

OCARINA通信

The OCU Advanced Research Institute for Natural Science and Technology

—特別企画—

新プロジェクトが続々スタートするなかで、解決すべき課題も浮き彫りに。

**異分野融合や産学連携を力強く押し進める鍵となるのは
壁を乗り越えるアイデアと、その先に広がる可能性。**

—研究紹介—

吉田 朋子 複合先端研究機構 教授
知と健康のグローバル拠点事業推進研究
「光材料科学と環境健康科学の新融合」

坪井 泰之 理学研究科物質分子系 教授
「光電場の制御型ナノマニピュレーション」

中村 太郎 大学院理学研究科 教授
「ナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)酵母
～世界の酵母研究を支えるリソースセンター」

池山 秀作 複合先端研究機構 特任助教
「生体触媒を利用した二酸化炭素の還元による有機分子への変換」

—活動報告—

複合先端研究機構 第8回OCARINA国際シンポジウム開催

女性研究者表彰制度「岡村賞」の表彰式・記念講演会

OCUテニユアトラック研究集会

OCARINA セミナー

木下 佑一氏
デザイン・イラスト

VOL.7

■ 特別企画

異分野融合や産学連携を力強く押し進める鍵となるのは壁を乗り越えるアイデアと、その先に広がる可能性。



profile

大阪市立大学 大学院理学研究科
生物地球系専攻
(生体機能生物学) 教授

中村 太郎 なかむら たろう

広島大学工学研究科工業化学の博士課程を修了したのち、工学博士を取得。2017年より複合先端研究機構にて、分裂酵母を用いた有性生殖、減数分裂機構の解析や、酵母遺伝資源の整備(バイオリソースプロジェクト)を手掛ける。



今年度は複合先端研究機構において、注目度の高い新プロジェクトが3件始動。それぞれに研究を進めるなか、研究スペースやサポート体制の整備、異分野融合や産学連携の推進など、難しい課題も浮き彫りに。まだまだ理想には遠い現状に対し、問題改善へ積極的にアプローチするための、多様なアイデアが出されました。

女性研究者の新しい研究テーマが「グローバル事業」に採択。

宮野機構長／今年度の話題として、大きなものが3つあります。

まずひとつめが、優れた研究活動を行っている女性研究者を表彰する「岡村賞」を、吉田先生が受賞されたということ。ふたつめに、その吉田先生のプロジェクトが「笑顔あふれる知と健康のグローバル拠点」の事業に採択され、研究がスタートしたということ。そして3つめに、新規プロジェクトとして、中村先生と坪井先生のプロジェクトが始まったということです。

まずは吉田先生、岡村賞受賞と「グローバル拠点事業」の採択、おめでとうございます。事業に採択された研究内容について、ご紹介をいただければと思います。

吉田教授／ありがとうございます。

私は固体光触媒を主に研究していますが、今回採択された研究テーマは固体光触媒だけに限らず、固体といろいろなエネルギーの光の相互作用の研究に関するものです。内容が人間の健康と科学の融合というグローバル拠点事業のテーマに合致したようで、採択していただけてラッキーでした。

宮野機構長／まだ始まったばかりではありますが、実際にやってみていかがですか。

吉田教授／今はまだ実験の環境を整えている段階で、特任の

教授を迎えるといった研究協力者の充足なども含め、皆さんに助けをいただながら少しずつ進めているところです。本当に多くの方にお世話になり、感謝しております。

宮野機構長／吉田先生に来ていただいてから、十分なバックアップ体制ができていないのではないかと気がかりでしたが、まずは順調に進行しているようで安心しました。

では次に、新規参入プロジェクトに移りたいと思います。中村先生から、お願いします。

新プロジェクトが機構に加わり、それぞれの研究が力強く進展。

中村教授／私が今参加させていただいている「ナショナルバイオリソースプロジェクト」は、酵母遺伝資源の戦略的収集・保存・提供を行う世界的な拠点の構築を目指すものです。

生物の研究は、生物材料(たとえば菌株やDNAなど)を必要とします。それらのバイオリソースを戦略的に集めたリソース機関があれば、研究者があちこちに手紙を書いて依頼する手間が省け、簡単に材料を手に入れることができます。それを形にしているのが私たちのプロジェクト。ですから研究そのものというよりは、多くの研究を下支えするサポートのようなイメージです。

宮野機構長／日本では大阪市立大学がメインで担当しており、

新プロジェクトが続々スタートするなかで、解決すべき課題も浮き彫りに。



profile

大阪市立大学 大学院理学研究科
物質分子系専攻 教授

坪井 泰之 つばい やすゆき

大阪大学大学院工学部にて応用物理学専攻を修了後、いったん企業に就職するも再び研究職へ。京都工線維大学、北海道大学で教鞭をとりつつ、JST さきがけで代表を兼任。2004年より(株)レーザーシステム社の創業に携わり、同社の技術アドバイザーを兼務。2013年より現職。工学博士。

国を代表する位置付けになっていますね。大学にとっても非常に誇らしいものです。長期にわたって継続されていますが、今回新たに複合先端研究機構のプロジェクトとして入ってみて、何か良かったことはありますか？

中村教授／まずはスペースの問題が改善したことが大きいですね。私たちのプロジェクトは、菌株を3万株くらい保管しています。かなりの場所が必要になるんです。事業がどんどん拡大していくにつれ、スペースの問題に一番頭を悩まされていました。

宮野機構長／確かに、研究スペースの不足については以前から言われていましたが、この複合先端研究機構ができたことで一歩進んだと思っています。

今後この研究テーマを中心として、理学研究だけでなく工学や生物科学、あるいは医学なども含めて、どのような発展の可能性があると思われますか？

中村教授／まずは学内でそれぞれの先生方が独自に作られたり、管理されておられる生物資源を、ひとつの形にまとめていくことはできると思います。

同様に、実験等で使う共通機器についても効率化できるのではないかと考えています。つまり、今は導入した先生が自分の好きなところに置いていることが多くて、そこに使いに行くという形になっているんです。それらを一か所に集約して、誰でも使いやすいようにできれば、かなりの効率化が図れるのではないかと。

宮野機構長／なるほど、こうしたアイデアが実現できれば、多くの研究の推進力を後押ししてくれそうですね。では次に、坪井教授の新しいプロジェクトについてお話をいただけますか？

坪井教授／私が研究しているのは、光で原子・分子を操る技術の確立です。簡単に言うと光で出た原子を冷却して、運動エネルギーを止めたりする技術を、もう少し簡便に、分子やナノ物質などを選択的に捕まえて操作していこうという研究です。

研究に必要なスペースが工面でできず往生しているときに、複合先端研究機構への応募が通り、めでたくこちらで推進できることになって大変感謝しております。

profile

大阪市立大学 複合先端研究機構 教授

吉田 朋子 よしだ ともこ

京都大学大学院工学研究科にて博士課程を終了し、工学博士を取得。2017年、優れた研究活動を行う女性研究者に贈られる岡本賞を受賞。また同年、手掛ける研究が「笑顔あふれる知と健康のグローバル拠点」事業に採択。2015年より複合先端研究機構に籍を移し、光機能材料科学を研究。



異なる視点ができる「気付き」が、ビッグプロジェクトの種になる。

宮野機構長／新しい事業やプロジェクトについて3人の先生からお話をお伺いしましたが、重川副機構長からも何かご意見をお伺いできればと思います。

重川副機構長／複合先端研究機構を兼担して2年ですが、複合先端研究機構のひとつのテーマでもある「異分野連携」に関して、最近特に感じていることがあります。それは、あちこちのところがある連携の可能性を活かしきれていないということ。

たとえば1つの現象を捉えるうえでも、研究分野が違えばそれぞれに、自分だったらこの技術に対してこういうアプローチもあるな、というひらめきがあるわけです。

ところがその気付きが、今はそのまま流れてしまっている。その100分の1でも何らかの形になれば、ひとつの大きなプロジェクトとして立ち上がるのではないのでしょうか。

宮野機構長／異分野との共同研究が活性化すれば自らの視野も広がりますし、関係する先生方の幅も広がっていくことが期待できます。それによってテーマそのものが拡大していくでしょうし、外部資金の獲得にもつながるかもしれない。あるいは産学連携に広がっていく可能性もありますね。

重川副機構長／ええ、しかしその一方で、大学の研究職の忙しさが、プロジェクト間の連携を妨げているのではという思いもあります。

実は私はもともと会社員でしたが、正直申しあげて会社員だった時よりも今のほうが忙しいと感じています。面白そうだと思ってもすでに手一杯で、なかなか手が出せないということも実際あるのではないのでしょうか。

