

報告番号

* 甲 第 1783 号

主論文の要旨

題名

島弧における山岳地域の重力異常
—中部山岳とペルーアンデスの場合—

~~Gravity Anomaly of Mountain Ranges in the Island Arc System~~
~~with special reference to Central Ranges and Peruvian Andes~~

氏名

山本明彦

主論文の要旨

報告番号

※甲第

号

氏名

山本明彦

中部・近畿山岳地帯は、標高3,000m級の山々をすべて擁する日本の大山脈地帯である。またアンデス山脈は、南アメリカ大陸の西縁に位置する総延長10,000 kmの大山脈であり、中央アジアの諸山脈を除いては、7,000m級の山々をすべて擁する唯一の山脈地域である。これら二つの山脈は、規模の違いはあっても、それぞれ代表的な島弧帯に属する世界有数の活動帯である。重力のデータはこれらの山脈の形成メカニズムやテクトニクスを議論する上で重要な資料であるが、従来、山岳地域での測定は、極めて不十分であった。そこで、我々は1978年に赤石山脈、1979年に飛騨山脈、1980年に木曾山脈、1982年に養老・鈴鹿山脈、そして、1983年には比良・丹沢山地を中心とした稠密な重力測定を行い、5,100点にのぼるデータを蓄積してきた。さらに、1984年にはペルー南部の中部アンデス山脈においても重力測定を実施した。

測定値からブーゲ異常値を求める際、従来はとりいれられていなかった以下の点を考慮した。すなわち、①球面の効果を取りいれたブーゲ補正、及び、地形補正を行う、②領域分割に基づいた最小二乗法により地殻密度を推定する、③重力の鉛直勾配異常の補正を行う、及び、④可能な限り第四紀堆積盆地の影響を補正する。これら四点は以下の結果となった。①地形補正の相対精度は約3.2 mgal、②中部・近畿山岳地域に対して得られた最適補正密度は2.62 g/cm³、③重力の鉛直勾配異常を求める最適メッシュサイズは8'であり、鉛直勾配異常の最大値は飛騨山脈付近の約3.5 μgal/m、④最大補正量は、濃尾平野における約28mgal、である。また、従来、主に計算時間の制限から非常に困難であった数万点に及ぶ資料の格子化を、最小曲率の概念を取りいれることにより可能とし、図形処理、2次元 filtering 等のソフトの開発もあわせて行った。これらの補正とデータ処理により、詳細な重力異常の分布を求めた。

飛驒山脈では、ブーゲ異常は、明らかに、地形とは逆の相関をもつことがわかった。このことは、飛驒山脈下の地殻には、山体に対応した地殻の“根”の存在する可能性を示唆する。しかし、その根はアイソスタティックなバランスから期待されるほど厚くはない。一方、山体の規模では飛驒山脈と同程度の赤石山脈では、ブーゲ異常は地形とは、ほとんど無相関であり、木曾山脈ではやや正の相関を示すことが判明した。赤石山脈・木曾山脈は、山体に対応した地殻の“根”を持たず、木曾山脈などはむしろテクトニックな力によってブロック的に持ち上げられた形になっていることがわかる。これらの事実、及び地震学的・地形地質学的データから、中部山岳地帯は、飛驒山脈も含めて、主に、プレートテクトニクスに由来する水平圧縮力によって隆起したものと結論することができる。

赤石裂線では、東に向かって約15mgalのブーゲ異常値の急減が明瞭に認められ、爆破地震動の解析から得られた6km 東落ちのモデルをよく説明できた。また佐久間以北の中央構造線の東側に、巾の狭い、相対的に正の重力異常帯が認められた。この異常帯は、三波川変成帯に多く分布する蛇紋岩に対応すると思われる。設楽盆地では、南東側、及び西側で顕著な重力勾配の異常が見られ、重力異常の減少率は2 mgal/kmを越えた。この局所的重力異常は、二つのブロックに分かれ、それぞれが、新第三紀の火山活動の場所に一致し、爆破地震から得られた地下構造も合わせると陥没カルデラとしての特徴をよく示した。また、日本有数の活断層である阿寺断層を境にしては、北東側と南西側で、ブーゲ異常のコンターの走向が異なる。これは阿寺断層が地形的な境界となっているばかりでなく、地下構造の境界となっていることを示すものである。また、断層直下の破碎帯の影響と思われる局所的な負のブーゲ異常を検出した。東海～紀伊半島（琵琶湖南部）へかけて、巾30～50km、重力差30～50mgalの帯状の重力勾配の異常が認められた。この異常帯は、地質とは、ほとんど相関がなく、一種の構造境界となっており、コンラッド面の深さに南北で密度構造が急変していることが示唆される。

アンデス山脈における重力測定は、山体としての規模が最も大きいアンデス山脈主要部（ペルー南部）で行った。測定ルートは総延長6,600km、総測定点数は413点に達した。重力値の決定には、三点の絶対重力値既知の測定点を利用し、それら三点間のドリフト変化率から求められた閉環誤差は、最大で ± 0.2 mgalであった。また、各重力測定とともに行った重力計の感度検定により、重力値と重力計の感度変化の間に明瞭な相関が認められ、精密重力測定の手法に重要な知見を得た。アンデス山脈においては地形の標高データが完備していないため、一部地域で地形補正量の推定を行った。最も急峻な地形上にあると思われる測定点付近で読み取った標高データをもとにして見積もった地形補正量は高々40mgalであった。アンデス山脈主要部における地形と重力異常は、以下の特徴を示す。①地形は西アンデス山脈と東アンデス山脈とで、標高に大きな差はなく、全体として、台地地形（altiplano）をなしている、②ブーゲ異常は、地形とは異なり、西アンデス山脈と東アンデス山脈とで著しく非対称である、③負のブーゲ異常は、西アンデス山脈で約 -400 mgalの最大値をとり、60kmを越す厚さの地殻の存在が示唆される、④東アンデス山脈の地殻は、西アンデス山脈に比べてずっと薄く、明らかにアイソスタティックなバランス状態にはない、⑤ブーゲ異常が負の最大値をとる位置は、鮮新世の火山分布地域と比較的よく一致し、火山活動と地殻の生成活動との関連を示唆する。得られたデータをもとに、アンデス山脈の下の地殻構造を推定した。ペルー北部では約50km、ペルー中部では約55km、そして、ペルー南部では約62kmの厚い地殻があると思われる。ペルー北・中部においては、得られた地殻モデルのモホ面はプレート上端とはかなり離れており、ウェッジマントルがかなり浅部まで入り込んでいることを示唆する。ペルー南部では、モホ面はかなりプレート上端と近い位置にあることが判明し、ナスカ海嶺が重要な役割を果たしていると考えられる。