

測定に用いた試料は、 LaCoO_3 のバルク単結晶と LSAT 基板上に成長させた薄膜結晶[1]である。薄膜結晶の膜厚は 30 nm で、基板の方位を変えることで異なる歪みの大きさを実現した。実験では、それぞれの試料に対してコバルトイオンの吸収スペクトル(図 1(b))と共鳴非弾性散乱スペクトルを測定した。これまでの研究からバルク結晶と薄膜結晶は異なるスピン状態であると考えられているが、吸収スペクトル形状において歪みに依存する明確な違いは見られなかった。今回得られた非弾性散乱スペクトル(図 2)ではエネルギー損失が 1 eV 付近のスペクトル形状に大きな違いが観測され、理論計算で求めたスペクトル形状と比較することでスピン状態の構成成分と割合が違うことが明らかになった。具体的には、LSAT(110)基板上ではすべてが高スピンであるが、歪みによって対称性が低くなった高スピン状態が加わっているため、高スピンと低スピンの重ね合わせで得られるほかのスペクトルとは全く違う状態となっている。このように、吸収測定では判別できなかったスピン状態を非弾性散乱測定によって明らかにすることに成功している。

- [1] J. Fujioka, Y. Yamasaki, H. Nakao, R. Kumai, Y. Murakami, M. Nakamura, M. Kawasaki, and Y. Tokura, *Phys. Rev. Lett.* **111**, 027206 (2013).
- [2] Y. Harada, M. Kobayashi, H. Niwa, Y. Senba, H. Ohashi, T. Tokushima, Y. Horikawa, S. Shin, and M. Oshima, *Rev. Sci. Instrum.* **83**, 013116 (2012).
- [3] Y. Yokoyama, Y. Yamasaki, M. Taguchi, Y. Hirata, K. Takubo, J. Miyawaki, Y. Harada, D. Asakura, J. Fujioka, M. Nakamura, H. Daimon, M. Kawasaki, Y. Tokura, and H. Wadati, *Phys. Rev. Lett.* **120**, 206402 (2018).

