

## 北海道穂別地域におけるセノマニアン・チュロニアン推移部の層序

### Stratigraphy of the Cenomanian-Turonian transition in the Hobetsu district, Hokkaido

松本達郎

Tatsuro Matsumoto

九州大学理学部地球惑星科学教室気付

*c/o Kyushu University 33, Hakozaki, Fukuoka 812*

野田雅之

Masayuki Noda

大分市深河内5組

*5-kumi, Fukagochi, Oita 870*

蟹江康光

Yasumitsu Kanie

横須賀市自然博物館

*Yokosuka City Museum, 95 Fukadadai, Yokosuka 238*

吉川幸叙

Yukinobu Yoshikawa

北海道浦河町潮見町17-5 潮見が丘団地G-102

*G-102, Shiomigaoka-Danchi, Urakawa, Hokkaido 057*

利光誠一

Seiichi Toshimitsu

地質調査所地質博物館

*Geological Museum, Geological Survey of Japan, Tsukuba 305*

米谷盛壽郎

Seijuro Maiya

石油資源開発株式会社技術研究所

*JAPEX Research Center, Chiba 261*

花方 聡

Satoshi Hanagata

石油資源開発株式会社技術研究所

*JAPEX Research Center, Chiba 261*

(1994年1月16日受付)

#### Abstract

The transitional part from the Cenomanian to Turonian ages is observable along the main stream of the River Hobetsu (fig. 1) and also along the upper course of the Penke-wakka-tannenai-zawa (fig. 3), a tributary of the River Hobetsu. The former may represent the central belt of the sedimentary basin and the latter the eastern belt, where several faults run in the trend of NNW-SSE or NW-SE.

In the Hobetsu River belt there were excellent outcrops when the Hobetsu Dam was under construction, as illustrated in text-figs. 1 and 2. The Lower Turonian is represent-

ed by a member of well-bedded tuffaceous sandstones and shales with prominent tuffs or tuffites, in the upper part of which *Mytiloides subhercynicus* (pl. I, B) and *Fagesia* sp. were contained. It is underlain with a sharp change of lithology by a series of clayey mudstones from which *Wellmaintes japonicus* (pl. I, A) and some other late Cenomanian indices were obtained. The dam was completed before we undertake investigations in more detail.

In the eastern belt there is a member of tuffaceous sandstone, siltstones and tuffites, which contains early Turonian species of *Mytiloides* and *Pseudaspidoceras* cf. *flexuosum*. It is underlain gradually by silty sandstones and fine-sandy siltstone with still early Turonian assemblages of benthic foraminifera down to loc. H5017. The sudden occurrence of planktonic foraminifera of *Rotalipora cushmani* Zone (KS19) at loc. H5018 is indeed peculiar. This could be interpreted as either a tectonic invasion of a fraction of Cenomanian rock into otherwise early Turonian strata or an abnormal sedimentation with intermingled blocks of Cenomanian rock. The latter interpretation can be applied to another peculiar feature at loc. H5021, where sandy siltstone of early Turonian age has yielded a nodule in which Cenomanian *Desmoceras* sp. and *Parajaubertella imlayi* (see pl. IV) were contained. We once observed a similarly abnormal sedimentary feature at another outcrop of Lower Turonian strata on the southwestern extension of this eastern belt. Aside from these peculiar features, the Lower Turonian strata of this route is underlain with gradual change of lithology by rocks of loc. H5015, H5014 and H5013, where late Cenomanian mega-fossils (see pls. II, III B, C) and foraminifera (see table 1) have yielded. It should be noted that the assemblage of benthic foraminiferas shows a good conformity with the age indicated by ammonites and inoceramids.

In the area south east of the fault at H5024 *Birostrina nipponica* (pl. V, E-G) from loc. H5025 are well-preserved, indicating an early time of Late Cenomanian; inoceramids from loc. H5027 (pl. III, D, E; pl. V, A-D) are poorly preserved but suggest rather a late time of Late Cenomanian. From locs. H5027 to H5032 the sandy siltstones and silty sandstones are exposed in descending order and of Late to Middle Cenomanian on the evidence of benthic foraminifera (table 1) and ammonites (pls. VI-VIII). The occurrence of the planktonic foraminifera *Dicarinella imbricata* and *D. hagni* from H5031A, a sample from the rock surrounding the body-chamber of *Calycoceras* (*Newboldiceras*) cf. *asiaticum*, a mid-Cenomanian ammonite, is peculiar but noteworthy.

The Cenomanian and Turonian sedimentaries in the eastern belt of the Hobetsu district consist of mainly bluish-greenish grey sandy siltstones and silty fine-grained sandstones with poorly or non-bedded structures. They are not so thick as those of the central belt and look softer in lithology. The peculiar sedimentary features mentioned above seem to occur particularly in this belt. How this belt is allocated in the tectono-sedimentary environments of the basin of Yezo Supergroup is a problem to be worked out.

**Key words** - Cenomanian, Turonian, mega-fossils, benthic foraminifera, planktonic foraminifera, peculiar sedimentary feature, Hobetsu eastern belt, Hobetsu Dam

## はじめに

白亜系セノマニアン・チェロニアン両階推移部の層

序は、北海道中央部の夕張山地、特にいわゆる大夕張地域（ほぼ5万分の1地質図「大夕張」（長尾ほか、1954）に入る地域）では複数の路線の連続露頭で観察

され、その報告もある (Hirano *et al.*, 1977; 1989-90; 本山ほか, 1991; 西田ほか, 1993)。夕張山地が南方に低下する穂別地域 (5万分の1地形図「紅葉山」と「穂別」の東半分) ではどうであろうか。

当地域は白亜紀化石の産地として有名だが、それは主にチュロニアン中期 (*Inoceramus hobetsensis* や *Romaniceras* spp.) からマストリヒチアンにわたる種類である。セノマニアンとチュロニアン前期の化石を含む地層の分布は断片的でその報告も最近のことである (松本ほか, 1989; Matsumoto & Toshimitsu, 1991)。従って主題に関して調査できる路線は今迄の所、穂別ダム付近と稲里の山本橋近くで穂別川に東方から注ぐ支流ペンケワッカタンネナイ沢上流の2地区である。以下その各々について報告する。

#### その1 穂別ダム付近 (松本達郎・野田雅之)

穂別ダムとその上流の人工湖は1:25,000地形図「稲里」(国土地理院, 1983)の北半中央部にある。その工事に大きな露頭があった。図1, 2は1979年8月におけるダム付近のルートマップとその露頭の見

