

利用課題名 CeT₂Al₁₀(T=鉄族元素)および R₃Al₁₁(R=Pr,Nd)の結晶・磁気構造解析

英文利用課題名 crystal and magnetic structure analyses for CeT₂Al₁₀ (T=iron group metal) and R₃Al₁₁ (R=Pr, Nd)

加藤治一¹⁾ 小林理気¹⁾ 西岡孝¹⁾ 金子耕士²⁾ 目時直人²⁾

Harukazu KATO, Riki KOBAYASHI, Takashi NISHIOKA, Koji KANEKO, Naoto METOKI

¹⁾高知大学 ²⁾原子力機構

(要約2~3行) 転移温度を T₀=27, 29K にもつ CeT₂Al₁₀ (T=Ru, Os)について、秩序相の状態を調べるため粉末試料を使い弾性中性子散乱実験を行った。今回の実験では T₀ 以下で超格子ピークは観測されなかった。単結晶を使うなどより精度を上げた実験が望まれる。

キーワード : CeRu₂Al₁₀, CeOs₂Al₁₀, 希薄セリウム系

1. 目的

CeT₂Al₁₀ (T=Ru, Os)は転移温度 T₀=27, 29K で特異な転移を示し、T₀において 0.7Rln2 (Ru) 0.3Rln2 (Os)と大きなエントロピーを放出する[1]。にもかかわらず、別途行われた NMR 実験ではこの転移は磁気転移ではなく構造転移ではないかと提案されており[2]、さらにいくつかのマクロ測定から T₀ 以下で Ce の 4 f 電子がスピン-重項状態になっている可能性が指摘されている[3]。T₀ 以下での秩序相の状態を知ろうと、①この転移が本当に磁気転移でないか確かめ、さらに②構造相転移がもしあればそれはどのようなものか、という二点について調べることを目的に弾性中性子散乱実験を行った。

2. 方法

CeRu₂Al₁₀・CeOs₂Al₁₀について、アークメルト法を用いてインゴットを用意し、それを粉碎することでそれぞれ~10g 程度の粉末試料を用意した。アルミ製のセルに入れ、冷凍機を用いて~10K 程度まで温度を下げて測定を行った。実験設備は JRR-3 の多目的単色熱中性子ビームポート (T2-3-1) において、MUSASI を使用した。80' -S-40' -D なるコリメーターで、PG-filter を用いて中性子を単色化 (14.7meV) して、弾性散乱測定を行った。

3. 研究成果

CeRu₂Al₁₀ は T₀ 以上の回折プロファイルが既知の結晶構造から予想されるものとよい一致を示し単相であることを確認した。T₀ 以下においても様々な角度領域について回折プロファイルを測定し、高温のものと比較したが、T₀ 以上・以下で本質的に違いはなかった。CeOs₂Al₁₀ では T₀ 以上の回折プロファイルに不純物由来のものと思われるピークがわずかに認められた。試料作成或いは粉碎に生成したモザイクや不純物相によるものと思われる。T₀ 以上・以下で回折プロファイルに本質的に違いは認められず、超格子反射は観測できなかった。

4. 結論・考察

今回測定した結果からは、CeRu₂Al₁₀・CeOs₂Al₁₀ とともに秩序相に超格子反射はみとめられず、磁気転移あるいは構造相転移の証拠はともに得られなかった。これはそのような超構造がないのかもしれないし、あるいは磁気モーメントが小さい、もしくは構造相転移に伴う原子変位が小さいために超格子反射の強度が弱く測定精度内でそれらを検出できなかったのかもしれない。より純度のよい試料を使うか、単結晶試料を使うなどしてより測定精度をあげた実験が望まれる。なお、R₃Al₁₁ の測定も申請時には予定していたが、マシンタイムの関係上今回は測定できなかった。

5. 引用(参照)文献等

- [1]T. Nishioka, et al., J. Phys. Soc. Jpn, 78(2009)123705, Y. Muro, et al., Phys. Rev. B in press
 [2]M. Matsumura, et al., J. Phys. Soc. Jpn., 78(2009)123713
 [3]K. Hanzawa, et al., J. Phys. Soc. Jpn., 79(2010)047310