

熊本県の戸馳島・千束蔵々島の白亜系の層位学的研究

大塚 雅勇¹・田代 正之²

- (1 御所浦白亜紀資料館友の会 〒866-0321 熊本県天草郡御所浦町4310-5)
(2 御所浦白亜紀資料館 〒866-0321 熊本県天草郡御所浦町4310-5)

Stratigraphic Study of the Cretaceous system of Tobase-jima and Senzokuzozo-jima islets in Southwest Kyushu, Japan

Masao OTSUKA¹ and Masayuki TASHIRO²

- (1 Earth Science Club of Goshoura Cretaceous Museum, Goshoura-machi 4310-5, Amakusa-gun, Kumamoto 860-0321, Japan)
(2 Goshoura Cretaceous Museum, Goshoura-machi 4310-5, Amakusa-gun, Kumamoto 860-0321, Japan)

Abstract

This paper deals with the geological and bio-stratigraphical studies of the Cretaceous strata of Tobase-jima and Senzoku-Zozo-jima (Iwa-jima) islets of the Amakusa area, Kumamoto Prefecture in Kyushu. The Cretaceous strata of the islets are divided into four units, such as the Lowest, Lower, Upper and Uppermost in ascending orders.

Lowest Unit correlated with the upper part of the Upper Member of the Hinoshima Formation of the Lower Himenoura Subgroup of the Himenoura Group, from the same lithofacies.

Lower and Upper Units are undoubtedly offerable to the Amura Formation of the Lower Himenoura Subgroup, with nearly the same lithofacies. The geological age of the units are considerable to the Middle Campanian based on the fossils such as *Sphenoceras nagaoui*, *S. cf. schmidtii*, *Inoceramus kunimiensis* and *I. bulticus toyajoanus* from these units.

Uppermost Unit, composed of sandstone rich alternations with sandstone and dark-gray mudstone, is tentatively named the Uppermost Member of the Amura Formation because of the litho-stratigraphical position of this unit which was laid on the Upper Member of the Amura Formation.

Many fossils from the Upper Unit, correlated with the Lower and Upper Members of the Amura Formation, are nearly conspecific with the fossils from the U-I and U-II Formations of the Upper Himenoura Subgroup of the Himenoura Group at the Amakusa Shimo-jima and Koshiki-jima islands. It is suggested that the geological age of the upper unit (= the Lower and Upper Formation of the Lower Himenoura Subgroup) is nearly identical with the lowest part of the Upper Himenoura Subgroup. However the sedimental condition between them are not identified.

キーワード：戸馳島, 千束蔵々島, 白亜系, 姫浦層群, 樋之島, 層阿村層

はじめに

熊本県宇土郡三角町の戸馳島と同県上天草市千束蔵々島(維和島)の基盤は、後期白亜紀の姫浦層群と古第三紀の弥勒層群から構成されている。今回の報告は、両島の姫浦層群の詳細な調査結果を述べ、あわせて、姫浦層群下部亜層群阿村層の模式地の上天草市阿村付近の姫浦層群についての再検討も行い、調査地域との対比を試みたので報告する。加えて、本地域の調査結果が、九州南西部天草地域の天草上

島, 天草下島, 甑島, 長島などに分布する姫浦層群の地質学的・層所学的解釈に重要な材料を提供することについても言及する。

戸馳島・千束蔵々島の姫浦層群の研究史

上天草市姫戸付近に模式的に分布する姫浦層群(Nagao, 1930; 植田・古川, 1960; Ueda, 1962; Tashiro, 1976など)は、基底から上部へ上方細粒化をしめす1サイクルの堆積相とみなされ、下位から下部層, 中部層, 上部層の3部層に区分されていた。

