



自然科学系 教授

梅林 泰宏 UMEBAYASHI Yasuhiro

専門分野

溶液化学、分析化学、電気化学

環境・エネルギー

単粒子電気化学 *in situ* 顕微Raman分光による 合材電極/電解液界面近傍の研究

キーワード リチウム-硫黄電池、電極/電解液界面、電気二重層、単粒子測定

研究の目的、概要、期待される効果

合材電極は、現行リチウムイオン電池に用いられる一般的な電極であるにも関わらず、その電極界面について必ずしも明らかではありません。炭素導電助剤に活物質を担持した合材電極は、電解液と複雑界面を形成します。複雑界面近傍における電解液の局所構造および輸送特性は、界面皮膜形成や電極反応に直接大きな影響を与えます。

リチウム-硫黄電池の充放電における正極活物質の反応経路解明を目的としてオペランド顕微Raman分光を行ったところ、反応経路が界面におけるリチウムイオンの濃度分極に強く依存することを明らかにしました。また、放電の進行に伴い、過電圧が増加し、正極/電解液界面近傍の陰イオン濃度が低下すること、および、会合体から遊離へ化学種が変化することを見出しました。これは、従来の電気二重層モデルでは説明できない合材電極の複雑界面に特異的なイオン濃縮（電気二重層）であり、この特異的なイオン濃縮が反応経路に影響を与えることが示唆されています。

単粒子電気化学 *in situ* 顕微Raman分光およびオペランド顕微Raman分光により、リチウム-硫黄電池に焦点を絞り、正極/電解液界面近傍のイオン濃縮について、電解液や導電助剤の依存性を明らかにし、複雑界面近傍における異常なイオン濃縮の形成原理の解明を目指します。

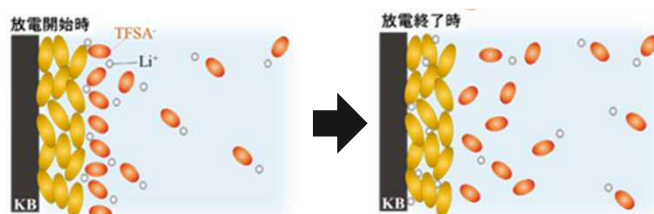


図1. 放電開始時(左)と終了時(右)の電極表面の様子

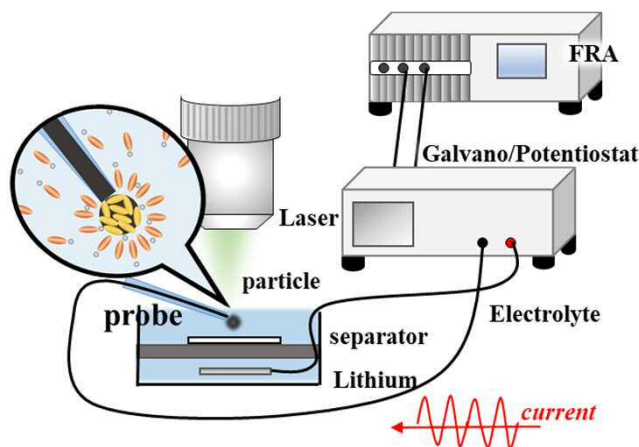


図2. 単粒子電気化学 *in situ* 顕微Raman分光測定

関連する
知的財産
論文 等

アピールポイント

電解液バルクにおける諸性質に加え、界面近傍における電解液の構造とダイナミクスに基づく電解液設計が期待されています。

つながりたい分野（産業界、自治体等）

- 電池電解液に興味がある方。