

重力探査에 의한 慶尙層群內 倭館—浦項間의 地下構造 研究

閔 庚 德* · 鄭 鍾 大*

Gravity Survey on the Subsurface Structure between Waekwan-Pohang in Kyoungsang Basin

Kyung Duck Min and Chong Dae Chung

Abstract: The gravity measurement has been conducted at 113 stations with an interval of about 1km along the national road of about 120km running from Busangdong to Pohang through Waekwan, Daegu, Youngchun and Aankang. The subsurface geology and structure along the survey line is interpreted from Bouguer anomaly by applying Fourier method and Talwani method for two-dimensional body.

The mean depth of Moho discontinuity is 31.4km, and the depth decreases very slowly from inner continent toward east coast. The depth of Conrad discontinuity increases from 11km at the east coastal area to 17km at the inner continental area, and especially increases rapidly in the area between Waekwan to Busangdong.

The depth of basement of Kyoungsang Basin increases from near Waekwan toward Daegu upto about 4.8km, and increases rapidly to reach the maximum depth of about 8.5km at 8km east of Daegu. But it starts to decrease from the place of 10km west of Youngchun, and is about 7.2km at Youngchun and about 6km at 6km east of Youngchun. The depth starts to increase smoothly beyond this point, and is 7km at 15km east of Youngchun. From this point, the depth starts to decrease again, and is about 3.8km at Aankang.

The depth of basement of Pohang Basin is 500m at Pohang and about 650m at 5km west of Pohang.

A massive granite body which is considered to be a part of Palgongsan Granite exposed at the depth of 1.5km at 9km west of Youngchun. Another massive granite body is situated underneath the Pohang Basin at depth of 1.5 to 2km, and sedimentary rocks of Kyoungsang Group and volcanic rocks are distributed between Pohang Basin and this granite body. Finally, Yangsan Fault is identified at about 2.5km east of Aankang.

序 論

본 研究는 倭館에서 金泉方面으로 約 20km 떨어진 扶桑洞으로 부터 倭館, 大邱, 永川, 安康, 浦項을 잇는 120km의 測線을 設定하고 測點間隔을 約 1km로 하여 총 113點의 測點에서 重力을 測定, 解析함으로써 慶尙盆地의 基盤構造를 포함한 地下構造를 밝히려는 目的이 있다.

慶尙盆地에 對한 地質學的 및 地球物理學的 研究는 Tateiwa(1924, 1929)의 地質調査를 始初로 하여 嚴相

鎬外(1964, 1983), 高仁錫(1974), 金貞煥外 (1974), 章基弘(1975, 1977, 1981), 吳仁榮(1975), Reedman外 (1975), 李倫鍾(1976), 李裕大(1980), 金鳳均外(1981, 1982), 崔現日外(1983) 등의 層序, 岩石, 堆積環境 및 古生物學的 研究와 李商萬(1974), 元鍾冠外(1978), 姜必鍾(1979), 金玉準(1980), 閔庚德外(1982) 등에 의한 地質構造的 研究, 그리고 이천훈외(1969, 1972), 장경진외(1967), 趙震東外(1978), 李基和(1979), 金性均(1979), 金昭九外(1983) 등의 韓半島 南部의 地下構造 및 慶尙盆地의 地下構造에 대한 地球物理學的 研究 등 여러 學者들에 의해 많이 이루어졌다. 이들중 韓半島 南部의 地殼構造 研究結果를 살펴보면, Moho面의 平

* 延世大學校 地質學科

均深度를 金性均(1979)은 26km, 金昭九外 (1983)는 32km로 보고함으로써 이들간에는 약간씩의 差異가 있다. 또한 金昭九外 (1983)는 Conrad面의 存在를 밝히고 이의 平均深度를 15km라고 하였다.

그러나 이들은 모두가 광범위하고 대략적인 研究結果로서 慶尙盆地의 地下構造, 特히 基盤岩의 深度와 構造등에 定量的인 研究는 未備한 狀態로서 본 研究에서는 이러한 점에 重點을 두고 研究를 試圖하였다.

本 研究의 수행을 위하여 研究費를 지원하여 준 韓國科學財團과 重力測定에 協力하여 준 日本京都大學 地質鑛物學敎室의 여러분께 感謝드립니다.

地 質

地質概要

本 研究를 위해 設定한 測線地域은 慶尙盆地의 一部로서 扶桑洞에서 倭館사이에 露出되어 있는 先캄브리아紀 片麻岩 複合體를 基盤岩으로 하여, 그 위를 不整合으로 大寶造山運動 以後부터 白堊紀에 걸쳐서 쌓인 慶尙層群 堆積岩類中 洛東亞層群에 屬하는 堆積層 전부와 新羅礫岩層, 鶴峯玄武岩 및 大邱層이 分布하며, 이들을 佛國寺花崗岩이 貫入하고 있다. 또한 浦項地域 일대에는 第三紀 堆積層인 延日層群과 第四紀 玄武岩이 分布한다(Fig. 1).

慶尙盆地 地域의 層序分類에 있어, Tateiwa (1929)는 下部로부터 洛東統, 新羅統, 佛國寺統으로 三大分

한 바 있으며, 章基弘(1975, 1977)은 이에 대해 新洞層群, 河陽層群 및 楡川層群이라는 새로운 層序命을 提案하기도 하였다.

本 研究에서는 Tateiwa의 層序分類를 따랐으며, 또한 Fig. 1의 地質圖와 浦項地域一帶의 第三紀 및 第四紀 地層에 대한 層序分類는 각각 閔庚德外(1982)와 嚴相鎬外(1964)를 參照하였다.

地質岩類

1) 基盤岩類

慶尙盆地의 西쪽에 分布하는 堆積基盤으로서 嶺南地塊에 해당되며, 주로 先캄브리아紀의 片麻岩類 및 片狀花崗岩과 侏라기 花崗岩으로 構成된다. 本域 西偏에는 片麻岩類가 分布한다.

