

## 성층화된 불포화 토양에서의 수분 흐름 모델링 (Numerical modeling of water flow in a stratified soil column)

Su-Yeoun Hong\*, Dong-Ju Kim

*Dept. of earth and environmental Sciences, Korea Univ.*

E-mail : flood95@hanmail.net, Fax : 927-6180

쓰레기 매립지의 차단막은 지하수 오염원인 침출수를 최소화하기 위해서 clay층으로 구성되어 있다. 또는 clay층 하부에는 sand층이 있어 복합층을 구성하고 있으며 이것은 침출수의 배수를 원활하게 해준다. 본 연구의 목적은 1차원 수분흐름모델 (WAVE)을 이용하여 성층화된 불포화 토양에서 일어나는 수분흐름을 분석하는데 있다. 모델링에 사용된 시료는 clay (600mm)층으로만 이루어진 단일 토양과, 상부는 clay (300mm) 하부는 sand (300mm)층으로 구성된 복합 토양으로 설정하였다. 두 토양 모두 초기 수분함량을 달리하여 세 가지 case로 나누었으며, case 1은 상부와 하부를 각각 15, 15%로, case 2는 30, 15%로, 그리고 case 3은 15, 30%로 두었다. 본 연구에 사용된 clay와 sand의 포화투수계수는 각각 14.4mm/day, 5040mm/day이며 서로 다른 토양수분 보유곡선 (soil water retention curve)과 비포화투수계수를 가지고 있다. 성층화된 토양 경계면을 투과하는 침출수의 유량을 모의 발생시키기 위해서 상부 경계 조건으로 각각  $q=0\text{mm/day}$ 와  $q=20\text{mm/day}$ , 하부 경계 조건은 free drainage로 설정하였다. 모사한 결과 flux가 없을 경우 ( $q=0\text{mm/day}$ ), 모든 case에서 초기 pressure head값의 차이로 인해 두 층의 경계면 부근에서 upward flux가 발생하였다. 그 결과 clay층 하부에서는 수분함량이 증가하고 pressure head가 감소하였으며, sand층 상부에서는 수분함량이 감소하였다. 상부 경계면에 flux가 있을 경우 (20mm/day), 성층화된 토양에서는 upward flux가 일어난 후에 초기 downward flux가 일어나는데 case 1에서는 5일, case 2에서는 2일, case 3은 2일 이후에 나타났다. 일정 시간 이후 downward flux는 단일 토양 (-14.4mm/day)에 비해 성층화된 토양 (-14.0mm/day)에서 더 적은 수치를 보였고 cumulative flux 역시 같은 결과를 보였다.

결론적으로 성층화된 토양에서는 upward flux로 인하여 infiltration이 늦게 나타나고, 단일 토양에 비해 flux가 적음을 알 수 있었다.