

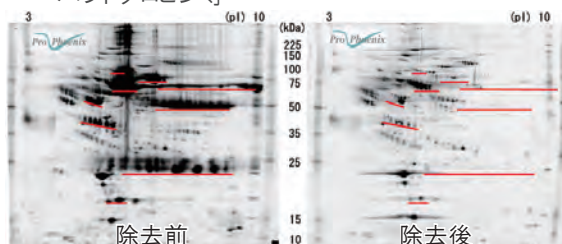


図3 抗体カラムによる血清中の高含量タンパク質の除去

## アミノ酸分析

遺伝情報に直接規定されタンパク質を構成するアミノ酸は20種類あります。生物体をつくる基本部品となるアミノ酸の分析は、食品科学・生命科学の分野で、先端研究や開発を支えるために欠かせない分析技術です。

分析項目には以下の二つがあり、液体クロマトグラフィー(HPLC)を用いて、検体中のアミノ酸の構成比率と量を分析します。

### ○総アミノ酸分析

タンパク質を構成するアミノ酸を定量します。食品の栄養機能評価等で広く用いられています。

### ○遊離アミノ酸分析

タンパク質を構成せずアミノ酸の状態で存在するアミノ酸(遊離アミノ酸)を定量します。味覚成分として食品を評価したり、血中アミノ酸を測定することで、健康評価・病態予測の指標とします。

色の違うミニトマトの遊離アミノ酸分析を行った結果を表1および図4に示します。遊離アミノ酸の合計値は100gあたり97mgから190mgまで、およそ2倍の差があることが分かりました。

表1 ミニトマトの遊離アミノ酸分析結果

溶出順	アミノ酸名	分子量	定量値( mg/100g 湿重)			
			赤	黄	緑	黒
1	アスパラギン酸	133.1	37	38	18	16
2	グルタミン酸	147.1	102	103	39	21
3	アスパラギン	132.1	5	6	6	10
4	セリン	105.1	1	3	2	2
5	グルタミン	146.2	22	36	29	46
6	ヒスチジン	155.2	2	1	1	1
7	グリシン	75.1	N.D.	N.D.	N.D.	0
8	トレオニン	119.1	0	0	0	1
9	アルギニン	174.2	1	1	1	1
10	アラニン	89.1	2	3	2	2
11	チロシン	181.2	0	N.D.	0	0
12	シスチン	240.3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
13	バリン	117.2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
14	メチオニン	149.2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
15	トリプトファン	204.2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
16	フェニルアラニン	165.2	0	0	0	0
17	イソイロイシン	131.2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
18	ロイシン	131.2	0	0	0	0
19	リシン	146.2	1	1	1	1
20	プロリン	115.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
合計			170	190	97	100

