

Cu 核スピンから見た 超伝導性 Pr247 の電子状態と Y124 の三軸配向

Cu Nuclear-Spin Observation of

Electronic States of Superconducting Pr247 and Three-Axis Orientation of Y124

池田 宏輔¹, 坂井 祐大¹, 林 昂平¹, 三浦 敬典¹, 松本 啓佑¹, 大滝 達也¹,

○佐々木進¹, 堀井 滋², 下山 淳一³, 土井 俊哉²

(1. 新潟大自, 2. 京大院エネ研, 3. 青学院理工)

Kohsuke Ikeda¹, Masahiro Sakai¹, Kouhei Hayashi¹, Takanori Miura¹, Keisuke Matsumoto¹,

Tatsuya Ohtaki¹, °Susumu Sasaki¹, Shigeru Horii², Jun-ichi Shimoyama³, Toshiya Doi²

(1.Niigata Univ., 2.Kyoto Univ., 3. Aogaku Univ.)

E-mail: susumu@eng.niigata-u.ac.jp

Pr123 と Pr124 のバイブリッド構造を有する Pr247(=Pr123+Pr124)は、他のすべての銅酸化物とは異なり、超伝導を誘起するのは CuO2 平面構造ではなく Cu2O2 の double chains であることが強く示唆されている[1]。前回我々は、高圧酸素処理の過程を経ずに Pr247 を超伝導化することに成功し、良質な超伝導 Pr247 試料を再現性よく合成できることを報告した[2]。

一方、核磁気共鳴法(Nuclear Magnetic Resonance, NMR)は、核スピンをプローブとする分光法であるため、物質のサイト毎の微視的な情報を得ることができる。このため古くは、超伝導の標準理論と位置づけられている BCS 理論に対して実験的に証拠を与え[3], その後も種々の超伝導発現機構を明らかにしてきている[4]。そこで我々は、NMR 法による Pr247 の超伝導発現機構の解明を目指して研究に着手した。

今回は、超伝導性 Pr247 の室温での Cu 核スピンで見た電子状態について報告する。Pr247 と同様に Y123 と Y124 のバイブリッド構造を有する Y247 の結果では、2 種類ある CuO2 平面のうち、Y123 ユニット内（通例、Cu(2)と表記される）と Y124 内（通例、Cu(3)と表記される）からの信号とが明確に区別して観測される[5]が、Pr247 では、この両者は区別されない。これは、Cu(2)と Cu(3)が感じる環境（具体的には電場勾配）が同じであることを示す。また、その値も Y247 のものよりも有為に大きい。この傾向は、高圧酸素処理で得られた Pr247 の結果[6]と同様であるが、今回の試料では線幅が 3 割程度、先鋭化している。これは今回の試料の結晶性の均一度が高くなっていることを示す。

他方、粉末試料の微小単結晶を磁場中で配向したものは、NMR 測定にとっては大きな 1 個の単結晶よりも好都合である。今回は、超伝導性 Y124 の三軸配向試料の配向度を、NMR 測定によって明らかにする試みにも着手した。当日は、これら 2 点の詳細について議論する。

[1] M. Matsukawa *et al.*, Physica **C411** (2004) 101. [2] 辻岳ら, 第 76 回 応物学会 (名古屋国際会議場), **13p-4A-4** (2015). [3] L. C. Hebel & C. P. Slichter, Phys. Rev. **113** (1959) 1504. [4] C. H. Pennington & C. P. Slichter, Chapter 5, Physical Properties of High Temperature Superconductors II (World Scientific, 1990). [5] R. Stern *et al.*, Phys. Rev. **B50** (1993) 426. [6] 渡辺信嗣, 2005 年度 新潟大学自然科学研究科博士後期課程学位論文。