北海道北大夕張地域白亜系的大型化石層序*

Biostratigraphy of the Cretaceous System in the northern Oyubari area, Hokkaido*

Abstract

川辺文久** 平野弘道***
高木 恭****

Fumihisa Kawabe**, Hiromichi Hirano***
and Kyo Takagi****

1995年10月12日受付.

1996年1月26日受理.

** 早稲田大学大学院理工学研究科地質学部門.
Division of Geology, Graduate School of
Science and Engineering, Waseda
University, Shinjuku, Tokyo 169-50, Japan

*** 早稲田大学教育学部地学教室.
Institute of Earth Science, School of
Education, Waseda University, Shinjuku,
Tokyo 169-50, Japan

**** 東芝.
Toshiba Co. Ltd., Fuchu, Tokyo 183, Japan

The Cretaceous deposits distributed in the northern Oyubari area, central Hokkaido, consist of the Sorachi, the Lower Yezo and the Middle Yezo Groups in ascending order. These groups generally trend in the N-S direction and dip 20 to 90° eastward. We have mainly shown lithostratigraphy and biostratigraphy of the Lower and Middle Yezo Groups in this area based on ammonoids and inoceramids. The Lower Yezo Group overlies conformably the Sorachi Group composed exclusively of siliceous rocks within this area. The group includes two formations, the Tomitai Formation (La) and the Shuparo-gawa Formation in ascending order. The former consists of sandstone dominant alternating beds of sandstone and mudstone. The latter consists of mudstone with sandstone intercalations and comprises three members (Lb, Lc and Ld), where Ld involves allochthonous limestone blocks. The Middle Yezo Group generally consists of mudstone, with intercalations of upward thickening sandstone beds. The stratigraphic constituents are three formations, the Maruyama Formation (Ma) composed of tuffaceous sandstone and mudstone in alternation, the Hikageno-sawa Formation which, in turn, is divided into five members (Mb, Mc, Md, Me and Mf), composed of mudstone accompanying thin sandstone intercalations and acidic tuff, and the Saku Formation (Mg) composed of alternating beds of upward coarsening sandstone and mudstone.

Mega-fossils are scarce in the Lower Yezo Group, whereas *Mortoniceras*, an index ammonoid to Late Albian, was obtained from Ld, the uppermost constituent of this group. In Mb occupying the lower part of the Middle Yezo Group, ammonoids representing Late Albian were obtained together with a fossil assemblage demonstrating the Albian/Cenomanian transition. Excluding Mc and Md, the Hikageno-sawa Formation bears abundant Cenomanian ammonoids and inoceramids. The Saku Formation is biochronologically assigned to the Lower Turonian by the occurrence of *Inoceramus* aff. *saxonicus* and some ammonoids.

Key words: Cretaceous, Hokkaido, northern Oyubari, Lower Yezo Group, Middle Yezo Group, biostratigraphy, ammonoids, inoceramids, Albian, Cenomanian, Turonian

はじめに

北海道中軸部には白亜系蝦夷累層群 (Okada, 1983) が分布し, 前弧海盆堆積物とみなされている。蝦夷累層群はタービダイトが卓越する下部蝦夷層群, 西部では浅海相で東方に向かって沖合相の卓越する中部蝦夷層群, 概して沖合相で特徴づけられる上部蝦夷層群, 浅海~河川相で特徴づけられる函淵層群に区分され, 保存良好な軟体動物化石を多産するため, 数多くの層序学的・古生物学的研究がなされている

(Matsumoto, 1942, 1943; Tanabe, 1977; Hirano, 1978 など)。蝦夷累層群分布域のうち, 石狩炭田地域では西縁部に北北東-南南西にのびる大きな背斜構造 (空知背斜; 南部では幾春別背斜と呼ばれる) により, 西側には浅海相, 東側には沖合相が分布しており, 蝦夷累層群の堆積盆の復元, 白亜紀の地史の解明に最適な地域として重要視されている (田中・角, 1981; Hirano et al., 1992 など)。

石狩炭田大夕張地域は蝦夷累層群分布域の中でも沖合相の模式的な地域であり, Matsumoto (1942, 1943) 以来, 数多くの層序学的研究がなされている。アンモナイト・イノセラム

* 日本地質学会第102年学術大会 (広島) にて講演。

Fig. 1. Comparison of lithostratigraphic divisions proposed by previous workers in the Oyubari area (1, 2, 3, 4) and northern Oyubari area (1, 5, 6), central Hokkaido.

ス類を用いた大型化石層序は Hirano et al. (1977, 1989 a, b, c, 1990) によって詳細が明らかにされ、土田・平野 (1995) により岩相層序区分が確立している。一方、Takayanagi (1960) の有孔虫化石層序に始まる各種微化石層序も近年さかんに議論されている (本山ほか, 1991 など)。

本論で報告する北大夕張地域は Hirano et al. (1989 a, b, c, 1990) や土田・平野 (1995) の大夕張地域の北方延長に位置する。大夕張地域では東部に存在する夕張岳衝上断層 (長尾ほか, 1954) により中部蝦夷層群の下部以下の層準がほとんど欠如しているが、当地域では白亜系は下位から空知層群、下部蝦夷層群、中部蝦夷層群および上部蝦夷層群が分布しており、これらの地層が連続的に観察される数少ないルートのひとつとして重要である。しかし、本地域の中部蝦夷層群上部より上位 (上部セノマニアン階以降) では化石が豊富に産するが、下部蝦夷層群および中部蝦夷層群下部では化石の産出が極めて乏しく、これまで十分な時代対比がなされていない (Hirano and Takagi, 1995)。

筆者らは当地域の調査・研究を進め、これまで化石の産出が報告されていない層準から、時代決定に有効なアンモナイト・イノセラムス類を得た。そこで、この機会に新しい岩相層序区分を示すとともに、大型化石に基づいた化石層序について論じる。

謝辞 本研究を進めるにあたり、松本達郎九州大学名誉教授からは終始ご指導とご支援をいただいた。早稲田大学理工学総合研究センターの浅井明人博士、川村学園女子大学の二上政夫助教授、国立科学博物館の重田康成博士から有益なご助言をいただいた。早稲田大学教育学部の中田 慎氏、東北大学理学部の高嶋礼詩氏には現地調査のご協力とともに、数多くの議論をしていただいた。現地調査において、三笠市的小林和男氏、三笠市立博物館の方々には格別の便宜を図っていただいた。国有林野の入林に際しては、北海道営林局、森林総合研究所北海道支局、林業科学技術振興所北海道事務

所、夕張営林署の方々にお世話になった。本研究の経費の一部は文部省科学研究費補助金 (平野, 1990~1992 年, 一般 C, 02640614; 1994~1996 年, 一般 C, 06640602), 早稲田大学特定課題研究助成 (平野, 1992~1993 年, 92 B-17; 1994 年, 94 A-209; 1995 年, 95 A-242) を用いた。

記して上記の方々および機関に謝意を表する。

地 質 概 説

調査地域は Matsumoto (1942) で記載された主夕張地域とはほぼ一致し、「幾春別岳」図幅 (吉田・神戸, 1955) の南東部に当たる。本地域の白亜系は下位より空知層群、下部蝦夷層群および中部蝦夷層群で、ほぼ南北の走向で前記の順に東から西に分布している。

空知層群は珪質岩を主体とし、一部に砂岩層、礫岩層などを挟んでいる。下部蝦夷層群は空知層群を見かけ上整合で覆い、主に下部は砂質タービダイト、上部は泥質タービダイトからなり、上部に異地性石灰岩を伴う。下部蝦夷層群と中部蝦夷層群の関係は露頭観察および化石層序データが時間的間隙を示さないことから整合と判断される。中部蝦夷層群は基底は凝灰質砂岩泥岩互層であるが、泥岩が主体をなし、上方に向かってタービダイト性砂岩の量比が増加する。

これらの地層は調査地域東部では一部高角度 ($90^{\circ} \sim 80^{\circ}$) で西傾斜を示すが、概して直立している。中央部から東へ傾斜し始め逆転同斜構造となり、しだいに見かけの傾斜角度を減じ、西部では $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 東傾斜となる。このように、かなりの構造運動を受けて地層が逆転しているが、東から西に下位層から順次整然と分布しており、比較的単調な地質構造になっている。また、北東-南西方向、北西-南東方向の断層がそれぞれ 2 本存在するが、断層により区切られたブロック間に地質構造上の差異は認められない。

一方、南東部の天狗沢上流域では、夕張岳衝上断層の延長により蛇紋岩体が下部蝦夷層群と接して分布している。その

Fig. 3. Columnar sections of the Cretaceous deposits in the northern Oyubari area.

