

# Geological Structure of the Sunagozaka Formation in the Type locality

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/534">http://hdl.handle.net/2297/534</a>

# “模式地”における砂子坂層の地質構造

—北陸新第三系砂子坂層の研究 [VI]—

杉本 幹 博<sup>1</sup>

(1998年9月16日受理; Accepted September 16, 1998)

## Geological Structure of the Sunagozaka Formation in the “Type locality” —Geological Studies of the Sunagozaka Formation, Neogene Tertiary, in Hokuriku, central Japan [VI]—

Mikihiro SUGIMOTO<sup>1</sup>

### Abstract

Detailed investigation was made on the geological structure of the Miocene Sunagozaka Formation and surrounding formations distributed in the Io dam—Arayama—Sunagozaka district (“Type locality” of the Sunagozaka Formation), northern part of Mt. Iozen, Ishikawa Prefecture (Fig.1).

Generalized lithostratigraphic columnar sections, geological map and detailed route-maps of the studied area were shown in Figs.2, 3 and 4~6, respectively.

Some features on the geological structure of the area were interpreted on the basis of the geological map and geological profiles (A-A'~I-I').

This short article is in part of a synthetic study on the marginal sea (Sea of Japan) development in Hokuriku Province, central Japan.

### はじめに

石川—富山県境部の医王山北麓・金沢市砂子坂地域は、北陸新第三系砂子坂層の“模式地”とされている。砂子坂層はいわゆるグリーンタフ地域に、はじめて広汎な海域が広がり始めた時期（中新世・西黒沢期）の地層で、縁海（日本海）の形成・発達過程に関する多くの地質情報が記録されており、“八尾動物化石群”を構成する貝類化石・大型有孔虫化石 *Operculina* などを産することでも知られている（今井, 1959; 坂本ほか, 1959; 井上ほか, 1964; 坂本, 1966; 松尾・中西, 1967; OGASAWARA, 1976; 山下・鮎野・糸魚川, 1988; 鮎野, 1993など）。

しかしながら、砂子坂層の“地層名の由来の地”を含むこの地域の砂子坂層の岩相層序・地質構造については実態が殆ど明らかにされておらず、概要が僅かに記されるに留まっていた。

小論では先報 [V] (杉本, 1996: “模式地”における砂子坂層の岩相層序) に引き続いて、上記地域の砂子坂層を中心に地質・地質構造の詳細を明らかにして、縁海（日本海）の発達過程に関連した、一連の北陸新第三系～第四系の研究の一環としたい。

### 1. 研究地域および方法

研究地域 (図1) は先報 [V] と同じ石川—

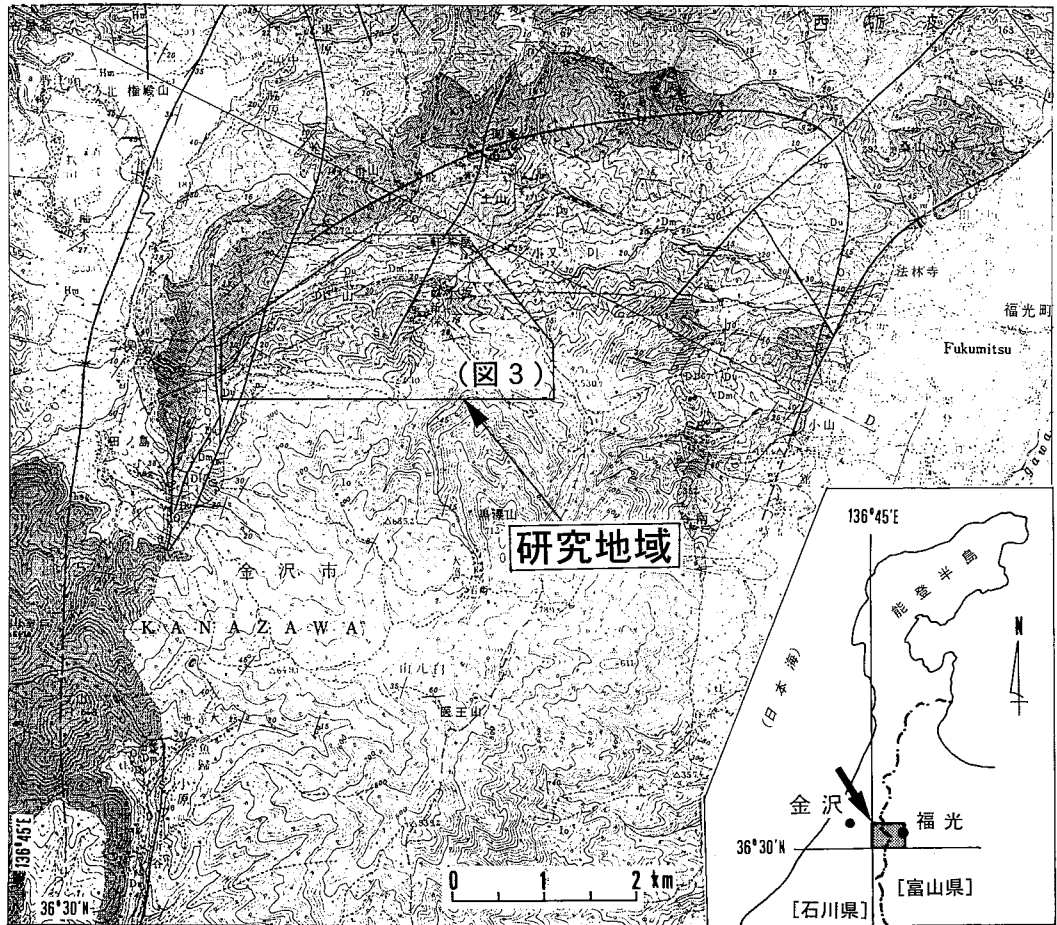


図1. 研究地域(金沢市東部・医王ダム-荒山-砂子坂地域)および医王山北麓の地質概要(井上ほか, 1964: 5万分の1地質図幅「城端」による; Io: 医王山層, S: 砂子坂層, D1・Dm・Du: 七曲層, O: 朝ヶ屋層, K: 蔵原層)

