

課題番号	GR047
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成 23 年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	微生物燃料電池による廃水からのリン除去および回収
研究機関・ 部局・職名	岐阜大学流域圏科学研究センター 准教授
氏名	廣岡 佳弥子

1. 当該年度の研究目的

23 年度の研究目的は、1)微生物燃料電池のカソードへのリンの析出の定量的な証明を完了することであった。すなわち、実廃水および人工廃水を用いて微生物燃料電池リアクターを運転し、廃水および析出物中のリンの物質収支をとることで、廃水中のリンを意図的にカソードに析出させることが可能であること、さらに廃水中のリンのうちどの程度の割合が析出するのかを示すこととした。

さらに、2) リン析出物の回収方法の検討、および 3) 回収リンおよびカソード析出物の組成の解析、の実験を開始することを目標とした。

2. 研究の実施状況

1)微生物燃料電池のカソードへのリンの析出の定量的な証明

実廃水(養豚廃水)を用いて微生物燃料電池リアクターを運転し、廃水中のリンの約 30%がカソード(プラス極)に析出することを確認した。さらに、リンを含む人工廃水をもちいた運転をおこなった結果、廃水にマグネシウムとアンモニウムを添加することによって、カソードにリン含有化合物を意図的に析出させることができることを明らかにした(右図)。この時、析出はカソード上のみにおこり、微生物燃料電池の他の部分にはあらわれなかった。



2) リン析出物の回収方法の検討

上記 1)のリン含有析出物の回収方法に関する検討を開始し、ほぼ全量をカソードから分離する方法を見出した。今後、時間やコストの観点からの最適な条件の検討等を引き続きおこなう。

3) 回収リンおよびカソード析出物の組成の解析

上記 1)のリン含有析出物の成分分析の結果、析出物には主にリン、マグネシウム、カルシウムが含まれていた。さらに、結晶構造解析をおこなったところ、ストラバイトという化合物が主成分として検出された。この物質は良質の肥料として利用可能であることが知られている。さらに、ストラバイトは、溶液がアルカリ性になると析出することが知られている。このことから、微生物燃料電池のカソード近傍がアルカリ性になり、その結果として析出がおこったと考えられる。今後、析出物に含まれる微量成分についての検討を引き続きおこなう。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 2 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 1 件 ・市橋 修, 山本 希, 廣岡 佳弥子, 畜産廃水を用いた微生物燃料電池における発電と微生物群集構造, 水環境学会誌, 2012, 35(1), 19-26. (掲載済み一査読無し) 計 0 件 (未掲載) 計 1 件 ・Osamu Ichihashi*, Kayako Hirooka*, Removal and recovery of phosphorus as struvite from swine wastewater using microbial fuel cell, Bioresource Technology, 2012, 114, 303-307 (*co-first authors). http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2012.02.124</p>
<p>会議発表 計 4 件</p>	<p>専門家向け 計 4 件 ・Kayako Hirooka, Nozomi Yamamoto, Fusheng Li, Yutaka Nakai, and Osamu Ichihashi: Power generation from animal wastewater by Microbial Fuel Cell –microbial community analysis and behavior of nutrient, Tokyo, Japan, 2-6 October 2011, The 4th IWA-ASPIRE Organizing Committee. ・廣岡佳弥子,市橋修, 微生物燃料電池による廃水からのリン回収, 岐阜, 2012 年 3 月 2 日, 電気化学会東海支部. ・廣岡佳弥子,市橋修, 微生物燃料電池による養豚廃水からの電力生産とリン除去, 東京, 2012 年 3 月 14 日~16 日, 日本水環境学会. ・市橋修,廣岡佳弥子, 微生物燃料電池における廃水からのリン除去メカニズムの検討, 東京, 2012 年 3 月 14 日~16 日, 日本水環境学会. 一般向け 計 0 件</p>
<p>図書 計 0 件</p>	
<p>産業財産権 出願・取得状況 計 1 件</p>	<p>(取得済み) 計 0 件 (出願中) 計 1 件 ・[名称] 微生物燃料電池, [発明者] 廣岡佳弥子、市橋修, [権利者] 国立大学法人岐阜大学, [出願番号] 特願 2011-218802, [出願年月日] 平成 23 年 10 月 1 日, [国内・外国] 国内</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>http://www.green.gifu-u.ac.jp/~khirooka/ http://www.green.gifu-u.ac.jp/~ichihashi/ http://pub.jim.gifu-u.ac.jp/wwwgifu/02/other/hirooka-j.pdf</p>
<p>国民との科学・技術対話の実施状況</p>	
<p>新聞・一般雑誌等掲載 計 1 件</p>	<p>[ニュースレター名]SCOPE Newsletter, [巻号]86 号 13 ページ目, [掲載年月日]2012 年 5 月予定 [見出し名] Microbial fuel cell production of struvite and electricity [URL] http://www.ceep-phosphates.org/Files/Newsletter/ScopeNewsletter86.pdf</p>
<p>その他</p>	

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成23年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されず

1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	32,000,000	13,180,000	0	18,820,000	0
間接経費	9,600,000	3,954,000	0	5,646,000	0
合計	41,600,000	17,134,000	0	24,466,000	0

2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	12,791,954	0	0	12,791,954	9,416,534	3,375,420	0
間接経費	3,837,587	0	0	3,837,587	2,824,960	1,012,627	0
合計	16,629,541	0	0	16,629,541	12,241,494	4,388,047	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	4,756,049	電気化学測定システム装置、実験試薬等
旅費	832,680	分析機器講習会への参加旅費(東京理科大学)
謝金・人件費等	3,456,484	博士研究員人件費 等
その他	371,321	分析機器利用料金 等
直接経費計	9,416,534	
間接経費計	2,824,960	
合計	12,241,494	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
測定システム装置	北斗電工(株)	1	1,450,000	1,450,000	2011/8/25	岐阜大学
				0		
				0		