

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 9 日現在

機関番号：15501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25400487

研究課題名(和文)ペルム紀付加体は何故形成できたのか？

研究課題名(英文)Why the Permian accretionary complex of Japan was formed？

研究代表者

脇田 浩二 (WAKITA, KOJI)

山口大学・理工学研究科・教授

研究者番号：80358366

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：山口県東部の錦層群では保存良好な放散虫岩を含む半遠洋性岩と砂岩の屑性ジルコン年代から海洋プレート層序の異なる二つのユニットを識別した。また広島県東部の芳井層群では、チャート角礫岩の上方粗粒化の堆積層序を明らかにした。超丹波帯では、小浜地域で混在相と整然相のユニットの繰り返しを明らかにし、岡山市東方では礫岩・偽礫岩からなるスランプ相の存在を示した。秋吉帯・超丹波帯・舞鶴帯において、砂岩の鉱物組成と屑性ジルコン年代分布から、それぞれの地帯の後背地の違いを検討した。秋吉帯・超丹波帯・舞鶴帯では、付加体形成の元となる後背地での火成作用の時期が異なり、表層の火山岩の削剥量に違いが認められた。

研究成果の概要(英文)：The radiolarian age dating and detrital zircon age dating revealed two types of lithostratigraphic units in the Nishiki Group of the Akiyoshi Belt. New stratigraphic sequences of chert breccia are recognized in the Yoshiki Group, eastern Hiroshima. The Ultra Tamba Belt of the Obama area is underlain by the melange and coherent units, while the one of the eastern Okayama contains highly disrupted slump deposits. The detrital zircon dating and sedimentary petrology on sandstones show that different ages of Late Paleozoic volcanic activities, which provide detrital sediments to the Akiyoshi, Ultra Tamba and Maizuru Belts.

研究分野：層序学

キーワード：付加体 メランジュ 海洋プレート層序 放散虫化石 屑性ジルコン年代 マンガン炭酸塩岩 秋吉帯 超丹波帯

1. 研究開始当初の背景

(1)日本列島は約 5 億年もの継続的な海洋プレートの沈み込みにより付加体が形成され続けた。しかし一部の付加体は造構性浸食により削剥され、その破片が蛇紋岩メランジュ中に保存されている。付加体は存在し続けて、それが削られ欠損しながら、現在の日本列島の地体構造を構築している。造構性浸食後に形成されたペルム紀付加体は、どのような場でどのようなプロセスを経て形成されたかについて、明快な見解は未だない。

(2) ジュラ紀付加体とペルム紀付加体では、大きく異なっている点がある。それは、海洋プレート層序の違いである。チャートが示す海洋プレートの年代はジュラ紀付加体では 1 億 2000 万年に及ぶのに対して、ペルム紀付加体では、1200 万年と 10 分の 1 に過ぎない。一方、海洋プレート上で形成される石灰岩の成長年代は、ペルム紀付加体では 9000 万年であるのに対して、ジュラ紀の付加体では 2000 万年と短い。ペルム紀の付加体は、ジュラ紀付加体に比べて、詳しい研究が不足しており、海洋プレート層序の復元や後背地解析を進める必要がある。

2. 研究の目的

(1)日本列島のペルム紀付加体の形成要因を、構成岩石の年代、組成、後背地の特性などから、付加体を形成時の構造的枠組みから解明する。それらを基にして、アジア地域の付加体との比較研究を行い、日本列島を含むアジア全体の地質学的な構造的枠組みを紐解くことを目的としている。

(2) ジュラ紀付加体に比べてこれまで情報量が少なかった、ペルム紀付加体の海洋プレート層序の実態を明らかにし、ペルム紀付加体形成時の海洋プレート像を示す。特にこれまで十分研究されていなかったペルム紀放散虫化石の生層序の再検討を実施する。

(3) ペルム紀付加体の砕屑岩について、堆積岩石学的検討に加え、砕屑性ジルコンの U-Pb 年代の測定を実施し、ペルム紀付加体形成時の後背地について、詳しい情報をえる。特に、秋吉帯・超丹波帯・舞鶴帯という 3 つの地質体に対して、どのような後背地を持ち、何が付加体形成に重要な役割を果たしたのかを明らかにする。

(4) これまで地体構造上の位置づけがはっきりしていなかった地質体に対して、層序・構造・地質年代などの観点から、新たな地質情報を獲得し、位置づけの明確化を行う。

(5) ジュラ紀付加体とペルム紀付加体の違いと類似点を、岩相・層序・構造等の観点から検討し、それらの違いをもたらした背景について、検討を加える。特に石灰岩の形成年代と海洋プレート層序の関係についての検討を実施する。