取図である。ダムサイトの主要部は凝灰質暗緑色砂岩と暗灰色頁岩の互層から成り、数層準に凝灰岩ないし層灰岩を挟む部層で、厚さは約180mである。この部層は穂別川の流路(NNE-SSW; NE-SW)をほぼ直行して横切り、当時あった左岸(東側)の道路の切り割りや支流にも露出していた。この部層中からは地点H 2435で *Mytiloides subhercynicus* (Seitz) (図版 I, B) と *Fagesia* sp. を得ている。上位に向け次第に砂質シルト岩になり、H 2436で *Puzosia orientalis* Matsumoto を得た。なおこの砂岩、凝灰質岩の卓越する部層は地形的に尾根をなしているが、そこから由来した砂質岩に *M. mytiloides* (Mantell) を松本は旧北炭地質調査所の収集品で見た。これらはいずれもチュロニアン前期を示す。H 2436のすぐ上位で *Yubariceras* sp., 少し上位の数地点で *Inoceramus* aff. *nonsulcatus* Nagao & Matsumoto が産した。東側小沢のH 2317の細砂質シルト岩から *Muramotoceras* sp. が得られた。これらはすべてチュロニアン中期の前半を示唆する。

砂岩・凝灰質岩卓越の上記部層の最下部は粗粒の凝灰質砂岩(自形の黒雲母を含む)で、その下位には岩

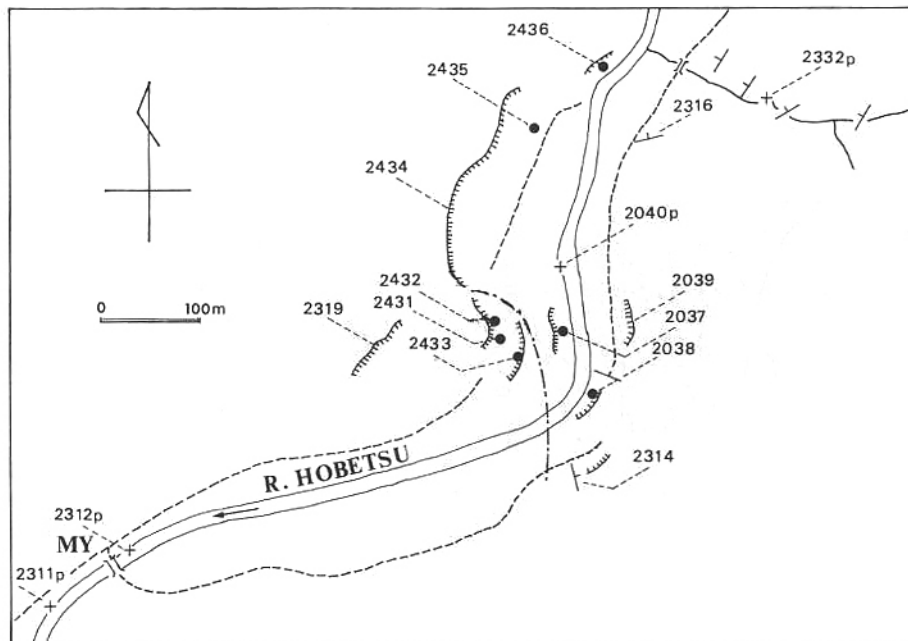


図1 穂別ダム(工事中)付近のルートマップ

(松本ほか, 1989の第4図を再録; 但し番号の一部に誤があったものを修正)。

MY: みゆき橋; くさり線: チュロニアン下部とセノマニアン上部との境界(図2参照)

Fig. 1 Route map around the site of the Hobetsu Dam (under construction in 1979)

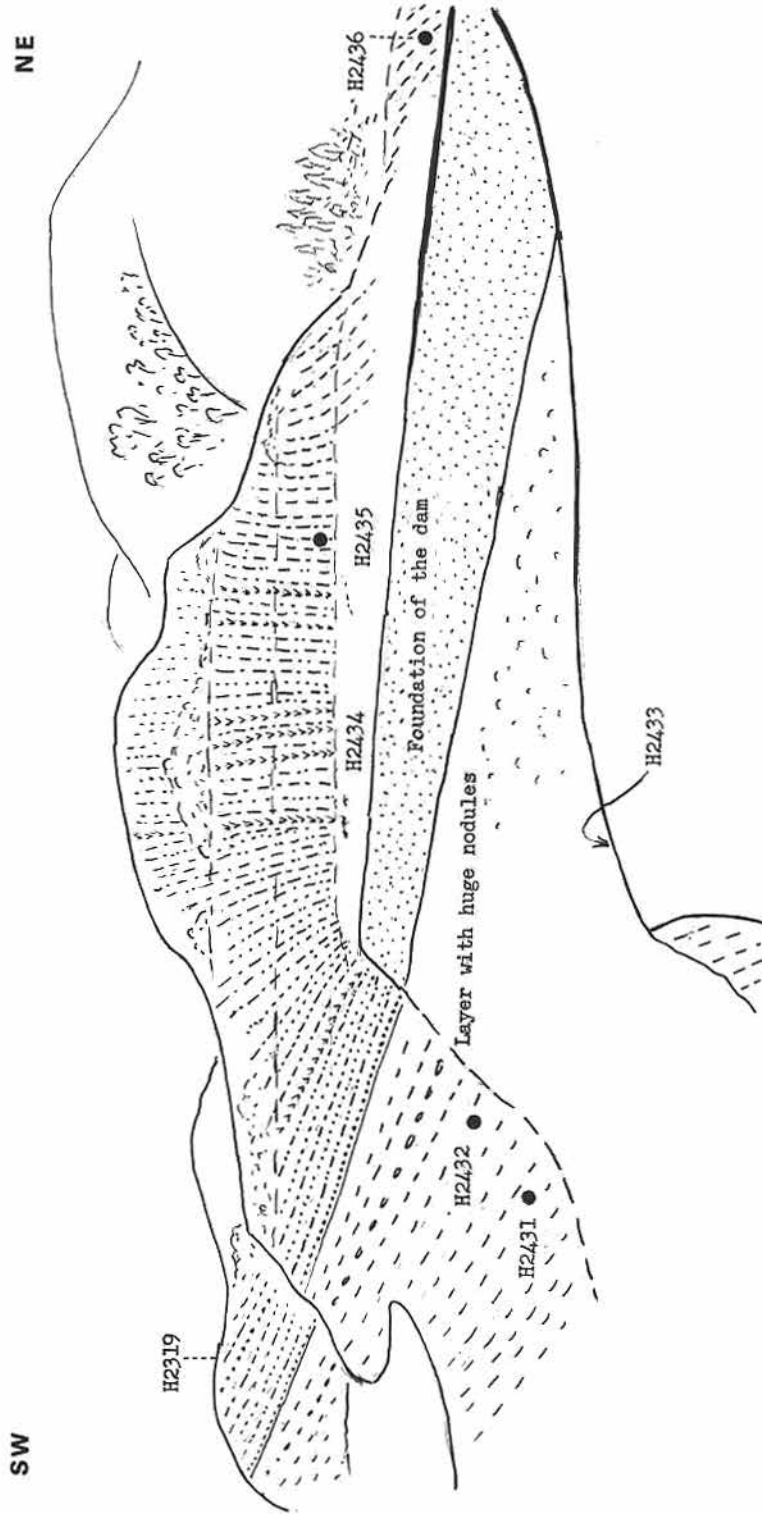


図2 穂別ダム工事中の大露頭見取り図

(1979年8月5日に描く)

Fig. 2 A sketch of cliffs on the right side of the river when the Hobetsu Dam was under construction (August 5, 1979 by T.M.; not to scale). Stratigraphy: Central main part = tuffaceous sandstone, sandy shale and tuff or tuffite, about 180 m (Lower Turonian); Overlying = fine-sandy siltstone (upper part of Lower Turonian); Underlying = clayey mudstone (Upper Cenomanian).

