

地域地質研究報告

5万分の1地質図幅

新潟(7)第74号

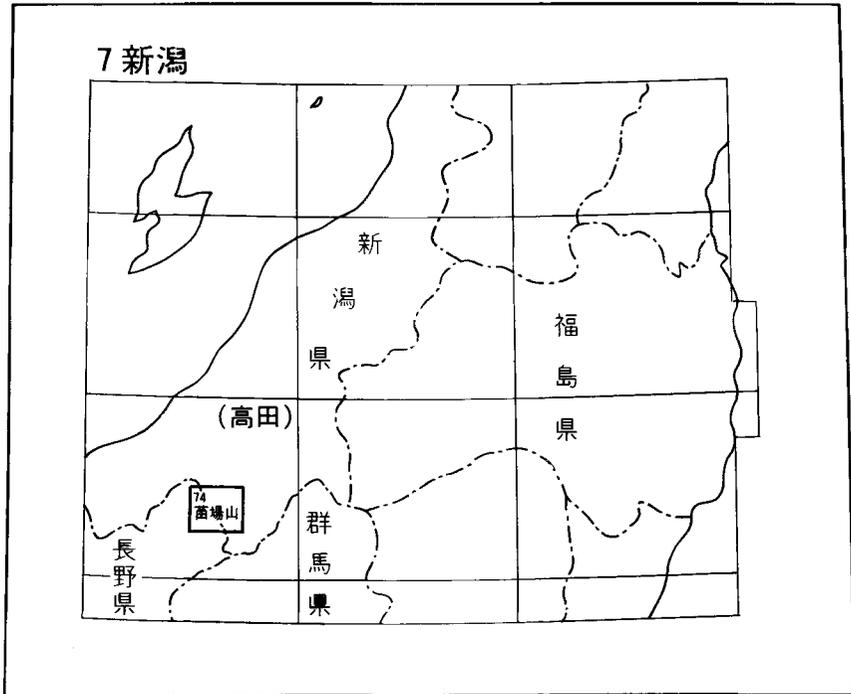
苗 場 山 地 域 の 地 質

島津光夫・立石雅昭

平成5年

地 質 調 査 所

位置図



() は 1 : 200,000 図幅名

目 次

I. 地 形	(島津光夫) 1
I. 1 地形区	2
I. 2 水系	4
II. 地質概説	(島津光夫・立石雅昭) 7
II. 1 研究史	7
II. 2 地質層序	10
II. 3 地質構造	14
III. 中新統	(島津光夫) 15
III. 1 結束層	15
III. 2 上野層	16
III. 3 大沢層	16
III. 4 葦沢層	17
III. 5 秋山郷累層	18
III. 6 船川層	19
III. 6. 1 屋敷礫岩部層	19
III. 6. 2 和山凝灰岩部層	19
III. 7 西田尻層	19
III. 8 貫入岩類	22
III. 8. 1 石英閃緑ひん岩-石英斑岩	22
III. 8. 2 ドレライト	22
III. 8. 3 安山岩	22
III. 8. 4 デイサイト	23
IV. 鮮新-下部更新統	(島津光夫・立石雅昭) 24
IV. 1 魚沼層群 (碎屑岩を主とする：魚沼丘陵地域)	25
IV. 1. 1 下部層	29
IV. 1. 2 上部層	29
IV. 2 魚沼層群 (火山岩を主とする：千曲川左岸及び信濃川沿い地域)	29
IV. 2. 1 天水山累層	29
(i) 中条川凝灰角礫岩部層	29
IV. 2. 2 中位Ⅱ段丘堆積物	30
(i) 小池川火砕岩砂シルト部層	30
(ii) 反里火砕岩部層	30
IV. 2. 3 中位Ⅲ段丘堆積物	32

IV. 3 魚沼層群（火山岩を主とする：志久見川中・上流地域）	32
IV. 3. 1 東ノ沢層	32
IV. 3. 2 志久見川累層	34
(i) 極野火山礫凝灰岩部層	34
(ii) 前子無斑晶質安山岩部層	35
IV. 3. 3 屈岨層	36
IV. 3. 4 三ツ山層	37
V. 前期-中期更新世の火山噴出物（島津光夫）	38
V. 1 毛無火山噴出物	38
V. 1. 1 坪野火砕岩	38
V. 1. 2 大入沢溶岩	39
V. 1. 3 川クルミ沢溶岩	39
V. 1. 4 高倉山溶岩	40
V. 1. 5 大次郎山溶岩	40
V. 1. 6 八剣山溶岩	41
V. 2 鳥甲山噴出物	41
V. 2. 1 前倉溶岩	41
V. 2. 2 高山沢・鬼沢火砕流堆積物	42
V. 2. 3 上ノ原熔結凝灰岩	43
V. 2. 4 布岩山溶岩	43
V. 2. 5 滝沢溶岩	44
V. 2. 6 尾根山溶岩	45
V. 2. 7 白くら山溶岩	45
V. 2. 8 鳥甲山頂溶岩	46
V. 3 志賀火山群噴出物	47
V. 3. 1 カヤノ平火砕流堆積物	47
V. 3. 2 奥志賀湖成層	47
V. 3. 3 大念山-彦衛門沢火砕堆積物	47
V. 4 苗場火山噴出物	48
V. 4. 1 古期苗場火山噴出物	48
V. 4. 2 第1期噴出物（下部溶岩）	48
V. 4. 3 第2期噴出物（中部溶岩）	49
V. 4. 4 第3期噴出物（上部溶岩）	50
V. 4. 5 第4期噴出物（最上部溶岩）	51
VI. 地震及び活構造（吉川敏之）	54
VI. 1 西田尻層，火山岩を主とする魚沼層群の火山岩類の化学成分	54

VI. 2 前期-中期更新世火山の火山岩類	57
VI. 2 図幅地域内の火山岩の特徴	60
VII. 中-上部更新統-湖成層と段丘堆積物 (立石雅昭)	61
VII. 1 五宝木湖成層	64
VII. 2 谷上段丘堆積物	64
VII. 3 米原 I 段丘堆積物	66
VII. 4 米原 II 段丘堆積物	66
VII. 5 朴ノ木坂段丘堆積物	67
VII. 6 貝坂段丘堆積物	67
VII. 7 正面段丘堆積物	67
VIII. 完新統 (立石雅昭)	68
VIII. 1 大割野段丘堆積物	68
VIII. 2 崩壊堆積物	69
VIII. 3 沖積層	69
IX. 地質構造 (島津光夫)	69
IX. 1 基盤構造と第四紀火山	70
IX. 2 各地質構成の地質構造	70
X. 応用地質 (島津光夫)	71
X. 1 鉱床	71
X. 2 温泉	71
X. 3 その他	72
文献	73
Abstract	76

図・表目次

第 1 図 苗場山図幅周辺の地形	2
第 2 図 苗場火山の全景	3
第 3 図 前倉から北方の苗場中部溶岩のつくる高野山面を望む	3
第 4 図 中津川の右岸上ノ原からみた鳥甲山の全景	5
第 5 図 信濃川右岸に発達する津南地域の河岸段丘群	6
第 6 図 「苗場山」図幅内の地質総括図	8
第 7 図 「苗場山」図幅および周辺の地質概略図	9
第 8 図 層序関係図、とくに更新世の火山岩類の層序関係	13
第 9 図 葎沢層と大沢層	17
第 10 図 和山凝灰岩郡層	20

第 11 図	西田尻層上部層中の枕状溶岩	21
第 12 図	西田尻層中の安山岩岩床	23
第 13 図	碎屑物を主とする魚沼層群と火山岩類を主とする魚沼層群の層序対比	24
第 14 図	魚沼層群中に挟まれる火山灰鍵層柱状図	26
第 15 図	A 大沢層を不整合に覆う魚沼層群上部層	27
	B 葎沢層を不整合に覆う魚沼層群中部層	27
第 16 図	魚沼層群中部累層中の鳥甲火山起源の火山砕屑物	28
第 17 図	魚沼層群中部累層の火山灰鍵層 S K 030	28
第 18 図	魚沼層群上郷累層, 小池川部層の泥流堆積物	31
第 19 図	魚沼層群上郷累層, 泥流堆積物中の無斑晶質安山岩の偽枕状溶岩の礫	31
第 20 図	信濃川右岸の魚沼層群各個柱状図	33
第 21 図	魚沼層群東ノ沢層とそれを覆う毛無火山噴出物中の川クルミ沢溶岩	34
第 22 図	魚沼層群志久見川累層の極野火山礫凝灰岩部層の火砕流堆積物	35
第 23 図	魚沼層群志久見川累層の前子部層中の火山灰鍵層 SKO30 とその上位の黒色の 火山礫凝灰岩	37
第 24 図	鳥甲火山噴出物中の高山沢火砕流堆積物の成層した部分	42
第 25 図	鳥甲火山噴出物中の布岩山溶岩	44
第 26 図	鳥甲山山頂	46
第 27 図	苗場火山第 1 期噴出物中のデイサイト質凝灰岩	49
第 28 図	魚沼層群を覆う苗場火山第 2 期噴出物中の溶岩	50
第 29 図	A 苗場火山第 3 期噴出物中の溶岩	52
	B 苗場火山第 3 期噴出物中の溶岩に含まれる斑れい岩ゼノリス	52
第 30 図	苗場火山第 3 期噴出物中の湖成層と考えられる成層した火山砕屑物	53
第 31 図	A 苗場山頂の東端	53
	B 苗場山頂の湿原	53
第 32 図	西田尻層と魚沼層群中の火山岩の $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ 図	56
第 33 図	西田尻層と魚沼層群中の火山岩の AFM 図	56
第 34 図	鳥甲・毛無・苗場火山岩類の $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ 図	59
第 35 図	鳥甲・毛無・苗場火山岩類の AFM 図	59
第 36 図	本図幅地域内の火山岩の $\text{SiO}_2 - \text{FeO}^* / \text{MgO}$ 図	60
第 37 図	信濃川右岸の津南地域の段丘模式断面図	61
第 38 図	信濃川右岸の津南・十日町地域の段丘堆積物の柱状図	63
第 39 図	五宝木湖成層のスランプ構造を呈する細粒火山灰層と凝灰質シルト互層	64
第 40 図	谷上段丘堆積物中の信濃川ローム層	65
第 41 図	「名水」竜ヶ窪	72

第 1 表	火山岩のK-A r 年代	11
第 2 表	西田尻層中の火山岩類の化学組成	55
第 3 表	魚沼層群中の火山岩類の化学組成	55
第 4 表	毛無火山噴出物中の火山岩類の化学組成	57
第 5 表	鳥甲火山噴出物中の火山岩類の化学組成	58
第 6 表	苗場火山噴出物中の火山岩類の化学組成	58
第 7 表	ローム層の層序と基盤との関係	62
Table 1 Summary of geology in the Naebasan district		77
第 I 図版	結東層・外ノ川層及び貫入岩の顕微鏡写真	81
第 II 図版	西田尻層の火山岩の顕微鏡写真	82
第 III 図版	魚沼層群の火山岩の顕微鏡写真	83
第 IV 図版	魚沼層群の火山岩の顕微鏡写真	84
第 V 図版	毛無火山噴出物の顕微鏡写真	85
第 VI 図版	毛無火山噴出物の顕微鏡写真	86
第 VII 図版	鳥甲火山噴出物の顕微鏡写真	87
第 VIII 図版	鳥甲火山噴出物の顕微鏡写真	88
第 IX 図版	苗場火山噴出物の顕微鏡写真	89
第 X 図版	苗場火山噴出物の顕微鏡写真	90

苗場山地域の地質

島津光夫*・立石雅昭**

本図幅の研究は特定地質図幅の研究の一環として行われたもので、現地野外調査は平成2年度及び平成3年度に実施された。地域の3分の2を占める第四紀火山地域の調査は主として島津光夫が担当し、北部の魚沼層群及び段丘分布地域は主として立石雅昭が担当した。東部の第三系については島津光夫・立石雅昭が調査を行った。報告書のとりまとめにあたっては、第三系及び第四紀火山岩類を島津が、堆積物を主とする魚沼層群及び段丘を立石が分担した。その他の項目の執筆及び全体のとりまとめは島津が行った。調査研究に際し、多くの方々にご協力頂いた。特に現地調査に協力頂き、資料を提供して頂いた荒川勝利、渡辺秀男両氏を始め、志久見川団体研究グループの皆様、高橋尚靖、喜多孝行氏ら、現地調査にご協力頂いた梶清史、青野道夫、関沢清勝の諸氏に厚く御礼申し上げる。また、五十嵐聡、若杉肇の両氏には現地調査に協力頂き、資料を提供頂くとともに、火山岩の化学分析を行って頂いた。岩石薄片は新潟大学の山田行雄氏に作成して頂いた。あわせて謝意を表するものである。

I. 地 形

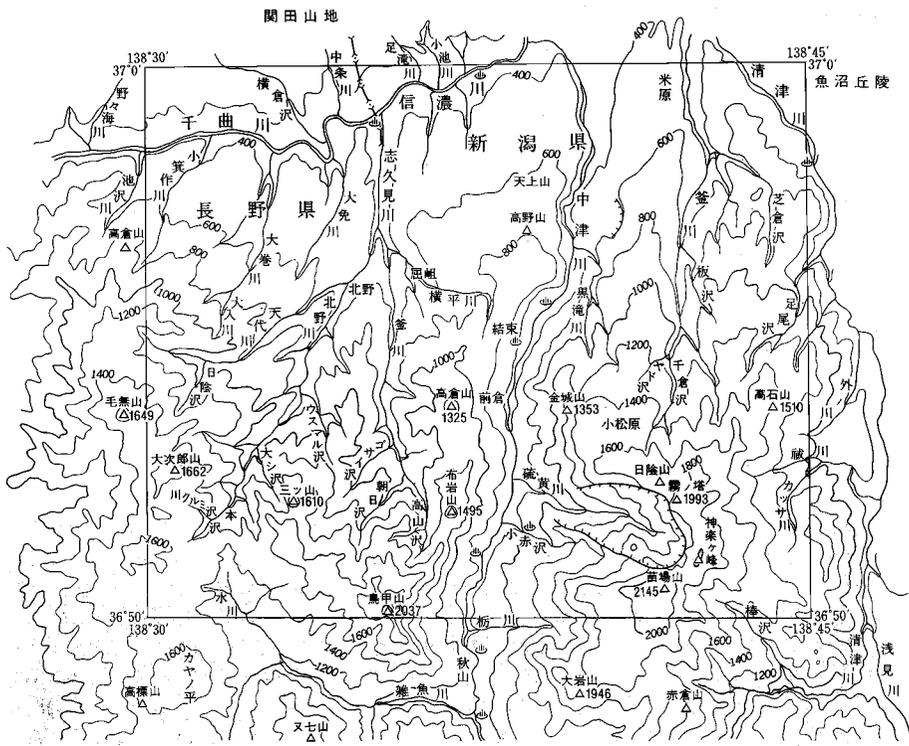
(島津光夫)

「苗場山」図幅地域は、北緯 $36^{\circ}50' - 37^{\circ}00'$ 、東経 $138^{\circ}30' - 138^{\circ}45'$ の範囲にあり、新潟-長野県境に位置する。行政的には新潟県中魚沼郡中里村、津南町、南魚沼郡湯沢町、長野県下水内郡栄村、下高井郡野沢温泉村及び飯山市の一部を含む。

本図幅地域の南端から図幅西方にかけて、東から苗場山・鳥甲山・毛無山の第四紀火山の山頂がならび、それらの山腹・山麓が北に広がる(第1図)。東から清津川・釜川・中津川・志久見川がこれらの火山体を深くえぐり、北流して、図幅西北縁を東西に流れる信濃川に注ぐ。信濃川は長野県にはいると千曲川と名前を変える。信濃川右岸の清津川・釜川及び中津川沿いには第三系及び鮮新-更新統を基盤とし

*新潟県立女子短期大学、**新潟大学(平成2-3年度地質調査所併任)

Keywords: areal geology, geologic map, 1:50,000, Naebasan, Niigata, Nagano, Central Japan, Torikabuto, Kenashi, Uonuma Hills, Shinano River, Chikuma River, Shikumi River, Neogene, Miocene, Pliocene, Pleistocene, Quaternary, Uonuma Group, Ketto, Tonokawa, Ueno, Osawa, Akiyamago, Mugurazawa, Nishitajiri, Amamizuyama, Higashinosawa, Kamigo, Shikumigawa, Tomaru, Shiga, Mitsuyama, Kusso, Terrace deposits, Volcanic products lava pyroclastic, andesite, dacite, mudstone, sandstone, gravel, hot spring, landslide.



第1図 苗場山図幅周辺の地形

て、広大な数段の河岸段丘が発達するが、その段丘面は全体として信濃川方向に傾斜するとともに、北西に緩く傾動している。

I. 1 地形区

本図幅地域内の地形（第1図）は大きく次の4つに区分される。1）南半部の苗場・鳥甲・毛無火山のつくる火山地形、2）北東部の新第三系のつくる地形、3）信濃川右岸の段丘地形、4）北部の魚沼層群のつくる丘陵性の地形である。

1) 苗場・鳥甲・毛無火山の地形

苗場火山の噴出物は図幅地域内で最も分布が広いが、最高峰の苗場山は図幅の南端に位置し、噴出物はさらに南隣の岩菅山図幅地域内にも広がっている。苗場山 (2,145.3 m)・神楽ヶ峰 (2,029.6 m)・日蔭山が馬蹄形に連なり、侵食カルデラをつくる。苗場山頂付近は平坦面をつくるが、このカルデラの東側は山頂の平坦面の端から急斜面となる。苗場山頂から平坦面は南西に延びるが、その西側は急斜面となる。そのため北方から苗場山を遠望すると、北東から南西に長く続く平坦な尾根の両側が急斜面をなし、台形となっている（第2図）。苗場火山の第3期火山噴出物（上部溶岩）のつくる斜面は緩やかで、標高1,200 - 1,400 m、及び1,400 - 1,600 mにわたり2段の平坦面が広がるが、ともに小松原面と呼ばれ、湿原となつ

ている。第2期火山噴出物（中部溶岩）は中津川の左岸に及び、860 m前後の高野山面（第3図）、一段低い560 m前後の天上山面をつくり、その上をローム層が覆っている。

鳥甲火山は開析が進み原火山地形をほとんど残していない。最高峰の鳥甲山（2,037.6 m）は図幅の南端に位置している。噴出物は北西方にも流出したが、北方に多く流出した。最初の溶岩（前倉溶岩）は中津川の左岸の結東付近まで分布し、その上に重なる苗場火山溶岩とともに平坦な面をつくっている。鳥甲山の北側は比較的急斜面で、深い谷を刻んでいる。布岩山（1,495.0 m）・三ツ山・高倉山は突出している



第2図 苗場火山の全景
特徴的な平坦な山頂地形



第3図 前倉から北方の苗場中部溶岩のつくる高野山面を望む

が三ツ山から北野にわたる尾根すじ、屈岨南方ではやや緩い斜面をつくっている。この緩斜面は火砕流-泥流の堆積面である。一方、鳥甲山の西方の緩い斜面は志賀火山群の火山砕層物の堆積面である。鳥甲山の東側は中津川にえぐられて、断崖状の壁になっている（第4図）が、大規模な滑落崖と推定される。鳥甲火山体の北部の鳥甲牧場付近には標高1,000 m前後の小規模な平坦面が認められるが、湖成堆積物の堆積面と思われる。

苗場火山及び鳥甲火山の山体は全体として北方に緩斜面をなし、南側は急崖をなすが、噴出物の多くが北へ流出した結果である。

西隣の飯山図幅東部に山頂を持つ毛無火山の噴出物がつくる火山体の東半分が本図幅地域南西部に分布するが、本図幅内での最高地点は大次郎山の1,649 mである。最上部の溶岩（八剣山溶岩）の原面が残り、大次郎山付近から南方に緩い傾斜の平坦面をつくる。その他の溶岩の原面は開析されている。噴出物は東側、北東側に広く分布するが、平坦面はつくらない。ただし、北東端の千曲川に近い部分は崩壊堆積物からなる緩斜面及び段丘面で、一部にローム層がのっている。

2) 新第三系分布地域の地形

この地域は東部の清津川及び釜川流域で、新第三系の地質構造を反映し、南北方向に尾根が延びている所もあり、全体に起伏に富んでいる。新第三系の上に魚沼層群が不整合に重なる地域では北に傾いた緩い斜面をつくっている。

3) 信濃川右岸の段丘地形

志久見川と中津川の間、中津川と釜川（中里村）の間は信濃川流域でも最も段丘の良く発達する地域の一つである（第5図）。信濃川右岸の津南・十日町地域には高位段丘の谷上面（比高250-400 m）、米原Ⅰ面（比高200-300 m）、中位段丘の米原Ⅱ面（比高120-300 m）、卯ノ木面（比高145 m）、朴ノ木坂面（比高105 m）、低位段丘の貝坂面（比高80 m）、正面面（比高60 m）、沖積段丘の大割野面（比高10-30 m）が発達するが、本図幅地域内には卯ノ木面がみられない。米原Ⅱ面が最も広く分布する。

4) 北部の魚沼層群のつくる地形

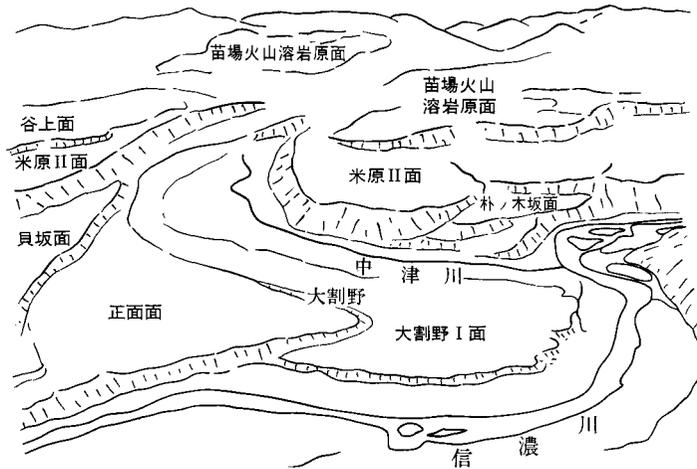
開田山地の東方延長にあたり、最高峰は北隣の松之山温泉図幅地域内の三方岳（1,138.8 m）で、尾根が東西に延びているが、図幅地域内はその南側の斜面で、標高800 m以下である。全体として崩壊堆積物のためやや緩い斜面となっている。

I. 2 水 系

図幅地域内の河川の中で最も大きいのは図幅北西部を蛇行しながら東方に流れている、日本でもっとも長い信濃川である。新潟県内では信濃川と呼ばれるが県境を越え長野県に入ると千曲川と呼ばれている。なお、信濃川は280-220 m前後の標高を持って流れている。信濃川にその右岸から合流する河川として、東から清津川・釜川（中里村）・中津川・志久見川がほぼ平行して図幅内を北流する（第1図）。これらの河川は樹枝状ないし平行型の水系をなしている。苗場火山体と鳥甲火山体の境を流れる中津川は本図幅地域内を南北に縦断し、さらに南隣の岩菅山図幅地域で魚野川と雑魚川に分かれるが、魚野川は群馬県境の野反湖に源をもっている。新潟-長野県境を流れる志久見川は上流で釜川・北野川・天代川に分



第4図 中津川の右岸上ノ原からみた鳥甲山の全景



第5図 信濃川右岸に発達する津南地域の河岸段丘群
 手前の川が信濃川，左上からそれに注ぐ中津川。
 左上から右下に向かい，谷上面，米原II面，貝坂面，正面面，大割野面，
 中央部の高い面は高野山面(苗場火山上部溶岩原面)。

かれる。北流するこれらの川は第四紀火山体とその基盤を深く下刻し，溪谷をつくるとともに，信濃川との合流点付近では広大な河岸段丘をつくっている。段丘面の発達の悪い信濃川左岸には関田山地の南斜面を北西から南東へとほぼ平行に流下し，信濃川に合流する短い河川が認められる。

Ⅱ. 地 質 概 説

(島津光夫・立石雅昭)

本図幅地域内に分布する地層はすべて新生界であり、おもに中新統以降の火山岩類及び火山砕屑物からなる(第6, 7図)。砕屑性堆積物はわずかに鮮新-更新統の魚沼層群及び段丘堆積物に含まれるにすぎない。第四紀火山岩類が広く分布し、その山体を深く下刻した河川に沿って基盤の第三系及び鮮新統-更新統が露出するが、広く第四紀火山岩類におおわれるため、山体の下での基盤岩類の構造と広がりについては不明な点が多い。

Ⅱ. 1 研 究 史

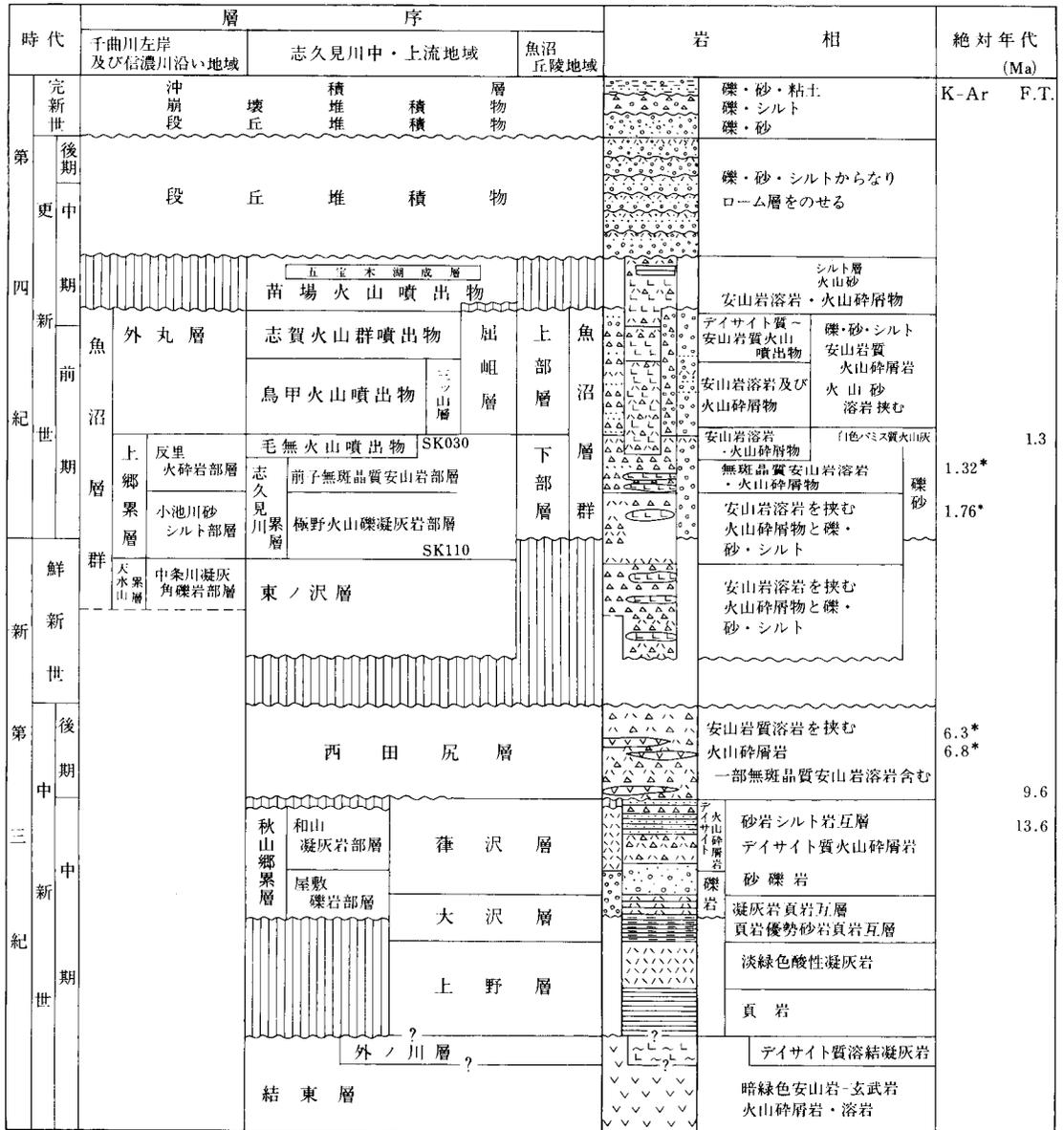
本図幅地域のなかの火山地域を最初に調査したのは、八木・飯島(1952, 1955)である。第2次大戦後、長野県下の資源調査の一環として未踏のこの地域の調査が行われた。その後、苗場火山については、細谷(1966)、長谷中(1976)の簡単な報告がある。茅原ほか(1977)は苗場火山の全容を報告した。鳥甲火山については島津ほか(1983)が報告し、毛無火山・志賀火山群を含めて五十嵐ほか(1984)、島津ほか(1985)が報告した。その後、金子(1988)は毛無火山の地質を報告した。金子ほか(1989)は本地域の火山岩を含む多数の岩石の放射年代を報告している。

志賀火山群を含む地域の地質については、飯島(1963)、赤羽(1976)の研究・報告がある。

本地域の東部から北東及び北に広がる魚沼丘陵・東頸城丘陵にかけて広く分布する魚沼層群は魚沼丘陵団体研究グループにより長年にわたり調査研究され、1983年に「魚沼層群の地質」として総括された(魚沼丘陵団体研究グループ, 1983)。その後、本地域に分布する火山岩類を主とする魚沼層群については、志久見川団体研究グループ(1991)により報告された。

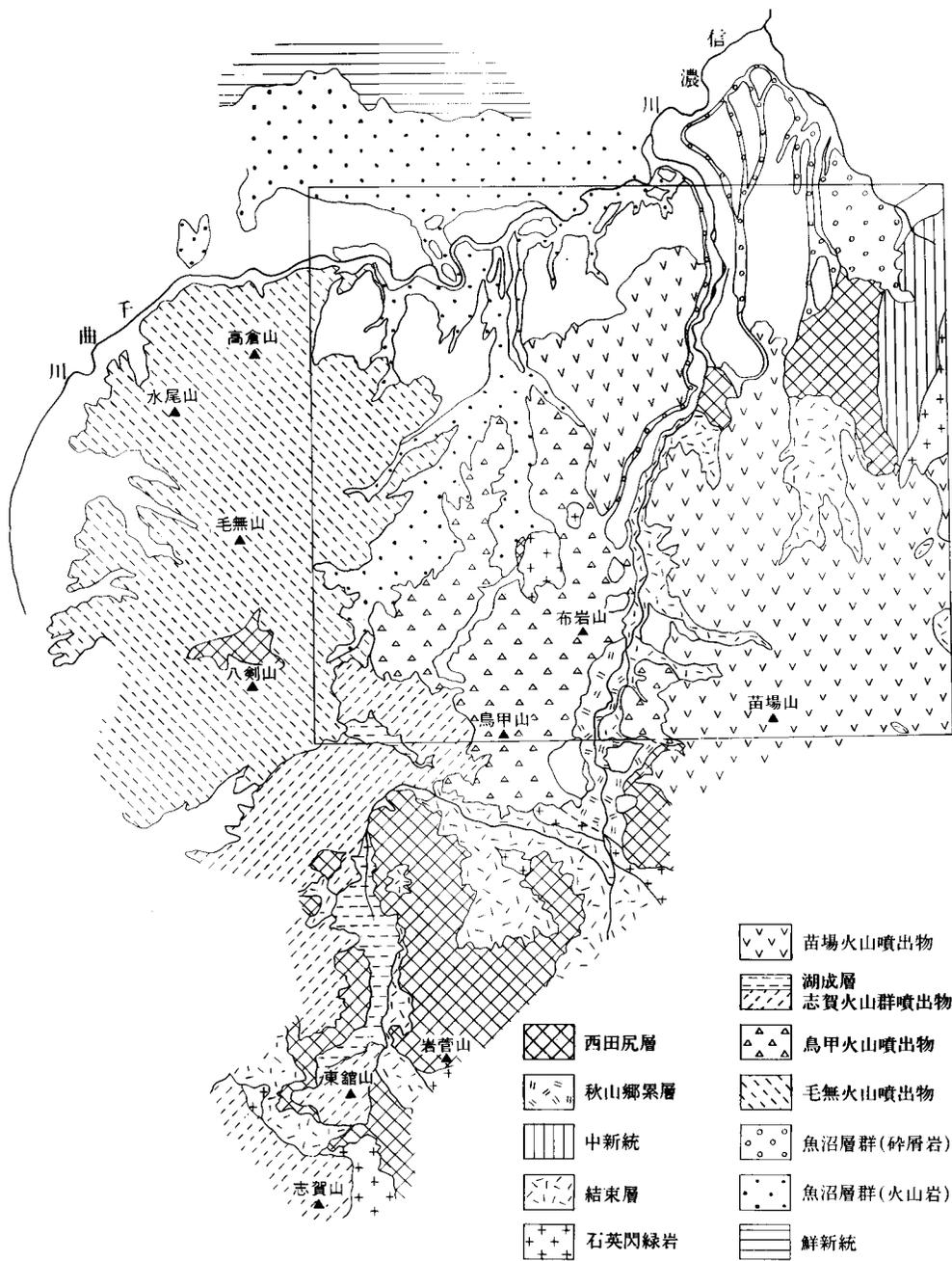
本地域の東部に分布する新第三系及びそれを貫く石英閃緑ひん岩については、久保田喜裕(1988)の研究がある。また、本図幅地域の東及び北東にあたる越後湯沢地域と十日町地域に広がる新生界の地質についてはそれぞれ茅原ほか(1981)及び柳沢ほか(1985)の報告がある。

