

口永良部火山の重力異常 Gravity anomalies of Kuchino-erabu volcano

駒澤正夫*・中村佳重郎**・山本圭吾**・井口正人**・赤松純平**

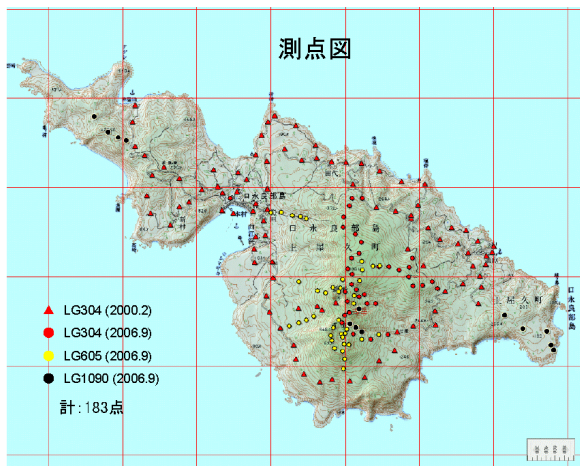
*産業技術総合研究所地質調査研究部門, **京都大学防災研究所

Masao Komazawa*, Kajuro Nakamura**, Keigo Yamamoto**,
Masato Iguch**, Junpei Akamatsu**

*Geological Survey of Japan,AIST, **Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

1. 重力調査結果と編集

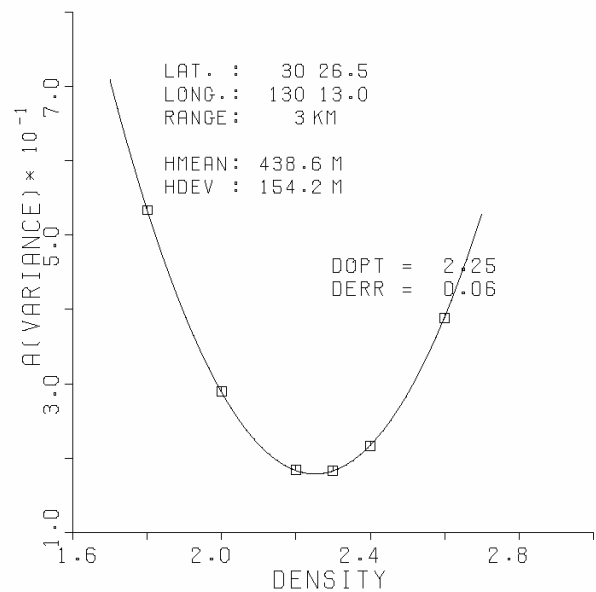
鹿児島県口永良部火山で2006年9月に重力調査を行った。調査には、ラコスト重力計3台を使用した。標高値は、DGPSによるため精度については問題がないものである。なお、2000年にも主として車道沿いで測定を行っているが、2006年の調査は登山道を徒歩にて実施した。新規測定点は、古岳、新岳および野池火山の口永良部火山の中核をなすところに当たる。新旧併せて約183点のデータを編集した。測定図を第1図に示す。



第1図 測定図

ターを施した重力残差の分散量(ランダム性)を計算し、その分散量を一番小さくする密度が最適な表層密度となる。

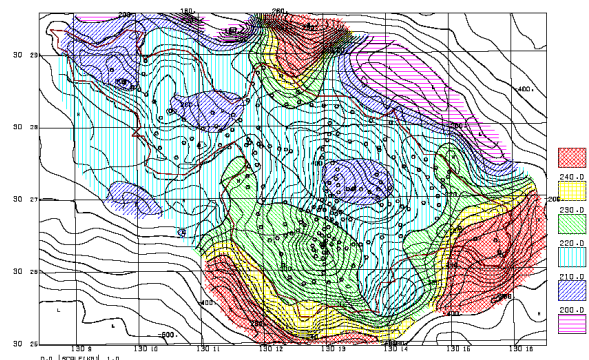
解析の結果、新岳から古岳の周辺域の平均密度として、 2.25g/cm^3 という結果を得た(第2図)。この値は、火山の表層(深度数100m程度まで)の平均密度としては普通のものである。



第2図 新岳・古岳周辺の表層密度

2. 表層密度解析

口永良部火山の密度推定の結果を示す。方法は、「上方接続残差分散比較法(Comparison of Variance of Upward Residual: CVUR法)」(Komazawa,1995)というもので、地形がつくる密度構造は起伏をもつので重力効果として最も短波長の成分が発生することを利用している。ブーゲー補正と地形補正に使う密度(仮定密度)が、地形を作っている表層密度に一致すれば、第1層目は密度的に透明になって地形に対応する短波長の重力成分は消失するので、仮定密度と表層密度が一致した場合、短波長成分の比率が最も少なくなる。ここでは短波長成分だけを取り出すようなフィル

