

牛深市大島の地質学的研究

(付記 姫浦層群の化石カキ礁 その1)

大塚 雅勇¹・三宅 安²・鬼海 友喜³・川路 芳弘⁴

- (1 御所浦白亜紀資料館友の会 〒866-0321 熊本県天草郡御所浦町)
(2 本渡市立稜南中学校 〒863-0043 熊本県本渡市亀場町)
(3 九州林産株式会社 〒863-2504 熊本県天草郡苓北町)
(4 熊本市立桜木中学校 〒861-2101 熊本県熊本市桜木四丁目)

Geological study at the Oushima islet of Ushibuka City, Kumamoto Prefecture,
with
a report of oyster reefs from the Upper Cretaceous Himenoura Group

Masao OTSUKA, Yasushi MIYAKE, Tomoki KIKAI and Yoshihiro KAWAJI

- (1 Goshoura Cretaceous Museum Tomonokai, Goshoura-machi, Amakusa-gun, Kumamoto, 866-0321 Japan)
(2 Ryonan Junior High School, Hondo City, Kumamoto, 863-0043 Japan)
(3 Kyushu Ringyo Co., Ltd., Reihoku-machi, Amakusa-gun, Kumamoto, 863-2504 Japan)
(4 Sakuragi Junior High School, Kumamoto City, Kumamoto, 861-2101 Japan)

Abstract

At the Oushima islet of the Ushibuka City in Amakusa-shimojima Area, the Upper Cretaceous Himenoura Group is widely distributed. In this area, we recognize three formations, such as the U-I, U-II, and U-III Formations in each of which correlated with divisions of the Upper Himenoura Group in the Koshikijima and Amakusa-shimojima Area.

Additionally, we discovered one of fine large oyster reefs bed from the U-III Formation.

Key ward : 姫浦層群上部亜層群, U-I層, U-II a部層, U-II b部層, U-III a部層, 化石カキ礁, "*Crassostrea*" sp.

はじめに

大島は牛深市から西南西へ5 kmの周囲約3 kmの小島であり, 無人島になってから久しい。牛深の人達は「Ushima」と呼ぶ。従来, 大島が姫浦層群の分布地であることは知られており, 簡単な地質図も示されている(波多江, 1960; 田代・野田, 1973; 田代・大塚, 1978; 高井・佐藤, 1982)。大島の地質を波多江は, 東方の鹿児島県長島北部・伊唐島北部・獅子島東部とともに層序未確定白亜紀層とし, 大概9層の化石層を確認している。田代・野田(1973)は天草と鹿児島県甌島の二枚貝を詳しく検討し, 天草下島と甌島の姫浦層群を姫浦層群上部亜層群とし,

模式地である天草上島の姫浦層群を姫浦層群下部亜層群とした。田代・野田(1973), 田代・大塚(1978)は上部亜層群を下位からU-I~U-IVの4層に区分し, さらに各層にはa~cを付した部層を提称している。なお大島について田代・野田(1973)は姫浦層群上部亜層群のU-I層とU-II a部層の分布を確認している。高井・佐藤(1982)は天草下島の姫浦層群をHa~Hgに区分し, 大島にはHaとHbの下部の分布があるとした。

