

News Letter

静岡大学 グリーン科学技術研究所

Vol. 2 2017 年 10 月

**特集1 : 地下圏のメタンと微生物群集を利活用した
温泉メタン発電システムの創成**
—新エネルギー生産、温暖化対策、防災機能強化を目指して—
グリーンエネルギー研究部門 教授 木村 浩之

**特集2 : 浜松ホトニクス（株）と共に作る
遅延蛍光を用いた植物栽培コントロール技術**
グリーンバイオ研究部門 教授 本橋 令子

イベント

インドネシア、ハサヌディン大学からの来訪
タイ、タマサート大学からの来訪
韓国慶北大学農生命科学大学からの来訪
インド、アッサム大学パンダ教授講演会
中国浙江大学からの来訪
International Postgraduate Symposium in
Biotechnology 2017
第2回TUB-SUシンポジウム

マレーシア工科大学 共催シンポジウム 参加レポート

グリーンサイエンスカフェ開催報告

受賞報告



川根温泉メタン発電システムの一部(特集1)

研究業績トピック

- ・ 報道
- ・ 論文採択
- ・ 外部資金
- ・ 特許出願

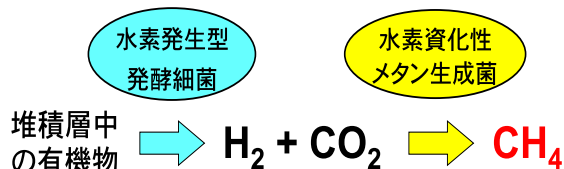
特集1：地下圏のメタンと微生物群集を利活用した 温泉メタン発電システムの創成 －新エネルギー生産、温暖化対策、防災機能強化を目指して－

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 木村 浩之

日本列島には、登別、草津、箱根、下呂、別府といった火山性の温泉が存在します。一方、深度500～1,500メートルほどの掘削井を介して地下温水を揚水し、温泉として利用している施設も多く存在します。このような地下温水是堆積層の地下深部に由来しており、そこには大量のメタンが含まれている場合があります。当研究室では、堆積層の地下深部に蓄えられたメタンの生成メカニズムを解明し、深部地下圏での物質循環に関する知見を得ることを目的とした研究を進めてきました。さらに、地下温水和メタンを利活用した温泉メタン発電システムを構築しました。ここでは、地質学、地球化学、微生物学を融合させた基礎研究および産学官の連携によって進めた応用開発事業について紹介します。

地下圏でのメタン生成メカニズム

一般的に地下圏のメタンには、堆積物中の有機物が熱分解することによって生成された熱分解起源のメタンとメタン生成菌によって生成された微生物起源のメタンがあります。当研究室では、北海道、秋田県、山形県、静岡県、宮崎県、沖縄本島の厚い堆積層に構築された温泉用掘削井を調査し、地下深部に由来する地下温水（温泉）と付随ガスを採取しました。そして、地下温水が蓄えられた深部帯水層は酸素が存在しない嫌気状態にあること、地下温水に含まれる付随ガスには80%以上の高い割合でメタンが含まれることを明らかにしました。次に、地下温水に含まれる微生物群集の16S rRNA遺伝子解析を試みました。その結果、有機物を分解して水素ガス（ H_2 ）と二酸化炭素（ CO_2 ）を生成する水素発生型発酵細菌（バクテリア）が優占することが判明しました。また、 H_2 と CO_2 からメタンを生成する水素資化性メタン生成菌（アーキア）も高い割合で検出されました。さらに、地下温水に有機基質を添加した微生物群集の嫌気培養も試みました。その結果、地下温水に含まれる水素発生型発酵細菌が有機基質を分解して H_2 と CO_2 を生成し、さらに、水素資化性メタン生成菌が H_2 と CO_2 からメタンを生成する代謝プロセスを見出しました。一連の研究結果により、堆積層の地下深部において水素発生型発酵細菌と水素資化性メタン生成菌が共生して、堆積層に含まれる有機物からメタンを生成していることが明らかとなりました。さらに、地下温水を用いた嫌気培養では2-3日でメタンが生成されたことから、これらの微生物群集は高い活性を有し、今現在においても活発にメタンが生成されていることが示唆されました。これらのことから、我々は堆積層の深部帯水層は天然のメタン生成リアクターであると考えています。



