

研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) 戦略テーマ重点タイプ

令和2年度事後評価結果

1. 研究課題名：

バイオ燃料電池を搭載したウェアラブルヘルスケアデバイスの創成

2. プロジェクトリーダー：四反田 功（東京理科大学 准教授）

3. 研究概要

環境や身体に安全な酵素を利用し、体液に含まれる糖分、乳酸から電力を取り出す“バイオ燃料電池”を開発する。さらに、その出力値をもとに体液中の成分をセンシングする自己駆動型ヘルスケアデバイスの開発を行う。これにより、アスリートの疲労管理や真夏時の熱中症見守りなど、電池交換を不要とし、また、薄くて軽く装着感を感じさせない、ウェアラブルヘルスケアデバイスの実現を目指す。

4. 事後評価結果

4-1 研究開発の目標達成度と成果

バイオ燃料電池の実用性を高める各種要素技術、評価技術、利用技術の開発を進め、バイオ燃料電池全体としての性能を世界最高レベルに高めた。数多く設定した研究開発目標を達成し、実用化に向けて大きな進展があった。主な成果は、以下のとおりである。

(1) 酵素電極の高出力化と安定性の向上、(2) 印刷性に優れた多孔質炭素インクの開発、(3) インピーダンス法によるバイオ燃料電池の特性評価技術の開発、(4) 生体親和性に優れる着脱可能なドーパミン系ゲルの開発、(5) 新規酵素群の開発および酵素製造コストの低減技術の確立、(6) 多段階酵素系の確立（乳酸から4電子、グルコースから16電子取得可能な酵素系の構築に成功）(7) 体液中の成分などをセンシングする自己駆動型ヘルスケアデバイスの駆動。

4-2 新産業及び新事業創出の可能性

高性能で印刷可能なバイオ燃料電池は、低環境負荷で生体適合性の高い電源技術として、新産業創出の期待が大きい。また、要素技術として開発された酵素群や電極材料なども、それぞれ新事業として展開の可能性はある。ウェアラブルデバイスをはじめとして、様々なバイオ関連産業に活用されうる基盤技術が創出された。

4-3 総合評価

総合評価 S

参加機関が多く研究体制の複雑なプロジェクトをよくマネージし、素晴らしい成果を出したことを高く評価する。世界レベルでの技術の優位性を維持し、用途展開の可能性を広げるためにも、基礎的な研究開発を今後も継続して行う必要がある。新規性が高いデバイスであるため、実用化・製品化及びビジネスモデルの確立に向けて、大きなシナリオを描き、企業との連携の下でターゲットを明確にしたさらなる取り組みを進めることを期待する。

以上