

2025 年 10 月 6 日

日本材料技研株式会社

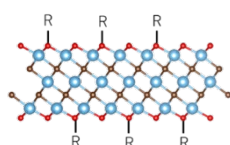
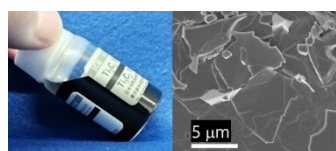
## 光センサの塗布型ホール輸送層向け $\text{Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$ MXene インクを開発

### 従来材料よりも暗電流を約 1/10 に低減し高感度化

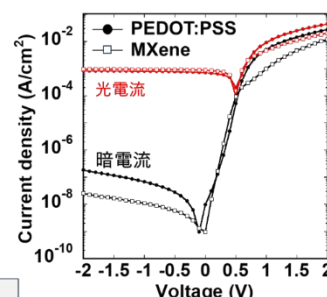
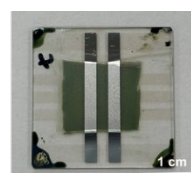
日本材料技研株式会社（本社：東京都中央区、代表取締役社長 浦田 興優、以下「当社」）は、国立大学法人東京大学大学院工学系研究科 横田研究室（所在地：東京都文京区、研究科長・工学部長 加藤 泰浩、同研究科横田研究室准教授 横田 知之、以下「東京大学」）と共同で、第 86 回応用物理学会秋季学術講演会において、表面修飾した  $\text{Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$  MXene をホール輸送層に応用した有機フォトダイオードに関する研究成果を発表しました。

MXene は、米国ドレクセル大学で発明された二次元層状化合物で、異方性を持つナノシート構造が特徴です。複数の遷移金属と軽元素の組み合わせによる多様な MXene が報告されていますが、特にチタンと炭素からなる  $\text{Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$  MXene は優れた導電性や分散性を示します。当社では  $\text{Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$  MXene の工業的生産に取り組み、多数のナノシートが積層された多層 MXene 粉末や、nm スケールの厚みに剥離した MXene の水分散液をサンプル販売しています。また当社は、 $\text{Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$  MXene の光電子デバイスへの応用についても研究開発を進め、これまでに光センサ（有機フォトダイオード）の電子輸送層としての応用可能性を見出してきました。（参考資料：2024 年 9 月 20 日「[東京大学×日本材料技研、MXene を電子輸送層に用いた薄膜フレキシブル有機フォトダイオードの開発について応用物理学会で発表](#)」）

光センサや太陽電池、有機 EL などの光電子デバイスでは、電荷（電子、ホール）を発生させる活性層の陽極側にホール輸送層を成膜することで、ホールを移動しやすくし、素子の性能を向上させることができます。そして、活性層で生じたホールをスムーズに流すためには、ホール輸送層の特性（価電子帯準位や仕事関数）を設計・調整することが重要な課題となっています。このたび当社は、この課題に対して、 $\text{Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$  MXene の表面を修飾することによってこの特性を制御する技術を開発しました。この技術によって作製した  $\text{Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$  MXene インクは、有機半導体上に塗布でき、かつ常温乾燥で成膜することができます。さらに、従来ホール輸送層として広く検討されている導電性高分子 PEDOT:PSS と比較し、光センサの暗電流を約 1/10 にできることを確認しました。（参考資料：2025 年 10 月 6 日「[東京大学×日本材料技研、正孔輸送層に  \$\text{Ti}\_3\text{C}\_2\text{T}\_x\text{MXene}\$  を用いた有機フォトダイオードの開発](#)」）この技術は光センサに限らず、有機 EL や太陽電池におけるホール輸送層材料としても活用が期待できます。当社は今後も研究開発を加速し、次世代光電子デバイスの高性能化に貢献してまいります。



表面修飾 MXene インク



作製した光センサの構造と特性

以上