

## 高知県の四万十帯の二枚貝化石とその生層位

—— 特に白亜系・古第三系を中心に ——

田 代 正 之\*

(1980年8月1日受理)

### I はじめに

高知県の四万十帯の軟体動物化石に関する資料は、近年次第に増加しつつあり、四万十帯の地質時代は、部分的あるいは断片的ではあるが、推定することが可能となってきた。また、最近特に進歩した微化石による層序区分、特に四万十帯にあつては、放散虫化石によって、大型化石とは比較にならない程詳細な地質時代の推定が、本帯の相当な部分で可能となつてきている。石灰質ナンノ化石、浮遊性有孔虫化石の発見も相次ぎ、数年前では考えられない程の生層位学的に有用な古生物の資料が得られている。

高知県下の四万十帯の二枚貝化石については、高知大学の甲藤教授の多年にわたる採集標本について、再検討を加えてきた(甲藤・田代, 1978, 1979; KATTO and TASHIRO, 1979)。一方、四万十帯の地質図については、これまで地質時代決定が殆んどできない状態で行なわれていたため、岩相の違いによる地質区分が主になっているので、産出した化石による時代区分と、岩相区分による地層とが一致しなかったり、また、常識的な層序区分があてはまらない部分が、次々と見出されてきた。本小論では、これまでに検討した二枚貝化石の四万十帯における層位的位置とさらに、アンモナイトや放散虫化石などによる地質時代との層位的関係について考察したので、その概要をのべる。なお、多年に渡り、高知県四万十帯の解明に、心血を注いでこられた高知大教授、甲藤次郎博士の還暦にあたり、博士の功績を祝福し、ここに、本小論を奉げるものである。

### II 四万十帯北帯

高知県の四万十帯の北帯は北方より堂ヶ奈路層、半

山層、野々川層、中村層、有岡層と区分されてきた、しかし、ここでは今回、甲藤(1980、本論集により再定義された地層名を使用する。

#### A 西部地域(高知市以西)

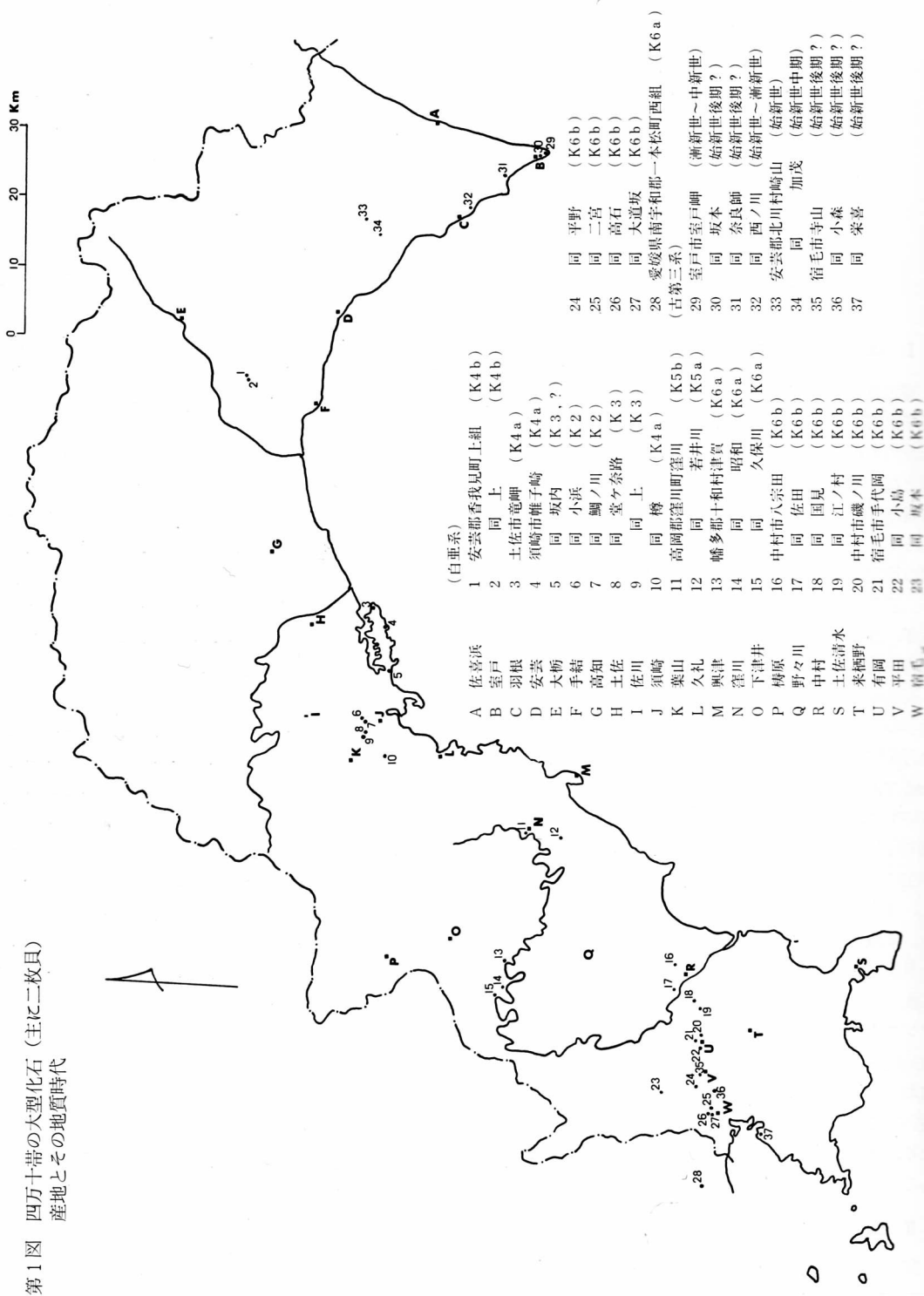
**堂ヶ奈路層:** いわゆる仏像線の北縁に沿う部分に分布する粗粒～細粒堆積物である。この堂ヶ奈路層には、下記の貝化石産地がしられる。<sup>1)</sup> 須崎市北東の鯛ノ川、<sup>2)</sup> 小浜、<sup>3)</sup> 須崎市北方の堂ヶ奈路(3ヶ所)、各地点の主要貝化石とその貝化石から推定される地質時代について考察する(詳細は甲藤・田代 1978参照のこと)。

鯛ノ川: *Eomiodon matsumotoi* OHTA, *Bakevelloides* cf. *nagatoensis* OHTA, *Pulsidis nagatoensis* OHTA, *Mesocorbicula* sp., *Costocyrena?* sp.

これらの貝化石は、いずれも北九州・吉母層(ネオコミアン下部)から記載されたものであり、*Eomiodon*, *Pulsidis* は、九州の川口層、同海浦層や高知の領石層、山中の白井層からも知られている。これらの地層は、いずれも領石統(高知統)(ネオコミアン)として知られている。

小浜: 泥岩中から *Pterotrignia* (*Pterotrignia*) *pocilliformis* (YOKOYAMA), *Laevicardium ishidoensis* (YABE et NAGAO), *Gervillia forbesiana* D'ORBIGNY, *Pleuromya* sp. などがでる。これらは、西南日本外帯の下部白亜系、とくに有田統(バレミアン～オーテリビアン=ネオコミアン上部)に相当する地層から良く知られているものである。高知県下の領石層の上位のいわゆる下部物部層群下部(“物部層”, 田代・他, 1980) からも *Pterotrignia*

\* 高知大学理学部地質学教室



(*Pterotrigonia*) *pocilliformis*, *Gervillia forbesiana* は多産する。おそらく、小浜の化石は、山中の石堂層、紀州の有田層や徳島の勝浦層、本県の物部層に似たファウナであると思われる。しかし、上記の2種は生存期間が長く高知県の秩父帯中の白亜系では、アプチアンまで認められる。

堂ヶ奈路：礫質砂岩あるいは、レンズ状の細粒礫岩層中から、*Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*) cf. *pocilliformis* (YOKOYAMA), *Aequipecten* sp., *Amphidonta* (*Ceratostreon*) cf. *subhaliotoidea* (NAGAO) がでる。HAYAMI and KAWASAWA (1967) によって記載された堂ヶ奈路の化石は、*Neithea* (*Neithea*) *matsumotoi* HAYAMI, N. (N.) *kochiensis* HAYAMI et KAWASAWA, *Amphidonte* (*Amphidonte*) *subhaliotoidea* (NAGAO), *Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*) *hokkaidoana* (YEHAIRA) などがある。三ヶ所の産地からリストされているが、そのうち1ヶ所は、本文中の産地と一致するとと思われる。

HAYAMI and KAWASAWA (1967) は、その産出化石から、アプチアンまたはアルビアンと考えている。しかし、高知県の秩父帯の下部白亜系では、三角貝やカキ類を産する浅海性の堆積物は“物部層”（ネオコミアン上部）～日比原層下部（アプチアン）までで、上部アプチアンからアルビアンと思われる部分は、萩野層（アプチアンと考えられているが、その時代には疑問がある）をのぞけば、アンモナイトや、アムシウムを産する公海性要素の強い堆積物であること、産出する三角貝は、模式地の *P. (P.) pocilliformis* よりも殻高が高く、外形は、むしろ *P. (P.) hokkaidoana* に似るが、肋が少なく *area* がせまい点では *P. (P.) pocilliformis* の1変種と考えたがよく、これと同型の三角貝は、日比原層下部（アプチアン下部）から産するものに近い。なお、前述の小浜の *P. (P.) pocilliformis* は、物部層・石堂層などから知られる横長の模式種に近い形態である。*Neithea* (*Neithea*) *matsumotoi* は、熊本県の八代層（アルビアン下部）から記載されているが、本種の生存期間は HAYAMI and NODA (1978) によれば、アプチアン～アルビアンとされている。また、*Neithea* (*Neithea*) *kochiensis* は1個の不完全な個体をもとに記載されているが、本種は、秩父帯白亜系の“物部層”から産する大型の *Neithea* (*Neithea*) *atava* に近似する。

以上の点から、おそらく本産地の地層は、アルビアンには及ばず、おそらくアプチアン下部～ネオコミアン上部であると思われる。

堂ヶ奈路層にみられる化石産地を時代の古い方から列記すると、鯛ノ川（ネオコミアン下部）・小浜（ネオコミアン上部）・堂ヶ奈路（3地点）（ネオコミアン上部～アプチアン下部）となり、南方より次第に北方の仏像線に近づくにつれて若い時代を示しており、北方上位の層序を示す。堂ヶ奈路層には、まだアルビアン～セノマニアンに相当する部分の化石は見出されない。甲藤・他（1980）は、堂ヶ奈路層を泥岩勝ち砂岩泥岩互層の下部層（A部層）、礫岩層、石灰岩塊を夾む砂岩勝ち互層を中部層（B部層）、黒色頁岩優勢でやや上方で砂岩勝ちになる上部層（C部層）の3層に区分したが、A部層には鯛ノ川、小浜の産地を含み、B部層には堂ヶ奈路を含んでいる。B部層の化石産地は概層の下半部にあたり、上半部の石灰岩塊を含む部分からは、まだ大型化石を得ていない。石灰岩塊には、ジュラ紀の鳥巢式石灰岩に特徴的な鰐状構造がみられ、サンゴ片やストロマトポラなども認められる。おそらく、この石灰岩は2次堆積物である。秩父帯における下部白亜系、領石層～物部層、柚ノ木層、日比原層下部層までは、比較的に浅い堆積環境を示す岩相や貝化石に卓越する。その時代はオーテリビアン～アプチアンと考えられている（田代・他、1980）。この部分に対応するのが、堂ヶ奈路層のA部層からB部層であると思われるが、堂ヶ奈路層中には領石層下半部に特徴的な赤紫色岩がないこと、ネオコミアン上部と思われる部分に出現する柚ノ木層下半部独特の汽水性ファウナが見出せない。また、領石・柚ノ木層に多産する大型の植物化石が見出せないことなどから、おそらく地理的に両側にある堂ヶ奈路層は、秩父帯下部白亜系下部とは同時異相の関係にあり、後者よりも、より沖合近くの汽水～浅海性の堆積環境にあったと考えた方が自然であり、挟まれる含化石礫岩層と周囲の岩石の間には明瞭なグレーデングも観察されるので、これらが秩父帯下部白亜系からのオリストストロームであるとは思えない。

