R-GIRO Quarterly Report

［立命館グローバル・イノベーション研究機構四季報］

vol. 02
Summer 2010

R-GIROの活動報告

飴山　惠 教授（理工学部）／新発想から生まれた「ナノ・調和」型構造材料

今中忠行 教授（生命科学部）／微生物で取り戻す美しい琵琶湖

西澤幹雄 教授（生命科学部）／画期的な治療薬の創生を可能にするアンチセンス転写物

吉原福全 教授（理工学部）／未来の燃料電池市場を席巻する固体酸化物型燃料電池

R-GIROの若手研究者紹介

小田雄介（理工学部電子光情報工学科 高倉・峯元研究室 ポストドクトラルフェロー）

黒内正仁（立命館グローバル・イノベーション研究機構 青柳・武内研究室 ポストドクトラルフェロー）

小林大造（理工学部マイクロ機械システム工学科 小西研究室 ポストドクトラルフェロー）

津田治敏（生命科学部生物工学科 久保研究室 ポストドクトラルフェロー）

TOPICS・お知らせ

［立命館グローバル・イノベーション研究機構四季報］R-GIRO Quarterly Report vol. 02

2010年7月10日 発行

編集・発行

立命館グローバル・イノベーション研究機構（R-GIRO）

〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1
立命館大学 びわこ・くさつキャンパス 研究部 理工リサーチオフィス内 R-GIRO事務局
TEL：077-561-2655　FAX：077-561-2633　http://www.ritsumei.jp/research/c05_j.html

Activity Report 01

Project Theme　自然共生型機械材料システム創成プロジェクト

新発想から生まれた「ナノ・調和」型構造材料。

希少元素や有害物質を使わない高機能材料の創成を目指しています。

これまで我が国の製造業は、科学技術に裏打ちされた高い品質によって国際競争力を保ってきました。それを支えているのが、世界最高水準といわれる素材産業、機械生産・加工産業です。日本が今後もこれらの分野で世界をリードしていくためには、限られた資源の中で自然と共生するための、より強く、かつしなやかな高機能材料の創成、より高精度の安全性・信頼性評価技術、そして、より高精密な加工技術を開発し確立することが非常に重要となります。地下資源の消費増大や有害物質の拡散が地球規模の問題となっている現代、とりわけ資源に乏しい日本においては、希少元素や有害物質を使わない新しい材料の開発が急がれています。

私たちのプロジェクトでは、「高機能材料の創成」という側面から、こうした課題の解決に貢献しようとしています。複数の研究分野が結集し、材料を創成するだけでなく、作り上げた材料の特性を評価して最適に設計する、さらには高精度で加工し、製品化することまでを想定した総合的な機械材料の利用を目指しています。

均一から調和へ、発想を転換し、まったく新しい材料を創成しました。

材料を高機能化する方法は、合金にする方法や、元の金属材料に他の特性を備える材料を加えて複合材料を作る方法がよく用いられています。しかしこれらの場合、添加する元素に希少元素を必要としたり、混ぜ込む物質によっては使用後のリサイクルが難しくなるなどの問題が残ります。それに対して私たちは、材料の組織を制御することのみで高機能化の実現を考えています。

金属材料の強化方法はいくつかありますが、最も有力と目されてきたのが、超微細結晶粒に代表される「超微細（ナノ）化」と「均一化」です。「ナノ・均質」材料は、非常に優れた物理的かつ化学的性質を示しますが、同時に限界も見えています。それは強度と延性という、相反する特性を同時に実現することが不可能な点です。

それを打ち破るべく、私たちは「ナノ化」「均一化」というこれまでのパラダイムを根底から覆し、まったく新しい発想で材料組織を設計しようとしています。それが、非平衡粉体プロセスの一つである超強加工（メカニカルミリング法）プロセス技術を活用した「ナノ・不均一・調和」材料の創出です。すなわち超微細結晶粒と粗大結晶粒という不均一な結晶粒を「調和のとれた」組織による3次元ネットワーク構造に構築しようというものです。

メカニカルミリング法とは、アトライターやボールミルを用いてミリング（強撹拌）することで、金属粉末に超強加工を施すことのできる技術です。この方法で、シェル（殻）部分が超微細粒（ナノ）で、コア部分は粗大結晶粒（メゾ）のネットワーク構造を持つ粉体を作ります。これを焼結して固化成形し、高強度のナノ構造と延性に富むメゾ構造が調和した材料を作製することで、強度と延性を両立させたまったく新しい材料を作ることに成功しました。これまでに純チタン、チタン合金、純鉄、純銅、ステンレス鋼などで同様の材料を作製できることを確かめています。

最近の大きな成果として、純チタン、およびSUS316Lステンレス鋼の調和構造材料について引張試験を行った結果、強度・延性のバランスに優れた特性を示すことを実証しました。また、強度、延性に加えて、均一に伸び、疲労強度、耐食性や耐熱性、成形性についても優れた特性を示すことも明らかにしました。

生産技術分野から医療・福祉、航空・宇宙といった先端領域まで、可能性は広がります。

私たちが開発したこの調和型構造材料の組織を最適制御し、特性をコントロールすることができれば、希少元素を使わずとも、汎用性が高く、安全性や環境に配慮した、かつ求める特性を満たす材料を作ることができます。高性能工具として生産技術分野で活用できることはもちろんのこと、たとえば医療・福祉分野ではステントやカテーテルワイヤの材料や生体材料に、また、原子力などのエネルギー分野で用いられる高性能ボルトに、あるいは、航空・宇宙分野では、軽量かつ高強度の衛星や機体の部材として、先端領域にも活路を見出すことができるでしょう。

