北海道中軸部南部, “中の川層群” の層序と岩相

七 山 太*

Stratigraphy and facies of the Paleocene Nakanogawa Group in the southern part of central Hokkaido, Japan

Futoshi Nanayama*

Abstract The Paleocene Nakanogawa Group distributed along the eastern foot hills of the Hidaka Mountain Range, northeastern Japan was geologically investigated. Based on lithology and geologic structure, the southern part of this group is further divided into two units; the Hiroo Complex and the Kamitoyoni Formation. Both units are bounded by the Bihoro Fault.

The Hiroo Complex is characterized by two contrasting lithologies. One is a melange facies consisting of alternating, but brecciated, beds of sandstone and mudstone which include exotic blocks of greenstone, red chert, red mudstone and micritic limestone. The other is a coherent facies more than 1000 m in thickness and characterized by tectonic deformation such as faults, folds, and bedding-parallel foliated cleavages. The coherent facies consists mainly of alternating beds of sandstone and mudstone together with massive sandstone and mudstone (turbidite facies). The turbidite facies are intercalated with conglomerate, acidic tuff and hemipelagic mudstone. Vertical lithofacies change from hemipelagic facies to terrigenous turbidite facies is inferred to reflect the migration of the depositional site from the oceanic floor to the trench axis. Radiolarian fossils found in the red and green chert in the melange facies indicate a Berriasian-Turonian age. Radiolarian fossils from the terrigenous clastics and hemipelagic sediments are during Paleocene age.

The Kamitoyoni Formation is made up solely of coherent facies, often interbedded with acidic tuff layers. The thickness of the formation may attain more than 3000 m, but no melange is found. Geological evidence and radiolarian fossils suggest a Paleocene age.

Judging from the lithologic and tectonic features, the Nakanogawa Group must have accumulated at first near a trench and later incorporated into an accretionary complex in the subduction zone. This group belongs to the Hidaka Belt.

Key words : Paleocene, accretionary prism, melange, Nakanogawa Group, Hidaka Belt

は じ め に

北海道中軸部の“中生界”は, かつて日高造山運動論

の基盤地質体として解釈されていた(舟橋・橋本, 1951; Minato *et al.*, 1965). 1980年代以降, 北海道“中生界”についても微化石および放射性年代による地質年代の再検討が進み, “時代未詳の先蝦夷層群”として一括されていた日高累層群(長谷川ほか, 1961)が, 根室層群および蝦夷累層群(Okada, 1983)とほぼ同時代枠であることが明らかにされつつある(君波ほか, 1985,

1992年3月23日受付. 1992年7月28日受理.

* 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.

1986; 君波, 1989). さらに, 諸分野におけるデータの蓄積の結果, 北海道“中生界”は, プレート説に基づく新たな地体構造発達史の研究へと進展した(Matsuda & Uyeda, 1971; 堀越, 1972; Den & Hotta, 1973; Okada, 1974, 1983; 君波ほか, 1985; 小松, 1985; 木村, 1985; 新井田・紀藤, 1986).

北海道中軸部の“中生界”は, 西から空知-エゾ帯, 日高帯, 常呂帯に区分されている(君波ほか, 1986; Fig. 1). これによれば, 空知-エゾ帯は前期白亜紀にユーラシア東縁に付加した海洋プレート上の堆積物空知層群下部とその上位を覆う前弧海盆堆積物空知層群上部および蝦夷累層群から構成される. 日高帯は大きく2分され, その西縁部に狭長に分布する前期-後期白亜紀の付加体(Kato & Iwata, 1989; 清川, 1989; 田近, 1989)とその東部に広域に分布し, N-MORB タイプの同時噴出した玄武岩を一部に伴う後期白亜紀の付加体(Miyashita & Katsushima, 1986; Watanabe & Iwata, 1987; Miyashita & Yoshida, 1988; 田近, 1989)から構成される. 近年, 後者の地域からは, 古第三紀暁新世および始新世を示準する放散虫化石群集の産出が報告されている(Watanabe & Iwata, 1985; 田近・岩田, 1990; 君波ほか, 1990a). 常呂帯は後期ジュラ紀-中期白亜紀の海山群の付加体とされる仁頃層群, およびオホーツク古陸西縁部の後期白亜紀の前弧海盆堆積物佐呂間層群・湧別層群から構成される(Kiminami & Kontani, 1983; 君波ほか, 1985). 近年, 佐呂間層群および湧別層群からは, 古第三紀暁新世を示準する放散虫化石群集ならびに放射性年代が示されている(君波ほか, 1990b; 秋山ほか, 1990).

日高山脈東麓を構成する“中生界”は中の川層群と命名され(長谷川ほか, 1961), 後に紺谷(1978)により再定義されている. 中の川層群はごく最近まで“時代未詳中生層”として扱われていたが, 岡村・木村(1986)が微化石年代の報告を初めて行い, 本層群が最末期白亜紀(もしくはそれ以降)の地質体である可能性を示した.

中の川層群の構造的帰属および造構場の解釈については, 1986年以前までは, ①9000 m に達する整合一連のフリッシュ相の存在(紺谷, 1978), および②湧別・佐呂間両層群との碎屑岩組成の類縁性(Kontani & Kiminami, 1980)から, 常呂帯の前弧海盆説が優勢であった(Kiminami & Kontani, 1983; 小松, 1985; 君波ほか, 1985). しかし, 近年, 岡村・木村(1986), 紺谷ほか(1986)は, 広尾地域の本層群中にメランジ相が介在されることを報告した. さらに岡村・木村(1986)は, 本層群中に発達する東フェルゲンツ構造の存在から

ユーラシア側への付加体と解釈した. しかし, これらは一部の狭い地域の知見に基づいたものであり, 年代を含めた広域的な層序の再検討が必要とされていた(紺谷ほか, 1986).

筆者は中の川層群が模式的に露出し, 走向方向も安定している南部地域(広尾海岸地域と豊似川地域)(Fig. 1)において, 以下の3つの観点から調査・検討を行った. ①メランジ相と整然相の分布状況を把握し, 紺谷(1978)の層序の再検討を行う. ②メランジ相および包有されるブロックの産状記載を行う. ③放散虫化石を用いて地質年代の検討を行う. さらに, 現在までに得られたデータに基づいて, 中の川層群の造構場および構造的帰属問題についての小考察を試みる.

地 質 概 説

中の川層群は, その分布域中央部を東西に横切るヌピナイ川断層によって大きく二分される(紺谷, 1978). さらにヌピナイ川断層以北と以南では, 岩相・構造が大きく異なることが知られている(秋葉ほか, 1975; 紺谷, 1978; Fig. 1). 本稿では以下に, 前者を北部ユニット, 後者を南部ユニットと呼ぶことにする. 北部ユニットは北東-南西の一般走向を呈し, しかも東部側ほどその走向が時計回りに振れる傾向が認められる. それに対して南部ユニットの構造は比較的安定しており, 北北西-南南東の一般走向が卓越している(Fig. 1).

中の川層群の東縁は, 広尾断層を介して中新統牛首別川層群と接している(秋葉ほか, 1975; 紺谷, 1978). また, 中の川層群は西側ほど変形および変成度が高くなっており(小松ほか, 1982; 小山内, 1985; 三好, 1986), その西縁部は日高変成帯主帯上部層に漸移している. また, 本層群中には, 新第三紀の日高火成活動(前田ほか, 1986)に伴うさまざまな規模の酸性-塩基性貫入岩類が観察される(秋葉ほか, 1975).

南部ユニットの一般走向は北北西-南南東の日高変成帯の走向とほぼ平行するが, 厳密には15°程度斜交する(秋葉ほか, 1975). 一方, 北部ユニットにおいては, 50°-60°と高角に斜交している(酒匂ほか, 1963). このことは, 西凸状に“く”の字型に屈曲した中の川層群の基本構造が, 日高変成帯が成立する約56 Ma(暁新世後期; Owada *et al.*, 1991)以前に成立していたことを示唆する(紺谷, 1978).

中の川層群を構成する整然相は, 以下のような一般的特徴を示す.

①Nereites 相の底痕化石(*Paleodictyon* sp. *Cosmorhaphes* sp.; Frey, 1984)が観察されることから深海底(abysal

Fig. 1. Index map showing the tectonic divisions of the southern part of the axial zone of Hokkaido.

