

# 天草地域の上部白亜系および始新統の層序と二枚貝化石群集

大塚 雅勇

(天草市立御所浦白亜紀資料館友の会 〒866-0313 熊本県天草市御所浦町御所浦 4310-5)

## Stratigraphy and bivalve associations of the Late Cretaceous and Eocene formations in the Amakusa Islands, west Kyushu, Japan

Masao OTSUKA

(Earth Science Club in the Goshoura Cretaceous Museum, Goshoura 4310-5, Goshoura Town, Amakusa City, Kumamoto 866-0313, Japan)

### Abstract

The Upper Cretaceous and the Eocene formations of the Amakusa area, west Kyushu have been studied since Nagao (1922), who established the outline stratigraphy of the Paleogene formations. In this present study, a revised stratigraphy is provided based on the detailed field survey of the area, particularly in the Ohshima Islands, and Oe and Ikusagaura areas.

27 types of bivalve associations were recognized in the Himenoura, Miroku, Hondo and Sakasegawa Groups. The environments of deposition ranged from brackish to marine, and from tidal flat, shoreface, and shelf to deep sea. The bivalve faunas of the Himenoura Group are characterized by the dominance of archaic elements, such as inoceramids and trigoniids, which became extinct at the Cretaceous-Tertiary boundary event. *Sphenoceras* showed successive evolutionary changes from *S. naumanni*, *S. nagaoi*, *S. sp. aff. schmidti* Type A, *S. sachalinensis*, *S. aff. schmidti* type B, to *S. hetonaianus*, mainly in deepsea muddy bottom. On the contrary, modern elements, such as *Amakusatapes*, *Agnomyax* and similar siphonate heterodonts, appeared in tidal flat and related nearshore environments.

In the Eocene formations, inoceramids and trigoniids already became extinct, but modern elements such as siphonate heterodonts are still uncommon. Non-siphonate heterodonts, such as *Venericardia* and *Crassatella* were abundant.

During the study of the Cretaceous and Eocene formations in Amakusa, possible evolutionary changes were traced in the habitat of some bivalves. Members of *Periploma* migrated from a brackish habitat in the Cenomanian to a deep-marine habitat in the Maastrichtian. Similarly, *Portlandia* moved, from a tidal-flat habitat in the Campanian to a deep-marine habitat in the Eocene.

**Key words:** 化石群集, 上部白亜系, 古第三系, 層序

### はじめに

白亜紀の後期から古第三紀にかけては、二枚貝類をはじめとする海洋生物が多様化し、現代型の生態系が成立した時期と考えられている(Jablonski and Bottjer, 1983; 近藤, 2001; 近藤ほか, 2001; Kondo and Sano, 2009)。九州西部天草地域には上部白亜系から古第三系が広く分布し、上部白亜系は御所浦層群と姫浦層群に区分され、古第三系は弥勒層群、本渡層群、坂瀬川層群に区分されている。この時代の地層群は一部の地層記録が不整合のため連続的ではないものの、堆積環境も化石も多様であり現代型の海洋生物の成立を具体的に検討するのに適している。また、これらの地層群では、波浪あるいは潮汐が卓越する汽水域および沿岸海域での堆積物と陸棚海域およびタービダイトを主体とする深海での堆積物とが繰り返すことから、これらに対応した化石群集が繰り返し現れ(Nagao,

1926; Tashiro, 1976; Tashiro, et al., 1980; 高井・佐藤, 1982; 田代, 1997など)、生態系の時代的な推移を把握するのにも適している。これまで、岩相層序、生層序、化石分類群の観点からすでに多くの研究がなされているが、層序については未解決の問題が残されており、古生態学的研究は断片的なものに留まっている。

このような現状をふまえ、本論では、これまでに発表された天草地域の数多くの研究成果を基礎とし、新たな調査結果も加えながら、同地域の上部白亜系と古第三系始新統の二枚貝化石群集を網羅的に記載することを目標とした。そのため、同地域の詳細な野外調査により地質図を作成し(図1)、層序を再検討するとともに、地域的、さらにより広域的な環境変化を推定した。なお、調査地域は天草全域に及び、多くの地名を使用することからその地名の位置を記した地名図(図2)を作成した。

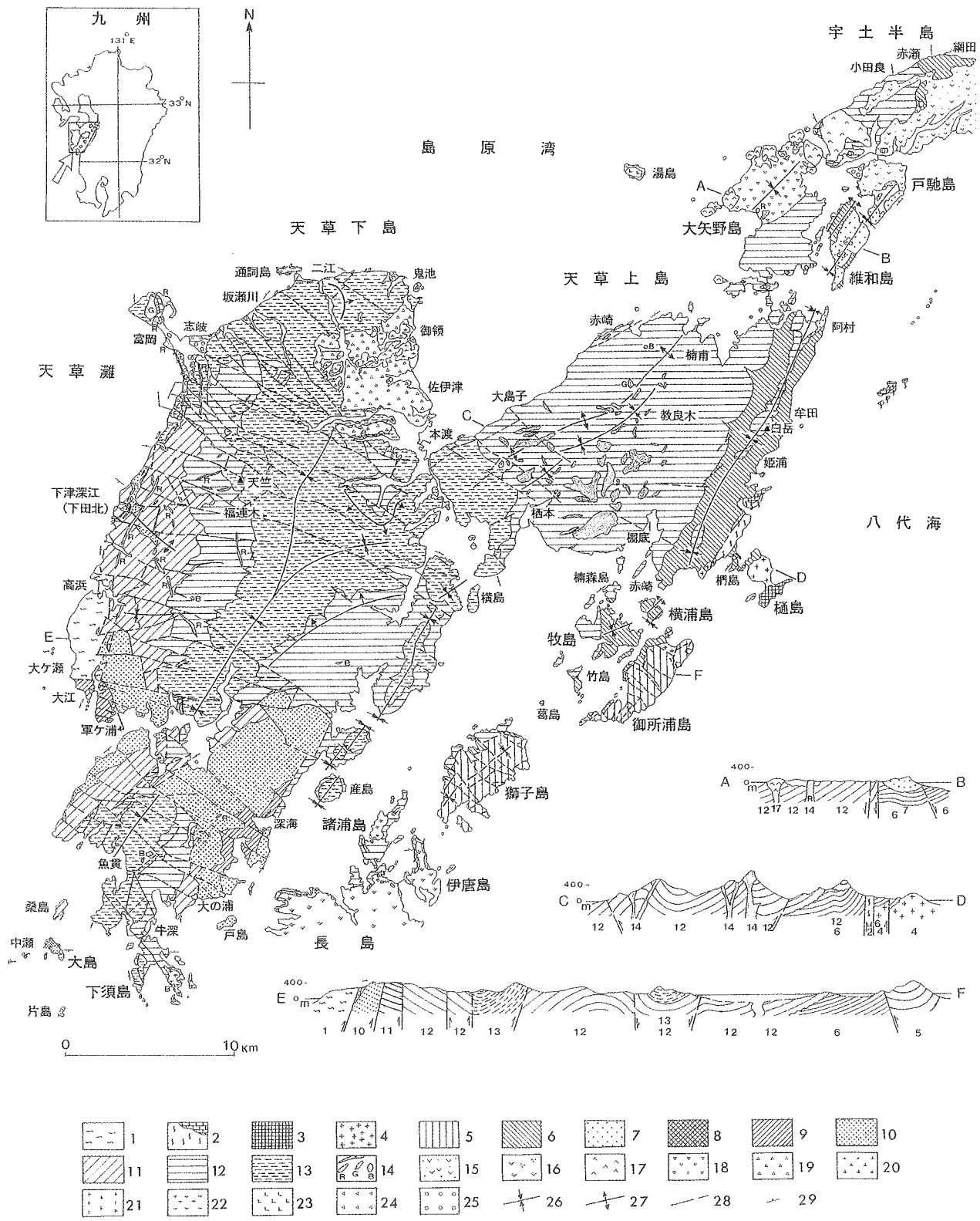


図 1. 天草地域地質図および地質断面図

- 長崎変成岩(結晶片岩)・中瀬変斑れい岩
- (結晶質石灰岩, 片麻岩類)
- 肥後変成岩(蛇紋岩)
- 肥後変成岩類(宮ノ原花崗閃緑岩に対比)
- 御所浦層群
- 姫浦層群の島層
8. 姫浦層群阿村層
9. 姫浦層群天草大江層
10. 姫浦層群宮野河内層
11. 姫浦層群下津深江層
12. 古第三系下半部(弥勒層群赤崎層・白岳層, 本渡層群教良木層)
13. 古第三系上半部(本渡層群砥石層, 坂瀬川層群一町田層・坂瀬川層)
14. 貫入岩(斑岩類, R: 流紋岩, G: 花崗閃緑岩, B: 玄武岩)
15. 大岳火山の火山岩類およびその噴出物
16. 長島火山岩類およびその噴出物
17. 角閃石安山岩のドーム状火山およびその噴出物
18. 口之津層群大矢野層(諏訪原層を含む)
19. 口之津層群佐伊津層・釜層およびその相当層
20. Aso-4 火砕流堆積物
21. 御領凝灰岩
22. 牛深溶結凝灰岩, 鳴瀬鼻溶結凝灰岩
23. 玄武岩
24. 湯島層
25. 段丘堆積物
26. 向斜軸
27. 背斜軸
28. 断層および推定断層
29. 走向・傾斜



## 研究史

### 1. 概要・地層命名・定義

天草地域の上部白亜系から古第三系にかけての地質学的研究は、大正時代から昭和時代初期にかけて長尾巧、納富重雄、赤木健、松本達郎によりはじまる。すなわち、長尾巧は天草全体(特に天草上島および宇土半島)を歩破し、(長尾(1922, 1924, 1926, 1930)では、白亜系姫浦層群や古第三系の下部の地層を赤崎層・白嶽砂岩・深海砂岩・教良木層・砥石層・一町田砂岩・坂瀬川頁岩・弥勒層群・本渡層群・坂瀬川層群として区分・命名した。すなわち、長尾(1926)では、天草地域東部の古第三系を下位から彌勒層群(赤崎層・白嶽砂岩)・本渡層群(教良木層・砥石層)・坂瀬川層群(一町田砂岩・坂瀬川頁岩)に区分し、天草下島の古第三系を、深海砂岩と命名した。納富(1930)は天草地域の一部について地質図(7万5千分の1)を、赤木(1936)は天草下島北部を含む地質図(7万5千分の1)を出版した。松本達郎は、御所浦島を隅々まで調査し、松本(1937, 1938)では、かつて「トリゴニア砂岩」(江原, 1921)と呼ばれた地層を御所浦層群と命名し、詳細な地質学的研究を行い、地質図を作成した。

1940年から60年代にかけて、石炭の関係から、松下(1949)は、天草下島について赤崎層群・福連木層・志岐山層、天草上島について上島層群中に棚底層・楠甫層・栖本層を区分・命名した。この地層区分では、福連木層および志岐山層が長尾(1926)の白嶽砂岩および教良木層に、天草上島の本渡層群棚底層・楠甫層・栖本層は長尾(1926)の上島層群教良木層に対比される。波多江(1959)は、天草地域南部を調査し、姫浦層群の上半部をH1-H6に区分した。また、古第三系の基底を赤崎層と白嶽砂岩に区別できないこと、および天草下島南端の久玉町明石岬において白亜系との不整合関係を見いだしたことから明石岬層(長尾の弥勒層群)を命名した。さらに波多江(1960)は、天草下島南部の砥石層において炭鋳内を含め8層準の化石帯を報告している。

1960年代になると天草上島東部の姫浦層群について植田・古川(1960)の古生物学・層序学的研究(下部層・中部層・上部層に区分)がある。また、井上(1962)は、天草地域北東の宇土半島西部・大矢野島・戸馳島・維和島・天草上島北東端の地質を調査し、地質図を作成した。さらに天草東部の小諸島については、Amano(1960a, 1960b, 1962など)の研究がある。

その後、御所浦層群について、Matsumoto and Tashiro(1975)は、御所浦島から *Mortonicerias* 属のアンモナイトを発見して、御所浦層群の地質時代を決定した。塚脇(1995)は、御所浦島の地質図を作成した。また、Komatsu(1999)の研究もある。姫浦層群について、田代・野田(1973)は、姫浦層群の地質時代について研究し、天草下島南部の上部垂層群を下部層(U-I)・中部層(U-II)・上部層(U-III)・最上部層(U-IV)に区分した。また、田代・大塚(1978)は、天草下島全域について、姫浦層群上部垂層群と古第三系との関係などを明らかにし、地質図としてまとめた。また、天草下島において古第三系の基底部に赤紫色岩の存在を発見し、その上に砂岩層が認められることか

ら赤崎相当層(仮称)と白嶽砂岩相当層(仮称)を命名した。田代ほか(1986)は、天草上島北東部の熊本県上天草市松島町阿村地区に分布する植田・古川(1960)の姫浦層上部層、また、田代・野田(1973)によるL-IIIより上半部を分離し、これを阿村層と呼び、砂岩主体の下部層と、ほとんど泥岩からなる上部層の2部層に区分、それ以下を樋の島層とした。大塚・田代(2005)は、阿村層が模式地の天草上島北東端の阿村地区だけでなく北隣の維和島(千束蔵々島)や戸馳島にも分布し、これらの地では、上部層の上にさらに砂岩優勢な地層があることを認め、この砂岩優勢な部分を阿村層最上部層とした。

天草西部地域および南部については、高井・松本(1961), Miki(1972a), 三木・植松(1973), 三木(1975), Takai and Matsumoto(1961), 高井・佐藤(1982), 安田(1984), 高井ほか(1982, 1997), 熊谷・小松(2004)などの研究がある。すなわち、高井ほか(1982, 1997)は、天草地域南部および天草下島の地質調査をもとに姫浦層群の下半部をHA, 上半部をHa-Hgに層序区分した。また、古第三系を下位より赤崎層群(赤崎層)・下島層群(福連木層・志岐山層・砥石層)・坂瀬川層群(一町田層・坂瀬川層=魚貫層・二江層・鬼池層)と命名した(表1)。

### 2. その他の研究

Tashiro(1976)は、姫浦層群の二枚貝化石について研究した。田代・松田(1984)は天草地域南東部の御所浦層群を貝化石から御船層群の同時異相と考えている。御船層群は御所浦層群と同様な砂岩主体の堆積岩層である。川路(2001)は、天草地域東部の姫浦層群と古第三系の不整合関係について述べた。また、田村(1968)は、天草全域の調査を行い、従来の研究と合わせて地質図をまとめた。

なお、天草地域の北東方に位置する熊本平野東部の小丘陵群については今西(1963)の提唱があり、熊本層群(小山層・戸島層・群山層)と命名されている。田村・田代(1966)は、熊本平野南方の雁回山に分布する雁回山層(下位の御船層群とは不整合関係)からイノセラムスなどの二枚貝化石を産出報告し、地質図を作成している。化石からみると熊本平野周辺の地層は、姫浦層群樋の島層に相当する。

### 3. 筆者の研究

筆者は田代正之氏と共に1970年代から、既述の田代・大塚(1978), 田代ほか(1980), 大塚・田代(2005)のほか、田代・大塚(1976), Tashiro and Otsuka(1980), Tashiro and Otsuka(1982), 田代ほか(2008)により、天草地域全体の地質学的・古生物学的研究を行っている。さらに大塚(2000)は、天草地域南部の伊唐島および周辺の姫浦層群より産出する二枚貝化石から、阿村層に共通するものが多いことを報告した。また、大塚ほか(2004)は、天草地域南西部の大島を精査し、大島には田代・野田(1973)の姫浦層群上部垂層群U-I・U-II a・U-II b・U-IIIが分布すること、さらにU-Iからの二枚貝化石は阿村層に共通するものが多いことを報告した。

大塚ら(2004)は大島における姫浦層群上部垂層群を、天草下島のU-I・II・IIIと対比した。また、天草地域南部(鹿児島県長島町伊唐島・長島町薄井地区)の竹島およ

び伊唐島)には阿村層相当層(大塚, 2000)が分布しており, 上部亜層群の下部層(U-I)の貝化石と共通のものが多く, 下部亜層群の阿村層と上部亜層群の下部層(U-I)は, 同時異層の関係と考えた。田代ほか(2008)は, 現在, 地理的に離れている姫浦層群分布地域東部の下部亜層群阿村層と, 分布地域西側天草市牛深地区の大島に分布する上部亜層群下部層(U-I)の関係をイノセラムス類の一つ *Sphenocerasmus* 属を対比できると述べた。

### 地質層序概要

西南日本のいわゆる長崎三角地域に属する天草地域の地質は, 最下位に, 基盤岩として天草地域東部では肥後変成岩類, 西部では長崎変成岩類がある。その上位が上部白亜系の御所浦層群(アルビアン上部-セノマニアン中部)および姫浦層群(サントニアン上部-ダニアン?), 古第三系弥勒層群, 本渡層群, 坂瀬川層群, 新第三系火山岩類と口之津層群, 火砕流堆積物, 段丘礫層などにより構成されている。

上部白亜系は, 北北東-南南西方向を軸に, 東側では御所浦層群・姫浦層群の順に, 西側では姫浦層群が分布する。古第三系は, 東側で姫浦層群下部亜層群に, 西側で姫浦層群上部亜層群に不整合で重なる。

御所浦層群は, 天草地域東部-南東部にかけての御所浦島・鹿児島県の獅子島・前島・伊唐島・長島北東部薄井地区に分布する。模式地は, 御所浦島である。御所浦島の御所浦層群は, 陸域や河口域の干潟堆積物→沖合の上部外浜~陸棚の浅海堆積物→陸域-干潟堆積物であり, 全層厚は, 720m以上(Komatsu and Maeda, 2005)とされている。御所浦島では, 御所浦層群の下限の露頭は露出しない。獅子島での御所浦層群は, 全層厚を1770m以上とされている(田代・松田, 1984)。これら地域の御所浦層群は西側ほど新しく, 上部では天草地域東方の御船層群と共通した貝化石が産出する(田代・松田, 1984)。地質時代は, アンモナイトの *Mortoniceras-Graysonites* の産出から, 上部アルビアン-セノマニアン中部とされる(Matsumoto, 1960; Matsumoto and Tashiro, 1975)。

姫浦層群は, Nagao (1930)により熊本県上天草市姫戸町姫浦地区を模式地として命名された。分布地域は, 熊本県宇土半島・戸馳島・維和島・前島・中島・瀬島・天草上島東部・船揚島・樋島・坊主島・櫛島・楠森島・天草市御所浦町の島々(御所浦島・横浦島・牧島・前島・眉島・竹島・葛島)・鹿児島県獅子島などの天草東部地域, 天草南部地域の鹿児島県伊唐島・長島・竹島と天草西部地域の天草下島・赤島・戸島・大島・片島・桑島などから, 鹿児島県の甑島地方である。

姫浦層群は姫浦層として, 下部層(L-I)・中部層(L-II)・上部層(L-III)に区分された(Tashiro, 1976)。その後, 岩相や化石から姫浦層群下部亜層群(L-I~L-III)と姫浦層群上部亜層群(U-I~U-IV)に区分された(田代・野田, 1973)。下部亜層群は天草地域の東部に, 上部亜層群は地域の西部に分布する。天草地域南部に分布する姫浦層群は両亜層群を繋ぐ位置にある。下部亜層群は主に厚い暗灰色泥岩層や砂岩泥岩の互層などの海成層か

ら構成される(Tashiro, 1976)。また, 下部亜層群には堆積サイクルが2回あるため, 樋の島層(L-I, L-II, L-III)と阿村層に区分されている(田代ほか, 1986)。ところが現在, 上部亜層群(田代・大塚, 1976)のU-II層とU-III層の区分は, 場所により露頭条件が悪くはつきりしていない。上部亜層群は, 下部亜層群より多くの堆積サイクルが見られ, 海成層の暗灰色泥岩層が3回現れており, 潮間帯・外浜などのデルタ堆積物が厚く, これらが繰り返している(Tashiro, et. al., 1980; 大塚, 1986)。上部亜層群は, 下部層(U-I)・中部層(U-II)・上部層(U-III)・最上部層(U-IV)に区分された(田代・野田, 1973; Tashiro, 1976; 田代・大塚, 1976, 1978)。

古第三系は, 下位より「弥勒層群: 赤崎層・白岳層」・「本渡層群: 教良木層・砥石層」・「坂瀬川層群: 一町田層・坂瀬川層」である。

天草地域東部の赤崎層は赤紫色・淡青灰色岩の地層で特徴づけられ, 海生貝類の産出は見られない。海生ないし汽水生の貝類を産するのは赤崎層を覆う厚い砂岩層である白岳層の最下部にあたる砂岩泥岩の互層部だけである。これに対し北部および東部を除く天草地域には, 厚い砂岩は存在せず, 赤紫色・淡青灰色岩も分布が限られていて, その地層の下位から多くの海生貝化石が産する。

火成岩類は, 天草全域に見られる中新世の火成活動による岩脈類と中新世-更新世の安山岩類噴出物である。また, 口之津層群に対比される佐伊津層が天草下島北東部に, 大矢野層が大矢野島北半部に分布する。火砕流堆積物は, 天草下島北東部・天草下島南端部・天草上島北東部と大矢野島南部などに分布する。

天草地域の地質構造は, ほぼ北北東-南南西方向の向背斜軸と同じ方向の断層およびこれと直交する断層により支配されている。

### 地層各論

本論では, 調査地域に認められた海退(堆積盆の隆起)・海進(堆積盆の沈降)ごとに各地層をまとめ, 新たな地層名を提唱した。姫浦層群では, 天草地域の東部に分布する姫浦層群下半部の樋の島層・阿村層(田代ほか, 1986)と西部に分布する阿村層・天草大江層(新称)・宮野河内層(新称)・下津深江層(新称)である。また, この地質層序を用いて天草地域の地質図および地質断面図を作成した(図1, 表1)。

従来の姫浦層群の研究では, 大島と天草町大江地区の関係が地質図を含め不明確であったので, 本論文に一項目を設けて述べる。大江地区の地質については, 数十年の調査結果より, 産出した化石を基に層序を述べる。また, 従来の大島に分布するU-I層を「阿村層」に, U-II層の分布を「天草大江層」, U-III層とIVa層を「宮野河内層」, U-IVb層とIVc層を「下津深江層」に再定義した。

上部白亜系姫浦層群から古第三系にかけての6層の泥岩優勢な地層は, 堆積時の深度がはつきりしないので泥質岩に含まれるノジュールを400カ所で酸処理した結果, どの層にも炭酸塩を有した。これは地層堆積時の海底が当時のCCD深度に達していなかったものと推測している。

表 1. 天草地域の姫浦層群・古第三系の対比

長尾(1922, 1926)	松下(1949)	波多江(1959)	高井ほか(1982, 1997)	田代・野田(1973) 田代ほか(1986) 大塚・田代(2005)	本 論
坂瀬川層群 坂瀬川頁岩 一町田砂岩	坂瀬川層群 坂瀬川層 一町田層	坂瀬川層群 上部層 坂瀬川層 下部層 一町田砂岩層	坂瀬川層群 鬼池層 二江層 坂瀬川層(魚貫層) 一町田層	坂瀬川層群 坂瀬川層 一町田層	坂瀬川層群 上部層 坂瀬川層 中部層 下部層 一町田層
本渡層群 砥石層 教良木層	上島層群 砥石層 志岐山層(天草下島) 福連木層(天草下島) 白岳層(天草上島) 赤崎層(天草下島) 赤崎層(天草上島)	下島層群 砥石層 教良木層(上部層) 下部層 白岳砂岩(天草上島) 赤崎層(天草上島)	下島層群 砥石層 志岐山層 福連木層 赤崎層	本渡層群 砥石層 教良木層	本渡層群 砥石層 教良木層
弥勒層群 白嶽砂岩(天草上島) 赤崎層(天草上島) 深海砂岩(天草下島)	弥勒層群 白嶽砂岩(天草上島) 赤崎層(天草下島) 赤崎層(天草上島)	弥勒層群 白嶽砂岩(天草上島) 赤崎層(天草上島)	弥勒層群 白嶽砂岩(天草上島) 赤崎層(天草上島)	弥勒層群 白嶽相当層(天草下島) 赤崎相当層(天草下島) 白嶽層(天草上島) 赤崎層(天草上島)	弥勒層群 白嶽層 赤崎層
姫浦層群		H 6 層 H 5 層 H 4 層 H 3 層 H 2 層 H 1 層(天草下島)	Hg 層 Hf 層 He 層 Hd 層 Hc 層 Hb 層 Ha 層 HA 層	上部垂層群 最上部層 IVc 上部層 IVb [U-IV] 中部層 IVa 下部層 IVa 上部層 IIIb [U-III] 上部層 IIIa 中部層 IIb [U-II] 下部層 IIa 下部層 I 最上部層 阿村層 上部層 下部層 下部垂層群 樋の島層 上部層 L III 中部層 L II 下部層 L I	姫浦層群 下津深江層(上部層) 下部層 宮野河内層(上部層) 中部層 下部層 天草大江層(上部層) 下部層 阿村層(上部層) (天草下島) (中部層) (天草上島) (下部層) 樋の島層(天草下島) 上部層 L III 中部層 L II 下部層 L I
		(未分類)			

以下、上部白亜系姫浦層群と始新統弥勒層群、本渡層群、坂瀬川層群の層序について下位から順に述べる。始新統については、従来の区分を採用した。姫浦層群については、田代・野田(1973)、田代ほか(1986)、大塚・田代(2005)を基礎とし、堆積サイクルを考慮した層序区分とするため、一部地層境界を変更した対比図を作成した(表1)。

上部白亜系姫浦層群

海進海退の堆積サイクルの全体的な構成に基づいて、田代・大塚(1978)のU-I層を阿村層、U-II a層・U-II b層をそれぞれ天草大江層下部層・上部層、U-III a層・U-III b層・U-IV a層をそれぞれ宮野河内層下部層・中部層・上部層、U-IV b層・U-IV c層を下津深江層の下部層・上部層として再定義する。

樋の島層 Hinoshima Formation

模式地：上天草市姫戸町姫浦地区、龍ヶ岳町樋島・柵島・和田の鼻。

定義：植田・古川(1960)および田代ほか(1986)の定義に従う。

層厚：約600m

層序および分布：海進に伴って堆積した礫岩、砂岩および泥岩からなる地層で、天草地域東部に分布し(図3)、基盤の肥後変成岩や花崗閃緑岩に不整合で重なる(上天草市龍ヶ岳町樋島・柵島・上天草市姫戸町姫浦地区など)。ここでは、Tashiro(1976)の地層区分に従い、樋の島層(姫浦層)の下部層(L-I)・中部層(L-II)・上部層(L-III)として述べる。

岩相：基底は、礫岩—粗粒砂岩—砂岩を主とし、上天草

市龍ヶ岳町柵島などで赤紫色岩を薄く含む陸成～潮間帯堆積物である。下部層の砂岩上位から泥岩優勢な泥岩とシルト岩の細互層に薄い砂岩(層厚15-100cm)が稀に挟むようになり、不連続なデブリフロー堆積物が見られる。中部層でスランプを伴う砂岩泥岩互層に、上部層で塊状の泥岩へと変化する。下部基底の砂岩などの層厚や岩質から基盤の地形は複雑で、樋の島層は南東方向に堆積物の供給地があったと推定されている(植田・古川, 1960)。樋の島層に対比される地層：熊本平野周辺には、熊本層群など天草地域の姫浦層群樋の島層下部に対比できる地層の限られた分布がある。宇土半島地域には、下部層の中部から上位の部分、および中部層・上部層が分布する。堆積環境：下部層基底部より上位は、砂岩に泥質物の含有が多くなるとイノセラムス類の*Inoceramus (I.) amakusensis*やアンモナイト類(*Gaudryceras*, *Texanites*, *Protexanites*, *Polyptychoceras*)などが増える傾向がある。これは、急激な海進(または堆積盆の沈降)を示すと思われる。

樋の島層および対比される地層分布地域の産出化石と化石から推測される堆積環境

樋の島層および相当する地層分布地域を7地域に分け、各地域より産出する化石について報告する。

不整合直上の粗粒砂岩には、自生の産状は見られないものの、カキがしばしば密集し、カキ群集の存在が推定される。下部基底の砂岩から*Crassostrea sp.*や稀に*Septifer sp.*など汽水生二枚貝が産出する。淡水性の動物化石は見つかっていない。

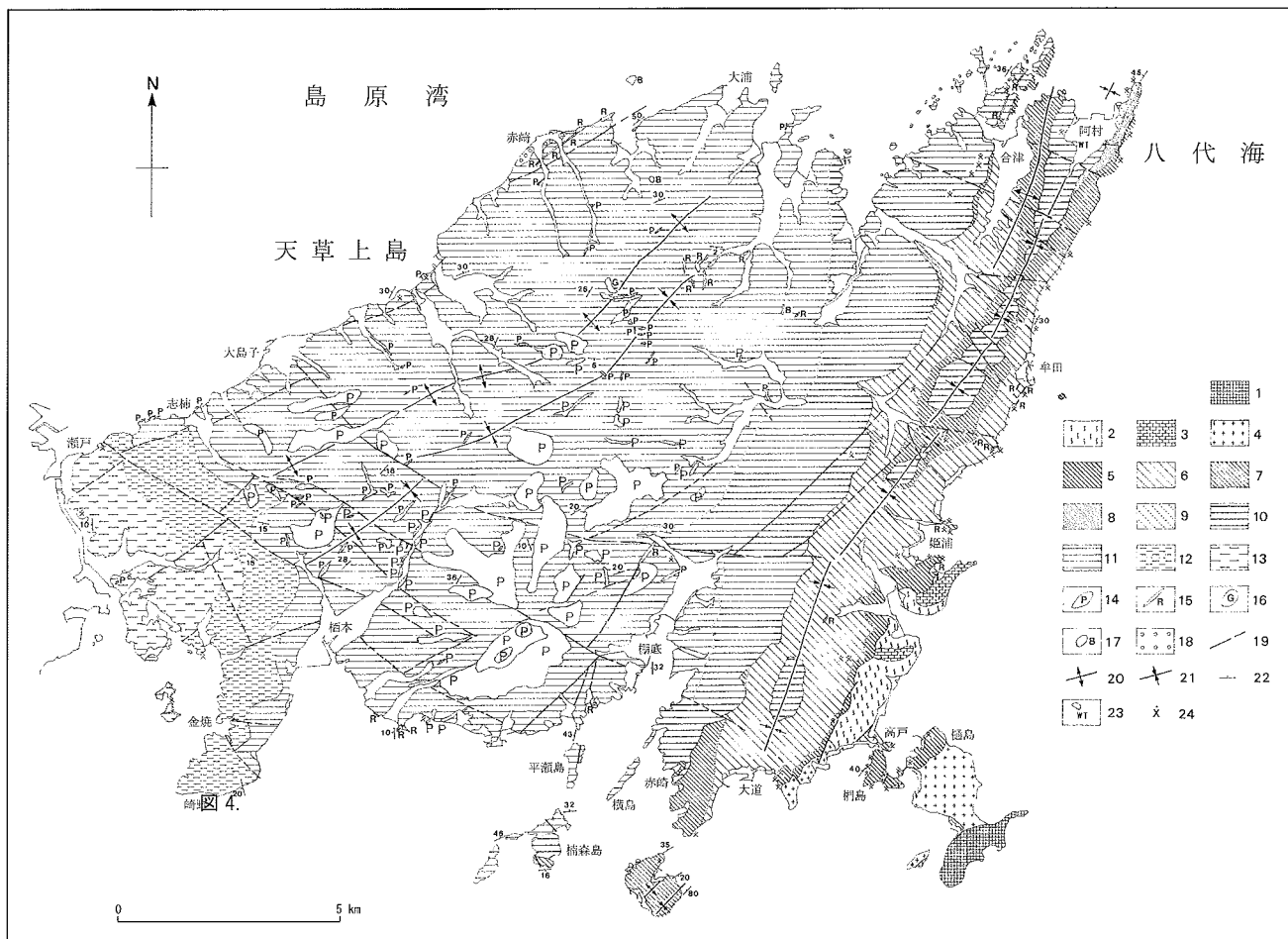


図 4. 天草上島の地質図

1. 蛇紋岩 (肥後変成岩類) 2. 片麻岩など (肥後変成岩類) 3. 結晶質石灰岩 (肥後変成岩類) 4. 花崗閃緑岩 (宮ノ原花崗岩類に對比) 5. 姫浦層群樋の島層下部層 6. 姫浦層群樋の島層中部層 7. 姫浦層群樋の島層上部層 8. 姫浦層群阿村層下部層 9. 姫浦層群阿村層中部層 10. 弥波層群赤崎層・白岳層 11. 本渡層群教良木層 12. 本渡層群砥石層 13. 坂瀬川層群一町田層・坂瀬川層 14. 斑岩など (ネバダイト) 15. 流紋岩 (リソイダイト) 16. 花崗岩 17. 玄武岩 18. 段丘礫層 19. 断層および推定断層 20. 背斜軸 21. 向斜軸 22. 走向・傾斜 23. Aso - 4 火砕流堆積物 24. 二枚貝化石などの産地

産出化石は場所により多少異なり、カキ層は、ほぼすべての場所に見られるのに対して、*Spondylus*, *Glycymeris*, *Nippononectes* は、特定の場所と層準に限って分布する。その上位には、*Glycymeris* (*G.*) *amakusensis* 群集が砂岩中に密集し、またところにより *Spondylus* (*S.*) *pseudocalcaratus* が砂岩 - 泥質砂岩中に密集し、本種を優占種とする群集があったことが分かる。下部層基底部より上位は、砂岩に泥質物の含有が多くなる層準には *Nippononectes tamurai immodesta* の密集層がある。この密集層は泥岩が卓越しはじめると、*Inoceramus* (*I.*) *amakusensis* 群集へと移行する。上位の泥岩の卓越する層準になると群集は *Inoceramus* (*P.*) *ezoensis* - *Inoceramus* (*P.*) *higoensis* 群集へ変化する。*I.* (*P.*) *higoensis* が生息した頃にはデブリフロー堆積物などもあり、その堆積物には沿岸海域のものに混ざり、*Nucula* 属・*Acila* 属・*Malletia* 属および *Parvamussium yubarensis* などの陸棚に生息した貝類群がアンモナイト類とともに産する。このためデブリフロー堆積層付近は、産出する化石の種類が多い。Modiomorphidae に属すると思われる大型二枚貝 (殻長約 26cm) も見つかった。

下部層の上端になると、さらに深い堆積場のイノセラムス類が稀に産する。

中部層は泥岩優勢な砂岩と泥岩の細互層を含む塊状の暗灰色泥岩を主とする岩相よりなるタービダイトである。塊状の泥岩からは、合弁の *Parvamussium yubarensis* が稀に産出する。また、殻の溝の凹凸が大きくなった *Inoceramus* (*P.*) *higoensis* が産出する。中部層から上部層にかけては、全体としてタービダイト相の泥岩と砂岩の細互層であって、中部層下位の陸棚堆積物の泥岩からイノセラムス類・*Nucula* 属・*Acila* 属・*Electoroma* 属・*Chlamys* 属・*Miltha* 属・*Parvamussium* 属など多種類の二枚貝類やアンモナイト類などが産出する。上部層は、暗灰色泥岩優勢な砂岩と泥岩の細互層を主とするタービダイト堆積物よりなり、最上部に凝灰岩 (層厚約 2m) を挟む。凝灰岩は北方維和島南東海岸などの地域にも連続し、鍵層になる。

中部層 - 上部層を特徴づける化石はイノセラムス類である。特に *Inoceramus* (*Cataceramus*) *balticus toyajoanus* と *Sphenoceramus nagaio* は中部層と上部層の全層準に産出する。中部層下位の泥岩には、*I.* (*Platyceramus*) *ezoensis*, *I.* (*P.*) *higoensis* が多く、*Sphenoceramus naumanni* はまばら

