構造地質，第46号，25-28，2002（Structural Geology, No. 46, 25-28, 2002）

紀伊半島西部，有田川構造線沿いに分布する泥岩から白亜紀二枚貝の発見

Cretaceous bivalves from the mudstone, narrowly distributed along the Aridagawa Tectonic Line in West Kii Peninsula

村田明広*・田村　実**・山北　聡***・中村洋子****・伊藤谷生*****
Akihiro Murata*, Minoru Tamura, Satoshi Yamakita***, Hiroko Nakamura**** and Tanio Ito*****

2002年2月28日受付.
* 徳島大学総合科学部物質科学教室
Geology Department, Faculty of Integrated Arts and Sciences, University of Tokushima, Tokushima 770-8502, Japan
** 熊本市花立4-13-26
4-13-26 Hanadate, Kumamoto 861-2118, Japan
*** 宮崎大学教育文化学部地学教室
Department of Earth Sciences, Faculty of Education and Culture, Miyazaki University, Miyazaki 889-2192, Japan
**** 国土防災技術宇都宮支店
Japan Conservation Engineers, Utsunomiya Branch, 3-1-12 Higashishukugou, Utsunomiya 321-0953, Japan
***** 千葉大学理学部地球科学教室
Department of Earth Sciences, Faculty of Sciences, Chiba University, 1-33 Yayoi-cho, Inage-ku, Chiba 263-8522, Japan

Key Words : *Aridagawa Tectonic Line, Cretaceous, bivalves, Kii Peninsula, Chichibu Terrane, Sambagawa Terrane*

はじめに

紀伊半島西部では，三波川帯と秩父帯の境界は有田川構造線とされている（第1図）．この断層に沿って白亜系と考えられる地層が分布するとされていたが（Hada, 1967；栗本，1986a），時代決定に有効な化石は報告されていなかった．著者らは，生石ヶ峰-二川地域のこの地層から，白亜紀の二枚貝を発見したのでここに報告し，黒瀬川帯の白亜系との対比や，有田川構造線の活動に関して若干の考察を行う．

地質概説

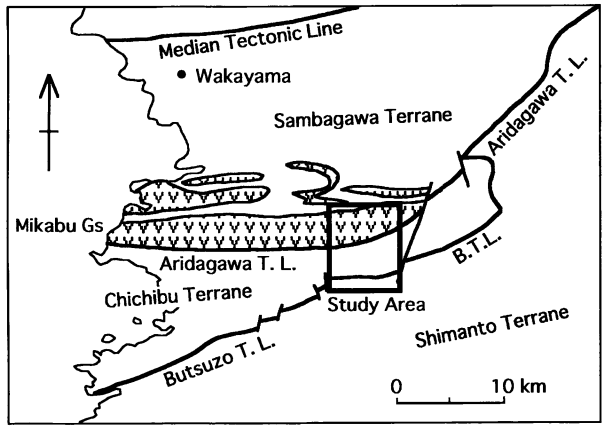
紀伊半島西部の三波川帯の南縁部には石英片岩を伴う御荷鉾緑色岩類が分布し，この南側の秩父帯には，ジュラ系付加コンプレックスの清水層，ペルム系変成岩の境川層，白亜系二川層が北から南に分布する（Hada, 1967；栗本，1986a；平山・田中，1956a, b）（第1，2図）．有田川構造線は，御荷鉾緑色岩類と清水層を境する断層で，北あるいは南に高角度で傾斜する（Hada, 1967；栗本・前島，1987）．

有田川構造線は，有田川河口から東へ，生石ヶ峰-二川地域までほぼ東西走向で延び，さらに東方にかけて南に凸を向けて緩やかに屈曲し，北東走向となる（Hada, 1967；栗本，1986a, b）（第1図）．この北東走向の有田川構造線は，もともと岩橋（1970），Ichikawa（1980）によって長谷毛原断層と呼ばれたもので，この付近では秩父帯の地層が欠如し，三波川変成岩類と四万十累層群が直接，接している（栗本，1982；Kurimoto, 1994）（第1図）．

