地質学論集 第38号 27-42ページ, 1992年3月 Mem. Geol. Soc. Japan, No.38, p.27-42, March, 1992

# 北海道中軸部,日高帯・中の川層群において認められる3帯の petroprovince とその意義

七山 太\*

## Three petroprovinces identified in the Nakanogawa Group, Hidaka Belt, central Hokkaido, Japan, and their geotectonic significance

Futoshi Nanayama\*

Abstract The existence of two arc-trench systems, one resulting from westward subduction beneath the eastern side of Eurasia (Paleo-Japan arc-trench system), and the other from northward subduction beneath the southern side of the Okhotsk terrain (Paleo -Kuril arc-trench system), are recognized in central Hokkaido during the late Cretaceous to early Paleogne. The Hidaka Belt, related to the above mentioned two systems, is mainly composed of late Cretaceous to Paleocene turbidite facies. Such facies must have accumulated near the trench area and later contributed to the respective accretionary bodies. However, previous to this study the provenance of the terrigenous material and the sedimentary framework have not been made clear. The Nakanogawa Group in the Hidaka Belt is now divided into three petroprovinces: zone I, zone II and zone III (south to north) according to sandstone petrology and paleocurrent directions. The modal component of rocks from zone I indicates they are characteristically rich in volcanic rock fragments of intermediate to basic composition, clinopyroxene and hornblende, and poor in quartz, sedimentary and plutonic rock fragments. The characteristics of zone I indicate that turbidites derived from an undissected and primitive arc region (Paleo-Kuril arc region) closely correlate to those of the Nemuro and Saroma Groups which accumulated near the Paleo-Kuril arc region. The modal component of rocks from zone III consists predominantly of monocrystalline quartz, K-feldspar and is characteristically rich in acidic volcanic and tectonite fragments. The characteristics of zone III indicate that turbidites are derived from a dissected mature arc region or active continental margin (Paleo-Japan arc region). The characteristics of rocks from zone II suggest they are intermediate between zone I and zone III.

Key words: petroprovince, Hidaka Belt, Nakanogawa Group

### はじめに

北海道中軸部のいわゆる"中生界"は,1980年代以降2つの島弧海溝系,すなわちユーラシア東縁を構

成していた古東北日本弧とオホーツク古陸縁辺を 構成していた古千島弧に由来する地質体であると する説が有力である(たとえば,岡田,1979;君波ほ か,1985;木村・玉木,1985;木村,1990).特にそ れぞれの前弧海盆堆積体である蝦夷累層群と根室 層群との間に広く分布する日高帯の日高累層群は, 古東北日本弧-海溝系に関連して形成された最末

 <sup>\*</sup> 北海道大学理学部地質学鉱物学教室. Department of Geology and Mineralogy, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo 060, Japan.

太

期白亜紀~古第三紀前期の付加体と解釈されてい るが(たとえば,君波,1989),その詳細は明かでは ない.本稿では日高累層群の堆積場や造構場の解明 を目的とした研究の一貫として,中の川層群のター ビダイト砂岩の主要モード組成からみた petroprovince の概要を報告する.

**謝辞** 筆者が山口大学理学研究科在籍以来ご指導・ ご教示賜わり,今回の「変動帯の砂岩」総研を主催 された山口大学理学部の君波和雄助教授に対し深 く感謝いたします.また,本研究に対しご理解・ご 協力頂いている北海道大学理学部の加藤 誠教授, 藤原嘉樹助教授,新井田清信博士,九州大学理学部 の岡田博有教授ならびに「変動帯の砂岩」総研のメ ンバーの皆様方に対し深く感謝いたします.

#### 地質概説

北海道中部から東部にかけての"中生界"は, 君 波ほか(1986)により西から空知-エゾ帯, "日高 帯", "常呂帯", 根室帯に区分された(君波ほかによ り定義された日高帯と常呂帯には以下に""を付け る).この構造区分によれば,空知-エゾ帯はトラッ プされた海洋プレート(空知層群の下部)とそれを 整合に覆うユーラシア東縁の前期~後期白亜紀の 前弧海盆堆積体(空知層群上部と蝦夷累層群), "日 高帯"(日高累層群)は前期白亜紀~後期白亜紀の ユーラシア側への付加体, "常呂帯"は後期白亜紀に おけるオホ-ツク古陸西縁の海山群の付加体(仁頃 層群)とその上位の前弧海盆堆積体(湧別層群, 佐呂 間層群および中の川層群), 根室帯(根室層群)はオ ホーツク古陸南縁に白亜紀後期~古第三紀前期に



**Fig. 1.** Map showing the tectonic divisions of pre-Neogene rocks of Hokkaido (modified after Niida & Kito, 1986), and sampling sites for sandstone. A: Hakobuchi Group in the Ashibetsu-Yubari area, B: Hakobuchi Group (Utsunaigawa Formation), C: Hidaka Supergroup (Kamiokoppe Formation), D: Hidaka Supergroup (Kamimaru and Kanayama Complexes), E: Hidaka Supergroup (Nipesotsu Formation), F: Nakanogawa Group, G: Saroma Group (Middle Formation), H: Nemuro Group (Kawaruppu and Katsuhira Formations).



Fig. 2. Map showing the tectonic divisions of the southern part of the Nakanogawa Group in central Hokkaido. H.C.A.: Hiroo coast area, T.R.A.: Toyoni river area, R.R.A.: Rekifune river area, B.R.A.: Bisei river area, HF: Hiroo fault, NF: Nupinaigawa fault, H. M.B.: Hidaka metamorphic belt, H.W.G.B.: Hidaka western greenstone belt, H.M.W.B.: Hidaka metamorphic belt (western zone), PO: Mt. Poroshiri, PE: Mt.Petegari, K: Mt. Kamui, R: Mt. Rakko, T: Mt. Toyoni.

形成された古千島弧の前弧海盆堆積体からなると 解釈されている.

しかし、最近、君波ほか(1986)によって定義され た構造区分に対する問題点が、いくつかの新知見か ら指摘されている.たとえば、当時、前弧海盆堆積 体と考えられていた中の川層群や湧別層群につい ては,現在,付加体と解釈している研究者が多い(た とえば,田近,1988;七山・君波,1989;岡村・木村, 1989; 田近・岩田, 1990)。また, "常呂帯"の湧別層 群や中の川層群と"日高帯"との関係については、① 両者の間に、ブーゲ重力異常が観察されず(山本・森 谷,1989),大規模な断層が想定しにくいこと,②"常 呂帯"の湧別層群・中の川層群と"日高帯"の金山コ ンプレックスは、ともに東上位層が卓越し(七山・君 波, 1989; 田近, 1989), 地質構造が調和的であるこ とからも、君波ほか(1986)が示すようなユーラシア プレートとオホーツクプレートの境界が両者の間 に潜伏する可能性は薄いと考えられる. そこで,本 論においては便宜的に、"常呂帯"の湧別層群と中の 川層群を"日高帯"に加え、岩相および時代が異なる イドンナップ帯(木村, 1985;清川, 1989)を除いたも

のを以下に日高帯と呼ぶことにする(Fig. 1).また, 同時に君波ほか(1986)の"常呂帯"から湧別層群と 中の川層群を除き,仁頃層群と佐呂間層群から構成 される地域を常呂帯と呼ぶことにする(Fig. 1).

