



海外技術情報(2022年8月26日号)

技術戦略研究センター
Technology Strategy Center (TSC)

《本誌の一層の充実のため、ご意見、ご要望など下記宛お寄せください。》

E-mail : q-nkr@ml.nedo.go.jp

NEDO は、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構の略称です。

| 情報管理番号 | 国・機関 | 分野・タイトル・概要 | 公開日 |
|-----------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 【ナノテクノロジー・材料分野】 | | | |
| 140-1 | アメリカ合衆国・テキサス大学オースティン校 (UT Austin) | <p>ヒトの筋肉を模倣するナノ構造ファイバー (Nanostructured Fibers Can Impersonate Human Muscles)</p> <ul style="list-style-type: none"> UT Austin とペンシルベニア州立大学(Penn State)が、新しいタイプのファイバーアクチュエーターを開発。 新ファイバーアクチュエーターは、既存技術に比べて高効率、フレキシブル、製造が容易でリサイクルも可能。従来のアクチュエーション技術に使用されるモーターを代替する、柔らかな触感のロボットの四肢の構築に利用できる。 腕の動きや力をアシストする外骨格ロボットアーム、また、外科手術での利用や治癒後に身体内で自然に分解する「自己修復型絆創膏」等のアプリケーションが期待できる。 既存のアクチュエーターに比べ、エネルギーを挙動に変換する効率性が 75%優れ、80%多い荷重を扱え、より速く強い力で回転できる。また、元の長さの 900%超まで引き伸ばすことができる。 新ファイバーは、ナノ構造のブロック共重合体の親水性と疎水性の部分から構成され、溶液中の共重合体に水を加えるだけで作製できる。疎水性の部分が集まり、水を回避して繊維構造を形成する。 ファイバーを元のポリマーの状態に容易に戻せるリサイクル可能性は、他の複雑な人工筋肉研究で扱われていない要素。同共重合体を利用した浄水用メンブレンの開発中に、同材料の筋肉細胞に似た特性を偶然に発見した。 新ファイバーのアクチュエーション機能は、材料の構成部分自体の動きの機械的な反応によるもの。同様な既存のファイバーの電流を使用した反応による化学的な架橋結合の促進は新ファイバーに比べて困難である。 同技術は初期段階にあるため、新ファイバーのポリマー構造の変化の解明とエネルギー密度や速度等のアクチュエーション特性を改善する予定。また、同設計技術を光等の別の刺激に反応するアクチュエーターの開発に応用することも考えている。 本研究には、米国空軍科学研究所(AFOSR)、米国立科学財団(NSF)および Penn State が資金を提供した。 <p>URL: https://cockrell.utexas.edu/news/archive/9509-nanostructured-fibers-can-impersonate-human-muscles</p> | 2022/6/2 |
| | 関連情報 | <p>Nature Nanotechnology 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料)</p> <p>Nanostructured block copolymer muscles</p> <p>URL: https://www.nature.com/articles/s41565-022-01133-0</p> | |

| | | |
|-------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 140-2 | シンガポール・南洋(ナンヤン)理工大学 (NTU) | <p style="text-align: right;">2022/6/2</p> <p>身体 of 挙動を電力に変換する「ファブリック」を開発 (NTU Singapore scientists develop a 'fabric' that turns body movement into electricity)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NTU が、身体 of 挙動 of エネルギーを電気エネルギーに変換する、ストレッチャブルで防水性 of 「ファブリック」デバイスを開発。 ・ ストレッチャブルで優れた通気性・防水性と卓越した発電性能を提供する、ペロブスカイトをベースとした初 of 圧電効果(piezoelectricity)と摩擦帯電(triboelectricity)ハイブリッドエネルギーデバイス。腕、足、手、肘や靴底に取り付けて、挙動に影響することなくエネルギーを獲得できる。 ・ ポリ(ビニリデンフルオリド-co-ヘキサフルオロプロピレン)(PVDF-HPF)と、環境に優しい鉛フリー of ペロブスカイト材料によるナノファイバーファブリックに、スチレン・エチレン・ブチレン・スチレン(SEBS)と銀 of インクを用いてシルクスクリンプリント作製したストレッチャブルな電極を取り付けたもの。 ・ PVDF-HPF は、圧縮、折り曲げや引き伸ばし等で力加わること with 発電する圧電材料。太陽電池や LEDs での活用も期待されているペロブスカイトは脆い材料だが、PVDF-HPF と of 組み合わせること with 機械的な耐久性とフレキシビリティを獲得。PVDF-HPF はペロブスカイト of 追加的な保護層としての役割も担い、機械特性と安定性を強化する。 ・ 3cm x 4cm のプロトタイプファブリックでは、継続的に手で軽く叩くこと with 100 個 of LEDs の点灯(2.34W/m² of 発電)と複数 of キャパシタ of 充電を実証。洗濯、折り曲げや丸めてしわが寄っても電気特性は変わらず、5ヶ月にわたり継続的に安定して発電した。 ・ 電池容量 of 増加や電力需要 of 低減が進んでいても、ウェアラブルデバイス of 電源には頻繁な電池 of 交換が必要。新ファブリックデバイスにより、電池寿命 of 延長や自己給電システム構築 of 可能性が期待できる。 ・ ファブリックベース of 環境発電プロトタイプデバイス開発は、環境にあるエネルギー of 捕獲方法を調査する NTU の研究活動に基づくもの。屋根や壁に取り付けて風や雨水 of エネルギーを回収するフィルムも開発している。 ・ 現在、新ファブリックを使用して異なる形態 of エネルギーを回収する可能性について調査中。 <p>https://www.ntu.edu.sg/docs/default-source/corporate-ntu/hub-news/ntu-singapore-scientists-develop-a-fabric-that-turns-body-movement-into-electricity.pdf?sfvrsn=869781be_1</p> <p>URL: https://www.ntu.edu.sg/docs/default-source/corporate-ntu/hub-news/ntu-singapore-scientists-develop-a-fabric-that-turns-body-movement-into-electricity.pdf?sfvrsn=869781be_1</p> |
| | 関連情報 | <p>Advanced Materials 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料)</p> <p>Stretchable, Breathable, and Stable Lead-Free Perovskite/Polymer Nanofiber Composite for Hybrid Triboelectric and Piezoelectric Energy Harvesting</p> <p>URL: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.202200042</p> |
| 140-3 | スウェーデン王国・カロリンスカ研究所 (KI) | <p style="text-align: right;">2022/6/7</p> <p>果物の残留農薬を数分で検出するナノセンサー (Nano-sensor detects pesticides on fruit in minutes)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ KI が、果物に残留する農薬を数分で検出する安価なナノセンサーを開発。 ・ 新ナノセンサーは、1970 年代に発見された表面増強ラマン散乱(SERS)技術を利用したもの。SERS は、金属 of 表面上 of バイオ分子 of 信号を百万倍超に増強する強力なセンシング技術。リンゴ of 皮 of 残留農薬を 5 分で検出する。 ・ SERS 技術は、化学物質・環境分析や疾病 of バイオマーカー検出を含む様々な研究分野で利用されているが、製造 of 高コストとバッチ毎 of 限られた再現性により、食品 of 安全性診断でのアプリケーション of 普及が妨げられてる。 ・ EU で販売される果物 of 半数に大量 of 残留農薬が含まれており、人々 of 健康の問題との関連性が報告されている。現行 of 残留農薬検出技術は、高コストで煩雑なセンサー製造技術により制限されている。 ・ 新 SERS ナノセンサーでは、金属をコーティングする確立された低コスト of 溶射技術を利用して、銀ナノ粒子 of 小滴をガラス基板に積層後、個々 of 銀ナノ粒子間 of 距離を微調整すること with ナノ粒子 of 感度を向上させた。均一な SERS 膜を大面積に高速作製するため、スケラビリティの一課題も解決する。 ・ SERS ナノセンサーにトレーサー染料 of 薄膜を配置し、分光計で分子 of 指紋を検出する化学物質検出能力 of 試験を実施。安定・均一的に分子 of シグナルを検出し、2.5 ヶ月後 of 再試験でも性能を維持。ナノセンサー of 長期シェルフライフと大規模製造 of 可能性を提示する。 ・ より大規模な研究で of SERS ナノセンサー of 検出能力 of 調査が必要。次は、リソースが制限された |