小林（1962）は、北原村甲原（現在土佐市）から領石型の汽水性巻貝化石を報じているが、その位置は堂ヶ奈路層A部層の東北東延長部にあたる。

半山層：堂ヶ奈路層の南縁にそって帯状に細長く分布する砂岩優勢な地層群である。本層は、岩相によりA部層、B部層の2部層に区分できる（甲藤・他、

1980). A部層<sup>\*1</sup>からは、大型化石、微化石とも現在まで報告はない。B部層からは土佐市浅井、用石、新居、高知市の横浜の4地点よりアルビアンを示すアンモナイトが報告されている (MATSUMOTO et al, 1956; MATSUMOTO and HIRATA, 1865; 甲藤・小島, 1973) しかし、他の二枚貝、微化石の報告は現段階ではない。このB部層はおそらくアプチアン上部～アルビアンを主体とする堆積物である。A部層の岩相は著じるしいローモンタイト化した砂岩と圧碎された黒色泥岩の互層であるが、B部層はグレーテングのよく発達した中粒～細粒砂岩と黒色頁岩の互層で、まれに赤色岩を伴う。いわゆるタービダイト性堆積物である。この部分が堂ヶ奈路層にみられなかったアルビアンの堆積物である点大変興味深い。

秩父帯中のアルビアンの堆積物は、日比原層の中部層上部～上部層で代表される。この部分はアンモナイト、イノセラムスなどの公海性の貝化石に富み、岩相は、中部層が黒色泥岩であり、上部層はフリッシュの要素の強い泥岩がち、砂岩、泥岩細互層となっている。したがって、半山層B部層は堂ヶ奈路層よりもさらに沖合の堆積物であり、一部は海底扇状地を形成するような場であったと考えられ、これは秩父帯下部白亜系下部の汽水・浅海相から下部白亜系上部の公海性堆積相への移り変わりによく対応している。

四万十帯には、まだアプチアン上部と思われる部分 (秩父帯ですでに海進が進行している) が見出せない<sup>\*2</sup>。堂ヶ奈路層の上部にあたるか、半山層B部層中に存在するのか、あるいは半山層A部層がそこにくるのか今のところ不明である。

**須崎層:** 本層については甲藤ら (1980) は北方よりA-Dの4帯に区分した。この中でB帯、D帯は、いわゆるメラングエ層である。ここで再定義された須崎層は、A帯に相当する。

本層は半山層B部層に接する部分で、北半部は頁岩優勢な砂岩と黒色頁岩の互層を示し南半部は殆んど黒色頁岩から構成される。とくに黒色頁岩部には、しばしば赤色岩が夾まれるが、チャートは存在しない。半山層に沿う部分から断続的に礫岩層がみられる。本層からの大型化石は、須崎市樽、土佐市荻岬、土佐市竜

崎の3地点である。本帯の分布上での地理的な位置関係は、荻岬からはアルビアン上部～セノマニアン下部を示すアンモナイト (*Marshallites* sp.) を産し、樽からはセノマニアンを示すアンモナイトの他に、*Solemya* sp., *Mcsomylytha* sp. などの二枚貝、竜崎からはセノマニアン中期を示す *Inoceramus aff. costatus* NAGAO et MATSUMOTO を産する (甲藤他, 1980)。荻岬産のアンモナイトは、本邦ではセノマニアンに多いといわれる (松本, 1980)。また樽より南方に分布する赤色岩からは、須崎、ナベ床、橋原南方において、セノマニアンを示すラジオラリアが確認されている (平・他, 1980)。以上の化石の資料から須崎層の地質時代は、セノマニアンであり、層序的には、半山層の上位になる。また、前述の如く半山層とは、整合関係とみてよいのかもしれない。堂ヶ奈路層での化石産地は、北方上位の関係で配列しているが、半山層を含めてこの須崎層では、北方下位の層序関係が認められる。

秩父帯におけるセノマニアンの地層群は、佐川地方の宮原層、物部地方の永瀬層、楮佐古層などがある。宮原層と永瀬層に関する資料は少ないが、最近楮佐古層についてはかなり詳しい研究がなされてきた (甲藤・他, 1980; 田代・他, 1980)。楮佐古層は、下部に砂岩、中部に砂岩、泥岩、凝灰岩の互層、上部に泥岩層があり、各部から、多くの示準化石がえられているが、そのうち、下部の砂岩層はセノマニアン下部～チェロニアン下部を示し、その主体はセノマニアンである。この部分は厚さ約60mの砂岩中に途中欠除することなく、セノマニアン下部～セノマニアン上部が存在する。異常におそい堆積速度である。これに対応する須崎層は、放散虫化石に富む赤色岩、帯緑色ラジオライトや黒色頁岩の発達が著じるしい。おそらく、セノマニアンにおいては、秩父帯、四万十帯ともに陸地からの供給が不活発な安定した環境を示しているのかも知れない。これとは逆に、中九州においては御所瀬層群、御船層群の厚い汽水～浅海性堆積物があることも興味深い。

**横波メラングエ:** 本層は、甲藤・他 (1980) による須崎B帯に相当する。メラングエについては平・他 (1980) が詳細にその概要をのべているが、メラングエ帯から大型化石としては、横波半島の中央南岸部の池の浦東方海岸の黒色頁岩中から *Inoceramus costatus* NAGAO et MATSUMOTO (セノマニアン中

\*1 甲藤, 1980 (本論集) ではA部層を新土居層と改称したので、ここでB部層としたものが半山層である。

\*2 愛媛県宇和島地方では確認されている (寺岡・他 1980)。

期) と同半島西方南岸の 黒色頁岩より *Inoceramus aff. anglicus* WOODS (アルビアン上部) が得られている。前者の産地の近くからは、須崎層にもみられるクリノイド化石もみられる。おそらく、須崎層か、その相当層からのオリストリスであろう。後者については、確実なアルビアン上部を示す部分が、堂ヶ奈路、半山、須崎の各層からまだしられていないので、よく判らないが、化石の周囲の岩相は、須崎層に類似する。メランジェの中に、陸源性の岩体が混入する過程については今後さらに調査研究を進める必要がある。なお、甲藤・他(1980)では、この大型化石産出の部分は、次に述べる下津井層(須崎C帯)の一部として取りあつかったが、周囲の岩相や下津井層と比較して岩相が異なるので、ここでは横波メランジェに含めた。

**下津井層:** 本層は、横波メランジェの南側に位置する。しかし、メランジェは必ずしも連続性はよくなく、葉山、橋原南方荻中付近では認められず、本層は、直接須崎層と断層関係にあるようである。岩相は、須崎層と殆んど同様であるが、南部で泥岩優勢で、北部で砂岩優勢である。また、下半部には、凝灰質な泥岩がかなり含まれている。本層からの大型化石は極めて少なく、現在まで1個所が知られているのみである。筆者は確認していないが、高知県立大手前高校教諭川沢氏により採集された。荻中南方の *Inoceramus cf. urwajimensis* NAGAO et MATSUMOTO がある。本種は、本邦の白亜系に広く知られる種であり、その時代はコニアシアン前期を示す。本層からは、数地点でラジオラリア化石が発見されており、例えば、中央部のユズリハ付近は、コニアシアン～サントニアン(中世古・他, 1979)。須崎市野見半島の3個所、橋原南方の数地点からはコニアシアン～カンパニアン、久礼北方からはコニアシアン～サントニアンを示すラジオラリアが報告されている(中世古, 1979, 岡村, 1980)。以上のことから、本帯の地質時代は、大型化石、微化石で判断すれば、コニアシアン～カンパニアンの堆積物と思われる。化石産地の地理的位置から強引に推測すれば、北部がサントニアン～カンパニアンで、南部がコニアシアン～サントニアンを示す。

**久礼メランジェ:** 省略

**野々川層:** 本層は、北半部で砂岩優勢な互層を中心とし、南半部でやや頁岩勝ちの互層からなる。本層か

ら大型化石は、窪川町の若井川の *Inoceramus mihoensis* MATSUMOTO, 窪川町の *I. amakusensis* NAGAO et MATSUMOTO, 大正町昭和、津賀の *I. balticus toyajoanus* NAGAO et MATSUMOTO と同町、細々のアンモナイト (*Hauericeras* (*Gardeniceras*)? sp.) が知られる。

表層地質図(甲藤・他 1979)により、これらの産地の位置をたどれば、北半部は砂岩優勢であり、大正町の *Inoceramus balticus toyajoanus* NAGAO et MATSUMOTO の2産地を含み、南半部はやや泥岩優勢で、この部分に、南から若井川の *Inoceramus mihoensis* MATSUMOTO 窪川の *Inoceramus amakusensis* NAGAO et MATSUMOTO がある。また、中央部には、アンモナイトの産地が位置する(*Hauericeras* (*Gardeniceras*)? sp.)。

*I. amakusensis* は、九州天草を模式地としているが、その分布は広く、九州、四国、紀州、北海道と広範囲におよび、その時代はサントニアン下部に限定されている。*I. (I.) mihoensis* も同様に九州、四国、北海道と分布し、コニアシアン上部に限られている。*I. balticus toyajoanus* は、紀州の鳥屋城付近が模式地であるが、本種も西南日本の上部白亜系からは広く知られるが、その生存期間はやや長く、サントニアンの上部付近からカンパニアンの中期までに出現する。アンモナイト *Hauericeras* sp. は九州や北海道のサントニアン上部～カンパニアン下部付近に出現する種に近似するが、標本の保存が悪いので、種までの同定は困難である。しかし、野々川層の広大な分布から、このわずかな大型化石をたよりに層序をのべることは大変危険なことであるが、本層が、おそらくコニアシアンからカンパニアンの範囲内にあることは推定できる。ところが、最近大正町付近を中心に、四万十川沿いに本層のラジオラリア化石の検討を進めた結果、10数カ所からサントニアンからカンパニアンが確認され、この結果は大型化石からの推測と矛盾しない(四万十帯のラジオラリアについての詳細は、岡村, 1980参照のこと)。

**興津メランジェ:** 省略。

**中村層:** ここでのべる中村層は、甲藤(1961)による中村層の模式地付近を示しており、その他の地域の中村層、あるいは中村相当層とは必ずしも一致しない。

本層は大きく A・B・C の 3 部層に区分できる、C 部層は、興津 メランジェと おそらく 断層関係である。一般に砂岩優勢で、北方ほどその傾向が強い。ラジオラリアの資料ではカンパニアン上部を示している。B 部層は砂岩、黒色頁岩の互層であり、B 部層の略中央部から、サントニアン後期～カンパニアン前期を予測される アンモナイト (松本, 1980) がでている。A 部層は、黒色頁岩優勢な部分で、数カ所の地点からコニアシアン～サントニアンを示すラジオラリアがでている。本論文の主題である二枚貝類は、まだ発見できない。この中村層の西方延長部では、次のべる有岡層との地理的位置関係から判断すれば、愛媛県城辺町の 1 本松からは、NAGAI et al (1976), NODA (1974) により *Inoceramus shmidtii* MICHELL, *Inoceramus yuasai* NODA, *Inoceramus balticus* cf. *toyajoanus* NAGAO et MATSUMOTO などが報じられている。この部分はおそらく中村層 B 部層に相当する可能性がある。中村層は上記の野々川層と同様な北方上位の層位関係を示している。

**有岡層:** 本層は、四万十帯北帯の最南部に位置する。北側の中村層とは断層関係である。本層は、シルト岩を主とする A 部層と黒色頁岩を主とし、石灰岩レンズを伴う B 部層とに大別できる。本層の最南部付近から *Inoceramus kunimiensis* NAGAO et MATSUMOTO をはじめとする大型化石を産することは、古くより知られていた (八木, 1899; NAGAO and MATSUMOTO, 1940; 江原, 1921; 甲藤, 1961; 田中, 1979; 甲藤・田代, 1980) が、その他にも、本層中からは多くの化石産地が知られている。

この国見の産地はここでのべる A 部層の上部に位置する。

各産地からの主要二枚貝化石は次の通りであるが、詳細は甲藤・田代 (1980) を参照されたい。

宿毛市手代岡 *Acila* (*Truncacila*) sp. aff. *A.* (T.) *shimojimensis* TASHIRO, *Thyasira* n. sp., *Inoceramus* n. sp., *Parvamussium* sp., *Periplomya nagaoi* ICHIKAWA et MAEDA.

