

琉球大学学術リポジトリ

酸化物高温超伝導体における磁気秩序のNMRによる研究

メタデータ	<p>言語:</p> <p>出版者: 二木治雄</p> <p>公開日: 2009-08-25</p> <p>キーワード (Ja): スピン-格子緩和時間, 核磁気共鳴(NMR), 反強磁性体, 酸化物高温超伝導体, 核四重極共鳴(NQR), スピン-スピン緩和時間</p> <p>キーワード (En): Spin-Lattice Relaxation Time, Antiferromagnetic Materials, Spin-Spin Relaxation Time, Oxide High-TC Superconductor, NQR, NMR</p> <p>作成者: 二木, 治雄, 矢ヶ崎, 克馬, 仲間, 隆男, Niki, Haruo, Yagasaki, Katsuma, Nakama, Takao</p> <p>メールアドレス:</p> <p>所属:</p>
URL	<p>http://hdl.handle.net/20.500.12000/12027</p>

酸化物高温超伝導体における磁気秩序のNMRによる研究

(課題番号 07640486)

平成7年度～平成8年度科学研究費補助金(基盤研究(C)(2))研究成果報告書

平成9年4月

研究代表者 二木 治雄

(琉球大学理学部教授)

[1] 研究組織等

研究組織

研究代表者：二木治雄（琉球大学理学部教授）

研究分担者：矢ヶ崎克馬（琉球大学理学部教授）

研究分担者：仲間隆男（琉球大学理学部講師）

研究経費

昭和7年度	1, 400千円
昭和8年度	900千円
計	2, 300千円

[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) H. Niki, K. Tamaki, K. Kano, T. Shinohara, M. Omori, S. Tomiyoshi,
and T. Kajitani,

"Nuclear relaxation of Hydrogen-doped Antiferromagnetic $YBa_2Cu_3O_{6+x}H_y$ "

J. Phys. Soc. Jpn. 66 (1997) to be published.

(2) 二木治雄、叶喜久寛、篠原猛、我妻文彦

" 酸化物高温超伝導体の磁気秩序のNMR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 8,

1997 (印刷中)

(3) H. Niki, K. Kano, and M. Hashimoto

"A pulsed ^{35}Cl NQR Study on Molecular Motions

and Phase Transition of 4-Chlorobenzyl Alcohol"

Zeitschrift fur Naturforschung 51a, 731-735, 1996

(4) 二木治雄、叶喜久寛、篠原猛、我妻文彦

" 強相関係物質のNMRとNQRによる研究 (YCu₂のY核の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 7,

p. 118-120, 1996

(5) 二木治雄、玉城克司、叶喜久寛、篠原猛、我妻文彦

” 強相関係物質のNMRとNQRによる研究 (酸化物高温超伝導体の反強磁性相についての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,

p. 193-196, 1995

(2) 口頭発表

二木治雄

日本物理学会

1) ” $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6+x}\text{H}_y$ 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 (大阪府立大)、講演概要集第3分冊 (27aA3)、
p. 233, September 27, 1995.

2) ” YCu_2 のNMR”

二木治雄 et al., 日本物理学会 (金沢大学)、(講演概要集第3分冊) (31pYC1),
p. 33, March 31, 1996.

3) ” $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6+x}\text{H}_y$ におけるNMR/NQRの酸素濃度依存性”

二木治雄 et al., 日本物理学会 (名城大)、講演概要集第3分冊 (28aW7)、
p. 520, September 28, 1996.

[3] 研究成果

[I] 研究成果概要

酸化物高温超伝導体の磁気秩序を研究するために試料として $YBa_2Cu_3O_{6+x}$ (YBCO) を選び、主に反強磁性相についてYBCOの酸素濃度を変えた試料($x=0.07, 0.11, 0.17$)を作製して研究を行った。各試料に水素を少量ドーピングした $YBa_2Cu_3O_{6+x}H_y$ 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. Cu(1)サイトの ^{63}Cu NQRから、

(1) 低温領域で、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付近、 T_2^{-1} は20 K付近でそれぞれ極大を示し、酸素濃度が増加するにつれて極大値が増大することを明らかにした。

(2) これは酸素濃度、すなわちホール濃度が増加するにつれて反強磁性の磁気秩序に乱れが生じ、その乱れた Cu^{2+} モーメント (staggeredな Cu^{2+} モーメント) がホール濃度増加に伴って増加するためと考えられる。この結果は中性子回折の実験結果をとも一致する。

2. 約20 K以下でプロトンNMRの線幅の増大が観測された。これは、上述の乱れた Cu^{2+} モーメントによる揺動が低温で凍結されたために生じたと考えられるが、その酸素濃度依存性はCu(1) NQRの酸素濃度依存性と異なる傾向を示した。この点については今後検討を要する課題であると考えられる。

3. 高温側での緩和機構は複雑で、現在まだどのような緩和機構が主に効いているかを明らかにすることは出来なかった。これらを明らかにするためには、高温領域での緩和機構の酸素濃度依存性を測定する必要がある。

4. T_1 やフーリエ変換NMRの測定には、今回購入したデジタルオシロスコープを使用し、コンピュータによる自動化測定を行った。これによって T_1 測定やフーリエ変換NMR測定の簡易化と精密化を可能にした。