| | | |
|-------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>状況下のポイント・オブ・ケアでの疾病のバイオマーカー発見等、別分野への SERS ナノセンサーの応用について研究を進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> 本研究には、欧州研究会議(ERC)、カロリンスカ研究所(KI)、スウェーデン戦略的研究財団(SSF)およびスウェーデン研究評議会(VR)が資金を提供した。 <p>URL: https://news.ki.se/nano-sensor-detects-pesticides-on-fruit-in-minutes</p> |
| | 関連情報 | <p>Advanced Science 掲載論文(フルテキスト)</p> <p>SERS Hotspot Engineering by Aerosol Self-Assembly of Plasmonic Ag Nanoaggregates with Tunable Interparticle Distance</p> <p>URL: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/advs.202201133</p> |
| 140-4 | アメリカ合衆国・ペンシルベニア州立大学 (PennState) | <p style="text-align: right;">2022/6/30</p> <p>レーザー書き込み技術でガスマルチセンサーの「電子ノーズ」を作る (Laser writing may enable ‘electronic nose’ for multi-gas sensor)</p> <ul style="list-style-type: none"> PennState が、高度なカスタマイズが可能なマイクロスケールのガスセンシングデバイスを作製する、レーザー誘起サーマルポクセル(LITV)プロセスを開発。 様々な分野に設計の自由度を提供するレーザーライティングと高感度センサーの各技術分野間の協力で開発された新プロセスは、金属酸化物の生成とセンサープラットフォームへの直接統合を同時に可能にするもの。 特に、ナノ材料やナノ複合材のような新材料を複雑なシステムに直接的に合成、パターニング、統合する方法の理解を深め、より高度で有用なセンシング技術の開発を促進する。 汚染状況のモニタリング、公共の安全の確保や個人の健康管理等の多様な分野で極めて重要なガス検出ニーズに対応するには、小型、軽量、安価で使い易く、衣類や配管等の様々な環境や基板に適用できるセンシングデバイスが必要。 金属酸化物は、多様な複合材に反応してセンシングメカニズムを誘発する材料。水に溶かした金属塩にレーザーを照射すると高温度で溶液が分解し、後に残る金属酸化物のナノ粒子がセンサープラットフォームに焼結する。 従来技術のようなマスクの変更や調整にかかるコストや時間が不要となり、多様な設計や材料の最も効果的な組み合わせを特定する迅速なイテレーションや実験を可能にする。 高精度検出には、異種類の材料がマイクロスケールレベルで近接したパターニングが必要。それに匹敵する解像度を提供する新技術で「電子ノーズ(臭覚センサーアレイ)」のプロトタイプを作製する予定。 センサーに使用される 5 種類の金属とその組み合わせの試験の結果、試験用ガス(エタノール、アセトン、二酸化窒素、アンモニア、硫化水素)に対し、銅酸化物と亜鉛酸化物のヘテロ接合が銅酸化物のみに比べ 5~20 倍高い反応を示すことを確認した。 これは、混合酸化物システムの作製がセンサー反応性を大幅に向上させるという他の研究成果を支持し、混合酸化物によるガスセンサー製造での LITV 技術の有効性を実証するもの。 本研究は、米国科学財団(NSF)、スローン財団、米国立衛生研究所(NIH)、Penn State Institute of Energy and the Environment および Penn State Leighton Riess Graduate Fellowship in Engineering が支援した。 <p>URL: https://www.psu.edu/news/research/story/laser-writing-may-enable-electronic-nose-multi-gas-sensor/</p> |
| | 関連情報 | <p>ACS Applied Materials & Interfaces 掲載論文(アブストラクトのみ: 全文は有料)</p> <p>Direct Laser Writing of Microscale Metal Oxide Gas Sensors from Liquid Precursors</p> <p>URL: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acssami.2c03561</p> |

| | | |
|-------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 140-5 | アメリカ合衆国・マサチューセッツ工科大学(MIT) | <p>あらゆる周波数の電磁波信号を検出する量子センサー (Quantum sensor can detect electromagnetic signals of any frequency)</p> <ul style="list-style-type: none"> MIT とリンカーン研究所が ナノスケールの測定能力を損失せずに、あらゆる周波数を検出可能な量子センサーを実現する、量子ミキサーシステムを開発。 磁場や電場の最も微小な変化を検出する量子センサーは、材料科学や基礎物理学における精密測定を可能にしているが、特定の周波数のみの検出能力のためその有用性が制限されている。 量子センサーの周波数感度を変更する方法は他にもあるが、大型のデバイスや詳細を不鮮明にする強力な磁場を利用するため、新システムが提供する超高分解能の達成は不可能。 量子センサーは、粒子が極めて微妙な均衡状態にあるため極微小な振動にも影響されるシステムで、中性原子、イオントラップや固体スピン等の様々な形態があり、これらのセンサーを利用する研究が急増している。 例えば、時間結晶やトポロジ位相等の物体の特殊な状態の調査、また、量子メモリーや演算デバイス等の実用デバイスの特性の把握に使用されるが、現在の量子センサーの検出可能範囲をはるかに超える周波数範囲の興味深い現象が存在する。 新量子ミキサーは、マイクロ波のビームを用いて第二の周波数を検出器に注入し、対象となる磁場・電場の周波数を、検出器が最も高感度の別の周波数(元の周波数と追加された信号の周波数の差)に変換する。 一般的な量子センシングシステムのダイヤモンド窒素(N)-空孔(V)中心のアレイをベースとしたデバイスによる実験では、2.2GHz の量子ビット検出器を使用した 150MHz の周波数の信号検出を実証。その後、フロク(Floquet)理論に基づいた理論的枠組みの導出と一連の実験によるその理論の数値予測の検証により、新プロセスを詳細に解析した。 新システムの原理は、例えばマイクロ波アンテナ性能の詳細な特定等、多様なセンサーや量子デバイスに応用可能。また、刺激を受けたニューロンによるノイズの多い分離困難な信号の検出等、現行の量子センシングシステムでは不可能な生物医学分野での新しいアプリケーションの可能性が期待できる。 また、電磁的、光学的、物理的特性が盛んに研究されている 2D 材料の詳細な挙動の特定にも利用可能。広範囲の周波数の一括調査への新システムの拡張方法や、より強力な量子センシングデバイスによる新システム性能の調査を継続して実施する。 新技術は特許出願済み。本研究は、米国国防高等研究計画局(DARPA)および Q-Diamond が支援した。 <p>URL: https://news.mit.edu/2022/quantum-sensor-frequency-0621</p> |
| | 関連情報 | <p>Physical Review X 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) Sensing of Arbitrary-Frequency Fields Using a Quantum Mixer URL: https://journals.aps.org/prx/abstract/10.1103/PhysRevX.12.021061</p> |

