

전기탐사(모니터링)를 이용한 해수의 유입범위 추적

정형재, 배광옥, 김정희*

농어촌진흥공사 농어촌연구원 지하수·지하공연구실

경기도 안산시 사동 1031-7

Tel : 0345-400-7189~93, Fax : 0345-409-6055

e-mail : hjchung, gobea, kjhee@bull.rdc.or.kr*

전기탐사는 지하의 전기전도도, 전위차, 전기 분극현상 등을 측정하여 이상대를 찾아내고 이를 해석하여 지질구조를 규명하는 방법이다. 지하매체의 전기적 특성은 지층 구성물질 자체, 지하수의 수질, 오염물질의 지하 이동, 지구의 활동 등 여러 원인에 의하여 발생하고 변화한다. 지하수 관련분야에서의 전기탐사 기법은 지하수 탐사와 누수조사, 지질구조 조사 등에 주로 활용되어 왔으나, 최근에는 환경문제가 대두되면서 오염된 지하수 탐사에 이용하려는 노력이 여러 곳에서 시도되고 있다.

오염의 한 종류인 지하수 내 해수침투를 파악하기 위하여 전기전도도와 자연전위의 시간적 변화를 측정하였다. 우선 해수침투 예상지역 중 충청남도 홍성군 결성면 성호리 해안지역을 연구지역으로 선정하고, 이 일대에서 연속 측정에 의한 모니터링을 실시하였다.

탐사결과 이 지역은 전체적으로 5 Ω m이하의 매우 낮은 비저항 값을 보였으나 시간에 따라 주기적으로 전기적 특성이 변화함이 관찰되었으며, 이는 인접 안흥지역(36° 40'N, 126° 08'E)의 조석표와 비교한 결과 해수면 상승에 따른 지하수면 상승이나, 직접적인 해수침투에 의한 전기전도도 상승에 의한 것으로 추정되었다. 전기비저항의 시간에 따른 주기적 변화를 비교·검증하기 위하여 탐사측선을 해수유입에 수직한 측선(Hsv)과 해수유입과 같은 방향의 측선(Hsp)으로 구분 설계하였으며, 자연전위(SP)를 같은 측선에서 연속 측정하였다. 이는 시간에 따른 지하수유동 관련 비저항 분포대와 지하매질에 발달한 구조대와의 연관성을 파악하고 비저항 및 자연전위 값의 분포 범위와 해수침투 범위에 대한 추정 기준을 제시할 수 있을 것으로 판단하였기 때문이다. 또한 Hsp측선 주변에 관측공(3조 ≒15m 간격)을 설치하고, 지하수위변화 조사 및 순간수위변화시험을 시행하여 지하매질의 특성을 파악하였다. 전기비저항탐사는 쌍극자배열(D-D array)에 의해, 측선 간격 3m, 5m인 21개 전극을 이용하도록 설계하였고, 2시간 간격으로 2~3일간 측정하였다.

모니터링을 실시한 결과는, 시간에 따른 비저항값의 변화는 하천 인근 지점에서 뚜렷하게 나타났으며, 특히 전날 일정시간에 나타난 비저항 값의 최저치가 다음날 1시간 늦은 시간에 같은 형태로 나타나는바 이는 간·만조시간이 매일 약 1시간씩 늦어지는 현상과 일치되었으며, 이 시간의 자연전위 값도 이상치를 보여주었다. 따라서 비저항 및 자연전위 값의 변화는 해수의 유동과 직접 관련되는 것으로 판단 가능하다.

전기탐사를 이용한 연속측정(모니터링)방법과 지역 및 지질학적 조건에 적합한 탐사 축선의 설계를 통하여 해수의 유입과 유동범위를 추적할 수 있으며, 환경오염과 관련한 오염물질의 이동, 오염원의 위치, 침출수 누출 여부 및 그 정도 등에 대한 정보를 제공할 수 있을 것이다.