

News Letter

静岡大学 グリーン科学技術研究所

Vol. 6 2019年10月

**特集1 : サステナブルな社会形成に必要な研究技術開発
—微生物を利用した効率的な電気エネルギーの創成—**
グリーンエネルギー研究部門 教授 二又 裕之

特集2 : 似て非なる分子で生命現象を科学する
グリーンケミストリー研究部門 准教授 鳴海 哲夫

- 学術活動**
- ・ 東京大学の吉澤准教授、池内教授、佐藤教授によるセミナー開催
 - ・ 北海道大学の沖野教授によるセミナー開催
 - ・ 宇都宮大学の鈴木准教授によるセミナー開催
 - ・ ハレンシア工科大学のレアンドロ博士によるセミナー開催

- 国際交流**
- ・ 中国 浙江大学とのジョイントセミナーを開催
 - ・ マレーシア工科大学にて大学院生シンポジウム開催
 - ・ マレーシア工科大学とのジョイントラボを開設

グリーンサイエンスカフェ開催報告

受賞報告



研究業績トピック

- ・ 報道
- ・ 論文採択
- ・ 外部資金
- ・ 特許出願

特集1：サステナブルな社会形成に必要な研究技術開発 －微生物を利用した効率的な電気エネルギーの創成－

グリーン科学技術研究所 グリーンエネルギー研究部門 教授 二又 裕之

はじめに

人間を含む全ての生き物は外環境からエネルギーを獲得し、そのエネルギーを生物化学的に変換します。その変換過程では、電子（とプロトン）が細胞内を流れています（非常に大雑把な表現ですが）。今回、この電子を電気エネルギーとして利用する技術や研究を紹介します。

微生物燃料電池とは

微生物燃料電池は、微生物が有機物を分解する過程で生じる電子を電極で受け取り、結果的に電流が発生する装置です（図1）。その為、生ゴミを処理しながら電気エネルギーを生産できる一石二鳥的な装置とも言えます。また、エネルギーの素（ここでは有機物）が無ければ電流を生産できないので、「電池」という名称ですが実際には「発電機」なのです。

日本における全廃棄物の約6割が有機性廃棄物である為、適切な処理・有効な活用は循環型社会形成において重要な課題と言えます。その為、有機性廃棄物を処理しながら電気エネルギーを生産する微生物燃料電池に関する研究が進展しています。

微生物燃料電池の実用化に向けて最大の課題は電流密度の低さにあり、その課題を解決する為、装置や部材の改良・開発および電気生産微生物の制御に関する研究を当研究室では実施してきました。

電気生産微生物の制御

電流生産の鍵は、その主役である微生物が握っていると言っても過言ではありません。全ての微生物が電気生産をできる訳ではなく、細胞外の導電性物質（金属など）に電子を渡す（金属還元）能力を持っている微生物に限定されます（代表的な微生物として鉄還元微生物であるGeobacter属細菌）（図2）。

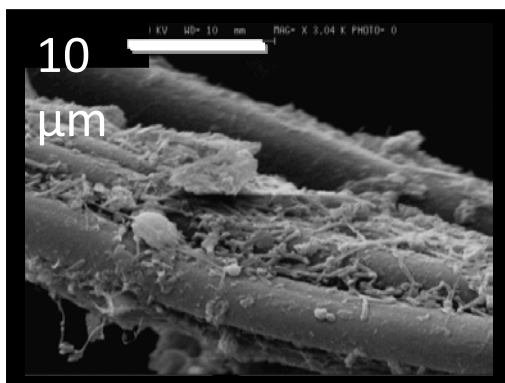


図2. 電極上における微生物の集積

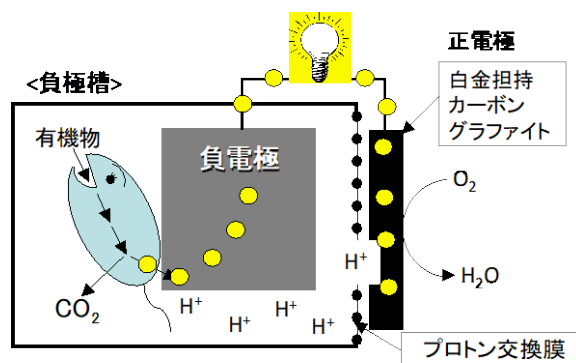


図1. 微生物燃料電池の概略図

その為、電気生産微生物を好適に制御する必要があります。実際の使用を想定した場合、有機性廃棄物に付着している微生物も負極層内に容易に侵入します。この様な複合微生物系を解析した結果、負極上の微生物活性が、負極槽全体の微生物に影響を及ぼしていることが分かってきました。この結果は、より効率的に電流生産を行う為には、電極上の微生物を標的にすべきであることを意味しています。そこで電極上の微生物の制御法を検討した結果、より高い外部抵抗を用いるほど発生する電流密度が高くなり、その原因として電気化学的によりネガティブな立ち上がり電位を示す微生物が電極に集積していることを明らかにしました。

