

## 지구물리자료를 이용한 동해 울릉분지 북동부지역의 지구조 연구

김창환\*, 박찬홍\*, 류주형\*\*, 민경덕\*\*\*, 김정우\*\*\*\*, 한현철\*\*\*\*\*, 유이선\*

- \* 한국해양연구원 해저환경·자원연구본부(kimch@kordi.re.kr)
- \*\* 한국해양연구원 해양기후·환경연구본부
- \*\*\* 연세대학교 지구시스템과학과
- \*\*\*\* 세종대학교 지구정보공학과
- \*\*\*\*\* 한국지질자원연구원 석유해저자원연구부

울릉도와 독도를 포함하는 울릉분지 북동부지역(Fig. 1)에서 획득된 수심과 해상중력, 해상자력자료를 분석하고 탄성과 자료와 대비하여 이 지역에 대한 지구조를 해석하였다. 울릉분지 북동부에 위치한 연구지역은 울릉도, 울릉해산과 독도해산들, 그리고 울릉해저수로로 이루어져 있으며 후리에어이상은 지형의 영향을 잘 반영하며 전체적으로 울릉분지지역인 남서쪽은 0 ~ -10 mGal의 값을 나타내고 울릉해저수로의 북동쪽으로는 0 ~ 20 mGal의 값을 보인다(Fig. 2). 이 지역은 퇴적층이 두껍게 분포하는 것으로 사료된다.

부계 이상은 울릉해저수로와 울릉분지쪽으로 높게 나타나고 오키뱅크쪽으로 가면서 낮은 이상을 보이며 울릉도와 울릉해산과 한국대지에서도 낮은 이상을 나타낸다(Fig. 3). 부계 이상은 해산들에 의한 국지적인 이상치를 보이지만 울릉분지 중심부에는 맨틀의 상승으로 인하여 값이 높게 나타나는 것으로 사료된다. 연구지역 중력 부계이상의 파워스펙트럼 분석으로부터 계산된 맨틀의 평균심도는 16.1 km로 나타났다. 이것을 이용하여 역산법(Lines, 1984)으로 구한 맨틀의 심도는 울릉해저수로지역에서 16 ~ 17 km 정도이며 오키뱅크 및 울릉도의 북서부쪽으로 갈수록 심도가 깊어지는 결과가 나타났다(Fig. 4, Fig. 5). 이 결과는 해저면 지진계에서 얻어진 결과와 일치하는 경향을 보인다.

자기이상을 살펴보면 울릉분지간 수로인 연구지역의 북동쪽과 분지쪽인 남서쪽에는 0 ~ 50 nT 정도의 값이 넓게 분포하는데 이것은 두꺼운 퇴적층에 의한 효과로 사료된다(Fig. 자기이상6). 독도해산주위에서는 세 개의 자기 이상대가 나타나는 데 모두 세 개의 해산을 중심으로 위치하고 있다. 자기이상분포 및 2 차미분 자기이상과 아날니틱신호 분포에서 나타나는 이상분포양상 및 크기는 제 1 독도해산을 중심으로 복잡하고 높으며 제 2 독도해산과 제 3 독도해산쪽으로 갈수록 단순하면서 감소되는 경향을 보인다.

Gorodnitsky(1995)는 2차 변환, 즉 변성작용이나 풍화에 의해서 해산들의 원래 생성 당시 암석에 함유되어있던 강자성광물이 자성이 약한 광물로 변화되는 경우를 설명하였다. 제 3 독도해산의 저자기이상대의 원인도 해산이 생성된 뒤 오랜 시간이 흐르면서 위에서 설명한

바와 같이 2차 변환에 의한 원인으로 저자기이상이 나타날 가능성이 가장 높은 것으로 생각된다. 비슷한 크기의 제 1 독도 해산과 제 3 독도해산의 자기이상분포에서 나타나는 이상치의 차이를 고려해보면 제 3 독도 해산이 먼저 생성되고 제 1 독도해산이 가장 나중에 생성되었을 것으로 사료된다. 따라서 제 1 독도해산의 수면위에서 관찰된 가장 최근 암석이 후기 플라이오세의 암석으로 추정되므로 제 3 독도해산은 플라이오세 훨씬 이전에 생성되었을 것으로 생각된다.

