斎藤 真*・寺岡易司**・宮崎一博*・利光誠一*** : 九州大野川盆地の西川内層産放散虫化石と
その地質学的意義

Makoto Saito*, Yoji Teraoka**, Kazuhiro Miyazaki*, Seiichi Toshimitsu*** : Radiolarian fossils from
the Nishikawauchi Formation in the Onogawa Basin, east Kyushu,
and their geological significance

Key words : Radiolaria, Jurassic, Nishikawauchi Formation, Onogawa Basin, Kyushu

はじめに

三波川変成岩は、九州東部の佐賀関半島まで確実に追跡されるが、その西方延長は、上部白亜系大野川層群に構造的に覆われる(Figs. 1 & 2).

佐賀関半島における三波川変成岩と大野川層群の境界には、非変成堆積岩からなる先白亜系の西川内層が断層に囲まれ局部的に露出する(寺岡, 1970). 寺岡(1970)は、岩相や中九州の地体構造を考慮し、西川内層が阿蘇山南西の御船地域に分布する上部二畳系水越層(松本・藤本, 1939; 柳田, 1958)に対比される可能性が高いとした。最近、磯崎・板谷(1990)は西川内層を黒瀬川帯の二畳紀付加コンプレックスとみなした。また、寺岡ほか(1992)は、年代的確証がないので、従来通り本層を二畳系として取り扱っているが、これがジュラ系である可能性も示唆している。

このように、西川内層は三波川帯の非変成先白亜系として注目され、その年代を明らかにすることが重要となってきた。今回、この地層からジュラ紀を指示すると考えられる放散虫化石が得られたので、若干の考察を加え簡単に報告する。

地質概説

Fig. 3 に示すように、西川内層は大大市の吉野原付近に最大400mの幅をもち、東西約 1.8 km にわたって分

布し、三波川変成岩および大野川層群と断層関係にある(寺岡, 1970; 寺岡ほか, 1992).

三波川変成岩は、主として泥質片岩、塩基性片岩および砂質片岩からなり、ENE-WSW の一般走向をもって褶曲を繰り返す、多くの走向断層で切られている。褶曲軸は西にブランチし、全体として西方に沈下する構造を示す。変成度のうえでは、緑泥石帯に属し、塩基性片岩にはアクチノ閃石やクロス閃石が含まれている。大野川層群は、セノマニアンからサントニアンにわたる後期白亜紀の地層群であり、北東に沈下する複向斜構造をなして大野川地溝帯に広く分布する。本層群の中部亜層群に属する犬飼層(コニアシアン)は、ほぼ NE-SW の走向をもって南東に急斜し、その北側が西川内層と接する。西川内層の分布東縁は伊予床断層で画され、それ以东では三波川変成岩と大野川層群を境する佐志生断層に沿って、蛇紋岩やマイロナイト化した閃緑岩のレンズ状小岩体が断続的に露出する。

西川内層は、ほぼ東西の走向をもち、北に 50-80° 傾斜する。露出する限りでは、本層は層厚約 450 m で、主として泥岩からなる。見かけの最下部に塊状のシルト岩、一部泥質の極細粒砂岩があり、中程の層準に厚さ 10 m 内外の砂岩・礫岩層が挟在する。泥岩には、泥岩・凝灰質珪質泥岩・砂岩などの角張った礫が含まれることが多く、まれに径 50 cm 以下の石灰岩塊も含まれる。この石灰岩は暗灰色で有機物に富み、酸で溶解すると液が黒色を呈する。砂岩は基質の多い細～粗粒ワックで、淘汰が悪い。礫岩は砂岩中にレンズ状に挟まれ、流紋岩・安山岩・花崗岩・泥岩・砂岩・チャート・石灰岩などの中～大礫を含む。石灰岩礫を除くと、礫の円磨度は高い。基質は砂～砂泥質である。なお、砂岩・礫岩層の直上では、泥岩中にも時折外来の円礫が見られる。

1993年1月13日受付。1993年4月28日受理。

* 地質調査所地質部。Geological Survey of Japan. Geology Department. Higashi 1-1-3, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan.

** 広島大学学校教育学部地学研究室。Earth Science Laboratory, Faculty of School Education, Hiroshima University, Hiroshima 734, Japan.

*** 地質調査所地質標本館。Geological Survey of Japan. Geological Museum. Higashi 1-1-3, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan.

Fig. 1. Pre-Neogene tectonic framework of the Inukai district and adjoining areas (Teraoka *et al.*, 1992).

Fig. 2. Structural relation of the Upper Cretaceous Onogawa Group to basement rocks of the Sanbagawa Terrane (Teraoka, 1970).

Sm : Sanbagawa Metamorphic Rocks,
Nk : Nishikawauchi Formation,
O : Onogawa Group (d : severely disturbed part),
an : Miocene olivine andesite.