信濃川右岸に発達する段丘については信濃川段丘グループ(1968)によって詳しく研究が行われ、さらに、これらの段丘堆積物を覆う信濃川ローム層については新潟火山灰研究グループ(1981)が報告した。



*本研究

第6図 「苗場山」 図幅内の地質総括図



第7図 「苗場山」 図幅および周辺の地質概略図

II. 2 地質層序

本地域は新潟堆積盆の南縁に当たり、複雑な層序を有している。その最下位層は新第三系であり、長野県諏訪地方から続く”中央隆起帯”（飯島、1963）を構成するグリーンタフと新潟堆積盆地の縁辺に堆積した海成中新統である。これらの中新統を貫いて石英閃緑ひん岩やドレライトなどの貫入岩類が分布する。また、新潟堆積盆地の西南部に広く、厚く分布する鮮新-更新統の魚沼層群が、本図幅地域内では碎屑岩を主とする岩相と火山岩を主とする岩相を指交させながら、北東部から中央部にかけて分布している。本図幅地域で最も広く分布するのは、これらを基盤としてその上を覆う毛無・志賀・鳥甲・苗場の第四紀火山の噴出物である（第7図）。さらに高位から低位、沖積の段丘堆積物がこれらをおおって発達する。本図幅地域内の地質の総括を第6図に示す。

中新統

中新統は清津川から釜川（中里村）、及び中津川とその支流、一部志久見川の支流の釜川（栄村）に分布している。清津川から釜川にかけて分布する中新統は下位より結束層、外ノ川層、上野層、大沢層、葎沢層、西田尻層に分けられる。中津川の上流には結束層を不整合でおおって、秋山郷累層が分布するが、清津川沿いに分布する中新統との層序関係は不明である。

最下位の結束層は下限不明ながら、積算層厚1,500 m以上に達する。中津川中流の逆巻から秋山郷にかけて分布するほか、両方の釜川上流にも分布し、苗場火山・鳥甲火山の基盤となっている。暗緑色の変質した安山岩火砕岩を主とし、同質の溶岩を挟み、一部に玄武岩溶岩、ハイアロクラストイトを挟む。釜川（中里村）上流には溶結している安山岩火山砕屑岩もある。南隣の岩菅山図幅内の魚野川沿いで、本層中に挟まれる泥岩から七谷階に相当する有孔虫化石を産する。

外ノ川層は上下位層との層序関係が不明であるが、積算層厚500 m以上となる。図幅東端の清津川支流の外ノ川沿い及び南東縁のカッサ川上流のカッサダム付近に分布している。淡緑色の変質した石英含有安山岩-デイサイト溶結凝灰岩で、結束層の上部に相当するものと考えられる。

上野層は東隣の越後湯沢図幅地域内では清津層に整合に重なる（茅原ほか、1981）が、本図幅地域内では結束層との関係は石英閃緑岩体に貫入され不明である。また、外ノ川層との関係も分布が離れ、直接の関係は明らかでない。層厚1,000 m以上である。硬質頁岩を主とする下部層と、流紋岩軽石凝灰岩を主とする上部層に分けられる。東隣の越後湯沢図幅内の清津川沿いの下部層から七谷階上郡の有孔虫化石が報告されている（秋元、1978 MS）。

大沢層は上野層に整合に重なり、最大層厚150 mである。清津川から芝倉沢をへて、三多古山にかけて分布する。主に凝灰岩優勢の凝灰岩と頁岩の薄互層からなる。清津川沿いにおいて頁岩から七谷階の有孔虫化石が産する（秋元、1978 MS）が、上下位層との関係から寺泊階に対比されるものと思われる。

葎沢層は酒津川から釜川（中里村）の支流にかけて分布し、大沢層に整合に重なる。砂岩泥岩互層を主とし、デイサイト凝灰岩を多数挟む。岩相上、下部・中部・上部の3部層に分けられる。凝灰岩のフィッシュントラック年代として13.6 Ma（久保田、1988）、及び12.7 Ma（雁沢・久保田1987）が報告されて

いる。有孔虫化石からは寺泊階に対比される。

秋山郷累層は中津川上流に分布し、結束層を不整合に覆う。分布は孤立し、葦沢層との関係は不明であるが、ほぼ同層準と考えられる。岩相上、下位から切明部層・屋敷礫岩部層・和山凝灰岩部層に分けられるが、切明部層は本図幅内には分布しない。屋敷礫岩部層は層厚 50 m 以上で、安山岩凝灰角礫岩ないし火山角礫岩、及び礫岩よりなる。和山凝灰岩部層は厚さ 100 m 以上である。主にデイサイト火山砕屑岩からなるが、一部屋敷礫岩部層と指交する。

西田尻層は清津川から釜川（中里村）を経て、中津川下流穴藤付近まで分布している。清津川沿いでは葦沢層に整合に重なるが、他の地域では結束層に不整合に重なる。安山岩溶岩（一部枕状溶岩）、ハイアロクラスタイト、火砕岩を主とし、砂岩、泥岩を挟む。七ツ釜では柱状節理の発達した安山岩の岩床に貫入されている。火砕岩のフィッシュオントラック年代は 9.6 ± 0.5 Ma（久保田，1988）であるが、今回測定した安山岩の K-Ar 年代は 6.3, 6.8 Ma でくいちがうが、後期中新世の範囲である（第 1 表，第 6 図）。

第 1 表 火山岩の K-Ar 年代

	K (wt%)	Rad. ^{40}Ar (10^{-8} ccSTP/g)	Ag (Ma)	^{40}Ar (%)
Nu- 1	0.74	19	6.5 ± 1.0	16.0
	0.75	18	6.2 ± 0.7	20.6
			(mean) 6.3 ± 0.6	
1018- 7	0.90	25	7.1 ± 0.4	33.9
	0.9	23	6.6 ± 0.3	38.4
			(mean) 6.8 ± 0.3	
85801805	0.49	33	1.73 ± 0.35	12.9
	0.49	34	1.78 ± 0.28	16.2
			(mean) 1.76 ± 0.23	
603	1.83	95	1.33 ± 0.06	36.0
	1.85	94	1.31 ± 0.07	39.3
			(mean) 1.32 ± 0.07	

Nu- 1, 1018- 7 : 西田尻層の安山岩

測定 テレダイン・アイソトープス社

801805 : 小池川部層の安山岩

603 : 前子部層の無斑晶質安山岩

中新統は清津川の支流足尾川で清津川から続く石英閃緑ひん岩に貫かれている。また、五宝木では石英斑岩に、芝倉沢ではドレライト、小赤沢では石英閃緑岩に貫かれている。高倉山・高石山のデイサイトも貫入岩と思われる。

鮮新-下部更新統

中新統を不整合でおおって鮮新-下部更新統の魚沼層群が分布する。砕屑性堆積岩を主とする魚沼層群は北東部に、火山岩類を主とする魚沼層群は中部及び北部に分布している。

本図幅地域東部に分布する砕屑性堆積岩からなる魚沼層群は 2 枚の顕著な火山灰鍵層（SK 030, SK 020）をはさむことから十日町付近の魚沼層群の中部累層下部から上部累層（魚沼丘陵団体研究グループ、

1983) に相当するものと考えられる。

中津川以西の信濃川右岸と北西部の信濃川左岸に分布する魚沼層群は火山物質を主とするが、信濃川両岸で岩相を異にするために異なった地層名で呼ばれている(志久見川団体研究グループ, 1991)。信濃川左岸では下位から天水山累層・上郷累層・外丸層に、右岸では東ノ沢層・志久見川累層・屈岨層に分けられる(第6図)。それぞれ、天水山累層が東ノ沢層、上郷累層が志久見川累層、外丸層が屈岨層に対比される。

図幅地域内に分布する天水山累層の中条川凝灰岩部層、及び東ノ沢層は斜長石斑晶のめだつ安山岩の溶岩及び火山砕屑岩からなるが、火山砕屑岩は火砕流ないし泥流堆積物である。

上郷累層は下位より小池川火砕岩砂シルト部層と反里火砕岩部層、志久見川累層は下位より極野火山礫凝灰岩部層と前子無斑晶質安山岩部層にそれぞれ細分される。上郷累層下部の小池川火砕岩砂シルト部層、志久見川累層下部の極野火山礫凝灰岩部層の溶岩は安山岩を主とするが、無斑晶質安山岩も伴う。火山砕屑岩は火砕流-泥流堆積物であるが、小池川火砕岩砂シルト部層には火山円礫岩(泥流堆積物)が多い。上半部の反里火砕岩部層、前子無斑晶質安山岩部層は火山礫凝灰岩を主とし、凝灰角礫岩をはさむ。前子無斑晶質安山岩部層は志久見川、釜川(栄村)沿いに分布し、数枚の無斑晶質安山岩溶岩をはさむ。火山礫凝灰岩にはローム状に風化変質を受けているものもある。一部にSK030とよばれる白色パミス質火山灰と異色の火山礫凝灰岩・粗粒火山灰互層を挟むことにより中津川以東の魚沼層群中部累層に対比される(第8図)。小池川火砕岩砂シルト部層の安山岩、前子部層の無斑晶安山岩について今回測定されたK-Ar年代は、1.76、1.32 Maである(第1表、第6図)。

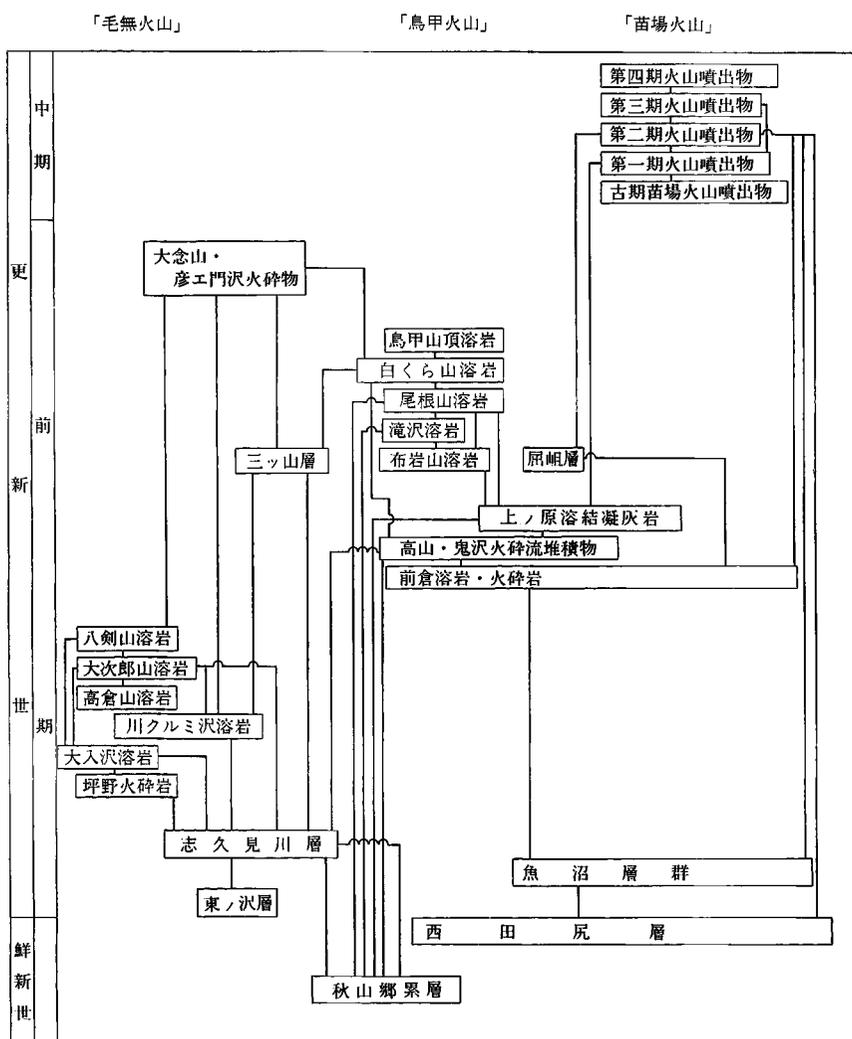
外丸層・屈岨層は火砕岩を主としている。これらは鳥甲火山の泥流堆積物に側方移化する。三ツ山から北野付近にかけて分布する三ツ山層もほぼ同層準と考えられる。三ツ山層は大部分が火砕岩からなる。

前期-中期更新世火山噴出物

前期-中期更新世の毛無・鳥甲・志賀・苗場火山の噴出物は図幅地域南半部の清津川上流域から釜川(中里村)、中津川の上流、志久見川の上流にかけて分布している。苗場火山の噴出物は芝倉沢の右岸では中新統各層を不整合、釜川(仲里村)、中津川下流では西田尻層を不整合に覆う。穴藤の北では鳥甲火山噴出物が魚沼層群と指交する。前期-中期更新世の火山は成層火山を形成する。これらの火山噴出物のうち、毛無・鳥甲火山は魚沼層群上部累層に相当する中期更新世に活動した安山岩を主とした火山であるが、山体は著しく開析されている。累重関係、100万年という絶対年代(金子ほか, 1989)から、毛無火山、鳥甲火山の順に活動したと考えられる(第8図)。

前期更新世の毛無火山は図幅南西部に山体の東部が分布している。安山岩溶岩・火砕岩からなる成層火山であるが、開析が進んでいる。坪野火砕岩・大入沢溶岩・川クルミ沢溶岩・高倉山溶岩・大次郎山溶岩が山体の大部分を形成し、その後八剣山溶岩が噴出し、その溶岩原面が緩傾斜の火山地形をつくっている。

前期更新世の鳥甲火山では、北方に流出した前倉溶岩・火砕岩の溶岩流、屈岨層 三ツ山層の泥流の噴出に引き続き、高山沢・鬼沢火砕流堆積物、上ノ原溶結凝灰岩などのデイスাইト-安山岩の噴出が起こり、カルデラを形成した。カルデラ内に布岩山・滝沢・尾根山・白くら山・鳥甲山頂溶岩からなる成層



第8図 層序関係図，とくに更新世の火山岩類の層序関係

火山が形成された。現在は山体の東側が崩壊し、絶壁となっている。山くらし山溶岩のK-Ar年代は77万年である（金子ほか，1989）。

前期更新世の志賀火山群の噴出物は図幅地域内の南西部にその一部が分布するにすぎないが、小規模に分布するカヤノ平火砕流堆積物、奥志賀湖成層 II 及び鳥甲山の西側にやや広く分布する大念山・彦衛門沢降下軽石・火砕流堆積物である。

中期更新世の苗場火山は山体の3分の2以上が図幅地域内に分布している。山頂が平坦な地形を示す成層火山で、安山岩からなる。古期の噴出物と思われるものが高石山の東方と上ノ原北西方に分布しているが関係は不明である。30万年前後の絶対年代（金子ほか，1989）から、図幅地域内では最も新しい火山と考えられ、谷上段丘堆積物に覆われる。第1期の噴出物は溶岩・火砕岩で、西側の山腹に分布して

いる。第2期の噴出物は溶岩で、苗場山頂付近から北北東方向に流出し、北端は中津川左岸の天上山付近まで達し、天上山と高野山の2段の平坦面をつくっている。中津川沿いでは溶岩の見事な柱状節理が発達している。第3期の噴出物は苗場山頂付近から北方に流出し、大場の南まで達している。火砕流堆積物を主とし、溶岩を伴い、緩い斜面をつくる。第4期の噴出物は溶岩で、苗場山頂から南方に、また神楽ヶ峰から北東に、祓川付近まで流出している。中津川の支流硫黄川を中心に広い範囲に硫黄変質が及び、西側の山体が崩壊し、侵食カルデラ状を呈しているが、硫黄川上流付近に火口があったものと推定される。苗場火山の基盤の大部分は結束層であるが、基底の最高高度は、苗場山山頂の標高2,145.3 m に対し、1,600 mに及んでいる。

中-後期更新統及び完新統

津南町地域の信濃川右岸に発達する段丘は高度から、高位段丘（谷上、米原Ⅰ面）、中位段丘（米原Ⅱ、卯ノ木、朴ノ木坂面）、低位段丘（貝坂、正面面）及び沖積段丘（大割野Ⅰ・Ⅱ面）に区分される（信濃川段丘グループ、1967）。このうち卯ノ木面は本図幅地域には発達しない。各段丘は厚層10-20 mの礫層を主とし、信濃川ローム層を伴う堆積物をのせている。ローム層の対比から、高位段丘堆積物は中期更新世、中位段丘堆積物は後期更新世のものと考えられている（信濃川段丘研究グループ、1967：新潟火山灰グループ、1981）。

Ⅱ. 3 地質構造

本地域は長野県諏訪地方から北東にのびる「中央隆起帯」（飯島、1963）の北部に当たり、信越堆積盆地と中央隆起帯を画する津南-松本線（小坂、1985）が図幅北部を北東-南西に走るものと思われる（第1図）。図幅東部の清津川並びに釜川沿いに分布する中新統は北西傾斜の単斜構造をなし、貫入岩類も北東-南西方向に延びる。中央部の中津川沿いの中新統は北ないし北西に傾斜する。中新統を不整合に覆う鮮新-下部更新統魚沼層群は信濃川右岸では緩く北に傾斜し、左岸では東南東に傾斜することから、西南西にブランチする向斜が信濃川に平行に走るものと思われる。

信濃川右岸に発達する段丘は全体として信濃川方向に傾斜しているが、志久見川・中津川・清津川ならびに北隣の松之山温泉図幅及び北東の十日町図幅内の当間川によって境される各ブロックにおいては北西部より新期の段丘が発達する傾向がある。とくに中津川と清津川に挟まれたブロックでその傾向が顕著である。このことからこれらの河川に境された地塊ブロックの北西への傾動が考えられる。

Ⅲ. 中 新 統

(島津光夫)

中新統は本図幅地域の東半分に分布し、とくに清津川・釜川・中津川沿いに分布する。中新統の下部は、いわゆるグリーンタフに相当する中期中新世の安山岩を主とする結東層、外ノ川層とデイサイトを主とする清津層である。上部は中期-後期中新世の碎屑岩を主とする上野層・大沢層・葎沢層と安山岩を主とする西田尻層である。中津川上流には後期中新世と推定される安山岩及びデイサイトの火砕岩からなる秋山郷累層が分布している。

Ⅲ. 1 結 東 層(Kt)

本図幅地域の最下位層をなし、変質した輝石安山岩溶岩及び同質火山碎屑岩を主とする。一部に玄武岩枕状溶岩及びハイアロクラスタイトが見られる。挟在する黒色泥岩から産出する有孔虫化石は新潟標準層序の七谷階に対比される。

地層名 島津ほか(1983)による。

模式地 長野県栄村小赤沢から新潟県津南町結束をへて逆巻までの中津川沿い。

分布 中央部の中津川本流沿いとその支流の硫黄川及び小赤沢川沿いに、東部では中里村釜川上流とその支流の千倉沢沿いに、西部では栄村釜川上流に分布する。

層厚 1, 500 m+。

層序関係 下限不明。秋山郷累層・西田尻層に不整合で覆われる。また、魚沼層群及び第四紀火山岩類にも不整合でおおわれる。

岩相 中津川沿いでは暗緑色-暗緑灰色の輝石安山岩溶岩及び火山碎屑岩を主とする。溶岩には柱状節理及び板状節理が発達している。火山碎屑岩は火山礫凝灰岩・凝灰角礫岩・火山角礫岩からなる。栄村の釜川上流では一部に溶結凝灰岩が見られるが、柱状節理が発達している。硫黄川・小赤沢川には暗緑色の玄武岩枕状溶岩及びハイアロクラスタイトが分布するが、玄武岩は安山岩の上位と思われる。中里村釜川上流には緑色の安山岩火山碎屑岩・溶岩、最上部にはデイサイト溶結凝灰岩が重なる。中津川沿いの津南町清水川原などでわずかに泥岩・砂岩を挟在する。

初生鉱物は完全に変質している。変質鉱物として、緑泥石・スメクタイトを含み、小赤沢川、硫黄川中-上流にはぶどう石・緑簾石、清水川原などには濁沸石などの沸石が生じている。

対比 南隣する岩菅山図幅地域内の中津川上流魚野川沿いの火山岩に挟まれる黒色泥岩中から、有孔

虫化石（島津ほか，1983）を産し，中期中新世前期の新潟標準層序という七谷階に対比される。

III. 2 外ノ川層(Tk)

変質したデイサイト溶結凝灰岩であるが，分布が局在し，他の地層との層序関係は不明である。変質の程度や柴村釜川の結東層最上部にデイサイト凝灰岩を伴うことから，本層は結東層の一部に対比される可能性もあるが，緻密な安山岩片を含むなど，岩質を異にすることから，本報告では結東層から分けた。

地層名 新称

模式地 高石山南東麓の湯沢町外ノ川。

分布 外ノ川及びピカッサダムの東方。

層厚 500 m+。

層序関係 分布が局在し，下位層との層序関係は不明。苗場火山第3，4期噴出物に不整合に覆われる。

岩相 灰緑色，硬い石英含有安山岩ないしデイサイト溶結凝灰岩で，柱状節理が発達している。緻密な安山岩片を含み，変質した緑灰色の軽石が並んでいる。風化すると灰褐色を示す。

対比 岩質から結東層の上部に含められる可能性があるが，詳細は不明である。

岩石記載

普通輝石紫蘇輝石デイサイト溶結凝灰岩

肉眼では淡灰緑色で，弱い溶結構造がみられる。斑状結晶は，斜長石・普通輝石・紫蘇輝石及び石英である。斜長石は半自形-他形で丸みを帯びている。1.5mm前後で，比較的新鮮であるが，部分的にアルバイト化しているもの，ゾイサイト化しているものがある。普通輝石は半自形-他形，1mm前後で，緑色雲母に変質しているものがある。紫蘇輝石は完全に変質し，緑色雲母，一部ぶどう石に交代されている。石英は自形，または融食形を示す。基質はガラス質であるが，アルバイト化しているものがある。径3mm前後の花こう岩や変質安山岩-玄武岩の岩片を含む。

III. 3 上野層(Uw1, Uw2)

下限を石英閃緑岩体に貫かれるため，下位層との関係は不明である。黒色-暗灰色の硬質頁岩からなる下部と，淡緑色-青緑色流紋岩軽石凝灰岩を主とする上部に分けられる。下部は七谷階に，上部は寺泊階に対比される。

地層名 茅原ほか（1981）による。

模式地 中里村清津峡温泉から小出部落に至る清津川沿い（東隣の越後湯沢図幅地域内）。

分布 清津川沿いから芝倉沢流域をへて三多古山付近まで。

層厚 1,000 m+。

層序関係 下位層との間に清津峡石英閃緑岩体が貫いているため，その関係は不明である。

岩相 本層は岩相により下部・上部層に分けられる。下部層（Ue1）は黒色-暗灰色の硬質頁岩を主と

し、砂質凝灰岩の薄層を挟在する。頁岩は所々に径30cm前後の淡黄色のノジュールを含む。剝離性があり、ブーディン構造も見られる。砂質凝灰岩中には魚鱗の化石を含む。上部層(Ue2)は淡緑色-青緑色流紋岩軽石凝灰岩を主とし、頁岩・砂岩・砂質凝灰岩を挟む。この凝灰岩は石英・長石及び黒雲母がめだち、淡緑色-緑色の軽石が層理面に沿って強く偏平化している。また、層理面に沿って伸びた黒色硬質頁岩のレンズやデイサイトの礫を含む。

対比 岩質及び分布から下部層は越後湯沢地域における茅原ほか(1981)の大野川硬質頁岩部層に、上部層は十二峠緑色凝灰岩部層に相当する。下部層は七谷階上部の有孔虫を産する(秋元, 1978 MS)ことから、七谷階に対比される。上部層の凝灰岩のK-Ar年代として 10.1 ± 1.1 Maが報告されている(高橋ほか, 1992)ことから、新潟標準層序の寺泊階に対比される。

III. 4 大 沢 層 (Os)

上野層に整合に重なる海緑石を含む葉理の発達した硬質頁岩からなる。寺泊階に対比される。

地層名 茅原ほか(1981)

模式地 中里村葎沢の清津川にかかる万年橋のやや上流(東隣の越後湯沢図幅地域内)。

分布 万年橋のやや上流から芝倉沢を経て、三多古山にかけて北北東-南南西に伸びる。

層厚 清津川で最大100 m、芝倉沢で200 m以上。

層序関係 芝倉沢の林道沿いで上野層に整合に重なるのが確認される。

岩相 細粒デイサイト凝灰岩あるいは同質火山性砂岩と黒色-暗灰色硬質頁岩の数mmから数cmの薄い互層を主とし、砂質泥岩を伴う(第9図)。砂岩中にシルトの偽礫や海緑石を含む。全体に平行葉理が発達し、層理面に沿って剝離性がある。



第9図 葎沢層(デイサイト質凝灰質砂岩)と大沢層(頁岩) (芝倉沢林道)

対比 岩質、分布から本層は久保田（1988）の倉下砂岩頁岩互層に相当する。清津川流域では七谷階の有孔虫化石を産する（秋元，1978 MS）が、下位層との関係から寺泊層に対比されるものと思われる。

III. 5 葎 沢 層 (Mu)

大沢層に整合に重なり、中部にデイサイト凝灰岩を挟むが、上・下部は砂岩優勢の砂岩泥岩互層あるいは砂岩・火山礫凝灰岩・シルト岩互層である。寺泊階上部に対比される。

地層名 茅原ほか（1981）

模式地 清津川沿いの中里村葎沢付近。

分布 清津川流域の万年橋の下流部から芝倉沢を経て、三多古山付近にかけて北北東-南南西から南北に湾曲して分布する。

層厚 350-600 m。

層序関係 大沢層に整合に重なる。

岩相 本層は岩相により下部・中部・上部に区分される。

下部は砂岩優勢の砂岩泥岩互層を主とし、砂まじり凝灰岩・礫岩を挟む。砂岩は黒雲母・石英のめだつ凝灰質の中粒-粗粒砂岩で、平行葉理が良く発達する。偽礫状に頁岩の小岩塊を含むことがある。

中部はデイサイト凝灰岩を主とし、泥岩・砂質泥岩・礫岩を挟む。凝灰岩は濃緑色-青紫色で、黒雲母・石英がめだつ。風化すると、黄土色-淡黄色を呈する。砂質泥岩中に、ボール状の異質岩片（安山岩・石英閃緑岩・珪質岩など）及び軽石を含む層と砂岩層が互層する部分がある。清津小学校の裏に礫岩層が分布している。中-大礫で、最大径75cmの円-亜円礫で、礫種は花こう岩が主で、花こう斑岩・安山岩・頁岩を伴う。芝倉沢には、20-25cmの層厚をもつ緑色岩礫を主とする中-大礫からなる礫岩層が3枚認められる。また、芝倉沢では玄武岩火山礫凝灰岩と泥岩の互層が挟まれる。当間山周辺には基質がデイサイト質中-粗粒砂からなる礫岩が分布する。チャート・ガラス質安山岩の円磨された中礫からなるが、最大50cmの礫を含む。

上部は砂岩・火山礫凝灰岩・シルト岩の数cmから数10cmの互層が主で、平行葉理が発達している。火山岩礫主体の礫層を挟む。砂岩は淡灰色-灰青色の中粒砂岩である。火山礫凝灰岩は葉理の発達した黒雲母・石英を含む砂質の凝灰岩で、白色の流紋岩岩片を含む。

対比 葎沢層上・中・下部はそれぞれ久保田（1988）の角間砂岩泥岩部層、土倉凝灰岩部層、小出砂岩頁岩部層に対比される。フィッシュントラック年代は、葎沢層最上部の凝灰岩が 13.6 ± 0.3 Ma（久保田，1988）、土倉凝灰岩部層が12.7 Maである（雁沢ほか，1987）。また、泥岩から寺泊階下部を示す有孔虫化石を産する（秋元1978 MS）。これらの年代は上野層の年代より古く矛盾を生じるが、本層はおもに再堆積性の強い火山性物質からなることと、含まれている有孔虫が少なく、かつ、一部化石層序が逆転していることから、信頼性が低いと考えられる。全体として、上下位との層序関係から、本報告では寺泊階上部に対比した。

Ⅲ. 6 秋山郷累層(新称)

秋山郷累層は下位から、切明部層・屋敷礫岩部層・和山凝灰岩部層の3部層に区分されるが、そのうちデイサイト火山碎屑岩及び安山岩溶岩からなる切明部層は南隣の岩菅山図幅地域内のみ分布している。秋山郷累層は化石を含まず正確に対比ができないが、七谷階の結束層を不整合に覆い、岩菅山図幅地域内において、中新世後期の西田尻層に相当するエラクボ平火山岩類に覆われているので、中期中新世中-後期のものと思われる。

Ⅲ. 6. 1 屋敷礫岩部層(Ya)

地層名 新称

模式地 中津川の上流 屋敷付近.

分布 小赤沢-屋敷付近の中津川沿い.

層厚 50 m以上.

層序関係 岩菅山図幅地域に分布する切明部層に整合に重なり、和山凝灰岩部層と指交する。

岩相 暗緑灰色の安山岩凝灰角礫岩-火山角礫岩、不淘汰な火山礫岩、礫岩からなり、下部に厚さ数mの暗緑灰色凝灰質泥岩を挟在する。礫には1 mを越えるものもあり、変質安山岩の礫が最も多い。

Ⅲ. 6. 2 和山凝灰岩部層(Wy)

地層名 新称

模式地 中津川上流の和山(岩菅山図幅地域)付近、特に中津川左岸の大露頭。

分布 和山から小赤沢にかけての中津川沿い(中津川右岸)及び対岸(中津川左岸)の秋山林道。

層厚 100 m以上.

層序関係 屋敷礫岩部層と一部指交し、整合に重なるが、上限は不明。

岩相 淡黄色-淡青色デイサイト火山碎屑岩を主とし、デイサイト溶岩・火山円礫岩・凝灰質頁岩を挟む(第10図)。デイサイト火山碎屑岩は、砂質凝灰岩・火山礫凝灰岩・凝灰角礫岩からなる。凝灰角礫岩及び火山礫岩の礫種は変質した玄武岩・輝石安山岩・角閃石安山岩・花崗閃緑岩・流紋岩である。デイサイト溶岩は緑灰色を呈する。一部に材化石を含む。

Ⅲ. 7 西田尻層(Ns)

安山岩ないし玄武岩溶岩と同質火山碎屑岩を主とするが、多くの下位の同質岩脈を伴う。葦沢層を整合に覆う部分があるが、全体としてみると下位層を不整合で覆ってより分布が広がっている。かつては鮮新世火山活動の産物と考えられていたが、久保田(1988)は葦沢層の年代からみて本層を上部中新統とした。今回の年代測定の結果、後期中新世を示す年代がえられた(第1表)。

地層名 茅原ほか(1981)



第10図 和山凝灰岩部層（栄村小赤沢付近の中津川左岸の崖）

模式地 清津川沿いの中里村西田尻付近.

