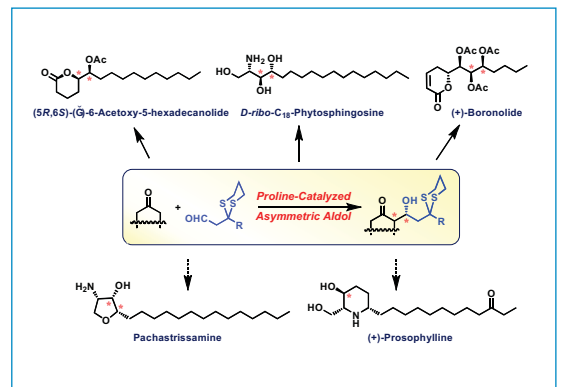
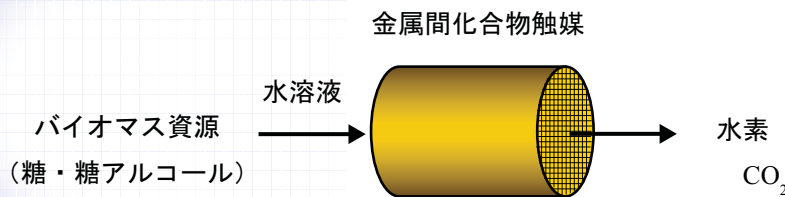
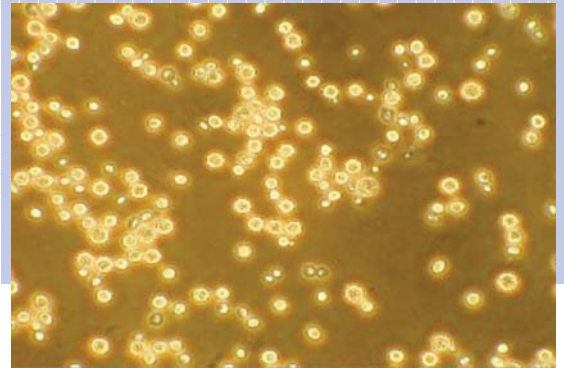
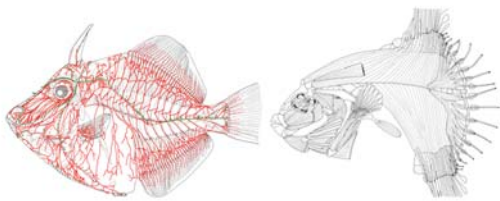


## 高知大学リサーチマガジン 第2号



高知大学研究部門の創造的活動への期待 国立大学法人 高知大学 学長 相良祐輔	1
学内研究プロジェクトを考える 国立大学法人 高知大学 研究担当理事 井上新平	2
平成 18 年度大学院生研究奨励賞・若手教員研究優秀賞受賞者紹介	
(1) 大学院生研究奨励賞受賞者	3
(2) 若手教員研究優秀賞受賞者	6
学内研究プロジェクトの概要	
(1) 「サンゴ礁生態系の物質循環および生物相互作用における環境微生物の役割」	8
(2) 「環境保全型食料生産システムの構築」-地場産品の高付加価値化を目指した有用微生物の探索と育種-	10
(3) 「数 nm サイズの金属間化合物微粒子を基板上に担持した燃料電池用デバイスの開発」	12
(4) 「環境調和型有機不斉触媒の開発と応用」	13
(5) 「初期胚の遺伝子制御ネットワークの解明」-私たちの体はどのようにして進化したのか?-	14
(6) 「バイオ・ファンクショナルマテリアルを基盤にした環境・先端医療分野への研究展開」-PET を活用した悪性腫瘍の診断技術の導入と高度機能解析-	15
(7) -天然資源の探索と医療への応用-	17
部局間合同研究発表会	20
若い力によるチャレンジ -KMS Research Meeting (医学部助教授講師会主催学内研究発表会) の目指すもの-	27
学術賞受賞者、権威ある学術雑誌へ発表された論文	28
編集後記	29

## 高知大学研究部門の創造的活動への期待

国立大学法人 高知大学  
学長 相良 祐輔



法人化という大変革の中で、今なお国立大学の多くは、その行方を、自らが決めかねて四年を経過しようとしているようにも想われます。

それだけに、いろいろな領域から、それぞれの視点からの国立大学変革やあり方についての意見が発言されています。

私たち高知大学は、21世紀に求められる人類社会のありようは、多様な文化、文明の調和の中にこそ求められるものと考え、法人化以来、迷うことなく、歩み続けています。その意味において高知大学では、「地方大学から地域の大学へ」の改革を目指し、地域においても国際の場においても有用とされる、豊かな教養を身につけ、高度な専門性を備えた人材育成を目標に進んできています。

本誌リサーチマガジンは、高知大学の先端的研究を広く紹介もし、学の壁を取り払って、学内外の研究者が集い、緊張感を持って互いが切磋琢磨している本学の研究活動状況を、世に問うことを意識して創刊されました。

今回発刊されるリサーチマガジンにおきましても、総合大学に相応しく広い分野にわたって、多種多様な研究の行われた現状が報告されております。

時間をかけて正しい回答を尋ね続けている研究、社会のニーズに応えようと進められている研究、プロジェクトとして企画されている研究、若手研究者の挑戦的研究などなど、明日に夢をつなぐ本学の研究者の姿を知っていただけるものと思います。

本誌が多くの人の手に渡るならば、高知大学の、研究部門のこの地道で確かな歩みは、読者の皆様から、次の発刊を、期待を持って待たれるところであると信じます。

## 学内研究プロジェクトを考える

国立大学法人 高知大学  
研究担当理事 井上 新平



周知のように、高知大学では学部・研究科横断型の研究プロジェクトが4本走っています。年度計画進行のための学内措置とともに特別教育研究経費、科研費、その他の外部資金を重層的につぎ込んだ研究が進行中です。平成17年度の報告書をもとに各プロジェクトを簡単に振り返りますと、海洋生物研究プロジェクトは黒潮圏海洋科学研究科を主体とし人文学部、教育学部、総合研究センターの研究者が参画し合計14名で動かしています。フィリピン、台湾、沖縄、高知県という黒潮の流れに位置する地域における人間、諸生物、環境、それらの相互関係を追及しておりロマンに満ちた研究領域です。研究者1人あたりの外部資金獲得が断然多く、著書・総説、報道が多いことも特徴的です。

バイオ・先端医療プロジェクトは理学部と医学部の研究者26人から構成されています。最先端を目指した研究プロジェクトであり、原著論文と学会発表が他のプロジェクトをしのいでいます。個々の研究は深くて他領域との共同は少ないようですが、特別教育研究経費で行われているグリーンサイエンスでは、そこを打破しようと試みています。

コア研究プロジェクトは海洋コア総合研究センターを中心に、理学部・黒潮圏海洋科学研究科・総合研究センターの研究者が加わって14人から成ります。年度計画では最も多くの中期計画項目が立てられています。IODPで採取された資料の分析、深海底等に生息する生物の資源的有用性など興味深い研究が行われています。

環食同源（フィールドサイエンス）プロジェクトは農学部を中心に、人文学部の研究者が加わって34名で動かしています。研究内容が実践的で産業に近いこと、フィールドが国の内外に広がっていること、外へ向かっての情報発信が多いことなどが特徴的です。それだけに話題性が多いと言えます。

以上、それぞれ特徴的なプロジェクトが進んでおり、成果報告書を読んでいると楽しくなることが結構あります。しかし現実には厳しく、いわゆる暫定評価では「中期目標・計画記載の重点的に取り組む領域」として評価され、具体的には代表的で優れた研究業績（SSとS）の数で判断されます。この研究業績は学部・研究科でも優れた研究の中核となるだろうと思われます。まさしく4大プロジェクトをもって高知大学の研究力の多くが判断されるわけです。その結果は不安ではありますが、楽しみでもあるのではないのでしょうか。

## 神経系と筋肉系に基づくフグ目魚類の系統的研究

理学研究科 応用理学専攻 海洋自然科学講座 中江 雅典

m-nakae@cc.kochi-u.ac.jp



私は大学院で主に「神経系と筋肉系に基づくフグ目魚類の系統的研究」を行なってきました。研究対象であるフグ目魚類は主に熱帯から温帯に生息する硬骨魚で、世界で 10 科 100 属 350 種以上が知られる多様性に富んだグループです。

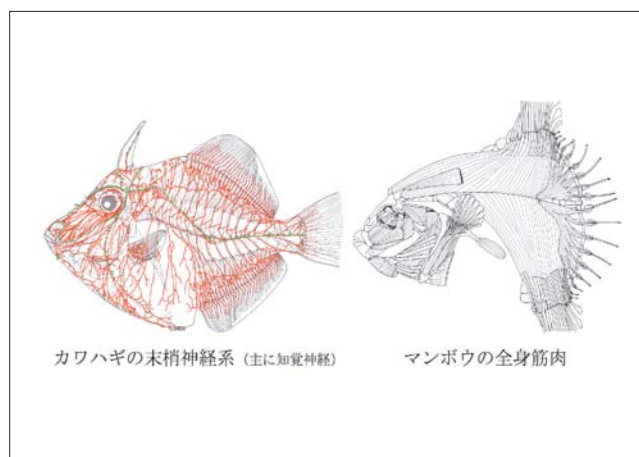
この中には皆さまもご存知のカワハギ科、フグ科、ハリセンボン科、マンボウ科などが含まれます。フグ目の系統的研究は古くから行なわれていますが、ここ数年でも骨格や DNA に基づく系統仮説が次々に提唱されています。しかし、新たな系統仮説の続出は、裏からいえば「百家争鳴」で、フグ目の系統は未だに判然としないのが現状です。そこで私は過去の研究で使用例のない側線（水棲動物に特有の水流を感知する器官）や末梢神経系を形質として用い、フグ目の系統類縁関係の推定を試みました。フグ目の側線は観察が非常に難しく、私と本学の佐々木邦夫教授が 2006 年に論文として発表するまで、マンボウには側線がないとされていたほどです。また末梢神経系は系統解析に有効であろうと古くから示唆されていましたが、観察が技術的に困難なことから、神経学分野でも観察例がほとんどないのが現状です。私は既存の神経染色法に改良を加え、より成功率が高く、良好な標本を得られる染色法を完成させることで、技術的な問題を克服しました。これにより神経の観察が可能となり、既にフグ目の全 10 科を代表する種の全身の骨格・筋肉・神経の観察が終わりました。以下に論文としての公表前の情報も含む研究の成果を少し紹介したいと思います。

