"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 [Ⅳ]

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: 杉本, 幹博, 徳成, 保之
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/20560

"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〕——

杉本　幹博**・徳成　保之***

On the Stratigraphic Position of the "Kurokabe Pyroclastic Rocks" (3)*

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

Mikihiro SUGIMOTO** and Yasuyuki TOKUNARI***

Abstract

Detailed investigation was made on the rock-stratigraphic classification (I—V) and the stratigraphic position of the "Kurokabe pyroclastic rocks" in the Nanamagari Formation of Miocene age, distributed in the Hiraguri district, southern part of the Kanazawa City, Ishikawa Prefecture (Fig. 1).

The "Kurokabe pyroclastic rocks" of basaltic pyroclastic facies, which previously accepted as the upmost Member was newly correlated to the II-2 Member of the lower part of the Nanamagari Formation (Figs. 2-5, Plates I, II).

The erosive boundaries which show the unconformable relationship between the strata of the Nanamagari Formation and the overlying Asagaya Formation were also investigated (Plate III).

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

は　じ　め　に

金沢南部の中新統七曲層（西黒沢階：中～酸性凝灰岩卓越相）中に発達する玄武岩質岩類は，従来「黒壁玄武岩」・「黒壁火砕岩層」とよばれ，長いあいだ七曲層の最上部を占めると考えられてきたが，最近の一連の調査・研究——犀川流

昭和60年9月17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.

*** 金沢市立伏見台小学校：Fushimidai Elementary School, Kanazawa City, Ishikawa Prefecture, Japan.

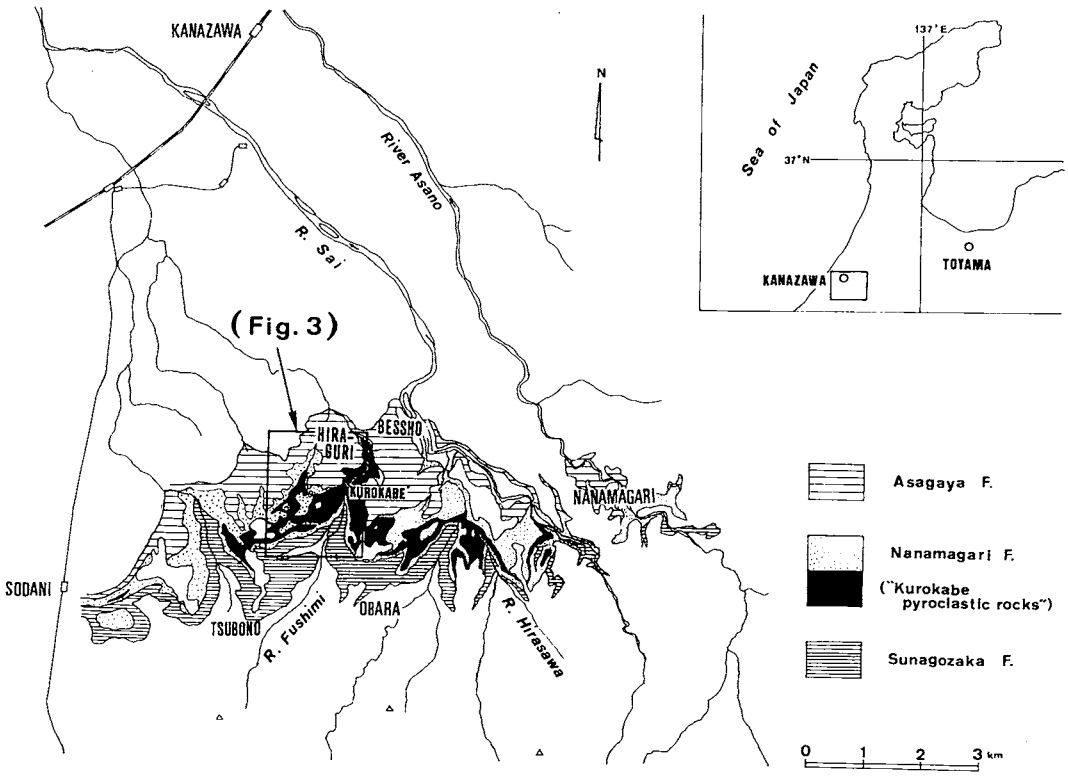


Fig. 1. Map showing the distribution of the "Kurokabe pyroclastic rocks" and the surrounding formations in the southern part of the Kanazawa City, and the area studied (Fig. 3).

域（杉本・平林，1982），平沢川流域（杉本・馬淵，1982），浅野川流域（杉本，1983），医王山北麓（杉本・豊島，1984），別所（〝黒壁〞）地域（杉本，1985；徳成，1982）など――によって，これらの玄武岩質岩類（〝黒壁火砕岩類〞）が七曲層の比較的下部の層準（II－2部層）に発達することがあきらかとなってきた。

また，これに付随して七曲層と上位の朝ヶ屋層（女川階：泥岩相）の間に斜交－侵食関係が識別され，これをもたらした地殻変動（〝朝ヶ屋変動〞）が提唱されている（杉本・馬淵，1982）。

小論では前報(2)に引きつづいて，別所（〝黒壁〞）西隣の平栗地域に分布する七曲層の岩相層序区分（I－V）を行ない，これまでよく知られていなかった平栗西方地域にも〝黒壁火砕岩類〞相当層が，七曲層のII－2部層の層準に，広く発達することをあきらかにするとともに，〝朝ヶ屋変動〞を反映した朝ヶ屋層基底の斜交・侵食性境界をあきらかにして，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．調査位置および方法

Fig. 1に示すように，調査位置（Fig. 3）は金沢南部にあり，5万分の1地形図「金沢」と「鶴来」の境界付近にあたる。〝黒壁火砕岩類〞の地層名の由来の地〝黒壁〞（別所）の西隣にあたり，研究主題の玄武岩質岩類（従来の「黒壁玄武岩」・「黒壁火砕岩層」）は平栗地域へ直接連続している。

野外調査は，七曲層の研究〔I〕～〔V〕に示したものと同様の手法で行ない，森林基本図(1/5,000)（金沢市其の 18, 22）を拡大した地形図(1/1,000)に主要露頭・現地性転石(△)，岩相・岩質，走向・傾斜，*Operculina* 産地，地層の連続関係，地層区分（I－V），褶曲軸・断層線などを集約したルートマップ（Fig. 4 など）にもとづいて地質図および地質断面図（原図：1/3,500；Fig. 3）を作成した。