部材の開発

図1で示した様に、電流生産の為に正極で電子が消費される必要があります。この電子の消費には、空気中の酸素と微生物が有機物分解の過程で発生したプロトンと反応する必要があります（ H_2O が生成）。その為、正極と負極を仕切っているプロトン交換膜の性能が重要です。そこで、豊橋技術科学大学の松田厚範研究室との共同研究により膜電極複合体や新しい素材で作成したプロトン交換膜の性能を評価してきました。当初、プロトンの透過性を高める為に出来るだけ膜厚が薄いほど電流生産能が高くなると想定していました。実際には、通常の膜厚（約120 μm ）で電流生産能が高く、その原因は薄膜ほど亀裂が生じやすく負極槽内に酸素が混入し、結果として電気生産微生物の活性を抑制していたことが示唆されました（図3）。

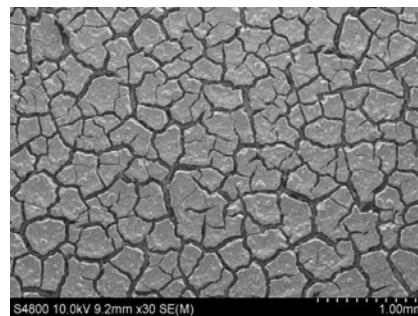


図3．膜電極上の亀裂既存のNafionの膜厚では観察されない。

一方、スルホン系のプロトン交換膜では、既存のNafion膜とほぼ同等の性能を示したこと、および低価格化を望めることから実用化に資すること、および、今後更なる高効率膜の開発が期待されます。

今後の展開

最近、本研究室では負電極上から分離した微生物が蓄電性の物質を生成すること、その物質を用いると電流生産の効率化に寄与し、結果的に社会的エネルギーの損失を軽減できる可能性が見えてきました。現在は、この新物質の特性解明と本物質を生成する微生物の解析を進めつつ、超高効率な嫌気廃水処理技術の構築を目指しています。

特集2：似て非なる分子で生命現象を科学する

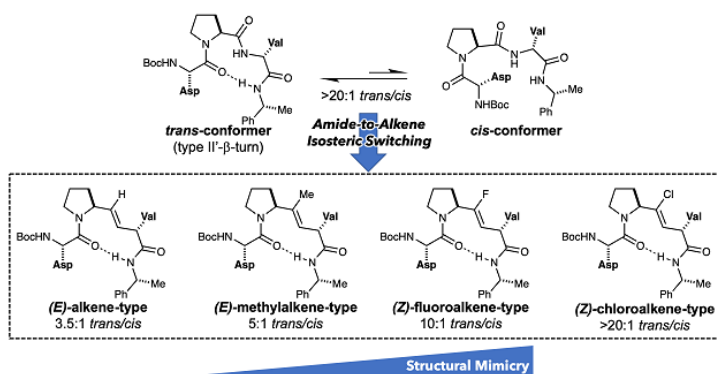
グリーン科学技術研究所 グリーンケミストリー研究部門 准教授 鳴海 哲夫

生命現象は、タンパク質や核酸、糖をはじめとする生体分子の化学反応が有機的なネットワークを形成したものであり、それぞれの生体分子が正しく認識され、適切に機能することで、遺伝や代謝、細胞増殖などその生物固有の生命機能が維持・制御されています。しかし、この芸術的なほど組織化された生命現象は、自分に必要な生体分子と構造的に似ている分子を間違えて取り込んだり、活性酸素のように反応性の高い分子種が反応したりすることで、正常な機能が阻害され、重篤な病気を発症してしまうことがあります。このような望まない生体内反応を防ぐためには、生体分子の機能を理解し、化学的に制御することが重要です。生体分子の機能を化学的手法で解析し、生命現象を解明する生命科学研究は、1960年代から世界中の研究者によりさかんに研究され、近年では生物有機化学やケミカルバイオロジーといった研究分野を築いています。当研究室では、生体分子またはその一部を有機化学的に修飾した「似て非なる分子（イソスター分子）」を基礎とする分子科学研究を進めており、本稿では「ペプチド結合の似て非なる分子」の開発と、それらを利活用するケミカルバイオロジー研究について紹介します。

