

論	説
---	---

アルビアン上部～セノマニアン下部の生層序 —北海道シューパロ地域の場合—

松本達郎*・西田民雄**

Biostratigraphy of the late Albian-early Cenomanian succession
— the case in the Shuparo Valley of Hokkaido —

Tatsuro Matsumoto* and Tamio Nishida**

Abstract In connection with the global standard of the Albian-Cenomanian boundary which was proposed at Brussels in 1995 and has been under discussion, we are working on the biostratigraphy of the late Albian-early Cenomanian succession in selected areas of Hokkaido. In this paper a result of our study in the Shuparo Valley of central Hokkaido is presented. Although the clastic sedimentaries in the area are not necessarily prolific, some worldwide ammonoid species have been obtained at several horizons (see Figure 1), which are tentatively correlated with the subzones in West Europe (Table 1). The stage boundary can, thus, be placed approximately between the Members IIB 2 and IIC in this area. There is, however, a considerable difference in the faunules of successive subzones between Japan and West Europe. In comparison with the ammonite biostratigraphy, some comments are given on the previous results of the foraminiferal biostratigraphy in this area. There are layers of tuff at several levels in the succession of Hokkaido, which would be useful to supplement the biostratigraphic correlation.

はじめに

地質系統（系・統・階・亜階）を明確に規定することは、地球科学～自然史科学にとって重要で、IUGS に委員会が設けられて作業が進められている。白亜系には12階があるが、各階の定義：階境界の規定についても、同委員会内に小委員会（Subcommission on Cretaceous Stratigraphy）があり、1983年のコペンハーゲン討論会、1995年のブリュッセル討論会で知見が集約され、引き続き各階の専門研究者グループにより、母胎委員

会に答申できるような案を作成しようと努められている。

アルビアン階とセノマニアン階は、学史的にも、生層序学的知見の上でも、英国南部からフランス北部にわたる地域が基本的に重要である。しかし、両階の境界の規定については、両階を代表する地層の堆積に、一見整合的に見えても実際は若干の時間的間隙（hiatus）があったり、異なる層準の化石が見かけでは1層位に凝集されて産出（condensed）することがあるという。そこで、境界規定にもっと適した地区として3候補地が提案された。その中で、Gale *et al.*, 1996の調査研究したフランス南東部 Mont Risou における知見が最良（賛成多数）とされるに至った。その内容は上記の論文に詳記されており、要綱はブリュッセル討論会の記事（Rawson *et al.*, 1996, p. 57-

*〒815-0034 福岡市南区南大橋1-28-5 1-28-5, Minami-Ohashi, Fukuoka, 815-0034, Japan

**〒810-8502 佐賀大学文化教育学部 Faculty of Culture and Education, Saga University, Saga, 840-8502, Japan

1999年12月27日受付, 2000年6月2日受理

68) にも記されている。

上記地区で規定した両階の境界が、果たして世界の諸地域にもよく適用できるかどうかは、引き続き課題であるが、小委員会としては、その問題までも含めて作業を続けるとは言明していない。これはむしろ各地域で関心のある人たちが研究した上で、案の適否を報告するべきであろう。

日本の国内には白亜系がかなり広く分布しており、研究もさかんに行われているが、アルビアン・セノマニアン境界規定問題に貢献できると見込まれる適切な実地は、必ずしも多くない。北海道では夕張山地のシューパロ川流域と天塩山地の添牛内地区（朱鞠内・添牛内地区とも言う）を選んで、私共は野外調査に基礎を置き、専門研究者の協力を得ながら、統合的な成果を導くよう努めている。これはまだ終了していないが、ここには課題に対して有意義と思われる途中の1成果を報告し、今後の発展に役立てたい。

なお、この論文ではアルビアン、セノマニアン、チュロニアンの各階をA, C, Tと略記することがある。また調査地域の呼び方は主夕張（以前の御料林時代）、大夕張（炭鉱を中心に町並みのあったころ）、シューパロ（アイヌ語源の夕張川上流）など不統一であるが、この論文で主として扱う図1に示した範囲（ならびにその周辺）はシューパロ川上流流域と呼ぶのが妥当である。しかし昔の主夕張を語源に戻して片仮名でシューパロと呼んでいると理解してもよからう。

II 岩相層序区分と堆積相について

当地域を含む北海道の南北地帯に露出する白亜系は、前弧海盆の一連の堆積物とされており、これを空知層群と蝦夷層群に大別している。後者の下部、中部、上部及び函淵の各々を亜層群とするのが良いと思う。大観してタービダイト性堆積物である下部蝦夷亜層群と中部蝦夷亜層群を累層（formations）に区分するのが妥当か否かについては、疑問があり、私共は差し控えている。地区ごとに詳しい点に変異があるので、この地区程度の範囲に通じる部層（member）単位の区分を使うのが便利だが、その分け方は研究者間で必ずしも一致していないし、地区により当然異なる。

当地区の層序を地質図を添えて記述した論文に、Matsumoto [Matumoto] (1942), 川辺ほか (1996), 高嶋ほか (1997) がある。ここにはそれらをまとめた地質図（図1）を示す。当地区ではシューパロ川最上流部がほぼ東から西への流路をとっており、これとほぼ平行して、北の沢、天狗沢、日陰沢第一支流（87林班沢とも言う）、日陰沢第二支流（88林班沢）があり、大略N-S走向の地層を切って、かなり良い露出状況を示す。従って層序の究明に好都合である、斜交してNW方向の横ずれ断層がある。図1には亜層群、A/C及びC/T境界を示した。当地区での部層区分に2案があるが、この論文ではMatsumoto (1942) のを便宜上採用し、主題に必要な地質踏査図（図2）と概略を示す層序柱状図（図3）を示した。その場合、Matsumoto (1942, p. 226) の定義に従うと、部層II cは川辺ほか (1996) のMc+Mdに相当する。従って最近出版したMatsumoto *et al.*, (1998) の中の天狗沢路線の図1・2における境界II b/II cはMb/Mcに一致するように修正する。その境界はY 541-Sの露頭で明確に観察できる。メガ化石・微化石による生層序の検討経過をも併せ考慮すると、この地区内の層序区分の基準（stratotype）は天狗沢路線に設定するのが良い。

上記3論文に加え、Matsumoto *et al.*, (1998) と高嶋・西 (1999) があり、中部蝦夷亜層群の基底には大きい時間的間隙を表す不整合はないことが、アンモナイトからも有孔虫からも明かとなった。しかしそこにはチャンネル構造を伴う大規模な土石流堆積があり、また顕著な珪長質凝灰岩で代表される火山活動が広範囲にわたり認められ、地史的に有意義な地変があったことが明らかになった。この地変の時期は、A/C境界よりいくらか古いアルビアン後期の中ごろである。（次章参照）。

