

석회암공동 지역에서의 복합물리탐사 적용사례

Complex geophysical survey in Karst cavity area ; Case study

송무영¹ · 임국목*¹ · 신광수¹ · 유영철²

(¹충남대학교 지질환경과학과 지구물리연구실, ²(주)동아컨설팅 지반정보연구소)

1. 서언

본 연구는 석회암공동 지역에서 지구물리탐사를 실시하여 반응정도를 파악하였고 또한 각 지구물리탐사기법의 적용성을 파악하였다. 본 연구의 지역은 강원도 정선군 방제리와 문곡리에 걸쳐 있는 해발688m의 수리재터널 안에서 발견된 석회암공동과 본 실험실에서 개발되어진 돌리네 추출 software를 사용하여 강원도, 충청북도 일대의 석회암 지대를 대상으로 돌리네 구조를 추출하고, 지하하부에 석회암 천연동굴이 있을 것으로 추정되어지는 강원도 미탄면 고마루, 충북의 제천 매포읍 일대를 선정하였다.

2. 연구내용

2.1 기 인지된 석회암공동인 수리재 터널에서의 물리탐사반응

-전기비저항탐사

수리재 터널에서의 전기비저항 탐사는 쌍극자-쌍극자 배열의 측선을 지표에서 9개 측선, 터널내에서 1개 측선을 실시하여 결과를 (그림. 1)과 같이 표현하였다.

- 시추공영상촬영 결과

터널 시점부에서 약 60m 떨어진 곳에 BH-1번을 시추하고 이후 4공의 시추공을 시추하였다. 이 시추되어진 총 5공의 시추공에서 OBI를 촬영하였고 이중 3공에서 공동의 존재를 확인할 수 있었다.

- 공대공토모그래피

공대공토모그래피는 수리재터널내의 지역에 대하여 시추조사와 병행하여 시추공과 시추공간의 공간에 대한 지하구조해석을 통하여 공동의 연장성, 공동의 규모, 공동의 물성 등에 대하여 알아보기 위하여 실시하였다.

2.2 석회암지대 지하의 하부구조 해석을 위한 물리탐사

-제천 매포읍 일대에서의 탐사결과

매포읍 일대에서의 물리탐사 결과는 탄성과 반사법탐사 최종단면의 결과는 2개의 침하층과 총적층으로 구분되었고 전기 비저항탐사 단면과의 비교 결과 저비저항대 구간과 침하층과 총적층이 거의 일치하고 있음을 알 수 있다. 두 탐사의 자료를 통하여 돌리네의 하부 구조를 대략적으로 파악 할 수 있었고, 자료의 신뢰성 또한 높일 수 있다.

-강원도 평창군 미탄면 고마루지역에서의 탐사결과

고마루지역에서의 물리탐사는 매포읍과의 결과와 마찬가지로 침하층의 위치와 총적층을 구분할 수 있었다. 또한 (그림. 2)에서 보듯이 sinkhole과 관계되어진 것으로 추정되어지는 공동이 반사법과 탄성과 탐사에서 나타나고 있다.

3. 연구결과

석회암 공동을 조사하기 위하여 수행한 물리탐사는 크게 시추공을 이용한 물리탐사와 시추공을 사용하지 않은 물리탐사로 나누어 설명할 수 있다. 시추공을 이용한 시추공 영상촬영법과 공대공토포그래피는 공동의 위치, 규모, 연장성 확인에는 유효하였다. 시추공 영상촬영기법은 공동의 크기 및 규모를 직접 눈으로 확인할 수 있다는 점, 공동의 생성에 대한 정보를 절리방향 분석, 암상 구분 등의 정보획득이 가능함으로 지질학적 측면을 고려하여 해석할 수 있다는 큰 장점이 있다. 토포그래피 방법은 암반의 탄성과 속도를 이용하여 공동의 위치, 규모, 연장성, 물성등에 대한 정보를 가장 정확히 얻을 수 있는 장점이 있다. 그러나 이러한 조사방법들은 경제적인 면에서는 시추비용과 고가의 장비를 활용해야한다는 단점이 있다.

