

News Letter

静岡大学 グリーン科学技術研究所

Vol. 5 2019年4月

特集1 : 高溶解性有害陰イオンの新除去技術

グリーン化学研究部門 教授 近藤 満

特集2 : アルミニウムを媒体とした持続可能なエネルギー循環システムを目指して

グリーンエネルギー研究部門 准教授 松井 信

学術活動

- ・南京農業大学のZeng教授によるセミナー開催 2018年10月30日
- ・浜松湖北高校が大学見学に訪れました 2018年11月13日
- ・メイヨークリニック医科大学のPark博士が来校 2019年2月12日
- ・コロンビア大学の河野博士による講演 2019年2月22日
- ・The 5th International Symposium toward the Future of Advanced Researches in Shizuoka University 2019 (国際シンポジウム) 2019年3月6日

国際交流

- ・インドの国立薬科教育研究院を訪問 2018年11月13日～18日
- ・マレーシア工科大学を訪問し、国際会議に参加 2018年12月5日
- ・忠南大学との大学間交流協定 調印式の開催 2019年3月6日
- ・バンラディッシュ米研究所との部門間交流協定 調印式の開催 2019年3月6日

グリーンサイエンスカフェ開催報告

静大フェスタ開催報告

受賞報告

峰野 博史教授 : 第17回ドコモ・モバイル・サイエンス賞 奨励賞 受賞



大学間交流協定調印式時の石井学長 (左) と忠南大学 Chan Yong Lee学部長 (右)

RIGSTとの部門間交流協定調印時の朴所長 (左) とBRIIのTamal Lata研究所長 (右)



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 : 高溶解性有害陰イオンの新除去技術

グリーン科学技術研究所 グリーン化学研究部門 教授 近藤 満

環境中の過塩素酸イオン

過塩素酸イオン (ClO_4^-) はロケットの推進剤、エアバッグや花火に使用する火薬の成分として大量に生産されています。また、漂白剤や殺菌剤として汎用的に使用される次亜塩素酸を、塩化ナトリウム水溶液の電気分解により生産する際の副生成物としても生成します。甲状腺は、非常に低い濃度のヨウ化物イオン (およそ 10^{-7} M) を取り込み、成長ホルモンを生成します。しかし、過塩素酸イオンは、ヨウ化物イオンよりも優先的に甲状腺に取り込まれる生理活性をもつことから、例えば、ppbレベルの低濃度であっても、子供、特に乳幼児が定期的に接種すると、甲状腺の働きが低下し、成長を阻害する深刻な影響を与えると懸念されています。

この過塩素酸イオンが、世界各地の井戸水、水道、野菜、フルーツから検出され、近年社会問題となりました。日本国内においても、利根川水系や各地の牛乳から10 ppb を超える過塩素酸イオンが検出されています。米国の幾つかの州は、飲料水中の過塩素酸イオンの最大許容濃度が $1 \sim 18 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ (1 ~ 18 ppb) の範囲で定められ、日本においても許容濃度が目標値として、 $25 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ (25 ppb) と設定されました。

過塩素酸イオンの水溶液中からの除去は、イオン交換樹脂による除去、あるいは微生物による分解が可能です。しかし、過塩素酸イオンの除去活性が高いイオン交換樹脂に過塩素酸イオンを濃縮していった場合、その再生が難しく、また過塩素酸イオンを高濃度に吸着したまま乾燥した樹脂は、衝撃により爆発する危険性もあり十分に利用が進んでいません。微生物による分解処理は、安価で簡便であるものの、処理に時間がかかる上、微生物で処理した水を飲むことに抵抗を感じる人も多く、広く利用されるには至っていません。これらの背景を受けて、新しい過塩素酸イオン除去剤の開発が望まれています。当研究室では、カプセル型分子を利用した過塩素酸イオン除去剤の開発を精力的に進めてきました。本特集では、それらの構造的特徴、活性について紹介します。

分子カプセルの生成を利用した過塩素酸イオン除去

図1に示すビスイミダゾール型架橋配位子 (bitb) は、過塩素酸イオンが存在すると、銅イオンとの反応で、過塩素酸イオンを捕捉したM2L4型のカプセル分子 (1) を生成することを見いだしました。この捕捉は水溶液中でも進行し、複数の陰イオンが共存しても、過塩素酸イオンを選択的に捕捉します。生成するカプセル分子は水に不溶であることから、過塩素酸イオンが選択的に分離除去されます。すなわち、過塩素酸イオンを含む水溶液に硫酸銅とbitbを添加すると、このカプセル分子が選択的に生成し、過塩素酸イオンが選択的に除去されます。

この除去方法は、過塩素酸イオンを選択的に除去できますが、水溶液を未反応の硫酸銅が汚染するという問題点があります。そこで、硫酸銅の代わりに水に不溶な塩基性炭酸銅を用いると、水溶液を銅イオンで汚染することなく過塩素酸イオンを除去できました。しかし、この場合は、反応が進みにくいという、新たな問題が生じました。