ため、この付近の下部蝦夷層群下部には地質図に表されない程度の小規模な断層や褶曲が多数観察される。

岩 相 層 序

本調査地域に分布する白亜系は空知層群、下部蝦夷層群お

よび中部蝦夷層群である。これらは、Matsumoto (1942, 1943) では、それぞれ Ot-Oz の 6 累層 1 部層、Ia-If の 6 累層、IIa-IIs の 17 累層に区分されている。吉田・神戸 (1955) による「幾春別岳」図幅においては、それと異なる岩相層序区分がなされている。さらに、Hirano and Takagi (1995) で

も当地域の予察的な岩相層序区分が示されている。一方、南方に隣接する大夕張地域においては、Hirano et al. (1989 a, b, c, 1990) や土田・平野 (1995) により部層レベルでの岩相層序区分が確立している。本山ほか (1991) は、下部蝦夷層群、中部蝦夷層群、上部蝦夷層群を一括して蝦夷層群と命名し、累層レベルで新たな岩相層序区分を提示している (Fig. 1)。

後述するように、蝦夷累層群は南北方向にも岩相変化があるが、本論では Hirano et al. (1989 a, b, c, 1990) および土田・平野 (1995) の岩相層序区分と対比できるものとなるように努めた。その結果下部蝦夷層群を2累層4部層に、中部蝦夷層群を3累層7部層に区分する (Figs. 2, 3)。部層の名称については、従来の蝦夷累層群の大型化石を用いた多数の研究報告 (Matsumoto, 1942; Hirano et al., 1977; Tanabe, 1977; Toshimitsu, 1988; Maeda, 1991 など) の通例に従い記号表記した。下部蝦夷層群と中部蝦夷層群の関係は後述のとおり整合と判断されるため、本山ほか (1991) と同様、同一層群として一括すべきである。しかし、現状は空知層群と下部蝦夷層群の見かけ上の整合関係をどのようなテクニク・セッティングで説明できるか、および本調査地域には含まれていない上部蝦夷層群や函淵層群も一括するか否かという問題が未解決である。そこで本論では従来の習慣どおり下部蝦夷層群、中部蝦夷層群という名称を用いる。

北大夕張地域における露頭番号はルートマップ (Fig. 4) に示す。

1. 空知層群

Matsumoto (1942) はシューパロ川上流域における本層群を鬼刺層群として、Ot から Oz の6累層1部層に区分した。その後、佐々ほか (1944) で初めて空知層群の名称が提示された。本調査地域には本層群上部の主夕張層が分布している (吉田・神戸, 1955)。本報告は蝦夷累層群の層序学的研究を主題としているため、空知層群については下部蝦夷層群との境界付近についてのみ記述する。

主夕張層は北ノ沢、シューパロ川に分布し、灰白色～帯緑灰色～緑色のチャート、暗灰色珪質泥岩を主体とし、灰色珪質砂岩層、厚さ数 cm の白色凝灰岩層を挟む。シューパロ川上流域では珪質な岩石が層厚数 10 cm の単位で帯緑灰色～暗緑色～暗灰色というサイクルを示し、その順にしだいに硬度を減ずる。

2. 下部蝦夷層群

当地域における下部蝦夷層群と空知層群の関係は Matsumoto (1942) および吉田・神戸 (1955) により整合とされている。北ノ沢 (露頭番号 Y411217) において両層群の境界面が観察でき、削剥面をもたず明瞭で平坦な境界面で接している。両者の走向傾斜に変化はないことから見かけ上整合である。しかし、遠洋性堆積物といわれる空知層群と前弧海盆堆積物の蝦夷累層群がどのような構造上の関係にあるかは不明である。

本層群は全層厚およそ 1000 m で、砂岩泥岩互層からなる富問砂岩相当層 (La 部層) と泥岩が卓越するシューパロ川層に区分される。シューパロ川層は Lb 部層, Lc 部層, Ld 部

層, の3部層に区分され、Lb 部層中には、オルビトリナ石灰岩が存在する。

2-1. 富問砂岩相当層 (La 部層)

分布: 北ノ沢, シューパロ川, 天狗沢。

層厚: 北ノ沢で 700 m, シューパロ川で 760 m。

橋本 (1936) により、富良野市の空知川流域を模式地として提唱された富問砂岩層に相当する。吉田・神戸 (1955) の富問砂岩層、本山ほか (1991) の富問層、Matsumoto (1942) の Ia と Ib の一部、Hirano and Takagi (1995) の L1 部層に相当する。

本層の基底部は泥岩が優勢であるが、下部では厚さ 10~50 cm の灰色細粒砂岩と 10 cm 以下の泥岩からなる砂岩勝ち砂岩泥岩互層が主体をなす。上部では砂岩の量比が減じ等量～泥岩勝ち砂岩泥岩互層となる。このような砂岩層の底面には、時折流痕が認められることからタービダイト性の砂岩泥岩互層であることがわかる。流痕としては、フルートキャストやグループキャストが普通にみられる。これらから南南西→北北東の古流向が得られ、蝦夷累層群の広域の分布様式や東西方向での岩相変化、および従来の古流向の研究結果 (Tanaka, 1963; 田中・角, 1981) を併せて考慮すると、これは軸流を示していると考えられる。

本層は一般に、地質図に表現されない程度の小断層が多く、露頭規模のスランプ性の小褶曲もしばしば見受けられる。また、天狗沢上流域では東方に存在する衝上断層の影響でかなり走向傾斜が乱れている。

本層と下位の空知層群との関係は北ノ沢上流域で観察でき、両者の境界は前述のように見かけ上整合で削剥はまったく見られないが、岩相は急激に変化する。一方、天狗沢上流域では、本層は蛇紋岩体と接しているが、その境界は観察できなかった。

2-2. シューパロ川層

富問砂岩相当層の砂岩の量比が急激に減じ、泥質な地層になるところをもって、下限とする。本累層は泥質な岩石が主体をなすが、中部に成層した砂岩層がある。また、下部には異地性のオルビトリナ石灰岩が存在する。

本累層は本山ほか (1991) により提唱されたもので、Hirano and Takagi (1995) の L2~L5 部層に対比される。Hirano and Takagi (1995) はオルビトリナ石灰岩を L3 部層として独立させているが、本論ではオルビトリナ石灰岩を Lb 部層中の異地性岩体と判断し、Lb 部層, Lc 部層, Ld 部層の3部層に区分した。

Lb 部層

分布: 北ノ沢, シューパロ川, 天狗沢。

層厚: 北ノ沢で 130 m, 天狗沢で 80~100 m。

Hirano and Takagi (1995) の L2 部層, L3 部層, L4 部層の最下部に対比される。

本部層は砂岩の薄層を挟む砂質シルト岩からなり、中部に石灰岩体を伴う。この石灰岩体は、シューパロ川では、約 150 m の分布域 (露頭番号 Y110387) があり、かなり砂質で、大型有孔虫 *Orbitolina lenticularis* (BLUMENBACH) を多量に含む。周囲の地層の走向がほぼ南北方向であるのに対し

て、ここでの石灰岩の走向は東西方向を示す。天狗沢では、シューパーロ川と同様砂質な石灰岩で化石は *O. lenticularis* が卓越する。北ノ沢（露頭番号 Y421057, Y411189）では、石灰岩は塊状で走向傾斜は測れないが、上位の砂質シルト岩との境界はほぼ南北方向の走向を示す。ここでは、*O. lenticularis* のほかに厚歯二枚貝 *Praecaprotina yaegashii* (YEHARA) が多数含まれており、サンゴ、石灰藻類も伴う。

シューパーロ川において本部層中の石灰岩体は、周囲の地層と異なる走向傾斜を持つこと、周囲が泥岩主体の深い堆積相であること、ブロック状に点在し分布していることから、オリストリスであるという見解がある（大島ほか, 1988）。本論でもこの考えに従い、オルビトリナ石灰岩は異地性岩体とし、地質図には石灰岩の存在が確認された地点のみを不連続に示した。

北ノ沢では、本部層上部の砂質シルト岩中に層厚数 10 cm の礫岩層が 4 層観察される。これらの礫岩層は礫径数 cm の亜円礫で、礫種は泥岩、チャートが主である。

Lc 部層

分布：北ノ沢、シューパーロ川、天狗沢。

層厚：北ノ沢で 80 m、シューパーロ川で 70 m、天狗沢 35 m。

Hirano and Takagi (1995) の L4 部層にはほぼ対比される。

厚さ数 cm の白色凝灰岩を挟む上方厚層化を示す砂岩泥岩互層と成層した砂岩層からなる。砂岩中には炭質薄片が多量に含まれ、それらは層理面方向に定方向配列を示す。また、砂岩にはコンボリュート葉理、斜交葉理、級化成層などが顕著に認められる。堆積構造から読み取れる古流系は、北から南である。

北ノ沢とシューパーロ川では本部層の層厚が天狗沢と比べて厚く、下部は泥岩勝ちから等量砂岩泥岩互層で層厚が約 50 m あり、上部は鮮緑色な砂岩層で約 30 m の層厚がある。北ノ沢（露頭番号 Y411183）では本部層上部の砂岩層の粒度は粗く、この砂岩層の基底には層厚数 cm の礫岩層がある。シューパーロ川（露頭番号 Y110381）では細粒砂岩層でマッドクラストを含んでいる。

天狗沢（露頭番号 Y271003-005）では本部層の層厚は 35 m と薄く、極砂岩勝ち砂岩泥岩互層から成層した細粒砂岩層である。

Ld 部層

分布：北ノ沢、シューパーロ川、天狗沢。

層厚：北ノ沢で 55 m、シューパーロ川で 50 m、天狗沢で 60 m。

Hirano and Takagi (1995) の L5 部層に対比される。

層厚 1 cm 未満の白色凝灰岩を時々挟む暗灰色泥岩よりなる。天狗沢（露頭番号 Y270151-159, Y271001）、シューパーロ川（露頭番号 Y110375-379）では生物擾乱を受けており、天狗沢では特に激しい。一方、北ノ沢（露頭番号 Y411181）では葉理明瞭で、他のルートに比べてやや砂質である。天狗沢の本部層最上部（露頭番号 Y270149）には層厚 30 cm の白色凝灰岩層がある。

