

News Letter

静岡大学 グリーン科学技術研究所

Vol. 7 2020年4月

特集1 : 植物の非生物的ストレス耐性をマネジメントする

グリーンバイオ研究部門 教授 轟 泰司

特集2 : 「人工知能」による健康科学・医療支援 —自然言語処理による医療支援システム—

グリーンケミストリー研究部門 准教授 狩野 芳伸

学術活動

- ・三大学合同シンポジウムを開催 2019年11月12日
- ・ブラウンシュヴァイク工科大学のハーマン博士によるセミナー開催 2020年2月10日
- 他、5件の講演会を開催

国際交流

- ・中国の浙江大学の教員及び学生が来校 2019年12月5日
- ・インドのNIPER・JICA・JST事務所を訪問 2020年2月3日～4日
- ・インドネシアの技術評価応用庁を訪問 2020年2月28日
- ・ガジャ マダ大学バイオテクノロジーセンターを訪問 2020年3月2日～4日
- ・台湾国立清華大学と部門間協定を締結 2020年3月20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

- ・2019年10月 石原 進教授がDICOMO2019最優秀論文賞を受賞
- ・2019年11月 石原 進教授が優秀デモンストレーション賞を受賞
- ・2019年11月 木村 浩之教授が第20回極限環境生物学会ポスター賞を受賞
- ・2020年 3月 朝間 淳一准教授が静岡大学産学連携奨励賞を受賞
- ・2020年 3月 河岸 洋和教授が日本農芸化学会賞を受賞



インドJICA、JST事務所訪問

インドネシアのガジャ マダ大学訪問



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：植物の非生物的ストレス耐性をマネジメントする

グリーン科学技術研究所 グリーンバイオ研究部門 教授 轟 泰司

土に根をおろした植物は、基本的にはその場所で一生を過ごします。動物は移動によって敵から逃げたり獲物を捕まえたり、あるいは雨風や日照りを避けたりすることができますが、植物はその場でじっと敵の攻撃に耐え、時々刻々と変化する環境に対応して自身の成長を制御しなければ、命を維持することも次代に遺伝子をつなぐこともできません。そのため、植物は根付いた場所の環境に順応するとともに、そこで生じる多少のゆらぎには動じない堅牢性も身につけてきました。いつもより水が少なければ気孔を閉じて水の利用を制限し、冷えて凍りそうになると糖や糖アルコールを増やして凍結を防ぎ、食害を受けると化学物質を用いて周囲に警報を発して様々な防御応答を誘導します。危機的状況が続けば、急いで花を付けて種子を作り、遺伝子を次代へと託します。場合によっては苛烈な変化や攻撃に耐えきれずに命を落としてしまうケースもあるでしょう。それがいつ襲ってくるのかを前もって予測することは、もちろん植物にはできませんから、特定の災難に特化した耐性機能をあらかじめ最大限に強化して待ち構えるというわけにもいきません。そんな時、植物に限らず生物はその多様性をもって厄災を乗り越え、遺伝子をつないできました。例えば、生存を脅かすほどの乾燥状態が続いたときに、そのような条件でも耐えて生きていける特性をたまたま隠しもっていた個体が存在していれば、その植物は絶滅を免れることができます。生物が積極的に多様性を獲得する方向に進化してきたのは、多様であることが命をつなぐのに有利であったからに他なりません。

このように多様性は生物の本質的特性の1つではありますが、農業という観点からすれば時として厄介な性質でもあります。同じ条件でも種子の発芽時期が揃わないのは、一斉に同時に発芽してしまうと発芽後に環境が激変した場合に全滅しかねないからです。発芽・成長の不揃いは農作業の効率や生産性を下げる原因になります。また、植物が気候変動に何とか順応して生き延びようとして、いつもより早く花や実を付けたり、事態が好転するまで発芽や成長を一時的に止めたりすることは、栽培している側からすれば生産計画の狂いや品質・収量の低下を招きかねない困った対応ということになるかもしれません。世界の農作物生産の約70%が気候ストレス（非生物的ストレス）によって失われているという報告もあり、非生物的ストレスに対する植物の応答を正または負に制御する植物調節剤の需要と市場規模は極めて大きいと考えられています。

植物の非生物的ストレス応答を制御している因子の1つにアブシシン酸（ABA）があります。ABAは植物ホルモンの1つで、種子の成熟と休眠、高温時の種子の二次休眠、乾燥や浸透圧上昇時の気孔閉鎖（水利用制限）、低温時の適合溶質（糖アルコールのような凍結防止剤）の生産、紫外線から身を守るための色素（アントシアニン）合成などを誘導するために、植物が自ら合成して使っています。植物は自分の都合に合わせてABAを作ったり壊したりしているのですが、上述の通り、農作物の生産という面では植物の都合と人間の都合は必ずしも一致しません。

もしABAの機能を人工的に抑制したり増強したりすることができれば、種子発芽を促進したり、乾燥や低温に一時的に強い耐性を持たせたり、果実の色づきをよくしたりするなど、人間側の都合を優先させることができます（図1）。

当研究室では、植物体内のABA量や、ABAに対する植物の感受性を制御する人工の化合物を創出し、それを用いて植物の水利用や熱応答を制御する技術の開発を行ってきましたので、以下に紹介します。