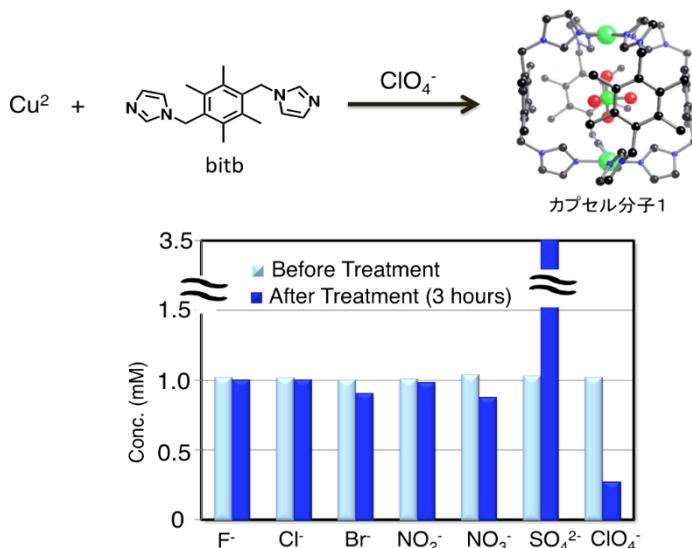
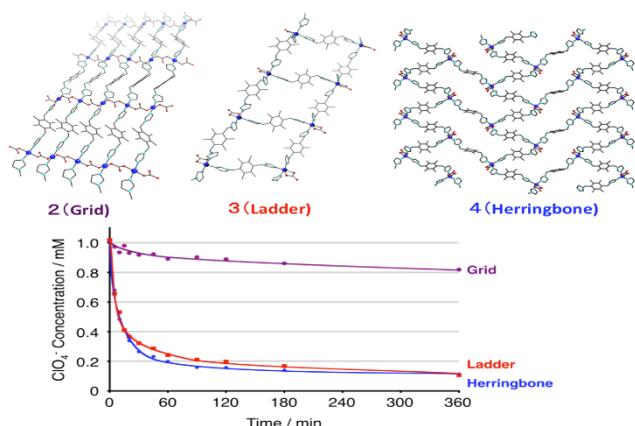


図1 銅イオンとbitb から、過塩素酸イオンを捕捉したカプセル分子 1 が生成する。グラフは、この反応を利用することで、種々の陰イオンが共存する水溶液中から除去された陰イオンの濃度変化を示す。(Hirakawa et al., Chem. Lett. 2009, 38, 290-291., Yamaguchi et al., Chem. Lett., 2010, 39, 1192-1193)

配位高分子からカプセル分子への変換を利用した過塩素酸イオン除去

上記で紹介したように、対イオンに炭酸イオンをもつ銅錯体を用いた場合、処理水が銅イオンで汚染されないことが示唆されたものの、処理に時間がかかるというデメリットが指摘されました。そこで、炭酸イオンを対イオンにもつ、水に不溶な配位高分子を利用した過塩素酸イオン除去法を検討しました。塩基性炭酸銅は水や有機溶媒に不溶ですが、アンモニア水に可溶です。このアンモニア水溶液とbitbを反応させることで、ラダー型の二次元構造をもつ配位高分子 2 を得ることができました (図 2)。

図2 配位高分子 2 (グリッド型)、3 (ラダー型)、及び 4 (ヘリングボーン型) の構造と、それらの化合物による、水溶液中の時間に依存した過塩素酸イオン除去を示す。(Inoue et al., Inorg. Chem. 2013, 52, 4765-4767.)



この化合物 2 は有機溶媒に可溶でメタノール、およびエタノールから再結晶すると、それぞれラダー型、およびヘリングボーン型の二次元構造をもつ配位高分子 3、および 4 を得ることができました。いずれの錯体も水に不溶でした。これらの化合物による過塩素酸イオン除去活性を検討した結果、2 は活性を殆ど示さなかったのに対して、化合物 3 と 4 は、優れた過塩素酸イオン除去活性を示しました (図 2)。この除去法で得た処理水中の銅イオン濃度はいずれも 0.02 mg L⁻¹ 以下で、WHO が飲用水中の基準濃度に定めている 2 mg L⁻¹ よりも十分に低く、銅イオンによる処理水の汚染を起こすことなく、過塩素酸イオンを除去できることが分かりました。

分子カプセルの対イオン交換反応を利用した過塩素酸イオン除去

飲用水の過塩素酸イオンの許容濃度は ppb レベルですが、上記で述べた手法では、水溶液中の過塩素酸イオンを ppb レベルまで除去することは難しいことが分かりました。この原因として、高分子骨格がカプセル分子に構造変化を起こすのに時間がかかる、その過程で微量ながら過塩素酸イオンが溶出する、などの可能性が示唆されました。そこで、水に対する溶解性が極めて低い、カプセル分子の対イオン交換による過塩素酸イオン除去を検討しました。

硫酸銅を *m*-bbitr_b と称する架橋配位子を反応させることで、ケージの中と外に硫酸イオンを有する M2L4 型のカプセル分子 5a が得られました (図 3)。化合物 5a は水に不溶でありながら、水溶液中で、過塩素酸イオンと対イオン交換を起こし、ケージの外側に過塩素酸イオンを有するカプセル分子 5b に変換されることが分かりました。5a、5b は、いずれも水に対する溶解度が非常に低いに関わらず、この対イオン交換反応は速やかに進行し、5a をビーカー中の過塩素酸イオンを含む水溶液に添加、攪拌するだけで、30 分以内に、1 mM の過塩素酸イオンが 0.02 mM 以下に除去できました。さらに、この 5a を固着させて作成したフィルターは、1000 ppb の過塩素酸ナトリウム水溶液を通過させるだけで、過塩素酸イオンの濃度を 20 ppb 以下まで除去できることが見出されました。この過塩素酸イオン除去活性は、これまでに開発された過塩素酸イオン除去剤において、最も高いものとなっています。

