

CIFER・コア 活動報告会の概要

1. 開催日時：平成 30 年 12 月 4 日（火） 15:00～17:20
2. 開催場所：S-CUBE1 階多目的会議室
3. 主 催：一般社団法人大阪湾環境再生研究・国際人材育成コンソーシアム・コア（CIFER・コア）
4. 参加人数：55 人
5. 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) 事業 WG の活動状況及び今後の予定 | CIFER・コア 特別研究員 | 久保 忠義 |
| (3) 関連事業の状況報告 | | |
| ① 阪南 2 区における北側緑地整備検討調査 | CIFER・コア理事 | 横山 隆司 |
| ② 大阪湾環境再生・創造センター構想 | CIFER・コア理事 | 横山 隆司 |
| ③ 大阪湾再生行動計画（第二期）、他 | CIFER・コア理事（大阪市立大学名誉教授） | 矢持 進 |
| ④ 「大崎上島の新たな漁港漁場再生事業計画」策定業務 | CIFER・コア理事長（広島工業大学客員教授） | 上嶋 英機 |
| ⑤ 広島湾再生行動計画（第二期） | CIFER・コア理事長（広島工業大学客員教授） | 上嶋 英機 |
| ⑥ 国際人材育成事業 | CIFER・コア理事（大阪府立大学大学院教授） | 大塚 耕司 |
| (4) 話題提供「CIFER・コアのこれまでとこれから」 | CIFER・コア理事（大阪市立大学大学院教授） | 重松 孝昌 |

(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



近年、地球環境問題や自然災害について連日報道されているが、海の問題を見ると、昭和 30 年代から作ってきた港湾施設の耐用年数が過ぎ、かつてのインフラ整備がほとんど破滅している。国や自治体は調査を行っているはずだが、結果が公表されない。海岸線の長さに対する人工海岸の比率は非常に大きく、どのような対策をとるのかは重要な課題である。

一方、政府は外国人労働者の受け入れについて国会で議論しているが、海洋関係の仕事には外国人が多く、広島でも牡蠣業者はほぼ外国人になっている。瀬戸内海の島々に日本人がいなくなる状況の中、私たちが進めている里

海づくりの概念は正しいのか、疑問を感じざるを得ないような状況だ。これらを全体的な問題として捉えることができれば、あらゆるソフト・ハードの事業が存在するはずである。

6 年目を迎えている CIFER・コアでは、民間企業や団体が一緒になって先行的に事業を進めようとしてきたが、事業に繋げるまでをどうするかというジレンマがある。

平成 15 年から始まった東京湾・伊勢湾・大阪湾・広島湾の環境再生事業は、最も設立の遅い広島でも昨年度から第 2 期に入ったが、具体的な提案が見えないのが残念だと感じている。広島では官民連携組織体というものを作り、そこに企業グループとして、CIFER-広島サイトがエンジン役としての役割を果たそうとしているが、具体的にできることを先行して見せなければならない。

今日は CIFER・コアのこれまでの事業内容をご紹介させていただきながら、皆様方の各事業へのご参画、ご支援を今後ともお願いしたいと思っている。

(2) 事業 WG の活動状況及び今後の予定 CIFER・コア 特別研究員 久保 忠義



WG活動について最近のご報告する機会がなかったが、実験等を継続しているもの、今後活動できる目途がついて動きかけようとしているものがある一方で、関係者との調整が必要なこととCIFER・コアの力不足もあって残念ながら検討の進んでいないWGがある。これらについては会員からのご指導もいただきながら推進できるよう努めるのでご理解のほどをよろしくお願いする。

WG1 「堺北泊地の浅場化による海域環境の改善」

かつて大型の鉄鉱石船や石炭船が入港した堺北泊地は水深が16mあるが、港湾計画では砂浜を整備し、浅場化することになっている。近畿地方整備局では泊地の入り口付近に潜堤を実験的に造っており、これを利用できれば浅場化が容易になると考える。また、北泊地に隣接する大和川には、河口部等に大量の土砂が堆積していることから、水害対策の面からも土砂の除去が求められている。