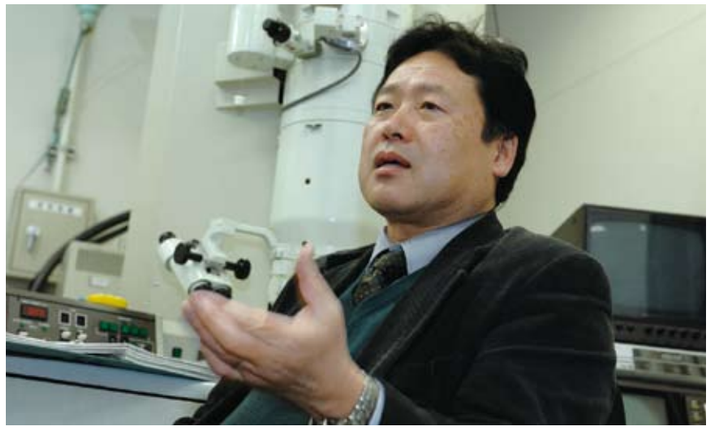
複合材料ではなく、純金属の組織を制御して作るこの材料は、リサイクルが容易になり、資源の保全にも貢献できます。その可能性は限りなく広がります。しかも、従来からある粉末冶金の手法をそのまま適用できる技術です。

実用化に向けて評価、最適設計を進めています。

実用化に向けては、まだいくつかの課題を残しています。その一つは、作製した調和構造材料の特性を多方面から評価することです。現在、特性評価のための大型の調和構造材料を作製し、疲労強度の測定を進めており、いくつか有意な結果を得ています。

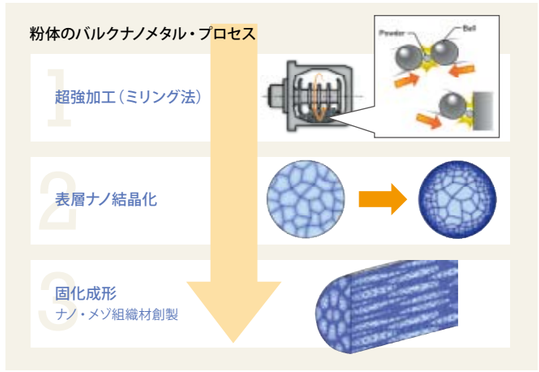
一方で、特性のさらなる高機能化にも取り組んでいきます。さらには粉末を高効率に焼結させるために、マイクロ波を利用した新しい焼結方法も研究中です。

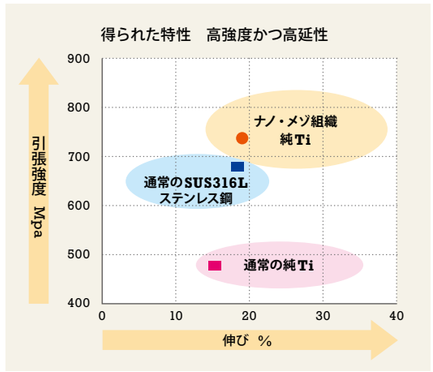
将来、私たちの開発した材料が医療、エネルギー、産業など多様な分野で大きな役割を果たすことを目標に、さらなる研究を展開していくとともに、人材育成にも力を注いでいきたいと考えています。



飴山 惠 教授
Kei Ameyama

粉体のバルクナノメタル・プロセスの図





●参考文献／ **1** Outstanding Mechanical Properties in the Materials with a Nano / Meso Hybrid Microstructure, Materials Science Forum, Trans Tech Publications, 584-586, 55-60(2008)　**2** Effects of Nano / Meso Harmonic Microstructure on Mechanical Properties in Austenitic Stainless Steel Produced by MM / HRS Process, Materials Science Forum, Trans Tech Publications, 638-642,1790-1795(2010)　**3** New Microstructure Design for Commercially Pure Titanium with Outstanding Mechanical Properties by Mechanical Milling and Hot Roll Sintering, Materials Transactions,The Japan Institute of Metals,51,39-45(2010)

●連絡先／立命館大学 びわこ・くさつキャンパス（BKC） 飴山研究室　　電話：（外線）077-561-2756　　HP: http://www.amelab.se.ritsumei.ac.jp/index.html

Activity Report 02

Project Theme 極限二次利用学による循環型社会（琵琶湖モデル）の構築

微生物で取り戻す美しい琵琶湖。

琵琶湖の水質改善と回収物質の有効利用をめざしています。

21世紀、人類は、地球規模で解決すべきさまざまな環境問題に直面しています。中でも「水」問題は、世界的に最も重要なファクターの一つと考えられています。その中で私たちは、日本最大の湖・琵琶湖をフィールドとした水質改善を試みています。

琵琶湖は、400万年という長い歴史を持つ世界屈指の古代湖です。長期間にわたって閉鎖性を保ちながら、かつ人間の生活領域と隣接し、その営みと深くかかわってきたという意味でも希有な条件を備えています。また、数多くの固有種の棲み家であり、1400万人が飲料水などに利用する、地域住民の「水がめ」でもあります。この貴重な琵琶湖においても、水環境の悪化は例外ではありません。近年、富栄養化の進行、排水の流入などによって、水質汚染が深刻化しています。湖底では、**デトリタス層**（注1）の上に有機物や重金属、さまざまな有害物質がヘドロ層になって堆積しています。それにより低酸素化が進み、嫌気性微生物が増加し、ますます低酸素化と汚染が進むという悪循環に陥っています。