坪井教授／大学教員が研究以外の仕事で忙殺されてしまうという問題は本学に限らず、どこの大学でも同様だと思います。

重川副機構長／それだけではなく、企業の場合は研究推進課が一元的に、全体の研究資源をマネージしています。ですからこの研究テーマを進めようと思ったら、他をストップしてそちらに注力するといったこともよくあります。

ところが大学の場合は教員一人あたりこれだけの研究資源、というふうに決まっています。それ以外のプロジェクトについては余った資源でまかなおうとしがちです。そうするとどうしてもその場限りと言うか、長期的な視点での研究が育ちにくい。

特別企画



profile

大阪市立大学 理事兼副学長

櫻木 弘之 さくらぎ ひろゆき

九州大学大学院理学研究科博士課程修了(物理学専攻)。理学博士。東京大学原子核研究所研究員を経て、大阪市立大学に着任。1999年より理学部教授。2010年より理学研究科長・理学部長。2016年より現職。専門分野は原子核物理学。自らの研究に精力的に取り組むかわら、学生への講義・演習や研究指導、中高生に向けた出張授業などの教育活動や国際交流にも力を注ぐ。

profile

大阪市立大学 学長補佐
複合先端研究機構 機構長

宮野 道雄 みやの みちお

東京都立大学大学院工学研究科博士課程単位取得満期退学。工学博士。1985年大阪市立大学専任講師、その後、教授、生活科学研究科長・生活科学部長、理事兼副学長を経て、2016年から現職。専門分野は地域防災、住居安全工学。地震や風水害などの自然災害や住宅内外で発生する日常生活事故に関する研究を行い、安全で快適な生活環境の策定を目指してきた。



複合先端研究機構は、問題の突破口になれる可能性を秘めている。

坪井教授／複合先端研究機構は、研究者にとって突破口になると思うんです。研究をしようという人を応援する、具体的な組織があるというのは、私達研究者にとっては非常にありがたい。プロジェクトを具体的に推進するためには、周囲の強力なバックアップが必要ですから。

宮野機構長／大きなプロジェクトに応募すればするほど、研究者への負担も大きくなるのしかかかってきますから、事務的な支援体制を整えていくことは切実な問題ですね。複合先端研究機構として、こうしたサポート体制も支援していければと思っています。神谷先生はいかがですか？

神谷副機構長／まさにその通りだと思いますね。複合先端研究機構が構想段階だった時代にいろいろな議論が行われましたが、その時のベースになった考え方です。しかし今、その構想がどの程度実現されているかという、まだまだ道なかばのように思います。

外部から予算をとってきているプロジェクトグループは、当然ながらそのプロジェクトの成功だけを目的として集中してしまう。残念ながら、横の連携を取って新しいテーマを立ててということには、なかなかならないんですね。

なんとか数年以内にはもう一歩進んで、「複合先端研究機構」の「複合」の部分の後押しできたらと。言うは易く行うは難いですが、そのために力を尽くしていきたいと思っています。

宮野機構長／ありがとうございます。まさにそれが、複合先端研究機構の当初からの狙いでもあり、実現に向けて努力していかなくてはなりません。

吉田先生は外部から来られたばかりですが、外部の視点から見ると何かご意見などありましたらお聞かせください。

吉田教授／複合先端研究機構は、バーチャルではないところが素晴らしいと思います。実際に施設があることで、共同研究で他の先生方が来られたとき、すぐその場で実験ができますし、どこにどの先生がいらっしゃるということが分かるので、相談に行きやすいんですね。

もうひとつ良い点は、学生の数が少ないために大部屋に入っていること。研究室の違う学生同士が、どこにどんな装置があるとか、どういう研究が一緒にできそうとか、自然に話し合うことができる。先生方のレベルだけじゃなくて学生間の間からも異分

野交流の空気が醸し出されるところが、とても良いと思います。

ただ、学生の教育という点では難しいところがあるように思いました。複合先端の研究をやりたいという学生はいても、行ける枠が限られてしまっている。そうするとやる気のある学生に対して、教育の門戸が狭くなってしまっているのではと感じています。

もうひとつ感じたことは、特任の先生が多いということ。流動性という意味では良いのかもしれません、優秀な方が定着しないことにつながるのデメリットです。チームが一丸となって研究を推進するためにも、今後は専任として頑張ってもらえるような若手の先生を増やしていけたらと思います。

宮野機構長／やはり複合先端研究機構は研究に特化した施設ということもあり、学生を教育していくシステムが十分ではないようですね。専任の教員がまだ少ないことも含め、今後の課題として真摯に考えていかななくてはなりません。

坪井教授／複合先端研究機構を、大学の看板を背負って立つ強力な組織にするためには、学生のサポートが不可欠です。そこはボトムアップでやっても時間がかかるので、トップの理解と強力な後押しが必要かもしれませんね。

OBとのコネクションを活用して、産業界とのパイプを太く強く。

宮野機構長／坪井先生から産学連携についても、何かアイデアやご意見をお伺いできますか？

坪井教授／大阪市立大学は、産業界に出て成功されているOBが多いので、そのあたりのコネクションをもっと活かしていけたらと思いますね。

基本的に大学で研究している技術は、ひとつひとつの性能が良くても、それを大量生産するという概念のところはすっぱり抜けていることが多いんです。それで実用化に至らないことがある。ということは普段から企業と連携して、ニーズをくみ取っていれば、いい技術が使われずに埋もれることを防げるということ。

今までは論文を書けば良かったかもしれませんが、これからはそんな時代ではなくなります。多くのことをAIが解決してくれる時代に、産業が大学に対して求めるものは何か。それを一人ひとりが意識することが大事だと思います。



profile

大阪市立大学 教授
複合先端研究機構 副機構長

神谷 信夫 かみや のぶお

名古屋大学理学部卒業。同大大学院博士課程修了。理学博士。高エネルギー物理学研究所放射光実験施設(PF) 客員研究員、理化学研究所研究員/副主任研究員、理化学研究所播磨研究所(Spring-8) 研究技術開発室室長を経て、2005年から本学大学院理学研究科教授、2010年から現職。2012年度朝日賞を受賞。

重川副機構長／最近論文と同様に、特許が重要になっています。ちょっとした大きなファンドは特許がないと、応募しても落ちてしまうこともあります。特許の重要性はこれからもっと認識されていくべきだと思います。それが長い目で見た時に、大きな資金の獲得につながっていくんじゃないでしょうか。

坪井教授／特許については報奨金制度や、ポイント制にするといったアイデアもありだと思いますね。がんばったことが明確に人事評価に反映されるシステムを作ることで、モチベーションを高められると思います。

宮野機構長／モチベーションという点では、全学同窓会には多くのサポートをいただいて表彰制度を作ったりはしていますが、さらにより広い範囲から支援をいただければありがたいですね。

次の時代を見越していく時に、大学としては今後どうしていくべきかという観点から、櫻木先生からもご意見をお伺いできますか？

櫻木副学長／大学としての今後の方向性のひとつとして挙げられるのが、複合先端研究機構が先んじていますが「異分野融合」です。各研究科のとがったものを融合することによって、大阪市大を特徴づけるような、まったく新しい芽が出てくるのではないかと期待しています。もうひとつは宮野先生の時代に立ち上げられた学術戦略会議。学内の横のつながり強化を目指し、今年からアカデミーオープンカフェという形に衣替えして、学生さんや一般の教職員の方も参加できるようにしています。

また産学連携に関する取り組みでは、OBの方の関係する企業が中心となりWellness Open Living Lab(WOLL)という合同会社ができ、本学と連携していこうとしています。面白い研究には共同研究や資金を提供してもらうという仕組みで、参加企業も少しずつ増え、現在17社ほどあります。URAが持っている学外とのコネクションも使いつつ、さらに同窓会等の協力も得る形で何かできれば素晴らしいのではないかと考えています。

大学は市民の財産。 もっと周辺住民に愛される大学に。

坪井教授／産学連携に関してもうひとつ言うと、企業が大学とコネクションを強めたいと考えるのは、モチベーションや技術が欲しいというのがありますが、もうひとつ欲しいのは「学生」です。

私は今までに多くの学生を見てきましたが、うちの大学の学生は非常に優秀な人が揃っています。採用して損はないということをもっと産業界に広く認識してもらう必要があると思う。それはもっ

profile

大阪市立大学 大学院工学研究科 教授

重川 直輝 しげかわ なおてる

1984年3月東京大学理学部物理学科卒。1986年3月同理学系研究科物理学専攻修士課程修了。1986年4月から2011年9月までNTT厚木電気通信研究所(現先端集積デバイス研究所)にて化合物半導体ヘテロ接合デバイスの研究に従事。2011年10月より現職。博士(理学)。