相の明確な差異を示して暗灰色ないし黒色の粘土質泥岩が厚さにして少なくとも 50 m 余り露出していた。境から約 5 m 下位には特異な鏡餅状形態の巨大団塊 (1 例で 160 cm×135 cm×100 cm) が配列する部分があり、大夕張地域で観察したのと似た現象である。ここでは微化石研究に適した泥岩 (H 2432) が砂岩の介在なしに続き、その下位の団塊 (H 2431) から *Desmoceras* sp. と *Wellmanites japonicus* Matsumoto *et al.* (ともに幼殻) を得た。 *W. japonicus* は既に幾春別の Ik 1038 と大夕張の Y 5116 から産し、セノマニアン後期を示す (図版 I 参照)。同様の泥岩が下位に続く次の露頭 (H 2433) には保存は余り良好ではな

かったが *Inoceramus* cf. *heinzi* Sornay があった。この種は天塩佐久地区にも産し、セノマニアン後期を示唆する。

その2 ペンケワッカタンネナイ沢上流  
(松本達郎・野田雅之・蟹江康光・吉川幸叙・利光誠一・米谷盛壽郎・花方聡)

その1に記した露頭が穂別ダム完成後は無くなったので主題究明の他の路線を探し求めていた松本に、東北大学の院生 (当時) の長谷川卓が、標記の沢が SE-NW から E-W 流に変わる地点 (図3の H 5013・H 5014 間) が両階の境に当たると教示された (文通

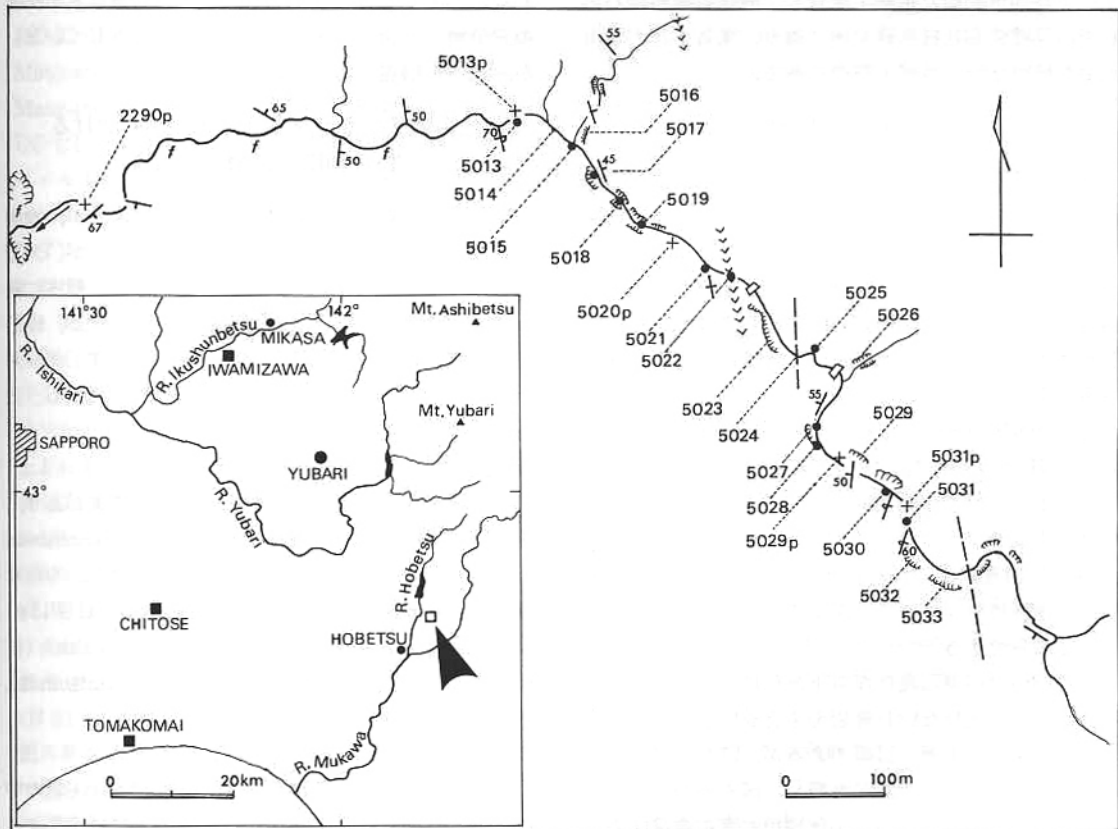


図3 ペンケワッカタンネナイ沢上流のルートマップ

●: 化石採集地点 (露頭から); +: 同 (転石); V: 追跡できる凝灰岩; 太い破線: 断層; f: 断層の存在を示唆する擾乱部。露頭番号には頭に H を付ける。南東部の断層の東側は新第三系滝の上層。林道は図の混乱を避けて省いたが、H 5025 とその上流の砂防ダム (図で小さい台形) との間で川を横切る。左下図は調査地域の位置図 (矢で示した四角形)。川に沿う黒塗りの不定形は、南から北へ穂別ダム、大夕張ダム、桂沢ダム人工湖。

Fig. 3 Route map along the upper course of the Penke-wakka-tannenai-zawa.

Locality number of each outcrop should have prefix H. Index map at the lower left corner.