III アンモナイト層序

ここで扱うアンモナイト（Ammonoidea）の資料は、松本が野外作業で（1939年以降）得たものに加え、西田ほか（1993, 1995）に関連する野外作業、西田ほかの1994年の野外作業（その際のメガ化石の層序は未発表）、松本・川下の

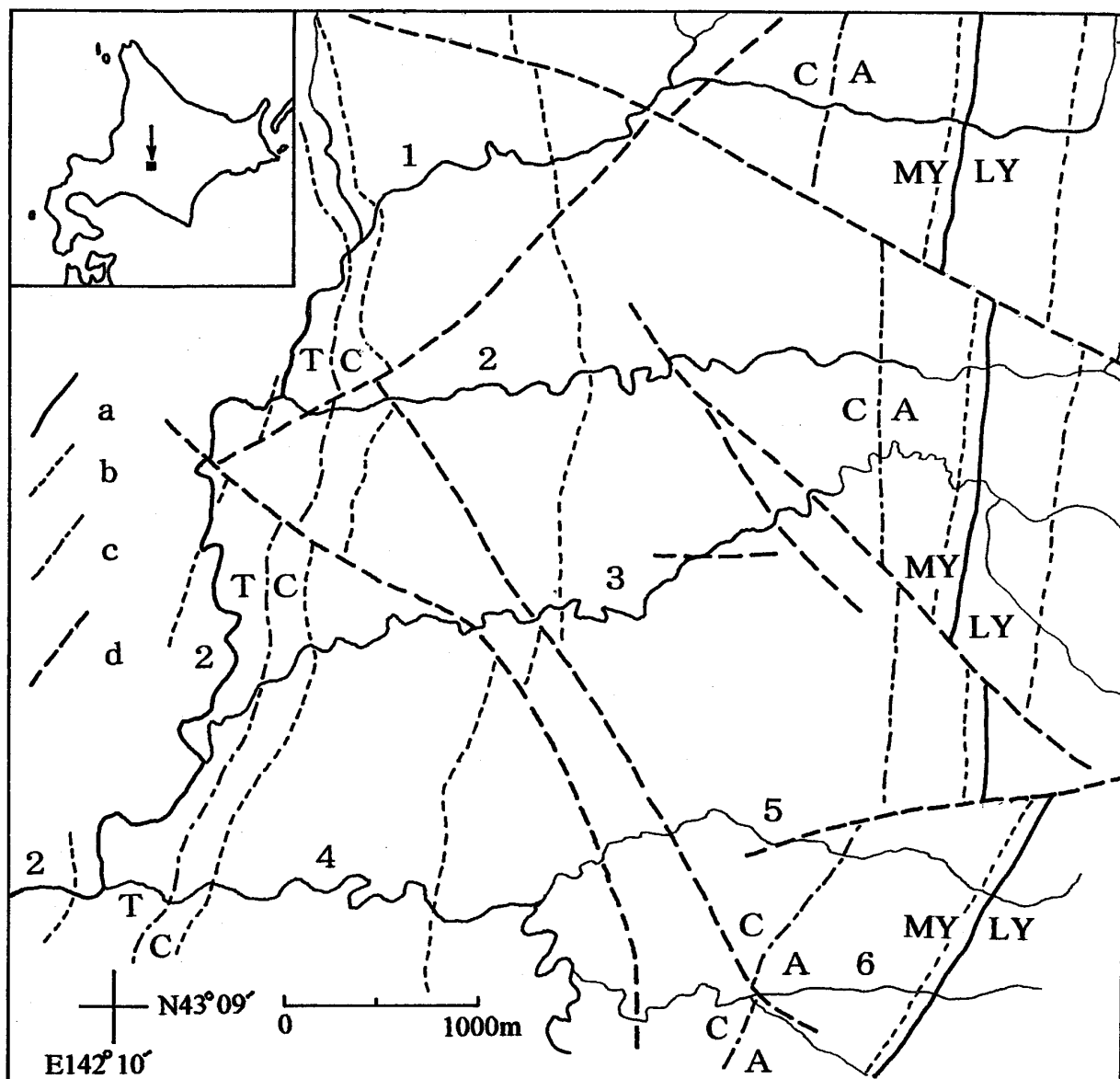


図1. シューパロ川上流地域地質略図 (Matsumoto, 1942; 川辺ほか, 1996; 高嶋ほか, 1997に基づき編図). 累層の境は上記3論文で必ずしも一致しないので, 暫定的に取捨選択している. A: アルビアン, C: セノマニアン, T: チューロニアン; MY: 中部蝦夷亜層群, LY: 下部蝦夷亜層群; a: 亜層群境界, b: 累層境界, c: 階境界, d: 断層; 1: 北の沢, 2: シューパロ川本流, 3: 天狗沢, 4: 日陰沢, 5: 日陰沢第一支流 (87林班沢), 6: 同第二支流 (88林班沢).

Fig. 1. Geological outline map of the Shuparo Valley (compiled from the three papers: Matsumoto, 1942; Kawabe *et al.*, 1996; Takashima *et al.*, 1997). A: Albian, C: Cenomanian, T: Turonian; LY: Lower Yezo Subgroup, MY: Middle Yezo Subgroup; a: Subgroup boundary, b: Formation boundary, c: Stage boundary, d: fault; 1: Kita-no-sawa, 2: Shuparo River (main course), 3: Tengu-zawa, 4: Hikage-zawa; 5: First tributary of the Hikage-zawa (87 rinpann-zawa), 6: Second tributary of the Hikage-zawa (88 rinpan-zawa).

1999年初夏の野外作業などにより得られたものが主体で, 他に川辺ほか (1996) と高嶋ほか (1997) に関連した野外作業で採集した中のごく一部を再検討させていただき加えた. これらの中

で Ammonoidea (通称アンモナイト) と二枚貝の Inoceramidae (通称イノセラムス) が多い. それらは既に系統分類学的に記載された種が多いが, 新しい知見をもたらすものについては, 今後

