

## PD13) 국내 폐금속광산의 지역별 중금속 오염특성 분석

권희원 · 서정민<sup>1)</sup> · 배수진 · 김정진<sup>1)</sup> · 김영훈

국립안동대학교 환경공학과, <sup>1)</sup>국립안동대학교 지구환경과학과

### 1. 서론

폐금속광산은 폐석이나 광미와 같은 광업부산물이나 갱내수, 산성광산배수 등의 유출에 의하여 주변 환경에 심각한 중금속 오염을 유발할 수 있으며, 농작물 등 2차 노출경로에 의해 광범위한 오염 확산이 우려된다. 국내에 산재된 폐금속광산은 2016년 기준으로 확인된 수가 총 2,428개소에 달하며, 이 가운데 1,536개소에 대하여 토양오염실태조사가 수행되었다. 조사된 폐금속광산 가운데 672개소에서 광산 및 주변토양에서 비소, 카드뮴, 납 등 중금속이 토양오염기준을 초과하는 것으로 보고되고 있다(환경백서, 2017). 1990년대 이후 각 폐금속광산에 대한 다수의 오염조사와 광해방지사업이 시행되고 있으나, 장기적인 관리와 대책이 요구되는 폐금속광산 주변 오염부지의 다각적인 오염특성 분석이 필요하다. 이에 본 연구는 조사된 폐금속광산의 중금속 오염특성을 지역별로 구분하여 중금속 오염특성을 심층적으로 분석하였다.

### 2. 자료 및 방법

평가된 자료의 수집은 문헌조사를 통하여 취하였으며, 전국 104개소의 폐금속광산을 대상으로 크게 5개 권역(강원·경기·인천, 충남·북, 전남·북, 대구·경북, 부산·울산·경남)으로 구분하여 지역별 폐금속광산의 중금속 오염특성을 평가하였다. 수집된 자료는 광산의 일반이력(위치, 광종, 폐광시기, 복원사업 여부 등)과 토양, 수질 등 환경분석 자료이다. 평가방법은 중금속 12종(납, 카드뮴, 비소, 수은, 구리, 망간, 아연, 알루미늄, 크롬, 니켈, 육가크롬, 시안)에 대하여 토양과 수질시료를 구분하여 각 오염기준에 대한 기준치 초과율로 오염특성을 분석하였다. 기준치 초과율은 수집된 전국 또는 지역별 시료 수에 대한 오염기준치 초과 시료 수의 백분율로 나타내었으며, 평가된 시료 수는 전국: 5,368개, 강원·경기·인천: 1,185개, 충남·북: 1,546개, 전남·북: 648개, 대구·경북: 734개, 부산·울산·경남: 1,255개이다.

### 3. 결과 및 고찰

평가된 전국의 폐금속광산 104개소 가운데 86개소(82.7%)에서 토양오염이 확인되었으며, 26개소(25.0%)가 토양오염우려기준을, 60개소(57.7%)가 토양오염대책기준을 초과하는 것으로 분석되었다. 원소별로는 비소(40.4%), 카드뮴(39.4%), 아연(36.5%), 납(30.8%), 구리(26.0%), 니켈(22.1%)의 순으로 오염사례가 확인되었다. 지역별 오염특성은 강원·경기·인천 지역의 경우 비소와 니켈이 전국 평균치보다 높은 기준치 초과율을 보여준다. 충남·북 지역의 경우 납, 아연, 니켈이 평균치를 상회하며, 전남·북 지역은 비소의 토양오염율이 매우 높게 분석되었다. 대구·경북의 경우 납, 카드뮴, 구리, 아연에 대하여 두드러진 토양오염특성을 보여주며, 부산·울산·경남의 경우 카드뮴과 구리, 아연에 대하여 전국 평균치를 다소 상회하는 기준치 초과율을 보여준다. 수질의 경우 전체 폐금속광산 중 28개소(26.9%)에서 수질오염기준(먹는물수질기준 및 하천수술기준)을 초과하였다. 원소별로는 납(10.6%), 비소(9.6%), 카드뮴(5.8%)의 수질오염이 확인되었다.

### 4. 참고문헌

환경부, 2017, 환경백서.

### 감사의 글

본 논문은 환경부의 재원으로 국립환경과학원의 지원을 받아 수행하였습니다(NIER-2018-01-02-058).