酸素発生密度2.2倍
広島工大、陽電極向け皮膜

【広島】広島工業大学の王栄光教授らの研究グループは、水を電気分解する際、酸素を発生する陽電極で、従来の酸化ルテニウムを使った皮膜に比べ、酸素発生密度が約2・2倍高い皮膜を開発した。皮膜は、ニッケル、鉄、クロムなど、5種類の金属元素や酸素と炭素を含むアモルファス構造体で、電極に電折し、合成した。材料費や合成設備が安価にできる。今後、企業と連携し、皮膜可能な面積を広げ、より多くの酸素発生に最適な金属元素や、その比率を探り、2、3年後の実用化を目指す。

王教授が開発した皮膜による電気分解。左側の陽電極上に酸素、右側の陰極上には水素が発生している

水の電気分解で水素の発生量を増やすには、陽電極に発生する酸素を増やすことで、同時に発生する電子を増やす必要がある。

アルカリ性水溶液の陽電極に1・7㌧の電位をかけた実験では、酸化ルテニウムを皮膜した陽電極の酸素発生密度が、1平方㌢当たり45・4㍉アンペアなのに対し、同構造体による皮膜は、約2・2倍の同100・9㍉アンペアを示したという。

また、水素生成に必要な過電圧は、銅電極の約半分、酸化ルテニウムの皮膜と同等以下の数値を示した。

同構造体の皮膜は、常温常圧下のもと、有機溶媒を使って約10分間電析すると、簡単に合成でき、材料費と設備が安く抑えられる。

酸化ルテニウムは、鉄やクロムなどに比べ高価で、合成には800―1000度Cが要る。

場合によっては高圧も必要で、高温高圧設備が求められる。

安価な材料と設備で、多くの酸素を低電位で発生する陽電極が課題となっている。

シリコン酸化膜 成長解明
原子力機構など 半導体省エネ・小型化

日本原子力研究開発機構の吉越章隆研究主幹らは、半導体産業を支えるシリコンの酸化膜が成長する機構を明らかにした。大型放射光施設「スプリングエイト（SPring―8）」の高輝度放射光を使い、リアルタイムに反応を追跡した。酸化膜とシリコン基板の界面にある欠陥で酸素分子が反応する時に、電気の伝導に寄与する電子や正孔などが関与することが分かった。半導体デバイスの省電力化や小型化、信頼性向上につながる。

東北大学と福井工業高等専門学校などとの共同研究。成果は、物理化学系の米科学誌電子版に掲載された。実用化に向け、企業と共同研究したい考え。

これまでに酸化膜とシリコン基板の界面にある欠陥で酸素分子が反応することを解明した。詳細な反応機構を調べるために放射光を使ってリアルタイムで測定すると、欠陥に電子や正孔などが結び付いて化学反応しやすい状態となることが分かった。反応しやすい欠陥が生じることで酸素が分子のまま吸着し、酸素原子に解離してシリコン―酸素―シリコン結合を形成することを見いだした。

大型放射光施設「SPring―8」の高輝度放射光を使用

半導体デバイスの作製には酸化反応を制御し、欠陥の少ない良質なシリコン酸化膜を作る必要がある。だがナノレベル（ナノは10億分の1）の薄膜領域でのシリコン酸化反応の機構は、あまり解明されていなかった。

産能大、ワークショップ
プログラミング体験 学生が子どもに指南

産業能率大学情報マネジメント学部の北川博美教授ゼミナールはコロナ禍でオンラインも活用しながら、学生が子ども向けプログラミング体験ワークショップの企画・運営に取り組んでいる。同ゼミは十数年来、小学生向けにワークショップを実施してきたが、コロナ禍が落ち着きを見せた2021年12月には初めて未就学児を対象に対面で開催。オンライン開催の経験しかなかった22年度ゼミ生も今秋、学外イベントに参加して未就学児を含む子どもたちの反応を肌で感じながら指南役を務めた。

ワークショップは子どもにふさわしい教育用コンテンツ研究の一環として学生が企画・運営する。北川教授は「企画・運営を任せることで社会人としての基礎的な力が身につく」と狙いを語す。コロナ禍は解消せず22年度もオンライン開催が続いたが、10月には学外で開かれた子ども向けリアルイベント「モノづくり体感スタジアム」（モノづくり日本会議主催＝事務局は感じられない表情の変化が分かり、会話も自然に生まれる」と、手応えを話していた。

モノづくり日本会議の「モノづくり体感スタジアム」に参加

難治性がん 弱体化
iCONMなど新技術 抗アレルギー薬投与

川崎市産業振興財団ナノ医療イノベーションセンター（iCONM）のオラシオ・カブラル客員研究員らは、免疫細胞や薬剤に耐性がある難治性がんを弱体化する技術を開発した。がんの防御壁となる組織の増殖を抑える抗アレルギー薬に着目。カプセル状のナノ分子（ナノは10億分の1）にアレルギー薬を入れて難治性がんのマウスに投与すると、薬剤の直接投与より100分の1の量で同組織の増殖を抑えられた。難治性がんの治療効果の向上が期待される。

