



海外技術情報(2020年9月11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】			
108-1	アメリカ合衆国・カリフォルニア大学サンディエゴ校 (UCSD)	<p>単結晶質ペロブスカイトのデバイス実現を加速する新製造方法 (New fabrication method brings single-crystal perovskite devices closer to viability)</p> <ul style="list-style-type: none"> UCSD が、標準的な半導体製造プロセスを利用し、面積、薄さと組成を正確に調整したフレキシブルな単結晶質ペロブスカイト薄膜の新製造技術を開発。 半導体材料の一種であるペロブスカイトは、多結晶質のものに比べて単結晶質薄膜で欠陥がほとんどなく、優れた電子・光学特性を提供する。太陽電池、オプティカルファイバーや LED ベースのデバイス等の光伝播・検出デバイスや光を制御するデバイスでの利用に適している。 携帯電話、コンピューターや衛星等の現代のエレクトロニクスでは、シリコンやガリヒ素等の材料の単結晶薄膜がベースとなっている。欠陥の少ない単結晶構造では多結晶構造よりも優れた電子輸送性能を示すが、他のコンポーネントへデバイスを統合するためには薄膜であること、そのプロセスがスケラブル、低コストで既存の工業規格に適合することが重要。 製造中に単結晶質ペロブスカイトの構造や組成を制御することがこれまでは困難であったが、リソグラフィーを始めとする従来の半導体製造プロセスを活用してこの問題を克服した。 同大学は、2018 年に産業用リソグラフィープロセスへのペロブスカイトの導入に初めて成功。保護層のドライエッチング後にポリマーの保護層を追加することで、リソグラフィーで利用する水によるペロブスカイトへの影響を回避した。 今回、縦横の両寸法を調整するマスクパターンを設計し、ペロブスカイトのバルク結晶基板上で単結晶ペロブスカイトの成長を制御する手法を開発。単結晶層の構造と基板への粘性を維持したまま、バルク基板から他の基板へ転写する。 鉛からスズへと組成に勾配付した混合物を成長溶液に添加することで単結晶薄膜のバンドギャップに傾斜を付与し、電子移動度の向上とキャリアの再結合の回避を図った。同製造プロセスでは、600nm~100µm の薄さと、厚さ方向での組成勾配を調整しながら最大で 5.5 cm²の単結晶薄膜が作製できる。 今後は、同プロセスのさらなる合理化と転写歩留りの向上を図る。パターンマスクを電子輸送層に置き換えて転写のステップを省略することで、製造歩留りが大幅に向上できると考える。 本研究は、UCSD のスタートアップファンドおよび California Energy Commission アワードの支援により実施された。 <p>URL: https://ucsdnews.ucsd.edu/pressrelease/new-fabrication-method-brings-single-crystal-perovskite-devices-closer-to-viability</p>	2020/7/29
	(関連情報)	<p>Nature 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) A fabrication process for flexible single-crystal perovskite devices URL: https://www.nature.com/articles/s41586-020-2526-z</p>	

108-2	アメリカ合衆国・ヒューストン大学(UH)	<p style="text-align: right;">2020/7/30</p> <p>「皮膚に書き込む」エレクトロニクスがウェアラブルモニターの現状を打破 (‘Drawn-on-Skin’ Electronics Offer Breakthrough in Wearable Monitors)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ UH が、多機能センサーや回路をインクペンで皮膚に直接書き込む、「ドロー・オン・スキンエレクトロニクス」を開発。 ・ モーション・アーチファクト(体動による影響)フリーの、正確な医療データのシームレスな収集を可能にする電子機器の新しい形態として期待できる。センサーによる心機能や温度等の生体信号の検出は、診断や治療を目的とした場合に正確であることが重要。 ・ 現在、皮膚に貼り付けられるソフトでフレキシブルなパッチのウェアラブル・バイオエレクトロニクスは、装着者の生体情報を追跡することで疾病や怪我のモニタリング、防止や治療の主要な手段となっているが、モーション・アーチファクトの影響により制限されている。 ・ 導体、半導体、および誘電体として機能する 3 種類のインクを使用し、トランジスタ、歪みセンサーや温度センサー、ヒーター、皮膚の水分センサー等をオンデマンドで皮膚に書き込んで作製。筋肉信号、心拍、温度や皮膚の水分等の多岐にわたる情報の収集にカスタマイズできる。また、傷の治癒を促す効果を実証した。 ・ 本研究は、米国海軍研究局(ONR)と米国立衛生研究所(NIH)が支援した。 <p>URL: https://uh.edu/news-events/stories/july-2020/07302020yu-liquid-electronics.php</p>
