



# 海外技術情報(2019年12月27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](mailto: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。

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】			
92-1	アメリカ合衆国・イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校	<p><b>切り紙に着想を得たウェアラブルセンサー作製の新技术</b> (Kirigami inspires new method for wearable sensors)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校が、歪みへの許容性や動きへの適応性を向上させる、切り紙構造を利用した材料作製技術を開発。極薄材料のグラフェンを使用してウェアラブルセンサーの作製に成功。</li> <li>・ウェアラブルセンサーの普及により、人の体の自然な挙動で発生する圧力や歪みに耐えられる材料の開発がますます重要になっている。</li> <li>・高感度センシングには、余剰な信号出力の回避が不可欠。切り紙設計を応用することで、材料の通常の変形許容量を超越した伸縮性が得られる。この切り紙設計は、目的とする信号からモーションアーチファクトを切り離すには極めて効果的。</li> <li>・本研究結果は、数々のシミュレーションの実施と、オンラインソフトウェアツールの開発(「nanoHUB.org」の「nanoMFG node」下の「Kirigami Design and Analysis」)によるもの。同ソフトウェアプラットフォームは、実際のデバイスやプラットフォーム作製前シミュレーションを可能にする。</li> <li>・切り紙設計の有効性をシミュレーションで確認後、大きな変形や破壊にも耐えられるグラフェンを材料として選択。原子薄のグラフェン層を2枚のポリイミド層の間に挟んだシートを切り紙カット処理して伸縮性を高めた。</li> <li>・グラフェンは、汗に含まれるグルコースやイオンを検出する高感度を備え、フレキシブルな半導体であるため、同材料によるセンサー作製が注目されている。</li> <li>・切り紙のアーキテクチャの適用では、グラフェンに伸縮性と歪みへの耐久性を付与し、モーションアーチファクトを除去。変形しても電気状態を維持する。特に、グラフェン電極は最大240%の一軸性歪みや720度のねじりまで耐久。</li> <li>・切り紙構造を引き伸ばして起こる平面外変形の働きで、大きな変形が可能。</li> <li>・本研究で作製したセンサーでは、切り紙グラフェン製の2本のブリッジに挟まれたアイランドにアクティブセンシング素子を配置。グラフェンは折り曲げや変形でも電気信号を失わないが、伸ばしや歪みの負荷は取り込んでアクティブセンシング素子の表面への接続を維持。応力集中を再分配する切り紙構造の特殊な能力が、方向的な機械的特性を強化する。</li> <li>・現在、本技術の商業化を視野に Version 2.0 の改善に取り組む。ポリイミドの代わりにポリジメチルシロキサン(PDMS)をサンドイッチ層に使用しても良好な結果が得られた。また、遷移金属ジカルコゲニドなど、グラフェン以外の原子薄材料の使用が可能と考える。</li> </ul> <p>URL: <a href="https://grainger.illinois.edu/news/34616">https://grainger.illinois.edu/news/34616</a></p>	2019/10/22
	(関連情報)	<p><b>Materials Today 掲載論文(アブストラクトのみ: 全文は有料)</b> Kirigami-inspired strain-insensitive sensors based on atomically-thin materials URL: <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1369702119307679">https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1369702119307679</a></p>	

