

Geological Structure in the Northern Part of the Steep Dip Belt of the Western Margin of Mt. Iozen : Geological Studies of the Nanamagari Formation, Neogene Tertiary, in Hokuriku, Central Japan [VIII]

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	http://hdl.handle.net/2297/20486

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〕—

杉本幹博**

Geological Structure in the Northern Part of the Steep Dip Belt of the Western Margin of Mt. Iozen.*

— Geological Studies of the Nanamagari Formation, Neogene Tertiary, in Hokuriku, Central Japan〔VIII〕—

Mikihiro SUGIMOTO**

Abstract

Advanced interpretation was made on the rock-stratigraphy and geological structure of the Neogene (Miocene) formations constructing the steep dip belt in the northwestern part of Mt. Iozen, Kanazawa City, Ishikawa Prefecture (Fig. 1).

The longitudinal reverse fault (WIF) accompanied with the overturned structure of the strata was newly recognized along the northwestern margin of Mt. Iozen, in large scale (Figs. 3-5, 7; Plate I).

Unconformable relationship between the Asagaya Formation and the underlying Nanamagari-Sunagozaka formations with obvious erosive boundaries was also investigated (Fig. 6; Plates II-IV).

This short article is in part of the synthetic study on the Neogene Tertiary in Hokuriku, Central Japan.

はじめに

金沢—富山地域を構成する新第三系～第四系下部(北陸層群)は、おおむねNE—SW方向に配列する多くの隆起区・緩斜帯—沈降区・向斜帯からなり、境界部には地層の急斜帯が発達している(坂本ほか, 1959; 粕野ほか, 1961; 井

上ほか, 1964; 坂本, 1966など)。

境界部急斜帯の構造形態は地層の褶曲をもたらした基盤ブロックの差別的昇降運動や沈降域(堆積盆地)の形成・発展の経緯を間接的に知るうえで重要であるが、変形・変移が複雑なために、細部が不明瞭のところが多い。

昭和62年9月16日受理

* Contribution from the Institute of Earth Science, Faculty of Education, Kanazawa University, Kanazawa, Japan.

** 金沢大学教育学部地学教室: Institute of Earth Science, Faculty of Education, Kanazawa University, Kanazawa, Japan.

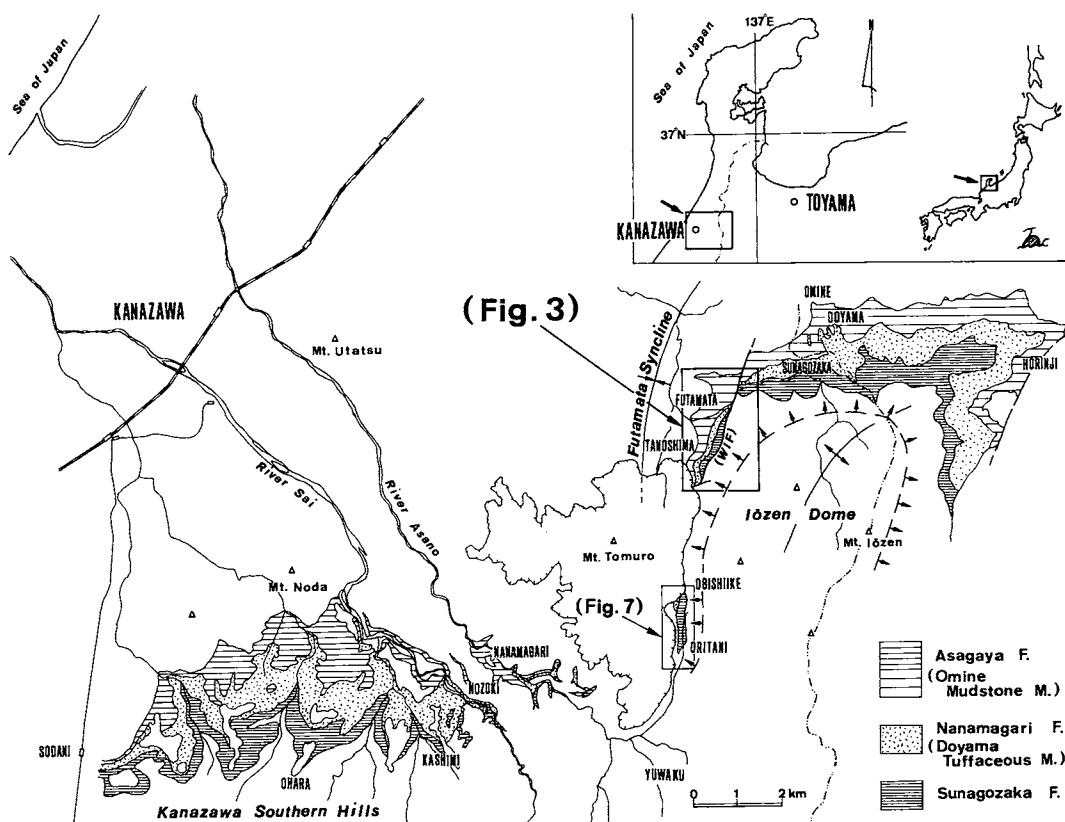


Fig. 1. Map showing the distribution of the Sunagozaka, Nanamagari and Asagaya formations in the Kanazawa-Iozen district, and the area studied (Fig. 3).

金沢東部の医王山隆越区 (医王山ドーム) 西縁にも同様の急斜帯をともなうが、南半部 (大菱池一折谷地域: 杉本, 1979; Fig. 7) をのぞいて、詳細はあきらかでない。

小論では金沢市二俣一田ノ島町東方の医王山西縁急斜帯北部を構成する七曲層 (土山凝灰質層: 中新統・西黒沢階) を中心に岩相層序・地質構造を検討し、大規模な地層の逆転をともなう縦走性逆断層 (医王山西縁断層) の存在をあきらかにするとともに、朝ヶ屋層 (御峯泥岩層: 女川階) 基底の削刺作用 ("朝ヶ屋変動": 杉本・馬淵, 1982) を記して、日本海 (縁海) の発達過程に関連した北陸層群の総合的研究の一環としたい。

I. 従来の研究の比較

医王山ドーム (Fig. 1) 西縁急斜帯北部の構成層・分布一配列状態に関する従来の研究を比較するため、Fig. 2 に主な地質図・断面図 (関連区域) を示すが、図 A~D はほぼ同じスケールに改変し、図 B に本研究の範囲 (Fig. 3) を示した。

A. 中西 (1961: 金沢付近, 1/5 万): 医王山ドーム北西縁にそう断層をはさんで、東側の医王山層 (Io) と西側の急傾斜する砂子坂層 (Sg) - 七曲層 (N) - 朝ヶ屋層 (Am) が接し、医王山層の一部は断層の西側にも分布する (▲印)。田ノ島東方の砂子坂層・七曲層の境界線は地層の逆転を描くが断面図では明瞭でなく、逆に断層面は $85^{\circ}\sim 87^{\circ}W$ の "西傾斜" で "正断層" 的であり、第四系・戸室火山放出物 (Tm) を切っている。また、ドーム北麓では荒山付近の豊吉川北岸に医王山層一砂子坂層の境界がある。