2) 慶尙層群

白堊紀로서 洛東亞層群, 新羅亞層群, 佛國寺花崗岩類 및 酸性脈岩類로 區分되어 진다.

(가) 洛東亞層群

이는 下位層으로 부터 洛東層, 霞山洞層, 晋州層 및 漆谷層으로 나누어지며 서로 整合의이며 각각 特徵있는 岩相을 나타낸다.

洛東層은 倭館 西偏의 基盤岩인 片麻岩과 不整合으로 접해 있으며 특히 大邱以北에서 그 두께는 현저히 두꺼워진다. 주로 暗灰色의 砂岩, 세일, 礫岩의 互層으로 構成되며, 간혹 석탄층을 挾在하기도 한다. 走向과 傾斜는 각각 N44~52°E와 8~17°SE이다.

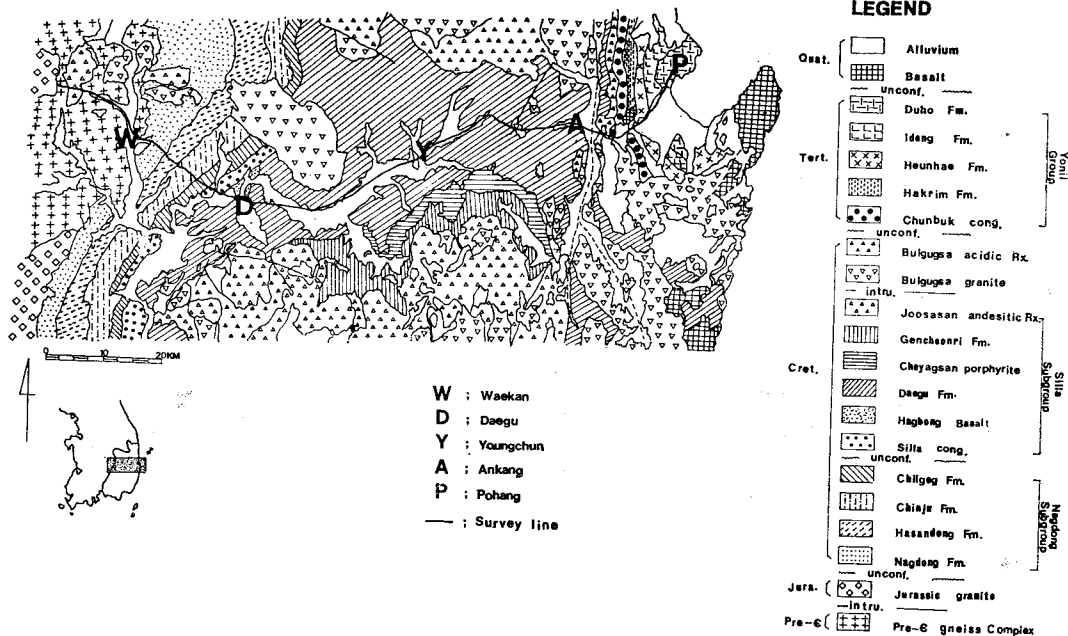


Fig. 1 Geologic map of the studied area (from Min et al., 1982).

霞山洞層은 주로 砂岩, 礫岩, 세일, 赭色泥岩으로 構成되며 赭色層이 빈번히 挾在해 있는 것이 特徵으로서 赭色層이 차지하는 體積比는 약 10%이다. 走向과 傾斜는 각각 $N43\sim46^\circ E$ 와 $8\sim16^\circ SE$ 이다.

晋州層은 주로 暗灰色의 礫質砂岩, 砂質세일로 構成되며 赭色層이 包含되지 않는 것이 特徵이다. 走向과 傾斜는 각각 $N43\sim46^\circ E$ 와 $8\sim16^\circ SE$ 이다.

漆谷層은 주로 세일, 泥岩, 礫岩으로 構成되며 赭色層을 含有함으로써 下位의 晋州層과 쉽게 區別된다. 最下位의 礫岩層을 除外하고는 火山岩礫을 包含하는 것이 特徵이며, 또한 上位로 갈수록 粗粒이 된다.

(나) 新羅亞層群

이는 下位層으로부터 新羅礫岩, 鶴峯玄武岩, 大邱層, 探藥山安山岩層, 乾川里層 및 朱砂山安山岩層으로 區分된다.

新羅礫層은 주로 礫岩으로 構成되며 砂岩質과 泥岩質地層이 挾在한다. 礫의 크기는 10cm에서 30cm에 달하며, 礫質은 花崗岩, 花崗片麻岩, 玄武岩, 珪岩, 安山岩 등이다.

鶴峯玄武岩은 大邱부근에서 新羅礫層을 덮고 있으며 산화에 의해 붉은색을 띠는 것이 特徵이고 岩相으로 볼때 最小 4번 이상의 噴出이 있었음을 알 수 있다. 閔庚德外(1982)의 岩石分析結果에 의하면 과거 玢岩으로 알고 있던 本層의 構成岩石은 玄武岩인 것으로 밝혀졌다.

大邱層은 주로 赭色, 黃褐色 또는 暗灰色의 泥岩, 세일, 砂岩으로 構成되며, 下部에는 赭色層이 많고 上部에는 暗灰色層이 현저히 많다. 本層은 本研究地域에서 가장 넓게 分布하며, 走向과 傾斜는 각각 $N45^\circ E$ 와 $8\sim10^\circ SE$ 이다. 探藥山安山岩層은 永川 南部 探藥山부근에 分布하며 層의 下部는 暗灰色의 玄武岩내지 安山岩質이고 上部로 갈수록 火山性礫岩과 火山性集塊岩으로 변한다. 本研究를 위한 測線上에는 分布하지 않는다.

乾川里層은 주로 暗灰色의 세일, 砂岩, 泥岩으로 構成되며 灰色의 石灰岩을 挾在하기도 한다. 本研究를 위한 測線上에는 分布하지 않는다.

