**[신진연구자]**

# 해안대수층 함양에 따른 양수관정 선정

**오영훈**
제주국제대학교 토목공학과

## 1. 서론

도서지역이나 해안 등 수자원 취약지역의 지하수자원 관리 및 확보기술 개발을 위하여 소규모 수리모형 실험에 대한 기초적 연구이다. 본 연구는 해안지역의 특성을 반영하여 우기에 대수층으로 담수를 주입하고, 건기에 양수관정으로 담수를 회수하는 조건에 맞도록 수리모형 계획과 소규모 지하저수지에 대한 실험실 규모의 수리모형을 설계하여 염수-담수경계면 거동과 담수 주입 시 대수층 흐름형태, 확산규모에 따른 주입관정 위치 및 양수관정 선정 기술에 대한 수리학적 모형실험을 수행하였다.

## 2. 자료 및 방법

내륙에서 담수주입에 따른 흐름형태 모의실험은 수조 L482×B289×H390 mm에 대수층을 자연 상태의 모래를 층다짐하여 L342×B289×H230 mm로 준비하였다. 지하수면 경사도는 3.5%로 구성 하였으며 주입정의 관경은 9 mm, 길이는 277 mm로 주입관정 하부에는 15 mm길이의 스크린을 설치하였다. 해안지역에서의 담수 주입-회수 실험은 주입된 담수 회수 시 염수와 접해있다는 특성을 고려하여 주입관정 F1, F2, F3과 회수관정 F4, F5를 설치하였다. 수조모형의 길이는 600 mm로 구성하여 지하수면 경사도를 3.333%로 하여 담수부 수위는 281 mm, 염수부 수위는 261 mm로 제작하여 일정한 수위가 유지되도록 월류관을 설치하여 물을 공급하였다. 실험수조 대수층의 투수계수 $K=1.30\times10^{-2}$ cm/sec로 하여 F1, F2, F3관정에서 담수 주입 시 F4관정과 F5관정에서 회수하는 방법으로 실험하였고, 주입관정에 따른 양수관정에서의 회수 량을 비교 분석하였다.

## 3. 결과 및 고찰

실험에서 지하수의 흐름은 층류이고, 정상류이며 다공 층 매질은 균일하고 동질이라는 조건으로 대수층의 지하수와 주입 시 물의 밀도가 같다면 주입 시 물의 흐름은 시간의 경과에 따른 흐름형태가 주입관정주변에서 구 형태로 형성되었다. 담수대수층 정상류 상태에서 주입 시 확산은 일정시간이 지난 후부터 이송시간의 경과에 따른 확산형태가 관정 직경의 10배가량 일정한 면적을 갖고 규칙적으로 확산하고 있으며 지하수면 수리경사 방향에 따라 등수위선에 수직방향으로 흐름이 형성되는 것을 확인하였다. 해안대수층에서 담수 주입에 따른 회수실험 결과, F1관정주입 F4관정 회수 시 주입량의 88.96% 회수율을 보였으며, F1관정주입 F5관정 회수 시 92.65%회수하였다. 또한 F2관정주입 F5관정 회수 시 91.77%이나 F3관정주입 F5관정 회수 시에는 13.92%의 회수율을 나타냈다. 대수층이 포화된 상태에서 F3관정과 같이 지하수면 상부에 주입관정을 설치하면 주입된 담수는 토양공극수와 비피압대수층에서 원형의 형태로 등수위선에 수직방향으로 흐름이 이루어지며 양수관정으로 유입보다는 관정의 상부에서 해양으로 유출되었다. F1관정과 F2관정에서 담수를 주입할 경우 주입된 담수는 대수층 내에서 자유수면과 수평하고 등수위선에 수직적으로 흐름이 형성되나 해안지역에서 염수와 접해있다는 특수성은 염수-담수경계면 염수쐐기에 의하여 주입담수의 흐름이 해안 변 해수면으로 상승 이동한다. 해안 변 염수-담수경계면 염수쐐기 상승높이에서 해수면까지 높이 104 mm는 주입된 담수가 해안 변에서 유출시 염수-담수경계면과 일정한 간격유지 거리이며 유동위치를 결정할 수 있다. 내륙으로 침입한 염수쐐기에서 104 mm 떨어진 곳에서 연직한 선과 주입관정 하부에서 자유수면과 수평인 선이 만나는 지점에서 해수면에 선을 연장한다. 이 연장된 선의 상부에 양수관정을 설치 할 경우 실험에 의하여 최대회수율을 얻었다.

## 4. 참고문헌

Zhang, Q., Vollker, R. E., Lockington, D. A., 2002, Experimental investigation of contaminant in coastal groundwater, Advances in Environmental Research, 6, 229-237.