国見 *Nanonavis elongatus amakusensis* TASHIRO et OTSUKA, *Inoceramus* cf. *goldfussi* D'ORBIGNY, *Inoceramus shikotanensis* NAGAO et MATSUMOTO, *Inoceramus kunimiensis* NAGAO and MATSUMOTO, *Inoceramus balticus balticus* BÖHM,

鹿島 *Thyasira* n. sp., *Izumicardia* cf. *parta* ICHIKAWA et MAEDA, *Periplomya nagaoi* ICHIKAWA et MAEDA, *Mytilus* sp. aff. *Inoceramus? awajimensis* MATSUMOTO m. s.,

江ノ村 *Inoceramus balticus* BÖHM, *Inoceramus goldfussi* D'ORBIGNY, *Nanonavis elongatus amakusensis* TASHIRO et OTSUKA. 磯ノ川 *Nanonavis* aff. *elongatus elongatus* (NAGAO et OTATUME).

大道坂 *Acila* (*Truncacila*) aff. *yoshidai* TASHIRO et OTSUKA, *Parvamussium* sp., *Periplomya nagaoi* ICHIKAWA et MAEDA.

本城山 *Nanonavis elongatus amakusensis* TASHIRO et OTSUKA, *Inoceramus* cf. *vanuxemi* MEEK et HAIDEN, *Inoceramus shikotanensis* NAGAO et MATSUMOTO, *Inoceramus kunimiensis* NAGAO et MATSUMOTO

平野 *Nanonavis elongatus amakusensis* TASHIRO et OTSUKA, *Parvamussium* aff. *yubarensis* YABE et NAGAO

二宮 *Inoceramus balticus balticus* BÖHM, *Nanonavis elongatus amakusensis* TASHIRO et OTSUKA.

影地 *Aphrodina* cf. *izumensis* ICHIKAWA et MAEDA

佐田 *Aphrodina* cf. *izumensis* ICHIKAWA et MAEDA

八宗田 *Inoceramus* cf. *hetonaianus* MATSUMOTO, *Solemya* sp.

高石 *Acila* (*Truncacila*) cf. *yoshidai* TASHIRO et OTSUKA

この他にも多くの頭足類化石産地が知られるが、ここでは省略する。

これらの産地と産出化石の種類によってまとめると、次のようになる。

A. イノセラムスとナノナビスが特徴的

国見, 江ノ村, 本城山, 平野, 二宮

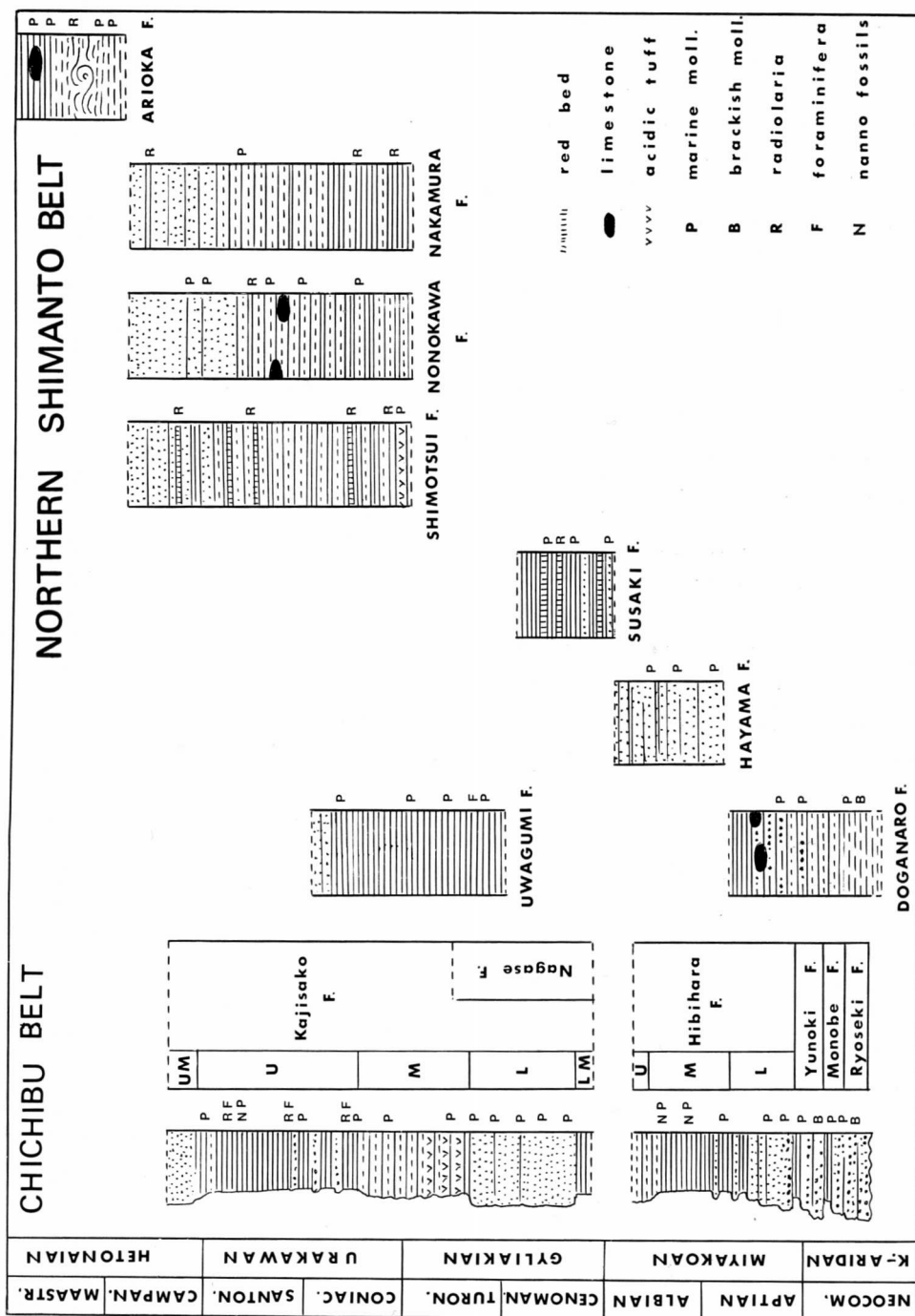
B. ペリプロミア・タイアシラ・アンモナイト

千代岡, 鹿島, 大道坂, 影地, 佐田, 高石

C. アンモナイト・イノセラムス他

磯ノ川, 八宗田

上記の二枚貝の中で、多産する *Nanonavis elon-*



第2図 四万十帯白亜系と秩父帯白亜系の対比

*gatus amakusensis* は、天草の白亜系の最上部層（マストリヒシアン）から記載されている（TASHIRO and OTSUKA, 1980）。最近、筆者は本亜種に同定される標本を和泉層群（マストリヒシアン）や根室層群（マストリヒシアン）からも確認している。また、*Nanonavis elongatus elongatus*, *Inoceramus he-tonaianus*, *Periplomya nagaoi* は、函渚砂岩層（上部マストリヒシアン）からでている（NAGAO and OTATUME, 1937）。その他に *Aphorodina izumensis*, *Periplomya nagaoi*, *Izumicardia parva* は、いずれも和泉層群や根室層群、函渚層群のマストリヒシアンに特徴的なものである。また、多産するイノセラムス化石については野田（1980）、頭足類については松本（1980）の詳細な再検討があり、いずれも二枚貝によるデータと矛盾しない。

これらの産地を地図上にプロットすると、Aの産地群はA部層に、B、Cの産地群はB部層に位置するので、有岡層のA部層はイノセラムスによるデータを加味すれば、カンパニアン最上部～マストリヒシアン、B部層はマストリヒシアン上部がくるようである。また、最近得られた頭足類化石産地（高石、キガル山、野地、岩田、樺）などは、いずれもB部層にあり、その時代は二枚貝化石と全く矛盾しない。

A部層の下半部には、著じるしいスランブ構造をとるシルト岩があるが、最近、高知大学生嶋村清は、この中の黒色頁岩から多くの放散虫化石を見出している。この中には、白亜紀型にまじって数種の暁新世型の放散虫が検出されている。しかし、この上位（A部層の上半部）やB部層からは、アンモナイトやイノセラムスが産出しているので、この部分が、すでに暁新世にはいっていると考えるのは無理かもしれない。またB部層の化石二枚貝の中で、巨大なタイアシラが得られるが、これについては、甲藤・田代（1980）で、すでにのべた如く、白亜系のタイアシラは一般に小型であるのに対し、ダニアン以降に知られる大型タイアシラが出現している事などを考え合わせると、白亜系、古第三系の境界が、この付近に存在する可能性は充分にあり、さらに詳細な他方面からの地質調査が必要である。

宿毛市の白亜系化石産地の中で、前述のリストにない坂本からは、*I. balticus toyajoanus*, *I. sp. aff. biconstrictus* がでる。この産地は有岡層B部層の1群の産地よりはるかに北方に位置しており、その時代はおそらくカンパニアン後期と推定される。この坂本の産地は詳細な地質調査を実施していないので

推定の域をでないが、おそらく有岡層より北方の中村層のB部層付近に位置するのではないと思われる。また、走向方向に西へ延長すれば位置的には愛媛の1本松の北方カンパニアン上部の部分と結ばれるようである。

## B 東 部 地 域 （高知市以東）

高知市以東の東部地域の白亜系 四万十帯 については、現段階では、西部地域との対比が充分でない。また、大型化石の産出は、現在、仏像構造線近くの上組層（旧、堂ヶ奈路相当層、あるいは堂ヶ奈路層上部層）である。化石産地は、高知県香美郡香我美町上組の県道上の二地点である。