調査地域の地質

大島は基本的には4本の断層(主に北北西-南南東と北東-南西の2方向)によってブロック化され

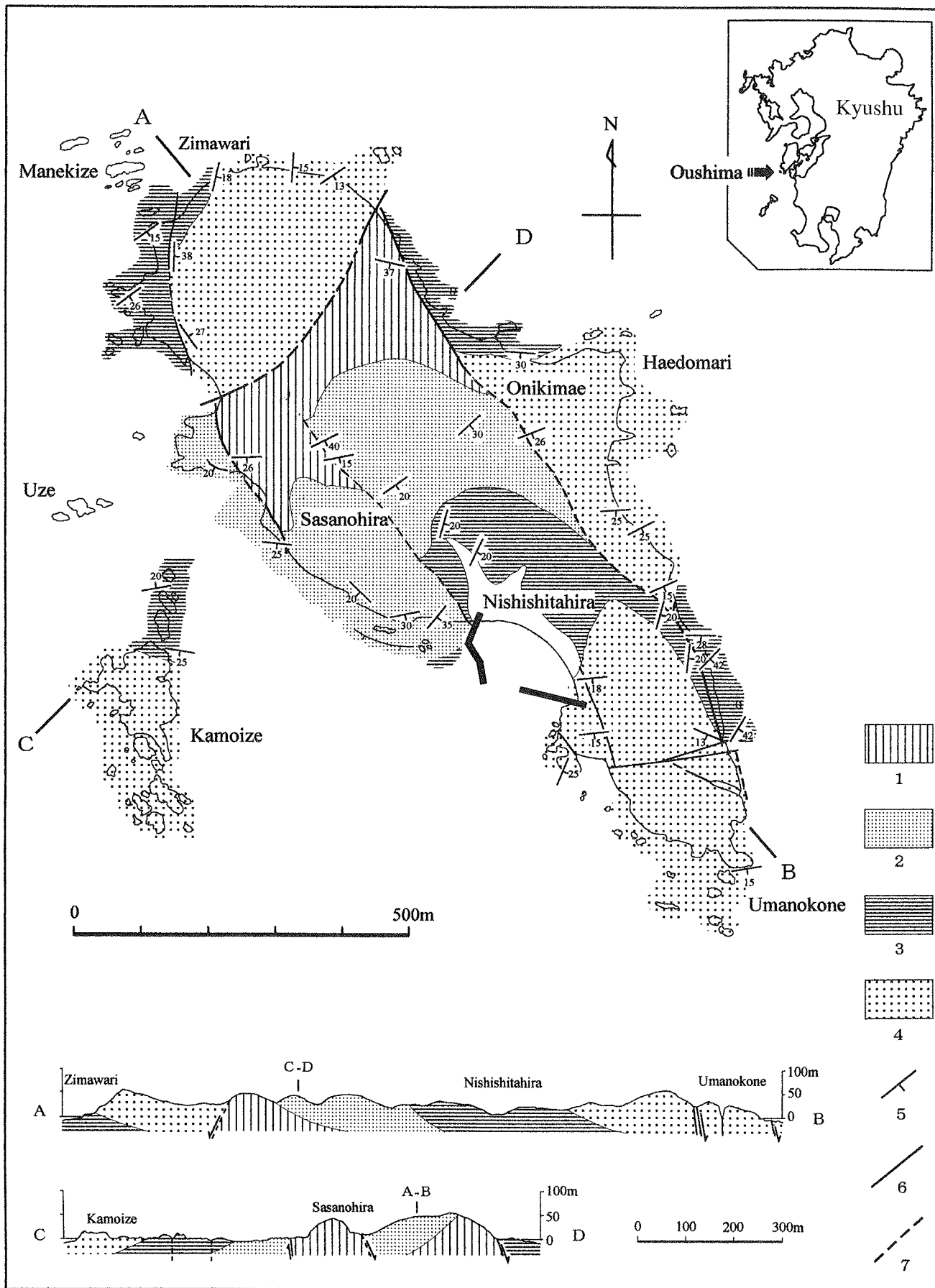


図1 牛深市大島の地質図および地質断面図

図1の説明

- 1: 姫浦層群上部亜層群下部層 (U-I)
 3: 姫浦層群上部亜層群中部層上部 (U-IIb)
 5: 走向傾斜 6: 断層 7: 推定断層

- 2: 姫浦層群上部亜層群中部層下部 (U-IIa)
 4: 姫浦層群上部亜層群上部層下部 (U-IIIa)

ており、今回従来の姫浦層群上部亜層群U-I層、U-II a 部層の分布に加え、島の周辺の地層に新に姫浦層群上部亜層群U-II b 部層とU-III a 部層が分布することを確認した。

姫浦層群上部亜層群 U-I 層

ササノ平北西海岸では約 300 m にわたり連続した露頭がある。走向はほぼ東-西、傾斜は南へ約 25°で、層厚は約120 mである。下限は断層でU-III a 部層と接している。U-Iは暗灰色泥岩優勢の泥岩とシルト岩の細互層に始まり、次第に薄い層状の細粒砂岩を挟む砂岩とシルト岩の互層に変わる (*Sphenoceras nagaoui*, *Inoceramus (Cataceramus) balticus toyajoanus*, *Apiotrigonia (Microtrigonia) amanoi*, *Nanonavis brevis* など化石多産)。その上位では再び泥岩優勢な地層(層厚約 30 m)が重なり、スランプ層を形成している。さらにその上位には層状の凝灰岩~凝灰質泥岩(層厚約 14 m)が重なり、その上にはラミナの発達した厚さ 4 mほどの砂岩層が 2 枚重なる。最上部は、厚さ 5 mほどのシルト岩と泥岩の細互層であり、この互層から *Inoceramus sp.* が産出する。この細互層に二枚貝化石の密集したU-II a 部層の中粒砂岩が重なる。

また、魚貫前北方の海岸にも約 250 m にわたり露出している。走向はおおよそ西北西-東南東、傾斜は南へ 35°~40°で、層厚は約 100 m である。地層全体は暗灰色のシルト岩と泥岩の細互層である。本部層は最下部が断層でU-III a 部層と接しており、最上部は海岸で海岸にほぼ平行して走る断層によりU-II b 部層と接している。下部の暗灰色のシルト岩からは、二枚貝などの化石を多産する。

