

航空機重力異常から推定した Gondwana 大陸の分裂に伴うリュツォ・ホルム湾周辺の大陸 - 海洋境界の地殻厚さ変化

Continental oceanic crustal transition at the rifted margin around Lutzow Holm Bay, East Antarctica, from airborne gravity anomaly

北田 数也 [1]; 野木 義史 [2]; 島 伸和 [3]; Jokat Wilfried[4]

Kazuya Kitada[1]; Yoshifumi Nogi[2]; Nobukazu Seama[3]; Wilfried Jokat[4]

[1] 神戸大・自然科学・地球惑星; [2] 極地研; [3] 神戸大学内海域センター; [4] アルフレッドウェーゲナー研究所

[1] Earth and Planetary Sci., Kobe Univ.; [2] NIPR; [3] Research Center for Inland Seas, Kobe Univ.; [4] AWI

南極、昭和基地の位置するリュツォ・ホルム湾周辺は、Gondwana大陸の復元モデルによると、アフリカ、インド、マダガスカル、南極大陸の結合部にあたると推定されており、Gondwana大陸の初期の分裂過程を明らかにする上で重要な地域の1つである。2006年1月、国立極地研究所(NIPR)とアルフレッドウェーゲナー極地海洋研究所(AWI)による日独共同航空機観測が、この地域を対象として行われた。AWI保有の双発航空機Polar2(Dornier 228)を使用し、約20km間隔のほぼ南北の測線により、南北約1000km、東西約500kmの地域で系統的な航空機重力観測が行われた。本研究では、得られた航空機重力データからこの地域のフリーエア重力異常を求め、大陸-海洋境界域における地殻厚さ変化の推定を行う。そして、得られた地殻厚さ変化から大陸-海洋境界を決定し、Gondwana分裂に伴う大陸地殻の伸張の過程、また、分裂に伴う火成活動の活動度とその様式の地域的な違いを明らかにする。

観測中の航空機の位置を、高精度測位を可能とするキネマティックGPS測位により決定した。GPS参照点は、南極昭和基地のGPS連続観測点(SYOG)とした。解析ソフトウェアには、Trimble Geomatics Office(Trimble Navigation Limited)を使用した。決定した航空機位置データを元に、得られた重力データから、緯度補正、エトベス補正、高度補正、クロスオーバーエラーの補正を行い、フリーエア重力異常を算出した。さらに、重力観測と共に日独共同航空機観測で行われた氷床レーダーによる氷厚測定データ、堆積層のグローバルモデル(Laske and Masters, 1997)、砕氷船しらせで得られた海底地形データを用いて密度境界面の起伏が重力異常に与える効果を求め、この効果を得られたフリーエア異常から差し引いてブーゲー異常を求めた。そして、ブーゲー異常から、大陸-海洋境界域における地殻の厚さ変化を見積もった。

リュツォ・ホルム湾周辺の大陸-海洋境界域では、地磁気異常の走向と海底構造物の重力異常のトレンドから推定されるこの地域のGondwana大陸の分裂方向NNW-SSE(Nogi et al., 2004)に沿って、地殻の厚さが大陸側の約28-33km以上から海洋側の約8-14km以下へと減少する。また、この地殻厚さの減少の最大傾斜の平均方向は、この地域のGondwana大陸の分裂方向であるNNW-SSE方向を示した。さらに、この地域の大陸の分裂方向に沿った地殻断面は、地殻の厚さ変化の異なる3つの部分に分かれることを示す。大陸-海洋境界よりも大陸側は、地殻の厚さ約28-33km以上の大陸地殻であり、この境界の海洋側は、地殻の厚さが大陸側の約28-33km以上から海洋側の約8-14kmへと急激に減少する部分と、そのさらに海洋側の地殻の厚さが約8-14km以下の部分に分かれる。地殻の厚さが急激に減少する部分では、大陸地殻のStretching factorは、地殻断面によって地域的な違いが見られ、比較的小さい約2-3の地域と比較的大きい約3.5-5の地域が、大陸の分裂方向と直交する方向に約50kmのスケールで交互に存在する。この比較的小さい約2-3の地域では、SSE方向に大陸から張り出した比高1000-1500mの海底地形の高まりが見られ、また、地殻の厚さが急激に減少する区間の距離は、比較的に長い約100-120kmであった。一方、この比較的大きい約3.5-5の地域では、このような海底地形の高まりは見られず、地殻の厚さが急激に減少する区間の距離は比較的に短い約50-80kmであった。

リュツォ・ホルム湾周辺の大陸-海洋境界域の地殻の厚さの急激な減少は、Gondwana大陸のリフティングに伴う大陸地殻から海洋地殻への地殻進化過程を示している。大陸のリフティングは、大陸地殻の伸張と火成活動による新たな海洋地殻の形成により構成される。このことから、この地殻の厚さが急激に減少を始める境界を、大陸-海洋境界と解釈した。これらのリフティングに伴うStretching factorと海底地形の高まり、すなわち、大陸のリフティングに伴う沈降量の地域的な違いは、White and McKenzie(1989)のリフティングに伴うメルト生産モデルによると、マントル温度の地域的な違いを示唆している。このことから、比較的小さい約2-3の地域では、比較的大きい約3.5-5の地域に比べ、マントル温度が比較的高いことが示唆される。また、小さい地域では、地殻の伸張が起こる距離が比較的に長くなり、一方、大きい地域では、地殻の伸張が起こる距離が比較的に短くなるという関係が見られた。