

**Al<sub>2</sub>TiO<sub>5</sub>의 열분해에 미치는 2종 첨가제의 효과****Effects of 2-Type Additive  
on Thermal Decomposition of Al<sub>2</sub>TiO<sub>5</sub>**

김성욱, 이홍립

연세대학교 세라믹공학과

**1. 서론**

고온구조재료로서의 사용이 유망한 Al<sub>2</sub>TiO<sub>5</sub>는 열팽창이방성에 기인한 낮은 열팽창계수를 보이며 용접과 열충격저항성이 높다는 좋은 특성을 가지고 있다. 그러나, 이와 같은 장점에도 불구하고 평균강도가 10 MPa 이하로 낮고, 800~1280℃에서 출발물질인 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>와 TiO<sub>2</sub>로의 분해되기 때문에 상업적인 응용이 제한적이다.

Al<sub>2</sub>TiO<sub>5</sub>의 열분해를 야기시키는 원인은 아직 명확히 규명되지는 않았지만, 결정구조내에 random하게 분포되어 있는 AlO<sub>6</sub> 및 TiO<sub>6</sub> 8면체의 Al<sup>3+</sup>(0.535Å)이온과 Ti<sup>4+</sup>(0.605Å)이온의 크기차이 때문에 결정구조가 왜곡·변형되어 열적으로 불안정하기 때문이라는 주장이 가장 지배적이다. 이와 같은 열분해를 억제하기 위하여 고용체를 형성시켜 구조적 왜곡현상을 완화하는 방법이 많이 연구되고 있는데, 고용체 형성을 위하여 MgO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub> 등이 연구되었으며 분해억제 효과도 일부 확인되었다.

본 실험에서는 좀 더 효과적인 열분해 억제를 위하여 이온크기 및 하전을 고려하여 MgO/ZrO<sub>2</sub>, MgO/SiO<sub>2</sub> 및 ZrO<sub>2</sub>/SiO<sub>2</sub>의 2종 첨가제를 선정하였고 단일 첨가물과의 열분해 억제 효과를 비교하였다.

**2. 실험방법**

상용의 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 및 TiO<sub>2</sub>를 1:1 몰비 및 첨가물의 고용량에 따라 몰비를 달리하며 칭량하고 MgO/ZrO<sub>2</sub>, MgO/SiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>/SiO<sub>2</sub>의 첨가량이 2, 5, 10 mol%가 되도록 혼합하였다. 혼합분말을 지름 12mm의 pellet으로 일축가압성형하고 다시 20,000psi의 압력으로 CIP하였다. pellet은 1500℃, 2시간동안 공기중에서 소결하고 소결체를 다시 1150℃, 24시간 공기중에서 열처리하여 분해 실험을 하였다. 소결체와 열처리시편은 XRD를 이용하여 상분석 및 분해 여부를 판별하였다.

**3. 실험결과**

MgO/ZrO<sub>2</sub>, MgO/SiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>/SiO<sub>2</sub>는 XRD 피크 분석결과 모두 고용되었음을 알 수 있었다. SiO<sub>2</sub>의 경우, MgO나 ZrO<sub>2</sub>와 함께 첨가한 것이 열분해 억제에 효과가 있었지만 MgO/ZrO<sub>2</sub>의 경우는 Al<sub>2</sub>TiO<sub>5</sub>와 고용체를 형성했음에도 불구하고 분해 억제 효과는 보이지 않았다.