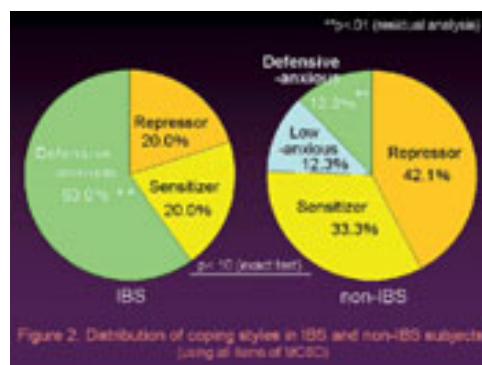
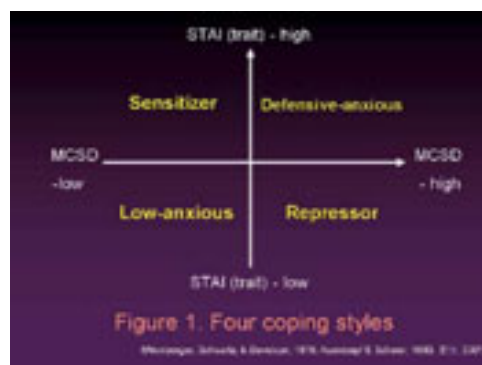
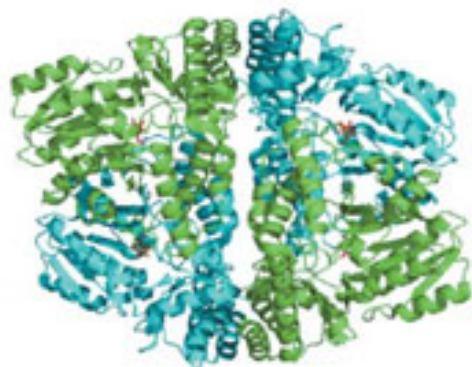


# Kochi University Research Magazine No.3

高知大学リサーチマガジン 第3号



再び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

再びプロジェクト研究 国立大学法人 高知大学 研究担当理事 井上新平

平成 19 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

(2) 若手教員研究優秀賞受賞者

学内研究プロジェクトの概要

(1) 交流する社会・文化 ― 高知へ／高知からのまなざし ―

(2) 思春期・青年期における過敏性腸症候群症状とストレス対処の関連

(3) 極低温冷凍機の発明 ― 低温研究の歴史における革命 ―

(4) T 細胞の抗原認識機構の研究

(5) KMS Research Meeting (医学部助教授講師会主催学内研究発表会) 受賞者 講演会の成果

(6) ビタミン B<sub>6</sub> の新機能および B<sub>6</sub> 代謝酵素に関する研究

(7) 非晶質 Ti-Fe Bimetal 水酸化物によるヒ素汚染水の浄化

部局間合同研究発表会

学会賞受賞等の紹介

編集後記

.....	1
.....	2
.....	3
.....	6
.....	9
.....	10
.....	12
.....	13
.....	14
.....	16
.....	18
.....	20
.....	27
.....	28

## 再び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



法人化されて4年を経過し、全国の国立大学法人は、日本の高等教育の有り様、国際レベルの研究能力の育成などなどの視点から、それぞれの大学法人が、どのような方向性を定め、来る次期に、どのような志を持って進もうとしているのか、今、評価を受ける日を迎えようとしています。

本学では、学部・研究科横断型の四つの研究プロジェクトが進められております。すなわち海洋生物プロジェクト、バイオ・先端医療プロジェクト、コア研究プロジェクトおよび環食同源（フィールドサイエンス）プロジェクトであります。これらは、それぞれ高知大学における特色ある研究、教育としてあげられるものではありませんが、一方でそれぞれの部局での特色となる研究活動も少なくないものと考えております。それらが20年度評価におけるSSとSとして挙げられる教育研究実績でありましょう。

いろいろな考え方はあるにしても、科学技術政策研究所が公表した87国立大学法人の研究、教育、社会貢献などのクラスター分析の結果は、本学の位置を知る、一つの情報ではあろうと考えますし、公表された以上は、一つの評価基準と見られることは十分予想されます。これらの基となっている資料は、平成16、17、18年度の実績であり、19年度、20年度の実績を加えて、20年度評価を迎えればよいのですが、そのためには、運営交付金だけでなく、更なる高等教育制度改革に思いを新たにして、準備もしなくてはならないことでありましょう。

そこには、日本の高等教育制度を、なぜ法人化しなければならなかったのか、21世紀の日本に求められる国民の期待に、国立大学はどう応えれば良いのか、この問いかけを意識した新しい大学法人4年間の経験に基づく、大学独自の次期中期目標や個性化の提示が必要であります。大学人としての私たち一人一人の日々の教育・研究活動の中にしか、この答えを見出すところはありません。

このリサーチマガジンに発表される研究が、高知大学の教育力・研究力の活性を象徴するものとして、世に問われるものでありますように、強く切望しております。

## 再びプロジェクト研究

国立大学法人 高知大学  
研究担当理事 井上新平



高知大学の研究が報道されることが多くなりました。近いところでは「深層水の動脈硬化抑制」(医学部笹栗教授, 東大海洋研究所, 浅川自然食品工業との共同研究), 「深層水アマノリの試験養殖」(総合研究センター海洋生物研究教育施設平岡淳教授, 室戸市との連携事業), 「自然の宝庫横浪半島の多様な生物」(理学部町田教授, 学術講演会「横浪半島に自然」で調査結果発表), 「アカメの行動経路」(総合研究センター海洋生物研究教育施設木下教授, アカメ捕獲者への呼びかけ), 「バリ島湖底地質調査, 気候変動の割り出し, アジア太平洋地域の温暖化進行予測」(総合研究センター防災部門岡村教授, ウダヤナ大・名古屋大との合同チーム), 「南国市石土池, 高知市住吉池, 土佐市蟹ヶ池の池底堆積調査, 巨大津波の痕跡」(岡村教授ら高知大チーム), 「ベンチャー企業『ヘルシースマイル』設立, メタボリック症候群予防・改善のための特定検診・特定保健指導の業者向けソフト販売」(高知予防医学ネットワーク, アイビスとの業務提携, 本社は国際・地域連携センター内), 「食用カンナ開発」(農学部山本教授, 宮崎准教授, 牧野植物園田中研究員, 県工業技術センターが焼酎の開発に技術協力), 「がんの増感放射線療法」(医学部小川教授)などが, ここ2か月間に新聞に載っていました。地域社会が科学に向ける関心, 特に健康, 食品, 環境, 災害などへの関心の高さが伺えます。それとともに高知大学が多様な関心に応えていこうとしている現状がよくわかります。

報道で取り上げられた話題の中の幾つかは学部・研究科横断型研究プロジェクト研究で取り組まれているテーマです。研究の成果が実を結び, 新聞という大きな媒体で広く知られることは大変うれしいことです。プロジェクト研究は, 個々の研究者にとっては必ずしも本来の研究であるとは限りません。またその成果を問う相手も, 限られた専門家集団ばかりではなく, 産業界や地域住民など幅広い世界を相手にしなければなりません。論文や学会発表のみではすまず, 知財や報道など多彩な形での活動が求められます。プロジェクト研究は国, 社会, 地域のための研究で, いわば大学にとっての看板研究です。結果表向きは派手に見えるかもしれませんが, その裏側には本来の教育研究があり学内諸活動・地域貢献活動があります。そのような活動が十分に保障されてこそ, プロジェクト研究も実りあるものになるのではと思っています。いずれの大学でも事情は似ていると思いますが, 高知大学としても基礎研究と重点研究の調和をはかり, 何とか基盤的資金と競争的研究資金を有効に組み合わせた支援形態を作りたいものです。そして, そのような中やりくりの中で生まれてきた研究成果には, 正直大変な喜びを感じているしだいです。

プロジェクト研究に求められる要素として, もう一つチームワークがあり, 研究者同士の率直な対話が求められると思います。率直な批判から $1 + 1 > 2$ の関係が出てくるのでしょうか。このような対話も従来の大学にはあまり求められていないものでした。

プロジェクト研究は始まったばかりです。ぜひ長い目で成長を見守って欲しいと思います。

## ピリドキサミン-ピルビン酸アミノトランスフェラーゼの構造と機能

愛媛大学大学院 連合農学研究科

吉金 優

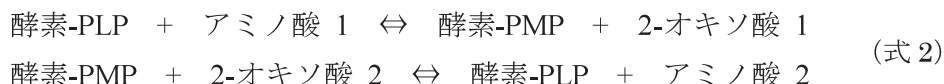
yoshikin@cc.kochi-u.ac.jp



ピリドキサミン-ピルビン酸アミノトランスフェラーゼ (PPAT) は、ビタミン B<sub>6</sub> の 1 種であるピリドキサミン (PM) の異化代謝に関与し、PM とピルビン酸からピリドキサール (PL) と L-アラニンへのアミノ基転移反応を可逆的に触媒する (式 1)。



一般的なアミノトランスフェラーゼは、ピリドキサール 5'-リン酸 (PLP), ピリドキサミン 5'-リン酸 (PMP) を補酵素とし、式 2 に示したような 2 つの可逆的な半反応からなる。



PPAT は、一般的なアミノトランスフェラーゼの半反応と類似した反応を触媒するが、PLP や PMP とは反応せず、それらのリン酸基を欠く PL や PM と反応する。また、PL や PM は補酵素ではなく、基質である。これまで、PPAT と PLP 依存性アミノトランスフェラーゼの構造的・機能的関連性を明らかにするために、PPAT の一次構造や酵素化学的性質、および高次構造を解明してきた。さらに、PPAT の X 線結晶構造に基づいて、一般的なアミノトランスフェラーゼと異なる PPAT の触媒作用に関する構造特性について解析を行った。

構造特性を明らかにするため、PPAT の遊離型、基質 PM, PL との複合体の結晶構造を、それぞれ 2.0, 1.7, 1.7 Å 分解能で決定した。PPAT のサブユニットは大ドメイン、小ドメインの 2 つのドメインからなり、4 つのサブユニットが会合した 4 量体構造であった (図 1)。PPAT の全体構造は PLP 依存性の酵母由来アラニン-グリオキシル酸アミノトランスフェラーゼ (AGT) の構造と非常に類似していた。基質 PL や PM は、PLP 依存性アミノトランスフェラーゼにおいて PLP と相互作用する残基に対応する残基と相互作用し、PL はリジン 197 と共有結合していた。PPAT と AGT の活性中心の構造比較から、PPAT のグルタミン酸 68 の側鎖により、PLP/PMP リン酸基の結合する空間がなく、PPAT が PLP/PMP と結合できないこと

