

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 8 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24540491

研究課題名(和文) 変成度から見たジュラ紀付加体の内部構造と黒瀬川帯との関係

研究課題名(英文) Tectonostratigraphic relationship between the Northern Chichibu Belt and the Kurosegawa Belt based on illite crystallinity of the Northern Chichibu Belt in eastern Shikoku, Southwest Japan

研究代表者

鎌田 祥仁 (KAMATA, Yoshihito)

筑波大学・生命環境系・准教授

研究者番号：30294622

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では徳島県沢谷地域において、北部秩父帯の内部構造、イライト結晶度による変成度、K-Ar放射年代による変成年代をもとに、北部秩父帯と黒瀬川帯との関係について検討を行った。碎屑岩の上下判定から、南部秩父帯は北傾斜で北上位、北部秩父帯は南傾斜で南上位を示す。北部秩父帯イライト結晶度は、黒瀬川帯や南帯に対し変成度が高く、構造的低位に向かって変成度が高くなる。北部秩父帯から得たK-Ar年代は 108.5 ± 2.4 Maを示す。調査地域の南部および北部秩父帯は、両帯ともにその堆積年代が構造的低位に向かって若くなる。つまり調査地域の北部秩父帯は、南傾斜・南上位を呈し、構造的低位に向かって変成度が高くなる。

研究成果の概要(英文)：Based on the field survey, rocks of the Northern Chichibu Belt (NCB) dip to south and show the southward younging. Considering with dips and strikes of the Kurosegawa Belt (KB), the NCB and Southern Chichibu Belts (SCB) form a syncline, and the KB may occupy in axial position of the syncline. Metamorphic grade of the NCB is clearly higher than that of the SCB and the KB. Metamorphic grade of the NCB has a definite increasing trend toward stratigraphic lower position, and that of the lowest position is similar to that of the Sambagawa Belt. A K-Ar age of the lowermost part of the NCB indicates an age of 108.5 ± 2.4 Ma. The NCB and SCB distributed in the study area were subdivided into four and three units, respectively, and younging polarity of sedimentary ages toward to structural lower has been clarified. Considering younging direction, it is clear that the NCB shows northward vergence and occupies structural higher position over the Sambagawa and structural lower position under the KB.

研究分野：地質学

キーワード：ジュラ紀付加体

1. 研究開始当初の背景

非変成～弱変成付加体で構成されるジュラ紀付加体は、島弧である日本列島に最も広く分布する地質体である。日本列島の形成史を検証する上で、このジュラ紀付加体の内部層序、起源、形成-変成史、他の地質体との構造関係を明らかにしていくことは重要と考えられる。1980年代以降、放散虫化石やコノドント化石による微化石マッピングおよび K-Ar 放射性年代による変成年代の決定をもとに日本列島の地体構造区分が確立されてきた。この中でジュラ紀付加体は、微化石層序による詳細な年代決定によって、海洋プレート層序の復元が各地で行われ、ジュラ紀古世から白亜紀最初期まで連続的に形成された付加体であると理解されている。一方でジュラ紀付加体は中央構造線を挟んで、内帯と外帯に並列して分布しており、この並列関係の理解が日本列島形成史の一つの大きな課題とされている。

磯崎・丸山(1991)や磯崎ほか(1991)によって提唱された黒瀬川クリッペ説は、黒瀬川帯の起源や構造的関係に新たな視点を加え、黒瀬川帯を挟んで分布する北部秩父帯と南部秩父帯が同起源であることを提唱している。さらに外帯ジュラ紀付加体が内帯の外座体であり、同起源であるとした。そして黒瀬川クリッペやジュラ紀付加体の外座体の形成に三波川帯の上昇が大きく寄与しているとしている。これらの説は、微化石生層序によって明らかにされてきた構成岩類(海洋性堆積物と海溝充填堆積物)の地質年代と復元される海洋プレート層序の類似性、泥質岩の自生白雲母の K-Ar 放射性年代が示す変成年代のデータの積み上げによって構築された。

しかしこれらの説では変成度、特にジュラ紀付加体の変成度に対する検証が、十分に行われているとはいえない。例えば、内帯と外帯のジュラ紀付加体が海溝から大陸側に同一で連続した地質体であれば、(1)その埋没深度を考慮すると外帯より内帯の方が変成度が高くなること、(2)外帯のジュラ紀付加体では北部秩父帯が三波川帯に匹敵するような、より高い変成度を示すこと、および (3)北部秩父帯が北フェルゲンツ(南傾斜で南上位)の内部構造を持つことなどが期待される。従