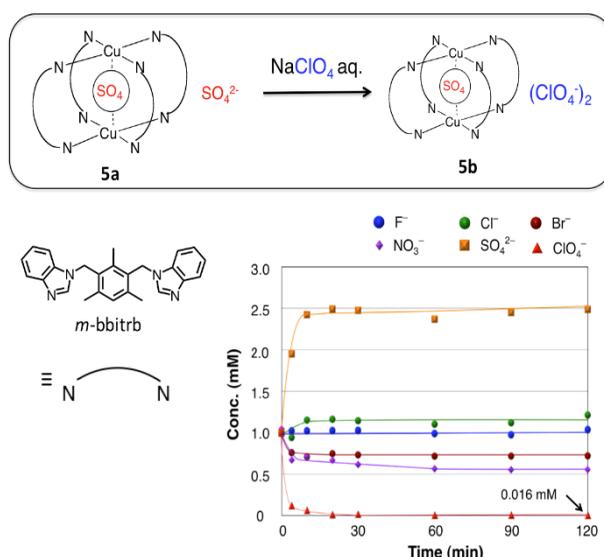


図3 銅イオンと *m*-bbitr_b を用いて合成した、ケージの中と外に硫酸イオンをもつカプセル分子 5a は、過塩素酸イオンとの対イオン交換反応により、ケージの外に過塩素酸イオンをもつ 5b に変換され、水溶液中の過塩素酸イオンを除去する。活性が非常に高く、30 分以内に、1 mM の過塩素酸イオンを 0.02 mM 以下に除去できる。(Mochizuki et al., Dalton Trans. 2014, 43, 17924-17927, Sone et al., CrystEngComm. 2016, 18, 5004-5011.)

細孔構造をもつ配位高分子の陰イオン交換反応を利用した過塩素酸イオン除去

多孔性構造をもつ配位高分子は、通常 MOF (Metal-Organic Framework ; 金属-有機複合体) と呼ばれ、新しい固体材料として注目を集めています。塩化銅を *p*-bbite_b と称する架橋配位子と反応させると、銅イオンと *p*-bbite_b から成る二次元シートの間、銅イオンと *p*-bbite_b からなる M2L4 型のカプセル分子が組み込まれた配位高分子 (6) が生成することが明らかとなりました (図 4)。2 つの成分を混ぜた均一の溶液から、二次元シートとカプセル分子という二つの成分からなる高分子固体が自発的に生成する興味深い反応系です。この化合物は、一次元状のチャンネルを形成しており、その内部に塩化物イオンが充填された構造を取っていました。この細孔構造をもつ 6 はチャンネル内の塩化物イオンの対イオン交換反応により、水溶液中の過塩素酸イオンを除去することができました。この除去法の特徴として、除去活性が、除去材の粒子サイズに依存せず、微粉末固体を用いても、0.1 mm 以上の結晶固体を用いても、同様の (むしろ結晶性固体の方が高い) 過塩素酸イオン除去活性が発現しました。

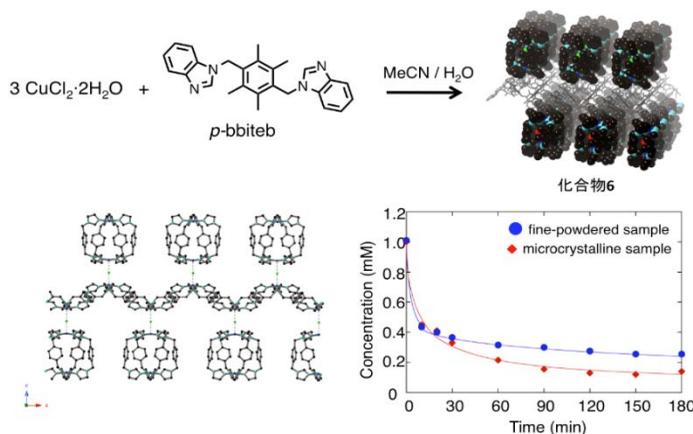


図4 塩化銅とp-bbitebの反応から得られるMOF (6) の構造。銅とp-bbitebからなる二次元シートに、M2L4型のカプセル分子が担持された構造をとる（化合物6の構造は、フェニル環のメチル基を省略して描いている）。この化合物は、粒子サイズに依存しない、過塩素酸イオン除去活性を示す。（Sone et al., Dalton Trans. 2016, 45, 894 - 898）

まとめ

過塩素酸イオンは子供、特に乳幼児に対して毒性を示す陰イオンでありながら、水溶液中からの除去がきわめて困難な陰イオンです。本研究室では、ビスイミダゾール、およびビスベンズイミダゾール型の架橋配位子を銅イオンと組み合わせて生成するケージ型錯体、および配位高分子を利用して種々の過塩素酸イオン除去法を開発しました。これらの手法を用いて、種々の陰イオンが共存する水溶液からの選択的な過塩素酸イオン除去、ppbレベルまでの過塩素酸イオン除去などを実現しました。水は人が生きていく上で必要不可欠な物質です。地球温暖化の影響もあり、今後、世界各地で、安全な水が確保できなくなることが懸念されています。環境水の浄化に有用な技術として、グリーン科学技術研究所でプロジェクトの一つとして実施されている研究です。

近藤研究室 http://www.kondolab-shizdai.sakura.ne.jp/Kondo_Lab/Kondo_lab.html

特集 2 : アルミニウムを媒体とした持続可能なエネルギー循環システムを目指して

グリーン科学技術研究所 グリーンエネルギー研究部門 准教授 松井 信

20世紀後半に温室効果ガスによる地球温暖化が問題になり、1997年の京都議定書で数値削減目標が決定して以降、日本の温室効果ガス削減の柱の一つとして原子力発電の推進がありました。しかしながら2011年に東日本大震災により引き起こされた福島第一原子力発電所事故により今後の原子力発電の推進は極めて困難な状況になり、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーが注目を浴びています。一方でこれらの再生可能エネルギー源は気候による出力変動に加え、立地条件などの制約のため日本国内で単体の電力主供給源とすることは難しく、大規模な蓄電システムとの併用が不可欠であります。

