



# EARTH & FOREST

土木学会地球環境委員会

\*\*\*\*\* 目次 \*\*\*\*\*

H19年度における委員会活動の概要	委員長 松岡 譲 p.1
特集：第15回 地球環境シンポジウム開催報告	
・特別講演の概要－地球環境問題と生物学の役割－	藤田 正憲 p.2
・一般参加プログラムの開催概要・成果報告【川づくりにおける世代間交流】は成功したか	渡邊 法美 p.5
・地球環境委員会の表彰制度の概要と昨年度・今年度の受賞者一覧	幹事長 米田 稔 p.7
・技術紹介【受賞研究等の概要】 地球環境講演論文賞/JGEE Award/地球環境技術賞	p.9
・第15回地球環境シンポジウム開催の裏話・苦勞談等	馬淵 泰 p.14
委員会の新体制紹介/体制の補強に向けたメンバー推薦等のお願い	幹事長 米田 稔 p.15

\*\*\*\*\*

## H19年度における委員会活動の概要

地球環境委員会委員長 松岡 譲

平成19年度にて地球環境委員会が予定している活動は、大略、次の三点になります。

まず、第一は地球環境シンポジウムです。これについては、既に8月2日、3日に高知工科大学で行なわれました。高知工業高等専門学校校長の藤田正憲先生による「地球環境問題とバイオテクノロジー」及び高知工科大学の那須清吾教授による「社会システムのマネジメント機能設計とメンテナンス」と題する2件の特別講演、「高知県の川づくりにおける世代間交流～学生の役割について～」をテーマとしたパネルディスカッション、「地球環境問題にどのように対処すべきか？」と題したパネルディスカッション、41件の口頭発表、6件のポスター発表及び7件のパネル展示が行なわれました。本シンポジウムの状況につきましては、この後のページに報告させて頂いております。当日は、台風5号が九州に上陸し JR土讃線が一時運休するなど天気には恵まれず、参加しようと途中まで来たのにも拘わらず、あきらめてお帰りになった方もおられましたが、大きな事故も無く終了することが出来ました。来年は、やはり8月頃に、岡山大学で開催する事を予定しております。



第二は、シンポジウム講演論文の査読論文文化の準備です。これは、現在の「地球環境シンポジウム講演論文集」の一部を全文査読付き論文として「地球環境研究論文集」（仮称）とし、また全文査読を行わないものについては「地球環境シンポジウム講演集」として二分冊化するものです。この改訂は、土木学会論文集編集委員会が提唱する「論文(Journal)の満たすべき基準」に対応するもので、特に「査読者3名以上によるフルペーパー査読を行なっている」との条項に沿ったものとするための措置です。現在のところ、来年の岡山大学で開催する第16回には間に合わせたいと考えており、そのための準備作業を急ピッチで進めている最中です。この変更に伴って電子投稿システムを採用し、論文受付、査読作業の迅速化などを行なうことも考えております。最初は戸惑われるかも知れませんが、投稿、査読、掲載決定のプロセスを省力的かつ迅速に行なえる体制を組むことによって、会員サービスの向上につながると考えており、ご協力いただけますようお願い申し上げます。また、これに関連し、本委員会の査読付論文集として、現在、刊行中のJGEE (Journal of Global Environment Engineering) に関しても、電子投稿システムに変更することを考えておりますが、発行自体は、海外向け発信誌として引き続き続ける予定をしております。

第三は、研究小委員会活動の活性化です。2007年8月現在における研究小委員会としては、「持続可能な環境都市研究小委員会」、「生態リスクの評価研究小委員会」、「環境経営小委員会」、「グリーン購入と環境負荷低減小委員会」があり、それぞれ活動を行なっておりますが、研究成果の市販書による公表、土木学会論文集や地球環境シンポジウムでの報告と言った目に見える形での公表が望まれています。また、科学研究費・土木学会重点研究課題への応募、受託研究費の獲得などの活動資金の確保も重要なポイントとなっております。これらの諸点について鋭意努力したいと考えております。

以上が、本年度に予定しております具体的な活動内容です。地球環境問題がいつその耳目を集めているなか、会員諸氏の変わらぬご支援を賜りますようお願い申し上げます。

## 特集:第15回 地球環境シンポジウム開催報告

第15回 地球環境シンポジウムの主要プログラムのひとつである特別講演、一般参加プログラムの概要と共に、委員会の各賞を授賞された研究、パネル展示等の概要報告をしていただきました。当日参加できなかった方も、以下のページでシンポジウムのエッセンスに触れていただければ幸いです。

### 特別講演の概要

地球環境問題と生物学の役割 - 高知工業高等専門学校長・大阪大学名誉教授 藤田 正憲

#### 1. 地球環境の危機

地球環境問題として、温暖化、砂漠化、熱帯雨林の減少、生物多様性の減少、有害化学物質の越境移動、オゾンホール拡大、海洋汚染、酸性雨、環境ホルモンなどがあげられるが、これらはすべて人類共通の問題であり、かつ地球上の生物・生命の生存を脅かす問題でもある。

このような問題が顕在化してきたのは、第二次世界大戦が終わってからであり、いくつかの先見的な指摘が思い出される。たとえば、1962年のレイチェル・カーソンの名著「沈黙の春」(日本語版、青樹訳、新潮文庫、1964)は、環境ホルモン様物質を含む難分解性の有害化学物質(POPs, Persistent Organic Pollutants)の生物・生態系へのリスクを指摘した。本書により残留性の高いDDTなどの農薬の製造・使用の禁止に発展し、有効性のみに目を奪われていた化学物質を、環境や生物・生態系への影響からも判断して、製造・使用しなければならない機運を醸成した。これより前の1950年代のアメリカでは、洗濯機で大量に使用された合成洗剤による環境汚染が顕在化し、市販の洗剤(いわゆるハード洗剤、分枝型)が微生物により分解されないことから、より分解性の高い洗剤(ソフト洗剤、直鎖型)へのシフトが進められ、同時に合成洗剤を含む化学物質の上梓前の生分解性テストが定着した。日本でも滋賀県民が進めた琵琶湖の水質保全運動により、国内で無リン洗剤が普及した例をあげることができる。しかし現実には、難分解性の有害化学物質は農産物に残留する農薬のみならず、PCB、ダイオキシンなどによる海産物の汚染(海洋汚染)でも大きな問題を投げかけている。

一方、1972年大来佐武郎監訳(メドウズら著)のローマクラブ・レポート「成長の限界」は、高度経済成長を謳歌していた世界に大きな衝撃を与えた。計算に多くの仮定が入っているとはいえ、環境と調和した世界モデルでなければ成長は持続しないことを示した影響はきわめて大きかった。その後先進国では大気汚染、水質汚濁などの防止に力を入れ、たとえば日本製自動車隆盛の下地となったともいえる。その後、冷戦構造の崩壊と共に、軍拡から経済発展にシフトした世界は、成長の道をひた走りに走り、今日の人口の増加と経済の発展・生活の向上をもたらした。しかし、同時に二酸化炭素、メタン、 $N_2O$ の大量発生を導き、地球温暖化がますます深刻となってくると共に、化石燃料、鉱物資源(特に希少元素)の枯渇への恐怖を誘引し、同時に水資源の争奪や食糧配分の不均衡に拍車をかけている。その結果、地球温暖化のみならず砂漠化、熱帯雨林の減少、生物多様性の減少など地球環境の危機が目前に迫り、いま何かしなければ危機を回避できないところまできているように思える。本当に21世紀のわれわれは、22世紀まで生きる孫たちに健全な地球をバトンタッチすることができるのであろうか?