近年、日高帯の日高累層群および常呂帯の佐呂間 層群の砕屑岩類は,放散虫化石年代ならびに放射性 年代の検討(Iwata & Tajika, 1986; Watanabe & Iwata, 1987; 田近, 1988; Iwata & Tajika, 1989; 田 近・岩田, 1990; 秋山ほか, 1990; 君波ほか, 1990b) から,根室帯の根室層群とほぼ同じ最末期白亜紀-古第三紀暁新世の堆積体と考えられるようになっ た。また、これらの地質体との層序関係や空間的分 布状況は不確定ながら,始新世を示す地質体の存在 も一部に報告されている(瑠橡層:君波ほか, 1990a, ユヤンベツ層: Watanabe & Iwata, 1985). また,君波ほか(1990a)や君波(1989)は,ユヤンベツ 層および瑠橡層を古東北日本弧側への付加体と解 釈しているが、さらに今後の詳細な検討が必要と考 えられる. このうち、少なくとも最末期白亜紀~古 第三紀暁新世の日高累層群は古東北日本弧(ユーラ シア)もしくは古千島弧(オホーツク古陸)側への付 加体と解釈されている(田近, 1988;七山・君波, 1989; 田近, 1989; 田近・岩田, 1990; ほか). 日高山 脈東縁には、この最末期白亜紀~古第三紀暁新世の 日高累層群である中の川層群が露出する(岡村・木 村, 1989;七山・君波, 1989)(Fig. 2).

中の川層群の構造は,中央部のヌピナイ川断層以 北(北部ユニット)と以南(南部ユニット)とで大き く異なる(紺谷,1978;七山・君波,1989)。南部ユニッ トにおいては、北北西-南南東系の走向が卓越す る. それに対して,北部ユニットの走向は北東-南 西系が卓越し、しかも、東部域ほどその走向が東に 振れる。両地域とも多数の走向性の断層および褶曲 構造が観察され,同一層序がアコーディオン状に繰 り返す。また両地域の走向は、日高変成帯の走向と 明瞭に斜交している(酒匂ほか,1963;秋葉ほか, 1975; 紺谷, 1978)(Fig. 2). この事実は, 現在の中の 川層群の"く"の字形構造を含めた基本構造の成立 が日高変成帯から得られている最古の年代値(Ca. 56 Ma:古第三紀暁新世後期; Owada et al.,1991) より古いことを示している。すなわち,中の川層群 の堆積は、暁新世後期以前に終了していたことにな る.

今回の検討地域は、南部ユニットの広尾海岸地域 と豊似川地域、北部ユニットの歴舟川地域と美生川

## 七山 太

Facies	Subfacies & structures, Grain size, Textures	Bed thick.	Interpretation	Lowe (1982)	Walker & Mutti (1073)
	<u>Cal</u> :ungraded, massive, poorly sorted, disorganized,	1-2 <b>m</b>	high-density	2000 (1002)	A1
Cq : Conglomerate & pebbly mudstone	<u>Ca2</u> : inverse to normally graded, conglomerate,	3-4 <b>n</b>	density modified grain	R2, R3	A2
	Ca3 : graded to stratified conglomerate, mainly	1-4 <b>m</b>	high-density turbidite	R3	A2
	<u>Cg4</u> : pebbly mudstone, poor sorted mudstone matrix, matrix-supported, disorganized.	2-3 <b>m</b>	high-density debris flow deposit		A1
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<u>Sd1</u> : medium to coarse grained, parallel-stratified,	,	high-density turbidite	S1	A4
Sci : Pebbly sandstone & sandstone	Sd2: modulm to coarse grained, ungraded, massive sandstone, occationaly with granule clast, dish		high-density turbidite low-density debris	S3	B1, B2
	<u>Sd3</u> : medium to coarse grained, graded sandstone, with abandant mud-clast, with clast fabric.	1-5 <b>m</b>	high-density turbidite	S3	A4
Mt:	Mt1 : fine to medium grained. Ta-e. Tb-e .proximal turbidite (Walker 1967)	10cm-1m	low-density turbidite	⊤a-e, ⊤b-e	С
Medium-bedded sandstone & mudstone	Mt2 : medium to coarse grained, Tae, lenticular, poor sorting, basal scour, upper flow regime	ditto	low-density turbidite	Tae, Tab, Tac	E
	Tt1: fine to medium grained, Tb-e, Tcde, Tde, base cut out type, distal turbidite (Walker, 1967)	≦10cm	low-density turbidite distal turbidite	⊤b-e. ⊤c-e	D
Tt:Thin-bedded sandstone & mudstone	Tabe, leaticular, flaster bedding, basal scour or flat common sharp tops, upper flow regime		low-density turbidite	Tae, Tabe,	E
	It2D : fine to modium grained, stratal, sharp tops & base, Tce, climing ripple lamination. Tt3 : fine grained sandstone with muddy laminae.	≤10cm	low-density turbidite	Tce	E
	parallel & cross lamination, convolution, occasional sharp tops & gradual bases.		reworked by normal bottom current		
McI:Black mudstone	hemipelagic black mudstone, with bioturbation.	1	suspension deposit		G
Gm : Green mudstone	greenish mudstone, partical sliceous, with thin bed- ded acidic tuff, varicolared mudstone.	1	suspension deposit		G
SI:Slump disturbance	<u>SI1</u> : folding type <u>SIZ</u> : fragment type	10cm-40m 5-10m	slump deposits ditto		F

Table 1. Classification of sedimentary facies of the Nakanogawa Group

地域である(Fig. 2).

#### 層序概説

#### 1. 南部ユニット

#### a. 広尾海岸地域•豊似川地域

中の川層群・南部ユニットは、その東縁部に分布 する広尾層と中-西部に広く分布する上豊似層に 区分される(Figs. 4 & 5). 広尾層は、破断したター ビダイト互層中に海洋島起源の海洋性複合岩体を 含むメランジ相(広尾メランジ)と層厚 1000mの タービダイト相(HR1, HR2 部層)の組み合わせか ら構成される.タービダイト相は、走向性の断層お よび同斜褶曲構造により同一層序が覆瓦状に繰り 返す.本層は東上位が卓越し、特に下位層ほどター ビダイト相の破断化が著しい.また、タービダイト 相の最下部には P タイプの多色頁岩(半遠洋性堆積 物; 平ほか、1980)が観察され、それ以下の地層は欠 如している.

