

木更津・市原付近の更新世ヒザラガイ化石群集

糸魚川淳二*1・黒田正直*2・成瀬 篤*3・西本
博行*4・朝田 正*5・岩井立弥*6・林 清和*7

Polyplacophora Assemblages from the Pleistocene Formations
of Kisarazu, Ichihara and Their Environs, Boso Peninsula, Japan

Junji ITOGAWA*1, Masanao KURODA, Atsushi NARUSE, Hiroyuki
NISHIMOTO, Tadashi ASADA, Tatsuya IWAI and Kiyokazu HAYASHI

(Abstract)

Polyplacophora fossils collected from the Pleistocene formations as the Jizodo, the Yabu, the Kiyokawa and the Kioroshi of Kisarazu, Ichihara and their environs, Boso Peninsula are studied.

4500 specimens of valves from 24 localities in about 10 horizons are divided into 22 species of 14 genera. Their geographical and stratigraphical distributions are shown in Figs. 1 and 2, and Table 1. Polyplacophora assemblages in each localities are summarized in Table 2, Fig. 2 (in right side) and Fig. 4. Distribution types of each species, assemblages and horizons are decided as Oyashio (O), northern type, Oyashio-Japonic (OJ), Japonic (J) and Kuroshio-Japonic (KJ), southern Japonic type, based on distributions of living species.

Paleoenvironments assumed by Polyplacophora assemblages in some horizons are similar to those based on other data as molluscan assemblages and are different in some cases.

1. ま え が き

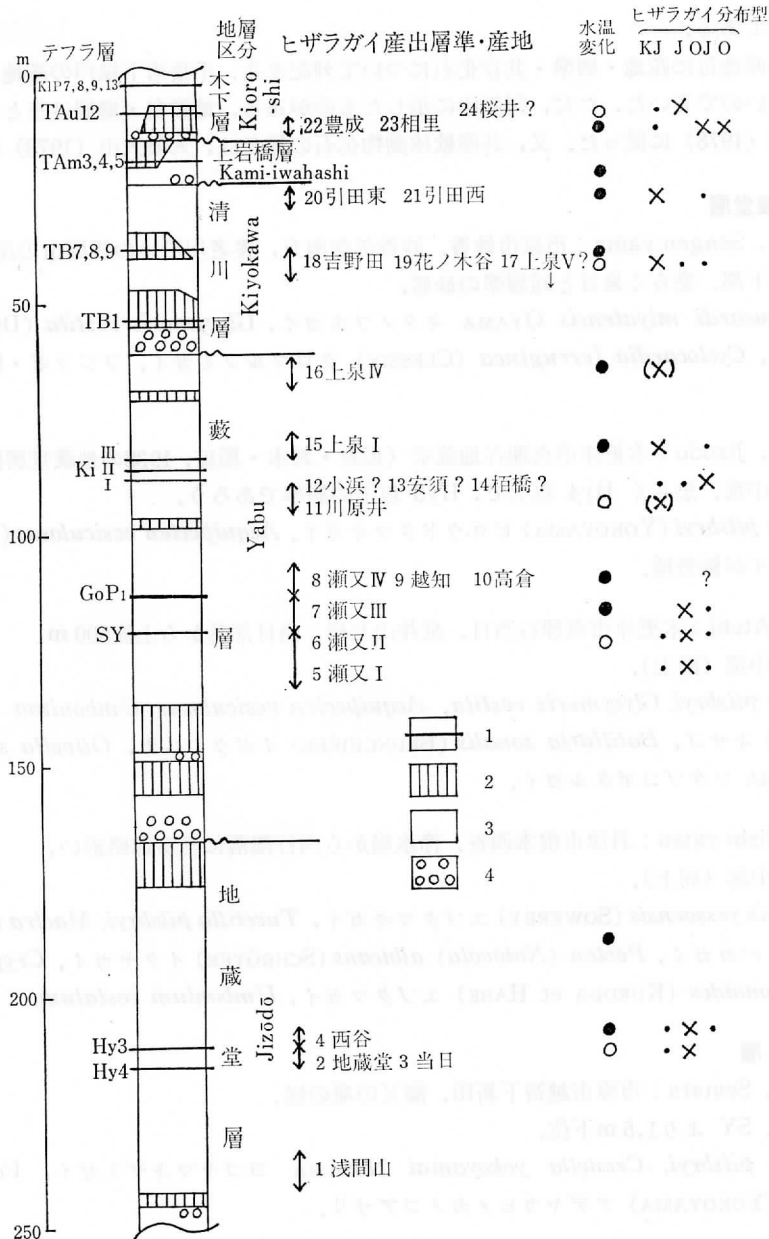
房総・三浦両半島の更新統からは軟体動物化石と共に、ヒザラガイ化石が豊富に産出する。筆者らは前報（糸魚川・黒田・成瀬・西本，1976）で、ヒザラガイ化石18属30種を初めて記載し、その化石群集の変遷、それから推定される古環境についてのべた。

関東地方の更新統中、ヒザラガイを多産する一つに、東京湾東岸の下総層群があるが、この地域では最近詳細なテフラ層序が確立された（例えば KIKUCHI, 1976, 1977, 杉原・新井・町田, 1978 など）。本報では、杉原らの層序区分による、地蔵堂・藪・清川・木下の各層の約10層準から、前報以後新しく採集したヒザラガイ化石4,500殻板について報告する。

下総層群でヒザラガイ化石を多産する層準は、他の軟体動物化石の種類が相対的に増加し、粒度の粗くなる層準である。これは海水準変動の振幅の上限、すなわち、相対的に温暖な環境を示す層準であろう。

*1 名古屋大学理学部地球科学教室 Department of Earth Sciences, Nagoya University, *2 川崎市中原区新九子, *3 国学院大学文学部学生, *4 岐阜県立土岐高等学校, *5 東京都葛飾区柴又, *6 東京農業大学農学部学生, *7 東京都江戸川区江戸川

1978年11月30日受理



第2図 ヒザラガイの産出層準 (地質柱状図・地層区分・水温変化は杉原・新井・町田, 1978による)。1: テフラ, 2: 泥層, 3: 砂層, 4: 礫層。白丸は温暖, 黒丸は冷涼な水温を示す。ヒザラガイ分布型のうち, KJ は黒潮-日本型, J は日本型, OJ は親潮-日本型, O は親潮型, ×印は主な産出, ・印は付随的産出を示す。

Fig. 2. Geologic columns and occurrence of Polyplacophora fossils (Geological data are mainly after SUGIHARA, ARAI and MACHIDA, 1978). 1: tephra, 2: clay, 3: sand, 4: gravel; KJ: Kuroshio-Japonic, J: Japonic, OJ: Oyashio-Japonic, O: Oyashio; ×: dominant occurrence, ·: subordinate occurrence.

