

総説

日高町岩内岳かんらん岩体を通る東西地質断面



A geological east-west cross section through the Iwanai-dake peridotite mass in Hidaka town based on the tectogenesis of ultramafic masses, Hokkaido

加藤孝幸^{1*}

Takayuki Katoh^{1*}

Review

2017年3月15日 受付, 2017年4月12日 受理

要旨

日高町の岩内岳かんらん岩体を通る東西地質断面を超苦鉄質岩（蛇紋岩）の分布・構造・原岩・変成作用・テクトニックブロックなどを中心に検討した。これによると、岩内岳周辺の超苦鉄質岩体が東方からの移動距離数10kmという大規模なナップテクトニクスを受けているとは考えにくい。神居古潭構造帯の西方に分布する紅葉山の蛇紋岩海山列をもたらした超苦鉄質岩が中新世初期の滝の上層堆積盆に上昇している。このことは、北海道中軸帯西側に神居古潭構造帯と同様の島弧火成活動を受けて部分溶融の進んだ超苦鉄質岩が広く伏在していることを示す。古第三紀の東北日本弧とオホーツク古陸の衝突に伴って、東北日本弧側がオホーツク古陸に沈み込んだと考えられており（第1次のナップテクトニクス）、中新世中期以降に千島弧の衝突・日高山脈の上昇という第2次のナップテクトニクスを受けて、日高山脈西側の超苦鉄質岩が上昇するまでは、超苦鉄質岩は東北日本弧とオホーツク古陸の間に挟み込まれる形で、東傾斜の分布を示していた可能性が高い。

Abstract

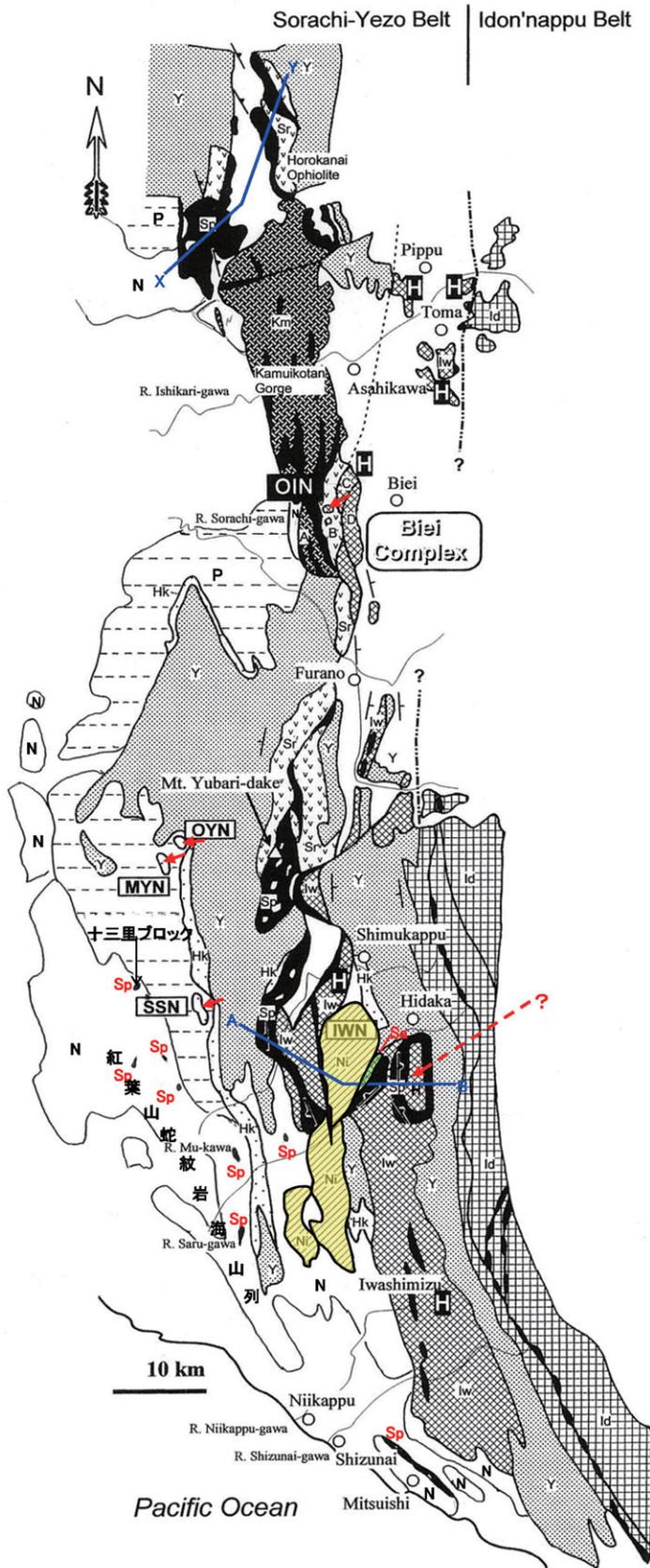
A geological east-west cross section was made through the Iwanai-dake peridotite mass based on another idea differed from the Iwanai-nappe theory. Ultramafic masses of the Momijiyama serpentinite seamounds raw, the Kamuikotan tectonic belt, and the Hidaka western serpentinite belt are originally composed of a sheet of depleted upper mantle caused by island arc magmatism. The first nappe tectonics age of Oligocene, the ultramafic sheet dipped toward east between the north-east Japan arc and the Okhotsk paleo land. After middle Miocene age, the second nappe tectonics was caused by the Kuril arc collision and the rising of the Hidaka metamorphic belt. By this second event, some parts of the ultramafic sheet with high pressure type tectonic blocks around the Sorachi-Yezo belt were uplifted toward the surface.

