



10年間の歩みと今後の取り組み

本研究会幹事長

大阪市立大学工学部 教授 小田 一紀

1. 研究会の設立趣旨と「生態系工学」

本研究会は、海岸・海洋の生物系、物理系、化学系の研究者の任意団体として1987年5月に発足し、昨年5月でちょうど満10年を迎えました。

このときの趣意書は、海洋・沿岸・河口域における大規模な人間活動が既存生態系の劣化をもたらしているという現状認識に立ち、劣化した生態系の改善・修復と新たな生態系創出の工学的手法を見出すための学際的研究の必要性を唱えるとともに、その体系としての新しい「生態系工学」の確立を提唱しています。おそらく、「生態系工学」という言葉が日本で使われたのはこのときが最初でありましょう。

多くの人々にとってまだ耳慣れないこの言葉を、本研究会の創設者である辻田時美博士（北海道大学名誉教授）は、『生態系を管理するための工学的関与から、さらに一步踏み込んで自然を織り込んだ人間社会を設計する工学が「生態系工学」と呼ぶにふさわしいようである。-（中略）- 変化するシステムの過程と、このシステムの要素が結合して、構造と機能を表す自然のシステム、すなわち生態系を基本的な自然管理と操作の対象となる単位として設定し、これに関与する工学理論・技術を「生態系工学（ecosystem engineering）」と呼ぶ』と定義しています。

ところで、栗原 康博士（東北大学名誉教授）は、その編著「河口・沿岸域の生態学とエコテクノロジー」（1988年）において、あえてエコシステム・エンジニアリング（ecosystem engineering）としなかった理由として、『生態系制御工学に寄せる期待が高まっているが、これは、かなりの程度まで生態系が解明された時点で、初めて有効性が発揮される学問である。現在の段階では、それぞれの学問分野で、生態系の知識を取り入れながら、創意に満ちた技法を開発しつつすきまを埋める努力によって、ときには失敗し、ときには成功しながら、よりよい自然と人間との共存をめざさざるを得ないであろう』と説明しておられます。ここには、「工学」は「技術」の体系であり、生態系の全貌が解明されていない現時点では個々の技術は未完成・未熟であって、まだ体系づけるところまでには至っていないとする考えが根底にあるのでしょう。

辻田博士はこのことを承知の上で、当研究会がめざすべき理想として、あえて「生態系工学（ecosystem engineering）」を掲げられたものと思われま

2. 発足後の歩みと社会的変化

本研究会は、「海域生態系の構造と機能」および「その修復・創出の工学的手法」を学際的に研究することを旗標に集まった、海岸・海洋の生物系、物理系、化学系の研究者の同士の集団として1987年5月に活動を開始しました。当初の理事・幹事数は18名で、生物・生態系の研究者が多かったようですが、その後、工学系の研究者が少しずつ加わり、現在は25名となっています。

発足後の約6年間は、年2回の割合でシンポジウムを開催し、海域生態系に関する基礎的な研究成果や現場での調査結果、生態系の改善・修復・創出技術などの情報を社会に提供するとともに、パネルディスカッションによってそのテーマの本質を掘り下げ、課題を整理することに力を注いできました。当初は、砂泥域、砂浜域、藻場など、主に浅海域における「生態系の構造と機能」に関する最新の研究成果をとり上げ、その後は、海岸構造物と生態系、海底の改良技術、干潟造成と生態系など、「構造物が生態系に及ぼす影響」と「生態系の改善・修復・創出技術」をテーマに活発な議論を展開してきました。これらの成果は当研究会の講演論文集「Ecosystem Engineering」第1～3号にまとめられているとおりです。

このようなシンポジウムを主体にした活動は、その講演や討論を通して、わが国における海域生態系の研究状況、生態系の改善・修復・創出技術やそれらの問題点に関する密度の高い情報をシンポジウム参加者に提供し、一定の評価を得てきました。しかし、発足後6年目に入った頃から、当研究会の活動を本来の使命である「生態系工学」の確立のための研究活動にも力を入れようという機運が生まれ、1993年度から研究会の活動改革と組織改革に取り組み、併せて会則の改正を行いました。この改革によって、研究会に「調査・研究」、「企画・教育」、「出版・広報」、「財務・管理」の4部会を設け、研究会自らが学際的研究を積極的に実施し、その成果をシンポジウムなどを通して社会に還元することとしました。