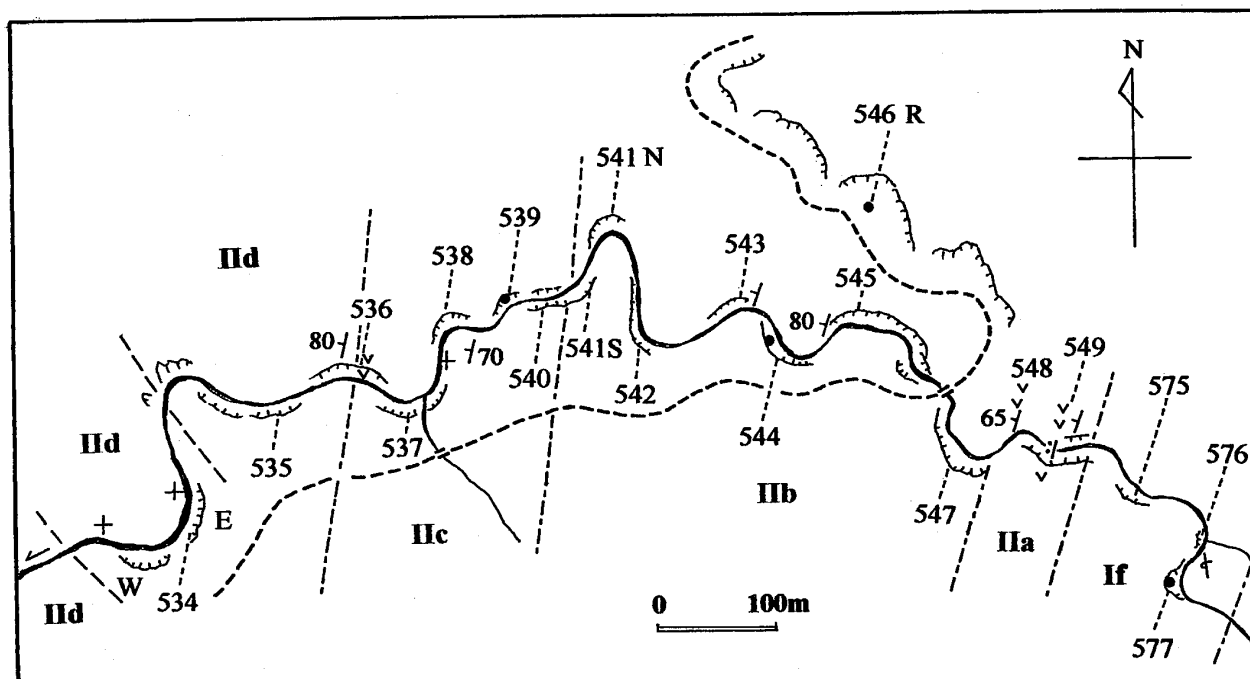


図2. 天狗沢（一部）の地質踏査図. 露頭番号の頭にはYをつける. v: 凝灰岩; 黒丸: メガ化石（地層から直接）; 十字: 同上転石; 長破線: 断層; 短破線: 林道; 鎖線: 部層の境.

Fig. 2. Geological route map along the Tengu-zawa (part). Every locality number should have Y at the heading. Mark v: tuff; small solid circle: mega fossil (in situ); cross: ditto (in a fallen or transported nodule); long broken line: fault; short broken line: forestry road; chain: member boundary.

も報告して行きたい。

さて、当地区の A～C 両階にわたる部分には、北海道の他地域と同様に、軟体動物化石が含まれている。多産するアンモナイトの 1 属 *Desmoce-ras* は、保存の良い場合には *D. (D.) latidorsatum* (Michelin), *D. (Pseudouhligella) dawsoni* (Whiteaves) が A 階に、*D. (D.) kossmati* Matsumoto, *D. (D.) poronaicum* Yabe [前者の未成年殻は後者に類似し、シノニムになる可能性があるが、まだ十分な論拠で証明されていない], *D. (P.) japonicum* Yabe, *D. (P.) ezoanum* Matsumoto が C 階に産することが判明している。しかしこれらは保存の不完全な場合には識別しにくく、真のレンジ (range) [生存期間] も未確定で、A/C 境界決定には参考にはなるが必ずしも有効でない。また時折見出される *Tetragonites* aff. *kitchini* (Krenkel), *Anagau-dryceras sacya* (Forbes), *A. madraspatanum*

(Stoliczka), *Parajaubertella kawakitana* Matsumoto, *P. zizoh* Matsumoto などは A・C 両階にまたがるので、境界判定には役立たない。*Puzosia* とその類縁属種は図示地区では余り産出報告がない。多分大型の成年期に特徴が表れることが多いので、そのような標本の採集に困難があるためであろう。Kossmaticeratidae に入られている Marshallitinae には特徴が明確で、産出時代が限られているとみなされている種がいくつかあり、それらは時代の判定に役立つ。しかし欧米の標準地域にはほとんど産出していないから、対比は間接的となる。

古地理的分布上の制約の著例としては、ボレアル (Boreal) 区特有の Hoplitaceae がある。この類の諸種はヨーロッパの標準地区の A, C 両階の生層序区分 (A 階では亜帯単位) とボレアル区内各地の対比に役立っているが、日本からは産出していない。従来の記録に表示があっても、見掛

けの類似からの誤認に過ぎない。

形態に特徴があり、産出層位が比較的限定されていて、地理的分布が広いので、国際対比に役立つのは *Acanthocerata* と *Turrilitidae* の諸種である。シューパロ地域では、その産出頻度は必ずしも高くないが、入念に探求すると見出される。それらの産出層位は明確な場合が多く、転石でも由来の特定できたものは十分活用できる。天

狗沢路線での産出が最も良いが、他の路線で補足する。以下、産出種を下から上に層準（部層あるいはその中の層位）ごとに列記する。（図 2、3 参照）。

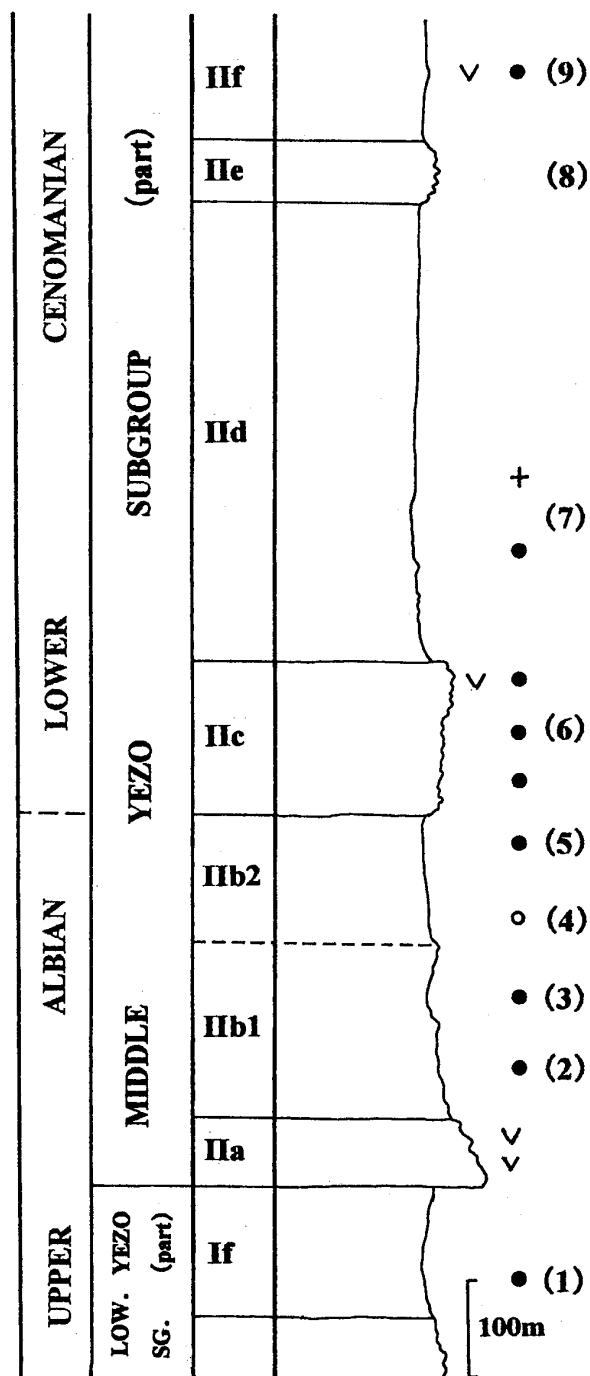
(1) If（下部蝦夷亜層群の最上部層）：*Mortonicer* (*M.*) cf. *geometricum* (Spath). これは川辺ほか (1996) の *M. inflatum* (Sowerby) の修正である (Matsumoto *et al.*, 1998 参照)。以下 (2–10) は中部蝦夷亜層群下半である。