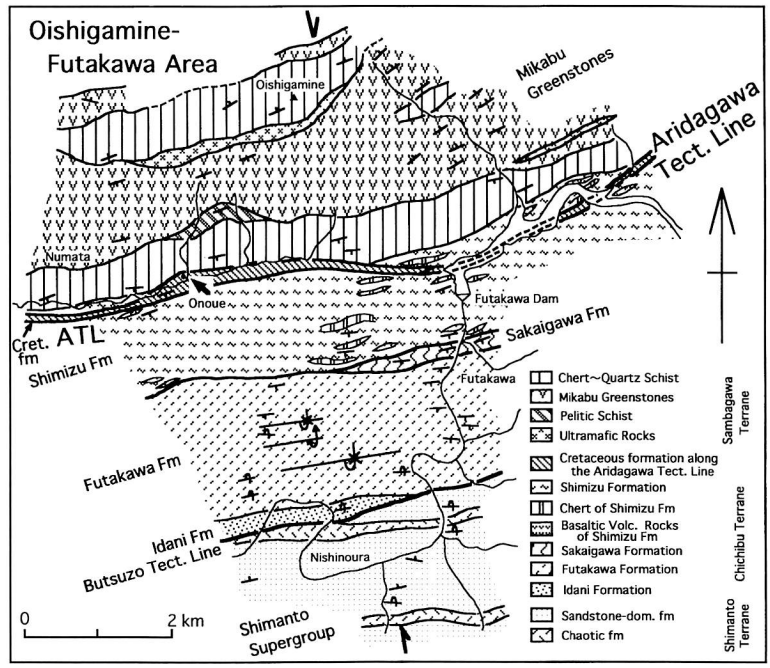
Hada（1967），栗本（1986a）は，有田川構造線の南北両側で緑色岩の変成相解析を行い，三波川帯の変成度が高いことを指摘した．なお，有田川構造線の南東側にも，三波川変成岩類に含められる毛原層が分布するとされている（栗本，1986b）．

白亜系の産状

調査地域を含む有田川構造線に沿っては，主に泥岩からなる地層が，幅数10mから200mで，延長約20kmにわたって分布している．この地層は化石を産出していなかったが，ジュラ系清水層よりも変成・変形の程度が弱いため，白亜系の可能性が高いと考えられ



第1図　Index Map
栗本ほか（1998），徳岡ほか（1982）による．Aridagawa T. L.：有田川構造線．Butsuzo T. L.：仏像構造線．Mikabu Gs：御荷鉾緑色岩類．



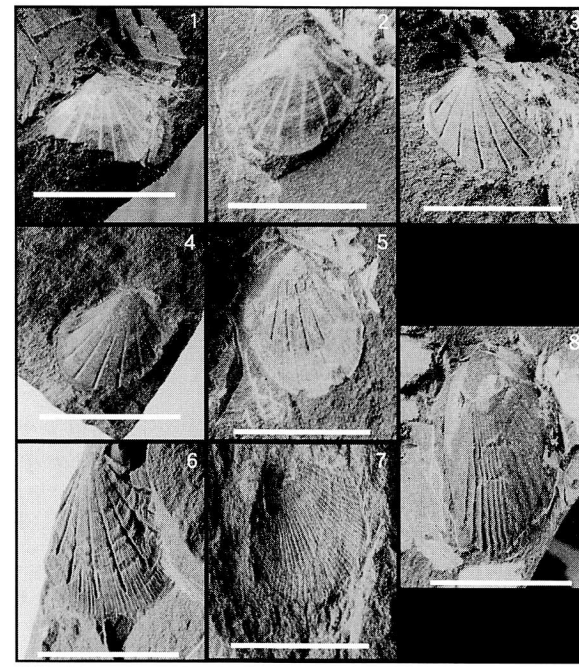
第2図　生石が峰-二川地域の有田川構造線周辺の地質図
片矢印は断面線の位置を示す．中央やや西側の矢印は二枚貝産出地点を示す．凡例は概ね実際の地層配列に従って並べてある．