そこで我々はエネルギー媒体としてアルミニウムに注目しました。アルミニウムは製造時に大量の電気を必要とするため“電気缶詰”と呼ばれていますが、このことは逆に電気エネルギーを高密度に貯蔵できることを意味しています。（図1にエネルギー貯蔵密度の比較を示す）

アルミニウムのエネルギー貯蔵密度は、他の蓄電システムの候補である高圧水素やリチウムイオン電池に比べ桁程度大きく、代表的な化石燃料である石油と同じオーダーです。またアルミニウムは不動態で安定な物質であり、毒性や発火の危険性がなく、長期保存や輸送が容易です。アルミニウムからエネルギーを取り出す手法として燃焼による火力発電、水との反応による水素生成、空気・アルミニウム電池などが考えられますが、いずれも使用後に酸化アルミニウム（アルミナ）が生成されるため、その還元法が課題となります。

アルミナの還元には現在ホール・エルー法による電気分解が工業的に使用されていますが、電極に炭素を用いているため、精錬と同時に二酸化炭素や一酸化炭素等の温室効果ガスが発生し、持続可能サイクルの観点から望ましくありません。そこで我々はレーザープラズマを用いることで温室効果ガスが発生しないアルミナ還元システムを提案し、図2に示すアルミニウムを用いたエネルギー循環サイクルの構築を目指しています。

図1. エネルギー貯蔵密度の比較

	kJ/g	kJ/cm ³
アルミニウム	15.5	41.9
石油	60.4	47.2
天然ガス	76.9	33.7
高圧水素 (100MPa)	0.60	0.05
リチウムイオン電池	0.36	0.9
空気・アルミ電池	4.7	-

すなわち、国内でアルミニウムをエネルギー源として使用した後、生成したアルミナを中東や東南アジアに輸送し、再生可能エネルギーをエネルギー源として本還元システムによりアルミニウムに還元し、再び国内に輸送します。上記地域は赤道付近に位置するため、日本に比べ太陽光量が二倍近く大きく、また砂漠を含む広大な平地があるため、土地購入を含む初期投資や維持管理費を考えた場合、輸送費を考慮しても国内で太陽光発電を行う場合に比べコストを下げることが期待できます。

(以下にこれまでの成果の概略を示す)

レーザープラズマ風洞を用いたアルミナ還元システム

(アルミナ還元システムの概略図を図3に示す)

レーザー光をノズルの上流部に集光することで、アルミナ粉末を混ぜた作動ガスのアルゴンは加熱・電離され、焦点付近に数万度で数気圧下の高密度レーザー維持プラズマが生成されます。この高温領域でアルミナは熱解離によりアルミニウムと酸素に分離します。解離した後、超音速ノズルによって、それぞれの原子は再結合する余裕もなく急速に熱エネルギーが運動エネルギーに変換され超音速まで加速され常温状態まで冷却されます。このようにノズルによって解離状態が維持されつつ熱膨張される流れを一般に凍結流と呼びます。膨張後の超音速気流中も密度が低く、再結合速度を流速が上回るためアルミニウムと酸素はほとんど再結合反応することがない凍結状態にあります。

この凍結流中に水冷した銅管を設置し、アルミニウムの凝固点以下に冷却することでアルミニウムのみを回収します。

(回収板表面のX線分光結果を図4に示す)

図中の点線内部は酸素原子がなくアルミニウムのみが観測されており、アルミニウムの還元・回収が成功していることがわかります。また既知の量のアルミニウムを供給することでアルミニウム原子の発光強度の比から気流中の還元率及びエネルギー貯蔵効率を推定しました。その結果、還元効率は40.7%、エネルギー貯蔵効率は10.4%であることがわかりました。

高出力半導体レーザーを用いたレーザープラズマ生成

上記実験はレーザー維持プラズマを生成し易い炭酸ガスレーザーを用いて行った実験です。しかしながら炭酸ガスレーザーの電力効率は10%と低く、数10 kW以上の高出力化が困難、赤外波長であるため光学部品が有毒であるZn-Se系のものに制限されるなどの問題があります。そこで我々は近年発達が著しい高出力半導体レーザーを用いたレーザー維持プラズマの生成を行ってきました。半導体レーザーの電力効率は約60%と高く、アレイ化が可能のため現状でも数十MWクラス(火力発電所相当)が実現可能です。さらに、半導体レーザーは波長が近赤外域であるためガラス系光学部品を使うことができ安全で低コストです。一方で波長が短いことは逆制御放射によるレーザー光の吸収率が低いいためレーザー維持プラズマを生成するのに必要なレーザー出力が高くなること、またビーム品質が悪く、集光精度が悪い欠点があります。そこで我々はイオン化エネルギーの低いキセノンアルゴンと混合することでLSPの生成実験を行いました(図5)。

