

釧路炭田古第三系貝類化石群集特性

本田 裕*

Paleogene molluscan assemblages of the Urahoro and Ombetsu Groups in the Kushiro Coal-field, eastern Hokkaido, Japan

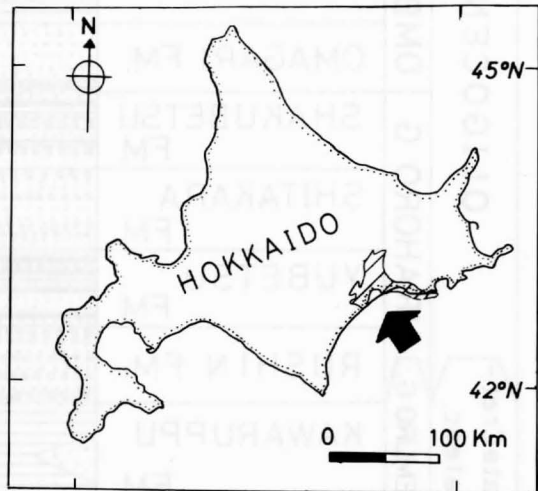
Yutaka Honda*

(Abstract)

Nine molluscan assemblages were discriminated in the Paleogene Urahoro Group, and 16 in the Omagari Formation and 12 in the Charo and Nuibetsu formations of the Paleogene Ombetsu Group. Molluscan assemblages of both groups indicate such various environments as brackish or fresh water, brackish-water and near shore shallow marine and shallow to deep water. Most shallow and deep water assemblages are characterized by dominant and associated occurrences of genera, *Acila*, *Yoldia*, *Portlandia*, *Cyclocardia*, *Dentalium*, *Turritella*, *Orectospira*, and *Eocylichna*. These assemblages are also known from the Paleogene Poronai Fauna of north Japan (Mizuno, 1964), and are comparable in the faunal composition to the "C Assemblage" of the Paleogene Setogawa stage in Shizuoka Prefecture, central Japan and to the fauna in the Paleogene Muro Group in Kii Peninsula of southwest Honshu, Japan (Mizuno, 1973).

I はじめに

北海道東部に位置する釧路炭田は、十勝東部から釧路にかけての陸域及び海域の3000km²の面積に広がる、石狩炭田に次ぐ北海道第二の炭田である(岡崎, 1974; 第1図)。この地域に分布する古第三系浦幌層群及びその上位の音別層群から産する、二枚貝43属58種、巻貝23属27種、掘足類1属1種に及ぶ貝類化石群の概要についてはすでに報告した(本田, 1984)。今回、筆者は両層群の343の化石産地につい



第1図. 北海道釧路炭田位置図。

Fig. 1. Map of studied area, Kushiro Coal-field in Hokkaido.

* 三重大学教育学部地学教室。
Department of Earth Sciences, Mie
University, Kamihama, Tsu 514.

て、各産地毎の産出個体数に基づき優先種を認識し、貝類化石群集を区分したのでそれらの群集特性について論じる。

本稿を草するに当り、昭和59年度総研A「日本産新生代貝類の群集特性」(代表者、筑波大学地球科学系、野田浩司教授)のメンバーの方々からは、有益な助言を頂いた。また、三重大学教育学部地学教室山田 純教授には原稿を査読して頂いた。これらの方々には厚く御礼申し上げる。