深部堆積層中でのメタン生成メカニズムと地下温水に含まれる付随ガス(主に、メタン)。(Kimura et al., ISME J. 4, 531-541, 2010; Kaneko et al., Anal. Chem. 86, 3633-3638, 2014; Baito et al., Microb. Biotechnol. 8, 837-845, 2015; Matsushita et al., Microbes Environ. 31, 329-338, 2016)

温泉メタン発電システムの創成

我々は深部地下圏でのメタン生成メカニズムに関する基礎研究をもとに、温泉用掘削井を介して湧出する地下温水（温泉）とメタンを利活用した温泉メタン発電システムの創成を推進しています。本発電システムでは、ガス分離槽にて地下温水からメタンを分離し、メタンを燃料としてガスエンジン発電機を稼働させます。さらに、ガスエンジンにて生成された熱を温泉の加温や温泉施設の暖房に利用します。2017年4月には、産官学（日比谷総合設備株式会社/島田市/静岡大学グリーン科学技術研究所）の連携によって、川根温泉（静岡県島田市川根町）にメタン発電施設を構築しました。川根温泉は深度1,148メートルの温泉用掘削井を有する温泉施設で、平成6年から現在まで継続して毎分680リットルの地下温水（温泉）と毎分520リットルのメタンを湧出しています。現在、地下温水に含まれるメタンを燃料としてガスエンジン発電機を稼働させ、年間65万kWhの電力を生産しています。そして、隣接する川根温泉ホテルにて使用する電気の約60%をこの発電によって賄っています。



川根温泉メタン発電システム。写真は、左から川根温泉ホテル(丸印が発電システム)、温泉用掘削井、メタン分離層、ガスタンク、ガスエンジン発電機(25 kW x 4台、最大100 kW)を示す。

今後の展開

近年、多くの企業や自治体が大型の太陽光発電施設（メガソーラー）を導入しています。太陽光発電は資源（太陽光）が枯渇する心配がなく、二酸化炭素を排出しないという利点があります。しかし、天候に左右されやすく、夜間や雨天時には発電で

きないという欠点があります。一方、堆積層の地下深部に由来する地下温水およびメタンは日周変動や季節変動はほとんどありません。よって、温泉メタン発電システムは小規模ではありますが、安定したエネルギー生産が期待できます。今後は、静岡県に加えて、北海道、山形県、新潟県、鹿児島県、沖縄本島といった厚い堆積層が分布する地域においても、地元自治体および企業と連携して温泉メタン発電施設の構築を進める計画です。また、水蒸気改質法を用いて温泉のメタンから水素ガスを生成する水素ステーションの構築も検討しています。さらに、地下温水に含まれる微生物群集に有機廃棄物を添加してメタンおよび水素ガスを生成するバイリアクターの研究開発も進めています。

メタンは、二酸化炭素の約20倍の温室効果があります。現在、ほとんどの温泉施設においてメタンは大気放散されています。これらのメタンを燃焼させてエネルギーとして利用し、発生する二酸化炭素を大気放散することにより、地球温暖化を軽減することができます。また、メタンの燃焼によって発生した二酸化炭素は農業にて有効利用することも可能です。

近年、地震や水害といった大規模な災害時にインフラを確保する技術の開発が求められています。我々が開発を進める温泉メタン発電システムは、地下温水・ガス・電気・熱を自家的に生産・供給することができます。よって、大規模災害時には防災ステーションの役割を担うことが可能です。特に、避難所、病院、役場、広域防災拠点、空港、自衛隊の人命救助基地等において高度利用が期待できます。巨大地震が発生した際には、一部の温泉メタン発電システムは破損する可能性もありますが、これらの発電システムを分散させて数多く創成し、お互いにバックアップすることにより、リスクを軽減できると考えています。

