

(665) 低炭素鋼の初析フェライトの形態と結晶方位に及ぼす γ 粒径の影響

京都大学大学院(現:立命館大学理工学部)○鮎山勉

同(現:新日鉄(株))皆川昌紀, 京都大学工学部 牧正志, 田村今男

1. 緒言 低炭素鋼などにおけるオーステナイト(γ)粒界に生成する初析フェライト(α)の形態については多くの研究がなされており, その形態が変態温度や合金元素によって変化することが知られている。しかし, γ 粒径と初析 α の関係についてはほとんど検討されていない。著者らの一部は, Nb添加鋼やB鋼において γ 粒径の変化により初析 α の形態が大きく変化すること, つまり粗粒の場合には初析 α は γ 粒界に沿ったフィルム状を呈し, 細粒になると塊状を呈することを示した¹⁾。しかし, その詳細については十分明らかではなかったため, 今回, このような傾向が通常の炭素鋼やFe-C合金においても一般的に見られる現象であるのかを確認すること, さらにフィルム状および塊状 α の結晶方位の特徴を明確にし, 形態変化の原因を明らかにするための知見を得ることを目的として研究を行った。

2. 実験方法 実験には制御圧延鋼(0.12% C, 1.4% Mn, 0.04% Nb, 0.04% V), 0.2%炭素鋼(0.23% C, 0.46% Mn, 0.18% Si), および実験室的に真空溶解により作製したFe-0.1% C合金を用いた。各試料について γ 粒径を変化させるため, 1000~1350°Cの種々の温度で γ 化後, 700~800°Cのソルトバスにて種々の時間保持し初析 α を生成させ, その後水冷した。これらの試料について光学顕微鏡およびTEMにて組織観察, 結晶方位解析を行った。

3. 実験結果 (1) Photo.1に0.2%炭素鋼についての γ 粒径を変化させたときの初析 α の形態変化の例を示す。 γ が粗粒の場合には粒界に生成した α はフィルム状を呈している(Photo.1(a))が, γ が比較的細粒になると塊状の α が生成している(Photo.1(b))。このような γ 粒径による初析 α の形態の変化は, Nb鋼, 0.2%炭素鋼, Fe-0.1% C合金いずれの場合にも同様に認められた。

(2) 粗大 γ の場合に現れるフィルム状 α は, 1つの粒が γ 粒界に沿って伸びたものではなく, いくつかの α 粒が合体して形成される。この場合, 同一 γ 粒界に生成した α はほとんど同じ結晶方位を持つ傾向が強い。一方, 細粒 γ の場合に現れる塊状 α は同一 γ 粒界に生成してもそれぞれ異なった結晶方位のものが多く生成する傾向がある。

(3) 以上のように, γ 粒界上に生成する初析 α の形態は γ 粒径の影響を大きく受けるが, これは γ 粒界上に生成する α の結晶方位(母相とR-S関係を持つ)のヴァリアントの選択性と密接に関係していることが推察される。粒界上に核生成する変態生成物の結晶方位は, 一般に, 平滑な粒界面では非常に限られた特定のヴァリアントのみが生成するが, 粒界が湾曲すると同一粒界上でも異なったヴァリアントのものが生成する²⁾ことを考慮すると, 粗大 γ 粒の場合, γ 粒界が平滑であるのに対し, γ 粒径の小さい場合には多くの粒界が湾曲していることが粒径変化に伴う初析 α のヴァリアントの選択性を変化させている重要な因子であると考えられる。

1) 牧正志, 長道常昭, 阿部直樹, 田村今男: 鉄と鋼, 71(1985), 1367.

2) 鮎山勉, 牧正志, 田村今男: 日本金属学会誌, 50(1986), 602.

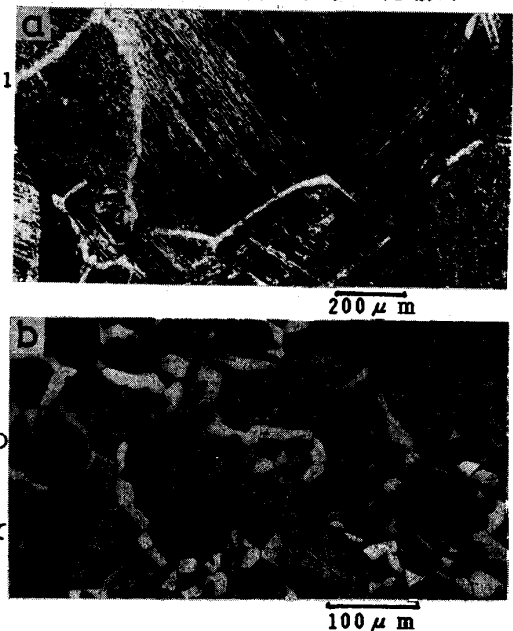


Photo.1 0.2%炭素鋼の光顕組織

(a): 1350°C × 30min. →

760°C × 3.5min. → W.Q.

 D_{γ} : 400 μ m

(b): 1200°C × 30min. →

760°C × 2min. → W.Q.

 D_{γ} : 140 μ m