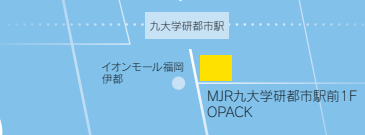
九州大学学術研究都市推進機構ニュース　vol.41

opackめーる

オーパック

Organization for Promotion Academic City by Kyushu University

http://www.opack.jp/



平成28年度活動報告

「産・学・官交流促進シーズ発表会」開催

平成29年2月3日（金）、九州大学伊都キャンパス稲盛財団記念館において九州大学エネルギーウィーク2017「産・学・官交流促進シーズ発表会」を、九州大学学術研究・産学官連携本部と共催しました。

本発表会は、九州大学と企業等との共同研究、連携促進を目指して、様々な研究テーマについてお知らせするものです。

今回は九州大学エネルギーウィーク2017にあわせ、「再生可能エネルギー主体の地域エネルギーマネジメント」をテーマにセミナーを開催しました。

当日は、地域経済、農学、数学の分野で先生方から講演をいただくとともに、企業からは地域エネルギーマネジメントの事例を紹介していただきました。その後の交流会では、講演者と参加者との間で熱心な情報交換が行われ、大盛況のうちに終了しました。

写真：セミナーの様子

写真：交流会の様子

電子情報技術産業協会の皆様が九州大学学術研究都市を視察

写真：自動運転バスの視察

写真：OPERAの視察

平成29年2月2日（木）に一般社団法人電子情報技術産業協会（JEITA）が九州大学学術研究都市を視察されました。

電子情報技術産業協会ITS事業委員会の視察では電子・電機関連の大手企業12社20名の方々が来訪されました。

九州大学学術研究都市構想や九州大学学術研究都市への研究開発機関等の立地状況の説明とともに、現場では九州大学が取り組む最先端研究開発プロジェクトである九大キャンパス内での自動運転バス実用化の実証実験、最先端有機光エレクトロニクス研究センター（OPERA）を視察されました。

もくじ

＜平成28年度活動報告＞
シーズ発表会 / 現地視察会 …… 1p
＜九大発ベンチャー企業の紹介＞
エディットフォース㈱ …… 2p
＜九大の研究シーズ＞
数理技術に基づく社会システムデザイン …… 3p
低温排熱を利用した省エネ・創エネ化学プロセス …… 4p
教育ビッグデータを活用した学習解析・学習支援 …… 5p
＜平成28年度活動報告（つづき）＞ …… 6p

九州大学学術研究都市に立地する九大発ベンチャー企業の紹介

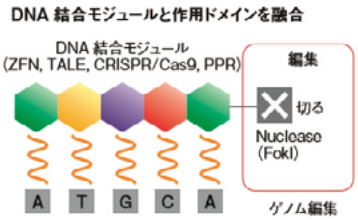
日本発の“第4世代”ゲノム編集技術で国内外のメディカル・アグリ・ケミカル分野に産業革命をもたらすエディットフォース

エディットフォース株式会社 代表
中村 崇裕（Takahiro Nakamura）

エディットフォース株式会社（福岡市）は、九州大学農学研究院准教授（兼 同社代表）である中村崇裕氏が発明したPPR（Pentaricopeptide-repeat protein）工学技術をベースに「New tools lead to a New World（新しい技術で新しい未来を）」をミッションに掲げ、広範囲なバイオ産業に利用可能なゲノム編集ツール及びRNAの操作ツールの開発と、新規事業開発を行なっております。

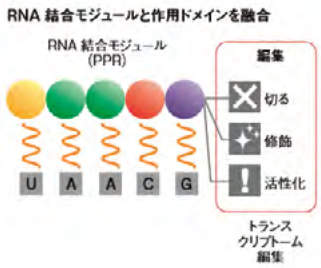
ゲノム編集の歴史

ゲノム編集技術とは部位特異的なヌクレアーゼ（酵素）を用いて、ゲノム中の狙った１つの遺伝子を破壊（ノックアウト）や、外来遺伝子を狙った位置に導入（ノックイン）する技術を指します。第1世代のZFN、第2世代のTALEN、第3世代のCRISPR/Cas9というツールが確立されたことにより生体内での理論的なゲノム改変が可能となりました。ゲノム編集は今後のライフサイエンス分野の発展に大きく寄与することが期待されており、既に微生物、植物、家畜などへの適用が始まっています。



