

Ni₃S の構造と高温高圧相関系

浦川 啓^a, 渡辺 了^b, 亀卦川卓美^c

^a岡山大学自然, ^b富山大学理工学, ^c物構研

鉄ニッケル硫化物は地球などの惑星の核を構成する物質の候補であり、その相平衡関係と物性は地球と惑星の深部を研究する上で重要である。鉄-イオウ系では 10GPa 以上の圧力で Fe₃S₂ が、約 18GPa 以上で Fe₃S が安定に存在することが知られている。一方、ニッケル-イオウ系では常圧で既に Ni₃S₂ の安定相が存在する。高温高圧実験から、我々は Ni₃S 組成を持つニッケル硫化物を発見した。本研究では Ni₃S の安定領域と体積弾性率を高温高圧 X 線その場観察から調べた。

実験は PF-AR・NE5C の MAX80 を用い、白色 X 線によるエネルギー分散法で行った。合成した Ni₃S の構造は Fe₃S と同じで、正方晶系(空間群 I-4)の Fe₃P 型構造をとり(図1), Fe₃S と Ni₃S は高圧下では完全な固溶体を作ることが予想される。安定領域は Ni と NiS の粉末を混合したものを出発試料として調べた。Ni₃S は 5GPa 以上で安定に存在し、それ以下の圧力では Ni と α-Ni₃S₂ に分解した。Ni₃S の安定領域は Fe₃S に比べ 10GPa 以上も低圧に広がっていることが分かった(図2)。合成した Ni₃S を、メタノール-エタノール混合液を圧力媒体として圧縮実験を行って体積弾性率を求めた。体積弾性率は Fe₃S に対して報告されている値とほぼ同じであった。

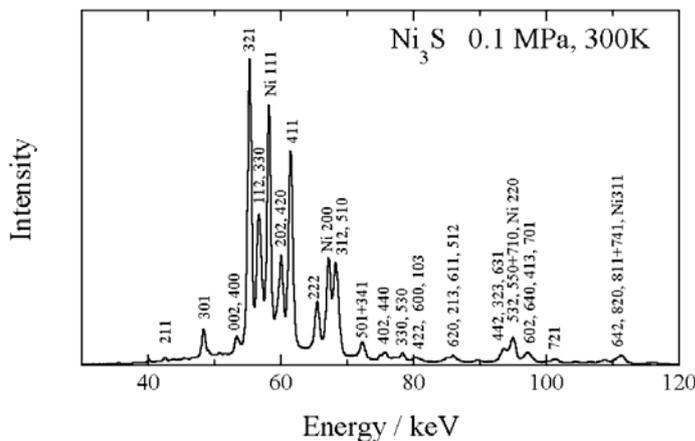


図1 Ni₃S の粉末 X 線回折パターン

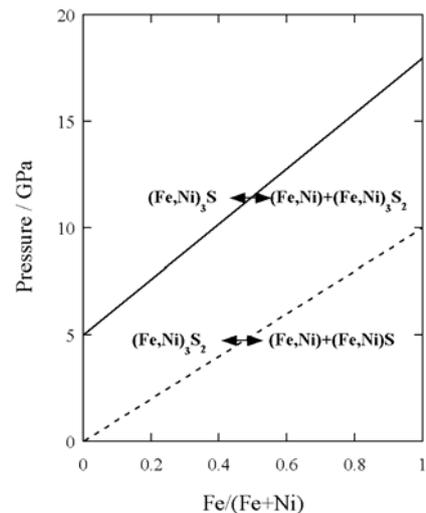


図2 Fe,Ni 硫化物の高圧相平衡