と我々が広報しなければならぬと思います。

神谷副機構長／少し話題は逸れるかもしれませんが、先ほどの同窓会の話聞いていて、大学に寄付を募るといっても、大学側からもっと発信されているのではないかと思います。

坪井教授／私もそう思います。欧米は寄付の比重が高いですよね。なぜかという欧米では町と大学が一体化していることがよくあって、市民は大学を自分たちの財産と考えているんです。

我が大阪市立大学も、大阪市民の皆さんや周辺の町の皆さんから愛される大学でなくてはならないと思います。大阪市の中で医学部まで持っている総合大学は我が大学だけ。著名なOBの方もたくさんいらっしゃる。それをもっと市民のみなさんに認識してもらうためには、広報活動が大切だと思います。こんなに大阪に貢献して活躍している大学だということをもっと知っていただいで、応援しようというムードを醸成することも必要だと。

櫻木副学長／オカリナのシンポジウムも、もっと学内で情報共有できるといいなと思いますね。もっと学内にアピールして参加者を増やして。広報活動、とにかくどんどん「見える化」していくことが大事だと思います。

吉田教授／先生方のご意見に同感ですね。広報活動に力を入れることで、学生のエンカレッジにもつながるでしょうし。

櫻木副学長／私は理学部長をしている時、自分を理学部長以上に広報部長だと思って、広報活動に力を入れてきました。寄付を募るにしても、市民の大学ということをもっともっと分かりやすく、広く知っていただく必要があるんだろうと思います。

重川副機構長／寄付の件にしても、大学のアピールにしても、全体的に遠慮しすぎているかもしれませんね。

坪井教授／私は「できない」って言葉が嫌いで。人間が火星に行こうかというこの世の中で、本気になってできないことなんかないと思っている(笑)。

宮野機構長／複合先端研究機構の課題がいくつも浮き彫りになった座談会でしたが、元気の出る話もたくさんいただきました。課題解決に向けて協力し合いながら、今出てきたさまざまなアイデアを、まずは一歩ずつ形にしていけることが大切だと思います。

研究紹介

知と健康のグローバル拠点事業推進研究 「光材料科学と環境健康科学の新融合」

本学のスローガン「笑顔あふれる知と健康のグローバル拠点」の実現に向けて、今こそ本格的な異分野融合による新しい研究をスタートすることは重要なことです。本研究に関しては、2017年8月頃に幸運にも採択され、それから準備をしながら現在少しずつ進めています。思い起こせば本研究は、神谷先生が本拠点事業に関して「複合先端研究機構として、人工光合成研究センターとして、何か異分野融合に向けた新しい研究ができないものかね?」と皆さんに投げかけられたメールがきっかけで始まりました。ほんの思い付きのようなアイデアをお答えしたら「じゃあ、吉田さんやってみようか」と返信があり、図らずも私が申請することになったのです。

最初は全く練れていない思い付きの研究でしたので、本当に知と健康に関する研究に成り得るのか?と自問自答を繰り返し、共同研究者の先生方に何度も研究コンセプトについて相談をさせて頂きました。やっとコンセプトがまとまり、推進研究Bに応募しようとした時には、天尾先生や南後先生から「この内容だったら推進研究Aでしょう。同じ申請をするなら小さく纏めては駄目だよ」「まずは挑戦しましょう」と背中を押して頂き、思い切って推進研究Aに変更しました。またヒアリングの際にも、順番を待っていると、偶然通りかかれた宮野先生が「頑張っ!」とガッツポーズをして気合を入れて下さいました。このように、本研究は多くの共同研究者のアイデアの融合によって生まれただけでなく、複合先端研究機構の先生方や事務の方々の温かい励ましとサポートがあったからこそ実施可能になったのです。この紙面をお借りして改めて皆様に感謝し御礼申し上げます。

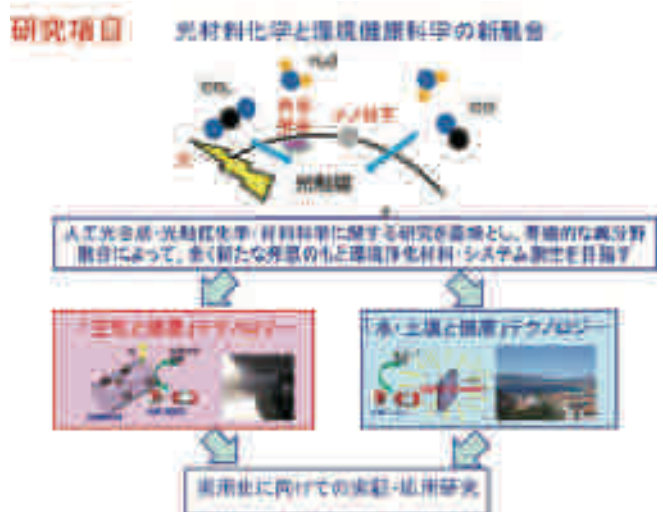
本研究では、これまで本学複合先端研究機構・人工光合成研究センターを中心に進めてきた人工光合成・光触媒化学・材料科学に関する研究を基盤としています。本学工学研究科、大阪府立大学工学研究科、名古屋大学未来材料・システム研究所との有機的な融合によって、全く新たな発想のもと、環境浄化材料・システム創生を目指す「光材料化学と環境健康科学の新融合型知の拠点研究」ができあがりました。異なる学問分野において第一線でご活躍されている先生方と一緒に研究ができるとは、本当に幸せなことだと思っています。

profile

大阪市立大学 複合先端研究機構 教授

吉田 朋子 よしだ ともこ

1996年京都大学大学院工学研究科博士後期課程修了博士(工学)。日本学術振興会特別研究員(PD)を経て1996年6月に名古屋大学工学研究科助手に就任。その後同大学工学研究科・エコピア科学研究所准教授を経て2015年4月から現職



この目的を達成するために以下の2つの要素技術を開発・構築することが重要です。

- 1) 室内灯や太陽光を高効率に利用する光触媒材料の開発と光触媒機能を利用した空気質の浄化(滅菌・抗菌・防カビ・脱臭)を行う。(「空気と健康」テクノロジー)
- 2) 高エネルギー放射線(X線, γ 線)と固体材料との相互作用によるエネルギー変換を利用して、これまで困難とされていた環境水・土壌の浄化を行う。(「水・土壌と健康」テクノロジー)

1) 「空気と健康」テクノロジー

本研究の特色は、これまで人工光合成・光触媒化学・材料科学の分野において蓄積されてきた光材料科学の知識・技術を、異分野と多角的・有機的に融合することによって、これまでと全く異なる発想・観点で再構築し、環境健康科学へ応用するところにあります。例えば、固体光触媒は様々なガス分子を高濃度に吸着させることができ、この吸着分子を光吸収によって活性化することで化学反応を進行させています。本学人工光合成研究センターでは、これまで様々な光触媒を用いて二酸化炭素と水から化学原料やファインケミカルを作り出す合成反応を行ってきましたが、ここでは光触媒を、空気中の有害化学物質を分解する環境浄化に応用しています。

環境ホルモンをはじめとする有害化学物質は人間環境中(空気・水・土壌)に既に広く拡散しています。その濃度はppmオーダーなど非常に低濃度であるにもかかわらず人間の健康・人体機能に大きな影響を与えます。本研究では、固体光触媒が有する優れた分子吸着能を利用して、空気中の希薄な有害化学物質を濃縮することで光触媒作用によって短時間で効率的に分解・無害化する技術を構築することを目標としています。例えば、従来の固体光触媒は殆どが半導体光触媒であることから紫外光しか利用できませんでしたが、本研究では光触媒表面微細加工や機能性ナノ粒子の添加など独創的且つ合理的な光触媒設計によって紫外～可視光を利用できる固

