

55 (521.13 +.14) (084.32 **M** 50) (083)

地域地質研究報告

5 万分の 1 地質図幅

秋田(6)第14号

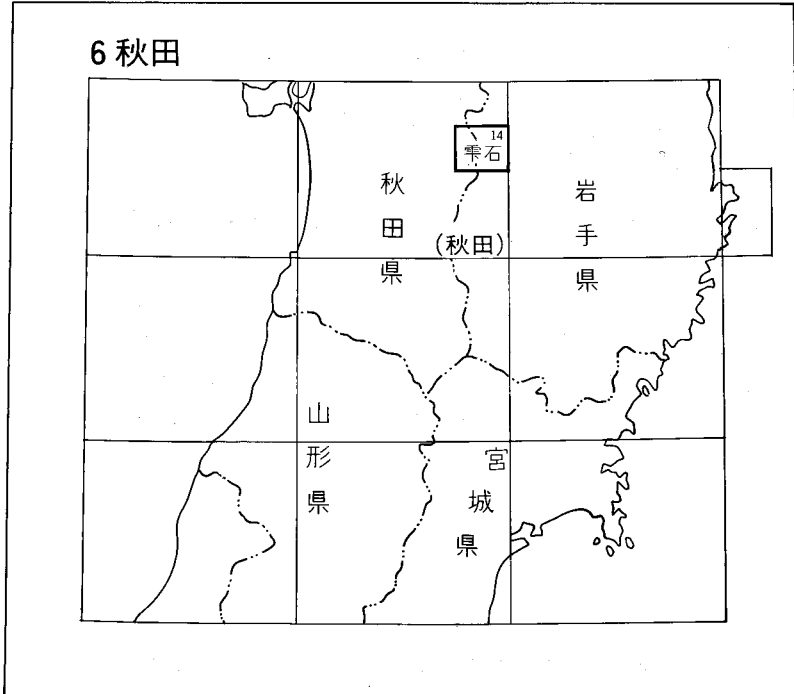
雫石地域の地質

須藤 茂・石井武政

昭和 62 年

地 質 調 査 所

位置図



() は 1 : 200,000 図幅名

目 次

I. 地 形	1
II. 地質概説	4
III. 先新第三系	10
III. 1 先新第三系堆積岩	10
III. 2 生保内花崗閃緑岩	10
IV. 新第三系	12
IV. 1 生保内層	12
IV. 2 国見峠層	14
IV. 3 竜川層	16
IV. 4 小志戸前沢層	18
IV. 5 山津田層	21
IV. 6 舛沢層	26
IV. 7 南白沢層	26
IV. 8 葛根田川火砕岩類	27
IV. 9 貫入岩類	27
V. 第四系	30
V. 1 玉川溶結凝灰岩	30
V. 1. 1 命名と研究史	30
V. 1. 2 分布と岩相	32
V. 1. 2. 1 流紋岩溶結凝灰岩 4	32
V. 1. 2. 2 デイサイト溶結凝灰岩	34
V. 1. 3 化学組成	34
V. 1. 4 古地磁気	34
V. 1. 5 放射年代	35
V. 2 相内沢層	36
VI. 新期火山岩類	36
VI. 1 松川安山岩類	36
VI. 2 大松倉山火山噴出物	39
VI. 3 三石山火山噴出物	39
VI. 4 荷葉岳火山噴出物	40
VI. 4. 1 荷葉岳火山の地形と年代	40
VI. 4. 2 荷葉岳火山の地質と岩石	41
VI. 4. 2. 1 大黒溶岩	42

VI. 4. 2. 2	前郷溶岩	42
VI. 4. 2. 3	赤沢溶岩	42
VI. 4. 2. 4	烏帽子岳溶岩	43
VI. 4. 3	荷葉岳火山の岩石の化学組成	44
VI. 5	小白森山火山噴出物	44
VI. 6	秋田大白森山火山噴出物	45
VI. 7	乳頭山（烏帽子岳）火山噴出物	46
VI. 8	笹森山火山噴出物	48
VI. 9	湯森山火山噴出物	48
VI. 10	笹森山火山噴出物	49
VI. 11	丸森・三角山火山噴出物	51
VI. 11. 1	三角山北成層火山噴出物	51
VI. 11. 2	丸森溶岩円頂丘	52
VI. 11. 3	三角山溶岩円頂丘	53
VI. 12	平ヶ倉山火山噴出物	54
VI. 13	高倉山・小高倉山火山噴出物	54
VI. 14	岩手火山群噴出物	55
VI. 14. 1	概略と研究史	55
VI. 14. 2	有根沢溶岩	57
VI. 14. 3	犬倉山溶岩	58
VI. 14. 4	小松倉森溶岩	58
VI. 14. 5	西岩手主成層火山噴出物	61
VI. 14. 6	東岩手主成層火山噴出物	62
VI. 14. 7	篠ヶ森火砕流堆積物	62
VI. 14. 8	火山岩屑流堆積物及び流れ山	64
VI. 14. 9	降下火砕堆積物	66
VI. 14. 10	化学組成	66
VI. 14. 11	形成史	67
VI. 15	秋田駒ヶ岳火山噴出物	67
VI. 15. 1	地形の概略	68
VI. 15. 2	基盤の地質	69
VI. 15. 3	秋田駒ヶ岳の地質	70
VI. 15. 3. 1	主成層火山噴出物	70
VI. 15. 3. 2	生保内火砕流堆積物	78
VI. 15. 3. 3	北部カルデラ内中央火口丘群噴出物	79
VI. 15. 3. 4	南部カルデラ内中央火口丘群噴出物	84

VI. 15. 3. 5 降下火砕堆積物	94
VI. 15. 4 秋田駒ヶ岳火山噴出物の化学組成	98
VI. 15. 5 秋田駒ヶ岳火山形成史	98
VI. 15. 6 有史の噴火活動記録	99
VI. 15. 6. 1 1932年より古い活動	99
VI. 15. 6. 2 1932年噴火	100
VI. 15. 6. 3 1970-71年噴火	100
VII. 河岸段丘堆積物・扇状地堆積物・火山岩屑堆積物・地すべり堆積物及び 沖積層	106
VII. 1 河岸段丘堆積物	106
VII. 2 扇状地堆積物	107
VII. 3 火山岩屑堆積物	107
VII. 4 地すべり堆積物	107
VII. 5 沖積層	107
VIII. 応用地質	108
VIII. 1 金属・非金属資源及び燃料資源	108
VIII. 2 温泉及び地熱資源	109
VIII. 2. 1 温泉	109
VIII. 2. 2 地熱資源	109
VIII. 3 地すべり・崖崩れ	114
VIII. 4 地震災害と活構造	115
文 献	116
Abstract	138

図・表・付表目次

第 1 図 雫石地域の埋谷面図	2
第 2 図 北東-南西に連なる秋田・岩手県境付近の山	3
第 3 図 雫石地域の新第三紀火山岩の K-Ar 年代	7
第 4 図 新第三紀火山岩の分析試料採取位置	8
第 5 図 仙岩地域の重力異常図	9
第 6 図 生保内花崗閃緑岩中のシュリーレン	11
第 7 図 生保内花崗閃緑岩体中の安山岩岩脈	12
第 8 図 国見峠層中に貫入した流紋岩	16
第 9 図 竜川層中のシルト岩凝灰岩互層	17
第 10 図 竜川層中の凝灰岩	18

第 11 図	小志戸前沢層中のクロスラミナが発達した砂岩	19
第 12 図	小志戸前沢層・山津田層動物化石産地図	20
第 13 図	橋場南方の山津田層の柱状図	22
第 14 図	山津田層中の含貝化石シルト岩	23
第 15 図	山津田層中の無層理凝灰岩	23
第 16 図	山津田層動物化石産地図	24
第 17 図	鳥越ノ滝の貫入岩体	28
第 18 図	鳥越ノ滝の貫入岩体の割れ目からの蒸気噴出	28
第 19 図	玉川溶結凝灰岩の分布	31
第 20 図	玉川溶結凝灰岩の流紋岩溶結凝灰岩 4	32
第 21 図	玉川溶結凝灰岩の分析試料採取位置	33
第 22 図	玉川溶結凝灰岩の化学組成範囲を示す A-F-M 図	35
第 23 図	松川安山岩類中の霰石	38
第 24 図	松川安山岩類・大松倉山・三石山・小春山火山噴出物の分析用試料採取位置	38
第 25 図	荷葉岳火山	40
第 26 図	荷葉岳火山噴出物, 小白森火山噴出物及び秋田大白森火山噴出物の分析用試料採取位置	41
第 27 図	荷葉岳火山, 小白森火山及び秋田大白森火山噴出物の化学組成, A-F-M 図	44
第 28 図	南西方向より見た秋田・岩手県境付近の火山群	47
第 29 図	笹森山円頂丘溶岩に見られる縞状模様	50
第 30 図	西北西より見た三角山, 高倉山, 丸森及び千沼ヶ原の東半分	51
第 31 図	三角山円頂丘溶岩とその下位の湖成堆積物	53
第 32 図	岩手火山山頂部の地名図	56
第 33 図	岩手火山群の分析試料採取位置	56
第 34 図	葛根田の大岩屋(玄武洞)の小松倉森溶岩	60
第 35 図	玄武温泉南の採石場跡	60
第 36 図	西岩手主成層火山噴出物	61
第 37 図	篠ヶ森火砕流堆積物	63
第 38 図	第 33 図の no. 5 地点の柱状図	64
第 39 図	岩手火山南麓の火山岩屑流堆積物がつくる流れ山地形	65
第 40 図	岩手火山南麓の猿子東方にある流れ山	65
第 41 図	岩手火山群噴出物の化学組成, A-F-M 図	67
第 42 図	秋田駒ヶ岳山頂部付近の地形, 地名図	68
第 43 図	秋田駒ヶ岳のカルデラ生成以前の火山体の復元図と南部カルデラの断面図	69
第 44 図	秋田駒ヶ岳火山噴出物の分析試料採取位置	72
第 45 図	秋田駒ヶ岳南部カルデラ北西縁の五百羅漢の貫入岩	76
第 46 図	秋田駒ヶ岳, 五百羅漢西方の岩脈	77

第 47 図	第 45 図の貫入岩の表面に見られるしわ模様	77
第 48 図	秋田駒ヶ岳女目岳北東斜面の第 1 火砕丘堆積物とそれを非調和的に貫く岩脈	80
第 49 図	女目岳頂上の火口	82
第 50 図	北方から見た小岳	84
第 51 図	女岳山頂部	86
第 52 図	西方から見た女岳の 1970-71 年溶岩	87
第 53 図	1970-71 年溶岩の中央部やや北寄りに見られる表面にクリンカーのない溶岩	87
第 54 図	第 53 図の近接写真	88
第 55 図	パン皮状の表面構造を示す火山弾	88
第 56 図	1970-71 年放出物	89
第 57 図	秋田駒ヶ岳 1970-71 年溶岩中の異質岩片	91
第 58 図	1932 年火口群の一部	93
第 59 図	1932 年火口群の平面図	93
第 60 図	秋田駒ヶ岳起源の降下火砕物の柱状図作成地点位置	94
第 61 図	分火山灰模式柱状図	95
第 62 図	秋田駒ヶ岳起源の降下火砕物, 柳沢軽石 (YP) 及び堀切軽石 (HP) の等層厚線図	96
第 63 図	秋田駒ヶ岳起源の降下火砕物, 小岩井軽石の等層厚線図	96
第 64 図	秋田駒ヶ岳起源の降下火砕物, AK-g 及び AK-h の等層厚線図	97
第 65 図	秋田駒ヶ岳起源の降下火砕物, AK-b, AK-c, AK-d 及び AK-e の等層厚線図	97
第 66 図	秋田駒ヶ岳南東斜面の石灰華	101
第 67 図	女岳山頂部の 1970-71 年噴火前の噴気活動地点と新火口の位置	101
第 68 図	女岳山頂 1970-71 年火口の模式予想断面図	102
第 69 図	秋田駒ヶ岳女岳 1970-71 年溶岩の分布及び火山弾の到達範囲	103
第 70 図	秋田駒ヶ岳女岳 1970-71 年溶岩流の変化	104
第 71 図	秋田駒ヶ岳女岳 1970-71 年溶岩流の等層厚線図と断面	105
第 72 図	下春木場西方の河岸段丘堆積物の柱状図	106
第 73 図	雫石地域内の温泉・噴気及び地熱調査井位置図	110
第 74 図	葛根田地熱発電所坑井配置	112
第 75 図	葛根田地熱発電所付近の地下構造	113
第 1 表	雫石地域の地質総括表	5
第 2 表	雫石地域の層序対比表	6
第 3 表	生保内花崗閃緑岩の平均モード組成	11
第 4 表	小志戸前沢層産出動物化石	20
第 5 表	山津田層産出動物化石	25
第 6 表	玉川溶結凝灰岩の対比表	31