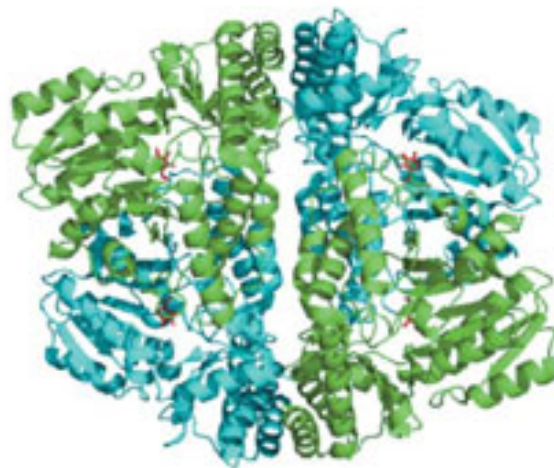


図 1 PPAT の 4 量体構造

が推察された。また、PPAT と AGT の活性部位近傍の構造比較から、PPAT には基質の出入りが可能な大きな空間が存在した。この結果から、PPAT は PL/PM を解離しやすい構造をとっていることが示唆された。

本研究を行うにあたり、終始ご指導いただきました高知大学農学部八木年晴教授、横地奈菜博士、高知大学共同研究センター大西浩平教授にお礼申し上げます。また、分光学的解析をご指導いただきました大阪医科大学林秀行教授、ならびに X 線結晶構造解析をご指導いただきました京都大学大学院農学研究科三上文三教授、水谷公彦助教、山崎正幸博士にお礼申し上げます。



## アレルギー性結膜炎発症における T 細胞の重要性

高知大学医学系研究学科（眼科学講座）

角 環

[jm-sumitama@kochi-u.ac.jp](mailto:jm-sumitama@kochi-u.ac.jp)



私は眼科（専門はオキュラーサーフェス：角膜，結膜，涙液といった眼表面疾患）医師である。日々の診療においてマニュアルに沿った治療だけでは限界があると感じ、病気の発生するメカニズムから治療戦略をたてることの必要性を感じた。そこで私の臨床での専門分野でもあるアレルギー性結膜炎に関し、より病気の本質を理解し治療に役立てることを目的として研究を行っている。

アレルギー性結膜炎は抗原特異的な反応の結果起こる病気である。患者数は近年増加傾向にあり、全人口の 15～20% がアレルギー性結膜炎を有していると推定されている。比較的軽症なタイプでは結膜充血や結膜浮腫を呈するだけであるが、重症型では上眼瞼に結膜乳頭増殖（巨大乳頭）を認め、それに伴う角膜障害により視力が低下する。また治療にも抵抗するため、眼科疾患の中でも予後不良な疾患である。そのため病態の解明と治療法の開発が望まれている。

巨大乳頭を組織学的に検討すると多数の好酸球が浸潤しており、重症度に比例してその数が増加することはすでに報告されている。しかし好酸球には抗原を認識する能力はない。そこで我々は T 細胞に着目した。マウスを用いて、再現性の高い実験的アレルギー性結膜疾患モデルを作成し、重症アレルギー性結膜炎発症における T 細胞の関与を検討した。特に今回は T 細胞の活性化に必要である共刺激分子と共刺激分子リガンドに関し、結膜好酸球浸潤を指標にして検討を行った。

具体的には BALB/c マウスにブタクサ（RW）とアルミニウムのエマルジョンを能動免疫し、免疫日を含め隔日に 5 回、共刺激分子（CTLA-4, PD-1, 4-1BB, OX-40）、共刺激分子リガンド（B7-1, B7-2, PD-L1, PD-L2, B7-H3, 4-1BBL, OX-40L）に対する中和抗体もしくは強制刺激抗体を、腹腔内に投与した。免疫後 10 日目に RW を点眼することにより結膜炎を誘導し、点眼 24 時間後

に脾臓と結膜を採取し，脾細胞のサイトカイン産生ならびに結膜への浸潤好酸球を計数した。結膜好酸球浸潤に関する結果は下の表のごとくであり，多くの共刺激分子とそのリガンドがアレルギー性結膜疾患の発症に関与していることが証明された。

投与した抗体	結膜好酸球浸潤	投与した抗体	結膜好酸球浸潤
抗CTLA-4	↑	抗B7-1	→
		抗B7-2	→
		抗B7-1+抗B7-2	↓
		抗B7RP-1	→
抗PD-1	→	抗PD-L1	→
		抗PD-L2	→
		抗OX40	↑
抗4-1BBL <sup>*</sup>	↓	抗4-1BBL	→
抗OX40L <sup>*</sup>	↑	抗OX40L	↓

抗PD-1 = 中和抗体    抗PD-L1 = 抑制剤抗体

これらの分子をコントロールすることで発症を抑制する可能性が示唆された。実験的アレルギー性結膜疾患の発症のメカニズムを知ることは，重症アレルギー性結膜疾患の病態解明のみならず，より効果的な治療法の模索に役立つ。そのため今後も更なるメカニズムの解析をすすめていき，重症アレルギー性結膜疾患で苦しむ患者様の有効な治療法の開発をめざしたい。今回の受賞を励みに今後も研究を続けて行きたい。

稿を終えるにあたり，本研究を行うにあたりご指導賜りました高知大学医学部眼科学講座上野脩幸教授，福島敦樹准教授に厚く御礼申し上げます。またともに研究をおこなってきた眼科学講座，技術補佐員の石田わかさん，小島彩子さん，楮佐古美奈さんに心より感謝いたします。



細菌の感染と発病を制御する植物感染応答機構

農学部・農学科

木場 章範

akiba@kochi-u.ac.jp



食料の安定生産と食の安全の確保は現代ー将来の人間社会において極めて重要なテーマである。食料の安定的供給の大きな障害になっているものの1つに、植物病害がある。現在、細菌病害に対して有効で、安全性の高い防除薬剤はなく防除が極めて困難な現状にある。農薬や化学物質による食品の汚染が問題となっている中、安全かつ、安定的に食料を生産する為には、新たな発想に基づいた細菌病の防除法の確立が急務である。そのためには、植物ー病原細菌間相互作用の分子機構の解明は欠かせない。本稿では *Ralstonia solanacearum*, *Pseudomonas cichorii* をモデルに進めている研究の取り組みについて紹介したい。

1) *Pseudomonas cichorii* によるレタス腐敗病, ナス褐斑細菌病の発病機構

*P. cichorii* はレタス腐敗病菌として世界的に有名であるが、ナスに褐斑細菌病、ピーマンに斑点細菌病を引き起し、高知県とは極めて関連深い病原細菌である。従来、植物の病害は病原菌の感染によって植物の細胞や組織がダメージを受ける（受動的な過程）ととらえられてきた。しかしながら真核細胞のタンパク質合成や代謝阻害剤の存在下でレタス腐敗病、ナス褐斑細菌病の発病が抑制された。さらに、発病の過程にはゲノム DNA の断片化が観察された。すなわち、植物細菌病の発病には植物細胞の情報伝達、代謝を介したアポトーシス様自己細胞死が関与している（図1）。

2) *Ralstonia solanacearum* による青枯病の発病機構

*R. solanacearum* はナス科植物全般、バナナ、ミョウガ、ショウガ等にも甚大な被害をもたらしている。ナス科植物やミョウガ、ショウガを主力農産物としている高知県とは極めて関連深い病原細菌である。我々は青枯病菌の感染時に特異的に発現する遺伝子の解析を行ってきた。そのうち低分子熱ショックタン

パク質遺伝子については、ウイルスベクターを用いた遺伝子のノックダウン実験の結果、植物の抵抗性が抑制されることを植物で初めて示した（図2）。さらに、発病時に特異的に発現する機能未知の遺伝子を複数得ており、ノックダウン実験の結果、青枯病の発病が著しく遅延することを確認している。



本一連の研究を通して、植物の生体防御、あるいは発病に関わる遺伝子（群）を特定・選抜し、「植物が本来持つ能力を有効活用する」および「発病に関わる経路を特異的に制御する」ことによる病害防除という、「環境に、植物に、そして人にも優しい新たな防除方法の確立」につながるものと期待される。

## 謝辞

本研究を遂行するにあたり、有益なご助言とご支援を頂きました名古屋大学大学院生命農学研究科・吉岡博文准教授、(財)岩手生物工学研究センター・西原昌宏博士、本学農学部・曳地康史教授、総合研究センター・大西浩平教授に心より御礼申し上げます。本研究の一部は科学研究費補助金、(財)旭硝子研究助成によって遂行された。最後に、本研究の遂行に多大なる尽力を頂いた当研究室の学生諸氏に心より御礼申し上げます。



## 「酸化ストレスを標的とした新たな抗リウマチ薬の開発」に関する研究

医学部 内分泌代謝・腎臓内科学

有井 薫

ariik@kochi-u.ac.jp



この度は高知大学顕彰若手教員研究優秀賞をいただきましてまことにありがとうございます。今回賞をいただくきっかけとなった私たちの研究を紹介させていただきます。

関節リウマチは、日本全国でその患者数が70万人を超えるとされ、従来、そのうち1/3の患者様が関節破壊による機能障害を引き起こすと考えられてきました。しかしながら、生物学的製剤の導入によりこの10年間で治療法は飛躍的に進歩、関節破壊に苦しむ患者様は今後減少していくことも予想されています。しかしながら、いつの時代も薬は「諸刃の剣」であり、これら抗リウマチ薬も例外ではありません。以前、高知県内の数施設を対象に私たちがおこなった生物学的製剤の使用実態調査でも副作用発現率は22%と非常に高いものでした。こうしたことを背景に、私たちは新たな抗リウマチ薬の開発に関する研究を行ってまいりました。そんな折、私たちは急性脳梗塞を発症した関節リウマチ患者様を脳梗塞治療薬として認可されている抗酸化剤「塩酸エダラボン」で治療した際、関節リウマチの活動性が急激に改善した症例を偶然に経験し、酸化ストレスと関節リウマチの関係に着目するにいたりました。以前より関節リウマチの病態形成に酸化ストレスの関与が示唆されていましたが、これまで実際に関節リウマチの治療で臨床応用されている抗酸化剤は存在しませんでした。