第4世代ゲノム編集技術とは

中村准教授は、植物に非常に多く含まれるPPRタンパク質が、細胞内の特定DNA及びRNAに対して作用するメカニズムを解明。これを利用することで、生体内の全ての核酸分子を制御することが可能となります。エディットフォース社では、DNA作用メカニズムを利用して新しいゲノム編集技術を開発（上図）。さらに、ゲノムと同様に生体内で重要な働きがあるRNAにも作用することできるため、これまでのツールでは実現できなかった精密なRNA操作技術の開発を行っております（右図）。



エディットフォースの事業について

ゲノム編集の分野では、現在、ZFN、TALEN、CRISPR/Cas9 等の技術があり、その産業利用には莫大な特許料の支払いが必要な状況です。そのため、日本国内で固有の技術を持つ必要性、重要性が唱えられています。

エディットフォース社はPPRタンパク質に基づく独自のゲノム編集技術特許を取得。NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）等とも連携し、日本発のゲノム編集技術の開発及び様々な生物への適用検証に取り組んでまいります。また、既存のゲノム編集ツールでは実現できない新たな技術領域として、世界初のRNA操作ツールの開発にも注力。PPR技術を広範囲なバイオ産業に応用することを目指し、国内外のメディカル・アグリ・ケミカル分野における新規事業開発および共同研究パートナーの探索を行なっております。

九州大学の研究シーズ

数理技術に基づく社会システムデザイン

マス・フォア・インダストリ研究所　准教授　**吉良 知文**（Akifumi Kira）

2014年9月に九州大学マス・フォア・インダストリ研究所に設置された富士通ソーシャル数理共同研究部門（以下、富士通部門）では、人間の行動や心理をモデル化し、より広範な社会的課題を適切に解決するための数理技術の開発に取り組んでいます。

写真：あしたのコミュニティーラボ

■ 研究の内容

例えば、作業員10人で手分けして自販機300台にジュースを補充するとしましょう。誰がどの自販機に、どのような順番で、どの道を通って行くかによって時間や費用は大きく変わります。数理最適化の技術を使うと、現場の熟練者が試行錯誤してつくった計画よりも効率的な解を、あっという間に算出することができます。別の例を考えてみましょう。7,000人の子どもが家庭環境（保育の必要性を算出するために利用される）と入所したい保育所を第5希望まで記入して市に申し込みます。市の担当者はどの子どもをどの保育所に割り当てたらいいでしょうか。先ほどの例と違って公平性を考えなければなりません。富士通部門では、ゲーム理論という数学の道具を用いて、社会の具体的な課題に対して公平で納得性の高い制度や施策を設計する研究に取り組んでいます。

従来技術・競合技術との比較

予測・制御・最適化といった既存のデータ利活用技術と、経済学・心理学などの社会科学研究を融合して研究を進め、社会システムの設計技法の確立、およびその社会実践をおこなっています。

特　徴

数学・数理科学分野の研究者が課題発見のプロセスから現場に入り、多様なステークホルダーと意識を合せながら数理技術を開発していくという点で、新しい取り組みです。

想定される用途

（a）福岡空港における旅客満足度向上、（b）兄弟を考慮した保育所の利用調整、（c）都市や施設における警備計画の作成、（d）糸島市における移住・定住支援、（e）相乗り交通の運行方式のデザインなど、社会的課題の現場と協働して技術開発を進めています。

本研究に関連する知的財産

○特許出願（国内）岩下洋哲，大堀耕太郎，吉良知文，神山直之，“リスク評価プログラム、リスク評価方法およびリスク評価装置”，特願2016-199547，出願日：2016年10月7日.

○特許出願（国内）岩下洋哲，大堀耕太郎，吉良知文，神山直之，“マッチングプログラム、マッチング方法およびマッチング装置”，特願2017-28361，出願日：2017年2月17日.