その結果、キセノンの割合が7%以上あればレーザー維持プラズマを生成することができることがわかりました。

今後は半導体レーザーを用いたレーザープラズマ風洞を構築し、アルミナの還元効率、エネルギー貯蔵効率を実証する予定です。

図2. アルミニウムを用いた持続可能なエネルギー循環システム

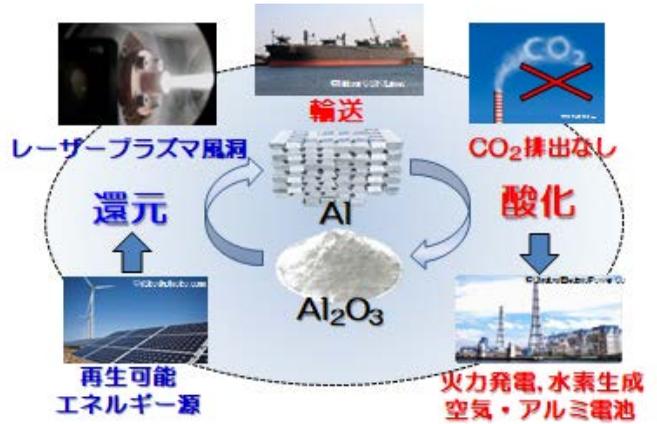


図3. アルミナ還元システムの概略(レーザープラズマ風洞)

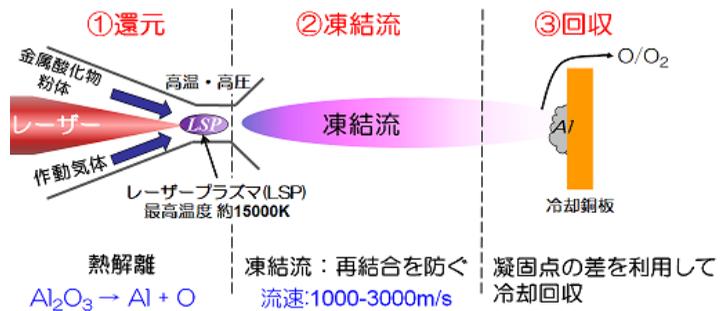


図4. 回収板上のアルミニウム原子、酸素原子の分布

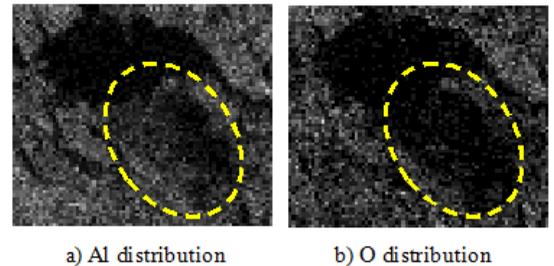
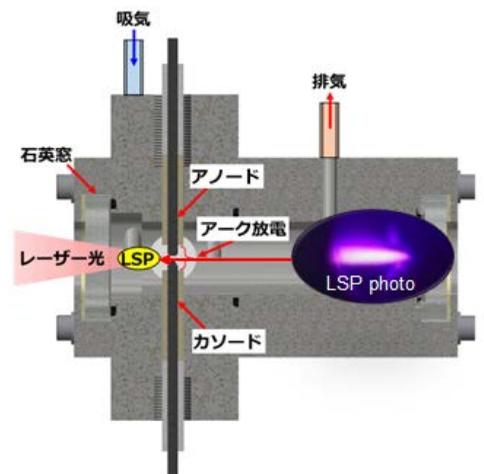


図5. 高出力半導体レーザーを用いたレーザー維持プラズマ生成装置



学術活動

- 南京農業大学のZeng教授によるセミナー開催 -

2018年10月30日

中国の南京農業大学 食品科学技術学院のXiaoxiong Zeng教授が静岡キャンパスに来校し、「Research Works on Food Carbohydrates from Novel Materials in Zeng' Laboratory」と題したセミナーが開催され、農学部を中心とした学生約60名が聴講しました。



- 浜松湖北高校が大学見学に訪れました -

2018年11月13日

静岡県立浜松湖北高校の生徒42名が大学見学のため静岡キャンパスを訪れました。

今回の訪問では、まず最初に全学入試センターの教員より大学入試および各学部の説明が行われました。

続いて、グリーン科学技術研究所の兼崎特任助教より研究所についての説明が行われ、研究所創設の背景や研究所が担う役割について説明し、新聞記事で取り上げられた研究内容や特徴的な研究を具体的に紹介しました。



- メイヨークリニック医科大学のPark博士が来校-

2019年2月12日

メイヨークリニック医科大学のSungjo Park博士が静岡キャンパスに来校しました。農学棟講義室にて「Fractal assembly of biomolecules resolved by atomic force microscopy (原子間力顕微鏡により解明された生体分子のフラクタル集合について)」と題したセミナーが開催され、生物工学研を中心とした学生及び研究者が聴講しました。



- コロンビア大学の河野博士による講演 -

2019年2月22日

アメリカのコロンビア大学で研究員をされている河野風雲博士が静岡キャンパスに来校し、光遺伝学に関するセミナーを開催しました。

河野博士は、生物を光で制御するオプトジェネティクスの研究に従事しており、光遺伝学の問題点や課題などについて講義されました。



南京農業大学 (Nanjing Agricultural University)

南京農業大学は、1902年創立の「三江師範学堂」の農業博物科を前身とする歴史ある農業大学です。

1984年から現校名「南京農業大学」となっています。

歴史ある江蘇省南京市にキャンパスを置き、科学、経済学、経営学、工学、人文科学、法律などバランスのとれた包括的なプログラムを提供しています。

また、国家「211プロジェクト」重点大学の1つでもあり、中国国内で2ヶ所の重点農業大学の1つに選定されています。

メイヨークリニック医科大学 (Mayo Clinic College of Medicine)

米国ミネソタ州ローチェスターに位置するメイヨークリニック医科大学は、1972年に創設されました。

大規模総合病院であるメイヨークリニックの本拠地に併設されており、医療に携わる医師が教育カリキュラムを設定し、教育を行っています。

クリニック施設や付随する研究施設、そして同大学も含め、国内外を問わず非常に高い評価を得る医療研究機関として名が知られています。

コロンビア大学 (Columbia University)