N.D:検出下限値未満

■:アミノ酸定量値

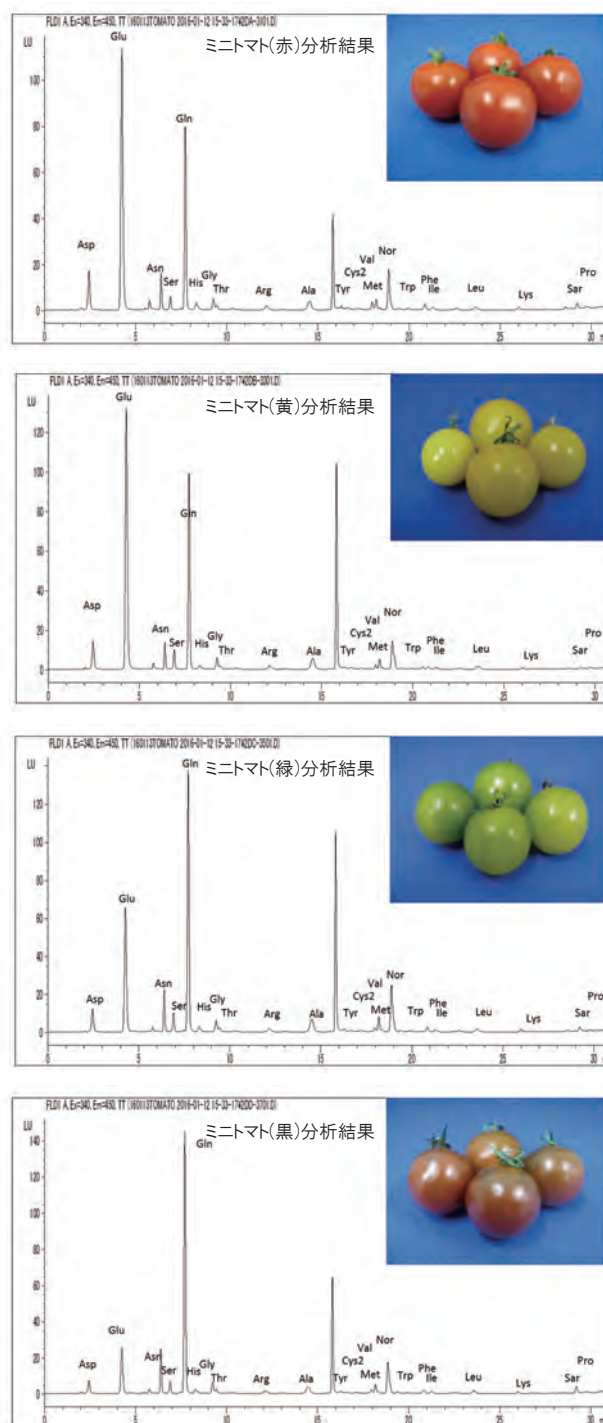


図4 ミニトマトの遊離アミノ酸分析結果

## おわりに

当社は、お客様の多様なご要望に応えるべく、ほぼオーダーメイドのカスタム解析をご提供し、さまざまな種類の検体に対応しております。

ご要望に関連する文献を綿密に調査し、分析法を確立し、最適な前処理を行い、精度管理を経ることで、信頼性の高いデータをご提供いたします。

当社Webサイトに「タンパク質解析(プロテオーム解析)受託サービスカタログ」を掲載しております  
<http://ideacon.jp/technology/leaflet/environment.html>

# 人工衛星の技術を活用したアジア地域の洪水リスク管理

海外統括本部 海外事業部 前原 規利

アジア開発銀行と宇宙航空研究開発機構は、雨が多いアジアの途上国で洪水被害の軽減を目的とする技術支援事業を実施しました。本事業では、人工衛星で観測した降水量を入力データとする洪水予測システムを構築するとともに、情報共有や警報伝達を改善しました。当社は、主幹コンサルタントとして、衛星技術や情報通信技術の専門家と連携して事業全般の総括・監理を行い、対象国の洪水リスク管理の向上に貢献しました。

## はじめに

近年、気候変動の影響とみられる集中豪雨や台風等暴風雨の極端化がアジア地域をはじめ地球規模で起きており、洪水や台風による災害から住民の生命や財産を守るための洪水リスク管理の強化が急務となっています。

アジアの途上国では、住民に水害の危険を知らせたり洪水対策を検討するときに基本となる地上雨量観測網が十分に整備されていません。また、流域が複数の国にまたがる国際河川の下流側の国では、タイムリーに雨量データを入手することが難しいといった課題を抱えています。

宇宙航空研究開発機構(以下、JAXA)が実施している人工衛星による降水観測は、南北緯度60度以内の世界中をくまなく1時間ごとの降水量を提供しており、地上雨量観測網が不十分な地域や国際河川の流域では有効な観測手段となっています。

本事業は、アジアの途上国において、人工衛星や情報通信技術の活用により、各国の洪水予警報システムを改善し、洪水による人的、物的被害の軽減を図ることを目的として実施したものです。

## 事業の概要

本事業の業務名や対象国、目的等を表1に示します。

表1 事業概要

業務名	リモートセンシング技術を活用した河川流域管理
対象国	バングラデシュ、フィリピン、ベトナム
発注者	アジア開発銀行(ADB)
事業主体	宇宙航空研究開発機構(JAXA)
コンサルタントチーム	いであ(株)、(一財)リモートセンシング技術センター、日本電気(株)および現地コンサルタントからなる共同企業体
目的	1)人工衛星によって観測された降水情報の活用と洪水予測システムへの適用 2)公開型地理情報システム(WebGIS)および携帯電話のショートメッセージサービス(SMS)の活用による洪水予警報の配信 3)経済性の評価を含む政策ガイドラインの作成

