

平成 28 年 10 月 12 日
 所属: 名古屋工業大学大学院
 おもひ領域
 氏名 北川 竜也



平成 28 年度 助成 海外調査研究終了報告書 ※ゴシック文字で記入下さい。

渡航目的	2016年10月2日～10月7日に開催される国際学会「PACIFIC RIM MEETING ON ELECTROCHEMICAL AND SOLID-STATE SCIENCE 2016 (PRIME 2016)」への参加の為
渡航日程と海外での成果 (発表・調査など)	渡航日程 2016/10/1 (JP) 岐阜より中部国際空港へ移動 (陸路) 中部国際空港—成田国際空港 (空路:ANA340便) 成田国際空港—ホノルル国際空港 (空路:UA0902便) 2016/10/1 (US) 米国ハワイ州ホノルル市に到着 2016/10/2-7 (US) 「PACIFIC RIM MEETING ON ELECTROCHEMICAL AND SOLID-STATE SCIENCE 2016」に参加 各会場にて他の参加者の講演やポスター発表を公聴、見学 2016/10/6 (US) ハワイコンベンションセンターにて口頭発表を実施 (講演 #3521, 9:20 - 9:40) 2016/10/7 (US) ホノルル国際空港—成田国際空港 (空路:UA903便 (NH7025コードシェア便)) 2016/10/8 (JP) 日本に帰国、成田国際空港—中部国際空港 (空路:NH337便) 2016/10/8 (JP) 中部国際空港より岐阜へ帰宅 (陸路) 海外での成果 米国ハワイ州ホノルル市にて開催された国際会議「PRIME 2016」に参加し、自身の研究成果の発表を行った。また、各国の様々な分野の研究に関する講演やポスター発表を聴講することで、電気化学に関する基礎研究及び応用研究について専門的な知見を深めることができた。特に、私が発表を行ったイオン液体が関与する界面における電気化学的な挙動に関するセッションでは、電極表面での電気化学的な挙動を種々の分光学的な測定を組み合わせることで観測する手法についても議論されており、非常に興味深い情報を得ることができた。 本発表は「Physical and Analytical Electrochemistry, Electrocatalysis, and Photoelectrochemistry」の「Molten Salts and Ionic Liquids 20」にて行われた。当日は講演15分、質疑応答5分と充実した発表を行うことができた。発表会場には30～40名近い方が参加されており、本研究を広くアピールすることができた。質疑応答では2件のご質問をいただき、どちらも本研究に対して的確かつ鋭い指摘であった。また、発表終了後の休憩時間には、さらに御二方からご質問とアドバイスをいただくことができ、本研究に対して興味を持っていただけたと実感した。今回ご指摘いただいた点は今後の研究の糧となる非常に有意義のものであった。 最後になりましたが、本国際会議へ参加するにあたり、多大なるご支援をして下さいました貴財団に心より感謝申し上げます。
研究内容の概要	講演題目: Redox Behavior of the Hexacyanoferrate Complex Immobilized into an Ionic Liquid-Modified Electrode By Using SEIRAS Measurement 近年、我々はイオン液体を利用したナノ界面制御による機能性分子の表面修飾法を開発した。嵩高い構造を有するイオン液体を電極上に疎らに修飾し、そのイオン液体分子の隙間に目的の分子を導入するものである。本手法では、自己組織化単分子膜法のように分子修飾のために新たな置換基を導入することなく、分子が本来有する機能性を維持した状態で電極表面に修飾することを実現した¹⁾。我々はその電極表面における分子の挙動を電気化学的に観測、解析してきたが、電極反応に伴う分子の構造情報を詳細に検討することは困難であった。そこで我々は表面増強赤外分光(SEIRAS)法に着目した。SEIRAS法では、ATR配置されたシリコンプリズムの表面に金属薄膜を堆積させ表面増強効果を得ることで、金属薄膜表面に吸着した化学種のみを選択的かつ高感度に検出することを実現し、分光学的に表面の構造を観察することを可能としている²⁾。従って、SEIRAS法を我々の研究に応用することで、電極表面に固定化された分子の電極反応に伴う構造情報を分光学的に観測し、その挙動を詳細に議論できると考えた。本研究では、イオン液体修飾Au電極に固定されたヘキサシアノ鉄錯体の酸化還元挙動やそれに伴う状態変化について、SEIRAS法を用いて観測した。 本研究ではイオン液体修飾電極表面に固定されたヘキサシアノ鉄錯体の酸化還元挙動をSEIRAS法によって分光学的に観測した。無電解めっきによってシリコンのATRプリズム表面に金の薄膜を堆積させ電極とし、その表面にジスルフィドを有するホスホニウム型イオン液体を修飾した。この電極を作用極としヘキサシアノ鉄錯体の水溶液中で電気化学測定を行った後、電極表面をミルQ水で洗浄することで目的の電極を作製した。作製した電極の電気化学測定及びSEIRAS測定を行い電位差赤外スペクトルを得ることで、表面における錯体の酸化還元挙動を分光学的に観測し、錯体分子の構造を議論した。その結果、イオン液体が修飾された電極表面に錯体が固定されることでC≡N結合の吸収が高波数シフトしていることが明らかとなった。この結果は電極表面に修飾されたイオン液体のホスホニウムカチオンとアニオン性配位子であるC≡N⁻が静電的に相互作用していることを示唆している。その一方で、電極表面と強く相互作用しているC≡N⁻も観測されており、その吸収波数は電極電位の変化に対して一定の割合でシフトすることが明らかとなった。以上の結果から、電極に固定された鉄錯体は本研究の戦略通り、電極表面に修飾されたイオン液体分子の隙間に挟まれる形で固定されていることが示唆された。 1) Kitagawa et al., <i>Chem. Commun.</i>, 2013, 49, 10184-10186. 2) M. Osawa, et al., <i>Appl. Spectrosc.</i>, 1993, 47, 1497-1502.

提出期限: 帰国後すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。