### ・全身透明神経染色法の改良

魚類の全身の神経染色法はいくつか発表されているが、その方法通りに染色を進めても良好な標本を得ることが困難であった。これは魚類学者だけに限らず、神経学分野の研究者でも同様であった。従来の各染色法の問題点を明らかにし、改良を加えることで、より成功率が高く、良好な標本が得られる改良神経染色法を完成させた。これにより、形態学だけでなく神経学分野への貢献もおおいに期待される。

### ・マンボウの末梢神経系の記載

魚類では全身の末梢神経系を観察した研究は皆無であった。そこで、マンボウを材料として全身の末梢神経系の記載を行なった。その過程で、マンボウには無いとされていた側線を発見し、それが体の前半に限られるという特殊な状態を確認した。また、長年議論があった舵鰭（後端にある尾鰭状の鰭）が背鰭・臀鰭由来であることを明らかにした。特異な形態を示す魚種においても、各器官の相同性判定に神経の観察が有効であることを明確に示した。





## ・フグ目内の系統類縁関係

全末梢神経系から得られた形質（世界初）と30年振りに再検討を行なった筋肉系の形質を用いて、フグ目の系統類縁関係の推定を試みた。その結果、モンガラカワハギ科とカワハギ科、イトマキフグ科とハコフグ科それぞれの姉妹群関係およびフグ科、ハリセンボン科、マンボウ科の3科の近縁性が強く支持された。しかし、過去に有力視されてきた仮説（カワハギ類とハコフグ類の姉妹群関係）は強くは支持されない。

これらの成果の一部は論文として公表され、未開の分野を切り開く研究として注目を集めつつあります。魚類の形態という基礎生物学分野の研究で、研究職に就くのはなかなか困難ですが、今回の受賞を励みに頑張っていきたいと思っています。



## 「新規アルド - ケトレダクターゼの構造と機能」

愛媛大学大学院連合農学研究科 生物資源利用学専攻 横地 奈菜  
98mb040@cc.kochi-u.ac.jp



私の研究室ではビタミンB<sub>6</sub>に関連する研究を行っており、私は主に、ビタミンB<sub>6</sub>資化菌におけるビタミンB<sub>6</sub>分解酵素について研究を行ってきた。ピリドキサール4-デヒドロゲナーゼ (PLDH) はこの分解酵素の1つであり、ピリドキサール (PL) を4-ピリドキソラクトンへと酸化する反応を触媒する。本酵素の研究過程において、本酵素がアルド - ケトレダクターゼ (AKR) スーパーファミリーに属することが分かり、既知のAKRとは構造的・機能的に異なる特徴を有する酵素であることが明らかとなった。

AKR スーパーファミリーは、アルデヒドやケトンとの相互交換反応を、NADPHを補基質として触媒する酵素ファミリーである。AKR酵素は、ヒトをはじめ多くの哺乳類、植物、微生物などほとんどの生物に存在が認められており、糖、薬物、ステロイド代謝など医学的に非常に重要な酵素が数多く含まれることから、現在世界中で活発な研究が行われている。本ファミリーの構造的特徴は、1) 約320のアミノ酸からなる単量体である、2)  $\alpha/\beta$  8-バレル構造を有する、3) 活性に関与する保存配列 (Asp-Tyr-Lys-His) を有することである。機能的特徴としては、1) 基質特異性が広い、2) 可逆反応であることなどがあげられる。多くの酵素研究において、酵素の反応機構や反応特性を基にした阻害剤の開発や工業的生産への応用が行われており、AKR酵素もこのような利用が望まれているものの、その多くは基質特異性の広さから生理機能を特定することができず、構造・機能面においてさらに詳細な研究が求められている。

*Ochrobactrum* sp. 由来 PLDH は342のアミノ酸からなるタンパク質であり、保存配列を有していること、二次構造予測から $\alpha/\beta$  8-バレル構造をもつことが予想され、AKRの構造的特徴を有していた。また、PL以外にもL-フコース、D-アラビノースのようなthreo型の糖を基質とすることが分かり、研究開始当初のPLのみを基質とする基質特異性の高い酵素であるという考えを大きく変える結果を見出した。しかしながら、PLDHはp-ニトロベンズアルデヒドなどの典型的なAKRの基質を利用すること

はできず、また  $\text{NAD}^+$  に対して非常に親和性が高く、不可逆的なラクトン生成反応を触媒することから、AKR の中でも特異な酵素であることがわかった。

配列比較の結果、本酵素と 40% 以上の相同性を示す既知の AKR は存在せず、本酵素は新たに 15 番目のファミリーを形成することがわかった。さらに、本酵素と既知 AKR を用いて無根系統樹を作製したところ、本酵素はこれまで存在していた 2 つのメインブランチとは異なり、3 つめの新規ブランチを形成することが明らかとなった。

現在、本酵素の分子メカニズムの解明に向け立体構造解析をおこなっており、今後、本酵素の詳細が明らかになることで、AKR ファミリーにおける新たな知見が得られるのではないかと期待している。

最後になりましたが、本研究を行うにあたり終始ご指導とご鞭撻を賜りました高知大学農学部八木年晴教授、総合研究センター大西浩平助教授に心より御礼申し上げます。また、ともに研究をおこなってきた高知大学農学部生物資源科学科応用生物化学研究室の卒業生ならびに在校生に心より感謝いたします。



## 急性骨髄性白血病に対するテーラーメイド医療確立のための基礎研究

医学部附属病院 血液、呼吸器内科 池添 隆之

ikezoet@kochi-u.ac.jp



この度は高知大学顕彰を授与いただきましてまことにありがとうございます。これもひとえにこれまでご指導賜りました諸先輩方、研究に御協力いただきました教室の先生やスタッフの皆様のお陰と深謝申し上げます。

さて、今回賞をいただくきっかけとなった研究のお話をさせていただきます。私が現在研究の対象としておりますのは急性骨髄性白血病（AML）でございます。白血病は大きくリンパ球性と骨髄球性に分類されます。それぞれに急性型と慢性型がございます。急性、慢性は単に病気の進行の速さを表しているのではなく、根本的に病気の原因は大きく異なり全く別の疾患と考えられています。AMLは10万人に4人の頻度で発症するとされています。高知県民を80万にとすると年間32人が発病し私たちの病院に運び込まれてくる計算になります。みなさん御存知のとおり、近年造血幹細胞移植が進歩しAMLの治療成績は伸びたかに思われがちです。残念ながらAMLの好発年齢は移植の適応のない60歳以上です。高齢者は抗癌剤に対する耐受性に乏しく、また高齢者に発症したAMLの細胞は抗癌剤を細胞の外に汲み出すポンプ機能が発達していて非常に治療に苦慮をいたします。また、若年者であっても抗癌剤がよく効いて見かけ上であるにせよ白血病細胞が体の中から消失することが移植を受けられる前提となります。従って私たちの病院でも移植を受けられる患者様は年間3例程度にとどまっているのが現状です。移植を受けられない患者様、特に高齢の方の治療成績を如何に向上させるかということは急務であると考えられます。

近年癌治療の領域で大きな注目を集めておりますものの一つにレセプター型チロシンキナーゼ（RTK）がございます。RTKは細胞表面に発現しておりまして外部からのサイトカインシグナルを細胞内部に伝達し細胞増殖を刺激します。AMLの約3割の症例におきまして、RTKファミリーに属するFLT3に遺伝子異常が生じていることが報告されました。遺伝子異常を有するFLT3はサイトカインが存在しなくても自己活性化しPI3K/Akt/mTORやMEK/ERKなどの下流シグナルの活性化を介して細胞増殖を刺激することが明らかにされています。また、FLT3遺伝子異常を有する症例は他の症例に比べて再発率が高く生命予後が悪いことも報告されております。この遺伝子異常は白血病細胞にのみ存在し正常な体細胞には存在いたしませんのでAMLの治療において格好の分子標的になると考えられました。私達は製薬会社と共同研究の契約を結び新規FLT3阻害剤のAML細胞に対する試験管内での感受性試験を開始いたしました。AML患者様から採血を行い白血病細胞を分離、DNAを抽出しFLT3の遺伝子解析を行いました。同時に蛋白質も抽出しFLT3や下流シグナルの活性化状態をウェスタンブロット法で検討いたしました。また、残りの細胞は様々な濃度のFLT3キナーゼ阻害剤に暴露し48時間後に<sup>3</sup>H-thymidineの取り込みを測定して増殖抑制効果を検討いたしました。既に報告されているように私達の施設でもFLT3の遺伝子異常は約三割の症例で認められました。これらの症例から採取した白血病細胞はFLT3キナーゼ阻害剤により強力に細胞増殖が抑制されました。丁度その頃、米国からFLT3キナーゼ阻害剤をAMLに使用した臨床試験の結果が報告されました。結果は残念なものでした。FLT3遺伝子異常を有する症例でもキナーゼ阻害剤の効果は部分寛解止まりでその効果持続期間も数週間にとどまりました。これらの結果はFLT3キナーゼ阻害剤の単剤での治療の限界を示し、他剤との併用の必要性を示唆するものでした。私

達は FLT3 キナーゼ活性をブロックしてもその下流のシグナルが十分に抑制されていないのではないかと考えました。AML 細胞を FLT3 阻害剤に暴露すると確かに FLT3 の自己リン酸化は阻害されていましたが下流の Akt/mTOR や MEK/ERK の不活化は不完全でした。そこで私達はまず FLT3 キナーゼ阻害剤と下流シグナル Akt/mTOR の阻害剤ラパマイシンとの併用を試みました。予想通り FLT3 キナーゼ阻害剤の細胞増殖抑制効果やアポトーシス誘導能は相乗的に増強されました (Ikezoe T, et al. Mol Cancer Ther. 2006;5:2522-30)。同様の相乗効果は MEK/ERK 阻害剤との併用でも確認されました (Nishioka C, et al. Leukemia. in press)。私達はこのように RTK シグナルを上流及び下流で同時にブロックする longitudinal inhibition の有効性を提唱いたしております。

