

琉球大学学術リポジトリ

酸化物高温超伝導体の反強磁性相における低温磁気秩序のNMRによる研究

メタデータ	言語: 出版者: 二木治雄 公開日: 2009-08-25 キーワード (Ja): 核磁気共鳴(NMR), スピン-スピン緩和時間, 反強磁性体, 酸化物高温超伝導体, 核四重極共鳴(NQR), スピン-格子緩和時間, 核スピン-格子緩和時間 キーワード (En): Oxide High-T _C Superconductor, Spin-Lattice Relaxation Time, Antiferromagnetic Materials, Spin-Spin Relaxation Time, NQR, NMR 作成者: 二木, 治雄, 矢ヶ崎, 克馬, 冨吉, 昇一, Niki, Haruo, Yagasaki, Katsuma, Tomiyoshi, Shoichi メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/12047

酸化物高温超伝導体の反強磁性相における低温磁気秩序のNMRによる研究

(課題番号 05640425)

平成6年度科学研究費補助金(一般研究(C))研究成果報告書

平成7年3月

研究代表者 二木 治雄

(琉球大学教養部助教授)

目次

	ページ
[1] 研究組織等	1
[2] 研究発表	1
[3] 研究成果概要	3
[4] 研究成果報告	4

[1] 研究組織等

研究組織

研究代表者：二木治雄（琉球大学教養部助教授）

研究分担者：矢ヶ崎克馬（琉球大学理学部教授）

研究分担者：富吉昇一（愛媛大学工学部教授）

研究経費

昭和 5 年度	1 3 0 0 千円
昭和 6 年度	7 0 0 千円
計	2 0 0 0 千円

[2] 研究発表

(1) 学会誌等（発表者名、テーマ名、学会誌名、巻、ページ、年）

1) Haruo Niki et al.,

Hydrogen-doped Antiferromagnetic $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}\text{H}_x$

as Studied by Proton NMR and Cu NQR,

Zeitschrift fur Naturforschung 49a, p.401-406, 1994

2) 二木治雄他、

強相関係物質の NMR、

東北大学金属材料研究所新素材開発施設共同利用研究報告書

5, p.78-81, 1994

3) 二木治雄他、

強相関係物質の NMR と NQR による研究、

東北大学金属材料研究所新素材開発施設共同利用研究報告書

6, 1995

4) Haruo Niki et al.,

Inequivalent Reorientation of Trichloromethyl Groups in

1,4-Bis(Trichloromethyl)Benzene as Studied by Pulsed ^{35}Cl NQR,

Zeitschrift fur Naturforschung 49a, p.273-278, 1994

5) Masao Hashimoto et al.,

^{35}Cl NQR Relaxation and Hydrogen Bond in Some Chloral Hemiacetals,

Zeitschrift fur Naturforschung 49a, p.279-285, 1994

(2) 口頭発表

二木治雄

国際学会

Hydrogen-doped Antiferromagnetic $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}\text{H}_x$

as Studied by Proton NMR and Cu NQR”

H. Niki, S. Tomiyoshi, T. Shinohara, M. Omori, T. Kajitani,

H. Kyan, T. Hamagawa and H. Odahara,

12th International Symposium on NQR, Zurich, July 19-23, 1993.

日本物理学会

1) “ $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}\text{H}_x$ のNMR/NQR III”

二木治雄 et al., 日本物理学会 (岡山大学)、講演予稿集第3分冊 (12pW5),
p. 215, October 5, 1993.

2) “ $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}\text{H}_x$ のNMR/NQR IV”

二木治雄 et al., 日本物理学会 (福岡工業大学)、講演概要集第3分冊 (28pYL4),
p.215, March 28, 1994.

3) “ $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}\text{H}_x$ のNMR/NQR V”

二木治雄 et al., 日本物理学会 (静岡大学)、講演概要集第3分冊 (4aH6)、
p. 172, September 4, 1994.

4) “ $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6+x}$ の低ホール濃度領域におけるNMR/NQR”

二木治雄 et al., 日本物理学会 (神奈川大学)、(講演概要集第3分冊) (29pYJ3),
p. 250, March 29, 1995.

[3] 研究成果概要

反強磁性相における酸化物高温超伝導体 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6+x}$ (YBCO) の低温磁気秩序を研究するために、水素をドーブした粉末試料 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6.1}\text{H}_{0.14}$ を作製し、その水素をプローブとしたプロトン NMR と Cu サイトの Cu NQR を行った。

1. プロトン NMR の線幅の温度依存性から、(1) 水素原子は Cu(1) サイト近傍にトラップされる。(2) 20 K 以下での線幅の急激な増大により Cu(1) サイトに低温で微弱な内部磁場が生じ、低温での磁気秩序に変化が生じている。
2. Cu(1) サイトの ^{63}Cu NQR から、(1) 80 K 以下では、結晶内部に揺動磁場が存在し、その揺動磁場の影響で、 T_1^{-1} は 40 K、 T_2^{-1} は 20 K でそれぞれ極大を示し、20 K 以下でプロトン NMR の線幅の増大が生じる。(2) 中性子回折の実験結果を考慮すると、揺動磁場の原因は Cu(1) または Cu(2) サイトに部分的に生じた staggered な Cu^{2+} モーメントと考えられる。
3. Cu(1) サイトの Cu NQR の測定から、80 K 以上では T_1 の緩和機構が変化し、共鳴周波数も大きく変化する。(1) 80 K 以上 260 K までの測定では、 T_2^{-1} は 260 K まで増大し続けるが、ネール温度が 410 K であるにもかかわらず、 T_1 は 260 K 付近ですでに一定になる。(2) Cu(2) サイトの Cu NQR より、4.2 K で Cu(2) モーメントによる NMR 周波数は 89.75 MHz、NQR 周波数は 24.46 MHz で、水素をドーブしない通常の試料と同等の値であった。これより、水素ドーブ後の試料はドーブ前の試料と同一の Cu モーメントを持つことがわかった。(3) Cu(1) の NQR 共鳴周波数の温度変化の原因は Cu(1) のよじれ振動と考えられる。この温度領域での T_1 への寄与を検討したところ、よじれ振動によって説明できることがわかった。
4. 今後、Cu(2) モーメントによる磁気緩和の影響がどの程度あるかを検討する必要がある。また、これらの研究過程で開発改良した機器を他の実験に使用することによって、より精度良い測定が可能になった。