(478) 加工硬化したオーステナイトからのフェライト変態挙動に及ぼすオーステナイト粒径の影響

京大 大学院　○大塚秀幸
京大 工学部　梅本実　田村今男

1．緒言　制御圧延ではγを未再結晶域で加工することにより，γ粒界でのαの核生成速度が増加し，さらに焼鈍双晶や粒内に導入された変形組織がαの核生成場所となることを利用してα粒の微細化を図っている。ところでγ粒界，焼鈍双晶，変形組織などでのα粒の核生成に対する加工の効果などを明らかにする目的の研究では，これまで観察の容易な100μm以上の粗大なγ粒を用いたものが多かった。しかしながら一般の制御圧延では低温加熱やγの繰り返し再結晶によってγ粒径は20μm以下に制御するのが普通である．従って100μm以上の粗大なγ粒を使った実験結果がはたして20μm以下の微細γ粒の場合にあてはまるのかどうか明らかにしておく必要がある。そこで本研究では市販の低合金高張力鋼を用いて400μm程度の粗大γ粒と10μm程度の微細γ粒におけるαの核生成の様子を比較した。

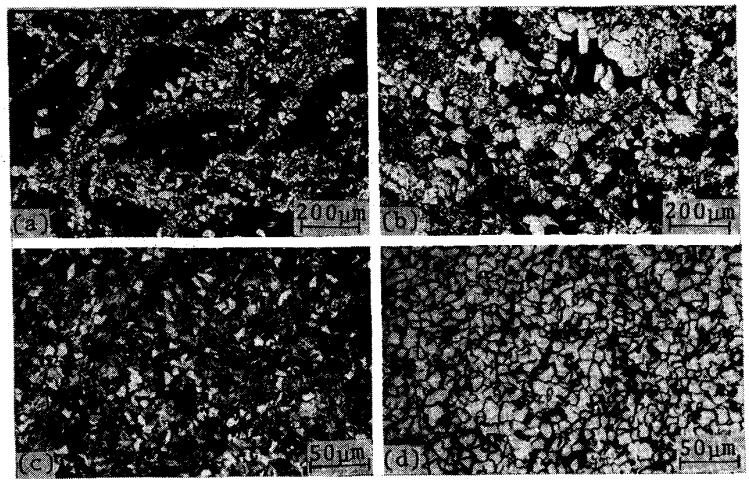

Photo.1 Optical micrographs showing the γ→α transformation behaviors from work-hardened austenite. (a) and (b) show the transformation from large austenite grains, (c) and (d) show the transformation from small ones.

Photo.2 Optical micrographs showing the effect of the degree of deformation on the morphology of α nucleated on the annealing twin boundaries in large austenite grains. (a)10% deformed, (b)50% deformed.

2．実験方法及び結果　本研究に用いた試料はFe-0.1C-0.04Nb-0.04V鋼で，加工及び熱処理はすべて加工フォーマスタにより行なった。1200℃で30分或は900℃で15分γ化することにより各々約400μm，10μmのγ粒径となった．以下．前者を粗大γ粒，後者を微細γ粒と呼ぶ。また加工は850℃で歪速度$\dot{\varepsilon}=1s^{-1}$で圧縮により行なった。Photo.1は(a)，(b)が粗大γ粒，(c)，(d)が微細γ粒における50%圧縮後のγ→α変態の様子を示したもので，(a)，(c)は変態初期，(b)，(d)は変態後期のものである。強加工した場合，粗大γ粒では旧γ粒界及び焼鈍双晶で細かなα粒が生成している。また，粒内からもαが生成するが孤立して大きく成長している場合や，局部的に変形が集中したところに多くの細かなα粒が生成している場合がある．従って変態終了時には混粒組織になる(Photo.1(b))。これに対して微細γ粒ではα粒は一部粒内からも生成するが大半は旧γ粒界から生成しており，焼鈍双晶からはほとんど生成は認められない。またα粒は試料全体にわたってほぼ均一に分布して生成し，変態終了時には等軸αの整粒組織になる(Photo.1(d))。Photo.2(a)，(b)は粗大γ粒をそれぞれ10%，50%加工した時の変態途中での焼鈍双晶を示す。10%加工ではαは焼鈍双晶上にfilm状に生成するが，50%加工の場合には細かな粒状のαが生成し．双晶近傍では粗大なα粒が生成する。これに対して微細γ粒では10%，50%加工いずれの場合も焼鈍双晶境界における優先的なαの生成は認められなかった。