館に所蔵してある。

以下、各産地毎に産地・層準・共存化石について列記する。千葉市下横戸の産地は層準がはっきりしないので省いた。ただ、図版中に示したのものがある。地層名・鍵層は主として杉原・新井・町田(1978)に従った。又、共産軟体動物化石の種名は、大略大山(1973)に準じた。

I. 地藏堂層

1. 浅間山, Sengen-yama: 市原市妙香。妙香部落南方, 養老川沿いの浅間山の崖。
地藏堂層下部。恐らく泉谷と同層準の砂層。
Arca boucardi miyatensis OYAMA キタノフネガイ, *Glycymeris vestita* (DUNKER) タマキガイ, *Cyclocardia ferruginea* (CLESSIN) クロマルフミガイ, フジツボ・腕足類を伴う。
2. 地藏堂, Jizodo: 木更津市真理谷地藏堂(坂倉・鈴木・稲垣, 1938の地藏堂層模式産地)。
地藏堂層中部。恐らく Hy4 以上で, Hy3 以下の層準であろう。
Tucetilla pilsbryi (YOKOYAMA) ピロウドタマキガイ, *Aequipecten vesiculosus* (DUNKER) ヒヨクガイが優勢種。
3. 当日, Atebi: 木更津市真理谷当日。泉井川左岸, 当日部落から上流500 m。
地藏堂層中部(同上)。
Tucetilla pilsbryi, *Glycymeris vestita*, *Aequipecten vesiculosus*, *Umbonium costatum* (KIENER) キサゴ, *Batillaria zonalis* (BRUNGUIÈRE) イボウミニナ, *Olivella spretoides* YOKOYAMA ワタゾコボタルガイ。
4. 西谷 Nishi-yatsu: 君津市根本西谷。浄水場から西谷部落に至る道路沿い。
地藏堂層中部(同上)。
Glycymeris yessoensis (SOWERBY) エゾタマキガイ, *Tucetilla pilsbryi*, *Mactra chinensis* PHILIPPI バカガイ, *Pecten (Notovola) albicans* (SCHRÖTER) イタヤガイ, *Cryptonatica janthostomoides* (KURODA et HABE) エゾタマガイ, *Umbonium costatum*。

II. 藪 層

5. 瀬又 I, Semata: 市原市越智下新田。瀬又の堰の崖。
藪層下部。SY より1.5 m下位。
Tucetilla pilsbryi, *Crenella yokoyamai* NOMURA ヨコヤマキザミガイ, *Veremolpa minuta* (YOKOYAMA) アデヤカヒメカノコアサリ。
6. 瀬又 II: 同上。
藪層下部。瀬又 I の直上 1 m, SY 直下 3 m。
Minolia subangulata KURODA et HABE カドコシタカシタダミ, *Olivella spretoides*, *Glycymeris yessoensis*, *Cyclocardia ferruginea*。
7. 瀬又 III: 同上。
藪層中部。瀬又 II の直上 0.5 m, GoP₁ 直下。
Mizuhopecten tokyoensis (TOKUNAGA) トウキョウホタテガイ, *Glycymeris yessoensis*, *Pecten (Notovola) albicans*, *Chlamys farreri* (JONES et PRESTON) var. アズマニシキガイ。

8. 瀬又Ⅳ：同上。
藪層中部。瀬又Ⅲの直上2 m, GoP₁ 直上。
Glycymeris yessoensis, *Mercenaria stimpsoni* (GOULD) ビノスガイ, *Hiatula* (*Nuttallia*) *ezoneis* (KURODA et HABE) エゾイソシジミ, *Mizuhopecten tokyoensis*.
9. 越智, Ochi: 千葉市越智町。瀬又の堰東方500 m。
藪層中部。瀬又Ⅳと恐らく同層準。GoP₁ の上2 m。
Glycymeris yessoensis, *Mercenaria stimpsoni*, *Mizuhopecten tokyoensis*, *Hiatula* (*Nuttallia*) *ezoneis*, *Peronidia venulosa* (SCHRENCK) サラガイ。
10. 高倉, Takakura: 市原市高倉。高倉部落南西の溜池北端の崖。
藪層中部。瀬又Ⅳと恐らく同層準。
Macra chinensis, *Glycymeris yessoensis*, *Mizuhopecten tokyoensis*, *Pecten* (*Notovola*) *albicans*, *Peronidia venulosa*.
11. 川原井, Kawarai: 君津郡袖ヶ浦町川原井。幽谷小学校向い側の土砂採取場。
藪層上部。Ki-Iより1 m下部(杉原・新井・町田, 1978の Loc. 30)。
Crassostrea gigas (THUNBERG) マガキ, *Chlamys farreri* var., *Pecten* (*Notovola*) *albicans*, *Callista chinensis* (HOLTEN) マツヤマワスレガイが優勢。他に, *Paphia euglypta* (PHILIPPI) スダレガイ, *Glycymeris vestita*, *Acila mirabilis* (ADAMS et REEVE) オオキララガイを伴う。
12. 小浜, Kobama: 木更津市小浜。国道16号線, 小浜橋南西500 m。
藪層上部?。正確な層準は不明。
Tapes (*Ruditapes*) *variegatus kioroshiensis* (HIRAYAMA et ANDO) のみの貝化石群集。ごく稀に *Mizuhopecten tokyoensis*, *Chlamys farreri* var. を伴う。
13. 安須 Azu: 市原市安須。養老川左岸, 安須橋上流250 m。
藪層上部?。正確な層準は不明(青木・馬場, 1971の瀬又層)。
Glycymeris yessoensis, *Macra chinensis*, *Pecten* (*Notovola*) *albicans*, *Solen krusensteri* SCHRENCK エゾマテガイ。
14. 栢橋, Kayabashi: 市原市栢橋。桐谷神社南西400 m, 道路沿いの崖。
藪層上部?。正確な層準は不明。
Glycymeris yessoensis, *Macra chinensis*, *Pecten* (*Notovola*) *albicans*, *Solen krusensteri*, *Mercenaria stimpsoni*.
15. 上泉 I, Kami-izumi: 君津郡袖ヶ浦町上泉。永吉から名幸台に至る道路, 土砂採取場跡の崖(杉原・新井・町田, 1978の Loc. 33)。
藪層最上部。恐らく Ki-III より上部。最下部貝化石ボール状団塊中。
Macra chinensis, *Umbonium costatum* が優勢。*Pecten* (*Notovola*) *albicans* を伴う。
16. 上泉Ⅳ：同上。
藪層最上部。上泉 I の砂層の上限から上方3 m。