コロンビア大学は、米国ニューヨーク市に本部を置く私立総合大学で、アイビー・リーグの1つです。各種大学ランキングで常に最上位に位置する米国屈指の名門校で、全米で5番目に古い大学となります。また学部レベルの3つのカレッジと大学院レベルの13のスクールから構成され、全学で114の学科があります。

国際交流

インド国立薬科教育 研究院

NIPER (National Institute for Pharmaceutical Education and Research) は、1991年に創設され、医薬品科学分野の先端拠点として、インド政府により1998年以來「国家重要機関Institute of National Importance」と認定されており、インドだけでなく東南アジア、南アジアにおける医薬品科学分野の研究をリードしている大学院大学です。

デリーから約250km北のNagar(Mohali)にキャンパスを置き、修士課程・博士課程において、薬学、毒物学、天然物学、生物工学など、10の専攻による教育・研究を行っています。

- インドの国立薬科教育研究院を訪問 -

2018年11月13日～18日

11月13日～18日までグリーン科学技術研究所の朴所長の他3名の教員（河岸教授、鳴海准教授と静岡県立大学の渡辺教授）がインドの国立薬科教育研究院 (NIPER) を訪問し、第6回「BIENNIAL INTERNATIONAL」国際会議に出席しました。また、その時の様子がインドの新聞に掲載されました。



2018/11/16 Amar Ujala 新聞掲載
朴所長 (左) NIPERディレクター (右)

マレーシア工科大学 (University of Technology Malaysia)

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を訪問し、国際会議に参加 -

2018年12月5日

グリーン科学技術研究所の教員4名（齋藤、二又、鳴海及び朴各教授）と学生6名、計10名がマレーシア工科大学 (UTM) を訪問しました。

11月27日～28日には、本学と共催で開催した「7th International Conference on Biotechnology for the Wellness Industry」(マレーシア工科大学 クアラルンプールキャンパス) に出席し、論文を発表しました。

また11月29日は、ジョホールバルキャンパスに移動して、グリーン科学技術研究所とマレーシア工科大学 Institute of Bioproduct Developmentとのブランチラボラトリーの準備状況を確認しました。

2019年には、ブランチラボラトリーの設置を完了し、記念式を行う予定です。



学術活動

第5回国際シンポジウムを開催

2019年3月6日

静岡大学 静岡キャンパスにて、第5回国際シンポジウムを開催しました。本学における研究と教育の多様性、国際性、革新性をより深めることを目的に、イメージング、ナノマテリアル、情報科学、環境・エネルギー科学、グリーンバイオ科学、ナノバイオ科学を中心とする研究分野において、アジア、北米、ヨーロッパの各地域及び国内、学内の研究者や学生166名が参加しました。



「The 5th International Symposium toward the future of advanced Researches in Shizuoka University 2019」

静岡大学の研究と博士課程学生の教育を牽引している「グリーン科学技術研究所」「電子工学研究所」「創造科学技術大学院」「大学院光医工学研究科」及び「超領域研究推進本部」が、共同して開催している国際シンポジウムです。

学術交流協定調印式

3月6日に行われた国際シンポジウム開催時に、韓国の忠南大学(Chungnam National University)との大学間交流協定締結、またバングラデシュ米研究所(BRRI: Bangladesh Rice Research Institute)とグリーン科学技術研究所との部局間交流協定締結調印式を行いました。

新たな協定の締結により、更なる交流の広がりや展開が期待されます。

国際交流

大学間学術交流協定調印式の様子
石井学長(左)と忠南大学の
Chan Yong Lee学部長(右)



部門間学術交流協定調印式の様子
RIGST朴 龍洙所長(左)と
BRRIのTamal Lata Aditya研究所長(右)



グリーンサイエンスカフェ開催

竹本 裕之 技術職員 (10月20日 浜松)

「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。



2018年度 後期
グリーンサイエンスカフェ

10月20日
竹本 裕之技術職員

静大フェスタ開催

峰野 博史教授／朝間 淳一准教授
(11月10、11日 浜松キャンパス)

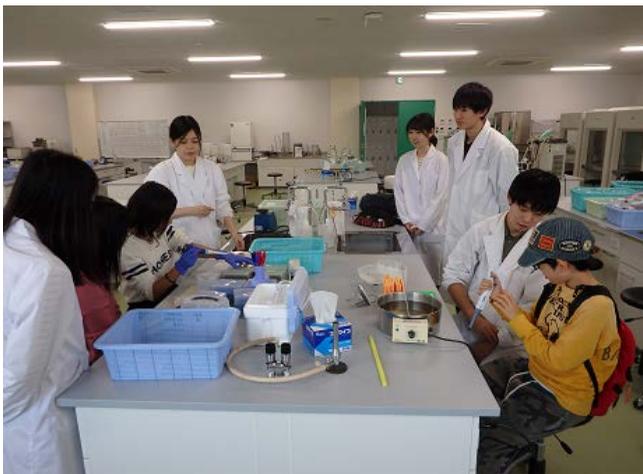


11月10、11日に行われた「テクノフェスタ in 浜松 2018」にて峰野教授および朝間准教授の研究室を公開し、研究成果をそれぞれ発表しました。

平井 浩文教授／近藤 満教授 (11月17、18日 静岡キャンパス)

キャンパスフェスタ in 静岡の企画として、キャンパス内の実験室が会場となり本格的な実験を行う体験コーナーを設置しました。平井教授による水を腐らせるキノコや酵素を使って、染料の脱色など様々なキノコに関する実験を行いました。また、近藤教授の実験では、青いジーンズの染色に使用されるインジゴによる布の染色体験や血液鑑定などで使用されるルミノールを使った発光実験を行い、多くの参加者に実験を楽しんでいただきました。