上組（A）：黒色泥岩中から高知大学生青木隆弘により、*Inoceramus (Mytiloides) mytiloides* MANTELL., *I. (M.) labiatus* SCHLOTHER, *I. (M.) subhercynica* SEITZ, *I. latus* WOODS, *Nucula (Nucula) cf. amanoi* TASHIRO, *Parvamussium yubarensis* (YABE et NAGAO) の密集層が発見された（甲藤・田代・青木, 1980）これらの貝化石が示す地質時代は、おそらくチュロニアン下部と思われる。また、本産地からは、チュロニアンを示す浮遊性有孔虫も発見されており、その示す時代は大型化石による推定と矛盾しない（高柳, 1980）。なお、本産地からリストされたイノセラムス 4 種は KAUFFMAN (1978) によって uppermost Cenomanian から Lower Turonian を細分した形態を全て含んでいるようであり、これらが1個所の産地にコンデンスされている点、古生物学的に大変興味あるものである。

上組（B）：この産地は、Aよりわずかに約300m西側の地点で層厚にして約20m? 上位に位置する黒色頁岩である。現在、認められる化石は、*Inoceramus (Inoceramus) teshioensis* NAGAO et MATSUMOTO のみである。*I. (I.) teshioensis* の産出は、本産地が Upper Turonian であることを示している。

また同産地（B）近くの高知教授採集（1961）のイノセラムス標本中には、*Inoceramus mihoensis* と思われるものが存在する。したがって少なくとも、この上組層の化石産地付近は、上記と合せ考えれば、セノマニアン最上部付近からコニアシアン上部までは存在すると考えてよく、また *I. mihoensis* の

*I. teshioensis* の産地付近より上位には、まだかなりの量の堆積物が、仏像線下まで続いているので、上組層はセノマニアン上部からコニアシアン上部よりもさらに上位までを示すと思われる。秩父帯中の楮佐古層では、極端に堆積速度の低い部分が存在することを先にのべたが、略同時代の 上組層でもわずか 数10m の範囲内で、これらの部分の化石が集中して産することは興味深い。橋本 (1968) による日高層群 A 累層、両角 (1971) による寺址層が、この上組層に対比される可能性は充分である。

上組層も、堂ヶ奈路層同様に、北方上位の層序を示している。上組層は南側はおそらく断層関係で堂ヶ奈路層の中部に極めてよく似た岩相 (例えば砂岩・泥岩を主とし、石灰岩の岩体を含み、しばしばレンズ状の礫岩層が発達している) と接している。今回、本層を堂ヶ奈路層から区別したのは、堂ヶ奈路のネオコミアン〜アプチアンを示す時代に対し、上組層は、それよりもかなり上位の時代を示しており、その間、アプチアン上部〜セノマニアン中部付近までが欠除しているということであり、東部地域では下位の堂ヶ奈路類似層とは断層関係にあると思われたからである。また、この欠除した部分に相当する堆積物が、タービタイト層を主体とする半山層 B 部層と須崎層であることも興味深い。

上組層以南には、堂ヶ奈路相当層、半山、須崎相当層、月見山・手結メランジェと順に分布しているがまだ大型化石の報告はない。

小林 (1962) によれば、上組から、物部川あるいは領石統相当の三角貝砂岩が得られている。おそらく上組層の南側に分布する堂ヶ奈路相当層からの産出であろう (記載はされていない)。なお、川沢氏によれば、小林による上組 (うぐみ) は、高知市以西の堂ヶ奈路層の模式地付近の地名ではないかとされている。

### III 他地域の四万十帯白亜系との比較

高知県以外で、四万十帯北帯の白亜系化石の産出のある地域との比較をこころみると次の様になる。

紀州の仏像線に隣接した四万十帯日高川層群の寺址層、湯ノ川層、A 累層群 (橋本 1968) などに大型化石の報告がある。寺址層からは *Inoceramus amakusensis* の報告 (両角 1971) があり、その南方の A 累層群からは *Inoceramus labiatus*, *Nanonavis sachalinensis* の報告がある (橋本, 1980)。これらは、おそらく上組層に相当する可能性がある。また、

湯ノ川層からは、*Plicatura*, *Spodilus*, *Amphiodonta* などが記載されている (NAKAZAWA et al, 1978)。これらの貝化石は、堂ヶ奈路層中部 (B 部層) のものと類似する。四国では、徳島県野々尻付近の仏像線近くから、汽水〜浅海性の貝化石が報告されている (東明, 1958)。筆者の観察では、岩相とその化石は、堂ヶ奈路層中部と似ていると思う。また、愛媛県宇和島市付近に発達する宇和島層群からは数多くの軟体動物化石が得られている (棚部, 1972; 中野, 1964)。棚部による詳細な地図、及び産出化石からコニアシアン〜カンパニアン下部が確認されている。この宇和島層群の南方の北灘層からは、NAKAI and HADA (1966) により、アプチアンのアンモナイトが報告されている。宇和島層群北方の仏像線近くでは、本地域の須崎層に似た黒色頁岩、赤色泥岩層が発達していて、また同様の海百合化石も得られる。宇和島層群の分布を走向方向に地理的に延長すれば、本地域の下津井層に相当する位置にあるけれども、下津井層には宇和島層群にみられるような豊富な貝化石層は存在しない。しかし、下津井層が陸源性の海溝斜面近くのパラビタイト堆積物であるとすれば、当然当時の陸棚における堆積物がどこかに存在していることになり、位置的には宇和島層群\* がそれに相当するのかも知れない。九州の四万十帯の白亜系は、鹿児島県池田湖付近 (川辺郡川辺町野間) に、浦河統貝化石の報告がある (松本・他, 1974)。しかし、九州では、概要の四万十帯での層序的な位置関係が、判らないので、本地域と比較できない。

### IV 秩父帯中の白亜系との比較

秩父帯中の白亜系と四万十帯白亜系の関係については各層ごとに、これまでの文中にふれたが、ここでそれらを整理すると次のようになる。

秩父帯では下部白亜系は、下位から領石、物部、柚ノ木、日比原層と重畳している。(田代・他, 1980)、領石層は、陸成〜汽水性堆積物であり、これは産出化

\* 宇和島層群には、コニアシアン〜サントニアンまでの貝化石の報告がある (棚部, 1972; 寺岡他, 1980)。しかし、最近 (本論脱稿後) 宇和島の水野岩根氏ら採集の貝化石中に、カンパニアン後期を示すと思われる標本が多数見出された (水野, 西田, M. S)。時代的にも下津井層同様に層ニアン〜上部カンパニアンまでが存在すると思われる。

石の共通性から、堂ヶ奈路層A部層下半部に対比できるようにである。物部層は、浅海性二枚貝で特徴づけられるが、堂ヶ奈路層A部層上半部の化石と共通する。柚ノ木層から日比原層の下部までは、柚ノ木層上部にわずかに公海性の堆積物を夾むが、あとは汽水性～浅海性の貝化石で特徴づけられていて、浅海性貝化石は堂ヶ奈路層B部層から産する貝化石と共通する。したがって、堂ヶ奈路層A部層・B部層までは、岩相・産出化石からも秩父帯下部白亜系下半部に対比できる。砂岩優勢なタービダイト層を主体とする半山層B帯は、時代的には、秩父帯の下部白亜系の中では最も公海性の強い日比原層の中・上部（アプチアン上部～アルビアン上部）に対比される。

秩父帯中の上部白亜系（外和泉層群）は下部白亜系には直接重ならず、両者が接する部分では断層関係である（田代・他、1980）。時代が不明確な萩野層や船谷層を除けば、永瀬層はセノマニアン、楮佐古層はセノマニアンからサントニアンで上部はカンパニアンまでのびる可能性がある。セノマニアンに相当する部分には、永瀬層、楮佐古層とも一般に砂岩優勢で、比較的に堆積速度が小さく、公海・浅海性の貝化石が、はきよせ状に密集して産する。時代的には、この部分が、須崎層に対応する。チュロニアンに相当する部分は、楮佐古層の中部付近にあたり、極端に堆積速度が小さい部分で、ここには多数の凝灰岩層が夾まれ、岩相は砂岩・頁岩の互層である。この部分に対比されるのが東部地域の土組層にあたる。また、楮佐古層ではコニアシアンからサントニアンまでは泥岩を主として、カンパニアン下部で砂岩が多くなる。四万十帯の大半を構成する下津井層、野々川層、中村層がこれに対比され、上方粗粒化の堆積を示す点でもよく似ている。

有岡層に対比されるマストリヒシアンを主とする堆積物は、秩父帯には未だ報告されていない。

## V 四万十帯南帯の古第三系化石

高知県下の四万十帯南帯の貝化石は、室戸地方では室戸半島層群・菜生層群の両方から知られるが、四十寺山層をのぞけば、その産出は極めて少ない。西部地域の足摺、宿毛地方では、三崎層群、平田層、竜ヶ迫層などから知られている。

### A 東部地域

#### 室戸半島層群

#### 奈半利川層

高知県東部地域の第三系は、室戸半島層群として1括されている。その中で、北側に分布し、白亜系と接する大山岬層からは、最近始新世のラジオラリアが検出された（平・他、1980）。しかし、大型化石の報告は皆無である。本層群の中部に位置する奈半利川層からは若干の二枚貝化石が知られている（KATTO and TASHIRO, 1979）。高知県安芸郡北川村崎山の黒色頁岩からは、*Acila* (*Truncacila*) *decisa* (CONRAD), *Portlandia* (*Portlandia*) *nahariensis* KATTO et TASHIRO, *Parvamussium inouei* (OMORI) などが散点的に産する。両殻をとじたものの標本もある。*Parvamussium inouei* は、九州の古第三系天草炭田の教良木層坂瀬川層の黒色頁岩から産する。天草炭田の基底部は最近、始新世中期の初期であることが、石灰質ナンノ化石により決定された（田代・他、1979）。教良木層や坂瀬川層は、その上位にあるので始新世中期以降の堆積物であろう。なお、坂瀬川層は、底棲有孔虫のデーターからは始新世後期から漸新世初期と考えられている（FUKUTA, 1962）。また *Acila* (*Truncacila*) *decisa* は、本邦には他に報告はないが、カリフォルニア付近の始新世に数多く報告されている。

また、北川村加茂の黒色頁岩からは *Crassatella* (*Eucrassatella*) *nipponensis* YOKOYAMA がでている。この標本は両殻を閉じたもので、表面はかなりすれてはいるが本種の特徴はよく残されている。本種は、衆知の如く九州の天草炭田、三池炭田の始新世からも知られるもので、天草では教良木層の上部やその上位の砥石層、一町田砂岩層からでている（NAGAO, 1928, 松下, 1949）。

以上のように、北川村崎山、加茂付近の黒色泥岩層は、始新世中期の堆積物であると考えられる。奈半利川層からは、甲藤・他（1979）の始新世中期の石灰質ナンノ化石の報告がある。その産地は、崎山、加茂を走向方向へ略北東にのぼした室戸半島東岸部から得られている。また、平・他（1980）によるラジオラリアも数カ所から得られているが、いずれも暁新世～始新世を示すものである。奈半利川層は、甲藤（1969）も指摘しているように、一般に北方上位の構造を示しているが、産出するラジオラリア化石も貝化石産地の崎山、加茂よりも南方に分布する泥岩から、暁新世～始新世中期の群集が得られている。

#### 室戸層

ここで述べる室戸層は、今回甲藤(1980, 本論集中)に再定義したものになっている。従来の室戸層の北半部に相当し、南半部は、葉生層群として定義されている。

室戸層からの二枚貝化石は、室戸市西ノ川の黒色泥岩中から、高知大学生によって得られた *Nucula* (*Lamcrinucula*) cf. *hizenensis* NAGAO (KATTO and TASHIRO, 1979) のみである。*N. (L.) hizenensis* は、九州の漸新世から記載されているが、天草の始新世教良木層からも産する。したがって、本層の地質時代が、始新世～漸新世付近であろうということしか判らない。

### 葉生層群

#### 津呂層

津呂層からの大型化石は、現在までに次の3種の記載がある *Solemya murotoensis* KOBAYASHI, *Propeamussium murotoensis* KATTO et TASHIRO, *Venericardia* (s. l.) sp. (KATTO and TASHIRO, 1979)。

しかしながら、いずれの化石も葉生層群の地質時代の決定には役不足の標本ばかりである。その中で *Propeamussium* は、始新世にはまだ出現しておらず、(教良木層から1個体の本属に所属すると思われる標本が知られている、大塚1976)。少なくとも始新世よりも若いという事は云えると思う。

また、ラジオラリアや有孔虫の検出の結果でも、本層からは中新世を示すものが知られる(平・他, 1980; SAITO, 1980; とともに本論集) 葉生層群の分布域内に、比較的二枚貝を多産する露頭が、室戸岬よりやや北方の奈良師に知られている(川添・他, 1973)。筆者は砂岩中から数個体のベネリカーデアを採集したが、小型で肋がつまったものと、やや大きく肋が低く肋の数が少ない2つの型があり、前者は、*Venericardia* (*Venericar?*) *mandaika* YOKOYAMA に似ている。後者はおそらく新種と思われる(後述の竜ヶ迫層産の種と同種と考えている)。

### B 西部地域

#### 幡多層群

##### 平田層

白亜系の有岡層に接して、その南西に分布する平田層からは、二枚貝化石が比較的多産することで知られている(甲藤, 1961)。最近追加された宿毛市森の標

本と甲藤教授採集の同地の標本中には次のような二枚貝化石がある。

*Venericardia* sp., aff. *V. (V.?) mandaika*

YOKOYAMA

*Venericardia* n. sp.