本部層にはまれに石灰質団塊が認められる。

3. 中部蝦夷層群

地質図幅「山部」説明書の中で橋本（1953）は、富良野地域において下部蝦夷層群と中部蝦夷層群の間に傾斜不整合が存在するとした。Matsumoto (1942) ではシューパーロ川上流の両層群の境界露頭の観察から、両者は非整合としている。吉田・神戸（1955）はシューパーロ川上流の露頭観察および橋本（1953）の見解から両者の関係を不整合とし、本調査地域の北方に隣接する惣芦別川流域で下部蝦夷層群が最も厚く堆積しており、南北に向かい薄化していることを示した。しかし、両層群の走向傾斜に差がないことを指摘している。長尾ほか（1954）は地質図幅「大夕張」で、両者の関係は平行不整合としている。

一方、本山ほか（1991）は大夕張地域滝ノ沢における底生有孔虫が示す堆積深度にもとづき、丸山層を挟んで下位のシューパーロ川層上部から上位の日陰ノ沢層にかけての堆積場は、大陸棚斜面上部以深の深度が保たれていた可能性が高いことから両者は整合としている。下部蝦夷層群と中部蝦夷層群の関係については、Hirano et al. (1989 a, b, c, 1990) や土田・平野（1995）においても整合とされている。北大夕張地域でも後述の露頭観察および化石層序データから整合と判断した。

本層群の岩相は凝灰岩から凝灰質砂岩優勢の丸山層を除いて、泥岩が主体をなし、そこにタービダイト性の砂岩がさまざまな割合で挟在し、一般に上方ほど砂岩の割合が多くなる。この砂岩の量比に注目して岩相層序区分を行ったところ、本層群を下位から丸山層、日陰ノ沢層、佐久層にわけるとともに、Ma から Mg 部層の 7 部層に区分した。

石狩炭田地域の中部蝦夷層群は東西方向の岩相の側方変化以外にも、南北方向の変化が認められる。本研究の調査地域内では、一般に北方では粗粒で南方では細粒である。Hirano et al. (1989 a, b, c, 1990) や土田・平野（1995）は南方の大夕張地域を、Hirano and Takagi (1995) は北大夕張地域から北方の芦別地域を含めた調査である。このように近隣地域の層序区分であっても、岩相の側方変化のため部層レベルでの完全な一致は不可能である。したがって、Hirano et al. (1989 a, b, c, 1990)、土田・平野（1995）や Hirano and Takagi (1995) とは部層区分が若干異なる。層厚は 2000 m 以上である。

3-1. 丸山層 (Ma 部層)

分布：北ノ沢、シューパーロ川、天狗沢、87 班沢。

層厚：北ノ沢で 60 m、シューパーロ川で 75 m、天狗沢で 55 m、87 班沢では下限未調査のため不明。

丸山層は本山ほか（1991）で本調査地域内南東部にある丸山にちなんで命名された累層である。吉田・神戸（1955）の基底礫岩砂岩層、Hirano et al. (1989 a, b, c, 1990) および土田・平野（1995）の M1, M2 部層、Hirano and Takagi (1995) の M1 部層に対比される。

珪質堅硬で黒雲母を多量に含む帯緑灰白色凝灰質砂岩と泥岩の互層からなる。最下部は癒着した凝灰質中粒砂岩で、泥岩のリップアップクラストを取り込んでいる。下部では凝灰岩層・凝灰質砂岩層が頻繁に見られ、それらはかなり黒雲母に富み、その粒度も粗い。上方に行くに従って、凝灰岩層・

凝灰質砂岩層は泥岩と互層をつくりながら薄層化および細粒化し黒雲母の量比は減少する。

本層には平行葉理, 斜交葉理, コンボリュート葉理がしばしば認められる。斜交葉理から古流向を推定すると北から南方向である。

下部蝦夷層群との関係は, 天狗沢 (露頭番号 Y270149-151) では, Ld 部層の生物擾乱を受けた泥岩の最上部に 30 cm の白色凝灰岩があり, その上位に Ma 部層が接している。また, Ma 部層最下部の凝灰質砂岩層中にはリップアップクラストが顕著に認められる。一方, 北ノ沢 (露頭番号 Y411181) やシューパーロ川では境界面は不規則な波状を呈している。特にシューパーロ川 (露頭番号 Y110375) においては, Ld 部層の泥岩中に, 泥岩, 珪質堅硬な凝灰岩, 凝灰質砂岩, 石灰岩の礫が存在する。泥岩, 珪質堅硬な凝灰岩, チャート, 石灰岩の礫は最大径 20 cm の亜円礫で, 凝灰質砂岩の礫は最大径 30 cm の亜角礫~亜円礫である。シューパーロ川だけに見られるこのような境界面は局地的なスランプによるものと考えられる。北ノ沢で境界が波状であるのは, 砂岩中にリップアップクラストがあることから, Ma 部層が堆積する際, 北方では乱泥流のエネルギーレベルが高かったため, 下位の泥岩を削り取ったと判断される。

3-2. 日陰ノ沢層

丸山層の凝灰質砂岩の厚さが減じ, 泥岩主体の地層となるところをもって本層下限とする。本層は, 泥岩が優勢であるが砂岩層がさまざまな量比で入り込み上部では上方厚層化を示す。この砂岩の割合に着目して Mb から Mf の 5 部層に区分できる。本層層は本山ほか (1991) で提唱された日陰ノ沢層に対比され, Matsumoto (1942) の IIb の一部から IIc, 吉田・神戸 (1955) の主部層に相当する。北ノ沢, シューパロ川, 天狗沢, 87 班沢, 日陰ノ沢に分布する。

Mb 部層

分布: 北ノ沢, シューパロ川, 天狗沢, 87 班沢。

層厚: 北ノ沢で 335 m, シューパロ川で 275 m, 天狗沢で 260 m, 87 班沢で 280 m。

Hirano et al. (1989 a, b, c, 1990) および土田・平野 (1995) の M3~M4 部層, Hirano and Takagi (1995) の M2 部層から M3 部層下部に対比される。

本部層は白色凝灰岩の薄層を頻繁に挟む, 葉理明瞭な暗灰色泥岩からなる。凝灰岩は層厚 1~2 cm 前後のものが多く, まれに 5 cm ほどのものもあり, シューパロ川 (露頭番号 Y110371) では層厚 40 cm に至る層が認められる。本部層には長径 50 cm 以上の扁平な楕円形をした大型石灰質団塊が多数含まれる層準があり, それらは層理面の方角と調和的に配列している。

泥岩層中に植物片が豊富であることも本部層の特徴であり, 北ノ沢 (露頭番号 Y421047) や天狗沢 (露頭番号 Y272041) では長さ 20 cm を越す材化石がよく観察される。

Mc 部層

分布: 北ノ沢, シューパロ川, 天狗沢, 87 班沢。

層厚: 北ノ沢で 135 m, 天狗沢で 200 m, 87 班沢で 155 m。
シューパーロ川では露頭欠如のため詳細不明。

Hirano et al. (1989 a, b, c, 1990), 土田・平野 (1995) の M5 部層, Hirano and Takagi (1995) の M3 部層上部に対比される。

本部層は比較的成層した砂質シルト岩, あるいはそれぞれの層厚が数 cm の極細粒砂岩と泥岩の細互層よりなり, 上方粗粒化を示す。白色凝灰岩の薄層を頻繁に挟み, 北ノ沢 (露頭番号 Y421039) では層厚 30 cm になる凝灰岩層が観察される。

泥岩中に石灰質団塊はあるが, 化石の産出は少ない。

Md 部層

分布: 北ノ沢, シューパロ川, 天狗沢, 87 班沢。

層厚: 北ノ沢で 70 m, シューパロ川で 50 m, 天狗沢で 40 m, 87 班沢で 30 m。

Hirano et al. (1989 a, b, c, 1990), 土田・平野 (1995) の M6 部層, Hirano and Takagi (1995) の M4 部層下部に対比される。

本部層は灰白色細粒砂岩と暗灰色泥岩からなる泥岩勝ちから等量砂岩泥岩互層で, 上方厚層化を示す。砂岩単層の層厚は 3~15 cm である。本部層の砂岩には炭質薄片が豊富に含まれており, やや凝灰質である。天狗沢の河床の露頭 (露頭番号 Y270121-122) では砂岩中に明瞭な葉理が観察でき, 斜交葉理が顕著に見受けられる。

泥岩中の石灰質団塊は非常に少なく, 化石の産出はまれである。

Me 部層

分布: 北ノ沢, シューパロ川, 天狗沢, 87 班沢, 日陰沢。

層厚: 北ノ沢で 790 m, シューパロ川で 730 m, 天狗沢で 720 m, 日陰沢および 87 班沢で 820 m。

Hirano et al. (1989 a, b, c, 1990), 土田・平野 (1995) の M7 部層, Hirano and Takagi (1995) の M4 部層上部に対比される。

本部層は葉理不明瞭な暗灰色泥岩が主体をなす。泥岩中にはしばしば白色凝灰岩層が挟まれており, その層厚は 1~2 cm のものが多いが, 本部層中部には 40 cm に及ぶものがある。これは粗粒で黒雲母に富み, すべてのルートで確認できるので鍵層として良好である (Fig. 3)。