#### 2. 本当は人類生存の危機

35億年前に誕生したといわれる生命は、その後の地球環境の変化に適応して、多様に進化し続けている。この現象を(著者は忘れた)、生命情報の根源であるDNAが地球環境に適応できる生命を作りながら(言い換えれば都合のいいDNA容器を作って環境に適応しながら)、現在に至る自己(DNA)の繁栄をもたらしたと解釈している。例えば、嫌気性細菌の後に出現した光合成細菌であるシアノバクテリウムは、酸素を放出することで地球環境を還元状態から酸化状態に変え、これまで繁栄していた多くの嫌気性生命(たとえばメタン生成細菌、水素生成細菌などの古細菌)に大きな危機をもたらした。しかし、嫌気性生命は死に絶えることなく、地球環境の中で嫌気状態を見つけることで、何億年もわたって細々と生命活動を続けている。時に、人為的に嫌気環境(たとえばメタン発酵槽内部)を作れば、俄然優先種として活発な増殖を始め、メタンや水素などわれわれに有用な物質を生産してくれるが、再び生物学的には地球規模での優先種とはなれないであろう。シダ植物、恐竜なども同じ運命をたどったといえるが、500万年前ほどに出現した人類も同じ経路をたどるのであろうか?

DNAから見れば、いまの地球環境に適応した65億人の人類の繁栄は、一時的に自己を増殖させる作戦に成功したと思っただけであろう。しかし、丹保憲仁先生(土木学会誌、92, p. 92, 2007)の論説で展開されているように、温暖化を含む環境因子と食糧問題が律速因子となって地球の飽和人口が最大100億人程度で頭打ちになると仮定すれば、21世紀の終わりには飽和に近づくと予想される。もしかすると、すでにDNAは次の「心地よい容器」を探し始めている(あるいはすでに見つけている?)かもしれない。DNAにすれば、これまでの進化の歴史からいって、容器は人類でなくてはならない理由はない。ネズミ?ゴキブリ?そ

れとも蟻？今一度、生命発生以来（RNA が先行したという説もあるが、情報を子孫に伝える確実性では DNA が共通言語である）、微生物から人類まで同じ A, T, G, C の分子をつかい、かつその中の 3 文字を組み合わせているいろいろな言葉を作っていることを思い出してほしい。

### 3. 生物学からみた地球環境問題と解決への研究課題

2007 年 6 月に中央環境審議会より「21 世紀環境立国戦略」がだされ、本戦略を推進するための重要な 8 つの戦略が示された。一方、本戦略とは別に中央環境審議会環境研究・技術開発推進戦略専門委員会では、今後 5 年間で推進すべき重要課題（本報告では、安全・安心で質の高い社会の実現も入っている）を抽出・公表し、その推進状況を毎年フォローアップすることになっている。ここで、環境立国戦略とは、環境と経済が両立した「持続可能な社会」の構築を目指すことであり、具体的には

- ・脱温暖化（低炭素）社会
- ・循環型社会
- ・自然共生型社会

を満足する社会といえる。安全・安心は上記の社会の中に組み込まれている。なお、各地で進んでいる、「エコタウン」、「バイオマスタウン」構想も、産官学連携による地域振興、地域活性化などに関連しつつ、小さな規模での環境と経済が両立する持続可能な社会を目指した試みといえる。

ここで、筆者が関係した環境研究・技術開発推進戦略専門委員会が抽出した地球レベルの環境研究を拾い上げると、脱温暖化社会の構築では、アジア・太平洋地域を含むモニタリング体制の確立、気候変動モデルの高精度化、政策研究、水素・燃料電池開発とともに再生可能エネルギー技術の開発や森林等 CO<sub>2</sub> 吸収源の増大等のテーマがあげられている。循環型社会の構築では、**3R** イニシアティブの推進、経済手法、再生品の規格化のほかにリサイクル技術や最終処分場の適切な管理、地域における最適な資源循環などがあげられている。自然共生型社会の構築では、アジア地域、太平洋の大気環境管理やモニタリング、生態系観測ネットワークの整備、生態系機能の変化予測手法、生物多様性データベースなどが含まれている。最後に安全・安心で質の高い社会の構築では、化学物質の安全性評価・健康影響評価、有害性のデータベース構築と共に生態系のリスク評価やリスク低減技術が含まれる。アンダーライン部分は生物学と深く関係するテーマである。このようにみえてくると、日本における身近な環境問題解決のための研究・開発テーマは、同時に地球環境問題解決のためのテーマであるといえる。その中で、生物学（バイオテクノロジーを含む）がきわめて多様な研究・技術開発分野と関わっていることが明らかである。次項では、広く環境問題のソリューションに生物学がどうかかわっているかを例示する。

### 4. 生物学を応用した環境ソリューション

環境研究・技術開発の多くのテーマに生物学がかかわっていることが明らかとなったが、地球環境を理解し、課題を抽出するうえでも生物学（生態学を含む）が必須であることも強調しなければならない。本項ではその一例として、生物学を基礎学として、環境問題の解決に向かって挑戦しうる分野を考えてみる。独断であるが、大きく①生物による水・廃棄物処理分野②生物による汚染土壌・地下水の修復分野③環境計測・生物多様性解析などの分野④資源・エネルギーの創生分野⑤やさしい環境を創生する分野などに分類することができる。

#### ① 生物による水・廃棄物処理分野

活性汚泥法とその各種変法、嫌気・好気循環式活性汚泥法、メタン発酵法、UASB 法などの他に、窒素除去法としてアナモックス法、水生植物を利用する浄化法など、生物処理技術が広く実用化されている。

#### ② 生物による汚染土壌・地下水の修復分野

バイオレメディエーション法として、近年盛んに応用されている技術で、土着の微生物に頼るバイオステイミュレーション法、ナチュラル・アテニューエーション法、また分解微生物を汚染環境内に導入するバイオオーグメンテーション法がある。バイオレメディエーションでは、分解微生物のモニタリングや微生物生態系への影響評価に広く遺伝子解析手法が用いられている。

#### ③ 環境計測・生物多様性解析などの分野

近年、遺伝子解析・増幅・複製などの技術が、バイオサイエンスの発展とともに安価に利用できるようになり、本分野の発展は目覚ましいものがある。特に、微生物生態系の解析では、これまで培養が困難であった微生物も認識できるため、環境変化による生態系変化を容易に把握することができる。また、病原菌・機能性微生物などの遺伝子断片をマイクロアレイ上に配列し、環境試料から抽出した DNA を増幅して適用し、環境内の病原菌や機能性微生物を確認することも容易に行えるようになっている。

#### ④ 資源・エネルギーの創生分野

古くからある技術として下水汚泥のメタン発酵（嫌気性消化）法が挙げられるが、最近ではエネルギー創生法として、食品系廃棄物、家畜糞尿などの有機性廃棄物にも適用され、生成したメタンガスの利用が盛んにおこなわれている。一例として、天然ガス自動車への応用、水素化して燃料電池に応用、ガス発電への応用などがあげられる。また、好気性反応であるコンポストも、広く土壌改良剤生産に利用されている。有機物からの水素生産は魅力ある反応であるが、メタンガスへの反応抑制がうまく制御できないので、実用化に

は至っていない。

#### ⑤ やさしい環境を創生する分野

ヒートアイランド、二酸化炭素吸収などに関連して、ビルの屋上や壁面の緑化が行われている。最近、壁面にニガウリ（ゴーヤ）を栽培し、建物の温度低下を図る試みも広がっている。また、街路樹による大気汚染の浄化も今後注目される手法といえる。また、バイオマスの適切な利用により、里山の再生（SATOYAMA イニシアティブ）が可能となるなど、日本古来のやさしい環境作り（自然との共生）が期待されている。また、生分解性の高い素材（たとえばポリ乳酸）をバイオマスから製造して利用したり、竹繊維をプラスチック基盤につかうなど、応用範囲は多岐にわたる。

一例であるが、多方面で生物学が環境問題の解決に利用されていることがわかる。次項では、より具体的なテーマについて触れる。本項での詳細は、土木学会論文集（土木工学とバイオテクノロジー、土木学会論文集 No. 776/VIII-33, 3-15, 2004）あるいは拙著バイオ環境工学（シーエムシー出版、2006）を参照してほしい。