姫浦層群上部亜層群 U-II a 部層

西シタヒラ避難港の西海岸に、U-I 層に続いておおよそ 300 m にわたり連続して露出している。走向はほぼ東-西、傾斜は南へ 20°~35°で、層厚は約 90 m である。下限は二枚貝化石の密集した中粒砂岩である。全体にラミナの発達した凝灰質の層状砂岩および塊状砂岩で、上部に薄いシルト岩を挟んでいる。上半部は小さい背斜構造が認められる。二枚貝化石の密集層が海岸の 4 層準に認められるが、干潮時の海中には上位に 3 枚の化石層が現れるので、全体には化石層準が 7 枚である。

また、U-I 層下半部西方のウ瀬に続く干潮時に現れる砂岩の岩礁は断層で境されているが、*Yaadia japonica* などの化石の存在からU-II a 部層と考えられる。

姫浦層群上部亜層群 U-II b 部層

従来、大島には本部層の分布は知られていなかったが、今回の調査でU-II b 部層の存在を確認できた。本部層の露頭は、U-II a 部層に続いて最下部の砂岩とシルト岩の互層が西シタヒラ避難港波戸北側の海中(層厚約10mが大潮の干潮時に現れる)にある。またカモイ瀬の北半部に層厚約40mのシルト岩層とその上に続く層厚約60mの砂岩優勢なシルト岩との互層が南傾斜で見られ、その上に南側の上部亜層群U-III a 部層の砂岩が重なる(カモイ瀬の岩礁は春~初夏の大潮の干潮時には大島の西海岸と陸続きになる)。

大島北西端の海岸では、走向はおおよそ北東-南西、傾斜は南15°~25°で最上部の層厚約80mが見られる。岩相は、下位で単層の厚さが数cm~数十cmの砂岩とシルト岩との互層で、上位ではラミナの見られる砂岩優勢層となり、砂岩優勢なシルト岩との互層を経て最上部は厚さ 2 m ほどの黒色のシルト岩である。貝化石に乏しく、下位の互層中のシルト岩から *Inoceramus (Cataceramus) balticus balticus ?* の破片を確認し、上位のシルト質砂岩層から *Loxo sp.* を採集した。

魚貫前地区の海岸では、走向は東西、傾斜は南へ 20°~30°で、露頭の層厚はおおよそ130mである。魚貫前波戸より西側では、断層により切られU-I 層の暗灰色シルト層と接し、東側海岸では上部亜層群U-III a 部層へと推移している。下半部の岩相は暗灰色シルト岩で、上半部は単層の厚さが数十cm~数mの層状砂岩層が主である。最上部には薄い黒色シルト岩層を 2 層挟んでいる。上から 2 層目の層厚 1 m の黒色泥質シルト岩層には甲殻類の巣穴の生痕化石が密集する。また、それより約 5 m 下位の砂岩から二枚貝の *Nanonavis awajianus*, *Nanonavis brevis* や *Glycymeris (Glycymeris) amakusensis* の化石が産出する。最上部の黒色シルト岩層までがU-II b 部層であり、その上の厚い砂岩層からが上部亜層群 U-III a 部層である。