研究室ホームページアドレス　（個人）http://imi.kyushu-u.ac.jp/~kira/
（富士通部門）https://www.imi.kyushu-u.ac.jp/academic_staffs/department/38

九州大学の研究シーズ

低温排熱を利用した省エネ・創エネ化学プロセス

温度応答性電解質を用いた高効率のCO_2分離、イオン交換、脱塩、電解、糖濃縮、温度差発電

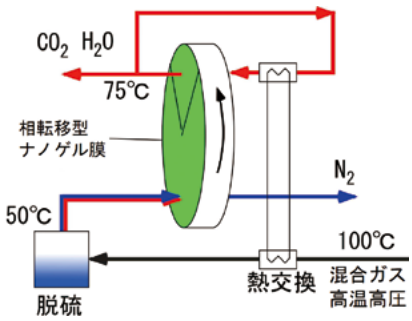
九州大学 大学院工学研究院 化学工学部門　准教授　**星野　友**（Yuu Hoshino）

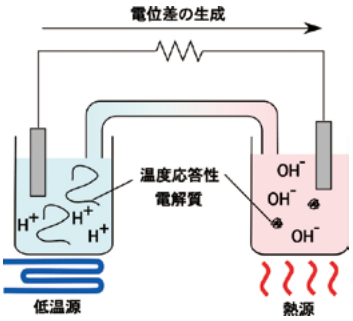
私達は、温度に応答して体積相転移を起こす電解質粒子の水溶液のpHが相転移温度を境に大きく可逆的に変化することを見いだしました。このゲル粒子から成るCO_2分離フィルム、イオン交換膜、脱塩フィルム、電解システム、温度差発電システムは、低温排熱により駆動される高効率な化学システムを実現します。

■ 研究の内容

CO_2排出量の削減の為に、化石燃料の燃焼により生じるエネルギーを余すことなく利用した高効率な化学プロセスが求められています。しかし、発電、鉄鋼・石油・化学・紙パルプおよび窯業などの化学プロセスから排出される200℃以下の排ガスや80℃以上の温水排熱中の熱エネルギーは殆ど使用されることなく廃棄されています。廃棄されている熱量は年間80万TJ規模で有り、仮にこの排熱の数%のエネルギーを有効利用することができれば、120万kWの発電所1基分のCO_2排出量の削減に繋がります。

私達は、僅かな温度変化に応答して酸性・塩基性が大きく可逆的に変化する温度応答性電解質粒子を開発しました[1]。この粒子は僅かな温度変化に応答して相転移を起こし、吸水性や酸・塩基性、酸化還元電位、分子認識能などが急激かつ可逆的に変化します[1]。相転移温度は、10℃～100℃まで自在に設計可能であり、各種低温排熱で容易に相転移を駆動可能です[1]。近年、多数のアミンを導入した温度応答性電解質が、省エネルギーなCO_2分離を実現する材料となることが明らかとなりました[2, 3]。温度応答性の材料の用途はCO_2分離だけでなく、『海水の淡水化』、『酸・塩基の再生』、『糖液の濃縮』、『水素生産』、『温度差発電』など、酸塩基平衡反応が関係する全ての水系化学プロセスを駆動できる事が示されており、本材料を各用途に最適化すれば低温排熱を利用した高効率な化学プロセスを実現できます[4]。





左図　アミンを含有した温度応答性電解質から成る高効率のCO_2分離システム[2]

右図　温度応答性電解質から成る温度差発電システム[1, 4]

従来技術・競合技術との比較

これまでのイオン交換材料は低温排熱による再生が不可能であったため、高温や強酸・塩基による再生が必要でした。本材料は温度応答性ナノ粒子を用いることで80℃以下の低温排熱による高速・高効率な再生が可能となりました。

特　徴

低コストな汎用性アクリルモノマーのみを原料として用い、水を溶媒として大量生産可能な材料です。

想定される用途

CO_2分離、イオン交換、脱塩、電解、糖濃縮、温度差発電

本研究に関連する知的財産

1, 特願2013-529997、イオン濃度勾配発生システム、装置、方法、及び、温度応答性電解質材料
2, PCT/JP2015/072954、ガス吸収材料、そのガス吸収への使用、ガス吸収体およびガス吸収方法、並びに、酸性ガス吸収装置、酸性ガス回収装置、水蒸気吸収装置、水蒸気回収装置、熱交換器および熱回収装置
3, 特願2016-034717、単層膜、複合体、ガス分離材、フィルター、ガス分離装置および複合体の製造方法
4, 特願2017-028444　電解液および発電装置