キーワード: 岩内ナップ, 岩内岳かんらん岩体, 蛇紋岩, 神居古潭構造帯, 紅葉山蛇紋岩海山列

Keywords: Iwanai-nappe, Iwanai-dake peridotite, serpentinite, Kamuikotan tectonic belt, Momijiyama serpentinite seamounds raw

1: アースサイエンス株式会社, 北海道札幌市北区北39条西3丁目2-1
Earth Science Co., Ltd., 2-1, Nishi-3, Kita-39, Kita-ku, Sapporo, Hokkaido 001-0039, Japan

* Corresponding author E-mail address: ta-katoh@kf6.so-net.ne.jp
日本地質学会北海道支部平成28年度例会（個人講演会）にて一部発表（加藤, 2016a）



LEGEND

A: Unit A of Biei Complex
 B: Unit B of Biei Complex
 C: Unit C of Biei Complex
 D: Unit D of Biei Complex

Sp: serpentinite (↖ : cryptic layering)

N : Neogene Formation
 P : Paleogene Formation except Ni and Sa
 Ni: Niseu Formation (Eocene)
 Sa: Sarugawa Formation (Eocene)

Hk: Hakobuchi Group (Campanian - Paleocene)
 Y: Yezo Supergroup except Hakobuchi Group
 Sr: Sorachi Group (Upper Jurassic - Lower Cretaceous)
 Iw: Iwashimizu Complex
 Km: Kamuikotan Metamorphics
 Id: Idon'napu Belt (Cretaceous - Paleocene)

H: high-P/T metamorphics within Iwashimizu Complex

OIN: Oichan Nappe
 OYN: Oyubari Nappe
 MYN: Maruyama Nappe
 SSN: Sanushupe Nappe
 IWN: Iwanai Nappe

— : Facing

図 1. 空知-エゾ帯周辺の概略地質図。川村ほか (1998) を修正・加筆。
 Fig. 1. A brief geological map around Sorachi-Yezo Belt. Slightly modified Kawamura et al, (1998).

はじめに

北海道中軸帯では、神居古潭構造帯に種々の程度に蛇紋岩化あるいはメランジュ化した超苦鉄質岩体が分布する (図 1)。また、東側には小規模な蛇紋岩体がイドンナッ

プ帯分布域に構造線をつくって分布する (日高西縁蛇紋岩帯: 新井田・加藤, 1978)。また、西側でも夕張紅葉山から三石にかけて、中新統滝の上層 (やその相当層) 分布域に小規模な蛇紋岩体が点々と分布する (根本ほか, 1942; 加藤ほか, 2003)。加藤・合地 (2008) はこれらの

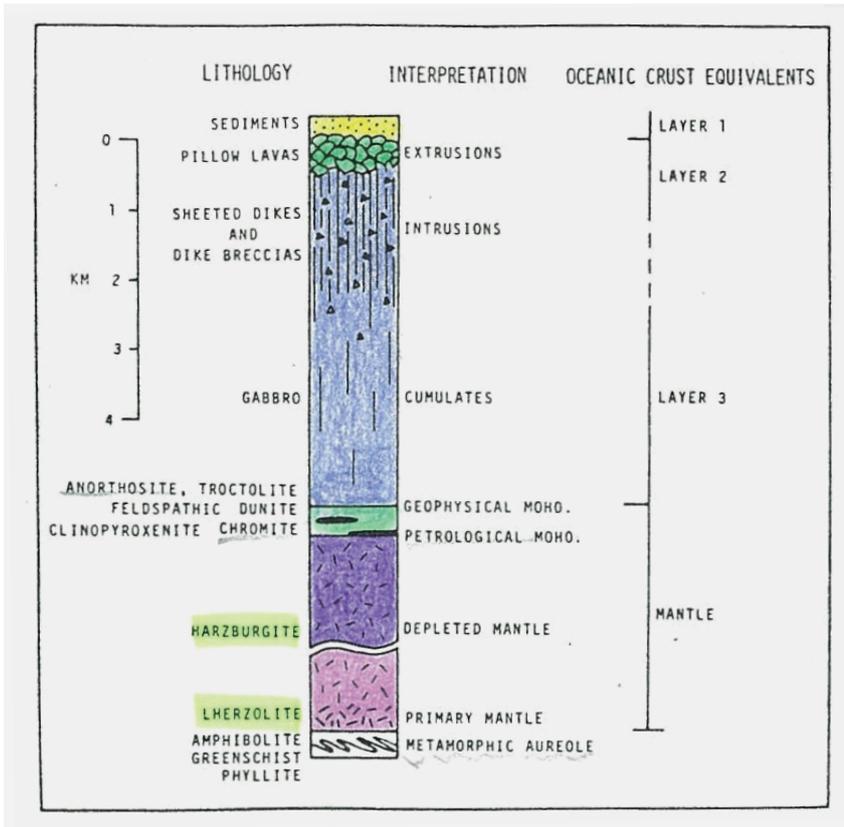


図 2. Bay of Island オフィオライト (ニューファンドランド) のマントル-海洋地殻層序. Williams and Stevens(1974) : Coleman(1977) から. Fig. 2. Interpretation of the Bay of Islands ophiolite as oceanic crust and mantle. Various thickness estimated from geologic mapping (After Williams and Stevens, 1974: Coleman, 1977).

蛇紋岩体が滝の上層堆積盆中に上昇した蛇紋岩海山と考え、紅葉山蛇紋岩海山列と呼んだ。

これらの超苦鉄質岩の構造、原岩、メランジュ化の程度、変成作用、テクトニックブロックなどに注目して、北海道中軸帯西側の岩内岳かんらん岩体を通る東西地質断面を検討する。

断面図作成の制約条件

地質断面図を画くにあたって、以下の点を考慮した。

1. 超苦鉄質岩の分布・構造・原岩・変成作用

鶴川-沙流川-糠平地域を通る東西断面において、マントル由来の超苦鉄質岩体は、西側から東へ向って、以下のように配列する。

①紅葉山蛇紋岩海山列 (片状化するが原岩は H=ハルツバージャイト主体で、神居古潭構造帯の超苦鉄質岩と同様に、島弧火成活動を受けて部分溶融の進んだかんらん岩を原岩とする)、②鶴川岩体の蛇紋岩メランジュ (H)、③同塊状蛇紋岩体 (東傾斜: H)、④ニセウ川沿いの小規模岩体~占冠の赤岩岩体 (HL=ハルツバージャイト主体だが、レルゾライトを伴う)、⑤沙流川岩体 (H=西傾斜、岩内岳かんらん岩体を含む)、⑥糠平岩体 [HL: 高角東傾斜、高圧鉱物を含む雁皮山コンプレックス (川村ほか, 2001) を取り囲む。青色片岩相の変成岩 (リーベッカイト石英片岩や“幸太郎石”)、蛇紋岩源高温型ロジン岩などのテ