平井教授研究室の実験の様子



近藤教授研究室の実験の様子



受賞

2018年10月19日

峰野 博史教授が第17回ドコモ・モバイル・サイエンス賞 奨励賞を受賞しました

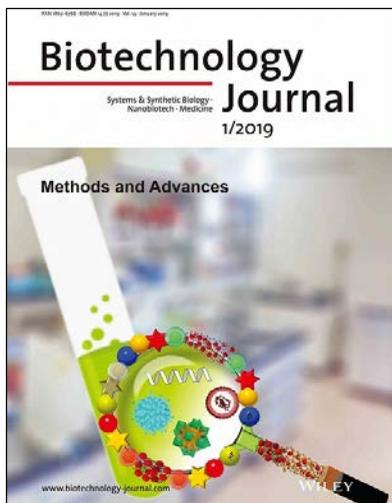
日本国内における移動通信の発展と若手研究者の育成を目的としたドコモ・モバイル・サイエンス賞 社会科学部門にて、峰野教授の「情報科学による植物との対話に基づく革新的農産物栽培手法創出の研究」が奨励賞を受賞しました。

この受賞は、峰野教授の無線センサネットワークの応用分野として農業ICT（情報通信技術）に着目し、人工知能技術を導入した研究内容が、要素技術の高い産業応用への期待や社会的意義の大きさなどから評価されたものです。



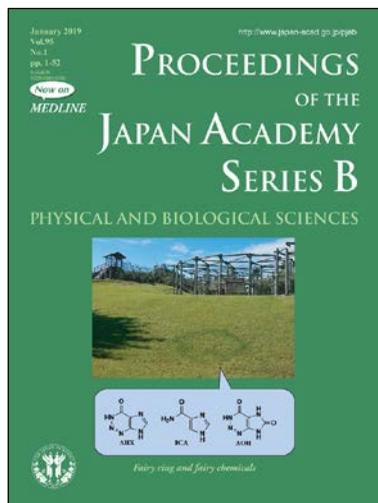
2019年01月11日

朴 龍洙教授の研究室の研究成果が「Biotechnology Journal」(2019年1月号)のカバーページに掲載されました。(Dr. J. Lee design)



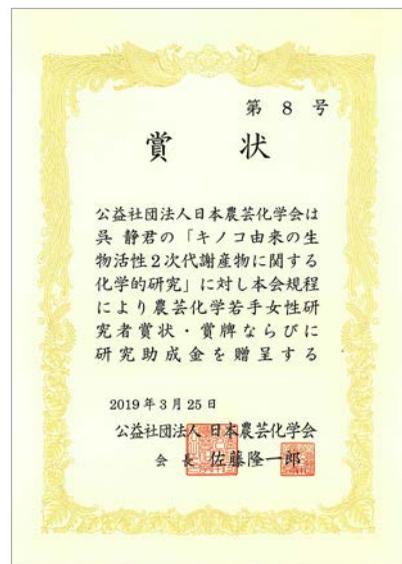
2019年01月25日

河岸 洋和教授の総説が日本学士院発行の「Proceedings of the Japan Academy, Series B」の表紙を飾りました。



2019年03月25日

生物化学研究室の呉 静特任助教が日本農芸化学会にて、農芸化学若手女性研究者賞を受賞しました。



報道関係情報

- 2018/10/11 中日新聞 連携講座：朴 龍洙 教授 「カイコ活用しバイオ工場」
- 2018/10/12 静岡新聞：朴 龍洙 教授 「 Deng熱の型 迅速判別 静大、世界初手法開発」
- 2018/10/26 日経新聞：朴 龍洙 教授 「ノロウイルス迅速検出 静岡大、金の微粒子蛍光増大」
- 2018/11/16 中日新聞 連携講座：木村 浩之 教授 「メタンを電力に変換」
- 2018/11/19 日経産業新聞：峰野 博史 教授 「第17回モバイルサイエンス賞」
- 2018/12/06 日本農業新聞：峰野 博史 教授 「トマトな科学 人工知能(AI)で高糖度トマト生産」
- 2018/12/13 中日新聞 連携講座：峰野 博史 教授 「熟練農家の勘 AIで再現」
- 2019/01/10 静岡、中日、日刊工業新聞：間瀬 暢之 教授 「極小気泡「ファインバブル」の小型発生装置」など
- 2019/01/12 日経新聞：峰野 博史 教授 「農業 新技術・大規模経営で活路 経験値 AIで補う」
- 2019/01/22 日経新聞：間瀬 暢之 教授 「静岡大がファインバブル発生装置、有機溶剤にも対応」
化学工業日報：間瀬 暢之 教授 「ファインバブル 次世代装置を開発 静岡大 有機合成に応用可能」
- 2019/02/02 静岡新聞：カサレト ヘアトリス 教授 「サクラエビ異変 専門家『調査項目拡大を』」
- 2019/02/08 静岡新聞：山中 正道 准教授 「レアアースの一種に『光がまっすぐ進む性質』」
- 2019/02/28 毎日新聞：峰野 博史 教授 「AIで高糖度トマト栽培 適切な水やりを管理」
- 2019/03/09 日経新聞：木村 浩之 教授 「新エネ実用化 県内挑むー温泉水分解しメタン」
- 2019/03/13 日経新聞：間瀬 暢之 教授 「静岡大がファインバブル装置」
- 2019/02/28 中部経済新聞：峰野 博史 教授 「AIで甘いトマト栽培 静岡大 葉のしおれ具合などを判断」

研究業績トピック

論文発表 (2018年10月-2019年3月, IF4以上)

