



准教授

上野 和英

ウエノ カズヒデ



大学院工学研究院 機能の創生部門
大学院理工学府 化学・生命系理工学専攻
理工学部 化学・生命系学科 化学教育プログラム
ueno-kazuhide-rc@ynu.ac.jp
http://mwatalab.xsrv.jp/
https://orcid.org/0000-0002-4684-5717

【研究概要】

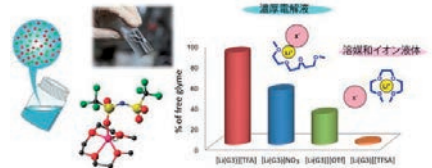
高分子化学・電気化学という学問分野の下、有機材料学的視点から新しい設計コンセプトに基づく機能性材料（特にソフトマテリアル）を創製し、その新規材料に関する基礎・応用研究に取り組んでいます。主に扱う研究対象はゲル、コロイド、電解液です。最近ではそれらを革新型二次電池（リチウム硫黄電池、リチウム空気など）へ応用する研究も行っています。

【アドバンテージ】

ある種の溶媒と金属塩を特定の組成比で混合した場合に、室温で液体の溶媒と物を形成し、それがイオン液体と類似した特長を示すことを発見しました（溶媒とイオン液体）。例えば、glymeと呼ばれる溶媒とリチウム塩の混合液は、比較的低融点の錯体（glyme-Li塩溶融錯体）を形成します。

glyme-Li塩溶融錯体を電解液としたリチウム硫黄（Li-S）電池は、優れた充放電サイクル特性や高いクーロン効率を示します。一般にLi-S電池には、多硫化リチウムの電解液への溶出という課題があります。このglyme-Li塩溶融錯体では、フリーなglymeが存在しない事により、多硫化リチウムが殆ど溶出しません。これが優れた電池特性に密接に関連していることが分かってきています。

【事例紹介】



新規イオン液体系電解液（溶媒とイオン液体）



電解液の種類により電池反応の中間体ポリスルフィドの溶解性のコントロールが可能！

■ 相談に応じられるテーマ

エネルギー貯蔵デバイス関連材料
二次電池用液体電解質および高分子固体電解質
機能性ゲル材料

■ 主な所属学会

電気化学会, 高分子学会, イオン液体研究会, 電池技術委員会

■ 主な論文

『Sulfolane-Based Highly Concentrated Electrolytes of Lithium Bis(trifluoromethanesulfonyl)amide: Ionic Transport, Li Ion Coordination and Li-S Battery Performance』『*J. Phys. Chem. C*, 123 (23), 14229–14238.』2019. 5

『Soft materials based on colloidal self-assembly in ionic liquids』『*Polym. J.*, 50, 951–958.』2018. 6

『Categorizing molten salt complexes as ionic liquids and their applications to battery electrolytes』『*Electrochemistry*, 84 (9), 674–680.』2016. 9

■ 主な特許

特願2019-034605「リチウム硫黄電池、および、リチウム硫黄電池の製造方法」
特許第6004276号「アルカリ金属-硫黄系二次電池」
特許第4982843号「規則配列粒子分散体」

■ 主な著書

ポーラスカーボン材料の合成と応用, 第19章リチウム-硫黄二次電池の高容量化のための硫黄/多孔性炭素複合電極」シーエムシー出版 2019
「イオン液体研究最前線と社会実装 9章 ナノ粒子を用いたイオン液体の材料化 (頁177–185)」シーエムシー出版 2016

■ 主な研究機器・設備

電気化学測定装置