

Special Research Project of Green Science



研究成果報告書 Final Report

平成21年 5月

■目次

諸 言	4
組織図	5
プロジェクトメンバー	6
巻頭言集	8
研究概要	20
研究メンバー	36
研究スタッフ	37
研究活動	42
公開シンポジウム	42
国際交流	46
新聞・雑誌掲載記事	48
受 賞	49
研究経費	50
研究成果	52
グラフ	52
科学研究費補助金	53
他の外部資金	54
学術論文	56
総 説	63
著 書	64
報告書・その他	65
特 許	65
学会発表等	66

■ Contents

Director's Report	4
Organization	5
Core Members	6
Prefaces	8
Research Highlights	20
Research Associates	36
Research Staffs	37
Activities	42
Public Symposiums	42
International Exchanges	46
Press Accounts	48
Awards	49
Expense	50
Achievements & Research Funds	52
Graph.....	52
MEXT	53
Other Funds	54
Journal Publications	56
Reviews	63
Books	64
Reports & Others	65
Patents	65
Conference Presentations	66



■Director's Report

プロジェクトリーダー 小槻 日吉三



「グリーンサイエンス特別研究プロジェクト」は、平成15年10月の旧高知大学と旧高知医科大学との統合のあと、平成16年4月の国立大学法人化を受けて、平成17年4月からスタートした「概算要求（特別教育研究経費）・研究推進」の一つである。プロジェクトの目的は、相良学長の強い意向に沿って、学内の各部局で先導的な研究を進めている研究者を異分野融合・領域横断のコンセプトのもとにまとめること、それによる高知大学として独自性の高い研究成果を発信することにあった。

プロジェクトの開始にあたって、理学部の柳澤和道教授、医学部の宇高恵子、今井章介各教授とともに、今井教授室で規模や内容、メンバーの人選、さらには高知大学の将来展望にいたるまで様々なことを議論した。その結果、「物質循環／資源再生研究部門」、「物質変換／物質創成研究部門」、「機能開拓／機能評価研究部門」、「環境共生／生命環境研究部門」の4部門体制で取り組むこととし、理学部7名、教育学部1名、医学部5名、黒潮圏1名、学外から3名、海外から2名の総勢19名の協力者を得ることができた。船出に際して、平成17年5月13日（金）にメディアホールにて第1回公開シンポジウムを開催した。その後、メンバーの追加・交代を含めた補強を行い、最終的には理学部8名、教育学部1名、医学部4名、海洋コア1名、黒潮圏1名、学外から6名、海外から2名の総勢23名からなる組織へと成長した。仕上げには、平成21年1月10日（土）に日本薬学会館・長井記念ホールにて東京シンポジウム開催を果たすこともできた。

プロジェクトの進行中、まとめ役として心がけたことは、年2回の公開シンポジウム開催とニュースレター発行であった。ニュースレターでは、研究成果の紹介だけではなく、プロジェクトに参画した若手研究者・院生・学部生の顔も見えるように配慮した。2年目からは、学外から参加していただく研究者の方々に客員教授就任をお願いし、研究スタイルの原型が整った。あつという間の4年間であったが、最終の成果報告書をながめてみると、学内関係者によって発信された成果は、科研費獲得額167,770千円、他の外部資金獲得額640,390千円、発表論文数212報、総説49報、著書24編、報告書・その他19編、特許39件、学会発表565件を数える。その評価は他に譲るとして、プロジェクトに関係して多くの知的・人的交流が生まれたことは希有なことであったと、あらためて深い感動を覚えている。

異質なものの交流の中に文化の華が開くことは歴史の教えるところであり、科学の発展もその例外ではない。今回のプロジェクトで出会わなければ、全く見知らぬ研究者同士として通り過ぎることになったかも知れない。研究者を駆り立てる知的好奇心はどこから生まれるのか、学ぶ術はなかったかも知れない。その意味において、相良学長が意図されたことは少しは実を結んだかも知れない。ただ惜しむらくは、個々の研究者がそれぞれの研究領域から充分には抜け出しきれず、異質な出会いに基づいた創造的で有意義な共同研究が芽吹く前に終焉を迎えたことであり、心残りは拭えない。これについては、後進の人たちの活躍に期待したい。

いずれにせよ、高知大学の第1期中期目標・計画中に本プロジェクトの果たした役割は十分に価値があったと考えている。本プロジェクトの成果が高知大学で行われている他のプロジェクトにも良い影響を与え、本学の益々の発展に繋がることを期待したい。

最後に、プロジェクトを進めるにあたって、メンバーはもとより、学内・学外を含めて本当に多くの方々にお世話になった。忙しい中ニュースレターの巻頭言をお寄せいただいた執筆者の先生方、公開シンポジウムで貴重なご発表をいただいた特別講演者の方々、裏方となって支えていただいた事務職員の方々、並びに学生諸君にこの場を借りて厚く御礼を申し上げます。また、ニュースレターの編集や会計処理等の煩雑な事務作業を、いつも明るい笑顔でこなしていただいた支援員・土居（旧姓藤原）由起子さんと筒井典子さんにも御礼を申し上げます。

（平成21年5月20日）

Organization

物質循環／資源再生研究部門 Section of Materials Recovery & Reproduction

柳澤 和道（部門長・教育研究部自然科学系理学部門・教授）
Yanagisawa, Kazumichi Ph. D. (Group Leader)

石塚 英男（教育研究部自然科学系理学部門・教授）
Ishizuka, Hideo Ph. D.

臼井 朗（教育研究部自然科学系理学部門・教授）
Usui, Akira Ph. D.

蒲生 啓司（教育研究部人文社会科学系教育部門・教授）
Gamoh, Keiji Ph. D.

篠原 速都（高知県工業技術センター・資源環境部長／客員教授）
Shinohara, Hayato Ph. D.

Richard E. Riman（ラトガース大学・教授 アメリカ）
Ph. D. Rutgers University, U.S.A.

物質変換／物質創成研究部門 Section of Materials Transformation & Synthesis

小槻 日吉三（部門長・教育研究部自然科学系理学部門・教授）
Kotsuki, Hiyoshizo Ph. D. (Group Leader)

市川 善康（教育研究部自然科学系理学部門・教授）
Ichikawa, Yoshiyasu Ph. D.

上田 忠治（教育研究部自然科学系理学部門・准教授）
Ueda, Tadaharu Ph. D.

佐藤 一彦（産業技術総合研究所・研究グループ長／客員教授）
Sato, Kazuhiko Ph. D.

昇 忠仁（三井化学(株) マテリアルサイエンス研究所・所長／客員教授）
Nobori, Tadahito M. S. of Science

Jacques Maddaluno（IRCOF/ ルーアン大学・教授 フランス）
Ph. D. IRCOF/ Universite de Rouen, France

機能開拓／機能評価研究部門 Section of Functional Analysis & Evaluation

宇高 恵子（部門長・教育研究部医学系医学部門・教授）
Udaka, Keiko M. D. & Ph. D. (Group Leader)

本家 孝一（教育研究部医学系医学部門・教授）
Honke, Koichi M. D. & Ph. D.

梶 秀人（教育研究部医学系医学部門・教授）
Kaba, Hideto Ph. D.

吉田 勝平（教育研究部自然科学系理学部門・教授）
Yoshida, Katsuhira Ph. D.

渡辺 茂（教育研究部自然科学系理学部門・准教授）
Watanabe, Shigeru Ph. D.

環境共生／生命環境研究部門 Section of Environmental & Life Sciences

津田 正史（海洋コア総合研究センター・教授）
Tsuda, Masashi Ph. D.

松崎 茂展（教育研究部医学系医学部門・准教授）
Matsuzaki, Shigenobu Ph. D.

大嶋俊一郎（教育研究部総合科学系黒潮圏総合科学部門・准教授）
Oshima, Syun-ichiro Ph. D.

中村 裕之（金沢大学医薬保健研究域医学系・教授／客員教授）
Nakamura, Hiroyuki M. D. & Dr. Med. Sci.

長崎 慶三（独 水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所・室長／客員教授）
Nagasaki, Keizo Ph. D.