大島東端の海岸には、海岸に沿って北北西-南南東方向の断層があり、その断層の東側にシルト岩優勢な細粒砂岩との互層が分布する(干潮時に現れる

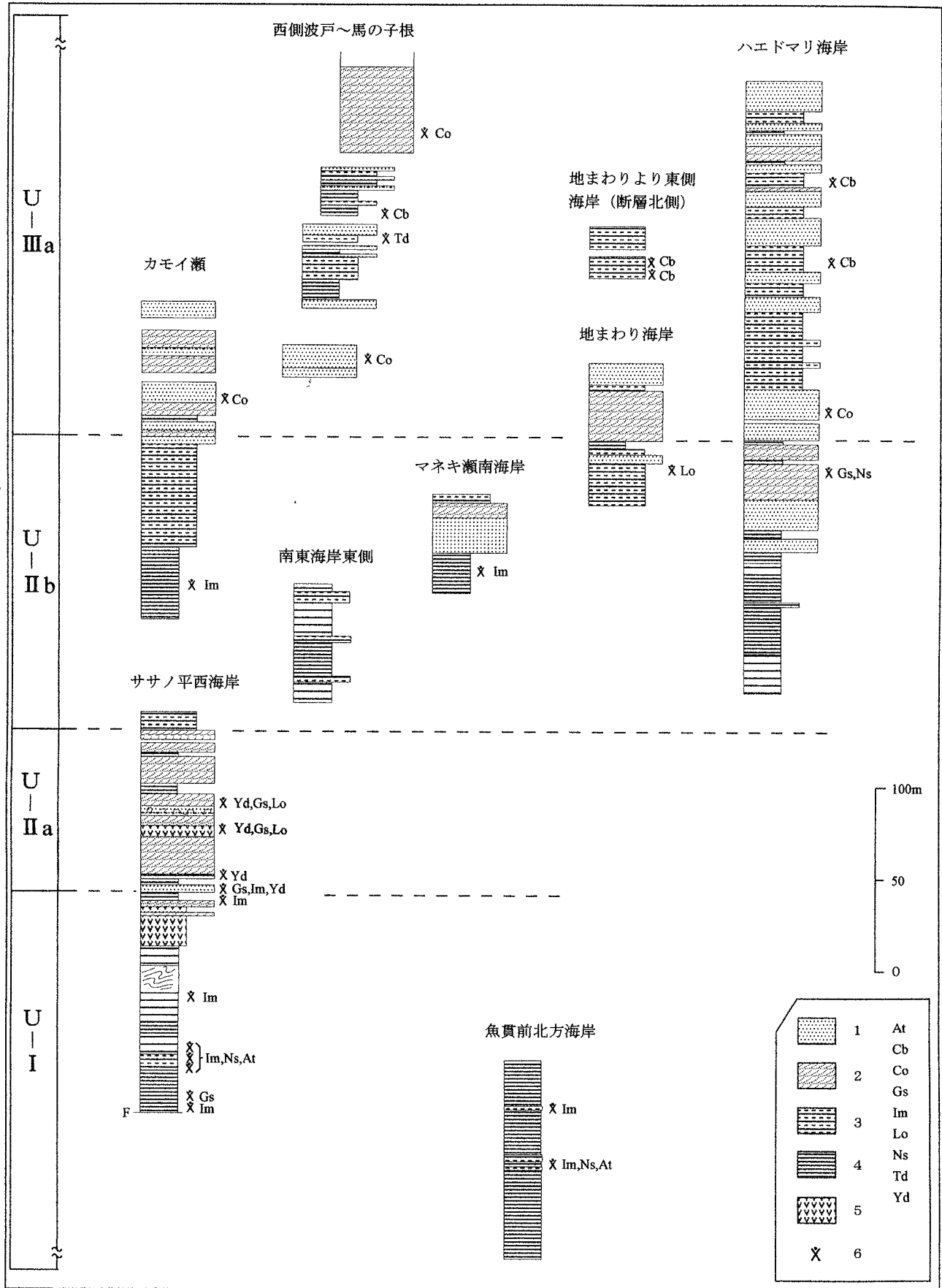


図2 牛深市大島の地質柱状図

部分を含んで、層厚約60m)。この層準の下部の細粒砂岩の転石から二枚貝の *Loxo* sp. や *Ezonuculana* sp. 化石を採集した。

西シタヒラ避難港南波戸付近の一部に、砂岩と泥質岩の互層がわずかに現れている。西シタヒラ旧集落には泥岩の風化した土が多いが、現在は大島が無

人島になってから久しいため、島全体に植物が繁茂して地層の連続した露頭は見られない（避難港から灯台に続く道の草が時々刈られる程度である）。この集落部はU-II b 部層と考えられる。

以上の地域の観察から、大島には連続した露頭ではないが、層厚約160m+のU-II b 部層の分布するこ

表 1. 大島の姫浦層群上部亜層群産化石

U-I 層	
<i>Inoceramus (Cataceramus) balticus balticus</i> Böhm	<i>Nippononectes tamurai tamurai</i> (Tashiro)
<i>I. (C.) balticus toyajoanus</i> Nagao & Matsumoto	<i>Nanonavis brevis</i> Ichikawa & Maeda
<i>I. (C.) kunimiensis</i> Nagao & Matsumoto	<i>N. turgida</i> Tashiro
<i>Sphenoceramus nagaoui</i> (Matsumoto & Ueda)	<i>N. awajianus</i> (Ichikawa & Maeda)
<i>S. cf. orientalis</i> (Sokolow)	<i>Clisocolus (Clisocolus) japonica</i> Tashiro & Otsuka
<i>Glycymeris (Glycymeris) amakusensis</i> Nagao	異常巻アンモナイト
<i>Apiotrigonia (Microtrigonia) amanoi</i> (Nakano)	ウニ類
<i>Portlandia (Cnestriella) aff. cuneistriata</i> Ichikawa & Maeda	巻貝類
<i>Portlandia</i> sp.	ツノガイ
<i>Eriphyla (Eriphyla) japonica</i> Ichikawa & Maeda	イノセラムスの殻についたサンゴ
U-II 層	
<i>Yaadia japonica</i> (Yehara)	<i>Inoceramus (Cataceramus)</i> sp.
<i>Glycymeris (Glycymeris) amakusensis</i> Nagao	<i>Loxo japonica</i> (Amano)
<i>Aphrodina hirokoi</i> Tashiro	<i>Loxo</i> sp.
<i>Ezonuculana dubia</i> Tashiro	<i>Sphenoceramus</i> sp.
U-III a部層	
" <i>Crassostrea</i> " sp.	<i>Corbula (Bicorbula) ushibukensis</i> Tashiro & Otsuka
<i>Crassostrea</i> sp.	<i>Corbula</i> sp.
<i>Protocardia (Protocardia) koshikijimensis</i> Amano	" <i>Teredo</i> " sp.
<i>Portlandia</i> sp.	ケイ化木
<i>Nucula</i> sp.	骨片

