

世界に貢献する港湾空港技術

PARI

VOL.16

JULY 2014

Airport

Technology

Port

FRONT LINE - 特集 -

**多様な生物を育む豊かな海は
地球温暖化防止にも効果を発揮！**
ブルーカーボン研究で海草場の潜在能力が明らかに

FOCUS ON 研究活動の最前線へ

沿岸域のブルーカーボン研究
炭素フローの正確な測定と
総合的・定量的な解析を目指して

CLOSE UP 現場からの報告

横浜・八景島シーパラダイスにおける
ブルーカーボン実証実験

FRONT PEOPLE 研究者の広場 挑戦する研究者たち

海を再生し、その価値を利用する
環境への先進的な取り組み

2 FRONT LINE 特集

多様な生物を育む豊かな海は地球温暖化防止にも効果を発揮！ブルーカーボン研究で海草場の潜在能力が明らかに

6 FOCUS ON 研究活動の最前線へ

沿岸域のブルーカーボン研究 炭素フローの正確な測定と総合的・定量的な解析を目指して

8 CLOSE UP 現場からの報告

横浜・八景島シーパラダイスにおけるブルーカーボン実証実験

10 FRONT PEOPLE 研究者の広場 挑戦する研究者たち

海を再生し、その価値を利用する環境への先進的な取り組み



株式会社 横浜八景島 取締役社長・館長 布留川信行さん 横浜市温暖化対策統括本部 環境未来都市推進担当理事 信時正人さん NPO 法人海辺つくり研究会 理事・事務局長 木村 尚さん 味の素株式会社 CSR 部 専任部長 栗脇 啓さん 港湾空港技術研究所 沿岸環境研究領域 沿岸環境研究チーム 桑江朝比呂チームリーダー

13 CROSS LINE 国際交流レポート

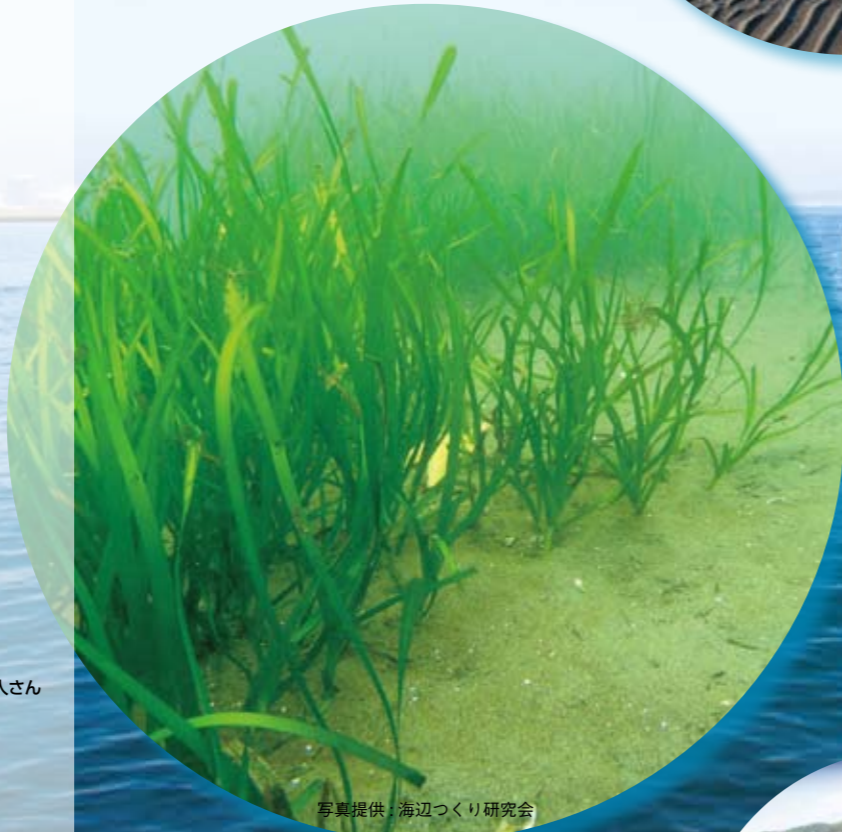
港空研との共同研究のために ノルウェー地盤工学研究所からイスラー博士が来訪

14 VISITOR'S FILE 来訪者の素顔

横須賀総合高校の生徒さんが学習活動で港空研を訪れました

15 TOPICS

構造研究チーム 加藤絵万チームリーダーが「文部科学大臣若手科学者賞」を受賞しました



写真提供：海辺つくり研究会



写真提供：海辺つくり研究会

多様な生物を育む豊かな海は地球温暖化防止にも効果を発揮！ブルーカーボン研究で海草場の潜在能力が明らかに

ただ「きれいな海」ではなく「豊かな海」の再生を目指して着々と進められてきた環境への取り組み。その成果は、生物多様性の保全だけでなく、同じく地球規模で問題視される温暖化などの気候変動対策にも生かされていくことに。前回特集を組んでから3年。その間の沿岸環境研究の発展状況と、新たなテーマとなっているブルーカーボンについて取材しました。



豊かな海の再生へ

「われわれが目指すのは、豊かで多様な生物が生息できる沿岸海域の再生。生物が棲む場」という観点から、干潟・浅場に関する研究や、閉鎖性水域における水質改善に関する研究、さらに、内湾における泥の挙動に関する研究などを行ってきました」と、栗山領域長。

干潟の生態系に鳥が与える影響は？ 飼育して調べるという新たな挑戦

干潟・浅場に関する研究では、鳥類などの食性を検討。これは、鳥類や魚類といった生態系高次の生物が安定的に生息するためには、その場所に、餌となる生物が多様に生息していることが前提となるためだといえます。

「複数種のシギ類については、堆積物の表面に存在するバイオフィルムと呼ばれる膜状になった微生物を食べていることが明らかになっていきました。そこから、鳥類の採餌場所や採餌物を推定する概念モデルを構築することができました。さらに一歩進めて、野鳥のもたらす自然の恵み（サービス）を持続的に受けられるような干潟生態系の再生計画と設計の提案も行なっています」

約半年前からは、研究所内の干潟実験施設で野鳥の飼育もスタート。

「施設の一角を網で覆って、シギの仲間のトウネンという小さな鳥を飼っています。鳥が干潟で何を食べているかという研究はある程度終わったので、ここでは鳥の存在が干潟の生態系全体におよぼす影響をみようと思ひまして」と、桑江チームリーダー。

「干潟に鳥が棲むことによって微生物を含めいろいろな生物が増える、あるいは安定的に存在する、という理論的な仮説がある。その実証、検証がはじめて始まったことです。感動したのは、宮城県で捕獲してもらった12羽を、ここに放した瞬間。パニックを起こすかと思ったら、1秒後にはもう、泥を突っついて食べ始めた。つまり、ここを自然の干潟だと思ってくれたんですよ。ただ、新しい場所



沿岸環境研究領域 沿岸環境研究チーム 桑江朝比呂チームリーダー



沿岸環境研究領域 栗山善昭領域長

の採餌に慣れなかったのか、最初の1週間は衰弱死する個体が出てしまった。あれにはまじりませんでした。いまは、こちらの与える餌も食べるようになり、ようやく落ち着いてきたところ。これから全体的に干潟の生物が増えてくる季節なので、いよいよ本腰を入れて、餌の選択や食物網全体への影響を検討していくつもりです」



干潟実験施設の一隅につくられた鳥小屋



飼育されているトウネン

「生態地盤学」で突き止めた 生物を育む地盤の状態

干潟・浅場に関しては、水と地盤と生態を融合した新たな学際領域「生態地盤学」の観点からの研究も。この分野を開拓し、研究を牽引しているのは、地盤研究領域 動土質研究チームの佐々真志チームリーダー。領域を越えた連携が図られています。