(2) II b 1 下部：*Mortonicer* (*M.*) cf. *stoliczkai* (Spath), 川辺が北の沢林道で得た 2 個の断片。川辺ほか (1996) では *M. (Deiradoceras)* sp. としていたが、側面の中程にも突起があり、腹面の形質、横断面の輪郭などの特徴から上記のように修正する。

天狗沢では転石として *Pseudhelicoceras serocostatum* Clark を得た。これは II b 1 由来だが、その中の詳しい層位は不明である。本種のもととはテキサスの Font Worth 石灰岩産である (Clark, 1965)。

図 3. シューパロ川上流地域のアルビアン上部–セノマニアン下部の層序柱状略図。部層区分は Matsumoto, 1942 による（一部修正）。構成岩石は主として泥岩で、部分により砂質であったり砂岩単層～葉層を介する。その粒度は右方への突出、挟在の頻度は刻みの細かさで概念的に示す（なお川辺ほか, 1996, fig. 3; 高嶋ほか, 1997, fig. 12; Matsumoto *et al.*, 1998, fig. 2 も参考になる）。(1)–(9) は本文Ⅲ章の記述項目に合う。黒丸：由来の明確な示準アンモナイトの層位；白丸：未発見の示準種層位；十字：由来不明確な示準種；v 字：凝灰岩。

Fig. 3. Schematic profile showing the late Albian to early Cenomanian stratigraphic succession in the Shuparo Valley. Lithologic constituents are primarily mudstones with intercalated sandy rocks indicated by protuberances to the right in accordance with the coarseness. The relative frequency of the intercalation is expressed by the fineness of notches. Mark v is tuff. The occurrence of selected ammonite species indicated by a small solid circle (certain) or cross-mark (derivation uncertain) or empty circle (expected but not yet found). Numbers (1) to (9) correspond to the items in the description of Chapter III.



(3) II b 1 上部: *Mortoniceras* (*M.*) *rostratum* (J. Sowerby). この特徴のある示準種が少なくとも 3 個体同一層準 (Y 544 と Y 546 R) から産し, Matsumoto *et al.* (1998) と松本ほか (1999) に記載された. なお本種と同層位と近接層位に *Inoceramus* (s.l.) の未記載種が多産する. それは添牛内地域の My 2 上部からも得られている.

(4) II b 2 下部: 層位的に期待される種 (添牛内では産出) の *M. (Durnovarites) subquadratum* (Spath) は当地域ではまだ得ていないので探求中である.

(5) II b 2 上部: *Mariella* (*M.*) *bergeri* (Brongniart) が日陰沢第二支流の露頭 Y 179 から産出, 天狗沢では Y 542 の露頭から由来の大型団塊を川下が採取し, 嶋貫年男の助力を得て *D. dawsoni* などと共に Turrilitidae の小断片を取り出した. 二上政夫の教示によると, 万字ドームの A 階上部産の *Pseudhelicoceras* sp. とよく似ているとのことである.

(6) II c: *Hypoturrilites* sp. [保存は不完全だが *H. mantelli* (Sharpe) と共通点がある] を Y 539 から得た. また *Graysonites* cf. *wooldridgei* Young を Y 538 - 537 中間で川下が得た. 転石だとしても, II c の下半部からである. また *Eogunnarites unicus* (Yabe) を Y 537 p 1 の転石団塊から得た. その位置からも岩質からもこの団塊は II c からである. 若干下流になるが Y 534 Ep 1 (転石) から *Stoliczkaia (Lamnayella) amanoi* Matsumoto and Inoma を得た. その母岩は軽石片を含む帯緑色の凝灰質岩石であるが, II c の最上部に特有の地層からの由来に相違ない. なお前述の日陰沢第二支流 Y 179 のすぐ前面 (支流の合流点) で転石として高嶋が拾得し, 長谷川浩二が整形して三笠市立博物館に寄贈した標本 MCM, A 517 は *Mariella* (*M.*) *oehlerti* (Pervinquière) であるが, II c 由来である. 松本が 1939 年に調査した当時は Y 179 の露頭は大きく, その中程に NW 方向の左横ずれ断層があり, *M. (M.) bergeri* は断層の北東側の II b 2 の泥岩から産出した. 断層の南西側の泥岩には砂岩薄層が介在し, 上位に凝灰岩があるので, 部層 II c に帰属される. *M. (M.) oehlerti* はこの II c から由来さ

れたと解釈できる. これらについては英文の記載を準備している.

(7) II d: アンモナイトがよく産出するが, 泥岩から流出した団塊で採集されることが多い. 特に *Desmoceras* は成年殻に加え未成年殻が多数産出する. 特徴の顕著な種は少数ではあるが得られた. すなわち, *Hypoturrilites primus* Atabekian (Y 534 W p 9 の団塊), *Mariella* (*M.*) *miliaris* (Pictet and Campiche), *Gabbioceras yezoense* Shigeta (ともに Y 534 Wp 10 から), *Mariella* (*M.*) cf. *quadrituberculata* (Bayle) (Y 534 wp 7), *Sounnaites* sp. juvenile (Y 534 Ep 3) などである.

(8) II e: 天狗沢では特別のものは得ていない. 若干離れているが, 白金川の Y 5091 から *Sharpeiceras kikuae* Matsumoto and Kawashita と *M. (M.)* cf. *quadrituberculata* が見出された.

(9) II f 下部: *Mantelliceras saxbii* (Sharpe). これは川辺ほか (1996) がシューパロ川上流の Y 1103256 で得て *M. cf. japonicum* としていたものを再検討させていただき修正同定した.

