

Formation of cratonic mantle keels by arc accretion: Evidence from S receiver functions

Meghan S. Miller and David W. Eaton

GRL, V37, L18305 2010

Date: 2010/11/03

Summarized by Sang-Hyun Lee

오래된 대륙괴 하부에 250 km에 달하는 두껍고 melt-depleted composition의 keel이 자주 발견된다. 이러한 keel의 구조의 규명은 그 기원과 현재의 맨틀대류에의 영향을 아는데 도움을 준다. Canadian 순상지의 Trans-Hudson 조산대는 매우 오래된 충돌대로 약 20억년 전에 생성된 후 큰 변화가 없었다. 본 연구에서는 S-receiver functions (SRF)를 사용하여 캐나다 지역을 가로지르는 상부 맨틀의 구조를 조사하였다.

SRF는 다중반사파의 간섭에서 자유로워 Lithosphere-Athenosphere boundary (LAB)를 구하는 데 좋다. 연구에는 총 8개의 관측소와 48개의 지진이 사용되었다. 사용된 지진은 규모 6.0 이상으로 진원 거리는 55°에서 90° 사이이다. 각 관측소에서 deconvolve된 SRF를 Canadian 순상지의 1D 속도구조를 이용하여 깊이로 변환한 후 합산하였다. Amplitude를 반전시켜 Moho가 양, LAB가 음으로 나타난다.

LAB가 깊을수록 SRF에서 나타나는 에너지가 작아지게 된다. LAB가 깊은 대륙괴에서는 그 경계가 뚜렷할 때에만 SRF에 의해 발견될 수 있다.

Canada를 가로질러 lithosphere의 구조가 큰 변화를 보인다. Moho는 젊고, 활동적인 환경인 서쪽에서 낮게 나타나고, 동쪽의 Canadian 순상지 아래에서 깊게 나타난다. 서쪽에서는 Moho 바로 아래 75 - 120 km 깊이에 LAB가 나타난다. SLEB 관측소에서 LAB가 갑작스럽게 깊어져 동쪽으로 갈수록 깊어진다. 대륙괴 아래에서 mid-lithospheric discontinuity (MLD)가 잘 나타나는데, 그 깊이의 큰 변화는 그 생성의 기원을 특정 온도나 깊이로 설명되지 않는다. MLD의 분포가 약 20억년 전에 생성된 THO와 잘 부합하는데, 이는 MLD가 잔류되어 있는 slab을 나타내고 있을 가능성이 큼을 시사한다.