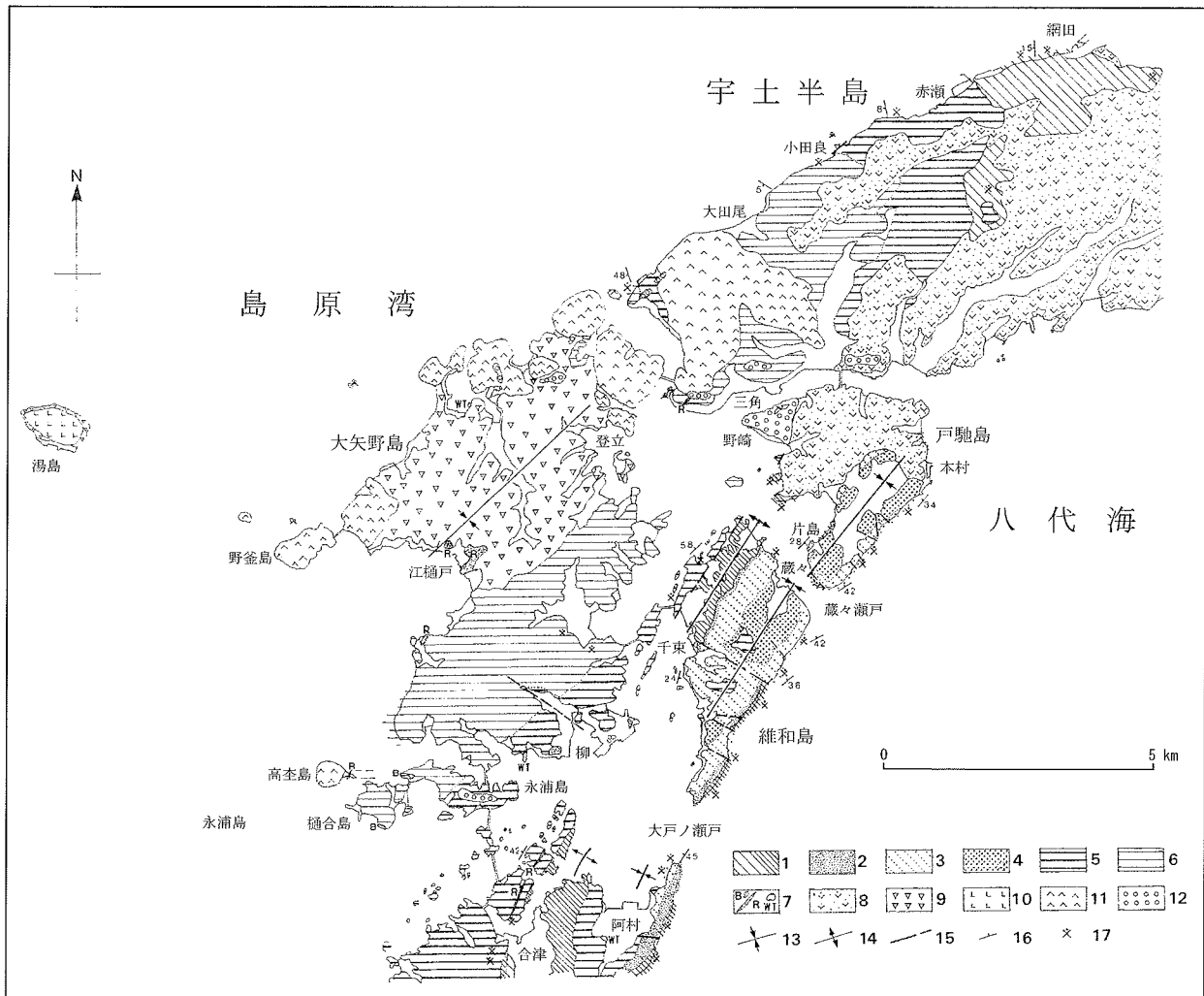


図5. 天草地域北東部の地質図

1. 姫浦層群樋の島層 2. 姫浦層群阿村層下部層 3. 姫浦層群阿村層中部層 4. 姫浦層群阿村層上部層 5. 弥勒層群赤崎層・白岳層 6. 本渡層群教良木層 7. 貫入岩類・Aso-4 火砕流堆積物 (B:玄武岩, R:リソイダイト, WT:Aso-4 火砕流堆積物) 8. 大岳火山の噴出物 9. 口之津層群大矢野層 (諏訪原層を含む) 10. 玄武岩 11. 山陰火山とその噴出物 (角閃石安山岩のドームなど) 12. 段丘礫層 13. 向斜軸 14. 背斜軸 15. 断層および推定断層 16. 走向・傾斜 17. 二枚貝化石などの産地

に産出する。

#### 1. 龍ヶ岳地区 (図3, 図4)

樋の島層の模式地を含む龍ヶ岳地区の下部層から二枚貝類34種, アンモナイト類6種, が産出する(表2, 表3)。脊椎動物化石としてサメやエイの歯が産出する。また, 特徴的に泥岩・砂岩細互層の砂岩上面に原鰓類二枚貝の摂餌移動痕である生痕化石 *Protovirgularia* isp. を産する。その他, Tashiro (1976)は, *I. (Cataceramus) balticus toyajoanus*, *Sphenoceramus naumanni*, *Spondylus* sp., *Apiotrigonia (A.) utoensis*や, アンモナイト類の *Cymatoceras pseudoatlas*, *Neophylloceras* sp., *Texanite kawasakii*, *T. oliveti*, *Polyptychoceras* cfr. *obstrictum*などを報告している。

龍ヶ岳町樋の島洲崎周辺 (図3, Loc. H26) の北側産地では, 砂岩に原地性と推測される *Glycymeris (G.) amakusensis* が産出する。南側産地 (旧採石場) では泥混じりの砂岩から合弁の *Inoceramus (I.) amakusensis* が多く産出した。

龍ヶ岳町松が鼻西方 (図3, Loc.H34) の砂岩に密集して

産出する *Spondylus (S.) pseudocalcatus* は合弁のものも多く, 生息地から近いところの砂底で生活したと推定される。

#### 2. 姫戸地区 (図3)

姫浦層群 (旧姫浦層) の模式地である姫戸地区の下部層の砂岩から二枚貝類の, *Glycymeris (G.) amakusensis*, *G. (Glycymerita) himenourensensis*, *Inoceramus (I.) amakusensis*, *Nippononectes tamurai immodesta*, *Crassostrea* sp. が, 上位のより泥質な層準から, *I. (Platyceramus) higoensis*, *Ezonuculana mactraeformis*, *Nanonavis sachalinensis*, *Parvamussium yubarensis*, *Miltha amakusensis* やアンモナイト類の *Gaudryceras denseplicatum*, *Polyptychoceras haradanum* が産出する (表2, 表3)。また, 姫戸公園東海岸 (図3, Loc.H22) では合弁の混ざった *Nippononectes tamurai immodesta* の密集層が見られる。泥岩では, *I. (Platyceramus) higoensis* の殻表装飾の波形ヒダの凸凹は大きくなる傾向が認められる。

中部層の分布する上天草市姫戸町小島・元釜地域 (図3, Loc.H18) では7種の二枚貝 (表2, 表3) などが産出する。この地域で Tashiro (1976)は, *Nucula (L.) nagaii*, *Electoroma*





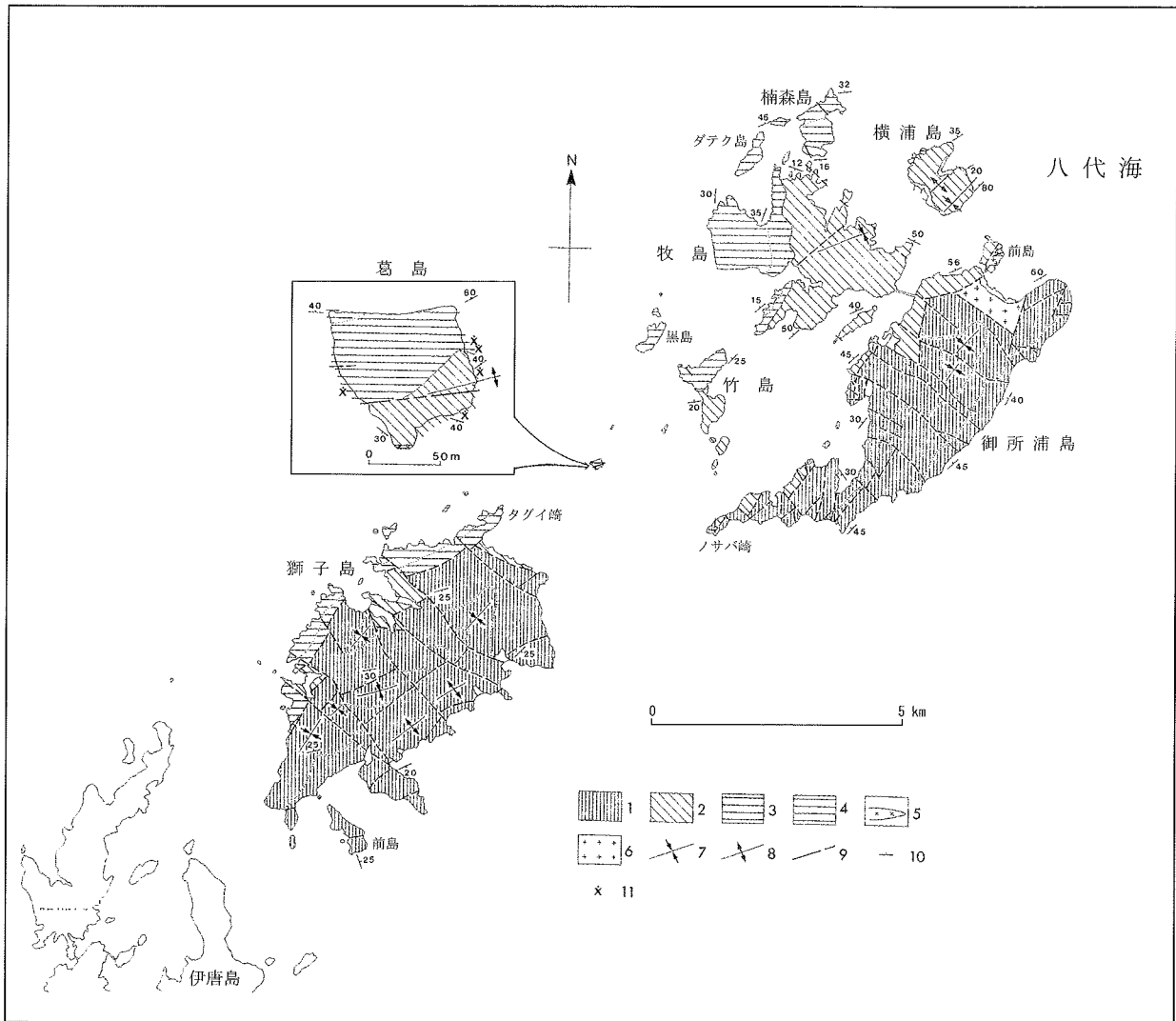


図6. 御所浦島付近の地質図(御所浦島は松本, 1937, 獅子島は田代・松田, 1984 を基に作成)

1. 御所浦層群 2. 姫浦層群樋の島層 3. 弥勒層群赤崎層・白岳層 4. 本渡層群教良木層 5. 貫入岩類 6. 花崗閃緑岩(宮ノ原花崗岩類に対比) 7. 向斜軸 8. 背斜軸 9. 断層および推定断層 10. 走向・傾斜 11. 葛島の化石産地

*shiranuiensis*, *Chlamys asperacrispata*, *Spondylus* sp., *Miltha amakusensis*, *Myrtea* (*M.*) *ezoensis*, アンモナイト類では *Anodontia* sp., *Eupachydiscus* cfr. *haradai*, *Gaudryceras denseplicatum*, *G. d. intermedium*, *G. tenuiliratum*, *Hemiaster* ? sp. を報告している。また、植田・古川(1960)は, *I. (P.) ezoensis*, *Sphenoceras naumanni* やアンモナイト類の *Polyptychoceras haradanum*, *Neophylloceras* cfr. *ramosum* などを報告している。

### 3. 宇土半島御輿来海岸(宇土市)・宇土市下網田町(網田小学校400m南方)地域(図3, 図5)

下部層の化石は、二枚貝類の *Glycymeris amakusensis*, *Apiotrigonia* (*A.*) *obsolete*, *Opis amakusensis*, *Fenestricardita densigranulata*, アンモナイト類の *Protexanites fukazawai*, *Gaudryceras denseplicatum*, サメの歯などが産出する(表2, 表3)。また泥岩優勢の砂岩泥岩細互層には, *Protovirgularia* isp. の生痕化石が多い。これらの化石の他に Tashiro (1976) は, *Nanonavis sachalinensis*, *Apiotrigonia* (*A.*) *utoensis*, *Natica* ? sp., *Tonna* ? sp. などを含め29種の化石を報告している。

### 4. 熊本平野周辺(雁回山・小山山・神園山・御船塚・飯高山・群山)地域(図3, K01-02, G03)

Tamura and Tashiro (1966) は, 雁回山の雁回山層(図3, Loc.G03) から *Inoceramus* (*I.*) *amakusensis*, *Sphenoceras* aff. *naumanni* を報告している。Nagame (1954) と Imanishi (1963) は, 小山山(図3, Loc.K02) から *Inoceramus* (*I.*) *amakusensis*, *I.* aff. *japonicas*, *Spondylus* sp., *Pseudomelania elegantula*, ウニ類を報告している。村上能治は, 小山山とほぼ同所にある神園山(図3, Loc.K02) から *Inoceramus* (*I.*) *amakusensis*, *Miltha amakusensis*, *Cymbophora* sp., *Hemiaster* sp. や巻貝類を採集した(村上能治, 私信)。また、御船塚から田村は, *Inoceramus* (*I.*) *amakusensis* やアンモナイト類を採集している(田村 実, 私信)。筆者は神園山の *Inoceramus* (*I.*) *amakusensis* を産する砂岩泥岩互層の泥岩から *Polyptychoceras* sp. を, 飯高山(図3, Loc.K01) の厚い礫岩に挟まれた暗黒灰色泥岩から *Polyptychoceras* sp. と砂岩からイノセラムス類の破片を採集している。

### 5. 御所浦島地域および天草地域南部(図3, 図6, 図7)

下部層から産出する化石は、砂岩から合弁の *Glycymeris*

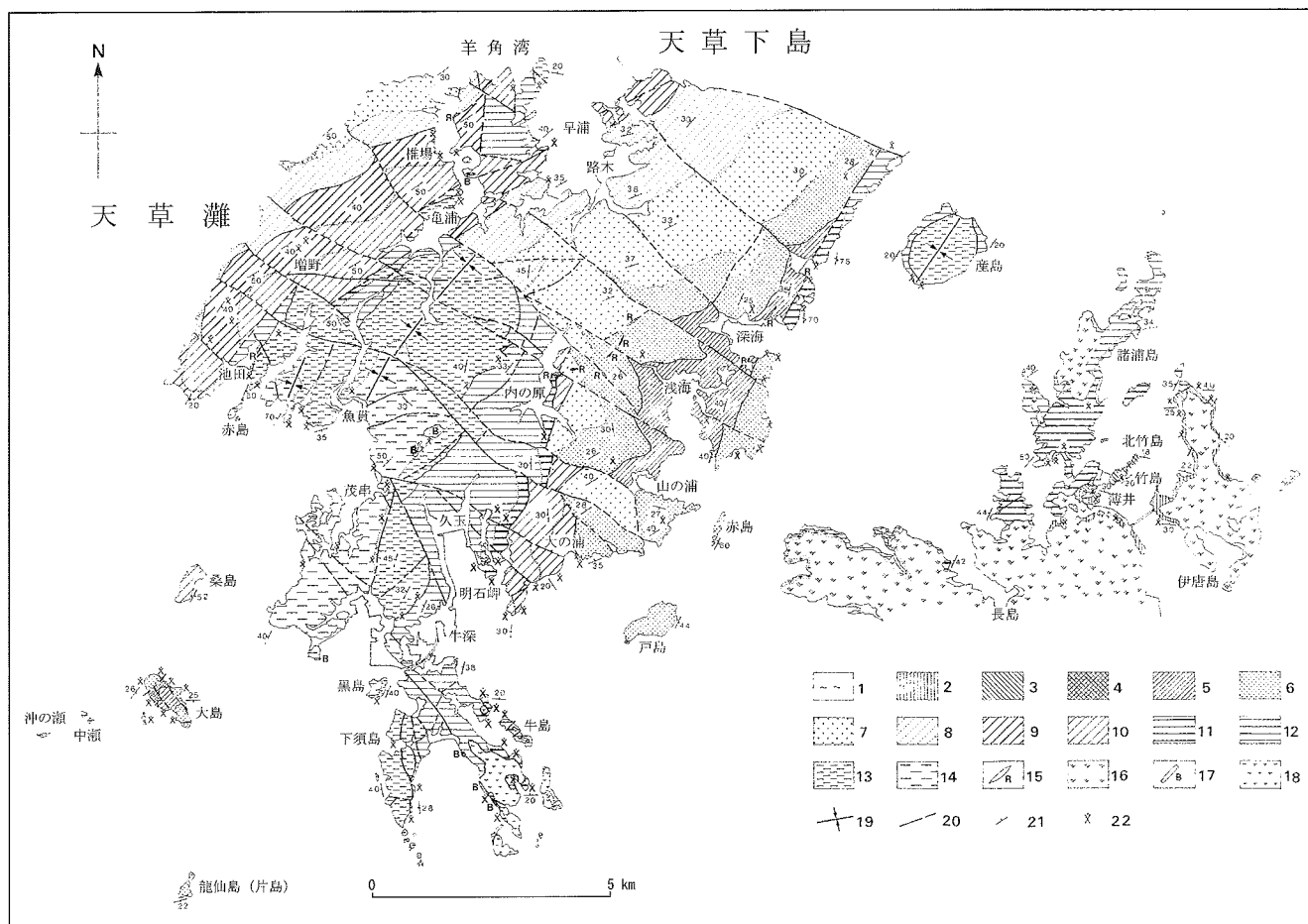


図7. 天草下島南部の地質図

1. 中瀬変斑れい岩 2. 御所浦層群 3. 姫浦層群樋の島層 4. 姫浦層群阿村層 5. 姫浦層群天草大江層 6. 姫浦層群宮野河内層下部層 7. 姫浦層群宮野河内層中部層 8. 姫浦層群宮野河内層上部層 9. 姫浦層群下津深江層下部層 10. 姫浦層群下津深江層上部層 11. 弥勒層群赤崎層・白岳層 12. 本渡層群教良木層 13. 本渡層群砥石層 14. 坂瀬川層群一町田層・坂瀬川層 15. 貫入岩 (リソイダイト) 16. 長島火山岩類 17. 玄武岩 18. 牛深溶結凝灰岩・鳴瀬鼻溶結凝灰岩 19. 向斜軸 20. 断層および推定断層 21. 走向・傾斜 22. 二枚貝化石などの産地

(*G. amakusensis*, *Inoceramus (I. amakusensis* や *Crassostrea* sp. を、泥岩優勢な砂岩泥岩互層から、*I. (Platyceramus) ezoensis*, *I. (P.) higoensis*, *Sphenoceramus nagaoui*, *Acila (Truncacila) hokkaidoensis*, *Parvamussium yubarensis*, アンモナイト類の *Protexanites fukazawai*, *Gaudryceras denseplicatum*, *Polyptychoceras* sp. やサメの歯などが産出する。

Tashiro (1976) は、*Solemya angusticaudata*, *Nucula (Leionucula) formosa*, *Malletia himenourensensis*, *Ezomuculana mactraeiformis*, *Nanonavis sachalinensis*, *Fenestricardita densigramulata*, アンモナイト類の *Texanites amakusensis*, *Polyptychoceras haradanum*, *Hemiaster* ? sp. を報告している。

天草市御所浦町眉島 (図3, Loc.H43) の砂岩に産出する *Glycymeris (G.) amakusensis* は合弁のものがほとんどで暴風時の堆積作用により急速に埋没したものと推定される。

獅子島北部の白浜地域 (図3, Loc.H45)・長島北部の薄井港南部および伊唐大橋橋脚北方 (図3, Loc.H46) には、周囲を御所浦層群と断層にて境されて樋の島層が狭く分布している。この地域から *Inoceramus (Platyceramus) ezoensis* やアンモナイト類などが産する。薄井港南部では

*Mytiloides* sp. の報告もある (野田ほか, 1995)。

天草市御所浦町牧島 (図3, Loc.H42) では上部から *Sphenoceramus naumanni* を、横浦島 (図3, Loc.H41) では *Thracia* sp. を、鹿児島県長島の伊唐大橋橋脚北方 200m (図3, Loc.H46) では *I. (P.) ezoensis* やアンモナイト類の *Gaudryceras* sp. を産する。

#### 6. 上天草市姫戸町永目・牟田・松島町阿村地域 (図3, 図4)

この地域 (図3 Loc.H10-12) に分布する中部層の化石は、*I. (C.) balticus toyajoanus*, *I. (P.) higoensis*, *I. (P.) ezoensis*, *S. naumanni*, *S. nagaoui* やアンモナイト類の *Protexanite fukazawai*, *Texanite* sp. などが産出する。*S. naumanni* はコロニー状密集として産出した。道路工事中には、大型の *I. (C.) balticus toyajoanus* が多く見られた。

永目地区の北東 900m には東西性の断層 (北落ちの正断層) があり、その断層の北側に *I. (C.) balticus toyajoanus* が、南側に *Sphenoceramus nagaoui* が希に産出する。

#### 7. 上天草市松島町内野河内地域 (図3, 図4)

この地域 (図3 Loc.H13) に分布する中部層からは、*I. (P.) ezoensis*, *I. (C.) balticus toyajoanus*, *S. nagaoui* やアンモナイト類の *Gaudryceras denseplicatum*, *Polyptychoceras* sp. などが産出する。

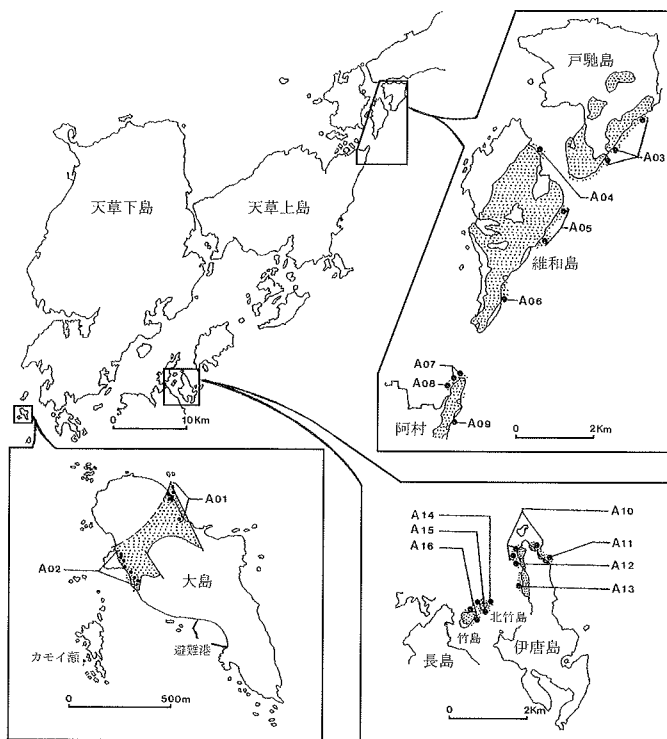


図 8. 姫浦層群阿村層の化石産地

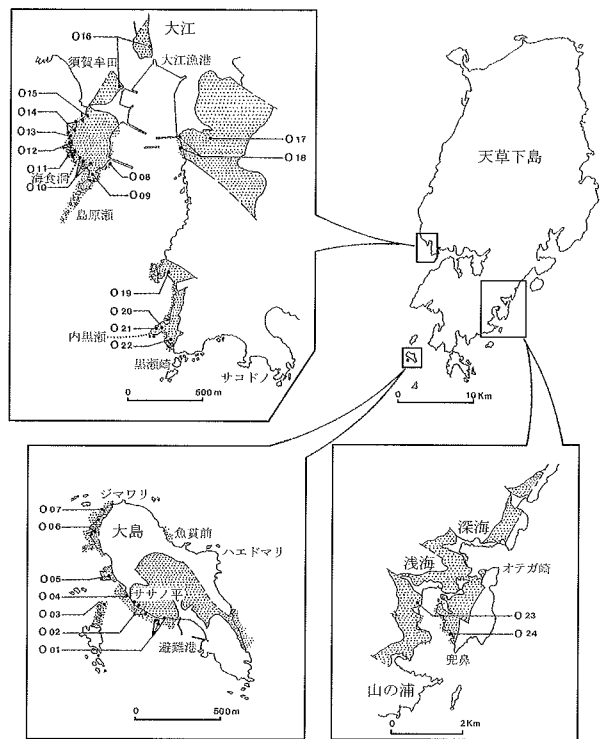


図 9. 姫浦層群天草大江層の化石産地

### 阿村層 Amura Formation

模式地：上天草市松島町阿村・維和島・戸馳島および天草市牛深大島北西部。

定義：阿村層は、上天草市松島町阿村および維和島において樋の島層上部層の泥岩を覆う。本論では、砂岩主体の地層(下部層)に始まり泥岩(中部層)、そして再び砂岩優勢な地層(上部層)が重なる一連の地層を阿村層と定義した。中部層は、田代ほか(1986)の阿村層上部層および大塚・田代(2005)の上部層に当たる。上部層は、大塚・田代(2005)の阿村層最上部層に相当する。阿村層と下位の樋の島層との境界は、天草上島北東端の東海岸および維和島南端東海岸の砂岩層である。維和島・戸馳島では、阿村層の上限は確認できない。本層の上限は、大島(天草市牛深町)のササノ平西海岸に分布するイノセラムス類化石を産出する泥岩層の上限であり、*Yaardia*を産する砂岩層との境界である。

層序・分布・層厚：阿村地区の阿村層下部層(層厚約50m)は、樋の島層に整合で重なる。分布地は、阿村地区の北東部・維和島(千束蔵々島)・戸馳島の他にも天草地域南部の伊唐島・竹島および天草地域南西部の牛深の大島である(図8)。層厚は、220m以上である。

阿村地区の北東部における下部層は、基底部の厚い砂岩(層厚約20m)の上位に薄い炭質泥岩—シルト岩を挟んだ数10cm—数m層厚のコンポリューションの発達する砂岩層(層厚約30m)よりなる。維和島での下部は、島中央を北北東から南南西方向の向斜軸両翼に分布するが、東翼で厚く(約50m)、西翼では非常に薄い(約4-5m)。

中部層(層厚約100m)は、暗灰色泥岩優勢な砂岩と泥岩の細互層が卓越し、泥岩からなる部分を含む下半部と、コンポリューションの認められる薄い砂岩や、砂岩優勢な

砂岩と泥岩の互層を含む上半部に区分できる。

上部層(層厚約60m以上)は、下半部の砂岩層(層厚約50m)と泥岩優勢な砂岩と泥岩の細互層(層厚10m以上)の上部に区分できる。上限は不明である。

阿村層中部層と上部層は、維和島北方の戸馳島にも分布する(大塚・田代, 2005)。戸馳島東片島海岸には、中部層に凝灰岩(層厚約1.5m)が認められる。

大島の阿村層は、田代・大塚(1978)のU-I層にほぼ相当する。牛深大島の阿村層の岩相による層序は模式地と異なる。岩相は、泥岩と暗灰色泥岩にシルト岩が混ざる互層であり、最上部付近に層厚約14mの凝灰岩が認められる。大島では断層により下限が認められないが、露頭で層厚120m以上が確認できる。化石は、合弁の二枚貝が密集した状態で産出することが認められる(大塚ほか, 2004)。

伊唐島における阿村層は島の北部に分布する。露頭に見られる400+mの層厚は、下限が断層で御所浦層群と接し、上限は古第三系と不整合関係のため、正確な値は不明である。地層は泥岩優勢なシルト岩と泥岩のタービダイト堆積物であり、所々に厚い泥岩を含む。

堆積環境：阿村層の堆積物は、岩相の変化などから急激な海進による陸棚～陸棚斜面の堆積物と考えられる。

### 阿村層および対比される地層分布地域の産出化石と化石から推測される堆積環境

阿村層および相当する地層分布地域を5地域に分け、各地域より産出する化石について報告する。

阿村層下部層の上部から阿村層中部層の下部にかけては、炭質物やウニ類を産する砂岩泥岩の互層である。阿村層中部層の下部には、*Inoceramus (C.) balticus balticus*

表 5. 姫浦層群阿村層の化石産地

産地番号	化石産地	層準
A01	熊本県天草市牛深地域大島北東部魚貫前海岸.	
A02	西部ササノヒラ北西海岸.	
A03	宇城市三角町戸馳島南東海岸 (東片島の東海岸).	中部層
A04	上天草市大矢野町維和島蔵々港北西200mの海岸.	中部層
A05	西部の東海岸.	中部層
A06	南端の上大戸ノ鼻から1200m北方の東海岸.	中部層
A07	松島町阿村地区下大戸ノ鼻海岸.	中部層
A08	下大戸ノ鼻西海岸.	中部層
A09	大瀬東方港から北150mの東海岸.	下部層
A10	鹿児島県出水郡長島町伊唐島北端目吹鼻南西の西海岸および南東の東海岸.	
A11	伊唐島北端目吹鼻から南東800mの東海岸.	
A12	伊唐島北端目吹鼻から南600mの西海岸.	
A13	伊唐島北端目吹鼻から南1200mの西海岸.	
A14	北竹島の北東端.	
A15	北竹島の南および北海岸.	
A16	竹島の南および北海岸.	

表 6. 大江地区および大島の産出化石一覧 (産地番号は図12に対応.)

化石名	(姫浦層群) 層				大江			
	阿村層	大島		天草大江層		宮野河内層		
		下部層	上部層	下部層	上部層	下部層	上部層	
<i>Mucula</i> sp.	001		304		204			
<i>Aclia</i> ( <i>Trusclia</i> ) <i>shimajimensis</i>					204			
<i>A. (T.) yoshidai</i>					204			
<i>A. (T.) himenurensis</i>					204			
<i>Aclia</i> sp.					204 217			
<i>Exonucula dubia</i>		101			204			
<i>Portlandia</i> ( <i>Cnestriella</i> ) <i>cuneistriata</i>	002							
<i>Portlandia</i> sp.	001 002		304					
<i>Nanonavis brevis</i>	002		201 301	103	204			
<i>N. awajianus</i>	001 002		201		204			
<i>N. turgida</i>	001 002							
<i>Nanonavis</i> sp.			301					
<i>Glycymeris</i> ( <i>Glycymeris</i> ) <i>amakusensis</i>	002	101	203 301	103	204 206 208 209 210			
<i>G. (Glycymeris)</i> <i>japonica</i>		101			204			
<i>Brachidontes nankai</i>					204	327 329		
<i>Inoperna</i> sp.					204			
<i>Pinna</i> sp.					214			
<i>Inoceramus</i> ( <i>Inoceramus</i> ) <i>pseudamakusensis</i>	002				204			
<i>I. (Cataceramus)</i> <i>balticus toyajoanus</i>					204			
<i>I. (C.) balticus balticus</i>	001 002			103	204 208 210 217			
<i>I. (C.) kunimiensis</i>	002		201	103	204			
<i>Inoceramus</i> sp.		101			204 207			
<i>Sphenoceramus nagaoui</i>	001 002							
<i>S. aff. schmidti</i> Type A	002				208 207 205 210 211			
<i>S. aff. schmidti</i> Type B								
<i>S. sachalinensis</i>					204			
<i>Sphenoceramus</i> sp.		202			204			
<i>Chlamys</i> sp.					204 207			
<i>Nippononectes tamurai tamurai</i>	002				204 205			

群集が認められる。この上位では、陸棚斜面一海盆底に生息していたと推定される *Thracia* ? 群集, *Eriphyla* (*E.*) *japonica* 群集および *Inoceramus* (*I.*) *pseudamakusensis* 群集—*Sphenoceramus* aff. *schmidti* Type A 群集が認められる。また, *Nippononectes tamurai tamurai*, *Apiotrigonia* (*Microtrigonia*) *amanoi*, *Clisocolus* (*C.*) *japonica* なども産出する。

### 1. 上天草市阿村地区 (図4, 図8)

上天草市阿村地区 (図8 Loc.A07-09) の阿村層下部層は、樋の島上部層に整合に重なる数10cm—数mの中粒—細粒砂岩と、数cm—数10cmの炭質物に富む暗灰色泥質シルト岩が繰り返す全体に砂岩優勢な互層よりなる。この堆積岩は海底扇状地前縁相かサンドバー堆積相 (大塚・田代, 2005) を示している。暗灰色シルト岩に *Sphenoceramus nagaoui* のコロニー状密集層を伴う部分がある。下部層の上部は次第に暗灰色泥岩優勢なタービダイト相となる。

阿村層中部層は暗灰色泥岩と砂岩の細互層からなる。下大戸ノ鼻の中部 (図8 Loc.A07付近) は、見かけ上泥岩に見えるが、幾分粗粒なシルト岩と泥岩の互層である。暗灰色泥岩では *Sphenoceramus* aff. *schmidti* Type A (田代・大塚・廣瀬; 2005) のレンズ状密集部が見られる。また、ノジュールからは、化学合成群集と考えられる *Thracia* sp. の密集部, *Nucula* (*Nucula*) *amanoi*, *Solemya* sp. やアンモナイト類の *Gaudryceras* sp. などが産出する (表4, 表

5)。タービダイト相の砂岩泥岩細互層からは, *Inoceramus* (*Cataceramus*) *balticus balticus* が疎らに産出する。

### 2. 上天草市維和島 (千束蔵々島) (図5, 図8)

上天草市維和島 (図8 Loc.A04- A06) の阿村層中部層からは, *Inoceramus* (*Inoceramus*) *pseudamakusensis* を含む二枚貝6種やウミユリ類を産出する (表4, 表5)。

### 3. 宇城市戸馳島 (図5, 図8)

宇城市戸馳島 (図8 Loc.A03) の阿村層中部層からは, *Thracia* ? sp., *Inoceramus* (*Cataceramus*) *balticus* aff. *toyajoanus*, *Mytiloides* sp. やウミユリ類を産出する (表4, 表5)。

### 4. 天草市大島 (図7, 図8)

天草市牛深地域 (図8 Loc.A01, A02) の大島の阿村層は、暗灰色泥岩優勢なタービダイト相で、下限を断層で断られている。阿村層最上部は *Inoceramus* (*C.*) *balticus balticus* が産出する。 *S. aff. schmidti* Type A はコロニー状に密集して産する。地質学的研究については、大塚ら (2004) の報告がある。この地域から産する化石は、二枚貝14種のほか、ツノガイ類, 巻貝類, アンモナイト類, サング類などである (表4, 表5, 表6)。

### 5. 鹿児島県長島町 (図7, 図8)

伊唐島北半部の西海岸 (図8 Loc.A10-A13) では、下位より *Glycymeris* (*G.*) *amakusensis* の密集部があり、密集部にはアンモナイト類も共産する (表4, 表5)。密集部より約160m上位の泥岩には合弁の *Thracia* sp. のコロニー状化石産出層準 (層厚2m) があり、さらに約70m上位の

泥岩優勢な泥岩とシルト岩の細互層には、*Inoceramus* (*Cataceramus*) *balticus balticus*を産出する。泥岩優勢な砂岩と泥岩の細互層よりなる古第三系赤崎層との不整合面までの上位部分では、細互層の中に*Sphenoceramus nagaoui*, *S. aff. schmidti* Type Aが、ツノガイ類やアンモナイト類の*Gaudryceras* sp.などと共に疎らに産出する(表4, 表5)。伊唐島については、大塚(2000)の地質学的研究がある。