| | | |
|-------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 140-6 | アメリカ合衆国・アルゴンヌ国立研究所(ANL) | <p>脳機能を模倣するコンピューターハードウェア (Computer hardware mimics brain functions)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ANL を含む複数機関から成る研究チームが、「ニューロモーフィック」回路とコンピューターアーキテクチャで人間の脳の機能を模倣する、マイクロエレクトロニクスデバイスを開発。 ・ 新デバイスは、新しいことを学習して変化する人間の脳のように、機械による回路の再構築を可能にするもの。人工知能 (AI) ベースのコンピューターに、より少ないエネルギーでより速く、より正確に複雑なタスクを実行させることが可能となる。 ・ 例えば、複雑な医療画像の診断をはじめ、経験から回路を再プログラムする宇宙での自律走行車やロボット等の、未来的なアプリケーション挙げられる。 ・ 新デバイスは、主にネオジウム、ニッケルおよび酸素による、ペロブスカイトニッケラート(NdNiO3) と呼ばれる材料で構成され、半導体産業技術を用いて室温下で製造できる。 ・ 水素を注入して電極を取り付けた同材料では、電気パルスの印可で材料中の水素の濃度と位置が変わり、それらに応じて電気特性が変化する。これにより、一般的なエレクトロニクスのような電流のオン・オフと貯蔵・放出の、人間の脳のシナプスとニューロンの挙動に類似した 2 つの機能を提供する。 ・ 様々な電圧下での新デバイスの計算・実験による特性評価試験の結果、電圧を変えるだけでニッケラート内の水素イオンの移動を制御できることを確認。ある電圧では同材料の中心に水素が集まり、ニューロンのような挙動を促す。 ・ また、別の電圧では水素イオンが中心から離れ、シナプスのような挙動を引き起こす。さらに別の電圧で生じた水素の位置と濃度は、コンピューターチップでの電流のオン・オフを誘発する。 ・ 今後は、新デバイスを用いて、経験から学習・修正する人工的なニューロンとシナプスのネットワークを構築する。このネットワークは、新しい情報を受けるたびに拡大・縮小してエネルギー高効率で作動し、運転コストを削減する。 ・ 本研究(ANL 関連)は、米国エネルギー省(DOE) 基礎エネルギー科学局(BES)、米国空軍科学研究所(AFOSR)および米国立科学財団(NSF)が支援した。 <p>URL: https://www.anl.gov/article/computer-hardware-mimics-brain-functions-0</p> |
| | 関連情報 | <p>Science 掲載論文(アブストラクトのみ: 全文は有料)</p> <p>Reconfigurable perovskite nickelate electronics for artificial intelligence</p> <p>URL: https://www.science.org/doi/epdf/10.1126/science.abj7943</p> |

| | | |
|-------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 140-7 | 英国・バーミンガム大学 | <p>Beyond 5G のモバイル通信を導く「ビームステアリング」技術 ('Beam-steering' technology takes mobile communications beyond 5G)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ バーミンガム大学が、データ伝送効率を向上させる、5G・Beyond 5G 等のブロードバンドモバイル通信に向けたビームステアリングアンテナ技術を開発。 ・ 広帯域幅の継続的なビームステアリングを提供し、動くオブジェクトを追跡するパラボラアンテナのように、移動中の携帯電話ユーザーをより高速で追跡。特に、現在は機械的で遅いアンテナのステアリングでのみ高い効率性が得られている、5G(ミリ波)と 6G の帯域幅でのデータ伝送効率の大幅な向上を実証した。 ・ 新アンテナのプロトタイプでは、5G ミリ波アプリケーションの 26GHz で前例のない優れたデータ伝送効率を達成。現行のモバイル通信ネットワークに使用されている 5G 仕様にも適合し、標準的なアンテナシステムに必要な複雑で非効率的な給電ネットワークの代わりに、アンテナ性能を向上させて製造が容易な低複雑性のシステムを利用する。 ・ メタ材料ベースのアンテナ技術で、プロトタイプは iPhone ほどの小型サイズ。規則的に並ぶミリメートル径の孔のアレイを持つ金属シートを利用。アクチュエーターがメタ材料のキャビティの高さをミリメートルスケールで制御する。 ・ アンテナは、キャビティの位置に応じてビームを高指向性の信号に効果的に集束してから、このエネルギーを任意の方向に転換し、伝送効率性を向上しながら電波ビームの方向を制御する。 ・ 現在、より高い周波数帯域と 5G モバイル通信を超えるアプリケーションに向けたプロトタイプの開発と試験を実施中。新技術は 5G での利用に向けて開発したが、現在のモデルでは 300GHz での 94% の効率達成の可能性を確認している。 ・ シンプルな設計と低コストの構成要素、またコンパクトな電子機器構造のため、産業での初期の導入や限られたスペースでの利用に役立つ。5G・6G アプリケーション、また衛星や IoT 等での幅広い利用が可能。 ・ 車両間や車両-インフラ間のレーダーや衛星通信に加え、自動車、レーダー、宇宙・防衛アプリケーションでの次世代利用も期待できる。University of Birmingham Enterprise が同技術の特許を出願し、製品の共同開発やライセンスングに向けてパートナーを探している。 <p>URL: https://www.birmingham.ac.uk/news/2022/beam-steering-technology-takes-mobile-communications-beyond-5g</p> |
| | 関連情報 | <p>16th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP), 2022 発表論文(アブストラクトのみ: 全文は有料)</p> <p>Enhanced Data Throughput Using 26 GHz Band Beam-Steered Antenna for 5G Systems</p> <p>URL: https://ieeexplore.ieee.org/document/9769023</p> |
| | 関連情報 | <p>IEEE Transactions on Antennas and Propagation 掲載論文(フルテキスト)</p> <p>Continuous Beam-Steering Low-Loss Millimeter-Wave Antenna Based on a Piezo-Electrically Actuated Metasurface</p> <p>URL: https://ieeexplore.ieee.org/document/9664437</p> |
| | 関連情報 | <p>50th European Microwave Conference (EuMC), 2020 発表論文(アブストラクトのみ: 全文は有料)</p> <p>Electro-Mechanically Tunable Meta-Surfaces for Beam-Steered Antennas from mm-Wave to THz</p> <p>URL: https://ieeexplore.ieee.org/document/9338142</p> |
| | 関連情報 | <p>IEEE International Symposium on Antennas and Propagation and North American Radio Science Meeting 掲載論文(アブストラクトのみ: 全文は有料)</p> <p>THz Leaky-Wave Antenna Beam Steering With Low Loss Dynamic Tuning</p> <p>URL: https://ieeexplore.ieee.org/document/9330438</p> |

