宮崎県鞍岡地域から産出した後期三畳紀二枚貝化石とその地質学的意義

Late Triassic bivalve fossils from the Kuraoka district, Miyazaki Prefecture, and their geological significance

曾我部淳*
田中 均**
宮本隆実***
高橋 努**

Atsushi Sogabe*
Hitoshi Tanaka**
Takami Miyamoto***
Tsutomu Takahashi**

1994年 8月29日受付.

1994年 12月21日受理.

* 中電技術コンサルタント株式会社. Chuden Engineering Consultants Co. Ltd.

** 八千代エンジニアリング株式会社九州支店. Kyushu Branch, Yachiyo Engineering Co. Ltd.

*** 広島大学理学部地球惑星システム学教室. Department of Earth and Planetary Systems Science, Faculty of Science, Hiroshima University, Higashihiroshima 724, Japan

Key words : Mollusca, Triassic fauna, Oishi Formation, Muroto Formation, Miyazaki Prefecture

はじめに

宮崎県鞍岡地域の陸棚相中生界は、上部三畳系の室野層（宮崎県，1981）および戸根川山層（斎藤・神戸，1954），上部ジュラ系大石層（松本・平田，1970；村田，1981），下部白亜系戸川層，笠部層，芝の元層および高畑層に区分されている（斎藤・神戸，1954；寺岡，1970）。このたび時代決定に有効な後期三畳紀二枚貝化石を発見した地点は、祇園山南方および北東部の上部ジュラ系大石層，祇園山北方の笠部層（寺岡，1970）の分布域からである（Fig. 1）。これらの化石は、当地域の時代論および構造論に関して重要な意義をもつと考えられるので、岩相、地質年代の概要および大石層の堆積環境について新知見を報告する。なお、広域的な地質については、稿を改めて報告する予定である。

本報告をまとめるにあたり、粗稿のご校閲と後期三畳紀二枚貝化石の鑑定および年代論に関してご助言を賜った高知大学田代正之教授に深くお礼申し上げる。また、植物化石を鑑定していただいた（財）自然史科学研究所の木村達明博士に深く感謝する。

地質概要

大石層は斎藤・神戸（1954）によって命名され、シルル系祇園山層の南側に接し、大石ノ内より大石を経て高千穂町杉ヶ越東方まで、長さ約12 km、幅200~900 mにわたり分布している。主にアルコース質砂岩と、砂岩頁岩互層からなり、中部に厚い礫岩層を挟むとされている。地質年代は、斎藤・神戸（1954）は不明としたが、松本・平田（1970）はアンモナイト *Aulacostephanus* sp. を報告し、上部ジュラ系の可能性を示唆した。その後、村田（1992）は泥質岩中より *Pseudodictyomitra carpatica* を含む放散虫群集を報告し、その地質年代をキンメリッジ〜ティトン期とした。

後期三畳紀二枚貝化石は上部ジュラ系大石層分布域内の2か所の地点から産出した。これらの地域のルートマップを示し（Figs. 2, 3），岩相および化石産出地点を説明する。また、祇園山北方の笠部層南側の後期三畳紀二枚貝化石産出地域は、従来下部白亜系笠部層が分布するとされていたところである。この地域はその北東約3.5 kmに分布する上部三畳系室野層の延長部にあるため、室野層相当層として位置づけることができる。当地域のルートマップを示し（Fig. 4），岩相および化石産出地点を説明する。なお、数字は露頭番号であり、Loc. 1~Loc. 9は化石産出地点である。

祇園山南方の大石層（Fig. 2）

大石層は北側をシルル系祇園山層（露頭⑬）と、南側をジュラ系揺岳層とそれぞれ断層で隔てられて、200~900 m

Fig. 1. Index map showing location of study area (a part of 1:50,000 map of "Kuraoka" published from Geographical Survey Institute of Japan)