さて、前述のように AML 患者様の白血球細胞のシグナル活性化状態の検討をウェスタンブロット法で行うとなると大量の採血が必要となりますし結果が出るまでに早くても 2 日程度は必要です。そこで FACS での解析を試みておりました、最近 0.5 ml の血液から FLT3 とその主だった下流シグナルの活性化状況を瞬時に解析できる系を立ち上げることに成功いたしました。薬剤への感受性試験にも以前は 4 8 時間を要しておりましたが何とか 1 時間で効果判定できる系を立ち上げようと現在実験中であります。AML は非常に緊急性を争う病気でございます。来院されましたら遺伝子解析、シグナル活性化状況の把握、薬剤への感受性試験全てを 3 時間以内に終了し個々の患者様に最も適した治療方法が選択できるテーラーメイド医療の確立のお役に立てればと思っております。

最後に研究グループの紹介をさせていただきたいと思えます。大学院生の西岡千恵さんは他県の理工学部を卒業後、出身地である高知に帰りかねてより興味のある白血病に関する研究を私たちの教室で始めました。彼女の頑張りがなければ FACS の系は立ち上がることはなかったと思えます。試行錯誤を繰り返しながら粘り強く頑張ってくれました。彼女も努力が報われこの春から日本学術振興会の特別研究員に選定され、今後ますます研究に打ち込める環境が整い私も非常にうれしく思っております。中国からよさこいプロジェクトで留学中の楊晶 (Yang Jing) さんは私も今まで見たことがない程の働き者です。彼女の集中力、体力には脱帽です。今後も彼女たちと一緒に夢と情熱を持ち、かつハッピーに実験を続けて参りたいと思えます。私たちのハッピーが患者様のハッピーに繋がると信じております。

謝辞：私の研究趣旨にご賛同下さり研究助成を賜りました相良裕輔学長、上原記念生命科学財団、かなえ医薬振興財団、原口記念癌研究助成基金の関係者様にこの場をお借りして御礼申し上げます。



〈財団法人国際科学技術財団 平成 18 年度助成研究〉

「数 nm サイズの金属間化合物微粒子を基板上に担持した燃料電池用デバイスの開発」

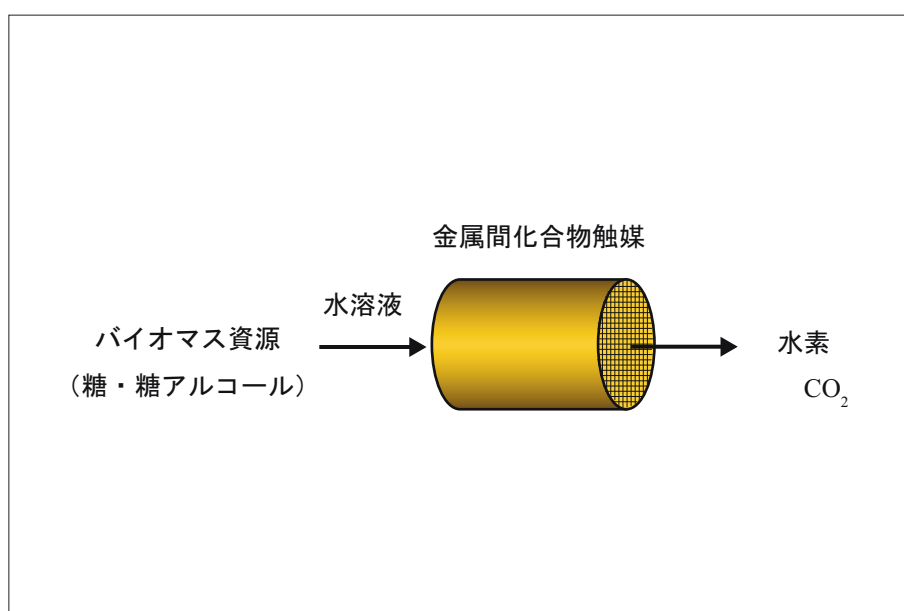
理学部附属水熱化学実験所 恩田 歩武

aonda@kochi-u.ac.jp

概要

バイオマス由来の含酸素炭化水素の水溶液から高選択的に水素を生成する改質反応に有効で活性寿命の長い触媒を開発するために、化学蒸着（CVD）法により数 nm 粒径の Ni-Sn 系金属間化合物（Ni<sub>3</sub>Sn と Ni<sub>3</sub>Sn<sub>2</sub>）微粒子を調製する。改質反応の水素収率、CO など副生成物の抑制、および触媒寿命に対する、微粒子の粒径効果（2-10 nm）と種々の基板との相互作用の影響を XAFS などによる構造解析データとともに比較検討する。

謝意：この研究助成応募に推薦していただいた相良祐輔高知大学長に深く謝意を表します。与えていただきました機会を研究の発展につなげていくために、ますます精進する所存です。



### 「サンゴ礁生態系の物質循環および生物相互作用における環境微生物の役割」

海洋研究プロジェクトチーム

深見 公雄

fukami@kochi-u.ac.jp



#### テーマ

サンゴの生産・分泌する粘液をはじめとした有機物が、サンゴ礁海域の物質循環において、どのような役割を果たしているかを知る。また、サンゴ粘液の化学組成やその分泌量の違いがサンゴの生理状態とどのように関連しており、他の生物との相互作用、特に微生物群集に対してどのように増殖基質あるいは抗菌物質として関わっているのかを明らかにする。

#### 研究成果の概要

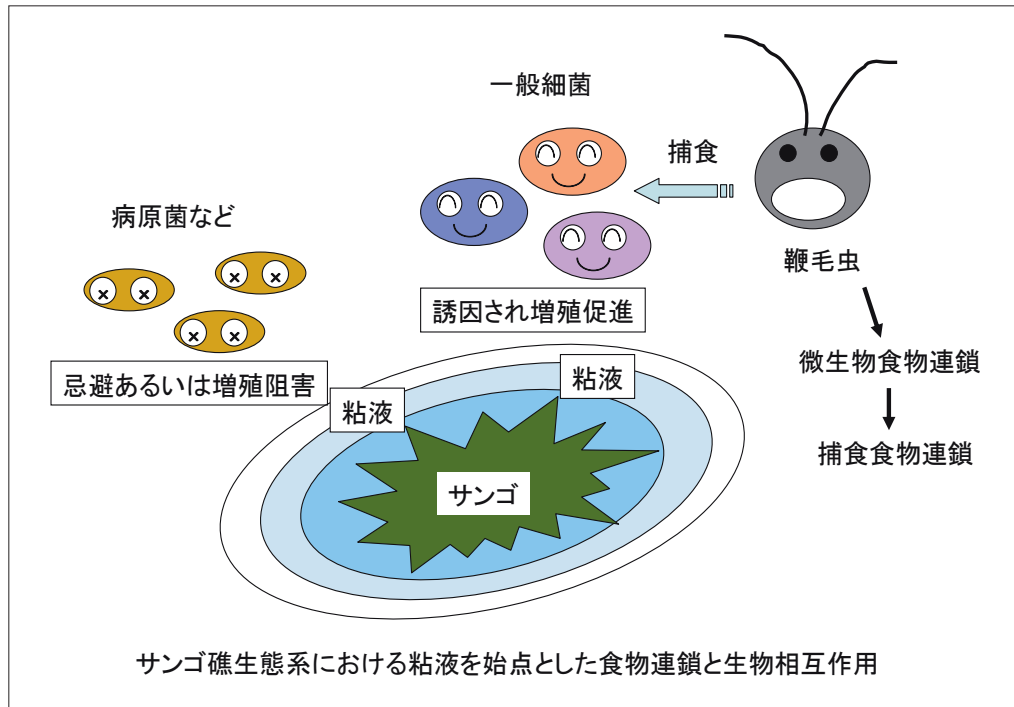
サンゴ礁海域は、貧栄養な熱帯・亜熱帯海域の中にあるにもかかわらず生産性の高いことが知られており、「砂漠の中のオアシス」にたとえられる。サンゴは、常に粘液を体外に分泌しており、それらがサンゴ群生海域における重要な有機物供給源となっていると考えられている。その一方で、サンゴの群体が分布する付近には海藻類の生育が見られないなど、他の生物に対して何らかの阻害作用を持つことが指摘されている。しかしながら、それらに関する知見は極めて限定的である。そこで本研究では、サンゴの生産・分泌する粘液をはじめとした有機物がサンゴ礁生態系の物質循環に果たす役割について知るとともに、それらを介した生物相互作用について明らかにすることを目的とした。

高知県大月町のサンゴ群生海域で、現場の優占種であるクシハダミドリイシ (*Acropora hyacinthus*) とショウガサンゴ (*Stylophora pistillata*) の近傍 (5cm 以内) および約 1m 離れた場所から採水し、有機物濃度や細菌数を測定したところ、いずれのサンゴ種の近傍においても周辺部の海水中と比較して有意に有機態窒素やリンの濃度が高いこと、またその値は夏季に増加することが明らかとなった。同様に細菌数も、いずれのサンゴ種においてもその近傍で高いことが分かった。このことから、サンゴは常に有機物を体外に生産・分泌しており、それらは周辺の海水中に生息する細菌群の増殖基質として利用されていることが示唆された。

そこで、サンゴの粘液を現場海水に添加して培養し、経時的に微生物群集の変動を追跡したところ、粘液由来の有機物濃度は時間とともに減少し、それに伴って細菌数が急激に増加すること、しかし培養開始 2 日目以降は細菌数が減少し、替わって細菌捕食性の鞭毛虫 (HNF) およびピコサイズのラン藻類が増加していくことが明らかとなった。以上の結果は、サンゴの粘液が周辺海域の細菌類の重要な増殖基質となっていること、増殖した細菌類は HNF 等の原生動物プランクトンによって捕食され、エネルギーがいわゆる微生物食物連鎖に流れていくこと、その時再生されたアンモニア等の栄養塩は熱帯海域に優占していることが知られているピコサイズのラン藻類の一次生産につながっていることなどが明らかとなった。このように、サンゴ群生海域において、サンゴの有機物生産者としての役割とそこから始まる物質循環が、サンゴ生息海域の生態系にとってきわめて重要な役割を演じていることが明らかとなったことは極めて興味深い。

