



SmFeN 粉末の配向度測定

平山悠介、岡田周祐
産業技術総合研究所

キーワード：Sm₂Fe₁₇N₃、永久磁石、結晶配向

1. 背景と研究目的

Sm₂Fe₁₇N₃ 化合物は Nd₂Fe₁₄B 化合物は永久磁石としての高温用途に関するポテンシャルが高く、特に異方性磁界が大きいことから、粉末状態で高い保磁力を得られる。特に還元拡散法を用いると、3 T を超える保磁力を有する Sm₂Fe₁₇N₃ 粉末が得られる。しかしながら、そのプロセスの特徴から、粉末同士のネックングが避けきれず、結晶方位を良く揃えた異方性磁石を作製することが難しい。そこで、得られた Sm₂Fe₁₇N₃ 粉末を湿式で条件を整えて解砕すると、一次粒子径を変化させることなく（粒子を微粉化することなく）、ネック部のみで解砕させることができる。これにより、磁化測定から算出される配向度は 86% から 94% に向上し、これにより自発磁化は 13.8% 向上した。

本測定では、解砕前後の粉末試料に対して磁場配向した後に、反射 XRD プロファイルを取得することで、磁化測定から算出される配向度の違いが、XRD プロファイルとしてはどの程度の違いとして得られるかについて評価した。

2. 実験内容

還元拡散法で作製された Sm₂Fe₁₇N₃ 粉末を、湿式である程度解砕することで、プロセス中に避けきれない粒子同士のネックングをほぐし、異方性粉末を得た。得られた粒子を磁場を印加したまま樹脂中で固めることにより、ボンド磁石を作製した。比較として、湿式による解砕を実施していない試料についても同様にボンド磁石を作製した。その後、磁場印加方向に対して、XRD の測定面が垂直になるように配置し、XRD 測定を行った。エネルギーは 14.37keV を用いた。

3. 結果および考察

図 1(a) に解砕前後での XRD 測定結果を示した。いずれも (006) 面から高い強度が検出され、磁化容易軸に沿って粒子がそろっていることが分かる。(006) ピークに対して、β スキャンを図 1(b) に示した。解砕なしに対して、解砕ありは多少 FWHM ピーク形状が小さく、これは、磁場配向方向に対する磁化容易軸の分布が小さいことを示し、磁化測定結果と一致する結果が得られた。

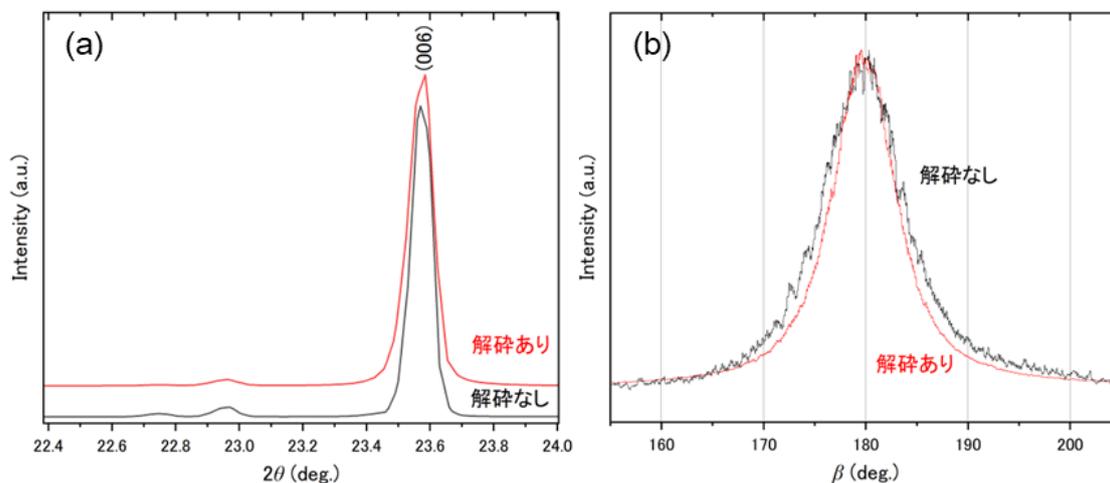


図 1 解砕前後での(a)2θと(b)βプロファイル