

秦野盆地の重力調査

平賀士郎, 広田 茂, 河西正男

神奈川県温泉研究所*

(昭和46年2月3日受理)

Gravity Survey of Hadano Basin

by

Shiro HIRAGA, Shigeru HIROTA and Masao KASAI

Hot Spring Research Institute of Kanagawa Prefecture

Hakone, Kanagawa

(Abstract)

A gravity survey was carried out by means of a Worden gravity meter in the area of Hadano Basin and the vicinities, southern foot of the Tanzawa mountains. The altitude of 234 gravity stations were determined on precise maps, the scale of 1/3000 of Hadano City, where two bench marks of precise levels and 6 triangulation points are given.

The accuracy of the gravity values is believed within 0.1 milligals referring to the standard value of the pendulum in Fujiya Hotel, Hakone.

Bouguer anomalies of this area, as shown in Figure 1, are considerably high in the Tanzawa mountains becoming gradually lower towards the Oiso Hills.

The interval of contours is relatively small in the Hadano area.

Two faults, one running along the southern rim of Hadano Basin and the other forming the southern margin of the Tanzawa mountains were inferred by the Bouguer anomalies of the area.

*神奈川県箱根町湯本 〒250-03

神奈川県温泉研究所報告 第2巻, 第2号, 83—87, 1971

まえがき

秦野盆地の地下水調査にあわせて重力調査を実施した。地質調査、水文調査とあわせて秦野盆地の地下構造の概要、とくに基盤面の深さや形状を明らかにするための資料として重力調査を行なった。

調査範囲は秦野盆地およびその周辺部で東西、南北とも一辺約 8 km の区域である。調査は昭和44年12月22日から昭和45年4月17日までの10日間に測定した。

調査方法

ウオルドン重力計マスターⅢ型 No. 838 を使用し 234 点を測定した。測定点の大部分は秦野市役所の 1/3,000 地図から位置、海拔標高を求めた。測定の基準を国土地理院一等水準点 I—41 (大磯松並木) にとり、重力値は昭和30年に測定した国土地理院 (1964) の値を使用した。

$$g=979.76762\text{gal} \quad (\varphi=35^{\circ}18.7', \lambda=139^{\circ}19.4', H=9.67\text{m})$$

補助点として二等水準点 3796 (秦野下大槻, $H=77.2\text{m}$) を使用し Loop method による閉塞時間の短縮をはかった。一日に Loop を作る時間の最長は約 8 時間で、その間のドリフトは 0.12mgal であった。

潮汐補正、器高補正、ドリフト補正をして各測定点の重力値をまず求める。次に重力異常を求めるために平均比重を 2.30gr/cc、重力の鉛直勾配を 0.3086mgal/m として高度補正、地形補正、ブーゲー補正をした。地形補正は萩原の方法 (力武他1965, 萩原1967) を用いた。標準重力値は国際標準式によった。計算は日本ビジネスセンターの HITAC—5020 を使用した。

この様にして求められたブーゲー異常分布は測定点の位置、海拔標高、ドリフト等より考慮して誤差は 0.1mgal をこえない様にした。ブーゲー異常の分布を図 1 に示した。黒丸が本調査の測定点であり、白丸は伊勢原町における重力調査 (1970)、大磯丘陵および相模野台地重力調査 (1970) に使用した測定点である。二重丸の測定点は 1 ケ所の水準点、6 ケ所の三角点である。

重力計の定数検定を調査期間中 3 回実施した。昭和44年12月19日、昭和45年1月17日および4月13日に早川口一等水準点 (I—46) と箱根宮の下、富士屋ホテル国際重力点間の往復測定を行ない、その誤差が 0.05mgal 以内になる様にした。

測定結果と考察

図 1 は平均比重 2.30gr/cc と仮定した 1 mgal ごとのブーゲー異常分布である。地殻全体の平均比重 2.67gr/cc よりかなり小さい値で計算したが、これは横山、田島 (1957) の方法である観測された重力値 (緯度補正をしたもの) と標高との関係から 2.2~2.3gr/cc と推定されたためである。田島からの私信 (1970) によれば丹沢山地における平均比重の推定値は 2.5gr/cc であり、盆地堆積物が調査地域でかなり厚いことから 2.30gr/cc の値で計算してよいと考えられる。また本調査の測定点はほとんど 100~200m の標高にあり、2.67gr/cc と 2.30gr/cc との平均比重の差 0.37 がブーゲー異常にき