## 本事業で導入された技術

洪水予測システムと洪水予警報配信のイメージを図1に示します。

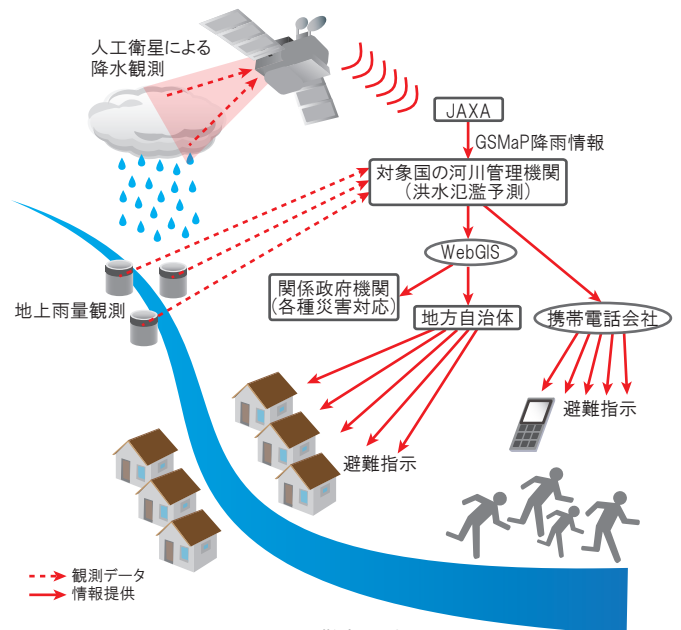


図1 洪水予測システムと洪水予警報配信イメージ

### (1)人工衛星による降水観測

JAXAは地球全体を緯度・経度0.1度刻みの格子(約10km四方)に分けて、各格子の1時間ごとの降水情報「衛星全球降水マップ(以下、GSMaP)」を作成し、観測から約4時間遅れで無償提供しています。

本事業では、より正確な降水量を把握するため、最小限の地上雨量計を設置し、この地上雨量データを用いてGSMaPによる降水量をリアルタイムに評価・補正するシステムを開発しました。このシステムによって、地上雨量観測の不足している流域や国際河川の流域においても、流域全体のより正確な降水量データを入手することが可能となりました。

### (2)公開型地理情報システムを利用した災害情報の共有

災害リスク管理を効果的に行うためには、降水量、河川水位とその予測、各種警報等のさまざまな情報を総合化・共有化することが重要です。公開型地理情報システム(以下、WebGIS)は、インターネットを通じて地図上に情報を重ね合わせて表示し、関係機関で共有することができる防災活動に有効なツールです。本事業では、洪水予警報の基礎データを情報提供するWebGISを構築しました。

### (3)携帯電話を用いた災害警報伝達

災害の危険が迫る地域への警報伝達手段の一つとして、携帯電話のショートメッセージサービス(以下、SMS)を導入しました。これは日本の気象庁が配信する緊急速報メールと同様に、洪水警報を所管する政府機関から携帯電話会社に伝達し、対象地域内にあるすべての携帯電話に配信するものです。

## Bangladeshにおける事業の概要

対象3か国のうち、Bangladeshでの事業についてご紹介いたします。

### (1)対象地域

Bangladeshは、ガンジス川、ブラマプトラ川、メグナ川という国際河川の最下流に位置しています。これら3河川の流域面積の合計は166万km<sup>2</sup>にのぼりますが、Bangladesh国内の流域面積は14万km<sup>2</sup>にすぎず、流域の92%は上流の他国に属しています。このためBangladeshでは洪水管理に必要な上流域の雨のデータをタイムリーに入手することが難しい状況にありました。

そこで、インドとの国境に近いブラマプトラ川沿いにあり洪水被害が深刻なジャドウルチャー(Jadurchar)とクルカンディ(Kulkandi)の2つの村をパイロットサイトとして選定し、事業を実施しました(図2)。

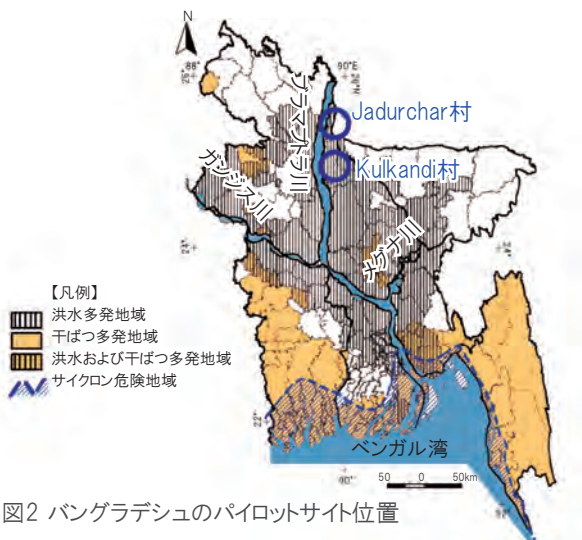


図2 Bangladeshのパイロットサイト位置

### (2)洪水予警報システムの構築と避難訓練

Bangladeshでは、同国水資源開発庁が持つブラマプトラ-ジャムナ川の洪水予測システムへの入力データとして、補正されたGSMapによる雨量データおよび上流域の水位データを使用することによって、警報を従来よりも最大2日早く発令することが可能となりました。さらに、ブラマプトラ川の洪水予測データを利用してパイロットサイトの2つの村に特化した洪水予測システムが新たに開発さ