私たちのプロジェクトでは、水質汚染を進める物質循環の律速段階を明らかにし、それを促進システムに改変することで、湖底の環境を改善しようとしています。研究の特長は、物質循環の改変に自然界の微生物を利用する点、さらには律速物質の二次利用までを視野に入れる点です。物質循環を妨げている律速物質を特定するのみならず、それらを有効物質に変換することで、水質浄化と同時に、リン酸などの希少金属を回収し、資源として再利用する仕組みを構築しようと考えています。

フィチン酸分解菌10種の分離に成功しました。

これまでの研究の成果の一つは、リン酸の回収を可能にするフィチン酸分解菌10種の分離に成功したことです。フィチン酸は、ミオイノシトールに6個のリン酸基が結合しており、分解されにくいという特性を持っています。私たちは、これを分解する微生物を発見し独自の方法で分離しました。次いで、リン酸をポリリン酸として蓄積することのできる微生物を見出しました。この二つの微生物の働きを組み合わせれば、フィチン酸からリン酸を分離し、さらにポリリン酸を合成して環境中のリンを濃縮、除去回収することが可能となります。リンは、あらゆる生物にとって必須元素です。肥料に再利用するなど、資源としてさまざまな分野への活用が見込まれます。

フィチン酸分解菌に限らず、今後も難分解性物質を分解する微生物を収集し、ライブラリーを充実させていきます。これらの微生物を利用して、デトリタス層を分解し、水質浄化を実証することが次の課題です。さらに、リン酸などの有効資源を回収、再利用までを実現していきたいと考えています。

水質浄化を可能にする微生物として乳酸菌に注目しています。

次に、淡水浄化に利用可能だと思われる微生物として注目しているのが、乳酸菌です。人類の歴史の中で、乳酸菌が食生活と深いかかわりを持ってきたことはご承知の通りです。漬物や清酒、ヨーグルト、チーズをはじめとした乳製品など、乳酸菌の働きを利用した食べ物は枚挙にいとまがありません。乳酸菌には、腐敗や悪臭の原因となる酪酸菌や腐敗菌といった微生物の発生を抑える働きがあります。バクテリアとしては、珍しくpHの低い酸性で生息できる性質を持ち、pHを下げることで他を殺菌します。また、整腸作用や免疫力を高める効果も広く知られています。こうした乳酸菌の性質を水質改善にも活用できると私たちは考えています。まだ系統だった研究は行われていませんが、乳酸菌が水質浄化に役立つという例はいくつか報告されています。

プロジェクトでは、食品や家畜の飼料から9種類の乳酸菌を分離しました。それらの16SrRNA遺伝子をクローニングして塩基配列を決定し、分類学的位置づけを明らかにしました。一部の株については、増殖特性を検討しています。今後も多様な乳酸菌を分離し、水質浄化実験へと応用していく予定です。

酸素濃度を劇的に上げる超微細気泡の可能性に期待しています。

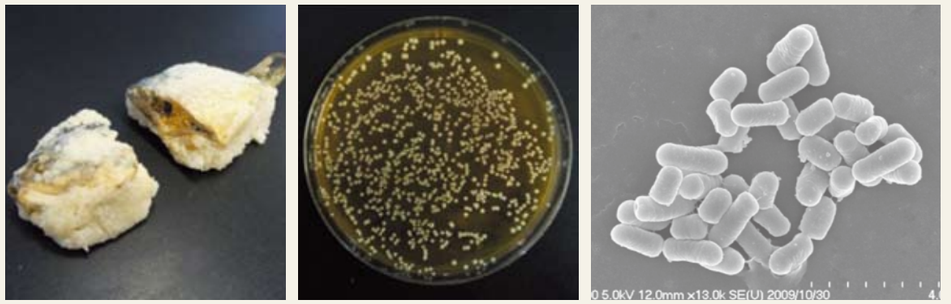
もう一つ期待を膨らませているのが、超微細気泡を用いた水質浄化です。諸説ありますが、物理的な現象から言えば、超微細気泡とは、およそ50ミクロン以下の気泡と考えられます。これほどの微細気泡は、気液界面のイオンの力によって収縮します。その結果、気液界面のイオン濃度が高まった状態で、長期にわたり液中に滞留することができます。例えば100ミクロンを超える気泡では、長時間水中に留まることはできませんが、超微細気泡は、収縮した状態で数カ月も水中に留まったという例が報告されています。

私たちは、超微細気泡を低酸素状態の水中に送り込み、酸素濃度を上げることを考えています。通常25℃の水に含まれる酸素は、およそ8～9ppmです。超微細気泡を入れても溶存酸素量を増やすことはできませんが、水中に滞留することで、溶存酸素レベルに相当する値は20ppmをはるかに超えるという結果が見出されています。酸素濃度の低下した湖底のデトリタス層に超微細気泡を入れれば、酸素量を増やし、物質循環を劇的に改変することも不可能ではありません。

今後は、実験データを積み重ね、最終的には琵琶湖でその効果を実証したいと考えています。現在、企業と共同で研究を進めている他、中国の大学からも関心が寄せられています。日本に留まらず、中国をはじめ、世界の水質改善に貢献できたらと、夢は拡がっています。

