

北海道東部阿寒地域に分布する新第三系の珪藻生層序

Diatom biostratigraphy of the Neogene strata in the Akan area, the eastern Hokkaido, northern Japan

Abstract

卜部暁子*† 秋葉文雄**
保柳康一***

Akiko Urabe**†, Fumio Akiba** and
Koichi Hoyanagi***

2002年10月11日受付.

2003年6月2日受理.

* 北海道大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻
Department of Earth and Planetary Science,
Hokkaido University, N10W8, Kita-ku, Sapporo
060-0810, Japan

† 現住所: 札幌市北区北23条西9丁目1-3
1-3 N23W9, Kita-ku, Sapporo 001-0023, Japan

** (有) 珪藻ミニラボ
Diatom MiniLab Akiba Ltd., 632-12 Iwasawa,
Hanno 357-0023, Japan

*** 信州大学理学部地質科学教室
Department of Geology, Faculty of Science,
Shinshu University, 3-1-1 Asahi, Matsumoto
390-8621, Japan

Diatom biostratigraphy of the Neogene strata in the Akan area, eastern Hokkaido is established by this study. The Neogene strata in the study area have been subdivided into the Tonokita, Chichappu and Kotan Formations in ascending order. The diatom assemblages from the upper part of the Tonokita Formation correspond to the *Denticulopsis lauta* Zone (15.9-14.9 Ma). The lower part of the Chichappu Formation correlates to the *Thalassiosira praeфрага* and *T. fraga* Zones (23.0-18.4 Ma). The middle part of the Chichappu Formation is correlative to the *D. lauta* (15.9-14.9Ma), *D. hyaline* (14.9-13.1Ma), *Crucidentacula nicobarica* (13.1-12.9Ma), *D. praedimorpha* (12.9-11.5Ma), and *Thalassiosira yabei* Zones (11.5-10.1Ma). The upper part of the Chichappu Formation corresponds to the *Rouxia californica* (7.6-6.4Ma) and *Neodenticula kamtschatica* Zones (6.4-3.9/3.5 Ma). The diatom assemblages from the Kotan Formation are correlative with the *R. californica* and *N. kamtschatica* Zones, or indicate younger than the age of the *N. kamtschatica* Zone. These results lead to the following conclusions: 1) The Chichappu Formation includes three different horizons with hiatuses between them. 2) The lower part of the Chichappu Formation is the lower Miocene and indicates older age than that of the Tonokita Formation, which has been considered to underlie it. 3) The middle part of the Chichappu Formation is correlative with the upper part of the Tonokita Formation. These formations are correlative with the middle Miocene. 4) The upper part of the Chichappu Formation is correlative with the Kotan Formation. These formations correlate to the uppermost Miocene to Pliocene. The Miocene stratigraphy in the Akan area should be revised and redefined, because the current lithostratigraphic division is inconsistent with the age of diatom biostratigraphy of this study.

Key words: diatom, biostratigraphy, Neogene, Akan area, Tonokita Formation, Chichappu Formation, Kotan Formation

はじめに

北西太平洋および周辺地域において新第三紀の珪藻化石層序は高い時間分解能を有し (Akiba, 1986; Yanagisawa and Akiba, 1998 など), 年代決定に有効な有孔虫化石や石灰質ナノ化石の産出が散在的である北海道においても, 珪藻化石は多産することが知られている. これらのことから北海道においては珪藻化石層序を用いた年代決定は極めて有効であり, これまで多くの研究がなされてきた. すでに1960年代に沢村・山口 (1961) が網走から浦幌にわたる地域で, 地層間対比に珪藻化石群集が有効であることを示したが, 当時は珪藻化石層序が確立されていなかったため珪藻化石年代は議論されなかった. 1970~1980年代になると北西太平洋の深海底堆積物をもとにした珪藻化石層序が飛

躍的に進展した (Koizumi, 1973, 1977, 1985; Maruyama, 1984; Akiba, 1986 など). これらをもとにして北海道東部では, 厚内・浦幌地域で秋葉ほか (1982), 秋葉・一ノ関 (1983), Akiba (1986), 本別・足寄地域で秋葉ほか (1982), 栗田ほか (1998), 北見・津別地域で Morita et al. (1996), 小泉 (1988), 網走地域で Akiba (1986), 小泉 (1988), 根釧原野では嵯峨山 (1987) が珪藻化石年代を報告した. その中で, 厚内・浦幌, 本別・足寄, 北見・津別の各地域には中~上部中新統だけでなく, これまで存在が明らかでなかった下部中新統が存在することが示された.

しかし, 阿寒地域 (Fig.1) においては, 沢村 (1984) が *Rocella* 属の珪藻化石を報告しているほか, 鈴木ほか (1998) と卜部・藤田 (1998) が局地的に珪藻化石の報告と珪藻化石帯の認定を行っているのみである. この他の新

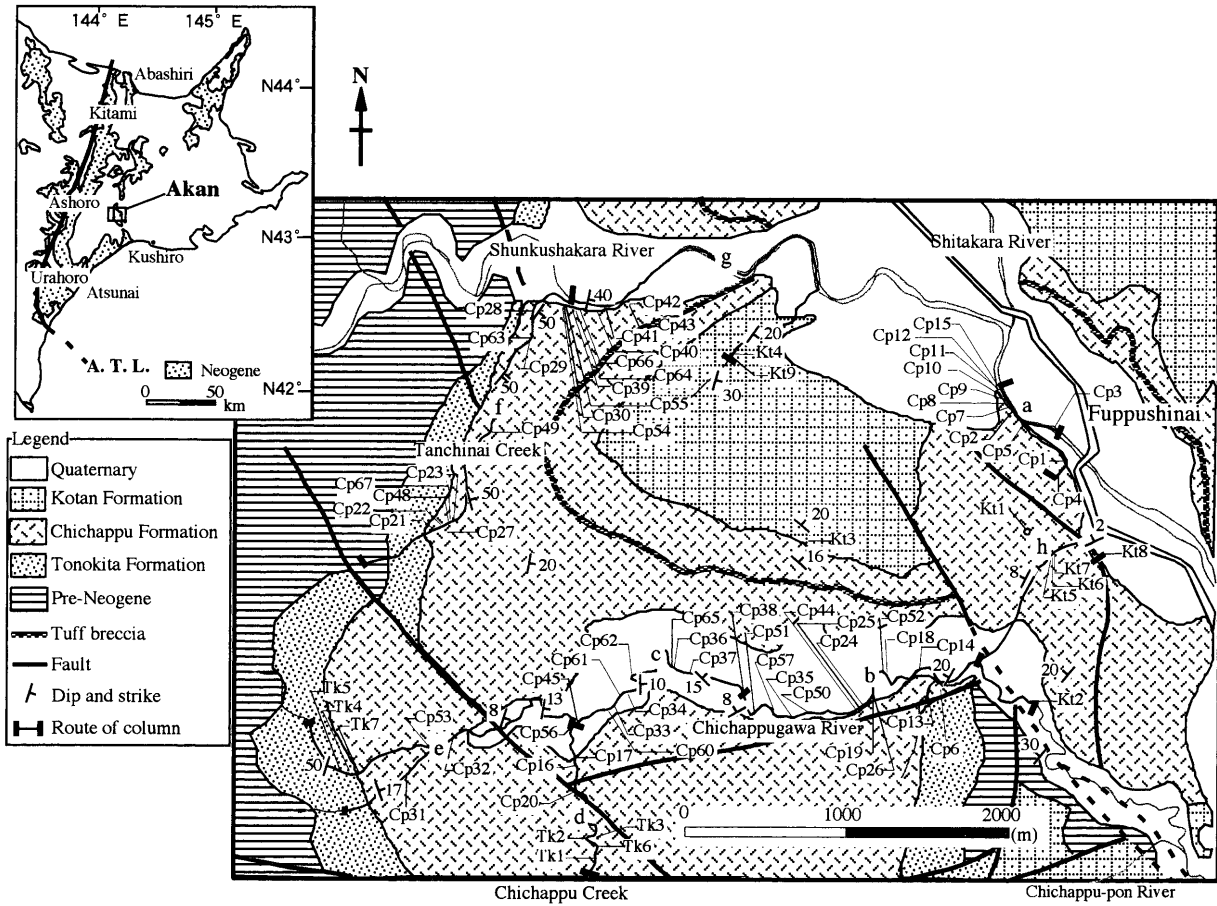


Fig. 1. Geological map of the Neogene strata in the Akan area (Mizuno and Hyakkoku, 1960; Mizuno et al., 1963) showing sample localities (Figs.3 to 8). Cp, Tk, Kt: Sample localities. a: Shitakara River section (Fig.3), b: lower part of the Chichappugawa River section (Fig.4), c and e: upper part of the Chichappugawa River section (Fig.6), d: Chichappu Creek section (Fig.7), f: Tanchinai Creek section (Fig.8) , g: Shunkushitakara River section (Fig.9), h: Chichappu woodland path section (Fig.5). A.T.L. = Abashiri Tectonic Line (Kimura, 1981).

Age	Formation	Column	Thickness	Lithology
Pliocene	Akan G.	Kotan	800m	Sandy siltstone Conglomerate
			50~200m 50~60m	Alternating beds of siltstone and sandstone with tuff layers Tuff breccia
Miocene	Atsumai G.	Chichappu	130~160m	Alternating beds of tuffaceous siltstone, tuffaceous sandstone, and diatomaceous siltstone with tuff layers
			100~150m	Sandy siltstone \rightleftharpoons Tuff Hard shale Tuffaceous sandstone
Oligocene	Fuppushinai		150~300m	Siltstone

Fig. 2. Stratigraphy of the Neogene strata in the Akan area modified from Mizuno and Hyakkoku (1960) and Mizuno et al. (1963).

