

博士論文の要旨及び審査結果の要旨	
氏名	山田 来樹
学位	博士（理学）
学位記番号	新大院博（理）第 488 号
学位授与の日付	令和 5 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
博士論文名	Geological and petrological study of Oligocene to Miocene volcanic rocks from the Toyama basin, the SW Japan arc: Temporal change of arc volcanism during the back-arc spreading in the Japan Sea (西南日本弧富山堆積盆に分布する漸新世～中新世火山岩類の地質学のおよび岩石学的研究：日本海拡大期の沈み込み帯火山活動の時間変遷)
論文審査委員	主査 教授・M. Satish-Kumar 副査 教授・高澤 栄一 副査 教授・豊島 剛志 副査 准教授・高橋 俊郎
<p>博士論文の要旨</p> <p>1.0 Ga に始まったと考えられている現在のプレートテクトニクスの中でも、背弧拡大に伴う火成活動はその原因やプレートテクトニクスでの役割に関して、未だ多くの未解明な点がある。本研究では背弧拡大の典型例の一つとされている日本海拡大に注目し、背弧拡大中の沈み込み帯火山活動の時間変遷とその役割を明らかにするため、西南日本弧富山堆積盆に分布する日本海拡大期（漸新世～中新世）火山岩類の地質学のおよび岩石学的研究を行った。</p> <p>富山堆積盆に分布する日本海拡大期層は下位より、南砺層群（城端層、楡原層）と八尾層群（岩稲層、医王山層、他 8 層）に区分される。これらの地層から陸上環境を示す岩相（溶岩、火砕流堆積物、河川成堆積物など）や浅海環境（内湾堆積物、浅海成堆積物など）～深海環境（タービダイトなど）を示す岩相が見出された。城端層、楡原層、岩稲層、医王山層からは 22.8 ± 0.2 Ma、23.6 ± 0.3 Ma、17.1 ± 0.4 Ma、16.8 ± 0.2 Ma のジルコン U-Pb 年代を得た。各層の岩相と年代値から、以下の地質学的変遷が考えられる。富山堆積盆は約 23 Ma に陸成層～浅海成層および流紋岩質火砕流の堆積によって形成が開始し、18-17 Ma の安山岩質火山活動（陸上～浅海）と 17-16 Ma のデイサイト～流紋岩質火山活動（陸上～浅海）を経て、15 Ma 頃までに堆積環境が深海へと変化した。</p> <p>上記の地質学的検討がなされた地層のうち、南砺地域の城端層、岩稲層、医王山層から採取した火山岩類について、その岩石成因を検討した。岩石記載に基づく、各層の火山岩類は城端層が 1 タイプ（Jh-Pyr）、岩稲層が 3 タイプ（Iw-OlPx ; Iw-Amp ; Iw-Px）、医王山層（Io-Aph）が 1 タイプに分類される、全岩主要・微量元素組成、全岩 Sr-Nd 同位体比組成、ジルコン微量元素組成から、以下のような成因が考えられた。Jh-Pyr と Io-Aph は異なる K₂O 量などをもつが、微量元素の傾向などは類似している。両層の流紋岩はともに、肥沃的な LREE、Nb・Ta の負異常、低い Cr・Ni 量、肥沃的な Sr-Nd 同位体比組成、肥沃的なジルコン微量元素組成を示し、これは地殻の溶融によって流紋岩が形成されたことを示唆する。Iw-OlPx は最大 Mg# が 65 に達する高マグネシア安山岩で、スラブ由来の流体で汚染されたマンツルの部分溶融によって形成されたと考えられる。一方、Iw-Amp は</p>	

別記様式第 10 号の 1 (第 8 関係)

その特徴的な微量化学組成 (例えば高 Sr/Y 比) から、スラブ由来のアダカイトメルトに汚染されたマンツルの部分溶融で形成されたと考えられる。Iw-Px は、その主成分元素組成などの特徴は玄武岩マグマからの結晶分化作用で説明できるものの、Sr-Nd 同位体比組成は非常に肥沃であることから、結晶分化作用と同時に地殻の同化作用が生じていた可能性が示唆される。このような多様な火山岩が形成された日本海拡大期のマンツルは高温であったと考えられるが、当時の西南日本弧には古く冷たい太平洋プレートが沈み込んでいたと推定されている。よって、大規模な安山岩質の火山活動を発生させるためにはアセノスフェリックマンツルのマンツルウェッジへの湧昇のようなマンツルウェッジを高温状態にする現象が必要である。

城端層と医王山層の流紋岩類は玄武岩～安山岩質火山活動を伴うことから、それらが熱源となり地殻が部分溶融を起こしたと考えられる。これら流紋岩類は基盤岩の飛驒帯よりも肥沃な Sr-Nd 同位体、ジルコン Hf 同位体を持つことから、さらに古い大陸地殻 (南北中国地塊?) を起源とする可能性がある。また、流紋岩類の微量元素組成は上部地殻平均化学組成に類似し、沈み込み帯にあるリフト帯で活動する流紋岩と同様の化学的特徴を示す。このことは、背弧拡大のような沈み込み帯におけるリフティングに伴う珪長質火成活動が、地殻の部分溶融によって引き起こされる上部地殻の生成という地殻内での物質循環に寄与していることを示していると考えられる。

審査結果の要旨

本論文は、富山県南砺地域に分布する漸新世から中期中新世 (日本海拡大期) の火山岩類について、地質学的検討を行った上で、岩石学的・地球化学的アプローチ、具体的には全岩化学組成、ストロンチウム・ネオジウム同位体組成およびジルコン粒子によるハフニウム同位体比組成などの解析を行い、該当地域における日本海拡大期の火成活動の特徴を明らかにした。さらに、珪長質マグマの形成機構の解明に関連して、大陸地殻の特に上部地殻の成長と発達に珪長質マグマが重要な役割を担っていることを論じた。

この研究内容は日本海拡大期の火成活動の研究だけでなく、日本列島形成に関わる地質学的研究や珪長質マグマに関わる岩石学分野の発展に大きく寄与し、今後の研究に多大な影響を与えることが期待される。

研究成果の一部は国内学術雑誌 (Journal of Mineralogical and Petrological Sciences、地質学雑誌) に 2 篇が掲載され、国内において 16 回の学会発表を行なっている。よって、本論文は博士 (理学) の博士論文として十分であると認定した。