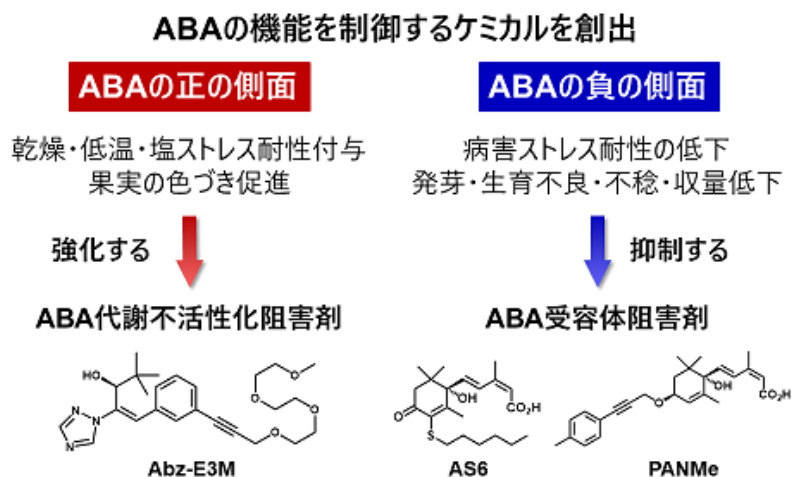


図1 ABAの機能を制御する化合物

1) 植物体内のABA量を一時的に増やす化合物：植物体内のABA量は、生産（生合成）と破壊（代謝不活性化）によって制御されています。乾燥状態におかれた植物体内ではABAの生合成が亢進しますが、同時に代謝不活性化も亢進しますので、当研究室では代謝不活性化を抑制することで一時的にABA量を増やす化合物を創出しました。ABAの代謝不活性化を担っているのは、シトクロムP450モノオキシゲナーゼの一種で、ABA 8'-水酸化酵素（CYP707A）と呼ばれている酸化酵素です。P450酵素は私たちの体の中でも機能しており、コレステロールやビタミンD、性ホルモンなどを合成したり、摂取した異物（薬や毒など）を解毒したりしています。植物にはこの酵素が非常に多量に存在しており、ABAなど植物ホルモンの生合成と代謝、香気成分や色素など二次代謝物の生合成に関わっています。P450酵素はトリアゾールという構造を有する化合物によって強く阻害されるのですが、CYP707Aについても、ウニコナゾール（UNI）というトリアゾール含有化合物によって阻害されることがわかっていました。ところがUNIは多種類のP450を同時に阻害することで植物の成長を著しく抑制してしまいます。そこで当研究室では、CYP707Aのみを阻害するようにUNIの構造を改変して、アブシナゾール（Abz）という化合物を新たに創出しました。この化合物を水に溶いて植物にスプレーしておく、乾燥耐性や塩耐性が向上することがわかりました（図2）。

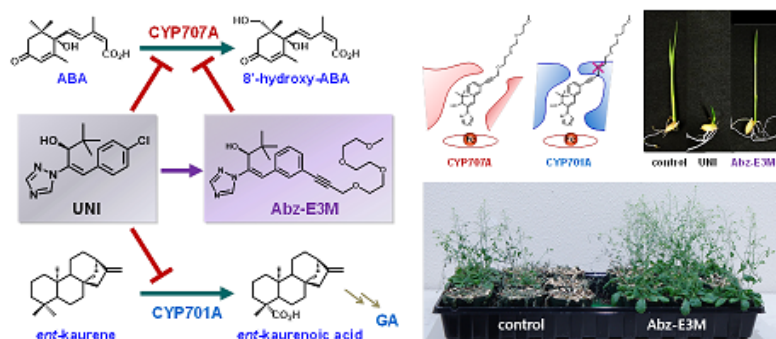


図2 ABAの代謝不活性化を選択的に阻害してABA内生量を増やす化合物Abz-E3Mをジベレリン(GA)生合成阻害剤ウニコナゾール(UNI)の構造改変により創出した。UNIは植物の成長を阻害してしまうが、Abz-E3Mは成長に悪影響を与えることなく乾燥耐性を付与できる (Sci Rep 2016, 6, 37060)。

2) 植物のABA感受性を一時的に抑制する化合物：維管束の伴細胞という場所で合成されたABAは、移動してその信号を葉や根の細胞に伝えます。細胞内にはABAを認識してそのシグナルを下流に伝えるABA受容体タンパク質（PYL）が存在しており、PYLはABAと結合するとその形を変え、ABAシグナルを止めているタンパク質脱リン酸化酵素（PP2C）と結合してその機能を抑制します。これによってABAシグナルが遺伝子やイオンチャネルなどに伝わり、様々なABA応答が誘導されます。そこで当研究室では、ABAと同様にPYLに強く結合して構造変化を誘導するけれども、ABAとは逆にPYL-PP2C間の結合を阻害するような化合物を、PYL-ABAならびにPYL-ABA-PP2C複合体の結晶構造をもとにして設計し化学合成しました。方法を簡単に説明すると、PYL-ABA複合体には、小さなすき間（トンネル）があり、その出口はPP2Cと接触する場所に位置しています。そこで、トンネルから長い構造物が突き出るようにABAの構造を改変して、AS6ならびにPANMeという2つの化合物を創出しました。これらの化合物はともにPYLに結合しながらもPYL-PP2C複合体の形成を誘導せず、植物体内のABAシグナルを強く抑制することを明らかにしました。種子は高温時にABAを作って発芽を抑制しますが、PANMeを処理しておく、発芽が回復することがわかりました（図3）。