富山県境界部の医王山北麓・金沢市二俣町東方、豊吉川に沿う医王ダム(野外調査当時は建設工事中、現在は完成)―荒山―砂子坂地域で、5万分の1地形図「城端」の南西部に位置し、砂子坂層の“地層名の由来の地”を含む古典的フィールドである。地域北縁を東西に走る県道金沢―井波線(現在新設・整備工事中)は東方の小又・新設医王トンネルを経て富山県福光町へ至り、東縁の稜線(県境)沿いの林道(“百万石道路”)は南方の国見平を経て医王山連峰へ通じる。また南縁を東西に走る林道も南方の大池平を経て医王山方面へ至る。

野外調査は1/5,000金沢市森林基本図(其の11, 12, 15)を拡大した1/1,000地形図を作業図として使用し、クリノコンパスと歩測により細部の地形・道路などを修正しながら主要露頭・現地性転石、岩相・岩質、走向・傾斜、貝類・*Operculina*化石産地、地層の連続関係を記入した地域全体のルートマップを作成するとともに、地質柱状図に基づく地層区分にそって地層境界線・断層線を描いて基本地質図(1/1,000)を作成した。さらにこれを35%に縮小したトレース用地質図から地質断面図(A-A'~I-I')を作成した。

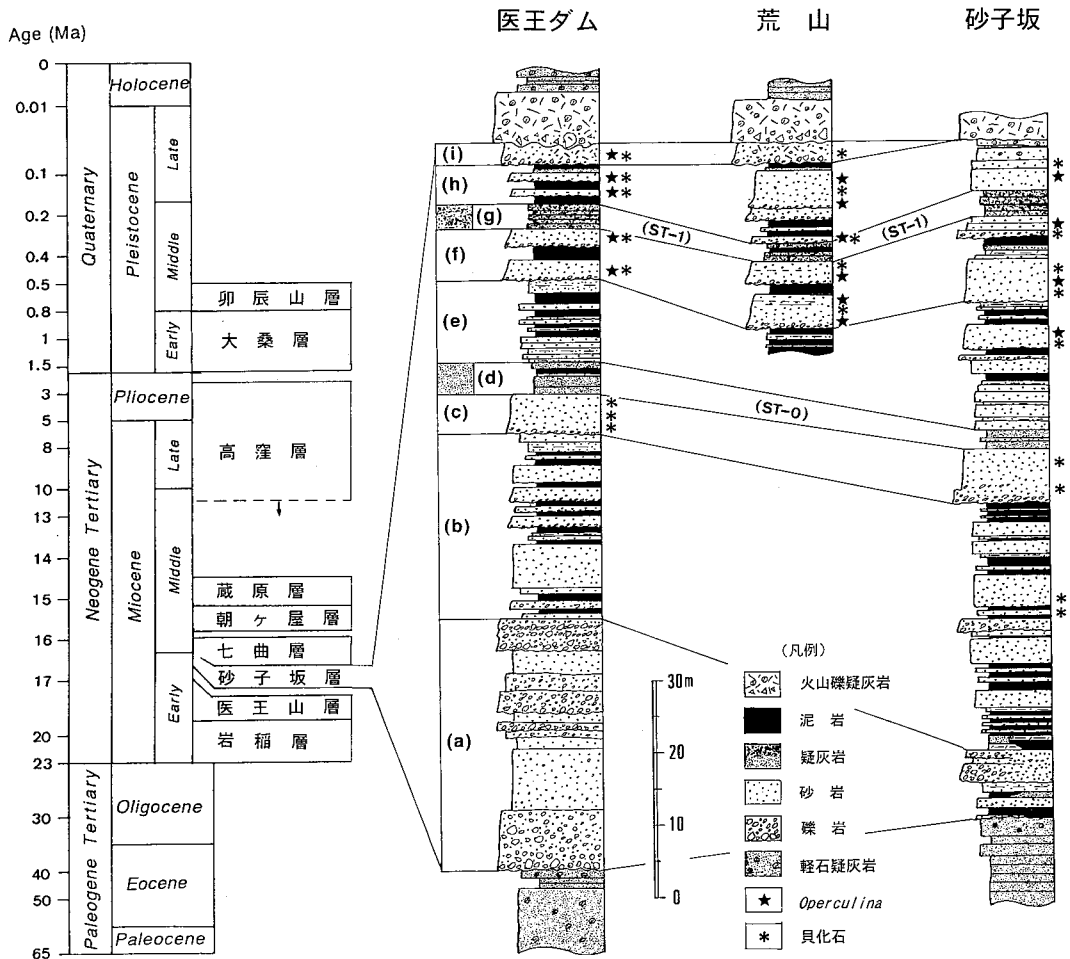


図2. 医王山北麓の地層区分および“模式地”における砂子坂層の模式柱状図

なお、この地域の砂子坂層の地質柱状図および金沢南部地域（杉本・中西・安川，1980；杉本・坂口，1984など）との比較は先報 [V] に記したので、小論では柱状図作成位置のみを地質図（図3）・ルートマップ（図4～6）に記す。七曲層（土山凝灰質層）の詳細については既に杉本・豊島（1984），杉本・森（1996）に記した。

