

## 三角格子をもつ層状希土類化合物 $RZn_3P_3$ の高圧合成と磁気特性

著者	池守 慶亮, 川村 幸裕, 林 純一, 関根 ちひろ
雑誌名	応用物理学会北海道支部・日本光学会北海道地区合同学術講演会講演予稿集
巻	51/12
ページ	62-62
発行年	2016-01
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/00008898">http://hdl.handle.net/10258/00008898</a>

## 三角格子をもつ層状希土類化合物 $RZn_3P_3$ の高圧合成と磁気特性

著者	池守 慶亮, 川村 幸裕, 林 純一, 関根 ちひろ
雑誌名	応用物理学会北海道支部・日本光学会北海道地区合同学術講演会講演予稿集
巻	51/12
ページ	62-62
発行年	2016-01
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/00008898">http://hdl.handle.net/10258/00008898</a>

# 三角格子をもつ層状希土類化合物 $RZn_3P_3$ の高圧合成と磁気特性

室蘭工大院工

○池守 慶亮, 川村 幸裕, 林 純一, 関根 ちひろ

## 1. 序論

層状希土類化合物  $RZn_3P_3$  ( $R$ =希土類元素)は、六方晶系  $ScAl_3C_3$  型(空間群  $F6_3/mmc$ )の結晶構造を持ち、 $c$  面内において、 $R$  原子が三角格子を形成している。この化合物はフラックス法による単結晶合成の報告[1]はあるが、 $CeZn_3P_3$  を除き、ほとんどの化合物の物性に関する研究報告はない。 $CeZn_3P_3$  は、半導体的な振舞いを示し、0.8K で反強磁性転移を示すことが報告されている[2]。0.8K の極低温まで磁気秩序を示さないことから、三角格子を形成している Ce イオンの磁気モーメント間に強いフラストレーション効果があることが予想される。本研究では、希土類の中で最も大きな磁気モーメントをもつ Dy を含む  $DyZn_3P_3$  の試料合成を行い、磁気特性を調べた。

## 2. 実験方法

まず高圧合成による  $DyZn_3P_3$  の試料合成条件を調べるため、高エネルギー加速器研究機構(KEK)放射光利用施設において、高温高圧下 X 線その場観察実験を行った。その場観察実験の結果に基づき、川井式二段アンビル型高圧発生装置を用い、高圧合成により試料を合成した。試料評価には粉末 X 線回折法(Rigaku 社製 RINT RAPID)、磁化率の測定には SQUID(Quantum Design 社製 MPMS)を用いた。

## 3. 結果

その場観察実験は各元素 Dy, Zn, P の粉末を組成比どおりに混合したものを出発物質とし、圧力を 4GPa まで加えた後、室温から 1200°C 付近まで加熱し、昇温過程の X 線回折パターンを調べた。昇温過程での X 線回折パターンを図 1 に示す。Dy の特性線は温度に関わらず現れるが、加熱開始の 25°C では出発物質単体のピークが確認できる。987°C においては元素単体のピークが消え、 $DyZn_3P_3$  のピークが主となった。さらに昇温を行い 1102°C では目的物質のピークは消え、それ以外の不純物のピークが成長していることがわかる。この結果から  $DyZn_3P_3$  の最適合成温度条件を 980°C とした。その場観察実験の結果を基に、 $DyZn_3P_3$  を 4GPa, 980°C で合成した試料の X 線回折を行ったところ、不純物として  $DyZnPO$  が僅かに観測されたものの、比較的純良な試料が得られた(図 2)。合成した試料の 2-300 K の磁化率の温度依存性を測定したところ、低温まで常磁性的な振舞い

をし、明確な磁気転移は確認できなかった。

大きな磁気モーメントを持つ Dy を含んだ化合物にも明確な磁気秩序を示さないことから、フラストレーションの影響が表れているのではないかと考えられる。

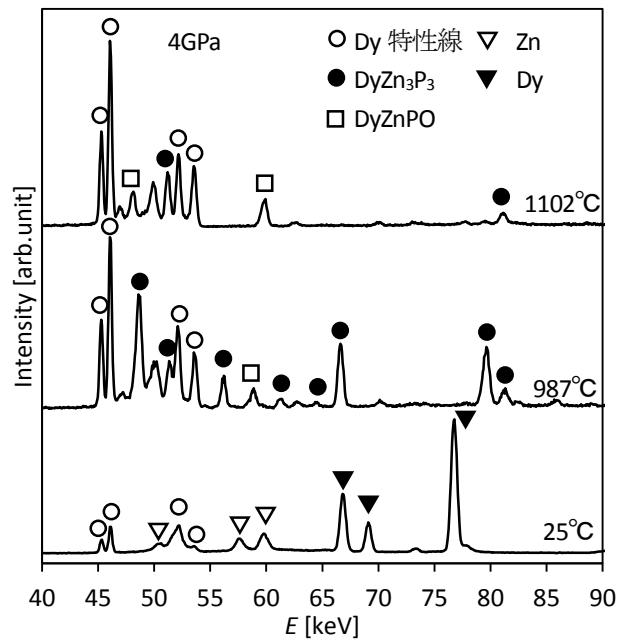


図 1 その場観察実験での X 線回折パターン

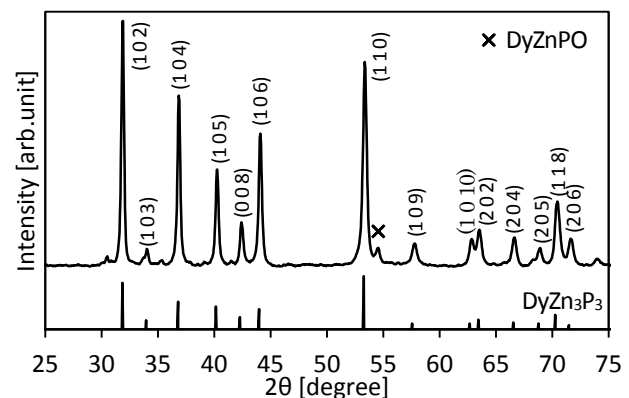


図 2 高圧下で合成した  $DyZn_3P_3$  の X 線回折パターン

## 4. 参考文献

- [1] A. T. Nientiedt and W. Jeitschko, *J. Solid State Chem.* **146** (1999) 478.
- [2] A. Yamada *et al.*, *J. Phys.: Conf. Ser.* **215** (2010) 012031