- Hiroyuki Kitano, Jae-Hoon Choi, Ayaka Ueda, Hideto Ito, Shinya Hagihara, Toshiyuki Kan, Hirokazu Kawagishi, Kenichiro Itami, Discovery of plant growth stimulants by C-H arylation of 2-azahypoxanthine, *Org Letters*, 20/5684-5687 (2018) (IF6.492)
- Rei Sonobe, Quan Wang, Assessing hyperspectral indices for tracing chlorophyll fluorescence parameters in deciduous forests, *Journal of Environmental Management*, 227/172-180 (2018) (IF4.005)
- Jia Jin, Quan Wang, Informative bands used by efficient hyperspectral indices to predict leaf biochemical contents are determined by their relative absorptions, *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 73/ 616-626 (2018) (IF4.003)
- Ankan Dutta Chowdhury, Akhilesh Babu Ganganboina, Fahmida Nasrin, Kenshin Takemura, Ruey-an Doong, Doddy Irawan Setyo Utomo, Jaewook Lee, Indra Memdi Khoris, Enoch Y. Park, Femtomolar detection of dengue virus DNA with serotype identification ability *ACS Anal. Chem.*, 90(21), 12464-12474 (2018). (IF6.042)
- Indra Memdi Khoris, Kenshin Takemura, Jaewook Lee, Toshimi Hara, Fuyuki Abe, Tetsuro Suzuki, Enoch Y. Park, Enhanced colorimetric detection of norovirus using in-situ growth of Ag shell on Au NPs, *Biosensors and Bioelectronics*, 126/425-436 (2019) (IF8.173)
- Haruka Shinkawa, Masataka Kajikawa, Yuko Nomura, Mayu Ogura, Yuri Sawaragi, Takashi Yamano, Hirofumi Nakagami, Naoyuki Sugiyama, Yasushi Ishihama, Yu Kanesaki, Hirofumi Yoshikawa, Hideya Fukuzawa, Algal Protein Kinase, Triacylglycerol Accumulation Regulator1, Modulates Cell Viability and Gametogenesis in Carbon/Nitrogen Imbalanced Conditions, *Plant and Cell Physiology*, pcz010 (2019) (IF4.059)
- Ryota Moriuchi, Hideo Dohra, Yu Kanesaki, Naoto Ogawa, Complete genome sequence of 3-chlorobenzoate-degrading bacterium *Cupriavidus necator* NH9 and reclassification of the strains of the genera *Cupriavidus* and *Ralstonia* based on phylogenetic and whole-genome sequence analyses, *Frontiers in Microbiology*, 10/133- (2019) (IF4.019)
- Jianqiao Wang, Haruka Ohno, Yuuri Ide, Hirofumi Ichinose, Toshio Mori, Hirokazu Kawagishi, Hirofumi Hirai, Identification of the cytochrome P450 involved in the degradation of neonicotinoid insecticide acetamiprid in *Phanerochaete chrysosporium*, *Journal of Hazardous Materials*, 371/494-498(2019) (IF6.434)
- Takahito Toyotome, Saho Hamada, Satoe Yamaguchi, Hiroki Takahashi, Daisuke Kondoh, Masahiko Takino, Yu Kanesaki, Katsuhiko Kamei, Comparative genome analysis of *Aspergillus flavus* clinically isolated in Japan, *DNA Research*, 26/1,95-103(2019) (IF5.415)
- Keiji Fushimi, Takatsugu Miyazaki, Yuto Kuwasaki, Takahiro Nakajima, Tatsuro Yamamoto, Kazushi Suzuki, Yoshiyumi 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, *PNAS* (2019) (IF9.504)
- Keiji Fushimi, Rei Narikawa, Cyanobacteriochromes: photoreceptors covering the entire UV-to-visible spectrum, *Current Opinion in Structural Biology*, 57/39-46 (2019) (IF7.179)
- Daniela Ratto, Federica Corana, Barbara Mannucci, Erica Cecilia Priori, Filippo Cobelli, Elisa Roda, Beatrice Ferrari, Alessandra Occhinegro, Carmine Di Iorio, Fabrizio De Luca, Valentina Cesaroni, Carolina Girometta, Maria Grazia Bottone, Elena Savino, Hirokazu Kawagishi, Paola Rossi, *Hericium erinaceus* improves recognition memory and induces hippocampal and cerebellar neurogenesis in frail mice during aging, *Nutrients*, 11/715 (2019) (4.196)
- Tomoyuki Takano, Naoki Yamamoto, Tomohiro Suzuki, Hideo Dohra, JaeHoon Choi, Yurika Terashima, Koji Yokoyama, Hirokazu Kawagishi, and Kentaro Yano, Genome sequence analysis of the fairy ring-forming fungus *Lepista sordida* and gene candidates for interaction with plants, *Scientific Reports*, (2019) (IF4.122)

外部資金獲得 (2018年10月-2019年3月)

峰野 博史 教授 公益財団法人浜松地域イノベーション推進機構
「農業AIを用いたストレス栽培向け灌水制御の実現」

本橋 令子 教授 JST
「作物の生理変化を早期診断することでスマート農業への貢献が期待されるフロン検出を用いた次世代の光合成機能センシングの原理検証」

特許出願 (2018年10月-2019年3月)

木村 浩之 教授
「水素ガス生成方法、水素ガス生成システム並びに、水素ガス及びメタン生成システム」
出願番号：PCT / JP2019 / 007354 出願日：2019年2月26日

富田 因則 教授
「*Oryza sativa* L. コシヒカリ駿河sd1Bms」
品種登録出願：第33754号 出願日：2019年3月1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>