



セラミックス焼結体の精密構造解析

宮崎 秀俊, 吉田 奈央子
名古屋工業大学

キーワード：MFC 用セラミックス材料，放射光粉末 X 線回折測定

1. 背景と研究目的

アブラヤシから生産されるパームオイルは他の植物油に比べてヘクタール当たりの収量が多く生産効率が良いため、近年、急速に需要が拡大している。アブラヤシからパームオイルを精製する過程で大量のパーム搾油廃水（POME）が環境中に排出されており、現地での環境汚染問題が深刻化している。そこで、我々は微生物燃料電池(MFC)に注目し、微生物による廃水の浄化と共に微生物による発電も可能な MFC 用セラミックス材料の開発を行っているものの、MFC 発電を長時間行った際には発電効率が低下するが、その原因は未だ未解明である。そこで、本研究では、ベントナイトを主成分とする MFC 用セラミックス材料に対して、MFC 発電前後におけるセラミックスセパレータに対して、放射光粉末 X 線回折測定を行った。

2. 実験内容

ベントナイトを主成分とするセラミックス材料を 900 °C で焼結した後に、メノウ乳鉢で十分に細かい粒に粉砕した試料を測定に用いた。測定用の粉末はリンデマンガラスに封入した後に Aichi SR BL5S2 の高分解能粉末 X 線回折装置が設置されているビームラインにおいて、室温にて粉末 X 線回折測定を行った。測定に用いた波長は 1 Å で CeO₂ の標準試料で波長校正を行った。

3. 結果および考察

図 1 に MFC 用セラミックス材料の MFC 発電前後の高分解能粉末 X 線回折パターンを示す。その結果、MFC 発電前後でピークの消失、新しいピークの出現が確認された。この結果は、MFC 発電により、析出物ができていること、また、母材の構造が一部、変化をしていることを示唆している。また、母材量の石英の格子定数は前回の結果からわずかに変化しており、材料の安定的な生産方法の検討も必要であることが明らかになった。今後、セラミックス材料の表面コートにより、析出物の出現を予測したり、セラミックス材料の構造の変化を抑制することにより、MFC 発電の長期動作の高効率化が実現できる可能性がある。

今後は、析出物の同定、構成材料のピークが消滅した理由を Rietveld 解析などを通じて、より詳細な解析を進めていく予定である。

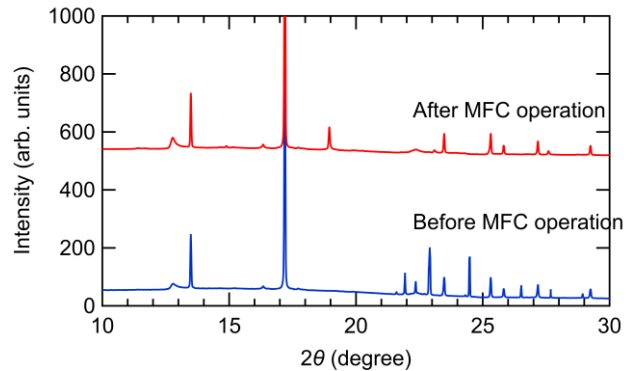


図 1 MFC 用セラミックス材料の MFC 発電前後の高分解能粉末 X 線回折パターン。