

Strong seismic heterogeneity in layer 2A near hydrothermal vents at the Mid-Atlantic Ridge

A. F. Arnulf, S. C. Singh, A. J. Harding, G. M. Kent, and W. Crawford
B.

GRL, VOL. 38, L13320, doi:10.1029/2011GL047753, 2011

Date: 2011/07/29

Summarized by Mikyung Choi

해양판의 표면층은 마그마 분출과 판구조적 변형의 여러 과정에 의해 형성되었다. 해양판의 표면층의 seismic image를 얻기 어렵기 때문에 상부지각의 지진학적 기술과 지질학적 기술 사이의 관계에 대해 의문이 남아있다. 이 논문에서는 Mid-Atlantic Ridge(MAR)의 Lucky Strike volcano의 최상부 지각의 이미지를 3차원 토모그래피와 synthetic ocean bottom experiment (SOBE)를 결합하여 높은 해상도의 3D 속도구조를 구하였다.

Layer 2A의 높은 해상도의 ray coverage를 얻기 위해서 SOBE의 multichannel seismic (MCS) 데이터를 3D travel time tomography에 적용하였다. 계산 결과 Lucky Strike volcanic edifices아래의 수백 미터에서 저속도(1.8-2.2km/s)와 lava lake 아래의 layer 2A(2.2-3.0km/s)인 상부지각에서 2-3km 규모의 측면으로의 heterogeneous를 찾았다. 저속도는 최근의 분출로 인해 fractured pillow lava에 의한 높은 투과성(25-50%) 때문일 것이다. Hydrothermal vent는 높은 투과성의 edifice와 낮은 투과성의 lava lake의 경계에 위치한 것으로 보여지며 어느 정도까지이지만 layer 2A와 2B의 high-velocity gradient의 transition zone인 volcanic edifice 아래의 반사면을 이미지화 하였다. 이러한 결과는 변동이 심하고 복잡한 해양판을 이미지화 하기 위한 3차원 토모그래피와 결합된 downward continuation과 같은 높은 해상도의 3차원적인 기법의 필요성을 입증하였으며 지질학적 관측과 지구물리학적 이미지화 사이의 불일치를 해결하는데 도움이 될 수 있다.