Desmoceras 類をはじめとするアンモナイト類が産出するが, 石灰質団塊からは少なく, 母岩から産出することが多い。

Mf 部層

分布: 北ノ沢, シューパロ川, 天狗沢, 日陰沢。

層厚: 北ノ沢で 450 m, シューパロ川で 480 m, 天狗沢で 450 m, 日陰沢で 375 m。

Hirano et al. (1989 a, b, c, 1990), 土田・平野 (1995) の M8 部層, Hirano and Takagi (1995) の M5 部層に対比される。

本部層は泥岩と極細粒砂岩の細互層あるいは泥岩勝ちな細粒砂岩と泥岩との互層からなり, 砂岩単層の厚さは 1~5 cm 程度である。泥岩相の Me 部層から砂岩泥岩互層相の佐久層への漸移相に当たる。頻繁に白色凝灰岩の薄層を挟み, 下部にある層厚 30 cm 以上のものは, 良好な鍵層として追跡できる (Fig. 3)。本部層には, 鮮緑色な鉱物に富む層準があり,

北ノ沢(露頭番号 Y421007, Y411121)では中粒であるが、南方ほど細粒でその量比も少ない。

石灰質団塊が多数認められ、石灰質団塊および母岩からアンモナイト・イノセラムス類が多産する。

3-3. 佐久層 (Mg 部層)

分布: 北ノ沢, シューパロ川, 天狗沢, 日陰沢, 日向沢。

層厚: 330 m 以上。上限は未調査のため詳細不明。

佐久層は Matsumoto (1942) により北海道北部の天塩中川佐久地域を模式地として提唱された名称である。Hirano et al. (1989 a, b, c, 1990), 土田・平野 (1995) の M9 部層, Hirano and Takagi (1995) の M6 部層に対比される。

Mf 部層の砂岩泥岩互層の砂岩が厚層化し、層厚が 10 cm 以上の砂岩単層の出現をもって佐久層とする。当地域では、本層は上方厚層化を示す泥岩優勢な砂岩泥岩互層に始まり、等量砂岩泥岩互層へと移行していく。砂岩単層の層厚は 5~10 cm のものが多いが、まれに数 10 cm に及ぶものもある。泥岩はやや砂質で、上方に向かうに従って硬質なシルト質砂岩に漸移する。

本層は白色凝灰岩が頻繁に挟まれ、数 10 cm に及ぶものも多い。特に厚いものは層厚 2 m にもなり、これは厚さ 5 cm 以下の細粒砂岩を何層も挟んでいることから、土田・平野 (1995) で示されている T1 に対比される良好な鍵層であり、シューパロ川(露頭番号 Y110205, 225, 259), 日向沢(露頭番号 Y410007) および日陰沢(露頭番号 Y250005, Y260003-005)で確認できる (Fig. 3)。

本層の泥岩中には石灰質団塊が非常に多く、この中からアンモナイト・イノセラムス類が多産する。

化石層序

大夕張地域の上部白亜系大型化石層序は Hirano et al. (1989 a, b, c, 1990) で軟体動物化石産出状況が示されている。とくにセノマニアン階/チューロニアン階境界付近については、Hirano (1995) で北米西部内陸のセクションと化石帯レベルの対比が可能なまでに精度が向上している。一方、大夕張地域やその周辺地域の下部白亜系(下部蝦夷層群から中部蝦夷層群下部)についてはほとんど解っていない。

今回、下部蝦夷層群最上部の Ld 部層から中部蝦夷層群佐久層にかけて軟体動物化石をほぼ連続的に得ることができた (Tables 1, 2)。本地域から産した軟体動物化石の層序学的分布を示す (Figs. 5-8) とともに、以下にその詳細について論じる。

1. 軟体動物化石の産出状況

1-1. 下部蝦夷層群

下部蝦夷層群最上部 Ld 部層(露頭番号 Y270159) から *Mortoniceras* (*Mortoniceras*) cf. *inflatum* SOWERBY, *Anagaudryceras* sp., *Puzosiinae* gen. et sp. indet., 不詳の装飾型アンモナイト類が産出した (Fig. 7)。この層準は泥岩層からなり石灰質団塊は見受けられるが、上記のアンモナイト類はすべて母岩から単体で産出した。蝦夷層群産の軟体動物化石としては保存状態は不良である。当地域で下部蝦夷層群から大型化石が産出するのは天狗沢流域の本露頭のみで

あった。

富岡砂岩相当層からシューパロ川層の Lc 部層にかけては、オルトリナ石灰岩中の化石以外には、大型化石は産出しない。

1-2. 中部蝦夷層群

中部蝦夷層群からは基底部の丸山層を除き軟体動物化石が連続的に産出する。産出頻度は下位の層準では低いが、上位の層準に向かい高くなる。一方、軟体動物化石の多様性は、Mb, Me, Mf, Mg 部層では高く、Mc-Md 部層では極めて低くなっている (Fig. 10)。

1-2-1. 日陰ノ沢層 (Mb~Mf 部層)

Mb 部層

北ノ沢林道(露頭番号 Y421047)には Mb 部層が連続的に露出しており、中部から上部にかけて挟在する白色凝灰岩の薄層の量比により色彩が変化する葉理明瞭な泥岩層から次の化石が産出した (Figs. 5, 9)。

Mb 部層基底から 150 m 上位の凝灰岩の薄層を頻繁に挟む帯緑灰色の泥岩層から *Birostrina concentrica* PARKINSON が shell bed を形成して産する。さらに約 50 m 上位の暗灰色泥岩層から *Mortoniceras* (*Deiradoceras*) sp. の住房の破片が産出した。

M. (D.) sp. の産出層準より上位の泥岩層には大型の石灰質団塊が非常に多く、そのうちいくつかは *Pachydesmoceras* などの大型アンモナイト類で、共産するより小型のアンモナイト類の多くは、シェルタード・プリザーベーション (Maeda, 1991) の状態で産出する。Mb 部層上部の 2 層準(基底から 240 m および 270 m 上位)から特徴的なアンモナイト類が産した。両者とも石灰質団塊からの産出で保存状態は比較的良好である。下位側の石灰質団塊からは、*Zelandites* sp., *Tetragonites* sp., *Desmoceras* (*Pseudouhligella*) *dawsoni* WHITEAVES, *Marshallites cumshewaensis* (WHITEAVES) が産出した。このうち *D. (P.) dawsoni* は 37 個体が同定された。その他の種で同定されたものはそれぞれ 1~3 個体と少ない。上位側の石灰質団塊からは *Partschiceras japonicum* MATSUMOTO, *Parajaubertella imlayi* MATSUMOTO, *Anagaudryceras* sp., *Anisoceras* sp., *Hamites* sp., *D. (D.) kossmati* MATSUMOTO, *M. cumshewaensis*, *Inoceramus tenuis* MANTELL が産出した。このうち *D. (D.) kossmati* が 5 個体で最も多い。

一方、天狗沢林道(露頭番号 Y271041)の Mb 部層中部からは、*Anagaudryceras sacya* (FORBES), *Pachydesmoceras* sp. が産出した (Fig. 7)。

Mc-Md 部層

Mc 部層から Md 部層にかけては石灰質団塊より軟体動物化石が産出するが、石灰質団塊の化石含有率は低い。多様性は低く下記のアンモナイト類のみが北ノ沢林道から得られ、イノセラムス類は産出しない。Mc 部層中部(露頭番号 Y421041)から *Partschiceras japonicum* と *Parajaubertella imlayi* が産出する。前者は 1 個体のみであるが、後者は殻体の直径が 1.5 cm 以下の個体が比較的密集して産する。

Md 部層(露頭番号 Y421039)からは *D. (P.) japonicum*

Table 1. List of inoceramids from the Lower and Middle Yezo Groups in the northern Oyubari area.

SPECIES	Le	Mb	Mc	Md	Me	Mf	Mg
<i>Inoceramus tenuis</i> MANTELL		421047a(94)			110335a(93) 270083y1(93)		
<i>Inoceramus virgatus</i> SCHLÜTER					421019y2(93)		
<i>Inoceramus ginterensis</i> PERGAMENT					270047a(93) 421011a(93)	270059a(93)	110269d(93) 110269y1(93) 410046a(93) 421001f(93) 421003a(87) 421003h(93)
<i>Inoceramus cf. ginterensis</i> PERGAMENT							110266a(93) 410049c(93) 420015a(93) 421001y1(87)
<i>Inoceramus pennatulus</i> PERGAMENT							110267a(93) 270017a(94) 410044a(93) 410049a(93) 421001a(87) 421001b(93) 421001i(93)
<i>Inoceramus redundus</i> PERGAMENT						110271b(93)	410037a(93) 410045a(93)
<i>Inoceramus cf. gradilis</i> PERGAMENT							
<i>Inoceramus ex gr. pennatulus</i> PERGAMENT						272015b(93)	410044a(93) 410049a(93) 421001y2(93)
<i>Inoceramus nodai</i> MATSUMOTO et TANAKA							110267a(88) 110269a(93)
<i>Inoceramus pictus</i> SOWERBY						110271b(93)	270017b(93) 421003a(87) 421003i(93)
<i>Inoceramus aff. saxonicus</i> PETRASCHECK							110203a(88) 110217a(87) 110217a(88) 110255a(93) 270011a(87) 420007a(87) 420007a(93) 420007y1(93)
<i>Inoceramus hobetsensis</i> NAGAO et MATSUMOTO							110211x1(88) 110225a(87) 110229a(87) 410011a(93)
<i>Inoceramus cf. hobetsensis</i> NAGAO et MATSUMOTO							110201a(87) 110219a(87) 110223a(88)
<i>Inoceramus</i> sp.					270113a(93)	110271a(93) 270025a(93) 270035b(93) 270055a(93)	110223a(88) 110229a(87) 110269a(93) 120119y5(93) 410031a(93) 410049b(93) 421001d(93) 421001y1(93) 421003b(93) 421003i(93)
<i>Birostrina concentrica</i> PARKINSON		421047d(94)					
<i>Birostrina nipponica</i> (NAGAO et MATSUMOTO)						270021b(87) 270037a(93) 272015a(93) 410045a(93) 421003c(93) 421007b(93) 421007y5(93) 421003f(93)	110269b(93) 110267b(88) 421003d(93) 421003e(93) 421003g(93)
<i>Mytiloides labiatus</i> (SCHLOTHEIM)							110201e(87) 110251a(93) 120119a(93) 120119y4(93) 272005a(93) 272005y1(93)
<i>Mytiloides</i> sp.							110249a(93) 250005a(94) 250005b(94) 250007a(94) 410011a(93)