AGE GROUP		FORMATION	COLUMN	THICK. m	LITHOLOGY
Holoc.		ALLUVIUM			GRAVEL, SAND, CLAY
Pleist.		TERRACE DEP.			GRAVEL, SAND, CLAY
MIOCENE - PLIO.	ATSUNAI GP.	SHIRANUKA FM.		ca. 350	SANDSTONE, SILTSTONE, TUFF
		ATSUNAI FORMATION		ca. 700	SANDSTONE SILTSTONE, TUFF CONGLO.
		TOKOMURO F.		50	SILTST., SDS., SHALE
OLIGOCENE	OMBETSU GROUP	NUIBETSU FORMATION		ca. 500	SILTSTONE, SANDSTONE, BLACK SDS.
		CHARO FORMATION		360-580	SILTSTONE, SANDSTONE GLAUCONITE SDS, TUFF
		OMAGARI FM.		60-160	SANDSTONE CONGLOMERATE
	URAHORO G.	SHAKUBETSU FM.		280-300	CONGLO., SDS., SILTST., COAL, TUFF
		SHITAKARA FM.		200-100	SANDSTONE, CONGLO., SILTSTONE
		YUBETSU FM.		240-50	SANDSTONE, SILTST., COAL, CONGLO.
		RUSHIN FM.		400-280	CONGLOMERATE, SDS., SILTSTONE
		KAWARUPPU FM.		ca. 690	SILTSTONE SANDSTONE
Late Cret. - Paleoc.	NEMURO G.				

第2図. 釧路炭田層序区分(音別地域, 本田, 1977 MS, 一部改変)。

Fig. 2. Stratigraphic classification in the Kushiro coal field (Ombetsu district; Honda, 1977 MS, partly revised).

II 層序の概略

浦幌層群は下位から留真層, 雄別層, 舌辛層及び尺別層の4層に区分され, 主として礫岩, 砂岩, シルト岩などからなり, 石炭を挟在する. 下位の上部白亜系~古第三系暁新統の根室層群を不整合におおい, *Corbicula (Corbicula) tokudai* (Yokoyama), *C. (Batissa) sitakaraensis* Suzuki, *Chlamys shitakaraensis* Honda, *Ostrea eorivularis* Oyama and Mizuno, *Nemocardium (Arctopratalum) ezoense* Takeda, *Yoldia (Yoldia) laudabilis* Yokoyama, *Portlandia (Portlandella) watasei* (Kanehara) などの淡一汽水, 浅海生の貝類化石および植物化石を産するが貝類化石は舌辛層に最も多い.

一方, 音別層群は, 下位の浦幌層群を不整合におおい, 下位から大曲層 (茶路層下部の大曲砂岩部層として扱われることもある), 茶路層及び縫別層の3層に区分され, 主にシルト岩, 砂岩などからなる. 大曲層は細一中粒砂岩, 砂質シルト岩などからなり, 基底に薄い礫岩層を伴う. 茶路層は暗灰ないし灰色シルト岩からなり, 砂岩の薄層を挟在する. 縫別層は灰色シルト岩からなり, 黒色砂岩を挟在する. 音別層群からは, *Cyclocardia*, *Turritella*, *Dentalium*, *Portlandia*, *Yoldia*, *Acila*, *Eocylichna* などの浅海~深海性の属を多産する.

釧路炭田の層序 (音別地域; 本田, 1977 MS, 一部改変) を第2図に, 浦幌層群及び音別層群

第1表. 浦幌層群及び音別層群から多産する貝類化石. RN, 留真層; YB, 雄別層; SK, 舌辛層; SB, 尺別層; OM, 大曲層, CH, 茶路層; NB, 縫別層. I, 常室地域; II, 音別地域; III, 上茶路地域; IV, 阿寒地域 (I~IVの地域については本田, 1984, 第1図を見よ).

Table 1. The most common molluscs in the Urahoro and the Ombetsu Groups. RN, Rushin Formation; YB, Yubetsu Fm.; SK, Shitakara Fm.; SB, Shakubetsu Fm.; OM, Omagari Fm.; CH, Charo Fm.; NB, Nuibetsu Fm. I, Tokomuro; II, Ombetsu; III, Kamicharo; IV, Akan districts (see Honda, 1984, fig. 1).