た（Hada, 1967；栗本，1986 a）．この地層からは後述のように白亜紀の化石が産出したので，本論ではこれを有田川構造線沿いの白亜系と呼ぶ．

この白亜系は主に泥岩からなり，砂岩，砂岩泥岩互層を伴う．泥岩は平行葉理を伴った黒色泥岩が多く，生物擾乱の影響をあまり受けていない．砂岩は，調査範囲の西方で産出し，白色のアルコーズ質砂岩からなる（平山・田中，1956 b）．砂岩泥岩互層は調査地域に少量分布するが，互層中の砂岩はアルコーズ質ではない．この白亜系は北あるいは南に急傾斜することが多い．また，この白亜系の層序ははっきりしないが，層厚は最大で 200 m である可能性がある．

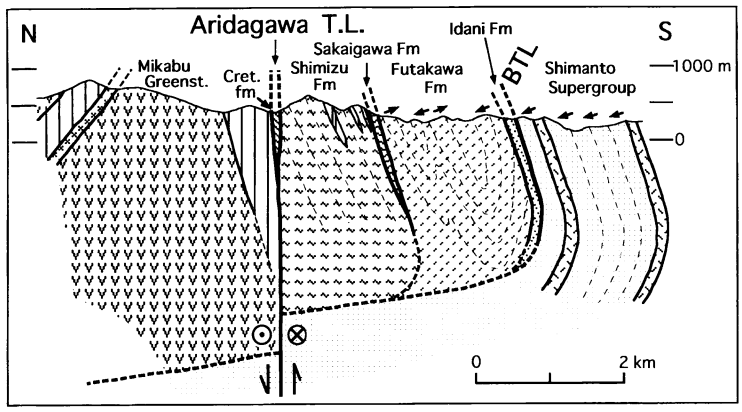
産出した二枚貝化石

二枚貝化石は，金屋東北東の道路際の黒色泥岩から，散点的に少量産出した（第2図）．二枚貝はほとんどが 7 mm 以下で，5 mm 程度の小型のものが多い．最も多く産出したのは *Parvamussium* 属の二枚貝で計 11 個体得られた．この *Parvamussium* は，左殻の放射肋が二次に別れており，総数で 60～70 本に達する放射肋を持つ（第3図5，6，7）．この *Parvamussium* は，これまでに記載されたものの中では，四国秩父帯佐川盆地黒原の四つ白層（Tashiro and Matsuda, 1986）から報告された *Parvamussium kattoi* Tashiro and Matsuda に最も近い．なお，*P. kattoi* は，原記載では一次と二次の放射肋がそれぞれ 20 本とされているが，Tashiro and Matsuda（1986）の



第3図　二枚貝化石
1～7：*Parvamussium kattoi* Tashiro and Matsuda（1：左殻外面が見えているが，殻が薄いので内肋も見える．2：右殻．殻が薄いので内肋も見える．3：右殻．内肋の溶けた跡が見える．4：右殻：内肋の溶けた跡が見える．5，6：左殻．内肋が溶けて殻の外面の放射肋がも見えている．7：左殻．外面の装飾が見える．），8：*Limatula nagaoi* Hayami（左殻．内側の性質が見えている．）．スケールはいずれも 5 mm．

Plate 76, Fig. 1（KSG3532）では，放射肋が原記載の 40 本より多く認められる．金屋から産出した *Parvamussium* は，内肋の数が 8 本（第3図1～6）と *P.*