The prefix Y for each locality number is omitted.

y : floated specimens from the locality

() : calendar year collected

YABE, および *D. (P.) ezoanum* MATSUMOTO が密集して産出する (Fig. 5).

Me 部層

Me 部層からは軟体動物化石が普通に得られる。石灰質団塊からの産出は少なく、たいていは母岩から単体で産する。アンモナイト類の多様性が本部層になると高まり、11 種になる。*D. (P.) japonicum* が下部から上部にかけて連続的な産出を示し、その他のアンモナイト類は散点的に産出する

(Fig. 10). 特徴的な種としては、シューパロ川の Me 部層中部から *Mantelliceras cf. japonicum* MATSUMOTO が 1 個体得られた。本種と同層準からは *Parajaubertella kawakitana* MATSUMOTO, *Tetragonites aff. kitchini* (KRENKEL) がそれぞれ 2 個体産する (Fig. 6). また、天狗沢の本部層中部から *D. (D.) cf. kossmati* が産出した (Fig. 7).

Me 部層からのイノセラムス類は少ない。*I. virgatus*

Table 2. List of ammonoids from the Lower and Middle Yezo Groups in the northern Oyubari area.

SPECIES	Le	Mb	Mc	Md	Me	Mf	Mg
<i>Partschiceras japonicum</i> MATSUMOTO		421047a(94)	421041b(93)				
<i>Neophylloceras subramosum</i> SHIMIZU						270057a(93)	110241a(87) 421001g(93)
<i>Neophylloceras</i> sp.					421019y1(93)		
<i>Anagaudryceras sacya</i> (FORBES)		272041a(94)			250049c(94)	110277c(93) 250021c(94) 270037a(93) 421007a(88) 421007y1(94) 421007y2(94) 421007y4(93) 270053a(93)	110269e(93)
<i>Anagaudryceras</i> cf. <i>sacya</i> (FORBES)							
<i>Anagaudryceras</i> spp.	270159b(93)	421047a(94)					
<i>Gaudryceras denseplicatum</i> (JIMBO)							110215b(88) 110255a(93)
<i>Gaudryceras</i> sp.				270045a(93)		270037a(93)	
<i>Zelandites</i> sp.		421047b(94)					
<i>Parajaubertella kawakitana</i> MATSUMOTO				110327b(93) 110331b(93)			
<i>Parajaubertella imlayi</i> MATSUMOTO		421047a(94)	421041a(93) 421041b(93) 421041a(94)				
<i>Tetragonites</i> aff. <i>kitchini</i> (KRENKEL)				110327b(94) 110333a(94)			
<i>Tetragonites glabrus</i> (JIMBO)							110205y(87) 110255a(93) 110233a(87) 110241a(87) 270011a(87)
<i>Tetragonites</i> sp.		421047b(94)					
<i>Tetragonitidae</i> gen. et sp. indet.					270043a(93) 270071c(93)	270029a(93)	
<i>Hamites</i> sp.		421047a(94)					
<i>Anisoceras</i> sp.		421047a(94)					
<i>Muramotoceras yezoense</i> MATSUMOTO							110225a(87) 260005a(94)
<i>Muramotoceras laxum</i> MATSUMOTO							110201a(87)
<i>Muramotoceras</i> sp.							110255a(93)
<i>Eubostrychoceras japonicum</i> (YABE)							110241a(87)
<i>Scalantes scalaris</i> YABE							110239a(87)
<i>Sciponoceras kossmati</i> (NOWAK)							110205y(87) 110233a(87) 110243a(87) 250007a(94) 410011a(93) 420007a(87)
<i>Mortonoceras</i> (<i>Mortonoceras</i>) cf. <i>inflatum</i> (SOWERBY)	270159a(93)						
<i>Mortonoceras</i> (<i>Deiradoceras</i>) sp.		421047a(93)					
<i>Mantelliceras</i> cf. <i>japonicum</i> MATSUMOTO					110325b(93)		
<i>Calycoceras asiaticum</i> (JIMBO)						110273b(93) 250021a(94) 250025a(94) 250031a(94) 421007y2(93) 421007y3(94) 421007y4(94)	
<i>Marshallites cumshewaensis</i> (WHITEAVES)		421047a(94) 421047b(94)					
<i>Marshallites</i> cf. <i>olcostephanoides</i> MATSUMOTO							110269a(93)

<i>Desmoceras (Desmoceras) kossmati</i> MATSUMOTO		421047a(94)							
<i>Desmoceras (Desmoceras) cf. kossmati</i> MATSUMOTO					270097a(93)				
<i>Desmoceras (Pseudouhligella) dawsoni</i> WHITEAVES		421047b(94)							
<i>Desmoceras (Pseudouhligella) japonicum</i> YABE				421039a(87)	110319a(93)	110321a(93)	110301a(93)	250031b(94)	110269c(93) 260011a(94)
				421039a(93)	110325c(93)	110327a(93)	250031c(94)	250031d(94)	270017b(94) 270017c(94)
				421039a(94)	110327c(93)	110333a(93)	250031e(94)	250031f(94)	410044b(93) 410045a(93)
				421039b(94)	250049e(94)	250049f(94)	270057a(93)	270059b(93)	410046b(93) 421001a(93)
					251009a(94)	251009b(94)	270061a(93)	270061b(93)	
					251011a(94)	251011b(94)	270065a(87)	270065a(93)	
					251026a(94)	270047b(93)	270067a(93)	270069a(93)	
					270047c(93)	270071a(93)	421007y3(93)		
					270071b(93)	270099a(93)			
					421011a(87)	421017a(93)			
					421019a(93)	421019c(93)			
					421019d(93)	421035b(93)			
<i>Desmoceras (Pseudouhligella) cf. japonicum</i> YABE				421039a(87)	270043b(93)	270099a(93)	270035a(93)	270065c(87)	
					270099b(93)	421035a(93)			
<i>Desmoceras (Pseudouhligella) ezoanum</i> MATSUMOTO				421039a(93)	421019a(93)	421035a(93)	270035a(93)		
<i>Desmoceras (Pseudouhligella) sp.</i>				421039a(93)	270091a(93)	421035a(93)	110273a(93)	110277b(93)	272017a(93) 272017b(93)
				421039a(87)			270029a(93)	270059c(93)	410041a(93)
<i>Desmoceras sp.</i>		421047c(94)							
<i>Tragodesmoceroides subcostatus</i> MATSUMOTO									110219a(87) 110223a(88)
									110239a(87) 110241a(87)
									110255a(93) 260005a(94)
									410011a(93)
<i>Puzosia sp.</i>									110269b(93) 421003a(93)
<i>Mesopuzosia pacifica</i> MATSUMOTO									110217a(88) 110225y1(88)
									110239a(87) 110241a(87)
<i>Pachydesmoceras sp.</i>		272041a(93)							120119y1(93) 120119y2(93)
<i>Puzosiinae</i> gen. et sp. indet.	270159a(94)						110273c(93)		270011b(87)
<i>Ammonoidea</i> gen. et sp. indet.	270159b(93) 270159b(94)	272041b(94) 421047y1(93)			110331c(93)		270059b(93)		

The prefix Y for each locality number is omitted.

y: floated specimens from the locality

(): calendar year collected

SCHLÜTER が下部から上部にかけて散点的に産し、上部から *I. ginterensis* PERGAMENT が1個体産出するのみである。

Mf 部層

Mf 部層には石灰質団塊が多数存在し、石灰質団塊および母岩からアンモナイト・イノセラムス類が多産する (Fig. 10)。9種のアンモナイト類が確認され、*Desmoceras* 類の産出個体数が最も多い。特徴的なアンモナイト類では本部層中部の限られた層序的範囲から *Calycoceras asiaticum* MATSUMOTO が多産する。*A. sacya* の産出も多く、とくに

C. asiaticum と共存することがしばしば認められる (Fig. 5)。

Mf 部層から産出するイノセラムス類は下部から *I. ginterensis*、上部から *I. reduncus* PERGAMENT, *I. ex gr. pennatulus* PERGAMENT, *I. pictus* SOWERBY, および *Birostrina nipponica* (NAGAO et MATSUMOTO) である。これらは密集して産することが多い。

1-2-2. 佐久層 (Mg 部層)

Mg 部層からは Mf 部層と同様、石灰質団塊および母岩よりアンモナイト・イノセラムス類が多産し、それぞれ 15 種、

Fig. 7. Stratigraphic distribution of ammonoids and inoceramids in the Tengu-sawa River section. Legend after Fig. 3.

