

Seismic detectability of anomalous structure at the top of the Earth's outer core with broadband array analysis of SmKS phases

Satoru Tanaka

Physics of the Earth and Planetary Interiors, V141,141-152, 2004

Date: 2011/06/03

Summarized by Mikyung Choi

핵의 맨 윗부분의 구조는 geodynamo와 내핵의 성장과 같은 핵의 역학에 대한 중요한 정보를 제공하며 geomagnetic field의 periodic fluctuation과 지구 회전에 대한 관측자료들로 안정된 층상 구조가 예측되고 있지만 이러한 구조는 지진학적 관측에 의해 발견되는 것은 어렵다. SmKS 파를 이용한 지진의 관측결과들은 논란이 많은 해석들 내놓았다.

이 논문에서는 남서 태평양에서 발생한 지진들에 대한 탄자니아의 IRIS/PASSCAL arrays와 Kaapvaal array 주변의 IRIS/GSN 관측소들 자료들을 살펴본 결과 8개의 지진을 선택하였으며 SKS 위상과 S2KS, S3KS등 SmKS 위상을 분석하고 vespagram(slant stack diagram)을 사용하여 실제 데이터와 PREM을 이용한 synthetic waveform의 S3KS-S2KS 시간차이를 계산하여 결과를 비교하였다. mantle heterogeneity의 관점에서 살펴보면 S3KS-S2KS의 residual은 작은 규모의 mantle heterogeneity에 의해 나타난다. Residual은 또한 핵의 구조에 의해 나타날 수 있다. 속도 모델인 PREM을 수정한 KT1, KT2, 그리고 KGHJ(Garnero et al., 1993) 모델에 대한 waveform modeling 결과 핵의 가장 바깥쪽 부분의 50km에서 low velocity zone은 S3KS 위상 이후의 나타나는 위상들을 설명할 수 있음을 발견했다.

적은 수의 데이터와 모델의 non-uniqueness, 맨틀 구조에 대한 모호성 때문에 이 결과는 결론에 이르지 못하였지만 이 연구에서 묘사한 정확한 관측결과의 누적은 불확실성과 trade-off를 줄이는데 도움이 될 수 있다.