第三系に関する年代として、広瀬・中川 (1999) は知茶布層の K-Ar 年代 $7.71 \pm 0.39\text{Ma}$ を報告した。また、木村ほか (1998) は知茶布ポン川ルートで鮮新統阿寒層群古潭層とされていた層準から中新世を示す束柱目 *Desmostylus* と *Paleoparadoxia* を報告し、この層準が鮮新統でなく中新統殿来層に属することを明らかにした。さらに、鈴木ほか (1998) により同一ルートから中部中新統を示す珪藻化石帯 *Denticulopsis hyalina* 帯が報告された。このように、最近、阿寒地域では従来の研究とは異なる年代論が報告されている。また、阿寒地域の新第三系は水野ほか (1963) が指摘しているように岩相の側方変化が著しく、知茶布ポン川ルートにおいて木村ほか (1998) が殿来層に属するとした層準に対して、石村ほか (2000) は岩相の相違から知茶布ポン川層という名称を提案した。以上のように、阿寒地域の新第三系は、その岩相層序と年代を整理する必要性に迫られている。

そこで、この研究では珪藻化石層序を用いて阿寒地域新第三系の堆積年代を再検討した。その結果、新第三系の詳細な年代が明らかとなり、従来の岩相層序や時代論に誤り

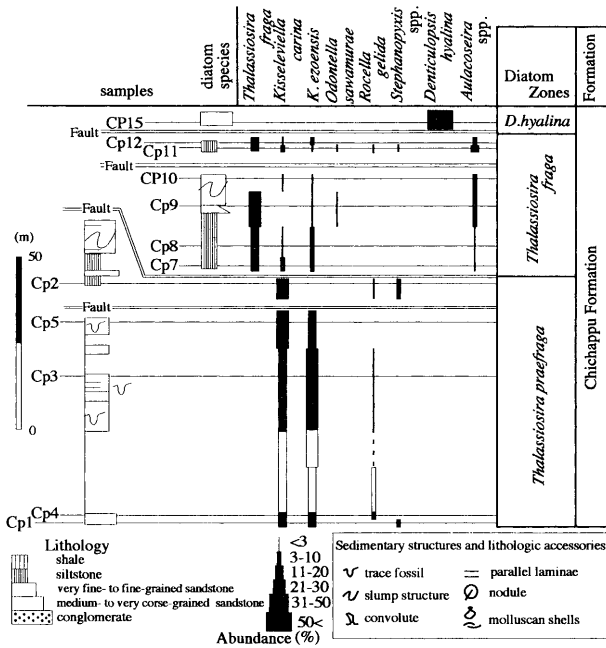


Fig.3. Stratigraphic distribution of selected diatom species and diatom zones in the Shitakara River stratigraphic section. *D.* = *Denticulopsis*, *K.* = *Kisseleviella*, × = Barren samples. Route of the column (a) and sample localities (Cp) are shown in Fig.1.

があることが判明した。この論文では珪藻化石層序の結果と年代を報告し、岩相層序の再検討については別稿で報告する。

阿寒地域の層序

阿寒地域には上部白亜系と第三系が広く分布する。調査地域の新第三系は、佐々 (1940a, b) および今西 (1953) などの研究を経て、水野・百石 (1960) と水野ほか (1963) の地質図幅によって層序が設定されている (Fig. 2)。この論文では、水野・百石 (1960) と水野ほか (1963) によって設定された新第三系の層序に従う。

阿寒地域の地層は、下位から上部白亜系、古第三系浦幌層群、音別層群、布伏内層、新第三系厚内層群殿来層・知茶布層、阿寒層群古潭層に区分される。このうち布伏内層は従来新第三系と考えられてきたが、岩相的に対比される上茶路地域の上茶路層の年代が有孔虫化石により漸新統であることが示され (海保, 1983)、布伏内層自体からも漸新統を示す珪藻化石が報告されている (沢村, 1984) ので、この研究では対象外とした。

新第三系厚内層群殿来層は、水野・百石 (1960) によると硬質頁岩と暗緑色安山岩質凝灰質岩からなり、岩相の側方変化が著しい。調査地域においては硬質頁岩の上位に砂質シルト岩が、下位には凝灰質砂岩が認められる。知茶布層は凝灰岩を挟在する凝灰質シルト岩、凝灰質砂岩と珪藻質シルト岩の互層からなり、上部には凝灰角礫岩層を挟む。阿寒層群古潭層は、主に軟体動物化石を多く含む砂質シル

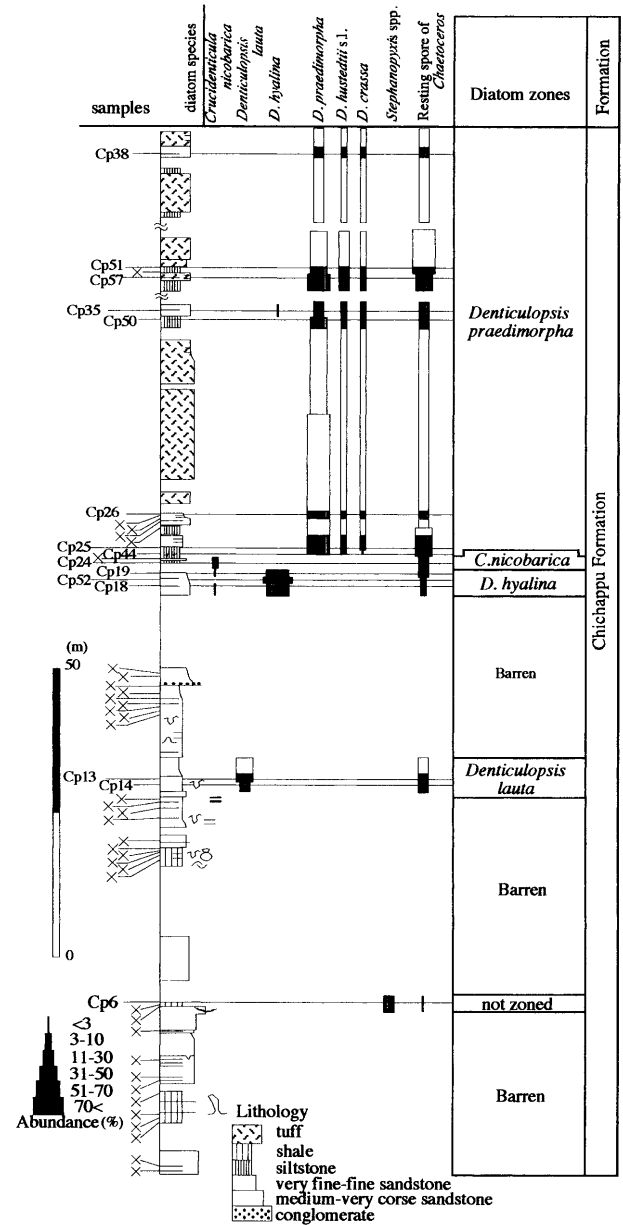


Fig.4. Stratigraphic distribution of selected diatom species and diatom zones in the lower part of the Chichappugawa River stratigraphic section. *C.* = *Crucidentricula*, *D.* = *Denticulopsis*, × = Barren samples. Route of the column (b) and sample localities (Cp) are shown in Fig.1. Symbols used for sedimentary structures and lithologic accessories are the same as in Fig.3.

ト岩からなる。その基底には礫岩を伴っており、下位の知茶布層とは不整合関係にある。殿来層と知茶布層は岩相對比からおよそ厚内・浦幌地域の厚内層群 (棚井, 1957) に相当すると見られるが、岩相の側方変化が著しいため詳細な対比は非常に困難であるとされている (水野ほか, 1963)。阿寒層群古潭層は基底から中部にかけて鮮新世を示す *Fortipecten takahashii* (Yokoyama) を含む軟体動物群集が認められることから鮮新世であるとされる (水野・百石, 1960)。

Table 1. List of fossil diatoms from the Chichappu Formation in the Shitakara River, Akan area, eastern Hokkaido. *D.h.* = *Denticulopsis hyalina*, p = planktonic species, b = benthic species, n-m = non-marine species.

Formation	Chichappu Formation											
	<i>Thalassiosira praefraga</i>					<i>Thalassiosira fraga</i>					<i>D.h.</i>	
Diatom zones	Cp1	Cp4	Cp3	Cp5	Cp2	Cp7	Cp8	Cp9	Cp10	Cp11	Cp12	Cp15
b <i>Actinocyclus</i> spp.	1	3	4		3	1	8	4	2	7		
p <i>Actinopycus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	+	3	4	2	1	4	2	2	4	1	1	
p <i>Asteromphalus</i> spp.	1	2			+							
n-m <i>Auracoseira</i> spp.						2	2	10	6	16	6	
p <i>Azpetia</i> spp.			3	4	1	5	8	6	14	8	5	
p <i>Cavitatus miocenicus</i> (Schrader) Akiba and Yanagisawa					4						4	
p <i>Cavitatus rectus</i> Akiba and Hiramatsu											+	
p <i>Cavitatus</i> spp.		8	8			4	1	2	1	7	5	
b <i>Cocconeis</i> spp.		2				1	+	1	2		1	
p <i>Coscinodiscus marginatus</i> Ehrenberg			1	3	7	7	14	8	9	15	12	
p <i>Coscinodiscus</i> spp.					3							
p <i>Cosmidiscus</i> spp?		3	2		1							
b <i>Delphineis</i> spp.						1						
p <i>Denticulopsis hyalina</i> (Schrader) Simonsen												85
b <i>Diploneis</i> spp.					2		1				1	
p <i>Hemidiscus</i> spp.												+
p <i>Ikebea tenuis</i> (Brun) Akiba	5	5	8	21	4	23	17	17	34	7	15	3
p <i>Kisseleviella carina</i> Sheshukova	12	17	13	22	28	4	2		1	8	1	
p <i>Kisseleviella ezoensis</i> Akiba	10	13	21	16		4	7	3	2	+	3	
p <i>Kisseleviella</i> spp.	1		2	+		2	1				2	
p <i>Listizinia ornata</i> Jousé						1						
p <i>Mediaria splendida</i> Sheshukova												1
b <i>Melosira sol</i> (Ehrenberg) Kützing	2		1		2	2	1			+	1	1
p <i>Melosira</i> spp.								1				
p <i>Neodelphineis pelagica</i> Takano		1	1									
p <i>Nitzschia challengeri</i> Schrader												5
p <i>Nitzschia</i> spp.				3								2
p <i>Odontella sawamurae</i> Akiba								1		+		
p <i>Odontella</i> spp.				1								
b <i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve		1		1				1			1	
p <i>Proboscia</i> spp.		1	2	3		3	1	2	2	1	1	
p <i>Pseudopodosira elegans</i> Sheshukova	1	1	6	1		5	2	6	2	4	9	1
p <i>Pseudotriceratium radiosoreticulatum</i> (Grunow) Fenner	4	2			8	3	2				3	
p <i>Pseudotriceratium</i> spp.	1					+						
p <i>Pyxilla</i> spp.		1		1	3	1					5	
b <i>Rhaphoneis</i> spp.												9
p <i>Rhizosolenia hebetata</i> Gran	30	20	15	11		11	5	6	9		2	
p <i>Rhizosolenia</i> spp.	17	4		10	15		1		5	9		
p <i>Rocella gelida</i> (Mann) Bukry					1						2	
p <i>Rocella</i> spp.		3	1		1						2	
p <i>Rouxia</i> spp.				1				3		1		2
p <i>Stephanopyxis</i> spp.	5				7						+	
p <i>Stellarima</i> spp.	6	2	1	3	6		+	+		4		
n-m <i>Synedra</i> spp.	1											
p <i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow) H and M. Peragallo	1					3	2		1			
p <i>Thalassiosira fraga</i> Schrader						12	18	28		14	17	
p <i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve and Grunow		2			1		1		1			
p <i>Trocosira convaca</i> Sheshukova									1			
Miscellaneous	2	3	6		3	3	3		4			
Total number of diatom valves counted	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Resting spores of <i>Chaetoceros</i>	61	82	172	81	24	76	71	86	91	113	72	7

