

# 修士学位論文等要旨

Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者 / The person who submits a thesis

専攻名 / Department 工学専攻分  
野名 / Division 水環境・土木工学分野学籍番号  
号 / Student ID 23W3020J  
氏名 / Name 宮本 翔渡

論文等題目 / Title

異なる構造の CNT を修飾させた炭素電極を使用した MFC

論文等要旨 (1,000 字以内) / Abstract (Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English)

近年、地球温暖化抑制のために、水素を燃料とする水素燃料電池を搭載した燃料電池自動車等の開発が盛んに行われている。従来のガソリンエンジンに比べ 3 倍以上のエネルギー効率があり、二酸化炭素を排出しないため期待は大きい。一方、白金電極の高寿命化、水素の製造、運搬、インフラなど課題も多い。これらの背景から、バイオマス (工業原料やエネルギー源となる動植物由来の有機物をはじめとする各種廃棄物を燃料とする微生物燃料電池 (Microbial Fuel Cell: MFC) が注目を集めている。[1] MFC の仕組みを応用した廃棄物の微生物電気分解によるエネルギー生産の研究が進められており、新たな発電方式やバイオセンサーとして応用が期待される。MFC は微生物が有機物を分解する過程で生じる電子を利用し発電を行うものであり、火力、水力、原子力といった現在主流である運動エネルギーを電気エネルギーに変換する発電方式と異なり、化学エネルギーを電気エネルギーに直接変換することができる発電方式である。また、比較的簡易な装置での発電が可能で、コストの削減やインフラ設備が整っていない地域への設置にも期待される。しかし、現状の MFC では出力が低く実用化、広い普及には至っていない。MFC の出力を向上させるためには触媒性能や電解質膜性能など各部材の改良などがあるが、中でも構造や材料の最適化というアプローチがある。カーボンナノチューブ (Carbon nanotube: CNT) を電極に塗布させることで MFC の発電量を向上させた試みもある。

そこで本研究では構造の異なる構造の単層カーボンナノチューブ (Single-walled Carbon Nanotube: SWCNT)、2 層カーボンナノチューブ (Double-walled Carbon nanotube: DWCNT)、2 種類の CNT を炭素電極に修飾した場合の MFC 特性を比較し、評価を行うことを目的とした。最大電力密度は黒鉛シートを負極に使用した MFC が 56.1 mW/m<sup>2</sup> と最も大きく、SWCNT 電極で 30.6 mW/m<sup>2</sup>、DWCNT 電極で 13.1 mW/m<sup>2</sup> となった。電極抵抗が小さいサンプルの最大電力密度が大きい値を示していることから負極材料の電気伝導性は MFC の特性向上に重要な要素であると考えられる。

信州大学大学院総合理工学研究科