### 5. バイオを活用したカタストロフィー回避例ーバイオマスによる二酸化炭素の削減ー

地球環境問題は多岐にわたるが、その中でも最大課題である脱温暖化社会の構築におけるバイオマスの活用を提案してみたい。

#### (1) バイオマスの定義

バイオマスは生産者と消費者に分類される。

- ▶ 生産者：光エネルギーあるいは化学エネルギー + 水  
+ 二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) + 栄養塩類 + ミネラル → バイオマス
- ▶ 消費者：植物・原生生物を利用（資化・分解）して生育あるいは増殖する生物とその排泄物、家庭・産業からの廃棄物（家畜糞尿、下水汚泥、食品廃棄物など）

新エネルギーの創生では、生産者と消費者のバイオマスを合わせて未利用資源と称し、その有効利用のための安価な技術の開発がおこなわれている。

#### (2) バイオマスエネルギーの定義

バイオマスエネルギーとは、バイオマスの構成元素である炭素や水素から得られるエネルギーの総称と定義できる。

- ▶ 直接燃焼により得られるエネルギー：建設廃材、木材加工廃棄物、農産廃棄物、間伐材、下水汚泥、RDF等を燃料とするバイオマスボイラー・発電、都市ごみの焼却熱を利用した発電などが挙げられる。古くは里山の木、落ち葉、乾燥家畜糞等が使われていた。
- ▶ 利用しやすい形態に変換されたエネルギー：
  - ・化学・物理変換：各種バイオマスの高温高压（超臨界水、亜臨界水、乾式反応等）あるいは化学反応によるガス化、油化（アルコール、ディーゼルオイル等）、炭化などをさす。また、生成したメタンなどからの水素への転換も含まれる。
  - ・生物変換：各種有機性廃棄物のメタン発酵・水素発酵、藻類等からの水素生成、バイオマスの糖化・エタノール発酵、植物や微生物からの石油（炭化水素）生成などが示される。
- ▶ 炭素の生物地化学的循環の視点から、バイオマスエネルギーはカーボンニュートラルといわれる。

#### (3) バイオマスエネルギーの生産

以下に、バイオマスエネルギーの種類とその生産方式をまとめた。

- ▶ バイオディーゼルフーエル (BDF) → 菜種栽培の促進、廃食油のリサイクル  
課題：バイオマスの栽培・集積、廃食油の収集
- ▶ エタノール (E3, E10) → トウモロコシ、サトウキビ（廃糖密）、キャサバ、建築廃材、
  - ・水処理と連携：水生植物利用
  - ・休耕田利用：米、最適品種の選択（今後）  
高速道路空地（法面、インターチェンジ）、河川敷、里山など  
課題：C5 発酵の促進、糖化の効率化、バイオマスの集積
- ▶ メタン、水素 → 家畜糞尿、下水汚泥、食品廃棄物、生ゴミなど  
課題：廃液の処理 (COD, N, P)
- ▶ 水素 → 藻類による生産  
課題：効率化、広い面積

#### (4) バイオマスによる CO<sub>2</sub> 吸収の強化

バイオマスは先に示したように大気中の二酸化炭素を吸収することで、CO<sub>2</sub> 分圧を安定化させる作用を示す。したがって、熱帯雨林の抜歯や砂漠化を防止し、従来バイオマスの持つ CO<sub>2</sub> 吸収機能を強化することも、脱温暖化に貢献する手法である。

- ▶ 森林の活性化→国民の期待が高い

課題：後継者問題、コスト

効果：里山の復活（自然共生、海外への発信）

竹資源の活用

- ▶ サンゴなど海の生物の保全
- ▶ 光合成の強化→遺伝子改変の可能性の追求

バイオマスには CO<sub>2</sub> 吸収と資源・エネルギー利用に両面で国民的期待が高まっている。日本はバイオ利用の先進国であり、これまで培ってきた技術と律速となる要素技術の開発が連携すれば、世界をリードするバイオ王国になれると期待している。

## 6. 生物学のすすめ

脱温暖化社会あるいは二酸化炭素排出量の規制が今や政治問題として浮上し、サミットでも重要な議題として取り上げられている。このような時にこそ、科学・工学の専門家は環境変化が生命にどのような影響をもたらすかを理解し、そして政策の裏付けとなる科学的知見や技術的解決策を提供し、社会科学と共に両輪となって政策遂行を支援しなければならないだろう。

地球環境問題は基本的には生物圏（おおざっぱに言って、生命の存在しうる可能性から地表の上下10キロメートルの範囲）での様々な変化や現象が研究対象であり、しかも生命特に人への影響の大小が重要となる。これまでの工学は、人類の夢である飢えや寒さのない安心できる生活の追求とそして長寿を獲得することが目的であったが、近年に至り好奇心の満足（旅や珍しい食）と我慢する必要のない生活が加わり、ますます資源・エネルギーを消費するようになった。後者は人類の前頭葉がもたらした欲求であり、他の生物にはみられないものであろう。もし資源・エネルギーを継続して大量消費し、人類が地球環境問題の解決に失敗したら、当然人類は地球上での繁栄を失い、消滅してしまうか、あるいは人類に適したニッチェを見つけて細々と生命を継続するのかもしれない。しかしながら地球は太陽が消滅するまでは存在し続け、生物圏では次の生命が繁栄を謳歌しているはずである。DNAはすでにその準備として、次の容器を見つけているに違いない。今一度、人は生物であり、生物圏のなかで他の生物と共存して生きていること、および人は従属栄養生物であり、光合成してエネルギーを獲得できない（生産者になり得ない）こと、すなわち光合成した食糧が必要な消費者であることを思い出してほしい。そして生物圏での営みはすべて光エネルギーが支えているので、そこで持続的に成長する生物を最大限活用することが、安定した生物圏（すなわち循環型社会のモデル）に末永く住める条件ではないだろうか？

工学分野では一般論として生物学の教育が軽視されているが、人類の危機を切り抜けることが工学の使命であれば、工学基礎としての生物学をもっと重視しなければならない。

## 一般参加プログラムの開催概要・成果報告

### 【川づくりにおける世代間交流】は成功したか

高知工科大学 渡邊 法美

高知県の川においても様々な川づくりの活動が行われている。学生は、明日の社会の主役であることから、今後の川づくりにおいても大きな役割を果たすことが期待されている。特に、大学生・高校生には、子どもたちと地域の人々の橋渡しをすることが求められる。今回は、高知県の川づくりにおける世代間交流における学生の役割について話し合うことを目的とした。

今回は、世代間の交流のほかに、異なる河川間並びに異なる分野間の交流を図ることによって、川づくりにおける世代間交流の将来像を多様な視点で話し合いたいと考えた。そこで、パネリストには、物部川川づくりの「大人組」の男性代表として、岩神 篤彦 氏（物部川漁業協同組合 代表理事組合長）、同じく女性の代表として平石 瑞恵 氏（土佐山田町婦人会）、物部川川づくりの「若者組」代表として、刈谷 貴泉 氏（高知工科大学フロンティア工学コース4年）、四万十川川づくりの「若者」代表として林 浩史 氏（高知県立四万十高等学校自然環境コース3年）、長年に亘り子どもの食育にも情熱を注がれてきた西森 善郎 氏（南国市教育委員会 教育長）をお招きし（所属・役職は2007年8月3日のものです）、進行役は渡邊が努めた。各テーマについて若者組と大人組の意見を述べてもらいながら、お互いの問題を共有し、その解決策を共に探っていくことを試みた。

まず、若者組の刈谷君からは、研究室で実施している「ロマン竹（チック）プロジェクト」の紹介があった。高知には本来は豊かであるにもかかわらず今は忘れられつつある自然や資源がたくさんあり、その象徴が竹と考えられる。それらにもう一度注目することによって、今まで出会うことのなかった人々がロマンチ

ックに出会い、高知の自然を元気にすることが、プロジェクトの目的である。フラフの絵柄をデザインしたエコバック、高知の名産・名所をアルファベットにした竹のスタンプ、直径7mのロマン竹ドームを地元や東京の職人・デザイナーの方々と共同で開発し、これらを用いて様々なイベントを実施している。

