



粉碎された Nb の集合組織

本塚 智

九州工業大学 マテリアル工学科

キーワード : 集合組織, 軟磁性材料

1. 背景と研究目的

鉄粒子と 1 wt% 程度の黒鉛を粉碎すると、鉄粒子の表面が潤滑され、その結果、鉄粒子を扁平形状に塑性変形させられるだけでなく、その結晶方位に異方性を与える、すなわち集合組織を形成することができる。本集合組織は変形集合組織と考えられる。従って、鉄と同じ bcc 金属であるニオブでも同じ集合組織が形成されると予想される。そこで、同様に粉碎されたニオブ粒子の集合組織を解析した。

2. 実験内容

ニオブ粒子（高純度化学製）、黒鉛（日本黒鉛製）、粉碎媒体である SUJ-2 製の直径約 10 mm の鋼球を粉碎容器に入れ、これをボールミルに取り付けて大気中で粉碎した。粉碎時間は 1 h とした。粉碎後、得られた試料をあいちシンクロトロン光センターの BL8S1 ビームラインを利用し、極点測定を実施した。

3. 結果および考察

図 1 に黒鉛と共に粉碎されたニオブおよび鉄粒子の ODF (Orientation Distribution Function) を示す。双方とも $\phi=0^\circ$ で極密度が高くなっており、予想通りニオブにもキューブが形成されている。一方、 $\phi_2=45^\circ$ においては、鉄の ODF には γ ファイバーが 2~3 程度の極密度を示す。ボールミルで粉碎される金属粒子は、一度扁平に変形すると、その後は偏平面に対して垂直方向から力を受けると推測される。実際、得られる集合組織は単軸圧縮に近い。一方で、単軸圧縮で得られる集合組織では γ ファイバがキューブと同程度の極密度を示すのに対し、粉碎で得られる集合組織では γ ファイバが弱い。そしてニオブではさらに弱い、1 程度の値を示すことが分かった。ラボの XRD ではこのような低い極密度を精度よく測定できないため、本測定によって正確な ODF が得られ、粉碎による集合組織に対する理解が進むと期待される。

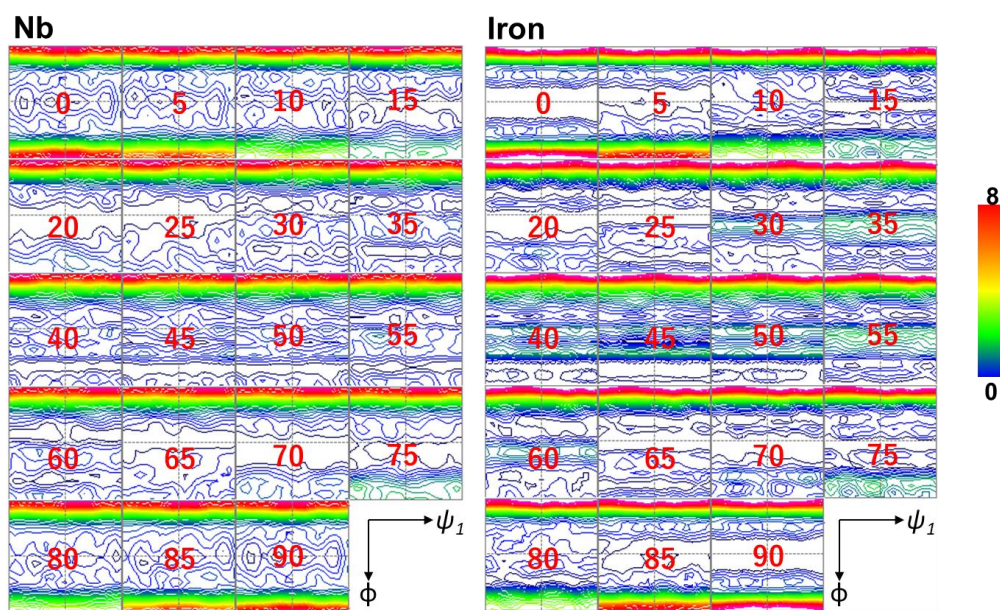


図 1 黒鉛と共に粉碎されたニオブ(左)と鉄(右)の ODF