「これまでの干潟の造成は、ただ泥を持ってくればいいという考え方でした。そのやり方でも、時間の経過とともにそれなりに生態系ができるのですが、彼は一歩突っ込んで、地盤がどういう状態だったかというのを調べたんですよ」と、栗山領域長。簡単にいえば、地盤の軟らかさがカギなのだとか。「専門用語でいうとサクシオン。土砂内部の水分張力、つまり粒子をくっつけあう力のようなものですが、これが小さいほうがいいんです。サクシオンが大きくなると地盤は硬くなり、例えばアサリやフジノハナガイといった二枚貝が砂に潜れなくなってしまう。ほどよい軟らかさが大切で、つまりサクシオンが小さいほど、底生生物の種類が増えることが明らかになりました。そして、この関係をもとに、生物住環境診断チャートを作成。



飼育されているトウネン

ルの構築に至ったといいます。「今後はさらに、河川から流れ込む泥の挙動など、底泥の堆積過程に着目して現地データの取得とその解析を進める予定です」

ブルーカーボン

生物多様性の保全と同様に、地球環境にとって重要な課題となっている気候変動対策。その解決に役立つと期待され、いま注目を集めているのがブルーカーボンの研究です。ブルーカーボンとは海域に固定される炭素。海がCO₂を吸収する能力を指します。

フィールドでの直感を信じて 世界の常識を覆す研究を

「気候変動や地球温暖化の問題を、これまで取り組んできた干潟や藻場の自然再生の研究と関連づけられないか、という思いが発端でした」と、桑江チームリーダー。「アマモなどの植物が活発に光合成すれば、CO₂は絶対に必要だから当然取り込むだろうと思って。ところが、研究を開始する前に海外の文献を調べてみたら、沿岸域はCO₂の放出源とされていたんですよ。河口や内湾には生活排水や枯葉などが流れ込み、有機物が分解されるといのがその理由。でも、われわれが現場に出て、肌で感じていることは違った。有機物の分解が激しくても、それを上回るだけの光合成など一次生産の能力があるはず。植物のほうが勝っていると思えました」

アマモが繁殖する北海道の風蓮湖などで、約3年にわたり、CO₂の吸収量と放出量を観測。年間を通じて吸収源となることが明らかに。この研究成果をまとめた論文は、今年3月、アメリカの科学誌『グローバル・チェンジ・バイオロジ』電子版に掲載されました。

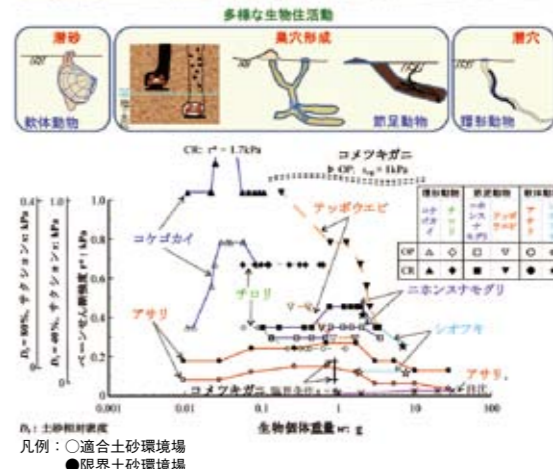


アメリカの科学誌『グローバル・チェンジ・バイオロジ』電子版



国連環境計画 (UNEP) のレポート

「ブルーカーボンという言葉が生まれたのは、この研究を始めて2年目。堆積物には炭素がたくさん溜まっていて、そういった場が失われると炭素がCO₂に変わって大気に出てしまうという意味で、国連環境計画 (UNEP) のレポートに登場したのが最初でした。タイミングもぴったりで、言葉としての響きもいい。使わない手はないと思いましたね。アマモ場が大気中のCO₂を吸収していて、その場で炭素も堆積物に溜まっている。その両方がある初めて、カーボンクレジットといたところにつながっていくんじゃないかと思っ。吸収量自体はそう多いものではないのですが、浅場の生態系の再生がお金になるなら、今後



生物住環境診断チャート

これらの知見は、これまで困難だった多様な生物種に対応した生物住環境の評価やモニタリング、管理を実現可能にするでしょう。あわせて提示した生物多様性と地形安定の両立を実現し得る工学指針は、今後、干潟や浅場を造成する際に広く活用されると期待しています」

閉鎖性水域の環境改善に向け 高度な内湾生態系モデルを構築

「豊かな海の実現のためには、ある程度の栄養の供給が必要。それと同時に、干潟・浅場・藻場の造成や、貧酸素の発生しやすい浚渫埋地の埋戻しを行い、供給された栄養が海域内でうまく循環するシステムを再構築する必要があります」と、栗山領域長。これらの定量的な比較検討による有効な環境施策選定のためのツールとして、高度な内湾生態系モデルを構築。閉鎖性内湾における各種環境修復事業の効果予測が行われました。



は民間が持っている護岸などでもアマモ場などが造られるでしょう。そこにも期待しているんです」

カーボンクレジット化に向けて 取り組むべき課題

森林の植林など既にカーボンクレジットが機能している例も、そうなるには、科学的な知見が得られてから10年くらいを要したのだとか。ブルーカーボンについては、まだ時間がかかりそうです。「一応目安としては2020年から、各国が新たな枠組みで気候変動対策を行うことが決まっているので、あと6年が勝負。内湾や沿岸域によるCO₂吸収も有効な対策と認められるかどうか、6年後に向けて、いま取り組んでいるところですよ。まずはローカルなレベルから実践して、実例として機能していることを世界にアピールすることが必要になるでしょう。実際に横浜市では、今年から社会実験がスタートします」

現在、研究テーマとして取り組んでいるのは、どのような計測方法をとれば、より正確に測れるかということ。「当然、世界標準になることを狙っていますよ。世界の科学者の研究成果を集めている IPCC (気候変動に関する政府間パネル) が出すレポートに載れば、そこから世界標準化されていくとい

「今回開発したモデルでは、分解速度の違いによって有機物を分類。還元物質を物質ごとに正確に記述し、細菌や原生生物による腐食連鎖をモデル化することで、より正確な物質循環過程を計算できます。さらに、堆積物が水質におよぼす影響についても、底層の流動を考慮した物質交換過程をモデル化し、貧酸素化や硫化物の溶出などを高精度に表現できるようにしました」

これらのモデル化によって、貧酸素水塊の挙動や、アサリなど浮遊幼生の移流が高精度で計算できるようになったといえます。さらに、湾内での酸素消費について、細菌が重要な役割を果たしていることが示され、物質循環過程が定量的に表現されるようになりました。

内湾における泥の挙動を 現地データを解析してモデル化

東京羽田沖で、台風によって掻き乱されたときに捉えられた底面境界近くでの流れの状況、および移動した底泥量の現地データを解析。「高波浪や河川出水による海底の侵食あるいは堆積は、その場での巻き上げや沈降など鉛直方向に流れる量の収支だけでは説明できないんです。海底面にごく近いところでの底泥の水平輸送量の場所による違いにも影響を受けるといことを、土砂の収支解析を通じて明らかにしました」

注目したのは、海底付近の水質や底生生物の生息条件とも密接に関係する、水を多く含む流動性に富んだ底泥の挙動。波浪や潮流による水平移動量についても新たに評価式を導き出し、3次元流動モデルや波浪推算モデルと結合することで、実海域で応用可能な底泥輸送シミュレーションモデル

う流れがある。2017年くらいに改訂されるので、まずは、そういったところに、今回のような論文をどんどんインプットしていく必要があります。世界の中に採り入れられることを目指してがんばっていきたい」

最初にアマモ場に見出された機能は水質調整と、漁獲につながる。生物のゆりかご、としての役割。そこに新たに加わった、CO₂吸収という気候調整の価値。さらに、波を減衰するという意味では海岸防衛という防災面での価値も。10年前にはなかった生態系サービスという言葉。そういった、自然の生態系が持っているサービス全体を定量化することが、いま世界的なブームに。その一環として、藻場や干潟の価値そのものを考えていきたいと語ります。