れ、よりきめ細かな浸水予測情報が提供されるようになりました。

また、河川管理を担当する政府機関からの災害リスク情報をWebGISを利用して地方自治体の災害管理センターへ配信するほか、洪水予測情報を携帯電話のSMSを用いて直接住民に配信できるようになりました(写真1)。本事業を通じて導入されたシステムを利用して、2か所のパイロットサイトにおいて避難訓練が実施され、その有効性が実証されました(写真2)。

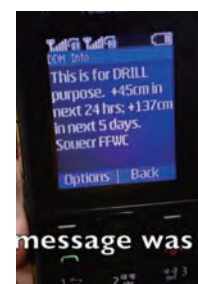


写真1 洪水予測SMS (避難訓練時)



写真2 Bangladeshにおける避難訓練の様子

### (3)政策ガイドラインの作成

本事業の実施による洪水被害軽減効果と事業費から費用対効果分析を実施し、経済性が高いことを確認しました。経済性の評価や事業を通じて得られたノウハウを政策ガイドラインとして取りまとめ、Bangladesh政府に提出しました。政策ガイドラインは、今後同様の事業を他の洪水多発地域へ普及・展開する際に活用されることを目的としています。

### 今後の展望

本事業は3か国それぞれのパイロットサイトにおいて実施したのですが、ここで確認された技術・システムの有効性を対象国だけでなく、同様な課題を抱える国々に展開することが可能であると考えられます。

また、JAXAでは2015年11月から静止気象衛星「ひまわり」の観測範囲を対象に、観測から30分以内に利用可能な降水分布データ(GSMaP\_NOW)の供用を始めました。リアルタイムの降水情報が提供されることから、今後比較的小さな流域における洪水や鉄砲水、土砂災害への予警報にも活用が広がることが期待されます。

当社では、日本の優れた人工衛星による降水観測技術と洪水予測技術を組み合わせて、洪水に脆弱な地域の洪水予警報システムの普及・改善に取り組んでまいります。

## 遠隔離島における外来種駆除の取り組み

国土環境研究所 自然環境保全部 大坪 二郎

当社では、外来種が侵入し生態系に影響がおよんでいる離島を対象に環境保全事業を実施しています。本土やほかの島から遠く離れ、生活基盤や物資・人材輸送等が制限された離島での外来種駆除と効果検証には、現地の状況に即した効率的、効果的な実施計画に加え、通常業務にはない特殊な事業実施のための条件整備も必要となります。本稿では、当社が伊豆諸島の鳥島で取り組んでいる外来種駆除をご紹介します。

※本業務は、環境省関東地方環境事務所からの委託により実施しました。

### はじめに

近年、日本各地で外来種(本来その場所に生息していない生物)による生態系の攪乱が問題になっています。特に独特な生態系が成立していることが多い離島では、貴重な動植物が絶滅の危機に瀕している場合も少なくありません。鳥島はそのような離島の1つです。

鳥島は東京(都心部)から約580km南に位置する直径約2kmの活火山島で(図1、写真1)、アホウドリに代表される海鳥が数多く生息しており、国指定鳥獣保護区に指定されています。その一種であるオーストンウミツバメは、翼を広げると60cm弱の黒い海鳥です(写真2)。10月末頃から5月頃まで鳥島に滞在し、産卵・子育てをします。かつて鳥島に数万から数十万羽が生息していたと考えられていますが、鳥島に人が住んでいたころに荷物とともに島外から侵入したクマネズミ等により卵や雛、そして成鳥までもが捕食され、営巣地の環境は著しく悪化した状態となっています。

そのため、当社では「鳥島鳥獣保護区の保護に関する指針」にもとづいた環境省委託業務の保全事業として、オーストンウミツバメの生息環境の改善のためのクマネズミ駆除を行っています。