渡辺 貢（高知県海洋深層水研究所・主任研究員）
Watanabe, Mitsugu

事務担当 Research Cooperation Section

橋本 直子（特別研究プロジェクト支援室・事務補佐員）
Hashimoto, Naoko

■ Core Members

物質循環／資源再生研究部門 Section of Materials Recovery & Reproduction



柳澤 和道
Yanagisawa, Kazumichi
専門分野: 水熱化学, 材料科学,
固体無機化学



石塚 英男
Ishizuka, Hideo
専門分野: 地質学, 岩石学, 鉱物学



臼井 朗
Usui, Akira
専門分野: 資源地質学, 地球化学



蒲生 啓司
Gamoh, Keiji
専門分野: 分離化学,
天然物有機化学,
水熱生命化学



篠原 速都
Shinohara, Hayato
専門分野: 木材工学, 木材塗装



Richard E. Riman
専門分野: 水無機合成化学, 材料科学

物質変換／物質創成研究部門 Section of Materials Transformation & Synthesis



小槻 日吉三
Kotsuki, Hiyoshizo
専門分野: 有機合成化学,
高圧有機化学,
天然物合成化学



市川 善康
Ichikawa, Yoshiyasu
専門分野: 天然物化学,
生物有機化学,
有機合成化学



上田 忠治
Ueda, Tadaharu
専門分野: 錯体化学, 電気化学



佐藤 一彦
Sato, Kazuhiko
専門分野: 有機合成化学



昇 忠仁
Nobori, Tadahito
専門分野: 触媒化学, 機能材料化学



Jacques Maddaluno
専門分野: 有機合成化学,
高圧有機化学

機能開拓／機能評価研究部門 Section of Functional Analysis & Evaluation



宇高 恵子
Uda, Keiko
専門分野: 免疫分子認識学



本家 孝一
Honke, Koichi
専門分野: 生化学, 糖鎖生物学



梶 秀人
Kaba, Hideto
専門分野: 神経科学



吉田 勝平
Yoshida, Katsuhira
専門分野: 有機合成化学,
色素材料化学,
機能分子工学



渡辺 茂
Watanabe, Shigeru
専門分野: 超分子化学, 有機合成化学,
生物有機化学, コロイド化学,
分子分光学

環境共生／生命環境研究部門 Section of Environmental & Life Sciences



津田 正史
Tsuda, Masashi
専門分野: 海洋天然物化学



松崎 茂展
Matsuzaki, Shigenobu
専門分野: 細菌学, 感染制御学



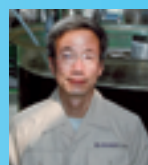
大嶋 俊一郎
Oshima, Syun-ichiro
専門分野: 病原微生物学, 感染予防学



中村 裕之
Nakamura, Hiroyuki
専門分野: 分子環境予防医学



長崎 慶三
Nagasaki, Keizo
専門分野: 水圏ウイルス学



渡辺 貢
Watanabe, Mitsugu
専門分野: 水産増殖学, 水産養殖学



■Prefaces

「グリーンサイエンス特別研究プロジェクト・ニュースレター」の発刊に寄せて

高知大学 学長 相良 祐輔



2004年4月1日、明治維新以来の我が国の高等教育制度大改革によって、旧来の国立大学は新しく国立大学法人として、第一歩から踏み出すことを余儀なくされました。

このため、大学人一人一人の意識改革という極めて困難な問題を抱えつつ、全国の大学はそれぞれの自己責任の下に新制度下での21世紀に相応しい、個性ある大学創りに懸命であります。それは、教育、研究、社会貢献、組織のあり方等々の問題について、学内外を包括しつつ進められようとしています。

一方そこに、新しく出発する大学としての理念と各部局の日常性との間に表出される混乱のあることも否定はできません。しかし視点を転ずれば、こうした混乱の中からこそ、国立大学に生活していく大学人としての21世紀に相応しい見識の何たるかを考え、身につける絶好の機会であるとも考えられます。

さてここに発刊されることとなった「グリーンサイエンス特別研究プロジェクト・ニュースレター」は、21世紀に相応しい大学という産みの苦しみの中から、産声をまさに上げようとしている国立大学法人高知大学の新しい一つの研究者グループの誕生を意味しております。

このプロジェクトは、理学研究科、黒潮圏海洋科学研究所、医学系研究科など研究者の研究機能の融合が図られ、その基盤の下に環境調和型物質変換プロセスの創出とファンクショナルマテリアル・バイオマテリアル創製とを目指しております。将来はNew Materials Frontierとしての「知的クラスター」形成をも期待されるものであります。

明確に意図されたこのプロジェクトが、高知大学の教育・研究・地域社会貢献に果たす役割を考えますとき、本年が京都議定書発効の年であることもあって、一層期待が膨らみます。

メンバーの方たちが持つておられる、自分たちの自らの手で、大学の個性創出をというこのプロジェクトにかける思いと行動は、国立大学法人高知大学の明日への道を照らす一条の光といってよいものと思っております。

このニュースレターが、十二分に目的を果たしていくことを祈念しますと同時に、高知大学改革に志ある方たちへの賦活剤としての役割も果たしていただくことを願っています。

(平成17年3月10日発行；ニュースレター第1号)

明日の高知大学を拓く研究組織の構築

高知大学 前研究担当事務 尾崎 登喜雄



法人化国立大学の生き残る道は相当に険しく、自己改革と自己資金をなくしては到底存続し得ない。にも関わらず、この近未来に対する予想が甘く、旧態依然たる大学人も少なからず見受けられる。言うまでも無く、我が高知大学は地方の大学であり、地方の大学として生き残る方策を模索、立案、実行しなくてはならないのであるが、これは言うに易く実行に難しということは万人の認めるところであろう。だが、困難であるからと言ってその道を回避したならば確実に我が大学の明日はなくなるのである。ならば、いかなる改革を行い、外資を獲得するかである。改革には教育／研究／地域連携に関わる広範な変革が包含され、学部をはじめ大学院をも含めた各組織の変革が求められるところであるが、ここでは研究担当の立場より外資の獲得につながる研究の活性化策を中心に論じる事とする。

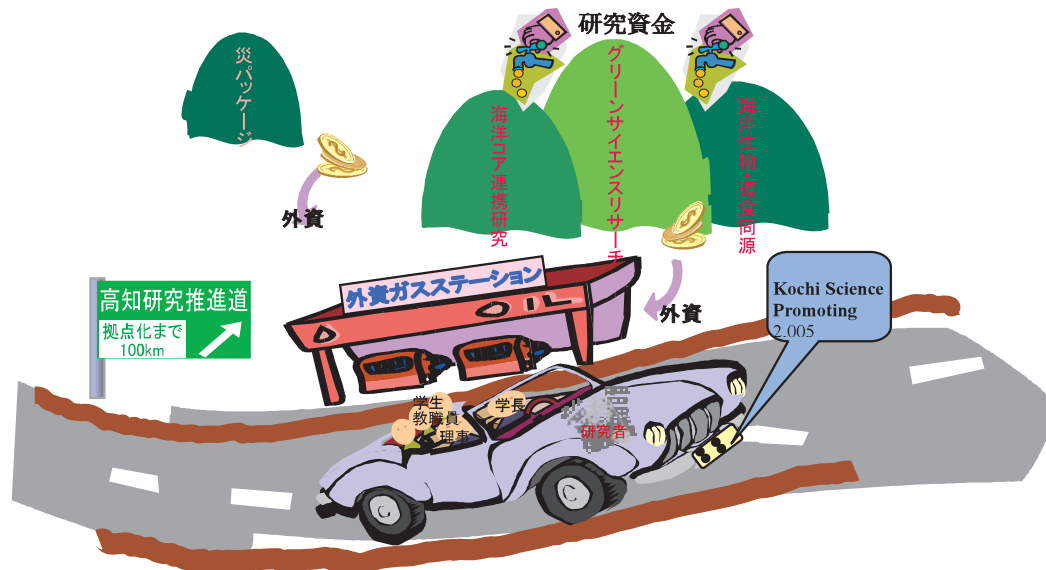
高知大学の16年度外資獲得総額は約9億6000万円で、教員1人当たり約150万円であり、17年度の科研費獲得総額は3億1000万円で、教員1人当たり約50万円である。1人あたりのこれら獲得額はいずれも広島大学の約3分の1であり、中国・四国の各大学の中でも最下位に近い所に位置している。工学部が無いからといった言い訳を言っても、文部科学省／総務省には通用するべくも無く、必然我々は外資獲得・研究活性化策を打ち出す必要に迫られている。