分布 清津川流域の西田尻-角間付近, 中里村釜川中流及び外ノ川中津川流域の穴藤, 黒滝川付近, 栄村釜川上流.

層厚 1,000 m前後.

層序関係 中里村釜川流域の芝倉沢では葎沢層に整合に重なる. 釜川上流及び中津川流域では結束層を不整合に覆う.

岩相 本層は火山岩の岩質によって上・中・下部層に分けられる. 下部層は本図幅地域内の三多古山周辺にのみ分布し, 酸性の軽石質凝灰岩・安山岩凝灰角礫岩・安山岩溶岩とそれらを貫く多数の安山岩岩脈からなる. 西田尻層中部層は玄武岩ないし安山岩溶岩・同火山砕屑岩・玄武岩の枕状溶岩及びそれらを貫く安山岩岩脈からなる. 火山性砂岩ないし泥岩と安山岩凝灰角礫岩の互層を挟む. 上部層は主に火山礫凝灰岩ないし火山角礫岩からなり, 安山岩溶岩, シルト岩, 細粒凝灰岩の薄層を挟む. 火山砕屑岩の岩質は安山岩ないしデイサイトである. 上部層は本図幅内では瀬戸峡谷から芝倉沢にのみ分布する. 地域毎にその岩相を異にするので, 以下, 地域毎に記述する.

清津川流域: 上・中部層が分布する. 中部層下半部は火山性砂岩-泥岩, 安山岩凝灰岩-凝灰角礫岩の互層からなる. 凝灰角礫岩は多孔質で斜長石に富む安山岩の亜角礫を含む. 中部層上半部は凝灰角礫岩-火山角礫岩からなり, 多孔質で斜長石に富む安山岩及び緻密な安山岩からなる. 上部層はデイサイト凝灰岩-凝灰角礫岩からなる. 礫は角-亜角礫で, 斜長石・角閃石に富む緻密な安山岩及び発泡孔の発達した斜長石・輝石に富み, 一部角閃石を含む安山岩からなる. デイサイト凝灰岩は上部に弱い葉理が発達している.

釜川流域: 下部層は酸性軽石質細粒-中粒凝灰岩, 安山岩凝灰角礫岩, 玄武岩安山岩の枕状溶岩, 安山

岩溶岩とそれを貫く多数の安山岩岩脈からなる。中部層は安山岩ハイアロクラスタイト、枕状溶岩、自破碎状溶岩、安山岩火山礫凝灰岩、安山岩火山角礫岩-凝灰角礫岩とそれを貫く安山岩岩脈からなる。枕状溶岩は30-60cmの扁平な楕円形-不定形で、気孔が発達する（第11図）。安山岩火山礫凝灰岩は多孔質で斜長石に富む緻密な安山岩の角礫-亜角礫と、安山岩凝灰岩及び火山性砂岩からなり、葉理が発達する。基質は凝灰質及び砂質で、葉理が発達するものがある。自破碎溶岩は角礫のそれぞれがジグソーパズル状の構造を示し、一部は偽枕状の形を示す。上郡層は無斑晶質及び斑晶を含む安山岩溶岩、デイサイト凝灰岩、安山岩火山円礫岩-凝灰角礫岩の互層からなる。火山円礫岩には平行葉理が発達している。礫は角-亜角礫で、斜長石・輝石を含む緻密な安山岩である。溶岩は一部自破碎状を呈し、火山角礫岩に移化する。泥岩を挟在する。

黒滝川流域：おもに中部層が分布する。下半部は塊状安山岩溶岩または自破碎溶岩、平行葉理の発達した安山岩火山円礫岩-火山角礫岩からなる。礫は角礫-亜角礫状の緻密な安山岩で、基質はハイアロクラスタイト及び火山性砂岩である。上半部は主に安山岩凝灰角礫岩-火山角礫岩、火山円礫岩ないし火山性砂岩からなり、安山岩自破碎溶岩及び凝灰角礫岩、安山岩溶岩を挟む。火山角礫岩の礫は角-亜角礫状の輝石安山岩で、基質は同質凝灰岩からなる。火山円礫岩は安山岩の亜角-亜円礫からなり、基質は凝灰岩-火山性砂岩からなる。葉理が発達し、上方に向かって級化して火山性砂岩に移化する。

対比 釜川上流に分布する中部層と下部層の安山岩溶岩の2個の試料について、K-Ar年代の測定をテレデザイン社に依頼した。得られた値は 6.3 ± 0.6 , 6.8 ± 0.3 Maであり、中新世後期、新潟標準層序の椎谷階に対比される。

岩石記載

紫蘇輝石普通輝石安山岩（下部層の溶岩）

肉眼では、暗黒色斑状である。鏡下では、ハイアロピリチック組織を示す。斑晶は斜長石・普通輝石・紫



第11図 西田尻層上部層中の枕状溶岩

蘇輝石で、集斑状組織の場合も認められる。普通輝石・紫蘇輝石は自-半自形、一部サポナイトに変質している。斜長石は自形である。石基は拍子木状斜長石とガラスを主とし、普通輝石と紫蘇輝石の微晶を伴う。

普通輝石安山岩(上部層の溶岩)

肉眼では黒色斑状である。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す。斑晶は斜長石と普通輝石で、融食形の石英を含むものもある。斜長石は自形-半自形である。普通輝石は自形-半自形で、一部サポナイト化している。石基は拍子木状斜長石とガラスで、普通輝石の微晶を伴う。

石英含有紫蘇輝石角閃石普通輝石安山岩(上部層の火山砕屑岩の礫)

肉眼では暗灰色-暗黒色、緻密である。鏡下では、ハイアロオフィチック組織を示す。斜長石は自形-半自形、普通輝石・紫蘇輝石・角閃石は自形-半自形、普通輝石と紫蘇輝石、または普通輝石と斜長石からなる集斑状結晶を含む。石英は融食形でジルコンを包有する。石基は大部分ガラスで、一部拍子木状斜長石、普通輝石を含む。

無斑晶品質安山岩(上部層の溶岩)

肉眼では黒色の発泡した岩石。斑晶は斜長石の微斑晶が主で、普通輝石の微斑晶を伴う。石基はガラスと針状の斜長石で、普通輝石の微晶を伴う。

III. 8 貫入岩類

新第三系分布域には多数の貫入岩が分布する。これらの貫入岩の規模はさまざまで、岩質的にも石英閃緑ひん岩ないし石英閃緑岩・石英斑岩・ドレライト・デイサイトなど多様である。

III. 8. 1 石英閃緑ひん岩-石英斑岩(Qp)

石英閃緑ひん岩の大きな岩体は清津峡から南西にのび、三多古山の南方まで分布し、清津峡石英閃緑ひん岩と呼ばれている(茅原ほか, 1981)。この岩体は大沢層まで貫入している関係が認められ、中新世中期ないし鮮新世の貫入岩と考えられる。屋敷南の石英閃緑ひん岩の小岩体は和山凝灰岩を貫いている。石英斑岩は五宝木に分布し、結東層を貫き、魚沼層群志久見川累層に覆われている。清津峡石英閃緑ひん岩は、完晶質で、斜長石・輝石・石英及び石英と斜長石の微文象構造からなる。斜長石は斑状で、変質しアルバイト化している。輝石の大部分も緑泥石に変質しているが、普通輝石は残存している。

III. 8. 2 ドレライト(Do)

芝倉沢沿いで、西田尻層を岩床状に貫いている。厚さは50 m前後である。肉眼では暗黒色を呈し、鏡下ではオフィチック組織を示すが、粗くない。斜長石は柱状であるが、2mm 前後の斑晶も含まれる。普通輝石は斜長石とかみ合っている。部分的に褐色のサポナイトに完全に交代されているものもある。他に磁鉄鉱を含む。

III. 8. 3 安山岩(And)

芝倉沢沿いにも分布するが、大きな岩体は七ツ釜の滝をつくるもので、1k m以上も分布が続いている。

ここでは西田尻層を貫く岩床として発達し（第12図）、魚沼層群に不整合に覆われている。見事な柱状節理が発達し、多くの滝をつくり、天然記念物に指定されている。含石英普通輝石安山岩であるが、変質している。

Ⅲ. 8. 4 デイサイト(Da)

高倉山に分布するデイサイトは、石英の斑晶が大きく、ネバダ岩質である。斜長石は、自形-半自形で、最大4mmである。石英は自形または融食形で、5mmに達する。普通輝石は自形-半自形、最大1mmであるが、大部分は0.5mm前後である。紫蘇輝石は自形-半自形で1mm以下である。角閃石は濃褐色でオパサイト化している。石基は斜長石とガラスからなるが、脱ガラス化して、石英・アルバイトの微晶の集合になっている。

清津川支流の足尾川源流部に位置する高石山北方の貫入岩は石英の斑晶を含み、デイサイトであるが、風化が著しく、詳しい岩質の詳細は不明である。

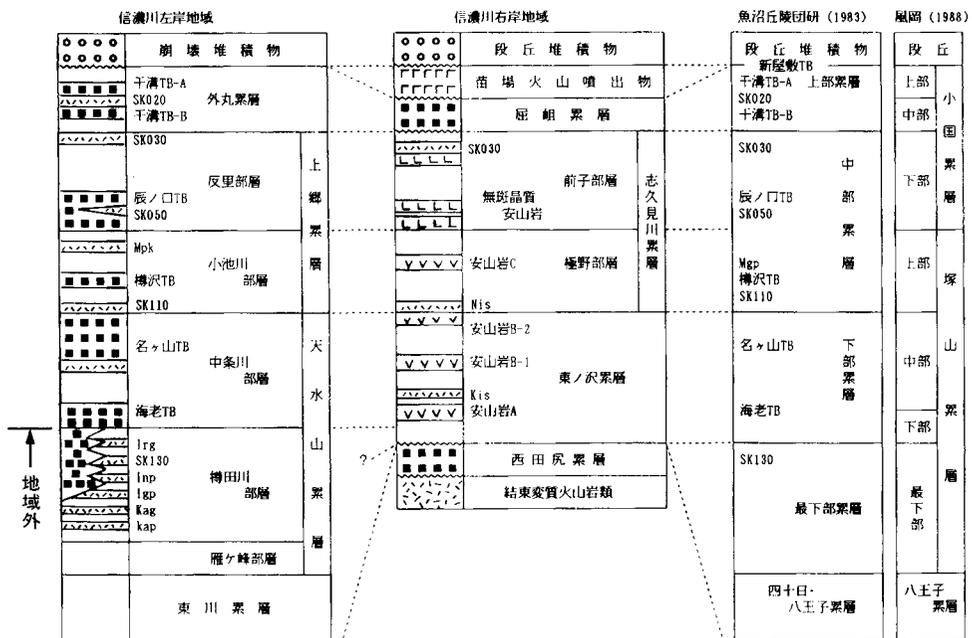


第12図 西田尻層中の安山岩岩床（釜川中流の七ツ釜）

IV. 鮮新統-下部更新統

(島津光夫・立石雅昭)

本図幅地域に分布する鮮新統-下部更新統は魚沼層群とよばれ、図幅北東方の津南町から川口町にわたる魚沼丘陵に広く分布する礫岩、砂岩などの碎屑岩を主とする岩相と、本図幅地域から北隣の松之山温泉図幅にかけて主に分布する火山岩類を主とする岩相に大別される(魚沼丘陵団体研究グループ, 1983: 志久見川団体研究グループ, 1991)。火山岩類を主とする魚沼層群はさらに信濃川本流沿いから左岸にかけての地域と右岸の志久見川中・上流域とではその岩質を異にすることから、以下では本図幅北東部の魚沼丘陵の南端に分布する碎屑岩を主とする魚沼層群、信濃川左岸及び本流沿いの火山岩類を主とする魚沼層群、志久見川中・上流域の火山岩類を主とする魚沼層群に分けてその層序を記述する。これらの層序対比を第13図に示す。



第13図 碎屑物を主とする魚沼層群と火山岩類を主とする魚沼層群の層序対比 (志久見川団体研究グループ, 1991)
 火山灰鍵層: 北野川火山灰層(Kis), 西樽沢火山灰層(Nis), SK130, SK110, SK050, SK030, SK020
 火山碎屑物鍵層 海老TB, 名ヶ山TB, 樽沢TB, 辰ノ門TB, 干溝TB-A, 干溝TB-B

本層群の地層名は大村（1930）の魚沼統に由来し、新潟平野団体研究グループ（1970）が模式地を東頸城丘陵に位置する小国町の芝ノ又川におき、魚沼層群と呼称した。以降、魚沼丘陵団体研究グループ（1983）、風岡ほか（1986）、風岡（1988）、小林ほか（1988）はこれらの地層名を踏襲している。一方、宮下ほか（1972）及び柳沢ほか（1985）は魚沼層として扱っている。これらの研究は砕屑物を主とする東頸城丘陵及び魚沼丘陵で行われたもので、新潟-長野県境に近い本図幅地域から北に隣接する松之山温泉図幅にかけては火山砕屑岩類を主とし、砕屑岩主体の魚沼層群との対比は志久見川団体研究グループ（1991）によってなされた。これらの地層には東頸城丘陵や魚沼丘陵から連続するいくつかの火山灰鍵層（第13図）が挟まれるが、第14図に代表的な露頭での鍵層の柱状図を示す。

IV. 1 魚沼層群（砕屑岩を主とする：魚沼丘陵地域）

図幅北東部は魚沼丘陵の南端にあたり、主に礫岩・砂岩・泥岩などの砕屑岩からなる魚沼層群が分布する。これらの魚沼層群は岩相から下部層と上部層に分けられるが、広域的な魚沼層群の層序区分では、ここでいう下部層は全体の中・下部層にあたる（魚沼丘陵団体研究グループ、1983）

地層名 大村（1930）の魚沼統に由来し、新潟平野団体研究グループ（1972）が命名。

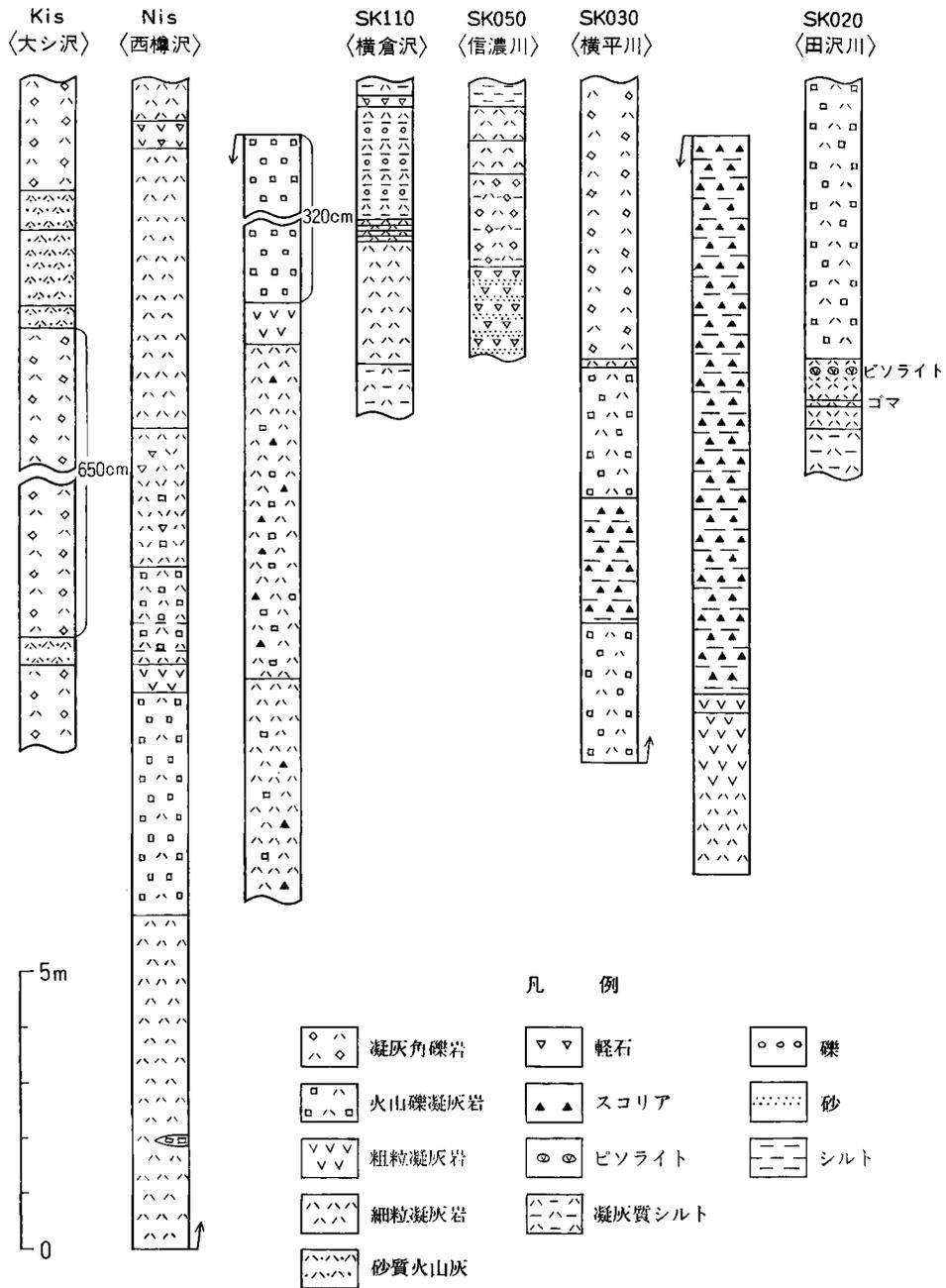
模式地 小国町芝ノ又川（岡野町図幅内）（小林ほか、1989）

分布 清津川の西田尻より下流、釜川の松平橋より下流、中津川の結東より下流及び信濃川流域に分布する。

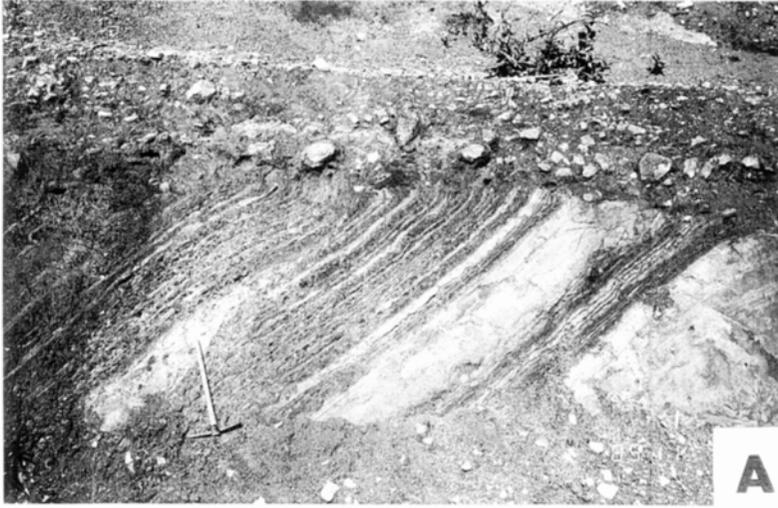
層厚 清津川で400 m前後、釜川で200 m以上。

層序関係 葎沢-田代間の林道の清津川側の露頭で、西田尻層とオーバーラップ不整合の関係が認められる。この林道より南方の芝倉沢にかけては、西田尻層・葎沢層・大沢層・上野層をそれぞれオーバーラップ不整合に覆っている（第15図A, B）。松平橋付近では西田尻層を不整合に覆っている。中津川の穴藤の南では鳥甲火山の前倉溶岩を非整合に覆うが、穴藤のすぐ北では、本層は凝灰角礫岩（泥流堆積物）を数枚、降下火山灰を4枚挟む（第16図）。降下火山灰には黒雲母・角閃石・紫蘇輝石・石英を含むものがあり、鳥甲火山噴出物の鬼沢火砕流堆積物や滝沢溶岩と同じ鉱物組成であり、本層は鳥甲火山噴出物と一部同時異相をなすと考えられる。

岩相 礫岩を主とし、砂岩を挟在する。反里付近では安山岩の火砕流堆積物を数枚挟み、信濃川沿いでは安山岩礫を大量に含む泥流堆積物を挟む。白色火山灰・安山岩火山砕屑岩をはさむが、それらの多くは鍵層となっている。本図幅地域内に分布する主な白色火山灰鍵層は、下位よりSK 110, SK 050, SK 030, SK 020である。凝灰角礫岩鍵層は第13図ではTBとして示す。穴藤の対岸ではSK 030を挟み（第17図）、中里村釜川中流の田代付近から清津川流域にかけてSK 030, SK 020及び凝灰角礫岩（TB）を挟在する。この鍵層のうち、SK 030の上限をもって本図幅地域では魚沼層群を下部層と上部層に分ける。



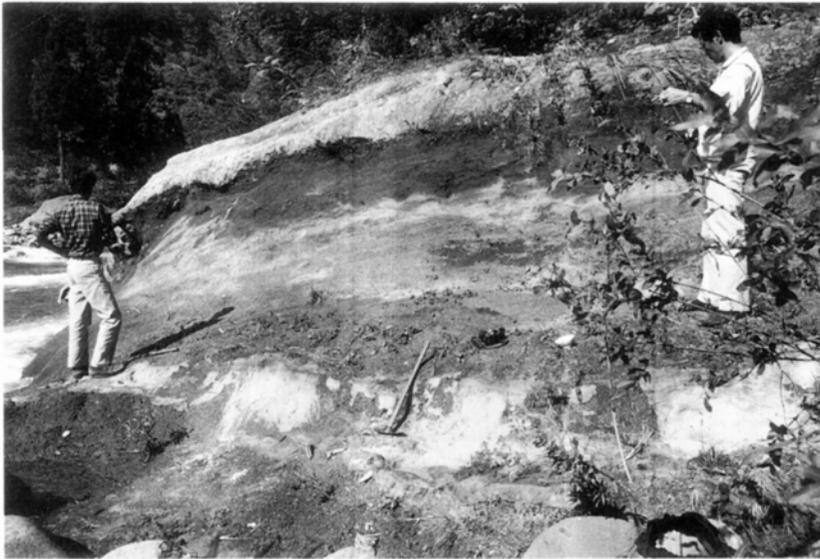
第14図 魚沼層群中に挟まれる火山灰鍵層柱状図
 火山灰鍵層 Kis, Nis, SK110, SK050, SK030, SK020は第13図と同じ。



第15図 A 大沢層を不整合に覆う魚沼層群上部層 (芝倉沢林道)
B 笹沢層を不整合に覆う魚沼層群中部層 (芝倉沢林道)



第16図 魚沼層群中部累層中の鳥甲火山起源の火山砕屑物（穴藤の北，中津川）



第17図 魚沼層群中部累層の火山灰鍵層SK030（穴藤の向かいの中津川右岸）

IV. 1. 1 下部層(Uol)

地層名 新称

模式地 葎沢-田代林道

分布 清津川沿いから葎沢-田代林道, 中里村の釜川沿いを経て, 津南町見玉の南東方まで分布する.

層厚 200 m以上.

層序関係 各所で下位層を不整合に覆う. また, 苗場火山噴出物や段丘堆積物に不整合におおわれる.

層相 主に大-中からなる礫支持 (clast-supported) あるいは基質支持 (matrix-supported) の礫層を主とし, 淘汰の悪い粗粒砂層や薄いシルト層をレンズ状に挟む. 礫種は閃緑岩・ひん岩が多い. また3-5層の安山岩火山礫層を挟む. 礫層はくさり礫になっている場合もあり, 釜川や中津川沿いで段丘堆積物におおわれる場合には, 段丘礫との区別が困難な場合がある. 最上部に白ザラ (軽石質火山灰) と黒ズナ安山岩質火山礫) によって特徴づけられる鍵層S K 030を伴う. シルト層からは植物化石が産する.

対比 火山灰鍵層の対比から本地域の魚沼層群下部層は魚沼丘陵地域の魚沼層群中部累層上半部に相当する (魚沼丘陵団体研究グループ, 1983).

IV. 1. 2 上部層(Uou)

地層名 新潟平野団体研究グループ (1972) 及び魚沼丘陵団体研究グループ (1983)

模式地 小国町芝の又川 (岡野町図幅内) (小林ほか, 1989)

分布 清津川左岸から中里村釜川を経て中津川両岸にかけて分布する. 中津川沿いではその左岸において, 津南町結東まで連続して分布する.

層厚 100 m以上.

層序関係 魚沼層群下部層を整合的に覆う. 苗場火山噴出物や段丘堆積物に不整合におおわれる.

層相 礫支持あるいは基質支持の礫が優勢な礫層と砂層の不規則な互層を主とし, シルト層を伴う. 凝灰角礫岩や火山礫凝灰岩層を挟む. 凝灰角礫岩層は層厚数mから10数mのものが断続的に分布するが, その連続性には不明なものが多い. 細粒ガラス質火山灰鍵層S K 020をはさむ. 植物化石を産する.

対比 火山灰鍵層から魚沼丘陵地域の魚沼層群の上部層に相当する.

IV. 2 魚沼層群(火山岩を主とする: 千曲川左岸及び信濃川沿い地域)

松之山温泉図幅地域内に分布する東川累層に整合に重なり (風岡, 1988), 下位より天水山累層・上郷累層・外丸層に区分される (志久見川団体研究グループ, 1991).

IV. 2. 1 天水山累層

地層名 志久見川団体研究グループ (1991) による.

雁ヶ峰群層・樽田川部層・中条川部層に分けられるが, 本図幅内には中条川部層だけが分布する.

(i) 中条川凝灰角礫岩部層(Nk)

定義 下限は海老TBの下部, 上限は名ヶ山TBの上限とする.

模式地 津南町中条川上流（松之山温泉図幅地域）

分布 関田山地の横倉沢及び豊栄の北方の沢などに分布する。

層厚 250 m以上。

層序関係 北隣の松之山温泉図幅地域内で樽田川部層に整合に重なる。

層相 模式地では安山岩凝灰角礫岩層を主体とし、砂・シルト互層を間に挟む。本部層中には海老T B、名ヶ山T Bの2枚のよく連続する凝灰角礫岩層が挟まれるが、図幅地域内では区別できない。豊栄の北方の沢では火山円礫岩、火山砂の他に厚い安山岩溶岩を伴う。豊栄の西方の沢では凝灰角礫岩を主体とし、安山岩溶岩を挟む。

岩石記載

紫蘇輝石普通輝石玄武岩安山岩（溶岩、平滝の北の沢）

肉眼で灰青黒色、斑状である。鏡下ではインターサタル組織を示す。斑晶の斜長石は自形-半自形で、最大3mmで、普通輝石を包有し、また集斑状を示す。普通輝石は半自形、0.3mm前後である。紫蘇輝石は半自形、最大1.5mmである。石基は拍子木状斜長石と、微粒の輝石を主とし、ガラスを伴う。

IV. 2. 2 上郷累層

志久見川団体研究グループ（1991）により命名され、下部の小池川火砕岩砂シルト部層と上部の反里火砕岩部層に分けられる。下位層とは整合関係にあり、一般的に層厚変化が小さい。

(i) 小池川火砕岩砂シルト部層 (Ki)

定義 上限を辰ノ口T Bの基底とする。

模式地 津南町小池川中流域（松之山温泉図幅内）。

分布 信濃川の左岸の中条川下流、足滝川下流に分布する。

層厚 250 m以上。

層相 安山岩凝灰角礫岩層・礫層・砂シルト互層とからなり（第18図）、砂シルト互層が優勢である。砂シルト互層中には層厚5-20cmの褐炭層をまれに挟む。ただし、図幅地域内の足滝川より西では凝灰角礫岩層を主体とし、砂層及びシルト層を挟む。

模式地では、本層中にはS K 110、中部桃灰色ガラス質火山灰層（Mpk）などのよく連続する火山灰層が挟まれる。この他、中部桃灰色火山灰層の下位には、層厚100-300cmの葉層状パミスタイプ（新潟火山灰グループ、1981による）の白色細粒-粗粒火山灰層が挟まれる。また、よく連続する凝灰角礫岩層が1枚（樽沢T B）挟まれるが、これらは図幅地域内では確認できない。

対比 魚沼丘陵団体研究グループ（1983）の魚沼層群中部累層下半部に対比される。

(ii) 反里火砕岩部層 (Sr)

定義 下限を辰ノ口TBの基底、上限をS K 030の上面とする。

模式地 津南町反里。

分布 信濃川の両岸に分布する。

層厚 130-180 mである。

層相 安山岩凝灰角礫岩層・火山礫層・礫層・砂シルト互層とからなる。黒色の無斑晶質安山岩礫を

多くふくむ凝灰角礫岩層，火山礫層と火山砂層を主体とする．無斑晶安山岩には偽枕状のものがある（第19図）．また，層厚3-5 mの礫層を頻繁に挟み，この下位10-20 mにはシルト層が発達する．足滝川付近より西では凝灰角礫岩を主とする火山砕屑岩のみからなる．模式地ではS K 050を挟在する凝灰角礫岩からなる辰ノ口TBがよく連続し，南部ほど厚く発達するが，図幅地域内では確認できない．礫層は，一般に下位層を削り込んで堆積し，斜交葉理が発達する．礫は，径5-15cmで，安山岩を主体とする．砂シルト互層中の砂層は，黒色の安山岩起源の砂粒を多く含む．信濃川右岸の反里の南の道路の上にS K 030が露出している．



第18図 魚沼層群上郷累層，小池川部層の泥流堆積物（信濃川左岸）



第19図 魚沼層群上郷累層，泥流堆積物中の無斑晶質安山岩の偽枕状の礫（反里，信濃川左岸）

対比 魚沼丘陵団体研究グループ（1983）の魚沼層群中郡累層上半部に対比される。

岩石記載

紫蘇輝石普通輝石安山岩（凝灰角礫岩の礫-辰ノロTb，反里）

肉眼では灰黒色，斑状。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す。斑晶の斜長石は自形-半自形で，最大1.5 mmであるが，大部分は1mm前後であり，集斑状を示すことが多い。普通輝石は自形-半自形で，2mm前後のものを僅かに含むが，多くは0.3mm程度である。紫蘇輝石は自形-半自形で，0.3mm前後である。輝石の量は少ない。石基は拍子木状斜長石とガラスからなる。

無斑晶質安山岩（凝灰角礫岩中の偽枕状の礫，反里）

肉眼では灰黒色，無斑晶質である。鏡下では粒状組織を示す。斑晶を少量含む。斜長石は0.8mm以下で，紫蘇輝石もほぼ同じ大きさである。石基は針状の斜長石，極微粒の輝石とガラスからなる。

IV. 2. 3 外丸層(Tm)

地層名 志久見川団体研究グループ（1991）による。

定義 下限をSK 030の上限とする。上限は露出していないので不明である。

模式地 中魚沼郡津南町外丸。

層序関係 下位層とは整合関係にある。

分布 信濃川の左岸に分布する。

層厚 220 m以上である。

層相 安山岩凝灰角礫岩層・礫層からなり，稀に層厚1-3 mの砂シルト互層が挟まれる。礫層には斜交葉理が発達する。礫は径15-30cm，ときに50cm大で，安山岩を主体とし，上位ほど礫径は大きい。また，同一層準でも南部ほど礫径は大きい。凝灰角礫岩層は，一般に塊状で，層厚5-20 m，礫径は10-40 cmである。模式地では干溝TB-B，干溝TB-Aは，SK 020を挟んでいる。干溝TBは紫蘇輝石普通輝石安山岩の角礫と同質の基質からなる凝灰角礫岩層である。