これからの沿岸環境研究

「気候変動対策と生物多様性対策は、少なくともあと10年は、港湾としても取り組まなければならぬ課題だと思っています。大きな目標は、やはりその二つに集約されるでしょう。これまでわれわれのフィールドは、干潟や内湾、河口域でしたが、将来的にはもしかすると、離島などが入ってくる可能性も。陸と海の接点であれば、大きな港がないところでもフィールドにしていければいいですね」と桑江チームリーダー。

最後に栗山領域長に、領域全体としての今後を尋ねました。

「フィールドがあり、実験施設があり、数値計算がある。それぞれの研究がバランスよく進んでいるので、とりあえず向こう5年くらいはいまの流れはそのままで、より高度に、より正確にというのが目標ですね。自らほとんど分野を開拓して研究を進めていく、そういうメンバーが揃っているのが最大の強み。うちの場合は、だから、ほっといていいんです(笑)」

FOCUS ON 研究活動の最前線へ

沿岸域のブルーカーボン研究 炭素フローの正確な測定と 総合的・定量的な解析を目指して

沿岸環境研究チームでブルーカーボン研究に取り組む
所立樹研究官と渡辺謙太研究官。
片や無機物、片や有機物とターゲットを異にする
それぞれの専門性を生かした研究へのアプローチと、
今後の研究目標などについて取材しました。



渦相関法

フローティング
チャンバー法



堆積物コアの断面

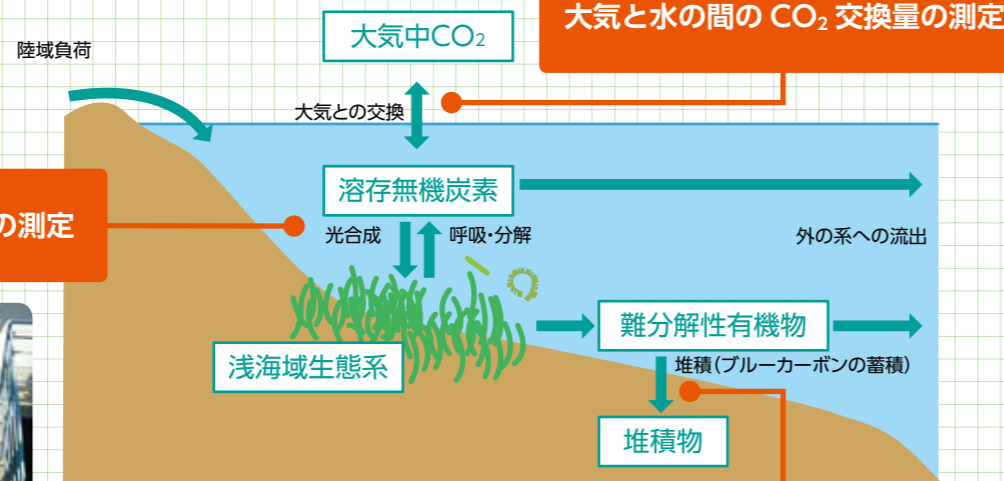


堆積物の採取状況



堆積物のさまざまな起源
(左は陸域起源 右はアマモ場)

沿岸域の炭素フローと研究対象



生態系による炭素固定速度の測定



メソコスム実験水槽での溶存CO₂濃度測定



水中渦相関法
水中の堆積物内の光合成・呼吸量を測定

堆積物中の炭素堆積速度の測定

**大気中の二酸化炭素と泥の中の有機物
両側面からブルーカーボンを検討**

ブルーカーボンとは、海草・海藻や植物プランクトンなどの海洋生物の光合成によって、海中に固定される炭素の総称。大半は沿岸域で堆積し、長期間にわたって大気中から隔離されると見積もられています。つまり、干潟や藻場の保全や造成は、隔離されるブルーカーボンの増加につながるということ。気候変動対策の一つとして有効なオプションになり得ると、期待が高まっています。

所「ブルーカーボン研究のなかでも、私は無機炭素のほうを専門にしています。水中での二酸化炭素(CO₂)は、例えばイオンなどに溶けて存在していますが、それが海藻の光合成によって取り込まれたり、有機物の分解によって放出されたりといった挙動を測定するというのが一つ。それから、二酸化炭素は水に溶けるため、大気と水の間で吸収と放出を繰り返すのですが、その吸収量や放出量の測定にも関わっています」

所「現場にさまざまな機械を持って行って測定しています。そのデータを研究所に持ち帰って、見ていると、期待が高まっています。」

所「ブルーカーボン研究のなかでも、私は無機炭素のほうを専門にしています。水中での二酸化炭素(CO₂)は、例えばイオンなどに溶けて存在していますが、それが海藻の光合成によって取り込まれたり、有機物の分解によって放出されたりといった挙動を測定するというのが一つ。それから、二酸化炭素は水に溶けるため、大気と水の間で吸収と放出を繰り返すのですが、その吸収量や放出量の測定にも関わっています」

所「現場にさまざまな機械を持って行って測定しています。そのデータを研究所に持ち帰って、見ていると、期待が高まっています。」

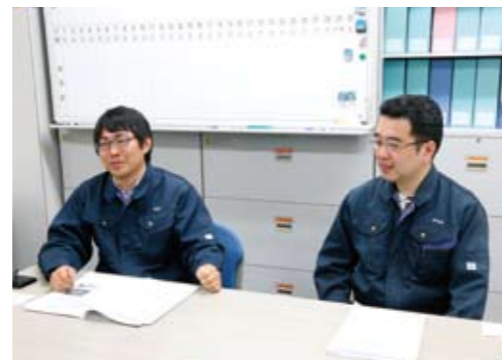
もし「二酸化炭素のような温室効果ガスがなかったら、地球の温度もいまより35度くらい低いです。ほとんど存在して、安定しているのがいんですよ」

**研究を進めるなかで気づく
さらに広がる可能性**

渡辺「私としては、ただ単に環境を守るのではなく、人間が手を加えることでうまく利用でき、いちはん利益が上がるような、価値が出るような、そんな沿岸域にしていける方法を考えていきたい。そこに魚も入っている。おいしい魚を食べるには、どうすればいいかっていうことですね(笑)」

所「いまは風連湖など北海道のアマモ場を中心に測定していますが、日本は高緯度低緯度に跨っていて、沿岸域の気候は本営にさまざま。例えばサンゴ礁などもあるわけです。そういった場所での炭素の流れとかも、視野を広げてみていきたいというのがあります」

渡辺「アマモ場には炭素の吸収以外にもさまざまな働きがあると思うので、そういうところも含めて、もう少し複合的に研究してみたい。やはり個人的には非常に魚に興味があるので、そういった、もう少し大きな生き物、動物、そういったものを絡めていければと考えています。やはり現場に出て、その場の空気を感じ取りながら、やるべきことが見つかる



現在の専門へとつながった 二者様の興味と関心

所「沿岸域が二酸化炭素をどれだけ吸ったり吐いたりしているかという研究は、大学院時代からやっていました。吸収と放出のメカニズムが専門。その当時はメカニズムにしか興味はなかったんですが、今回、ブルーカーボンということで社会的にも意義があることに自分の研究を生かせる。これは面白そうだなと思いました」

渡辺「私はずっと水産系で、どうやったら魚がたくさん獲れる海になるかが興味の対象。川から栄養



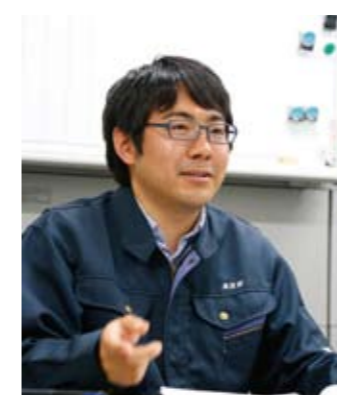
沿岸環境研究領域 沿岸環境研究チーム
所立樹研究官

が流れ込むことで生き物が増える仕組みなどを、おもに研究していったんです。だから最初から、興味は生き物に向いていた。水産という国内だけのローカルな話になりそうですが、桑江チームリーダーをはじめ、港空研全体の考え方がグローバルで。そういうなかで、いま研究できているのが楽しいですね。これまで生き物はかりみてきたので、それが環境とか世界全体の気象に与える影響といった複雑な研究につながるの面白くて仕方ありません」