朱砂山安山岩層은 주로 塊相質 安山岩으로 構成되며 角礫岩質岩, 斑狀質岩 및 凝灰岩이 隨伴된다. 本岩의 噴出時期는 K-Ar 연대측정에 의하면 $77.3\sim61.7my.$ 로서 적어도 몇 차례에 걸쳐 噴出된 것으로 思料된다(閔庚德等, 1982). 本岩은 대부분이 安山岩質이지만 層의 下部에는 부분적으로 玄武岩質이기도 하다.

(다) 佛國寺花崗岩 및 酸性脈岩類

이들은 新羅亞層群 위에 놓이는 火成岩으로서 佛國

寺層群으로 명명한 바 있으나, 이들은 어느 것이나 貫入岩體로서 層群으로 區分할 수는 없기 때문에 여기서는 酸性深成岩類를 통합하여 佛國寺花崗岩類, 이들을 貫入한 脈岩類를 묶어 佛國寺酸性脈岩類라고 부른다(閔庚德等, 1982).

佛國寺花崗岩類는 주로 花崗閃綠岩과 花崗岩類이며 부분적으로 閃綠岩質이다. 慶尙盆地內 전역에 걸쳐 分布한다.

佛國寺酸性脈岩類는 주로 花崗斑岩과 珪長岩으로 構成되며 石英斑岩 및 長石斑岩이 隨伴되고 소규모의 岩柱狀이나 脈狀 貫入體로 나타난다.

3) 延日層群

이는 第三紀 地層으로서 佛國寺 貫入岩類를 不整合으로 덮고 있으며 川北礫岩을 기저로 鶴林層, 興海層, 梨洞層, 斗湖層등이 整合관계로 놓여있다.

川北礫岩은 延日層群의 最下部 岩層으로서 構成岩石은 대부분 礫岩이며 灰色砂岩과 黑色세일의 互層이 나타나기도 한다. 本層은 거의 南北내지 $N15^\circ E$ 방향의 帶狀分布를 하며 傾斜는 $15\sim20^\circ SE$ 이다.

鶴林層은 주로 砂岩, 礫岩 및 세일로 構成되며 岩色은 灰百色내지 百褐色이다. 走向과 傾斜는 각각 $N20^\circ E$ 와 $10^\circ SE$ 이다.

興海層은 주로 砂岩, 礫岩 및 세일로 構成된다. 本層은 鶴林層보다 岩色에 있어 百色이고 泥岩의 量이 많아서 鶴林層과 區別된다. 走向과 傾斜는 각각 $N30^\circ E$ 와 $16\sim20^\circ SE$ 이다.

梨洞層은 주로 砂岩과 泥岩으로 構成되며 이들은 互層을 이루고 있다. 岩色은 대체로 褐色내지 白褐色이다. 走向은 $N20^\circ W$ 내지 $N40^\circ E$ 이고 傾斜는 $5\sim15^\circ SE$ 이다.

斗湖層은 주로 珪트스톤으로 構成되며 岩色은 白褐色이나 전반적으로 白色쪽에 가깝다. 走向은 NS 내지 $N30^\circ E$ 이고 傾斜는 $10^\circ SE$ 이다.

4) 第四系

第四紀에 噴出한 玄武岩은 주로 東海岸의 第三紀 盆地에 소규모로 分布한다.

沖積層은 주로 河川이나 低地地形에 分布하며 本研究測線을 따라 넓고 얇게 分布한다.

重力 探査

重力測定 및 補正

本研究에서는 慶尙盆地內 堆積層들의 走向方向을 가로지르는 測線을 設定하기 위하여 扶桑洞, 倭館, 大邱 永川, 安康, 浦項을 잇는 國道를 선택하였으며, 測線 延長은 120km이고 測點間隔은 약 1km로서 총 113개

의 測點에서 重力을 測定하였다.

重力測定器는 Racoste & Romberg Landgravimeter G-576이며 測定된 重力値는 慶北大學校에 있는 重力基點의 標準重力値($g=979.81595 \text{ gal}$)을 利用하여 絕對重力値로 換算하였다.

또한, 重力의 日變化 및 重力器의 時間에 따른 變化를 補正해 주기 위하여 重力基點을 往復測定 하였다.

測定位置에 따른 重力變化의 補正을 위해서 高度補正, 부계補正, 大氣補正, 地形補正을 實施하였다. 地形에 따른 補正을 위하여 각 測點의 高度를 水準點을 利用한 閉合方法으로 水準測量하였다. 10^{-3} mgal 의 誤差範圍를 유지하기 위해서는 高度의 誤差가 $\pm 3 \text{ cm}$ 以內가 되어야 한다. 地形補正을 實施함에 있어 $1/50,000$ 地形圖를 使用하여 測點으로 부터 반경 10 km 까지의 重力效果를 計算하였으며, 이에 는 Hammer chart method (Hammer, 1939)를 使用하였다.

이상의 各種 補正을 實施하여 Bouguer 異常을 求하

였으며, 이에 使用된 標準重力式은 GRS 1967이다.

資料解析

重力資料解析은 Bouguer 異常曲線의 分析과 Fourier method (Tsuboi and Fuchida, 1937) 및 Talwani method (Talwani et al, 1969)을 利用하여 實施되었으며, 그 結果를 解析方法別로 記述하면 다음과 같다.

Bouguer 異常曲線에 의한 解析結果 : Fig. 2의 Bouguer 異常曲線을 고찰하여 보면 局部的으로는 低異常帶와 高異常帶가 있으나 全體的으로는 Bouguer 異常値가 內陸에서 東쪽으로 가면서 계속 增加한다.