図1 鳥島の位置



写真1 鳥島



写真2 オーストンウミツバメ

### 鳥島での駆除活動に向けて

クマネズミを対象とした駆除活動は、これまで小笠原諸島で行われ、ヘリコプターを使った島全体にわたる殺鼠剤(毒餌)散布を行い、効果を上げた事例があります。

しかし鳥島では、小笠原とは全く異なる地理的・地形的条件から、ヘリコプターを用いた空中散布は困難です。最も近い有人島から約300km離れている鳥島は、ヘリコプターではぎりぎり往復のみの飛行が限界で、散布まで行うことはできません。また、島の周囲は高さ80mの絶壁で囲まれ、小型のゴムボートがかるうじて接岸できる状況であるため、ヘリコプター燃料を予め海から輸送しておくことも現実的ではありません。このため、駆除活動は鳥島に拠点を置いて人力で行う計画としました。

鳥島ではかつて気象庁による気象観測が行われていましたが、1965年に閉鎖されて以降無人状態となっています。現在は定期船等がないため、鳥島へ行くためには八丈島からヘリコプターまたは漁船をチャーターする必要があります。ヘリコプターは片道1時間半、漁船は片道16時間かかります。コスト面やアホウドリ類へのヘリコプターによる影響を考慮し、漁船による渡島が通常となっています。渡島の際には調査用の機材のほか、滞在中の食料・水等、必要なものすべてをもって上陸することとなります(写真3)。



写真3 ゴムボートによる上陸

### 活動拠点の整備

半世紀以上無人状態となった気象庁観測所は文字通り廃墟となっていました(写真4)。壁の隙間からは食料を求めてクマネズミが建物内に侵入してくる状況で、衛生的にも問題がありました。

まず、事業の拠点地として居住空間を整備するため、旧観測所内の修繕計画ならびに必要な資機材の



写真4 旧気象庁観測所



運搬計画を立案しました。資機材はヘリコプターによる空輸としましたが、輸送能力に限りがあることを踏まえた修繕計画、適切な資機材の厳選と効率的な運搬計画立案が必要となりました。

2012年度に立案した修繕ならびに資機材の輸送計画に基づき、2013年度に拠点整備を実施しました。これにより雨風やクマネズミが建物内に入ってくることはなくなりました。資機材の空輸にあわせて殺鼠剤も搬入し、同年から駆除活動を開始することができました。

### 効果的・効率的な駆除活動計画の立案と実施

前述のとおり、鳥島ではヘリコプターによる殺鼠剤散布は現実的ではありませんが、面積が4.8km<sup>2</sup>あり、島全体に人力(手播き)で散布するには広すぎます。

そこで、オーストンウミツバメの営巣地およびその周辺において集中的に殺鼠剤散布を実施し、クマネズミの生息密度を極端に下げることにより、壊滅しつつあるオーストンウミツバメ営巣地の保護を試みることにしました。

殺鼠剤を営巣地とその周辺に散布すれば、その辺りのクマネズミを駆除することができますが、これだけでは周囲から別のクマネズミが侵入してしまいます。島全体で駆除しなければ意味がないようにも思われますが、緊急的な営巣地保護対策としては必ずしもそうではありません。

植生、地形等から、クマネズミの生息密度が高いところと低いところ、移動が頻繁に起きているところと少ないところを推定し、散布計画を立案しました。オーストンウミツバメの営巣地を含み、クマネズミの餌となる植物が乏しく生息密度が高くないところ、急な崖で隔てられ個体の移動が少ないと考えられるところ等を考慮し約0.1km<sup>2</sup>の範囲に絞り込み、殺鼠剤の散布を行いました(写真5)。

散布時期はオーストンウミツバメの渡来時期と繁殖期を考慮して、11月と2月の2回としました。渡島1回あたりの滞在日数は10日程度であるため、効果を長期間持続させるために、ベイトステーション(餌箱)を併用しました。ベイトステーションは通常より多くの殺鼠剤を投入するとともに、風雨の影響を軽減するよう容器内部や出入口に成型した部品を設置する等加工を施しました(写真6)。

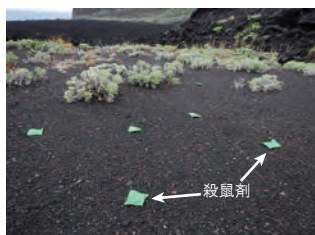


写真5 散布した殺鼠剤(袋詰型)



写真6 ベイトステーションの殺鼠剤(錠剤型)

### クマネズミ駆除の効果

第1回殺鼠剤散布の実施前と約2か月後にトラップによる捕獲調査を行った結果、散布範囲ではクマネズミの捕獲数が0となり、駆除の効果は顕著でした(図2)。散布を2回に分けて実施することで、オーストンウミツバメが巣立つ初夏まで、半年近くにわたってクマネズミの生息密度を低く抑えることができたと考えられます。

