

様 式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（平成24年度）

1. 機関番号

3	2	6	9	2
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 東京工科大学

3. 研究種目名 若手研究(B) 4. 補助事業期間 平成24年度～平成25年度

5. 課題番号

2	4	7	6	0	7	1	9
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題 放射性核種の除去・回収のためのバイオフィーム修飾カラム電極電解法の開発

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
2 0 4 5 5 2 8 1	スズキ ヨシノリ 鈴木 義規	応用生物学部	助教

8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

9. 研究実績の概要

本研究では、様々な金属還元能を有する鉄還元菌のバイオフィームとフロー電解法であるカラム電極電解法を組み合わせた新規な放射性核種の回収法の確立を目指している。この手法は、金属還元酵素を有する微生物のバイオフィームを繊維電極表面に修飾することで、従来の電極による電解還元では回収できなかった放射性核種を迅速に還元回収し、電解還元法の適用範囲を格段に広げることを目的としている。本年度は、カラム電極電解法のシステムの構築とカラム電極電解法で用いるグラッシーカーボン（GC）繊維電極表面でのバイオフィームの形成を行った。バイオフィームの形成に先だて、0.5 M硫酸溶液中で+1.0 から -1.0 V対銀塩化銀電極（SSE）の間で電位走査を繰り返し、GC繊維電極を処理した。鉄還元菌の培養液をGC繊維電極に流す前に、70%エタノール溶液または1%次亜塩素酸溶液を流すことにより、培養液が通過する部分を滅菌処理し、極力コンタミが起こらないようにした。このGC繊維電極部分に鉄還元菌の培養液を流し、バイオフィームの形成を行った。培養液には、電子供与体として乳酸ナトリウムを添加し、作用電極であるGC繊維電極の電極電位を+0.5 V対SSEに保ち、電子受容体とした。培養液を流しはじめた直後は、電流は観測されなかったが、培養液を流し続けると徐々に乳酸の酸化に由来する電流が増加するのが観測された。これは培養液を流すに従って電極表面に鉄還元菌が附着し、附着した微生物が乳酸の酸化で得た電子を電極に渡しているためである。以上の結果から、GC繊維電極上にバイオフィームが形成されたと考えられる。

10. キーワード

(1) バイオフィルム	(2) カラム電極	(3) 放射性核種	(4)
(5)	(6)	(7)	(8)

11. 現在までの達成度

(区分)(3) やや遅れている。

(理由)

以前から使用していたカラム電極電解法の作用電極に用いるグラッシーカーボン繊維電極が入手できなくなり、代替品を探すのに時間がかかってしまった。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

はじめに、グラッシーカーボン(GC)電極上に形成されたバイオフィルムの観察を光学顕微鏡、共焦点レーザー顕微鏡、走査型電子顕微鏡などを用いて行い、バイオフィルムの形成の様子を明らかにする。次に、電極電位や培養液の流速などを変化させてバイオフィルムを形成させ、バイオフィルムが電極表面により均一にできる条件をさがす。その後、バイオフィルム修飾GC繊維電極を用いたセレン酸の電解還元実験を行う。電解後のバイオフィルムを顕微鏡観察し、どのような形態でセレンが回収されるかを明らかにする。また、X線吸収微細構造(XAFS)分光法により、回収されたセレンの化学状態の分析を行う。最後に、電解回収の最適条件などを検討する。

(次年度の研究費の使用計画)

GC繊維電極の代替品を探すのに時間がかかり、計画に遅れが生じたため、GC繊維電極上に作製したバイオフィルムの顕微鏡観察を行うことができなかった。これにより、顕微鏡観察に用いる試薬、消耗品などを購入しなかったため未使用額が発生した。次年度は、これらの試薬、消耗品を購入し、顕微鏡観察を行う。その他、微生物培養に必要な消耗品、XAFS分析に必要な消耗品を購入する。また、得られた成果を学会で発表するための旅費として研究費を使用する。

13.研究発表(平成24年度の研究成果)

〔雑誌論文〕計(0)件 うち査読付論文 計(0)件

著者名		論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					

〔学会発表〕計(5)件 うち招待講演 計(0)件

発表者名		発表標題	
鈴木義規, 北村暁, 吉川英樹, 齋木博		鉄還元菌バイオフィルムによるセレンの化学状態変化	
学会等名	発表年月日	発表場所	
第47回日本水環境学会年会	2013年03月11日～2013年03月13日	大阪工業大学(大阪府)	

発表者名		発表標題	
水沼環, 田中崇之, 鈴木義規, 齋木博		鉄呼吸微生物による不溶性鉄酸化物の還元	
学会等名	発表年月日	発表場所	
2012年度日本地球化学会第59回年会	2012年09月11日～2012年09月13日	九州大学(福岡県)	

発表者名		発表標題	
鈴木義規, 北村暁, 吉川英樹, 齋木博		鉄還元菌のバイオフィルムにおける亜セレン酸の還元	
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本原子力学会2012年秋の大会	2012年09月19日～2012年09月21日	広島大学(広島県)	

発表者名		発表標題	
青木駿太郎, 笹沼拓史, 斎木博, 鈴木義規		海洋性微生物によるパラジウムの還元	
学会等名		発表年月日	発表場所
第64回日本生物工学会大会		2012年10月23日～2012年10月25日	神戸国際会議場(兵庫県)

発表者名		発表標題	
鈴木義規, 陳志華, 斎木博		固定化微生物を用いた亜硝酸還元触媒の作製	
学会等名		発表年月日	発表場所
第64回日本生物工学会大会		2012年10月23日～2012年10月25日	神戸国際会議場(兵庫県)

(図書) 計(0)件

著者名		出版社		
書名		発行年	総ページ数	

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

(出願) 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

(取得) 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15.備考

--