Bouguer 異常値의 全體的인 增加傾向은 內陸쪽에는 密度가 낮은 花崗岩質岩이 매우 두껍게 分布하는 반면 海岸쪽으로 가면서 이들은 얇아지고 代 대신 密度가 훨씬 높은 玄武岩質岩(3.00 g/cm^3)이 地表 가까이 分布하는 地殼構造 때문이다. 또한 局部的인 低異常帶는 密度가 낮은 花崗岩(2.55 g/cm^3)의 分布때문이며, 특히 大邱에서 永川쪽으로 23 km 되는 地點에서 나타

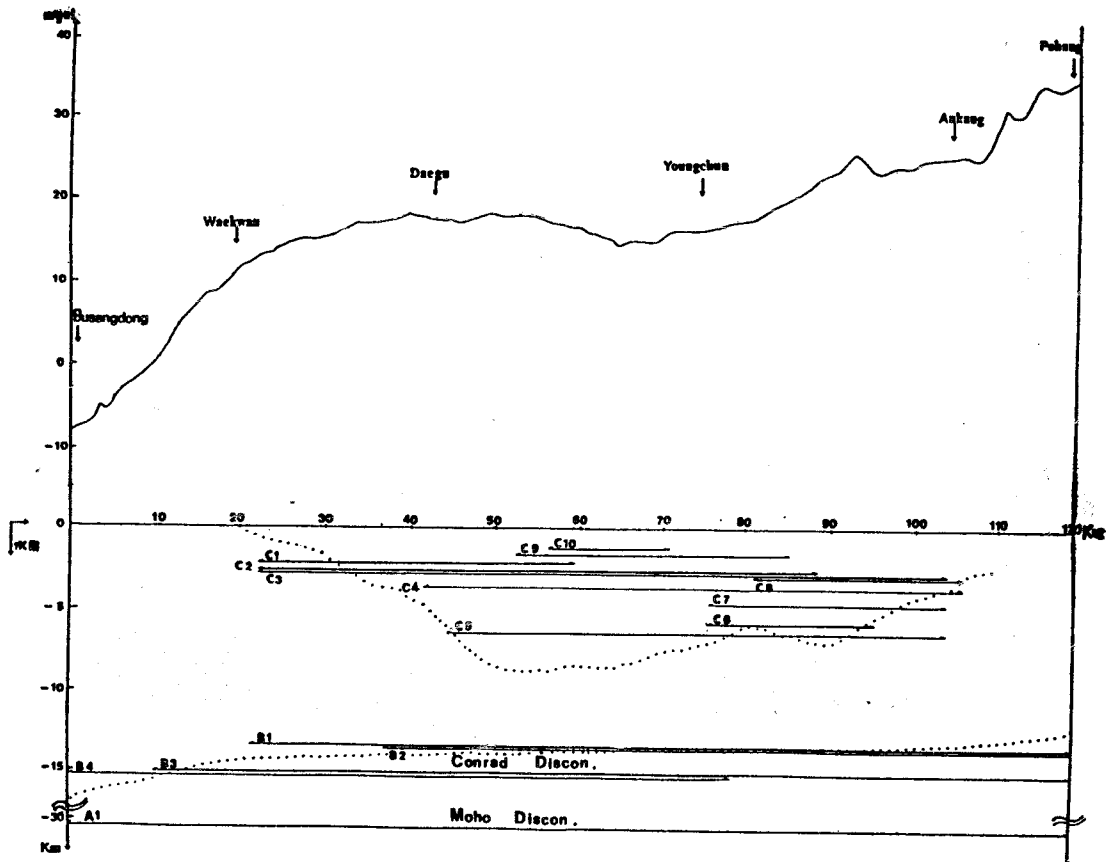


Fig. 2 Profile of Bouguer anomaly along the survey line & mean depth calculated by Fourier method along the intervals of A1, B1-B4, and C1 through C10; The length and location of each line indicate the interval and mean depth, respectively.

나는 低異常帶는 測線北쪽에 位置하고 있는 崑崙山 花崗岩이 測線下部까지 地下로 延長되어 貫入岩體로 存在하기 때문인 것으로 思料된다. 또한 浦項地或一帶에서 나타나는 低異常帶도 地下에 花崗岩이 貫入되어 있기 때문이며, 安康 東쪽 약 2.5km 되는 地點의 V자형의 低異常帶는 梁山斷層이 存在하기 때문인 것으로 思料된다.

한편 局部的인 高異常帶는 高密度(2.90g/cm³)의 鶴峰玄武岩 및 第三紀 地層을 뚫고 噴出한 第四紀 玄武岩 때문이며, 永川과 安康사이의 閃綠岩(2.72g/cm)은 상당히 큰 質量體로 存在함을 Bouguer 異常曲線을 통해 알 수 있다.

Fourier 方法에 의한 解析結果: 本 研究에서는 全 測線을 Fig. 2에서와 같이 A1, B1~B4 및 C1~C10로 測線區間을 나누어 設定하고, 이 測線區間에 Fourier 解析方法을 적용하여, 各 區間의 Bouguer 異常曲線에 대하여 Sine과 Cosine 函數로 Fourier 급수 전개를 實施하여 地下에서 密度變化가 있는 境界面의 平均深度를 求하였다. 지금, 임의의 測線區間의 長이가 L이고 測線區間內의 測定位置를 $x(0 \leq x \leq L)$ 라고 하면 x 에서의 Bouguer 異常值 $\Delta g(x)$ 를 Fourier 급수로 展開하면

$$\Delta g(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \left(A_n \cos \frac{2n\pi}{L}x + B_n \sin \frac{2n\pi}{L}x \right) \quad (1)$$

이 된다.

平均深度가 D인 境界面의 上下에 있는 二層의 密度差를 $\Delta\rho$ 라고 할때, 이 地下構造모델에 의한 x 에서의 Bouguer 異常值는 (Tsuboi and Fuchida, 1937)

$$\Delta g(x) = 2\pi G \Delta\rho \sum_{n=0}^{\infty} e^{-2n\pi D/L} \times \left(C_n \cos \frac{2n\pi}{L}x + D_n \sin \frac{2n\pi}{L}x \right) \quad (2)$$

(1) 式과 (2) 式은 地表上의 同一點에서의 Bouguer 異常值이므로 二式을 項等的으로 두어 power spectrum P_n 을 求하고 여기에 자연대수를 취하면

$$\ln P_n = C - (4\pi D/L)n \quad (3)$$

되며 이를 logarithmic power spectrum이라 한다. 여기서 C는 임의의 常數이고 n은 frequency이다. 이 式은 n이 獨立變數이고 $\ln P_n$ 이 從屬變數인 1次函數의 形態이므로 $\ln P_n - n$ 平面上에서 直線의 기울기 $4\pi D/L$ 을 求하면 이로부터 平均深度 D를 求할 수 있다.

