

「CIFER・コア講演会」の概要

- 日 時 令和6年5月24日（金）15:30～17:30
- 場 所 さかい新事業創造センター“S-Cube”1階多目的会議室
- 主 催 CIFER・コア
- 参加者数 57名
- プログラム
 1. 開会挨拶 CIFER・コア理事長（広島工業大学客員教授） 上嶋 英機
 2. 講 演
 - (1) 大阪府における豊かな大阪湾を目指した取組み
橋田 学 氏（大阪府 環境農林水産部 環境管理室 環境保全課 課長）
 - (2) 阪南2区におけるミニエコブロックの生物蛸集効果について
酒井 康彦 氏（いであ株式会社 大阪支社 副支社長）
 - (3) HBSを活用した大阪湾の環境再生及び国土強靱化推進方策について
大前 延夫 氏（大幸工業株式会社 リサイクル推進室プリンシパルエンジニア）
 3. 閉 会

○概要

1. 開会挨拶 CIFER・コア理事長（広島工業大学客員教授）上嶋 英機



CIFER・コアの設立から12年が経ち、時代とともに「環境」というワードも色々な形に変わってきた。私は長年、瀬戸内海で活動をしてきたが、昔は国土庁というのがあり、島や海をどのようにしていくか、環境面や開発に関する計画を立てて委員会で意見を出し合う、技術と事業が密着していた時代があったのだが、今はプロジェクトが一つもない。1990年代には、マリーンコリドールというのがあり、大阪に関連する建設業界やマリコンなどの企業が入り、環境をどのような形にしていくかの議論が進んでいた。CIFER・コアの設立は、それを引き継ぐ

形で技術を結集して、大きな事業をすることが目的だった。

「環境」は抽象的なもので、カーボンニュートラルやSDGsを含め目に見えないが、CIFER・コアの事業WG活動の技術を組み合わせ、「こうあるべき」という分かりやすい形が示せるのではと感じている。

瀬戸内海と似た地中海では「ブルー・プラン」があり、社会の人口の増減に対して「環境はこうある」という政策を作り、それについて具体的な事業を起こしている。21カ国が参加し、産官学民で議論している。このような会が日本にはないため、何もしないまま次の時代に入っていきそうで、非常に残念だ。大阪は比較的まとまりやすい地域なので、瀬戸内海地域のコアとなり、広く発信することがCIFER・コアの大きな役割かと思っている。

CIFER・コア会員の皆様にはせっかく参加をしていただいているので、新しい世界観を持って、CIFER・コアがあるからこのような事業になったという証を作っていけたらいい。マリーンコリドールの時代の熱気がもう一度大阪にまとまるための集まりはこのCIFER・コアしかないと思っている。日本の中でもこれだけの企業が集まっている会はない。是非とも会員の皆様には有効に使っていただけたら嬉しい。

2. 講演

(1) 大阪府における豊かな大阪湾を目指した取組み

橋田 学 氏（大阪府 環境農林水産部 環境管理室 環境保全課 課長）



日頃から、大阪府の環境行政の推進にご支援とご協力を賜りまして厚くお礼申し上げます。本日は、大阪府が取り組んでいる、1.「豊かな大阪湾」保全・再生・創出プラン 2.大阪湾MOBAリンク構想の推進 3.ブルーカーボン生態系創出事業 4.令和の里海づくりモデル事業 5.海ごみ対策 6. 豊かな大阪湾に向けた普及啓発 についてお話をさせていただきます。

1. 「豊かな大阪湾」保全・再生・創出プラン

この計画は法定計画となっており、根拠となる法律は2つあります。1つは水質汚濁防止法で、同法に基づいたCODや窒素、リンの総量削減計画です。もう1つは、瀬戸内海環境保全特別措置法で、同法に基づく瀬戸内海の環境の保全に関する大阪府計画です。元はバラバラだった二つの計画を令和4年にひとつにまとめて、この名前のプランとして策定しました。

大阪湾の将来像としては、『多面的価値・機能が最大限に発揮された「豊かな大阪湾」』を目指しており、多様な生物や良好な水環境を創出し、大阪の都市としての魅力を高めていきたいと考えています。大阪湾では、湾奥部と南部で水質も漁場も違うため、湾奥部・湾央部・湾口部の3つのゾーンに分け、きめ細かな取組みを進めています。基本的施策としては、5つの柱があります。