まず手始めとして、1993年度から3年度に亘って関西国際空港(株)の受託研究「空港島周辺海域の生態系と環境に関する総合解析」、1996年度には「大規模人工島周辺海域の生態系モニタリング手法」に取り組み、さらに1996年度から自主研究として「内湾における新しい生態系モデルに関する基礎的研究」に着手しました。また、この自主研究の一環として、今年度は文部省科学研究費補助

金を受け「環境変動に対する生物応答を予測する生態系モデルの構築」に関する研究を行っています。この新しい生態系モデルに関する自主研究の成果の一部は、既に昨年11月に土木学会海岸工学論文集に『内湾の生物個体群動態モデルの開発 - 大阪湾の「ヨシエビ」を例として』と題して公表しました。以上が当研究会のこれまでの10年の歩みであります。

10年一昔といいますが、本研究会が設立されて10年たった今も沿岸域における開発行為は、その速度はやや衰えたかに見えますが、行為そのものは依然として続いていく気配であります。そして、開発に対する環境影響評価手法にも目立った進歩は見られず、開発後の追跡調査と影響評価の検証も殆ど行われていないことにも変化はありません。

大阪湾では、92年12月に「大阪湾臨海地域開発整備法（ベイエリア法）」が施行され、今後の大阪湾沿岸部の開発の方向づけがなされました。そして、本会発足と同年に着工した「関西国際空港」が7年をかけて完成、94年9月に開港し、続いて第2期工事に向けて準備が進められています。また、「フェニックス計画」の尼崎沖と泉大津沖の埋立工事、「神戸港ポートアイランド」の第2期工事が現在進行中であり、さらに、神戸沖空港の着工も間近になっています。

一方、「環境と開発に関する国連会議：地球サミット」が92年6月にリオ・デ・ジャネイロで開催され、環境への人々の関心が地域的なものから地球規模的なものへと飛躍的に拡大しました。これを機会に、環境保全に関わるわが国の法整備も一段と進み、従来の「公害対策基本法」と「自然環境保全法」に代って、国の環境対策の根幹、いわば環境憲法ともいえる「環境基本法」が93年11月に施行され、その前の10月には「水質汚濁防止法施行令」が改正され、従来の排水基準項目に「窒素」と「リン」が入るようになりました。また、95年2月には「全窒素」と「全リン」に関しても東京湾と大阪湾の水質環境基準の目標値が設定されるに至りました。

そして、ついに昨年6月にOECD加盟29カ国の中の最後の国として「環境影響評価法（環境アセスメント法）」が成立し、1999年6月までに施行されることになりました。環境行政の面で日本はやっと先進国の仲間入りを果たしました。

3. 研究会の理念と行動計画

このように見てきますと、本研究会の歴史の10年間に、「環境」に対する人々の関心も一段と高まり、団の内外の情勢は大きく変わりました。1984年に国連の「環境と開発に関する世界委員会」でブルントラント委員長より提唱された有名な「Sustainable Development（持続可能な発展）」という概念が、「地球サミット」以後、「開発（経済成長）」と「環境保全」を融合させる理念として先進国の間に急速に定着しました。そして、わが国では「開発」の技術として「自然共生型」とか「環境調和型」といったものが求められるようになってきました。しかし、我々がこれらの言葉を簡単に使うほどにそのような技術の開発は容易ではありません。それは、栗原博士が指摘されたように、その技術が真に「自然共生型」であるか否かを判定するには自然界における生態系の構造と機能が十分に解明されていなければならないからです。

以上のような観点に立ち、本研究会は、海域生態系を、それを構成する各要素がそれぞれの時・空間スケールを持って動的に変動する対象であると認識し、系内における素過程を究明するとともに、これらを総合的にとらえた「海域生態系の構造と機能の解明」及び開発行為が環境に及ぼす影響を予測・評価する「生態系モデル（個体群動態モデル）」の確立をめざします。このようなモデルの開発は、今後の環境影響評価とモニタリングのあり方にも大きな変事をもたらす可能性があります。また、同時に現実の社会で要請されている「海域生態系の修復・創出の工学的手法」の研究を並行して行い、これらの成果を体系化していくことによって最終的に「生態系工学」の確立をめざしていきます。