	(関連情報)	<p>Nature Communications 掲載論文(フルテキスト)</p> <p>Ultra-conformal drawn-on-skin electronics for multifunctional motion artifact-free sensing and point-of-care treatment</p> <p>URL: https://www.nature.com/articles/s41467-020-17619-1</p>
108-3	英国・バーミンガム大学	<p style="text-align: right;">2020/7/29</p> <p>量子技術をさらに小型に (Scientists make quantum technology smaller)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ バーミンガム大学が率いる UK Quantum Technology Hub Sensors and Timing と中国・SUSTech から成る国際研究チームが、ドイツ・パーターボルン大学と共同で、量子センシングシステムのデバイスを大幅に小型化する技術を開発。 ・ 地盤調査や火山観測まで様々に産業利用されているセンシングデバイスについて、原子冷却をベースとする量子技術によるセンシング感度の向上が試みられている。 ・ センシングデバイスに利用されている現在の量子技術は、レーザービームを精密に制御して極低温度にて真空チャンバ内の原子を扱うもの。動いている原子にレーザーが光子を照射し、その運動量を低下させることで原子を冷却する。角度を付けた 3 対のレーザービームの配置に要するスペースの低減が、デバイス小型化の主要な課題となっている。 ・ 今回、オプティカル・メタサーフェスと呼ばれる、光を制御する構造のデバイスを採用し、このようなスペースを低減。直径 0.5mm のオプティカルチップを作製し、約 30cm の次世代センシングデバイスのプラットフォームを製造した。 ・ メタサーフェスを持つオプティカルチップでは、1 本のビームを原子の過冷却に使える均一な 5 本のビームに分離させるような設計が可能。このような単一のチップで、現在の冷却システムを構成する複雑なオプティカルデバイスを代替する。 ・ メタサーフェス・フォトニックデバイスは、過去数年間にわたり新たな研究活動を引き起こしているが、冷却原子による量子デバイスでそのポテンシャルを今回初めて実証した。 ・ 今後は、同プラットフォームのサイズと性能の最適化を図り、各アプリケーションでのセンサー感度の最大化を目指す。 ・ UK Quantum Technology Hub Sensors and Timing は、UK National Quantum Technologies Programme 枠内の 4 つの Hub のうちの 1 つ。他に、UK Quantum Technology Hub in Quantum Enhanced Imaging(グラスゴー大学)、Quantum Computing & Simulation Hub(オクスフォード大学)および Quantum Communications Hub(ヨーク大学)がある。 <p>URL: https://www.birmingham.ac.uk/news/latest/2020/07/Scientists_make_quantum_technology_smaller.aspx</p>
	(関連情報)	<p>Science Advances 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料)</p> <p>A dielectric metasurface optical chip for the generation of cold atoms</p> <p>URL: https://advances.sciencemag.org/content/6/31/eabb6667</p>

108-4	シンガポール・南洋(ナンヤン)理工大学 (NTU)	<p>NTUと大阪大学が超高速テラヘルツワイヤレスチップを開発 (NTU Singapore and Osaka University scientists build ultra-high-speed Terahertz wireless chip)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NTU と大阪大学が、フォトリソ・トポロジカル絶縁体(PTI)のコンセプトを利用した、テラヘルツ・ワイヤレス・インターコネクトチップを開発。 ・ 同新チップはテラヘルツ(THz)波を伝送し、4K 高精細度動画のリアルタイムストリーミングを可能にする 11Gbit/s のデータ速度を達成。5G ワイヤレス通信の理論限界である 10Gbit/s を超える。 ・ 電磁スペクトルにおいて赤外光とマイクロ波の間にある THz 波は、高速ワイヤレス通信の新領域として期待されているが、従来の導波管での材料欠陥と伝送エラーの主要な課題があった。 ・ 今回、絶縁体の表面およびエッジにて光波を伝送する PTI の採用でこれらの課題を解決。PTI を移動する光は急角度のコーナーで方向を変えることが可能で、材料の欠陥による障害を回避する。 ・ 三角形の孔の並んだ(小さな三角形が大きな三角形の反対方向を指す)シリコンチップの設計により、光波が「トポロジカル的に保護」される。オールシリコンの同チップで、信号のエラーフリー送信と、シリコン製造プロセスで起こり得る材料欠陥を回避しながら約 10 ヶ所の急角度のコーナーにて 11Gbit/s の速度での THz 波伝送を実証した。 ・ テラヘルツ領域での PTI を今回初めて実証し、これまでの理論の実現可能性を証明した。本研究結果は、回路で多様なコンポーネントを接続する PTI -THz インターコネクトをワイヤレス通信デバイスに導入する可能性を拓き、次世代「6G」通信での TB/s(5G の 10~100 倍)の速度の実現を促進する。 ・ THz インターコネクト技術のアプリケーションとして、データセンター、IoT デバイス、マルチコア CPU、Wi-Fi 等のワイヤレス通信を含む長距離通信が考えられる。 ・ 従来のシリコン製造プロセスを利用して小規模なプラットフォームを作製することで、電子・光回路への同 THz インターコネクトチップの容易な集積が可能となり、将来的な THz の広範な普及を支援するものとする。 <p>https://media.ntu.edu.sg/NewsReleases/Pages/newsdetail.aspx?news=ceb7dbf3-6d6a-493d-b9a8-0bcf25954c10&fbclid=IwAR3IPuQ6sTyPQAaFRgb8bqfLPQzrnVK4Fh0QC5MQhFWqk5F7pTP5_B7lyY</p>
	(関連情報)	<p>Nature Photonics 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) Terahertz topological photonics for on-chip communication URL: https://www.nature.com/articles/s41566-020-0618-9</p>

【ロボット・AI 技術分野】		2020/7/28
108-5	アメリカ合衆国・カリフォルニア大学リバーサイド校 (UCR)	<p>人工知能で聞くバラの香り (Using artificial intelligence to smell the roses)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ UCR が、機械学習を利用して化学物質の匂いを識別する技術を開発。AI による化学物質の匂いの予測が可能となる。 ・ 食品香料、化粧品や家庭用品に含まれる有毒な化学物質を安全な天然の化学物質で代替する等、食品香料や化粧品工業でのアプリケーションの可能性が期待できる。 ・ 人間は、約 400 種類の嗅覚受容体(odorant receptors: ORs)のうちの数種類が鼻腔内で活性化することで匂いを感じ取る。個々の OR は特定の化学物質のセットで活性化し、多数の OR 群では広大なケミカルスペース(化合物空間)を感知できる。 ・ 膨大な数の化学物質を調査し、それらの匂いを作る要素を学習できることが機械学習の強み。機械学習アルゴリズムで未知の化学物質の匂いの予測もできるようになる。ケミカルインフォマティクスと機械学習を通じた化学物質の匂い予測のデジタル化により、食品や化粧品で使用する化学物質の科学的な優先順位付けの新技术を創出した。 ・ 例えば、蚊には効力があるが人間には快い香りの防蚊剤の製造等、匂いの新しい組合せを持つ化学物質の迅速な特定や、希少性やコストが課題の化学物質の代替の発見を支援する、嗅覚アプリケーションに向けたミックス・アンド・マッチを可能にする無限大のパレットを提供する。 ・ 最初に OR を活性化させる化学的性質をコンピューターが学習する方法を開発し、34 種類の OR に対する新しいリガンド(受容体に結合する)用の化合物約 50 万種類を選別。次に、受容体の活性を判断するアルゴリズムによる、匂い物質の多様な知覚特性の予測能力に注視した。 ・ ボランティアによる数百種類の化学物質の評価を基に、知覚予測に最も優れた OR で未知の化学物質の予測能力を試験した結果、146 種類の化学物質の知覚予測に成功。その中には極めて少数の OR による知覚があることを確認。 ・ ショウジョウバエによる試験でも、匂い物質への嗜好において同様な結果が得られた。より少ない情報で予測に成功すれば、コンピューターによる匂いの知覚の解読がより容易になる。今回開発した技術を用いることで、製品に付加価値を付与する揮発性化学物質のスマートな製造と 34 種類の OR のリガンドの予測が可能となる。 ・ 同技術は特許出願済み。2015 年設立のスタートアップ、Sensorygen Inc.にライセンス供与された。同社では、コンピューターによるバイオロジーと AI を駆使し、消費者製品で費用される有毒な化学物質を代替する天然の香料や防虫剤を開発している。 ・ 本研究には、UCR と米国立科学財団(NSF)が一部資金を提供した。 <p>URL: https://news.ucr.edu/articles/2020/07/28/using-artificial-intelligence-smell-roses</p>
