

学位論文要旨

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)

木村 光佑

東アジア東縁に沈み込んだ古太平洋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場と形成年代が以下のように明らかとなった。

1) 大江山オフィオライト西城岩体の粗粒ダイアレージ斑れい岩および粗粒ダイアレージ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 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年齢が求まった。これらの年代は、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ものである。足立岩体と西城岩体から得られた粗粒斑れい岩 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 N-MORB 的な組成を示す。ジルコンの微量元素組成も海洋底地殻起原であることを示唆する。大陸地殻の古地理分布と得られたジルコン年齢を考慮すると、ロディニア大陸分裂後に N-MORB 組成の海洋地殻が形成されて古太平洋海洋地殻となり、その一部が大江山オフィオライトとして陸上に露出していると考えられる。

2) 三郡-蓮華帯の大江山オフィオライト細粒角閃石斑れい岩は背弧盆地殻もしくは島弧地殻的な化学組成を示し、約 340 Ma の Sm-Nd アイソクロン年齢を持つ。

3) 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原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、秋吉帯海山の年齢が初めて明らかになった。

4) 西南日本内帯の舞鶴帯南帯である夜久野オフィオライトは、古生代後期に東アジア大陸とその縁辺に発達した島弧-背弧盆系の衝突によりオブダクトした海洋地殻断片であると考えられている。夜久野オフィオライト朝来岩体はその成因から、MORB 組成を持つ古期の変斑れい岩-角閃岩複合体とカルクアルカリ岩系である新期の変斑れい岩-石英閃緑岩-花崗岩複合体の 2 つの岩系に分けられている。背弧盆地殻起原である古期の角閃岩と変斑れい岩からは、SHRIMP を用いたジルコンの U-Pb 年代測定により 293.4 ± 9.5 Ma および 288 ± 13 Ma の年齢が得られた。これらの年代は、背弧盆地殻起原である古期の苦鉄質岩類に貫入する火成弧花崗岩類の固結年代である 285-282 Ma よりも僅かに古い。

夜久野オフィオライトの年代学および地球化学的分析結果からは、次のような海洋内島弧-背弧盆系のテクトニックモデルを導いた。まず、背弧盆地殻のリフティング初期(約 293-288 Ma)では、IAB 組成の背弧盆地殻が形成され、背弧盆地殻のアナテクシスによって火成弧花崗岩類が生成された(約 285-282 Ma)。背弧盆地殻のリフティング後期になると、IAB から MORB 組成を持つ背弧盆地殻が形成され、ペルム紀の堆積物が整合的に堆積する。これらは、トリアス紀前期に東アジア大陸東縁に衝突する。また、古期岩類のジルコン U-Pb 年代の確率分布曲線は約 330 Ma にもうひとつのピークを示し、この事は後期石炭紀において、のちに夜久野古島弧の基盤となった海洋地殻が形成された事を示唆する。

5) 超丹波帯上月層の石炭紀の石灰岩レンズに伴われる緑色岩は WPA 組成を示す。この緑色岩の形成年代は微化石年代から石炭紀後期からペルム紀前期と見積もられているが放射年齢は報告されておらず、またジルコン年齢は得られていない。

6) ジュラ紀付加体起原の高圧変成帯である八東層の緑色岩は、その全岩化学組成と鉛同位体組成から、WPA 組成を示す HIMU タイプの玄武岩である。これらの火成年齢は 240 Ma と考えられる。

7) ジュラ紀付加体の玖珂層群の緑色岩は、分化した N-MORB 組成を持つ。

8) 西南日本外帯の秩父北帯中の変玄武岩は WPA 組成を示し、スーパーブルーム起原である。

9) 小滝地域に分布する広義の飛騨外縁帯中に露出する舞鶴帯の琴沢火成岩類は、大江山オフィオライト細粒角閃石斑れい岩と同様のデボン紀初期のジルコン U-Pb 年齢を示し、三郡-蓮華帯ではなく舞鶴帯北帯の東方延長と考えられる。

10) 小滝地域に分布する広義の飛騨外縁帯中に露出する舞鶴帯の倉谷変成岩類は、まいつ鶴帯南帯である夜久野オフィオライトの東方延長と考えられていた。これらのジルコンは、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る。これらのドメインは、コアからリムにかけて、760 Ma, 600 Ma, 400 Ma および 300 Ma という年代値群と一致する。これらの年代は、Fujii et al. (2008) によって報告された舞鶴帯北帯の花崗岩類から得られたジルコン年齢と非常に良い一致を示す。また、最も若い 300 Ma 付近の年代値群は、夜久野オフィオライト新期岩類のものとも一致している。

以上を総合すると、原生代末期の古太平洋は典型的な N-MORB 起源の海洋地殻を有する十分広い大洋として成長していたこと、古生代になると東アジア東縁に沈み込み帯が発生し、やがて島弧-背弧盆系が形成されたこと、背弧盆においてはしばしば大洋側へ向かう逆向きの沈み込みが起こったこと、石炭紀の古太平洋に広範なスーパーブルームの活動があったことなどが浮かび上がる。