クトニックブロックを含む。糠平岩体は神居古潭構造帯の南部東側の HL タイプ超苦鉄岩体群の南北配列の北端に位置し、南へ向かって新冠ダム・岩清水・ペラリ山・三石の各岩体がミ型雁行状に配列する。これらにはかんらん石単斜輝岩で代表される W=ウェールライトシリーズの岩脈が多いという共通点もある。]、⑦日高西縁蛇紋岩帯の小岩体群 (HL)。なお、さらに東側には日高変成帯のかんらん岩 (L) が分布する。

蛇紋岩化作用については、以下のとおりである。上述の各超苦鉄質岩は大部分が低温・低圧型の蛇紋岩化作用 (約 300℃以下) を受けて、リザルダイト・クリソタイルが生成している。ただし、東側の糠平岩体の一部には高温・高圧側で安定なアンチゴライトが出現する。現在のところ、このアンチゴライト蛇紋岩が岩体の一部を構成するのか、テクトニックブロックであるのか不確かである。

2. H シリーズと HL シリーズの関係

オフィオライト層序では、一般に最上部のマントルの部分溶融がもっとも進んでおり (ハルツバージャイト: H)、その下位に部分溶融の程度が低い部分 (レルゾライト: L) が分布する (例えば, Coleman, 1977: 図 2) この関係は神居古潭構造帯周辺の超苦鉄質岩についても言える。すなわち、H よりも HL の岩体がより深部から上昇していると考えられる。なお、H と L は Research Group of Peridotite Intrusion(1967), HL は新井田・加藤 (1978) によって示された H と L の中間的な原岩タイプである。典型的なレ

表 1. 北海道中軸帯のナップ (クリッペ) の最短移動距離.

Table. 1. The minimum distances from heimat of some nappes (clippes) in the axial zone of Hokkaido.

ナップ(クリッペ)名 〔地域〕	ナップ(クリッペ)を構成する 地質体	形成時期	クリッペから ハイマートまでの 最短距離(km)	備考
	下盤の地質体			
オイチャンナップ 〔1/5万「美瑛」〕	空知層群+蝦夷層群+蛇紋岩	古第三紀以降	東方3km	・川村ほか(1998)が提唱. ・幌加内オフィオライトの角閃岩 に相当するユニットB上に衝上.
	ユニットB			
大夕張クリッペ 〔1/5万「大夕張」〕	上部蝦夷層群	漸新世末～ 中新世前期	東方3km	・長尾ほか(1954)「大夕張図幅」 ・形成時期は宮坂(1987)
	函淵層群			
丸山クリッペ 〔1/5万「大夕張」〕	上部蝦夷層群+函淵層群	漸新世末～ 中新世前期	東方3.5km	・長尾ほか(1954)「大夕張図幅」 ・形成時期は宮坂(1987)
	石狩層群+幌内層※			
サヌシベクリッペ 〔1/5万「紅葉山」〕	上部蝦夷層群+函淵層群	漸新世末～ 中新世前期	東方2km	・高橋ほか(2002)「紅葉山図幅」 ・形成時期は宮坂(1987)
	幌内層※			
岩内ナップ 〔1/5万「岩知志」〕	ニセウ層+沙流川層+ 雁皮山コンプレックス+ 沙流川～糠平蛇紋岩体	漸新世	北東80km	・Jolivet and Cadet(1984)が提唱. ・ニセウ層のハイマートとされる日 高帯ユャンベツ層分布域(熊谷ほ か,1995)を想定した場合.
	岩清水コンプレックス (川村ほか, 1998)			

※: 幌内層の堆積は始新世後期(海保, 1984)

ルゾライト主体の超苦鉄質岩 (L) は断面図の範囲の地表には分布しない(日高変成帯には分布). ここでは, HL は H の下位に存在していたものが上昇して, 地表に出現したものと考える.

もちろん, 上部マントルの部分溶融の程度が水平方向に異なる可能性も十分に考えられるので, 上述は 1 次近似的な大局観である.

3. 大規模ナップ説をとらずに説明する

地質断面作成には大規模ナップ説を採用していない. 「岩内ナップ」は半ば常識化している感があるので, 以下その理由を詳述する.

岩内ナップ説: 岩内ナップ説(Jolivet and Cadet, 1984)は, 岩内ナップの基底をなす超苦鉄質岩(岩内岳を含む沙流川岩体+東側の糠平岩体)が上位に沙流川層とニセウ層を載せて東方からナップテクトニクスによって運ばれたとする考えである. 彼等は「岩内ナップ」のハイマートを東方約 15km に分布するイドンナップ帯と考えた.

新井田(1987)は, 神居古潭構造帯を, 大局的に反転背斜構造をもち, また, 2 種類のメランジュ状付加体が蛇紋岩とともに, 南西バージェンスをもつ多重ナップ構造を形成する地帯であると考えた. ここで沙流川超苦鉄質

岩体周辺では Jolivet and Cadet (1984) が示したような 1 つのナップではなく, 糠平岩体を基底とするナップ(ここではこれを沙流川ナップと呼んでいる)が鷓川ナップ(岩内岳を含む沙流川岩体～鷓川岩体を基底とする)の上に衝上する 2 階建ての二重ナップ構造をとっていると考えた. これは, 加藤(1978)や新井田・加藤(1978)が示した, 岩内岳周辺の超苦鉄質岩体が西側の H シリーズの岩体(西側ユニット: 岩内岳かんらん岩体を含む)と東側の HL シリーズの岩体(東側ユニット)に区別され, 東側が西側に衝上しているとした見解を反映している. 加藤・中川(1986)は両岩体を明確に区別するため, 西側ユニットを沙流川岩体, 東側ユニットを糠平岩体と呼んだ.

熊谷ほか(1995)はニセウ層の泥岩から始新世の放散虫化石を, また凝灰岩から 52.4 ± 2.4 Ma のフィッシュントラック年代を報告し, 日高帯東部に分布するユャンベツ層や瑠椽層るろちと類似していると考え, ニセウ層が日高帯からのクリッペであることを強く示唆した.

