

重力図ってなに? 地下にあるもう一つの地形!

森尻 理恵¹⁾・広島 俊男¹⁾・牧野 雅彦²⁾・村田 泰章¹⁾・名和 一成¹⁾・駒澤 正夫¹⁾

1. はじめに

地質調査総合センターでは、20万分の1重力基本図をシリーズ出版しています。重力図は地質図に比べて一般に馴染みが薄いようですが、地質図とは違った地下の情報を表しています。そこで、情報展では、重力図の作られ方と読み方を中心に解説しました。

2. 重力基本図

今まで出版されてきた重力基本図は、測定した重力値から、ブーゲー異常という値を計算し、それを地図の上に等値線(コンターライン)で示したものです。既存の重力基本図は地質調査総合センターのホームページの地質図カタログから重力図のページを辿っていただくと索引図と入手方法が出ていますのでご参照下さい(<http://www.gsj.jp/Map/JP/gravity.htm>)。現在No.18まで出版されていますが、No.18の福岡地域重力図(2001年12月発行)からは、従来の重力図に地形の陰影図を重ねて、地形との対応が見やすくなるようにしました。No.18までは、位置を示すのに日本測地系を用いていますが、2002年4月の測量法の改正で日本測地系から世界測地系へ移行が行われました。そこで、No.19の唐津地域重力図(2003年8月出版予定)から世界測地系が採用されます。

さて、多くの地点で重力を測定して地下構造を推定しようという場合、測定点での高さ、地形等起因する各地点における特有の影響を除去し(これらを補正と呼びます)、同一条件の下で比較を行います。地図上に示されるブーゲー異常(g_0'')とは以下のように計算されます。

$$g_0'' = g - \gamma + (\beta - 2\pi G \rho) h + \rho T + C_A$$

ここで、 g_0'' :ブーゲー異常、 g :測定点の重力値

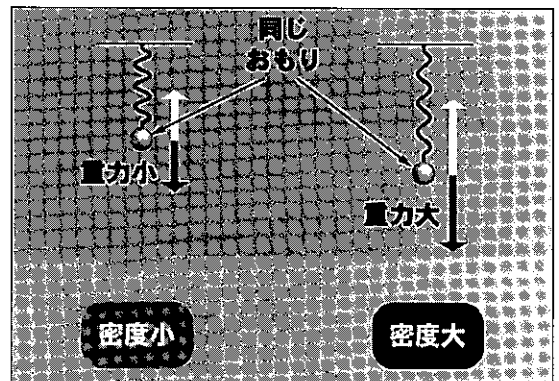
(潮汐の影響は除く)、 γ :正規重力値(位置から計算)、 βh :フリーエア補正、 $-2\pi G \rho h$:ブーゲー補正、 ρT :地形補正(地表の密度を仮定する) C_A :大気圧補正、をそれぞれ示します。ここで G は万有引力定数($6.6730 \times 10^{-3} \text{ mgal} \cdot \text{cm}^3 \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$)を示し、 g と γ はmgal、 h はm、 ρ は g/cm^3 を単位としています。

このようにして、それぞれの測定点でブーゲー異常値が計算され、コンター間隔が1mgalの等値線図で表現します。また、等値線の信頼度を把握していただくために、測定点の位置を図中に丸印で示しています。

3. 重力測定

重力の測定には重力計という機械を用品です。通常、野外では、重力計の読みとり値、測定時刻、測定点の位置、等を野帳に記録し、あとで標高を2万5千分の1地形図から読みとります。最近では、調査範囲によって、ディファレンシャルGPSや、水準測量によって標高を求めることもあります。

