

イネの遺伝子を使ってポプラの木質を強化 バイオ燃料の生産効率向上や高強度木材の開発に期待

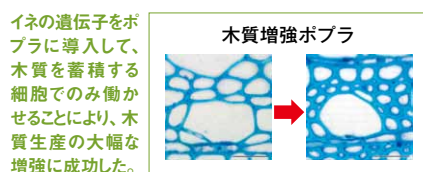
二酸化炭素の排出を削減して地球温暖化を緩和させるには、植物由来の燃料や材料を最大限に活用し、石油の消費を抑えることが重要です。植物由来の燃料としてはデンプンを原料としたバイオエタノールが最も一般的ですが、食糧生産との競合が懸念されています。そこで木質を原料としたバイオエタノール生産が注目されていますが、エネルギー収支やコスト面の観点から実用化は容易ではなく、植物を改変して木質の生産性を改善することが求められています。

産業技術総合研究所生物プロセス研究部門の光田展隆主任研究員らは、イネの木質生産を制御している遺伝子をポプラに導入することで、木質生産性を約4割向上させることに成功しました。

木質は木だけではなく、イネを含むあらゆる植物が大量に生産しています。光田主任研

究員らは、さまざまな植物の木質生産を制御する遺伝子を研究する中で、イネの遺伝子が特に強い活性を持っていることを発見し、ポプラに導入しました。木質の蓄積が増加すると成長が阻害される事例が多いですが、木質を蓄積する細胞でのみ導入遺伝子が働くようにすることで、成長に悪影響を及ぼさことなく大幅に木質生産性を改善できました。遺伝子組換えポプラでは木質の蓄積が増えることで約4割密度が向上し、木材の強度も約6割向上していました。単に木質の生産性を改善しただけでなく、船舶での輸送コストを改善する効果も見込まれるほか、強度を向上させた新しい建築資材としての可能性も期待されます。

単子葉植物は木に比べて短期間で成長することから、強力な木質生産能力を持っていると考えられます。日本はイネをはじめとしてタケやススキなど多くのユニークな単子葉植物資源



に恵まれています。また、国土の3分の2が森林で覆われている森林資源大国でもあります。日本独自の遺伝子資源と最先端技術を活用して世界中の木の木質生産能力を向上できるようにすれば、面目躍如となるはずです。

シリセンの二層化に成功 大気中でも安定 超高速電子デバイス新材料として期待

グラフェンを超える新機能材料として注目されるシリセンが、化学的に安定したナノシリコン材料であることが明らかになりました。シリセンは、シリコン原子が蜂巣格子状に組まれた原子シートで、いわばグラフェンのシリコン版です。一層のシリセンは大気中で酸化分解してしまうため超高速電子デバイスへの応用が困難でしたが、豊田中央研究所の中野秀之主席研究員らは、大気中でも安定して取り扱うことの

できる二層シリセンの合成に成功しました。

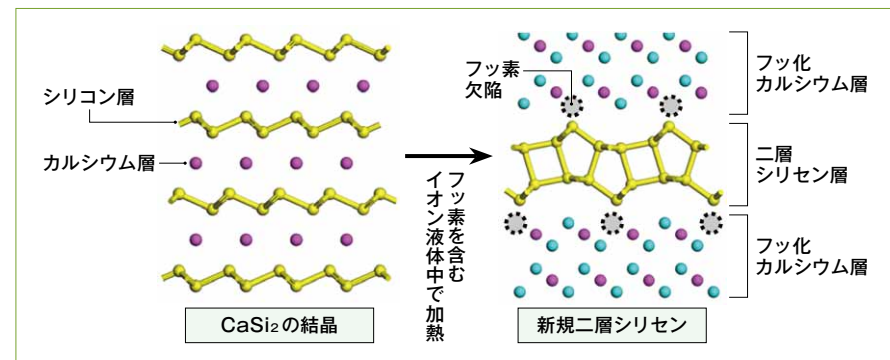
グラフェンは炭素原子がシート状に並んだ物質です。電子が非常に速く移動できる性質がありますが、半導体デバイス構築に必要なエネルギーバンドギャップがないため、応用が限定されています。エネルギーバンドギャップとは電子が存在できない領域のことで、半導体デバイスはこの領域にさまざまな機能を持たせます。炭素と同族元素であるシ

リコンを用いたシリセンは、グラフェンと同様に電子の移動が高速なうえ、グラフェンにはないエネルギーバンドギャップがありますが、一層のシリセンは大気中で酸化分解しやすいことが課題でした。

中野研究員らは、シリセンとカルシウムが交互に積み重なったニケイ化カルシウム(CaSi₂)をフッ素を含むイオン液体中で加熱処理することで、カルシウム層のみをフッ素化する合成手法を確立しました。カルシウム層がフッ素化すると、シリセンは一層では存在できなくなり、安定した二層構造として再配列しました。

一層シリセンの酸化分解の原因は、共有結合の手が空いている原子が多数存在するためでしたが、二層シリセンでは25パーセントまで減少し、大気中でも安定して扱えることがわかりました。