研究室ホームページアドレス　http://hyoka.ofc.kyushu-u.ac.jp/search/details/K003810/

九州大学の研究シーズ

教育ビッグデータを活用した学習解析・学習支援

基幹教育院（JSTさきがけ研究者（兼務））　准教授　**島田 敬士**（Atsushi Shimada）

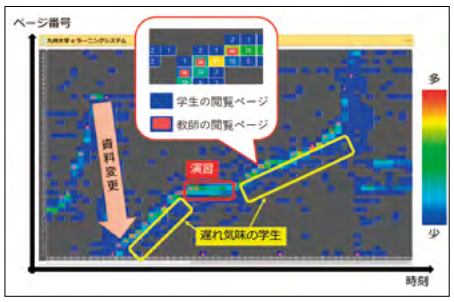
学習管理システムや電子教科書システムを利用して、教育・学習の記録（ログ）や電子教材などの教育・学習メディアを容易に集めることができるようになりました。情報処理技術を適用することで、学習状況のリアルタイム分析や、学習支援教材の自動生成ができるようになりました。

■ 研究の内容

電子教科書システムには、教科書のページをめくったり、メモやマーカーを残したりした電子教科書（図：電子教科書）の利用ログがリアルタイムに収集・蓄積されます。授業中のログに目を向ければ、学生がどのページを開いているのかを分析した結果を教師に提示（図：ページ閲覧ヒートマップ）できます。その結果に応じて、授業のペースを調整したり、演習を取り入れたりするなどの現場での調整が可能になります。

また、電子教科書自身も解析の対象になります。各ページに含まれている文字情報や図表の情報を文字列処理や画像処理技術により解析し、重要なページを自動的に抽出して短時間で予習ができる要約版資料（図：予習用要約版資料）を作成できます。さらに、学習管理システムの小テスト機能と連携して、学習者個人の理解度に応じた復習用の要約版資料も作成できます。要約版資料を用いて予習・復習を行った学生の方が、理解度確認テストでよい成績を収めていることが確認できています。

電子教科書



ページ閲覧ヒートマップ

予習用要約版資料

従来技術・競合技術との比較

学習ログの分析は半期や1年単位でデータを集めて一括処理を行うことが多いですが、それでは現場の今の状況を分析した結果を今の現場にフィードバックできませんでした。

想定される用途

大人数クラスで学生の状況把握が困難なときにでも、リアルタイム分析技術により、クラス全体の状況を俯瞰することができるようになります。また、授業前に要約版の資料を配布しておくことで、次の授業で学習する内容を短時間で予習することができるようになります。

特　徴

電子教科書を利用した対面式講義で、学生の状況をリアルタイムに把握できます。

個人に適した予習・復習資料を自動生成できます。

本研究に関連する知的財産

特願2016-083102、スライド要約装置、学習支援システム、スライド選択方法及びプログラム

特願2017-042856、情報表示装置、学習管理システム、情報表示方法及び情報表示プログラム

西日本新聞 夕刊 『九大　デジタル教育革命』(2017年1月26日(木))

日本経済新聞 『学習支援にビッグデータ』(2017年1月25日(水))

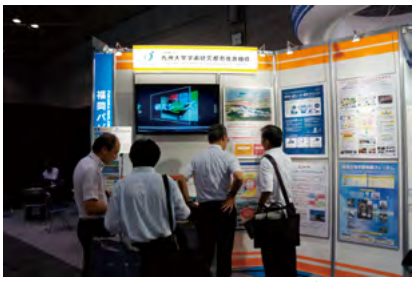
研究室ホームページアドレス　http://lac.kyushu-u.ac.jp

平成28年度活動報告（つづき）

「第1回［関西］水素・燃料電池展～FC大阪～」出展

平成28年9月7日（水）から9日（金）の3日間、インテックス大阪で開催された「第1回[関西]水素・燃料電池展～FC大阪～」に『福岡水素エネルギー戦略会議』『水素エネルギー製品研究試験センター』と共同で出展しました。本展示会は、西日本最大級の水素・燃料電池の展示会で、水素社会実現に向けた水素インフラ構築、燃料電池の研究開発・製造に必要なあらゆる技術が展示され、3日間で合計約1万8千人の来場者がありました。

当機構のブースでは、九大学研都市及びその周辺での水素エネルギーに関する取り組みや研究施設集積状況をパネル展示、動画及びパンフレットの配布等により紹介し、九大学研都市の魅力をアピールすると共に、産学官の連携を促進しました。