試料と分析方法

今回珪藻分析に用いた試料は、^{したから}舌辛川セクション、知茶布川下流セクション、知茶布林道セクション、知茶布川上流セクション、チチャップ沢セクション、タンチナイ沢セクション、およびシュンクシタカラ川セクションの新第三系から採取した (Fig.1)。地層毎の内訳は、殿来層から5試料、知茶布層から 151 試料、そして古潭層から 4 試料の合計 160 試料である。

珪藻化石スライドの作成は Akiba (1986) に従った。作成方法は以下の通りである。乾燥した試料を砕き、200cc ビーカーに小豆大程度を入れ、蒸留水を試料が浸る程度に注ぎ、泥化させる。蒸留水を注いで懸濁液を作り、約 15 秒放置した後にビーカーの底に沈んだ粗粒物を除去する。この操

作を数回繰り返し、顕微鏡観察のスライド用懸濁液とする。懸濁液を攪拌し 15 秒放置した後に上澄み液を取り、カバーガラスに滴下・乾燥させ、封入剤 (和光純薬製のマウントメディア) を数滴カバーガラスに滴下し、さらに加熱しアルコール分を飛ばす。その上に、あらかじめ温めておいたスライドガラスをカバーガラスに貼り、アルコールランプで加熱・封入する。

珪藻化石の観察は、光学顕微鏡 1000 倍で行った。珪藻殻の計数は、中心目については中心のあるものを 1 個体として数え、羽状目は片端 2 つで 1 個体と数え、合計 100 個体をカウントした。また、*Chaetoceros* 属休眠胞子は急激な増加が年代指標となるため (Akiba, 1986)、別途に数えた。100 個体のカウント後に、スライドの全面を検鏡し、その際に新たに観察された種について “+” と記録した。この

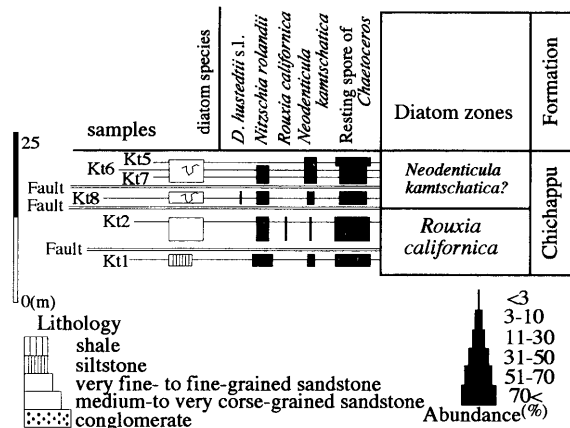


Fig. 5. Stratigraphic distribution of selected diatom species and diatom zones in the Chichappu woodland path stratigraphic section. *D.* = *Denticulopsis*, *R.* = *Rouxia*. × = Barren samples. Route of the column (h) and sample localities (Kt) are shown in Fig. 1. Symbols used for sedimentary structures and lithologic accessories are the same as in Fig. 3.

帯, *T. fraga* 帯, *Denticulopsis lauta* 帯, *D. hyalina* 帯, *Crucidentricula nicobarica* 帯, *D. praedimorpha* 帯, *T. yabei* 帯, *Rouxia californica* 帯, そして *Neodenticula kamschatica* 帯が認定できた。また、各試料から検出された珪藻化石の分類群は 8 ~ 33, 全試料から検出された分類群の累計は 104 であった。

殿来層下部から中部, 知茶布層下部そして知茶布層中部には珪藻化石の産出が認められない試料が多かった。殿来層下部から中部, 知茶布層下部層準では, その直上の珪藻化石を産出する試料において頑丈な殻を持つ *Stephanopyxis* sp. が卓越すること, 珪藻殻の微細構造が不明瞭になっていることから, これらの層準では珪藻化石殻が溶脱していると考えられ, 続成作用の進行によって珪藻殻の形態が失われてしまったものと考えられる。また, 知茶布層中部は凝灰岩が主体であることから, 多量の凝灰質碎屑物の流入のため堆積物中の珪藻遺骸が希釈されることによって産出が確認されなかった可能性も考えられる。

1. 舌辛川セクション

舌辛川セクション (Fig. 3) の知茶布層から採取した 12 試料は, すべて珪藻化石を産出した (Table 1)。

試料 Cp1 ~ Cp5 は, 生層序学的に有用な *Kisseleviella carina* を 12 ~ 28 %, *K. exoensis* を試料 Cp2 を除いて 10 ~ 21 % 産出し, *Thalassiosira fraga* が欠如することで特徴づけられる。*K. exoensis* の初産出が *T. praefraga* 帯の下限に一致すること (Yanagisawa and Akiba, 1998), *T. fraga* 帯の下限に初産出を持つ *T. fraga* が欠如すること, および北海道の中~上部中新統で産出する *Crucidentricula* 属と *Denticulopsis* 属が欠如することから, この群集は *T. praefraga* 帯 (NPD1) に属する。試料 Cp2 ~ Cp4 に含まれる *Rocella* 属は, 漸新統の指標であるが, 同時に *K. exoensis* も産出することから, 再堆積した個体であると判

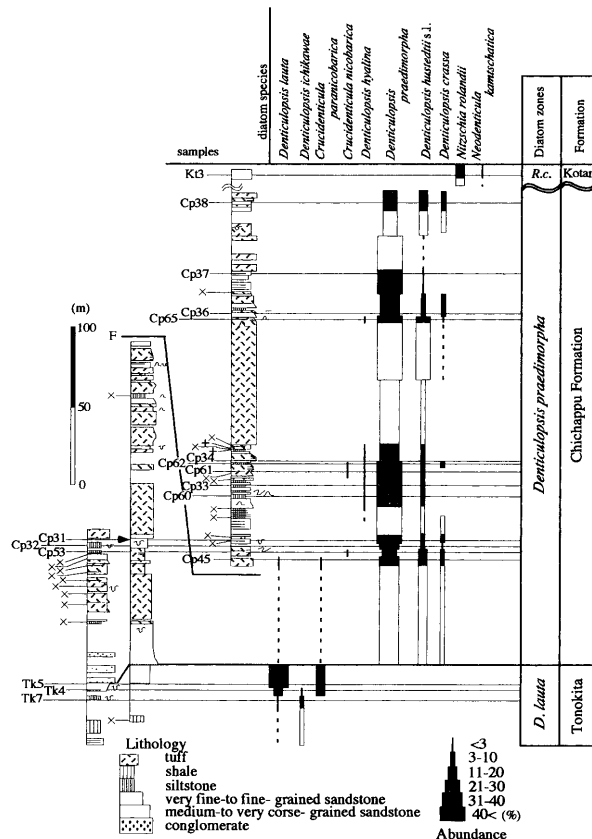


Fig. 6. Stratigraphic distribution of selected diatom species and diatom zones in the upper part of the Chichappugawa River stratigraphic section. *D.* = *Denticulopsis*, *R. c.* = *Rouxia californica*. × = Barren samples. Route of the columns (c, e) and sample localities (Tk, Cp, Kt) are shown in Fig. 1. Symbols used for sedimentary structures and lithologic accessories are the same as in Fig. 3.

断できる。

試料 Cp7 ~ Cp12 は, 試料 Cp10 を除いて *T. fraga* が 12 ~ 30 %, *K. exoensis* が数% 産出し, *Crucidentricula* 属が欠如する。また, 試料 Cp7 ~ Cp12 は淡水珪藻種の *Aulacoseira* sp. を 2 ~ 16 % 含む。さらに, *T. fraga* の初産出が *T. fraga* 帯の下限に一致することと *Crucidentricula sawamurae* 帯の下限に初産出を持つ *Crucidentricula* 属が欠如することから, これらの群集は *T. fraga* 帯 (NPD2A) に属すると思われる。

試料 Cp15 は, *Denticulopsis hyalina* 帯の下限に初産出を上限に終産出を持つ *D. hyalina* が 85 % を占める。また, *D. hyalina* 帯の上限より上位から普通に認められる *D. hustedtii* s.l. はほとんど含まれない。したがって, この群集は *D. hyalina* 帯 (NPD4B) に属すると判断できる。

2. 知茶布川下流セクション

知茶布川下流セクション (Fig. 4) の知茶布層の 51 試料のうち 14 試料から珪藻化石が産出した (Table 2)。

試料 Cp6 は, 保存状態が不良で殻の頑丈なタクサである *Stephanophyxis* spp. と *Coscinodiscus marginatus* をそれぞれ 26 % と 15 % 産出する。そのほかには *Kisseleviella*

Table 3. List of fossil diatoms from the Tonokita, Chichappu, and Kotan Formations in the upper part of the Chichappugawa River, Akan area, eastern Hokkaido. *R.c.* = *Rouxia californica*, Kt = Kotan, p = planktonic species, b = benthic species, n-m = non-marine species.

