

팔공산화강암과 인근지역의 중력탐사 연구

황중선 · 최 철 · 민경덕¹⁾

1. 서 론

본 연구지역인 경상분지 내의 의성분지 하단과 밀양분지의 상단은 흥미있는 지질구조, 층서-퇴적 및 화성활동 등을 수반하는 지역으로 많은 연구가 수행되어 왔다. 하지만 이들 모두 분지의 광역적 특성에 대한 연구이고, 경상분지의 백악기 화강암체에 대한 암석학적 및 지구화학적 자료는 매우 많다고 볼 수 있지만, 화강암체의 깊이와 온도등에 관한 자료는 매우 드물다. 실제 팔공산화강암 지역에 대한 중력자료는 아주 미약하여 이 지역의 정확한 특성을 반영한다고 판단하기는 어렵다.

본 연구지역은 북위 $35^{\circ} 45' - 36^{\circ} 21'$, 동경 $128^{\circ} 15' - 129^{\circ} 00'$ 에 해당하는 지역으로서 서울대학교, 한국지질자원연구원, 부산대학교 및 연세대학교에서 측정된 기존의 중력자료 826개와 팔공산 화강암 및 그 주변지역에서 새로이 측정된 중력자료 140개를 이용하여 팔공산화강암의 분포양상 및 심도를 추정하고, 영남육괴와 경상분지와의 관계규명을 포함, 이 지역에 대한 지질 및 지질구조를 규명하고자 한다.

연구방법으로는 각 측선에 대한 2차원 모델링과 3차원 모델링을 통해 팔공산화강암의 깊이 및 분포양상을 추정하였다.

2. 자료의 특성 및 보정

본 연구에서 사용한 중력자료는 팔공산 및 인접지역에서 측정된 기존자료와 금번에 새로이 측정된 자료이다. 기존 자료는 연세대학교에서 측정된 자료 96점과 서울대학교에서 측정된 자료 63점과 한국지질자원연구원에서 측정된 자료 32점, 그리고 부산대학교에서 측정된 자료 635점이며, 본 연구를 위해 새로이 측정된 자료는 140점으로 총 966점이다. 측정의 고도는 삼각측량과 고도계, 그리고 GPS에 의해 측정되었으며, 중력 측정기는 Lacoste & Romberg gravimeter(G 200)이다.

측정된 중력치는 경북대학교 캠퍼스내의 중력 기점(979815.957 mgal)을 이용하여 절대중력치로 환산하였다. 기존의 자료들은 실제 도로 및 측선을 따라 측정된 것으로 실제 일부 산악지역에 대한 자료는 빈약하다고 볼 수 있다. 그러나, 새로이 측정된 중력자료는 팔공산 및 인근지역의 자료가 빈약한 부분에서 주로 측정되었으므로 연구지역에서의 자료는 비교적 조밀하게 분포한다. 측정시기가 다른 기존 자료간의 오차를 알아보기 위해 거리가 수 m이내인 자료를 검색하여 비교하였을 때 대부분이 0.7mgal 이내의 차이를 보였다(제일영, 1998; 김원균, 1999). 본 연구지역은 비교적 광역적이며 팔공 화강암지역에 대한 측점은 새로이 측

주요어: 중력, 팔공산 화강암, 2차원 모델링, 파워스펙트럼

1) 연세대학교 지구시스템과학과(hjs@geophy.yonsei.ac.kr)