浅場化の材料としてはWG9 関係のものも考えられるが、距離的に近い大和川があり、近畿地方整備局、大和川河川事務所の協力が不可欠であるため動きかけているが、大阪湾全体の深掘解消策との整合も必要なので、WG9 関連の調整が必要と考えている。

WG2 「鉄鋼スラグの環境再生材としての検討」

堺浜において新日鐵住金(株)のご協力でカルシア改質土約200m³を基盤とする人工砂浜を造成し5年にわたり地盤の変化や環境影響を調査してきたが、いずれも影響は認められなかった。昨年度さらに5年間調査を延伸することとなり、CIFER・コアが引き続き関わっていくことになっている。

もう一件、カルシア改質土の活用策として、堺旧港の一角にカルシア改質土を基盤材としてミニ砂浜、干潟を造る構想がある。堺旧港では、大阪府港湾局により階段護岸とデッキ状の歩道で港を取り巻くプロムナードの整備が進んでおり、市民の散策にも最適の場所になると期待されている。ミニ砂浜、干潟を整備する件は地元関係者からも期待されており、現在堺市環境局等と協議を進めているところである。

WG3 「水質浄化設備による海水浄化等」

堺北泊地を浅場化しても、夏場の海水の外観が茶色くしては水遊びに不都合なので、平成26年からこの設備で堺市はじめ、太平洋セメント(株)、シャープ(株)等の会員も参加して水質改善の実験を進めてきたが、平成28年度から海側に設置したタイドプールでの実験に移行している。今年の夏からは、関西電力(株)が(株)関電L&Aにおいて製造し陸上工事で使用されている廃電柱由来の再生砕石や破碎した廃碍子を、また、藤野興業(株)が陸上で利用されているガラス瓶破砕物を用いて、海域での利用に向けた実験を行っている。

この実験開始直後に、台風21号によって設備がほぼ全壊する被害を受けた。復旧に時間を要し、両社には大変ご迷惑をおかけしたが、関係者のご尽力で来週から運転を復旧することができるようになった。

今後の成果を踏まえ、和歌山由良町にある7号砕石(5~25mm)を使用した砂浜、長崎県大村湾にある2mmに破碎したガラスの砂浜のような活用ができればと期待している。このガラスの砂浜では、外観的にきれいなだけでなく、アサリが大量に繁殖する成果が得られている。

なお、堺市がこの場所で5年間実施してきた水質浄化実験を踏まえ、堺北泊地内に小さな内海のようなスペースを整備する計画に発展させたいと考え、堺市と相談しているところである。

WG4 「岸和田木材港の遊休水面の活用」

木材港の貯木場は面積約80ha、水深は深いところでも4m程度の貴重な浅場でもあるが、昨今、原木の丸太が輸入されることが少なくなったため、北側半分は遊休化している。地元も活性化を望んでいるため、WG4では(株)日建設計シビルによって活用構想図を作成したが、事業着手に至る具体的なきっかけがない状

態である。このため、WG6では本地区においてアッシュクリートを用いた底質浄化等の実験を実施している。

しかし、この遊休水面に市民・関係者の注目を集め活性化のきっかけとするため、来年度は海面を活用したカヌーやSUPといったイベントを、大阪木材コンビナート協会のご理解を得て、底質浄化等の実験に支障のない範囲で開催することを検討したい。

WG5 「エコブロックの小型化・汎用化」

大阪府が当時の住友金属と共同開発し、特許を得たエコブロックは、40種以上の魚が蟻集する大きな効果があることから、小型化・汎用化を検討してきたが、これまで具体的な展開の場がなかった。

しかし、後ほどご説明する「阪南2区北側緑地整備検討」の中で、WG5メンバーの参加のもとに実証的な取り組みができる可能性ができた。

WG6 「石炭灰の環境再生材としての検討」

石炭灰を海水、セメントと練って振動を与えると固化して生成するアッシュクリートは(株)安藤ハザマの特許で、中国・九州では盛り土、路盤、ブロック製品として使われている。

関西電力(株)では舞鶴石炭火力発電所(180万kW)から発生する石炭灰を活用するため、岸和田木材港で平成28年1月から破碎したアッシュクリートによる実験を開始し、朝日新聞でも大きく取り上げられた。調査では次の3つの目標を掲げている。