Formations	Tonokita			Chichappu Formation														Kt
	<i>D. lauta</i>			<i>Denticulopsis praedimorpha</i>														<i>R.c.</i>
Diatom zones	TK7	TK4	TK5	Cp45	Cp53	Cp32	Cp31	Cp60	Cp33	Cp61	Cp62	Cp34	Cp65	Cp36	Cp37	Cp38	Kt3	
p <i>Actinocyclus ingens</i> Rattray	48	38	12	13	13	11	7	11	4	2	4	10	9	13	+	6	1	
p <i>Actinocyclus</i> spp.	2					+											1	
b <i>Actinocyclus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg		2	3		1	1	+				1		1	1			+	
n-m <i>Aulacoseira</i> spp.	8																	
p <i>Azpeitia</i> spp.			2															
p <i>Cavitatus miocenicus</i> (Schrader) Akiba and Yanagisawa		3	3			4	6		6		3		8	7	2			
p <i>Cavitatus</i> spp.	1																1	
p <i>Cocconeis</i> spp.	1	1			1	1		+					1				2	
p <i>Coscinodiscus marginatus</i> Ehrenberg	2	4	3	12	5	14	9	2	4	5	3	21	3	7	6	15	8	
p <i>Coscinodiscus</i> spp.					1					1		3				2	2	
p <i>Crucidentacula nicobarica</i> (Grunow) Akiba and Yanagisawa					1					1	1							
p <i>Crucidentacula paranicobarica</i> Akiba and Yanagisawa		16	13	1														
p <i>Cyclotella striata</i> (Kützing) Grunow																	+	
b <i>Delphineis</i> spp.					9	6	1	7			7		1			10	+	
p <i>Denticulopsis crassa</i> Yanagisawa and Akiba																		
p <i>Denticulopsis hustedii</i> (Simonsen and Kanaya) Simonsen s.l.				11	15	5	3	6	3	7	6	3	22	4	1	13		
p <i>Denticulopsis hustedii</i> (Simonsen and Kanaya) Simonsen s.s.																	1	
p <i>Denticulopsis hyalina</i> (Schrader) Simonsen				1				1	1			1	1	+				
p <i>Denticulopsis ichikawae</i> Yanagisawa and Akiba	4	1																
p <i>Denticulopsis lauta</i> (Bailey) Simonsen	1	17	32					1										
p <i>Denticulopsis miocenic</i> (Schrader) Simonsen																	1	
p <i>Denticulopsis praedimorpha</i> Akiba				34	23	36	42	60	44	71	64	39	45	43	47	21		
p <i>Denticulopsis praehyalina</i> Tanimura										1								
p <i>Denticulopsis praelauta</i> Akiba and Koizumi	1	1	2															
p <i>Denticulopsis</i> spp.	1								3									
b <i>Grammatophora</i> spp.																	+	
p <i>Hemiaulus</i> spp.	1																	
b <i>Hyalodiscus obsoletus</i> Sheshukova													+					
p <i>Ikebea tenuis</i> (Brun) Akiba	2	3		2	1	+	+	4	1	4	7	+	4				+	
p <i>Kisseleviella carina</i> Sheshukova																1	+	
p <i>Kisseleviella ezoensis</i> Akiba	1																	
p <i>Kisseleviella</i> spp.	1	1																
p <i>Mediaria splendida</i> Sheshukova		2			1									1	5			
b <i>Melosira sol</i> (Ehrenberg) Kützing	2		2	2								1		+	+			
b <i>Melosira</i> spp.																1		
p <i>Neodelphineis pelagica</i> Takano		2	2		1													
p <i>Neodenticula kamtschatica</i> (Zabelina) Akiba and Yanagisawa																	+	
p <i>Nitzschia challengeri</i> Schrader		4	9	2		5	4				1					2		
p <i>Nitzschia grunowii</i> Hasle			1														10	
p <i>Nitzschia rolandii</i> Schrader																	12	
p <i>Nitzschia umaensis</i> Akiba				1	2	5	4		4			2	4	10	2			
p <i>Nitzschia</i> spp.	1			5	6		1	3	1	1		1	3				3	
p <i>Odontella sawamurae</i> Akiba																	3	
b <i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve			1				1					2		+			1	
p <i>Proboscia barboi</i> (Brun) Jordan and Priddle						1	2	1	2			1			5			
p <i>Proboscia praerbarboi</i> (Schrader) Jordan and Priddle						1	2	2	2			+		4	4			
p <i>Proboscia</i> spp.			1															
p <i>Pseudopodosira elegans</i> Sheshukova			1		2					1			1				3	
p <i>Pyxilla</i> spp.		1																
b <i>Rhaphoneis</i> spp.																	1	
p <i>Rhizosolenia hebetata</i> Gran			4			1								1				
p <i>Rhizosolenia</i> spp.	2			1	3			1	4		1	+	4				1	
p <i>Rouxia californica</i> Peragallo																	+	
p <i>Rouxia</i> spp.					2					1							1	
p <i>Stephanogonia hanzawae</i> Kanaya																	+	
p <i>Stephanopyxis</i> spp.	15							3	1								5	
n-m <i>Synedra</i> spp.							1											
p <i>Thalassionema hirosakiensis</i> (Ehrenberg) Cleve																	2	
p <i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow) H. and M. Peragallo	2	9		5	15	10	7	8	14	4	3	5	5	+	4	15	5	
p <i>Thalassionema cf. hirosakiensis</i> (Ehrenberg) Cleve																	7	
p <i>Thalassionema cf. nitzschioides</i> (Grunow) H. and M. Peragallo																	7	
p <i>Thalassiosira eccentrica</i> (Ehrenberg) Cleve																	2	
p <i>Thalassiosira fraga</i> Schrader		2															2	
p <i>Thalassiosira manifesta</i> Sheshukova																	1	
p <i>Thalassiosira marujamica</i> Sheshukova																	2	
p <i>Thalassiosira nidulus</i> (Temère and Brun) Jousé																	1	
p <i>Thalassiosira singularis</i> Sheshukova																	+	
p <i>Thalassiosira yabei</i> (Kanaya) Akiba and Yanagisawa													1					
p <i>Thalassiosira</i> spp.			1	1	1	5	3		5			8		6	2	10	8	
p <i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve and Grunow	2	1									1		1	4	5		2	
Miscellaneous		2										1						
Total number of diatom valves counted	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Resting spores of <i>Chaetoceros</i>	83	23	18	31	38	35	27	79	24	25	34	21	38	8	20	21	109	

carina が少産するのみで、年代決定に有効なタクサの産出は認められない。したがって、試料 Cp6 は珪藻化石帯を認定することはできない。

試料 Cp13 と Cp14 からは *Denticulopsis lauta* が各々 41 %, 14 %, *Actinocyclus ingens* が 10 % 前後, *Thal-*

assionema nitzschioides が 20 % 産出する。 *D. lauta* の初産出が *D. lauta* 帯の下限と一致すること, *D. hyalina* 帯の下限付近に初産出を持つ *D. hyalina*, *D. tanimurae* が認められないことから, この群集は *D. lauta* 帯 (NPD4A) に属すると判断できる。

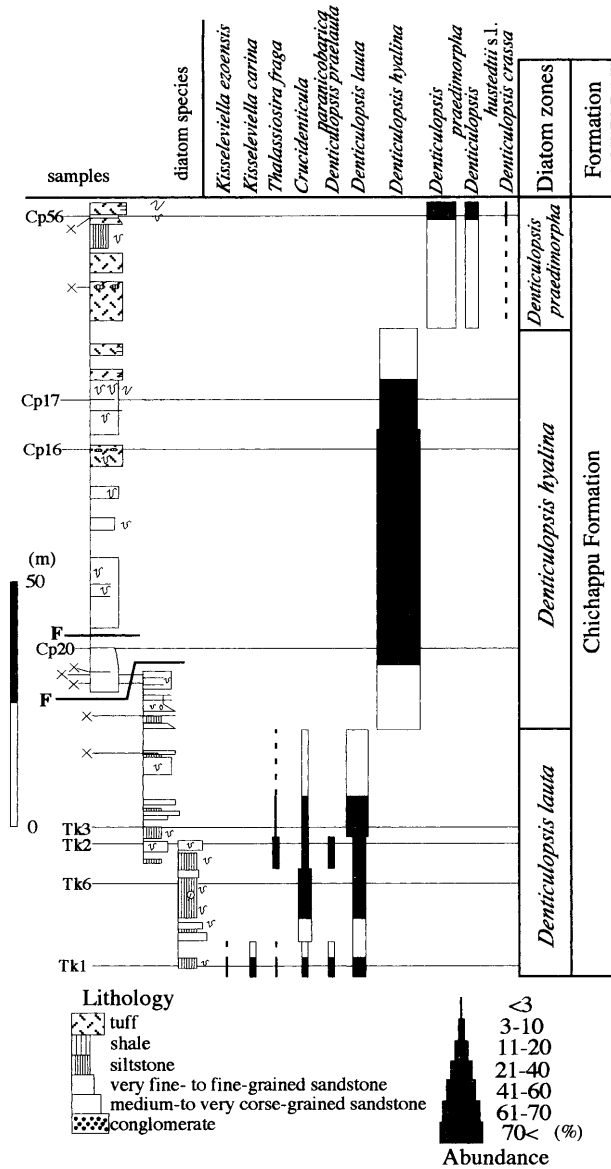


Fig. 7. Stratigraphic distribution of selected diatom species and diatom zones in the Chichappu Creek stratigraphic section. × = Barren samples. Route of the column (d) and sample localities (Tk, Cp) are shown in Fig.1. Symbols used for sedimentary structures and lithologic accessories are the same as in Fig.3.