SPECIES	URAHORO GROUP				OMBETSU GP.											
	RN		YB		SK		SB		OM		CH		NB			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<i>Yoldia (Yoldia) laudabilis</i> Yokoyama					•	•			•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Portlandia (Portlandella) watasei</i> (Kanehara)						•			•		•	•	•	•	•	•
<i>Acila (Acila) brevis</i> Nagao & Huzioka									•		•			•		
<i>Chlamys shitakaraensis</i> Honda						•	•	•								
<i>Ostrea eorivularis</i> Oyama & Mizuno	•				•	•	•	•	•		•					
<i>Cyclocardia laxata</i> (Yokoyama)									•		•					
<i>C. expansa</i> (Takeda)											•					
<i>C. tokudai</i> (Takeda)									•		•			•		
<i>C. ezoensis</i> (Takeda)											•			•		
<i>C. sp.</i>											•			•		
<i>Corbicula (Batissa) sitakaraensis</i> Suzuki	•				•	•	•	•			•					
<i>C. (Corbicula) tokudai</i> (Yokoyama)					•	•			•		•					
<i>Conchocele bisecta</i> (Conrad)									•	•	•			•		
<i>Nemocardium (Arctopratalum) ezoense</i> Takeda									•	•	•					
<i>Clinocardium omagariense</i> Honda									•		•					
<i>C. sp.</i>											•			•		
<i>Mya (?Arenomya) grewingki (s.l.)</i> Makiyama									•	•						
<i>Orectospira wadana</i> (Yokoyama)											•			•		
<i>Turritella (Hataiella) poronaiensis</i> Takeda									•		•			•		
<i>T. tokunagai</i> Yokoyama									•		•			•		
<i>T. sp.</i>									•		•			•		
<i>Eocylichna multistriata</i> (Takeda)									•		•			•		
<i>Dentalium (Fissidentalium) nunomae</i> Takeda									•		•			•		
<i>D. sp.</i>									•		•			•		

から産する、代表的な貝類化石を第1表に示す。これらの貝類化石の産状は、*Corbicula* や *Ostrea* のように化石層として、密集して産するもの、散在して産するものなどであるが、多くは、ほぼ完全な形態を保って産することから、現地性ないし準現地性を示すものと考えられる。

III 貝類化石群集

1 浦幌層群

常室、音別、上茶路、阿寒地域の計159産地から得られた化石群集について検討した結果、以下の9貝類化石群集を識別した。

- 1) *Corbicula* (s. s.) *tokudai* 群集
- 2) *Corbicula* (*Batissa*) *sitakaraensis* 群集
- 3) *Ostrea eorivularis* 群集
- 4) *Nemocardium ezoense* 群集
- 5) *Chlamys shitakaraensis* 群集
- 6) *Yoldia laudabilis* 群集
- 7) *Portlandia watasei* 群集
- 8) *Cyclocardia* 群集
- 9) *Mya grewingki kusiroensis* 群集

これら9群集の層位的分布を第2表に示す。

Corbicula (s. s.) *tokudai* 群集は雄別層及び尺別層の細粒砂岩、泥岩、極細粒砂岩、粗粒砂岩、礫岩中に見い出される。*Corbicula* (s. s.)属は現在の日本列島の汽水～淡水域に生息し(波部, 1977), また、この群集ではまれに *Melanoides?* sp., *Mytilus* sp., *Ostrea* sp. などの淡水～浅海

第2表. 浦幌層群(留真, 雄別, 舌辛, 尺別層)貝類化石群集の垂直的分布. CT, *Corbicula* (s. s.) *tokudai* 群集; CS, *Corbicula* (*Batissa*) *sitakaraensis* 群集; OS, *Ostrea eorivularis* 群集; NM, *Nemocardium ezoense* 群集; CH, *Chlamys shitakaraensis* 群集; YL, *Yoldia laudabilis* 群集; PR, *Portlandia watasei* 群集; CY, *Cyclocardia* 群集; MY, *Mya grewingki kusiroensis* 群集.

