

京都大学教育研究振興財団助成事業  
成 果 報 告 書

2022 年 11月 7日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団  
会 長 藤 洋 作 様

所属部局・研究科 エネルギー科学研究科

職 名・学 年 博士後期課程1年

氏 名 茂 木 渉

助成の種類	令和4年度・国際研究集会発表助成			
研究集会名	242nd ECS Meeting			
発表形式	<input type="checkbox"/> 招待 ・ <input checked="" type="checkbox"/> 口頭 ・ <input type="checkbox"/> ポスター ・ <input type="checkbox"/> その他( )			
発表題目	熔融KF-KCl-K <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub> 中における液体Zn電極を用いた結晶性Si電析 (Electrodeposition of Crystalline Si Using a Liquid Zn Electrode in Molten KF-KCl-K <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub> )			
開催場所	アメリカ合衆国・ジョージア州・アトランタ・ヒルトンアトランタ			
渡航期間	2022年 10月 8日 ~ 2022年 10月 15日			
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有( )			
会計報告	交付を受けた助成金額	250,000 円		
	使用した助成金額	250,000 円		
	返納すべき助成金額	0 円		
	助成金の使途内訳	費 目	金 額 (円)	
		渡航費	244,880	
		抗原検査費	5,120	
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 本助成金をいただいたことで、大きな負担なく国際学会に参加することができました。本学会は参加人数規模が大きく、一方で自身の専攻する分野のセッションが設けられいたため、参加することができた価値は非常に大きいと感じています。グローバルで活躍できる研究者となるために海外での学会への積極的な参加は必要不可欠と感じておりますが、金銭的な負担がその障害となることも少なくありません。本助成金のような制度はそういった障害を取り除き、より多くの人にグローバルで活躍する研究者となるための機会を与えるとても重要なものであると思います。今後とも助成金事業を継続されることを願います。			

## 成果の概要

エネルギー科学研究科・博士後期課程 1 年・茂木渉

学会：242nd ECS Meeting（第 242 回米国電気化学大会）

開催期間：令和 4 年 10 月 9 日 ～ 令和 4 年 10 月 13 日

会場：アメリカ合衆国・ジョージア州・アトランタ・ヒルトンアトランタ

発表日時：10 月 13 日 15:00～15:20（口頭発表）

発表タイトル

英名：Electrodeposition of Crystalline Si Using a Liquid Zn Electrode in Molten KF-KCl-K<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>

和名：熔融 KF-KCl-K<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub> 中における液体 Zn 電極を用いた結晶性 Si 電析

京都大学教育研究振興財団国際研究集会発表助成を受けて令和 4 年 10 月 9 日～ 令和 4 年 10 月 13 日の期間アメリカ合衆国・ジョージア州にて開催された 242nd ECS Meeting に参加させていただいたので、下記の通り報告する。

242nd ECS Meeting は、米国電気化学会(ECS)が主催し、日本電気化学会(ECSJ)や韓国電気化学会(KECS)、中国電気化学会、王立オーストラリア化学会、応用物理学会等、各国の電気化学分野の会員およびその関係者が参加する国際会議である。電気化学分野では世界最大規模の学会であり、参加者総数は約 2500 人近く、64 のセッションがあり、環太平洋の国のみならず欧州からの参加者も多い。電気化学を基盤とする、二次電池、燃料電池、腐食、材料プロセス、生物電気化学など幅広い分野の講演が行われ、私は、「熔融塩およびイオン液体」のセッションで発表を行った。

私は、熔融塩中で液体亜鉛を電極に用いたシリコンの電析に関する口頭発表を行った。近年、太陽電池市場では結晶シリコン太陽電池が主流となっており、今後も需要拡大が予想されている。しかし、エネルギーコストが高いプロセスや収率の低いプロセスを含むことが従来の製造法の課題となっている。このような課題を解決しうるシリコン成膜法として高温熔融塩中での電気めっきがあるが、この方法で得られるシリコンは粒径が小さく、効率の低下が懸念される。一方で、室温では通常結晶性シリコンが電析されないが、液体金属電極を用いて結晶性シリコンが得られたという報告があり、液体電極が結晶成長を促進すると考えられる。そこで本研究では、結晶性の高いシリコンを得るために、高温 KF-KCl 熔融塩中で亜鉛を液体電極として用いて電析を行った。

今回は液体亜鉛電極での還元電流の挙動を観測した上で、種々の電気量や電流密度で試料を作製した。SEM/EDX 分析を行った結果、亜鉛との合金化経由でシリコンが電析することが明らかになった。また、電解条件の違いによる電析物の形状や電析機構の違いについて、詳細を報告した。そして、その際の電析機構も提案し、今後の研究の方向性も示した。

発表後の質疑応答では生成物の析出する場所やその順番、電流密度との関係性について質問を受けた。さらに休憩時間中にも数点の質問を受け、ディスカッションを行った。このことから、多くの研究者に本研究に興味を持っていただけたと考えている。

今回の学会では、熔融塩やイオン液体などの国内でもよく参加している分野においてこれまでに聞いたことのない研究者の講演を多数聞くことができ、更には、腐食や表面技術、電池などの普段あまり参加しない分野の講演も聞くこともできたため、これからの研究の発展や他分野との交流に関して、とても有意義な時間を過ごすことができた。

謝辞：

最後になりますが、本財団の助成にご採択いただいたおかげで上記のような有意義な時間を過ごすことができたことに深く感謝申し上げます。