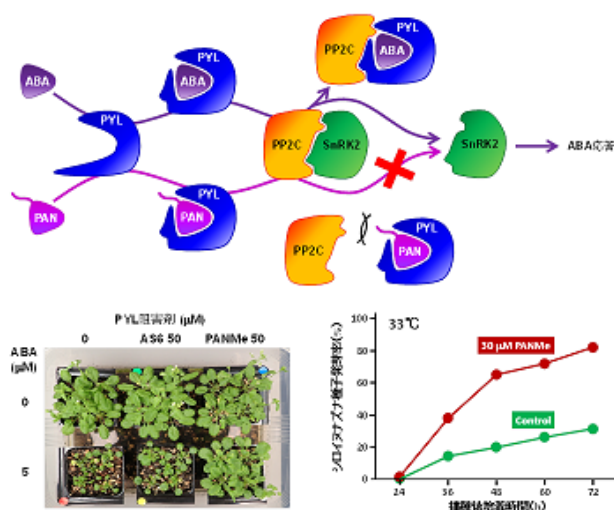


図3 ABAと同様にABA受容体に結合するが、その後のシグナル伝達をONにしない化合物AS6とPANMeを創出した。ABAの効果を抑制して成長や発芽を回復させることができる (Takeuchi et al. Nat Chem Biol 2014, 10, 477-482; Takeuchi et al. ACS Chem Biol 2018, 13, 1313-1321)。

人口爆発に加えて、激しい気候変動に見舞われる中、食料を持続的かつ安定的に供給するための技術革新が農業に求められています。グリーン科学技術研究所グリーンバイオ研究部門では、除草・殺虫・殺菌などの従来型農薬とはまったく異なる視点から、植物が生来備えている環境ストレス耐性を制御する技術の開発に力を入れています。

特集 2 : 「人工知能」による健康科学・医療支援

—自然言語処理による医療支援システム—

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 狩野 芳伸

近年、人工知能関連技術の発展が世間一般にも報じられるようになり、その利用に期待が高まっています。健康や医療分野もその例外ではありません。

ひとくちに人工知能といっても、その手法やデータ、システム設計は目的により異なりますが、多くの場合、教師付き機械学習手法が使われています。端的に言えば、お手本となる「正解」のついたデータを大量に準備し、機械を訓練して学習させることで、未知のデータに対しても過去に学んだデータとの類似性から「正解」を推測させるというものです。

医療分野でこうした技術の対象となるデータとしては、遺伝子や画像データがあげられます。たとえばレントゲン写真や細胞の画像などから、病変かどうかを自動分類するシステムがありえます。こうした画像は日々大量に集積されており、診断も付与されることから、データ利用の仕組みが整備されれば学習により自動化できる可能性があります。現実的な難しさとしては、写真そのものは必ずしも「類似して」みえないという問題があります。色も形も様々ですし、判断に関係のないものも写っていることが多いでしょう。そうした様々なパターンをカバーできるだけの分量を集められない場合は、別のシステムなり手作業なりで必要な部分を切り出す前処理が必要になるのではないのでしょうか。

私自身は人間のこたばをコンピュータで扱う「自然言語処理」分野を専門にしています。医療の言語データとして想像しやすいのは、電子カルテでしょう。病院の診療記録には検査データや写真以外に、医師の記述した診療録が含まれます。診療録の自由記載部分では、「患者の抱える問題」を整理した列挙したプロブレムリストの記述と、SOAPに区分した具体的内容の記述が良く見られます。SOAPはSubjective（主訴） Objective（所見） Assessment（診断） Plan（診療計画）からなる四分類です。これらの記述方法を含め、カルテの記載方法の指針は大小さまざまに異なるものがあり、施設や診療科などで異なるのが実際です。SOAPの記載に限っても、内容によっては四分類のいずれにすべきか明確に判断できないものもありますし、本来他の分類に含まれるべき記載が別の分類に記載されていることもあります。医療現場の時間的制約を含めた複合的な要因があると考えられますが、基準や記載の標準化の努力が必要なのは論を待たないとしても、こうした問題を完全に解決して統一的な記載を実現するのは本質的に不可能と思われるため、多かれ少なかれ自然言語処理による非構造化データの解析が必要となります。

医療データの自由記載部分（以下、便宜的に電子カルテと呼ぶ）は、必ずしも外部の人間の閲覧を前提にしておらず、医療の専門知識、また当該診療科や疾患の知識も暗黙の前提となっていることが多いです。また現場の時間的制約からも、主語や述語の省略、特殊な用語、略記法が多くみられ、人間であっても読解が難しいことが多々あります。こうしたテキストデータに既存の言語処理ツールをそのまま適用しても、なかなか期待する性能が得られないことが多く、分野に特化したチューニングが必要となります。そのような研究開発はしばしば、複数研究チームの連携、競争によって行われます。主催者がデータやリソースを用意し、参加者は期日までに研究開発を行い性能を競うコンテスト型ワークショップとして、日本語の医療言語処理においては、筆者も主催者、参加者としてオーガナイズしたMedNLPタスクシリーズがあります。医療文書を研究利用するためには、そこに患者や関係者の個人情報が含まれていないことが望ましいため、医療文章に含まれる個人情報を抽出する（個人情報にタグを付与する）匿名化タスクを実施しました。また、文章から症状や診断病名を抽出することは基礎的ではあるが、様々な応用場面で必須の処理となっており、そうした抽出を行う症状と診断タスクを実施しました。

こうした基礎的な処理ツールが利用可能になれば、応用として電子カルテからのテキストマイニングを行うことが考えられます。たとえば、ある種の薬剤に知られていなかった作用・副作用があるということが、自由記述部分と投薬データ等の紐づけにより大量データから推測できる可能性があるでしょう。また、患者ごとの属性値を組み合わせることで、個々人に合わせた最適な治療方法の設定ができるかもしれません。そのような目標の元、より大規模なデータを対象に、電子カルテ処理の研究に取り組んでいます。