長島北東部の薄井地区竹島(図8 Loc.A16)では、泥岩優勢な暗灰色泥岩砂岩の細互層よりなるタービダイト相の泥岩から、*Sphenoceramus nagaoui*を疎らに伴い、*Inoceramus* (*C.*) *balticus balticus*および*I. (I.) pseudamakusensis*が密集して産出する(表4, 表5)。

### 天草大江層(新称) Amakusaohe Formation

模式地：天草下島の大江地区および大島のササノ平西海岸。

定義：田代・野田(1973)のU-II層の区分・定義に従うもので、名称のみを変更する。

層厚：約340-400m

分布：天草市牛深地区大島と天草市天草町大江地区および天草下島東海岸部(天草市宮野河内地区-天草市山の浦地区)に分布する。大島地域は、砂岩主体の下部層全体と泥岩主体の上部層の一部の分布がある。大江地区は、大江魚港西半島に下限不明の粗粒砂岩主体の下部層上半部と、西半部に上部層の下半部である暗灰色砂岩泥岩互層が分布する。大江魚港西海岸は島原瀬西方に下部層から上部層の下半部が分布する。大江魚港東海岸の防波堤付近や南端の黒瀬崎の内黒瀬に上部層の上半部である暗灰色泥岩優勢なタービダイト相のシルト岩泥岩細互層が分布する。

層序・岩相：

下部層：天草大江層下部層は、層厚は150~180m以上である。田代・大塚(1978)のU-II a層にほぼ相当する。下部層は牛深地区の大島で阿村層を整合関係で覆う。上限は、大江地区島原瀬西方の海食洞西側(図9 Loc. O11-O13)の凝灰質砂岩優勢な砂岩とシルト岩との互層である。大島の南西海岸(ササノ平海岸)では、最下位の砂岩が阿村層最上位の*Inoceramus* (*Cataceramus*) *balticus balticus*を産する泥岩層に整合に重なる(図9)。基底の砂岩からは稀に*Yaadia japonica*を産し、*Glycymeris* (*G.*) *amakusensis*や*Loxo japonica*の密集部を含む。上限は、大島避難港の北に僅かに露頭がある。下部層の岩相は、全体に斜交層理(トラフ型やハンモック状)の発達する凝灰質砂岩からなる外浜堆積物である。ササノ平海岸における全層厚は約90mである。

天草大江層下部層は、大江地区大江漁港の西岸にも分布する(図9 Loc.O08, O10)。大江地区における層厚は約80mである。岩相は、ラミナの発達した砂岩~礫質砂岩層を主とする、河口-外浜堆積物である。二枚貝*Yaadia*類を含む化石層は、カキ類や*Yaadia*類の掃き寄せによる化石層、礫質砂岩層の中に礫と同時に*Yaadia*類が混ざる化石層、砂岩中に合弁の*Yaadia*類を含む化石層などがあ

る。上限付近は二枚貝の種類や量が増加する。大江地区では、上限まで*Yaadia japonica*が産出する。

上部層：天草大江層上部層は、田代・大塚(1978)のU-II b層にほぼ相当する。層厚は190~220m以上である。最上部層は宮野河内層の厚い砂岩に覆われる。黒瀬崎から東方にかけては、大江層上部から宮野河内層下部が連続して観察できる。上部層は、下部層に整合に重なる。

大江地区の島原瀬西方(図9 Loc.O12-O15)の天草大江層上部層の最下部は、大型イノセラムス類を産する泥質岩である。岩相は、泥岩からシルト岩にわずかに砂岩が混じる。この場所での層厚は約50mである。二枚貝などの化石は量が多い。この地域の下部層上限付近ではウニ類および*Polyptychoceras* sp.などの密集部および*Sphenoceramus* aff. *schmidti* Type Bのコロニーなどを産出する。

大江漁港東海岸黒瀬崎(図9 Loc.O19-O22)に分布する天草大江層上部層は、約160mの層厚である。岩相は、主に暗灰色泥岩よりなる。層厚約30mに渡り、下位より*Periploma* (*P.*) *ambigua*を伴う最下部の泥岩、生痕化石を伴う泥岩、*Sphenoceramus schmidti*を産する厚い泥岩、そして砂岩と泥岩の細互層への変化が露頭で観察できる。*Sphenoceramus schmidti*を産出する厚い泥岩の北方延長場所では、*Sphenoceramus* aff. *schmidti* Type Bがコロニーとして産出する。黒瀬崎における大江層上部層の最上部約30mの砂岩と泥岩の細互層の上位に宮野河内層の厚い砂岩が重なる。

天草下島南東部(天草市深海町の深海・浅海・山の浦地区)(図9)の天草大江層上部層は、上半部の暗灰色泥岩層と泥岩優勢なシルト岩と泥岩の細互層であり、最上部では細互層に砂岩を含むようになる。化石は、稀に*Sphenoceramus* sp., *Periploma* (*P.*) *ambigua*やウニ類を産する(表7)。

大島における天草大江層上部層(U-II b層)の露頭は、カモイ瀬東部の海中・大島北西端であるジマワリ西海岸・島の南東海岸の一部であり、いずれも天草大江層上部層の上部のみである。

堆積環境：下部層は、河口-外浜で堆積した。上部層は、タービダイトの頻繁に起こる陸棚-陸棚斜面で堆積したものと考えられる。

### 天草大江層の産出化石と化石から推測される堆積環境

天草大江層分布地域を3地域に分け、各地域より産出する化石について報告する。

二枚貝化石は*Glycymeris* (*Glycymeris*) *amakusensis*, *Loxo japonica*, *Yaadia japonica*などが密集して産出する。上部層の最上部の泥岩は原地性と推定されるほとんど合弁の*Periploma* (*Periploma*) *ambigua*や*Sphenoceramus* aff. *schmidti* Type B(合弁が主)などを産出する。天草下島東海岸部では化石が少なく*Periploma* (*Periploma*) *ambigua*と*Sphenoceramus* sp.の破片およびウニ類を採集したのみである。

1. 天草市大島(図9, 図10, 図11, 図12, 表6, 表7, 表8)



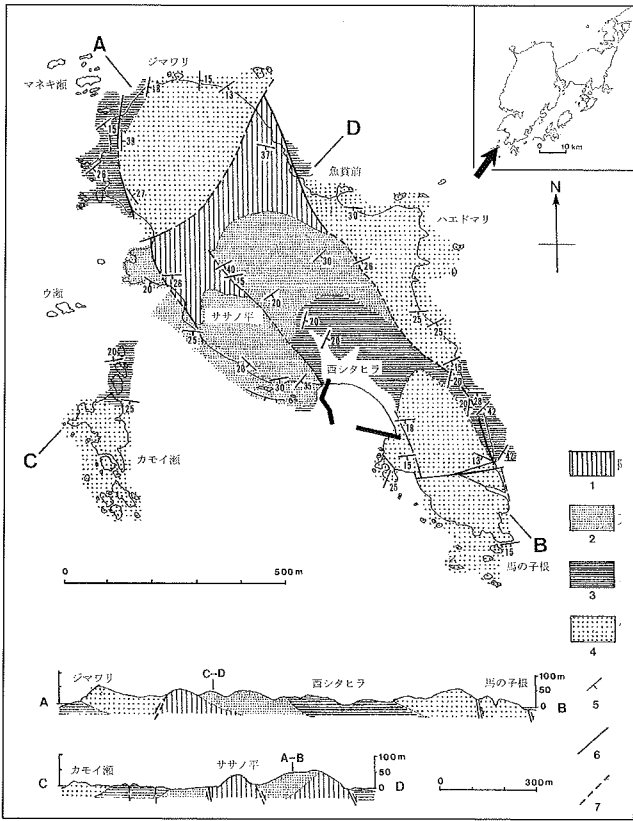


図11. 大島の地質図 (大塚ほか, 2004を一部修正)

1. 阿村層 2. 天草大江層下部層 3. 天草大江層上部層 4. 宮野河内層下部層 5. 走向・傾斜 6. 断層 7. 推定断層

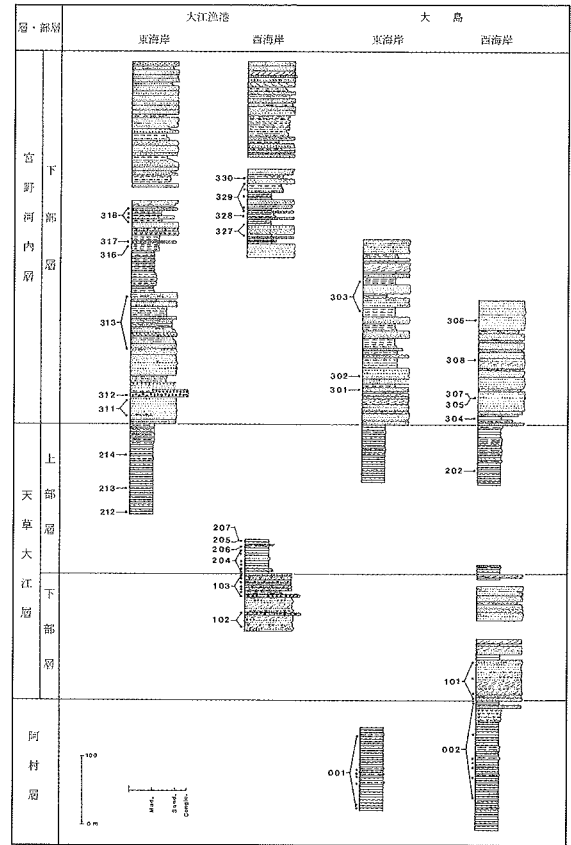


図12. 大江地区および大島の地質柱状図 (産地番号は図10に対応)

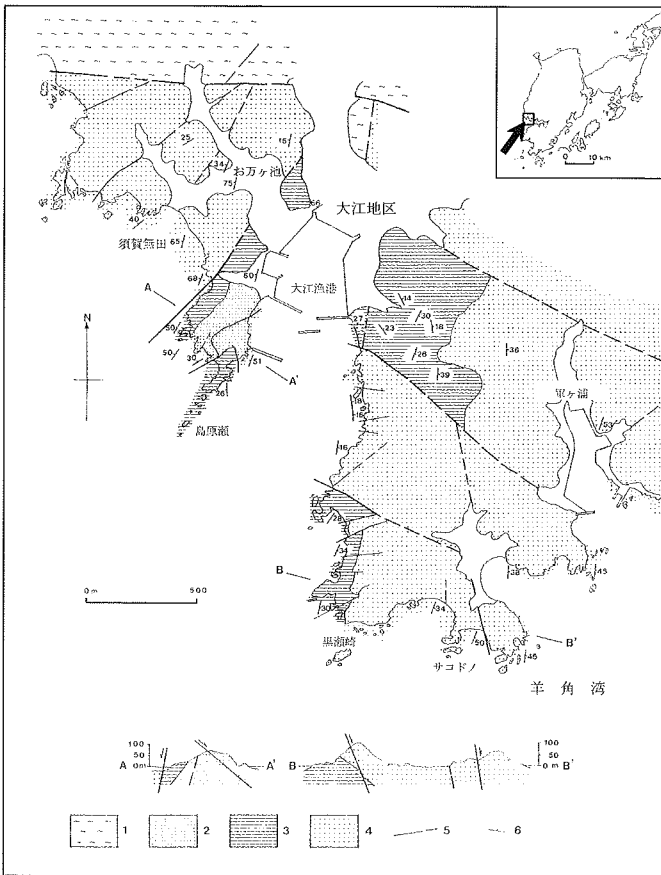


図13. 大江地区の地質図

1. 長崎変成岩 2. 天草大江層下部層 3. 天草大江層上部層 4. 宮野河内層下部層 5. 断層および推定断層 6. 走向・傾斜

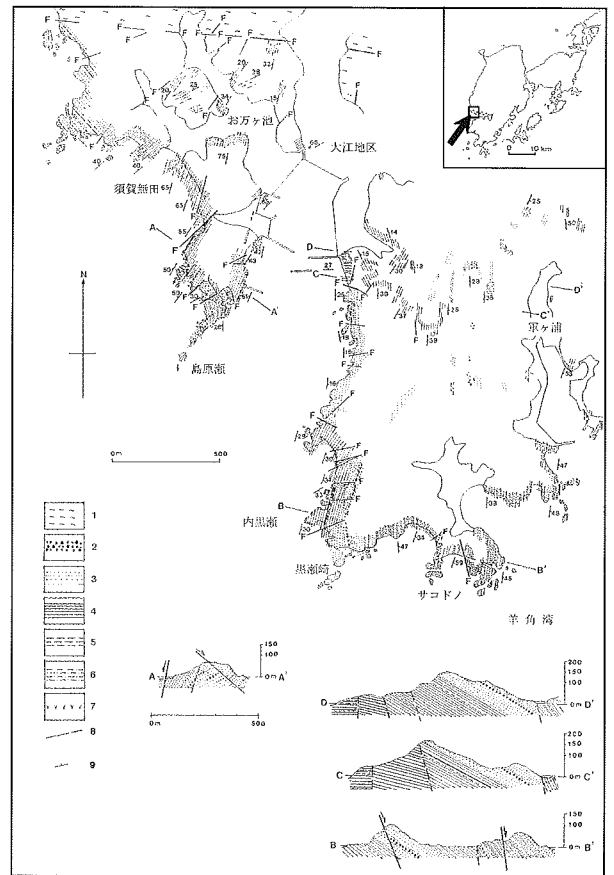


図14. 大江地区のルートマップ

1. 結晶片岩類 2. 礫岩 3. 砂岩 4. 泥岩 5. 砂岩泥岩互層 6. 砂質泥岩 7. 凝灰岩 8. 断層および推定断層 9. 走向・傾斜



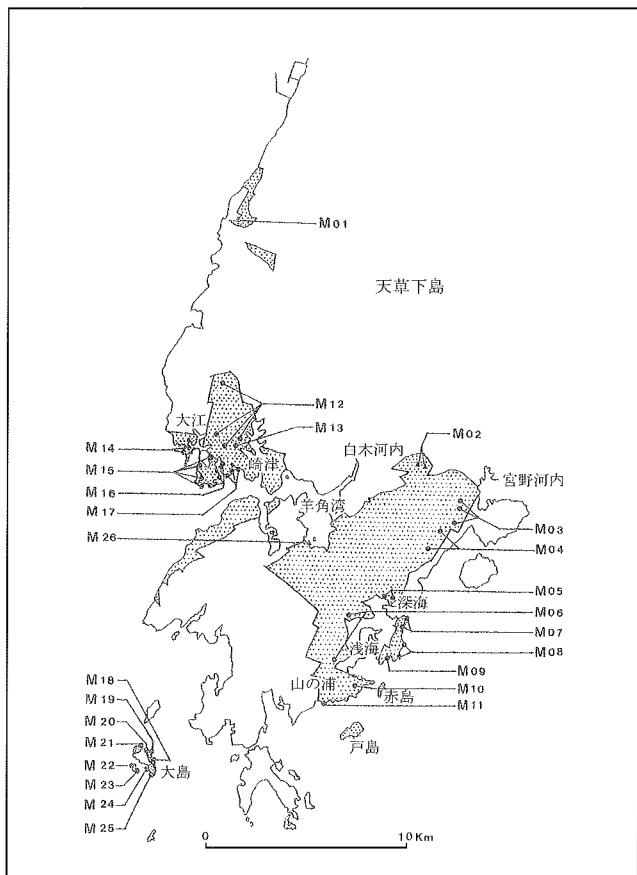


図15. 姫浦層群宮野河内層の化石産地

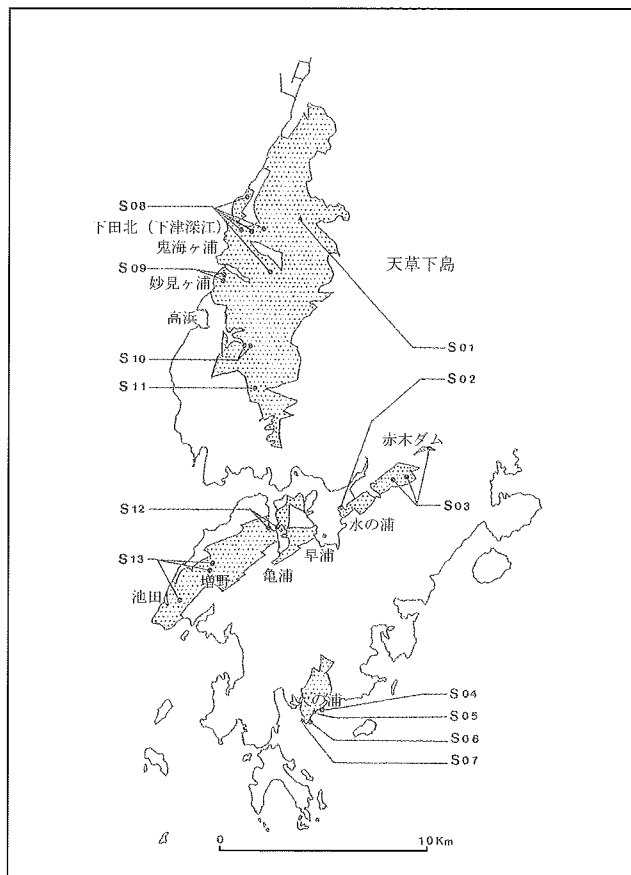


図16. 姫浦層群下津深江層の化石産地

は、円礫を伴う含礫粗粒砂岩層に *Yaadia japonica* の破片を含む化石層が3層ほど確認される。下部層の最上部の海食洞西方では、離弁の *Loxo japonica*, *Glycymeris* (*G.*) *amakusensis* と合弁・離弁の *Yaadia japonica* が多産する。また、*Nanonavis brevis*, *Inoceramus* (*Cataceramus*) *kunimiensis*, *Apiotrigonia* sp., *Mesochione trigonalis*, サメの歯なども希に産出する(表6, 表7, 表8)。

大江魚港西半島の海食洞西方(図9 Loc. O12, O15)の天草大江層上部層には、化石が多産する(表6, 表7, 表8)。

大江魚港東方の防波堤(図9 Loc. O17)では、天草大江層上部層から *Inoceramus* (*Cataceramus*) *balticus balticus*, *Glycymeris* (*G.*) *amakusensis*, *Teredo* sp. などが産出する。黒瀬崎の天草大江層上部層の上端から約150m下位の泥岩にはコロニー状密集層から合弁の *Periploma* (*P.*) *ambigua* を産出する。泥岩優勢な暗灰色泥岩砂岩細互層から上部層最上部から約40m下位の砂岩が増加する層準には *Sphenoceramus* aff. *schmidti* Type B が産出する。さらに、大江一軍ヶ浦間の県道際に露出する上部層最上部から約100m下位の無層理状泥岩に *Sphenoceramus* aff. *schmidti* Type B 群集が認められる。上部層の上部泥岩には炭酸塩が少ない。

### 3. 天草下島南部東海岸

上部層の上半部に産する化石では、*Periploma* (*Periploma*) *ambigua*, *Sphenoceramus* sp., ウニ類などを確認している。

### 宮野河内層(新称) Miyanokawachi Formation

模式地：天草市河浦町宮野河内地区西高根—白木河内

副模式地：天草町大江地区黒瀬崎—河浦町崎津地区小島間の羊角湾北海岸

定義：田代・野田(1973)のU-III・U-IVaの区分・定義に従うもので、名称のみを変更する。

層厚：1450–1600m

層序および層序区分：宮野河内層は、天草大江層に整合で重なる。地層区分は田代・野田(1973)および田代・大塚(1978)のU-III層とU-IVa層にほぼ相当する。

分布：天草下島南半部・大島南東部・戸島および赤島に分布する(図15)。

層序・岩相：宮野河内層は、泥岩主体の天草大江層に整合で重なる砂岩を基底とする。砂岩優勢な砂岩泥岩互層である下部層、ラミナの発達した砂岩層主体の中部層、および無層理暗灰色泥岩を主体とする岩相が上部層である。基底部は薄い数層の礫岩-粗粒砂岩を挟み、下半部には含礫泥岩が発達し、上半部は暗緑灰色泥岩を主とする。

下部層：下部層は、層厚約700mで、天草大江層に整合関係で重なる。田代・大塚(1978)のU-IIIa層にほぼ相当する。岩相は、厚層理の砂岩と砂岩優勢な砂岩シルト岩または泥岩互層から、上位に砂岩が卓越するようになる。下部は凝灰岩や凝灰質砂岩を挟む。羊角湾に分布する下部層の凝灰岩のジルコンによるフィッション・トラック年代は最上部カンパニアン期を示す  $79.9 \pm 4.1$  m.y. の年代値が得られている(吉田ほか, 1983; 1985)。

天草下島の天草市天草町大江地区(図15)では、天草大江層上部層に整合で重なる層厚約40mの砂岩層に始まり、その上位に層厚8mの礫岩が重なる。これらの堆積岩に

表9. 姫浦層群宮野河内層の産出化石

化石名	産出層群宮野河内層の化石産地																										
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	
<i>Acila</i> sp.																											
<i>Acila</i> ( <i>Truncata</i> ) <i>shimojimensis</i>																											
<i>A.</i> ( <i>T.</i> ) <i>yeshidai</i>																											
<i>Ezonucula dubia</i>																											
<i>Fortinella</i> ( <i>Cnastriella</i> ) <i>cuneolirata</i>																											
<i>Nanonavis bravis</i>																											
<i>N. turgidis</i>																											
<i>Nanonavis</i> sp.																											
<i>Glycymeris</i> ( <i>Glycymeris</i> ) <i>amakusensis</i>																											
<i>G.</i> ( <i>Glycymeris</i> ) <i>japonica</i>																											
<i>Brachidontes nankai</i>																											
<i>Inoperna</i> sp.																											
<i>Pilina</i> sp.																											
<i>Inoceramus</i> ( <i>Ostoceras</i> ) <i>baeticus baeticus</i>																											
<i>I.</i> ( <i>C.</i> ) sp. siff. ( <i>C.</i> ) <i>goldfussianus</i>																											
<i>I.</i> ( <i>C.</i> ) <i>shibataensis</i>																											
<i>Sphaeroceramus hotoianus</i>																											
<i>Inoceramus</i> sp.																											
<i>Pervomussum</i> sp.																											
<i>Crassostrea</i> sp.																											
<i>Adiantaria</i> ( <i>Microtrigonia</i> ) <i>amana</i>																											
<i>A.</i> ( <i>M.</i> ) <i>postmollis</i>																											
<i>Yasuda obsoleta</i>																											
<i>Yasuda</i> sp.																											
<i>Cymbophora</i> sp.																											
<i>Leptosten</i> sp. aff. <i>L. japonica</i>																											
<i>Agonysia elegans</i>																											
<i>Tenax japonica</i>																											
<i>Peritocaria</i> sp.																											
<i>Mesochione trigonalis</i>																											
<i>Loxo japonica</i>																											
<i>Loxo</i> sp.																											
<i>Amakusstapes ovatus</i>																											
<i>Corbula</i> ( <i>Bicorbula</i> ) <i>ushibukensis</i>																											
<i>Corbula</i> ( <i>Bicorbula</i> ) <i>pyraliforma</i>																											
<i>Corbula</i> sp.																											
<i>Crassocorbula</i> ( <i>Paracrassocorbula</i> ) <i>obsolata</i>																											
<i>Teredo</i> sp.																											
<i>Periploma</i> ( <i>Periploma</i> ) <i>ambigua</i>																											
種名不明のアンモナイト																											
ウニ殻																											
種名不明の化石																											

○ : abundant ○ : common △ : rare ● : 引用文献に産出報告のあるものおよび私産

表10. 姫浦層群宮野河内層の化石産地

産地番号	化石産地	層準
M01	熊本県天草市天草町下田北, 下田北小学校校庭.	上部層
M02	河浦町新合の赤木ダムより南750~1200m.	上部層
M03	宮野河内地区上平北方	下部層
M04	宮野河内地区上平より東400mおよび南西1000m.	下部層
M05	深海町集落の西端および集落北方.	下部層
M06	浅海地区ダムサイト北方の道路横と山の浦より東500m.	下部層
M07	深海湾南部のオテカ崎とその南方東海岸.	下部層
M08	久玉町椎の木崎より北250mおよび800mの東海岸.	下部層
M09	椎の木崎~兜島の湾奥海岸.	下部層
M10	山の浦地区南より500mの陸の道路横.	下部層
M11	大の浦地区南より東200mの南海岸.	下部層
M12	天草町大江地区北方矢筈西より方300mの広域農道横. 大江地区春本川ダム上流. 筆ヶ浦北より500m北東の谷および河浦町崎津地区湯集落より北西500mの道路横.	下部層
M13	河浦町崎津地区湯集落より北西400mの杉林の中(河川右岸).	下部層
M14	天草町大江地区須賀幸田海岸南部およびお万ヶ池南道路横.	下部層
M15	大江漁港南側防波堤~黒瀬崎海岸と防波堤より東500mの道路横.	下部層
M16	黒瀬崎東方のサドノ~軍ヶ浦漁港の海岸.	下部層
M17	軍ヶ浦漁港~河浦町崎津地区小高浜の海岸.	下部層
M18	牛深町西方の大島ハエドマリ南海岸.	下部層
M19	西方の大島ハエドマリ海岸(干潮時の露頭).	下部層
M20	西方の大島ハエドマリ北海岸.	下部層
M21	オニキマニ波戸より北400mの海岸(干潮時の露頭).	下部層
M22	カモイゼ北海岸.	下部層
M23	カモイゼ中央東海岸.	下部層
M24	避難港より南50mの海岸.	下部層
M25	避難港から南300mかけての海岸.	下部層
M26	二浦町早浦杉の戸集落の東海岸(亀浦南部を含む).	上部層

は、貝化石が骨片などと共に流れ込みの状態で作出する。化石は、3タイプに分けることができる大型 *Crassostrea* sp. が特に多い。この *Crassostrea* sp. を産する砂岩層は、天草下島の東海岸(天草市河浦町宮野河内地区・深海町深海地区・深海町浅海地区・久玉町山の浦地区)(図15)にも認められる(表9, 表10)。

大江漁港南東方の黒瀬崎(図15 Loc. M15)における下部層基底の砂岩・礫岩から産出する化石は、*Crassostrea* sp. の他に *Yaadia* sp., *Loxo japonica* などがある(表9, 表10)。基底より層厚300m 上位の砂岩と炭質泥岩の互層には、原地性を示す *Crassostrea* sp. と *Corbula* 類の化石が産出する。この貝化石の種類および産状は汽水域の環境を示していると考えられる。一方で天草下島東海岸では、浅海生化石の産出が多い。

大島に分布する下部層は、西海岸の避難港南方(図15 Loc. M24)で、フナクイムシ化石を産する砂岩や *Corbula* 類の化石を産する炭質泥岩を最下位に、この上位に、原地性で大型の *Crassostrea* sp. を産する厚い砂岩がみられる。大島のハエドマリ海岸(図15 Loc. M18-20)では、海生二枚貝類化石を産する厚層理の砂岩層より上位が分布する。砂岩層の上位は砂岩優勢の砂岩泥岩互層、原地性の大型 *Crassostrea* sp. を産する厚層理の砂岩層、泥岩に合弁の *Corbula* 類を産する砂岩泥岩互層がみられる。

天草下島東海岸の宮野河内地区—深海地区(図15 Loc. M03-07)の海岸線に平行に伸びる上平断層(波多江, 1960)から西側に宮野河内層が分布する。この地域の下部層の岩相は、砂岩優勢な砂岩泥岩互層よりなる。宮野河内地区上平(図15 Loc. M04)付近の砂岩優勢な砂岩泥岩互層、および深海地区浅海(図15 Loc. M06)の砂岩からは、浅海生二枚貝類化石が産出する。さらに、下位の砂岩層からは、原地性産状を示す大型の *Crassostrea* sp. を産出する。中部層: 中部層は層厚約300mで、田代・大塚(1978)のU-III b層に相当する。中部層は、上方粗粒化傾向を示す潮

汐堆積物が主である。岩相は下部層と類似する数m単位で繰り返す層理の発達する砂岩と砂岩泥岩互層を主とし、所々に礫質砂岩—礫岩を挟む。貝類などの化石は、ほとんど見られない。天草下島における分布は広いが、露頭が少ない。

上部層: 上部層は、層厚450~600mで、田代・大塚(1978)のU-IVa層に相当する。羊角湾奥部に広く分布する。高柳・安田(1980)は、田代・大塚(1978)のU-IVa層が分布する天草市河浦町崎津一小島から抽出した浮遊性有孔虫や放散虫化石より、後期カンパニアン—初期マーストリヒチアンと考えた。

宮野河内層上部層の岩相は、暗灰色泥岩を主とし、一部にチャートをも主とした大きくて拳大の円礫を挟む。最下部は砂岩の薄層を挟む泥岩層で、上位で次第に泥岩が増す。この泥岩層は数層準に礫を含む。化石は稀に *Acila* 類の二枚貝が産出する。上半部は無層理の黒色泥岩であり、最上部で次第に砂岩の薄層が挟まれるようになり、下津深江層へ漸移する。早浦地区(図15 Loc. M26)の含礫泥岩中や付近からは、*Inoceramus* 類, *Periploma* などの二枚貝類を産する(表9, 表10)。

堆積環境: 基底は急激な海退による外浜で堆積した。天草下島西岸大江地区に分布する基底を除く下部層は、河口などの汽水域で堆積した。一方、天草下島東海岸の下部層は、海退の影響を受けても汽水域まで浅くならず、浅海域であった。中部層は潮汐の影響を受ける場所で堆積した。上部層は、急激な海進を示す暗灰色泥岩よりなる。

宮野河内層の産出化石と化石から推測される堆積環境

宮野河内層分布地域を3地域に分け、各地域より産出する化石について報告する。

大江漁港南方の黒瀬崎(図15 Loc. M15)においては、その下部層には大型の *Crassostrea* sp. が産する。原地性として産する大型の *Crassostrea* sp. には、細長いタイプと

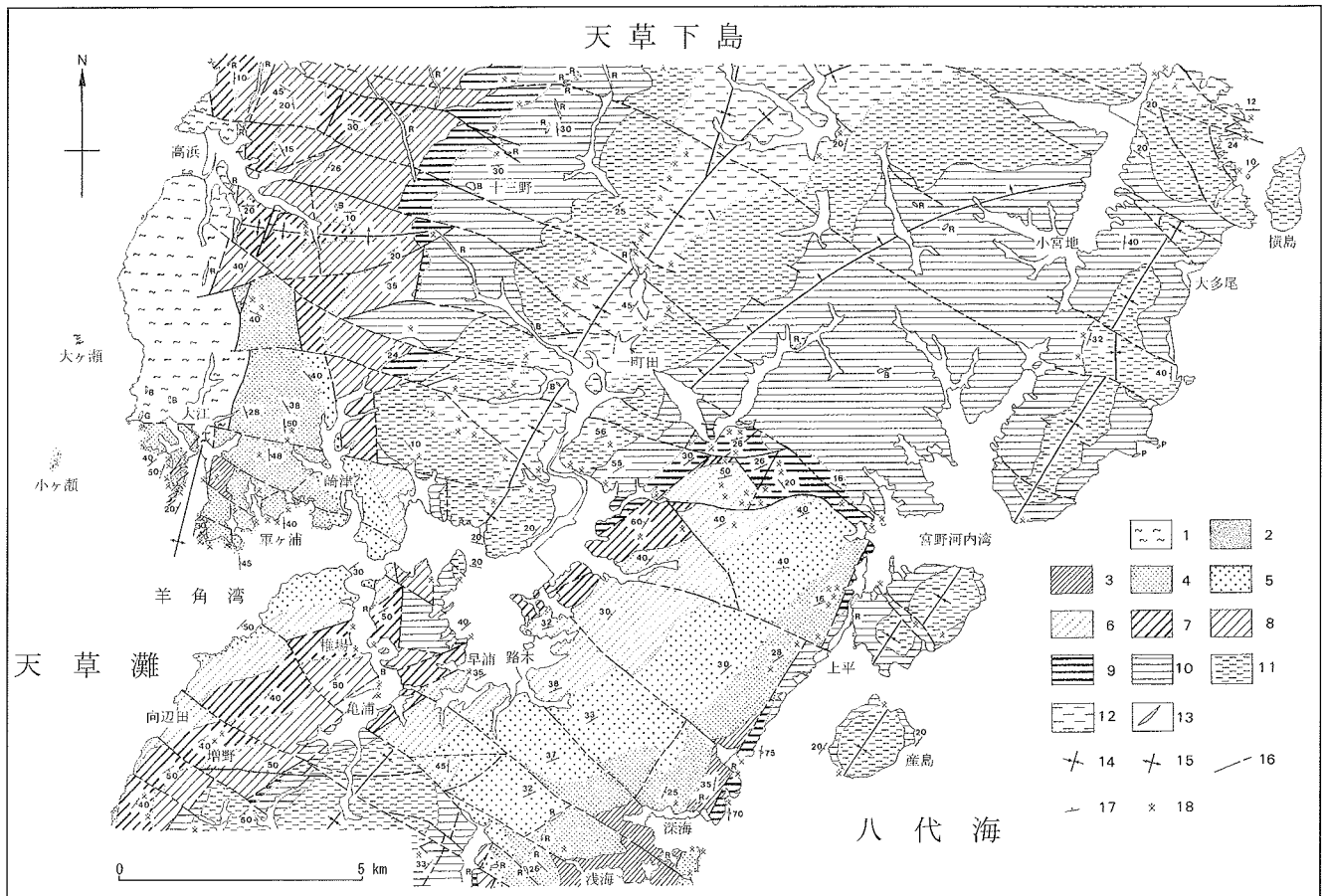


図17. 天草下島中部の地質図

1. 長崎変成岩 (中瀬変斑れい岩) 2. 姫浦層群天草大江層下部層 3. 姫浦層群天草大江層上部層 4. 姫浦層群宮野河内層下部層 5. 姫浦層群宮野河内層中部層 6. 姫浦層群宮野河内層上部層 7. 姫浦層群下津深江層下部層 8. 姫浦層群下津深江層上部層 9. 弥勒層群赤崎層・白岳層 10. 本渡層群教良木層 11. 本渡層群砥石層 12. 坂瀬川層群一町田層・坂瀬川層 13. 貫入岩 (R: リソイダイト, B: 玄武岩, G: 花崗岩類, P: 斑岩など) 14. 向斜軸 15. 背斜軸 16. 断層および推定断層 17. 走向・傾斜 18. 二枚貝などの化石産地

ずんぐりタイプの密集した産状がある。この二型はいずれも砂岩から産し、海底の砂の堆積速度との関係と考えられる。下部層の大型 *Crassostrea* sp. には、細長いタイプやずんぐりタイプの密集した産状のほかに、ずんぐりタイプの大型 *Crassostrea* sp. が泥質な砂岩に数個体から十数個体が球形に集まった産状をしめすものもある。この産状は不安定な泥底での水流の動きに左右されたために形成された可能性がある。

宮野河内層上部層の泥岩から、陸棚斜面・海盆底群集の *Inoceramus* (C.) sp. aff. *I. (C.) goldfussianus* 群集が *Periploma* (P.) *ambigua* やウニ類などと共に産出する。直下の含礫スランプ相泥岩からは、異地性化石群の *Glycymeris* (*Glycymerita*) *japonica* が産する。また、近くの黒色泥岩からは、*Parvamussium* sp. も産出する。上部層の上端部近くから *Nanonavis elongates*, *Nucula* sp. やアンモナイト類などが、砂岩泥岩互層から産出する。

