

영광 백수지역의 해수영향에 의한 수리지구화학적 특성

김통권¹⁾, 이현구²⁾, 김용욱¹⁾, 신현모¹⁾, 조준희²⁾

1. 서론

연안지역의 지하수는 해수영향에 의한 수리지구화학적 양상이 다양하게 나타나지만 해안에서 멀어질수록 해수영향이 점진적으로 감소하는 것이 일반적인 경향이다. 본 조사지역은 해안에 가까운 하사리 마을의 수질이 해안에서 더 멀리 떨어진 상사리 마을보다 해수의 영향을 적게 받은 특성을 보여준다. 천부지하수의 수직적 화학성분의 변화는 담수층의 두께와 시추공의 심도, 주변 양수정의 양수량 등에 의해 크게 달라질 수 있다. 어떤 특정지역에서 해수영향의 지속여부와 염수화의 저감방법을 알기 위해서는 체계적으로 수위와 수질에 대한 모니터링이 필요하고, 지하수공이 없는 곳에서는 비저항탐사, TEM물리탐사에 의한 간접적인 방법을 이용한다. 따라서 해수영향을 받는 지하수를 식수로 사용하는 마을에서는 적정수위를 유지하는 것이 매우 중요하며 해안가 바로 인근에 위치할지라도 담수가 공급되어 담수층이 일정 두께가 유지되면 음용수 기준치의 식수로 사용 가능하다. 급변 조사는 해수침투 평가, 예측 및 방지기술개발의 한 부분으로서 2차년도 지화학조사에 해당하는 부분을 요약한 것이다.

2. 시료채취 및 분석

수리지구화학적 변화를 알기 위해 매월 지하수위 및 수면하 5m에서의 전기전도도를 측정하였고 지하수 시료는 농업용수를 공급하기 위한 관정에서 공내 시료채취기를 이용하여 해수 침입이 큰 사리시기인 2001년 8월에 30개, 11월에 51개의 시료를 심도 10m에서 채취하였다. 현장에서 pH, Eh, EC, Temp, HCO₃를 측정했으며, 당 연구원에서 주원소 14개 성분과 미량원소, DOC 성분에 대해 기기 분석하였다. 아울러 지하수 수위를 해수면 기준의 절대값을 알기 위해 각 지하수공의 표고를 측량기기로 측량하였다.

3. 수리지구화학적 고찰 및 결론

영광읍 백수면의 하사리 마을은 해안에서 1-2km에 인접해 있지만 천부지하수를 식수로 사용하고 담수어를 양식하는데 지하수의 이용이 가능한 것은 지하수의 수위가 인근지역보다 1m이상 높고 지형분포상 담수의 유입이 원활하기 때문이다. 2001년 8월에 측정한 전체공의 수위는 해수면 기준으로 최저 -143cm, 최고 903cm이며 지하수면하 5m에서 측정한 EC값은 최저 170 μ S/cm, 최고 13,050 μ S/cm으로서 공별 차이는 심하나 조석간만의 차이에 의한 수위의 하루 최대변화폭은 5cm 미만이며 EC의 변화폭도 100 μ S/cm로서 미약한 편이다. 2001년 11월에 측정한 전체공의 수위는 해수면 기준으로 최저 27cm, 최고 615cm이며 지하수면하 5m에서 측정한 EC값은 공별로 최저 177 μ S/cm, 최고 12,330 μ S/cm으로서 역시 공별 차이는 심하나 장기모니터링 결과로서 조석간만의 차이에 의한 YK-1공의 일수위 변화폭은 5cm미만이며 EC의 변화폭도 약100 μ S/cm로서 미약한 편이다. 채취된 지하수의

주요어: 해수영향, 담수층두께, 수리지화학, 해수혼합비

1) 한국지질자원연구원(tkkim@kigam.re.kr)

