

2001년 2월 28일 시애틀 지진자료의 다성분 복소트레이스 특성 분석

이소영¹⁾, 김기영¹⁾

다성분 복소트레이스 분석법을 이용하여 2001년 2월 28일 시애틀에서 발생한 지진자료의 분극특성을 고찰하였다. 또한 위상 종류에 따라 적절한 저주파 필터 변수를 구한 후 순간위상차, 순간역타원율, 순간접근각 등의 분극특성 값을 계산하였다. 사용한 자료는 2001년 2월 28일 18시 54분 31초(UTC)에 미국 시애틀(47.17°N, 122.73°W)에 발생한 규모 6.8, 진원깊이 49 km인(USGS) 지진자료이며, 기상청에서 기록한 자료 중 STS-2 감지기로 수신된 비교적 신호/잡음비가 높은 춘천기상대(CHU)의 자료를 선택하였다.

자료처리는 전처리와 주처리 과정으로 나누어 실시하였으며, 전처리에서는 mini-SEED를 ASCII 포맷으로 바꾸는 포맷변환 과정, 관측소 및 성분별 시작시각을 일치시키고 트레이스 길이를 동일하게 만드는 편집 과정, 수직, 남북, 동서방향의 3성분 자료로부터 파선방향의 수평성분과 수직성분을 구하는 회전보정 과정 등이 포함된다. 이러한 전처리 과정 후 다성분 복소트레이스 분석법의 주처리 과정을 실시하였다. 수직성분과 수평성분의 이상트레이스를 힐버트변환을 사용하여 구한 후, 동상 및 이상트레이스의 순간위상과 순간진폭을 구하였다. 이 값들을 이용하여 Stoke 변수들(S_0 , S_1 , S_2)을 계산하였으며, 이 변수들을 이용하여 수직과 수평성분의 순간위상차, 순간접근각, 순간역타원율 등의 분극특성을 구하였다.

시애틀지진자료의 P, PcP, pP, PKiKP 등의 종파들의 위상은 순간위상차가 $\pm 180^\circ$ 에 근접한 값을 가지며, 순간역타원율은 매우 작은 값을 보인다. S, sS, SKS, SKiKS 등의 횡파들의 위상은 순간위상차가 0° 에 근접하며, 순간역타원율은 종파와 마찬가지로 작은 값을 보인다. 위상에 따라 차이를 보이는 순간접근각은 IASP91 속도모델로 계산한 접근각과 비교적 잘 일치한다. 한편 레일리파는 순간위상차가 평균 90° 의 값을 보이며, 순간역타원율이 0.5~1.0 사이의 큰 값으로 계산되어지는 전형적인 양상을 보인다. 다성분 복소 트레이스분석법으로 구한 위상들의 주시는 IASP91 속도모델로 구한 주시와 비교적 잘 일치하며 이 다성분 복소트레이스 방법을 이용한 위상인지의 신뢰도를 높여준다. 두 개의 위상이 동시에 도달하는 경우는 서로 간섭을 일으켜 분극특성 값들이 이론 값과 차이를 보이므로, 이러한 간섭특성을 이용하여 다른 위상의 도달을 효과적으로 인지할 수 있는 것으로 판단된다.

주요어: 다성분 복소트레이스, 시애틀지진, 힐버트변환, 순간위상차, 순간접근각, 순간역타원율

1) 강원대학교 지구물리학과