## II. 医王山北麓の地質概要

図1（地質図：井上ほか，1964）および図2（地層区分）に示したように、研究地域を含む医王山北麓地域一帯にはNE-SW方向に背斜

軸をもち、北へ傾動する医王山ドーム構造の芯部を占める中新世・医王山層（流紋岩質凝灰質岩・流紋岩；18～17Ma?）を取り巻くように覆って砂子坂層（礫岩・砂岩・泥岩；西黒沢期；16.5Ma前後）が発達する。砂子坂層の上位の七曲層（土山凝灰質層；16Ma前後）は下部（I部層：塊状凝灰角礫岩～火山礫凝灰岩・軽石凝灰岩，II部層：層状細粒凝灰岩～砂質凝灰岩）・中部（III部層：泥岩）・上部（IV部層：軽石質凝灰岩～砂質凝灰岩，V部層：粗粒凝灰質砂岩）に区分され、基底に貝化石を含む砂岩を伴う朝ヶ屋層（御峯泥岩層；15.5Ma前後）の泥岩厚層に

より不整合に覆われる(杉本・豊島, 1984; 杉本, 1988)。更に上位には中新世～鮮新世? 歳原層(疑灰質砂岩; 14.5Ma前後)・高窪層(泥岩; 11~2Ma前後?), 第四紀更新世・大桑層(砂岩; 1.6~0.8Ma)・卯辰山層(礫岩・砂岩・泥岩; 0.8~0.5Ma)などが北方緩傾斜で順次整然と発達することが知られている(市原ほか, 1950; 坂本ほか, 1959; 中西, 1961; 井上ほか, 1964; 坂本, 1966; 松尾・中西, 1967; 角, 1976, 藤井ほか, 1992; 鮎野, 1977, 1993; 杉本, 1979, 1996; 杉本・森, 1996など)。

ドーム構造の東西両縁には地層の異常な急傾斜帯・逆転層を伴う縦走性断層が発達しており, 東縁は「法林寺断層(井上ほか, 1964)」, 西縁は「医王山西縁断層(WIF; 杉本, 1988; 竹又断層の南方延長部)」と呼ばれる。

### III. “模式地”(医王ダム-荒山-砂子坂地域)における砂子坂層の岩相層序の概要

先報(V; 杉本, 1996)に詳述したように, “模式地”周辺に発達する砂子坂層はおよそ100~130mの全層厚をもち, 下部に礫質~砂質岩, 中~上部に砂岩泥岩互層が卓越して, 概ね上方へ細粒化する傾向をもつ。また, 中~上部に挟まれる2層の鍵層凝灰岩(ST-0, ST-1)は全地域にわたり連続するとともに, 近隣地域との有効な対比基準をなしている。

図2(模式柱状図)に示すように砂子坂層は下位より次のような岩相構成をもつ。

(a): 西部(医王ダム地域)は中礫岩・砂質礫岩~礫質砂岩・粗粒砂岩(層厚35m±), 東部(砂子坂地域)は礫質砂岩・炭質物を含む泥岩~砂岩・凝灰質砂岩(11m±)からなり, 下位の医王山層の白色中~細粒凝灰岩・泥質凝灰岩を不整合的に覆って発達する。

(b): おもに粗~中粒砂岩の卓越する砂岩泥岩互層からなり, 貝化石を産する。層厚は27m±(西部)~33m±(東部)。

(c): 基底~下部に礫質岩をもつ黒色~暗色粗粒砂岩厚層で特徴的に大型貝化石の密集層を

伴い, 有効な鍵層をなす。層厚5~8m。

(d): 鍵層凝灰岩ST-0: 白色層状細粒凝灰岩の卓越層で, 西部(層厚4.5m)は泥岩~砂岩薄層を, 東部(4.5~2.6m)は更に軽石質砂質凝灰岩・砂質~泥質凝灰岩など多様な薄層を挟みながら全地域に連続して発達する。

(e): 泥質岩の優勢な砂岩泥岩互層からなり, 上部から大型有孔虫化石 *Operculina* を産出する。層厚は西部~中部(荒山地域)で12m, 東部で18m。

(f): 下部および上部は基底部に波形削痕をもつ礫質砂岩で, 貝化石・*Operculina* を多産する。中部は硬質泥岩・砂質~凝灰質泥岩からなる。層厚は5.4m(西部), 11.3m(中央部), 14.2m(東部)。

(g): 鍵層凝灰岩ST-1: 白色層状細~中粒凝灰岩の卓越する地層で, 全地域に連続して発達する。西部~中央部で層厚3.6~2.6m, 東部で2.1~3.6m。

(h): 西部~中央部(層厚5.3~5m)は泥岩・基底部に波形削痕をもつ砂岩・凝灰岩薄層, 東部は砂岩(層厚7m)からなり, 貝化石・*Operculina* を多産する。

(i): 上位の七曲層(凝灰質岩厚層)との漸移境界部にあり, 基底部に著しい波形浸食削痕をもつ細~中礫岩・礫質~凝灰質砂岩・粗粒軽石質砂質凝灰岩などの混在する地層で, 岩相の側方変化が激しい。貝化石・*Operculina* を産し, 西部~中央部では3~3.5mの層厚をもつが, 東部では殆ど区別できない。

砂子坂層を漸移・整合的に覆う七曲層基底部(I部層)は地域西部~中央部では特徴的な灰紫色凝灰質基質をもつ塊状軽石質火山礫凝灰岩~火山角礫岩・粗粒軽石凝灰岩・軽石質砂質凝灰岩の混在する地層(層厚7~3m)で, 東部は白色粗粒軽石凝灰岩(層厚5m)からなり, さらに上位にはII部層の成層した白色細粒凝灰岩・軽石質砂質凝灰岩が累重している。