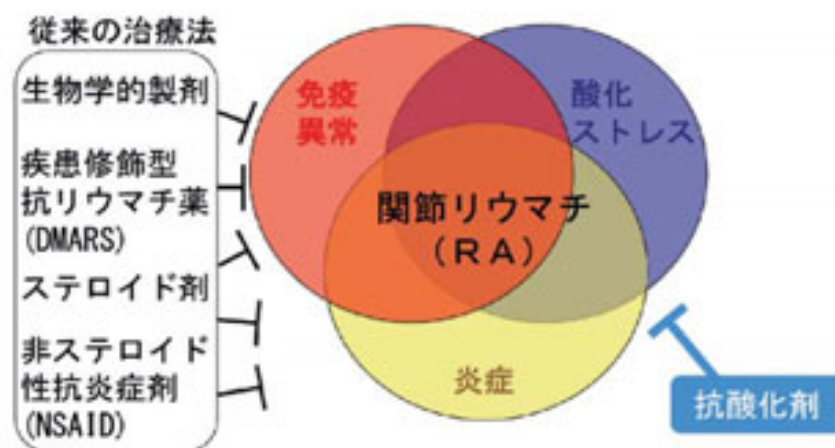
関節リウマチでは、炎症により滑膜細胞が過剰な増殖・遊走した結果パンヌスを形成、これが骨破壊の原因になるとされています。私たちは、まず、IL-1 $\beta$ 刺激により増加したヒトリウマチ滑膜細胞の増殖能・遊走能が塩酸エダラボンで抑制されることをみだし、抗酸化剤の関節リウマチ治療への有効性を証明しました。次に、関節リウマチの病態で中心的役割を果たしている



炎症性サイトカイン IL-6 と、将来の骨破壊に結びつくといわれている軟骨融解を来す蛋白分解酵素 MMP-3 の滑膜細胞からの産生を塩酸エダラボンが抑制することも証明しました。さらに、IL-1 $\beta$  刺激により抑制された滑膜細胞の caspase-3/7 活性を塩酸エダラボンが回復させ、滑膜細胞のアポトーシスを誘導すること、IL-1 $\beta$  刺激により活性化した滑膜細胞内転写因子 NF- $\kappa$ B 活性を塩酸エダラボンが抑制することも証明しました。最後に、マウスを使った動物実験において、コラーゲンで誘発した関節炎治療に塩酸エダラボンが有効であることを証明しました。

『臨床から基礎へ』、そして、『基礎から臨床へ』、医学部附属病院で診療する私たちは、常にこのことを念頭に日々の臨床、研究を行っております。まだまだ、今回の私たちの研究だけでは不十分な点が多く、問題点も数多く残されております。今後も、患者様の利益につながるように、関節リウマチの克服に向け、努力を続けてまいりたいと思います。最後に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諸先輩方、研究に御協力いただきました教室の先生方やスタッフの皆様方に心より感謝申し上げます。

### 関節リウマチの病態と新たな治療法の開発



## 学内研究プロジェクトの概要

### 「交流する社会・文化 — 高知へ／高知からのまなざし —」

人文学部「交流する社会・文化」プロジェクト

岩佐 和幸

kiwasa@cc.kochi-u.ac.jp



人文学部では、学部長裁量経費を基盤に、3つの研究プロジェクトが現在進められています。私たちのプロジェクトでは、「高知・越境する人と文化」(2004～05年度)、「交流する社会・文化」(2006～07年度)というテーマで研究を進めてきました。

本プロジェクトは、(1)「越境」「交流」をキーワードに、「高知」という視座から見えてくる近代以降の文化交流史を多角的に解明すること、(2)高知県内に散在する貴重な国際交流関係資料の発掘・データベース化を推進することを具体的な課題としてきました。メンバーは人文学部の教員ならびに学外研究者を含む16名ですが、メンバー以外に学外の教育現場や国際・地域交流現場で活躍する人物・団体ともネットワークを構築してきました。私たちが目指してきたのは、高知に関する学際的な総合研究と、地域に開かれた組織横断的な研究との同時展開です。

こうして生まれた成果が、高知大学松尾國彦基金図書刊行会編『越境する人と文化 — 人文・社会科学をはじめの人のための参考書 —』(リーブル出版、2007年)と、村端五郎・小澤萬記編『西谷文庫目録』(高知大学人文学部、2006年)です。『越境する人と文化』は、私たちの研究成果を国際研究を志す学生向けテキストとして出版したもので、常識への問いからテーマ探し、調査・実験法等を収めた「準備体操編」、地域の情報化・異文化・教育・アートを扱った「地域編」、移民・映像分析・日本語教師・マネー分析を取り上げた「世界編」の三部構成となっています。地域・国家の枠を越境する人と文化の多様な姿を紹介し、自ら調査研究を始めたい読者の手引となるよう編集したのが大きな特長です。他方、『西谷文庫目録』は、佐川町立青山文庫が所蔵する同町出身の英文学者・翻訳家西谷退三(本名・竹村源兵衛)の旧蔵書・約1万冊を収録したものです。杉田玄白『解体新書』初版本(1774年)やダーウィン『種の起源』(1859年)の初邦訳本等、同文庫は県内では牧野富太郎の「牧野文庫」と並ぶ貴重なコレクションとして注目されてきましたが、これまで一般向け目録は存在しませんでした。そのため、同目録は、地域社会への紹介ならびに活用の途を開いた初の総合目録となります。また、目録以外に略史・解説を付けたほか、CD-ROMを添付して電子データ化による文献検索の簡易化を実現したことも、同目録の大きな特長となっています。

今後も、こうした成果を踏まえながら、過去・現在・未来にまたがる越境・交流研究を、高知の視座からさらに深めていきたいと考えています。



## 思春期・青年期における過敏性腸症候群症状とストレス対処の関連

教育学部附属教育実践総合センター 教育臨床部門

古口 高志

kogutaka@kochi-u.ac.jp

教育学部附属教育実践総合センター教育臨床部門では、学生、院生とともに「臨床心理学」や「行動医学」に関する様々な研究を行っています。今回は、消化器心身症研究の拠点である東北大学大学院医学系研究科行動医学分野との共同により行った「過敏性腸症候群とストレス対処」に関する研究について紹介したいと思います。

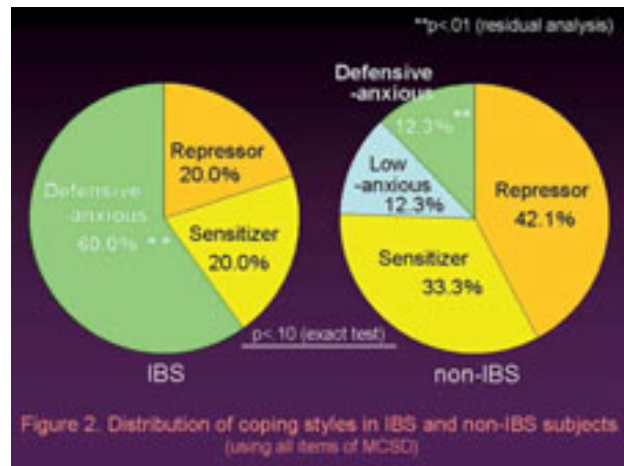
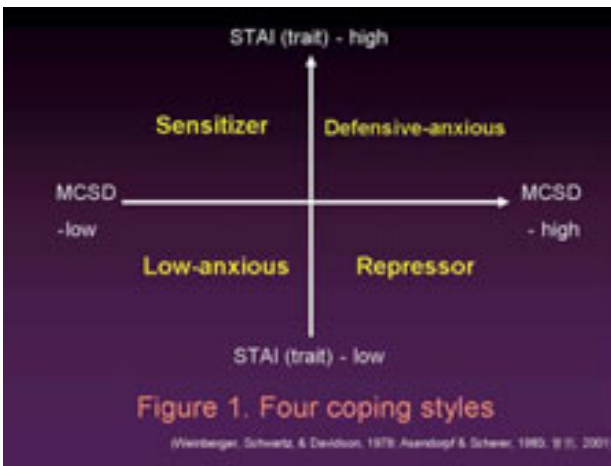
### 過敏性腸症候群 (Irritable Bowel Syndrome, 以下 IBS) と心理的ストレスの関連

IBS は、器質的病変が認められないにも関わらず、慢性的な腹痛や便秘・下痢などの便通異常を生ずる機能性疾患です。有病率は全人口の 10~20% とかなり高く、特に思春期・青年期に好発することが知られています。また、近年メディア等でも取り上げられる機会が増えています。

同症状には不安・うつ等の併発が高率に認められ、また、その発症や増悪にはストレスが関与することが知られています。従って、身体症状の治療だけでなく精神面のケアやストレス管理が重要となります。本研究室では、特に不安やうつ等の精神症状と「ストレス対処」に注目しています。

### 研究紹介 (1) 思春期・青年期における過敏性腸症候群有症状者の Coping Style の特徴

この研究は、高校生・大学生・看護学生、計 198 名を対象に質問紙調査を行い、思春期・青年期 IBS 有症状者に見られるストレス対処の特徴について検討したものです。



磯崎祥子・古口高志・瀧本美佳・赤嶺志輔子・金澤 素・福土 審 2007 心療内科, 11, 210-217.