木村研究室

<http://www.ipc.shizuoka.ac.jp/~shkimur/tp/op.html>

特集2 : 浜松ホトニクス（株）と共に作る 遅延蛍光を用いた植物栽培コントロール技術

グリーン科学技術研究所 グリーンバイオ研究部門 教授 本橋 令子
(学術院 農学領域 分子育種研究室)

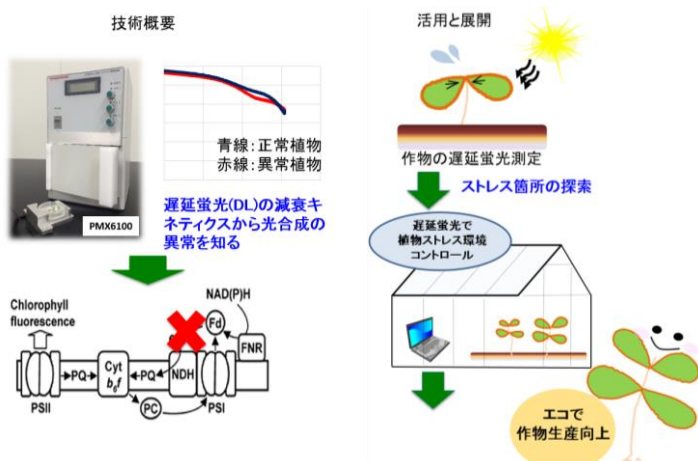
低炭素社会の実現や高効率な作物生産のためには、葉緑体タンパク質の機能理解と光合成能の評価が非常に重要である。現在よく用いられている評価法の一つに、即時的クロロフィル蛍光の測定があるが、他に遅延蛍光という分のオーダーで起こる比較的微弱な蛍光が存在する。これは、反応中心で光エネルギーにより電荷分離反応が起こった後に、分離したエネルギーの高い電荷（光化学系の酸化側に生じた正電荷と還元側に生じた負電荷）が再結合することでクロロフィルP680が再励起状態になり、それが基底状態に落ちる際に放出される蛍光である。つまり、遅延蛍光を効率的に検出し、そのキネティクスを解析することで、即時蛍光解析では得られていなかった酸素発生系を中心とした光化学系自身や光合成反応全体に関する情報を得ることが可能になり、新たな制御機構の発見にもつながることが期待される。ところが、この微弱な蛍光を検出可能な装置の開発・普及が遅れており、世界的に見てそれを指標にした解析の例がほとんど無く、光化学系に与える環境ストレスの影響の評価に使われているにすぎない。そこで本研究では、光科学技術研究振興財団等から支援を受け、国内で遅延蛍光測定装置を開発、販売している浜松ホトニクス（株）と連携し、遅延蛍光測定装置を用いた詳細な遅延蛍光測定による新規葉緑体タンパク質の機能解析法を確立し、遅延蛍光キネティクスを読み解くことで、栽培環境が光合成のどの部分に影響を与えているのかを検出するシステムを構築することを目的としている。

シロイヌナズナの葉緑体には、3500以上のタンパク質が存在していることが示されているが、機能が完全に解明されていないものも多く残されている。我々は葉緑体への局在が予測された約2500ラインの葉緑体タンパク質の遺伝子破壊株を整備した。これらの破壊株のなかには、表現型が野生型と変わらず、また、一次配列情報からの機能類推もできないタンパク質が含まれる。我々は葉緑体タンパク質遺伝子破壊株のスクリーニングをほぼ終え、多くの遅延蛍光キネティクス変異株を得ることができた。また、得られた変異体のキネティクスをタイプ別にグループに分け、各グループの原因遺伝子の機能の共通性を確認することによって、キネティクスパターンから植物の光合成状態を診断できるよう技術の開発を浜松ホトニクス（株）と試みている。