### IV. “模式地”における砂子坂層の地質構造

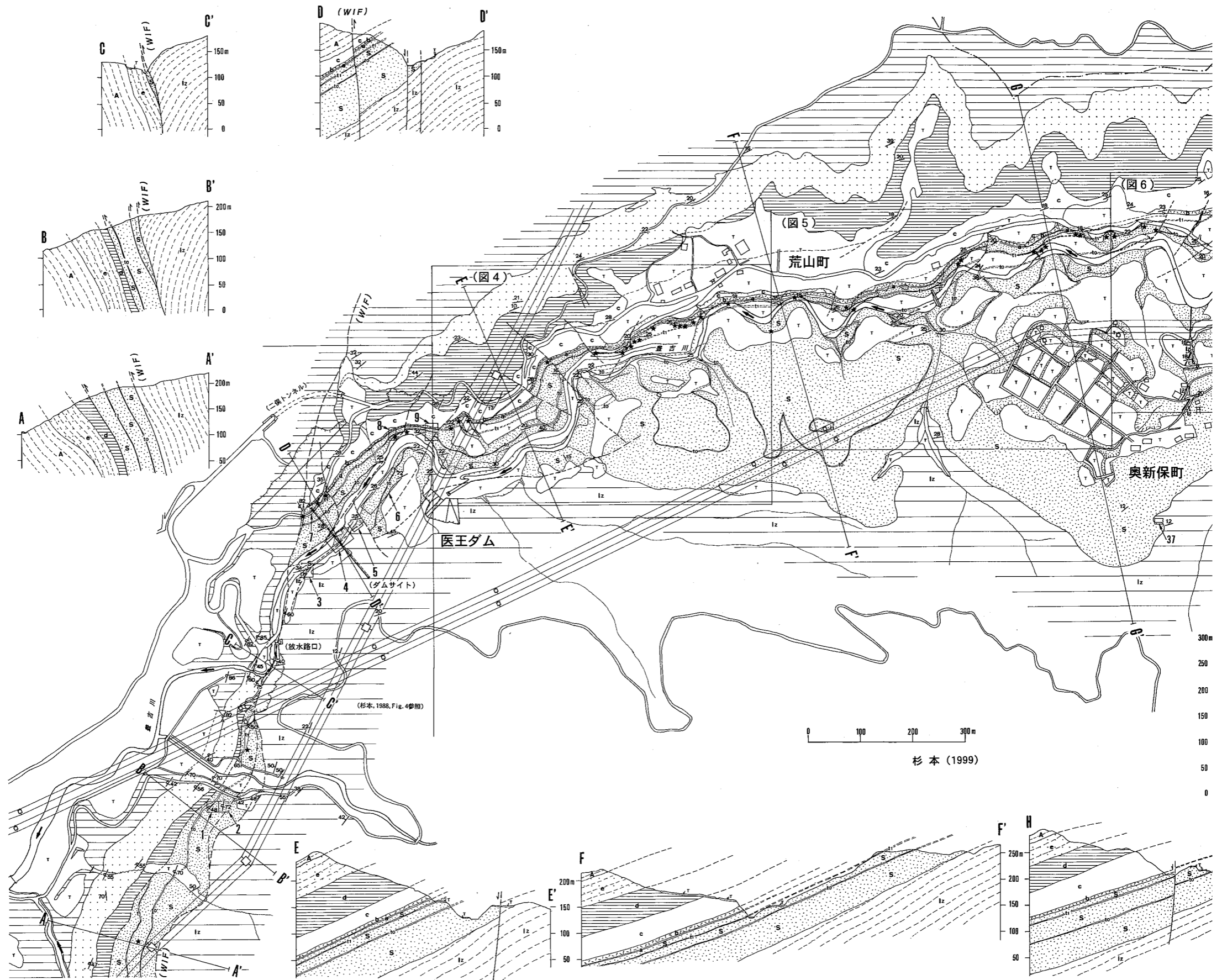


図3. 医王山北麓・医王ダムー荒山ー砂子坂地域の地質図および地質断面図

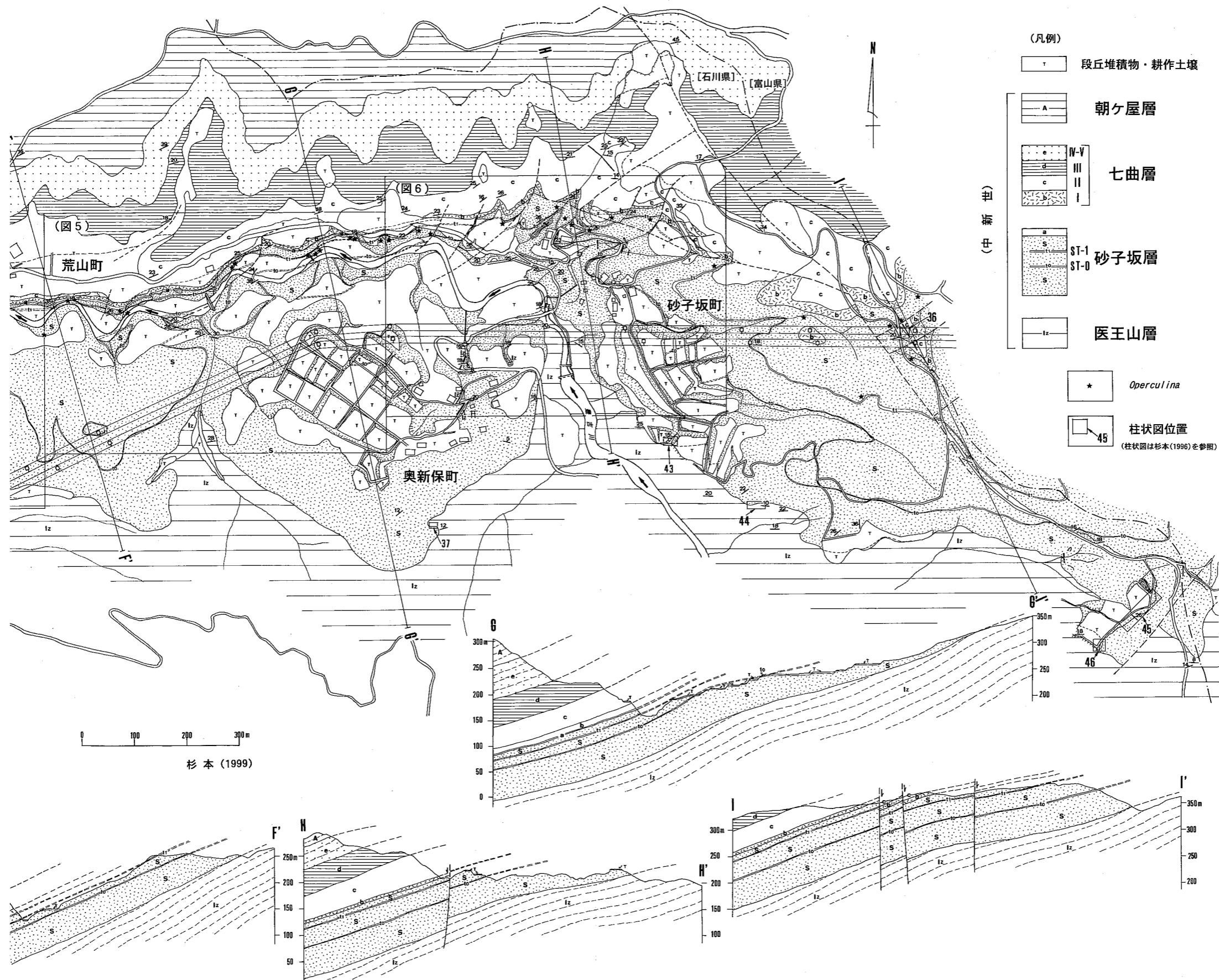