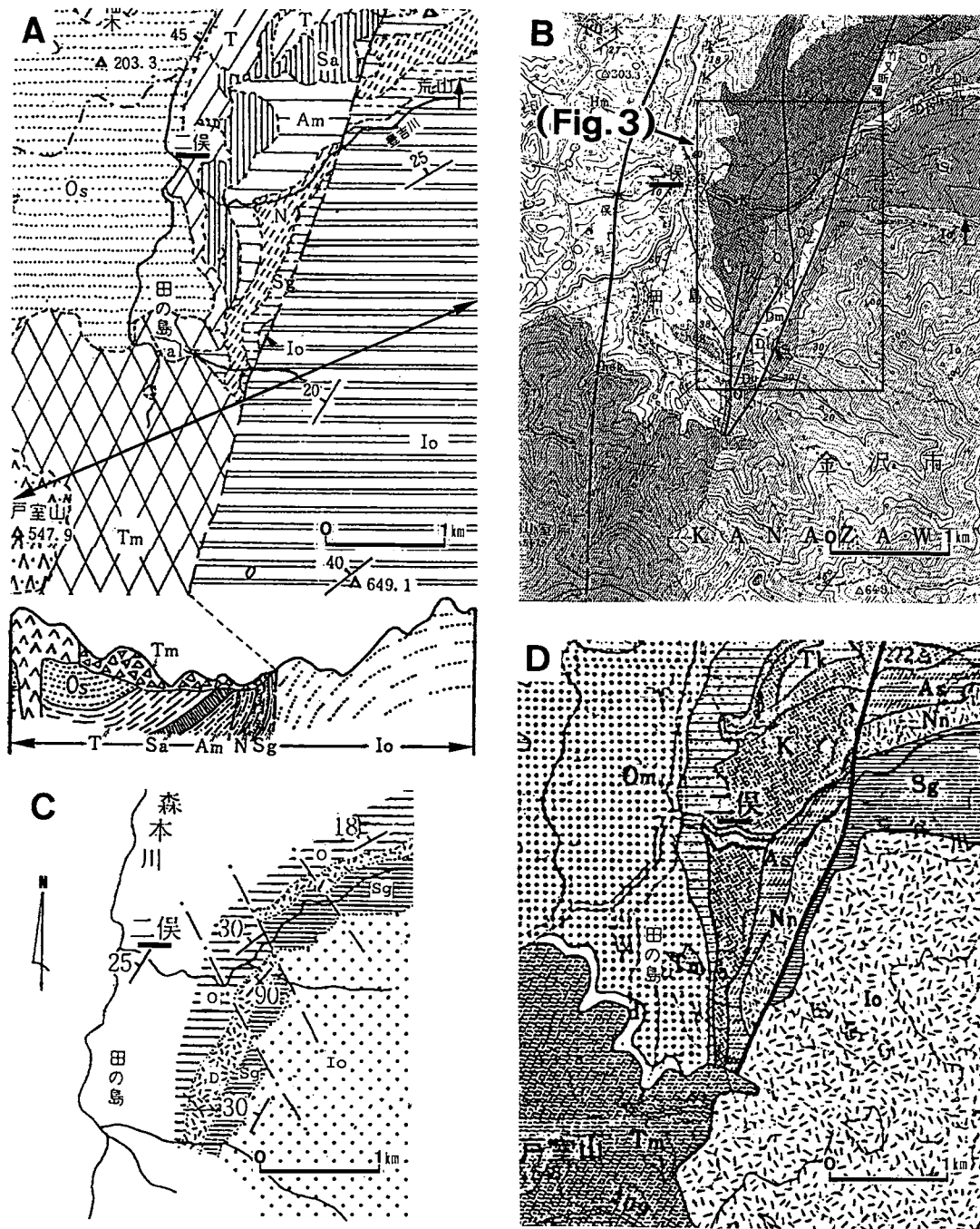


Fig. 2. Previous works on the geological structure in the northwestern part of Mt. Iozen (A: NAKANISHI, 1961; B: INOUE *et al.*, 1964; C: MATSUO & NAKANISHI, 1967; D: KASENO, 1970).

Io: Iozen Formation, Sg, S: Sunagozaka Formation, N, Nn, D: Nanamagari Formation (Doyama Tuffaceous Member; Dl: lower, Dm: middle, Du: upper), Am, As, O: Asagaya Formation (Omine Mudstone Member), Tm, Tv: Tomuro volcanic ejecta.

B. 井上・水野・野沢 (1964: 「城端」 図幅, 1/5 万): 医王山ドーム北西縁に断層(竹又断層)が走るが, 図Aと異なって断層の東側に砂子坂層(S)の主体があり, 西側に一部(▲印)が残存する。土山凝灰質層(D:七曲層)は3区分されるが, 田ノ島東方では西方へ急傾斜する竹又断層によっておおむね下部(Dl)を欠き, 中部(Dm)・上部(Du)と砂子坂層が接する。本文に記述はないが, 田ノ島東方の地層境界線は地層の逆転を描いており, 南縁では御峯泥岩層(O:朝ヶ屋層)の他に蔵原砂岩層(K)・高窪泥岩層(t)が識別・表示されている。また, 竹又断層は戸室火山放出物(Tv)におおわれており, 北麓の医王山層(Io)一砂子坂層の境界は豊吉川の南方1 kmの位置にあって, 図Aとかなり異なる。

C. 松尾・中西 (1967: 医王山北部, 1/6.25 万): 図A, Bと大きく異なって, 北西縁にそう断層はなく, 医王山層(Io)~御峯泥岩層(O:朝ヶ屋層)が一連に発達している。NW—SE方向の断層で変移するが, 田ノ島東方で30°Wの傾斜を示し, 急斜帯は識別されない。北麓の医王山層一砂子坂層の境界は豊吉川の南400 mにある。

D. 粕野 (1970: 石川県, 1/10 万): おおむね図Bに符合するが, 図Bの小断層・七曲層(Nn:土山凝灰質層)の3区分・断層西側の砂子坂層(Sg)の小分布などが省かれている。

上記A~Dの地質図には多くの相違点があり, 検討すべき課題は少なくないが, 小論では詳細な野外調査にもとづいて, あらたに医王山ドーム北西縁急斜帯の地質・地質構造の概要を示す。

II. 七曲層を中心とした地質記載

医王山ドーム北西縁急斜帯は金沢市東部の二俣一田ノ島町東方に位置する (Fig. 1)。

関連する地層は金沢南部から断続的につづく砂子坂層・七曲層 (土山凝灰質層: 西黒沢階)・朝ヶ屋層 (御峯泥岩層: 女川階) で, 巨視的に

はドームの中心部を占める医王山層 (西黒沢階?) をとりまくように発達している。

これらの地層は褶曲・断層によって複雑に変形・変移するとともに, 地域中央~南部では大半が逆転しており, 北部では朝ヶ屋層基底と下位層がいちじるしく斜交している。

先報 (七曲層の研究 [I] ~ [VII]) と同様の研究方法で作成した地質図・地質断面図 (Fig. 3; 原図: 1/3500) は細部において従来のいずれの研究とも異なるが, 具体的根拠をルートマップ (Figs. 4, 5; 原図: 1/1000), 地質柱状図 (Fig. 6; 原図: 1/100) および主要露頭写真 (Plates I ~ IV) に示した。

