

新潟県加茂地域（蒲原山地西部）に分布する足尾帯前期ジュラ紀付加コンプレックスの地質図と岩相

内野隆之^{1,*}

Takayuki Uchino (2010) Geologic map and lithology of the Early Jurassic accretionary complex of the Ashio Terrane in the Kamo district (western part of the Kambara Mountains), Niigata Prefecture, Southwest Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 61 (9/10), p. 365-381, 12 figs, 1 table.

Abstract: Geologic mapping and stratigraphic division of the Jurassic accretionary complex in the Kamo district (western part of the Kambara Mountains) in Niigata Prefecture have been carried out under the Mapping Project of the Geological Survey of Japan. The Early Jurassic accretionary complex named the Semmi Complex mainly is composed of broken beds of sandstone and mudstone, containing basaltic rocks, limestone and chert. The Semmi Complex is divided to lower and upper units. The lower unit characteristically contains a large amount of sandstone, and the upper unit characteristically contains a large amount of basaltic rocks and chert. This report is important as a basic data in elucidating a tectonics of the accretionary complex in the Kambara Mountains, and corresponding with the other accretionary complexes in not only the Ashio Terrane but also the Mino-Tamba Terrane *etc.*

Keywords: Early Jurassic, accretionary complex, Ashio Terrane, Kambara Mountains, Niigata Prefecture

要 旨

新潟県加茂地域（蒲原山地西部）に分布する足尾帯前期ジュラ紀付加コンプレックスの地質図を公表するとともに岩相及び内部構造について記載した。本論は5万分の1地質図幅「加茂」の調査結果の一部を報告するものである。本地域の前期ジュラ紀付加コンプレックスは、破断した砂岩泥岩互層を主体として、玄武岩類・石灰岩・チャートを含むことを特徴とし、仙見コンプレックスという新称が付与された。仙見コンプレックスは更に、砂岩岩体の卓越で特徴づけられる下部と、玄武岩類及びチャート岩体の卓越で特徴づけられる上部に区分される。本研究は、今後の蒲原山地の付加コンプレックスのテクトニクス解明と、他の足尾帯や美濃-丹波帯などのジュラ紀付加コンプレックスとの詳細な対比の基礎データとして重要である。

1. はじめに

足尾帯は糸魚川-静岡構造線と棚倉構造線の間に位置し、西南日本内帯に属する。足尾帯に分布する付加コンプレックスは、白亜紀～古第三紀花崗岩類の貫入や新第三系の被覆などにより断片的であるが、足尾山

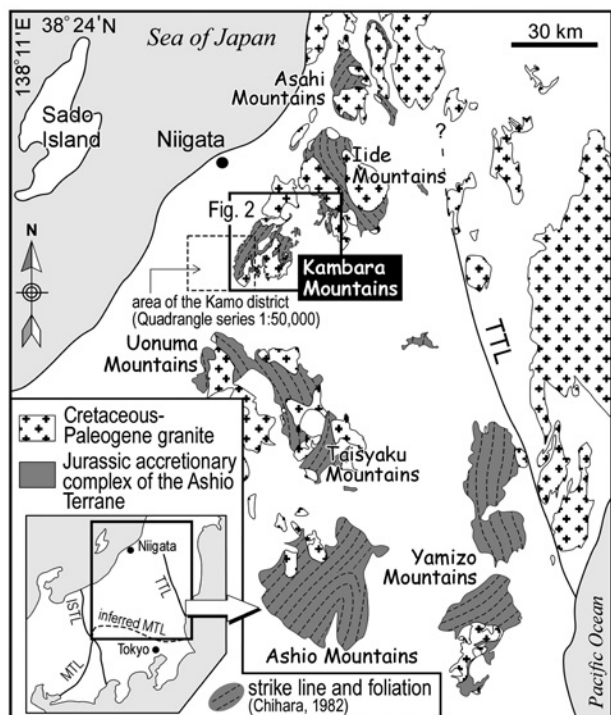
地、八溝山地、魚沼山地、帝釈山地、蒲原山地、飯豊山地、朝日山地にまとまって分布する (Fig. 1)。その中でも、蒲原山地、飯豊山地、朝日山地に関しては、急峻地形による調査困難地域の多さや花崗岩類の熱的影響によって、珪質泥岩からの微化石報告は若干ある (Mizutani *et al.*, 1984; 川端・伊藤, 1993) もの、付加年代決定に有効な微化石データはほとんど得られていなかった。しかし最近、蒲原山地西部において、付加年代を示すと考えられる泥岩から初めて前期ジュラ紀放射虫化石が報告された (内野・堀, 印刷中)。蒲原山地の付加コンプレックスに正確な付加年代軸が入ったことで、他の足尾帯のみならず、美濃-丹波帯などのジュラ紀付加コンプレックスと対比することが可能となった。しかし、岩相や地質構造などの基本情報は未だ不十分な状況にある。本論は5万分の1地質図幅「加茂」の調査結果の一部を報告するものであり、蒲原山地西部の付加コンプレックスの地質図を公表するとともに岩相及び内部構造についての記載を行う。

2. 地質概説

津田ほか (1983) は、新第三紀以降に活動した北東-南西の断層により、蒲原山地を西側から笹神地塊・

¹地質情報研究部門 (AIST, Geological Survey of Japan, Institute of Geology and Geoinformation)

* Corresponding author: T. Uchino, Tsukuba Central 7, 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan. Email: t-uchino@aist.go.jp



第1図 足尾帯ジュラ紀付加コンプレックスの分布図。TTL：棚倉構造線，ISTL，糸魚川-静岡構造線，MTL：中央構造線。

Fig. 1 Distribution map of Jurassic accretionary complexes of the Ashio Terrane. TTL: Tanakura Tectonic Line, ISTL: Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line, MTL: Median Tectonic Line.

ひしがたけ すがなだけ
菱ヶ岳-菅名岳地塊・中ノ沢地塊・三川地塊・津川地塊に区分した。蒲原山地の足尾帯付加コンプレックスはおもに、笹神地塊以外すべての地塊に分布しており (Fig. 2), その分布地域は新潟県五泉市・加茂市・三条市・阿賀町にまたがる。

本研究地域である蒲原山地西部は5万分の1地質図幅「加茂」の東部に位置し (Fig. 1), 菱ヶ岳-菅名岳地塊と中ノ沢地塊を含む (Fig. 2)。菱ヶ岳-菅名岳地塊と中ノ沢地塊の付加コンプレックスは、岩相や岩石の変形度において差異は特に認められない。三川地塊の付加コンプレックスは菱ヶ岳-菅名岳地塊及び中ノ沢地塊の付加コンプレックスと比べ、玄武岩類が少なく (茅原, 1982; 新潟基盤研究会, 1985; 長谷川, 1988), 比較的規模の大きい石灰岩が分布している (金属鉱業事業団, 1979; 新潟基盤研究会, 1985)。また、三川地塊の付加コンプレックスには、他地塊の付加コンプレックス中ではほとんど確認されていない、広域変成作用を被った変斑れい岩が分布する (新潟基盤研究会, 1985)。津川地塊の付加コンプレックスには、これまで玄武岩類はほとんど確認されておらず (新潟基盤研究会, 1985; 長谷川, 1988), また破断変形の程度も弱い。したがって、菱ヶ岳-菅名岳地塊・中ノ沢地塊の付

加コンプレックスと三川地塊及び津川地塊の付加コンプレックスとは岩相が異なり、それらはそれぞれ西傾斜の赤谷断層 (坊城ほか, 1969) と鹿瀬断層 (吉村ほか, 1974) で境されることから、本論ではそれらを別コンプレックスとして扱い、特に本研究地域に分布する前者を「仙見コンプレックス」と呼称する (Fig. 2)。

3. 仙見コンプレックス [新称]

3.1 分布

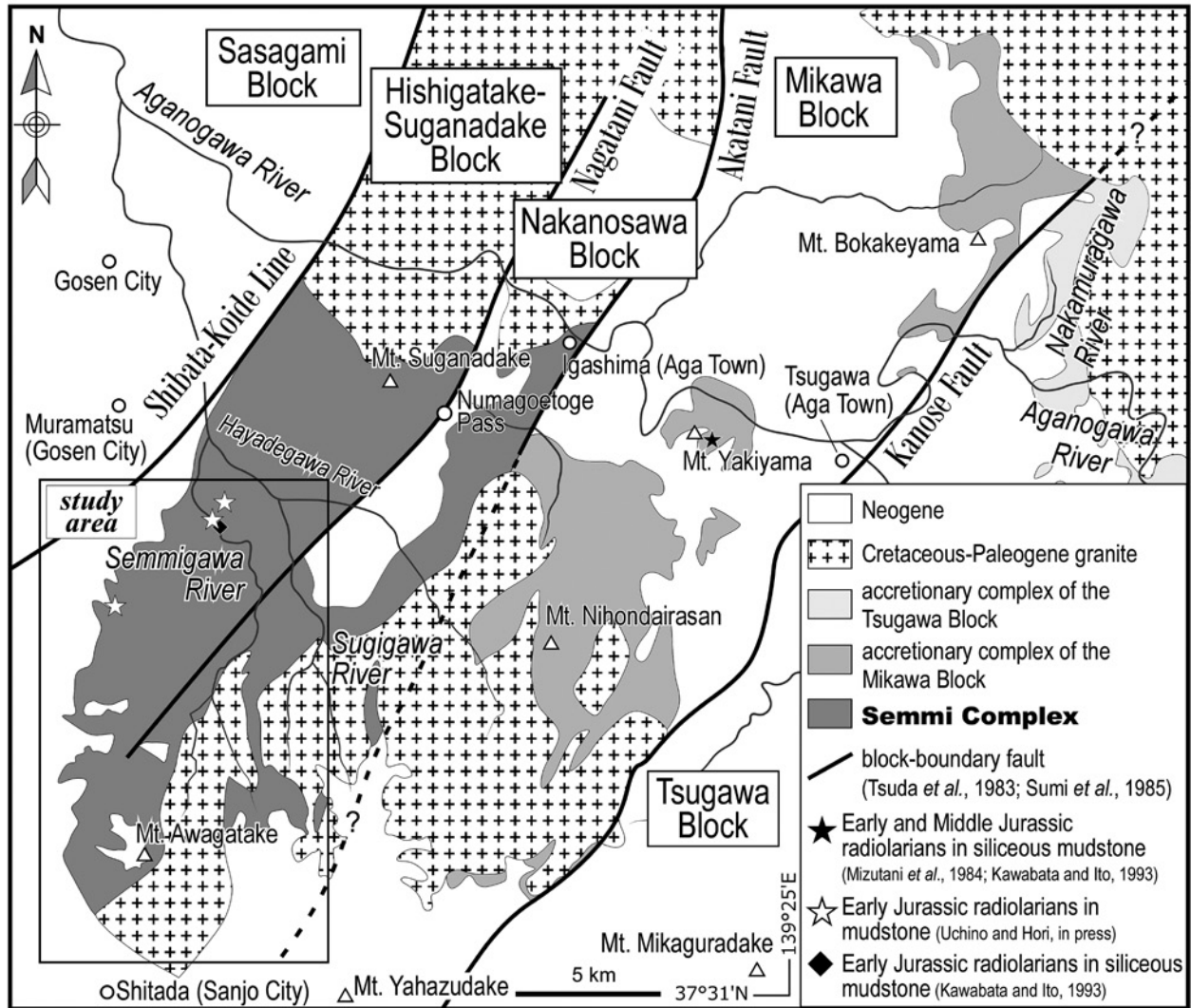
仙見川下流 (五泉市夏針地区) から上流を模式地とする。約7万分の1地質図 (Fig. 3.A) に示された仙見コンプレックスは、北東部の杉川下流域から南西部の栗ヶ岳周辺にかけ、南北約17 kmにわたって分布する。更に本研究地域北東方の菅名岳や五十島 (阿賀町) にも、北東延長として分布する (Fig. 2)。仙見コンプレックスの地層の層理面及び鱗片状劈理面の走向は、おおむね北東-南西あるいは北北東-南南西を示す (Fig. 3.A)。ただし、北東部の門原周辺、権ノ神岳西方、栗ヶ岳西方では北西-南東方向を示す (Fig. 3.A)。茅原 (1982) でも指摘されているように、仙見コンプレックスの北東-南西あるいは北北東-南南西という大局的な走向は、魚沼山地や飯豊山地の付加コンプレックスに見られる北西-南東の走向とは異なっている (Fig. 1)。傾斜は一般に中~高角の傾斜を示すが、宝蔵山南方では45°以下の低角構造を示す部分がある。傾斜方向については、仙見コンプレックス全体として同一方向を示さないが、神戸山周辺では西傾斜、城ノ入川周辺では東傾斜、などの様に、断層で区切られたある一定の範囲内においては大局的に同一方向を示す場合がある (Fig. 3.A)。