地質柱状図 (Fig. 5) は，露頭が比較的よく連続する位置で単層ごとにメジャーで実測したものを 1/100（原図）で示し，さらに模式柱状図（Fig. 2）を作成して東隣の別所（〝黒壁〟）―犀川流域（標準層序）との岩相層位学的対応関係を示した。また，主な露頭・地層境界・岩相の一部を Plates I～IIIに示した。

II．調査結果

1．平栗地域の七曲層の岩相層序

Fig. 2 および 4 に示したように，平栗地域に分布する七曲層は岩相構成の特徴にもとづいてI－V部層に区分される。

これらの区分は犀川流域（標準層序；杉本・平林，1982）や東隣の別所（〝黒壁〟）地域（杉本，1985）でなされた区分にきわめてよく符合しており，〝黒壁火砕岩類〟に相当する玄武岩質岩類（別所（〝黒壁〟）地域から連続する従来の「黒壁玄武岩」・「黒壁火砕岩層」)は，II－2部層の層準に明瞭に位置づけられる。

この地域の七曲層の全層厚はおよそ 60 m(西部)～85 m(東部）で，層厚の増減はII－2部層（〝黒壁火砕岩類〟）の発達状態の変化量に対応している。

a．I部層

この地域の七曲層の下限は，杉本・坂口(1984)の砂子坂層（西黒沢階：砂岩・凝灰岩・泥岩相）の上限に一致する。

境界付近では砂子坂層最上部の，貝化石・*Operculina complanata japonica* HANZAWA（D層準；Figs. 3, 4 の☆―157 D, 148 D）を産する灰紫色軽石質凝灰質砂岩～砂質凝灰岩の上位に，七曲層の最下部（I部層）を特徴づける灰紫色～灰白色の軽石質粗粒基質をもった塊状火山礫凝灰岩・凝灰角礫岩～火山角礫岩が整合・漸移的に累重している（Fig. 5→4, 15)。

I部層の下～中部には流紋岩質～安山岩質岩などの，淘汰の悪い角礫～亜角礫が不規則に密集するところがある（Plate I―1；Point Ⓔなど）が，一般に上部にはラミネーションをもった粗粒軽石凝灰岩～砂質凝灰岩が発達している。層厚はおよそ 15 m（西部）～6 m（東部）で，西方へむかって増大している。

b．II部層

II部層は1～3に細分される。

II－1：特徴的な岩相のI部層とII－2部層（玄武岩質岩類）にはさまれた層準の地層で，清瀬町北方の Point Ⓒではラミネーションをともなった軽石質砂質凝灰岩（0.6 m＋；Fig. 5→3)，Ⓓではわずかに岩片を含む軽石質砂質凝灰岩（0.8 m；Fig. 5→4)，伏見川西岸では成層した砂質凝灰岩・中～細粒凝灰岩・凝灰質砂岩（2 m；Fig. 5→15)などの薄層からなり，露出は断片的であるが，おそらく全地域を通じて連続的に発達するとみられる。

II－2：おもに暗褐色～黒色の玄武岩質火山礫凝灰岩～スコリア凝灰岩・玄武岩質'火山砂岩'～黒色泥岩からなり，一部に凝灰角礫岩～火山角礫岩・火山集塊岩・玄武岩が発達する。

地区によって岩相構成・層厚が異なり，南東部の伏見川西岸の林道ぞい――平栗町南方地区では暗褐色粗粒・多孔質の，ほぼ一様な外観を示す火山礫凝灰岩～スコリア凝灰岩（Plate II―3；Point Ⓟ）および'火山砂岩'が発達している。この地区の最大層厚は 50～60 mに及ぶと推定されるが，これらは東隣の別所（〝黒壁〟）地域から直接連続するもので，従来の「黒壁玄武岩」・「黒壁火砕岩層」そのものに相当する (Fig. 5→14, 15, BESSHO〔〝Kurokabe〟〕)。

平栗町南西の林道ぞいでは玄武岩質火山角礫岩（Plate II―4；Point Ⓞ）～火山集塊岩（Fig.