Yezo S. G. : Yezo Supergroup, H. W. G. B. : Hidaka western greenstone belt, H. M. B. : Hidaka metamorphic belt (main zone), H. M. W. B. : Hidaka metamorphic belt (western zone), HF : Hiroo Fault, NF : Nupinaigawa Fault, HMT : Hidaka Main Thrust, PO : Mt. Poroshiri, PE : Mt. Petegari, K : Mt. Kamui, R : Mt. Rakko, T : Mt. Toyoni, H. C. A. : Hiroo coast area, T. R. A. : Toyoni river area.

plain)の堆積物と推定される。

②砂岩泥岩互層中には, Bouma sequence(Bouma, 1962)が観察される。

③多数の偽礫, 礫岩を含み, さまざまな大きさの侵食構造が観察される。

④上方細粒化シークエンスの繰り返しから構成される。

これらの諸特徴は, 堆積物重力流(Middleton & Hampton, 1973, 1976)に由来する堆積相に一般的に観察される。したがって, 中の川層群の整然相における陸源粗粒碎屑物は“タービダイトおよびそれに付随する粗粒碎屑物”(turbidite and associated coarse clastic deposits: Walker, 1979; 以下にタービダイト相と呼ぶ)と認定される。中の川層群南部ユニットは, 整然相とメランジ相の組み合わせから構成される広尾コンプレックス(新称)

と整然相のみから構成される上豊似層(新称)に区分される(Fig. 2)。以下にそれぞれの地質の詳細を記述する。

地 質 各 説

1. 広尾コンプレックス(新称)

模式地: 広尾郡広尾町, 広尾海岸地域の立岩からフンベ地域。

定義: 中の川層群南部ユニットの美幌断層以東を構成し, 異地性ブロックを含むメランジ相と整然相の組み合わせで構成される地質体を, 広尾コンプレックスと定義する。

対比: 根本・佐々(1933)の広尾中生層, 鈴木ほか(1959)や橋本・武田(1960)の広尾層にほぼ相当する。紺谷(1978)のヤオロマップ川層の Y2 部層と Y1 部層

Fig. 2. Schematic geologic column of the Nakanogawa Group in the southern part.

R: Occurrence of radiolarian fossils, M: Occurrence of molluscan fragments, m. s.: mudstone.

の一部、紺谷ほか(1986)の“広尾メランジ”分布域を含む。

分布: 中の川層群南部ユニットの東縁部に南北 40 km, 最大東西幅 5 km に狭長に分布する。その東縁は広尾断層を挟んで中新統と接する。その西縁は美幌断層(新称)を介して上豊似層と接する(Figs. 3, 4 and 5)。

広尾海岸地域においては、十勝港の立岩からフンベ周辺、美幌川河口付近、豊似川地域においては上豊似橋より下流側の豊似川本流、豊似川合流部付近のカムロベツ川流域に好露出が認められる。

層厚: 両地域とも、見かけ 1000 m 以上である。

岩相的特徴: 広尾コンプレックスは、整然相(HR1 および HR2 部層)とメランジ相に区分される(Fig. 2)。

(1)HR1 部層

広尾海岸地域においては、西広尾川中流域、広尾橋北詰め周辺、豊似川地域においては、豊似川本流の上豊似

橋付近やカムロベツ川の華室橋下流域に分布する。

本部層は整然相の下部を構成する。主に泥岩優勢タービダイト互層からなり、厚層の緑色泥岩層を数層準に挟在する。HR1 部層全体を通じて層理面に平行な劈開が発達しており(Plate I-4), 特に部層基底部においては著しい。また、砂岩層の構造変形による膨縮が著しいために、初生的な堆積構造が不明確なことが多い。

HR1 部層の最下部に分布する厚層の緑色泥岩層(以後, Gm-01 と呼ぶ)は、粗粒な陸源碎屑物を伴わず、シルトサイズ以下の粘土質で構成される。緑色泥岩層は、広尾海岸地域の広尾橋北詰め(層厚 35 m; Plate I-3), 豊似川地域の上豊似橋橋下(層厚 5 m, Fig. 6a)で好露出が認められるが、地域ごとの層厚変化が著しい。特に豊似川地域においては、走向方向への連続性が良い(Fig. 6a)。本層は濃い緑色、時に赤色を呈する泥岩部、白色を呈する珪質部、および淡緑色を示す細粒酸性凝灰岩が 1-30 cm の厚さをもって互層する。一部は成層構造を示さない場合もある。鏡下観察によれば、細粒酸性凝灰岩は火山ガラス片を主とし、0.10-0.25 mm の長柱状斜長石、黒雲母および少量の不透明鉱物を伴う。火山ガラス片は脱ハリ化し、微晶質の珪長質鉱物、緑泥石などの粘土鉱物に置換されている。黒雲母の多くは、変質して緑泥石化している。緑色泥岩部は粘土鉱物を主とする極細粒な基質中に、0.01-0.10 mm の斜長石、石英、ジルコン、不透明鉱物等の碎屑粒子や放散虫化石が層状をなしている。赤色泥岩部も濃緑色泥岩部と基本的に同様の性格を示すが、全体に鉄酸化物が多い。

今回、豊似川地域の礫質砂岩層中から、二枚貝の石灰質生物殻片が多量に発見された(Fig. 6a; Plate I-7)。この破片は、稜柱構造が著しく殻厚が 5 mm に達するものが存在することから、イノセラムス類の可能性が高い。しかし、現在までのところ殻の表面構造は観察されず、詳細は不明である。

(2)HR2 部層

広尾海岸地域においては美幌川河口〜フンベの滝〜広尾橋、豊似川地域においては豊似川本流の上豊似橋から 1000 m 下流域周辺、カムロベツ川第一支沢合流部より上流域一帯に分布する。

本部層は、主に濃緑色を呈する塊状粗粒な厚層砂岩層から構成される。広尾海岸地域においては、この厚層砂岩層中に、層厚 50 m 以下の泥岩優勢タービダイト互層をしばしば挟在する。豊似川地域においては、厚層理砂岩優勢タービダイト互層が観察される。タービダイト互層の多くは、破断していることが多いが、広尾海岸地域のフンベ付近や豊似川地域のカムロベツ川下流域におい

Fig. 3. Geologic map of the Toyoni river area. HF : Hiroo Fault, BF : Bihoro Fault, F1, F2, F3 : major faults.

Fig. 5. Geologic profiles of the studied area. See Figs. 3 and 4 for the locations. Arrows show upward directions in each slab.

では, 変形の少ない部分も認められる. 砂岩層中には, 5-50 cm の石灰質ノジュールがしばしば観察され, 球状から層状までさまざまな形態をもつ. 広尾海岸地域のフンベ北方においては, 層厚 40 m の大規模な褶曲型スランプ層が観察される. また, 同時に小規模な褶曲型スランプ層 (Plate I-5) および衝上型スランプ層も頻繁に観察される. 総じて南側の広尾海岸地域の方が砕屑物の粒度が粗く, 広尾橋南詰めにおいては, 明瞭な侵食基底を伴う層厚 20 m の礫岩層が, 2 層準において観察される (Plate I-6). その北側においては, 一部破断化した泥岩優勢タービダイト互層中に玄武岩ブロックが包有されている (Fig. 4: hb-1; Fig. 7). 玄武岩は顕著な杏仁構造が発達している. 杏仁の径は 1-5 mm に達し, 炭酸塩鉱物, 珪長質鉱物が充填している. 玄武岩ブロックの表面の杏仁は層理面劈開と平行な圧縮変形を受けている. 鏡下観察によれば, 斑晶はかんらん石, 単斜輝石, 斜長石から構成されており, わずかに不透明鉱物を伴う. かんらん石は, 径 0.20-0.25 mm, 自形粒状で緑泥石に置換され仮像化している. 単斜輝石は径 0.15-0.25 mm, 自形~半自形で八角柱状を示す. 斜長石は自形で, 径 0.5-3.5 mm, $An=70-80\%$, アルバイト双晶, カールスパット双晶を呈すが, ソシユライト化が著しい. 基質部はインターサタル組織を示すが, ガラス, 輝石は粘土鉱物化している.

(3) メランジ相

本稿においては, 平ほか (1980) の定義に基づき, メランジ相を “緑色岩, チャート, 石灰岩等の異質ブロックを含む剪断の発達した泥質基質をもつ混在相” とする

記載用語として用いる.

メランジ相は, 広尾海岸地域の大丸山~一の沢および二の沢~楽古川下流部, 丸山, 十勝港の立岩に好露出が認められる. 豊似川地域においては上豊似橋橋下に小規模に観察される (Fig. 6b). 以下に代表的な 4 地点におけるメランジ相の産状を記載する.