Glycymeris vestita, *Spisula* (*Pseudocardium*) *sachalinensis* (SCHRENCK) ウバガイ,
Umbonium costatum, *Tegillarca granosa* (LINNAEUS) ハイガイを伴う。

Ⅲ. 清川層

17. 上泉Ⅴ, Kamiizumi: 君津郡袖ヶ浦町上泉. 永吉から名幸台に至る道路, 土砂採取場跡の崖(杉原・新井・町田, 1978の Loc. 33).

清川層下部? . 上泉Ⅳの上方3 m, 厚さ1.5 mの礫層の直上. 上方のテフラはTB-1又はその上位のどれかに相当する可能性がある. 層準について疑問がある.

Pillucina (*Wallucina*) *striata* (TOKUNAGA) チヂミウメ, *Oblimopa japonica* (A. ADAMS), *Cycladicama cumingi* (HANLEY) シオガマ, *Callista chinensis*, *Fulvia mutica* (REEVE) トリガイ, *Mizuhopecten tokyoensis*, *Pecten albicans*, *Rapana thomasi* アカニシ, *Spisula sachalinensis*. *Lingula*, カニ類, タマサング類を伴う。

18. 吉野田, Yoshinoda: 木更津市吉野田. 鎗水橋西250 m.

清川層中部. 恐らく TB-7 の下位に相当.

Macra chinensis, *Umbonium costatum* が優勢.

19. 花ノ木谷, Hananoki-yatsu: 木更津市花ノ木谷. 吉野田の西南西500 m.

清川層中部. おそらく TB-7 の下位に相当.

Macra chinensis, *Umbonium costatum*, *Glycymeris vestita* が優勢. *Spisula sachalinensis* の破片も多い.

20. 引田東, East of Hikida: 市原市引田. 引田部落南方500 m. 道路の東側の土砂採取場跡. 清川層上部. 恐らく TB-9 の上位.

Macra chinensis, *Umbonium costatum* が優勢. *Pyramidellidae* も多い.

21. 引田西, West of Hikida: 市原市引田. 引田部落南方500 m. 道路をはさんで, 引田東の西方の土砂採取場.

清川層上部. 恐らく TB-9 の上位. *Glycymeris* bed より4 m下位.

Macra chinensis, *Umbonium costatum* が優勢. *Batillaria multiformis* (LISCHKE) ウミナナ, *B. zonalis*, *Meretrix lusoria* (RÖDING) ハマグリなどを伴う.

Ⅳ. 木下層

22. 豊成, Toyonari: 市原市豊成. 不動院裏の崖.

木下層下部. TAU-12 の上位2 m, 貝層の上端.

Oblimopa japonica, *Pillucina striata*, *Pecten albicans*, *Fulvia mutica*, *Panopea japonica* A. ADAMS ナミガイ, *Anomia chinensis* PHILIPPI ナミマガシワが優勢.

23. 相里, Sori: 木更津市相里. 山王の宅地造成地の道路沿いの露頭.

木下層下部.

Arca boucardi miyatensis, *Carditella toneana* (YOKOYAMA) ケシフミガイ, *Eolepton crassa* (YOKOYAMA) コデマリガイ, *Oblimopa japonica*, *Antalis weinkauffi* (DUNKER), ツノガイ, *Saccella confusa* (HANLEY) ゲンロクソデガイ, *Cyclocardia ferruginea*,

Odostomia subangulata A. ADAMS, *Pecten albicans*, *Lucinoma annulata* (REEVE) ツキガイモドキ, *Alvenius ojanus* (YOKOYAMA) ケシトリガイなどが優勢種, *Balanus*, coral など多数を伴う。

24. 桜井, Sakurai: 木更津市桜井. 君津中央病院西400 m.

木下層下部. TAU-12より2-3 m上方.

Pecten albicans, *Fulvia mutica*, *Saccella confusa*, *Oblimopa japonica*, *Alvenius ojanus*, *Odostomia subangulata*, *Callista chinensis*, *Placamen tiara* (DILLWYN) ハナガイ, *Siphonalia spadicea* (REEVE) マユツクリなどが優勢種. 魚骨・カニ・サングなど多数を伴う。

3. ヒザラガイ化石の同定について

検出数約4500殻板. 清川・木下両層からの標本は地蔵堂・藪両層のもの, また, 前回報告した上総・房南両層群のものに比し著しく保存が良好であり, 同定不能のものが少ない。

検鏡の結果, 14属 (4 亜属) 22種が識別された (第1表). *Tonicella lineata*, *Mopalia* aff. *hirsta* の2種を除き, 他の種は全て前報 (糸魚川・黒田・成瀬・西本, 1976) で報告・記載したものである。

前報以後の同定上の知見について以下に列記する。

1. *Lepidopleurus* (L.) *hakodatensis* THIELE: 前報で, *L.* (L.) sp. とした桜井産のものは, 清川・木下両層から産出し, *L.* (L.) *hakodatensis* と形態的に識別不能である。下位の産地・層準のものと, 殻板の大きさが相当異なるが, 中間型も産出し, グラフ上でスムーズに連続する。
2. *Ischnochiton* (I.) *comptus* (GOULD): 一般に清川・木下両層産のものは殻板が小型で, 殻表の彫刻が粗い。陸奥湾産現生の *I.* (I.) *paululus* IS. TAKI 1938 (p. 371, pl. 26, figs. 6-12) に似るが, *I.* (I.) *comptus* の現生種も幼型では同様な形態を示す。
3. *Tonicella lineata* (WOOD): 木下層から多量に産する。北米・千島・北海道・陸奥湾産 *T. lineata* (WOOD, 1815) に一致する (TAKI, 1938, p. 331, pl. 18, figs. 9-15)。
4. *Mopalia* aff. *hirsta* TAKI: 引田西から1中間板を産した。北海道・陸奥湾産現生の *M.* (M.) *hirsta* TAKI, 1938 に近似する。 (TAKI, 1938, p. 347, pl. 23, figs. 1-6)。
5. *Afossochiton* sp.: 前報で *Acanthochitona dissimilis* IS. TAKI et Iw. TAKI, 1931 とした桜井産1頭板は *Afossochiton* sp. に属するものである。今回, 木下層から保存良好な標本多数を得て, この種の殻板の形態の変異が明瞭になってきた。前報で述べたように, 南オーストラリア州中新世産のこの属 (*Acanthochitonidae*) の新種と思えるが, なお問題点が残っている。