ペプチドから医薬品をつくるペプチド性中分子創薬では、ペプチドが生体内にあるペプチダーゼによって容易に加水分解されてしまうため、生体内での化学的安定性を向上させる分子技術の開発が望まれています。ペプチド結合を、結合の長さや角度がよく似た炭素-炭素二重結合で置換したアルケン型ペプチド結合等価体は、生物活性発現に重要なペプチドの全体構造を維持したまま、加水分解耐性を付与する「ペプチド結合の似て非なる分子」として、これらを用いた創薬研究が数多く報告されてきました。一方で、ペプチド結合をクロロアルケン骨格に置換したクロロアルケン型ペプチド結合等価体は、その創薬的有用性が示されているにもかかわらず、表舞台から姿を消していました。近年私達は、海洋天然物の共通構造の一つであるクロロアルケン骨格の「見過ごされてきた分子的価値」を、計算科学によって得られた知見をヒントにして、実験科学的に再開拓しています。

私達がクロロアルケン骨格に注目した理由に、クロロアルケン骨格に含まれる塩素原子の立体的特徴と静電的特徴の二つが挙げられます。塩素原子の立体的特徴は、酸素原子とファンデルワールス半径が比較的近いことです。ペプチド結合と炭素-炭素二重結合は結合の長さや角度がよく似ていることが報告されていますが、カルボニル酸素等価体として塩素原子を導入することで、カルボニル酸素に起因するペプチド結合周りの立体障害（ジペプチド主鎖骨格の2つの二面角）を適切に制御することができます。実際、私達はbターン構造を形成するペプチドにおいて、クロロアルケン型誘導体が他のアルケン型誘導体に比べ、よりペプチドに近いbターン構造を形成することを明らかにしました（図1）。これまでフッ素原子が置換したフルオロアルケン型ペプチド結合等価体は、フッ素原子と酸素原子のファンデルワールス半径がとも近いことから、構造的相同性の観点から理想的なペプチド結合等価体になると考えられてきましたが、私達の研究によって、クロロアルケン型等価体がフルオロアルケン型等価体に比べ、よりbターン構造を忠実に再現できることが明らかになりました。

図1. アルケン型ペプチド結合等価体のペプチド中における二次構造のミミック効果の概要。bターン構造を形成するペプチド中のPro-D-Valペプチド結合を種々のアルケン骨格に置換した結果、クロロアルケン骨格が最もbターン構造を忠実に再現した（Chiba et al., Peptide Science 2016, K. Akaji (Ed.), The Japanese Peptide Society, 47-48, 2017）。



塩素原子の静電的特徴は、原子上部と原子側面で電荷が分離状態にあることです。フッ素原子を除くハロゲン原子は、炭素-ハロゲン結合のハロゲン原子方向に延長した表面にホールと呼ばれる正電荷帯を有しており、原子側面に負電荷帯を有することが計算科学的に示されています。つまり、カルボニル酸素等価体として塩素原子を導入することで、カルボニル酸素が形成する水素結合の方向を原子側面に制限することができます。私達はクロロアルケンに含まれる塩素原子が、同一アミノ酸残基におけるアミド水素とカルボニル酸素が形成するp型水素結合をミミックできることを実験科学的に明らかにしました（図2）。

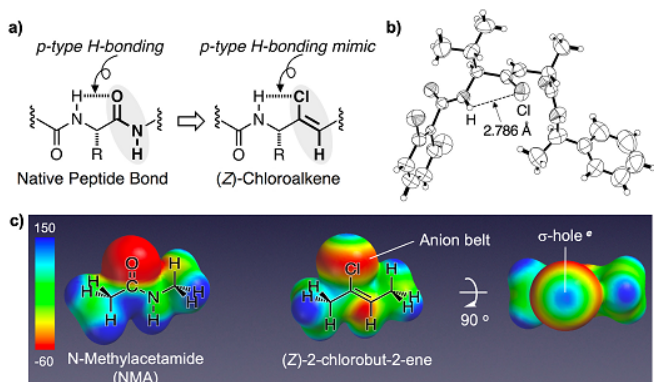


図2. クロロアルケン型ペプチド結合等価体の水素結合特性の概要。a) 同一アミノ酸残基におけるアミド水素とカルボニル酸素が形成するp型水素結合； b) クロロアルケン型ペプチド結合等価体の結晶構造解析。H---Cl間の距離は、二つの原子のVDR半径の和（2.95 Å）より小さいことから分子内水素結合を形成している； c) N-メチルアセトアミドと2-クロロ-2-ブテンの静電ポテンシャルマップ。赤は負電荷帯を示し、青は正電荷帯を示す（Kodama et al., Manuscript in Preparation）。