A. 医王山層

医王山ドーム中心部を構成する流紋岩質火山碎屑岩卓越層 (いわゆるグリーンタフ層) の厚層からなり, 流紋岩熔岩をはさむが, 細部はほとんどあきらかでない。

本地域にはおもに塊状軽石凝灰岩・砂質凝灰岩・層状中~細粒凝灰岩が発達し, 一部に火山礫凝灰岩・細礫質~粗粒砂岩をはさむ。まれに珪化木を産する。

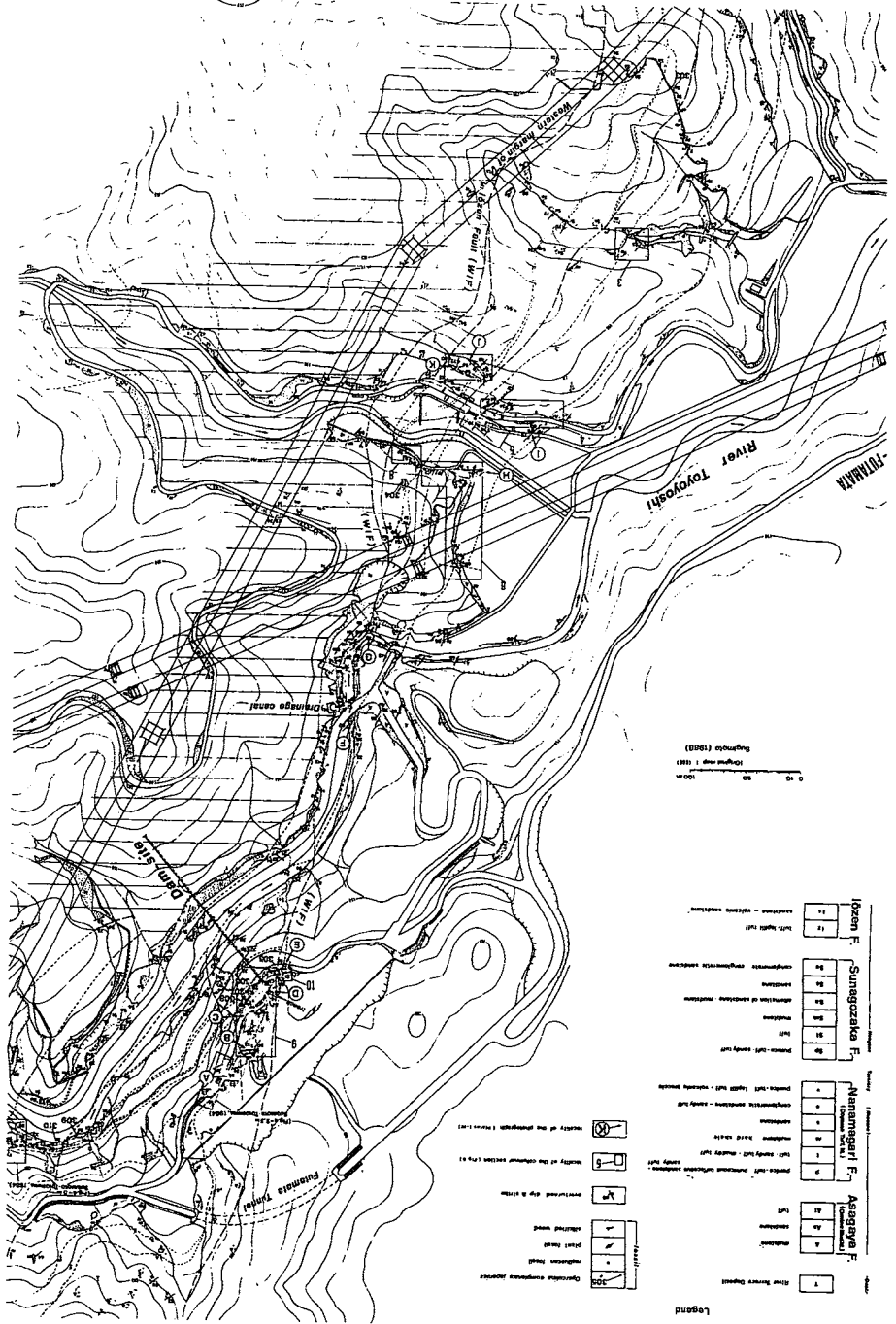
B. 砂子坂層

礫質砂岩・中~粗粒砂岩・泥岩を主とし, 細~中粒凝灰岩・軽石凝灰岩薄層をはさむ地層で, 海棲貝化石・*Operculina complanata japonica* (Figs. 4, 5 の 301~310)・植物化石 (*Liquidambar* など) を産する。

地域北部の豊吉川ぞいでは下位の医王山層を不整合的におおって, 緩い北西傾斜で正常 (normal order) に累重しているが, 中央~南部では“東傾斜”をなして地層全体が逆転 (overturn) しており, 級化層理 (graded-bedding) など地層の上下判定に有効な堆積構造により確認される (Point ①, ②: Plate I → 1, 2; Fig. 6 → 7)。

本層中・上部の比較基準単位 (鍵層) をなす2層準の凝灰岩層によって, 縦走断層 (医王山西縁断層) による地域中央部の地層の欠損が明瞭に示されるが, 二俣ダム放水路口付近や南縁の田ノ島川流域では砂子坂層全体が欠如してい

Fig. 4. Geological route-map of the northern half of the area studied (drainage basin of the River Toyosaki, east of the Furumata machi).



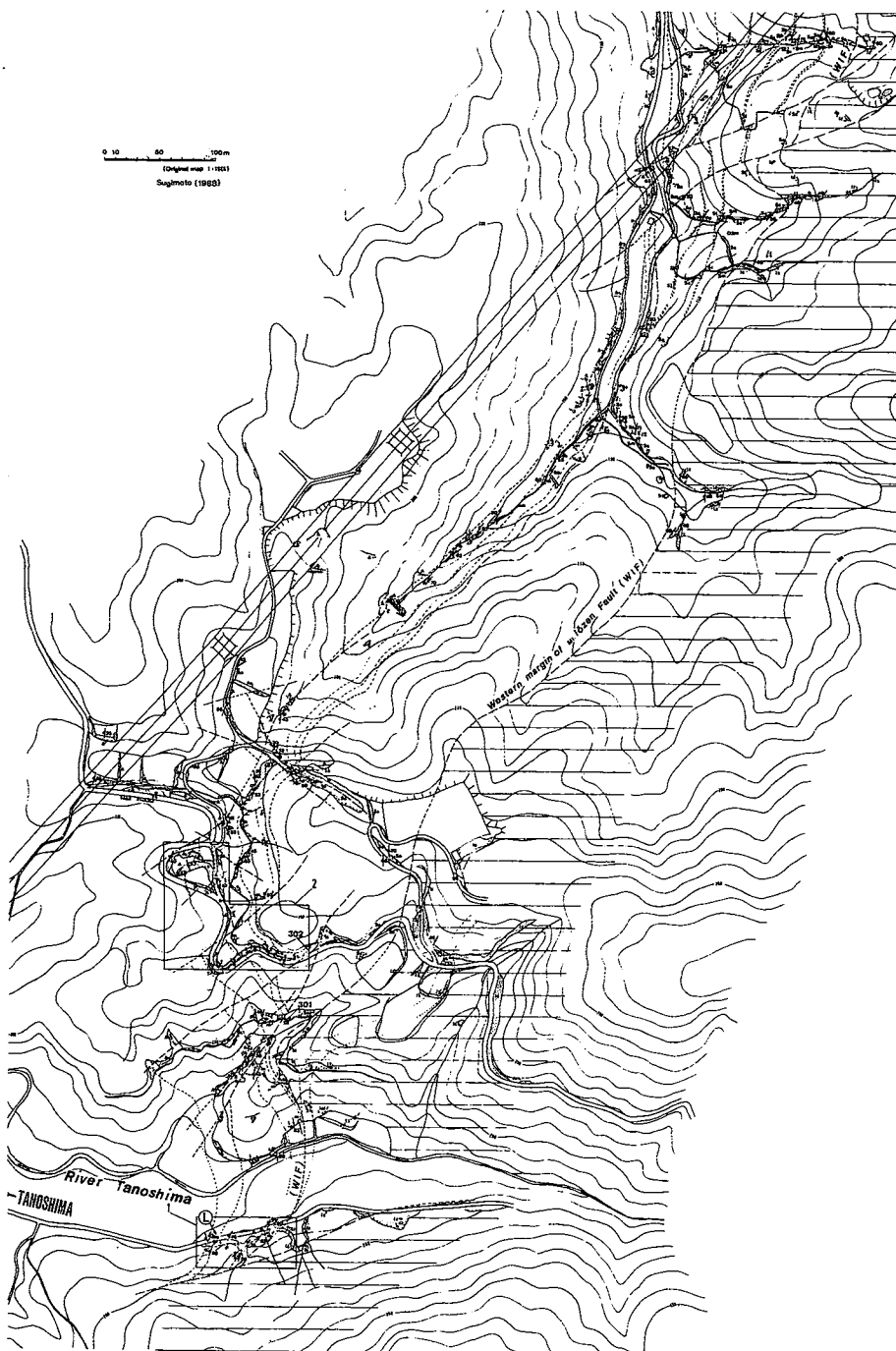


Fig. 5. Geological route-map of the southern half of the area studied (east of the Tanoshima machi) (Legend the same as Fig. 4).