以上の方向性をもって、本研究会は、今後も積極的に生態系に関する基礎的研究とフィールドにおける調査研究を実践していく予定であります。それぞれのホームグラウンドでの研究を遂行しながら、共同研究の成実を上げていくのはなかなか困難なことで、またかなりの年月を要します。このためにも若手研究者を育成し、気の長い努力をしていかなければなりません。本研究会が今後とも先進的で、魅力ある研究会であり続けるためには乗り越えなければならない壁でありましょう。異なった分野の専門家が参加して学際的共同研究を目指すNGO的組織がしかるべき成果を出しうるか否か、本研究会の真の実力がこれから問われるところでもあります。

生態系工学研究会第18回 10周年記念シンポジウムの開催

テーマ 21世紀の海洋環境管理に向けて
 日時 1998年2月7日(土) 10時00分～17時45分
 会場 大阪市立大学 杉本キャンパス内 学術情報総合センター10F会議室
 (大阪市住吉区杉本3-3-138)

シンポジウムの趣旨

21世紀を目前とし、世界全体が地球環境を守るための環境活動に向けて大きく動き始めました。これまでの地球資源を大量消費する経済政策を改め、環境を保護し、地球への負荷を低減しながら、資源を継続的に活用するための地球温暖化防止会議「COP3」が1997年12月に京都で開催されました。この会議は世界が具体的な目標値を持って環境管理に向けて行動することを決めた画期的な会議でした。一方国内では環境基本法が1987年に制定され、さらに環境影響評価法(環境アセスメント法)が昨年6月に成立しました。

現在、人類にとっては環境・生態系をどのように守り、復元し、そして創造していくのかが大きなテーマとなっています。

「生態系工学研究会」では、1987年に発足以来10年間、沿岸海域の新たな海洋環境の創造を模索しながら、生態系のモニタリングと評価・診断、さらには生態系機能を重視した環境復元のための環境修復技術の確立を目指して、工学分野と生物分野の研究者や現場

技術者による学際的協力を推進する先導的な活動を行ってきました。特に、最近では、沿岸域における人間活動が生態系に及ぼす影響の定量的予測、沿岸生態系の構造と機能の解明についての研究活動を行っています。

10周年記念となる今回の第18回シンポジウムにおいては、『21世紀の海洋環境管理に向けて』をテーマとして、継続的な環境・生態系の保全や活用を図る上で最も重要な環境管理政策と生態系モニタリングについて取り上げました。特別講演として地中海での歴史的な環境政策とモニタリングについて紹介いただき、続いて国内における環境アセスメント法の具体的な運用と環境管理・修復事業の取り組み、さらには当研究会の取り組み紹介等を通して、21世紀の環境管理について考えるシンポジウムを企画しました。

皆様方の多数の参加をいただき、今、環境活動に必要な最新の情報と考え方を取り込みつつ、活発な議論の場にしていきたいと考えております。

プログラム 総合司会 上嶋 英機(本会幹事・通商産業省工業技術院中国工業技術所 海洋環境制御部長)

- 開会挨拶(10周年を迎えて) 辻田 時実(本会会長・北海道大学名誉教授)
- ・沿岸域管理政策と生態系モニタリング活動・地中海を例に
 - 特別講演1 地中海における沿岸域管理政策と活動計画(Mediterranean Action Plan)
 - 「A Blue Plan」の活動と成果 - Dr. Yves Henocque
 - (フランス国立海洋研究所(IFREMER) ツーロンセンター海洋環境研究所・海洋環境研究部長)
 - 特別講演2 地中海における沿岸生態系モニタリングの取り組み
 - 地中海南フランス沿岸海域での生態系モニタリング - Prof. Alexandre Meinesz
 - (二一ス大学沿岸海洋環境研究所・所長)
 - ・日本の環境アセスメント法の具体的な運用と環境管理・修復事業の展望
 - 講演1 日本の環境影響評価法の概要並びに瀬戸内海における環境創造に向けた取り組み 名執 芳博
 - (環境庁水質保全局瀬戸内海環境保全室・室長)
 - 講演2 運輸省における環境評価と環境修復・創造の取り組み 小松 明
 - (運輸省第三港湾建設局・環境技術管理官)
 - 講演3 建設省における環境評価と環境修復・創造の取り組み 渋谷 慎一
 - (建設省近畿地方建設局・河川計画課長)
 - ・生態系工学研究会の理念と活動
 - 1. 10年間の歩みと今後の取り組み 小田 一紀
 - (本会幹事長・大阪市立大学工学部 教授)
 - 2. 21世紀に向けた沿岸域における環境アセスメントのあり方と異体的手法
 - 生態系工学研究会からの提案 - 石川 公敏
 - (本会幹事・通商産業省工業技術院 資源環境技術総合研究所環境影響予測部主任研究官)
- パネルディスカッション
- テ マ : 21世紀の海洋環境管理に向けて
- コーディネーター: 小田 一紀
- パネリスト : Dr. Yves Henocque Prof. Alexandre Meinesz 名執 芳博 小松 明 渋谷 慎一
 上嶋 英機 中村 義治(本会幹事・水産庁中央水産研究所 資源増殖研究官)
- 閉会挨拶

