

놀이터에 시설 및 토양으로부터 어린이들의  
중금속에 대한 노출  
Children's Exposure to Heavy Metals from Playground  
Equipment and Soil

구진희, 목진문, 김희갑\*

강원대학교 자연과학대학 환경과학과

\*연구책임자: (033) 250-8577, kimh@kangwon.ac.kr

놀이터 시설물은 과거의 철재로부터 점점 플라스틱 또는 목재로 바뀌어가고 있다. 특히 목재는 CCA(chromated copper arsenate)로 방부처리한 후에 광택제나 페인트를 칠하여 사용된다. 따라서 어린이들은 시설물과의 직접적인 접촉을 통해서나 토양으로 용출된 성분이 흙장난을 통해 어린이들의 손에 묻어 hand-to-mouth activity에 의해 체내로 노출되게 된다.

본 연구에서는 춘천지역에 위치한 놀이터 25곳을 선정하여, 놀이시설 재질에 따라 목재(14지점), 철(7지점), 플라스틱(4지점)의 세 그룹으로 나누어 시료를 채취하였다. 목재시설에 대해서는 표토 시료(0~5cm), 목재표면의 wipe 시료 및 목재 톱밥시료를 채취하였다. 철재 및 플라스틱 놀이터에 대해서는 토양시료만 채취하였다. 분석 대상 중금속은 크롬, 구리, 비소, 납, 카드뮴 및 수은으로 총 6가지였다. 목재시료는 진한 질산으로, 토양시료는 왕수 (HCl:HNO<sub>3</sub>=3:1, v/v)로, 그리고 표면시료는 10% HNO<sub>3</sub>로 microwave digestion system에서 추출했다. 각 성분별 분석은 AAS(SpectrAA 400, Varian)를 사용하여 실시하였다.

톱밥시료의 분석 결과를 바탕으로 크롬, 구리 및 비소의 농도가 높으면 방

부처리가 된 것으로 판단했다. 톱밥시료를 채취한 총 14지점의 놀이터 중 8곳의 놀이터가 방부목재를 사용하였다. 이 8지점에서의 표토시료 중 구리와 비소의 평균농도는 다른 지점보다 각각 1.02 및 2.31 mg/kg 높았다. 표면시료 중 중금속 농도는 방부목재를 사용한 세 시설물에서 크롬, 구리 및 비소의 평균농도가 각각 1.98, 0.71 및 0.71  $\mu\text{g}/100\text{ cm}^2$ 로 방부처리 되지 않은 다른 지점의 0.11, 0.10 및 0.02  $\mu\text{g}/100\text{ cm}^2$  보다 높았으며, 표면에 페인트를 칠한 시설물 표면시료 중 납의 농도는 다른 곳에 비해 최고 8.39  $\mu\text{g}/100\text{ cm}^2$  만큼 높았고, 평균 3.62  $\mu\text{g}/100\text{ cm}^2$  높았다. 철과 플라스틱을 사용한 놀이터에서는 다른 곳과 비교해서 눈에 띄는 중금속 농도가 증가하는 것을 볼 수 없었으며, 카드뮴과 수은의 경우에는 모든 지점에서 매우 낮은 농도로 유사한 수준이었다. 따라서 방부목재의 사용과 페인트칠로 인해 비소, 크롬, 구리 및 납에 대한 노출이 증가함을 알 수 있었다.