所「彼が魚に興味があるように、私は二酸化炭素に興味がある。変わり者だとよく言われます(笑)。二酸化炭素がイオンになったりガスになったりする科学的な挙動や、水中の乱流などの物理現象でその変化のスピードが変わるといったところに関心をもったのがそもそも最初。とにかく二酸化炭素そのものに関わる研究がしたいんですよ。ここに来る前、つくばの産業技術総合研究所に2年間ほどいたのですが、そこでは工場から排出される二酸化炭素を分離、圧縮して地中に埋める技術の開発にも関わっていました。超高压で圧縮すると二酸化炭素は液体になって、体積がものすごく小さくなるんです。そのあたりの研究も続けたいというのがあります。ペーは地球科学。地球システム内での二酸化炭素の挙動を追い続けたい」

とかく悪者扱いされるばかりの二酸化炭素ですが、所さんにとっては別格な存在。

所「丹精させてもらえば、例えば超臨界状態にした二酸化炭素は洗浄剤として役に立つ。一酸化炭素のほうですが燃料電池の燃料にもなるなど、工業的にも有用。人類との関わり合いも、かなり深い物質です。」



沿岸環境研究領域 沿岸環境研究チーム
渡辺謙太研究官

カーボンプレジットの 可能性と今後の課題

れたら。現場を見ないと、何が問題になっているかも見えてこないと思っんですよ」

所「ブルーカーボンの一つの大きな利点は、沿岸域の生態系保全と同時にできることです。そういったことを進めていって、実際にCO₂がどれだけ削減され、クレジットがどれだけ支払われるのか。国際的な枠組みができるのはまだまだ先のことなので、地方レベルで独自にそういったシステムを進めていったほうが、話が早いわけです。横浜市の取り組みはそういうこと。アマモを人工的に植えたりする中で、二酸化炭素削減に協力していますよというブランドイメージができる。例えば企業なら環境保護に力を入れているというアピールになります。認証に対してクレジットを支払うという流れができれば、そのお金をまたアマモ場の造成に使ったり。そういった、いい意味でのお金の流れができればと思います」

渡辺「国際認証となるとハードルが高い。市など小さな単位で回していくという先進的な取り組みが、これから広がっていくものと期待しています。今回は炭素だけの話ですが、実際アマモ場には、それぞれ金銭換算できるようなさまざまな機能がある。そういうものも認証されていくと、もっとスケールの大きい話になるでしょう。研究はもろんですけど、それだけではなく、現実的に価値があるようなことにもトライできればいいですね」

所「ブルーカーボン研究は、そもそも地球環境のための研究ですが、例えば二酸化炭素を減らせば経済的にはマイナスになる。エネルギー問題にも関わってくるため、学問だけではなく非常に非常にナニバズな一面もあるんです。昨年、気候変動の会議に出席するためにポーランドに行ったんですが、そこでも科学的な見地と政治的な見地、さらに産業的な見地がぶつかりあっていました。どちらを優先すればいいというものでもないんですよ。われわれは科学者の立場ですが、そういったなかでうまくバランスがとれるような見直しを立て、それに貢献できるように研究をやっていくと考えています」

横浜・八景島シーパラダイスにおけるブルーカーボン実証実験

横浜市の脱温暖化プロジェクト
「横浜ブルーカーボン事業」に取り組んでいる
八景島シーパラダイスを訪ねました。



「うみファーム」の施設内。手前に浮いているのがブルーカーボンフロート。フロートの下には海中の生物を付着させる網が下がっている

神奈川県横浜市は環境モデル都市に選定されたことをきっかけに、2010年より横浜市金沢区にある水族館「横浜・八景島シーパラダイス」と協働で、新たな「横浜ブルーカーボン（海洋生物によるカーボンオフセット）事業」に取り組んでいます。港空研は事業者や有識者で構成されたブルーカーボン検討委員会のメンバーとして科学的な面で協力しています。



株式会社 横浜八景島 取締役社長・館長 布留川信行さん(右)
アクアリジーツ マネージャー・飼育技師 蓑内真吾さん(左)

港空研の桑江チムリーダーはカーボンオフセットの検討や実証実験結果の発表を行うブルーカーボン検討委員会のメンバーで、CO₂吸収や炭素隔離の定量化等の科学技術、クレジット認証にかかわる科学的根拠や国際情勢をサポートしています。今回は、桑江チムリーダーと共に八景島シーパラダイスを訪ね、布留川信行社長とアクアリジーツ 蓑内真吾マネージャーにお話を伺いました。



網に付着した貝類。これらの生物が海中の有機物を食べて炭素分を蓄える



海中の様子も観察できる。ブリやメジナなどさまざまな魚も生息している

体験しながら海の環境保全について学べる八景島シーパラダイスの「うみファーム」

現在「うみファーム」ではブルーカーボンに関するさまざまな取組を行っています。例えば海に青いフロートを浮かべ、フロートの下の網に生物を付着させるブルーカーボンフロート。付着した二枚貝は海中の有機物を食べて炭素分を減らし、ワカメなどの海藻は光合成をして二酸化炭素を吸収します。

生物の環境が整ってききました。ヘド口を除去した訳ではないですが、少し手を加えて生物が居やすい環境を整えたら生物が自然に集まってきたのです」(アクアリジーツ マネージャー・飼育技師 蓑内真吾さん)

ここでは海中の魚礁や海藻に集まるさまざまな生き物を観察することができるほか、来場者がワカメの植え付けや収穫イベントに参加することができます。海の中の植物や生物が環境改善にどのような役割を持っているかということを楽しみながら学ぶことができます。

「うみファーム」では定員15名のガイドツアーも行っています。その時に必ず「ブルーカーボン」という言葉があるんだよということを伝えるようにしています。イルカや魚などの素晴らしい生き物をお客様に伝えるだけでなく、一歩進んで海の環境保全を伝えるととてもいい機会になっていると思います。こうした環境に関する取り組みを通じてCSR(企業の社会的責任)活動にも携わることができるので、私たちスタッフのモチベーションも上がり、とてもいいことだと思っています」(蓑内さん)

「ブルーカーボンという言葉はまだあまり知られていないと思いますが、水族館でそれを知ることによってCO₂を削減しなければならぬんだという意識が高まることも重要なことだと思っています。CO₂を削減しなければいけないということ、そして海がきれいになる過程の中でCO₂が削減されるんだということを水族館で楽しみながら学んでいただきたい。いろいろな体験を通じて海がこんなに環境改善に貢献していることを知ってもらえればと思っています。私達は研究者ではないのでまだまだ知らない知識が山ほどあります。実証実験の検証など専門的なことは港空研の桑江チムリーダーにご協力いただいています。桑江さんをはじめ専門家とお話することで知識が深まり、よりわかりやすくお客様に伝えることができます。世界が抱えている大きな問題に、小さくても関わりを持っていただくことに非常に価値があると思っています」(取締役社長・館長 布留川信行さん)

「ブルーカーボンのために「うみファーム」のような広いスペースを確保していただいているのはすごいことだと思います。実証実験は研究の世界ではよく行いますが、水族館で行っているというのは非常に珍しいですし、それを常設展示しているというのは驚きです。市民に対しての海の環境に関する教育や啓発を、水族館が自治体や研究所と連携して取り組むことは、今後海の自然再生を港湾局や他の官公庁、民間が進める上でとても重要なことだと思います」(桑江チムリーダー)