津田良平幹事逝去に寄せて

1997年6月28日、本研究会幹事津田良平氏（近畿大学農学部教授）が逝去されました。役員、事務局並びに本研究会関係者を含め、ここに慎んで哀悼の意を表し、ご冥福をお祈りいたします。

津田さんを偲んで

本研究会幹事・通産省資源環境技術総合研究所 石川 公敏

小生が津田さんと知り合ったのはもう25年程前、ちょうど、津田さんが近畿大学で仕事を開始された後、小生が今の職場に落ち着いた1973、4年頃であった。その頃は生態系などの概念が海洋学会でも余り浸透していなくて、直面した「公害」対策の研究が殆どであった。我々が水質汚染予測のための「沿岸生態系の数値モデル」の開発のための「沿岸環境調査方法」の開発に取り組み始める頃であった。その後これらの目的で、何度も何度も観測で「同じ釜の飯」を口にしながら小生だけでなく我々研究所の他の研究者も津田さんの「水中の光学」を研究の中心に、環境研究を常に支えてもらってきた。仕事を離れては、津田さんが東京に来られたとき、小生が大阪に行った時には、互いの馴染みの店で酒を口にしながら、沿岸海洋研究の課題を語り、冗談を言いながら今日まできたように思う。時として、「ワシなー今日なー東京で泊まるとこあらへん、泊めてや！」といつも大阪弁で電話の入ることもあった。25年余りが走馬燈のように流れる。

観測中の出来事から津田さんの人柄がでたエピソードを書いておく。今から17年ほど前のことで追波湾での観測の折りに、通船となっていた漁船が沖合に停泊している我々のいる観測船に来る途中、プロペラを養殖筏のロープにひっかけ船が急に停止したことがあった。通船に乗り合わせた5人のうち2人がその反動で海中に投げだされた。一人が船長で、もう一人が津田さんであった。船長は操舵室から前方にまるでスーパーマンのように海中に飛び込み、一方、津田さんは船のおもてに座っていたために、

体操競技のウルトラCの前方一回転半？で海中に着地した。あっと思った瞬間の出来事であった。「何やねん、何やねん！！」と水面に顔を出し、「けがない」、その後で状況が判ってから「ワシの知らんまに、海にはいっとつたで、」と立ち泳ぎしながら笑顔で話していた。夏であったし、元来泳ぎが達者だったので心配はしなかったが。このような話もう出来なくなってしまった。「北」シリーズのカラオケも聞くことが出来なくなった。

昨年に入って、津田さんが体調を壊したと聞いたときは、「多くの仕事をやり過ぎていたことじゃないか、それに本人の頑張りや責任感の強い性格がそれをやらせていた」のだと思った。あるとき、「いくつかの仕事を切り捨てれば」と話したことが今思いだされる。この生態系工学研究会に1991年から小生が加わったのは、勿論辻田先生が居られたことや津田さんからの話を伺ってからである。海洋、特に沿岸の環境研究にとって、関西での研究者の数が全くといっていい程少なかった。その貴重な存在であると共に、「水中の光」の専門家として世界的に貴重な存在であった。

この25年余りの間、津田さんの屈託ない明るさと、仕事や新しい研究活動に対する情熱にはいつも感心していたと同時に、我々の研究活動に大いに刺激と感銘を与えてくれた。このような追悼の文章を書くのは本当に悲しい。つくづく人の世のはかなさを感じずには居られない津田さんの逝去であった。ご冥福をお祈りいたします。合掌