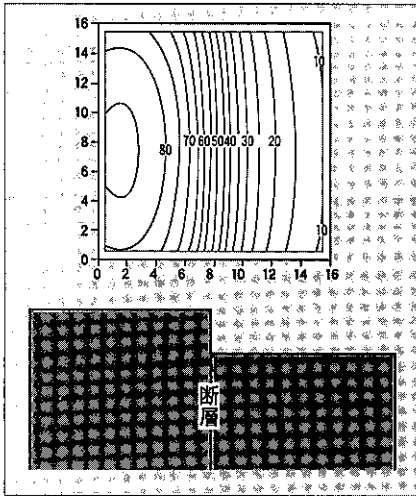
重力計の原理はバネばかりで重さを測るのと同



第1図 重力計の原理。

1) 産総研 地球科学情報研究部門
2) 産総研 深部地質環境研究センター

キーワード: 重力図, 地下構造, ブーゲー異常, 重力計, 地質情報展



第2図 断層があったときに現れるコンターパターンの模式図。密度の急変部でコンター間隔が狭くなる。

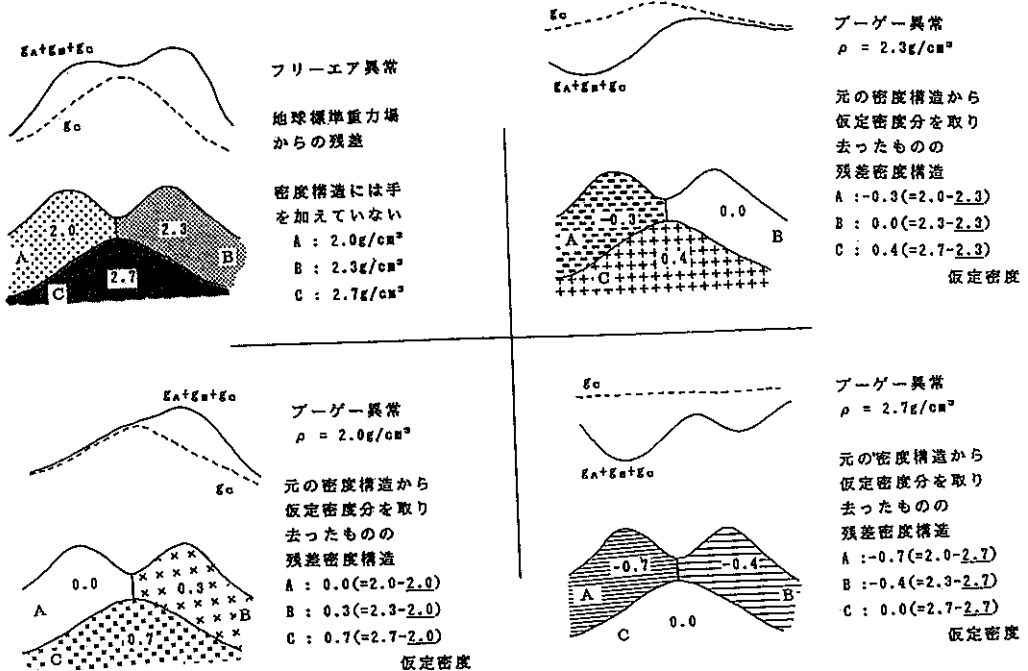
じで、ばねに「おもり」をつり下げると、ばねの伸びと重力がつりあったところで静止します。重たいおもりはよりたくさん地球に引っ張られるので、重いものをつるせばたくさんバネが伸びることになります。同じおもりでも、測る場所によって伸びが違います。それは、重力の値が、地球上の位置や測定点の高さによって変わり、またその測定点の地下構造によっても変わるからです。そのため、同じバネ