Fig. 3는 測線區間에서 求한 logarithmic power spectrum의 一部로서, 여기서 r은 相關係數, b는 기울

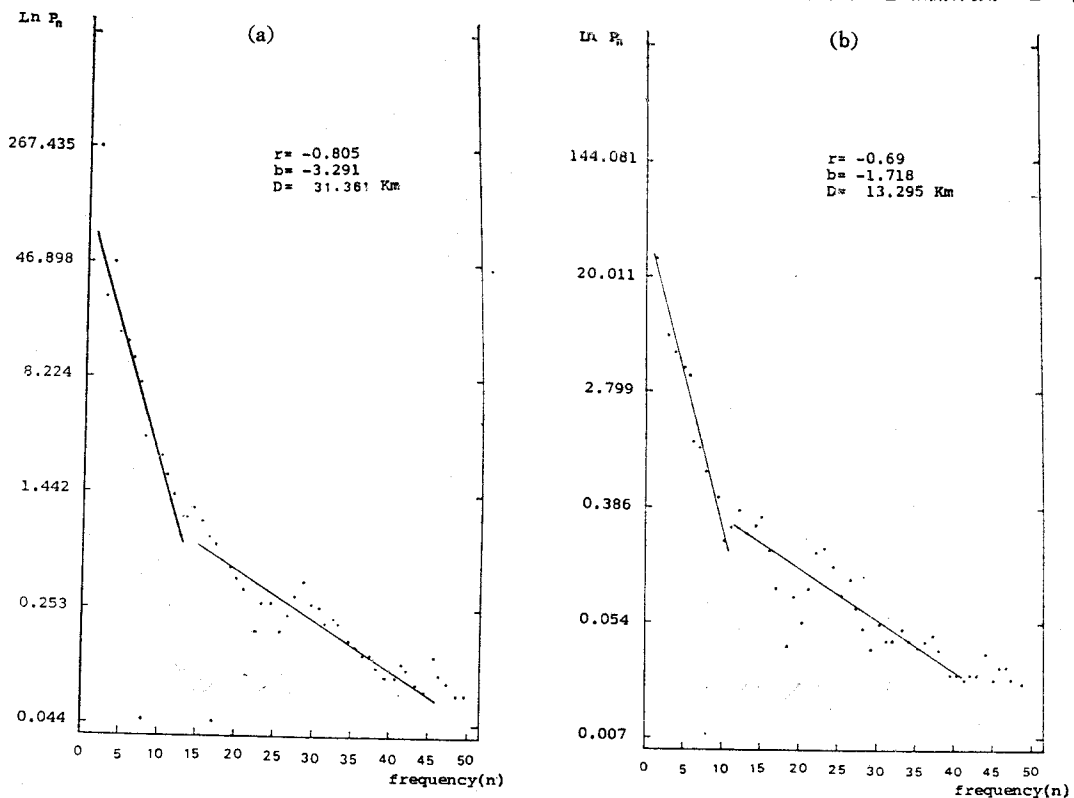


Fig. 3 Logarithmic power spectrum; (a) A1 line (b) B1 line

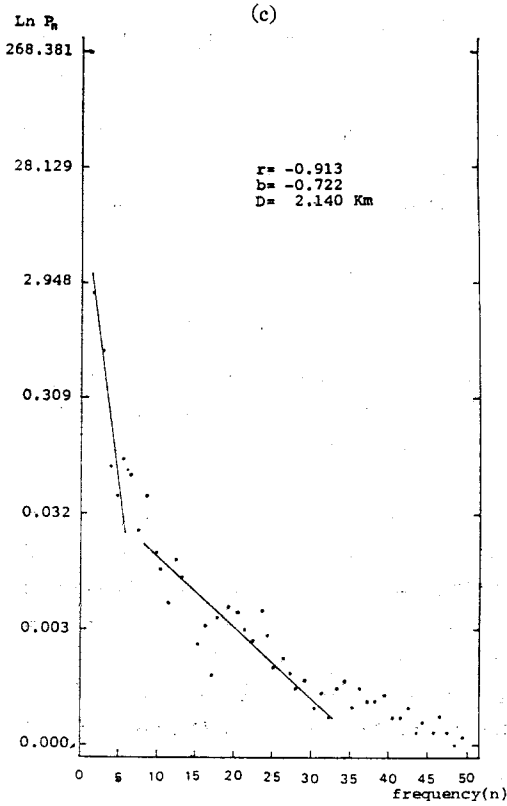


Fig. 3 Continued; (c) C1 line

기, D 는 平均深度이다.

Moho面의 平均深度는 測線區間 A1(扶桑洞一浦項)으로 부터 求할 수 있으며 그 값은 31.4km이다.

Conrad面의 平均深度는 測線區間 B1(倭館一浦項)과 B2(大邱一浦項)로 부터 求할 수 있으며 그 값은 13.3km이다.

그러나 이 값은 內陸쪽으로 測線區間을 옮긴 B3와 B4로 부터는 14.8km, 15.0km로 增加해 가는데, 이는 內陸쪽으로 갈수록 Conrad面의 深度가 점점 增加하고 있음을 意味한다. 특히 倭館에서 부터 測線이 西쪽 끝인 扶桑洞으로 가면서 Bouguer 異常值가 急激히 減少하고 있는데, 이는 Conrad面의 深度가 增加함을 意味한다.