放散虫化石と年代

約 50 個の試料を処理した結果、含礫泥岩の試料の一つ (GSJ R59935) から放散虫化石が得られた。この試料は砂岩・礫岩層の直上から採取された (Fig. 3)。試料は暗灰色の泥質部に灰〜灰白色の凝灰質珪質泥岩の角礫ばかりを含む (Fig. 4A)。礫の大部分は径数 cm 以下であ

る。泥質の基質は、塑性変形を受けている。鏡下では、凝灰質珪質泥岩礫に放散虫化石が多く含まれ (Fig. 4B)、石英・斜長石の 0.1~0.2 mm の破片もしばしば見られる。礫に含まれる放散虫化石や石英・斜長石の量にはばらつきがある。放散虫化石や石英・斜長石の少ない礫では岩質が基質に類似し、礫の周囲が変形を受け、基質部に移行するものもある。

礫岩の礫に含まれる放散虫化石を抽出するためには、個々の礫を分離して抽出処理を行う必要がある。しかし、この試料では個々の礫を分離できなかったため、全体を径 1 cm 程度に砕いた後、約 5% のフッ化水素酸を用いて処理を行った。

走査型電子顕微鏡で観察した放散虫化石は 1,000 個体を超える。しかしほとんどの個体は再結晶のため表面構造が不明瞭で、同定可能なものはわずかである。量的には Fig. 5-3 と外形・大きさが同じようなラグビーボール状の形態をもつものが圧倒的に多い。同定された化石は、*Archicapsa* sp., *Eucyrtidiellum* sp., 多節塔状および 3-4 節と推定される *Nassellaria* 亜目の放散虫化石である。Fig. 5-3 の *Archicapsa* sp. には pore が明瞭に認

Fig. 3. Geologic map of the Yoshinobaru area.

1: serpentinite and mylonite,
2-4: Nishikawauchi Formation (2: siltstone, 3: mudstone, 4: sandstone with conglomerate),
5: Sanbagawa Metamorphic Rocks,
6: Upper Cretaceous Onogawa Group,
7: Quaternary Aso Pyroclastic Flow Deposits and gravel beds,
8: locality of radiolarian fossils.

Fig. 4. A: Photograph of tuffaceous siliceous mudstone breccia (GSJ R59935). (scale bar=5 mm)
B: Photomicrograph of the radiolarian-bearing tuffaceous siliceous mudstone clast, taken with plane-polarized light. (scale bar=0.2 mm)

められ, Fig. 5-2 の *Eucyrtidiellum* sp. は比較的外形をよく残している。Archicapsa 属の放散虫化石は, Tan Sin Hok (1927) が中生代の放散虫化石として記載し, 日本のジュラ紀層からも Yao (1984), Isozaki & Matsuda (1985), 斎藤 (1989) など多くの報告がある。本属は三畳紀層や白亜紀層からの報告はなく, ジュラ系に限られる。Baumgartner (1984) は *Eucyrtidiellum* 属の産出年出年代を三畳紀新世~ジュラ紀新世(ティソニアン)としている。日本ではジュラ紀層からの報告が多く, ジュラ紀古世後期~新世における形態変化も報告されている (Nagai & Mizutani, 1990)。本属もほぼジュラ系に限られると考えられる。さらに, Fig. 5-1 に示したような殻室の境が殻の表面の形態に現れない多節塔状の Nassellaria は, ジュラ系および白亜系から産する Archaeo-

Fig. 5. Jurassic radiolarians from tuffaceous siliceous mudstone breccia. (scale bar=0.1 mm)

1. Multicyrtid Nassellaria, gen. et sp. indet.
2. *Eucyrtidiellum* sp.
3. *Archicapsa* sp.
4. Three or four segmented Nassellaria, gen. et sp. indet.
5. Three or four segmented Nassellaria, gen. et sp. indet.

All radiolarian fossils were extracted from rock sample GSJ R59935. They were placed on holder GSJ F14400 for scanning electron microscope. The rock sample and the holder are deposited in the Geological Museum, Geological Survey of Japan.

dictyomitra 属などに類似する。以上から, 礫から得られた放散虫化石はジュラ紀を示す可能性が高い。

考 察

上述のように、西川内層の泥岩には泥岩・凝灰質珪質泥岩・砂岩・石灰岩などの角礫が多数含まれ、凝灰質珪質泥岩礫からジュラ紀と考えられる放散虫化石を産する。放散虫化石を産した凝灰質珪質泥岩礫とその泥質基質は岩質がよく似て区別しにくい場合もあり、これらがほぼ同時期の堆積物で、構造変形によって角礫化した可能性が高い。したがって、西川内層の年代はジュラ紀と推定される。

寺岡(1970)は、層相・古流系解析から、大野川層群の堆積物供給源について論述している。それによると、その堆積期間を通じ、主要供給源は堆積盆からかなり離れた西南日本内帯にあったが、中～上部亜層群(コニアシアン～サントニアン)の時期になるとごく近いところ(三波川帯北縁付近)にも供給源が出現した。そこから大小さまざまな非変成堆積岩・結晶片岩などの角礫がもたらされ、礫径は最大で数 m に達した。これらの礫種は、はじめに非変成堆積岩が出現し、時代とともに結晶片岩の割合が増加した。なお、寺岡(1970)は、非変成堆積岩礫の供給源を西川内層相当の地質体と考えた。