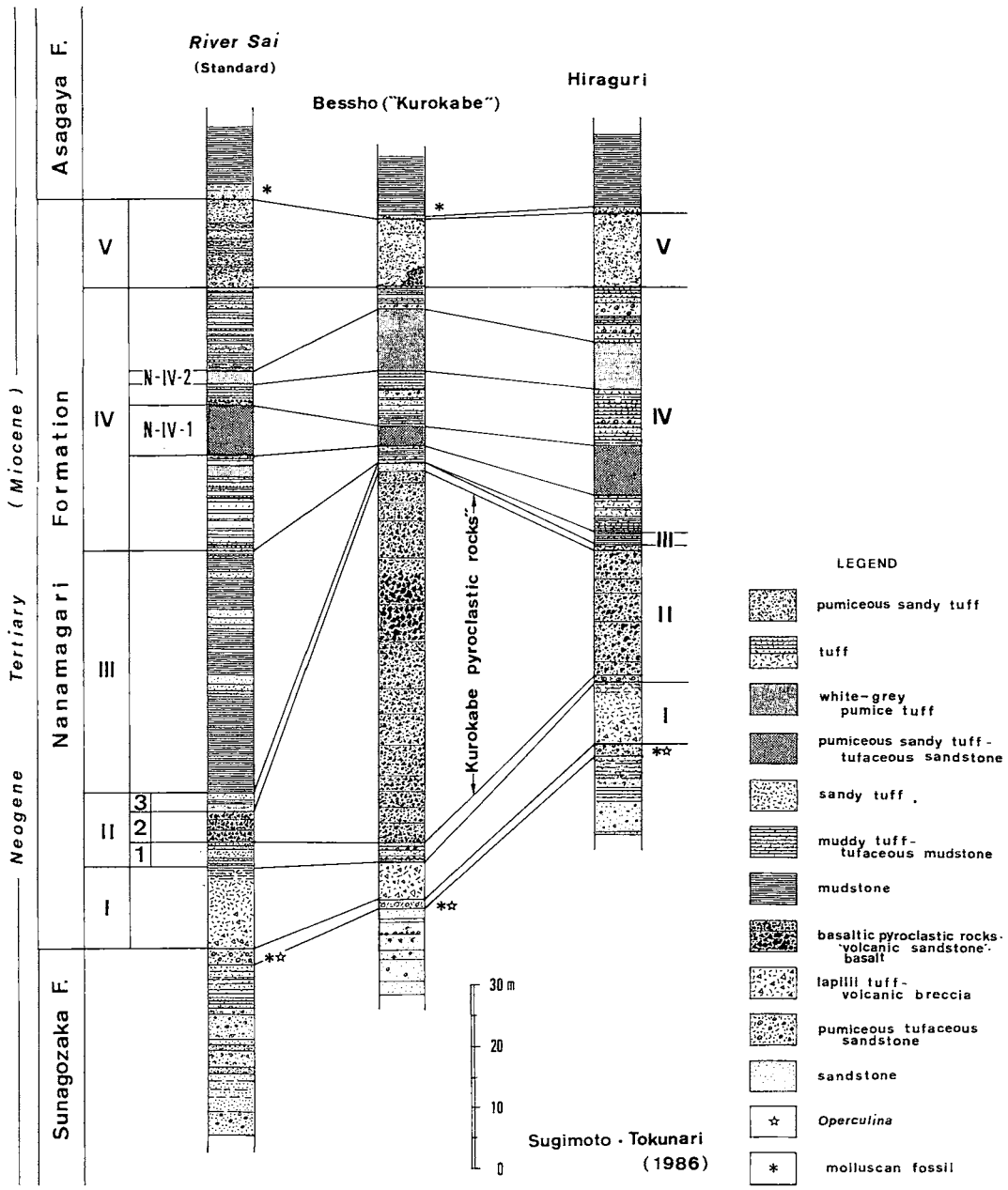


Fig. 2. Generalized columnar sections of the Nanamagari Formation showing the rock-stratigraphic correlation among the River Sai (Standard succession), Bessho ("Kurokabe") and Hiraguri districts.

5→12, 13）が，西方の沢ぞいでは大規模な柱状～板状節理をもった玄武岩（岩脈？）（Plate II—6；Point Ⓜ）がみとめられる。

西部地区の清瀬町北方の切り割りでは縞状に成層した玄武岩質'火山砂岩'～黒色泥岩などの細粒相が卓越しており（Plate II—1；Point Ⓓ），層厚は11 mに減少している（Fig. 5→4）。同様の玄武岩質細粒相は北側のPoint Ⓒにも断層でくりかえし出現する（Plate II—2）が，層厚は5～6 mで，さらに減少している。

これらの玄武岩質岩類は，後述するように，すべて〝黒壁火砕岩類〟（II—2部層）に相当するものであるが，従来の地質図（今井，1959；中西，1961；別所ほか，1967；紬野，1977など）には平栗町以西への発達状態が描かれておらず，本研究によって，はじめて識別・記載されたものである。

II—3：分布は南西部地区に限られ，地層の発達も悪い。

清瀬町北方のPoint Ⓓでは軽石粒を含む泥質凝灰岩・軽石凝灰岩薄互層（1.2 m；Fig. 5→4），Ⓒでは軽石粒を含む凝灰質泥岩・凝灰岩・凝灰質砂岩薄互層（0.5m；Fig. 5→3）からなるが，下位の玄武岩質細粒相（II—2部層）および上位の泥質岩相（III部層）との境界は漸移的である（Plate II—1, 2）。

地域北～北東部では，II—3およびIII部層を欠いて，IV部層が玄武岩質岩類（II—2部層）を直接おおっており，Point ⓃなどではIV部層下部の凝灰質砂岩～泥岩・砂質凝灰岩の縞状互層が凹凸にとんだ不規則な境界面をなして玄武岩質火山礫凝灰岩～火山集塊岩と接している（Plate II—5；Fig. 5→12, 13）。

c．III部層

犀川流域（標準地域）のIII部層は40 mに及ぶ泥岩卓越相で，七曲層中部の有効な比較基準単位（鍵層準）をなしているが，東隣の別所（〝黒壁〟）地域から本地域北～北東部にかけては欠如しており（杉本・馬淵，1982；杉本，1985），わずかに平栗町北西の北陸環境サービス処理工場西方で泥岩・泥質凝灰岩薄互層（1.5m＋；Fig. 5→7），南西部のPoint Ⓓで泥岩・凝灰質泥岩・軽石凝灰岩薄互層（1 m；Fig. 5→4），Ⓒで泥岩・軽石粒を含む凝灰質泥岩・泥質凝灰岩薄互層（1.8m；Fig. 5→3）などの泥質岩卓越部が識別できるのみである。

d．IV部層

N—IV—1，2（鍵層凝灰岩）およびよく成層した細～中粒凝灰岩・砂質～泥質凝灰岩・凝灰質泥岩～砂岩・細礫質砂岩などの多様な岩相の薄互層部からなる。40 m（西部）～33 m（東部）の層厚をもち，平栗町北西のPoint Ⓗ，Ⓘ付近などに連続的に露出する（Fig. 5→5～8）。

N—IV—1は，よく連続する暗灰色粗粒の塊状砂質凝灰岩（8～12 m）で，比較的よく円磨された火山岩粒のラミネーションをもつ（Plate II—2；Point Ⓗ）。N—IV—2は，一見して識別できる灰白色塊状の粗粒軽石凝灰岩（9～8m；Plate I—3, 4；Points Ⓘ，Ⓑ）で，直上の凝灰質泥岩・軽石凝灰岩互層部にスランプ構造やcut-and-fillなどの堆積構造をともなうところがある（Plate II—5, 6；Point Ⓖ）。

下部の薄互層部には火山岩片質砂岩・軽石粒を含む泥質凝灰岩が，中部には細粒泥質凝灰岩・凝灰質泥岩が，上部には軽石凝灰岩・細粒凝灰岩などが，それぞれ特徴的に発達している（Fig. 5→2～8, 12, 13）。

e．V部層

粗粒の塊状軽石質砂質凝灰岩～凝灰質砂岩からなり，一部に炭質風化帯をはさむ。6～12 mの層厚でPoints Ⓕ，Ⓙなどに連続的に露出する（Fig. 5→1, 5, 7～11）が，後述するように，朝ヶ屋層基底の削剥により，南側ほど層厚を減じており，地域西縁では欠如している（Fig. 5→2）。

2．地質構造

地質図および地質断面図（Fig. 4）に示したように，平栗地域の中新統（砂子坂層・七曲層・朝ヶ屋層）は，おおむねNE—SW方向に配列し，ゆるく波曲しながら北方へ傾動する比較的単純な地質構造をなしている。

朝ヶ屋層の基底部は南および東側へむかって，しだいに七曲層の，より下位の層準の地層をおおっており，この傾向は北東部の〝黒壁〟に近い地区や西縁部でいちじるしい。これらは，後述するように，七曲層―朝ヶ屋層の傾斜不整合関係を反映するものと考えられる。