| | | |
|-------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 140-8 | アメリカ合衆国・マサチューセッツ工科大学(MIT) | <p>レゴブロックのような人工知能チップ (Engineers build LEGO-like artificial intelligence chip)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ MIT が、玩具ブロックの LEGO のように積み重ねられて(stackable)再構成できる(reconfigurable)、人工知能(AI)チップを開発。 ・ 一般的なモジュラーチップ設計では、ワイヤ配線を使用して各層間で信号を中継する。切断や再配線が不可能ではないが困難であり、積み重ねが可能だが再構成できない。新機能の追加には、チップを新たに作製する必要がある。 ・ 新 AI チップはセンシング層、プロセッシング層と光を使って信号を送信する LEDs 層より構成され、ワイヤ配線の代わりに光による情報通信システムを利用。センサーの追加やプロセッサの更新でチップを再構成できる。 ・ 光通信システムは、微細なピクセルパターンをもつ光検出器と LED 層で構成。光検出器は画像センサーとしてデータを受信し、LED はデータを次の層に送信する。信号(例えば文字画像)が画像センサーに届くと、画像の光パターンが LED ピクセルの特定の構成をエンコードし、次にそれが光検出器の別の層と人工シナプスアレイに刺激を与え、LED 光のパターンと強度に応じて信号を分類する。 ・ 現時点の AI チップは、画像センサー、人工シナプスによるプロセッサ(過去に開発したメモリスタのアレイ)と光通信層から成る、ニューラル・ネットワーク(NN)または「ブレイン・オン・チップ」として機能して基本的な画像認識タスクを実行する構成。各アレイは、外部ソフトウェアやインターネットへの接続無しでチップ上で信号を直接処理・分類するように訓練できる。 ・ 約 4mm 四方のコンピューティングコアのチップに画像センサー、光通信層と人工シナプスアレイの 3 つの「ブロック」を積層して文字画像を認識する試験では、M、I、T の各文字が明確な画像は正確に分類したが、I と T のぼやけた画像では失敗。チップのプロセス層をノイズ除去プロセッサに交換すると正確に分類できた。 ・ スーパーコンピューターやクラウドベースのコンピューターのような、集中型・分散型リソースから独立した電源自給式センサーや、エレクトロニクス等のエッジコンピューティングデバイスでの利用を目指す。 ・ 今後はセンシングやプロセッシングの機能をチップに追加して行く予定。消費者が好みの機能の NN 層等を追加できる汎用チッププラットフォームの作製等、アプリケーションは無数にある。 ・ 本研究は、韓国産業通商資源部(MOTIE)、韓国科学技術研究院(KIST)および Samsung Global Research Outreach Program が支援した。 <p>URL: https://news.mit.edu/2022/stackable-artificial-intelligence-chip-0613</p> |
| | 関連情報 | <p>Nature Electronics 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) Reconfigurable heterogeneous integration using stackable chips with embedded artificial intelligence URL: https://www.nature.com/articles/s41928-022-00778-y</p> |

| 【バイオテクノロジー分野】 | | 2022/6/13 |
|---------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 140-9 | アメリカ合衆国・マサチューセッツ工科大学(MIT) | <p>使用済みビール酵母が重金属水質汚染の解決策に？ (Could used beer yeast be the solution to heavy metal contamination in water?)</p> <ul style="list-style-type: none"> MIT の Center for Bits and Atoms(CBA)を始めとする国際研究チームが、ビール醸造の使用後に安価・大量に入手できるシンプルな不活性酵母(<i>S. cerevisiae</i>)による、水道水中の超微量の鉛の除去効果を発見。 新アプローチは極めて効果的で、ボストンの一ヶ所のビール醸造所で廃棄される酵母で都市全体の給水処理を賄える。完全に持続可能なシステムとして、水の浄化だけでなく、処理が必要な廃棄物の排出防止にも貢献する。 鉛等の重金属は、電子部品や採鉱の廃棄物で増加している重大な世界的問題。米国だけでも12,000 マイル(約 19,300km)超の水路が重金属を多量に含む酸性排水の影響を受けており、水質汚染の主な原因となっている。 鉛は超微量でも毒性が極めて高く、特に小児の成長に影響を及ぼす。EU では飲料水の鉛の基準量を 10ppb から 5ppb に低減し、米国では環境保護庁(EPA)が安全なレベルは無いとしている。 不活性な生物材料で水から重金属を除去する新アプローチのプロセスはバイオソープション(生物吸着)と呼ばれ、以前から知られているもの。ただし、このプロセスは、1ppm 以上の高濃度を対象としている。 醸造や工業プロセスで広く用いられる酵母の一種である <i>S. cerevisiae</i> の不活性な乾燥酵母細胞 1g が、1ppm を下回る初期鉛濃度の水溶液で最大 12mg の鉛を除去できることを実証。また、このプロセスは 5 分未満の高速で完了する。 不活性の乾燥酵母を使用するため、生きたバイオマスに依存する他のプロセスのような特別な注意が不要。さらに、酵母はビール醸造や発酵を利用する産業プロセスからの廃棄物として豊富に入手できる。 1 日当たり約 2 億ガロンを消費するボストン規模の都市の水道水の浄化には、1 日当たり約 20 トン(年間約 7,000 トン)の酵母が必要と推測。Boston Beer Company では、発酵に使用不可能な余剰酵母を年間 2 万トン排出している。 このような低濃度での酵母細胞による生物吸着機構の解明は困難だが、力学的な観点で同機構を初めて解明し、酵母細胞の機械的性質が鉛の吸着後に著しく変化することを発見。生物吸着プロセスに関する新たな洞察を獲得した。 次は、水処理後に鉛から酵母を分離して再利用するシステムの開発を目指す。カドミウムや銅等の他の重金属の除去にも同材料を使用できる可能性があるが、その有効性の定量化にはさらなる研究が必要。 <p>URL: https://news.mit.edu/2022/yeast-heavy-metal-contamination-water-0613</p> |
| | 関連情報 | <p>Nature Communications Earth & Environment 掲載論文(フルテキスト) Lead removal at trace concentrations from water by inactive yeast cells</p> <p>URL: https://www.nature.com/articles/s43247-022-00463-0</p> |