92-2	アメリカ合衆国・ハーバード大学	<p><b>ハエトリグモに着想を得たコンパクトな深度センサー</b> (Compact depth sensor inspired by spiders)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ハーバード大学が、ハエトリグモ(jumping spiders)に着想を得た、コンパクトで効率的な深度センサーを開発。</li> <li>・ オンボード・マイクロロボット、小型ウェアラブルデバイスや、軽量の VR/AR ヘッドセットでの利用が可能。マルチ機能のフラットなメタレンズと、シングルショットで深度を計測する超高効率アルゴリズムを組合せた。</li> <li>・ 車輻やビデオゲームコンソール等に搭載される現在の深度センサーの多くは、集積光源と距離を計測するマルチカメラを使用(例: 数千個のレーザー光のドットで顔の輪郭をマッピングするスマートフォンの Face ID)するが、これは電池や高速コンピュータを配置する余裕のある大型デバイスに限られている。</li> <li>・ 人間の眼による物体までの距離計測方法では、左右の眼がそれぞれ若干異なるイメージを収集するステレオビジョンを利用。脳がこれらのイメージの差異をピクセル毎に処理して距離を決定する。2種類のイメージにおいて一致する部分を探索するこのようなマッチングの計算は、負荷のかかる作業。</li> <li>・ 物体への距離測定能力をより効率的に進化させたハエトリグモでは、主要な 2 個の眼がそれぞれ層状に並ぶ半透明の網膜を数個有し、これらの網膜がぼやけの量の異なる複数のイメージを処理する。例えば、1 個の眼でショウジョウバエを見る場合、ある網膜のイメージでは鮮明で、別の網膜でぼやけている。このぼやけの量の違いによりハエまでの距離の情報をエンコードする。</li> <li>・ コンピュータビジョンでは、このような距離計測は奥行推定法(Deep from Defocus: DFD)として知られるが、自然の仕組みを再現するにはぼやけの量に違いがあるイメージを経時的に捉える大型カメラを要し、これがセンサーの速度とアプリケーションを制限している。</li> <li>・ 今回、メタレンズの使用によりこの課題に対処。異なる情報を含んだ複数のイメージを同時に作製するメタレンズを実証。これをベースにぼやけの量が異なる 2 種類のイメージを同時に作製するメタレンズを開発した。</li> <li>・ 同メタレンズは光を分割してぼやけた 2 種類のイメージをフォトセンサー上に並べて形成後、新たに開発した超高効率のアルゴリズムがこれらのイメージを処理し、物体までの距離を表す深度マップを構築する。</li> <li>・ メタレンズと演算アルゴリズムを併せて開発した同技術は、コンピューティングセンサーの新しい作製技術であり、多くの可能性を拓くものと考えられる。</li> <li>・ 本研究は、米空軍科学研究所(AFOSR)と米国立科学財団(NSF)が支援した。</li> </ul> <p>URL: <a href="https://www.seas.harvard.edu/news/2019/10/compact-depth-sensor-inspired-spiders">https://www.seas.harvard.edu/news/2019/10/compact-depth-sensor-inspired-spiders</a></p>
	(関連情報)	<p>米国科学アカデミー紀要(PNAS)掲載論文(アブストラクトのみ: 全文は有料) Compact single-shot metalens depth sensors inspired by eyes of jumping spiders</p> <p>URL: <a href="https://www.pnas.org/content/early/2019/10/22/1912154116">https://www.pnas.org/content/early/2019/10/22/1912154116</a></p>