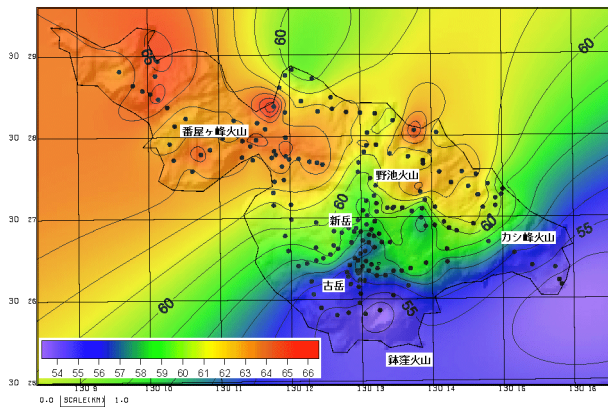


第3図 表層密度分布

一方、サンプリング半径を小さくし、位置をずらしてスキャンさせれば、面的な密度分布が得られる。そうして得られた結果を第3図に示す。第3図は、250mの上方接続残差に対し2kmのサンプリング半径で解析した例であり、表層の密度を示している。

3. 重力異常から推定される地下構造

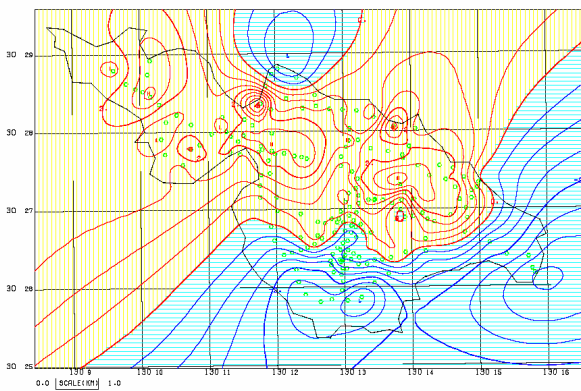
解析した表層密度を仮定密度したブーゲー異常図を作成した。第4図に仮定密度2.3g/cm³のブーゲー異常図をしめす。



第4図 ブーゲー異常 $\rho=2.3\text{g/cm}^3$

4. フィルター計算

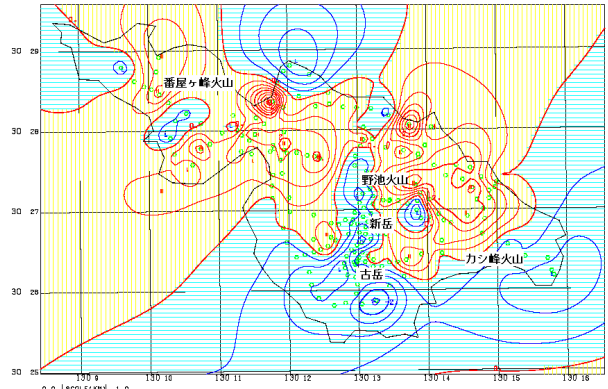
深度に応じた構造を抽出するために上方接続フィルター操作をして残差重力を作成した。先ず、深度が数100mから1km程度の深い構造を見るために仮定密度2.2g/cm³のブーゲー異常に対して上層接続50mで表層の構造による影響を除去し、広域トレンドを上方接続2kmで除去した残差重力を求めた(第5図)。



第5図 残差重力(深い : up(50m)-up(2km)), $\rho=2.2\text{g/cm}^3$

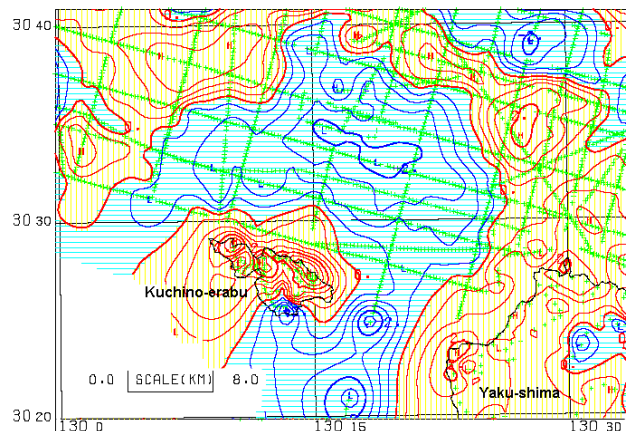
一方、上方接続1kmを広域トレンドとした深度

が数100m程度の浅い構造の残差重力を第6図に示す。浅い構造を抽出した残差重力図では古岳・新岳周辺では負となっているのに対し深い残差重力では正となっており火山の直下で密度が大きくなっているのが判る。