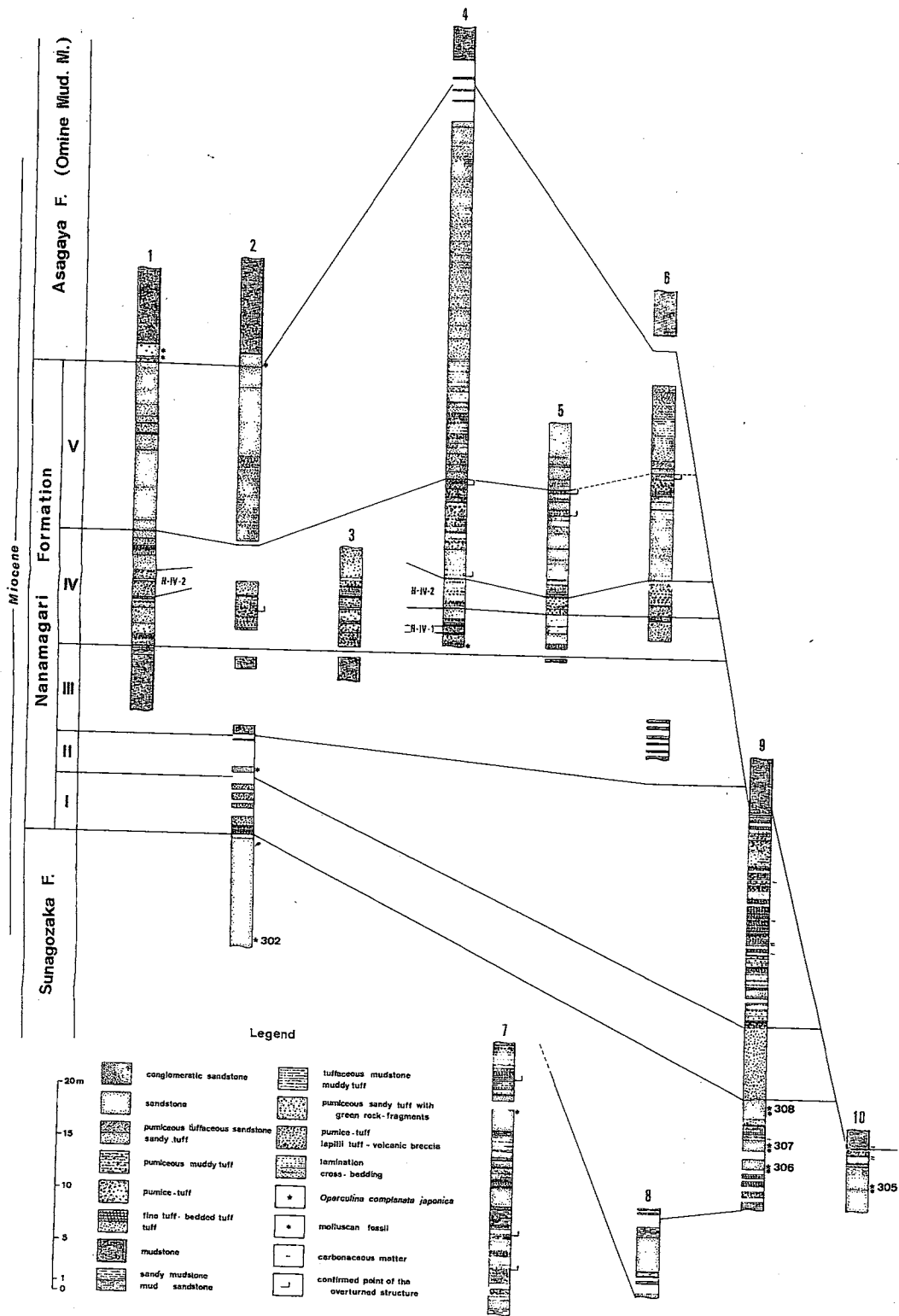


Fig. 6. Columnar sections of the Nanamagari Formation (Doyama Tuffaceous Member) in the northern part of the steep dip belt of the western margin of Mt. Izoen (Localities are shown in Figs. 4, 5).

る。北・南部の層厚はおよそ 100~120 m である。

C. 七曲層（土山凝灰質層）

杉本・豊島（1984）によって医王山北麓（荒山西方～小又地域）でなされた七曲層（土山凝灰質層）の岩相区分（I～V）は、調査地域を通じて識別・適用されるが、南部では I・II、IV・V 部層の区分が明瞭でないところが多い。

I 部層：地域北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～火山角礫岩からなり（Plate II → 6：Point ㉔），6~9 m の層厚で砂子坂層最上部の礫質砂岩～粗粒砂岩から移行する（Fig. 6 → 9；杉本・豊島，1984 の Fig. 4 → 1，5）。中央部では断層（医王山西縁断層）で欠如する。南部では層厚 5~6 m の粗粒の砂質凝灰岩・軽石凝灰岩層として識別され、砂子坂層の中粒砂岩から漸移する（Fig. 6 → 2 の下部；Op-302 西方）が、一般に I・II 部層の区分は不明瞭である。南縁の田ノ島川南岸では断層により砂子坂層とともに欠如している。

II 部層：北部の豊吉川北岸では、よく成層した白色細粒凝灰岩卓越層からなり（Plate II → 1~5：Point ㉕，㉖；Fig. 6 → 9；杉本・豊島，1984 の Fig. 4 → 2，3），中部に暗緑色火山岩片（II-2 部層相当部）・礫質凝灰質砂岩をとまう。およそ 25 m の層厚をもつが、朝ヶ屋層（御峯泥岩層）基底の削剝をうけており、中央～南部では 3~5 m に薄化して I 部層の軽石凝灰岩との区分が不明瞭である。

III 部層：泥質岩卓越層で北部では層厚 45 m に及ぶ。下部に泥質砂岩～細粒砂岩をとまない局部的に軽石粒・炭質物・植物化石片を含む。中央～南部では層厚を 35~10 m に減じるが、全体として七曲層の有効な鍵層準をなして連続する。硬質頁岩状を示すところがある。

IV 部層：粗粒軽石凝灰岩・軽石質凝灰質砂岩・粗粒砂岩などからなる。V 部層と一連の堆積相で、比較的軽石粒・凝灰質部にとむ下半部を IV 部層として区分してあり、境界の設定はややあいまいである。中央部の柱状図：Fig. 6 → 4 の位置では軽石質泥岩などの細粒相をはさ

んで礫質砂岩（70 cm）・白色粗粒軽石凝灰岩（3 m）が識別され、それぞれ七曲層の比較基準単位の N-IV-1，N-IV-2（鍵層凝灰岩）に対比されるが、連続性に乏しい。地層の上下判定に有効な軽石粒の斜層理（cross-bedding）をとまない、七曲層全体の逆転を証明している（Plate I → 4，5：Point ㉗，㉘；Fig. 6 → 2，4~6）。層厚は北東縁部でおよそ 15 m，中央～南部で 18~11 m。

V 部層：比較的よく分級・円磨された礫質～粗粒砂岩・凝灰質砂岩からなり、軽石粒・炭質物・貝化石を含むところがある。有効な斜層理・級化層理をとまない、中央～南部の七曲層の逆転を証明している（Plate I → 6：Point ㉙）。層厚は北東縁～北部で 30~0 m，中央～南部でおよそ 40~16 m で変化が大きく、朝ヶ屋層基底の削剝作用を反映するとみられる（Fig. 6 → 1，2，4~6）。

