

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)	氏名	木村 光佑
学位授与の要件	学位規則第 4 条第①・2 項該当		
論文題目			
<p>Reconstruction of Paleo-Pacific Oceanic Crust subducted along the Eastern Margin of Asia constrained by the Geochemistry and Geochronology of the Paleozoic Ophiolite (古生代オフィオライトの地球化学と年代学によるアジア東縁に沈み込んだ古太平洋海洋地殻の復元)</p>			
論文審査担当者			
主 査	准教授	早坂 康隆	
審査委員	教 授	安東 淳一	
審査委員	教 授	片山 郁夫	
審査委員	教 授	柴田 知之	
審査委員	教 授	須田 直樹	
〔論文審査の要旨〕			
<p>東アジア東縁に沈み込んだ古太平洋パンサラッサ海の海洋地殻の復元のため、西南日本に分布する古生代オフィオライト及び緑色岩類のジルコン年代学的・地球化学的研究を行なった。その結果、これらオフィオライト質岩の形成年代と形成場・テクトニクスが以下のように明らかとなった。</p> <p>1) 舞鶴帯南帯を構成する夜久野オフィオライトは、古生代後期のオフィオライトである。夜久野オフィオライトはその構造と地球化学的特徴から、MORB 組成を持つ古期の変斑れい岩-角閃岩複合岩体と、カルクアルカリ岩系の新期の変斑れい岩-石英閃緑岩-花こう岩複合岩体に分けられる。舞鶴帯プロパーの古期岩類と舞鶴帯の東方延長と考えられる佐渡島の変斑れい岩から、SHRIMP を用いて、約 309-288 Ma の、また、新期岩類からは約 284-276 Ma のジルコン $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年齢が得られた。これらから、ペルム紀における海洋内島弧-背弧盆系の形成とペルム紀末期～トリアス期前期にかけての夜久野古島弧の衝突・付加の形成史が復元された。また、古期岩類のジルコン U-Pb 年代の確率分布曲線では約 330 Ma にもう一つのピークが存在し、これは夜久野古島弧の基盤となった海洋地殻の形成年代を示すものと考えられる。</p> <p>2) 古生代前期のオフィオライトである大江山オフィオライトは、産状と岩石学的特徴から古い順に Unit I, II, III に分類される。西城岩体の Unit I に属する粗粒ダイアレージ斑れい岩および優白質斑れい岩から、LA-ICP-MS を用いて 545.4 ± 2.6 Ma および 532.4 ± 3.1 Ma のジルコン $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年齢が得られた。これらの年齢は、環太平洋顕生代多重オフィオライト帯の一部である日本列島のオフィオライトとしては最も古いものである。足立岩体と西城岩体の Unit I の粗粒斑れい岩 6 試料の ϵ tNd をジルコンより得られた 545 Ma で計算すると、+7.2 から +7.7 となり潤渇マントル起源であることを示す。ジルコンの微量元素組成も海洋底地殻起原である事を示唆する。大陸の古地理分布と得られたジルコン年齢を考慮すると、ロディニア超大陸分裂後 2 億年を経て、古太平洋パンサラッサ海に</p>			

N-MORB 組成の典型的な海洋地殻が広がり, その一部が大江山オフィオライトとして陸上に露出したと考えられる。

九州西部の長崎半島に露出する野母変斑れい岩複合岩体と熊本県北部に露出する山鹿変斑れい岩からは, 約 515-491 Ma のジルコン $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年齢が得られた。これは Unit I に比べ有意に若い。また, 全岩化学組成やジルコンの微量元素組成は, Unit I とは異なり島弧ないし背弧盆地殻由来であることを示す。

足立岩体の Unit III の細粒斑れい岩のジルコンの U-Pb 年代と Sm-Nd アイソクロン年代からは, 約 340-330 Ma の固結年代が期待される。全岩化学組成やジルコンの微量元素組成は, Unit III が背弧盆地殻起源であることを示唆する。Unit III は Unit I がアジア東縁に定置した後これに貫入した石炭紀前期の背弧盆地殻であると考えられる。

3) 新潟県小滝地域に分布する舞鶴帯には琴沢火成岩類と倉谷変成岩類が露出する。琴沢火成岩類のアルカリ斑れい岩からは, デボン紀初期のジルコン U-Pb 年齢が得られた。また, 倉谷変成岩類のリュウコソムから得られたジルコンは, 累帯構造の不連続性と化学組成から少なくとも4つのドメインに明瞭に区分され, これらはコアからリムにかけて約 750 Ma, 600 Ma, 520-430 Ma, 及び 380-270 Ma の年代値群を形成する。琴沢火成岩類のアルカリ斑れい岩と倉谷変成岩のリュウコソムから得られた U-Pb 年齢は, いずれも舞鶴帯北帯の花崗岩類から報告された年代と一致し, この地域に舞鶴帯北帯の分布が明らかとなった。