- 1) 石炭灰及びセメント由来の重金属の溶出がないこと
- 2) 底泥から溶出する栄養塩類や硫化物の吸着による水質・底泥改善効果があること
- 3) 生物生息環境の改善効果があること

1)については調査で確認されたが、2)及び3)については、これまでの調査方法では確認しにくいので、調査期間を2年間延長し、30年度については調査地点の一部で密な調査を実施しているところである。

熊本県苓北町のエコアッシュ社では、約3km離れたところに立地する九州電力嶺北石炭火力発電所(140万kW)の石炭灰を年間数万トン使用して多様な陸と海の製品を製造している。

WG7 「直立護岸や水中構造物のエコ化」

エコブロックよりも簡便にエコ化を図るために、直立岸壁に凹凸を施したエコパネルでの取り組みが行われており、潮間帯部分が海藻やカニ、稚貝の生育の場となっている。WG7ではこのようなエコパネルを提案し、大阪府及び兵庫県の漁業協同組合連合会のご理解を得てリーフレットを作成し、PRに努めている。

阪神高速道路湾岸線西伸部事業が12月22日に着工式が開催され、海中に多くの橋脚が造られる。これはエコパネルの取り組みに最適な事業と考えられるため、今後、関係者にエコの取り組みの採用を働きかけたい。

また、阪南2区北側緑地整備でも検討したいと考えているが、このようなWG5と7の新規取り組みは、後ほど説明する広島県大崎上島の漁港漁場の改善でも適用可能と考える。

WG8 「二枚貝養成による栄養塩回収等」

大阪湾の湾奥は富栄養なので、その栄養塩の回収のために二枚貝を養成できないかと考え、CIFER・コア理事である矢持先生の指導の下に、二色の浜に20m×6mの垂下式の筏を設置して牡蠣の生育実験したところ、岡山県の日生よりもよく生育し、岸和田のマルシェの試食会でも人気があった。

当初3年間の予定であったが、大阪府水産課のご理解を得てさらに2年間調査することになり、底質改善策についても調査する。近年、日本各地で陸上養殖の取り組みが行われており、大阪湾でもこれを検討したい。

WG9 「建設系副産物の利活用」

建設系副産物の利活用に関しては、立命館大学大学院の建山和由先生、京都大学大学院の勝見武先生のご指導の下、関係会員の参加も得て委員会を設置し、検討成果を「大阪湾環境再生・創造センター構想」としてリーフレットに取りまとめたが、それを具体的に展開するため取り組みについては後ほど説明がある。

(3) 関連事業の状況報告

① 阪南2区における北側緑地整備検討調査 CIFER・コア理事 横山 隆司



阪南2区は、平成7年に港湾局が計画を作成したが、南側の製造用地や港湾用地の部分についてはほぼ出来上がっている一方、北側の海浜緑地は動いていなかった。しかし、地元漁業者の方からも進めてほしいという声が出ており、去年から前向きに検討していくこととなっている。造成については大阪府都市整備推進センターが委託を受け、浚渫土や残土による埋め立てを行っている。

阪南2区北側緑地の特徴は曲線護岸で造成することである。現在港湾局で検討されているのは、最初から曲線護岸を作るのは難しいので、曲線護岸の包絡線の頂点を結ぶ仮護岸を先に整備し、その後内部を埋立て土地が安定してから

内側を掘って曲線護岸を作る整備方法であり、この方法では比較的費用がかからない。

護岸には浅い場所で使える小型のエコブロックを設置し、それを汎用化できればと思っている。エコブロックに付加する機能としては、水質浄化や生物増集に効果が優れるシェルナース、マンテンマル等を使いたい。大きなブロックの中に生活空間を作ると稚魚がたくさん集まるが、そこに大きな魚が入り込んで稚魚を全て食べてしまうということがあるため、内部にスクリーニング効果のあるメッシュ（ステンレスの金網など）を設ける。

また、2区の護岸は外海と仕切られているため内側の水が汚くなってしまふ。提案としては、防波堤の内側に内海を作り、下部の捨石を通じて流入したきれいな水を内側の砂浜等へ流せるようにヒューム管を取り付けることや、穴あき防波堤等の新しい機能を持った防波堤について考えている。

