

## PB8) 제주도 지하수 및 용천수의 수질 특성

이병대

한국지질자원연구원 지하수생태연구센터

### 1. 서론

제주도의 지하수자원은 제주도의 특수한 수문지질학적인 특성으로 인한 강우의 빠른 지하침투로 인하여 거의 대부분이 강수량에 의존하고 있다. 제주도 지하수를 부존하고 있는 대수층은 우리나라 대부분의 지하수를 부존하는 대수층의 형태인 수평적 대수층의 형태로 보기 어려운 특성을 갖고 있다. 또한 제주도는 지하수의 흐름 구조가 다양하며, 용출지점 및 용출량 또한 다양하고, 지역에 따라 지하수의 분포, 지하수의 유동속도, 유동구조 등이 복잡하고, 다양하다. 따라서 금번 연구에서 제주도 지하수의 전반적인 순환체계를 연구하기 위하여 제주도의 지하수, 용천수에 대한 수질 특성을 파악하였다.

### 2. 자료 및 방법

본 연구에서는 1993년 한국수자원공사가 설정한 16개 수역 기준에 의해 지하수관정 38개소, 용천수 18개소, 강우채취 6개소, 해수 4개소로 총 77개소를 선정하였다. 시료 채취는 지하수에 대해서는 수질의 안정을 위해 10-20분 동안 양수공 체적의 약 3-5배를 양수하고, pH, EC, Eh, 수온 등이 안정된 후에 채취하였다(Barcelona et al., 1985). 시료 채취시 현장에서 pH, EC, Eh, 수온 등을 측정하고 0.45  $\mu\text{m}$  멤브레인 필터로 여과하였다. 양이온 분석용 시료는 고순도의 농질산(65%)을 1 ml 첨가하여 pH를 2를 유지시킨 후 실험실로 운반하여 분석하였다. 주요 양이온은 ICP-AES로, 주요 음이온은 이온크로마토그래피(IC)를 이용하여 분석하였다.

### 3. 결과 및 고찰

연구지역의 지하수는 한라산을 중심으로 한 고산지대 및 중산간지대에서 발달한 연수질의  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 형 지하수가 해안저지대로 방사상으로 이동하면서 경수질의  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 형 및  $\text{CaSO}_4$ - $\text{CaCl}_2$ 형의 지하수로 수질이 변화한다. 남.북방향이 동.서방향에 비해 지형경사가 급하고 수계의 발달이 양호하므로 빠른 속도로 유출된다. 해안저지대로 이동한 일부 지하수는 해수와 혼합(mixing) 및 지질구조의 영향을 받아서  $\text{NaCl}$ - $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 형으로 바뀌거나 해수의 영향을 받고 있는 기존 관정을 희석시켜 담수화되기도 한다. 지하수의 Piper diagram을 시기별로 관찰해 보면 1차 조사와 2차 조사의 수질은 고도별로 많은 차이를 보여 주는데, 1차 조사에서 절반 이상이  $\text{CaSO}_4$ - $\text{CaCl}_2$ 형의 영역에 점사되었던 해안저지대 지하수가 2차 조사에서는 대부분 연수질의  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 형으로 변하면서 전반적으로 수질이 연수화되었으며 대부분 남.북지역의 지하수가 이에 해당한다. 한편 용천수의 경우는 더욱 뚜렷한 양상을 보이는데, 거의 강우의 수질과 유사한 백록샘은  $\text{NaHCO}_3$ 형에 속하고, 강수가 수리지질학적인 구조선을 따라 하부로 이동하면서 불투수층을 만나 고지대에서 상위용출수(Perched spring) 형태로 배출되는  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 형 지하수와 2차 균열을 통하여 장기간 수리지질학적 구배를 따라 해안변으로 유동하여 해수면과 접하면서 용출되는 경수질의  $\text{CaSO}_4$ - $\text{CaCl}_2$ 형 지하수로 나뉘어 볼 수 있으며 일부는 해수의 영향을 받아서  $\text{NaCl}$ - $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 형으로 수질이 변한다.

### 4. 참고문헌

- Nordstrom, D. K., Ball, J. W., 1986, The geochemical behavior of aluminium in acidified surface waters, Science, 232, 54-56.  
Ralph, C. H., 1983, Basic ground-water hydrology, U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 2220, 1-84.