

燃料電池 電解質膜中の水の状態解析 ーパルスNMRー

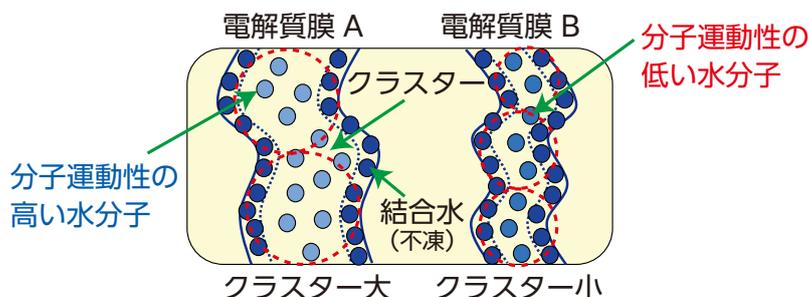
燃料電池の性能の一つに電解質膜中のプロトン伝導性があげられる。プロトン伝導性はプロトンの通り道であるクラスターのサイズに影響される。

ここではパルス NMR を用いてクラスター中の水の運動性を評価した事例を紹介する。

▶ クラスターサイズと水の分子運動性

Cluster Size and Mobility of Water Molecules

クラスターサイズの異なる電解質膜の比較



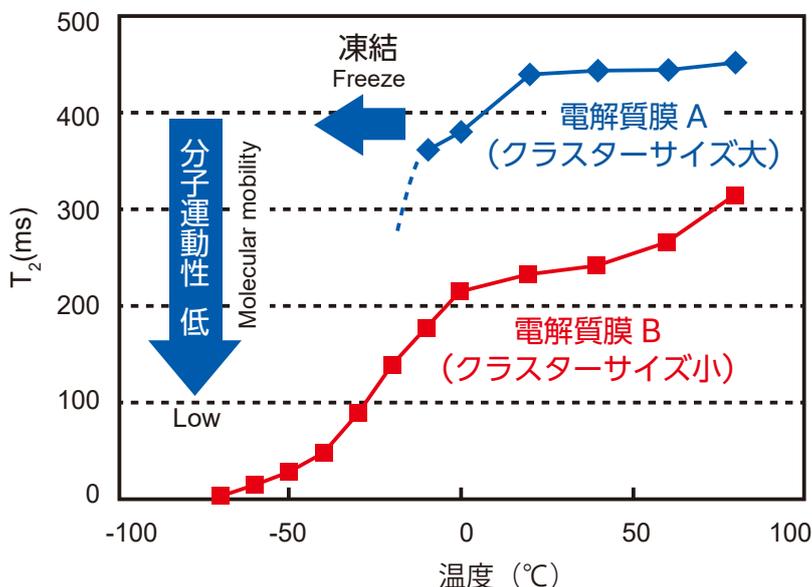
クラスターサイズが大きいと分子運動性の高い水が含まれるため水は凍結する。一方、クラスターサイズが小さいと、運動性の低い水が主となり、0℃以下でも凝固しにくくなると推察されている

▶ 解析事例

Results

パルス NMR を用い、測定温度を変えて電解質 A,B の水分子の運動性を評価した水分子の運動性は緩和時間 (T_2 値) で表わされ、分子運動性の低いものは緩和時間が短くなる

測定温度と緩和時間 (T_2 値) の関係



電解質 A
-10℃以下で凍結

電解質 B
-10℃以下でも不凍水あり

クラスターサイズは
電解質膜 A が大きく、B が小さい

電解質膜 A は、通常温度では伝導性が良く
電解質膜 B は、幅広い温度領域で使用可能と
推測される

