

地磁気三成分異常によるニニウの二次元磁化構造

2D magnetization structure of NINIU using 3 components of Magnetic anomalies

伊勢崎 修弘 [1]; 松尾 淳 [2]

Nobuhiro Isezaki[1]; Jun Matsuo[2]

[1] 千葉・理・地球; [2] 千葉大学

[1] Dep. Earth Sci, Chiba Univ.; [2] Chiba University

1999年1月に北海道ニニウで、ヘリコプターによる地磁気3成分測量を行った。磁力計はフラックスゲート型磁力計を用い、センサーの姿勢はRing Laser Gyroscopeにより計測された。磁力計の位置はGPS・RTKによって、計算上は数cmの精度で決定された。

磁力計の精度は総合的に10nT程度となった。

飛行経路は標高約300, 500, 800mの3面を選び、1面の大きさは東西約8km、南北約5kmである。ニニウの地表地質構造は、ほぼ南北走行をなしている。今回は得られた地磁気異常は、2次元構造によって生じたものと仮定し、地下の2次元磁化構造を推定した。

解析手順は次の通りである。

1. 測定範囲のほぼ中央を通る東西断面を選択する。
2. ラプラス方程式を解くことにより、50m格子点の磁場を作成する
3. このとき同時に2次元磁場(Y, Z)への変換を行う。
4. Y(東西成分)、Z(鉛直下向き成分)から、観測領域(8km x 5km)の境界四辺形の磁気異常ポテンシャルを求め、ラプラス方程式を解くことによって、観測領域内部全体の磁気ポテンシャルを求める。
5. (仮称)X磁気ポテンシャル、Z磁気ポテンシャルを求め、磁化の向きを推定する。
6. 磁気ポテンシャルから、フーリエ変換法によって、地下2次元磁化構造を決定する。
7. フーリエ変換法以外の方法によって地下磁化構造を推定し、結果を比較する。
8. いわゆる疑似重力ポテンシャルを求め、磁化構造を推定する。
9. 等価磁化構造を推定する。

X磁気ポテンシャル F_f 、Z磁気ポテンシャル $g(y, z)$ 面での f と g の定義は次の通りである。

$$f(y, z) = \sum_{j, k} X(j, k) dl,$$

$$g(y, z) = \sum_{j, k} Z(j, k) dl$$

ここで、X、Zは東向き、鉛直下向き地磁気異常で、 l は磁化の方向で、 $l(x, z)$ である。磁気ポテンシャル V と疑似重力ポテンシャル U は f と g を用いて

$$V = \int \cdot f + \int \cdot g$$

$$U = \int V dl = \int f dx + \int g dz$$

と表せる。

上記 f 、 g 、 V 、 U はラプラスの方程式を満たすので、観測領域の境界で値(境界値)が判っていれば、境界値問題として、観測内部の値を解くことができる。

今回は、この方法の有効性を示すことにする。