

最新地質図の紹介

由利原地域高分解能空中磁気異常図

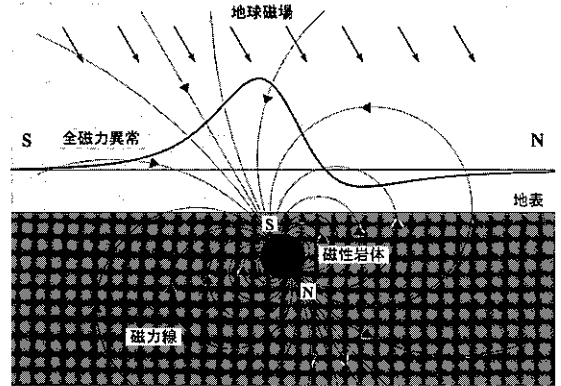
大熊茂雄¹⁾

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、平成13年度より空中磁気図シリーズを一新し、「由利原地域高分解能空中磁気異常図」を端緒として高分解能空中磁気異常図シリーズの刊行を開始しました。新シリーズは便宜上、従来と同様空中磁気図のカテゴリですが、従来等値線(コンター)の線画のみによるものを、カラーコンターで表示するとともに、磁気図の裏面に説明を加えるなど、より図面が見やすくなるよう工夫を凝らしてあります。ここでは、空中磁気図シリーズの歴史を振り返るとともに、新しい高分解能空中磁気異常図の特徴について説明します。

2. 磁気異常

そもそも磁気異常とは何でしょうか? ご存じとは思いますが、簡単に触れてみましょう。良く知られているように、地球上にはその中心に位置した磁石で例えられる地磁気が存在します。この地磁気は常に一定ではなく、日変化や経年変化等のように時間変化したり、異なった場所で観測すると方向や強さが異なる(空間変化)ことが知られています。重力の空間変化を重力異常というように、この地磁気の空間変化を、我々は磁気異常と呼んでいます。磁気異常の原因としては、巨視的には地殻やマントル上部を構成する岩石の磁氣的性質やそれらからなる地下構造の差異によるものと考えられます(第1図)。従って、簡単にいえば磁気異常を観測しそのデータを解析・解釈することにより、逆に地下構造を調査することができるのです。この調査方法は、一般に磁気探査と呼ばれ、航空機を用いたものを空中磁気探査と呼んでいます。空中磁気探査では測線により調査範囲が面的にカバーされ、また地磁気の強さの測定が方向を測るよりも簡便なため一般に測定され、その結果は等磁力線図として表され、これを空中磁気図(あるいは空中磁気異常図とも)と呼びます。



第1図 全磁力異常の模式図。北半球の中緯度地方において、地球磁場と同じ方向に磁化したソースがある場合、高さ一定の各位置で観測される全磁力異常は、太い実線のようになる。一般に磁性岩体の作る磁場は地球磁場に比べて弱く、地球磁場を強める方向に働くときに正(+)の磁気異常、弱める方向に働くときに負(-)の磁気異常を作ることとなる。磁性岩体直上のやや南寄りに大きな正のピークが存在し、その北側対になって、振幅が小さくやや広がった負異常が出現する。

3. 空中磁気図

旧地質調査所では、1970年代初頭より1980年代の終わりまで約20年間にわたって日本周辺海域で石油や天然ガスなどの炭水素資源賦存の基礎調査として空中磁気探査を実施し(中塚, 1990), その結果は空中磁気図として出版されてきました。例えば、南西諸島北方の尖閣諸島等を含む東シナ海でも調査を実施し(大熊ほか, 1990), 都合4区域の磁気図を出版してきました(たとえば大熊ほか, 1993)。当該地域で観測されたデータを解析した結果、磁気異常源を意味する磁気基盤は東海陸棚外縁部で海底近傍まで浅くなるものの、その内側(中国大陸側)では地域によっては10kmも深くなり、堆積層が厚いものと推定されています(Okuma et al., 1998)。

1) 産総研 地球科学情報研究部門

キーワード: 空中磁気図, 高分解能空中磁気探査, 由利原

4. 由利原地域高分解能空中磁気異常図

このようななかで産総研 地質調査総合センターでは、2001年度より空中磁気図シリーズの一環として高分解能空中磁気異常図シリーズの編集に着手し、初年度の成果として5万の1縮尺で「由利原地域高分解能空中磁気異常図」(大熊ほか, 2002; 本誌図録2頁1, 2参照)を出版しました。従来の空中磁気図は日本周辺大陸棚海域等における20万分の1縮尺程度の広域図が大半でした。一方、本シリーズでは、1990年以降技術開発が急速に進展して実用化に至った「高分解能空中磁気探査」による成果を反映させた詳細な磁気図の編集・刊行を行うものです(関連して例えば大熊ほか(1999)を参照のこと)。