3. 研究の方法

(1)本研究では、山口県北東部地域、岡山-広島県境地域、岡山県東部地域、福井県南東部において、野外調査を実施、露頭観察と地質図作成を行った。

山口県北東部地域では、周南市須万から岩国市錦町にかけての地域を中心に地質図を作成し、層序の検討を行った。

岡山-広島県境地域においては、広島県神石郡神石高原近田地域から、岡山県井原市芳井町西三原にかけての地域で地質調査を行った。岡山県東部地域においては、岡山市東区瀬戸町瀬戸内市邑久町虫明にかけての地域について、地質調査を実施し、層序と構造を検討した。福井県南東部では、小浜市加斗地域の津崎鼻および片江鼻において、地質調査を実施、地質構造や層序の検討を行った。

(2)山口県北東部地域、岡山-広島県境地域、岡山県東部地域、福井県南東部のそれぞれの地域において、珪質泥岩やチャート、マンガン炭酸塩岩について、フッ酸処理を行い、放散虫化石の抽出を行った。抽出した放散虫化石は、試料台に乗せ、走査型顕微鏡で観察したのち、写真撮影を行い、詳細な構造を検討したのち、過去の文献に当たり、化石の同定を試みた。

(3)山口県北東部地域、岡山-広島県境地域、岡山県東部地域、福井県南東部のそれぞれの地域において、堆積岩石学的な検討を行った。それぞれの地域の砂岩と礫岩について、薄片を作成し、偏光顕微鏡下で、ポイントカウンターを用いて、砂岩の構成鉱物のモード測定を実施した。

(4)山口県北東部地域、岡山-広島県境地域、岡山県東部地域、福井県南東部のそれぞれの地域において、砂岩中に含まれる砕屑性ジルコンの U-Pb 年代の測定を実施した。砂岩や礫岩について、ジョークラッシャーで岩石粉碎を行った。細かく砕いた岩石粉を椀かけ法で、重たいジルコンを抽出し、強力な磁石で金属質の不透明鉱物等を除去したのち、実体顕微鏡下でジルコン鉱物のみを拾い出した。試料台に乗せた試料は、カソードルミネッセンス像を撮影した後、名古屋大学の LA-ICP-MAS で U-Pb 年代の測定を実施した。

4. 研究成果

(1) 山口県北東部地域で実施した野外調査の結果、本地域に分布するペルム紀付加体錦層群には塊状砂岩が卓越ユニットと、泥岩優勢互層を主体とするユニットから構成されることが明らかになった。前者は従来から知られていたが、後者は本地域で初めて識別されたユニットである。この両者について、海洋プレート層序の復元を試みた。

山口県東部の錦層群では、保存良好な放散虫を含むマンガン炭酸塩岩を2箇所で見出した。これらは、これまで存在が知られておらず、また世界的にみても稀な保存状態の放散虫化石を多数含んでいる。その大半が新種である。これらについて、放散虫研究集会で研究発表をし、最優秀発表賞を受賞した。また論文を2誌に投稿している。

錦層群の砂岩について、碎屑性ジルコンの U-Pb 年代を測定した。砂岩の年代は、珪質年代と比べて若干若く、海洋プレート層序の上部の年代がほぼ確定した。また、岩相上で識別できた塊状砂岩優勢ユニットと泥岩優勢互層卓越ユニットでは、後者が若干若い年代の海洋プレート層序から成り立っていることが判明した。また、これらの碎屑性ジルコンの年代はいずれも、ペルム紀中期に大きなピークがあり、古い年代値を含まないことから、後背地の激しい火山活動が推定される。

(2) 広島-岡山県境地域の芳井層群では、広島県神石郡神石高原近田地域において、これまで厚いチャートが分布するとされていた箇所がチャート角礫岩で構成されることを発見した。チャート角礫岩は、赤色から灰色のチャート角礫が赤色の砂岩や泥岩基質中に含まれた岩石である。このチャート角礫岩の層序を検討したところ、礫の大きさが上方に粗粒化し、基質の量が上方に減少していることが判明した。また、上方粗粒のユニットが2セットあることも明らかになった。

岡山県井原市芳井町西三原では、層状チャート中に砂岩岩脈が貫入している露頭を発見した。この岩脈の貫入方向について、検討した結果、北東-南西方向にやや集中する傾向があった。これらの地域において、チャートおよび珪質泥岩から放散虫化石の抽出を試みたが、年代決定に有効な化石を得ることができなかった。