D. 朝ヶ屋層（御峯泥岩層）

塊状泥岩を主とする地層で泥質砂岩～細粒砂岩・凝灰岩薄層をとまない、貝化石などを産する。

北部で下位の七曲層～砂子坂層といちじるしく斜交しており、堆積に先だつ隆起・削剝作用が想定される。中央～南部では砂子坂層・七曲層とともに逆転し、上位の蔵原砂岩層におおわれている（Fig. 5 → Point ㉚付近など）。

III. 医王山西縁急斜帯北部の地質構造

A. 医王山西縁断層（新称）の識別

Figs. 3~5 に示したように、医王山層は地域中央～南部各地で砂子坂層～朝ヶ屋層の配列方向と斜交しており、中央部のダム放水路口付近や南縁部などでは砂子坂層は薄化～欠如していて、医王山層と七曲層の中・上部（III~V 部層）が直接接している（Point ㉛，㉜付近；Plate IV → 2 など）。また、この斜交線をはさんで地層の傾斜度・方向にきわだつた転換があり、とくに中央部の Point ㉝ 東方や南部の Op-302 東方一帯などでいちじるしい（Fig. 3 → 断面 C，F，G など）。さらに北部では、この斜交線の延長部

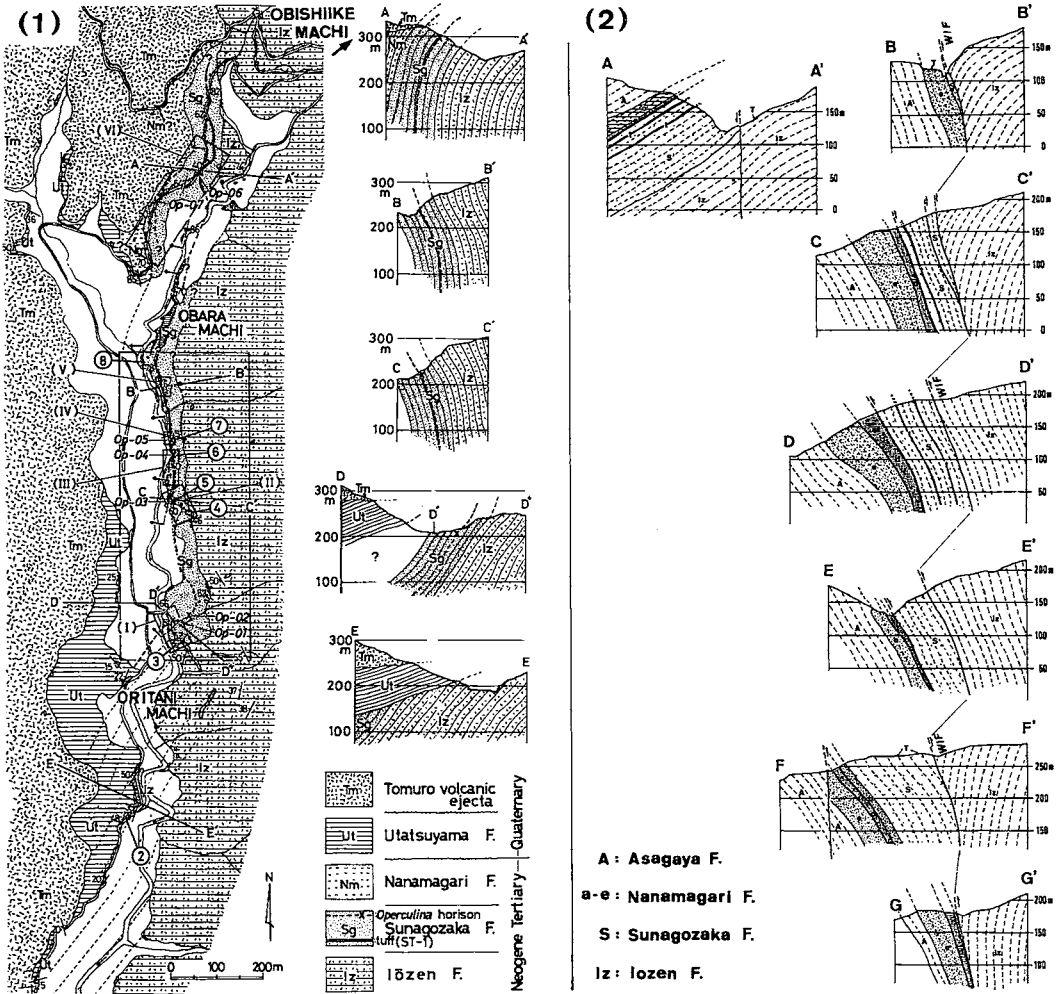


Fig. 7. (1) Geological map and geological profiles in the southern part of the steep dip belt of the western margin of Mt. Iozen (Obishiike—Oritani district) (modified from SUGIMOTO, 1979). (2) Geological profiles of the area studied (Legend the same as Fig. 3).

で砂子坂層と朝ヶ屋層（御峯泥岩層）が接しており、斜交線のすぐ西側にある両層の境界部付近の露頭全体が異常な“東傾斜”を示して逆転している（Plate IV—1：Point◎）。

これらの観察事実は、この斜交線が大規模な縦走断層であることを示しており、とくに地域中央～南部では境界面の形状および周囲の地層の発達状態から逆断層の性格をもつと判断される。

断層の北端部は井上ほか（1964）の「竹又断層」の一部におおむね符合するが、他は位置・

形状を異にしており、小論ではあらたに**医王山西縁断層（Western margin of Mt. Iozen Fault : WIF）**とよぶことにする。

ダム放水路口南方にもこの西縁断層（WIF）に並行する、同様の縦走性逆断層が識別され、七曲層のⅠ・Ⅱ部層を欠いてⅢ～Ⅴ層と砂子坂層が斜交しつつ接している（Plate IV—2：Point◎）。南部ではNE—SW方向の南落ちの卓越する小断層群が地層を規則的に変移させており、この傾向は金沢南部一帯と符合している。

B. 地質断面形態と逆転構造

地質断面図 (Fig. 3 および Fig. 7 (2)) に示すように、地域北部の断面 A-A' では、医王山層～朝ヶ屋層が北西へ緩傾斜する単斜構造を示すのに対して、中央～南部の断面 B-B', ~G-G' では医王山層の一部を含む砂子坂層～朝ヶ屋層全体が“東傾斜”をなして大規模に逆転しており、医王山西縁断層 (WIF) をはさんだ両側の地層の断面形態の不調和は、とくに断面 B, C, F, G でいちじるしい。

地層の逆転は医王山北麓で設定されている“層 (Formation)” 単位の正常な累重順序 (normal order : Plate I → 3 ; 杉本・豊島, 1984) の逆転 (overturn) の識別および級化層理・斜層理などの地層の上下判定に有効な堆積構造により確認される (Plate I → 1, 2, 4 ~ 6 など)。

同様の逆転構造は医王山西縁急斜帯南半部の金沢市大菱池一折谷地域にも発達している (Fig. 7 : 杉本, 1979)。そこでは縦走性逆断層は識別されていないが、医王山層～七曲層の示す断面形態 (Fig. 7 (1) の断面 A-A', B-B', C-C') は北半部の中央～南部 (Fig. 7 (2)・Fig. 3 の断面 B~G) ときわめてよく調和している。

これらは医王山ドーム形成にかかわる一連の基盤ブロックの差別的昇降運動の過程で相互に密接に関連して形成されたもので、SANFORD (1959), 恒石 (1971) などがモデル実験で示したように、境界部に初期に生じた地層の撓曲・急斜帯の一部がそのこの運動の継続によって転倒するとともに、北部 (医王山北西縁) ではさらに発展して逆転地層面にそった縦走性逆断層 (西縁断層 : WIF など) を生じたのであろう。これらの構造的特徴は、同時に、医王山西縁急斜帯が、従来の隆起区 (金沢一森本隆起区) と隆起区 (医王山隆起区) の間に生じた向斜帯 (二俣向斜帯) の単なる“東翼”ではなく、より活動的な構造境界として形成された急斜帯であったことを示している。

