



微生物燃料電池用の新規金属系 負極と大型化可能な装置形状

国立研究開発法人

農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）

畜産研究部門

主任研究員 横山 浩

従来技術とその問題点 1

通常、微生物燃料電池(MFC)の負極にはカーボン系素材が使用される。有効な表面積が大きく微生物の付着性は良好だが、

- ・出力が低い、高価
- ・物理的強度が低い、抵抗が高い

等の問題がある。

新技術の特徴・従来技術との比較

- 従来、金属系素材で作られる負極は微生物との相性が悪く出力は低いと考えられてきた。しかし、炎で表面を酸化させたステンレス鋼製負極(炎酸化ステンレス鋼負極)は、カーボン系よりも高い出力を示すことを発見した。
- 炎酸化ステンレス鋼負極の表面には発電細菌が好む酸化鉄が形成されたことで高発電が得られたと考えられる。
- カーボン系負極に酸化鉄を付加することは高コストであり現実的ではない。
- 炎酸化ステンレス鋼負極は安価で作製が容易、抵抗が低く、物理的強度が高く大型負極の作製にも適しており、今後、MFCの負極として有望である。

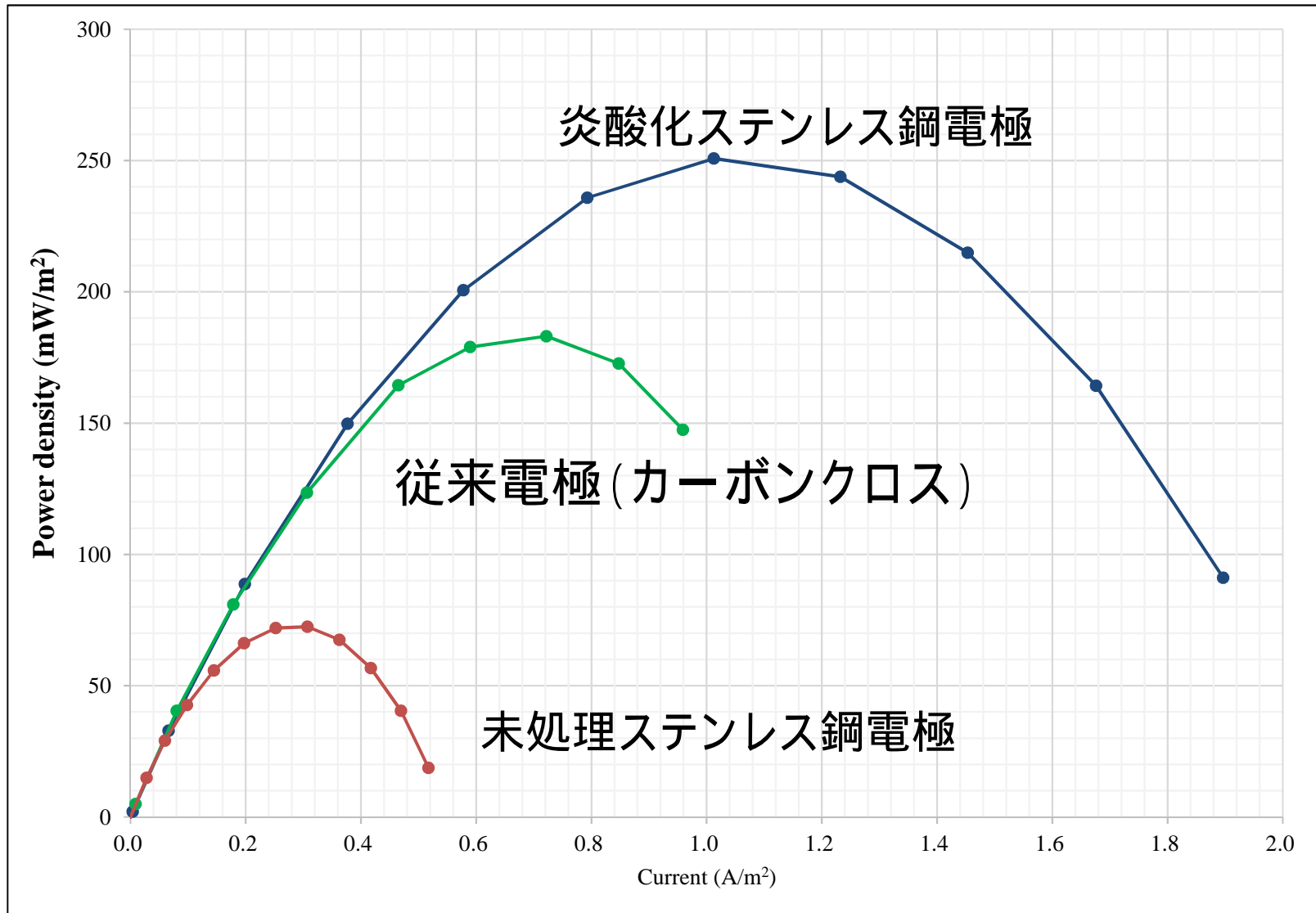
炎酸化したステンレス鋼負極による高発電の発見



家庭用のキッチンコンロ(都市ガス)で両面を10分程度炙るだけ！。

簡単、安価、望みの形状の負極が容易に作成できる。大型化が可能。

炎酸化したステンレス鋼アノードによる高発電の発見



膜あり1槽式air-cathode MFC

想定される用途

- 都市下水や食品加工場からの排水、家畜排泄物のスラリーなど、有機性排水からのMFC発電や浄化処理（BOD除去）における負極
- 微生物電気分解電池（MEC）による有機性排水からの水素生産用の負極
- 発電細菌を利用した物質生産やバイオセンサーなどの電極

実用化に向けた課題

- 炎酸化ステンレス鋼負極によるMFC発電は最大で正極の面積あたり1 W/m²程度の出力が得れるが、実用的な発電に向けては更に出力を向上させる技術開発が必要である。
- センサーなどの低い電力でも利用できる用途・装置の場合は有望であるので、新規用途の発想が重要である。

企業への期待

- 炎酸化ステンレス鋼負極を利用した装置・機器の共同研究
- MFC用の高出力な正極を開発できる企業との共同研究
- 発電に限らず発電細菌を利用した様々な用途での共同研究

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 微生物燃料電池用電極
およびその製造方法、
ならびに微生物燃料電池
- 出願番号 : 特願2015-000325
- 出願人 : 農業・食品産業技術総合研究機構