同じく若者組の林君からは、四万十高校の「WZF：若武者絶対増やす」実行委員会の活動が報告された。これは、四万十川を誰もが認める清流に復活させることを最終目的として発足した会であり、四万十川流域の環境調査研究を行いその結果を地域に積極的に発信し、さらには地域の中学生を対象に現状を知ってもらうことを目的として「Camping 四万十 Jumping 青春」という楽しいイベントなどを精力的に実施している。高校生ながら、密度の高い活動を展開するWZF実行委員会と、その成果を堂々と発表する林君に対して、大人組一同深い感銘と刺激を受けた。若者組二組の発表は、明日の地域の川づくりに明るい希望の光を感じさせてくれるものであった。

「このような活動の喜びは、自分と同じ思いを持った人に出会い、人々とのつながりを実感できることにある。」との思いをパネリスト全員が共有しているようであった。さらに大人組の平石氏からは、地元の多くの学校の環境学習において、EM菌を用いてプールをきれいにする活動を行なっているが、子どもたちのキラキラとした顔を見てるととても嬉しく元気づけられるとの感想があった。岩神氏からは、物部川は、湯水の頻発や、上流域の土砂崩壊に伴う濁水の長期化に伴って卵を持たない鮎が生まれるなど深刻な問題を抱えている。人々がこれらの問題を話し合える場所を粘り強く作りだしてきたが、様々な人々との出会いが自分自身へのパワーになり、皆さんとの出会いに感謝したい、との感想があった。西森氏からは、南国市が実行してきた食育には、食を通して親御さんにもふるさと愛や「食文化」を考えて欲しい、消費者が生産者の苦労を共有することによって両者が対面する関係をつくる、という狙いがあったこと、そのために炊き立てのご飯にこだわり、小学校1年生の児童にも包丁を持たせて調理させるなど「与えられる給食から地域と協力して子どもたちを育てていく給食」への転換を図ったこと、その結果として、保護者から学校・教育委員会への信頼が生まれ、子どものふるまいにも落ち着きが出てきたなどの効果があった、との報告があった。地域と協力して育てる教育が、人々のつながりと信頼を高め、そのことが教育の質をさらに高める、という好循環が形成されていることが伺えた。

ただし、つながりを継続し発展することは容易ではない。若者組は、自分たちの活動を下級生や同級生に伝えていくことが難しいと感じている。大人組も、自分達の活動の輪がなかなか広がっていかないと感じている。若者組も大人組も、共通の課題を抱えているのである。

この「つながり問題」の解決策として、様々な案が出された。

これまで実施または検討されている対策として、参加者に現場に出て貰い体感を重視したイベントを実施する、本物の鮎やウナギを味わうことによって心に残る瞬間を体験して貰う、集うことの楽しさを感じるイベントにする、イベントの企画から参画して貰う、水神さまに注目することによって自然への感謝の気持ちを改めて育む、環境改善活動の結果も併せて伝える、河川一斉清掃で集めたごみはオブジェにして市役所の玄関に「飾り」多くの市民に見て貰ってはどうか、など多くの意見が出された。また、岩神氏からは、自分を見失わないこと、川の水量不足の原因をしっかりと見極める本質論を持つことも大切であるなど、漁業協同組合という立場を超えて川の公益的機能を19年間に亘り辛抱強く追究・実現されてきた方ならではの教訓・信条も頂いた。

直接、世代間交流に関する意見としては、若者の発想力を活用するという案が出された。渡邊からは、自分自身も以前は物部川に関心が無かったので、自分の心情の変化を学生が追体験できるような講義プログラムを考えているが、なかなか上手くいかないの（笑）、これからも引き続き考えていきたいとの報告もあった。会場からは天竜川での取り組みを参考にして、昔の流域の写真を掘り起こして一冊の本にする公募型プロジェクトを環境教育の場で実施してはどうか、との貴重なアイデアも出された。

まず大人組は、自然環境悪化の原因を論理的に見極めること、その上で、鮎の味、豊かな自然など「本物」を皮膚感覚で感じてもらう努力を粘り強く行うことが重要ではないだろうか。西森氏の「炊きたては銘柄を超える」という食育でのご経験は、本物を伝えることの重要性を改めて示している。

短い時間ではあったが、高知の自然を思いその保全・再生に力を尽くす素敵な若者の存在を知ったこと、刈谷君と林君との間に新しいつながりが生まれ、今後の若者組の活動に大きな期待を寄せることができたこと、は今回のディスカッションの大きな収穫であった。

大人組は、豊かな発想力と行動力を持つ若者組を育て、その若者組は大人組に希望と力を与える。そんな世代間の交流・循環を実現したいと改めて感じた次第である。

最後に、パネリストの方々、会場の方々、そして今回の機会を与えて下さいました土木学会地球環境委員会関係者の皆様に厚くお礼申し上げます。

ありがとうございました。

地球環境委員会では4つの賞を設定し授与しています。各賞受賞者は地球環境委員会委員長らからなる表彰小委員会委員らによる厳正なる採点によって決定します。ここでは、昨年度と今年度の受賞者を報告させていただきます。

本ニューズレターでは【地球環境シンポジウムの開催報告特集】として、受賞者の皆様にそれぞれの研究の特徴等について簡単な概要報告をお願いしました。なお、件数が多いため、2号に分けての掲載となりますことをご容赦ください。

凡例： ○ 今号への掲載分    ●次号（11月発行）に掲載予定

## 1. 地球環境技術賞

「地球環境シンポジウム」におけるパネル展示の中で、地球環境問題の解決に貢献する土木・環境技術の開発及び普及の観点から特に優れていると認められた展示に授与します。受賞者は下記の通りです。

(2006年度)

- 東京大学大学院，三菱重工橋梁エンジニアリング（株），（株）シーピーファーム，日本防蝕工業（株）「サンゴ再生への取り組み - 浮棧橋へのサンゴ移植の研究-」
- 東邦ガス株式会社，大成建設株式会社「注水バイオスパーキング工法による土壌・地下水の原位置バイオレメディエーション技術」

(2007年度)

- 三菱重工橋梁エンジニアリング（株）、（株）シーピーファーム、東京大学大学院、日本防蝕工業（株）「電着技術を利用したサンゴ成長促進技術について」
- 大成建設（株）技術センター土木技術研究所「ウェットバイオマス資源を対象とした無加水メタン発酵システム」

## 2. 地球環境貢献賞

「地球環境シンポジウム」におけるポスター発表の中で、地球環境問題の解決に貢献する活動の観点から特に優れていると認められた展示に授与します。受賞者は下記の通りです。

(2006年度)

- 名古屋大学「食料需要モデルを利用した黄河流域の農業用水消費に関する研究」
- 高知工科大学「クールアイランドの視点から見た都市緑地の環境経営モデル」

(2007年度)

- 竹中工務店「流域圏を視点にした水資源容量の試算とGISの活用 - わが国の大都市圏における流域環境容量の試算を通して-」
- 高知工科大学「高知県における異常気象災害の頻発化と確率降雨劣化現象の評価」
- 高知工科大学「高知県の森林環境税を用いた県民参加の森づくりに関する基礎的考察」

## 3. 地球環境講演論文賞

地球環境シンポジウム講演論文集に地球環境問題に関する論文を発表し、これが土木・環境工学における学術・技術の進歩発展に寄与し、独創性と将来性に富むと認められたものに授与します。今回ご報告するのは、2007年度の第15回地球環境シンポジウム講演論文集への発表論文からの受賞者です。受賞者は下記の通りです。

- 国立環境研究所 増富祐司、京都大学 乾祐介・松岡譲「世界流域データベースの開発」
- 北海道大学 太田幸雄・小川洗平・村尾直人、国立環境研究所 長谷川就一、長崎大学 荒生公雄「日本地域における大気混濁係数の推移」
- 京都大学 森澤眞輔、（株）竹中土木 菱川絢子、京都大学 深見学史・米田稔・中山亜紀「農薬 DDT への曝露量の日本-インド比較 Comparative Evaluation of Exposure to DDT in Japan and India」
- パシフィックコンサルタンツ株式会社 山田和人、茨城大学 藤森眞理子「クリーン開発メカニズム（CDM）の現状と省エネルギーCDM推進の課題」