Fig. 8. Stratigraphic distribution of ammonoids and inoceramids in the Hikage-sawa River and the 87 han-sawa River sections. Legend after Fig. 3.

11種が得られた。本部層下部では *I. ginterensis*, *I. pennatulus* PERGAMENT, *B. nipponica* など7種のイノセラムス類がしばしば密集して産出する。アンモナイト類では *Desmoceras* 類がほとんどである。

調査範囲の上部にある鍵層として有効な2mの白色凝灰岩層よりも上位からは, *Tragodesmoceroide subcostatus* MATSUMOTO, *Muramotoceras ezoense* MATSUMOTO, *Sciponoceras kossmati* (NOWAK) および *I. aff. saxonicus* PETRASCHECK などが石灰質団塊中に密集して産出する。スーパー川流域では, さらに上位 (2mの白色凝灰岩層から層厚約100m上位) から *Tetragonites glabrus* (JIMBO), *Gaudryceras denseplicatum* (JIMBO), *Eubostriochoceras japonicum* (YABE), *Scalarites scalaris* YABE, *Mesopuzosia pacifica* MATSUMOTO が産出した (Fig. 6)。

2. 時代対比

2-1. アルビアン階

北海道に分布する下部蝦夷層群からのアンモナイト類の産出は極めて乏しく, 北海道北部の天塩中川地域から *Parahoplites aff. maximum* SINZOW, *Pseudohaploceras* sp., *Kossmatella* sp. を産しアプチアン階 (小島・松本, 1977), その南方に位置する添牛内地域から *Oxytropidoceras* sp. を

Fig. 9. The Albian/Cenomanian transitional sequence along the upper course of the Kitano-sawa Forestry Road, showing lithology and stratigraphic distribution of ammonids and inoceramids. The number beside the occurrence point indicates the number of identified individuals.

産し、中部アルビアン階（橋本ほか，1965），北海道中央部の幾春別川流域から *Puzosia* (*Anapuzosia*) sp., *Dipoloceras* aff. *pseudoon* SPATH, *Lyelliceras* cf. *lyelli* (D'ORBIGNY), *Douvilleiceras* sp. を産し下部アルビアン階（小島・松本，1977），北海道南部の日高沙流川下流域から *D.* aff. *mammillatum paraeocox* CASEY を産し下部アルビアン階に対比される（小島ほか，1973）という報告があるのみである。これらは産出層準が柱状図により詳しく図示されておらず，詳細はほとんど不明であるに等しい。

今回，北大夕張地域の下部蝦夷層群 Ld 部層から *Mortonicerias* (*M.*) cf. *inflatum* が産出した。*Mortonicerias* 各種は上部アルビアン階に限られて産し，国際対比上極めて有効な属であり，西欧では *M. (M.) inflatum* 帯は上部アルビアン階下部を規定している (Owen, 1984)。よって，当地域の下部蝦夷層群最上部は同種の産出から上部アルビアン階と決定できる。

中部蝦夷層群からの *Mortonicerias* の報告は数多くある。例えば，Matsumoto and Harada (1964) および二上 (1982) は鳩ノ巣地域の M2 層から *M. (Cantabrigites) imaii* (YABE et SHIMIZU), *M. (Deiradoceras)* sp. を，小島・二上 (1975) および Obata and Futakami (1977) は万字地域の M1 層から *M. (D.)* aff. *albense* SPATH, M2 層から *M. (C.) imaii*, *M. (D.)* cf. *devonense* SPATH, *M. (D.)* aff. *balmatianum* (PCTET), *M. (D.)* sp. を，松本・岡田 (1973) および Matsumoto and Kanie (1982) は浦河地域の M1a 層から *M. (M.)* cf. *kilianii* (LASSWITZ) を，小島ほか (1981) は静内川中流域の主部層から *M. (M.)* aff. *stoliczkai* (SPATH), *M. (M.)* aff. *inflatum* を，Matsumoto and

Inoma (1991) は朱鞠内・添牛内地域の My3 層から *M. (Durnovarites)* sp. を報告している。

北大夕張地域の Mb 部層中部から *M. (D.)* sp. が産出したことは，北海道各地の中部蝦夷層群下部から *Mortonicerias* が産出するという報告と調和的な結果であり，当地域の中部蝦夷層群下部も上部アルビアン階であることが確認された。また，*Birostrina concentrica* が *M. (D.)* sp. より下位から産出している。同種は汎世界的に分布するイノセラムス類でその生存期間は長い，Dhondt and Dieni (1988) によると *Douvilleiceras mammillatum* 亜帯（下部アルビアン階上部）から *Hysterocheras varicosum* 亜帯（上部アルビアン階下部）とされる。

M. (M.) cf. *inflatum*, *M. (D.)* sp. および *B. concentrica* の産出から北大夕張地域の下部蝦夷層群最上部 Ld 部層から中部蝦夷層群下部の Mb 部層中部は上部アルビアン階である。つまり，両層群の間に時間的な間隙はなく，露頭観察から判断される整合関係を強く支持する。

2-2. アルビアン階 / セノマニアン階境界

北海道各地に分布する蝦夷層群の中でセノマニアン階基底を示唆する地層が朱鞠内・添牛内地域で発達している。同地域では *Desmoceras (D.) kossmati*-*Graysonites adkinsi* 帯が設定されていて (Matsumoto and Inoma, 1991)，セノマニアン階基底と考えられる層準は *D. (D.) kossmati* を多産し，*G. adkinsi* YOUNG, *G. wooldridgei* YOUNG, *Sounaites alaskaensis* (MATSUMOTO), *Marshallites cumshewaensis* および異常巻きアンモナイト類の *Stomohamites*, *Anisoceras* などの産出で特徴づけられる (Inoma, 1980; Matsumoto and Inoma, 1975, 1991)。

Fig. 10. Composite geological columnar section and biostratigraphic succession in the northern Oyubari area.

北大夕張地域で同帯に対比される層準は Mb 部層上部である (Fig. 9). 北ノ沢林道 (露頭番号 Y421047) において、環北太平洋の上部アルビアン階の指示種とされる *D. (P.) dawsoni* の産出層準から 30 m 上位に *D. (D.) kossmati* が産出した。本種と共産するアンモナイト類の中に *M. cumshewaensis*, *Hamites* sp., *Anisoceras* sp. が含まれており、*Graysonites* が得られていないが朱鞠内・添牛内地域のアンモナイト動物群と酷似している。

一方、ロシア・カムチャツカ半島、アラスカでもアルビアン・セノマニアン階境界付近のアンモナイト類の報告がある。カムチャツカ半島北西部では両階境界には *Marshallites columbianus* 帯が設定されていて、同帯からは *M. cumshewaensis*, *Anagaudryceras sacya*, *Parajaubertella kawakitana* が産出している。*M. columbianus* 帯の上部は *Neogastrolites kamchazkensis* 亜帯とされ下部セノマニアン階に当たり、*D. (D.) kossmati*, *D. (P.) japonicum*, *Mariella (M.) cenomanensis* などが産する (Alabushev, 1995; Pergament, 1977)。アラスカ南部ではアルビアン階最上部は *D. (P.) dawsoni* で特徴づけられており、アルビアン・セノマニアン階境界付近からは *S. alaskaensis*, *M. cumshewaensis*, *A. sacya*, *P. kawakitana*, *P. imlayi*, *Zelandites inflatus*, *Partschiceras japonicum* などが産出している (Jones, 1967; Matsumoto, 1959)。

北大夕張地域のアルビアン・セノマニアン階境界付近とされる Mb 部層上部からは、*P. imlayi*, *Anagaudryceras* sp., *Zelandites* sp., *Tetragonites* sp., *P. japonicum* が得られており、これら各種は上記の環北太平洋地域の同層準からも産出し注目に値する。

D. (D.) kossmati は Matsumoto and Inoma (1991) で上部アルビアン階からも産出するとされているため、明確にセノマニアン階基底を特定するアンモナイト類は今回の調査では得られていない。しかし、本種が多産するのは下部セノマニアン階であり (利光ほか, 1995), 上記の Y421047 の露頭で最もその産出個体数が多い。同層準から産出した *Inoceramus tenuis* は Matsumoto et al. (1987) により下部セノマニアン階が初出とされていることも合わせて考えると、Mb 部層上部にアルビアン・セノマニアン階境界が存在することが強く示唆される。

2-3. セノマニアン階

日本におけるセノマニアン階の化石分帯はアカントセラス科アンモナイト類により西欧の化石分帯と対比が可能なまでに精度が向上している。しかし、同科は主に浅海相に生息していたため沖合相である北大夕張地域からの産出は乏しい。一方、近年 Matsumoto (1989), Matsumoto and Asai (1989), Matsumoto and Tanaka (1988), Matsumoto et al. (1987, 1988), によりセノマニアン期イノセラムス類の産出層準が詳しく述べられた。イノセラムス類は沖合相で頻繁に産出するため当地域の時代対比には有効である。