上豊似層は、広尾層と比較すると変形が弱く、大小さまざまなオーダの褶曲構造により同一層序が繰り返す。本層は、層厚 3100m のタービダイト相(K1, K2, K3, K4部層)から構成される。上豊似層は、厚さ 5-10m オーダのガラス質凝灰岩を特徴的に挟在する。

#### 2. 北部ユニット

#### a. 歴舟川地域

歴舟川流地域に分布する中の川層群は,西から広 域に分布するヤオロマップ川層(層厚 4100m),坂下 層(層厚 220m),東縁部に狭長に分布する尾田層 (170m)に区分される(Fig. 5).3つの累層はすべて 断層関係である.また,3つの累層ともタービダイト 相のみから構成される.ヤオロマップ川層は,走向 性の断層およびアコーディオン状の褶曲構造に よって同一層序が数度繰り返す.本層は,YM1, YM2,YM3,YM4およびYM5の5つの部層に区 分される.尾田層は広尾層と同様に東上位層が卓越 し,タービダイト相の破断化が著しい.また,ヤオ ロマップ川層および尾田層最下部には,広尾層にお いて認められるような半遠洋性泥岩(Pタイプの多 色頁岩)が観察される.坂下層は,開いた向斜構造に よって同一層序が2度繰り返す.本層中には,上豊 似層と同様な白色の厚いガラス質凝灰岩が挟在さ れる.

#### b. 美生川地域

美生川流域に分布する中の川層群は,かって層序 学的な検討が行われておらず,今回美生層と仮称す る.本層は,変形の弱いタービダイト相のみから構 成されている.また,その岩相から BS1, BS2, BS3 の3つの部層に区分される(Fig. 6).しかし,その 分布域が狭く,その西部域がホルンフェルス化して いるために層序学的・堆積学的的情報は乏しい.美 生層は,全体として泥岩優勢のタービダイト相が卓 越する.また,BS3部層には,ガラス質凝灰岩薄層 を数枚挟在している.本層は 4000m 以上の層厚が 見積もられ,アコーディオン状の褶曲構造によって 同一層序が繰り返す.



Fig. 3. Stratigraphic sections of each facies association. See Tables 1 and 2 for symbols of facies.

Facies Association	Facies Component	Fan Model (Walker, 1978)	Interpretation (this paper)
Conglomerate & Sandstone Association : (C. S. A.)	Cg1. Cg2. Cg3. Cg4. Sd1. Sd2, Sd3, Tt2a	upper fan. channel fill	main channel fill system of the proximaly part
Sandstone & Conglomerate Association : (S. C. A.)	Sd2, Sd3, Tt2, Tt3	upper fan - mid-fan, channel fill	main channel fill system of the distal part
Meddium-bedded Sandstone Association : (M. S. A.)	Tt1, Mt1, Tt3, Si1	lower fan	sheet-flow turbidite system of the proximal part
Thin-bedded Sandstone Association ( : (T. S. I)	Tt1. Tt3. \$11	lower fan - basin plain	sheet-flow turbidite system of the distal part
Thin-bedded Sandstone Association II : (T. S. II)	Tt1, Tt2, Mt2, Tt3, SI1, SI2	upper fan, thin bedded turbidite on levee	interchannel deposits, levee & overbank
Sadstone Association   : (S. A. I)	Sd2, Sd3, Tt1, Tt2, Tt3, Mt2	mid-fan, channellized suprafan lobes	distributary channel system
Sandstone Association II : (S. A. II)	Sd2, Sd3, Mt1, Tt1, Tt3	mid-fan, smooth suprafan lobes	sheet-flow turbidite system with lobe or levee facies of the most proximal part
Green mudstone and mudstone Association : (G. M. )	Md, Gm, Tt1, Tt2, Tt3	basin plain	suspension sediment

	<b>Fable 2</b> .	Classification	of	facies	associations	of	the	Nakanogawa	Grou
--	------------------	----------------	----	--------	--------------	----	-----	------------	------

## 中の川層群の堆積相と古流系

中の川層群において観察されるタービダイト相 は、主に単層オーダでの岩相や堆積構造、単層厚、 組織の相違に基づき7つの堆積相(facies)に区分さ れる(Table 1). さらにこれらの堆積相は、その共存 関係や分布の特徴により、これらの堆積相の集合体 であるより大きな単元の堆積相組合わせ(facies association)にまとめることができる(Mutti & Ricci-Lucchi, 1978).本論では、Mutti & Ricci -Lucchi (1978), Walker (1978), Walker & Mutti (1973)の海底扇状地モデルを参照して7つの堆積



七山

太



**Fig. 4.** Sedimentlogical column from the Hiroo coast area with corresponding, paleocurrent and paleoslope directions and sandstone compositions.

相組合せを設定し(Table 2; Fig.3),各地域ごとに 堆積相組合せに基づいたルート柱状図を作成した (Figs. 4, 5, 6 & 7).なお,柱状図に示した古流向 と古斜面方向の解析方法は,君波(1983)および山内 (1983)に従った.図中の古流向や古斜面方向は,そ の層準におけるベクトル平均値である.

## 1. 広尾海岸地域

### a. 堆積シークエンス

広尾層・上豊似層ともに,層厚数百~数十mオー ダのチャネル充塡堆積相(C.S.A.・S.C.A.)と自然堤 防相(T.S.II)の組み合わせからなる上方細粒化シー クエンスの繰り返しから構成される(Fig. 4).この チャネル充塡堆積相中には,大規模なスランプが頻 繁に観察される.広尾層の基底部には,半遠洋性泥



**Fig. 5.** Sedimentlogical column from the Toyoni river area with corresponding, paleocurrent and paleoslope directions and sandstone compositions. See Fig. 4 for symbols of facies association.

岩(G.M.)を伴う.G.M.は、四万十帯で記載されて いる Pタイプの多色頁岩(平ほか、1980)および現世 の日本海溝外側斜面上に堆積している半遠洋性泥 岩の記載(Cadet *et al.*, 1987)と類似する.両層と も全体として1回の上方粗粒化を示し、深海底上に 広がった大きなチャネルー自然堤防複合体を形成 していたものと思われる.

## b. 古流向・古斜面方向

広尾層は変形が進んでいるためデータが少ない が、 $E \rightarrow W$ ,  $SE \rightarrow NW$ の側方流が認められる.上 豊似層はSSE  $\rightarrow NNW$ の軸流が卓越する(Fig. 4).

- 2. 豊似川地域
- a. 堆積シークエンス

33



七山

太

**Fig. 6.** Sedimentlogical column from the Rekifune river area with corresponding, paleocurrent and paleoslope and sandstone compositions. See Fig. 4 for symbols of facies association.

広尾層の HR1 部層においては,広尾海岸地域と 同様に基底の半遠洋性泥岩(G.M.)の上位に上部扇 状地相的なチャネルー自然堤防複合体(S.C.A., T.S. II) が卓越する.また,HR2 部層は,中部扇状地相 的な smooth suprafan lobe facies (S.A.II) が卓越 する(Fig. 5). 上豊似層の KM1 部層は, T.S.I, S.A.II から構成 されており,下部扇状地相の sheet flow system (Underwood & Backman,1982)によって説明され る.KM2 部層は,チャネル充塡堆積物(S.C.A.)か ら構成されており,小規模な自然堤防相を伴う. KM3 と KM4 部層は, sheet flow facies が卓越し, 下部-中部扇状地相的である.また,KM4部層に は、チャートブロックを含む小規模な土石流堆積物 が観察される.豊似川地域の上豊似層は、広尾海岸 地域のものより distal な堆積相を示す.また,KM1 部層から KM4 部層に向かって一回の上方粗粒化と これに続く上方細粒化を示す(Fig. 5).