来このような変成度の観点から、クリッペ説の検証は行われていない。

2. 研究の目的

日本列島の形成史を考える上で黒瀬川帯を含めたジュラ紀付加体の内部構造・構造関係を明らかにすることは重要である。一つの解釈として提唱されている「黒瀬川帯が外帯ジュラ紀付加体の構造的上位に累重している」というモデルについて、本研究では、イライト結晶度を用いた各地質体の変成度の観点から、これを検討した。三波川帯の上昇に伴い、より深部(高変成部)の露出や構造的改変が期待される北部秩父帯の内部構造および変成度の詳細を明らかにすることで、外帯ジュラ紀付加体と黒瀬川帯との関係を検証した。両者の構造関係を明確にする過程で大陸縁での島弧発達史におけるジュラ紀付加体の構造的改変の意味を明確にすることを目的とした。

3. 研究の方法

本研究では以上の観点から、三波川帯-北部秩父帯-黒瀬川帯-南部秩父帯が分布する徳島県沢谷地域において、南部および北部秩父帯、黒瀬川帯の内部構造を踏査によって検討し、これら各帯の南北断面において、イライト結晶度を用いて変成度の検討を行った。

微化石による構成岩類の年代が、ほぼ明らかにされている北部秩父帯および南部秩父帯においては、特に砕屑岩類の級化構造や斜交成層などの堆積構造に着目して地層の上下判定を用いることで、各帯の内部構造(フェルゲンツ)を検証した。また南部秩父帯-黒瀬川帯-北部秩父帯の南北断面において、泥質岩を系統的に採取し、イライト結晶度による変成度を測定した。その結果をもとに各帯の変成度プロファイルを作成した。

4. 研究成果

野外調査における走向・傾斜および砂岩層などの上下判定から、南部秩父帯は北傾斜で北上位を示すのに対し、北部秩父帯は南傾斜で南上位を示している。黒瀬川帯の走向・傾斜なども考慮すると秩父累帯は、大局的には半波長 14km 程度の向斜構造を呈している。

イライト結晶度(IC値)は、続成帯～エビ帯(沸石相～緑色片岩相)に相当する変成度を示す。構造的上位の黒瀬川帯はすべて続成帯(266 >)で、南翼に限れば、構造的下位に向かって変成度(被熱)が高くなる傾向を示す。南部秩父帯も続成帯相当の変成度を示すが、層位と変成度に顕著な傾向や相関は見られない。これに対し北部秩父帯の測定試料は、アンキ帯(266 ~ 302)とエビ帯(302 <)相当の変成度を示し、黒瀬川帯や南帯と比較し明らかに変成度が高い。さらに構造的下位(北)に向かって変成度が高くなる傾向がみられる。また、沢谷地域において周辺地域よりも高い変成度を示す。三波川帯のIC値はすべてエビ帯(302 <)相当で、北部秩父帯の最下部(最北部)と同等の変成度を示す。

北部秩父帯から得たK-Ar年代は 108.5 ± 2.4 Maを示す。この変成年代は本調査地域の東方で示された変成年代(104.7~114.7Ma; 鈴木ほか, 1994)にほぼ類似するのに対し、沢谷地域のの變成年代(210.7 \pm 5.1Ma; 磯崎ほか, 1992)とは大きく異なる。沢谷地域には、スレート劈開とキンク褶曲で特徴づけられる頁岩、リップアップクラストに特徴づけられペルム系錦層群に類似する緑色砂岩など、周辺地域と異なる岩相が分布する。これらは、山北(1998)で識別されたペルム紀付加体に相当すると考えられるが、北部秩父帯との接触関係やペルム紀付加体の帰属については、今後の課題である。

調査地域の南部および北部秩父帯は、富永(1990)によりそれぞれ4つと3つのユニットに細分され、両帯ともにその堆積年代が構造的下位に向かって若くなる年代極性が明らかにされている。また君波ほか(2007)やKiminami(2010)は本調査域の北部秩父帯において、砂岩の堆積構造から、そのほとんどが南上位であることを示している。したがって調査地域の北部秩父帯は、南傾斜・南上位の内部構造を呈し、構造的下位に向かって変成度が高くなる。特に、北部秩父帯の北翼は、三波川帯と同等の変成度を示し、その変成年代は三波川変成年代100~125Maの範囲に収まる。これらは北部秩父帯が三波川変成作用を受けていることを示し、北部秩父帯が三波川帯の構造的上位を占めることを示唆している。

