

## Structure of the European upper mantle revealed by adjoint tomography

Zhu, H., Bozdog, E., Peter, D., and Tromp, J.

Nature Geoscience, Vol. 5, Pg. 493-498, 2012

Date: 2013/06/03

Summarized by So-Young Baag

---

P-SV, SH, Rayleigh, 및 Love파 등, 체내파와 표면파의 3성분 전체기록의 seismic phase anomaly에 근거하여, spectral element method (SEM)와 adjoint method로 중서부 유럽지역 상부맨틀의 지진파속도 토모그래피를 계산하고, 그 결과로 나타나는 지진파고속도 및 저속도 분포를 hotspot upwelling, lithospheric delamination 그리고 arc system에서 섭입한 판의 상태와 상부맨틀 내 축적 등을 해석하였다.

190개의 지진으로부터 745개의 관측소에 기록된 총 26,581개의 3성분기록을 사용하고, 합성지진파는, 초기속도구조로 3D의 EPcrust와 transversely-isotropic 맨틀모델 S362NI를 합성한 3D EU<sub>00</sub>를 이용하여 SEM으로 계산하였다. 관측기록과 합성지진파에서 automated selection algorithm으로 seismic phase window를 선택하였다. 관측기록과 합성지진파의 seismic phase 도착시간차이를 최소화하는 조건에 adjoint method를 적용시켜서 반복적 계산으로 velocity perturbation의 민감도(Frechet derivative)분포를 계산하였다. 이 민감도가 거의 zero가 되는 30회의 반복적 계산 단계에서 최종 3차원 속도구조 EU<sub>30</sub>을 얻었다. 결과에서 보면 덴마크와 흑해를 연결하는 Tornquist-Teisseyre 단층대를 경계로 지구조적으로 안정된 동북의 East European Platform 지역은 75 km의 얇은 깊이에서 지진파의 고속도가 되고 깊이 내려 갈수록 그 정도가 작아져서 475-675 km 깊이에서는 거의 정상으로 변한다. 반면에 중서부 유럽지역에서는 3개의 arc system에 의해서 서 지중해, 북동 발칸반도 및 터키의 75 km 깊이에서 저속도가 나타난다. 그러나 이들은 475-625 km 깊이에서는 오히려 고속도 지역으로 변한다. 이는 arc system에서 섭입한 slab들이 상부맨틀의 하부에 누적되어 축적된 것으로 해석된다. 그 외 Adria판과 Dinaride 산맥의 천부 고속도, Rhine Graben의 열점에 의한 고속도 지역 등도 관측된다.