今年度は土地利用についても委託されており、その一環として岡山県の四手網を調査した。これは小屋と網が一体となった施設で、網に集まってくるスズキ、サッパ、ベイカ等を電動で網を上げ、採れた魚を調理して食べることができる。このような施設は人を海に近づけるという意味では相応しく、一つの例として考えている。

② 大阪湾環境再生・創造センター構想

海底窪地は埋め戻し材として浚渫土の他、建設残土やカルシア改質土、石炭灰などを固化・安全化し投入することにより深掘れの解消を促進することが出来る。CIFER・コアでは、これらの埋め戻し材を窪地解消のみならず、砂浜・浅場・干潟等の環境再生にも活用したいと考えている。

事業の内容としては、海域の事業としてCIFER・コアが従来掲げてきた浚渫土や残土、産業副産物を活用した浅場・砂浜・干潟の再生を行おうとしている。さらに陸域では先日の台風の際に見られた高潮被害や地震時の津波被害を考慮して緊急対策用車両の基地の嵩上げや、風害による車両ガラス等の被害対策、コンテナの流出対策等、臨海部独自の災害について対策を考える。また老朽護岸の補強対策については、費用面の問題からこれまでなかなか取り組んでこられなかった。

これらの事業を推進するために公益法人を作り、その構成には、当初CIFER・コア、大阪府漁連、CIFER・コア正会員を想定していたが、やはり国交省も加わるべきと考えており、現在提案をしているところである。

チェック機能としては、投入材料の安全性を確保するため、公的機関をメンバーとするチェック機関を立ち上げ、センター施設に隣接した事務所を設ける。事業の内容は、建設副産物や産業副産物のストック・収集、また安全な再生品の製造・販売、安全性のチェック・検査等の一元管理、大阪湾の環境再生や老朽化した港湾・海岸施設の補強や人工海浜造成等のための材料製造・ストック・販売、臨海工業地帯や浸水区域等を災害から守る命の山等の整備材料の製造・ストック・販売を行っていければと思っている。

センターの施設は管理、チェック機能等を備えたセンターの周辺に民間ストックヤードを設置するべく関連企業を募集する。この施設のポイントは民間のストックヤードがセンターに直結しているため、間にベルトコンベアか輸送パイプを設置することで輸送費がまばかからないことである。特に産業副産物は有価、有用であるという条件が付き、輸送費がネックとなるが、これを解消できると考えている。再生材は窪地解消のみでなく砂浜・浅場の再生や臨海部の防災用にも使用することで民間ストックヤードが常に機能するようにする。

余剰資金は、大阪湾環境再生のための実験や事業、漁港・漁場の活性化のための資金等に活用することとする。



第2期大阪湾再生行動計画は今年、中間評価の年であり、私も委員としてこれに関わっている。理念は「多様な生物の生息と成育、人と海との関わりの増大に向けて、多様な主体の連携・参画により森・川・里・都市・海等の取り組みの輪を広げ効率的・効果的な推進を図り、大阪湾の再生とともに新しい大阪湾の創出を目指す」というものである。

目標は森・川・里・都市・海等のネットワークを通じて、①美しく、②親しみやすい、③豊かな「魚庭（なにわ）の海」を回復し、市民が誇りうる「大阪湾」を創出するとされている。

①「美しい」とは従来通り水をきれいにしようという目標であり、施策としては湾奥では水辺を散策できる、湾口・湾央では水に触れ合えるようにするということである。②「親しみやすい」では、親水施設やイベントで水辺に市民を引き付けることや、市民・企業が関わることを施策としている。今の時代、企業にとっては CSR だけでは不十分で、環境保全に関わらない企業は株価が下がるということもあり、環境事業の実践が求められている。最後の③「豊かな」とは、漁業資源や海岸の生き物の多様性のことであり、そのための対策として考えられるのは、水産振興に加え生物に優しい護岸・浅場・干潟の開発等である。