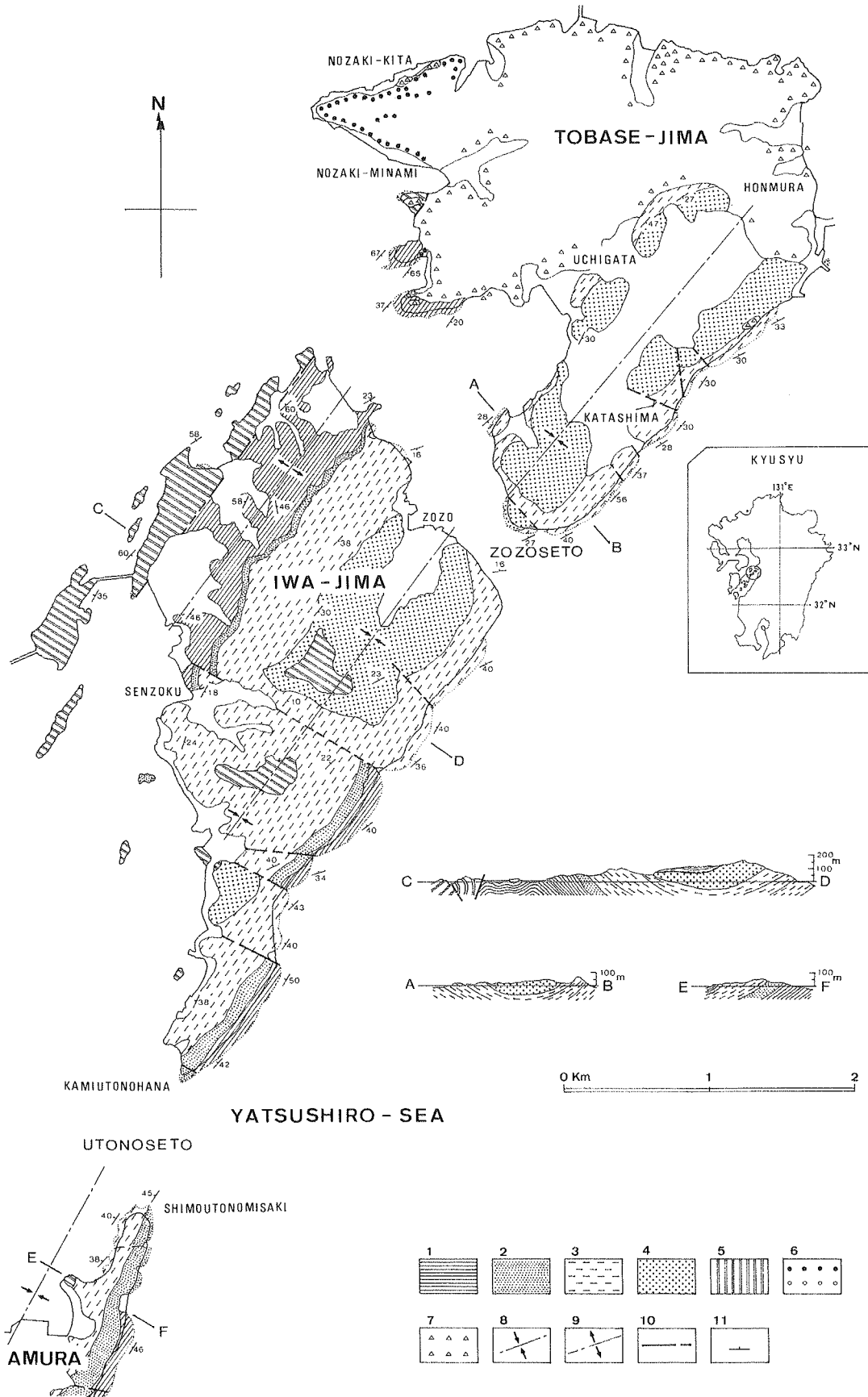


図 1. 地質図および地質断面図.

1. 姫浦層群下部亜層群樋之島層 [Unit 1] 2. 姫浦層群下部亜層群阿村層下部層 [Unit 2] 3. 姫浦層群下部亜層群阿村層上部層 [Unit 3] 4. 姫浦層群阿村層最上部層 [Unit 4] 5. 弥勒層群 (古第三系始新統) 6. 礫層 (洪積層) ○: 姫浦層群樋之島層に不整合で重なる ●: 安山岩質集塊岩に重なる 7. 安山岩質集塊岩 8. 向斜軸 9. 背斜軸 10. 断層および推定断層 11. 走向傾斜

千束蔵々島や戸馳島の姫浦層群については、Amano (1960) や Tashiro (1976) らによって、産出化石や、模式地との位置関係などから、姫浦層群上部層に相当するとされていた。その後、模式地の姫浦層群について、田代ほか (1986) は、岩相や堆積相の観点から再検討し、従来の姫浦層群上部層中にも、新たな 1 サイクルの堆積相が存在することを見出し、その岩相が顕著に露出する上天草市阿村の地名を冠して、阿村層とし、その下位の、上部層の一部と中・下部層を一克して樋之島層として阿村層から識別した。

田代・野田 (1973)、Tashiro (1976) は、天草下島の姫浦層群と、天草上島の姫浦層群の間には岩相・化石相やその地質時代にも違いがあり、天草下島地域の姫浦層群が、天草上島地域の姫浦層群よりも、上位の地層群であるとみなし、前者を姫浦層群上部亜層群、後者を姫浦層群下部亜層群として区別している。阿村層は姫浦層群下部亜層群阿村層となる。しかしながら、上部亜層群と下部亜層群の層序的、地質構造的な関係についての詳細な調査報告はまだない。

戸馳島と千束蔵々島の地質と地質構造

戸馳島は、熊本中西部の有明海と不知火海を分ける宇土半島の先端部三角町の南側に浮かぶ周囲10kmほどの不等辺三角形の輪郭を持つ島である。

島の基盤を構成する白亜系姫浦層群は、殆ど平行状の不整合関係で重なる古第三系弥勒層群とともに、島の中央部を通るほぼ NNE-SSW の幾分西側に傾斜した緩い向斜軸の翼部を形成している。そのため、東側翼部で、より下部の地層が露出するが、その下位は、島の東側海岸に沿って向斜軸にほぼ並行して走る走向性の断層に絶たれる。古第三系は白岳砂岩層の一部が島の西側海岸部にわずかに露出している。