Fig. 2. Route map showing the holostratotype section of the Oishi Formation. Mapped area is shown in Fig. 1. a: conglomerate, b: sandstone, c: alternation of sandstone and shale, d: shale, e: slump breccia, f: fracture zone, g: acidic tuff, h: Cretaceous sediments, i: Gioniyama Formation, j: bivalves, k: plant, l: fault

の幅で細長く帯状に分布する。地層の走向は東北東-西南西で北および南側へ急傾斜する。本層は砂岩頁岩互層のタービダイトを主体とし、塊状あるいは厚層砂岩、頁岩層およびスランプ礫岩を挟在する岩相を呈する。おおまかな砂岩頁岩互層からなるタービダイトは、露頭①、②、⑦、⑪、⑫で観察され、砂岩は級化成層をなすとともにグレーワッケ型の砂岩を主体とする。このタービダイト層は地層の擾乱が著しく、露頭②で見られるように地層が逆転している部分もある。また、タービダイトを形成する頁岩層（露頭①）は、凝灰岩の薄層を挟在し多くの植物片（Loc. 1）を含んでいる。スランプ礫岩層（層厚、5~10 m）は、露頭①、②、⑩、⑫で観察され、一般に亜円〜円形の細〜小礫からなり比較的淘汰はよい。礫組成は個数比の平均値であるが、チャート 47%、砂岩 26%、酸性凝灰岩 13%、流紋岩質砂岩、緑色岩および粘板岩がそれぞれ 4% である。基質は砂質から砂質泥岩である。砂岩層は塊状および厚層砂岩（露頭⑤、⑨、⑩）からなり、三畳紀後期二枚貝化石は、露頭⑨の灰色塊状細粒砂岩から産出する。産出化石は *Tosapecten*, *Mytilus*, *Chlamys* などの二枚貝（Loc. 2）と属種不明の 1 個体のアンモナイトの破片および密集した腕足類化石（Loc. 3）である。露頭③の礫岩層は、小礫〜巨礫（最大径 50 cm の花崗岩）からなり淘汰が悪い。礫組成は、黒瀬川構造帯起源の圧碎花崗岩（20%）、酸性凝灰岩（23%）、流紋岩質砂岩（11%）が平均 54% を占め、チャート（26%）、緑色岩（2%）、砂岩（15%）、粘板岩（1%）等が約 45% である。従来、この礫岩は大石層の構成メンバーとして考えられていたが、礫岩層の追跡（露頭⑬、⑮、⑯、⑰）および礫組成の検討結果から、大石層を不整合に覆う礫岩である。さらに、その礫岩層の上位に位置する頁岩層（露頭⑮）から植物化石 *Cladophlebis* sp. が産出する（Loc. 4）。破碎帯は、

Fig. 3. Route map showing the parastratotype section of the Oishi Formation. Mapped area is shown in Fig. 1. a: conglomerate, b: sandstone, c: alternation of sandstone and shale, d: shale, e: slump breccia, f: fracture zone, g: acidic tuff, h: rhyolitic sandstone, i: granite, j: Gioniyama Formation, k: bivalves, l: Ca-rich garnet sandstone, m: radiolarians, n: fault

露頭⑥、⑧、⑭で見られ、含礫泥岩様の岩相を呈する。

祇園山北東の大石層 (Fig. 3)