これらのことについて実際に関わっていくのは企業であるが、2期計画の中に企業という言葉は入っておらず、中間評価の中では企業という言葉を入れるべきだと考えられる。

目標に対する大阪湾の現在の取り組みであるが、①「美しい」ということでは現在、大阪湾の透明度は夏場でも5m以上あり、水は綺麗になっている。底質はあまり良い状態ではないものの、窒素やリン濃度も減少傾向にある。赤潮の発生も数十年前は年間30~40回あったが、近年は15回~20回程度で、昔のように大阪湾全域に赤潮が発生するということはなくなっている。課題は年間2,800t回収されるゴミだが、これは雨の後の浮遊、漂着ゴミであり、河川由来のゴミと考えられる。

②「親しみやすい」としては、旧堺港の親水護岸や共生の森の親水緑地がある。イベントでは、アマモサミットや大阪湾フォーラムが開催されているが、一過性ではなく継続的に行うことが大事である。また市民や企業の取り組みとして尼崎運河の水質改善と環境学習会が行われており、CIFER・コアの活動も市民や企業の取り組みの一つといえる。

③「豊かな」ということに関しては、底層DOは多少改善の傾向にあり、藻場・干潟・浅場も小規模なものでは作られているが、過去に比べると大規模な造成はない。水産振興では、キジハタ種苗法流等が行われており、海岸生物の調査で希少種も多く報告されている。

このような成果を踏まえて、今後5年間どのような追加措置が必要かということでは、大阪独自の取り組みとして、底質改善のための浚渫・覆砂・海底耕耘や海岸までのアクセスを考えることや、さらに横浜で進んでいるブルーカーボン事業、官民連携のフォーラム等が提案されている。

10月の中間評価検討会で特に議論されたのは、大阪の湾奥と湾央、湾南の栄養塩偏在についてである。これを解消するため流動促進のためのシミュレーションや、透過型防波堤、沖合放水について議論された。

また、環境省も、底層の溶存酸素量の類型指定について検討している。平成22年の閉鎖性海域中長期ビジョンを受けて、平成27年の「第8次水質総量削減の在り方について」では、底層DOが環境基準の中に入った。大阪湾の主要魚介類の貧酸素耐性の実験結果を使い、底層DO基準(2,3,4mg/L)が策定された。この時は、港湾海域について、少なくとも無生物域をなくす方針ということであったが、平成30年からの大阪湾の底層DOの在り方や改善策に関する検討では、大阪湾で生息させたい対象種、その生息場所を指定して、貧酸素耐性がどのぐらいなのかを調べ、港湾海域内でもその酸素濃度にしなければならないという累計指定が出るだろう。恐らく港湾海域では2mg/L以上が環境基準になると思われる。それを実現するための施策が今後の大阪湾の検討課題となる。

④「大崎上島の新たな漁港漁場再生事業計画」策定業務

CIFER・コア理事長（広島工業大学客員教授） 上嶋 英機



広島県の大崎上島は小豆島に次いで大きな離島で、人口が約7,400人。町長から3年計画で事業委託を受けている。瀬戸内海には462の漁港があるが、1港当たりの漁業者の数は少ないところで2~3人というのが現状である。過疎の島嶼部では無人島化しており漁村自体が無くなっている。漁業者は高齢で跡継ぎがおらず、漁業権のない人が遊漁船で魚を取りに来ている例も多い。

漁業生産の維持、あるいは新しいスタイルの漁業の創出は、ひとえに漁業生産高をどう上げていくかにかかっている。町長からは何としても島に漁業者を固定したいと言われている。

本事業の委託内容というのは「継続的な漁業生産を目指した漁港漁場の再生」と「海陸一体化した『にぎわいの創出』による地域活性化」である。島では漁獲した魚を運搬する余裕がなく、島の中で消費するしかない。海陸一体で、観光客が魚を食べられる場所を作らなければならず、新しい流通ルートを考えることが課題だ。

全体計画は3年計画。まずは漁業環境の調査と把握を行い、次に漁業生産を高める技術について実証実験を行う。本格的な事業を行う前に、技術の保証・担保を取るのが狙いである。3年間終わった後で地方や国の予算を投入し、本格事業に移す。

