

ウェアラブル応用のためのグルコースバイオ燃料電池の開発

Development of Glucose Biofuel Cells for Wearable Devices

東北大学院工学研究科¹, 東北大学院医学系研究科²

○(M1)坪田 彩花¹, 甲斐 洋行¹, (D)山内 文史², 山崎 研志², 西澤 松彦¹

Graduate School of Engineering, Tohoku Univ.¹, Graduate School of Medicine, Tohoku Univ.²,

°Ayaka Tsubota¹, Hiroyuki Kai¹, Takeshi Yamauchi², Kenshi Yamasaki², Matsuhiko Nishizawa¹

E-mail: nishizawa@biomems.mech.tohoku.ac.jp

近年の健康意識の向上や技術発展に伴い、健康状態のモニタリングなどのためのウェアラブルあるいは体内埋め込みデバイスの開発が盛んに行われるようになった。それらのデバイスにおける安全な電力源として、現在バイオ燃料電池に注目が集まっている。バイオ燃料電池は酵素反応によって電気エネルギーを取り出す発電システムであり、高い生体親和性、小型化の容易さなど、ウェアラブル電源として好ましい多くの特徴を有する。当研究室ではこれまでに、酵素燃料電池のこのような利点を活かし、ハイドロゲルに含ませたフルクトースを燃料に用いたバイオ燃料電池による発電を皮膚上で行い、その電流を皮膚上で流すことで経皮投薬[1]や創傷治癒[2]を促進するパッチ型デバイスを開発した。一般にバイオ燃料電池は糖やアルコールを燃料としているが、その中でも特にグルコースを燃料としたバイオ燃料電池は、グルコースが血液や涙などの体液に含まれることから燃料補給の不要なウェアラブル・埋め込み電源への利用が期待されている。しかしながら、グルコース燃料電池に現在広く用いられる酵素であるグルコースオキシダーゼは、その活性中心が酵素表面からの距離が長いことため電極との直接的な電子伝達が困難であり、電子伝達に仲介因子（メディエータ）を必要とする[3]。メディエータの多くは金属錯体など生体にとって有害な物質であり、生体応用のためにメディエータを利用しないグルコース燃料電池の開発が望まれる。そこで本研究では、電極の設計を改良することでメディエータ不要のグルコース燃料電池の作製を検討した。本講演ではこのグルコース燃料電池の設計と作製方法、発電性能について発表する予定である。

参考文献

- [1] Y. Ogawa, K. Kato, T. Miyake, K. Nagamine, T. Ofuji, S. Yoshino, M. Nishizawa, *Advanced Healthcare Materials* **2015**, 4, 506-510.
- [2] H. Kai, A. Tsubota, Y. Ogawa, T. Magome, T. Miyake, M. Nishizawa, *in preparation*.
- [3] S. Yoshino, T. Miyake, T. Yamada, K. Hata, M. Nishizawa, *Advanced Energy Materials* **2013**, 3, 60-64.