第4図　生石が峰-二川地域の断面図
凡例は第2図と同じ．断面図は，有田川構造線に沿って南側が上昇したという考えに基づいて描かれている．二川層，四万十累層群中の矢印は地層の上位を示す．

kattoi と同じであることからも，これに同定される可能性が高い．これ以外の二枚貝としては，*Limatula nagaoi* Hayami が1個体産出した（第3図8）．また，約1.2 cm のイノセラムスの破片が産出したが，これは表面の一部装飾のみなので，*Inoceramus* s. l.（広義）sp. と表現するのが適当と考える．他に円形で平たく，規則正しい同心円肋を有する *Lucinidae* に属するものが5個体産出した．

Parvamussium kattoi を産出する四つ白層はアルビアンとされており（Tashiro and Matsuda, 1986），小型のイノセラムスを産出することも知られていることから，金屋の泥岩はほぼこれに対比される可能性が高い．また，*Limatula nagaoi* は，国内ではアプチアン～アルビアンに産出することが知られている（Hayami, 1966）．以上の結果を総合すると，有田川構造線沿いの白亜系は前期白亜紀と考えられ，おそらくアプチアン～アルビアンである可能性が高い．

なお，二枚貝と同じ産出地点の黒色泥岩からアンモナイトが5個体発見されたが，殻が溶け去っており，殻表面の装飾も成年殻の特徴も観察できないので，属・種のレベルの鑑定はできなかった．

黒瀬川帯～北部秩父帯の白亜系との対比

発見された二枚貝の時代がアプチアン～アルビアンを示すことから，有田川構造線に沿う白亜系は，湯浅付近の黒瀬川帯～北部秩父帯に分布する白亜系のうち，西広層（平山・田中，1956 b）に対比される可能性が高い．なお，西広層は，時代決定に有効な化石は産出していないが，上下の地層との層序関係から，アプチアン～アルビアン（宮古統）（平山・田中，1956 b；前島・八尾，1987，表2.3）と考えられているものである．

黒瀬川帯～北部秩父帯の西広層の砂岩は，アルコーズ質であることが知られており（宮本，1980），有田川構造線沿いの白亜系もアルコーズ質砂岩を含むことから，西広層と似ていることが指摘されていた（前島・栗本，1987）．発見された二枚貝の示す時代はこれを支持している．なお，西広層は，黒瀬川帯からもたらされたことが，砂岩組成の研究から指摘されており（宮本，1980），この時期の堆積物は，秩父帯の北縁部まで及んでいたと考えられる．

有田川構造線沿いの白亜系に含まれる泥岩は，平行葉理がよく保存された黒色泥岩であり，同様の泥岩は，四国東部北部秩父帯では，藤川層（アプチアン～アルビアン）から知られている（前田ほか，1987）．有田川構造線沿いの白亜系は，岩質の点からも，四国東部北部秩父帯のアプチアン～アルビアンの地層と似ている．

有田川構造線に沿う左横ずれ運動の可能性

原ほか（1977）は，御荷鉾緑色岩類が東方で消滅することなどから，有田川構造線（長谷毛原-有田川断層）に沿って，御荷鉾緑色岩類を含む三波川変成岩類がナップとして，秩父帯の地層の上にのしあげたと考えた．また，栗本（1986 a），Kurimoto（1994）は，三波川変成岩類と秩父帯ジュラ系清水層とがナップとして累重した後，高角で南側上昇成分を持つ有田川構造線が形成されたと考えた．

有田川構造線に沿って，延長20 km にわたって白亜系が狭長に挟み込まれているという産状は，南側が上昇する上下方向の断層運動だけでは形成されにくいと考えられる．有田川構造線の北東走向の部分（長谷毛原断層）は左横ずれ成分を持つことが指摘されている（Ichikawa, 1980）．有田川構造線に沿って，基本的には左横ずれ断層運動が生じ，それに伴って上位の白亜系が断層に沿って落ち込んだ可能性が指摘される．すでに述べたように，有田川構造線は南に凸を向けて屈曲しているので（第1図），左横ずれ断層に伴う解放性

屈曲（releasing bend）での横ずれ引張（transtension）の断層運動によって，白亜系が落ち込んだ可能性がある（第1，4図）.

