

## 第 225 回雑誌会

(Jul. 28, 2015)

### (1) The seasonal structure of microbial communities in the Western English Channel

Gillbert, J. A., Field, D., Swift, P., Newbold, L., Oliver, A., Smyth, T., Somerfield, P. J., Huse, S. and Joint, I.

*Environmental Microbiology*, **11**(12), 3132-3139 (2009).

Reviewed by K. Teranishi

海水中には、膨大な数の微生物が存在している。しかしながら、海水中の微生物群集構造を分析した報告例はほとんどなく、季節的な微生物群集構造の変動を分析した調査は見当たらない。そこで本研究では、パイロシーケンシング技術を用いた微生物群集解析を実施し、季節、ならびに環境要因の変化が、海水中の微生物群集構造に及ぼす影響を評価した。試料は、イギリス海峡を対象として、2007年の2月～10月と12月に採取し、合計12試料を分析に供した。採取した試料から微生物のRNA遺伝子を抽出し、パイロシーケンシング技術を原理としたGS FLX Titanium XLR70 (Roche) を用いて遺伝子解析を実施した。得られた微生物遺伝子は、類似した遺伝子配列を基に分類し、分類単位としてOperational Taxonomic Units (OTUs) で表した。また、環境要因の測定項目は、水温、塩分濃度、硝酸性窒素、アンモニウム、溶存反応性リン (SRP)、ケイ酸塩、全有機窒素、全有機炭素、およびクロロフィルとした。

全12試料から合計182,560の遺伝子配列が読まれ、17,673 OTUsに分類できた。得られた全OTUsのうち、全ての試料から検出されたOTUsの数は、わずかに93 OTUs (0.5%)のみであった。また、この93 OTUsは取得した遺伝子配列全体の54%を占めていた。さらに、分類した全OTUsを既知のデータベースと照合した結果、合計35種の細菌門が同定された。同定された細菌門のうち、高い割合で存在していた上位10種(優占種)の細菌門遺伝子は、全遺伝子配列の99.4%を占めた。このことから、微生物群集構造は、優占種の変動に強く影響を受けることが考えられた。次に、各月の細菌網の割合を比較した結果、8月と9月以外に採取した試料においては、*Alphaproteobacteria* 網が優占種であった。これに対して、8月と9月に採取した試料では、*Bacteroidetes* 網が優占種となった。一方、微生物群集構造と環境要因の各測定項目との関係を調査した結果、主要な細菌種 (*Gammaproteobacteria*, *Alphaproteobacteria*, *Bacteroidetes*, *Actinobacteria*, *Cyanobacteria*) は、水温とSRPの変化による影響を強く受けた。以上のことから、海水中の微生物群集構造は、季節変化に伴う水温とSRPの影響によって変動することが示唆された。

## (2) Floating boards improve electricity generation from wastewater in cassette-electrode microbial fuel cells

Miyahara, M., Yoshizawa, T., Kouzuma, A., and Watanabe, K.

Journal of Water and Environment Technology, **13**(3), 221-230 (2015).

Reviewed by T. Hirai

微生物燃料電池 (Microbial fuel cells, MFCs) は、嫌気性微生物の異化作用によって、有機性廃棄物や排水から発電を行う嫌気性処理技術である。その中でも、カセット電極 (Cassette-electrode, CE) MFC は、規模、形状、および個数を容易に変更することが可能な利点がある。しかしながら、CE-MFC をラージスケールで応用した研究では、水面からの酸素混入によって、CE-MFC の発電量が低下するのではないかと予測された。そこで本研究では、水面からの CE-MFC への酸素混入を防止するために、ポリスチレン製フローティングボード (FB) を用いた FB-MFC を作製し、FB を用いていない OA (OA; open to the atmosphere) -MFC との処理性能、発電量、および微生物群集構造を比較した。各条件の MFC は、内容積 1 L で行い、CE をそれぞれ 6 基ずつ、宮原ら (2013) の研究で用いられたスラローム型流路になるよう挿入した。排水には、人工排水 (pH : 7.0, COD 濃度 : 0.5 g/L) を使用し、各 MFC の運転は連続式で行った。また、COD 濃度は、実験期間中に 0.5 mg/L, 0.4 mg/L, 0.2 mg/L, 0.5 mg/L, および 0.2 mg/L の順に変更した。なお、各 MFC の接種源には、水田の土壌を使用した。アノードバイオフィーム上に形成された微生物群集構造は、PCR-DGGE 法によって得られた塩基配列をもとに、FLX システムによって決定し、種を同定した。

運転開始から 20 日目における、FB-MFC の COD 除去効率は、OA-MFC と比較して 10~20% 低い値を示した。しかしながら、30~160 日目では、FB-MFC と OA-MFC の COD 除去効率は、大きな差が認められなかった。運転期間中における FB-MFC の発電量は、OA-MFC と比較して高く、クーロン効率は 5~15% 高かった。また、人工排水の COD 濃度を 0.5 g/L から 0.2 g/L に減少させても、各 MFC の COD 除去効率は変化しなかった。その一方で、OA-MFC の発電量とクーロン効率は、COD 濃度の低下によって、FB-MFC よりも著しく減少した。アノードバイオフィームの微生物群集構造解析を行った結果、各 MFC から鉄還元菌の一種である *Geobacter bemidjiensis* が検出され、FB-MFC のみ偏性嫌気性微生物である *Geothrix fermentans* が検出された。このことから、FB-MFC と OA-MFC における発電量の差は、*Geothrix fermentans* の有無によって生じていると考えられた。以上の結果から、CE-MFC への FB の使用は、安定した嫌気状態を保つことが可能となり、発電量の増加に貢献できると考えられた。