ところで粘液にはサンゴ表面のクリーニング効果もあることが知られている。このことは、粘液に何らかの抗菌作用があることを意味している。これまでの観察・実験結果から、サンゴの近傍では周辺の海水中に比べて細菌数が多いうえ、粘液は細菌の増速を促進することが分かっている。しかしながらもし抗菌作用があるとすれば、それに対して感受性が強い細菌の増殖は抑制され、影響を受けない細菌の増速のみが促進されていることが予想される。そこで、先ほどと同様にサンゴ近傍とやや離れた海水中の細菌類の群集組成を DGGE 法によって調べたところ、離れた海水中で多く見られる細菌のグループ、逆にサンゴ近傍で多く見られるグループがあること、しかもサンゴの種によってその近傍の細菌群集組成に違いがあることが分かった。これらの結果は、サンゴの粘液は周辺海域の微生物群集に、量的な面のみならず質的な面においても大きな影響を及ぼしていることを強く示唆するものである。しかも興味深いことに、粘液によってその増殖が抑制される細菌の多くが、病気にかかったサンゴの組織内でしばしば優占するといわれている  $\alpha$ -proteobacteria に属するグループであることが分かった。さらに、サンゴ体内の共生藻に対して殺滅効果を示す細菌群がサンゴの近傍で少ないこと、健康なサンゴが生息する場所の海水中には海産動物の疾病原因とされるビルナウィルスがほとんど検出されなかったことなど、極めて興味深いデータも得られつつある。

サンゴの粘液をはじめとした分泌有機物が、サンゴ自身をある種の細菌の感染から防御している一方で、その他の微生物群集にとっては重要なエネルギー源となっていることは、自然の無駄のなさや生物相互作用の緻密さが現れていて、非常に興味深い問題であり、今後の研究の展開が大いに期待されることである。



### 「環境保全型食料生産システムの構築

### － 地場産品の高付加価値化を目指した有用微生物の探索と育種 －

環食同源（フィールドサイエンス）プロジェクトチーム

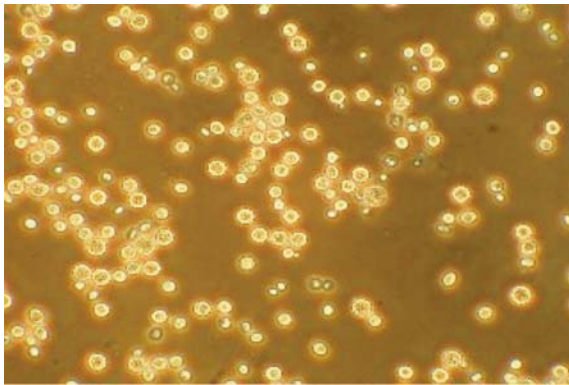
永田 信治（ながたしんじ）

nagashin@kochi-u.ac.jp



高知の自然界に生息する有用な微生物を探索しています。これまでに発酵力や香りが高い酵母、難分解性の化合物を分解する細菌、多様な機能を持つ多糖を生産する微生物、有用物質の生産と検出に利用できる酵素を生み出す微生物を見出しました。さらに新しい微生物の分離法や培養法を検討して、その発酵産物の解析や生産方法を確立し、有用な物質の生産プロセスを開発すれば、地場産品に付加価値を与えて地場産業を発展させることができます。特に清酒酵母や焼酎酵母の育種や、新たに発見した野生酵母を用いた製パン、免疫賦活化など多彩な機能を持つ黒酵母の探索、黒酵母が生産する多糖の抗癌性や抗アレルギー性の生化学的解明は、私たちの食と健康に役立つものです。黒潮圏で育った微生物を用いた発酵醸造、食品加工、医薬品等の物質生産や機能性素材の開発は、新しい高知・黒潮ブランドを創生するに違いありません。

#### ① 新しい野生酵母の探索とその特性に適した発酵食品



自然界から分離した新しい野生酵母の特性に生かして、従来にない美味しさと香りを持つ清酒やパンの生産が可能になりました（左図：発酵力と香りに優れた野生酵母）。高知県工業技術センターや南国市・ベーカリー・ペロリ、岡山県・小田象製粉、東京都練馬区・デンマークブロートとの産官学連携によって、野生酵母の培養方法と酵母の特性に適した製パン法を確立し、官能試験で高い評価が得られるパンを生産しました。麦芽糖の代謝活性が弱い「やぶつばき酵母」や「くろがねも

ち酵母」、麦芽糖の発酵力が顕著な「くちなし酵母」や「まてばしい酵母」を用いて、酵母の特徴を生かした製パン法を確立しました。大量の酵母を必要とする製パンでは、酵母の培養・保存・供給法が重要で、ペロリでは店頭で野生酵母の培養を行い、デンマークブロートでは培養器を工夫して連続培養を行い、独自のレシピで評価の高いパンを生産しています。（右図：店頭での野生酵母の純粋培養）





## ② 機能性多糖を生産する黒酵母の探索とその機能の利用



高知県仁淀川町では黒酵母、オーレオバシジウム・プルランス（左図）を用いて、凝集剤や食品添加物に利用できる $\beta$ -1,3-1,6-グルカンを生産しています。酵母やカビ、キノコや海藻に由来する $\beta$ グルカンの機能性は古くから知られており、長い間、健康食品としての利用が期待されてきました。黒酵母は、菌体外に水溶性 $\beta$ -グルカンを生成するので、 $\beta$ グルカンの研究に有効であり、効率よい生産と食品加工に適した微生物多糖です。これまでに、黒酵母の生活環や細胞形態と $\beta$ -グルカン生産の相関関係を明らかにしました。また、新たな黒酵母を分離したり育種することによって $\beta$ グルカンの生産性を向上させ

ました。一方、 $\beta$ -1,3-グルカナーゼと $\beta$ -1,6-グルカナーゼを分泌生産する不完全菌を土壌中から見出しました。これらの酵素は $\beta$ グルカンの構造解析、構造変換や酵素定量に役立ち、両酵素を併用することによって、これまでに標準的な測定法がなかった $\beta$ グルカンの酵素定量が可能になりました。

また、異臭も少なく食品への添加に適した黒酵母 $\beta$ グルカンは、日本酒の雑味をマスキング効果によって抑え、黒酵母の香りと味に合った柑橘系果汁を添加することで、日本酒ベースのリキュールの開発に用いられました（右図）。このような黒酵母 $\beta$ グルカンの機能性を正しく評価できれば、食品に付加価値を与える $\beta$ グルカンの市場価値が増大します。すでに、動物に黒酵母 $\beta$ グルカンを経口投与することで、腫瘍細胞の増殖や寄生虫の増殖を抑制する効果を見出しています。また、実験動物の血中に誘導されるサイトカインの分析結果は、黒酵母 $\beta$ グルカンが抗アレルギー効果を持つことを示唆しました。今後、ヒトの免疫賦活化や生活習慣病の予防に役立つエビデンスを明らかにすることによって、ヒトの健康維持にも役立つ機能性素材として活用で



きることでしょう。この他、黒酵母 $\beta$ グルカンの強い凝集能力が、汚水処理時間の大幅な短縮を可能にすることから、その劇的な水質浄化作用を観察して、微生物のバイオポリマーが引き起こす現象を化学的に考察でき、小中高生向けに幅広く活用できる新しい科学教材を開発することができま

**水質浄化キット** 2007.3 ケニスが商品化

製作: 科学技術振興機構  
協力: 日本宇宙少年団

資料提供: 榎ノフィ (高知県仁淀川町)

「環境調和型有機不斉触媒の開発と応用」

バイオ・先端医療プロジェクトチーム

小槻 日吉三

kotsuki@kochi-u.ac.jp

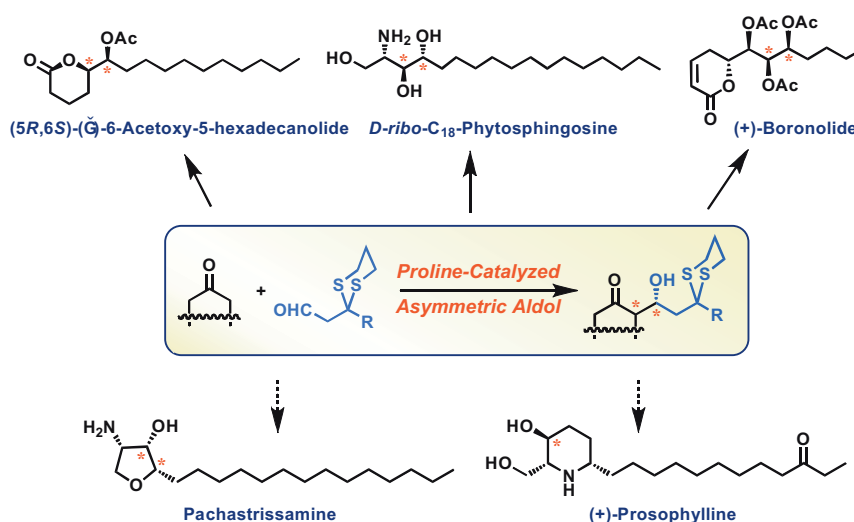


20 世紀，科学技術産業は目覚ましい進展を遂げた。特に，石油化学産業を中心とする技術革新は顕著であり，すぐれた製品を数々と生み出してきた。しかし，20 世紀後半から 21 世紀にかけて，地球環境汚染や石油資源の枯渇がクローズアップされてくるにつれて，環境との調和に配慮した革新的な物質創成プロセスの開拓が強く求められるようになってきた。このような背景の中で，我々は，「環境にやさしく，無駄なく，欲しいものだけをいかにして作るか！」というコンセプトのもとに，独自の合成研究を展開している。

今回は，生体触媒反応との類似性に着目し，キラルオルガノカタリストを利用した生理活性天然物の合成研究の中から，最近得られた成果について記述する。

キラルオルガノカタリストの代表格はプロリンであり，プロリン触媒不斉アルドール反応はこの種の研究の中心的存在である。ところで，この系における最大の問題点は，直鎖脂肪族アルデヒドを用いた場合，望む混合アルドール反応がうまく進行しないことにある。その解決法として，高压反応の適用も検討したが複雑な混合物を与えるだけであった。そこで，直鎖脂肪族アルデヒドに変換容易な等価体を用いてプロセス改良を行った。その結果，β 位にジチアン基を有するアルデヒドが有効な基質となることを見つけた。

