

◀ 광물질의 특성을 규명하여 산업적이용 및 환경분야에도 활용하겠다는 曹교수

이달의 과학자

경상대 지질학과

曹鉉丘 교수

명반석의 미역반응 특성 규명

칼륨, 알루미늄을 함유하는 황산염 광물인 명반석을 가열하고 다시 냉각시킬 때 나타나는 변화를 연구하여 다른 광물질과 달리 가역(可逆)반응을 일으키는 특성을 규명한 경상대 曹鉉丘박사. 경남 통영시가 고향인 曹교수는 과학기술정책 결정 때는 많은 사람들의 의견을 수렴할 수 있는 제도적 장치가 마련되어야 한다고 강조한다.

광물학은 광물이 지니는 물리적·화학적 성질, 성인(成因)·산출상태 등을 연구하는 학문분야로서 최근에는 X선분석, 열분석, 화학분석, 전자현미경분석 등을 이용하여 급속히 발달하고 있다.

본지는 '이달의 과학자'로 칼륨, 알루미늄을 함유하는 황산염 광물인 명반석(明礬石)을 가열하고 다시 냉각시킬 경우에 일어나는 변화를 여러기기를 이용하여 정확하게 규명한 연구로 과총에서 수여하는 제5회 과학기술우수논문상을 수상한 曹鉉丘(경상대 지

질학과·38)교수를 선정했다.

명반석의 진동누대구조 확인

수상논문인 '성산광산에서 산출되는 명반석의 열적 특성에 관한 연구 (Thermal investigation of alunite from the Sungsan mine Korea)'는 SCI(Science Citation Index)에 등록된 독일의 국제적인 광물학술지 (Neues Jahrbuch fur Mineralogie)에 발표된 것으로서 명반석이 가역반응(可逆反應)을 일으키는 특성이 있다는 것을 밝혀냈다.

“대부분의 광물질이 비가역반응(非可逆反應)을 보이는데 반하여 명반석은 가역반응을 일으키는 특성이 있습니다. 즉 화학반응에 있어 원 물질에서 생성물이 생기는 반응(정반응)과 생성물에서 원 물질이 생기는 반응(역반응)의 두 가지 반응이 일어나는 것이죠. 이 연구는 해남 성산광산에서 산출되는 명반석을 시차열분석법, 열중량분석법, 시차열중량분석법 및 고온X선회절분석법에 의하여 고온으로 가열한 후 다시 냉각할 때에 일어나는 광물상의 연속적인 변화를 연구한 것입니다.” 曹교수는 고온에서 형성된 육방정계의 α - K_2SO_4 가 1,000℃이상까지 안정된 상태를 유지하지만 약 600℃이하에서는 사방정계의 K_2SO_4 (arcanite)로 동질이상전이됨을 확인함으로써 아직까지 규명되지 않았던 명반석의 가열 및 재냉각동안 형성되는 상들의 정확한 확인과 이들이 어떤 반응에 의하여 이루어지는가를 확실히 규명했다.

曹교수는 또 이에앞서 '해남 성산광산의 명반석내 진동 누대구조에 관한

연구(Oscillatory zoning in alunite from the Sungsan mine, Korea)'를 동학술지에 발표한 바 있다.

이 논문은 명반석내에 존재하는 진동 누대구조(累帶構造 : 결정의 핵에서 주변에 걸쳐보이는 불연속의 대상구조)를 전자현미경에 의하여 최초로 확인하고, 그 성인(成因)을 규명한 것으로 논문에 실린 사진은 이 잡지의 크리스마스카드로도 인쇄된 바 있다.

“해남 성산광산에서 산출되는 명반석에 나타나는 진동 누대구조는 편광현미경 하에서는 관찰되지 않지만 BSE(back-scattered electron)상에서는 아주 명확하게 관찰할 수 있습니다.”

