

국내산 석회석의 석회 제조 과정에서의 소성 특성에 관한 응용광물학적 연구

Applied mineralogical study on the calcination characteristics of domestic limestones
in lime manufacturing

이현철(Hyun Chul Lee) · 노진환(Jin Hwan Noh)

강원대학교 지질학과(hclee@kangwon.ac.kr)

국내에서 산출되는 다양한 유형의 석회석 원광을 대상으로 이들의 소성 특성을 규제하는 원광의 응용광물학적 영향 요인들을 밝힘으로써, 생석회 제조 과정에서 원광 선택의 중요성을 고취시키고자 하였다. 이를 위해서 현재 국내 생석회 제조업체에서 사용하고 있는 석회석(풍춘층, 갑산층, 영흥층, 정선층)을 대상으로 하여 이들의 조성 및 조직적 특성을 면밀히 관찰하여 계량하였다. 또한 동일한 조건 하에서 가열된 소성 산물들의 특성을 체계적으로 분석 및 계측하였고 그 결과를 원광의 광물 특성과 연계하여 비교·검토 하였다.

연구에 사용된 석회석 원광은 모두 방해석 함량이 98 wt%를 상회할 정도로 높은 품위를 보이지만 광석에 따라 불순 광물의 내용 및 함량에 있어서 다소간의 차이를 보인다. 특히, 갑산층 석회석에는 탄질물과 침철석의 불순 광물이 다량 수반되는 것이 특징이다. 이 같은 광물 조성의 차이뿐만 아니라 조직과 관련된 결정도, 입도 분포 양상, 결정 형상, 경계 빈도수 및 봉합 정도 등에 있어서도 광석별로 큰 차이를 나타낸다.

동일한 소성 조건 하에서 합성된 생석회의 품질 특성은 광석에 따라 현격한 차이를 보인다. 원암을 이루는 결정들의 형상이 불규칙하고 경계 빈도수가 높은 광석들이 다른 광석에 비해서 소성을, 생석회 결정 크기, 공극률 및 반응성 등의 모든 품질 특성에서 상대적으로 양호한 소성 특성을 보인다. 또한 불규칙한 결정 형상을 나타내고 치밀한 결합 양상을 보이는 광석은 평탄한 결정 윤곽을 보이고 등립상 조직을 보이는 광석에 비해 상대적으로 우수한 분화율을 나타내는 것이 특징이다. 이 같은 원광의 조직적 사항 이외에도 불순 광물 특히, 황철석 및 침철석과 같은 합철 광물의 함량이 많은 갑산층 광석에서 보다 현격한 소결 및 응축 현상이 관찰되고 낮은 백색도를 나타내는 것으로 측정되었다.

생석회의 특성을 규제하는 요인을 파악하기 위해 원광의 광물 특성과 연계하여 비교·검토해 보았다. 그 결과, 동일한 조건하에서 형성된 생석회의 품질 특성은 주로 원암의 조직적 사항에 의해 규제되는 것으로 해석된다. 특히 입자 형상과 입자 경계의 발달 정도는 열의 통로 역할을 하여 소성을 뿐만 아니라 생석회의 결정 크기, 공극률 및 반응성 등의 모든 품질 특성에 영향을 미치는 것으로 판단된다. 또한 원광에 함유된 철 성분은 생석회의 백색도를 규제할 뿐만 아니라 소결 및 응축 정도에 영향을 미쳐 공극률과 반응성에 있어서 부정적인 역할을 하는 것으로 평가된다. 부수적으로 원광의 치밀한 입간 조직은 소성 후의 생석회 강성에 영향을 미쳐 분화율을 규제하는 요소로 작용하는 것으로 해석된다.

생석회의 품위와 품질은 기본적으로 원광의 광물 조성뿐만 아니라 결정 입도, 형상 및 결합 양상 등과 관련된 조직적 사항이 복합적으로 작용하여 규제되는 것으로 해석된다. 특히 결정의 입도가 작고 결정 형상이 불규칙하여, 가열처리 과정에서 열의 통로가 되는 입간 취약대가 잘 발달하는 광석을 선정하는 것이 생석회 제조 공정에서 생산 효율 및 품질 향상

에 있어 보다 유리하게 작용할 것으로 판단된다. 또한 생석회 제조용으로 사용되는 석회석은 소결 현상을 유발 시키는 불순 광물의 함량이 적고 치밀한 조직적 특성을 보이는 광석이 적합할 것으로 여겨진다. 따라서 생석회의 품위 및 품질을 향상시키기 위해서는 우선적으로 그 원료가 되는 석회석의 조성 및 조직적 특성을 파악하는 노력이 이루어져야 할 것이다.