(3) 岡山県東部地域では、瀬戸地域においてチャート・珪質泥岩を含むメランジュからなるユニットと砂岩および泥岩を主体とするユニットの2つが識別された。いずれも超丹波帯に所属すると考えられるが、放散虫化石の抽出を試みたが、年代決定に有効な化石を得ることができなくなった。

また邑久郡虫明地域には、泥岩優勢な砂岩

泥岩互層を主とし、まれに砂岩・礫岩を含む地層が分布している。砂岩泥岩互層は非常に複雑な褶曲をしている。砂岩と礫岩にはしばしばスランプ褶曲を示し、多くの泥岩の偽礫を含んでいる。チャートや珪質泥岩を含まないので、付加体であるかどうか不明だが、ジルコンの碎屑性ジルコン年代によって、ペルム系であることは明らかになった。

(4) 福井県南東部では、小浜市加斗地域の津崎鼻および片江鼻において地質調査を行った結果、津崎鼻と片江鼻のそれぞれにおいて、整然層とメランジュの二つのユニットからなることが明らかになった。砂岩の組成について堆積岩石学的検討により砂岩組成を検討した結果と砂岩の碎屑性ジルコンの年代の年代分布から判断して、津崎鼻と片江鼻では、間に推定される断層で、同じ地質体が繰り返していることが明らかになった。また、西方に分布する整然層の碎屑性ジルコンの年代が三畳紀であることから、東方のメランジュは美濃-丹波帯に所属する可能性がある。

(5) 上記に述べた、秋吉帯と超丹波帯に加えて、舞鶴帯の砂岩についても、砂岩の碎屑性ジルコンの年代を測定し、3つの地質帯の砂岩の地質年代と後背地について、検討を加えた。その結果、それぞれの地質帯は砂岩の年代のピークがそれぞれ異なっている。これは、それぞれの地質帯の後背地における火山岩の削剥野程度が異なっていることを反映している。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文: 査読有](計 1 件)

Wakita, K., OPS melange : a new term for mélanges of convergent margins of the world, *International Geology Review*, 2015, 529-539. <http://dx.doi.org/10.1080/00206814.2014.949312>

[学会発表](計 9 件)

渡邊亮太・脇田浩二、秋吉帯“芳井層群のチャート角礫岩の産状と形成プロセス、日本地質学会第122年学術大会、2015年9月13日、信州大学、長野県長野市

田中菜月・中川孝典・脇田浩二、山口市周南市地域で新たに発見したマンガン炭酸塩岩の産状と放散虫化石、日本地質学会第122年学術大会、2015年9月12日、信州大学、長野県長野市

脇田浩二、ベトナム南部ホンチュオイ島

の地質、日本地質学会第 122 年学術大会、
2015 年 9 月 11 日、信州大学、長野県長
野市

Watanabe, R. and Wakita, K., Tectonic
significance of chert breccia in the
Permian accretionary complex of the
Akiyoshi Belt, southwest Japan, the
4th Symposium of the International
Geosciences Programme (IGCP) 589,
2015 年 10 月 26 日, Bangkok, Thailand.

Wakita, K., Geology of the Hon Chuoi
Island, and its tectonic implication,
the 4th Symposium of the International
Geosciences Programme (IGCP) 589,
2015 年 10 月 26 日, Bangkok, Thailand.

中川孝典・脇田浩二、ペルム紀付加体の
形成史-周南市鹿野地域-, 日本地質学会
西日本支部例会、2015 年 2 月 21 日、山
口大学、山口県山口市

渡邊亮太・脇田浩二、秋吉帯“芳井層群”
中のチャート角礫岩とチャート中の砂
岩岩脈、日本地質学会西日本支部例会、
2015 年 2 月 21 日、山口大学、山口県山
口市

中川孝典・脇田浩二、秋吉帯の錦層群か
ら産出したマンガン炭酸塩団塊とペル
ム紀放射虫化石、日本地質学会第 121 年
学術大会、2014 年 9 月 15 日、鹿児島大
学

Wakita, K., Nature of Permian OPS
melange in Akiyoshi Belt, Southwest
Japan, Geological Society Annual
Meeting, 2014 年 10 月 22 日, Vancouver,
Canada.

6 . 研究組織

(1)研究代表者

脇田 浩二 (WAKITA, Koji)

山口大学・大学院理工学研究科・教授

研究者番号：80358366