「1 水質の保全及び管理等」については、特に湾奥部では赤潮や貧酸素水塊の問題があり、栄養塩類対策や生物生息場の創出等を進めています。逆に湾の南部は栄養塩類が減ってきており、栄養塩を増やす取組みを検討しています。「2 沿岸域の環境の保全等」については、藻場や干潟のブルーカーボン生態系の創出・保全やエコツーリズム等を推進しています。「3 海洋プラスチックごみ対策」については、「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」の実現に向けて「おおさか海ごみゼロプラン」に基づく取組みを推進しています。「4 気候変動への対応」については、環境モニタリングや調査研究等を大学と連携して推進しています。「5 基盤的施策の着実な実施」については、広域的な連携強化や情報発信等を行っています。

2. 大阪湾MOBAリンク構想の推進

大阪湾の湾奥部は、高度経済成長期の開発でコンクリート護岸となっており、藻場が完全に消失しています。湾の南部や西部でも、気候変動による水温上昇や栄養塩類減少、魚による食害等により藻場が減少しており、大阪側だけでもここ30年で約7割減っています。道路ではミッシングリンクという言葉が聞きますが、我々は、湾奥部を藻場のミッシングリンクと言っています。来年には「大阪・関西万博」が、再来年には「全国豊かな海づくり大会」が大阪湾で開催されるため、この機会を捉えて湾沿岸の藻場を保全・再生・創出し、最終的に大阪湾全体を藻場等の回廊（コリドー）で繋ぐ「大阪湾MOBAリンク構想」を兵庫県と一緒に推進しています。

また、この構想を推進するため、本年1月24日に、産学官民の関係者のプラットフォームである「大阪湾ブルーカーボン生態系アライアンス（MOBA）」を兵庫県と立ち上げました。このアライアンスでは4つの取組みを進めています。一つは、情報発信等で、「MOBA」という名称で統一的に発信したり、「全

国海の再生・ブルーインフラ賞」のような顕彰制度も活用し、万博の民間パビリオンにおいても情報発信していきたいと考えています。二つ目は、アライアンスの会員と意見交換を行って既存の取組みを拡充していきます。三つ目は、会員同士のマッチングを行い、藻場とは全く違う業界の方にも入ってもらい新しいプロジェクトを提案していきたいと思います。四つ目は、藻場はカーボンニュートラルだけでなく、生物多様性保全や水質改善等の様々な効果があるため、研究機関とも連携して効果を把握していきたいと思います。現在は、54団体に参加いただいております。5月8日のスタートアップミーティングでは、貝殻のリサイクル会社や、コーヒー豆の麻袋を扱う会社等が藻場創出のために何かできないかと意見がありました。今日お集りの皆さんとも連携できることがあると思いますので、ご興味があれば是非ご連絡お願いいたします。アライアンスでは、今後、6月に2つのワーキングを立ち上げる予定で、1つは「藻場の再生・創出等」で、もう1つは「情報発信」です。

3.ブルーカーボン生態系創出事業

大阪湾では、民間や行政が様々なブルーカーボン生態系の創出等の取組みを行っており、いくつかご紹介いたします。民間では、関西エアポート(株)様が、関空の緩傾斜護岸における藻場創出に開港当時から取り込まれており、現状では大阪湾の約2割の藻場を創出できていると聞いています。また、ENEOS(株)様は、環境省の「令和の里海づくりモデル事業」を活用した藻場創出に取り組まれています。行政では、阪南市様がアマモの創出・保全に積極的に取り組まれており、環境省の自然共生サイトにも登録されています。

大阪府の取組みとしては、水産課が湾南部で藻場創出のブロックを設置している他、当課では、万博会場の対岸にある南港野鳥園の護岸で藻場創出のモデル事業や堺泉北港の自然干潟の再生等を行っています。南港野鳥園護岸でのモデル事業では、2021年にワカメの種を付けた約30cm平方のパネルをテトラポットに取り付けたところ、翌年にワカメが確認され、現在まで継続して定着していることを確認しています。これをもっと大規模に、万博会場の周辺海域で約1,500㎡の藻場を作れないかということで、今年度の予算を取り、6月から民間補助事業者を公募する予定です。公募は5社程度で、1社あたり約300㎡を創出していただく予定です。来年の1～2月にはワカメが成長するので、その様子を水中ドローンで撮影し、万博でその成果を発信したいと考えています。

「大阪湾奥部ブルーカーボン生態系創出支援事業」は、湾奥部における藻場創出の適地や簡易手法を調査して公表し、民間による湾奥部の藻場創出を促進するものです。藻場の創出は、直立護岸は難しいため、15kmほどある傾斜型護岸を対象に、水質や日照、藻場の生息状況等を確認して公表し、先のアライアンスの会員に取組みを検討してもらいます。また、パネル設置はコストがかかるため、スポアバッグなど簡易な手法の適用可能性も検証したいと考えており、今年度は関空からワカメの母藻を貰い、堺第7-3区において試行的に簡易な手法で根付くか調査を行う予定です。