大学の研究活性度は個々の研究者の研究活動の総和であり、従って大学全体としての研究活性度／研究レベルを上げる為には個々の研究者の研究を活性化させる事が必要である。しかしながら、それだけでは大学の研究は大きくは上昇せず、一方で研究者の組織化、研究プロジェクト／ユニットの構築が必要であり、この作業を抜きにして高知大学の研究活性化はあり得ないように思われる。そこで、具体的にいかなる研究者を集め、どのような研究組織を作れば良いかと言う事が次の問題となる訳であるが、今日までの活動・実績を評価した時、評価に耐え得る研究、さらには今後が期待できる研究の芽、あるいは地域が求める方向の研究等が組織化の候補として挙げられるであろう。そのように考えた時、水熱化学を中心とした一連の物質創成研究は、実用学的研究の側面を持ち医療に用いられる可能性を秘めた物質を創成する事が期待され、医学基礎研究との連携に活路が見出されるように思われる。さらに、これらの研究のみならず農学部を中心とした地球にやさしく地産地消を目指す環食同源研究、黒潮圏海洋科学研究所を中心とした海洋生物研究、日本海洋科学技術機構(JAMSTEC)と連携した海洋コア研究が我が大学の明日を担う研究

の柱となり得るように思われる。これらに加え、地震必発の地と言われる高知県を考えた時、防災・減災に対する取り組みも地域連携を進める上でも重要であろう。

高知大学の研究の柱となるべきものは、幸いかな上記の如く存在する事が確かめられた。問題はこれらの研究・研究者が互いに連携協力して研究の実を挙げる手段を講じなくてはならない事である。その手本としてすでに「グリーンサイエンスリサーチ」が組織され、我が高知大学の研究の先陣を切ろうとしている。この研究組織を見習い、「海洋生物／環食同源総合研究ユニット」及び「海洋コア連携総合研究」（いずれも仮称）を立ち上げるべく当該の教員にチーム作りを相談しているところである。これらの研究グループが、地元企業のみならず広く全国の関連する研究機関・企業と連携し研究の推進と外資の獲得に邁進出来るよう、未熟ながら出来る限りのお手伝いをするつもりである。

ところで、研究活性化／外資獲得は元手が何も無いままで出来る理は無く、然るべき投資＝研究費の配分が必要である。大学に配分される予算が年々減少し、個々の研究者に対する研究費の配分が極度に減少している今日では、大学が打ち立てた「研究の柱」に対し、重点的に研究費を投与する事が強く求められているように思われる。中期計画の2年目に当たる17年度では、重点化の方向を明確にし、重点化された研究に対しては可能な限りの“資本”を投入する一方で、重点化された研究は常に研究成果が“評価”されるべきであり、その評価に基づいて次年度以降の予算配分が検討されるべきものとする。



冒頭に述べた如く、高知大学を取り巻く環境は決して楽観するべきものではない。大学にあって、もとより教育はその根幹を成すものであるが、大学が前進するエンジンは研究者であり、エンジンを動かすガソリンは今や外資に求めなくてはならない。個々の研究者はこの点を強く認識すると共に、誇りを持って研究に取り組んで頂きたい、ここに強くお願いするところである。時々“大学の顔”という言葉が耳にするが、大学の顔は前線を走る研究者の顔の総合体である。ただし、前線を走る走者の中で他よりも背の高い者が目に留まり、それらが大学の特徴的な顔として映るのは、自然の理と言わざるを得ない。小生はただ、それらの顔の向きを若干指示したり、顔が“美しく目立つ”ために多少の化粧をほどこすのみである。あらゆる組織がそうであるように、組織を構成する全員が意見を戦わせ、然るべき立場の者が正しい決断を下すならば、その組織に前進はあっても崩壊は無いはずである。どうかグリーンサイエンスリサーチの皆様、我が大学の先陣を努めて下さるよう、また互いに意見を交換し、小生に対する提言を下さるようお願いする次第である。

(平成 17 年 5 月 13 日発行；ニュースレター第 2 号)

「勝ち組」と「負け組」？

社団法人高知県工業会 前会長 鈴木 康夫

決して好きな言葉ではないが、最近巷では「勝ち組」と「負け組」という言葉が出回っている。

～「有効求人倍率は1倍」～ 先日厚生労働省が発表した全国の一般職業紹介状況の平均値である。日銀や各種経済に関するレポートでも、日本経済は回復から好調に推移とうたわれている。有効求人倍率が1倍を越える地域は全国で20都府県。逆に0.4倍レベルは、最下位の沖縄0.41倍。ついで我が高知の0.48倍である。とりわけ、今回の求人倍率の数値から見る雇用の切り口では「勝ち組＝都会」「負け組＝弱小地方」とも見て取れる結果となっている。

果たしてそうなのであろうか。昨年発表された国勢調査速報等では、沖縄は全国でもトップクラスの「人口増加（3.2%増136万人）」である。また、我が高知の人口数は引き続き減少（2.2%減79.6万人）しているが、製造品出荷額は4年ぶりに最下位を脱出した。地域をランク付けする数値には様々



なものがあるが、究極は地域自らの住民が幸せを感じる暮らしができることに尽きるのではない。沖縄の人口増加や我が高知の製造品出荷額のランクアップなどは、地域の住民や企業の日々のたゆまぬ努力の現れであり、そうした努力が住民の幸せにつながるものと願っている。

さて、わたしたち工業会は、平成14年10月に、社団法人高知県機械工業会、高知県共同受注推進協議会、高知県電子電機工業会、南国工業会、香南工業振興会が一同団結し、社団法人高知県工業会としてスタートしたものである。平成16年度には、高知県のご協力を得ながら事務局体制の強化を図り、会員企業のサポートを中心とした活動を展開することとなったが、その基本的な方向性等についての協議は未着手であった。

当時の背景としては、当会の活動方針と直結してきた高知県の工業振興計画が、平成4年度に策定され平成8年度に一定の見直し後は振興策の検討等に着手されていないこと、また国の三位一体改革や県の行財政改革による本県に影響の大きい公共事業の削減が余儀なくされる現状があり、今後の地域（高知県）の自立に向けては地域資源を有効利用できる一次産業の振興やものづくりの原点となる「工業」を中心とした地場産業の振興を目指すべき方向として検討したところである。

平成16年7月には「経営者自らの視点で工業会の活性化から県産業の振興を見据えた計画づくり」をスローガンに当会メンバーと学識経験者からなる「高知県工業会活性化計画策定検討会（委員長：嶋崎誠史（高知豊中技研社長））」を組織し、7回の検討会と個別ヒアリングを踏まえて平成17年3月に高知県工業会活性化計画を策定した。基本方針としては「会員企業の連携強化と産学官連携」を切り口に①受注拡大（受注を拡大させることにより業容向上と雇用増加を図る）②企業力強化（会員企業の企業力強化と人材の育成を図る）③産業創造（県勢浮揚のために高知県に新たな産業を創る）④活性化推進（活性化推進のための連携・支援システムを構築する）とし総務委員会（委員長：北村精男（技研製作所社長））、技術・教育推進委員会（同：山本吾一（兼松エンジニアリング会長））、連携推進委員会（同：垣内敬陽（垣内社長））、企画・情報推進委員会（同：弘内喜代志（光テック社長））により具体的事業に取り組んでいる。

活性化計画に基づき様々な取り組みを実践中であるが、代表例としては①高知のエジソン（垣内保夫）賞基金の設置（故垣内保夫さんの青少年へのものづくり教育精神の継承等）や②会員企業向け会員商品の販売、③工業会メルマガの発行（毎月）、④工業会推奨製品スタート（比較的規模の小さい会員企業の自社製品のPR支援）、⑤理事担当制の導入（理事企業が一般会員（4～5社）を担当し情報提供・収集し工業品に反映させる）、⑥中核人材育成プログラムスタート（高知高専とのタイアップによる座学及び企業内インターンシップによる技術講習）、⑦若年者の就労促進対策検討会スタート（物部川流域を「テクノリバーブリッジモデル地域」とし産学連携による雇用対策検討会を組織）、⑧会員110番スタート（会員企業の経営上の課題解決の窓口設置）、⑨ものづくり大学（経営実践「土佐学」講座）スタート（次代の製造業経営者の育成を目指す）などがある。また会員企業のサポート事業として、随時アンケート調査等を実施し、県及び関係団体等への要望活動を実施している（活動内容等は当会ホームページ：<http://www12.ocn.ne.jp/~kogyokai/>で公開中）。