現在1年目で、海域の基礎調査と漁港漁場利用実態についてのヒアリングを行った。2年目は実際に技術を投入し、効果を検証する。また、魚の消費の仕方について市場調査を行う。3年目には実験の結果が出るはずだが、それを基に設計を始める。ここでは技術も大事だが、新しい漁業体制が重要である。例えば労働者の獲得については現在1ターンを募り、若者の移住が増えているが、彼らに漁業ができるのかを考えていきたい。

業務実施体制は、漁業協同組合をメンバーとした大崎上島水産振興協議会とともに事業を進めていく。技術等に関するサポート体制として漁業再生技術検討委員会では指導、プランニングに対する結果の判定を行う。

選定された海域での各再生目的に沿った技術WGには、大阪サイトのWG同様、多くの企業に入っているのだが、どの分野で参加するかを技術ごとに分けて考えている。

当面の課題は、漁業再生技術の組み合わせと、それを具体的にどう進めていくかということである。広島サイトも含め、大阪で入っている企業にもご参加していただいて、この技術を使えば良いということを示していただきたいと思う。

⑤ 広島湾再生行動計画（第二期）

東京湾や大阪湾に比べると、広島は都市ということが当てはまらず、また島が多いため、広島湾をどのような湾かを定義するのは難しい。広島湾再生行動計画は第2期が始まったが、大阪湾と違うのは、広島湾は人口が少ないためNPOやボランティア活動に従事する人も少なく、そのために課題が表に出てこないことが問題である。

第2期の目標は、「森・里・川・海のつながりを活かして、人々が豊かさを享受できる広島湾を実現し、次世代に継承する」として、①多様な生物を育む、恵み豊かな里海を創生する、②人々が行き交う、賑わいと癒しの水辺空間を創出する、③自然や歴史・文化的資源を活かし、水辺の美しい空間を保全する、とされているのだが、湾の「再生」を掲げながらも具体的な文言は入っていない。広島湾再生推進会議もメンバーが変わらず、若手を入れてほしいと考えている。

推進体制としては「官」ばかりで作る陸域対策分科会、海域対策分科会、モニタリング分科会だけだったので、事業化をするためには企業を入れるべきだと意見し、官民連携分科会ができた。ただし、メンバーについては決まっていない。官民連携分科会では、市民・NPO、企業、研究機関、漁業関係者、行政等の連携の下、課題の解決策の検討を行うための組織、官民連携組織設立準備会「広島湾さとうみ創生コミュニティ」を設立し、会員募集を開始している。ただ、大学教授の参加が少なく、指導する人がいないのが現状だ。

関連イベントとして「ひろしま湾春のミーティング&マルシェ 2018」「広島湾さとうみ創生コミュニティワークショップ」を2回、「ひろしま湾秋のミーティング&マルシェ 2018」等を開催したが、これらは考える機会にはなってもプレーヤーを決定する機会にはなり得なかった。これ以上は企業の力を借りざるを得ないと考え、広島湾行動計画とCIFER-広島サイトのカップリングを行うべく打ち合わせをした。

2018年8月31日には大崎上島において「漁業再生技術検討委員会」を開催。参加企業に対し、広島サイトとして技術的なところを担っていただけるようにお伝えした。10月17日は中国地方整備局と協議を行い、来年以降どういう形で広島サイト位置づけられるか、ということを考えている。さらに関連企業にアンケート調査を実施し、各企業に何ができるかを示していただいた。

官民連携組織体の中でどう連携するか、提案をどうプロジェクト化するかということ視覚化しなければならない。技術的なアイデアを広島サイトへ持ち込み、実証実験を行う。技術の検証結果をもとに国や自治体の実現していく。このような流れのエンジン役を担うことが広島サイトの役割であると考えている。実証試験を行って効果検証ができた技術を使えば、本格事業は失敗が無い。本格事業化の前に技術の効果を保証し担保することが、瀬戸内海版の「CIFER・広島サイト」の役割だと考えている。是非ともここで皆さんの技術をお借りできればありがたいと思っている。

また、広島湾の環境問題において一番大きな課題は、牡蠣の養殖棚の方式を失くすことだと思っている。牡蠣棚は現在1万2千枚ある。ここに使う発泡スチロールの浮きは、1筏当たり36個。それが海に流れていく。年間当たり竹竿は約20万本、スパーサーは約30万本流れる。それが鳥や海の生物に被害を与えている。マイクロ発泡スチロールも含めこれらは世界的に問題になっており、改善が求められる。

