

대전 유성 지역을 포함한 광역 규모의 수리 모델링

임원목, 박경우, 배대석, 김경수, 송무영*

한국원자력연구소 방사성폐기물처분연구부, *충남대학교 지질학과

poice1008@daum.net

지하수의 오염은 한번 발생되면 원래상태로 회복되기가 어렵고 오염의 확장 범위, 경로 등을 예상하기 매우 어렵기 때문에 천부나 심부 환경에서의 지하수 체계에 대한 이해와 지식은 중요하다. 하지만, 현장 실험에 따른 연구 활동은 실제적으로 비현실적이고, 경제적 비용과 시간적 부분에서도 비효율적이다. 심부환경에 대한 간접적인 해석 방법의 하나인 모델링은 시간, 비용, 활동 범위를 고려할 때 장점이 있고 또한 모델링의 결과물들은 천부와 심부 환경에 대한 수리적 기초 자료를 바탕으로 획득된 자료로써 유용하게 사용되고 있다.

일반적으로 광역 규모의 지하수 유동은 지형에 의해 지배되는 양상으로 보고되고 있다. 이러한 지형적 요소에 의해 지배되는 광역 지하수 유동 영역은 지하수체의 경계로 알려진 하천이나 산 능선에 의해 흔히 구분 지을 수 있다. 그러나 실제 단순히 주변 영역의 수리 경계로 광역 지하수 유동 영역을 규정짓는 데는 더 확장된 영역에서 높은 고도를 갖는 산체나 넓은 규모의 지표수체가 존재한다면, 그 경계를 규정짓는 데에 한계가 있다. 따라서, 본 연구에서는 광역 규모 선정을 위해 연구지역을 기준으로 서쪽으로 계룡산, 북쪽으로 금강까지 그 영역을 확장하여 유동모델링을 수행하였으며, 연구지역의 내부로 흐르는 천성천과 유성천을 경계로 보다 작은 규모로 축소시키면서 광역 규모를 결정하였다.

본 연구 지역인 유성지역은 한국형 처분시스템 개발을 하기 위한 중생대 화강암 분포 지역으로써 한반도 서측의 수리지질 특성을 대표 할 수 있는 지역이다. 연구지역의 수치 모델링을 수행하기 위해 유한요소법을 적용한 FEFLOW(Finite Element Subsurface Flow and Transport Simulation System)을 사용하였고, 연구의 결과는 보다 작은 규모의 국지규모 지하수 유동모델링에서 그 경계를 규정하고, 경계 조건을 설정하는 데에 주요한 역할을 할 것이다. 본 수치모델에서 사용된 수리지질인자는 심부지질환경 연구를 위해 굴착된 연구소 주변의 시추공 현장 수리시험 자료를 이용하였으며, 단열체계는 선구조 분석 및 지표지질조사 결과와 지하처분연구시설(KURT) 굴착 과정에서 조사된 단열 자료를 근거로 모델링에 반영하였다.

연구 지역은 행정구역상 대전광역시 유성구, 충청남도 연기군 금남면, 공주시 반포면을 포함하며, 금강을 기준으로 충청북도 청원군과 경계하고 있는 가로 14Km 세로 17Km로 전체 면적은 약 248km^2 인 광역 규모이다. 연구지역은 선구조 분석결과 유성 연구지역 주변 선상구조의 주방향은 NNE 방향이고, ENE 방향계열의 선상구조가 소수 분포한다. 이들의 평균 연장길이는 약 2.11km이고 이웃하는 선상구조 간의 분포간격은 약 1.1km이다. 전체 선상구조의 평균 방향은 N56°E 이다. 상기와 같이 준광역 선상구조의 분포특성은 연장길이와 분포간격에서 큰 차이를 보인다. 이들 Order 1 - Order 3 등급 규모의 선상구조는 대부분 지형적인 계곡을 따라 선상으로 분포하는 것으로, 즉, Oder 1 등급 규모의 선상구조로 경계조건을 이루는 독립 암체의 규모는 약 1km^2 임을 알 수 있다.