「大阪湾における取組の情報発信コンテンツ作成」は、来年の万博に向けた取組みで、VRを使った映像コンテンツを作成中です。府の事業だけでなく、関空や阪南市等の大阪湾で取り組まれている内容も含め、水中ドローン等を使って映像を撮影し、万博や様々な関連イベントで発信していきます。

『大阪湾MOBAリンク構想』の実現に向けたロードマップとしては、大阪湾で取り組まれている様々な取組みについて、2025年は万博の民間パビリオン等で、2026年は「全国豊かな海づくり大会」の関連行事で国内外に発信していきたいと思います。そして、アライアンス会員の取組みを促しながら、2030年には湾奥部に5カ所ほどの藻場創出拠点を作り、2050年までに藻場が自然と広がり湾奥部のミッションリングリンクが解消され、大阪湾MOBAリンク構想を実現したいと考えています。

4. 令和の里海づくりモデル事業

里山という言葉はよく聞きますが、里海は25年前に提唱されているものの、皆さんあまり馴染みがないのではと思います。瀬戸内法が改正され、再生された護岸や干潟であっても自然海浜として認定できるようになり、環境省では、令和4年度から「令和の里海づくりモデル事業」を実施しています。これは、単に藻場や干潟を創出するだけでなく、地元と一緒に取り組むことで地域再生にも繋げることを目的としています。

大阪府では、令和4年度から環境省のモデル事業に採択されており、令和4年度は堺泉北港泉北1区で藻場創出を、令和5年度は大阪港天保山で生物生息場の創出と、堺泉北港南泊地で干潟の再生を行い、干潟は令和6年度も継続実施しています。

令和4年度モデル事業では、ENEOS(株)の協力を得て、球状のブロックを護岸周辺海域に沈めたところ海藻が付着し、同社がブロックを移動して継続してモニタリングを行ったところ、ワカメやコンブが成長していることも確認できています。

令和5年度の大阪港のモデル事業では、年間200万人以上が来場する海遊館と連携し、地元の中高生と生物生息の場となる仕掛けを作って護岸から沈めて生き物調査を行った他、水中ドローンも活用して環境学習動画を作成しました。仕掛けは、中高生自らが設計図を書いて作成し、観察会では貝や小魚を探しだすなど、熱心に取り組んでもらい、体験学習の良いモデルになったと思います。また、情報発信として、良いイメージのない大阪湾だが実際は魚等の様々な生き物が住んで、遊ぶ所や生物調査ができる場所の情報をまとめたパネルや動画を作り、現在、海遊館でミニ企画展として展示されています。4月で終わる予定でしたが、子供たちに人気があったため延長していただいています。

令和5年度のもう一つの堺泉北港のモデル事業では、全く人の手が入っていない自然にできた干潟の再生に取り組みました。大阪公立大学の学生とともに、アサリ等の住み家となる網袋や魚等の住み家となる潮だまりを設置したところ、大きなアサリや、ゴカイやキチヌなどの魚も見られました。次の展開に向けたワークショップでは、学生が、豊かな生物や多様な取組みが生まれることから、種類が多いという意味の「千色」と、環境学習や研究の場となる「知識」を掛けて「なにわCHISHIKI浜」という名前を付けてくれました。ここをフィールドに、今年度はごみ拾いや海底耕耘等により環境を改良し、阪急百貨店の協力を得て、海まで行けない方でも大阪湾の魅力を体感できるワークショップを実施し、マルシェで大阪湾の魚を使った料理を出す予定です。

5. 海ごみ対策

プラスチックごみ対策は、「2050年までに海洋プラスチックごみによる新たな汚染ゼロ」をめざす2019年のG20大阪サミットで共有された「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」の達成に向けて取り組んでいます。

大阪府では「おおさか海ごみゼロプラン」を策定し、2030年までに大阪湾へ流れ込むプラごみを現状の半減にする目標を掲げています。また、廃棄物の3Rを推進するため、「循環型社会推進計画」も策定しており、プラスチックの排出量や再生率等の目標を設定しています。大阪湾では、浮いているごみの9割がプラスチック類のため、プラごみ対策が必要であり、様々な取り組みを行っています。

「(1) おおさかプラスチックごみゼロ宣言」は、令和元年に松井知事と吉村市長が府市連携で行ったもので、多くの団体が賛同して宣言してもらっています。また、「OSAKAごみゼロプロジェクト」を立ち上げて、令和6～8年度までの3カ年で発生抑制に加え、街・川・海でのごみ拾い、川や海のごみ回収

事業を重点的に行っていきます。5月30日には、淀川で吉村知事も参加して、ごみゼロイベントを行う予定で、今後、アプリを使ってごみ回収を行う参加者数等を集計して公表する予定です。

