

東南極セールロンダーネ山地バルヒェン山の地質構造： デタッチメント断層と高速度高密度地殻

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 : Exposed high-velocity and high-density crust along deep crustal detachment fault

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

A laterally extensive, deep crustal detachment fault is recognized in Balchen Fjella separating the northern part (footwall rocks) from the southern part (hangingwall rocks). Asymmetric structures and fabrics imply top-to-the-southeast of shear sense at the base of the hangingwall rocks. No difference in metamorphic grades is found in either side of the detachment fault. The footwall rocks containing many ultramafic and mafic rocks are juxtaposed with hangingwall rocks consisting mainly of felsic gneisses, suggesting that high-velocity and high-density crust is exposed along detachment fault.

バルヒェン山に分布する高度変成岩類は構成岩石および地質構造の視点から次の3つのユニットに区分される。

ユニット I：グローペヘイアとベルヘイア北端の仏像平地域。

ベルヘイアの肩のくぼより北西部の地域である仏像平地域やグローペ東台南西部やグローペヘイア東部には、フェルシク片麻岩、角閃岩、ざくろ石角閃岩に加えて、多量の超苦鉄質岩類が大小さまざまなブロック状に産する。また、ざくろ石黒雲母片麻岩や大理石等の変成堆積岩類も層状に分布する。仏像平地域では岩相境界の走行傾斜は大局的には北西から西の走行で南西から南傾斜を示すことが多いが、東西～西北西方向の軸面を持つ大小様々な規模（最大波長 2 km）の褶曲が発達しており、露頭規模では岩相境界の走行が複雑に変化している。褶曲軸や角閃石の鉱物線構造は南東プランジ、南プランジ、西プランジを示しており、褶曲軸や鉱物線構造が揺らいでいる特徴を示す。グローペ東台地域でも isoclinal 褶曲が多数発達しており、グローペ東台地域南部が幅 2 km の右横ずれ塑性剪断帯（見かけ上は褶曲帯）として挙動している。この北西延長上の地域でも右横ずれ運動が露頭規模から岩石試料規模において確認されている。この地域の南東への延長部にベルヘイアの仏像平地域が位置しており、右横ずれ塑性剪断帯（褶曲帯）は仏像平から船くぼ谷以北まで連続すると考えられる。この右横ずれ塑性剪断帯は後述のデタッチメント断層によって切られていることから、デタッチメント断層運動同時もしくは以前に形成されたと考えられる。二股谷から石膏谷にかけては大規模な横臥褶曲が発達している。これら水平構造は垂直な剪断帯によって切られているので、より早期の段階で形成した地質構造であると考えられる。

ユニット II：ベルヘイア主要地域。

ベルヘイア主要地域に分布するユニット II の主な構成岩石はフェルシク片麻岩であり、角閃岩やざくろ石角閃岩などの塩基性岩類を伴う。ベルヘイア主要部の北端、つまりユニット II の最下部にはざくろ石黒雲母片麻岩が分布する。岩相境界は北東走向、南東傾斜の単調な構造を示す。角閃石の鉱物線構造は南東プランジを示す。定方位岩石試料の変形構造観察からは、上盤南東方向の運動センスがユニット II の下部において確認された。

ユニット III：ベルヘイア南東地域。

構成岩石はフェルシク片麻岩や角閃岩に加え、黒岩山東部にはざくろ石黒雲母片麻岩等が、また、ベルヘイア最南地域には大理石が露出する。岩相境界は北東走向、南東傾斜の単調な構造に加えて、北北西から北西の方向の軸面を持つ褶曲がしばしば発達している。角閃石の鉱物線構造は南東プランジを示すものと南西プランジを示すものの二種類が認められる。露頭の変形構造観察からは、上盤南西方向の運動センスを持つ幅数 10 cm の塑性剪断帯がベルヘイア南端において認められた。

特にユニット I とユニット II の間には岩石構成、弾性波速度、密度、地質構造に関して大きな違いがある。ユニット I は、超苦鉄質岩類や苦鉄質岩を多量に含み高速度高密度の特徴を示す岩石が露出する一方、ユニット II はフェルシク片麻岩と角閃岩を主要構成岩石とする。また、ユニット I の岩相境界の走向は南北～北西方向で大小さまざまな褶曲が発達する一方で、ユニット II では単調な南東傾斜を示す。これらの差異はユニット境界が大きな大規模なデタッチメント断層であり、このデタッチメント断層に沿って高速度高密度地殻がフェルシクな地殻の下位に相対的に移動したと考えられる。