第 7 表	荷葉岳火山の層序	41
第 8 表	岩手火山群の形成史	57
第 9 表	岩手火山起源の降下火砕堆積物の層序と ¹⁴ C年代	66
第 10 表	秋田駒ヶ岳火山噴出物の層序と形成史	71
第 11 表	秋田駒ヶ岳 1970-71 年噴出物のモード分析値	90
第 12 表	秋田駒ヶ岳火山の活動記録	99
第 13 表	山津田層中の石炭の炭質・炭層	109
第 14 表	雫石地域内の温泉・噴気一覧	111
第 15 表	雫石地域内の地熱調査試錐一覧	114
付表 1	雫石地域の新第三紀火山岩の全岩 K-Ar 年代	126
付表 2	玉川溶結凝灰岩及び岩片の全岩 K-Ar 年代	128
付表 3	松川安山岩類・大松倉火山噴出物の全岩 K-Ar 年代	128
付表 4	荷葉岳・秋田大白森火山噴出物の全岩 K-Ar 年代	129
付表 5	秋田駒ヶ岳噴出物の全岩 K-Ar 年代	129
付表 6	玉川溶結凝灰岩のフィッシュトラック年代	129
付表 7	雫石地域内及び関連する試料の ¹⁴ C年代	130
付表 8	生保内花崗閃緑岩体中のシュリーレンの化学組成	131
付表 9	雫石地域の新第三紀火山岩の化学組成	131
付表 10	玉川溶結凝灰岩の化学組成	132
付表 11	松川安山岩類及び大松倉山火山噴出物の化学組成	132
付表 12	荷葉岳・小白森山・秋田大白森火山噴出物の化学組成	133
付表 13	笹森山・湯森山・平ヶ倉山火山噴出物の化学組成	133
付表 14	岩手火山群噴出物の化学組成	134
付表 15	秋田駒ヶ岳火山噴出物の化学組成	136

雫石地域の地質

須藤 茂*・石井武政**

「雫石地域の地質」は、昭和 52-54 年度に実施した現地地質調査とその後の室内研究の成果をとりまとめたものである。本報告の地形及び新第三系・応用地質の一部は石井が担当し、須藤がその他の部分と全体の調整を担当した。雫石地域を含む仙岩地熱地域ではサンシャイン計画の研究が行われており、そのうち以下の研究項目の成果の一部を本研究で引用又は参照した；「地熱地域の熱水系に関する研究(昭和 48-54 年度)」・「広域深部地熱資源賦存に関する研究(昭和 50-54 年度)」・「地熱探査技術等検証調査(昭和 55 年度-)」・「深部地熱資源探査技術に関する研究(昭和 55-60 年度)」・「全国地熱基礎調査、八幡平南部地域(昭和 50 年度)」・「地熱開発精密調査、八幡平南部地域(昭和 51 年度)」・「地熱熱水有効利用調査(昭和 50 年度)」・「広域熱構造調査法の研究開発(昭和 50-53 年度)」。またサンシャイン計画とは別に通商産業省の委託を受けて岩手県が実施した「雫石地域地熱熱水供給事業実証調査(昭和 55 年度-)」・「出光地熱(株)が実施した「有根沢地区及び田沢湖地区の調査(昭和 56 年度-)」及び電源開発(株)が実施した「乳頭地区の調査(昭和 56 年度-)」の成果の一部も引用することができた。

国道 46 号線の仙岩トンネルに関する資料は建設省秋田工事事務所より、また乳頭地区の試錐資料は田沢湖町より、雫石温泉の試錐資料は岩持産業(有)よりそれぞれ提供された。雫石地域内の地質及び岩石に関する資料・情報は秋田大学の大口健志・福留高明、岩手大学の村井貞夫・多田元彦・大上和良・井上克弘、東北大学の北村 信・青木謙一郎・石川賢一、岩手県立博物館の川上雄司の各氏及び日本重化学工業(株)地熱事業本部探査課の方々より提供された。

本地域内より産出した化石は上越教育大学の天野和孝氏に鑑定を依頼し同氏からは群集組織について有益な教示を受けた。以上の方々に深く感謝の意を表する。

岩石の化学分析の一部は技術部化学課の三田直樹氏に、X線分析は元地殻熱部の大久保太治及び地殻熱部の竹野直人両氏に、薄片作製は技術部の大野正一・宮本昭正・安部正治・佐藤芳治・野神貴嗣・木村朗及び故村上 正の各氏により行われた。

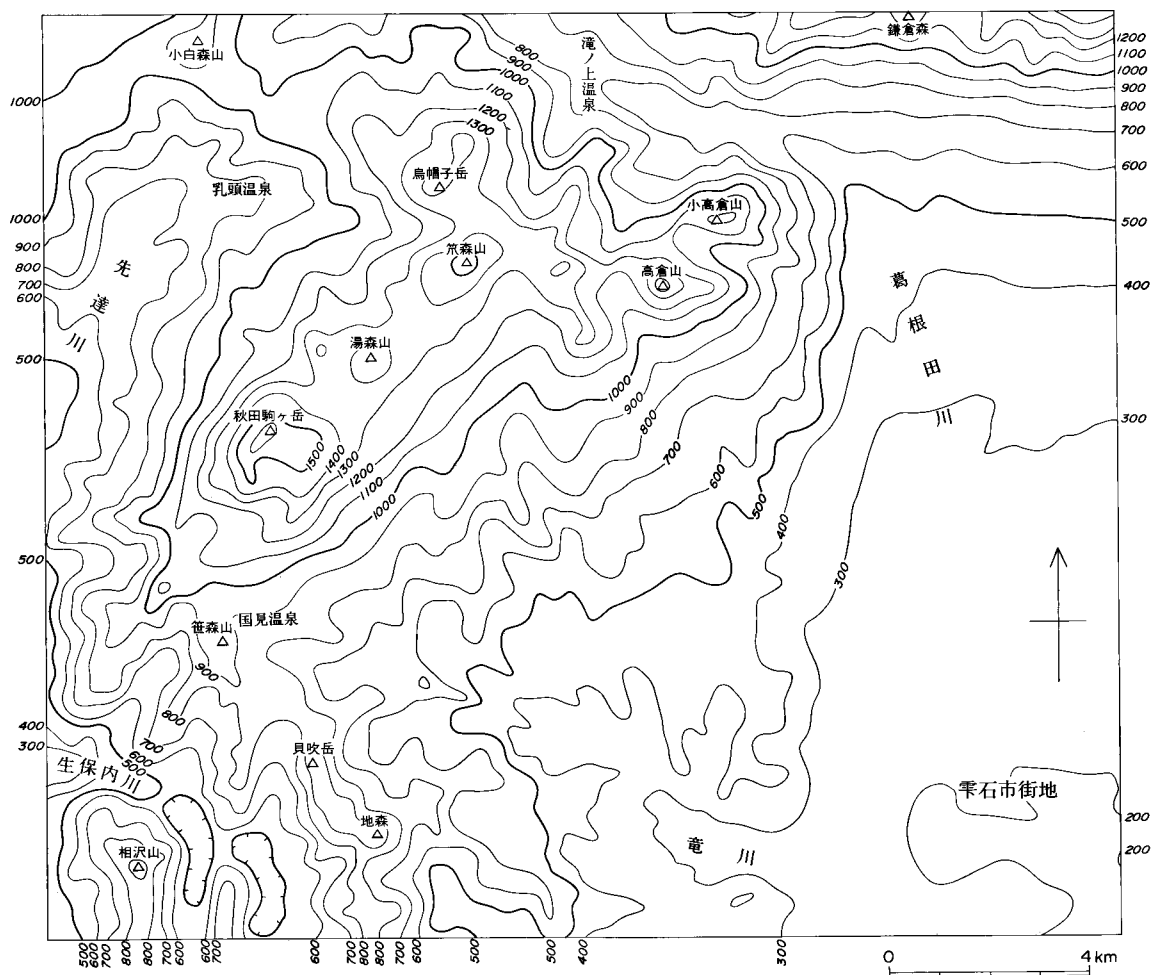
I. 地 形

「雫石」地域は、北緯 $39^{\circ}40' - 39^{\circ}50'$ 、東経 $140^{\circ}45' - 141^{\circ}0'$ の範囲を占め、東北地方中央部を南北に連ねる東北日本脊梁山脈中に位置している。本地域は、南部の生保内川流域と竜川以南の地域及び凍部の葛根田川沿いの低地を除くと、広く第四紀の火山噴出物に覆われ、その火山地形が比較的良好に保存されている。本地域の最高峰は秋田駒ヶ岳¹⁾の女目岳(1,637.4 m)で、秋田駒ヶ岳を通る主要な分水嶺がほぼ南北方向に延び、秋田・岩手両県の県境となっている。

本地域の地形は埋谷面図(第 1 図)に見られるとおり、地域南東部を占める標高 300 m 未満の雫石盆地

* 地殻熱部 ** 環境地質部

1) 国土地理院の 5 万分の 1 地形図では「駒ヶ岳」と記されているが火山名としては「秋田駒ヶ岳」(小野ほか, 1981)の名称が用いられることが多いので、本報告でもこれを用いる。



第1図 雫石地域の埋谷面図 埋谷巾：500 m

とそれ以外の山地とに大きく区分できる。更に山地は、第四紀の火山及び火山山麓地域と地域南西部の白亜系・新第三系露出地域とに分けられる。

火山及び火山山麓は秋田駒ヶ岳以北の地域に広がっている。秋田駒ヶ岳はその山体頂部に長径約3 km、短径約1.5 kmの楕円形の明瞭なカルデラを有する火山で、最近では1970-71年に、カルデラ内中央火口丘の女岳頂上付近から溶岩及び火山弾等を噴出させている。

秋田駒ヶ岳から北東方向に連なる稜線は、笹森山(1,414m)・湯森山(1,471.7m)・^{ざるもり}箕森山(1,541.0m)を起伏させ、およそ標高1,400-1,500mの緩やかな尾根筋を呈している(第2図)。稜線は箕森山で分岐し、県境の分水嶺は乳頭山(烏帽子岳, 約1,470m)・田代平(1,239m)・小白森山(1,144m)へと北西へ延び、次いで北方に転じて八幡平図幅地域内の火山へ続いている。箕森山から東へ分岐した支脈は^{みかど}三角山(1,418m)・高倉山(1,408.7m)を経て小高倉山(1,235m)に至り、葛根田川を挟んで岩手山と対峙している。これらの稜線は一部を除いて、いわゆる馬の背と呼ばれるなだらかな起伏を示し、稜線上や傾



第2図 北東-南西に連なる秋田・岩手県境付近の山(雫石町上駒木野付近から西方を眺める)
手前の平地は雫石町上西根で、山地との間には断層が存在する。高倉山の山麓(写真右端)には地す
べり地形が認められる

斜の緩い山腹に池塘や湿地帯を点在させている。

なお井上ほか(1978)によれば、秋田駒ヶ岳の女目岳²⁾山頂火口底や阿弥陀池西側湿原に、現成の周水河地形と考えられる植被構造土が存在する。

火山山麓の一部は溶岩流の原地形と思われる緩斜面を呈しているが、溶岩流末端部や河川による浸食作用を強く受けたところ、あるいは地すべり地の上部などには急崖³⁾が認められる。

本地域南西部の白亜紀の生保内花崗閃緑岩及び新第三系が露出する地域は急峻な山地地形を呈し、火山及び火山山麓地域とは際立った対照を示している。特に秋田県側が急峻で、 40° 以上の斜面勾配を示すところが少なくない。貝吹岳(992.4 m)から地森(991.0 m)に至る稜線は著しい痩せ尾根となっている。

新第三系分布地域には層理面に支配されたケスタ地形がところどころ認められる。また地層の硬軟を反映して、小志戸前沢層こしとまえざわと山津田層の境界に沿ってNW-SE方向のリニアメントが明瞭である。

雫石盆地は葛根田川・竜川及びそれらが合流した雫石川沿いに開けた低地で、東部に岩手火山群に由来する火山岩屑流堆積物分布地域を含んでいる。同盆地内には河川に沿って、2-3段の河岸段丘ないしは開析扇状地が、また西部の小河川の山間出口には小規模な沖積扇状地が認められる。

雫石盆地は構造性盆地と考えられ、盆地西縁の山地に沿って2条の断層⁴⁾が推定される。これらの断層に近い部分の山地内には頭部滑落崖の幅が最大1.2 kmの大きな地すべり地形が見られることは興味深い。

2) 原著では、男女岳となっている。

3) これら急崖は、頭部滑落崖として地質図上に表現されている。また黒田・大久保(1973)が地すべり滑落崖を、国立防災科学技術センター(1984)が地すべり地形分布図をそれぞれ図示している。

4) 活断層研究会(1980)は、これらを地形学的な観点から活断層としている。

II. 地 質 概 説

雫石地域は東北日本脊梁山脈上に位置し、山地は白亜系の生保内花崗閃緑岩、新第三系及びそれを覆ういわゆる新期火山噴出物からなる。地域東端の雫石盆地には火山岩屑流堆積物・河岸段丘及び扇状地堆積物・沖積層などが分布する。

本地域に露出する最下位の岩体は生保内川流域に分布する生保内花崗閃緑岩である。生保内花崗閃緑岩体の主たる分布域は南隣の鶯宿図幅地域西部であり、本地域にはその岩体の北端部が分布する。本地域内の生保内花崗閃緑岩は、新第三系生保内層に覆われたり、あるいはほぼ南北に走る数本の断層により、その分布が寸断されている。