今回のものを加えて, 日本の更新世産ヒザラガイ化石は7科22属30種が確認された。これらはすでに中部地方更新統からも産出が知られており, 今後の資料の増加が期待される。

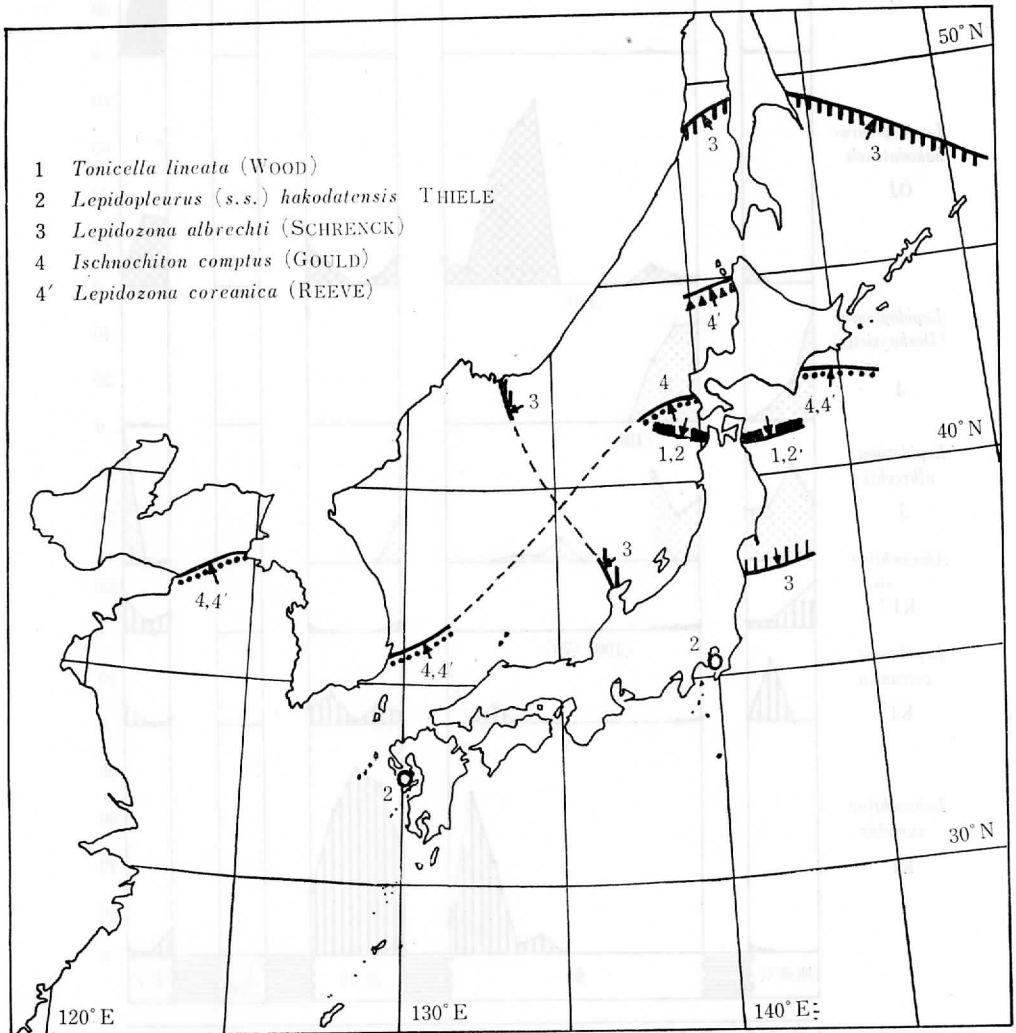
4. ヒザラガイ化石群集

今回報告した下総層群産ヒザラガイ化石14属 (4 亜属) 22種のうち, 8属 (3 亜属) 14種

第1表 種名表 Table 1. Faunal list

種 名 Species	層 産 地		地 蔵 堂 層		藪 Yabu				清 川 層		木 下 層	
	Horizon	Locality	下部 L	中部 M	中 部 M	上 部 U	最上部 U'most		中 部 M	上部 U	下 部 L	
<i>Lepidopleurus (Lepidopleurus) hakodatensis</i> THIELE			12	18 8	19 9 10 29 99 34	38 20 7	1 1		3 4	3 48	223 441 9	
<i>L. (Deshayesiella?)</i> sp.												
<i>Ischnochiton (Ischnochiton) comptus</i> (GOULD)												
<i>I. (Ischnoradsia) hakodatensis</i> (PILSBRY)												
<i>I. sp.</i>												
<i>Lepidozona coreanica</i> (REEVE)												
<i>L. albrechtii</i> (SCHRENCK)			6	42 32	7 140 47 49	1 1 1	2	1 9	4 91	13 3 14		
<i>L. interfossa</i> BERRY					2 1			5		14 19 86		
<i>Stenoplax</i> sp.					1							
<i>Spongioradsia</i> sp.					1							
<i>Tonicella lineata</i> (WOOD)					1							
<i>T. sp.</i>												
<i>Callochiton</i> sp.					1							
<i>Mopalia retifera</i> THIELE												
<i>M. schrenckii</i> THIELE			1	9 3 12	3		1		1 2	2 3 1		
<i>M. aff. hirsta</i> TAKI									7 1			
<i>Placiphorella stimpsoni</i> (GOULD)					11					10		
<i>Lorica</i> sp.			1									
<i>Rhyssoplax tectiformis</i> TAKI					3							
<i>Lacillina?</i> sp.										5	2 1 1	
<i>Acanthochitona</i> aff. <i>achates</i> (GOULD)												
<i>Afossachiton</i> sp.			5	11 6	6 4				1	3	73 67 23	
識別不能 unidentified			0	28 37	114 76 19	1 4 6 1	3 3		3 17 2	2 27	83 75 6	
合計 total			24	103 143	526 237 125	10 47 28 15	13 8		23 115 11	30 268	768 1421 147	

(近似種2種を含む)は日本に現生種が分布する. 他の4属4種も日本近海産現生種に含まれる可能性が大きい. すなわち, 下総層群産ヒザラガイ化石群集の主要構成種のほとんどは日本及びその近海産現生種より成っている. そのうち, 主な5種の現生分布を第3図に示した.

