

Title	Rb ₂ PbCu (NO ₂) ₆ の不整合ヤーン・テラー相転移
Author(s)	森, 昌弘
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32473
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	森 昌 弘
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 4 7 7 7 号
学位授与の日付	昭 和 54 年 12 月 19 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	Rb₂PbCu(NO₂)₆ の不整合ヤーン・テラー相転移
論文審査委員	(主査) 教授 山田 安定 (副査) 教授 金森順次郎 教授 国富 信彦 教授 伊達 宗行 教授 邑瀬 和生

論 文 内 容 の 要 旨

X線・中性子散乱の手段を用いて Rb₂PbCu(NO₂)₆ の逐次ヤーン・テラー相転移に関する研究を行った。その結果、中間相では各ブラッグ反射のまわりの点(H± $\frac{1}{2}$, K± $\frac{1}{2}$, L)に衛星反射が現われ、しかもその δ の値は温度に依存し、0.435から0.470まで連続的に変化する。最低温相では、中間相で観測された衛星反射が消失し、その代わりに(H± $\frac{1}{2}$, K± $\frac{1}{2}$, L± $\frac{1}{2}$)の点に新たに超格子反射が観測された。したがって Rb₂PbCu(NO₂)₆ は正常相→不整合相→整合相と相転移することがわかった。又中間相で観測された衛星反射の強度分布をフォノンの不安定性によるものとして、解析した結果、局所ヤーン・テラー活性モードに対応した光学モードと横音響モードの凍結として解釈できる。

高温の無秩序相では各ブラッグ反射のまわりに異方性の強い散漫散乱が観測され、それが二つの性質の異なった成分から成っていることがわかった。主成分は逆格子点に最大値をもち、逆格子空間に拡がっており、しかも温度依存性がよわい。又、他の成分は $\delta \sim 0.3$ の局所部分に集まっており、しかも相転移点にむかって強くなっていく温度依存性の強い部分である。主成分の性質は、定性的に立方晶系に入った正方歪によるファンク散乱として説明することができる。したがって、高温相ですでに、各Cu(NO₂)₆ 八面体がヤーン・テラー効果で、一軸に伸びた八面体に歪んでおり、ただそれが時間・空間的に乱れているのであると考えられる。そうして、その歪んだ八面体がまわりに「弾性波の衣」を着ていると云える。又、他の成分の方は、その衣を着た八面体間の相関によるものと考えられる。

又、Cu(NO₂)₆ 八面体間の有効相互作用が、この弾性波によって引き起こされると仮定して相関関数の性質を研究した。その結果、弾性波による局所ヤーン・テラー歪み間の間接相互作用が不整合ヤーン・テラー相転移をおこしているといえる。

論文の審査結果の要旨

固体構造は、一定の並進周期性をもつことを、最も重要な特徴としているが、ある種の固体では、相転移の結果として生ずる新たな秩序構造が無秩序相の基本周期と整合性をもたないため、結晶全体として厳密な並進周期性を失う。この特別の事情のため、このような不整合相は種々の興味ある物理現象をひきおこすことが知られて来ている。

森昌弘君は、協力的ヤーンテラー相転移を示す物質、 $\text{Rb}_2\text{PbCu}(\text{NO}_2)_6$ について、これが、不整合相転移を示すことを確認し、その不整合相における構造を、X線および中性子線の回折実験から決定した。

さらにX線散漫散乱について実験的研究を行い、これから個々のヤーンテラー活性グループ、 $\text{Cu}(\text{NO}_2)_6$ 基間に働く相互作用について有用な知見を得、これにもとづいて、何故この特別の物質において、不整合相が安定化するかについてくわしい理論的研究を行った。この研究によって、不整合ヤーンテラー相変態の機構が明らかになったものと考えられ、同君の研究は理学博士の学位論文として、充分価値のあるものとみとめる。