

強磁場固体NMRによる 酸化物イオン・水素伝導体の隠された秩序の発見

主な使用装置: 固体高分解能800 MHz NMRシステム

キーワード: 固体NMR、強磁場、燃料電池、酸素伝導、水素伝導

担当: 強磁場計測ユニット 大木忍、最上祐貴

備考: 本成果は丹所正孝氏(NIMS)・八島正知氏(東京工業大学)の利用によるものである。



装置HP



装置詳細



図1: 固体高分解能800MHz NMRシステム

支援技術・支援成果概要

- Ba-Nb-Mo-O系酸化物は高いイオン伝導度を持ち、イットリア安定化ジルコニアを上回る燃料電池材料として注目を浴びている。酸素や水素はニオブ(Nb)およびモリブデン(Mo)を介して動くが、従来の解析ではNbとMoが区別できなかった。
- 固体NMR (図1) は ^{93}Nb と ^{95}Mo を個別に測定できるため、それぞれ独立に測定して比較した(図2、3)。
- 特に ^{95}Mo は固体NMR測定が難しい核であるが、独自の低周波核専用検出器と強磁場の特性を生かして十分な情報を得ることができた。
- $\text{Ba}_7\text{Nb}_4\text{MoO}_{20}$ において、 ^{95}Mo は酸素イオン・水素伝導層に集中的に分布していることがNMR測定で確認された(図3)。

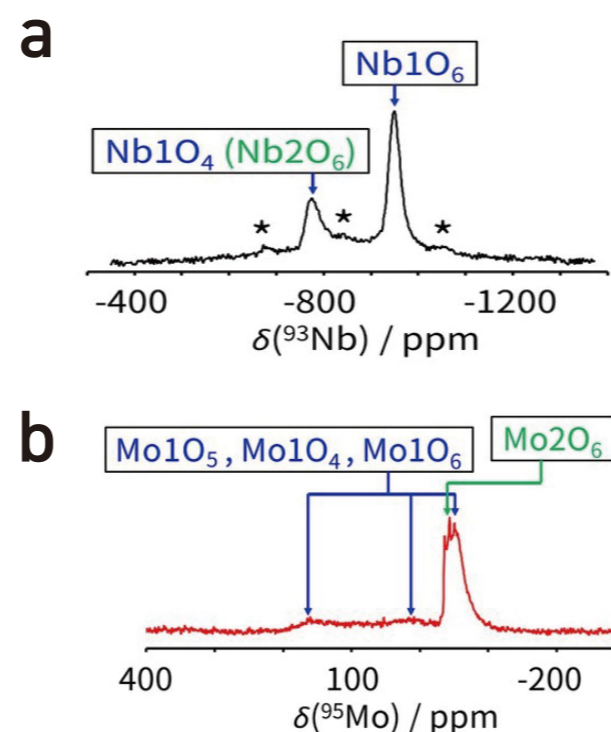


図2: $\text{Ba}_3\text{MoNbO}_{8.5}$ の(a) ^{93}Nb NMR信号、(b) ^{95}Mo NMR信号

M. Tansho, A. Goto, S. Ohki, Y. Mogami, Y. Sakuda, Y. Yasui, T. Murakami, K. Fujii, T. Iijima, and M. Yashima,
J. Phys. Chem. C 126, 13284-13290 (2022).

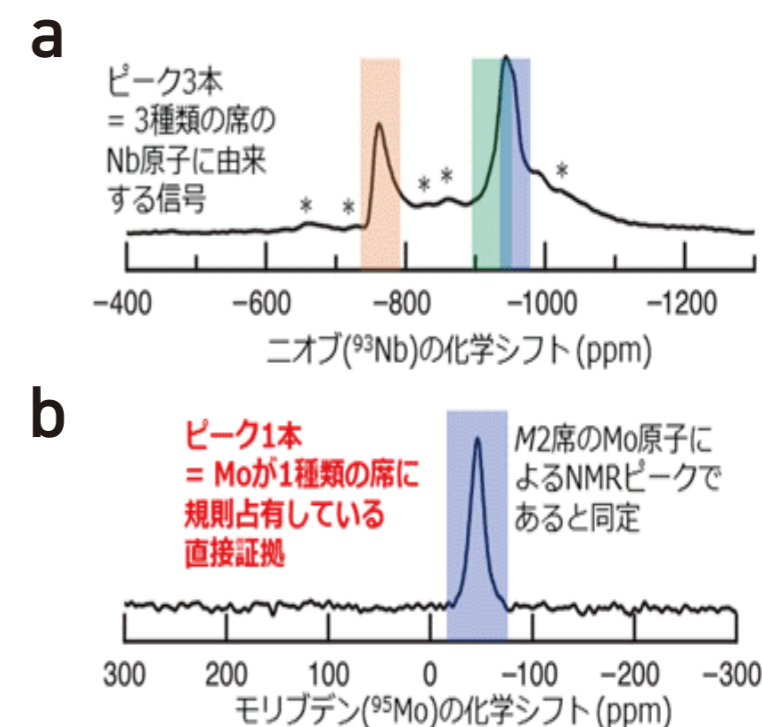


図3: $\text{Ba}_7\text{Nb}_4\text{MoO}_{20}$ の(a) ^{93}Nb NMR信号、(b) ^{95}Mo NMR信号

Y. Yasui, M. Tansho, K. Fujii, Y. Sakuda, A. Goto, S. Ohki, Y. Mogami, T. Iijima, S. Kobayashi, S. Kawaguchi, K. Osaka, K. Ikeda, T. Otomo, and M. Yashima,
Nat. Commun. 14, 2337 (2023).