第6図 残差重力(浅い : up(0m)-up(1km)), $\rho=2.3\text{g/cm}^3$

第6図をみると古岳、新岳および野池火山の口永良部火山の中核をなす火山群は南北に伸びた低重力異常を呈しているのが判る。更に野池火山東方の地形の高まり域にも孤立した低重力異常が見られ噴出源(火山)と考えられる。一方、噴出源と考えられないところは概して高重力異常が目立った異常がないところとなっている。理由として、火山に対応していないところは低密度の表層が侵食されてしまっているか堆積そのものが薄いことを示しているのに対し、火山群は溶岩だけでなく、火山灰や空隙率の大きい火砕物などの低密度のもので構成されているため表層密度も小さくなっているものと考えられる。



第7図 広域の残差重力, $\rho=2.3\text{g/cm}^3$

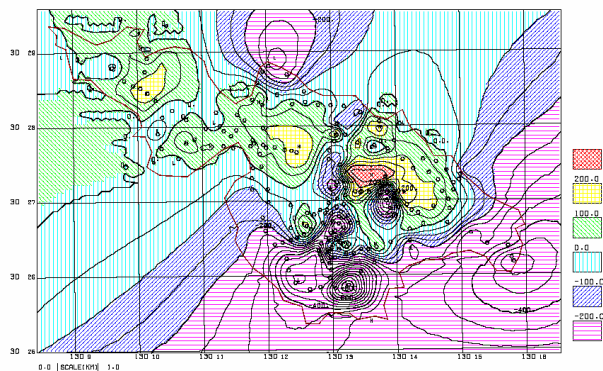
広域の残差重力図(第7図)をみると喜界カルデラの南方に位置する口永良部島の北側には孤立

したカルデラ様の負の残差重力が見られ、口永良部島はカルデラ壁に対応するような正の残差重力域になっていることが判る。

5. 重力基盤解析

解析の方法としては、基盤の起伏から計算される重力異常が観測重力値に収束するように基盤形状を徐々に修正させて最終的に最適解を求める逐次近似法を用いた。計算には、仮定密度 2.2g/cm^3 のブーゲー重力異常と地形標高の各々 100m メッシュデータを用意した。また、解析対象の深度である数 100m より数倍以上深い構造による広域傾向面的な重力異常は、 2km の上方接続フィルターで除去した。さらに、局所的な異常や誤データが作るノイズ成分は、 50m の上方接続フィルターで除去した。以上のバンドパスフィルターの操作をしたものが第 5 図に示した重力残差である。ここでは重力基盤は、高密度溶岩や岩脈の集積した構造から生成されていると考えられるものである。解析は、地下構造を低密度の被覆層と高密度の基盤の均質 2 層にモデル化して行った。基盤の密度は高密度溶岩や岩脈の集積した構造の密度として適当と考えられる 2.5g/cm^3 とした。被覆層、つまり、新しい火山灰や火砕堆積物の密度値としては $2.0\sim 2.3\text{g/cm}^3$ が考えられる(火山性堆積物の領域が広いので表層密度解析の結果も考慮して 2.2g/cm^3 を想定)が、本解析では一律に密度差を 0.3g/cm^3 とした。重力基盤を 100m 間隔の等高度線で示し、各深度階を段階表示した(第 8 図)。なお、重力基盤の数値は標高値である。

が保存され低密度となり、海岸域は火砕物が剥脱された構造のためか比較的高密度となった。浅い残差重力の負の領域が古岳、新岳および野池火山の口永良部火山の中核をなす火山群に見られる。残差重力と見かけ P 波速度分布は概略整合する。重力基盤構造は速度構造と概略整合するが新岳・古岳周辺では深く解析されている。広域的には口永良部火山はカルデラ南壁に対応するような正の残差重力域が見られる。



第 8 図 重力基盤. $\Delta\rho=0.3\text{g/cm}^3$

6. まとめ

口永良部火山の平均的な密度は 2.25g/cm^3 となり、表層密度は概略地質構造と整合する。表層密度解析の結果からは、新岳周辺の低密度火砕物