立岩の産状: 広尾海岸地域の立岩には, メランジ相の好露出が認められる (Fig. 8a; Plate I-1). 本地域においては, 径 250 m 以上の海洋性複合岩体が観察される. これを “立岩岩体” と命名する. 干潮時の立岩付近においては, 立岩岩体とメランジ基質の接合部が観察される (Fig. 8a).

立岩岩体を主に構成する火山砕屑岩類は濃緑色~灰緑色を呈し, 粒度はシルトサイズから粗粒砂サイズまで多様である. 鏡下観察によれば, 変質した火山ガラス片, 玄武岩岩片からなり, 斜長石, 単斜輝石の斑晶破片も認められる. また, 火山砕屑岩類は径 5 m 以下の玄武岩, チャートおよびミクライト質石灰岩のブロックおよび岩片を混在する (Fig. 8b; Plate I-1). 玄武岩ブロックは黒色~濃緑色を呈し, その産状は最大層厚 5 m の層状を示すものと, 0.3-1 m の枕状構造を示すものがある. いずれの場合も発泡は顕著であり, 最大 1 cm の杏仁構造を形成している. 鏡下観察によれば, 斑晶鉱物はアルカリ長石, チタン輝石, ケルスート角閃石, エジリン輝石および黒雲母からなる (大和田ほか, 1992). 玄武岩の化学組成は高アルカリ組成を示しており, 海洋島起源である可能性を示唆している (大和田ほか, 1992). これらは, その産状から初生的には溶岩もしくは

Fig. 6. A route map of the Hiroo Complex around the Kamitoyoni-bashi area (a), showing the occurrence of Gm-01 with melange facies (b).

A : A route map showing the relation between the Gm-01 and scaly mudstone.

B : A sketch showing the occurrence of melange facies : red mudstone with basaltic blocks.

C : A sketch showing the relation between black mudstone and red-green mudstone layers.

D : A sketch showing the relations between sandstone and red mudstone including red chert blocks.

Fig. 7. Sketches showing relations between basaltic blocks, green mudstones, red mudstones and scaly mudstone of HR2 at the Hiroo-bashi area.

は岩脈を構成していたものと思われる。

メランジ基質は剪断変形が強く、特に泥岩層中には層理面劈開が著しく発達する(Plate I-2)。メランジ基質部の砂岩は層厚 1-100 cm で、pinch-and-swell 構造や boudinage 状構造を示す。そのため、タービダイト砂岩の内部堆積構造は保存されていないことが多い。また、基質部の泥岩中には、緑色泥岩および赤色泥岩の薄層が挟在されている。これらには弱い劈開が発達するが、変形の少ない部分では互層する。立岩地域で観察される異質ブロックの産状は、次の 2 つのタイプに区分される(Fig. 8b)。

①径 5 m 以下の玄武岩(一部、枕状構造を示す)、ミクライト質石灰岩、赤色層状チャートからなるブロックが、火山砕屑岩と赤色泥岩の混在した基質中に含まれる産状である(Fig. 8b, C and D)。火山砕屑岩の基質中にも 1-100 cm の赤色チャート、ミクライト質石灰岩、玄武岩の小ブロックを多数含み、不淘汰な産状を呈する。ブロックとして含まれる赤色チャートも角礫状、半流動変形を示し、層厚 5 m 以上の成層状態を示さない。これらは総じて土石流堆積物の特徴を示す。

②立岩岩体周辺の破断した泥岩優勢タービダイト互層の基質中には、径 1 m 以下の赤色チャート、赤色泥岩、ミクライト質石灰岩等のブロックが多数観察される

(Fig. 8b, A and B)。ブロックはこの基質の緑色泥岩薄層に上下面を挟まれており、HR2 部層の緑色岩ブロックと同様に堆積性ブロックと認定される。ブロックの破断部には、一部泥岩の注入現象が観察される(Fig. 8b, B)。このメランジ基質の諸特徴は Lash(1987)の Type III, Cowan(1985)の Type III メランジの記載と類似する。

大丸山の産状: 広尾海岸地域の大丸山には、径 800 m × 2000 m の中の川層群において最大規模の海洋性複合岩体が分布する(Fig. 4)。これを“大丸山岩体”と命名する。本岩体は、主に粗粒な火山砕屑岩より構成され、一部に玄武岩、赤色層状チャート・赤色泥岩、ミクライト質石灰岩等をブロック状に挟在している。赤色層状チャートは再結晶のために一部白濁化している。石灰岩もその多くは再結晶化している。

上豊似橋周辺の産状: 上豊似橋の橋下には、HR1 部層の Gm-01 基底部に径 5 × 10 m の小規模なメランジ相が観察される(Fig. 6a, b)。含礫赤色泥岩中には角礫状を呈する径 5-12 cm の玄武岩の小ブロックが散在している(Fig. 6b, B)。基質部の淘汰はきわめて悪く、ブロック、基質ともに強い構造的性を示さない。また、1 cm 以下のベントナイト化した酸性凝灰岩の薄層を、レンズ状に挟在する。玄武岩ブロックには、径 1-2 mm の杏仁

Fig. 8. A route map around the Tachiiwa greenstone complex (a), and mode of detailed occurrence of greenstone complex and exotic blocks (b).

A: A sketch of melange matrix showing the relations between scaly mudstone and sandstone blocks.

B: A sketch of melange matrix showing the relations between micritic limestone blocks and scaly mudstone.

C & D: An occurrence of greenstone complex, and showing relationships among volcanoclastic rocks, red chert and red mudstone.

構造が観察され, 炭酸塩鉱物が杏仁を充填している。玄武岩の鏡下観察によれば, 斑晶鉱物は斜長石とかんらん石しか認められず, 単斜輝石は仮像でも観察されない。また, 二次的に赤鉄鉱が生じている。斜長石は径 1-5 mm で, 自形を呈し, $An=70-80\%$, カールスバット双晶およびアルバイト双晶, 累帯構造が認められるが, その多くは変質している。かんらん石は, 径 0.2-0.3 mm, 自形粒状を呈し, その一部はイディングサイトに置換されている。基質部はインターサタル組織をなすが, 変質のために輝石は粘土鉱物化している。本岩体の赤色泥岩基質部には弱い剪断変形構造が発達している。また, メランジ岩体の西縁は, 剪断の著しく発達した黒色泥岩層と密着している。カムロベツ第一沢の沢口においては, 上豊似橋の南方延長部が観察される。この地域においては C, D (Fig. 6a, b) の 2 地点において赤色泥岩が観察される。C 地点においては劈開の発達した黒色泥岩中に緑色泥岩と漸移・互層した赤色泥岩の層状ブロックが挟在されている。D 地点においては赤色泥岩が塊状砂岩および砂岩泥岩互層の間に挟在されており, 見かけ上密着している。赤色泥岩中には, 径 30 cm 以下の玄武岩および赤色チャートブロックが無秩序に散在している (Fig. 6b, D)。

2. 上豊似層 (新称)

模式地: 広尾郡広尾町上豊似, 豊似川本流の中上流地域。

定義: 中の川層群南部ユニットにおいて, 美幌断層以西に分布し, 主に整然相から構成される地質体を上豊似層と定義する。

対比: 鈴木ほか (1959), 橋本・武田 (1960) の楽古層, 紺谷 (1978) の札内川層およびヤオロマップ川層の一部に相当する。

分布: 上豊似層は, 中の川層群南部ユニットの美幌断層以西に広域にわたって分布する (Figs. 3, 4 and 5)。広尾海岸地域においては美幌川河口からその上流域〜ルベシベ海岸地域, 豊似川地域においては上豊似橋より上流の豊似川本流およびパンケアイアン・ペンケアイアン両支流全域, カムロベツ川の華室橋より上流域一帯に分布する。

層厚: 両地域ともその下限は断層である。広尾海岸地域において 2300 m 以上, 豊似川地域においては 3000 m 以上の層厚が見積もられる。

岩相的特徴: 上豊似層はその岩相的特徴から最下部 (KM1 部層), 下部 (KM2 部層), 中部 (KM3 部層), 上部 (KM4 部層) の 4 部層に区分される (Fig. 2)。