千束蔵々島は、戸馳島の南側に位置するほぼ三角形の島である。島の直線的な東側海岸は、戸馳島の東側海岸の NNE-SSW 方向の走向性断層の延長方向に一致する。本島の地質構造は戸馳島と殆ど同じで、西側に傾く緩い向斜軸が島の中央を走り、その東翼には白亜系が広く露出し、西翼には古第三系が分布し、古第三系の分布の規模は戸馳島より大きい。

本報告では、白亜系についてのみ記述する。

白亜系

千束蔵々島・戸馳島の白亜紀層は、岩相の違いによって、下位から4つのUnitに分けることが出来る。

最下部 (Lowest Unit) : 暗灰色泥質岩優勢な砂岩・

泥岩の細互層の厚さ60m以上で、中位に1層の厚さ70cmほどの酸性緑色凝灰岩層を挟むタービダイト相。Tashiro (1976) は、凝灰岩の上位の暗灰色泥質岩から異常巻きアンモナイト (*Diplomoceras* sp.) やウニ化石を報告しているが、今回、凝灰岩層の層厚約10m下位のタービダイト相中の砂岩層に散点的産状の複数の大型イノセラムス (*Inoceramus toyajoanus* ?) の挟在が確認された。

下部 (Lower Unit) : 優白色の1~数m規模の、中~大規模なコンポリューションや泥質パッチ (同時侵食礫) を伴う中~粗粒砂岩と、厚さ数cm~数10cmの炭質物に富む泥質暗灰色シルト岩や厚さ数10cm規模の優白色凝灰質泥岩が繰り返す、全体的には砂岩断然優勢な砂岩・泥岩の互層。海底扇状地前縁相かサンドバー堆積相を示していると思われる。暗灰色シルト岩に *Sphenoceramus nagaoui* のコロニー状の蜜集層を伴う部分がある。主部は、砂岩や優勢な、砂岩と暗灰色泥質岩のおおまかな互層で、数層の凝灰岩層を伴い、小~中規模のスランプ相を頻繁に伴い、全体的には海進期に特徴的なスランプ堆積相を示すが、上部は次第に暗灰色泥岩優勢なタービダイト相に転じる。

上部 (Upper Unit) : 暗灰色泥岩と砂岩の細互層からなるタービダイト相である本Unitの下部は砂岩と泥岩のほぼ等量互層を示すが、次第に砂岩層は薄くなり、泥岩が断然優勢な互層になる。場所によっては、ほとんど泥岩のみに見えるが、細かく観察すると、幾分粗粒なシルト岩と泥岩の互層である。暗灰色泥岩部から *Sphenoceramus* cf. *schmidti* のレンズ状蜜集層が見られ、ノジュール状の岩塊から化学合成群集と考えられる“ソラシア”類の蜜集部もある。離弁状に *Inoceramus kunimiensis* や *I. baluticus* (s. l.), *ゾレミア*・ヌクラ類といった二枚貝やウニなども出る。本Unitの中部には砂岩優勢なタービダイト相が分厚く重なるが、本Unit上部は再び泥質岩優勢なタービダイト相に変わる。この暗灰色泥質岩からは、散点的に大型アンモナイトの *Texanite* や二枚貝の *Mytiloides* (?) sp. や *Inoceramus* aff. *amakusensis* (ともにおそらく新種) が出る。この *I.* aff. *amakusensis* と同種と思われる標本は、筆者の一人田代が、鹿児島下甕島や天草下島の姫浦層群上部亜層群の下部層~中部層下部 (U-I~U-II a) から産出を確認している。

最上部 (Uppermost Unit) : 基本的には優白色中~細粒砂岩優勢なタービダイト相である。とくに厚く成層した砂岩層には低角度の細かい斜交層理が観察できる。砂岩層は数10cm~数mの厚さに対し、挟まれるシルト質泥岩は数cm~数10cmと薄い。

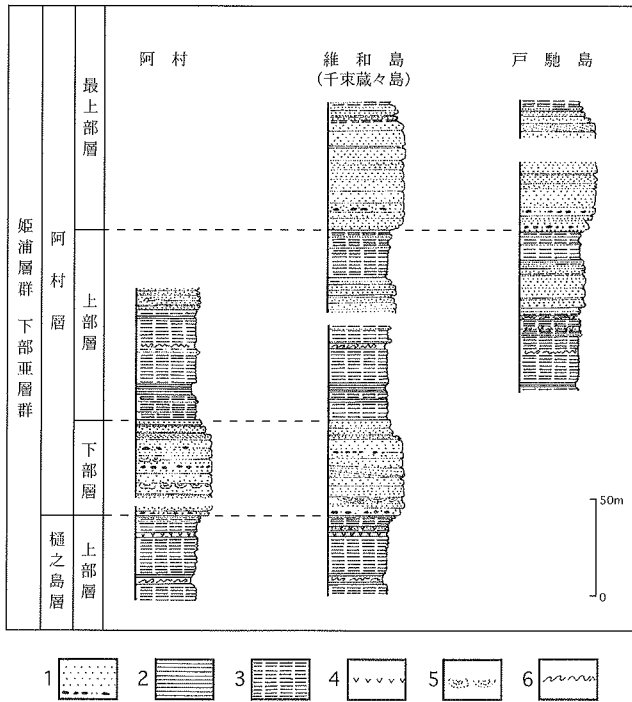


図 2. 地質柱状図.