による)。それは浮遊性有孔虫による明確な変化、すなわち *Rotalipora* の上限と、*Dicerinella imbricata* の初出現で認知されるという。この変革は当時一般に微化石研究者が T/C 境界としていた所であるが、大夕張地域における私共の大型化石層序ではセノマニアン上部の範囲内になる。メガミクロ生層序における T/C 境界の同様のずれは海外でも指摘されている (Kennedy & Cobban, 1991)。そこでベンケワッカタンネナイ沢上流の路線を詳しく調べた。この沢は荒れ川で露出状況が変わりやすい。そこで 1991-93 年に 4 回に分けて調べた。調査者は年度により若干変わるが、松本・吉川は各回続けた。採取した大型化石はほとんどすべて穂別博物館に寄贈・保管し、微化石試料は石油資源開発株式会社技術研究所に送り、米谷・花方が有孔虫を検討した。残部も同所にある。

### 地質の概略

穂別地域は一般に地質構造が複雑である。東側の蛇紋岩・変成岩類分布地区に近い地帯には NW-SE に走るいくつかの断層または擾乱帯があることは別な報文 (松本・利光・野田 in Matsumoto & Toshimitsu, 1991) に記した。その一部の北方延長と見なし得る断層がこの沢を H 5033 に近接して横断し、白亜系と第三系 (滝の上層) との境を画している (図 3)。当地区では NNW-SSE に走る。またこれとほぼ平行する断層が H 5024 の位置に推定される。これは既に長谷川 (松本宛私信) が指摘した。その理由は H 5025 からは石灰質ナノプランクトン *Corolithion kennedyi* Cruix (室田隆同定) が産しセノマニアンを示すが、それより西側にチュロニアンが東方上位の姿勢で露出しているからである。

このほか沢が東西流になる下流部にもいくつかの擾乱帯がある。泥岩ないし頁岩を主とし砂岩と薄い凝灰岩を所々に挟む地層の露頭があるが、詳しい層序は読み取り難い (図 3 の北西部参照)。図の外のにさらに下流でも同様である。この沢が穂別川本流に合流する付近に山本橋があるが、これより上流の穂別川左岸 (一部は右岸) に連続露頭がある。松本の以前 (1979 年) の観察によると、暗灰色泥岩を主とし、かなり顕著な凝灰岩～層灰岩、凝灰質砂岩を挟み、その追跡により小褶曲がわかる。泥岩中の団塊に時にイノセラムスやアンモナイト (*Desmoceras* cf. *japonicum* Yabe: H 2474; *Sounnaites* (?) sp.: H 2476) を認める。山本橋南方約 1 km 地点から東方に入る沢にも上記と似

た地層が露出し、そこには *Marriella lewesiensis* (Spath) を産したことがあり、セノマニアン前期を明示することは以前にも記した。

このように、稲里付近の穂別川沿いセノマニアンでも穂別ダム付近の同階でも、泥岩が卓越している。これは、次記のベンケワッカタンネナイ沢上流部のセノマニアンでは砂質のシルト岩が勝っているのと対照的であることを注意したい。北海道中軸部の蝦夷層群堆積盆地では一般に西側が砂質浅海層で東に沖合相が分布するという通念と一見矛盾する。しかし穂別川本流沿いの泥質相が沖合い相で、それより更に東に浅海相が少なくとも部分的にあったということなのかも知れない。その場合は西側の砂質浅海相 (幾春別や夕張の三笠層) の南方延長は穂別地域では残存していないか、地下に潜在するのであろう。

### ベンケワッカタンネナイ沢上流における T・C 両階の大型化石層序

この路線は前記の NNW-SSE 断層はあるが、地層の露出が良い。保存状態は必ずしも良くないが、大型化石がかなり得られた。主なものを図示し、層序に従い記す。まず上記断層以西で下から上へ記すが、略語として A: アルビアン, C: セノマニアン, T: チュロニアン, L: 下部又は前期, M: 中部又は中期, U: 上部又は後期を使う。

#### (1) H 5013

帯青緑色泥質砂岩と暗灰色砂質泥岩の露頭があり、そこから落ちたことが明確な団塊から *Inoceramus ginterensis* Pergament (図版 II, A) を得た。本種は UC に広く分布する。なお同地点の転石 (H 5013 p) に *Pachydesmoceras denisonianum* (Stoliczka) (住房を欠く) (図版 II, B) を得た。本種 (Matsumoto, 1988 に改正) のレンジは UA-UC。

#### (2) H 5014

部分により多少の差がある中～細砂質シルト岩の中にレンズ状の石灰質小岩体があり、そこには小型のイノセラムスを主とする化石が散在する。砂質部とシルト優勢部とは必ずしも明確な葉理を示さず、いわば混在し、植物質細片を含む部分もある。岩石は帯青緑暗灰色で、少量だが軽石小片起源と思われる帯緑色粘土鉱物細片が含まれる。化石は変形しているが、数個体を総合的に判断してイノセラムスは *I. pictus minus* Matsumoto (図版 III, C) に同定できる。中にやや幅広い右殻 (図版 III, B) は同種の変異か、または



*Inoceramus* cf. *nodai* Matsumoto & Tanaka かもしれない。いずれにしても UC を示す。この岩体より約 1 m 上流（上位）の泥質岩を微化石用試料（H 5014+1）とした。

(3) H 5015-H 5019

沢の流路が SW-NE になった下流部には、厚さにして約 70 m の連続露頭がある。しかし時代を明示する大型化石がまだ得られていない。構成岩石は細砂質のシルト岩ないしシルト質の細粒砂岩で、明確な成層をなさないが、一部（H 5016）に平板状の葉理を示す砂岩薄層が挟在する。石灰質団塊にイノセラムスや小型のアンモナイトを含むことがあるが、種名を決めかねている。例えば H 5017 産未成年 *desmoceratid* (HMG-1025) は *Tragodesmoceroidea* cf. *subcostatus* Matsumoto か *Damesites* cf. *laticarinatus* Saito & Matsumoto かとみなされるが、前者なら T、後者なら UC-LT が示唆される。同一団塊中に表面装飾の弱いイノセラムスの断片があるが、*Inoceramus* cf. *pictus minus* (UC) か、*Mytiloides* cf. *sackensis* (Keller) (LT) か、他種か、決めかねる。また H 5018 p (転石) にもこれに似たイノセラムスがあるがやはり断片である。同地点の別な転石からのアンモナイト (HMG 1019) は *Anagaudryceras* sp. の二次変形を受けた気房部で種名を決めかねる。転石 H 5019 p, H 5020 p のアンモナイトも保存不良で不明である。以上どれも同定保留であるが、この範囲は C-T 推移部に当たるので、今後も粘り強く探求を続けたい。なお H 5016 より約 30 m 下位、北東にはいる枝沢の露頭でシルト岩中に含まれて巨大団塊が認められた。

(4) H 5021-H 5023

かなり高い砂防ダムがある峡谷の露頭で、凝灰質砂岩を主とし、乳白色～淡灰色の凝灰岩～層灰岩 (H 5022) を挟む。幌別ダムの部層と似るが、露頭の範囲の厚さは 80 m 程でやや少ない。これは東側を断層で切られるせいでもある。地層は N 20° ~ 30° W でほぼ垂直に立っている。これも断層に近接しているためであろう。断層自体はよく観察できないが、H 5024 の岩砕と藪の多い部分がそれに当たる。