この反応をキーステップとして，(5*R*, 6*S*)-(-)-6-acetoxy-5-hexadecanolide = 西ナイルウイルスを媒介する蚊の産卵誘引フェロモン，*D*-ribo-*C*<sub>18</sub>-phytosphingosine = スフィンゴ糖脂質の構成成分，(+)-boronolide = マダガスカル原産シソ科植物含有抗マラリア活性成分，についてはほぼ合成を完了した。残る(+)-prosophylline と pachastrissamine については現在全合成を目指した研究を続行中である。



「初期胚の遺伝子制御ネットワークの解明

– 私たちの体はどのようにして進化したのか? –

バイオ・先端医療プロジェクトチーム

藤原 滋樹

tatataa@kochi-u.ac.jp



ホヤは私たちと近縁の脊索動物である。したがって、体のつくりも私たちとよく似ている（図1）。それでいて、ホヤのオタマジヤクシ型幼生の細胞数はわずかに2500個である（ヒトでは数十兆個）。受精から3〜4時間たって細胞数が100個になるころには、ほとんどの細胞が将来どの組織になるか（筋肉になるとか表皮になるとか）を決定する。カタユウレイボヤという種では、ゲノム配列が決定されたが、ゲノムの全長はヒトの20分の1しかない。このようなことから、ホヤは、生命現象を全ゲノム規模で理解するためのモデル実験動物になりつつある。

私たちは、この利点を活かして、ホヤの体づくりを進める遺伝子のはたらきを完全に解明しようと試みている。つまり、分裂して増えていく1個1個の細胞において、いつどの遺伝子がどんな仕事をしているかを全部明らかにしようというわけである。私たちは、顕微鏡用のスライドガラスに約1万種類の

DNA配列を並べたマイクロアレイという道具（図2）を用いて、受精卵から幼生までの15の発生段階において、いつどの遺伝子が活発にはたらくかを調べた（図3）。

私は、脊索動物（とその近縁の動物）だけがもつ遺伝子に、特に注目している。それらの遺伝子を手に入れたことによって、脊索動物の体が進化したと考えられるからである。レチノイン酸の合成酵素と分解酵素、そして受容体をコードする遺伝子はその有力候補である。レチノイン酸は脊索動物特有の構造（神経管のパターン形成―図1参照―や四肢の指のパターン形成など）をつくるために欠かせない役割を担っている。私たちは自作のマイクロアレイを用いて、レチノイン酸によってはたらきが活性化される遺伝子を多数発見した。それらの遺伝子の機能を丹念に調べることで、ホヤの体がどのようにして形づくられるか・・・そして、私たちの体がどのようにして進化してきたかを解明したい。

図1 ホヤ胚は脊索動物としての基本的な体制を備えている。中枢神経系の前後軸に沿ったパターン(色づけした部分など、多くの共通点がみられる。

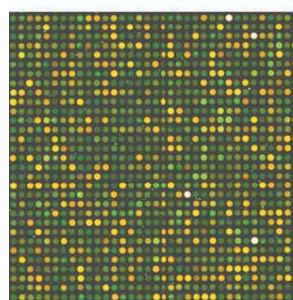
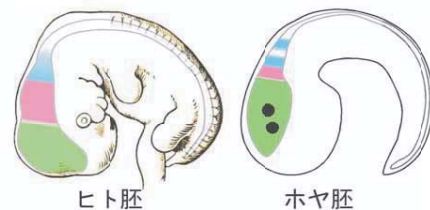
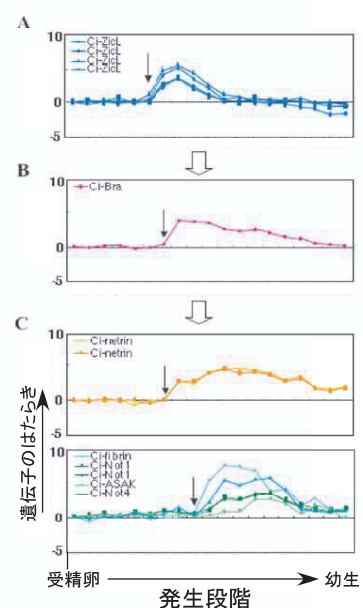


図2(上) マイクロアレイ。光る点の一つ一つが別々の遺伝子に対応している。光の色(赤〜黄〜緑)によって、遺伝子のはたらき方の違いを見分けることができる。

図3(右) マイクロアレイで得られるデータの一部。それぞれの遺伝子が、発生段階のいつはたらき始めるかが一目でわかる。





## 学内研究プロジェクトの概要

### 「バイオ・ファンクショナルマテリアルを基盤にした環境・先端医療分野への研究展開 － PET を活用した悪性腫瘍の診断技術の導入と高度機能解析 －」

バイオ・先端医療プロジェクトチーム

小川 恭弘

ogaway@kochi-u.ac.jp



#### 1. 当初の目的

本学医学部附属病院 PET センターは、平成 18 年 4 月に稼動を開始し、これを用いて種々の悪性腫瘍の早期発見に努めると共に、放射線治療 / 化学療法による治療効果を詳細に把握することを目的とした。これにより、新しい治療技術ならびに治療効果評価法の開発に資することができる。

#### 2. 成果の概要・要約

全く新しい酵素標的・増感放射線療法 KORTUC (Kochi Oxydol-Radiation Therapy for Unresectable Carcinomas) を開発した。本治療法は、過酸化水素の適切な濃度・量および投与方法・剤形の工夫により、種々の臓器・組織の局所進行癌に対する増感・放射線治療として幅広く応用できる。今後、倫理委員会への申請を順次追加し、承認・適応疾患の拡大を図る予定である。

#### 3. 具体的成果

現在の放射線治療に汎用されているリニアックを利用しつつ、過酸化水素により腫瘍局所の抗酸化酵素ペルオキシダーゼ / カタラーゼを不活性化するとともに、その時に発生する酸素により腫瘍局所を酸素化する。これによって、放射線抵抗性腫瘍を高感受性に変換する。この理論に基づいて、種々の局所進行悪性腫瘍に対する放射線治療効果を飛躍的に高めるための「酵素標的・増感放射線療法 KORTUC を世界で始めて考案し、局注用・放射線増感剤を開発した。この薬剤の放射線増感効果を詳細に評価するために PET-CT を活用する。

この方法の背景としては、放射線抵抗性の骨肉腫細胞株 HS-Os-1 を用いて、放射線照射時の培養液に低濃度の過酸化水素を添加することにより容易にアポトーシスを誘導でき、これにより過酸化水素の持つ強い放射線増感効果が証明できたことにある。

まず、KORTUC I として、「表在性の局所進行癌に対して過酸化水素の放射線増感作用を利用した放射線治療」という治療法で本学医学部倫理委員会の承認を得た。この方法では、表在性の局所進行悪性腫瘍に対して、過酸化水素水（オキシドール）に浸したガーゼをボラスとして照射時に腫瘍表面を被覆して使用するものである。

次に、KORTUC II として、「低濃度の過酸化水素とヒアルロン酸を含有する放射線増感剤の腫瘍内局注による増感・放射線治療 / 化学療法一皮膚や骨・軟部組織、乳房などの局所進行癌および転移リンパ節に対して」という治療法で本学医学部倫理委員会の承認を得た。表面に露出していない腫瘍に対しては過酸化水素を腫瘍内部に注入する必要があることから、この方法では、過酸化水素の患部への刺激を軽減し、人体に注入しても安全で、かつ過酸化水素の分解を遅延・抑制させて、放射線増感効果を有効に発揮できるように工夫した局注用の放射線増感剤を新しく開発した。これは、0.5% 過酸化水素を



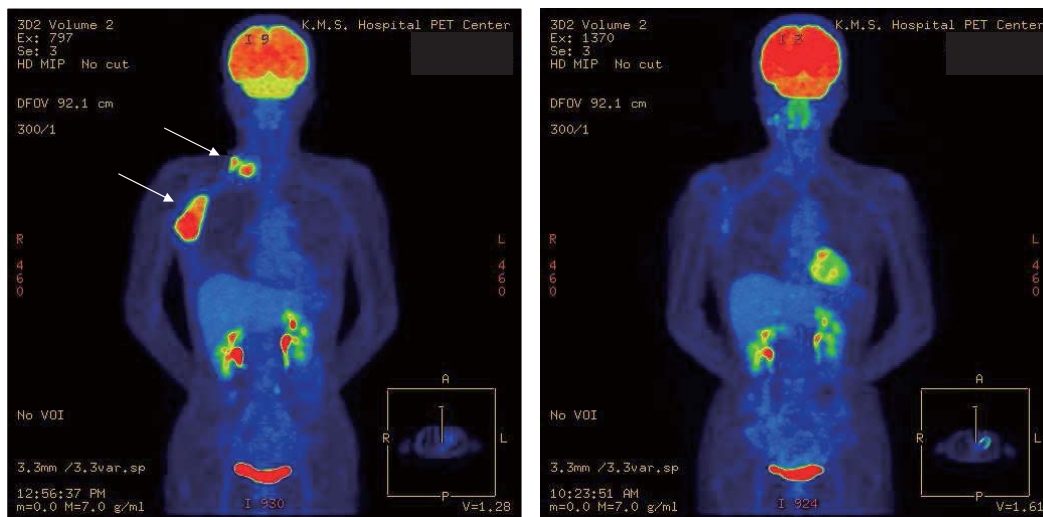
有する 0.83% ヒアルロン酸ナトリウムであり、この最大量 3ml を、週 1〜2 回、放射線治療の直前に主にパワー Doppler 超音波ガイド下に腫瘍局所に注入した。

KORTUC I による治療成績としては、いずれも再発・局所進行の悪性黒色腫（左下腿部）、悪性線維性組織球腫（右下腹部）、外陰部パジェット病の各 1 例に施行し、いずれも著効を得た。この治療に伴う明らかな有害事象は認めなかった。その後、出血を伴う局所進行乳癌および再発・局所進行皮膚扁平上皮癌（右鼠径部）、再発・局所進行頸部皮膚癌の各 1 例についても有効であった。

KORTUC II による治療成績としては、再発・悪性線維性組織球腫の 1 例、化学療法抵抗性の乳癌巨大腋窩・鎖骨窩リンパ節転移の 1 例、進行悪性神経鞘腫の 1 例、進行再発線維肉腫の 1 例および高齢者 / 手術拒否乳癌の 6 例、合計 10 例に、局注用の放射線増感剤を用いた治療を施行し、いずれも著明な抗腫瘍効果 / 放射線増感効果を得た。

