

シンクロ型LPSO構造を含むMg₈₅Zn₆Y₉の 高温高压下構造解析

^a愛媛大学, ^b大阪府立大学

松下正史^a, 坂田裕也^a, 赤松秀太郎^a, 山田幾也^b, 小菅厚子^b

【目的】

Mg₈₅Zn₆Y₉は casting 時の急冷過程で 18R の長周期積層型規則 (LPSO) 構造を生成する。この LPSO 構造は 6 層ごとに Y、Zn 濃縮層を有する濃度変調と構造変調が同期したシンクロ型 LPSO と呼ばれる新規な構造である。最近の研究ではこのような構造を含む Mg 合金が優れた機械特性を有することが報告され、次世代の構造材料として注目されている。ここで興味を持たれるのが、シンクロ型 LPSO 構造の安定性と高温高压下で急冷した場合どのような構造が生成されるかということである。18R の LPSO 構造は、常圧では高温で Mg₂₄Y₅ へ相転移するが、高压下では本系の最密構造である LPSO 構造が安定化することが期待される。また、温度に対し安定な Y が濃縮された領域と Mg では融点異なり分離することで、特異な半融体状態が形成される。そのため、融体のその場観察と急冷によって形成される LPSO の関係に興味をもたれる。そこで、高温高压下の粉末 X 線回折その場観察を行い、LPSO 構造の安定領域を明らかにするとともに融体の構造、LPSO の形成について検討する。

【成果】

2~4GPa の圧力下、1500°C までの温度で粉末回折実験を行い、その場構造観察を実施した。使用した超高压マルチアンビルプレスの高圧セルは図 1 の通りである。図 2 に 3.5GPa の各温度で得られた X 線回折パターンを示す。室温から 400°C まではほぼ同一のプロファイルを示すが、500~600°C にかけて別の相に転移し 700°C 以上で半溶融状態になったと考えられる。温度上昇に伴い半溶融状態のなかで構造が相転移していき、700~1100°C と 1400°C 以上とは別の相であると考えられる。

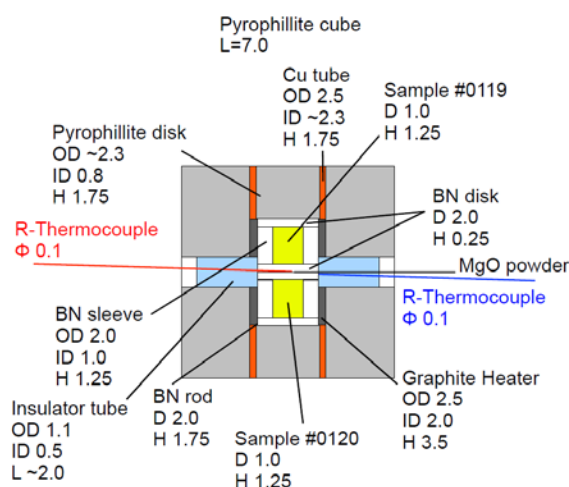


図 1. 使用した高压セル

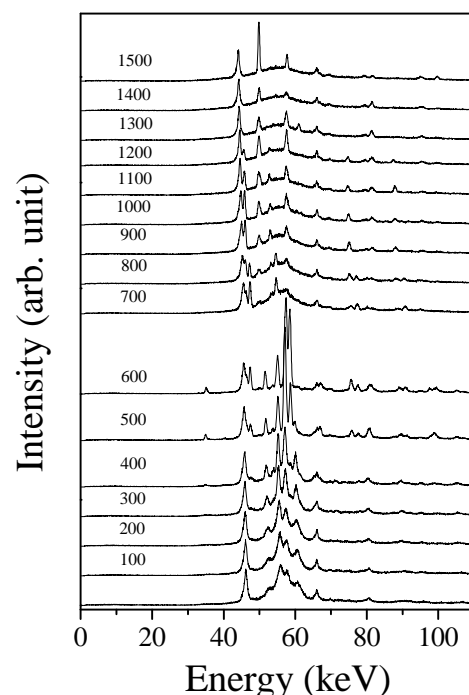


図 2. 3.5GPa 各温度での X 線回折パターン