中川(1996)は「岩内ナップ」を構成する超苦鉄質岩・沙流川層・ニセウ層の年代論やハイマートをそれぞれ個別に考察し, 総合した. それによるとニセウ層のハイマートとして日高帯の可能性が考えられたので, ユャンベツ

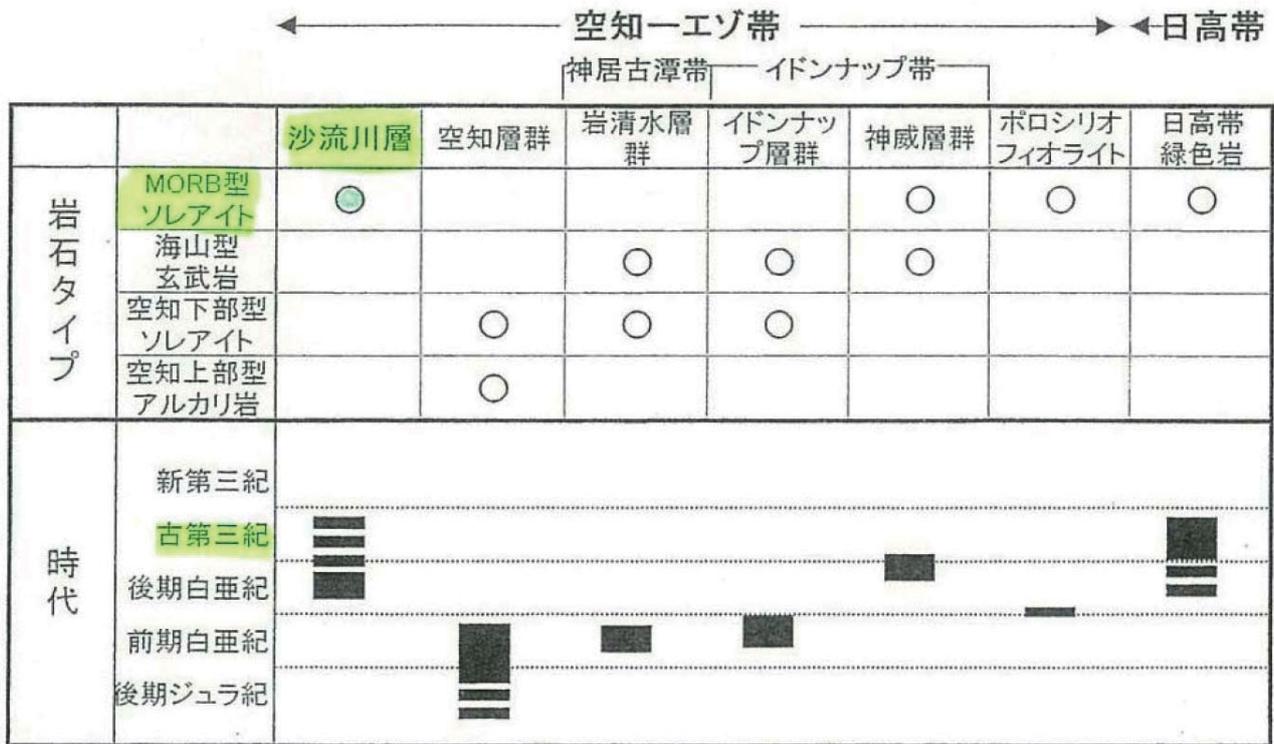


図3. 空知一エゾ帯～日高帯の玄武岩の岩石タイプと年代. 加藤ほか (2000) による.
 Fig. 3. The rock types and geologic age of basalts from Sorachi-Yezo Belt to Hidaka Belt. after Katoh et al. (2000).

層をハイマートと考えると、ニセウ層は「岩内ナップ」によって少なくとも 80km 運ばれたことになる。また、ナップ形成の時期は漸新世以降、中新世初期の滝の上層堆積以前に限られることが指摘された。

さらに、その後、岩内ナップ説は伊藤 (2000) の反射法地震探査に基づく断面図に反映され、香東ほか (2002) のニセウ層－沙流川層の研究に取り入れられ、川上ほか (2007) のニセウ層と周囲の地層との関係の前提となるなど、半ば定説化した感がある。

岩内ナップ説で説明困難な事実：

1) ナップテクトニクスの規模

筆者らが発見したオイチャンナップ (川村ほか, 1998) を含めて、大立目 (1951) 以来認識されてきた西 (南西) バージェンスのナップテクトニクスは明らかに存在する。ただし、神居古潭構造帯周辺のクリッペのハイマートは「岩内ナップ」を除けば、最短の移動距離数 km で説明可能である (表 1)。ところが「岩内ナップ」も類似のテクトニクスを受けて類似の時期に形成されたクリッペであるらしいにも関わらず、他のクリッペと比べて異常に長距離の移動を考えざるを得ず不自然である。

2) ニセウ層は「岩内ナップ」の下位にも分布する

ニセウ層ほかを載せている低角西傾斜の超苦鉄質岩体 (沙流川岩体) の分布域より南側にもニセウ層は分布する。この南側のニセウ層の下位にはさらに超苦鉄質岩が存在

するという事実は認められていない。ニセウ層も小規模なナップテクトニクスを受けているものの (川上ほか, 2007) 超苦鉄質岩体を横切って南北に分布しており、ニセウ層は当初から現在の分布の近傍にあったとみるのが自然である。

3) ハイマートの存在と分布

• 超苦鉄質岩

「岩内ナップ」をつくる超苦鉄質岩 (H+HL) のハイマートを東方に捜すと、イドンナップ帯分布域の日高西緑蛇紋岩帯 (HL) あるいは日高変成帯のかんらん岩 (L) が一応の候補にあげられる。これらの超苦鉄質岩の原岩タイプを無視できないが、さらに日高変成帯やこれに伴う日高西緑蛇紋岩帯の上昇が中期中新世以降と考えられるので、これらの超苦鉄質岩をハイマートと考えた場合は、「岩内ナップ」の形成も中期中新世以降にならざるを得ない。また、日高山脈の東方には少なくとも地表にハイマート候補は存在しない。

• 沙流川層

沙流川層は沸石相の弱変成作用を受けた変形をほとんど受けていない、玄武岩質枕状溶岩主体の地層で、少量の砂泥質岩、珪質泥岩や赤色泥岩を挟在する。香東ほか (2002) は枕状溶岩に挟在する泥岩から始新世の放射虫化石を報告した。

沙流川層の枕状溶岩主体の玄武岩は中央海嶺玄武岩

(MORB) タイプで、日高帯の緑色岩の一部と年代的、岩石化学的に一致する(加藤ほか, 2000: 図 3)。したがって、日高帯の緑色岩の一部を沙流川層のハイマートと考えることも可能である。

• ニセウ層

ニセウ層は砂岩・泥岩主体で、少量の凝灰岩や緑色岩を伴う。変形の進んだ部分とそうでない部分がある。先述したように、熊谷ほか(1995)はニセウ層を日高帯東部に分布するユアンベツ層や^{るろち}榴椽層と類似していると考えたので、これらがニセウ層のハイマートの候補となる。