#### 4 . 地球環境論文賞 (JGEE Award)

Journal of Global Environment Engineering (JGEE) に地球環境問題に関する論文を発表し、これが土木・環境工学における学術・技術の進歩発展に独創的な業績をあげ、顕著な貢献をしたと認められたものに授与します。今回ご報告するのは、JGEE vol. 11 からの受賞者と、JGEE vol. 12 からの受賞者です。

(vol. 11)

○Toshiyuki Asano 「Wave Attenuation and Sediment Deposition due to Coastal Vegetation」

(vol. 12)

○Akio Ito, Kiyoshi Yamada, Victor S. Muhandiki, Masanori Matsubara 「A Case Study on the Benefit to the Relatively Poor at ODA Water Supply Projects in Kenya」

**次回より地球環境シンポジウムが大きく変わります！**

**幹事長 米田稔**

査読付きの論文集を発行します。

査読付き論文の投稿締切は今までよりも早くなります。

次回の第 16 回地球環境シンポジウムより、現在の「地球環境シンポジウム講演論文集」が査読付き論文 (A 論文) を掲載する論文集と自由投稿論文 (B 論文) などを掲載する講演集の 2 分冊となります。ただし、英文での査読論文の投稿は原則として JGEE へ行ってください。

また、今回のシステム変更にともなって、上記の A 論文、および JGEE への投稿がホームページから行う電子投稿に変わります。合わせて査読プロセスの迅速化を行い、論文投稿は通年で受け付け、できるだけ早く査読結果をお知らせするようにいたします。現在、最終的な投稿方法などの詰めを行っておりますので、詳細はニューズレターの次号、あるいは号外号に掲載予定です。現在の予定では投稿システムの運用開始は 10 月下旬、第 16 回地球環境シンポジウムの論文集への A 論文の投稿締切は来年 1 月下旬を予定しております。A 論文の書式は土木学会論文集のものと同じになる予定ですので、皆様、どうか今から投稿をご準備下さい。

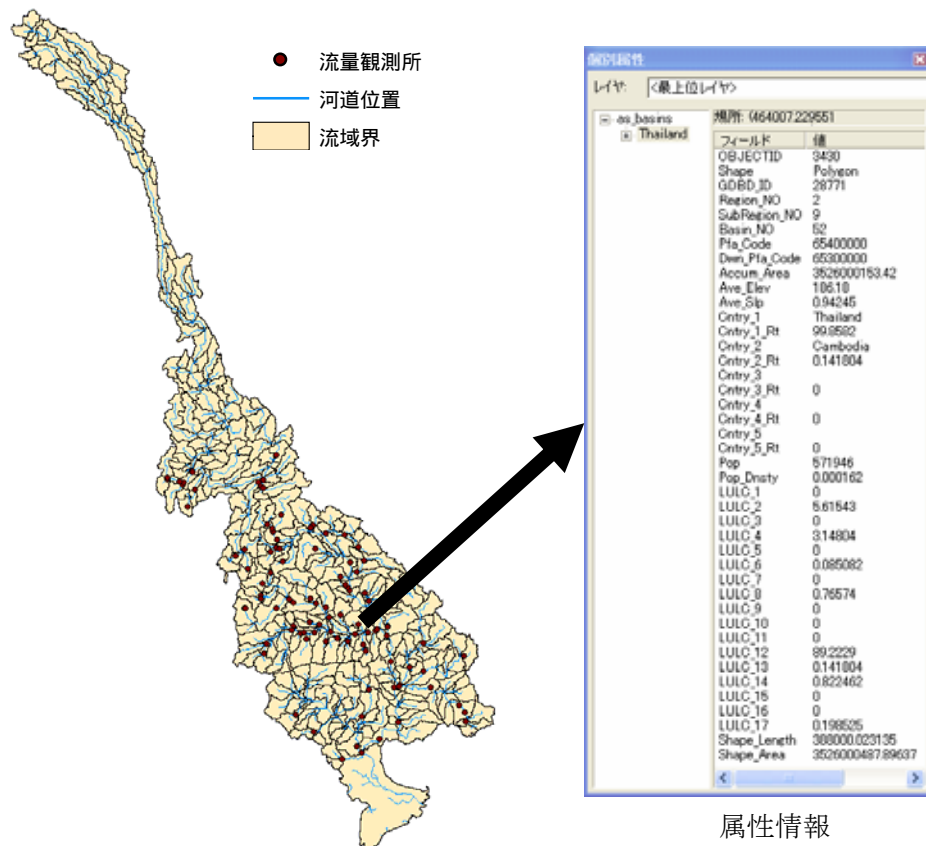
このたびは栄誉ある地球環境講演論文賞を賜りましたことを著者一同、誠に光栄に存じます。また本論文を執筆するにあたり、ご指導、ご援助いただいた多くの方々に深く感謝申し上げます。

受賞講演論文「世界流域データベースの開発」は、著者らが開発した世界流域データベース (Global Drainage Basin Database : 以下 GDBD と呼ぶ) の概要と開発手法、精度検証についてまとめた講演論文であります。現在、地球上では人口増加、産業発展、生活様式の変化、灌漑農業の拡大等に伴い、水に関連した様々な問題が顕在化し、これに加え今後予測される気候変動は地球規模の水循環を変化させ、現在問題のない地域に新たに問題を生じさせる可能性があります。このような背景の下、GDBD は水問題の解決に向けた流域から地球規模の統合的な研究や解析とそれに基づく管理や対策の実施を行うための基礎情報の提供を目的として開発しました。GDBD の特徴は以下の3点です。第1に、地理的に整合性を持った6つのGISデータ(流域データ、河道位置データ、流量観測所データ、自然湖データ、人工湖データ、表面流向データ)から構成され、それらに地形や人口、土地利用/被覆など自然科学から社会科学にわたる幅広い情報が格納されている点、第2に、様々な精度検証を行い、高精度であることが検証されている点、第3に、ArcGIS Geodatabase フォーマットを用いて開発され、ArcGIS だけでなく Microsoft Access を用いてデータの閲覧、編集が可能であり、水問題に関わる多くの利害関係者、政策決定者、研究者がデータベースを利用できる点であります。

GDBD は2004年の春に開発を開始し、2007年の春より独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センターよりデータ配信を開始しました。作業開始から完了まで3年の月日を費やしたことになります。開発当初は試行錯誤の連続でしたが、なんとか完成させることができ、現在では多くの大学、研究機関(京都大学防災研究所、東京大学生産技術研究所、土木研究所、農業環境技術研究所など)より問い合わせがあり、GDBD を基にした研究が行われ始めております。今後も今回の受賞を励みに、水問題の解決に向けた更なる研究を進めていきたいと思っております。有り難うございました。

GDBD は下記の URL よりダウンロードできます。

[http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/db/enterprise/gdbd/gdbd\\_index\\_j.html](http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/db/enterprise/gdbd/gdbd_index_j.html)



属性情報

メコン川流域の単位流域界、河道位置、流量観測所及び属性情報 (詳細は受賞講演論文を参照)

## 「日本地域における大気混濁係数の推移」の研究概要

北海道大学 小川 洸平、太田 幸雄、村尾 直人

(独)国立環境研究所 長谷川 就一、長崎大学 荒生 公雄

## 1. 背景と目的

大気中に存在するエアロゾルは、照射する太陽放射を散乱・吸収し（エアロゾルの直接効果）、また水蒸気と結びつき雲核として作用し、雲の日射反射率を変化させ（間接効果）、地表面に達する太陽放射量を減衰させる働きがある。すなわち、大気エアロゾルの存在は、気候変動を引き起こす可能性がある。

本研究では、大気中エアロゾルの総量の目安となる「大気混濁係数」を算出し、日本地域における経年変化を捉えることを目的とした。日本を縦断する5地点（札幌、根室、潮岬、土佐清水、石垣島）において最近9年間の算出を行い、短期的な変動を明らかにするとともに、過去に当研究室で行ってきた同様の研究結果を加えて、長期的な推移を捉えた。