電子カルテの例は書き言葉ですが、新聞記事のようにきちっとした書きぶりではないことが多いです。話し言葉はさらに文が崩れる傾向にあり、より自動解析が困難です。また本来話し言葉は音声の基本であり、音声認識の難しさが加わります。話し言葉の処理を行う場合、一方的な発話ではなく会話中という状況が多いです。会話の場合、話し手と聞き手の間にさまざまな暗黙の了解、前提知識があります。たとえば、会話の物理的な場（部屋や配置など周辺環境）はどうなっているのか、会話の文脈（なぜその会話を始めたのか、以前の会話内容）、様々な常識（土地や組織の文化など）といった、陽には表れない複雑な情報が必要となり、機械にとっては最も困難なタスクの一つといえます。

UNDERPIN (Understanding Psychiatric Illness through Natural Language Processing) プロジェクトでは、科学技術振興機構 (JST) CRESTの2016年度採択課題「自然言語処理による心の病の理解：未病で精神疾患を防ぐ (研究代表者：慶應義塾大学 岸本泰士郎先生)」の一環として慶應義塾大学医学部と我々が共同研究を行っています。これは言葉に表れる精神症状の特徴量の抽出を行おうとするものです。たとえば、躁病においては、観念奔逸 (かんねんほんいつ) と呼ばれる、考が本筋から逸脱したり飛躍したりしてまとまらない状態が認められることがあります。また、認知症においては、単語が思い出しづらくなるような語想起障害と呼ばれる状態が認められることがあります。自然言語処理を利用し、このような特徴を発病前、あるいは早い段階で特定することで、精神疾患の早期発見・早期介入が可能になるような技術開発を目指しています。

図1. 精神疾患診断支援プロジェクトのイメージ図。録音された音声波形を言語テキスト化し、音声と言語の特重量を抽出して疾患の度合いを推定する。(画像はJST CRESTのプロジェクト紹介記事より:

<https://www.jst.go.jp/kisoken/ijonet-su/interview/h29/kishimoto.html>)



人間にとっては、「思考が本筋から逸脱したり飛躍したりしてまとまらない状態」はなんとなく想像ができます。しかしこれを自動化・定量化すると、「本筋」とはなにかの自動推定、「逸脱・飛躍」および「まとまらなさ」の定量化、これらが背後にある「思考」からどのような言語表現を取りうるかの分析が必要であり、十分な性能のシステム構築は著しく困難と考えられます。特に、実際の会話ではあらゆる話題が展開されるので、その差を吸収して同じ尺度に収めるのが難しいです。「単語が思い出しづらくなる」現象も、具体的に話し言葉としてどのような表現、ふるまいとなって表れるのか、様々な可能性がありえます。

また、我々は浜松医科大学と自閉症スペクトラム障害 (ASD)の重症度自動推定の研究を行っています。ASDにおいてはADOSと呼ばれる標準的な尺度があります。ADOSでは有資格者が被験者を対象に様々な定められたテスト (会話や遊びなど) を行い、スコアリングを行います。その様子を録画したデータを用い、音声及び言語情報からADOSのスコア推定を行っています。ASDは非常に幅広くその度合いもさまざまであるため、初期スクリーニングに自動処理が利用できれば有用ですが、精神疾患の場合と同様の難しさがあります。

いずれの研究でも成果が上がっていますが、実用化には技術以外にも様々な社会的課題があるでしょう。データ量不足の問題もあります。たとえば前述のUNDERPINプロジェクトでは数百時間規模の録音を行っており、これは音声データとしては大規模なものです。発話をテキストに起こすと新聞記事やインターネット上の情報からのデータ量に比べはるかに少量であり、機械学習を前提とした統計的な処理には必ずしも十分な量ではありません。サンプル数も不十分で、数千件、数万件、数十万件といった数が理想ですがなかなかそのようなデータを整備するのは難しい状況です。これらに加え、先述の話しことは特有の難しさがあり、高精度な処理を実現するには様々な要素を総合した地道な研究が必要です。こうした応用的な研究に取り組みつつ、基盤となる基礎的な自然言語処理解析器の性能向上を目指して、日々研究を進めています。

学術活動

- Matthias Rögner教授による講演会を開催 - (成川研究室主催)

2019年10月31日

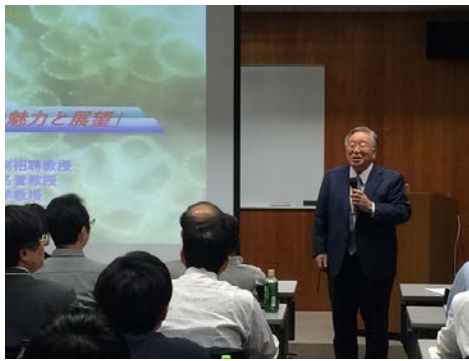
ドイツのPlant BiochemistryのMatthias Rögner教授による「Remodeling of photosynthetic electron transport in Synechocystis PCC 6803 for future hydrogen production from water」と題した講演会が開催されました。



- 三大学合同シンポジウムを開催 -

2019年11月12日

静岡市産学交流センターB-nestにて静岡県立大学、浜松医科大学、静岡大学グリーン科学技術研究所による三大学合同シンポジウムを開催しました。「静岡県の大学連携、そして研究成果を世界に発信！」というテーマにて、静岡県内の大学、公的機関、企業の研究者が集まり、異分野交流を含め多様な研究連携を深める目的で開催されました。



- 根路銘 博士による講演会を開催 - (朴研究室主催)

2019年11月18日

生物資源研究所 所長である根路銘 (ねろめ) 国昭 博士による「ワクチンとがん研究についての科学的進歩」と題した講演会が開催されました。



- 張 博士による講演会を開催 - (成川研究室主催)