*Crassatella* sp.

*Phaxus* aff. *izumoensis* (YOKOYAMA)

この他にも宿毛市寺山、中津尾、平野などの産地がある。平田層の二枚貝化石は主に砂岩から産し、産状は散点的で、両殻を閉じた標本も多い。これらの化石の中で最も多いのがベネリカーデアである。幼型では、*Venericardia mandaika* に似て、成長型では、表面の肋の配置や数は *V. (Venericar) nipponica* に、外形は *V. subnipponica* に似た種と、横長で卵型をした、肋の低い、肋数も少ない種の2種がみとめられる。この2種は、各々室戸地方の奈良志の標本に近似する。*Phaxus izumoensis* は漸新世～中新世に多いとされているが筆者は、九州宇土半島の白岳砂岩層(始新世中期)から本種を採集したことがある。

これから、本層の時代を決定するには困難であるが、始新世中期～漸新世を示していると思われる。平田層からは、大型化石以外では、石灰質ナンノ化石が1地点、検出されており、その結果では始新世の範囲にある(岡田・岡村, 1980)。

#### 竜ヶ迫層

本層から産する化石の産状は、おそらくスランプ堆積物と思われるシルト岩塊から産する。しかし、マトリックスの泥岩にも稀ではあるが、岩塊中の化石と同じ物が得られるので、両者の間の時間的な差異は殆んどないと考えてよいと思われる。甲藤教授採集標本に加え、今回多数の標本を高知大平朝彦および学生渡辺聡らと共に採集することができた。アシラ、ポートランドア、ルシノマ、ベネリカーデアなどであり、ポートランドアやアシラは周囲のマトリックスからも出る。このうち、ベネリカーデアは、平田層や室戸地方の奈良師から得た新型の標本とおそらく同種である。アシラは漸新世の *Acila mirabilis* に、ポートランドアは同じく中新世の *Portlandia watasei* に似ているが、まだ古生物学的詳細な研究は行っていない。本層は、おそらく平田層との時間的な差は余りなかったと思われるが、平田層の浅海性貝化石に対し、本層はより沖合の環境を示す化石を産する点興味深い。

### 田ノ口層

白亜系有岡層の分布域の最東端で、有岡層とは断層関係で接する。甲藤(1961)は、岩相の類似から室戸層群の大山岬層に対比している。本層に挟まれる石灰岩レンズからツリテラ様の巻貝化石がでていて、本巻貝と同種と思われるものは、宿毛市久礼ノ川の石灰岩レンズ中にも産する(後述)。

最近、高知大学生嶋村清は、中村市南方の本層の北端部の黒色泥岩から、始新世中期を示すラジオラリア群集を検出した。

### 来栖野層

本層は、田ノ口層と東方では断層関係で、西方では有岡層と断層関係で接する。本層の分布は、足摺半島北半部の殆んどをしめる広大なもので、この来栖野層は、はじめ須崎層と考えられていたが(甲藤, 1961)、その後、甲藤・三井(1976)により白亜系から区別されたものである。また宿毛市の本層について、田中(1978)は、弘見帯と呼んでいる。来栖野層の岩相の詳細は平・他(1980)にゆずるが、産出化石としては、土佐清水市名鹿の石灰岩レンズから、ポートランドアの報告(甲藤, 1961)がある。また同石灰岩レンズから、最近甲藤ら(1979)は、天草炭田の白岳砂相当層(田代・大塚, 1978)のヌムリテス石灰岩中に産するディスコクリナ(始新世中期)と同種の有孔虫を報告している。また、久礼ノ川のツリテラ様巻貝も本層の北半部中の砂・泥岩互層中の石灰岩レンズ中にみられる。

### VI 他地域の四万十帯古第三系との比較

九州の四万十帯南帯からの古第三系貝化石の報告は熊本県人吉市西方の西瀬橋付近から転石として得られた *Asesta kumasoana* (NAGAO) (TAMURA, 1963) や、人吉南方西原村の *Yoldia* (or *Portlandia*) sp., *Lucinoma* sp., *Euspira*? sp. の報告(田村・原田, 1991)。鹿児島県開聞岳北麓からの *Lima amakusensis* YOKOYAMA の報告(門田, 1960)がある。*Asesta kumasoana*, *Lima amakusensis* は、天草炭田の始新世を模式としている。また、西原村産の *Yoldia* (or *Portlandia*) sp. は、殻頂からのびる稜角が強く、表面に同心円状のしわがみとめられる点、奈半利川層産の *Portlandia nahariensis*

KATTO et TASHIRO に近似する。平田層、奈半利川層、来栖野層、竜ヶ迫層付近に対比されると思われる。

紀州の四万十帯南帯では、牟婁層群の貝化石の記載がある(MATSUMOTO, 1965, 水野, 1973)。漸新世後期から中新世のファウナとされている。おそらく、菜生層群に対比されるものであろう。静岡県西万十帯瀬戸川層群産の貝化石については、IWASAKI and ONO (1977) の記載や水野(1956)による報告がある。IWASAKI and ONO は、瀬戸川層群のファウナは帽内型ファウナに近似するとしているが、その地質時代については言及していない。この記載されたファウナより上位の瀬戸川層群の貝化石についてはMATSUMOTO (1971) による記載もある。いずれも中新世～鮮新世の貝化石である。おそらく四十寺山層か、三崎層に相当するものであろう。

### VII ま と め

1. 四国高知県下の四万十帯北帯の二枚貝化石は、ネオコミアン～マストリヒアンを示す白亜系の各時代の種が認められる。特に、北帯の最北部の堂ヶ奈路層と、最南部の有岡層には、浅海性の種を多産する。堂ヶ奈路層中には汽水性ファウナも確認される。中間に位置する半山層、須崎層、上組層、野々川層、中村層は広義のタービダイト堆積物であり、貝化石の産出は極めて少なく、産出するものは、須崎市樽の須崎層や香我美町上組の上組層をのぞき、アンモナイト、またはイノセラムスの公海性の強いものが主である。

2. 四万十帯北帯は、下部白亜系～中部白亜系を主とする北半部と、上部白亜系を主とする南半部に区分できる。前者には、堂ヶ奈路層、半山層、須崎層、上組層があり、後者には下津井層、野々川層、中村層、有岡層があり、両者の境界は、安和、横波メランジェによって境される。

3. 白亜系の各層は、半山層、須崎層をのぞけば一般に北方上位の構造を示しており、古第三系の各層についても同様なことが予測できる。

4. メランジェは、各地層の境界付近に出現し、一般に大型化石に乏しい。現在までには、横波メランジェ帯から得られた2個体のイノセラムスが知られる。

5. 東部地域の四万十帯には、有岡層や平田層に相当する浅海性ファウナは存在しないようである。

6. 四万十帯における微化石による層序区分は、まだ進行中の段階であるが、現在までの結果では、大型化石産地との時代的な矛盾はない。

## VIII 謝 辞

本論文の資料として使用した化石標本は、主として高知大学甲藤教授の多年にわたる収集標本であり、また高知大学生諸君の採集標本もいくつかふくまれている。本論文の層位学的成果はこれらの方々の方々の努力なしではなされなかったことであり、筆者は甲藤教授の協力のもとに、それを整理したにすぎない。また、その過程で、アンモナイトに関しては、九州大学名誉教授松本達郎博士、イノセラムスに関しては、大分の野田雅之博士、放散虫化石に関しては、大阪大学中世古幸次郎博士、岡村真教官、有孔虫に関しては東北大学高柳洋吉博士に貴重な御助言、情報をいただいた。これらの方々に感謝申し上げる。本研究の費用の一部として、54年度文部省 科研費（一般研究D）を使用した。

## 引 用 文 献

- FUKUTA, O., 1962: Eocene Foraminifera from the Kyoragi beds in Shimoshima, Amakusa, Japan. *Geol. Surv. Japan, Rep.* 194, 1-31, Pls. 1-8.
- HASHIMOTO, I., 1961: Tertiary Molluscan Fossils from the Kadogawa Formation, Miyazaki Prefecture, Japan.
- 橋本 勇, 1968: 和歌山県由良、御坊地域の日高川層群。九大教養地学研報(14) 57-66.
- HAYAMI, I. and KAWASAWA, K., 1967: Some Lower Cretaceous bivalves from the Shimantogawa group of south Shikoku. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, n. s.*, no. 66, p. 73-82, pl. 9.
- and NODA, M., 1977: Notes on the morphology of *Neithea* (Cretaceous pectinids) with taxonomic revision of Japanese species. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, n. s.*, no. 105, p. 27-54, pls. 5-6.
- IWASAKI, Y. and ONO, S., 1977: A molluscan assemblage of the Setogawa Group. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, n. s.*, no. 106, p. 106-121, pl. 16.
- 門田重行, 1960: *Lima (Acesta) amakusensis* YO-KOYAMA の新産地。地質学雑 69, (808).
- 甲藤次郎, 1961: 四万十帯, 20万分の1高知県地質鉱産図説明書, 56-90. 高知県.
- , 1969: 高知県の地質, 1-316, 高知市民図書館.
- ・小島郁生, 1973: 四国の四万十帯産アンモナイトの新資料, 国立科博専報, 8, 27-31.
- ・三井 忍, 1976: 四国西南部, 中筋地溝帯以南の来栖野層について。国立科博専報 9, 35-37.
- ・松丸国照・岡田尚武・平 朝彦, 1979: 室戸半島層群および同相当層から始新世化石の発見とその意義。地質ニュース, (294), 41-43.
- ・田代正之, 1978: 四万十帯の軟体動物ファウナの再検討, 第一報, 高知県須崎付近の堂ヶ奈路層二枚貝ファウナについて。高知大学術研報, 27, 自然科学, 143-150, 2 pls.
- ・———, 1979: 四万十帯の軟体動物ファウナの再検討, 第三報, 高知県四万十帯(白亜系)の有岡層・中村層・須崎層の二枚貝化石。高知大学術研報, 28, 自然科学, 49-58, 3 pls.
- KATTO, J. and TASHIRO, M., 1979: A study on the Molluscan Fauna of the Shimanto Terrain, Southwest Japan, Pt. 2: Bivalve fossils from the Muroto-hanto Group in Kochi Prefecture, Shikoku. *Res. Rep. Kochi Univ.*, 28, Nat. Sci., 1-11, 1 pl.
- 甲藤次郎・田代正之・青木隆弘, 1980: 高知県香美郡香我美町付近の四万十帯からのイノセラムス化石の発見とその層位学的意義。地質雑 86(6).
- ・———・平 朝彦・岡村 真, 1980: 高知県須崎付近の生層位学的研究と四万十帯北帯(白亜系)の展望。地質ニュース (309), 23-31.
- KAUFFMAN, E. G., 1977: Systematic, biostratigraphic, and biogeographic relationships between Middle Cretaceous Euramerican and North Pacific Inoceramidae. *Palaeont. Soc. Japan, Sp. Pap.* no. 21, 169-212.
- 小林貞一, 1962: 日本の起源と佐川輪廻。日本地方地質誌総論, 1-363, 朝倉書店.
- 松下久道, 1949: 九州北部炭田の地質—九州北部における古第三系の層位学的研究。九州鉱山学会誌, 特別号, 1-57.
- 松本達郎, 1980: 高知県・四万十帯の頭足類化石(付宿毛市高石周辺産のアンモナイト。松本達郎・甲藤次郎・田中啓策), (本論集中).
- ・大塚裕之・大木公彦: 鹿児島県下の四万十帯から産した白亜紀化石。地質雑 79, 10, 703-704.
- MATSUMOTO, T., KIMURA, T. and KATTO, J., 1952: Discovery of Cretaceous ammonites from undivided Mesozoic complex of Shikoku, Japan. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ.* (D), 3, 179-186.
- and HIRATA, M., 1969: A new am-