さらに，これらの地層はＮＥ－ＳＷ方向の卓越した，北および南落ちの小断層群によってひんぱんに転移しているが，この断層形態は金沢南部一帯に普遍的にみとめられるものである。

Ⅲ．考　察

１．〝黒壁火砕岩類〟の層序的位置について

すでに前報(1)（杉本・馬淵，1982）に記したように，〝黒壁火砕岩類〟は金沢市別所町九万坊大権現南西の通称〝黒壁〟付近を中心に金沢南部一帯に発達する普通輝石・カンラン石玄武岩，同質火山礫凝灰岩などの玄武岩質岩類の総称で，従来の研究では「黒壁玄武岩」・「黒壁火砕岩層」とよばれ，〝黒壁〟付近に局地的に分布するとみなされると同時に，この地区で上位層の朝ヶ屋層（泥岩）に直接おおわれることから，層序的には七曲層の最上部に位置づけられてきた（石川県地理学会編，1957；今井，1959；坂本ほか，1959；日本地質学会北陸部会編，1961；中西，1961；井上ほか，1964；別所ほか，1967；角，1976；紬野，1976，1977など）。

しかしながら，最近の一連の調査・研究によって平沢川流域・犀川流域（標準層序）・浅野川流域などでは，「黒壁玄武岩」・「黒壁火砕岩層」と同様の玄武岩質岩類が七曲層の比較的下部の層準（II－２部層）に発達することがあきらかとなり，さらに，それらが別所（〝黒壁〟）南西方の伏見川流域に分布する玄武岩質岩類（「黒壁玄武岩」・「黒壁火砕岩層」）にほぼ直接的に連続することがあきらかになってきた（杉本・平林，1982；杉本・馬淵，1982；杉本，1983）。

そして，前報(2)（杉本，1985）では地層名の由来の地である別所（〝黒壁〟）地域においても，「黒壁玄武岩」・「黒壁火砕岩層」が七曲層のII－２部層（〝黒壁火砕岩類〟）の層準に発達する地層であることが示されて，これらの玄武岩質岩類を七曲層の最上部に位置づける理由が失なわれることになった。

既述のとおり，平栗地域においても，別所（〝黒壁〟）地域から直接連続する玄武岩質岩類がII－２部層の位置を占めて整然と累重しており，〝黒壁火砕岩類〟の層序的位置が一層明確に示されることになった。

２．朝ヶ屋層基底の侵食性境界の識別と意義

朝ヶ屋層の基底が，七曲層のより下位の層準を次々とおおう現象が伏見川―別所（〝黒壁〟）地域であきらかにされ，朝ヶ屋層（泥岩）の堆積に先だつ隆起・削剝作用が想定されるとともに，これをもたらした地殻変動（〝朝ヶ屋変動〟）が提唱されている（杉本・馬淵，1982）。

同様の斜交現象は医王山北麓でもみいだされ（杉本・豊島，1984），より広汎な規模の地殻変動の存在が予測されている。また，泥岩相で特徴づけられる朝ヶ屋層の基底部に細～中円礫をともなう礫質砂岩が発達し，不規則な凹凸をもった侵食性境界をもつところもみいだされてきている。

Fig. 4に示したように，平栗地域に発達する朝ヶ屋層もおおむね南～東方へむかって，七曲層のより下位の層準と接しており，斜交現象は〝黒壁〟に近い北東部や西縁部でとくにいちじるしい。これらは，おそらく朝ヶ屋層基底の削剝を反映するものと考えられるが，基底部には別所（〝黒壁〟）地域と同様に，侵食性境界が多くの地点でみとめられる。

まず，環境サービス処理工場東方のPoint Ⓚ（Plate III—1；Fig. 5→10）およびⓁ（Plate III—2；Fig. 5→11）では，不規則な凹凸をもった侵食性境界が観察でき，とくにPoint Ⓛでは基底部に細～中円礫をもつ礫質砂岩薄層が発達している。工場西側のPoint Ⓙでも細礫質砂岩が観察され（Plates I—3, III—3, 4；Fig. 5→7），同様の侵食性境界は，さらに北方の沢ぞい（Fig. 5→9）でもみとめられる。