【ロボット・AI 技術分野】		
		2019/10/20
92-3	英国・ブリストル大学	<p><b>手の届くロボティクスを作る新型ハプティックアーム</b> (New haptic arm places robotics within easy reach)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ブリストル大学が、価格が手頃で操作が簡単な、軽量ハプティック・フィードバックシステムの「Mantis」を開発。高価なキットやスキル、専門性を要する重く煩雑なロボットアーム操作が不要。</li> <li>・ 人間と電子デバイス間のコミュニケーションでは主に視覚と聴覚を使用。ハプティック・フィードバック（ハプティクス）は皮膚感覚をシミュレートし、ユーザーに力や振動を与える。</li> <li>・ 「Mantis」は、理論的には中学生以上であれば誰でも作製できる。ブラシレスモーター等の安価な部品を使用するため、価格は同等品の 1/20。</li> <li>・ 人間は優れた触覚を備えているが、「Mantis」はこれをさらに拡張。ユーザーがバーチャルな 3D 構造物に実際に触れたような感覚を提供し、VR の世界により深みを与える。</li> <li>・ 例えば、「Mantis」を指に装着して VR でゲームをした場合、バーチャルな構造物に触れたり感じたりすることができ、異なる次元で視覚的、物理的にゲームに没頭できる。</li> <li>・ 研究室を超えたフォース・フィードバックデバイスの普及を目指して「Mantis」作製キットや完成版をウェブサイト販売する。「Mantis」のプロジェクトは、新しいスピニアウトベンチャー企業の Senmag Robotics 社も支援しており、最初の作製キットの生産と試験を開始。2019 年末の発売を見込む。</li> <li>・ 本研究は、英国工学・物理科学研究会議(EPSRC)と Leverhulme Trust が支援した。</li> </ul> <p>URL: <a href="https://www.bristol.ac.uk/news/2019/october/robotic-arm.html">https://www.bristol.ac.uk/news/2019/october/robotic-arm.html</a></p>
	(関連情報)	<p>ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST) 2019 発表論文(フルテキスト) Mantis: A Scalable, Lightweight and Accessible Architecture to Build Multifunctional Force Feedback Systems</p> <p>URL: <a href="http://anneroudaut.fr/Mantis/MantisPaper.pdf">http://anneroudaut.fr/Mantis/MantisPaper.pdf</a></p>
		2019/10/29
92-4	アメリカ合衆国・パデュー大学	<p><b>カメレオンの舌に着想を得た一瞬で昆虫を捕獲する高速動作ロボット</b> (Chameleon's tongue strike inspires fast-acting robots that catch live insects in the blink of an eye)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ パデュー大学が、蓄積した弾性エネルギーを利用して高エネルギー・高速モーションを再現する、生物の筋肉に着想を得た新種類のソフトアクチュエーターを開発。</li> <li>・ 同アクチュエーターは、圧力で膨張する空気チャネルを備えた、ゴムの様なストレッチャブルなポリマー製。</li> <li>・ カメレオンの舌の様な高速大振幅運動性能を備えたロボットが開発できれば、多様な自動化タスクがより正確かつ迅速に実行可能と考える。硬く重い部品で構成される従来のロボットで、惰性の働きによりその挙動が遅くなる課題の解決を目指す。</li> <li>・ 生きた昆虫を一瞬で捕食するカメレオンの舌の仕組みをヒントにしたポリマー製の同ソフトアクチュエーターは、その製造の過程で一方向または多方向に全体を伸ばすことで弾性エネルギーを蓄積。同アクチュエーターは、自身の 5 倍の長さに拡張して生きた昆虫を捕獲し、僅か 120 秒で取り込む。</li> <li>・ また、眠っていても樹上から落下しない鳥の後肢の腱に蓄積した弾性エネルギーの仕組みを利用したロボティックグリッパーを作製。自身の体重の 100 倍の重量の物体をゼロパワーで把持して最大 116° の角度まで逆さまに保持する。同グリッパーソフトアームの物体への順応性が接触面積を最大化して把持を強化し、高速捕獲とゼロパワー保持を実現。同グリッパーは、毎秒 10mm で動くボールを僅か 65 ミリ秒でキャッチする。</li> <li>・ さらに、植物のハエトリグサの二枚の葉が獲物を高速で捕獲する働きに倣い、弾性エネルギーによる「トラップメカニズム」を利用した、短時間の加圧刺激で僅か 50 ミリ秒で物体を閉じ込めるソフトロボットも作製した。</li> <li>・ これらのソフトロボットは、既存のソフトロボティックシステムに比べ、大型で多様な物体の高速捕獲、把持、操作に優れる。ロボットのソフトスキンを微細な突起状のアンチスリップパターン処理し、牽引力を大幅に向上。</li> <li>・ 今回の同ソフトアクチュエーターの設計と製造手法が、既存のロボットでは不可能な速度と挙動を実現する弾性エネルギーを活用した次世代ソフトロボット開発につながることを期待。</li> <li>・ Purdue Research Foundation Office of Technology Commercialization を通じて同ソフトロボットの発明・設計に関連する技術について特許を取得した。</li> </ul> <p>URL: <a href="https://www.purdue.edu/newsroom/releases/2019/Q4/chameleons-tongue-strike-inspires-fast-acting-robots-that-catch-live-insects-in-the-blink-of-an-eye.html">https://www.purdue.edu/newsroom/releases/2019/Q4/chameleons-tongue-strike-inspires-fast-acting-robots-that-catch-live-insects-in-the-blink-of-an-eye.html</a></p>
	(関連情報)	<p>Advanced Functional Materials 掲載論文(アブストラクトのみ: 全文は有料) Elastic Energy Storage Enables Rapid and Programmable Actuation in Soft Machines</p> <p>URL: <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/adfm.201906603?_ga=2.260316558.24352937.0.1572398092-132723567.1572398092&amp;">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/adfm.201906603?_ga=2.260316558.24352937.0.1572398092-132723567.1572398092&amp;</a></p>