慶尙盆地 基盤岩의 深度는 C1~C10 測線區間으로 부터 求하였다. 測線의 한쪽 끝은 倭館附近의 洛東層이 있는 地點으로 같으나 區間 間隔이 각기 다른 C1, C2, C3 測線區間 中, 測線區間을 安康까지 길게 設定한 C3로 부터 求한 平均深度는 2.8km이며 이보다 짧게 設定한 C2에서는 2.6km, 그리고 더 짧게 設定한 C1에서는 2.1km로서 이들 測線區間 間의 平均深度 값은 微小한

差異를 보인다. 이는 東쪽으로 가면서 基盤岩의 深度가 계속 增加하지 않음을 시사하여 준다. 다음으로 大邱附近에서 시작하여 安康附近까지 設定한 測線區間 C4와 이보다 양끝이 짧은 C5로 부터 求한 基盤岩 平均深度는 각각 3.6km, 6.3km로서, 이는 大邱에서 부터 測線을 따라 東쪽으로 가면서 基盤岩의 深度가 크게 增加하고 있음을 시사하여 준다. 또한 永川附近에서 부터 安康附近 까지 사이에 測線區間의 位置와 間隔을 달리하여 設定한 C6, C7, C8로 부터 求한 平均深度는 각각 5.8km, 4.5km, 3.0km,로서, 이는 永川에서 安康쪽으로 갈수록 基盤岩의 深度가 減少하고 있음을 시사하여 준다. 以上の 測線區間의 位置와 長이가 각기 다른 C1~C8로 부터 基盤岩 平均深度들의 變化를 分析한 結果, 慶尙盆地 基盤岩의 深度는 基盤岩이 地表에서 洛東層과 접하고 있는 倭館附近에서 부터 測線을 따라 東쪽으로 가면서 增加하며 大邱附近 부터 갑자기 增加하여 8~8.5km의 깊은 深度를 보이는 곳이 계속되다가 永川附近에서 부터 深度는 점점 減少하기 시작하여 安康附近에서는 3.5~4km의 深度를 보인다.

다음으로 Bouguer 異常曲線上에서 大邱에서 永川쪽으로 23km되는 地點에 나타나는 低異常帶에 대해서는 앞에서 팔공산 花崗岩이 地下에 分布하기 때문인 것으로 언급하였는데, 이 花崗岩體 上部에 位置하는 測線區間 C9, C10에서 各各 平均深度가 1.2km, 1.6km에 해당하는 密度變化 境界面이 計算됨으로서 팔공산 花崗岩의 存在를 시사한 앞에서의 解析을 뒷받침해 주고 있다.

Talwani 方法에 의한 解析結果: 2차원 構造에 대한 Talwani方法은 그림 4에서와 같이 주위 物質에 비하여 密度差 $\Delta\rho$ 를 갖는 多角形의 物體가 있을때 이 物體에 의한 點 P에서의 Bouguer異常值는 다음과 같다.

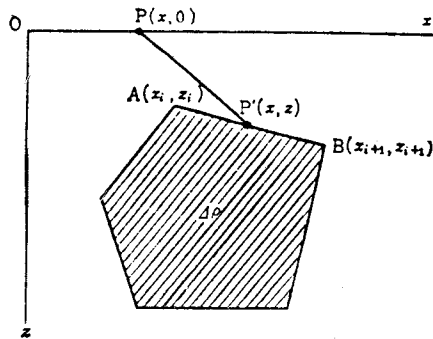


Fig. 4 Calculation of Bouguer anomaly at point P by Talwani method.