図3. 医王山北麓・医王ダム-荒山-砂子坂地域の地質図および地質断面図





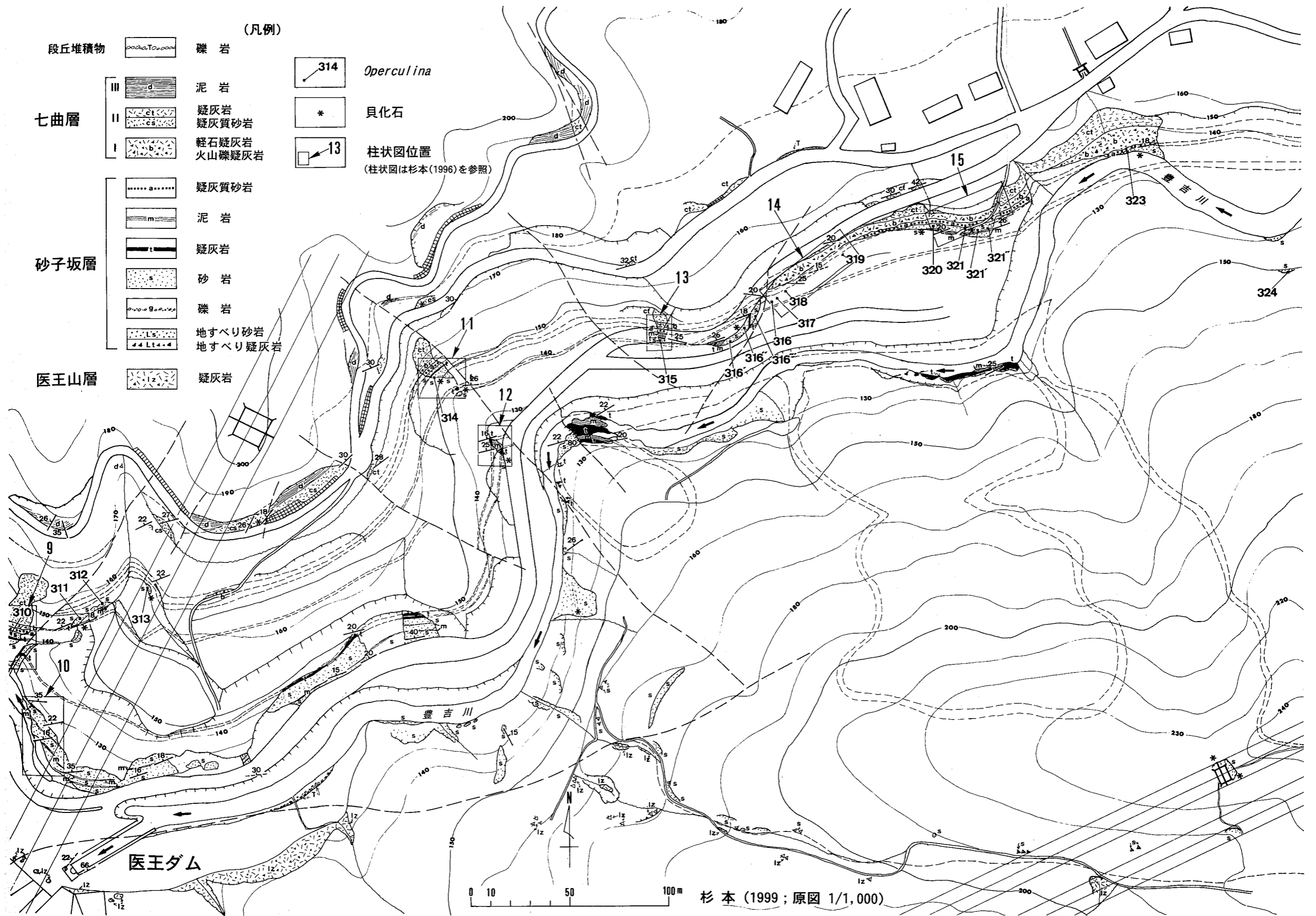


図4. 研究地域西部(医王ダム東方地域)のルートマップ







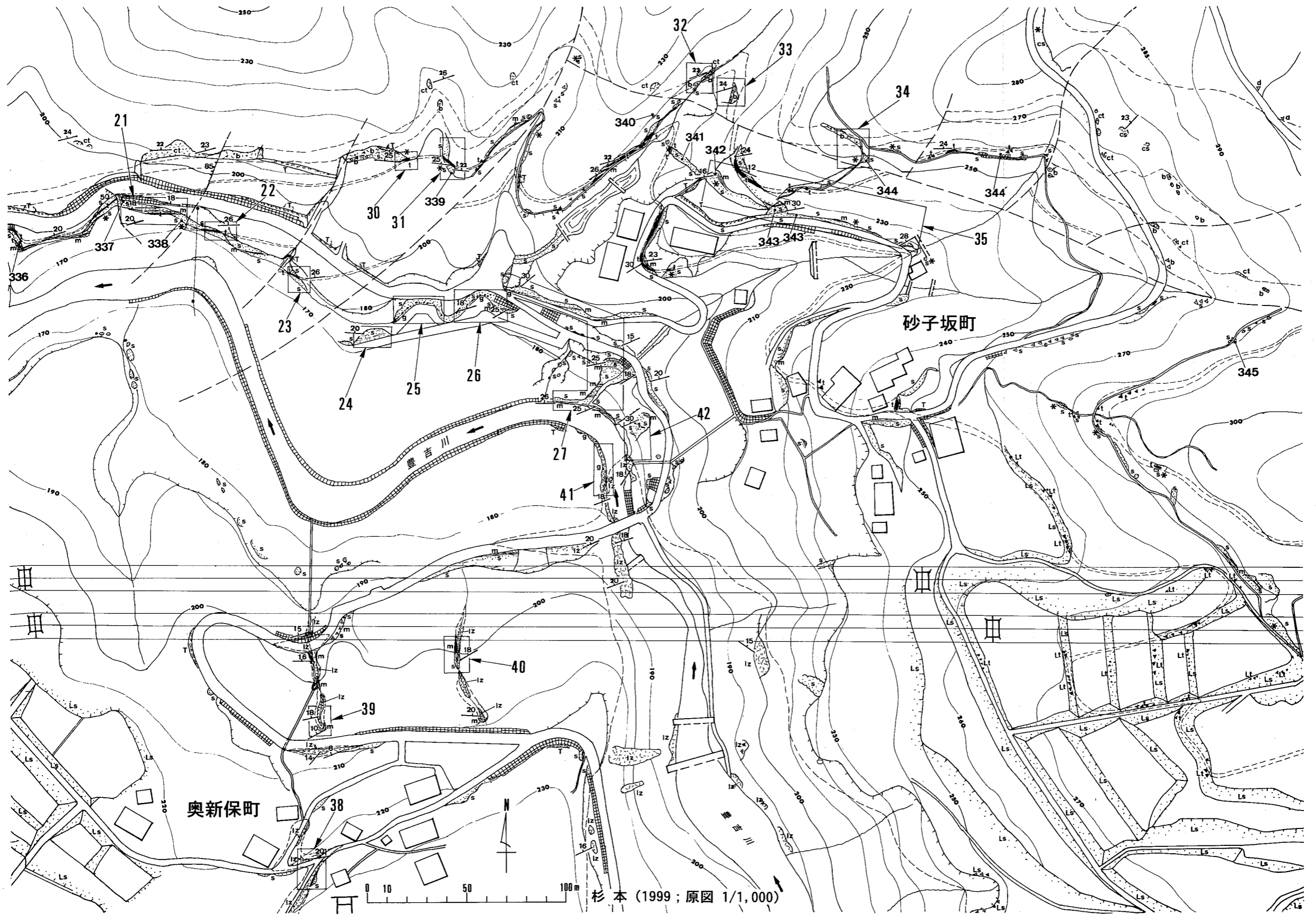


図6. 研究地域東部(砂子坂地域)のルートマップ(凡例は図4と同じ)



### A. 地層の分布・配列状態および層位関係

既述のとおり、研究地域を含む医王山北麓一帯では北方へ傾動する医王山ドームの芯部を占める医王山層を取り巻くように砂子坂層、七曲層（土山凝灰質層）、朝ヶ屋層（御峯泥岩層）、蔵原（砂岩）層などが累重している（図1）。