FRONT PEOPLE 研究者の広場 挑戦する研究者たち

海を再生し、その価値を利用する 環境への先進的な取り組み

「環境に関する研究は、不確実性が高く予測が困難。だから、現状を打破するためには、リスクを取って挑戦的な研究をやっていく必要があります」と
沿岸環境研究チームの桑江朝比呂チームリーダー。
そんな彼が、今回の座談会のメンバーとして声をかけたのは、
行政、民間会社、NPO 法人といったさまざまな立場で、同様にリスクを取って、
海洋環境に関する挑戦的な仕事に取り組んでいる方々。
それぞれの取り組みやその動機、今後について語り合っていました。

横浜市が八景島とともに挑む ブルーカーボン事業

信時 横浜市として、もっと海につながることをしたいと思っていたとき出会ったのがブルーカーボンでした。山梨県の道志村に横浜の水源地があり、横浜市水道局が2873haの森林(水源かん養林)を所有していて、森林の分野のカーボンオフセットについては数年前から水道局などと連携して進めています。かねがねその海版をやりたいと思っていました。それで、八景島の布留川さんに相談したところ「いっしょにやりましょう」と言ってくれました。

桑江 まだ私たちもブルーカーボンについてあまり自信が持っていない段階から、横浜市が挑戦するとおっしゃった。その決断が驚きでした。

信時 意見のなかには市役所がやるのか? という声も、当然あったんですよ。国の研究機関や大学がやるべきことではないかって。でも、他の組織が動くまで待ってはいっつになるかわからないし、それならば自分たちからやってみようと思った方がいい。横浜・八景島シーパラダイスの中でできたというところが事業推進には幸運でしたね。いまだいろいろな形で漁協の方にも協力していただけているようになりまし。八景島さんがOKしてくださったのは、本当に大きなエポックメイキングでした。

布留川 信時さんが動き始めたことで、多くの協力者が出てきた。実験実験のためにワカメの種を提供してくれたのも、種付けに参加した子どもたちにも、やり方を指導してくれたのも漁師のみなさんです。もちろん港空研のみなさんの協力も心強い。ほんと、事業っていうのはタイミングなんですよ。横浜市がブルーカーボンをやるようになったのと時を同じくして、ちよつと私たちも、海環境改善事業に取り組もうとしていたわけで。時を味方にして、人を味方にして、いま走りつつあるところなんです。

木村 アマモにしろワカメにしろ、海辺づくり研究会では長年やってきていたわけなので、本音をいえば、やる前に声をかけて欲しかった(笑)。お手伝い

できることもあったと思うんですよ。でも、素晴らしい取り組み。私たちとしても応援していきたい。アマモなどによるカーボンオフセットはたいした量にならないという意見もありますが、あの中で起る物質循環を生態系全体で捉えた場合どうなのか。桑江さんの研究にも大いに期待しています。

市民と海のつながりを もう一度取り戻すために

布留川 八景島の事業を始めたときから、東京湾の海環境というのは気になっていて。ですが、当時は海との関わり合いもなく、どうしていいかわからなかったんです。昨年でもちょうど20周年。歴史を積んで知り合いも増え、こうして海環境に取り組むチャンスをもたらした。とはいえずべてはこれだから。環境問題は、50年、100年といった長い目でものをしながらやっていくことなんだと認識しています。

木村 われわれの観点からいうと、人と海をつなぐりを再生させようというのが主題。そうすると、生物多様性の再生ということから進めていくことになる。水がきれいになってきたのはいいけれど、浄化が過ぎれば生き物は減るし、海苔の業者からも冬場のリン不足による色落ちが指摘されている。全体的なコントロールをみんなて勉強しなければいけない段階。干潟も増やしていかないと。そういう努力は続けつつ、カーボンオフセットとうまくつなげる行政のシステムっていうのも必要だと思うんですよ。例えば、私たちが毎年みなとみらいの臨港パーク前で行っているワカメ育成イベント。去年から、横浜のインターコンチネンタルホテルと共同で親子

アミノ酸で海を豊かにする 味の素の新たな挑戦

の料理教室も始めたんです。講師をお願いした総料理長が、ワカメの旨さに感激して季節限定メニューにしたいと。そういった地産地消をうまくつなぐ役割を、市が担ってくださるのいいかもしれません。
信時 横浜には1000カ所くらいの直売所があるんですよ。例えば小松菜は全国で一二位。横濱ビーフや、浜なしといったブランドもある。今後は海もミックスさせて、地産地消を考えていくべきなのではないか。

木村 横浜市民の意識を、もう一度海に戻す努力が必要だと思います。例えば全シーズンの横浜・八景島シーパラダイスの、ツイッター風に、海のキャッチコピーを散りばめたポスター、いいですよ。ああいうセンスで人々を引きつけていかないと。

栗脇 味の素は、もともとコンブの旨みの正体を突き詰めていったところから始まった。つまり、海の恵みによって生まれた会社。カツオにしても。海の資源が会社の事業の基本になっている。でも、それには海に対する会社としての関心が低かったんですよ。あるとき、アミノ酸の用途開発で、コンクリートに混ぜてみたらどうだろうという突拍子もないアイデアを出した研究者がいて。消波ブロックの会社と大学といっしょに取り組み始めたのが、私としても、海に関わった最初でした。

桑江 普通の民間企業で海と陸をみた場合、海に目を付ける企業は非常に少ない。味の素さんの場合、陸でもいいのに、森林とかを選択せずに散らして海にいったのが個人的にはすごいなと思いました。

栗脇 陸はやりつくされているなと思って。一方、海でアミノ酸というのは誰もやっていない。とはいえず、漁協とのつながりを含め、日建工学さんとの連携があつて初めてできたことです。もちろんトライイ&エラーの繰り返しですよ。まず、人間の体内に存在する20種類のアミノ酸のうち、どれがいはばコンクリートと相性がいいかということから。有



機物を混ぜると意外と固まりにくくなってしまったり、化学反応を起こしたりするんです。コンクリートは固まらないと意味がない。構造物としての強度を維持するのが大前提で、それから実際に藻を生やすという生物学的効果があるかどうか。二段階クリアしないとイケないわけ。で、その条件に合致するアミノ酸がアルギニンだった。実はもともと用途が広いアミノ酸で、体内でも成長ホルモンや精子を生成し、子どもの免疫を高めるなど、さまざまな機能があります。とはいえ、そう簡単にコンブやワカメが増えたり、成長が早くなったりはしませんけど。ね。
桑江 アミノ酸に含まれる窒素が、コンクリートの中からゆつくり溶け出す。そのメカニズムに興味がありそうですね。

栗脇 微生物が増えるということまでは確認しました。微生物が増えれば、それを好む貝などが育ち、さらにそれを餌にするものも寄ってくる。そういった食物連鎖のいちばん下層に対し、アミノ酸は効果があるというわけです。スロリーリスされるため、5年なり10年なりという持続的な効果が期待できるだろうと。なにぶん、目には見えない世界で動いていること。コンクリートは非常に不思議な物質で、ゆつくり溶け出すメカニズムも、まだ完全に解明されたわけではないんですよ。

桑江 港空研では強度や耐久性などの方面からしかコンクリートの研究をしていませんからね。興味を持ちそうな若手はいるので、将来的には期待できるかも。

木村 そういこうラベレーションは、ありだと思えますよ。今後の港湾構造物は生物共生型にしていかなざるを得ないから、これが有効となれば大きい。

未来の豊かな海のために 環境への取り組みは続く

栗脇 従来のやり方を変えるのは本当に大変で。生物共生型にしようとしても、使ってみようと言ってくる漁協を一つひとつ見つけていかなければならない。善意で協力してくれるところはあっても、な