に同じおもりをぶら下げても、釣り合うバネの長さが変わりますから、そのバネの長さからその地点の重力値がわかるのです。

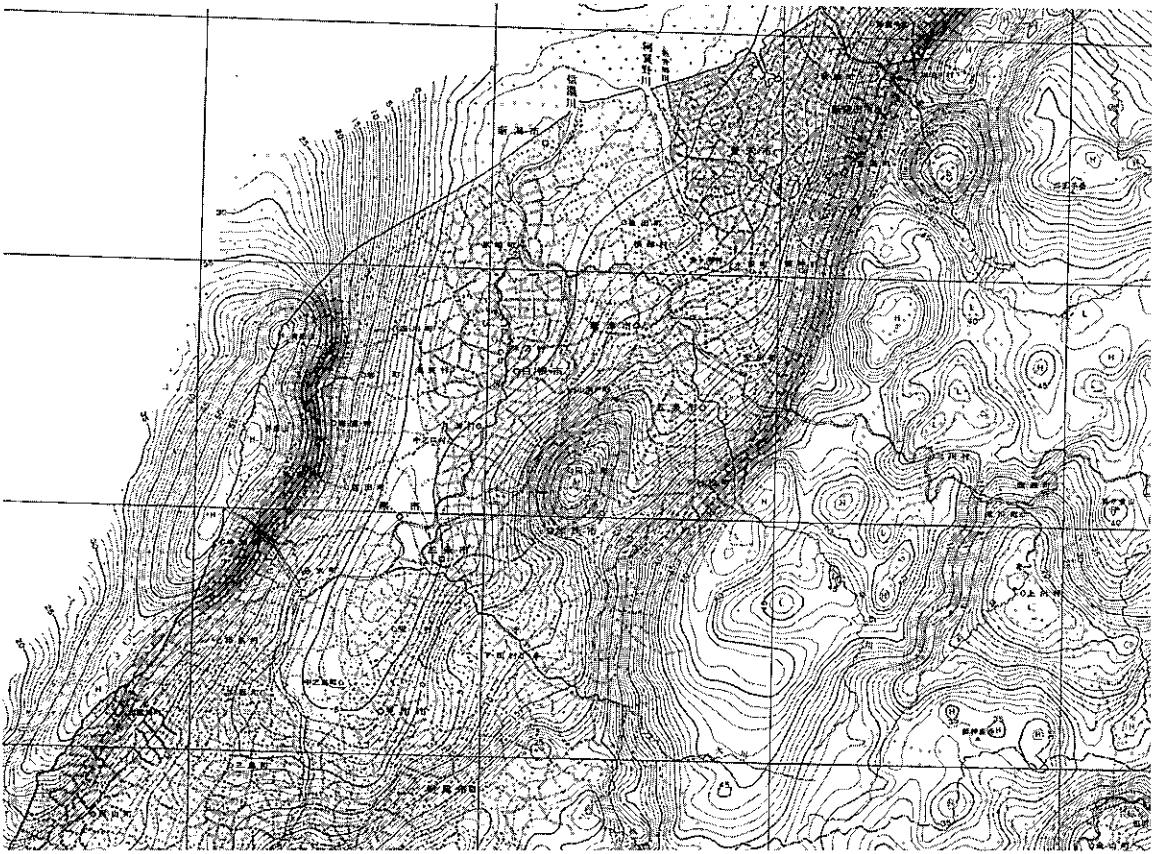
4. 重力図の読み方

重力図のコンター(等値)は大まかにいうと、地表の土を剥がした岩盤の起伏を示しています。具体的な岩盤の深度を求めるには、さらに計算処理が必要ですが、起伏パターンはブーゲー異常値の分布からわかります。測定点は、20万分の1重力基本図の場合、通常緯度1分×経度1分に数点、最低でも1点は存在するように配置されています。さらに、様々な目的のために既に高密度に測定された点も含んでいます。ただし、何らかの事情で測定が出来なかったところには、測定点がありません。そのような個所は周辺の測定点から内挿された値を使ってコンター線が描かれています。ですから、局所的な重力異常パターンの検討をするときには、それが十分な測点から描かれたものかどうか気を付けて見て下さい。

重力図を見る際には、重力値の高低パターンも大事ですが、コンター線の粗密にも着目して見て下さい。コンター間隔が密なところは重力値が急激に変わっているところ。重力値が急激に変わると



第3図 仮定密度によるブーゲー異常のパターン変化の概念図。



第4図 新潟地域重力図の一部。

ころは、断層や地質構造境界であることが多いからです。

このブーゲー異常の急変部をつないでいくと構造境界線が現れてきます。

20万分の1重力基本図は、シリーズ出版ということで、隣接する重力図と等値線の比較がしやすいように、仮定密度は 2.3g/cm^3 の同じ値を用いています。実は密度の仮定によって、重力異常図に現れるパターンは変わってきます。

以上のように、重力図はいろいろな地下に関する情報を含んだ図面であることがわかります。した

がって、重力図を地質解釈に有効利用することにより、その地域の地質構造が立体的に見えてくるのです。

参考文献

- 駒澤正夫(1998)：重力探査。物理探査ハンドブック手法編第8章，物理探査学会編。
 広島俊男・駒澤正夫・中塚 正(1993)：新潟地域重力図(ブーゲー異常)，重力図4，地質調査所。

MORIJIRI Rie, HIROSHIMA Toshio, MAKINO Masahiko, MURATA Yasuaki, NAWA Kazunari and KOMAZAWA Masao (2003)：What is a 'gravity map'？ The map shows the buried relief on a bedrock surface！

<受付：2002年11月28日>