Table 2. Stratigraphic distribution of the nine molluscan assemblages discriminated in the Urahoro Group. CT, *Corbicula* (s. s.) *tokudai*; CS, *Corbicula* (*Batissa*) *sitakaraensis*; OS, *Ostrea eorivularis*; NM, *Nemocardium ezoense*; CH, *Chlamys shitakaraensis*; YL, *Yoldia laudabilis*; PR, *Portlandia watasei*; CY, *Cyclocardia*; MY, *Mya grewingki kusiroensis* assemblages.

GROUP / FORMATION		ASSEMBLAGE	
URAHORO GR.	SHAKUBETSU FM.	CT	OS NM CH YL PR CY MY
	SHITAKARA FM.		
	YUBETSU FM.	CT CS	
	RUSHIN FM.		

性種を伴うことから、本群集は汽水～淡水の環境を示すと考えられる。

Corbicula (Batissa) sitakaraensis 群集は留真層、雄別層、舌辛層及び尺別層の礫岩、細粒砂岩、粗粒砂岩に見い出される。*Batissa* 亜属は、現在、フィリピン以南の汽水域に生息しており (Suzuki, 1949)、本群集には、*Ostrea eorivularis*, *Mytilus mabuchi* Oyama and Mizuno, *Nemocardium ezoense*, *Chlamys shitakaraensis* などの汽水～浅海性の種を随伴する。したがって、本群集は汽水の環境を示すと考えられる。

Ostrea eorivularis 群集は雄別、舌辛、尺別層に、*Nemocardium ezoense* 群集及び *Chlamys shitakaraensis* 群集は、舌辛層に産し、ともに *Ostrea eorivularis*, *Nemocardium ezoense*, *Chlamys shitakaraensis* を優先種もしくは随伴種として含んでいる。一般にこれらの属は、現在、最大数10mの深さの海に生息する (波部, 1977) ことから、これら3群集は上部浅海の環境を示すものと考えられる。

これに対し、6)~8)の *Yoldia laudabilis* 群集、*Portlandia watasei* 群集及び *Cyclocardia* 群集は、上茶路、阿寒地域の舌辛層中、上部の細粒、極細粒砂岩の9産地に認められる。*Conchocele bisecta* (Conrad), *Periploma (Aelga) besshoense* (Yokoyama), *Neverita asagaiensis* (Makiyama), *Neptunea modestoidea* Takeda などを随伴する。

現生の *Yoldia*, *Portlandia*, *Cyclocardia* 属は浅海から深海まで分布するが、*Ostrea*, *Chlamys* 属などと比べ、より深い海に生息する (波部, 1977) ことから、これら3群集は1)~5)の群集よりも、より深い環境を示すものと考えられる。また、中部日本の古第三系瀬戸川期から報告され、水深200m前後の泥底の環境を示す、“C群集” (Iwasaki and Ono, 1977) と、共通の群集構成種 (属) を有することから、これら3群集は“C群集”に組成上対応する。

最後に、9)の *Mya grewingki kusiroensis* 群集は、常室、阿寒地域の舌辛層の細粒砂岩、シルト岩の7産地に認められ、*M. (? Arenomya) grewingki kusiroensis* Nagao and Inoue を最優先種とし、次いで *Ostrea eorivularis*, *Neptunea modestoidea*, *Cyclocardia* sp., *Conchocele bisecta*, *Neverita asagaiensis*, *Portlandia watasei*, *Yoldia laudabilis* などの多様な種 (属) を随伴する。現生の *Mya* 属は潮間帯~20mの深さの海に生息する (波部, 1977) ことから、浅海上部の環境を示すものと考えられる。また、本群集は群集構成の類似性から、東北地方の常磐炭田浅貝層の細~中粒砂岩に認められた中浅海带付近の環境を示すと考えられる「*Mya-Turritella* 群集」 (根本・大原, 1979) に比較できる。