試料 Cp18, Cp52, および Cp19 からは *D. hyalina* が 51 ~ 85 % 産出する。 *D. hyalina* は *D. hyalina* 帯の下限に初産出を上限に終産出を持つこと、 および *D. hyalina* 帯の上限より上から一般的に産出する *D. hustedtii* s.l. が認められないことから、この群集は *D. hyalina* 帯 (NPD4B) に属する。

試料 Cp24 からは *Crucidentricula nicobarica* が 7 %, *A. ingens* が 27 %, *Coscinodiscus marginatus* が 18 % 産出する。 *C. nicobarica* 帯の指標種である *C. nicobarica* が産出すること、 *C. nicobarica* 帯の下限に終産出層準を持つ *D. hyalina* と *C. nicobarica* 帯の上限に初産出層準

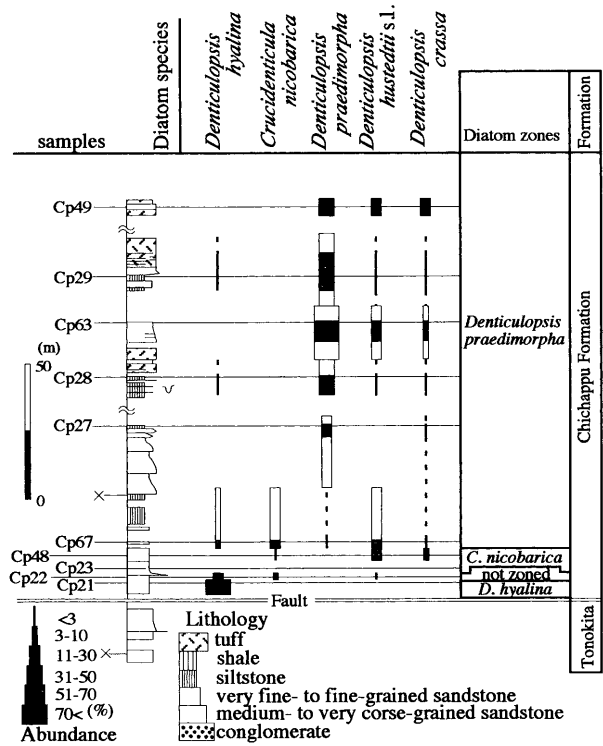


Fig. 8. Stratigraphic distribution of selected diatom species and diatom zones in the Tanchinai Creek stratigraphic section. *C.* = *Crucidentricula*, *D.* = *Denticulopsis*. × = Barren samples. Route of the columnar (f) and sample localities (Cp) are shown in Fig.1. Symbols used for sedimentary structures and lithologic accessories are the same as in Fig.3.

を持つ *Denticulopsis praedimorpha* が欠如することから、この群集は、 *C. nicobarica* 帯 (NPD5A) に属すると判断できる。

試料 Cp25, Cp26, Cp50, Cp35, Cp57, Cp51 および Cp38 は、 *D. praedimorpha* を 27 ~ 57 %, *D. hustedtii* s.l. を 7 ~ 30 % 含む。初産出と終産出がそれぞれ *D. praedimorpha* 帯の下限と上限に一致する *D. praedimorpha* が多産することから、この群集は、 *D. praedimorpha* 帯 (NPD5B) に相当する。

3. 知茶布林道セクション

知茶布林道セクション (Fig.5) の知茶布層から採取した 6 試料すべては、珪藻化石を産出した (Table 2)。試料 Kt1 と Kt2 は、 *Nitzschia rolandii* を各々 32 % と 18 % 産出し、 *Neodenticula kamtschatica*, *Thalassiosira antiqua* および *T. marujamica* を少産する。また、これらの試料の検鏡中に、 *Chaetoceros* 属の休眠孢子がそれぞれ 75 個体と 95 個体カウントされた。試料 Kt2 は *Rouxia californica* と *T. singularis* も少産する。 *Thalassionema schraderi* 帯で多産する *T. schraderi* が欠如すること、 *N. kamtschatica* 帯の下限から多産し始める *N. kamtschatica* がまれにしか産出しないこと、 *R. californica* が普通に産出すること、そして *T. schraderi* 帯と *R. californica* 帯下部で多産が

Table 4. List of fossil diatoms from the Chichappu Formation in the Chichappu Creek, Akan area, eastern Hokkaido. *D.p.* = *Denticulopsis praedimorpha*, p = planktonic species, b = benthic species, n-m = non-marine species.

Formation	Chichappu Formation							
	<i>D. lauta</i>				<i>D. hyalina</i>			<i>D.p.</i>
Diatom zones	Tk1	Tk6	Tk2	Tk3	Cp20	Cp16	Cp17	Cp56
p <i>Actinocyclus ingens</i> Rattray	12	20	25	39	3	2	4	3
<i>Actinocyclus</i> spp.		2						1
b <i>Actinocyclus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	+	1	2	1	1	1	4	
p <i>Asteromphalus</i> spp.							1	
p <i>Azpeitia</i> spp.								1
p <i>Cavitatus miocenicus</i> (Schrader) Akiba and Yanagisawa	3	3	4	6	1	2		
p <i>Cavitatus</i> spp.								
b <i>Cocconeis</i> spp.	+		2	1	+		1	
p <i>Coscinodiscus marginatus</i> Ehrenberg	5	4	8	6	4	+	5	4
p <i>Coscinodiscus</i> spp.	2							
p <i>Crucidentacula punctata</i> (Schrader) Akiba and Yanagisawa								1
p <i>Crucidentacula paranicobarica</i> Akiba and Yanagisawa	5	14	6	5				
p <i>Cyclotella striata</i> (Kützing) Grunow							1	
b <i>Cymatosira debyi</i> Tempère and Brun	+	1					2	
b <i>Delphineis</i> spp.	2					+		
p <i>Denticulopsis crassa</i> Yanagisawa and Akiba								1
p <i>Denticulopsis hustedtii</i> (Simonsen and Kanaya) Simonsen s.l.								14
p <i>Denticulopsis hyalina</i> (Schrader) Simonsen					80	78	66	
p <i>Denticulopsis ichikawae</i> Yanagisawa and Akiba			8					
p <i>Denticulopsis lauta</i> (Bailey) Simonsen	17	19	18	21				
p <i>Denticulopsis miocenica</i> (Schrader) Simonsen					+	1		
p <i>Denticulopsis praedimorpha</i> Akiba								56
p <i>Denticulopsis praelauta</i> Akiba and Koizumi	10		3					
p <i>Denticulopsis</i> spp.							+	
b <i>Hyalodiscus obsoletus</i> Sheshukova							+	
p <i>Ikebea tenuis</i> (Brun) Akiba	3	3	1		+		5	
p <i>Kisseleviella carina</i> Sheshukova	10							
p <i>Kisseleviella ezoensis</i> Akiba	2							
p <i>Mediaria splendida</i> Sheshukova	2						+	1
b <i>Melosira sol</i> (Ehrenberg) Kützing					+		1	
b <i>Melosira</i> spp.								1
p <i>Neodelphineis pelagica</i> Takano	1							
p <i>Nitzschia challengeri</i> Schrader	1	4					1	1
p <i>Nitzschia</i> spp.	4	2	2	3	3	6	2	3
b <i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve	+		+	3		1		
p <i>Proboscia</i> spp.		1	1					
p <i>Pseudopodosira elegans</i> Sheshukova		1						
p <i>Pyxilla</i> spp.								
b <i>Rhaphoneis</i> spp.	3		2	1				
p <i>Rhizosolenia hebetata</i> Gran	2							
p <i>Rhizosolenia</i> spp.	4						+	
p <i>Rouxia</i> spp.		1	4	1			+	3
p <i>Stephanopyxis</i> spp.		3						
p <i>Stellarima</i> spp.		1						
n-m <i>Synedra</i> spp.		3		2				
p <i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow) H. and M. Peragallo	10	7	14	4	5	5	3	9
p <i>Thalassiosira fraga</i> Schrader	+		5	1				
p <i>Thalassiosira</i> spp.	1			6	3	2	1	
p <i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve and Grunow	1	2	2			1	2	3
Miscellaneous				1				
Total number of diatom valves counted	100	100	100	100	100	100	100	100
Resting spores of <i>Chaetoceros</i>	51	113	55	55	4	13	18	40

報告されている (Akiba, 1986) *Chaetoceros* 属の休眠胞子が多産することから、この群集は *R. californica* 帯 (NPD7A) に属すると考えられる。

試料 Kt5 ~ Kt8 からは *N. kamtschatica* が 9 ~ 19 % 産出する。また、*Thalassiosira marujamica*, *T. antiqua*, および *T. zabelina* が数% 産出する。*N. kamtschatica* の産出と *Thalassiosira* 属の多産から、この群集は *N. kamtschatica* 帯 (NPD7B) であると判断できる。

4. 知茶布川上流セクション

知茶布川上流セクション (Fig.6) では、殿来層上部から採取した 4 試料のうち 3 試料から、知茶布層から採取した 34 試料のうち 13 試料から、古潭層から採取した 1 試料から、珪藻化石が産出した (Table 3)。試料 Tk7 より下位の

試料から珪藻化石は産出しなかった。殿来層から採取した試料 Tk4, Tk5, および Tk7 は *Denticulopsis lauta* を 1 ~ 32 % 産出する。*D. lauta* 帯の下限と初産出が一致する *D. lauta* を産出すること、および *D. lauta* 帯の上限に初産出層準を持つ *D. hyalina* が欠如することから、この群集は *D. lauta* 帯 (NPD4A) に属する。

知茶布層から採取した試料 Cp31 ~ Cp34, Cp36 ~ Cp38, Cp45, Cp53, Cp60 ~ Cp62, および Cp65 からは *D. praedimorpha* が 21 ~ 71 % 産出する。これら試料は、*D. praedimorpha* 帯の指標種である *D. praedimorpha* を多く含み *D. hustedtii* s.l. が普通に産出することで特徴づけられる。このことから、この群集は *D. praedimorpha* 帯 (NPD5B) に相当する。