フルオロアルケン骨格においても同様なミミック効果は期待できますが、フッ素原子はホールを持たないことから、水素結合を一方向に制限することはできません。これは特定のペプチド結合が関わる水素結合を解析する分子プローブとしては、クロロアルケン骨格がより優れたペプチド結合等価体となることを示唆しています。

これらのクロロアルケン型ペプチド結合等価体の特徴を踏まえ、最近私達はアルツハイマー病をはじめとするアミロイド病の原因タンパク質に共通するアミロイドを対象としたケミカルバイオロジー研究を進めています。アミロイドは、主鎖ペプチド結合が水素結合を介して β -シート構造を形成し、それらが積層した線維状タンパク質の超分子集合体であることがクライオ電子顕微鏡によって明らかにされています。私達は水素結合特性の異なる2種類のアルケン型ペプチド結合等価体を用いることで、糊のように働く水素結合の方向を制御したり、水素結合そのものをなくしたりすることで、アミロイドにおける水素結合性相互作用の重要性を解析しました (図3)。

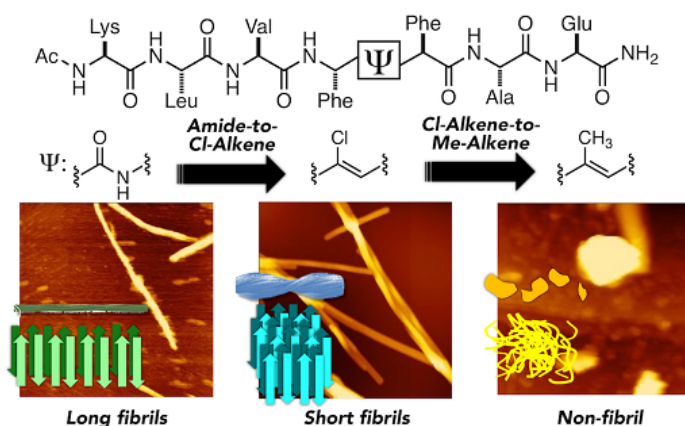


図3. アルケン型ペプチド結合等価体を用いた分子プローブによるアミロイドペプチドのモルフォロジー変化の概要。カルボニル酸素等価体の違いによって、アミロイド線維のモルフォロジーが大きく変わり、それぞれの水素結合の役割が解析できる (Kodama et al., Manuscript in Preparation)。

AFMによるアミロイドイメージングの結果、アミド型ペプチドは長く直線的なアミロイド線維を形成したのに対し、クロロアルケン型ペプチド誘導体は、短くねじれた線維が多数積層した規則性のあるアミロイド線維を形成しました。一方で、メチルアルケン型ペプチド誘導体は、線維は形成せずに、不均一な凝集体を形成しました。これは、 β -ストランド間に働くペプチド主鎖のs型水素結合は、アミロイド線維の伸長に寄与し、同一アミノ酸残基において形成されるp型水素結合は、規則的なアミロイド構造形成に大きく寄与することがわかってきました。

少子高齢化が急速に進む日本では、アルツハイマー病に代表される神経細胞損傷による認知症の対応は、健全な社会を維持するうえで喫緊の課題です。私達の分子科学研究によって得られたアミロイドの水素結合に関する知見は、神経細胞損傷を引き起こすアミロイド線維のモルフォロジー制御につながる重要な分子的基礎と考えられます。今後さらなる検討を重ねることで、アミロイド病の治療に向けた新たな分子戦略へと繋げることで、人類の健康と福祉に分子のチカラで貢献します。

東京大学の吉澤准教授によるセミナー開催

2019年4月18日

東京大学 大気海洋研究所の吉澤 晋准教授が静岡キャンパスに
来校し、「微生物と光の関係を遺伝子で紐解く！」と題したセミナー
を開催しました。

（成川研究室主催 講演会）



北海道大学の沖野教授によるセミナー開催

2019年4月19日

北海道大学 大学院地球環境科学研究所の沖野 龍文教授が
静岡キャンパスにて「環境に優しい船底防汚塗料の開発を目指して」
と題したセミナーを開催しました。（河岸研究室主催 講演会）



宇都宮大学の鈴木准教授によるセミナー開催

2019年4月26日

宇都宮大学 バイオサイエンス教育研究センターの鈴木 智大准教授が
静岡キャンパスに来校し「きのこの遺伝情報解読と機能性成分に
関する研究」と題したセミナーを開催しました。