2 音別層群

(1) 茶路・縫別層

音別、阿寒地域の茶路層 (80産地) 及び縫別層 (58産地) の計138の化石産地から得られた貝化石群集について検討した結果、以下の12貝類化石群集を識別した。

- 1) *Cyclocardia ezoensis* 群集
- 2) *Cyclocardia expansa* 群集
- 3) *Cyclocardia* 群集
- 4) *Turritella-Cyclocardia* 群集
- 5) *Turritella poronaiensis* 群集
- 6) *Turritella tokunagai* 群集
- 7) *Turritella* 群集

- 8) *Dentalium* 群集
- 9) *Portlandia watasei* 群集
- 10) *Portlandia watasei*-*Cyclocardia* 群集
- 11) *Orectospira wadana* 群集
- 12) *Eocylichna multistriata* 群集

これらは、いずれもシルト岩中に見い出され、*Turritella tokunagai* 群集が茶路層のみに、*Eocylichna multistriata* 群集が縫別層のみに見い出される以外は、茶路・縫別両層に見い出され、両層間に顕著な群集上の差異は認められない。12群集は共通して、*Cyclocardia* spp., *Turritella* spp., *Dentalium* sp. (*D. nunomae* Takeda), *Portlandia watasei*, *Orectospira wadana* (Yokoyama), *Eocylichna multistriata* (Takeda), *Yoldia laudabilis* の順に多産し、群集別ではこれらのいずれかを最優先種としその他の種を随伴種として産する。これらの属種は現在、浅海～深海または浅海に生息する(波部, 1961, 1977; 波部・小菅, 1967; Urata, 1961)ことから、これらの群集は大陸縁辺の浅海ないし深海の環境を示すものと考えられる。

また、これら12群集は瀬戸川期の200m前後の泥底の環境を示す、“C群集”(Iwasaki and Ono, 1977)に環境的に比較できる。さらに、*Acila* (*Acila*) *elongata* Nagao and Huzioka, *A. (Acila) kusiroensis* Nagao and Huzioka, *Yoldia laudabilis*, *Portlandia watasei*, *Cyclocardia akagii* (Kanehara), *Orectospira wadana*, *Turritella tokunagai* Yokoyamaなどで特徴づけられる、西南日本、紀伊半島南部の古第三系、牟婁層群の貝類化石群(水野, 1973)と類似する。

(2) 大曲層

常室、音別、上茶路、阿寒地域の大曲層(一部、茶路層)の46産地から得られた化石群集について検討した結果、以下の16貝類化石群集を識別した。

- 1) *Clinocardium omagariense* 群集
- 2) *Clinocardium* 群集
- 3) *Nemocardium ezoense* 群集
- 4) *Cyclocardia tokudai* 群集
- 5) *Portlandia watasei*-*Clinocardium omagariense* 群集
- 6) *Portlandia watasei*-*Yoldia laudabilis* 群集
- 7) *Cyclocardia expansa* 群集
- 8) *Cyclocardia laxata*-*Acila brevis* 群集
- 9) *Acila brevis*-*Cyclocardia tokudai* 群集
- 10) *Acila brevis* 群集
- 11) *Conchocele bisecta* 群集
- 12) *Mya grewingki* (s. s.) 群集
- 13) *Neptunea ezoana* 群集
- 14) *Corbicula (Batissa) sitakaraensis* 群集
- 15) *Ostrea eorivularis* 群集
- 16) *Yoldia laudabilis* 群集

以上のうち3), 14)~16)の*Nemocardium ezoense*, *Corbicula sitakaraensis*, *Ostrea eorivularis*, *Yoldia laudabilis* の各群集は浦幌層群にも見い出され、*Cyclocardia tokudai*, *Cy.*

expansa 両群集は、茶路・縫別層の *Cyclocardia* (または *Cy. ezoensis*, *Cy. expansa*) 群集に対応するものと考えられる。また、*Clinocardium* 群集及び *Yoldia laudabilis* 群集には茶路層の4産地も含めた。