(3) と (4) との間 (H 5020) は露頭が若干途切れるが、(4) の最上部の H 5021 は帯青緑暗灰色のシルト質細粒砂岩ないし細砂質シルト岩で、時に緑色に変質した軽石細片を含むが層理は不明瞭である。大型化石を団塊中あるいは母岩に直に含み、保存は悪いが興味深いものがある。まず 1991 年に *Pseudaspidoceras* の大型住

房の断片（大夕張滝の沢のに類似し、*P.* cf. *flexuosum* Powell) (図版 IV, C) を吉川が採集した。これは LT の基底に近いことを示す。次いで翌年 (1992 年) はほぼその延長上で *Mytiloides* sp. を得た。不完全だが 2 個体 (図版 III, F, G) から殻形と表面装飾を復元すると *Mytiloides* cf. *columbianus* (Heinz) らしい。さらに団塊中 (H 5021 a) と地層中 (H 5021 b) に細肋しかない小型のもの (変形した 2 左殻と形質のわかる右殻 (図版 III, A) を産し、一応 *M.* cf. *sackensis* (Keller, 1982) [= *M. hattini* Elder, 1990] と言うことができる。本種は吹米で T 階基底部を示す。しかし同じ地点の団塊中に *Desmoceras* (*Pseudouhligella*) cf. *japonicum compressior* Matsumoto [possibly *D.* (*P.*) cf. *ezoanum* Matsumoto] と *Parajaubertella imlayi* Matsumoto (本種は *P. kawakitana* Matsumoto のシノニムかもしれないが、その論述はここでは省く) (図版 IV, A, B) が含まれており、これらはセノマニアンを示す。これは奇異だが、セノマニアンの地層から由来した団塊が LT の堆積物中に混入した二次化石と解釈される。富内北方のトサノ沢支流で類似の異常堆積を見たことがある。なお H 5022 の岩石を放散虫用試料として採取した。

次に NNW 断層より東側（沢では上流）について記す。今度も沢の下流から上流に向けた順だが、層序的には、疑問のある一部を除き、およそ上から下になる。

(5) H 5025

帯緑暗灰色の細砂質シルト岩の小露頭であるが、石灰質団塊に *Birostrina nipponica* (Nagao & Matsumoto) の 1 個体の両殻と左殻 2 個 (図版 V, E-G), 保存不良の *I.* cf. *ginterensis* があり、UC を示す。さきに示した石灰質ナノ化石からの時代論と調べる。

(6) H 5027-H 2028

最初は小さい 2 露頭であったが、1993 年には一連のかなり大きな崖となった。地層の傾斜は中庸だが、走向は H 5027 では左岸に沿う曲がりがあり、H 5028 では上流程下位の配置を示す。主として帯青緑暗灰色の細砂質シルト岩からなり、砂泥混在して *bioturbation* のあったことを思わせるが、局部的に軽石細片 (緑色化) が多い部分があり、さらに緑色物に富む葉理のある平板状砂岩薄層を含み、H 5016 の場合と似る。

イノセラムス殻の破損細片が局部的だが葉理状に並ぶこともある。また単体サンゴ(図版V, H-J)が散在的に含まれる。イノセラムスは二次的圧縮を受け、原輪郭が未詳だが、筋のように細かい細肋(ring)が表面にあるもの(図版III, D, E)を1991年に見付け、*Mytiloides* cf. *sackensis* [=*M.* cf. *hattini*]かと思ったが、92年には同じくまだ狭い露頭だったH 5027から保存は良くないが*Inoceramus pictus*の類を得た。それは二次的に潰されたためもあるが、殻が広くて*I. pictus bannewitzensis* Tröger (1967, p. 41-46, pl. 4, figs. 1-3)に見たところ類似している(図版V, A-C)。前者(*M. sackensis*)ならLowest T, 後者(*I. pictus*の類)ならばUCが示唆される。H 5027の狭かった露頭でも地層は3-4mの厚さがあったから、TC両階にまたがる可能性を全く否定はできない。また*M. sackensis*は当初Kellerが*I. pictus*の時代的亜種として提起したように両種は似ている。なお*I.* cf. *ginterensis* (図版V, D) (UCを示唆)も産した。H 5027の微化石用試料は川床下から採取したが、上記の大型化石はこれとほぼ同層位か厚さにして3m以内の地層からである。93年の微化石試料はH 5028の上流部の川床下からの試料で、H 5027よりも明らかに(厚さで約20m)下位である。H 5028の崖にもイノセラムスがあったが保存不良で種名は不明; 生痕かと思われる奇妙な形のものを含む団塊があった。

H 5027-28はH 5024のNNW断層をそのまま延長するとすぐ西側を通ることになる。しかし地層の乱れがない。別なNE断層がH 5027の北側(無露頭部)を横切り、NNW断層が西方にずれたのではなからうか。横ずれがないとすればH 5027はH 5025よりいくらか下位になる。H 5025産の*B. nipponica*は幸い保存が良いが、この種は通例UCの比較的下部に産する。とまれ有孔虫分析の結果との照合(後記)にも問題があり、H 5027-5028とその付近は更に詳しく調査を続けたい。

#### (7) H 5029-H 5033

H 5029は右岸は崩れがちな地層からなる崖、左岸側に川床の一部をなすしっかりした地層が見え隠れする(年により流れてきた大小の岩塊の下に隠れる)。帯緑暗灰色の砂質シルト岩~シルト質砂岩で、一部に粒度級化が認められ、南東に向けて急傾斜しても北西方が上位であることがわかる。H 5029 pは巨大なアンモナイトの約1/4部分(図版VI, A)の転石である。特徴的な形質から*Austiniceras nipponicum* (Matsumoto)

に同定される。本種は従来MC~UCに産する。なお、かなり下流のH 5023 pでこれと同一種と思われるがひどく侵食を受けた断片(図版VI, B)を吉川が採取した。H 5029 辺りから流されてきたと推定される。

H 5030にも右岸に崩れやすい崖と川床(ここでも見え隠れあり)に上記と同様の地層が露出しているが、川床の地層中に強くて粗い肋と突起を持つアンモナイト(図版VII, A)が見出され、かなり侵食されているが*Cunningtoniceras*かと思われる。クリーニングの際にもう一個小型のものが見いだされたが、これも同属の幼殻である。これらはMCを示唆する。