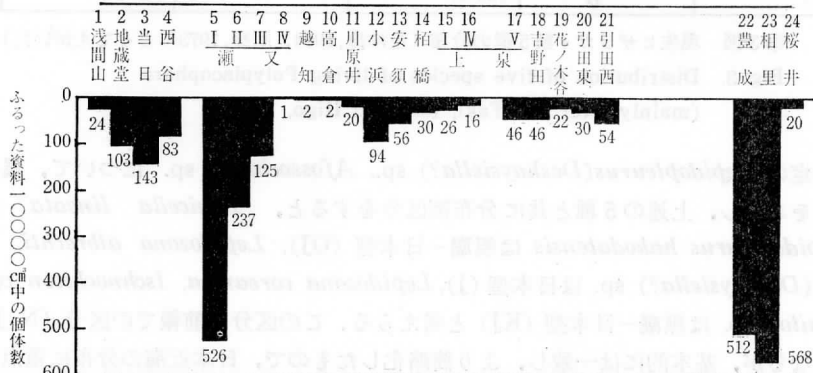
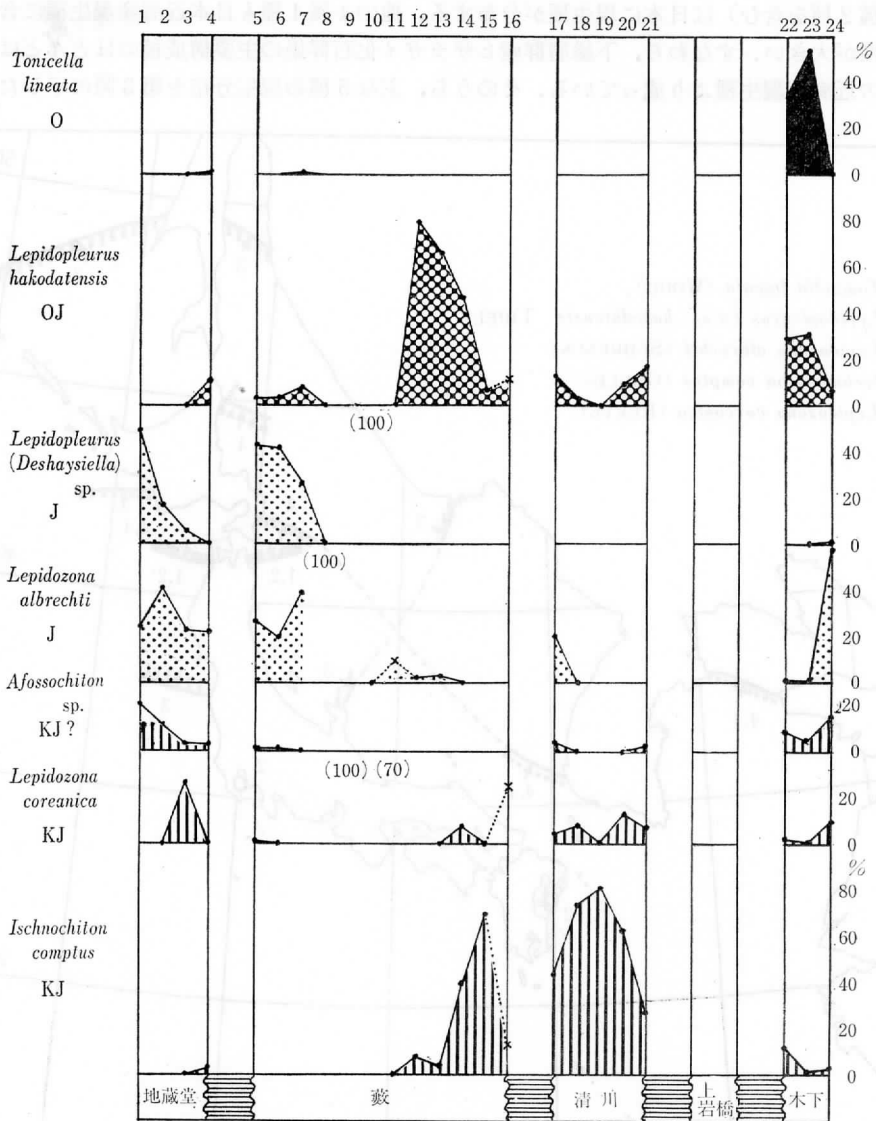


第3図 現生ヒザラガイ類5種の分布 (主に滝, 1964, 肥後, 1973によってえがいた)

Fig. 3. Distribution of five species of living Polyplacophora
 (mainly after Iw. Taki, 1964 and Higo, 1973)

種名未定の *Lepidopleurus*(*Deshaysiella*?) sp., *Afossochiton* sp. について, 属・亜属の分布などを考慮し, 上述の5種と共に分布型区分をすると, *Tonicella lineata* は親潮型(O), *Lepidopleurus hakodatensis* は親潮-日本型(OJ), *Lepidozona albrechti*, *Lepidopleurus* (*Deshaysiella*?) sp. は日本型(J), *Lepidozona coreanica*, *Ischnochiton comptus*, *Afossochiton* sp. は黒潮-日本型(KJ)と考えらる. この区分は前報での区分(N, JN, Js, S)と多少異なるが, 基本的には一致し, より簡略化したもので, 日本近海の分布に重点をおき, 実用性を考慮して改めたものである.