今中忠行 教授
Tadayuki Imanaka

鮒ずしから分離した乳酸菌



（注1）**デトリタス層** … 生物遺体や生物由来の物質の破片や微生物の遺体、あるいはそれらの排泄物を起原とする微細な有機粒子。

●連絡先／立命館大学 びわこ・くさつキャンパス（BKC）今中研究室　電話：（外線）077-561-5811　HP：http://www.ritsumei.ac.jp/lifescience/skbiot/imanaka/HPtop.html

Activity Report 03

Project Theme　アンチセンス転写物による発現調節機構を用いた創薬の研究

画期的な治療薬の創生を可能にするアンチセンス 転写物。

アンチセンスRNAの機能を世界にさきがけて明らかにしました。

遺伝子（DNA）という「設計図」に書き込まれた生命情報は、メッセンジャーの役割を果たすメッセンジャー RNA（mRNA）に転写され、タンパク質に翻訳されることは広く知られています。しかし、実はRNAには、mRNA以外に、タンパク質をコードしないノンコーディングRNA（ncRNA）があります。しかも最近の研究では、ncRNAは従来の予想をはるかに超えて数多く存在することがわかってきました。

本来の役割を果たさないために、これまではジャンク（くず）と考えられてきたこのncRNAが、何らかの機能を持つのではないか。私たちはそう考え研究を続けてきました。中でも着目しているのが、遺伝子のアンチセンス鎖（mRNAと反対側の配列）と同じ配列を持つアンチセンスRNAです。

研究の結果、mRNAとアンチセンスRNAが互いに影響を与え合うことで、タンパク質の発現を抑制するメカニズムが存在することを世界にさきがけて明らかにしました。

NOの合成を調節するRNAを発見しました。

炎症に深く関係している物質の一つに一酸化窒素（NO）があります。ウィルスや細菌が体内に入り炎症を起こすと、サイトカイン（細胞間の情報を伝達するタンパク質）が肝臓の細胞を刺激することによって誘導型一酸化窒素合成酵素（iNOS）が発現し、NOが作られます。化学反応性の高いNOは、少量ならば体内のウィルスの増殖を抑えたり、細菌を殺したりして身体を守ります。しかし、NOが過剰に作られると却って炎症がひどくなり、さらに進行すれば、敗血症ショックなどの重篤な症状をも引き起こすことになります。

私たちは、炎症や感染で誘導されるiNOS遺伝子からmRNAが作られるとともに、アンチセンス鎖側からもRNA（「アンチセンスRNA」）ができることを発見しました。一般にmRNAはさまざまなタンパク質と結合して安定化しますが、私たちの研究によって、iNOS mRNAは、タンパク質以外にiNOS遺伝子のアンチセンスRNAと結合して安定化していることも明らかになりました。これによってmRNAの量が増えて、NOがたくさんできるのです。すでにラットの肝臓でも、iNOS遺伝子のmRNAとアンチセンスRNAの両方が誘導され、その結果、iNOS mRNAが安定化されることを確認しています。

さらにiNOS mRNAと同じ配列の短いDNA（「センス」オリゴ）を肝細胞に与えると、iNOS mRNAとアンチセンスRNAの結合を阻害することも見出しました。その結果mRNAは分解し、NOの合成が抑えられます。これはすなわち、センスオリゴでmRNA量を調節することができることを意味します。私たちは、この方法をアンチセンスRNAを標的とする調節（Natural Antisense Transcript-targeted REgulation）という意味で、“NATRE（ネイチャー）テクノロジー”と名づけました。これらの発見によって、NOが作られ過ぎることで発症した病気を今までにない革新的なメカニズムで治療することが可能になると期待しています。

インターフェロンでもアンチセンスRNAの機能を発見しました。

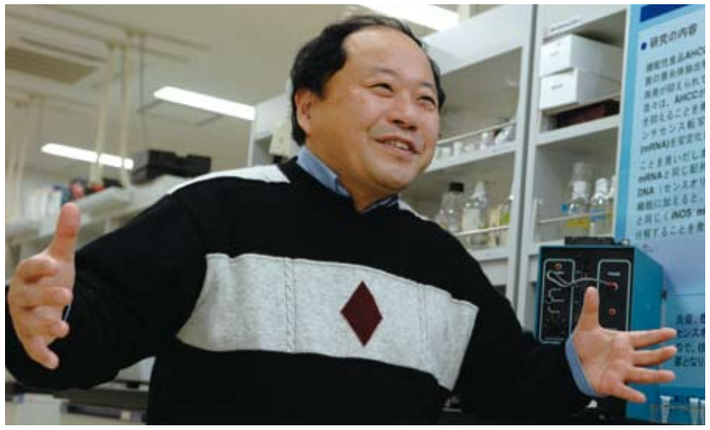
本プロジェクトがスタートして1年、新たな成果が次々とあがってきています。アンチセンスRNAがmRNAを安定化するメカニズムは、iNOS遺伝子に限らず、サイトカイン遺伝子でも、アンチセンス鎖が転写され、そのアンチセンスRNAがmRNAを安定化し、タンパク質の発現を制御することを確かめました。例えばプロジェクトメンバーの木村富紀教授（薬学部）とともに、ヒトのインターフェロン-α遺伝子においてアンチセンスRNAが同様に発現制御に関わることを見いだしています。