研究地域（図3：地質図）は医王山ドームの北西端に位置するが、南西縁（医王ダム地域）では既報（杉本，1988：医王山西縁急斜帯北部の地質構造）に詳述したように、逆転・急傾斜で概ねN-S方向に配列する西側の砂子坂層～朝ヶ屋層と東側の医王山層が明瞭に斜交している。とくにダム放水路口付近では砂子坂層の大半が薄化～欠如して医王山層と七曲層の中～上部（d～e：III～V部層）が直接接しており、境界部に大規模な縦走性逆断層（医王山西縁断層：WIF；杉本，1988）が識別されている。また医王ダムサイト付近の豊吉川南岸では砂子坂層の基底礫岩が浸食境界を挟んで医王山層の凝灰岩を覆い（柱状図3）、北岸では円礫を伴う朝ヶ屋層の基底が七曲層を削削して漸次下位の層準を覆っており（柱状図7）、浸食間隙（不整合）が指摘されている（杉本・豊島，1984；杉本，1988）。一方、地域中央部（荒山）～東部（砂子坂地域）では、地層はほぼE-Wの走向で北方へ単調に緩傾斜しており、豊吉川北岸の急崖に沿って砂子坂層～七曲層の漸移・整合境界が連続する（柱状図7～9, 11, 13～15, 17, 19, 32～34, 36など）。東部の奥新保地域や南東縁の石川～富山県境部では医王山層の細粒凝灰岩～泥質凝灰岩と炭質物を多量に伴う砂子坂層基底との不整合境界が断片的に露出している（柱状図37～41, 43, 44, 46など）。

砂子坂層を中心とするこれらの地層は研究地域西部ではNW-SE方向、中央～東部ではNE-SW方向の卓越する高角度の小断層群により頻繁に切られ、僅かに転移している。また東縁の県境稜線沿いには県道金沢～井波線北側で確認されるNW-SE方向、西落ちの断層（杉本・豊島，1984）の南東延長部が推定される。

### B. 地質断面形態（図3：地質断面図）

**断面図A-A'**：杉本（1988）のFig. 3：断面図D-D'に相当する。研究地域南西縁（医王山ドーム北西縁）の断面で、医王山層（Iz）～朝ヶ屋層（A）は東方へ60°～70°の角度で急傾斜するが地層は全て逆転しており、より西側ほど緩い東傾斜を示す。砂子坂層（S）には2層の鍵層凝灰岩（ST-0, ST-1）が発達する。砂子坂層の東縁（下限）は医王山層と縦走性逆断層（医王山西縁断層：WIF）で接し、西縁（上限）は砂子坂層最上部（a）～七曲層下部（b：I部層～c：II部層）を欠いて七曲層中部の泥岩層（d：III部層）と、同様の逆断層で接する。

**断面図B-B'**：杉本（1988）のFig. 3：断面図C-C'に相当する。砂子坂層～朝ヶ屋層は東方急傾斜（50°～70°E）で地層は全て逆転しており、砂子坂層は東側の、西方へ急傾斜（60°～80°W）する医王山層と縦走性逆断層（医王山西縁断層：WIF）で接する。上位の鍵層凝灰岩（ST-1）はWIFの派生断層により欠如している。砂子坂層の西縁（上限）は断面図A-A'と同様の地層（a～c）を欠いて七曲層中部の泥岩層（d：III部層）と逆断層で接する。

**断面図C-C'**：杉本（1988）のFig. 3：断面図B-B'に相当する。上記断面図B-B'と同様に正常な累重状態で西方へ傾斜（30°～70°W）する東側の医王山層と、東方急傾斜（70°E）で逆転する西側の地層が縦走性逆断層（医王山西縁断層：WIF）で接する。砂子坂層はWIFと派生断層に挟まれて鱗片状に僅かに残存し、七曲層中部の泥岩層（d：III部層）をも欠いて上部の粗粒凝灰質砂岩層（e：IV～V部層）と接する。朝ヶ屋層（A：泥岩層）は下位層を不整合に覆うことが知られている。

**断面図D-D'**：豊吉川流域の医王ダムサイトを通る位置で、上記A～Cと異なり医王山層～朝ヶ屋層が30°ほどの傾斜角で、ほぼ一様に北西方向へ傾斜する。この断面には砂子坂層の全層準が発達し、基底部の礫岩層は下位の医王山層の軽石凝灰岩層を不整合に覆う。上半部に2

層の鍵層凝灰岩(ST-0, ST-1)を挟み、最上部の細～中礫質凝灰質砂岩(a)を経て七曲層基底部の塊状軽石質火山礫凝灰岩(b: I部層)へ漸移する。朝ヶ屋層は明瞭な浸食境界を伴って七曲層II部層(c)の層状白色細粒凝灰岩層を覆っており(杉本, 1988), この地区一帯では七曲層の中～上部(d～e: III～V部層)が削剝されて欠如している。これらの地層は豊吉川に沿う北落ちの正断層, および北西側のWIFにより僅かに転移している。

**断面図E-E'**: この断面でも医王山層～朝ヶ屋層は, 30°ほどの傾斜角でほぼ一様に北方へ単斜している。この地区の砂子坂層はおよそ100mの層厚をもち, 中～上部に2層の鍵層凝灰岩(ST-0, ST-1)を挟み, 最上部の細～中礫質凝灰質砂岩・砂質凝灰岩を隔てて七曲層基底部の塊状軽石質火山礫凝灰岩(I部層)へ漸移する。この地区では七曲層上部にIV～V部層が浸食されずに発達する。

**断面図F-F'**: 荒山町を通る断面で, 医王山層～朝ヶ屋層は, ほぼE-Wの走向をもち20°～25°ほどの角度で北方へ緩く傾斜している。この地区の砂子坂層はおよそ130mの層厚をもち, 豊吉川南方の地形斜面は砂子坂層中部の地層面の傾斜と概ね符号しており, 南側の標高250m高地の送電線鉄塔基部付近に鍵層凝灰岩(ST-1)が僅かに残存している。この北傾斜の地形面に沿って砂子坂層に由来する砂岩・凝灰岩の地すべり・崩落を生じている。