まとめと今後の課題

有田川構造線に挟み込まれた地層から，白亜紀前期アプチアン～アルビアンの二枚貝化石が発見された．この白亜系は，黒瀬川帯に分布する西広層に対比される．有田川構造線は，白亜紀後期以降に活動した左横ずれ断層で，これに沿って白亜系が落ち込んだと考えられる．なお，現在までのところ，著者らは調査地域で明瞭な断層露頭を確認していないので，今後はずれのセンスを示す直接的な証拠を集める必要がある．

謝　辞

本研究は，1997-1998年度（平成9-10年度）文部省科学研究費補助金（一般研究A，課題番号：09304047，代表：伊藤谷生）を一部使用した．京都大学理学部，前田晴良助教授と，国立科学博物館，重田康成博士には，アンモナイトの鑑定をしていただいた．種の同定には至らなかったが，白亜系の岩相に関する貴重なご意見をいただいた．ここに記して感謝する．

文　献

Hada, S., 1967, Geology of the Middle-Aritagawa District, Wakayama Prefecture, with special reference to the relationship between the Chichibu Belt and the Sambagawa Belt. *Bull. Osaka Mus. Nat. Hist.*, no. 20, 39-60.

原　郁夫・秀　敬・武田賢治・佃　栄吉・徳田　満・塩田次男，1977，三波川帯の造構運動．三波川帯（秀　敬編），307-390，広島大学出版研究会.

Hayami, I., 1965, Lower Cretaceous marine pelecypods of Japan. Part I. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D, Geology,* **15**, 221-349.

平山　健・田中啓策，1956 a, 5万分の1地質図幅「動木」及び同説明書．地質調査所，37 p.

平山　健・田中啓策，1956 b, 5万分の1地質図幅「海南」及び同説明書．地質調査所，62 p.

Ichikawa, K., 1980, Geohistory of the Median Tectonic Line of Southwest Japan. *Mem. Geol. Soc. Japan*, no. 18, 187-212.

岩橋　勉，1970，三波川帯及び御荷鉾線（有田川構造線）．和歌山県の地質，4-9，和歌山県.

栗本史雄，1982，和歌山県高野山南西方のいわゆる秩父系―上部白亜系花園層―．地質学雑誌，**88**，901-914.

栗本史雄，1986 a，和歌山県清水-美里地域の秩父累帯北帯．地質学雑誌，**92**，737-748.

栗本史雄，1986 b，和歌山県美里地域の毛原層―三波川帯と秩父累帯の境界に関連して―．地質調査所月報，**37**，381-389.

Kurimoto, C., 1994, Geology of the Kudoyama area in the western Kii Peninsula, Southwest Japan, with reference to disappearance of the Chichibu terrane. *Bull. Geol. Surv. Japan,* **45**, 235-255.

栗本史雄・前島　渉，1987，有田川構造線．近畿地方，p 79，共立出版.

栗本史雄・牧本　博・吉田史郎・高橋裕平・駒澤正夫，1998，20万分の1地質図幅「和歌山」．地質調査所.

前田晴良・宮田憲一・川路芳弘，1987，徳島県勝浦地域に分布する下部白亜系藤川層の堆積環境について．高知大学学術研究報告，**36**，93-107.

前島　渉・栗本史雄，1987，吉備-二川地域．近畿地方，77-78，共立出版.

前島　渉・八尾　昭，1987，白亜系．近畿地方，81-83，共立出版.

宮本隆実，1980，西南日本外帯の秩父帯白亜系の層序学的・堆積学的研究．広島大学地学研究報告，no. 23，1-138.

Tashiro, M. and Matsuda, T., 1986, Lower Cretaceous bivalves from the Sakawa area, Shikoku. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, no. 142, 366-392.

徳岡隆夫・原田哲郎・鈴木博之・八尾　昭，1982，20万分の1地質図幅「田辺」．地質調査所.