仙見コンプレックスは、白亜紀~古代三紀花崗岩類及び新第三紀火山岩類に貫入され、新第三系堆積岩類に不整合で覆われるが、一部は断層で接する。仙見コンプレックスの見かけの層厚は9,000 m以上である。

3.2 内部構造

仙見コンプレックスは地質図規模では、様々なサイズの地層・岩石が混在化した混在相を示し、碎屑岩混在相と地質図に表現可能な岩体 (短径50 m以上) からなる。碎屑岩混在相は砂岩泥岩互層を主体とし、玄武岩類・石灰岩・チャート・砂岩などの岩塊 (短径50 m未満) と、これらの岩石が混在化している混在岩からなる。岩体は岩塊と同じ岩相のものと、地質図に表現可能な混在岩からなる。なお、本論では小規模岩体を50~300 m, 中規模岩体を300~500 m, 大規模岩体を500 m以上として表現している。

能代川, 城ノ入川-滝谷川, 仙見川における仙見コンプレックスのルートマップをそれぞれ Figs. 4, 5, 6 に、また、高柳川, 能代川, 城ノ入川, 滝谷川, 仙見川,



第2図 蒲原山地における地塊区分図. 第四系は表記されていない. 角ほか (1985) の地質図に加筆. 中ノ沢地塊と三川地塊の南半分の境界は不明.

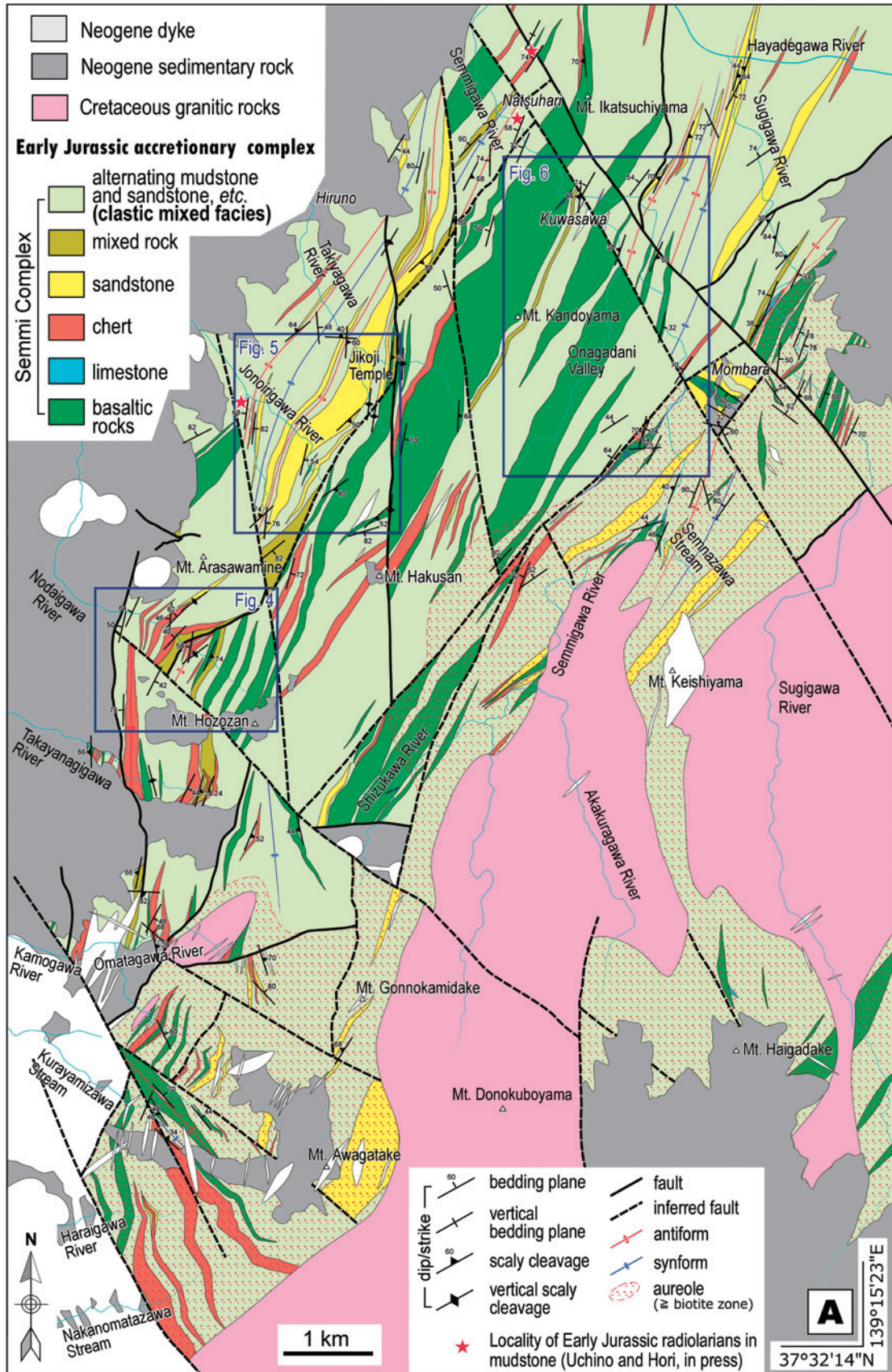
Fig. 2 Division map of blocks in the Kambara Mountains Quaternary is not shown. Simplified and retouched from Sumi *et al.* (1985). The southern boundary between the Nakanosawa Block and the Mikawa Block is uncertain.

すぎがわ
杉川における仙見コンプレックスの柱状図を Fig. 7 に示す. 柱状図は, 見かけ上の岩石の累重を示し, 褶曲や断層による岩相の繰り返しを含む. 層厚については, 傾斜に基づき三角計算を行って値を求めた.

仙見コンプレックスは岩相の差異 (Table 1) により, 下部と上部に区分される (Figs. 3.B, 7). 下部は, 大俣川上流域, 粟ヶ岳北方, 城ノ入川中流域, 仙見川中～上流域, 杉川下流域などに分布する (Fig. 3.B). 砕屑岩混在相を主体とし, 小規模～大規模の砂岩岩体 (例えば, 粟ヶ岳東方) を特徴的に含む. 柱状図によると, 城ノ入川と滝谷川では層厚が最大で約 30～200 m の砂岩が 4 層準で分布し, そのうち 3 層準は両河川で側方に連続する. 杉川下流域では 2 層準で層厚が約 100 m の砂岩が分布する. いずれの河川でも, 砂岩以外は砂岩泥岩互層の分布が多い. 仙見川中～上流域及び仙名

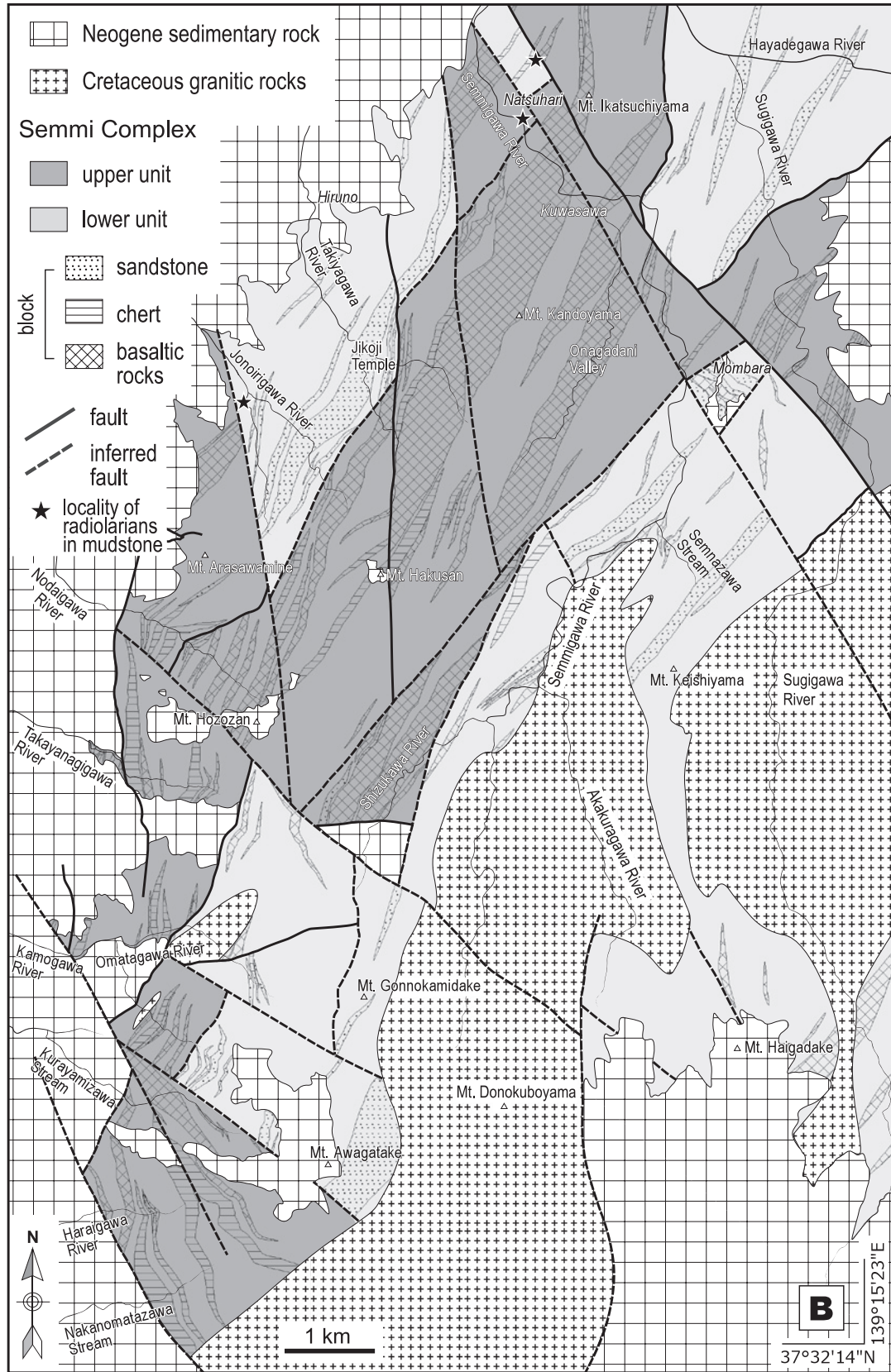
沢にかけては, 層厚が約 20～60 m の玄武岩類と層厚が約 20 m のチャートが計 5 層準にわたり, 砂岩泥岩互層ないし砂岩と見かけ上繰り返し分布する. また, 4 層準で層厚が約 20～50 m の砂岩が認められる. 仙見川の柱状図では下部において, 玄武岩類が若干多く分布しているが, 仙見川上流域全体としては砂岩や砂岩泥岩互層の分布が多い (Figs. 3.A, B). なお, 下部における各岩相の出現パターンには特に規則性は認められない.