H 5031は川床のやや広い露頭で、暗緑色の泥質砂岩~砂質シルト岩から成る。1991年にこの位置で強いが狭長な肋と突起のある大型アンモナイトの住房側面を示す断片(図版VII, C)を野田が拾得した。*"Calycocheras (Newboldiceras) orientale"*と言われてきたものと似ている。*C. (N.) orientale*は*C. (N.) asiaticum* (Jimbo)の変異形か別種としても同時代である。1993年には利光が*C. (N.)*らしいものが地層中の団塊にあるのに気づき、松本に知らせた。後日吉川・松本が確認し、深く掘り下げて岩盤から団塊を外し化石を取り出した。*C. (N.) asiaticum*の住房(図版VIII)で、二次的に変形したワールの横断面は幅約22cm、高さ15cm程ある。この団塊の周りの岩石(砂質部と泥質部とが局部的には不明瞭な層状に分かれている)をH 5031 A, ここから5m下位の岩石をH 5031 Bとして微化石用試料を採取した。地層は走向15°E, 東方に60°逆傾斜を示す。なお下流のH 5025 pで転石として*C. (N.) cf. asiaticum* (図版VII, B)を拾得した。その特徴と岩質は前述のと類似し、H 5031かその近くから由来したものであろう。北海道では本種はMCの示準種として三笠層をはじめ各地からよく産出し、海外でもMCに見いだされている。

H 5032はH 5031と同様の地層だが、化石はまだ産出してない。H 5033は泥岩ないし細砂質シルト岩で、断層に近接して地層はもめている。

以上(7)に記した地層はMCであるが、かなり砂質で、かつ固結度が低い。(6)との間に若干露頭の途切れる部分があり、傾斜は(7)の方は急角度から逆転に至るが、走向はほぼ平行である。整合累重とすれば、(6)は主にUCとなり、上述のH 5027のメガ化石のUC説に調和する。なお(7)の部分の厚さは乱れたH 5033を除いて約100mである。



## 有孔虫化石層序

有孔虫化石は硫酸ナトリウム・ナフサ法(米谷・井上, 1973)によって泥岩試料(300 g)から泥化・分離した。試料中に多くの有孔虫を含む場合には1/2に分割し, それ以外の場合には試料中の全ての有孔虫について検討した。分析結果は表1に示した。

浮遊性有孔虫は今回検討した13試料の内, 7試料から検出された。浮遊性有孔虫化石帯についてはSliter(1989)の定義に従った。Sliterの検討していない一部の種の産出レンジについてはCaron(1985)のものと照らして検討した。

H 5031 Aからは*Dicarinella hagni* (Sheineroba)を産し, KS 20 (*Whiteinella archaeocretacea* Zone)の上部であるといえる。H 5028からは*Whiteinella archaeocretacea* Pessagnoを産し, KS 20を指示する。断層を挟んでH 5014には*Praeglobotruncana gibba* Klausや*Whiteinella* spp.を多産し, KS 20を指示するが, H 5017よりも一見上位に当たるH 5018には*Rotalipora greenhornensis* (Morrow), *Praeglobotruncana stephani* (Gondorfi)などを多産し, *Dicarinella imbricata* (Mornod)などをまったく産しない。したがって, H 5018はKS 19 (*Rotalipora cushmani* Zone)に所属し, H 5014, H 5014+1などとH 5018は一連のものとは考えにくい。H 5021には*Whiteinella brittonensis* (Loeblich & Tappan)のみ産し, KS 20以上であろうと思われる。全体的に底生有孔虫群集の示すチュロニアンにあたる試料からは浮遊性有孔虫の産出が少ない。これは石灰質殻の有孔虫化石は続成や風化に弱く消失し易いという保存上の問題と, 古環境による原因の2つが考えられる。特にH 5017の試料からは石灰質殻の有孔虫が全く産しないが, 続成・風化によって消失したものと推定される。

底生有孔虫化石帯はMaiya & Takayanagi (1977), 米谷 (1985)に従って検討した。今回の調査対象である中部セノマニアン～下部チュロニアンの底生有孔虫化石帯は*Textularia hikagezawensis* Takayanagiの産出によって決定される*Textularia hikagezawensis* Range-zoneと, この種の消滅からチュロニアン後期にあるとされる*Silicosigmoilina ezoensis* (Takayanagi)の初産出までの*Textularia hikagezawensis/Silicosigmoilina ezoensis* Interval-zoneの2化石帯に区分される。*Textularia hikagezawensis*の終産出層準は*Reophax clavulina* (Reuss)の終産出

層準ともほぼ一致する。この2化石帯の境界が大型化石の示す階の境界と調和的であることが判明しているが, 前者がセノマニアン階, 後者がチュロニアン階を示していると考えられる。また一般にセノマニアンを指示する*Textularia hikagezawensis* Range-zoneの群集は多くの石灰質殻底生有孔虫を伴い, 好気的な環境を示すと考えられるのに対し, チュロニアンを示す*Textularia hikagezawensis/Silicosigmoilina ezoensis* interval-zoneは*Bathysiphon* spp., *Glomospira* spp., *Haplophragmoides* spp.などの膠着質殻で嫌気的な環境に強いとされる種が多産する。

ところで今回検討した試料からは*Textularia hikagezawensis*又は*Reophax clavulina*がH 5013からH 5015に産し, これらは*Textularia hikagezawensis* Range-zoneに属し, セノマニアンを指示する。また前に述べたH 5018についても同様に*Textularia hikagezawensis* Range-zoneを示す群集を産しており, この試料は見掛上その上下の地層から得た試料とは不調和である。またこれらの試料からは比較的多くの石灰質殻の底生有孔虫を産し, 好気的な環境を示していると考えられる。H 5017, H 5021, H 5021 aの試料は*Textularia hikagezawensis/Silicosigmoilina ezoensis* Interval-zoneであり, チュロニアンを指示する。これらの試料の有孔虫化石群集には石灰質殻の種は少ない。

## まとめと論述

(1) 穂別川本流に沿うルートでは, 穂別ダム付近にセノマニアン上部からチュロニアンにわたる地層が分布し, 特にダム工事中的大露頭に両階の推移部が観察できたので, 層序および産した大型化石をその1に報告した。その後ダムは竣工したため上記部分の露頭はなくなった。しかしその一部の延長と層序的にその上位あるいは下位に当たる部分は, 今日でも本流沿いで観察できる。

(2) 穂別川支流ベンケワッカタンネナイ沢上流では, セノマニアン中・上部からチュロニアン下部にわたる生層序と堆積について特異性がある。それはこの帯の南東延長にも認められる。構造上の特性も併せ, この帯を穂別東部帯と呼ぶことを提唱する。

(3) 顕著な凝灰岩の存在と凝灰質砂岩・頁岩で特徴づけられる部層(局部的には穂別ダム部層と呼ぶ)は上記東西ともイノセラムス類(*Mytiloides*の3種)とアンモナイト(*Pseudaspidoceras*, *Fagesia*)によりチュ

表 1 ペンケワッカタンネナイ沢上流部より産出した有孔虫化石種  
Table 1. Foraminifera from the upper course of the Penke-wakka-tannnenai-zawa.