ひとつの突破口として、牡蠣業者のかなわ水産が作ったポリエチレン製の筏の例がある。これは直径25mの円形の筏で、牡蠣を入れるトレイを吊るして養殖する。トレイは何度でも利用でき、生産量は竹製筏2台分になる。これは耐用年数が長く、約30年間使えるものが考えられている。

普通の筏は5年しか使えず、5年経てば古くなり台風の時に壊れて流れてしまうのが現状である。筏から流出する筏の廃材は世界の海をゴミとなって漂っており、広島湾の牡蠣筏を環境に配慮した形にすることが最も重要だと思っている。

⑥ 国際人材育成事業 CIFER・コア理事（大阪府立大学大学院教授） 大塚 耕司

国際人材育成事業について



CIFER・コア事業の両輪の一つ、国際人材育成事業のご報告をさせていただきます。

ベトナムでの国際人材育成は、元々大阪府立大学がJICA草の根プロジェクトとしてベトナム・ハロン湾で行っていた活動と、その間に堺市とクワンニン省との間で交わした環境に関する覚書、大阪府立大学大学院の教育プログラム等がベースとなっている。今年は、国際自治体化協会（CLAIR）から助成金を得て、海外研修と本邦研修を実施することができた。

海外研修は、総合水研究所の竹野さんにご参加いただき、一週間のスケジュールでハロン湾において行った。ハロン湾では、人工島やホテル、大型豪華客船もつけられる巨大な栈橋の建設等、陸上の開発が急ピッチで進んでいるが、一方で下水処理場は全く追いついていない。大阪湾の何十年か前を見るようで、今後起こりうる問題について想像が付き。

これを改善するため、ハロン湾世界遺産エリアの環境と観光を管理する「ハロン湾管理局」との密接なパイプを使い、堺市やCIFER・コア会員の技術を活用できればと考えている。

本邦研修は10月に一週間のスケジュールで行い、ベトナムから5名の研修生が来られた。団長はハロン湾管理局の副局長。研修ではCIFER・コア会員の大阪ガス株式会社や株式会社総合水研究所等にもご協力をいただいた。また、ベトナム総領事、堺市長、堺市議会議長等への表敬訪問を行い、最後に修了証をお渡しした。

全国アマモサミット 2018 in 阪南 開催報告

11月2日、3日、4日に「全国アマモサミット 2018 in 阪南」が開催された。2日は「沿岸域環境関連学会連絡協議会ジョイント・シンポジウム」を開催し、私が司会を務めた。ここでは学術的な話しもあり、また、企業からの意見としてCIFER・コア会員の東洋建設㈱と新日鐵住金㈱にご発表いただいた。

本番は3日、4日のアマモサミットで、阪南市長が大会会長ということで前面に出てこられた。3日の基調講演は、これまでもアマモサミットの看板として活躍されているNPO 法人海辺つくり研究会の木村尚さん、さらに、漁業者、中学生、高校生等の多様な世代の連携でリレートークを行った。最後に大会宣言作成のためのパネルディスカッションを行っている。4日は毎年開催している高校生サミットで、今回は全国から12校が集まった。最後に大会宣言を行い、次期開催地は塩竈市と決まった。

ちなみにジョイントイベントとして、会場前で「はんなん産業フェア」を開催しており、阪南市で育てている「なにわ黒牛」や、西鳥取漁協、下荘漁協も出展していた。また、お笑い芸人のたむらけんじさんが応援に来てくれた。

(4) 話題提供「CIFER・コアのこれまでとこれから」

CIFER・コア理事（大阪市立大学大学院教授） 重松 孝昌



大阪湾ではこれまで富栄養化が非常に強く意識されてきたが、特に貧酸素の問題が重要だと認識しており、これにどのように取り組んでいくかというのが、私の環境問題への取り組みの始まりである。

