

# 공주 능치지역 천부 지하구조에 대한 지구물리학적 연구

## A Geophysical Study of Subsurface Structure at Reung-chi area in Gongju

김기현 · 서만철<sup>1)</sup>

물리탐사의 최근 주된 관심 분야는 대상지역에 대한 각종 탐사 자료를 복합적으로 해석하여 탐사대상의 지하 구조를 3차원적으로 정확히 규명하는 방법이다.

지반의 상태와 지질조건을 파악하는 방법은 지반 시추가 있으나, 이는 수직적인 정보만을 제공하고, 지반의 중요한 수평정보는 제공하지 못하고 있다. 반면 지구물리탐사는 지하 이상체의 탐지, 지반구조 파악, 지반의 간접 물성치를 산정하며, 지반의 수평적 구조를 영상화하고 더 많은 지하정보를 얻을 수 있다. 또한 문화 유적 발굴 및 보존 측면에서 고해상의 지구물리 탐사 방법이 요구되고 있다. 고고학(Archaeology)에 지구물리탐사 방법이 적용되어진 역사는 우리나라에서는 사례가 미미하지만, 세계 각국에서 1940년대 이후로 고고학 분야의 연구에 지구물리학적 방법이 적용되어 크고 작은 고고학적 발굴에 일조를 하여 왔다. 유럽과 북미에서는 최근 10년 동안 유적지의 위치에 대한 지도 작성에 있어서 지구물리학적 방법에 대한 가치 인식이 급격히 성장해 왔고 또한 빈번하게 적용되어져 왔다. 지구물리탐사는 고고학적 유적지를 찾을 때 조속한 기간 내에 비파괴적 방법으로 유적매장 가능성이 있는 지역을 찾을 수 있다는 장점이 있다.

본 연구의 대상지역인 능치지역은 공주시 금학동과 신기동의 경계지역으로 공주시의 남쪽으로 공주를 둘러싼 산지 중에 위치한 지역으로 고문헌 및 풍수설에 의거 고고학적인 이상체의 존재 가능성이 있는 지역이다. 본 연구에서 이용된 지구물리학적 방법은 고고학적 장소나 유적을 탐사하는데 가장 많이 이용되어지고 있는 전기비저항 탐사, 탄성과 탐사, 자력탐사, 중력탐사를 수행하여 획득되어진 자료들을 처리하고 해석하여 지하의 지질학적 및 고고학적 정보를 유추하였다.

본 연구에서는 공주 능치지역에서 비파괴적으로 천부지하에서의 이상체의 존재유무를 밝힐 목적으로 전기 비저항 탐사, 탄성과 탐사, 자력탐사, 중력탐사의 지구물리 탐사를 수행하였다. 각 탐사 자료의 해석 결과 전기비저항탐사, 탄성과 탐사, 자력탐사, 중력탐사의 고해상의 정보를 제공하여 주는 것으로 해석되었다.

전기 비저항탐사 중 수평전기비저항탐사 해석결과 Line 3(25 ~ 40 m)와 Line 7(25 ~ 40 m) 구간에서 비교적 높은 비저항분포를 보이고 있으며, 특히 Line 1, 5(25~30m)의 구간에서는 고고학적인 증거를 보이는 M형태의 이상을 보이고 있으며, 또한 수직비저항탐사 결과 Line 5의 25 ~ 36m, 심도 지표하 1.0 ~ 2.5m 구간, 축선 Line 12의 6 ~ 16m, 심도 지표하 1.0 ~ 2.5m 구간에서 이상을 보이고 있다. 이 부분은 지하에 주위보다 비저항이 높은 지하 공동이나 그 밖의 지하구조물 및 지질 이상체가 존재할 가능성이 있는 것으로 해석된다.

---

1) 공주대학교 문화재비파괴진단연구실

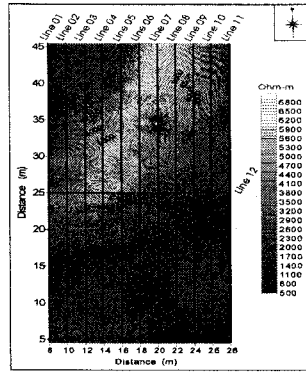


Fig. 1. Resistivity contour map of the study area using Wenner array.  
(Current electrode spacing = 3 m)

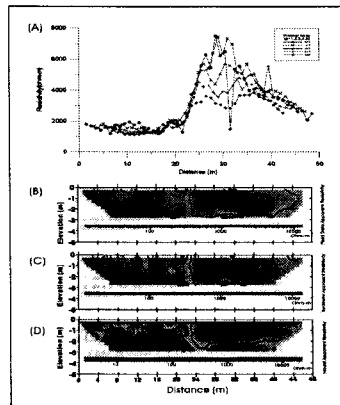


Fig. 2. Resistivity data for Line 5; (A) Profile distribution for the electrode spacing of  $a=1, 2, 3, 4, 5$  m in Wenner array, (B) Field data apparent resistivity, (C) Synthetic apparent resistivity, (D) Model apparent resistivity.