IV. 朝ヶ屋層基底の削剝作用と“朝ヶ屋変動”

地域北部で朝ヶ屋層 (御峯泥岩層) と七曲層 (土山凝灰質層) が斜交することが予察的に示されている (杉本・豊島, 1984)。

この地区は建設中の二俣ダムサイト北端にあたり、現在は平坦化されているが、Fig. 4 には造成中の露頭状況を示してある。Point ㊤ (Plate III → 5) や ㊤ (Plate II → 1, 2) では成層した七曲層の II 部層中～上部の凝灰岩層を朝ヶ屋層の泥岩が侵食性境界をなしておおっており、Point ㊤ 一帯では朝ヶ屋層基底部 (泥岩) が不規則な境界線を描いて七曲層の II 部層を削剝している (Plate II → 3 ~ 5)。また、Point ㊤ (調査用トレンチの南東縁壁) では II 部層下部の軽石凝灰岩・細粒凝灰岩層をおおう朝ヶ屋層の基底部に円磨された細～中礫層が発達している (Plate III → 1 ~ 4)。さらに西縁断層 (WIF) 西側の Point ㊤ では朝ヶ屋層の泥岩が *Operculina* (305) を産する砂子坂層の砂岩・凝灰質泥岩を不規則な侵食性境界をなしておおうとともに、露頭全体が逆転している (Plate IV → 1 ; Fig. 6 → 10)。

中央～南部ではこのようないちじるしい斜交関係は直接みられないが、七曲層の V 部層相当層の層厚変化が大きく、また、朝ヶ屋層基底部に侵食性境界・砂質部・風化帯一炭質物などがみとめられる (Point ㊤ 付近 ; Point ㊤ ; Plate III → 6 など)。同様の斜交関係は地域北東方の医王山北麓 (荒山西方～小又地域) でも識別されている (杉本・豊島, 1984)。

これらの特徴は、朝ヶ屋層 (御峯泥岩層) の堆積に先だつ地殻の隆起一削剝作用の存在を示すものであり、すでに金沢南部各地域で識別されている“朝ヶ屋変動” (杉本・馬淵, 1982 ; 杉本, 1983, 1987 ; 杉本・徳成, 1986 など) を反映すると考えられる。

この地域一帯の“朝ヶ屋変動”と医王山ドーム形成に関連した基盤ブロックの一連の昇降運動との構造発達史的関連性の解明が、今後の研究課題としてのこされる。

参 考 文 献

- 井上正昭・水野篤行・野沢 保, 1964: 5万分の1地質図幅「城端」及同説明書。地質調査所。
- 紘野義夫, 1977: 石川県の環境地質(10万分の1地質図説明書)。石川県の自然環境, 第1分冊(地形・地質), 128 p., 石川県。
- ・坂本 亨・石田志郎, 1961: 北陸東部の新第三紀地史に関する一試論。横山教授退官記念論文集, pp.83—96。
- 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, pp.287—296。
- 中西信弘, 1961: 金沢付近地質図。日本地質学会北陸部会。
- 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, pp. 1—28。
- 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, pp. 1—8。
- SANFORD, A. R., 1959: Analytical and Experimental study of simple geologic structures. *Geol. Soc. Amer., Bull.*, Vol. 70, pp. 19—52。
- 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, pp. 27—35。
- , 1983: 金沢市浅野川流域の七曲層の岩相層序区分—北陸新第三系七曲層の研究〔III〕。金沢大学日本海域研究所報告, No. 15, pp. 33—47。
- , 1987: “黒壁火砕岩類”の層序的位置について(4)—北陸新第三系七曲層の研究〔VII〕。同上, No.19, pp. 37—50。
- ・馬淵孝一, 1982: “黒壁火砕岩類”の層序的位置について(1)—北陸新第三系七曲層の研究〔II〕。金沢大学教育学部紀要(自然科学編), No. 31, pp. 17—31。
- ・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, pp. 29—43。
- ・徳成保之, 1986: “黒壁火砕岩類”の層序的位置について(3)—北陸新第三系七曲層の研究〔VI〕。金沢大学教育学部紀要(自然科学編), No. 35, pp. 25—43。
- 恒石幸正, 1966: 地塊の境界にみられる主断層の性質および小断層との関係。地質雑, Vol. 77, pp. 243—247。

Explanation of Plate I

- 1, 2. Graded-bedding in sandstone (Ss) of the Sunagozaka Formation showing the overturned order of the stratigraphic sequence (westside-top).

Locality: east of the Futamata machi, Kanazawa City (1: Point①, 2: PointⓀ in Fig. 4).

3. A typical cross-bedding in pumiceous sandy tuff (p) of the upper IV Member of the Nanamagari Formation, showing the normal order of the stratigraphic sequence (westside-top).

Locality: west of the Arayama machi (PointⓀ in SUGIMOTO & TOYOSHIMA, 1984; out of the area studied).

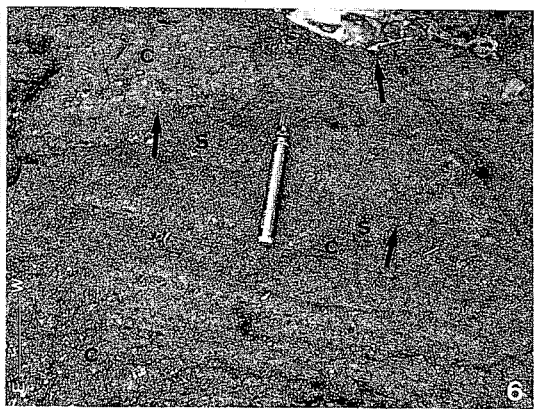
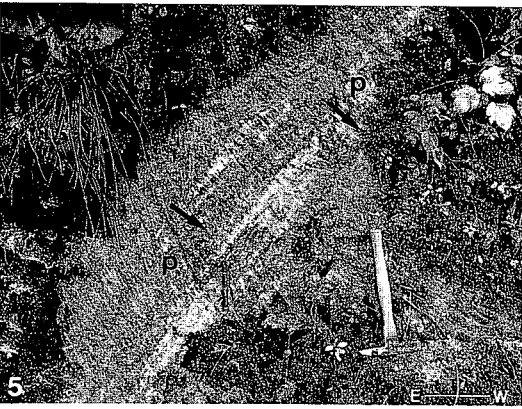
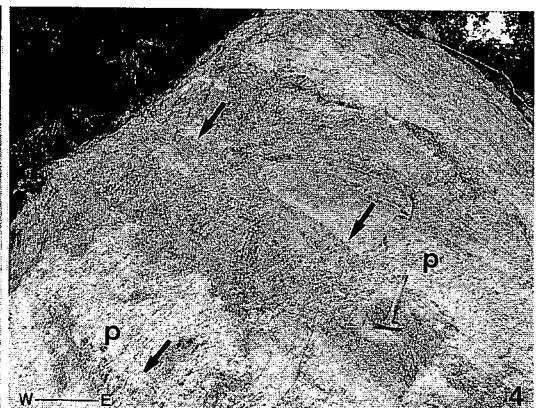
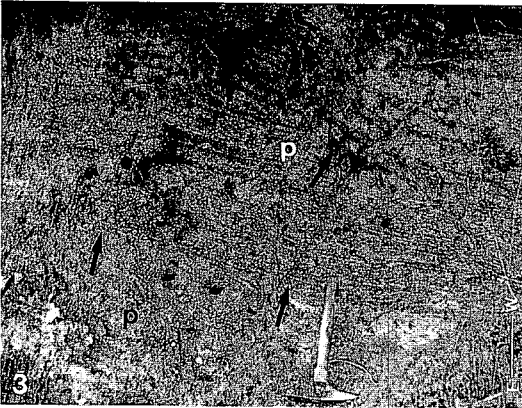
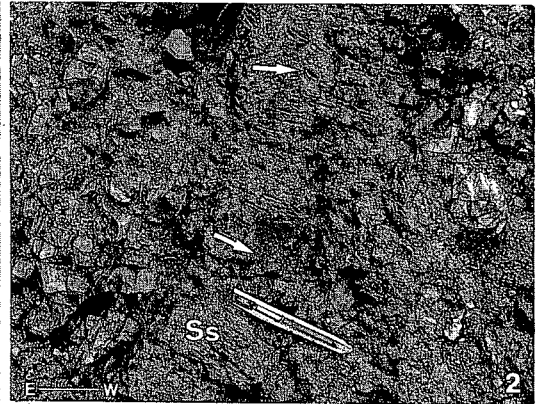
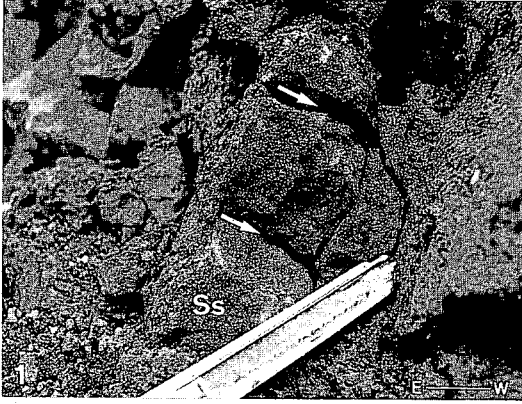
- 4-6. Cross-bedding and graded-bedding showing the overturned structure of the IV ~ V Member of the Nanamagari Formation. The arrow shows the original order of the stratigraphic sequence (westside-top).