さらに創薬を視野に入れて、体内に入ってもすぐに壊れないようなセンスオリゴの合成についても研究を進めています。現在、最も活性の強いセンスオリゴの配列を用いて、LNA（Locked Nucleic Acid）の導入、核酸部位の水酸基のメチル化、コレステロール化など、いくつかの修飾を施した**オリゴヌクレオチド**（注1）を作製中です。

創薬に向けて動物実験へと展開していきます。

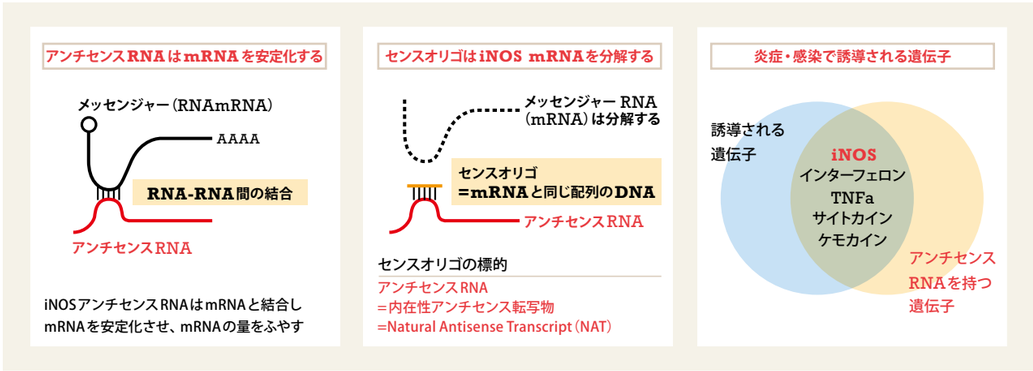
先ほど述べたように、ラットの肝臓においてもmRNAとアンチセンスRNAの両方が誘導されることはすでに確認しています。次なるステップは、活性および体内動態のよいセンスオリゴを見出し、実験的に敗血症を起こした動物などに投与してその効果を確かめることです。

病気のモデル動物での実験が功を奏すれば、新薬開発への道も一気に開けるでしょう。サイトカインのセンスオリゴを用いたまったく新しい核酸医薬品の開発につながることになります。敗血症に限らず、肝炎や新型インフルエンザ、アトピーやぜんそくなど、多様な治療薬の創生へと夢は拡がります。



西澤幹雄 教授
Mikio Nishizawa

“ネイチャー（NATRE：Natural Antisense Transcript-targeted REgulation）テクノロジー”の発見



（注1）**オリゴヌクレオチド（Oligonucleotide）**… およそ20塩基対程度の長さの短いDNAの配列

●参考文献／**1** アンチセンスRNAふたたび.〔Revival of natural antisense transcripts〕, 生化学Seikagaku. 80(8),747-751(2008)　**2** Dexamethasone inhibits the induction of iNOS gene expression through destabilization of its mRNA in proinflammatory cytokine-stimulated hepatocytes, Shock, 33(1), 64-69(2010)
●連絡先／立命館大学 びわこ・くさつキャンパス（BKC）　西澤研究室　電話：（外線）077-561-2876　HP：http://research-db.ritsumei.ac.jp/Profiles/40/0003903/profile.html

Project Theme　ガス透過固体電解質を用いたクイックスタートSOFCモジュールの開発

未来の燃料電池市場を席巻する固体酸化物型燃 料電池。

将来の市場を塗り替える新たな燃料電池を開発したい。

酸化還元反応で生じる化学エネルギーを電気エネルギーに変換することで電気を作り出す。簡単に言うと、これが燃料電池の仕組みです。その種類は電解質によって大きく4つに分類されます。リン酸を活用するPAFC（リン酸型）、高分子電解質膜を用いるPEFC（固体高分子型）、炭酸リチウムなどを使うMCFC（溶解炭酸塩型）、そしてNi（ニッケル）やYSZ（イットリア安定化ジルコニア）などを用いるSOFC（固体電解質型）です。

現在、燃料電池の市場で最も有力視されているのはPEFCです。理由としては、60℃～100℃と低温で作動し、短い時間で迅速に起動できるなど実用性の高さにあります。しかし反面、低温で反応させるために高純度の水素と触媒として白金を必要とするという問題を抱えています。希少で高価な白金に代わる触媒は、現在のところ見出されていません。いずれ燃料電池自動車などでの大量生産・普及に対応していくには、資源の残存量や価格が大きな障壁となることが予想されます。

一方、私たちが開発を手掛けるSOFC（固体電解質型）燃料電池は、高価な触媒や高純度の水素を必要としません。セラミック系の比較的安価な材料で、しかもきわめてシンプルな装置で、PEFCよりも高い発電効率を実現することが可能です。しかし、こうしたPEFCにはない強みを持つ反面、解決しなければならない課題も残されています。例えば、作動温度が800℃～1000℃と高温となるため、大型にするとシステムを起動するのに時間がかかるのもその一つです。こうした課題を克服できれば、将来の燃料電池市場の勢力図を塗り替えるほどの大きな成果となります。

多孔質の電解質セルを用いた排ガス浄化システムを考案しました。

本研究では、ガス透過性固体電解質セルを用いることで、迅速にスタートアップし、かつコンパクトなSOFCシステムの構築を目指しています。契機になったのは、多孔質構造の固体酸化物型電解質セルを開発したことでした。ここで少し、その多孔質の電解質セルを用いた排ガス浄化システムについて話します。これまでの研究で私たちは、平板のアノード支持体の上に薄膜を重ね、その上にカソードの電極を載せて3層の薄膜を作製し、さらにそこに気孔をうがち、気体を透過させる構造を作ることに成功しました。

