

層状ペロブスカイト銅酸化物への水素イオン注入

(京大理¹・京大院理²) ○和田 将希¹・前里 光彦²・平田 勸²・岩下 修平²・北川 宏²

Hydrogen doping of layered perovskite-type cuprates (¹*Faculty of Science, Kyoto University*,
²*Graduate School of Science, Kyoto University*) ○Masaki Wada,¹ Mitsuhiro Maesato,²
Susumu Hirata,² Shuhei Iwashita,² Hiroshi Kitagawa²

Nd_{2-x}Ce_xCuO_{4-y} (NCCO) is known as the first cuprate superconductor showing n-type conduction.^{1,2} The superconducting NCCO was discovered by replacing some of the trivalent Nd ions in the parent Nd₂CuO₄ with tetravalent Ce ions and annealing in a reducing atmosphere. In this study, we report an attempt to control the physical properties of Nd₂CuO₄ by a novel method of carrier doping using hydrogen ion beam irradiation.

Nd₂CuO₄ thin films were fabricated on DyScO₃ (110) substrates using a pulsed laser deposition (PLD) method at a substrate temperature of 750 °C and under 30 Pa oxygen pressure. The fabricated thin film was confirmed to be epitaxial (Fig. 1). Hydrogen ion beams were irradiated onto the fabricated thin film, and in situ transport measurements were performed using our home-made apparatus.³

Keywords : Cuprate superconductor; Hydrogen; Doping

Nd_{2-x}Ce_xCuO_{4-y} (NCCO)はn型伝導を示す最初の銅酸化物超伝導体として知られている^{1,2)}。NCCOの超伝導は、母物質であるNd₂CuO₄の3価のNdイオンを4価のCeイオンに置換し、還元雰囲気下でアニールすることによって発見された。本研究では、従来とは異なる方法として、水素イオンビーム照射を用いたキャリアドーピングによる物性制御の試みについて報告する。

Nd₂CuO₄薄膜はDyScO₃ (110)基板上にPLD法により基板温度750 °C、酸素分圧30 Paの条件下で成膜した。作製した薄膜がエピタキシャル薄膜であることを確認した(図1)。自作の装置³⁾を用いて、作製した薄膜に水素イオンビームを照射し、in situ 伝導度測定を行った。

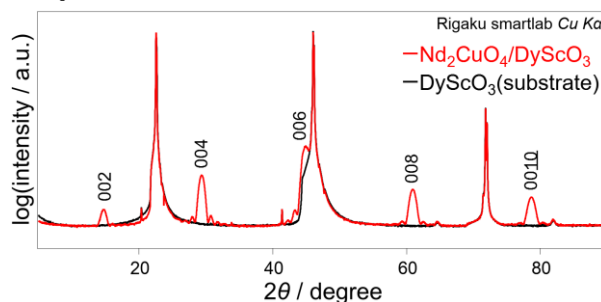


Fig. 1. Out-of-plane X-ray diffraction pattern of the Nd₂CuO₄ film

- 1) Y. Tokura, H. Takagi, S. Uchida, *Nature* **337**, 345 (1989).
- 2) H. Takagi, S. Uchida, Y. Tokura, *Phys. Rev. Lett.* **62**, 1197 (1989).
- 3) R. Nakayama *et al.*, *Rev. Sci. Instrum.*, **88**, 123904 (2017).