上部はおもに, 高柳川流域, 粟ヶ岳南西方, 能代川流域, 城ノ入川上流域, 白山周辺, 静川中流域, 尾長谷周辺, 仙見川下流域, 杉川中流域に分布する (Fig. 3.B). 玄武岩類岩体 (例えば, 神戸山西方) 及びチャート岩体 (例えば, 中ノ俣沢) の卓越で特徴づけられ (Figs. 3.B, 7), 珪長質凝灰岩を含む砂岩泥岩互層も多く産す



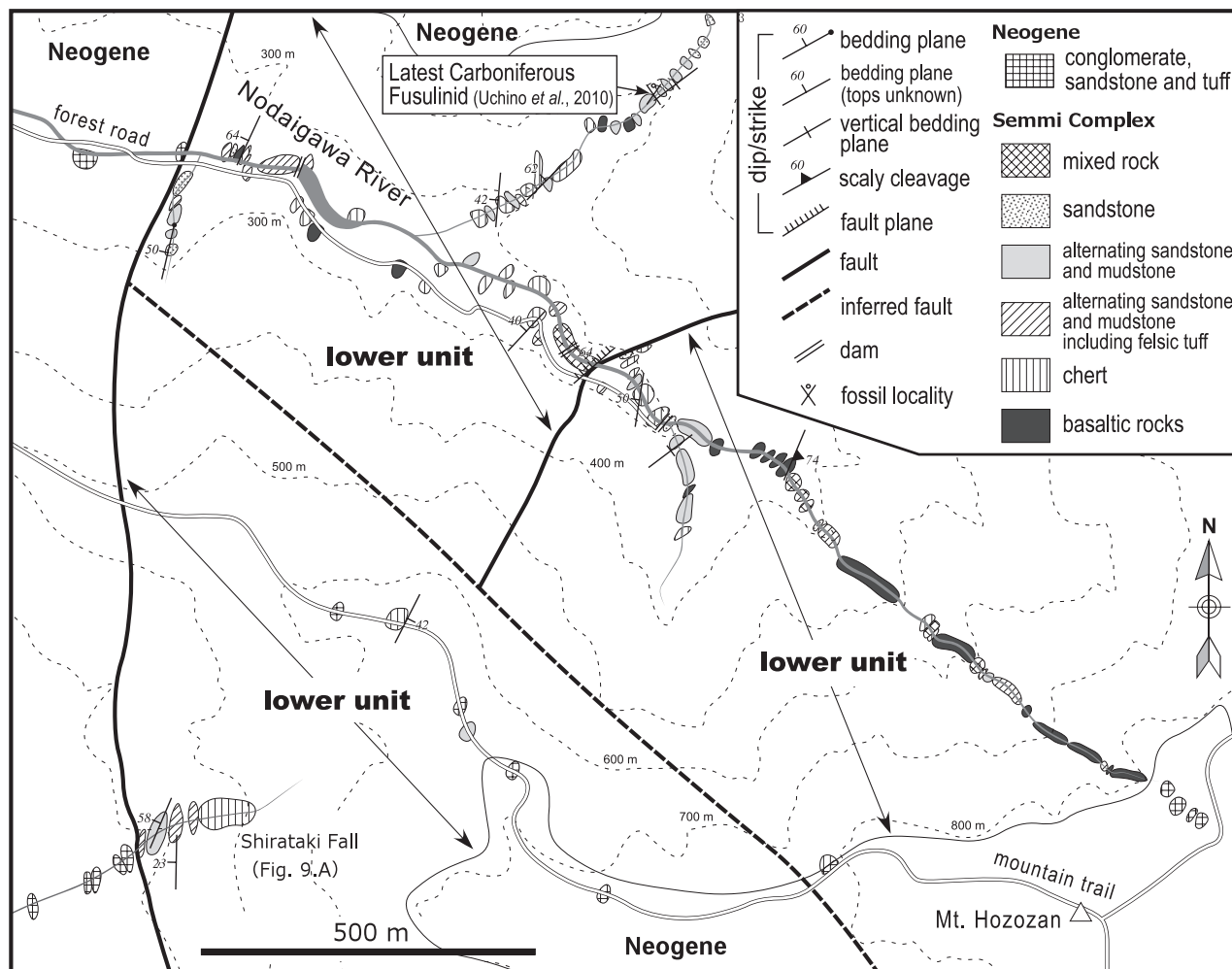
第 3A 図 蒲原山地西部における地質図. 第四系は表記されていない.

Fig. 3.A Geologic map of the western part in the Kambara Mountains Quaternary is not shown.



第3B図 仙見コンプレックスの下部・上部を示した地質概略図。石灰岩，混在岩，新第三紀貫入岩及び第四系は表記されていない。

Fig. 3.B Schematic geologic map showing the lower and upper units in the Semmi Complex. Limestone, mixed rock, Neogene dyke and Quaternary are not shown.



第4図 能代川流域における仙見コンプレックスのルートマップ。
 Fig. 4 Route map of the Semmi Complex around the Nodaigawa River.

る (Fig. 7). 柱状図によると、能代川中流～上流域、城ノ入川、仙見川、杉川では玄武岩類が、高柳川、能代川下流～中流域では、チャートが多く分布し、玄武岩類は層厚が最大約 450 m に、チャートは層厚が最大約 180 m に及ぶ。玄武岩類及びチャートは比較的まとまって産する傾向があり、また、珪長質凝灰岩を含む砂岩泥岩互層は玄武岩類に伴う傾向があるが、ジュラ紀付加コンプレックスに特徴的であるチャート-碎屑岩シーケンスなどは認められない。

3.3 岩相記載

3.3.1 碎屑岩混在相

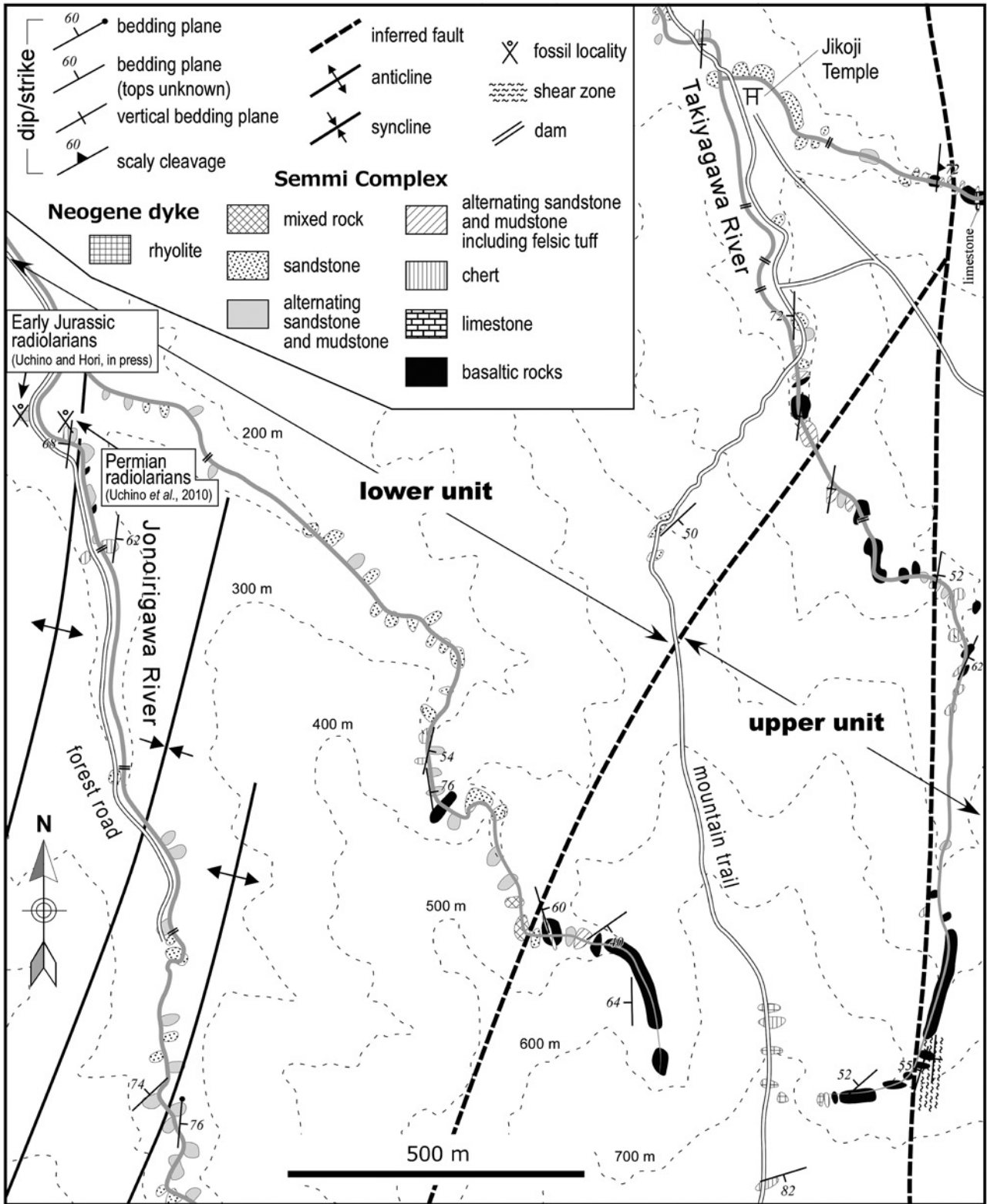
碎屑岩混在相は、露頭規模以下では混在相を示さず、本地質図の縮尺において便宜的に使用・表記される区分である。碎屑岩混在相は、等量砂岩泥岩互層ないし泥岩優勢砂岩泥岩互層を主体とし、玄武岩類・石灰岩・チャート・砂岩・混在岩の岩塊を含む。仙見コンプレ