- monite from the Shimantogawa Group of Shikoku. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, n. s., (76), 177-186, 2 pls.
- MATUMOTO, E., 1966; Molluscan fossils from the Muro Group in the Southern part of the Kii Peninsula, Central Japan. pt. 1. *Mem. Coll. Sci., Univ. Kyoto, ser. B*, 32, (4), *Geol. and Mineral.*
- , 1966; Geology of the Palaeogene and Lower Neogene Formations in the Lower Course of Riber Ooigawa, Shizuoka Prefecture, Central Japan. pt. 1. Stratigraphical Succession and Geological Structure. *Ibid.*, 33, (2).
- , 1971; Oligocene molluscs from Setogawa Group in Central Japan. *Bull. Nat. Sci. Mus.*, 14, (4), 661-669, pls. 1-2.
- 水野篤行, 1963; 西日本地域における古第三系および下部新第三系の古生物年代学的研究 (第3報, 貝類化石群の層位的地理的分布), 地質雑 69, 808.
- , 1973; 牟婁層群の貝類化石群—研究の現状—, 四万十地向斜シンポジウム論文集, 四万十地向斜に関する総合的研究連絡紙, No. 2, 32-36.
- 両角芳郎, 1971; 紀伊由良東方の地質—特に仏像構造線付近の日高川層群について. 大阪市立自然科学博物館業績 (145), 11-18.
- MOROZUMI, Y., 1970; Upper Cretaceous *Inoceramus* from the Shimanto belt of the Kii Peninsula. *Bull. Osaka Mus. Nat. Hist.* (23), 19-24.
- NAGAI, K., NAKANO, M., YOSHIDA, Y. and OHTSUKA, F., 1962; The inoceramids discovered in the Shimantogawa Group of Ehime Prefecture, Shikoku. *Mem. Ehime Univ.*, Sec. II, (D), 4, 95-101.
- NAGAO, T., 1928; Palaeogene fossils of the Island of Kyushu, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.*, (2), 12, 1.
- NAGAO, T. and OTATUME., 1938; Molluscan fossils of the Hakobuchi Sandstone of Hokkaido. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ.*, 4, 1-2, 31-56, 1-4 pls.
- NAGAO, T. and MATUMOTO, T. 1939-40; A monograph of the Cretaceous *Inoceramus* of Japan. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ.*, Pt. 1, 4, 3-2, 241-299, 12 pls, Pt. 2, 6, 1, 1-64, pls 1-22.
- 中世古幸次郎・西村明子・菅野耕三, 1979a; 四万十帯の放散虫化石の研究 (白亜系放散虫を中心として), 大阪化石研究会特別号, 21-33.
- , 1979b; 四万十層群の放散虫化石に関する新知見. 大阪微化石研究機関誌, 7, 27-34.
- NAKAI, I. and HADA, S., 1966; Discovery of Aptian ammonites from the Shimanto terrain, western Shikoku. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, n. s., 62, 242-250, pls. 29-30.
- NAKAZAWA, K., KUMON, F. and KIMURA, K., 1979; Occurrence of Cretaceous shallow-sea bivalves from the Northern border of Shimanto Terrain, Kii Peninsula, Southwest Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, n. s., 113, 15-29.
- 中野光雄, 1964; 宇和島地方の白亜系, 広大地学研報, 14, 77-87.
- 野田雅之, 1980; 四国西南部のいわゆる“中筋地溝帯”およびその近隣より産出するイノセラムスとその化石層序学的意義 (本論集中).
- NODA, M., 1974; A new species of *Inoceramus* from the Shimantogawa Group of South Shikoku. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, n. s., 93, 240-248, pl. 34.
- 岡村 真, 1980; 高知県・四万十帯の放散虫 (本論集中).
- 大塚雅勇, 1976; 新生代二枚貝の分類学的・生態学的研究—ワタゾコツキガイ科—. 科学教育研究生研究報告, 熊本.
- 岡田尚武・岡村 真, 1980; 室戸半島層群から発見された石灰質ナンノ化石 (本論集中).
- 東明省三, 1958; 徳島県の四万十帯より産出した化石. 地質雑, 64, 95-96.
- 平 朝彦・甲藤次郎・田代正之・岡村 真, 1980; 高知県四万十帯の地質とその起源 (本論集中).
- 高柳洋吉, 1980; 高知県・四万十帯からの浮遊性有孔虫 (本論集中).
- TAMURA, M., 1963; On the fossil of *Lima* (*Acesta*) cfr. *Kumasoana* NAGAO from the Hitoyoshi Basin, Kyushu. *Mem. Fac. Educ. Kumamoto Univ.*, 11, 41-44.
- 田村 実・原田正史, 1971; 九州四万十帯累帯からの化石, 熊本教育紀要, 第19号, 44-48頁, 1 pl.
- 田中啓策, 1980; 伊予鹿島及び宿毛地域の地質, 地域地質研報・5万分の1図幅.
- 棚部一成, 1972; 宇和島地方の白亜紀層, 地質雑, 78, 177-190.
- 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. 高知大学街研報 27, 113-134, 2 pls.
- ・岡田尚武・平 朝彦・大塚雅勇, 1979; 天草下島古第三系基底層から始新世中期の石灰質ナンノ化石の発見, 地質雑, 86, 2, 139-141.
- ・香西 武・甲藤次郎, 1980; 高知県・大板付近の上部白亜系 (外和泉層群) の層位学的研究 (本論集中).
- ・岡村 真・甲藤次郎, 1980; 高知県のいわゆる物部川層群の層位学的研究 (本論集中).

集中)。

寺岡易司・小島郁生・水野岩根, 1980: 四国西部近永地域の四万十累層群—とくに宮古・ギリヤーク西統について, 地調月報 **31**, 307—316, 2 pls.

YAGI, S., 1899: 土佐国幡多郡化石及其産地地質雑 6 卷, 71号。

江原真伍, 1921A: 宇和島及土佐国 中村方面の白亜層, 地質雑, 28 卷, 328号。

——, 1921B: 土佐幡多郡西ヶ方の鳥巢石灰岩, 地質雑, **28**, 336。

**The Bivalve fossils from the Shimanto Belt of Kochi Prefecture  
and their biostratigraphic implications**

Masayuki TASHIRO

Department of Geology, Faculty of Science, Kochi University

**Abstract**

The Cretaceous and Paleogene systems are widely distributed in the Shimanto belt of Kochi Prefecture. The Cretaceous system is divided into 8 formations by recent study (TAIRA et al, 1980).

The Doganaro Formation is generally characterized by the occurrence of the Neocomian to Aptian shallow marine molluscan fauna except that the Upper Neocomian brackish fauna is known in its lowest part. The Hayama Formation is determined to the Albian in age, judging from the occurrence of several ammonite fossils (MATSUMOTO et al, 1958; MATSUMOTO and HIRATA, 1970). The Cenomanian ammonites and inocerami occur from the Susaki Formation and many Cenomanian radiolarian assemblages are also known. The Uwagumi Formation is determined to the Turonian to Coniacian in age, by the occurrence of many inocerami and other bivalves. Turonian type foraminiferas are also known from the formation. The molluscan fossils are very rare from the Shimotsui Formation except for single inoceramid specimen of *I. cf. uwajimensis*. The radiolarian fossils of the Coniacian to Campanian commonly occur from the Shimotsui Formation. The Nonokawa Formation is possibly determined to the Coniacian to Campanian in age, judging from the occurrence of an ammonite, several inocerami and some radiolarian fossils. The Nakamura Formation is also determinable to the Coniacian to Campanian in age by the occurrence of an ammonite and many radiolarian fossils. The bivalve fossils are, however, not known from the formation. The Arioka Formation is characterized by many molluscan fossils, ammonite, inocerami and other bivalves indicating the Maastrichtian in age.

It is difficult to assign the detailed geologic age of the Paleogene formations because useful molluscan fossils are very rare in the occurrence. The bivalve fossils from the Naharigawa Formation suggest the Middle Eocene, judging from the fossil correlation with the Middle Eocene formations of Kyushu and California. The Hirata, Tatsugasako and Narashi Formations are characterized by the occurrence of *Venericardia* sp. aff. *V. mandaika*, and other several marine bivalve fossils indicating probably the Eocene to Oligocene. The Tanokuchi, Shimizu, Kurushuno, Hiromi, Oyamamisaki, Turo and Muroto Formations are very poor in the occurrence of molluscan fossils. They are considered from the Eocene to Miocene in age by the occurrence of radiolaria, calcareous nanno-fossils and foraminifera.