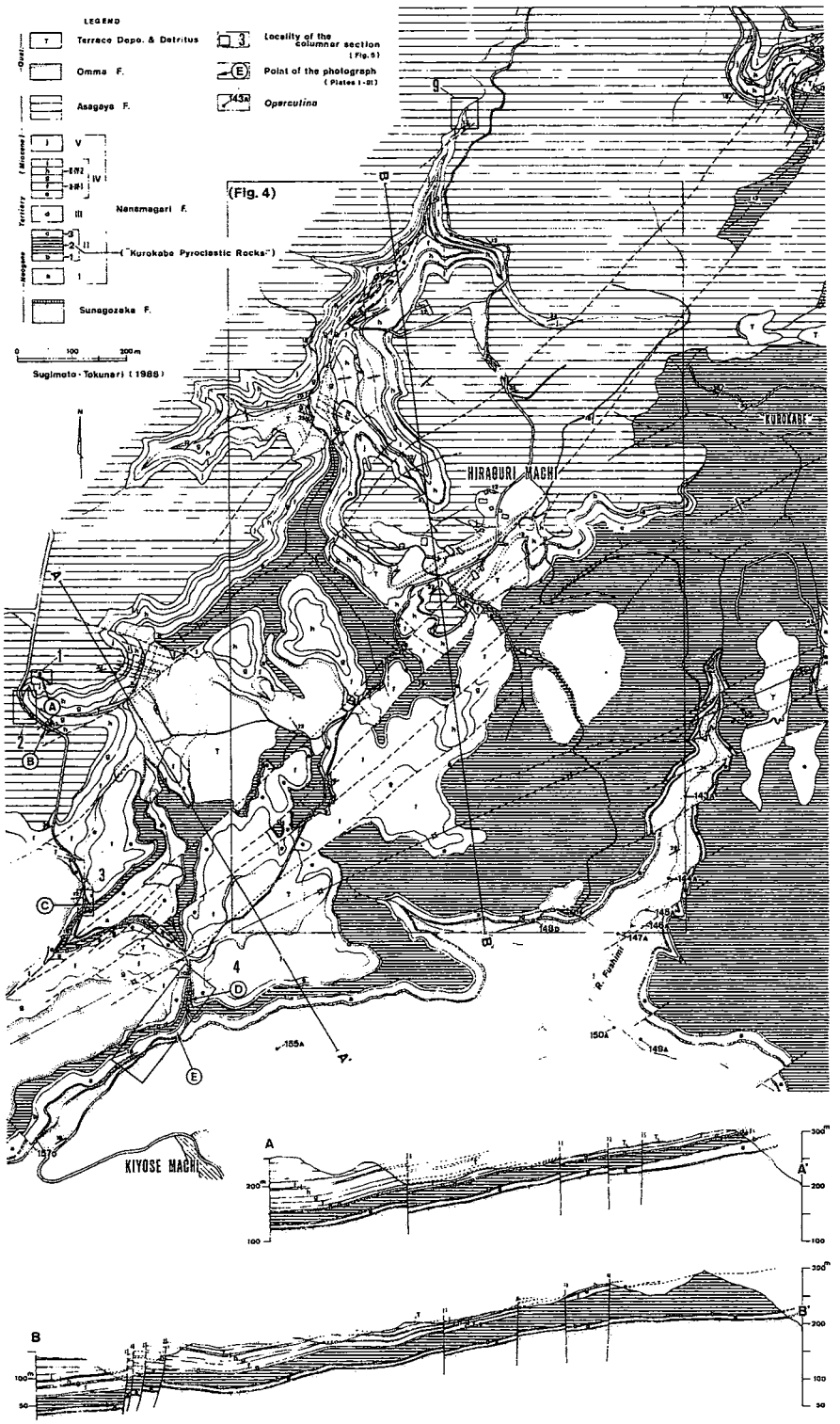


Fig. 3. Geological map and geological profiles of the Hiraguri district, southern part of the Kanazawa City.

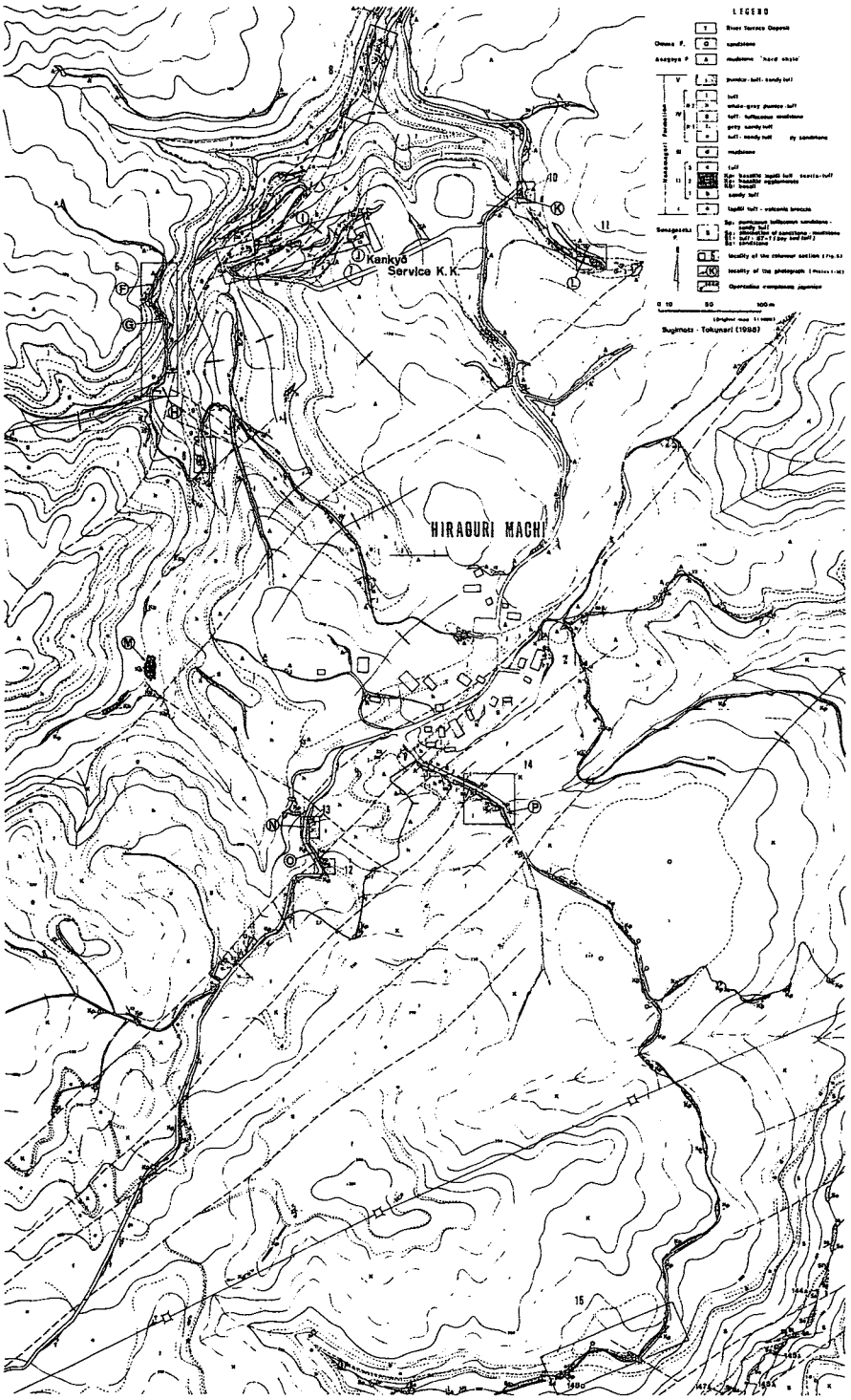


Fig. 4. Geological route map of the central part of the Hiraguri district, southern part of the Kanazawa City.