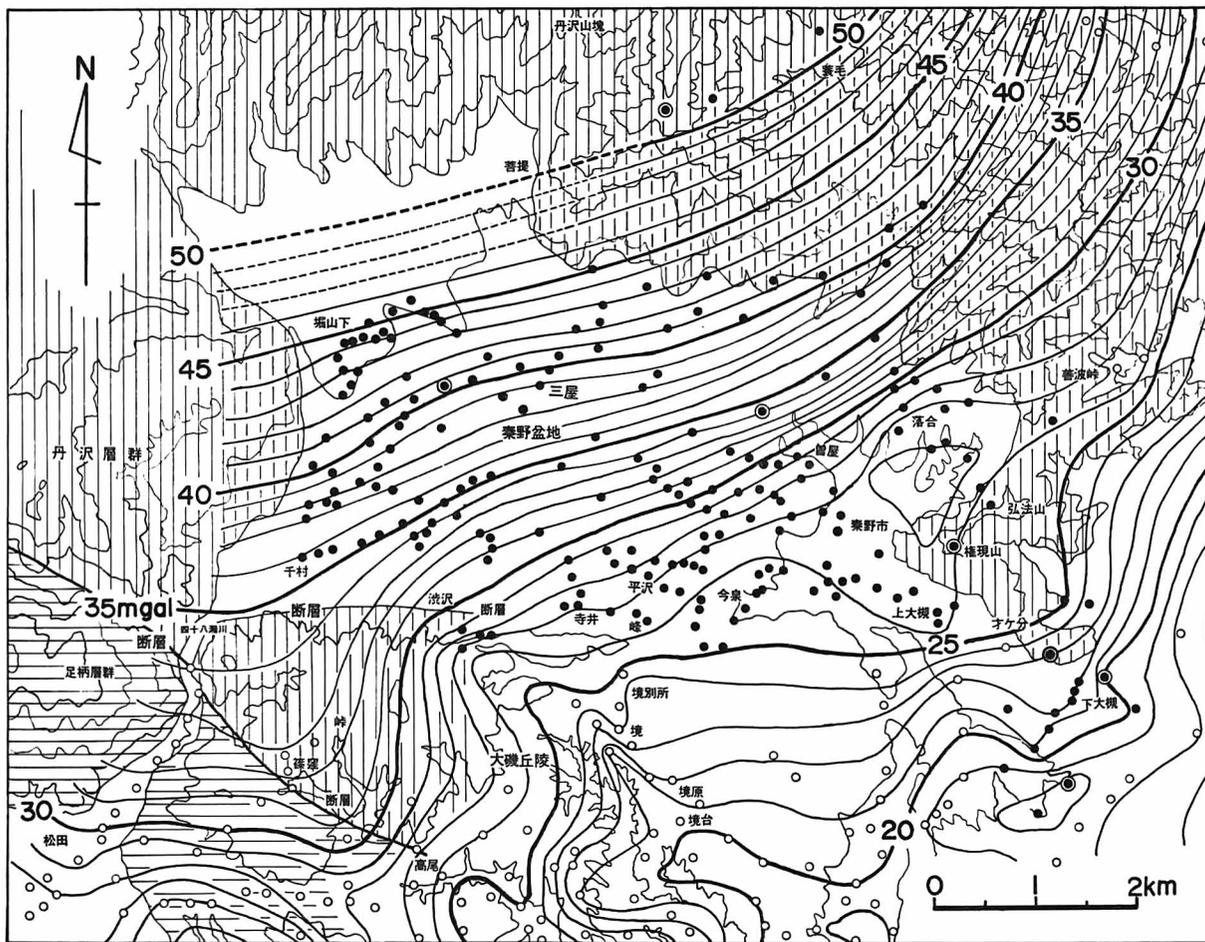


図 1 秦野盆地とその周辺のブーゲー異常分布図

く量は次式で求められる。 $2\pi k^2 4\rho H = 0.0155 \times H(\text{m}) \text{ mgal}$ $k^2 = \text{万有引力常数}$
 $4\rho = \text{平均比重差}$, $H = \text{高低差}$ 。標高差 100m では 1.55mgal のブーゲー異常差が出て来る。

図 1 のブーゲー異常分布の全般的傾向は、秦野盆地の北側にある丹沢山塊は 50mgal 以上の大きい正異常地域である。そして丹沢山塊の周辺に向って急激に異常値が小さくなっていく、丹沢山塊の地下深部にまで緻密な比重の大きい岩石が存在していることを示している。丹沢山塊南部から秦野盆地にかけて正異常は滑かに減少しているが、盆地南側の大磯丘陵にかかるとブーゲー異常分布は急に複雑なものになる。調査地全域についてブーゲー異常分布は地質構造をよく反映していると考えられる。

