

第3章 物理探査

3-1 調査概要

Fig. 2 に示す調査範囲において空中磁気探査及び空中放射能探査を実施した。

本物理探査は、エルデネット地域において空中物理探査を実施し、磁気強度及び放射線強度を測定し、調査地域の地質構造を明らかにすると共に、鉍化変質帯を抽出することを目的とする。

3-2 調査内容

空中磁気探査及び空中放射能探査は以下の仕様で実施した。

- a. 航空機 固定翼機 Piper Cheyenne PA-31T2
- b. 測線 南北方向：250m 間隔
補助測線 東西方向：2, 500m 間隔
- c. 飛行高度 センサーの高度：120m
- d. 地上磁力計の設置 飛行場の東側に設定、磁力計による日変化モニタリング

本地域では、固定翼機を用いた空中磁気探査、空中放射能探査を実施した。磁力計は光ポンピング磁力計を用い、機体尾部のステインガーにセンサを格納して測定を行っている。なお、データはリアルタイムで取得され、現地で飛行時間、電波高度、気圧高度、磁気測定値、放射能下方計数合計、放射能下方計数K、放射能下方計数U、放射能下方計数 Th、放射能下方宇宙ノイズ係数、放射能スペクトル(0.3MeV～2.995MeV：255 チャンネル)、緯度(WGS-84)、経度(WGS-84)、3軸フラックスゲート磁気測定値、飛行番号、測定番号などが記録される。

3-3 現地調査

現地調査は、Bulgan 飛行場をベースとして、実施した。

測定期間は10月3日から12月4日である。

調査数量を下記に示す。

| Area Name | Line Numbers | Flight Length (Line-km) |
|------------------------|------------------|-------------------------|
| Area 1 | Survey Line:295 | 21,281 km |
| | Tie Line:30 | |
| Area 2 | Survey Lines:210 | 4,209 km |
| | Tie Lines:8 | |
| Total Length (Line-km) | | 26,538 km |

また、調査に使用した測定機器を Table II-3-1 に示す。

3-4 データ処理及び解析

取得後の磁気データは適切な補正を行った後に 50m 間隔のグリッドデータに変換し、それに基づきコンター図及び陰影図を作成した。これらを既存データ及び地質調査結果と併せて地質学的に解釈した。なお、比高測線上のデータは 10Hz のサンプリング周波数で取得されており、約 4m 間隔で得られている。

3-4-1 磁気探査

(1) データ編集と日補正

機上測定から得られた磁気データを、コンピュータ上に転送して 1 つのファイルに編集する。地磁気は電離層の影響を受けて変動するため、一般的に 20~50nT 程度の日変化が認められる。これを定点観測を用いて時間変動磁場に対する補正を行うものが、日変化補正である。

機体の近くに設置された磁力計センサーに対して、機体が発する磁気の影響を除去する必要がある。事前に機体の揺動実験 (rolling, pitching, yawing) 時に磁場 3 成分の測定を行い、これを姿勢変化の指標に用いて機体磁気補償計算を行っている。

機体磁気補正後、測線ごとのデータを作成する。なお、測点位置の座標は GPS を用いている。

(2) 交点コントロール

主測線と副測線との交点において両磁力値の比較を行う。

(3) 残差計算 (IGRF 残差) と極磁気変換

磁気異常 (IGRF 残差) は測定地球磁場から標準地球磁場 (IGRF: International Geomagnetic Reference Field) を差し引くことで得られる。また極磁気変換 (Reduction to Pole) は測定地域が極地や赤道以外で、磁性体直上で正負一対の分布をなすことから、数学的に時局の磁気異常分布に変換する方法である。

3-4-2 放射能探査

航空機用として、ヨウ化ナトリウム結晶の体積を 5 万 cm^3 以上として感度を高め、全放射線強度のほか、K, U, Th の 3 成分の放射線強度を分離測定する。これにより岩相区分や放射能異常体分布の把握を行う。また、同時に上方からの宇宙線の放射線強度を測定するための検出器も作動する。