分子育種研究室

<http://www.agr.shizuoka.ac.jp/bs/motohashi/index.html>

もし、簡便に作物の光合成状態を診断する事が出来れば、作物の障害が発生前に遅延蛍光により異常を早期に感知し、環境を改善する事より障害を回避する事が可能である。



イベント

ハサヌディン大学

南スラウェシ州都のマカッサルにある国立大学。「ハサヌディン」は17世紀のインドネシアの英雄 Sultan Hasanuddin が由来です。

タマサート大学

タイで最も歴史のあるチュラーロンコーン大学に次ぐ歴史を有する国立大学。首都バンコクの王宮近くにキャンパスがあり、各界へ多くの著名人を輩出しています。

慶北大学

大邱(テグ)市にある国立大学。2010年3月に静岡大学と博士課程ダブルディグリープログラム(DDP)を締結し、教育・研究の連携を継続的に行っています。

アッサム大学

アッサム州南部シルチャルに本拠を置く中央(国立)大学。

インドネシア、ハサヌディン大学からの来訪

2017年7月11日

インドネシアのハサヌディン大学 海洋科学部の教員2名、学部生5名が、インターンシップの一環としてグリーン科学技術研究所を訪問しました。朴所長が研究所を案内し、カサレト先生による駿河湾のエコシステムについての講義と研究室ツアーがありました。



タイ、タマサート大学からの来訪

2017年7月20日

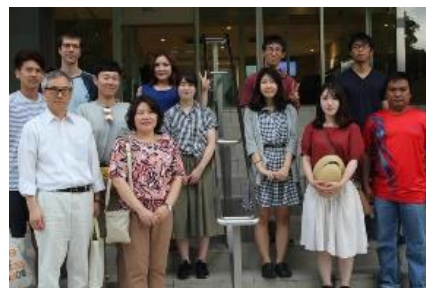
タイのタマサート大学ランシットキャンパスから、科学技術学部の教員3名と学生1名がグリーン科学技術研究所を訪問しました。朴所長による研究所の紹介や学生による研究紹介の後、研究室の見学を行いました。



韓国慶北大学農生命科学大学からの来訪

2017年7月27日

韓国慶北大学の農生命科学大学の食品工学科学生4名と引率教授(Mi Kyung Kim)がグリーン科学技術研究所を訪問しました。グリーン研の紹介と研究室の見学を行い、今後食品の安全安心に関する研究の推進について意見交換を行いました。



インド、アッサム大学パンダ教授講演会

2017年7月31日

グリーン科学技術研究所セミナーを開催し、インド・アッサム大学のパンダ教授による、Biotechnology & Functional genomics for Abiotic stress tolerance in plantsの講演会を行いました。講演の後、本研究所の富田教授と原教授から研究紹介があり、アッサム大学との研究連携に向けて相互理解を深めました。



中国浙江大学からの来訪

2017年8月1日～2日

中国浙江大学の動物科学学院の学生4名と引率教授（Huabing Wang）が研究所を訪問し、ジョイントセミナーを開催しました。その後、研究所の見学を行い、今後のグリーン研との活発な研究交流について、意見交換を行いました。



International Postgraduate Symposium in Biotechnology 2017

2017年8月21日～22日

マレーシア工科大学のHesham教授とInternational Postgraduate Symposium in Biotechnology 2017 (ipsb2017)を共催しました。

グリーン科学技術研究所から、朴教授、鳴海准教授、学生9名が参加し、研究発表を行いました。シンポジウム後、工学部長、学科の教員と今後の教育・研究交流について意見交換を行いました。



第2回TUB-SUシンポジウム

2017年9月28日～29日

グリーン科学技術研究所の教員6名、工学部教員1名、学生2名が、ドイツのブラウンシュバイク工科大学（TUB）を訪問しました。第2回TUB-SUシンポジウムが開かれ、研究発表を行いました。TUBの研究者と互いに研究について議論を行い、今後は2大テーマに絞って共同研究の芽を育んでいくことに合意しました。