#### 1. 大島 (図10, 図11, 図15, 表6, 表9, 表10)

大島避難港南方防波堤 (図15 Loc. M25) に分布する下部層の砂岩層から *Crassostrea* sp., *Teredo* sp. が産し、その上位の黒色泥岩には *Corbula* (*Bicorbula*) *ushibukensis* 化石の密集や *Nucula* sp., *Portlandia* sp. が見られる。泥

岩に重なる上位のラミナの発達した厚い粗粒砂岩にはずんぐりタイプの大型 *Crassostrea* sp. の密集した産状がみとめられる。さらに上位の粗粒砂岩・礫質砂岩からは骨片・*Protocardia* sp., *Crassostrea* sp. の破片や珪化木が産出する。

大島西方のカモイゼ (図15 Loc. M22, 23) に分布する下部層は、ラミナの発達した粗粒砂岩層が主体である。ここではずんぐりタイプと細長いタイプ (殻高70cm以上) の大型 *Crassostrea* sp. の密集層を確認した。

大島北海岸のジマワリには、ずんぐりタイプの大型 *Crassostrea* sp. が球形に密集した転石があり、崖からの転石と思われるが産地が特定できない。

大島北東海岸のハエドマリ海岸 (図15 Loc. M19) に分布する下部層は、厚い砂岩層の中に原地性を示すずんぐりタイプの大型 *Crassostrea* sp. が密集して産出する。その上位の砂岩泥岩互層の泥岩には、*Corbula* (*Bicorbula*) *ushibukensis* の化石密集層がある。

#### 2. 天草下島南部羊角湾湾口地域 (図10, 図12-15, 表6, 表9, 表10)

羊角湾湾口北海岸の黒瀬崎 (図15 Loc. M15) の下部層最下位の砂岩層には、大型 *Crassostrea* sp., *Yaadia* sp., 大型 *Loxo* sp. などを含む *Crassostrea* sp. の密集層があ

表 11. 姫浦層群下津深江層の産出化石

化石名	姫浦層群宮野河内層の化石産地												
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
<i>Nucula</i> ( <i>Leionucula</i> ) <i>azenotanensis</i>													
<i>Nucula</i> sp.													
<i>Acila</i> ( <i>Truncacila</i> ) <i>shimojimensis</i>													
<i>Portlandia</i> ( <i>Crasstrilata</i> ) <i>cuneistriata</i>													
<i>Portlandia</i> sp.													
<i>Yoldia</i> sp.													
<i>Nanonavis brevis</i>													
<i>N. awajianus</i>													
<i>N. turgida</i>													
<i>N. amakusensis</i>													
<i>N. elongatus</i>													
<i>Nanonavis</i> sp.													
<i>Cucullaea</i> sp.													
<i>Glycymeris</i> ( <i>Glycymerita</i> ) <i>japonica</i>													
<i>Septifer ushibukensis</i>													
<i>Inoceramus</i> ( <i>Cataceramus</i> ) <i>balticus balticus</i>													
<i>Inoceramus</i> sp.													
<i>Anomia</i> ( <i>Paraplacna</i> ) <i>reticularis</i>													
<i>Anomia</i> sp.													
<i>Pycnodonte</i> sp.													
<i>Crassostrea</i> sp.													
<i>Apiotrigonia</i> ( <i>Apiotrigonia</i> ) <i>dubia</i>													
<i>Myrtea</i> sp.													
<i>Thyasira</i> sp.													
<i>Cisocollis</i> ( <i>Cisocollis</i> ) <i>japonica</i>													
<i>Astartemya</i> ( <i>Frelistartea</i> ) <i>yokakuensis</i>													
<i>Macoma</i> sp.													
<i>Crassatella</i> (?) <i>protracta</i>													
<i>Leptosthen</i> sp. aff. <i>L. japonica</i>													
<i>Agnomyax elegans</i>													
<i>Tenax japonica</i>													
<i>Isurmia trapezoidalis</i>													
<i>Liroa japonica</i>													
<i>Amakusaitapes ovatus</i>													
<i>Corbula</i> sp.													
<i>Caestocorbula</i> ( <i>Parmicorbula</i> ) <i>obsoleta</i>													
<i>Cyclorhina</i> sp.													
ツノガイ類													
<i>Baculites</i> aff. <i>rex</i> (アンモナイト)													
腕足類													
サメの歯													
<i>Platanus</i> sp. (葉)													
その他の植物の葉													

○ : abundant ○ : common △ : rare ● : 引用文献に産出報告のあるもの

表 12. 姫浦層群下津深江層の化石産地

産地番号	化石産地	層準
S01	熊本県天草市天草町福速木地区菅ノ原の下津深江川右岸.	上部層
S02	河浦町水の浦地区.	下部層
S03	白木河内より南東900m, 三軒屋より南東600mおよび赤木ダムより南東400m.	下部層
S04	久玉町大の浦集落より南西500mの海岸.	下部層
S05	中浦地区白戸集落の東海岸.	上部層
S06	中浦地区勝崎東方海岸.	下部層
S07	中浦地区勝崎北方海岸.	上部層
S08	天草町下田北地区浜平の標高140mの泥岩部, 下田北南方の山洲岳北麓標高120m付近および下田地区尾崎集落より南600mの道路横.	下部層
S09	天草町下田南地区南方の妙見浦の道路横および鬼海ヶ浦集落.	下部層
S10	高浜地区大河内川左岸 (市天草支所より南東2200m).	下部層
S11	高浜地区矢筈岳より南東1kmの広域林道沿い.	下部層
S12	二浦町椎場集落南西部海岸およびその東対岸.	下部層
S13	魚賀町増野集落より北500mから北北東700mおよび唐干田地区道路沿.	下部層

る。大型 *Crassostrea* sp. を産する層準は、大島のずんぐりタイプの大形 *Crassostrea* sp. を産する層準に対比できる。軍ヶ浦南部のサコドノ (図15 Loc. M16) における下部層の泥岩が増す層準には、小型 *Crassostrea* sp. の密集層や *Corbula* (*Bicorbula*) *ushibukensis* の密集層がある。その上位には *Corbula* (*Bicorbula*) *ushibukensis* を産する層準がある。さらに上位には、*Mesochione trigonalis* の密集層があり、軍ヶ浦一小高浜間の海岸ではずんぐりタイプの大形 *Crassostrea* sp. の密集した層準・大形 *Crassostrea* sp. の殻が掃き寄せられた砂岩層・*Corbula* (*Bicorbula*) *ushibukensis* の層準や *Mesochione trigonalis* の層準が多数あり、それらの中にはカメ類などの骨片が散在する。小高浜一崎津間海岸の下部層の上半部から中部層の層準には、カメ類などの骨片が産出する。

大江地区須賀牟田海岸 (図15 Loc. M14) には、天草大江層上部層と断層で接し、下部層の砂岩泥岩互層が分布する。ここでは、7層準の化石帯が認識される。化石は、*Crassostrea* sp., *Corbula* (*Bicorbula*) *ushibukensis*, *Brachidontes nankoi* などが産出し、軍ヶ浦南部のサコドノ付近の層準に対比できる。

3. 天草下島南部東海岸 (図7, 図15, 図17, 表9, 表10)

天草下島東海岸地域の山の浦地区西方・山の浦地区兜鼻北方・浅海地区・深海地区・深海地区のオテガ崎では、下部層の最下位の砂岩からは、ずんぐりタイプの大形 *Crassostrea* sp. の密集層が確認される。この層準は、大江地区黒瀬崎に対比できる。この層準において、浅海地区の砂岩からは *Yaadia obsoleta* の産出が知られる (田代: 1976)。

下部層の分布するオテガ崎一椎の木崎の東海岸からは、カメ類などの骨片や植物の材化石が産出する。

天草市河浦町宮野河内地区本郷南の谷 (図15 Loc. M03) のパッチ状の泥岩片を含む細粒砂岩から、二枚貝10種などが産出する (表9, 表10)。同じ地区から Tashiro (1976) は、*Pinna* sp., *Apiotrigonia* (*Microtrigonia*) *amanoi*, *Cymbophora* sp., *Agnomyax elegans*, *Mesochione trigonalis* を報告している。田代正之氏からの私信によれば、同所より *Inoceramus* (*Cataceramus*) *shikotanensis*, *Sphenoceramus hetonaianus* の産出が確認されている。また、本産地の近くからは *Crassostrea* sp. の産出もある。

山の浦地区南方に *Crassostrea* sp. を含む砂岩層がある。また、大の浦東方海岸のラミナの発達する砂岩層に原地性として産出するずんぐりタイプの大形 *Crassostrea* sp. の密集した層準 (利光ほか, 1990) は、軍ヶ浦一小高浜地区間の大型 *Crassostrea* sp. が密集して産出する層準に対比できると考えている。

羊角湾奥の二浦町早浦地区 (図6 Loc. M26) の上部層の泥岩からは、*Inoceramus* (*Cataceramus*) sp. aff. *I. (C.) goldfussianus*, *Mesochione trigonalis*, *Periploma* (*Periploma*) *ambigua*, ウニ類を、すぐ下位のスランプ相礫岩から *Glycymeris* (*Glycymerita*) *japonica* を産出する (表9, 表10)。天草市河浦町白木河内地区の赤木ダム南方 (図15 Loc. M02) の上部層の上半部から二枚貝3種が産出する (表9, 表10)。白木河内一宮野河内間トンネル西側の宮野河内層上部の泥岩からは *Acila* (*Truncacila*) *yoshidai* が産出した。

天草町下田温泉地区の下田北小学校校庭 (図15 Loc. M01) の宮野河内層上部層の泥岩からは、種の同定困難なアンモナイトや *Nucula* sp. を産出する。堆積環境：宮野河内層下底が分布する天草下島東部では、砂岩層中に *Yaadia obsoleta* 群集や *Glycymeris*

(*Glycymerita japonica*) 群集などの沿岸海域群集が産出し、その下位に相当する層準から原地性の大型 *Crassostrea* sp. 群集が産出する。これは、沿岸海域から汽水域への海退の進行を示唆している。一方、天草下島西部の宮野河内層下底では、汽水域群集である原地性の大型 *Crassostrea* sp. 群集や *Yaadia* sp., *Loxo* sp. などを含むカキ密集層の上位に、下部層の下半部までの層準に、原地性と推定される *Corbula* - *Mesochione* 群集やカメ類などの骨片を産出する。このように、天草下島の東西で下部層の堆積場が異なることを示している。

宮野河内層では、海退による汽水域—沿岸海域から海進期には陸棚斜面・海盆底までとなり、最上部では海退の現象が、貝類群集の変化から推定できる。

### 下津深江層(新称) Shimotsufukae Formation

模式地：天草市天草町下田北一石立一福連木。(天草下島南部の久玉町大の浦—中浦海岸には、代表的な露頭がある。)

定義：田代・野田(1973) の U - IV b・U - IV c の定義に従う。  
層厚：約 1,100–1,300m

層序・分布：下津深江層は、田代・大塚(1978) の U - IV b 層と U - IV c 層に相当する姫浦層群の最上部である。下津深江層は、下位の宮野河内層に整合で重なり、上位の古第三系赤崎層と不整合関係にある。下津深江層は、岩相により下部層と上部層に区別した。

下部層：下部層の層厚は約 500m である。下部層は、全体に砂岩泥岩互層を主とした干潟堆積物からなる。岩相は、厚層理の砂岩からなる砂岩泥岩互層からはじまり、泥岩優勢な砂岩泥岩互層および、砂岩泥岩の細互層を多く含むようになり、さらに上位で再び厚層理の砂岩からなる砂岩泥岩互層となる。砂岩はしばしば礫岩へ移化する部分もみられる。砂岩優勢となる上部層は、ラミナの発達した砂岩とシルト質泥岩の互層となる。

上部層：上部層の層厚は約 600–800m である。上部は、下部と整合関係にあり、古第三系に不整合に覆われる。砂岩を主とする岩相で、厚い泥岩や数層の厚い礫岩が挟まれる。下津深江層上部層の下部には厚層理の砂岩を挟み、中部から上部に顕著な 3–4 層の礫岩が砂岩層中に発達する。下津深江層上部層の上部礫岩の下位に 1–2 層の層厚 1–2m の酸性凝灰岩があり、重要な鍵層となる。

下津深江層は、天草下島西部および南部に分布する。

年代：下津深江層の堆積時期は、下部層までは後期白亜紀マーストリヒチアン期であることがイノセラムス類などの二枚貝やアンモナイト類の産出化石から推測される。下津深江層上部層の時堆積時期は、古第三系に産出する二枚貝化石を含むこと (Tashiro and Otsuka, 1982) や酸性凝灰岩中のジルコンによるフィッション・トラック年代 (吉田ほか, 1985) からダニアン期と考えられる。また、吉田ほか (1983) の酸性凝灰岩中のジルコンによるフィッション・トラック年代値は、パレオセン世を示している。

堆積環境：下部層は全体に海退が進んで河口域の堆積物になってきたことを示す。分布地域北部は、南部と比べより海の要素は少なくなる。

### 下津深江層の産出化石と化石から推測される堆積環境

下津深江層分布地域を 3 地域に分け、各地域より産出する化石について報告する。

#### 1. 天草下島南部(図 16, 表 11, 表 12)

赤木ダム南方の下部層下部から *Portlandia* (*Cnestriella*) aff. *cuneistriata*, *Nanonavis turgida*, *Tenea japonica* が産出する。早浦地区北東方の水の浦地区の下部層の泥岩からは、合弁の *Nucula* (*Leionucula*) *azenotanensis* を産出する。

天草下島南西部の亀浦地区から増野地区・池田地区唐干田にかけての下部層からは、マーストリヒチアン期を指示する軟体動物化石が産出する。

増野地区 (図 16 Loc. S13) の下部層の砂岩からは、20 種の二枚貝とアンモナイト類の *Baculites* aff. *rex* などが産出する (表 11, 12)。

増野と同層準と思われる亀浦地区の椎場および対岸の松が鼻 (図 16 Loc. S12) のシルト質砂岩からは、*Nanonavis turgida*, *N. amakusensis* などが産出する (表 11, 表 12)。

増野とほぼ同層準と思われる池田地区唐干田 (図 16 Loc. S13) のシルト質砂岩には、*Nucula* sp., *Portlandia* sp., *Nanonavis turgida* などが点在して産出する (表 11, 表 12)。

天草下島南部久玉町大の浦地区 (大の浦—白戸集落) (図 16 Loc. S04) の下部層の砂岩からは、*Glycymeris* (*Glycymerita*) *japonica*, *Agnomyax elegans*, *Tenea japonica*, *Loxo japonica* などが産出する (表 11, 表 12)。この産地の西方 (白戸集落—勝崎) の下部層のシルト質砂岩からは、*Glycymeris* (*G.*) *japonica*, *Agnomyax elegans*, *Tenea japonica*, *Amakusatapes ovatus*, *Loxo japonica*, サメの歯などが産出する。

白戸集落から約 100m 東方海岸の上部層の砂岩には大型 *Crassostrea* sp. の密集が観察される。また、勝崎の上部層の砂岩には、*Septifer ushibukensis*, *Anomia* (*Paraplaena*) *reticularis*, *Pycnodonte* sp., *Crassostrea* sp. が産出する。また、勝崎北方の明石岬における上部層の不整合面直下の泥岩からは、骨片化石を産出する。

#### 2. 天草下島西部の化石と化石産地 (図 16, 表 11, 表 12)

下田地区浜平 (図 16 Loc. S08) の下部層の厚層理の礫質砂岩に挟まれた泥岩は、プラタナスの葉化石が産出する (表 11, 表 12)。また、下田地区三洲岳北麓の下部層の泥岩は植物葉化石を産出する (表 11, 表 12)。

下田温泉地区東方、菅の原地区の上部層の中部層準からは骨片を産出する。また、同層準の泥岩は、*Anomia* sp., *Crassostrea* sp., *Thyasira* sp., *Macoma* ? sp., *Leptosolen* sp. aff. *L. japonica* を産出する。さらに、この泥岩より約 100m 上位のシルト質砂岩からは、腕足貝化石を産出する。

妙見ヶ浦 (天草町下田南—高浜) (図 16 Loc. S09) の下部層の砂岩には、*Corbula* sp., *Acila* (*Truncacila*) *shimajimensis*, が点在する (表 11, 表 12)。田代・大塚 (1978) は、鬼海ヶ浦の下津深江層下部の中部から *Cyclorisma* sp. を、松下 (1949) は、鬼海ヶ浦の転石から *Cucullaea* sp. を報告している。

天草町高浜地区大河内川左岸 (図 16 Loc. S10) の下部

層のシルト質砂岩からは、二枚貝13種のほか、ツノガイ類やアンモナイト類の*Baculites aff. rex*の破片などが産出する(表11, 表12)。この層準の約50m上位のシルト質砂岩には、*Nanonavis sp.*などが点在する。

堆積環境：下部層の干潟堆積物(シルト質砂岩)から、*Nanonavia awajianus*, *N. turgid*, *N. brevis*群集・*Inoceramus*属・*Nucula*属・*Portlandia*属・*Loxo*属・*Glycymeris*属など、多くの二枚貝類やアンモナイト類(*Baculites aff. rex*)などが密集して産出する。上部からは、*Septifer ushibukensis*, *Anomia (Paraplacna) reticularis*などの極沿岸海域の群集が産出する。*Anomia (P.) reticularis*は、古第三系白岳層から産出する*Anomia sp.*とよく似ている。

## 大江地域および大島に産する化石群の対比

### 1. 大島

牛深地区大島に白亜系が分布することを波多江(1960)が明らかにした。田代・野田(1973)は姫浦層群上部亜層群の下部層(U-I)および中部層(U-II)に相当することを明らかにした。さらにTashiro(1976)は、分類学的記載を含め古生物学的研究を行った。熊谷・小松(2004)は一部の化石や堆積環境を主に、小松(2004)は*Crassostrea*などについて報告した。大塚ほか(2004)は大潮の最干潮時の海中の露頭も詳細に調査し、産出する化石と岩層から大島に分布する地層はU-I層・U-II a層・U-II b層・U-III層であり、産出する化石からU-I層は阿村層に対比できることを報告した。

大島の阿村層の泥岩層から産出する特徴ある二枚貝化石は、*Sphenoceramus nagaoui*と*S. nagaoui*がやや進化して泥岩中にコロニーを作る*S. aff. schmidti* Type Aや*Inoceramus (I.) pseudamakusensis*, *Thyasira*, *Clisocolus*および*Eriphyla*などである。阿村層に整合に重なる天草大江層下部層は、ラミナなどの堆積構造を伴う外浜堆積物の砂岩を主とする地層である。大島海岸部での下部層の露頭は狭い。下部層から産出する特徴ある二枚貝化石は、*Yaadia japonica*, *Glycymeris (G.) amakusensis*と*Loxo japonica*などであり、これらは密集して産出する。天草大江層上部層は、泥岩を主とする地層である。上部層は、*Inoceramus (Cataceramus) balticus balticus*のほか、*S. aff. schmidti* Type Aが干潮時に狭く現れる海中(図10, 図12 Loc.202)より産出する。大島の宮野河内層下部層からの二枚貝化石は、*Corbula (Bicorbula) ushibukensis*(図10, 図12 Loc. 303, 304)と大型*Crassostrea sp.*が産出する。大型*Crassostrea sp.*の形には、細長いタイプのコンポー型とずんぐりタイプのズングリ型が報告されている(田代, 1992)。大島の細長いタイプの大型*Crassostrea sp.*は、大島南西のカモイゼの砂岩中に密集して平行に並び、7m幅で地層面に対し斜めに傾いている。1個体の長さは70cm以上である(図10, 図12 Loc. 308)。大島のずんぐりタイプの大型*Crassostrea sp.*は、カモイゼ(図10, 図12 Loc. 307)、大島南西避難防波堤の南(図10, 図12 Loc. 305)および島北東部のハエドマリ(図10, 図12 Loc. 302)に密集層がある。また、宮野河内層下部層は、流れ込みによる骨片も

産出する。

### 2. 大江地域

天草下島羊角湾北岸の地質図は、松下(1949)、波多江(1960)、Amano(1962)、田村(1968)、Miki(1972, 1975)、田代・大塚(1978)、Tashiro *et al.*(1980)、高井・佐藤(1982)、吉田ほか(1983)、大塚(1986)、高井ほか(1997)、大塚・田代(2001)、長谷ほか(2008)により作成されたものが公表されている。山口ほか(2008)は、浜里層・横浜層・軍ヶ浦層・崎津層などを提唱している。

天草市天草町大江地区には、姫浦層群天草大江層下部層・上部層・宮野河内層下部層が分布する(図13)。この地域では、大江漁港を中心にして海中に背斜軸が南南西から北北東に伸びていると考えられる。漁港の西方には、天草大江層下部層とその上位にあたる西方に上部層が整合に重なる。さらに西方の須賀牟田海岸南方の南南西から北北東に延びる断層で天草大江層上部層の下半部は、宮野河内層下部層と接する。漁港の東側では、天草大江層上部層と宮野河内層下部層が整合に重なる(図12, 図13)。漁港西方の天草大江層下部層から産出する主な二枚貝化石は、*Yaadia japonica*である(図10, 図12 Loc.102, 103)。天草大江層下部層上部の分布する島原瀬西部の海食洞西方では、*Yaadia japonica*に加え*Loxo japonica*, *Glycymeris (G.) amakusensis*, *Apiotrigonia (A.) crassoradiata*, *A. (Microtrigonia) amanoi*, *A. (M.) postonodosa*, *A. (M.) imutensis*, *Inoceramus*類など、種類・数共に多い(図10, 図12 Loc.103)。天草大江層下部層の上限は、*Y. japonica*が産出する海食洞西方の砂岩である。このことは吉田ほか(1985)と異なる。この砂岩に整合で重なる泥質岩より天草大江層上部層は始まる。この泥質岩層は、大型のイノセラムス類、オウムガイやアンモナイトなどを産出する。上部層は、全体に泥岩優勢なタービダイト相であり、急激に海が深くなった様子が産出する化石から推定できる。海食洞最西方からは、同じ層準に密集した状態で*Sphenoceramus aff. schmidti* Type Bが産出する。また同層準には、アンモナイト類の*Polyptychoceras sp.*などの密集層(図10, 図12 Loc.205)があり、少し下位の泥岩にはウニ類の密集層がある。さらに泥岩層からは*Inoceramus (I.) pseudamakusensis*や*I. (Cataceramus) kunimiensis*なども産出する地点(図10, 図12 Loc.204)がある。漁港東方の天草大江層上部層は、港東方防波堤と南方の黒瀬崎に露頭がある。黒瀬崎西方の内黒瀬では、天草大江層上部層の上限から約160m下位の泥岩より合弁の原地性を示す*Periploma (P.) ambigua*が産する(図10, 図12 Loc.212)。この化石産地の約40m上位の泥岩(図10, 図12 Loc.213)から、殻の欠けた*Sphenoceramus aff. schmidti* Type Bが産出した。そして、この化石産地と同層準にあたる大江地区唐崎の旧国道沿い(図10, 図12 Loc.211)の無層理の泥岩層から、コロニー状態で*S. aff. schmidti* Type Bが、密集して産出した。黒瀬崎(図10, 図12 Loc.311,312)では、天草大江層上部層に宮野河内層下部層の厚い砂岩層が整合に重なる。この砂岩層の中には、レンズ状に小さな*Crassostrea sp.*の密集層がある。さらに上位の礫岩層を含めて、大型*Crassostrea sp.*の流れ込みによる化石層が

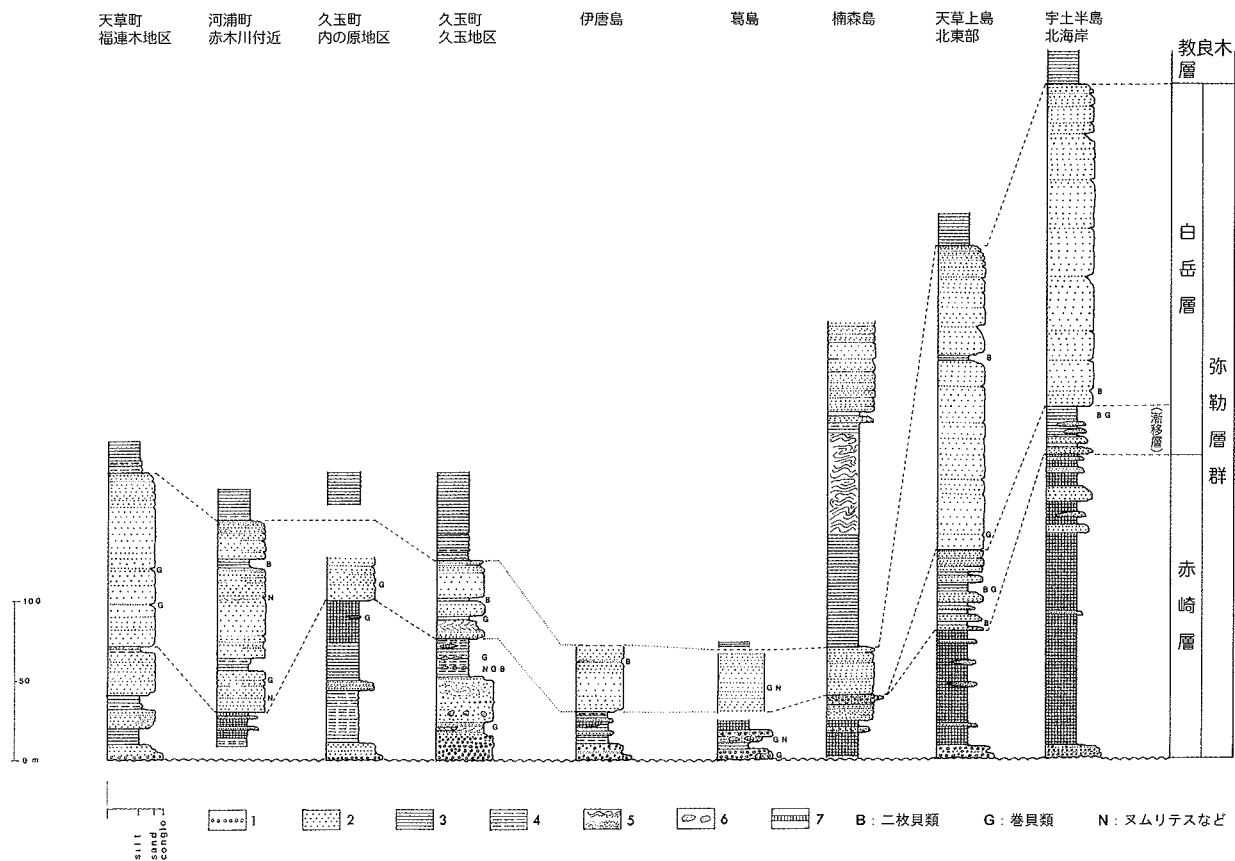


図18. 天草地域における弥勒層群の地質柱状図

1. 基底礫岩 2. 砂岩 3. 泥岩 4. 砂岩泥岩互層 5. スランプ層 6. 団塊 7. 赤紫色岩

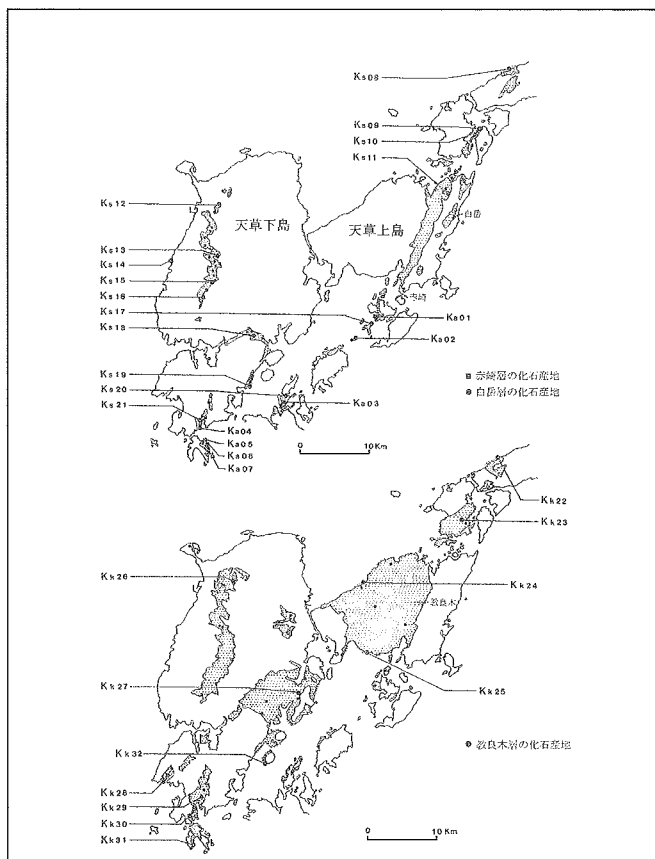


図19. 天草地域における古第三系下半部の化石産地

上：弥勒層群赤崎層および白岳層，下：本渡層群教良木層

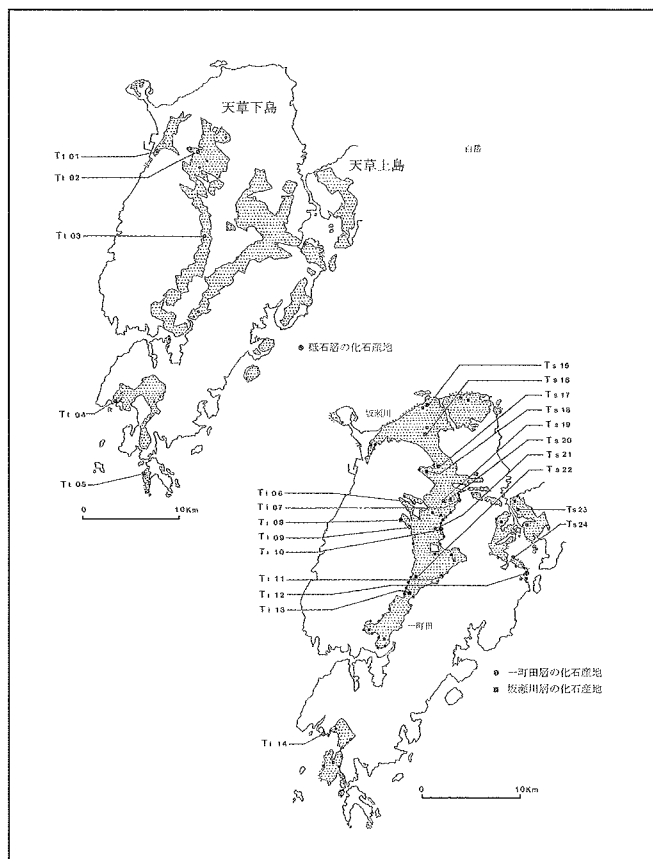


図20. 天草地域における古第三系上半部の化石産地

上：本渡層群砥石層，下：坂瀬川層群一町田層および坂瀬川層

表 13. 天草地域における古第三系の産出化石

赤崎層-白岳層-我良木層 の化石産地	K												T											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
<i>Nucula</i> sp.																								
<i>Fortinella</i> sp.																								
<i>Septifer</i> sp.																								
<i>Acesta</i> ( <i>Acesta</i> ) <i>kumasoana</i>																								
<i>Callista</i> ( <i>Mitrocyclista</i> ) <i>ariakensis</i>																								
<i>Callista</i> sp.																								
<i>Propeamusium</i> sp.																								
<i>Parvamussium</i> sp. nov.																								
<i>Dimya akasakensis</i>																								
<i>Anomia</i> sp.																								
<i>Crassostrea</i> sp.																								
<i>Acanthocardia</i> ( <i>Schedocardia</i> ) <i>mikensis</i>																								
<i>Venericardia</i> ( <i>Pacificor</i> ) <i>ushibukensis</i>																								
<i>V. (Venericor)</i> <i>nipponica</i>																								
<i>V. (V.)</i> <i>mondica</i>																								
<i>Venericardia</i> sp.																								
<i>Pitar</i> sp.																								
<i>Crassatella</i> ( <i>Eucrasatella</i> ) <i>hataei</i>																								
<i>C. (E.)</i> <i>nipponensis</i>																								
<i>Crassatella</i> sp.																								
<i>Corbicula</i> ( <i>Cyrenobalissa</i> ) <i>nagaui</i>																								
<i>C. (C.)</i> <i>mirabilis</i>																								
<i>Teredo</i> sp.																								
<i>Pholadomya takasimensis</i>																								
<i>P. (Pholadomya)</i> aff. <i>ambigua</i>																								
<i>Pholadomya</i> sp.																								
オウムガイ類																								
<i>Isellidites ariakensis</i> (ワミコリ類)																								
楕球サンゴ類																								
カニ類																								
扇貝類																								
腕足類																								
Nummulites, Discocyclina																								
石灰質ナノ化石																								
<i>Balanophyllum</i> sp. (楕球サンゴ)																								
<i>Fibulium</i> sp. (楕球サンゴ)																								
カニ類																								
サメ類 (歯)																								
哺乳類 (コリフォドンなど)																								
木																								
球藻																								

● : abundant ○ : common △ : rare ● : 引用文献に産出報告のあるもの

ある。この宮野河内層下部の基底部の化石層からは、流れ込みによる離弁状の *Yaadia* sp., 大型 *Loxo* sp. も稀に産出する。黒瀬崎における宮野河内層に連続して重なる地層の約300m上位のサコドノ(図10, 図12 Loc. 316, 318)には, *Corbula* (*Bicorbula*) *ushibukensis*, *C. (B.)* *pyriforma*, *Crassostrea* sp. などが産出する。そして、漁港西方の須賀牟田海岸南方の化石産地(図10, 図12 Loc. 327-330)は、この化石層に対比できる。また宮野河内層下部層の大型 *Crassostrea* sp.の産状は、天草下島南部大の浦の宮野河内層下部層ではずんぐりタイプである。軍ヶ浦地区東方(図10, 図12 Loc. 324)の宮野河内層下部では、砂岩に挟まれた薄い泥岩中にずんぐりタイプの数個体が直径40-50cmほどの球状になり、一見して転がったようにも見える。

大江地区の宮野河内層は、大島で見られた様なカメなどの骨片化石が産出する。

古第三系

弥勒層群

赤崎層

模式地：宇土半島西部の北海岸、宇土市赤瀬地区。代表的な露頭は天草市御所浦町の竹島・葛島、天草下島南部の久玉町明石岬・内の原地区・下須島の黒崎海岸や上ノ倉海岸、天草町福連木西部の新田・志田原、鹿児島県伊唐島北端部や長島北東部の薄井港一諸浦島南部にある。再定義：長尾(1926)の赤崎層および田代・大塚(1978)の赤崎相当層の定義をまとめた。不整合面から上位の赤紫色・青灰色岩までが新たな赤崎層である。

層厚：天草地域東部で30-200m、天草地域西部および南部で30-100m以上。

地質年代：宇土半島から天草上島東部の赤崎層の時代は、時代を決定できる証拠がなく、天草下島の赤崎相当層と対比されてきた。田代ほか(1980)は、天草市久玉町明石岬に分布する赤崎相当層の大型有孔虫の *Nummulites* sp., *Discocyclina* sp., 巻貝の *Colpospira* (*Acutospira*) *tashiroi* などの化石産地から産する石灰質ナノ化石から、その地質時代を中期始新世前期 (48.0Ma-49.5Ma) とした。その後、Okada (1992)は、絶対年代を46.1Ma-47.3Maと報告した。田代・大塚(1978)は、天草下島の古第三系基底の赤紫色岩や青灰色岩を赤崎相当層とした。