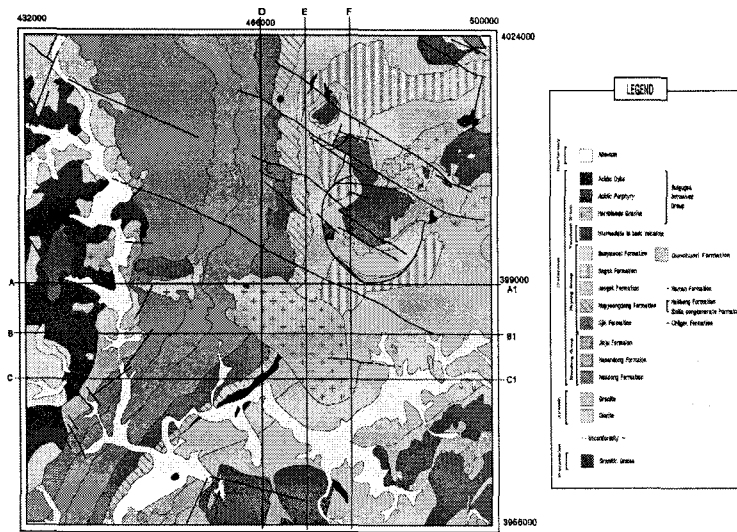


Fig. 1. Geologic map of the study area(Korea Institute of Geology, Mining & Materials, 1986).

정한 자료가 대부분이므로 이러한 자료간의 오차가 해석에 크게 영향을 미치지 못할 것으로 판단되어 별다른 처리과정없이 자료를 합하여 사용하였다.

Fig. 1은 연구지역의 지질과 2차원 모델링의 축선을 나타낸 것이다. Fig. 2(a)는 연구지역의 지형과 축점의 위치를 나타낸 것이고 (b)는 중력보정을 수행하여 구한 부계 중력이상을 Minimum Curvature를 이

용하여 680m × 680m로 등간격 격자화 시킨 것이다.

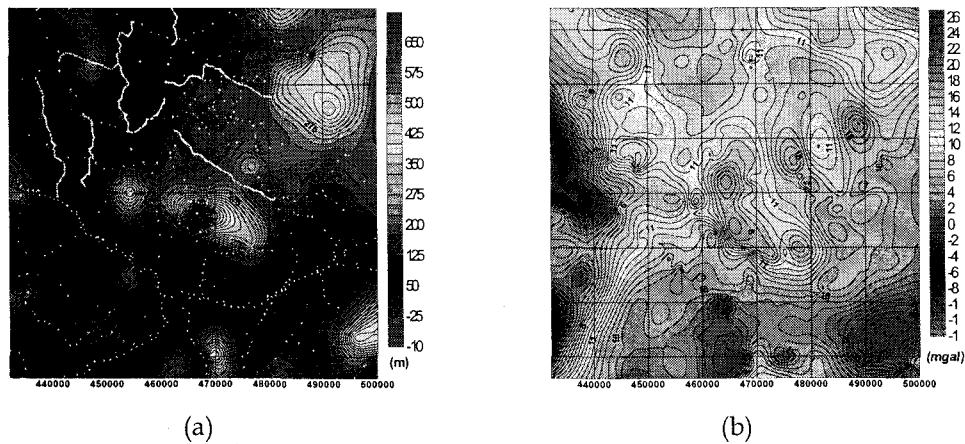


Fig. 2 Topographic relief (a) and Bouguer gravity anomalies (b) in the study area. White color denotes gravity measurement stations.

3. 자료처리

3.1 파워스펙트럼 분석

본 연구에서는 지하밀도 불연속면의 평균심도를 구하기 위하여, 보정을 거친 중력 이상, 즉 부계중력 이상을 주파수 영역에서 스펙트럼 분석에 의해 절단주파수를 결정하고, 결정된 주파수를 이용한 파워스펙트럼분석을 실시하였다(Fig. 3).