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。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。静岡大学とは1999年に大学間協定を結び、研究交流を継続しています。

マレーシア工科大学

マレーシアで最も古い歴史を持つ公立の工業系大学。首都クアラルンプール、およびジョホールバルにキャンパスを置き、2015年では60か国以上から5000人以上の留学生在籍する国際的な大学です。

ブラウンシュバイク工科大学

1745年設立の、ドイツで最も古い工科大学。ドイツの工科大学のトップ団体であるTU9のメンバーです。

マレーシア工科大学 共催シンポジウム 参加レポート

Hamizah Suhaimi 創造科学技術大学院 博士1年

Last 21- 22 August, I attend the International Postgraduate Symposium that hosted by University Technology Malaysia (UTM), Malaysia. Within these two days, I gained information about research trending in Malaysian Institution. Although their research trending is quite far behind with Japan Institution at some area, but their passion in research is the most thing that I adored between these two days. At the closing ceremony of this symposium, I was awarded as Best Oral Presentation. This certificate I bring back to Japan together with new enthusiasm in research.

竹村 謙信 総合科学技術研究科 農学領域 修士2年

UTMにて開催されたIPSB2017国際シンポジウムに参加致しました。UTMの美しく広大なキャンパスはとても印象的であり、次世代の研究者を育成するとてもいい環境であると感じました。シンポジウムではバイオテクノロジーに関連する4つのセッションで様々な発表を見学し、知見を広めることが出来ました。今後の社会における産業とバイオテクノロジーの協力がより豊かな社会の形成に不可欠であることを強く理解出来ました。また、自身が参加したグリーンテクノロジーセッションではベストプレゼンター賞を受賞しました。生物工学研究室が取り組むナノテクノロジーを用いたウイルス検出技術が世界でもインパクトある研究であることが理解出来ました。



Doddy Irawan 総合科学技術研究科 農学領域 修士1年

The International Postgraduate Symposium in Biotechnology 2017 (IPBSP) was held at Universiti Teknologi Malaysia in Johor Bahru, Malaysia. The symposium aims to provide an innovative platform for knowledge sharing and opportunities to contribute and exchange ideas with like-minded peers at international level of biotechnology.

It was my first symposium as a master student and I definitely gained a lot from attending it by getting to meet academics from different disciplines and fellow post-graduate students who had such diverse views that I had to challenge my own. I also appreciated their effort to understand each other, which I imagine is not an easy matter. Apart from learning more about the emerging field, I feel greatly encouraged to pursue my own research and I am looking forward to the next biotechnology symposium.



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、多くの市民の皆様にご参加いただきました。

峰野博史准教授 (5/13 静岡、8/19 浜松)

トマト栽培にAIを活用する技術についての紹介が行われました。糖度の高いトマトを栽培するためのノウハウやコツをAIに学ばせる手法についての説明や、参加者に糖度の違うトマトを試食していただき、なぜ甘さに違いが出るのかを考えて話し合うなど、ディスカッションも取り入れた講演となりました。

宗林留美准教授 (6/24 静岡、9/9 浜松)

駿河湾の特徴や生息するエビ類の生態についての講演が行われました。講演の合間には、宗林准教授が採取した駿河湾の海水を用い、海水のpHの変化から海洋の酸性化について学んだり、駿河湾の深層水を加工した駿河純水を試飲するなど、駿河湾で起こっている変化や海洋観測に関する最新の動向に触れていただく良い機会となりました。

富田因則教授 (7/8 静岡、10/21 浜松)

スーパーコシヒカリを開発するための次世代DNAシーケンサーによる遺伝子探索とゲノム編集についての講演が行われました。普段何気なく食べている米を通して、遺伝子探索とゲノム編集技術について身近に感じていただける良い機会となりました。