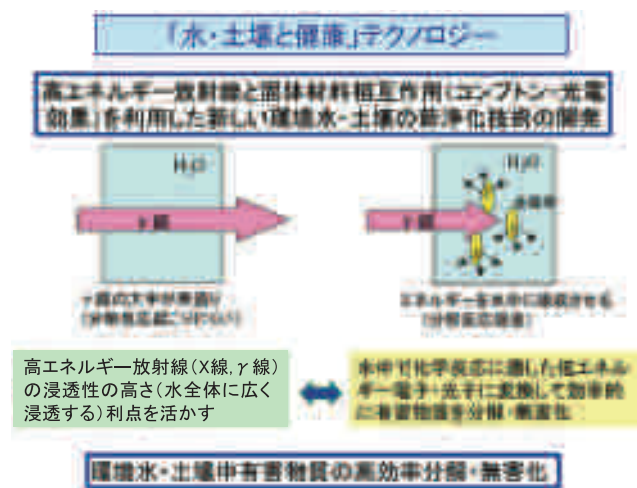
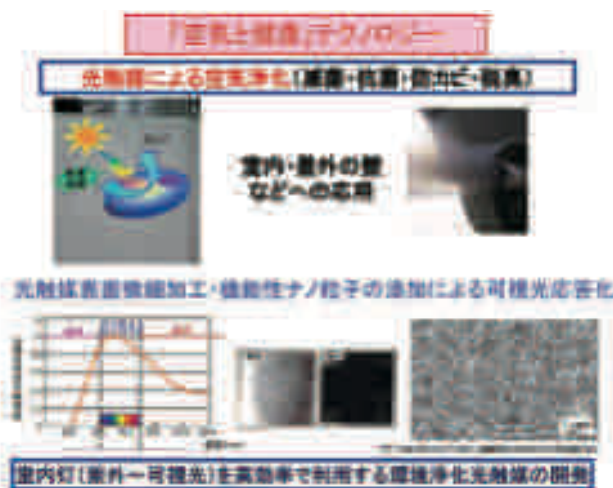
体光触媒を開発しようとしています。これにより、有害化学物質の高効率な分解・無害化を実現したいと思っています。

2) 「水・土壌と健康」テクノロジー

一方、紫外光や可視光を利用する光触媒は、濁った環境水(不純物を多く含む生活排水・工業排水など)や土壌など、光が届かない場所にある有害物質・汚染物質の分解には応用できません。これに対してX線や γ 線などの高エネルギー放射線は、環境水や土壌にも侵入することができます。しかしX線や γ 線は、エネルギーが高すぎるため、有害化学物質の分解などの化学反応に利用した場合、その効率は極めて低くなります。化学反応を効率的に進行させるためには、やはり太陽光と同程度のエネルギーを持った光や電子が必要なのです。

そこで本研究では、高エネルギー放射線と固体材料との相互作用(コンプトン効果や光電効果等)を利用して放射線を、化学反応を引き起こすのに有効な数eV～数十eVの多数の低エネルギー光子・電子へ変換し、環境水や土壌中の有害物質・汚染物質を分解・無害化することに挑戦します。具体的なコンセプトとしては、反応場(水や土壌)に金属材料や金属酸化物などの安定な固体材料を共存させ、その場で高エネルギー放射線を低エネルギー電子・光子へ変換することを考えています。放射線の浸透性の高さ(水・土壌全体に広く浸透する利点)を活かしつつ、水・土壌中で化学反応に適した光や電子に変換して効率的に有害物質の分解・無害化を行うという、全く新しい概念・技術を提案するものになっています。

本技術によれば、放射線が通過する固体材料の構成元素や体積等によって、固体から発生する光子・電子のエネルギー分布や数も自由に変えられるはずで、共存させる固体材料の形状や反応場での空間的分布、固体構成元素を工夫・制御すれば、効率的なエネルギー変換も可能となるのではないのでしょうか。生活排水・工業排水・土壌における有害物質を高効率に分解・無害化する新しい技術となることを期待しています。



研究紹介

光電場の制御型ナノマニピュレーション

2013年、本学に赴任したと同時に、OCARINAの兼担となった。こうしてプロジェクトを推進することになり、実験室を新たに賜るという厚い支援をOCARINAから頂くことになり、大変な幸運を感じる。本学は、金がない金がない、と言いながら、大型予算を獲得してくる教員には冷淡である。巨額のオーバーヘッドをピンハネしながらも、である。私はこれまでに会社員、地方国立大の教員、旧帝大の教員など転々とした流浪人生を歩んできたが、それらの経験の中から言おう。研究を頑張ろうとする教員にとり、本学のシステムはあまりに窮屈であり、まあ、言ってしまうと、最悪だ。予算を獲得して研究で業績を上げた教員に対する表彰すらない。同じく公立大である大阪府立大よりも、まだ遅れている(そういう指摘を外部評価で受けてきたにも関わらず、だ)。私たち、若手(そうか?)の意見を執行部の方々に届けるシステムすらない。地方国立大ですら、30代の教員を学長補佐に抜擢しているというのに。このようにOCARINAでご支援の下プロジェクトを立ち上げる機会に恵まれた。関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

さて、研究の話をして。筆者が学生の頃、「21世紀は光の時代」とよく言われていた。その21世紀も20年近くが過ぎようとしている。その今、化学やマテリアルサイエンスといった分野の垣根を超え、「光」の重要性はますます高まっていると実感する。化学とマテリアルサイエンスから見て、「光」と仲良く付き合い、テクノロジーのブレークスルーを達成していくには、二つのアプローチがある。一つは、「光を吸収して特異で価値の高い機能を発現する分子・物質群の創生」である。もう一つは、光と物質の相互作用する「反応場」を革新的にデザイン・創生する方法である。前者は長く伝統的な歴史があり、今なお活発な学術分野である。一方、後者は比較的若いアプローチと言えよう。

本来、光(光子)と分子の相互作用の確率(吸収の確率)は大きなものではない。分子はナノメートルのサイズを持つ一方で、光子はその回折限界のためせいぜい数100nm程度の大きさまでしか局在できないからである。高い効率を持つ「光-物質反応システム」を構築するには、この「光と物質の相互作用の初期段階」を今一度考える必要がある。そこで、有力と思われるアプローチの一つに「高効率な光捕集」の反応場が挙げら

profile

大阪市立大学 大学院理学研究科 教授

坪井 泰之 つばい やすゆき

大阪大院工応用物理学専攻博士後期課程修了(工博)。
(株)富士写真フイルム、京都工繊大助手・講師、北海道大学准教授を経て、2013年より現職。

兼任等:

2004年(株)レーザーシステムの設立に参画。現在、同社のエグゼクティブメンバー(技術顧問)を務める。

1998-2001年 JST さきがけ研究21 研究員(「状態と変革」領域)

2010-2014年 JST さきがけ 研究員(「光エネルギーと物質変換」)

また、東京工大、京都大、名古屋大、北見工大、三重大、京都工繊大、島根大、大阪府立大等で、非常勤講師を務めてきた。



れる。それは果たして?

貴金属中の自由電子の協同的集団振動を“プラズモン”と呼ぶ。金や銀などの貴金属微粒子に共鳴光(緑色や赤色の光)を照射すれば、このプラズモンの波を立てることが出来る。特に、複数の貴金属ナノ粒子がナノメートルサイズ(20nm以下)の空隙(ナノギャップ)を介して配置されているような構造では、共鳴光(多くの場合、赤色~近赤外領域に波長を持つ)の照射により振動電場はナノギャップに著しく局在する。これをギャップモード局在表面プラズモンという。表面増強ラマン散乱(Surface-Enhanced Raman Spectroscopy; SERS)も、このギャップモード局在表面プラズモンの場合が多い。ナノギャップでは、入射共鳴光に比べてその電場強度 E^2 は数千倍以上にまで増強する。この増強効果のため、光反応性分子が貴金属ナノ構造の近傍に居れば、その光化学反応の収率も増大することがある。これを光化学反応一般や光電変換に拡張した概念が三澤(北大)や立間(東大)から提案されている。

私たちは、このようなプラズモニック貴金属ナノギャップにもとづく光アンテナの増強光圧を利用して、アンテナに光子だけでなく機能性ナノ粒子や分子を集め、分子・粒子と光子をナノ空間で直接カップルさせ、エネルギーロスなく反応に導く、全く新しい概念に基く反応場を提案している。私たちは、ナノ物質に対する自由度の高いマニピュレーション法の確立を目指し、「プラズモン光ピンセット」に関する研究を展開してきた。貴金属のプラズモン光電場増強効果は捕捉の“握力”となる光圧の増大にそのまま適用できる。(図.1)