これからの取り組みとしては、「産学連携」の基盤強化に重点的に取り組んでいきたいと考えている。学の有する技術シーズの産業化や、また産の抱える様々な課題解決のための学のアドバイスをいただくなど、お互いがWINWINになれる連携方法を模索していく予定である。そのためには「おらんくの大学」である高知大学への期待も大きく、高知工科大学、高知高専、ポリテクカレッジなどわたくしたちとなじみの深い組織がお互いを理解し協力できる体制づくりを目指して行きたい。特に、高知大学との連携では、当会の事務所を今年の4月より国際・地域連携センターに入居させていただけるよう関係窓口と協議中であり、今後のより一層の関係強化に努めていきたいと考えている。

冒頭に触れた雇用については、相良学長先生とのトップ会談を経て、当会と高知大学の協働による「就職ガイダンス」を平成18年度からスタート（今年秋口に工業会の業界動向の講演および意見交換、翌年には会員企業と学生の個別面談会等）する予定であり、高知大学卒業生のいる会員企業が増えていくことにより更なる雇用や共同研究などのきっかけづくりに寄与するものと期待している。

最後に・・・

高知大学は、高知県内で一番の歴史を有しかつ多数の人材を輩出している大学であり、日本はもとより世界各地に人的ネットワークが構築されている。高知県内の産業界から見れば、様々な分野におけるネットワーク・支援体制が構築されていると考えられることから、小生もOBの一人として、こうしたネットワークを有効に活用し本県産業の活性化する手段・方法を模索していきたいと考えている。高知大学が本県産業を①牽引するトップリーダーの育成（輩出）と、②支える知的財産の提供機能をこれまで以上に担っていただき、わが高知が地方においても「勝ち組」になれるよう一致団結して取り組んでいけることを期待する。

（平成18年3月10日発行；ニューズレター第3号）

研究者の二面性

高知大学 研究担当理事 井上 新平

『古の学者は己の為にし、今の学者は人の為にす』とは、論語の一句である。私は青年時代にこれを読んでから長い間、疑問が解けなかった。というのは、われわれが学び、読み、また書くのは、少しでも人のため、世のため、いやしくも自己自身のためではあるまい、と思われたからである。しかし.... たとえば一冊の本を著わすにして



も、それが直ちに世人や社会を益するというよりも、まず自分が真に苦しみ、突きつめて考えたもの、偽りのない自分自身でなければならぬまい……。そのような研究の結果が、初めて国をも世をも裨益するのである……。いまや……。自ら極めるべきをも極めつくさないで、人類や大衆、いままた国家の名において呼ばれるものに、直ちに凭りかかる傾向があるが……。今日といえども、孔子の言は考えてみる意義があるのではなからうか。」

いきなり長い引用になって恐縮だが、これは昭和43年の「図書」に南原 繁が寄せた「誰のための学問か」のほぼ全文である。大学紛争のさなかで書かれた背景には、大学への政治の介入に対する反発といったこともあっただろう。また研究者の姿勢として中途半端に結論を出し急ぐことなく、じっくりと熟成させることの大切さを強調したかったのだろう。それが研究者のアイデンティティであると。このような自己に打ち込む学者像は、ある意味で「古来」からの伝統的なもの、或いは人間社会での学者の望ましいあり方といえる。一方対比的に描かれている「人類・大衆・国家の名で呼びかけているものに凭りかかる」学者像・研究者像も、はやくも孔子の時代から今日まで連綿と続いてきた現実の姿である。孔子や南原の嘆きはいつの時代でもあり、今の時代の嘆きも何十年か後に読まれれば「あの時代はたいしたことはなかった」ということになるのかもしれないが、しかし現代ほどその意味が問われる時代はないのではないか、というのが上の文を読んだ印象であった。特に1990年初頭後の大学をめぐる情勢は、成果を急がされ、国家・社会を意識させられることおびただしい。それは「人の為にす」る学者が増えざるを得ない状況そのものであり、伝統的・理想的なあり方が許されないとすら思えてくる。

好奇心や興味のおもむくままに研究し極めるところまで極めたい、という欲求は研究者本来のものだろう。実際われわれが恩師や先輩から学んだのはそのような姿勢であった。「研究はやりたい人がやれば良い」、「研究とは個人的なものだ」、「何の役に立つか、そんなことは先にならないとわからない」、「研究をしていてもかく喜びがわくのは1年にいっぺんくらいだが、それが忘れられなくてだまされたみたいない気分で実験を続けている」といった類の言葉が記憶に残り、研究とはそんなものだと考え、象牙の塔だ、自己満足だと言われても結構。そこにアイデンティティを見てきた。産学協同という言葉に拒否反応があり、産官学連携に至っては想像もつかない用語であり概念であった。もちろんその重要性について頭では認識しているが、悲しいかな感情が十分についていけない面があり、なぜ産官学の順で学が最後に来るのかと感じたりする。伝統的な研究者像とは、このように自己中心的なスタンスをとり、それは研究者の内閉的な側面と言えらるだろう。

一方研究者は、これとは対極的な欲求ももっている。自分の研究が認められたい、多くの人に影響を与えたい、という心情である。別刷をやたらと知り合いに配る人だ、授業では理解できるはずのない学生を相手に滔々と自己の研究について話し続けている、といった揶揄を聞くことがあるが、いわばある種学者の病である。しかし評価を求めたい心情は表面に出ようと隠されようと、研究者には必ずある。そのような承認欲求は、とりあえずは同じ領域の仲間やその周辺の人たちに認められることで満足できる。そこでしか通用しないジャーゴンを振り回すことが、むしろ心地よさをもたらし出す。周知のように、現在そのような学者の姿勢は痛烈な批判を浴びており、もっとわかりやすく誰にもわかるように説明せよ、という社会の要求が強まっている。しかし考えてみれば、社会に向かってわかりやすく研究を紹介し、それが理解されれば、より多くの人に認められることになるのだから、研究者にとってそのような社会の要請はむしろ歓迎されるべきとも言える。承認欲求が正直に出せる今の時代は、研究者の外向的側面が開く時代が到来したわけである。産官学共同のスローガンが悪から善になったのはいつ頃からであろうか。

結局、どの研究者も内閉性と外向性の二面性をもっており、その割合が人によって異なっているだけだろう。そして今の時代、内閉性の強い人の多くは仕事のしづらさを覚え、外向性の強い人の多くは逆にやりやすさを感じているのかもしれない。今はそのような時代認識からスタートすべきなのだろう。

それでは、この時代はどう向き合うべきだろうか。多くの大学人が答えを求めているが、それもすでにいろいろ用意されているように見える。

その一つは、内閉性も外向性も同じだと認識したほうが良いという見方で、科学者の知的好奇心も時代の精神の下にある（吉川弘之）ので、好奇心の赴くままに研究することが社会を益することにつながるとする。ややオプティミスティックである。次には好奇心といっても絶対的ではないので、ある程度外からの圧力（対話）により研究の修正は可能かもしれないという考え方もある。正当な考え方だが、研究者間の対話が容易でない現状もある。さらには、特に若手の場合は外面整えば内面従うの例のように、好奇心を開発・誘導することも十分可能である。若手の成長を待っておれないという意見もあるかもしれないが、急がば回れでもっとも確実な解決法かもしれない。

結局、研究者間の対話が重要だろう。対話のテーマは、なぜ研究をするのか、どこまで自分が慣れた満足できる研究をし、どこまで他人と共同する研究をするのか、それは大学全体にとってどのような意味があるのか、地域社会にとってどうなのか、等々。そしてある程度の共通理解が得られるかどうか。今の大学改革は、そのような大学人の意識改革が求められているのかもしれない。特に高知大学規模の大学では、そのことが必要で、また可能性も高いかもしれない。

「グリーンサイエンス特別研究プロジェクト」は、そのような対話をすでにスタートさせているだろう。そして、高知大学のモデル的なプロジェクト研究になると期待されるのである。

（平成18年5月19日発行；ニューズレター第4号）

公設試の求められる機能

高知県工業技術センター所長 西内 豊



● 公設試の現況

公設試は、地域の産業や科学技術政策を担う中核機関として、経営資源の脆弱な中小零細企業の研究開発活動を支援し、地域企業の発展に貢献することを目的としている。当センターも、高知県内における機械金属や食品加工等の製造業を対象として、これら地域企業に密着した人的・設備的な支援を実施している。

公設試の生命線は、地域企業と“ハートでおつきあいできる絆づくり”と言える。

公設試とは、地方自治体が設置して運営する公設の試験研究機関。高知県には工業技術センターを含めた 10 の試験研究機関があり、工業系公設試は工技を含め 2 機関、他の 8 機関は農業技術センター等の 1 次産業系の研究機関。

