

博士論文の要旨及び審査結果の要旨	
氏名	鈴木 敬介
学位	博士 (理学)
学位記番号	新大院博 (理) 第 477 号
学位授与の日付	令和 4 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	Middle and Late Paleozoic sedimentary history and tectonic evolution of the Hida Gaien belt, Southwest Japan (中期・後期古生代における飛騨外縁帯の堆積史と造構進化)
論文審査委員	主査 准教授・栗原 敏之 副査 教授・松岡 篤 副査 教授・M. Satish-Kumar 副査 准教授・植田 勇人 副査 研究グループ長・原 英俊
<p>博士論文の要旨</p> <p>西南日本内帯の飛騨外縁帯は、南部北上帯、黒瀬川帯と並び、陸棚浅海成相の中～上部古生界が分布する地帯としてこれまで多くの岩相層序・生層序学的研究が行われてきた。しかし、それらの多くが化石の多産する炭酸塩岩層を対象としたもので、化石に乏しいながらも本地帯の主要な構成要素である砕屑岩・火山砕屑岩層については、年代、砕屑岩岩石学的な特性および層序の全体像の復元に基づく地史の解釈という観点から再検討が求められていた。本研究は、飛騨外縁帯の中～上部古生界を主な対象として、岩相層序とジルコンの U-Pb 年代に基づき層序を確立し、砂岩の後背地解析と火山岩類の地球化学分析を適用することで、堆積史と造構進化を明らかにすることを目的として実施された。さらに、飛騨外縁帯と中央アジア造山帯 (CAOB) 等の中～上部古生界との比較を行い、飛騨外縁帯を含む“プロト日本”の形成過程について、 Gondwana 分散に代表される東アジアの地史イベントとの関連性を含めて考察を行った。</p> <p>飛騨外縁帯におけるデボン系～下部石炭系の岩相層序は、石灰岩・砕屑岩からなるデボン系から火山岩類が卓越する下部石炭系という大局的な変化で特徴づけられる。デボン系砂岩のモード・化学組成と砕屑性ジルコンの U-Pb 年代の検討結果に基づくと、それらは前期デボン紀 (406 Ma) ～中期デボン紀 (386 Ma) にかけて花崗岩や玄武岩などの火成弧基盤が上昇・露出していた多源的な後背地から供給されたものである。一方、下部石炭系は、前期石炭紀 (346 Ma) に噴出した玄武岩質安山岩と流紋岩が分布する単源的な後背地であり、デボン系からの顕著な変化が識別される。このような前期石炭紀の火山活動は、南部北上帯、南中国地塊東縁 (海南島) および CAOB 東部の Jilin (中国東北部) で認められており、古太平洋西縁に沿った何らかの関連性をもった火成活動である可能性が高い。これはまた、造構場の転換が Gondwana 分散と同時期に起こっていたことを意味しており、本研究が初めて示した着眼点として、東アジアの地史解釈上の意義は大きい。</p> <p>デボン系砂岩における砕屑性ジルコンの年代分布に着目すると、堆積同時期の粒子より顕著に古いものとしては 460-420 Ma と 540-480 Ma の粒子が多くみられる。これらの年代は南部北上帯、黒瀬川帯、CAOB 東部の Jiamusi-Khanka-Bureya 地塊 (中国東北部～極東ロシア) と Songliao-Xilinhot 地塊 (内モンゴル)、南中国地塊東部、インドチャイナ地塊東部 (ベトナム中央部) などの島弧基盤で認められており、飛騨外縁帯でも同様の</p>	

年代の島弧基盤に由来することが示唆される。また、デボン系にはグレンヴィル造山帯由来のジルコン（約 1,000 Ma）が含まれ、それらは南中国地塊や Gondwana 大陸北東縁（Lachlan Orogen）からの碎屑物供給を示唆する。以上から、デボン紀～前期石炭紀において、飛騨外縁帯、南中国地塊東縁および CAOB 東部の火成弧・微小大陸は、Gondwana 大陸北東縁から古太平洋西縁にかけて存在していたと考えられる。