この7種について, 各産地の産出率を示したのが第4図である. 個体数の少ない産地につら



第4図 主な種類の各産地における産出%, (70)は産出量の少ない産地での%

ては、図中に () で%を示した。また、各産地の産出個体数を採集量 10,000cm³ に換算して下段に示した。第2図の右欄に示した分布型も各産地について、主要構成種から見て推定したものである。

以上の結果を総合して考察すると、次のように結論される。

1) 各層の、各層準について、第2表のように群集型がまとめられる。

第2表 群集表 Table 2. Assemblages

層 準 Horizon		産 地 Locality	群 集 Assemblage	分 布 型 Dist. type
木下層	下部	24 桜井 22 豊成, 23 相里	<i>Lepidozonia albrechti</i> - <i>Afossochiton</i> sp. A. <i>Tonicella lineata</i> - <i>Lepidopleurus hakodatensis</i> A.	J O-OJ
	上部	20 引田東, 21 引田西	<i>Ischnochiton comptus</i> - <i>Lepidozonia coreanica</i> A.	JK
清川層	中部	19 花ノ木谷, 18 吉野田 17 上泉 V	<i>Ischnochiton comptus</i> A. <i>Ischnochiton comptus</i> - <i>Lepidozonia albrechti</i> A.	KJ KJ-J
藪層	上部	16 上泉Ⅳ 15 上泉Ⅰ 14 栢橋, 13 安須, 12 小浜	? <i>Ischnochiton comptus</i> A. <i>Lepidopleurus hakodatensis</i> - <i>Ischnochiton comptus</i> A.	KJ OJ-KJ
		11 川原井	<i>Lepidozonia coreanica</i> A.	KJ?
		8 瀬又Ⅳ, 9 越智, 10 高倉 5 瀬又Ⅰ, 6 瀬又Ⅱ, 7 瀬又Ⅲ	? <i>Lepidopleurus (Deshaysiella?)</i> sp.- <i>Lepidopleurus hakodatensis</i> A.	J-OJ
	中部	4 西谷	<i>Lepidozonia albrechti</i> - <i>Lepidopleurus hakodatensis</i> A.	J-OJ
		3 当日	<i>Lepidozonia coreanica</i> - <i>Lepidozonia albrechti</i> A.	KJ-J
		2 地藏堂	<i>Lepidozonia albrechti</i> - <i>Lepidopleurus (Deshaysiella?)</i> sp. A.	J
地藏堂層	下部	1 浅間山	<i>Lepidozonia (D.?)</i> sp.- <i>Lepidozonia albrechti</i> - <i>Afossochiton</i> sp. A.	J-KJ

2) 個体数について見ると、藪層中部、木下層に産出が多く、地藏堂層がこれにつぐ。藪層中部の上位(産地8-10)では産出が少ない。これは特徴的である。

3) *Lepidopleurus hakodatensis* (OJ) と *Ischnochiton comptus* (KJ) の間には産出に逆の相関関係が見られる。

4) *Tonicella lineata* (O) は *Lepidopleurus hakodatensis* (OJ) と伴って産出する。

5) 日本型(J)の種, *Lepidopleurus (Deshaysiella?)* sp., *Lepidozonia albrechti* は親潮-日本型, 黒潮-日本型の種をともなう。

6) *Afossochiton* の分布については前報でものべたが、不明な点が多く、今後の問題として残されている。

7) ヒザラガイ化石群集型より判断される古環境、とくに水温変化は、軟体動物、植物遺体などにより推定されるそれと一致する場合としない場合とがある。層準の細かい相違もあり、現在、これについて決定的な結論はできない。ただ、ヒザラガイ類はその幼生時代に種の分布

圈が規定される底生動物であるので、浮遊性生物的性格をもち、表面海水温、海流の性格、堆積盆地の形態などについて有用な古環境指示者となりうるだろう。

前報においてのべたヒザラガイ化石の基本的問題（たとえば動物地理学上の問題）については、今回の研究ではそれほどの進歩が見られなかった。しかし、研究上の問題としてあげたいいくつかのうち、採集方法、保存状態のチェック、同定などについては大きい進歩を見た。現生ヒザラガイ類の遺骸群集の検討も含めて、今後研究を続け、前報および本報告で出てきた問題をさらに追求してみたいものである。

参 考 文 献

- 青木直昭 (1967), 地蔵堂層および藪層について. 地質雑, 73(1), 1—6.
- ・馬場勝良 (1971), 木更津—市原地域の瀬又, 上泉および成田層の貝化石群とその産出層準. 地質雑, 77(3), 137—151.
- ・——— (1973), 関東平野東部, 下総層群の層序と貝化石群のまとめ. 地質雑, 79(7), 453—464.
- AOKI, N. and BABA, K. (1977), Remarks on the lower Pleistocene “Naganuma unconformity” in the Boso Peninsula, central Japan. *Ann. Rep., Inst. Geosci., Univ. Tsukuba*, no. 3, 11—15.
- 青木直昭・馬場勝良・堀口 興 (1971), 房総, 木更津—大谷地域の更新統. 地質雑, 77(11), 741—748.
- ・———・——— (1973), 下総層群の層序に関する問題点——菊地隆男 (1972) の批判に答えて——. 地質雑, 79(8), 529—540.
- ・堀口 興・馬場勝良 (1970), 房総, 姉ヶ崎—千葉市付近の更新統. 地質雑, 76(6), 303—308.
- ・———・山下不二子・上条ひろみ (1968), 房総, 木更津および姉ヶ崎付近の更新統. 地質雑, 74(6), 319—325.
- BERRY, S. S. (1917), Chitons taken by the United States fisheries steamer Albatross in the Northwest Pacific in 1906. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 54(2223), 1—18.
- (1922), Fossil chitons of western North America. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, 11(18), 399—526.
- 千葉県地学教育研究会 (編) (1968), 千葉県地学図集, 第5集 二枚貝編. 91 p.
- COTTON, B. C. (1964), South Australian Mollusca, Chitons. 149 p., Adelaide.
- ・WEEDING, B. J. (1941), The Correlation of Recent and fossil Crepidopoda (Mollusca) of the Australian Subregion. *Trans. Roy. Soc., S. Austr.*, 6(4), 435—450.
- FERREIRA, A. J. (1978), The Genus *Lepidozona* (Mollusca: Polyplacophora) in the Temperate Eastern Pacific, Baja California to Alaska, with the Description of a new species. *The Veliger*, 21(1), 19—44.
- 糸魚川淳二・黒田正直・成瀬 篤・西本博行 (1976), 房総・三浦半島の更新世 ヒザラガイ 類化石群集. 瑞浪市化石博物館研究報告, no. 3, 171—204.
- KAAS, P. (1972), Studies on the fauna of Curaçao and other Caribbean Islands. no. 137, Polyplacophora on the Caribbean Region. 162 p.
- 菊地隆男 (1972), 下総層群の層序に関する問題点——青木直昭氏らの層序区分に対する批判. 地質雑, 78(11), 611—623.
- KIKUCHI, T. (1976), Stratigraphy and geologic structure of the marine Pleistocene of the Boso Peninsula, Japan, and relative changes in sea level from the middle to late Pleistocene. *Geogr. Rep. Tokyo Metropolitan Univ.*, no. 11, 133—146.