(10) II f 上部: 特徴的な種を得ていない. 上位の II g は *Turrilites acutus* Passy を Y 524 で得ているから C 階中部である.

IV アンモナイトによる国際対比

全章に記したアンモナイト層序について国際対比を試みる. 西欧における A, C 両階のアンモナイトによる生層序区分は, 国際対比における基準とされている. 表 1 にアルビアン上部～セノマニアン下部のアンモナイト帯の最近の知見を示す. これはおもに Gale *et al.*, (1996, table 1) に依るが, その各帯・亜帯は種群帯 [群集帯] (assemblage zone) ないし多産帯 (acme zone) である. レンジ帯 (range zone) であるべきだと主張する論文 (例えば Robaszynski *et al.*, 1998) もあるが, 実際には同一生物地理区内でも詳細は場所により差異があり, 堆積環境の時空的变化もあるから, 理想的には達成しにくい. 勿論今後正確にし, 精度を上げる努力はすべきである. ここでは当地域におけるアンモナイト層準を現行

表 1. 西欧におけるアルビアン上部～セノマニアン下部のアンモナイト帯とこれに対比可能な日本のアンモナイト層位.

Table. 1. Ammonite zonation of the Upper Albian~Lower Cenomanian in Western Europe and the correlatable ammonite horizons in Japan.

	Ammonite zonation in Western Europe		Approximately correlatable horizon in Japan
	Zone	Subzone	
Lower Cenomanian	<i>Mantelliceras dixonii</i>	<i>Mantelliceras dixonii</i>	<i>Acompsoceras renevieri</i>
	<i>Mantelliceras mantelli</i>	<i>Mantelliceras saxbii</i>	<i>Mantelliceras saxbii</i>
		<i>Sharpeiceras schlueteri</i>	<i>Sharpeiceras kikuae</i>
		<i>Neostlingoceras carcitanense</i>	<i>Graysonites wooldridgei</i>
Albian	<i>Stoliczkaia dispar</i>	<i>Arrhaphoceras briacense</i>	<i>Mariella bergeri</i>
		<i>Durnovarites perinflatus</i>	<i>Durnovarites subquadratus</i>
		<i>Mortoniceras rostratum</i>	<i>Mortoniceras rostratum</i>
	<i>Mortoniceras inflatum</i>	<i>Mortoniceras aequatoriale</i>	<i>Mortoniceras cf. stoliczkai</i>
		<i>Callihoplites auritus</i>	—————
Upper	<i>Mortoniceras pricei</i> *	<i>Hysterocheras varicosum</i>	<i>Mortoniceras cf. geometricum</i>
		<i>Hysterocheras orbigni</i>	<i>Hysterocheras orbigni</i>
	<i>Dipoloceras cristatum</i>	<i>Dipoloceras cristatum</i>	<i>Dipoloceras pseudodon</i>

枠におさめるため、亜属を属の格にして示している場合がある。

*西欧における下から 2 番目の帯は従来 *M. inflatum* に一括しているが、ここでは改良して *M. pricei* 帯とした。

Note For brevity some of the subgenera are ranked up to genera.

*The second zone from below has been included in the broadly defined Zone of *Mortoniceras inflatum*, but it is herein tentatively revised to the Zone of *Mortoniceras pricei*.

の西欧におけるアンモナイト帯に対比する。但し当地域だけでなく、平行して研究中の天塩山地の添牛内地域（経過報告は逐次出版中の西田ほか，1996, 97, 98, 98）その他の地域の既存の知見も考慮に入れる。

対比の結果は表 1 に示した。その結果を導くに至った論拠をここに記す。まず表の下の方の 2

亜帯に対比できるアンモナイト層準はシュエパロ地域では確認されていない。アルビアン上部の最下部 *D. cristatum* 亜帯に対比できるアンモナイト層準は幾春別川流域に（Matsumoto, compiled, 1988），次の *H. orbignyi* 亜帯に対比できるものは添牛内地域に（西田ほか，1997）認められている。将来これらが同一地域内の層序順に確

認されることが望ましい。

前章の(1)に記した *M. (M.) cf. geometricum* 含有層は *H. varicosum* 亜帯に対比できる。*M. (M.) geometricum* は英国をはじめ、ベネズエラ・アンゴラなどで *H. varicosum* とともに産出している (Matsumoto *et al.*, 1998)。

(2)に記した *M. (M.) stoliczkai* は *M. aequatoriale* 亜帯の特徴種である。本種については松本ほか (1999, p. 8-11) に詳述した。インド南部・マダガスカル・アンゴラにも産出し、分布が広い。

(3)の *M. (M.) rostratum* は *S. dispar* 帯を3分した下部亜帯の示帯種で、世界に広く分布する。本種がテキサスの Weno 石灰岩からも産することが最近 Kennedy *et al.* (1998) により明らかとなったのは、国際対比の上で重要である。但し本種の分類上の位置付けと亜属名については Matsumoto *et al.* (1998), 松本ほか (1999) の論述の方が妥当であることを重ねて付記しておく。

(4)の層位に *M. (Durnovarites)* を代表する種を採求することは、対比上からも上記の点からも重要である。添牛内にはある。

(5)西欧におけるアルビアン最上部亜帯の示帯種は *Arrhaphoceras (Pseudoschloenbachia) briacense* であるが、これは Hoplitidae に属し、日本には分布しない。当地域においてこの亜帯に相当するのは II b 2 上部と予想されるが、そこから *Mariella (M.) bergeri* が産している。この種は世界に広く分布し、日本では当地域の II b 2 のほか添牛内地域の My 2 上部からも記載されている (Matsumoto and Kawashita, 1999)。本亜帯を指示できる Mortoniceratinae の種はまだ正確には分かっていない。通例 *Cantabrigites* の諸種が *S. dispar* 帯のかなり上部に産するとされているが、先述の Mont Risou では *M. (Durnovarites) perinflatum* 亜帯には産しているが、*M. (M.) bergeri* と違い、最上部迄そのレンジが延びていない。日本にはこの問題に関連する資料があるが、当地域からはまだ見付かっていないので、別な機会に記したい。

次にセノマニアン下部の中の亜帯単位での西欧標準区分との対比について記すが、アルビアンの

場合と異なり、亜帯を特徴づける種群にかなりの差異があり、北海道内でも場所 (環境その他) によるフォーナの異同や産出の多寡があつて、かなり難しい。道内の他の地域の既知資料をも参考にしながら、予察的に記す。但し記述は前章の番号に対応する。