1. 砂岩および泥質岩パッチ 2. 暗灰色泥質岩 3. 泥岩と砂岩の細互層 (タービダイト層) 4. 凝灰岩 5. 砂岩層中のコンボリューション 6. 泥岩および細互層中のスランプ相

阿村海岸の姫浦層群下部亜層群について

姫浦層群下部亜層群阿村層の模式地の上天草市松島町阿村海岸では、阿村層は、下位の樋之島層上部層に整合関係に重なる砂岩優勢な下部層と泥岩優勢な上部層に分けられている (田代ほか, 1986)。

樋之島層上部層上部: 主部は暗灰色泥岩優勢な砂岩・泥岩のタービダイト性の細互層を主にしているが、上部層上部では、砂岩と泥岩がほぼ等量の部分もある。上位の阿村層基底部より厚さ約10m下位には、厚さ80cmほどの酸性緑色凝灰岩が挟まれている。そのやや下位の砂岩層中に、散点的に大型のイノセラムス (*Inoceramus toyajoanus*) がノジュール状に挟まれている。この上部層上部の泥質岩から産出する底生有孔虫は田代ら (1987) によれば、キチン質の殻であることが報告されていて、CCD (炭酸塩保障深度) 以深か、その条件に近い堆積環境にあったことが指摘されている。

阿村層下部層: 下部層の基底部は、下位の樋之島層上部層上部の砂岩・泥岩互層から漸移するように見えるが、互層中の砂岩は急激に厚さを増し、暗灰色泥岩はシルト質に変わる。

本部層の主体は数10cm~数mの中~細粒砂岩と、数cm~数10cmの灰色泥質シルト岩が繰返す互層で

ある。厚めの砂岩単層の基底部には数mm~数cm規模の泥質岩パッチが挟まれ、顕著なコンボリューションやクロスラミナが発達している。泥岩部には、細かい多量の植物片が含まれ、薄い炭層状を呈する部分も頻繁に見られる。その層厚は40mほどで、その上位、厚さ約10mは、次第に砂岩は薄く、泥質岩は灰色シルト質泥岩から暗灰色泥岩に変わり、大・小規模のスランプ相を伴った砂岩・泥岩ほぼ等量のタービダイト相に変わり、上位の上部層へ漸移する。また、数10cm規模の数本の凝灰質泥岩を伴う。この漸移層の部分からアンモナイトやイノセラムスほか、ソラシア?類、ヌクラ類、ウニなどが産出する。イノセラムス類の *Sphenoceras nagaoui* やソラシア?類は、レンズ状に挟まれた石灰質ノジュールに密集することが多く、アンモナイトや *bulticus* 類のイノセラムス、ウニ、ヌクラ類は散点的に産出する。

本部層の主部は、恐らく斜面近くのチャネル堆積相か、海底扇状地前縁部のサンドバー堆積相と考えられ、下位の樋之島層上部層の堆積相よりも浅い位置の堆積物であると思われるが、スランプ相を伴う上部の堆積相は、本部層が急激な海進期に向っていることを示している。それは産出化石群の構成からも、推定可能である。化学合成群集と思われるソラシア?類の産出は、湧水期限の生息環境とみるよりも、急激な海進に伴う堆積物供給不足に由来する環境を示しているのではないと思われる。

阿村層上部層: 下半部は厚さ10cm~50cmの砂岩層とほぼ等量か、やや泥岩が優勢な砂岩・泥岩の互層を示すタービダイト相であるが、上半部は、暗灰色泥岩が断然優勢なタービダイト相に変わる。今回筆者の一人大塚は *Inoceramus bulticus* (s. l.) が散点的に出ることや、*Sphenoceras cf. schmidti* のコロニー状密集層を確認している。

戸馳島・千束蔵々島の姫浦層群と阿村層との関係

両島の白亜系の最下部 (Lowest Unit) は、岩相・化石相、一層の明瞭な酸性緑色凝灰岩層を伴う泥岩優勢なタービダイト相と、イノセラムスなどの産出化石から判断して、姫浦層群下部亜層群樋之島層上部層の上部に対比できる。

下部 (Lower Unit) は、砂岩優勢な海底扇状地状堆積相から判断して、間違いなく、阿村地域の姫浦層群下部亜層群阿村層下部層に対比されるが、模式地阿村海岸の本部層よりも層厚が幾分薄い。

Inoceramus toyajoanus の産出は本部層がカンパニアン前期を含め、それ以前であることを示唆している。本Unitの主部は、阿村層の下部層から上部層へ漸移するスランプ相が顕著で、凝灰質泥岩層を伴う

砂岩・泥岩互層のタービダイト相に相当するが、両島では阿村海岸地域よりも厚く発達していて、本部層の層厚は北側ほど厚くなる。産出化石 (*Sphenoceras* cf. *schmidti*) の産出からカンパニアン中期が示唆される。

