



## Sm<sub>2</sub>Co<sub>17</sub> ナノ粒子の配向度評価

平山悠介、Park Kwangjae  
産業技術総合研究所

キーワード：熱プラズマ法、Sm-Co ナノ粉末、永久磁石

### 1. 背景と研究目的

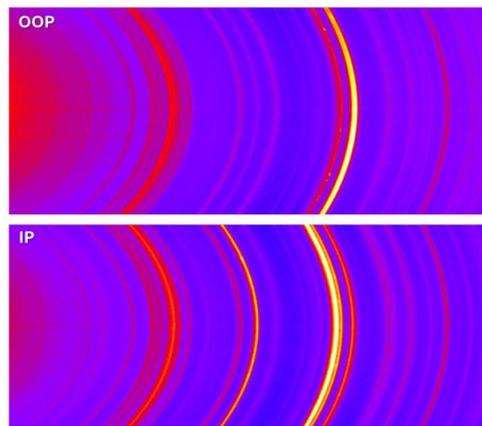
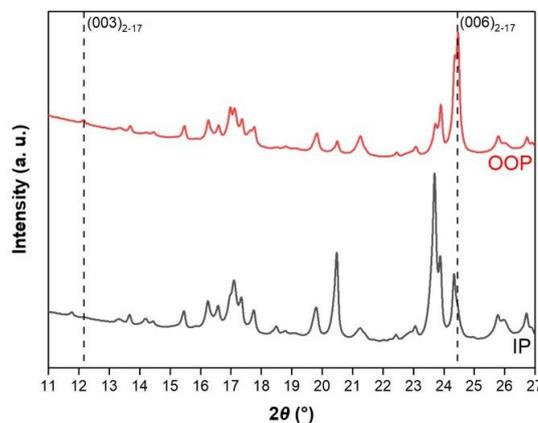
永久磁石材料として、Sm-Co 系磁石は非常に高い異方性磁界と高いキュリー温度を有するために、高温用途の磁石としては唯一無二である。しかしながら、現状ではその高いポテンシャルを十分に活かしてきれていない。永久磁石材料としての性能を確保するためには微粉化/微細粒化が一つの方法であり、サブミクロン程度まで微粉化/微細粒化することに加えて、その結晶方向をそろえることで、特性を向上させることができる。近年我々は熱プラズマ法を用いて金属ナノ粒子の合成に取り組んでいる。熱プラズマ法を用いると 100 nm 以下の金属のナノ粒子を作製することができる。これまでに Al<sup>1</sup> や FeCo<sup>2</sup> のナノ粒子合成を行っており、本研究ではこの熱プラズマプロセスを用いて Sm<sub>2</sub>Co<sub>17</sub> 合金ナノ粉末の合成を行い、外部磁場によって結晶方向が揃った状態が実現できるかどうかを評価した。

### 2. 実験内容

Sm<sub>35</sub>Co<sub>65</sub> 合金粉末と Co 粉末を Sm<sub>35</sub>Co<sub>65</sub> : Co = 1 : 4.43 (at%) で混合し、熱プラズマプロセスの原料粉末として使用した。得られた Sm-Co ナノ粉末をエポキシ樹脂と混合し、室温において 9T の外部磁場化で磁場配向を行った。XRD の測定面に対して平行に配向磁場を印加した試料を IP、垂直に印加した試料を OOP とし、2 種類の試料を準備した。

### 3. 結果および考察

熱プラズマプロセスにより得られたナノ粉末は、SEM 画像より、平均粒径が 60 nm 程度であった。右図に得られた XRD プロファイルの結果を示した。得られたナノ粉末の磁性相はほぼ Sm<sub>2</sub>Co<sub>17</sub> 単相の結晶構造を有することが分かった。また、OOP の試料について、(00 $l$ )面からのピーク強度が増加していることから、外部磁場による配向はある程度達成できた。また、逆に IP の試料では、(hk0)面からの強度が増大しており、これらのデータは互いに矛盾しない。ただし、二次元検出器のデバイリングを見ると、(006)ではスポット状になるほどの配向度は得られておらず、永久磁石としての配向度としてはまだまだ改善が必要である。



### 4. 参考文献

1. Y. Hirayama et al., J. Alloys and Compounds 768, 608 (2018).
2. Y. Hirayama et al., Journal of Alloys and Compounds 792, 594 (2019).

図 得られた SmCo ナノ粉末の磁場配向試料の XRD プロファイルと、二次元ディテクターの画像