大石層は、北西側を鞍岡火成岩の花崗岩（露頭⑬）および祇園山層（露頭⑭、⑮）と、断層で隔てられて幅広く分布する。地層の走向は東北東〜西南西を示し、全体的には北東方向が優勢である。傾斜は北および南に急傾斜する。大石層を構成するタービダイトやスランプ礫岩は、それぞれ露頭①、③、④、⑤、⑦、⑪ および露頭⑥で観察される。タービダイトは、砂岩の層厚が 10~20 cm、頁岩のそれが 5~15 cm の互層であり、祇園山南側のタービダイトより細かい互層である。スランプ礫岩層（露頭⑥）はその中に砂岩の薄層を挟在し、一般に亜円〜円形の細〜小礫からなり比較的淘汰はよい。礫種は主にチャート、砂岩、酸性凝灰岩、流紋岩質砂岩等よりなる。中〜細粒の厚層砂岩層（露頭⑨）は淡緑色を呈し、その厚層砂岩中の細粒砂岩から密集した *Monotis* を産出する（Loc. 5）。また、露頭②、⑩の淡灰色の中〜粗粒厚層砂岩は、カルシウムガーネットが多く含まれる砂岩であり、これは八代地域のペルム系球磨層（Miyamoto and Kuwazuru, 1993）に特徴的な砂岩と同じである。頁岩層（層厚 3~5 m）は露頭⑧、⑫で観察され、暗灰色を呈し明瞭な層理を示し、露頭⑫のレンズ状頁岩層からはペルム系の放散虫化石、*Follicucullus* sp. を産出する（Loc. 6）。

祇園山北方の室野層 (Fig. 4)

笠部隧道付近に分布する地層は、北東-南西方向の断層によって、北西側がペルム系の鏡山層（露頭⑫）と南東側が上部三畳系室野層とに区分される。地層の走向は北東/東北東で北および南に急傾斜する。室野層は砂岩頁岩の厚層の互層（露頭①、⑨）からなる。後期三畳紀二枚貝化石は、露頭③、④、⑥の淡緑灰色の中粒〜粗粒塊状砂岩から産出する。産出化石種は、*Monotis ochotica ochotica* (Loc. 9), *M. ochotica densistriata* (Loc. 7, 8) である。また、化石は産出しないが、

Fig. 4. Route map showing the parastratotype section of the Muro Formation. Mapped area is shown in Fig. 1.a: conglomerate, b: sandstone, c: alternation of sandstone and shale, d: shale, e: serpentinite, f: fracture zone, g: Togawa Formation, h: Kagamiyama Formation, i: bivalves, j: fault

同様の淡緑色砂岩が露頭②, ⑤, ⑦でもみられる。露頭⑩の礫岩層は、亜円～円形の小～中礫からなり比較的淘汰はよい。礫組成は砂岩(45%)およびチャート(32%)が圧倒的に優勢で、少量の酸性凝灰岩(6%)および頁岩(9%)を伴い、白亜系戸川層下部の礫岩に対比できる。この礫岩層と上部三畳系室野層は、露頭③, ⑨で確認されるように断層関係である。

地質時代, 対比および堆積環境

時代決定に有効な後期三畳紀二枚貝化石が得られたのは、祇園山の山頂から南南西約800m (Fig. 2に示す露頭⑨)の灰色塊状細粒砂岩であり、*Tosapecten suzukii suzukii* (Kobayashi), *Mytilus (Falcimylus) cf. nasai* Kobayashi and Ichikawa, *Chlamys cf. mojsisovicsi* Kobayashi and Ichikawa がそれぞれ同定された。これらの化石は、四国の川内ヶ谷層群から産出する化石種と共通している。*Tosapecten suzukii* は、九州では熊本県の田浦層(松本・勘米良, 1964), 鷹河内層(田村・村上, 1985), 宮崎県の戸

Fig. 5. Late Triassic bivalves from the Oishi and Muro Formations.

Tosapecten suzukii suzukii (Kobayashi)

1. Internal mold of left valve; $\times 0.9$ Loc. 2.
2. Internal mold of right valve; $\times 0.8$ Loc. 2.
3. Internal mold of right valve; $\times 0.8$ Loc. 2.
4. Rubber external cast of left valve; $\times 1.0$ Loc. 2.