92-5

スウェーデン  
王国・チャル  
マース工科大  
学

**全てのプラスチック廃棄物を新しいプラスチックにリサイクル**

(All plastic waste could be recycled into new plastic)

- ・ チャルマース工科大学が、あらゆる種類のプラスチック廃棄物を分子レベルで分解する効率的なプロセスを開発。
- ・ 同プロセスは、既存のインフラのフレームワークを活かして、プラスチック工場をリサイクル工場に変える可能性を提供する。
- ・ 分解されず生態系に蓄積するプラスチックは、重要な環境問題の一つ。新プロセスでは、このようなプラスチックの強靭さを利点とし、循環利用を通じた廃プラスチックの真の価値と、その回収を促す経済的推進力を創出する。
- ・ 廃プラスチックを再利用するよりも、化石燃料から新たにプラスチックを製造する方が低コストであるが、同大学は今回、蒸気クラッキングによるプラスチックの化学的な回収の実験(2015年にChalmers Power Central facilityにて実施)を通じて、廃プラスチックを元のプラスチックと同等の品質に変換する効率的なプロセスを開発した。
- ・ 約850°Cの適切な温度および適切な加熱率と滞留時間を特定して一時間当たり200kgのスケールで廃プラスチックを有用な混合ガスに変換し、同プロセスを実証。同混合ガスを分子レベルでリサイクルし、元のプラスチックと同品質の新しいプラスチックを作製した。
- ・ 2015年に世界では約3.5億トンの廃プラスチックが排出され、そのうち14%が物質回収のため収集され、8%が低品質のプラスチック、そして2%が元のプラスチックと同等の品質のものにリサイクルされている。約4%がプロセスの過程で消失。
- ・ それらの廃プラスチックの約40%は、収集後に主に焼却によるエネルギー回収や減容化処理で大気中にCO<sub>2</sub>を放出。残りの約60%は埋立処理されている。回収されずに環境に流出するのは僅か約1%であるが、全体量が多く自然劣化には時間がかかり、経時的に蓄積するため大きな環境問題となっている。
- ・ 現在のプラスチックのリサイクルモデルは、リサイクルを繰り返すごとに品質が劣化して最終的にはエネルギー回収に焼却処理される「廃棄物ヒエラルキー」に従う傾向にある。
- ・ 石油化学プラントの「クラッカー」で様々な種類のプラスチックを新たに製造する、現行の製造方法と同様のことを回収した廃プラスチックで行うためには、新プロセスの開発が不可欠。今回、同大学は、このようなプロセスのコスト効率的な設計と、既存の石油化学プラントへの導入に向けた技術的な側面を提案。今日の石油化学プラントから未来のリサイクリングリファインリーへの飛躍的な転換の可能性を期待する。
- ・ 同プロセスの実施可能性を実証する初期トライアルを経て、一日当たり数トンから、商用レベルの数百トンへの処理容量のスケールアップに必要な見識を得るため、同プロセスのより深い理解を目指す。

URL: <https://www.chalmers.se/en/departments/see/news/Pages/All-plastic-waste-could-be-recycled-into-new-high-quality-plastic.aspx>

(関連情報)

