

課題番号	GR095
------	-------

**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24年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	イオン液体を用いた電気透析法による革新的海水リチウム資源回収システムの研究
研究機関・部局・職名	独立行政法人日本原子力研究開発機構・核融合研究開発部門・研究副主幹
氏名	星野 毅

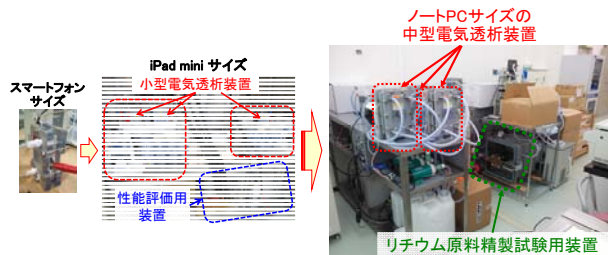
1. 当該年度の研究目的

地球温暖化緩和に向けた低炭素化社会実現だけでなく、東日本大震災以降、電力需要のピークシフトが求められ、電気自動車、家庭用蓄電池等の大型リチウムイオン電池の普及が始まり、原料となるリチウム資源の需要は急増している。リチウム資源の国内安定確保は日本の産業発展に必須なことから、海水中に無尽蔵に含まれるリチウムを効率的に回収する技術革新に必要な基盤データの構築に着手した。

当該年度は装置大型化の際の課題を検討するため、昨年度よりスケールアップを試みたより効率的な中型電気透析装置の製作を行うと共に、海水の前処理工程及び電気透析後のリチウム原料精製工程等に関する検討を実施し、リチウム資源回収システムとしての見通しを得ることを目的とする。

2. 研究の実施状況

イオン液体を用いたリチウム分離膜による初期の海水リチウム資源回収用の電気透析装置はスマートフォンサイズであったが、研究計画通り、装置はiPad miniサイズからノートPCサイズの中型電気透析装置へと着実にスケールアップを達成し、実用化へ向け前進した。本スケールアップでは、より効率的なリチウム回収を追求した結果、装置に通液するイオン液体がリチウム回収中に抜け出しにくい、新たな保護膜を施した新リチウム分離膜を採用し、耐久性が飛躍的に向上した。これにより、装置の分解及びリチウム分離膜の交換頻度が低減したことから、事業採算性に大きく影響する装置稼働率も向上した。また、海水にはリチウム以外の不要元素を多く含むため、リチウム回収前の工程として、1価選択膜を使用した電気透析装置により、2価元素であるマグネシウム及びカルシウムを予め除去する検討を行った。その結果、海水中に存在する1価元素であるリチウム、ナトリウム及びカリウムのみを選択的に回収すると同時に、リチウム濃度は海水の約3倍に濃縮することに成功した。更に、中型電気透析装置から回収したリチウム水溶液から、リチウムイオン電池の原料となる炭酸リチウム等の白色粉末を精製する様々な予備的検討試験を行った結果、リチウム回収液は真空中で加熱する手法が最適であるという成果を挙げた。以上、当該年度の研究目標を達成し、今後のリチウム資源回収システム構築へ見通しを得た。



様式19 別紙1

3. 研究発表等

雑誌論文 計1件	(掲載済み一査読有り) 計1件 T. Hoshino, Preliminary studies of lithium recovery technology from seawater by electro dialysis using ionic liquid membrane, Desalination, 2013 年, 317, pp. 11-16. ISSN: 0011-9164, <a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.desal.2013.02.014">http://dx.doi.org/10.1016/j.desal.2013.02.014</a>  (掲載済み一査読無し) 計0件 (未掲載) 計0件
会議発表 計2件	専門家向け 計2件 1)国際会議 発表者:T. Hoshino(星野毅) 発表表題:Development of Lithium Recovery Technology from Seawater by Electro dialysis using Ionic Liquid 開催地:韓国(済州島) 開催期間:2012 年 6 月 17-22 日 主催:IMLB 2012 実行委員会 2)国際会議 発表者:T. Hoshino(星野毅), M. Sekiya(関谷真樹子), T. Suzuki(鈴木達也), F. Oikawa(及川史哲), T. Terai(寺井隆幸) 発表表題:High-Efficiency Technology for Lithium Recovery from Seawater by Electro dialysis using Ionic Liquid 開催地:日本(大阪) 開催期間:2012 年 10 月 22-25 日 主催:ELSEVIER 出版社  一般向け 計0件
図書 計0件	
産業財産権 出願・取得状況 計0件	(取得済み) 計0件  (出願中) 計0件
Webページ (URL)	ウェブサイト名称:Next New Energy 最先端・次世代エネルギー研究開発プログラム URL: <a href="http://www.next-program.jp/">http://www.next-program.jp/</a>
国民との科学・技術対話の実施状況	標題:第11回産学連携推進会議、イノベーションジャパン 2012 「リチウム資源が拓くグリーン・イノベーション」 実施日:2012 年 9 月 27-28 日 対象者:一般向け 来場者数:22,992 名 内容:最新の研究状況を、スライドによる講演及びポスターや展示物によるプレゼンテーションを行い、多くの来場者にリチウム資源問題の重要性について理解を得ると共に、産学官連携のための意見交換を行った。
新聞・一般雑誌等掲載 計1件	日経産業新聞、2013 年 1 月 1 日、10 ページ、お宝眠る日本近海-レアメタルとレアアース-原子力機構-リチウム回収研究
その他	特になし

4. その他特記事項

発表論文は世界的に大きな反響を呼び、米国及び欧州から招待講演2件の依頼を受け、研究代表者が新規開拓した本研究分野の国際的地位を確固とした。

## 実施状況報告書(平成24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	127,000,000	34,885,000	53,554,000	38,561,000	0
間接経費	38,100,000	10,465,500	16,066,200	11,568,300	0
合計	165,100,000	45,350,500	69,620,200	50,129,300	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	9,486,215	53,554,000	0	63,040,215	58,821,189	4,219,026	0
間接経費	0	16,066,200	0	16,066,200	16,066,200	0	0
合計	9,486,215	69,620,200	0	79,106,415	74,887,389	4,219,026	0

## 3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	46,039,873	中型リチウム回収装置、消耗品等
旅費	1,068,514	研究成果発表旅費(国際・国内会議)等
謝金・人件費等	6,787,671	特定課題推進員人件費
その他	4,925,131	実験装置設計のための予備的検討費等
直接経費計	58,821,189	
間接経費計	16,066,200	
合計	74,887,389	

## 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
中型リチウム回収装置	(株)コベルコ科研製リチウム回収装置	1	39,900,000	39,900,000	2013/3/7	日本原子力研究開発機構
リチウム分離膜評価用装置	(株)化研製分離膜評価用装置	1	1,995,000	1,995,000	2013/2/8	日本原子力研究開発機構
イオン液体	広栄化学工業(株)製リチウム選択液	1	945,000	945,000	2012/12/6	日本原子力研究開発機構
アウトリー活動用展示用備品	(株)コベルコ科研製展示用備品類	1	945,000	945,000	2012/9/26	日本原子力研究開発機構