これにより捕食圧が激減し、多くのオーストンウミツバメが無事に巣立ったものと期待されますが、巣立った鳥は外洋を移動しながら成長し、再び鳥島に戻って子育てを始めるまで3年程度かかります。このため、駆除の本当の効果が見え始めるのは2016年の冬以降になります。多くのオーストンウミツバメが戻ってくることを期待しています。

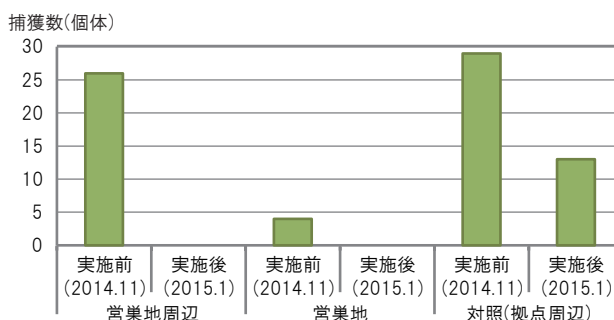


図2 クマネズミ捕獲個体数(第1回殺鼠剤散布実施前後)

### 今後の課題

殺鼠剤を散布して半年程経過すると、周囲から再びクマネズミが入ってきます。営巣地とその周辺に限定した今回のクマネズミ駆除は、個体群の存続が危ぶまれたオーストンウミツバメに対する、いわば「延命措置」です。当面は、延命措置を改良継続していくことによってオーストンウミツバメの生息環境の改善をすすめ、離島における現実的、順応的な外来種対策の実例と実績を積み重ねていくとともに、今後オーストンウミツバメが増加し、安定した個体群にまで回復した際には、駆除方法や殺鼠剤の種類について恒久的な対策を視野に入れて再検討する等、さらに状況にあわせた管理を考えていく必要があります。

### おわりに

保全活動拠点の生活基盤の整備から始まった鳥島の外来種駆除は特殊な取り組み事例ですが、海鳥等の生息地として保全を要する同様の環境におかれた離島が数多く存在していることも事実です。今回の手法やその応用により、生物多様性保全上重要な離島等の外来種問題の解決に向けて貢献できるよう努めてまいります。

## CSR活動事例の紹介

東北支店 水圏部(河川) 有田 茂、黒川 信敏

当社ではCSR(Corporate Social Responsibility)活動の一環として、地域社会への貢献活動を行っています。事例として、東北支店が取り組んでいる広瀬川1万人プロジェクトおよび広瀬川流域一斉清掃活動をご紹介します。

### はじめに

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、公正・独立の精神を旨とし、常に技術の創造と学術の探究につとめ、社業の発展と社員の福利向上をはかり、もって社会に貢献すること」を経営理念としています。

この理念を実現するため「いであ企業行動規範」を定め、国際規格ISO26000を参考に、事業に関わるさまざまなステークホルダーや地域・環境に配慮した活動に取り組み、社会的責任を果たし、安全・安心で快適な社会の持続的発展と健全で恵み豊かな環境の保全と継承を支えることを目指しています(図1)。

ここでは、東北支店が取り組んでいるCSR活動事例をご紹介します。

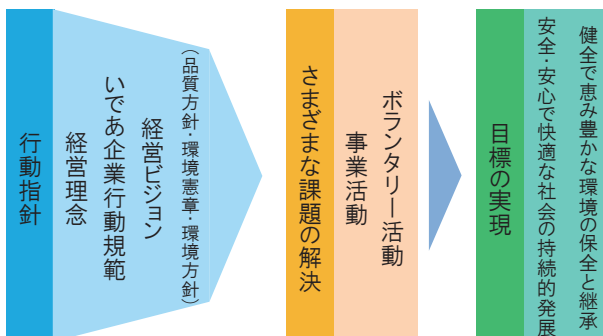


図1 当社のCSRの基本的な考え方

### 活動の経緯

社会資本整備・環境保全に携わるコンサルタント技術者は、専門技術力をもって社会貢献を果たすことを旨とする集団ですが、その専門技術力を形成するために必要とされる見識は、社会の変遷とともに多岐に及ぶようになってきています。

地域に対する理解度(ニーズ、評価、連携、等)もその一つです。当社の河川グループが本業で多く携わる治水計画を例にとると、治水事業では地域の理解・信頼を得ることが重要であり、今後20~30年間の河道整備を定めた河川整備計画においても、地域住民との連携、河川愛護活動の促進等の重要性が記述されています。また、全国の一級河川で河川整備計画がほぼ策定され、長大な延長を有するわが国の河川を適切に管理するために、地域との連携がますます重要になってきます。