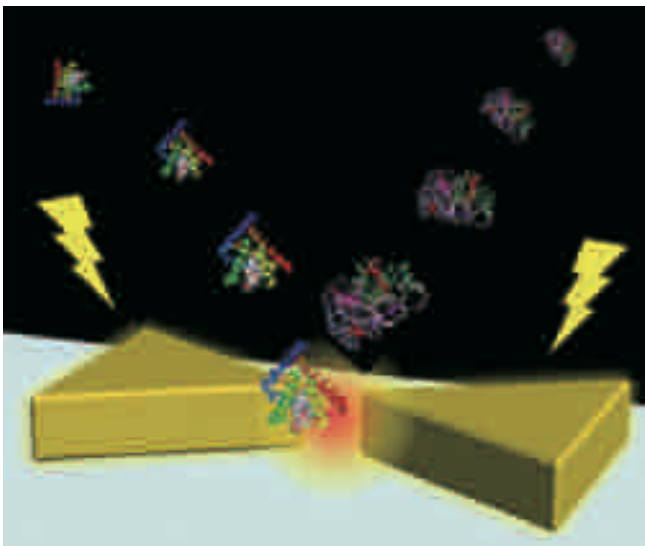


図.1 プラズモン光ピンセットの概念図

我々はこの手法により、2010年に水中に分散した半導体ナノ結晶(量子ドット)の光捕捉に成功した。ここでは、わかりやすい例として、DNAに関して述べる。我々は、ガラス球などの微粒子が結合していない、DNAそのもののプラズモン光捕捉に世界で初めて成功し、DNA固有と思われる特徴的な捕捉挙動を見出した。まず、連続発振(CW)型のレーザーでプラズモンを励起すると、DNAは捕捉され、リング状のパターンを形成した。プラズモン励起を停止してもDNAは散逸せず、ナノ構造基板上に半永続的にリングパターン状に固定された。その様子を図.2に示した。この固定はDNAとガラス表面との静電相互作用による吸着が原因と思われる。一方、CW型でなく、フェムト秒超短パルス発振レーザーでプラズモンを励起すると、今度はDNAはポリスチレン微小球で観られたような“trap-and-release”型の捕捉挙動を示した。つまり、プラズモンの励起モードをCW-パルスと切り替えることで、固定型か“trap-and-release”型に捕捉挙動をスイッチ出来る。これは今のところ、我々のDNAでのみ達成されているユニークな光捕捉である。

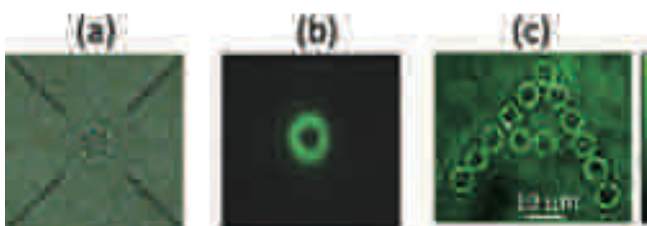


図.2 蛍光染色されたDNAがナノ構造基板上にリング状に固定されている様子の光学顕微鏡写真(a)と、その蛍光顕微画像(b)。リングの直径は約5ミクロン。これを応用すればDNAで任意のパターンをナノ構造基板上に描くことも出来る(c)

さて、CW励起ではDNAはリング型のパターンを形作りながら捕捉されるが、この機構を詳しく検討した。その結果、プラズモン捕捉には増強光圧だけでなく、合計四つの力が働くことが分かった。すなわち、①プラズモン励起範囲内に引き寄せる電磁気学的な力(増強光圧)、②急峻な温度勾配($\sim 1\text{K}/\mu\text{m}$)にもとづきDNAをプラズモン励起範囲外に引き離す力(熱泳動力)、③DNAを光圧が働く範囲に輸送する力(熱対流)、④プラズモン発生場とDNAの相互作用(クーロン力)が協同的に働く事を明らかにし、DNAはリング状に捕捉・固定化されるモデルを提案している。このように生体分子をプラズモン発生場にパターンニングできれば(図.2(c))、バイオセンサー作製への応用も期待できる。我々はDNAをプラズモン光捕捉した際に働く光圧と熱泳動力を定量的に評価している。マイクロリング形成時に働く熱泳動力のポテンシャルエネルギーを見積ると、塩基対数の増加に伴い熱泳動力が強く作用する事が分かった。この効果により塩基対数の大きなDNAはサイズの大きなマイクロリングを形成したことが説明できた。これら光圧と熱泳動力のエネルギーは 10^{-19}J 程度で拮抗することが明らかとなった。塩基対数と光圧・熱泳動力の制御によりDNAを任意の位置で捕捉・固定化できると期待できる。さらに、塩基対数の異なる2種類のDNAの混合溶液からこの2つのDNAを空間的に分離し、固定化する「プラズモン光クロマトグラフィー」の初歩的なデモにも成功している。

本プロジェクトでは、貴金属ナノ構造だけでなく、半導体ナノ構造、誘電体ナノ構造の光学機能増強機能を探索し、ナノ物質を自在に操ることのできる光マニピュレーションを探索していきたい。既にシリコンナノ構造でそのような機能と高効率捕捉に成功しており、このような方法論の未来に大きく期待しています。ここで述べた内容の一部は、筆者の最近の総説にまとめられています。ご関心を抱かれた方は坪井までご連絡ください。別刷りを差し上げます：

応用物理、Vol.86 (1)、(2017)p.45-49。

現代化学、No.555(6月号)(2017)p.50-54。

本研究を行うに当たり、東海林竜也博士(本学講師)、そして本学の教え子たち、石原一教授(阪大/大阪府立大)、村越敬教授(北大)、そしてOCARINA関係者の皆様に深謝申し上げます。

研究紹介

ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 酵母

～世界の酵母研究を支えるリソースセンター～

NBRP 酵母は、本学が中核拠点となっている世界最大の分裂酵母のリソースセンターで、世界約30ヶ国に年間5,000件近くのバイオリソースを提供しています。ここではその事業内容について紹介したいと思います。

ナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)について

効率的に研究を進めるためには、高品質の試薬や最先端の機械が必要なことは言うまでもありませんが、特に生物学の研究では、ジャーナルや学会で発表された研究で使用されたバイオリソース(生物個体、細胞、菌株、DNAなどの生物材料)を、有効に使えることがとても重要です。これらのバイオリソースを世界の研究者から収集・保存・提供するリソースセンターを戦略的に整備するため、NBRPは2002年から文部科学省の事業としてスタートしました(現在は日本医療研究開発機構)。事業は、1期5年間で継続または更新され、2017年度は第4期の1年目となります。モデル生物を中心とした30の生物種ごとに大学、研究機関を指定してリソースセンターを整備しています(図1)。大阪市立大学は酵母を担当する代表機関となっています。事業は分担機関である大阪大学と広島大学と共同で進めています。

研究材料としての酵母

2016年にノーベル賞を受賞された大隅良典先生のオートファジーの研究が、主に酵母を使って行われてきたように、酵母は、生命科学における研究用生物としても極めて重要です。その理由は、i) 安全性が高く、取扱が容易 ii) 遺伝学、細胞生物学、生化学などさまざまなアプローチが利用可能である iii) 組換えDNA技術を容易かつ効率的に行うことができる iv) 細胞の構造がヒトなどの高等生物と類似している v) 全ゲノム配列が真核生物ではじめて解読され、ポストゲノム研究であるプロテオーム、メタボロームなどの、オミクス研究により情報が高度に集積していることなどです。酵母は、世界中で研究され、日本にも数多くの研究者コミュニティが存在します。したがって、本格的な酵母のリソースセンターを作ることは生命科学の発展のために不可欠です。

profile

大阪市立大学 大学院理学研究科 教授

中村 太郎 なかむら たろう

1996年3月 広島大学大学院工学研究科修了。博士(工学)。同4月理化学研究所基礎科学特別研究員、1997年4月大阪市立大学助手、2001年4月同講師、2006年10月同准教授を経て、2010年4月より現職。2007年4月よりNBRP 酵母代表。



NBRP 酵母の事業と主要な保有リソース

NBRPの業務は、酵母遺伝資源センター(YGRC)が行っています(図2)。大阪市立大学では分裂酵母 *Schizosaccharomyces pombe*(図1)、分担機関の大阪大学は出芽酵母 *Saccharomyces cerevisiae*を担当しています。この2種の酵母は、研究用酵母として双璧をなしており、それぞれの酵母の研究者による管理体制が世界レベルのリソース機関を維持するために欠かせません。大阪市大では現在5名のスタッフ(常勤2名、非常勤3名)で事業を行っています。