2019年11月25日

国立研究開発法人海洋研究開発機構の張 翼博士による「異分野融合によるタンパク質探索ツールの開発と応用」と題した講演会が開催されました。



三大学合同シンポジウム

静岡県の国公立大学、「静岡大学」「静岡県立大学」「浜松医科大学」による医薬分野の学術シンポジウムを開催し、各大学から6名の研究者が研究成果を発表しました。

【分子構造解析情報によるセミナー】

2019年10月25日

講師：竹本 裕之
高分解能質量分析
アドバンス講習会

タイトル：ガスクロマトグラフ/
質量分析計による有機化合物の分析

2019年11月19日

講師：株式会社島津製作所
技術者

タイトル：HPLC（高速クロマトグラフ）セミナー

学術活動

- 左右田 先生による講演会を開催 - (間瀬研究室主催)

2019年12月12日

左右田 茂先生（日本プロセス化学会名誉顧問、元エーザイ株式会社 理事・プロセスケミストリー研究所長）による「プロセス化学概説」に関する講演会が開催されました。

- 佐田 博士による講演会を開催 - (成川研究室主催)

2019年12月19日

熊本大学国際先端医学研究機構の佐田 亜衣子博士による「皮膚の再生と老化を担う幹細胞のはたらき」と題した講演会が開催されました。



- ブラウンシュヴァイク工科大学のハーマン博士が来校 -

2019年2月10日

ドイツのブラウンシュヴァイク工科大学薬化学研究所に所属するHermann Watzig博士がグリーン科学技術研究所を訪問しました。

農学棟講義室にて「How to reproducibly analyze proteins and their binding affinity (タンパク質とその結合親和性の再現可能な分析)」と題したセミナーが開催され、グリーン科学技術研究所を中心とした学生及び研究者が聴講しました。



国際交流

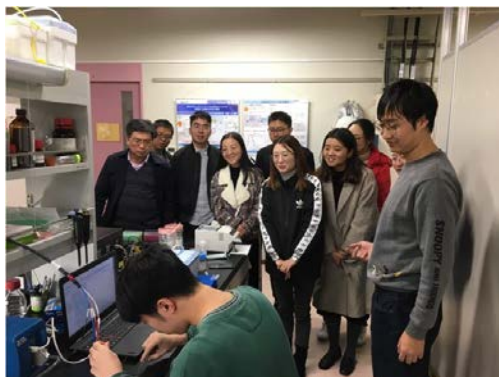
- 中国の浙江大学の教員及び学生が来校 -

2019年12月5日

中国の浙江大學茶学科の教員4名及び学生6名がグリーン科学技術研究所に来校しました。

朴所長による研究所の説明の後に、植物機能生理学研究室、生物化学研究室、生物工學研究室、グリーン科学技術研究所の研究支援室分子構造解析部及びゲノム機能解析部を見学しました。

浙江大學の学生達は、限られた時間の中で、熱心に実験の様子や研究施設を見学しました。



ブラウンシュヴァイク工科大学

ドイツのニーダーザクセン州のブラウンシュヴァイクに本拠を置く工科大学。

数学や物理、天文学で名高いガウスの出身校で、現在はその名を冠した学部も設けられています。

静岡大学とは2009年に大学間協定を結び、研究交流を継続しています。

浙江大學

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、清華大學、北京大學に次ぎ、文理工系のトップ大學とされています。

また、中国の主要な研究機関の一つであり、多くの国家重要研究室を持っています。

本學とは、1999年9月12日に大學間學術交流協定を結び、研究交流を継続しています。

国際交流

台湾国立清華大学 (National Tsing Hua University)

1911年に「清華学堂」として北京に設立され、その後、再興計画が進められ、現在の台湾の中華民国新竹市に本部を置く国立大学です。

科学、技術、工学、人文科学、社会科学、経営学などのあらゆる学位プログラムを提供する総合的な研究大学です。また、東アジアでの優秀な大学の1つとしてランク付けされており、将来のリーダー育成の為に主要なインキュベーターとして広く認識されています。

インド国立薬科教育研究院 (NIPER : National Institute for Pharmaceutical Education and Research)

NIPER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年以来「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。

インドネシア技術評価応用庁 (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi)

インドネシア技術評価応用庁は、1974年に設立されたインドネシアにおいて必要とされる科学および技術の評価、その応用を図る政府機関です。研究機関としての機能だけでなく、インドネシア全国約500の自治体(州・県・市)が導入する技術等を評価・支援しています。

台湾国立清華大学と部門間協定を締結

2020年3月20日

3月20日に、台湾の国立清華大学と部門間協定を締結しました。

これまで以上に幅広い共同研究、研究者・学生の交流が行われることとなります。



- インドのNIPER・JICA・JST事務所を訪問 -

2020年2月3日～4日

2月3日から4日にかけて、インドのNIPER、JICA（国際協力機構）及びJST（科学技術振興機構）のインド事務所をグリーン科学技術研究所の朴所長及び間瀬教授が訪問しました。

ABP（アジアブリッジプログラム）やDDP（ダブルディグリープログラム協定）についての説明や当研究所の取り組みなどをそれぞれの機関担当者に説明し、両国の学術的交流について更なる発展のため、相互間において協力し合う事を話し合いました。



NIPERにて打ち合わせ（左から間瀬教授、朴所長）



JICAインド事務所にて（右から朴所長、間瀬教授）

- インドネシアの技術評価応用庁を訪問 -

2020年2月28日

2月28日に、インドネシアの政府機関である技術評価応用庁の医薬品技術センターを朴所長及び生物工学研究室の学生が訪問しました。

インドネシア技術評価応用庁とグリーン科学技術研究所は、2014年9月に部局間協定を結び、共同研究を進めています。今回の訪問では、2021年9月に予定されているグリーン科学技術研究所の国際学会の開催に向けての打ち合わせや共同研究の仕組みについて打ち合わせを行いました。



朴所長(中央)、Doddyさん(左端: 朴研究室所属)