図 2 の説明

1: 砂岩層 2: ラミナの発達した砂岩層 3: 砂岩とシルト岩の互層 4: シルト岩層 (泥質層)
5: 凝灰岩層 6: 化石産出層

At: *Apiotrigonia (Microtrigonia) amanoi* Cb: *Corbula (Bicorbula) ushibukensis*, *Corbula* sp.

Co: "*Crassostrea*" sp., *Crassostrea* sp. Gs: *Glycymeris (Glycymeris) amakusensis*

Im: *Inoceramus (Cataceramus) balticus toyajoanus*, *I. (C.) b. balticus*, *I. (C.) kunimiensis*, *Sphenoceramus nagaoui*, *S. cf. orientalis*

Lo: *Loxo japonica*, *Loxo* sp. Ns: *Nanonavis brevis*, *N. turgida*, *N. awajianus* Td: "*Teredo*" sp.

Yd: *Yaadia japonica*

とが確認できた。

姫浦層群上部亜層群 U-III a部層

従来、大島では本部層の存在は知られていなかったが、今回の調査でその分布を確認することができた。大島の北西部（北東-南西方向の断層より北部）に、走向がおよそ北東-南西、傾斜は南へ 15° ~ 20° でU-II b部層に連続して下部の内部に細かいラミナの発達する層状砂岩が層厚約40mで露出する。この層状砂岩は、次第に砂岩とシルト岩の細かい互層に変わる。露頭の全層厚は約70mほどである。前述した断層北側における西海岸の厚い層状砂岩は、疎らに“大型のカキ”化石を産する。地まわりより東側海岸の断層北側（露頭におけるU-III a部層の上位）は走向・傾斜がやや乱れている。また、この細かい互層には二枚貝の“*Corbula*”や“小型カキ”化石が多い。さらに、この海岸には“大型のカキ”化石の密集した岩塊が転石として散在しており、海岸上方の山中に“大型のカキ”化石層準の存在が推測できる。

カモイ瀬南半部のラミナが顕著な厚い砂岩層の傾斜は南へ約 25° であるので、U-III a部層のここでの層厚は約70mほどである。ここでは“大型のカキ”化石の密集した暗灰色砂岩の大きな岩塊がU-II b部層の上位約20mに東西方向に並んで多く転がっている。転石の産状から砂岩中にレンズ状に挟まれていた“大型のカキ礁またはその近くの大型カキ殻の集合したもの”が、波の浸食によって削りだされたものと思われる。

西シタヒラ避難港南波戸から馬の子根にかけての地層はU-III a部層である。断層によって複雑にずれているが、下位には厚さ20mの砂岩層（最上部は少し凝灰質）が“大型のカキ”化石層を挟んで見られる。その上位にあたるシルト質砂岩には“*Teredo*”化石が含まれる。さらに上位の黒色泥岩には*Corbula (Bicorbula) ushibukensis*の化石層が挟まれる。砂岩優勢のシルト岩との互層が顕著である中部には“ケイ化木”や“骨片”化石が疎らに見られる。さらに上位の厚い中粒~粗粒砂岩の上部には“小型カキ”や“骨片”化石が散見できる。また、この地域におけるU-III a部層の最上部は島南端の山頂になると考えられる。

魚貫前海岸からハエドマリの南方約400mの海岸まで連続して露頭が見られる。走向はほぼ東西、傾斜は南へ 20° ~ 30° で、魚貫前海岸でU-II b部層に連続しており、最上部は断層で切られている。露頭全体の層厚は約190mほどである。岩相は厚い砂岩に始まり、暗灰色の砂岩優勢なシルト岩との互層と厚い砂

岩のおおまかな互層が主であり、露頭の最上部は粗粒の砂と中粒の砂がラミナを作る厚さ約16mの砂岩層である。最下部から約15m上位の砂岩中にレンズ状に“大型のカキ”化石の密集層が見られる。その上位約80mには*Corbula (Bicorbula) ushibukensis*の化石密集層が互層中に挟まれる。さらに、上位約50mにはシルト岩に*Corbula (Bicorbula) ushibukensis*、“小型カキ”や“骨片”化石の密集層がクロスラミナの顕著な砂岩層の上に挟まれている。

