

金属イオン含有イオン液体ネットワークによる無加湿プロトン伝導体の合成

京都大学 高等研究院 物質-細胞統合システム拠点 准教授 堀毛 悟史

燃料電池の普及においては、電池を構成する材料、特にプロトン(H⁺)を伝導する固体電解質の発展が不可欠である。例えば車載用として考えたとき、湿度ゼロかつ 100～200℃の環境で安定に作動するプロトン伝導電解質は、燃料電池の作動効率の向上やレアメタルである Pt 触媒の低減などを可能とする。しかし未だ決定的な材料は見いだせていない。本研究ではその要求に資する新たなプロトン電解質を、イオン液体と金属イオンの分子レベルでの組み合わせによって実現する。イオン液体を構成するアニオンを金属イオンによって連結させポリマー化することにより、プロトンの移動度を向上させるとともに材料の固体形状の確保ができる。

合成した電解質については放射光、固体 NMR、シミュレーションなど先端分析により構造を明らかとし、プロトンの輸送経路を理解する。また得られる構造体は柔らかいことが期待され、電極との接合を行うとともに無加湿・150℃における電池出力特性を評価し、デバイスにおける材料特性の解明と改良を行ってゆく。

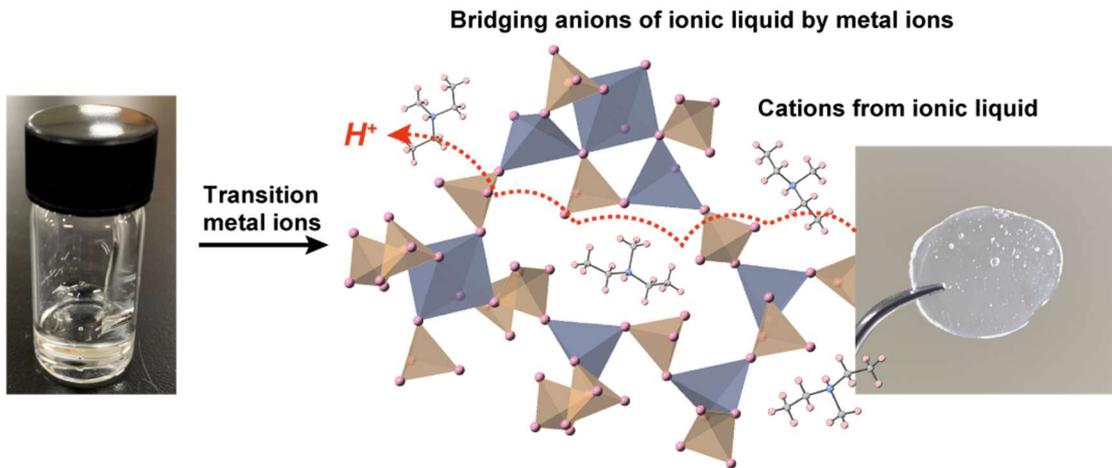


図1. イオン液体と金属イオン(おもに遷移金属イオン)との反応により組み上がる無機-有機複合ネットワークの模式図。ソフトな構造体であり、図に示すように自立膜の形成が可能。

【実用化が期待される分野】

特に車載用の燃料電池