Fig. 7는 반사법탄성파탐사 측선을 따라 후리에어이상, 자기이상, 역산법을 통해 얻은 맨틀심도의 단면도와 반사법탄성파 단면도를 보여주고 있다. 후리에어이상과 자기이상을 살펴보면 울릉해저수로에서는 낮고 변화가 적은 값이 나타나는데 이는 탄성파 단면도에서 볼 수 있듯이 깊은 수심과 두꺼운 퇴적층의 영향일 것으로 사료된다. 맨틀심도는 부게이상의 결과에서 나타난 맨틀의 상승효과에 의해서 울릉해저수로부근에서 알아지는 것으로 생각되며 독도해산들을 지나 오끼뱅크쪽으로 가면서 깊어짐을 알 수 있다.

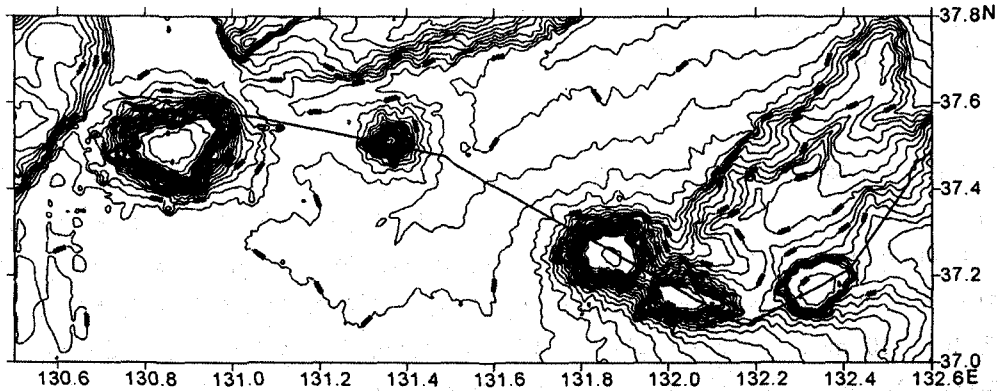


Fig. 1. Bathymetry map of the study area. Contour interval is 100 m. Solid line is seismic reflection survey track.

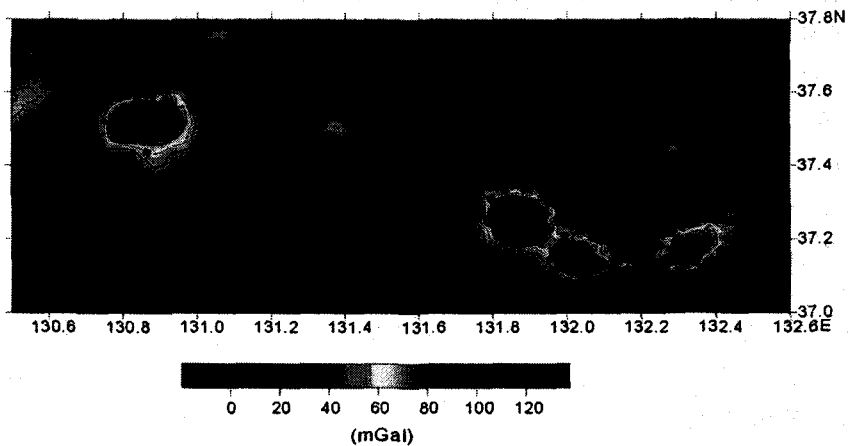


Fig. 2. Free-air anomaly map. Contour interval is 10 mGal.