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](計 2件)

(1) Kamata, Y., Shirouzu, A., Ueno, K., Sardud, A., Chareontitirat, T., Charusiri, P., Koike, T. and Hisada, K. 2014, Late Permian and Early to Middle Triassic radiolarians from the Hat Yai area, southern peninsular Thailand: Implications for the tectonic setting of the eastern margin of the Sibumasu Continental Block and closure timing of the Paleo-Tethys, *Marine Micropaleontology*, 110, 8-24. doi.org/10.1016/j.marmicro.2013.07.006. 査読有。

(2) Kamata, Y., Kato, M., Ueno, K., Miyahigashi, A., Charoentitirat, T. and Sardud, A. A Middle-Late Devonian radiolarians from Klaeng of Rayong Province, Southeast Thailand: Geotectonic significance of the Rayong area as a continental margin of the Sibumasu Block. *Journal of Asian Earth Sciences*, 104, 197-204. doi.org/10.1016/j.jseaes.2014.06.021, 査読有。

[学会発表](計 7件)

(1) 村上周(山口大・理工学)・鎌田祥仁(筑波大学・生命環境), イライト結晶度における変成度からみた秩父帯と黒瀬川帯の関係。日本地質学会第118年学術大会, 大阪府立大学(大阪府堺市)。2012年9月15日。

(2) Kamata, Y., Kato, M., Ueno, K., Miyahigashi, A., Charoentitirat, T. and Sardud, A. 2012. Middle to Late Devonian radiolarians from Klaeng of Rayong Province, Southeast Thailand. *Proceedings of the First International Symposium: Development of the Asian Tethyan realm: Genesis, process and outcomes(IGCP589)*, 2012, 26 October - 2 November, Xi'an, China. *Acta Geoscientica Sinica*, vol.33, 33-35.

(3) Kamata, Y., Hara, H., Ueno, K., Sardud, A., Charoentitirat, T., Charusiri, P. and Hisada, K., 2012. Middle and Late Permian radiolarians from allochthonous chert blocks in the Inthanon Zone, northern Thailand: Toward constraints for the formation age of mélangé fabric related to Paleo-Tethys subduction. *Proceedings of the First International Symposium: Development of the Asian Tethyan realm:*

Genesis, process and outcomes(IGCP589),
2012, 26 October - 2 November, Xi 'an, China.
Acta Geoscientica Sinica, vol.33, 36-37.

(4) 鎌田祥仁,加藤京都,上野勝美,宮東 照,
Charoentitirat, T. and Sardud, A., タイ
国東南部チャンタブリ地域における三畳紀
中世のチャート-玄武岩サクセッション,日
本地球惑星科学連合,2013年度連合大会,千
葉県浦安市,2013.05.23.

(5) 鎌田祥仁・上野勝美・原英俊・Sardud,
A.・Charoentitirat, T. Charusiri, P.・久
田健一郎, タイ王国における Nan-Uttaradit
Suture Zone と Sa Kaeo-Chanthaburi Suture
Zone の地質学的対比. 日本地質学会第 119
年学術大会, 東北大学, 宮城県仙台市. 2013
年 9 月 14 日.

(6) Kamata, Y., Kato, M., Ueno, K.,
Miyahigashi, A., Charoentitirat, T. and
Apsorn, S. Middle Triassic basalt-chert
succession in the Chanthaburi area,
Southeast Thailand, The Second
International Symposium of the IGCP 589,
2013, 4-9th. November, Philippines.
Abstract volume and Proceedings, p.79.

(7) 鎌田祥仁・上野勝美・宮東照・久田健一
郎・原英俊・宇野康司・Thasinee
Charoentitirat・Punya Charusiri・Subin
Kongthipavong・Khamseng Vilaykham, 北部
ラオス, ウドムサイ地域に分布する中部三畳
系酸性凝灰岩とその地質学的対比. 日本地質
学会第 120 年学術大会, 鹿児島大学, 鹿児島
県鹿児島市. 2014 年 9 月 18 日.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

鎌田 祥仁 (KAMATA Yoshihito)
筑波大学・生命環境系・准教授
研究者番号: 30294622