現在、全国の公設試の経営は大きな構造変化に直面している。地域製造業の技術の進歩や競争のグローバル化等による経営環境の変化、一方、自治体における経営資源の逼迫化、これら外的・内的要因が絡まり、公設試の変革が求められる状況に迫られている。高知県では平成 17 年度に、産業振興に貢献する公設試験研究機関の役割・あり方について検討ワーキングを立ち上げ、各研究機関の今後のあるべき機能・方向について検討している。

研究資金が潤沢であれば成果が上がるのか、という疑問もある。知恵と汗を伴わない業務遂行では決して良い成果は出ず、時には予算の消化に陥る場合も想定される。当センターでは、資金の豊かな時代よりも逼迫した現在の方がよい成果を出しているようにも思われる。

当たり前のことであるが、1 円たりともおろそかにしない気持ちを、よりシビアに持たなければ、という思いである。

● 中小企業の公設試に期待する支援機能

工業技術センターの役割は、県内の中小零細企業が必用とする技術について、企業の目線にあった助言・指導の姿勢が基本となる。そして、人材、試験設備、情報等の経営資源の提供であり、高度な技術を分かりやすく咀嚼して伝達することである。また、技術シーズを持つ大学等の研究機関ときめ細かく接続するコーディネート機能も求められている。

中小企業者の公設試へのニーズ調査結果では、公設試が行う研究開発に“実用化技術に重点を置いた研究開発”や“最新鋭の設備・機器・試験装置の導入と充実化”を求める期待が大きい。また、今後の公設試に対する利用意向は、研究開発、企業との共同研究よりも、依頼試験や技術相談、情報の提供といった“ソフト的な支援機能の充実”を期待している。

● 高知県工業技術センターのミッションと重点化方針

工業技術センターのミッションは、地域産業の技術支援機関として産業界が抱える技術課題を解決し、産業界の発展、育成に貢献することである。そのための機能としては、①研究開発 ②技術支援 ③人材育成である。このようなミッションに基づき、「顧客（業界）の視点に立った技術支援活動の強化」、「売れてなんぼの実践」を経営方針の柱にして、研究開発・技術支援を以下の課題に重点化して推進している。

【食品開発部】

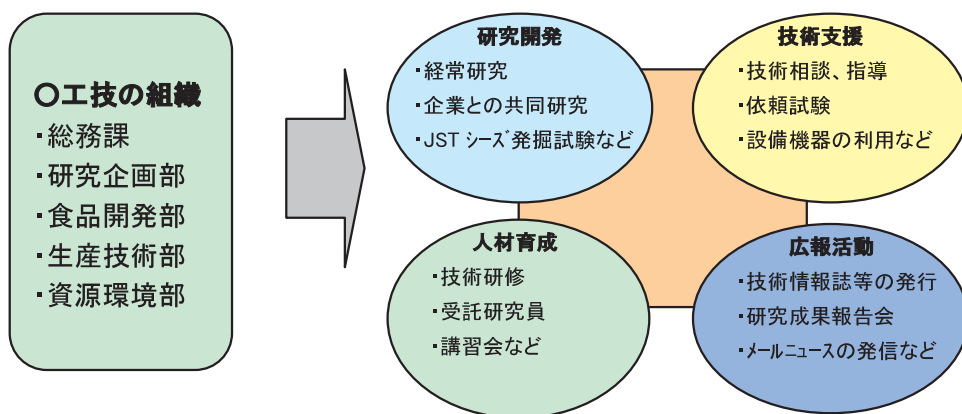
- アミノ酸分析等の科学的手法に基づく加工食品の開発
- 食品産業廃棄物対策技術の開発
- 地域素材を活かした新商品誕生による地域活性化支援

【生産技術部】

- 木質バイオマスによる循環型社会創成に向けた技術開発
- ZnO をベースとする地域に根ざした革新的なものづくり技術の開発と集積化
- 素形材加工及び IT 活用等によるものづくり加工技術における技術者育成支援

【資源環境部】

- 木質素材及び木質素材感を活かした高次加工技術の開発
- 無機素材による高機能セラミックス製品等の高次加工技術の開発
- 高度分析試験による地域資源活用及び地域企業の製品安全管理の支援



工業技術センターの主要業務

● 大学はライバル関係？

高知大学、高知工科大学など、県内大学では地域貢献を目指し、公設試の目的と重複する機能が強化されようとしている。今後は、お互いの強みを活かして公設試と大学との連携を効果的に強化し、高知県の産業振興により一層貢献していく体制作りが必要だと思われる。

昨年、「グリーンサイエンス特別研究プロジェクト」に当センターから客員教授として1名が参画し、理学部、医学部、黒潮圏海洋科学研究科、教育学部と連携した共同研究等も推進されている。私も高知大OBの一人であるが、高知大学との良好な関係をさらに深め、県庁の人間として地域産業の振興に日々努めなければならない、思いを強くする。

(平成19年3月10日発行；ニュースレター第5号)

化学の立場から

高知大学 前総務担当理事 川口 浩



最近（5月2日）の朝日新聞に「日本を追い越す技術大国へ“中国科熱”」という記事が出ていた。経済成長の好調な中国が、科学技術でも頭角を現してきたこと、統計上、予算・研究者数は日本を越え、一部の分野では世界レベルに達していること、中国が昨年2月に制定した科学技術計画では、独自の技術革新が期待できる先端8分野の筆頭にバイオ研究をあげていること等が紹介されていた。

バイオサイエンスは、化学と生物学の接点ないし境界面を中心に幅広い研究・教育が行われている学問領域である。遺伝子操作技術の発展に伴う生物学の新展開により、バイオサイエンスの潮流は酵素、遺伝子といった生化学的手法に大きく傾きつつある。しかしながら、「化学」と「生物学」は生命現象を追究、解析していく上で必須な手段で、いわば車の両輪である。とりわけ、重要な生命現象発現の引き金となっているメディエーターとしての「物質（生物活性物質）」を見出し、つくり出すにいたるまでをきちんと取り扱うには、分析化学や有機化学のような「化学」が必須となる。「物質」がはっきりわかれば、これが重要な手がかりとなり、現象解明への格段のスピードアップにつながっていることは、ビタミン、抗生物質、ホルモン、フェロモンなどの研究成果からも明らかであろう。生物学的反応も、基本的には複雑な化学反応の組み合わせとして理解すべきもので、タンパク合成の仕組みも化学反応であり、免疫やアレルギーに関係するのは糖から成る物質群であることが明らかになりつつある。

化学分野に関していえば、福井謙一氏（1981年）に続き、2000年になってから白川秀樹、野依良治、田中耕一の3氏がノーベル化学賞を受賞していることから、わが国の研究レベルが世界のトップ水準に到達していることは間違いないであろう。化学工業においても、日本はアメリカに次ぎ世界第2位の生産額を誇り、国民の生活水準の向上に貢献している。決して良好とはいえない研究状況の中で、化学分野全体の底上げと裾野の広がりによって、それぞれが個性を発揮して多くの世界的な成果を生み出してきている。しかしながら、一般市民の科学リテラシーの向上の取り組みや、研究者・技術者を育成する教育・研究システムの整備、その運用面をなおざりにしてきたようで、日本社会の中では、科学に対する認識・科学リテラシーは低い状態にとどまっている。少し古いデータ（1997年）になるがOECDの調査によると、「一般市民の科学リテラシー」の程度、すなわち、科学的事項についてある程度知っている人と、良く知っている人の数の割合は、日本の場合先進14カ国の中でほとんど最下位であったが、それが今日も改善されているようには思えない。大学受験で、物理学を選択する受験生の減少は以前から見られていたが、化学でも同様の傾向が見られる。科学技術が日本の社会のすみずみにまでいきわたり、社会そのものの及びその運営に、科学技術が深く組み込まれるような状況になっているにも係わらず、若者の理科離れ、化学嫌い、学力低下というような話がマスコミなどでも紙面をにぎわしている。化学工業には公害問題を引き起こした過去があり、化学に対するマイナスイメージを抱く人が少なくないのも事実である。「環境汚染」の解決には化学的知識、化学的方法の進歩に依存しているが、「環境の問題」は文明の発展とともに発生した問題であり、自然科学だけでなく社会科学をも包含する問題である。