	(関連情報)	<p>iScience 掲載論文(フルテキスト)</p> <p>Predicting Human Olfactory Perception from Activities of Odorant Receptors</p> <p>https://www.cell.com/iscience/fulltext/S2589-0042(20)30548-</p> <p>URL: 4?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2589004220305484%3Fshowall%3Dtrue</p>

【バイオテクノロジー分野】		2020/7/27
108-6	アメリカ合衆国・ペンシルベニア州立大学 (PennState)	<p>自己治癒するソフトロボットアクチュエーター (Soft robot actuators heal themselves)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ PennState が、イカの環歯のパターンをベースにした、生分解性で自己修復可能なバイオ合成ポリマーを開発。 ・ 現在の自己修復型材料には、修復能力の低さや修復時間の長さ等の実用性を制限する欠点がある。新材料は、天然の材料を模倣する、微細な傷や目に見える傷を自己修復する高強度の合成タンパク質。アクチュエーターを始め、化学防護服や微小な穴が開くことで危険性が高まるアプリケーションに適した材料となる。 ・ 産業用ロボットアームを搭載したロボティックマシンや人工義肢等の動く接合部を持つ機具、人工呼吸器や個人用防護具(PPE)ではソフトな材料を要するが、繰り返す動きで微小な裂けやヒビが入り、最終的には破損の恐れがある。自己修復する材料の使用では、初期の微小な傷を修復して壊滅的な破損を回避する可能性が期待できる。 ・ 同ポリマー材料は、遺伝子重複によるアミノ酸から構成される DNA のタンデムリピートの数を調整し、標準的なバイオリアクターで作製したもの。同ポリマー材料では、通常修復に要する 24 時間を 1 秒間に短縮。水分や熱、光を適用することで修復し、修復前の強度を 100%維持する。 ・ 同ポリマー材料で作製したソフトアクチュエーターでは、使用中に入ったヒビを約 1 秒間でリアルタイムに修復。海洋では実際のイカのように生分解し、食用酢等の添加で粉末にリサイクルし、以前と同様のソフトな自己修復ポリマーが製造できる。 ・ 本研究は、マックス・プランク研究所、アレクサンダー・フォン・フンボルト財団、独連邦教育研究省 (BMBF)、米国陸軍研究所(ARO)および PennState の Huck Endowment が支援した。 <p>URL: https://news.psu.edu/story/626375/2020/07/27/research/soft-robot-actuators-heal-themselves</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) Biosynthetic self-healing materials for soft machines URL: https://www.nature.com/articles/s41563-020-0736-2</p>

<p>108-7</p>	<p>アメリカ合衆国・マサチューセッツ工科大学(MIT)</p>	<p>強靱なプラスチックをリサイクル可能に (Chemists make tough plastics recyclable)</p> <ul style="list-style-type: none"> MIT が、熱硬化性樹脂のリサイクルを可能にする技術を開発。 熱硬化性樹脂には、エポキシ樹脂、ポリウレタンやゴムが含まれ、車輛や電化製品等の耐久性・耐熱性製品に広く利用されるが、強力な化学結合による構成のためリサイクルが困難となっている。 今回開発の技術で、リサイクル前の強度を維持しながら容易に分解できる、pDCPD(ポリジシクロペンタジエン)と称する熱硬化性樹脂を作製。分解し粉末化した pDCPD により、新しい pDCPD を再度作製できる。また、ゴム等の他のポリマーやプラスチックへの同技術の応用可能性を示す理論モデルを提案。 熱硬化性樹脂は、熱可塑性樹脂と並ぶ主要なプラスチックの種類。後者には、プラスチック袋や食品のラップ等のシングルユーズプラスチックに使用されるポリエチレンやポリプロピレンが含まれる。世界のプラスチック生産量の約 75%を占める熱可塑性樹脂は、加熱によりリサイクルできる。 熱硬化性樹脂は熱可塑性樹脂と同様なプロセスで作製されるが、一度固体になると液体に戻すことが困難。これは、開裂しにくい強力な化学結合である共有結合でポリマーの分子間が形成されるため。加熱すると再成形できず燃焼する。 2019 年にシリルエーテルを含んだモノマーを取り入れた、薬物送達用の生分解性ポリマー製造技術を開発。これに倣い、pDCPD を形成する液体の前駆体にシリルエーテルモノマーを添加したところ、同モノマーが材料の 7.5~10%を構成する場合には、pDCPD が機械的強度を維持しながらもフッ化物イオンに曝されると可溶性の粉末に分解されることを発見した。同粉末から新たに作製した pDCPD では、リサイクル前のものに比べて強度が若干向上することも確認。 今回の技術は、分解性モノマーでポリマーの個々の鎖を形成する方法が、架橋による結合よりも効果的であることを示唆。このような開裂鎖のアプローチは他の分解性材料の作製にも適用可能で、適切な分解性モノマーを特定できれば、同技術によりアクリル樹脂、エポキシ樹脂やシリコン等の他の熱硬化性樹脂の分解可能バージョンの作製も可能と考える。 現在、同技術のライセンス供与と商業化のため企業の設立を検討中。主要な産業関係者らが、同技術によるバリューチェーンを通じた各ステークホルダーへの有益性について言及。 部品製造業では低コストのリサイクル材料の入手、自動車メーカー等の機器製造業ではサステナビリティの目標達成、そしてリサイクル業界では熱硬化性樹脂による新たな収益の獲得、消費者ではコストの節約が可能となり、全体的によりクリーンな環境の実現につながる。 本研究には、米国立科学財団(NSF)と米国立衛生研究所(NIH)が資金を提供した。 <p>URL: http://news.mit.edu/2020/tough-thermoset-plastics-recyclable-0722</p>