「おおさかマイボトルパートナーズ」は、使い捨てのペットボトルの使用削減につながるマイボトルの普及を民間や市町村と連携して実施しており、公共施設等で無料給水機を設置したり、イベントでボトルの提供等を行い、啓発を実施しています。

民間との連携では、沿道でトラックからのごみのポイ捨てが多いということで、大阪府トラック協会と連携し、ラーメンの汁が残っていてもこぼれにくい運転席専用のごみ箱を開発して使ってもらったところ好評だったことから、大阪の協会から全国の協会にも紹介され、地元の高校生には啓発看板を作成してもらいました。

また、「Osakaほかさんマップ」は、食品や飲み物などをマイ容器やマイボトルで持ち帰りができる府内の約7百店を検索できるウェブサイトで、令和3年10月に開設しました。

さらに、府民啓発として、もっと若い人にごみ拾いに参加してもらうため、テレビ番組の「逃走中」を参考に「清走中」という名称で、黒服を着たハンターも登場してごみ拾いのイベントを実施している他、ごみ拾いをしながら健康になれる運動メニューや子供向けの啓発動画等を作成しています。

調査では、大阪湾に毎年どれぐらいの量のプラスチックごみ流れ込むかを調べています。大阪大学と連携し、AIを使って河川の監視カメラデータから浮いているごみの個数をカウントし、府全域を推計したところ、2021年度は小学校25mプールの約3杯分が大阪湾に流れているということが分かりました。

また、岬町の自然海岸では、漂流ごみの組成調査を行っており、海や川では、5mm以下のマイクロプラスチックの実態も調査しています。大阪湾では、環境省の調査結果より少なかったものの、河川の調査ではかなり多い量が確認されており、まだまだ対策が必要となっています。

6. 豊かな大阪湾に向けた普及啓発

豊かな大阪湾を保全・再生・創出するには、行政だけでは限界があるため、民間企業やNPOに環境保全活動に取り組んでもらう必要があります。このため、令和5年度はエコツーリズムと体験型環境学習の二つのモデル事業を実施し、実施方法をまとめたノウハウを作成しました。

エコツーリズムでは、3日間のエコバスツアーを開催し、漁業体験や採れた魚をバーベキューで食べたり、道頓堀川でのSUPボートを用いたごみ拾い体験等を行いました。

体験型環境学習では、泉南の男里川河口の干潟で、親子連れ等を対象に生物観察や、海ごみを使ったハロウィンアートを作り、その写真を阪急百貨店で展示しました。

この事業は、今年度も、ブルーカーボン生態系関連で「干潟の保全活動」と「藻場の再生体験」をテーマにモデル事業を行い、ノウハウ集に追加するとともに来年の2月頃にセミナーで広く紹介します。

この他、大阪湾の沿岸自治体で構成される「大阪湾環境保全協議会」では、「海ごみすごろく」、「ちりめんモンスター探し」、「塗り絵」等を用いて啓発する他、大阪湾の写真コンテストを開催しました。

府としては、豊かな大阪湾を目指して、これからも皆さまと連携して取り組んでいきたいと思っておりますので、引き続き、皆さまのご支援とご協力をお願いします。

<質疑応答>

Q. CIFER・コア 大塚理事

全体の海ゴミ対策の中に、海底ゴミについての対策は入っているのでしょうか。

A. 橋田氏

水産課や漁業者が連携して回収しており、国でも大阪湾全体で回収船を出して回収しています。なお、関西広域連合は、大阪湾に沈んでいるプラスチックを推計し、レジ袋は約300万枚と推計しており、海底ごみをもっとしっかりと回収しないといけないと思っています。

Q. CIFER・コア 上嶋理事長

マイクロプラスチックの調査は他県でもされていますが、全体のデータはお持ちなのでしょうか。

A. 橋田氏

瀬戸内海は閉鎖性水域で外洋からごみの流入が少ないため、陸域での対策の効果を検証しやすいと考えられます。このため、環境省は昨年「瀬戸内プラネット」という自治体ネットワークを立ち上げています。今後、瀬戸内沿岸の自治体が海へ流れ込むプラスチック量を推計し、共有されていくと思います。

Q. CIFER・コア 上嶋理事長

マイクロプラスチックについて問題意識はあっても、調査実態をもとに何がどれだけ悪いのかということとは把握しづらい状況です。東北では黒潮にどれくらいマイクロプラスチックが含まれるのかを調査しています。あのような広い海域でもやっていることなので、瀬戸内海を含めた全体の集計をしてもらいたいと思います。

