

2024 年度
創発的研究支援事業 年次報告書【公開版】

| | |
|--------|--------------------------------|
| 研究担当者 | 古賀大尚 |
| 研究機関名 | 大阪大学 |
| 所属部署名 | 産業科学研究所 |
| 役職名 | 准教授 |
| 研究課題名 | 生物素材を用いた持続性エレクトロニクスの創成 |
| 研究実施期間 | 2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日 |

研究成果の概要

本研究では、生物素材を有用な電子材料に変換し、デバイス機能・用途を開拓することで、「生物素材を用いた持続性エレクトロニクスの基礎学理・技術構築」を目指す。フェーズ1では、モデル生物素材として木材由来ナノセルロースを用い、オールナノセルロース・エレクトロニクスの概念を実証することができた。フェーズ2では、①オールナノセルロース・エレクトロニクス基盤技術の深化、②他の生物素材への展開、③先鋭的なデバイス素子機能・用途開拓に取り組む。今年度は、①オールナノセルロース・エレクトロニクス基盤技術の深化、および、③先鋭的なデバイス素子機能・用途開拓を進めた。

①オールナノセルロース・エレクトロニクス基盤技術の深化

フェーズ1で創出したナノセルロースペーパー（ナノペーパー）半導体に関する基盤技術に基づき、CO₂レーザー炭化によるナノペーパーへの電子回路作製技術のさらなる深化に取り組んだ。CO₂レーザー炭化に適用しやすいナノセルロースの化学構造とその原理、および、得られるナノペーパー半導体の電気特性に関する知見を得ることができた。

③先鋭的なデバイス素子機能・用途開拓

生物素材と自然環境の力を利用して発電する「環境発電デバイス素子」の機能開拓に取り組んだ。今年度は、優れた水蒸気吸収性と安定性、および、優れたイオン伝導性を併せ持つナノセルロース構造体を用いて、湿気発電デバイス素子の試作と評価を行った。50%RH～95RH%の湿度環境における発電の実証と発電継続時間（～3時間程度）の評価、乾燥処理による発電性能の回復と繰り返し利用の実証に加え、各現象の理解を深めることもできた。