

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

平成 29 年度中間評価結果

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 講師）

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. 中間評価結果

4-1 研究の進捗状況及び研究成果の現状

電極材料の開発、各種酵素の開発、生体親和性ハイドロゲルの開発、印刷型バイオ燃料電池の開発と駆動評価、無線伝送システムの確立などから構成される複雑なプロジェクトであるが、極めて順調に進んでいる。バイオ燃料電池用多孔質炭素インクの耐久性、活性を従来の 2 倍以上に向上させた。酵素改変技術により、酵素活性と酵素の安定性を向上させ、バイオ燃料電池の連続稼動における安定性が中間目標値である 75 時間を達成した。補酵素を必要とする酵素に対して、その補酵素を供給しつつリコンビナントとして目的酵素を大量発現し、精製酵素が活性化された状態であることを確認した。印刷によるバイオ燃料電池を作製し、自己発電型ウェアラブル・デバイスとして無線伝送の確認を行った。

4-2 今後の研究に向けて

新規な興味深い成果が生み出されており、乳酸発電デバイスとしては世界でもトップクラスの性能が出ている。応用に向けた議論も着実に進められている。今後は、引き続き多段階酵素の開発などの要素技術開発に取り組むとともに、性能評価法の確立、熱中症センシングなど本デバイスならではの応用への取組も期待される。

4-3 総合評価および研究継続の可否

総合評価 S、研究継続 可

5つの研究グループからなる複雑なプロジェクトをよくマネジメントできており、多

岐にわたり十分な成果が出ている。特に問題点は見出せない。世界的に競争が激しい分野で最高レベルの成果を得ており、産業化への期待も持てる。いち早く自己駆動型デバイスのデモンストレーションを目指して欲しい。

以上