層序・分布・岩相・時代：赤崎層は、宇土半島から天草全域にわたって分布する。岩相は、陸性堆積物である赤紫色・淡青灰色を呈し、姫浦層群を不整合に覆う。長尾(1926)は、天草地域の東部に分布する古第三系基底部の赤紫色一青灰色岩(礫岩一砂岩一泥岩)を赤崎層とした。田代・大塚(1978)は、天草地域西部にも赤紫色一青灰色岩を認め、これを赤崎相当層と仮称した。そして、田代ほか(1980)は、赤崎層相当層の石灰質ナノ化石から、その地質時代を中期始新世前期とした。赤紫・淡青灰色岩は、宇土半島(赤瀬一石打)・上天草市維和島(大桜一中央山頂部)・天草上島東部(上天草市松島町一龍ヶ岳町大道赤崎)・上天草市楠森島・天草市横浦島北西海岸・天草市牧島・天草市御所浦町竹島・天草市御所浦町葛島・鹿児島県獅子島(白浜タグイ崎・黒崎など)の地域東部、鹿児島県伊唐島北端部・鹿児島県諸浦島南部・天草市下須島上ノ倉地区・天草市久玉町明石岬・天草市久玉町内の原地



区・天草市河浦町十の原地区赤木川流域などの地域南部、天草下島東海岸の深海地域(下平—深海キヨタノ鼻)の上平断層(波多江, 1960)東側および天草市天草町福連木地区西部の新田や志田原・天草町皿山東部などに分布している。天草下島の明石岬では、不整合面から上位に基底礫岩、砂岩、淡青灰色泥岩を含むスランピング相堆積物の泥岩が重なる。福連木地区西部では、下位より薄い礫岩、炭質シルト岩から泥岩、下半部が淡青灰色を呈する厚い砂岩が重なる。

天草地域東南部の葛島において基底礫岩から、*Nummulites*類、*Discocyclina*類、巻貝*Colpospira (Acutospira) tashiroi*などを発見し、天草地域全体の赤崎層と白岳層の層序関係を明らかにした(図18, 図19)。

化石は、天草地域西部に報告が多くあるのに対し、東部では天草市御所浦町の竹島からコリフォドン科などの哺乳類化石(宮田, 1997; Miyata and Tomita, 1998a, b; 宮田ほか, 2005; Miyata, 2007)などが報告されている。

#### 赤崎層の化石と化石産地(図19, Ka01-07, 表13, 表14, 表15)

宇土半島赤瀬・維和島・天草上島東部・楠森島・横浦島・牧島の赤紫色岩からは、希に骨片が産出する。哺乳類化石は、宮田・富田(1995)で赤瀬から、宮田(1997)で牧島から大型哺乳類のコリフォドンなどの化石を報告している。

天草市御所浦町竹島西海岸部にレンズ状砂岩の薄層を挟む暗灰色泥岩が分布する。その砂岩に大型有孔虫の*Nummulites* sp., *Discocyclina* sp.と巻貝の*Colpospira (A.) tashiroi*が産出する。また、泥岩からは単体サンゴ類の*Balanophyllia* ? sp.も希に産する。泥岩の上位は白岳層の粗粒砂岩が重なる。

鹿児島県獅子島北端の白浜地区タグイ崎に分布する赤紫色の粗粒砂岩に少量の骨片を確認した。上位の白岳層には貝などの化石が多い。この地域の赤崎層は、基底の礫岩・砂岩が不整合関係で姫浦層群に繰り返し重なり、一部には炭質の黒色泥岩となり、その上に赤紫色泥岩が重なる。貝化石は認められない。

鹿児島県長島北東部薄井地区—諸浦島南部の赤崎層は、基底の厚い礫岩、粗粒砂岩、砂岩、一部に赤紫色岩や砂岩泥岩互層が不整合関係で姫浦層群に重なる。砂岩泥岩互層の互層の中に離弁の*Venericardia (Pacifcor) ushibukensis*, *Nummulites* sp., *Discocyclina* sp.や*Colpospira (A.) tashiroi*などがレンズ状に産出する。化石を産する砂岩泥岩互層の上位は白岳層の貝化石を伴う厚い砂岩層となる。

天草下島久玉町明石岬での赤崎層は、不整合関係で厚い基底礫岩が姫浦層群に重なる。基底礫岩の上部の砂岩には、巻貝*Colpospira (A.) tashiroi*や珪化木が産出する。砂岩の上位には、スランプした泥岩優勢な暗灰色泥岩シルト岩細互層が重なる。細互層からは、二枚貝の*Dimya akasakiensis*, 巻貝の*Colpospira (A.) tashiroi*, 単体サンゴ類*Balanophyllia* ? sp.や*Flabellum* sp.などが産出する。細互層中の石灰質砂岩ノジュールからは、大型有孔虫類*Nummulites* sp., *Discocyclina* sp. や巻貝

*Colpospira (A.) tashiroi*などが産出する。また細互層上部には、淡青灰色岩を挟む。細互層の上位には、貝化石を産する白岳層が重なる。田代ほか(1980)は明石岬の泥岩シルト岩細互層の泥岩から始新世中期のナンノ化石である*Discoaster lodoensis*, *Discoasteroides kupperi*, *Reticulofenestra samodurovii*などを報告している。高井ほか(1982)は明石岬から*Colpospira (A.) tashiroi*, *C. (A.) cf. yabei*, *Nummulites*, *Discocyclina*, *Flabellum*, *Nodosaria*を報告している。高井ほか(1997)は*Nummulites amakusensis*, *Nummulites ushibukensis*, *Colpospira (A.) tashiroi*, *C. (A.) cf. Yabei*を報告している。波多江(1960)は明石岬から*Turritella cf. okadai*, *Turritella* sp., *Corbicula* ?, *Nummulites amakusensis subamakusensis*, *Discocyclina* sp., *Flabellum* sp., *Balanophyllia* ? sp. を報告している。

天草下島南部下須島東部黒崎海岸(図19 Loc.Ka05)の赤崎層は下底を断層で切られており、下半部は一部にスランブ構造のみられる礫質砂岩層で、上半部は砂岩と暗灰色泥岩の互層で、上部ほど泥岩が増す。ここでは、明石岬に見られた上位の砂岩層は見られない。化石は、下半部から*Venericardia (P.) ushibukensis*, *Colpospira (A.) tashiroi*, *Flabellum* sp., 珪化木などを産出する。上半部からは*V. (P.) ushibukensis*, *Crassatella (Eucrassatella) hataei*, *C. (E.) nipponensis*, *Parvamussium* sp., *Dimya akasakiensis*, *Callista ariakensis*, *Pseudoliva japonicas*などを泥岩から産出する。砂岩・レンズ状砂岩および石灰質砂岩ノジュールからは、*Bankia amakusensis*, *Teredo* sp., *Martesia* sp., *Nummulites* sp., *Discocyclina* sp., *Colpospira (A.) tashiroi*などが産出する。

下須島黒崎南方の牛島北海岸(図19 Loc.Ka06)には、黒崎海岸と同じ赤崎層の上半部の露頭があり、二枚貝5種、巻貝、大型底生有孔虫、単体サンゴなどが産出する(表13)。

高井ほか(1982)は黒崎から*Colpospira (A.) tashiroi*, *Pseudoliva* sp., *Balanus* sp.を、牛島から*C. (A.) tashiroi*, *Cymatium* ? sp. を報告している。高井ほか(1997)は*Colpospira (A.) tashiroi*, *Nummulites amakusensis*, *Nummulites ushibukensis*, *Pseudoliva japonica*, *Venericardia nipponica*を、牛島から*Nummulites ushibukensis*, *Discocyclina fukamiensis*, *Colpospira (A.) okadai*を報告している。波多江(1960)は黒崎から*Venericardia nipponica* ?, *Turritella (Zaria) aff. merriami*, *Pseudoliva japonica*, *Platycyathus* sp., *Balanophyllia* ? sp., *Nummulites amakusensis - subamakusensis*, *Discocyclina* sp.を報告している。

下須島東海岸上ノ倉海岸(図19 Loc.Ka07)には、北方の正平・鬢掃除集落まで追跡できる赤崎層下部の粗粒砂岩層から赤崎層上部の暗灰色泥岩層が分布する。上ノ倉東海岸における最下部の粗粒砂岩層に挟在する暗灰色シルト岩には、希に*Colpospira (A.) tashiroi*を伴う*Corbicula* sp.の原地性の密集部がある。また下部には3層準に*Colpospira (A.) tashiroi*の密集層が認められる。上ノ倉集落の泥岩に含まれる石灰質砂岩ノジュールより*Venericardia (Pacifcor) ushibukensis*, *Crassatella (Eucrassatella) hataei*, *Callista ariakensis*, *Teredo* sp., *Colpospira (Acutospira)*

*tashiroi*, *Pseudoliva japonica*, *Nummulites* sp., *Discocyclina* sp.が産出し、泥岩から*Flabellum* sp., *Balanophyllia* ? sp.などを産出する。正平・鬢掃除集落にかけて分布する赤崎層上部の泥岩には、*Colpospira* (*A.*) *tashiroi*, *Nummulites* sp., *Discocyclina* sp.の密集する石灰質砂岩ノジュールがまばらに含まれている。上ノ倉集落に分布する上部の泥岩では赤紫色岩が挟まれる。また、下ノ倉集落西海岸の泥岩に*C.* (*A.*) *tashiroi*が密集した石灰質砂岩ノジュールが含まれることから、赤崎層の上部に対比できる。

天草下島深海町のキヨタノ鼻—下平—上平—宮野河内の海岸にも断層に境されて赤崎層の上半部が露出している。キヨタノ鼻北方では、泥岩の再蝕礫を含む砂岩の中に*Colpospira* (*A.*) *tashiroi*や*Nummulites* sp.が認められる。下平港南部の砂岩中には*Nummulites* sp.が産出する。宮野河内に産出する矢部・半沢(1925)により記載された*Nummulites amakusensis* - *subamakusensis*の産地および産出層準は、宮野河内の泥岩層中の石灰質砂岩ノジュールであり、下須島東海岸の上ノ倉・正平・鬢掃除集落に対比できる層準と思われる。

天草市河浦町赤木ダム上流約1.5kmの左岸やその南方約750mの山頂(標高261m)付近には赤紫色岩の分布がある。この場所での貝化石は未発見である。

天草市久玉町内の原地区南東部には、厚い赤紫色岩の砂岩やシルト岩が分布する。紫赤色岩の一部に淡茶黄色シルト岩が挟まれており、その中に単体サンゴの*Balanophyllia* ? sp.を確認した。

天草下島西部(苓北町北部—松浦河内—天草町福連木地区小野・新田—下山川上流部—十三野山付近—河浦町金山地区—八久保峠付近および河浦町仏の平地区)の赤崎層は薄い礫岩から礫質砂岩にはじまり、層厚約50mの礫質砂岩とシルト岩の互層からなる。この地域からの貝化石は未発見である。

天草東部の天草市御所浦町の葛島(図6, 図19 Loc. Ka02)には、姫浦層群と不整合関係で赤崎層が分布する。ここでは、基底礫岩の礫に巻貝の*Colpospira* (*A.*) *tashiroi*を含むものがあり、その上位の砂岩に*C.* (*A.*) *tashiroi*, *Nummulites* sp., *Discocyclina* sp.が産出する。上部は、赤紫色シルト岩である。赤紫色シルト岩の上位は同定不明な小型二枚貝や*Nummulites* sp.などを産する白岳層と思われる厚い砂岩層が重なる。

田代・大塚(1978)は、天草下島の古第三系基底の赤紫色岩や青灰色岩を赤崎相当層、その上位の貝化石を産出する砂岩を白岳砂岩相当層とした。このことは、葛島の古第三系は天草下島の層序に矛盾しないことを意味している。天草地域東部と天草地域西部・南西部などを繋ぐ位置にある葛島で天草下島の層序と対比できたことから、天草地域東部の赤崎層の堆積時代は、天草下島の赤崎層の堆積時代である中期始新世前期と考えられる(図18)。

赤崎層は、陸成層である。天草地域東部では、哺乳類の骨化石が産する。天草地域西部では、赤紫色岩・青灰色岩の下位より貝化石などを産出する。下須島上の倉からは、原地性の*Corbicula* sp.が汽水域群集として確認できる。また、赤崎層からは、*Venericardia* (*P.*) *ushibukensis*

—ヌムリテス異地性化石群・*Crassatella* (*E.*) *hataei*, *C.* (*E.*) *nipponensis*, *Callista ariakensis*, *Teredo* sp.などの二枚貝・巻貝の*Colpospira* (*A.*) *tashiroi*, *Pseudoliva japonica*や単体サンゴ類など沿岸海域の化石群が産出する。

### 白岳層

模式地：天草上島千巖山。代表的露頭は天草上島白岳付近、宇土半島北岸の赤瀬—小田良、上天草市龍ヶ岳町赤崎、御所浦町葛島・竹島、天草下島久玉町明石岬北方、天草下島赤木川流域や天草下島福連木などに見られる。

再定義：長尾(1926)の白嶽砂岩および田代・大塚(1978)の白岳砂岩相当層の定義をまとめて、赤崎層の赤紫色・青灰色岩より上位の砂岩層を白岳層と呼ぶ。

層厚：天草地域東部では30—230m以上、天草地域西部および南部では30—120m以上。

層序・分布：長尾(1926)の白嶽砂岩はアルコース質砂岩であり、天草地域の東部に分布する。層厚の変化は大きい。白岳層の最下部はこれまで「漸移層」(長尾, 1926)と呼ばれた泥岩または砂岩泥岩互層である。最下部からは場所により浅海性の化石を多産する。白岳層の中部・上部は厚い砂岩層である。

白岳層は、地域東部の宇土半島・戸馳島西部・維和島西部・野牛島・大矢野島南部・永浦島東部・天草上島東部・横島・横浦島・楠森島・牧島・竹島・葛島・鹿児島県獅子島西部・目吹島・野島・諸浦島・長島北部などに厚い砂岩層として分布する。

天草地域西部の天草下島では、苓北町上津深江川上流部・志岐ダム周辺・都呂々北方—木場西方—松浦河内—天草町石立北方—福連木新田—黒仁田山—下山川上流部—十三野周辺—河浦町金山付近—八久保峠—河浦町仏の平地区・天草町鬼海地区北北東500mの海岸・河浦町宮野河内—赤木川流域—白木河内地区—早浦地区坊主瀬・魚貫町福津西方・久玉町内の原地区南方・久玉町明石岬などに砂岩層として分布する。貝化石や*Nummulites*類などの産出も多い。

### 白岳層の化石と化石産地(図19 Ks08-21, 表13, 表14, 表15)

宇土半島赤瀬地区の白岳層は、赤崎層から漸移した砂岩と薄い炭質泥岩の互層と、主にアルコース質砂岩より構成される。赤崎層からの漸移部の泥岩には*Anomia* sp., *Crassostrea* sp., *Callista* sp., *Pseudoliva japonica*などが産出する。

赤瀬地区において長尾(1926)は、*Orthaulax japonicus*, *Turritella okadai*, *Turritella sybbicarinata*, *Turritella* sp., *Melania* ? *laevigata*, *Pleurotoma* (*Eupleurotoma*) sp., *Natica eocenica*, *Natica* sp., *Cerithium utoense*, *Bullinella* sp., *Macrocallista ariakensis*, *Corbula tumida*, *Corbula* (*Cunaecorbula*) *kyushuensis*を報告している。

維和島西部大桜—梅ノ木海岸(図19 Loc.Ks09, Ks10)には白岳層最下部の赤崎層からの漸移部が分布する。漸移部の泥岩から*Callista* sp., *Pitar* sp., *Anomia* sp., *Crassostrea* sp., *Pseudoliva japonica*などが、炭質泥岩から*Terebralia*

表14. 古第三系下半部（弥勒層群赤崎層, 白岳層, 本渡層群教良木層）の化石産地

産地番号	化石産地	層準
Ka01	熊本県天草市御所浦町牧島長浦港より南700mの西海岸.	赤崎層
Ka02	〃 〃 〃 葛島.	赤崎層
Ka03	鹿児島県出水郡長島町諸浦島南端部.	赤崎層
Ka04	熊本県天草市久玉町明石岬.	赤崎層
Ka05	〃 〃 牛深町下須島東岸の黒崎海岸.	赤崎層
Ka06	〃 〃 〃 下須島東方の牛島北海岸.	赤崎層
Ka07	〃 〃 〃 下須島南東部の上ノ倉海岸.	赤崎層
Ks08	〃 宇土市赤瀬町西端の海岸.	白岳層下部
Ks09	〃 上天草市大矢野町維和島北東部の梅ノ木西側海岸.	白岳層下部
Ks10	〃 〃 〃 維和島西部の大桜西海岸.	白岳層下部
Ks11	〃 〃 〃 松島町千巖山より北東1000mの露頭.	白岳層下部
Ks12	〃 天草郡苓北町志岐ダム湖北方.	白岳層上部
Ks13	〃 天草市天草町福連木地区新田.	白岳層上部
Ks14	〃 〃 〃 下田地区鬼海集落より北東500mの海岸.	白岳層
Ks15	〃 〃 〃 高浜地区皿山より東 2 kmの勘太郎峠西方.	白岳層下部
Ks16	〃 〃 〃 河浦町西部の金山集落西方山頂部.	白岳層
Ks17	〃 〃 〃 御所浦町竹島の北東海岸.	白岳層下部
Ks18	〃 〃 〃 河浦町新合地区赤木ダム湖およびその上流部.	白岳層
Ks19	〃 〃 〃 深海町キヨタノ鼻より北600mの東海岸.	白岳層
Ks20	鹿児島県出水郡長島町諸浦島本浦地区より南西500mの道路横.	白岳層上部
Ks21	熊本県天草市久玉町明石岬トツコ瀬より北250mの丘.	白岳層上部
Kk22	〃 宇城市三角町小田良港西より400mの海岸.	教良木層下部
Kk23	〃 上天草市大矢野町池之迫地区大矢野高校西方.	教良木層下部
Kk24	〃 天草市有明町上津浦川口より西150mの海岸.	教良木層中部
Kk25	〃 〃 〃 倉岳町西端阿房地区の海岸.	教良木層中部
Kk26	〃 天草郡苓北町志岐山南平地区の茶屋峠西側.	教良木層上部
Kk27	〃 天草市栖本町宮地浦地区より東700mの小峰林道横.	教良木層上部
Kk28	〃 〃 〃 魚貫町池田地区池田湾の東岸.	教良木層上部
Kk29	〃 〃 〃 久玉町久玉地区より東800mの道路横.	教良木層中部
Kk30	〃 〃 〃 牛深町鬼塚牛深小学校北の池縁.	教良木層上部
Kk31	〃 〃 〃 下須島南西の小森集落より東500mの東海岸.	教良木層上部
Kk32	〃 〃 〃 河浦町宮野河内地区産島南端.	教良木層上部

表15. 天草地域における古第三系二枚貝, 巻貝, 底生有孔虫化石と層序の関係

化石名	地層名	古第三系				
		(下半部)		(上半部)		
		弥勒層群 赤崎層	白岳層	本渡層群 教良木層	砥石層	坂瀬川層群 一町田層 坂瀬川層
<i>Nucula</i> sp.						
<i>Portlandia</i> sp.						
<i>Septifer</i> sp.						
<i>Acesta</i> ( <i>Acesta</i> ) <i>kumasoana</i>						
<i>A. (A.) nishiyamai</i>						
<i>Acesta</i> sp.						
<i>Callista</i> ( <i>Microcallista</i> ) <i>ariakensis</i>						
<i>Callista</i> sp.						
<i>Propeamusium</i> sp.						
<i>Parvamussium</i> sp.						
<i>Dimya akasakiensis</i>						
<i>Anomia</i> sp.						
<i>Crassostrea</i> sp.						
<i>Acanthocardia</i> ( <i>Schedocardia</i> ) <i>miikensis</i>						
<i>Venericardia</i> ( <i>Pacificor</i> ) <i>ushibukensis</i>						
<i>V. (Venericor) nipponica</i>						
<i>V. (V.) mandaiica</i>						
<i>Venericardia</i> sp.						
<i>Pitar</i> sp.						
<i>Crassatella</i> ( <i>Eucrassatella</i> ) <i>hataei</i>						
<i>C. (E.) nipponensis</i>						
<i>Crassatella</i> sp.						
<i>Tellina</i> ( <i>Tellinella</i> ) <i>tricarinata</i>						
<i>Corbicula</i> sp.						
<i>C. (Cyrenobatissa) nagaui</i>						
<i>C. (C.) mirabilis</i>						
<i>Caestocorbula? subtumida</i>						
<i>Terebra</i> sp.						
<i>Banika amakusensis</i>						
<i>Martesia</i> sp.						
<i>Pholadomya takasimensis</i>						
<i>P. (Pholadomya) aff. ambigua</i>						
<i>Pholadomya</i> sp.						
<i>Phaxas</i> sp.						
Lucinidae						
<i>Colpospira</i> ( <i>Acutospira</i> ) <i>tashiroi</i>						
<i>C. (A.) okadai</i>						
<i>C. (A.) cf. yabei</i>						
<i>Colpospira</i> sp.						
<i>Pseudoliva japonica</i>						
<i>Pseudoliva</i> sp.						
<i>Cymatium</i> sp.						
<i>Neverita cocenica</i>						
<i>Sycostoma? sp.</i>						
<i>Mesalia goshourensensis</i>						
<i>Terebralia</i> sp.						
<i>Nummulites, Discocyclus</i>						

? sp.が密集して産出する。砂岩部には*Colpospira* (*Acutospira*) *okadai*の密集層がある。

また泥岩には巢穴状の生痕化石の*Thalassinoides*? sp.も多く、炭質物の厚い部分もある。

野牛島の厚い砂岩に挟まれた泥岩には、生痕化石*Thalassinoides*? sp.の密集層がある。

瀬島・中島・前島には炭質泥岩層から*Colpospira* (*A.*) *okadai*が産出する。

天草上島北東部の千巖山山頂東側には白岳層最下部、層厚約50mの漸移部があり、貝化石が多産する。化石は最下位の細粒砂岩から*Amomia* sp., *Septifer* sp., *Crassostrea* sp.などが産出する。シルト岩に*Pitar* sp.などの殻が充填した巢穴状生痕化石が産出する。泥岩からは*Callista* sp., *Pitar* sp., *Phaxas* sp., *Pseudoliva japonica*が産出する。レンズ状炭質泥岩からは密集して薄い殻の巻貝*Terebralia*? sp.が産出する。砂質シルト岩から密集して*Colpospira* (*A.*) *okadai*が産出する。細粒砂岩から*Anomia* sp., *Crassostrea* sp., *Pitar* sp., *Callista* sp.などが産出する。白岳層主部の厚い砂岩下部に2層の*Colpospira* (*A.*) *okadai*の密集層が認められる。阿村地区トンネル東の白岳層底部から化石が産する。

上天草市姫戸町二弁当峠北西約800mの白岳層下部の細粒砂岩～シルト岩には*Colpospira* (*A.*) *okadai*の密集層と*Callista* sp., *Pitar* sp.などの二枚貝化石の密集層がみられる。

天草上島南方の横島・横浦島・楠森島には赤崎層からの漸移部はなく、貝化石もみられない。牧島大通過集落北方の砂岩中に*Nummulites*類の印象化石がみられる。

天草市御所浦町竹島北部(図19 Loc.Ks17)の白岳層にも赤崎層からの漸移部はみられない。砂岩層から*Callista* sp., *Colpospira* (*A.*) *tashiroi*, *Nummulites* sp., *Discocyclus* sp.などを産出する。Matsubara and Ugai (2006)は、*Portlandia* sp., *Septifer*? sp., *Lucinidae*, *Venericardia* sp., *Tellina* (*Tellinella*) *tricarinata*, *Callista* (*Microcallista*) *ariakensis*, *Caestocorbula*? *subtumida*の二枚貝類化石や*Neverita eocenica*, *Colpospira* (*A.*) *tashiroi*, *Sycostoma*? sp., *Mesalia goshourensensis*の巻貝類を報告している。

天草市御所浦町葛島では、天草東部地域に見られる白岳層最下部の漸移部は見られない。ここでは、赤崎層の上位に層厚35mをこえる中粒砂岩が、白岳層と考えられる。この砂岩層から*Nummulites* sp., *Discocyclus* sp.のほかに、稀に*Colpospira* (*A.*) *tashiroi*や破片状の小型二枚貝などの化石がレンズ状に密集して産出する。

獅子島北部白浜地区タグイ崎の白岳層の下底は、*Nummulites* sp.や*Colpospira* (*A.*) *tashiroi*を産する薄い砂岩である。その上位は厚い暗灰色泥岩が重なる。さらに上位に*Nummulites* sp., *Discocyclus* sp.などを層状に含む厚い粗粒砂岩が重なる。

鹿児島県諸浦島の白岳砂岩層は赤崎層上部の貝化石を産する砂岩泥岩互層に厚い砂岩層として重なる。砂岩層には希に巻貝の*Colpospira* (*A.*) *tashiroi*を産するが、最上部には*Crassatella* (*Eucrassatella*) *hataei*, *Venericardia* (*Venericor*) *nipponica*などを産出する。

伊唐島北端の目吹島の白岳層は部分的に薄い泥岩を挟む厚い粗粒砂岩より構成される。

天草下島北西部荅北町の上津深江川上流部には白岳層上半部の分布があり、*Colpospira* (*A.*) *okadai*化石が層状に密集して産出する。

志岐ダムの中尾集落北西の白岳層には*Colpospira* (*A.*) *okadai*の密集層が挟まれる。ダム湖北岸の白岳層最上部には、*Crassatella* sp., *Crassatella* (*E.*) *nipponensis*, *Venericardia* (*V.*) *nipponica*, 巻貝類などが産出する。上津深江川上流部や志岐ダム周辺部の白岳層の下底は不明である。

天草下島西部(荅北町北部—松浦河内—天草町福連木地区小野・新田—下山川上流部—十三野山付近—河浦町金山地区—八久保峠付近および河浦町仏の平地区)には貝化石を産する白岳層(松下, 1949, Miki, 1972; 高井ら, 1997の福連木層)が地形的に山頂部を作っている。

荅北町都呂々地区北方の白岳層からは*Colpospira* (*A.*) *okadai*や他の巻貝類などを産する。松浦河内集落北方の白岳層からも*C.* (*A.*) *okadai*を、集落の西方山頂部の*C.* (*A.*) *okadai*産地の細粒砂岩には*Nummulites*類などの印象化石が認められる。天草町上石立地区北方の白岳層からも*C.* (*A.*) *okadai*を産する。天草町福連木地区新田—一本木間の白岳層には*C.* (*A.*) *okadai*を主とする密集層が3層あり、疎らに二枚貝化石も認められる。天草町志田原集落南西の山頂部、福連木地区牧集落西方の山頂部、天草町下山川上流部、天草町皿山集落東方約2kmでも白岳層から*C.* (*A.*) *okadai*を主とした化石が産出する。

河浦町金山集落西方山頂部の白岳層下部は、薄い礫質砂岩とシルト岩の互層にはじまる。赤崎層上半部の淡青灰色砂岩や白岳層の厚い砂岩という特徴的な岩相はない。泥岩中の石灰質粗粒砂岩ノジュールには*Nummulites* sp., *Discocyclus* sp., 小型二枚貝破片やサメの歯などが産出する。

河浦町仏の平地区にも*Nummulites* sp., *Discocyclus* sp.を産する石灰質粗粒砂岩ノジュールがみられる。

天草町鬼海地区北北東500mの海岸には、姫浦層群と断層関係で白岳層が狭く分布する。*Venericardia* (*V.*) *nipponica*を砂岩と泥岩から、*Crassatella* (*E.*) *nipponensis*を砂岩から、*C.* (*E.*) *nipponensis*, *Taxodioxylon matsuiwa*に穿孔した*Bankia amakusensis*, 巻貝類, カニ類, 単体サンゴ, 植物の球果などを泥岩から産出する。また上部の層状砂岩には、カニ類によるものと推定される巢穴状の生痕化石が多い。

羊角湾奥早浦地区の坊主瀬には、*Nummulites*類や*Colpospira* (*A.*) *tashiroi*などを産する白岳層が、下位を断層で姫浦層群と境されて狭く分布する。

河浦町十原地区の赤木川流域には、砂岩主体の白岳層が分布する。赤木ダムサイト左岸の砂岩中には層状に*Colpospira* (*Acutospira*) *tashiroi*が密集する。ダムサイトから約300m上流右岸の粗粒砂岩には*Discocyclus* sp.を主としたヌムリテス帯(波多江, 1960)があり、この砂岩の上部に*Teredo* sp.が産出する。ダムサイトから約1500m上流の砂岩下部に挟まれた薄い泥岩からは*Crassatella* sp.なども産する。

天草市久玉町明石岬の白岳層からは *Venericardia (Venericor) nipponica*, *Crassatella (Eucrassatella) hataei*, 単体サンゴなどを, 北方延長の砂岩からは *Colpospira (A.) tashiroi*などを産出する. さらに約2km北方延長の砂岩から疎らに *C. (A.) tashiroi*や単体サンゴの *Flabellum sp.*などを産する.

天草地域東部の白岳層下部は, 赤崎層からの漸移部に化石層を伴う. 上天草市松島町千巖山北方では, 合弁・離弁殻が生息地から近い所に寄せ集まった状態で産する汽水域群集の *Anomia - Pitar - Callista*群集と共に, 沿岸域の要素が強くなる層準では *Colpospira (A.) okadai*群集が砂岩層に確認できる. 荅北町や天草町北部の砂岩から, *Colpospira (A.) okadai*が密集して産出する. 一方, 天草地域西部の南方や天草地域南部の白岳層からは, *C. (A.) tashiroi*が産出する. *Colpospira (A.) okadai*と *C. (A.) tashiroi*の両種が同一の産地でみられることはない. *C. (A.) tashiroi*の産地からは, *Venericardia*属・*Crassatella*属や *Nummulites*なども産出する.

## 本渡層群

### 教良木層

模式地: 天草上島北海岸の知十 - 志柿. 代表的露頭は, 天草上島南海岸の棚底 - 栖本, 天草下島久玉町 - 茂串東方, 下須島砂月浦海岸, 天草下島荅北町志岐ダム北岸 - 茶屋峠などにみられる.

再定義: 長尾(1926)の教良木層および松下(1949)の志岐山層・棚底層・楠甫層・栖本層をまとめたものである. 本層の上限は, 遠見山化石帯(波多江, 1960)の上位に重なる砂岩層の直下とする.

層厚: 約750-1200m

層序・分布: 長尾(1926)の教良木層は, 天草上島の厚い泥岩の地層について名づけられた. 松下(1949)は, 天草上島において長尾の教良木層を棚底層・楠甫層・栖本層に区分し, 天草下島の教良木層を志岐山層とした. 田代・大塚(1978)は, 天草全域を教良木層とした. 教良木層の地域東部における代表的露頭は, 天草上島教良木地域である(長尾; 1926). 天草地域東半部の教良木層は, 下端部に厚い砂岩層を伴うが, 岩相は暗灰色泥岩を主としたシルト岩や砂岩との細互層である. 教良木層からは貝化石が疎らに産出する. 宇土半島南西端部の教良木層下部には層厚約3mの砂岩層を挟む. この砂岩層は南方では層厚10-30mまで厚さを増し, 大矢野島南部・永浦島・天草上島東部・平瀬島・楠森島北西部・瓢箪島・ダテク島・牧島西端・黒島・獅子島西部の島々へと続く. さらに, 砂岩層上下の教良木層下部ではスランプ構造や砂岩岩脈などがみられる. 天草上島の教良木層上端付近もスランプ構造が認められる. 天草上島での教良木層の分布および層厚は非常に広く厚い. これは教良木層が西傾斜で緩いこと, 層序対比のための鍵層が含まれないこと, および天草上島の倉岳を中心とした貫入岩で正確な層厚を得ることが難しいことなどが考えられる. 天草上島における教良木層の層厚はおおよそ1200mと考えられる.

天草下島における教良木層の層厚はおおよそ750mほど

である. 天草下島における教良木層上端部には遠見山化石帯(波多江, 1960)があり, 合弁の二枚貝類化石が密集して産出する. この化石帯は天草下島南部の牛深地区や下須島だけに限らず天草下島全域に追跡できる. この化石帯の現在確認できる代表的露頭は, 天草市魚貫町池田地区の池田湾東海岸である.

教良木層の化石と化石産地(図19 Kk22-32, 表13, 表14, 表15)

宇土半島小田良海岸の教良木層下部の泥岩より *Portlandia sp.*, *Nucula sp.*が希に産出する. やや上位の泥岩からは, ほぼ原地性と推定される *Parvamussium sp.*が産出する. 大矢野島南部の池之迫地区の教良木層下部の泥岩より幼貝の *Parvamussium sp.*産出する.

天草上島倉岳町阿房地区海岸の教良木層中部のシルト質泥岩からは, 原地性と推定される二次内肋を持つ *Parvamussium sp.*が多く産出する.

天草上島北岸の天草市有明町大浦地区から大島子地区にかけて分布する教良木層中部—上部の暗灰色泥岩には *Parvamussium sp.*が点在する. とくに, 上津浦地区西方のシルト質泥岩には大小の *Parvamussium sp.*が, 原地性として多産する層準もある. 天草上島中央部の上天草市教良木地区から天草市栖本町にかけて分布する教良木層中部—上部の泥岩には *Parvamussium sp.*が点在する.

天草市御所浦町牧島西部および鹿児島県諸浦島北部の教良木層下部の泥岩には希に *Parvamussium sp.*が産出する.

天草下島久玉町新田の教良木層下部の泥岩からは *Parvamussium sp.*や *Propeamussium sp.*を確認した.

下須島黒崎海岸北方出の串海岸の教良木層下部の泥岩からは *Parvamussium sp.*化石が産出する.

砂月浦西岸には教良木層上端部の遠見山化石帯がある. ここの化石は海緑石を含むシルト岩より産出する. 化石は *Venericardia (Venericor) mandaica*が特に多く, *Crassatella (Eucrassatella) nipponensis*, *Crassatella (E.) hataei*が合弁の閉殻状態で産出することを特徴とし, *Teredo sp.*や *Flabellum sp.*, *Balanophyllia sp.*などを共産する. この産地から波多江(1960)は *Venericardia mandaica*, *Venericardia uvasana*, *Crassatellites nipponica*, *Flabellum sp.*, *Balanophyllia ? sp.*を報告している.

遠見山南東の登山道や牛深小学校上の池の横にも遠見山化石帯があり, *V. (V.) mandaica*, *C. (E.) hataei*, *C. (E.) nipponensis*や単体サンゴの *Flabellum sp.*などが産出する.

天草下島東部の河浦町産島や女岳南部の遠見山化石帯からは *V. (V.) mandaica*, *V. (Pacifcor) ushibukensis*, *C. (E.) hataei*, *C. (E.) nipponensis*, *Acesta (Acesta) kumasoana*や *Flabellum sp.*などが産出する. 同産地から波多江(1960)は *Venericardia mandaica*, *V. (Venericor) nipponica*, *Lima (Acesta) kumasoana*, *Crassatella nov. sp. a.*, *Acanthocardia (Schedocardia) miikensis*, *C. nipponica*や *Balanophyllia ? sp.*を報告している.