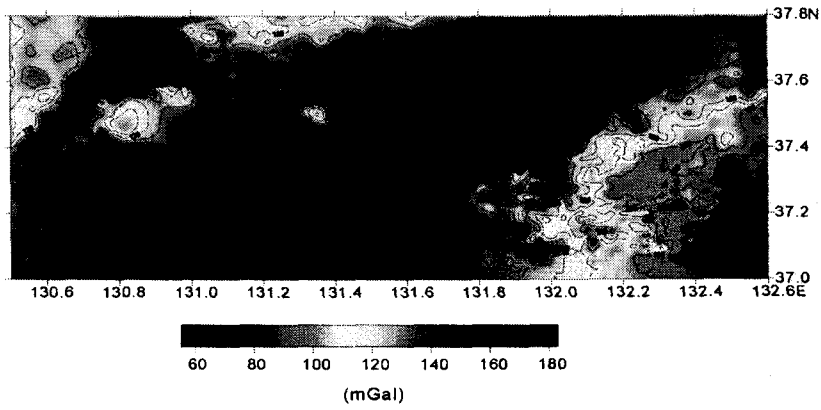


Fig. 3. Bouguer anomaly map. Contour interval is 10 mGal.

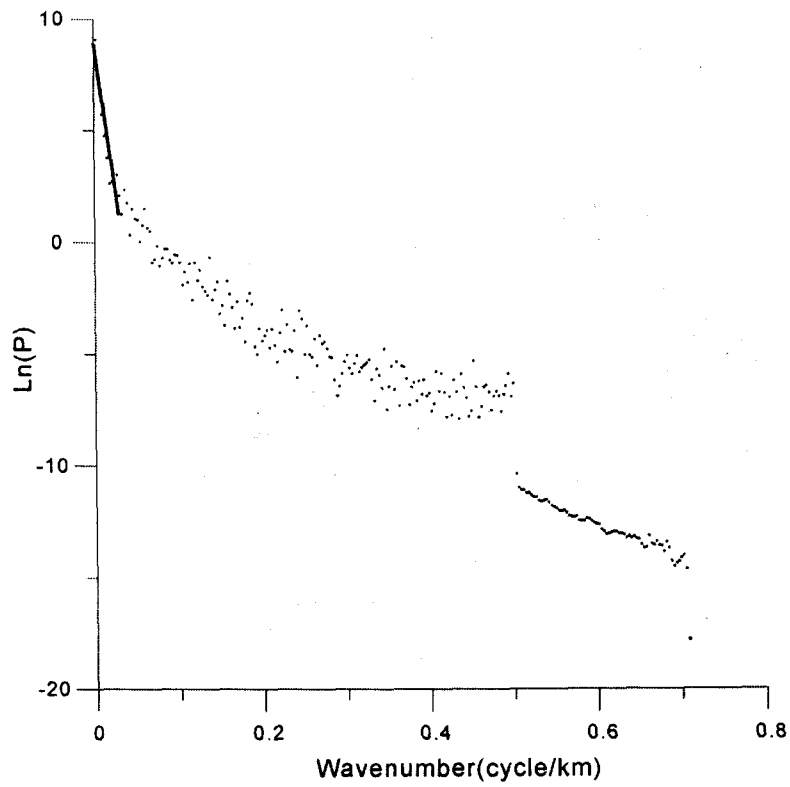


Fig. 4. Two-dimensional radially averaged power spectrum of the Bouguer gravity anomaly.

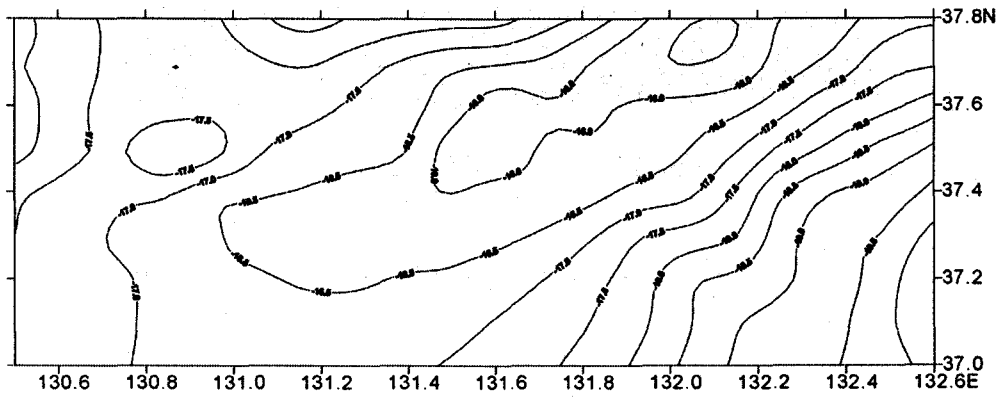


Fig. 5. Inversion results of mantle undulation.