生保内花崗閃緑岩は粗-中粒、等粒状であり、一部に片麻状組織が見られる。本岩の黒雲母の K-Ar 年代として 103Ma (河野・植田, 1966) が得られている。

生保内花崗閃緑岩より古い地層・岩石は地表では知られていない。しかし、本地域北東部の網張温泉南方で出光地熱(株)が実施した試錐 AZE-1 号井の深度約 2,200-2,240m (孔底)、すなわち海水準面下約 1,550m 以深には珪質岩が分布する。この珪質岩は本地域周辺にも露出せず、その地質時代は未詳であるが先第三紀と考えられる。

新第三系は生保内花崗閃緑岩を不整合に覆い、主に本地域南部に広く分布するほか、地域北西部の先達川流域及び北部の葛根田川流域の谷部に狭少な分布を示す。新第三系は下位より生保内層・国見峠層・竜川層・小志戸前沢層・山津田層・舛沢層⁵⁾・南白沢層⁵⁾及び葛根田川火砕岩類からなる。本地域南部の新第三系の走向は、主に南北から北西-南東であり東に傾斜しているため、地域東部ほど新しい地層が分布する。生保内層と国見峠層及び山津田層と舛沢層は、それぞれ不整合関係にある。本報告の地質総括表を第 1 表に、既存資料に示された層序との対比を第 2 表に示す。

生保内層は主に変質して緑色を呈する安山岩-玄武岩の溶岩及び火砕岩からなり、生保内花崗閃緑岩を不整合に覆う。この上位には主に火砕岩からなる国見峠層・竜川層・小志戸前沢層・山津田層がそれぞれ整合関係で累重している。国見峠層にはドレライト、玄武岩、デイサイト及び流紋岩溶岩が挟在し、国見峠層から山津田層までの各層はそれぞれ安山岩-流紋岩の貫入を受けている。舛沢層は礫岩及び火山砕屑岩からなる。南白沢層は変質した火山岩・軽石凝灰岩及び少量の砂質凝灰岩及び礫岩からなる。

葛根田川火砕岩類は大型石英斑晶を多量に含む無層理凝灰岩及び層理のある凝灰岩からなり、変質を受けている。

生保内層から山津田層までの各層中の火山岩の K-Ar 年代を付表 1 及び第 3 図に、試料採取地点を第 4 図にそれぞれ示す。貫入岩の K-Ar 年代は約 8-6Ma であり、凝灰岩及び溶岩の K-Ar 年代は約 22-5Ma の範囲にわたっている。しかし、国見峠層から山津田層までの間の火山岩の年代は 1 つの値を除くと約 11-8Ma の間に集中することから、須藤・石井 (1982) はこれらの地層が、中期中新世の後期から後期中新世の前期の比較的短期間に堆積したものと推定した。

舛沢層の地質時代を直接示す証拠は得られていない。舛沢層は第四系の玉川溶結凝灰岩に不整合に覆

5) 舛沢層と南白沢層は、直接していないので層序関係は不明である。

第1表 雫石地域の地質総括表

地質時代		層 序		主要な岩相と放射年代		
第 四 紀	完 新 世	沖積層		秋田駒ヶ岳火山	砂及び礫 玄武岩・安山岩 (AD.1970-71年) (13470±300y.B.P.) 玄武岩・安山岩 (A.D.1719年) (0.95±0.07Ma)	
				岩手火山		
	更 新 世	相内沢層		秋田大白森火山	礫・砂・シルト デイサイト溶結凝灰岩	
		デイサイト溶結凝灰岩	玉川溶結凝灰岩			安山岩 (1.7±0.3Ma)
新 第 三 紀	鮮 新 世	流紋岩溶結凝灰岩4		荷葉岳火山	流紋岩溶結凝灰岩 安山岩 (1.7±0.3Ma) (2.2±0.2Ma) 安山岩 (2.2±0.3Ma, 3.0±0.5Ma)	
				松川安山岩類など		
		葛根田川火砕岩類		舩沢層	無層理凝灰岩及び 成層凝灰岩 変質した火山岩・(5.0±0.7Ma) 凝灰岩・礫岩 シルト岩・砂岩・礫岩	
		南白沢層				
	中 新 世	山津田層		砂岩・シルト岩・凝灰岩 (10.1±0.6Ma) 石炭 安山岩・デイサイト貫入岩		
		小志戸前沢層		砂岩・シルト岩・凝灰岩 安山岩貫入岩		
		竜川層		シルト岩・凝灰岩 安山岩貫入岩		
		国見峠層		シルト岩・凝灰岩 玄武岩・安山岩・流紋岩 溶岩・貫入岩 (10.0±1.4Ma)		
		生保内層		変質火山岩 (凝灰岩・砂岩・シルト岩を伴う) (11.9±3.3Ma, 22.0±1.1Ma)		
先 新 第 三 紀	白 垂 紀	生保内花崗閃緑岩		角閃石黒雲母花崗閃緑岩及び黒雲母花崗岩 (103Ma)		
		堆積岩類		珪質岩		

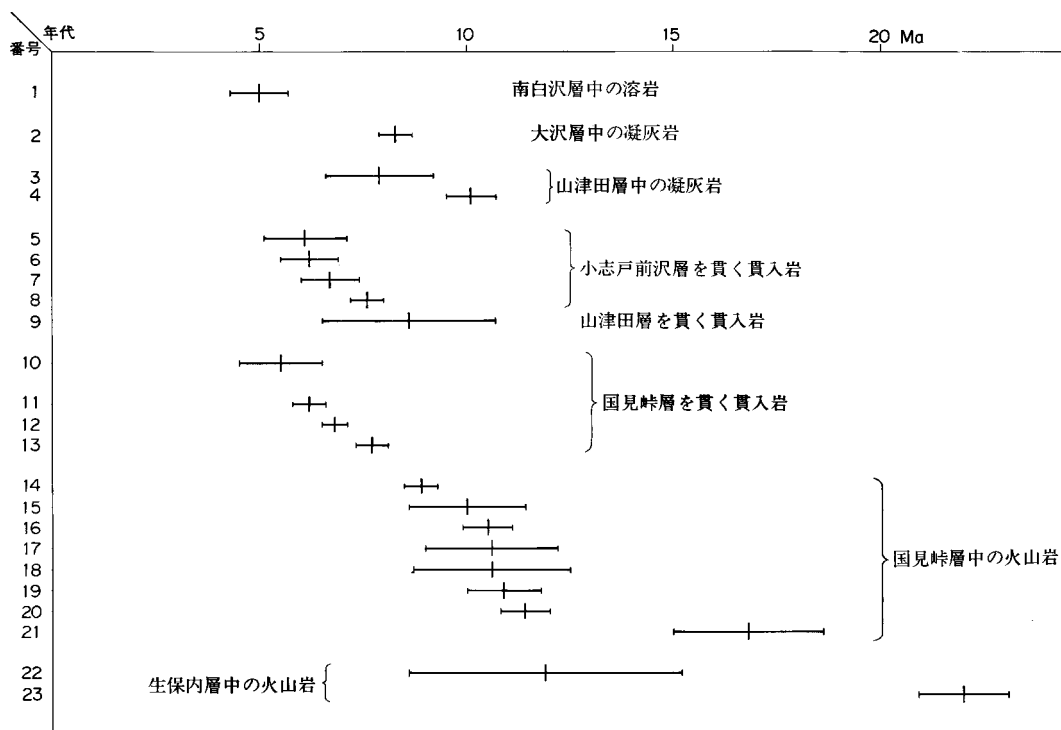
われる。南白沢層は山津田層の上位、葛根田川火砕岩類の下位に位置する。南白沢層中の火山岩の K-Ar 年代として約 5 Ma (玉生, 1980) の値が得られている。葛根田川火砕岩類は新期火山噴出物である松川安山岩類に覆われる。

玉川溶結凝灰岩は下位より流紋岩溶結凝灰岩 4 とデイサイト溶結凝灰岩に分けられ、ともにその噴出口は八幡平地域付近、すなわち雫石地域の北方にあると考えられている (須藤, 1987)。雫石地域では玉川溶結凝灰岩は脊梁山脈と雫石盆地の境界付近に主に分布する。雫石地域に分布する玉川溶結凝灰岩は逆帯磁を示し、その K-Ar 年代は約 2-1 Ma であり (須藤, 1982a, 1987 及び本報告)、古地磁気年代尺度 (MANKINEN and DALRYMPLE, 1979) と矛盾しない。

雫石地域の北半部とその周辺には広く火山岩が分布し、大松倉山・三石山・荷葉岳・小白森山・秋田大白森・乳頭山・笹森山・湯森山・笹森山・丸森・三角山・平ヶ倉山・高倉山・小高倉山・岩手山・秋田駒ヶ岳などが現在でも明瞭な火山地形を保っている。また本地域北端部に分布する松川安山岩類は、より新しい火山岩に覆われているため火山地形を示さないが、本報告ではこれも含めて以上の火山を構成する岩石を新期火山岩類と呼ぶ。新期火山岩類は安山岩-玄武岩からなり、その全岩化学組成は SiO₂ 量が約 49-64% の間にある。岩石には正帯磁を示すものと逆帯磁を示すものがあり、その K-Ar 年代は約 3-0.1 Ma までの値が報告されている。正帯磁を示し、ブリュンヌ正常期に相当すると考えら

第2表 雫石地域の層序対比表

調査地域	生保内	生保内 - 橋場間	雫石盆地西縁		滝ノ上 (葛根田)	仙岩地熱地域南部	雫石	
文献	大口・伊里 (1977)		早川・北村 (1953)	村井 (1962a)	中村 (1976b) 及び Sato (1982)	須藤・石井 (1982)	須藤・石井 (1987) (本報告)	
	田沢層	橋場層	橋場層	橋場層	玉川溶結凝灰岩類	玉川溶結凝灰岩	玉川溶結凝灰岩	第四紀
	大沢層	舛沢層	山津田層	男助層	南白沢層	舛沢層	葛根田川火砕岩類 南白沢層	舛沢層
		山津田層			山津田層	男助層	山津田層	山津田層
		小志戸前層	小志戸前層	小志戸前層	滝ノ上温泉層	小志戸前沢層	小志戸前沢層	新第三紀
		坂本層	坂本層	竜川層		竜川層	竜川層	
	六枚沢玄武岩部層	堀木沢層	国見層	国見峠層	国見峠層	国見峠層	国見峠層	
	生保内層		生保内層	レン滝層	生保内層	生保内層	生保内層	
	基盤岩類 花崗閃緑岩		基盤岩類 花崗岩類	変成岩類 花崗閃緑岩		花崗閃緑岩	生保内花崗閃緑岩 時代未詳堆積岩	先新第三紀



第3図 雫石地域の新第三紀火山岩のK-Ar年代 番号及び文献は付表1中のものと同じ。棒の長さは誤差(1σ)を示す

れる火山岩類は笹森山・丸森・三角山の一部・高倉山・小高倉山・岩手山及び秋田駒ヶ岳の各火山噴出物である。

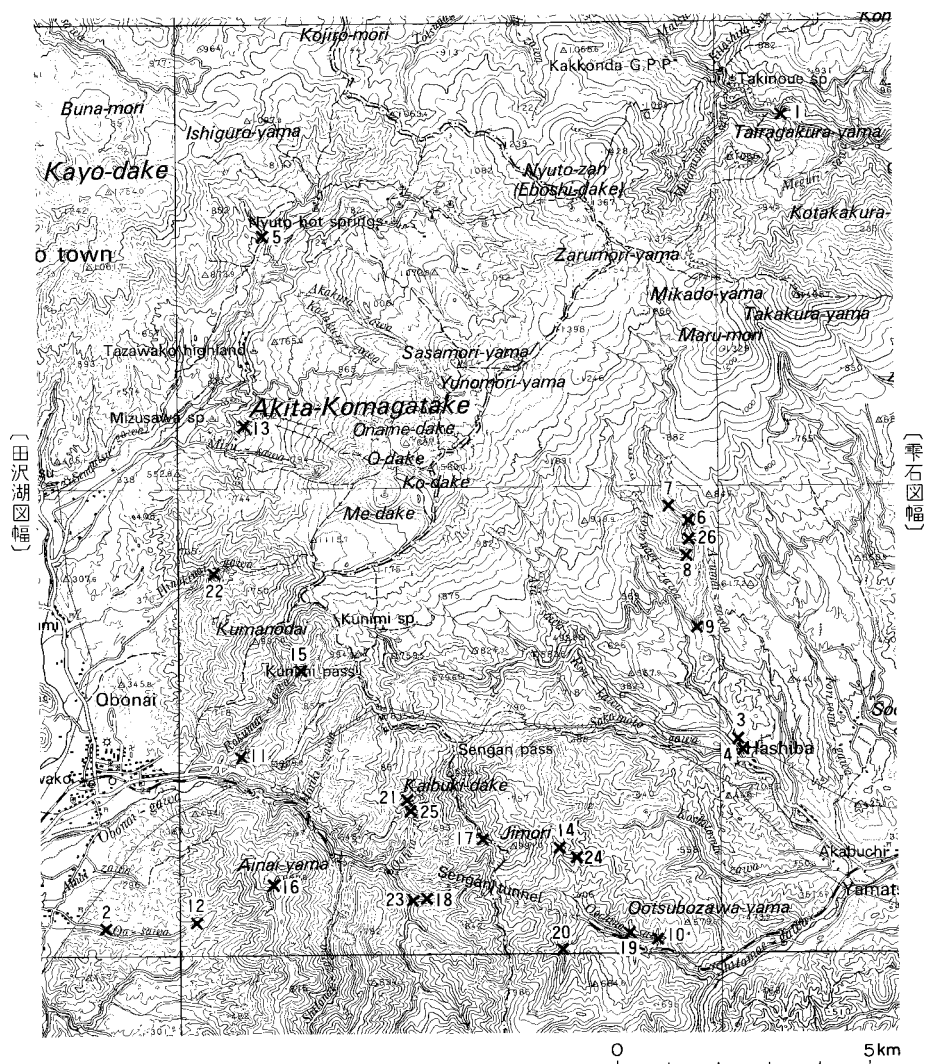
雫石地域東部の平地は火山岩屑流堆積物・扇状地堆積物・段丘堆積物及び現河床堆積物からなる。火山岩屑流堆積物は岩手火山群に由来するものであり、海拔約300 m以下の斜面に流れ山地形が発達している。末端部付近の堆積物中の炭化木片の¹⁴C年代として>40,000年が得られた。

