

6. 高圧誘起金属化過程の X 線構造解析

北村 和成

すべての物質は超高圧下で金属化するといわれているが、この金属化過程における電子構造と結晶構造の変化、および両者の関連性の研究は大変興味深い。我々は<V>族化合物の中からⅣ-Ⅵ族のPbTeとⅢ-Ⅶ族のInIを選び、これらの圧力誘起金属化過程を電気抵抗とX線回折の測定により研究した。常圧下で半導体のPbTeは、4.2 GPaでNaCl型からorthorhombic GeS型構造に相転移し、より高圧下で金属的振舞いを示す。一方、InIは常圧で誘電体であり、orthorhombic β -TII型構造をとるが、高圧下で金属化が期待される。

金属化に伴う微小な原子変位を検出するためには、X線回折において強度を高精度で測定しなくてはならない。10数万気圧下におけるこのようなX線回折実験のため、我々は位置敏感型検出器(PSPC)を備えたX線回折計と高圧発生装置としてダイヤモンドセルを用いた。両物質とも室温において常圧から20 GPaまでの回折パターンを測定した。

PbTeについては、これまで報告されていた10 GPaまでのGeS型構造を確認した後、さらに電気抵抗が減少する。より高圧領域の構造を調べた。そして、約16 GPaにおいて、GeS型構造は不安定となり、単純なcubic CsCl型構造へ転移することを発見した。この新相の発見により<V>族化合物における連続的構造変態の系列[rhombohedral SnTe \leftrightarrow cubic NaCl \leftrightarrow orthorhombic GeS型構造]に新たにcubic CsCl型構造が加わったことになる。この事実は統一的なこれらの変態機構解明の上で、有用な情報を提供するものと思われる。そして、一方InIについては金属化に伴う各原子位置の圧力変化を8.5 GPaまで測定した。系統的な原子変位を明らかにし、金属化機構について議論した。

7. 超高圧電子顕微鏡によるSiの格子欠陥の研究

定光 信介

Siの格子欠陥の研究は種々の実験手段の利用にも拘らず解明されていない点が多い。自己拡散の機構ですら空孔型か格子間型かの論争が続いている。近年集積回路の高密度化に伴い、Siの格子欠陥の研究はさらに重要になっている。本研究は超高圧電子顕微鏡下でSi単結晶を加速電圧2 MV、照射強度 $10^{19} \sim 10^{20}$ e/cm².s、温度-100 ~ 600 °Cの種々の条件で電子