天草下島南西の魚貫町里浦一池田の県道峠には *V. (V.) mandaica*の密集層を含む遠見山化石帯があり, 池田海岸

表 16. 古第三系上半部 (本渡層群砥石層, 坂瀬川層群一町田層, 坂瀬川層) の化石産地

産地番号	化石産地	層準
Tt01	熊本県天草郡苓北町都呂々地区狸河内.	砥石層
Tt02	志岐山南平地区茶屋峠より南1300mの道路横.	砥石層下部
Tt03	天草市宮地岳町西方角山山頂より南400mの道路横.	砥石層下部
Tt04	魚貫町池田地区首集落より南300mの東海岸.	砥石層
Tt05	牛深町下須島米淵地区より西300mの旧炭坑炭坑口の西海岸.	砥石層上部
Ti06	杵宇土町天竺山頂より東1200m.	一町田層
Ti07	本渡町中野集落.	一町田層
Ti08	天草郡苓北町天竺山頂より南東500m.	一町田層
Ti09	天草市天草町福連木トンネル西入口より北400m.	一町田層
Ti10	杵宇土町大野集落より北西500m	一町田層
Ti11	宮地岳町金の入集落南方.	一町田層
Ti12	新和町天附港北岸東部海岸.	一町田層
Ti13	河浦町今田地区今村の採石場跡.	一町田層
Ti14	魚貫町中浦海岸.	一町田層
Ts15	天草郡苓北町西川内地区西端の北海岸および道路横.	坂瀬川層下部層
Ts16	天草市五和町西瓜木場西方の花立峠.	坂瀬川層下部層
Ts17	五和町井手河内.	坂瀬川層下部層
Ts18	五和町広域農道トンネル西方.	坂瀬川層下部層
Ts19	本渡町半河内集落西端より南西750m.	坂瀬川層下部層
Ts20	本渡町半河内集落東端より北東300m.	坂瀬川層下部層
Ts21	杵宇土町田代集落東方.	坂瀬川層下部層
Ts22	宮地岳町市古木地区南西部.	坂瀬川層下部層
Ts23	瀬戸町知ヶ崎地区.	坂瀬川層下部層
Ts24	新和町壱の浦地区西端の北西海岸.	坂瀬川層下部層

東岸へ連続する。ここの密集層から産出する化石は閉殻個体の *V. (V.) mandaica*, *Crassatella (Eucrasstellia) hataei*, *C. (E.) nipponensis* と *Flabellum sp.* などである。約20m 下位のシルト質泥岩からは閉殻個体の *C. (E.) hataei* を主とし、*C. (E.) nipponensis* を伴う *Crassatella* 属が多産する。まれに *V. (Pacifcor) ushibukensis* も産出する。これら二つの化石層は貝殻の姿勢などから、原地性であると推定できる。池田海岸東岸の *V. (V.) mandaica* の密集層の泥岩は、砥石層の厚い砂岩層に覆われる。

池田地区下位のシルト質泥岩から閉殻個体の *V. (V.) nipponica*, *Crassatella (E.) hataei*, *Crassatella (E.) nipponensis* と *Flabellum sp.* などが産出する。ここでの化石帯は原地性と推定できる。天草下島東部の新和町小峯林道の小峯越北北西約700mには遠見山化石帯に対比できる化石帯があるが、*Venericardia (V.) mandaica* の密集層はみられない。

天草下島北西部の苓北町茶屋峠北西約300mの遠見山化石帯に相当する化石層では、シルト質泥岩から閉殻個体の *V. (V.) nipponica*, *Crassatella (E.) nipponensis*, *Pholadomya takasimensis*, *Pholadomya sp.* と *Flabellum sp.* などが産出する。この化石層は茶屋峠南南西約2200mの *Crassatella (E.) nipponensis* を主とする化石帯に連続する。

天草下島西部の福連木地区佐世保河内の教良木層下部のシルト質泥岩からは二次内肋をもつ *Parvamussium sp.* が産出する。教良木層分布地域の佐世保河内北西約1500mの猿越道、河浦町今富地区大山南方、河浦町新合地区阿津木峠西方400m、新合地区山川東方600mの露頭から *Parvamussium sp.* を産出する。

#### 砥石層

模式地：天草市魚貫町池田東海岸一中浦。下須島西海

岸、牛深町遠見山、新和町諏訪海岸、苓北町茶屋峠付近や天草下島角山付近に良い露頭が見られる。

定義：長尾(1926)の砥石層に準じる。天草炭田の炭層を挟む、主に砂岩の地層である。

層厚：350-800m以上

層序・分布：砥石層は、教良木層の砂岩泥岩細互層から漸移する。模式地では、砥石層の厚い砂岩より始まるため境界が明瞭であるが、教良木層の最上部が砂岩泥岩互層の場合は境界を特定しづらい。岩相は、ラミナのある砂岩が主で時々炭質泥岩を挟む。砥石層全体としては、上方粗粒化の傾向を示す。天草下島南部の下須島南端・下島中央部の角山山頂南方500mや下島北西部の苓北町都呂々地区狸河内などでは、砥石層最下部の砂岩に海棲二枚貝の化石が産出する。また、多くの場所で浅海性の貝類を伴い、上位につれ砂岩の層厚が増加し、堆積物の粒径も大きくなる。

上部の挟炭層付近では、炭質物を多く含む砂岩に、汽水性の二枚貝類が産出する。天草炭田の挟炭層は天草下島南部(牛深地域・河浦地域)と北部(苓北町地域)に分布する。化石の多くは、石炭採掘時に記載されたものである。最上部の砂岩層からは、巣穴状の生痕化石やヒトデ類なども産出する。

堆積環境：外浜-潮間帯-一部干潟の堆積物であり、主となるのはデルタ堆積物の灰白色砂岩である。最上部では、泥岩が増し海進の傾向を示す。砥石砂岩部層全体としては上方粗粒化の堆積物である。

砥石層の化石と化石産地 (図20 Tt01-05, 表13, 表15, 表16)

松下(1949)は天草下島中部から *Venericardia nipponica*, *Cardium sp.* を報告し天草下島中部の砥石層は炭層を含ま

ず殆ど海成層であるとした。

波多江(1960)は下須島から *Venericardia* ? sp., *Polinices* ? sp., *Turritella* ? sp. を、南部の砥石層から *Corbicula* (*Cyrenobatissa*) *nagaoi*, *Corbicula* (C.) cfr. *mirabilis* や植物の *Nelumbo nipponica* を報告している。

荅北町志岐ダム南西の大谷口集落に分布する砥石層下部のシルト岩から *Crassatella* (*Eucrasstell*) *nipponensis*, *Crassatella* sp., 巻貝類などを産出する。天草市本町兵子坂集落南および南東約1kmの砥石層中部のシルト岩から、*Crassatella* (E.) *nipponensis*, *Crassatella* sp., *Venericardia* sp.などを産出する。天草下島中央部の角山(標高525.9m)山頂から400m南方に分布する砥石層下部のシルト岩から *Crassatella* (E.) *nipponensis*, *Crassatella* sp., *Venericardia* sp., 巻貝類などが密集して産出する。

荅北町都呂々の狸川内シルト岩層から *Crassatella* (E.) *nipponensis*, *Crassatella* sp., *Venericardia* sp., *Teredo* sp., カニ類などを産出する。

天草下島中東部の新和町諏訪に分布する砥石層最上部の砂岩優勢な砂岩泥岩互層には甲殻類のものと思われる生痕化石が多くみられる。また砂岩からヒトデ類が産出する。

天草上島西方の下浦町東外園に分布する砥石層上部の砂岩優勢な砂岩泥岩互層から *Crassatella* sp., *Teredo* sp.などが産出する。

河浦町一町田地区丸山の砥石層からは *Crassatella* sp., *Venericardia* sp.などを産出する。羊角湾の鬼塚鼻では *Crassatella* sp. を産出する。

天草下島魚貫町池田地区東部の砥石層下部の厚い砂岩層に挟まれたシルト岩から *Crassatella* sp., *Venericardia* sp., *Teredo* sp., 巻貝類などを産出する。

下須島南西端(図20 Loc.Tt05)の砥石層下部の砂岩泥岩互層から *Venericardia* sp. や巻貝類が産出する。砥石層上部である下須島西部の米淵集落西海岸の砂岩層に挟まれたシルト岩からは、密集して閉殻個体の *Corbicula* (C.) *nagaoi* が産出する。この化石の産状は、ほぼ原地性と推定できる。

砥石層下部からは、沿岸域群集の *Crassatella* (E.) *nipponensis* や *Venericardia* (*Venericor*) *nipponica* などの離弁個体に合弁個体が混在する産状を示す。天草下島北部や南部地域の砥石層上部の石炭層上下には *Corbicula* (C.) *nagaoi* の閉殻合弁個体の密集層が原地性として産出する。炭坑が閉山した現在は、ほとんどの化石層は見られない。一方、天草下島の中央部では石炭層の層準は、*Crassatella* 属や *Teredo* sp. などの沿岸域貝類群集が産する砂岩泥岩互層となっている。砥石層最上部では、巣穴状の生痕化石やヒトデ類が産する場所もある。砥石層全体の堆積物の上方粗粒化傾向は、石炭層堆積時付近が最大であった。このことは教良木層から続く海退が、砥石層の上部の炭層堆積時付近が最大であったことを示唆している。

## 坂瀬川層群 一町田層

模式地：天草市河浦町一町田地区

層厚：1.5—約10m

層序・分布：長尾(1926)により命名された。一町田層は天草炭田の鍵層であり、天草下島全域と天草上島西部に分布する層厚1.5—約10mの貝化石に富む海緑石を含む砂岩層である。砥石層最上部の灰白色の砂岩に整合で重なる。天草地域西部に分布する一町田層と下位の砥石層の境界は、一町田層に海緑石が含まれることで区別できる。上位の坂瀬川層との境界は、海緑石の含有が次第に少なくなり、泥岩またはシルト岩が卓越するように漸移するため明確ではない。

一町田層は、全体に海緑石を含んだ泥質砂岩よりなる。上部から坂瀬川層最下部までの層準で泥の量が多い場所では海棲動物化石を多産する。下部の泥質物の少ない砂岩の分布する地域では、その砂岩に化石を多く産出する。一町田層は砥石層の石炭層を探す鍵層に利用されていた。化石は、二枚貝類・巻貝類・腕足類・単体サンゴ類などが多い。

砥石層直上の沿岸域で堆積した板状砂岩から、上位のタービダイト相の坂瀬川層までの海進初期の堆積物と考えられる。

一町田層の化石と化石産地(図20 Ti06-14, 図21, 表13, 表15, 表16)

一町田層分布域から産出する化石は *Crassatella* (E.) *nipponensis* が多く、*C.* (E.) *hataei*, *Crassatella* sp. も産出する。次に *Venericardia* (V.) *nipponica* が多く、*Venericardia* (V.) *mandaica* は希である。*Pholadomya takasimensis*, *Pholadomya* sp., *Acesta* (*Acesta*) *kumasoana* や *Acesta* sp. は少ない。数種の腕足類や巻貝類、ウニ類が産出する。天草下島南部の魚貫町中浦(図20 Loc.Ti14)では坂瀬川層への漸移部にウミユリも産出する。一町田層からは二枚貝の陸棚に生息した化石群集が見られる。

## 坂瀬川層

模式地：天草下島北海岸の坂瀬川—鬼池地区。天草下島南部の牛深町茂串西部海岸にも代表的な露頭がある。

定義：松下(1949)に従う。地層の区分は、高井ほか(1997)に従う。

研究史：長尾(1926)は、荅北町坂瀬川地区を模式地として坂瀬川頁岩と命名した。松下(1949)は、坂瀬川層群を下部の一町田層と上部の坂瀬川層とした。高井・佐藤(1982)は、天草下島南部の調査から坂瀬川層群を下部より一町田層・魚貫層・二江層・鬼池層とした。さらに高井ほか(1997)は、坂瀬川層群を一町田層・坂瀬川層・二江層・鬼池層とした。筆者は坂瀬川層群を一町田層・坂瀬川層に区分し、坂瀬川層を下部層・中部層・上部層に区分した。これは高井ほか(1997)の区分に相当する。

層厚：1200—1500m以上。

層序・分布・岩相：天草下島全域および天草上島西部に分布する地層で、坂瀬川層は一町田層より漸移して整合に重なる厚いタービダイトに起因するシルト岩泥岩細互層である。岩相の特徴から、暗灰色泥岩層と砂岩泥岩細互



図21. 天草下島北部の地質図

1.長崎変成岩類(結晶片岩) 2.姫浦層群宮野河内層上部層 3.姫浦層群下津深江層下部層 4.姫浦層群下津深江層上部層 5.弥勒層群赤崎層・白岳層 6.本渡層群教良木層 7.本渡層群砥石層 8.坂瀬川層群一町田層・坂瀬川層 9.口之津層群佐伊津層・釜層およびその相当層 10.小串層 11. Aso-4 火砕流堆積物 12. 御領凝灰岩 13. 段丘礫層 14. 貫入岩(斑岩など) 15. 貫入岩(リソイダイトなど) 16. 花崗岩 17. 玄武岩 18. 背斜軸 19. 向斜軸 20. 断層および推定断層 21. 走向・傾斜 22. 二枚貝などの化石産地

層を主とする下部層，砂岩層と薄い泥岩を挟む砂岩泥岩互層からなる中部層，砂岩泥岩細互層と暗灰色泥岩よりなる上部層に区分する。上限は不明である。

天草下島南部の下部層はタービダイト相の暗灰色泥岩を主体とするシルト岩泥岩細互層である。泥岩には直径1m前後の球状ノジュールがみられ、深い海棲貝化石を産出する。中部層は砂岩泥岩互層より構成される。上部層では、不定形の生痕化石が多い。

天草下島北部の二江地区は砂岩優勢の砂岩泥岩互層が分布する。灰白色の砂岩は砥石層の砂岩に類似する。貝化石は稀である。上部層は希に深い海棲貝化石を産する泥質なシルト岩泥岩細互層である。最上部にはやや砂岩が増し泥岩との互層であるが、各層厚20-30cmの砂岩層にはコンポリューションなどの堆積構造がみられる。高井ほか(1982)は、二江地区の砥石層の砂岩と似た厚い砂岩の層準を二江層として区分した。

化石は、二枚貝類などの他に、一町田層との漸移部ではウミユリなどが産出する場所がある。基底より20-60m上位には、分布地域全体に *Acesta* 属の二枚貝の密集層が確認でき、稀にオウムガイ類や腕足類なども産出す

る。さらに40-80mほど上位の暗灰色泥岩より、二次内肋を持つ *Parvamussium* 属の未記載種が産出しはじめる。この化石は坂瀬川層では疎らに産出する。

坂瀬川層群坂瀬川層の化石と化石産地(図20 Ts15-24, 図21, 表13, 表15, 表16)

坂瀬川層最下部から約30-70mのシルト質泥岩には *Acesta (Acesta) nishiyamai* 化石の密集層があり、希に *Acesta (Acesta) sp.*, *Venericardia sp.*, 腕足類, ウニ類などを産出する。坂瀬川層下部層の泥岩からは *Parvamussium sp.* が疎らに産出し、ノジュールがみられる。

*Parvamussium sp.* は教良木層のものと類似するが、二次内肋を有するものは少ない。*Parvamussium sp.* の産地は、苓北町富岡の四季咲岬南部・二江地区通詞島北西・二江地区西川内西方・五和町鬼池地区天神山山頂南西・五和町花立峠および北方1km・五和町井手河内・本渡一志岐間広域農道第三トンネル北・本渡半河内・本渡八久保峠東・本渡寺の尾北・天草上島西北端の瀬戸および知が崎と平床・楠甫町立浦・宮地岳町屋形・宮地岳町市古木・牛深町茂串および前崎・牛深町黒石・牛深町須口な



表 17. 主な姫浦層群産二枚貝化石と層序の関係

化石名	地層名	姫浦層群				
		磯の島層	阿村層	天草 大江層	宮野 河内層	下津 深江層
<i>Nucula (Nucula) amanoi</i>						
<i>N. (Leionucula) formosa</i>						
<i>N. (L.) nigron</i>						
<i>N. (L.) yacatanensis</i>						
<i>Nucula</i> sp.						
<i>Acila (Truncila) pusilla</i>						
<i>A. (T.) shimajimensis</i>						
<i>A. (T.) yoshidai</i>						
<i>A. (T.) himenouensis</i>						
<i>Acila</i> sp.						
<i>Mallacia (Mallacia?) himenouensis</i>						
<i>Ecomaculana mactroformis mactroformis</i>						
<i>Ecomaculana dubia</i>						
<i>Portunidia (Cnestriella) eumetriata</i>						
<i>Portunidia</i> sp.						
<i>Yoldia</i> sp.						
<i>Solenya angusticaudata</i>						
<i>Solenya</i> sp.						
<i>Naomareis sachalinensis</i>						
<i>N. brevis</i>						
<i>N. ansajimans</i>						
<i>N. turgida</i>						
<i>N. anakusensis</i>						
<i>N. elongatus</i>						
<i>Naomareis</i> sp.						
<i>Cucullaea</i> sp.						
<i>Glycymeris (Glycymeris) anakusensis</i>						
<i>G. (Glycymeris) himenouensis</i>						
<i>G. (G.) japonica</i>						
<i>Septifer subthukensis</i>						
<i>Septifer</i> sp.						
<i>Brachidonta nankoi</i>						
<i>Inoperna</i> sp.						
<i>Pinea</i> sp.						
<i>Elicterona shirakensis</i>						
<i>Mitilides</i> sp.						
<i>Inoceramus (Inoceramus) anakusensis</i>						
<i>I. (Phlyoceramus) etoensis</i>						
<i>I. (P.) higsonis</i>						
<i>Inoceramus (Inoceramus) pseudanankusensis</i>						
<i>I. (Cataceramus) balticus toyayanus</i>						
<i>I. (C.) balticus balticus</i>						
<i>I. (C.) kunimensis</i>						
<i>I. (C.) shikotsuensis</i>						
<i>I. (C.)</i> sp. aff. <i>I. (C.) goldfussianus</i>						
<i>Inoceramus</i> sp.						
<i>Sphenoceramus nanamami</i>						
<i>Sphenoceramus nagaii</i>						
<i>Sphenoceramus</i> sp.						
<i>S. aff. schmidti</i> Type A						
<i>S. aff. schmidti</i> Type B						
<i>S. elegans pseudosulcatus</i>						
<i>S. sachalinensis</i>						
<i>S. heterotanus</i>						
<i>Chlamys asperacrispata</i>						
<i>Chlamys</i> sp.						
<i>Nipponocetes tamurai tamurai</i>						
<i>N. tamurai immodicata</i>						
<i>Parvamussium yubarens</i>						
<i>Parvamussium</i> sp.						
<i>Spondylus (Spondylus) pseudoclearatus</i>						
<i>Spondylus</i> sp.						
<i>Anomia (Paraplectana) reticularis</i>						
<i>Anomia</i> sp.						
<i>Pyconotus anakusensis</i>						
<i>Pyconotus</i> sp.						
<i>Crassostrea</i> sp.						

化石名	地層名	姫浦層群				
		磯の島層	阿村層	天草 大江層	宮野 河内層	下津 深江層
<i>Apotrigonia (Apotrigonia) minor</i>						
<i>A. (A.) obsoleta</i>						
<i>A. (A.) inoensis</i>						
<i>A. (A.) crassiradiata</i>						
<i>A. (A.?) dubia</i>						
<i>A. (Microtrigonia) amanoi</i>						
<i>A. (M.) mutusensis</i>						
<i>A. (M.) postonodosa</i>						
<i>Hicotrigrionia (Nakaiotrigonia) granosa</i>						
<i>H. (N.) himenouensis</i>						
<i>Yanilia japonica</i>						
<i>Yanilia obsoleta</i>						
<i>Randia</i> sp.						
<i>Myrica (Myrica) ezoensis</i>						
<i>Myrica</i> sp.						
<i>Mittha anakusensis</i>						
<i>Thyasira</i> sp.						
<i>Thracia</i> sp.						
<i>Clisoceras (Clisoceras) japonica</i>						
<i>Fenestraradita ulcissignulata</i>						
<i>Eriphyia (Eriphyia) higsonis</i>						
<i>E. (E.) japonica</i>						
<i>Astartemys (Friciastarte) yokokawensis</i>						
<i>Maconis?</i> sp.						
<i>Ovis (Ovis) anakusensis</i>						
<i>Cyrtoceras (?) protracta</i>						
<i>Cymbophora</i> sp.						
<i>Leptostolen</i> sp. aff. <i>L. japonica</i>						
<i>Agonimys elegans</i>						
<i>Tonca japonica</i>						
<i>Fumia trappezoidalis</i>						
<i>Protocardia</i> sp.						
<i>Aphrodina hirokoi</i>						
<i>Misochione trigonalis</i>						
<i>Luxo japonica</i>						
<i>Luxo</i> sp.						
<i>Amakusatapes ovatus</i>						
<i>Corbula (Bicorbula) ushthukensis</i>						
<i>Corbula</i> sp.						
<i>Caecicorbula (Parmicorbula) obsoleta</i>						
<i>Cyrtostoma</i> sp.						
<i>Teredo</i> sp.						
<i>Periploma (Periploma) ambigua</i>						

どである。

天草下島北東部の坂瀬川層上部である五和町引坂にはU字型巣穴状のTrace fossilが砂岩泥岩細互層に挟まれた暗灰色泥岩から産出する。U字型巣穴状の生痕化石は地層に垂直に約1.5m伸びたU字型の先端を持ち、内部に砂が詰まった一対の砂管である。これの縦断面は細長く、横断面は大きくて直径1.5cmほどの円型砂管が約1-3cm離れて一対になっている特徴がある。同じ化石は天草上島東部の松島町米の山地区の白岳層最上部の砂岩層に挟まれた層厚約6mの黒灰色泥岩、天草下島東部の深海町キヨタノ鼻～下平港の赤崎層最上部の薄い砂岩層に挟まれた暗灰色泥岩、そして天草地域南部の教良木層下部にも散在する。いずれも海進時と思われる泥岩より産出するのは興味深い。

坂瀬川層下部の下底近くの泥岩から、*Acesta (Acesta) nishiyamai* 群集が産する。この群集は、ほぼ原地性と推定される閉殻合弁個体を主としている。また、産する岩相からも陸棚群集と思われ、合弁の腕足貝やウニ類などを伴う。

坂瀬川層全体からは、*Parvamussium* sp.の合弁や離弁個体が疎らに産するが、*Parvamussium* sp.の比較的に多く産するのは、泥岩層主体の坂瀬川層下部である。坂瀬川層下部の泥岩には、炭酸塩が非常に少ない特徴もあり、*Parvamussium* sp.群集は、陸棚斜面-海底盆群集と思われる。

### 分類群の時代的変遷

天草地域の姫浦層群から産出する化石について層序との関係をまとめた(表17)。

軟体動物相の長期的な変遷を明らかにするため、産出する二枚貝3属、*Sphenoceramus*属、*Peripoma*属、*Parvamussium*属の分類学的重要性について検討する。

### *Sphenoceramus* 属

日本の白亜系産 *Sphenoceramus* の記載種にみられない形態的特徴を持つ種類は、姫浦層群からも産出報告がある。Yabe (1915) の記載した *Sphenoceramus* aff. *Schmidti* は、田代ほか(1995)が分類上の問題点を、田代ほか(2008)が、*S. aff. schmidti* Type A と *S. aff. schmidti* Type B に整理されることを報告するなど、分類学的再検討が必要な種である。

*Sphenoceramus* aff. *schmidti* Type B は、天草市天草町大江地区の天草大江層最上部層から約100m下位の無層理暗灰色泥岩から密集して産出する。このタイプは、北海道の様似町や穂別町の上層蝦夷層群のシルト質砂岩から産する *Sphenoceramus schmidti* のもつ逆V字型の波型放射肋などの殻表面の装飾が類似するもの、殻の膨らみが弱い。

大江地区の天草大江層上部層の最下部から約70m上位の暗灰色泥岩にコロニー状の密集層として産出する *S. aff. schmidti* Type B は、殻表面装飾の逆V字型放射状

肋の殻頂への伸びが小さい。このタイプは、殻頂部にダブルリング状の輪肋があり、殻頂から腹縁後方に向かう1本の放射状の溝がある。大塚ほか(2004)が天草市牛深地区の大島の天草大江層上部層より産出報告した *Sphenoceras* sp. は、このタイプと考えているが、幼貝のため殻表面装飾がはっきりしていない。

*S. schmidti* Type B の古生態は、利光ほか(1992)に詳しい。

天草市牛深地区大島の阿村層の暗灰色泥岩から密集して産する *Sphenoceras* を大塚ほか(2004)は、*Sphenoceras orientalis* として報告した。この種は、殻頂部に強弱のダブルリング状輪肋があり、殻頂から腹縁後方への一本の放射状の溝がある。また、殻表の逆V字型放射肋は、大江地区より産出する *S. aff. schmidti* Type B よりさらに小さく腹縁縁が波打つ程度である。化石は、鹿児島県長島町伊唐島からも産出する(大塚, 2000)。この種の幼貝は、*Sphenoceras nagaoui* と酷似する。

*Sphenoceras nagaoui* の特徴は、殻頂が尖り、強弱のダブルリングからなる同心円状の肋を持ち、殻頂から後腹縁に1本の浅くて幅広い溝が延びることである。この種は、天草市牛深地区大島の阿村層では前述の *S. aff. schmidti* Type A 産地の約3m下位の暗灰色泥岩から産出する。*S. nagaoui* は、阿村層の暗灰色泥岩分布地域である鹿児島県長島町薄井地区竹島、長島町伊唐島北端、上天草市松島町阿村地区下大戸の鼻西海岸、上天草市維和島(千束蔵々島)北東海岸、および上天草市姫戸町牟田では樋の島層中部層の暗灰色泥岩から産出する。

*Sphenoceras naumanni* (Yokoyama) は、殻頂が尖り、同心円状強弱ダブルリング肋をもつことは *S. nagaoui* と同じであるが、殻頂から伸びる溝を持たないことで区別できる。この種の産地は、姫浦層群樋の島層中に疎らである。*S. naumanni* は、樋の島層中部層の分布する上天草市姫戸町永目北方海岸の暗灰色泥岩から産出する。天草地域姫浦層群の暗灰色泥岩から産出する *S. nagaoui* から *S. aff. schmidti* Type B への系統は、連続的に出現する。このことは、鹿児島県甕島の姫浦層群産 *Sphenoceras* 類の系統分類(田代ほか, 1995)を支持している。

天草地域の *Sphenoceras* 属の種の出現は、*S. naumanni* に始まり、*S. nagaoui*、*S. aff. schmidti* Type A、*S. sachalinensis*、*S. aff. schmidti* Type B、そして *S. hetonaianus* へと変化する。

#### リュウグウハゴロモガイ科 *Periploma* 属

宮野河内層上部層は、暗灰色泥岩優勢なタービダイト相であり、数層準にスランピングによると思われる層厚1mないし数mの礫岩層を挟む。田代・大塚(1975)は、羊角湾東部の天草市二浦町早浦海岸の古第三系教良木層と考えられていた宮野河内層上部層の暗灰色泥岩より、*Inoceramus (Cataceramus) sp. aff. I. (C.) goldfussianus* の産出を報告している。同じ地点から *Periploma ambigua* と、この泥岩より下位の礫岩層より *Glycymeris (Glycymerita) japonica*、*Loxo japonica* が産出した。

天草地域南部の鹿児島県長島町薄井港南西部や伊唐

島西部に分布する御所浦層群(セノマニアン期)は、御船層下部層にも産出する *Periploma mifunensis* を産出する(大塚; 2000)。これら化石産地は、浅海で形成された炭質物を含む泥質砂岩である。同じ *Periploma* 属の *P. ambigua* は、天草大江層上部層の堆積環境である陸棚—陸棚斜面の泥岩より原地性を示す化石産状で産出する。

*Periploma* 属はセノマニアン期からマーストリヒチアン期にかけて、生活の場を浅海から深い海底に広げた可能性がある。

#### ワタソコツキヒガイ科 *Parvamussium* 属

教良木層は、公海成を示す二枚貝、*Nucula*、*Portlandia* などを基底部近くの泥岩から産出する。さらに、深い海洋底の堆積岩には *Propeamusiidae* 化石が産出する。*Propeamusiidae* 化石では *Parvamussium* 属の種が、教良木層の全層準から産する。

教良木層から産出する *Parvamussium* は9-11本の内肋を持ち、最大の特徴として二次内肋をもつ。また、右殻は左殻の3分の2程度の大きさまでが殻で、残りの3分の1が化石として残りにくい fragile border である。教良木層の *Parvamussium* には、fragile border の跡がわずかに残された個体も産出する。教良木層下部の分布する天草下島中央部の福連木地区新田または、教良木層中部の分布する天草上島南部の阿房では二次内肋を持つ個体が多く産出する。

Omori (1955) が長崎県の坂瀬川層産として記載した *Ctenamussium amakusaense* (内肋数9本) と *C. inouei* (内肋数10本) は教良木層から産出する *Parvamussium* の一種に同定できると考えられる。

坂瀬川層下部層からは、教良木層と同じ *Parvamussium* の種が産出する。坂瀬川層中部層より上位からの産出は希である。天草下島本渡地域半河内集落西方の暗灰色泥岩層からは、内肋数13本の個体を採集した。

*Propeamusiidae* の現生種には、半深海～深海までに生息するものもある(Knudsen, 1967)。姫浦層群樋の島層下部層の暗灰色泥岩層からは、*Inoceramus (Platyceramus) higoensis* とともに *Parvamussium yubarensis* が産出する。一方、姫浦層群宮野河内層上部の暗灰色泥岩の分布する天草下島二浦町亀浦からは *Parvamussium sp.* が産出する。

天草地域の *Parvamussium* は、いずれも泥質のタービダイト相の堆積岩より産出しており、マーストリヒチアン期と始新世中期の時期には、半深海～深海に生息したと推測される。

#### 化石群集

天草の白亜系は砂岩優勢な地層と泥岩優勢な地層が交互にリズムカルに繰り返している。この岩相の変化は、姫浦層群の時代(サントニアン期)から古第三紀始新世中期まで見いだせる。また、これらの堆積岩は豊富に貝類化石を産出することから、二枚貝化石群の変遷をまとめることを研究の目的とした。

#### 化石群集の認定

一連の同じ岩相から産出する化石群の中で、同じ場所に生息したと推定される産状を示す化石を化石群集として認定する。化石群の種・属構成は、地域ごと、あるいは層準ごとに次第に変化する。そのため、群集間の境界をどこにするか問題が生じる。本論では、化石群集は、優占種が異なる化石群の場合を基準として認定した。また、デブリフロー堆積物中にみられる、明らかに運搬や異地性の化石を含む化石群を、化石群集と区別して扱った(例えば;赤崎層の *Venericardia ushibukensis* - ヌムリテス異地性化石群)。

### 姫浦層群の化石群集の概要

姫浦層群では、125地点の化石群の構成を検討したところ18の化石群集が認められた。化石群集は構成する貝類の種類により、汽水域群集、沿岸海域群集、陸棚群集、斜面・深海群集に4区分できる。同じ環境にある化石群集であっても、姫浦層群の堆積に要した時間がおおよそ2000万年と長期にわたるため、進化的な種の入替わりが認められる。

汽水域の化石群集は下位より、*Crassostrea*・*Mesochione*・*Corbula*群集、*Septifer* - *Anomia* - *Crassostrea*群集が認められた。

沿岸海域群集の化石群集は下位より、*Spondylus* (*S.*) *pseudocalcaratus* 群集、*Glycymeris* (*G.*) *amakusensis* 群集、*Inoceramus amakusensis* 群集、*Nippononectes tamurai immodesta* 群集、*Inoceramus* (*Platyceramus*) *ezoensis* - *I.* (*Platyceramus*) *higoensis* 群集、*Yaadia japonica* - *Glycymeris* (*G.*) *amakusensis* - *Loxo japonica* 群集、*Yaadia obsolete* 群集、*Glycymeris* (*Glycymerita*) *japonica* 群集、*Nanonavis awajianus* - *Nanonavis turgida* 群集、の計9群集が認められた。これらは沿岸海域に生息した群集と考えられる。

沿岸海域より沖合の陸棚およびさらに深い斜面・海盆底に生息したと考えられる群集は、*Sphenoceramus naumanni* - *Inoceramus* (*Cataceramus*) *balticus toyajoanus* 群集、*Sphenoceramus nagaoi* - *Inoceramus* (*C.*) *balticus toyajoanus* 群集、*Thracia* ? 群集、*Eriphyla* (*E.*) *japonica* 群集、*Inoceramus* (*I.*) *pseudamakusensis* - *Sphenoceramus* aff. *schmidti* Type A 群集、*Inoceramus* (*Cataceramus*) sp. aff. *I.* (*C.*) *goldfussianus* 群集、*Periploma* (*Periploma*) *ambigua* 群集 - *Sphenoceramus* aff. *schmidti* Type B 群集、(以上、斜面・海盆底群集)、の計7群集が認められた。

### 姫浦層群の化石群集の記載

#### 1. 汽水域群集

##### *Crassostrea*・*Mesochione*・*Corbula*の各群集

これらの群集は、羊角湾北岸の軍ヶ浦一小高浜海岸に分布する宮野河内層下部の砂岩に挟まれたシルト質泥岩より産出する大型の *Crassostrea* sp., *Corbula* (*Bicorbula*) *ushibukensis* および *Mesochione trigonalis* を優勢とする化石群を指す。

天草市羊角湾北岸の軍ヶ浦一小高浜には、宮野河内層下部層が分布する。この地域では場所または層準により

それぞれの種が卓越して産出することがある。

黒灰色シルト質泥岩層には、大型の *Crassostrea* sp. が球状に密集する産状がみられる。この産状は、生息時に泥底上で *Crassostrea* sp. の古い殻に新しい個体が付着する過程が繰り返され、球形のコロニーになったものと推定できる。大型の *Crassostrea* sp. が卓越する群集は、河浦町崎津地区潟集落北西400mの露頭でよく観察できる。この化石群集は宮野河内層での鍵層になるとと思われる。天草での大型の *Crassostrea* sp. の産状は球形のコロニータイプのほか、細長いタイプとずんぐりタイプの形成する塊状がある。

砂岩層の上位のシルト質泥岩層からは、閉殻合弁個体を主とする *Mesochione trigonalis* が卓越して産出する。水流による殻の再配列が見られないことから、*Mesochione trigonalis* は、泥質底で生息していたものが、死後あまり移動しなかったと推定できる。シルト質泥岩層の上位は砂岩と泥岩の互層であるが、互層中の泥岩部に閉殻合弁個体を主とする *Corbula* (*Bicorbula*) *ushibukensis* が卓越する密集層がある。水流による殻の再配列が見られないことから、*Mesochione* と同じように泥質底での生息が推定できる。

この群集は、汽水域の泥質底に生息していたと推定できる。

#### *Septifer* - *Anomia* - *Crassostrea* 群集

この群集は、天草市久玉町勝崎の西海岸に典型的に見られ、その砂岩層に含まれる *Septifer ushibukensis*, *Anomia* (*Paraplaena*) *reticularis*, *Pycnodonte* ? および *Crassostrea* sp. を含む化石群を指す。

天草下島久玉町勝崎の西海岸には、下津深江層上部層の砂岩優勢な砂岩泥岩互層が分布する。この互層の砂岩に、離弁した個体からなる掃き寄せられた産状を示す二枚貝、*Anomia* (*P.*) *reticularis*, *Septifer ushibukensis*, *Crassostrea* sp., *Pycnodonte* ? の密集層がみられる。これらの化石は、薄い殻までもが保存され、殻表の摩耗も少ないことから、生息場所からはあまり遠くない汽水域に堆積したものと推定できる。

#### 2. 沿岸海域群集

##### *Spondylus pseudocalcaratus* 群集

この群集は、上天草市龍ヶ岳町大道地区東浦(高串集落の松ヶ鼻)海岸の砂岩に含まれる *Spondylus pseudocalcaratus* を特徴的に含む化石群を指す。

樋の島層下部の炭質物を含む砂岩の分布する東浦(高串の松ヶ鼻)の海岸に、*S. pseudocalcaratus* を主体とする二枚貝化石群を産する露頭があった(Tashiro, 1976)。現在では、付近の海岸の転石に化石の産状が確認できる。植物片を多く含む泥質砂岩の転石に、*S. pseudocalcaratus* が優占して密集する場合と、*S. pseudocalcaratus* と *Amphidonte* ? が共に密集する場合がある。*Inoceramus amakusensis*, サメの歯なども見つかった。殻の薄い左殻が多く密集し、右殻が少ないことから、死後、ある程度運搬されていると思われる。しかしながら、殻の保存