NBRP 酵母の事業は、バイオリソースの収集・保存・提供が三本柱となっています。従来の変異誘発法で得られた細胞周期関連や有性生殖関連の変異株などに加えて、各種遺伝子破壊株など現在約23,000株の菌株リソースを保有しています。NBRP 独自のリソースの例として、分裂酵母の約1,000の遺伝子に緑色蛍光タンパク質(GFP)を融合させた菌株ライブラリーがあります。このライブラリーを構成する菌株は、各遺伝子の局在がカタログ化されており、非常に人気があります。

保有菌株は、-80℃で長期にわたり維持が可能です。したがってNBRP 酵母では6台の超低温フリーザーを有しています。また、大規模な震災に備えて、本学とは地理的に離れている広島大学に、バイオリソースのバックアップ保管を進めています。これまでに、一旦失われると復元できない菌株のバックアップを作製、保管しました。これは菌株リソース全体の約3分の1を占めます。

酵母は遺伝子組換えを自由に行うことができるため、DNAも重要なバイオリソースです。基本的なプラスミドベクターの他に、ゲノムライブラリーを含む各種DNAライブラリー、また、ライブラリーを構成するクローンなど、合計約10万件のDNAリソースを取り揃えています。遺伝子破壊に利用する各種薬剤耐性マーカープラスミド、GFPなどタグ融合遺伝子を発現するためのプラスミドなどは需要が高いです。

昨年度は、約5,000件のバイオリソースを研究者に提供しました。その約3分の2は海外であり、ここ5年間の提供国は約30にのぼります(図3)。提供数が特に多いバイオリソースは、DNAライブラリー、GFP 遺伝子融合菌株です。酵母を長年研究している人だけでなく、初めて酵母を扱う研究者に便利な基本的なリソースも提供して

います。収集した新しいバイオリソースは、メーリングリストを用いて約2千名のユーザーに最新の情報を知らせています。

NBRPのようなリソースに関する事業が、研究の進展にどれだけ貢献したかを正確に評価することは難しいですが、これまで、660報を超える論文にNBRP酵母から提供されたバイオリソースが使われています。そのほとんどがハイレベルの国際誌であり、Nature、Cell、Science誌など権威の高い雑誌も多く含まれ、国際的にも高い評価を得る研究の推進に寄与しています。

NBRP酵母のデータベースと提供システム

NBRP酵母の事業の効率的な推進のために、国立遺伝学研究所のNBRP情報センターとともにホームページを作成しました(図4)。また、ゲノム情報にバイオリソース情報をリンクさせたデータベースGenomic Viewerも作成しました(図5)。Genomic Viewerを使えば、NBRP酵母が保有する菌株、DNAリソースおよびその位置情報(どの染色体のどの位置に存在するか)を視覚的に確認できます。また、各バイオリソース情報は、酵母の最もメジャーな国際遺伝子データベースであるイギリスのPomBaseのページにリンクされており、関連の遺伝子情報を詳細に知ることが可能です。逆にPombaseからはNBRP酵母のホームページへもリンクされており、そのままオーダーに移行することが可能になっています。

各バイオリソースは、一般的なネットショッピングの感覚で簡単に注文することができます。基本的には世界のどの国でもオーダーから1週間程度で研究者のもとにバイオリソースが届くようになりました。

NBRP酵母は事業を開始して16年目を迎え、分裂酵母としては、質・量とも世界最大のリソースセンターとなりました。これからも、世界最高水準の事業を維持するためには、戦略的収集により、保有バイオリソースを充実させることがかかせません。しかしながら、研究は常に進展し、新たな研究分野が生まれ、必要とされるバイオリソースは常に変化します。このような流れを見極めつつ、本当に必要なバイオリソースを常に揃えることは容易なことではありません。NBRP酵母が主体あるいはサポートして研究者といっしょに、積極的にバイオリソースを開発していくことは非常に重要であると思われます。また、研究組織の流動性が増したため、研究者の異動や退職時に研究室にあったバイオリソースの引き継ぎが困難になるので、これらのバイオリソースを引き継ぐことも重要であり、NBRP酵母の事業はますます多様化していくと思われます。一般的な研究と違い、バイオリソース事業は研究を支えるものであり、華やかな業績を得ることは困難です。しかし、バイオリソースは、これまで行われてきた研究の産物そのものであり、一度途絶えると二度と復元することができません。これまでの事業を適切に継続し、貴重なバイオリソースを未来へ受け継ぐことがNBRP酵母の最も重要な使命と考えています。

謝辞

本事業の推進のためには十分なスペース、膨大な事務処理等、設置機関の協力が欠かせませんでした。これまでの業務を進める上で、さまざまな面でのサポートにご尽力いただいた、大阪市立大学理学研究科、複合先端研究機構、法人事務局の方々に深く感謝いたします。

図の説明

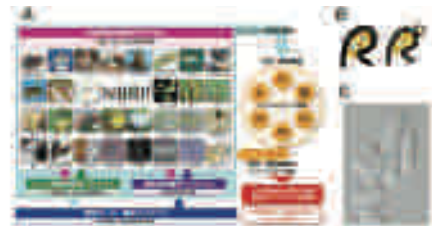


図1 NBRPとは
(A)NBRPページより <http://www.nbrp.jp/about/about.jsp>
(B)NBRP酵母のロゴ (C)分裂酵母の微分干渉顕微鏡写真



図2 NBRP酵母の作業スペース



図3 NBRP酵母の提供国 2012~2016年度の5年間



図4 NBRP酵母のホームページ



図5 NBRP酵母の遺伝子データベース(Genomic Viewer)

研究紹介

生体触媒を利用した二酸化炭素の還元による有機分子への変換

2017年4月より大阪市立大学複合先端研究機構・特任助教として着任いたしました。これまでに生体触媒を用いた二酸化炭素の還元による有機分子への変換に関する研究を行ってきました。現在では、可視光領域の光エネルギーと生体触媒の機能を利用した二酸化炭素の光還元による有機分子への変換系(人工光合成系)に関する研究に取り組んでいます。

大阪市に代表される大都市の発展は産業・経済において私たちの暮らしや社会の基盤を支えてきました。しかし、同時に二酸化炭素などの温室効果ガスによる地球温暖化や、エネルギー問題など早急に解決しなければならない課題が生じています。持続可能な発展のためには、環境に低負荷なエネルギー循環システムの構築、有害物質を有効利用するエネルギー変換システムの開発が必要とされています。

機構では「都市の環境問題の解決および次世代エネルギー開発」を課題としたプロジェクトが進行しています。私の所属する「光合成・人工光合成」プロジェクト研究では天然の光合成を模倣し、光エネルギーを利用して、図1に示しますように二酸化炭素を還元し有機分子に変換しての利用することを目的として人工光合成の研究を進めています。

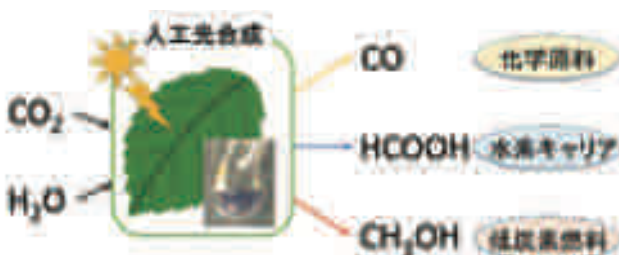


図1 二酸化炭素の資源化を目指した人工光合成系の開発

天然の光合成では、捕集した光エネルギーを駆動力として利用することで電子移動が進行し、最終的に二酸化炭素を有機分子に変換しています。人工光合成系においても、光捕集の役割を担う光増感剤から触媒への電子移動が重要になります。さらに、環境負荷を低減し、二酸化炭素を還元し分子変換する触媒反応プロセスの構築が必要不可欠です。生体触媒は、常温

profile

大阪市立大学
複合先端研究機構 特任助教

池山 秀作 いけやましゅうさく

2017年3月大阪市立大学大学院理学研究科物質分子系専攻後期博士課程修了。博士(理学)
2017年4月から現職。



常圧、中性域の穏やかな条件下で高選択的に二酸化炭素を分子変換する触媒活性を有しており、環境に低負荷な人工光合成を構築するための理想的な機能材料といえます。私の研究では、生体触媒であるギ酸脱水素酵素の二酸化炭素の還元によるギ酸への変換反応の触媒活性の向上を目的としています。

