

新構造ファミリーの 酸化物イオン伝導性材料を発見

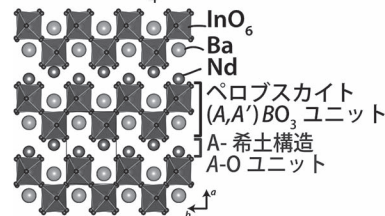
東京工業大学の藤井孝太郎助教、八島正知教授らの研究グループは、茨城大学石垣 徹教授、星川晃範准教授および豪州原子力科学技術機構 (ANSTO) の James R. Hester 博士との共同研究で、新しい結晶構造のグループ (構造ファミリー) に属する酸化物イオン伝導性材料 NdBaInO_4 を発見した。

エネルギー・環境問題を解決するために、高効率、低予算で安全性の高い次世代のエネルギー源を開発することが世界的に求められており、特に固体酸化物形燃料電池は、その中核を担うと期待されている。より良い固体酸化物形燃料電池、センサー、酸素分離膜等の開発には、より高い酸化物イオン伝導度をもつ酸化物イオン伝導性材料を開発する必要がある。イオン伝導度は、結晶構造と密接な関係があり、より革新的なイオン伝導体を開発するためには、イオ

ン伝導体としては全く新しい種類の結晶構造をもつ材料グループ (新構造ファミリー) の開発が必要不可欠である。

同研究グループは、酸化物イオン伝導体として有望な $AA'BO_4$ の組成をもつ物質 (ここで A, A', B は陽イオン) について調べた。既往の研究では A と A' が同程度のイオンサイズをもつ $AA'BO_4$ の報告がほとんどであった。そこで本研究では A と A' の大きさが異なる Nd (ネオジム) と Ba (バリウム) を選択し、酸化物イオン伝導体としてよく知られているペロブスカイトユニットを組み込むために、Ba とペロブスカイトユニットの形成が期待される In (インジウム) を陽イオン B に選ぶことで、新しい構造ファミリーを持つ NdBaInO_4 を作ることに成功した。得られた物質の結晶構造は、X 線および中性子回折データに基づく未知構造解析により解明し、電気化学測定によって酸化物イオン伝導があることを明らかにした。この NdBaInO_4 は A-希土構造 A-O ユニット ($A = \text{Nd}$) とペロブスカイト $(A,A')BO_3$ ユニット ($(\text{Ba}, \text{Nd})\text{InO}_3$ ユニット) が交互に積層した構造をもっている (下図)。特に InO_6 八面体の稜 (りょう) が A-O ユニットと接するという特徴

NdBaInO_4 の結晶構造



的な構造となっている。これまでに知られていないまったく新しい構造ファミリーに属する材料で、既存の物質とは異なる構造の特徴を持っていることから、酸化物イオン伝導体だけではなく、幅広い物性を示す可能性ならびにさまざまな応用の可能性が期待される。本研究成果は *Chemistry of Materials*, 26[8], 2488-2491 (2014) に速報 (*Communications*) として掲載された。

(東京工業大学 助教 藤井孝太郎, 教授 八島正知 連絡先: kfujii@cms.titech.ac.jp (藤井), yashima@cms.titech.ac.jp (八島) 〒152-8551 目黒区大岡山 2-12-1)

URL : <http://www.cms.titech.ac.jp/~yashima/>
[2014 年 5 月 9 日]