	<p>(関連情報)</p>	<p>Nature 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) Cleavable comonomers enable degradable, recyclable thermoset plastics URL: https://www.nature.com/articles/s41586-020-2495-2</p>

108-8	シンガポール・南洋(ナンヤン)理工大学 (NTU)	<p style="text-align: right;">2020/8/3</p> <p>NTU シンガポール率いる科学者らが効率的な水電解触媒を特定 (Scientists led by NTU Singapore identify new catalysts for more efficient water splitting)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NTU が率いる研究チーム(北京と香港の各研究所、シンガポール科学技術研究庁(A★STAR)および NTU の科学者らで構成)が、低コストの電解触媒であるスピネル酸化物に関する重要な発見と進展を報告。 ・ 水電解による水素ガス生成プロセスにおける主要な課題は、水素生成コストを上昇させる、水電解化学反応でのエネルギーの損失。 ・ 水電解プロセスでは、2 種類の化学反応でそれぞれ水素と酸素が生成され、各ガスは電解槽のメンブレンで分離される。酸素発生反応(OER)は効率的な水電解による水素生成に不可欠なものだが、化学反応速度が緩慢で全体のエネルギー変換効率を低下させる。そのため、金属酸化物等の触媒で反応速度を上げる必要がある。 ・ 貴金属酸化物は、エネルギー消費を抑えてエネルギー変換効率を向上させる最高水準の触媒であるが、資源量の制約、高コストや耐久性の低さが大規模なアプリケーションを制限している。 ・ 安価な遷移金属のスピネル酸化物は、このような課題を解決する安定した低コスト触媒として注目を集めているが、その働きが理解されていなかった。 ・ 今回、スピネル酸化物が水電解を加速させるメカニズムを原子レベルで解明。さらに、この発見を基に 300 種類を超えるスピネル酸化物のデータセットで機械学習モデルを訓練し、同材料によるあらゆる触媒の効率性を瞬時に予測。 ・ 触媒活性を高めて水電解の効率性を向上させるスピネル酸化物として、マンガンとアルミニウムから成る酸化物を特定し、これを作製・実証した。これらの結果は、水電解による水素ガスの大規模製造の実現をさらに近づけるもの。 ・ シンガポールでは、2050 年までに温暖化ガス排出量を半減する目標に向け、同国のエネルギー市場監督庁(EMA)が水素ガスの利用をカーボンフットプリント削減の手段としている。 ・ 今回作製した新触媒の普及には、長期間の水素生成を支えるための、アルカリ電解槽のメンブレンの改良と産業レベルでの機能性の確認が必要となる。 ・ 本研究には、シンガポール教育省(MOE)とシンガポール国立研究財団(NRF)が資金を提供した。 <p>URL: https://media.ntu.edu.sg/NewsReleases/Pages/newsdetail.aspx?news=530ebde8-41e4-4c37-a6ac-8401d649dce9</p>
	(関連情報)	<p>Nature Catalysis 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) Covalency competition dominates the water oxidation structure-activity relationship on spinel oxides URL: https://www.nature.com/articles/s41929-020-0465-6</p>