A. 橋田氏

府が行っている河川のマイクロプラスチック調査では、個数だけでなく材質、ポリプロピレンなのか、ポリエチレンなのかなども判別しています。しかし、破片が多く、材質が分かっても元が何の製品なのかまで突き止めるのは難しい状況です。

(2) 阪南2区におけるミニエコブロックの生物集積効果について

酒井 康彦 氏 (いであ株式会社 大阪支社 副支社長)



本日は、阪南2区におけるミニエコブロックの生物集積効果についてお話ししたい。背景として、大阪湾には生物が生息、生育しやすい干潟や砂浜が東京湾など他の湾に比べても少ないことから、生物生育・生息場の創造や魚類の集積に効果があるといわれる大型のエコブロックが大阪湾にいくつか設置されている。この取り組みをさらに広範に推進するため、CIFER・コアの事業WGでは、より安価に製作できて、設置場所の制約が少ないと考えられるミニエコブロックを4基を製作し、令和2年の12月に阪南2区に設置した。

調査目的は、藻類の付着状況や魚類の集積効果をモニタリングし、ミニエコブロックの環境改善効果や改良点の有無を把握することである。調査は、令和2年度から令和5年度まで8回実施している。ミニエコブロックは2m角で、上部の窪みにはシェルナースやフィルターユニットなどの充填材を置くことができる。本体内部には様々な内部材や小魚が棲める小さな空間が設置されている。設置場所は北側海浜緑地の仮締切堤（河川浚渫土砂を入れるために設置された護岸）の外側にマウンドを置いた上である。4基のブロックのうち3基は天端高がD.L. +0.5、1基は天端高がD.L. -1 mと少し深い場所に設置している。

水質、底泥、付着生物、魚類の4種類の調査をしており、水質についてはブロックの前面と内部について水分・塩分・DO・光量子等を不定期で測っている。底泥については、内部に浮泥のような堆積物がcm

単位で溜まってきたので、その性状を把握するために令和4年度に簡易調査、令和5年度に詳細な調査を行っている。付着生物については4つあるブロックのうち、両端の一部分を30cmの方形枠を使い定量的に調査した。また、両端のブロックの上面と側面、全てのブロックの内部、比較対照としてブロックを置いていない仮締切堤について潜水土による目視観測を行っている。魚類については、各ブロックの周辺と内部、比較対照の仮締切で、潜水土による目視観察を行なっている。また、定量的な評価を行うために令和4年には魚カゴを設置。令和5年度は刺網の設置とタイムラプスカメラを一昼夜設置して5分間隔で撮影している。

調査を実施時の気象状況は、8回の調査で、いずれも調査前の1週間の間で劇的に変わったことはなかった。1回目調査（令和3年2月）と7回目調査（令和5年7月）は若干風が強かったが、阪南2区の中は穏やかで調査に問題はなかった。2回目調査（令和3年5月）の2日前にまとまった雨が降っている。水質調査はブロックの前面と内部で測定を行ったが、いずれの調査時期もブロックの内外で水温差はほとんどなかった。塩分については夏場に塩分成層ができたり、雨後には表層で塩分濃度が下がるが、深いところの塩分は30くらいで、ブロック内の塩分はブロックの外側とほとんど変わりなかった。DOは各層ほぼ飽和状態で、春季から秋季にかけて下層部でやや低酸素となることが懸念される。ブロック内は前面より低い傾向にあるが、貧酸素や無酸素になる状況はなかった。光量子については天気により差があり、さらに水深とともに指数関数的に減少するが、ブロックの中は影になるため、天気が良くてもあまり光が届かない。

底泥の調査では、堆積物が阪南2区に投入している浚渫土砂が溜まったものなのか、それ以外の原因で溜まったものなのかを把握するために調査した。2箇所ブロック内部、ブロックの外側の海底、開口部付近の海底の4箇所サンプルを取り、分析した。ブロックに溜まったものは、粒径は粗いが有機物や含水比が高く、前面の海底泥とは違っていた。安定同位体比を分析したところ、一般に同位体比は窒素もリンも海起源の有機物は高く、陸起源の有機物が低くなると言われていることから、ブロック内部の堆積物は海起源の有機物の由来が多いと判断できる。粒径の割に含水比や有機物が高いことと併せて考えると、ブロック内部の堆積物はブロック内に付着した生物が剥離して堆積した可能性が高いと結論付けた。堆積物は最初の頃20mmくらいであったのが、1年経つと140mm、去年の7月には200mmになっていた。