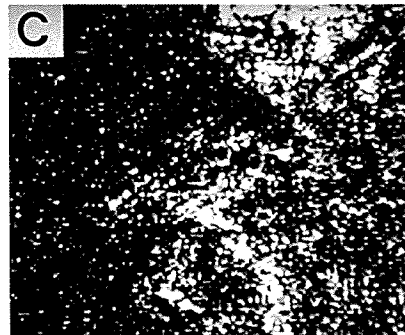
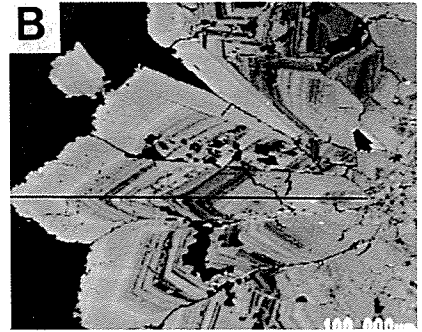
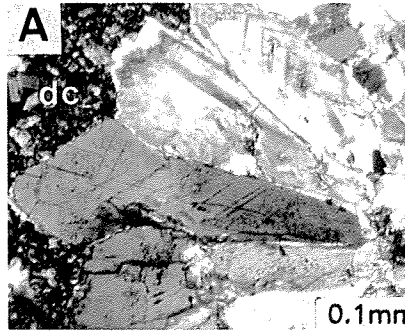
고령토 등 활용방안도 연구

황교수는 전자현미분석에 의하면 이러한 누대구조는 명반석 구조내에서 칼륨을 치환하는 나트륨의 양적인 차이에 의하여 생긴다는 것을 알 수 있고 BSE상에서 밝기가 증가함에 따라 칼륨의 양은 증가하지만, 나트륨의 양은 감소한다고 한다.

“섬세한 작은 규모의 누대구조와 인접한 지역사이의 명확한 경계는 이러한 진동 누대구조가 성장 하는 명반석 결정주변의 열수용액 성분변화로 인하여 형성됨을 알 수 있습니다.”

황교수는 이러한 변화를 초래하는 이유가 유입되는 유체성분의 변화와 보다 안정된 나트륨이 적은 명반석의 빠른 침전에 의한 용액성분의 변화때문이라고 설명한다.

황교수는 또 최근에는 하동 산청일대에 대량으로 분포되어 있는 고령토와 티탄철석의 정제기술이 개발되지 않았다면 이러한 비금속자원의 특성



▲ 황교수가 발견하여 규명한 명반석의 진동누대구조

- A. 편광현미경사진 - 같은 결정내에서는 간접색의 변화가 없다.
- B. 전자현미경 BSE사진 - 같은 결정내에서 명암이 다른 부분이 교대로 나타나고 있다.
- C. X-ray상에서 Na의 분포 - Na가 많은 부분(밝은부분)은 B그림에서 어두운 부분과 일치.
- D. X-ray상에서 K의 분포 - K가 많은 부분(밝은부분)은 B그림에서 밝은 부분과 일치.

을 규명하고 정제방법을 개발하여 산업적 이용 및 환경분야에서의 활용방안을 구상중에 있다고 한다.

과학기술관련회의 지방서도 열어야

한편 지도교수인 金洙鎭 서울대지질학과교수의 열심히 강의하고 연구하는 모습에 영향을 받아 전공을 선택하게 됐다는 황교수는 서울대 지질학과를 졸업하고 동대학원에서 이학석·박사 학위를 받았다. 강원대, 서울대, 서강대, 인하대 등에서 강사를 거쳐 현재 경상대 지질학과 교수로 재직중인 황교수는 한국광물학회 감사, 대한지질학회, 영국광물학회, 미국광물학회, 미국점토광물학회 회원으로도 활발히 활동하고 있다.

경남 통영시가 고향인 황교수는 어

려서부터 축구를 좋아했고 지금도 경상대 지질학과 축구씨클 '티라노'에서 선수로 뛰고 있는데 얼마 전에는 경상대 자연과학대 '슈퍼리그'에서 우승을 했다고 자랑한다.

부인 박현실(朴賢實·36)씨와의 사이에 아라(11)와 재화(7) 1남1녀를 두고 있는 황교수는 '성실'을 좋아하고 남과 어울려 사는 것이 인생관이라며 학생들에게는 조금하게 생각지 말고 시간을 적절히 활용하여 적극적으로 행동하기를 바란다 고 당부한다.

황교수는 끝으로 국내과학기술정책 결정에 있어서 가능한 많은 사람들의 의견을 수렴할 수 있는 제도적 장치를 마련하고 과학기술관련회의를 지방에서도 개최되기를 바란다면서 인터뷰를 마쳤다. ㉯