지표에서 이루어지고 비교적 경제적으로 알려져 있는 전기비저항탐사의 쌍극자-쌍극자 배열의 탐사는 공동의 존재를 확인하는 데는 유효한 것으로 나타났다. 그러나 정확한 공동의 규모 및 지질학적 측면에서의 공동의 생성원인 등에 대한 정보의 부재로 단순한 공동의 존재여부를 판단하는 자료로만 사용할 수 있었다.

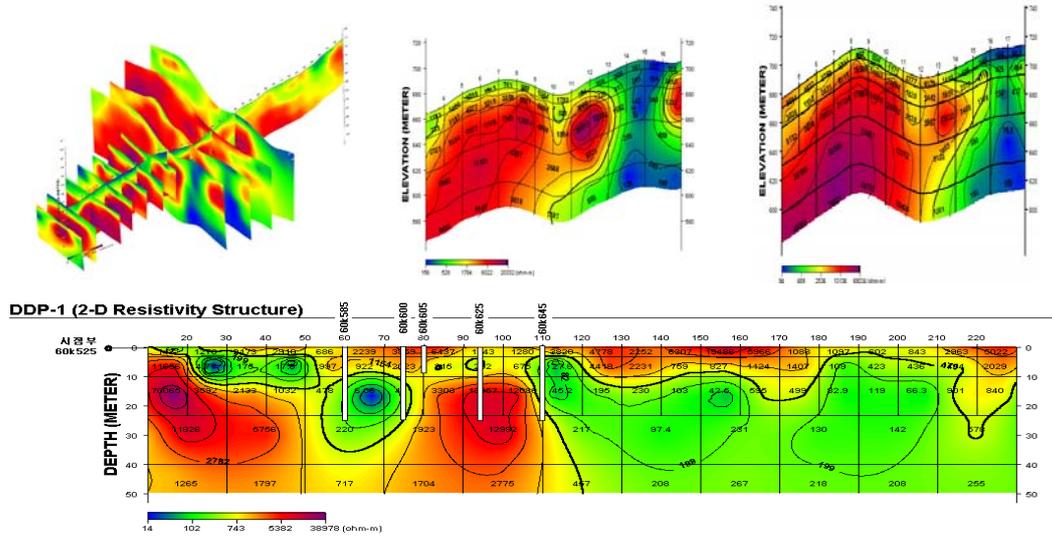


그림.1. 전기비저항탐사 결과 그림

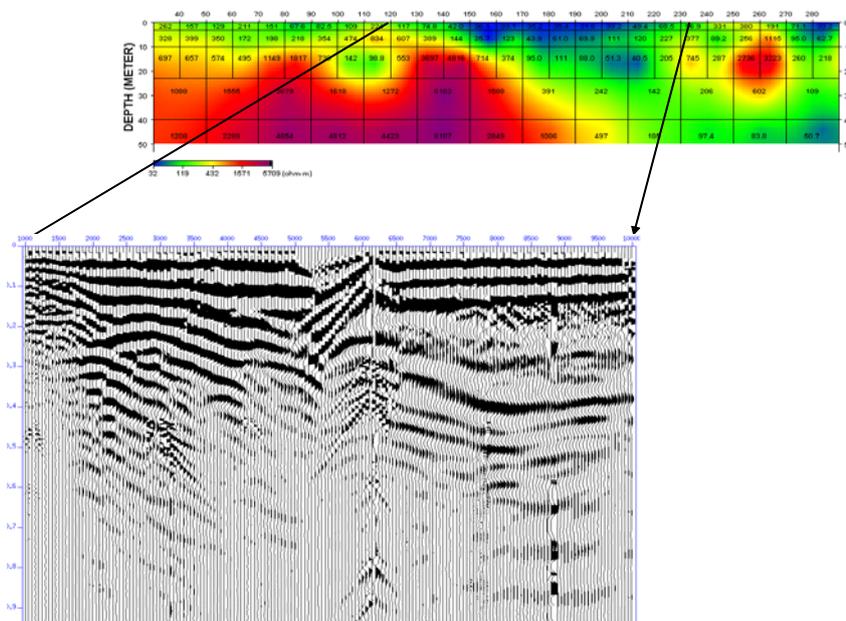


그림.2. 고마루 지역에서 전기비저항탐사와 탄성과 탐사결과