

地球物理図-重力や磁力で地下の構造を調べて見よう

佐藤 秀幸¹⁾・駒澤 正夫¹⁾・中塚 正¹⁾・名和 一成¹⁾
森尻 理恵¹⁾・村田 泰章¹⁾・牧野 雅彦²⁾・大熊 茂雄¹⁾

1. はじめに

産業技術総合研究所地質調査総合センターでは、地震や火山そして地下資源の調査を目的として、いろいろな物理探査手法を用いて地下の構造を調べています。地下の構造を調べることは、地球内部を構成する物質の種類、そしてその温度・圧力・地下水などの分布状態を調べる上でたいへん役に立ちます。普通「地下の構造」というと、多くのみなさんは地震波の速度構造を想像することと思います。これは、地震波の伝わり方を表す物理常数の分布から見た地下の構造のことです。しかし、地震波による構造がわかっても、地球内部の物質や状態を全て把握できるわけではありません。従って、他のいろいろな種類の独立した情報を組み合わせることが必要です。ここで紹介する重力や磁力という物理量も、そのような独立な情報のひとつです。さて、地下の重力・磁力の分布をあらわす重力図・磁気図から、どんな地下の様子が見えてくるのでしょうか。それをここでは簡単に説明したいと思います。

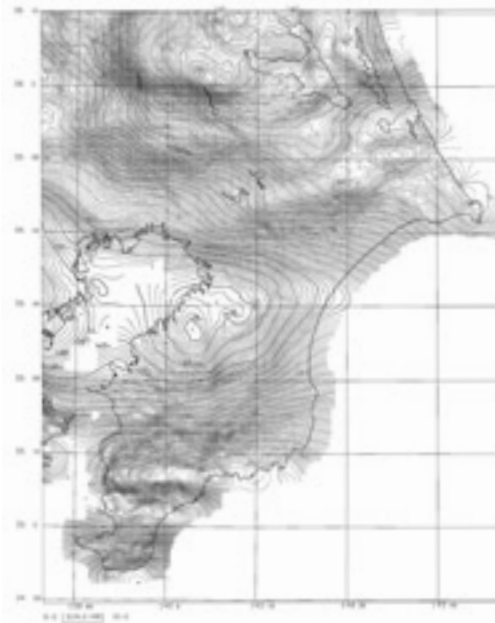
2. 重力図について

私たちは日常、重力の存在を物体の重さとして実感しています。すなわち、地球自身が地球上に静止している物体を引っ張る力、これを重力と言います。この重力の大きさは、普通ガル(gal)という単位で測ります。地球の表面における重力の平均的な値は980ガルくらいです。しかし、測定点の地下の密度構造の違いにより、数～数十ミリガルの差を生じます。この差のことを重力異常と呼んでいます。重力異常から、基盤構造の凹凸や表層付

近の岩石の密度を推定することもできます。

このようにして日本全国で測定された重力データを編集したものが、数値地質図P-2「日本の重力CD-ROM第2版」として、関東地方を中心として編集したものが、特殊地質図No.24「関東地域重力図(ブーゲー異常図)」として出版されています。今回は地質情報展のためにこれらのデータを再編集して、房総半島を中心としたやや広い範囲でのブーゲー異常図と(第1図)、重力観測からわかる地下構造の例として、同地域の重力基盤図もあわせて作成し展示しました。

重力図では同じ重力異常値の場所を結ぶ線が、地形図の等高線と同じように表現されています。重力異常の値が正の地域は、地下に密度の大きい



第1図 房総半島及びその周辺地域の重力異常図。

1) 産総研 地質情報研究部門
2) 産総研 深部地質環境研究センター

キーワード: 物理探査, 重力, 磁力, 重力異常図, 空中磁気異常図

岩石の分布域にあたります。一方、負の地域は密度の小さい堆積層などの分布域にあたります。また、重力図の等値線が密なところは、地下で硬い基盤が大きな落差を持っているところや、密度の大きい岩石と小さい岩石が接している場所に対応します。このような視点から第1図にもう一度目を転じると、筑波山周辺地域に正の重力異常、千葉県中央部から東京湾にかけては顕著な負の重力異常があることがわかります。詳細な重力データの解析によると、千葉県中央部では堆積層がおよそ3km近くあることが推定されています。