上部 (Upper Unit) は、大部分が岩相の特徴から阿村層の上部層の主体である砂岩・泥岩のタービダイト性細互層に対応すると考えられ、両島の上部～最上部へ漸移する部分と最上部に相当する部分が、阿村海岸では古第三系に侵食されて、存在しない。したがって、最上部層 (Uppermost Unit) は、模式地姫浦層群下部亜層群阿村層上部層より上位に位置する地層なので、本報告では、これを便宜上、阿村層最上部層と定義する。

天草下島、甕島地域の姫浦層群上部亜層群との生層序学的対比

熊本県天草下島と鹿児島県中甕・下甕島に広く分布する姫浦層群上部亜層群について、波多江 (1960)、高井・坊城 (1963)、高井・佐藤 (1982)、三木・植松 (1973)、田中・寺岡 (1973) などの報告があるが、本報告では田代・野田 (1973)、Tashiro (1976)、田代・大塚 (1978) による報告による層序区分を用いて議論する。田代・野田 (1973) は、この天草下島・甕島地域の白亜系を姫浦層群上部亜層群として、天草上島地域の姫浦層群から区別し、両地域の白亜系は、同一層序で対比できるとし、下位からU-I層、U-II層、U-III層、U-IV層の4層に区分し、産出大型化石 (アンモナイトや二枚貝) から、地質時代はカンパニアン後期 (U-I層) からマストリヒシアンにおよぶとし、さらに田代・大塚 (1978) は、上部亜層群最上部 (U-IV層最上部層) は新生代古第三紀暁新世に及ぶ可能性を指摘した。

天草下島地域では、熊本県牛深市大島の白亜系姫浦層群上部亜層群U-I層～U-II層上部層下部 (大塚ほか, 2004) から最近報告された大型貝化石群に、戸馳・千束蔵々島の白亜系 (阿村層) から産出する化石の多くが共通することが判明した。また、これらは甕島地域下甕島の姫浦層群上部亜層群のU-I層 (吹切れ付近) ～U-II層上部層下部 (浮水浦付近) から記載 (Tashiro, 1976) された動物群とも一致する。これらのなかで、層位学的に特に注目すべき化石はイノセラムス類, *Sphenoceras nagaoui*, *S. schmidti* や *Inoceramus bulticus*, *I. toyajoanus*, *I. kunimiensis* などの産出である。これらのイノセラムス類のレンジはカンパニアン中期に限られていて、特に *S. nagaoui* と *S. schmidti* とは密接な関係があり前者が後者へ連続的に変化し、古生物学的には両者を別種とするに

は疑問のあるイノセラムスである (利光ほか, 1992)。また、筆者の一人田代による西南日本の白亜系イノセラムスの産出状況の観察では、*I. toyajoanus* は層序的には *S. nagaoui* の出現までに重なり、*I. bulticus* は *S. schmidti* の出現以後に産出し、*I. kunimiensis* は両者の産出期に重なる。その時期は戸馳・千束蔵々島、阿村海岸の姫浦層群下部亜層群阿村層の下～上部層の堆積時に一致する。すなわち生層序学的には、天草下島・甕島地域の姫浦層群上部亜層群のU-I層からU-II層上部層下部付近にかなり正確に対比できる。

天草下島・甕島の白亜系と戸馳・千束蔵々島・阿村海岸の白亜系の相違点

今回、阿村層とした地層からの化石動物群は、天草下島・下甕島の姫浦層群上部亜層群のU-I層～U-II層から産出する示準性の高いイノセラムスやアンモナイト化石が本地域の産出化石と共通することが判ったが、U-I層上位のU-IIa部層から砂岩層中にはき寄せ状に濃集して産出するヤーデアやロクソ、グリキメリスなどで代表される浅海生動物群は、本地域には無い。また本地域の暗灰色シルト岩中にジュール状に産出する特徴的なソラシア?類を含む化学合成群集と考えられる動物群は、天草下島、甕島には無く、示相性動物群や岩相では、両者の間に違いが見られ、両者は明瞭な同時異相の関係にあったのではないかと考えられる。

なお、姫浦層群上部亜層群 U-IIa 部層の浅海生二枚貝群は、殆ど離弁状で、数10cm～数mの厚さの中粒砂岩層中に、はき寄せ、流れ込みの産状を示し、10～数10cmの厚さで密集していて、ストーム堆積相特有のハンモック構造をとっていることが多い。その砂岩層が繰り返し重なっていて、化石を含まない砂岩層もあり、砂岩層と砂岩層の間には厚さ数10cmの泥質シルト岩が挟まれている。このことは、これらの動物群が現地生でないことを示していて、U-IIa 部層全体が浅海域近くに形成されたタービダイト相とみることが出来る。この U-IIa 部層の上・下位には、イノセラムス・アンモナイト類を産出する分厚い暗灰色泥岩優勢なタービダイト相であることを含めて考察すれば、上部亜層群と阿村層の堆積盆は基本的には同一であり、岩相・化石相の違いは、その堆積深度の違いを示しているのであろう。