**Sustainable Materials & Technologies 掲載論文(フルテキスト)**

Circular use of plastics—transformation of existing petrochemical clusters into thermochemical recycling plants with 100% plastics recovery

URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214993719300697?via%3Dihub>



92-6	アメリカ合衆国・ノースウェスタン大学	<p style="text-align: right;">2019/10/23</p> <p><b>プラスチックごみを価値ある材料に転換</b> (Turning plastic trash into treasure)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ノースウェスタン大学、アルゴンヌ国立研究所(ANL)およびエイムズ研究所が、大量の廃プラスチックを、モーターオイル、潤滑油や化粧品等の高品質液体製品にアップリサイクルする触媒技術を開発。</li> <li>・ 同技術はまた、安価な低品質プラスチック製品を産出する現在のリサイクル方法を向上させる。環境汚染を低減しながら、よりサステナブルで環境や人に優しいプラスチック材料を提供し、循環経済の促進に貢献すると考える。</li> <li>・ 世界で毎年 3.8 億トンが生産されるプラスチックは、2050 年にはその量が 4 倍になると予測されている。これらのプラスチック材料のうち 75%超が一度の使用後に廃棄されており、海洋、水源や環境汚染の原因となっている。</li> <li>・ 溶解・再加工によるプラスチックの従来のリサイクル方法で得られるのは、元の材料のような構造的強度を持たない低品質プラスチック(例:プラスチックボトルのダウンリサイクルによる公園の成形ベンチ等)。</li> <li>・ 強力な炭素-炭素結合で構成されるプラスチックは埋立処理後も分解せず、マイクロプラスチックと呼ばれる小さなプラスチックに細分化する。本研究では、この強力な炭素-炭素結合を保持する高エネルギーに着目。ポリエチレン分子を触媒で高付加価値の商業製品に変換する。</li> <li>・ 同触媒は、50~60nm サイズのペロブスカイトナノキューブに白金ナノ粒子を原子層堆積法(ALD)で積層したもの。高温、高圧下でも安定し、エネルギー変換能力の非常に優れた材料であるペロブスカイトを採用した。ANL が開発した同 ALD 技術では、ナノ粒子を精確に制御できる。</li> <li>・ 同触媒は、適温、適圧下でプラスチックの炭素-炭素結合を切断し、様々な製品に利用可能な高品質の液体炭化水素を生成する。これが、多数の短い炭化水素から成る低品質の製品を生成する市販の触媒と異なる点。</li> <li>・ また、温室効果ガスと有害な副生物を排出する従来の溶解や触媒によるリサイクル方法と異なり、同プロセスでは廃棄物量が大幅に低減。</li> <li>・ 本研究は、米国エネルギー省(DOE)科学局の基礎エネルギー科学局(BES)が支援した。</li> </ul> <p>URL: <a href="https://news.northwestern.edu/stories/2019/10/turning-plastic-trash-into-treasure/">https://news.northwestern.edu/stories/2019/10/turning-plastic-trash-into-treasure/</a></p>
	(関連情報)	<p>ACS Central Science 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) Upcycling Single-Use Polyethylene into High-Quality Liquid Products URL: <a href="https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acscentsci.9b00722">https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acscentsci.9b00722</a></p>