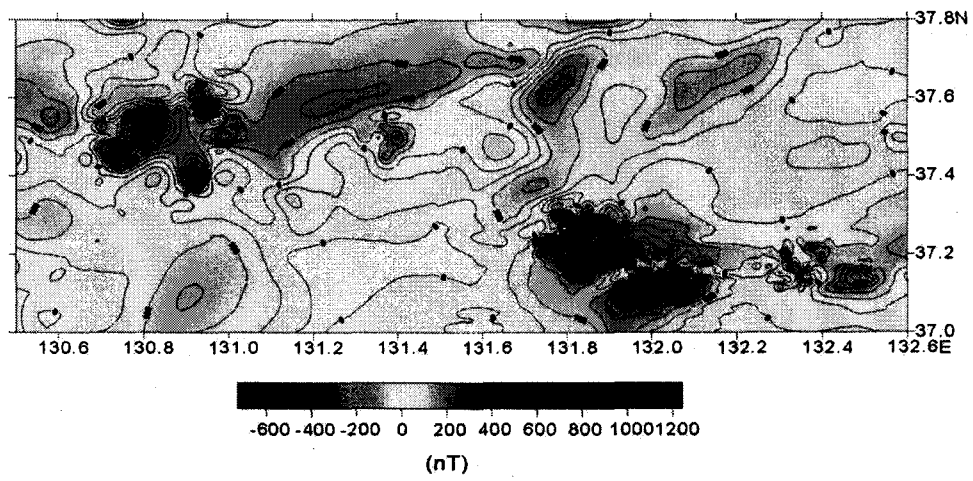


Fig. 6. Magnetic anomaly map. The short wave length components is emphasized by seamounts.

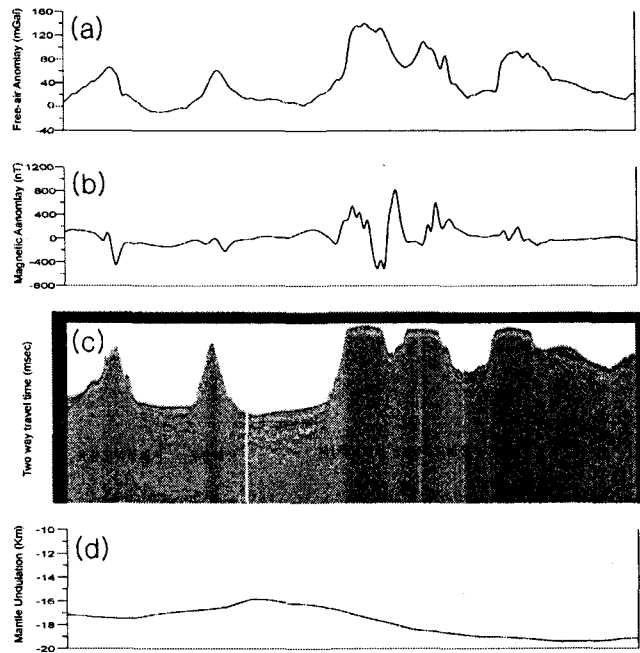


Fig. 7. (a) Free-air anomaly profile along seismic survey line. (b) Magnetic anomaly profile along seismic survey line. (c) Seismic reflection cross-section(Song et al., 2000). (d) Inversion result profile along seismic survey line. See Seismic reflection survey track in Fig. 1.

### 참고문헌

- Gorodnitsky, M.A. (1995) Anomalous Magnetic Field of The World Ocean. CRC Press, Moscow, p. 171-222.
- Lines, L.R. and Treitel, S. (1984) Tutorial, review of least-squares in inversion and its application to geophysical problems. Geophysical Prospecting, vol. 32, p. 159-186.