2) 충남대학교 지질학과

water type는 Na-Cl-HCO₃가 가장 우세하며 Na-Ca-Cl-HCO₃, Na-Cl-SO₄-HCO₃ 등으로 나타난다. Aquachem code를 이용한 Cl 및 Br성분에 의한 해수혼합비는 0%~26%의 범위를 보이며 해수에 우세한 성분(Cl, Br, Na, K, Mg, 전기전도도 등)은 0.95이상의 아주 높은 상관계수를 나타낸다. 또한 해수의 혼합비가 4%이상인 시료에서는 NO₃가 거의 나타나지 않는다. 지하수의 화학성분으로 추론해 볼때 생성된 반응은 유기물에 의한 환원작용, 양이온교환작용, 농업활동에 의한 오염등을 들 수 있다. Diver측정기를 이용하여 각 공에 대한 수위와 전기전도도 조사에 의하면 지하수공에 따라 심도별 전기전도도 값이 다양하게 변하며 YK8, YK9번 공의 하부(60m 부근)에는 해수농도와 유사한 염수가 존재함이 간접적으로 밝혀졌다. Ghyben-herzberg법칙에 의해 해수층의 심도를 담수층 두께의 약 40배로 가정한다면 이들 지역의 담수층 두께는 약 1.5m로 계산되고 실제 전기전도도 값으로 본층의 두께를 추정할 결과와 대략 일치하고 있다. 해수에만 산출되는 Br성분의 분포로 보아 해수침입의 범위는 조사지역의 북동부까지로 해안에서 약 3km 범위에 있다. 전체결론을 요약하면 다음과 같다.

- 1) 해안에 가까운 하사리지역은 지하수의 수위가 인근지역보다 높아 해수층의 심도가 깊으므로 천부지하수를 주민의 식수와 담수어 양식에 활용 가능하다.
- 2) 지하수공의 모니터링에 의하면 조석에 의한 수위와 EC의 변화폭은 미약하며 수위가 증가하면 EC는 감소하게된다.
- 3) 본 조사지역의 천부지하수는 Ghyben-herzberg법칙에 따르는 점이대가 형성되어 있다.

참고문헌

김통권 외, 2000, 부산지역 해수영향에 의한 수질특성, 지하수토양환경학회 춘계학술발표.
 김천수 외, 1997, 임해지역 주변에서의 해수침투특성, 지하수환경, Vol.4, No.2, pp.66-72.
 부성안 외, 2000, 제주도 동부권역 담지하수 대수층에서의 염수침입, 지질공학, Vol.10, No.2, pp.115-130.
 Florent Barbecot etc, 2000, Hydrochemical and isotope characterization of the Bathonian and Bajocian coastal aquifer of the Caen area, Applied geochemistry, 15 pp791-805.

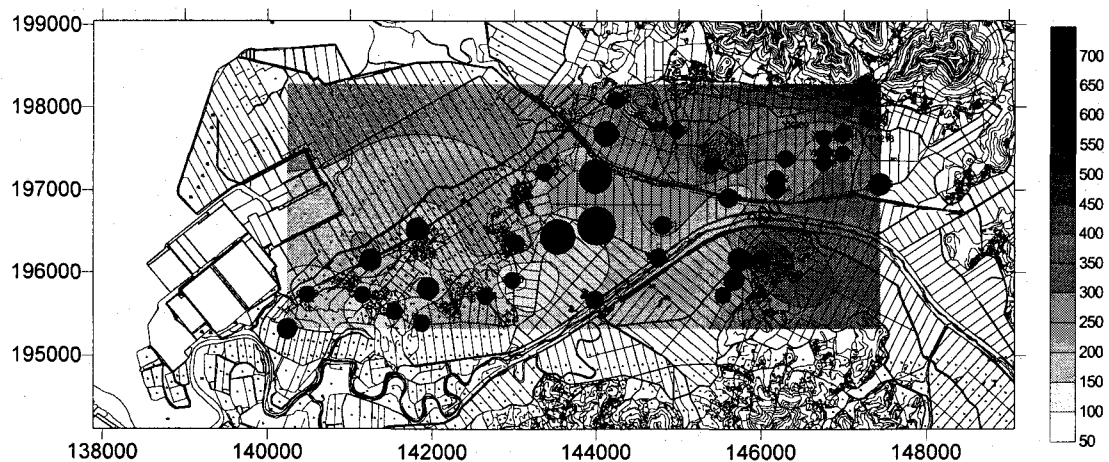


Fig. 1. Electrical conductivity plot vs potentiometric contour map.