このように重力図からは、地下にある岩石の密度の大小や、地盤の深さがどのように変化しているかといった情報を読み取ることができます。

3. 磁気図について

コンパスの針は北を指し示すことは、みなさんご存知のことと思います。それは、地球は北極をS極、南極をN極とした大きな磁石とみなすことができます。このようにして作られる磁力を、地磁気と言います。地磁気もまた重力とともに、地球を実感させる身近な現象です。しかし、局所的には地下の岩石の性質によって、その磁場が乱されます。磁気探査では、その乱された磁場を地上あるいは空中において測定します。そして、その測定値から大局的な(標準)磁場を差し引いたものを、磁気異常と呼んでいます。

地質調査総合センターでは、地震活動域や火山活動域における地質構造や熱構造を明らかにすることを目的として、高分解能空中磁気探査を実施しています。そして、火山活動域での調査結果として、2003年に空中磁気図No.41「有珠火山地域高分解能空中磁気異常図」を出版しました。今回の地質情報展では、地震活動域での調査結果として、2004年に出版された空中磁気図No.42「神戸-京都地域高分解能空中磁気異常図」を展示しました。この地域は1995年に発生した兵庫県南部地震の余震分布域にあたることから、活断層の活動度を評価する上で貴重な資料のひとつになりました。今回は紙面の関係上、図面をここではお見せできませんが、いくつか特徴ある構造を見出すことができました。

このように空中磁気図では、地下の構造に関する

磁気的情報を知ることができます。特に磁性は温度に敏感に反応するので、火山活動に関与しているマグマの状態などを調べる上でとても有効です。

4. おわりに

私は今回、はじめて地質情報展に参加しました。ポスターの準備段階から、なるべくわかりやすい内容にしようと努力しましたが、結果は必ずしもそうはなりません。また、来場者の多くは小学生や中学生のみなさんだったため、当ブースのポスターをなるべくわかりやすく説明するように心がけたつもりでしたが、なかなか理解してもらうには至りませんでした。一方、2日目は比較的大人の方が来場し、当ブースにも立ち寄っていただく方が多かったようでした。特に重力図については、観測点数の多さや、一点一点の測定の苦勞などについて理解を示していただき、重力異常図に興味を持って下さった方もおられました。

他の地質関係のブースでは、岩石・鉱物そして化石などを手に取って触ることができます。しかしながら当ブースでは、目に見えない重力や磁力の説明をする必要があります。今後は何か簡単な実験や測定装置などを準備した方が良いのではないかと感想を持ちました。そうすれば、小学生や中学生のみなさんにも興味を持ってもらえるのではないかと考えています。この点は今後の課題にさせていただきます。

参考文献

- 地質調査所(1985):特殊地質図No.24関東地域重力図(ブーゲー異常図)、地質調査所。
 地質調査総合センター(編)(2004):日本の重力CD-ROM第2版、数値地質図P-2、地質調査総合センター。
 中塚 正・大熊茂雄・森尻理恵・牧野雅彦(2004):神戸-京都地域高分解能空中磁気異常図、空中磁気図No.42、地質調査総合センター。
 大熊茂雄・中塚 正・森尻理恵・牧野雅彦(2003):有珠火山地域高分解能空中磁気異常図、空中磁気図No.41、地質調査総合センター。

SATO HIDEYUKI, KOMAZAWA MASAO, NAKATSUKA TADASHI, NAWA KAZUNARI, MORIJIRI RIE, MURATA YASUAKI, MAKINO MASAHIKO and OKUMA SHIGEO (2005): Geophysics Maps: Exploration of subsurface structure using gravity force and magnetic force.

<受付:2004年11月15日>