（平井研究室主催 講演会）



東京大学 池内教授

東京大学の池内教授によるセミナー開催

2019年5月31日

東京大学 総合文化研究科の池内 昌彦教授が静岡キャンパスにて
「シアロバクテリアのエンジニアリングで何をを目指すか？」と題したセミナー
を開催しました。（成川研究室主催 講演会）



バレンシア工科大学 レアンドロ博士

バレンシア工科大学のレアンドロ博士によるセミナー開催

2019年6月10日

バレンシア工科大学のレアンドロ ペーニャ博士が静岡キャンパスにて
「形質転換を用いたカンキツ果実品質の改良と耐病性の付与」と
題したセミナーを開催しました。（本橋研究室主催 講演会）

東京大学の佐藤教授によるセミナー開催

2019年6月10日

東京大学 総合文化研究科の佐藤 守俊教授が静岡キャンパスにて
「生命現象の光操作技術の創出」と題したセミナーを開催しました。

（成川研究室主催 講演会）



東京大学 佐藤教授

中国、浙江大学からの来訪

2019年8月5日～9日

浙江大学 動物科学科のMiao Yungen教授他5名の学生が来校しました。滞在期間中、グリーン科学技術研究所及び生物工学研究室の教員及び研究生とのジョイントセミナーを開催しました。

また、静岡キャンパスのグリーン科学技術研究所の施設の見学や情報交換会を催し、交流を図りました。



浙江大学

浙江省の省都杭州市に所在し、中国で最も歴史がある副部級大学の一つで、中国では、清華大学、北京大学に次ぎ、文理工系のトップ大学とされています。また、中国の主要な研究機関のひとつであり、多くの国家重要研究室を持っています。

本学とは、1999年9月12日に大学間学術交流協定を結び、研究交流を継続しています。

マレーシア工科大学にて大学院生シンポジウム開催

2019年9月24日～25日

グリーン科学技術研究所の教員6名（朴所長、原教授、間瀬教授、鳴海准教授、新谷准教授、加藤准教授）と学生14名及び職員がマレーシア工科大学を訪問しました。

9月24日から25日にかけて、マレーシア工科大学と静岡大学グリーン科学技術研究所との共催で、国際シンポジウム「2nd International Postgraduate Symposium in Biotechnology 2019」を開催しました。

合計90名の大学院生が参加し、静岡大学からは、14名の学生が、それぞれの論文を発表しました。



マレーシア工科大学

マレーシア工科大学は、1904年に創設され、ジョホールバルに本部を置くマレーシアで最も古い理工系大学です。

マレーシアにおける工学系人材の3分の2を輩出している国立の研究重点大学となります。

また、クアラルンプール校には、日本政府や20以上の日本の大学が支援し、2010年に設立されたマレーシア日本国際工科院があり、多くの日本人教員が教鞭をとっています。

マレーシア工科大学とのジョイントラボを開設

2019年9月26日

マレーシア工科大学のジョホールバルキャンパスにて、ジョイントラボの開設式典が9月26日に開催されました。

グリーン科学技術研究所の教員6名（朴所長、原教授、間瀬教授、鳴海准教授、新谷准教授、加藤准教授）及び両大学の教職員や学生など約50名が参加しました。

式典終了後には、現地スタッフの案内でラボを見学しました。ジョイントラボの開設により、微生物の有用物質作成など共同の研究開発プロジェクトを通して更なる研究交流・人材交流の活性化が期待されます。



マレーシア工科大学

マレーシア工科大学と本学は、2015年12月2日に大学間学術交流協定を締結しました。

マレーシア工科大学のThe Institute of Bioproduct Development とグリーン科学技術研究所は、戦略的なパートナーシップを確立し、ジョイントラボを開設する事となりました。

このジョイントラボによって、新しいバイオプロセスの最適化と商業化の分野でグローバルリーディングセンターとして発信していく事となります。



グリーンサイエンスカフェ開催報告

静岡、浜松でサイエンスカフェを開催し、多くの皆様にご参加いただきました

大西 利幸准教授 (6/14 静岡)

「なぜ花はよい香りがするんだろう～植物の生存競争に大事な香り～」と題して講演が行われました。植物にとって香りは、自らの身を守り生き延びていくための戦略の一つであり、また人間がその香りによって生活を豊かにしている例などを紹介しました。参加者はバラの香りの液体をレモンの香りに変える実験に、とても興味深く取り組んでいました。



竹本 裕之技術職員 (7/12 静岡)