これをもとに考案したのが、ディーゼル機関の排ガス浄化システムです。多孔質構造を持つ固体酸化物型電解質セルのアノード側から排ガスを透過させ、電極間に圧力をかけると、電解質を流れる酸素イオンが強制的に移動し、アノードで煤などの粒子状物質（PM）を酸化、カソードでは窒素酸化物（NOx）を還元します。これによってアノード側で煤を捕集し、カソード側でNOxを吸蔵することができます。

検証の結果、平板セルデータからNOx排出レベルを0.395g／kmから0.033g／kmに、約91%も低減できることを確かめました。PMについても、JC08実車排ガス実験において、低減率98%を達成しています。この排ガス浄化システムをディーゼル車に応用できれば、ディーゼル車の新しい排ガス規制である「ポスト新中長期規制、努力目標」の達成にも十分貢献できるものと考えています。

今後は、平板と同じ性能を有するハニカム型の構造体を作るなど、実用化に向けた課題解決を進めていく予定です。

新発想で、電気反応場での燃焼反応を熱エネルギーに用いました。

私たちは、このガス透過性固体電解質セルが、SOFCシステムの弱点であるスタートアップの遅さなどの解消にも役立つと推測しました。そのアイデアは、セルがイオン電導性を確保できる温度に保つために必要なエネルギーを、燃焼によって直接得ようというものです。

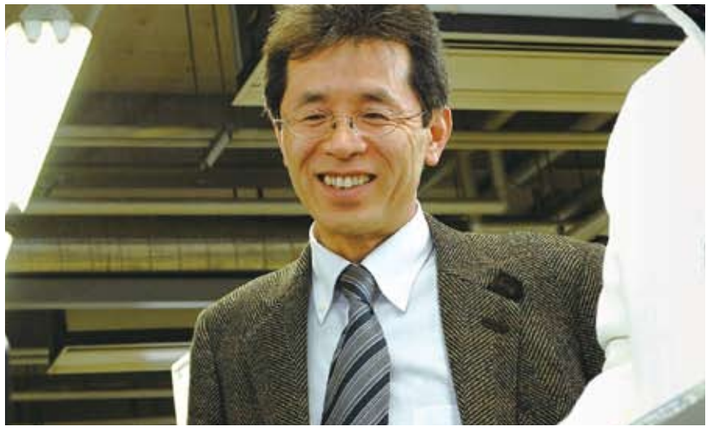
従来の気密質のセルでは燃焼極と空気極が隔離しており、燃焼反応は起こりません。しかし多孔質でガスを透過する固体電解質セルなら、空気による燃焼反応で得られる熱エネルギーを利用することができ、外部から加熱しなくても、短時間でセルがイオン導電性を確保できる温度にまで高めることができます。電気反応場において、燃焼反応を起こし、その熱エネルギーを化学エネルギーに変換する試みは、世界でも類を見ない独創的なものです。

実用化に向けて、セルのモジュール化に着手します。

現在までの実験において、約600℃で発電可能なこと、さらにセルはわずか約10秒でこの作動温度に達することを確認しています。これは燃料電池として十分実用化が可能な数値といえます。

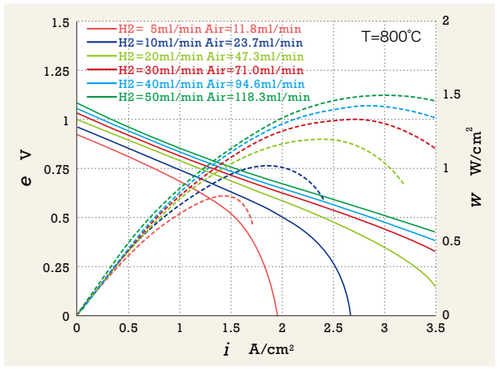
最新の成果では、Ni-YSZ、YSZなど低温動作に有利な金属電極を用いて1.5W／㎠の発電密度の世界的にもトップレベルの数値を達成しました。またエネルギー効率は、低負荷においても50%を記録し、エネルギー変換デバイスとして高いポテンシャルを有することを確認できました。これらによって、機械強度と高イオン伝導性を両立させるセルの開発に一定の見通しをつけることができたと考えています。

今後は、セルを**モジュール化**（注1）し、いよいよ商品化に近づけることが課題となっていきます。まずは、家庭用のカセットボンベを用いた数十～数百W程度の簡易電源の開発から具現化することを考えています。いずれは家庭用コージェネレーションシステムや自動車用動力装置へと応用していくことを視野に入れ、研究を進めていくつもりです。また、電気化学反応と燃焼反応の相互作用の解明と、この作用を利用した新しい環境・エネルギーデバイスの開発を目指していきます。