従来技術とその問題点 2

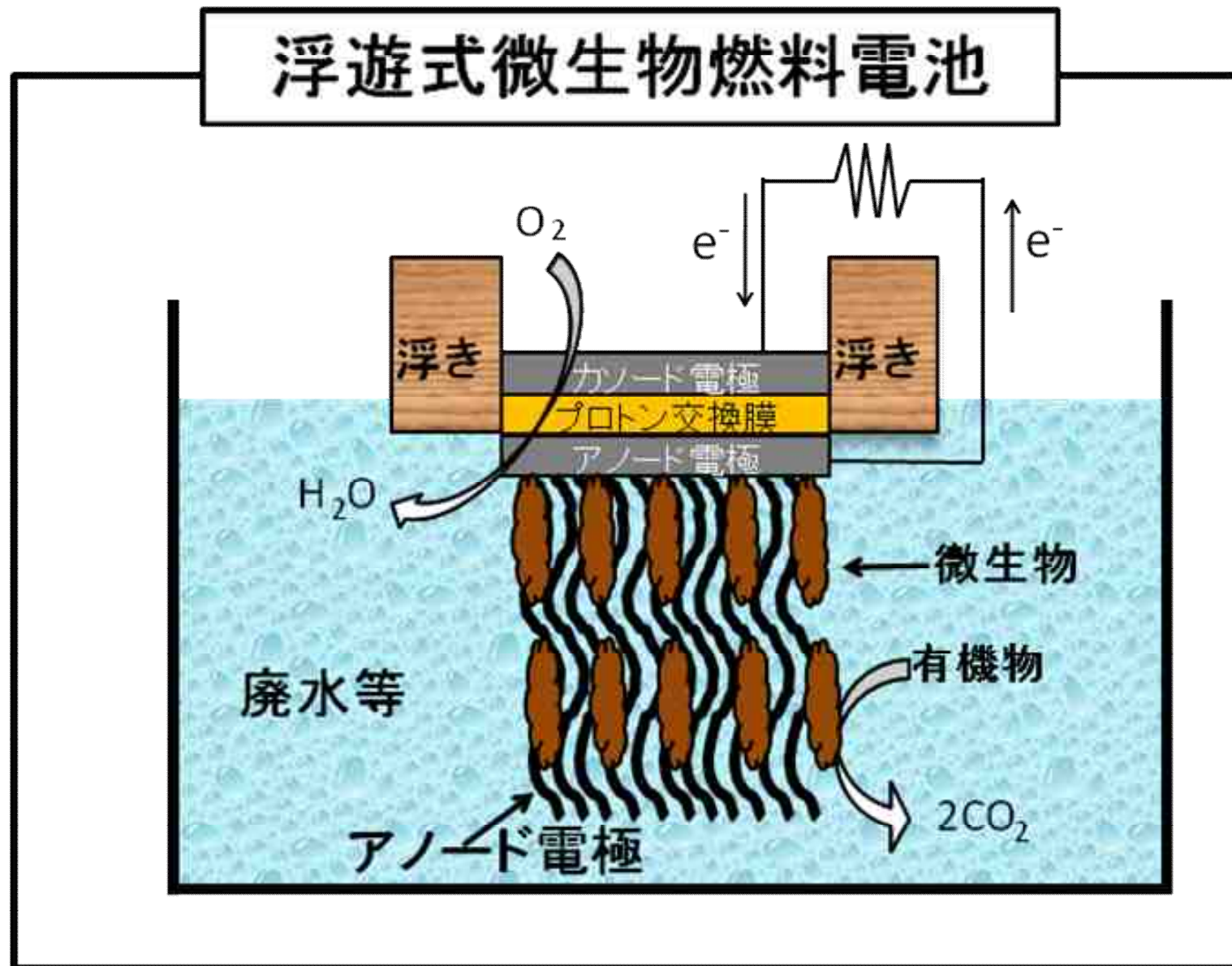
正極の作製に必要なホットプレス機や触媒塗布装置のサイズによる限界や、正極の物理的強度の低さなどによる問題から、

- ・大型のMFC装置を作製することは不可能ではないが現状ではとても難しい。

大型化は、小さなMFCを重ねて作製することが一般的である。

新技術の特徴・従来技術との比較

- 正極に浮きを取り付け水面に浮かべ、そこに負極を接続する新しいIMFC装置の形状を考案した。
- 浮遊型MFCは正極に圧力が掛からないため、簡単に大型なMFCを構築できる。
- 浮遊型MFCは、一体型で取り扱いが容易であり、既存の沈殿槽やスラリータンク、池などに簡単に設置できる。
- 槽内の水位が変動しても対応できる。
- 正極の面積は水面より大きくできないが、負極のサイズには限界がないので、本装置は発電よりも排水浄化などに適した装置である。



1、一体型で水面に浮遊

2、水面レベルの変動に対応可能

3、大型化できる

4、既存施設に簡単に設置、取り出し

想定される用途

- 排水や池などの浄化 (BOD除去)
- 余剰汚泥を低減するために活性汚泥法の前処理としての利用
- 池などに浮かべて、LED照明など低電力でも駆動できる機器への電源

実用化に向けた課題

- 本装置は正極面積を大きくしにくい特性があるため、発電よりも排水を浄化するために用いるのが適当である。
- 活性汚泥処理の前処理として有望と考えられる。

企業への期待

- 本装置で排水を浄化する技術を開発するための共同研究

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称：微生物燃料電池および浮遊帯
- 出願番号：特願2014-082824
- 出願人：農業・食品産業技術総合研究機構



お問い合わせ先

農研機構 連携広報部知的財産課 特許ライセンスチーム

TEL 029-838-6465

FAX 029-838-8905

E-mail naro-kyodaku@naro.affrc.go.jp

技術相談窓口

<https://www.naro.affrc.go.jp/inquiry/index.html>