河川に携わる技術者にとって、河川の現場を見て、地域の声を聞き、ともに活動することは、本業における品質を確保・向上させ、社会に貢献することにつながります。

これらを踏まえ、東北支店ではCSR活動の一環として、ボランティア活動(地域社会への貢献活動)を行っております。

#### (1)フィールド選定の観点

活動を開始するにあたり、支店内の窓口は、かわづくりやまちづくりに関する市民協働活動に対する見識を蓄積してきた計画部門の中から河川グループに決めました。

活動フィールドは河川を通じた地域貢献活動とし、第一段階として、既存の活動への参加・協賛を検討する方針を定め、以下の観点から活動フィールドの選定を行いました。

- ・河川を通じた地域貢献とあわせて、地域のふれあいや意識啓発活動等活動に広がりがあること
- ・民産学官の協働による活動であること
- ・継続性のある活動であること

#### (2)広瀬川1万人プロジェクトの特徴

上記観点から選定した活動が「広瀬川1万人プロジェクト」です。広瀬川1万人プロジェクトは、「杜の都」仙台のシンボルである広瀬川の自然環境を守り、多くの市民が親しめる広瀬川とするために、100万都市仙台の1%、1万人をキーワードとして2002年から続いてきた活動で、主な活動は年2回(春・秋)の流域一斉清掃です。そのほか、河川愛護意識の啓発を目的としたフォーラムの開催や、上位計画である「広瀬川創生プラン」の他の活動と連携した親水イベント等も行っています。

この活動の特徴の一つに、民産学官のうち、産(企業)の参画形態があります。主な活動である一斉清掃参加企業に対して、ボランティア活動参加証明書を発行することで、多くの企業が参加しやすい環境を整えています。これにより参加企業数は年々増加し、参加企業・団体より得られる協賛金を活動資金として10年以上にわたり活動を継続しています。

また、参加企業・団体は実行委員会に名を連ね、活動に参加するとともに運営にも携わることができます。

## 活動状況

東北支店では、2012年4月から広瀬川1万人プロジェクト実行委員会に参画し、主要な活動である年2回の広瀬川流域一斉清掃に参加しています(写真1)。

活動開始時の趣旨に沿って、参加会場は漂着ゴミがまだ多く残されていた流域下流部から選定するものとなりました。春の一斉清掃は開催会場が4会場に限定されていることから、支店の立地条件から参加が容易な宮沢橋会場に参加することになりました。秋の一斉清掃では参画当時、それまでの主要参加者であった学生参加者数の減少により人手不足が懸念されていた太白大橋会場へ人員を投入しました(図2)。



写真1 一斉清掃参加者の集合写真(2014年9月)



図2 広瀬川流域一斉清掃参加会場位置

各会場の運営担当は参加企業・団体に割り当てられ、当日の受付等を行います(写真2)。春の一斉清掃では、5月の連休を控えてイベントの準備が行われているなか、イベント会場となる高水敷を中心に清掃が行われました(写真3)。

初参加以来、当社では参加会場を固定して毎回一斉清掃に参加してきました。参加は職員の任意ですが、会場への移送手段の確保や芋煮会等のイベントとの連携等、参加しやすい環境を整え、人員を確保するとともに、家族の参加を呼びかけ、自然環境の大切さを体験する場として活用しています。



写真2 運営担当者による受付(2012年4月)



写真3 清掃活動の様子(2013年4月)

その結果、継続的な活動を維持しており、特に参加者数の少ない秋会場では、参加人員が確保できる団体(企業)となっております。

## おわりに(今後の展望)

広瀬川1万人プロジェクトでは、現在の活動を継続して地域社会に貢献するとともに、より人手を必要とする会場への人員投入や運営(会場運営・実行委員会運営)への参画、上位計画である広瀬川創生プランへの参加等、活動領域を拡充することで、当社の行動指針に則したCSR活動の展開を検討しています。

今後は、広瀬川1万人プロジェクトへの参加により得られた経験や知見を生かして、新たな活動への参画や自社主催による地域貢献活動を展開することにも取り組みます。

また、職員一人一人が社会基盤の形成と環境保全の総合コンサルタント技術者として地域貢献活動で体験し学んだことを本業に活かし、より品質の高い成果の提供に努めてまいります。



## 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	
創業	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 細田 昌広	
従業員数	887名(2016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

