

(202) オーステナイト結晶粒の成長機構について
(鋼の結晶粒度に関する研究-VII)

千葉工業大学 工博 岡田 厚 正
千葉工業大学大学院 〇桑野 教 一

1. 緒 言

著者は前報告¹⁾において、オーステナイト領域の高温に加熱した鋼の結晶粒度を判定し、オーステナイト領域の高温に加熱したときの結晶粒に生ずる整粒および混粒の粒度変化を定量的に示した。そこでこのような結晶粒の成長機構をしらべるため、ここでは加熱による結晶粒成長過程における結晶粒界の挙動について顕微鏡観察を行なったので報告する。

2. 試料および実験方法

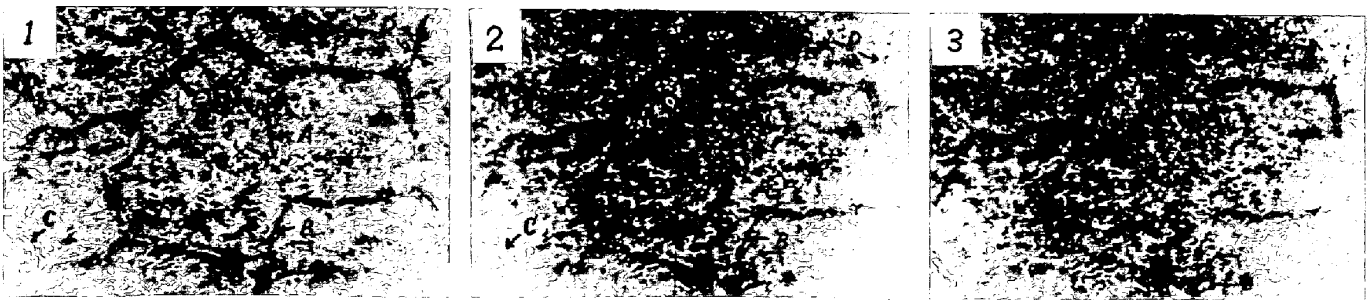
実験に供した試料としては、オーステナイト結晶粒の成長機構を研究するための前提として、この実験では溶融炭が低く、比較的結晶粒の大きい純アルミニウム(純度 99.99%)を用いることとした。試料は 10^{-5} mmHg の範囲の真空中で 650°C 附近までの各温度に加熱し、熱腐食によって現出する結晶粒界を高温顕微鏡によって観察しながら、結晶粒の変化の挙動をしらべた。

3. 実験結果

Photo. 1~3 は同一試料の加熱による結晶粒の成長過程を観察した結果である。Photo. 1 は 450°C に 120 min 加熱し、熱腐食によって結晶粒界を現出させた状態の結晶組織で、とくに粒界 A, B, C, D に注目するとつぎのようなことが認められる。すなわち加熱温度が 450°C から 630°C になると約 90 min の加熱時間で Photo. 2 に示すように粒界 A は消滅している。粒界の消滅する過程を高温顕微鏡によって観察すると、加熱温度の上昇とともに連続した粒界はますます断続的になり、ついにはそれが消滅する傾向が見られる。さらに加熱温度が上昇して 638°C に達すると、Photo. 3 に示すように粒界 B, C, D は粒界 A と同様の過程を示しながら消滅していくことがわかる。一般に結晶粒の成長は結晶粒界の移動によるものといわれているが²⁾、以上のように加熱による結晶粒界の消滅によっても結晶粒の成長がおこるものと考えられる。一方、粒界 E, F に注目すると Photo. 1~3 に示すように温度が上昇してもこれらの粒界 E, F は消滅せず、強固な粒界として残っている。すでに結晶粒が成長する過程において、すべての結晶粒の成長速度は一樣でないことが明らかにされているが、それは結晶粒界の消滅が粒界によってかなり差異のあることがその一因となっていることも考えられる。粒界の消滅の難易に影響をおよぼす因子としては結晶粒の方位、非金属介在物、未溶解カーバイドなどが考えられるが、今後それらについても明らかにしてゆきたいと思う。

1) 岡田, 桑野: 鉄と鋼 53 (1967) 4 P. 489

2) 田中, 山本: 日本金属学会誌 29 (1965) 12 P. 1233



450°C Thermal etched

630°C Thermal etched

638°C Thermal etched

Photo. Microstructures shown changes in grain boundaries of 99.99% Al at 450~638°C ($\times 100$)