p: pumiceous sandy tuff s: sandstone c: conglomeratic sandstone

Localities: east of the Futamata machi.

4: PointⓀ in Fig. 4. 5: Point① in Fig. 4. 6: PointⓀ in Fig. 4.

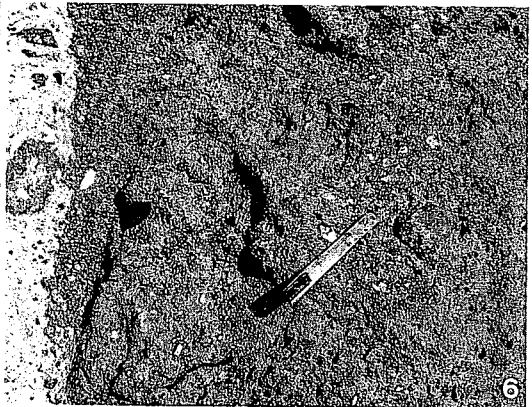
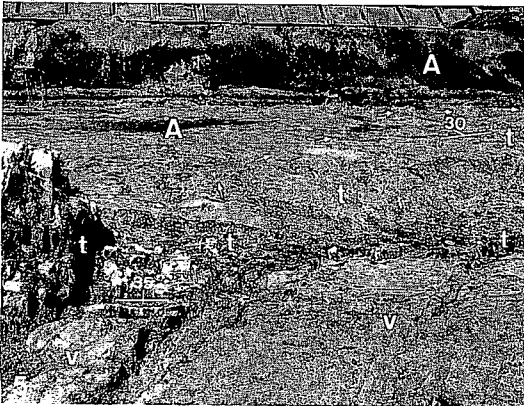
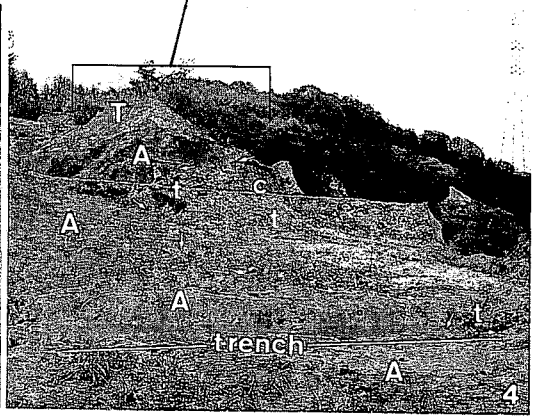
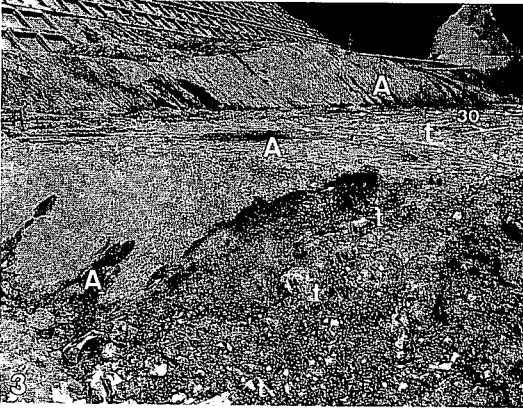
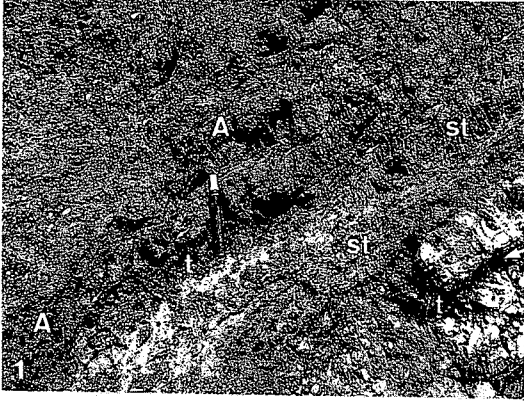
Plate I



Explanation of Plate II

1. Enlargement of 2.
2. Unconformable boundary (→) between the II Member of the Nanamagari Formation and the overlying Asagaya Formation.
 - A : mudstone (Asagaya F.)
 - t : bedded fine tuff (II Mem.)
 - st : sandy tuff (II Mem.)
 - c : conglomeratic tuffaceous sandstone (II Mem.)Locality : northern edge of the Dam-site, east of the Futamata machi (Point® in Fig. 4).
- 3-5. Unconformable cross-relationship (→) between the II Member of the Nanamagari Formation and the overlying Asagaya Formation.
 - T : terrace deposits
 - A : mudstone (Asagaya F.)
 - t : bedded tuff (II Mem.)
 - c : conglomeratic tuffaceous sandstone (II Mem.)
 - v : pumice tuff~lapilli tuff (I Mem.)Localities : the same as 2 (Point© in Fig. 4).
6. lapilli tuff~volcanic breccia of the I Member of the Nanamagari Formation.
 - Locality : the same as 5 (Point©).

Plate II



Explanation of Plate III

1. Surveying-trench showing the unconformable boundary (→) between the II Member of the Nanamagari Formation and the overlying Asagaya Formation.

A : mudstone (Asagaya F.)

Ac : conglomerate (Asagaya F.)

p : pumice tuff (IIMem.)

t : fine tuff (IIMem.)

Locality : northern edge of the Dam-site, east of the Futamata machi (PointⒹ in Fig. 4).

- 2, 3. Enlargement of 1.

4. Enlargement of 3.

5. Erosive boundary (→) between the IIMember of the Nanamagari Formation.

A : mudstone (Asagaya F.)

As : sandstone (Asagaya F.)

t : fine tuff (IIMem.)

Locality : the same as 1 (PointⒶ in Fig. 4).

6. Erosive boundary (→) between the VMember of the Nanamagari Formation and the overlying Asagaya Formation showing the overturned structure. The large arrow shows the original order of the stratigraphic sequence (westside-top).

A : mudstone (Asagaya F.)

