열처리한 제주 찰흙의 상변환에 관한 Mössbauer 연구

강동우 · 김두철 · 고정대 · 홍성락
제주대학교 물리학과, 제주 690-756

송 관 철
농업과학기술원, 수원 441-707

김 철 성
국민대학교 물리학과, 서울 136-702

(1997년 6월 24일 받음)

제주도 고대 유적지 인근 지역인 남제주군 대정읍 신평리 논에서 채취한 찰흙을 열처리하지 않았을 때와 100°C에서 1200°C까지 100°C 간격으로 5시간 동안 공기분위기에서 열처리하였을 때 생긴 Fe의 상변환을 X-선 회절법(XRD)과 Mössbauer 분광법으로 비교 연구하였다. 열처리하지 않은 찰흙은 미세한 초상자성 α-FeOOH와 점토광물 구조의 팔면체와 사면체 자리에서 Fe^{3+}와 Fe^{2+}형태의 구조철을 포함하였다. 찰흙을 열처리한 경우 α-Fe_2O_3의 XRD 피크가 800°C에서부터 나타나 1000°C 이상에서 강하게 나타났다. 열처리 온도 250°C에서 α-FeOOH와 소량의 ferrihydrite가 α-Fe_2O_3로 변환되기 시작하여 탈수과정이 끝나는 300°C에서 완료되었고, 400°C에서 augite 및 chlorite의 구조철 Fe^{2+}이 Fe^{3+}로 완전히 산화되었다. 열처리 온도 300°C에서 800°C까지에서 함철 규산염 점토광물의 재수화과정으로 인해 상자성 Fe^{3+}의 quadrupole splitting값과 흡수선폭에 큰 변화가 나타났으며, 800°C와 1000°C 사이에서는 점토광물 구조가 파괴되면서 유리질화 과정이 나타났고, 이 온도 영역에서 큰 quadrupole splitting 값을 갖는 새로운 상자성 Fe^{3+}성분이 출현하였다. 1000°C 이상에서 열처리하였을 때 hematite의 결정도가 증가하였는데, 이는 알루미늄 규산염 matrix의 재결정화와 관련된다고 생각된다.