秦野盆地の大部分はブーゲー異常分布が滑かに変化していて、特に基盤が上昇して来ているとは考えられない。大木他 (1971) が指摘している様に、日本物理探鉱 (1947)、蔵田 (1955) が地震探査法によって秦野盆地の地下構造を推定し、盆地中央部 (水無川河床の地下) に盆地を東西に二分するような基盤岩の突出があるとしているのには、われわれも疑問をもっている。大木他 (1971)、高橋他 (1970) の調査によるテストボーリングによれば深さ 90~100m でも基盤に到達していない。すなわち海面より上にはほとんど基盤が来ていない。

秦野盆地東側、善波峠—弘法山—権現山—オケ分のびる丹沢層があるが、これに対してブーゲー異常もこの地域で正異常を示している。とくに権現山周辺と上大槻で顕著である。

盆地の南側から大磯丘陵付近では複雑なブーゲー異常分布を示すことから、大磯丘陵が小さなブロックに分断され、その境界に断層が形成されたものと考えられる。また千村—洪沢—寺井—今泉を結ぶ東西の断層はブーゲー異常からも支持できよう。

盆地の西南側は足柄層群が神繩の逆断層の延長である断層を境にして接している。足柄層および丹沢層は本調査地域の基盤をなしており、岩石比重も同程度と思われるがブーゲー異常分布にもこの断層構造が表現されている。四十八瀬川をよぎり大磯丘陵内の高尾—南—雑色に向って異常が認められ、この断層が構造的に大きいことと調和している。峠、篠窪付近にある丹沢層に重なって正異常がある。境別所—境—境原—境台付近にも断層が推定されるが、大磯丘陵については次の機会に報告する予定である。

ま と め

秦野盆地およびその周辺のブーゲー異常分布から、この地域の地下水調査に必要な基盤、断層をしらべた。基盤岩である丹沢、足柄層が地表にまで露出している部分には必ず正異常が認められた。盆地南縁と大磯丘陵の境に推定された断層、神繩の逆断層の延長上にある大きな断層が確認された。

盆地堆積物は 100m 以上も厚く、盆地内に基盤の突出した部分は考えられないが、今後の地質調査、弾性波探査がこの問題をとくであろう。丹沢山塊の中央部および盆地西側の重力測定がなく、特に神繩の逆断層に向っての重力調査が必要となる。

基盤および断層構造の量的な解析が必要であろう。

謝 辞

本調査にあたり貴重な地図を提供していただいた秦野市水道局に感謝します。調査地域周辺の重力値資料をいただいた東京大学地震研究所田島広一氏、終始有益な助言や批判を給った温泉研究所大木靖衛所長、調査を円滑に進めるために協力された久保田博管理課長の方々に厚くお礼申し上げます。鶴田南津子嬢には資料整理、計算に協力していただいた。

この調査は県衛生部の温泉調査研究費で行なわれた。

参考文献

- HAGIWARA, Y. (1967), Analyses of gravity values in Japan. Bull. Earthq. Res. Inst., Vol. 45, 1091—1228.
- 平賀士郎, 田島広一, 広田茂, 河西正男, 大木靖衛, 小鷹滋郎, 小沢清 (1970), 神奈川県伊勢原町における重力調査, 神奈川温研報告 No. 12, 49—52.
- 神奈川県温泉研究所 (1970), 大磯丘陵および相模野台地重力調査報告書, 1—18.
- 国土地理院 (1964), 日本における重力測量, III 関東・中部地方, 国土地理院第9巻, 第3～4号, 1—340.
- 蔵田延男 (1955), 水理地質学, 朝倉書店, 180—181.
- 日本物理探鉱 (1947), 秦野盆地地下水物理探査調査, 日本物理探鉱株式会社.
- 大木靖衛, 小鷹滋郎, 小沢清, 横山尚秀, 長瀬和雄 (1971), 秦野盆地の水文地質, 神奈川温研報告 Vol. 2, No. 2, 31—56.
- RIKITAKE, T., H. TAJIMA, S. IZUTUYA, Y. HAGIWARA, K. KAWADA and Y. SASAI (1965), Gravimetric and geomagnetic studies of Onikobe area, Bull. Earthq. Res. Inst., Vol. 43, 241—267.
- 田島, 私信 (1970), 東京大学地震研究所, 田島広一.
- 高橋宏光, 大木靖衛, 小鷹滋郎, 小沢清, 横山尚秀 (1970), 秦野市水源井の地質柱状図と揚水資料, 神奈川温研報告, No. 12, 53—62.
- YOKOYAMA, I. and H. TAJIMA (1957), A gravity survey on Volcano Mihara, Ooshima Island by means of a Worden gravimeter, Bull. Earthq. Res. Inst., Vol. 35, 23—33.