ペルム系の岩相層序は、主に凝灰質な碎屑岩・火山岩類から碎屑岩への変化で特徴づけられる。ジルコン U-Pb 年代で復元した層序に基づき砂岩のモード・化学組成の変化傾向を読み取ると、下部～中部ペルム系（283-262 Ma）の後背地は活発な珪長質～中間質の火山活動を伴った未成熟で未開析な火成弧であり、それらは後期ペルム紀（256 Ma）には成熟した火成弧へと変化し、花崗岩質基盤が上昇・露出していたと考えられる。最上部ペルム系の砂岩は堆積同時期のジルコンに加えて、古生代初期の花崗岩に由来すると考えられる 500-400 Ma の碎屑性ジルコンを含む。CAOB 東部のペルム系と比較すると、火山岩から碎屑岩への岩相変化や碎屑性ジルコンの U-Pb 年代において飛騨外縁帯のペルム系と同様の特徴を有する。したがって、飛騨外縁帯のペルム系は、古太平洋西縁から当時、北半球中緯度に位置し CAOB の形成に関わったソロンカー海までの単一の沈み込み帯に沿って発達したと考えられる。特に、CAOB 東部の Jilin のペルム系は、飛騨外縁帯のそれらと岩相層序的に類似しており、同様の碎屑性ジルコン U-Pb 年代も有している。このことから、両地域のペルム系は、単一の沈み込み帯に沿った同じ造構場で、互いに近接して堆積したことを推定した。

以上の研究結果に基づき、本博士論文では、飛騨外縁帯の古生界がその形成初期において Gondwana 北東縁から古太平洋西縁にかけて存在していた島弧周辺で発達し、Gondwana 分散と同時期である前期石炭紀に造構場転換を経験したことを明らかにした。その後、ペルム紀には、飛騨外縁帯の古生界は北半球中緯度で形成されていた造山帯と強い関連性を持つようになったという結論を導いた。

#### 審査結果の要旨

本研究は、飛騨外縁帯の中・上部古生界を対象として、碎屑岩・火山碎屑岩類の岩相層序の確立、ジルコンの U-Pb 年代に基づくタイムスケールの導入、砂岩組成と火山岩類の地球化学分析による後背地・形成場の推定を行い、その堆積史と造構進化を明らかにするとともに、Gondwana 大陸北東縁から中央アジア造山帯にかけての碎屑性ジルコン年代スペクトラの比較を通して、東アジア規模での総合的な地史解釈を与えることを目的として実施された。

本研究では、従来の地史の研究では定量的データを欠き解釈に客観性が十分に担保されていなかった飛騨外縁帯の碎屑岩・火山碎屑岩類について、岩相・ジルコンの U-Pb 年代・化学組成データを駆使し、新規的かつ妥当な堆積史とテクトニクスの変遷の解釈を示すことに成功した。その成果は、査読付き学術雑誌に参考論文として記した 2 編の論文として公表されている。特に、全ての基礎となる岩相層序は、自身の綿密な地質調査による野外の一次データから構築されたものである。それを地質図として表現した上で、定量的データに基づく地史解釈にまで到達したことは、伝統的手法の着実な実行と同帯の古生界研究を現代的水準にまで引き上げたという二つの面で高く評価できる。

また、本研究は飛騨外縁帯を含むプロト日本の形成についても論を進め、その古地理的考察を層序比較・数値年代・地球化学データに基づき Gondwana 分散や地塊群の低緯度域から中緯度域への移動と関連づけて包括的に展開することができた。これは、ある時代の古生物地理指標種から古地理の全体像を描写していた従来の多くの研究に比べ格段の進歩であり、特に、安定陸塊ではなく変動帯中の比較的新しい大陸基盤や島弧を対象とする日本や中央アジア造山帯の古生代古地理研究にとって新たな視点を提供するものである。

以上、自身の出した質・量ともに十分かつ独自性の高いデータと東アジア規模の広域的な比較検討により、飛騨外縁帯の中・上部古生界の堆積・造構史を総合的に議論することができた。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。