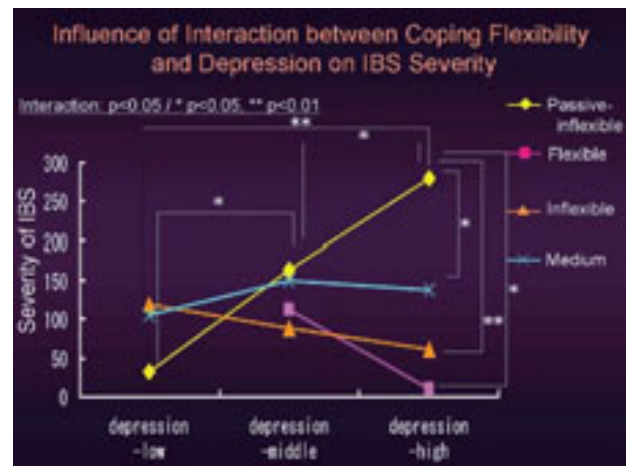
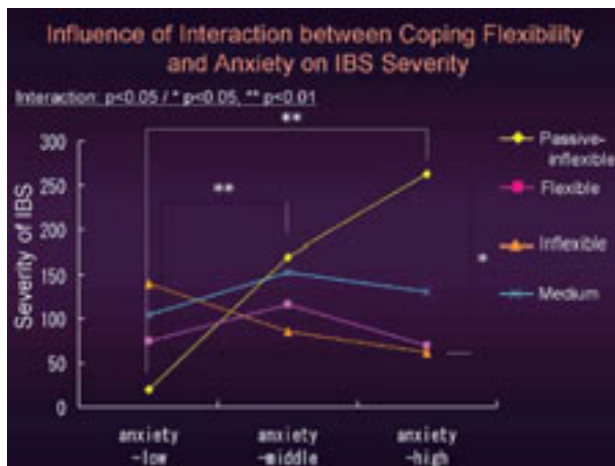
消化器心身症の診断には、国際的に「ローマ診断基準」というものが用いられます。これにもとづき、まず Rome II Modular Questionnaire により IBS 判定を行いました。“ストレス対処”という概念については、ストレス場面ごとの具体的な対処方略に焦点を当てたものや、各個人にある程度一貫して認められる特性的な対処スタイルに焦点を当てたものなど様々ありますが、本研究では後者に注目しました。Weinberger らの理論に基づき、STAI-T (特性不安尺度) と MCSD (社

会的望ましき尺度)を用いて Repressor, Sensitizer, Low-anxious, Defensive-anxious の4つの対処スタイルを抽出しました。そして、これらについて IBS 有症状者と非 IBS 者の対処スタイルを比較しました。

この結果、全体的な傾向として、IBS 有症状者には Defensive-anxious というタイプの対処スタイル(図中の黄緑)が高率に認められることがわかりました。Defensive-anxious は、高い社会的望ましき(世間一般で好ましいとされている考え方や行動に合わせよう!そう見せよう!という認知行動的特徴)と、強い不安感情によって特徴づけられるスタイルです。このことから、過剰適応と不安の相乗効果が IBS の要因を形成するのではないかと、いう可能性が示唆されました。なお本研究の 1st, 3rd, 4th Author はいずれも教育学部卒業生であり、現在は教育相談施設の心理相談員、小学校教員、高等学校教員としてそれぞれ県内外で活躍しています。

## 研究紹介(2) ストレス対処の柔軟性と不安/うつが過敏性腸症候群症状に与える影響

こちらも高校生・大学生・看護学生(計94名)を対象に行った調査研究ですが、本研究では、様々な対処方略を状況に応じていかに臨機応変に使い分けるか(ストレス対処の柔軟性)という視点に着目しました。



Koguchi, T., Takimoto, M., Isozaki, S., Akamine, S., Kanazawa, M., & Fukudo, S. 2006 *The 12th Congress of the Asian College of Psychosomatic Medicine*, 35-36.

Coping Flexibility Questionnaire という尺度を用いて、対象者のストレス対処の柔軟性を Flexible, Inflexible, Passive-inflexible, Medium に区分しました。また、IBS Severity Index を用いて IBS 症状の重症度を、Brief Symptom Inventory-18 を用いて不安やうつの程度を測定しました。そして、これらのデータを用いて“不安やうつの上昇に伴う IBS 症状の増悪に、ストレス対処の柔軟性がどのように関わっているか”を分析しました。

この結果、Passive-inflexible に該当する人(図中の黄線)のみ、不安やうつの上昇に伴って IBS 症状が増悪することがわかりました。Passive-inflexible の特徴は、ストレス場面における対処可能感の低さ(どんな事にもすぐ“自分ではどうにもならん!”と考えてしまう)と、情動焦点対処の overuse です。情動焦点対処とは、直面したストレス場面そのものの解決よりも、自身の不安やイライラを静めることを目的として行う対処です。よってこの結果から、様々なストレス場面において具体的な解決にはあまり目を向けず、すぐに“お手上げだ!”と捉え自身の感情を静める対処に終始してしまう人は、不安やうつの上昇にともなって IBS 症状が増悪しやすいと考えられます。

## 学内研究プロジェクトの概要

### 極低温冷凍機の発明 —低温研究の歴史における革命—

理学部理学科物理科学コース

西岡 孝

nisioka@kochi-u.ac.jp



我々は絶対零度（摂氏  $-273^{\circ}\text{C} = 0\text{K}$ ）近辺における磁性と超伝導の関連の研究を行っている。本稿では、この研究についてではなく、研究環境の開発から出てきた発明について述べたいと思う。今まで、絶対温度  $1\text{K}$  以下の極低温環境を作り出すためには高価な液体ヘリウムを用いなければ実現できないと考えられてきた。したがって、極低温研究はヘリウム液化設備のある限られた大学でしか行われてこなかった。しかし、最近我々は低価格の機械式冷凍機を改良することにより簡単に  $1\text{K}$  以下を実現できる方法を発明した。これにより、どこでも極低温研究が出来るばかりでなく高価なヘリウム液化機は不要になる。低温研究の歴史における革命であるといっても過言ではない。実際、2つの低温機器メーカーにより試作機が作られ、まもなく販売される。また、我々の発明した冷凍機は小型でどこにでも運ぶことが出来るために、山頂における赤外線による宇宙観測に適用することができる。この可能性を探るために、国立天文台との共同開発がスタートしている。また、地上におけるテラヘルツ分光にも適用することが可能で、例えば空港で行われている危険な X 線を用いた手荷物検査を安全なテラヘルツ波による手荷物検査に置き換えることが期待される。このように我々の発明は低温研究にとどまらず、社会的にも大きな影響を与えられると考えられる。現在、この冷凍機を用いた研究を行っている。これに関してはまた別の機会に紹介したい。



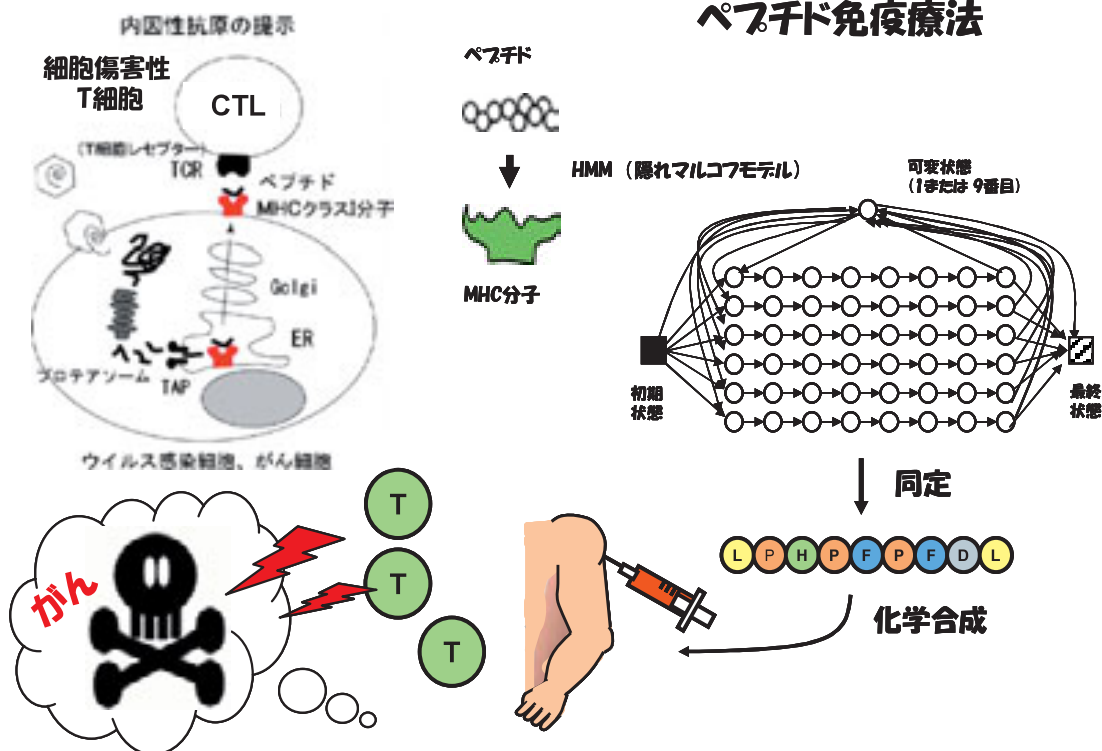
## 学内研究プロジェクトの概要

### T 細胞の抗原認識機構の研究

高知大学 医学部 免疫学  
宇高恵子



細胞傷害性 T 細胞 (CTL) は、ウイルス感染細胞やがん細胞を正常の細胞から見分けて殺します。この機能を利用して悪性腫瘍の免疫治療が世界的に試されています。従来の免疫療法は、生体防御機能を全体的に高めることを目的としたものでしたが、現在試されているペプチド免疫療法は、CTL が、がん細胞を見つける目印となっている、ペプチド (腫瘍特異抗原と呼ばれる蛋白質の分解産物) を同定し、それを化学合成して免疫源とするものです。その結果、がん細胞に特異的な CTL が選択的に増加し、がん細胞を殺します。CTL はリンパ球の 1 種で、全身を循環するので、手術で取りきれなかったがん細胞や、全身に転移したがん細胞も見つけて殺すことができます。また、正常の細胞はあまり攻撃しないので、副作用が少ない点も特徴です。一方、リンパ球が増えるのに時間がかかること、患者さんによって増え方が異なること、また、CTL の細胞傷害活性が十分でないこと、CTL が固形腫瘍の内部に侵入しにくいことなど、解決を要する問題点も残されています。がん細胞は本来、自己の細胞であり、外来から侵入した異物のように認識されにくいのが、ひとつの原因となっています。また、アレルギーのように、異物として反応すべき抗原ではあるが、反応が強く出すぎて、不都合な症状が出てしまう場合もあります。T 細胞の抗原認識レセプターは、自己を認識した場合には、攻撃しないように抑制性のシグナルを発信し、異物を認識した場合には、攻撃反応を惹起するという 2 相性の応答をするユニークなレセプターで、その認識機構を理解すれば、がん免疫を強力にしたり、アレルギーを起こす抗原に対する免疫応答のみを抑えたりするような工夫も可能になります。私たちは、そのための基礎研究を行う一方、大学病院の臨床科と共同で、がんの WT1 免疫療法を行い、積極的に臨床応用を進めています。