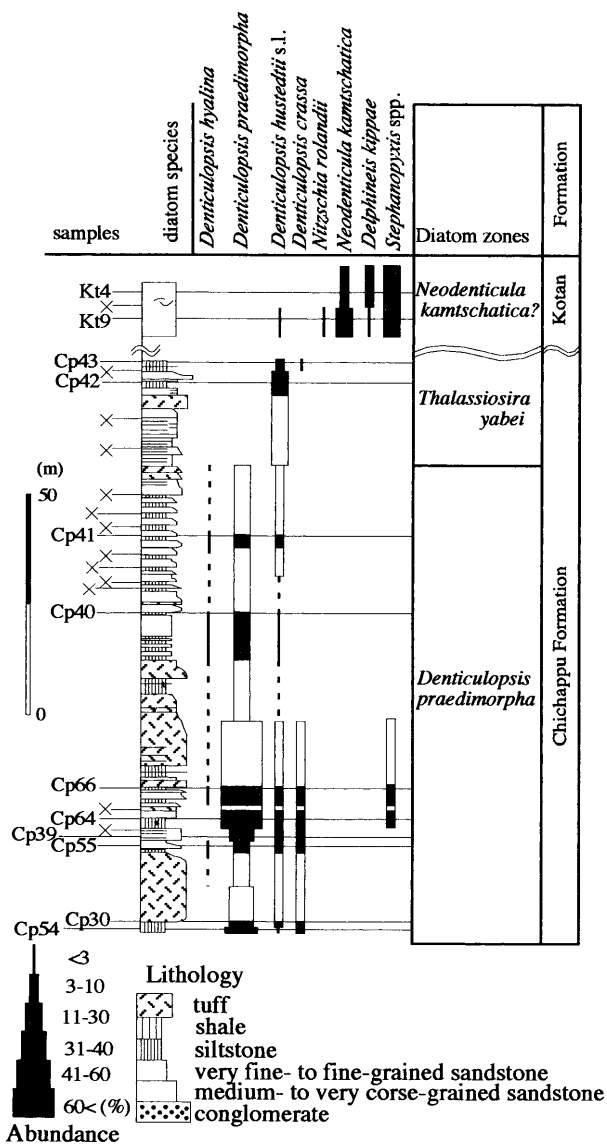


Fig.9. Stratigraphic distribution of selected diatom species and diatom zones in the Shunkushitakara River stratigraphic section. × = Barren samples. Route of the column (g) and sample localities (Cp, Kt) are shown in Fig.1. Symbols used for sedimentary structures and lithologic accessories are the same as in Fig.3.

産出する *Denticulopsis* 属と *Thalassionema schraderi* 帯に多産する *T. schraderi* が欠如することから、この群集は上部中新統上部の *Rouxia californica* 帯 (NPD7A) に属すると考えられる。

5. チチャップ沢セクション

チチャップ沢セクション (Fig.7) の知茶布層から採取した 15 試料のうち 8 試料から珪藻化石が産出した (Table 4).

試料 Tk1 ~ Tk3 と Tk6 からは *Denticulopsis lauta* が 17 ~ 21 %, *Crucidentricula paranicobarica* が 5 ~ 14 % 産出する。これらの群集は *D. lauta* 帯の下限と初産出が一致する *D. lauta* の産出と *D. lauta* 帯の上限に初産出層準を

持つ *D. hyalina* の欠如で特徴づけられる。したがってこの群集は、*D. lauta* 帯 (NPD4A) に相当する。

試料 Cp16, Cp17 および Cp20 からは *D. hyalina* が 66 ~ 80 % 産出する。この群集は、*D. hyalina* 帯の下限に初産出層準を持つ *D. hyalina* が多産すること、および *D. hyalina* 帯上限より上位で普通に産出する *D. hustedtii* s.l. を含まないことから、*D. hyalina* 帯 (NPD4B) に属する。

試料 Cp56 からは *D. praedimorpha* が 56 %, *D. hustedtii* s.l. が 15 % 産出する。*D. praedimorpha* 帯の指標種である *D. praedimorpha* が多産することから、この群集は *D. praedimorpha* 帯 (NPD5B) に属する。

6. タンチナイ沢セクション

タンチナイ沢セクション (Fig.8) の知茶布層で採取した 11 試料のうち 10 試料から珪藻化石が産出した (Table 5)。殿来層から採取した 1 試料は珪藻化石を産出しなかった。

試料 Cp21 からは *Denticulopsis hyalina* が 80 % 産出した。*D. hyalina* が多産すること、*D. hyalina* 帯の上限より上位で普通に産出する *D. hustedtii* s.l. が産出しないことから、この群集は Akiba (1986) による珪藻化石帯 *D. hyalina* 帯 (NPD4B) に属する。

試料 Cp22 からは *D. hyalina* が 15 %, *Crucidentricula nicobarica* が 6 %, そして *C. punctata* が 4 % 産出する。試料 Cp22 は、層序的に *D. hyalina* 帯に属する試料 Cp21 と後述の *C. nicobarica* 帯に属する試料 Cp23 との中間付近で、採取されたものである (Fig.8)。この群集は化石帯区分の鍵種である *D. hyalina* を産出するが、その割合は下位試料 Cp21 と比べて少ない。試料 Cp22 に含まれる *D. hyalina* が再堆積した個体である可能性も否定できない。したがって、この群集の属する化石帯は、*D. hyalina* 帯 (NPD4B) もしくは *C. nicobarica* 帯 (NPD5A) のいずれかであると判断できる。

試料 Cp23 と Cp48 からは *Actinocyclus ingens* が各々 24 %, 18 %, *Coscinodiscus marginatus* が各々 22 %, 10 % 産出する。試料 Cp48 からは *Crucidentricula nicobarica* が 1 % 産出する。この群集は *D. hyalina* 帯の指標種である *D. hyalina* と *D. praedimorpha* 帯の指標種である *D. praedimorpha* の欠如で特徴づけられる。したがって、この群集は *C. nicobarica* 帯 (NPD5A) に属する。

試料 Cp27 ~ Cp29, Cp49 および Cp63 からは *D. praedimorpha* が 26 ~ 73 %, 試料 Cp67 は 1 % 産出する。また、これらの試料は *D. hustedtii* s.l. を数% ~ 15 % 産出する。*D. praedimorpha* の多産で特徴づけられるこの群集は、*D. praedimorpha* 帯 (NPD5B) に属する。

7. シュンクシタカラ川セクション

シュンクシタカラ川セクション (Fig.9) の知茶布層 22 試料のうち 10 試料から、古潭層 3 試料のうち 2 試料から珪藻化石が産出した (Table 5)。

知茶布層の試料 Cp30, Cp39 ~ Cp41, Cp54, Cp55, Cp64 および Cp66 からは *Denticulopsis praedimorpha* が 21 ~ 72 %, *D. hustedtii* s.l. が 10 % 前後産出する。*D. praedimorpha* の多産するこの群集は、*D. praedimorpha* 帯

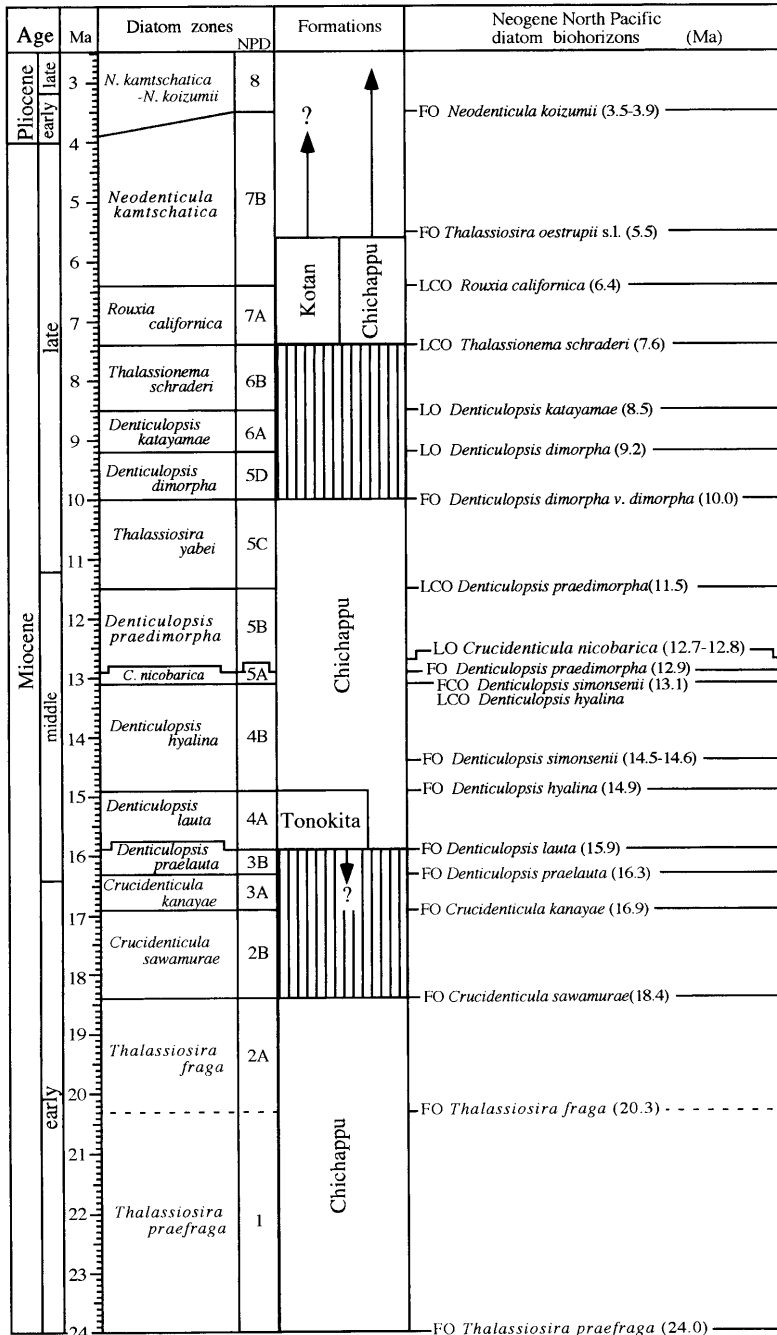


Fig. 10. Age of the Neogene strata in the Akan area. Neogene North Pacific diatom zonation is after Yanagisawa and Akiba (1998). FO: first occurrence, LO: last occurrence, FCO: first common occurrence, LCO: last common occurrence.