(1) KM1 部層

広尾海岸地域においては美幌川中流〜上流域, 音調別南方〜ルベシベ海岸, 豊似川地域においては豊似川本流およびパンケアイアン支流流域の F2 断層 (新称) を挟んで両側, 西縁はペンケアイアン支流合流点付近まで分布する。また, 豊似川最上流の二股付近, パンケアイアン支流最上流域においても類似した岩相が観察されるが, ホルンフェルス化のため, その層序対比は不明である。両地域とも KM1 部層下限は断層で切られるため, 下位層との層序関係は不明である。広尾海岸地域においては, 泥岩優勢タービダイト互層と厚層砂岩層の繰り返しにより構成される。豊似川地域においては, 泥岩優勢タービダイト互層に比して砂岩優勢タービダイト互層の割合が増える。酸性凝灰岩鍵層 (Rb) が広尾海岸地域において追跡される (Plate I-8)。

(2) KM2 部層

広尾海岸地域では音調津港〜美幌川河口や美幌川下流域に, 豊似川地域においては豊似川本流パンケアイアン支流合流点付近やペンケアイアン支流合流点より上流地域に広域に分布する。上豊似層において最も粗粒な部層であり, 厚層砂岩層の卓越および礫岩層の頻繁な挟在によって特徴づけられる。本部層中の厚層砂岩層には, 特徴的に多量の泥岩偽礫が観察される。広尾海岸地域においては, 礫岩層を伴う厚層砂岩層が卓越し, しばしば 10-20 m の泥岩優勢タービダイト互層を挟在する。豊似川地域においては, F2 断層以東と以西で岩相が少し異なる。F2 断層以東においては, 厚層砂岩層, 砂岩優勢タービダイト互層, 厚層砂岩層から構成され, 中位層準には, 層厚 90 m の大規模な褶曲型スランプ相が観察される。F2 断層以西においては, 厚層砂岩層, 砂岩優勢タービダイト互層の上位に連続性の良い層厚 100 m の泥岩優勢タービダイト互層が発達し, さらにその上位に厚層砂岩層が再び観察される。また, 本部層中にも酸性凝灰岩層 (Ka-03, 04, Os-01, 02) が挟在されるが, 連続性はよくない。そのため, 豊似川地域において観察される Ka-03, 04 と広尾海岸地域において認められる Os-01, 02 の層序対比は不確定である。

(3) KM3 部層

豊似川地域の層雲橋下流地域, 中豊似地域においてのみ観察される。F3 断層によって同一層序が 2 度繰り返す。層雲橋下流域の本部層は厚層理砂岩優勢タービダイト互層から主に構成され, 最上部の砂岩優勢タービダイト互層を経て泥岩優勢タービダイト互層への上方細粒化シーケンスを示す。中豊似地域においては, 層雲橋の付近の岩相より泥岩優勢である。本部層上部には層厚 5

m の酸性凝灰岩層(Ka-02)が観察される。

(4) KM4 部層

豊似川地域の中豊似地域の豊似川本流下床に分布する。本部層も KM3 部層と同様に F3 断層で同一層準が 2 度繰り返す。本部層は主に厚層理砂岩優勢タービダイト互層で構成され、中位層準に層厚 20 m の泥岩優勢部を挟在する。パンケハヤニ林道終点付近の豊似川の河床においては、幅 20 m の小規模な含礫泥岩層が観察される(Fig. 3: kt-1, 2, 3, 4)。この含礫泥岩層中には、径 1-50 cm の赤色～緑色チャートの小ブロックが多数観察される。泥岩基質部には弱い劈開がみられ、緑色泥岩および白色酸性凝灰岩の薄層をしばしば伴う。また、①上下の地層とは整合関係であること、②軸面劈開を伴わない未固結時の褶曲構造が観察されることから、この含礫泥岩層全体がスランプ層と推定される。さらにその上位を 50-100 cm の厚層理砂岩優勢タービダイト互層が整合に覆う。本部層の中部層準に酸性凝灰岩層(Ka-01)を挟在する。

地 質 構 造

1. 広尾コンプレックスの構造

広尾コンプレックスはほぼ 500 m ごとの走向性高角断層によって、広尾町海岸地域では 3 つ、豊似川地域にて 4 つのスラブに区分される。各スラブの中においても、同斜褶曲により同一層序の繰り返しが観察される。このスラブを境する断層は 1 m ほどの破碎帯を伴い、見かけ上西傾斜を示すことが多い。整然相は東上位層が多く、地質断面図上においても約 4:1 の割合で東上位が卓越する(Fig. 5)。

2. 上豊似層の構造

豊似川地域の上豊似層は、ほぼ 2500 m おきに認められる走向性断層により 4 つのスラブに区分される。これらのスラブを境する断層を西から、F1, F2, F3 断層と命名する(Figs. 3 and 5)。F1 断層は走向性の高角断層である。F2 断層は中央を南北に走る走向性断層である。F3 断層は西傾斜の走向性断層である。

上豊似層の構造は、F2 断層の東側と西側ではその構造が大きく異なっている。F2 断層東側では局所的に対の翼間角の閉じた同斜褶曲が認められるが、全体として東上位の構造を示す。大函橋周辺の F1 断層によって境される 2 つのスラブにおいては、翼間角の小さな閉じた同斜小褶曲を繰り返す幅 1000 m の多褶曲帯が 2 帯観察される(Fig. 3)。また、同時に、翼間隔 500 m ほどの翼間角の開いた褶曲構造も観察される(Figs. 3 and 5)。上豊似層の地層の上下は東西断面図上において

は、約 7 対 2 の割合で東上位層が卓越する(Fig. 5)。同斜褶曲の軸面は東西両側に傾斜しており、一定のフェルゲンツを示さない(Fig. 5)。

3. 広尾断層

広尾断層は中の川層群東縁と中新統牛首別川層群を境する断層で(秋葉ほか, 1975; 紺谷, 1978), さらに広尾沖の海底に連続する(桜井ほか, 1975; Fig. 1)。

調査地域においては、豊似川下流域に断層露頭が観察される。断層面は走向 N-S, 垂直である。約 5 m の断層破碎帯を伴っている。豊似川地域の広尾断層に近接する広尾コンプレックスは、走向が NE-SW に振れている(Fig. 3)。これは広尾断層の右ずれの運動の影響と推察される。

4. 美幌断層(新称)

広尾コンプレックスと上豊似層の関係を示す露頭が、広尾海岸地域の美幌川河口地域において観察される(Fig. 4)。本露頭においては、破断変形の著しい広尾コンプレックスの HR1 部層と成層した上豊似層 KM2 部層が 20 m の破碎帯を挟んで接している。この断層面は北北西-南南東の走向の高角断層であり、断層の変位は不明である。豊似川地域においては上豊似層と広尾コンプレックスの直接の関係を示す露頭は確認されていないが、地形図上においては、断層の存在を示唆する明瞭なりニアメントが認められる。

5. 中の川層群南部ユニット中の小断層群

南部ユニット全体において西傾斜ないし南西傾斜の低角小断層群が発達し、それらは 10-100 cm の断層破碎帯を形成している。特に美幌断層付近の広尾コンプレックスおよび上豊似層は著しく破碎されており、方解石・曹長石の網脈の著しい発達が認められる(橋本・武田, 1960)。岡村・木村(1986)は、この西傾斜の断層群が初生的な付加に伴うスラストであると解釈した。しかし、この断層破碎帯は上豊似層西縁部のホルンフェルス地域にも同様に発達しており、日高変成作用以降の構造と考える方がより妥当であろう。

年 代 論

調査地域の中の川層群の年代を 広域的に検討するために、約 400 個の試料を HF 法で処理を行った。そのうち、広尾コンプレックス 15 試料、上豊似層 4 試料より年代決定に有効な放散虫化石群集が得られた(Tables 1 and 2; Plate II)。これら新規のデータとこれまでに報告されている微化石年代および放射性年代から中の川層群南部ユニットの年代論について吟味する。なお、紙面の都合上放散虫化石群集の詳細については別報

Table 1. List of radiolarian fossils from the Hiroo Complex and the Kamitoyoni Formation.