ここで私の研究を2つ紹介いたします。

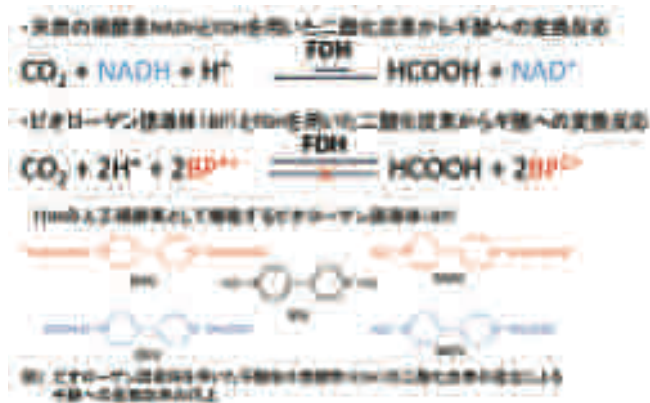
1) ギ酸脱水素酵素を用いた二酸化炭素の還元によるギ酸へ変換反応の触媒効率の向上

ギ酸脱水素酵素を利用した二酸化炭素からギ酸への変換する反応の効率化に取り組んでいます。ギ酸脱水素酵素(FDH)は、天然では図2に示しますようにギ酸を酸化し、補酵素 NAD^+ を NADH に還元する反応を触媒します。このとき逆反応として二酸化炭素からギ酸への変換反応が進行します。このギ酸脱水素酵素の二酸化炭素還元触媒活性を利用した反応プロセスが考案されています。これまで、ギ酸脱水素酵素を用いた二酸化炭素の還元によるギ酸への変換反応の効率は、反応系中の NADH 濃度に依存していました。そのため、図のようにギ酸生成反応の進行により生成した NAD^+ とギ酸脱水素酵素の作用により逆反応としてギ酸の酸化反応が進行してしまい、触媒反応の制御が課題となっていました。

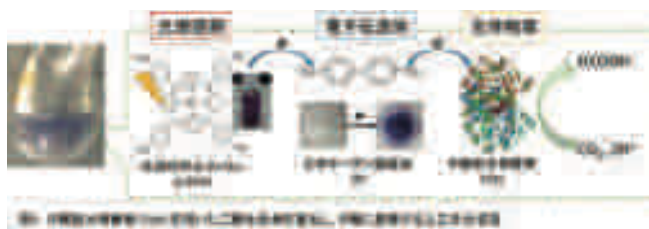
そこで、天然の補酵素 NADH に代えて図3に示すビオローゲン誘導体(BP)を用いることで、この課題を克服することができます。ビオローゲン誘導体の一電子還元型($\text{BP}^{\bullet+}$)は、二酸化炭素からギ酸への変換反応においてギ酸脱水素酵素の人工の補酵素として機能します。これに対して、酸化型ビオローゲン誘導体(BP^{2+})とギ酸脱水素酵素を用いたギ酸の酸化による二酸化炭素への変換反応は進行しません。そのため、ビオローゲン誘導体を用いることで、ギ酸脱水素酵素の二酸化炭素還元触媒活性のみを利用することが可能になります[1]。

さらに、ビオローゲン誘導体をギ酸脱水素酵素の人工補酵素として最適な化学構造に設計することで、ギ酸脱水素酵素の二酸化炭素還元触媒効率を制御できることを明らかにしています[2,3]。

これまでに、ギ酸脱水素酵素の二酸化炭素の還元によるギ酸への変換反応の触媒効率が、アミノ基を有するピオローゲン誘導体 DAV を用いることで、NADH を用いたときよりも、約560倍向上することを見出しています [4]。



2) ギ酸脱水素酵素を用いた人工光合成系における二酸化炭素からギ酸への変換反応の効率化



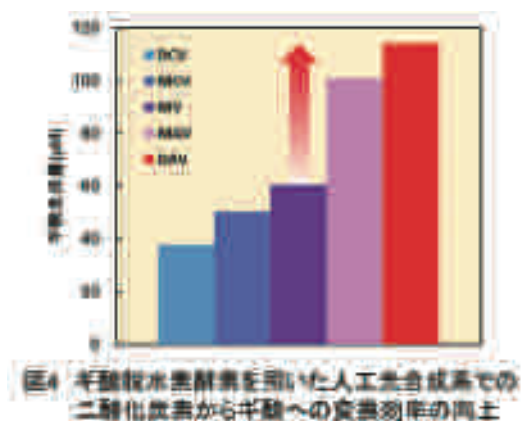
ギ酸脱水素酵素の二酸化炭素還元触媒効率の向上のために用いられるピオローゲン誘導体は、水溶性ポルフィリンのような光増感剤を用いて可視光により容易に還元されます。そのため、可視光を駆動力として、ギ酸脱水素酵素の触媒活性を利用して二酸化炭素を還元しギ酸に変換する人工光合成系を構築することができます。人工光合成系においてピオローゲン誘導体は、光エネルギーの捕集により励起された光増感剤の電子を受け取り、ギ酸脱水素酵素へと受け渡す電子伝達体として機能するため、二酸化炭素からギ酸へ変換反応が進行します。

従来、メチルピオローゲン(MV)が電子伝達体として用いられてきました。MVに代えて、アミノ基を持つピオローゲン誘導体(図2 DAV, MAV)を用いることで、ピオローゲン誘導体を介した光増感剤からギ酸脱水素酵素への電子移動が効率化され、可視光照射1時間あたりのギ酸生成量を、MVを用いたときよりも最大で2倍まで高めることに成功しています [5]。

また、カルボキシル基を持つピオローゲン誘導体(図2 DCV, MCV)を用いるとギ酸生成量が低下することも明らかになり、電子伝達体として用いるピオローゲン誘導体の種類を変えることで

人工光合成系における二酸化炭素からギ酸への変換反応の効率を制御できることを発見しました [6]。

現在、これまでの研究成果をもとに、さらにギ酸脱水素酵素の二酸化炭素還元触媒効率の向上を可能にするピオローゲン誘導体の開発や、ピオローゲン誘導体が人工補酵素として機能するアルコール脱水素酵素やリンゴ酸酵素などの生体触媒を用いた人工光合成系の開発や効率化を目指した研究を進めています [7, 8]。



参考文献

- [1] Y. Amao, S. Ikeyama, *Chem. Lett.*, 2015, **44**, 1182
- [2] S. Ikeyama, R. Abe, S. Shiotani, Y. Amao, *Chem. Lett.*, 2016, **45**, 907
- [3] S. Ikeyama, Y. Amao, *ChemCatChem*, 2017, **9**, 833.
- [4] S. Ikeyama, Y. Amao, *Chem. Lett.*, 2016, **45**, 1259.
- [5] S. Ikeyama, Y. Amao, *Sustainable Energy & Fuels*, 2017, **1**, 1730.
- [6] S. Ikeyama, Y. Amao, *Photochem. Photobiol. Sci.*, 2018, **17**, 60.
- [7] S. Ikeyama, T. Katagiri, Y. Amao, *J. Photo. Photobiol. A. Chem.*, 2017, DOI: 10.1016/j.jphotochem.2017.09.044
- [8] Y. Amao, S. Ikeyama, T. Katagiri, K. Fujita, *Faraday Discuss.*, 2017, **198**, 73.

活動報告

複合先端研究機構 第8回OCARINA国際シンポジウム開催

招待講演

〈基調講演〉

杉山 正和 (東京大学工学系研究科・教授)
 山下 弘巳 (大阪大学工学研究科・教授)
 永井 健治 (大阪大学産業科学研究所・教授)

〈若手講演〉

于 龍江 (岡山大学異分野基礎科学研究所・助教)
 木村 行宏 (神戸大学農学研究科・助教)
 渡辺 麻衣 (東京大学大学院総合文化研究科・特任研究員)

プロジェクトチーム講演

重川 直輝 (工学研究科電子情報系専攻・教授)
 小島 誠也 (工学研究科化学生物系専攻・教授)
 小嵯 正敏 (理学研究科物質分子系専攻・教授)
 佐藤 和信 (理学研究科物質分子系専攻・教授)
 宮田 真人 (理学研究科生物地球系専攻・教授)
 寺北 明久 (理学研究科生物地球系専攻・教授)
 三田村宗樹 (理学研究科生物地球系専攻・教授)
 西岡 真稔 (工学研究科都市系専攻・教授)

2017年3月7-8日の二日間に渡り、本学学術情報総合センター10階大会議室において、第8回OCARINA国際シンポジウムを開催いたしました。これは、複合先端研究機構(OCARINA)の年次総会を兼ねて、学内外の異分野交流を促進するためにはほぼ毎年、国際会議形式で開催しているものです。今年度は、現在進行中の光合成・人工光合成、先端マテリアル、都市エネルギー防災、先端バイオ、バイオメディカル先端医療工学という5つのプロジェクト研究の中から合計7名により、今年度の研究成果のトピックス発表が行われました。さらに、先端マテリアル、先端バイオ、光合成・人工光合成プロジェクトからの推薦による基調講演が3題、若手招待講演が3題行われました。

