

669.12-172: 621.039.83: 539.125.5: 621.785.3: 620.172: 539.4.011.2: 621.3.028  
**(305)** 中性子照射した鉄ウイスキーの機械的性質における回復

○ 早大理工 有賀敬記 東大生研 工博 大蔵明光  
 早大理工 工博 中田栄一 稲垣淳一

I 緒言

鉄ウイスキーの機械的性質におよぼす低温中性子照射の影響を今まで調べてきたが、照射後の機械的性質の回復についてはまだほとんど調べられていない。そこで本実験では鉄ウイスキーにおける格子欠陥の生成と回復を引張試験および電気抵抗の測定を行なうことで明らかにしようと試みた。

II 実験方法

鉄ウイスキーは塩化第1鉄を水素還元して作製した。高速中性子照射は京都大学原子炉実験所 KUR 低温照射装置を用いた。約 50 時間 (5 Mw、 $\Phi_t = 1.6 \times 10^{15} \text{n/cm}^2$ ) の照射後、回復処理として室温から 500 °C までの各温度で 2 時間の焼鈍を行なった。引張試験はインストロン型試験機を用いて、歪速度 ( $3.3 \times 10^{-3} \text{ (sec}^{-1})$ ) で、液体窒素温度で行なった。電気抵抗は約 72 時間 (5 Mw、 $\Phi_t = 5.5 \times 10^{16} \text{n/cm}^2$ ) の照射中および照射前後に測定電流 10 mA で同じループ内で測定した。なお、用いた鉄ウイスキーはすべて成長方向  $\langle 100 \rangle$  のものである。

III 実験結果および考察

照射量  $\Phi_t$  と照射による抵抗の増加率  $\Delta\rho/\rho_{\Phi_t=0}$  の関係を図 1 に示す。この傾きがウイスキーの太さにほとんど依存していないことから、本実験での照射量の範囲内においては太さ 15 $\mu$  以上の鉄ウイスキーには、照射による抵抗の増加にサイズ効果はないことがわかる。なお照射中の温度は  $19 \pm 1^\circ\text{K}$  および  $28 \pm 5^\circ\text{K}$  の範囲にあつたが、照射前に求めた抵抗と温度の関係からこの温度変化による抵抗を補正した。又照射前後の抵抗の差は高温になるに従い増大した。特に 300 °K 付近からの著しい増加はクラスター等の 2 次欠陥形成によるものと考えられる。従つてこの温度以下では欠陥の著しい回復はないとみてよい。引張試験における上部降伏応力  $\sigma$  と焼鈍温度 T の関係を図 2 に示す。なお右端のプロットは非照射試料の場合であるが、これは 100 % 回復したものと考えて示した。300 ~ 400 °C 付近で強度が改善されることから、この温度付近に 2 次欠陥の回復ステージがあると考えられる。又細いウイスキーほど強度変化が大きいのはウイスキー固有のサイズ効果によるものと考えられる。

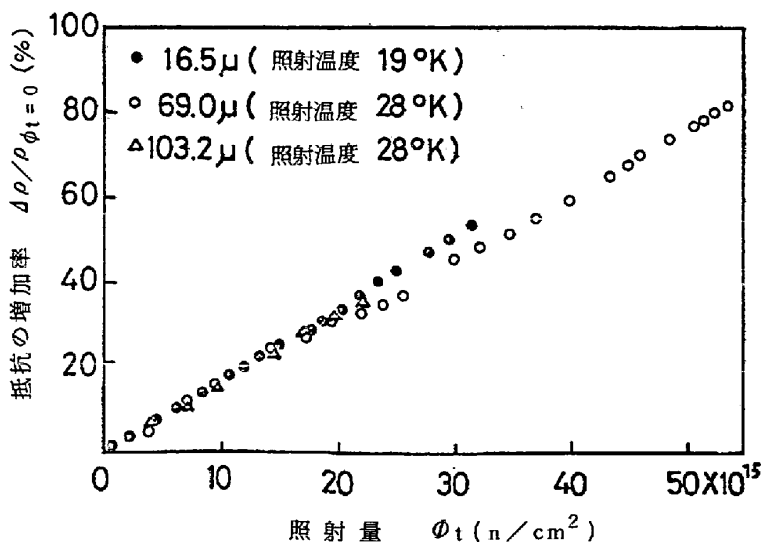


図 1 照射量と抵抗の増加率の関係

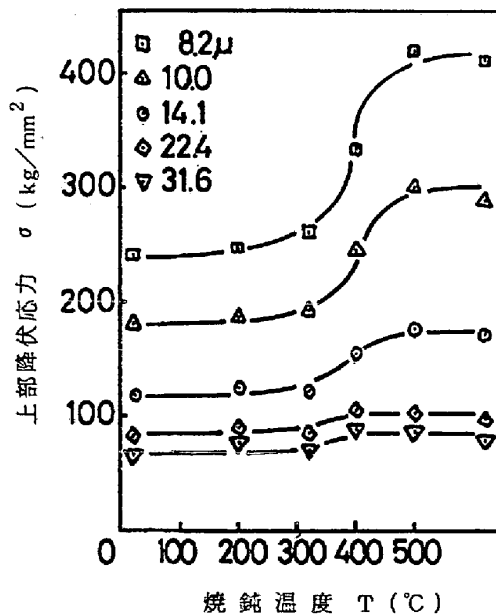


図 2 焼鈍温度と上部降伏応力の関係