- (1977), Pleistocene sea level changes and tectonic movements in the Boso Peninsula, central Japan. *ibid.*, no. 12, 77—103.
- 小島伸夫 (1962), 印旛沼南方から大網白里町に至る地域の成田層群について——成田層群の研究第4報——. 地質雑, 68(807), 676—686.
- (1963), 手賀沼周辺から大網白里町にかけての成田層群の堆積状態と地史について——成田層群の研究第5報——. 地質雑, 69(811), 172—183.
- (1966a), 東京湾の南東沿岸地域の地質構造について——成田層群の研究第6報——. 地質雑, 72(4), 205—212.
- (1966b), 東京湾の南東沿岸地域の成田層群に含まれる貝化石群集について——成田層群の研究第7報——. 地質雑, 72(12), 573—584.
- MITSUNASHI, T. et al. (ed.) (1976), Guidebook for Excursion 2. Boso Peninsula. 82 p., 1st CPNS Congress, Tokyo.
- 生越 忠 (1959), 千葉県君津郡富来田町当日の地藏堂砂層から産する軟体動物化石の混合の型について. 地質雑, 65(760), 31—45.
- (1967), 南関東における更新世の海進および海退について. 佐々教授還歴記念論文集, 57—70.
- 大原 隆 (1968), 模式産地の瀬又層. 千葉大文理紀要 (自然), 5, 303—318.
- ・菅谷政司・福田芳生・田中智彦 (1976), “桜井層”の化石 (I. 貝類・底生有孔虫類・蟹類・孤生珊瑚類・蔓脚類). 千葉大教養部研究報告, B-9, 77—108.
- PILSBRY, H. A. (1892), Monograph of Polyplacophora. In *Tryon's Manual of Conchology*, 14, 128 p.
- (1893a), Ditto. *ibid.*, 14, 129—350.
- (1893b), Ditto. *ibid.*, 15, 1—133.
- SMITH, A. G. (1960), Amphineura, in MOORE, R. C. (ed.), Treatise on Invertebrate Palaeontology, pt. I, Mollusca 1, 141—176, Geol. Soc. America.
- 杉原重夫・新井房夫・町田 洋 (1978), 房総半島北部の中・上部更新統のテフロクロノジー. 地質雑, 84(10), 583—600.
- TAKI, Isao (1938), Report of the Biological Survey of Mutsu Bay 31, Studies on Chitons of Mutsu Bay with General Discussion on Chitons of Japan. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., 4th. Ser. Biol.*, 12, 323—423.
- (1962), A List of the Polyplacophora from Japanese Island and vicinity. *The Venus*, 22(1), 29—53 (posthumous work).
- 滝 巖 (1964), ヒザラガイ類概説, *ibid.*, 22(4), 401—414.
- 植田房雄 (1969), 房総半島北部の地質, 堆積輪廻 (その1). 東洋大学紀要, 教養課程篇 (自然科学), no. 11, 1—30.
- (1969), 房総半島北部の地質, 堆積輪廻 (その2). 東洋大学紀要, 教養課程篇 (自然科学), no. 12, 25—120.
- YAKOVLEVA, A. M. (1952), Shells-bearing Mollusks (Loricata) of the seas of the U. S. S. R. 105 p., Moskva (Jerusalem trl., 1965).

Plate 14

Lepidopleurus (Lepidopleurus) hakodatesis THIELE

Figs. 1, 2a, b. hv 相里 $\times 10$

Figs. 3a, b, c, 4. tv 相里 $\times 10$

Figs. 5a, b, c. iv 相里 a, b $\times 10$, c $\times 7$

Lepidopleurus (L.) hakodatensis THIELE ?

Fig. 6. iv 安須 $\times 10$

Spongioradsia sp.