航空機用検出器は、固定翼機では機内に設置し、電波高度計、気圧高度計、下方ビデオカメラ、GPS システムも併せて搭載する。

なお、放射線の強度は成分ごとに下記のように分類される。

Potassium 1370 to 1570 keV

Table II-3-1 Specification of Airborne geophysical survey instruments

| Name | Model | Manufacturer(Contry) | Specifications |
|---|---------------------------|----------------------|---|
| Aircraft | Piper Cheyenne PA-31T2 | | Enginex2, Range:6hrs,1470 n.m., Rate of Climb:2250 ft/min Crusing speed: 245 Knots, Raw FOM: 12.0nT, Compensation FOM: 1.0nT |
| Magnetmeter Optically pumped cesium sensor | G-822A | Geometrics(Canada) | Dynamic range:20,000-95,000nT Sensitivity:±0.001nT, Sampling Rate:up to 100Hz Noize Level:Less than 0.01nT Gradient Tolerance: 50,000nT/m Sensor orientation: ±10deg |
| Data acquisition/recording system | Picodas 1000 | Picodas(Canada) | Sampling frequency: 10Hz for magnetometer 1Hz for spectrometric system Interface:SCSI(ANSI x 3.131-1986) Data transfer rate: 1.5MB/sec Tape format: Read/Write -QIC-24 Tape capacity: DC300XLP -45MB |
| Base Station Magnetmeter | GSM-19 | GEM Systems() | Dynamic range:10,000-100,000nT Sensitivity:±0.001nT, Sampling Rate:3Hz Noize Level:0.1nT |
| Spectrometer | GR-820 | | EXPORANIUM multi-channel gamma-ray spectrometer with 256 channels analysers for upward and downward looking cristals, crystal: GPX-1024(16.7L downward, 4.2L upward) × 2 pairs |
| GPS | 4000 SE | Trimble(U.S.A) | |
| Rader Altimeter | KRA-10 | King(U.S.A) | Range: 20-2500ft Accuracy: 1% Resolution: 4mV/foot |
| Barometric Altimeter | 1241 | Rosemount(U.S.A) | Range: Sea level to 10,000ft Accuracy: 5feet Resolution: 1mV/foot |

| | |
|------------------------|------------------|
| Uranium | 1660 to 1860 keV |
| Thorium | 2410 to 2810 keV |
| Total Count | 400 to 2810 keV |
| Cosmic | 3000 to 6000 keV |
| Upward-looking Uranium | 1660 to 1860 keV |

3-5 解析結果

本空中物理探査において作成された主要な解析図は以下のとおりである。また解析図には岩石化学分析結果の因子2の因子得点も併せて示した。

| | |
|----------|----------------|
| 飛行測線図 | : Fig. II-3-1 |
| 全磁力図 | : Fig. II-3-2 |
| 極磁気変換磁力図 | : Fig. II-3-3 |
| 鉛直二次微分図 | : Fig. II-3-4 |
| 全放射線図 | : Fig. II-3-5 |
| カリウム放射線図 | : Fig. II-3-6 |
| ウラン放射線図 | : Fig. II-3-7 |
| トリウム放射線図 | : Fig. II-3-8 |
| 3成分放射線図 | : Fig. II-3-9 |
| 総合解析図(1) | : Fig. II-3-10 |
| 総合解析図(2) | : Fig. II-3-11 |

これら作成された空中物理探査図の解析の結果を以下に示す。なおこれらの図の詳細については Appendix 19 に添付した Fugro 社の報告書を参照されたい。

3-5-1 全磁力図 (RTP)

地域1は特徴的な磁気異常が認められる。NW-SE 方向の低磁気異常帯が南東端から地域の中央に向かって緩やかな凸型で連続しており、さらに西方に伸びている。

地域の北東側には中程度の磁気異常域が分布するが NNE-SSW 方向の複数のトレンドが認められ、地域の西側には N-S 方向のトレンドをもつ中程度の磁気異常が認められる。

高磁気異常は主として地域の北西側と南東側に集中し、主として花崗岩類の分布域と一致している。また地域の北側は低磁気異常が広く分布するほか、地域中央南端部、南西端、中央西側に分布する。

地域2では、南北方向のトレンドが卓越する。高磁気異常は地域2の中央から西側に2本の帯状に分布し、相対的に東側は低磁気異常を示している。

地質・地化学探査精査地域と全磁力との関係は以下のように示される。