基調講演者からは、街路樹の葉を発光させる植物ランタンの発想、太陽電池と燃料電池を組み合わせた「第4世代太陽電池」、といった次世代エネルギーの方向性を示唆するスケールの大きい提案が相次ぎ、OCARINAの今後の方向性を示唆するような活発な議論が交わされました。

恒例となってきたポスターセッションには、生活科学研究科、工学研究科、理学研究科より合計38題の参加がありました。英語でのポスターショートプレゼンテーションに続いてポスター発表が行われ、活発な議論が繰り広げられました。

また、ポスター賞の審査希望者は30題にのぼりましたが、シンポジウム参加者の投票により2題が選ばれ、機構長より賞状と記念品が授与されました。

学内外の研究者及び企業からの参加者は総勢125名にのぼり、本シンポジウムは盛会のうちに終了しました。



女性研究者表彰制度「岡村賞」の表彰式・記念講演会

平成29年12月21日(木)、学術情報総合センター10階大会議室において、第4回女性研究者表彰制度【岡村賞】の表彰式・記念講演会が開催されました。

今回の岡村賞では、特別賞に複合先端研究機構・吉田朋子教授、博士研究員奨励賞には、理学研究科・複合先端研究機構博士研究員の Isil TULUMさんの2名が表彰されました。また表彰を記念した講演会では、受賞者4名による研究発表があり、盛況のうちに記念講演会を終了しました。

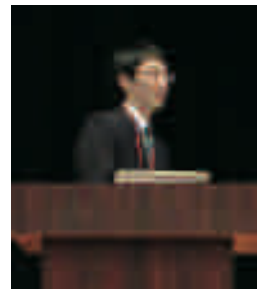
■「岡村賞」は、本学において優れた研究・教育活動を行い、意欲的に男女共同参画推進に貢献している女性研究者を顕彰することにより、継続的な研究活動を奨励し、次世代の優秀な女性研究者を育成することを目的としています。



前列・左から二人目・吉田朋子教授、三人目・Isil TULUM博士研究員

OCUテニュアトラック研究集会

平成29年12月4日(月)、田中記念館ホールにて、OCUテニュアトラック研究集会2017を、テニュアトラック教員が企画・運営を担当し開催しました。研究集会は、櫻木博之副学長、テニュアトラック普及・定着事業運営委員長による開会挨拶およびOCUテニュアトラック事業の概要についての説明の後、荒川哲男学長から講演をいただきました。続いて「音遊びの会」および「おとあそび工房」メンバーらによる演奏会の後、3名の本学テニュアトラック教員の研究発表が行われました。広島大学・加藤文紀助教、京都大学・中田典秀助教から招聘コメンテーターとしてそれぞれの講演に質問や提案をしていただき、また、参加していた学生や教職員からも数多くの質問もあり熱心な討論が行われ、盛況のうちに閉会しました。



OCARINA セミナー

複合先端研究機構の構成員が国内外の研究者を交えて、研究成果を発表する場として、「OCARINAセミナー」を開催しています。「OCARINAセミナー」では国内外のリーディングサイエンティストを招待して不定期に行う講演会だけにとどまらず、見学会のようなPR活動も含め、幅広い活動をしています。

第34回	開催日	2017年2月17日	会場	理学部第10講義室
	ゲスト	末武 勲 准教授(大阪大学・蛋白質研究所)		
	テーマ	「塩基配列の変化を伴わない遺伝」の分子機構解明 (新手法を用いたアプローチ)		
第35回	開催日	2017年4月24日	会場	理学部第10講義室
	ゲスト	安房田 智司 准教授(大阪市立大学・理学研究科)		
	テーマ	「交尾種・非交尾種を有する海産カジカ科魚類における生殖関連形質の多様性と進化」		
第36回	開催日	2017年4月26日	会場	理学部第4講義室
	ゲスト	瀧側 太郎 准教授(大阪市立大学・理学研究科)		
	テーマ	「ミツバチ育児個体における概日リズムの社会的同調と体内時計」		
第37回	開催日	2017年9月15日	会場	理学部第10講義室
	ゲスト	Professor Bob Robinson (National University of Singapore, Okayama University)		
	テーマ	「The Evolution of Actin Filament Systems」		
第38回	開催日	2017年12月15日	会場	理学部第9講義室
	ゲスト	荒田 敏昭 特任教授(大阪市立大学・理学研究科・細胞機能)		
	テーマ	「電子スピン共鳴で捉えるタンパク質の構造と運動=反応×運動=電子」		
第39回	開催日	2017年12月19日	会場	理学部第9講義室
	ゲスト	佐野 健一 教授(日本工業大学 工学部)		
	テーマ	「生物を倣い、材料から習うナノバイオテクノロジー ～高効率細胞内DDSキャリアの創製～」		

複合先端とは

複合先端研究機構(OCARINA)の使命は、地球規模のエネルギーと環境ならびに現代文明社会の持続性を探求する複合的・先端的な課題に挑戦し、都市型総合大学の研究科横断型の研究組織を構築し、異分野融合を推進することによって、新たな切り口から解決策を提示し、持続可能社会の構築に貢献することである。

大阪市立大学 複合先端研究機構(OCARINA)は、平成22年の設立以来、異分野融合とグローバル化の推進、また若手の育成と女性の登用を理念とし、着実に競争的資金を獲得し、大型プロジェクト研究を展開しています。現在では理学研究科、工学研究科、生活科学研究科、医学研究科の理系4研究科を母体として7つの大型プロジェクト研究を受け入れています。OCARINAの最大の特徴は、少数精鋭ならではの高密度な異分野融合の実現にあり、医学に関わる連携研究を含めて、大都市大阪をベースにしたオンリーワンの研究を推進していきます。

大阪市立大学 複合先端研究機構 沿革

- 2008(H20)年 3月 設立記念国際シンポジウム開催
- 2008(H20)年 4月 学内重点研究(H20-H23)開始
- 2008(H20)年12月 太陽光エネルギーの有効利用に関するワークショップ開催
- 2010(H22)年 3月 規程の施行(正式部局としての活動開始)
- 2010(H22)年 3月 第1回国際シンポジウム開催
- 2010(H22)年10月 2号館研究施設オープン
- 2010(H22)年11月 2号館開所記念講演会開催
- 2010(H22)年12月 第2回国際シンポジウム開催
- 2011(H23)年 3月 第3回国際シンポジウム一角野メモリアル開催
- 2012(H24)年 3月 年次総会開催(兼 学内重点研究(H20-H23)終了報告会)
- 2012(H24)年 4月 学内重点研究(H24-H25)開始
- 2012(H24)年 7月 理系学舎C棟竣工、一部入居
- 2013(H25)年 3月 第4回国際シンポジウム開催
- 2013(H25)年 4月 専任教員2名新採用
- 2013(H25)年 4月 新規プロジェクトスタート

2013(H25)年6月 人工光合成研究センター(ReCAP)オープン

- 2014(H26)年 2月 理系新学舎一部入居
- 2014(H26)年 2月 テニュアトラック教員1名新採用
- 2014(H26)年 3月 テニュアトラック教員1名新採用
- 2014(H26)年 3月 第5回国際シンポジウム開催
- 2014(H26)年 4月 テニュアトラック教員1名新採用
- 2014(H26)年 4月 学内重点研究(H26-H27)開始
- 2015(H27)年 3月 第6回国際シンポジウム開催
- 2015(H27)年 4月 専任教員1名新採用
- 2015(H27)年 4月 新規3プロジェクトがスタート
- 2016(H28)年 3月 第7回国際シンポジウム開催
- 2016(H28)年 4月 学内重点研究(H28-29)開始
- 2016(H28)年 4月 ReCAPが文部科学省共同利用・共同研究拠点に認定
- 2016(H28)年 4月 新規1プロジェクトスタート
- 2017(H29)年 3月 第8回国際シンポジウム開催
- 2017(H29)年 4月 新規1プロジェクトスタート
- 2017(H29)年 8月 新規1プロジェクトスタート 現在7つのプロジェクトを推進



大阪市立大学
OSAKA CITY UNIVERSITY

複合先端研究機構

〒558-8585

大阪市住吉区杉本 3-3-138 杉本キャンパス

電話：06-6605-3111 FAX：06-6605-3636

<http://www.ocarina.osaka-cu.ac.jp/>