4) 沙流川層・ニセウ層の形成場所

それでは、沙流川層やニセウ層を大規模なナップテクトニクスで日高帯から運ばなくてはならないのであろうか？ 今のところ、必ずしもそう考えねばならない理由はない。沙流川層の MORB タイプの玄武岩を生産する海嶺が日高帯側にあったか、西側にあったかの問題で、始新世には両者を含む範囲に海嶺の火山活動があったと考えることもできる。ニセウ層についても同様であり、日高帯側にも広がる堆積盆があったか、それぞれ独立する類似の堆積場があったかなど、今後の研究を待ちたい。

5) 超苦鉄質岩体のテクトニックブロック

• 雁皮山コンプレックス

雁皮山コンプレックスは糠平超苦鉄質岩体の巨大なテクトニックブロックであり、砂泥質岩主体の白亜紀中期付加体で、あられ石の生成する高圧変成作用を受けている(川村ほか, 2001)。植田(2006)は神居古潭構造帯の高圧変成岩類を 3 時期に区別し、イドンナップ帯の 3 時期の高圧変成岩類と比較した。ここでは雁皮山コンプレックスをイドンナップ帯の奥新冠コンプレックスに対比できるとした。雁皮山コンプレックスの一部が神居古潭構造帯東部の深部に伏在している可能性も考えられる。

すなわち、白亜紀前期の付加体である岩清水コンプレックスの下位に付加した白亜紀中期の雁皮山コンプレックスを糠平岩体が上昇させたということで説明できる。

• 高温型ロジン岩

糠平超苦鉄質岩体には日高ヒスイ(クロムを含む透輝石)を含む蛇紋岩源の高温型ロジン岩が捕獲されている。これには珪灰石が含まれる(東ほか, 2014)。

珪灰石を含むロジン岩は神居古潭帯南部東側に分布する HL シリーズ超苦鉄質岩体のうち、新冠岩体からも見出されている(Katoh and Niida, 1983)。ロジン岩は蛇紋岩化作用に伴って移動する Ca が濃集する交代作用で

生成する。H シリーズより深部にあった HL シリーズの超苦鉄質岩が高温で蛇紋岩化作用を受けてロジン岩化したものと考えられる。この点からも、神居古潭構造帯南部東側の超苦鉄質岩体群のうち、糠平岩体のみをナップテクトニクスの対象とするのは不自然である。

• “幸太郎石” など

いわゆる幸太郎石は糠平超苦鉄質岩体のテクトニックブロックと考えられる。高圧変成作用を受けて、リーベック閃石やエジリンが生成した特殊な礫岩である(東ほか, 2016)。糠平岩体にはほかにクロムスピネルを含む砂岩を原岩とするリーベック閃石-石英片岩などの捕獲岩も知られている(荒井, 1978)。神居古潭構造帯の深部には先に述べたように種々の時期の高圧変成岩が分布しており、糠平岩体が深部から上昇して、これらの高圧変成岩を捕獲したというのが考えやすい。

6) ナップの形成時期

「岩内ナップ」の形成時期は、中川(1996)も指摘しているが、ニセウ層(や沙流川層)が始新世の堆積で、それ以降、沙流川超苦鉄質岩体が中新世初期の滝の上層に被覆されるので、それ以前となる。すなわち、漸新世の一度のナップテクトニクスによって形成されたと考えざるを得ない。

この場合、超苦鉄質岩のハイマート候補は上述のように、少なくとも中期中新世以降でないと上昇しないのであるから、先に述べた候補は消滅し、ハイマートは少なくとも現在の地表には出現していないと考えざるを得ない。

北海道中軸帯におけるナップの形成時期については、幌内地変(下河原, 1963)と呼ばれる漸新世末~中新世前期のイベントが知られている(第 1 次のナップテクトニクス)。これは東北日本弧の東向き沈み込みによると考えられる(宮坂, 1987)。この後、第 2 次のナップテクトニクスが千島弧の西進・日高山脈の形成に伴うものとして起こったと考えられる。この開始時期は中新世中期(13.5Ma~: 宮坂, 1987)ないし、中新世後期(11Ma~: 木村, 1981)とされる。川上ほか(2007)はニセウ層が中部中新統の受乞層へ衝上することを明らかにしている。