クス全体に広く分布する。

3.3.2 玄武岩類

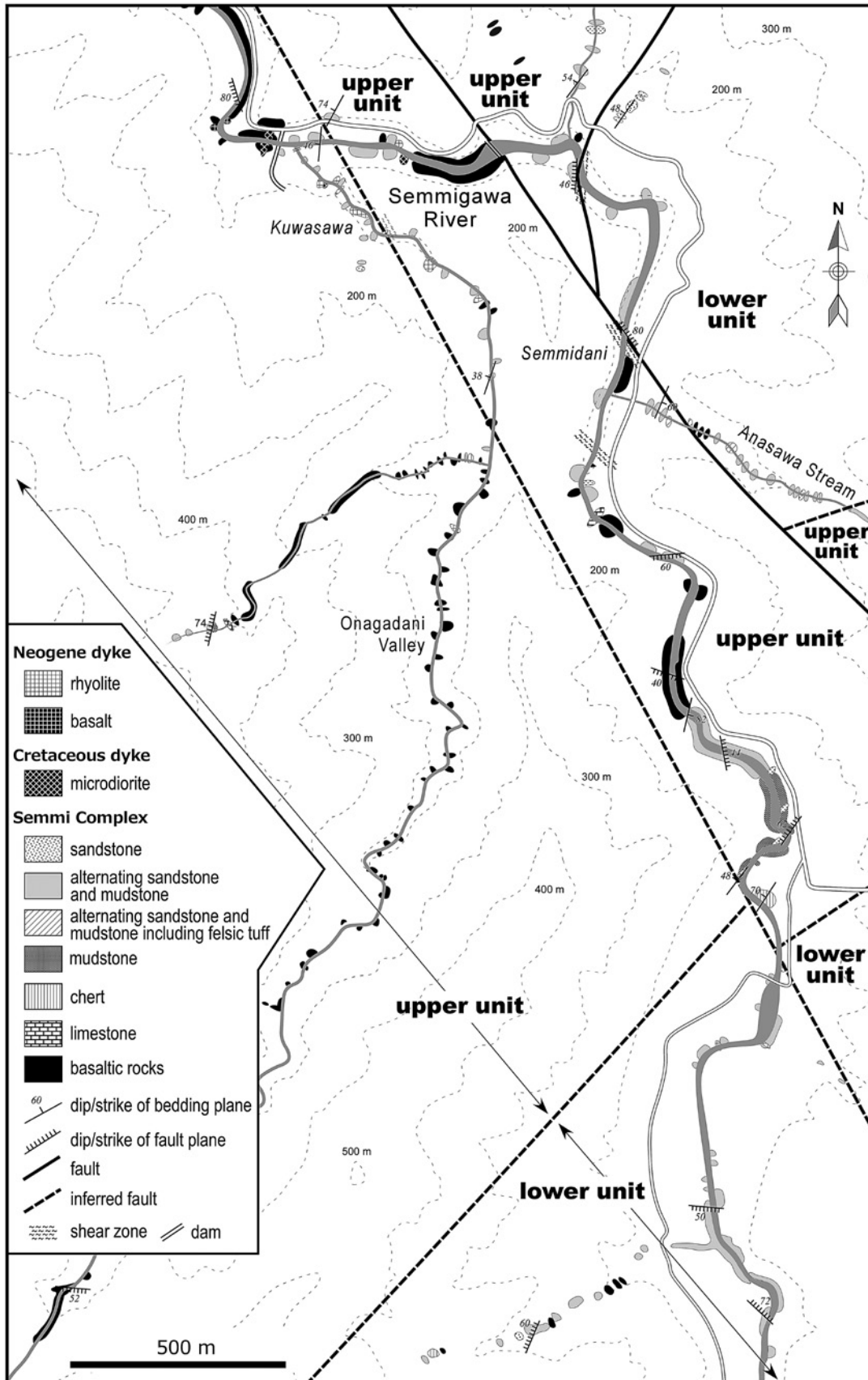
玄武岩類は、仙見コンプレックス下部では少量の小規模岩体として産するが、上部では小～大規模岩体として多く産する。特に、北西部の神戸山周辺に、見かけの層厚が最大約 700 m に及ぶ大規模岩体が分布する (Fig. 3.A)。玄武岩類は、玄武岩及びドレライトからなり、玄武岩は更に溶岩と火砕岩に分類される。玄武岩類岩体には層厚が数 m 規模の石灰岩やチャートの岩塊を伴うことがあり、その場合、地質図では玄武岩類に含めて表記した。

玄武岩溶岩は、おもに緑色～暗緑色を呈する塊状溶岩として産し、まれに枕状構造や発泡組織を示すものがある。しばしば、斜長石斑晶 (最大径 2 cm) を含む斑状玄武岩が産する (Fig. 8.A)。斜長石・単斜輝石・不透明鉱物からなり、曹長石、緑れん石、アクチノ閃石、



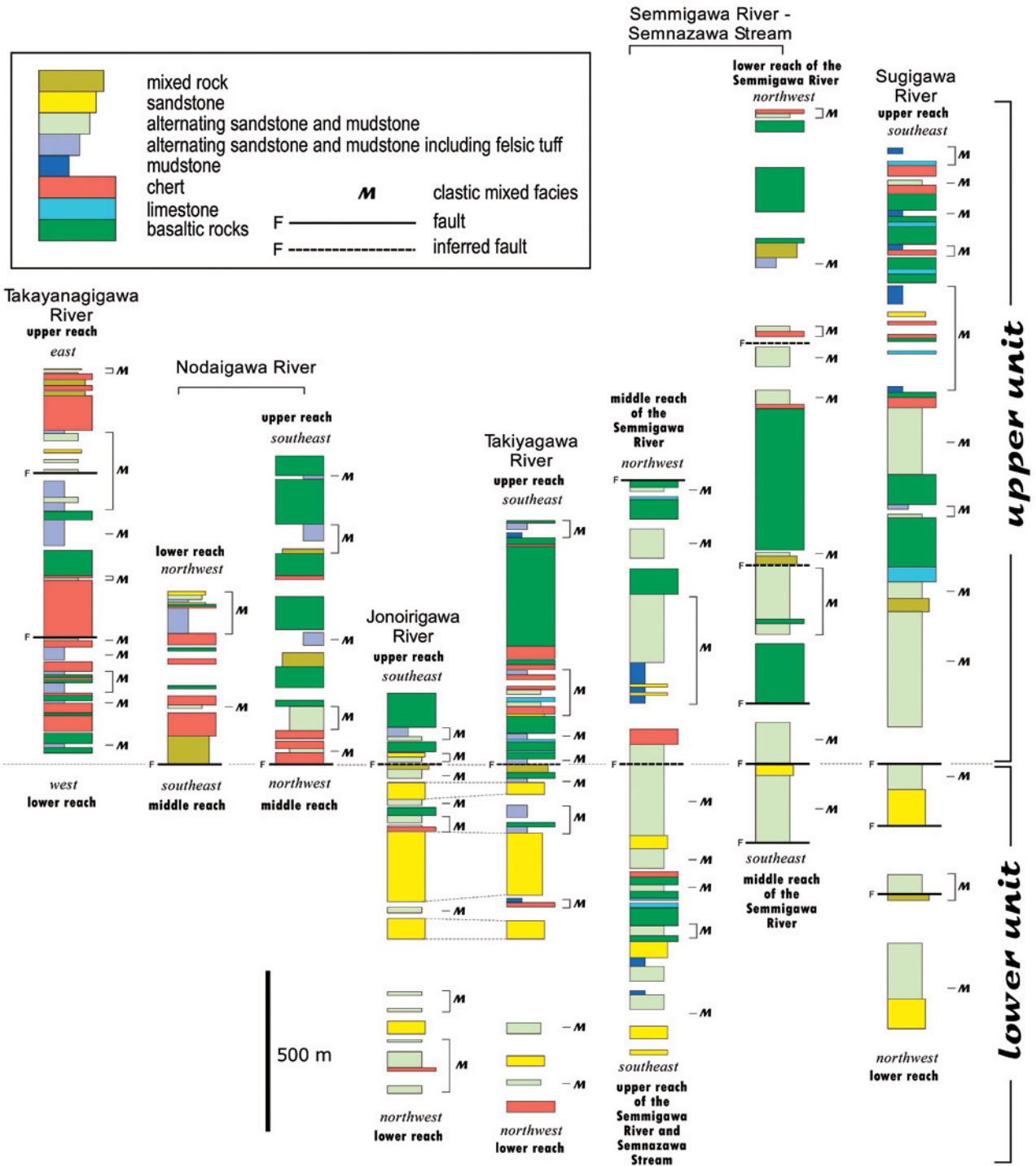
第5図 城ノ入川及び滝谷川流域における仙見コンプレックスのルートマップ。

Fig. 5 Route map of the Semmi Complex around the Jonoirigawa River and Takiyagawa River.



