

ドレスデン IAPP (Integrated Center for Applied Physics and Photonic Materials) の物理学者は、トラップ状態が有機フォトディテクタ(OPDs)の性能を決め、究極的にその最大検出力を制約することを発見した。これらの有望な成果は、*Nature Communications* に発表された。

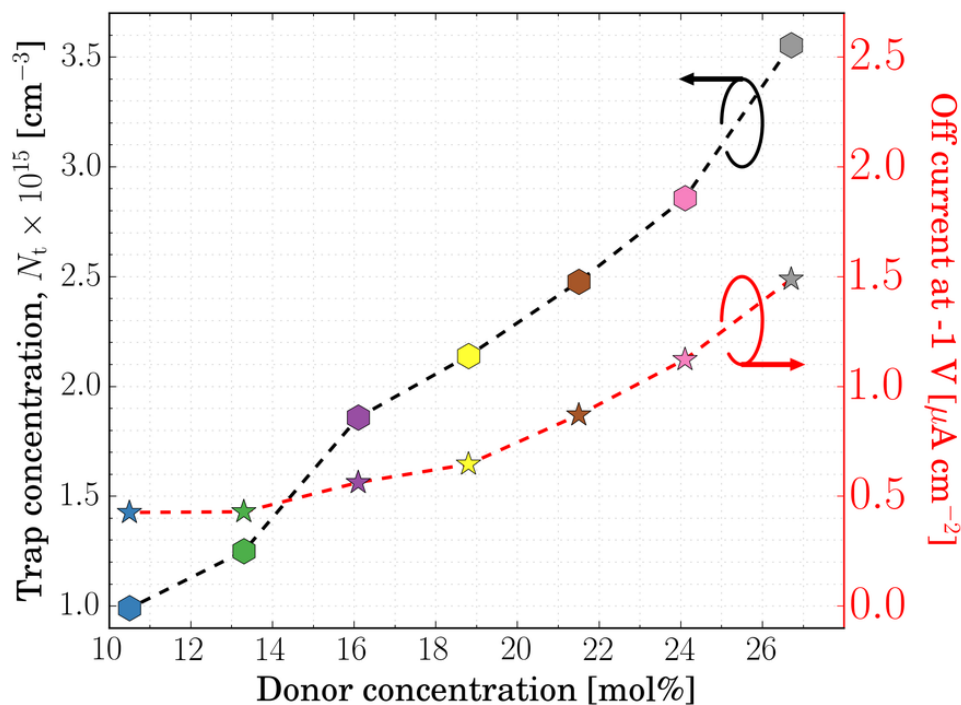


図 1 複数のドナー・アクセプタシステムの暗電流をモデル化することにより、Kubitski は、トラップと電荷移動状態間の相互作用を暗電流源として明らかにし、トラップがダークの生成プロセスに影響することを示している。

OPDs は、健康モニタリングや近赤外センサ技術における革新的なイメージング法に大きな応用可能性がある。それらは、最小、安価、フレキシブルで生体適合コンポーネントに構築されるからである。しかし、これらのアプリケーションが産業的に製造される前に、そのディテクタの性能はまだ大幅に改善しなければならない。

ドナー・アクセプタシステムに基づいた OPDs は、狭帯域、フレキシブル、生体適合デバイスとなっている。そのうち最良のものは、ほぼ 100% の外部 PV 量子効率を達成している。しかし、オフ状態における高いノイズレベルが、その比検出性能を制約し、したが

って、コンポーネントの性能を著しく低下させる。例えば、微光計測の場合である。

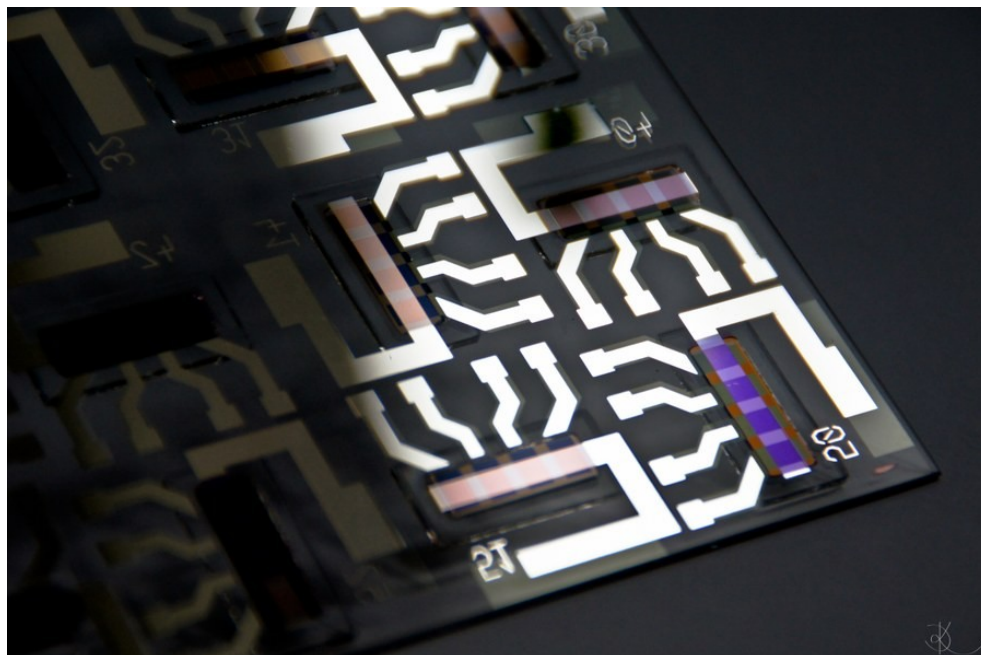


図 2 フレキシブル有機フォトディテクタ(OPDs)は、低コストイメージング、健康モニタリングや近赤外センシングにおけるアプリケーションに膨大な可能性を持つ。

Jonas Kublitski と IAPP と TU Dresden 応用物理学研究所(IAP)の研究者は、オフ状態における高レベルノイズは、有機半導体のバンドギャップ中央付近に存在する望ましくないトラップ状態の結果であることを発見した。トラップ量を計測することで、チームは、OPDS のトラップ状態とオフ状態の特性間の直接的な相関関係を引き出している。

この実験結果に基づいて、Kublitski は、この関係を示すモデルを設計することができた。「複数のドナー・アクセプタシステムの暗電流(ノイズ)をモデル化することで、トラップと電荷移動状態間の相互作用が暗電流増加に関与していることを示した。したがって、トラップ状態が暗電流生成に影響を及ぼし、OPD 検出性における最も重要な制限要因となっている。

この新発見の関係は、OPDs の動作法を明らかにするとともに、この領域におけるさらなる研究に道を開く。この研究は、4 年の研究の成果である」と同氏は説明している。