## 2. 算出概要

大気中にエアロゾルが存在する場合の光強度  $I_M$  と、存在しない場合の光強度  $I_{D.F}$  の比を、光の透過率  $T_M$  とする。透過率  $T_M$  は、大気中エアロゾル量すなわち大気混濁係数  $\beta$  に従属した関数となり、以下の式で表される。

$$T_M(m, mw, m\beta) = \frac{I_M}{I_{D.F}} \quad (m: \text{大気路程}, w: \text{可降水量})$$

この関係から、 $I_M$ 、 $I_{D.F}$  などの値より、日毎の  $\beta$  を算出する。計算に使用するデータは、地上気象観測資料（気象庁年報）などから得られる。

## 3. 算出結果

## ①短期的変動

算出結果の例として、土佐清水における3ヶ月移動平均値を示す（図1）。ここで見られるように、多くの地域で大気混濁係数は春～初夏に上昇しピークを迎え、秋～冬に減少するという顕著な変動が見られた。増加の原因は、黄砂、大気中水蒸気量の増加、有機エアロゾルの増加などが考えられる。しかし、石垣島においては冬に上昇、夏に下降するという変動が見られた。これは、夏の太平洋高気圧による下降気流の卓越が原因と考えられる。

## ②長期的推移

今回算出したデータと、荒生及び本研究室における過去のデータとを合わせ、3年移動平均値の推移を示す（図2）。1960年代の高度成長に伴う大気汚染、また1982、1991年に発生したエルチチョン（メキシコ）、ピナツボ（フィリピン）両火山の大噴火に伴い、大気混濁係数の値が一様に著しく上昇した。今回算出した1996年以降では、ほぼエルチチョン火山噴火前のレベルで推移している。

## 4. 今後の展望

今回の研究で日本各地における大気混濁係数の推移を捉えることができたが、気候影響予測などに応用するためには、日本各地及び世界規模における大気混濁係数の把握、およびエアロゾル成分などの質的な特性の把握などが重要となると考えられる。

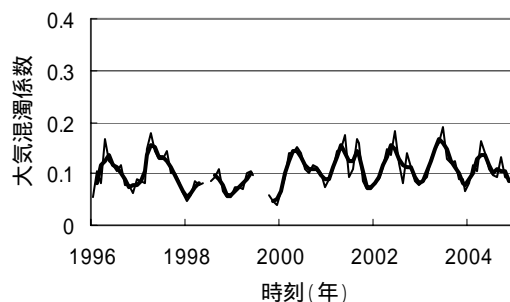


図1: 3ヶ月移動平均値・土佐清水

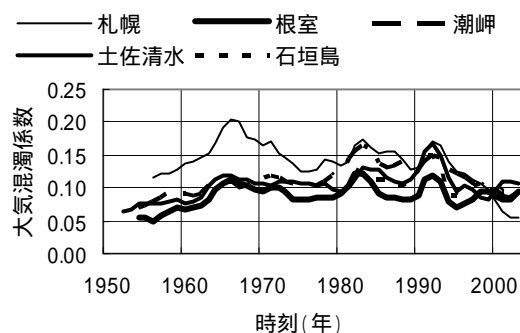


図2: 3年移動平均値

「農薬 DDT への曝露量の日本-インド比較」

地球環境講演論文賞を受賞して

京都大学工学研究科 森澤眞輔

第 14 回地球環境シンポジウムにおいて発表した私たちの論文「農薬 DDT への曝露量の日本-インド比較」に、平成 18 年度地球環境講演論文賞の栄誉を戴きました。ありがとうございます。受賞者を代表して感謝申し上げます。

農薬 DDT は日本では第一種特定化学物質に指定され、製造・販売・使用が禁止されています。しかし依然として、環境試料中のみでなく人体試料中にもその存在が確認され続けています。DDT は安価でかつ薬効が顕著なため、途上国を中心に家庭用殺虫剤として現在でも利用されています。DDT は主として DDE に代謝され、わが国の環境では DDE としての残存量が DDT 残存量を上回っています。DDT および DDE は地球規模に分布しており、人に対する発癌性や内分泌攪乱性が問題視される物質でもあります。わが国では、実質的な使用が停止された 1970 年代初頭から環境中での濃度は経年的に減少を続けており、忘れられつつある物質であるといえます。

受賞論文は、製造・販売・使用の禁止という強い措置の効果が経年的にどのように現れるか、環境試料や食品中濃度、人による経口摂取量がどのように減少するかを推定評価するモデルを構築し、実測データに照らして関連パラメータを同定すること、家庭用殺虫剤としての利用が続いているインドに同モデルを適用しモデルの妥当性を吟味することでした。また、モデルによるシミュレーションを実施し、環境中の残存レベルをあるレベル以下にまで減少させるために、どの程度のリードタイムが必要かを推定することを意図しました。とりわけ DDT と DDE を別々に評価するモデルの構築をめざしました。DDT は世界的に良く研究された物質ですが、その多くは DDT と DDE を一括し、DDTs として取り扱ったものが殆どでした。

未発表ですが、私たちが実施したヒト培養細胞を用いた試験は、DDE の発癌毒性が DDT を上回る可能性を示唆しています。日本人の人体試料中濃度は既に DDE が DDT を上回り、今後は DDE の存在比率が経年的に確実に増加すること等が、DDT と DDE を別々に評価するべきであると考えた根拠でした。十分な環境モニタリングデータの入手が困難でしたが、モデルによる評価では、インドでは環境中での DDT、DDE 濃度はほぼ平衡状態にあります。

受賞論文は、DDT および DDE への曝露によるヒトの健康リスクを評価するという目的からは、なお途上にある研究成果をとりまとめています。環境動態評価モデルと曝露評価モデルは準備できました。体内に摂取された DDT、DDE の動態を評価する生理学的薬動学 (PBPK) モデルや数理発癌モデルに加えて、細胞レベルでの毒性試験データを活用することにより、モデルベースで健康リスクを評価する枠組みの構築を目指しています。この枠組みができれば、環境中での DDT や DDE 濃度のモニタリングデータが生涯発癌リスク等の健康リスク評価値と繋がることとなります。多様なリスク削減策をその削減効果とともに提示することが可能になります。

地球環境講演論文賞の受賞を励みに、早い機会に継続する研究の成果を報告できるよう、努力させて戴きます。ありがとうございます。

JGEE Award (vol.11)

沿岸植生による環境形成についての水理学的研究 鹿児島大学工学部海洋土木工学科 浅野敏之

近年の環境問題への関心の高まりから、海岸や湖岸の植生群落が有する多様な価値に注目が集まっている。海藻・ヨシ・マングローブなどの沿岸植生は、野鳥の襲来を含めた自然景観の形成、水質の浄化作用、魚や海岸小動物への棲息場の提供といった便益を提供している。

こうした沿岸植生は、風波や航跡波を減衰させる機能、後背地の海岸を保全する機能、静穏域の形成により底泥を堆積させる機能を有している。沿岸植生群落の保存や造成は、上述の環境・景観面で便益を与えるとともに、従来のハードな海岸構造物とは異なり周辺海岸に悪影響を与えることなく、波浪制御や浸食制御を行う可能性を持っている。

河川工学の分野では、河川を身近な自然とのふれあいの場として整備を行う観点から、高水敷上の樹木・草本の伐採制限や植樹を行っている。河川工学における植生水理学の研究が、環境保全とともに治水安全性の確保という大命題と直結するために、一部で実用レベルまで確立されているのに比較して、海岸工学における植生水理学の研究は、一歩ないし数歩遅れた段階にある。この理由として、沿岸植生ならびにその環境条件が多種・多様であること、現象が少なくとも平面 2 次元的であること、研究目的が分散していることが挙げられる。

