

사문암 광산 지역 수계 및 토양내의 전이원소 함량

송 석 환

1. 서 론:

기존 전세계적인 사문암 지역 연구들은 사문암 지역 토양이 척박하고 두드러지게 높은 토양내 전이원소(Fe, Mg, Cr, Ni) 함량을 보이고 있음을 지적하고 있다. 한국의 경우 이런 사문암체가 충남 서부의 홍성 및 예산 인접 지역과 한반도 남동부의 울산 및 안동지역, 그리고 중부인 경기도 가평 지역에 분포하고 있다. 기존 이들 지역에 대해 암석학적, 광물학적, 지화학적 및 광상학적 접근과 일부의 사문암 토양과 이곳에 서식하는 식물체내 중금속 함량과의 관계에 대한 연구가 있다.

본 연구는 충남 사문암 지역 중 공주의 대홍 광산 지역 수계 및 토양내의 전이원소 함량에 대해 알아보려고 한다. 이를 위해 광산 지역의 수계를 따라 체계적인 지표수 및 하상퇴적물 시료들이 분석되었고 광산 및 인접 지역의 전이원소 함량 차이를 알아보기 위해 토양 및 식물체 시료도 채취, 분석되었다.

2. 분석 및 방법

수회에 걸친 야외 지질 조사를 실시하여 수계는 사문암 지역(SP), 변성암 지역(GN), 두 수계의 상부혼합지역(MSP), 하부변성암지역(LGN), 하부혼합지역(MSG)으로 분류하여 지표수 및 하상퇴적물 시료를 채취 하였고 식물체 및 상부토양 시료는 광산에 의해 영향을 받는 사문암 지역과 그렇지 않는 변성암 지역으로 구분하여 채취 하였다.

지표수는 화학적 조성을 알기 위해 0.4 % 질산으로 산처리하여 캐나다 ACTLABs (Activation Laboratories Ltd) 에 보내서 ICP/MS로 전이 원소 조성을 분석하였다. 하상퇴적물 및 상부토양 시료들은 2 주일간 풍건시킨후 2mm 체를 통과시켜 분석 시료로 선택하였고 광물 특성을 알기 위해 박편을 제작 관찰하였다. 또한 전이원소 조성을 알기 위해 캐나다 ACTLABs 에서 ICP를 이용하였는데 분석 방법은 0.5 g의 시료를 질산(0.6ml)과 염산(1.8 ml)을 사용하여 95^o C에서 반응이 멈출때까지 약 2 시간동안 용해시켜 액상(Aqua regia)을 만들어 냉각 시킨 후 증류수 10ml 를 첨가한 후 Thermo Jarrel Ash Enviro II ICP로 분석 하였다.

식물체 시료는 참억새와 쭉을 채취하였는데 채취된 시료들은 실험실에서 증류수로 수회의 세척을 거쳐 이물질들을 최대한 제거하고 실험실에서 3주간 충분히 풍건시킨 후에 지상부(잎과 줄기)와 지하부(뿌리)로 분리하여 캐나다의 ACTLABs에서 INAA로 분석하였다. 분석 방법은 시료를 90^oC로 건조시켜 파쇄한 후 15g을 칭량하여 약 30 ton으로 압축시켜 제조한 briquette에 15분간 $7 \cdot 10^{12} \text{ n} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 의 파장으로 빛을 조사하고 7일 후 부식된 시료를 INAA로 분석하였다.

3. 결 론

전체적으로 연구지역 수계는 대조구 사이의 차이가 두드러지게 나타났으며 식물체는 상

부토양의 특성을 반영했다.

각각을 살펴보면 지표수는 Sc를 제외한 대부분 원소에서 SP가 GN에 비해 높았고 MSP는 거의 모든 원소들에서 SP와 GN 사이의 중간값을 보였으며 MSG 또한 거의 전 원소에서 MSP와 LGN 사이의 중간값을 보였다. 한편 갭내수는 Ni, As를 제외한 그 외 원소 함량에서 SP의 특성을 보였다. 하상퇴적물은 거의 모든 원소에서 SP가 GN에 비해 높았고 MSP의 경우 Mg, Fe, Ni등 일부 원소들이 SP와 GN 사이의 중간값을 보였으며 MSG 또한 일부 원소만이 MSP와 LGN 사이의 중간값을 보였다. 이는 하상퇴적물의 함량 차이가 수질 특성보다는 퇴적물내의 광물 및 암석 파편의 함량차이를 반영하기 때문으로 생각된다. 상부토양의 경우 대부분의 원소에서 SP가 GN에 비해 높았고 식물체의 함량 또한 토양과 같은 특성을 보였다. 토양과 지표수의 절대함량관계를 고려했을 때 대부분의 전이원소들은 거의 평행한 빈도 분포를 보여 지표수의 전이원소 함량이 토양의 특성을 반영하는 것으로 생각된다.

주요어: 사문암 광산, 전이원소

중부대학교 환경공학과(shsong@joongbu.ac.kr)