**PLATES 37~41**

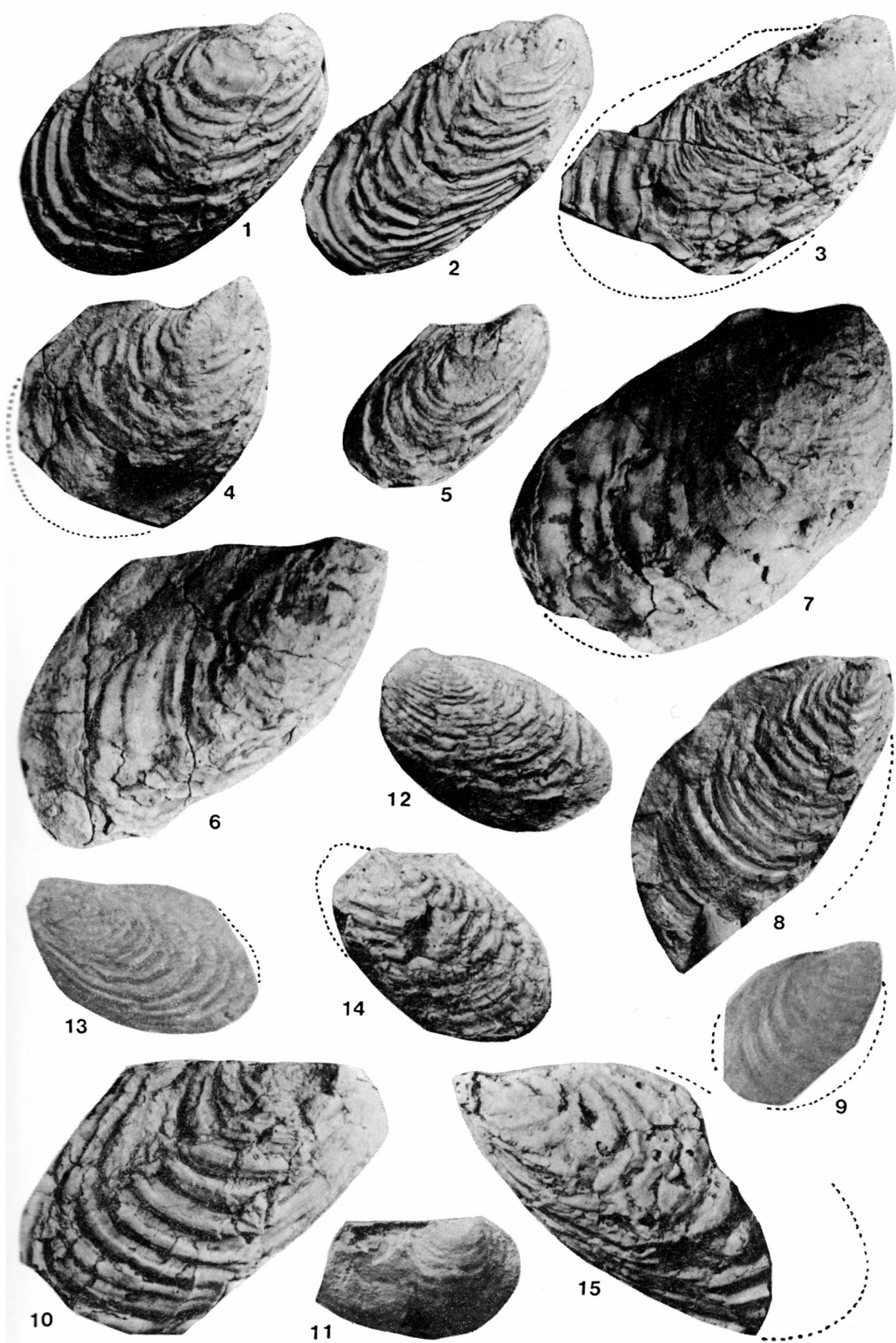
## Explanation of Plate 37

### (白亜系)

上組層産イノセラムス化石 (青木隆弘氏採集)

1. *Inoceramus (Mytiloides) aff. subhercynicus transiens* (SEIIZ), 右殻,  $\times 1.2$ .
2. *I. (M.) aff. mytiloides mytiloides* (MANTELL), 右殻,  $\times 1$ .
3. *I. (M.) aff. mytiloides mytiloides* (MANTELL), 右殻,  $\times 1$ .
4. *I. (M.) aff. labiatus* (SCHLOTHEIM), 右殻,  $\times 1$ .
5. *I. (M.) aff. labiatus* (SCHLOTHEIM), 右殻,  $\times 1$ .
6. *I. (M.) sp.* 右殻,  $\times 1$ .
7. *I. (M.) aff. operensis* (BÖSE), 右殻,  $\times 1$ .
8. *I. (M.) aff. labiatus* (SCHLOTHEIM), 右殻,  $\times 1$ .
9. *I. (M.) aff. subhercynicus subhercynicus* (SEITZ) 右殻,  $\times 1$ .
10. *I. (M.) aff. mytiloides mytiloides* (MANTELL) 右殻,  $\times 1$ .
11. *I. (M.) aff. subhercynicus subhercynicus* (SEITZ), 右殻,  $\times 1$ .
12. *I. (M.) aff. subhercynicus subhercynicus* (SEITZ), 左殻,  $\times 1$ .
13. *I. (M.) sp.*  $\times 3$ , 左殻,  $\times 1$ .
14. *I. (M.) aff. labiatus* (SCHLOTHEIM), 左殻,  $\times 1$ .
15. *I. (M.) labiatus* (SCHLOTHEIM), 左殻,  $\times 1$ .

※ 上記および Plate ②の1~11, 13のイノセラムスは全て、香我美町上組の道路端のカッチングで採集されたものである。イノセラムスの名称は、外型上の特徴から仮称したものであり、これらの古生物学的研究は、さらに多量の標本を加え、現在、大分の野田雅之博士、高知大・青木隆弘氏らと共に実施中である。



### Explanation of Plate 38

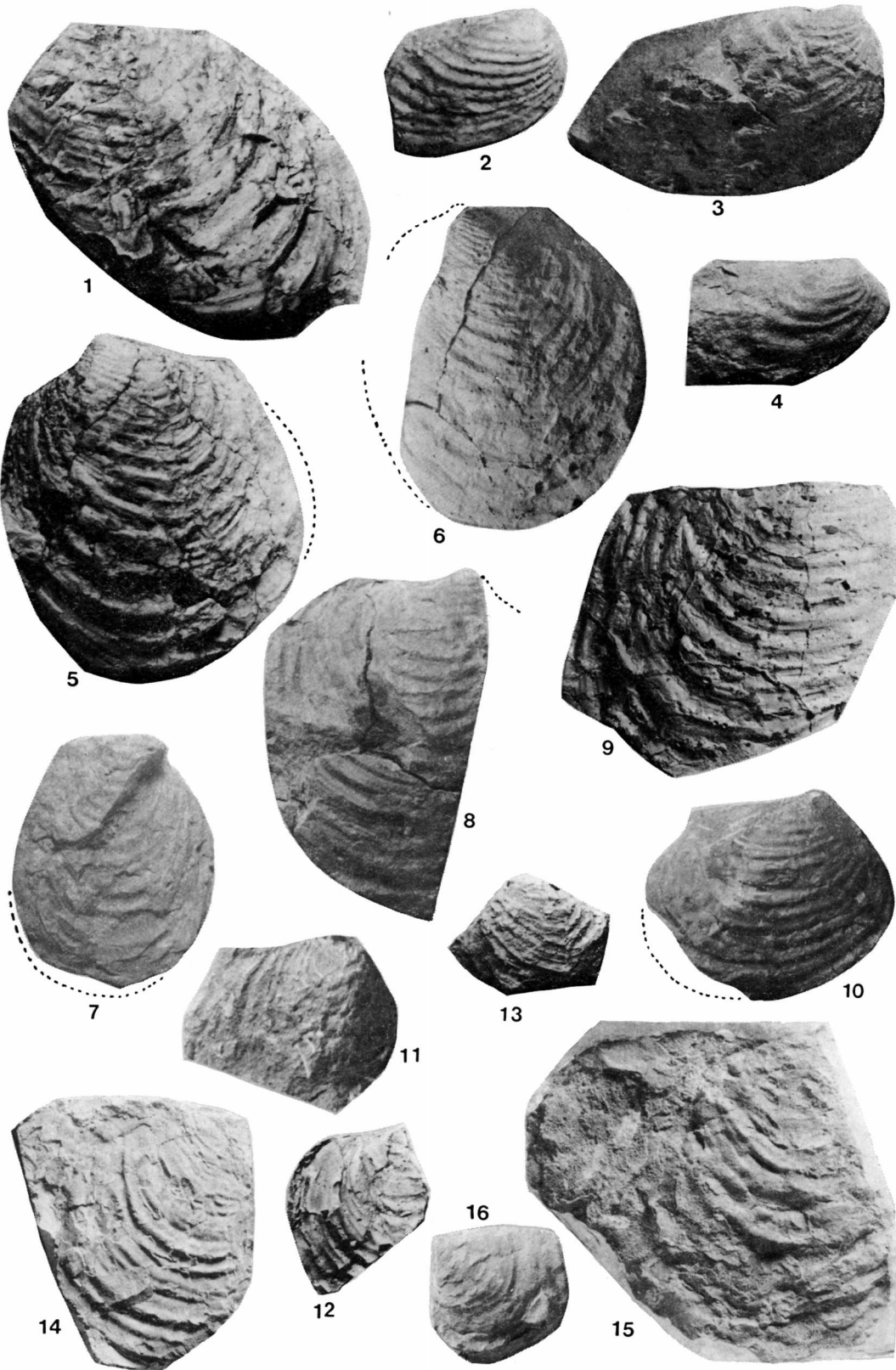
#### (白亜系)

上組層産イノセラムス化石 (1~13, 青木隆弘氏採集, 14-16, 甲藤次郎博士採集)

1. *Inoceramus (Mytiloides) aff. labiatus* (SCHLOTHEIM), 左殻, × 1.
2. *I. (M.) aff. subhercynicus subhercynicus* (SEITZ), 右殻, × 2.
3. *I. (M.) aff. subhercynicus subhercynicus* (SEITZ), 右殻, × 2.
4. *I. (M.) aff. subhercynicus subhercynicus* (SEITZ), 右殻, × 2.
5. *I. sp. aff. I. latus* (MANTELL), 左殻, × 1.
6. 同上・石膏標本.
7. *I. sp. aff. I. latus* (MANTELL), 左殻, × 1.2.
8. *I. sp. aff. I. latus* (MANTELL), 左殻, × 1.
9. *I. sp. aff. I. (M.) subhercynicus subhercynicus* (SEITZ), 左殻, × 1.
10. *I. (M.) aff. subhercynicus subhercynicus* (SEITZ), 左殻, × 1.
11. *I. sp.* 左殻, × 1.
12. *I. aff. teshioensis* NAGAO and MATSUMOTO, 左殻, × 1. (本標本は, Plate ①および Plate ②の 1~11, 13までの標本の産地とはやや異なる地点より採集されたものである)
13. *I. sp.* 左殻, × 1.
14. *I. aff. teshioensis* NAGAO et MATSUMOTO, 左殻, × 1.
15. *I. aff. teshioensis* NAGAO et MATSUMOTO, 左殻, × 1.
16. *I. sp. aff. I. tenuistriata* NAGAO et MATSUMOTO, 右殻, × 1.

14-16の産地の詳細は不明, 甲藤教授によると, 12の産地と同一産地と思われる.

※ 本論文脱稿後, 青木隆弘氏は, 12の産地近くより, *I. aff. hobetsensis* と思われる標本を多数採集した. その詳細は, 別に報告の予定である.