(6) II c のアンモナイト群は西欧から見れば特異で、*Graysonites wooldridgei-Mariella (M.) oehlerti* 種群と呼ぶことができる。これに相当する化石種群は添牛内地区の My 3 下部でも特徴的で、*G. adkinsi* 帯とも言われる。これらの特徴種は西欧からは産出の報告が無い。西欧の標準地 "Anglo-Paris Basin" ではセノマニアン最下部は *Neostlingoceras carcitanense* 亜帯と呼ばれている。先述の A/C 境界基準候補の Mont Risou 地区では *N. carcitanense* (Matheron) の代わりに、*N. oberlini* (Dubourdieu) が示帯種であるが、後者は英国にも産し、両種とも分布は広い。*N. carcitanense* は日本にも産出しているが、その層準は幾春別川沿いでは三笠層の最下部より上位 (高橋武美採集)。添牛内地域では、二次的の変形を受けているが、もっと上位の My 5 部層の下部である (松本採集)。*N.* 属はレンジが長く、米国のニューメキシコでは、種は異なるが、セノマニアン上部から報告されている (Cobban *et al.*, 1989)。

II c 産の種の中で *Stoliczkaia (Lamnayella) amanoi* は英仏の *S. (L.) juigneti* Wright and Kennedy に類似し、添牛内ではこれに加えて *S. (L.) sanctaecatherinae* Wright and Kennedy も産する。この2種と *Hypoturrites aff. mantelli* とは英仏の *N. carcitanensis* 亜帯との対比を支持する。他方 *Mariella (M.) oehlerti* は西欧では未確認であるが、アルジェリア・モザンビーク・マダガスカル・南アフリカなどの一連の区域のセノマニアン下部に特徴種として産する (Matsumoto *et al.*, 1999)。

Graysonites はテキサス (Young, 1958) が原産地で、さらにカリフォルニア (Matsumoto, 1959), イスラエル (Lewy and Raab, 1978), イラン (Immel and Seyed-Emami, 1985), スペイン (Kliedmann and Kauffman, 1978), ブ

ラジル (Koutsoukes and Bengtson, 1993) などからも報告があり、広い分布を示す。北海道では転石の団塊から得られている場合が多く、産出層位について精度を挙げて国際的評価を高めることが要請される。これが幾春別川流域で未確認なのは環境差によるのかどうか疑問で、さらに探求したい。

(7)~(8)前章の(8)は生層序としては不明確なので(7)と併せる。7~8はセノマニアン下部の主要部である。幾春別では Matsumoto *et al.* (1969) に記したように *Mantelliceras japonicum* 帯が認められ、そこには *Sharpeiceras kongo* Matsumoto, Muramoto and Takahashi のような特徴種 (マダガスカル産の小型な *S. falloti* (Collignon) とシノニムという説あり) が伴う。西欧では *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) はセノマニアン下部の主要部 (最下部から中上部) にわたりよく産するが、レンジがやや長く、その帯の中に3亜帯が設けられている。日本の *M. japonicum* 帯は西欧の2番目の亜帯に相当するのであろう。英国では、この2番目の亜帯を最近 *Sharpeiceras schlueteri* 亜帯と呼ぶようになった。*S.* 属の諸種はどういうわけか世界の各地に点々と産し、1地点に多数個体が産しない。報告されている種数はかなりあり、日本にはその大部分が認められるようになって来た。それらの“種”には勿論共通点もあるが、軽視できない差異もある。図1の範囲からはまだ得られていないが、白金川上流では2種があり、ともに *S. schlueteri* に類似した点がある。天狗沢産 *Hypoturrilites primus*, *M. (M.) miliaris*, *M. (M.) cf. quadrituberculata* は有力な亜帯指示種ではないが、国際対比上特に矛盾はない。

(9) *Mantelliceras saxbi* は *M. mantelli* 帯3区分の上部亜帯指示種であるから、本種が II f 下半部 [川辺ほかの Me 上部] から産しているのは国際対比上合理的である。

(10) 西欧の標準地域では *M. mantelli* のレンジは長く、部分的には *M. dixonii* Spath と重なるが、後者の産出範囲を *M. dixonii* 帯とし、C階下部の最上部としている。この帯に対比できる層準はスーパーパロ地域では確認できないし、北海道の他の地域

でもその認定には困難がある。幾春別川流域の三笠層下部に、*M. japonicum* 帯より上位で、セノマニアン中部の下部を示す *Cunningtoniceras takahashii* 帯の下位のアンモナイトの稀な部分が層位的にはこれに当たる。その部分から高橋武美が *Acompsoceras* を見出した (Matsumoto and Takahashi, 1992) のはこれを裏付ける。とまれセノマニアン下部の最上部のアンモナイト帯の確認には、なお層準ごとの化石探求が要請される。

以上によりアンモナイト層序からはスーパーパロ地域における A/C 境界はほぼ II b 2 / II c に当たることが究明された。

V 浮遊性有孔虫化石の層序

スーパーパロ川上流流域白亜系の浮遊性有孔虫化石の層序については高嶋ほか (1997) の労作がある。それでは主として天狗沢の資料が使われているが、それに基づいて導かれた A/C 境界は、前章に記したアンモナイト層序による境界とは一致せず、かなり上位に置かれている。高嶋ほかでは TGO 37, そなわち私共の Y 534 に A/C 境界を設定しているが、これは部層 II d の途中である。1994年の野外調査で私共は不馴れながら微化石用泥岩試料も採取し、その有孔虫分析は生路・井上が行い、結果が西田ほか (1997) の表10に示されている。高嶋ほかは *Rotalipora brotzeni* (Sigal) の初出現 (FO) を C 階のはじまりとしているが、同種は西田ほかでは若干下位の Y 535 の試料中に検出されている。しかしその層位も II d の下部である。それより下位に西田ほか (1997) に浮遊性有孔虫が表示されていないのは、試料の取り方が悪かったのだと反省している。しかし高嶋ほか (1997, figs. 11, 12) においても TG 040 から下位の TG 043 迄、層厚 300 m 余りの間空白である。恐らく部層 II c は砂質であったり、砂岩層が頻繁に介在するから堆積相として浮遊性有孔虫の沈着と含有に適していなかったためであろうと解釈される。他方アンモナイトは II c から浅海相の地層によく含まれる装飾の著しい部類が産し、それらは示準種でもあるので、そこ迄はセノマニアンの下部と言うことが判明した。私

共はかねてからメガ・ミクロ化石の両方の統合を重視している(西田ほか, 1993, 95, 96, 98).

蝦夷層群の下部～中部には混濁流による碎屑性堆積物が多く, 続成の影響もあり, 先述した Marnes Bleues 累層のような静穏な環境の海底に沈積した細粒で軟らかい堆積物とは著しく異なる. 後者では 4 m (一部は 2 m) ごとに採取した試料に連続的に有孔虫種が認められ, 各種の FO と LO が記録されている ($\delta^{13}\text{C}$ の変化との関係は不顕著). シューパロ地域の場合には, 高嶋ほかが特定種の FO, または LO としていても, それは見掛けであって, 生存期間が正しく記録されていないおそれがある. その論文では古地理や古緯度の差異については言及しているが, 堆積状況による影響についての配慮が不足のようである.