付着生物の調査では、方形枠を使った定量調査で確認された種類は27種類、植物が9種類、動物が18種類であった。1～4回目の調査にかけては、時間経過に従い付着生物の種類数が増えてきている状況が見て取れたが、6～7回目の調査になると伸びが鈍化している。植物は春先に出現して秋にはほとんど見られなくなる。全体的に水深が深いところの方が植物の種類数は多い。ほとんどが小型の海藻で、アオサ属が多い。動物については最初の頃は主にカンザシゴカイ科が目立ち、その後はフサコケムシ科やコケムシ類が見られるようになった。ブロックの上面や側面の潜水目視でも同様に、2～5回目の調査で種類数が増えて、6～7回目の調査で全体に頭打ちになっている。ブロック内部の目視では39種類が確認でき、植物は8種類くらいで動物が殆どであった。ブロックの内部は光が届かないので、植物の生育に制約を受けていると思われる。動物についてはカンザシゴカイ科や多毛類泥巣が現れたり、フサコケムシ科やコケムシ類、シロボヤ。大型の動物ではマナマコ、ヒトデ、イシガニなどが見られた。こちら回数が増すごとに生物量の種類数は増えてきているが、6回目から鈍化している。

比較対照の仮締切堤では、44種類の生物種が確認された。特に植物の19種類はミニエコブロックより少し多く、種類はアオサが最多で、それ以外にアナアオサ、小型紅藻類のシキンノリやフダラク、オキツノリなど。ミニエコブロックと違うのは、夏場にアナアオサが多かったことや、カバノリ、大型のタマハ

ハキモク、(このときは幼体だったので、大きくなったという確認は取れていない)が見られたことで、これには勾配の違いが影響している可能性もある。動物はミニエコブロックと似通った状況であった。

魚類の調査では、調査期間を通じて見られたのは16種類で、最初の頃は少なかったのがだんだん増えてきている。最初の頃はアカオビシマハゼが見られたが、2~4回目の調査から徐々にメバル属やウミタナゴ属、クロダイが増えていった。ただ、付着生物と同じように途中で伸びが鈍化した。令和4年度は、潜水士の目視観察では定量性が低いということで、魚カゴを使った調査を行った。ブロックのすぐ傍2箇所と仮締切堤、人工干潟の前面、防波堤近傍の5箇所に漁業関係者のご協力を得て魚カゴとカニカゴを入れて一晩置き、どんな生物が蟻集するか把握しようとしたところ、マハゼ、イソスジエビ、イシガニなどが見られたが、あまり種類が見られず、地点間による差もうまく出なかった。漁業関係者の方が同じ時期に独自でタコカゴや刺し網で調査されており、イシガニ、カタクチイワシ、クロダイ、クサフグが獲れたということだ。我々の入れた魚カゴやカニカゴより多いということで、令和5年度は刺し網に切り替えた。

令和5年度の刺し網調査は、ミニエコブロックの前面、人工干潟の前面、防波堤近傍の3か所で実施した。その結果、甲殻類を含む17種類が捕獲され、調査場所ごとの種類数では防波堤近傍が12種類と非常に多かった。ブロックや人工干潟の前面はそれよりやや少なかった。個体数は全部で2100個体。そのうちほとんどが防波堤近傍で、ブロックや人工干潟の前面では20個体前後であった。種類別にみると、マイワシが1900個体でほとんど防波堤近傍で獲られた。マイワシ以外にカタボシイワシ、ヒイラギ、アカエイが見られた。このうちカタボシイワシやヒイラギは防波堤近傍、アカエイはブロックや人工干潟前面で確認された、マイワシ、マアジ、スズキのように主に表層付近を生活の場とする浮き魚類、あるいは遊泳力のある種類が防波堤近傍で捕獲され、アカエイ、キジハタ、クロダイのように底層付近を生活の場として、あまり移動しない底物類はブロックや人工干潟の前面に出現する傾向が見られた。

防波堤近傍で網を上げるとものすごい数が獲れ、港に帰って網から外そうと思っても外しきれず、会社に持ち帰って11時から夕方までかかってようやく外すことができるほどであった。ブロックとは直接関係ないかも知れないが、阪南2区として非常に良い成果なのかなと思っている。

タイムラプスカメラによる撮影では、ほとんどの時間帯でメバル属の出現頻度が高い。日没前に一度減り、日没直後に増えて夜間はほぼ変わらず。日の出前に一度増えて日の出後に減り、また増えるという状況であった。朝にはメバルだけでなく、イシダイやクロダイが活発に映っている。色々な魚類が蟻集しているが確認できた。水中写真は魚影が撮れるのが精いっぱいというところである。

調査の課題としては、ミニエコブロックにもう少し大きな植物が付いてほしいところだが、それがうまくいっていないこと。ブロック内部の堆積物は有害なものではないが、おそらく今年測ると25cmぐらいになってるかもしれない、生物の涵養の制限要素になるのが懸念されることである。