## b. 古流向・古斜面方向

広尾層・上豊似層とも安定した SSE  $\rightarrow$  NNW の 軸流が卓越する (Fig. 5).

#### 3. 歴舟川地域

## a. 堆積シークエンス

尾田層と坂下層は、中部扇状地相(S.A.I, S.A.II) が卓越する(Fig. 6). ヤオロマップ川層のYM1部 層とYM2部層の堆積相は、上部扇状地相的なチャ ネルー自然堤防複合体から構成されている.YM3, YM4 およびYM5部層は、厚さ数十mオーダの分 流チャネルシステム(S.C.A., S.A.I, T.S.II), smooth suprafan lobes(S.A.II)等の中部扇状地相が卓越す る. 放射状に分散する古流向の存在もこれを支持す る.また,自然堤防堆積物には、小規模なスランプ が頻繁に観察される.ヤオロマップ川層は、層序全 体として1回の上方粗粒化と2回の上方細粒化を 示す(Fig. 6).なお、尾田層の基底部とヤオロマッ プ川層のYM1部層の基底部には、広尾層と同様の 半遠洋性泥岩(G.M.)を伴う.

#### b. 古流向・古斜面方向

尾田層の古流向は E → W を示すが,尾田層の走 向が時計回りに 90°近く回転していることから (Fig. 2),初生的には S → N 系の軸流と解釈される.坂下 層は S → N の軸流が卓越する (Fig. 6).ヤオロマッ プ川層の古流向と古斜面方向は,NE → SW, E → W,N → S と放射状に分散するが,基本的な供給は NE → SW の軸流と推定される.

#### 4. 美生川地域

#### a. 堆積シークエンス

美生層 BS2 部層は、主に distal turbidite (Walker, 1967)から構成される泥岩優勢のタービ ダイト相(T.S.I)である。BS1 および BS3 部層は, smooth suprafan lobe facies(S.A.II)から構成され る。美生層は、下部-中部扇状地相の sheet flow system で説明可能である(Fig. 7)。

## b. 古流向・古斜面方向

データ量は少ないが、N  $\rightarrow$  S の軸流が認められる (Fig. 7).

#### 中の川層群の砂岩モード組成の特徴

中の川層群の各累層ごとの砂岩組成の特徴を, Figs. 3~6の右列に示した.試料の採集方法,薄片 の作製方法ならびにモードカウント法は君波ほか (1983), Dickinson & Suczek(1979)に準拠した.な お,以下に示した平均値等には,Figs. 4~7の模式 ルートからはずれた地点のデータも含まれている. なお,以下の記載を行うにあたって,使用した略号 や随伴鉱物・基質のここでの定義を記しておく.

①石英: Qz, 長石: Fd, 岩片: Rf.

②重鉱物と比重 2.85 以下の雲母類を加えて随伴 鉱物とした。

③基質量にはセメント部を加えてある.

④火山岩岩片(Vol.)をその石基の組織から,Vol. 1:酸性火山岩(おおよそ流紋岩~デイサイト)起 源の岩片,Vol.2:中性火山岩(おおよそ安山岩) 起源の岩片,Vol.3:塩基性火山岩(おおよそ玄 武岩)起源の岩片およびVol.4:粗面岩~粗面



**Fig. 7.** Sedimentlogical column from the Besei river area with corresponding, paleocurrent, paleoslope and sandstone composition. See Fig. 4 for symbols of facies association.





**Fig. 8.** Three petroprovinces identified in the Nakanogawa Group and their paleocurrent and paleoslope directions.

#### 安山岩起源の岩片に区分した.

## 1. 広尾海岸地域·豊似川地域

#### a. 広尾層

Qz/(Fd+Rf)の平均値は、中の川層群において最 小の0.09(標準偏差:SD 0.05), Fd/Rf 値は, 0.44 (SD 0.18)である。小量含まれる単結晶石英は、融食 構造をもつ酸性火山岩起源である。 斜長石は, 累帯 構造を示すものが多く、その約半数はソーシュライ ト化が著しい.本層の砂岩は主に undissected arc の領域に含まれるが、transitional arc(Dickinson et al., 1983)の領域に落ちるものも存在する (Fig. 9).本層の砂岩は、火山岩岩片が平均 30.35 (SD 6. 69)%である。そして、13.99(SD 5.56)%が酸性火山 岩類, 13.57 (SD 6.36)%が, 中性火山岩類によって占 められている。また、塩基性火山岩類も 1.94(SD 2. 10)%と中の川層群では最も多い。随伴鉱物の量比 は最大 8.25%, 平均 2.59(SD 1.96)%である。随伴鉱 物は、主に単斜輝石や黒雲母、普通角閃石から構成 され、斜方輝石、自形および円磨されたジルコン、 ざくろ石, 電気石, クロムスピネルおよび磁鉄鉱等 の不透明鉱物を伴う. 単斜輝石, 斜方輝石, 普通角 閃石の約半数は緑簾石化している。 基質量は、平均 23.97(SD 8.91)%であり、その多くが石質ワッケ(岡 田, 1968)に区分される。また、不安定成分であるパ ミスやスコリアを頻繁に伴なうことは、本層の堆積 場が活動的島弧域、しかもそのごく近傍に位置して いたことを示唆する.

### b. 上豊似層

太

Qz/(Fd+Rf)と Fd/Rf の平均値は,それぞれ 0.12 (SD 0.06), 0.39(SD 0.15)であり,広尾層のそれと 比較的近い. これらは、広尾層と同様に undissected arc から transitional arc の一部にかけての領域に 落ちる(Fig. 9). 石英と斜長石の特徴は, 広尾層のも のに類似するが,広尾層に比較して円磨度が低く, 波状消光を示さない単結晶石英が少量認められる. 上豊似層の砂岩は、火山岩岩片が平均 31.54 (SD 8. 86)%である。そして、18.37(SD 6.36)%が酸性火山 岩類, 11.09 (SD 6.81)%が中性火山岩類である。ま た,塩基性火山岩類も1.05(SD 0.76)%と中の川層群 としては多い。随伴鉱物の量比は最大 5.56%, 平均 1.64(SD 1.23)%と広尾層についで多い。随伴鉱物 は, 主に黒雲母, 単斜輝石, 不透明鉱物, 自形およ び円磨されたジルコンから構成され, 普通角閃石, ざくろ石,電気石およびクロムスピネルを伴う.基 質量は平均 25.88 (SD 11.62) % であり, その多くが石 質ワッケに区分される。また、本層もパミスやスコ リアをしばしば伴う.

## 2. 歴舟川地域

#### a. 尾田層

Qz/(Fd+Rf)および Fd/Rf の平均値は, それぞれ 0.19(SD 0.06), 0.43(SD 0.10)である.本層の砂岩は, undissected arc と transitional arc の境界部付近 の領域に落ちる(Fig. 9).火山岩岩片の占める割合 は,平均 24.73(SD 6.13)%であり,そのうち,10.65 (SD 1.51)%が酸性火山岩類,13.26(SD 4.58)%が中 性火山岩類である.随伴鉱物量比は最大1.69%,平 均 0.88(SD 0.71)%であり,総じて少ない.尾田層 の砕屑粒子の性格ならびに随伴鉱物組成は,上豊似 層中のそれらに類似する.基質量は平均 36.08(SD 5. 18)%とかなり多く,すべて石質ワッケに区分され る.

