

# 지하 공동에서의 탄성과 토모그래피 반응 특성 연구

송무영<sup>1</sup> · 서기황<sup>1\*</sup> · 유영철<sup>1</sup> · 유영준<sup>2</sup>

(충남대학교 지질학과 지구물리연구실<sup>1</sup> · 광업진흥공사 물리탐사처<sup>2</sup>)

공대공 탄성과 토모그래피에 의해 얻어낸 자료로부터 신선한 암반에서와 공동이 위치한 부분에서의 파선을 추출한 후, 두 경우에 대한 주파수 특성을 상호 비교해 보았다. 또한 저속도층이 두 군데에서 관찰되어지는 해석 단면으로부터 이와 동일한 형태의 모델을 만들어 탄성과 기록을 추출하여 실제 데이터와 모델링 데이터와의 비교가 이루어졌다.

본 연구 자료는 기존 광산 개발에 의한 공동에서 획득된 탄성과 토모그래피 자료이며, Multi-layered disk시스템인 일본 OYO사의 OWS-1394B로서 주파수는 최대 5000Hz까지의 범위를 갖는 발진기를 사용하였다. 기본적인 단면획득 방법으로서는 SIRT(Simultaneous Iterative Reconstruction Technique)법을 이용하였다. 이는 SIRT법이 근사해를 구하는 결과가 양호하여 속도차가 20%인 구조까지도 그 위치 및 형태의 정량적 해석이 가능하며, 따라서 지하 공동에서도 비교적 정확한 단면 획득이 가능하다는 기존의 모델링 연구를 고려한 바, 역으로 본 연구에서도 수행된 모델링에 의한 데이터와 실제 데이터를 비교하기 위함이었다.

해석 단면을 고찰하여 비교적 신선한 암반이 위치한 구간을 통과하는 탄성과자료와 공동을 통과하는 것과의 진폭스펙트럼 분석 결과, 1000Hz정도의 주파수 범위까지는 진폭이 별 차이를 보이고 있지는 않으나 2000Hz정도에서는 공동을 통과하는 것이 7dB정도 낮은 차이를 보이며, 3000Hz에서는 거의 20dB정도까지 차이를 보임을 알 수 있었다. 이는 공동을 통과하면서 직선의 형태로 진행되는 탄성과는 신선한 구간을 통과하는 것보다 상대적으로 진폭 감쇠가 우세하기 때문이다. 따라서 공동의 폭에 따라 진폭이 감쇠 되는 양상을 알아보기 위해 상관관계를 산출하였으며, 1개의 단면으로는 자료의 양이 적은 이유로 여러 시추공간에서 획득된 연구지역 전체의 데이터로부터 산출해 보았다.

이 분석결과에 의해 적어도 연구 지역 내에서는 공동의 폭 1m당 1.6dB 정도로 진폭 감쇠가 이루어짐을 알 수 있었다. 또한 실제 데이터와 모델링 데이터와의 비교를 통해 실제 데이터에서는 잘 구별되어지지 않는 직접파, 선두파, 그리고 굴절파들에 대한 정보를 공통 수신점 모음을 통한 시간 영역상에서 그 위치를 파악할 수 있었다.