- 河川計画、海岸保全計画、河川・海岸構造物・港湾の設計・維持管理、道路・交通・都市計画、橋梁の設計・維持管理  
(要素技術一例)・現地調査(波浪観測、漂砂調査、測量、道路環境・交通量調査等)  
・シミュレーション(氾濫・土砂動態・水理解析、波浪変形・海浜地形変化予測、高潮・津波解析、各種構造解析等)  
・交通需要予測・解析、交通事故対策、社会実験、PI、景観予測評価、構造物劣化予測等

#### ■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

- 港湾、埋立、空港、ダム、発電所、河口堰、道路、新交通システム、清掃工場、住宅・工業団地、下水処理場等  
(要素技術一例)・環境調査(水域・陸域・大気域、動植物の分布・生態、景観、航空・リモートセンシング調査、気象観測等)  
・理化学分析(水質、底質、大気質、生物、土壌、廃棄物等)  
・シミュレーション(水質、底質、大気質、悪臭、騒音・振動、波浪、気候変化、汀線・地形変化、漂流物等)  
・自然再生技術、環境保全対策技術、生態系評価(生活史・生息環境・干潟生態系モデル等)、PI  
・地球温暖化対策調査、再生資源利用調査、アメニティ環境調査、自然環境DB構築、地域特性の可視化、LCA

#### ■環境リスクの評価・管理

- ダイオキシン類・PCB類・POPs・放射性物質・重金属類・環境ホルモン・VOC等の調査・分析、ヒト生体試料中(血液、臍帯血、尿、毛髪等)の化学物質・農薬等代謝物分析、土壌汚染評価、GLP対応の生態影響・毒性試験、化学物質の環境実態・曝露量の解析・評価、汚染メカニズムの解明

#### ■食品衛生・生命科学関連検査

- 食品中の有害物質・残留農薬・微生物・異物・アレルゲン検査、食品の機能性評価、生体・細胞中の代謝物・タンパク質・遺伝子解析

#### ■自然環境の調査・解析、生物生息環境の保全・再生・創造

- 動植物調査、サンゴ礁・藻場・干潟・海浜の保全・再生・創造、河川・湿地・ヨシ帯の自然再生、魚道・多自然水辺空間・ワンド・淵の計画・設計、アオコ・赤潮発生対策、生物の移植・増殖  
(要素技術一例)・生物同定・分析技術(DNA分析、アインザイム分析、細菌・ウイルス検査、データ集計・解析処理システム等)  
・解析(営巣・行動圏・採餌環境解析、生態系・生活史モデル、統計解析、漁業資源解析、アオコ・赤潮発生予測等)  
・生物飼育実験設備における飼育・増殖試験、希少生物の保護・育成技術開発、埋土種子による植生の復元

#### ■情報システムの構築、情報発信

- 河川水位計測システム、衛星画像解析、GISアプリケーション開発、基幹系システム開発、気象・海象・防災情報配信

#### ■災害危機管理、災害復旧計画

- 危機管理支援(危機管理計画、災害時対処マニュアル作成、災害訓練企画・運営)、災害査定・被害状況調査、災害復旧・改良復旧事業支援、人命・資産の安全確保  
-災害情報支援システム、降雨・洪水予測システム、氾濫解析・予測システム、洪水・津波浸水ハザードマップ  
-除染計画策定支援

#### ■海外事業

- 環境に配慮したインフラ整備(地域総合開発、水資源開発、上水道、港湾、海岸、道路、橋梁、下水・廃水・廃棄物処理)  
-災害マネジメント(治水・砂防)、環境保全・創出(環境社会配慮、環境アセスメント、環境保全計画、公害対策等)  
-アメニティ(観光開発、都市計画、水辺の再生等)、技術者受け入れ、専門家派遣

本 国	環 境 研 究 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洲 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	
沖 縄 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	
北 名 古 屋 支 店	〒455-0032	愛知県名古屋港区入船 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	
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		
営 業 所		青森、盛岡、秋田、山形、福島(いわき)、群馬、茨城、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、安八、静岡、伊豆、 菊川、豊川、三重、名張、滋賀、神戸、奈良、和歌山、山陰、岡山、下関、山口、徳島、高松、高知、北九州、佐賀、長崎、熊本、宮崎、奄美、沖縄北部 ポゴール(インドネシア)、マニラ(フィリピン)		
海 外 事 務 所				
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、以天安(北京)科技有限公司		

**I-NET**

MAY 2016 Vol.43 (2016年5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: <http://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](mailto:idea-quay@ideacon.jp)