対比 魚沼丘陵団体研究グループ（1983）の魚沼層群中部累層上部に対比される。

IV. 3 魚沼層群(火山岩を主とする：志久見川中・上流地域)

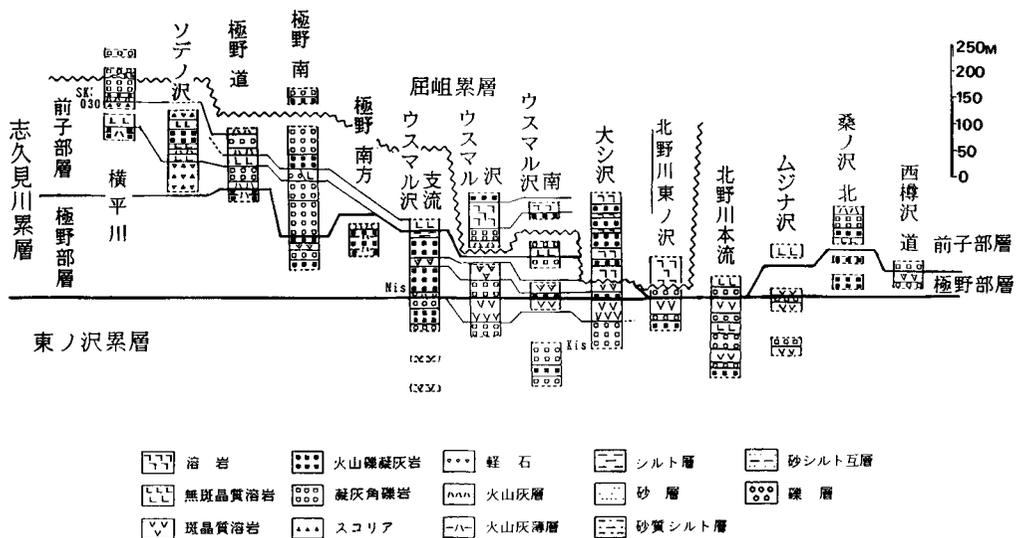
下位より東ノ沢層，志久見川累層屈岨層に区分される。東ノ沢層と下位の地層との関係は確かめられないが，志久見川累層は西田尻層を不整合に覆っている。鳥甲火山噴出物である三ツ山層も凝灰角礫岩や火山礫を主とするとともに，屈岨層に対比されることから，ここでは魚沼層群相当層として扱う。

志久見川中・上流地域の各個柱状図を第20図に示す。

IV. 3. 1 東ノ沢層(Hg)

地層名 志久見川団体研究グループ（1991）による。

定義 志久見川流域に分布する有色鉱物をはほとんど含まない白色粗粒火山灰層（西樽沢火山灰層Nis），または細かい斜長石の斑晶を含む安山岩が卓越する泥流堆積物の下限をもって東ノ沢層の上限と



第20図 信濃川右岸の魚沼層群各個柱状図 (志久見川団体研究グループ, 1991)

する。下限は不明である。

模式地 長野県下水内郡栄村北野川最上流及び東ノ沢付近。

層序関係 志久見川の支流釜川では、下位の結束層及び西田尻層と不整合関係である。

層厚 150 m以上。

分布 北野川中流から上流に分布する。

層相 主に安山岩凝灰角礫岩層よりなり、3枚の溶岩及び数枚の白色火山灰層を挟在する(第20, 21図)。凝灰角礫岩には、亜円礫-亜角礫が多く含まれ、最大径1 m程度である。礫には、中新統の変質安山岩、灰白色輝石安山岩、米つぶ程度の大きさの斜長石斑晶に富む輝石安山岩及びごく稀に無斑晶質安山岩が認められる。基質は、細粒から粗粒の火山灰及び火山砂である。本累層中に挟在される溶岩は、下位は径3-5mm程の大きさの斜長石斑晶を含む輝石安山岩、上位は径1-2mm程の大きさの斜長石斑晶に富む輝石安山岩である。

対比 天水山累層に対比される(第13図)。

岩石記載

紫蘇輝石普通輝石安山岩 (溶岩, 北野川最上流)

肉眼では灰黒色、斑状である。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す、斑晶の斜長石は自形-半自形、1.5 mm以下で、塵状包有物を含むものもある。普通輝石は自形-半自形で、紫蘇輝石と連晶するものとしがないものがあり、しないものは累帯構造を示す。紫蘇輝石は自形-半自形、1mm以下で、普通輝石と連晶しないものは累帯構造を示す。かんらん石は自形で、0.3mm前後である。石基はガラスからなる。



第21図 魚沼層群東ノ沢層とそれを覆う毛無火山噴出物中の川クルミ沢溶岩（北野川上流）

無斑晶質安山岩（溶岩，北野川最上流）

肉眼では黒色，無斑晶質である。鏡下では流理構造を示す。微細な斑晶の斜長石は自形-半自形，最大0.7 mmで，多くは0.3 mmである。普通輝石・紫蘇輝石は自形-半自形で，0.5 mm以下，多くは0.3 mm前後である。石基は針状の斜長石，極微粒の鉄鉱物及びガラスからなる。

IV. 3. 2 志久見川累層

志久見川団体研究グループ（1991）により命名され，下位の極野火山礫凝灰岩部層と上位の前子無斑晶質安山岩部層に分けられる（第20図）。

(i) 極野火山礫凝灰岩部層(Nt)

定義 西樽沢火山灰層(Nis)，または細かい斜長石の斑晶に富む安山岩礫が卓越する泥流堆積物を下限とし，無斑晶質安山岩礫の卓越してくる凝灰角礫岩の下限を上限とする。

模式地 下水内郡栄村北野川支流のウスマル沢中流付近。

分布 北野川上流域から中流域及び志久見川川口，及びそれより上流の信濃川右岸に分布する。

層序関係 下位層と整合関係である。

層厚 約 125 m.

層相 主に安山岩火山礫凝灰岩からなり、細粒の斜長石斑晶に富む輝石安山岩溶岩、凝灰角礫岩及び数枚の白色火山灰層を挟在する（第22図）。火山礫凝灰岩層は風化が著しく、粘土化している部分が多い。斜長石に富む輝石安山岩、無斑晶質安山岩の岩片、スコリア及びパミスなどを含み、50cm以下の角礫を含むこともある。一部に平行葉理の発達する部分が認められる。西樽沢火山灰層（N i s）は西樽沢林道沿い及び志久見川の川口に露出している。西樽沢火山灰層は層厚 20cm 程度の褐色を帯びた白色細粒-中粒火山灰層であるが、層厚変化が著しい。火山灰の粒度の違いから下部と上部に分けられる。下部は細粒-中粒火山灰からなり、径数mmの黄褐色軽石を少量含む。上部は中粒火山灰からなり、葉埋が認められ、少量の黒雲母を含む。

岩石記載

普通輝石紫蘇輝石安山岩（溶岩，北野川上流）

肉眼では暗灰色斑状。鏡下ではインターサータル組織を示す。斑晶の斜長石は、自形-半自形、最大3mmで、わずかに累帯構造を示すものがある。単斜輝石・鉄鋳物を含み、塵状包有物も認められる。普通輝石は半自形、1.0mmで、斜長石を包有する。紫蘇輝石は半自形-他形、0.8mmで、ごく薄い単斜輝石の反応縁をもつ。石基には拍子木状斜長石が多く、普通輝石、ごく稀に単斜輝石のせまい反応縁をもつ紫蘇輝石が含まれるほか、鉄鋳物・ガラスを含む。

(ii) 前子無斑晶質安山岩部層 (Me・aph)

定義 北野川中流-下流においては、無斑晶質安山岩礫の卓越している凝灰角礫岩を本部層の下限とする。



第22図 魚沼層群志久見川累層の極野火山礫凝灰岩部層の火砕流堆積物（北野川中流）

模式地 中魚沼郡津南町横平川-屈岨への林道沿い。

分布 北野川・釜川・横平川・志久見川などに分布する。

層序関係 北野川上流域及び釜川周辺では、東ノ沢層を、北野川中流域では極野部層を整合に覆っている。上位の屈岨層や新期火山岩類とは不整合関係である。

層厚 200 m以上。

層相 全般的に無斑晶質安山岩礫の多い火山砕屑岩からなり、その中に無斑晶質安山岩溶岩及びS K 030の白ザラ部を挟在する。S K 030は横平川、極野の東方の林道、烏帽子付近の沢に露出している。横平川では、層厚20cm程度で、キンセイ石・黒雲母が点在する白色軽石質の中粒-粗粒火山灰層である。白色火山灰の上部には、細かい空隙が部分的に存在する暗褐色中粒火山灰、無斑晶質安山岩を含む。粗粒火山灰層・火山礫及び同質の茶褐色の中粒火山灰を基質にもつ火山礫凝灰岩が数10cm単位の互層をなしている。極野東方のものは厚さ10cm前後で風化し、粘土化している。

屈岨への林道沿いに分布する火山礫凝灰岩層には風化し、赤褐色を呈し、ロームに類似したものもある。また、礫径の比較的大きな部分では同質の暗紫灰色中粒-粗粒火山灰を基質にもち、礫は変色していないものもある。S K 030の白ザラ部の下位の暗褐色の粗粒の火山灰は、横平川周辺に分布する。岩相は白ザラ部の上位の火山灰と構成物・岩相はあまり変わらないが、比較的厚く、露頭においては突出して認められる。

極野から五宝木へとむかう林道沿いのS K 030の白ザラ部の下位の堆積物は、他の地域のものと同構成物自体に変化はないが、礫及び火山灰が赤色に変化しているという特徴が認められる。本累層中に挟在される無斑晶質安山岩溶岩(第23図)は法師山周辺で最も厚く、数枚の溶岩流が確認されている。また、北野川上流地域ではその上位にも同質の溶岩が挟在されるが少量の斜長石斑晶が認められる。

岩石記載

無斑晶質普通輝石紫蘇輝石安山岩(溶岩、横平川)(Shimazu *et al.*, 1985)

肉眼では黒色緻密、無斑晶質である。鏡下では斑晶は極めて少なく、流状組織を示す。斜長石は自形-半自形、0.5mmで、累帯構造はほとんどなく、An%82である。普通輝石は自形-半自形、0.7mmで、鉄鉍物を包有し、双晶をなすものもある。Ca-Mg-Fe組成比は $Ca_{45}Mg_{31}Fe_{18}$ である。紫蘇輝石は自形-半自形、0.7mmで、ごく狭い普通輝石の反応縁をもつ。紫蘇輝石組成は $Ca_5Mg_{30}Fe_{36}$ である。斜長石・輝石・鉄鉍物の集斑状結晶がある。石基はガラスが主で、その中に0.03-0.1mmの針状斜長石(An55)が流状に並び、稀にビジョン輝石の微晶を含む。

IV. 3. 3 屈岨層(Ks)

地層名 志久見川団体研究グループ(1991)による。

模式地 中魚沼郡津南町屈岨南方の林道沿う。

定義 鳥甲火山起源の泥流堆積物。

分布 北野川と釜川の間及び釜川と横平川の間に広く分布している。

層序関係 志久見川累層及び東ノ沢層を不整合に覆う。前倉付近で鳥甲火山の前倉溶岩の上に重なり、布岩山溶岩に覆われる関係が認められる(五十嵐ほか, 1984)。

層厚 200 m前後。



第23図 魚沼層群志久見川累層の前子部層中の火山灰鍵層SK030とその上位の黒色の火山礫凝灰岩(黒ズナ)
(横平川)

層相 数枚の泥流堆積物を主体とするが、一つ一つの泥流堆積物の区分は難しい。泥流堆積物は径1 m以下の安山岩礫（最大径3 m）と暗灰色の粗粒火山灰-火山礫または火山性砂からなる基質で構成される。全体として未固結であるが、一部は固結している。泥流堆積物の下位にはまとまった粗粒火山灰-火山礫または火山砂が発達していることがある。これらは厚さ数m程度で、20cm程度の安山岩礫を少量含むことがある。火山性砂は葉理が発達したり、厚さ20cm程度の黄白色パミス層のレンズを含むことがある。削り込みやスランプ構造も認められる。本層は上記の岩相が鳥甲火山の火砕流堆積物に似ていることから、鳥甲火山北麓を流れ下った火山泥流堆積物で、その一部は陸水域に堆積したものと考えられる。

対比 魚沼層群の外丸層に対比される（第13図）。

IV. 3. 4 三ツ山層(Mt)

模式地 大シ沢上流。

分布 大シ沢、東ノ沢、ウスマル沢の上流、三ツ山から北方に分布する。

層厚 500 m以上。

層序関係 魚沼層群の東ノ沢層や志久見川累層を不整合で覆う場所もあるが、分布地域の北部では志久見川累層を整合的に覆う。

岩相 下部は暗灰色の含石英普通輝石安山岩火山砕屑岩、上部は黒-暗灰色の紫蘇輝石普通輝石安山岩火山砕屑岩で、礫は中-大礫、角-亜角礫で、基質は淘汰が悪く、泥流堆積物と思われる。その岩質は鳥甲火山噴出物に類似する。大シ沢では毛無火山の川クルミ沢溶岩を覆っている。礫は中-大礫で、角-亜角礫である。

対比 魚沼層群の屈岨層に対比される。

V. 前期-中期更新世の火山噴出物

(島津光夫)

本図幅地域内に分布する火山は成層火山であるが、毛無・鳥甲火山・志賀火山群などは火山体が開析された前期更新世の火山である。中期更新世の苗場火山も開析されているが、北側には溶岩、火砕流堆積物がつくる緩傾斜が発達している。

これらの更新世火山岩類の活動順序を第8図に示した。

V. 1 毛無火山噴出物

西隣の飯山図幅内に山頂を持つ毛無火山の噴出物が本図幅西部に広がる。安山岩溶岩と火山砕屑岩からなる成層火山であるが、開析が進んでいる。坪野火山砕屑岩・大入沢溶岩・川クルマ沢溶岩・高倉山溶岩・大次郎山溶岩が山体の大部分を構成するが、さらにその後八剣山溶岩が噴出し、その溶岩原面が緩やかに傾斜した火山地形を作っている。

V. 1. 1 坪野火砕岩(K1)

地層名 五十嵐ほか(1984)

模式地 天代川沿いの坪野付近の道路。

分布 坪野及び志久見川左岸の長瀬付近の道路の2箇所のみ。

層厚 50 m以上。

層序関係 志久見川累層を覆う。

岩相 暗灰色の紫蘇輝石-普通輝石安山岩火山砕屑岩で、5-30cm大の角-亜角礫を暗灰色中-粗粒火山灰がうめる。長瀬付近のものは礫がなく、軽石質で、紫蘇輝石・角閃石・黒雲母を含む。

岩石記載

紫蘇輝石普通輝石安山岩(凝灰角礫岩の本質礫, 柴村天代川流域の坪野付近)

肉眼では淡灰色斑状。鏡下ではハイアロピリチック組織、一部インターサークル組織を示す。斑晶の斜長石は自形-半自形、最大1mmで、輝石・鉄鉱物・塵状包有物を含む。わずかに普通輝石にとり囲まれたかんらん石を含む。普通輝石は自形-半自形、1mm前後で、斜長石・鉄鉱物を包有している。紫蘇輝石は自形-半自形、1.3mmで、斜長石・鉄鉱物を包有し、薄い普通輝石の反応縁をもつ。また普通輝石・紫蘇輝石・

斜長石・鉄鉱物からなる集斑晶を含む。石基は針状の斜長石、普通輝石・紫蘇輝石の微晶、鉄鉱物とガラスからなる。インターサータル組織を示すものは微粒の輝石と拍子木状斜長石とガラスからなる。

V. 1. 2 大入沢溶岩 (K2)

地層名 五十嵐ほか(1984)

模式地 高倉山北方の奥志賀林道沿い。

分布 大入沢流域、天代川最上流及び支流。

層厚 200 m以下。

層序関係 坪野火砕岩を覆う。

岩相 暗灰色の紫蘇輝石普通輝石安山岩溶岩で、一部に同質の火山角礫岩を挟む。溶岩には板状節理が発達している。

岩石記載

紫蘇輝石普通輝石安山岩 (溶岩、柴村大入沢上流)

肉眼では暗灰色斑状である。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す。斑晶の斜長石は自形-半自形、最大2.5mmで、輝石・鉄鉱物・塵状包有物を含み、累帯構造を示すものもある。普通輝石は半自形、2mm前後で、斜方輝石の反応縁をもつものがわずかにある。紫蘇輝石は自形-半自形、2.5mm前後で、斜長石・単斜輝石・鉄鉱物を包有する。また普通輝石・紫蘇輝石・斜長石・鉄鉱物からなる集斑晶を含む。石基は針状斜長石・微細な鉄鉱物・ガラスからなり、斜長石はやや流状の配列を示す。

V. 1. 3 川クミ沢溶岩 (K3)

地層名 五十嵐ほか(1984)

模式地 馬曲-鳥甲林道が志久見川を横切る場所。

分布 東ノ沢下流。

層厚 80 m。

層序関係 三ツ山層を覆う。

岩相 下部は暗灰色のかんらん石紫蘇輝石普通輝石安山岩溶岩で、3cm程の斑れい岩の捕獲岩を含む。上部は石英含有かんらん石紫蘇輝石普通輝石安山石子溶岩である。濃淡の縞が見られ、板状節理が発達している。下部と上部の間に約7mの湖成層が挟まれる。この湖成層は軟らかい風化した黄褐色火山灰、白色細粒火山灰、異灰色粗粒火山灰の5-20cm単位の互層をなす。まれに材化石を含む。

岩石記載

紫蘇輝石かんらん石普通輝石安山岩 (溶岩、柴村北野川上流)

肉眼では暗灰色斑状である。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す。斑晶の斜長石 (An98-54) は自形-半自形、最大2.5mmで、輝石・鉄鉱物を含む。累帯構造を示し、累帯に沿って塵状包有物を含む。普通輝石 ($\text{Ca}_{39}\text{Mg}_{43}\text{Fe}_{18}$) は半自形-他形、1.5mm前後で、斜長石・鉄鉱物・斜方輝石を含み、累帯構造を示すものもある。かんらん石 ($\text{Mg}_{11}\text{Fe}_{89}$) は半自形、0.6mm前後で、まれに鉄鉱物を含み、周縁部はサポナイト化している。紫蘇輝石は半自形、1.5mm前後で、成分は2種類がある。一方は $\text{Ca}_5\text{Mg}_{71}\text{Fe}_{24}$ でサーラ輝石と連晶し、斜長石・鉄鉱物を包有する。もう一方は $\text{Ca}_6\text{Mg}_{59}\text{Fe}_{35}$ で、自形-半自形である。石基は針状-拍子木状斜長石・鉄鉱物・微晶-微粒の普通輝石・ガラスからなる。

V. 1. 4 高倉山溶岩(K4)

地層名 五十嵐ほか(1984)

模式地 高倉山付近.

分布 上ノ平高原の北方.

層厚 70 m.

層序関係 大入沢溶岩を覆う.

岩相 暗青灰色のかんらん石紫蘇輝石普通輝石安山岩の塊状溶岩.

岩石記載

かんらん石普通輝石紫蘇輝石安山岩 (溶岩, 栄村大沢の最上流)

肉眼では暗灰色斑状である. 鏡下ではハイアロオフィチック組織を示す. 斑晶の斜長石は自形, 最大2.2mmで, 輝石・鉄鉱物を包有している. かんらん石は他形, 1mm前後で, 単斜輝石の反応縁が発達している. 不規則な割れ目に沿いサボナイト化しているものがある. 普通輝石は融食形で, 鉄鉱物を包有する. 紫蘇輝石は自形-半自形, 0.8mm前後で, 鉄鉱物・斜長石を包有し, 単斜輝石の反応縁をもつ. また普通輝石・紫蘇輝石にはラメラ様の双晶が認められる. 石基は針状斜長石, 鉄鉱物及び他形の単斜輝石・ガラスからなる.

V. 1. 5 大次郎山溶岩(K5)

地層名 五十嵐ほか(1984)

模式地 日陰沢上流の奥志賀林道沿い.

分布 大次郎山北方に広く分布している.

層厚 100 m.

層序関係 川ケルミ沢溶岩及び大入沢溶岩を覆う.

岩相 暗灰色の紫蘇輝石普通輝石安山岩溶岩で, 一部に凝灰角礫岩を伴う. 板状節理が発達し, 3-10 cmの灰色玄武岩の捕獲岩を含む.

岩石記載

普通輝石紫蘇輝石安山岩 (溶岩, 栄村日陰沢上流)

暗青灰色斑状の岩石で, ハイアロピリチック組織を示す. 斑晶の斜長石は自形-半自形2.5mmで, 鉄鉱物・輝石を包有する. 普通輝石は半自形, 0.5mmで, 鉄鉱物を含む. 紫蘇輝石は自形, 一部他形で, 最大1.5mmで, 斜長石・鉄鉱物を含む. また, 普通輝石・紫蘇輝石・斜長石・鉄鉱物からなる集斑晶が認められる. 石基は0.02mm程度の針状-拍子木状の斜長石のほか微細な鉄鉱物とわずかな輝石及びガラスからなる. また, 輝石・斜長石・鉄鉱物からなる集斑晶がある.

普通輝石紫蘇輝石安山岩 (溶岩, 大次郎山)

肉眼的には灰色, 斑晶の少ない岩石で, 鏡下ではハイアロピリチック組織を示し, 拍子木状斜長石が並んでいる. なお, 斑晶の斜長石は自形-半自形, 最大2mmで, わずかに普通輝石・鉄鉱物を包有する. 普通輝石は半自形-他形, 0.3mm前後であるが量は少ない. 紫蘇輝石は自形-半自形, 1mm以下である. 石基は拍子木状-針状斜長石, 極く微粒の輝石, ガラスからなる. 脱ガラス化した部分には径1mm前後の卵形のアルバイトの集合体ができている.

V. 1. 6 八剣山溶岩 (K6)

地層名 五十嵐ほか(1984)

模式地 大次郎山南方の奥志賀林道の西方の尾根の標高1,639 mの地点(八剣山)付近。

分布 大次郎山南方。

層厚 100 m以下。

層序関係 高倉山溶岩を覆う。

岩相 暗青灰色のかんらん石紫蘇輝石普通輝石安山岩, 紫蘇輝石普通輝石安山岩の塊状溶岩で, 板状節理が発達している。

岩石記載

かんらん石紫蘇輝石普通輝石安山岩 (溶岩, 柴村川クルミ沢上流)

肉眼では暗灰色斑状。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す。斑晶の斜長石は自形最大2mmで, 輝石・鉄鉱物・塵状包有物を含むものがある。かんらん石は丸みを帯びた融食形で, 0.5mm前後である。普通輝石は自形-半自形, 最大2.5mmで, まれに累帯構造を示し, 鉄鉱物・斜長石・紫蘇輝石を含む。紫蘇輝石は自形-半自形, 2mm前後で, 普通輝石と連晶しているものもあり, 斜長石・鉄鉱物を含む。輝石・斜長石・鉄鉱物からなる集斑晶を含む。石基は針状-拍子木状斜長石・微細な普通輝石と紫蘇輝石・鉄鉱物・ガラスからなる。

V. 2 鳥甲火山噴出物

本図幅の南端に頂上を持つ鳥甲山から北方に流出したデイサイト-安山岩の溶岩と火山砕屑岩が成層火山をなしている。前倉溶岩の流出及び, 屈岨層や三ツ山層を構成する泥石流堆積物の流出後, 高山沢・鬼沢火砕流堆積物, 上ノ原溶結凝灰岩などを噴出し, カルデラを形成した。さらにカルデラ内に布岩山・滝沢・尾根山・白くら山・鳥甲山頂溶岩を噴出し, 成層火山を形成した。

V. 2. 1 前倉溶岩 (T1v・T1)

地層名 島津ほか(1983)の前倉火砕岩・溶岩類に相当する。

模式地 前倉南西の大露頭。

分布 布岩山東から穴藤までの中津川沿い, 高山沢下流。

層厚 200 m。

層序関係 結東層, または和山凝灰岩層を不整合に覆う。

岩相 柱状節理の発達した普通輝石紫蘇輝石安山岩溶岩及び同質の火砕岩。火砕岩は火砕流-泥石流堆積物である。火砕岩中の安山岩の礫は亜角礫-亜円礫で, 3-5cm, 最大50cmで, 基質は凝灰質のほか砂質-泥質である。

岩石記載

紫蘇輝石普通輝石安山岩 (溶岩, 前倉)

肉眼では暗灰色斑状。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す。斑晶の斜長石は自形-半自形, 最大2.8mmで, 累帯構造を示し, 輝石・鉄鉱物・ガラスを包有する。普通輝石は自形-半自形, 最大1.5mmで, 鉄鉱物・斜長石を包有する。紫蘇輝石は自形-半自形, 最大1.5mmで, 鉄鉱物・斜長石, まれにガラスを包有する。

斜長石・輝石・鉄鉱物の集班晶もみられる。石基は細かい針状の斜長石・鉄鉱物・ガラスからなる。ごくまれに輝石の微晶を含み、やや脱ハリ化している。

V. 2. 2 高山沢・鬼沢火砕流堆積物(T2)

地層名 島津ほか(1983)の鬼沢-高山沢火砕岩に相当する。

模式地 雑魚川の支流の鬼沢中-下流(岩菅山図幅地域)及び高山沢勘五郎滝付近。

分布 鬼沢, 高山沢, 和山の対岸の秋山林道沿い。布岩山中腹。

層厚 250 m。

層序関係 和山凝灰岩または前倉溶岩・火山砕屑岩を不整合に覆う。

岩相 下位から, 暗灰色-黒灰色の紫蘇輝石普通輝石安山岩質火山砕屑岩, 淡灰色-白色の黒雲母角閃石デイサイト質火山砕屑岩, 黒色緻密な紫蘇輝石普通輝石安山岩質火山砕屑岩の順に重なる。火山砕屑岩は中-大礫の本質岩片を含むが, 鬼沢下流や高山沢上流のエビリュウ沢では黒雲母花こう岩礫を含む。溶結している部分や葉理の発達している部分もある(第24図)。

岩石記載

紫蘇輝石普通輝石安山岩(火砕流堆積物中の本質礫, 高山沢)

肉眼では暗灰-黒色斑状である。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す。班晶の斜長石は自形-半自形, 最大1.7mmで, 累帯構造を示し, 塵状包有物を含むもの, 輝石・鉄鉱物を含むものがある。普通輝石は自形-半自形, 最大1.5mm。紫蘇輝石は自形, まれに半自形で鉄鉱物, 斜長石を包有する。斜長石・輝石・鉄鉱物からなる集班晶が認められる。石基は拍子木状斜長石, まれに輝石, 鉄鉱物が認められるほかはガラスからなる。



第24図 島甲火山噴出物中の高山沢火砕流堆積物の成層した部分(高山沢)

黒雲母・紫蘇輝石・普通輝石含有角閃石デイサイト（火砕流堆積物中の本質礫，鬼沢）

肉眼では灰色斑状である。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す。斑晶の斜長石は半自形-他形，最大3mmで，累帯構造を示す。普通輝石は半自形，1mm前後で，鉄鉱物を包有する。紫蘇輝石は自形-半自形，最大1mmで，鉄鉱物を包有する。普通角閃石は緑色，自形-半自形，最大2mmで，オパサイト化し，斜長石・鉄鉱物，稀に黒雲母を包有する。黒雲母は褐色，自形-半自形，最大1mmで，斜長石・鉄鉱物を包有する。普通角閃石・斜長石・鉄鉱物からなる集斑晶が認められる。石基は針状-拍子木状の斜長石のほかはほとんどがガラスである。

V. 2. 3 上ノ原溶結凝灰岩 (T3)

長谷中 (1976)，茅原・布施・土屋 (1977) により栃川溶結凝灰岩とされたものであるが，島津ほか (1983) によって層準が明確にされ，上ノ原溶結凝灰岩と命名された。

地層名 島津ほか (1983)

模式地 上ノ原から栃川中流に至る林道沿い及び布岩山東斜面標高1,250 m付近。

分布 上ノ原東方の平坦な地域，大岩山北西斜面，栃川中流，布岩山付近など。

層厚 200 m。

層序関係 結東層・和山凝灰岩層あるいは前倉溶岩を不整合に覆う。布岩山周辺では高山沢・鬼沢火砕流堆積物を直接覆う。

岩相 数cmの長さの延びた暗紫灰色の本質レンズを持った淡灰褐色の紫蘇輝石普通輝石安山岩質（一部デイサイト質）溶結凝灰岩で，柱状節理が発達している。

岩石記載

紫蘇輝石普通輝石安山岩質溶結凝灰岩（上ノ原）

肉眼では灰色で，灰黒色のレンズ状の縞が見られる。鏡下では溶結構造が認められる。斑晶の斜長石は2mm前後のものは自形に近いが，0.5mm以下のものは他形，破片状である。普通輝石は最大2.5mm，半自形-他形，紫蘇輝石は最大1.5mm，半自形-他形であるが，両輝石とも0.5mm以下のものが多い。0.3mm前後の石英をわずかに含む。基質はガラスで，変質玄武岩の捕獲岩を含む。

V. 2. 4 布岩山溶岩 (T4)

地層名 島津ほか (1983)

模式地 布岩山山麓の標高1,300 m付近より高い所。

分布 布岩山山頂部周辺。

層厚 200 m+。

層序関係 上ノ原溶結凝灰岩を覆う（第25図）。

岩相 暗灰色-灰色の紫蘇輝石普通輝石安山岩溶岩で，全般的に不規則な流理構造が見られ，柱状節理が発達している。

岩石記載

紫蘇輝石普通輝石安山岩（溶岩，布岩山北麓）

肉眼では灰色-暗灰色斑状，流理構造が明瞭。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す。斑晶の斜長石は自



第25図 鳥甲火山噴出物中の布岩山溶岩（布岩山）

形-半自形，最大1.5mmで，累帯構造を示すものもある．普通輝石及び紫蘇輝石は自形-半自形，最大0.7mmである．斜長石・普通輝石・紫蘇輝石・鉄鉍物は0.2mm程度の微斑晶としても含まれる．ドレライト質同源捕獲岩を含む．石基はごく少量の斜長石・斜方輝石・鉄鉍物のほかはガラスである．

V. 2. 5 滝沢溶岩(T5)

地層名 島津ほか（1983）

模式地 鳥甲山から北東方にのびる尾根上の赤くら山から東方に流れ下る滝沢下流．

分布 鬼沢上流，鳥甲山から南方にのびる尾根上の標高1,944 mのピーク（岩菅山図幅地域の白くら山）から東方に流れ下る白くら沢中-下流，滝沢下流及び高山沢支流．

層厚 350 m．

層序関係 高山沢・鬼沢火砕流堆積物あるいは上ノ原溶結凝灰岩を覆う．

岩相 石英・黒雲母含有紫蘇輝石普通輝石安山岩溶岩及び火山砕屑岩，石英含有角閃石紫蘇輝石普通輝石安山岩溶岩及び火山砕屑岩，石英含有紫蘇輝石普通輝石安山岩溶岩及び火山砕屑岩からなる．流理

構造の認められるもの、細い柱状節理 板状節理の発達したものなどがある。火山碎屑岩は火山角礫岩を主としている。一部に2-3cm大の輝石斑れい岩の捕獲岩を含む。

岩石記載

石英・黒雲母・角閃石含有紫蘇輝石普通輝石安山岩(溶岩、滝沢の標高1,450 m付近)

肉眼では灰色-暗灰色斑状。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す。斑晶の斜長石は自形-半自形、最大2mmで累帯構造を示すものが多く、輝石・鉄鉱物・ガラス・塵状包有物を含むものがある。普通輝石は自形-半自形及び融食形、0.8mm前後で、鉄鉱物を包有する。紫蘇輝石は自形-半自形、1mm前後で、一部に累帯構造が認められ、斜長石・輝石・鉄鉱物を包有する。普通輝石・紫蘇輝石・斜長石・鉄鉱物からなる集斑晶が認められる。石英は融食形で、最大1.5mmである。黒雲母は褐色、他形、0.3mm前後で、外縁がオパサイト化している。角閃石は緑褐色、半自形、一部融食形で、微細または細柱状の普通輝石に一部または完全に置換されている。最大1mmでオパサイト化しているものもあり、斜長石・鉄鉱物を包有する。石基は針状の斜長石と微細な鉄鉱物のほかはほとんどガラスからなる。

V. 2. 6 尾根山溶岩(T6)

地層名 島津ほか(1983)。

模式地 屋敷登山道、標高1,460 mの尾根山周辺。

分布 尾根山周辺、高山沢支流 赤くら沢中流、滝沢中-下流。

層厚 350 m。

層序関係 滝沢溶岩を覆う。また尾根山南東斜面上ノ原溶結凝灰岩を直接覆っている。

岩相 灰白色のやや粗粒な紫蘇輝石普通輝石安山岩溶岩からなり、一部に薄い火山角礫岩を挟む。溶岩には柱状節理が発達している。数cm大の輝石斑れい岩の捕獲岩を含む。

岩石記載

かんらん石含有紫蘇輝石普通輝石安山岩(溶岩 屋敷西方標高1,270 m付近)

