

## 気相成長した鉄双結晶の走査電顕観察

Observation of Vapor-grown Iron Bicrystals by Scanning Microscopy.

石 田 洋 一\*

Yoichi ISHIDA

前報<sup>1)</sup>で塩化鉄を水素気流中で加熱還元して作成した鉄結晶にみられる粒界について光学顕微鏡で統計的に解析し、これら粒界のほとんどが対応方位関係にもとづいた規則粒界と考えられること、ただし規則周期の短い対応関係のものが必ずしも多くはないということを見出した。

以上の解析はすべて光学顕微鏡によったため結晶表面の微細構造を観察することができなかつたし、対応関係にしても結晶表面に垂直な軸([100])のまわりの回転関係にある双結晶しか解析できなかつた。そこで結晶粒界の微細構造や双結晶の生成機構、[100]軸以外の軸のまわりの回転関係で説明される対応粒界の存在などを観察するために走査電顕を使用して観察した。今回はその中間報告である。

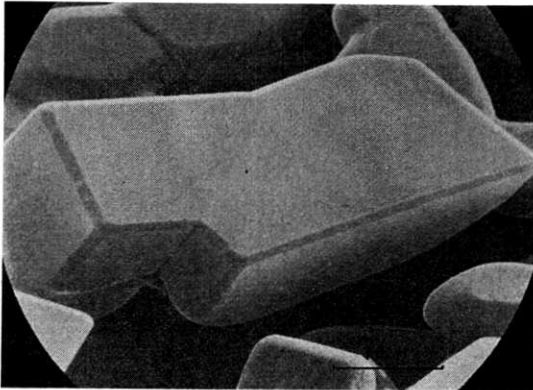


写真1

鉄双結晶の生成条件は前報と同様である写真1は双結晶の1例である。双結晶の下方にみられるのは素地として用いたステンレス板の表面である。電子線は試料に対して上方斜めに照射している。粒界ミゾは案外浅くてこのままでは微細構造を観察できない。軽く腐蝕するのなど処理が必要である。稜線部分はとがっておらずむしろ{110}面が存在しているかのようにみえる。しかし倍率をあげて微細構造を観察してみると、(写真2下部)やはり{100}面が複合して段状になっていることがわかる。

これら鉄結晶は実は本所鉄鋼研でヒゲ結晶を製造する際の副産物である。ヒゲ結晶ではその生成機構が現在大きな問題となっているが、写真3はヒゲ結晶が鉄結晶か

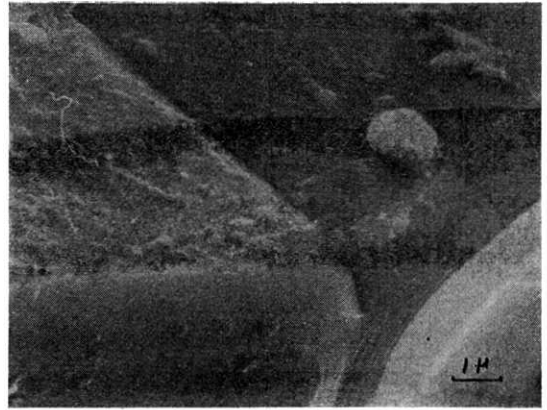


写真2

ら生成している1例である。結晶の稜線のひとつがヒゲ結晶の軸方向と平行にみえることから、このヒゲ結晶が鉄結晶を土台としてその上に生長したものと考えることができる。このことから、ヒゲ結晶と素地結晶方位との間に方位関係がみられなかったのはヒゲ結晶がランダム方位に核生成するためではなく、鉄結晶と素地との間に、方位関係がないためであるとおもわれる。写真4はヒゲ結晶の根元部分の拡大写真である。サボテンのように接合部分が細くなっている。このことはヒゲ結晶ではタテ方向への生長が急速に起こり、その後横方向へのゆっくりした成長がおこっていることに関係すると考えられる。中央上部ヒゲ結晶の側面に段差がみとめられる。

