

京都大学教育研究振興財団助成事業
成果報告書

2024年 1月 10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 京都大学大学院 工学研究科

職名・学年 博士後期課程1年

氏 名 鹿取 温希

助成の種類	令和5年度・国際研究集会発表助成			
研究集会名	74th Annual ISE Meeting			
発表形式	<input type="checkbox"/> 招待 ・ <input type="checkbox"/> 口頭 ・ <input checked="" type="checkbox"/> ポスター ・ <input type="checkbox"/> その他()			
発表題目	Electrochemical QCM Analysis of Trivalent Chromium Electrodeposition Using CaCl ₂ Based Hydrate Melt			
開催場所	Lyon, France			
渡航期間	2023年 9月 1日 ~ 2023年 9月 14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1枚程度・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	350,000 円		
	使用した助成金額	350,000 円		
	返納すべき助成金額	0 円		
	助成金の使途内訳 (差し支えなければ要した 経費総額をご記入ください)	費 目	金 額 (円)	
		航空運賃	323,370	
		学会参加費	59,616	
	以上に助成金を充当			
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。) 貴財団の助成により、経済的な困難なく大変実りのある経験を得ることができました。この度はご支援を賜りまして誠にありがとうございました。			

成果の概要 / 鹿取温希

工学研究科 材料工学専攻 博士後期課程 1 回生

【国際会議の概要】

令和 5 年 9 月 2 日から 9 月 8 日までの期間、フランス・リヨンで開催された国際会議“74 th Annual Meeting of ISE (the International Society of Electrochemistry)”に参加した。電気化学分野で国際的に最も権威のある学会 ISE の 74 回目にあたる同会議では、世界各国から 1800 人近くの研究者が集い、電気化学に関する基礎的な観念やその応用について活発な議論が繰り広げられた。

【講演概要】

Coatings and electrochemical surface treatments のシンポジウムにて、“Electrochemical QCM Analysis of Trivalent Chromium Electrodeposition Using CaCl_2 Based Hydrate Melt”（和文：塩化カルシウム水和物融体を用いた三価クロム電析の電気化学 QCM 解析）という題目でポスター発表を行った。

クロムめっきは他の金属めっきに比べ特に優れた機械強度や耐食性を有することから様々な工業製品の表面処理に用いられているが、極めて毒性の高い 6 価クロム浴からでなければ結晶性のクロム薄膜を電析できないことが積年の課題であった。その中で近年、自身の所属する研究グループによって、著しく高い濃度で金属塩を溶解させた「濃厚水溶液」を用いた新規のクロム電析浴が開発された。この系では、これまで困難とされてきた 3 価クロム浴からの結晶性クロム電析が可能である上に、従来のクロムめっきの電流効率が 10%程度であるのに対し、60-80%と極めて高い値を示すことが明らかになっている。

本研究では、クロム電析と競合する水素発生に着目し、電気化学 QCM 法を用いた電極質量のその場測定や種々の電気化学測定法を用いて、電析過程の詳細な解析を行った。その結果、濃厚な水溶液中では、従来浴と比較して水素イオンの拡散が著しく遅くされており、そのために極めて高い電流効率でクロムが電析されることが明らかになった。

上記の発表に対して、Prof. Thomas Doneux (Université libre de Bruxelles)や Prof. Mikhail Zheludkevich (Helmholtz-Zentrum Hereon)をはじめ、多くの研究者と議論を交わすことができた。とりわけ議論の的となったのは、濃厚水溶液の電析浴としての性質、およびクロム薄膜の機械特性についてである。表面処理や電池用電解液など、濃厚水溶液の工学的応用が着目され始めたのはごく最近のことであり、適切な浴設計に向けた基礎物性の理解が必要であると痛感した。また、濃厚水溶液の新しい電気化学反応場としての学術的関心だけでなく、得られたクロム薄膜の工学的実用を見据えた評価も強く期待されていることがわかった。自身の取り組む研究の学術的・工学的意義を再認識するとともに、今後取り組んでいく方針を立てる上で貴重な知見を集めることができた。

【その他の成果】

今回発表を行った **Coatings and electrochemical surface treatments** のシンポジウムの他、電気化学に関する諸分野の基調講演(Plenary Lectures)などを聴講し、世界的な研究動向を知る良い機会となった。また、講演に留まらず、**Coffee Break** や **Banquet** など、研究者の交流の場となる文化にも触れられたことは大変貴重な経験となった。自身にとって今回が初の海外渡航であったため、コミュニケーションに関して些か不安を抱えていたが、これらの機会を通して様々な国の研究者と対話した経験が自身の成長に繋がったと感じている。その甲斐もあってか、発表の本番では想定以上に多くの研究者と満足の良いディスカッションを行うことができた。大変光栄なことに、今回のシンポジウムにおける **Best poster** 賞を受賞するに至り、これを励みに今後更に精進していきたいと思う。

学会参加後には、共同研究先であるベルギーの **Prof. Joris (Université catholique de Louvain)**のもとを訪問し、研究室見学および自身の研究に関して情報交換を行った。この研究室では水電解による水素生成に関してパイロットスケールでの研究に取り組んでおり、普段と異なる研究環境を知る貴重な機会となった。研究活動の輪を広げるという意味においても、とても有意義な経験ができたと感じている。

以上のように、本助成によりかけがえのない成果を得ることができました。京都大学教育研究振興財団に厚くお礼申し上げます。