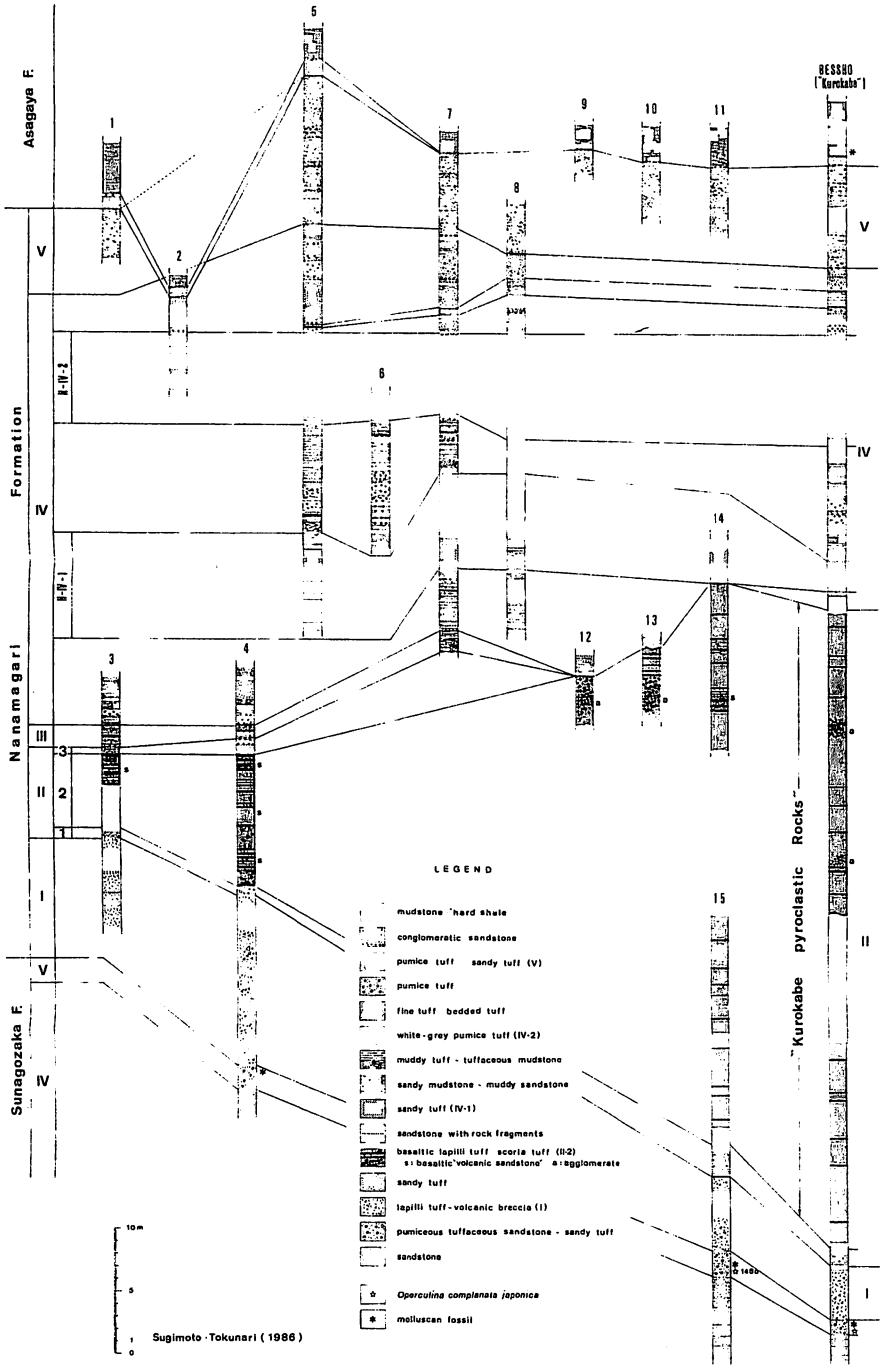


Fig. 5. Columnar sections of the Nanamagari Formation in the Hiraguri district, southern part of the Kanazawa City. (Localities are shown in Figs. 3 and 4).

平栗北西の Point Ⓕ (Figs. 4, 5→5) では，Plate III－5に示すように，一層明瞭な侵食性境界がみとめられ，1mに及ぶ細礫質砂岩が朝ヶ屋層基底に発達している。

地域西縁の Point Ⓐでも基底部に1.2mの細礫質砂岩が発達しており，同様の侵食性境界がみとめられる (Plate III—6 ; Fig. 5→1)。また，すぐ南側の林道ぞいでは，朝ヶ屋層の細礫質砂岩—泥岩が，V部層を欠いて，IV部層上部とみられる細粒凝灰岩をおおっている (Figs. 3, 5→2)。

このような，朝ヶ屋層基底の斜交現象や侵食性境界は，平栗地域一帯でも朝ヶ屋層の堆積に先だって隆起・削剝作用が行なわれたことを傍証するものであり，各地であきらかにされつつある〝朝ヶ屋変動〟がこの地域にも及んだことを具体的に示すものと考えられる。

IV. 要　約

（1）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て，金沢市平栗地域の中新統七曲層（西黒沢階）を精査し，岩相層序区分（I－V）・地質構造をあきらかにした。

（2）平栗地域においても，これまで分布が知られていなかった玄武岩質岩類（〝黒壁火砕岩類〟）が七曲層のII－2部層の位置を占めて，広く発達することをはじめてあきらかにし，〝黒壁火砕岩類〟の層序的位置を一層明確にした。

（3）朝ヶ屋層（女川階）基底部に，七曲層との斜交・侵食性境界を識別し，これをもたらした地殻変動（〝朝ヶ屋変動〟）の存在を一層明確にした。

参 考 文 献

別所文吉ほか7名，1967，金沢周辺の地質．金沢大学教育学部紀要（自然科学編），No. 16，pp. 119—125.

今井　功，1959，5万分の1地質図幅「金沢」及同説明書．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」及同説明書．地質調査所.

石川県地理学会（編），1957，金沢市の地形・地質．金沢市統計書．15 p.

紺野義夫，1976，石川県下の中新・鮮新・更新統対比試案．北陸地方の新第三系の対比と編年（研究連絡誌），pp. 7.

————，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.

中西信弘，1961，金沢付近地質図．日本地質学会北陸部会.

日本地質学会北陸部会（編），1961，金沢周辺の地質見学案内．同上，35 p.

坂本　亨ほか4名，1959，富山県積成盆地南縁部の新生界．地調月報，Vol. 10，No. 2，pp. 1－8.

杉本幹博，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.

————，1985，〝黒壁火砕岩類〟の層序的位置について(2)—北陸新第三系七曲層の研究〔V〕．同上，No. 17，pp. 43～57.

————・平林三代，1982，七曲層の標準的岩相層序区分—北陸新第三系七曲層の研究〔I〕．金沢大学教育学部紀要（自然科学編），No. 31，pp. 1—15.

————・馬淵孝一，1982，〝黒壁火砕岩類〟の層序的位置について(2)—北陸新第三系七曲層の研究〔II〕．同上，No. 31，pp. 17—31.

————・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，pp. 53—67.

————・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.