我々が生活しているこの現代では、「科学」と「社会」、「資源・エネルギー」と「環境」、「研究」と「教

育」というように、並び立つ概念の間の関係が複雑に入り組んで、既成の学問体系では処理できなくなっていることも考慮しなければならない。科学技術がこれほどにまで社会に浸透してしまうと、従来の自然科学的だけでは対処できない問題群が発生し、人間の生活が関与しているが故に、人々の意識や行動を考慮に入れなければ問題は解決できなくなっているのである。この状況は、自然科学の基幹である物理学、化学、生物学の知識の重要性がこの現代の社会で減少しているのでは決していない。これらの自然科学の知識を正しくそして幅広く見につけることが求められているのであり、これからの社会の運営は、科学技術を正しく理解した人々によって行われることが求められているのである。そのためにも、初中教育においては、自然科学の知識を基礎・基本から一つ一つ身に付ける教育がされ、興味・関心や意欲・態度がよければ、学習評価がよくなるというのではなく、認識の仕方が科学的に組織されているかという「知識・理解」で評価される教育がなされるべきであろう。

前述したように、バイオサイエンスにおいては酵素、遺伝子といった生化学的手法の重要性は言を俟たないが、「物質」が引き起こす様々な現象を、化学の技法を駆使して正しく見つけ、生物学的な機能なり作用なりを明らかにしていく努力も必要である。重要な生命現象の引き金となるメディエーターとしての低分子の検索は一層必要となるであろう。基礎教育・研究を通じて「物質」の単離や構造決定、さらには合成技術をきちんと植えておくことが必要で、それを基盤に「物質」を取り出し、関連物質を作り出す。そこから、化学と生物学の緊密な結びつきができてくるのではないだろうか。自然科学の研究レベルが飛躍的に上昇している中では、教育においては、専攻分野のみならず関連分野も含め、幅広い徹底的な基礎教育が必要であり、研究においては、研究分野のセクションを超えた共同する形のグルーピングが重要になると思われる。「グリーンサイエンス特別研究プロジェクト」は、まさにこの研究体制を実践しているものといえ、その成果を期待している。

(平成 19 年 5 月 23 日発行；ニュースレター第 6 号)

「グリーンサイエンス特別研究プロジェクト」の発展を祈念して

(独)科学技術振興機構
JST イノベーションサテライト高知
前館長 長尾 高明



最近読んだ本⁽¹⁾によれば、数百万年にわたるヒトの歴史はあるが、すべての現人類はたかだか 5~10 万年前にアフリカからアジア・ヨーロッパ・アメリカへ出てきたヒトの子孫だそうだ。それも、さらにたどれば 1 人の女性および 1 人の男性にまでさかのぼれるのだという。また、初めはひとつの人種、ひとつの言語だったが、数万年の間に分化していったのだという。これはすごいと思った。それが言えるようになったのは、この 10 年足らずのことのようだ。それもヒト・ゲノムの研究が進んだためらしい。このように、DNA の構造がわかったことから、新しい生化学や医学の発展につながり、はては人類学・言語学・考古学など、思っても見なかった分野へつながっていくのも科学の面白さである。

このごろは科学技術の進歩が経済発展にもろに結びつくという自覚が世界中に広まって、各国が競争を始めた。なるほどその通りで、私の所属する独立行政法人 科学技術振興機構 (JST) の北澤宏一理事長によれば⁽²⁾、21 世紀に入ってから 5 年間で、世界は「R&D メガコンペティション時代」に入ったといわれたが、次の 5 ヶ年計画を立てる時期に入ると、今度はさらに「イノベーション時代」という状況に突入したとのことである。そして、すべての国がイノベーション政策を立案するにあたり、義務教育からの人材育成、研究開発費や技術への国家投資、イノベーションを導く社会インフラと社会制度、の 3 つの充実を図ることをうたっているというのである。こうしていずれの国も科学技術研究費を大幅に増大させてきたが、とくに米国はここ 10 年で研究費を倍増させてきたそうである。(ちなみに EU も同様に倍増している。) 日本もやはり科学技術予算をこの 10 年で 1.4 倍に増大させてきたそうだが、平成 19 年度の科学技術白書によれば、絶対金額ではようやく米国の約 1/2 で、2005 年度は約 16.5 兆円 (自然科学のみ) である。

また、経済発展はいいが、何でもかんでも利益と結びつけるのはどうだろう。やはり一歩引いて、常に知的好奇心をもやすとか人類全体の利益にも思いを馳せるといような精神的余裕がなければ、少し逆境に陥るとたちまち行き詰って「貧すれば鈍す」になってしまうだろう。

研究をするといっても今の時代はちょっとした思い付きぐらいでは大した研究もできなければ、特許も取れない。あせればあせるほど、よい考えは逃げていってしまう。たとえば iPS 細胞は大したものだ。あれを考えた人は何とすばらしいのだろうと皆思う。しかし、にわかにそれをまねしようと思っても簡単にはいかない。そこに至るまでにはその人の涙ぐましい努力の積み重ねがあり、さらにちょっとした幸運にもめぐり合うチャンスが要るだろう。

グリーンサイエンスの試みは、そういう意味では環境や資源が世界的に大きな問題となっている昨今、大変注目すべき試みである。相異なる領域の研究者が有機的に連携しあい、多くの科学領域をカバーする領域横断的なネットワークを構築し、それを基盤とした革新的な環境調和型物質変換プロセスを創出し、あるいはそれを応用して画期的なファンクショナルマテリアルもしくはバイオマテリアルを創り出すという枠組みは、あたらしい形のおみこし型の研究枠組みとして、きわめて有効に機能すると思われる。それは研究者が思い思いに自分の意志で参画し、いつでもそれぞれの都合により離合集散できるという利点、ひいてはきわめて多彩なテーマを包含し得ると同時に、人々に理想を語り掛け、夢と希望を与えることができるという特長を有している。現在進行中のテーマを拝見しても、きわめて魅力的なテーマを数多く包含している。

ここでこの場を借りて、私どもの組織 JST の役割に触れておこう。これは文部科学省の所管法人であり、国民的な視点から実用的な研究を探し、育て、実用化や製品化、産業化をめざしていくために、競争的資金で以って研究者の研究およびそれらに協力する企業の活動を支援するのが主な仕事である。そのほかに、科学技術情報を広く流通・普及させたり、国民に理解していただいたり関心をもっていただくことも重要な仕事である。

JST イノベーションサテライト高知の主な活動は、シーズ発掘試験研究課題と育成研究課題の募集・選定であるが、そのほかの JST 研究補助資金への取次ぎや相談、理科教育増進のための活動への支援なども行っている。遺憾ながら当サテライトが取り扱うのは、将来の事業化を目指すことを前提とした競争的研究資金が中心であるが、JST 全体では他に数多くの研究資金を扱っている。また、科学研究費補助金など、JST の扱わない別の資金もあり、幅広く利用してほしい。科学技術推進の立場から総合的に考えれば、基礎研究と応用研究は車の両輪のごとくであり、両者のバランスのとれた発展が望ましい。

グリーンサイエンス特別研究プロジェクトに参画されているメンバーを拝見すると、JST の育成研究課題やシーズ発掘試験研究課題に採択された先生方も多数含まれているようである。まだ採択されていない研究も多いようであるが、これからもぜひとも私ども JST の研究資金にご応募いただきたい。それとともに、この研究プロジェクトのますますの発展を祈念する次第である。

以上

(1):「5 万年前 このとき人類の壮大な旅が始まった」ニコラス・ウェイド著、安田喜憲監修、沼尻由起子訳、(株) イースト・プレス (2007)

(2)「日本の未来を切り拓くためには何が必要か」吉川弘之・北澤宏一新春トップ対談、The Science News 科学新聞(2008.1.1)p. 8

(平成 20 年 3 月 13 日発行；ニュースレター第 7 号)

土壌、環境、生態系

高知大学 総務担当理事 櫻井 克年



はじめに

私の専門は土壌学である。農学分野の学生や研究者なら、土壌学と聞けば農林業の生産や環境との関わりが深いことを容易に連想できるだろう。しかし、それ以外の多くの人にとっては、地質学との違いをあげることにすら難しいということを、たびたび実感してきた。本稿では、簡単に土壌学の紹介をすると同時に、環境や生態系との関わりをご紹介したい。

土壌とは

陸地の表面を覆っている物質は、厚さ数 10cm から 1 ないし 2m の軟らかい土壌である。岩石が風化して細くなったものは“土”であり、これだけでは土壌とは呼べない。岩石鉱物の風化物を素材として、緑色植物による有機物の光合成生産と、微小動物・微生物による有機物分解という二つの生物作用によって、“土”は土壌が変わってゆく。したがって、生物活動の知られていない月には“土”はあっても、“土壌”はない。約 4 億年前の上部シルル紀に陸上に植物が発生したと考えられていることから、土壌が生まれたのはこの頃ということになる。いわゆる土の部分で土壌の骨格を形成し、緑色植物や微小動物・微生物によって土壌に生産機能と分解機能が与えられ、土壌が完成する。