2017年度 グリーンサイエンスカフェ

- 5/13 峰野博史准教授
- 6/24 宗林留美准教授
- 7/8 富田因則教授
- 8/19 峰野博史准教授
- 9/9 宗林留美准教授
- 10/21 富田因則教授
- 11/18,19 轟泰司教授
近藤満教授



受賞報告



河岸教授のGSC賞文部科学大臣賞受賞の様子



河岸教授のきのこ学会賞受賞の様子



大西准教授の受賞の様子



鳴海准教授の受賞の様子

2017年7月3日

河岸洋和教授が第16回GSC賞文部科学大臣賞を受賞されました。

GSC賞とは、新化学技術推進協会（JACI）が、グリーン・サステナブル・ケミストリー（GSC）の推進に貢献する優れた業績を挙げた個人、団体を顕彰するものです。文部科学大臣賞は其中でも学術の発展・普及に貢献した業績に対して授与されます。

2017年7月21日

鳴海哲夫准教授が、日本ペプチド学会奨励賞および有機合成化学協会東海支部奨励賞を受賞されました。

日本ペプチド学会奨励賞は、日本のペプチド研究分野において独創的な研究業績をあげつつあり、ペプチド研究の将来を担うことが期待される若手研究者に贈られる賞です。受賞式は10月の予定です。

有機合成化学協会東海支部奨励賞は、有機合成化学及び有機合成化学工業の発展に貢献する優れた研究または発明をなした若手の研究者または技術者に贈られる賞です。7月21日（金）に信州大学で開催された「平成29年度 有機合成化学協会東海支部 若手研究者のためのセミナー」において、受賞式および受賞講演が行われました。

2017年8月30日

大西利幸准教授が、日本植物細胞分子生物学会奨励賞を受賞されました。

日本植物細胞分子生物学会奨励賞とは、優れた業績を有し、将来さらなる活躍が期待される若手の研究者に対して贈られる賞です。第35回日本植物細胞分子生物学会（さいたま）大会において、授賞式および受賞講演が行われました。

受賞業績『植物の生長や化学防御に寄与する二次代謝産物の生合成研究』

2017年9月8日

河岸洋和教授が、日本きのこ学会賞を受賞されました。

日本きのこ学会賞は、きのこに関する基礎および応用研究によって学術的あるいは産業的に大きく貢献した研究者に1年度1件授与されます。

報道関連情報

新聞掲載記事

2017/3/30 朝日新聞

カサレト教授

「サンゴの白化の原因解明とサンゴの防御機構の新たな証拠」

2017/4/5 静岡新聞

朴龍洙教授

「ジカ熱感染 早期発見へ」

2017/4/12 静岡新聞

木村浩之教授

「川根温泉のガスで発電」

2017/6/29 静岡新聞

宗林留美准教授

「地球にやさしい科学研究紹介」

2017/7/11 静岡新聞

富田因則教授

「大自在：グリーンサイエンスカフェ講評」

2017/8/2 静岡新聞

峰野博史准教授

「AIで植物しおれ予測」

2017/8/3 静岡新聞

木村浩之教授

「今秋メタンガス調査へ」

2017/8/21 静岡新聞

峰野博史准教授

「AI活用トマト栽培研究」

2017/9/10 静岡新聞

宗林留美准教授

「駿河湾の最新研究解説」

論文採択 (2017年4月-2017年9月, IF4以上)