株式会社 横浜八景島
取締役社長・館長 布留川信行さん

横浜市温暖化対策統括本部
環境未来都市推進担当理事 信時正人さん

NPO 法人 海辺づくり研究会
理事・事務局長 木村 尚さん

味の素株式会社 CSR 部
専任部長 栗脇 啓さん

港湾空港技術研究所
沿岸環境研究領域 沿岸環境研究チーム
桑江朝比呂チームリーダー

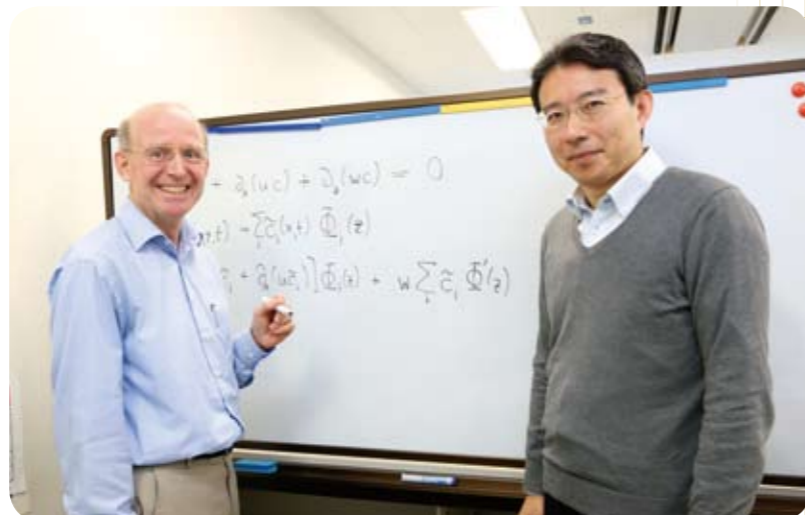


CROSS LINE 国際交流レポート

港空研との共同研究のために ノルウェー地盤工学研究所からイスラー博士が来訪



Dieter Issler, PhD (ディーター・イスラー博士)



地盤研究領域 動土質研究チーム 佐々真志チームリーダー (右) と

港空研では現在、ノルウェー地盤工学研究所 (NGI) から研究者を受け入れています。本誌8号でご紹介しましたが、港空研は「研究者の相互受入」や「互いの得意分野を生かした協働 (研究) の実施」等を行うことを目的として、2012年5月にノルウェー地盤工学研究所 (NGI) と共同研究協定を結びました。現在は、1月から8月までの予定で地盤研究領域 動土質研究チームにNGI の上級物理学者であるDr. Dieter Issler (ディーター・イスラー博士) が訪れ、共同研究を行っています。イスラー博士にお話を伺いました。

——港空研を訪れたきっかけ、また研究内容を教えてください。

「共同研究協定の活動は津波や環境の分野が主ですが、防災や環境に資する重要な分野で、沿岸や海底域の土砂の流動現象があります。佐々チームリーダー (地盤研究領域 動土質研究チーム) とは2011年の国際会議で初めてお話ししました。そこで佐々さんが土砂流動現象モデルの構築について発表をしていたのを拝見し、とても興味を持ちました。ぜひ佐々さんと共に研究してみたいと思ったのです。ノルウェーでは地震も津波も発生しますが津波の方がシビアです。発達したフィヨルドには岩盤の山地がたくさんあり、岩盤が地すべりを起こしてフィヨルドに突っ込み、津波が発生するという現象が起きています。陸上で地すべりが起こると、海底では土砂の流動が起きますので両方の過程で津波が発生します。また、少し刺激を与えると流体になるクイック・クレイ (鋭敏粘土) から起こる地すべりも被害をもたらしています。

港空研は他にはないユニークな実験施設が揃っていて、先端の研究ができる非常に良い環境だと思います。佐々さんが研究されている液状化による土砂流動モデルはとても新しいものです。現在は広範囲に適用する土砂流動のモデル構築を目標に、お互いにアイデアを出して情報交換をしています」

——日本での過ごし方は？

「私は現在NGIからの海外研究制度を利用して日本にきています。第一の目的はもちろんこちらでの共同研究ですが、ここに来る前、昨年9月から12月までカリフォルニア大学のサンタバーバラ校で土砂流動に関するワークショップに参加していて、そこでのプロジェクトの論文を執筆するという目的もあります。

また、日本の生活をエンジョイすることも目的のひとつです。日本は、2010年に初めて訪れて以来とても気に入っていて、今は毎週日曜日に日本語教室に通っています。趣味でヴィオラを演奏しているのですが、7月には横須賀交響楽団のコンサートに参加することになっています。休日には自転車で鎌倉にも行きましたし、ゴールデンウィークには港空研のスタッフと長野県白樺に旅行に行き、ハイキングや温泉、日本食を堪能しました。

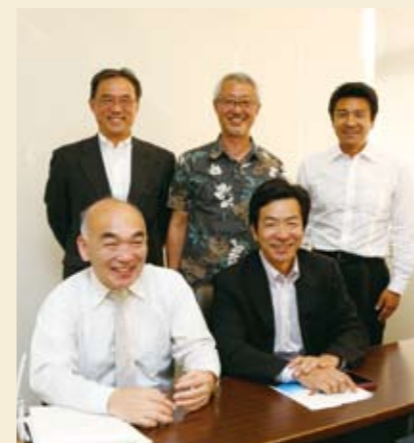
私がこちらに滞在しているように、今後、港空研の研究者もNGI に長期滞在をするなど、交流が活発になっていけばいいと思います。今回この機会を与えていただきとても感謝しています」

かなか公共事業には結びつきません。将来的には、もつと柔軟に新しい技術を使えるようにしていきたいです。東京湾を、子や孫が誇れる海にしていきたいし、そうできるポテンシャルは絶対にあるはず。そのために一歩一歩進んでいるという実感が得られるようなことを、企業としてしていきたい。信時 横浜ブルーカーボン事業としては、まずはクレジットを創出して、民間がそれにお金を出せるようなシステムづくりを目指したいですね。今年度中にトライして、できれば1件でも買っていたらいいかな。クレジットをつくりたいというのが一つ。それから、海に面したほかの自治体と情報交換しながらの連携もこれから模索していきたいです。港町 横浜、という一つ、これまでの都市づくりは、海や川にお尻を向けて計画・実行されてきたもの。これから先は逆に、海や川に向かった街づくりをしなければいけないと思っています。長年かけてつくってきたものを、子どもたちのためにもつくり変えていく。時間がかりますが、その一つのきっかけにしたいんです。

桑江 環境の仕事というのは流行り廃りがあるって経済状況に左右されがち。ただ、5年後、10年後をみたとき、気候変動の深刻さについてはもう疑いの余地がない。今後は経済の動向は関係なく、継続的に対策を考えていかなければ。幸い、地球環境問題には、それが起こることによる経済的な損失が真剣に見積もられるようになってきました。対策を打つコストを上回る恩恵が得られるなら、それに向かってビジネスは生まれてくる。そういった、本来の海の価値に対する経済的評価もされてきている時代。いい方向に向かって、世の中変わってきていると思いますよ。

木村 港湾法の主たる目的のなかに、環境を入れたいですよね。私としては、それが大きな目標。桑江 やはり港湾は整備が目的で、環境は傍流なんですよね。法的な位置づけが明確でないから仕事しにくいという不満は、確かにあります。

木村 ちょうど今年から、国交省は国土のグランドデザインの作成に入りますが、そこでも環境の話は、現時点では小さな項目でしか出てきていない。環



境というのは社会基盤で、それがあから日本の強い経済もできあがっていきんだという位置づけに、扱いを上げていってほしいという提案は始めている。そのためには応援してくれる世論というのが必要でどうやって人々を巻き込もうかと。東南アジアでマンガローブを植えている企業もありますが、そんな遠くまで行かずとも、身近なところに植えるものがありますよ。空窓。テレビの企画でDASH海岸をやったとき、伝えていくことの大切さを実感させられた。今後がんばってやっていくつもりです。布留 最後までがんばってやっていくつもりです。東北復興のために私は何ができるか、それに尽きる。東北の人たちの海に対して折れてしまった心を、しっかり支援するような仕事をしたい。企業人として培った知識や人脈を、そのために役立てたいんです。具体的には仙台で、東北復興を象徴する水族館を、来年のオープン目指して準備中。当社はその水族館の運営を担っていくのですが、これは単なる水族館ではなく、地に足をつけて、東北のみならずいつしよに何かをやる拠点と考えています。ブルーカーボン事業もそう。横浜でやるのももちろん価値あることですが、東北の海岸から発信する意味というのは大きいはず。あの震災は自分のなかでは二度とないほどの衝撃だったし、この時代に生きた証を残したい。たまたま事業として海に関わった者として、仲間や企業と手を取り合いながら、東北の海のために力を尽くしてみたいんです。