朴所長(右から3番目)、Doddyさん(左端: 朴研究室所属)

国際交流

-ガジャ マダ大学バイオテクノロジーセンターを訪問 -

2020年3月2日～4日

3月2日から4日にかけて、インドネシアのガジャ マダ大学をグリーン科学技術研究所の朴所長が訪問しました。3月2日には、ガジャ マダ大学のバイオテクノロジーセンター主催の「人間福祉のためのプロテオミクスとメタボロミクスについて語る」セミナーが開催され、朴所長がゲストスピーカーとして「感染性ウイルスの超高感度で迅速な検出の開発」について紹介しました。



また、ガジャマダ大学のSugarda副学長を表敬訪問し、両大学とのこれまでの交流や今後について意見交換をしました。

Sugarda副学長は、両大学の共同研究などについて非常に協力的で、今後も継続して発展的な交流活動を強化していくこととなりました。

ガジャ マダ大学 (Universitas Gadjah Mada)

ガジャ・マダ大学は、ジョグジャカルタに本部を置くインドネシアの国立大学で、1949年に設立されました。インドネシアで最も古い大学の1つと考えられている当大学は、設立時には医学部、法学部、工学部、文学、哲学部、農学部、獣医学部の6つの学部で組織され、現在では生物学、経済・ビジネス学、薬学、哲学、地理学、法学、文化学、政治・社会学、医学、歯学、獣医学、森林学、理学、農学、動物学、工学、農業工学、心理学の18の学部、1つの大学院及び専門学校を有するインドネシアではトップレベルの大学です。

2019年度（下期） グリーンサイエンスカフェ 浜松科学館にて開催

グリーンサイエンスカフェ開催

木村 浩之教授（2019年10月19日 浜松科学館）

グリーンエネルギー研究部門の木村 浩之教授が「静岡県の地下に眠るエネルギー！！～地層と温泉と微生物とメタンの物語～」と題して講演しました。

メタン、水素ガス生成リアクターの開発や地震や台風などの災害時のインフラ供給、農業施設での利活用といった実用化に向けた例などが紹介しました。



道羅 英夫准教授（2019年12月21日 浜松科学館）

研究支援室に所属する道羅 英夫准教授による「生命の進化の謎に迫る！！～ミドリゾウリムシとクロレラ共生の仕組み～」と題した講演が行われました。

次世代シーケンサーを用いた遺伝子解析の方法についての解説やレーウエック式顕微鏡を用いたミドリゾウリムシの観察体験を行いました。

簡単な器具とスマートフォンを使って、ミドリゾウリムシを観察することができ、子供から大人まで楽しみながら体験する事ができました。



静大フェスタ開催

グリーン研スペシャルトーク (2019年11月10日 浜松キャンパス)

研究所の紹介をはじめ、浜松キャンパスに在籍する教員の研究を紹介しました。

- | | | | |
|----------------|------------|-----------------|---------|
| 1. 10:30-10:40 | グリーン研の概要紹介 | 6. 11:40-11:50 | 新谷 政己先生 |
| 2. 10:40-10:50 | 二又 裕之先生 | 7. 11:50-12:00 | 朝間 淳一先生 |
| 3. 10:50-11:00 | 峰野 博史先生 | 8. 12:00-12:10 | 松井 信先生 |
| 4. 11:00-11:10 | 石原 進先生 | 9. 12:10-12:20 | 鳴海 哲夫先生 |
| 5. 11:10-11:20 | 狩野 芳伸先生 | 10. 12:20-12:30 | 間瀬 暢之先生 |



グリーンサイエンスカフェ (2019年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、近藤 満教授が「染色と発光の化学実験」を行いました。絞り染めと呼ばれる手法を用いた布の染色実験や推理小説や推理ドラマなどにおいても目にするルミノールの発光実験を多くの参加者に楽しんでいただきました。

受賞

2019年10月1日

石原 進教授がネットワークに関する研究分野を対象にしたマルチメディア、分散、協調とモバイルのシンポジウムにて「DICOMO2019最優秀論文賞」を受賞しました。

2019年11月15日

石原 進教授が第27回 マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS2019)にて「優秀デモンストレーション賞」を受賞しました。

2019年11月16日～17日

木村 浩之教授が「第20回 極限環境生物学会ポスター賞」を受賞しました。

2020年3月2日

朝間 淳一准教授が静岡大学イノベーション社会連携推進機構において、令和元年度の静岡大学「産学連携奨励賞」を受賞しました。

2020年3月25日

河岸 洋和教授が「高等菌類由来の生物活性物質に関する化学的研究」にて「日本農芸化学会賞」を受賞しました。



「産学連携奨励賞」受賞時の朝間准教授(左端)



河岸教授「日本農芸化学会賞」受賞賞状及び賞牌

出版物

2019年12月4日

グリーン科学技術研究所の研究成果をまとめた「Green Science and Technology」が刊行されました。編集者：朴 龍洙教授、斎藤 隆之教授、河岸 洋和教授、原 正和教授

