

月 MONDAY

ネクストステージ

火 TUESDAY

ロボット

水 WEDNESDAY

働き方

木 THURSDAY

製造・調達

金 FRIDAY

イノベーション

For Future 先端技術

80

バイオセンサーに應用

ポリジアセチレン

力の刺激で色を変えるメカノクロミックポリマーのうち、脂質の構造をした「ポリジアセチレン」は生体親和性があり、バイオセンサーに期待される。東京大学生産技術研究所の杉原加織講師は、水平にかかる力と色をナノスケールで見る測定法を開発。多様な脂質で特性を調べながら、どのようなセンサーが社会で受け入れられるか、試作に取り組んで頭をひねっている。（編集委員・山本佳世子）

反応して発光

細胞膜の表面を構成する脂質は、水酸基など親水性の部分と、長い炭素鎖など疎水性の部分からなる。ポリジアセチレンの構造はさらに、炭素―炭素の骨格の一部に、三重結合と一重結合が交互に入った特徴を持つ。これをまず水中に入ると親水性部分が

東京大学

外、疎水性部分は内になつて分子が並び、脂質「二重膜」「ベシクル」の球体形をとる。次いで紫外線を照射すると、三重結合部分が開き、別の分子とつながった二重結合をつくることで、高分子ポリマーになる。もともと球体の表面に対応しきれず、短いポリマーが多数、ちぎれて入った状態になる。色は鮮やかなスカイブルーだ。

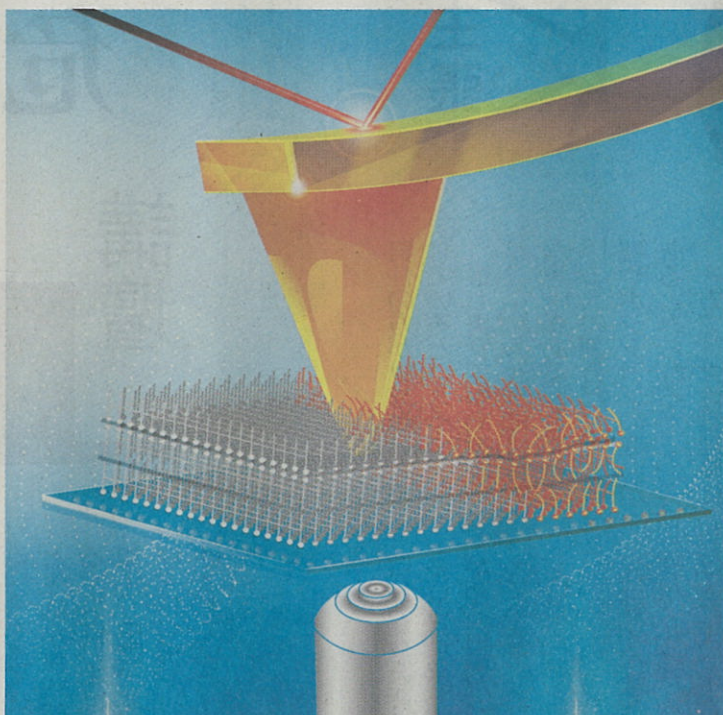
や生体物質の刺激で、三重結合と二重結合に挟まれた炭素同士の単結合に、ひねりの力が生み出される。このため吸収する光のエネルギー量が変わり、赤くなったり蛍光を発したりという変化を起こす。例えばミツバチの針が持つ毒で、細胞膜にアタックする「メリチン」というペプチドが

摩擦力で見る。ポリマー面に水平なナノニュートン（ナノは10億分の1）をかけた水槽にメリチン（ナノの大きさで光レベルの大きさで光）を垂らすと、側面から色が赤く変わっている。「センサーに應用するには、どの方向にどの程度の力を加える」といふことが課題だ。

とどろく発光する。現在は脂質の構造を変えたり、血液や尿中のイオンでの感度を見たりといった研究を進めている。さらに、生

研の別の研究室で、効果的な社会発信に向けたデザインチーム「デザインラボ」と連携。ポリマーを吸わせた包装紙で、配送時に受けた衝撃を可視化したのが「摩擦力顕微鏡」といったアイデアを試す。

術で、ナノスケールに適用の品質保証などでニーズがあるかもしれない。アウトリーチ力も摩擦力顕微鏡。また、杉原講師の魅力で横引きの力の一つと言えそうだ。



①ポリマーの上から摩擦顕微鏡で力をかけ、下から蛍光顕微鏡で光を測定するイメージ（東京大学提供）
②研究室をスイスから移して3年、メンバーを増やしている段階だ（右が杉原講師）

小惑星探査機「はやぶさ2」が採取した小惑星「リュウグウ」の試料の初期分析が一段落した。リュウグウの試料分析や保存で使われるクリーンチャンバーは高純度ガスで満たされ、常にその純度を保つことが求められる。日本エイピーアイ（横浜市港北区、溝上眞章社長）は、高純度ガスの濃度を分析する「大気圧イオン化分析装置（APIMS）」を納品した。同装置を通じてはやぶさ2のミッションを愚子として支えた。（飯田眞美子）

大気圧イオン化分析装置

環境を求める宇宙線観測や青色発光ダイオード（LED）の開発といったノーベル賞の受賞理由になった研究にも携わった。宇宙航空研究開発機構（JAXA）との共同研究も多く、初代「はやぶさ」ミッションにも関わっていた。そのため、はやぶさ2ミッションで

も声がかかったとみられている。はやぶさ2ミッションにも使われることは光栄なこと」と振り返る。

挑戦は続く。今回のミッションでは、リュウグウの試料分析の現場でAPIMSが使われている。宇宙空間で採取した試料を地球の大気と触れさ

成分 同時測定

JAXAに納品した超高感度ガス分析装置。せないために、高純度空間で得た素材のままの窒素ガスで満たされたクリーンチャンバー。さらに微量な水分で作業する。だが、こや酸素・有機物を同時の中を満たしている室に成分測定することが可能。リュウグウが

「モノづくり」連載企画は曜日替わりです

あす（火曜日）は『ロボット』

を生み出す
WORKSHOP



DENSO
Crafting the Core