肉眼的には暗灰色、斑状である。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す。斑晶の斜長石は自形-半自形、最大2mmで、累帯構造をわずかに示し、輝石・鉄鉱物・塵状包有物を含む。普通輝石は半自形-他形(融食形)、1.5mm前後で、鉄鉱物・斜長石を包有する。紫蘇輝石は自形-半自形、1mm前後で、鉄鉱物・斜長石を包有し、累帯構造を示すものがある。かんらん石は半自形-他形で、0.4mm前後、単斜輝石の反応縁が認められる。普通輝石・紫蘇輝石・斜長石・鉄鉱物からなる集斑晶・ドレライト質捕獲岩を含む。石基は拍子木状斜長石・ビジョン輝石・普通輝石・鉄鉱物とガラスからなる。

V. 2. 7 白くら山溶岩(T7)

地層名 島津ほか(1983)。

模式地 鳥甲山の南方の白くら山(岩菅山図幅地域)周辺。

分布 白くら山周辺、鬼沢上流、赤くら山山頂付近。

層厚 250 m。

層序関係 滝沢溶岩、尾根山溶岩を覆う。一部で高山沢・鬼沢火砕流堆積物を直接覆っている。

岩相 灰白色、やや粗粒な石英含有紫蘇輝石普通輝石デイサイト質安山岩溶岩で、一部に同質凝灰角礫岩-火山角礫岩を挟む。数cm大の斑れい岩の捕獲岩及び普通輝石の巨斑晶を含む。

岩石記載

石英含有普通輝石紫蘇輝石安山岩 (溶岩, 白くら山南東標高1,620 m付近)

肉眼的には灰色斑状である。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す。斑晶の斜長石は自形及び融食形で、最大2.5 mm、輝石・鉄鈹物・ガラスを包有し、累帯構造を示すものもある。普通輝石は半自形0.8mm前後で、斜長石・輝石・鉄鈹物を包有し、一部オパサイト化している。紫蘇輝石は自形-半自形、1.4mm前後で、斜長石・鉄鈹物を包有する。石英は融食形で、最大2.5mm、斜長石・輝石・鉄鈹物を包有する。完全にオパサイト化した角閃石が僅かに認められる。普通輝石・紫蘇輝石・斜長石・鉄鈹物の集斑晶及び玄武岩質捕獲岩を含む。石基は拍子木状斜長石・鉄鈹物・ガラスからなる。

V. 2. 8 鳥甲山頂溶岩 (T8)

地層名 鳥津ほか(1983) によって鳥甲山溶岩と呼ばれた。

模式地 鳥甲山頂付近。

分布 山頂周辺。

層厚 150 m+

層序関係 白くら山溶岩を覆う。

岩相 灰白色やや粗粒な紫蘇輝石普通輝石安山岩溶岩で、数mm-数cmの輝石斑れい岩の捕獲岩を含む。白くら沢源頭部のものは白色に変質し、鈹染した黄鉄鈹は酸化鉄に変化している (第26図)。

岩石記載

紫蘇輝石普通輝石安山岩 (溶岩, 鳥甲山頂)

肉眼では灰色斑状。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す。斑晶の斜長石は自形-半自形、最大2mmで、輝石・鉄鈹物・ガラスを包有し、累帯構造を示すものがある。普通輝石は自形-半自形、0.5mm前後で、鉄鈹物・斜長石を包有する。紫蘇輝石は自形、最大1mmで、鉄鈹物・斜長石を包有する。普通輝石・紫蘇輝石・斜長石・



第26図 鳥甲山山頂

鉄鉱物からなる斑れい岩の捕獲岩、ドレライト質捕獲岩を含む。石基は拍子木状斜長石・鉄鉱物・微量の斜方輝石・ガラスからなる。

V. 3 志賀火山群噴出物

図幅南西部に小規模に志賀火山群噴出物の一部が分布する。図幅内ではカヤノ平火砕流堆積物、奥志賀湖成層、大念山・彦衛門沢降下軽石・火砕流堆積物に分けられる。

V. 3. 1 カヤノ平火砕流堆積物(Sd)

地層名 赤羽(1977)。

模式地 木島平村カヤノ平付近(岩菅山図幅地域)。

分布 コバノ沢沿い。

層厚 200 m-。

層序関係 結束層の上に重なる。

岩相 角閃石紫蘇輝石普通輝石デイサイト質火砕流堆積物である。一般に優白色-淡灰色で、部分的に赤紫色または褐色を帯びる。柱状節理が発達している。20×3cmの本質レンズが並び、溶結構造を示す。一部に花崗岩の礫を含む。材木の化石を含む。K-A r年代は1.53 Maである(金子ほか, 1989)。

V. 3. 2 奥志賀湖成層(Sl)

地層名 赤羽(1977)。

模式地 山内町奥志賀付近(南隣の岩菅山図幅内)

分布 コバノ沢北方。

層厚 20 m。

層序関係 カヤノ平火砕流堆積物を不整合に覆う。

岩相 淡黄または青灰色の軟らかい火山砂-シルトで、上部は成層した細-中粒砂を主とする。下部は固結した凝灰質シルトで、平行葉理が発達し、しばしばスランブ構造を示す。保存の悪い植物化石を含む。

V. 3. 3 大念山・彦衛門沢火砕堆積物(Sh)

地層名 五十嵐ほか(1983)による彦衛門沢軽石層及び大念山火砕流堆積物を併せたものである。

模式地 台倉山南方の彦衛門沢

分布 台倉山南方。

層厚 15 m+。

層序関係 大部分は奥志賀湖成層の上に、一部は八剣山溶岩の上に重なる。

岩相 下部は無層理、塊状の降下軽石で、軽石は粒径2-20cmで、オレンジ-白色を呈し、発泡度が良い。上部はデイサイト質の軽石流堆積物及びその二次堆積物で、固結度は低い。灰白-乳白色またはオレンジ

色、紫色など変化に富む。粒径は1cm程度である。基底部はやや淘汰を受けて円磨し、平行葉理を持つ。

V. 4 苗場火山噴出物

苗場火山噴出物の大部分が本図幅内に広く分布する。苗場山は山頂が平坦な成層火山で、安山岩溶岩及び火山砕屑岩からなる。古期噴出物が高石山東方と上ノ原北西に分布するが関係は不明である。30年前後の年代（金子ほか、1989）から、本図幅地域内では最も新しい火山と考えられる。古期噴出物、第1期から第4期の噴出物に分けられる。これらの新期苗場火山噴出物の区分は茅原ほか（1977）と基本的に一致するが、その分布、産状が新たに調査された。中津川支流の硫黄川を中心に広い範囲に硫気変質が及び、西側の山体が崩壊し、侵食カルデラ状を呈し、硫黄川上流付近に火口があったものと推定される。苗場火山の基盤は大部分結東層であるが、基盤高度は1,600 mに達している。

V. 4. 1 古期苗場火山噴出物(No)

地層名 新称。

ここで古期苗場火山噴出物としたものは上ノ原林道に分布する溶岩と田代林道の外ノ川より北に分布する溶岩であるが、後者は風化も著しく産状が不明である。前者も累重関係が不明であるが、標高から第1期噴出物より下位にあたり、上ノ原溶結凝灰岩より上位にあたるので古期苗場火山噴出物（最下部溶岩）とした。

清水川原の対岸（中津川右岸）にかんらん石紫蘇輝石普通輝石玄武岩が露出するが、西田尻層の火山岩とは岩質が異なり、古期の苗場火山噴出物かもしれない。

岩石記載

紫蘇輝石普通輝石安山岩（溶岩、上ノ原林道）

肉眼では灰黒色斑状。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す。斑晶の斜長石は自形-半自形で最大2mm、ガラス包有物を含むものがある。普通輝石・紫蘇輝石はともに自形-半自形1mm以下で、紫蘇輝石は単斜輝石の薄い反応縁をもつ。そのほか鉄鈦物の斑晶を含む。石基は針状の斜長石とガラスからなる。

V. 4. 2 第1期噴出物(下部溶岩)(N1)

地層名 茅原ほか（1977）。

模式地 大赤沢北北東の沢の標高900 m付近。

分布 小赤沢中流、大赤沢の北から清水川原付近まで分布する。

層厚 200 m。

層序関係 上ノ原東方林道上ノ原線で上ノ原溶結凝灰岩を、大赤沢北北東の沢沿いで結東層を不整合に覆う。

岩相 輝石安山岩質凝灰角礫岩-火山角礫岩を主とする。亜角礫-亜円礫で、全般に不淘汰で、礫径は最大1 mである。礫種は普通輝石紫蘇輝石安山岩が主で、一部は上ノ原溶結凝灰岩の礫である。火砕流ないし泥流堆積物と思われる。黒色砂質凝灰岩、褐色火山凝灰岩を少量挟む。下部にデイサイト質凝灰

岩（第27図）を挟む。

岩石記載

紫蘇輝石普通輝石安山岩（溶岩，清水川原）

肉眼では暗灰色斑状である。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す。斑晶の斜長石は自形-半自形，最大3mmで，普通輝石を含むか，塵状包有物を含む。紫蘇輝石は自形-半自形，1mm以下，普通輝石も自形-半自形で1.5mm以下であるが，紫蘇輝石より量が多い。石基は拍子木状斜長石，普通輝石・紫蘇輝石の微晶，ガラスからなる。

V. 4. 3 第2期噴出物(中部溶岩) (N2)

地層名 茅原ほか（1977）。

模式地 大赤沢北北東の沢沿いの標高900 m付近。

分布 上ノ原東方及び大赤沢北方から金城山をへて笹葉峰の北まで，さらに中津川左岸の高野山から天上山まで分布している。



第27図 苗場火山第1期噴出物中のデイサイト質凝灰岩（上ノ原東）

層厚 50 m+.

層序関係 笹葉峰付近では魚沼層群・西田尻層・結東層を不整合に覆う。

岩相 暗灰色-灰色の緻密な普通輝石紫蘇輝石安山岩溶岩を主とする。柱状節理が発達し、ドレライトの捕獲岩を含む（第28図）。

岩石記載

紫蘇輝石普通輝石安山岩（溶岩，竜ヶ窪）

肉眼では灰黒色斑状である。鏡下ではハイアロピリチック組織を示す。斑晶の斜長石は自形-半自形，1.5 mm 以下で，普通輝石を少量含むものがある。普通輝石は自形-半自形で1mm 以下，紫蘇輝石は自形-半自形で1.5mm 以下である。斜長石・普通輝石・紫蘇輝石からなる集斑晶を含む。石基はガラスからなるが，晶子を生じているものもある。

V・4. 4 第3期噴出物(上部溶岩) (N3・N3v)

地層名 茅原ほか（1977）。

模式地 千倉沢上流の小松原林道沿い。

分布 苗場山頂の北から，一つは小松原方面，他は雁ヶ峰，高石山方面にかけて広く分布する。分布域の先端は田代林道分岐点まで達している。また，苗場山周辺にも分布する。

層厚 500 m+.

層序関係 金城山・日陰山・神楽ヶ峰の稜線の西側で，第1期噴出物の上に重なる。千倉沢・釜川では結東層を，足尾沢上流では石英閃緑岩を覆う。



第28図 魚沼層群を覆う苗場火山第2期噴出物中の溶岩（中津川左岸穴藤北方）

岩相 最下部：黒滝川の中流から金城山の東斜面にかけて分布する，流理構造の発達した灰黒色溶岩で，厚さ数mの火砕流堆積物を2・3枚挟む．金城山付近では流理構造に平行する板状節理が発達しているが，ここでは流理がほとんど垂直になっている．黒滝川の源流は小松原湿原であるが，この最上流部の黒滝林道沿いには流理の発達した溶岩と火砕流堆積物の互層が分布し，その層理及び流理は40°前後で東に傾斜している．

下部：淡灰褐色の泥流-火砕流堆積物で，歪角礫の中-大礫を含み，ときに2 m以上の大きさの歪角礫を含む（第29図A）．基質は粗粒の火山砂である．礫は大部分石英含有紫蘇輝石普通輝石安山岩である．この火砕流堆積物の下位に，含礫凝灰質砂岩・同シルト岩・凝灰岩の互層が10数m発達している（第30図）．これは葉理・斜層理などからみて，湖成層と思われる．

上部：泥流-火砕流堆積物の上に重なる溶岩で，千倉沢では20 m前後の厚さを持つ柱状節理の発達したもので，基底部は自破砕状で，風化している．下位の堆積物は1 m程赤色化している．普通輝石紫蘇輝石安山岩で，石英やかんらん石を含むものがある．斑れい岩，玄武岩，ドレライトの捕獲岩を多数含む（Shimazu *et al.*, 1991）（第29図B）．神楽ヶ峠から苗場山頂間では3-4枚の溶岩を火砕物の間に挟んでいる．

岩石記載

紫蘇輝石普通輝石安山岩（溶岩，小松原）

肉眼では灰黒色斑状で，多孔質のものもある．鏡下ではハイアロピリチック組織を示す．斑晶の斜長石は自形-半自形，1.5mm以下で，ガラス・普通輝石を包有するものがある．普通輝石は自形-半自形，最大1.5 mm，多くは1.0mm前後である．粒状普通輝石の集合体がある．紫蘇輝石は半自形-他形，最大2.0mmで1.0 mm前後のものが普通である．融食形の石英を含むものがある．石基はガラスからなる．

V. 4. 5 第4期噴出物（最上部溶岩）（N4）

地層名 茅原ほか（1977）．

模式地 カッサ川沿い．

分布 苗場山頂付近から北東に流下したものは，神楽ヶ峠から和田小屋・祓川をへて外ノ川まで分布し，南方に流下したものは，苗場山付近の平坦面をつくる（第31図）．また，日蔭山付近にも分布する．

層厚 150 m以上．

層序関係 第3期の噴出物を覆う．

岩相 安山岩溶岩は最大径1cmの斜長石を含む．黒色スコリア質で，黒色の発泡したガサガサした安山岩礫を含む．外ノ川付近の溶岩は灰黒色-小豆色で，やや板状節理が発達したやや多孔質の輝石安山岩である．カッサ付近の溶岩は暗灰色で，輝石・斜長石の斑晶が目だつものである．

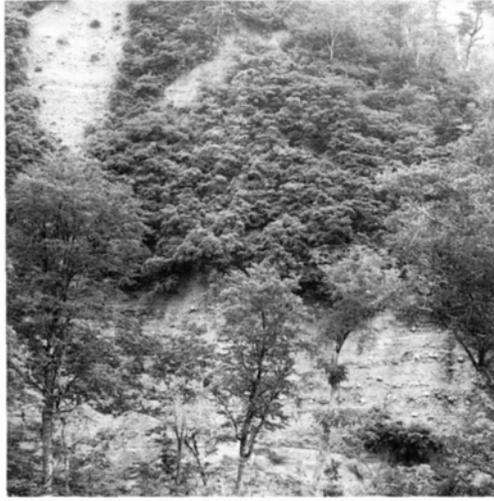
岩石記載

紫蘇輝石普通輝石安山岩（溶岩，苗場山頂上のすぐ下）

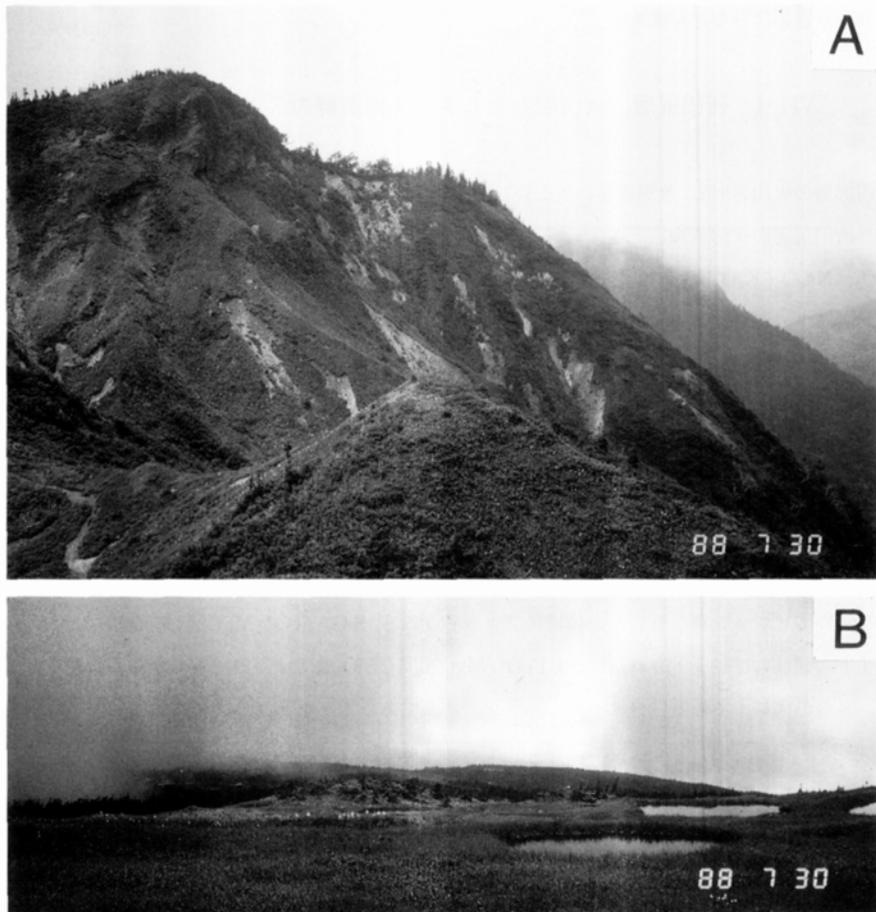
肉眼では黒色斑状である．鏡下ではハイアロピリチック組織を示す．斑晶の斜長石は自形-半自形，最大2 mmであるが，1mm前後が普通で，ガラス・普通輝石を包有するものがある．普通輝石は自形-半自形で1



第29図 A 苗場火山第3期噴出物中の溶岩 (小松原北方)
B 苗場火山第3期噴出物中の溶岩に含まれる斑れい岩ゼノリス (千倉沢付近)



第30図 苗場火山第3期噴出物中の湖成層と考えられる成層した火山砕屑物 (千倉沢)



第31図 A 苗場山頂の東端
B 苗場山頂の湿原

mm 以下である・紫蘇輝石は自形・半自形で1mm 以下である。普通輝石・紫蘇輝石・鉄鉱物の集斑晶がある。融食形の石英を含むものがある。石基は少量の拍子木状の斜長石とガラスからなる。

VI. 中新世-更新世火山岩類の岩石学的性質

(島津光夫)

本図幅地域内には火山岩が多く分布しているが、その中で、新鮮で化学分析に適するのは西田尻層、魚沼層群及び前期-中期更新世の火山噴出物である。以下には主な岩石の化学成分(第2-6表)を示し、化学成分から岩系区分などを試みる。

VI. 1 西田尻層、火山岩を主とする魚沼層群の火山岩類の化学成分

西田尻層の火山岩9個、魚沼層群の火山岩14個の化学成分を蛍光 X線分析法で分析した。

(1) 西田尻層の火山岩類

$\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ 図(第32図)では、西田尻層の火山岩は、 SiO_2 49-63%の範囲で、すべて低アルカリソレイトの領域にプロットされる。 $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) - \text{MgO} - \text{FeO}^*$ (AMF) 図(第33図)では、大部分ピジョン輝石質岩系の範囲に、その他は紫蘇輝石質岩系の範囲にプロットされる。 $\text{SiO}_2 - \text{FeO}^* / \text{MgO}$ 図(Miyashiro, 1974) (第36図)では、大部分ソレイトの領域に、3個はカルクアルカリ岩の領域にプロットされる。上の3つの図は、大部分が低アルカリソレイトであることを示す。

(2) 魚沼層群の火山岩類

$\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ 図(第32図)では、大部分低アルカリソレイトと高アルカリソレイトの境界付近、残りは低アルカリソレイトの領域にプロットされる。 $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) - \text{MgO} - \text{FeO}^*$ 図(第33図)では、2個を除いてピジョン輝石質岩系の領域にプロットされる。 $\text{SiO}_2 - \text{FeO}^* / \text{MgO}$ 図(第36図)では、すべてソレイトの領域にプロットされ、しかも $\text{FeO}^* / \text{MgO}$ が同じ SiO_2 量では西田尻層の場合より大きい。すなわち、3つの図による岩系区分は一致し、ソレイトであることを示す。

第2表 西田尻層中の火山岩類の化学組成

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	49.45	56.14	68.56	49.31	56.76	61.64	67.27	49.32	54.52
TiO ₂	0.81	0.74	0.60	0.76	0.81	0.65	0.50	1.06	1.12
Al ₂ O ₃	19.99	16.40	14.83	20.58	16.27	15.23	11.84	16.32	14.98
FeO*	11.54	9.81	2.83	9.87	9.48	7.04	6.11	12.99	12.67
MnO	0.17	0.13	0.03	0.12	0.20	0.12	0.18	0.17	0.17
MgO	4.01	4.01	0.36	4.07	3.17	6.65	4.87	9.76	7.40
CaO	11.56	7.93	2.52	11.26	8.42	3.06	1.02	5.65	3.87
Na ₂ O	1.72	2.23	3.35	1.73	2.36	2.45	2.82	1.77	2.12
K ₂ O	0.26	1.02	2.35	0.36	0.72	1.23	0.99	0.72	0.74
P ₂ O ₅	0.09	0.15	0.12	0.09	0.14	0.11	0.14	0.16	0.18
H ₂ O	0.42	1.07	3.80	2.36	1.08	1.21	3.43	1.43	1.41
Total	100.02	99.63	99.35	100.51	99.41	99.39	99.17	99.35	99.18
FeO*/MgO	2.88	2.45	7.86	2.43	2.99	1.06	1.25	1.33	1.71

1 : 玄武岩(WA-2) 上部層 6 : 安山岩(613-5) 下部層 *全Fe量=Fe₂O₃
 2 : 玄武岩(1012-3) 上部層 7 : デイサイト(1017M1-3) 下部層
 3 : デイサイト(525-1) 8 : ドレライト(304-1) 貫入岩
 4 : 玄武岩(531-1) 中部層 9 : 安山岩(Ky) 貫入岩
 5 : 安山岩(KU-1019) 中部層

分析者 若杉 肇

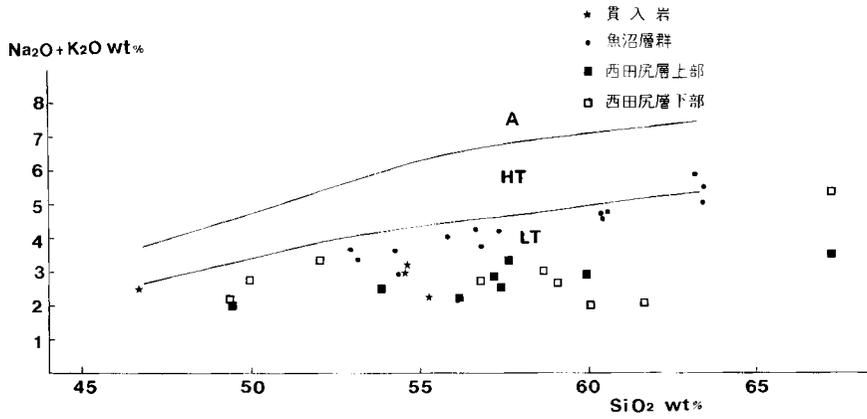
第3表 魚沼層群中の火山岩類の化学組成

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	57.33	63.17	52.93	54.26	63.33	69.09
TiO ₂	0.88	1.13	0.77	0.94	1.03	0.48
Al ₂ O ₃	18.29	15.44	21.93	19.42	15.79	14.85
Fe ₂ O ₃	9.11*	8.27*	2.44	4.45	2.24	1.27
FeO			5.58	4.77	5.09	3.78
MnO	0.14	0.15	0.15	0.14	0.16	0.15
MgO	2.66	1.50	2.40	2.87	1.60	0.67
CaO	8.66	5.59	10.27	9.19	5.42	3.35
Na ₂ O	3.09	3.55	3.09	2.79	3.46	4.08
K ₂ O	1.09	2.30	0.58	0.89	2.07	2.24
P ₂ O ₅	0.20	0.37	0.23	0.23	0.37	0.14
H ₂ O+			0.06	0.19	0.16	1.04
H ₂ O-			0.10	0.20	0.20	0.00
Total	101.44	101.47	100.53	100.34	100.92	101.14
FeO*/MgO	3.08	4.96	3.24	3.06	4.44	7.4

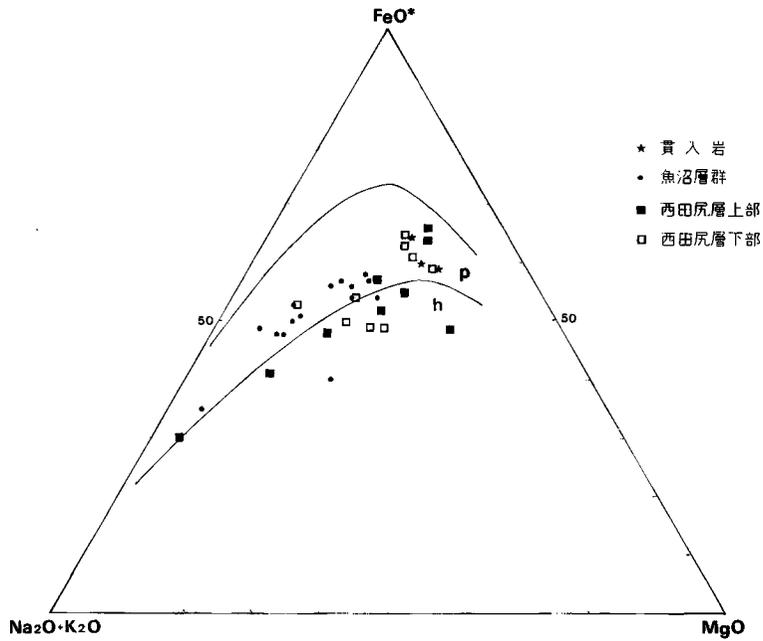
*全Fe量=Fe₂O₃

1 : 普通輝石紫蘇輝石安山岩(US-09) 檜野火山礫凝灰岩部層 栄村 北野川上流
 2 : 無斑晶質安山岩 (CH1150) 同上
 3 : 無斑晶質安山岩 (61819) 前子無斑晶質安山岩部層 栄村 前子
 4 : 無斑晶質安山岩 (45110) 同上
 5 : 無斑晶質安山岩 (MAEKO) 同上
 6 : 無斑晶質デイサイト (Hashi-G) 反里火砕岩部層 津南町 足滝

分析者 五十嵐 聡



第32図 西田尻層と魚沼層群中の火山岩のSiO₂-(Na₂O+K₂O)図
 A：アルカリ岩系
 HT：高アルカリソレライト岩系
 LT：低アルカリソレライト岩系



第33図 西田尻層と魚沼層群中の火山岩のAFM図
 p：ピジョン輝石質岩系
 h：紫蘇輝石質岩系

VI. 2 前期-中期更新世火山の火山岩類

毛無火山7個, 鳥甲火山11個, 市場火山10個について蛍光 X線分析を行った. 毛無火山では SiO_2 55-60%で範囲が狭い. 鳥甲火山では, 52-66%, 苗場火山では54-65%でほぼ同じ範囲である. SiO_2 - $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ 図(第34図)では, 3つの火山の火山岩の化学成分は, すべて低アルカリソレイトの領域にプロットされる. $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ - MgO - FeO^* 図(第35図)では, 毛無火山の一部を除いて, ビジョン輝石質岩系と紫蘇輝石質岩系の境界及び紫蘇輝石質岩系の領域にプロットされる. 一方, SiO_2 - FeO^* / MgO 図(第36図)では, 毛無火山は八剣山溶岩1個を除いてはソレイト, 鳥甲火山では尾根山溶岩を除いては多くがカルクアルカリ岩に, 苗場火山では最下部と最上部を除いては大部分がカルクアルカリ岩の領域にプロットされる. すなわち, 第34図と第36図では岩系区分が一致し, 大部分がカルクアルカリ岩であることを示す.