92-7	英国・ケンブリッジ大学	<p style="text-align: right;">2019/10/21</p> <p><b>「人工葉」がクリーンなガスを生成</b> (‘Artificial leaf’ successfully produces clean gas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ケンブリッジ大学が、カーボンニュートラルな「人工葉」デバイスを利用した、サステナブルでシンプルな方法による合成ガス(syngas)の生成を実証。</li> <li>・ 同「人工葉」デバイスは、太陽光を利用し、雨や曇りの日でも効率良く作動する。また、現在の合成ガス生成の工業プロセスとは異なり、環境中に二酸化炭素を放出しない。</li> <li>・ 合成ガスは水素と CO から合成され、燃料、医薬品、プラスチックや肥料等の様々な製品の製造に使用されている。</li> <li>・ 同デバイスは、植物が備える太陽光を吸収する分子のような、ペロブスカイト製の 2 個の光吸収体と、賦存量の豊富な元素のコバルトの触媒を組み合わせたもの。同デバイスを水に浸すと、一方の光吸収体が触媒により酸素を生成し、もう一方の光吸収体が CO<sub>2</sub> と水を CO と水素に還元して合成ガスを生成。</li> <li>・ これらのペロブスカイト光吸収体は、雨天や曇りの日の少ない太陽光エネルギーでも機能するため、時間帯や季節を問わず使用可能。</li> <li>・ 他に開発されている人工葉デバイスが生成するのは、通常水素のみ。今回の持続的な合成ガス生成の成功は、使用した材料と触媒の組み合わせに起因すると考える。</li> <li>・ ペロブスカイト光吸収体は、シリコンや色素増感材料製のそれよりも、CO<sub>2</sub> を CO に還元する反応に必要な高い光電圧と電流を供給。また、分子触媒に使用したコバルトは低コストであり、他の触媒に比して CO の生成に優れる。</li> <li>・ 同大学では、本技術により、石油を代替する液体燃料を生成する方法を模索中。合成ガス生成後、液体燃料に変換する代わりに、CO<sub>2</sub> と水からワンステップで液体燃料を生成したいと考える。</li> <li>・ 風力や太陽光等の再生エネルギー源による発電技術は著しく発展しているが、世界の総エネルギー需要で電力が賅えているのは約 25%のみであることを考慮すると、合成ガソリンの開発が不可欠と考える。重量物輸送や航空等に持続可能なエネルギーを供給する液体燃料が求められている。</li> <li>・ 同大学は、燃料としてすぐに利用できるエタノール等を製造する、持続可能な技術の開発を目指す。太陽光エネルギーと CO<sub>2</sub> の還元反応でのワンステップ製造は困難だが、目指す方向と選択した触媒は適切であるため、近い将来に人工葉プロセスを実証できるデバイスの製造が可能と考える。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ オーストリア政府とオーストリアの石油化学企業 OMV が本研究に共同出資。また、Winton Programme for the Physics of Sustainability、Biotechnology and Biological Sciences Research Council(BBSRC) および英国工学・物理科学研究会議(EPSC)より資金を得た。</li> </ul> <p>URL: <a href="https://www.cam.ac.uk/research/news/artificial-leaf-successfully-produces-clean-gas">https://www.cam.ac.uk/research/news/artificial-leaf-successfully-produces-clean-gas</a></p>
(関連情報)	<p>Nature Materials 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料)</p> <p>Bias-free solar syngas production by integrating a molecular cobalt catalyst with perovskite-BiVO4 tandems</p> <p>URL: <a href="https://www.nature.com/articles/s41563-019-0501-6">https://www.nature.com/articles/s41563-019-0501-6</a></p>