Planktonic Foram. Zone (Sliter's number; KS-)	20		20		20		20		20		20?		
	Textularia hikagezawensis Range-zone		Textularia hikagezawensis Range-zone		Textularia hikagezawensis Range-zone		Textularia hikagezawensis Range-zone		Textularia hikagezawensis Range-zone		Textularia hikagezawensis Range-zone		
Benthic Foram. Zone	prefix H50- ascending →		prefix H50- ascending →		prefix H50- ascending →		prefix H50- ascending →		prefix H50- ascending →		prefix H50- ascending →		
Sample	31B	31A	28	27	25	13	14	14+1	15	17	18	21	21a
Sample examined (g)	300	150	150	300	150	300	300	300	300	300	300	150	300
Total population in sample 100g	429	1501	994	365	383	85.7	97.7	213	33.7	98.7	508	624	58.3
Total population of Planktonic Foraminifera	0	18	28	0	0	0	37	17	1	0	161	2	0
Total population of Benthic Foraminifera	1287	2234	1463	1094	574	257	256	623	100	296	1364	934	175
Total population of Calcareous Benthic Foraminifera	3	105	42	0	1	85	44	25	19	0	156	6	2
Total population of Agglutinated Foraminifera	1284	2129	1421	1094	573	172	212	598	81	296	1208	928	173
Planktonic / Benthic Ratio (%)	0	0.81	1.91	0	0	0	14.5	2.73	1	0	11.8	0.21	0
Calcareous / Agglutinated Ratio (%)	0.23	4.93	2.96	0	0.17	49.4	20.8	4.18	23.5	0	12.9	0.65	1.16
<b>PLANKTONIC FORAMINIFERA</b>													
Globigerinelloides bentonensis (Morrow)	2						1				2		
G. spp.											1		
Hedbergella planispira (Tappan)	2										1		
H. delrioensis (Carsey)											3		
Rotalipora greenhornensis (Morrow)											3		
Praeglobotruncana stephani (Gandorff)											13		
P. gibba Klaus											9		
Whiteinella archaeocretacea Pessagno	4										13		
W. baltica Douglas & Rankin	2										21		
W. brittonensis (Loeblich & Tappan)											3		
W. inornata (Bolli)	1										84		
W. spp.													
Dicarinella imbricata (Mornod)	5	1				13	9						
D. hagni (Scheibnerova)	1					1							
Miscellaneous	8	20				4	6	1			8		

BENTHIC FORAMINIFERA									
Agglutinated									
Ammodiscus spp.	35	99	36	44	13				56
Bathysiphon spp.	789	832	834	683	427				697
Dorothia spp.	12	250	44	40	3				24
D. charoides (Jones & Parker) spp.	1								
G. charoides (Jones & Parker) spp.	93	97	16	57	8				35
G. charoides (Jones & Parker) spp.	3	2							17
Haplophragmoides spp.	131	499	182	222	74				192
Hyperammina spp.	2	10		7	4				6
Reophax clavulina (Reuss) spp.	154	83	164	3	13				10
Rhabdammina spp.	4								4
Textularia hikagezawensis Takayanagi spp.	4	8	35		1				3
Psaminipelta spp.	2								5
Saccorhiza spp.	9	91	37	10	12				2
Asanospira nakagawaensis (Asano) spp.	7				4				14
Trochammina oxycola (Reuss) spp.	67	2	5						3
Marrsonella sp.A	3	2							1
Clavulinoides sp.A		21			1				47
Textularia sp.B									4
Miscellaneous	45	81	48	23	13				2
Calcareous									16
Gyroidina spp.	1	3							4
'Lagena' spp.	2	68	16						66
Dentalina spp.	7	10							4
Lenticulina spp.	4	13							35
Grigoris spp.	2								
Nodosaria spp.	4				1				6
Quinqueloculina sp.A	1								9
Pyramidulina obscura (Reuss) spp.	1								2
Astiocolus spp.									1
Marginulina sp.									1
Saracenaria spp.									1
Pyramidulina spp.									2
Vaginulina spp.									2
Miscellaneous	15	3							24

Planktonic Foraminiferal Zone は Sliter (1989) による。 KS19: *Rotalipora cushmani* Zone, KS20: *Whiteinella archaeocretacea* Zone  
 Benthic Foraminiferal Zone は 米谷 (1985) による。  
 ※1: *Textularia hikagezawensis* Range-zone  
 ※2: *Textularia hikagezawensis* / *Silicosigmollina ezoensis* Interval-zone

ロニアンを3区分した場合の下部に帰属できる。東部帯のベンケワッカタンネナイ沢上流では有孔虫群からもこの対比は裏付けられる。

(4) ベンケワッカタンネナイ沢上流の層序はH 5024のNNW断層より西側では、後述の異例部を除けば沢を上るにつれ上位の地層が露出する。底生有孔虫群はMaiya & Takayanagi (1977), 米谷(1985), さらにその後のいくつかの報告で確かめられているように、*Textularia hikagezawensis* Range-zone は大型化石で決められているセノマニアンの上限とよく一致する。今回は一部を除き浮遊性有孔虫が少ないが、大型化石と底生有孔虫群とを併用すると、H 5013 からH 5015 まではセノマニアンで、H 5017 とH 5021 (上位のH 5022, H 5023 は勿論) はチュロニアンである。

(5) 奇異なことであるが、H 5017 より上位であるべきH 5018 で採取した微化石試料から、浮遊性有孔虫化石が多産し、KS 19 すなわち明確にセノマニアンの*Rotalipora cushmani* 帯に属し、底生種も *T. hikagezawensis* 群である。このようなかけ離れた時代の有孔虫群が何故チュロニアン地帯の中にあるのかは疑問である。解釈として2案がある。その1は複雑な地質構造による異常堆積(堆積当時古い岩塊が混入)によるような異常堆積(堆積当時古い岩塊が混入)によるものとする解釈である。H 5018 の露頭は崖ではなく、川床であるため観察が不十分であったと反省されるので、両説のいずれか、あるいは別の解釈も可能なのか、野外での再検討が必要である。

(6) 特異現象の他の1件として、チュロニアン下部のH 5021の地層中に、セノマニアン(しかもどちらかと言うとその前期)を示す2種のアンモナイトを含む団塊が得られた。これは下位のセノマニアンの地層から混入した異常堆積と解釈される。凝灰質の地層がペントナイト化して滑りやすくなり、海底下の地滑りを起こすことは知られている。富内地区北方トサノ沢の支流(地質構造上はこと同じ東部帯の南東延長)に凝灰岩を挟在するチュロニアン下部の細砂質泥岩の露頭があり、大岩塊が転がり込んだ堆積状態を観察したことがある。付近に雪塊を転がしたような凝灰質大岩塊もあった(利光・松本・野田未発表の観察)。なおこのNNW~NWに走る地帯の断層群は第三系をも切るが、近くに蛇紋岩があることをも考慮すると、起源はもっと古くさかのぼり、白亜系堆積当時の構造帯として、すでに動揺があったのではあるまいか。これは問題提起として記しておく。