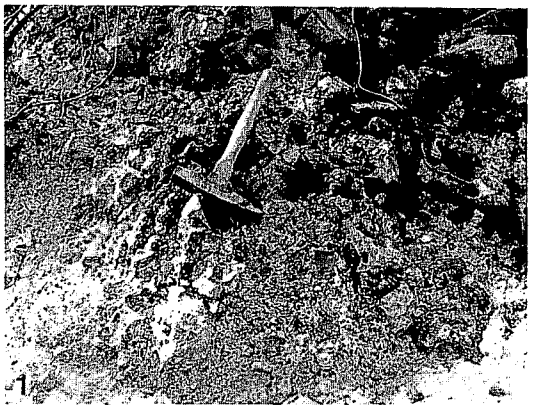
角　靖夫，1976，北陸新第三系層序の総括的紹介—石川県東部・富山県地方の岩相層序を中心として．北陸地方の新第三系の対比と編年（研究連絡誌），pp. 1－7.

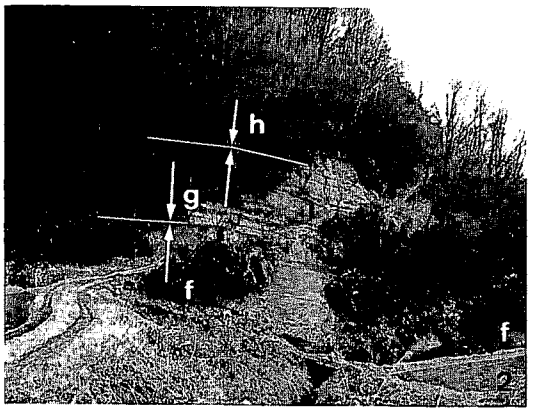
徳成保之，1982，北陸新第三系七曲層の地質学的研究IV．金沢大学教育学部地学教室卒業論文（MS）.

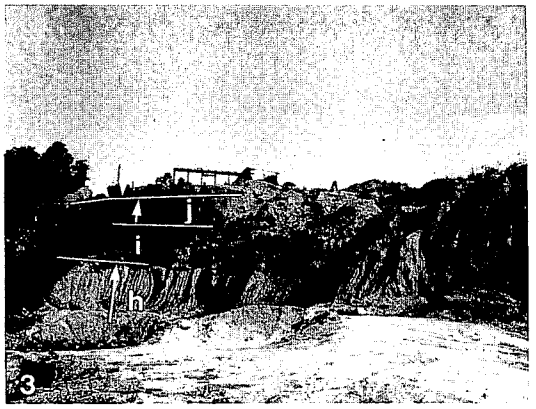
Explanation of Plate I

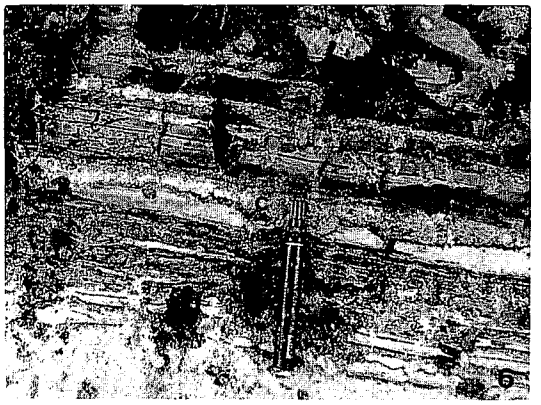
1. Tuff breccia～volcanic breccia of the I Member of the Nanamagari Formation.
   Locality : north of the Kiyose machi (Point Ⓔ).
2. An outcrop of the IV Member of the Nanamagari Formation.
   h : white-grey pumice tuff (N—IV—2)
   g : tuffaceous sandstone・tuffaceous mudstone・fine tuff
   f : dark-grey sandy tuff (N—IV—1)
   Locality : northwest of the Hiraguri machi (Point Ⓗ).
3. A distant view of the boundary part between the Nanamagari Formation and the overlying Asagaya Formation.
   A : mudstone (Asagaya Formation)
   j : pumiceous sandy tuff (V Member of the Nanamagari Formation)
   i : fine tuff・pumice tuff・muddy tuff (IV Member)
   h : white-grey pumice tuff (N—IV—2)
   Locality : west of the Kankyo Service K. K. (Point Ⓘ).
4. White-grey pumice tuff (N—IV—2).
   Locality : far north of the Kiyose machi (Point Ⓑ).
5, 6. Slump structure (s) and cut-and-fill structure (c) in the upper part of the IV Member of the Nanamagari Formation.
   h : white-grey pumice tuff (N—IV—2)
   Locality : west of the Kankyo Service K. K. (Point Ⓒ).