92-8	<p style="text-align: right;">2019/10/24</p> <p><b>MIT エンジニアらが大気から CO2 を除去する新技術を開発</b> (MIT engineers develop a new way to remove carbon dioxide from air)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ MIT が、充電と放電によりあらゆる濃度の CO2 を吸着捕獲・放出する、バッテリータイプの CO2 除去システムを開発。</li> <li>・ ガス気流等から CO2 を除去する方法の多くでは、化石燃料を使用する発電所からの燃焼排ガスのような高濃度ガスのみが適用。空気のような低濃度に対応する方法も開発されているが、同システムは CO2 濃度を問わず、捕獲量 1 トン当たり約 1 ギガジュールの高効率電力消費、室温・常気圧下で作働し、低コスト。</li> <li>・ 同システムのデバイスは、基本的には大型の特殊化したバッテリー。スタックされた薄い電気化学シートセルが、充電サイクルでは CO2 を含んだ空気やフィードガスを取り込み、電極で CO2 を吸収。放電サイクルで高純度・高濃度の CO2 を放出する。</li> <li>・ カーボンナノチューブ化合物のポリアントラキノンでコーティングした同電極は、CO2 への親和性を備え、充電時の電気化学反応では極めて低濃度の CO2 分子にも反応する。放電時の逆反応では、システム全体が要する電力を部分的に供給して高純度 CO2 ガスを放出する。</li> <li>・ 充電・放電で切り替わる同電極の CO2 への親和性と疎外性が、他の炭素捕獲・吸収技術には無い有利な点。同電極のこのバイナリーな働きにより、あらゆるガス濃度から CO2 を捕獲し、あらゆる純度・濃度の CO2 を放出する。</li> <li>・ 例えば、炭酸飲料用の高純度の CO2 が必要な場合、高純度ガス気流から CO2 を捕獲し、高純度の CO2 を放出できる。化石燃料を使用せずに、ソフトドリンク製造工場や温室用の CO2 生成や、大気中の温室効果ガス削減プロセスが可能に。</li> <li>・ また、常に排ガスを生成する発電所に同システムを 2 セット導入すれば、セル 1 は燃焼排ガスを取り込んで CO2 を捕獲する充電サイクル、セル 2 では CO2 放出の放電サイクル、という交互運転により、継続的な CO2 捕獲と放出が可能に。研究室での同システムの実験では、経時的な効率性の低減率が 30%で、最低で 7,000 充放電サイクルの耐久を実証。20,000~50,000 サイクルまで向上が可能と予測。</li> <li>・ 同システムの電極は、標準的な化学プロセスで製造できる。現在は研究室レベルだが、将来的には電極 1 m<sup>2</sup>当たり数十ドルの低コストで、ロール・ツー・ロールプロセスによる大量製造が可能と考える。</li> <li>・ 同技術の商業化に向けて Verdox 社を設立。数年内でのパイロットスケールプラント建設を見込む。同システムは電極の増設で容易にスケールアップできる。</li> </ul> <p>URL: <a href="http://news.mit.edu/2019/mit-engineers-develop-new-way-remove-carbon-dioxide-air-1025">http://news.mit.edu/2019/mit-engineers-develop-new-way-remove-carbon-dioxide-air-1025</a></p>
(関連情報)	<p>Energy &amp; Environmental Science 掲載論文(フルテキスト)</p> <p>Faradaic electro-swing reactive adsorption for CO2 capture</p> <p>URL: <a href="http://dx.doi.org/10.1039/C9EE02412C">http://dx.doi.org/10.1039/C9EE02412C</a></p>