まとめ

戸馳島・千束蔵々島の白亜系は、基本的にはタービダイト相とみなせるが、岩相の違いから下位より4つのUnitに分けることが出来る。

最下部の Unit は、姫浦層群下部亜層群樋之島層上部層の上部に対比され、下部・上部の Unit は、同亜層群阿村層に対比できる。

上部 Unit からは、イノセラムスやアンモナイトのほかに化学合成群集と思われる貝化石を産出する。

最上部の Unit は阿村層の模式地付近には存在しないが、阿村層上部層に対比される上部 Unit の上に重なる地層であることから、この Unit を阿村層最上部層と定義する。

下部・上部の Unit から産出する数種のイノセラムス類やアンモナイトなどの示準的化石は、天草下島・甕島地域の姫浦層群上部亜層群の U-I・U-II 層の産出化石と共通し、同時堆積相であることを示唆しているが、岩相や示相性化石群からは、後者よりも深海性堆積相であることを示す異相性が示唆されている。

引用文献

- Amano, M. (1960) : Geology of Tobase-jima and Senzokuzozo-jima, Amakusa, Kumamoto Prefecture. *Kumamoto Jour., Sci.*, [B], 4, (1), 1-12, 1 pl.
- 波多江信弘 (1960) : 天草下島南半部の地質と地質構造. 鹿大理科報告, (9), 61-107.
- 三木 孝・植松幹雄 (1973) : 天草炭田下島南部地域の夾炭古第三紀層と上部白亜紀層. 鉾山地質, (23), 227-236.
- Nagao, T. (1930) : On some Cretaceous fossils from the Island of Amakusa, Kyushu, Japan. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ.*, [4], 1, (1), 1-25, 3pls.
- 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. 御所浦白亜紀資料館報, (5), 7-13, 2-5 pls.
- 高井保明・坊城俊厚 (1963) : 天草下島東部の地質. 地調月報, 14, 243-256.
- 高井保明・佐藤博之 (1982) : 魚貫崎及び牛深地域の地質. 地域地質研究報告, 5 万分の 1 図幅説明書, 87p.
- 田中啓策・寺岡易司 (1973) : 鹿児島県甕島の上部白亜系姫浦層群. 地調報告, (24), 157-184, 10pls.
- Tashiro, M. (1976) : Bivale fauna of the Cretaceous Himenoura Group in Kyushu. *Palaeont. Soc. Japan, Sp. Pap.*, (19), 102p., 12pls.
- 田代正之・野田雅之 (1973) : 九州のいわゆる姫浦層群の地質時代. 地質雑, 79, (7), 465-480.
- 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. 高知大学術研報, 自然科学, 27, 113-134.
- 田代正之・谷内康浩・岡村 真・安田尚登・前田良晴 (1986) : 天草・姫浦層群下部亜層群の堆積環境に関する研究. 高知大学術研報, 35, 151-167, 6pls.
- 利光誠一・加納 学・田代正之 (1992) : 白亜紀二枚貝 *Sphenoceramus schmidti* (Michel) の産状と古生態化石, (52), 11p.
- Ueda, Y. (1962) : The type Himenoura Group with paleontological notes by Matsumoto and Ueda. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ.*, [D], *Geol.*, 12, (2), 129-178, pls.22-27.
- 植田芳郎・古川充凡 (1960) : 天草上島の姫浦層群, 九大理研報, 5, (1), 14-35.

(2004年12月23日受理)

图版 4-8

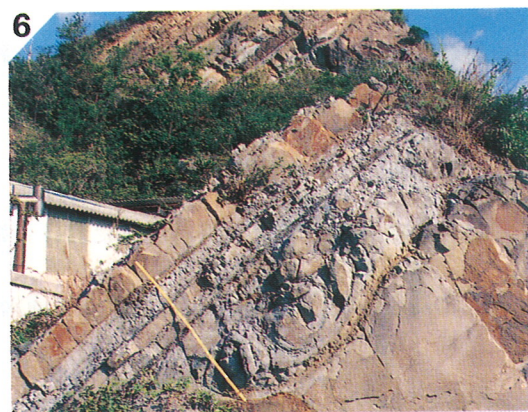
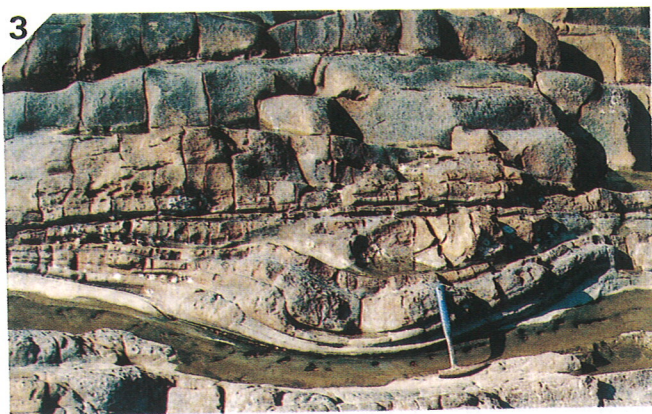
図版 4