4) 広島県矢川地域から秋吉帯石灰岩層群の基盤を成す海山起源のスーパープルームタイプのアルカリ安山岩が見出され, 335.9 ± 1.6 Ma のジルコン $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年齢が得られた。これにより秋吉帯海山の形成年代が初めて明らかとなった。西南日本の他のテレーンに含まれる緑色岩類は様々な形成場が推定されるが, ペルム紀付加体である超丹波帯, ジュラ紀付加体の秩父帯北帯, ジュラ紀付加体起原の高圧変成岩である八東層からもスーパープルーム起源の緑色岩が見出された。

以上を総合すると, 原生代最末期～古生代の古太平洋パンサラッサ海は次のように復元される。まず, 超大陸ロディニア分裂後2億年を経た原生代末期のパンサラッサ海は典型的な N-MORB タイプの海洋地殻からなる十分広い大洋として成長していた。古生代になるとカンブリア紀初期頃に海洋側へ向かう海洋地殻の沈み込みが始まり, 東アジア東縁は受動的大陸縁から活動的大陸縁へと転換した。その後, カンブリア紀からオルドビス紀にかけて沈み込みに伴う野母-山鹿島弧-背弧盆系が形成された。デボン紀には沈み込み方向が大陸側へ反転し, それに引き続いて古生代前期のオフィオライト質岩が東アジア東縁に定置した。同時期の沈み込み帯では深部へ運び込まれた碎屑物と海洋地殻が高圧変成作用を被った。この頃の, 特に前期石炭紀のパンサラッサ海の遠洋域ではスーパープルーム活動により海山や海台が広範囲に形成された。ペルム紀になると夜久野古島弧-背弧盆系が形成され, ペルム紀末期～トリアス期前期にかけてアジア東縁に衝突・付加した。

以上, 審査の結果, 本論文の著者は博士(理学)の学位を授与される十分な資格があるものと認める。

公表論文

Suda, Y., Hayasaka, Y. and Kimura, K., 2014. Crustal evolution of a Paleozoic intra-oceanic island-arc-back-arc basin system constrained by the geochemistry and geochronology of the Yakuno Ophiolite, Southwest Japan. *Journal of Geological Research*, Article ID 652484, 10 pages. doi:10.1155/2014/652484

参考論文

Das, K., Chakraborty, P.P., Hayasaka, Y., Kayama, M., Saha, S. and Kimura, K., 2015. Chapter 14 c. 1450 Ma regional felsic volcanism at the fringe of the East Indian Craton: constraints from geochronology and geochemistry of tuff beds from detached sedimentary basins. In: Mazumder, R. and Eriksson, P.G. (Eds), *Precambrian Basins of India: Stratigraphic and Tectonic Context*, Geological Society, London, *Memoirs* **43**, 207-221. doi:10.1144/M43.14

Saha, S., Das, K., Hidaka, H., Kimura, K., Chakraborty, P.P. and Hayasaka, Y., 2016. Detrital zircon geochronology (U–Pb SHRIMP and LA-ICPMS) from the Ampani Basin, Central India: Implication for provenance and Mesoproterozoic tectonics at East Indian cratonic margin. *Precambrian Research* **281**, 363-383. doi: 10.1016/j.precamres.2016.06.011.

Bose, S., Das, K., Kimura, K., Hidaka, H., Dasgupta, A., Ghosh, G. and Mukhopadhyay, J., 2016. Neoproterozoic tectonothermal imprints in the Rengali Province, eastern India and their implication on the growth of Singhbhum Craton: evidence from zircon U–Pb SHRIMP data. *Journal of Metamorphic Geology*, **34**, 743-764. doi: 10.1111/jmg.12201

Kumar, S., Rino, V., Hayasaka, Y., Kimura, K., Raju, S., Terada, K. and Pathak, M., 2016. Contribution of Columbia and Gondwana Supercontinent assembly- and growth-related magmatism in the evolution of the Meghalaya Plateau and the Mikir Hills, Northeast India: Constraints from U-Pb SHRIMP zircon geochronology and geochemistry. *Lithos*, (In Press) doi:10.1016/j.lithos.2016.10.020