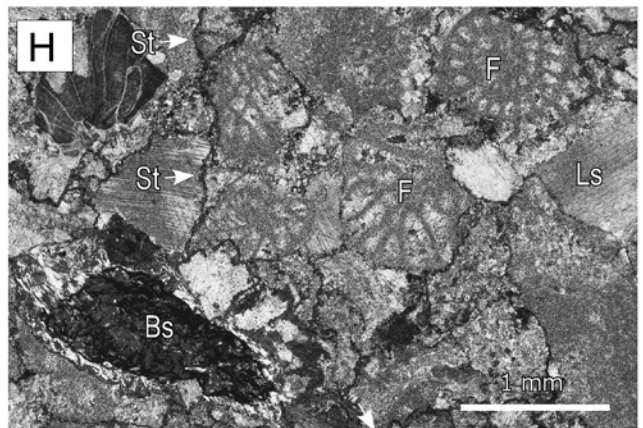
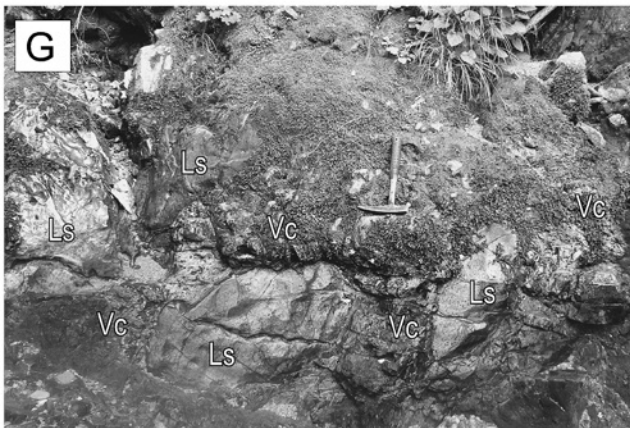
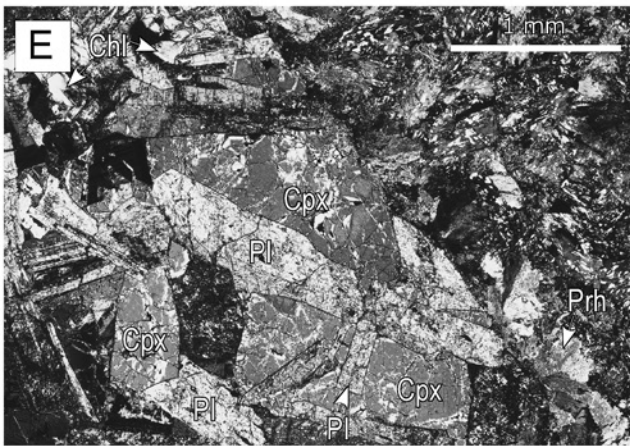
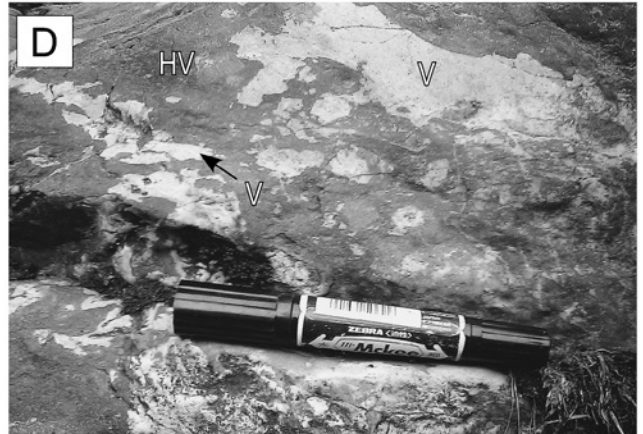
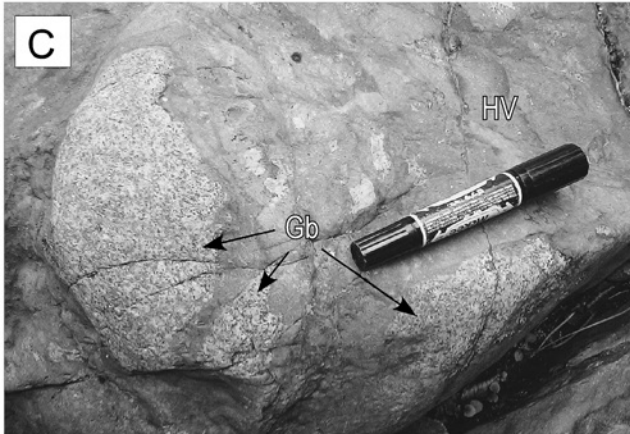
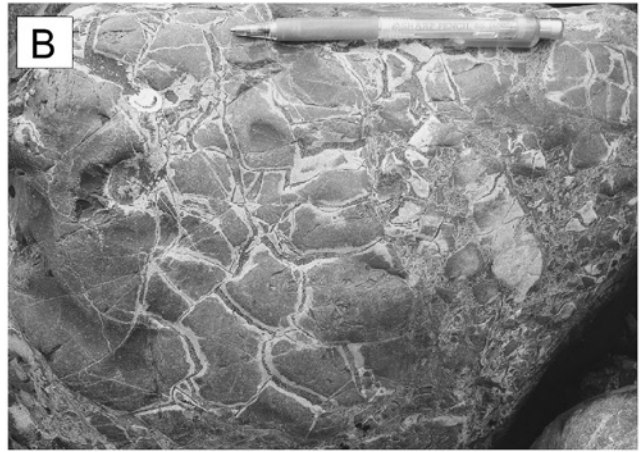
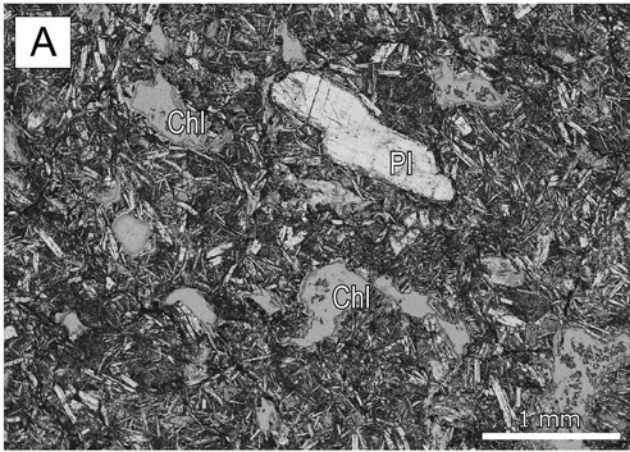
第6図 仙見川流域における仙見コンプレックスのルートマップ。

Fig. 6 Route map of the Semmi Complex around the Semmigawa River.



第7図 蒲原山地西部の主河川における仙見コンプレックスの柱状図。

Fig. 7 Columnar section of the Semmi Complex on main rivers in the western part of the Kambara Mountains.



第1表 仙見コンプレックス下部・上部の岩相の比較.

Table 1 Comparison with lithology between the lower unit and the upper unit.

lithology	complex	
	lower unit	upper unit
sandstone	much	little
felsic tuff-bearing alternating sandstone and mudstone	little	much
chert	little	much
basaltic rocks	little	much

緑泥石, ぶどう石, 方解石, 石英が二次的に生じている. 単斜輝石は残存していることが少ない. 針状あるいは短柱状の斜長石の間を, ガラスや陰微晶質な鉱物や細粒の単斜輝石が埋めるインターサタル組織ないしインターグラニューラー組織を示す. 斜長石はソーシュライト化している場合が多い. 緑泥石や石英は, 玄武岩の発泡痕を充填する場合がある (Fig. 8.A).

玄武岩火砕岩は, 溶岩に伴われることが多いが, 泥岩と互層することもある. 緑色~淡緑色を呈し, 不定形な細粒のガラス片からなるハイアロクラスタイトと, 細礫~中礫サイズの玄武岩角礫岩からなる. 玄武岩角礫岩には, 枕状溶岩の破片を主体としたピロブレッチャがまれに見られる (Fig. 8.B). 玄武岩火砕岩中には, 径数 cm の暗赤灰色を呈するジャスパーや最大径 20 cm の斑れい岩岩塊 (Fig. 8.C) が含まれることがある. また, 玄武岩火砕岩中に, 細粒単斜輝石・長石・石英からなる白色~淡緑色脈が流動かつ分断状に産する場合がある (Fig. 8.D).

ドレライトは, 緑色を呈し, その分布は極めて少ない. 斜長石・単斜輝石・不透明鉱物をおもな鉱物組み合わせとし, 曹長石, 緑泥石, パンペリー石, ぶどう石, 方解石, 絹雲母, チタン石の二次鉱物が生成されている.

ドレライトは, 斜長石の間を単斜輝石が埋めるオフィティック組織を示す (Fig. 8.E). 斜長石はほとんどがソーシュライト化している. ドレライト中には, しばしば石英・緑泥石・方解石が幅数 mm の細脈として見られる.

3.3.3 石灰岩

石灰岩は, 幅 25 m 以下の岩塊として分布し, 仙見コンプレックス中では分布が極めてまれである. 石灰岩は, その希少性とスカルン鉱床の母岩及び化石産出岩としての重要性から, 見かけの層厚が 10 m 以上の岩塊については地質図に表現できるように規模を誇張している.

石灰岩には塊状石灰岩と礫質石灰岩の2種類が認められる. 塊状石灰岩は, 仙見川と仙名沢の出会い付近, 門原付近の杉川流域, 灰ヶ岳^{はいがだけ}北方に分布しており, それらの付近に, かつて仙見鉱山・川内^{かわうち}鉱山・灰ヶ岳鉱山がそれぞれ稼業していた (金属鉱業事業団, 1979). 礫質石灰岩は荒沢峰から能代川に注ぐ沢で転石として認められる.

石灰岩は, 泥質基質中の岩塊として産することもあがるが, 多くの場合は玄武岩類に伴って産する. 後者の場合, 石灰岩は玄武岩類の見かけ上位に密着して産したり (Fig. 8.F), 玄武岩火砕岩中に岩塊として含まれることがある (Fig. 8.G). 石灰岩の多くが花崗岩の接触変成により, 再結晶している. 塊状石灰岩は, 泥質不純物を含み灰色を呈する場合と, 不純物をあまり含まず白色を呈する場合がある. 礫質石灰岩は, 石灰岩礫を主体とし, 玄武岩岩片をモード比で 6~7% の割合で含み, 陸源性碎屑粒子を全く含んでいない. 礫は細礫が主体であるが, 中礫もまれに見られ, 礫同士はほとんどの場合, スタイロライトで接しており, 基質はほとんど認められない (Fig. 8.H).

← 第8図 (A) 斜長石斑晶を含む斑状玄武岩の薄片写真 (単ポーラー). 発泡組織を示し, 発泡痕を緑泥石が充填する. 杉川に分布する混在岩中の岩塊. (B) 破碎された枕状溶岩からなるピロブレッチャ (転石). 早出川. (C) 斑れい岩岩塊を含む玄武岩火砕岩. 仙見川上流. (D) 玄武岩火砕岩中に見られる, 単斜輝石・石英・長石の集合体からなる白色~淡緑色脈. 仙見川上流. (E) オフィティック組織を示すドレライトの薄片写真 (直交ポーラー). 滝谷川上流. (F) 玄武岩の見かけ上位に密着して産する石灰岩. 仙見川. (G) 玄武岩火砕岩中に含まれる石灰岩岩塊. 杉川. (H) 玄武岩岩片を含む礫質石灰岩の薄片写真 (直交ポーラー). 礫同士はスタイロライトで接する. 荒沢峰から能代川に注ぐ沢. Bs: 玄武岩, Chl: 緑泥石, Cpx: 単斜輝石, F: 紡錘虫化石, Gb: 斑れい岩, HV: ホルンフェルス化した玄武岩火砕岩, Ls: 石灰岩岩片, Pl: 斜長石, Prh: ぶどう石, St: スタイロライト, V: 白色~淡緑色脈, Vc: 玄武岩火砕岩. ペンの長さは 14 cm, ハンマーの長さは 30 cm.

Fig. 8 (A) Photomicrograph of plagioclase-bearing phyric basalt showing vesicular texture filled by chlorite, within mixed rock in the Sugigawa River. Open polar. (B) A piece of pillow breccia float in the Sugigawa River. (C) Basalt volcanoclastic rock containing gabbro blocks in the upper reach of the Semmigawa River. (D) White to pale green veins composed of clinopyroxene, quartz and feldspar, within the basalt volcanoclastic rock in the upper reach of the Semmigawa River. (E) Photomicrograph of dolerite showing ophitic texture in the Takiyagawa River. Crossed polars. (F) Limestone outcrop that is contact apparently upward with basalt in the Semmigawa River. (G) Limestone blocks within basalt volcanoclastic rock in the Sugigawa River. (H) Photomicrograph of limestone conglomerate containing basalt fragments in the stream that flows from Mt. Arasawamine to the Nodaigawa River. Clasts contact with each other by styrolite. Open polar. Bs: basalt, Chl: chlorite, F: fusulinid fossil, Gb: gabbro, HV: hornfels of volcanoclastic rock, Ls: limestone fragment, Pl: plagioclase, St: styrolite, V: white to pale green vein, Vc: basalt volcanoclastic rock. A pen and a hammer are respectively 14 cm and 30 cm long.