Clinocardium omagariense, *Cyclocardia tokudai*, *Portlandia watasei*-*Clinocardium omagariense*, *Portlandia watasei*-*Yoldia laudabilis*, *Cyclocardia expansa*, *Cy. laxata*-*Acila brevis*, *A. brevis*-*Cyclocardia tokudai* 及び *Acila brevis* の8群集は、常室地域の細粒砂岩、極細粒砂岩またはシルト岩中に産し、いずれも、*Clinocardium omagariense* Honda, *Portlandia watasei watasei*, *Yoldia laudabilis*, *Cyclocardia* spp., *Acila* (*Acila*) *brevis* Nagao and Huzioka を優先または随伴種として含む。現在、*Clinocardium* や *Yoldia* 属は浅海に、*Acila*, *Portlandia*, *Cyclocardia* 属は浅海～深海に生息する(波部, 1977) ことからこれら8群集は浅海下部の環境を示すものと考えられる。

また、これら8群集は群集構成種あるいは産出種の共通性から、瀬戸川期の“C群集”(Iwasaki and Ono, 1977) 及び牟婁層群の貝類化石群(水野, 1973) に組成上比較できる。

Clinocardium 群集は音別地域の大曲層の細粒砂岩の4産地及び茶路層のシルト岩の1産地に認められ、*Periploma besshoense* を多産し *Turritella* sp., *Dentalium* sp. を随伴する。*Yoldia laudabilis* 群集は音別地域の大曲層の細粒砂岩の2産地及び茶路層のシルト岩の3産地に認められ、*Crenella* (*Megacrenella*) n. sp. ほかを随伴する。

また、*Nemocardium ezoense* 群集は音別地域の細粒砂岩の1産地に認められ、*Clinocardium* sp., *Trachycardium kinsimarae* (Makiyama) ほかを随伴する。現在、これら上述の、*Yoldia*, *Crenella*, *Clinocardium*, *cardiid* の属は浅海に、*Periploma*, *Turritella*, *Dentalium* 属は浅海～深海に生息する(波部, 1977; 波部, 小菅, 1967) ことから、以上の3群集は浅海的环境を示すものと考えられる。

Corbicula (*Batissa*) *sitakaraensis* 群集は阿寒地域の細粒砂岩の1産地に認められ、随伴種を有しない。*Batissa* 亜属は、現在、東南アジアの汽水域に生息する(Suzuki, 1949) ことから、本群集は汽水域の環境を示すものと考えられる。*Ostrea eorivularis* 群集は阿寒地域の細粒砂岩の2産地に認められ、*Corbicula tokudai* を随伴する。現在、*Ostrea* 属は潮間帯～上部浅海に生息する(波部, 1977) ことから、本群集は上部浅海の環境を示すものと考えられる。

Conchocele bisecta 群集は常室、音別、上茶路地域の極細粒砂岩の3産地に認められ、*Conchocele nipponica* (Yabe and Nomura), *Cyclocardia yokoyamai* (Oyama and Mizuno), *Periploma besshoense* を随伴する。現在、*C. bisecta* は浅海に、*Cyclocardia* や *Periploma* 属は浅海～深海に生息する(波部, 1977) ことから、本群集は浅海的环境を示すものと考えられる。

Mya grewingki (s. s.) 群集は常室地域の中粒砂岩の1産地に認められ、随伴種を持たない。現在、*Mya* 属は最大20mまでの深さの海に生息する(波部, 1977) ことから、本群集は上部浅海の環境を示すものと考えられる。*Neptunea ezoana* 群集は常室地域の礫岩の1産地に認められ、*Neverita asagaiensis*, *Turritella importuna* Yokoyama, *Cyclocardia yokoyamai* の順に多く随伴する。*Neptunea*, *Neverita*, *Turritella*, *Cyclocardia* 属は浅海～深海に生息する(波部, 伊藤, 1965; Marincovich, 1977; 波部, 小菅, 1967; 波部, 1977) ことから、本群集は浅海ないし深海の環境を示すものと考えられる。

