

環太平洋コルディレラ型造山運動と白亜紀全地球変動

田上高広*・長谷部徳子**11

Circum-Pacific cordilleran-type orogeny
and mid-Cretaceous global tectonics

Takahiro TAGAMI* and Noriko Hasebe**

プレートの沈み込みに伴って形成されるコルディレラ型造山帯の大構造は、海溝側から大陸側に向かって、付加体・対になった変成帯・火成岩帯により特徴づけられる。Dewey and Bird (1970)は、継続する沈み込みによって、衝上断層の広範な形成とともに高温低圧な火成岩帯から前弧側への堆積物供給が起こることが、この造山運動の基本的過程であると考えた。Ernst (1975)は、海溝に向かって年代値と変成度が系統的に減少することから、環太平洋に分布する高圧低温型の青色片岩帯は継続する下方衝上と覆互運動により形成されるとした。その後、現生付加体における海洋底掘削や音波探査などの調査に加えて付加体の力学特性の研究が進み、付加体の成長と高圧変成帯の上昇は楔形をもつ付加体の変形や物質移動の現われであるとみなされてきた(例えばPlatt, 1986)。田上・長谷部(1996)は、西南日本とカリフォルニアの地質大構造と上述の諸要素に基づき、コルディレラ型造山帯での物質移動の枠組みを与える作業仮説を提案し、年代学的に検証した。その基本的な過程は、(1)非定常的な大規模火成活動(2)海溝への堆積物供給量の増加(3)加の促進(4)付加体内での大規模物質移動と深部物質の上昇冷却、である。

それでは、このような非定常的変動現象はどのような広がりを持ち、また、地球システムとどのようなつながりを持つのであろうか？そこで我々は、コルディレラ型造山運動の変動要素の中で、現時点で最も明確である大規模火成作用の時空分布を環太平洋地域で探った(図1)。まず白亜紀に焦点をあて、次の5つの大規模火成岩帯について形成年代をまとめた：西南日本(ユーラシア大陸東縁)、カリフォルニア・セラネバダ帯(北米大陸西岸)、ペルー・沿岸バソリス(南米大陸西岸北部)、チリ・パタゴニアバソリス(南米大陸西岸最南部)、スンダランドバソリス(東南アジア)。その結果、花こう岩類を主体とするこれら5つの大規模火成岩帯にはほぼ一致した形成時期があり、全体として見ると100Ma頃に火成活動の最盛期があったことがわかった。

さらに、それら火成帯の年代は、Larson (1991)がスーパーブルームに起因すると考えた海洋地殻生産量の最盛期によい一致を見せる。この生産量、太平洋に散在する大規模海台の形成量と海嶺での海洋底生産量の総和であり、また、プレート運動の復元から、スーパーブルームの活動は南中央太平洋が中心であったと推定されている。従って、太平洋の中央と周辺で白亜紀の中頃ほぼ同時に、きわめて大規模な火成作用を伴う地球変動があったことが明らかになった。

これらの事実から以下のことが示唆される。

まず、これらの火成活動、とりわけコルディレラ型造山運動を引き起こした陸上の大規模酸性火成活動は、爆発的噴火とともに火山灰やCO₂などのガスをくりかえし大気中に拡散させたであろう。数値実験からも示唆されたように、このような大規模かつ非定常的な活動が白亜紀中頃の異常なまでの温暖化(地球"熱帯化"；例えばMacLeod and Huber, 1996)を引き起こすためには必要である。陸上火成活動を全体として見ると、スーパーブルームより遅くまで継続したようである(図1)。その終息時期である70Ma頃から白亜紀末(Maastrichtian)の汎地球冷却が起っており、このことも陸上火成活動が古地球気温を左右したことを支持する。

次に、地殻生産と大陸成長の全地球的非定常同時性である。超海洋域における火成作用とコルディレラ型造山運動は、白亜紀以前にも繰り返り起ったであろう。現存する年代学および熱年代学データだけでは精密な議論は難しいが、ジュラ紀の中頃にも同様な地球変動のあった痕跡が散在している。では、この火成作用は何によって引き起こされたのであろうか？120Ma頃ほぼ同時に太平洋の真ん中と周辺で始まったこの現象は、非定常的な全マントル対流に伴うマントル深部から最上部マントルへの急速な熱輸送により引き起こされた可能性がある。冷たい下降流に誘引された上昇流によって、沈み込み帯の楔マントルが異常に熱せられるとともに、大規模な

11)*:京都大学理学部, Kyoto Univ., **:金沢大学理学部 Kanazawa Univ.

上昇流によって中央太平洋での海洋地殻生産量増加とパンゲア分裂の加速がもたらされたのかもしれない。

文献

Dewey, J.F. and Bird, J.M.: JGR, 75, 2625.
 Ernst, W.G.: Tectonophys., 26, 229.
 Larson, R.L.: Geology, 19, 963.
 MacLeod, K.G. and Huber, B.T.: Nature, 380, 422.
 Platt, J.P.: GSA Bull., 97, 1037.
 田上高広・長谷部徳子: 月刊地球, 1997, 178-182.

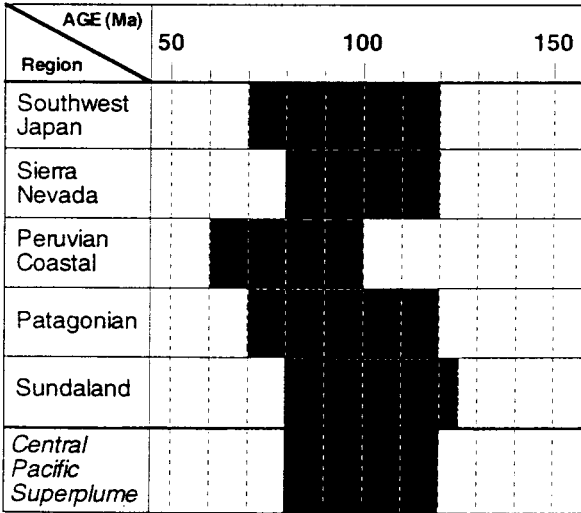


図1. 太平洋域での白亜紀火成活動の時間対比