

α -Boron の高温高圧合成

藤井竜也・江尻昌平・森嘉久(岡理大理)

近年 α -Boron が β -Boron 同様に高圧下で超伝導転移を起こすことが報告された。超伝導転移のメカニズムを探るため我々は、 β 型より単純構造を有する α 型の高圧 X 線回折実験を行い、その構造物性を明らかにしてきた。しかしながらその出発試料の α -Boron は、その生成温度領域が 1180 °C~1200 °C と非常に狭く、単相の試料を作製するのは非常に困難な物質であり、我々が測定した試料も単相とはいえない。一方、理論計算により得られた Fig.1 の PT 相図からは、 α 型の方が β 型よりも高圧下で安定になることが期待される。そこで我々は α 型の高圧合成を目指して、am-Boron を出発原料とした高温高圧 XRD 実験を行った。

高温高圧実験は放射光施設の PF-AR の NE1 ビームラインにて行った。先端径が 0.3mm Φ の DAC 内に封入された am-Boron をレーザーヒーティングにより加熱し、生成された物質を X 線回折実験により評価した。断熱材を兼ねた圧力媒体としては MgO を用いて実験を行ったが、試料の am-Boron と反応して、 $Mg_3B_2O_6$ などの生成物が合成されてしまうことが分かった。そこで今度は断熱材に Ar を用いて同様の実験を行った。Fig.2 に 1.5GPa、2200K にて合成された物質の XRD パターンの比較を示す。双方を比較することで、MgO との反応により合成された物質が明らかとなるとともに、 α -Boron が合成されていることも明らかとなった。しかしながら β -Boron も同様に合成されている可能性もあり、現在その詳細を調べている。

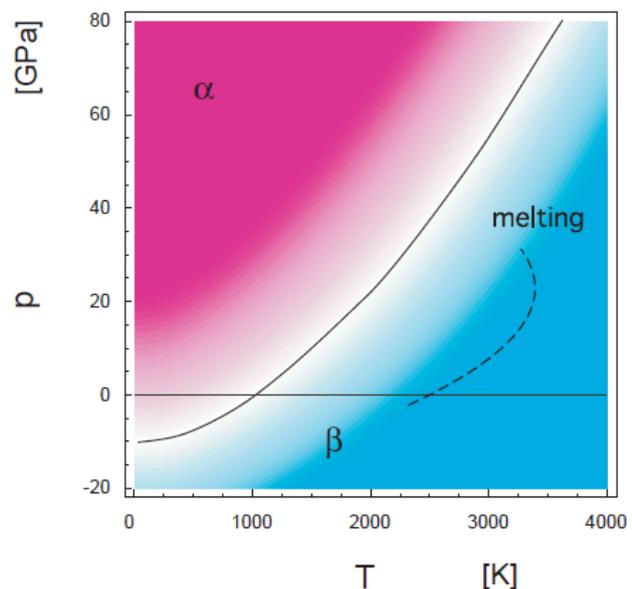


Fig.1 Calculated phase diagram of Boron.

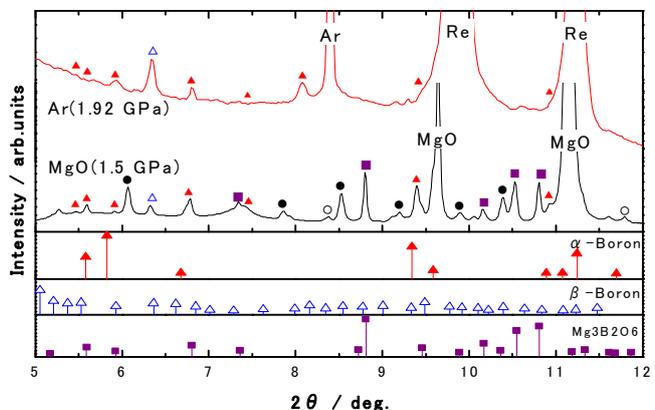


Fig. 2. XRD patterns of synthesized boron under high pressure and temperature by using Ar and MgO as a heat insulator.