| | | |
|--------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 140-10 | アメリカ合衆国・ラトガース大学 | <p style="text-align: right;">2022/6/21</p> <p>プラスチックの代替を狙う抗菌・植物ベースの食品用ラップ (Rutgers Scientist Develops Antimicrobial, Plant-Based Food Wrap Designed to Replace Plastic)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ラトガース大学とハーバード大学が、病原性・腐敗微生物や輸送中の損傷から食品を保護する、植物ベースの生分解性パッケージング技術を開発。 ・多糖類とバイオポリマーベースの繊維を使用した新しいタイプのパッケージング技術で、集中型回転ジェットスピニングプロセスによりヘアドライヤーのような加熱デバイスから糸状の材料を放出し、アボカドやステーキ等の多様な形状・サイズの食品を直接「シュリンクラップ」する。 ・食品の保護に十分な強度を有し、大腸菌やリステリア菌のような腐敗・病原微生物に対する抗菌物質(タイムオイル、クエン酸、ナイシン)を含む。センサーのような機能をプログラムできるスマートな材料として、センサー起動によりバクテリア株を消滅させて増加する食中毒発生の懸念に対処すると共に、食品の損傷の発生を低減する。 ・新パッケージの定量的評価の結果では、アボカドの保存期間が50%延長。水で洗い流して、土壌中で3日以内に生分解する。 ・新パッケージング技術の開発は、化石燃料由来のプラスチック製廃棄物の拡散による深刻な環境問題への対処を目的とする。自治体による食料品店でのレジ袋の配布の禁止の法制化のような、プラスチックの使用を低減する取り組みも効果的だが、追加的な手段の必要性を重視した。 ・化石燃料由来のプラスチック製の食品パッケージを生分解性、無毒性でより持続可能なものに置き換えるため、食品の安全性を向上させながら保存期間を延長して食品廃棄物を低減する機能を備えた食品パッケージ設計を試みた。 ・食品廃棄物の循環型経済の一部から派生するバイオポリマーを、食品を直接包装するスマートな繊維に転換するスケーラブルな技術を通じた、「スマート」で「グリーン」な次世代食品パッケージの一つとなる。 ・本研究には、ハーバード・ナンヤン工科大学/シンガポール・サステナブル・ナノテクノロジー・イニシアティブが資金を提供した。 <p>URL: https://www.rutgers.edu/news/rutgers-scientist-develops-antimicrobial-plant-based-food-wrap-designed-replace-plastic</p> |
| | 関連情報 | <p>Nature Food 掲載論文(アブストラクトのみ: 全文は有料) Protecting foods with biopolymer fibres</p> <p>URL: https://www.nature.com/articles/s43016-022-00519-6</p> |
| 140-11 | スイス連邦工科大学ローザンヌ校(EPFL)(ローザンヌ工科大学) | <p style="text-align: right;">2022/6/27</p> <p>PETのような新しいプラスチックを廃棄バイオマスから直接作製 (New PET-like plastic made directly from waste biomass)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・EPFL が、植物の非可食部分であるヘミセルロースから、PET(ポリエチレンテレフタレート)に匹敵する特性のバイオプラスチックを作製する技術を開発。 ・新バイオプラスチックは丈夫で熱に強く、酸素等のガスに対するバリア性も高いため、食品のパッケージでの利用が期待できる。化学的リサイクルに適する構造を有し、環境中で無毒な糖類に分解される。 ・化石燃料との決別と環境中のプラスチックの蓄積の回避は、気候変動の課題への対処の鍵。非可食用植物材料のリグノセルロース系バイオマスを利用した、分解性またはリサイクル可能なポリマーの開発が多く試みられている。 ・従来のプラスチックのような低コストや優れた熱安定性、機械的な強度、加工性や適合性に匹敵または超越するバイオマス由来のプラスチック開発は、挑戦的な課題となっている。 ・新技術では、木材や農業廃棄物等の非可食性植物材料を安価な化学物質で処理し、ワンステップでプラスチックの前駆体を生成。プラスチックの分子構造中の糖構造を維持するため、他に比べて極めてシンプルなプロセスとなる。 ・ホルムアルデヒドの添加により植物材料中の特定部分を安定させ、抽出時の成分の損傷を回避した2016年の発見をベースに、本研究では別種のアルデヒドのグリオキシル酸を利用して糖分子の両側に「粘着」基を固定し、プラスチックの構成要素として機能させる。 ・その結果、農業廃棄物の重量の最大25%、市販のキシロースの95%をプラスチックに変換。PETに匹敵する優れた特性のため、パッケージング、テキスタイルから医療、エレクトロニクスまで、幅広いアプリケーションでの利用が可能。すでにパッケージングフィルム、衣料やテキスタイル用の繊維や3Dプリント用のフィラメントを作製している。 ・本研究には、スイス国立科学財団(SNSF)、欧州研究評議会(ERC) Horizon 2020、スイス連邦技術革新委員会(CTI)およびEPFLが資金を提供した。 <p>URL: https://actu.epfl.ch/news/new-pet-like-plastic-made-directly-from-waste-biom/</p> |