1. 天草上島阿村地区大瀬東側波戸北方における姫浦層群下部亜層群樋之島層 [Unit 1] (泥質岩と砂岩の細互層および凝灰岩層).
2. 天草上島阿村地区大瀬東側波戸南方における姫浦層群下部亜層群樋之島層 [Unit 1] (泥質岩と砂岩の細互層および凝灰岩層), 1 と 2 の凝灰岩層は断層によって南側が落ちている.
3. 2 における大型イノセラムス化石の産状 (凝灰岩層の下位約10mの所).
4. 維和島南端 (上大戸ノ鼻) 東海岸における姫浦層群下部亜層群樋之島層 [Unit 1] (泥質岩と砂岩の細互層および凝灰岩層).
5. 4 の下位の部分, 右端の緑色リュック (凝灰岩層の下位約10m) の所は大型アンモナイト化石産地.
6. 7 における大型イノセラムス化石 (泥質岩と砂岩の細互層中にレンズ状ノジュールとして産出, クリノメーターの幅は 6 cm).
7. 維和島東海岸中央部南方における姫浦層群下部亜層群樋之島層 [Unit 1] (泥質岩と砂岩の細互層).
8. 維和島北西部梅之木集落南方における姫浦層群下部亜層群樋之島層 [Unit 1] (泥質岩と砂岩の細互層).
9. 戸馳島西部の野崎南集落南西端海岸における姫浦層群下部亜層群樋之島層 [Unit 1] (泥質岩と砂岩の細互層, アンモナイト化石の産地).



図版 5

1. 天草上島阿村地区下大戸ノ岬東海岸における砂岩層の姫浦層群下部亜層群阿村層下部層 [Unit 2].
2. 天草上島阿村地区大瀬東側波戸北方における姫浦層群下部亜層群阿村層下部層 [Unit 2] 基底部の砂岩中に侵食礫として取り込まれた小型イノセラムス化石（下位の樋之島層からか?）.
3. 1 における砂岩の堆積構造（コンボリユーション，ハンマーは33cm）.
4. 1 における砂岩中の泥質岩パッチ.
5. 維和島南端上戸ノ鼻における砂岩層からなる姫浦層群下部亜層群阿村層下部層 [Unit 2].
6. 5 における砂岩の堆積構造（コンボリユーション，スケールは1 m）.
7. 維和島東海岸中央部南方の姫浦層群下部亜層群阿村層下部層 [Unit 2]（炭質の植物片を含む砂岩，スケールは20cm）.
8. 7 の上位における砂岩の堆積構造（コンボリユーション，スケールは20cm）.



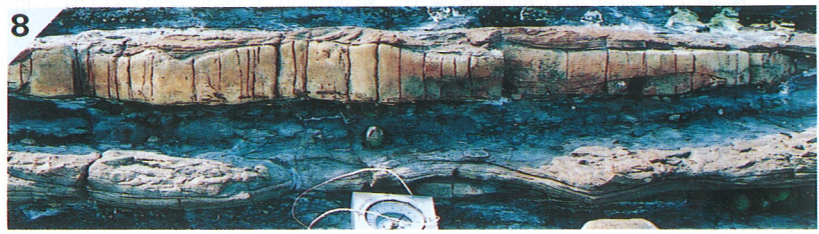
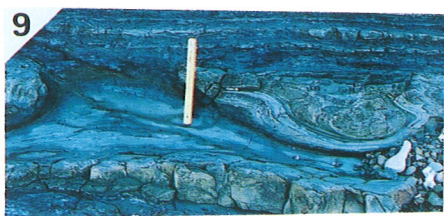
図版 6

1. 天草上島阿村地区下大戸ノ岬北端における姫浦層群下部亜層群阿村層上部層 [Unit 3] 基底の炭質物とウニ化石.
2. 天草上島阿村地区下大戸ノ岬北端における姫浦層群下部亜層群阿村層上部層 [Unit 3] (泥質岩と砂岩の細互層とノジュール状の大型イノセラムス化石産地).
3. 2 の上位の砂岩優勢な互層.
4. 天草上島阿村地区下大戸ノ岬南西における姫浦層群下部亜層群阿村層上部層 [Unit 3] の二枚貝などの化石産地 (干潮時の露頭).
5. 維和島南端上戸ノ鼻における姫浦層群下部亜層群阿村層上部層 [Unit 3] のスランプ部分 (スケールは1 m).
6. 維和島東海岸 (上戸ノ鼻北方約4.3km) における姫浦層群下部亜層群阿村層上部層 [Unit 3] のスランプ部分 (5 とつながる, スケールは 1 m).
7. 維和島東海岸中央部南方 (上戸ノ鼻北方約8.3km) における姫浦層群下部亜層群阿村層上部層 [Unit 3] の貝化石産地.
8. 7 の一部における小さい堆積構造.
9. 維和島蔵々地区南東の採石場跡における姫浦層群下部亜層群阿村層上部層 [Unit 3] の砂岩優勢な互層.
10. 維和島蔵々地区北方0.5kmにおける姫浦層群下部亜層群阿村層上部層 [Unit 3] のイノセラムスなどの化石産地 (緑色リュックの所).