ブルーカーボンがブレイクスルーの鍵に 持続的な取り組みで、港の環境再生へ

港空研では現在、ノルウェー地盤工学研究所 (NGI) から研究者を受け入れています。本誌8号でご紹介しましたが、港空研は「研究者の相互受入」や「互いの得意分野を生かした協働 (研究) の実施」等を行うことを目的として、2012年5月にノルウェー地盤工学研究所 (NGI) と共同研究協定を結びました。現在は、1月から8月までの予定で地盤研究領域 動土質研究チームにNGI の上級物理学者であるDr. Dieter Issler (ディーター・イスラー博士) が訪れ、共同研究を行っています。イスラー博士にお話を伺いました。

港空研を訪れたきっかけ、また研究内容を教えてください。

共同研究協定の活動は津波や環境の分野が主ですが、防災や環境に資する重要な分野で、沿岸や海底域の土砂の流動現象があります。佐々チームリーダー (地盤研究領域 動土質研究チーム) とは2011年の国際会議で初めてお話ししました。そこで佐々さんが土砂流動現象モデルの構築について発表をしていたのを拝見し、とても興味を持ちました。ぜひ佐々さんと共に研究してみたいと思ったのです。ノルウェーでは地震も津波も発生しますが津波の方がシビアです。発達したフィヨルドには岩盤の山地がたくさんあり、岩盤が地すべりを起こしてフィヨルドに突っ込み、津波が発生するという現象が起きています。陸上で地すべりが起こると、海底では土砂の流動が起きますので両方の過程で津波が発生します。また、少し刺激を与えると流体になるクイック・クレイ (鋭敏粘土) から起こる地すべりも被害をもたらしています。

港空研は他にはないユニークな実験施設が揃っていて、先端の研究ができる非常に良い環境だと思います。佐々さんが研究されている液状化による土砂流動モデルはとても新しいものです。現在は広範囲に適用する土砂流動のモデル構築を目標に、お互いにアイデアを出して情報交換をしています」

——日本での過ごし方は？

私は現在NGIからの海外研究制度を利用して日本にきています。第一の目的はもちろんこちらでの共同研究ですが、ここに来る前、昨年9月から12月までカリフォルニア大学のサンタバーバラ校で土砂流動に関するワークショップに参加していて、そこでのプロジェクトの論文を執筆するという目的もあります。

また、日本の生活をエンジョイすることも目的のひとつです。日本は、2010年に初めて訪れて以来とても気に入っていて、今は毎週日曜日に日本語教室に通っています。趣味でヴィオラを演奏しているのですが、7月には横須賀交響楽団のコンサートに参加することになっています。休日には自転車で鎌倉にも行きましたし、ゴールデンウィークには港空研のスタッフと長野県白樺に旅行に行き、ハイキングや温泉、日本食を堪能しました。

私がこちらに滞在しているように、今後、港空研の研究者もNGI に長期滞在をするなど、交流が活発になっていけばいいと思います。今回この機会を与えていただきとても感謝しています」

津波の中で環境という話が出てきたのは、1970年代の公害防止対策あたりからなのですか。その後、年を経て、1994年に環境と共生する港湾としてエコポート政策が打ち出され、2004年になって、港湾行政のグリーン化として港湾のあらゆる機能に環境配慮を取り込むという流れに。「そしていまは、地球環境問題にいかん貢献していくかという話になっていきます。10年チームで港湾の考え方も変化し、向上してきた。今年はこちらで2014年なので、港湾の環境への取り組みを新たに考えていこうとしているところですね」と、津田修一さん。

「現段階でも荷役機械をなるべくCO₂が出ないようにハイブリッド化するなどの取り組みはありますが、今後はもっと積極的に。ブルーカーボンでCO₂を吸収するような港づくりも考えないと。どう政策に取り込んでいくか、懇談会という形で学識経験者に集まってもらってご意見をいただくのと、先日1回目を開いたところなんですよ」

これまではまず港湾ありきで、そのCO₂が出ないようにハイブリッド化するなどの取り組みはありますが、今後はもっと積極的に。ブルーカーボンでCO₂を吸収するような港づくりも考えないと。どう政策に取り込んでいくか、懇談会という形で学識経験者に集まってもらってご意見をいただくのと、先日1回目を開いたところなんですよ」

「環境の再生は役所の力だけでは不可能。民間とつよに考え、活動していく仕組みが不可欠だと思います。」「これまで10年かけて取り組んできて、ようやく昨年、東京湾再生プロジェクトに官民連携フォーラムというのが立ち上がりました。そのなかには「江戸前」といった生活につながる切り口のテーマも。3000万もの人口が周りに集中している海は世界でも稀なんです。そこでとれる食材がおいしいとか、楽しめるのが、海の魅力を高め、来たる東京オリンピックに向けてもアピールしていきたいですね」

整備と併せてという形でしか、環境に取り組みることができないという壁が。「でも例えばブルーカーボンなら、クレジットという経済性のある流通可能なものに替えることによって、それを整備の財源にもできる。ある程度目的化してやっていける可能性があると思います。港湾局としても、ぜひバックアップしていきたい」

港湾局がいま取り組んでいる生物共生型護岸でも、100m造れば1年間で35t (7家庭が年間に排出する量くらい) のCO₂が削減できる計算に。「ただ、いまは額が小さいので、価値を高めるやり方を考えたいですね。人が集まるとか生物が棲みつくといったCO₂吸収以外の価値も、うまくカウントする方法を考える必要がある。お金だけじゃなく、目に見えない価値もうまく回るような仕組みがつかれば、その取っ掛かりとして、わかりやすいのがブルーカーボンなんです」

港の環境の再生は役所の力だけでは不可能。民間とつよに考え、活動していく仕組みが不可欠だと思います。」「これまで10年かけて取り組んできて、ようやく昨年、東京湾再生プロジェクトに官民連携フォーラムというのが立ち上がりました。そのなかには「江戸前」といった生活につながる切り口のテーマも。3000万もの人口が周りに集中している海は世界でも稀なんです。そこでとれる食材がおいしいとか、楽しめるのが、海の魅力を高め、来たる東京オリンピックに向けてもアピールしていきたいですね」

横須賀総合高校の生徒さんが 学習活動で港空研を訪れました

4月28日（月）、横須賀市立横須賀総合高等学校3年の長沼輝知さんと古山和哉さんが学習活動のために来訪しました。横須賀総合高等学校では、自分の興味や関心のあること、将来の進路に関するなどから生徒自らがテーマを決めて研究し、論文にまとめてプレゼンテーションするという総合的な学習「羅針」が行われています。今回訪れた2人の生徒は、その学習活動において「地震」と「津波」をテーマに研究をしており、専門の研究者に話を聞き、実験施設を見学したいということで今回の訪問を希望されました。2人が港空研に事前に送っていた質問に対して、耐震構造研究チームの小濱英司チームリーダーと動土質研究チームの高橋英紀主任研究官が解説しました。質問内容は、防波堤と防潮堤の違い、防波堤の設計や機能、押し波と引き波はどちらが強いのか、横須賀三浦地区の地形から

想定される被害、液状化現象を防ぐ方法など研究者も感心するほど多様で、2人はメモをとりながら研究者の説明に熱心に耳をかたむけていました。実験施設の見学では、三次元水中振動台、デュアルフェースサーベント水槽、大規模波動地盤総合水路など3つの施設を見学。2人は研究者の説明を受けながら、実験内容や実験で使われる模型製作について質問をしていました。2人は文系なので、将来は街の安全や避難などソフト面で自分の研究を活かしていきたいというです。自らが設定したテーマについて調べ、考えて論文を書き、発表するということは、社会に出てからも役立つとてもいい学習活動です。港空研ではこれからもこうした生徒さんたちの訪問を受け入れ、積極的に協力していきたいと考えています。