### KMS Research Meeting（医学部助教授講師会主催学内研究発表会）受賞者講演会の成果

医学部准教授講師会副会長  
奥谷文乃（医学部生理学）

今年も各方面からのご支援の下、平成20年2月6-7日に無事第7回 KMS Research Meetingを開催することができました。心より厚く御礼申し上げます。さて、本研究発表会では、第3回より受賞者に口頭発表をしていただく受賞者講演会を併催しております。今回は3月4日の午後5時から約2時間半にわたり、以下に従って受賞した12演題すべての口頭発表がなされました。

1. 優秀賞：高杉尚志，小児思春期医学  
ペースメーカー植え込み後の先天性完全房室ブロック患者の心筋シンチ
2. 若手奨励賞：小谷典弘，生化学  
新規細胞膜上分子間相互作用解析法による分子間相互作用の生化学的可視化
3. 奨励賞：森田亜希子，看護部6階東病棟  
看護学生の臨地実習における経験と感染対策に対する意識への影響
4. 同窓会賞：山本正樹，外科学（二）  
ビリルビン酸化を指標とした心筋虚血再灌流後の酸化ストレスの動態
5. 奨励賞：権蓉丹，統合生理学  
主要尿タンパク質（MUP）はマウス鋤鼻細胞培養系においてネスチン陽性細胞数を増加させる
6. 最優秀賞：池田幸雄，内分泌代謝・腎臓内科学（写真）  
動脈硬化抑制因子血清パラオキシナーゼに関する研究—臨床から基礎へ、そして臨床へ—
7. 優秀賞：川島美保，看護学科  
慢性疾患とともに生きていく思春期の子どもの「居場所」としての家
8. 優秀賞：有川幹彦，循環制御学  
Progression of ventricular dysfunction after myocardial infarction is prevented by anti-Alzheimer's disease drug, donepezil.
9. 若手奨励賞：立石善久，歯科口腔外科学  
口腔扁平上皮癌の化学・放射線・免疫療法に対する感受性における MFG-E8 (Lactadherin) の関わり
10. クリニカルリサーチ賞：宮野伊知郎，公衆衛生学  
高齢者介護予防健診における Up&Go テストの有用性についての検討：地域在住高齢者における検討
11. 安心友の会賞：坂本修士，総合研究センター  
二本鎖 RNA 結合タンパク質 NF90 及び NF45 の共発現はマイクロ RNA(miRNA)の初期転写産物を蓄積する

## 1 2. 同窓会賞：黒田直人，高知赤十字病院病理

### RENAL ONCOCYTOMA WITH INTRAVASCULAR EXTENSION INTO THE BRANCHES OF RENAL VEIN

授賞対象演題の選考は20名の審査員により

- 1 目的と方法の整合性
- 2 研究内容の独創性
- 3 研究の成果の発展性
- 4 病態解明の手がかりとなりうるか
- 5 実際の診療への貢献度

について評点がつけられ、その合計と当日会場におけるアンケート結果に基づいて行われました。また同じ教室の重複や連続授賞の回避なども考慮されます。受賞者の所属先には高知大学医学部のみならず、附属病院・市中の病院も含まれており、また教員のみならず職員や外国人大学院生も含まれております。

このように、KMS Research Meeting の本来の目的である「医学部内における研究活動の推進」に向け、授賞対象演題が選考されました。受賞演題の口頭発表では質疑応答を加えることにより、ポスター発表よりもさらに研究の焦点を理解しやすくなります。また医学部内のホットな研究課題が一同に会する点から、KMS Research Meeting への参加を促す効果が期待できます。

今年度は学長から最優秀賞に与えられる研究費も10万円から15万円に増額していただきました。KMS Research Meeting が既に医学部において、確立された行事となりつつあることは、主催団体であるわれわれ医学部准教授講師会にとっても非常にうれしく、誇らしいことであります。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。



最優秀賞を受賞された池田先生



## 学内研究プロジェクトの概要

### ビタミン B<sub>6</sub> の新機能および B<sub>6</sub> 代謝酵素に関する研究

環食同源(フィールドサイエンス)プロジェクトチーム

八木 年晴

yagito@kochi-u.ac.jp



2008 年度ビタミン学会賞の対象となった上記研究内容の概略を紹介します。なお、詳細については[ビタミン 82 巻 2 号 87-99 頁 2008 年]に掲載されていますので、ご参照ください。

食品等には図 1 に示したように 6 種類の異なった構造をしたビタミン B<sub>6</sub> としての栄養機能を示す物質が存在し、これらをビタミン B<sub>6</sub> 化合物とよびます。ビタミン B<sub>6</sub> 化合物の水溶液は黄色あるいは無色であり、紫外線を照射すると強い蛍光を示し、青白く光ります。図 2 に補酵素作用を有するピリドキサル 5'-リン酸の溶液を示しました。ビタミン B<sub>6</sub> はアミノ酸や糖の代謝に関与するビタミン B<sub>6</sub> 依存性酵素の働きを助け、栄養機能を発揮します。6 種類のビタミン B<sub>6</sub> 化合物は、全てが等しい栄養機能を持ちます。一方、最近になって、個々のビタミン B<sub>6</sub> 化合物が栄養機能以外の様々な生体にとって重要な機能を持つことがわかってきました。

私たちは、活性酸素による分裂酵母細胞の死滅を、ビタミン B<sub>6</sub> 化合物が保護できることを見出しました。活性酸素によって、分裂酵母内の還元物質であるグルタチオンが減少し、これによって酵母が死滅するのですが、ビタミン B<sub>6</sub> はこのグルタチオン濃度の低下を防ぐことで、酵母を死から守ることがわかりました。この効果の強さは、ピリドキサル 5'-リン酸 ≧ ピリドキサミン 5'-リン酸 > ピリドキサミン > ピリドキサル ≧ ピリドキシンでした。ピリドキサル 5'-リン酸、ピリドキサミン 5'-リン酸、ピリドキサミンは同濃度のビタミン C よりもはるかに強い効き目を示し、ピリドキサルとピリドキシンはビタミン C と同程度の効果を示しましたさらに、ビタミン B<sub>6</sub> が黒色色素メラニンの生合成に関与する酵素チロシナーゼの活性を阻害することをみいだしました。そして、この阻害が、ビタミン B<sub>6</sub> の抗酸化機能に基づいていることを明らかにしました。ビタミン B<sub>6</sub> によるチロシナーゼの阻害効果は、コウジ酸などよく知られたチロシナーゼ阻害剤に比べて低いですが、安全性がそれらに比べて非常に高いです。したがって、適切な濃度のピリドキサミンを化粧品等に添加することは有用であると思われました。これらの結果は、ビタミン B<sub>6</sub> の新たな応用に道を開くものです。

図 1

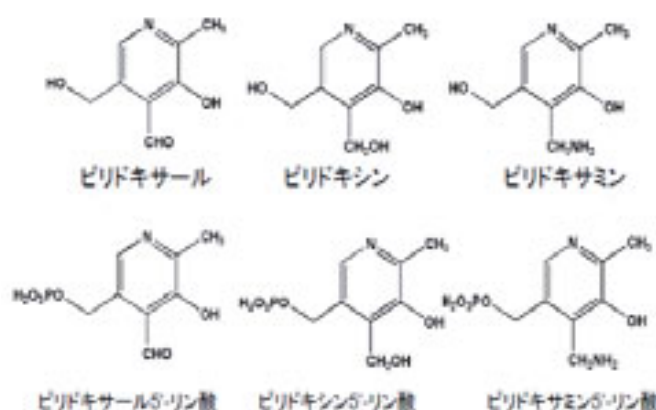


図 2



ビタミンB<sub>6</sub>の水溶液

ビタミンB<sub>6</sub>の水溶液に紫外線を照射したもの

図 3



図3 根粒菌クロモソームにクラスターとして存在するビタミンB<sub>6</sub>分解酵素群 RhizoBaseに同載されたものを改変した。ビタミンB<sub>6</sub>は9種類の酵素によって完全に分解される。

ビタミン B<sub>6</sub> は、細胞内あるいは生体内で栄養機能等を發揮するために利用された後、動物では4-ピリドキシン酸として尿中に排泄されます。一方、微生物はビタミン

B<sub>6</sub>化合物を完全に分解し、増殖するための栄養源として利用できることが知られていました。しかしながら、長い間、ビタミン B<sub>6</sub>の分解に関与する酵素の構造は不明のままになっていました。そこで、当研究室ではこれら酵素の構造を明らかにし、これら酵素を工業的に応用することを目的として研究を開始しました。

その結果、図 3 に示すように、ビタミン B<sub>6</sub>分解に必要な 9 種類の酵素が、根粒菌のクロモソームに、ひとかたまりになって存在していること、またこれらの酵素の全ての一次構造を明らかにすることができました。これらの酵素が、共生窒素固定細菌である根粒菌の中に存在していることは非常に興味深いのですが、この分解経路がいかなる生理的役割を担っているのかは明らかになっていません。根粒菌と宿主植物の相互作用に関連する機能を担っているのか、今後、解明していかなくてはなりません。

持続可能な社会を目指して、化石燃料を大量消費し、地球環境を悪化させる従来の工業技術に変わって、より環境に優しく、エネルギー効率と生成収率の高い技術が求められています。酵素あるいは酵素を多量に含有する微生物菌体を用いるバイオ技術は、この目的にかなう方法であり、今後、さまざまな分野で利用されていくものと思われます。上述したビタミン B<sub>6</sub>代謝酵素を大量発現させた大腸菌を利用すると、ファインケミカルとして有用なビタミン B<sub>6</sub>あるいはその誘導体のバイオ生産が可能となります。その一例として、紫外線吸収作用、抗貧血作用、キレート作用を有し、化粧品、医薬品原料として、広範な利用が期待されるファインケミカルである 4-ピリドキソラクトンのバイオ合成法を開発することができました。ビタミン B<sub>6</sub>分解経路の 2 つの酵素を大量発現する大腸菌を組み合わせるにより、常温常圧で、簡単に効率よく 4-ピリドキソラクトンを合成できるようになりました。さらに、図 4 に示すように、合成された 4-ピリドキソラクトンは結晶として反応液に析出するので、生産物を容易に精製することができました。