なお、この新しく開発した放射線 / 化学療法増感剤については、昨年 9 月に特許の出願を行なった。また、本研究については、当初より特許の出願→製品化を主な目的としたため、論文の作成は未だ行っていないが、学会発表については、すでに 5 回行なった。

### 新しい増感・放射線治療前・後の PET 画像（左図は治療前で矢印が病巣【転移リンパ節】、右図は治療後で病巣はほぼ消失）



### 「天然資源の探索と医療への応用」

JST コア研究プロジェクト

西岡 豊

nisiokay@kochi-u.ac.jp



ふとしたきっかけにより思いついたテーマが、ライフワークとして取り組んでいる研究（細胞の線維化に関する研究）に大きな示唆を与え、更に医学と薬学のはざままで細々と行っていた研究が、JST（科学技術振興機構）の実用化のための育成研究課題「天然資源（枇杷種子無由来エキス・室戸海洋深層水）を利用した健康飲食品の開発」として採択され、更に、経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業「ビワ種子由来エキスを応用した外用・美容健康剤の開発」として採択された。現在、2つの研究プロジェクトは、医学部の多くの教室や各部門の協力を得て、50名を超えるスタッフにて取り組んでいる。

#### —ふとしたきっかけにより発見したこととは—

10年程前の6月初旬、自宅で高知の特産果実の一つである枇杷を食べている時に、ふと種無し葡萄があるのに種無し枇杷がなぜ作れないのかなと思ったのがきっかけで、枇杷の種子に興味を持った。そこで、枇杷の種子を職場に持ち込んで、エタノール等にて抽出し、研究用に作成していた肝障害モデルラットへ投与したところ、1週間で肝線維化率が半減するという非常に強い薬理活性が認められた。そして、なぜこのような強い作用があるのかを追求していくと、枇杷種子由来エキスは非常に強力なラジカルスカベンジャーであることを発見した。

枇杷種子由来エキスの主な含有成分は、リノール酸や $\beta$ -シトステロールなどの不飽和脂肪酸、ニトロソ化合物であるアミグダリンなどであり、コレステロールを下げたり、解熱・鎮咳去痰作用などの薬理活性が知られている。また、アミノ酸分析を行った結果、アスパラギン酸やグルタミン酸など、最近、非常に注目されているアミノ酸が大量に含まれ、まさにアミノサプリメントそのものであることが判った。

#### —枇杷種子由来エキスの臨床応用と研究の進捗状況—

枇杷種子由来エキスは、非常に強いラジカルスカベンジャーであることから考察して、各種疾患の予防効果及び治療効果が推察されるが、我々は下記に示した疾患に研究対象を絞って実験を行っている。既に臨床実験まで終了したアルコール性肝障害については、非常に顕著な改善効果が認められ、花粉症についても臨床的に有用性が認められた。また、癌化学療法時の副作用の1つとして、口内炎を挙げることができるが、口内炎モデル動物を用いた実験では、劇的に効果が認められ、現在、臨床実験を行っている。これらの結果から、枇杷種子由来エキス関連商品として、既に先行して販売（健康飲食品として）している商品や今年度内に販売を予定している商品などがあり、今後、数年間の間に沢山の関連商品を上市する計画である。

- 肝障害 : アルコール性は、動物実験及び臨床実験終了  
ウイルス性等は、臨床実験を計画中
- 高脂血症 : 動物実験、臨床実験終了
- 腎障害 : 動物実験で効果確認 臨床実験計画中
- 炎症 : 動物実験で効果確認 臨床実験計画中
- 花粉症 : 動物実験で効果確認 臨床実験中
- 口内炎 : 動物実験で効果確認、臨床実験中
- 心筋梗塞 : 動物実験中
- 動脈硬化症 : 動物実験計画中
- 肺線維症 : 動物実験計画中
- 悪性腫瘍 : 基礎実験計画

### —研究成果とそれに付随する社会的効果—

これまでの研究成果として、日本においては、特許を2件取得、3件申請中であり、アメリカ、カナダ、EU（ドイツ、フランス、イギリス）においても特許を取得した。

公的研究費については、JST（科学技術振興機構）平成17年度後期から平成20年度前期までの3年間にわたり、実用化のための育成研究課題「天然資源（枇杷種子無由来エキス・室戸海洋深層水）を利用した健康飲食品の開発」として採択された。更に、経済産業省の平成18年度から2年間にわたり、地域新生コンソーシアム研究開発事業「ビワ種子由来エキスを応用した外用・美容健康剤の開発」として採択され、億単位の研究費と所属する医学部の多くの研究スタッフを得て研究を進めている。

研究が進展し、商品開発が進めば進むほど原料となる枇杷の種子を大量に確保する必要がある。従来、廃棄されていた枇杷の種子は、商品価値が出ることにより、枇杷農家の活性化に繋がり、現在の「じいちゃん」、「ばあちゃん」の内職的な出荷から本格的な産業（地域おこしの一環）として検討している市町村もあらわれた。

### —我々が目指す研究の方向性と期待—

枇杷の種子に代表されるように、自然界にはまだまだ数多くの有用な研究素材が眠っている。現在、各方面から多くの天然素材が我々の研究グループに持ち込まれ、成分分析や薬理活性について解明依頼が多い。それらの中で、海洋深層水や碁石茶（後酩酵茶）については、研究の進展が見られ、本学の産官学連携事業の成果としてマスコミにも取り上げられた。

現在、薬剤部にはこのような研究を行いたいとの希望者（薬学部、理学部及び農学部）が医学部の卒業生とともに大学院生として在籍し、更に外国の大学からの留学生を常時2～4名受け入れている。平成19年度も、既に3名の大学院生の入局があり、研究の進展はもとより人材の育成にも力を入れている。

### —結語—

21世紀の医療は、癒しの医療であると識者達は言う。私なりに薬物の開発について考えたとき、20世紀から21世紀にかけては、病気の治療を目的とした薬物の開発が主流であり、対症療法を主体とした薬物の開発であったと思う。これからの薬物の探索は、何を指すべきかを考えてみると、今までに開発し残した分野の薬物の開発は無論であるが、基本的には病気にならない薬物の探索を目指すべきであるとする。具体的に言うならば、我々の身体機能を調節することを目的とした薬物や健康飲食品や

病気に罹患しているかを知るためのマーカーの開発などを挙げる事が出来る。

古来より、我々は東洋医学に代表される多くの漢方薬や伝承薬を先人達から受け継いできた。これらの薬物を現在の科学により再検証することは、医療資源を探索する一つの方法でもある。東洋医学で言う未病の段階で用いる薬物の開発が求められているものと推察する。私は、古くて新しい薬物の探索は、人類の健康維持に大きな効用をもたらすものと確信する。

稿を終えるにあたり、我々の研究にご興味のある方に対して、我々はいつでも受け入れる用意があることを付け加えたい。



# 部局間合同研究発表会

## 高知大学部局間合同研究発表会

回	担当部局	日時	会場	テーマ	演題	講演者	出席者数	備考
第1回	農学部	2005.12.9(金) 15:30~17:00	農学部5-1 教室	—	スローフード・スローシティの背景 -ドイツの事例から	丸井一郎(人文)	データ なし	
					バイオ新素材・ポリマーガンマーグル タミン酸:これまでとこれから	芦内 誠(農)		
第2回	医学部	2006.2.16(木) 15:00~18:00	医学部 臨床第1講 義室	(第1部) H17年度大学院生 研究奨励賞 受賞者講演	超高圧反応の特性を利用した無触媒 的縮合反応の開発と環境調和型分子 変換への展開	隈本康司(理学研究科)	約60名	
					Development of Novel Treatment Strategy for Human Cancer: Targeting Gell Growth Stimulating Signal Pathways	楊 陽(医学系研究科)		
				(第2部) メンタルヘルス	学生のメンタルヘルス支援の為の現 状の検討と課題	渋谷恵子(保健セ)		
					うつ病の診断と治療-最近の動向に ついて	下寺信次(医)		
					Mental health nursing skillsの養成- 看護学科におけるCounseling	軸丸清子(医)		
					特別支援教育における小児科医の役 割-教育現場での適切な心の対応に	脇口明子(医)		
					24時間型社会に生きる子ども達の睡 眠健康と精神衛生	原田哲夫(教)		
リラクセーションと人間	原崎道彦(教)							
第3回	理学部	2006.3.31(金) 15:00~18:00	メディア ホール	現代科学の最前線 in高知大学	固体発光性色素の分子設計・合成・ 物性機能評価と応用	吉田勝平(理)	約40名	
					深海掘削の成果と今後:海洋地殻と 上部マントルの岩石学的研究	石塚英男(理)		
					海底土壌に眠る未知微生物資源の有 効活用に向けて	大西浩平(遺伝子)		
					植物細菌の薬剤耐性機構の解明 - 逆転の発想! 時限的機能性農業用 資材の開発に向けて-	曳地康史(農)		
					腎癌においてエピジェネティックに不 活化するHOXB13は新規癌抑制遺伝 子である	奥田平和(医)		
第4回	人文学部 & 教育学部	2006.5.20(土) 13:30~17:00	メディア ホール	(第1部) H17年度若手教員 研究優秀賞 受賞者講演	Development of Functionally Active Engineered Heart Tissue; A Novel Replacement Therapy for Heart Transplantation	KATARE GOPALRAO RAJESH(医)	約30名	
					魚類感染症予防に関する研究	大嶋俊一郎(黒潮圏)		
				(第2部) コミュニケーション と 自他認識	昆虫のケミカル・コミュニケーション	手林慎一(農)		
					生体外鋤鼻再構築系を用いたフェロ モン受容機構解明への試み	村本和世(医)		
					自閉症児の他者認知障害とコミュニ ケーション指導	寺田信一(教)		
					シャイな教師をめぐる	高柳真人(教)		
					知識の伝達不可能性について	武藤整司(人)		