- Jaewook Lee, Kenshin Takemura, Chika Nozaki Kato, Tetsuro Suzuki, Enoch Y. Park, Binary Nanoparticle Graphene Hybrid Structure-Based Highly Sensitive Biosensing Platform for Norovirus-Like Particle Detection, ACS Applied Materials and Interfaces, 9(32)/27298-27304 (2017) (IF7.504)
- Laura Katharina Scarbath-Evers, Sascha Jähnigen, Hossam Elgabarty, Chen Song, Rei Narikawa, Jörg Matysik, Daniel Sebastiani, Structural heterogeneity in a parent ground-state structure of AnPixJg2 revealed by theory and spectroscopy, Physical Chemistry Chemical Physics, 19(21)/13882-13894(2017)(IF4.123)
- Tatsuya Kato, Natsumi Kako, Kotaro Kikuta, Takatsugu Miyazaki, Sachiko Kondo, Hirokazu Yagi, Koichi Kato, Enoch Y Park, N-Glycan Modification of a Recombinant Protein via Coexpression of Human Glycosyltransferases in Silkworm Pupae, Scientific Reports, 7(1)/1409(2017)(IF4.259)
- Ryuji Kyan, Kohei Sato, Nobuyuki Mase, Naoharu Watanabe, Tetsuo Narumi, Tuning the Catalyst Reactivity of Imidazolylidene Catalysts through Substituent Effects on the N-Aryl Groups, Organic Letters, 19(10)/2750-2753(2017)(IF6.579)
- Yosuke Tashiro, Yusuke Hasegawa, Masaki Shintani, Kotaro Takaki, Moriya Ohkuma, Kazuhide Kimbara, Hiroyuki Futamata, Interaction of Bacterial Membrane Vesicles with Specific Species and Their Potential for Delivery to Target Cells, Frontiers in Microbiology 8/571(2017)(IF4.076)
- Yushi Hirata, Atsuo Nakazaki, Hirokazu Kawagishi, Toshio Nishikawa, Biomimetic Synthesis and Structural Revision of Chaxine B and Its Analogues, Organic Letters, 19(3)/560-563(2017)(IF6.579)
- Syed Rahin Ahmed, Jeonghyo Kim, Van Tan Tran, Tetsuro Suzuki, Suresh Neethirajan, Jaebeom Lee, Enoch Y. Park, In situ self-assembly of gold nanoparticles on hydrophilic and hydrophobic substrates for influenza virus-sensing platform, Scientific Reports, 7/44495(2017)(IF4.259)
- Oluwasesan Adegoke, Masahiro Morita, Tatsuya Kato, Masahito Ito, Tetsuro Suzuki, Enoch Y.Park, Localized surface plasmon resonance-mediated fluorescence signals in plasmonic nanoparticle-quantum dot hybrids for ultrasensitive Zika virus RNA detection via hairpin hybridization assays, Biosensors and Bioelectronics, 94/513-522(2017)(IF7.780)
- Oluwasesan Adegoke, Enoch Y. Park, Bright luminescent optically engineered core/alloyed shell quantum dots: an ultrasensitive signal transducer for dengue virus RNA via localized surface plasmon resonance-induced hairpin hybridization, Journal of Materials Chemistry B, 5/3047-3058 (2017)(IF4.543)

外部資金獲得 (2017年4月-2017年9月)

加藤知香准教授

一般財団法人 東海産業技術振興財団
超強度化白金クラスター分子のセルロースナノファイバーへの精密導入による白金担持多孔性炭素材料の創製

科研費 (新規)

本橋令子教授 基盤研究 (B)

「サトイモ遺伝資源の分子遺伝学的解析・保全整備と耐病性育種素材の探索」2017年7月

河岸洋和教授 新学術領域研究

「菌類が関わる共生・寄生における化学コミュニケーションの解明」2017年6月

大西利幸准教授 基盤研究 (C)

「植物防御応答を司る『香り』の配糖化メカニズムの解明」2017年4月

朝間淳一准教授 基盤研究 (B)

「磁気浮上ベアリングレスモータの革新的インテグレーション化・高速化技術の確立」2017年4月

特許 (2017年4月-2017年9月)

出願

富田因則教授

「日本型イネを大粒化させる遺伝子のDNAマーカー選抜方法」出願2017年6月5日

鳴海哲夫准教授

「ケージド化合物及びケージド化合物の製造方法並びに発現方法」出願2017年5月26日

「凝集タンパク質の検出に適した化合物」出願2017年7月31日

「オレアノール酸誘導体」出願2017年9月14日

お問い合わせ先

〒422-8529 静岡市駿河区大谷836

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>