Plate I





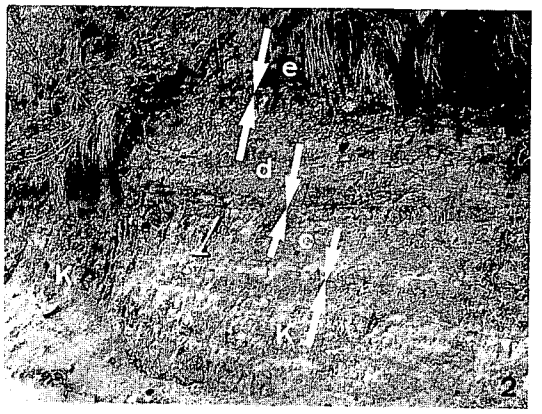


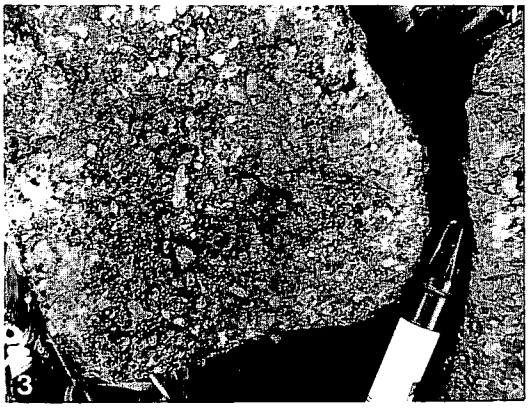


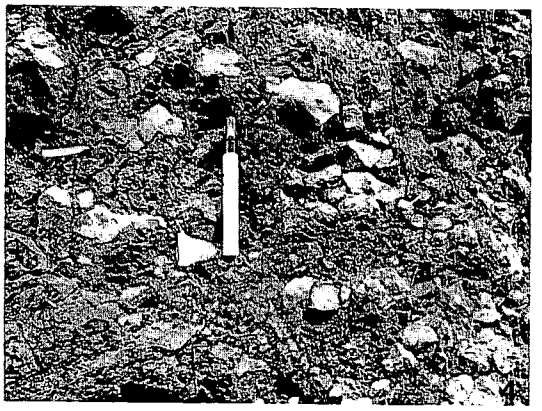
Explanation of Plate II

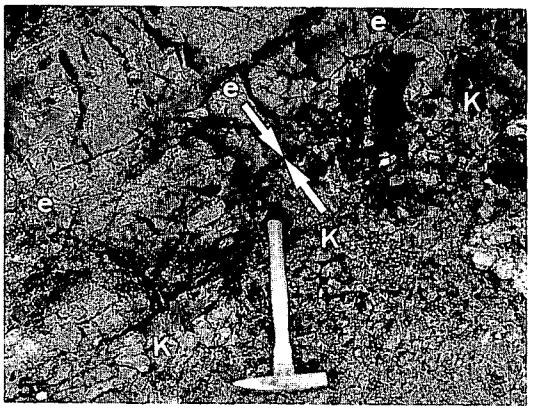
1. Mode of occurrence of the "Kurokabe pyroclastic rocks" (K).
   e : pumiceous sandy tuff (lower part of the IV Member)
   d : mudstone · tuffaceous mudstone · pumice tuff (III Member)
   c : muddy tuff · pumice tuff (II—3 Member)
   K : basaltic lapilli tuff · 'volcanic sandstone'~black mudstone (II—2 Member : "Kurokabe pyroclastic rocks")
   Locality : north of the Kiyose machi (Point Ⓓ).
2. Mode of occurrence of the "Kurokabe pyroclastic rocks" (K).
   e : tuffaceous sandstone (lower part of the IV Member)
   c : pumiceous tuffaceous mudstone · tuff · tuffaceous sandstone (II—3 Member)
   d : mudstone · tuffaceous mudstone · muddy tuff (III Member)
   K : basaltic 'volcanic sandstone'~black mudstone (II—2 Member : "Kurokabe pyroclastic rocks")
   Locality : north of the Kiyose machi (Point Ⓒ).
3. Basaltic lapilli tuff of the "Kurokabe pyroclastic rocks" (II—2 Member of the Nanamagari Formation).
   Locality : south of the Hiraguri machi (Point Ⓟ)
4. Basaltic volcanic breccia of the "Kurokabe pyroclastic rocks" (II—2 Member of the Nanamagari Formation).
   Locality : southwest of the Hiraguri machi (Point Ⓞ).
5. Irregular boundary between the "Kurokabe pyroclastic rocks" (II—2 Member) and the lower part of the IV Member of the Nanamagari Formation.
   e : tuffaceous sandstone~mudstone · sandy tuff (IV Member) · K : basaltic lapilli tuff (II—2 Member : "Kurokabe pyroclastic rocks")
   Locality : southwest of the Hiraguri machi (Point Ⓝ).
6. Basalt with columnar~platy joints.
   Locality : west of the Hiraguri machi (Point Ⓜ).

Plate II









Explanation of Plate III

1. Erosive boundary between the Nanamagari Formation and the overlying Asagaya Formation.
   A : mudstone (Asagaya Formation)
   j : pumiceous sandy tuff (V Member of the Nanamagari Formation)
   Locality : east of the Kankyo Service K. K. (Point Ⓚ).
2. Erosive boundary between the Nanamagari Formation and the overlying Asagaya Formation.
   A : mudstone (Asagaya Formation)
   s : conglomeratic sandstone with pebble (p) (Asagaya F.)
   j : pumiceous sandy tuff (V Member of the Nanamagari Formation)
   Locality : east of the Kankyo Service K. K. (Point Ⓛ).

3, 4. Erosive boundary between the Nanamagari Formation and the overlying Asagaya Formation.
   A : mudstone (Asagaya Formation)
   s : conglomeratic sandstone (Asagaya F.)
   j : pumiceous sandy tuff (V Member of the Nanamagari Formation)
   Locality : west of the Kankyo Service K. K. (Point Ⓙ).

5. Erosive boundary between the Nanamagari Formation and the overlying Asagaya Formation (A).
   s : conglomeratic sandstone (Asagaya Formation)
   j : pumiceous sandy tuff (V Member of the Nanamagari Formation)
   Locality : west of the Kankyo Service K. K. (Point Ⓕ).
6. Erosive boundary between the Nanamagari Formation and the ovrlying Asagaya Formation (A).
   m : mudstone (Asagaya Formation)
   s : conglomeratic sandstone (Asagaya F.)
   j : pumiceous sandy tuff (V Member of the Nanamagari Formation)
   Locality : far north of the Kiyose machi (Point Ⓐ).

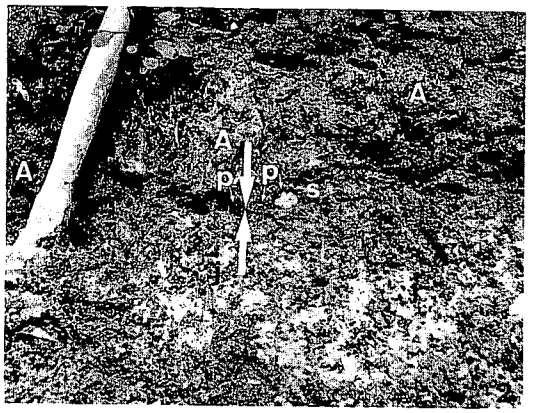
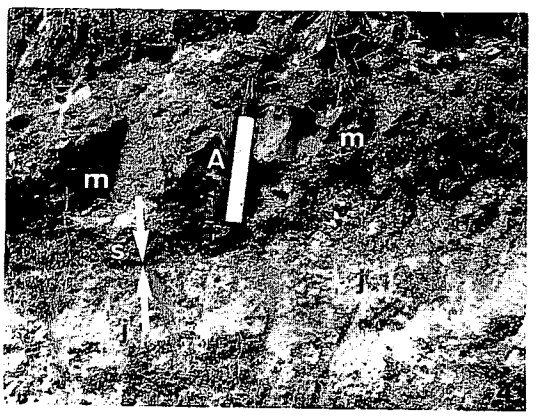
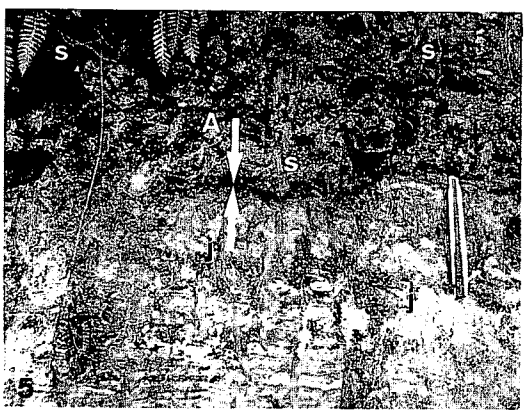



Plate III