

東南極セールロンダーネ山地バルヒェン山の地質構造：JARE51の予察的報告

石川正弘¹、河上哲生²、サティシュ・クマール³、ジェフ・グランサム⁴、土屋範芳⁵
¹横浜国立大学、²京都大学、³静岡大学、⁴南アフリカ地球科学委員会、⁵東北大学

Geologic structures of Balchenfjella, Sør Rondane Mountains, East Antarctica : a preliminary report on geological-structural field study during JARE51

Masahiro Ishikawa¹, Tetsuo Kawakami², M. Satish-Kumar³, Geoff Grantham⁴ and Noriyoshi Tsuchiya⁵
¹Yokohama National University ²Kyoto University, ³Shizuoka University, ⁴Council for Geoscience, South Africa,
⁵Tohoku University

Geological and structural field study was performed in the Balchenfjella area of Sør Rondane Mountains, East Antarctica during JARE51, and field studies has lead to speculation about geological, structural and tectonic histories in this region. Ultramafic blocks are distributed like a northwest striking layer over 8 km long in the central part of Balchenfjella area. Ultramafic rocks are peridotite, garnet pyroxenite, pyroxenite and garnet-hornblende-rich rock. Peridotitic and pyroxenitic rocks of large size show angular shape and are surrounded by garnet amphibolite and/or amphibolite, suggesting alteration and hydration processes in later deformation stage. Some felsic gneisses exhibit only weak gneissosity whereas pelitic and psamitic gneisses have strong fabric such as intense elongation of quartz grains. These geological and structural evidence indicates that (1) a ultramafic layer which was composed of peridotite, garnet pyroxenite and pyroxenite existed over 8 km long, (2) the ultramafic layer was fractured in brittle regime (probably less than ca. 800°C) and felsic magma was intruded within fractured ultramafic blocks simultaneously, (3) alteration and hydration reactions occurred between ultramafic blocks and felsic magma. The lithological assemblage of ultramafic rocks is quite similar to "sub-Moho" low-velocity uppermost mantle lithology of intraoceanic island arc, e.g. Kohistan arc and Izu-Bonin-Mariana arc.

本報告では JARE 51 での調査に基づき、セールロンダーネ山地東部バルヒェン地域に分布する超苦鉄質岩類の産状・分布について大規模の枠組みの中で検討する。バルヒェン地域には総延長 8 km 以上におよび超苦鉄質岩類が分布している。一般には珪長質片麻岩に包有された大小様々なブロックとして産する。主要な岩相はかんらん岩、ざくろ石パイロキシナイト、パイロキシナイト、ざくろ石角閃石岩である。なお、かんらん岩、ざくろ石パイロキシナイトの縁辺部は一般にざくろ石角閃石岩や角閃岩に推移しており交代作用および含水化を被った産状を示している。超苦鉄質岩類を含む珪長質片麻岩は面構造の発達が弱い。交代作用の程度の影響が弱い比較的大規模(数 10メートル以上)なかんらん岩やざくろ石パイロキシナイトのブロック形状は角ばっている。これらの産状の一つの解釈として、(1) まず、総延長 8 km 以上におよぶかんらん岩質・ざくろ石パイロキシナイト質超苦鉄質岩体が層状に連続して存在しており、(2) この超苦鉄質岩体(かんらん岩やざくろ石パイロキシナイト)がおおよそ 800°C 以下の温度に存在したときに、脆性領域に存在する超苦鉄質岩体がブロック状に破壊しながら珪長質マグマが貫入してきた、(3) 珪長質マグマの影響(交代作用・含水化)でかんらん岩、ざくろ石パイロキシナイト、パイロキシナイトの各ブロック縁辺部は角閃石を主要構成鉱物とする岩石に交代した、と考えられる。周囲の砂泥質源の片麻岩は変形組織が著しい組織、例えば石英の著しい伸張を記録しており、珪長質片麻岩とは異なる特徴を示す。これらの変形組織の違いは上記の解釈を支持する。弱変形の珪長質片麻岩を取り除くことによって、珪長質マグマ貫入前の地質構造を考えてみよう。隣接する地質は砂泥質源や石灰質な変成堆積岩となる。つまり、超苦鉄質岩体と変成堆積岩が接している構造が復元される。この構造はパキスタン北部に露出するコヒスタン弧地殻マントル断面とヒマラヤ片麻岩の構造関係に類似している。さらに、かんらん岩、ざくろ石パイロキシナイト、パイロキシナイトから構成される岩体はコヒスタン弧地殻マントル断面最下部にも観察されている。最近の地殻マントル構造探査からは伊豆小笠原マリアナ弧のモホ直下には P 波速度が 8km/s 以下の低速度最上部マントル(7.5-7.8km/s)が観測され、ざくろ石パイロキシナイトが主要な構成岩石となっていると考えられている。

今回の発表では、バルヒェン地域に比較的大規模に分布する超苦鉄質岩体は海洋性島弧モホ直下起源であり、周囲の変成堆積岩は衝突型変成帯であるという一つの作業仮説を考え様々な角度から作業仮説を検討してみたい。この作業仮説に基づき地質構造を次の視点から区分すべきであろう。テクトニック構造 1：高度変成作用前の初生的構造。例えば沈み込み帯での火成作用と関連した構造。バルヒェン地域に比較的大規模に分布する超苦鉄質岩体の形成はこれに相当する。変形の著しい珪長質片麻岩のマグマ活動もこの時期に相当するであろう。その他、デュープレックス構造やメランジ構造などの付加体形成と関連した構造も存在すればこれに相当する。テクトニック構造 2：ヒマラヤ型衝突造山テクトニクスと関連した構造。一般的に低角な面構造・線構造で規定される。低角な面構造の場所には後のハイドレーションを免れた鉱物組み合わせが残されている傾向がある。泥質片麻岩には藍晶石インクルージョンが期待される。テクトニック構造 3：衝突後の珪長質火成活動。弱変形の珪長質片麻岩が相当する。貫入に伴うハイドレーション。テクトニック構造 4：ほぼ垂直な剪断帯や褶曲帯。ハイドレーションを伴う。たぶん東西 Gondwana 衝突後も続く圧縮と関連している。約 5 千万年前にインド亜大陸がアジア大陸に衝突した後に現在まで圧縮によりアジア大陸が変形し続ける状態に類似している。