2020年2月

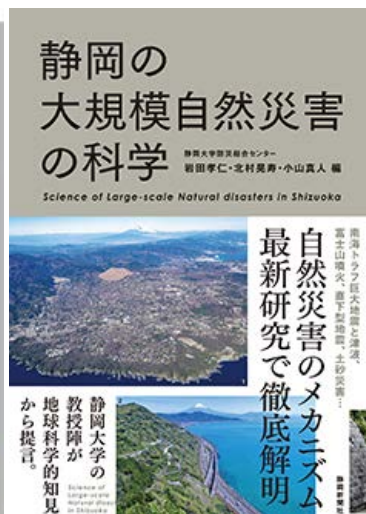
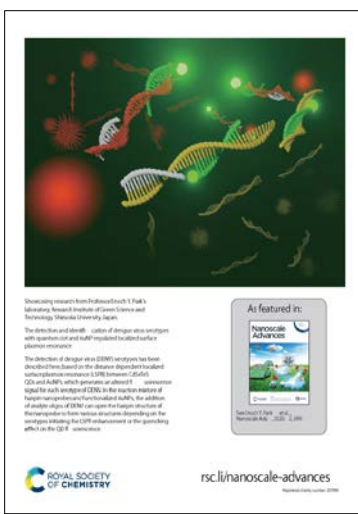
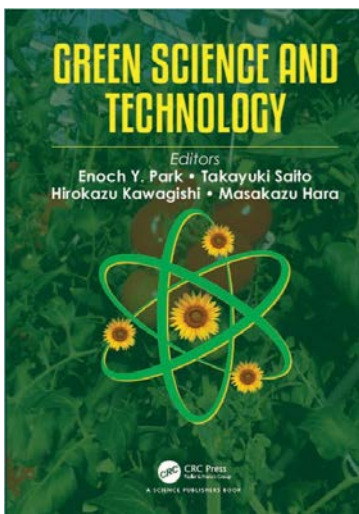
朴 龍洙教授の論文が「Nanoscale Advances」の2020年2月号に掲載されました。論文タイトル：The detection and identification of dengue virus serotypes with quantum dot and AuNP regulated localized surface plasmon resonance

2020年3月

間瀬 暢之教授が第2部を分担執筆した「マイクロリアクター/フロー合成による反応条件を最適化した導入と目的に応じた実生産への適用～事例をふまえた現状と課題 / 不具合を避けるための設備設計～」を執筆しました。

2020年3月31日

木村 浩之教授が第IV部第5章「ライフラインを自家供給する地域防災拠点の創成」を執筆した「静岡の大規模自然災害の科学」が出版されました。



報道関係情報

- 2019/10/23 静岡新聞：木村 浩之 教授 「メタンの利活用法解説 静岡大研究所が講座」
- 2019/11/15 静岡新聞：グリーン科学技術研究所「国公立3大学が医薬研究を発表」
- 2019/12/22 静岡新聞：道羅 英夫 准教授 「静岡大研究所と浜松科学館講座 細胞内共生を解説」
- 2020/01/10 中日新聞：狩野 芳伸 准教授 「AI『2本見出し』習得 本紙・静大合同企画で再対決」
- 2020/02/14 NHK：原 正和 教授 「NHK チコちゃんに叱られる『大根おろしの不思議』」
- 2020/03/04 静岡新聞：朝間 淳一 准教授 「産学連携に貢献 研究者3人表彰」
- 2020/03/10 日本経済新聞：朴 龍洙 教授 「遊休地、『カイコバイオ工場』に たんぱく質生産、地方に恩恵」
- 2020/03/18 静岡新聞：峰野 博史 教授 「最先端の暗号技術とAI技術を活用した高品質野菜の栽培実験を営農支援プラットフォーム「畑アシスト」にて開始」
- 2020/03/20 中日新聞：狩野 芳伸 准教授 「言語処理学会 オンラインで学会開催」

論文発表 (2019年10月～2020年3月, IF4以上)