以上4地域の観察から姫浦層群のU-III a部層までが大島に分布しており、その層厚は220m以上であることを確認した。

付記：姫浦層群の化石カキ礁 その1

姫浦層群上部亜層群の化石カキ礁の古生態について、利光ほか（1990）は天草下島の浦地区のものは「河口から離れた場所に形成された砂州の周囲に発達した」ものであり、「沖合の大規模な沿岸州の上に発達した」ものが下甕島の平瀬崎の化石カキ礁とした。

以前から、大島の海岸部の一部では転石に大きなカキ化石が認められていて、干潮時の海岸では特にその転石の分布は広い範囲に見られた。この度、筆者らは大島に姫浦層群上部亜層群U-III a部層の分布の存在を確認し、その地層中に“自生の化石カキ礁”を確認したので、ここに報告する。

化石“大型カキ礁”は大島北東海岸のハエドマリで厚い砂岩中に発見した（大潮の干潮時に現れる）。“カキ礁”は砂岩中にレンズ状（厚さ1.5m、巾6m）で挟まれており、化石カキの大きさは殻幅12cm±、殻高50cm+で、このカキはシルト質砂岩の基底から地層に垂直に上へ伸びている。そして次世代のものと繋がったものも存在する（貝殻は溶かされて印象のみが残る）。この厚い砂岩層の上位には、デルタ成の堆積相を呈した砂岩と黒色シルト岩の細互層および黒色シルト岩優勢層と層状砂岩のおおまかな互層が厚さ約150mほど続く。このような自生の化石カキ礁は他の場所では見られない。また、ハエドマリ海岸に化石“大型カキ”の転石が認められない。この化石“カキ礁”は利光ほか（1990）の下甕島平瀬崎で報告されている平瀬崎型と思われる。

大島北西部の大きな転石中の大型カキ化石には、ハエドマリのように殻の印象が砂岩中に残るものと、殻幅11cm±、殻高30cm±の貝殻の残った状態のものが暗灰色砂岩中に密集したものがある。これらも、平瀬崎型と考えられる。

西シタヒラ避難港波戸南部の大きな砂岩の転石中の大型カキ化石には、殻幅11cm、殻高55cm+のもの

もあるが、これは密集はしていない。密集したものには、殻の合弁のものと片殻のものが不規則な方向に混じっているもの、または殻が細かく壊れたものがある。砂岩の地層中にはカキ殻や他の貝殻片が掃き寄せられた化石層も観察されるので、この地域は平瀬崎型のカキ礁からあまり遠く離れていない所で堆積したものと考えられる。

カモイ瀬には、大型カキ化石を含む大小さまざまな砂岩の転石がある。ここでの大型カキ化石は、両殻または片殻が地層に対して水平のものが多く、カキ礁の近くに堆積したものと思われる。

大島の大型カキ化石は殻高が細長くて高く、両殻の前縁と後縁はほぼ平行で、左殻の靱帯部は細長い三角形状であるので、下甕島北端の平瀬崎の *Crassostrea* sp. と同じ種類と思われる。

このカキ礁に関する詳細は別に報告する。

おわりに

大島での U-II 層の層厚は II a 部層・II b 部層とも天草下島大江地区と比較すると、半分にも満たないのが特徴である。さらに、U-III a 部層も上限は不明であるが天草下島に比べ層厚は薄いと思われるので、今後も調査を続けたい。

大島の姫浦層群の U-I 部層からは、*Sphenoceras nagaio* や *S. cf. orientalis* などの “*Inoceramus*” 類が多産する。その他の二枚貝化石も、大島の21km東方に位置する鹿児島県伊唐島のものと同通するものが多い。田代・野田 (1973) および Tashiro (1976) による大島と天草上島の阿村層 (田代ほか, 1986) の対比は、二枚貝化石から両層とも Campanian 前期であった、共通しているとした。Amano (1960) による *S. nagaio* の type locality は維和島 (千束蔵々島) の蔵々で、これは阿村層上部層にあたる。今回筆者の一人、大塚も天草上島阿村 (阿村層上部の模式地) の泥岩から *Sphenoceras nagaio* と *Inoceramus* sp. の破片を採集した。さらに、阿村層上部層の北方延長に当たる戸馳島南西海岸から *Sphenoceras cf. orientalis* の破片を得た。阿村層上部層と伊唐島の関係は大塚 (2000) により、共通した二枚貝化石の多いことが

指摘されている。

以上の観点から、大島の U-I 層は模式地の阿村層上部に対比され、さらに伊唐島の阿村層とも対比できるので、姫浦層群上部亜層群と下部亜層群の関係がより明確になった。

謝辞

本研究にあたり、化石の同定や現地調査・本稿の査読など終始懇切なご指導、ご助言をいただいた田代正之高知大学名誉教授 (御所浦白亜紀資料館長) に深く感謝いたします。

