

イオン拡散経路を可視化

SOFC用次世代型電解質

産業技術

東工大八島准教授ら 発電効率向上に期待

東京工業大学の八島正知准教授らの研究グループは、固体酸化物型燃料電池(SOFC)への適用が期待される次世代型固体電解質のイオン拡散経路を、世界で初めて可視化することに成功した。次世代型固体電解質は「アパタイト型酸化物イオン伝導体」と呼ばれ、現在の固体電解質に比べて動作温度が低い環境下でもイオン伝導率が高い。このためSOFCの製造費用を低減しながら寿命を延ばし、発電効率を高める効果が期待できる。八島准教授らは今回の成果により、次世代電解質が高い伝導率を有する理由を把握。これらの効果の発揮につながるような電解質材料の設計指針が得られたとしている。

SOFCは他の燃料電池に比べて発電効率が50〜60%と高いのが特長。現在、家庭用のコージェネレーション(熱電併給)システムとして実証研究が行われている。また、動作温度が800〜1千度と他の燃料電池に比べて高いため、電解質を含めた周辺部材には耐熱性の高いセラミックス材料を使うのが主流。ただ、八島准教授によるセラミックス材料は金属材料

に比べて加工費用が高く、製造コストの高止まり要因になる懸念があった。八島准教授らは今回、物質・材料研究機構、兵庫県立工業技術センター、東北大学の3者と協力して、アパタイト型酸化物イオン伝導体の一種であるランタンケイ酸塩を実験材料に使用。約500度の高温でランタンケイ酸塩に中性子線を照射し、散乱した中性子を検出することで動作温度下でのイオン拡散経路を可視化することに成功した。この結果、特定の酸化物イオンの挙動がイオン伝導率向上の原因になっていることを把握。イオン伝導率を高めるような固体電解質材料の設計指針を確立できるデータが得られたとしている。

も、現状の固体電解質に比べてイオン伝導率が高い。これにより発電効率の向上につながるほか、動作温度を下げることでセラミックスから金属材料への代替を可能にし、製造コストを低減したり、SOFC構成材料の長寿命化が期待できる。家庭用燃料電池の価格は現状数百万円程度といわれており、価格引き下げが大きな課題。今回の成果は価格低減などにつ

ながる次世代型固体電解質の実用化を近づける画期的なもの。八島准教授らはランタンケイ酸塩のほか約100種類ある次世代型固体電解質の構造解析にこの成果を役立てる方針で、実用化への研究を継続する。今回の研究成果は米国際化学会が出版する国際学術誌「ケミストリーオブマテリアルズ」の7月号(ウェブ版)に掲載される。

電気新聞
2008年(平成20年)
7月16日 4面