光学顕微鏡では鉄双結晶のうち[100]軸のまわりの回

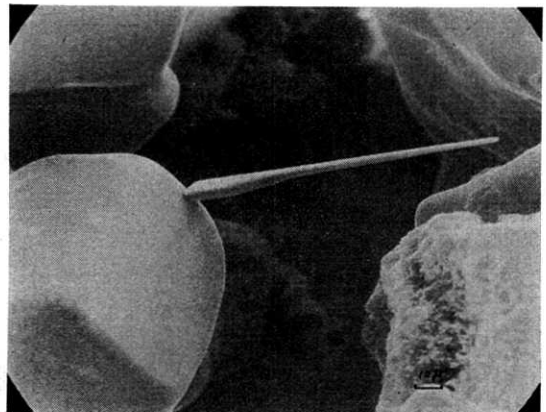


写真3

\* 東京大学生産技術研究所 第4部

研 究 速 報

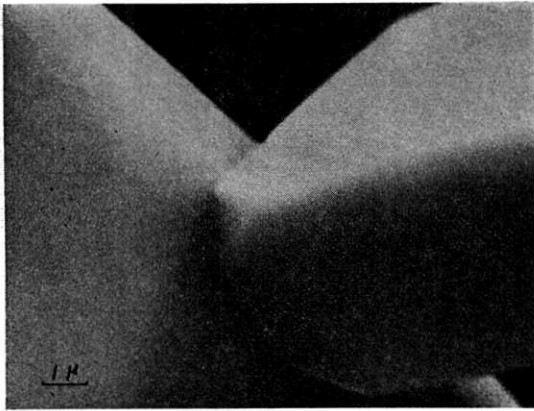


写真 4

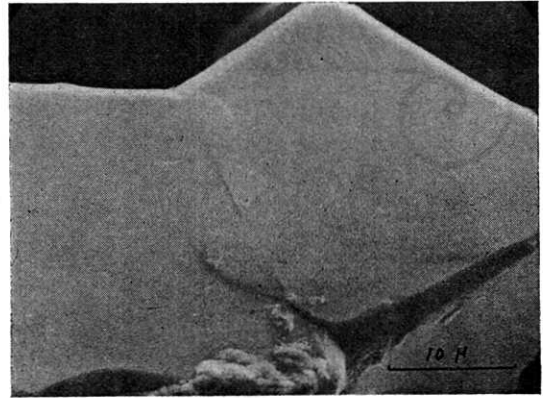


写真 6

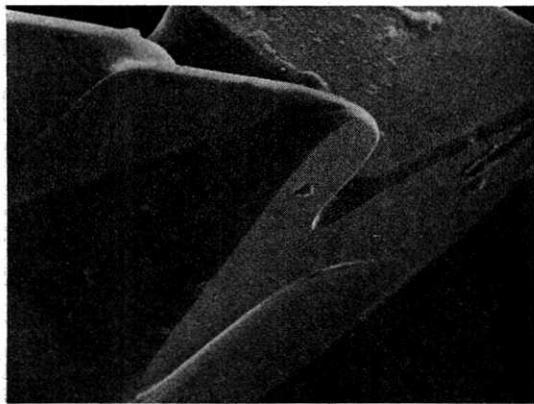


写真 5

転関係にあるものばかりしか解析できないが、双結晶のうちにはそれ以外の軸のまわりの回転関係にあるものも存在する、写真 5 はその 1 例である。走査電顕は焦点深度がふかいのでこのような双結晶も観察できるのは有利であるが方位解析はかえってむつかしく今回はおこなっていない。

双結晶のうちでは [100] 軸のまわりの回転関係にある

ものがとくに多いが、これは成長機構と関係があるものとおもわれる。写真 6 は [100] 軸のまわりの回転関係に、ごく近い方位関係にある双結晶と考えられる。両側の結晶の {100} 面が上部では隣りの {100} 面の上になり下部では下になっている。この結晶は {100} 面が付加されるというかたちで生長しているのであるから、このような双結晶状態が生ずると、両結晶はお互いに隣りの結晶から、結晶粒界の半分で {100} キンクを供給されていることになり、容易に生長することができると考えられる。これは Frank のラセン転位を軸とした結晶成長機構と本質的には同じである。ただしこの場合は結晶表面にラセン転位が頭をだしているのではなく対応粒界という低エネルギーな界面が存在しその面上にラセン成分をもった粒界転位列が頭をだしているものとおもわれる。

おわりに、鉄結晶を作成した本所、鉄鋼研究室金子恭二郎君および、走査電顕を使用させていただいた日立製作所那珂工場に感謝する。

(1970 年 4 月 4 日受理)

文 献

- 1) 石田, 金子: 生産研究 V21, 626 (1969)
- 2) 石田: 生産研究 V22, 202 (1970)

正 誤 表 (5 月号)

ページ	段	行	種 別	正	誤
7	左	下 1~2	本文	専門	専門
8	右	下 11	"	"	"
表 3	右	5	ニュース	三橋啓了	三橋啓子
"	左	6	筆者紹介	李海洙	李海朱