- A. S. Vaidya, J. D. M. Helander, F. C. Peterson, D. Elzinga, W. Dejonghe, A. Kaundal, S.-Y. Park, Z. Xing, R. Mega, J. Takeuchi, B. Khanderahoo, S. Bishay, B. F. Volkman, Y. Todoroki, M. Okamoto, S. R. Cutler, Dynamic control of plant water use using designed ABA receptor agonists, *Science*, 366/ (2019/10) (IF4.037)
- Liu, C., Minami, A., Ozaki, T., Wu, J., Kawagishi, H., Maruyama, J., and Oikawa, H., Efficient reconstitution of Basidiomycota diterpene erinacine gene cluster in Ascomycota host *Aspergillus oryzae* based on genomic DNA sequences, *J. Am. Chem. Soc.*, 141/, 15519-15523 (2019/10) (IF14.695)
- Tomita, M., Yazawa, S., Uenishi, Y., Identification of rice large grain gene GW2 by whole-genome sequencing of large grain-isogenic line integrated with japonica native gene and its linkage relationship with the co-integrated semidwarf gene d60 on chromosome 2, *International Journal of Molecular Sciences*, 20/21, 5442- (2019/10) (IF4.183)
- J-H. Choi, N. Matsuzaki, J. Wu, M. Kotajima, H. Hirai, M. Kondo, T. Asakawa, M. Inai, H. Ouchi, T. Kan, H. Kawagishi, Ribosides and Ribotide of a Fairy chemical, imidazole-4-carboxamide, as its metabolites in rice, *Organic Letters*, 21/, 7841-7845 (2019/10) (IF6.555)
- 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*, 85/20, e01077-19- (2019/10) (IF4.077)
- Lambrecht SJ, Kanesaki Y, Fuss J, Huettel B, Reinhardt R, Steglich C, Interplay and Targetome of the Two Conserved Cyanobacterial sRNAs Yfr1 and Yfr2 in *Prochlorococcus* MED4, *Scientific Reports*, 9/1, (2019/10) (IF4.011)
- Ankan Dutta Chowdhury and Enoch Y. Park, Methylene blue-encapsulated liposomal biosensor for electrochemical detection of sphingomyelinase enzyme, *Sensors & Actuators: B. Chemical*, 301/, 127153- (2019/10) (IF5.667)
- Müller, J.; van Veen, H.; Bartylla, M.; Akman, M.; Pedersen, O.; Sun, P.; Schuurink, R.; Takeuchi, J.; Todoroki, Y.; Weig, A.; Sasidharan, R.; Mustroph, A., R1 Keeping the shoot above water – submergence triggers antithetical growth responses in stems and petioles of watercress, *New Phytologist*, (2019/11) (IF7.299)
- Ide, R.; Kyan, R.; Le, T. P.; Kitagawa, Y.; Sato, K.; Mase, N.; Narumi, T., Chemoselective Umpolung of Enals for Asymmetric Homoenolate Cross-Annulation of Enals and Aldehydes Catalyzed by N-Heterocyclic Carbene, *Organic Letters*, 21/22, 9119-9123 (2019/11) (IF6.555)
- Song, G., Wang, J., Han, T., Wang, Q., Ren, H., Zhu, H., Wen, X., Hui, D., Changes in plant functional traits and their relationships with environmental factors along an urban-rural gradient in Guangzhou, China, *Ecological Indicators*, 106/, 10558- (2019/11) (IF4.49)
- Miyazawa D, Thanh LTH, Tani A, Shintani M, Loc NH, Hatta T, Kimbara K., Isolation and Characterization of Genes Responsible for Naphthalene Degradation from Thermophilic Naphthalene Degradation, *Geobacillus* sp. JF8., *Microorganisms*, 8/1, E44- (2019/12) (IF4.167)
- Xu, P., Wang, Q., Jin, J., Jin, P., An increase in nighttime light detected for protected areas in mainland China based on VIIRS DNB data, *Ecological Indicators*, 107/, 105615- (2019/12) (4.49)
- Tomita, M., Tanisaka, T., The gametic non-lethal gene Gal on chromosome 5 is indispensable for the transmission of co-induced semidwarfing gene d60 in rice, *Biology*, 8/4, 94- (2019/12) (4.42)
- Uzuka A, Kobayashi Y, Onuma R, Hirooka S, Kanesaki Y, Yoshikawa H, Fujiwara T, Miyagishima SY., Responses of unicellular predators to cope with the phototoxicity of photosynthetic prey, *Nature Communications*, 10/1, 5606- (2019/12) (IF11.878)
- Keita Miyake, Keiji Fushimi, Tomonori Kashimoto, Kaisei Maeda, Ni-Ni Win, Hiroyuki Kimura, Masakazu Sugishima, Masahiko, Ikeuchi, Rei Narikawa, Functional diversification of two bilin reductases for light perception and harvesting in unique cyanobacterium *Acaryochloris marina* MBIC 11017, *FEBS Journal*, 287/1 (2020/1) (IF4.739)
- Miyoshi Y, Okada J, Urata T, Shintani M, Kimbara K., A rotational slurry bioreactor accelerates biodegradation of A-fuel in oil-contaminated soil even under low temperature conditions, *Microorganisms*, 8/2, E291- (2020/2) (IF4.167)
- Indra Memdi Khoris, Ankan Dutta Chowdhury, Tian-Cheng Li, Tetsuro Suzuki, Enoch Y. Park, Advancement of capture immunoassay for real-time monitoring of hepatitis E virus-infected monkey, *Analytica Chimica Acta*, 1110/, 64-71 (2020/3) (IF5.256)
- Fahmida Nasrin, Ankan Dutta Chowdhury, Kenshin Takemura, Ikko Kozaki, Hiroyuki Honda, Oluwasesan Adegoke, Enoch Y. Park, Fluorometric virus detection platform using quantum dots-gold nanocomposites optimizing the linker length variation, *Analytica Chimica Acta*, 1109, 148-157 (2020/3) (IF5.256)
- Akhilesh Babu Ganganboina, Ankan Dutta Chowdhury, Indra Memdi Khoris, Fahmida Nasrin, Kenshin Takemura, Toshimi Hara, Fuyuki Abe, Tetsuro Suzuki, Enoch Y. Park, Dual modality sensor using liposome-based signal amplification technique for ultrasensitive norovirus detection, *Biosensors and Bioelectronics*, 157, 112169, (2020/3) (IF9.518)

研究業績トピック

科研費 獲得 (2019年10月～2020年3月)

朴 龍洙 教授 特別研究員奨励費：

「新規ナノ粒子包埋高分子ナノ小胞を用いたシグナル増幅型二元的ウイルス検出技術の確立」 2019年10月

朴 龍洙 教授 特別研究員奨励費：

「酸化モリブデン量子ドット包埋ナノゲルを用いた感染性ウイルスのデュアルモード検出」 2019年11月

寄附金 (2019年10月～2020年3月)

朴 龍洙 教授：株式会社ヤクルト「電気化学的手法によるウイルスの高感度検出」 2019年10月

峰野 博史 教授：公益財団法人 大川情報通信基金

「電波情報とセンサデータを用いたWi-Fiマルチモーダル状況推定の研究」 2019年10月

間瀬 暢之 教授：芹沢薬品株式会社「分析技術の向上に関する研究」 2019年12月

間瀬 暢之 教授：金剛化学株式会社「革新的フロープロセス技術」に関する研究」 2020年3月

特許出願 (2019年10月～2020年3月)

朴 龍洙 教授 「電気化学測定用電極」

出願番号：特願2019-184579

出願日：2019年10月7日

小林 健二 教授 「光アップコンバージョン材料」

出願番号：特願2019-188064

出願日：2019年10月11日

木村 浩之 教授 「メタン生成装置」

出願番号：特願2020-052932

出願日：2020年3月24日

富田 因則 教授 「Oryza sativa L. コシヒカリ駿河d65Gw」「Oryza sativa L. コシヒカリ駿河BmsGw」

出願番号：品種登録出願第34597号

出願日：2020年3月30日、31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

〒422-8529 静岡市駿河区大谷836

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>