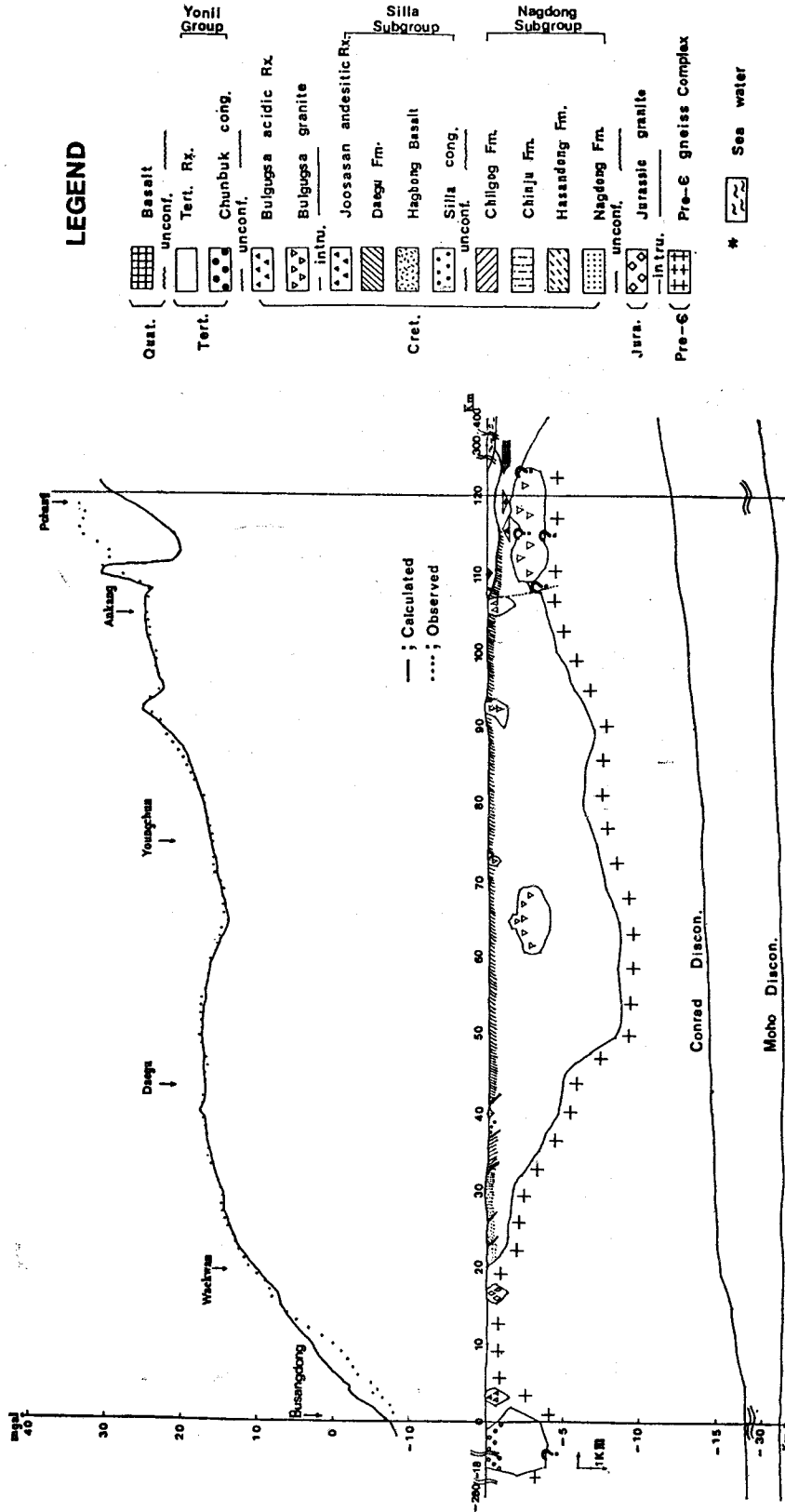


Fig. 5 Cross-sectional model of Kyongsang basin, and profile of calculated gravity value by Talwani method.

$$\Delta g = 2G \Delta \rho \sum_{i=1}^n Z_i \quad (4)$$

여기서

$$Z_i = \frac{(x_{i+1}-x_i) \{Z_i(x-x_{i+1}) - Z_{i+1}(x-x_i)\}}{(x_{i+1}-x_i)^2 + (Z_{i+1}-Z_i)^2} \cdot \left\{ \tan^{-1} \frac{Z_i}{x_i-x} - \tan^{-1} \frac{Z_{i+1}}{x_{i+1}-x} + \frac{1}{2} \frac{Z_{i+1}-Z_i}{x_{i+1}-x_i} \log \frac{(x_{i+1}-x)^2 + Z_{i+1}^2}{(x_i-x)^2 + Z_i^2} \right\} \quad (5)$$

이다. 식 (5)에 의해 계산된 Bouguer 異常値가 測定된 Bouguer 異常値와 一致할 때까지 多角形의 꼭지점의 位置를 변경시킨다.

따라서 Fourier 方法에 의해 얻어진 慶尙盆地 基盤岩의 深度의 地區의 變化樣相 그리고 盆地內의 火成岩類의 分布자료에 의해 地下構造 模型을 記定하고 2차원 構造에 대한 Talwani 方法에 의해 Bouguer 異常値를 計算하여 測定한 Bouguer 異常値와 比較하면서 이들이 서로 一致할 때까지 模型을 修正하였다. 模型에 대한 重力値 計算을 위하여 研究地區를 構成하고 있는 岩石의 密度는 動力資源研究所에서 本 研究地區의 岩石이나 地層에 대하여 測定한 密度資料를 平均하여 使用하였으며 그 값은 Table 1과 같다.

Table 1 Density of rocks.

Rock name	Density (g/cm ³)	Rock name	Density (g/cm ³)
Kyongsang Group Sedimentary Rocks	2.60	Andesite & Rhyolite	2.61
Pre-C Gneiss	2.58	Quartz Porphyry	2.57
Granite	2.55	Diorite	2.72
Basalt	2.90	Basaltic Rock	3.00
Tertiary Sedimentary Rocks	2.03	Sea Water	1.03

그리고 廣域 重力異常値는 앞에서 求한 Conrad面 以下の 玄武岩質層에 의한 것으로 計算하였으며, 地殼의 平均密度는 2.67g/cm³로 하였다.

Fig. 5는 36번의 模型 修正結果 最終적으로 얻어진 慶尙盆地 地下構造圖이다.

즉 慶尙盆地 基盤岩의 深度는 洛東層이 始作하는 倭館附近에서 부터 測線을 따라 東쪽으로 가면서 增加하여 大邱에서 약 4.8km가 되고, 여기서 부터 急하게 增加하여 大邱에서 부터 測線을 따라 東쪽으로 약 8km 地點에서 最大深度 8.5km에 이른다. 그러다가 永川에서 測線을 따라 西쪽으로 약 10km되는 地點에서 부터 深度는 淺아지기 始作하여 永川에서 7.2km가 된 후 東쪽으로 가면서 다시 淺아져서 安康에서의 深度는 3.8km가 된다.

局地的으로 나타나는 花崗岩, 閃綠岩, 玄武岩 등의 分布는 앞에서 解析한 內容과 類似하며 또한 地表地質調査結果와도 잘 一致한다. 또한 安康 東쪽에 石英斑岩이 貫入分布하며, 이와 不整合 관계로 川北礫岩이 分布하며, 石英斑岩과 川北礫岩과의 境界에 梁山斷層이 存在(박찬홍, 1984) 함을 再確認 하였다.

第三紀 地層은 川北礫岩을 始作으로 浦項으로 부터 測線을 따라 西쪽으로 5km되는 地點에서 最大深度가 650m가 되고 이곳에서 東쪽으로 가면서 점점 淺아져서 浦項에서 약 500m가 된다. 그리고 第三紀 地層 下部에는 安山岩과 慶尙層群의 堆積層 및 花崗岩 등의 存在가 豫測되며, 특히 浦項地區 一帶에서 나타나는 Bouguer 異常이 低異常帶를 이루는 것은 그 下部에는 큰 花崗岩體가 存在하고 있을 것으로 思料된다.