引用文献

- Amano, M. (1960) : Geology of Tobase-jima and Senzokuzozo-jima, Amakusa, Kumamoto Prefecture. *Kumamoto Jour. Sci.*, [B], sec.1, *Geol.*, 4, (1), 1-12, pl.1.
- 波多江信広 (1960) : 天草下島南半部の地質と地質構造. 鹿大理報, (9), 61-107.
- 大塚雅勇 (2000) : 鹿児島県伊唐島の白亜系と古第三系の地質学的研究. 御所浦白亜紀資料館報, (1), 3-8, 3pls.
- 高井保明・佐藤博之 (1972) : 魚貫崎及び牛深地域の地質. 地質調査所, 5 万分の 1 図幅説明書, 87p., 4pls.
- 田代正之・野田雅之 (1973) : 九州のいわゆる姫浦層群の地質時代. 地質雑, 79, (7), 465-480.
- Tashiro, M. (1976) : Bivalve faunas of the Cretaceous Himenoura Group in Kyushu. *Palaeont. Soc. Japan. Sp. Pap.*, (19), 1-102, 12pls.
- 田代正之・大塚雅勇 (1978) : 熊本県・天草下島の白亜系と古第三系の境界付近の層位学的研究. 高知大学研報, (27), 113-134, 2pls.
- 田代正之・谷内康浩・岡村真・安田尚登・前田晴良 (1986) : 天草・姫浦層群下部亜層群の堆積環境に関する研究. 高知大学研報, (35), 151-167, 6pls.
- 利光誠一・加納学・田代正之 (1990) : 姫浦層群上部亜層群の化石カキ礁. 化石, (49), 1-12.

(2004年1月13日受理)

图版 2 - 5

図版 2

1. 東方から望んだ大島 (左端および右端は U-III a 部層の砂岩層からなる).
2. 魚貫前海岸における U-II b 部層の最上部 (黒い泥岩部分には生痕化石が多い).
3. 西海岸のカモイ瀬北半部の U-II b 部層の最上部の互層 (遠くの黒色の地層は U-I 層である).
4. 西シタヒラ避難港北側海岸のラミナの多い凝灰質砂岩 (U-II a 部層の中部). [スケールは 35cm].
5. 西シタヒラ避難港北側海岸 (U-II a 部層) の "*Yaadia japonica*" 化石層. [スケールは 35cm].
6. ササノ平北西海岸 (U-II a 部層最下部) の二枚貝化石密集部分.
7. ササノ平北方海岸の凝灰岩～凝灰質シルト岩 (U-I 層) の地層.
8. ササノ平北方海岸 (U-I 層) の化石を多産する黒いシルト岩.
9. 魚貫前北方 (北海岸の U-I 層) の化石を多産する黒いシルト岩.



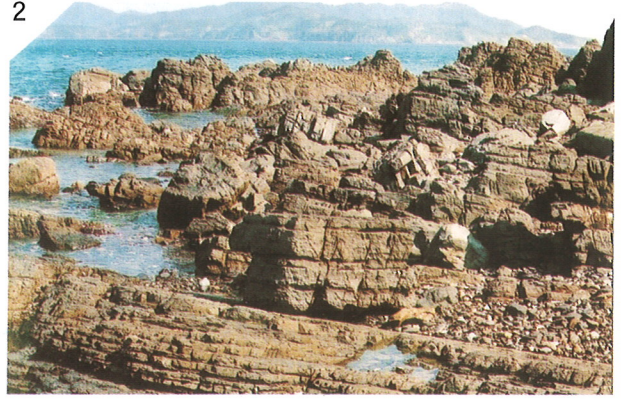
図版 3

1. 西海岸カモイ瀬南半部の U-III a 部層最下部のラミナの多い層状砂岩.
2. 北海岸 (地まわり海岸) の U-III a 部層最下部のラミナの多い層状砂岩.
3. 東海岸 (ハエドマリ海岸) の U-III a 部層最下部の層状砂岩.
4. カモイ瀬 (U-III a 部層下部) の "*Crassostrea*" 化石を含む部分.
5. 西シタヒラ避難港波戸南側 (U-III a 部層下部) の "*Crassostrea*" (尖った砂岩でできた岩の所) と *Corbra* (*Bicorbula*) *ushibukensis* (中央人物の所の黒色泥岩) の化石を含む部分.
6. 東海岸 (ハエドマリ海岸南方の U-III a 部層中部) の *Corbra* (*Bicorbula*) *ushibukensis* 化石を含む部分.
7. 西シタヒラ避難港波戸南側 (U-III a 部層上半部) のラミナの多い砂岩の地層.