3.3.4 チャート

チャートには層状チャートと塊状チャートの2種類が認められる。チャートは、仙見コンプレックス下部では少量の小規模岩体として産するのに対し、上部では小～中規模岩体として多く産する。チャート岩体の見かけの層厚は数十cm～250mであり、側方への連続性は悪い。チャート岩体はしばしば急な崖や滝を形成している (Fig. 9.A)。チャート岩体には幅数m規模の玄武岩類、チャート角礫岩、珪質泥岩の岩塊を伴うことがあり、その場合、地質図ではチャートに含めて表記した。

層状チャートは、チャート単層の層厚が1～10cmで、層厚数mmの泥岩層と律動的な互層をなすが、泥岩薄層が欠如し層理が不明瞭になる場合もある。ほとんどが灰色～暗灰色を示すが、まれに赤色・淡緑色・白色

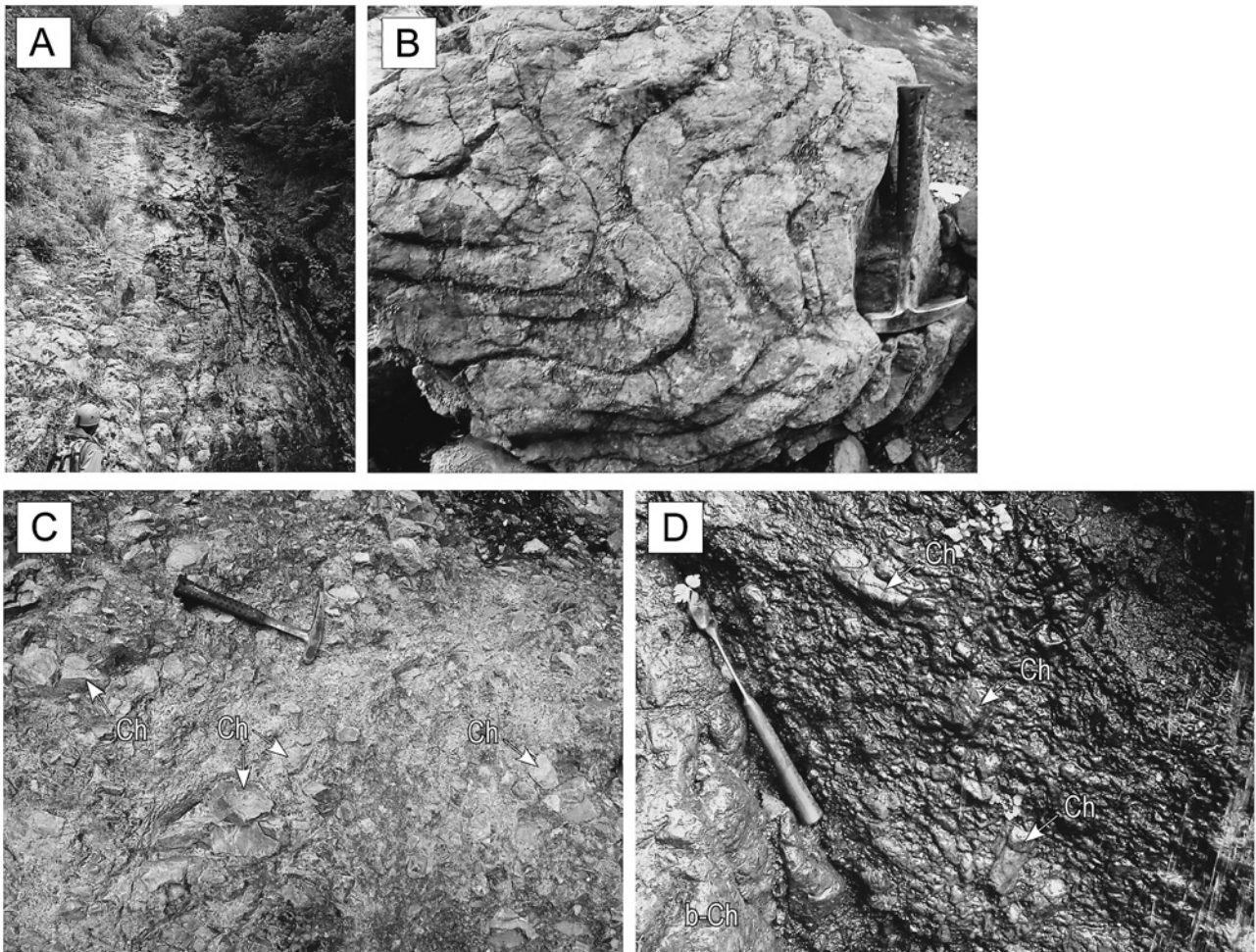
を示す。しばしば、露頭規模でシェブロン褶曲や相似褶曲 (Fig. 9.B) を示す。

塊状チャートは、灰色・淡緑色・黒色を呈し、泥質基質中に径数十cm～3mの岩塊として産することが多い。層状チャート及び塊状チャートには、幅数mm～1cmの石英脈や方解石脈が発達している場合がある。

3.3.5 チャート角礫岩

チャート角礫岩は、仙見コンプレックス中では分布が極めてまれであり、加茂川上流の第二貯水池下流や粟ヶ岳南登山道標高700m付近、杉川中流域河床などで観察することができる。チャート角礫岩は、見かけの層厚は10m以下であり、層状チャートに伴うことが多く、また、基質支持の場合と礫支持の場合がある。

基質支持のチャート角礫岩は、径数mm～40cmの



第9図 (A) 層状チャートによって形成される滝。高柳川支流の「白滝」。左下に滝を見上げる人物。(B) 相似褶曲をなす層状チャート (転石)。仙見川下流。(C) 基質支持のチャート角礫岩。杉川。(D) 礫支持のチャート角礫岩。加茂川上流の第二貯水池下流。b-Ch: 層状チャート, Ch: チャート角礫。ハンマーの長さは30cm。

Fig. 9 (A) Shirataiki Fall formed by bedded chert in the tributary of the Takayanagigawa River. A person is shown as a scale at the lower left of this photo. (B) A piece of bedded chert float showing similar fold in the lower stream of the Semmigawa River. (C) Matrix-supported chert-breccia in the Sugigawa River. (D) Clast-supported chert-breccia in the lower reach of the Second Dam, the upper reach of the Kamogawa River. b-Ch: bedded chert, Ch: angular gravel of chert. A hammer is 30 cm long.

垂角礫～角礫のチャートと暗灰色の泥質基質からなり、淘汰が悪く、他岩種の礫は含まない (Fig. 9.C)。灰色を呈するチャート礫を含む場合が多いが、暗灰色・淡緑色・白色を呈する礫を含む場合もある。

礫支持のチャート角礫岩は、径数 mm～30 cm の垂角～垂円礫のチャートと赤紫色の泥質基質からなり、淘汰が悪く、礫の長軸方向はあまり揃っていない (Fig. 9.D)。チャート以外の礫はほとんどなく、チャートは灰色を呈する礫を主体とし、暗灰色・淡緑色・白色を呈する礫も含む。泥質基質には、粘土鉱物が生成することがある。

3.3.6 珪質泥岩

珪質泥岩は、仙見コンプレックス中では分布が極めてまれであり、チャートに伴う場合が多い。珪質泥岩は塊状で灰色～暗灰色を呈し、幅数 mm の石英細脈が形成されている場合が多い。顕微鏡下では細粒の石英粒子や定向配列をなす粘土鉱物が見られ、また黒色シーム状の圧力溶解劈開が認められることがある。

3.3.7 砂岩泥岩互層

砂岩泥岩互層は、一般に層厚 2 cm～数十 cm の灰色砂岩と暗灰色～黒色泥岩が互層し (Figs. 10.A, B)、しばしば石英や長石を含む層厚 1 cm～1 m の淡緑色珪長質凝灰岩層を挟むことがある (Figs. 10.C, D)。砂岩泥岩互層は、層状の細粒玄武岩火砕岩を含むこともあり、野外において、珪長質凝灰岩との区別は困難な場合がある。凝灰岩を含む砂岩泥岩互層は、仙見コンプレックス下部よりも上部に多く分布する (Fig. 7)。

砂岩泥岩互層の多くは、砂岩層や珪長質凝灰岩層が延性的に膨縮したり、あるいはブーダン化する破断相を示す (Fig. 10.B)。砂岩中には、泥岩が幅数 cm 以下の脈として注入したり (Fig. 10.E)、またその際、母岩の砂岩を礫として取り込むような産状を示す場合もある。砂岩は一般に、内部堆積構造に乏しいが、級化構造を示すことがある。砂岩の多くは中粒粒子からなる石質ワッケである。

3.3.8 砂岩

砂岩は、仙見コンプレックス上部では少量の小規模岩体として産するのに対し、下部では小～中規模岩体として多く産する (Figs. 3, 7)。特に、滝谷川流域の慈光寺^{じこうじ}周辺や栗ヶ岳東方に中～大規模岩体として産し (Figs. 3, 5)、側方への連続性は比較的良好。

砂岩は、層理や堆積構造があまり見られない塊状砂岩として産し、見かけの層厚は数十 cm～数十 m である。一般に、暗灰色～灰色を呈するが、まれに灰緑色を呈する産する場合もある。仙見コンプレックス中における、暗灰色～灰色砂岩と灰緑色砂岩の分布に差異

はない。層厚数 m 以上の塊状砂岩の場合、しばしば層厚数 cm～数十 cm の泥岩薄層を挟む。砂岩中には径数 mm～1 cm の泥岩の剥ぎ取り岩片が見られることがある (Fig. 10.F)。砂岩はまれに級化構造を示すことがある。

暗灰色～灰色砂岩の多くは、中粒粒子からなる石質のアレナイト～ワッケであるが (Fig. 10.G)、仙見コンプレックス下部には長石質なアレナイト～ワッケも産する。また、下部にはしばしば粗粒砂岩が産する。石質砂岩中の岩片は、泥岩・チャート・火山岩・深成岩などが見られ、また、しばしば黄鉄鉱の粒子に富む場合がある。基質には二次的に生じた炭酸塩鉱物が生じている場合が多い。

灰緑色を呈する砂岩は、基質として緑泥石や細粒な雲母類などが見られる場合が多く、まれに緑れん石を伴う石英の細脈が発達している。灰緑色砂岩は、暗灰色～灰色砂岩と比較して、やや岩片に富む場合が多い (Fig. 10.H)。砂岩中の石英粒子は、圧力溶解によって融食形をなす場合がある。