秋田駒ヶ岳に由来する火山灰が平地の表面を薄く覆っている。火山灰について得られた¹⁴C年代値はいずれも1万数千年前より新しい。

雫石地域内で現在稼行中の鉱山はない。地熱の利用は活発であり、北端部の滝ノ上温泉西方では葛根田地熱発電所が稼動中であり、現在第二発電所が建設中である。温泉は滝ノ上のほか、乳頭・水沢・国見・雫石・玄武の各地区で湧出し利用されている。

雫石地域を含む仙岩地域の重力異常図を第5図に示す。雫石地域では秋田・岩手県境の脊梁山脈域は正の異常を、その東側の雫石盆地と生保内の平地は負の異常をそれぞれ示す。仙岩地域全体を通じて県境の山岳域は正の異常を示し、雫石・生保内のほかおおぶけ大更西方・太平洋・桧木内各地域には円形の、秋田焼山北方には南北方向に伸長した負の異常域が見られる。駒澤ほか(1987)はこれらの負の異常域は新第三紀以降の堆積物の盆状構造を反映していると推定した。

本地域南端部付近を東西に横切る測線での地震探査の結果では基盤岩までの深度は雫石盆地付近で約

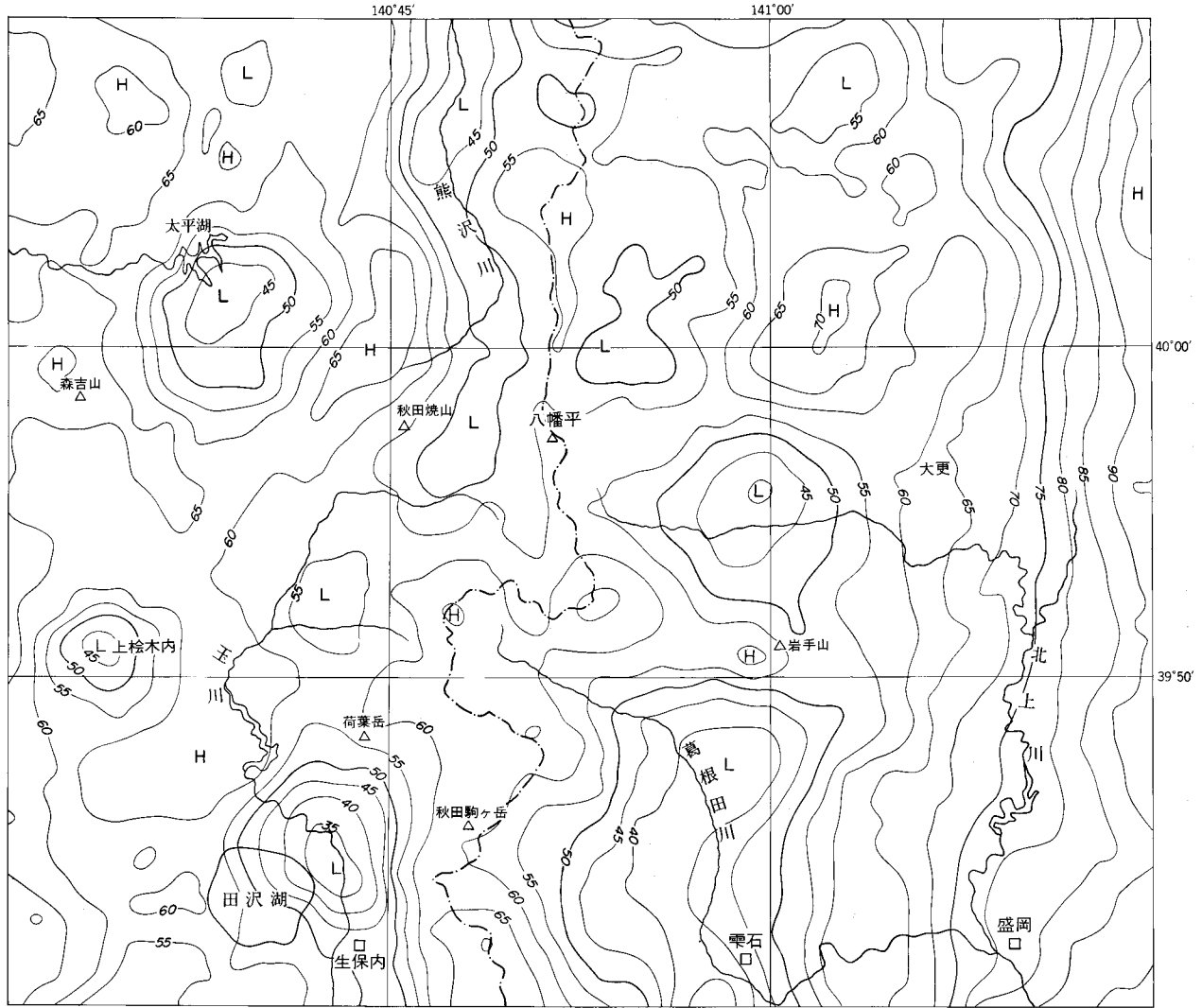


第4図 新第三紀火山岩の分析試料採取位置 番号は付表1、9及び第3図中のものと同じ。
 (地質調査所地殻熱部製作10万分の1地形図「Hachimantai geothermal field」を使用)

3,000 mである(石和田ほか, 1977). また地熱調査の試錐により雫石地域の新第三系の基底は本地域北部の網張温泉南方で深度約2,200 m(出光地熱(株)AZE-1号井), 平ヶ倉山北東の葛根田川沿いで1,400 m以上(岩手県, 1981, 1982), 葛根田地熱発電所で1,600 m以上(中村, 1976a, b), 鶴ノ湯温泉南方で1,500 m以上(電源開発(株)GN-1号井), 水沢温泉南西方で2,200 m以上(出光地熱(株)TZE-1号井, 田沢湖図幅内)であることが確認されている. 脊梁山脈の東西の雫石及び生保内地区の堆積盆の中心部の新第三系の厚さはそれぞれ約3,000 mに達すると推定される. 一方先第三系の生保内花崗閃緑岩体は雫石地域南西部では海拔約800 m付近にまで露出している. したがって脊梁地域とその東西の堆積盆地

5万分の1地形図索引図

大 葛	田 山	荒 屋
森吉山	八幡平	沼宮内
田沢湖	雫石	盛 岡



第5図 仙岩地域の重力異常図 仙岩地熱地域地質図編集グループ(1985, 駒沢正夫原図)を引用。補正密度 $\rho = 2.20\text{g/cm}^3$

域との間で先第三系の上面は約 4 km の高度差がある。

雫石地域内の活構造としては脊梁山脈と平野部との境界に沿ってほぼ南北に走る活断層が報告され、これらは脊梁山脈側が相対的に衝上する逆断層であると考えられている（活断層研究会，1980）。

III. 先新第三系

III. 1 先新第三系堆積岩（地質図に示さない）

地層名 本層は地表に露出しておらず、また本層に関する公表資料もないので、ここでは先新第三系堆積岩としておく。

分布 本地域北東部の網張温泉南方で出光地熱（株）によって掘削された試錐 AZE-1 号井の深度約 2,200-2,240 m（孔底）で確認された。この試錐の掘削地点の高度が海拔約 650 m であるので、本層は海水準面より約 1,550 m 以深に分布する。

岩相 孔底付近の長さ約 40 m の試錐試料全体には、厚さそれぞれ数 mm- 数 cm の白黒縞状の模様が認められ、珪質岩からなる。岩石は大部分粒状の石英からなる。石英は径 0.05 mm 以下でほとんど等粒状であるが、部分的に粒径の大きい脈状部がある。

III. 2 生保内花崗閃緑岩 (OG)

地層名 生保内花崗閃緑岩は佐藤源郎（1939）が「閃雲花崗岩 (Hornblende biotite granite)」として図示したもので、加納（1966）の「生保内花崗閃緑岩体⁶⁾」、加納ほか（1967）の「生保内ブルトン」、加納・小林（1979）の「生保内岩体」と同じである。加納・小林（1979）のモード分析結果と IUGS（1973）の分類命名法によれば、「生保内岩体」は花崗閃緑岩・トーナル岩及び花崗岩からなる。本報告では便宜上生保内花崗閃緑岩の名称を用いる。

分布 本花崗閃緑岩は、南隣「鶯宿」図幅地域の生保内川上流域を中心とする地域に広く分布し、その北縁部が雫石地域の生保内川本支流沿い及び県境の地森（991m）南方一帯に露出している。ほぼ南北方向に走る東上がりの逆断層によって分断され、国見峠層が介在する。すなわち、相沢山周辺の本岩体は国見峠層中の流紋岩を下盤として衝上しており、最も分布面積が広い。中央の岩体は国見峠層のシルト岩を下盤とする。東側の岩体は滝倉沢を通る逆断層の東側に狭小に分布する。

岩相 加納・小林（1979）によれば本岩体は片状角閃石黒雲母花崗閃緑岩（主花崗岩体）と黒雲母花崗岩（新期花崗岩体）に大別され、大沢では後者が前者に貫入している。主花崗岩体では鉱物の配列又はシェリーレン（第 6 図）の伸長方向が一定方向によくそろっていることがあるが、その方向は岩体すべてにわたって同じわけではない。

生保内花崗閃緑岩体全体にわたって測定されたモード組成（加納・小林，1979）の平均を主花崗岩体と新期花崗岩体についてそれぞれ第 3 表に示す。主花崗岩体はモード組成から花崗閃緑岩で、その外観は

6) 生保内川最上流に露出する変成岩類（縞状片麻岩・雲母片岩・角閃岩）も含めている。



第6図 生保内花崗閃緑岩中のシュリーレン 秋田県田沢湖町生保内川支流大黒沢

第3表 生保内花崗閃緑岩の平均モード組成 (加納・小林, 1979)

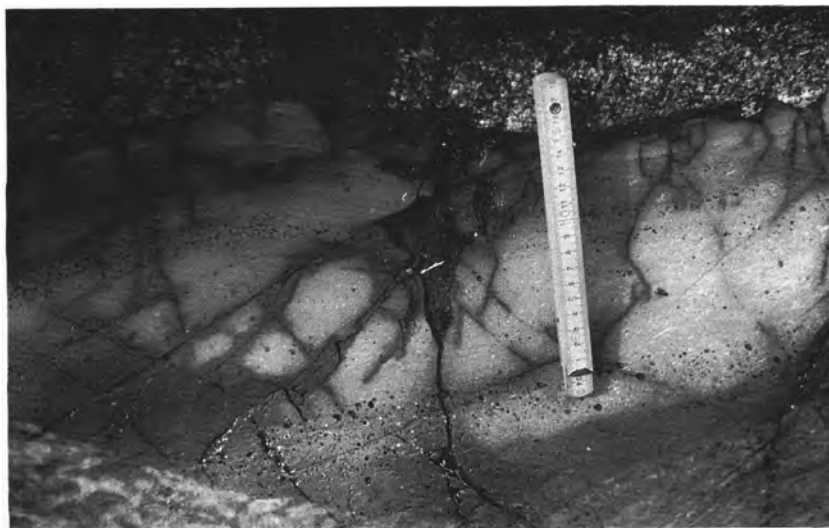
	石 英	斜長石	正長石	黒雲母	普通角閃石	色指数	試料数
主花崗岩体	27	45	10	11	7	18	62
新期花崗岩体	33	39	21	7	0	7	15

新鮮な試料は灰色、やや変質した試料では緑灰色を呈する。中粒-粗粒で、半自形の斜長石・カリ長石・黒雲母・普通角閃石及び他形の石英を主成分鉱物とし、少量のりん灰石を伴う。新期花崗岩体は花崗岩で、灰桃色を呈し、粗粒で、半自形の斜長石・カリ長石・黒雲母及び他形の石英を主成分鉱物とし、少量のりん灰石を伴う。