第4表 毛無火山噴出物中の火山岩類の化学組成

	1	2	3	4	5	6	7
SiO_2	57.42	57.57	57.37	59.18	58.77	55.44	55.56
TiO_2	0.73	0.77	0.77	0.72	0.67	0.71	0.81
Al_2O_3	18.02	18.06	19.97	16.92	17.07	17.61	17.85
Fe_2O_3	2.99	3.08	3.59	4.12	3.03	3.46	3.39
FeO	5.04	5.63	2.62	3.93	4.85	5.57	6.01
MnO	0.14	0.19	0.12	0.14	0.16	0.16	0.18
MgO	3.32	2.92	1.27	2.92	3.83	4.23	3.45
CaO	7.39	7.03	4.32	6.57	7.11	7.73	7.02
Na_2O	2.81	3.04	2.53	2.87	2.80	2.45	2.80
K_2O	1.17	0.84	1.53	1.46	1.39	1.14	1.04
P_2O_5	0.20	0.20	0.29	0.18	0.18	0.17	0.23
H_2O^+	0.71	0.62	4.30	0.38	0.46	0.91	0.68
H_2O^-	0.45	0.35	1.53	0.60	0.17	0.29	0.09
Total	100.39	100.30	100.21	99.99	100.49	99.87	99.11
FeO/MgO	2.33	2.88	4.61	2.62	1.98	2.05	2.63

- 1: 紫蘇輝石普通輝石安山岩(3716) 大入沢溶岩 栄村 大入沢
- 2: かんらん石紫蘇輝石普通輝石安山岩(580101) 高倉山溶岩栄村 大沢上流
- 3: 普通輝石紫蘇輝石安山岩(3910) 大次郎山溶岩 栄村 日陰沢上流
- 4: 普通輝石紫蘇輝石安山岩(382012) 大次郎山溶岩 栄村 大次郎山
- 5: 紫蘇輝石普通輝石安山岩(3826) 八剣山溶岩 栄村 大次郎山南方
- 6: かんらん石紫蘇輝石普通輝石安山岩(5206) 八剣山溶岩 同上
- 7: かんらん石紫蘇輝石普通輝石安山岩(5205) 八剣山溶岩 同上

分析者 五十嵐 聡

第5表 鳥甲火山噴出物中の火山岩類の化学組成

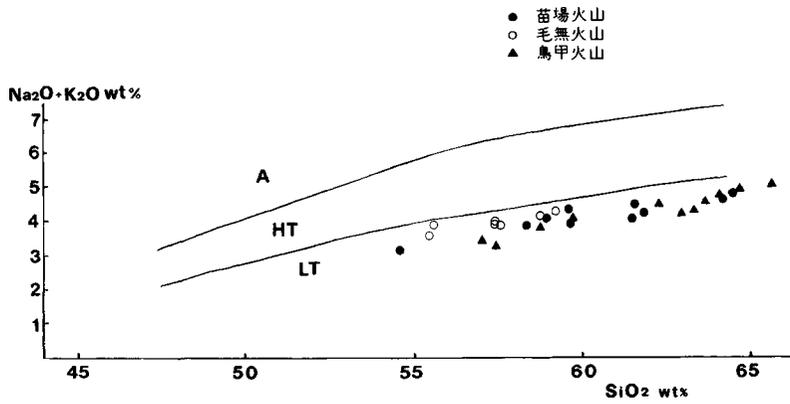
No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	62.28	65.63	58.75	63.72	64.73	63.42	57.04	64.07	59.74
TiO ₂	0.60	0.47	0.61	0.57	0.55	0.53	0.74	0.51	0.65
Al ₂ O ₃	15.81	16.49	16.76	16.03	16.09	16.74	17.65	16.70	17.41
Fe ₂ O ₃	2.35	2.56	3.69	2.95	2.91	3.49	4.43	3.06	3.40
FeO	4.38	2.72	4.11	3.27	3.24	2.46	5.06	2.91	4.51
MnO	0.12	0.13	0.16	0.11	0.13	0.13	0.17	0.13	0.16
MgO	2.87	1.68	3.27	2.39	2.19	2.03	3.86	1.94	2.86
CaO	5.89	4.94	7.15	5.08	4.94	5.76	7.62	5.26	6.77
Na ₂ O	2.29	3.25	2.64	2.47	3.17	2.85	2.49	3.07	2.83
K ₂ O	2.25	1.86	1.18	2.15	1.80	1.48	0.95	1.64	1.26
P ₂ O ₅	0.13	0.13	0.16	0.12	0.12	0.14	0.16	0.14	0.16
H ₂ O+	0.92	0.70	0.99	0.74	0.65	0.90	0.37	0.11	0.40
H ₂ O-	0.34	0.22	0.22	0.58	0.31	0.41	0.13	0.47	0.34
Total	100.23	100.78	99.69	100.18	100.83	100.34	100.67	100.01	100.49
FeO*/MgO	2.26	2.99	2.16	1.48	2.68	2.76	2.34	2.92	2.65

- 1: 紫蘇輝石普通輝石安山岩(72004, 70302の平均) 前倉溶岩 津南町 前倉 *全Fe量=Fe₂O₃
2: 黒雲母・紫蘇輝石・普通輝石含有角閃石デイサイト(OMP, GG11の平均) 鬼沢火砕流堆積物 柴村 鬼沢
3: 紫蘇輝石普通輝石安山岩(KG-01) 高山沢火砕流堆積物 柴村 高山沢
4: 紫蘇輝石普通輝石安山(UR-03) 上ノ原溶結凝灰岩 柴村 上ノ原林道
5: 紫蘇輝石普通輝石安山岩(80507, 80909の平均) 布岩山溶岩 柴村 布岩山
6: 石英・黒雲母・角閃石含有紫蘇輝石普通輝石安山岩(4ヶの平均) 滝沢溶岩
7: かんらん石含有紫蘇輝石普通輝石安山岩(90513, TT03の平均) 尾根山溶岩 鳥甲山東北尾根
8: 石英含有普通輝石紫蘇輝石安山岩(OM-18) 白くら山溶岩 鳥甲山南方尾根
9: 紫蘇輝石普通輝石安山岩(WT-15) 鳥甲山頂溶岩 鳥甲山頂 分析者 五十嵐 聡

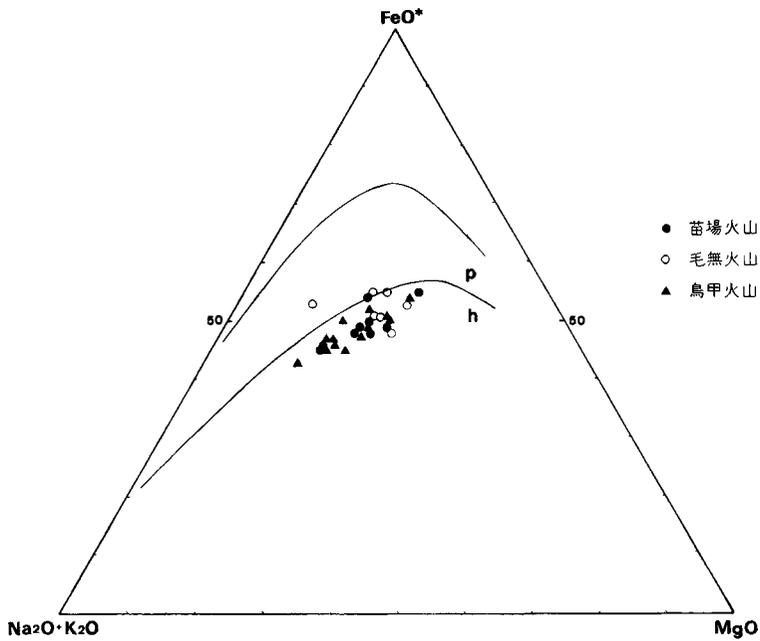
第6表 苗場火山噴出物中の火山岩類の化学組成

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	54.64	64.30	61.50	61.58	59.64	58.38
TiO ₂	0.81	0.53	0.61	0.70	0.66	0.80
Al ₂ O ₃	17.35	15.78	16.53	15.87	15.84	17.04
Fe ₂ O ₃	10.09*	3.38	2.95	7.55*	7.75*	8.71*
FeO		2.63	4.43			
MnO	0.18	0.14	0.13	0.14	0.15	0.18
MgO	4.26	2.01	2.96	2.93	3.24	2.84
CaO	8.81	5.04	6.27	6.01	5.92	7.01
Na ₂ O	2.37	3.05	2.29	2.55	2.29	2.69
K ₂ O	0.77	1.83	1.84	2.00	2.07	1.20
P ₂ O ₅	0.15	0.13	0.13	0.12	0.11	0.20
H ₂ O	0.38	0.93	0.67	0.40	1.77	0.25
Total	100.81	99.75	100.31	99.85	99.44	99.30
FeO*/MgO	2.13	2.82	2.39	2.32	2.15	2.76

- 1: 紫蘇輝石普通輝石安山岩 (81901) 苗場最下部溶岩 上ノ原東方 *全Fe量=Fe₂O₃
2: 紫蘇輝石普通輝石安山岩 (341) 苗場下部溶岩 清水川原南方
3: 紫蘇輝石普通輝石安山岩 (581) 苗場中部溶岩 黒滝川上流
4: 紫蘇輝石普通輝石安山岩 (82106) 苗場中部溶岩 竜ヶ窪
5: 紫蘇輝石普通輝石安山岩 (82008) 苗場上部溶岩 小松原
6: 紫蘇輝石普通輝石安山岩 (82003) 苗場最上部溶岩 日陰山 分析者 五十嵐 聡



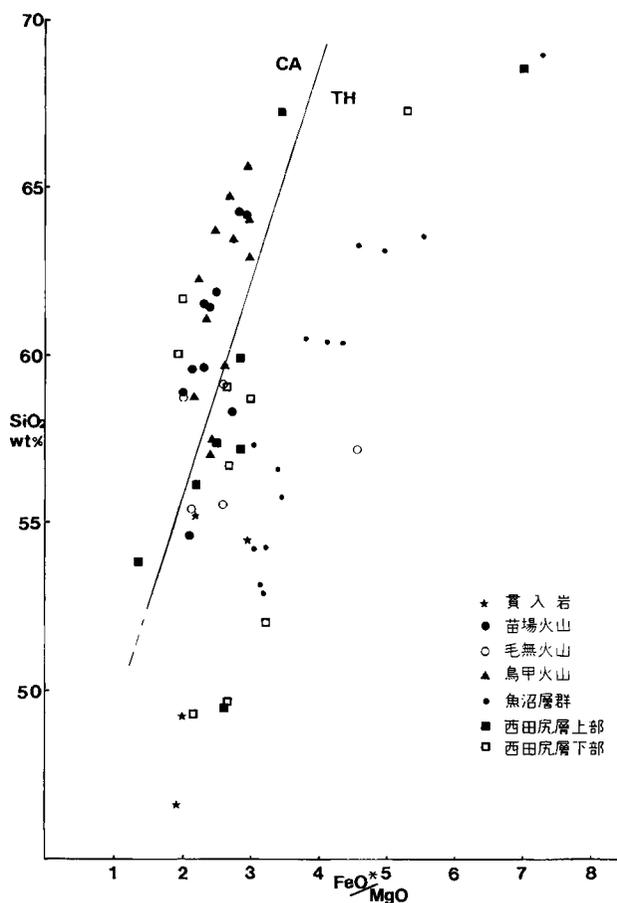
第34図 鳥甲・毛無・苗場火山岩類の SiO_2 - $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ 図
 A: アルカリ岩系
 HT: 高アルカリソレライト岩系
 LT: 低アルカリソレライト岩系



第35図 鳥甲・毛無・苗場火山岩類のAFM図
 p: ピジョン輝石質岩系
 h: 紫蘇輝石質岩系

VI. 3 図幅地域内の火山岩の特徴

本図幅地域内に分布する後期中新世の西田尻層及び鮮新世-前期更新世の魚沼層群の火山岩類はソレアイト質である。そしてその中にはアイスランダイト（鉄に富むソレアイト質安山岩）に類似する無斑晶質安山岩を含んでいる。さらに前期更新世-中期更新世の第四紀火山の岩石の中の毛無火山の岩石の多くもソレアイト質である。一方、鳥甲・苗場火山の岩石はカルクアルカリ質である。大部分がソレアイト質であることは新潟地域の後期中新世-中期更新世の火山岩の中では特異なことである。



第36図 本図幅地域内の火山岩の SiO_2 - FeO^*/MgO 図
 CA: カルクアルカリ岩
 TH: ソレアイト

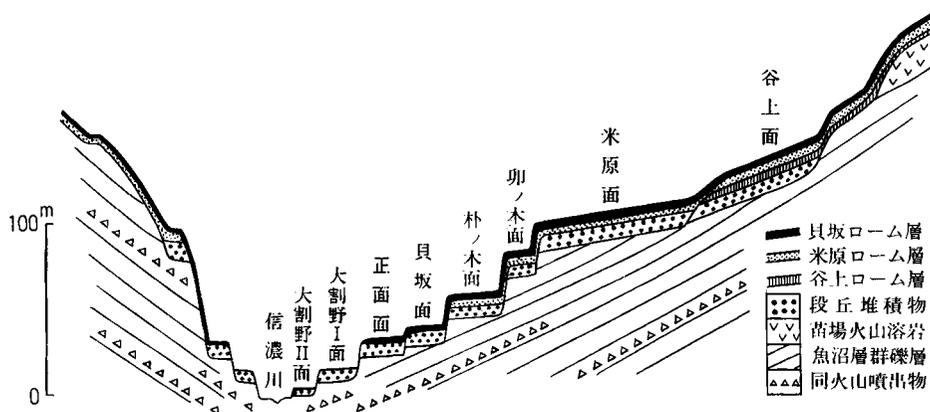
VII. 中-上部更新統-湖成層と段丘堆積物

(立石雅昭)

図幅内各所に時代未詳の湖成層が分布する。地域により時代を多少異にする可能性があるが、前-中期更新世の火山岩類に挟まれたり、不整合でおおったりすると考えられるので、ここでは中-上部更新統として一括して扱い、もっとも厚く露出する五宝木の地名をとって、五宝木湖成層として記述する。

志久見川との合流点より以東の信濃川右岸には広大な面積をしめて中-後期更新世から完新世の河岸段丘が発達する。段丘を構成する堆積物は中-大礫の礫を主体とするが、信濃川ローム層と呼ばれる厚いローム層を載せている(新潟火山灰グループ, 1981)。更に、信濃川ローム層は古期のものから谷上ローム・米原ローム・貝坂ローム層に分けられる。段丘は比高、開析度、上にのるローム層にもとづいて、高位のものから、谷上、米原Ⅰ・Ⅱ、卯ノ木、朴ノ木坂、貝坂、正面、大割野Ⅰ・Ⅱの各段丘に分けられる(信濃川段丘グループ, 1968; 新潟火山灰グループ, 1981)(第37図)。このうち、卯ノ木段丘は本図幅地域には発達しない。大割野段丘はローム層を載せていない。段丘とローム層との関係は第7表に示す。谷上段丘から正面段丘までが中-後期更新世に形成されたものである。ローム層については本項の最後にまとめて記述する。各地でみられる段丘堆積物の地質柱状図を第38図に示す。

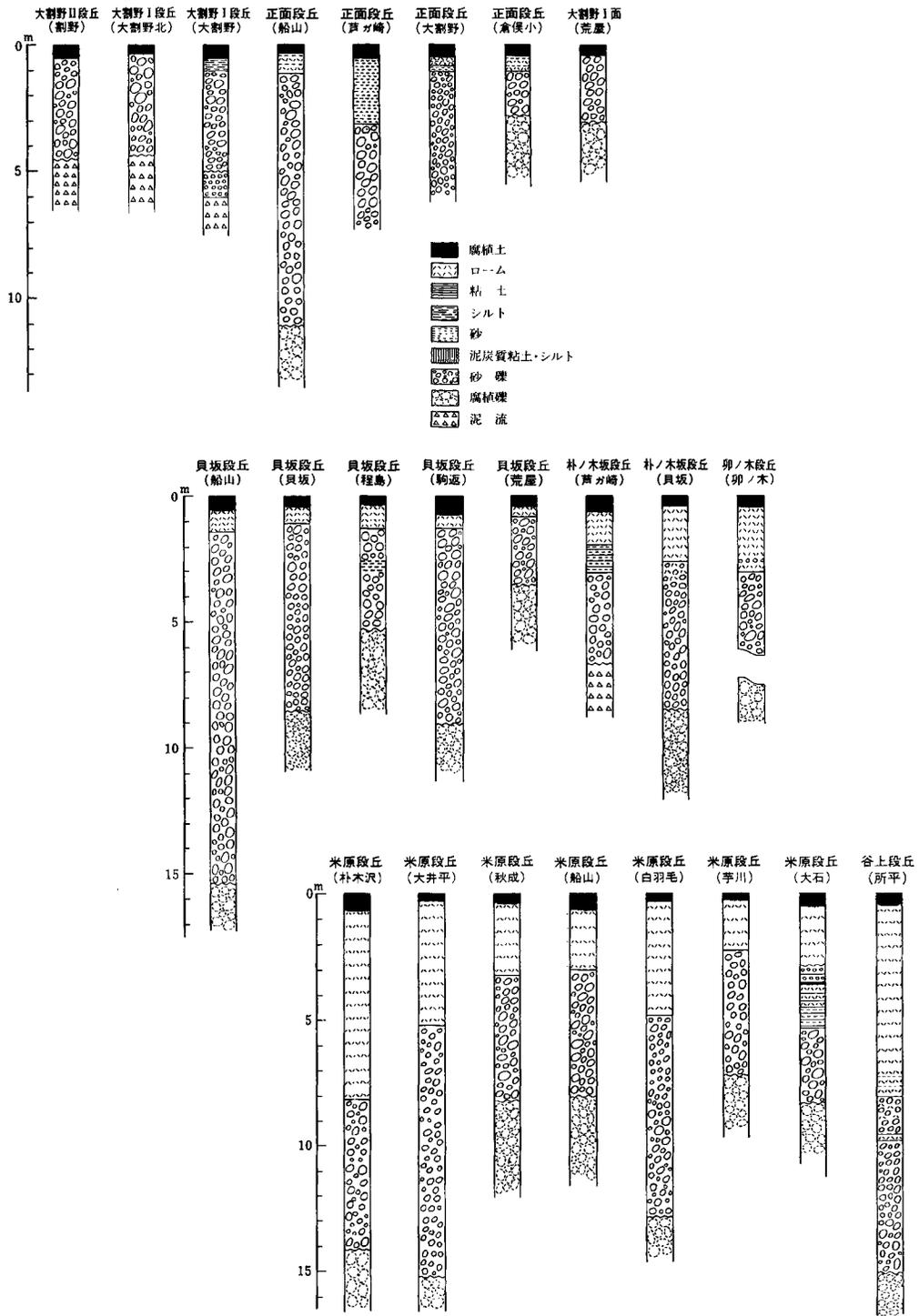
以下、信濃川段丘グループ(1968)及び新潟火山灰グループ(1981)にもとづいて中-後期更新世の段丘堆積物及びローム層について記述する。



第37図 信濃川右岸の津南地域の段丘模式断面図 (信濃川段丘研究グループ, 1968)

第7表 ローム層の層序と基盤との関係 (新潟平野団研, 1968)

地質時代	層序区分		鍵層	ローム層と基盤の関係	
	ローム層の基盤	ローム層			
第 四 紀	完新世	大割野II段丘礫層		ローム層と基盤の関係 大割野II段丘 大割野I段丘 正面段丘 貝坂段丘 朴ノ木坂段丘 卯ノ木段丘 米原II段丘 米原I段丘 谷上段丘 苗場山溶岩 当間山魚沼層群	
		大割野I段丘礫層			
	更 後 新 期	正面段丘礫層	貝坂ローム層		K ₃
					K ₂
					K ₁
		貝坂段丘礫層			M ₆
			米原ローム層		M ₁
		朴ノ木坂段丘礫層			
		卯ノ木段丘礫層			
		米原II段丘礫層	谷上ローム層		T ₅
		米原I段丘礫層			T ₄
					T ₃
	中 期	谷上段丘礫層	鷹羽ローム層		T ₁
					?
	前 期	苗場山溶岩			
		魚沼層群			
	第三紀	鮮新世	中越層群		



第38図 信濃川右岸の津南・十日町地域の段丘堆積物の柱状図 (信濃川段丘研究グループ, 1968)

VII. 1 五宝木湖成層(1)

図幅内各所にシルト層を主とする湖成層が分布する。時代は不明であり、地域によって多少異なるが、苗場火山噴出物あるいは鳥甲火山噴出物の堆積と関連して形成されたものと思われる。

命名 新称。

模式地 長野県栄村五宝木から鳥甲牧場にいたる県道沿い

分布 模式地周辺及び、新潟県湯沢町カッサダム周辺に分布する。

層厚 厚さの変化が激しいが、模式地で約30 m、カッサダム付近で約20 mに達する。

層序関係 模式地では下位層との直接の関係は観察されない。分布から魚沼層群の前子無斑晶質安山岩部層及び屈咀層、あるいは高山沢・鬼沢火砕流堆積物を不整合に覆うものと考えられる。カッサダム周辺の湖成層はカッサ川上流の側溝で苗場火山第四期噴出物におおわれるのが観察される。

岩相 鳥甲牧場付近には標高1,100 m前後と980 m前後の平坦面がある。1,100 m前後の平坦面を切る模式地の県道沿いで平坦面の下の堆積物が観察される。ここではスランプ構造の発達した、白色細粒火山灰とシルト層の互層である(第39図)。火山灰及びシルトには薄い平行葉理が発達する。

カッサダム周辺では2-5cmに成層した灰色あるいは黄白色火山灰質粗粒砂と礫混じり灰色シルトの互層を主とし、2-3cmに成層した黄灰白色細粒火山灰層が伴う。また、大礫からなる亜円礫層を挟む。これらの層は大規模にスランプしている。苗場火山第4期噴出物の溶岩や泥流堆積物におおわれる。

VII. 2 谷上段丘堆積物 (tt)

命名 信濃川段丘グループ (1968)



第39図 五宝木湖成層のスランプ構造を呈する細粒火山灰層と凝灰質シルト互層(県道五宝木-鳥甲牧場線)

模式地 釜川（中里村）左岸の津南町所平北西1.5km地点

分布 中津川右岸の津南町谷上から釜川左岸の所平北方にかけて分布する。

層序 下付の魚沼層群中部層のくされ礫層を不整合で覆う。

層厚 模式地で約7mである。

層相 砂礫層からなる。礫は数10cm以下の大-中礫を主とし、時に巨礫を含む。分級は悪い。安山岩を主とするが、石英閃緑岩、ひん岩、流紋岩など新第三系の礫も少なくない。基質は灰黒色、スコリア質の粗粒砂である。下位の魚沼層の礫層にみられる、著しく、かつ広範なくされ礫はみられないが、より低位の段丘堆積物に比べるとかなりくさされている。砂礫層の中にはローム層が挟まれている。砂礫層の上部では著しく風化したロームが基質を充填している所がある。

段丘地形の特徴 より低位に広がる米原段丘との間に明瞭な段丘崖は認められないが、谷上面の方が傾斜が急であり、約5°西北西へ傾斜している。米原面に比べると開析が進み、起伏に富んでいる。分布高度は海拔450-650mにわたるが、信濃川河床との比高は200-400mである。

ローム層 信濃川ローム層の全層準をのせる。模式地では厚さ10.5mのローム層が覆う（第40図）が、その基底部の1.2mは砂質で水成である。この水成ローム中の砂粒は石英・長石・黒雲母などからなり、越後山地の花崗岩に由来する魚沼層群中の礫から再堆積したものと考えられる。



第40図 谷上段丘堆積物中の信濃川ローム層（所平）

Ⅶ. 3 米原Ⅰ段丘堆積物(tml)

命名 信濃川段丘グループ (1968)

模式地 津南町相吉

分布 志久見川右岸の津南町中子から相吉にかけて分布する。谷上段丘の前面に発達することもあるが、谷上段丘を欠き、直接山地に接することもある。

層厚 露出に限られるが、模式地で10 m以下である。

層相 大-中礫を主体とする砂礫層からなり、シルト層を挟む。時に巨礫を含む。礫種は谷上段丘堆積物と同じである。礫のくされは魚沼層群に比して弱い、かなりくされている。砂礫層の基質は粗粒の砂層である。上部に挟まれるシルト層は赤色土化している。

段丘及び段丘面の特徴 米原Ⅱ面との境界に明瞭な段丘崖は発達しない。やや開析され、なだらかに傾斜した小起伏をなす。分布高度は海拔450-550 mにわたるが、信濃川河床との比高は200-340 mである。

ローム層 模式地の相吉では厚さ7.5 mのローム層がのるが、谷上ローム層中の鍵層T4より下位が欠如している。

Ⅶ. 4 米原Ⅱ段丘堆積物(tm2)

命名 信濃川段丘グループ (1968)

模式地 津南町船山

分布 志久見川から東の信濃川右岸に幅2-3 kmで、もっとも広大な広がりをもって分布する。

層厚 模式地で約5 m、志久見川右岸の津南町朴木沢では14 mに達する。

層相 最大1.5 mの礫を含み、5-20 cmの円礫、亜円礫を主とする砂礫層である。分級は悪い。礫の間を灰黒色のスコリア質砂が満たしている。充填物としてロームが混じることがある。礫は西ほど安山岩礫が多いが、全域で平均すると約70%含む。そのほか、石英閃緑岩・ひん岩・輝緑岩・変輝緑岩・珪質岩などを含んでいる。基盤の魚沼層群と比較すると礫や充填物のくされは弱い、貝坂段丘以下の段丘堆積物に比して、かなり風化し、礫には亀甲状の亀裂が認められる。全体にしまりがよく、崩れにくい。

段丘と段丘面の特徴 段丘面は平坦で起伏が小さく、浅い谷が刻まれている。一般に信濃川の方向に緩く傾く。傾斜は志久見川右岸の中子付近で20/1,000、米原で35/1,000であり、本図幅東隣の中里村田沢東でもっとも大きく50/1,000に達する。段丘面の傾斜方向は基盤の魚沼層群の傾斜方向とよく一致している。米原Ⅰ面との間には部分的に数mの段丘崖をなして接している。信濃川現河床との比高は180-220 mである。

ローム層 米原ローム層と貝坂ローム層の全層準をのせる。厚さは志久見川右岸の朴木沢で7.5 mと最も厚く、東方で減少している。スコリアなど粗粒物質も東方で減少している。基底部には水成の砂礫質部がある。

VII. 5 朴ノ木坂段丘堆積物(t h)

命名 信濃川段丘グループ(1968)

模式地 中津川右岸の津南町貝坂東(松之山温泉図幅地域)

分布 本図幅内では津南町赤沢の北の2箇所狭く分布する。

層厚 模式地では約6 mであるが、図幅地域内では数mと思われる。

層相 大-中礫を主とする砂礫層からなる。礫には円礫-亜円礫が多く、最大径80cmで、分級は悪い。礫種は安山岩が大半を占めるが、そのほかに石英閃緑岩・ひん岩・輝緑岩・珪質岩などを含む。基質は中粒-粗粒の砂である。最上部ではローム質の砂や粘土質のロームを基質とする。

段丘及び段丘面の特徴 中津川右岸では南北に細長く、米原Ⅱ段丘や卯ノ木段丘の段丘崖の下に発達する。比高は約105 mである。

ローム層 米原ローム層の大部分と貝坂ローム層の全層準をのせる米原ローム層のM1より下部の脱色帯を欠いている。

VII. 6 貝坂段丘堆積物(t k)

命名 信濃川段丘グループ(1968)

模式地 津南町貝坂(松之山温泉図幅地域)

分布 本図幅内では津南町船山にわずかに分布する。信濃川右岸の津南町上郷大井平にも分布する。

層厚 模式地周辺では厚さ10 m、船山新田東では14 mに達する。

層相 大-中礫を主とする砂礫層からなる。最大径1 m、円礫-亜円礫を主とする分級の悪い砂礫層である。礫の多くは安山岩であるが、石英閃緑岩・ひん岩・輝緑岩・変質火山岩・珪質岩の礫を含む。基質は中粒-粗粒の砂である。朴ノ木坂段丘堆積物より古期のものに比べると、礫の風化は軽微であり崩れ易い。インプリケーションがよく認められる。

段丘地形の特徴 中津川右岸の貝坂段丘面は北へ緩やかに傾斜しているが、松之山温泉図幅地域の十二ノ木南西でわずかに高まり、十二ノ木北東で再び低くなる。前者は中津川による扇状地で、後者は信濃川によって形成されたと考えられる。前者は厚い礫層をもちきわめて平坦であるが、後者はやや起伏をなす。十二ノ木付近では現河床との比高は約70 mである。

ローム層 貝坂ローム層の全層準をのせる。模式露頭では約70cmで、軟らかく、粘土質でしばしば礫を含む。船山では厚さ約170cmで、その基底部55cmは粘土質、礫質で水成と考えられる。

VII. 7 正面段丘堆積物(t s)

命名 信濃川段丘グループ(1968)

模式地 津南町正面(松之山温泉図幅地域)

分布 信濃川支流に沿って、各地に分布する。本図幅内では志久見川右岸の津南町宮野原から百の木にかけてと、信濃川左岸の津南町羽倉周辺に比較的まとまって分布する。図幅地域外であるが、中津川右岸の船山新田から下流に比較的広く分布する。

層厚 数mから10 mである。

層相 模式地では魚沼層群のやや風化した礫層の上に数m以上の砂礫層がのる。砂礫層は円礫-亜円礫を主とし、最大径1.5 mに達する礫を含み、分級はかなり悪い。礫種は安山岩が多く、そのほか輝緑岩・石英閃緑岩・変質火山岩・珪質岩などを含む。基質は灰色中粒-粗粒の砂である。インプリケーションはふつうに認められる。砂礫層の上に、灰色礫質の砂層、シルト層を約1 mのせる。この中にはロームがまじる。

段丘地形の特徴 きわめて平坦な面を持つ。中津川右岸の船山新田、志久見川右岸の宮野原などでは信濃川現河床との比高は約60 m、信濃川左岸の羽倉周辺では比高約40 mである。

ローム層 貝坂ローム層の上半部、鍵層K3より上位のローム層が約30cmのる。最下底に水成の砂質ロームがある。

化石と年代 十日町市馬場の露頭で採取された資料で花粉分析が行われた（信濃川段丘グループ、1968）。分析結果は現在よりかなり冷温な環境を示している。また、十日町市大黒沢の泥炭質粘土層から採取された木片の¹⁴C年代は11700 + 200年前である（信濃川段丘グループ、1968）。

VIII. 完 新 統

(立石雅昭)

完新統は大割野Ⅰ・Ⅱ段丘堆積物（信濃川段丘グループ、1968）、崩壊堆積物、沖積層からなる。本図幅内では大割野段丘堆積物と一括して示した。

VIII. 1 大割野段丘堆積物 (to)

命名 信濃川段丘グループ（1968）の大割野段丘Ⅰ・Ⅱ堆積物をまとめたものである。

模式地 大割野Ⅰ段丘は津南町大割野の中津川橋付近（松之山温泉図幅地域）を模式地とし、Ⅱ段丘は津南町割野（松之山温泉図幅地域）を模式地とする。

分布 大割野Ⅰ段丘は中津川右岸の津南町反里口から船山を経て、松之山温泉図幅地域の大割野にかけて分布するとともに、信濃川の両岸に断続して分布する。また大割野Ⅱ段丘は津南町割野や十日町新宮

などで、大割野 I 段丘の段丘崖の下に分布するが、本図幅地域内では信濃川両岸にわずかに分布するだけである。

層厚 I 及び II 段丘堆積物、ともにそれぞれ約 4 m である。

層相 いずれも砂礫層からなり、上部に薄いシルト層をのせる。最大径 80cm の巨礫を含み、分級は悪い。円礫-亜円礫からなり、インプリケーションが発達する。礫は安山岩が多く、石英閃緑岩・グリーンタフ・輝緑岩・ひん岩・珪質岩の礫も含む。

段丘及び段丘面の特徴 両段丘とも段丘面は平坦で、信濃川現河床との比高は I 段丘が約 30 m である。ローム層を欠いている。

VIII. 2 崩壊堆積物(d)

分布 苗場火山や毛無火山（本図幅西縁）の中腹から山麓、及び関田山地（本図幅北西縁）の南斜面に広く分布する。

層厚 厚いところで 10 数mから 20 m に達する。

層相 沢沿いでみられるものの多くは火山物質からなる土石流堆積物であるが、広い面積を占めるものは火山山体崩壊堆積物である。

VIII. 3 沖積層(a)

分布 信濃川及び支流に沿って分布する。

層厚 厚いところで 2-3 m である。

層相 砂礫及び砂層からなる。礫は巨礫-中礫であり、粗い砂を基質としている。砂層は斜交葉理もしくは平行葉理の発達する粗粒-中粒砂である。

IX. 地 質 構 造

(島津光夫)

本図幅地域内の地質構成は、(1) 中新統とそれを貫く貫入岩体、(2) 鮮新-下部更新統（魚沼層群）、(3) 前-中期更新世の“第四紀火山”、(4) 中部更新世-完新世の段丘堆積物である。以下にそれぞれの地質構成毎に記述する。

IX. 1 基盤構造と第四紀火山

図幅地域の南部は、隆起した中部中新統の下半部が酸性深成岩-半深成岩に貫かれた、長野県諏訪地域から本地域まで延びているいわゆる中央隆起帯（飯島，1963）の北部に当たる。また、津南-松本線（小坂，1985）が本地域の北部を通るといわれている。第7図に示されるように、中部中新統及び貫入岩は清津川から志賀高原にかけてNE-SW方向に分布している。一方、上部中新統の西田尻層は西田尻から栄村釜川上流を経て、八剣山の北までNEE-SWW方向に分布している。このような分布と基盤の高度からは、全体として北西側に傾動したように見える。なお、苗場火山の基盤の最高高度は1,500 m、鳥甲火山のそれは1,100 m、毛無火山では1,200 mである。第四紀火山の活動時代は、毛無・鳥甲・苗場火山の順に若くなっている。このような傾動は毛無火山の活動後に生じたものかもしれない。

一方、本地域周辺の第四紀火山の配列をみると、ほぼ東西及び南北の線上に並んでいる。

IX. 2 各地質構成の地質構造

(1) 中新統の地質構造

結東層の地質構造は明らかでないが、緩い背斜・向斜を繰り返しているものと考えられる。走向傾斜が測定できた範囲では、40°以下で西に傾斜している。上位にあたる外ノ川層は外ノ川で25°東である。

清津川から中津川にかけての上野層・大沢層・葎沢層・西田尻層の構造は40°以上の西傾斜の単斜構造である。清津川石英閃緑ひん岩体はほぼその構造に調和的に貫入している。中津川上流の秋山郷累層の構造は盆状に近い。

(2) 鮮新統-下部更新統の地質構造

志久見川・北野川・天代川・釜川沿いに分布する火山岩を主体とする魚沼層群は緩く北に傾斜し、信濃川を境にして右岸では南傾斜となる。したがって信濃川-千曲川方向（やや北にふれた東西方向）に向斜軸が推定される。中津川以東の砕屑岩を主とする魚沼層群は図幅地域内ではほぼ水平で、更に東側ではやや北東に傾斜している。

(3) 第4紀火山の構造

図幅地域内では毛無火山はその火山体の4分の1が分布するにすぎないので全体の構造は明らかでない。鳥甲火山は開析された火山で、とくに東側は崩落し絶壁となっている。

苗場火山は侵食カルデラにより成層火山としての山体が壊されている。見玉の東では円弧状に苗場火山の第2期溶岩が崩壊し、崩壊堆積物に埋められ、小盆状の地形が生じている。穴藤の北ではやはり第2期溶岩が南北方向に切られ崩落している。

