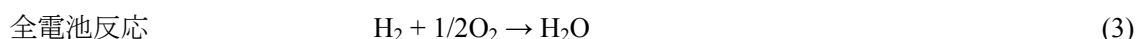
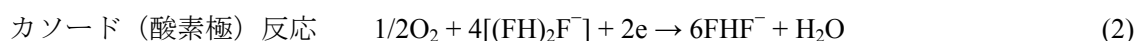
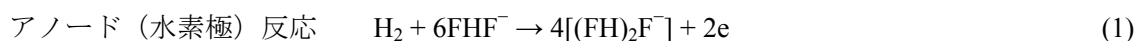


フルオロハイドロジェネートイオン液体を用いた中温無加湿燃料電池

京都大学大学院エネルギー科学研究科 エネルギー基礎科学専攻
准教授 野平 俊之 氏

現在の固体高分子形燃料電池(PEFC)は Nafion®などのフッ素系高分子を骨格としたプロトン導電性膜を電解質として用いる。プロトン伝導には水が不可欠なため加湿が必要であることや膜自身の劣化の問題から、現在の PEFC の運転温度の上限は 80°C程度であると言われている。燃料電池は運転すると発熱するため、80°C以上に温度が上昇しないように大型の冷却システムも必要になる。一方、中温(100~150°C)で無加湿運転できる新しい燃料電池が開発されれば、電極反応速度の増加および触媒被毒の低減などによる白金系触媒量の低減、ラジエーターなどからなる燃料電池冷却システムの小型化や廃熱の有効利用も可能となり、自動車用や定置用としてメリットが大きい。このような背景から、中温無加湿燃料電池の研究開発が国内外で盛んに行われている。

我々は中温無加湿燃料電池のための新規電解質としてフルオロハイドロジェネートイオン液体に注目し、フルオロハイドロジェネート形燃料電池(FHFC; fluorohydrogenate fuel cell)を提案した[1]。イオン液体として、1-ethyl-3-methylimidazolium fluorohydrogenate (EMIm(FH)_{1.3}F)を用いた場合の電極反応は以下のようになる。



この燃料電池においては、一般の PEFC のようにプロトン伝導により水素と電荷が輸送されるのではなく、FHF⁻と(FH)₂F⁻という2種類のフルオロハイドロジェネートアニオンにより水素と電荷が輸送されるという独特の機構により作動する。これまでに、EMIm(FH)_{1.3}F 液体を用いた 100°Cでの無加湿作動[1]、EMIm(FH)_{1.3}F 液体とポリマーをコンポジット化した電解質膜を用いた 130°Cにおける単セルの無加湿運転に成功している[2]。

本講演では、FHFC に関する学術的検討結果として、白金電極上における酸素還元反応(ORR)および水素酸化反応(HOR)について、また、実用化検討結果として、ポリマーとコンポジット化した電解質膜を用いた単セルの性能向上について述べる。

文献

1. R. Hagiwara, T. Nohira, K. Matsumoto, Y. Tamba, *Electrochem. Solid State Lett.*, **8**, A231 (2005).
2. J. S. Lee, T. Nohira, R. Hagiwara, *J. Power Sources*, **171**, 535 (2007).

野平 俊之 氏 略歴

1993年京都大学工学部原子核工学科卒業、1995年京都大学大学院工学研究科原子核工学専攻修士課程修了、1998年京都大学大学院工学研究科エネルギー応用工学専攻博士後期課程研究指導認定退学、1998年京都大学博士(工学)、1998年京都大学大学院エネルギー科学研究科エネルギー基礎科学専攻助手、2007年同准教授