

萌芽的研究支援課題 研究報告書

東北大学大学院理学研究科物理学専攻
博士課程後期2年
良知 健 (Takeshi Rachi)

課題番号：2007B1655

利用ビームライン：BL02B2

課題名：キャリア注入した新規 III-IV 族クラスレート熱電変換材料の精密構造解析

共同実験者：谷垣 勝己（指導教員、東北大 WPI・東北大院理）、熊代 良太郎（東北大院理）、佐藤 一実（東北大理）、金廷恩（JASRI）、加藤 健一（理化学研究所）

研究背景

近年、多種多様なナノ多面体クラスタ固体が合成されるようになってきた。このような物質は通常の結晶とは異なり、物質の構成要素であるクラスタの特徴を強く持つような物性を発現することがある。このような物質の特徴の一つとして、大きな内部空間の存在がある(図1)。このような物質の内部空間には、原子や分子などを内包することができる。内包された原子・分子の特異な振動が物性に及ぼす影響が注目され、多くの研究が行われるようになってきた。例えば、原子の異常振動が関係した分散の小さいフォノン（ラットリングフォノンと称されている）は、音響フォノンと反交差をしており、散乱により熱伝導度を著しく阻害することが、スクッテルダイトやクラスレートで報告されている。このようなガラス的な熱伝導の状況を生み出す音響フォノンの散乱は、多面体クラスタ内部空間に閉じ込められている原子と関係した非調和性を有する分散の

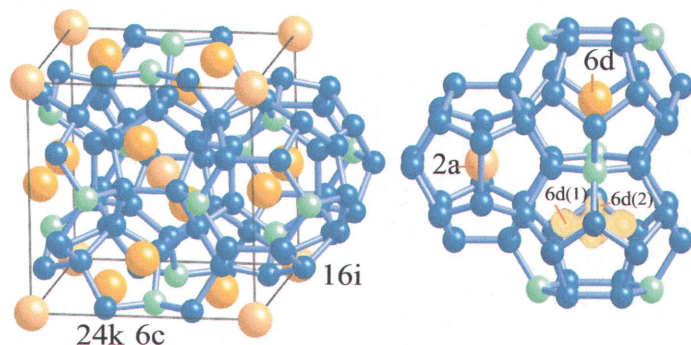


図 1. type-I クラスレートの構造。内包される原子には 2a および 6d の 2 つのサイト、骨格原子には 6c, 16i, 24k の 3 つのサイトが存在する。