我々は北海道中軸帯の超苦鉄質岩体とその周囲の地質に現れている構造を、この 2 回のナップテクトニクスの複合した結果として見ているのであろう。

地質断面図

以上の考え方に基づいて、鶴川岩体-沙流川岩体(岩内岳かんらん岩体)-糠平岩体までの地質断面概念図を作

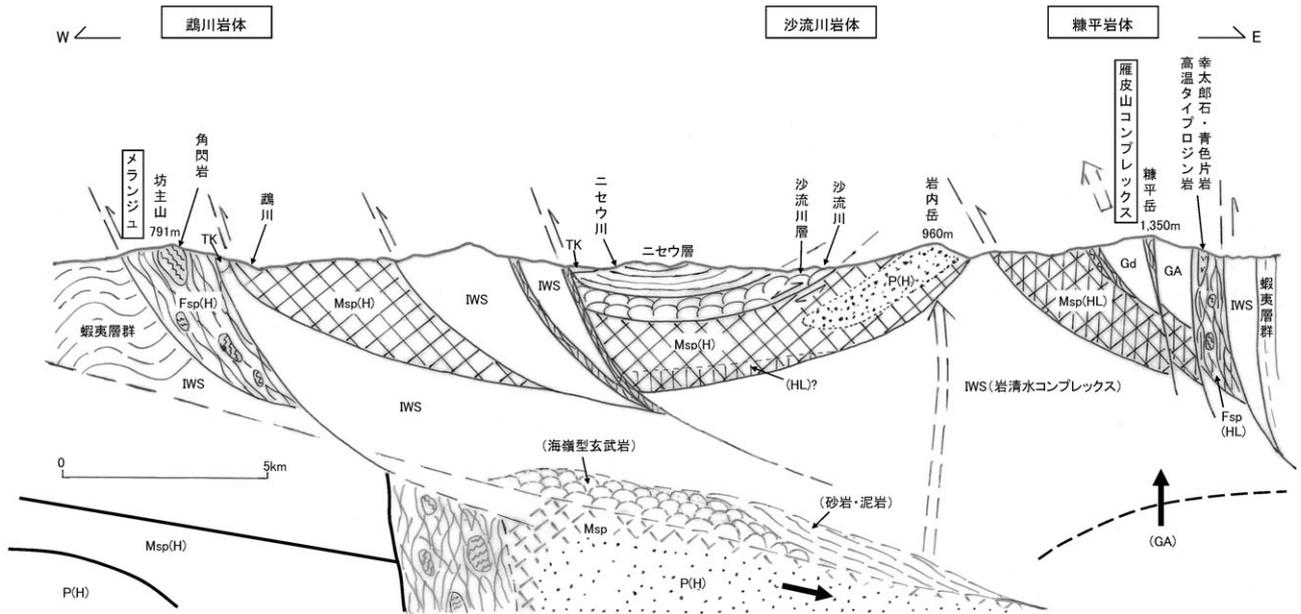


図 4. 鵜川～沙流川～糠平超苦鉄質岩体(蛇紋岩体)を含む東西地質断面の概念図。P: かんらん岩, Msp: 塊状蛇紋岩卓越, Fsp: 葉片状蛇紋岩卓越, H: ハルツバージャイト > ダナイト, HL: ハルツバージャイト > レルゾライト・ダナイト, GA: 雁皮山コンプレックス (付加体: 砂泥質岩主体), IWS: 岩清水コンプレックス (付加体: 緑色岩, チャート, 石灰岩, 砂泥質岩), TK: 滝の上層 (中新世)。漸新世や中新世のナップテクトニクスを受けているが, 初生的な西 (南西) 側からの沈み込みを反映している可能性を示す。

Fig. 4. A schematic east-west cross section through the Mukawa~Sarugawa~Nukabira ultramafic masses. P: peridotite, Msp: massive serpentinite, Fsp: foliated serpentinite, H: mainly harzburgite, HL: mainly harzburgite > hercynite, GA: Ganpiyama complex, IWS: Iwashimizu complex, TK: Takinoue formation

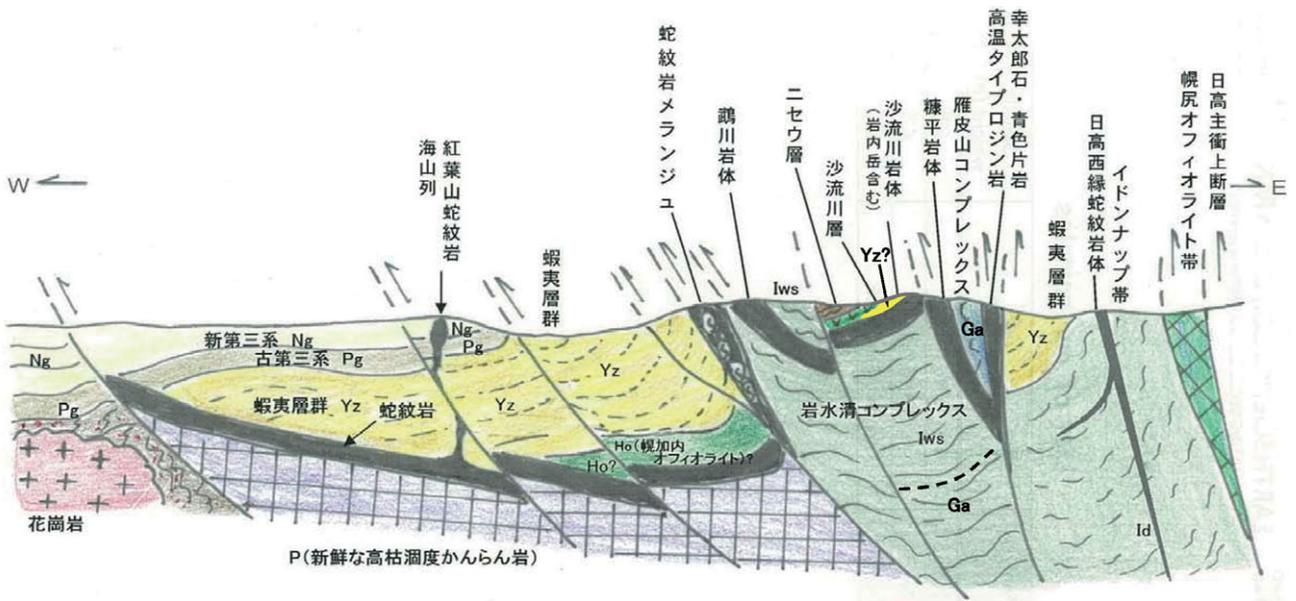


図 5. 北海道中軸帯西部の東西地質断面概念図。

Fig. 5. A schematic east-west cross section of the western part of the axial zone of Hokkaido.