3.3.9 混在岩

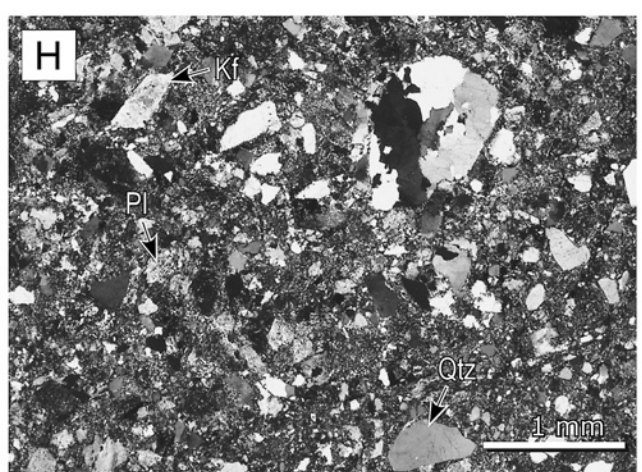
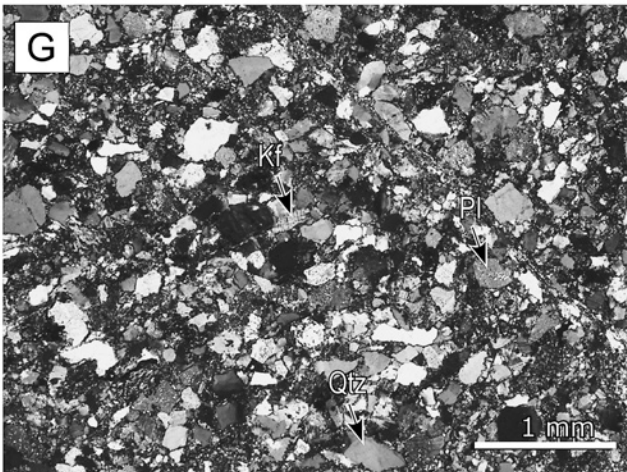
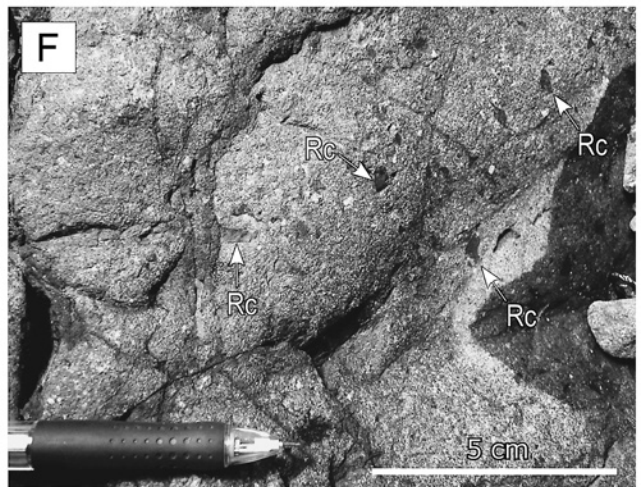
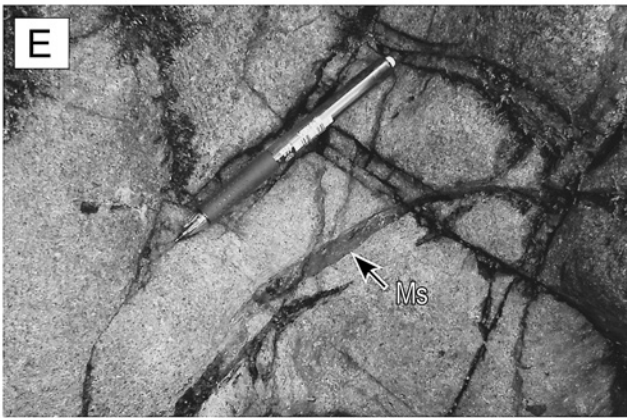
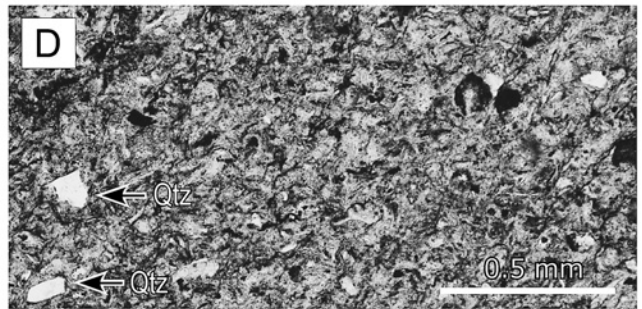
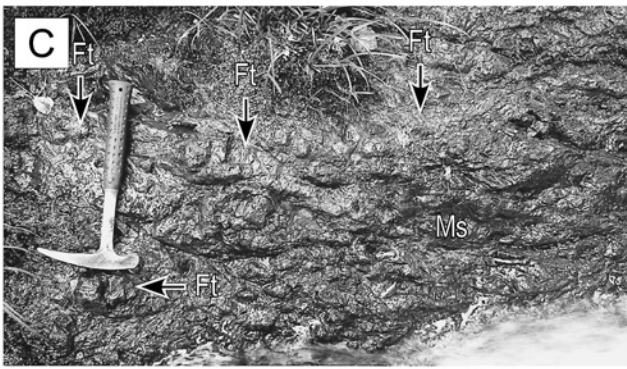
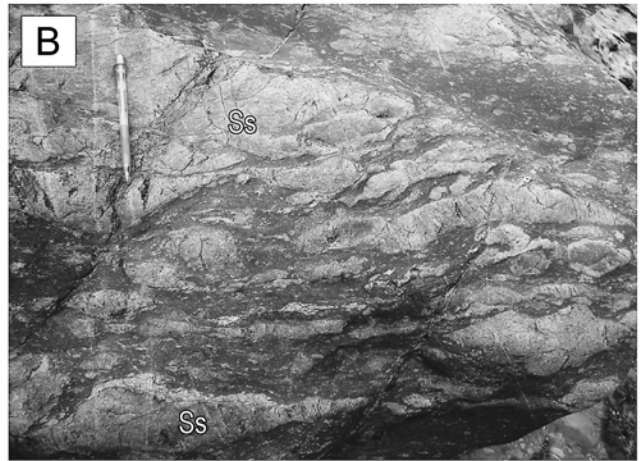
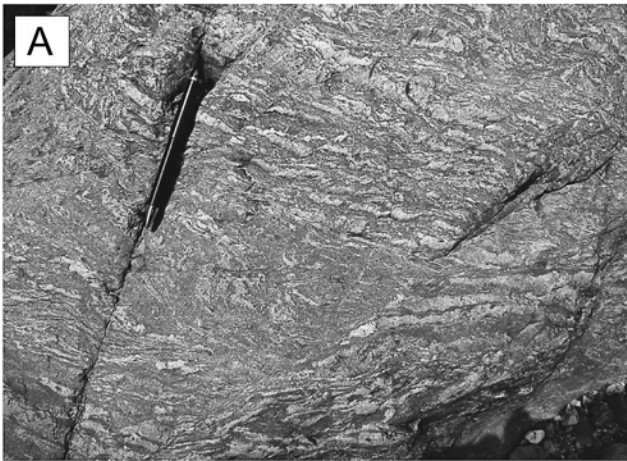
混在岩は、泥質基質と比較的小規模な岩塊とからなり (Figs. 11.A, B)、露頭規模及び標本・薄片規模で混在相を示す。仙見コンプレックス全体に分布するが、地質図に表現できないものも含め、その量は多くない。城ノ入川上流域では見かけの層厚が 250 m に達する。

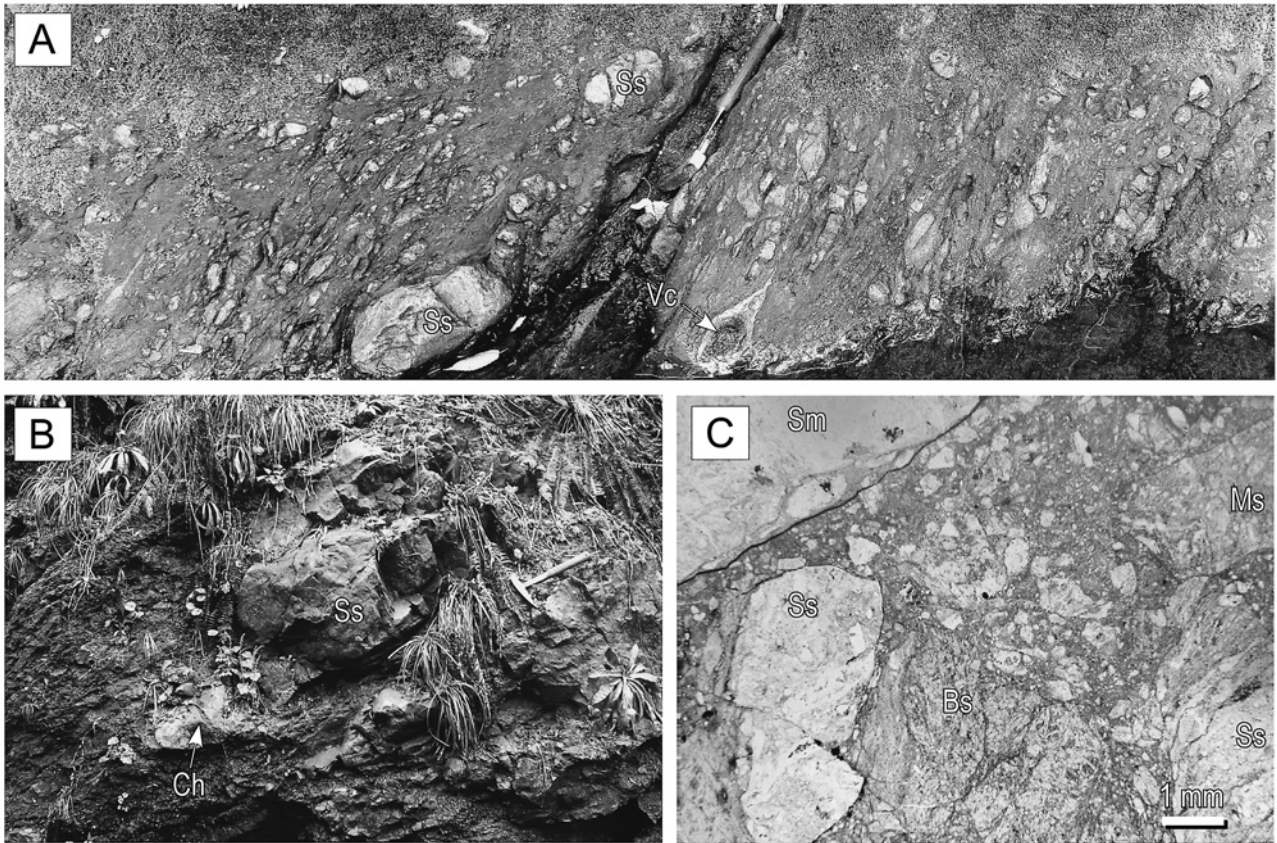
岩塊は、砂岩のみの場合と玄武岩類・石灰岩・チャートの海洋性岩石も含む場合があるが、地質図では混在岩の分布がわずかなため、その区別は行っていない。岩塊の大きさは短径数 cm～2 m のものが多い。黒色ないし暗灰色のシルト岩からなる泥質基質は、著しい剪断変形を受けており、鱗片状劈開が発達する (Fig. 11.B)。