ビタミン B<sub>6</sub>分解酵素群を利用するビタミン B<sub>6</sub>の分別定量法を考案することができました。食品中に含まれる、図 1 に示した 6 種類のビタミン B<sub>6</sub>化合物と、配糖体であるピリドキシン-β-グルコシドを個別に定量する実用的な方法はありませんでした。今回、この方法を開発できました。ただ、食品試料の全処理に必要な条件が、完全ではなく、改善が求められています。しかしながら、この研究により、現在、わが国を含めて全世界の食品分析に利用されているビタミン B<sub>6</sub>の定量法が極めて信頼性に欠けるものであることがわかりました。私たちの開発方法をより簡便なものにして、信頼性のあるビタミン B<sub>6</sub>定量を行うことで、人々の健康の改善に役立つことが期待されます。

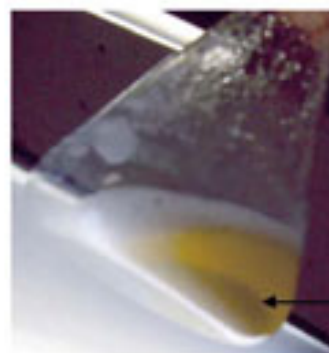


図 4

生成した4-ピリドキソラクトンの結晶

非晶質 Ti-Fe Bimetal 水酸化物によるヒ素汚染水の浄化

環食同源（フィールドサイエンス）プロジェクトチーム  
 康 峪梅（かんゆうめい）  
 kang@cc.kochi-u.ac.jp

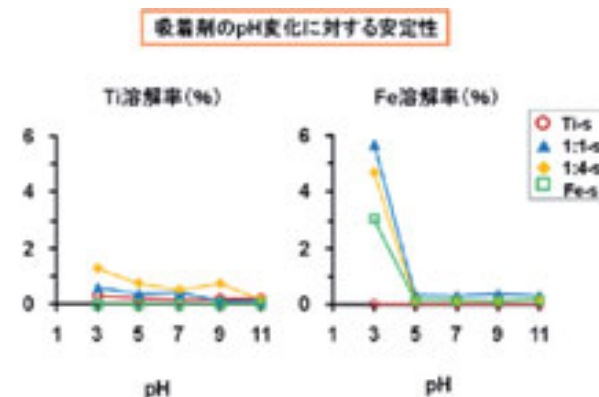
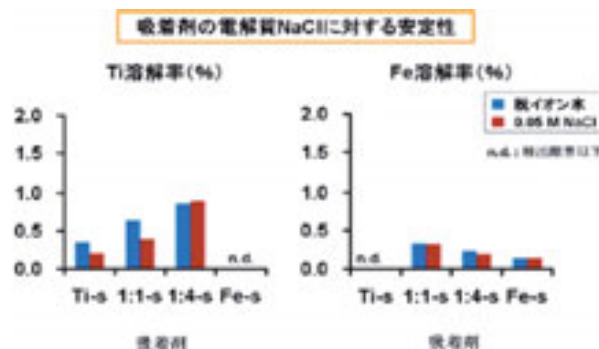
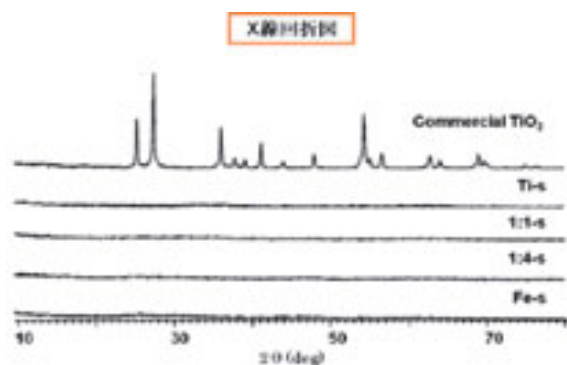


【はじめに】世界の国々でヒ素による地下水汚染が深刻な問題となっている。ヒ素汚染水を飲料水や農業用水として利用している地域で、住民は皮膚病やガンなどのリスクに曝されている。このため、ヒ素除去に有効な処理技術の開発が緊急の課題となっている。本研究では、ヒ素を効率よく除去する吸着剤の開発を目的とし、非晶質 Ti-Fe Bimetal 水酸化物を用いたヒ素吸着法について検討している。

【材料と方法】(実験①) Ti:Fe 比が 1:0, 1:1, 1:4, 0:1 となるように、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  と  $\text{TiCl}_4$  の水溶液を混合し、 $\text{NaOH}$  を添加して、pH 7 に調整した。透析後の沈殿物を凍結乾燥して粉末状の吸着剤(以下、Ti-s, 1:1-s, 1:4-s, Fe-s)を得、吸着剤の結晶構造(X線回折)や、pH の変化と電解質に対する安定性について検討した。(実験②) As(III), As(V) の初期濃度  $5 \text{ mg L}^{-1}$ 、支持電解質に  $0.05 \text{ M NaCl}$ 、吸着剤添加量  $10 \text{ mg}$ 、pH 7 の条件ヒ素吸着率を調べた。各吸着剤の As(III), As(V) の最大吸着量は、初期濃度を  $1 \sim 50 \text{ mg L}^{-1}$ 、pH7 あるいは pH6 で求めた。一方、pH を  $3 \sim 10$  にして、ヒ素初期濃度  $5 \text{ mg L}^{-1}$ 、 $\text{NaCl}$ 、吸着剤添加量を同じ条件下で pH の影響を調べた。なお、As(V)濃度は水素化物発生装置付き ICP で、As(III)濃度は形態別 As 分析用前処理装置を接続した原子吸光度計で測定した。

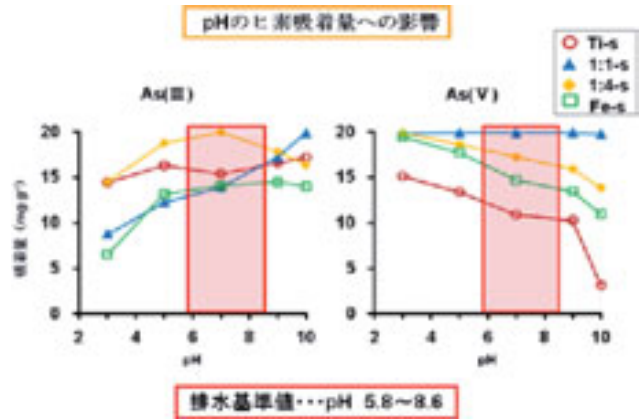
【結果と考察】(実験①) X線回折の結果結晶性のピークが検出されなかったため、合成した吸着剤はすべて非晶質であると判断された。

pH 変化に伴う吸着剤の Ti と Fe の溶解率を討したところ、酸性 pH(pH 3)でそれぞれ 1.3% と 6%未満の最大値を示し、吸着剤が pH 変化に対してほぼ安定であることがわかった。また、 $\text{NaCl}$  への溶解率(pH5)は、Ti が 0.9%、Fe が 0.3%と非常に低く、電解質中でも極めて安定であることがわかった。



(実験②) As(III)は pH が高くなるにつれて 1:1-s への吸着量が顕著に増加したが、他の 3 つの吸着剤は pH による変化は小さく、アルカリ側(pH 8~9)で高い吸着量を示した。一方、As(V)の吸着量は pH 3 で最も高く、pH が高くなるにつれて吸着量が減少した。排水基準の pH の範囲 (pH5.8~8.6) を考慮すると、1:1-s 及び 1:4-s 非晶質 Ti-Fe Bimetal 水酸化物はヒ素の吸着剤として有望であると考えられる。

吸着剤の As(III)に対する最大吸着量は、1:4-s, 1:1-s, Ti-s 及び Fe-s の順でそれぞれ 93.6, 88.0, 67.8 と 63.8 mg g<sup>-1</sup>であった。一方、As(V)の最大吸着量は Ti-s で最も低かった (32 mg g<sup>-1</sup>) が、他の 3 つの吸着剤ではほぼ同じであった (約 42 mg g<sup>-1</sup>)。このように、合成した 4 種類の吸着剤に対して As(III)が As(V)より高い吸着量を示すことがわかった。また、1:4-s の As 吸着量はセリウム系吸着剤に匹敵するもので、その他は活性アルミナや TiO<sub>2</sub> の 2~10 倍の値を示した。



【おわりに】 合成した 4 種類の吸着剤はいずれも高いヒ素吸着量を示した。単一金属吸着剤より Bimetal の 1:1-s と 1:4-s、特に 1:4-s が高い吸着量を示した。1:4-s は処理が困難と言われている三価のヒ素に対しても高い吸着能を持ち、三価のヒ素、五価のヒ素を同時に吸着除去することができた。金属が Bimetal になることで、吸着剤表面の水酸基が増加し、吸着サイトが増えると考えられている。ヒ素濃度 5 mg L<sup>-1</sup> に対して、吸着剤 0.5~1 g L<sup>-1</sup> を添加することで、排水基準値 (100 µg L<sup>-1</sup>) 以下にすることができた。原材料としてセリウムより安い Ti と Fe を用いるため、セリウム吸着剤よりコストパフォーマンスが良いと思われる。これらのことから、非晶質 Ti-Fe Bimetal 水酸化物は、特に三価ヒ素が多く存在する地下水や廃水の処理に、効果的なヒ素吸着剤であると考えられる。吸着剤の特性評価やヒ素吸着メカニズムの解明が今後の課題である。

様々な吸着剤の吸着量

吸着剤	As(III)		As(V)	
	吸着量 (mg/g)	pH	吸着量 (mg/g)	pH
セリウム系吸着剤	120	7.0	63	7.0
Ce-Fe	—	—	16	3~7
活性炭	—	—	4.0	5.0
活性アルミナ	—	—	5.0	5.5
P25 TiO <sub>2</sub>	3.7	7.0	—	—
Nanocrystalline TiO <sub>2</sub>	9.0	7.0	9.0	7.0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe(OH) <sub>3</sub>	9.0	5.5	36.7	7.2
Ti-s	59.8	7.0	32.0	6.0
1:1-s	88.0	7.0	41.9	6.0
1:4-s	93.6	7.0	41.9	6.0
Fe-s	67.8	7.0	42.4	6.0

