

北上帯のアダカイト質花崗岩類の成因と大陸地殻の急速な成長

Petrogenesis of Early Cretaceous adakitic granites and episodic crustal growth in the Kitakami belt, Japan

土谷 信高[1], 木村 純一[2], 加々美 寛雄[3]

Nobutaka Tsuchiya[1], Jun-Ichi Kimura[2], Hiroo Kagami[3]

[1] 岩手大・教育, [2] 島根大・総合理工・地球資源, [3] 新大・自然

[1] Dept. Geology, Iwate Univ., [2] Dept. Geosci., Shimane Univ., [3] Grad.Sch.Sci.Tech., Niigata Univ.

北上帯に分布するアダカイト質累帯深成岩体について、岩石化学的性質を検討した。その結果、スラブメルティングによって形成されたアダカイト質メルトが、マントルおよび下部地殻と反応し、周辺相のカルクアルカリ質花崗岩が形成されたとするモデルを提案した。すなわち、これらの岩体には、アダカイト質メルトの上昇に伴う周囲の岩石との反応の履歴が保存されている可能性がある。このようなアダカイト質累帯深成岩体は、北上帯の花崗岩体のほとんどを占め、特に北上帯東縁には帯状に多量の花崗岩体の貫入が推定される。これは、前期白亜紀の短い期間内に、アダカイト質メルトによって東北日本の大陸地殻が急速に成長した可能性を示すものである。

東北日本の前期白亜紀火成岩類は、アジア大陸東縁部における西向き沈み込みに伴う島弧性火成活動の産物とされている。主な分布地域は、北部および南部北上帯（北上帯と総称する）・阿武隈帯・西南北海道である。北上帯の火成岩類は、主体をなす深成岩類～火山岩類と、それらに先行して活動した岩脈類に区分される。深成岩類の放射年代は約120Maの狭い範囲に集中し、比較的規模の大きな花崗岩類と、広い組成範囲を示す規模の小さなはんれい岩類に区分される。また花崗岩類は、沈み込んだ海洋地殻が直接部分熔融する「スラブメルティング」により形成されたと考えられるアダカイト質花崗岩とカルクアルカリ質花崗岩にさらに細分される(Tsuchiya and Kanisawa, 1994)。

アダカイト質花崗岩は、カルクアルカリ質花崗岩を周辺相として伴う累帯深成岩体の中心相をなし、北上帯東縁に南北に帯状に分布している。その分布は、地磁気正異常帯の分布（牧野ほか、1992; Finn, 1994）とほぼ一致しており、南部北上帯南端の金華山岩体およびさらに南方の割山岩体まで延長される（遠藤ほか、2000）。したがって、アダカイト質花崗岩類の分布は、石狩-北上磁気異常帯に沿って北上山地から阿武隈山地北東縁まで連続していると考えられ、前期白亜紀には帯状の地域に多量のアダカイト質マグマが貫入したことを意味している。また南部北上帯においては、アダカイト質花崗岩類の分布が不規則であり、地磁気異常帯主要部のほか内陸部の遠野および千厩花崗岩体にも分布することが最近明らかになった。これらのうち千厩花崗岩体は、御子柴（1999）により北上帯で最も若い年代（ 105 ± 5 Ma, 108 ± 5 Maの角閃石K-Ar年代）が報告されたものであり、南部北上帯におけるアダカイト質花崗岩類の活動はその時期まで継続していたと考えられる（遠藤ほか、2000）。

アダカイト質花崗岩類の特異な化学組成は、スラブメルティングモデルによって最も良く説明できる（Tsuchiya and Kanisawa, 1994）。微量元素を使用したモデル計算の結果、アダカイト質花崗岩類は、沈み込んだ海洋地殻が直接部分熔融するスラブメルティングにより形成されたものであり、その時の条件はホルンブレンドの安定限界付近であると結論される（土谷ほか、2000）。しかしながらアダカイト質花崗岩類の全岩主成分化学組成は、角閃岩の高圧下での脱水分解熔融実験で得られた液組成に似ているものの、よりMg/(Mg+Fe*)比が高いことが特徴である。これは、アダカイト質花崗岩類の組成は初生的なスラブメルトそのものではなく、マントルかんらん岩などのMg/(Mg+Fe*)比が高い岩石と反応したものである可能性を示している。またアダカイト質花崗岩類に伴われる周辺相のカルクアルカリ質花崗岩類は、SiO₂に乏しくSr/YおよびEu/Eu*比がより低いことが特徴であり、アダカイト質花崗岩類と典型的なカルクアルカリ岩との中間的な化学組成を示す。この特徴は、アダカイト質マグマが斜長石が安定な条件下で下部地殻物質と反応することにより、周辺相のカルクアルカリ質花崗岩類が形成されたというモデルで説明可能である。

以上のモデルの場合、アダカイト質マグマがマントル中を上昇する際には反応が不完全であり、下部地殻中ではより反応が進行したと考える必要がある。これは、マントルと下部地殻の密度の違いにより、マグマの上昇しやすさが異なることで説明される可能性がある。また、スラブメルトがウエッジマントル中を上昇する場合には減圧に伴い加熱されるため（Kelemen et al., 1993; Kelemen, 1995）、下部地殻との反応に必要な熱源を得ることができる。以上のように、北上帯に産するアダカイト質累帯深成岩体には、アダカイト質メルトの上昇に伴うマントルおよび下部地殻との反応の履歴が保存されている可能性がある。

このようなアダカイト質累帯深成岩体は、北上帯の規模の大きな花崗岩体のほとんどを占め、特に北上帯東縁には帯状に多量の花崗岩体が貫入していると推定される。これは、前期白亜紀の短い期間内に、アダカイト質メルトによって東北日本の大陸地殻が急速に成長した可能性を示すものである。