主花崗岩体中にはしばしばシュリーレンが認められる。シュリーレンの多くは長径1m以下、厚さ20cm以下のレンズ状の形状を示す。シュリーレンは岩体中に均質に散在せず、しばしば濃集している(第6図)。シュリーレンは細-粗粒の角閃石閃緑岩及び黒雲母角閃石閃緑岩からなる。その化学組成を1試料について示す(附表8)。

生保内花崗閃緑岩体中にはアブライト脈及びペグマタイト脈のほか、安山岩脈も認められる。安山岩脈は幅2m以下のものが多く、灰緑色を呈する。貫入面に平行に気泡が配列することもある(第7図)。岩石は変質していることが多く苦鉄質鉱物種は不明である。石基はピロタキシチック組織を示す。

また生保内花崗閃緑岩体分布域内には結晶片岩の分布が知られ、南隣鶯宿図幅地域内では南北1.6km以上、東西約0.5kmにわたって露出している(加納・小林, 1979)。零石地域内では生保内川支流大黒沢中流に、結晶片岩の角礫状捕獲岩が見られる。大黒沢の結晶片岩は赤桃色-緑色-灰緑色の縞状模



第7図 生保内花崗閃緑岩体中の安山岩岩脈
母岩(上方)との接触面に平行して気泡が並んでいる。秋田県田沢湖町生保内川支流太黒沢上流

様を示し、石英・単斜輝石・緑れん石・直閃石及び少量の炭酸塩鉱物が認められる。捕獲岩の母岩の年代や層序上の位置については不明である。

地形と破碎帯 本花崗閃緑岩体は一般には堅固な山体を形成しているが、断層に沿った部分では随所に大きな崩壊地形が見られる。特にシトナイ沢流域や地森西方の衝上断層に沿った所で顕著である。なおこの衝上断層の地下への延長部とみられる部分が国鉄田沢湖線仙岩トンネルの生保内側坑口⁷⁾より約1,100 m付近⁸⁾に、また国道46号仙岩トンネル南西坑口より約450-800 mに破碎帯として認められている(加納・小林, 1979)。

放射年代 河野・植田(1966)は田沢湖線仙岩トンネルのほぼ中央から得た試料の黒雲母のK-Ar法による放射年代として103 Maを報告している。この年代は河野・植田(1966)が示した秋田県田沢湖町鎧畑の花崗閃緑岩(102 Ma)及び秋田県和賀郡湯田ダムサイトの花崗閃緑岩(99 Ma)とほとんど同じであり、いずれも白亜紀中期に相当する。

IV. 新 第 三 系

IV. 1 生保内層(O_b)

地層名 「生保内層」の名称は、生越(1959)及び大炊御門(1959)によれば、大村(1936)が「生保内統」の模式層として定義・命名したもので、佐藤源郎(1938)の「生保内統」、渡辺(1938)の「生保内凝灰岩層」、佐藤源郎(1939)の「生保内凝灰岩」に同じである。その後、「生保内層」の地層名は、早川・北村(1953)、

7) 生保内川とその支流の小黒沢との合流点付近をさす。

8) 国鉄仙岩トンネル工事資料による。

早川ほか (1954), 大口・伊里 (1977) などで使用されている。村井 (1962a) の「レン滝層」はこれらとほぼ同層準, もしくはその一部に相当する。

模式地 秋田県生保内川流域

分布・層厚 断層による繰り返しのため, 生保内川の支流沿いと相沢山 (920 m) 一帯及び熊ノ台 (991 m) 西方斜面, 貝吹岳 (992.4 m) 南西斜面, 地森 (991 m) 南方の稜線上に分布する。層厚は生保内川流域で最も厚く約 600 m である。

本地域北部では生保内層は地表には分布しないが, 地熱調査の試錐により地下に伏在することが確認されている。すなわち葛根田地熱発電所では層厚は 530 m 以上 (中村, 1976a), 網張温泉南方で出光地熱 (株) が行った試錐 AZE-1 号井では約 200 m である。

岩相 緑色 - 暗緑色の火山岩を主とし, 凝灰岩及び少量の砂岩・シルト岩を伴う。火山岩の多くは玄武岩 - 安山岩であり, 少量の酸性岩を伴う。火山岩は溶岩・ハイアロクラスタイトからなる。溶岩にはマッシュ⁹⁾な部分も見られるが自破碎作用を受けていることが多い。熊ノ台西方では枕状溶岩が認められた。凝灰岩にはしばしばやや丸味を帯びた火山礫又は軽石が含まれている。

岩石記載

斜方輝石含有単斜輝石玄武岩 4-43 GSJ R37417

産地: 秋田県田沢湖町六枚沢中流 (第4図の no. 15)。

斑晶: 斜長石 (< 3mm)・単斜輝石 (< 1mm)・斜方輝石 (微量)。単斜輝石にはセクター・ゾーニングがよく見られる。

石基: ピロタキシチック組織を示し, 斜長石・単斜輝石・鉄鉱物・シリカ鉱物及び填間状変質緑色鉱物よりなる。

化学組成: $\text{SiO}_2 = 50.29\%$ (ただし H_2O を除いて計 100% になるよう再計算すると $\text{SiO}_2 = 52.79\%$, 付表 8 の no. 1)。

単斜輝石安山岩 4-46 GSJ R37419

産地: 秋田県田沢湖町十丈の滝上 (第4図の no. 22)。

斑晶: 斜長石 (< 2.5mm)・単斜輝石 (< 0.8mm)。ほかに 2mm 以下の苦鉄質鉱物の仮像が認められるが, 変質しており原鉱物種を判定できない。

石基: ピロタキシチック組織を示し, 斜長石・単斜輝石・鉄鉱物・シリカ鉱物及び填間状変質鉱物からなる。

層序関係 生保内花崗閃緑岩を不整合に覆う。一部では生保内花崗閃緑岩とは断層で境されている。地森沢では生保内層の基底に最大直径 1 m の花崗閃緑岩の礫が含まれる。

放射年代 本層中の火山岩の K-Ar 年代は 2 例求められている。それらは秋田駒ヶ岳西麓十丈の滝上の安山岩溶岩: $11.9 \pm 3.3 \text{ Ma}$ 及び生保内川大黒沢合流点付近のドレイイト: $22.0 \pm 1.1 \text{ Ma}$ である (付表 1)。この 2 つの年代値は大きく離れているが, 十丈の滝上の安山岩は変質により年代値が若返っている可能性がある。

9) 本報告では破碎され断片化していないひと続きの溶岩をマッシュな溶岩と呼ぶ。「塊状」という語は block lava と誤解され易いので用いない。

IV. 2 国見峠層

地層名 村井(1962)及び北村(1981)の「国見峠層」による。早川・北村(1953)及び早川ほか(1954)では「国見層」と呼称されていたが、同じ内容である。大口・伊里(1977)は「生保内層」の一部を分離して早川ほか(1954)の「国見層」に加え、「堀木沢層」という地層名を提唱している。

模式地 秋田・岩手県境国見峠付近

分布・層厚 秋田駒ヶ岳西麓から国見峠及び生保内川支流の地森西方、竜川・坂本川上流域及び大地ノ沢流域に露出する。層厚は竜川・坂本川上流域で最も厚く約1,000 mある。雫石地域北部の地熱調査井のうち鶴ノ湯南西方で電源開発(株)が行った試錐GN-1号井では国見峠層相当層は400m以上の厚さがあり、網張温泉南方で出光地熱(株)が行った試錐AZE-1号井では約200 mの厚さとなっている。葛根田地熱発電所では国見峠層の層厚は550 mである(中村, 1976 a)。

層序関係 生保内川支流小黒沢下流部では生保内花崗閃緑岩と断層で接する。地森西方及び滝倉沢では生保内花崗閃緑岩の上位に位置するが、直接の関係は確認できなかった。秋田駒ヶ岳の西部及び南部の生保内川流域では生保内層の上位にのる。両者の間には確実な不整合の証拠は認められなかったが、須藤・石井(1982)はK-Ar年代測定結果から、生保内層と国見峠層との間に大きな時間間隙を推定している。

岩相 本層はシルト岩凝灰岩互層(シルト岩卓越部・凝灰岩卓越部)(Km₂)、無層理凝灰岩(Km₁)及びそれ以外の火山岩類(Kmb, Kma及びKmr)に大別できる。

シルト岩卓越部 シルト岩卓越部は一部片理状の平行な薄い割れ目を示す黒色-暗灰色の比較的硬いシルト岩と少量の凝灰岩薄層の互層からなる。シルト岩のうち六枚沢及び堀木沢に分布するものの一部は石灰質であり、大口・伊里(1977)は有孔虫化石を認めている。大地ノ沢ではシルト岩は珪化変質を強く受けており、その一部は黄鉄鉱の鉱染が顕著である。大黒沢上流ではシルト岩中に炭質物の濃集部が見られる。竜川上流域には最大径2 mの硬いシルトの団塊が認められる。団塊は母岩の層理面と調和的に配列する場合とそうでない場合とある。シルト岩卓越部中には軽石凝灰岩層が多く挟在するが、その岩相は下記の凝灰岩卓越部のものと大差ない。

凝灰岩卓越部 凝灰岩卓越部は軽石凝灰岩と少量のシルト岩の互層からなり、このうち厚さ10 m以上の無層理の軽石凝灰岩層は、地質図上に別にKm₁として表現してある。凝灰岩は変質して淡緑色-濃緑色を示す。凝灰岩は非溶結で普通径1-5 cm, 最大径50 cmの白色-淡緑色の軽石と最大径2 mまでの岩片が含まれている。岩片の種類は安山岩や凝灰岩などであり、それらの量は場所によって様々である。またしばしば凝灰岩中にはレンズ状のシルト岩片が含まれる。

本層中の火山岩の岩質は玄武岩-流紋岩の範囲にわたり、産状は溶岩・調和的貫入岩・非調和的貫入岩及び凝灰岩である。以下非調和的貫入岩の一部を除いた火山岩について記す。

ドレライト・玄武岩(Kmb) 一部は噴出岩、一部は貫入岩である。坂本川中流及び小志戸前沢上流では溶岩のクリンカー一部又は自破砕溶岩が認められる。坂本川上流部ではマッシュピなドレライトが無層理凝灰岩と接しているが、境界部の壁岩には構造の乱れはない。仙岩峠西方ではシルト岩中に長径1 m

程度のレンズ状、一部角礫状のドレライトが含まれる。これらの火山岩は溶岩として噴出したか、又は周囲の堆積物が未固結であったときに侵入したものと推定される。岩石は暗緑青色 - 灰黒色で、噴出相部には気泡が見られる。気泡の中は充填されていることが多く、仙岩峠付近の岩石中の径3-5 mmの気泡中には白色の輝沸石が認められた¹⁰⁾。露頭では風化により一般にたまねぎ状構造が見られる。

単斜輝石含有玄武岩 8-30 GSJ R37494

産地：岩手県雫石町滝倉沢沢(第4図のno. 24)。

斑晶：斜長石(<1 mm)・単斜輝石(<0.8 mm)。

単斜輝石にはセクター・ゾーニングが顕著にみられる。

石基：インターグラニューラ組織を示し、斜長石・輝石・鉄鉱物及び填間状緑色変質鉱物よりなる。

化学組成：SiO₂=49.87% (H₂O (±)を除いて計100%になるよう再計算するとSiO₂ = 53.04%，付表9のno. 2)。

斜方輝石単斜輝石玄武岩 7-19 GSJ R37481

産地：秋田県田沢湖町大平沢中流(第4図のno. 25)。

斑晶：斜長石(<1mm)・単斜輝石(<1mm)・斜方輝石(<1mm)。

石基：ピロタキシチック組織を示し、斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び填間状緑色変質鉱物とシリカ鉱物からなる。

化学組成：SiO₂=50.70% (H₂O (±)を除いて計100%になるよう再計算するとSiO₂ = 54.14%，付表9のno. 3)。

安山岩 (Kma) 本地域南西端の相沢山山頂部に分布する。淡緑色を呈する緻密な溶岩が認められるが、産状及び下位の生保内層との直接の関係は不明である。

かんらん石輝石安山岩 7-59 GSJ R37487

産地：秋田県田沢湖町相沢山南西海拔880 m。

斑晶：斜長石(<3mm)・輝石・かんらん石。輝石及びかんらん石はすべて緑色鉱物及び炭酸塩鉱物に変質している。

石基：斜長石・鉄鉱物及び緑色鉱物からなる。

デイスaito・流紋岩 (Kmr) 一部は噴出岩、一部は貫入岩である。小志戸前沢上流域・大地ノ沢及び滝倉沢など地森の南東側及び秋田駒ヶ岳南西斜面には珪化作用を強く受けた硬い岩石が分布する。岩石の大部分は無層理の凝灰岩であるが、細粒な場合は鏡下においても溶岩と区別できない。凝灰岩はしばしば角礫を伴い、礫径は2 m以上のこともある。礫種はシルト岩・凝灰岩及び凝灰角礫岩である。本地域南西端の六枚沢及び大沢流域には流紋岩が分布し、径3-10 cmの細い柱状節理が認められることがある(第8図)。これは貫入岩若しくは溶岩と思われるが、節理が認められる部分の広がりは大さくない。大沢流域の縞模様のある流紋岩中には径5-10 cmの変質した花崗岩質岩片が含まれる。

