

東大生研 工博 大蔵明光

早大理工 工博 中田果一 ○後藤則夫 丹治彰

1. 緒言

従来、鉄ウイスカーの引張り特性として、急激な応力降下を伴った上部降伏点が現われ、しかも、上部降伏応力が非常に高いことが知られている。本実験では、鉄ウイスカーに中性子を照射し室温(20℃)と液体窒素温度(-196℃)で引張り試験を行い、その挙動変化を調べることを主目的とする。

2. 実験方法

塩化第一鉄の水素還元法により作製した鉄ウイスカーを石英カプセルに真空封入し、カプセルを立教大学原子炉TRIGA II型で高速中性子照射した。照射温度は20℃、照射量は $4.3 \times 10^{16}$  nvt、 $2.4 \times 10^{17}$  nvtであり、引張り試験温度は20℃と-196℃、歪み速度は $2.3 \times 10^{-3}$  sec<sup>-1</sup>であった。

3. 実験結果

試験温度が20℃の場合、中性子を照射すると上部降伏点での急激な応力降下が減少し、塑性歪み域での流動荷重の増加が激しくなる。一方、試験温度が-196℃になると照射試料の荷重-伸び曲線は非照射試料の場合と同一の型になる。(図1)。20℃の試験温度では、照射量が増加するにつれて上部降伏応力は減少する傾向にあるが、試験温度が-196℃になると、その傾向は逆である。(図2)。破断面を走査型電子顕微鏡で観察すると、照射量に関係なく20℃ではすべり線が破断面近傍に多く見られるが、-196℃ではすべり線は非常に細くなりほとんど見られず急激なネッキングを起して破壊するようになる。(図3)。つまり、試験温度が-196℃になると引張り軸に対して等価なすべり系が多く作用するようになる。

4. 結論

- a) 室温では、中性子照射により上部降伏点での急激な応力降下は減少するが、-196℃になると再び現われる。
- b) 中性子照射すると、室温では上部降伏応力が減少するが、-196℃になると逆に増加する。
- c) -196℃になると、引張り軸に対して室温よりも等価なすべり系が多く働きやすくなる。

5. 参考文献

1. 鉄と鋼: no 11 vol 59 1973

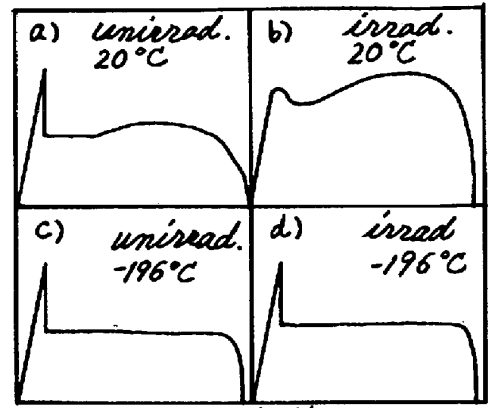


図1. 試験条件の変化による典型的な荷重-伸び曲線

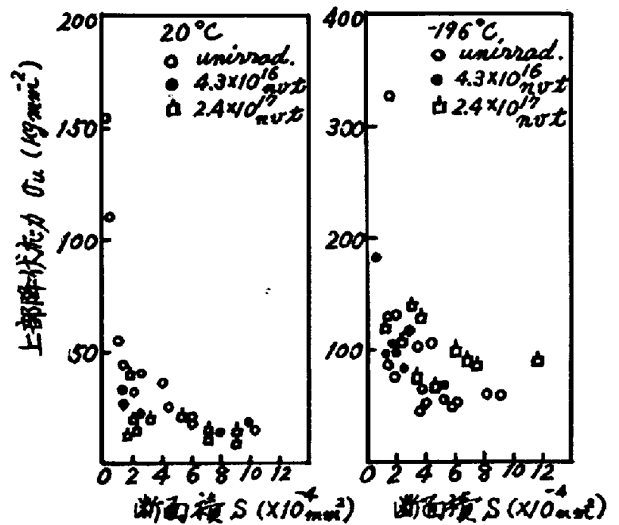


図2. 各試験温度における中性子照射量と上部降伏応力との関係



20℃ X3000 -196℃ X2000  
図3. 破断面近傍の走査型電子顕微鏡写真