(7) 上記と関連のある事項として、東部帯では細砂質シルト岩~泥質細粒砂岩が卓越し、細砂・シルトが混合して成層が乏しい。本流沿いの西部帯(むしろ堆積盆地主部帯)に見るようなタービダイト相や粘土質泥岩が無い。保存は必ずしも良好でないが、大型化石が普通に産する。また岩石が余り硬くない。総じて、主部に比べて海底のやや浅い部分を代表しているように思われる。

(8) H 5024の断層以東は、沢の上流に行くにつれ、下位の地層が露出し、大部分がセノマニアン上部から中部にわたる。H 5027にはチュロニアンとの境が含まれる可能性は保留しておく。それより下流のH 5025はセノマニアン上部ではあるが、イノセラムス種から言うと最上部ではない。H 5025とH 5027の地層の上下関係は直接には分からないが、両地点の間に横ずれ断層があるらしい。

H 5025より上流の地点の有孔虫化石についてはH 5031 A が特異である。それはアンモナイトの*Calycoceras (Newboldiceras) cf. asiaticum* に接した試料で底生種は他の試料と同様に、*Textularia hikagezawensis* 帯を示しているが、浮遊性種はKS 20 (*Whiteinella archaeocretacea* 帯)ではあるが、*Dicarinella imbricata* を産し、通念としてはKS 20の上部とされる。しかし上記アンモナイトはセノマニアン中部を示すから、浮遊性種のレンジが日本では海外の場合より下がるのかも知れない。付近・上下の試料を増して詳しく検討すれば、新知見が導かれる望みがある。

## 謝 辞

この研究に当たり、穂別町立博物館の佐藤稔館長・地徳力学芸員・その他のスタッフによる有形・無形のご支援を頂いた。著者一同は深く感謝する。ベンケワッカタンネナイ沢上流の調査は東北大学の長谷川卓氏の示唆によって開始されたのであってその卓見に敬意を表し、この報文により謝意を表するとともに忌憚なきご批判を請うものである。野外地質調査には鶴川宮林署の入林許可を頂いた。松本・野田による初期の野外調査には、村本喜久雄・高橋武美両氏のお力添えを頂いた。微化石試料の分析と有孔虫化石の同定には井上洋子博士の深いご経験によるご助力を頂いた。これらの方々に対し厚く感謝する。

## 文 献

Caron, M. (1985) Cretaceous planktonic for-

- aminifera. In Bolli, H. M., Saunders, J. B. and Perch-Nielsen, K. (eds.) *Plankton Stratigraphy*, Cambridge Univ. Press, 17-86.
- Elder, W. P. (1991) *Mytiloides hattini* n. sp. A guide fossil for the base of the Turonian in the Western Interior of North America. *Jour. Paleont.*, **65** (2), 234-241.
- Hirano, H., Matsumoto, T. & Tanabe, K. (1977) Mid-Cretaceous stratigraphy of the Oyubari area, central Hokkaido. Mid-Cretaceous Events, Hokkaido Symposium. *Palaeont. Soc. Japan Spec. Pap.*, **21**, 1-10.
- Hirano, H., Takizawa, K. & Tsuchida, S. (1989-1990) Biostratigraphy of the Upper Cretaceous in the Oyubari area, central Hokkaido, Japan. (I)-(IV). *Bull. Sci. Eng. Res. Labo. Waseda Univ.*, **123** (1989), 13-14; **125** (1989), 14-36; **126** (1989), 1-21; **127** (1990), 8-26.
- Keller, S. (1982) Die Oberkreide des Sack-Mulde bei Alfeld (Cenoman - Unter Coniac). *Lithologie, Biostratigraphie und Inoceramen. Geol. Jahrb.*, **A-64**, 3-171 (incl. 8 pls.).
- Kennedy, W. J. & Cobban, W. A. (1991) Stratigraphy and interregional correlation of the Cenomanian-Turonian transition in the Western Interior of the United States near Pueblo, Colorado, a potential boundary stratotype for the base of the Turonian stage. *Newsl. Stratigr.*, **24**, 1-33.
- 米谷盛壽郎 (1985) 日本の白亜系の有孔虫化石帯区分と国際対比について, *地質学論集*, **26**, 89-99.
- 米谷盛壽郎・井上洋子 (1973) 微化石研究のための効果的岩石処理について. *化石*, nos. **25-26**, 87-96.
- Maiya, S. & Takayanagi, Y. (1977) Cretaceous foraminiferal biostratigraphy of Hokkaido. Mid-Cretaceous Events, Hokkaido Symposium. *Palaeont. Soc. Japan Spec. Pap.*, **21**, 41-51.
- Matsumoto, T. (1988) A monograph of the Puzosiidae (Ammonoidea) from the Cretaceous of Hokkaido. *Palaeont. Soc. Japan Spec. Pap.*, **30**, 1-179 (incl. 88 figs).
- 松本達郎・野田雅之・利光誠一 (1989) 穂別町立博物館の巨大アンモナイトーその産出記録と層位ー. *穂別博研報*, **5**, 13-25, pls. 1-2.
- Matsumoto, T. & Toshimitsu, S. (1991) A find of a Cenomanian ammonite from Tomiuchi, Hobetsu district, Hokkaido. *Bull. Hobetsu Mus.*, **7**, 1-8, pls. 1-2.
- 松本達郎・利光誠一・野田雅之 (1991) 穂別町富内北方の白亜紀セノマニアンのアンモナイト産地 [上記論文の付録] *穂別博研報*, **7**, 5-7.
- 本山功・藤原治・海保邦夫・室田隆 (1991) 北海道大夕張地域の白亜系の層序と石灰質微化石年代. *地質雑*, **97**, 507-527.
- 長尾捨一・小山内熙・酒匂純俊 (1954) 大夕張. 5万分の1地質図幅説明書, 1-121, 1折込表, 9図版, 1図幅, 北海道開発庁.
- 西田民雄・松本達郎・米谷盛壽郎・花方聡・八尾昭・久間裕子 (1993) 北海道大夕張地域白亜系セノマニアン階大型化石-微化石の統合生層序-特にその上下限の検討-(その1). *佐賀大学教育学部研究論文集* **41** (1), 11-57 (11 pls.を含む).
- Sliter, W. V. (1989) Biostratigraphic zonation for Cretaceous planktonic foraminifers examined in thin section. *Jour. Foraminif. Research*, **19** (1), 1-19.
- Tröger, K. A. (1967) Zur palaontologie, Biostratigraphie und faziellen Ausbildung der unteren Oberkreide (Cenoman bis Turon). Teil I: Palaontologie und Biostratigraphie der Inoceramen des Cenomans bis Turons Mitteleuropas. *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol.*, **12**, 13-207.