さらにもうひとつ疑問がある. 高嶋ほかは約 10 年前の Caron (1985) と Sliter (1989) の帯化を基準として A/C 境界を論述している. 先に紹介した Gale *et al.* (1996) による Mont Risou 地区の国際的基準の提案では, A/C 境界を (1) *Rotalipora globotruncanoides* の FO, *R. ticinensis* の LO; あるいは (2) *R. globotruncanoides* の多量に産出する層位で規定している. 同じ累層内のアンモナイト種群による *Stoliczkaia dispar* 帯と *Mantelliceras mantelli* 帯の境に対し, (1) は 5 m 下位 (2) は 3 m 上位になっている. Gale *et al.* と小委員会の A/C 関係研究班は (1) の案を A/C 境界の基準にしたいとしている.

所で, 高嶋ほかの論文でも, 最近までの他の有孔虫専門研究者の論文においても, *R. brotzeni* はよく使われているが, *R. globotruncanoides* の種名はほとんど見当たらない. そこで SCS の C 階小委員会が委員宛に作成した文書中の明確な図版を井上洋子に送って尋ねてみた. 日本で *R. brotzeni* としているものとそっくりという回答であった. 他方 Robaszynsky and Caron (1995) では *R. globotruncanoides* を使っているが, シノニムについての注記に疑問がある. 高柳洋吉の教示によれば原著 (Sigal, 1948) でのページ順からは *G. brotzeni* は junior とのことである. なお上記提案 (1) にある *R. ticinensis* は高嶋ほかの論文中には見当たらない.

種名の問題はさておくとしても, 高嶋ほかの A/C 境界の結論は Mont Risou における “global standard” の提案と照合するには不十分である. なお上記基準地区の生層序では浮遊性有孔虫に依る境がアンモナイトに依る境よりも若干下位にある. これと同様の関係は, 以前から気付かれており, MCE (中期白亜紀地変) のまとめの折りに両方の研究者グループの間で討議が行われ, その結果が公表されている (Reyment and Bengtson, eds., 1986, fig. 53). どちらを採用すべきかについてはなお問題がある.

VI 底生有孔虫層序について

天狗沢路線の A/C 境界をまたぐ部分についての底生有孔虫化石の層序については, 先述の西田班の 1994 年の野外作業中に採取した試料を生路・井上が検討して, その結果を西田ほか (1997, 表 10) に報告している. 表では T-F-11 と T-F-10 (Y 536・Y 537 間) に有孔虫種群の境があるとしている. これは Maiya and Takayanagi (1977), 米谷 (1985) に基づき, 北海道のセノマニアンは *Textularia hikagezawensis* 群集帯で特定できるが, 下位は *Haplophragmoides globosus* 群集帯ということで表現されている. これに関連して, 有益な事実がすでに気付かれている. すなわち *Textularia hikagezawensis* 群集中の特徴種の中に *Reophax clavulina* (Reuss) があるが, 同種はセノマニアン下部に多いことを, 白金沢の調査報告 (西田ほか, 1993, p. 28) 中に米谷・花方が指摘している. 生路・井上の天狗沢試料の報告でも, *R. clavulina* が *T. hikagezawensis* とともに産する範囲を越えて, さらに Y 541 の試料 T-F-08 迄下がることを表示している. そこ (図 2 の Y 541 S) には今回改訂した部層 II c と II b の境があり, それはアンモナイト層序から概略 A/C 境界に相当するであろうと記した層位である.

松本の私見ではあるが, 装飾性アンモナイトは主として底生であるから, 食餌の連鎖は高次ではあったとしても微小生物と関連が深かったに相違なく, 生物群の時代的变化に微少なずれを伴う対応があるのは興味深い.

VII その他

生層序学的に有用な微化石としては、放散虫、珪藻、渦鞭毛藻シスト、石灰質ナノ化石などがある。これらを用いて当地域の白亜系層序を扱った研究はあると思うが、印刷発表されたものは放散虫だけである。その放散虫層序の中で、C/T境界に関連して八尾・植松の報告（西田ほか、1995, p. 180-183）中にセノマニアンのものが表示されているが、A/C境界に及んでいない。今後上記の微化石各群について研究が進み、有益な成果が公表されることを期待する。

生層序と並行して炭素同位体比層序を調べ、環境変化の指標とするとともに国際対比にも活用する研究が行われている。前述の Mont Risou 地域の A/C 境界をまたぐ部分についての成果では、 $\delta^{13}\text{C}$ の変化カーブに下から A-D の 4 つのピークが認められ、その中の大きいピーク B, C はアルビアン最上部 (S. *dispar* 帯の下・中・上の 3 区分の上部に当たる A. *biacensis* 亜帯) 中にあり、D はセノマニアン最下部にある (Gale *et al.*, 1996, fig. 8)。

所で、Mont Risou の A/C 境界をまたぐ地層には放射年代測定に適した岩石が無い。これに対して、北海道の白亜系には幾つかの層位に凝灰岩があり、A/C 境界上下にもある。その中で測定に適した試料を選んで、異なる方法で放射年代を測定し、生層序と組み合わせて結果を整理すれば、国際的に重要な成果が期待される。私共は生層序・堆積学的野外作業の折に凝灰岩試料も採取するよう努めている。シューパロ地域では部層 II a の試料が良いので専門研究者に送付した。II a からはアンモナイトは得ていないが、層位的にはほぼ C. *auritus* 亜帯に当たるであろう。

謝 辞

野外地質調査には夕張森林管理事務所（元営林署）から入林許可その他のご配慮をいただいた。1994年と1999年の野外作業には川下由太郎氏が助力して下さった。川辺文久・高嶋礼詩・長谷川浩二・川下由太郎諸氏の好意により、採集化石標本の一部を再検討することができた。岡田博有氏