중력자료의 파워스펙트럼분석으로 얻어진 10.45km는 화강질 지각과 현무암질 지각의 밀

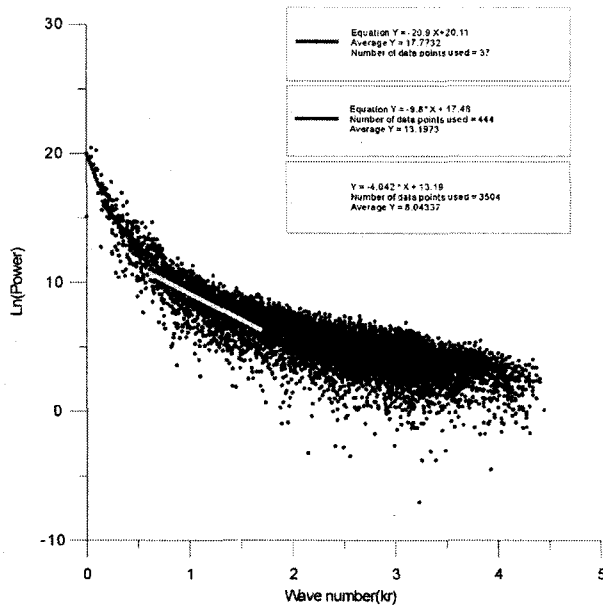


Fig. 3 2-dimensional power spectrum of Bouguer gravity anomaly

이상값이 측정으로 결정된 중력이상값에 유사해질 때까지 모델을 수정해 가며 계산하였다. BB' 축선에서의 결과는 Fig 4와 같다.

도경계면인 콘라드 불연속면으로 볼 수 있으며, 4.9km는 분지기반암의 심도로 설명할 수 있고, 또한 2.02km는 천부지질변화 혹은 천부지층경계 등으로 해석할 수 있다.

3.2 2차원 모델링

파워스펙트럼 분석에 의해 각 경계면의 평균적인 심도를 추정하였다. 따라서 좀더 정량적인 해석을 위해 GRAVMAG 프로그램을 사용하여 2차원 모델링을 실시하였다. 파워스펙트럼 분석을 통해 구한 기반암의 평균심도 및 지질도를 통해 알려진 단층의 위치 등을 기초로 하여 지하구조 모델을 설정한 후 계산된 중력

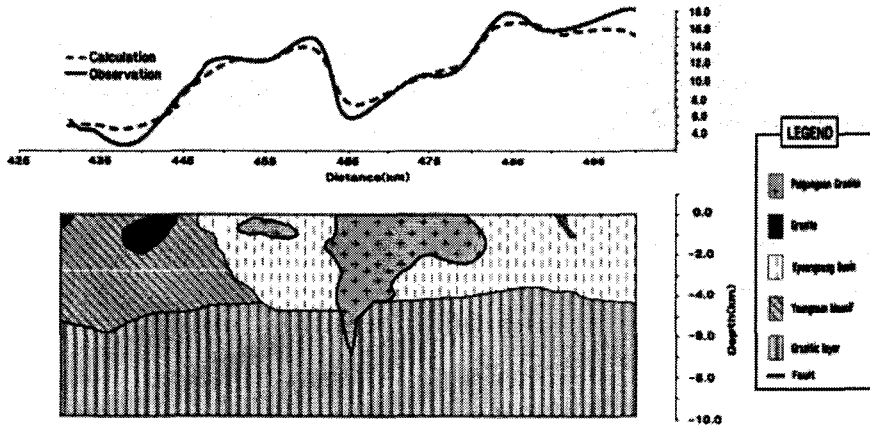


Fig. 4 2-dimensional model obtained from gravity anomaly along profile BB'

3.3 3차원 해석

2차원 모델링을 통해 계산된 각각의 축선을 기초로 하여 Spline 보간법을 통해 팔공산화강암의 양상을 3차원적 해석으로 추정하였다.

