

## 고품질 백운석과 석회석의 분체 특성 및 효과에 대한 응용광물학적 연구

이나경<sup>1\*</sup> · 노진환<sup>1</sup> · 김태수<sup>2</sup> · 송영화<sup>2</sup>

<sup>1</sup>강원대학교 지질학과 (limelover@kangwon.ac.kr),

<sup>2</sup> (주) 성신

건설재료나 농업용 용도에서는 석회석과 백운석이 구분 없이 쓰이기도 하지만 대부분의 사용부문에서는 품질 기준에 있어 차이를 나타낸다. 그러나 산업의 응용 측면에서 백운석과 석회석과 비교하여 어떻게 달리 적용되고 품질 규격 면에서 어떤 차이와 제한이 있는지에 대해서는 문헌상에서 분명히 제시된 바가 없고 관련 업계에서도 이러한 부분에서 상당한 혼란을 겪고 있는 실정이다. 따라서 이를 검증하고자 자성 백운석 광산의 광석을 대상으로 원광의 암석·광물학적인 특성을 파악하고 체계적인 분체실험을 실시하여 이를 통해 얻어진 분체물의 특성을 평가하였다. 또한 석회석과 백운석의 응용 부분에서의 적용한계와 상대적 품질 우월성 등이 원광의 어떤 광물학적 요소와 연관되는지 알아내고자 한다.

고품질 백운석은 채취 지점의 차이에 따라 D1과 D2로 구분하였고 고품위 석회석은 풍층에서 산출되는 전형적인 광석을 선택하였다.

백운석은 대부분 백색 내지 유백색을 띠고 재결정화된 대리암과 같은 치밀한 조직을 보인다. 전체적으로 등립상(equigranular)을 이루고 대개 0.35-0.46 mm 범위의 결정 입도를 보인다. 대부분 단일 성분인 백운석으로 이루어지며 불순광물로는 석영, 백운모, 황철석 등이 소량 수반된다. 백운석 결정들의 벽개면 간격은 D1과 D2 광석에서 각각 25  $\mu\text{m}$ 와 20  $\mu\text{m}$ 로 측정되었다.

석회석과 백운석 광석들의 미분체상 시료를 제조하기 위해서 (1) 조분쇄(coarse crushing), (2) 미분쇄(fine crushing) 및 (3) 마광(grinding)의 순서로 체계적으로 처리하였다. 마광 실험은 볼 밀(ball mill)을 사용하여 분쇄 시간을 증가시키며 진행하였다.

분쇄 시간의 경과에 따른 최종 분쇄 산물의 입도를 측정한 결과 석회석(4.96-5.59  $\mu\text{m}$ )에 비해 백운석(4.16-4.21  $\mu\text{m}$ )으로 전반적으로 분쇄 효율성이 양호할 뿐만 아니라 미분체의 형상에 있어서도 뒤떨어지지 않는 양상을 보인다. 백색도 면에서도 유사한 수준(95-96)을 보이고 기타 품질상의 요소들인 흡유율, 비표면적, 신장비, 형상비, 구형도 등에서도 뒤지지 않는 분체 특성을 보인다. 분체의 특성은 원광에서 기본적으로 높은 백운석 함유도와 비교적 높은 결정도에 기인한 것으로 여겨진다. 벽개의 발달이 보다 현저한 D2 백운석이 상대적으로 양호한 형상 특성을 보이는데 비해서, 석회석은 결정 입도의 크기에 따라 형상 특성이 개선되는 양상을 보인다.

백운석은 응용에 있어 낮은 백색도와 높은 철분 함량에 의해서 대체로 석회석에 비해서 품질 규격상 불리한 입장에 있는 것으로 알려져 있다. 그러나 충전·충전재를 비롯한 대부분의 중탄 용도에서는 특별한 품질 요건을 갖출 경우에는 석회석의 대체물로서 활용이 가능하다. 자성 백운석은 비교적 높은 철분 함량과 황화광물의 혼재로 인해서 금속제련용을 제외한 소성용 용도로는 적합지 않은 것으로 판단되지만 선광과 공정상의 개선을 통해 현재 중탄용 석회석이 차지하고 있는 대부분의 충전재 응용 부문에서는 고품위 석회석의 대체재로써 활용이 가능할 것으로 여겨진다.