## 部局間合同研究発表会

回	担当部局	日時	会場	テーマ	演題	講演者	出席者数	備考
第5回	黒潮圏	2006.7.29(土) 13:30～17:30	メディア ホール	黒潮圏総合科学 -黒潮の認知から 黒潮圏の生態まで-	台湾海流考—歴史文献にみえる台湾における海流の認知と黒潮遭遇—	吉尾寛(人)	約40名	
					東南アジア熱帯雨林の不思議:一斉開花のメカニズムを探る	市栄智明(農)		
					マレーシア・サワラク州の焼畑農業と土壌	田中壮太(黒潮圏)		
					河川が保有する一次生産力と水質浄化能—付着藻類とアユの役割—	深見公雄(黒潮圏)		
					有明海における河口域の重要性:魚類を育む汽水と高濁度	木下泉(総合研究センター)		
第6回	総合研究 センター	2006.9.26(火) 17:00～20:00	医学部 臨床第2講 義室	肥満を 방지健康生 活 メタボリックシンド ロームとは何か?	メタボリックシンドロームの概要とリポ蛋白代謝の特徴	末廣正(医)	約40名	
					メタボリックシンドロームの申し子NA SHの診断	西原利治(医)		
					肥満に対する運動の効果	駒井説夫(教)		
					メタボリックシンドロームの予防と運動—運動の方法と継続のコツは?—	中尾聡志(医・附属病院)		
					メタボリックシンドロームを予防する食生活 ～肥満が気になる方の食事プランを考える～	細川公子(医・附属病院)		
第7回	農学部	2007.2.20(火) 17:00～19:30	メディア ホール	(第1部) H18年度大学院生 研究奨励賞 受賞者講演	神経系と筋肉系に基づくフグ目魚類の系統類縁関係	中江雅典(理学研究科応用理学)	約25名	
					新規アルド-ケトレダクターゼの構造と機能	横地奈菜(連大 生物資源利用学専攻)		
				(第2部) 学内でこんな面白 い研究が行われて いる!	高知県およびその周辺河川における淡水魚の地理的分化—同じ種であれば移植放流は許されるのか? 遺伝学的見地からの保全生物学 —	関 伸吾(農)		
					土佐湾の恵みを低次生態系から解明する—土佐湾が魚の産卵生育場になるのはプランクトンが多いためか?—	上田拓史(総合研究センター)		
					リモートセンシングによる土地被覆の解析—人工衛星画像の解析とアジア域での応用 —	松岡真如(農)		
					タネ無し果実のならせ方 — 軟X線の利用によるスイカおよびブタン少種子果実作出技術の開発 —	尾形凡生(農)		

## 部局間合同研究発表会

### 第1回 高知大学部局間合同研究発表会

テーマ：※特に設定せず（環食同源プロジェクトの研究紹介）

日時：平成17年12月9日（金） 15:30～17:00

場所：農学部5-1教室

世話人氏名：大年邦雄 川合研兒

メールアドレス：disaster@kochi-u.ac.jp, kenkawai@kochi-u.ac.jp

発表会のテーマ及びセミナー全体の総括について：

会次第：開会挨拶…研究担当理事 尾崎登喜雄 先生

発表(1)…丸井一郎 先生（人文学部）

スローフード・スローシティの背景 –ドイツの事例から–

発表(2)…芦内 誠 先生（農学部）

バイオ新素材・ポリ- $\gamma$ -グルタミン酸：これまでとこれから

総括：参加者が少なく、いたって低調に終わりました。



### 第2回 高知大学部局間合同研究発表会

テーマ：「メンタルヘルス」

日時：平成18年2月16日（木） 15:00～18:00

場所：医学部臨床第1講義室

世話人氏名：橋本浩三、今井章介

メールアドレス：hasimotk@kochi-u.ac.jp, shoimai@kochi-u.ac.jp

発表会のテーマ及びセミナー全体の総括について：

第2回高知大学部局間合同研究発表会は、学生だけでなく一般社会でも近年問題となっているメンタルヘルスについて医学部が担当で開催され、約50名が参加した。

まず尾崎登喜雄 研究担当理（当時）のご挨拶に続いて、平成17年度 高知大学大学院生研究奨励賞受賞者である隈本康司君（理学研究科応用理学博士後期課程）による「超高压反応の特性を利用した無触媒的縮合反応の開発と環境調和型分子変換への展開」、および楊 洋さん（医学系研究科生命医学学系博士課程）による「Development of Novel Treatment Strategy for Human Cancer: Targeting Gell Growth Stimulating Signal Pathways」の受賞記念発表がなされた。

続いて発表会第一セッションとして、各部局からの演者による「メンタルヘルス」に関する実際の講演が行われた。渋谷恵子先生（保健管理センター 医学部分室）が本学を含めた学生のメンタルヘルス支援の為の現状の検討と課題について述べられ、下寺信次先生（医学部医学科 神経精神病態医学）がうつ病の診断と治療の最近の動向について、軸丸清子先生（医学部看護学科 臨床看護学）が看護学教育におけるカウンセリング技能養成教育とその評価に関するお話を、また脇口明子先生（医学部医学科 小児思春期医学）が小児教育現場での適切な心の対応に関して、それぞれ専門の見地から発表された。

第二セッションではメンタル・ケアに関連する基礎的な取り組みを主体に、原田哲夫先生（教育学部 理科教育）が 24 時間型社会に生きる子ども達の睡眠健康と精神衛生について、原崎道彦先生（教育学部 社会科教育）がリラクセーションの重要性について講演された。

各セッションごとの質疑応答、最後の総合討論でも活発な意見交換がなされ、最後に円山英昭医学部長（当時）より本発表会の意義深さに対する言葉で締めくくられた。



### 第 3 回 高知大学部局間合同研究発表会 テーマ：現代科学の最前線 in 高知大学

日 時： 平成 18 年 3 月 31 日（金）15:00 ～ 18:00

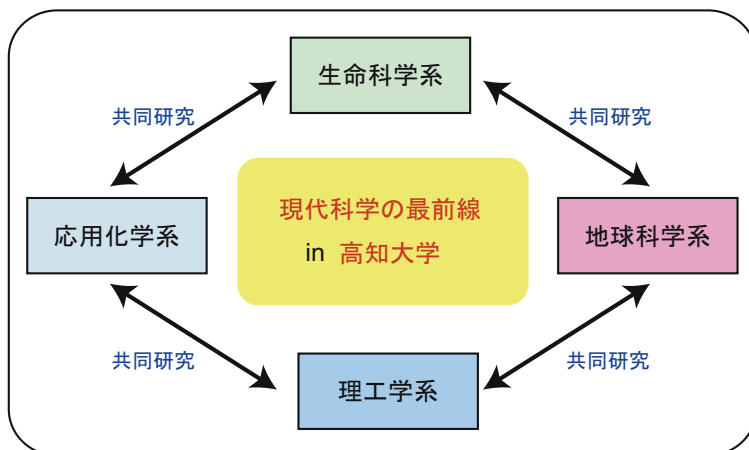
場 所： 高知大学メディアの森 6 階 メディアホール

世話人氏名： 石塚英男，鈴木知彦（理学部）

メールアドレス： ishizuka@kochi-u.ac.jp, suzuki@kochi-u.ac.jp

#### 発表会のテーマ及びセミナー全体の総括について：

高知大学で行われているサイエンスの最先端研究を、医学部 1 名，農学部 1 名，理学部 3 名，総合研究センター 1 名の合計 6 名の教員が、質疑応答を含めて 25 分の時間内で紹介した。分野は、生命科学関連 3 題（海底土壌に眠る未知微生物資源の有効活用，植物細菌の薬剤耐性機構の解明，腎癌における新規癌抑制遺伝子 HOXB13），応用化学 1 題（固体発光性色素の分子設計・合成・物性機能評価と応用），地球科学 1 題（深海掘削の成果と今後），理工学系 1 題（機能性材料の合成から廃棄物の処理まで）であり，多岐に渡る。高知大学で，広い分野において第一線の研究が進展していることが紹介され，今後，学内の共同研究体制の構築に寄与すると期待される。尚，参加者（聴講者）は，教員，学生，院生を含めて 50 人程度であった。





#### 第4回 高知大学部局間合同研究発表会

##### テーマ：コミュニケーションと自他認識

日時： 平成18年5月20日（土）13:30～17:00  
場所： 高知大学メディアの森6階 メディアホール  
世話人氏名： 丸井一郎（人文学部）・遠藤隆俊（教育学部）  
メールアドレス： marui@cc.kochi-u.ac.jp, endou@cc.kochi-u.ac.jp

##### 発表会のテーマ及びセミナー全体の総括について：

20世紀以来「コミュニケーション」は様々な研究領域で重要な論究対象となってきた。大別して、伝達事象に着目する類と、ラテン語の語源 *communicare* の本義に近く、「共有」を重視する類が見分けられる。本研究会では、臨床分野から自然・人文・社会科学までの諸研究分野で、これに関してどのような視点から課題が追究されているかを概観する。発表会全体を共同の言説とするために、「自と他の認識」という結節点を設定する。諸研究分野で当該概念はどのように理解され、その中で「自他の認識」というテーマがどのように取り扱われるか、という問題である。

当日は、趣旨説明の後、「昆虫のケミカル・コミュニケーション」、「生体外鋤鼻再構築系を用いたフェロモン受容機構解明への試み」、「自閉症児の他者認知障害とコミュニケーション指導」、「シャイな教師をめぐる」、「知識の伝達不可能性について」の発表が行われた。領域を交差する議論が見られた。



#### 第5回 高知大学部局間合同研究発表会

##### テーマ：「黒潮圏総合科学」について

日時： 平成18年7月29日（土）13:30～17:30  
場所： 高知大学メディアの森6階 メディアホール  
世話人氏名： 富永 明・深見公雄  
メールアドレス： tominaga@kochi-u.ac.jp, fukami@kochi-u.ac.jp

##### 発表会のテーマ及びセミナー全体の総括について：

「黒潮圏総合科学」は黒潮の認知に始まる。  
黒潮の海流をとらえた言葉として、18世紀から19世紀にかけての中国の文献における「万水朝東」（すべての海・河が集まる東の海、またその海流）・「弱水」（船を沈める海）との表現が紹介された。この時代、黒潮は水産資源の移動路としてではなく、危険な海として考えられていたようである。東南アジア熱帯雨林の一斉開花には短期間の乾燥という環境要因と栄養塩や窒素の貯蔵養分の供給という資源要因が重要であると考えられ、植物が地球環境との相互作用で一斉開花という現象を起こしていることに感銘を