状態が良いことなどから、同相的な環境下で堆積したことが推測される。

なお、現生する *Spondylus* は、岩礁に生息し、右殻の広範囲の部分で岩盤に固着生活する種が多い。これに対し、*S. pseudocalcaratus* は、固着部分の面積が小さく、成長に伴って固着生活後に砂泥底での生活に移行した可能性がある。また、殻の薄い種は、現生種にみられない特徴である。本種の化石密集層は、白亜紀のこの種の特異的な生息環境を示すもので、白亜紀以降、現在までの *Spondylus* 属の生息環境と異なっている。

#### ***Glycymeris (G.) amakusensis* 群集**

この群集は、天草市御所浦町の眉島海岸に典型的に見られ、その砂岩に含まれる *Glycymeris (Glycymeris) amakusensis* を含む化石群を指す。

樋の島層下部が露出する天草市御所浦町眉島東海岸の砂岩層には、密集して閉殻合弁個体の *G. (G.) amakusensis* が産出する(図3 Loc. H43)。この化石の向きは不定で、砂岩全体に散らばっており、暴風時の堆積作用により急速に埋没したものと推測される。

上天草市龍ヶ岳町樋島北西部(図3 Loc. H26)に分布する樋の島層下部の砂岩にも、ほとんどが閉殻合弁個体の *G. (G.) amakusensis* が産出する。化石の向きは不定で、砂岩層全体に散らばっているが、眉島より化石密集の程度は小さい。

#### ***Inoceramus (Inoceramus) amakusensis* 群集**

*I. (I.) amakusensis* の産地は、樋の島層基底部の砂岩から、泥岩に変わる泥質砂岩の層準にみられるが、いずれもの産地も天草市龍ヶ岳町樋島西部の採石場跡(図3 Loc. H26)と比べれば疎らである。*I. (I.) amakusensis* 群集は、採石場跡に典型的に見られる樋の島層下部層の砂岩に含まれる *Inoceramus (I.) amakusensis* を含む化石群を指す。

採石場跡では暗灰色砂岩層から *I. (I.) amakusensis* がアンモナイト類とともに産出する。*I. (I.) amakusensis* は、殻長・殻高共に30cmを超す個体に離弁個体が多く、それ以下の個体に合弁がみられる。殻の破損した個体が少ないことから、沿岸海域の同相的な砂底に生息していたことが推測できる。

#### ***Nippononectes tamurai immodesta* 群集**

この群集は、上天草市姫戸町姫浦、姫戸公園東海岸(図3 Loc. H22)に分布する樋の島層下部層に典型的に見られ、その砂岩層に含まれる *Nippononectes tamurai immodesta* を含む化石群を指す。砂岩層にはイノセラムスの破片を伴い、*N. tamurai immodestai* 一種のみ、または *Crassostrea* sp. と共に優占して密集する場合がある。この密集層では、離弁個体が多いことから、死後、運搬されたものと思われる。しかしながら薄い殻の保存状態が良いこと、合弁個体を含むことから、沿岸海域の同相的な砂底環境で堆積したことが推測される。

#### ***Inoceramus (Platyceramus) ezoensis - I. (P.) higoensis* 群集**

この群集は、樋の島層下部層の泥岩に産出する *Inoceramus (P.) ezoensis* および *I. (P.) ezoensis* を特徴的に含む化石群を指す。場所もしくは層準によりこの2種の優先する割合が異なる。天草市御所浦町前島北西海岸(図3 Loc. H36)では *Inoceramus (P.) ezoensis* が卓越する化石群がみられる。一方、上天草市龍ヶ岳町櫛島西海岸(図3 Loc. H29)では *I. (P.) higoensis* が卓越する化石群がみられる。

櫛島西海岸に分布する樋の島層下部では、砂岩相から泥岩相に変わる層準で、*I. (P.) higoensis* が産出する。とくに、厚い泥岩には、疎らに *Parvamussium yubarensis*、*I. (P.) ezoensis* も産するが、*I. (P.) higoensis* が多く産出する。幼貝には、合弁個体も見られる。*I. (P.) higoensis* は、どの化石産出層準および産出地点においても泥質岩に産出するので、泥底の生息場所が推測できる。なお、厚い黒灰色泥岩層の分布地域(図3 Loc. H20)では、*I. (P.) higoensis* 殻表の波形ヒダの凸凹は大きくなる傾向が認められる。

前島北西海岸に分布する樋の島層下部層の泥岩層には、*I. (P.) ezoensis* が卓越して産する。*I. (P.) ezoensis* の産出する岩相は、いずれも泥岩からである(例えば; 図3 Loc. H32, H45など)。*I. (P.) ezoensis* も *I. (P.) higoensis* と同様に泥底で生息したことが推定できる。

#### ***Yaadia japonica - Glycymeris (G.) amakusensis - Loxo japonica* 群集**

この群集は、天草下島牛深町西方の大島西海岸に典型的に見られ、天草大江層下部層の砂岩層に含まれる *Yaadia japonica*、*Glycymeris (Glycymeris) amakusensis*、*Loxo japonica* を含む化石群を指す。

阿村層に整合関係で重なる天草大江層下部層の砂岩層の基底には、希に離弁の *Y. japonica* を含む *G. (G.) amakusensis*、*L. japonica* を主とする密集層がある。主要構成2種の殻は、合弁個体を含む離弁個体を主とする同相的産状を示す。この密集層上部の数層準の凝灰質砂岩には、離弁と合弁個体が混ざる *Y. japonica* の化石層がある。さらに上位の砂岩層に4層準の、離弁と合弁個体が混ざる *L. japonica* を主とする、*G. (G.) amakusensis*、*Y. japonica* や *Heterotrigonia himenourensensis* を含む化石層がある。

天草市大江地区の大江港西海岸に天草大江層下部層が分布する。天草大江層下部層の厚い砂岩層から、*Y. japonica* がカキ類(*Crassostrea*)や骨片とともに産出する。大江灯台南海岸の海食洞の西には、合弁と離弁個体の *Y. japonica* を含む砂岩の化石層(層厚約1m)がある。*Y. japonica* 化石層の上には、*L. japonica* を主とし、*G. (G.) amakusensis*、*Y. japonica*、*Chlamys* sp.、*Nanonavis brevis*、*Apiotrigonia* sp. やサメの歯などを含んだ砂岩の化石層が重なる。

*Yaadia japonica*、*Glycymeris (Glycymeris) amakusensis*、*Loxo japonica* の生息場所は産出する砂岩の堆積構造などから極浅い沿岸海域の砂底であると推定できる。

### Yaadia obsoleta 群集

この群集は、天草下島深海町深海集落西部に分布する宮野河内層下部層の砂岩に含まれる *Yaadia obsoleta* を含む化石群を指す。

深海集落西部には *Y. obsoleta* を産する宮野河内層下部層の最下部の砂岩が露出していた。同じ砂岩の上部には、*Loxo japonica* や *Glycymeris (Glycymerita) japonica* が、小型の二枚貝と共に層状に薄く産出する。この化石群集は、岩相や化石の産状から静かな砂底に生息したと推定できる。

天草市大江港東海岸南端の黒瀬崎に分布する、宮野河内層下部層の最下部にみられる礫岩中の砂質部分には、大型の *Crassostrea* sp. の密集層と稀に *Yaadia* sp. *Yaadia obsoleta* ?, *Loxo japonica* や巻貝類が産出する。これら貝類化石を産する地層の上下は、粗粒-中粒砂岩である。*Yaadia obsoleta* は、炭質物を含む砂岩や化石の産状から沿岸域の砂底に生息していたことが推定できる。

### Glycymeris (Glycymerita) japonica 群集

*Glycymeris (Glycymerita) japonica* 群集は、天草市宮野河内地区本郷南部に分布する宮野河内層下部層の砂岩に含まれる *Glycymeris (G.) japonica* を含む化石群を指す。

宮野河内層下部層最下部の砂岩より、*Glycymeris (G.) japonica* がほとんど離弁個体で、まれに合弁個体で産出する。上下の砂岩層準からは、多種類の二枚貝や数種の巻貝類が産する。天草大江層に産出する *G. (Glycymeris) amakusensis* は共産しない。

天草市深海集落西方の砂岩層から産する離弁個体の *Glycymeris (G.) japonica* は、*Loxo japonica* や、小型の二枚貝と共に産出する。産出する貝殻の保存状態が良いことから、ごく近い生息地から移動した同相的環境下にあると推測できる。

### Nanonavis awajianus - Nanonavis turgida 群集

この群集は、天草町高浜地区大河内川左岸に分布する下津深江層下部層のシルト質砂岩に含まれる *N. awajianus* - *N. turgida* を含む化石群を指す。

大河内集落の大河内川左岸には、下津深江層下部層の層厚2mのシルト質砂岩の小露頭がある。この砂岩から、*N. awajianus*, *N. turgida* や *N. brevis* を主とした、合弁や離弁個体の二枚貝が産する。この化石層はレンズ状の産状を示し、離弁の *Tenea japonica*, *Yoldia*, *Portlandia*, *Nucula*, *Acila*, *Loxo japonica*, *Glycymeris (Glycymerita) japonica*, *Amakusatapes ovatus* やアンモナイトの *Baculites* sp. の破片も産出する。炭質物を含むシルト質砂岩や保存状態の良い貝殻から、*N. awajianus* と *N. turgida* や *N. brevis* は、干潟のシルト質砂底に生息していて、死後の移動距離は短かったと推測する。

## 3. 陸棚ないし斜面・海盆底群集

### Sphenoceramus naumanni 群集

この群集は、上天草市姫戸町姫浦地区や龍ヶ岳町桐島西海岸に分布する樋の島層の泥岩から稀に産する

*Sphenoceramus naumanni* を含む化石群を指す。

樋の島層中部層が分布する上天草市姫浦地区摺木(図3 Loc. H19)の泥岩、姫戸町牟田地区(図3 Loc. H12)、龍ヶ岳町桐島西海岸(図3 Loc. H29)、御所浦町牧島長浦(図3 Loc. H42)、四ヶ所の産地からのものは、いずれも離弁個体の *S. naumanni* であるが、薄い殻は保存状態がよい。泥質の海底での生息が、推定できる。

### Inoceramus (Cataceramus) balticus toyajoanus 群集

この群集は、上天草市姫戸町永目北東1kmに分布する樋の島層上部層の泥岩に典型的に含まれる *I. (C.) balticus toyajoanus* を含む化石群を指す。

姫戸町永目北東1kmに分布する樋の島層上部層の泥岩から、離弁個体の *I. (C.) balticus toyajoanus* が産出する。龍ヶ岳町桐島北西端の樋の島層下部層から、離弁個体の *I. (C.) balticus toyajoanus* が産する。龍ヶ岳町高戸瀬戸地区の小丘陵に分布する樋の島層中部層の泥岩からは、合弁個体の *I. (C.) balticus toyajoanus* が産出する。姫戸町永目北方(図3 Loc. H16)の樋の島層中部層の泥岩からも産出する。松島町阿村地区大瀬港の南方150mの海岸露頭(図3 Loc. H10)に分布する樋の島層上部層の最上部の砂岩泥岩細互層に、離弁で破片化した個体の *I. (C.) balticus toyajoanus* が産出する。これら泥岩層産地での *I. (C.) balticus toyajoanus* の産出は疎らであり、*S. naumanni* 群集と同様に泥底での生息が推定できる。

### Sphenoceramus nagaoi 群集

*Sphenoceramus nagaoi* 群集は、上天草市姫戸町永目北方に分布する樋の島層中部層の泥岩に典型的に含まれる *S. nagaoi* を含む化石群を指す。

上天草市姫戸町永目地区(図3 Loc. H17)に分布する樋の島層中部層の砂岩泥岩細互層の泥岩より、疎らに、*S. nagaoi* が合弁や離弁個体として産出する。御所浦町牧島長浦(図3 Loc. H42)に分布する樋の島層中部層の砂岩泥岩細互層より、*S. nagaoi* が疎らに産出する。同じ層準には稀に、アンモナイト(*Polyptychoceras*)や小型の二枚貝も産出する。*S. nagaoi* は、産出する岩相により泥底に生息したと推定できる。

### Thracia (?) 群集

この群集は、上天草市阿村地区の下大戸ノ岬南西海岸に分布する阿村層中部層の泥岩優勢な砂岩泥岩細互層に典型的に見られる *Thracia* (?) sp. を含む化石群を指す。

上天草市松島町阿村地区の阿村層中部層の泥岩優勢な砂岩泥岩互層に合弁個体の *Thracia* (?) 類が合弁や離弁個体の *Sphenoceramus nagaoi* や *Nucula (N.) amanoi* などと共にコロニー状で産出する。産出層準の上下の層準には *Inoceramus (Cataceramus) balticus balticus* が産する。*Thracia* (?) 類は、維和島東海岸や戸馳島東片島海岸でも、合弁個体が阿村層中部層から産する。鹿児島県伊唐島北部の西海岸(図8 Loc. A10)に分布する阿村層の、*I. (C.) balticus balticus* などを産出する層準から、*Thracia* (?) 類の合弁個体が産出する。これらの産状より *Thracia* (?)

類は、泥底で生息したことが推定できる。

### *Eriphyla (Eriphyla) japonica* 群集

この群集は、鹿児島県伊唐島北部の西海岸(図4 Loc. A12)に分布する阿村層のシルト質泥岩に典型的に見られる *Eriphyla (Eriphyla) japonica* を含む化石群を指す。

伊唐島北部の西海岸に分布する阿村層のシルト質泥岩より、*Eriphyla (E.) japonica* のほとんどが閉殻の合弁個体として密集して産出する。この化石層には、稀に *Thracia* (?) も共産する。*E. (E.) japonica* は、泥底に生息していたものと推定できる。

### *Inoceramus (I.) pseudamakusensis - Sphenoceramus aff. schmidti* Type A 群集

この群集は、天草市大島の西海岸維和島蔵々地区に分布する阿村層中部層の泥岩に典型的に含まれる *I. (I.) pseudamakusensis* および *Sphenoceramus aff. schmidti* Type A を含む化石群を指す。

上天草市維和島蔵々地区北部海岸に分布する阿村層中部層の泥岩層より、*I. (I.) pseudamakusensis* が、*S. aff. schmidti* Type A や *I. (Cataceramus) balticus balticus* と共に産出する。化石はいずれも離弁個体であるが、殻全体の保存状態は良いことから移動距離の短い同相的環境下で堆積したと推定できる。

天草市大島のササノ海海岸に分布する阿村層の泥岩には、*S. aff. schmidti* Type A がコロニー状の産状で産出する。*S. aff. schmidti* Type A は薄い殻の保存状態が良く、合弁個体が産出するので、同相的環境下で堆積したと思われる。*S. aff. schmidti* Type A は、泥底で生息したものと推定できる。

### *Periploma (Periploma) ambigua* 群集

この群集は、天草市大江港黒瀬崎に分布する天草大江層上部層の泥岩に典型的に含まれる *Periploma (P.) ambigua* を含む化石群を指す。

黒瀬崎の黒色泥岩より産出する *P. (P.) ambigua* は合弁個体のみが、層状に並ぶ現地性の産状を示す。

### *Sphenoceramus aff. schmidti* Type B 群集

この群集は、天草大江層上部層の上端部が分布する大江港東波戸東方の県道沿いに典型的に見られ、その無層理状泥岩に含まれる *Sphenoceramus aff. schmidti* Type B を含む化石群を指す。

天草市大江港東岸南端の黒瀬崎には、天草大江層上部層の黒色泥岩層が分布する。*P. (P.) ambigua* は合弁個体のものみが、層状に並んで同相的に産する。少し上位の無層理の黒灰色泥岩層からは、コロニー状態で合弁と離弁個体の *S. aff. schmidti* Type B のみが同相的に産する。ここの黒色泥岩層は、石灰分が非常に少ない。これらの群集は、泥底の深い海底に生息し、生息場所からほとんど移動していないと推定できる。*S. aff. schmidti* Type B の古生態については、利光ほか(1992)に詳しい。

大江港西岸南西端には、天草大江層上部層の下半部が

露出している。ここの泥岩層には、*S. aff. schmidti* Type B の密集部と *Polyptychoceras* sp. の密集部が同一層準に隣あっている。いずれも泥底で、同じ種類どうしが密集して産出する。これらは泥底に集まって生息したと推定できる。

## 古第三系の化石群集

### 1. 汽水域群集

#### *Corbicula* sp. 群集

この群集は、天草市下須島の上ノ倉海岸(図19 Loc. Ka07)に分布する赤崎層の泥質砂岩に典型的に見られる *Corbicula* sp. を含む化石群を指す。

上ノ倉海岸に露出する赤崎層では *Corbicula* sp. だけが泥質砂岩中に、層状または塊状に密集する(大塚, 2002)。潮汐作用の存在を示唆するフレーザー層理が見られることから、汽水域の堆積環境が推定できる。離弁個体が多いが、しばしば見つかる合弁個体は、通常の生息姿勢とは逆の、殻の前縁を地層の上に向けた個体が多く、急速埋没を示唆する。このことは、潮汐の影響を受ける河口域での急激な砂泥の堆積を示唆し、堆積構造から解釈する堆積環境とも一致する。

#### *Anomia - Pitar - Callista* 群集

この群集は、天草上島松島町の千巖山北東麓に分布する白岳層最下部の赤崎層からの漸移部の炭質物を含む砂質シルト岩に典型的に見られる *Anomia* sp., *Pitar* sp., *Callista* sp. を含む化石群を指す。

千巖山北東部の炭質物を含む砂質シルト岩には、左殻を多数含む *Anomia* sp. の密集層、閉殻合弁個体の幼貝と思われる *Pitar* sp. の密集層、*Anomia* sp., *Pitar* sp., *Callista* sp. の化石層などがある。岩相は炭質物を含むシルト～泥岩の汽水域の堆積相を示唆する。なお、これらの化石層には、*Septifer* sp., *Crassostrea* sp., *Phaxas brevis* や巻貝類の *Pseudoliva japonicus* などが共産する。炭質泥岩からは、*Terebralia* ? sp. がコロニー状に密集して産出する。砂岩からは、*Colpospira (Acutospira) okadai* が密集して産出する。

宇土半島の宇土市赤瀬地区西部海岸の赤崎層からの漸移部の炭質泥岩には、左殻多数の *Anomia* sp. の密集層がある。その上位には、*Callista* sp. や *Pseudoliva japonicus* なども共産する。

これらの化石は、いずれも汽水域の泥砂底に生活したものと推定できる。

#### *Corbicula (Cyrenobatissa) nagaoui* 群集

この群集は、天草市下須島米淵海岸(図21 Loc. Tt05)に露出する砥石層の砂岩に典型的に見られる *Corbicula (Cyrenobatissa) nagaoui* を含む化石群を指す。

米淵海岸に露出する砥石層から産出する *C. (C.) nagaoui* は閉殻合弁の個体を主とし、他の二枚貝を伴わずに塊状や層状に密集して石炭層直上の炭質物を含む砂岩より産出する。殻の向きに規則性は見られない。

## 2. 沿岸海域群集および化石群

### *Venericardia (Pacifcor) ushibukensis*化石群

この化石群は、天草市牛深町下須島東海岸の赤崎層のデブリフロー堆積物中に典型的に見られる *Venericardia (P.) ushibukensis* を含む化石群を指す。

下須島東海岸の赤崎層の下半部は、砂岩基質に泥や不淘汰な礫を含む堆積岩である。上半部は、黒灰色泥岩の中に大型有孔虫の *Nummulites* 類が密集する石灰質ノジュールや巻貝の *Colospira (Acutospira) tashiroi* の密集した砂質ノジュールが含まれている。この地域での沿岸群集としての産出化石の種類は多い。これらの化石と共に、閉殻合弁または離弁個体の *V. (P.) ushibukensis* が稀に産出する。

### *Venericardia (Venericor) nipponica*群集

この群集は、天草地域では天草下島南端の久玉町中浦(図19 Loc.Ks21)の白岳層上部の泥質砂岩に典型的に見られる *Venericardia (Venericor) nipponica* を含む化石群を指す。

中浦の白岳層上部の泥質砂岩層より、*Venericardia (V.) nipponica* はわずかに合弁個体を含む多数の離弁個体として産出する。化石は、殻の保存状態は良いことから、死後運搬されているものの、同相的な砂泥底での生息が推定される。

## 3. 陸棚群集

### *Venericardia (Venericor) mandaica - Crassatella*群集

この群集は、天草下島鳥貫町池田湾東岸(図19 Loc.Kk28)に分布する教良木層最上部の黒色泥岩に典型的に見られる *Venericardia (Venericor) mandaica*, *Crassatella* 属を含む化石群を指す。

池田湾東岸の教良木層最上部(砥石層の直下)の黒色泥岩にみられる化石密集層(波多江, 1960の遠見山化石帯に対比)では、ほとんど閉殻合弁状態の *Venericardia (V.) mandaica* が密集して産出する。この貝殻の向きは一定していない。化石密集層には、*Crassatella (Eucrassatella) hataei*, *C. (E.) nipponensis*, *V. (V.) nipponica* も少量産出する。化石密集層の20m下位の黒色泥岩には、*Crassatella (E.) hataei* が殻の前方を下にした原地性と推定できる産状を示す化石密集層がある。この化石密集層からは、閉殻合弁個体の *Crassatella* sp. や *Venericardia (V.) nipponica* などわずかに産出する。

天草市牛深町下須島小森集落東方海岸(図19 Loc.Kk31)の教良木層最上部の海緑石を含む泥岩の遠見山化石帯(波多江, 1960)と呼ばれた化石密集層は、ほとんどの固体が閉殻で合弁の *V. (Venericor) mandaica* であり、*Crassatella* 類や単体サンゴ類が共産する。貝殻の向きは不定である産状から、泥底で生息していた *V. (Venericor) mandaica* をはじめとした化石群は死後、ごく近くへ移動した化石群と推定できる。

天草市新和町小森林道(図19 Loc.Kk27)の遠見山化石帯に対比できる教良木層最上部の黒色泥岩から産出する二枚貝化石は、前述の化石産地(Loc.Kk28とLoc.Kk31)

よりも化石の密集の程度が低い。化石は地層面に対して立っているものが多く、保存状態が良いことなどからも現地性の産状を示していると推測した。二枚貝化石は *Venericardia (V.) nipponica*, *Crassatella (E.) nipponensis*, 希に *Acesta (A.) kumasoana* が産出する。

荅北町茶屋峠(図19 Loc.Kk26)の遠見山化石帯に対比できる教良木層最上部の黒色泥岩には、*Venericardia* sp., *Venericardia (V.) nipponica*, *Pholadomya takasimensis*, *Pholadomya (Poladomya) aff. ambigua* の主に合弁個体が単体サンゴ類と共に小さな密集部となって産出する。

### *Crassatella nipponensis - Venericardia - Pholadomya - Acesta*群集

この群集は、天草市本渡町中野地区に分布する一町田層の海緑石砂岩に典型的に見られる *Crassatella nipponensis - Venericardia - Pholadomya - Acesta* を含む化石群を指す。

天草全域の一町田層からは、貝化石が多産する。中野地区の海緑石砂岩(図21 Loc.Ti07)では、*Crassatella* 類が最も多く、次に *Venericardia* 類、*Pholadomya* 類や *Acesta* 類をわずかに産出する。*Crassatella* 類は *C. (Eucrassatella) nipponensis* が多く、*C. (E.) hataei* や *Crassatella* sp. はわずかである。化石は閉殻の合弁個体が多く、殻の向きは一定していない。海緑石は、閉じた合弁の内側と粒子の大きさに変化はない。このことは、本化石群が死後、生息場所近くに寄せ集められて堆積したもののよう推定できる。なお、一町田層における本群集の優占種は化石産地により多少異なる。

### *Acesta nishiyamai*群集

この群集は、天草市新和町檜の浦西端海岸(図21 Loc.Ts24)に分布する坂瀬川層の泥岩に典型的に見られる *Acesta nishiyamai* を含む化石群を指す。

天草全域の坂瀬川層下位より30-70m上位のシルト質泥岩に *Acesta nishiyamai* を主とした化石層が認識される。特に檜の浦西端海岸では、ほとんどの *Acesta nishiyamai* が、閉殻の合弁の地層に対して平行な状態で産出する。同じ層準には、*Acesta* sp., 稚貝と思われる *Venericardia* sp., 腕足貝類やウニ類も共産する。*Acesta nishiyamai* は、深い泥底の海底に殻を水平にした状態で生息していたものが化石となった原地性群集と推定できる。

## 4. 大陸斜面・海盆底群集

### *Parvamussium* sp.- *Portlandia* sp.- *Nucula* sp.群集

この群集は、宇土半島三角町小田良地区(図19 Loc.Kk22)に分布する教良木層の泥岩に典型的に見られる *Parvamussium* sp., *Portlandia* sp., *Nucula* sp. を含む化石群を指す。

小田良地区の教良木層は、タービダイト相の黒色泥岩へ岩相が変化する初期の層準に対比される。この産地に分布する教良木層下部より *Portlandia* sp. が *Nucula* sp. などと共に、まばらに産出する。また、上位の層準では、*Parvamussium* sp. を中心にこれらがまばらに産出する。

化石の産状は化石の多くの殻が閉殻状態であるため、ほぼ原地性と推定できる。この化石群は教良木層全層準に認められ、ほとんどの産地で原地性の化石群と思われる。

教良木層中部の天草市有明町上津浦(図14 Loc.Kk24)の黒色泥岩より、閉殻状態の*Parvamussium* sp.が密集して産出する。稀に離弁の*Portlandia* sp.も共産する。この化石群は原地性と推定できる。

天草市天草町福連木の新田集落南部に分布する教良木層下部層の泥岩から、離弁や閉殻した合弁の*Parvamussium* sp.が産出する。この化石群は、産状から原地性の化石群集と推定でき、タービダイト相の卓越する大陸斜面から海盆底の化石群と推測される。

### *Parvamussium* sp. 群集

この群集は、天草下島中央部の半河内地区に分布する坂瀬川層下部層の泥岩に典型的に見られる*Parvamussium* sp.を含む化石群を指す。この群集は、ときには*Portlandia* sp.を共産し、教良木層全層準および坂瀬川層(下部層・上部層)に認められる。

坂瀬川層の泥岩には、疎らに*Parvamussium* sp.が離弁および合弁で産出する。天草下島本渡町西方の半河内地区の泥岩層からは、二次内肋のある離弁や合弁が疎らに産出する。この二次内肋のある*Parvamussium* sp.は、右殻腹縁にフラギル・ボーダーの一部が保存されており、この保存状態からほぼ原地性であると推定できる。タービダイト相の卓越する大陸斜面から海盆底の泥底の化石群と推測される。

### まとめと考察

- ・ 姫浦層群下部亜層群最上部と上部亜層群の最下部との対比(大塚, 2000; 大塚ほか, 2004)に基づき、姫浦層群全体で5層に区分した。また、白亜系層区分で一部に使用されてきたIa, IIbなどの記号による非正式な地層命名に対して、定義をほぼ踏襲しつつ、地層命名規約に則した名称を与えた。  
また、海進海退のサイクルに対応した姫浦層群の層序区分を完成させた。
- ・ 白亜系姫浦層群は、天草地域東部では大きく剥離され、西部では東部ほど剥離が大きいことから、天草地域では東部地域の陸化は西部地域より早く始まり、隆起量が大きく、その分削割された地層の範囲および量も大きかったことを示唆する。
- ・ 上部白亜系姫浦層群に18の化石群集と、始新統に9の化石群集および化石群を認定した。これらは、干潟や汽水域のような沿岸域から深海底にわたる多様な生息環境を示す。
- ・ 異歯亜綱の現生種の特徴である、深く湾入した套線を持つ初期の異歯亜綱*Amakusatapes ovatus*の産出層は、姫浦層群宮野河内層や下津深江層中の干潟堆積物であり、同二枚貝が干潟の生息者であったことが推定できる。また、この干潟化石群集には原鰓類の*Portlandia*属がみられるが、現生の本属は、漸深海帯などに分布する(Knudsem, 1967)ことから、始新世から現在にかけて

て沿岸域からより深い海への生息地が移ったことが推定される。

- ・ 現在、漸深海帯を中心に分布する*Periploma*属二枚貝は、上部白亜系層姫浦層群天草大江層と宮野河内層においても深海堆積物から産出することが確認できた。一方、これより下位の上部白亜系御船層群の汽水生貝類群集の一員として、*Periploma*が産出していることから、白亜紀後期チューロニアン階からカンパニアン階?の間に、同属の二枚貝が少なくとも一部深海に生息地を移したことが推定される。
- ・ 白亜紀後期から始新世にかけての海域における二枚貝相の変遷は、古異歯類の海域からの消滅、イノセラムス類の消滅、現代型異歯類の沿岸域での出現、現鰓類の沿岸域から深海への生息地の移動、などの化石記録が天草の上部白亜系および始新統に見いだせることが明らかとなった。

### 化石群集から推測される天草大江層の堆積環境

天草大江層最下部の堆積の頃には、沿岸海域の*Glycymeris* (G.) *amakusensis* - *Loxo japonica* 群集や*Yaadia japonica* 群集が生息していた。場所によっては、*Yaadia japonica* 群集に*Crassostrea* sp.が共産するので、近くに*Crassostrea* sp.の生息があったことを推測させる。また、骨片(カメ類?)が共産する。天草大江層下部層の中位の礫質砂岩層には、円礫とともに*Yaadia japonica*が産出するので、この種が生息場所が砂底から礫質砂底まで拡大されたことが考えられる。天草大江層下部の最上部の層準では、*Yaadia japonica* 群集で*Apiotrigonia* 属・*Nanonavis* 属・*Mesochione* 属の種が増加している。

天草大江層上部層では、砂岩層に泥岩が挟まれるようになる。すると、*Yaadia japonica* 群集は見られなくなり、変わってイノセラムス類・*Nucula* 類・*Nanonavis* 類やオウムガイ類が出現するようになる。さらに、泥岩が増す上位では、ウニ類やアンモナイト類(*Polyptychoceras* sp.)の密集産状と前後して、*Sphenoceras* aff. *schmidti* Type Bが陸棚-海盆底でのコロニー状群集に変わる。さらに上位では、*Periploma* (P.) *ambigua* 群集から*Sphenoceras* aff. *schmidti* Type B 群集が、陸棚-海盆底でコロニー状群集として現れる。

上部白亜系姫浦層群の化石群集、始新統弥勒層群、本渡層群、坂瀬川層群の化石群集の変遷とそれらの意味を考察する。

姫浦層群では、海進海退のサイクルを繰り返しながら堆積環境が変遷したが、下位から上位に向かって、より水深の深い群集に変化する。したがって、これらの地層群に見られる化石群集の変遷は、時代的な貝類相の変化を示すものだけではなく、環境の違いを示すものと言える。例えば、*Amakusatapes*は、姫浦層群の上位の地層群に見つかるが、これは時代的に限定されるというよりも、干潟という環境に限定して生息したためと考えることができる。現生種にみられる特徴を持つ異歯類が、始新統よりも上部白亜系に多く産出するのはこのような堆積環境の違いも関係していると考えられる。



次に、群集変遷の理解については、地質時代に起きた海洋生物地理区の変化を考慮する必要がある。姫浦層群の動物群は環太平洋動物群であり、北米やカナダの動物群と共通である (Tashiro, 1976; 田代, 1997)。一方、始新統の動物群には暖海の貝類が産出しており (Matsubara and Ugai, 2006)、動物群の違いは明らかである。これらは、気候変動に伴う生物地理区境界の移動の結果を示すものとも言える。

上部白亜系姫浦層群と始新統の化石群集を比較すると、両者で最も大きな特徴は、白亜紀後期または末に絶滅したトリゴニア類とイノセラムス類が始新統には見られないという点である。これら絶滅した貝類に代わって多様化した異歯類がどのような環境に分布していたか注目される。天草地域の始新統には、干潟や海浜などの沿岸堆積が認められず、異歯類の産出が乏しい。上部白亜系では姫浦層群の中に初期の異歯類である *Amakusatapes ovatus* が産出する。この貝は、姫浦層群宮野河内層や下津深江層中の干潟堆積物に産出することから、干潟の生息者であったことが推定できた。本種を含む *Amakusatapes* を含む化石群 (Loc.S13のサンプル240個体の内訳) の構成者層は、頻度順に、*Nanonavis* 類 (44%)、*Amakusatapes ovatus* (13%)、*Yoldia* 類・*Portlandia* 類 (10%)、*Glycymeris japonica* (9%)、*Tenea japonica* (8%)、*Nucula* 類・*Acila* 類 (6%)、*Loxo japonica* (5%)、*Agnomyax elegans* (1%) であり、これらのほか、異常巻きアンモナイトの破片 (*Baculites* aff. *rex*) も含まれる。これらの大部分は干潟およびその周辺の生息者であったと考えられるが、現在、陸棚下部以深に分布することが多い原鰐類がこの時代には干潟にいたことが明らかになった。姫浦層群より産出する原鰐類は、白亜紀後期以後、あるいは始新世以降現在にかけて沿岸域から深海への生息地が移ったことになる。

現在、漸深海帯を中心に分布する *Periploma* 属二枚貝は、上部白亜系層姫浦層群天草大江層と宮野河内層においても深海堆積物から産出することが確認できた。一方、これより下位の上部白亜系御船層群の汽水生貝類群集の構成要素として産出していることから、白亜紀後期チュエロニアン階からカンパニアン階の間に、同属の一種が少なくとも一部深海に生息地を移したことが推定される。

以上のように、白亜紀後期から始新世にかけての二枚貝相の変化として、現代型異歯類の沿岸域での出現、現鰐類の沿岸域から深海への生息地の移動、などが見い出せた。このような、進化的時間スケールでの生息地の移動は、Jablonski *et al.* (1983) によって論じられた、海の底生動物の進化史に認められた一般的な現象と考えられる。今後、進化的時間スケールで貝類の生息地の移動現象を、さらに多くの事例に基づいて解析していく必要がある。

## 謝 辞

本研究を進めるにあたり、高知大学理学部の近藤康生教授には本論文作成に当たり多くのご指導をいただくと共に、野外調査でもご指導をいただいた。高知大学理学部

の東正治教授、海洋コア総合研究センターの池原実准教授には、原稿の改善についてご指導いただき、Santosh 教授には英文要旨の校閲をいただいた。高知大学の田代正之名誉教授には室内外において数十年にわたり懇切なご指導を賜った。熊本大学の田村実名誉教授には野外調査の手ほどきを受け、二枚貝類の同定などについて多くのご教示をいただいた。

大分地質学会長の野田雅之博士にはイノセラムス類の同定や野外調査でお世話になった。九州大学の故松本達郎名誉教授にはアンモナイト類の同定をいただいた。愛媛大学の松尾秀邦元教授には植物の同定をいただいた。鹿児島大学の故波多江信広名誉教授には天草地域南部資料の提供をいただいた。熊本大学の故今西茂教授には天草地域西部の化石産地についてご教示をいただいた。野外調査では、元福連木中学校の岡部博校長、元熊本県立松橋養護学校の児玉秀幸校長、九州林産株式会社 鬼海友喜氏、熊本市立京陵中学校の川路芳弘教諭、苓北町立坂瀬川中学校の三宅安教諭、天草市立御所浦白亜紀資料館の長谷義隆館長、廣瀬浩司学芸員、鶴飼宏明学芸員には本論文の整理に多くの協力をいただいた。これらの方々には深謝します。

## 引用文献

- 赤木 健, 1936. 7万5千分の1地質図「口之津」. 地質調査所.
- 天野昌久・今西茂, 1958. 熊本市周辺の白亜系について. 総合研究「日本後期中生界の研究」連絡紙. (7), 149-150.
- Amano, M., 1960a. Geology of Tobase - Jima and Senzokuzozo-Jima, Amakusa, Kumamoto Prefecture. *Kumamoto Jour. Sci., Kumamoto Univ., Ser. B, Sec. 1, 4*, (1), 1-12. pl.1.
- 天野昌久, 1960b. 熊本県天草郡牧島及びその付近の島嶼の地質. 地質雑. **66**, (783), 767-779.
- Amano, M., 1962. The geologic history of the Paleoshiranuhi Bay in the Neo-Cretaceous Period. *Kumamoto Univ. Jour. Sci.*, [B], Sec. 1, Geol., **5**, (1), 1-36.
- 長谷義隆・岩崎泰顕・豊原富士夫・渡辺一徳・田中均; 熊本県地質図編纂委員会, 2008. 熊本県地質図(10万分の1)および同説明書.
- 波多江信宏, 1959. 熊本県天草下島における上部白亜系と古第三系との境界について. 鹿大理科報告, **(8)**, 101-113.
- 波多江信宏, 1960. 天草島における *Nummulites* 帯について. 東北大理報, **2**, 地質学, (4), 411-423.
- 廣瀬浩司, 2005. 白亜系御所浦層群から産出する *Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*) *yeharai* の生息環境. 御所浦白亜紀資料館報, **6**, 1-6, pls.2.
- 今西 茂, 1963. 熊本平野およびその周辺の地質(その一), -熊本平野東方台地丘陵群の地質-. 熊本大学理学部地質研究報告, **1**, 18-29.
- 井上英二, 1962. 熊本県宇土半島三角周辺の古第三系. 地質調査所月報, **13**, 61-75.