現在、佐賀関半島の三波川変成岩からは、 83.5 ± 0.8 Ma の Rb-Sr 年代が得られており(梶原ほか, 1990)、大野川層群の結晶片岩礫は、長らくこの三波川変成岩起源と考えられていた。ところが Isozaki & Itaya (1989) は、それらが 182–199 Ma の年代範囲に集中することを明らかにし、三郡変成岩から由来した可能性が強いとした。しかし、礫の円磨度や大きさからして、結晶片岩礫の供給源は堆積盆のすぐ近くにあったと考えざるを得ない。したがって寺岡ほか(1992)は、三波川変成岩の上位に三郡変成岩の若いグループ(柴田・西村, 1989)と同年代の変成岩および非変成層が順次重なり、これらがナップ構造をなしていたと推定した。宮崎(1991)は、九州西端部の野母半島で、70–90 Ma の変成岩(三波川変成岩相当)の上に 180 Ma 前後の変成岩が断層関係で載る構造を示した。この事実、大野川層群の堆積物供給源地域において、時代の異なる変成岩体が、構造的レベルを異にして存在していたという上記の解釈の傍証となる。

一方、三波川変成岩の構造的上位に分布している西川内層は、今回、年代がジュラ紀と推定された。これをもとに、大野川層群堆積時に、堆積盆の近くにあった堆積物供給地の構造を復元してみると、構造的な下位から三波

川変成岩、西川内層相当の非変成ジュラ系、三郡変成岩の若いグループに当たる変成岩、そして非変成堆積岩(古生層?)が累重した構造が推定される。そして、構造的上位の後二者から順次、大野川層群の堆積盆に礫が供給されたと考えられる。

謝辞 本報告に用いた岩石薄片は、地質調査所の大和田朗氏によって製作された。ここに記して深く感謝する。

文 献

- Baumgartner, P. O., 1984, A Middle Jurassic-Early Cretaceous low-latitude radiolarian zonation based on Unitary Associations and age of Tethyan radiolarites. *Eclogae geol. Helv.*, **77**, 729–837.
- Isozaki, Y. and Itaya, T., 1989, Origin of schist clasts of Upper Cretaceous Onogawa Group, Southwest Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **95**, 361–368.
- 磯崎行雄・板谷徹丸, 1990, 四国中央部および紀伊半島西部黒瀬川地帯北縁の弱変成岩類の K-Ar 年代—西南日本における黒瀬川帯の広がりについて—。地質雑, **96**, 623–639.
- Isozaki, Y. and Matsuda, T., 1985, Early Jurassic radiolarians from bedded chert in Kamiasso, Mino Belt, Central Japan. *Earth Sci. (Chikyu Kagaku)*, **39**, 429–442.
- 梶原俊啓・西山忠男・柳 哮, 1990, 佐賀関の三波川変成岩の全岩年代と鉱物年代。日本地質学会第 97 年学術大会演旨, 446.
- 松本達郎・藤本治義, 1939, 熊本縣上益城郡の秩父系 1 累層に就いて。地質雑, **46**, 189–192.
- 宮崎一博, 1991, 九州西端域に分布する時代の異なる 2 つの高圧変成岩(長崎変成岩)とカタクラサイトの存在。地調月報, **42**, 372.
- Nagai, H. and Mizutani, S., 1990, Jurassic *Eucyrtidiellum* (Radiolaria) in the Mino Terrane. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, no. 159, 587–602.
- 斎藤 眞, 1989, 美濃帯西部岐阜県泉谷汲村地域のジュラ紀メランジェ。地質雑, **95**, 579–594.
- 柴田 賢・西村祐二郎, 1989, 三郡結晶片岩の同位体年代。地質学論集, no. 33, 317–341.
- Tan Sin Hok, 1927, Over de samenstelling en het ontstaan van krijt- en mergelgesteenten van de Molukken. In Brouwer, H. A., ed., *Geologische onderzoeken in den oostelijken Oost-Indischen Archipel*. -5. Jb. *Mijnwezen nederl. (Oost-) Indië* **55** (1926), 5–198.
- 寺岡易司, 1970, 九州大野川盆地付近の白亜紀層。地調報告, no. 237, 87p.
- ・宮崎一博・星住英夫・吉岡敏和・酒井 彰・小野晃司, 1992, 犬飼地域の地質。地域地質研究報告(5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 129p.
- 柳田寿一, 1958, 上部二疊系水越層。地質雑, **64**, 222–231.
- Yao, A., 1984, Subdivision of the Mesozoic complex in Kii-Yura area, Southwest Japan and its bearing on the Mesozoic basin development in the Southern Chichibu Terrane. *Jour. Geosci. Osaka City Univ.*, **27**, 41–103.