従来の空中磁気図は、空中において観測された磁場強度を地形図と同様の等値線で表示するもので、値そのものを読みとるには相応しいものの、非専門家にとっては理解が難しい面もありました。そこで、本シリーズでは、より利用者の側にたってカラーコンター図とし、コンターの形式は残しつつも色分けにより大局的な傾向が理解しやすいように改めました。また、基図として国土地理院の地形図を利用し、地物との対応を明らかにしました。さらに、新たに両面刷りとし、磁気図の裏側には、磁気探査の概要、磁気異常分布の特徴および磁気異常データによる地下構造解析結果を記述するとともに、「磁気探査」や「磁気異常」の理解を助けるよう特別に欄を設け基礎知識について解説しています。

本磁気図で特徴的なのは、高分解能調査の結果、低振幅の高磁気異常の分布が認められましたが、これらが表層に分布する象潟岩屑なだれ堆積物等の岩屑なだれ堆積物の分布に良く対応することが明らかになったことです。象潟岩屑なだれ堆積物は由利原地域南方に位置する第四紀火山「鳥海山」の山体崩壊の際、山体を構成していた岩体の一部が岩屑なだれとなり北方山麓を流れ下ったものと考えられています(たとえば中野, 1993)。通常は岩屑なだれ堆積物は高磁気異常を伴うとは考えられておらず、このような岩屑なだれ堆積物が磁気異常分布の特徴として認められたのは当時としては初めてでした。その後の岩石磁気学的研究により、岩屑なだれ堆積物中の岩塊の自然残留磁

化方位がランダムであること(熱の影響を受けていないため噴火活動と関連しない)から、岩屑なだれ堆積物に伴う磁気異常は主に岩塊の磁化率によるものであることが分かりました。急峻な火山で山体崩壊が発生した場合、山体崩壊の産物である岩屑なだれ堆積物は崩壊源から10km以上の遠方にも流れ下ることがあるのですが、由利原地域での結果は、岩屑なだれ堆積物の分布を磁気探査から調査できる可能性を示唆するものです。事実、同様の岩屑なだれ堆積物に伴う高磁気異常は、2000年に噴火した北海道有珠火山でも高分解能調査の結果認められ、高磁気異常が噴火湾の海底まで連続することが分かっています。この結果は、まもなく刊行される「有珠火山地域高分解能空中磁気異常図」で明瞭にみるすることができます。

5. おわりに

今回、由利原地域高分解能空中磁気異常図を例として新しい高分解能空中磁気図シリーズの刊行について説明を行ってきました。本シリーズの刊行により、空中磁気図をはじめとした地球物理図への利用者の理解が進み、ひいては「地質の調査」の主要ミッションである「国土の地球科学的実態の解明」の一助となることを期待しています。

文 献

- 中野 俊(1993):鳥海火山, 地質ニュース, no.466, 6-17.
 中塚 正(1990):地質調査所における空中磁気探査の歴史と将来, 地質ニュース, no.428, 14-19.
 大熊茂雄・牧野雅彦・森尻理恵・中塚 正(1993):尖閣諸島海域空中磁気図, 空中磁気図, 35, 地質調査所.
 大熊茂雄・森尻理恵・中塚 正・牧野雅彦(1999):磁気図編集上の問題点と高分解能空中物理探査の新しい課題, 地質ニュース, no.544, 17-24.
 大熊茂雄・森尻理恵・中塚 正・牧野雅彦(2002):由利原地域高分解能空中磁気異常図, 空中磁気図, No.40, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
 大熊茂雄・中塚 正・牧野雅彦・森尻理恵(1990):南西諸島西方海域の磁気的構造, 物理探査, 44, 202-214.
 Okuma, S., Nakatsuka, T., Makino, M. and Morijiri, R. (1998): Aeromagnetic constraints on the basement structure of the Tungkai Shelf and the Okinawa Trough in the East China Sea, Geologic applications of gravity and magnetics: case histories, SEG Geophysical References, 8, SEG, 59-63.

OKUMA Shigeo (2003): Introduction of the "High-resolution Aeromagnetic Anomaly Map of the Yurihara Area".

<受付: 2003年1月30日>