- 岩崎泰穎・坂本省吾, 1981. 白亜系御所浦層群貝化石群による古生態学的研究の試み. 熊本地学会誌, **48**, 8-10.
- Jablonski, D. and Bottjer, D. J., 1983. Soft - bottom epifaunal suspension - feeding assemblages in the Late Cretaceous, implications for the evolution of benthic paleocommunities. in Biotic interactions in Recent and fossil benthic communities, 747-812, (Eds. M. J. S. Tevesz and P. L. McCall), Plenum Publishing Corporation.
- Jablonski, D., Sepkoski, J. J. Jr., Bottjer, D. J. and Sheehan, P. M., 1983. Onshore - offshore patterns in the evolution of Phanerozoic shelf communities. *Science*, **222**, 1123-1125.
- 川路芳弘, 2001. 不整合面上位の堆積物について: 天草上島の姫浦層群と赤崎層との境界を中心として. 御所浦白亜紀資料館報, **2**, 7-12, pls. 3.
- 小松俊文, 2004. 日本の中生代二枚貝化石群に関する研究の現状: 天草地域の白亜系から産出する二枚貝の生息域とジュラ紀~白亜紀マガキ類の古生態について. 化石, (**76**), 76-89.
- Komatsu, T., 1999. Sedimentology and sequence stratigraphy of a tide - and wave - dominated coastal succession: the Cretaceous Goshoura Group, Kyusyu, southwest Japan. *Cretaceous Research*, **20**, 327-342.
- 近藤康生, 2001. 二枚貝類の生活様式とその進化. 池谷仙之・棚部一成(編)「古生物の科学(第3巻), 古生物の生活史」, 149-168, 朝倉書店, 東京.
- 近藤康生・田島知幸・船山展孝・遠藤 浩, 2001. 新生代の二枚貝類にみる生活様式と生息地の多様化. 生物科学, **53**, 158-163.
- Kondo, Y. and Sano, S., 2009. Origination of extant heteroconch families: Ecological and environmental patterns in post - Paleozoic bivalve diversification. *Paleont. Res.* **13**, 1-6.
- 熊谷太朗・小松俊文, 2004. 天草諸島大島に分布する上部白亜系姫浦層群の堆積環境と二枚貝化石群. 化石, (**76**), 63-75.
- 熊本県, 1962. 20万分の1熊本県地質図および同説明書. 熊本県, 35, 285-293.
- 熊本県高等学校地学教育研究会, 1970. 熊本県地質巡検ガイドブック, 「天草地方」, 35-57.
- Knudsen, J., 1967. Deep - sea Bivalvia. *Trustees of the British Museum (Natural History), John Murray expedition, 1933-34, Sci., Rep.*, **11**, (3), 239-339, pls. 3.
- Matsubara, T. and Ugai, H., 2006. Paleoecology and Taxonomy of Middle Eocene Molluscs from the Shiratake Formation on Takeshima Island, Amakusa Islands, Southwest Japan. *Bull. Goshoura Cret. Mus.*, **7**, 1-17.
- 松本達郎, 1937. 天草御所浦島の地質. 地質雑, **44**, (525), 594-596.
- 松本達郎, 1938. 天草御所浦島における地質学的研究. 地質雑, **45**, (532), 1-46, pls. 1-4.
- Matsumoto, T., 1960. *Graysonites* (Cretaceous Ammonites) from Kyusyu. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ.*, [D], *Geology*, **10**, (1), 41-58. pls. 6-8.
- Matsumoto, T. and Tashiro, M., 1975. A record of *Mortonicerias* (Cretaceous ammonite) from Goshonoura Island, Kyusyu. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, (100), 230-238, pl. 25.
- Matsumoto, T. and Tashiro, M., 1979. Cretaceous - Tertiary boundary event of southwestern Japan. *Cretaceous - tertiary Boundary Event Symposium, Copenhagen*, (**2**), 229-235.
- 松下久道, 1949. 九州北部炭田の地質. 九州鉱山学会誌, 特別号, 1-57.
- Miki, T., 1972a. Cretaceous - Tertiary unconformity in the western part of Amakusa-Shimoshima. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ.*, [D], **21**, (2), 217-237.
- Miki T., 1975. Formation and Development of Sedimentary Basins during the Paleogene in Amakusa and its Adjacent Areas, Western Kyusyu. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ.*, [D], **23**, (2), 165-209.
- 三木 孝・鈴木俊道, 1980. 天草下島のいわゆる教良木層. 九大理研報, 地質学, **13**, 285-293.
- 三木 孝, 1981. 西九州古第三紀最下部層の再検討. 九大理研報, (地質), **14**, (2), 63-71.
- 宮田和周・富田幸光, 1995. 熊本県の古第三系赤崎層より産出した裂歯類(ほ乳類)化石. 日本古生物学会, 1995年例会, 講演予稿集, 88.
- 宮田和周, 1997. 熊本県御所浦町牧島から産出した始新世哺乳類化石. 御所浦の地質, 御所浦町全島博物館構想推進協議会, 103-109.
- Miyata, K. and Tomida, Y., 1998a. A new tillodont from the early Middle Eocene of Japan and its implication to the subfamily Trogosinae (Tillodontia Mammalian). *Paleont. Res.* **2**, (1), 53-66.
- Miyata, K. and Tomida, Y., 1998b. *Trogosus*-like tillodont (Tillodontia Mammalian) from the early Middle Eocene of Japan. *Paleont. Res.* **2**, (3), 193-198.
- 宮田和周, 2001. 日本最古の奇蹄類化石について. 日本古生物学会第150回例会講演予稿集, 93.
- Miyata, K., 2007. New material of Asian *Trogosus* (Tillodontia, Mammalian) from the Akasaki Formation, Kumamoto, Prefecture, Japan. *Jour. Vert. Paleont.*, **27**, (1), 176-188.
- 宮田和周・鶴飼宏明・廣瀬浩司・富田幸光, 2005. 熊本県御所浦町から新たに発見されたコリフォドン科(汎歯目: 哺乳類)の化石について. 日本生物学会2005年年会予稿集, 124.
- 長尾 巧, 1922. 天草の地質報略 (一). 地質学雑誌, **29**, 41-56, 90-100.
- 長尾 巧, 1924. 九州に於ける白亜紀層と古第三紀の境界に就いて. 地質学雑誌, **31**, 277-288.
- 長尾 巧, 1926. 九州古第三紀層の層序(其の1-8). 地学雑誌, **38**, (3), 115-130, (5), 263-269, (6), 317-323, (7), 369-

- 373, (8), 457-461, (10), 596-603, (11), 663-671, (12), 706-712.
- Nagao, T., 1930. On some Cretaceous fossils from the island of Amakusa, Kyusyu, Japan. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ., Ser. 4*, **1**, (1), 1-25, pls. 1-3.
- 野田雅之・大塚雅勇・加納 学・利光誠一, 1995. 九州御船層群ならびに姫浦層群より産出する白亜紀イノセラムス. 大分地質学会特別号, **2**, 1-63, pls. 1-15.
- 納富重雄, 1930. 天草地質説明書, 7万5千分の1. 地質調査所, 90p.
- Okada, H., 1992. Calcareous nannofossils and biostratigraphy of the Paleogene sequences of the northern Kyusyu, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **98**, (6), 509-528.
- Omori, M., 1955. On some new species of the genus *Propeamusium* from Japan. *Sci. Rep. Tokyo Daigaku sec. C*, **4**, (27), 7-22, 3 pls.
- Otsuka M., 1978. A new Species of *Bankia* in Paleogene Fossil Wood, from Amakusa, Kumamoto Prefecture, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, (112), 417-423, pls. 52-53.
- 大塚雅勇, 1986. 天草下島の白亜系と古第三系の境界. 熊本地学会誌, **82**, 1 - 15.
- 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, pls. 1-3.
- 大塚雅勇・田代正之, 2001. 天草地質図. 御所浦町全島博物館構想推進協議会.
- 大塚雅勇, 2002. 熊本県下須島の地質学的研究. 御所浦白亜紀資料館報, **3**, 23-28, pls. 3-5.
- 大塚雅勇・三宅 安・鬼海友喜・川路芳弘, 2004. 牛深市大島の地質学的研究 (付記 姫浦層群の化石カキ礁 1). 御所浦白亜紀資料館報, **5**, 7-13, pls. 2-5.
- 大塚雅勇・田代正之, 2005. 熊本県戸馳島・千束蔵々島の白亜系の層位学的研究. 御所浦白亜紀資料館報, **6**, 19-24, pls. 4-8.
- Otsuka, M. and Tashiro M., 2008. On a new species of *Inoceramus*, from the Himenoura Group in Kyusyu. *Bull., Goshoura Cret. Mus.*, **9**, 1-2, pl. 1.
- ロバート ジェンキンス・アンドレイ カイム・伊庭靖弘, 2009. 北海道鳩ノ巣地域および米国カリフォルニア州の前期白亜紀メタン湧水堆積物から産出した *Caspiconcha* 属二枚貝について. 日本古生物学会第158回例会予稿集, 31.
- 柴田 賢・富樫幸雄, 1975. 熊本県天草下島西部に分布する酸性火成岩類のK-Ar年代. 地調月報, **26**, 187-191.
- 嶋村 清・塚脇真二・田代正之・前田晴良・相田吉昭・酒井豊三郎・緒方和徳・村上 宏・宮田和周・小玉一人・武田哲一・菊池直樹・廣瀬浩司・東 洋一・近藤康生, 1997. 御所浦の地質. 御所浦町全島博物館構想推進協議会, 1-118.
- Takai, Y., and Matsumoto, T. 1961. Cretaceous - Tertiary unconformity in Nagashima, Southwest Kyushu. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., ser. (D), geol.*, **11**, (2), 257-278.
- 高井保明・佐藤博之, 1982. 魚貫崎及び牛深地域の地質 (阿久根地域の一部を含む). 地域地質研究報告 (5万分の1図幅), 地質調査所, 87p, 4 pls.
- 高井保明・坊城俊厚・原田種成, 1997. 熊本県天草炭田の地質及び石炭鉱床. 日本炭田図XIV, 天草炭田地質図説明書, 地質調査所, 77p.
- 高橋良平, 1965. 熊本県天草郡, 下島, 福岡半島の地質. 九州大学理学部研究報告 (地質), **8**, (2), 73-81.
- 田村 実・田代正之, 1966. 熊本市南方の上部白亜系. 熊本大学教育学部紀要, **14**, (自然科学), 31-45, pl. 1.
- 田村 実, 1968. 天草の地質. 熊本地学会誌, **28**, 1-37.
- 田村 実, 1974. 御所浦島の地質調査報告. 熊本地学会誌 **47**, 2- 20.
- 田代正之, 1965. 熊本市南方の上部白亜系. 熊本地学会誌, **19**, 6-11.
- 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**, 465- 480.
- Tashiro, M., 1976. Bivalve faunas of the Cretaceous Himenoura Group in Kyusyu. *Palaeont. Soc. Japan. S. P.* **19**, 1-102, 12 pls.
- 田代正之・大塚雅勇, 1976. 牛深市早浦産のイノセラムス. 地質雑, **82**, (2), 139-141.
- 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), 自然科学, 113-134, 2 pls.
- 田代正之・岡田尚武・平 朝彦・大塚雅勇, 1980. 天草下島古第三系基底層からの始新世中期のナンノ化石の発見. 地質雑, **86**, (2), 139- 141.
- Tashiro, M. and Otsuka, M., 1980. Bivalve fossils from the Uppermost Formation of the Upper Himenoura Subgroup in Amakusa - Shimojima Island, Kyushu (Part 1). *Mem. Fac. Sci., Kochi Univ.*, [E], **1**, 41-57.
- Tashiro, M., Taira, A. and Matsumoto, T., 1980. Biostratigraphy and depositional facies of the Cretaceous-Tertiary boundary strata in Amakusa - Shimojima, Kyusyu, Western Japan. *Cretaceous Research*, **1**, 13- 26.
- Tashiro, M. and Otsuka, M., 1982. Bivalve fossils from the Uppermost Formation of the Upper Himenoura Subgroup in Amakusa - Shimojima Island, Kyushu (Part 2). *Mem. Fac. Sci., Kochi Univ.*, [E], **3**, 7- 22.
- 田代正之・松田智子, 1984. 鹿児島県獅子島の御所浦層群の地質と層序. 高知大学研報, (33), 自然科学, 1-15, pl. 1.
- 田代正之, 1992. 「化石図鑑」 日本の中生代白亜紀二枚貝. 307p.
- 田代正之・前田晴良・利光誠一・早川浩司・加納 学・新川直子, 1995. 西南日本の上部白亜系から産する "*Sphenoceras schmidtii* (Michael, 1899)" について. *Res. Rep. Kochi Univ.*, [Nat. Sci.], **44**, 27-46.
- 田代正之, 1995. 中九州白亜紀層の層序とその対比. 高知大学研報, (44), 1-10.
- 田代正之, 1997. 天草諸島の形成と日本列島, 人類以前の

- 天草諸島(2). 南の風社, 225p.
- 田代正之・大塚雅勇・廣瀬浩司, 2008. 中九州の上部白亜系姫浦層群の *Sphenocerasmus* 属(イノセラムス類)について. 御所浦白亜紀資料館報, **9**, 3-8, 2 pls.
- 利光誠一・加納 学・田代正之, 1990. 姫浦層群上部白亜層群の化石カキ礁. 化石, (**49**), 1-12.
- 利光誠一・加納 学・田代正之, 1992. 白亜紀二枚貝 *Sphenocerasmus schmidtii* (Michael) の産状と古生態. 化石, (**52**), 1-11.
- 塚脇真二, 1995. 熊本県天草郡御所浦町の地質. 金沢大学教養学部論集, 自然科学, **32**, 39-75.
- 植田芳郎・古川允凡, 1960. 天草上島の姫浦層群. 九州大学理学部研究報告(地質), **5**, 14-35.
- 山口弘幸・小松俊文・佐藤道孝・長谷川四郎・西弘嗣, 2008. 熊本県天草下島の西部に露出する上部白亜系姫浦層群の地質. 化石, (**84**), 18-36.
- Yamamoto, H., 1962. Plutonic and metamorphic rocks along the Usuki - Yatsushiro tectonic line in the western part of central Kyushu. *Bull. Fukuoka Gakugei Univ., Part III*, **12**, 93-172.
- 山本信一・速水 格, 1971. 鹿児島県獅子島の白亜系. 九州大学理学部研究報告(地質), **11**, 35-44.
- 安田尚登, 1984. 熊本県天草下島古第三系の微化石層序. 日本の古第三系の生層序と国際対比. 文部省科学研究費補助金総合研究 (A), 89-94.
- 江原真伍, 1921. 九州の和泉砂岩層. 地質学雑誌, **21**, 337, 389-398.
- 吉田三郎・田代正之・大塚雅勇・小山孝治, 1983. 熊本県天草下島の白亜系-第三系の境界. 山形大紀要, 自然科学, **10**, (4), 393-403.
- 吉田三郎・田代正之・大塚雅勇・中里浩也, 1985. 熊本県天草下島の姫浦層群上部白亜層群の地質の再検討. 化石, (**38**), 17-22.

(2011年1月10日受理)

图版 1-3

図版 1 の説明 (スケールは全て 1cm を示す)

1a-f. *Spondylus (Spondylus) pseudocalcaratus* Tashiro

- a. 左殻 (ゴム型)    b. 左内殻 (ゴム型)    c. 左殻殻頂部 (ゴム型)    d. 左殻後方 (ゴム型)  
e. 左殻背面 (ゴム型)    f. 左内殻殻頂部 (ゴム型)    [大塚雅勇標本]

産地: 熊本県上天草市龍ヶ岳町高戸地区柵島西海岸 (Loc. H29)    層準: 姫浦層群樋の島層下部層

2. 同上    左殻    [大塚雅勇標本]

産地: 熊本県上天草市龍ヶ岳町大道地区東浦東部海岸 (Loc. H34)    層準: 姫浦層群樋の島層下部層

3. *Nippononectes tamurai immodesta* Tashiro    左内殻    [大塚雅勇標本]

産地: 熊本県上天草市龍ヶ岳町樋島地区洲崎の真米 (Loc. H26)    層準: 姫浦層群樋の島層下部層

4. 同上    左殻    [大塚雅勇標本]

産地: 熊本県上天草市姫戸町姫戸公園東海岸 (Loc. H22)    層準: 姫浦層群樋の島層下部層

5. *Glycymeris (Glycymeris) amakusensis* Nagao    左殻    [大塚雅勇標本]

産地: 熊本県上天草市龍ヶ岳町高戸地区柵島西海岸 (Loc. H29)    層準: 姫浦層群樋の島層下部層

6. *Inoceramus (Inoceramus) amakusensis* Nagao and Matsumoto    左殻    [大塚雅勇標本]

産地: 熊本県上天草市龍ヶ岳町樋島地区洲崎の真米 (Loc. H26)    層準: 姫浦層群樋の島層下部層

7. *Solemya angusticaudata* Nagao    左殻    [大塚雅勇標本]

産地: 熊本県上天草市龍ヶ岳町高戸地区柵島西海岸 (Loc. H29)    層準: 姫浦層群樋の島層下部層

8. *Apiotrigonia (Apiotrigonia) minor* (Yabe and Nagao)    左殻    [大塚雅勇標本]

産地: 熊本県上天草市龍ヶ岳町高戸地区柵島西海岸 (Loc. H29)    層準: 姫浦層群樋の島層下部層

9. *Inoceramus (Platyceramus) higoensis* (Noda)    右殻    [大塚雅勇標本]

産地: 熊本県上天草市龍ヶ岳町高戸地区柵島西海岸 (Loc. H29)    層準: 姫浦層群樋の島層下部層

10. *Inoceramus (Cataceramus) balticus toyajoanus* Nagao and Matsumoto    左殻    [三宅安氏標本]

産地: 熊本県上天草市姫戸町永目 (Loc. H15)    層準: 姫浦層群樋の島層下部層

11. *Sphenoceramus nagoi* (Matsumoto and Ueda)    右殻    [大塚雅勇標本]

産地: 熊本県上天草市姫戸町牟田海岸 (Loc. H12)    層準: 姫浦層群樋の島層中部層

12. 同上    左右両殻    [大塚雅勇標本]

産地: 熊本県上天草市御所浦町牧島長浦海岸 (Loc. H42)    層準: 姫浦層群樋の島層中部層

13. *Parvamussium yubarensis* (Yabe and Nagao)    左殻    [大塚雅勇標本]

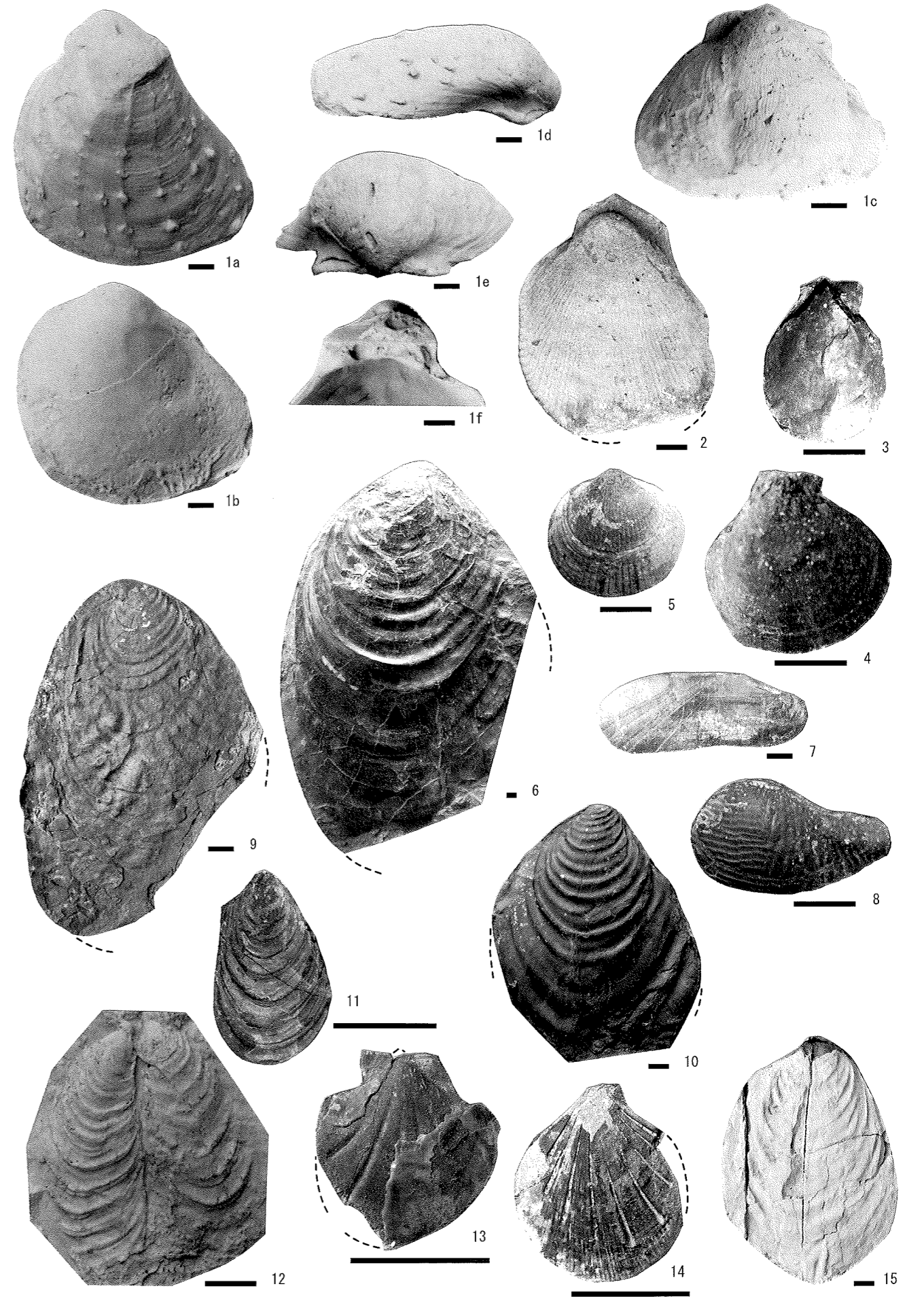
産地: 熊本県上天草市龍ヶ岳町高戸地区和田の鼻 (Loc. H25)    層準: 姫浦層群樋の島層下部層

14. 同上    右殻    [大塚雅勇標本]

産地: 熊本県上天草市姫戸町姫浦地区元窯海岸~小島 (Loc. H18)    層準: 姫浦層群樋の島層下部層

15. *Inoceramus (Inoceramus) pseudamakusensis* Otsuka and Tashiro    右殻    [天草市立御所浦白亜資料館所蔵標本 GCM-IVP2002]

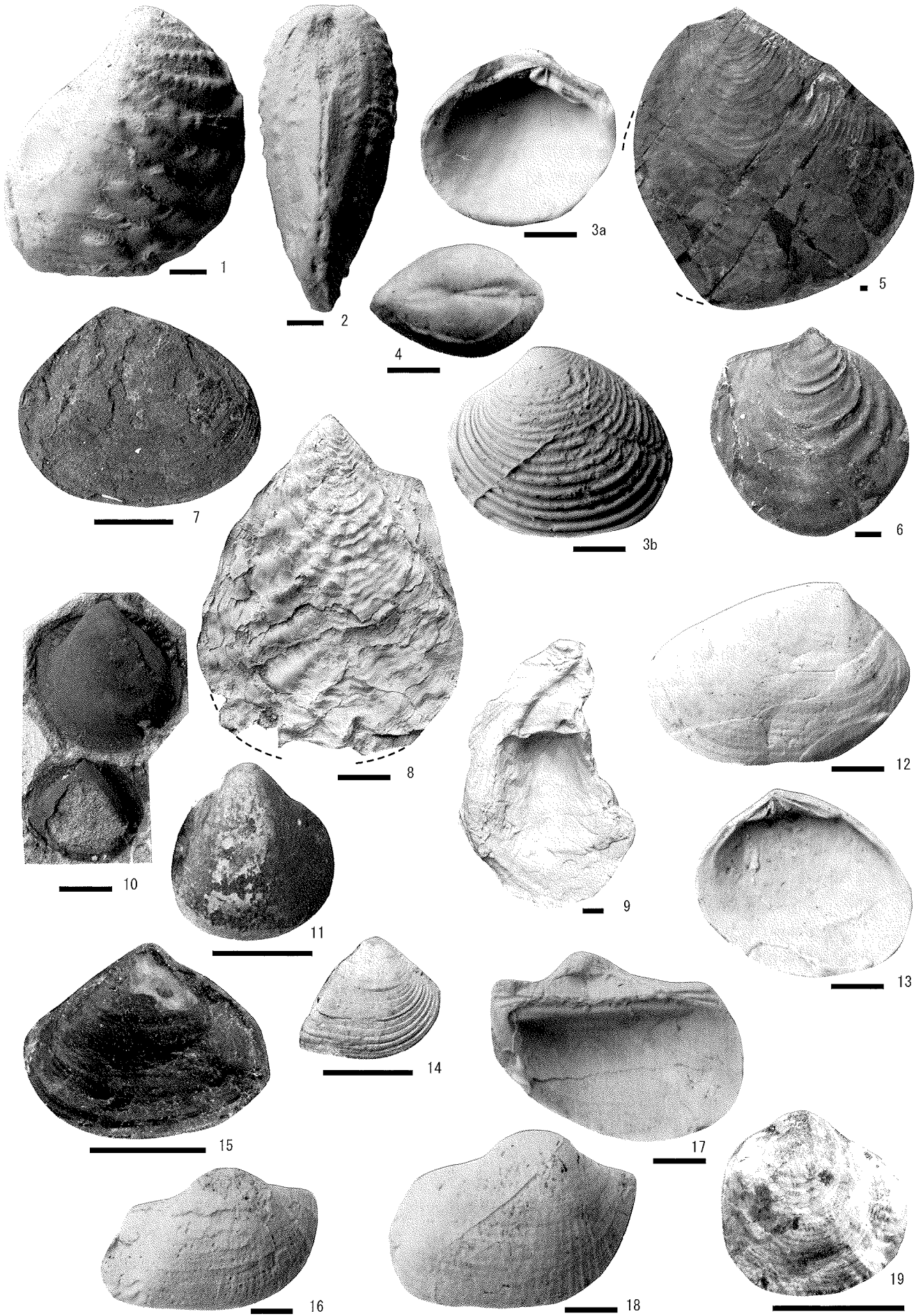
産地: 熊本県上天草市大矢野町維和島蔵々港北西海岸 (Loc. A04)    層準: 姫浦層群阿村層上部層



図版 2 の説明 (スケールは全て 1cm を示す)

1. *Yaardia japonica* (Yehara) 右殻 (ゴム型) [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市大江地区島原瀬西方海岸 (Loc. O10) 層準: 姫浦層群天草大江層下部層
2. 同上 左右両殻後方 (ゴム型) [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市大江地区島原瀬西方海岸 (Loc. O10) 層準: 姫浦層群天草大江層下部層
- 3a, b. *Loxo japonica* (Amano)
  - a. 左内殻 (ゴム型) b. 左右両殻背面 (ゴム型) [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市河浦町宮野河内地区上平北方 (Loc. M03) 層準: 姫浦層群宮野河内層下部層
4. 同上 左両殻 (ゴム型) [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市大江地区海食洞西方海岸 (Loc. O11) 層準: 姫浦層群天草大江層上部層
5. *Inoceramus (Cataceramus) aff. balticus balticus* Böhm 左殻 [天草市立御所浦白亜紀資料館所蔵標本 GCM-IVP 1111] 産地: 熊本県天草市大江地区海食洞西方海岸 (Loc. O11)  
層準: 姫浦層群天草大江層上部層
6. *Inoceramus (Cataceramus) balticus balticus* Böhm 右殻 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市大江地区海食洞西方海岸 (Loc. O11) 層準: 姫浦層群天草大江層上部層
7. *Periploma (Periploma) ambigua* Tashiro 右殻 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市大江地区黒瀬崎の内黒瀬海岸 (Loc. O21) 層準: 姫浦層群天草大江層上部層
8. *Sphenoceramus aff. Schmidtii* (Michael) Type B 左殻 [天草市立御所浦白亜紀資料館所蔵標本 GCM-IVP 726] 産地: 熊本県天草市大江地区漁港東側防波堤東方の道路横 (Loc. O17)  
層準: 姫浦層群天草大江層上部層
9. *Crassostrea* sp. 左内殻 (ゴム型) [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市深海町オテガ崎海岸 (Loc. M07) 層準: 姫浦層群宮野河内層下部層
10. *Glycymeris (Glycymerita) japonica* Tashiro 左内殻印象 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市河浦町宮野河内地区上平北方 (Loc. M03) 層準: 姫浦層群宮野河内層下部層
11. 同上 左殻 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市河浦町宮野河内地区上平北方 (Loc. M03) 層準: 姫浦層群宮野河内層下部層
12. *Amakusatapes ovatus* Tashiro and Otsuka 右内殻 (ゴム型) [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市天草町高浜地区大河内川左岸 (Loc. S10) 層準: 姫浦層群下津深江層下部層
13. 同上 右殻 (ゴム型) [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市河浦町宮野河内地区上平北方 (Loc. M03) 層準: 姫浦層群宮野河内層下部層
14. *Mesochione trigonalisi* Tashiro 右殻 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市天草町軍ヶ浦漁港東方海岸 (Loc. M17) 層準: 姫浦層群宮野河内層下部層
15. *Corbula (Bicorbula) ushibukensis* Tashiro and Otsuka 左殻 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市天草町軍ヶ浦漁港東方海岸 (Loc. M17) 層準: 姫浦層群宮野河内層下部層
16. *Nanonavis turgida* Tashiro 右殻 (ゴム型) [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市天草町高浜地区大河内川左岸 (Loc. S10) 層準: 姫浦層群下津深江層下部層
17. *Nanonavis awajianus* (Ichikawa and Maeda) 右内殻 (ゴム型) [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市天草町高浜地区大河内川左岸 (Loc. S10) 層準: 姫浦層群下津深江層下部層
18. *Nanonavis awajianus* (Ichikawa and Maeda) 右殻 (ゴム型) [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市天草町高浜地区大河内川左岸 (Loc. S10) 層準: 姫浦層群下津深江層下部層
19. *Anomia* sp. 左殻 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市天草町福連木地区菅の原下津深江川原右岸 (Loc. S01)  
層準: 姫浦層群下津深江層下部層





図版 3 (スケールは全て 1cm を示す)

1. *Corbicula* sp. 右殻 (ゴム型) [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市牛深町下須島上倉海岸 (Loc. Ka07) 層準: 弥勒層群赤崎層
2. 同上 右内殻 (ゴム型) [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市牛深町下須島上倉海岸 (Loc. Ka07) 層準: 弥勒層群赤崎層
3. *Venericardia (Pacifcor) ushibukensis* Tashiro 左右両殻 (ゴム型) [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市牛深町牛島北海岸 (Loc. Ka06) 層準: 弥勒層群赤崎層
4. 同上 左内殻 (ゴム型) [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市牛深町下須島黒崎海岸 (Loc. Ka05) 層準: 弥勒層群赤崎層
5. *Venericardia (Venericor) nipponica* Yokoyama 右殻 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市天草町鬼海集落北東海岸 (Loc. Ks14) 層準: 弥勒層群白岳層
6. *Crassatella (Eucrassatella) nipponensis* (Yokoyama) 左殻 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市新和町宮地浦地区東方の小峰林道脇 (Loc. Kk27) 層準: 本渡層群教良木層最上部
7. *Portlandia* sp. 右殻 (ゴム型) [田代正之氏採集, 大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県宇城市三角町小田良港西方海岸 (Loc. Kk22) 層準: 本渡層群教良木層最下部
8. *Parvamussium* sp. 右殻 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市倉岳町阿房地区海岸 (Loc. Kk25) 層準: 本渡層群教良木層中部
9. 同上 左殻 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市有明町上津浦海岸 (Loc. Kk24) 層準: 本渡層群教良木層中部
10. 同上 左右両殻 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市有明町上津浦海岸 (Loc. Kk24) 層準: 本渡層群教良木層中部
11. *Venericardia (Venericor) mandaica* (Yokoyama) 左殻 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市牛深町下須島小森集落東方海岸 (Loc. Kk31) 層準: 本渡層群教良木層最上部
12. 同上 右内殻 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市牛深町下須島小森集落東方海岸 (Loc. Kk31) 層準: 本渡層群教良木層最上部
13. *Corbicula (Cyrenobatissa) nagaoi* (Suzuki) 左殻 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市牛深町下須島米淵集落西方海岸 (Loc. Tt05) 層準: 本渡層群砥石層上部
- 14a, b. *Acesta (Acesta) aff. kumasoana* (Nagao)  
a. 左内殻 b. 左殻印象 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市本渡町中野集落 (Loc. Ti07) 層準: 坂瀬川層群一町田層
- 15a, b. *Pholadomya* sp.  
a. 左右両殻後方 b. 右殻 [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市魚貫町中浦海岸 (Loc. Ti14) 層準: 坂瀬川層群一町田層
16. *Acesta (Acesta) nishiyamai* (Yokoyama) [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市新和町樫の浦地区北西海岸 (Loc. Ts24) 層準: 坂瀬川層群坂瀬川層下部層
- 17a, b. *Parvamussium* sp.  
a. 左殻 (ゴム型) b. 左内殻 (ゴム型) [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市本渡町半河内集落南西 (Loc. Ts19) 層準: 坂瀬川層群坂瀬川層下部層
18. *Colpospira (Acutospira) okadai* (Nagao) (ゴム型) [鬼海友喜氏標本]  
産地: 熊本県天草市天草町福連木地区新田 (Loc. Ks13) 層準: 弥勒層群白岳層上部
19. *Colpospira (Acutospira) tashiroi* Kotaka [大塚雅勇標本]  
産地: 熊本県天草市牛深町下須島上倉海岸 (Loc. Ka07) 層準: 弥勒層群赤崎層