「虫のこころを覗いてみよう!! ～化学生態学と心理学で探る昆虫の環境認識～」について講演を行いました。アブラムシや寄生バチなど身近な昆虫などの臭覚学習をモデルにした迷路ゲームなどを行いました。低学年の子供たちにも分かりやすい内容で参加者は楽しんで学んでいました。



菅 敏幸教授 (8/9 静岡、9/28 浜松)

静岡県立大学の菅 敏幸教授が「お茶やミカンからくすりをつくる!! ～有機合成の力と技で静岡県産食品の有効成分に挑む～」と題して講演しました。ミカンの皮やお茶などを例に挙げながら、身近な食品の成分には、薬と同じような働きをする「化合物(もの)」が多く含まれていることを、分かりやすく説明しました。講演後の質疑応答では、参加者から多くの質問が挙がり、身近な食品を通して薬について学ぶ良い機会となりました。



2019年度 (上期)

6/14 大西 利幸准教授

7/12 竹本 裕之技術職員

8/ 9 菅 敏幸教授

9/28 (静岡県立大学)



2019年6月

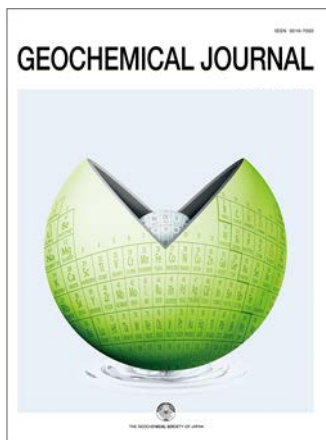
本橋 令子教授が日本学術振興会より『平成30年度特別研究員等審査会専門委員（書面担当）』として表彰されました。

2019年7月23日

木村 浩之教授の環素（DIC）の安定炭素同位体比を分析するための方法に関する学術論文が、国際雑誌Geochemical Journalに掲載されました。

2019年8月19日

朴 龍洙教授の論文が「Nature Communications」電子版に掲載されました。



報道関係情報

- 2019/04/03 静岡新聞：成川 礼講師、宮崎 剛亜助教 「タンパク質の構造解明 光遺伝学などへの応用期待」
- 2019/04/10 静岡新聞：狩野 芳伸准教授 「自閉スペクトラム症 重症度AIで自動推定」
- 2019/04/12 静岡新聞：峰野 博史教授 「AIで高糖度トマト かん水制御作業効率化」
- 2019/05/04 静岡新聞：狩野 芳伸准教授 「令和を創る 人を理解するAI開発」
- 2019/05/10 中日新聞：狩野 芳伸准教授 「精神疾患診断 AIが支援」
- 2019/05/22 テレビ東京「Newsモーニングサテライト」：峰野 博史教授「大浜見聞録“匠の勘”を見える化 高品質トマトを量産」
- 2019/06/11 日本経済新聞：木村 浩之教授 「静岡の地下に眠るメタン 広域災害に備え、活用を」
- 2019/06/11 読売新聞：新谷 政己准教授 「静岡大読売講座『令和』最先端の研究紹介」
- 2019/06/12 電気新聞：峰野 博史教授 「AIなど先端技術 農業への活用紹介 若狭湾エネ研がセミナー」
- 2019/06/18 静岡朝日テレビ「とびっきり！しずおか」：
峰野 博史教授 「特集・AIを使い、糖度の高いトマトを作る実験。AIで農業がどう変わるのか？最新事例を紹介」
- 2019/06/30 静岡朝日テレビ「静岡のチカラ」：峰野 博史教授 「AIで農業がどう変わるのか？最新事例を紹介」
- 2019/07/21 中日新聞：狩野 芳伸准教授 「選ぶ19しずおか参院選 AIと静大生 コピー作り」
- 2019/07/21 中日新聞：朝間 淳一准教授 「光・電子技術で中小の開発支援 静大で報告会」
- 2019/08/08 静岡新聞：道羅 英夫准教授 「遺伝子調べる実験 高校生対象に講座」
- 2019/08/20 静岡新聞：近藤 満教授 「理系希望生徒に染色の実験講座」
- 2019/09/08 読売新聞：新谷 政己准教授 「静岡大読売講座 微生物による環境浄化語る」
- 2019/09/08 中日新聞：間瀬 暢之教授 「微小気泡用いた燃料開発を紹介」

論文採択 (2019年4月-2019年9月, IF4以上)