【蓄電池・エネルギーシステム分野】		
		2019/10/17
92-9	アメリカ合衆国・ ジョンズ・ホプ キンス大学	<p><b>引火しないリチウムイオン蓄電池を開発</b> (Scientists develop a lithium-ion battery that won't catch fire)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ジョンズ・ホプキンス大学が、リチウムイオン電池の安全性を高める水系電解質を開発。</li> <li>・ 同大学が設計・開発を進めてきた水浸や弾道衝撃シミュレーション等の過酷な条件下でも作動するフレキシブルなリチウムイオン電池に、新たに不燃性を付与する。</li> <li>・ 既存のリチウムイオン電池は、可燃性の材料で製造されているため、火災や爆発事故等が懸念される。例えば、このような危険性から、航空機では Samsung Galaxy Note7 の持ち込みを、また、米海軍は船舶や潜水艦での電子タバコの使用を禁止している。</li> <li>・ リチウムイオン電池は、ポータブル電子デバイス、EV、電力網エネルギー貯蔵等に幅広く使用されているが、その安全性の向上は、リチウムイオン電池の製造方法と電子デバイスの使用方法を大きく転換させるもの。</li> <li>・ 新タイプの水系電解質「water-in-salt (WIS)」や「water-in-bisalt (WIBS)」は、ポリマー・マトリクスに組み込まれると水分活性が低減し、電池のエネルギー容量とサイクル寿命が向上。現在のリチウムイオン電池にみられる可燃性や毒性が排除され、高反応性溶媒も不要となり、安全でパワフルなリチウムイオン電池を実現する。</li> <li>・ リチウムイオン電池は、1990 年代初期の商品化以来フォーム・ファクタが変わらず、現在でも円筒状や角柱状のセル形状を使用している。液体電解質とそのハーメチック(気密封止)パッケージングがその主な理由。</li> <li>・ 本研究は、可燃性の液体電解質をポリマーで代替することで安全性とフォーム・ファクターを向上させるもの。さらに、損傷許容性では、2017 年に開発したフレキシブルなリチウムイオン電池で実証したそれを上回る。</li> <li>・ 今後は、引き続きフレキシブルなリチウムイオン電池の安全性と機能性の向上を追求する。2019 年内には試作段階に移行予定。</li> </ul> <p>URL: <a href="https://hub.jhu.edu/2019/10/17/lithium-ion-battery-safety/">https://hub.jhu.edu/2019/10/17/lithium-ion-battery-safety/</a></p>
	(関連情報)	<p>Chemical Communications 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) UV-cured gel polymer electrolytes with improved stability for advanced aqueous Li-ion batteries URL: <a href="https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/cc/2019/c9cc06207f#divAbstract">https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/cc/2019/c9cc06207f#divAbstract</a></p>
【新エネルギー分野(太陽光発電)】		
		2019/10/18
92-10	欧州連合 (EU) CORDIS	<p><b>ペロブスカイトが太陽光発電技術の進展を約束</b> (Perovskites promise boost for solar power technology)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ EU の資金提供で実施された「HYPER(Hybrid Photovoltaic Energy Relay)」プロジェクトでは、太陽電池の製造をより安価にする材料について研究。日本の研究者が発見したペロブスカイトに着目し、同材料の卓越した光吸収能力と薄膜 PV としての優れた働きを確認した。</li> <li>・ 窓に組み込める半透明の太陽電池のニッチ市場を探求していたオックスフォード大学のスピンアウトである Oxford PV 社(2010 年設立)は、これを受けて方針を急転換し、ペロブスカイトとシリコンを統合するより大規模な PV 市場をターゲットにすえた。</li> <li>・ ペロブスカイトセルをコーティングしたシリコン太陽電池では、シリコン単体より高いエネルギー変換効率を提供する。同社の同タイプセルでは、現在変換効率が 28%を超え(最高クラスの商用シリコンセルで約 25%)、32%の達成も近く、ペロブスカイト層を二重にすることで 40%も可能と考える。</li> <li>・ 同社は 1 億ポンドを超える資本を調達し、2016 年にベルリン近くの PV 工場を取得。スイスの Meyer Burger 社の支援の下、工業向けの 156 cm<sup>2</sup>セルの製造を準備しており、年産 200MW で 2020 年までの生産開始を見込む。</li> <li>・ 同 PV 技術のポテンシャルは、現在 100GW、1 千億ポンドの PV 電力市場全体。将来的にあらゆる場所でのペロブスカイト PV による発電を予想。</li> <li>・ 次には、現行の太陽電池よりも大幅に薄く軽量のペロブスカイト単体の太陽電池開発を目指す。より軽量の PV は、工場の屋根や航空機、ドローン、自動車等の輸送用アプリケーションに有用。ペロブスカイトはまた、効率的な LED ディスプレイで使用できる。</li> <li>・ 欧州研究会議(ERC)の資金提供による HYPER プロジェクトは、2016 年に終了。その後はより小規模な NEM(New Energy Material)プロジェクトおよび PLE(Perovskite Light Emitters)概念実証プロジェクトがオックスフォード大学を支援した。</li> </ul> <p>URL: <a href="https://ec.europa.eu/research/infocentre/article_en.cfm?artid=51065">https://ec.europa.eu/research/infocentre/article_en.cfm?artid=51065</a></p>
	(関連情報)	<p>Oxford PV ウェブサイト URL: <a href="https://www.oxfordpv.com/">https://www.oxfordpv.com/</a></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。