| | | |
|--------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 関連情報 | <p>Nature Chemistry 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料)</p> <p>Sustainable polyesters via direct functionalization of lignocellulosic sugars</p> <p>URL: https://www.nature.com/articles/s41557-022-00974-5</p> |
| 140-12 | アメリカ合衆国・ニューヨーク州立大学ビンガムトン校 | <p style="text-align: right;">2022/6/28</p> <p>微生物の相互作用で数週間発電する新型バイオバッテリー (New biobatteries use bacterial interactions to generate power for weeks)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ニューヨーク州立大学ビンガムトン校が、微生物を利用した「プラグ・アンド・プレイ」型のバイオバッテリーを開発。 ・ 微生物バッテリーをレゴブロックのように積み重ねることで、電気出力をセンサーやデバイスに合わせられ、数週間にわたってエネルギーを供給する。 ・ 同大学では微生物間の相互作用で発電するバイオバッテリーの研究を長らく続けているが、遠隔地域での長期モニタリング等で不利となる、数時間に限られた電池寿命が課題。 ・ 新バッテリーでは、3種類の微生物を個別のチャンバー(3cm 四方)に格納し、微生物間の相互作用の最大化を試みた。上部の光合成微生物が生成する有機物を中間部の微生物がエサとして利用して電子輸送を向上させる化学物質を分泌し、底部の微生物が発電する。 ・ IoT における最も挑戦的なアプリケーションは、無人の遠隔地域や過酷な環境でのワイヤレスセンサーネットワークの展開。作動停止時に従来型の電池交換が困難な電力系統から離れた場所にあるため、自律的なエネルギー供給が最も重要な要件となる。 ・ 現行の 5G ネットワークは今後 10 年以内に 6G に移行することが予想され、AI の採用により、極小なプラットフォーム上に膨大な数の自律型・常時接続のスマートデバイスが登場する。これらの微細なデバイスに電力を供給する、小型のエネルギーハーベスターが不可欠となる。 ・ 今後の研究では、過酷な環境下で受けたダメージを自己修復できる、浮体型のパッケージを開発する。最終的な目標は、必要な場所に散布して利用できる、「スマートダスト(砂の粒子サイズでセンサーと発電素子を備えたコンピューティング・センシングプラットフォームによるワイヤレスネットワーク)」の微生物 2~3 個による極微細なバッテリー。 ・ 本研究は、米国海軍研究室(ONR)のグラント(51 万ドル)が支援した。 <p>URL: https://www.binghamton.edu/news/story/3700/new-biobatteries-use-bacterial-interactions-to-generate-power-for-weeks</p> |
| | 関連情報 | <p>Journal of Power Sources 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料)</p> <p>Plug-and-play modular biobatteries with microbial consortia</p> <p>URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378775322004943?via%3Dihub</p> |

| | | |
|--------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 140-13 | アメリカ合衆国・ローレンスバークレ-国立研究所 (LBNL) | <p>微生物で新しい高出力ロケット燃料を作る (Bacteria for Blastoff: Using Microbes to Make Supercharged New Rocket Fuel)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ LBNL を始めとする研究チームが、土壌中に生息する放線菌のストレプトマイセス・セリカラー (<i>Streptomyces coelicolor</i>) の優れた抗真菌性分子を利用した、高エネルギー密度の燃料を開発。 ・ 石油を使った有毒な合成プロセスでのみ得られる高エネルギー密度燃料のクリーンな合成経路を提供し、NASA のロケット燃料等の現行の先進的なヘビーデューティー燃料を超えるエネルギー密度の燃料の製造が期待できる。また、大気中の CO₂ から作られる植物を餌とする細菌から生成されるため、エンジンでの燃焼による CO₂ 排出量の大幅な低減にも貢献する。 ・ 新燃料の驚異的なエネルギー密度は、一般的な燃料よりもエネルギーを多量に提供する分子構造の、POP-FAMEs(ポリシクロプロパン脂肪酸メチルエステル)によるもの。 ・ シクロプロパン分子に注目した科学文献の調査で、ストレプトマイセスが作る 2 種類の有機化合物のうち、(1990 年発見の) 尖った歯の付いた顎のように見える 5 個のシクロプロパン環を持つ「jawsmycin」と命名された天然物質を特定。 ・ この物質を作る酵素を含む菌株の <i>S. roseoverticillatus</i> の遺伝子に関連するストレプトマイセスのゲノムを徹底調査し、jawsmycin の分子のみを作る酵素の組み合わせを探求。既存の細菌のメカニズムを混ぜ合わせ、燃焼し易い燃料特性をもつ新しい分子の作製を目指した。 ・ <i>S. albireticuli</i> と呼ばれる菌株でシクロプロパンを生成する新たな酵素を発見し、POP-FAMEs 作製に必要な全材料を獲得。生産性を向上させたコピーを作製したが、フィールド試験に必要な 10kg の作製には至っていない。 ・ 最終的に最大 7 個のシクロプロパン環をもつ脂肪酸の「fuelimycins」を作製。これらの分子は バイオディーゼル製造と同様のプロセスによるワンステップの化学処理後に燃料として利用できる。 ・ シミュレーションデータでは、POP-FAMEs が室温下で安全で安定し、化学処理後のエネルギー密度が 50MJ/L を超えることを提示(レギュラーガソリンでは 32MJ/L、一般的なジェット燃料の JetA では約 35MJ/L)。 ・ 次の目標は、各分子につき酸素原子 2 個を除去するプロセスの開発。また、燃焼試験に向けた細菌の燃料生産効率の向上や、複数の酵素生成経路の改変による、長さの異なるポリシクロプロパン分子生成の可能性を探求する。 ・ 本研究は、米国エネルギー省(DOE) 科学局およびエネルギー効率・再生可能エネルギー局(EERE) が支援した。 <p>URL: https://newscenter.lbl.gov/2022/06/30/bacteria-for-blastoff/</p> |
| | 関連情報 | <p>Joule 掲載論文(フルテキスト) Biosynthesis of polycyclopropanated high energy biofuels</p> <p>https://www.cell.com/joule/fulltext/S2542-4351(22)00238-0?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2542435122002380%3Fshowall%3Dtrue</p> <p>URL: 0?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2542435122002380%3Fshowall%3Dtrue</p> |

| 【環境・省資源分野】 | | |
|------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 140-14 | スウェーデン王国・チャルマース工科大学 | <p style="text-align: right;">2022/6/30</p> <p>混合廃棄物を上質なプラスチックに変換する気候変動に対処した先駆的なリサイクリング技術 (Pioneering recycling turns mixed waste into premium plastics with no climate impact)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ チャルマース工科大学が、様々な廃棄物に含まれる炭素原子を使ってプラスチックの原料を作製する、熱化学リサイクル技術を開発。 ・ 新しいプラスチックの製造に必要な化石燃料原料を代替し、プラスチックの循環経済の創出を目指す。再生可能エネルギーの利用により、現行システムに比べて 95%超の CO2 排出削減も可能となる。 ・ 新技術では、食品残渣の有無に関わらず、プラスチック、紙や木材等の様々な廃棄物に含まれる炭素原子を利用して、化石燃料原料製のものと同様の種類・品質のプラスチックの原料を作る。 ・ 混合廃棄物を 600～800℃で加熱してガス化させ、水素を加えてプラスチックの構成要素を生成するため、化石燃料やガスからプラスチック製品を製造している既存の工場が利用できる。 ・ 新技術の原理は、植物が CO2 に分解されて太陽等のエネルギー源と光合成と共に新たに植物を作る、自然の炭素サイクルに着想したもの。大気に頼らずにプラスチック製造に必要な全炭素を廃棄物から取り出し、熱と電気でリサイクルできる。 ・ 太陽光、風力や水力等の再生可能エネルギー源が利用でき、現行システムに比べエネルギー効率に優れる。また、リサイクルプロセスから余剰の熱を抽出することも可能なため、現在は廃棄物の燃焼で得ている、循環システムにおける熱の生成を補いながら、エネルギー回収に伴う CO2 の排出をゼロにする。 ・ 本研究は、研究資金をスウェーデンエネルギー庁が 50%、ポレアリス社およびプリーム社がそれぞれ 25%を提供する 5 年間の FUTNERC プロジェクトの一環として実施された。同プロジェクトでは、化学産業の変容を加速させて、2050 年までに製油所や化学工場からの温室効果ガス排出ゼロを目指している。 <p>URL: https://news.cision.com/chalmers/r/pioneering-recycling-turns-mixed-waste-into-premium-plastics-with-no-climate-impact.c3593248</p> |
| | 関連情報 | <p>Journal of Cleaner Production 掲載論文(フルテキスト)</p> <p>Co-recycling of natural and synthetic carbon materials for a sustainable circular economy</p> <p>URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652622022739?via%3Dihub</p> |