東京大学とキプロス大学、国立がん研究センターとの共同研究。成果は、英科学誌ネイチャー姉妹誌に掲載された。

抗アレルギー薬を搭載したナノ分子と他の治療薬との組み合わせで免疫療法耐性マウスへの投与を実施。

腫瘍への免疫細胞が浸透しやすくなり、免疫療法耐性乳がんのマウスのがんが消失した。

同マウスに腫瘍を移植したが腫瘍は成長できずになくなり、体内で腫瘍に対する免疫ができたことが分かった。

抗アレルギー薬搭載のナノ分子の腫瘍への影響を超音波装置で非侵襲的に追跡すると、薬剤の投与計画を最適化できた。治療開始前に超音波装置で測定することで治療効果を予測できることを示した。

クリック反応使いやすく
東京医歯大 歪みアルキン 効率合成

東京医科歯科大学の細谷孝充教授と坂田優希プロジェクト助教らは、歪んだアルキンを効率的に合成する技術を開発した。ノーベル化学賞を受賞したクリック反応がより使いやすくなる。細胞の中でのたんぱく質の働きを調べる分子標識薬やバイオ医薬品の開発につながる。

コバルト錯体を経由して歪みアルキンを合成する。アルキンは炭素と炭素の三重結合。三重結合の両端を結んで環状にすると、三重結合が歪みアジド基と反応するようになる。このクリック反応は、細胞内など雑多な環境でも進むことから2022年のノーベル化学賞に選ばれた。だが歪みアルキンを作る方法が難しかった。

そこでアルキンとオクタカルボニルジコバルトを混ぜて錯体を作成した。酸化剤で処理すると八員環にアルキンが組み込まれた化合物に戻る。コバルト錯体の間はクリック反応を起こさない。

実験では八員環にアジド基をつないで蛍光色素とクリック反応させてから、八員環の歪みアルキンを戻して、さらにクリック反応ができた。試薬の合成や生体内標識など、環境に応じてクリック反応を使い分けられる。従来法より幅広い化合物を作製でき、医薬品開発などで使いやすくなる。

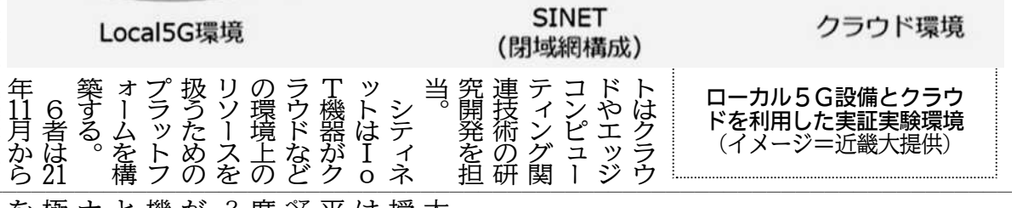
広域分散アプリ 可能性探る
近畿大など ビヨンド5G研究開始

【東大阪】近畿大学と高知工科大学、さくらインターネット（大阪市北区）、シティネット（高知県南国市）、は東京大学や大阪大学と共同で、第5世代通信（5G）の次の世代となる「ビヨンド5G」に関する研究を始めた。近畿大などはローカル5G設備とクラウドを利用した実証実験に取り組み、広域分散アプリケーションの可能性などを探る。

近畿大は2022年に開学した情報学部で広域分散環境における資源配置問題に関するアルゴリズム研究を担当。広域に計算資源が配置されるビヨンド5Gで、IoT（モノのインターネット）機器からエッジデバイス、クラウド環境をユーザー要件に合わせて効率的に利用できるようにする。高知工科大は構内のローカル5G設備の提供や5G基地局などの運用で高度化への技術開発を担う。5G端末の高機能化で工場などで活用を目指す。さくらインターネットはクラウドやエッジコンピューティング関連技術の研究開発を担当。

シティネットはIoT機器がクラウドなどの環境上のリソースを扱うためのプラットフォームを構築する。

6者は21年11月から情報通信研究機構（NICT）のビヨンド5G研究開発促進事業で共同研究をしてきた。



ローカル5G設備とクラウドを利用した実証実験環境（イメージ＝近畿大提供）

多炭素有機化合物 高電流密度で合成
阪大 高速・大量にCO2資源化

大阪大学の井上明哲大学院生や中西周次教授、神谷和秀准教授らは、従来比3・4倍の1平方㌢当たり1・7㌃と世界最高の電流密度で二酸化炭素（CO2）からエチレンなどが分類される多炭素有機化合物を合成することに成功した。金属銅ナノ粒子とガス拡散電極で構成する三相界面を、精密に設計して実現した。研究を進めることで、CO2を高速かつ大量に資源化できる技術の確立につながることが期待される。