顕微鏡下では、岩塊は破碎された礫として観察され、礫の間にはより細粒の破碎岩片及び泥質岩が見られる (Fig. 11.C)。

3.4 接触変成作用

仙見コンプレックス分布域の南東部に約 70 Ma の後期白亜紀花崗岩類 (金属鉱業事業団, 1979) が貫入している。仙見コンプレックスは花崗岩から約 1～3 km の範囲にわたり接触変成作用を被りホルンフェルスとなっている。地質図では黒雲母帯以上の接触変成域を図示してある (Fig. 3.A)。砂岩泥岩互層中において、泥岩層は全体に暗紫色を、砂岩層は白色～淡緑色の珪質岩様を呈し、一部にセグリゲーション脈が発達することもある。また、泥岩に発達する節理面やクラックに沿って、しばしば白色化している (Fig. 12.A)。顕微鏡下では、泥岩中に細粒な黒雲母が発達することが確



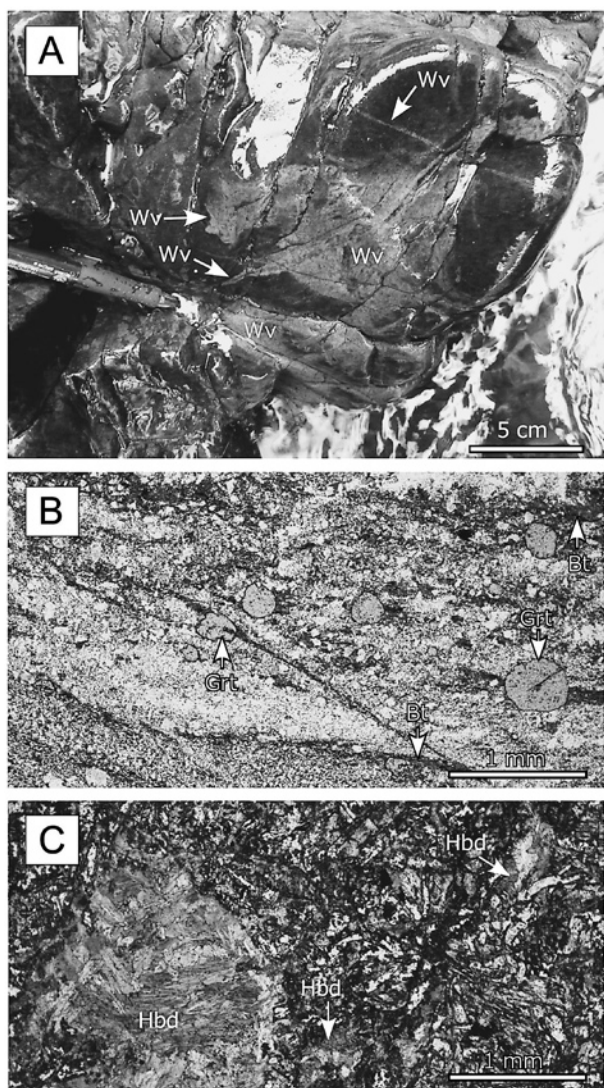


第 11 図 (A, B) 混在岩の露頭。泥質基質中に砂岩・チャート・玄武岩類などの岩塊が含まれることが特徴。A: 桑沢地区の仙見川, B: 高柳川上流。(C) 混在岩の薄片写真(単ポーラー)。薄片規模でも、泥質基質に破碎された珪質泥岩や玄武岩などの礫が含まれ、混在相を示す。大俣川。Bs: 玄武岩, Ch: チャート, Ms: 泥岩, Vc: 玄武岩火砕岩, Sm: 珪質泥岩, Ss: 砂岩。ハンマーの長さは 30 cm。

Fig. 11 (A, B) Outcrop of the mixed rock that characteristically contains blocks such as sandstone, chert and basaltic rocks within its muddy matrix. A: In the Semmigawa River in the Kuwasawa area. B: In the upper reach of the Takayanagigawa River. (C) Photomicrograph of the mixed rock that indicates the mixed facies in the Omatagawa River. The mixed rock contains the clasts of cataclastic siliceous mudstone, sandstone and basaltic rocks within its muddy matrix. Open polar. Bs: basalt, Ch: chert, Ms: mudstone, Vc: volcaniclastic rock, Sm: siliceous mudstone, Ss: sandstone. A hammer is 30 cm long.

← 第 10 図 (A, B) 膨縮構造やブーディン構造を示す破断した砂岩泥岩互層。A: 仙見川, B: 杉川。(C, D) 砂岩泥岩互層中に挟在する珪長質凝灰岩及びその薄片写真(単ポーラー)。蛭野東方の神戸川。(E) 砂岩層中に注入する泥岩脈。杉川。(F) 粗粒砂岩中に含まれる剥ぎ取り泥岩岩片。城ノ入川。(G) 灰色砂岩の薄片写真(直交ポーラー)。門原。(H) 灰緑色泥岩の薄片写真(直交ポーラー)。高柳川。Ft: 珪長質凝灰岩, Kf: カリ長石, Ms: 泥岩, Pl: 斜長石, Qtz: 石英, Rc: 剥ぎ取り泥岩岩片, Ss: 砂岩。ペンの長さは 14 cm, ハンマーの長さは 30 cm。

Fig. 10 (A, B) Broken beds of sandstone and mudstone that show pitch-and-swell structure and boudin structure. A: In the Semmigawa River. B: In the Sugigawa River. (C, D) Outcrop and photomicrograph of felsic tuff interbedded into alternating sandstone and mudstone, in the Kandogawa in the eastern Hiruno area. Open polar. (E) Mud injection into the sandstone layer in the Sugigawa River. (F) Rip-up clasts within coarse sandstone in the Jonoirigawa River. (G) Photomicrograph of gray sandstone in the Mombara area. Crossed polars. (H) Photomicrograph of grayish green sandstone in the Takayanagigawa River. Crossed polars. Ft: felsic tuff, Kf: K-feldspar, Ms: mudstone, Pl: plagioclase, Qtz: quartz, Rc: rip-up clast, Ss: sandstone. A pen and a hammer are respectively 14 cm and 30 cm long.



第12図 (A) ホルンフェルス化した泥岩中に発達する白色部。仙見川。(B) ホルンフェルス化した砂岩泥岩互層の薄片写真(単ポーラー)。細粒な黒雲母と粗粒なざくろ石が発達する。杉川。(C) ホルンフェルス化した玄武岩。粗粒な緑色普通角閃石が発達する。杉川。Bt:黒雲母, Grt:ざくろ石, Hbd:普通角閃石, Wv:白色部。

Fig. 12 (A) Whitish part occurring within hornfels of mudstone in the Semmigawa River. (B) Photomicrograph of hornfels of alternating sandstone and mudstone in the Sugigawa River. Fine biotite and coarse garnet occur in the hornfels. Open polar. (C) Photomicrograph of hornfels of basalt in the Sugigawa River. Coarse green hornblende occurs in the hornfels. Open polar. Bt: biotite, Grt: garnet, Hbd: hornblende, Wv: whitish part.

認められる。花崗岩体近傍の砂岩泥岩互層においては、黒雲母+ざくろ石 (Fig. 12.B) あるいは黒雲母+ざくろ石+カリ長石+緑泥石の組み合わせで変成鉱物が生じている。玄武岩類や火山岩片に富む砂岩では黒雲母やアクチノ閃石が発達し、花崗岩近傍の玄武岩類においては、アクチノ閃石の代わりに緑色～青緑色普通角

閃石が産することがある (Fig. 12.C)。また、普通角閃石は、石英・長石を伴った脈として産することもある。仙見コンプレックスの北西部 (宝蔵山-白山-神戸山-杉川下流より北西側) は接触変成作用の影響を免れており、放散虫化石はその地域から報告されている (Fig. 3.A)。

4. まとめ

新潟県加茂地域東部 (蒲原山地西部) に分布する足尾帯前期ジュラ紀付加コンプレックスの地質図を公表するとともに、岩相及び内部構造について記載した。本地域の前期ジュラ紀付加コンプレックスは、破断した砂岩泥岩互層を主体として、玄武岩類・石灰岩・チャートを含むことを特徴とし、仙見コンプレックスという新称が付与された。仙見コンプレックスは、大規模な砂岩岩体で特徴づけられる下部と、玄武岩類及びチャート岩体の卓越で特徴づけられる上部に区分される。本研究報告は、蒲原山地の付加コンプレックスのテクトニクス解明と、他の足尾帯や美濃-丹波帯などのジュラ紀付加コンプレックスとの詳細な対比の基礎データとして重要である。

謝辞: 産業技術総合研究所地質情報研究部門の工藤 崇博士には断層分布について議論頂くとともに、新第三系の地質分布データの一部について提供頂いた。同部門の中江 訓博士には本研究の投稿を勧めて頂くとともに、草稿に関してもご助言を頂き、また、斎藤 眞博士には査読を通じて有益なご指摘を頂いた。記して感謝の意を表す。

引用文献

坊城俊厚・鈴木泰輔・青柳信義・松井 寛・神山貞二・稲積 惶 (1969) 新潟県赤谷・三川・津川地域における新第三系の放射能強度および含ウラン層。地質調査報告, **232**, 603-630。
 茅原一也 (1982) 新潟積成盆地および周辺地域の基盤構造と新生代火成活動史。地質雑, **88**, 983-999。
 川端清司・伊藤紀幸 (1993) 足尾帯北縁部 (新潟地域) のジュラ紀古世放散虫化石, 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 9, 119-129。
 金属鉱業事業団 (1979) 昭和 53 年度広域調査報告書, 蒲原地域。通商産業省資源エネルギー庁。90p。
 長谷川美行 (1988) 津川周辺 (足尾帯)。植村 武・山田哲雄編「中部地方 I」, 共立出版, 17-20。
 Mizutani, S., Uemura, T. and Yamamoto, H. (1984) Jurassic radiolarians from the Tsugawa area, Niigata Prefecture, Japan. *Earth Sci. (Chikyu-Kagaku)*, **38**, 352-358。

新潟県蒲原山地西部の足尾帯付加コンプレックス (内野)

新潟基盤研究会 (1985) 新潟県東蒲原郡三川村南方の足尾帯. 総研「上越帯・足尾帯」研究報告 No.2, 27-39.

角 靖男・笹田政克・広島俊男・駒沢正夫 (1985) 20万分の1地質図「新潟」. 地質調査所.

津田禾粒・長谷川美行・白井健裕・新川 公 (1983) 土地分類基本調査「津川」, II 表層地質図「津川の地質」. 新潟県, 31-62.

内野隆之・堀 利栄 (印刷中) 新潟県蒲原山地の足尾帯泥岩から見出された前期ジュラ紀放射虫化石.

地質雑.

内野隆之・上野勝美・桑原希世子 (2010) 新潟県蒲原山地の足尾帯海洋性岩石から見出された放射虫・紡錘虫化石. 地質雑, **116**, 118-123.

吉村尚久・若林茂敬・高浜信行・小沼静代・滝沢洋雄 (1974) 新潟県三川盆地および津川盆地北縁部の新第三系. **250-1**, 5-23.

(受付: 2010年3月4日; 受理: 2010年3月26日)