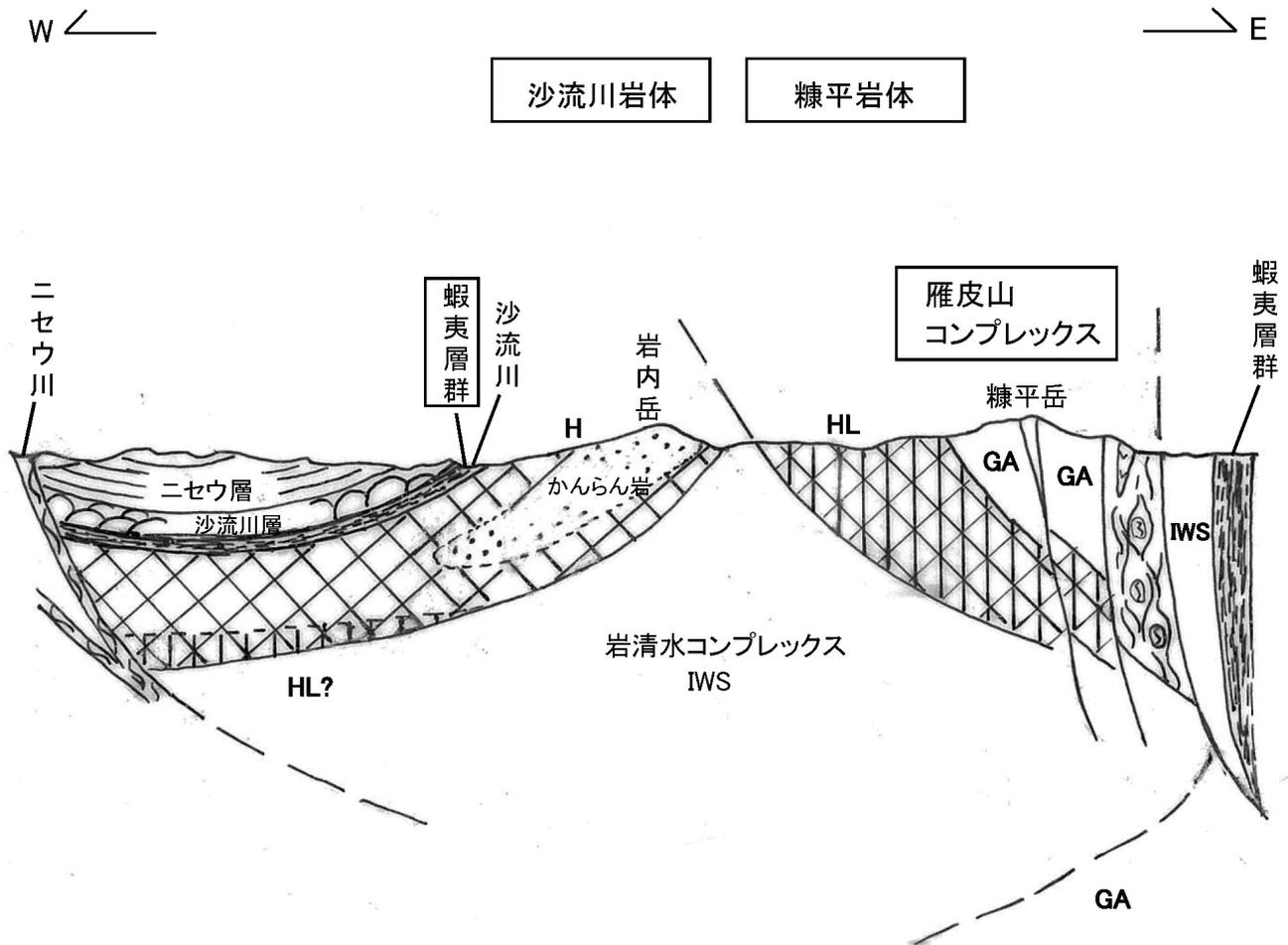


図 6. 沙流川沿い新日東の(蝦夷層群?) 泥岩 / 蛇紋岩テクトニックコンタクトを含む断面。

Fig. 6. A cross section of the mudstone (Yezo group?) - serpentinite (Sarugawa ultramafic mass) tectonic contact at Shin-nitto along the Sarugawa River.

成した(図 4)。また、さらに拵げて苫小牧東部-日高主衝上断層間の地質断面概念図を作成した(図 5)。

古第三紀の東北日本弧とオホーツク古陸の衝突に伴って東北日本弧側がオホーツク古陸側に沈み込んだと考えられている(Miyashiro, 1977, 宮坂, 1987 など)。また、人工地震探査に基づく地震波速度構造の解釈から、現在もこのような構造の反映が認められる(Iwasaki et al., 2004)。

中新世中期以降に千島弧の衝突・日高山脈の上昇という第 2 次のナップテクトニクスを受けて日高山脈西側の超苦鉄質岩が上昇するまで、超苦鉄質岩は東北日本弧とオホーツク古陸の間に挟み込まれる形で、東傾斜の分布を示していた可能性が高い。

課題

筆者は最近まで沙流川沿い新日東の、蛇紋岩とのテクトニックコンタクト(加藤, 2016b)に見られる黒色泥岩を沙流川層中の泥岩と考えて説明してきた(加藤, 1978 ;

植田ほか, 1994 など)。この泥岩に挟まれる凝灰質砂岩のジルコンのフィッシュトラック年代として $90.8 \pm 9.6 \text{Ma}$ が得られており、また、近傍の泥岩の放射年代として白亜紀後期のチューロニアン~コニアシアン年代が得られている(加藤ほか, 2000)。一方、香東ほか(2002)は沙流川層上部の枕状溶岩に挟まれる赤色泥岩の放射年代が始新世を示すことを明らかにした。そこで、香東ほか(2002)は、沙流川層の堆積年代を白亜紀後期~始新世の長期間にわたるとせざるを得なかった。このテクトニックコンタクトの周辺露頭は枕状溶岩を含まず、すべて泥岩(+微量の凝灰質砂岩)であり、蝦夷層群の可能性もある(植田勇人氏 私信)。これが蝦夷層群であって、沙流川層と別物であることが確定すれば(図 6)、以下の可能性が高くなる。

- 1) 沙流川層の活動年代を示すデータは始新世のみとなる。
- 2) 蝦夷層群分布域は始新世になると、その一部が分断され、海嶺の火山活動の場となり、また、ニセウ層の

堆積の場となった。沙流川層の枕状溶岩はその流走方向からみて南西側から供給されたい。

- 3) 沙流川層・ニセウ層の分布域は現在の分布域よりやや西側を西縁として、蝦夷層群分布域の東方に広がっていたが、糠平超苦鉄質岩体より東方では上昇量が大きいので、すでに剝削されている可能性が高い。

いずれにしても、空知-エゾ帯とその周辺の古第三紀以降のテクトニクスについては、未解決の問題が多い。また、新しい物理探査データとの整合性も含めて、今後の検討課題としたい。

謝辞 東 豊土氏はじめ、日高町教育委員会の皆様には本紀要への投稿の励ましをいただいた。引用させていただいた文献の著者の多くには、長年の議論を通じて問題の理解を深めさせていただいている。アースサイエンス(株)の後藤淳子氏には原稿の作成・清書を手伝っていただいた。これらの諸氏に厚く感謝します。