Figs. 7a, b. hv 相里 $\times 20$

Figs. 8a, b. iv 桜井 $\times 15$

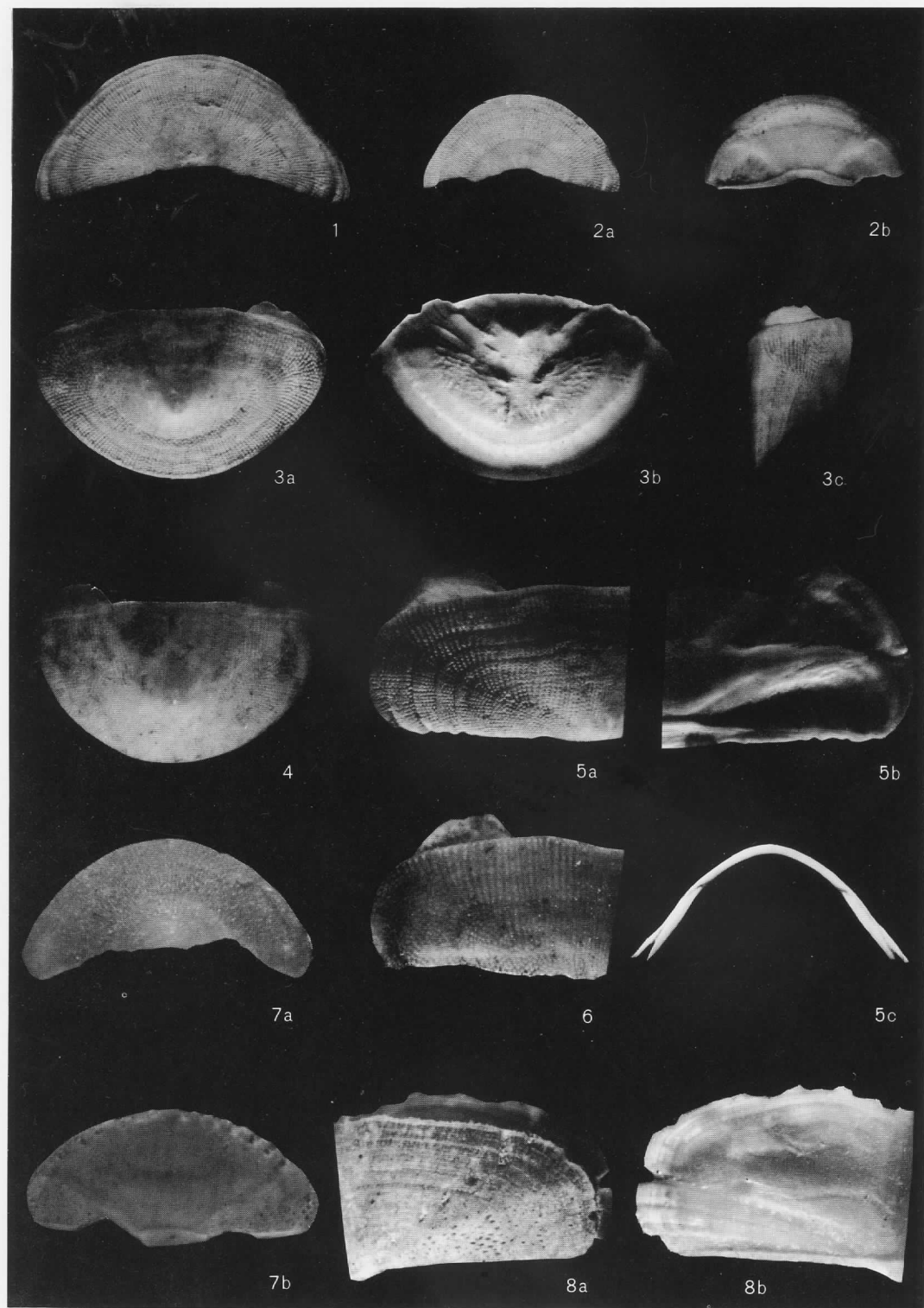


Plate 15

Ischnochiton (Ischnochiton) comptus (GOULD)

Figs. 1a, b. hv 千葉市下横戸 ×10

Figs. 2a, b, c, 3a, b, c. tv 引田東 ×10

Figs. 4a, b, c. iv 下横戸 a, b ×20 c ×15

Figs. 5a, b. iv 吉野田 ×20

Mopalia aff. *hirsta* Is. TAKI

Figs. 6a, b. iv 引田西 ×7

Mopalia retifera THIELE

Figs. 7a, b. hv 引田西 ×7

Figs. 8a, b, c. iv 相里 a, b ×7, c ×5

Mopalia schrenckii THIELE

Fig. 9. hv 当日 ×7

Figs. 10a, b, c. iv 当日 a, b ×7, c ×5

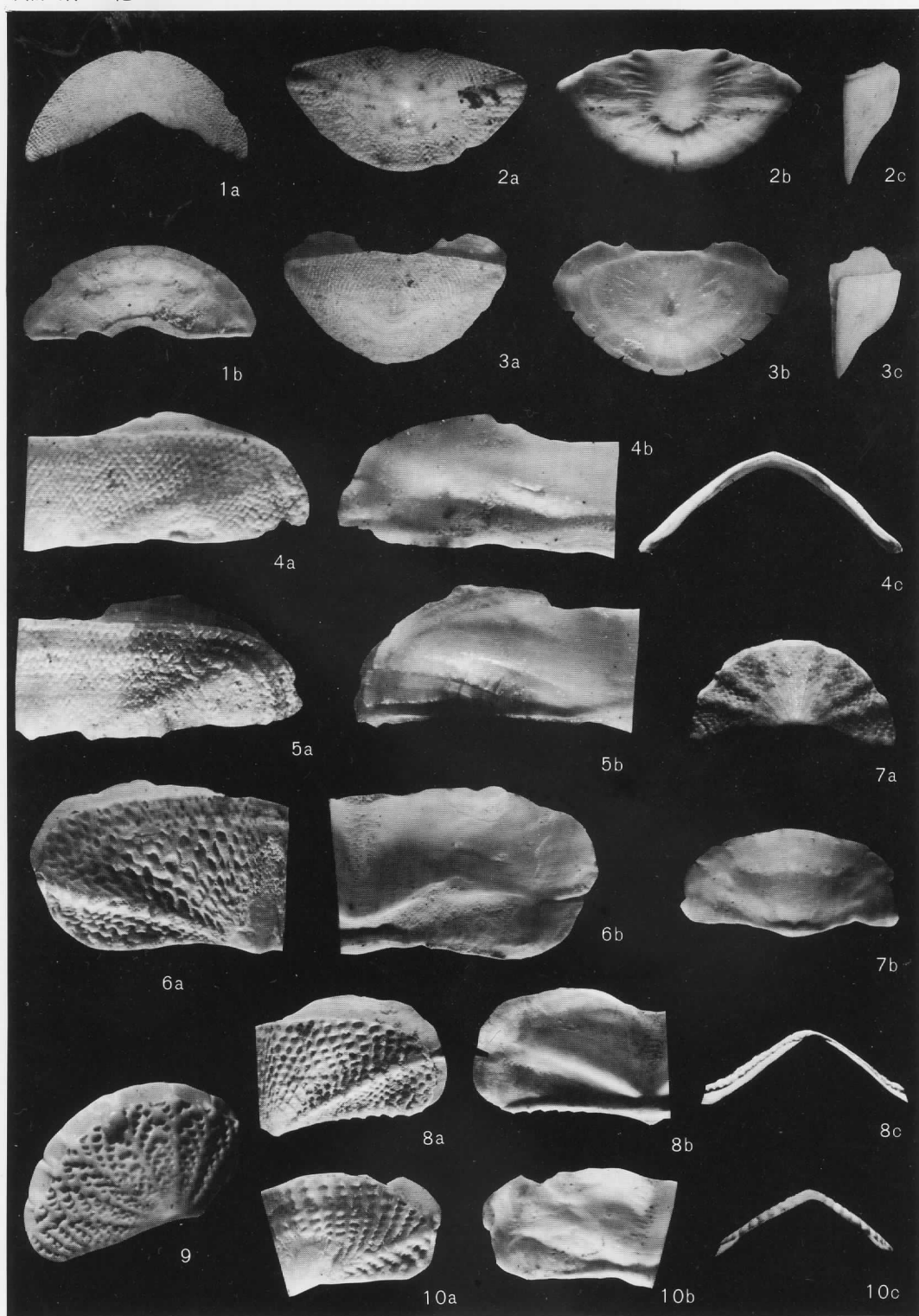


Plate 16

Lucillina sp.

Figs. 1a, b, c. tv 桜井 ×15

Tonicella lineata (WOOD)

Figs. 2a, b, 3a, b. hv 相里 ×15

Figs. 4a, b, c, 5a, b, c. tv 相里 ×15

Figs. 6a, b, 7a, b. iv 相里 ×15