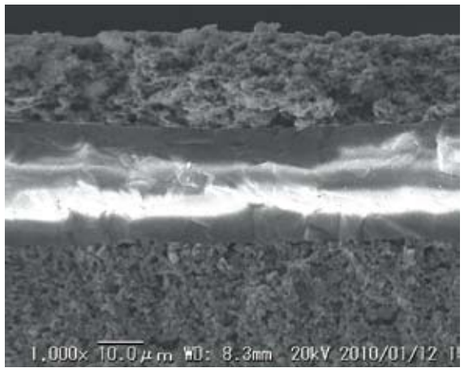


吉原福全 教授
Yoshinobu Yoshihara

クイックスタートSOFCの開発



研究室で開発した固体電解質セル



（注1）**モジュール化** …製品の構成要素が機能的に独立したいくつかの構成要素群（モジュール）に集約すること

●参考文献／**1** The Simultaneous Reduction of NOx and PM in Diesel Exhaust Based on the Electrochemical Reaction, SAE Technical Paper 2010-01-0306, 1-8 (2010). **2** ガス透過性固体電解質を用いたクイックスタートSOFCの開発, 燃料電池, 8-3, No. 3 115-118 (2009). **3** 燃料電池セル、燃料電池装置、これを備えた車両及び熱電供給装置、並びに燃料電池作動方法（特願2007-51689）

●連絡先／立命館大学 びわこ・くさつキャンパス（BKC）吉原研究室　電話：(外線) 077-561-2748　HP: http://www.comb.ritsumei.ac.jp/combust/index.html
研究者プロフィール：http://research-db.ritsumei.ac.jp/Profiles/34/0003371/profile.html

R-GIROの若手研究者紹介

R-GIROに所属している若手研究者に、今後の抱負を語っていただきました。

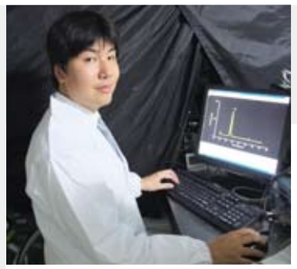
01 小田雄介

Yusuke Oda

所　　属　理工学部　電子光情報工学科　高倉・峯元研究室
　　ポストドクトラルフェロー
研究テーマ　エネルギーセキュリティ確保のための高効率多接合薄膜太陽電池の開発
研究分野　光機能デバイス
キーワード　太陽電池、化合物半導体

今後の抱負

現在、太陽電池の普及には、低コストかつ変換効率40%を超える超高効率な太陽電池の実現が重要となってます。そのため、低コスト化に有利な薄膜型太陽電池を利用した太陽光スペクトルをフル活用する多接合型太陽電池の開発が必須です。私たちは、そのトップセルとなりうる様々な禁制帯幅をもつカルコパイライト薄膜の高品質薄膜成長技術や高効率化技術を開発することにより、変換効率30%を超える超高効率多接合薄膜太陽電池の実現を目指しています。



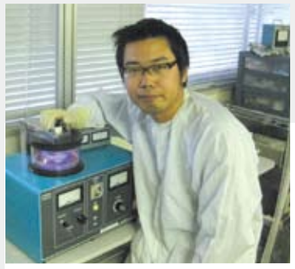
02 黒内正仁

Masahito Kurouchi

所　　属　立命館グローバル・イノベーション研究機構
　　青柳・武内研究室　ポストドクトラルフェロー
研究テーマ　窒化物半導体をもちいた環境エレクトロニクスの構築／AlGaN半導体の深紫外発光ダイオードのプロセス開発
研究分野　結晶工学、オプトエレクトロニクス
キーワード　窒化物半導体、深紫外光、発光ダイオード(LED)

今後の抱負

私は窒化物半導体を用いて深紫外の発光ダイオードを作製する研究をしています。この波長帯は、水の浄化や殺菌作用といった環境対策に使われています。深紫外の発光ダイオードができれば、効率が良く、小型で長寿命という利点を持った使いやすい紫外光源の作製が可能となり、紫外光の利用が急速に進むと見込まれます。現在は技術的課題が多く、高効率で高出力な深紫外の発光ダイオードを作るのは難しいですが、これを解決して環境を良くするためのテクノロジーに貢献していきたいです。



03 小林大造

Taizo Kobayashi

所　　属　理工学部　マイクロ機械システム工学科
　　小西研究室　ポストドクトラルフェロー
研究テーマ　MEMSとBME（Bio Medical Engineering）のマルチスケールフュージョン研究
研究分野　MEMS
キーワード　μ-TAS、液滴操作、血液分析、Bio-MEMS

今後の抱負

ナノからミリまでの様々なスケールにおいてBME（Bio Medical Engineering）へのデバイス応用を推進する研究プロジェクトの一環として、指先から採取できるような微量な血液から、病状の診断を実現する超微量生体標本分析技術の研究に取り組んでいます。小型血液分析装置や電子デバイス業界での企業開発経験を生かして、本学が活発に推進している医工連携・産学連携における実用的なニーズへ応えられるメディカルデバイス技術を実現・展開していきたいと考えています。

04 津田治敏

Harutoshi Tsuda

所　　属　生命科学部　生物工学科　久保研究室
　　ポストドクトラルフェロー
研究テーマ　共生・循環型社会基盤に立脚した環境・食料生産システム／水圏および環境評価技術の構築等
研究分野　畜産学
キーワード　有機農法、堆肥

今後の抱負

化学肥料の開発は、農作物の生産性を向上させました。農業は本来、物質循環の流れの上に成り立つものですが、外部から化学肥料などが投入された結果、土壌の物質循環能力の低下を招いています。土壌の肥沃化には堆肥を利用する有機農法が有効ですが、一般に生産性が低いため、堆肥の利用率を向上させることが課題です。そこで、土壌中の微生物および栄養素成分に着目して、堆肥の分解効率を向上させる条件を提示したいと考えています。