北大夕張地域の Md から Mg 部層下部にかけては、*Desmoceras (Pseudouhligella) japonicum* が普遍的に産出することからセノマニアン階となる。Me 部層中部から産出

する *Mantelliceras* cf. *japonicum*, *Inoceramus virgatus* は下部セノマニアン階を示す種である。*Inoceramus virgatus* の生存期間は、下部から中部セノマニアン階であり (Matsumoto et al., 1987), 本種の産出が終ると Me 部層上部から *I. ginterensis* が出現し始める。*I. ginterensis* の初出は北大夕張地域では Hirano et al. (1989 a, b, c, 1990) および土田・平野 (1995) の M7 部層 (中部セノマニアン階) で、その生存期間はセノマニアン期末までとされている (Matsumoto et al., 1988)。

Mf 部層中部から *Calycoceras asiaticum* が多産し、利光ほか (1995) によると本邦の中部セノマニアン階の化石分帯は下位の *Cunningtoniceras takahashii* 帯と上位の *Calycoceras asiaticum* 帯に 2 分されている。よって、本地域の下部セノマニアン階から中部セノマニアン階にかけてのアンモナイト・イノセラムス類の産出順序はこれまで北海道で一般にいわれているそれと同じであることが確認された。

Mf 部層最上部から Mg 部層下部にかけて、*I. pennatulus*, *I. ginterensis*, *I. reduncus*, *I. nodai*, *I. pictus*, *Birostrina nipponica*, が多産する。これらのイノセラムス類は、上部セノマニアン階を特徴づける (Matsumoto and Tanaka, 1988; Matsumoto, 1989; Matsumoto and Asai, 1989)。

よって、Mb 部層上部から Me 部層中部が下部セノマニアン階、Me 部層上部から Mf 部層上部が中部セノマニアン階、Mf 部層最上部から Mg 部層下部が上部セノマニアン階となる。

2-4. チューロニアン階

大夕張地方では、セノマニアン/チューロニアン階境界を示すとされている黒色頁岩が確認されている (Hirano, 1995 など)。北大夕張地域では日陰沢林道 (露頭番号 Y260009) の Mg 部層中に黒色頁岩があるとされているが (Hirano et al., 1992), 他のルートでは黒色頁岩は確認できなかった。当地域では、チューロニアン階を示す化石として *Inoceramus* aff. *saxonicus*, *Mytiloides* sp. が最初に産出する。

Hirano (1995) によると本邦のチューロニアン階基底は *Inoceramus* aff. *saxonicus* と *Mytiloides* aff. *sackensis* で定義される。後者については、西田ほか (1992, 1993) でも報告されているが、今回産出した *Mytiloides* sp. がそれと同定できるか否か現段階では不明である。*Mesopuzosia pacifica*, *Eubostrioceras japonicum*, *Scalarites scalaris* が産出する層準は、中部チューロニアン階に対比される (利光ほか, 1995)。

ま と め

1. 北海道中央部の北大夕張地域の白亜系は下位より空知層群、下部蝦夷層群および中部蝦夷層群からなる。今回、当地域の白亜系について岩相層序の見直しを行い、地質図、地質断面図および柱状図を示した。
2. 下部蝦夷層群下部の富間砂岩相当層 (La 部層) は空知層群を見かけ上整合に覆う砂質タービダイト相で、上部のシューパロ川層 (Lb-Ld 部層) では泥岩が卓越する。
3. 中部蝦夷層群は基底部の丸山層 (Ma 部層) を除くと、

泥岩が主体を占めるが、上部では砂岩層の割合が増加する。岩相上、本層群は下位より丸山層、日陰ノ沢層および佐久層に3区分される。

4. Ld 部層から *Mortoniceras* (M.) cf. *inflatum* が産出したことから、北大夕張地域の下部蝦夷層群最上部は上部アルビアン階に対比されることが判明した。また、中部蝦夷層群下部 Mb 部層下部も上部アルビアン階を規定する化石が産出し、両層群の間に時間間隙はないことが判明した。

5. 中部蝦夷層群からはアンモナイト・イノセラムス類がほぼ連続的に産出する。それらの産出に基づく、日陰ノ沢層下部の Mb 部層上部にアルビアン/セノマニアン階境界があり、Me 部層中部までが下部セノマニアン階、Mf 部層上部までが中部セノマニアン階に対比され、佐久層下部 (Mg 部層) にセノマニアン/チューロニアン階境界がある。

文 献

- Alabushev, A., 1995, Ammonite faunas and biostratigraphy of the Albian to Middle Cenomanian (Cretaceous) in western Korjak-Kamchatka, NE Russia. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **196**, 109-139.
- Dhondt, A. V. and Dieni, I., 1988, Early Cretaceous bivalves of eastern Sardinia. *Mem. Sci. Geol., Univ. Padova*, **40**, 1-97.
- 二上政夫, 1982, 北海道鳩ノ巣地域の白亜系—とくにアンモナイト群集の特性—. 地質雑, **88**, 101-120.
- 橋本 巨, 1936, 石狩国空知郡富良野盆地西部山地の地質. 地質雑, **43**, 493-530.
- 橋本 巨, 1953, 5 万分の 1 地質図幅「山部」および同説明書. 北海道開発庁, 82 p.
- 橋本 巨・長尾捨一・菅野三郎, 1965, 5 万分の 1 地質図幅「添牛内」および同説明書. 北海道開発庁, 92 p.
- Hirano, H., 1978, Phenotypic substitution of *Gaudryceras* (a Cretaceous ammonite). *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N. S., no. 109, 235-258.
- Hirano, H., 1995, Correlation of the Cenomanian/Turonian boundary between Japan and Western Interior of the United States in relation with oceanic anoxic events. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **101**, 13-18.
- Hirano, H., Matsumoto, T. and Tanabe, K., 1977, Mid-Cretaceous stratigraphy of the Oyubari area, central Hokkaido. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Papers*, no. 21, 1-10.
- Hirano, H. and Takagi, K., 1995, Cretaceous Oceanic Anoxias in the Northwestern Pacific—Current conditions and the prospect of researches—. *Proc. 15th Internatl. Symposium, Kyungpook Natl. Univ.*, 343-355.
- Hirano, H., Takizawa, K. and Tsuchida, S., 1989 a, Biostratigraphy of the Upper Cretaceous in the Oyubari area, central Hokkaido, Japan (I). *Bull. Sci. Engineer. Reser. Lab., Waseda Univ.*, no. 123, 13-34.
- Hirano, H., Takizawa, K. and Tsuchida, S., 1989 b, Biostratigraphy of the Upper Cretaceous in the Oyubari area, central Hokkaido, Japan (II). *Bull. Sci. Engineer. Reser. Lab., Waseda Univ.*, no. 125, 14-36.
- Hirano, H., Takizawa, K. and Tsuchida, S., 1989 c, Biostratigraphy of the Upper Cretaceous in the Oyubari area, central Hokkaido, Japan (III). *Bull. Sci. Engineer. Reser. Lab., Waseda Univ.*, no. 126, 1-21.
- Hirano, H., Takizawa, K. and Tsuchida, S., 1990, Biostratigraphy of the Upper Cretaceous in the Oyubari area, central Hokkaido, Japan (IV). *Bull. Sci. Engineer. Reser. Lab., Waseda Univ.*, no. 127, 8-26.
- Hirano, H., Tanabe, K., Ando, H. and Futakami, M., 1992, Cretaceous forearc basin of central Hokkaido: Lithofacies and biofacies characteristics. *29th IGC Field trip Guide book vol. 1*, 45-80, Nagoya Univ.
- Inoma, A., 1980, Mid-Cretaceous ammonites from the Shumarinai-Soeushinai area, Hokkaido, Part II. *Prof. Saburo Kanno Memorial Vol.*, Tsukuba, 197-183.
- Jones, D. L., 1967, Cretaceous ammonites from the lower part of the Matanuska Formation southern, Alaska. *US. Geol. Surv., Prof. Pap.*, **547**, 1-49.
- Maeda, H., 1991, Sheltered preservation: a peculiar mode of ammonite occurrence in the Cretaceous Yezo Group, Hokkaido, north Japan. *Lethaia*, **24**, 69-82.
- Matsumoto, T., 1942, Fundamentals in the Cretaceous stratigraphy of Japan. Part I. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Imp. Univ., Ser. D, Geol.*, **1**, 129-280.
- Matsumoto, T., 1943, Fundamentals in the Cretaceous stratigraphy of Japan. Parts II-III. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Imp. Univ., Ser. D, Geol.*, **2**, 98-237.
- Matsumoto, T., 1959, Cretaceous ammonites from the Upper Chitina Valley, Alaska. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D, Geol.*, **8**, 49-90.
- Matsumoto, T., 1989, Some inoceramids (Bivalvia) from the Cenomanian (Cretaceous) of Japan.—V. A world-wide species *Inoceramus pictus* Sowerby from Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N. S., no. 153, 12-24.
- Matsumoto, T. and Asai, A., 1989, Cenomanian (Cretaceous) inoceramids (Bivalvia) from Hokkaido and Sakhalin.—I. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N. S., no. 155, 178-196.
- Matsumoto, T., Asai, A. and Hirano, H., 1987, Some inoceramids (Bivalvia) from the Cenomanian (Cretaceous) of Japan.—II. Three species from Hokkaido, well known abroad but hitherto undescribed in Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N. S., no. 147, 146-164.
- Matsumoto, T., Asai, A., Hirano, H. and Noda, M., 1988, Some inoceramids (Bivalvia) from the Cenomanian (Cretaceous) of Japan.—III. Three species occurring commonly in the North-west Pacific region. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N. S., no. 149, 378-395.
- Matsumoto, T. and Harada, M., 1964, Cretaceous stratigraphy of the Yubari dome, Hokkaido. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D, Geol.*, **15**, 79-115.
- Matsumoto, T. and Inoma, A., 1975, Mid-Cretaceous ammonites from the Shumarinai-Soeushinai area, Hokkaido. Part I. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D, Geol.*, **23**, 263-293.
- Matsumoto, T. and Inoma, A., 1991, The mid-Cretaceous ammonites of the family Kossmaticeratidae from Japan. Part III. Description of the species from the Shumarinai and Soeushinai area of Hokkaido. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Papers*, no. 33, 103-122.
- Matsumoto, T. and Kanie, Y., 1982, On three Cretaceous keeled ammonites from the Urakawa area, Hokkaido. *Sci. Rept. Yokosuka City Mus.*, no. 29, 9-22.
- 松本達郎・岡田博有, 1973, エゾ地向斜の佐久層について. 九大理研報 (地質), **11**, 25-39.
- Matsumoto, T. and Tanaka, K., 1988, Some inoceramids (Bivalvia) from the Cenomanian (Cretaceous) of Japan.—IV. An interesting new species from Hokkaido. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N. S., no. 151, 570-581.
- 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, 5 万分の 1 地質図幅「大夕張」および同説明書. 北海道開発庁, 121 p.
- 西田民雄・松本達郎・久間裕子・米谷盛壽郎, 1992, 北海道古丹別川流域白亜系セノマニアン・チューロニアンのイノセラムス—有孔虫統合生層序. 佐賀大教育研究論文集, **39**, 21-59.
- 西田民雄・松本達郎・米谷盛壽郎・花形 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. 一特にその上下限の検討—(その 1), 佐賀大教育研究論文集, **41**, 11-57.
- 小島郁生・二上政夫, 1975, 北海道万字地域の白亜系. 国立科博研