(4) 段丘地域の地質構造

信濃川右岸に発達する段丘面は全体として信濃川方向に傾斜しているが、志久見川・中津川・清津川・ならびに北隣の松之山温泉図幅及び北東の十日町図幅地域内の当間川によって境される各ブロックでは、北西部により新しい段丘が発達する。特に中津川と清津川に境されたブロックでこの傾向が顕著で

ある。したがって、これら河川の右岸には数段の段丘面が発達するが、左岸には一般に面の発達が悪く、高い段丘崖が連続する。このことからこれらの河川に境された地塊ブロックの北西への傾動が考えられる。

X. 応用地質

(島津光夫)

X. 1 鉱床

大赤沢の上流でかつて硫黄鉱床の探鉱が行われた。この地域には現在も著しい変質帯が広く発達し、岩石の判定が難しいほどである。大赤沢部落から大赤沢を上ること約2.7km付近に褐鉄鉱床の存在が報告されている(八木・飯島1955)。神楽鉱山とよばれたが、出鉱の実績はなく、現在、位置も明らかでない。変質した石英閃緑岩上の灰青色粘土の上に4m程の厚さに堆積していたとのことであるが、現在は確認できない。このような褐鉄鉱床の存在は上流に黄鉄鉱の鉱床があったことを示している。おそらく大赤沢の硫黄鉱床の本体は鉱染状の黄鉄鉱鉱床で硫黄を伴っていたものと思われる。大赤沢を中心とした侵食カルデラは鉱床周辺の粘土変質帯が崩壊して生じた凹地が拡大したものであろう。

X. 2 温泉

図幅地域内には大規模ではないが多数の温泉がある。分布及び泉質から次の2つのグループに分けられる。

		温度
(1) 中津川沿いの温泉		
穴藤	ナトリウム-塩化物泉	34.9度
逆巻	ナトリウム-塩化物・硫酸塩・炭酸水素塩泉	33.3度
結束	カルシウム・ナトリウム-硫酸塩・塩化物泉	36.4度
小赤沢	含鉄(II)-ナトリウム・カルシウム-塩化物泉	44.0度
屋敷	含硫黄-カルシウム・マグネシウム・ナトリウム-炭酸水素・塩化物泉	55.0度
(2) 信濃川沿いの温泉		
小下里	アルカリ性単純温泉	33.6度
田中	単純温泉	32.6度

クアハウス津南	単純温泉	35.6度
宮野原	単純温泉	32.0度

上記のように信濃川沿いの温泉は温度は、30度以上であるが単純泉である。それに対し、中津川沿いのものは温度もより高く、ナトリウムまたはナトリウム・カルシウム塩化物泉であるが、硫酸塩・炭酸水素塩を含むものもある。さらに小赤沢は鉄に富み赤褐色を示し、屋敷は硫黄に富み、硫化水素臭が強く白色沈澱物も多い。

中津川沿いには図幅地域の南に、さらに和山・栃川台休憩所・切明などの温泉がある。上記の温泉の中で、結東・小赤沢・栃川台休憩所は最近開発された温泉である。中津川沿いに多数の温泉が分布することは川の方角である南北方向に構造線があることを示唆している。熱源については必ずしも明らかでないが、苗場火山に硫黄鉱床や変質帯があり、鳥甲火山にも強い変質帯があることなどからそれら火山に関係したものと考えられる。

X. 3 その他

(1) 湧水

津南町芦ヶ崎岡には全国名水百選に選ばれた竜ヶ窪の湧水がある(第41図)。天上山付近に分布する苗場火山第2期火山噴出物(中部溶岩)と魚沼層群の境の面から湧出する地下水と考えられる。

(2) ダム

図幅地域内には発電用のダムがいくつかある。穴藤の発電所は中津川の上流の魚野川で取水し、トン



第41図 「名水」竜ヶ窪 (津南町芦ヶ崎)

ネルで運び、高野山調整池からの水で発電している。発電所の上流にコンクリート重力ダム（堤高53.3 m）があるが、現在新たにさらにその上流にダム建設の計画があり、地盤調査が続けられている。清津川の支流のカッサ川の上流に1978年にカッサダムが建設された。堤高90 mのロックヒルダムで、二居ダムと組み合わせた揚力発電用のダムである。

(3) 地すべり

図幅地域内には地すべりは多くない。新潟県内で地すべり防止区域に指定されているのは、中里村田代-下山、津南町中深見（農業用の大谷内ダムの東側）だけで、両区域とも魚沼層群の滑ったものである。信濃川・千曲川の左岸の崩壊堆積物は古い時代の地すべりによるものと考えられる。

文 献

- 赤羽貞幸（1977） 志賀高原周辺の地質。信州大学教育学部志賀教育研究施設研究業績，no.15，P.21-30.
- 秋元和実（1978 MS） 北関東地域における中期中新世有孔虫化石について。新潟大学理学部地質鉱物学専攻修士論文。
- 茅原一也・西田彰一（1975） 奥清津ダム周辺及び清津川上流地域の地質。日本自然保護協会報告書，no. 50，p. 9-26.
- 布施 弘・土屋彰義（1977） 苗場火山の地質。新潟の自然，第3集，p. 37-52.
- 小松正幸・島津光夫・久保田喜裕・塩川 智（1981） 越後湯沢地域の地質。地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，132p.
- 雁沢好博・久保田喜裕（1987） 谷川石英閃緑岩体の形成とその冷却史，地質学会，94年学術大会講演要旨，p. 194
- 長谷中利昭（1976） 苗場火山の地質と岩石（演旨）。火山，第2集，vol. 21，p. 211.
- 細谷 一（1966） 苗場火山の地質。県立新井高等学校研究集録，第7・8輯，p. 58-63.
- 五十嵐 聡・高橋尚靖・大橋 克・喜多孝行・島津光夫（1984） 新潟，長野県境付近の津南-志賀地域の鮮新-更新世の火山岩類。地質学論集，no. 24，p. 3-20.
- 飯島南海夫（1963） フオッサ・マグナ北東部の火山層序学的並びに岩石学的研究（その2）。信州大学教育学部研究紀要，no. 14，p. 91-122.
- 金子隆之（1988） 志賀高原北部毛無火山の地質と岩石。地質雑，vol. 94，p. 75-89.
- ，清水 智・板谷徹丸（1989） K-A r年代から見た信越高原地域の火山活動。岩石鉱物鉱床学会誌，vol. 84，p. 211-225.
- 風岡 修（1988） 新潟県東頸城丘陵東部の魚沼層群の層序と層相。地球科学，vol. 42，p. 61-83
- ，立石雅昭・小林巖雄（1986） 新潟県魚沼地域の魚沼層群の層序と層相。地質雑，vol. 92，p. 829-853.
- 久保田喜裕（1988） 清津峡ひん岩体のへい入形態とその意義—第三紀花こう岩類の活動様式の検討—。地質雑，vol. 94，p. 567-582.
- 小林巖雄・立石雅昭・風岡 修（1988） 新潟地域における第四紀層—とくに魚沼層群とその相当層につ

- いて一. 地質学論集, no. 30, p. 77-90.
- 小林巖雄・立石雅昭・黒川勝己・吉村尚久・加藤碩一 (1989) 岡野町地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の1 地質図幅), 地質調査所, 110p.
- 小坂共栄 (1985) 信越方向, 大峰方向ならびに津南-松本線. 信州大学理学部紀要, no. 15, p. 31-46.
- 新潟平野団体研究グループ (1972) 新潟県小千谷市周辺の第四系-新潟県の第四系 その XVI-新潟 大学教育学部高田分校研究紀要, no. 17, p. 251-277.
- 新潟火山灰グループ (1981) 新潟県下のローム層について, その I-信濃川ローム層について一. 地球 科学, vol. 35, p. 294-311.
- 新潟県 (1989) 20 万分の1 新潟県地質図, 同説明書. 128p.
- Miyashiro, A. (1974) Volcanic rock series in island arcs and active continental margins. *Am. Jour. Sci.*, vol. 274, p. 321-335.
- 宮下美智夫・三梨 昂・鈴木尉元・島田忠夫・影山邦夫・樋口茂生 (1972) 日本油田・ガス田図7, 魚沼, 地質図及び同説明書. 地質調査所, 36p.
- 大村一蔵 (1930) 越後油田の地質及び鉱床地質雑, vol. 37, p. 775-797.
- 志久見川団体研究グループ (1991) 新潟-長野県境地域の魚沼層群の層序と火山活動. 地球科学, vol. 45, p. 345-362.
- 信濃川段丘グループ (1968) 新潟県津南地域の第四系. 新潟大教育高田分校研究紀要, no. 13, p. 175-203.
- 島津光夫・滝沢松雄・高野正樹 (1976) 新潟地区及びその周辺の新生代火山活動についての最近の知見. 新潟大学理学部地質鉱物学教室研究報告, no. 4, p. 225-233.
- ・五十嵐 聡・喜多孝行・門馬直一・滝沢松雄 (1983) 千曲川及び中津川流域の鮮新-更新世火 山岩類. 地団研専報, no. 26, 「魚沼層群」, p. 47-56.
- ・———・高橋尚靖 (1985) 北部フォッサ・マグナ, 津南-志賀地域の第三系の新第三系の地質構造と 鮮新-更新世火山. 新潟大学理学部地質鉱物学教室研究報告, no. 5, p. 137-185.
- Shimazu, M., Igarashi, S. and Ohashi, M. (1985) Tholeiitic andesite and dacite of early Pleistocene age in Shikumi area, Niigata Prefecture, Japan. *J. Min. Petr. Econ. Geol.*, vol. 80, p. 119-127.
- , Kawano, Y., Kaji, K. and Igarashi, S. (1991) Chemical compositions and Sr, Nd isotope ratios of gabbroic xenoliths in calc-alkali andesite of Naeba and Torikabuto volcanoes, North Fossa Magna, Central Japan. *J. Min. Petr. Econ. Geol.*, vol. 86, p. 53-64.
- 高橋雅樹・林 正雄・斉藤和男・大友育也 (1991) 新潟県湯沢地域に分布する十二峠凝灰岩部層のK-Ar 年代とジルコンの結晶形態. 地球科学, vol. 46, p. 73-76.
- 魚沼丘陵団体研究グループ (1983) 魚沼層群の地質. 地団研専報, no. 26, p. 5-21.
- 八木健三・飯島南海夫 (1952) 苗場火山とその近傍の地質 (予報). 信州大学教育学部研究論集, no. 3, p. 119-136.
- ・——— (1955) 下高井郡・塚村秋山地域の地質及び地下資源. 長野県地質調査報告, p. 29-38.

柳沢幸夫・茅原一也・鈴木尉元・植村 武・小玉喜三郎・加藤碩一（1985）十日町地域の地質. 地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，104p.

QUADRANGLE SERIES

SCALE 1 : 50,000

Niigata(7)No.74

GEOLOGY

OF THE

NAEBASAN DISTRICT

By

Mitsuo SHIMAZU and Masaaki TATEISHI

(Written in 1992)

(ABSTRACT)

The "Naebasan" is situated in longitude $138^{\circ} 30' E$ - $138^{\circ} 45'$ and latitude $36^{\circ} 50'$ - $37^{\circ} 0' N$. The mapped district can be geographically divided into the following four areas:

- 1) Southern mountain area occupied by the Naeba, Torikabuto and Kenashi volcanoes.
- 2) Northeastern hill area composed of the Tertiary system.
- 3) Right side area of the Shinano River composed of an alluvial terraces.
- 4) Northwestern hill area composed of the Uonuma Formation.

The Shinano River flows from the west to the east. The Kiyotsu, Nakatsu and Shikumi Rivers flow from the south to the north and join the Shinano River.

Volcanic topography of the Naeba, Torikabuto and Kenashi volcanoes are not well-reserved. The Naeba volcano is a stratovolcano and the summit and northern slope show flat topography and has a erosion caldera opened to the west. The Torikabuto volcano is also a stratovolcano, but has been completely destroyed, especially eastern part made up by sharp cliff. The Kenashi volcano is a stratovolcano, the upper lavas of which form volcanic topography of gentle slope.

Eight levels of the alluvial terraces are developed in the right side area of the Nakatsu and Shikumi Rivers and the relative height of the highest terraces are 250-400m.

GEOLOGY

A thick sequence of Miocene to early Pleistocene sediments and volcanic products of the Early to Middle Pleistocene volcanoes and terrace deposits in the district are shown in table. 1.

Table 1 Summary of geology in the Naebasan district.

Geologic age	Stratigraphy			Lithology	Age (Ma)		
	left of the Chikuma River and along the Shinano River	Middle to upper reaches of the Shikumi River	Unuma Hills				
Quaternary	Holocene	Alluvium Landslide deposits Terrace deposits		gravel, sand and clay gravel and silt gravel and sand	K-Ar F.T.		
	Pleistocene	Late	Terrace deposits		gravel, sand and silt covered by weathered tephra bed		
		Middle	Lake deposits Products of Naeba Volcano		silt, volcanic sand andesite lava and volcanoclastic rock		
		Early	Unuma Group	Tomaru Formation Products of Shiga Volcanoes Products of Torikabuto Volcano Mitsuyama Formation Kusso Formation Upper Formation	dacitic to andesitic volcanoclastic rock and andesite lava andesite lava and volcanoclastic rock andesite lava and volcanoclastic rock andesite lava and volcanoclastic rock white pumiceous tuff	1.3	
	Pliocene	Unuma Group	Kamigō Formation	Sori Member	Products of Kenashi Volcano SK030	1.32*	
			Shikumigawa Formation	Maeko Member		1.76*	
			Koikegawa Member	Niteno Member	SK110		
			Nakajōgawa Member	Higashinosawa Formation		Andesitic volcanoclastic rocks intercalated with andesite lava, gravel, sand and silt	
	Neogene	Miocene	Amamizuyama Formation	Nishitajiri Formation		Andesitic volcanoclastic rock with lava	6.3* 6.8*
			Middle	Akiyamaō Formation	Wayama Tuff Member	Mugurazawa Formation	Alternation of sandstone and siltstone dacitic volcanoclastic rock pebbly sandstone
Yashiki Conglomerate		Ōsawa Formation		Alternation of tuff and shale Alternation of sandstone and shale rich in shale			
Uwano Formation		pale green acidic tuff					
shale		shale					
Miocene		Tonokawa Formation	dactic welded tuff				
	Kettō Formation	dark green andesite · basalt volcanoclastic rock and lava					

*This report

NEOGENE AND LOWER PLEISTOCENE

Miocene

The Miocene formations are mainly distributed at the east side of the Kamagawa River and along the Nakatsu River and its branches. The formations are divided into volcanic rocks showing the so-called Green Tuff facies and clastic sedimentary rocks containing volcanic materials.

The former is the Kettō and Tonokawa formations of Middle Miocene age. The Kettō Formation consists of altered andesite and basaltic lavas and volcanoclastic rocks. The Tonokawa Formation consists of altered andesite and dacite welded tuff and may be upper part of the Kettō Formation.

The latter is the Uwano, Ōsawa and Mugurazawa formations of Middle Miocene age and the Nishitajiri Formation of Upper Miocene age. The Akiyamagō Formation is considered to be correlated to the Mugurazawa Formation.

The Uwano Formation unconformably overlies the Kettō Formation and is lithologically divided into the lower and upper members. The lower member consists of dark grey to black hard shale containing pale yellow nodules. The upper member consists of pale green and bluish green rhyolite pumiceous tuff.

The Ōsawa Formation conformably overlies the Uwano Formation and mainly consists of alternation of dacite tuff and laminated dark grey to black hard shale with sandy mudstone.

The Mugurazawa Formation conformably overlies the Ōsawa Formation and is divided into three members. The lower member consists of sandstone-dominated alternation of sandstone and mudstone partly intercalating sandy tuff. The middle member consists of dark green and bluish purple dacite tuff with sandstone, sandy mudstone and conglomerate. The upper member consists of alternation of sandstone, lapilli tuff and siltstone.

The Nishitajiri Formation dated at about 6.5 Ma conformably overlies the Mugurazawa Formation along the Kiyotsu River, but unconformably overlies the Kettō Formation in the upper stream of the Kamagawa River and along the Nakatsu River. The lower member of the Formation consists of tuffaceous sandstone and mudstone, andesite tuff and tuff breccia and pillow lava and massive lava of basaltic andesite. The middle member consists of hyaloclastite, pillow and massive lavas, volcanic breccia and tuff breccia and lapilli tuff of andesite. The upper member consists of dacite tuff and tuff breccia and tuff, and phytic and aphyric andesite lava, andesite volcanic conglomerate and tuff breccia, alternation of andesite and dacite tuff breccia and tuff.

The Akiyamagō Formation unconformably covers the Kettō Formation and is divided into the Yashiki conglomerate and Wayama tuff members. The Yashiki conglomerate member consists of conglomerate and volcanic conglomerate, dark greenish grey andesite tuff breccia and volcanic breccia. The Wayama tuff member conformably overlies the Yashiki member and is partly interfingering with the Yashiki member and consists of pale yellow and pale blue dacite tuff and tuff breccia with dacite lava, volcanic conglomerate and tuffaceous shale.

Pliocene to lower Pleistocene

The Uonuma Group of Pliocene and lower Pleistocene age is divided into the following two facies; one is mainly composed of clastic sediments intercalating andesite volcanoclastic rocks and another is composed of andesite volcanoclastic rocks with lava. The former is distributed in the east side area of the lower stream of the Nakatsu River and the latter is more widely distributed in the mapped district and is distributed along the Shikumi and Shinano Rivers and in the left side area of the Chikuma River, which is name of the Shinano River in the Nagano Prefecture.

The Uonuma Group composed of clastic sediment unconformably overlaps the Kettō Formation in the upper stream area of the Kamagawa River and unconformably covers the Nishitajiri Formation along the Nakatsu River and consists of conglomerate, sandstone and siltstone. The Group is able to correlate with the lower part of the Middle Formation and the Upper Formation occurred in the Uonuma Hill area, using distinct key ash layers such as SK030 and SK020.

The Uonuma Group composed of volcanic rocks unconformably overlies the Kettō and Nishitajiri formations in the upper stream area of the Shikumi River and is divided into three formations.

The lower formations (Amamizuyama and Higashinosawa formations) consist of andesite lavas and volcanoclastic rocks of pyroclastic flow and mud flow deposit origin.

The middle formations (Shikumigawa and Kamigo formations) are divided into the following two members; the lower members are the Niteno and Koikegawa members, and the upper members are the Maeko and Sori members. The lower members consist of phyric andesite lavas and volcanoclastic rocks extruded as pyroclastic and mud flow deposits, but the Koikegawa member includes large amounts of volcanic conglomerate of mud flow origin.

The upper members consist of mainly andesite lapilli tuff and accompany tuff breccias and several sheets of aphyric andesite lavas and are correlated with the Middle Formation of the Uonuma Group occurred in the Uonuma Hill area using key ash layer (SK030). K-Ar ages of phyric andesite from the Koikegawa member and aphyric andesite from the Maeko member are 1.76 and 1.32 Ma, respectively.

The upper formations (Tomaru, Kusso and Mitsuyama Formations) consist of mud flow deposits derived from the Torikabuto volcano.

Although distribution of the volcanic products of the Kenashi volcano and the Shiga volcano group are narrow in the mapped district, the products of the Torikabuto and Naeba volcanoes are widely distributed. The products of the Kenashi volcano are the Tsubono pyroclastic rocks, Ōirizawa lava, Kawakurumizawa lava and Daijiroyama lava in ascending order. Lava surface of the Hakkenzan lavas of the last product forms gentle slope topography. Volcanic products of the Kenashi volcano consist of mainly hypersthene-augite andesite and olivine-hypersthene-augite andesite which belong to calc-alkali and tholeiitic rock series.

Activity of the Torikabuto volcano started with eruption of the Maekura lava and afterward the Takayamazawa and Onizawa andesite pyroclastic flow deposits, and Uenohara welded tuff of dacite composition erupted and formed a caldera. The main

volcanic edifice composed of the Nunoiwa, Takizawa, Oneyama, Shirokurayama and Torikabuto summit lavas in ascending order was constructed in the caldera.

The Maekura lava and several lavas of main edifice consist of mainly hypersthene-augite andesite, but they contain partly olivine or quartz and/or biotite and hornblende. The Onizawa pyroclastic flow deposit is biotite-augite-bearing hornblende dacite. Most of the products of the Torikabuto volcano belong to calc-alkali rock series.

The volcanic products of the Shiga volcano group exposed in the district are the Kayanotaira pyroclastic flow deposit, Okushiga lake deposit II, and the Dainenzan and Hikoemonzawa pumice and pyroclastic flow deposits in ascending order.

Middle to Late Pleistocene

From the heights of the terrace surfaces, the alluvial terraces developed in the right side area of the Nakatsu and Shikumi rivers are divided into the high level terrace (Taniage and Maibara I terraces), middle level terraces (Maibara II, Unoki and Honoki terraces) and low level terraces (Kaizaka and Shomen terraces). Underneath the surfaces, terrace deposits composed of gravel and sand of 10-20m thick and loams are recognized. From the observation of the loams, which are weathered ash and are key tephra, it is ascertained that age of the high level terrace deposits is Middle Pleistocene and that of the middle to low level terrace deposits is Late Pleistocene.

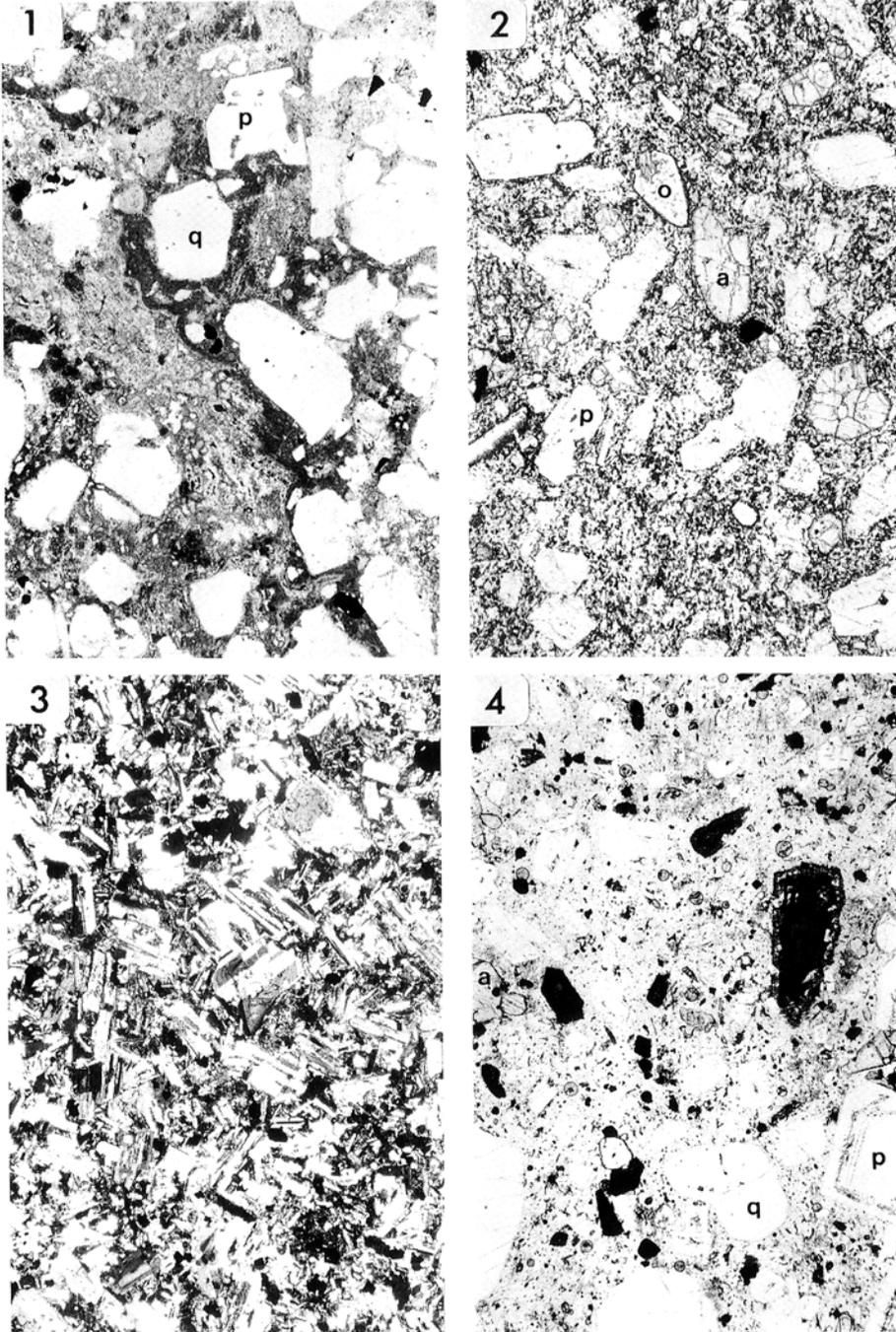
Holocene

The Ōwarino I and II terrace deposits along the Shinano River and talus deposits exposed on the slope of the Sekita Hill are Holocene deposits. The terrace deposits are mainly gravels and are about 4 m thick. The talus deposits are the debris flow deposits.

Geologic structure

Southern area of the mapped district is situated at the northern part of the “Chuo Uplift zone” elongated in NE-SW direction and are occupied by the Kettō Formation of the green tuff facies and acid plutonic rocks. Monoclinical structure showing west dip of the Uwano, Ōsawa, Mugurazawa and Nishitajiri formations corresponds to the west wing of the anticline, axial area of which is occupied by quartz diorite porphyrite body. Synclinal axial area of the Uonuma Group composed mainly of volcanic materials is found along the Shinano River.

Early and Middle Pleistocene volcanoes such as the Kenashi, Torikabuto and Naeba ones are considered to have erupted on the Chuo uplift zone which upheaved after deposition of the Uonuma Group. From the arrangement of the volcanoes, predominant tectonic direction are assumed to be NEE-SWW direction.

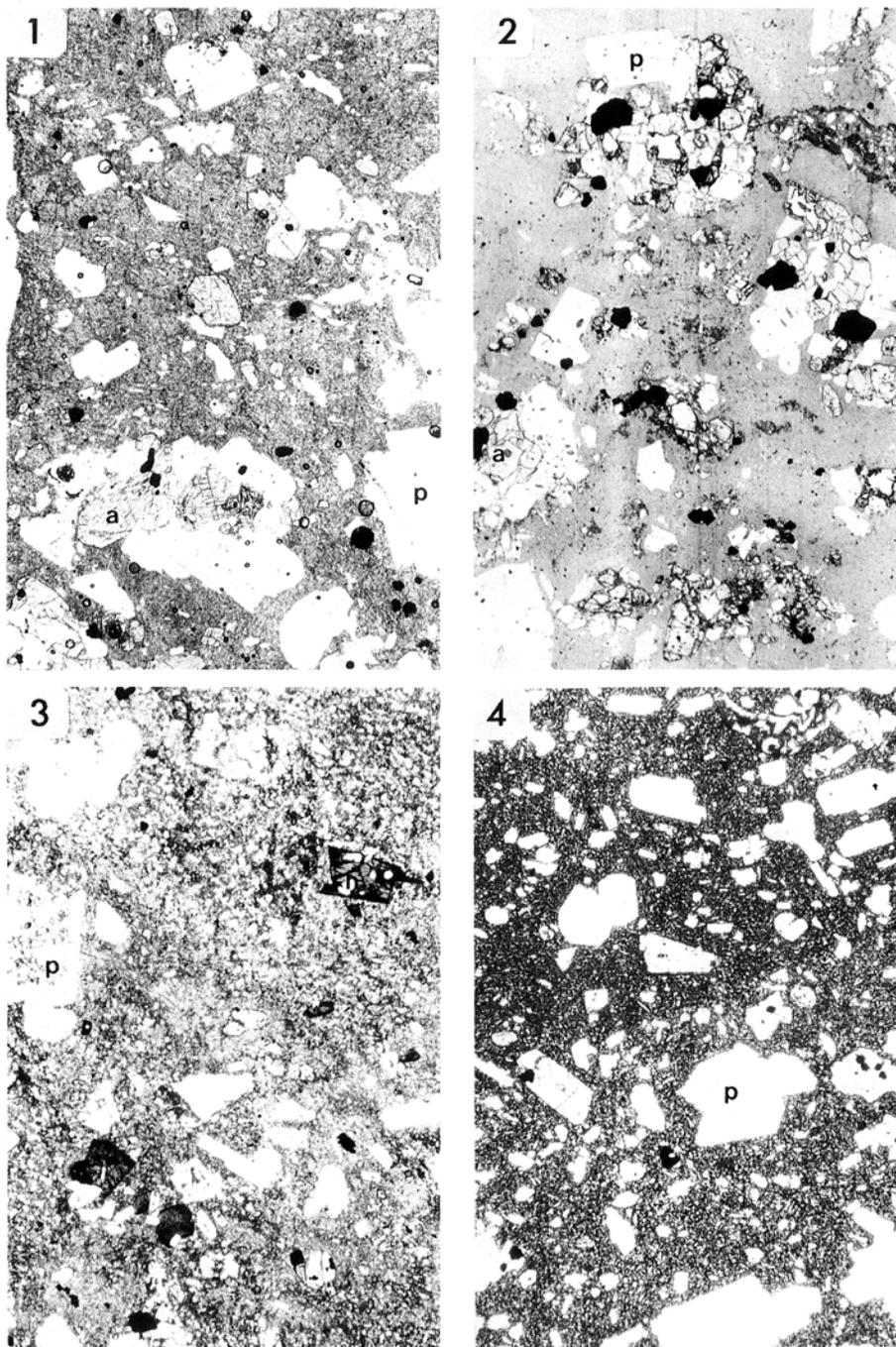


結束層・外ノ川層及び貫入岩の顕微鏡写真

各写真の横幅は4.2mm(以下全て同様) p:斜長石, Q:石英, O:かんらん石, a:普通輝石, h:紫蘇輝石, hb:角閃石
(以下全て同様)

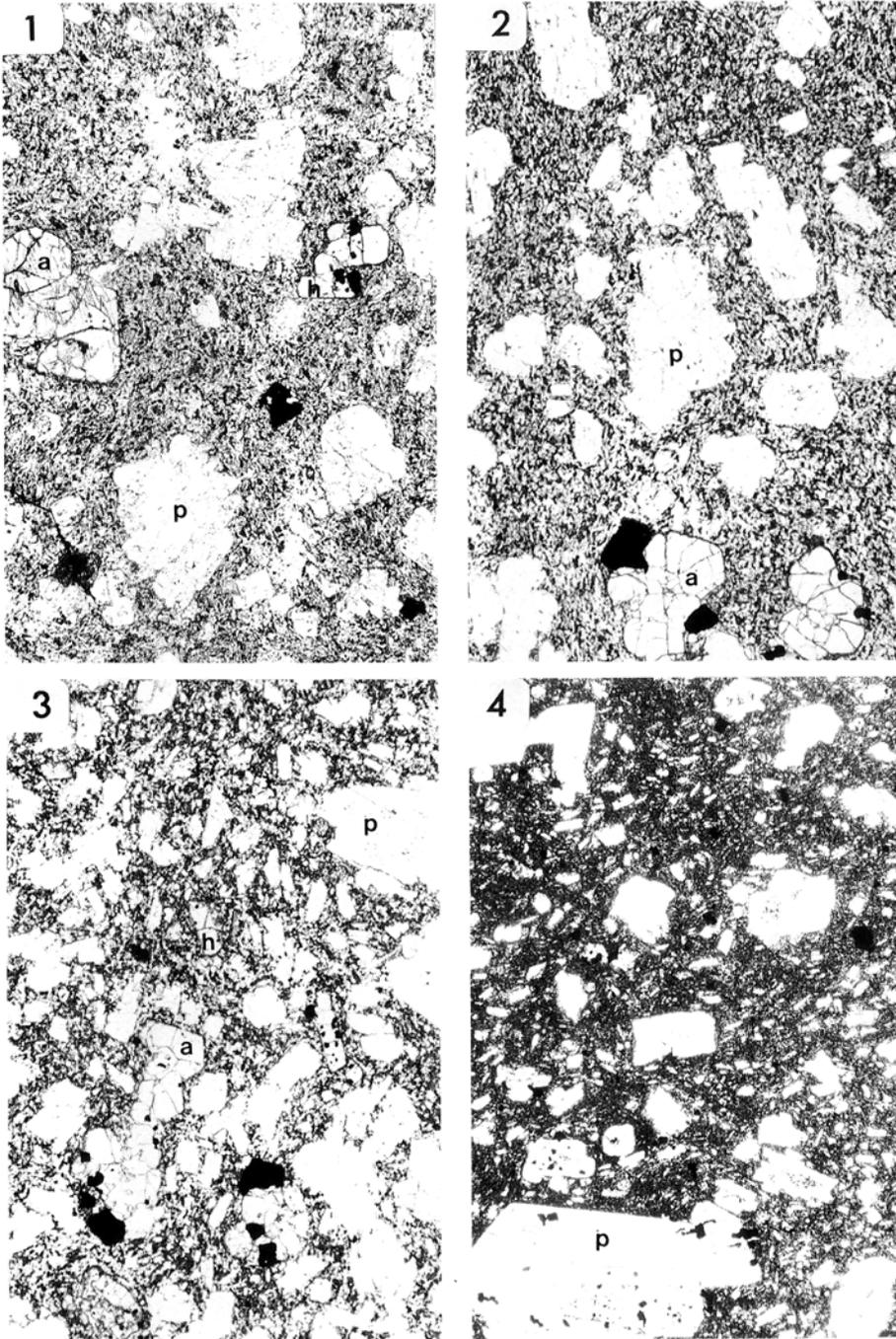
1. 普通輝石紫蘇輝石デイサイト溶結凝灰岩 717 外ノ川 (外ノ川層)
2. かんらん石普通輝石玄武岩 82102 清水河原
3. 普通輝石ドレライト 891109 芝倉沢
4. 普通輝石紫蘇輝石角閃石デイサイト 高倉山