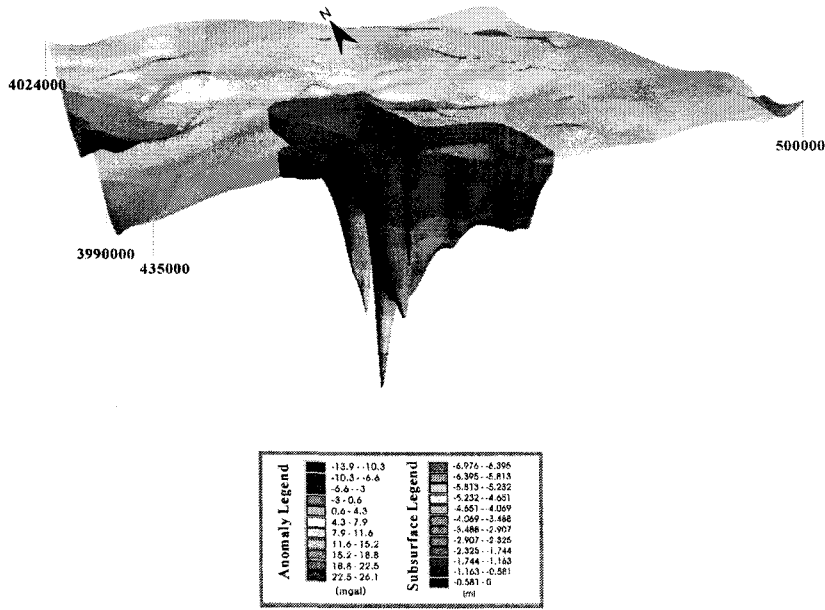


Fig. 5 Gravity anomaly and subsurface distribution of Palgongsan granite combined from 2-dimensional modeling by spline method.

Fig. 5는 중력이상과 이에 따른 2차원 모델링을 통해 수행된 값을 이용한 팔공산화강암의 지하 분포 양상을 추정하여 나타낸 것이다.

4. 결론

의성소분지의 남부와 밀양소분지의 북부에 속하는 본 연구지역의 중력자료는 기존의 자료와 새로이 측정된 자료의 추가로 인해 저지대와 고지대 및 모든 방향으로 골고루 분포하고 있어 이들로부터 구한 부계 중력이상은 이 지역의 지질을 대체로 잘 반영하고 있다.

중력이상에 의한 연구지역 하부의 불연속면은 각각 약 10.45km, 4.9km, 2.02km이고, 이들은 각각 콘라드면, 분지기반암, 천부지질구조 및 지표영향으로 해석된다.

측선 AA'의 중앙을 기준으로 동쪽으로 12km지점과 20km지점에서 중력이상 곡선이 "V"형으로 갑자기 떨어지는데, 이는 각각 신령단층과 노고산 환상단층으로 해석되며, 측선 서쪽의 금오산 화산암류 부근에서 금오산의 북서쪽에서 확인된 단층이 금오산의 남동쪽으로 연장됨이 발견되었다. 측선 BB'의 모델링을 통해 중앙을 기준으로 서쪽으로 10km 부근에서 AA'측선 원편의 팔공산화강암과 연결되는 팔공산화강암이 천부 지하에 분포함을 추정하였다. 측선 DD'의 남단으로부터 약 7km 지점에서 단층이 발견되며, 측선 AA'과 교차되는 지점에서의 심도가 약 7km로 각 측선이 교차되는 지점에서 팔공산화강암의 심도는 거의 일치

단층으로 해석된다. 또한, 측선 FF'를 통해 나타나는 화산암류는 그 분포범위가 넓고 심도는 상대적으로 얇게 분포함을 알 수 있다.

3차원 해석결과 팔공산화강암의 심도는 연구지역의 서쪽에서 동쪽으로 갈수록 감소하며, 팔공산화강암의 뿌리가 팔공산화강암을 중심으로 남서쪽에 위치함을 알 수 있다. 모델링을 통해 팔공산화강암에서 두 곳에서 뾰족한 심도가 깊게 나타나며, 심도는 각각 약 측선 AA'에서 5.3km와 측선 BB'에서 최대심도인 약 7km이다.

5. 참고문헌

- 김원균, 1999, 의성분지의 지질 및 지구조 연구; 중력, 자력, 위성영상 및 수치고도 자료의 해석과 GIS를 이용한 종합 분석, 연세대학교 박사학위 논문, pp. 152.
- 제일영, 1998, 중력자료를 이용한 의성분지의 지구조 연구, 연세대학교 석사학위 논문, pp. 73.