

# 해안 대수층의 해수침투에 관한 수치적 고찰

## On Numerical Simulation of Salt-Water Wedge in Coastal Aquifer

이우동\*, 허동수\*\*, 정영한\*\*\*

Woo-Dong Lee, Dong-Soo Hur, Yeong-Han Jeong

### 요 지

해안 대수층은 해수와 담수가 공존하는 지역으로 상대적으로 밀도가 큰 해수가 대수층의 담수 아래에 썩기형태로 존재하게 된다. 이러한 썩기형태의 해수와 담수의 경계면은 압력경도의 평행에 의해 경계면이 유지되며, 해수면 또는 지하수위가 변동할 경우 해수-담수 경계면의 균형이 무너지고 더불어 압력경도의 평행이 이루어질 때 까지 해수-담수 경계면의 이동이 계속 진행된다. 수위 변화의 주요 원인으로는 지구온난화 및 기후변화로 인한 지속적인 해수면 상승과 도서지역의 인구증가 및 산업화로 인한 무분별한 지하수의 사용 등에 의한 지하수위 저하 등을 꼽을 수 있다. 이와 같은 원인으로 해안 및 도서지역에서는 해안 대수층의 해수침투거리가 증가하여 지하수 이용에 큰 어려움을 겪고 있다. 이에 해안 대수층의 해수침투 범위 및 거리를 추정하기 위한 많은 연구들이 다양한 분야에서 지속해서 이루어지고 있지만, 서로 밀도가 다른 해수와 담수가 공존하는 해안 대수층 내의 수리특성을 명확히 파악하기에는 아직까지 미흡한 점들이 많다.

과거에는 Darcy의 법칙 및 Ghyben-Herzberg 식에 근거한 이론적인 연구들이 주로 이루어졌고, 근래에 현장관측이나 수리모형실험이 국내·외적으로 수행되고 있으나, 모든 영역의 지하수의 특성을 조사하는 것이 사실상 불가능하다. 이에 최근에는 컴퓨터 성능의 비약적인 발전과 더불어 다양한 수치해석방법에 의한 수치모델들이 개발되어 시뮬레이션에 적용되고 있다. 하지만 거의 대부분의 수치모델은 해안 대수층 수리특성을 투수계수에 의존하고 있을 뿐, 대수층 내부의 해수-담수에 의한 밀도류의 유동특성을 전혀 고려하지 못한 채 정수압에 근거한 해수-담수 경계면에 대해 모의하고 있는 정도이다.

따라서 본 연구에서는 해안 대수층 내부의 유동현상을 투수계수에 의존하는 방법에서 탈피하여 대수층 매체의 입경, 공극, 형상 등을 고려할 수 있을 뿐만 아니라, 염분 및 온도차에 의한 밀도류를 해석할 수 있는 강비선형 수치모델을 개발하여 해수침투 현상을 직접 모의한다. 나아가 대부분의 이전 연구들에서 간과하고 있는 해안지역의 대표적 물리력인 파랑과 조석의 영향이 해안 대수층의 해수침투에 미치는 영향, 해안 대수층의 지하수위 및 해수면의 수위차에 의한 해수침투 특성 그리고 이를 제어 할 수 있는 새로운 대응기술을 제안하는 것을 목적으로 한다.

**핵심용어** : 해수침투, 해안 대수층, 밀도류, 수치모의, N-S solver

\* 정회원 · 경상대학교 해양산업연구소 특별연구원 · E-mail : [leewoodong@gnu.ac.kr](mailto:leewoodong@gnu.ac.kr)

\*\* 정회원 · 경상대학교 해양토목공학과 교수 · E-mail : [dshur@gnu.ac.kr](mailto:dshur@gnu.ac.kr)

\*\*\* (주)지오시스템리서치 해양조사부 주임 · E-mail : [yhjeong@geosr.com](mailto:yhjeong@geosr.com)