Locality specific name	T. R. A.						H. C. A.					
	HR1				K4		HR1	HR2		melange matrix		
	km-1#	km-2\$	st-1#	st-2#	kt-3	kt-4	hb-1#	hb-1#	fb-1	ht-1	ht-2#	rk-1#
<i>Archaeodictyonitra lamellicostata</i>						★	★		★			★
<i>A. cf. lamellicostata</i>						★				★	★	
<i>A. sp.</i>		★	★			★	★		★	★	★	★
<i>Amphipyndax</i> (?) <i>enesseffi</i>					★							
<i>A. plosios</i>					★	★						
<i>A. stocki</i>					★	★				★	★	★
<i>A. ellipticus</i>					★	★				★		
<i>A. spp.</i>	★		★		★	★				★		★
<i>Artostrobium ura</i>											★	
<i>Bathropyramis campbelli</i>	★											
<i>B. sp.</i>	★	★					★	★			★	★
<i>Cornutella cf. californica</i>	★										★	★
<i>Clathrocyclas cf. diceros</i>	★							★				
<i>C. cf. hyronia</i>						★						
<i>Diaconthocapsa aff. umbilicata</i>						★						
<i>D. sp.</i>								★		★		
<i>Dictyonitra multicostata</i>		★				★	★				★	★
<i>D. cf. rhadina</i>											★	★
<i>D. sp.</i>		★						★			★	★
<i>Lithomespilus mendosa</i>	★	★					★				★	★
<i>L. pusillus</i>								★				
<i>Hexacantium paleocenium</i>	★					★						
<i>Lithatractus pusillus</i>												
<i>Phaseliforma cf. laxa</i>		★				★	★				★	
<i>P. sp.</i>	★	★					★	★			★	★
<i>Praestyllosphaera cf. hastatus</i>			★									
<i>Podocyrtilis spp.</i>			★									
<i>Pseudodictyonitra sp.</i>						★						
<i>Spongosaturmalis</i> (?) <i>hokkaidoensis</i>	★						★		★		★	★
<i>S. sp.</i>	★							★				
<i>Stictonitra aff. communis</i>								★				
<i>S. campi</i>			★					★			★	
<i>S. cf. livemorensis</i>		★	★					★				★
<i>S. sp.</i>		★	★	★						★	★	★
<i>Stylosphaera goruna</i>	★		★	★		★	★	★		★	★	★
<i>S. spp.</i>	★		★	★		★	★	★		★	★	★
<i>Thecampe cf. ruckena</i>				★								
<i>T. cf. altanotensis</i>								★				

: green mudstone,
\$: red mudstone,
others : black mudstone.
H. C. A. : Hiroo coast area, T. R. A. : Toyonigawa area.

を予定している。

1. 広尾コンプレックスの半遠洋性堆積物および陸源碎屑物の年代

広尾コンプレックスの HR1 部層の最下部の Gm-01, HR1, HR2 部層の黒色泥岩・緑色泥岩から保存良好な放射虫化石群集が得られた (Table 1). この群集は, *Stylosphaera goruna*, *Lithomespilus mendosa* の産出

によって特徴づけられる。これらは, Dumitrica (1973), Foreman (1973), 西村 (1986), 田近・岩田 (1990) および秋山ほか (1990) において記載されている “暁新世群集” と酷似する。しかし, 現在のところ暁新世後期を示準する *Bekoma* sp. (西村, 1986) は未発見であり, 暁新世のいつの時代かは特定できない。化石産出地点は乏しいが, HR1 部層, HR2 部層およびメランジ

Table 2. Lift of radiolarian fossils from the exotic chert blocks of the Hiroo Complex and the Kamito-yoni Formation.

specific name	locality	melange blocks (Hiroo Com.)					KM4	
		ht-4	ht-5	dm-1	dm-2	mk-1	kt-1	kt-2
<i>Archaeodictyonitra pseudoscularis</i>		★						
<i>A. (?) simplex</i>		★	★	★	★		★	
<i>A. aff. vulgaris</i>		★	★					
<i>A. cf. squinaboli</i>		★		★	★	★	★	★
<i>A. sp.</i>								
<i>Aureniotyle umbilicata</i>		★						
<i>Amphipyndax (?) conicus</i>							★	
<i>A. stocki</i>			★	★	★			★
<i>A. ellipticus</i>					★			
<i>A. mediocris</i>			★					
<i>A. sp.</i>					★			
<i>Cryplamphorella cf. macropora</i>			★					
<i>Diaorthocapsa (?) ancus</i>				★				
<i>Dictyonitra urakawaensis</i>					★			
<i>D. sp.</i>			★					
<i>Holocryptocanium cf. barbui</i>			★					
<i>H. geysersensis</i>			★					
<i>Hemicryptocapsa sp.</i>			★					
<i>Mita cf. gracilis</i>				★	★		★	
<i>M. cf. magnifica</i>				★	★		★	★
<i>M. sp.</i>		★	★			★		★
<i>Pseudodictyonitra (?) cf. leptocnica</i>				★			★	
<i>P. (?) lodogaensis</i>				★	★		★	
<i>P. cf. pentacolaensis</i>				★				★
<i>P. sp.</i>		★						★
<i>Rhopalosyringium cf. majuroensis</i>							★	
<i>Sethocapsa simplex</i>				★			★	
<i>S. sp.</i>								★
<i>Sticcomitra communis</i>				★			★	
<i>S. manifesta</i>				★				
<i>S. sp.</i>			★		★			
<i>Thanarla conica</i>		★						
<i>T. elegantissima</i>			★					
<i>T. veneta</i>			★					
<i>T. sp.</i>		★						
<i>Ultranaopora sp.</i>				★			★	

基質部のように広尾コンプレックス全体にわたる。ゆえに、広尾コンプレックスの堆積年代は古第三紀晩新世と解釈される。一方、岡村・木村(1989)は立岩岩体に付随する“多色頁岩”から、産出化石群集は不明ながら Upper Santonian-Lower Campanian の年代を報告している。このことは半遠洋性泥岩の堆積年代の下限が、後期白亜紀(Upper Santonian-Lower Campanian)まで下がる可能性があることを示唆している。

2. 広尾コンプレックスの異質ブロックの年代

広尾コンプレックスに含まれる赤色層状チャートおよ

び赤色泥岩から、保存良好な放散虫化石群集が得られた (Table 2)。これらのデータおよび既存の年代データから、異質ブロックの年代を考察する。

(1) 立岩岩体の生成年代

ht-4 試料 (Fig. 8a) からは, *Aureniotyle umbilicata*, *Archaeodictyonitra* aff. *vulgaris*, *Thanarla conica* が得られた (Table 2)。Pessagno (1976), Schaaf (1981) および Baumgartner (1984) を参照すれば, ht-4 試料から得られた群集の年代は, Berriasian~Aptian と推定される。

ht-5 試料 (Fig. 8a) からは, *Amphipyndax mediocris*, *A. stocki*, *Holocryptocanium* cf. *barbui*, *H. geysersensis*, *Thanarla elegantissima*, *T. veneta* が得られた (Table 2)。Riedel & Sanfilippo (1974), Pessagno (1976), Nakaseko & Nishimura (1981), Schaaf (1981), Taketani (1982) および Baumgartner (1984) を参照すれば, この試料から得られた放散虫化石群集は Albian-Cenomanian と推定される。

一方、岡村・木村(1989)は、本地域のチャートから Barremian-Aptian, Aptian-Cenomanian, Upper Cenomanian-Turonian の年代に対比される放散虫化石の産出を報告している。また、ミクライト質石灰岩から前期白亜紀前期のナンノ化石の産出も同時に報告している。さらに、大和田ほか(1992)は立岩岩体中からランプロファイアーのブロックを発見し、そのケルスート角閃石から 95.2 ± 4.8 Ma の K-Ar 年代を報告した。この年代値は火山岩類の噴出年代を示すと考えられ、チャートやミクライト質石灰岩などの遠洋性堆積物の微化石年代と矛盾しない。

以上のデータから立岩岩体の生成年代は, Berriasian~Turonian と推定される。

(2) 大丸山岩体の生成年代

dm-1, 2 試料 (赤色層状チャート; Fig. 4) から, *Archaeodictyonitra (?) simplex*, *Amphipyndax stocki*, *Dictyonitra urakawaensis*, *Mita* cf. *gracilis*, *M. cf. magnifica*, *Sethocapsa simplex*, *Pseudodictyonitra* cf. *pentacolaensis*, *P. (?) lodogaensis*, *Sticcomitra communis*, *Ultranaopora* sp. が得られた。Foreman (1977), Taketani (1982), Schaaf (1981) および Pessagno (1976) を参照すると, この放散虫化石群集の年代は Aptian~Albian と推定される。

前述したようにこの層状チャートの産状は火山砕屑岩中のブロックである。ゆえに、大丸山岩体の生成年代は Aptian~Albian 以降と推定される。

(3) 上豊似層の碎屑物の年代

上豊似層 KM4 部層の含礫泥岩層中のチャートブロックから Aptian~Albian の年代を示準する放散虫化石群

集が得られた(kt-1, 2; Fig. 3, Table 2). また同一地点の泥岩基質から, 1 地点のみではあるが広尾コンプレックスと同様な暁新世を示す放散虫化石群集が得られた(kt-4; Fig. 3, Table 1). しかし, この泥質基質から得られた化石群集も, 前述のようにこの含礫泥岩層がスランプ起源と推察されることから二次化石の可能性は否定できない. また, 前述したように日高変成帯の最も古い放射年代値は, 約 56 Ma(Owada *et al.*, 1991)を示すことから, 古第三紀暁新世後期には上豊似層の堆積が終了していたことになる. 本稿では上豊似層の堆積年代を, 古第三紀暁新世と推定しておくことにする.