上：熱心に説明を聞く2人。
長沼輝知さん（左）と古山和哉さん（右）
下：小濱英司チームリーダー（左）高橋英紀主任研究官（右）



デュアルフェースサーベント水槽

三次元水中振動台

「事前に自分で調べていた内容が情報不足だったり、知識不足だと感じることがありました。研究者の方に質問したときも何度も詰まってしまいましたが、今回の訪問で、疑問に対して色々なお話を伺うことができ、津波や防波堤などに対する意識や見方がだいぶ変わったような気がします。実験施設も見学させていただき、地震がどうやって起こるのか、津波がどのように来るのかなど、今まで知らなかったことをたくさん発見することができてよかったです」

3年次 長沼輝知さん

「中学の時の顧問の先生が宮城県出身で、東日本大震災の募金活動などの体験から地震や津波に興味を持つようになりました。今回は専門の方のお話を伺うことができて本当によかったです。自分の知らなかったことや調べられないことがよくわかりました。また、大きな実験施設を間近で見学できたことも、とても大きな収穫でした」

3年次 古山和哉さん

TOPICS

構造研究チーム 加藤絵万チームリーダーが 「文部科学大臣若手科学者賞」を授賞しました



構造研究領域 構造研究チーム
加藤絵万チームリーダー



構造研究領域 構造研究チームの加藤チームリーダーが、平成26年度科学技術分野の「文部科学大臣表彰 若手科学者賞」を受賞し、4月15日（火）に文部科学省にて表彰式が行われました。

文部科学省では科学技術に関する研究開発、理解増進等において顕著な成果を収めた者の功績を讃えることにより、科学技術に携わる者の意欲の向上を図り、日本の科学技術水準の向上に寄与することを目的として、科学技術分野の文部科学大臣表彰を定めています。

今回、加藤チームリーダーが受賞した若手科学者賞は、萌芽的な研究、独創的視点に立った研究など、高度な研究開発能力を示す顕著な研究業績をあげた40歳未満の若手研究者を対象とした賞で、構造研究チームの「港湾構造物のライフサイクルマネジメントに関する研究」における業績が認められました。

業績名 「港湾構造物のライフサイクルマネジメントに関する研究」

社会基盤インフラの老朽化の進行が懸念されている現在において、国民が安心してインフラを利用し続けるためには、構造物の特徴を踏まえた適切な維持管理の実施が不可欠です。加藤チームリーダーは、港湾構造物の戦略的な維持管理の実現のために、点検診断や保有性能評価など個々の要素技術の開発とともに、それらを体系的に取りまとめた港湾構造物のライフサイクルマネジメントシステムを確立しました。

具体的には、栈橋を対象とした研究においては、点検診断に基づいた保有性能評価と将来予測手法、対策工や実施時期の選定方法、また構造物の維持管理レベルに応じた性能低下度の限界値の設定などです。さらに、ライフサイクルマネジメントシステムの具現化と普及を目的として、栈橋の維持管理計画の策定を支援するためのプログラムを開発しました。

ライフサイクルマネジメントシステムや、コンクリート構造物の劣化メカニズムに関する知見は高い学術的評価を得ています。また、実務面を重視した維持管理技術を提供していることも研究の特徴です。本研究成果は港湾構造物に限らず、日本のインフラの維持管理技術の発展に貢献するものと期待されます。

主要論文
「栈橋のライフサイクルマネジメントシステムの構築」
土木学会海洋開発論文集 第26巻、pp.147-152、2010年6月発表
「断面修復を施したコンクリート床版の鉄筋腐食性状に関する検討」
土木学会論文集 E Vol.66 No.4、pp.399-412、2010年10月発表



もっとよく知ろう 港湾 空港

研究・実験・現場調査など
港湾空港技術研究所はさまざまな
役割を担っています。
ここでは普段あまり知られていない
港湾や空港に関する豆知識を紹介します！



「生物共生型護岸」 って何だろう



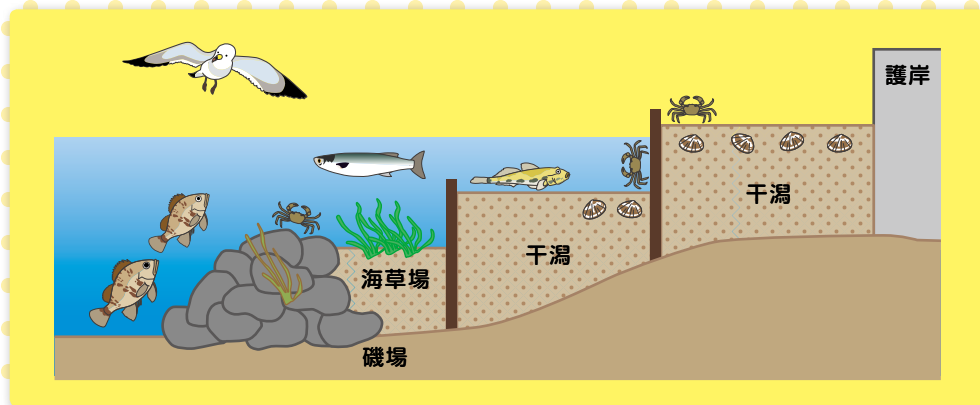
私が解説します！

沿岸環境研究領域 沿岸環境研究チーム
渡辺謙太 研究官

沿岸域は私たちが普段生活する陸地と海が接する空間です。沿岸域の環境はとも複雑で、さまざまな自然があります。また港湾や空港が多い都市部では人口が集中し、人々の生活の影響を大きく受けます。そのため港湾では、開発・利用と環境の保全・再生という一見、相反する問題を解決することが求められています。最近では港湾部の自然再生を図るため、「生物共生型護岸」の整備が進められています。「生物共生型護岸」とはどのようなものなのでしょう。

護岸としての基本的な動きを持ちながら、干潟や藻場などの生物が息できる工夫をした護岸のことです。「生物共生型護岸」にはさまざまなタイプがあり、砂や泥を入れて干潟を造るタイプや、岩やブロックを入れて磯場を造るタイプ、下図のようにこれらを組み合わせたタイプなどがあります。

生物共生型護岸のイメージ



「生物共生型護岸」の造成には生物にとってだけでなく、私たち人間にとってもうれしい効果があります。生態系から私たちが受ける良い効果は「生態系サービス」と呼ばれ、その経済的価値が注目されています。

「生態系サービス」には食料供給や水質浄化、CO₂削減、親水・教育などさまざまなものがあります。私たちが干潟で潮干狩りし、おいしいアサリの味噌汁が食べられるのも生態系からのサービスということです。きれいな海で泳げるのも生態系サービスの動きがあってこそなのです。港湾部の護岸を「生物共生型護岸」にすることは生態系サービス（経済的価値）を付加させることにつながります。つまり老朽化などにより修復が必要になった護岸に手を加えることで、生き物にとっても私たちにとっても良い効果の生まれる場所に変えることが出来るのです。

生態系サービスは、人間が大きな手を加えなくても生きものたちによって持続的に生み出されます。「生物共生型護岸」は沿岸域の持続的利用・管理にとって大切な役割を果たすと期待されています。

本紙の定期送付・送付中止・送付先変更のご依頼、ご意見・ご感想などはこちらまで

世界に貢献する港湾空港技術

PARI



独立行政法人 港湾空港技術研究所
Port and Airport Research Institute (PARI)

〒239-0826 神奈川県横浜須賀市長瀬 3-1-1
TEL: 046 (844) 5040 FAX: 046 (844) 5072

URL: <http://www.pari.go.jp/>



グリーン購入法に基づいた用紙を使用しています。