

3成分地磁気異常による磁化構造の研究：青ヶ島への応用

伊勢崎 修弘 [1]; 松尾 淳 [2]; 佐柳 敬造 [3]; 原田 誠 [4]

[1] 東海大・海洋; [2] OYO インターナショナル (株); [3] 東海大・海洋研; [4] 東海大・海洋研

Research for magnetization structure using 3 component geomagnetic anomalies: case study for Aogashima Island

Nobuhiro Isezaki[1]; Jun Matsuo[2]; Keizo Sayanagi[3]; Makoto Harada[4]

[1] IORD, Tokai Univ; [2] OYO International Co.; [3] IORD, Tokai Univ; [4] IORD, Tokai Univ.

Aogashima volcanic island is located at the southern edge of the Izu Island Arc. Aogashima is the ellipse shape island with an area of 5.23 km², and the circumference of the island is about 9km. Spout hole is found in Aogashima. The internal geological structure is very interested for not only research purpose but also mitigation purpose of volcanic hazard. Authors studied this volcanic island in 2009 to know the location of the thermal (magma) source. Fortunately we have a chance to study this island again, then we added the same amount of measurement points as those obtained in 2006, we expected to know detail magnetization structure of the volcanic island.

In this paper we would like to inform the results analyzed so far.

Helicopter-borne aeromagnetic survey is carried out in 5th December and 6th December in 2006. Three component magnetometer was applied for this study. The magnetometer was pulled by the helicopter and the helicopter flew at 100m, 300m, 600m height. The magnetometer location was measured by GPS. The measuring line is 10km long from south to north and 6km wide from east to west. The magnetometer's attitude was measured by a ring razor gyrocompass.

The observation results were corrected using the method of Isezaki (Isezaki 1986).

The magnetization model is aggregation of 800m x 800m prism models which has four layers in each prism. The origin coordinate is 139.74 degree longitude and 32.39 degree latitude.

Three graphs are above the model are N direction profile, E direction profile and the vertical direction profile. The graphs shown in the black color profiles are observed data and the graph shown in the red color profiles are the theoretical result calculating the model after iteration. The model at the bottom in the figure is the section view of the magnetization distribution. This shows the sample section because the calculating models are three dimensional models.

Considering the calculation results, high magnetization distribution is shown in the Aogashima Island and the low magnetization zone distributes in the north-east and in the west south.

青ヶ島は、東京の南 357.7 km、八丈島から 67.7 km の洋上に浮かぶ伊豆諸島最南端の火山島である。

我々は 2006 年に空中磁気探査を実施し、その内部構造の把握に努めた (松尾・伊勢崎 2009) が、2009 年にも再度、調査を実施し、2006 年の結果を含め、青ヶ島火山内の磁化構造をより詳細に把握することを目指している。今回、解析に至るまでの観測結果について報告するものである。

空中磁気追加探査は、2009 年 10 月 21 日、30 日の両日に実施した。これは「海洋資源の利用促進に向けた基盤ツール開発プログラム」(リーダー佐柳敬三)の一環である。

測定は、3 成分磁力計をヘリコプターに吊り下げ、飛行高度を、100m、400m、1000m として、南北方向へ 10km、東西方向 6km ほどヘリコプターを飛行させた。観測機器の位置は、GPS で測定を行った。地磁気の成分がベクトル量であるから、三成分磁力計で測定し、その機器の姿勢は、リングレーザージャイロ (RLG) で測定することで、南北方向、東西方向と鉛直下向きの磁場を測定した。

解析は、地下を 4 層構造で、200m 幅の角柱モデルの集合と仮定し、(第一層の層厚は 400m、第二層の層厚は 800m、第三層の層厚は 1200m、第四層の層厚は 1600m のモデル)の磁化構造を、収斂計算によって計算した。測定は 3 成分のデータ、経度 139.74 度、緯度 32.39 度を原点座標とし、北側に 0.8km から、9.6km、東側に 0.8km から 5.6km のデータを用いてインバージョン解析をした。

2006 年の結果と、今回の結果の比較、吟味を詳細に報告したい。

地磁気 3 成分異常が、磁化構造解析に必須である理由は、

1. 地磁気 3 成分異常がラプラスの方程式を満たす。全磁力異常は満たさない。
2. ラプラスの方程式を満たさないと、磁場と磁化の物理関係式が定義できない。
3. 磁気ポテンシャルは磁場 3 成分の積分で求まる。つまり磁場 1 成分から他の成分は得られない。最初から 3 成分が必要となる。

データの観測精度は、地磁気は 1 nT、位置は数 m である。磁力計は 0.1 nT の精度を持っているが、RLG の精度が 0.001 - 0.01 度程度であるので、総合精度で 1 nT 程度となった。

インバージョン解析には、角柱 (ブロック) モデルを用いたので、未知数はブロックの数の 3 倍となる。最小二乗法でとくのでデータはそれ以上に必要であるので、データがないところを、ラプラスの方程式を解いて補完した。