- 報, C類, 7, 93-110.
- Obata, I. and Futakami, M., 1977, The Cretaceous sequence of the Manji dome, Hokkaido. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Papers*, no. 21, 23-30.
- 小島郁生・二上政夫・棚部一成・川下由太郎・斉藤 登・田中正俊, 1981, 北海道静内川中流域に分布する白亜系. 国立科博研報, C類, 7, 15-26.
- 小島郁生・前原俊春・津田博二, 1973, 北海道日高町周辺の白亜系. 国立科博専報, no. 6, 131-145.
- 小島郁生・松本達郎, 1977, 本邦下部白亜系の対比. 九大理研報(地質), 12, 165-179.
- Okada, H., 1983, Mesozoic arc-trench system in Hokkaido, Japan. In Hashimoto, T. and Ueda, S., eds., *Accretion Tectonics in the Circum-Pacific Regions*. Terra Sci. Pub., Tokyo, 107-122.
- 大島逸夫・前田晴良・岡村 真, 1988, シューパロ川上流域の下部白亜系層序. 日本地質学会第95年学術大会演旨, 174.
- Owen, H. G., 1984, The Albian Stage: European province chronology and ammonite zonation. *Cret. Res.*, 5, 329-344.
- Pergament, M. A., 1977, Stratigraphy and correlation of Mid-Cretaceous of the USSR Pacific regions. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Papers*, no. 21, 85-95.
- 佐々保雄・湊 正雄・北大昭和17年度2年目学生, 1944, 石狩炭田北部の1断面. 地質雑, 51, 61-64.
- Takayanagi, Y., 1960, Cretaceous foraminifera from Hokkaido, Japan. *Sci. Rep., Tohoku Univ. 2nd Ser.*, 32, 1-154.
- Tanabe, K., 1977, Functional evolution of *Otoscaphtes puerculus* (Jimbo) and *Scaphites planus* (Yabe), Upper Cretaceous ammonites. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D, Geol.*, 23, 367-407.
- Tanaka, K., 1963, A study on the Cretaceous sedimentation in Hokkaido, Japan. *Rep. Geol. Surv. Japan*, no. 197, 1-122.
- 田中啓策・角 靖夫, 1981, 北海道中軸部白亜系の古流向. 地調月報, 32, 65-127.
- Toshimitsu, S., 1988, Biostratigraphy of the Upper Cretaceous Santonian Stage in northwestern Hokkaido, Japan. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D, Geol.*, 26, 125-192.
- 利光誠一・松本達郎・野田雅之・西田民雄・米谷盛壽郎, 1995, 本邦上部白亜系の大型化石—微化石層序および古地磁気層序の統合に向けて. 地質雑, 101, 19-29.
- 土田 聡・平野弘道, 1995, 北海道大夕張地方白亜系蝦夷累層群の地質学的研究. 早稲田大教育學術研究, 生物・地学編, no. 43, 1-14.
- 吉田 尚・神戸信和, 1955, 5万分の1地質図幅「幾春別岳」および同説明書. 北海道開発庁, 31p.

(要 旨)

川辺文久・平野弘道・高木 恭, 1996, 北海道北大夕張地域白亜系の大型化石層序. 地質雑, 102, 440-459. (Kawabe, F., Hirano, H. and Takagi, K., 1996, Biostratigraphy of the Cretaceous System in the northern Oyubari area, Hokkaido. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 102, 440-459.)

北海道中央部の北大夕張地域に分布する白亜系は下位より空知層群, 下部蝦夷層群および中部蝦夷層群である. 下部蝦夷層群は富岡砂岩相当層(砂岩優勢の砂岩泥岩互層)とシューパロ川層(泥岩が主体で時折砂岩層を挟む)に, 中部蝦夷層群は丸山層(凝灰質砂岩泥岩互層), 日陰ノ沢層(泥岩層主体で砂岩の薄層を挟む)および佐久層(砂岩泥岩互層)に区分される. 下部蝦夷層群最上部および中部蝦夷層群下部から, 上部アルビアン階を示すアンモナイト類 *Mortonicerias* が産出した. 日陰ノ沢層下部にアルビアン/セノマニアン階境界付近と考えられる化石動物群がある. 日陰ノ沢層からはセノマニアン階を示すアンモナイト・イノセラムス類が普遍的に産する. 佐久層下部がセノマニアン/チューロニアン階境界に対比される.

Explanation of Plates

Plate I (Photos by F. Kawabe with whitening. All figures in natural size.)

1. *Inoceramus tenuis* MANTELL
right lateral view, from Loc. Y421047a, along the Kitano-sawa Forestry Road.
2. *Birostrina concentrica* PARKINSON
left lateral view, from Loc. Y421047d, along the Kitano-sawa Forestry Road
3. *Birostrina nipponica* (NAGAO et MATSUMOTO)
left lateral view, from Loc. Y110269b, along the Shuparo-gawa River.
4. *Inoceramus virgatus* SCHLÜTER
right lateral view, from Loc. Y110335a, along the Shuparo-gawa River.
5. *Mytiloides* sp.
left lateral view, from Loc. Y250005b, along the Hikage-sawa River.
6. *Inoceramus* aff. *saxonicus* PETRASCHECK
right lateral view, from Loc. Y420007a, along the Hinata-sawa Forestry Road.

Plate II (Photos by F. Kawabe with whitening. Figures except Fig. 6 in natural size)

1. *Parajaubertella kawakitana* MATSUMOTO
lateral view, from Loc. Y110327b, along the Shuparo-gawa River.
2. *Parajaubertella kawakitana* MATSUMOTO
lateral view, from Loc. Y110331b, along the Shuparo-gawa River.
3. *Desmoceras* (*Desmoceras*) *kossmati* MATSUMOTO
lateral view, from Loc. Y421047a, along the Kitano-sawa Forestry Road.
4. *Anagaudryceras* sp.
lateral view, from Loc. Y421047a, along the Kitano-sawa Forestry Road.
5. *Partschiceras japonicum* MATSUMOTO
lateral view, from Loc. Y421041b, along the Kitano-sawa Forestry Road.
6. *Mortoniceras* (*Mortoniceras*) cf. *inflatum* (SOWERBY)
lateral view, from Loc. Y271001a, along the Tengu-sawa River. $\times 0.65$
7. *Hamites* sp.
lateral view, from Loc. Y421047a, along the Kitano-sawa Forestry Road.

Plate III (Photos by F. Kawabe with whitening. All figures in natural size.)

1. *Desmoceras* (*Pseudouhligella*) *japonicum* YABE
lateral view, from Loc. Y110301a, along the Shuparo-gawa River.
2. *Tetragonites* aff. *kitchini* (KRENKEL)
lateral view, from Loc. Y110333a, along the Shuparo-gawa River.
3. *Anagaudryceras sacya* (FORBES)
lateral view, from Loc. Y250049c, along the Hikage-sawa River.
4. *Desmoceras* (*Pseudouhligella*) *ezoanum* MATSUMOTO
lateral view, from Loc. Y421039a, along the Kitano-sawa Forestry Road.
5. *Muramotoceras yezoense* MATSUMOTO
upper (a) and lower (b) views, from Loc. Y260005a, along the Hikage-sawa Forestry Road.

1

2

3

4

5

6