プロトン導電性酸化物微粒子を用いた 高温水素分離膜の開発

04507

助 成 対 象 者 岡 田 祥 夫 姫路工業大学大学院工学研究科

物質系工学専攻 博士後期課程3年

研究の直接の指導者 矢 澤 哲 夫 兵庫県立大学大学院工学研究科 物質系工学専攻 教 授

研究成果の概要

BaCeO₃, BaZrO₃, SrCeO₃等を母体とし, Ce⁴⁺, Zr⁴⁺の一部を価数の異なるカチオン (Yb³⁺, Y³⁺, Gd³⁺ など) で置換したペロブスカイト型酸化物は, 高温 (773 K 以上) かつ水素源の存在する雰囲気で良好なプロトン導電性を示すことが知られており, 固体電解質材料として種々の高温水素デバイスへの利用が期待されている。近年, これら材料を用いた高温水素分離膜の開発が盛んに試みられている。

通常この種のプロトン導電体は水素雰囲気において純粋なプロトン導電性 (プロトン輸率≒1) を示す。材料単体でプロトンとして水素分離を行うには電子導電性に乏しいため, 水素発生側で消費される電子が不足となり, 外部回路を用いて水素発生側で電子を補う必要がある。このため電極抵抗やモジュールの煩雑さなどが大きな問題となっている。材料単独で水素をプロトンの形で透過させるためには, それ自身にプロトンと電子の両方が流れなければならない。しかしながら, 優れた電子導電性を有するプロトン-電子混合導電体は未だ開発されていない。本研究ではプロトン導電性

酸化物微粒子と金属微粒子を高分散させたプロトン-電子混合導電体による水素分離膜を開発した。作製した膜は 873 K において水素透過速度 P_{H_2} が 3.4×10^{-7} [cm³(STP)/cm²・s・cmHg] であり, 窒素に対する水素の分離比 (P_{H_2}/P_{N_2}) は約 5.6 であった。

学会発表

- 1) 岡田祥夫, 嶺重 温, 小舟正文, 矢澤哲夫, 「電子導電性を有する BaZr_{0.8}Y_{0.2}O_{3-δ}膜の水素分離」膜シンポジウム 2004.
- 2) 岡田祥夫, 小林桃子, 嶺重 温, 小舟正文, 矢澤哲夫, 「電子-プロトン導電性サーメットの水素分離膜への応用」第 31 回固体イオニクス討論会.

論文発表

Sachio Okada, Atsushi Mineshige, Takeyuki Kikuchi, Masafumi Kobune and Tetsuo Yazawa, "Hydrogen Separation Membrane Using Fine Particles of High Temperature Proton-Conductive Oxide and Palladium", Submitted for publication to *Thin Solid Films*.

微粒子膜の作製工程