Osaka University Knowledge Archive

Title	X-RAY DIFFRACTION STUDIES AT VERY HIGH PRESSURE ABOVE 100 KBAR
Author(s)	大谷, 昭仁
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/681
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【40】

氏名・(本籍)	大谷昭仁（おおたに あきひと）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4629 号
学位授与の日付	昭和54年3月24日
学位授与の要件	基礎工学研究科 物理系専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**100 kbar以上の圧力領域でのX線回折による研究**
論文審査委員	(主査) 教授 久米 昭一 (副査) 教授 成田信一郎 教授 藤田 英一 講師 小野寺昭史

論文内容の要旨

100kbar 以上の圧力領域では，発生圧力の測定が困難なため，信頼性の高い圧力定点（温度定点と同じ概念により物質の圧力誘起の相転移が利用される）が決められていないのが現状である。この領域では，最も正確な（一次）圧力計（ex, free piston gage）はもはや用いられない。かわって理論的に精度よく状態方程式が計算されている物質（Nacl）を圧力室の内部に入れその体積を知ることにより圧力を決める方法が認められている最も信頼される圧力測定法である。ここで精度よく体積を測定するためにはX線回折法によらなければならない。他方上記の状態方程式は静水圧的条件下においてのみ成立する。それ故本研究では高度の静水圧性を有する高圧力を獲得するため，八面体アンビル装置を新しく設計製作し，直接高圧下におけるX線実験を可能ならしめた。本装置では上下一対のガイドブロックの内に，8個の主アンビルと6個の補助アンビルが，外形が正八面体になるように組み入れられている。ガイドブロックを上下に締めつける一軸荷重は，6個の補助アンビルの働らきにより，4軸性の力に変換される。8個の主アンビルによって囲まれた八面体圧力室には，250 kbar以上の等方的な圧力が発生される。次に本装置により，100kbar 以上での圧力定点を確立するために，ZnTe, ZuS, GaAs, GaP（圧力定点物質）の相転移圧を上述の圧力測定法によって決定した。圧力室の中心部に，圧力定点物質とNaClとを隣接させて置き，定点物質の多形相転移を電気抵抗測定から検知し，同時にNaClの体積をX線回折法により求め相転移圧力を決定した。ZnTe 点 129.2± 6.1 kbar, ZnS 点 155.0± 6.8kbar, GaAs 点 188.2± 7.8kbar, GaP 点 252.6± 9.6kbar，が静水圧性の高い圧力環境下で決定された。特に従来信頼度の高い値が示されていなかったGaP 点は本研究の結果により 200 kbar 以上での新しい圧力定点として評価された。

論文の審査結果の要旨

圧力は温度とともに物質の状態を決定する基本的量である。しかし，100 kbar 以上ではすべての物質が固化するため，液体を媒体とする静水圧力の発生が困難となり，したがって圧力容器内の発生圧の決定には通常大きな誤差を伴なう。本論文ではNaClと半導体物質とを同時に加圧し，半導体の加圧による金属転移圧をNaClの圧縮から求められる圧力によって検定した結果を総括したものである。この研究の特徴は 100 kbar 以上でも静水圧の発生が可能となるように，主アンビル・補助アンビルを考案し，また適切な圧力媒体を撰択した点であってこれらの組合わせによって試料が静水圧的に圧縮されしかもNaClのX線回折と半導体の電気伝導度の同時かつ高精度測定が可能となった。ZnTe： 129.2 ± 6.1 kbar, ZnS： 155.0 ± 6.8kbar, GaAs： 188.2 ± 7.8 kbar, Gap：252.6 ± 9.6 kbar の 4 種類の半導体－金属転移圧が決定されたが，この値は 100 kbar 以上の圧力定点として，国際標準に使用される精度をもつものであって，学位論文に値するものと認める。