津田幹事を悼む

本研究会幹事・(財)海洋生物環境研究所中央研究所 城戸 勝利

6月30日に事務局椋山さんより電話連絡にて訃報を聞き、余りに早い逝去に一瞬言葉が詰まりました。

津田さんは「雪は天からの手紙である」との名言を残された北大の中谷宇吉郎博士門下の井上直一教授の研究室で海の雪（マリン・スノー：海中懸濁物）と係わる「水中視程」の研究で学位を取得され、その過程で母船式水中潜水艇のくろしお号での潜水や、ご自身で潜られる等、実際に海中の世界を実感されながら、研究を進められました。海洋観測の現場で津田さんと初めて出逢ったのは、私がオーバー・ドクター時代に既に近畿大で活躍されていた津田さんと東大白鳳丸の水産の航海（1974年5 - 6月）で故黒木敏郎教授や辻田時美教授（当研究会会

長）と共に北太平洋の調査を行った時でした。その後、年賀状のやり取りは続いていましたが、縁があつて生態系工学研究会のメンバーに加えていただいた時から、再び度々お会いすることができました。

環境研究は従来の現象把握から影響予測評価、更にはミティゲーションが重視される時代になって来ましたが、本研究会でも漸くその端緒についた時点で、中心的にリードされていた津田さんが急逝されたことは非常な痛手であり、ショックでした。このショックは当分癒えそうにありませんが、我々残された者として何とか克服して行かねばなりません。津田さんの余りにも早い逝去に対し心からご冥福を祈ります。合掌

津田先生を偲ぶ

昭和62年、当生態系工学研究会設立時の第1回シンポジウム、それに続く懇親会に御出席していただき、辻田会長の御指名で乾杯の音頭を取っていただいた時の澀刺とした青年教授の印象が今でも目に焼き付いております。それからしばらくして、当研究会に参加され、会とは何かを創り出すために存在するという信念の基に、自主研究、受託研究を熱心に展開されました。又、当研究会主催のシンポジウムでは、幅広い人脈の中からの的確なスピーカーを招いて下さいました。ちょっと気難しい先生でも津田先生に頼まれると断れないようでした。小田幹事長の参謀的存在としての御活躍は、当研究会に関係する方々が均しく認めるところでした。国公立大学優位の中で、私大教授というハンディを先生御自身の実力で乗り越えようという意気込みが、他の人の何倍

本研究会事務局長 西村 明光

もの研究活動と近畿大学水産学部発展向上のための取り組みへと駆りたてていたように思います。そして、着実にその成果を上げておられたようです。又、仕事を離れたところでも、話題、趣味が豊富でいつも楽しい雰囲気を作っていました。いろんな話もよく聞いて下さり、公私ともに適切なアドバイスをしていただきました。そんな先生が余りにも早く我々を置いて逝ってしまわれました。亡くなられた直後は、よく行かれたイギリスへでも研究出張され、その内に電話でもいただけるのでは、という錯覚に陥っていました。しかし、ようやく今頃になって研究会の集まりに出る度に、やっぱり亡くなられたんだという思いが強く感じられる今日この頃です。改めて御冥福をお祈り致します。

事務局短信

当研究会の理事・幹事、研究員として次の方が新たなメンバーとなりました。若手の研究員が参画され、より活発な研究活動が進められるようになりました。乞うご期待！
(1997年10月27日現在・順不同)

役員	氏名	現在役職	専門分野
	神田 勝己	(財) 港湾空港建設技術サービスセンター 常務理事	港湾・空港工学
研究員	上月 康則	徳島大学大学院工学研究科エコシステム工学専攻助教授 工学博士	環境工学
研究員	重松 孝昌	大阪市立大学工学部土木工学科河海工学研究室 助手	海岸工学
研究員	大塚 耕司	大阪府立大学工学部海洋システム工学科講師 工学博士	海洋資源工学・海洋環境工学

(注) : 理事, : 幹事の意

F r e e k i c k

生態系研究のバラタイム (その1: 変遷と進化)

あのリオデジャネイロで開催された地球サミット(1992)以降、生物多様性条約の発効(1993)、国連海洋法条約の批准、発効(1996)等国际条約への加盟を受け、国内でも環境基本法の成立(1993)と環境基本計画の策定(1994)並びに科学技術基本法の成立(1995)と科学技術基本計画の策定(1996)、生物多様性国家戦略が相次いで策定(1995)された。更に環境影響評価法(環境アセスメント法)が1999年から施行予定される等、めまぐるしい。このように生態系工学研究会が発足(1987)してからの10年間は地球環境と生態系問題を取り巻く国内外の社会情勢は混沌としている。この大きな情勢変化は、人口爆発、食糧とエネルギー問題、環境破壊等によって、これまで人類が経験しなかった地球の環境収容力の限界が強く認識される状況に至ったためである。

