

助成金対象研究の紹介文

革新的プロトエレクトロニクス有機材料の開発

東京大学 物性研究所 新物質科学研究部門 教授 森 初果

生命は30億年の昔から光をエネルギーに変換する際、電子とプロトンの協奏現象を大変巧みに利用してきました。それに対して我々人類は、イオン伝導と電気伝導を別々に利用し、イオニクスあるいはエレクトロニクスとして進化させてきました。イオンと電子を同時に利用することは、より「自然」なエネルギー変換技術として今後究明されるべきテーマです。

そこで本研究では、次世代イオノ・エレクトロニクスを展開するために、プロトンと電子が連動した革新的な純有機機能性材料の開発を目標としております。ここで用いる有機材料は、構成単位の分子を設計・制御でき、原料も低コストで、室温プロセスで作製が可能であり、自由に折り曲げられる柔軟さが注目を集めています。この有機物質の特性を最大限に引き出した新しいプロト・エレクトロニクス有機材料として、(1) 金属並みの純有機低抵抗配線材料、(2) プロトンスイッチングセンサー、(3) 電子・プロトン混合伝導系の燃料電池材料、ガスフィルターの開発を行います。

これら一連の研究は、「イオンと電子の協奏現象」という、これまでの固体電子論の基本概念であるボルン-オッペンハイマー近似の枠を超えた学理の構築に繋がるばかりでなく、イオノ・エレクトロニクスにおいて、新しい材料開発、およびデバイス応用への道筋を切り拓くことになると考えられます。

将来実用化が期待される分野

イオニクスとエレクトロニクスが融合したイオノ・エレクトロニクス分野で新しい材料やデバイスの創成が期待されます。