- Keiji Fushimi, Takatsugu Miyazaki, Yuto Kuwasaki, Takahiro Nakajima, Tatsuro Yamamoto, Kazushi Suzuki, Yoshibumi Ueda, Keita Miyake, Yuka Takeda, Jae-Hoon Choi, Hirokazu Kawagishi, Enoch Y. Park, Masahiko Ikeuchi, Moritoshi Sato, Rei Narikawa, Rational conversion of chromophore selectivity of cyanobacteriochromes to accept mammalian intrinsic biliverdin, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116/17, 8301-8309 (2019/04) (IF9.58)
- Ohbayashi R., Nakamachi A., Hatakeyama TS., Watanabe S., Kanesaki Y., Chibazakura T., Yoshikawa H., Miyagishima SY., Coordination of Polyploid Chromosome Replication with Cell Size and Growth in a Cyanobacterium, *mBio*, 10/2, e00510-19- (2019/04)(IF6.747)
- Chika Nozaki Kato, Shunsaku Suzuki, Takayuki Mizuno, Yuki Ihara, Akihiro Kurihara, and Shunpei Nagatani, Syntheses and Characterization of α -Keggin- and α 2-Dawson-type Diplatinum(II)-coordinated Polyoxotungstates: Effects of Skeletal Structure, Internal Element, and Nitrogen-containing Ligand Coordinated to the Platinum Center for Hydrogen Production from Water under Light Irradiation, *Catalysis Today*, 332/, 2-10 (2019/05)(IF4.667)
- Hirohide Takemura, JaeHoon Choi, Nobuo Matsuzaki, Yuki Taniguchi, Jing Wu, Hirofumi Hirai, Reiko Motohashi, Tomohiro Asakawa, Kazutada Ikeuchi, Makoto Inai, Toshiyuki Kan, and Hirokazu Kawagishi, A Fairy Chemical, Imidazole-4-carboxamide, is Produced on a Novel Purine Metabolic Pathway in Rice, *Scientific Reports*, 9/, 9899- (2019/05)(IF4.122)
- Yuto Kuwasaki, Keita Miyake, Keiji Fushimi, Yuka Takeda, Yoshibumi Ueda, Takahiro Nakajima, Masahiko Ikeuchi, Moritoshi Sato and Rei Narikawa, Protein engineering of dual-Cys cyanobacteriochrome AM1_1186g2 for biliverdin incorporation and far-red/blue reversible photoconversion, *International Journal of Molecular Sciences*, 20/12, 2935- (2019/06)(IF4.183)
- M. Mitsui, Y. Takakura, Y. Niihori, M. Nakamoto, Y. Fujiwara, K. Kobayashi, Excited-State Symmetry Breaking of a Symmetrical Donor– π –Donor Quadrupolar Molecule at a Polymer/Glass Interface., *J. Phys. Chem. C*, 123/23, 14564-14572 (2019/06)(IF4.309)
- J. Wang, Y. Tanaka, H. Ohno, J. Jia, T. Mori, T. Xiao, B. Yan, H. Kawagishi, H. Hirai, Biotransformation and detoxification of the neonicotinoid insecticides nitenpyram and dinotefuran by *Phanerochaete sordida* YK-624, *Environmental Pollution*, 252/, 856-862 (2019/06)(IF5.714)
- H. Takemura, J-H. Choi, N. Matsuzaki, Y. Taniguchi, J. Wu, H. Hirai, R. Motohashi, T. Asakawa, K. Ikeuchi, M. Inai, T. Kan, H. Kawagishi, A Fairy chemical, imidazole-4-carboxamide, is produced on a novel purine metabolic pathway in rice, *Scientific Reports*, 9/, 5888- (2019/06) (IF4.011)
- Kenshin Takemura, Jaewook Lee, Tetsuro Suzuki, Thoshimi Hara, Fuyuki Abe, Enoch Y. Park, Ultrasensitive detection of norovirus using a magnetofluoroimmunoassay based on synergic properties of gold/magnetic nanoparticle hybrid nanocomposites and quantum dots, *Sensors & Actuators: B. Chemical*, 296/, 126672-, (2019/06)(IF5.667)
- Maeno S., Tanizawa Y., Kajikawa A., Kanesaki Y., Kubota E., Arita M., Dicks L., Endo A., A pseudo-fructophilic *Leuconostoc citreum* strain F192-5 isolated from the peel of satsuma mandarin., *Applied and Environmental Microbiology*, (2019/08)(IF4.077)
- Ankan Dutta Chowdhury, Kenshin Takemura, Tian-Cheng Li, Tetsuro Suzuki, Enoch Y. Park, Electrical pulse-induced electrochemical biosensor for hepatitis E virus detection, *Nature Communications*, 10/ , 3737- , (2019/08)(IF11.9)
- H. Kawagishi, J-H. Choi, N. Matsuzaki, J. Wu, M. Kotajima, H. Hirai, M. Kondo, T. Asakawa, M. Inai, H. Ouchi, T. Kan, Ribosides and Ribotide of a Fairy chemical, imidazole-4-carboxamide, as its metabolites in rice, *Organic Letters*, (2019/09)(IF6.555)
- Jian Xu, Tatsuya Kato, Enoch Y. Park, Development of SpyTag/SpyCatcher-Bacmid expression vector system (SpyBEVS) for protein bioconjugations inside of silkworms, *International Journal of Molecular Sciences*, 20/ , 4228- (2019/09) (IF4.183)