まとめとして、刺し網調査では防波堤近傍で大量の浮き魚類が多数捕獲されたが、これは阪南2区内の水域が魚類の生育場として充分機能しているために外海部から入ってきていると考えられ、阪南2区としては評価できることかと思う。ブロックに着目すると、ブロックの前面と人工干潟の前面は捕獲される生物種が比較的共通していることから、ミニエコブロックの前面も人工干潟前面と同じくらい魚類の蟻集や良好な生息環境の形成に寄与しているのではないかと考えている。

今後の調査としては、蟻集効果をよりの確に評価するため、去年夏に一回のみ実施した刺し網調査について調査時期や回数、場所、方法を検討してデータを取り、効果を整理していきたい。付着生物の増加が鈍化していることについては、時期を絞り込んででも継続調査を実施し、もう一回増加する傾向があるのかを確認する必要がある。また、ブロックの堆積物は、定期的に除去を行うことが望ましいと考える。

<質疑応答>

Q. 大阪湾広域臨海環境整備センター 寺前氏

センターでは生物の状況を定期的に測っており、最近では環境DNAを分析して藻類や魚類の状況を調査している。このような手法を取るお考えはないのか。

A. 酒井氏

有効な手法だと思うが、狭い閉鎖性水域の中で拡散することが考えられ、検出された種がどこに生息していたかを評価するのは難しい。

(3) HBSを活用した大阪湾の環境再生及び国土強靱化推進方策について

大前 延夫 氏（大幸工業株式会社 リサイクル推進室プリンシパルエンジニア）



本日はまず、HBS を活用して資源の再生と循環を進めることについて、どのような考え方に基いているのかを簡単に説明させていただく。次に、これまでの取り組みとHBSが目指すものという話、委員会の設置とHBS事業の実現についての具体的な話、事例に学ぶHBSを活かす技術。最後にHBSに対する思いを簡単に述べさせていただく。

まず、HBS の入り口と出口、ポイントについて説明する。入り口としては、背景に今後、高度成長時代のインフラの老朽化とICT など産業の先進化による更新により、建設系副産物が大量発生するということがある。具体的には、建設系ではアスファルト、コンクリート、建設汚泥、ICT 関連ではガラスパネルなどがある。これらの資源の再生利用には、適切な処理と管理、確実な使用がポイントとなる。今回はHBS の紹介である。ハイブリッドとは、異なる2つのものを組み合わせる考え方である。HBS はコンクリート塊の再生品と建設泥土の再生土の2つを組み合わせる。出口としては、国土強靱化への活用は、河川・海岸堤防の新設補強、沿岸の市街地や工場アクセス等の嵩上げ、命の山等の避難地の設置、老朽化護岸の補強など。環境再生への活用は、大阪湾の深掘れの解消や砂浜・干潟の修復と再生などが考えられる。

これらの活動経緯を説明する。大幸工業・大阪ベントナイト事業協同組合の取り組みは、京都大学の嘉門先生を委員長として個別指定制度による建設泥土の利用、具体的には、阪高大和川線シールド工事の掘削土百万立米を大阪市の第六貯木場に使う用地造成する工事が2011年～2017年までの約7年間であった。2016年～2017年に和歌山県から材料使用の要請があったが、再生品は使われて始めて製品であり、運搬中の再生土は産廃物との解釈で、県を跨いで運搬は無理となった。この課題解決を図ることへ2018年に議員連盟プロジェクトを立ち上げ、2020年6月、勝見委員会を全産連にて設置した。この委員会報告を受けて環境省が通達を流し、有価性の認証制度を立ち上げていただいた。このため、2022年6月に認証を受け、課題が上がってから6年を要してポイソイルが広域に出荷できるようになった。一方、CIFER・コア活動のWG9では、2016年から1年半ほど委員会活動で検討・報告を行った。今回の取組みは、それぞれの活動を合流させ、大栄環境(株)、(株)昇和、大幸工業(株)・大阪ベントナイト事業協同組合とCIFER・コアとのコラボレーションによる事業化への取り組みである。

ここで、二つの材料の課題とHBSの取組を説明する。コンクリート塊の再生品と建設泥土の再生土にはそれぞれの課題がある。コンクリート塊の再生品は、利用がほぼ道路用の路盤材で占められるなど偏り

