

戦略的テーマ 10. 高分子が繋ぐエネルギーハーベスティング

セッションオーガナイザー
(物質・材料研究機構 MANA) 中西 尚志
E-mail: nakanishi.takashi@nims.go.jp

<趣旨>

現在、社会はあらゆるモノがインターネットに繋がる IoT 時代から、それらが高度に連携するスマート社会へと変貌を遂げようとしています。こうした社会基盤を支える膨大な数のエッジデバイスやセンサネットワークにおいて、課題の一つとなっているのが、端末への電力供給です。そこで、太陽光、微小振動、熱など、身の回りの環境中に偏在する微小なエネルギーを電力へと変換し、自立電源化する「エネルギーハーベスティング (環境発電)」技術が、次世代エレクトロニクスを支える最重要テクノロジーとして注目されています。

本戦略的テーマにおいて主眼を置くのは、エネルギーハーベスティングにおける「有機・高分子材料」の利活用です。有機・高分子材料は、軽量性、柔軟性、そして大面積印刷を可能にする優れた加工性を有しています。これらは、従来の硬い無機材料では困難であったウェアラブル素子や、複雑な曲面を持つ構造体、あるいは極めて軽量であることが求められる移動体への搭載において優位性をもたらします。また分子設計の多様性も利点となります。化学構造を精密に制御することで、キャリア移動度や誘電特性、熱電特性をナノスケールでチューニングし、高効率なエネルギー変換を実現することが可能です。本セッションでは、高分子設計・合成の最前線から、構造・モルフォロジー制御、界面現象の制御に至るまで、高分子科学の粋を集めた最新成果を共有します。

さらに、本セッションが目指すのは、単なる「発電機能」の追求に留まりません。環境エネルギーは時間的・空間的な変動が激しいため、得られた微小電力をいかに損失なく「蓄え (エネルギー貯蔵)」、効率的に「動作 (エネルギー利用)」へと繋げるかという、トータルシステムの視点が不可欠です。そのため本戦略的テーマでは、環境発電素子に加え、次世代の有機電極や熱化学電池、さらには変換された電力を直接的な物理運動に変えるソフトアクチュエータ、あるいは力学的刺激を光へと変換するトライボ発光といった「エネルギー変換・貯蔵・利用」の全プロセスを議論の対象とします。これらの関連要素技術を横断的に議論することで、真に実用的なエネルギー自立型システムの構築に向けた指針を提示したいと考えています。以上のように、本セッションでは「エネルギーハーベスティング」を中核的なキーワードに据え、高分子材料の合成、素子構築、物理的・化学的メカニズムの解明、そしてシステム化に至るまで、多様なバックグラウンドを持つ研究者が一堂に会する場を提供します。大学院生をはじめとする次世代の研究者から、第一線で活躍されるアカデミア・企業の専門家まで、活発な議論を展開していただくことで、高分子材料が秘めた可能性を再発見し、未来のスマート社会を具現化する一助となることを願っております。この分野で意欲的な研究を展開されている皆様の、積極的なご発表とご参加を心よりお待ちしております。

<研究分野>

- 10-1. 環境発電向けの有機・高分子材料
- 10-2. 有機・高分子材料を基材とする環境発電素子の開発
- 10-3. 有機・高分子材料を基材とする環境発電の機構解明
- 10-4. エネルギー変換・貯蔵などの関連主要技術の開発

<英訳 (テーマ名および研究分野) >

10 : Polymer-based energy harvesting

10-1) Organic and polymer materials for energy harvesting

10-2) Energy harvesting devices based on organic and polymer materials

10-3) Elucidation of the mechanism of energy harvesting using organic and polymer materials

10-4) Related key technologies, such as energy conversion and storage