助手になりたての頃は、海域工事・土砂投入に伴う濁りの発生に関する研究、汚濁防止膜を張って濁りが拡散していくのをどのように抑制することができるのかという研究をしていた。この応用例として、膜構造物を利用して閉鎖性海域へ導水して流動促進ができないかということをはじめ、物理的な面を中心に取り組んできた。

矢持先生と一緒に仕事をさせていただくようになってから、河口干潟や人工干潟における栄養塩動態に関する研究を行った。また、波の力だけで表層の比較的酸素の豊富な水を海底に送り込む鉛直循環流誘起堤体を開発した。底層に酸素をいかに送り込むのかということは、私の基本となる研究だと思っている。

鉛直循環の研究では、都市の排熱、エアコンや冷凍機を使うことによって出てくる大気への放出熱を海底へ放出し、ヒートアイランド現象の緩和と同時に海域の成層化を抑制する、ということを行ってきた。鉛直循環や底層への酸素供給の効果という観点から、底層の酸素消費速度についても研究してきた。

ここ10年ほどは、堺市にある土居川をターゲットとして、流れのない感潮河川の環境修復にも取り組んでいる。海水が導水されるようになって悪臭はなくなったけれども、同時に栄養塩・有機物が新たに川に放出されることとなっており、果たして本当に土居川の環境は良くなったのか？ということ进行调查している。

今後、二酸化炭素の排出量を減らしていかなければならないが、今日は波力発電の説明をさせていただこうと思う。我々は2010年から既設の港湾構造物であるスリット消波工の中に水車を入れることで、小出力の水力発電システムを作れないかを考えている。外洋で大きな波をターゲットにすると大きな電力を得やすいが、耐波性能や遠洋から岸边までどのように電力輸送問題などを考えると、出来る限り陸の近くで発電する方が良いのではないかと考えている。

スリット構造物の中に設置する水車としてはサボニウス水車を検討している。通常のサボニウス水車は半円筒型の羽根2枚で構成されるが、これを三段に積層した水車としている。港湾管理者にとっては、消波構造物の中に設置するということが、本来求めている反射率や消波効果が劣化しないのかということが一番心配だろうと思うが、スリット構造物の中に水車を入れると反射率は一層低下することが明らかになっている。消したい波の周期も変わらない。消波性能は劣化することなく高めることができ、港湾管理者に対しても、港湾機能が損なわれることはない、自信を持って申し上げることができる。

電力を取るということになると水車に負荷をかける必要があるが、負荷をかけても反射率の低減は全く変わらない。すなわち、水車を回転させるためのエネルギーと水車周辺に発生する渦によってエネルギーを創出するその総和が常に等しいということになる。

不規則波中では水車は回りにくくなる。波が小さいと止まる時もあり、一旦止まると回りにくくなるのだが、サボニウス水車は低流速でも比較的回りやすいので、大きな電力を得るのは難しいが、安定して小さなエネルギーをコツコツ取り出すというのには向いている。

少し話は変わるが、水中に酸素を取り込む能力「曝気能」についてお話ししたい。コンクリートの壁に波が作用するときには、大きなエネルギーの損失はなく大気からの空気の取り込みはほとんどない。この壁をスリット消波工に置き換えると、スリットの部分を波が往き来する時に大きな渦ができ、水中に酸素が取り込まれやすくなる。スリット構造物の消波機能というのはKLという係数で評価されるが、スリット構造物に対するKLと、水車を入れた時のKLはほぼ同じ式で表すことができ、しかもそれはエネルギーの損失量、即ち反射率と関係して表すことができる。スリットの構造物だけよりも水車を入れた時の方が反射率が小さくなったので、エネルギーの損失量は大きくなっている。その分だけ水中に酸素を取り込む機能も上がることを意味している。したがって、我々が開発している発電システムは、海域環境にとってもプラスに作用すると言することができる。

ただ、今のところ得られる電力が小さいという致命的な点だ。それを除けば港湾管理、エネルギー、海域環境のいずれの観点においても悪くはないと思っている。今は1台だけでやっているが、これを複数つなぎ、一定の動力を得られるところにチャレンジをしており、近いうちに世に出したいと考えている。



交流会の様様

開始時刻： 17:30～

開催場所：堺市産業振興センター1階レストラン

