

알루미나 비정상 입자성장에서 강응집 분말입자의 역할
 Role of particle aggregates on the abnormal grain growth of alumina

조성재
 한국표준과학연구원, 물질량표준부

상업적인 순도를 가지는 알루미나를 소결할 때는, 일부의 입자들이 다른 입자들에 비하여 훨씬 빠르게 성장하는, 비정상 입자 성장 현상이 흔히 관찰된다. 이 비정상 입자 성장은 출발 원료 분말 중에 함유되어 있는 불순물(특히 Ca, Si 등) 때문에 일어나는 것으로 알려지고 있다. 특히, 과거의 한 연구결과는, 모든 입자들이 빠르게 성장하지 않고 일부만의 입자들이 빠르게 성장하는 이유가 불순물들이 미세구조에서 균일하게 분포하지 않기 때문임을 암시하고 있다. 그러면, 무슨 이유로 불순물들이 균일하지 않게 되어 일부의 입자들만이 비정상적으로 빠르게 성장하는가? 우리는, 원료분말 내에 포함되어 있는 강 응집체들(hard particle aggregates)이 원인임을 보여 주고자 한다. 네 가지 상업적 분말의 각각을, 강응집 입자들을 포함하는 굵은 입자로 이루어진 부분(coarse portion)과 미세한 입자들로 이루어진 부분(fine portion)으로 분류(classification)하였다. ICP-AES로 화학분석을 한 결과, coarse portion들은 fine portion들에 비하여 불순물을 훨씬 많이 포함하였다. Hot-press하여 미세구조를 관찰한 결과, coarse portion에서는 비정상 입자 성장이 심하게 일어나나 fine portion에서는 정상 입자 성장이 일어남을 볼 수 있었다. 네 가지 분말에서의 입자 성장 거동 차이는, 불순물의 농도와 첨가된 MgO 농도의 차이와 관계가 있었다. 본 연구 결과는, 알루미나에서 모든 입자들이 아니고 일부의 입자들만이 비정상적으로 성장하는 것은 불순물을 많이 가지고 있는 강 응집 분말 때문임을 강하게 암시한다.