| 【蓄電池・エネルギーシステム分野】 | | |
|-------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 140-15 | アメリカ合衆国・ローレンスリバモア国立研究所 (LLNL) | <p style="text-align: right;">2022/6/28</p> <p>3D プリンティング技術で高速充電・エネルギー高密度のリチウムイオン電池の開発を目指す (3D printing allows for faster charging and higher-energy-density lithium-ion batteries)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ LLNL は、高エネルギー・出力密度でより低コストの次世代リチウムイオン電池の実現に向けて、レーザー粉末溶融法(L-PBF)による 3D 構造カソードの製造技術の開発を目指した、Ampcera 社との提携によるプロジェクトを開始。 ・ カリフォルニア州における革新的なクリーンエネルギーへの投資として、米国エネルギー省(DOE) 先進製造業室より研究資金 150 万ドルを受領。CO2 排出削減目標達成と気候変動への対処に必須となる、先進的なリチウムイオン電池等の新技術の共同開発を通じ、強力でクリーンなエネルギー経済を構築する。 ・ 金属部品の 3D プリンティング製造用に開発された積層造形技術の L-PBF を用いてカソードの粉末混合物をアルミの集電体に熱結合し、15 分またはそれ以下で 80%の高速充電が可能な高エネルギー密度の電池を実現する、特殊な 3D カソード構造を開発する。 ・ 溶剤不使用の超高速レーザーを使ったプロセスにより、高生産量、低エネルギー消費・低コストで、出力・エネルギー密度が向上した電池の大規模製造の実現が可能となる。 ・ 高性能の固体電解質と電極材料において強力な技術ポートフォリオを有する Ampcera 社が、L-PBF で使用する高度に加工された最先端のカソード粉末を LLNL に提供。両パートナーの緊密な連携で電池セルを作製し、実用的な性能を評価する。 ・ 同共同プロジェクトにより、高性能リチウム電池を製造する、超高速・低コストの L-PBF 積層造形技術の開発と商用化を加速させる。3D 構造カソード開発後は、アノードの設計と全個体リチウム金属電池でのその利用の検討に着手する予定。 <p>URL: https://www.llnl.gov/news/3d-printing-allows-faster-charging-higher-energy-density-lithium-ion-batteries</p> |
| | 関連情報 | <p>Advanced Manufacturing Office at the U.S. Department of Energy.</p> <p>DOE Awards \$57.9 Million to Reduce Industrial Emissions and Manufacture Clean Energy Technologies</p> <p>URL: https://www.energy.gov/eere/amo/articles/doe-awards-579-million-reduce-industrial-emissions-and-manufacture-clean-energy</p> |

| | | |
|--------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 140-16 | アメリカ合衆国・国立再生可能エネルギー研究所(NREL) | <p>大型トラックへの水素燃料の高速充填に向けて (Fast Flow Future for Heavy-Duty Hydrogen Trucks)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NREL が、独自のエネルギーシステム統合施設の最新技術による、大型 (HD) 燃料電池車 (FCEVs) システムへの高流量水素供給の実証に成功。同施設は、複雑化した現代のエネルギーシステムに適合し、画期的な新エネルギー技術開発に向けた統合的な研究活動を実施する研究プラットフォームである Advanced Research on Integrated Energy Systems (ARIES) の一部。2 年間の Innovating High Throughput Hydrogen Stations (IHS) プロジェクトの集大成となる。 ・ 今回の成果は、輸送部門における脱炭素化を促進する HD FCEVs 開発とインフラの構築に向けた、米国エネルギー省(DOE)と産業界の目標に貢献するもの。NREL では普通(LD) FCEVs への水素供給方法の研究を 10 年以上にわたり支援しているが、大型トラックや機械類は規模の異なる事業となる。 ・ Air Liquide、Honda、Shell および Toyota と共同で実施する IHS プロジェクトでは、クラス 8 のセミトラック、海洋、鉄道および鉱山用途を含んだ、高流量水素燃料システム開発の課題と技術的ギャップへの対処に取り組む。多様なアプリケーションや経済部門にまたがるクリーン水素に関する DOE の H2@Scale のビジョンを支援する、DOE の水素燃料電池技術室(HFTO)が資金を一部提供する。 ・ 同プロジェクトの最終的な目標は、ディーゼル車での約 10 分間の燃料補給時間に匹敵する、FCEVs への水素供給時間の達成。水素ガス 100kg の最大貯蔵ポテンシャルで、LD FCEVs に使用される平均質量流量の約 10 倍の、10 kg/min の平均水素流量 (ピーク 20 kg/min) を目指す。 ・ 本年 4 月に、同目標を超える成果となる、水素貯蔵タンク 8 基のバンク(HD FCEVs のものと同様) への 2.87 分間での 40.3 kg の充填で平均質量流量 14 kg/min (ピーク 21 kg/min) を実証。高速質量流量で 10 分以内に 60~80 kg の充填完了の最終的なマイルストーン達成の可能性を開く。 ・ 新型の水素供給ステーション設計には、水素ステーションでの LD FCEVs への水素供給をシミュレートする、高速、柔軟かつ自由に使用できる熱力学モデルである、NREL の Hydrogen Filling Simulation (H2Fills) を活用。HD 要件と IHS プロジェクトに合わせた大幅な改善で、20~40 倍の高速化と圧カランプレートパラメータの最適化を実施。現在、同モデルでは HD FCEVs の最適な燃料供給率を計算するための完全な水素燃料供給プロセスを調査中。 ・ 今回の実証は、(現在は存在しない)燃料供給プロトコル、安全性や規格を含む HD 水素システム研究拡大の道筋を拓くもの。この種の施設としては初となる NREL の HD ステーションは、現在市場にはない、管理されたサイトの高流量ノズルやレセプタクル等の HD 水素燃料供給用ハードウェアデバイスの安全性と信頼性の確保に向けた評価を可能にする。今後は、新ステーションの能力を活用して HD FCEV の燃料インフラ整備を支援する。 <p>URL: https://www.nrel.gov/news/program/2022/fast-flow-future-heavy-duty-hydrogen-trucks.html</p> |
| | 関連情報 | <p>ARIES 2021: Advanced Research on Integrated Energy Systems(フルレポート)</p> <p>URL: https://www.nrel.gov/aries/annual-report-2021/index.html</p> |
| | 関連情報 | <p>H2Fills: Hydrogen Filling Simulation</p> <p>URL: https://www.nrel.gov/hydrogen/h2fills.html</p> |