## 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  バイオ新素材・ポリマーガンマーゲル タミン酸:これまでとこれから	丸井一郎(人文)  芦内 誠(農)	データ なし	
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  Development of Novel Treatment Strategy for Human Cancer: Targeting Gell Growth Stimulating Signal Pathways	隈本康司(理学研究科)  楊 陽(医学系研究科)	約 60 名	
				(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  うつ病の診断と治療-最近の動向に ついて  Mental health nursing skills の養成 -看護学科におけるCounseling  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  24時間型社会に生きる子ども達の睡 眠健康と精神衛生  リラクゼーションと人間	渋谷恵子(保健セ)  下寺信次(医)  軸丸清子(医)  脇口明子(医)  原田哲夫(教)  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  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  海底土壌に眠る未知微生物資源の有 効活用にむけて  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-  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	吉田勝平(理)  石塚英男(理)  大西浩平(遺伝子)  曳地康史(農)  奥田平和(医)	約 40 名	
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  魚類感染症予防に関する研究	KATARE GOPALRAO RAJESH(医)  大嶋俊一郎(黒潮圏)	約 30 名	
				(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  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って  知識の伝達不可能性について	手林慎一(農)  村本和世(医)  寺田信一(教)  高柳真人(教)  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— 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 マレーシア・サワラク州の焼畑農業と土壌 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— 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	吉尾寛(人) 市栄智明(農) 田中壮太(黒潮圏) 深見公雄(黒潮圏) 木下泉(総合研究センター)	約40名	
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 メタボリックシンドロームの申し子NASHの診断 肥満に対する運動の効果 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?— 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～	末廣正(医) 西原利治(医) 駒井説夫(教) 中尾聡志(医・附属病院) 細川公子(医・附属病院)	約40名	
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  (第2部) 学内でこんな面白い研究が行われている!	神経系と筋肉系に基づくフグ目魚類の系統類縁関係 新規アルド・ケトレダクターゼの構造と機能 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— 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?— 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— 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—	中江雅典(理学研究科応用理学) 横地奈菜(連大 生物資源利用学専攻) 関伸吾(農) 上田拓史(総合研究センター) 松岡真如(農) 尾形凡生(農)	約25名	
第8回	医学部	2007.5.22(火) 17:00～19:40	医学部臨床第1講義室	優秀研究 in 高知大学	レセプターチロシキナーゼ及びその下流シグナルを標的とした新規白血病治療戦略 シリカセラミックスを用いた環境汚染物質除去技術—新たな環境保全技術の試み— 魚類卵子の凍結保存—水・耐凍剤チャンネルの人為的発現によるアプローチ— 肥大型心筋症の遺伝子解析 Notch ligands 発現異常と Myeloma niche	池添隆之(医・附属病院) 宗景志浩(農) 枝重圭祐(農) 久保亨(医・附属病院) 竹内保(医)	約57名	

## 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9回	理学部	2007.6.28(木) 17:00～	理学部 2号館 6階大会 議室	進化	ダーウィン進化論と日本 ウィルスの進化 トリプトファン分解酵素にみる分子進化 化石からたどる進化 植物の進化 魚類の進化	小澤萬記(人文) 渡部輝明(医) 湯浅創(理) 岩井雅夫(理) 松井透(理) 遠藤広光(理)	約35名	
第10回	人文学部	2007.10.2(火) 15:00～	メディア ホール	まちおこし・まち づくり～高知の地 域資源を活用した 文化・生活・産業の 活性化～	地域と連携して微生物を利用する新し い取組み 室戸市での深層水アオノリ養殖の 取組み 海洋深層水産業の展開と地域振興 高知の戦争遺跡について―「埋葬関 係」遺跡を中心に― 生活の情報化と“とさはちきんねっど”	永田信治(農) 平岡雅規(総合研究セ ンター) 中澤純治(人文学部) 小幡 尚(人文学部) 遠山茂樹(人文学部)	約27名	
第11回	教育学部	2007.11.30(金) 17:00～19:30	共通教育棟 2号館 2F 222 教室	Art へのいざない	電子美術館の試み・「かぐや」によるハ イビジョン撮影運用支援 乳幼児の音楽的行動を読む 音楽と歩行とメンタルテンポに関する 研究 西洋美術を読む 立体象書一書を3次元で考える―	本田理恵(理) 山中 文(教育) 谷 絵理子(医) 惣田聡子・加藤邦夫 (医) 駒田亜紀子(教育) 北川修久(教育)	約31名	
第12回	黒潮圏	2008.2.26(火) 17:00～20:00	メディア ホール	(第1部) H19年度大学院生 研究奨励賞 受賞者講演  (第2部) 私たちが考える黒 潮圏科学	アレルギー性結膜炎発症におけるT細 胞の重要性 ビリドキサンービルビン酸アミノラン スフェラーゼの構造と機能 概説「海洋における生物生産と窒素循環」 鹿児島県与論島における窒素収支の 試算 東南アジアの現場からーアジアフィ ールドサイエンスネットワークを想うー 健やかな長寿のために:香北町健康 長寿計画	角 環(医学系研究科) 吉金 優(愛媛大学大 学院連合農学研究科) 深見公雄(黒潮圏) 中澤純治(人文) 櫻井克年(農) 西永正典(医)	約24名	

## 部局間合同研究発表会

### 第8回 高知大学部局間合同研究発表会

テーマ：優秀研究 in 高知大学

日時：平成19年5月22日（火）17:00～19:40

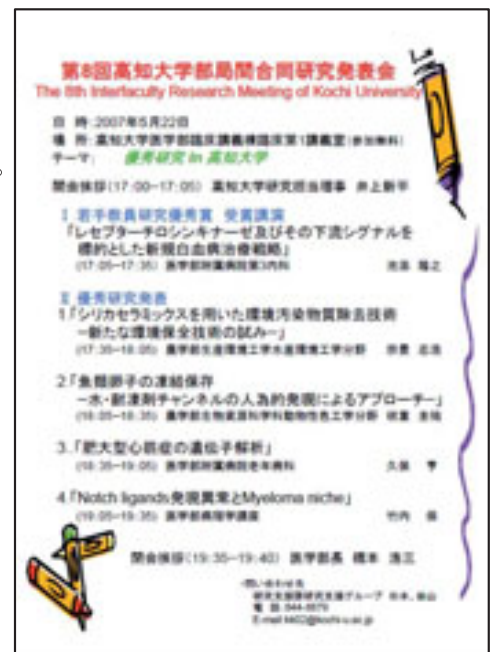
場所：高知大学医学部臨床講義棟臨床第一講義室

世話人氏名：杉浦哲朗・降幡睦夫

メールアドレス：sugiurat@kochi-u.ac.jp, furiham@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8回 高知大学部局間合同研究発表会では、若手教員研究優秀賞の受賞講演と、前回からの持ち越しの2演題を含め、高知大学で行われた優秀研究の4演題として発表が行われた。当日は若手教員研究優秀賞を受賞された高知大学医学部附属病院第3内科の池添隆之先生による受賞講演の後、優秀研究発表と題して、農学部生産環境工学水産環境工学分野の宗景志浩先生、農学部生物資源科学科動物性色工学分野の枝重圭祐先生、医学部附属病院老年病科の久保亨先生、及び医学部病理学講座の竹内保先生の発表が行われた。参加者は57名であったが、領域を交差する議論が見られ、高知大学の研究水準の高さを実感することができた。



### 第9回 高知大学部局間合同研究発表会

テーマ：進化

日時：平成19年6月28日（木）17:00～19:30

場所：理学部2号館6階大会議室

世話人氏名：鈴木知彦，逸見豊（理学部）

メールアドレス：suzuki@kochi-u.ac.jp

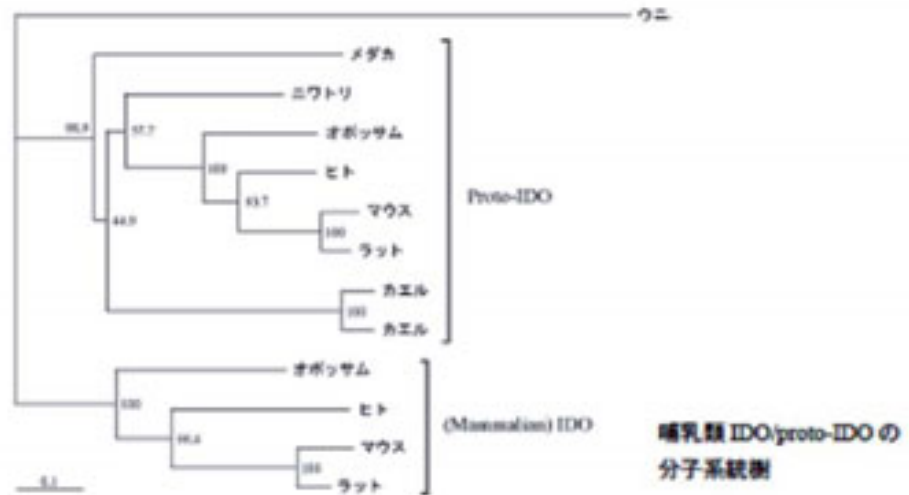
発表会のテーマ及びセミナー全体の総括について：

「進化」をテーマとして、この問題に対して様々な視点を持つ学内研究者（人文学部1名、医学部1名、理学部4名）に依頼して講演会を行った。このテーマは多くの方の関心を引き、学部生、大学院生、教員を含めて、常時20・30名程度の聴講があった。全ての演題に対して活発な議論が行



われ、終了時刻は30分以上超過した。話題は、日本での進化論の紹介から始まり、*The Origin of Species* の翻訳『生物始源 - 一名種源論』（立花銑三郎訳、経済雑誌社）が、高知県佐川町の「青山文庫」にも一部保存されていることには多くの聴衆が驚いた。引き続き、ウイルスやトリプトファン分解酵素などのいわゆる分子進化を扱う話題に移り、多くの方の興味を集めた。講演会の後半は、化石から見た生物進化、及び現在の植物や動物（魚類）等の進化等、最も進化研究らしい話題が続いた。講演会終了後には、「進化」に関する第2回の合同研究発表会の開催を望む声もあり、この講演会の今後の発展も期待された。

(ポンチ絵)