10) 元地殻熱部、大久保太治技官によるX線分析結果による。



第8図 国見峠層中に貫入した流紋岩 旧国道46号線沿、第4図のno. 11地点。放射年代測定試料7-11 (第3図、付表1のno. 11)採取地点。写真中のスケールの長さは1m

流紋岩 7-32 GSJ R37483

産地：秋田県田沢湖町大沢海拔340m (第4図のno. 12)。

斑晶：長石 (< 2mm, 少量)。

石基：シリカ鉱物及び長石からなる。

化学組成： $\text{SiO}_2 = 72.96\%$ (H_2O (±) を除いて計100%になるよう再計算すると $\text{SiO}_2 = 74.96\%$, 付表9のno. 5)。

放射年代 国見峠層中の火山岩のK-Ar年代を付表1のno. 11-21に示す。このうちno. 14-21は溶岩や調和的ドレライトであり、須藤・石井(1982)はそれらの生成年代はシルトなどの堆積年代に近いと判断した。までに得られた放射年代は1例を除くとすべて約11 Ma-9 Maである。

国見峠層を貫く貫入岩の放射年代は約8-6 Maである。

IV. 3 竜川層 (R_1 及び R_2)

地層名 村井(1962a)及び北村(1981)の「竜川層」による。早川・北村(1953)及び早川ほか(1954)の「坂本層」, SATO, J. (1962)の“Sakamotogawa formation”, 大口・伊里(1977)の「坂本層」とほぼ同じ

内容である。村井(1961)は早川ほか(1954)の「坂本層」の模式地が岩相上全体を代表しないとし、竜川沿岸を模式地として「竜川層¹¹⁾」と改称した。なお大塚(1938)は、本報告の竜川層から山津田層に相当する部分を「坂本層群」と呼び、その下半部を「坂本層」、上半部を「橋場層」と区分している。

模式地 岩手県竜川中流域

分布・層厚 竜川・坂本川・小志戸前沢各中流域に分布する。層厚は坂本川中流域で約300 mである。竜川流域では褶曲と断層により、繰り返し露出する。雫石地域北部の葛根田地熱発電所の坑井調査によれば国見峠層の上位、山津田層の下位の地層は滝の上温泉層と命名され、その層厚は470-600 mである(中村, 1976a)。滝の上温泉層は竜川層と小志戸前沢層に対比される。

層序関係 国見峠層の上位に整合で重なる。

岩相 シルト岩と凝灰岩の互層からなり(第9図)、各単層の厚さは10-50 cmであることが多い。シルト岩は黒褐色-暗灰色で、しばしば薄く板状に剥離する。凝灰岩は淡緑色-淡褐色の無層理軽石凝灰岩を主とする。軽石は白色のデイサイトで径は普通1-5 cm、最大でも10 cm程度である。凝灰岩中にはしばしば長径5-60 cm、厚さ1-15 cmのレンズ状のシルト岩片が含まれる(第10図)。

本層中にはシルト岩の団塊が含まれることがある。本層中の割れ目からは鉱泉の湧出が多くまた油徴が見られる。



第9図 竜川層中のシルト岩凝灰岩互層 岩手県雫石町竜川中流

11) 原著では滝川層とも記されているが誤りであろう。



第10図 竜川層中の凝灰岩 レンズ状シルト岩を含む。岩手県雫石町坂本川中流

地質図上では特に厚い軽石凝灰岩層 (R_1) を区別して示した。層厚の薄い凝灰岩と厚い凝灰岩との間には著しい岩相の差は認められない。

IV. 4 小志戸前沢層 (K_{S_1} 及び K_{S_2})

地層名 村井 (1962a) の「小志戸前沢層」による。早川・北村 (1953) 及び早川ほか (1954) の「小志戸前層」, SATO, J. (1962) の“Koshitomaezawa formation”, 大口・伊里 (1977) の「小志戸前層」にほぼ同じ内容である。

模式地 岩手県雫石町小志戸前沢中流域

分布・層厚 岩手県の竜川中・下流域, 荒沢下流域, 坂本川・小志戸前沢中・下流域, 志戸前川下流域にかけて連続して分布するほか, 安栖沢中流域, 先達川上流域及び赤倉沢中流域, 葛根田地熱発電所付近の谷部にそれぞれ狭小な分布を示す。層厚は小志戸前沢中・下流域で約 200 m である。IV. 3 章に記したように葛根田地熱発電所の坑井調査によれば竜川層と小志戸前沢層とに対比される滝の上温泉層の層厚は 470-600 m である (中村, 1976a)。

層序関係 竜川層の上位に整合で重なる。

岩相 砂岩・シルト岩・凝灰岩及び少量の中礫岩の互層からなる。安栖沢中流域及び天川沢流域には無層理の厚い凝灰岩 (K_{S_1}) が分布するので, 地質図ではこれを区分して示した。

砂岩・シルト岩・凝灰岩互層部にはしばしばクロスラミナが顕著にみられる (第 11 図)。砂岩の多くは凝灰質であり, 径 2 mm 程度の石英をよく含むことがある。シルト岩中には径 1 m までの硬い団塊が



第11図 小志戸前沢層中のクロスラミナが発達した砂岩 若手峠赤石町安栖沢西林道沿

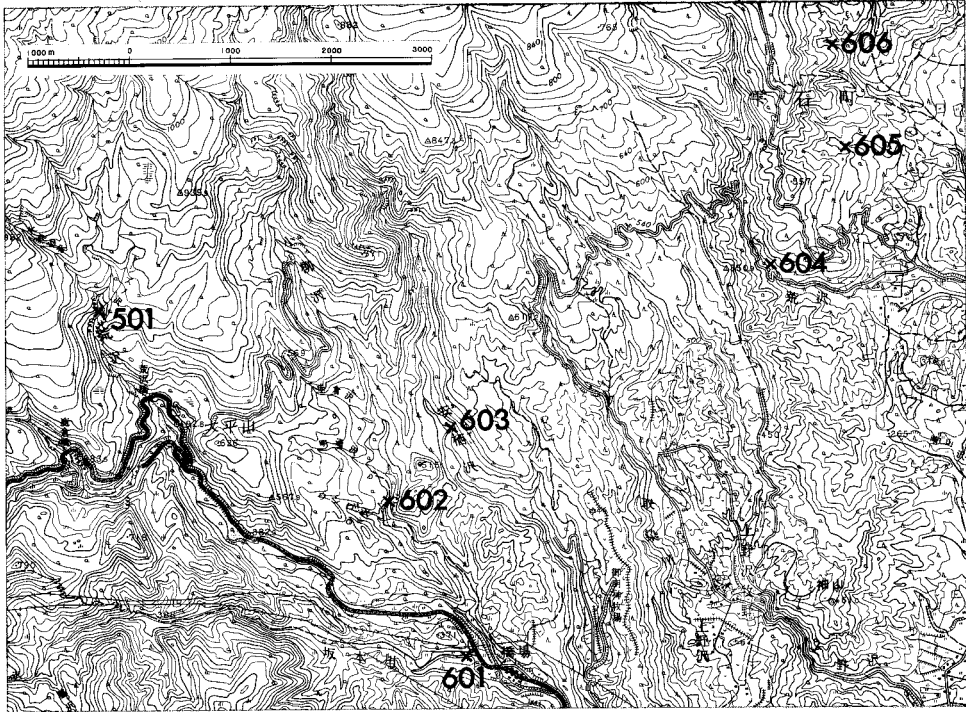
しばしば認められる。凝灰岩中の軽石は白色で、径は2cm以下のことが多く、最大でも5cm程度である。凝灰岩は非溶結で、レンズ状のシルト岩片を含むことがある。少量の礫岩は主に径2cm以下の円礫からなる。また砂質凝灰岩中には径50cm程度までのシルト岩の円礫が含まれる。坂本川流域では鉱泉湧出と油徴が認められる。

無層理の厚い凝灰岩 (KS₁) は安栖沢・小柳沢中流及び天川沢・志戸前川下流域に分布するもので、いずれも非溶結である。軽石は白色で、径は普通1cm以下、最大で5cm程度である。礫は安山岩溶岩が多く、一部には黒色ガラス片が認められる。礫径は普通1cm以下、最大で5cm程度である。志戸前川のきたき橋(南隣鶯宿図幅内)付近では、軽石の径は1-5cmのものが多く、最大径20cm、礫はシルト岩及び流紋岩などで、礫径は最大約5mである。

化石 小志戸前沢・坂本川流域の砂質凝灰岩中にはしばしば植物遺体が含まれる。天川沢流域の砂岩中には巣穴の痕跡が認められる。

本層中の動物化石産地を第12図に、産出化石の一覧を第4表に示す。*Nuculana nidatoriensis* は中新世中期の門の沢層及び末の松山層から報告され、また *Neptunea modesta* の産出は中新世に限られている。堆積環境としては *Nuculana*, *Portlandia*, *Serripes*, *Periploma*, *Neptunea* など半深海性の貝化石を含むことから陸棚部付近の泥底が考えられる。

放射年代 小志戸前沢層を貫く貫入岩の全岩 K-Ar 年代は約 8-6 Ma である(付表1の no. 5-8)。また本層の上位の山津田層中の凝灰岩の全岩 K-Ar 年代は約 10-8 Ma である。



第12図 小志戸前沢層・山津田層動物化石産地図
 no. 501: 小志戸前沢層, no. 601-606: 山津田層。(国土地理院発行5万分の1地形図「拳石」を使用)

第4表 小志戸前沢層産出動物化石 (同定: 天野和孝)

Species	Locality 501
<i>Nuculana (Thestylea) nidatoriensis</i> OTUKA	20
<i>Portlandia (Portlandella) japonica</i> (ADAMS and REEVE)	1 (1)
<i>Lucinoma</i> ? sp.	1
<i>Serripes</i> sp.	1
<i>Macoma (Macoma) praetexta</i> (V. MARTENS)	1
<i>Periploma</i> sp.	1
<i>Neptunea (Neptunea) cf. modesta</i> KURODA	1
<i>Lepas</i> sp.	1
Echinodermata gen. et sp. indet.	*
Fish scale	*

数字は同定した個体数, ()内はそのうちの合併個体数, *: 「産出した」の意

IV. 5 山津田層 (Y₁及びY₂)

地層名 早川・北村 (1953) 及び早川ほか (1954) の「山津田層」による。村井 (1962a) の「坂本川層」、SATO, J. (1962) の“Arasawa formation”, 大口・伊里 (1977) の「山津田層」もほぼ同じ内容である。

模式地 岩手県雫石町赤渕¹²⁾ 付近

分布・層厚 雫石川支流の安栖沢・坂本川・小志戸前沢各下流域及び雫石盆地の西縁に分布し、北方に軸傾斜した緩い向斜構造を示している。また本地域北端の葛根田地熱発電所付近及び先達川上流・赤倉沢などの谷部に露出が認められる。層厚は赤渕付近で約 300 m である。葛根田地熱発電所の調査の試錐によれば、山津田層の層厚は 450-550 m である (中村, 1976 a)。

層序関係 小志戸前沢層の上位に整合で重なる。

岩相 砂岩・シルト岩・凝灰岩の互層からなる部分 (Y₂) と無層理の厚い凝灰岩 (Y₁) とに大別され、地質図にはこれらを分けて表現した。

砂岩・シルト岩・凝灰岩互層 (Y₂) の柱状図を第 13 図に示す。柱状図作成地点は橋場の南西、標高 446.1 m の山の南方の露頭であり、山津田層のほぼ中部に相当する。砂岩及びシルト岩の多くは凝灰質であり、径 2 mm 程度の石英を多く含む。無層理の砂岩は青灰色を呈し、淘汰がよい。無層理のシルト岩は不規則塊状に割れ目が入ることが多く、しばしば貝化石も含む (第 14 図)。凝灰岩中の軽石は白色で、径は普通 2 cm 程度以下であり、最大 25 cm である。軽石の気泡は伸びており、潰れていない。凝灰岩中には火山豆石が含まれることがある。火山豆石濃集層の厚さは 1 m 以下である。炭質物は凝灰質砂岩・粗粒凝灰岩層中に散在する。本層上部には厚さ数 10 cm の垂炭層が挟まれる。

無層理の厚い凝灰岩 (Y₁) は安栖沢下流域に分布するもので、一部を除いて非溶結である。竜川・小柳沢合流点付近の凝灰岩は軽石は白色で径 5 cm 以下、岩片は黒色-灰色の火山岩で径 3 cm 以下のものが多い。安栖沢下流域の凝灰岩 (第 15 図) は軽石・岩片とも径 2cm 以下のものが多い。岩片の種類は安山岩溶岩・黒色ガラスなどの火山岩のほか、下位層に由来するシルト岩・凝灰岩など新第三紀堆積物及び少量の先新第三紀花崗岩質岩石である。橋場集落北方の竜川左岸では、凝灰岩はシルト岩の巨礫を多く取り込んでいる。凝灰岩中の軽石は径 10 cm 程度以下で潰れていない。軽石中には最大径 10 mm の石英のほか普通角閃石が含まれている。玉川溶結凝灰岩の流紋岩溶結凝灰岩 4 と比べると石英の量はやや少なく、普通角閃石の量は圧倒的に多く、この点で区別できる。