1



2



3



4



5



7

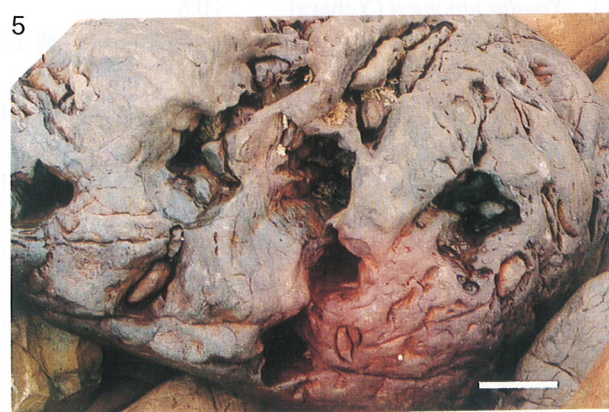


6



図版 4

1. ハエドマリ海岸 (U-IIIa 部層下部, 東海岸) の干潮時に現れる「自生の化石 “カキ礁”」の全景.
2. 1 の近接 (地層に垂直な化石カキ殻の解けた跡).
3. 1 のアップ (殻長の長いものは約 50cm+, スケールは 30cm).
4. 大島北海岸に見られる大型カキ "*Crassostrea*" 化石の密集した転石 (殻が残ったもの, スケールはボールペン 15cm).
5. 大島北海岸の大型カキ "*Crassostrea*" 化石の密集した転石 (殻が解けたもの, スケールは 10cm).
6. 西シタヒラ避難港波戸南側 (U-IIIa 部層下部) の大型カキ "*Crassostrea*" 化石の密集した転石 (緑色は石灰質の化石カキ殻についた海草, スケールは 20cm).
7. 西海岸カモイ瀬の大型カキ "*Crassostrea*" 化石の密集した部分 (スケールは 35cm).



図版 5

1. *Nanonavis awajianus* (Ichikawa and Maeda) ×1.4
左殻 産出：魚貫前北方海岸のU-I層
2. *N. brevis* Ichikawa and Maeda ×1.2
左殻 産出：ササノ平北海岸のU-I層
3. *N. brevis* Ichikawa and Maeda ×1.2
左殻 (内型) 産出：魚貫前北方海岸のU-I層
4. *Nippononectes tamurai tamurai* (Tashiro) ×1
右殻 産出：ササノ平北海岸のU-I層
5. 異常巻アンモナイト ×0.8
産出：ササノ平北海岸のU-I層
6. *Sphenoceras nagaoui* (Matsumoto and Ueda) ×1
産出：ササノ平北海岸のU-I層
7. *S. orientalis* (Sokolow) ×0.6
産出：ササノ平北海岸のU-I層
8. *Inoceramus (Cataceramus) kunimiensis* Nagao and Matsumoto ×0.5
左殻 産出：魚貫前北方海岸のU-I層
9. *I. (C.) balticus toyajoanus* Nagao and Matsumoto ×0.4
左殻 産出：魚貫前北方海岸のU-I層
10. *I. (C.) b. balticus* Böhm ×0.6
右殻 産出：魚貫前北方海岸のU-I層
11. *Clisocolus (Clisocolus) japonica* Tashiro and Otsuka ×0.7
産出：ササノ平北海岸のU-I層
12. *Portlandia (Cnestriella) aff. cuneistriata* Ichikawa and Maeda ×1.2
産出：ササノ平北海岸のU-I層
13. *Apiotrigonia (Microtrigonia) amanoi* (Nakano) ×1
左殻 産出：ササノ平北海岸のU-I層
14. *Yaadia japonica* (Yehara) ×0.8
右殻ゴム型 産出：大島北海岸 (地まわり海岸) の転石
15. *Y. japonica* (Yehara) ×0.8
左殻印象 産出：ササノ平西海岸のU-IIa部層
16. *Y. japonica* (Yehara) ×0.9
右殻印象 産出：ササノ平西海岸のU-IIa部層
17. *Loxo japonica* (Amano) ×1
右殻 産出：ササノ平北西海岸のU-IIa部層
18. *Glycymeris (Glycymeris) amakusensis* Nagao ×1
右内殻ゴム型 産出：ササノ平北西海岸のU-IIa部層
19. *Loxo japonica* (Amano) ×1
右内殻 産出：ササノ平北西海岸のU-IIa部層
20. *Corbula (Bicorbula) ushibukensis* Tashiro and Otsuka ×1.8
左内殻 産出：魚貫前北方海岸のU-IIIa部層
21. *Aphrodina hirokoi* Tashiro ×1
右内殻ゴム殻 産出：ササノ平北西海岸のU-IIa部層
22. "*Crassostrea*" sp. (スケールは35cm)
産出：大島北海岸 (地まわり海岸) の転石
23. "*Crassostrea*" sp. ×0.4
左内殻殻頂部のゴム型 産出：ササノ平西海岸の転石
24. "*Crassostrea*" sp. ×0.4,
左殻?のゴム型 産出：ササノ平西海岸の転石
25. "*Crassostrea*" sp. (スケールは35cm)
産出：西シタヒラ避難港波戸南側の産地の転石