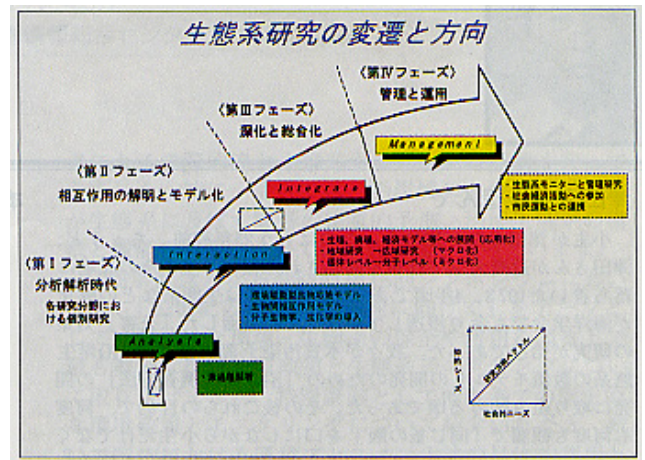
これらの問題に対処するため、全地域的な環境保全と持続的生産を維持する目的で40を超える国際共同研究プロジェクトが企画実施されている。一方、国内でもマリンエコトピア(水産庁)、エコポート(運輸省)、エココースト(海岸4省庁)等、カタカナ事業や構想が沿岸域を行政区に持つ省庁間で立てられており、「自然に優しい」、「環境に調和した」等がキーワードになっている。

さて、当研究会では若手の幹事会員による自由討論会を定期的に行き、次世代へ向けた生態系研究のあり方について論議を重ねてきた。このコラムでは、この時の議論をできるだけ省略しないで伝えたいと考えている。ここに示した図は、生態系研究の方向性と変遷過程をフェーズ別に表したものである。研究の方向性は知的シーズ(既往知見、開発ソフト、環境計測技術、分析ノウハウ、モニタリングデータ等の知的基盤技術)と社会的ニーズ(国際条約、行政的要請、法律的拘束力、市民運動)の合成ベクトルとして表される。

また、どのフェーズの生態系研究を実施する場合にも、下位フェーズで蓄積された研究成果が必要であることは云うまでもない。

第フェーズは各研究分野ごとに独立した素過程解析にあたるもので、研究の方向性は主に知的シーズに依存している。つまりこのフェーズでは主に、研究者の知的興味発意のみで研究の方向性が決まることになる。

第フェーズに入ると生態系の構成要素間における相互作用を解明し、生態系の数学モデル化が



開始される。現在提案されている個体群動態モデルや物質循環モデルの開発はこの時期に相当しており、当研究会で開発中の大阪湾ヨシエビ生態系モデルもこのフェーズの研究である。ここでの研究の方向性はニーズ、シーズともに大きなベクトル量を有し、合成される方向ベクトルは研究者の知的興味だけでなく社会的ニーズを意識したものに変わってくる。

第フェーズになると生態系研究における規模の拡大、生物機能のより深い理解、出口の応用性が高まり、生態系モデルの一般化と実用化が進む。国際共同研究で対象となる地球規模の生態系研究や陸域と沿岸域を結びつけたランドスケープレベルの生態系研究もこのフェーズであり、今後の生態系研究の主流になっていくものと思われる。研究の方向性はさらに社会的ニーズ、特に国際情勢に影響を受ける。

第フェーズの生態系研究では社会人文科学分野の役割が大きくなる。例えば、地球温暖化等の長期的環境変化に対応した全地域的な生産構造や社会システムのあり方、または巨大地震発生時の危機管理や復興計画においては倫理学、人間行動学を取り入れた生態系研究課題が重要になってくる。現象把握や評価を土台に、望ましい生態系の実現へ向けた管理と運用の時代となり、研究方向は社会経済活動や市民運動への積極的な提言や参加を目的にしたものになる。

二回目以降は研究のミクロ化、マクロ化、ツールとしてのモデル、生態系管理等を取り上げる予定です。生態系工学研究会に対する忌憚のない意見など拝聴できれば幸いです。