土壌概念の定義

土壌とともに、土、土地という言葉がある。土は土壌と同義に用いられることが多いが、生物生産の場として扱われる場合と、物を作るための材料物質として扱われることがある。土壌と呼ばれるのはふつう、前者のみである。この場合、地表面に垂直な広がりを含む。すなわち、土壌は作物等が生存するために必要な空間であり、地表面から地下に存在する岩石にいたるまでの土層の積み重なりである。一方、土地は二次元の広がりを目指し、建造物の基盤あるいは人間の利用を前提とした場合に用いられる。

高井(2004)は、土壌を次のように定義している。

「土壌とは、地表における気候・生物・母材・地形などの自然環境因子と人間活動及び時間的因子の影響下で、岩石鉱物の風化物である無機物質と動植物・微生物の相互作用によって垂直方向に分化した物理性・化学性・生物性の異なる土層の集合した体制で、高等植物の根の伸長生育を支持できる部位である」

土壌学とは

土壌学は、大きく二つの流れに分けられる。ひとつは、農業的立場から植物培地としてみる学問分野であり、これをエダフォロジー(edaphology)という。今ひとつは、独立の自然体として生成の歴史から土壌を把握していく学問分野であり、これをペドロロジー(pedology)という。両分野から派生した学問分野には、植物栄養学、土壌化学、土壌物理学、土壌微生物学、土壌肥沃度、土壌生成・分類学、土壌地理学などがある。現在では、環境科学、生物資源科学、生態学などに対する世界的な関心の高まりを受けて、細分化された土壌学の諸分野を、再び総合的に捉えることの必要性が増している。また、かけがえのない資源であり、生態環境を支える大きな緩衝材として機能してきたことが見直され、土壌の重要性が再認識される機運にある。

土壌の生成

地表面に露出した岩石は、日照や風雨にさらされ、次第に物理的に崩壊・細粒化し、同時に化学成分が溶出し、成分組成が変質する。これを風化作用という。風化作用を受けた岩石が、さらに物質の溶脱や集

積、分解と合成、酸化と還元、有機物の付加・移動、集積などの物理、化学、生物学的作用を受けると、土壌は特有の断面形態(いわば、土壌の横顔)をもつようになる。これを、土壌化作用という。土壌化作用は、次の6つの土壌生成因子の相互作用によってもたらされる。

土壌 (s) = f {母材 (p) + 生物 (o) + 気候 (cl) + 地形 (r) + 時間 (t)} + 人為 (h)

このように、環境を構成する多くの因子に影響を受けて土壌が生成する。つまり、土壌は環境の相互作用の成果物である。

環境、生態系における土壌の役割

地球上の生物の周りに存在し、あらゆる生物活動を支えているのは、いうまでもなく環境である。生物を中心に見た場合、これを生態系と捉えることができる。人間のみが地球上に増えすぎたために、環境の質が悪化しているという事実は、いまや全ての人の知るところとなっている。その結果、地球温暖化、砂漠化などのグローバルな現象や、森林破壊、酸性雨、大気・水質・土壌汚染、固有種の消失、などの局所的な現象まで、ありとあらゆる場面で環境破壊や劣化が起こっている。いわゆる先進国の活動がもとで引き起こされる現象から、途上国において急速に進行中のものまでである。

これらを地球環境“問題”と捉える際に、土壌が大きくクローズアップされることは少ない。大気や水と異なり、土壌は陸上の表面としてわれわれの目に留まるにすぎず、目立たない存在だからだと思う。たとえば、地球温暖化の関連では、化石燃料の燃焼によって放出される大気中のCO₂濃度に関心が集まっている。また、森林破壊によって樹木中に蓄えられている炭素の放出も重大視される。しかし、森林破壊がもとで引き起こされる土壌の侵食と、土壌中に蓄えられていた有機物が分解することによってCO₂が放出されることについては意外なほどに注目されない。実のところ、温暖化がさらに進み、寒冷地域の森林土壌中に大量に蓄えられている未分解有機物が分解すると、CO₂濃度は一気に上昇することが近年指摘されるようになった。酸性雨による森林破壊についても、樹木が枯れてしまうこと以上に深刻なことは、土壌の酸性化が急速に進むと樹木を再生することすら難しくなるという事実である。森林は時間がかかっても再生すれば炭素のシンクとなるが、短期間で土壌中に炭素を蓄えるのは容易なことではない。

環境や生態系を修復する

1997年にナイロビで行われたUNEPの国連砂漠化防止会議で、「砂漠化とは、土地のもつ生物生産力の減退ないし破壊であり、終局的には砂漠のような状態をもたらす」と定義された。砂漠化は人間活動の結果起きる土壌の荒廃と言い換えることができる。原因はすべて、人間が土壌を含む自然資源に過度の負担を強いたことにある。私はこれまで、東南アジアを中心に、荒廃した(砂漠化した)環境や生態系の修復に関する研究に携わってきた。砂漠化によって不毛となった土地を修復・再生するということは、生物生産性を回復するということである。そのため、まず地表を植物で覆うことを目指して植林することになる。しかし、実際に人間が生活しているフィールド内に樹木を植えても切られてしまうだけである。その土地の社会・文化・経済などの情勢に配慮しつつ、農業による食糧自給を包含するシステムを作る必要がある。

高知にいと環境破壊や砂漠化に思いをはせるのは難しい。山は全て樹木に覆われ、環境汚染につながるような工場群もない。東南アジアからの訪問者はこぞって、緑に覆い尽くされた山をみて感嘆の声を上げる。私は緑あふれる環境の恵みを実感しつつ、東南アジアの荒廃した森林生態系が、いつか豊かに再生することを願いながら研究を続けている。

おわりにかえて

土壌に関する本稿からご賢察のことと思うが、一見してわかることなく、見えないところを科学の力で明らかにすることこそ、地球環境の保全にとっても真に重要なことであると私は考えている。「グリーンサイエンス特別研究プロジェクト」の成果がいつか、土壌、環境、生態系の保全と修復、ひいては人間と地球環境の調和につながることを祈念している。

(平成20年5月23日発行；ニュースレター第8号)

今後の研究開発について

高知県工業技術センター
資源環境部長 篠原 速都



「グリーンサイエンス特別研究プロジェクト」が無事終了し、数多くの業績が出ましたことに心からお祝い申し上げます。またその間、小槻日吉三副学長や柳澤和道教授には大変お世話になりました。感謝致します。

さて、19年1月に行われました第4回グリーンサイエンス公開シンポジウムで私が発表しました「新規乾式転写技術による高意匠性自動車ハンドルの開発」に関する研究ですが、実用化に成功しました。この中の『ハンドルへの乾式転写用シートと転写方法』に関する技術を自動車部品メーカーの株式会社東海理化へライセンス供与し、トヨタ自動車株式会社のクラウン、アルファードのハンドル意匠の工法技術として採用され、平成20年2月から生産されています。

また、共同開発先の株式会社リアライズと高知県工業技術センターが「第6回新機械振興賞 機械振興協会会長賞」を受賞しました。受賞者のほとんどが大企業という中でベンチャー企業と公設試が受賞することは非常に光栄なことです。

この技術は、自動車内装材だけでなく、家電製品や住宅部材、家具など幅広い分野に応用可能で、高い信頼性が必要とされる自動車に採用された技術やノウハウをベースに家電製品や住宅部品など他の分野への展開を図っていく予定です。

(平成21年3月19日発行；ニュースレター第9号(最終号))

「グリーン」の広がりを感じて

産業技術総合研究所
研究グループ長 佐藤 一彦



グリーンサイエンス特別研究プロジェクト関係者の皆様には大変お世話になりました。「グリーン」をキーワードにこれだけ多岐にわたる研究分野横断型のプロジェクトが発足、成功裏に終了することができたのは、小槻プロジェクトリーダーの求心力に加えて関係者の皆様の高知大学の教育・研究に対する強い思いがあればこそと感じております。

私の専門はグリーンケミストリーで、シンポジウムでは環境に優しい酸化反応の開発とそれをいかにして社会へ還元していくかについてお話をさせていただきました。まだ道半ばではありますが、自分の開発した反応（技術）が本当に良いと心から信じるのであれば、何が何でも「使っていただく」強い気持ちが大切だと思っています。これからも「化学を社会へ」を目指して、大学や企業とも異なる独自の立場で研究開発を行っていきたいと考えています。