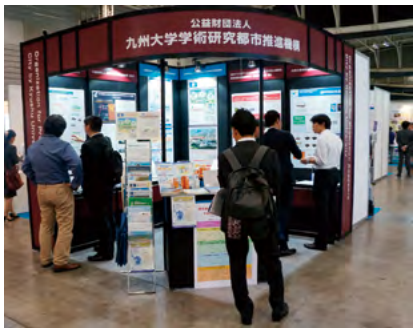


写真：展示会ブースの様子

「Bio Japan 2016」出展

平成28年10月12日（水）から14日（金）の3日間、パシフィコ横浜で開催された「Bio Japan 2016」に出展しました。本展示会は、創薬、医療、診断、医療機器、ヘルスケア、環境、エネルギー、機能性食品、研究用機器、試薬等の分野における展示会で、3日間で合計約1万5千人の来場者がありました。

当機構のブースでは、『九州大学農学研究院生命機能科学部門　立花宏文主幹教授』『九州大学先導物質化学研究所　田中賢研究室』『九州大学大学院理学研究院　廣津研究室』『公益財団法人 九州先端科学技術研究所（ISIT）』と共同で展示を行い、九大学研都市及びその周辺でのナノテクノロジー、バイオテクノロジーに関する取り組みを紹介すると共に、産学連携による成果品の展示や研究施設集積状況をパネル展示、及びパンフレットの配布等により紹介し、産学官連携を促進しました。



写真：展示会ブースの様子

「nano tech 2017」出展

平成29年2月15日（水）から17日（金）の3日間、東京ビッグサイトにて開催されました「nano tech 2017」に出展しました。

写真：セミナーの様子

写真：展示会ブースの様子

本機構は九州大学等の最先端研究と学術研究都市の魅力を一体的に紹介しています。

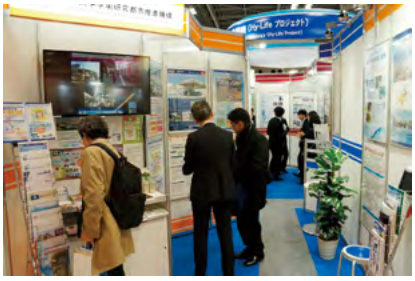
当機構のブースでは、研究機関の立地状況や学研都市情報に関するパネル展示、DVD映写等に加え、九大の研究成果を活かした製品等の展示・説明を実施しました。また、共同出展者の九州大学有機光エレクトロニクス研究センター(安達教授)や九州先端科学技術研究所(ナノテク研究室)、九州大学学術研究・産学官連携本部、有機光エレクトロニクス実用化開発センター、株式会社Kyuluxによる研究成果等の紹介を行い、ブースには昨年を上回るご来場をいただきました。

また、本年は開催2日目の2月16日（木）に会場内において、松本准教授、中野谷准教授、神谷教授、後藤主幹教授、新海所長ら5名によるセミナーを開催し多くのご参加をいただきました。（動画は本財団HPで視聴可能です。）

「FC EXPO 2017（[国際]水素・燃料電池展）」出展

平成29年3月1日（水）から3日（金）の3日間、東京ビッグサイトで開催されました「FC EXPO 2017」に『福岡水素エネルギー戦略会議』『九州大学』『水素エネルギー製品研究試験センター』と共同で出展しました。本展示会は、水素・燃料電池の研究開発、製造に必要な技術、部品・材料、装置、および燃料電池システムが一堂に展示される国際展示会で、3日間で合計約6万2千人の来場者がありました。

当機構のブースでは、福岡市、糸島市でのエネルギーに関する取り組みや九大学研都市での研究施設集積状況をパネル展示、動画及びパンフレットの配布等により紹介し、九大学研都市の魅力をアピールすると共に、産学官連携を促進しました。



写真：展示会ブースの様子

メルマガ会員募集中

九大学研都市メールマガジンは、九大学研都市エリアのイベントや自治体、大学、産学連携、研究機関の活動情報など、九大学研都市に関する最新情報をお届けするメールマガジンです。

申 込 方 法

http://www.opack.jp/
からメールマガジン募集ページにてお申込みください。

OPACKめーる vol.41 平成29年3月発行
公益財団法人 九州大学学術研究都市推進機構 企画広報グループ 〒819-0367 福岡市西区西都1-1-27 MJR九大学研都市駅前1F
TEL.092-805-3677 FAX.092-805-3678 E-mail：info@opack.jp