私は、海藻群落による波高減衰に関する研究を端緒にして、マングローブ群落場の潮汐流動と地形変化、ヨシによる湖岸の侵食防止機能など、沿岸植生の水理に関する研究を 20 年近く続けてきた。沿岸植生は波浪による流体力が大きい場所、底質移動が顕著な場所では生育できない。当初の研究の目的は、植生群落場の水理特性を調べるとともに、植生群落の設置や保全・復元にあたって、波浪や土砂移動などの物理環境条件から繁茂の適地であるかどうかを明らかにすることにあつた。

2004 年末のスマトラ沖大津波では、マングローブ林が密生している海岸の背後で被害が軽減されたことに世界の注目が集まった。津波がまれにしか発生しない災害であり、多額の建設費を要する防災構造物による

対策が必ずしも合理的ではないことを考えると、マングローブ林を津波減災施設として利用することは、環境と防災の両面に役立つ魅力的な対策と言える。私は現在、海岸林を津波減災施設として活用しようとする研究を、森林生態学の研究者と共同で行っている。森林を構成する個々の樹木が成長と隣接樹木との競争を行うことにより、森林は時間的に樹木寸法や樹木密度などの姿を変えていく。これと共に、海岸林の津波減災能力も年代的に変化すると考え、これを記述できる数理モデルを研究している。

このように私の沿岸植生を研究するにあたっての基本的な立場は、生物体としての植生群落の特性に注目することにある。すなわち、生物体であるがために気温、水温、風、波浪などの環境条件の変動とともに水理機能が変動すること、繁茂密度や寸法などが個体間で干渉し年代的に変化していくことである。したがって研究を進めるためには、力学だけの世界にクローズするのではなく、植生の生体活性の季節変動や植生体密度の自律形成といった他分野の知見も積極的に取り込まなくてはならないと考えている。

「植生水理学」という新しい分野名も定着しつつある。生育条件と関連づけた植生と流れとの相互作用の解明は、他分野との研究の連携が必要な将来の検討課題となろう。植物学・林学・生態学等との連携を考えていかねばならないが、工学として必要とするのは、個別的・分析的な知見よりも普遍的・総合的な知見である。他分野から手を差し伸べてもらうことを期待するだけでなく、こちらから成果を積極的に発信し学際的な新領域形成を切り開く必要性を感じている。

## JGEE Award (vol.12)

### A Case Study on the Benefit to the Relatively Poor at ODA Water Supply Projects in Kenya

地球環境論文賞をいただいて 立命館大学大学院理工学研究科総合理工学専攻博士課程伊藤章夫

私が受賞した論文名は A Case Study on the Benefit to the Relatively Poor at ODA Water Supply Projects in Kenya です。土木学会地球環境委員会英文雑誌 JGEE, Vol.12, March 2007 に掲載されました。まず、審査から授賞までお世話をいただいたことにお礼を申し上げます。

私は、発展途上国における ODA (政府開発援助) による水供給の実証的な研究をしています。論文賞をいただいたのはケニアの研究です。発展途上国は国全体が貧困です。国連では 1 日一人あたりの所得が 1 ドル以下の状態を絶対的貧困と言います。私は先進国国民の主たる財源が税金である ODA による開発が発展途上国の国民に便益が公平に行き届いているかを研究しました。今年の参議院議員選挙では貧困・格差が問題になりましたが、昨年はそのことが問題になり始めた年です。先進国で構成している OECD (経済協力開発機構) は相対的貧困率を計算し、日本は不名誉にも第 5 位にあると発表されました。この数値は全世帯所得中央値の 50% 値未満 (less than) 世帯の割合として定義されます。この貧困率をケニアにも適用して、便益が貧困者とそうでない層でどのように異なるかを調査しました。ところが、はじめの失敗は、あらかじめ用意した世帯所得のアンケート調査では、各地域で最下層ランクに属する世帯が最多を占めるので、中央値の 50% 値が最下層ランクの中に入るために、貧困率計算が出来なくなりました。そこで、世帯収入を家族数で除した 1 日一人あたり所得を計算して、貧困率を計算することができました。そのことによって、貧困層とそうでない層の間で、大きな相違が見ることが出来ました。土木の世界と暮らしの関係を論文にしました。詳細は拙文をお読みください。

私は博士課程の学生です。博士課程修了の条件として、いわゆる名の通った学会 (土木学会等) に研究論文を投稿して、審査付き論文を 2 本以上書かなければなりません。今回の受賞論文がその審査付き論文の第 1 号になりました。とても、励みになりました。英語論文なので英語力についてもささやかな確信が持てるようになりました。その後、あちこちの学会に投稿して、審査付き論文件数は 3 本になりました。その頃には博士論文の骨格も出来てきました。

私は 60 歳で役所を定年退職して、63 歳から博士課程に入学しました。入学当時は教授の研究分野のひとつである ODA による水供給の研究を選択しましたが、よくわからない世界でした。しかし、私はその前年にネパールに 1 年間住んでいた経験があるので発展途上国は得意な分野でした。立命館大学ではこれまで、アジア・アフリカの 6 カ国の発展途上国を調査しています。私は 3 カ国の調査に参加しました。私は、これまで発展途上国の人々の生活を見て、国連のミレニアム開発目標 (その一つ、2015 年までに安全な水にアクセスできない人々の数を半減する) の達成を願っていました。今回ケニアの研究の成果を英語論文として発行されることで、私もささやかながら発展途上国の人々と地球環境に貢献できたと喜びを感じます。

定年後に博士課程に入学した時は、周囲の人は定年後まで勉強しなくていいのにと奇異な視線をくれました。博士課程修了時期が近づくと、周囲の人は学位をもらって何ができるかと好奇の質問をくれます。私にできることがあれば何でもやろうと思っています。皆様からのご助言を期待します。最後に、論文作成にあたり指導していただいたお二人の教授および学生に感謝します。

「サンゴ再生への取り組み - 浮棧橋へのサンゴ移植の研究 - 」

(正)木原一禎、田村一美(三菱重工橋梁エンジニアリング(株))、近藤康文(株シーピーファーム)  
鯉淵幸生(東京大学大学院新領域創成科学研究科)、石川光男、田代賢吉(日本防蝕工業(株))

### 電着技術を利用したサンゴ成長促進技術について

地球環境技術賞を2年連続でいただくことになり、まことに光栄です。この受賞を励みにして増殖技術を早期に実現するため、研究を継続していく所存ですので、今後ともよろしくお願ひします。  
以下に研究概要を紹介させていただきます。

#### 1. はじめに

サンゴ礁は、自然の防波堤機能、環境資源の提供だけでなく、共生藻の光合成などにより海水中の二酸化炭素を固定化し、炭酸カルシウムを主体とする骨格を海中に保持している。そのようなことから、サンゴを保全、修復させることは地球温暖化の抑制に対しても重要である。また、本年夏、石垣地方のサンゴは海水温の異常上昇により、かつて無いダメージを受け、サンゴの保全、修復はますます重要な技術課題となっている。(右写真参照)

本研究では、竹富島に設置した浮棧橋のサンゴ活着事例(浮棧橋の防食電流がサンゴ活着に寄与していると仮定)から、サンゴと電流電場の関係を調べる目的で電着技術を応用した棚を考案した。



白化したサンゴ群 (2007/09/01 撮影)



白化した白いイギギンチャクとクマミ

#### 2. 技術の概要

サンゴへの電場影響を調べるため、サンゴ棚と名付けた棚を考案して、3月に実海域に設置した。

電着の電流の流し方は大きく分けて外部電源方式と流電陽極方式の2つの方式がある。

本研究では、①電源不要 ②塩素など有害な気体が発生しない ③環境にやさしい など様々な利点がある流電陽極方式で研究を行うこととし、電着効率の向上、環境影響を考慮して陽極にマグネシウム(Mg)を使用した電着システムとした。

電流値は、既設の浮棧橋に活着したサンゴの状況から推察し、電流密度  $0 \sim 0.5 \text{ A/m}^2$  の微弱な電流で実験を行うこととした。



浮棧橋に活着したサンゴ

#### 3. 実施例

実験用棚は右の写真のように、鉄筋でカゴを作り半円形の中央にマグネシウム(Mg)を設置し、Mgと鉄筋の接続部には電流調整のための抵抗器を取り付けた。サンゴ棚の設計に際し、水槽による電着予備実験を行った。

