

01

研究成果

研究成果展開事業 センター・オブ・イノベーション (COI) プログラム  
大阪大学「人間力活性化によるスーパー日本人の育成拠点」

自分のためだけの曲を作ってくれる人工知能を開発

勉強、仕事、スポーツ競技など集中したいとき、リラックスしたいとき、気分を変えたいときなどによく音楽を聴いたりします。

普段は集中できる曲でも、その日によって感じ方が違い、全く集中できないこともあるでしょう。そんなとき、何を聴けば集中できるのか、ゼロから探すのは大変です。

大阪大学産業科学研究所の沼尾正行教授と東京都市大学メディア情報学部の大谷紀子教授、クリムゾンテクノロジー(株)、imecらの研究チームは、聴いた音楽と脳波の関係を人工知能(AI)が学習して、人の集中力を高めたり、明るい気分させたりする音楽を自動で作曲するシステムを開発しました。

脳波は脳電図ともいい、脳内のあらゆる所で、絶えず発生している無数の電気活動を記録したものです。従来は、頭皮上に電極を付けて脳波を検出していました。研究チームでは、ヘッドフォンと一体化した脳波センサーを開発したことで、音楽を聴きながら脳波の測

定ができ、その収集したデータをもとに「心地よい」などの状態が生じているかを個人ごとに推定します。

今までの自動作曲は、過去に聴いた曲の類似曲を推薦するか、作りたい曲の特徴を人が細かく指定する必要がありました。新しいシステムでは、聴いた曲と脳波の関係を機械学習した人工知能が、利用者のメンタル状態に

合わせて、気持ちを活性化するオリジナルの音楽を簡単に作曲することが可能になりました。曲は1分程度で作曲でき、シンセサイザーの音色で再生されます。

将来、個人だけでなく聴衆の測定が可能になり、その脳波に基づいた作曲や音楽で気分を改善する音楽療法にも応用できると期待されています。



ヘッドフォン一体型の脳波センサーを装着して、実際に脳波を測定している様子(第3回ウェアラブルEXPO)。手に持っているタブレットPCと脳波センサーはBluetoothでつながっていて、脳波の様子はテレビモニターに映る。卵形の椅子はスピーカーになっている。



ヘッドフォン付き脳波センサー。

02

研究成果

戦略的創造研究推進事業 チーム型研究(CREST)  
研究領域「藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出」  
研究課題「海洋性アーキアの代謝特性の強化と融合によるエネルギー生産」

謎に包まれた光合成の起源  
太古の生物から代謝の仕組みを発見

地球が誕生した約46億年前、大気中に酸素はなく、二酸化炭素と窒素が大半を占めていました。約32億年前、光合成で自らエネルギーを作り出す生物が生まれたことをきっかけに、生命が進化したといわれています。しかし、地球上に生命が誕生してからどのように光合成の能力を獲得したのか、その進化の起源や過程は謎に包まれていました。

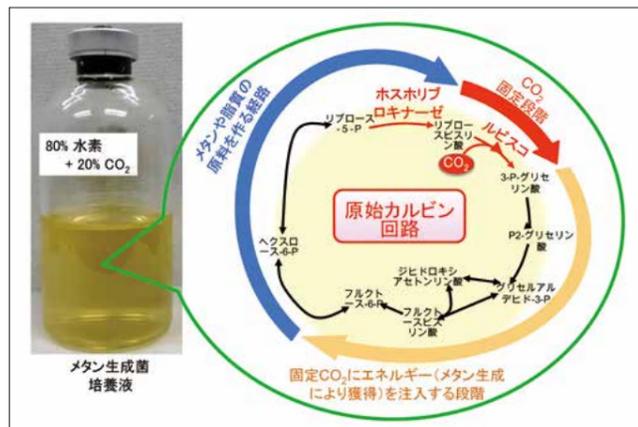
光合成は、太陽の光を使って、水と二酸化炭素から糖などの炭水化物を作るとともに、水を分解する過程で発生した酸素を大気中に放出する反応で、生物が生きていくのに欠かせない仕組みです。

神戸大学大学院人間発達環境学研究所の蘆田弘樹准教授らは、太古の地球に存在した光合成を行わないメタン生成菌が光合成で働く遺伝子とよく似た遺伝子をもつことを発見しました。この遺伝子から合成した酵素とメ

タン生成菌の体内の代謝物質を調べ、取り込まれた二酸化炭素の代謝経路を解析することで、メタン生成菌は光合成の原型となる原始的な代謝経路を利用していることを明らかにしました。

光合成の原始的な代謝の仕組み(原始カルビン回路)の一部がわかったことから、今後、進化の過程でどのように光合成システムが完成されたかという科学が立ち入ることのできなかった謎を明らかにし、植物や藻類の光合