| 【新エネルギー分野(太陽光発電)】 | | |
|-------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 140-17 | アメリカ合衆国・国立再生可能エネルギー研究所(NREL) | <p style="text-align: right;">2022/6/14</p> <p>タンデム型ペロブスカイト太陽電池の効率性と安定性を新添加剤で向上 (New Additives to Perovskite Tandem Solar Cells Boost Efficiency, Stability)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NREL、コンロビア大学ボールダー校およびトリード大学が、Sn(スズ)-Pb(鉛)によるタンデム型のペロブスカイト太陽電池(PSCs)の安定性の問題を克服し、25.5%のエネルギー変換効率を実証。 ・ 新 PSCs は、1,500 時間(62 日超)の継続作動後も最大効率の 80%を保持。タンデム型の同様な効率レベルで、科学文献に報告されている安定性維持の最高記録は数百時間。 ・ ペロブスカイトはシリコンのような特定の元素ではなく結晶構造を指し、PSCs は基板に化学溶液を付着させて作製する。タンデム型 PSCs は、太陽光スペクトルの僅かに異なる領域の光を捕らえる 2 層から構成され、30%を超えるエネルギー変換効率も可能とされている。 ・ 2019 年の変換効率 23.1%の実証では、グアニジンチオシアン酸塩を添加することで Sn による問題を補い、PSCs の構造・光電特性を大幅に改善。同化合物の添加により、200 ナノ秒を下回るキャリア寿命が 1 マイクロ秒 (または 100 万分の 1 秒) に向上した。 ・ 今回、グアニジンチオシアン酸塩に加え、フェネチルアンモニウムヨウ化物を添加し、約 9 マイクロ秒のキャリア寿命を達成。さらに、スズの酸化による欠陥密度を、Sn-Pb PSCs では前例の無い、鉛のみの PSCs と同等のレベルに低減。また、2.1442V の電圧も確認した(認証されているタンデム型 PSCs では 2.048V)。 ・ 本研究には、米国エネルギー省(DOE)の太陽エネルギー技術局(SETO)が資金を提供した。 <p>URL: https://www.nrel.gov/news/press/2022/new-additives-to-perovskite-tandem-solar-cells-boost-efficiency-stability.html</p> |
| | 関連情報 | <p>Nature Energy 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料)</p> <p>Carrier control in Sn-Pb perovskites via 2D cation engineering for all-perovskite tandem solar cells with improved efficiency and stability</p> <p>URL: https://www.nature.com/articles/s41560-022-01046-1</p> |

| | | |
|--------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 140-18 | アメリカ合衆国・プリンストン大学 | <p>ペロブスカイト太陽電池の耐用年数を延長 (Once seen as fleeting, a new solar tech shines on and on)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プリンストン大学とリンショーピング大学から成る研究チームが、エネルギー変換効率と耐用年数が飛躍的に向上した全無機型のペロブスカイト太陽電池(PSCs)と、耐用年数を迅速に評価する加速劣化試験技術を開発。 ・新 PSCs は安定性とエネルギー変換効率に優れ、1954 年以来市場を席巻してきたシリコン太陽電池に匹敵する性能を初めて達成。太陽電池耐用年数のしきい値である 20 年を大きく上回る、約 30 年間の継続作動の可能性を提供する。 ・製造に高温度を要し硬く半透明のシリコン太陽電池とは対照的に、より少ないエネルギー量で室温下で安価に製造できる PSCs はフレキシブルで透明で、米国の丘陵や屋根に設置されてきた太陽光パネル以上の利用の拡大が期待できる。 ・PSCs は極めて脆く、初期(2009 年～2012 年)PSCs の耐用年数は僅か数秒～数分。2017 年にスイスの研究チームが継続照射下で 1 年間作動する PSCs を開発している。新 PSCs は、これと同様の条件下で 5 年間の作動が可能。 ・PSCs の光吸収層と電荷輸送層の間に、原子数個分の薄さの 2D キャッピング層を配置し、エネルギー変換効率を 14%から 17.4%に向上。このような 2D キャッピング層は新しいアイデアではないが、効果的な技術として近年注目されている。 ・これまで、脆弱な PSCs には長期間の試験があまり考慮されてこなかったが、それらの性能と耐用年数の向上につれて、ユーザーが使い易く安定した技術の展開には SCs 設計の比較試験が重要となる。 ・新試験技術は、PSCs を光と熱にさらすことで、通常では数年間を要する自然環境下の劣化のプロセスを加速させ、迅速なタイムフレームでの耐用年数予測を可能にするもの。 ・一般的な夏日のベースライン温度から沸騰水を超える温度までの 4 種類の温度下での PSCs 劣化状態の測定データから、数万時間の継続光照射下、室温下での性能を予測。その結果、平均温度 95 °F(約 35°C)下、ピーク効率の 80%超で少なくとも 5 年間の作動を確認した(ニュージャージー州のプリンストンエリアの屋外での約 30 年の作動に相当)。 ・本研究は、米国立科学財団(NSF)、米国エネルギー省(DOE)、ブルックヘブン国立研究所(BNL)、Swedish Government Strategic Research Area in Materials Science on Functional Materials および Princeton Imaging and Analysis Center が支援した。 <p>URL: https://engineering.princeton.edu/news/2022/06/13/loo-30-year-perovskite-solar-cell</p> |
| | 関連情報 | <p>Science 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料)</p> <p>Accelerated aging of all-inorganic, interface-stabilized perovskite solar cells</p> <p>URL: https://www.science.org/doi/10.1126/science.abn5679</p> |

おことわり

本「海外技術情報」は、NEDO としての公式見解を示すものではありません。

記載されている内容については情報の正確さについては万全を期しておりますが、内容に誤りのある可能性もあります。NEDO は利用者が本情報を用いて行う一切の行為について、何ら責任を負うものではありません。

本技術情報資料の内容の全部又は一部については、私的使用又は引用等著作権法上認められた行為として、適宜の方法により出所を明示することにより、引用・転載複製を行うことが出来ます。ただし、NEDO 以外の出典元が明記されている場合は、それぞれの著作権者が定める条件に従ってご利用下さい。