があること、建設泥土の再生土は利用率が94~95%と低いことである。このため、HBSはこの2つを利用する。建設泥土の再生土が0%~100%、コンクリート塊0%~100%の間で混合し、新しい製品を開発する考え方であり、例えば、礫の大きさや混合比率を適宜変えて再生土と混合するなど、両方をうまく使うことである。建設汚泥再生土の安定化処理では、セメント固化作業の中で水酸化カルシウムを生成するが、そこにCO₂が固定されるというのが注目されている。コンクリート塊再生品も同様に色々な工夫をされており、ほとんどは再生粒調砕石だが、再生骨材コンクリートという注目すべきものもある。しかし、意外と使われていないのが現状である。このため、混合比率や材料の選定を工夫しながら使っていきたいという思いを表したものが「痒い所に手が届く孫の手」、「砂から礫までの品質を操る土質再生品」これは、古くから使っている材料にも工夫の余地が残っている。この隙間を埋めるのがHBS。

HBSの原材料を供給するのは次の3社、大栄環境(株)、(株)昇和、大幸工業(株)・大阪ベントナイト事業協同組合。共通するのは、1つ目に、製品に対して技術力とプライドがあること、2つ目に、再生品等の有価性に係る認証を取得済、あるいは取得中であること、3つ目に、積み込み栈橋を持っており、船舶輸送が可能であること。共通の条件を満たすこの3社で事業化に取り組むことにしている。

大栄環境(株)のプラントは、神戸市東灘区にあり(株)セーフティア일랜드社。(株)昇和は、大阪市此花区梅町にあり、西日本最大級の岸壁付きのがれき破碎施設。大幸工業(株)・大阪ベントナイト事業協同組合の堺プラントは、岸壁に船が着き、建設泥土を受け入れ、一つは、安定化処理プラントで脱水と固化剤添加により再生土(ポリアース)を製造、約5000tストック、出荷する。もう一つは、流動化処理土を製造している設備である。

HBS製造立地委員会について簡単に説明します。委員長は京都大学の勝見教授、委員は大塚教授、重松教授と3社のトップ。オブザーバーに国交省近畿地整、環境省、大阪港湾局、大阪府都市整備推進センターに参加いただき、ご意見をいただきながら進めている。去年の10月に事業WGを開催し、今年3月14日に第1回委員会を立ち上げた。第2回委員会は来年度の8月の予定で調整している。このように約1年をかけ、取りまとめの予定。

HBS活用に向けた事例として、福島県夏井地区では、CSG(Cemented Sand and Gravel)工法を採用し、福島県の震災瓦礫を使って海岸堤防を作るということをしており、延長約1km、6万立米くらいの実績があり、着目している。CSG工法は、日本が開発したRCD(Roller Compacted Dam-concrete Method:ローラーを使ってコンクリートを固めていく技術)の線上にある工法、母材となる材料を施工場所近辺で入手し、その砂と礫を混ぜてセメント改良する技術であり、汎用機械で施工するものである。日本国内で15例ほどの実績があり、堤体の高さが約100mのものが現在、秋田県で施工中である。CSG工法の母材にHBSを適用したらどうなるかということだが、要求される品質のHBSを工場生産し、船舶等により現場搬入すると、現地での骨材再生の工程・管理と製造工が不要になり、施工ヤードの必要面積が少なくなる。この要素は、狭い海岸線に細長く施工するとき、決してマイナスの要素ではない。

CSG工法を採用した事例として、静岡県浜松市の景観に調和した防潮堤では、CSG工法により堰堤を作り、その周囲に腹付け盛土をし、緑化している。高さ13m、延長17.5km、浜名湖から天竜川の河口までの高潮防止堤は、浜松市のほとんどを津波高潮から守ることができる。ある企業が300億円を寄付して平成2年に完成している。地震や津波、波力に対して安定した構造で、汎用機械で施工し、この施工例を静岡モデルとして全国的に発信している。このように、自然を修復しながら災害からも守るといふ、学ぶべき事例の紹介である。

最後に、HBSの目指すところについての話を。戦後の高度成長期、多くの資源が都市部に集中し

高度成長を実現した。それによって高度成長がなされたが、それが今、更新期を迎えている。今取り組むべきことは、集中した都市部の資源を地域に再配備するというのがポイントと思っている。狭い意味では、コンクリート塊や再生土という物的資源の再生利用だが、広い意味では、都市部に集中した人的資源も再配備することである。

まとめると、都市部で発生する多くの再生資源の再配備は、国土強靱化や SDGs、カーボンニュートラルなど環境改善を実現する。広い意味の資源(人・もの・しくみ、システム)の地域再配は、安心できる地域を実現し日本各地の活性化を実現する。結果として、日本全国を地域から活性化へ再構築することになると思っている。高度成長期に社会参画したのものとして、残された時間でやるべきことと思っている。

皆様のご清聴に感謝申し上げます、話を終わらせていただきます。



<交流会の様子>

堺市産業振興センター1階レストラン 17:45～ 参加者45名



CIFER・コア重松理事の中締め挨拶(写真右)では「最近、心に刺さったCMコピー」を紹介