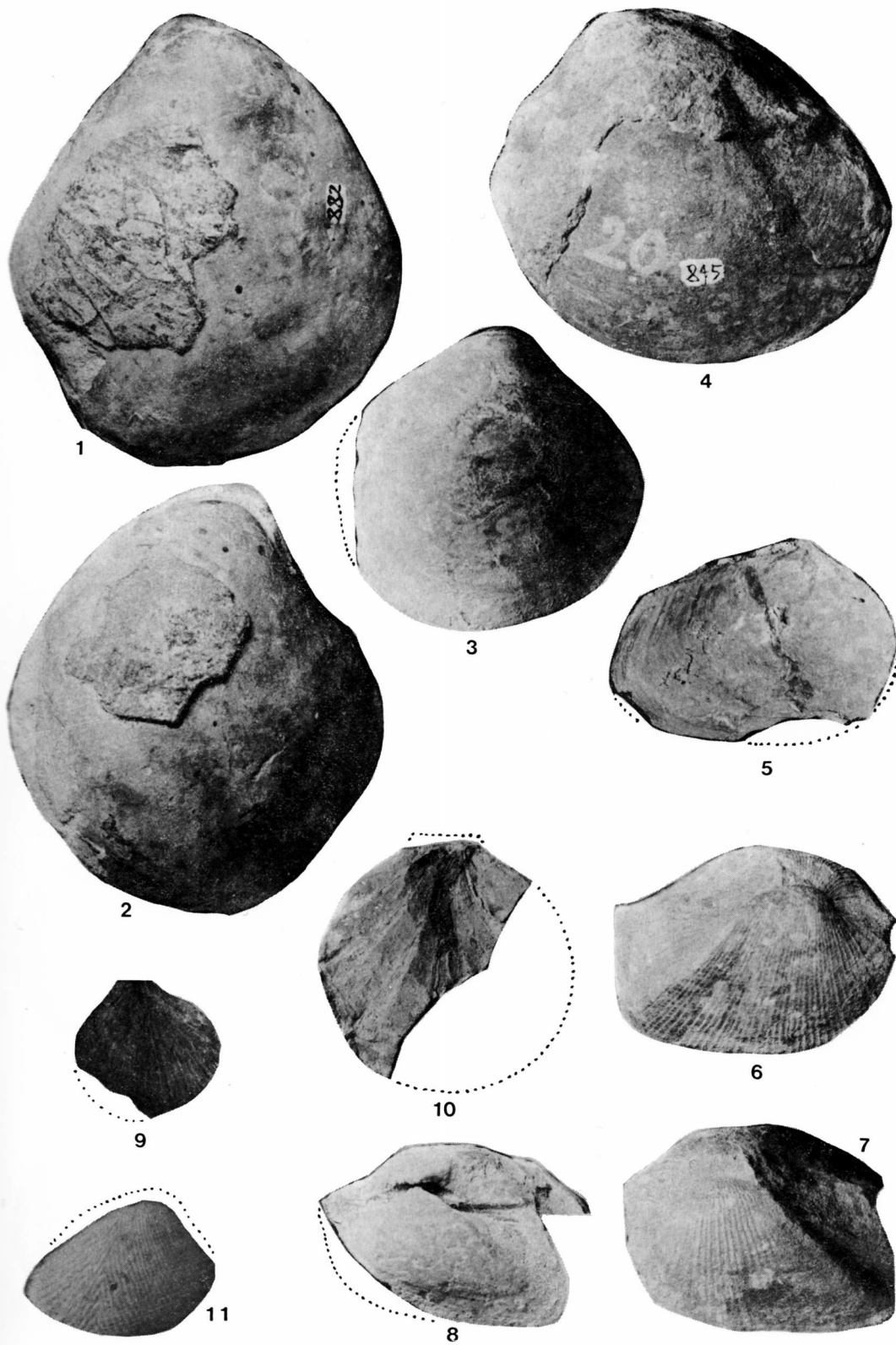


### Explanation of Plate 39

#### (白亜系)

1. *Tyasila* sp. 左殻,  $\times 1$ , 手代岡産, (有岡層) (甲藤次郎博士採集)
2. *Tyasila* sp. 同標本右殻,
3. *Tyasila* sp. 右殻,  $\times 1$ , 産地同上 (甲藤次郎博士採集)
4. *Aphorodina* cf. *izumensis* ICHIKAWA et MAEDA, 右殻,  $\times 1$ , 影地産 (有岡層) (甲藤次郎博士採集)
5. *Pelipromya* cf. *nagaoi* ICHIKAWA et MAEDA, 右殻,  $\times 1$ , 手代岡産, (有岡層), (甲藤次郎博士採集)
6. *Nanonavis elongatus amakusensis* TASHIRO et OTSUKA, 右殻,  $\times 1$ , 江ノ村産, (有岡層), (甲藤次郎博士採集)
7. *Nanonavis elongatus amakusensis* TASHIRO et OTSUKA, 同上左殻,
8. *Nanonavis elongatus amakusensis* TASHIRO et OTSUKA, 左殻内型,  $\times 1$ , 国見産 (有岡層), (甲藤次郎博士採集)
9. *Parvamussium* cf. *yubarensis* (YABE et NAGAO), 左殻,  $\times 1$ , 上組産 (上組層) (青木隆弘氏採集).
10. *Parvamussium* sp. 左殻内型 $\times 1$ , 宿毛市平野産 (有岡層), (甲藤次郎博士採集)
11. *Acila* (*Truncacila*) aff. *yoshidai* TASHIRO et OTSUKA, 左殻,  $\times 1.5$ , 高石産 (有岡層), (溝淵富弘氏採集)

※ 四万十帯白亜系の二枚貝については, 他に甲藤・田代 (1979, 1980), 甲藤・田代・平・岡村 (1980) を参照されたい.



## Explanation of Plate 40

### (古第三系)

平田層産化石ベネリカーデア

1～14, *Venericardea* (*Venericar*) sp. aff. *V. (V.) nipponica* YOKOYAMA,

1, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 14……左殻

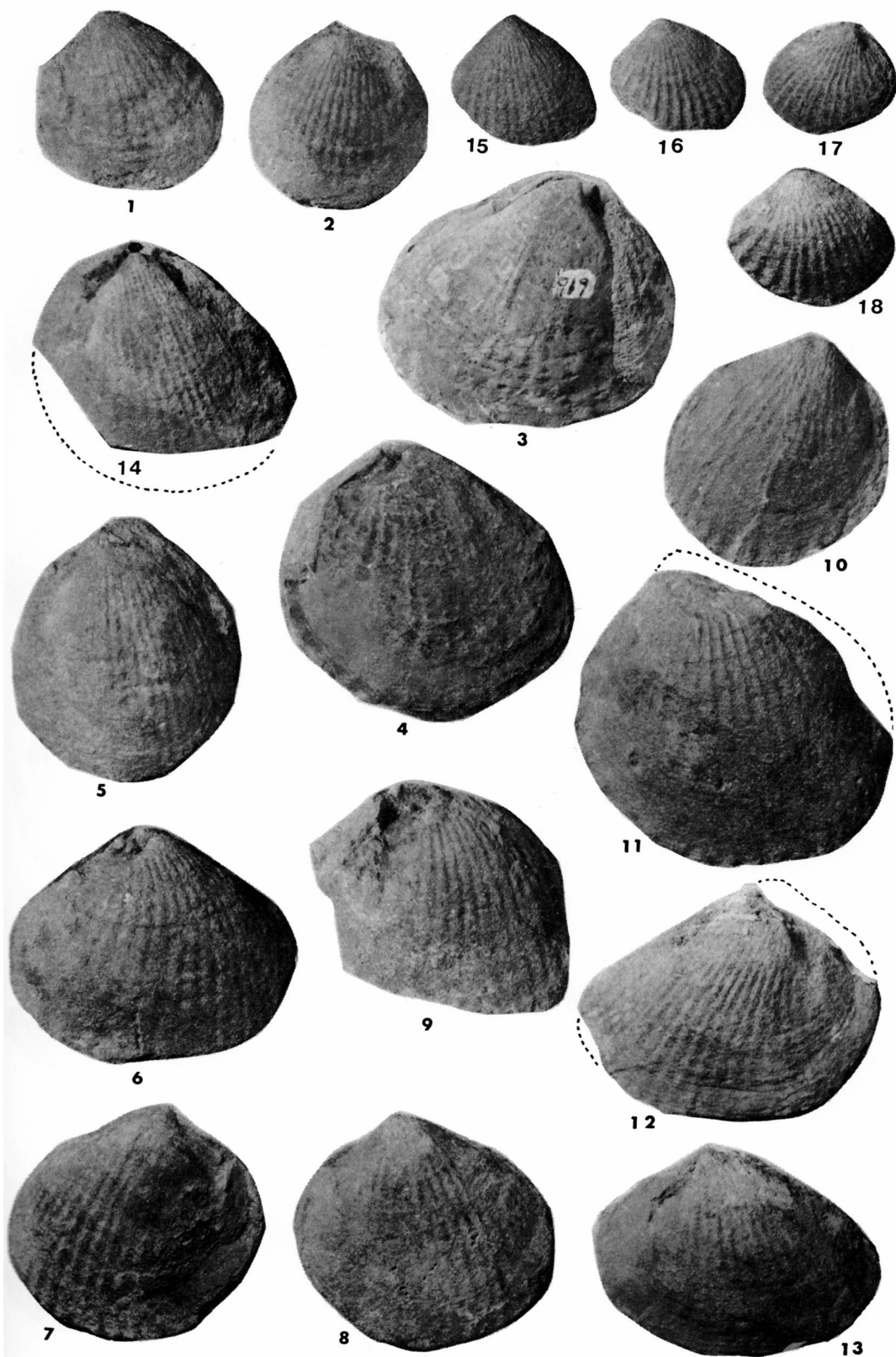
2, 3, 7, 10, 12……右殻

15～18 *Venericardea* (*Venericar* ?) sp. aff. *V. (V. ?) mandaica* YOKOYAMA

15, 16, 17……左殻

18……右殻

※注 15～18は、1～14の種の幼型の可能性もある。また、1～14は、外型は、*Venericardea subnipponica* に似ているが、肋の数や成長した殻の腹縁近くの肋は、*Venericar* の特徴を持つ点で、*V. (V.) nipponica* に近い。産地はいずれも宿毛市森



## Explanation of Plate 41

### (古第三系)

#### *Venericardea* n. sp.

1. 左殻, × 1. 大月町栄喜産 (竜ヶ迫層), (甲藤次郎博士採集)
2. 右殻, × 1. " ( " ), ( " )
3. 左殻, × 1. " ( " ), ( " )
4. 左殻, × 1. " ( " ), (渡辺 聰氏採集)
5. 左殻, × 1. " ( " ), ( " )
6. 左殻, × 1. " ( " ), ( " )
7. 右殻, × 1.5, " ( " ), ( " )
8. 右殻, × 1. 室戸市四十寺山産 (室戸層) (青木隆弘氏採集)
9. 同標本左殻.
10. 同標本背面部.
11. 左殻, × 1. " ( " ) (田代正之採集)

#### *Acila* (*Acila*) cf. *shimoyamai* OYAMA et MIZUNO.

12. 左殻, × 1. 大月町栄喜産 (竜ヶ迫層), (渡辺 聰氏採集)
13. 右殻, × 1. " ( " ), ( " )
14. 右殻, × 1. " ( " ), ( " )

#### *Acila* (*Trunacila*) *decisa* (CONRAD)

15. 左殻, × 2. 安芸郡崎山産 (奈半利川層), (甲藤次郎博士準集)

#### *Portlandia* (s. s.) *nahariensis* KATTO et TASHIRO.

16. 右殻, × 1. 安芸郡崎山産 (奈半利川層), (甲藤次郎博士採集)

#### *Yoldia* (s. s.) aff. *landabilis* YOKOYAMA.

17. 左殻, × 1. 大月町栄喜産, 竜ヶ迫層, (渡辺 聰氏採集)

#### *Nucula* (*Lamellinucula*) cf. *hizenensis* NAGAO

18. 右殻, × 2. 室戸市西ノ川, (奈半利川層) (佐野佳三氏採集)

#### *Parvamussium* *inouei* (OMORI)

19. 左殻内型, × 2. 安芸郡崎山 (奈半利川層), (甲藤次郎博士採集)
20. 右殻内型, × 2. 同上, (同上), (甲藤次郎博士採集)

#### *Lucinoma* (?) sp.

21. 右殻, × 1. 大月町栄喜産, 竜ヶ迫層 (渡辺聰氏採集)

※ 四十帯 古第三系 二枚貝 化石については, 他に KATTO and TASHIRO (1980) を参照されたい.