#### b. 坂下層

Qz/(Fd+Rf)の平均値は、中の川層群において中 間的な 0.26 (SD 0.04), Fd/Rf の平均値は、0.36 (SD 0.04) である。本層の砂岩は、undissected arc と transitional arc の境界部付近に落ちる (Fig. 9)、火 山岩岩片の占める割合は、平均 24.21 (SD 2.39)%で あり、そのうち 13.70 (SD 9.65)%が酸性火山岩類、

#### 日高帯・中の川層群の3帯の petroprovince

٠.			Paleocurrent		Modal composition		Modul composition		Accessary minerals		<b>D</b>
Lone	iype	Formation	a ralecslope system	Color	Rate of Qz - Fd - Rf	Rate of Rf (%)	Rate of Vol. (96)	Scoria	Rate	Composition	rrovenance Area
ZONE I	H type (n=25)	HCA+TRA: Hiroo Fm. Kamitoyoni Fm. RRA: Oda Fm.	Paleocurrent: SSE→NNE (axi- al current) E→W (lateral current) Paleoslope: SSE→NNE, E→W, SE→NW	dark green - greenish gray	€1 Qz/ (Fd + Rf) : 0.08 (0.05) Fd∕Rf : 0.43 (0.20)	Vol.:30.46 (8.34) >> Sed.:6.54 (4.67) > Plu.:0.84 (0.98) ≥ Meta.:0.82 (0.98)	#2 Vol. 2 : 17. 04 (7. 10) > Vol. 1 : 10. 57 (3. 00) > Vol. 3 : 2. 01 (2. 08) > Vol. 4 : 0. 89 (0. 63)	Abundant	Max. : 8. 25% Ave. : 2. 49% (2. 03)	<b>\$3</b> Cpx >>Bt >Hb >Opx >Zr, Oq, Gar, Chs. Mt	*Undissected Arc (-Transitional Arc) (Dickinson, 1983) *Active arc front *Paleo-Kuril Arc origin
	K type (n=37)	HCA • TRA : Kamitoyoni Fm. Hiroo Fm. RRA : Sakashita Fm. Oda Fm.	Paleocurrent: SSE-HNE (axial current) Paleoslope: SSE-HNE	greenish gray - gray	0z∕ (Fd+Rf) : 0.14(0.07) Fd∕Rf : 0.42(0.15)	Vol. : 29. 47 (7. 63) >> Sed. :5. 18 (4. 16) > Meta. :1. 20 (1. 57) > Plu. :0. 77 (0. 61)	Vol. 1 : 18. 90 (6. 17) >> 2 : 8. 46 (3. 61) > Vol. 3 : 0. 87 (0. 78) > Vol. 4 : 0. 83 (1. 43)	Common	Max. : 5.62% Ave. : 1.89% (1.59)	Bt >Cpx >Oq >Zr >Hb >Opx, Chs, Gar, Tour, Mt	*Undissected Arc - Transitional Arc (Dickinson, 1983) *Active arc front *Paleo-Kuril Arc origin
ZONE II	Y type (n=31)	RRA : Yaoromappugawa Fm.	Paleocurrent: NE→SW (exial current) Psleoslope: N→S, E→W, NE→SW	greenish gray	0z∕ (Fd+Rf) : 0.18(0.06) Fd∕Rf : 0.40(0.08)	Vol.:24.99(5.80) > Sed::13.27(3.45) > Meta.:2.73(1.51) > Plu.:0.40(0.37)	Vol. 1 : 14. 43 (5. 25) > Vol. 2 : 8. 30 (4. 13) > Vol. 4 : 0. 96 (0. 68) ≥ Vol. 3 : 0. 95 (1. 01)	Rare	Max. : 4, 70% Ave. : 2, 15% (0, 96)	8t >Cpx >Zr >Oq >Hb SOpx, Gar, Chs, Tour, Mt	¥Undissected Arc — Transitional Arc (Dickinson, 1983) ¥ origin ?
ZONE III	B type (n=21)	BRA :Bisei Fm.	Paleocurrent: N→S (axial current)	gray	0z∕ (Fd+Rf) : 0.37(0.10) Fd∕Rf : 0.41(0.09)	Vol. : 21. 77 (4. 52) > Sød. : 7. 66 (3. 52) > Plu. : 1. 14 (0. 98) > Meta. : 0. 93 (0. 80)	Vol. 1 : 17. 90 (4. 43) >> Vol. 2 : 2. 90 (1. 70) > Vol. 3 : 0. 64 (0. 42) > Vol. 4 : 0. 33 (0. 35)	Rare	Max : 3. 57% Ave. : 0. 89% (0. 76)	Bt >2r >0q >Cpx, Gar, Chs, Tour, Mt, Ap	*Transitional Arc - Dissected Arc (Dickinson, 1983) *Active continetal margin? *Paleo-Japan arc origin

Table 3. Three petroprovinces of the Nakanogawa Group and their characterristics.

\* 1 Qz: quarzt, Fd: feldspar, Rf: rockfragment. Average (Standard).

\* 2 Groundmass texture of four typical volcanic fragments. Vol.1: perlitic, spherulitic, aphinitic, variolitic, fluidal structures; rhyolite-dacite origin, Vol.2: pilotaxitic, hyaloophitic structure; andesite origin, Vol.3: intersertal, intergranular textures; basaltic andesite-basalt origin, Vol.4: trachytic structure; trachyte-trachyandesite origin.

\* 3 Cpx: clinopyroxene, Bt: biotite, Hb: Hornblende, Opx: orthopyroxene, Zr: zircon, Oq: opaque minerals, Gar: garnet, Chs: chromian spinel, Tour: tourmaline, Mt: muscovite, Ap: apatite.

4.39 (SD 0.92) %が中性火山岩類である.随伴鉱物量 比は最大 2.96%,平均 2.26 (SD 0.61) %である.随伴 鉱物組成は,上豊似層中の砂岩のそれに類似する. 基質量は平均 26.35 (SD 8.44) %であり,すべて石質 ワッケに区分される.

### c. ヤオロマップ川層

Qz/(Fd+Rf)値は、中の川層群において中間的な 0.19(SD 0.05), Fd/Rf 値は、0.40(SD 0.08)である. 本層の砂岩は、undissected arc と transitional arc の境界部付近に落ちる(Fig. 9).火山岩岩片の占め る割合は、平均23.95(SD 3.96)%であり、そのうち 14.13(SD 4.87)%が酸性火山岩類、7.58(SD 2.27)% が中性火山岩類である。随伴鉱物量比は最大4. 70%、平均2.16(SD 0.78)%である。随伴鉱物は、黒 雲母、単斜輝石、自形および円磨されたジルコンか ら主に構成され、普通角閃石、ざくろ石、電気石、 クロムスピネルおよび不透明鉱物を伴う. 基質量は 平均 21.49 (SD 4.19)%であり, すべて石質ワッケに 区分される.