電流密度が大きくなるほど、CO2から多炭素有機化合物への反応は速くなる。従来は材料を変えることで、電流密度の向上を目指す研究が進められてきた。だが1平方㌢当たり0・5㌃程度にとどまるため、粒子の並べ方など構成の視点で電流密度を高めることにした。

研究チームは金属銅ナノ粒子を含む触媒層の厚みや多孔性を制御し、高電流密度に適した三相界面を構築。比較的扱いやすい中性電解質中で、1平方㌢当たり1・7㌃の電流密度に達したのを確認した。今後は炭素―炭素結合がさらに増えている化合物や、合成に必要なエネルギーを抑える技術の開発に取り組む。

成果は、英国王立化学会誌EESカタリシスの電子版に掲載された。

レーザー

小秋元さん

独自性をプラス

▽…「国連の持続可能な開発目標（SDGs）の、本学のプロジェクト名は『SDGs＋』。国連のそのままでなく、独自のものを付け足そうという思いがある」と説明するのは、法政大学常務理事・副学長の小秋元段（こあきもとだん）さん。

▽…例えば教育や学生など5項目で設定した同大独自アジェンダ（検討課題）で、「大学には珍しく進み具合を数値化している」。

▽…これらを記したリポートも「2022年の2号目をまとめた。今後も続けていきたい」。大規模大学の継続的な取り組みで他大学を刺激している。

日刊工業新聞社発行
新規読者募集中!!　毎月無料でお届け
月刊 BtoB製品情報誌
新製品情報

○毎月、産業用途の新製品約200点を掲載。
○日刊工業新聞社が集めた新製品ニュースをすべて網羅。
○業種別で検索しやすいカラー紙面。
○約10分で自社に必要な製品情報をチェック。
○ウェブ、ハガキ、ファックスで全製品の資料請求が可能。

新製品情報ウェブサイトでも全製品を掲載
新製品情報　検索
www://shinseihinjoho.jp/

購読のお申込み
購読（無料）ご希望の方は右の申込書の各項目にご記入の上、下記までFAXでお申し込みください。
FAX.03-6890-0044
NKCOMS 日刊工業コミュニケーションズ 新製品情報室 TEL.03-5651-7171

FAX申込書（コピーしてお使いください）
氏名　[姓]　[名]　氏名フリガナ
社名フリガナ
会社名
郵便番号　〒　-
会社住所
部署名　役職名　年齢
TEL　内線　FAX
E-mail（必須）　※会員登録にはメールアドレスが必須となります

該当する番号に○印をつけてください。

資本金
1. 資本金なし　2. 1,000万円未満　3. 1,000万円以上　4. 2,500万円以上　5. 5,000万円以上
6. 1億円以上　7. 10億円以上　8. 50億円以上　9. 100億円以上

従業員
1. 50人未満　2. 50人以上　3. 100人以上　4. 300人以上　5. 500人以上　6. 1,000人以上
7. 3,000人以上　8. 5,000人以上　9. 10,000人以上

上場
1. 一部上場　2. 二部上場　3.非上場　4. その他

本人の職種
1. 経営全般　2. 研究・開発　3. 設計　4. 技術　5. 生産管理　6. 企画・調査　7. 購買・資材　8. 宣伝・広報
9. コンピュータ関係　10. 製造　11. 営業　12.総務・施設管理　13. 工事管理　20. その他

本人の役職
1.経営者・役員　2. 工場長・部長　3. 課長　4. 係長・主任　5. 専門職・スタッフ　6. 社員　10. その他

企業の業種
05. 鉱業　09. 建設業・エンジニアリング　12. 食品製造業　14. 繊維製造業　16. 木材・木製品製造業　17. 家具・装備品製造業　18. パルプ・紙加工品製造業　19. 出版・印刷・関連産業　20. 化学工業・薬品工業　21. 石油・石炭製品製造業　22. プラスチック製品製造業　23. ゴム・皮革製品製造業
25. 窯業・セラミック製品製造業　26. 鉄鋼業　27. 非鉄金属製造業　28. 金属製品製造業　29. 一般機械器具製造業　30. 電気機械器具製造業　31. 輸送用機械器具製造業　32. 精密機械器具製造業　33. 武器製造業　34. その他の製造業　36. 電気・ガス業　38. 熱供給・水道業
40. 運輸・通信業　49. 卸売・小売業　50. 商社　61. 金融・保険業　69. 不動産業・ビルマネジメント業　72. サービス業　84. 情報サービス・ソフト業　86. 設計・デザイン業　97. 官公庁・学校・コンサルタント　99. その他

◎配本は「資料請求カードを」お出しいただく熱心な読者を優先します。　◎「新製品情報」の配本は国内に限ります。
◎事業所への配本を原則とします。個人宅での登録はできません。