Chemistryには人間関係という意味があり、研究においても人の繋がりを大事にしていきたいと思っています。プロジェクトが終了しても、数年間思いを共有させていただいた仲間として、これからも皆様と関わっていくことができれば幸いです。残念ながら高知へ伺う機会は減ってしまうかもしれませんが、つくば方面へお越しの際はお気軽にご連絡ください。鯨や鰹は高知とは比べられませんが、地酒や焼酎、あんこう鍋、最近人気の筑波山など、お楽しみいただけたと思います。このプロジェクトが契機となりプロセスやマテリアルのイノベーションが起こり、また分野融合による高知発の新領域の創出も可能ではないかと大いに期待しております。

(平成 21 年 3 月 19 日発行；ニュースレター第 9 号（最終号）)

本当の恩返しはこれから

三井化学㈱マテリアルサイエンス研究所
所長 昇 忠仁



深田功氏（弊社基礎化学品事業本部 事業企画 G）の後任として、平成 19 年 4 月から、「グリーンサイエンス特別研究プロジェクト」へ参画させていただきました。

小職は昭和 55 年に高知大学理学部化学科へ入学し、卒業研究では小槻先生に情熱的なご指導を賜り、有機合成化学の学問としての素晴らしさや醍醐味を学ばせて頂きました。当時を振り返りますと、学生生活や研究生活を通して先生には多大なご迷惑をお掛けし、必ずしも良い学生であったとは言い難いと思っています。その小職が本プロジェクトへ参画させて頂くにあたり感じたことは、少しでもご指導賜った諸先生方や母校に恩返しができるかという一念でした。果たして結果やいかにと申せば、恩返しどころか、むしろ組織横断的な本プロジェクトを通して高知大学の科学研究の幅広さと奥深さを、発見できたと同時に勉強させて頂いたというのが実感です。

小職の専門は、有機合成化学であり、現在「物質の本質にせまる材料開発」をスローガンに掲げ、企業研究のマネジメントを行なっています。信念は「企業研究といえども質の高いサイエンスが必要」。最終的に生き残るのは、客観的に高い評価を受けた研究のみと信ずる所以です。今後は、本プロジェクトを通して学ばせて頂いた研究内容や培わせて頂いた人的ネットワークをベースに、真に世の中から必要とされ、100 年あるいは 200 年代わたることのない「ものづくり」にかかわる共同研究等を通して高知大学の発展に貢献してゆきたいと考えています。

(平成 21 年 3 月 19 日発行；ニュースレター第 9 号（最終号）)

高知大学への思い入れ

金沢大学医薬保健研究域医学系
教授 中村 裕之



平成 17 年 4 月からの「グリーンサイエンス特別研究プロジェクト」が無事、終わり、所期の目的が達せられたことを小槻日吉三教授・副学長をはじめ関係各位に心からお祝い申し上げます。またその間、小槻教授には多分にお世話になりました。この稿をお借りし厚く御礼申し上げます。

一番の思い出は、平成 15 年 10 月に高知大学と高知医科大学が統合するのに伴い、その年の 4 月に高知医科大学に赴任したばかりの私が、高知大学の蒲生教授のお部屋で新生高知大学の将来を熱く語り合ったことです。小槻教授には、その当時から学部横断型のプロジェクト構想がすでにあったかと思いますが、地域貢献と実学の重要性を強調されておられました相良学長のビジョンと小槻教授の構想が見事に一致していたものだったと思います。そんなお付き合いをさせて頂きました関係からだと思いますがプロジェクトのメンバーに発足当初から加えさせて頂きました。研究プロジェクトは「環境、物質、生命に関わる研究者の連携を土台に」とされていますように、理学、農学、医学の融合は高知大学の「売り」にできる新学術に相応しいもので、後世の人からも高く評価されると思います。

私自身、「アレルギー発症予防用環境中化学物質除去フィルターの開発」を目的に環境共生/生命環境研究部門で仕事させて頂きましたが、19年の1月に金沢大学に転出することになり、プロジェクトのメンバーから抜けることになりました。しかしながら私の後任の菅沼成文教授の厚い御理解と弘田助教の勤勉によって今もその仕事を続けることができております。さらには秋丸先生（当時助教、現 JST イノベーションサテライト技術参事）の残した置き土産、「こうち産業振興基金（地域研究成果事業化支援事業）」が平成23年3月まで実効しますので、ぜひ今後も、高知大学の発展と高知県のためにしかるべき結果を残すよう頑張る所存でございます。今後も小槻教授をはじめ関係各位のご指導をお願いする次第でございます。（平成21年3月19日発行；ニュースレター第9号（最終号））

知的梁山泊としてのGSプロジェクトの魅力

（独）水産総合研究センター
長崎 慶三



GS 特別研究プロジェクト公開シンポでは、「水の中のウイルスたち - 未知なる遺伝資源の宝庫」ならびに「ガラスの鎧を持つ珪藻類はウイルスに感染するか」という2演題を發表させて頂きました。私の専門は有害赤潮・有毒アオコの原因プランクトンに感染するウイルスです。対象生物が一寸変っているためでしょう、学会プログラムの中で私の演題は隅っこに追いやられることが少なくありません。そのせいか、ある程度の時間をいただき、intro から future view まで自分のリズムで、多種多様な聴衆を相手に総説を話すのは、私のとても好きな仕事です。今回のような発表の機会をいただけたことは、私にとって大変嬉しい経験でした。また、戴いた質問の中には、私の研究に貴重な示唆を与えてくれたものが多々ありました。それにしても、バックグラウンドの異なる研究者たちが一同に介して、それぞれの分野の最もホットな知見を披露し合い、喧々諤々の議論を交わすのは、とても楽しい時間ですね。高知という地に、かくも多様な、面白いサイエンスを繰り広げている方々が多数集っておられることを、本プロジェクトのお陰で学ぶことができました。かつての中国の「梁山泊」のように、中央から離れてはいても、地に足の着いた良質のサイエンスを展開する方々が南国の地に豊かに育っておられる事はとても素敵だと感じます。ちなみに、訪問の際に見学させていただいた高知コアセンターは大層印象的でした。海底から採掘されてきた長い長いコアサンプルは、水圏ウイルス研究者の眼からみると、ウイルス、いや生命そのものの進化の歴史を綴った貴重な古文書に見えて仕方ありません。そこから生まれてくる果実にも、大いに期待しております。（平成21年3月19日発行；ニュースレター第9号（最終号））

新たな海洋深層水の利用

前高知県海洋深層水研究所
渡辺 貢



高知県海洋深層水研究所は、1985年に科学技術庁のアクアマリン計画のモデル海域に指定されたのを機に開所した我が国初の海洋深層水研究施設であり、これまでに海洋深層水の資源的有効性の実証とその実用化を目指して、産学官連携のもと、多分野における基礎から応用まで幅広い研究が進められてきた。

特に、水産分野では多くの魚介類についての飼育及び種苗生産研究、海藻類や植物プランクトンの培養技術開発、深海性魚類やサンゴ等の育成研究が長期にわたり行われてきた。現在では、事業化の見込みが高いものに特化され研究開発が行われ、その代表的なものとして海洋深層水ミネラル調整液の生産が進められている。これは、海洋深層水から有用ミネラルのうち、カルシウムとマグネシウムを自然の海水中の比率1:3近くに保ちながら、濃度比8倍（硬度）以上に非加熱で濃縮し、粉末化や濃縮の制限要因となる硫酸イオン濃度を1000mg/l以下に低減した新しい素材である。さらに、ナトリウム濃度も1000mg/l以下に低減し、国際的な受託試験研究機関での安全性も証明されており、今まで利用できなかった方面での用途開発が期待されている。また、民間企業と共同で、ミネラル調整液とトレハロースの複合体であるミネラルトレハ（粉末、液体）の開発にも成功し、今後は、これらを新しい産業素材として県内外の企業や生産者等にサンプル出荷することにより、付加価値の高い商品開発など幅広い分野での研究や市場調査等の支援をしていく必要がある。今回、「グリーンサイエンス特別研究プロジェクト」に参加でき、多方面の先生方から有益な助言をいただいたことに感謝し、新たな海洋深層水ビジネスの開拓と拡大につなげていきたいと考えている。

（平成21年3月19日発行；ニュースレター第9号（最終号））