斜方輝石含有角閃石デイサイト、凝灰岩中の軽石 8-59 GSJ R37498

産地：岩手県雫石町橋場 (第 4 図の no. 4)。

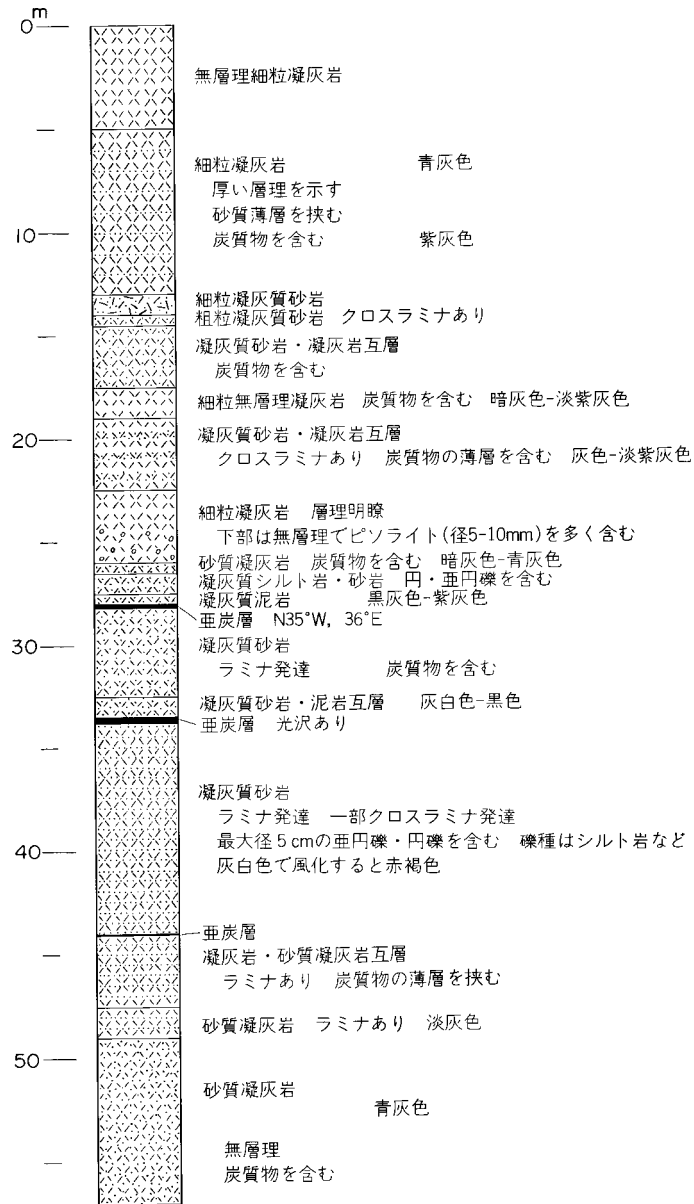
斑晶：斜長石 (<4 mm)・石英 (<4 mm)・角閃石 (<3 mm)・斜方輝石 (<1 mm, 少量)。角閃石の大部分

は緑色普通角閃石であり、一部に無色のカミングトナイトが含まれている。

石基：よく発泡したガラスからなる。気泡はやや引き伸ばされている。

化石 山津田層の動物化石産地を第 12, 16 図に、産出化石の一覧を第 5 表に示す。本層産動物化石

12) 旧版の地形図では赤渕の代わりに山津田の名称が用いられている。



第13図 橋場南方の山津田層の柱状図 岩手県雫石町橋場南西

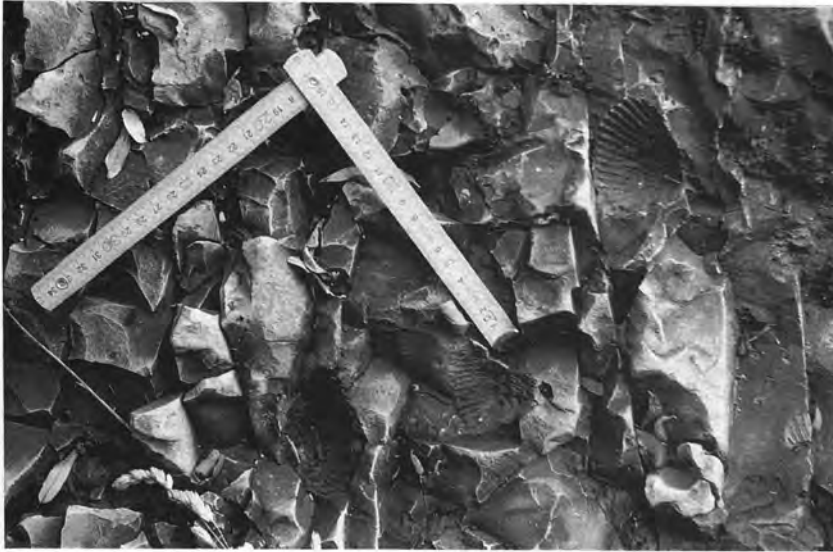
群には以下の4群集が認められる¹³⁾。

(1) *Crassostrea* 群集

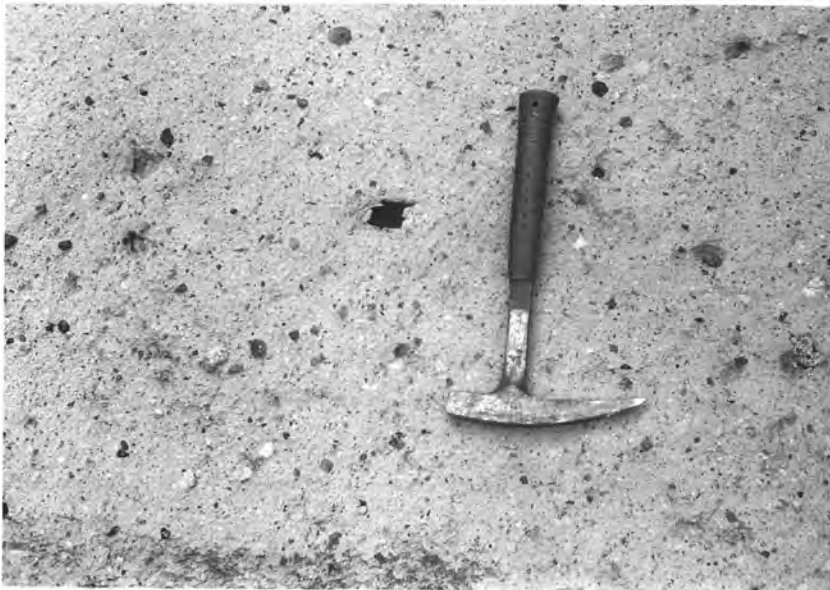
産地：第16図の no. 610.

卓越種：*Crassostrea gigas*, *Balanus* sp.,

13) 天野和孝氏の私信による。



第14図 山津田層中の含貝化石シルト岩 岩手県雫石町坂本川下流部左岸



第15図 山津田層中の無層理凝灰岩 岩手県雫石町安栖沢下流部

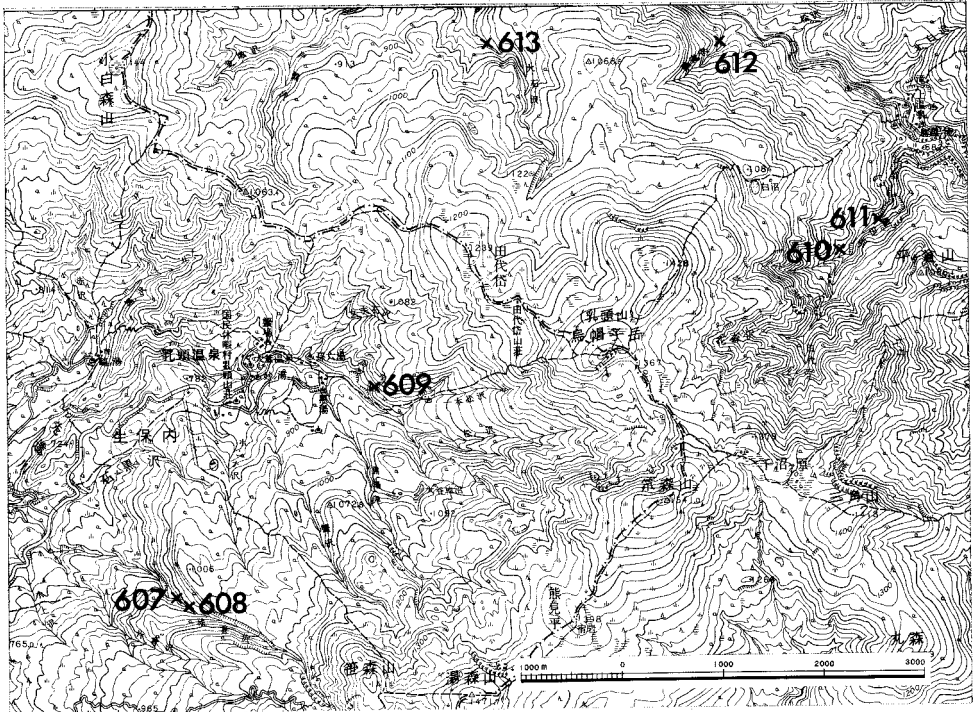
時代的平行群集：門ノ沢層，久保田層，竜ノ口層 (CHINZEI and IWASAKI, 1967)。

環境：湾奥，汽水域の潮間帯，泥底。

(2) *Anadara-Pseudamiantis* 群集

産地：第12図のno. 606.

卓越種：*Anadara arasawaensis*, *Pseudamiantis* aff. *tauyensis*.



第16図 山津田層動物化石産地図 (国土地理院発行5万分の1地形図「雫石」を使用)

随伴種 : *Crassostrea gigas*, *Olivella* sp.

時代的平行群集 : 竜ノ口層 (CHINZEI and IWASAKI, 1967).

環境 : 湾奥, 上浅海带 (潮間帯 ~ 20 m) の砂泥底.

(3) *Anadara-Dosinia* 群集

産地 : 第12図の no. 601, 602, 603, 605 及び第16図の no. 612.

卓越種 : *Anadara arasawaensis*, *Anadara* sp. *Dosinia kaneharai kaneharai*, “*Dinocardium*” *shiobarense*.

随伴種 : *Dosinia ettyuensis*, *Dosinia* sp. *Pseudamiantis* aff. *tauyensis*, *Macoma tokyoensis*, *Myacuneiformis*.

時代的平行群集 : 久保田層 (CHINZEI and IWASAKI, 1967).

環境 : 湾奥, 上浅海帯の砂泥底.

(4) *Anadara-Macoma* 群集

産地 : 第16図の no. 607, 609.

卓越種 : *Anadara* sp. *Macoma tokyoensis*. *Macoma* sp.

随伴種 : *Clinocardium* cf. *ciliatum*, *Serripes groenlandicus*, *Mya* ? sp. *Periploma* sp.

環境 : 湾口-外海, 上浅海-中浅海帯の泥質底.

