

5. ダイヤモンドアンビルによる高圧下での光学及びX線測定
— $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, $\text{AgBr}_{1-x}\text{Cl}_x$, CdS, BP 及び black P —

川村 哲也

光学窓を持つ、高圧発生装置であるダイヤモンドアンビルセルを用いていくつかの物質について70万気圧までの超高圧下で、光学測定及びX線回析の実験を行った。

$\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 衝撃圧縮実験において、50～80万気圧で体積変化を起し、また静的圧縮実験においても、電気抵抗、その他の測定に変化が起こることが報告されている。これらの変化は $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ の鉄イオンに high spin-low spin 転移が起こった結果ではないかとみなされているが、まだ決定的な判定には至っていない。そこで、常温で52万気圧までの光吸収スペクトルを測定した。鉄イオン内の電子遷移による光吸収が圧力と共に低エネルギー側に移動するのが観察された。これは、high spin 状態と low spin 状態のエネルギー差が、しだいに小さくなることに相当し、圧力が増すと、転移が起こる状態に向かっていることとして説明が付く。

$\text{AgBr}_{1-x}\text{Cl}_x$ 常圧下において $0 \leq x \leq 0.5$ ではフリーエキシトン (FE) が、 $0.4 \leq x \leq 1.0$ では、セルフトラップエキシトン (STE) が安定である。昨年、大野らの $x = 1.0$ の測定に引き続き、 $x = 0.6$, $x = 0.15$ のものについて、励起子発光の低温高圧下での分光測定を行った。 $x = 0.6$ では、 $x = 1.0$ 同様 STE の発光が圧力により、高エネルギー側に移動し、 $x = 1.0$ にくらべ低い圧力で消失した。 $x = 0.15$ についても残留不純物ヨウ素による束縛励起子及び FE の発光の圧力に対する振る舞いを測定した。

CdS, BP 及び black P それぞれ、68, 68, 58万気圧までの高圧下でX線回析を行った。CdS については、56万気圧付近で新たに相転移を起こすことを発見し、新しい高圧相の構造を明らかにした。

発表会では、現在進行中の高圧下でのメスbauer分光の結果を交えて、 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ を主に報告する予定である。