(NPD5B) に属すると判断できる。

知茶布層の試料 Cp42 と Cp43 からは *D. hustedtii* s.l. が各々 14% と 4% 産出する。この群集は、*D. praedimorpha* 帯の指標種の *D. praedimorpha* と *D. dimorpha* 帯の指標種の *D. dimorpha* が欠如することと *D. hustedtii* s.l. が普通に産出することで特徴づけられる。また、これらの試料を採取した層準は *D. praedimorpha* 帯に属する試料 Cp41 の上位にあたり、両層準間に明瞭な岩相的不連続は認められない。したがって、この群集は *Thalassiosira yabei* 帯 (NPD5C) に属すると考えられる。

古潭層から採取した試料 Kt4 と Kt9 からは *Neodenticula kamschatica* が各々 5% と 14%、*Thalassiosira* 属が

各々 28% と 48%、*Delphineis kippae* が各々 5% と 1% 産出する。さらに試料 Kt4 は *T. jouseanus*, *T. singularis*, *T. zabelinae* をまれに産出する。すなわちこの群集は *N. kamschatica* の産出と *Thalassiosira* 属の多産、*D. kippae* と *T. jouseanus* が少産で特徴づけられる。したがって、この群集は *N. kamschatica* 帯 (NPD7B) と考えられる。

阿寒地域新第三系の年代

得られた珪藻化石帯から阿寒地域新第三系の年代を Yanagisawa and Akiba (1998) にもとづいて決定した (Fig. 10)。殿来層上部は中部中新統下部の *Denticulopsis*

lauta 帯 (NPD4A; 15.9-14.9Ma) に属する。一方、調査地域東部の知茶布層下部は、最上部漸新統から下部中新統下部の *Thalassiosira praefraga* 帯 (NPD1: 24.0-20.3Ma) と下部中新統中部の *T. fraga* 帯 (NPD2A: 20.3-18.4Ma) に相当する珪藻化石群集を産出する。また、知茶布層中部とされていた部分からは、中部中新統下部の *D. lauta* 帯 (NPD4A: 15.9-14.9Ma)、中部中新統中部の *D. hyalina* 帯 (NPD4B: 14.9-13.1Ma)、中部中新統中部の *Crucidentricula nicobarica* 帯 (NPD5A: 13.1-12.9Ma)、中部中新統上部の *D. praedimorpha* 帯 (NPD5B: 12.9-11.5Ma)、そして上部中新統最下部の *T. yabei* 帯 (NPD5C: 11.5-10.1Ma) に属する群集が産出した。さらに、知茶布層上部相当層は、上部中新統中～上部の *Rouxia californica* 帯 (NPD7A: 7.6-6.4Ma) と最上部中新統から下部鮮新統の *Neodenticula kamtschatica* 帯 (NPD7B: 6.4-3.9/3.5Ma) に属することがわかった。このほか、卜部・藤田 (1998) は知茶布層上部が上部鮮新統の *N. koizumii*-*N. kamtschatica* 帯 (NPD8: 3.9/3.5-2.6/2.3Ma) に属することを報告している。一方、古潭層は上部中新統中～上部の *R. californica* 帯 (NPD7A: 7.6-6.4Ma) と最上部中新統から下部鮮新統の *N. kamtschatica* 帯 (NPD7B: 6.4-3.9/3.5Ma)、もしくはそれより新しくなる可能性がある。

阿寒地域新第三系の堆積年代と岩相および問題点

阿寒地域新第三系殿来層上部、知茶布層、古潭層を年代層序学的に位置づけると Fig.10 のようになる。すなわち、殿来層上部は中部中新統下部、従来の知茶布層は下部中新統 (24.0~18.4Ma)、中部中新統～上部中新統下部 (15.9~10.0Ma)、および上部中新統上部～鮮新統 (7.6~2.6/2.7Ma) の3層準、そして古潭層の下部は最上部中新統、上部は古くても鮮新統 (7.6~3.5/3.9Ma) に位置づけられる。この結果、従来下位から殿来層、知茶布層、古潭層の順に累重するとされていた阿寒地域の第三系は、下位から知茶布層下部、殿来層および知茶布層中部、知茶布層上部および古潭層の順に累重することとなった (Fig.10)。したがって、知茶布層は異なる時代の3つの層準を含み、それらのうち知茶布層下部の一部はこれまで阿寒地域では確認されていなかった下部中新統であること、知茶布層中部の一部は殿来層上部と同時代の地層であること、さらに知茶布層上部は古潭層と同じ時代の地層であることが明らかになった。

また、下部中新統と中部中新統の間には時間間隙が認められた (Fig.10)。これまで知茶布層は連続的に堆積したと考えられており (水野・百石, 1960; 水野ほか, 1963など)、このような堆積間隙は報告されていなかった (Fig.2)。今回の研究結果から、知茶布層内には堆積間隙が少なくとも1回はあったと考えられる (Fig.10)。以上のことは、知茶布層をひとまとめにしておくことが不適切であることを意味している。

阿寒地域の第三系について水野ほか (1963) は、知茶布層と殿来層の関係が一部指交関係である可能性を指摘し、

一方で知茶布層の一部と殿来層の岩相が類似していることも指摘している。今回の珪藻化石層序の結果は、従来の層序認定に混同があった可能性を示している。また、知茶布層と古潭層の関係について水野ほか (1963) は知茶布層上部と古潭層の岩相の類似性も指摘している。今回試料を採取した知茶布層上部の岩相は、知茶布層模式地の岩相とは異なっており、むしろ古潭層に類似していた。このことから、従来の岩相区分とそれにもとづく地層区分には問題が残されていると考えられる。

以上のことは、今回の珪藻化石年代の検討結果に岩相の検討を加え、阿寒地域第三系の地層区分を再検討する必要があることを示している。

謝 辞

この論文を書くにあたって、北海道大学大学院理学研究科の岡田尚武教授には、研究全般に渡ってご教示いただいた。北海道大学名誉教授小泉 格先生には、珪藻化石に関する資料および機材使用にご便宜をいただいた。阿寒町立布伏内小学校の瀬川 勲さん、株式会社アイ・ピーの宮坂省吾博士、北海道大学大学院理学研究科の石村豊徳さん、足寄町立足寄化石博物館の澤村 寛博士、村石 靖さんには、調査に同行していただき、有益なご助言をいただいた。また、財団法人バイオインダストリー協会北海道大学大学院理学研究科西村研究室の塩野正道博士には、多くの有意義な議論をしていただいた。2名の匿名査読者、編集幹事本山 功博士と編集委員長渡部芳夫博士からのご指摘とご意見は、論文の完成に大変有益であった。以上の方々に深く感謝する。なお、この研究の一部に科学研究費補助金 (課題番号11640449) の一部を使用した。

文 献

- Akiba, F., 1986, Middle Miocene to Quaternary diatom biostratigraphy in the Nankai Trough and Japan Trench, and modified Lower Miocene through Quaternary diatom zones for middle-to- high latitudes of the North Pacific. *In* Kagami, H., Karig, D. E.; Coulbourn, W. T., et al., eds., *Int. Rep. DSDP*, **87**, U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C., 393-480.
- 秋葉文雄・星 一良・一ノ関鉄郎, 1982, 北海道東部釧路炭田南西部に分布する厚内層群の地質および微化石層序について。石油資源開発技術研報, **25**, 13-52.
- 秋葉文雄・一ノ関鉄郎, 1983, 北海道における新第三系の微化石層序と年代層序—特に釧路炭田南西部地域を例として—。石油技誌, **48**, 49-61.
- Gladenkov, A. Y. and Barron, J. A., 1995, Oligocene and early Middle Miocene diatom biostratigraphy of Hole 884B. *In* Rea, D. K., Basov, I. A., Scholl, D. W. and Allan, J. F., eds., *Proc. ODP Sci. Results*, **145**, College Station TX (Ocean Drilling Program), 21-41.
- 広瀬 亘・中川光弘, 1999, 北海道中央部～東部の新第三系火山活動: 火山学的データおよび全岩化学組成からみた島弧火山活動の成立と変遷。地質雑, **105**, 247-265.
- 今西 茂, 1953, 北海道釧路阿寒地域の地質について。東北大理地質古生物邦文報告, no. 44, 1-47.
- 石村豊徳・板木拓也・嶋田智恵子・長谷川四郎, 2000, 北海道東部白糠丘陵縁辺地域における中新世有孔虫化石層序。日本地質学会第107年学術大会講演要旨, 238.
- 海保邦夫, 1983, 浮遊性有孔虫による北海道の古第三系の地質時代—堆積間隙と海水準変動との関係—。化石, no. 34, 41-49.