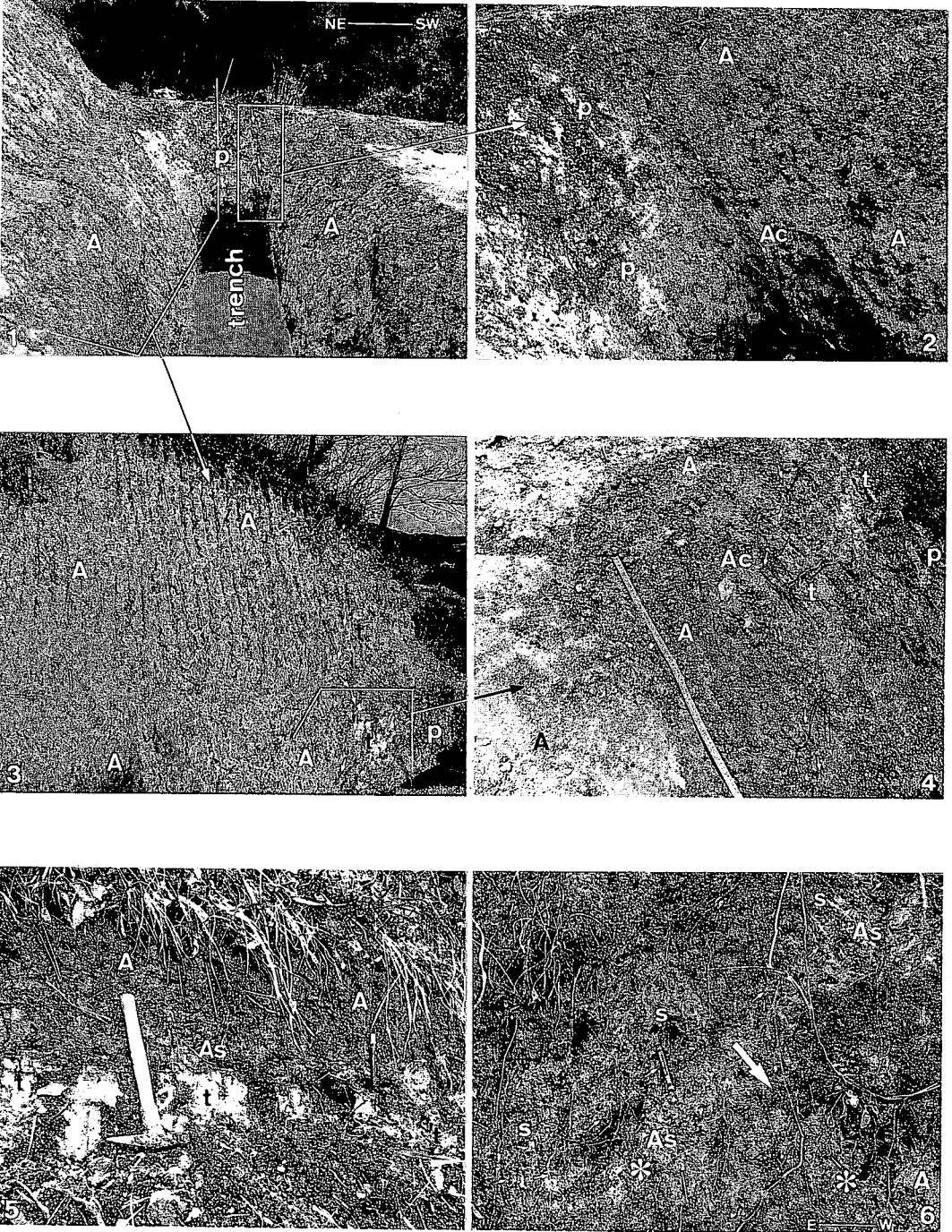
As : sandstone (Asagaya F.)

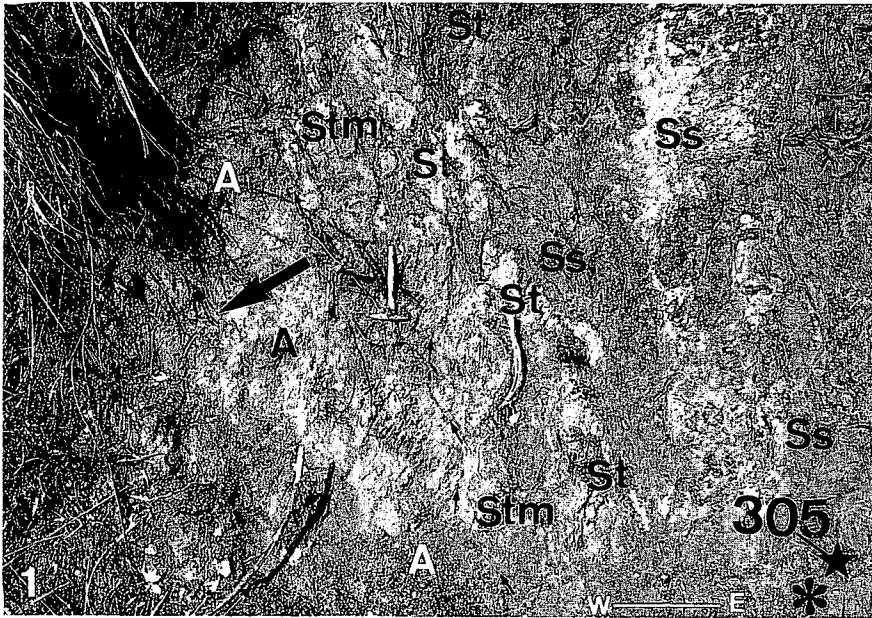
s : coarse sandstone (IIMem.)

* : molluscan fossil

Locality : southeast of the Tanoshima machi (PointⒺ in Fig. 5).

Plate III

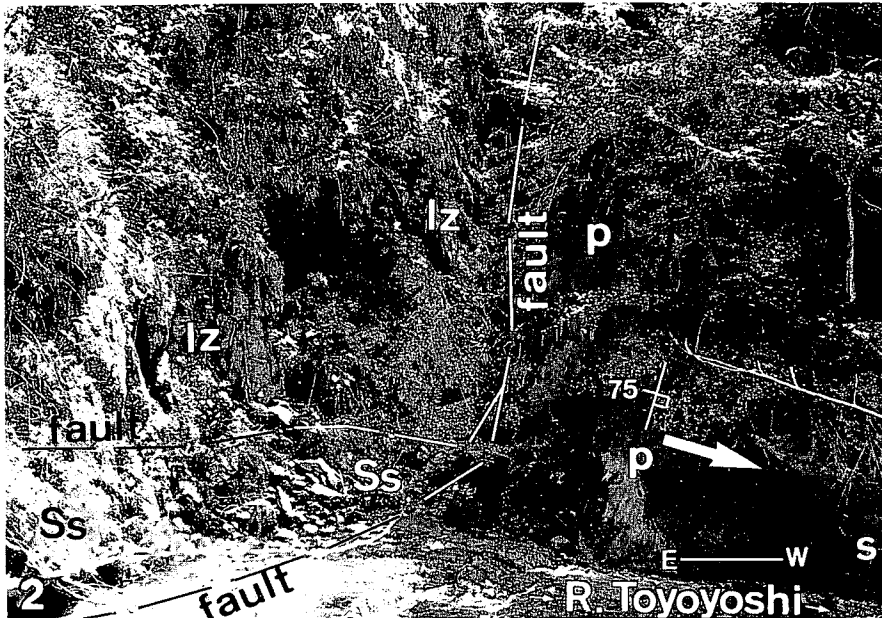




1. Unconformable boundary (\rightarrow) between the Sunagozaka Formation and the overlying Asagaya Formation showing the overturned structure. The large arrow shows the original order of the stratigraphic sequence (westside-top).

A : mudstone (Asagaya F.), Stm : tuffaceous sandstone (Sunagozaka F.), St : fine tuff, Ss : Sandstone, ★ : *Operculina*, * : molluscan fossil.

Locality : northern edge of the Dam-site (Point© in Fig. 4).



2. Fault topography along the River Toyoyoshi. The arrow shows the overturned structure of the Nanamagari Formation.

Iz : sandy tuff (Iozen F.), Ss : sandstone (Sunagozaka F.),
p : pumice tuff · sandy tuff (IVMem. of the Nanamagari F.), s : sandstone.
Locality : east of the Futamata machi (Point© in Fig. 4).