ScP; a probe of ultralow velocity zones at the base of the mantle

Edward J. Garnero, John E. Vidale

GRL, V26, P377, 1999

Date: 2011/03/25

Summarized by Yee, Tae-Gyu

맨틀 하부의 초저속도지대(ULVZ)내에서의 보다 정확한 S-to-P 속도 감소 비율(δVs/δVp)에 대한 이해는 ULVZ의 여러 가지 특성뿐만 아니라 부분용융과 관련하여 그 기원을 연구하는데 있어서도 매우 중요하다. 현재까지 PcP 위상과 그 precursor와 같은 ULVZ에 관한 많은 증거들이 관찰되어 왔음에도 불구하고 ULVZ의 두께, 그 내부에서의 δVs와 δVp 그리고 δVs/δVp 사이에서의 강한 trade-offs로 인하여 연구에 어려움이 많았다. 그에 반해 ScP 위상과 그 precursor, postcursor는 ULVZ 안에서의 δVs/δVp 관계에 대한 constraints를 줄 수 있다는 장점을 지니고 있다.

본 논문에서는 하와이의 array를 이용하여 stack한 자료와 generalized ray method를 이용하여 합성한 자료를 바탕으로 ULVZ의 특성과 그에 따른 ScP의 precursor들과 postcursor의 변화를 보이고자 한다. 분석에 사용된 총 17개의 지진 중 2개는 ScP가 보였으나 precursor를 확인할 수 없었고 4개는 ScP가 너무 약해 분석에 사용하지 못했으며 11개는 아예 ScP를 확인할 수 없었다. 오직 한 개의 지진으로부터 ScP위상과 그 precursor를 확인할 수 있었다. 이에 대한 합성 자료와의 비교를 통해 ULVZ의 두께가 0 km 에서 10 km로 증가할수록 precursory energy도 현저해지며 10 km의 ULVZ 두께에 δVs가 -30%일 때 유의미한 postcursor가 나타난다는 것을 확인할 수 있었다. 관측된 precursor는 5 km 두께의 ULVZ내에서 δVs와 δVp가 각각 -30%와 -10%일 때 가장 잘 맞았으나 자료질의 한계로 인하여 이론적으로 구분 가능한 두 개의 precursor를 확인할 수 없었으며 postcursor 또한 발견되지 않았다. 추후 방대한 양질의 자료를 수집하여 stack 한다면 ULVZ에 대한 보다 정확한 정보를 얻을 수 있으리라 기대된다.