外部資金（研究助成金）獲得（2019年4月-2019年9月）

宗林 留美准教授

- ・国土交通省「流況変化に対する河川－海洋沿岸生態系の応答：狩野川水系における解明と生態系保全策」
- ・海洋化学研究所「アスタキサンチンの異性体組成による海産小型遊泳性エビ類の生理・生態・食物網構造の同時評価」

石原 進教授

- ・総務省「浮流型移動カメラと無線LAN映像伝送による省力化下水管検査技術の研究開発」

間瀬 暢之教授

- ・シオノ健康財団「From mg to tonを実現するプロセス化学：ファインケミカルズのフロー合成と反応条件最適化」

朝間 淳一准教授

- ・高柳記念未来技術創造基金「浜松キャンパスにおけるスマートEV車両の自動運転と地域産業技術の活性化」

河岸 洋和教授

- ・武田科学振興財団「高等菌類からの医薬候補物質の探索とその作用機構解明」

科研費 獲得

宗林 留美准教授

- ・基盤研究（C）：「駿河湾の生物生産に対する富士山系地下水の化学的影響」（代表）2019年4月
- ・基盤研究（B）：「海洋における菌類様原生生物の分布と生態系・有機物動態への寄与」（分担）2019年4月

加藤 知香准教授 基盤研究（B）：

「白金ナノ構造の超強度化による凝集抑制技術の確立と省エネルギー化社会への展開」（代表）2019年4月

石原 進教授 基盤研究（B）：

「広域低速度無線通信とDTNを用いたセキュアな緊急情報配信技術の実証的研究」（代表）2019年4月

新谷 政己准教授

- ・基盤研究（B）：「細菌の多様性を生み出す遺伝子の伝播を真に担うプラスミドの同定とその伝播の実態解明」（代表）2019年4月
- ・新学術領域研究（研究領域提案型）：「微生物間相互作用が解き明かすポストコホ微生物機能」（分担）2019年4月

宮崎 剛亜助教 若手研究：

「ヒト型糖鎖合成酵素と相同性を有する昆虫由来酵素群の構造機能相関解明と応用展開」（代表）2019年4月

崔 宰熏助教

- ・基盤研究（C）：「スギヒラタケの急性脳症事件の分子機構全容解明とその応用展開」（分担）2019年4月
- ・萌芽的研究：「フェアリーリング病における子実体形成メカニズム解明」（代表）2019年7月

二又 裕之教授 挑戦的研究(萌芽)：「微生物生態系のシステム崩壊と再安定化機構の解明」（代表）2019年4月

鳴海 哲夫准教授 新学術領域研究(研究領域提案型)：

「ユビキチン鎖の空間配向制御を指向した非水解性アルケン型ユビキチン結合等価体の創出」（代表）2019年4月

朝間 淳一准教授 基盤研究（A）：「ペアリングレスモータにおけるアーンショウの定理の限界の探索」（分担）2019年4月

朴 龍洙教授 基盤研究（A）：

「高免疫応答型多価ウイルス様粒子を用いた原虫感染症治療用ワクチン開発基盤技術の構築」（代表）2019年4月

特許出願（2019年4月-2019年9月）

河岸 洋和教授 「2-アザ-8オキソヒポキサンチンの製造方法」 出願日：2019年4月1日

朴 龍洙教授 「試料中の標的物質を検出又は定量する方法」 出願日：2019年5月17日

富田 因則教授 「Oryza sativa L. コシヒカリ駿河d63」 出願日：2019年6月5日
「イネの第7染色体にある極早生遺伝子のDNAマーカー選抜方法」 出願日：2019年6月11日

加藤 知香准教授 「ポリオキソメタレート化合物及びその製造方法、ポリオキソメタレート化合物の焼成体、並びに、反応触媒」
出願日：2019年7月3日



お問い合わせ先：静岡大学 学術情報部研究協力課研究支援係

TEL:054-238-4264/4902 Email:kenkyu2@adb.shizuoka.ac.jp

グリーン科学技術研究所HP <http://www.green.shizuoka.ac.jp/index.html>