中の川層群南部ユニットの造構場の解釈

以上の記載データに基づき, 中の川層群南部ユニットの広尾コンプレックスおよび上豊似層の造構場についての現状における解釈を試みる.

1. 広尾コンプレックスの造構場

広尾コンプレックスの基本的特徴は, 以下のようにまとめられる.

- ①広尾コンプレックスは走向性の断層および同斜褶曲構造によって, 同一層序が繰り返す.
- ②それぞれのスラブ内の層序は東上位が卓越する.
- ③海洋性複合岩体およびその小ブロックを含むメランジ相が存在する.
- ④酸性凝灰岩層を多数挟在することから, 火山弧近傍の堆積体であった.

一方, HR1 部層基底部に於いて観察される Gm-01 の基本的特徴は, 以下のように要約される.

- ①本層中には白色珪質部が挟在される.
- ②本層中には酸性凝灰岩薄層を頻りに挟在することから, “ash layer zone” (Ninkovich & Donn, 1976) の堆積物である.
- ③濃緑色および赤色粘土質部の一部には, 保存良好な放散虫化石を多量に含むことがある.
- ④本層はしばしば泥岩フィルムを挟在するが, これらにはシルトサイズ以上の粗粒な陸源碎屑物を介在しない.
- ⑤Gm-01 基底部は剪断変形が著しく, 上豊似橋付近においては小規模なメランジ相を伴う.

これらの特徴は, 四万十帯で記載された H タイプの多色頁岩(平ほか, 1980)および田近(1988)の示した湧別層群の緑色頁岩の記載と類似点が多い. DSDP Site 436 の日本海溝東側斜面においては, 灰緑色を呈する半遠洋性粘土が白亜紀の遠洋性粘土岩およびチャート層を覆って存在していることが報告されている(von Huene *et al.*, 1982; Cadet *et al.*, 1987). 灰緑色泥岩は

放散虫・珪藻の遺骸に富み, 酸化層である褐色泥に覆われている. また, 全体に凝灰質であり, 厚さ 10 cm 以下の白色火山灰薄層が頻りに挟在している(von Huene *et al.*, 1982; Cadet *et al.*, 1987). これらの記載事実との類似性から, HR1 部層の最下部緑色泥岩層(Gm-01)は, 現世の海溝外側斜面上半遠洋性堆積物に対比される可能性が高い. 以上の諸特徴から, 広尾コンプレックスの堆積場は海溝域周辺であった可能性が指摘される.

現世のアリューシャン海溝(Piper *et al.*, 1973), 中米海溝(Moore *et al.*, 1982), オレゴン-ワシントン沖収束地域(Schweller & Kulm, 1978)およびチリ海溝(Thornburg & Kulm, 1987)等の海溝充填堆積体は, 遠洋性堆積物→半遠洋性堆積物→陸源碎屑物相への岩相変化を示すことが明らかにされている. この岩相変化は海洋プレートの移動に伴い, 大洋底から海溝軸部へと堆積環境が遷移したと解釈されている(Piper *et al.*, 1973; von Huene, 1974). von Huene (1974) や Lash (1985, 1986)は, このような垂直的岩相変化の存在が, 過去の海溝充填堆積物を認定する際の基本的条件の 1 つであるとしている. 広尾コンプレックスにおいては, 遠洋性堆積物と半遠洋性堆積物および陸源碎屑物の年代差は存在するが, 直接の層序関係は確認されていない. しかし, この事実は, HR1 部層の最下部 Gm-01 基底部にデコルマ面(Moore, 1989)が生じたと仮定することによって説明可能かも知れない.

メランジ相中に観察される海洋性複合岩体の内部は, 土石流堆積物の様相を呈するが, 陸源性碎屑岩は混在しない. しかし, 海洋性複合岩体と陸源碎屑物との接合部は, 海洋性複合岩体の小ブロックを混在している. また, 海洋性複合岩体および小ブロックには, 顕著な劈開は認められないし, 鏡下においても高圧変成鉱物は観察されない. ゆえに, 海洋性複合岩体内部の産状は陸源碎屑物の到達しえない海溝外側地域における海山体の崩壊, メランジ基質部における産状は海溝域において生じた付加時の海山体の崩壊現象を記録している可能性がある.

2. 上豊似層の造構場

上豊似層の基本的特徴は, 以下のようにまとめられる.

- ①見かけの層厚は 3000 m 以上に達する整然相のみで構成される.
- ②全体として, 東上位層序が卓越する.
- ③現在, 上豊似層は東西幅 20 km にわたり広域に分布している. さらに, その褶曲構造を考慮するならば, 初生的なタービダイト堆積体の水平的な広がりとはそれ以上

と推定される。

③酸性凝灰岩層を多数挟在することから、広尾コンプレックスと同様に火山弧近傍の堆積体であった。

上豊似層は広尾コンプレックスほど明瞭な付加体の特徴は示さず、現時点では本層の造構場の解釈のためのデータは十分とはいえない。しかし、勘米良(1976a, b)が示すように、現世の島弧-海溝域の海溝側において厚くタービダイト相が堆積する場合は、大きく2か所想定される。一つはアリューシアンのアトカ海台(Ryan & Scholl, 1989)のような海溝内側斜面上の海段堆積体もしくは前弧海盆堆積体、もう一つは、アストリア海底扇状地(Kulm *et al.*, 1973; Nelson, 1985)およびベンガル海底扇状地(Emmel & Curray, 1984)のような海溝扇状地堆積体(Schweller & Kulm, 1978)の可能性である。この点については、北部ユニットとの対応も併せて今後の課題としたい。

3. 中の川層群南部ユニットの構造的帰属

中の川層群の構造的帰属に関する情報を整理すると以下のようにまとめられる。

①日高帯全体の構造および時代枠の掌握は、まだ行われているとはいえないが、知られている限り、前期白亜紀から古第三紀前期の付加体と解釈される(君波ほか, 1986, 1990b; 田近, 1989; 清川, 1989; 君波, 1989; 田近・岩田, 1990)。

②中の川層群南部ユニットと同様に常呂帯に從來含まれていた湧別層群も付加体として積極的に解釈できること(田近, 1988)。また、両層群はともに東上位のタービダイト相が卓越する。

③君波ほか(1986)は、日高帯を「空知-エゾ帯の東側に分布する主にメランジと陸源性砕屑岩から構成される中生界の分布域」と定義している。

以上のことから、“日高帯”を「北海道中軸部に分布する付加体的性格を持つ地質体」と解釈し、湧別層群と中の川層群を“日高帯”に帰属させておくのが妥当と考えられる。しかし、“日高帯”は年代、岩相および構造からいくつかのユニットに細分できる可能性が高く(例えば、田近, 1989)、今後より詳細なデータの蓄積が必要であろう。

結 論

(1) 中の川層群南部ユニットを、岩相、年代および地質構造の検証に基づき、地域東部に分布する広尾コンプレックス(新称)と西部に分布する上豊似層(新称)とに区分した。両層は美幌断層(新称)によって境される。

(2) 広尾コンプレックスは、層厚 1000 m の整然相お

よび海洋性複合岩体を含むメランジ相から構成される。前者は半遠洋性堆積物→陸源砕屑物への岩相層序が、走向性断層および褶曲構造によって繰り返す。

(3) 上豊似層は、見かけ層厚 3000 m以上に達する変形の少ない整然相で構成される。

(4) 広尾コンプレックスの堆積年代は、古第三紀暁新世、メランジ相中に含まれる海洋性複合岩体の年代は前期～中期白亜紀(Berriasian-Turonian)である。

(5) 上豊似層の堆積年代は、古第三紀暁新世と推定される。

(7) 広尾コンプレックスは、暁新世もしくはそれ以降に形成された付加体と解釈される。しかし、現時点における上豊似層の造構場の詳細は不明である。

(8) 君波ほか(1986)の定義から、中の川層群南部ユニットは日高帯に含めるのが妥当であろう。

謝 辞

本論は筆者が山口大学理学研究科修士課程ならびに北海道大学理学研究科後期博士課程において行った研究成果の一部である。山口大学理学部君波和雄助教授には、山口大学理学研究科以来ご指導・ご教示いただいている。北海道大学理学部加藤 誠教授には、本研究に対し数多くの示唆に富むご教示を賜った。北海道大学理学部藤原 嘉樹助教授、箕浦 名知男博士、岩田 圭示博士、新井田清信博士ならびに C. Feebrey 氏には、多数の有益なご教示を賜った。以上の方々に、深甚なる謝意を申し上げる次第である。