## 3. 美生川地域

### a. 美生層

Qz/(Fd+Rf)の平均値は、中の川層群において最 大の 0.37 (SD 0.09), Fd/Rf の平均値は、0.41 (SD 0. 10) である. 粒径が大きく円磨度の低い単結晶石英, カリ長石および起源不明の多結晶石英が特徴的に 多く含まれる. 本層の砂岩は, transitional arc から dissected arc の一部にかけての領域に落ちる (Fig. 9). 火山岩岩片の占める割合は、平均 21.77 (SD 4. 52) %であり, そのうち 17.43 (SD 4.43) %が酸性火山 岩類である. 中性火山岩片は、2.90 (SD 1.70) %であ り、中の川層群においては最も少ない. 随伴鉱物量 比は最大 3.57%, 平均 0.90 (SD 0.76) %であり、中の



**Fig. 9.** Diagrams showing sandstone compositions in the Nakanogawa Group, in comparison with those from the latest Cretaceous–Paleocene sediments in central to eastern Hokkaido. See Table 3 for legend. Fields from Dickinson *et al.*(1983).N.H.B.: northern Hidaka belt.

川層群においては最も低い。随伴鉱物は,主に黒雲 母,自形および円磨されたジルコンから構成され, ざくろ石,電気石,スピネルおよび不透明鉱物を伴 なう。また,まれに単斜輝石も観察されるが,その 多くは緑簾石化している。基質量は平均 30.30 (SD 7. 45)%であり,石質ワッケに区分される。また,片理 の発達した石英質片岩や黒雲母・白雲母の生じた泥 質片岩等の古期の付加体起源と推定される砕屑粒 子も一部に観察される。

## Petroprovince の設定および組成を比較した地域

中の川層群の累層オーダでの砂岩組成および古 流向の共通性から、3帯の petroprovince を設定す ることができる (Fig. 8). I帯は南部ユニットの広 尾層・上豊似層および北部ユニットの尾田層・坂下 層から構成される. II帯は、北部ユニットのヤオロ マップ川層のみから構成される. III帯は北部ユニッ トの美生層から構成される (Table 3). なお、Table 3においては、I帯の砂岩は中性火山岩片 ≥酸性火山 岩片の H タイプと酸性火山岩片 >中性火山岩片の

#### Kタイプとに分けて示した。

I帯とII帯は断層関係である。II帯とIII帯の直接 の関係は不明であるが、少なくともランドサットお よびブーゲ重力異常図(山本・森谷、1989)に基づく 検討によれば、両 petroprovince の境界(すなわち ヤオロマップ川層と美生層の境界)が存在する戸蔦 別川と岩内川との間には大きな断層が存在しない と推定される。

中の川層群において設定されたこれら3帯の petroprovince の直接の供給源ならびに北海道中軸 部における構造的な意義づけを検討するために, K-T境界付近の年代が報告されている下記の地点 (Fig. 1)において試料を採集し,砂岩組成の比較検 討を行った(Fig. 9).

A:空知背斜地域の函淵層群上部層 (Maastrichtian:安藤, 1991).

B:空知-エゾ帯の函淵層群・宇津内川層(暁新 世:Yasuda, 1986).

C:日高帯北部の上興部層(暁新世:田近・岩田, 1990). D:日高帯北部の金山コンプレックス・上丸コン プレックス(Campanian-earlyMaastrichtian: 八幡ほか, 1988).

E:日高帯中央部のニペソツ層(後期白亜紀: Watanabe & Iwata,1987; 暁新世:田近・岩田, 1990).

G:常呂帯の佐呂間層群の中部層(暁新世:岡 村・木村, 1989;秋山ほか, 1990).

H:根室帯の根室層群川流布層下部および活平層 上部(暁新世:海保, 1984).

### 考察

最末期白亜紀~古第三紀暁新世の北海道中軸部 には、ユーラシア東縁を構成していた古東北日本 **弧-海溝系とオホーツク古陸南縁を構成していた** 古千島弧-海溝系が近接していた可能性がすでに 多くの研究者によって指摘されている(瀬川ほか, 1976; 木村・玉木, 1985; 木村, 1990). それぞれの 前弧海盆堆積体と解釈されている、古千島弧側の根 室・佐呂間両層群と古東北日本弧側の函淵層群につ いては従来から詳細な堆積学・堆積岩岩石的検討が なされている(たとえば, Matsumoto & Okada, 1971; 君波, 1979; 田中·角, 1981; 君波·紺谷, 1983; Kiminami, 1983; 紺谷ほか, 1986). これらの記載と 今回,筆者が示したモード組成のデータから,中の 川層群の3帯の petroprovince のそれぞれの供給 源と北海道中軸部における中の川層群の堆積場に ついて考察を行う.

根室・佐呂間両層群で代表される古千島弧の前弧 海盆域の砂岩は,成熟度がきわめて低く,中性〜塩 基性火山岩岩片の含有量の高い砂岩が特徴的に存 在し(君波・紺谷,1983; 紺谷ほか,1986),不安定成 分であるパミスやスコリアが特徴的に含まれる(君 波・紺谷,1983; 紺谷ほか,1986).さらに,単斜輝 石や普通角閃石を多量に伴ない,随伴鉱物がモード 比で最大10%に達する特異な砂岩も存在する(紺谷 ほか,1986).また,根室層群の霧多布層の礫岩組成 に代表されるように,中-塩基性火山岩に富んでい る(君波,1979; 紺谷ほか,1986).これらの事実は, 堆積場のかなり近傍において中性〜塩基性火成作 用があった(Kiminami,1983)ことを示している.

それに対して,函淵層群に代表される古東北日本 弧の前弧海盆域の砂岩は,古千島弧起源の砂岩に比 べて総じて単結晶石英やカリ長石,酸性火山岩片が 卓越し(Fig.9),重鉱物に乏しい.礫岩組成も安定成 分である砂岩,黒色泥岩,珪質泥岩およびチャート 等の古期堆積岩類や溶結構造の顕著な流紋岩が卓 越する(田中・角,1981;高橋・和田,1985).これら の事実は,この時期の古東北日本弧が現在の東北日 本弧のような成熟した島弧であったことを暗示し ている.