成機能の改良や利用を通じて食糧やバイオ燃料の増産に貢献することが期待されます。



メタン生成菌では、知られていなかった、二酸化炭素を取り込み、炭水化物を生産する仕組みを作り上げていた。一部の反応は、光合成の仕組みと共通していた。

03

話題

戦略的創造研究推進事業 総括実施型研究(ERATO)  
東山ライブホロニクスプロジェクト

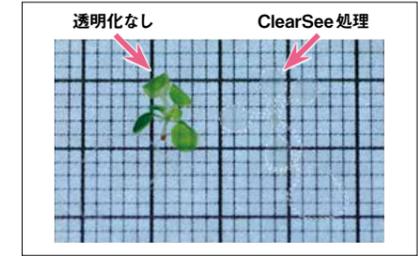
植物をまるごと透明化する技術「ClearSee」の製品化

植物の体をまるごと透明化できれば、細胞の動きなど全体が生きたまま観察できる。研究者や産業界が待ちこがれた魔法のような試薬が実現しました。

名古屋大学大学院理学研究科の栗原大輔特任助教と東山哲也教授らが開発した植物組織透明化技術「ClearSee(クリアシー)」が、和光純薬工業から植物透明化試薬「ClearSee®」として昨年12月に製品化されました。開発技術の発表(2015年11月)をきっかけに同社が事業化を計画し、栗原特任助教と連携して、試薬製品化へとつなげたものです。

植物の体はさまざまな器官を持ち、その形態や役割も多種多様です。それらの役割を解明するには植物内部構造の詳細な観察が必要ですが、解剖ではありのままの状態を観察することは困難でした。

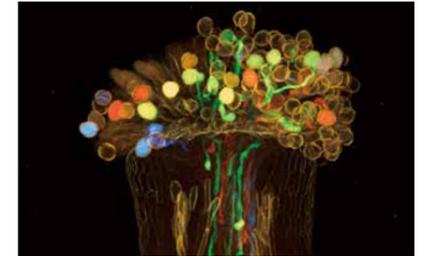
この試薬を用いると、植物の蛍光観察時の妨げになるクロロフィルという色素を取り除いて植物をまるごと透明化するので、深部にある細胞1つ1つまで観察が可能となります。その結果、植物を傷つけることなく、本来の3次元構造を保ったまま内部で起こっている現象を観察できます。この試薬は、蛍光たん



植物(シロイヌナズナ)を、ClearSee処理すると、下のマシ目が透けて見える。

ばく質の観察のみならず、蛍光色素による染色との併用も可能です。

今後、植物を蛍光観察するための基本的技術として、細胞レベルの現象と個体全体をつなぐシステムの解明や、めしべにおける生殖過程の解明など、植物科学研究を加速すると期待されます。



シロイヌナズナのめしべをClearSee処理後、2光子励起顕微鏡で撮影。

04

開催報告

戦略的創造研究推進事業

「未来共創イノベーション～ネットワーク型研究所の挑戦～」を開催

1月27日、国連大学(東京・表参道)でJST20周年記念戦略的創造研究推進事業シンポジウムを開催しました。CREST、さきがけ、ERATOに代表されるこの事業は、大学や公的研究機関などをネットワークで結んだバーチャル研究所として、基礎研究を推進し、成果を産業界に橋渡しすることによって日本のみならず世界のイノベーションに貢献してきました。

これまでの20年を振り返るとともに、今後のJSTに求められる役割について、約300名の参加者とともに考えました。

基調講演では、物質・材料研究機構の橋本和仁理事長、スウェーデンイノベーションシステム庁(VINNOVA)ダニエル・レン克蘭ツプログラムマネージャー、島津製作所の飯田順子シニアマネージャーが、イノベーション創出に向けた研究戦略の設定手法、研究プログラムのあり方、産学共創によるオープンイノベーションの実例などを紹介しました。

次いで、戦略的創造研究推進事業から生

れた成果として東京大学の間野博行教授は、肺がん原因遺伝子EML4-ALKの発見から、新薬「クリゾニチブ」として世界最速で薬剤認可に到る経緯や、今後のゲノム医療にかかる産学官連携について講演しました。東京工業大学の細野秀雄教授は、材料研究の立場から、スマートフォンの液晶画面に使われているIGZOを事例にトップサイエンスの推進とイノベーションを見据えた特許戦略などについて紹介するとともに、JSTの課題として、研究ステージに応じた多様な研究支援制度の整



VINNOVAのダニエル・レン克蘭ツプログラムマネージャーによる基調講演。

備を挙げました。

後半のパネルディスカッションでは、大阪大学の小林博司副学長の司会で、基調講演者、および、元協和発酵キリンの松田讓代表取締役社長、京都工芸繊維大学の吉本昌広副学長、JSTの白木澤佳子理事らをパネリストとして、社会に貢献する研究開発課題の発見や価値創造のためのシステム、基礎と応用の循環研究のあり方など、戦略的創造研究推進事業の次の20年を考える議論が行われました。



パネルディスカッションの様子。