

### Na<sub>x</sub>Co<sub>2</sub>O<sub>4</sub>의 열전물성에 대한 Mn Doping의 효과

#### Mn Doping Effects for Thermoelectric Properties of the Na<sub>x</sub>Co<sub>2</sub>O<sub>4</sub>

최정규,\*\*\* 홍정오,\* 이영호,\* 이명현,\* 이홍림,\*\* 서원선\*

\*요업(세라믹)기술원 신뢰성분석평가팀

\*\*연세대학교 세라믹공학과 고온재료연구실

열전 발전재료는 seebeck 효과를 이용하여 열을 전기에너지로 바꿀 수 있는 재료로써 발전소 및 산업 현장 등의 폐열을 회수하여 전력화할 수 있는 수단 중의 하나이다 특히 산화물 재료인 Na<sub>x</sub>Co<sub>2</sub>O<sub>4</sub>는 P형 반도체로써 중고온영역의 넓은 온도범위에서 우수한 열전성능을 나타내며 내열성과 내산화성이 우수하여 공기중에 사용이 가능하다 또한 현재 상용화되어 있는 금속합금계 열전재료는 인체에 유해하고 고온에서 산화에 의한 짧은 수명의 문제점을 가지고 있는 반면 산화물계 열전재료인 Na<sub>x</sub>Co<sub>2</sub>O<sub>4</sub>는 인체에 해가 없는 친환경적인 재료로 경시변화가 적으며 우수한 고온안정성을 갖고 있다

본 연구에서는 높은 성능지수를 나타내는 Na<sub>x</sub>Co<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(x=1.5)를 선정하여 불순물 도핑에 따른 전기적 물성증진을 알아보고자 Co 자리에 Mn<sup>3+</sup>를 치환하였으며, 그 함량을 달리하여(y=0~0.3) 고상합성법으로 소결체를 제작하고, 이의 열기전력, 전기전도도를 400~1150 K의 온도 범위에서 측정, 그 열전성능을 평가하였다 실험온도범위 중 700 K에서 Na<sub>1.5</sub>Co<sub>2-y</sub>Mn<sub>y</sub>O<sub>4</sub>(y=0.05)는 가장우수한 열전성능을 보였으며, 문헌에 보고된 열전도율 1.5 Wm<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>(700 K)을 적용하였을 경우 성능지수는 3.57×10<sup>-4</sup>K<sup>-1</sup>의 높은 값을 나타내었다

### 열적 충격저항성과 우수한 열적 특성을 가진 다공성 세라믹스의 제조 및 특성

#### Synthesis and Characterization of Ceramics Developing High Thermal Shock Resistance and Low Thermal Coefficient

박춘근

한국생산기술연구원

우수한 열적 충격저항 성능이 세라믹 재료의 장점이지만 하나, 최근 열충격 및 낮은 열전도율의 세라믹 재료의 성능이 요구되는 분야가 증대되고 있다. 특히, 고온과 상온에서 동시에 사용되어지는 용도에서 열적 충격 저항성이 크게 요구되고 있고, 이러한 연구가 체계적으로 이루어져야 할 필요성이 제기되고 있다

본 연구에서는 최적의 열적 특성을 얻기 위하여, 시약급으로 조합원료의 특성과 광물조성, 가공율의 영향을 검토한 후 천연원료를 사용하여 미량성분과 입도의 영향을 검토하였다. 특히, 미들 영향 인자들에 대한 제조 세라믹의 미세구조의 변화를 관찰하였다. 또한, 결정 광물의 조성을 cordierite와 mullite의 함량을 조절하였고, 미량성분이 소성특성에 미치는 영향을 조사 하였다

본 연구결과에서 소성에 의한 수축은 5% 이내로 나타났으며, 가공율은 20% 전후에서 열적특성이 우수하게 나타났다. 천연 원료를 사용하는 경우 원료의 종류에 따라 소성온도 등 소성 특성과 색도에 많은 차이가 나타났으며, 열적인 특성도 많은 변화가 있음을 알 수 있었다 또한 성형 조건과 원료의 입도 등도 체적안정을 위하여 이들 영향을 고려할 필요성이 있었다