第II図版



西田尻層の火山岩の顕微鏡写真

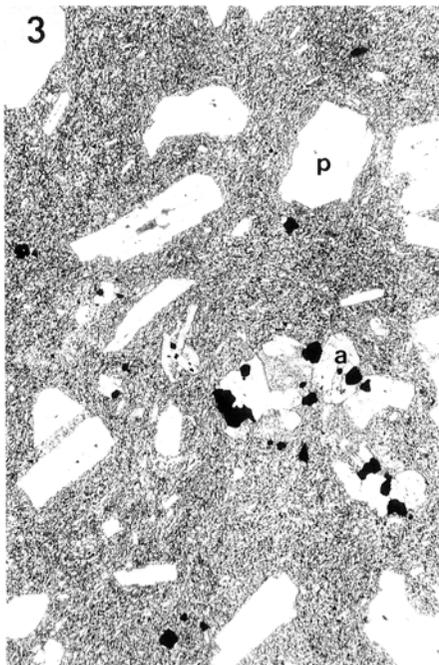
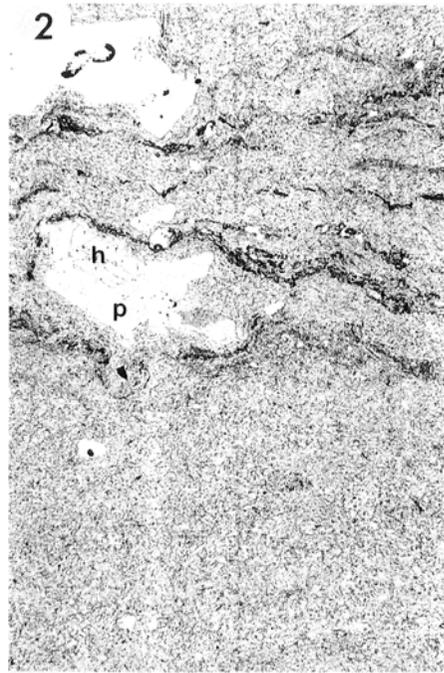
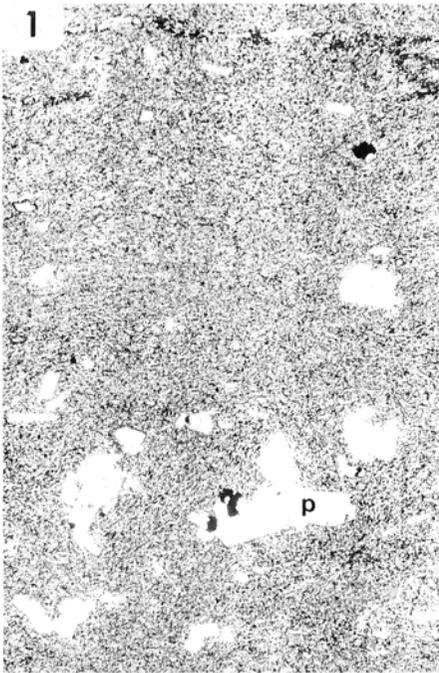
1. 普通輝石安山岩 9-7-4-10 釜川上流外ノ沢 (下部層)
2. 普通輝石安山岩 907033 釜川上流 (上部層)
3. 角閃石普通輝石安山岩 570515 釜川上流 (上部層)
4. 無斑晶質安山岩 釜川上流 (上部層)



魚沼層群の火山岩の顕微鏡写真

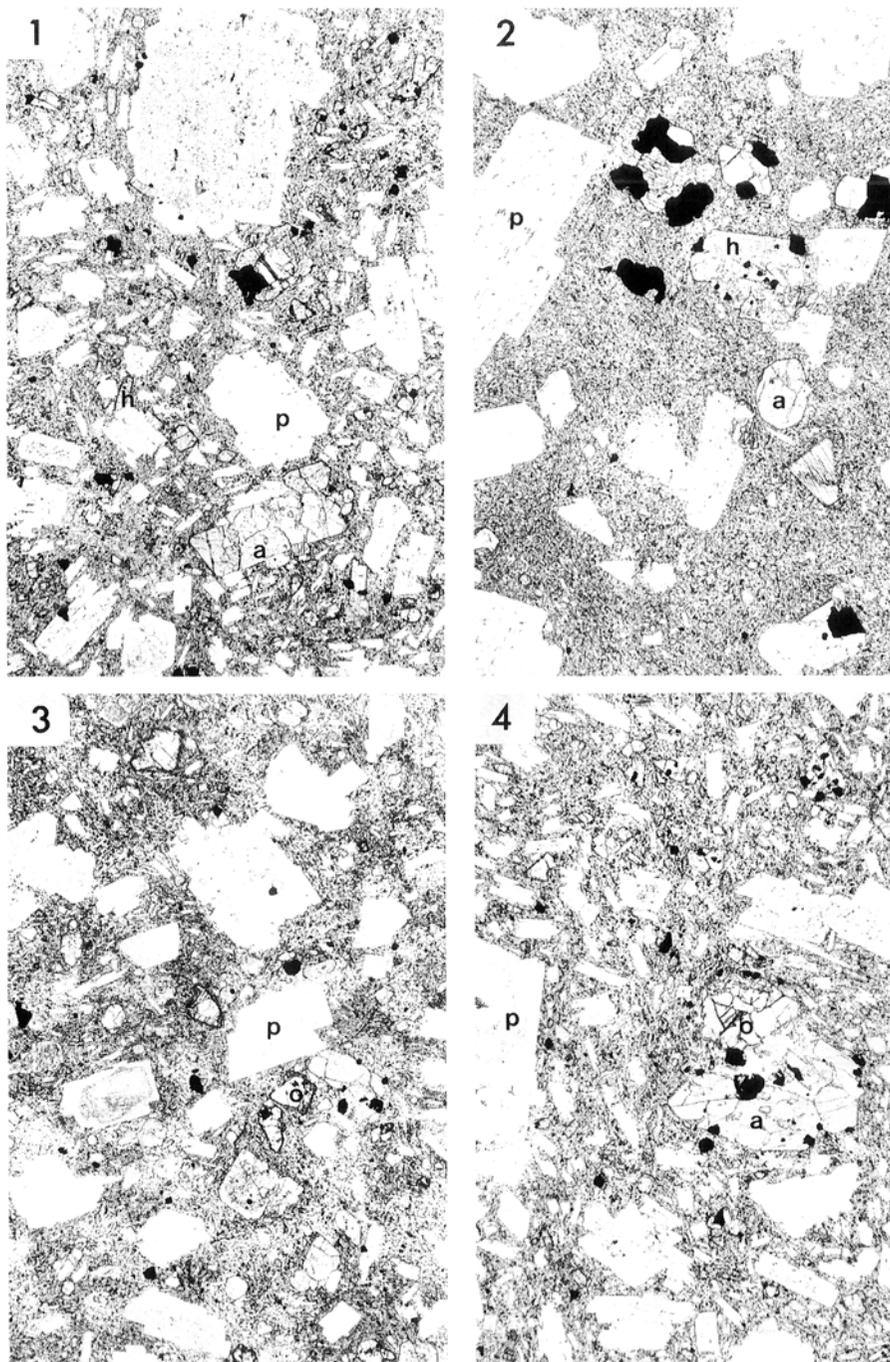
1. 紫蘇輝石普通輝石玄武岩質安山岩 平滝の北の沢 (中条川凝灰角礫岩部層)
2. 普通輝石紫蘇輝石安山岩 88062602 北野川上流 (極野火山礫凝灰岩部層)
3. 普通輝石紫蘇輝石安山岩 88062601 北野川上流 (極野火山礫凝灰岩部層)
4. 普通輝石紫蘇輝石安山岩 86082102 反里 (反里火砕岩部層, 辰ノ口tb)

第IV図版



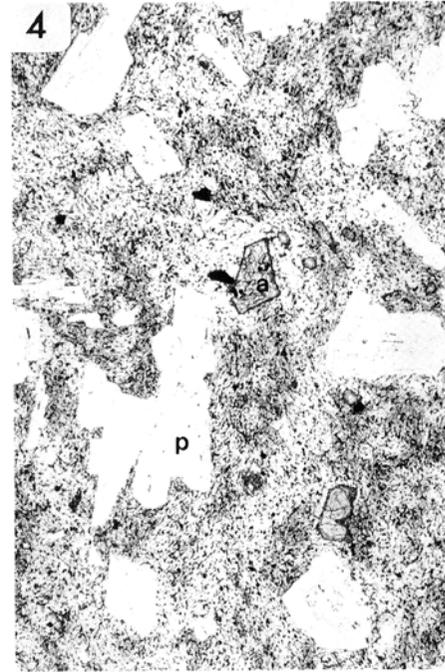
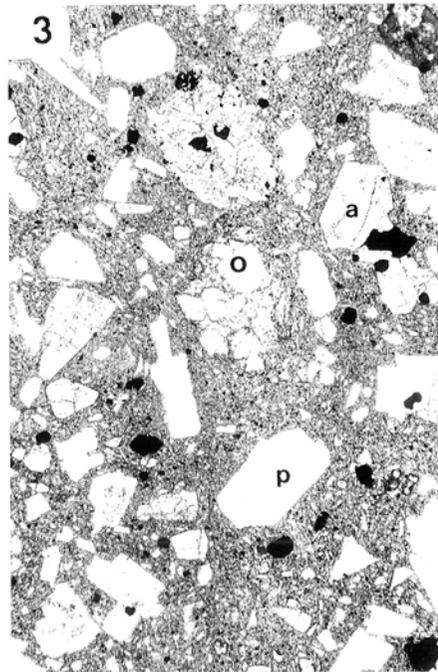
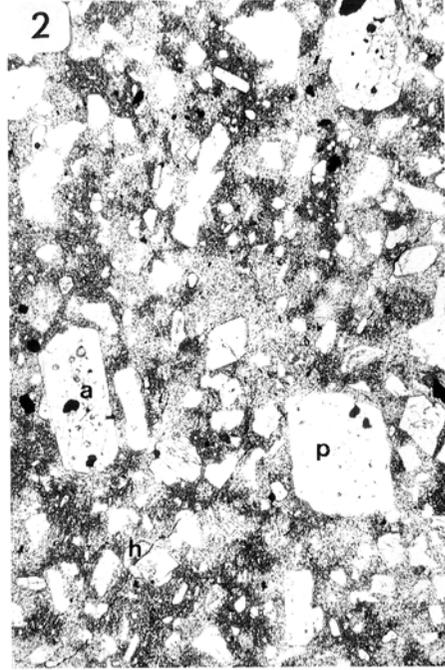
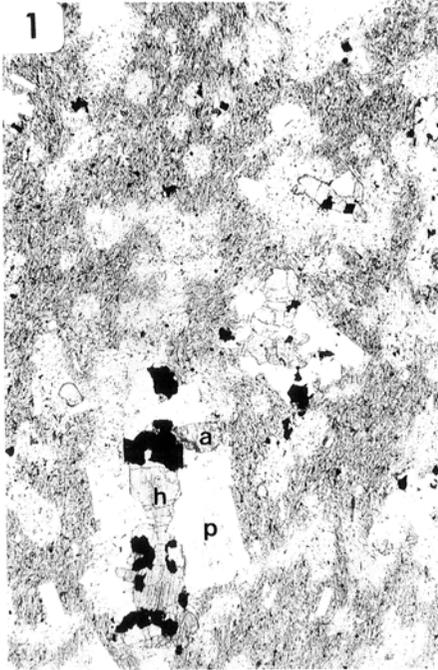
魚沼層群の火山岩の顕微鏡写真

- 1. 無斑晶質安山岩 85081901 東ノ沢 (東ノ沢層)
- 2. 無斑晶質安山岩 反里 (反里火砕岩部層, 偽枕状)
- 3. 無斑晶質安山岩 270807 横平川 (前子無斑晶質安山岩部層)
- 4. 無斑晶質安山岩 550201 前子 (前子無斑晶質安山岩部層)



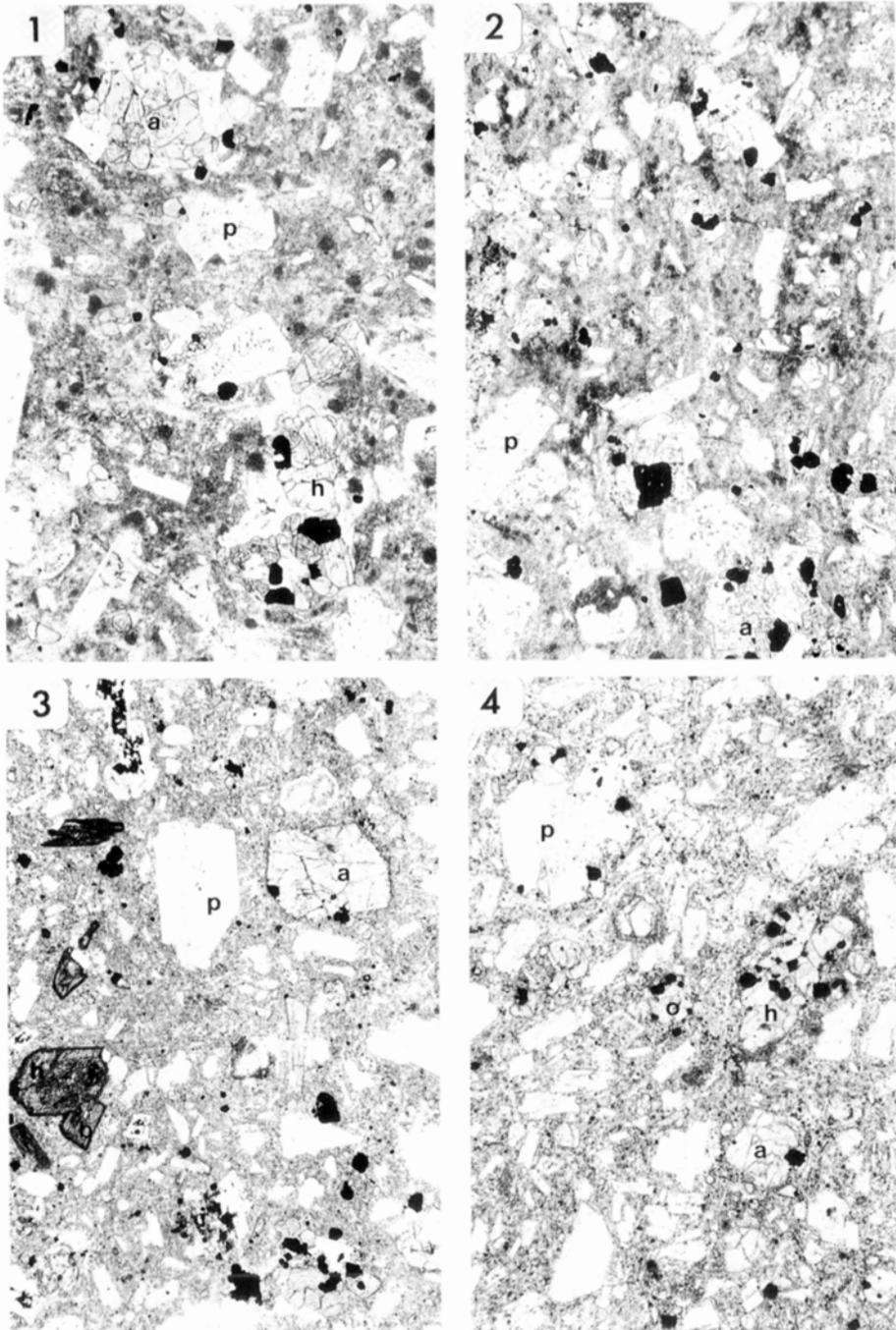
毛無火山噴出物の顕微鏡写真

1. 紫蘇輝石普通輝石安山岩 140401 坪野 (坪野火砕岩)
2. 紫蘇輝石普通輝石安山岩 340201 大入沢上流 (大入沢溶岩)
3. 紫蘇輝石かんらん石普通輝石安山岩 三ツ山西方 (川クルミ沢溶岩)
4. かんらん石普通輝石紫蘇輝石安山岩 580101 大入沢最上流



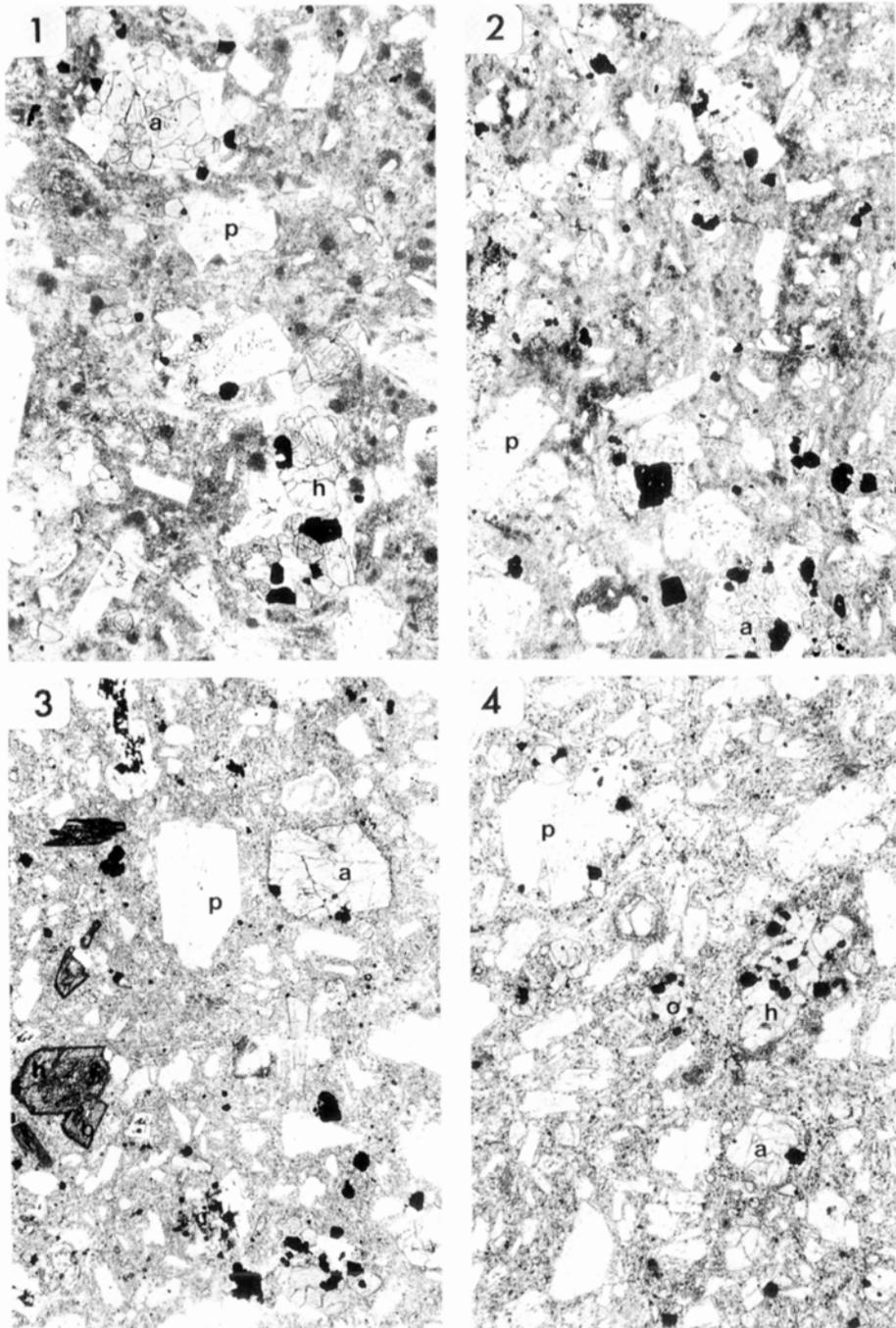
毛無火山噴出物の顕微鏡写真

1. 普通輝石紫蘇輝石安山岩 380402 大次郎山 (大次郎山溶岩)
2. 普通輝石紫蘇輝石安山岩 290302 目陰沢上流 (大次郎山溶岩)
3. かんらん石紫蘇輝石普通輝石安山岩 382613 川クルミ沢上流 (八剣山溶岩)
4. 普通輝石紫蘇輝石安山岩 290706 大次郎山 (大次郎山溶岩)



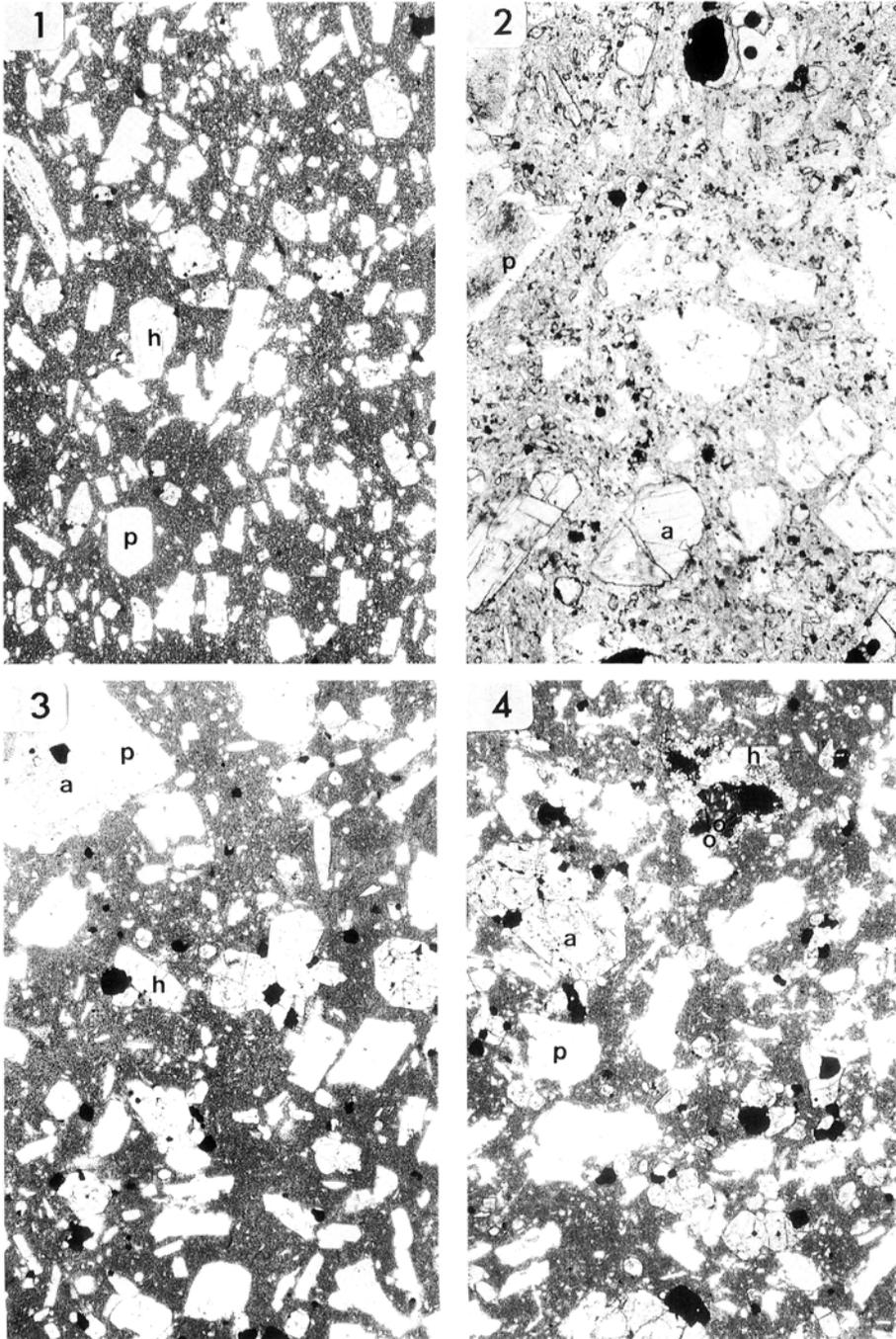
鳥甲火山噴出物の顕微鏡写真

1. 紫蘇輝石普通輝石安山岩 70301 前倉 (前倉溶岩・火砕岩)
2. 紫蘇輝石普通輝石安山岩 80507A 布岩山北麓 (布岩山溶岩)
3. 石英・黒雲母・角閃石含有紫蘇輝石-普通輝石安山岩 Iz-4 滝沢の標高1450m付近 (滝沢溶岩)
4. かんらん石含有紫蘇輝石普通輝石安山岩 TT-3 屋敷西方標高1270m付近 (尾根山溶岩)



鳥甲火山噴出物の顕微鏡写真

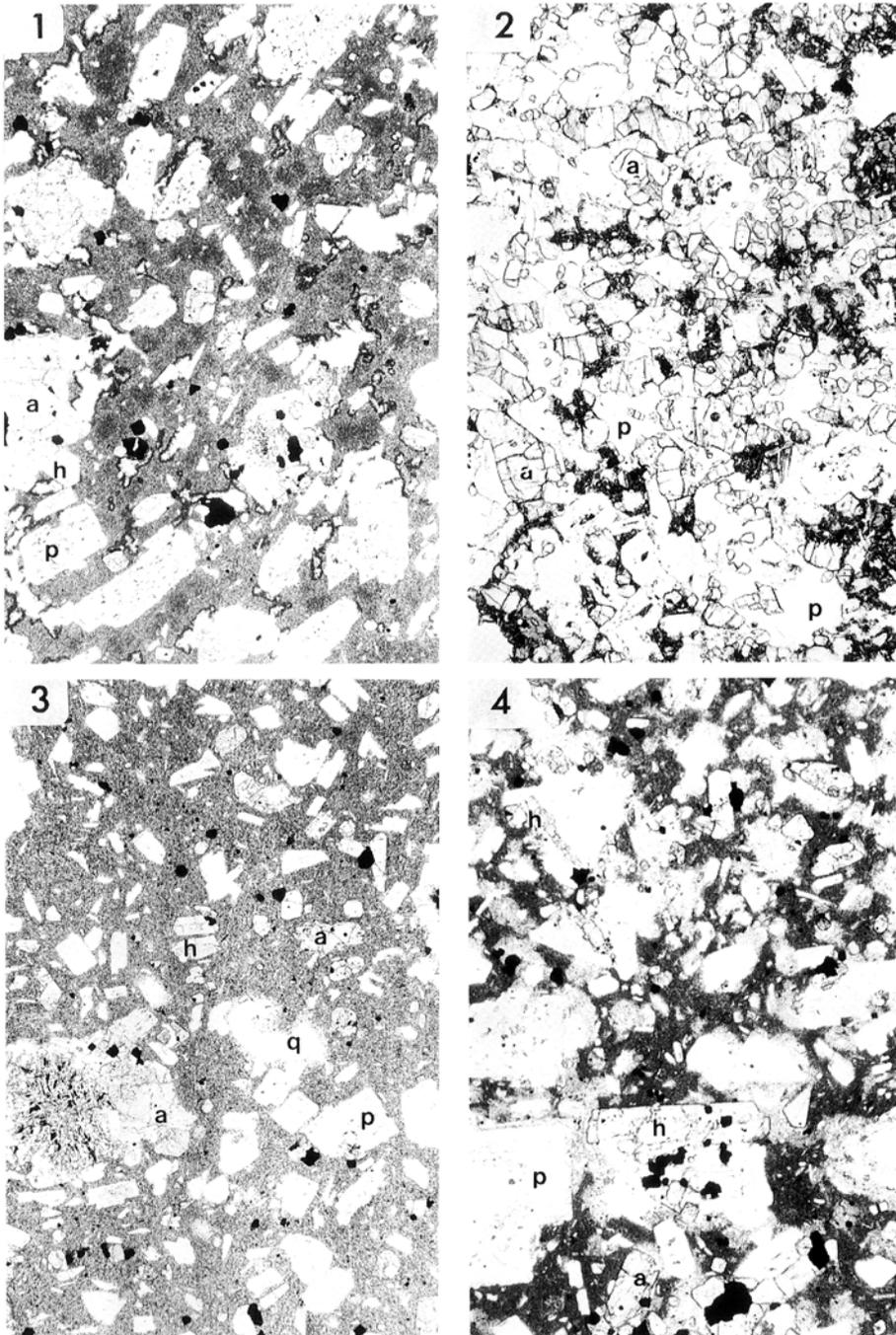
1. 角閃石普通輝石紫蘇輝石安山岩 ON6 高山沢 (鬼沢火砕流堆積物)
2. 黒雲母・紫蘇輝石・普通輝石含有角閃石デイサイト GG11 鬼沢 (鬼沢火砕流堆積物)
3. 紫蘇輝石普通輝石安山岩 KG-1 高山沢 (高山沢火砕流堆積物)
4. 紫蘇輝石普通輝石安山岩溶結凝灰岩 上ノ原 (上ノ原溶結凝灰岩)



苗場火山噴出物の顕微鏡写真

1. 紫蘇輝石普通輝石安山岩 81901 上ノ原林道 (古期苗場火山噴出物)
2. 紫蘇輝石普通輝石安山岩 5718107 清水川原 (古期第1期噴出物)
3. 紫蘇輝石普通輝石安山岩 82106 竜ヶ窪 (苗場第2期噴出物)
4. かんらん石含有紫蘇輝石普通輝石安山岩 82107 高倉山林道 (同上)

第X図版



苗場火山噴出物の顕微鏡写真

1. 紫蘇輝石普通輝石安山岩 82011 小松原 (苗場第3期噴出物)
2. 細粒斑れい岩 千倉川上流 (苗場第3期溶岩中のゼノリス)
3. 石英含有紫蘇輝石普通輝石安山岩 Nae 3 苗場山頂 (苗場第4期噴出物)
4. 紫蘇輝石普通輝石安山岩 Nae 5 苗場山頂 (同上)

文献引用例

島津光夫・立石雅昭(1993) 苗場山地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 90p.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCE

Shimazu, M. and Tateishi, M. (1993) *Geology of the Naebasan district*. With Geological Sheet Map at 1:50,000, Geol. Surv. Japan, 90p. (in Japanese with English abstract 5p.)

平成 5 年 1 月 21 日 印 刷

平成 5 年 1 月 25 日 発 行

通商産業省工業技術院 地 質 調 査 所

〒305 茨城県つくば市東1丁目1-3

印 刷 者 亀 田 修 平

印 刷 所 ニッセイエプロ株式会社

東京都港区西新橋2-5-10

©1993 Geological Survey of Japan