Chlamys sp. cf. *C. mojsisovicsi* Kobayashi and Ichikawa

5. Rubber external cast of right valve; $\times 1.0$ Loc. 3

Mytilus (Falcimylus) sp. cf. *M. (F.) nasai* Kobayashi and Ichikawa

6. External cast of right valve; $\times 0.8$ Loc. 3

Monotis ochotica ochotica (Keyserling)

7. Internal mold of left valve; $\times 0.8$ Loc. 9.
8. Internal mold of left valve; $\times 0.9$ Loc. 5
10. Internal mold of left valve; $\times 0.7$ Loc. 5
11. Internal mold of right valve; $\times 0.7$ Loc. 5
12. Internal mold of right valve; $\times 0.65$ Loc. 5
14. Internal mold of right valve; $\times 0.8$ Loc. 9

Monotis ochotica densistriata (Teller)

9. Internal mold of left valve; $\times 1.0$ Loc. 8.
13. Rubber external cast of left valve; $\times 0.8$ Loc. 7.

Brachiopoda gen. et. sp. indet.

15. Crowded occurrence on a slab with Brachiopoda, siliceous sandstone; $\times 0.3$ Loc. 3

根川山層 (田村, 1960), 大分県の檜峰層 (Tanaka, 1989) から報告され, 大部分が *Halobia* と共産している。川内ヶ谷層群およびその類似層からは, アンモナイトの産出は少なく, それによる正確な時代区分はまだ確立していない。しかしながら, 四国の川内ヶ谷層群のアンモナイトの研究 (Bando, 1964) によれば, *Halobia-Tosapecten* bed は *Paratrachyceras* n. sp. を産し, 中期カーニアンと考えられている。

祇園山北東の大石層からは, *Monotis ochotica ochotica* (Keyserling) が産出する。また, 祇園山北方の笠部隧道付近の室野層からは, *Monotis ochotica densistriata* (Teller) が産出する。*Monotis* の分類および時代は Ando (1987) によって総括されており, それによれば *Monotis ochotica* の両亜種の地質時代は, おおよそノーリアンと考えられる。しかしながら, *M. ochotica densistriata* は, *M. ochotica ochotica* の祖先にあたる (Ando, 1987) ので, 室野層のモノチス層は大石層のそれより層序的に下位に位置することになる。九州でのモノチス層は, *Monotis scutiformis*, *M. ochotica densistriata*, *M. ochotica ochotica* が産する大分県の鷲谷層 (安藤ほか, 1987), *M. ochotica* が産する宮崎県の戸根川山層 (村田, 1981), *M. ochotica densistriata*, *M. ochotica ochotica* を産する熊本県の荒瀬ダム (Tamura, 1965), *M. ochotica densistriata*, *M. ochotica ochotica* を産する三坂地域 (勘米良, 1951), *M. ochotica densistriata*, *M. ochotica ochotica*, *M. mabara* を産する深山谷地域 (Ando, 1987), *M. cf. typica* を産する鷹河内層 (田村・村上, 1985) 等がある。

大石層の特徴は, 後期三畳紀二枚貝化石を産出する塊状あるいは厚層砂岩やまったく異質なペルム系球磨層に特徴的な碎屑性カルシウムガーネットを含む砂岩の連続性が悪いこと, それらの砂岩の周囲に分布する上部ジュラ系のタービダイト相やペルム系の頁岩層と生層序関係が認められないこと等である。これらの特徴は, 後期三畳紀二枚貝化石を含む砂岩がブロックとして混入していることを示している。また, 室野層の *Monotis* を産出する塊状砂岩は大石層のそれと比較して規模が大きいが, その分布状況や周辺部にはタービダイト相の砂岩頁岩互層が分布することから大石層と同じようにブロックとして混在していると考えられる。

大石層や室野層の堆積環境は, 後期ジュラ紀の時期に乱泥流や海底地すべりを含む堆積物重力流によって, より深い堆積盆地や海底へ乱泥流となって流れ込むときに, ペルム系球磨層を構成する砂岩や後期三畳紀二枚貝化石を含む塊状砂岩等を混入したものと考えられる。したがって, 大石層は, ペルム系から上部三畳系陸棚堆積物等のブロックを含む混在岩相として見るができる。なお, 九州の各地のモノチス層の一部は, 大石層のようにブロックとしてタービダイト相の砂岩