Topics

R-GIRO Juniorの取り組みがスタートしました

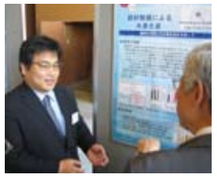
2010年4月27日（金）、立命館大学びわこ・くさつキャンパス（BKC）にて、立命館高等学校「R-GIRO Junior」設立特別講演会が実施されました。

今年度より、R-GIROと立命館高等学校は、立命館高等学校が新たに文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受けたことで、これまでの高大連携をさらに発展させた「R-GIRO Junior」を設立しました。そのことを記念して、この特別講演が開催されました。R-GIRO機構長代理 村上 正紀・副総長により、R-GIROでの取り組み紹介され、当日参加した約150名の生徒は熱心に耳を傾けていました。

R-GIROでは、持続可能で豊かな社会を実現するため、必要な緊急課題に焦点を絞り、教育、研究を通じて社会貢献を行うことを視野に入れた研究活動を行っております。この理念を念頭に、R-GIRO Juniorでは、高校生の科学への知識や感性を広げることで、幅広い経験を積ませ、国際舞台で活躍する科学者の育成を目的としております。

「理科離れ」の深刻化が問われる今、小中高生の自然科学に対する興味や関心の意識啓発は重要な責務であり、様々な工夫をこらした教育活動の場として、今後もR-GIRO Juniorの取り組みを広めていきたいと考えています。

R-GIROシンポジウムが開催されました



2010年5月17日（月）、立命館大学びわこ・くさつキャンパス（BKC）にて、R-GIROエネルギー研究拠点シンポジウム「低炭素社会のエネルギー技術と立命館大学」が開催されました。

近畿経済産業局資源エネルギー環境部長の井岡 秀自氏による基調講演では、「低炭素社会と近畿のエネルギー戦略」をテーマに、近未来の低炭素社会に向けた都市・産業・環境モデルの形成には、関西の産・官・学が一体となって各重点分野を活性化する必要性が述べられました。

R-GIROの研究拠点は、学内における各教員の連携促進を図り、分散した知を集結させることで、本学での特色ある研究の推進を目的としております。

本シンポジウムは、R-GIRO研究拠点として初の開催でしたが、当初の予想をはるかに超えた約170名のご参加をいただき、盛会のうちに終えることができました。

今後もシンポジウムを定期的に行い、R-GIROにおける研究成果の発信を行ってまいります。

Event Guide

2010年度 立命館グローバル・イノベーション研究機構
先端医療研究拠点シンポジウム
バイオメディカルデバイス研究センター設立記念シンポジウム

「ウェルネス社会の先端医療技術と立命館大学」

日 時　2010年7月22日（木）13:00～17:30（交流会 17:30～19:30）
会 場　立命館大学 びわこ・くさつキャンパス
　　ローム記念館5階　大会議室
参加費　無料

<第一部> 世界の動向
基調講演：財団法人先端医療振興財団 専務理事 村上 雅義 氏
講　　演：立命館大学理工学部ロボティクス学科 教授 牧川 方昭

<第二部> 立命館大学での取り組み
講　　演：立命館大学理工学部マイクロ機械システム工学科 教授 小西 聡
ポスターセッション：若手研究者による最新の研究成果紹介

<第三部> 企業活動紹介および産学交流
企業活動報告：オムロンヘルスケア株式会社 執行役員常務 小林 洋 氏
交流会：会費制（3,000円）

●主催：立命館グローバル・イノベーション研究機構（R-GIRO）
●協賛：オムロンヘルスケア株式会社、独立行政法人科学技術振興機構JSTイノベーションサテライト滋賀、社団法人関西経済同友会、社団法人関西経済連合会、京都環境ナノクラスター（中核機関：財団法人京都高度技術研究所）、滋賀銀行、一般社団法人ネオマテリアル創成研究会、立命館大学スポーツ・健康産業研究センター、立命館大学ナノマシンシステム技術研究センター、立命館大学理工学振興会(ASTER)
●後援：滋賀県、財団法人先端医療振興財団　（アイウエオ順）

編集後記

エヴァ・プリマ・パンドラ ～神からすべてを贈られた女～

問題の多い美女の代名詞である「パンドラ（パンドーラ）」は、ギリシア神話において人類最初の女性とされており、「麗しくも愛らしい」容姿をしているという。

最高神ゼウスから火を盗み、人類へ火をもたらしたプロメテウス。その罰として、ゼウスは人類に災厄を与えようと企て、神々を集め、「パンドラ」を造り、地上へ送り込んだ。

ゼウスの思惑どおり、パンドラは「人間たちの禍」、すなわち「數知れぬ災厄」が封じ込められた「パンドラの箱」を、好奇心から開けてしまう。

慌てて箱を閉めたが、既にとき遅し。それまで人類の知らなかったあらゆる不幸、病気などが解き放たれ、安楽を失った人間は、たゆみなく働くことによって命の糧を手に入れなければならなくなった。

20世紀の科学技術の急速な発展により我々の生活は物質的に豊かになったが、結果、皮肉にも我々自身の生活の根底を脅かすに至ってしまった。我々のたゆまない知識欲と冒険心は、「豊かさ」の渇望に帰依していたからである。

しかし、「パンドラの箱」には続きがある。パンドラが慌てて閉めた箱の中の最後に、「希望」が隠されていたのだ。火を手に入れてしまった人間へのゼウスの報復は、今もこの世に脈々と続いているが、箱の中に閉じ込められたままの「希望」は、いつ誰が取り出すのであろうか。（S.W.）