끝으로, 測線의 양끝 부분에서 計算値와 測定値가 一致하지 않고 있음을 볼 수 있는데 이는 測線 밖의 地質과 地下構造를 正確히 알지 못함으로 인한 模型設定의 어려움 때문이다. 그러나 倭館쪽에서 測定 Bouguer 異常値가 計算에 의한 것보다 낮은 것은 倭館 西편에 있는 金泉花崗岩에 의한 영향으로 생각되며, 浦項쪽에서 測定 Bouguer 異常値가 計算에 의한 것보다 높은 것은 密度 높은 九龍浦附近의 第四紀 玄武岩(密度 2.9g/cm³)이 인접하여 分布하고 있기 때문인 것으로 思料된다.

結 論

重力深査에 依한 慶尙盆地의 地下構造研究를 위하여 扶桑洞, 倭館, 大邱, 永川, 安康, 浦項을 잇는 國道 120km를 測線으로 設定하고, 약 1km의 測點間隔으로 총 113點에서 重力測定을 實施하였다. 測定資料 解析結果는 다음과 같다.

(가) 測線의 下部에서 Moho面의 平均深度는 31.4km이며, Conrad面의 深度는 11~17km로서, 浦項에서 內陸쪽으로 가면서 점점 淺아지고, 특히 倭館에서 扶桑洞으로 가면서 深度는 갑자기 增加한다.

(나) 慶尙盆地 基盤岩의 深度는 基盤岩이 地表에서 洛東層과 接하고 있는 倭館附近에서 부터 測線을 따라 東쪽으로 가면서 增加하여 大邱에서는 4.8km가 된다. 여기서부터 深度는 急하게 增加하여 大邱로 부터 測線을 따라 東쪽으로 약 8km되는 地點에서 最大深度 8.5km에 이른다. 그러다가 永川 西쪽 약 10km되는 地點에서 부터 深度는 減少하기 始作하여 永川에서는 7.2km, 永川 東쪽 약 5km되는 地點에서는 6km가 되었다가 深度는 다시 增加하여 永川 東쪽 약 15km되는 地點에서 7km가 되며, 그후 東쪽으로 가면서 다시 淺아

저서 安康에서는 3.8km가 된다.

(다) 浦項地區 一帶의 第三紀 地層은 本 測線下部에서는 平均深度 400~500m로서 最大深度는 浦項으로 부터 測線을 따라 西쪽으로 5km되는 地點에서 650m이고 浦項에서는 약 500m이다. 한편 浦項地區 一帶의 地下에는 深度 1.5~2km에 큰 花崗岩體가 分布하고 있다. 또한 永川에서 測線을 따라 西쪽으로 9km되는 地點에도 1.5km 地下에 부피가 큰 팔공산花崗岩體가 分布하고 있다.

梁山斷層의 位置는 安康 東쪽 약 2.5km되는 地點이다.

參 考 文 獻

- 高仁錫(1974) 洛東層群의 堆積岩石學의 研究(I) 地質學會誌, v.10, p.207~224.
- 金鳳均, 鄭昌熙, 朴奉淳, 白光浩(1981) 韓國의 化石에너지 資源調查研究, 地質學會誌, v.18, p.19~36.
- 金性均(1979) Geodetic & Geophysical Analysis of Gravity Data in Korea. Jour. Korean Inst. Mining Geol., v.12, p.17~28.
- 金昭九, 金尙熙(1983) 地震波를 利用한 南韓의 地殼構造研究, 鑛山地質, v.16, p.51~61.
- 金貞煥, 林宙煥(1974) 韓國地質圖 龜尾圖幅, 國立地質調查所.
- 閔庚德, 金玉準, 尹碩奎, 李大聲, 朱承煥(1982) 韓國南部의 白堊紀末 以後의 火成活動과 鑛化作用에 對한 板構造論의 適用性 研究(I). 鑛山地質, v.15, p.123~154.
- 朴贊弘(1984) 重力探査에 의한 梁山斷層의 構造研究. 延世大 碩士學位 論文, 78p.
- 嚴相鎬, 李東雨, 朴奉淳(1964) 韓國地質圖 浦項圖幅, 國立地質調查.
- 嚴相鎬, 崔現日, 孫晉潭, 吳在鎬, 郭英勳, 辛性天, 尹顯秀(1983) 慶尙盆地의 慶尙累層群에 對한 地質 및 地化學的 研究, 韓國動力資源研究所, 研究特報 36號, 124p.
- 李基和(1979) 韓半島의 地殼均衡에 관한 研究, 地質學會誌, v.15, p.134~140.
- 이철훈, 이도영(1972) 慶尙盆地 重力探査 報告書, 國立地質調查所, 地球物理化學探査 研究報告, v.6(1), p.71~81.
- 章基弘(1975) 韓半島 東南部의 白堊系層序. 地質學會誌, v.11, p.1~23.
- 章基弘(1975) 慶尙盆地 上部 中生系의 層序堆積 및 地構造, 地質學會誌, v.13, p.76~90.
- 章基弘(1978) 慶尙盆地의 層序, 堆積 및 地構造(III). 地質學會誌, v.14, p.120~135.
- 장정진, 박종남(1971) 慶尙盆地에 對한 重力探査 中間報告. 國立地質調查所, 地球物理化學探査研究報告 v.5(1), p.79~89.
- Hammer, S. (1939) Terrain correction for gravimeters stations. Geophysics v.4, p.184~194.
- Talwani, Worzel and Landisman (1969) Gravity computations for two-dimensional bodies. Jour. of Geophysical Research, v.64, No.1, p.49~59.
- Talwani, M. (1982) Computer usage in computational of gravity. Methods in computational physics, v.13, p.343~389.
- Tsuboi, C. and Fuchida, T. (1937) Relations between gravity values and corresponding subterranean mass distribution. Bull. Earthq. Res., 15, p.636~653.
- Tsuboi, C. (1981) Gravity. George Allen & Umwin, 254p.
- Tateiwa, I (1929) Gyeongju, Yeongcheon, Daegu and Waeguan Sheets. Geol. Atlas Chosen, No.10, Geol. Surv. Chosen.