탄성과 굴절법탐사 해석결과 SLine 1, SLine 2의 18 ~ 33 m 구간에 대해 저속도층이 지하 심부까지 분포함을 알 수 있다. 또한, 반사법 탐사결과 반사파 단면도상에서 볼 때 20.0 ~ 31.0 m 구간에서 굴절법 탐사에서와 같이 탄성과 반사단면이 주위보다 심부에 존재하는 것을 볼 수 있다. 이는 지하에 매정되어 있는 지하 공간이나 이상체에 의한 현상으로 해석된다. 탄성과 자료 해석에서 이상이 있는 것으로 해석된 구간은 비저항 이상으로 보이는 측점 구간과 일치한다.

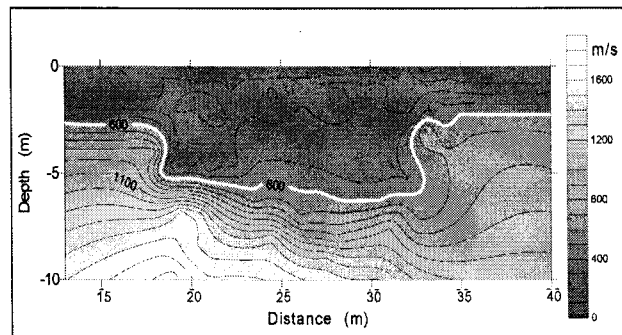


Fig. 3. Distribution of P wave velocity for the SLine 2.

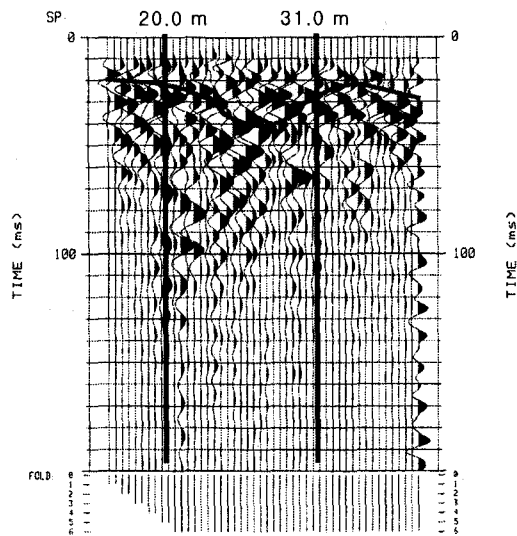


Fig. 4. SLine 2 (15 ~ 40 m) Trace-max seismic section.

전기 비저항의 이상을 보이는 지역에 대하여 전자력의 크기를 측정한 결과 좌표(15 ~ 20, 23 ~ 30 m) 구간에서 원형의 자기 이상을 보여주고 있다. 지상의 인공 구조물의 존재와 일치하지 않는 곳에서 원형의 쌍극자장의 이상을 보이는데, 이 지역은 전기 비저항 및 탄성과 자료의 이상 지역과 동일하다.

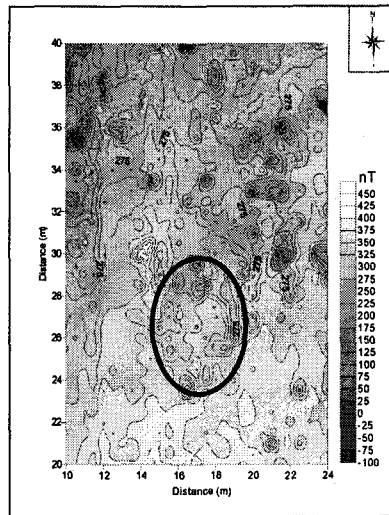


Fig. 5. Magnetic anomaly contour map of the study area.

전기 비저항의 이상을 보이는 지역에 대하여 중력을 탐사 결과 본 중력탐사 구간에 대해 하부에 주위와 밀도가 다른 이상체가 지하 하부에 존재할 것으로 해석된다.

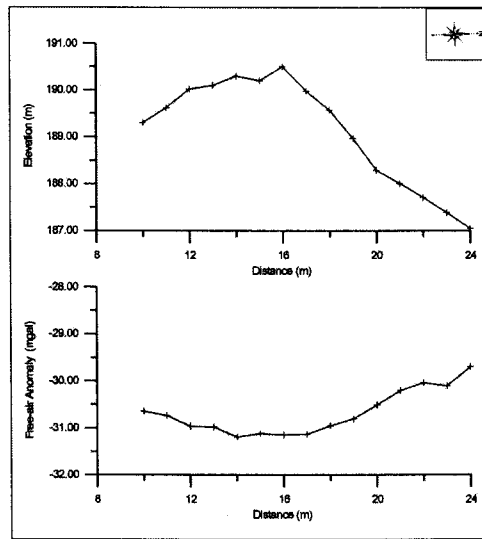


Fig. 6. Elevation and Free-air anomaly along Gline 2.

이상의 각 탐사의 자료 해석을 통하여 천부지하의 정보를 유추한 결과 연구지역 Line 3(25 ~ 40 m)와 Line 7(25 ~ 40 m) 에서 공통적으로 이상체가 존재하는 것으로 해석되었다. 향후 지하 이상체에 대한 보다 정밀한 지구물리탐사가 필요할 것으로 판단된다.