超高速電子デバイスや二次電池の電極材料への幅広い応用展開が期待されます。



4月20日 常設展がオープン以来の本格的なリニューアル 未来館での体験を、あなたや地球の未来に生かそう

日本科学未来館は開館15周年を迎える今年、常設展をオープン以来、本格的にリニューアルします。

新しい展示は知識や情報を提供するだけでなく、科学技術の未来について来館者の思いを引き出し、共に議論し、社会や地球をめぐる問題解決の行動につなげることをめざします。

「100億人でサバイバル」は、地震や異常気象、原発事故など実際に起こった災害による被害をリアルに感じ、命の危険が身

近に存在することを知るとともに、身を守るために予測不可能な災害が起こる仕組みを理解する展示です。

「未来逆算思考」では、温暖化がストップした地球や貧困のない地球など50年後の理想の地球を8つの選択肢から選び、実現のために必要な科学技術や社会システム、ライフスタイルを、理想の未来から逆算してゲーム形式で考えます。

ドームシアターで新しく上映されるのは、物理

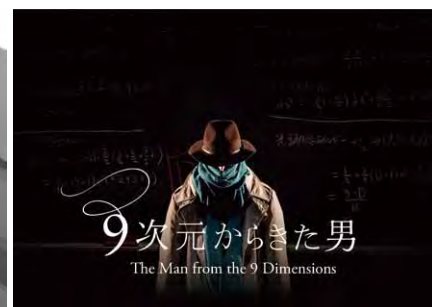
学の究極の目標である「万物の理論」をテーマにした3Dドーム映像作品、『9次元からきた男』。難解な数式で表現される理論物理学の最前線を、映画監督の清水崇氏による実写と精緻なCGを融合させた演出で体感できます。

この他にも、来館者が科学技術や地球とのつながりを実感できる展示が新登場。「ノーベルQ ノーベル賞受賞者たちの『問い』」では、「科学でどうしてもわからないことってなんだろう?」や「いつまでも好奇心を持ち続けるにはどうしたらいいのかな?」と、科学技術で世界を変えたノーベル賞受賞者が来館者に問いかけます。未来館のシンボル展示「ジオ・コスモス」では、新たなツール「ジオ・プリズム」によって人間活動の様子などを重ねて映し出せるようになり、自分と地球とのつながりをより深く感じられるようになりました。

リニューアルオープンの4月20日から24日まで、常設展の入場とドームシアターの鑑賞が無料になります。科学技術の現在と未来に触れる絶好の機会です。



「100億人でサバイバル」のイメージ図。21世紀に暮らす私たちは、どのように災害に向き合えばよいか、共に考える。



映画「呪怨」の清水崇監督が演出した3D映像作品『9次元からきた男』も新たに上映。

インドネシアのガス田から発生する二酸化炭素を地中に貯留 東南アジア初の事業化をめざす

昨年12月の気候変動枠組み条約第21回締約国会議(COP21)では温暖化ガスの各国の削減目標が示され、その実現に国際的な協力が求められています。この温暖化ガスの削減法として注目されているのが、二酸化炭素を分離・回収して地下に貯留する技術(CCS)です。

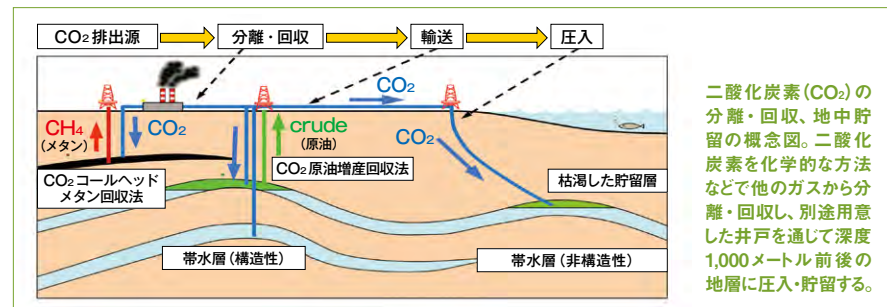
経済成長の著しいアジアでは、二酸化炭素など温暖化ガスの排出量の急増が懸念されています。インドネシアではこれまで、ガス田から生産される天然ガスに伴って発生する温暖化ガスが、そのまま大気中に放散されていました。

京都大学学際融合教育研究推進センターの松岡俊文特任教授を中心とする研究グループは、地質・地球物理学的手法を用いて二酸化炭素を貯留できる対象地層を評価・選定し、分離・回収・貯留のための地上設備の概念設計をしています。この研究

は、インドネシアのバンドン工科大学を中心とする研究機関と連携し、インドネシア国営石油会社であるPERTAMINA(プルタミナ)の全面的な支援を受けています。2月18日には国際シンポジウム「CCSの現状と今後の展望」を開催して、アジア各国におけるCCSの研究開発の現状や事業化に向けた課題について議論を深め、今後どのように発展さ

せていくかについて意見を交わしました。

研究グループは政府と企業が一体となった東南アジア初のCCS事業をめざしています。インドネシアの温暖化ガス削減への国際的な貢献とともに、新しいガス田のクリーンな開発が促進され、将来はインドネシアだけでなく、日本へのエネルギー資源の安定供給にもつながると期待されています。



二酸化炭素(CO₂)の分離・回収、地中貯留の概念図。二酸化炭素を化学的な方法などで他のガスから分離・回収し、別途用意した井戸を通じて深度1,000メートル前後の地層に圧入・貯留する。