受けた。付着藻類とアユが河川の一時生産力と水質浄化において果たす役割については、栄養塩が藻類によって消費された結果が河川の栄養塩濃度として示されていることに生態系での物質循環の重要性を感じることができた。最後に、「有明海の干潟域」における魚類の生育場としての重要性を話していただいた。これは、現在行われている諫早湾の堰止めの干潟域における魚類の生育場としての役割への影響を調査する必要性を示している。参加者は35名であったが、黒潮圏についての概念とそこでの問題点を明確にすることができた。



## 第6回 高知大学部局間合同研究発表会

### テーマ：肥満を 방지健康生活 -メタボリックシンドロームとは何か?-

日時：平成18年9月26日（火） 17:00～20:00

場所：医学部臨床第2講義室

世話人氏名：谷口武利（総合研究センター）

メールアドレス：taniguch@kochi-u.ac.jp

#### 発表会のテーマ及びセミナー全体の総括について：

第6回 高知大学部局間合同研究発表会では、『肥満を防止健康生活 -メタボリックシンドロームとは何か?-』をテーマとして取り上げた。これは、わが国では突然心筋梗塞や脳卒中に襲われる危険性を有する中高年成人では、男性が2人に1人、女性は5人に1人と言われていて、心筋梗塞・脳卒中など死に至る可能性が高い疾患の発症率は内臓脂肪に起因していることが明らかになってきたためである。そこで、医学部より二人の先生、医学部内分泌代謝・腎臓内科学 末廣先生、消化器病態学 西原先生にメタボリックシンドローム（内臓脂肪症候群）とは、

**第6回 高知大学部局間合同研究発表会**  
The 6th Interfaculty Research Meeting of Kochi University

**肥満を防止健康生活**  
-メタボリックシンドロームとは何か?-

**日時：2006年9月26日（火曜日）17:00～20:00**  
**場所：高知大学医学部 臨床講義棟 第二臨床講義室**

開会挨拶 17:00～17:10 高知大学副学長／研究推進本部長 小堀 日古三

肥満を防止健康生活  
-メタボリックシンドロームとは何か?- 研究発表会 (17:10～19:55)

趣旨説明 (17:10～17:15) 総合研究センター 谷口 武利

- 「メタボリックシンドロームの概要とリポ蛋白代謝の特徴」 (17:15～17:45) 医学部 内分泌代謝・腎臓内科学 末廣 正
- 「メタボリックシンドロームの申し子NASHの診断」 (17:45～18:15) 医学部 消化器病態学 西原 利治
- 「肥満に対する運動の効果」 (18:15～18:45) 教育学部生涯教育課程スポーツ科学コース 駒井 詠夫
- 「メタボリックシンドロームの予防と運動 -運動の方法と継続のコツは?-」 (18:45～19:15) 医学部附属病院リハビリテーション部 中尾 聡志
- 「メタボリックシンドロームを予防する食生活」  
～肥満が気になる方の食事プランを考える～ (19:15～19:45) 医学部附属病院栄養管理室 棚川 公子

総合討論 (19:45～19:55)

閉会挨拶 (19:55～20:00) 総合研究センター長 今井 竜介

●問い合わせ先  
研究協力課研究支援グループ 杉本, 岩山  
電話 844-8879  
E-mail: kko4@kochi-u.ac.jp

**肥満とは**

BMI値は25以上  
腹囲が男性 90cm以上  
女性 85cm以上

**インスリンの**  
抵抗が低下

**血糖値UP**  
糖質・脂質・蛋白質の  
代謝が低下する

**メタボリックシンドロームの診断基準**

腹囲 男性 90cm以上  
女性 85cm以上

BMI値 25以上

血糖値 125mg/dL以上  
空腹時血糖値 100mg/dL以上

血圧 130/85mmHg以上

脂質 50mg/dL以上

※メタボリックシンドロームは診断基準を満たす項目が2つ以上ある場合に診断される。

入場無料 一般の方の参加を歓迎します。肥満が気になる方は、お気軽にお問い合わせ。

どうゆうものか、なぜ生命を脅かす危険な疾患につながるのかを解説いただいた。内臓脂肪の恐ろしさを理解していただいた後、この種の生活習慣病は、心がけ1つでリスクを軽減できることを教育学部生涯教育課程スポーツ科学コース 駒井先生、附属病院 リハビリテーション部 中尾先生、附属病院 栄養管理室 細川先生にお話いただいた。肥満解消のために重要なのは食事と運動で、駒井先生がこの発表会のために御自身が行った実測データと中尾先生の患者さんの健康指導体験から出た結論は、健康グッズなどに頼らず、毎日続ける30分のウォーキングとバランスのよい食事が決め手のようだ。この発表会の内容は、DVDにまとめられており、保健管理センター、総合研究センター 生命・機能物質部門 機器施設から貸し出しができます。関心のある方はお問い合わせください。



## 第7回 高知大学部局間合同研究発表会

**テーマ：学内でこんな面白い研究が行われている！**

日時： 平成19年2月20日(火) 17:00～19:30

場所： 高知大学メディアの森6階 メディアホール

世話人氏名： 農学部 川合研兒、大年邦雄

メールアドレス： kenkawai@kochi-u.ac.jp, disaster@kochi-u.ac.jp

### 発表会のテーマ及びセミナー全体の総括について：

学内の異なった研究分野の教員に興味を呼び起こし、教員間の共同研究が推進されるきっかけとなることを目的として、農学部教員を中心とした最近の研究を紹介する4題の発表を、高知大学顕彰制度による大学院生研究奨励賞受賞者(2名)の講演と合わせて行った。各人の発表時間は15分+質疑5分、参加者は25名であった。参加者を対象に、本企画による発表会が共同研究の進展につながるかについてのアンケートを実施したところ、本企画が支持される回答が多く、共同研究の芽があると感じたとの回答も何件かあった。また、異なる分野の研究発表は面白く聴取できたとの意見(口頭)が多く寄せられたことから、農学部担当としては、当面このような企画で進めることがよいと総括された。課題として、もっと聴衆を多く集める工夫が必要である。

## KMS Research Meeting

### (医学部助教授講師会主催学内研究発表会) の目指すもの

医学部助教授講師会会長

奥谷 文乃 (医学部生理学)

これまでに第6回を数える KMS Research Meeting は、同一キャンパスにおける研究室間の情報交換を目的に高知医科大学時代に開始されました。実施母体は医学部助教授講師会（助講会）であり、その会員からなる親睦組織の KMS 倶楽部によりサポートされています。このほか、学長・学部長経費、火曜会(医学部教授会の親睦組織)、豊仁会、医学部同窓会、高知信用金庫からの資金により、優秀な演題に対し授賞が行われています。

本研究発表会は、既発表のデータをポスターで掲示することによりとりの研究室内の研究内容・テクニックなどを紹介し、共同研究推進の契機とするなど、本学の研究水準の向上を目指しております。抄録集作成・設営も助講会会員や留学生によるてづくり運営によってなされています。発足時に比べ、病院・学部学生まで広まり、年々演題数は増加しております。このことは高知大学医学部における研究活動活性化を示す指標であると考えております。さらに第5回からは医学部長裁量経費採択研究、また第6回には部局横断第2研究プロジェクト「バイオ・ファンクショナルマテリアルを基盤にした環境・先端医療分野への研究展開」の課題担当者による成果報告会を兼ねることとなり、学内におけるトップレベルの研究発表に触れることのできる、充実した内容となりました。

KMS という言葉には高知大学 (Kochi University) になっても、医学部はいつまでも Kochi Medical School としての identity を維持したいという、卒業生の思いがこめられています。医学部助教授講師会 (KMS 倶楽部) は KMS Research Meeting のみならず、講演会の主催など、本学の研究・教育活動の推進の一助を担うよう今後も活動していきたいと思っております。今後ともみなさまのご支援・ご鞭撻をよろしくお願い申し上げます。





## 石川勝美（高知大学農学部）

学会賞： 2006 年度文理シナジー学会学会賞「学術奨励賞」

受賞研究題名： 「海洋深層水の有効利用」

### 受賞内容

淡水は人間の生活にとって不可欠な資源であり、化石燃料と異なり循環資源でもある。しかし、近年、循環資源の流れが人為的に乱され、様々な問題を発生させている。このため、水資源の制約や利用可能な水質を有する水の確保は重要な課題となっている。海洋深層水は、表層水に比べ、低温性、清浄性、富栄養性に優れており、環境保全型の低コスト技術に貢献するものとして期待されている。また、最近では化粧品や健康食品、タラソセラピーなどへの利用としての関心の高まりも大きくなっている。本研究は、文理シナジー的視点から海洋深層水の有効利用につき検討した。すなわち、海洋深層水の多段的利用による実用化を図る上で、海水の淡水化による脱塩水の機能性に注目し、脱塩水の作用機能の発現メカニズムを分子レベルから解明した。さらに、海洋深層水を高い緩衝能を有する水利用による、水耕栽培による植物生産の安定性と高品質化を図るため、水・培養液の定量分析及び平均的な構造状態の数量的な評価を試みた。その結果に基づき、水の構造制御法を利用した海洋深層水培養液の液質制御による良質苗生産について検証が行われた。

## 編集後記

高知大学の研究のトピックスを紹介する本マガジンも第2号発刊にいたることができました。ここから、本学におけるこの1年間の研究の進展を垣間見ることができれば、また学内で実施されている優れた研究活動・成果の概要を知る機会を全国に提供する一助となればと思っています。同時に本マガジンを眺めて、今後、総合研究センター自身も積極的に学内の研究プロジェクトに有意な貢献ができるよう、あらためて問い直してみなければとも感じます。

ご多忙中にもかかわらずご執筆いただいた相良学長、井上研究担当理事、ご寄稿いただいた諸先生、編集委員として携わっていただいた曳地先生（農）、深見先生（黒潮研）、鈴木先生（理）、川崎先生（教育）、吉尾先生（人文）に厚くお礼申し上げます。また今回の発行実務に尽力いただいた総合研究センターの谷口生命機能物質部門長、表紙のレイアウトを作成してくれた高辻技術職員、ならびに研究協力課の方々に深謝致します。

（文責 今井章介）

### 高知大学リサーチマガジン第2号

発刊日 平成19年3月  
編集・発刊 高知大学総合研究センター  
連絡先 高知大学 研究協力部 研究協力課  
〒780-8520 高知市曙町2丁目5-1  
TEL: 088-844-8744 FAX: 088-844-8926  
Mail: [kk02@kochi-u.ac.jp](mailto:kk02@kochi-u.ac.jp)