- 木村 学, 1981, 千島弧南西端付近のテクトニクスと造構応力場. 地質雑, **87**, 757-768.
- 木村方一・八幡正弘・澤村 寛・鈴木明彦・村石 靖, 1998, 北海道東部の阿寒町で発見された脊椎動物化石とその産出層準について. 地球科学, **52**, 44-50.
- Koizumi, I., 1973, The Late Cenozoic diatoms of Sites 183-193, Leg 19, Deep See Drilling Project. In Creager, J. S., Scholl, D. W., et al., eds., *Mit. Rep. DSDP*, **19**, U.S. Govt. Printing Office, Washinton, D.C., 805-855.
- Koizumi, I., 1977, Diatom biostratigraphy in the North Pacific region. *Proc. First International Congress on Pacific Neogene Stratigraphy, Tokyo 1967*, Kaiyo Shuppan, Tokyo, 235-253.
- Koizumi, I., 1985, Diatom biochronology for late Cenozoic North Pacific. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **91**, 195-211.
- 小泉 格, 1988, 北海道東部地域における珪藻層序 (演旨), 日本古生物学会1988年年会講演予稿集, 91.
- 栗田裕司・小布施明子・秋葉文雄, 1998, 北海道東部における上部漸新統~下部中新統渦鞭毛藻・花粉および珪藻化石層序との対応. 石油資源開発技術研究所研究報告, no. 13, 11-31.
- Maruyama, T., 1984, Miocene diatom biostratigraphy of onshore sequence on the Pacific side of northeast Japan, with reference to DSDP Hole 438A (Part 2). *Sci. Repts. Tohoku Univ. 2nd Ser. (Geol.)*, **55**, 77-140.
- 水野篤行・百石 浩, 1960, 5 万分の1地質図幅「雄別」及び同説明書. 北海道開発庁, 78p.
- 水野篤行・佐藤 茂・角 靖夫, 1963, 5 万分の1地質図幅「阿寒」及び同説明書. 北海道開発庁, 74p.
- Morita, R., Titova, L. V. and Akiba, F., 1996, Oligocene-Early Miocene molluscs and diatoms from the Kitami-Tsubetsu area, eastern Hokkaido, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd Ser. (Geol.)*, **63**, 53-213.
- 嵯峨山 積, 1987, 東部北海道, 根釧原野鮮新統の珪藻生層序. 地質雑, **93**, 645-652.
- 佐々保雄, 1940a, 釧路炭田に於ける第三系の層序と之に関する従来の諸説 (上). 北海道石炭鉱業会報, **307**, 1-9.
- 佐々保雄, 1940b, 釧路炭田に於ける第三系の層序と之に関する従来の諸説 (下). 北海道石炭鉱業会報, **308**, 1-24.
- 沢村孝之助, 1984, 北海道東部の津別層群における珪質鞭毛藻化石による漸新・中新両統の境界. 石油資源開発技術研究所研究報告, no. 1, 68-71.
- 沢村孝之助・山口昇一, 1961, 網走-浦幌地域の硬質頁岩層の珪藻による対比. 地調月報, **12**, 885-890.
- 鈴木明彦・田中小枝・木村方一・嵯峨山 積・石村豊穂, 1998, 北海道東部阿寒地域のデスモスチルス類と共存する中新世軟体動物化石群. 日本地質学会第105年学術大会講演要旨, 290.
- 棚井敏雅, 1957, 5 万分の1地質図幅「音別」および同説明書. 北海道開発庁, 52P.
- ト部暁子・藤田 舞, 1998, 北海道東部阿寒地域の上部古第三系から下部新第三系の堆積相と不整合. 日本地質学会第105年学術大会講演要旨, 240.
- Yanagisawa, Y. and Akiba, F., 1998, Refined Neogene diatom biostratigraphy for the northwest Pacific around Japan, with an introduction of code numbers for selected diatom biohorizons. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **104**, 395-414.

(要 旨)

ト部暁子・秋葉文雄・保柳康一, 2003, 北海道東部阿寒地域に分布する新第三系の珪藻生層序. 地質雑, **109**, 399-413. (Urabe, A., Akiba, F. and Hoyanagi, K., 2003, Diatom biostratigraphy of the Neogene strata in the Akan area, the eastern Hokkaido, northern Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **109**, 399-413.)

阿寒地域新第三系の珪藻生層序学的研究から, 殿来層上部は *Denticulopsis lauta* 帯 (15.9-14.9Ma) に, 知茶布層下部は *Thalassiosira praepraga* 帯 (24.0-20.3Ma) と *T. fraga* 帯 (20.3-18.4Ma), 知茶布層中部は *D. lauta* 帯, *D. hyalina* 帯 (14.9-13.1Ma), *Crucidentricula nicobarica* 帯 (13.1-12.9Ma), *D. praedimorpha* 帯 (12.9-11.5Ma), *Thalassiosira yabei* 帯 (11.5-10.1Ma), 知茶布層上部は *Rouxia californica* 帯 (7.6-6.4Ma) と *Neodenticula kamtschatica* 帯 (6.4-3.9/3.5Ma), 古潭層は *R. californica* 帯と *N. kamtschatica* 帯にそれぞれ相当することが示された. すなわち, 知茶布層は堆積時代の異なる3つの層準に分割され, 阿寒地域の新第三系は下位から下部中新統の知茶布層下部, 中部中新統の殿来層および知茶布層中部, 上部中新統最上部から鮮新統の知茶布層上部および古潭層の順に累重することになる. 以上の結果は従来の岩相層序区分とは大きく矛盾し, 岩相層序の再検討が必要であることを示す.

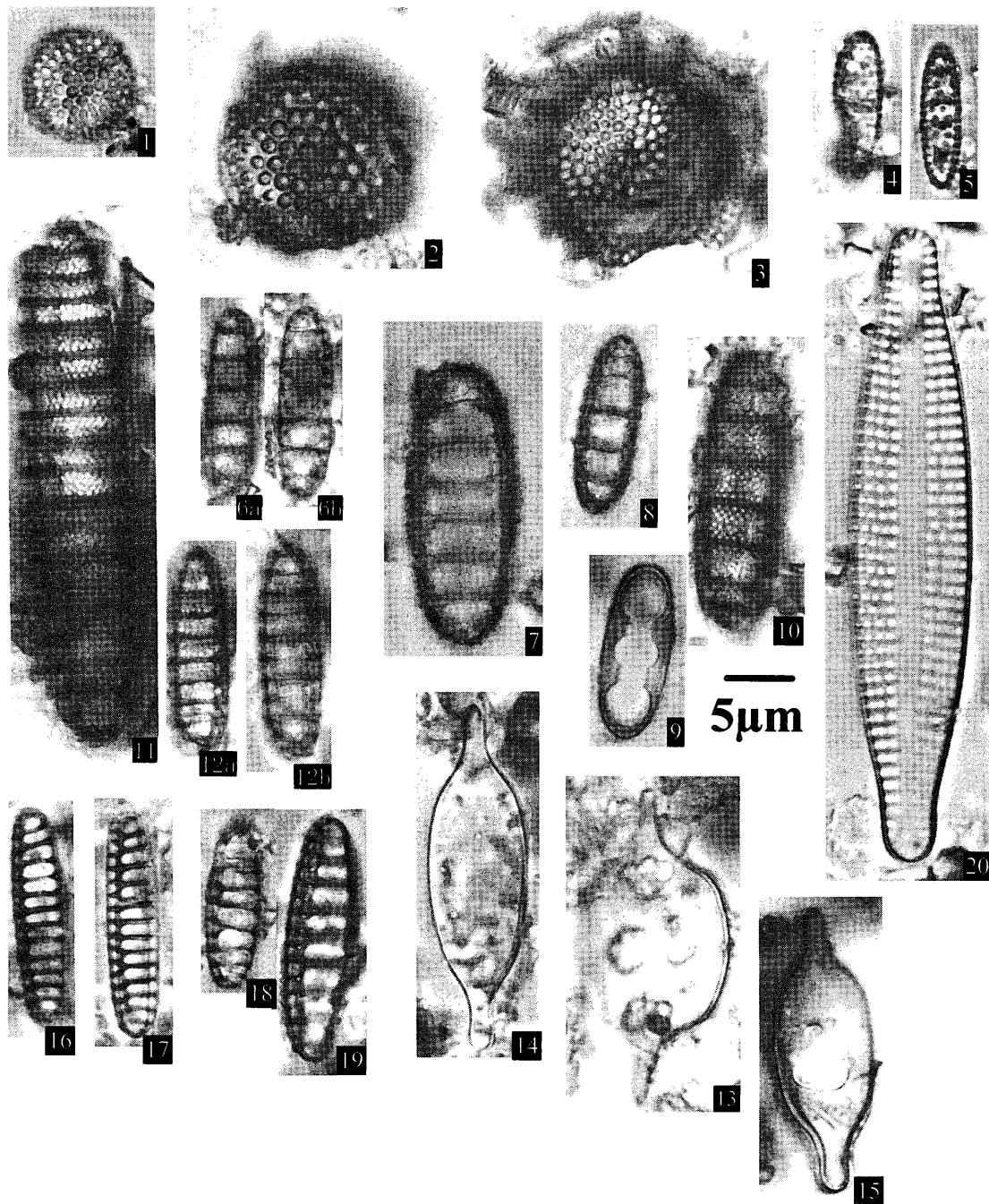


Plate I.

- 1-2. *Thalassiosira fraga* Schrader, Sample: Cp11 from the Chichappu Formation.
3. *Thalassiosira nidulus* (Tempère and Brun) Jousé, Sample: Kt2 from the Chichappu Formation.
- 4-5. *Crucidentacula nicobarica* (Grunow) Akiba and Yanagisawa, (4) Sample: Cp67 from the Chichappu Formation, (5) Sample: Cp24 from the Chichappu Formation.
- 6a, b. *Denticulopsis lauta* (Bailey) Simonsen, Sample: Tk1 from the Tonokita Formation.
- 7-8. *Denticulopsis hyalina* (Schrader) Simonsen, (7-8) Sample: Cp16 from the Chichappu Formation.
- 9-10. *Denticulopsis praedimorpha* Akiba, (9-10) Sample: Cp30 from the Chichappu Formation.
- 11-12. *Denticulopsis hustedtii* (Simonsen and Kanaya) Simonsen s.l., (11) Sample: Cp30 from the Chichappu Formation, (12) Sample: Cp65 from the Chichappu Formation.
13. *Kisseleviella ezoensis* Akiba, Sample: Cp4 from the Chichappu Formation.
14. *Kisseleviella* cf. *carina* Sheshukova, Sample: Cp4 from the Chichappu Formation.
15. *Kisseleviella* sp., Sample: Cp4 from the Chichappu Formation.
- 16-17. *Nitzschia rolandii* Schrader, (16-17) Sample: Kt8 from the Chichappu Formation.
- 18-19. *Neodenticula kamschatcica* (Zabelina) Akiba, (18) Sample: Kt6 from the Chichappu Formation, (19) Sample: Kt9 from the Kotan Formation.
20. *Delphineis kippae* Sancetta, Sample: Kt4 from the Kotan Formation.