一方,中の川層群の I 帯の砂岩は, Qz/(Fd+Rf)値 が低く、特に中性~塩基性火山岩片に富む点、多量 の砕屑性単斜輝石および普通角閃石を伴う点にお いて古千島弧前弧域の砂岩との類似性が高い(Fig. 9). また, 広尾層において確認されている  $E \rightarrow W$  の 側方流の存在も、これを支持している。中の川層群 のIII帯の砂岩は、円磨度が低く粒径の大きな単結晶 石英・カリ長石と酸性火山岩片に富んでおり、成熟 した島弧起源、もしくは大陸縁弧起源と推察される (Fig. 9). III帯の砂岩には、石英質片岩、白雲母や黒 雲母を含む泥質片岩等の砕屑粒子も特徴的に含ま れる.しかし,現在のところ,得られている古流向 は軸流のみであり、古流向から後背地の方向を直接 推定することができない。III帯を構成する美生層 は, 泥岩優勢のタービダイト相が卓越する点におい て新得~トムラウシ地域に分布する日高累層群ニ ペソツ層(酒匂・長谷川, 1957; Watanabe & Iwata, 1987)と類似する. さらに, 両層の砂岩モード組成も 良く類似している(Fig. 9).また,これらの砂岩組成 の特徴は、日高帯北部の上興部層や金山コンプレッ クス・上丸コンプレックスともある程度類似する. 中の川層群のIII帯および日高帯北部のこれらの地 層の砂岩モード組成の基本的特徴は、古東北日本弧 側の函淵層群の砂岩との類縁性が高い(Fig. 9)。

II帯の砂岩のモード組成は、I帯とIII帯の中間的 な特徴を示す(Fig. 9).また、II帯を構成するヤオロ マップ川層の古流向は、放射状に分散するが、NE → SW の軸流が卓越し、これらから供給源の方向を直 接推定することは困難である。

以上の検討結果に基づき,中の川層群の堆積シス テムの復元を試みる.中の川層群のI帯は,古千島 弧から砕屑物の供給を受けていた.この帯が中の川 層群において最も粗粒な堆積相であること,砂岩中 にパミスやスコリアを多く含むこと,および不安定 成分である普通角閃石や単斜輝石を多量に伴うこ と等から,この帯の堆積物は,供給源の近傍に形成 された海底扇状地をなしていたと思われる.このう ち,広尾層と上豊似層は,上部〜中部扇状地を構成 していたのであろう.また,その堆積相の相違から

広尾海岸地域は、豊似川地域よりもproximal な環 境であったと考えられる。中の川層群のIII帯は、古 東北日本弧から砕屑物の供給を受けていた。III帯を 構成する中の川層群の美生層は北から南に伸びる 海底扇状地の末端相を構成していたものと思われ る。I帯の砂岩とIII帯の砂岩の中間的な組成を示す II帯の砂岩の後背地に関しては、いくつかの可能性 が考えられ、現在のところ充分に特定できないが、 この帯を構成するヤオロマップ川層は、分流チャネ ルの卓越する中部扇状地を構成していたと推定さ れる。

北海道中軸部の日高帯は、中の川層群において示 されたように古千島弧の要素と古東北日本弧の要 素からなる異なった供給源を持つ海底扇状地堆積 物の複合体である可能性がある。今後、II帯の後背 地の問題を含め、より詳細な検討を行っていく必要 がある。

## まとめ

日高帯の中の川層群において堆積学・堆積岩岩石 学的検討を行い、以下の点を明らかにした。

(1)中の川層群は,砂岩モード組成や古流向,古斜 面方向から3つの petroprovince (I, II およびIII) に区分できる.

(2)中の川層群の I 帯の砂岩は,ほぼ同時代の古千 島弧の前弧海盆の砂岩と(根室層群・佐呂間層群)組 成的に類似する。

(3)中の川層群のIII帯の砂岩は、ほぼ同時代の日高 帯北部の日高累層群(たとえば、ニペソツ層および 上興部層)および古東北日本弧の前弧海盆の砂岩 (函淵層群)と組成的に類似する。

(4) I帯とIII帯の間には、両者の中間的組成を示す II帯が存在する。

(5)中の川層群は、上記の2つの島弧-海溝系と密 接に関連して形成された海底扇状地複合帯である 可能性がある。

### 文 献

- 秋葉 力・木崎甲子郎・宮坂省吾・紺谷吉弘, 1975, 5万 分の1図幅「上豊似」および同説明書.北海道地下 資源調査所, 48p.
- 秋山達志・岡村 真・木村 学,1990,北海道佐呂間地 域,K/T境界の地質と年代.日本地質学会第97年

学術大会講演要旨, 138.

安藤寿夫, 1991, 北海道空知背斜地域の上部白亜系函淵

七山 太

層群の堆積相.日本地質学会第 98 年学術大会講演要 旨,141.

- Cadet, J.P., Kobayashi, K., Aubouin, J., Boulegue, J., Deplus, C., Dubois, J., von Huene, R., Jolivet, L., Kanazawa, T., Kasahara, J., Koizumi, K., Lallemand, S., Nakayama, Y., Pautot, G., Suyehiro, K., Tani, S., Tokuyama, H. and Yamazaki, T., 1987, The Japan Trench and its juncture with the Kuril Trench: cruise results of the Kaiko project, Leg. 3. Earth Planet. Sci. Let., 83, 267–284.
- Dickinson, W.R., & Suczek, C, A., 1979, Plate tectonics and sandstone compositions. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 63, 2164–2181.
- Dickinson, W.R., Beard, L,S., Brakenridge, G.R., Erjavec, J.L., Ferguson, R.C., Inman, K.F., Kneep, R. A., Lindberg, F.A. and Ryberg, P.T., 1983, Provenance of North American Phanerozoic sandstones in relation to tectonic setting. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 94, 222-235.
- Iwata,K. and Tajika,J., 1986, Late Cretaceous radiolarians of the Yubetsu Group, Tokoro belt, northeast Hokkaido. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser.4, 21, 619–644.
- Iwata,K. & Tajika,J., 1989, Jurassic and Cretaceous radiolarians from the pre-Tertiary System in the Hidaka Belt, Maruseppu region, northeast Hokkaido. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser.4, 22, 453-466.
- 海保邦夫,1984,北海道東部白糠丘陵地域の上部白亜系 及び古第三系の有孔虫化石層序.総研成果報告書 「日本の古第三系の生層序と国際対比」,35-47.
- 君波和雄,1979,根室層群の堆積岩岩石学的研究。地球 科学,33,152–162.
- 君波和雄, 1983, 層理面の構造. 堆積物の研究法 礫岩・ 砂岩・泥岩 – , 地学双書, no. 24, 42–57.
- Kiminami, K., 1983, Sedimentary history of the late Cretaceous- Paleocene Nemuro Group, Hokkaido, Japan: a forearc basin of the Paleo -Kuril arc-trench system. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 89, 607-624.
- 君波和雄,1989,北海道周辺のテクトニクスに関するい くつかの新提案.月刊地球,11,309-315.
- 君波和雄・紺谷吉弘, 1983, 常呂帯佐呂間層群の堆積学 的研究.地球科学, 37, 38-47.
- 君波和雄・公文富士夫・志岐常正, 1983, 鉱物組成。堆 積物の研究法-礫岩・砂岩・泥岩-地学双書, no. 24, 212-234.
- 君波和雄 ・ 紀籐典夫 ・ 田近 淳, 1985, 北海道の中生 界-層序・年代とその意義, 地球科学, **39**, 1-17.