引用文献

- 荒井章司, 1978, 北海道岩内岳付近のカムイコタン変成岩中の碎屑性クロムスピネルについて. 地質雑, **84**, 481-484.
- 東 豊土・加藤孝幸・斉藤晃生・和田恵治・佐々木克久, 2014, 日高ヒスイを含む蛇紋岩源高温型ロジン岩の岩石学的特徴. 日本地質学会第121年学術大会講演要旨, 267.
- 東 豊土・加藤孝幸・和田恵治・斉藤晃生・佐々木克久, 2016, 幸太郎石-高圧変成作用を受けた蛇紋岩関連オリストストローム. 日本地質学会第123年学術大会講演要旨, 202.
- Coleman, R. G., 1977, *Ophiolites*. Springer-Verlag, Berlin, 229p.
- 伊藤谷生, 2000, 日高衝突帯-前縁褶曲・衝上断層帯の地殻構造. 石油技術協会誌, **65**, 103-109.
- Iwasaki, T., Adachi, K., Moriya, T., Miyamachi, H., Matsu-shima, T., Miyashita, K., Takeda, T., Taira, T., Yamada, T. and Ohtake, K., 2004, Upper and middle crustal deformation of an arc-arc collision across Hokkaido, Japan, inferred from seismic refraction / wind-angle reflection experiments. *Tectonophysics*, **388**, 59-73.
- Jolivet, L. and Cadet, J. P., 1984, The Iwanai nappe in the Kamuikotan Tectonic Belt, Southern Hokkaido, *Japan. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, IV, **21**, 293-304.
- 海保邦夫, 1984, 北海道中央部夕張地域の第三系の層序. 地質雑, **90**, 815-829.
- 加藤孝幸, 1978, 神居古潭帯の沙流川超塩基性岩体について. 地球科学, **32**, 273-279.
- 加藤孝幸, 2016a, 超苦鉄質岩からみた北海道中軸帯の東西断面. 日本地質学会北海道支部平成28年度例会, 演旨, 12-13.
- 加藤孝幸, 2016b, 沙流川(新日東). 石井正之ほか編「北海道自然, 探検ジオサイト107の旅」, 296-298, 北海道大学出版会.
- 加藤孝幸・合地信生, 2008, 中央北海道における古第三紀~中新世初期の「特異地質体」と北東向き沈みこみ, 日本地質学会第115年学術大会要旨, 229.
- 加藤孝幸・中川 充, 1986, 神居古潭構造帯超苦鉄質岩類の由来. 地団研専報, **31**, 119-135.
- Katoh, T. and Niida, K., 1983, Rodingites from the Kamuikotan tectonic belt, Hokkaido. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ.*, IV, **20**, 151-169.
- 加藤孝幸・新井田清信・高橋功二, 2003, 下部中新統, 滝の上層中の“蛇紋岩”. 日本地質学会第110年学術大会要旨, 66.
- 加藤孝幸・植田勇人・雁澤好博・木崎健治・川村信人・小野昌子・中川 充, 2000, 空知-エゾ帯, 日高町周辺の地質構成とテクトニクス-沙流川層緑色岩を中心として. 日本地質学会第107年学術大会要旨, 262.
- 川上源太郎・石丸 聡・田近 淳・大津 直・佐藤 創・阿部友幸・菅野正人・長坂晶子, 2007, 日高衝突帯前縁の始新統ニセウ層と中部中新統の関係. 日本地質学会第114年学術大会要旨, 80.
- 川村信人・中川 充・加藤孝幸・戸田英明・金 秀俊・吉田孝紀・山本和広・寺田 剛・永田秀尚・国分英彦・榎原正幸・大津 直・神居古潭帯団体研究グループ, 1998, 空知-エゾ帯の中生代変成付加コンプレックス-美瑛コンプレックスとオイチャン・ナップの提唱. 地球科学, **52**, 433-452.
- 川村信人・植田勇人・中川 充・加藤孝幸・日高収束帯研究グループ, 2001, 空知-エゾ帯の未分離日高累層群から高圧変成鉱物の発見, 地質雑, **107**, 237-240.
- 香東卓郎・伊藤谷生・相田吉昭, 2002, 北海道, 日高前縁褶曲・衝上断層帯, 沙流川層より産出した始新世放散虫化石. 地質雑, **108**, 474-477.
- 木村 学, 1981, 千島弧南西端付近のテクトニクスと構造応力場. 地質雑, **87**, 757-768.
- 熊谷琢磨・紀藤紀夫・雁澤好博, 1995, 北海道中軸帯ニセウ層から産出した始新世放散虫化石とフィッショントラック年代. 地質雑, **101**, 965-969.

- 宮坂省吾, 1987, 衝突帯における山地形成—日高山脈の上昇史. 松井 愈教授記念論文集, 195-202.
- Miyashiro, A., 1977, Subduction-zone ophiolites and island-arc ophiolites. In Saxena, S. K. and Bhattacharji, S. (eds.), *Energetics of geological processes*, 188-213, Springer-Verlag, New York.
- 長尾捨一・小山内 熙・酒匂純俊, 1954, 5 万分の 1 地質図幅「大夕張」および同説明書. 北海道開発庁, 121p.
- 中川 充, 1996, 20 万分の 1 「夕張岳」地質図幅内の緑色岩の区分とナップ構造. 総合研究 (A) 「付加体形成における緑色岩の意義」研究報告, No.1, 41-50.
- 根本忠寛・三本杉巳代治・水口文作, 1942, 10 万分の 1 地質図幅「登川」および同説明書. 北海道工業試験場報告, **5**, 31p.
- 新井田清信, 1987, 神居古潭構造帯の構成. 松井 愈教授記念論文集, 203-214.
- 新井田清信・加藤孝幸, 1978, 北海道中軸帯の超苦鉄質岩類. 地団研専報, **21**, 61-82.
- 大立目謙一郎, 1951, 石狩炭田の地質構造—特に押し被せ構造についての研究. 北海道地質要報, **18**, 1-30.
- Research Group of Peridotite Intrusion, 1967, Ultrabasic rocks in Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **73**, 543-553.
- 下河原寿男, 1963, 夕張炭田の形成とその地質構造の発展. 石炭地質研究, 第 5 集, 北海道炭礦技術会地質部会, 244.
- 高橋功二・谷口久能・渡辺 順・石丸 聡, 2002, 5 万分の 1 地質図幅「紅葉山」および同説明書. 北海道立地質研究所, 117p.
- 植田勇人, 2006, 日高衝突帯前縁部における白亜紀付加体の地質構造. 地質雑, **112**, 699-717.
- 植田勇人・川村信人・加藤孝幸・中川 充, 1994, イドンナップ帯および神居古潭帯南部の付加体地質とナップ説. 日本地質学会第 101 年学術大会, 見学旅行案内書, 161-175.
- Williams, H., Stevens, R. K., 1974, The ancient continental margin of eastern North America. In Burk, C. A. and Drake, C. L. (eds). *The Geology of Continental Margins*. Berlin-Heidelberg-New York, Springer, 781-796.