## 第10回部局間合同研究発表会報告

テーマ：「まちおこし・まちづくり ～高知の地域資源を活用した文化・生活・産業の活性化～」

日時：平成19年10月2日（火）15:00～17:30

場所：メディアの森6階 メディアホール

世話人氏名：大石達良（人文学部）

メールアドレス：otaturou@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：

地方の時代・地域の時代と言われる中、高知大学も、地域に根差した大学として高知の「まちおこし・まちづくり」に様々な貢献を行っている。地域が元気になるには、地域資源を有効に活用した取り組みが重要であるが、その場合の地域資源とは、産業的資源に加えて人的資源や文化的資源を含めた幅広い地域資源が考えられる。これら全ての地域資源を活用してこそ、地域の文化・生活・産業の総合的な活性化が可能になると考えられる。



今回の合同研究発表会では、地域資源を活用した「まちおこし・まちづくり」に関して、自然科学系・社会科学系・人文科学系の多様な側面から、高知大学で行われている研究が報告され、その後、地域資源の活用とまちおこしのあり方について活発な議論が行われた。



## 第 11 回高知大学部局間合同研究発表会

テーマ：Art へのいざない

日時：平成 19 年 11 月 30 日（金）17:00～19:30

場所：朝倉キャンパス共通教育棟 2 号館 222 教室

世話人氏名：古口高志（教育学部）

メールアドレス：kogutaka@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：

晩秋 11 月の開催、芸術の秋ということで「Art へのいざない」をテーマとした。資料の通り、それぞれ違った角度から Art に関わる 5 つのご発表をいただいた。

本田先生には、絵画作品をデータベース化する取り組みについてご紹介いただき、後半は「月周回衛星かぐや」について映像などを交えながらご解説いただいた。山中先生には、乳幼児期の音楽的行動について、歌と感情との関係、運動・言語との関係といった観点からご講演を、谷先生には、音楽聴取がメンタルテンポを変化させるという興味深い実験結果をご報告いただいた。駒田先生には、色々な美術作品について、イメージ、テキスト、メタテキストといった視点からの解釈について解説していただき、最後に北川先生には、文字を三次元で捉える「立体象書」のお話をいただいた後、参加者各自が銅線を使って立体象書を作成する実習を行った。参加者は約 30 名であり、映像、音楽、絵画、書等について、科学的な視点や実習なども交えながら学ぶことができ非常に有意義な会となった。

第11回 高知大学 部局間合同研究発表会  
~Artへのいざない~

日時：平成19年11月30日(金) 17:00~19:30  
場 所：朝倉キャンパス 共通教育棟2号館 222教室  
◎本日の参加費・入場料は、学生のみが各自で負担をお願いいたします！

○プログラム  
開会挨拶 (17:00-17:05)：古口高志 教育学部

1. 17:05-17:30 電子美術展の試み、「かぐや」によるハイビジョン撮影運用支援  
本田先生 (教育学部共通教育棟2号館222教室)
2. 17:30-17:55 乳幼児期の音楽的行動を語る  
山中 先生 (教育学部共通教育棟2号館222教室)
3. 17:55-18:30 音楽と学習とメンタルテンポに関する研究  
谷田先生 (教育学部共通教育棟2号館222教室) 駒田先生 (教育学部共通教育棟2号館222教室)
4. 18:30-18:45 西洋美術を語る  
駒田先生 (教育学部共通教育棟2号館222教室) 本田先生 (教育学部共通教育棟2号館222教室)
5. 18:45-19:15 立体象書 一書も三次元で考える  
北川先生 (教育学部共通教育棟2号館222教室)

閉会挨拶 (19:15-19:25)  
開会挨拶 (17:00-17:05)：古口高志 教育学部

問い合わせ先：研究協定課 秘書室 〒782-8502 Kochi-u.ac.jp 087-871041  
教育学部教務課 古口高志 kogutaka@kochi-u.ac.jp 087-8710402

## 第12回 高知大学部局間合同研究発表会

### テーマ：「私たちが考える黒潮圏科学」

日時：平成20年2月26日（火）17:00～20:00

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：富永明，深見公雄（黒潮圏海洋科学研究科）

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：

黒潮は江戸時代に黒瀬川と名付けられた急流であり、中国では「弱水」（船を沈める海）と呼ばれていた。地球規模で考察されるきっかけを作ったのはPerry提督と共に日本遠征に参加したアメリカ海軍士官Silas Bentかもしれない。彼は黒潮とメキシコ湾流を比較した図を作成していることから、20世紀近くになってやっと地球規模で黒潮が捉えられるようになったと思われる。今回、本学では黒潮圏科学としてどのような取り組みが行われているかを話していただき、将来の研究の方向性を考えていただいた。

まず、「海洋における生物生産と窒素循環」について、世話人の深見が生物体のアミノ酸がアンモニア、亜硝酸、硝酸塩として硝化、あるいは逆に同化される過程、または窒素ガスになる脱窒および窒素固定の過程を窒素循環として説明し、与論島に於ける余剰窒素がサンゴなどに悪い影響を与えていることを示した。続いて深見の共同研究者である人文学部の中澤が「鹿児島県与論島における窒素収支の試算」を行い、主として牧畜から産生される糞尿、および化学肥料による窒素の余剰生産を301トンと推定し、窒素循環を考慮に入れた経済活動をしないと地球環境が劣悪なものになることを示した。

地球規模で影響を与え始めたアジアの経済産業活動をどう制御するかという問題提起であった。

農学部の櫻井は「東南アジアの現場からーアジアフィールドサイエンスネットワークを想うー」と題して講演し、タイ、ベトナム、マレーシア、フィリピン、中国、インドネシアの大学などと共同で行っているフィールドサイエンス学習およびネットワーク型研究プロジェクトについて報告し、問題点および将来構想を話した。なかでも、高知大学の学生をアジアの他大学の学生と一緒に仕事をさせると、学習の動機付けが格段に強まるとの報告は、教育においてこのようなフィールドサイエンスネットワークがきわめて重要かつ有効であることを実感させた。最後に、医学部の西永が「健やかな長寿のために：香北町健康長寿計画」と題した講演を行い、1990年から始まったこの計画では、運動教室のみならず、俳句などの長寿文化教室が高齢者の転倒防止、右脳能力テストの改善に顕著な効果をしめしたことを報告した。このことは、香北町での老人医療費の軽減につながっていることが示された。これは、高知だけでなく、高齢化が進むであろうアジアにおいても重要な問題であると考えられるので、黒潮圏諸国とのネットワーク型プロジェクトが必要であることを示している。

黒潮圏諸国の環境を窒素収支などを指標として循環型に維持し、健やかに老いることが可能な社会を目指すことに貢献することが黒潮圏科学の目標の一つであることがはっきりした研究会であったと思う。

## 学会賞受賞等の紹介

### 金山元春（高知大学教育学部）

名 称；日本カウンセリング学会奨励賞 平成18年度

受 賞 者；金山元春 教育学部 講師

受賞年月；平成19年11月24日 平成19年度日本カウンセリング学会総会にて

受賞内容；ソーシャルスキル教育（学級単位の集団社会的スキル訓練）のプログラム開発と効果検証の研究。日本カウンセリング学会でのソーシャルスキル教育に関する研究発表，自主シンポジウムの企画等，ソーシャルスキル教育の発展を目指した活動の成果が評価される。社会活動として，幼児，小学生，中学生を対象としたソーシャルスキル教育の実践，および学校法人天理大学健康管理室教育心理相談室カウンセラー，高知県教育委員会スクールカウンセラーとしてのカウンセリング経験も評価された。

### 渡辺 茂（高知大学理学部）

名 称；文部科学大臣表彰「科学技術賞（研究部門）」

受 賞 者；彌田智一（研究代表者，東工大資源研），鎌田香織（東工大資源研），吉田博久（首都大），  
渡辺 茂（高知大）

受賞年月；平成19年4月17日

受賞研究題名： 「高信頼性ナノ相分離構造テンプレート薄膜に関する研究」

内 容；

ナノメートルスケール（ $10^9$  m）の超微細加工技術の実現は、エレクトロニクスからバイオに至る幅広い分野に技術革新をもたらす。しかし、これを最先端の半導体微細加工技術で実現するには、低い生産性や高い製造コストなどの問題を解決しなければならない。そこで、ある種のポリマーがナノメートルサイズの相分離構造を自発的に形成することに着目し、化学的性質の異なるポリマーを結合させたブロックコポリマーによって、10～50ナノメートル周期の規則構造を安価にかつ大量に生産することに成功した。さらに、このようなポリマーの薄膜を鋳型として、金属、半導体、セラミックスなど各種材料を規則的に集積化するナノ構造転写技術を開発した。これらの成果は、単一電子トランジスタや光 LSI など次世代素子作製の基盤技術として、あるいはこれら次世代素子を利用した新しいナノバイオセンサーの開発を促すことが期待される。



◇科学技術賞の表彰状◇



2007年4月17日虎ノ門  
パストラルでの表彰式にて

## 編集後記

高知大学の研究のトピックスを紹介するものとしてスタートしたリサーチマガジンも、ようやく第3号を発刊の運びとなりました。昨年の今井章介教授の後任として総合研究センター長に就任したことで、自動的に編集委員長を務めることになったわけですが、慌ただしい日々の中で果たして充分なことができたか心もとない限りです。

ご覧になってお分かりのように、本学で行われている特色ある研究成果が正当な評価を受ける場として、本マガジンも少しは体裁が整ってきたものと自負しております。残念ながら、掲載された記事以外にも多くの優れた研究成果がありましたが、紙面の都合ですべてを網羅できなかったことを大変申し訳なく思う次第です。しかし、このような地道な作業を継続していくことが、本学の研究力向上に向けた基盤をより一層強固なものにすると確信しております。

多忙の中、玉稿をお寄せいただいた相良学長、井上研究担当理事、並びに以下に記す各編集委員の方々に厚くお礼を申し上げます。また、発行の実務を担当していただいた研究協力課の方々にも深謝致します。

(文責 小槻)

平成19年度リサーチマガジン編集委員会

編集委員長：小槻日吉三 (総合研究センター長)

編集委員：吉尾 寛 (人文学部)

遠藤 隆俊 (教育学部)

藤原 滋樹 (理学部)

清水 恵司 (医学部)

沢村 正義 (農学部)

深見 公雄 (黒潮圏海洋科学研究科)

小玉 一人 (海洋コア総合研究センター)

谷口 武利 (総合研究センター)

### 高知大学リサーチマガジン第3号

発刊日 平成20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