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 眞・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 年学術大会演旨, 138.
- Baumgartner, P. O., 1984, A middle Jurassic-early Cretaceous low-latitude radiolarian zonation based on unitary associations and age of Tethyan radiolarites. *Eclgae geol. Hely.*, **77**, 729-837.
- Bouma, A. H., 1962, *Sedimentology of some flysh deposits: a Graphic approach to facies interpretation*, Amsterdam, Elsevier, 168.
- 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.
- Cowan, D. S., 1985, Structural styles in Mesozoic and Ceno-

- zoic melanges in the Western Cordillera of North America. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, **96**, 1-462.
- Den, N. and Hotta, H., 1973, Seismic refraction and refraction evidence supporting plate tectonics in Hokkaido. *Papers in Meteor. and Geophys.*, **24**, 31-54.
- Dumitrica, P., 1973, Paleocene Radiolaria, DSDP Leg. 21. In Burns, R. E., Andrew, E., et al., *Initial Report of the Deep Sea Drilling Project*, **21**, Washington (U. S. Government Printing Office), 787-817.
- Emmel, F. J. and Curray, J. R., 1984, Bengal Fan. Indian Ocean. In Bouma, A. H., Normark, W. R. and Barnes, R. E., eds., *Submarine Fans and Related Turbidite Systems*, Springer-Verlag, New York, 107-112.
- Foreman, H. P., 1973, Radiolaria from DSDP Leg 20. In Heezen, Bruce C., MacGregor, Ian, D., et al., *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, **20**, Washington (U. S. Government Printing Office), 249-305.
- , 1977, Mesozoic Radiolaria from the Atlantic Basin and its borderlands. In Swain, F. M., ed., *Stratigraphic micropaleontology of Atlantic basin and Borderlands*, Elsevier, Amsterdam, 305-320.
- Frey, R. W., 1984, Trace fossil facies models. In Walker, R. G., ed., *Facies Models*. Geol. Assoc. Can., 189-207.
- 橋本誠二・武田裕幸, 1960, 5 万分の 1 図幅「広尾」および同説明書. 北海道開発庁, 40p.
- 長谷川潔・小山内照・鈴木 守・松下勝秀, 1961, 北海道中軸帯の先蝦夷層群—地層区分の提案—. 北海道地下資源調査所報告, **25**, 108-115.
- 堀越 毅, 1972, 日本列島の造山帯とプレート. 科学, **43**, 665-673.
- 舟橋三男・橋本誠二, 1951, 日高帯の地質. 地団研専報, no. 6, 1-38.
- 勘米良亀齡, 1976a, 過去と現在の地向斜性堆積体の対応 I. 科学, **46**, 284-291.
- , 1976b, 過去と現在の地向斜性堆積体の対応 II. 科学, **46**, 371-378.
- Kato, Y. and Iwata, K., 1989, Radiolarian biostratigraphic study of the Pre-Tertiary System around the Kamikawa Basin, central Hokkaido, Japan. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, Ser. VI, **22**, 425-452.
- 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.
- ・川端清司・宮下純夫, 1990a, 日高累層群中からの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.
- ・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, no. 31, 1-15.
- Kiminami, K. and Kontani, K., 1983, Mesozoic arc-trench systems in Hokkaido, Japan. In Hashimoto, M. and Uyeda, S., eds., *Accretion tectonics in the Circum Pacific regions*, TERRA PUB., Tokyo, 107-122.
- 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.
- ・田近 淳・紀藤典夫, 1985, 北海道の中生界—層序・年代とその意義. 地球科学, **39**, 1-17.
- 木村 学, 1985, 白亜紀北海道の沈み込み様式. 科学, **55**, 24-31.
- 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.
- Kontani, Y. and Kiminami, K., 1980, Petrographical study of the sandstone in the pre-Cretaceous Yubetsu Group, northern Hidaka Belt, Hokkaido, Japan. *Earth Sci.*, **34**, 307-319.
- 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, no. 31, 157-171.
- 小松正幸, 1985, 北海道中軸部の構造帯—その構成, 性格および構造運動—. 地質学論集, no. 25, 137-155.
- ・宮下純夫・前田仁一郎・小山内康人・豊島剛志・本吉洋一・在田一則, 1982, 日高変成帯における大陸性地殻—上部マントル衝上帯の岩石学的構成. 岩鉱特別号, no. 3, 229-238.
- Kulm, L. D., Prince, R. A. and Snively, P. D. Jr., 1973, Site survey of the northern Oregon continental margin and Astoria fan. *Initial Report of the Deep Sea Drilling Project*, **18**, Washington (U. S. Government Printing Office), 979-987.
- Lash, G. G., 1985, Recognition of trench fill in orogenic flysch sequences. *Geology*, **13**, 867-870.
- , 1986, Sedimentology of channelized turbidite deposits in ancient (early Paleozoic) subduction complex, central Appalachians. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, **97**, 703-710.
- , 1987, Diverse melanges of an ancient subduction complex. *Geology*, **15**, 652-655.
- 前田仁一郎・末武晋一・池田保夫・戸村誠司・本吉洋一・岡本康成, 1986, 北海道中軸帯の第三紀深成岩類—分布・活動年代・主要元素組成・テクトニクス—. 地団研専報, no. 31, 223-246.
- Matsuda, T. and Uyeda, S., 1971, On the Pacific-type orogeny and its model—extension of the paired belts concept and possible origin of marginal sea. *Tectonophysics*, **11**, 5-27.
- Middleton, G. V. and Hampton, M. A., 1973, Sediment gravity flows: mechanics of flow and deposition. In Middleton, G. V. and Bouma, A. H., eds., *Turbidites and Deep-Water Sedimentation*, SEPM, Pacific Sect. short course 1-38.
- and ———, 1976, Subaqueous sediment transport and deposition by sediment gravity flows. In Stanley, D. J. and Swift, D. J. eds., *Marine sediment transport and environmental management*, John Wiley, New York, 197-218.
- Minato, M., Gorai, M. and Hunahashi, M., 1965 eds., *The Geologic developments of the Japanese Islands*. Tsukiji Shokan, Tokyo, 442p.
- Miyashita, S. and Katsushima, T., 1986, The Tomuraushi greenstone complex of the central Hidaka zone: contemporaneous occurrence of abyssal tholeiite and terrigenous sediments. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **92**, 535-557.
- and Yoshida, A., 1988, Pre-Cretaceous and Cretaceous ophiolites in Hokkaido, Japan. *Bull. Soc. Geol. France*, no. 2, 251-260.
- 三好 誠, 1986, 中部日高山脈歴舟川流域における日高変成帯の地質と変成作用. 「北海道の構造帯」総研連絡紙, no. 1, 29-33.
- Moore, C. T., Watkins, J. S., Shipley, T. H., McMillen, K. J., Bachman, S. B. and Lundberg, N., 1982, Geology and tectonic evolution of a juvenile accretionary terrane