図版 7

1. 維和島蔵々北方0.5kmにおける姫浦層群下部亜層阿村層上部層 [Unit 3] (図版 6-10) のイノセラムス化石 (×0.3).
2. 維和島東海岸北部における姫浦層群下部亜層阿村層上部層 [Unit 3] の二枚貝化石.
3. 2と同じ場所のウニ化石.
4. 2と同じ場所のウミユリ化石.
5. 2と同じ層準の砂岩上面における生痕化石 (スケールは70cm).
6. 戸馳島ゴミ処理場における姫浦層群下部亜層群阿村層上部層 [Unit 3] の最上部の細互層.
7. 戸馳島東片島海岸における姫浦層群下部亜層群阿村層上部層 [Unit 3] (泥質岩と砂岩の細互層および砂質凝灰岩層).
8. 7におけるレンズ状ノジュールの大型イノセラムス化石 (スケールは幅 6 cm).
9. 戸馳島若宮海水浴場南西約 1 km における姫浦層群下部亜層阿村層上部層 [Unit 3] の最上部の小さい堆積構造 (小コンポリューション, スケールは20cm).
10. 戸馳島南端灯台下における姫浦層群下部亜層群阿村層最上部層 [Unit 4] の露頭.
11. 10における砂岩中の泥質岩パッチ (スケールは35cm).
12. 戸馳島本村地区採石場における姫浦層群下部亜層阿村層最上部層 [Unit 4] (主に厚い砂岩を護岸などに利用).
13. 12における砂岩中の堆積構造 (ラミナ, 泥質岩パッチなど).
14. 維和島最高峰の高山山頂 (166.9m) における姫浦層群下部亜層阿村層最上部層 [Unit 4] の砂岩層 (ハンマーは33cm).



図版 8

1. *Inoceramus (Inoceramus) aff. amakusensis* NAGAO and MATSUMOTO ×0.4
産地：維和島（千束蔵々島）蔵々集落北海岸，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
2. *Inoceramus (Cataceramus) balticus aff. toyajoanus* NAGAO and MATSUMOTO ×0.2
産地：戸馳島東片集落海岸，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
同じ化石は天草下島大江地区の姫浦層群上部亜層群中部層下部（U-IIa部層）にも産出。
3. *Mytiloides (?) sp.* ×0.4
産地：戸馳島東海岸若宮海水浴場南海岸，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
4. *Inoceramus (Cataceramus) bulticus bulticus* BÖHM ×0.27
産地：維和島蔵々集落北海岸，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
5. *Mytiloides (?) sp.* ×0.5
産地：維和島東海岸中央，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
6. ウミユリの茎 ×0.75
産地：維和島蔵々集落北海岸，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
7. 6のウミユリの茎の横断面 ×1.8
8. *Thracia (?) sp. A* ×0.65
産地：天草上島松島町阿村地区下大戸ノ岬南西海岸，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
9. *Thracia (?) sp. A* ×0.5
産地：維和島東海岸中央の北方，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
10. *Thracia (?) sp. A* ×1
産地：戸馳島東片島集落海岸，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
11. *Nucula (Nucula) amanoi* TASHIRO ×1
産地：天草上島松島町阿村地区下大戸ノ岬南西海岸，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
12. *Solemya sp.* ×1
産地：天草上島松島町阿村地区下大戸ノ岬南西海岸，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
13. *Thracia (?) sp. B* ×1
産地：天草上島松島町阿村地区下大戸ノ岬南西海岸，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
14. *Thracia (?) sp. B* ×1
産地：維和島東海岸中央の北方，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
15. *Thracia (?) sp. A* ×1
産地：天草上島松島町阿村地区下大戸ノ岬南西海岸，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
16. *Thracia (?) sp. B* ×1
産地：天草上島松島町阿村地区下大戸ノ岬南西海岸，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
17. *Sphenoceramus nagaoui* (MATSUMOTO and UEDA) ×1
産地：天草上島松島町阿村地区下大戸ノ岬南西海岸，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
18. *Inoceramus (Cataceramus) balticus aff. toyajoanus* NAGAO and MATSUMOTO ×0.25
産地：維和島東海岸中央の南部（最南端より2.4km北方），姫浦層群下部亜層群樋之島層
19. *Sphenoceramus aff. schmidtii* (MICHAEL) ×1
産地：天草上島松島町阿村地区下大戸ノ岬南西海岸，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
20. *Sphenoceramus nagaoui* (MATSUMOTO and UEDA) ×1.2
産地：天草上島松島町阿村地区大瀬東側波戸北方，姫浦層群下部亜層群阿村層下部層基底
21. *Gaudryceras sp.* ×0.4
産地：戸馳島西部野崎南集落南西端，姫浦層群下部亜層群樋之島層
22. *Dipromoceras (?) sp.* ×1
産地：天草上島松島町阿村地区下大戸ノ岬南西海岸，姫浦層群下部亜層群阿村層上部層
23. *Texanite sp.* ×0.5
産地：維和島東海岸中央の南部（最南端より2.4km北方），姫浦層群下部亜層群樋之島層
24. *Texanite sp.* ×0.25
産地：維和島南端（上大戸ノ鼻）東海岸，姫浦層群下部亜層群樋之島層