IV ま と め

以上、述べた釧路炭田の古第三系浦幌層群及び音別層群の貝類化石群集は、浦幌層群（一部、音別層群大曲層）の淡一汽水域の *Corbicula* (s. s.) *tokudai* と *C. (Batissa) sitakaraensis* 群集を除けば、大局的には東北日本常磐炭田浅貝層（根本・大原，1979），静岡県の瀬戸川層群（Iwasaki and Ono, 1977）及び紀伊半島南部の牟婁層群（水野，1973）のそれらとの組成上の類似性が認められる。また、以上に述べた、*Cyclocardia*, *Turritella*, *Dentalium*, *Portlandia*, *Yoldia*, *Acila*, *Orectospira*, *Eocylichna* など特徴づけられる、海生貝類化石群集は北日本の古第三紀を代表する幌内動物群（Mizuno, 1964）を代表する群集であると考えられる。なお、浦幌層群及び音別層群の各貝類化石群集の定義、随伴種、産地などの詳細は別途、報告する予定である。

参 考 文 献

- 波部忠重 (1961), 続原色貝類図鑑. 182 p., 保育社, 大阪.
- (1977), 日本産軟体動物分類学二枚貝綱／掘足綱. 372 p., 図鑑の北隆館, 東京.
- ・伊藤 潔 (1965), 原色世界貝類図鑑 (I) <北太平洋編> 176 p., 保育社, 大阪.
- ・小菅貞男 (1967), 標準原色図鑑全集／第3巻, 貝, 223 p., 同上.
- 本田 裕 (1977 MS), 北海道白糠郡音別西方山地の層位学的研究. 東北大理地質古生物学教室修士論文.
- (1984), 釧路炭田古第三系貝類化石について. 斎藤常正・岡田尚武・海保邦夫編, 日本の古第三系の生層序と国際対比, 59—63, 山形.
- Iwasaki, Y. and Ono, S. (1977), A molluscan assemblage of the Setogawa Group. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, no. 106, 106-121.
- Marincovich, L. Jr. (1977), Cenozoic Naticidae (Mollusca: Gastropoda) of the Northeastern Pacific. *Bull. Amer. Paleont.*, **70** (294) 165-494.
- Mizuno, A. (1964), Summary of the Paleogene molluscan faunas in North Japan. *Rep. Geol. Surv. Japan*, no. 207, 1-28.
- 水野篤行 (1973), 牟婁層群の貝類化石群—研究の現状—, 「四万十総研」研究連絡誌, no. 2, 32-36.
- 根本修行・大原隆 (1979), 常磐炭田双葉地区の浅貝層の貝化石 (福島県双葉部広野町七曲付近の産状). 千葉大教養研報, **B-12**, 45-60.
- 岡崎由夫 (1974), 釧路炭田の地域と地形. 「釧路炭田」研究会編, 釧路炭田, 11-18, 釧路.
- Suzuki, K. (1949), Development of the fossil non-marine molluscan faunas in Eastern Asia. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, **21** (1-4), 91-133.
- Urata, H. (1961), On the Japanese fossil *Orectospira*. *Rep. Earth Sci., Dep. General Educ., Kyushu Univ.*, no. 7, 11-23.

瑞浪市化石博物館專報 第6号

1986年3月25日発行・瑞浪市化石博物館・岐阜県瑞浪市明世町山野内（〒509-61）

Monograph of the Mizunami Fossil Museum No. 6

Mizunami Fossil Museum

Yamanouchi, Akeyo-cho, Mizunami City, Gifu Prefecture, 509-61 Japan

25 March, 1986

印刷所 西濃印刷株式会社