頁岩層中に混入している可能性があり, その泥質部から放散虫化石を検出して総合的に検討を加える必要がある。

大石層の構成メンバーとして考えられていた Fig. 2 の露頭③の礫岩層は, 調査の結果大石層を不整合に覆う礫岩であり, 祇園山南方に位置する揺岳の西側斜面の標高 1000 m 付近にも散在的に分布する。この基底礫岩層の特色として, 構成礫に多くの花崗岩礫が加わることである。西南日本外帯の白亜系の堆積物に花崗岩礫が顕著に認められるのは, 例えば四国の日比原層下部層の礫岩層 (田代, 1993) や熊本の日奈久層下部層の礫岩層 (田代・池田, 1987) 等からであり, その地質時代はアプチアンである。したがって, この礫岩層はアプチアンの時期に堆積した可能性が高い。

文 献

- Ando, H., 1987, Paleobiological study of the late Triassic bivalve *Monotis* from Japan. *Bull. Univ. Mus., Univ. Tokyo*, **30**, 1-110.
 安藤寿男・野田雅之・佐藤裕一郎, 1987, 九州東部黒瀬川帯からの上部三畳系 *Monotis* 層の発見とその意義. *地質雑*, **96**, 163-167.
 Bando, Y., 1964, The Triassic stratigraphy and ammonite fauna of Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. (Geology)*, **36**, 1-137, pls. 1-15.
 勘米良亀齡, 1951, 熊本県八代地方の三畳紀層. *日本の三畳系*, 地調特別号, 110-113.
 松本達郎・平田茂留, 1970, 九州鞍岡地域産のジュラ紀型アンモナイト. *地質雑*, **76**, 223-224.
 松本達郎・勘米良亀齡, 1964, 5 万分の 1 地質図幅「日奈久」および同説明書. *地質調査所*, 147 p.
 Miyamoto, T. and Kuwazuru, J., 1993, Detrital garnets in Permian to Cretaceous sandstones of the Kurosegawa Terrane and its geological significance. *Jour. Sci. Hiroshima Univ. Ser. C*, **9**, 721-733.
 宮崎県, 1981, 宮崎県 20 万分 1 地質図および同説明書 (宮崎県の地質と資源). 宮崎県, 72.
 村田明広, 1981, 黒瀬川—三宝山地域の古地理と大規模衝上断層—九州中央部五ヶ瀬地域を例として—. *地質雑*, **87**, 353-367.
 村田正文, 1992, 第 2 章 中生代 7. 秩父帯. *日本の地質「九州地方」* 編集委員会編, 日本の地質 9 九州地方. 共立出版.
 斎藤正次・神戸信和, 1954, 宮崎県西臼杵郡三所村鞍岡村付近の地質—ゴトランド系・二畳系ならびに白亜系の新しい分布—. *地調月報*, **5**, 103-109.
 田村 実, 1960, 宮崎県五ヶ瀬町より上部三畳系の発見. *地質雑*, **66**, 371-382.
 Tamura, M., 1965, *Monotis* (Entomonotis) from Kyushu, Japan. *Mem. Fac. Educ. Kumamoto Univ.*, **13**, 42-59.
 田村 実・村上浩二, 1985, 九州の上部三畳系の二枚貝層序—鷹河内層を中心にして—. *熊大教育紀要*, **34**, 41-53.
 Tanaka, H., 1989, Mesozoic formations and their molluscan faunas in the Haidateyama area, Oita Prefecture, southwest Japan. *Jour. Sci., Hiroshima Univ., Ser. C*, **9**, 1, 69 p.
 田代正之・池田昌久, 1987, 熊本県八代山地の下部白亜系. *高知大学術研報*, **36** (自然科学), 71-91.
 田代正之, 1993, 日本の白亜紀二枚貝相. Part I: 秩父帯・“領家帯”の白亜紀二枚貝相について. *高知大学術研報*, **42** (自然科学), 105-155.
 寺岡易司, 1970, 九州大野川盆地付近の白亜紀層. *地調報告*, **237**, 84 p.