は文献についてお力添え下さった。平野弘道氏は原稿を読みご助言を下された。これらの各位に深く感謝する。

引用文献

- Caron, M., 1985. Cretaceous planktonic foraminifera. In, Boli, H.M., Saunders, J.B. and Perch-Nielsen, K.(eds.), *Plankton stratigraphy*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 17-86.
- Clark, D. L., 1965. Heteromorph ammonoids from the Albian and Cenomanian of Texas and adjacent areas. *Geol. Soc. Amer. Memoir*, **85**, 1-99.
- Cobban, W. A., Hook, S. C. and Kennedy, W. J., 1989. Upper Cretaceous rocks and ammonite faunas of southwestern New Mexico. *New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources, Memoir* **45**, 1-137.
- Gale, A. S., Kennedy, W. J., Burnett, J. A., Caron, M. and Kidd, B. E., 1996. The late Albian to early Cenomanian succession at Mont Risou near Rosans (Drome, SE France): an integrated study (ammonites, inoceramids, plankton foraminifera, nannofossils, oxygen and carbon isotopes). *Cret. Research*, **17**, 515-606.
- Immel, H. and Seyed Emami, K., 1985. Die Kreideammoniten des Glaukonitkalkes (Ob. Alb.-O. Cenoman) des Kolah Quazi Gebirges südöstlich von Esfahan (Zentraliran). *Zittelina*, **12**, 87-137.
- 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** (5), 440-459.
- Kennedy, W. J., Cobban, W. A., Gale, A. S., Hancock, J. M. and Landman, N. H., 1998. Ammonites from the Weno Limestone (Albian) in northeast Texas. *Amer. Mus. Novitates*, (3236), 1-41.
- Koutsoukes, E. A. M. and Bengtson, P., 1993. Towards an integrated biostratigraphy of the Upper Albian-Maastrichtian of the Sergipe Basin, Brazil. *Docum. Lab. Geol., Lyon*, **125**, 241-262.
- Lewy, Z. and Raab, M., 1978. Mid-Cretaceous stratigraphy of the Middle East. *Ann. Mus. d'Hist. Nat. Nice*, **4**, xxxii, 1-20.
- 米谷盛寿郎, 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.
- Maiya, S. and Takayanagi, Y., 1977. Cretaceous foraminiferal biostratigraphy of Hokkaido, Japan. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Pap.*, (21), 41-51.
- Matsumoto, T., 1942. Fundamentals in the Cretaceous stratigraphy of Japan, Part 1. *Mem. Fac. Sci.*,

- Kyushu Imp. Univ., ser. D*, **1**, 130-280.
- Matsumoto, T., 1959. Upper Cretaceous ammonites of California, Part 2. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., ser. D*, Special vol. **1**, 1-172.
- Matsumoto, T. (compiled), 1988. A monograph of the Puzosiidae (Ammonoidea) from the Cretaceous of Hokkaido. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Pap.*, (30), 1-179.
- Matsumoto, T., Inoma, A. and Kawashita, Y., 1999. The turrilitid ammonoid *Mariella* from Hokkaido-Part 1. *Paleont. Research*, **3** (2), 106-120.
- Matsumoto, T., Kawabe, F. and Kawashita, Y., 1998. Two ammonite species of *Mortoniceras* from the Yubari Mountains (Hokkaido) and their geological implications. *Paleont. Research*, **2** (2), 172-180.
- 松本達郎・川辺文久・川下由太郎・長谷川浩二, 1999. アンモナイト *Mortoniceras rostratum* とそれに関連する諸問題. 三笠市立博物館紀要, 自然科学, (3), 1-16.
- Matsumoto, T. and Kawashita, Y., 1999. The turrilitid ammonoid *Mariella* from Hokkaido-Part 2. *Paleont. Research*, **3** (3), 162-172.
- Matsumoto, T., Muramoto, T. and Takahashi, T., 1969. Selected acanthoceratids from Hokkaido. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., ser. D*, **19**, 251-296.
- Matsumoto, T. and Takahashi, T., 1992. Ammonites of the genus *Acompsoceras* and some other acanthoceratid species from the Ikushunbetsu valley, central Hokkaido. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, (166), 1144-1156.
- 西田民雄・松本達郎・米谷盛寿郎・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.
- 西田民雄・松本達郎・米谷盛寿郎・花方 聡・八尾 昭・植松一樹・川下由太郎・久間裕子, 1995. 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2. 佐賀大学教育学部研究論文集, **42** (2), 179-198.
- 西田民雄・松本達郎・横井活城・川下由太郎・久間裕子・江頭直子・鮎沢 潤・米谷盛寿郎・生路幸生・八尾 昭, 1996. 北海道添牛内地区における白亜系蝦夷層群中部の生層序-特に白亜系下部・上部推移部について-. 佐賀大学教育学部研究論文集, **44** (1), 65-149.
- 西田民雄・松本達郎・川下由太郎・江頭直子・鮎沢 潤・生路幸生, 1997. 北海道添牛内地区における白亜系蝦夷層群中部の生層序-特に白亜系下部・上部推移部について: 補遺-. 佐賀大学教育学部研究論文集, **1** (1), 237-279.
- 西田民雄・松本達郎・井上洋子, 1998. 北海道朱鞠内川流域に分布する白亜系の有孔虫化石. 佐賀大学教育学部研究論文集, **3** (1), 301-329.
- Rawson, P. F., Dhondt, A. V., Hancock, J. M. and Kennedy, W. J. (eds.), 1996. Proceedings "Second International Symposium on Cretaceous Stage Boundaries". *Bull. l'Inst. Royal Sci. Natur. de Belgique*, **66**-Supplement, 1-117.
- Reyment, R. A. and Bengtson, P. (eds.), 1986. *Events of the Mid-Cretaceous*. Pergamon Press, Oxford, 1-209.
- Robaszynski, F. and Caron, M., 1995. Foraminifères planctoniques du Crétacé: commentaire de la zonation Europe-Méditerranée. *Bull. Soc. Géol. France*, **166** (6), 681-692.
- Robaszynski, F., Gale, A., Juignet, P., Amedro, F. and Hardenbol, J., 1988. Sequence stratigraphy in the Upper Cretaceous Series of the Anglo-Paris basin exemplified by Cenomanian Stage. In, Pierre-Charles de Graciansky, Hardenbol, J., Jacquin, P. and Vail, P. R. (eds.), *Mesozoic and Cenozoic sequence stratigraphy of European basins. SEPM Special Publication*, (60), 363-386.
- Sigal, J., 1948. Notes sur les genres de foraminifères *Rotalipora* Brotzen, 1942 et *Thalmanninella* (Famille des Globorotaliidae). *Revue de l'Institut Français du Pétrole et Annales des Combustibles Liquides*, **3**, 95-103.
- Sliter, W. V., 1989. Biostratigraphic zonation for Cretaceous planktonic foraminifers examined in thin section. *Jour. Foram. Research*, **19** (1), 1-19.
- 高嶋礼詩・西 弘嗣・斎藤常正・長谷川卓, 1997. 北海道シューパロ川流域に分布する白亜系の地質と浮遊性有孔虫化石層序. 地質雑, **103** (6), 543-563.
- 高嶋礼詩・西 弘嗣, 1999. 中蝦夷地変の再検討と北海道の白亜紀テクトニクス. 地質雑, **105** (10), 711-738.
- Wiedmann, J. and Kauffman, E.G., 1978. Mid-Cretaceous biostratigraphy of northern Spain. *Ann. Mus. d'Hist. Nat. Nice*, **4**, iii, 1-34.
- Young, K., 1958. *Graysonites*, a Cretaceous ammonite in Texas. *Jour. Paleont.*, **32**, 171-182.