

IBMの岩石学と島弧進化と「安山岩問題」 IBM arc petrology, arc evolution and andesite problem

田村 芳彦^{1*}

Yoshihiko Tamura^{1*}

¹ 海洋研究開発機構地球内部ダイナミクス領域

¹IFREE, JAMSTEC

伊豆小笠原マリアナ (IBM) 弧は、しばしば、代表的な海洋性島弧の一つにあげられる。その火山活動は、シリカ成分が55パーセント以下の玄武岩マグマとシリカ成分が70パーセント前後(66?74パーセント)のデイサイト-流紋岩マグマのバイモーダルな活動を特徴とする(Tamura & Tatsumi, 2002)。つまり、シリカ成分が60%程度の安山岩マグマはほとんど噴出ししない。これは、他の海洋性島弧(たとえばケルマディック弧、Wright et al., 2006)でも同様である。また、ODPのコアのタービダイトの研究から、伊豆弧のバイモーダルな火山活動は3000万年以上も継続していることがわかっている(Gill et al., 1994)。一方、東北日本弧やカスケードのような'成熟した'沈み込み帯では、安山岩マグマが最も卓越し、大量に噴出する(e.g., Aramaki & Ui, 1978)。

太陽系の中でも地球をユニークにしているものは海と大陸の存在であり、大陸は安山岩の平均組成を持つ(e.g. Rudnick & Gao, 2003)。よって、大陸は沈み込み帯の火成活動で生じたと考えられる(Taylor, 1967)。それでは、バイモーダルな火山活動の未成熟な島弧(海洋性島弧)が成長して安山岩マグマの活動の盛んな成熟した島弧へと進化し、成熟した島弧で、大陸地殻が形成されるのであろうか。

この「常識」を見事に覆したのがIBMの地殻構造の研究である(e.g. Suyehiro et al., 1996; Kodaira et al., 2007; 2008; Takahashi et al., 2007; 2008; 2009)。彼らは、IBM海洋性島弧の中部地殻が(1)大陸地殻と同じ地震波速度を持つこと、かつ(2)玄武岩火山の下で、中部地殻が厚く、流紋岩火山の下では中部地殻が薄いこと、つまり(3)玄武岩火山の地下で安山岩質の大陸地殻が成長していること、を示唆したのである。

このようは反常識的なことが実際におこっているのであろうか。地質学的研究(地表に露出した島弧断面)はこれを支持するのであろうか。そこで、伊豆弧-本州弧の衝突帯(丹沢深成岩体)の研究がおこなわれた(Tani et al., 2010; Tamura et al., 2010)。結論を言うと、伊豆弧の衝突帯には伊豆弧で形成された中部地殻を源岩とする深成岩体が露出している。しかし、それは部分融解を受け、オリジナルな年代情報を消失し、あるものはメルトと分離し、あるものは結晶が集結して、変形上昇して衝突帯に定置したものである。原形をとどめないほど料理された、「もと島弧中部地殻構成岩」といえるだろう。島弧中部地殻が、地球の成因、大陸地殻の成因に大きな役割を演じたことが明らかであるならば、中部地殻の実態解明は急務である。この謎の解明にむけて、地球深部探査船「ちきゅう」をつかって、人類として初めて、海底下5.5キロを掘削し、「生まれたての大陸」を持ち帰るプロジェクトが進んでいる。

キーワード: 伊豆小笠原マリアナ弧, 安山岩, 海洋性島弧

Keywords: IBM arc, andesite, oceanic arc