- along a truncated convergent margin: Synthesis of results from Leg 66 of the DSDP, southern Mexico. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, **93**, 847-861.
- Moore, J. C., 1989, Tectonics and hydrogeology of accretionary prisms: role of the decollement zone. *Jour. Struct. Geol.*, **11**, 95-106.
- Nakaseko, K. and Nishimura, A., 1981, Upper Jurassic and Cretaceous radiolaria from the Shimanto Group in the Southwest Japan. *Sci. Rep., Coll. Gen. Educ., Osaka Univ.*, **30**, 133-203.
- Nelson, C. H., 1985, Astria Fan, Pacific Ocean. Submarine fan and related turbidite systems. In Bouma, A. H., Normark, W. R. and Barnes, N. E., eds., *Submarine fans and related turbidite systems*, Springer-Verlag, New York, 45-57.
- 根本忠寛・佐々保雄, 1933, 10 万分の 1 「大樹図幅」および同説明書. 北海道地質調査報告, 2p.
- 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, no. 31, 379-402.
- Ninkovich, D. and Donn, W. L., 1976, Explosive Cenozoic volcanism and climatic interpretations. *Science*, **194**, 899-906.
- 西村明子, 1986, 北西大西洋の暁新世の放散虫. 大阪微化石研究会誌特別号, no. 7, 87-93.
- Okada, H., 1974, Migration of ancient arc-trench systems. In Dott, R. Jr. H. and Shaver, R. H., eds., *Modern and ancient geosynclinal sedimentation*, *Soc. Econ. Paleont. Mineral., Spec. Publ.*, **19**, 311-320.
- , 1983, Collision orogenesis and sedimentation in Hokkaido, Japan. In M. Hashimoto and S. Uyeda, eds., *Accretion tectonics in the Circum-Pacific regions*, TERRA PUB., Tokyo, 91-105.
- 岡村 眞・木村 学, 1986, 北海道の白亜紀付加帯(Ⅱ). 日本地質学会第 93 年学術大会演旨, 199.
- , 1989, 四万十帯と北海道中軸帯. 月刊地球, **11**, 345-349.
- 小山内康人, 1985, 静内川上流地域における日高変成帯主帯変成岩類の地質と変成分帯. 地質雑, **91**, 259-278.
- 大和田正明・七山 太・小山内康人・志村俊昭, 1992, 北海道中軸帯, 中の川層群中のランプロファイアー. 岩鉱, **87**, 62-67.
- 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.
- Pessagno, E. A., 1976, Radiolarian zonation and Stratigraphy of the Upper Cretaceous portion of the Great Valley Sequence, California Coast Ranges. *Micropaleont. Spec. Publ.* no. 2, 1-95.
- Piper, D. J. W., Von Huene, R., and Duncan, J. R., 1973, Late Quaternary sedimentation in the active eastern Alutian Trench. *Geology*, **1**, 19-22.
- Riedel, W. R. and Sanfilippo, A., 1974, Radiolaria from the southern Indian Ocean, DSDP Leg 26. In Davis, T. A., Luyendyk, B. P. et al., *Initial Report of the Deep Sea Drilling Project*, **26**, Washington (U. S. Government Printing Office), 771-813.
- Ryan, H. F. and Scholl, D. W., 1989, The evolution of forearc structures along an oblique convergent margin, central Aleutian Arc. *Tectonics*, **8**, 497-516.
- 酒匂純俊・木崎甲子郎・松下勝秀・中添 亮, 1963, 5 万分の 1 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.
- 桜井 操・永野真男・長井俊夫・桂 忠彦・戸沢 実・池田清, 1975, 北海道南岸沖の海底地質. 水路部研究報告, no. 10, 1-37.
- Schweller, W. J. and Kulm, L. D., 1978, Depositional patterns and channelized sedimentation in active eastern Pacific trenches. In Stanley, D. J. and Kelling, G., eds., *Sedimentation in submarine canyons, fans and trenches*, Stroudsburg, Pa., Dowden, Hutchinson & Ross, 311-324.
- Schaaf, A., 1981, Late Early Cretaceous radiolaria from Deep Sea Drilling Project Leg 62. In Thiede, J., Vallier, T. L., et al., eds., *Init. Repts. DSDP 62*, Washington, D. C., U. S. Govt. Printing Office, 419-470.
- 鈴木 守・橋本誠二・浅井 宏・松下勝秀, 1959, 5 万分の 1 図幅「楽古岳」および同説明書. 北海道開発庁, 63p.
- 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一, 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.
- , 1989, 日高帯北部の白亜紀「付加体」. 月刊地球, **11**, 323-327.
- ・岩田圭示, 1990, 日高帯北部の古第三紀メランジェ—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.
- Taketani, Y., 1982, Cretaceous radiolarian biostratigraphy of the Urakawa and Obira areas, Hokkaido. *Tohoku Univ., Sci. Rep., 2nd ser. (Geol.)*, **52**, 1-76.
- Thornburg, T. D. and Kulm, L. D., 1987, Sedimentation in the Chile Trench: Depositional morphologies, lithofacies, and stratigraphy. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, **98**, 33-52.
- von Huene, R., 1974, Modern trench sediments. In Burk, C. A. and Drake, C. L. eds., *The geology of continental margins*, Springer-Verlag, New York, 261-283.
- , Langseth, M., Nasu, N. and Okada, H., 1982, A summary of Cenozoic tectonic history along the IPOD Japan Trench transect. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, **93**, 829-846.
- Walker, R. G., 1979, Turbidites and associated coarse clastic deposits. In Walker, R. G., ed., *Facies Models*. Geol. Assoc. Can., 91-104.
- Watanabe, Y. and Iwata, K., 1985, Discovery of Paleogene radiolaria from the Yuyanbetsu Formation, Central Hokkaido, and its geological significance. *Earth Sci.*, **39**, 446-452.
- and ———, 1987, The Hidaka Supergroup in the Tomuraushi Region, Hidaka Belt, Hokkaido, Japan. *Earth Sci.*, **41**, 35-47.

(要 旨)

七山 太, 1992, 北海道中軸部南部, “中の川層群” の層序と岩相. 地質雑, 98, 1041-1059. (Nanayama, F., 1992, Stratigraphy and facies of the Paleocene Nakanogawa Group in the southern part of central Hokkaido, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 98, 1041-1059.)

北海道中軸部南部の“中の川層群”の層序と岩相を記載した. 本地域の中の川層群は広尾コンプレックス(新称)と上豊似層(新称)に区分される. 前者はメランジ相と整然相, 後者は整然相のみから構成される. 広尾コンプレックスと上豊似層の陸源砕屑物およびこの半遠洋性泥岩からは, 古第三紀暁新世を示準する放散虫化石群集が得られた. メランジ相中の海洋性複合岩体からは, 前期~中期白亜紀の放散虫化石群集が得られた. 中の川層群のうち少なくとも広尾コンプレックスは付加体と解釈できる. しかし, 現在のところ上豊似層の詳細は不明である. 中の川層群のうち少なくとも南部ユニットは, 日高帯に帰属させるのが妥当であろう.

Explanation of Plates

Plate I Photographs of some outcrops in the southern unit of the Nakanogawa Group.

- (1) Tachiiwa greenstone complex in the Hiroo coast area. Ch : reddish bedded chert.
- (2) Melange matrix (scaly mudstone with sandstone) of the Hiroo Complex in the Tachiiwa area. Sd : sandstone.
- (3) Greenish mudstone (Gm-01) of HR1 in the Hiroo-bashi area.
- (4) Turbidite facies of HR1 in the Nishihiroo area.
- (5) Slump facies of HR1 in the Nishihiroo area.
- (6) Conglomerate facies of HR2 in the Hiroo-bashi area.
- (7) Molluscan fragments in HR2 in the Kamitoyoni-bashi area.
- (8) An occurrence of acidic tuff and calcareous nodule of the Kamitoyoni Formation in the Rubeshibe area. Rb : acidic tuff layer, Cn : calcareous nodule.

Plate II Radiolarians from the Hiroo Complex and the Kamitoyoni Formation. See tables 1 & 2 for sample number. Scale bars are 0.1 mm. A : 2, 8, 9-14, 16, 18, 19, 22-28. B : 1, 3-7, 15, 17, 20, 21.

- (1)(2) *Stylosphaera goruna* (Km-1 #)
- (3) *Archaeodictyomitra* cf. *lamellicostata* (kt-4)
- (4) *Archaeodictyomitra* sp. (st-1 #)
- (5) *Dictyomitra* sp. (km-2\$)
- (6)(7) *Dictyomitra multicostata* (km-2\$)
- (8) *Phaseliforma* cf. *laxa* (km-2\$)
- (9) *Bathropyramis* sp. (km-1 #)
- (10)(12) *Comutella* cf. *cariformica* (km-1 #)
- (11) *Bathropyramis campbelli* (km-1 #)
- (13) *Clathrocyclas* cf. *hyronia* (km-1 #)
- (14) *Clathrocyclas* cf. *diceros* (km-1 #)
- (15) *Archaeodictyomitra* sp. (km-2\$)
- (16)(17) *Sticomitra* aff. *communis* (hb-1 #)
- (18)(19)(20) *Amphipyndax stocki* (ht-1)
- (21) *Sticomitra* cf. *livermorensis* (km-2\$)
- (22) *Thanarla conica* (ht-4)
- (23) *Thanarla veneta* (ht-5)
- (24) *Mita* cf. *gracilis* (kt-1)
- (25) *Mita* cf. *magnifica* (kt-1)
- (26) *Pseudodictyomitra* (?) cf. *leptoconica* (kt-1)
- (27) *Dictyomitra urakawaensis* (dm-2)
- (28) *Acaeniotyle umbilicata* (ht-4)