

동해 전천 지역에 대한 지구물리조사

김형수*, 한찬

한국수자원공사 수자원연구소

(연락처 e-mail : hskim@kowaco.or.kr, hahn@kowaco.or.kr)

동해 전천 지역의 지하 대수층에 대한 정보를 획득하기 위하여 전기 비저항 탐사, 탄성파 탐사 및 지하레이다 탐사 방법을 이용한 지구물리조사가 수행되었다. 특히, 본 지역의 제3기 북평층과 고생대 캄브로-오르도비스기 석회암은 풍부한 지하수 대수층 역할을 하고 있는 것으로 판단되며, 본 연구에서는 주로 이들에 대한 정밀 지층 정보를 획득하기 위한 목적으로 지구물리탐사를 수행하였다. 현재까지 북평층에 대한 연구는 주로 고생물학적인 연구와 부분적인 수리지질학적 연구가 수행된 것으로 보고되어 있을 뿐, 정확한 분포 지역, 규모 및 지질 구조에 대한 연구는 수행되지 않은 실정이다.

전기 비저항 탐사는 한국수자원공사의 “동해안 북부 지역 지표수 및 지하수 연계 개발 예비 타당성 조사”의 일환으로 수행되어 본 지역에서 총 71점의 수직 탐사 자료가 획득되었으며, 이 자료는 1차원 층상 구조 해석을 연속적으로 수행하여 2차원 단면 형태로 유추 해석되었다. 탄성파 탐사 및 지하레이다 탐사는 한국수자원공사의 “정밀 지질-지하수 조사를 위한 고해상도 지구물리탐사법 개발에 관한 연구” 및 “석회암 지역 지하수 거동 특성 연구”의 일환으로 수행되었다. 탄성파 탐사는 전천의 좌안을 따라 약 1.4 km에 해당되는 축선에서 연속적인 10개의 워커웨이 방식 조사와 강을 가로지르는 1개의 워커웨이 조사가 수행되어 본 지역 지층에 대한 개괄적인 탄성파 특성 및 지층 분포를 조사하였으며, 좌안에서 약 2 km에 해당되는 최적-거리 방식 반사법 탐사를 수행하여 이를 통한 반사법 탄성파 단면을 작성하여 보다 정밀한 지하 지층의 구조 및 분포를 조사하였다. 또한 예상 단층선이 지나가는 지점에 대해서는 전천의 좌안과 우안에서 각각 100여 미터 길이의 다중 채널(12채널) 반사법 탐사를 수행하여 전체적인 탄성파 해석의 보조 역할을 수행할 수 있도록 하였다. 지하레이다 탐사는 전천 좌안 약 1.4 km에 해당되는 축선에 대해 수직 반사 방식에 의해 자료가 획득되었으며, 정밀 분석이 필요한 지점에 대해서는 공심점 취합 방식 조사가 추가되었다. 또한 탄성파의 다중 채널 조사가 수행된 지점에서 동시에 지하레이다 조사도 병행되어 복합 탐사 결과를 유추할 수 있도록 하였

다.

전기 비저항 탐사 결과, 전천의 하류 부위가 상대적으로 상류 부위보다 낮은 비저항대가 깊게까지 분포하는 현상을 알 수 있으며, 이는 제3기 북평층이 지표하 100여 미터 이상 깊게 까지 분포함을 보여준다. 북평층의 전기 비저항 값 분포는 100에서 250 ohm-m 인 것으로 해석되었으며, 이 지역의 석회암의 비저항은 250 ohm-m 이상의 값을 갖는 것으로 해석되었다. 반사법 탄성과 단면은 조사 지역의 북평층이 몇 개의 뚜렷한 정단층에 의해 절단되어 있음을 보여주며, 전천의 하류부의 경우, 약 170 m 전후의 탄성과 경계가 이 지점의 북평층과 석회암의 경계부로 해석되었다. 또한 탄성과 단면은 북평층 내에도 수 개의 매우 뚜렷한 지층 경계가 있음을 보여주고 있어, 본 층이 실트질 퇴적암, 역암, 이암 등으로 뚜렷이 구분됨을 알 수 있다. 지하레이다 단면은 수십 미터이내에 다양한 층 경계를 보여주며, 이를 통한 층적층내의 지하수위를 유추할 수 있어 층적층 지하수 조사에 활용가능성을 보여 주었다. 그러나, 지하레이다 조사의 결과는 본 지역에서 지하레이다(주파수 100 Mhz, 정격출력 1000V) 조사의 심도가 최대 30 m를 넘지 못해 북평층의 하부 경계를 추정하는 데는 뚜렷한 한계가 있음을 보여 주었다.

본 지구물리 조사는 북평층의 수직적인 분포 현황 및 단층 구조 등에 대한 정보를 제공함으로, 지표에서 확인된 북평층의 수평적 분포 현황 정보 및 본 지역에서 시추된 정호의 시추 자료와 함께, 본 지역의 지하수 모델링에 필수적이고도 귀중한 입력 자료를 제공하였다.