- 君波和雄・小松正幸・新井田清信・紀藤典夫,1986,北 海道中生界の構造区分と層序,地団研専報,31,1-15.
- 君波和雄・川端清司・宮下純夫,1990a,日高累層群中か らの古第三紀放散虫化石の発見とその意義,特に海 嶺の沈み込みについて.地質雑,96,323-326.
- 君波和雄・柴田 賢・内海 茂, 1990b, 常呂帯湧別層群 中の凝灰岩の K-Ar 年代, 地質雑, 96, 77-80.
- 木村 学, 1985, 白亜紀北海道の沈み込み様式、科学,
  5, 24-31.
- 木村 学, 1990, 日高にみられる地殻流動はどのような 場で進行したか?. 月刊地球, 12, 445-453.
- 木村 学・玉木賢策,1985,千島弧と千島海盆-上盤プレートの回転,後退と背弧海盆の拡大-.地学雑, 94,69-83.
- 清川昌一,1989,北海道中軸帯の断面-特にイドンナッ プ帯について-.月刊地球,11,316-322.
- 紺谷吉弘, 1978, 日高帯南東部の日高累層群について-その1, 層序と構造. 地質雑, 84, 1-14.
- 紺谷吉弘・君波和雄・田近 淳・間庭 賢,1986,常呂 帯・根室帯の白亜紀堆積岩類。地団研専報,31,157 -171。
- Lowe, D.R., 1982, Sediment gravity flows; 2, depositional models with special reference to the deposits of high-density turbidity currents. *Jour. Sed. Petrol.*, 52, 279–297.
- Matsumoto, T. and Okada, H., 1971, Clastic sediments of the Cretaceous Yezo Geosyncline. *Mem. Geol. Soc. Japan*, **6**, 61–74.
- Mutti,E. and Ricci-Lucchi,F., 1978, Turbidites of the Northern Apennines: Introduction to facies analysis. *Internat. Geol. Rev.*, **20**, 125-166.
- 七山 太・君波和雄, 1989, 北海道中軸帯"中の川層群" の堆積場・形成場。月刊地球, 11, 328-335.
- 新井田清信・紀藤典夫,1986,北海道における白亜紀島 弧海溝系-その地質構成と造構史-.地団研専報, 31,379-402.
- 岡田博有, 1968, 砂岩の分類と命名. 地質雑, 74, 371-384.
- 岡田博有,1979,北海道の地質とプレートテクトニクス。 月刊地球,1,869-877.
- 岡村 眞・木村 学, 1989, 四万十帯と北海道中軸帯. 月刊地球, 11, 345-349.
- Owada,M., Osanai,Y. and Kagami, H., 1991, Timing of anatexis in the Hidaka metamorphic belt, Hokkaido, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **97**, 751 -754.
- 酒匂純俊・長谷川潔, 1957, 5万分の1地質図幅「十勝 川上流」および同説明書.北海道開発庁, 38p.
- 酒匂純俊・木崎甲子郎・松下勝秀・中添 亮,1963,5万 分の1地質図幅「札内川上流」および同説明書。北海 道地下資源調査所,69p。

- 瀬川爾郎・大島章一・古田俊夫,1976,大陸性地磁気異 常の縞模様-その島弧における意,科学、46,83-90.
- 平 朝彦・田代正之・岡村 眞・甲藤次郎, 1980, 高知 県の地質とその起源.平 朝彦・田代正之編,四万 十帯の地質学と古生物学-甲藤次郎教授還暦記念論 文集-,林野弘済会高知支部,179-214.
- 田近 淳,1988,北海道東部常呂帯の上部白亜系湧別層 群の層序と構造-海溝付加体モデルの適用.地質雑, 94,817-836.
- 田近 淳, 1989, 日高帯北部の白亜紀「付加体」。月刊地 球, 11, 323-327.
- 田近 淳・岩田圭示,1990,日高帯北部の古第三紀メラ ンジェー上興部層の地質と放散虫化石年代-.北海 道学園大学論集,no.66,35-55.
- 高橋功二・和田信彦, 1985, 穂別町の地質. 穂別町立博 物館研究報告, no. 2, 1–15.
- 田中啓策・角 靖夫, 1981, 北海道中軸帯白亜系の古流 系. 地調月報, 32, 65-127.
- Underwood, M.B. and Bachman, S.B., 1982, Sedimentary facies association within subduction complexes. In Leggett, J.K., ed., Trench -forearc Geology: Sedimentation and tectonics on modern and ancient active plate margins, Geol. Soc. London, 77-94.
- Walker, R.G., 1967, Turbidite sedimentary structures and their relationship to proximal and distal depositional environments. *Jour. Sed. Petrol.*, **37**, 25–43.
- Walker, R.G., 1978, Deep-water sandstone facies and ancient submarine fans: models for exploration for stratigraphic traps. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, 62, 932–966.
- Walker, R.G. and Mutti, E., 1973, Turbidite facies and facies associations. In Middleton, G.V. & Bouma, A.H. eds., Turbidites and deep water sedimentation. Soc. Econ. Paleont. Mineral., Pacific Section, Short Course, Anaheim, California, 119–157.
- Watanabe,Y. and Iwata,K., 1985, Discovery of Paleogene radiolarians from the Yuyanbetsu Formation, cental Hokkaido, and its geological significance. *Earth Sci.(Chikyu Kagaku)*, **39**, 446 -452.
- Watanabe,Y. and Iwata,K., 1987, The Hidaka Supergroup in the Tomuraushi region, Hidaka Belt, Hokkaido, Japan. *Earth Sci.(Chikyu Kagaku*), 41, 35-47.
- 八幡正弘・田近 淳・黒沢邦彦・松波武雄, 1988, 5万分 の1地質図幅「丸瀬布北部」および同説明書。北海 道地下資源調査所, 110p.

七山

太

山本明彦・森谷武男, 1989, 北海道の重力異常と地下構 造.月刊地球, 11, 377-385. 山内靖喜, 1983, スランプ構造, 堆積物の研究法-礫岩・

砂岩・泥岩-,地団研双書, no. 24, 58-71.

Yasuda, H., 1986, Cretaceous and Paleogene

## (要 旨)

foraminifera from northern Hokkaido, Japan. Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. II, 57, 1-101.

七山 太, 1992, 北海道中軸部, 日高帯・中の川層群において認められる3帯の petroprovince とその意義. 地質学論集, 38号, 27-42. (Nanayama, F., 1992, Three petroprovinces identified in the Nakanogawa Group, Hidaka Belt, central Hokkaido, Japan, and their geotectonic significance. *Mem. Geol. Soc. Japan*, No.38, 27-42.)

北海道中軸部に広域に分く分布する最末期白亜紀~古第三紀前期の日高累層群は,2つの島弧 海溝系,すなわぢユーラシア東縁を構成していた古東北日本弧と現在の千島弧のプロトタイ プである古千島弧に関連して形成された地域であるとされている。筆者は日高帯の中の川層 群において砂岩のモード組成の検討を行い,以下の点を明らかにした。①中の川層群・I帯の 砂岩組成は同時代の古千島弧の前弧海盆地域の組成(根室層群・佐呂間層群)に類似する。②中 の川層群・III帯の砂岩組成は,同時代の北部地域の日高累層群(たとえば,ニペソツ層および 上興部層)および古東北日本弧の前弧海盆地域の組成(函淵層群)と類似する。③I帯とIII帯の 間には中間要素を持つII帯が存在する。