

プレート沈み込み速度に依存する花崗岩質マグマの活動度，日本列島花崗岩活動のコンパイルからの推論

Activity of granitic magmas controlled by plate subducting-rate: deduction from the compilation of the Japanese granite plutonism

高木 哲一 [1], 月村 勝宏 [2]

Tetsuichi Takagi [1], Katsuhiko Tsukimura [2]

[1] 地調資源エネルギー地質部, [2] 地質調査所

[1] Mineral & Fuel Resources Dept. GSJ, [2] Geological Survey of Japan

花崗岩質マグマの活動とプレートの沈み込み速度との関係を知るために，中生代以降に日本列島で活動した花崗岩類の放射年代，露出面積，花崗岩系列，Sr同位体初生値を既存の文献資料からコンパイルした。その結果，花崗岩類の露出面積（活動度）及びチタン鉄鉱（Ilm）系列/磁鉄鉱（Mgt）系列比は，花崗岩類の放射年代より約20m.y.前の海洋地殻生産量と正の相関があることが確認された。また，Sr同位体初生値も海洋地殻生産量の増大に従い上昇する傾向がある。この事実は，花崗岩質マグマの活動度及び酸化度がプレートの沈み込み速度に依存することを示す。

（要旨）

花崗岩質マグマの活動とプレートの沈み込み速度との関係を知るために，中生代以降に日本列島で活動した花崗岩類の放射年代，露出面積，花崗岩系列，Sr同位体初生値を既存の文献資料からコンパイルした。その結果，花崗岩類の露出面積（活動度）及びチタン鉄鉱（Ilm）系列/磁鉄鉱（Mgt）系列比は，花崗岩類の放射年代より約20m.y.前の海洋地殻生産量と正の相関があることが確認された。また，Sr同位体初生値も海洋地殻生産量の増大に従い上昇する傾向がある。この事実は，花崗岩質マグマの活動度及び酸化度がプレートの沈み込み速度に依存することを示す。

（解析方法）

花崗岩類の形成年代は，主にRb-Sr全岩アイソクロン年代を用いたが，一部のSr同位体比が報告されていない岩体（主に第三紀花崗岩）についてはK-Ar年代を用いた。中部領家帯花崗岩類については，各種放射年代間の差異が大きく，極めて遅い冷却速度もしくはK-Ar年代の若返りの可能性がある。このため，閉鎖温度の高いCHIME年代（e.g., Nakai & Suzuki, 1996, 地質雑, 102, 431-439）を採用した。花崗岩の露出面積は，1:1000000日本地質図を元に，個々の岩体の貫入境界を加えて測定した。海洋地殻生産量は，Larson(1991, *Geology*, 19, 547-550)に基づいた。

（花崗岩類の活動度）

日本列島の花崗岩類には，3つの活動度ピーク（120-110Ma, 90-85Ma, 75-55Ma）が認められる。この内90-85Maのピークが特に大きく，75-55Maのやや低いピークと連続している。これらピークは，グラフ上で海洋地殻生産量のピークと，約20m.y.の時間差をもってほぼ一致する。これは，花崗岩質マグマと沈み込みスラブ起源の物質とが成因的にリンクしていること，プレートの沈み込みからマグマの固結・冷却までに約20m.y.を要したことを示唆する。尚，花崗岩活動域の東進は確認できなかった。

（花崗岩類の酸化度）

日本列島では，Mgt系列花崗岩類の活動はどの時代にも普遍的に認められる。Ilm系列花崗岩類の活動はおよそ150Maに開始し，徐々に活動を拡大しながら100-75MaにはIlm系列の比率が85-98%に達する。この時期のIlm系列花崗岩類は巨大バソリスを形成する傾向があり，その露出面積は日本列島花崗岩類の約60%に及ぶ。Ilm系列花崗岩類の活動度は，約70Ma（K-T境界付近）で急減し，西南日本外帯花崗岩類を除き30Ma前後ではほぼ終了する。花崗岩類のRb-Sr全岩アイソクロンから求めたSr同位体初生値（平均値）も，150-70Maの間に0.704から0.712まで徐々に上昇し，K-T境界付近を境に0.705まで急激に下降する。Ilm系列/Mgt系列比と海洋地殻生産量（花崗岩類より20m.y.古い）の間にも正の相関が認められる。これらは，花崗岩質マグマに対する還元的な地殻物質の影響が，海洋地殻生産量の増大と共に徐々に増大し，K-T境界以後その影響が急減したことを示唆する。

（討論）

本コンパイルにより，中生代以降に日本列島で活動した花崗岩質マグマの活動度は，海洋地殻生産量（＝沈み込み速度）に依存することが示唆された。この結果は，花崗岩質マグマが通常の島弧火成活動の産物であることを示しており，海嶺など熱源の沈み込みによる下部地殻または沈み込みスラブの部分溶融による形成の可能性に

は否定的である。花崗岩類の酸化度・Sr同位体初生値と海洋地殻生産量との相関関係は、花崗岩質マグマへの堆積岩類の同化が、上部地殻ではなく沈み込み帯で行われていることを示唆する。このことは、海洋の堆積環境が、花崗岩質マグマの性質に密接に関与している可能性も暗示する。Ilm系列が卓越する白亜紀には、海洋無酸素時階が少なくとも3回存在し、その時期に有機物を多量に含む黒色頁岩が陸に近い海底に厚く堆積したことが知られている (e.g., Arthur & Schlanger, 1979, AAPG, 63, 870-885)。この黒色頁岩の一部がマントルに沈み込むことにより花崗岩質マグマ発生領域が還元的环境になったと仮定すると、花崗岩質マグマの酸化度変化のタイミングを良く説明できる。Sr同位体初生値の上昇は、白亜紀当時の大気の高いCO₂分圧による大陸地殻の風化・剝削の促進とそれに伴う大量の碎屑物の沈み込み帯への供給に起因する可能性がある。K-T境界付近でのIlm系列花崗岩類の活動度の減少・Sr同位体初生値の下降は、海洋地殻生産量の減少に伴う諸現象（大気中CO₂分圧の低下、海洋富酸素化など）に起因すると推測される。