108-9	アメリカ合衆国・アルゴンヌ国立研究所(ANL)	<p style="text-align: right;">2020/8/5</p> <p>CO2 を液体燃料に転換 (Turning carbon dioxide into liquid fuel)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ANL と北イリノイ大学が、化石燃料発電所等から排出される CO2 をエネルギー高効率、高選択、低コストでエタノールに電気化学的に転換する新触媒を開発。 ・ エタノールは全米においてガソリンに混合され、化学、薬品、化粧品産業で中間原料として広く利用される製品。新触媒によるプロセスは、CO2 をリユースする循環型炭素経済に資するものと考えられる。 ・ 炭素粉末担体に銅原子を分散させた新触媒は、電気化学的反應で CO2 と水分子を分解し、外部電場でそれらの分子を選択的に再構築してエタノールを生成する。これまでに報告されたプロセスよりも高い 90%超のファラデー効率を達成。さらに、長時間低電圧にて安定して作用する。 ・ 本研究結果は、ANL にある米国エネルギー省(DOE)のユーザー施設である Advanced Photon Source(APS)と Center for Nanoscale Materials(CNM) および ANL の Computing Resource Center(LCRC)の活用を通じて得られた。 ・ 電気化学反応中の新触媒構造の変化のデータ、高分解能の電子顕微鏡画像と計算モデリングにより、散らばった状態の銅原子が低電圧毎に銅原子 3 個のクラスターを形成することを確認。CO2 からエタノールへの触媒作用は、これらのクラスター上で起こる。この発見は、合理的な設計を通じた触媒の改善方法に光明を投じるもの。 ・ 同アプローチにより数種類の新触媒を作製。これらの触媒は全て、CO2 を他の炭化水素に高効率で転換することを確認した。産業界と共同研究を継続し、同技術をさらに展開する。 ・ 本研究は、DOE の科学局が資金提供する ANL の Laboratory Directed Research and Development(LDRD)および DOE の基礎エネルギー科学局が支援した。 <p>URL: https://www.anl.gov/article/turning-carbon-dioxide-into-liquid-fuel</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) Highly selective electrocatalytic CO2 reduction to ethanol by metallic clusters dynamically formed from atomically dispersed copper URL: https://www.nature.com/articles/s41560-020-0666-x</p>

【新エネルギー分野(燃料電池・水素)】		2020/7/23
108-10	英国・ロンドン大学・クイーンメアリー (QMUL)	<p>燃料電池の耐久性を向上させる新材料を開発 (Scientists develop new material for longer-lasting fuel cells)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ QMUL が、高品質のグラフェンをベースとした燃料電池の電極触媒を開発。 ・ 触媒作用により水素と酸素を結合して化学エネルギーを電気エネルギーに変換し、副生物として水を排出する燃料電池は、効率的で環境に優しい電源だが、高コストの白金触媒が普及を阻む要因となっている。 ・ 市販されている触媒では、安価な炭素担体に白金のナノ粒子を担持させることでこの課題に対処しているが、耐久性に乏しいため燃料電池の寿命を大幅に短縮させている。 ・ 過去の研究により、耐腐食性、高表面積で高導電性によりグラフェンが燃料電池電極の担体として理想的であることがわかっていたが、これまでの研究で使用したグラフェンでは欠陥を多く含み、耐久性に課題があった。 ・ 今回、一般的に使用される無定形性炭素に代わり、グラフェンを担体材料に利用することで耐久性が極めて高い触媒を作製。 ・ ワンポット合成プロセスで白金ナノ粒子を蒸着した高品質グラフェンを作製。同プロセスは大量製造にスケールアップできるため、広範囲にわたるエネルギーアプリケーションでのグラフェンベース触媒の利用可能性が期待できる。 ・ 米国エネルギー省(DOE)が推奨する加速ストレス試験(標準的な作動条件と燃料電池の起動と停止時の高電圧の両方をシミュレート)を通じ、同グラフェンベース触媒の耐久性を調査した結果、市販の触媒に比べ同一試験期間において活性損失が約 30%低いことを確認。 ・ 同グラフェンベース触媒は、両試験において商業化に重要な長期間の高い耐久性を提示。商用技術への同新触媒の導入とより長寿命の燃料電池の実現を見込む。 <p>URL: https://www.qmul.ac.uk/media/news/2020/se/scientists-develop-new-material-for-longer-lasting-fuel-cells.html</p>
	(関連情報)	<p>Nanoscale 掲載論文(フルテキスト)</p> <p>Realising the electrochemical stability of graphene: scalable synthesis of an ultra-durable platinum catalyst for the oxygen reduction reaction</p> <p>URL: https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2020/nr/d0nr03326j#!divAbstract</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できます。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。