**断面図G-G'**: 上記F-F'とほぼ同様の断面形態をもつ。医王山層～朝ヶ屋層は, 概ねE-Wの走向で緩く波曲しながら整然と北方へ20°内外で単傾斜している。断面図E-E', F-F'と同様に豊吉川北岸に沿って砂子坂層～七曲層の整合・漸移境界が露出するが, この地区以東では砂子坂層最上部の礫質凝灰質砂岩(a)は発達せず粗粒軽石凝灰岩(b: I部層)が直接砂子坂層上部層を覆う。豊吉川の南岸の地形斜面にそって砂子坂層に由来する地すべり砂岩・凝灰岩が多く発達している。

**断面図H-H'**: 地域東部の砂子坂地域を通る断面で, 医王山層～朝ヶ屋層が20°前後の緩傾斜で一様に北方へ単斜する。この地区の砂子坂層は100mの層厚をもち, 最上部の礫質凝灰質砂岩(a)は発達しない。豊吉川東岸一帯にも砂子坂層由来の地すべり砂岩・凝灰岩が多い。

**断面図I-I'**: 研究地域東縁の石川～富山県境に沿う断面で20°前後の角度で北方へ傾斜する。断面中央部では3本の高角度の南落ち正断層により七曲層最下部(b: I部層)の粗粒軽石凝灰岩が繰り返し地表に出現している。この地区の砂子坂層はおよそ100mの層厚をもち, 基底から52mの位置に発達する鍵層凝灰岩ST-0とさらに上位のST-1との間の層厚は33mで, 地域西部(層厚18～20m; 断面図D～G)から東方へ向かって漸増している。

## V. 要 約

- (1)日本海域周辺の新第三系～第四系の総合的研究の一環として石川～富山県境部の医王山北麓・医王ダム～荒山～砂子坂地域(砂子坂層の“模式地”)の野外調査を行い, 詳細な地質柱状図を作成して“模式地”における砂子坂層(西黒沢期; 16.5Ma前後)の岩相層序を明らかにした。
- (2)砂子坂層を中心とした研究地域の詳細なルートマップおよび地質図に基づいて, 地層の連続状態, 層位関係, 断層系の発達状態を示すとともに9本の地質断面図によって地質構造の概要を明らかにした。

## 参 考 文 献

- 藤井昭二ほか5名, 1992: 10万分の1富山県地質図および同説明書. 210p., 富山県.
- 市原 実ほか7名, 1950: 富山県石川県の地質学的研究(其の2), 金沢・石動・福光地域. 地学, No.2, p. 17-27.
- 今井 功, 1959: 5万分の1地質図幅「金沢」及び同説明書. 地質調査所.
- 井上正昭・水野篤行・野沢 保, 1964: 5万分の1地質



- 図幅「城端」及び同説明書。地質調査所。
- 紮野義夫, 1977: 10万分の1石川県地質図。「石川県の自然環境・第一分冊, 地形・地質」, 石川県, 128p.
- 紮野義夫, 1993: 新版・石川県地質図(10万分の1)・石川県地質誌。北陸地質研究所。
- 松尾秀邦・中西信弘, 1967: 金沢市医王山北麓部の医王山累層並びに医王山植物群。早坂一郎先生喜寿祝賀記念文集, p.287-296.
- 中西信弘, 1961: 金沢付近地質図。日本地質学会北陸支部。
- OGASAWARA, K., 1976: Miocene Mollusca from Ishikawa-Toyama Area, Japan. *Sci. Rep., Tohoku Univ., ser.2*, Vol.46, No.2, p.33-78.
- 坂本 亨, 1966: 富山積成盆地南半部の新生界とその構造発達史。地調報告, No.213, p.1-28.
- 坂本 亨ほか4名, 1959: 富山積成盆地南縁部の新生界。地調月報, Vol.10, No.2, p.1-8.
- 杉本幹博, 1979: 医王山南西麓の地質構造—北陸新第三系砂子坂層の研究 [I]。金沢大学教育学部紀要(自然科学編), No.27, p.27-35.
- 杉本幹博, 1988: 医王山西縁急斜帯北部の地質構造—北陸新第三系七曲層の研究 [VIII]。同上, No.37, p.37-58.
- 杉本幹博, 1996: “模式地”における砂子坂層の岩相層序—北陸新第三系砂子坂層の研究 [V]。金沢大学日本海域研究所報告, No.27, p.1-15.
- 杉本幹博・森 郁夫, 1996: 医王山北麓の地すべり構造—北陸新第三系七曲層の研究 [XII]。同上, No.27, p.49-67.
- 杉本幹博・中西乃里子・安川純子, 1980: 金沢市浅野川流域の砂子坂層—北陸新第三系砂子坂層の研究 [II]。金沢大学教育学部紀要(自然科学編), No.28, p.51-67.
- 杉本幹博・坂口弘昭, 1984: 金沢市南部丘陵の砂子坂層—北陸新第三系砂子坂層の研究 [IV]。同上, No.33, p.53-67.
- 杉本幹博・豊島真治, 1984: 土山凝灰質層と七曲層の岩相層位学的対比—北陸新第三系七曲層の研究 (IV)。金沢大学日本海域研究所報告; No.16, p.29-43.
- 角 靖夫, 1976: 北陸新第三系層序の総括的紹介—石川県東部・富山県地方の岩相層序を中心として。北陸地方の新第三系の対比と編年(研究連絡誌), p.1-7.
- 山下 昇・紮野義夫・糸魚川淳二(編), 1988: 日本の地質5, 中部地方II。共立出版, 310p.