サンゴ活着の基盤となる鉄筋は、サンゴの成長過程でサンゴの基部の広がりをもつために、太い鉄筋( $\phi 22$ )とした。

#### 4. 今後の展望

今後、実験用のサンゴを移植したサンゴ棚のモニタリング、電流値の測定等を行い、電場がサンゴに与える影響等を検証していきたい。



魚が集まった電着棚

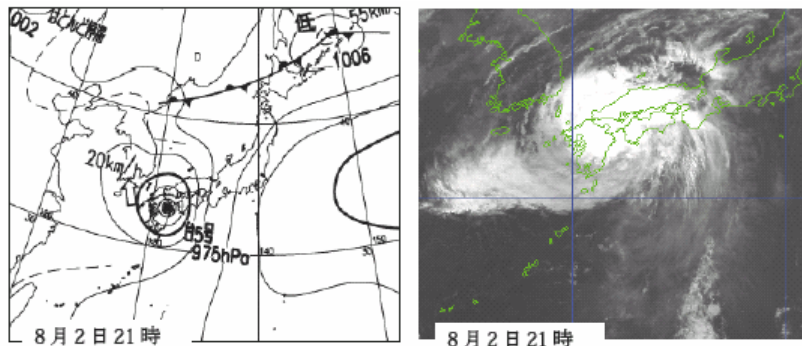
#### (参考文献)

- 1) Pemuteran Bali Tama Sari Resort November 21-28 2005 : バリ島セミナー資料
- 2) Wolf H. Hilbertz : Solar-generated Building Material from Seawater as a Sink for Carbon
- 3) 木原、鯉淵他 : 「電着効果を応用したサンゴ増殖に関する研究」 第20回沿岸域学会研究討論会 2007年7月5-7日

第15回地球環境シンポジウムの実行幹事を仰せつかり、2007年8月2日から3日の両日、高知工科大学にて開催しました。開催当日は、私の日頃の行いが相当悪いため天の神様がお怒りになったかどうか分かりませんが、台風5号の襲撃を受け開催が危ぶまれる事態となりました。しかし、台風は当初予想された進路よりも西寄りのコースをたどり、シンポジウムも盛況のもと開催できました。これも、他の先生方の徳の高さによるものだと感謝しております。ただ、懇親会に関しましては、台風が最も高知に接近していたため、限定的な開催としました。高知名産の“かつおのたたき”を楽しみにしていられっしやっつた方はお詫び申し上げます。

当初、シンポジウムの実行幹事を仰せつかった時、私自身学会を担当することが初めてでした。よって、学会を企画運営していくにあたって、何から始めたらよいか分からず、学内の経験者や地球環境委員会の先生方に検討項目や進捗を細かく聞いて回り、プログラムや進捗を決めていきました。プログラムを決めていくにあたって、できるだけ高知の特色を出した構成にしようと考えました。地球環境委員会は、地球環境問題の解決に貢献する施策と具体的方法を研究・評価し内外にその成果に基づく提言を行うことを目的とした学会です。近年、高知においては1994年以降、降水量の変動傾向が不規則に激しく、洪水災害が多発化する傾向にあります。この原因として、気候システムそのものが地球規模で急激に変貌しているからではないかと考えられており、県民の地球環境に対する意識が高く、我々土木技術者の地球環境問題に対する取組みに期待が集まっております。このことを踏まえ、本シンポジウムは、「地球環境問題に土木技術者のみならず我々県民がどのように対処すべきか？」をメインテーマとした学会プログラムを編成しました。プログラムは、例年通り特別講演、シンポジウム、パネルディスカッションに一般の研究発表セッションから構成しましたが、地球環境問題の直接の被害者である地域住民の声をシンポジウムに反映させるために、住民参加型のパネルディスカッションを企画し、大学、地域、学生が環境問題を討論する場を設けました。また、研究発表セッションの中に、高知工科大学社会マネジメント研究所が現在取り組んでいる21世紀COEプログラム「社会マネジメント・システム」から環境マネジメントにかかる研究を選定し、企画セッションとしました。これにより、地球環境問題を解決する土木技術の最新技術を提供できただけでなく、地球環境問題に取り組む高知の姿を紹介できたのではないかと思います。

この学会を開催するにあたって、学会初心者である私の対応のまずさに関して特に責めもせず、懇切丁寧に指導していただいた横浜国立大学柴山先生、京都大学米田先生、土木学会佐々木様をはじめ地球環境委員会の先生方に厚く御礼申し上げます。このシンポジウムでの経験を生かして、私自身の研究開発活動の幅を広げていきたいと考えております。ありがとうございました。



■当日の台風の状況・・・災害時気象資料（大分地方气象台）より



■懇親会で かくし芸の「尺八」を披露してくださった松下先生

## H19・20年度 地球環境委員会委員・幹事名簿

職名	氏名	勤務先名称
顧問	青山 俊介	(株)エックス都市研究所
	北田 敏廣	豊橋技術科学大学
委員長	松岡 譲	京都大学
幹事長	米田 稔	京都大学
委員	村尾 直人	北海道大学
	鈴木 武	国総研
	山下 隆男	広島大学
	池野 正明	(財)電力中央研究所
	林 好克	中部電力(株)
	室町 泰徳	東京工業大学
	石川 一	(株)ドーコン
	奈良 松範	諏訪東京理科大学
	藤原 靖	大成建設
	鈴木 建	清水建設
	小池 勝則	鹿島建設(株)
	島田 幸司	立命館大学
	那須 清吾	高知工科大学
	竹本 和彦	環境省
	市川陽一	(財)電力中央研究所

職名	氏名	勤務先名称
特認 幹事	荒巻 俊也	東京大学工学研究科
	松下 潤	芝浦工業大学
	三村 信男	茨城大学
	宮本 善和	中央開発(株)
	松本 亨	北九州市立大学
特別 委員	室石 泰弘	環境省 地球環境局
	五道 仁実	国土交通省 大臣官房
幹事	村尾 直人	北海道大学
	川原博満	神奈川県
	村上 正吾	(独)国立環境研究所
	横木 裕宗	茨城大学
	柵瀬 信夫	鹿島建設(株)
	真鍋 章良	復建調査設計(株)
	大西 文秀	(株)竹中工務店
	松嶋 健太	建設技術研究所
	倉田 学児	京都大学
	藤原 健史	岡山大学
	山蔭 聡司	(株)大林組
	松村 寛一郎	関西学院大学

H19・20年度の地球環境委員会は上記のメンバーで活動中です。来年度からはシンポジウム講演論文集が査読付き論文集と講演集に2分冊化されるなど、大きな変革が予定されています。活動をより活発化していくため、より多くの方に幹事会メンバーとして活躍していただきたいと考えています。自薦・他薦を問いませんので、幹事にふさわしいと思われる方を幹事長 (E-mail:yoneda@risk.env.kyoto-u.ac.jp) までご推薦下さい。

**編集後記** : 今回のニューズレターは、これまでに無い試みとして地球環境シンポジウムで発表された研究等の概要報告を中心に構成いたしました。執筆を引き受けていただいた先生方、委員、幹事をはじめ受賞者の皆様に感謝いたします。おかげ様でかなりのボリュームに仕上がりましたが、編集者の非力ゆえ雑然と多様な内容が並んでしまった・・・という感じを受ける方もあるかと思います。そうしたニューズレターについてのご意見・ご質問等についてもお待ちしております。また、編集をお手伝いいただけの方がいらっしゃいましたら、ぜひご連絡ください。よろしくお願いいたします。

発行：(社) 土木学会 地球環境委員会  
〒160-0004 東京都新宿区四谷1丁目 外濠公園内

地球環境委員会についてのご問合せ  
事務局 佐々木 淳  
Tel. 03-3355-3559 Fax. 03-5379-0125

ニューズレターについてのご問合せ  
第41号編集責任者 真鍋章良  
E-mail : [f16292@fukken.co.jp](mailto:f16292@fukken.co.jp)