

(715) Y_2O_3 添加部分安定化 ZrO_2 における正方晶-単斜晶変態の本性

名大工〇坂 公恭、黒田 光太郎、井村 徹

日特陶 飯尾 聡、渡辺正一

『目的』標記材料(PSZ)は優れた靱性を有するが、 300°C 近傍での焼鈍により、準安定高温相の正方晶(t)が安定な低温相の単斜晶(m)へと変態することにより、靱性が著しく低下する。ここでは、このt-m変態に及ぼす熱処理、表面状態、変形温度、焼鈍温度、熱履歴、焼鈍雰囲気、外部電圧の影響について詳細な研究を行ない、その本性を明らかにすることを目的とした。

『結果』①サブゼロ処理の影響；PSZを液体窒素、ヘリウム温度まで冷却したもm相の量は殆ど増加しなかった。②加工誘起変態に及ぼす加工温度の影響；加工誘起変態は 900°C 以下の温度で認められた。③表面状態の影響；表面と内部で変態速度に差は認められなかった。④焼鈍温度の影響；(図1)変態は 350°C で最も速く、この図から見る限りt-m変態はあたかも等温マルテンサイトで説明されるかのように見えるが、後述のごとく、それでは説明できない。⑤熱履歴の影響；(図2)A,B,Cの3種類の熱処理を施した後、 300°C で時効した場合の試料表面でのm相の量を示す。変態が急激に進行する1hrの時効ではA,B,Cの各熱処理間にかなりの差が認められるが、変態が飽和に達する24hrsの時効後では3者に有意な差は認められない。⑥雰囲気の影響；表1は 300°C で24hrsの焼鈍した際の変態に及ぼす雰囲気の影響をまとめたもので、焼鈍の雰囲気が極めて大きな影響を有していることがわかる。すなわち、空气中や静的な真空中では変態は急速に進行するのにたいして、動的な真空中(DP, RP, ゲッターを充分働かせた真空中)においては変態は殆ど進行しない。⑦外部電圧の影響； 300°C での時効中に直流電圧を印加し表面でのm相の量を測定したところ、陽極側で変態が急激に進行していることが分った。 Y_2O_3 を添加した ZrO_2 はイオン伝導体として知られており、酸素イオンの移動が変態を促進しと結論した。

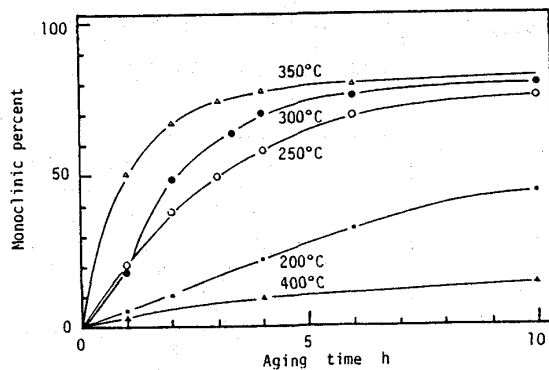


Fig.1

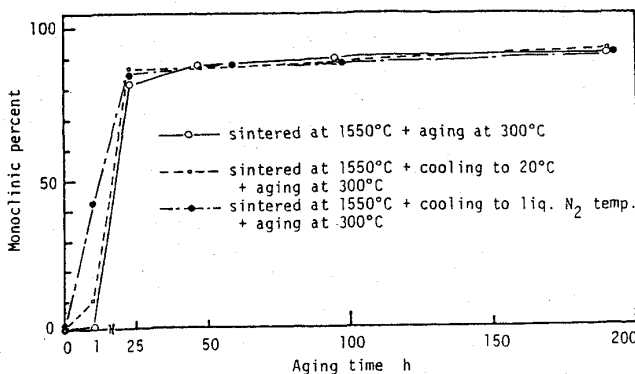


Fig.2

Table 1. The amounts of monoclinic phase formed in various environments.

Environment	Monoclinic percent
in air	82
in a static vacuum sealed in a quartz tube	75
in a dynamic vacuum by the rotary pump (-1 Pa)	7
in a dynamic vacuum by the diffusion pump (-1 mPa)	7
in a dynamic vacuum with leaking oxygen (-10 mPa)	8
in a dynamic vacuum with leaking water vapour (-10 mPa)	8
in a Ti-gettered quartz tube	3
in a Fe-gettered quartz tube	3