山津田層産化石には “*Dinocardium*” *shiobarense*, *Dosinia* (*Kaneharaia*) *kaneharai kaneharai*, *Neverita*

第5表 山津田層産出動物化石 (同定:天野和孝, 613は大山 桂)
 数字は同定した個体数, ()内はそのうちの合弁個体数, A: Abundant, *は転石

Species \ Localities	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611*	612	613
<i>Anadara (Anadara) arasawaensis</i> NODA		2	4			35				8		2	
<i>A. (A.) cf. ogawai</i> MAKIYAMA				13								1	
<i>A. (A.) sp.</i>	1	6(6)			5(1)		4		1		5		1
<i>Mizuhopecten togeshitensis</i> AKIYAMA											3		
<i>Crassostrea gigas</i> (THUNBERG)						1(1)				4+			
<i>C. sp.</i>					1		1						
<i>Lucinoma annulata</i> (REEVE)					2(1)								
<i>venericardia</i> ? sp.													1
" <i>Dinocardium</i> " <i>shiobarensis</i> (YOKOYAMA)	3	1(1)	2		15		1(1)					2	
<i>Clinocardium (Clinocardium) decoratum</i> (GREWINGK)					1(1)								
<i>C. (Ciliatocardium) cf. ciliatum</i> (FABRICIUS)								1					
<i>Serripes groenlandicus</i> (BRUGUIERE)								1				1	
Cardiidae gen. et sp. indet.											3		
<i>Chione (Placamen) ? sp.</i>													2
<i>Pitar sp.</i>													1
<i>Pitar ? sp.</i>											4		
<i>Pseudamiantis aff. tauyensis</i> (YOKOYAMA)					1	14(3)						1(1)	
<i>Dosinia (Phacosoma) etyuensis</i> HATAI and NISIYAMA	1(1)		3										
<i>D. (P.) sp.</i>					1							1(1)	
<i>D. (Kaneharaia) kaneharai kaneharai</i> YOKOYAMA			4		12(5)								
<i>Macoma (Macoma) tokyoensis</i> MAKIYAMA							4(1)	9				1	
<i>M. (M.) sp.</i>					5(2)				1	4			
<i>Mya (Mya) cuneiformis</i> (BOHM)					2(1)								
<i>Mya ? sp.</i>					1	1(1)	1						
<i>Panope japonica</i> (A. ADAMAS)					7(7)								
<i>Periploma sp.</i>									2				
<i>Neverita (Glossaurax) kiritaniana</i> (YOKOYAMA)					6(2)								
Naticidae gen. et sp. indet.								1					
<i>Phos cf. iwakianus</i> (YOKOYAMA)								1					
<i>Cancellaria hukusimana</i> NOMURA and HATAI						2(1)							
<i>C. cf. rara</i> AOKI					1								
<i>Olivella sp.</i>						1							
<i>Balanus sp.</i>						4				A	1		

(*Glossaurax kiritaniana*, *Phos cf. iwakianus* など中新世中期-後期にかけての寒流系浅海棲フォーナとされている塩原型動物群 (鎮西, 1963; IWASAKI, 1970; CHINZEI, 1978; 土編, 1979, 1981) の特徴種を含む。

放射年代 山津田層を貫く貫入岩の全岩 K-Ar 年代として約 9 Ma の値が得られている (付表 1 の no. 9)。また山津田層中の凝灰岩の全岩 K-Ar 年代として約 8 Ma 及び 10 Ma の値が得られている (付表 1 の no. 3, 4)。

また雫石地域西隣田沢湖地域南東端に分布する大沢層 (大口・伊里, 1977) の凝灰岩の全岩 K-Ar 年代

も約 8 Ma であり (付表 1 の no. 2), 山津田層の凝灰岩の放射年代とほぼ同じである。

IV. 6 ^{ますざわ} 舂沢層 (Ma)

地層名 村井 (1960) の「舂沢層」による。早川・北村 (1953) の「湯本層」及び早川ほか (1954) の「湯口層」それぞれの上半部に相当する。

模式地 岩手県雫石町舂沢 (南隣鶯宿区幅内)。

分布・層厚 雫石地域内では雫石盆地西縁部から橋場・安栖沢下流部にかけて緩い向斜構造を示して分布する。層厚は模式地では約 300 m あるが (MURAI, 1962b), 雫石地域内では約 50 m である。

層序関係 山津田層の上位に基底の礫層を挟んで位置する。著しい時間間隙を示す証拠は認められないが、山津田層と不整合関係にあると判断した。

岩相 シルト層・凝灰岩層・礫層の互層からなる。取染川下流域では上位より無層理シルト・礫層・シルト層互層・軽石凝灰岩・円礫層軽石凝灰岩互層からなる。橋場南方の竜川右岸の円礫層中には長さ 1 m までの木片が含まれる。礫径は 5-10 cm のものが多い。

IV. 7 南白沢層 (Ms)

地層名 SATO, K. (1982) による。

模式地 岩手県葛根田川支流南白沢。

分布・層厚 岩手県雫石町葛根田川上流域及びその支流の南白沢流域に主として分布するほか、安栖沢上流域に狭小な分布を示す。層厚は SATO, K. (1982) によると 50-200 m である。南白沢上流域の南白沢層の分布は SATO, K. (1982) には示されていないが、露出域の標高差は約 500m ある。分布域内の構造は一部無層理であるため必ずしも明らかではないが、本層の層厚は 200 m より厚いと判断した。

層序関係 SATO, K. (1982) によれば本層は葛根田川本流の鳥越ノ滝付近に分布するデイサイト貫入岩体を覆う。後者は山津田層中に貫入しているため、本層は山津田層より上位で、これを不整合に覆うものと推定される。安栖沢上流域では本層は小志戸前沢層に貫入した安山岩を不整合に覆う。

岩相 葛根田川・南白沢流域に分布する本層は変質した火山岩・軽石凝灰岩及び少量の砂質凝灰岩からなる。火山岩は緑色に変質しており岩質の判断が困難であり、また溶岩か貫入岩か容易に区別できない。南白沢の海拔 900 m 付近の滝では、ほぼ垂直で幅 50 cm 以下の柱状節理が発達している。同地点付近の火山岩には径が普通 15 cm 以下、最大 30 cm の不規則丸型の岩片が含まれており、これは同源の捕獲岩と思われる。軽石凝灰岩は全体に緑色化しており、軽石の径は 10 cm 以下である。軽石の気泡は伸びているが、潰れてはおらず非溶結である。軽石凝灰岩中の礫は径 2 cm 以下の小さいものが多い。安栖沢上流域に分布するものは炭化木片を含む礫岩・砂質凝灰岩・軽石凝灰岩互層からなる。

放射年代 本層中の溶岩の全岩 K-Ar 年代として約 5 Ma の値が得られている (付表 1 の no. 1)。この年代値は下位の山津田層の堆積年代より若く、また上位の松川安山岩類の年代より古いので層序上の矛盾はない。

IV. 8 お根田川火砕岩類 (Kd)

地層名 佐藤 浩 (1972) による.

模式地 岩手県雫石町葛根田川上流域.

分布・層厚 雫石地域内では北端部の葛根田川上流域に分布する. 主な分布域は八幡平図幅地域内の葛根田川上流域にあり, 佐藤 浩 (1972) によれば層厚は約 600m に達する. 雫石地域内では葛根田川の鳥越ノ滝下流付近で約 400 m である.

層序関係 葛根田川上流域の鳥越ノ滝下流付近では本層は南白沢層を覆い, 松川安山岩類に覆われる. 北隣八幡平図幅地域内の葛根田川支流明通沢¹⁴⁾ 下流では, 本層のものと岩相が類似する径約 2 m の礫が山津田層に含まれているので, 本層の下限は山津田層の一部より下がる可能性もある.

岩相 大型石英結晶を多量に含む無層理凝灰岩及び成層凝灰岩からなる. 葛根田川沿いの大松倉沢との合流点の下流では成層した砂質凝灰岩の下位に無層理凝灰岩が位置する. この無層理凝灰岩は淡緑灰色を呈し, 軽石は白色でその径は 2 cm 以下である. 岩片の大部分は安山岩である. 軽石中の石英斑晶の径は 6 mm 以下である. 同じく葛根田川沿いのメグリ沢との合流点の上流には成層した砂質凝灰岩の下位に無層理凝灰岩が位置する. この無層理凝灰岩は緑灰色を呈し, 変質を受けている. 軽石の径は 10 cm 程度以下であり, やや扁平化している. 軽石中の石英は径 1 cm 程度の大型両錐形のものが多い. 苦鉄質鉱物は多くない. 岩片はシルト岩などで, 径は 3 cm 以下のものが多い.

単斜輝石斜方輝石デイサイト凝灰岩 2-26A GSJ R37369

産地: 岩手県雫石町葛根田川大松倉沢合流点下流.

結晶: 斜長石 (< 3 mm) ・石英 (< 2.6 mm) ・斜方輝石 (< 1 mm) ・単斜輝石 (< 1.4 mm).

基質: ビトロクラスチック組織を示し, 軽石の気泡は潰れていない.

IV. 9 貫入岩類 (D)

本章では新第三系を貫く貫入岩類のうち, IV. 2 章の国見峠層中で記載したものの以外について記す. 本章中の貫入岩類のすべてについて周囲の地層との貫入関係が露頭で確認されたわけではない.

分布及び貫入関係 葛根田川上流の黒滝沢の岩体及び鳥越ノ滝の岩体は山津田層を貫く. 先達川上流の鳥坂沢との合流点付近の岩体は小志戸前沢層を, 秋田駒ヶ岳西方黒森山の岩体は国見峠層をそれぞれ貫いていると予想されるが, 直接の関係は確認していない. 安栖沢中流の岩体は山津田層及び小志戸前沢層を貫く. 志戸前川支流の大地ノ沢下流域の岩体は国見峠層を貫く. 鳥越ノ滝の岩体, 先達川上流の岩体, 黒森山の岩体及び安栖沢中流の岩体はやや広い分布を示し, そのほかの岩体は岩脈状の産状を示す.

岩相 大地ノ沢下流, 大坪沢山西方の岩体には径 20-30 cm の柱状節理が発達している. 柱の向きはほぼ東西で水平であり, 貫入面, すなわち冷却面に垂直である. 安栖沢中流の岩体には径 1-2 m の太

14) 5 万分の 1 地形図では大ベコ沢と記されている.

い柱状節理が発達している。この柱はほぼ垂直である。周囲の岩石との直接の関係は不明であったが、岩体の地表露出部分だけでも 280 m の標高差があり、溶岩流ではなく貫入岩体と判断した。鳥越ノ滝の岩体の節理は不規則に発達している（第 17 図）。岩体の一部の節理からは蒸気の噴出が認められる（第



第17図 鳥越ノ滝の貫入岩体

直線的不規則な節理が発達している、暗色包有物は同源捕獲岩である。岩手県雫石町葛根田川上流鳥越ノ滝下右岸



第18図 鳥越ノ滝の貫入岩体の割れ目からの蒸気噴出 岩手県雫石町葛根田川上流鳥越ノ滝の下流左岸

18 図). 鳥越ノ滝の岩体及び安栖沢中流の岩体中にはしばしば同源捕獲岩が認められる. 捕獲岩の径は鳥越ノ滝の岩体中では最大 25 cm である.

石英含有輝石角閃石安山岩 2-29 GSJ R37371

産地: 岩手県雫石町葛根田川支流南白沢合流点付近.

斑晶: 斜長石 (< 3.5mm) ・角閃石 (< 2.5mm) ・輝石 (< 1mm) ・石英 (< 4mm). 角閃石はオパサイト化しており, 外形から角閃石と判断した.

石基: 微細なモザイク状珪長質鉱物及び緑色鉱物に変質した苦鉄質鉱物からなる.

斜方輝石単斜輝石安山岩 1-34 GSJ R37357

産地: 秋田県田沢湖町先達川支流鳥坂沢入口 (第4図のno. 5).

斑晶: 斜長石 (< 2mm) ・単斜輝石 (< 1mm) ・斜方輝石 (< 1mm). 単斜輝石にはしばしばセクター・ゾーニングが認められる.

石基: ピロタキシチック組織を示し, 斜長石・輝石・鉄鉱物及び緑色変質鉱物からなる.

デイサイト 4-3 GSJ R37411

産地: 秋田県田沢湖町黒森山南西斜面 (第4図のno. 13).

斑晶: 石英 (< 5mm) ・斜長石 (< 5mm) ・変質した苦鉄質鉱物は炭酸塩鉱物及び鉄鉱物に置換されている.

石基: ピロタキシチック組織を示し, 斜長石・鉄鉱物及び細粒の変質鉱物からなる.

単斜輝石斜方輝石安山岩 5-56 GSJ R37467

産地: 岩手県雫石町安栖沢中流海拔640m (第4図のno. 7).

斑晶: 斜長石 (< 5mm) ・斜方輝石 (< 3mm) ・単斜輝石 (< 1mm).

石基: ピロタキシチック組織を示し, 斜長石・単斜輝石・斜方輝石・鉄鉱物・シリカ鉱物からなる.

化学組成: $\text{SiO}_2=61.63\%$ (付表9のno. 9).

単斜輝石斜方輝石安山岩 5-51 GSJ R37465

産地: 岩手県雫石町安栖沢^{あずまい}林道沿 (第4図のno. 9).

斑晶: 斜長石 (< 2mm) ・斜方輝石 (< 1.5mm) ・単斜輝石 (< 1mm) ・鉄鉱物.

石基: 斜長石・単斜輝石・斜方輝石・鉄鉱物及び変質鉱物からなる.

化学組成: $\text{SiO}_2=57.57\%$ (H_2O (±) を除き計 100% になるよう再計算すると $\text{SiO}_2=60.02\%$, 付表9のno. 7).

かんらん石含有単斜輝石安山岩 KN-2-121 GSJ R37515

産地: 岩手県雫石町大坪沢山西方 (第4図のno. 10).

斑晶: 斜長石 (< 1mm) ・単斜輝石 (< 0.5mm) ・緑色鉱物に変質したかんらん石. 単斜輝石にはセクター・ゾーニングがよく認められる.

石基: 斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び緑色鉱物からなる.

放射年代 貫入岩の全岩 K-Ar 年代は付表1に示した. 貫入岩の年代は, 母岩となる周囲の地層の堆

積時の上限の年代よりも若い。第3表に示した値によれば、竜川層・小志戸前沢層及び山津田層は約9 Maより古い時代に堆積したことになる。

V. 第四系

本章では玉川溶結凝灰岩及び相内沢層について記す。岩手火山・秋田駒ヶ岳火山などを構成する主として安山岩からなる新期火山岩，河岸段丘堆積物，扇状地堆積物，火山岩屑流堆積物，沖積層及び降下火砕堆積物についてはVI, VII章に記す。

V. 1 玉川溶結凝灰岩

V. 1. 1 命名と研究史

玉川溶結凝灰岩の命名と研究史については須藤・玉生(1978)にまとめられている。それ以後の研究例としては佐藤 浩ほか(1981), 須藤(1982a, 1987)がある。

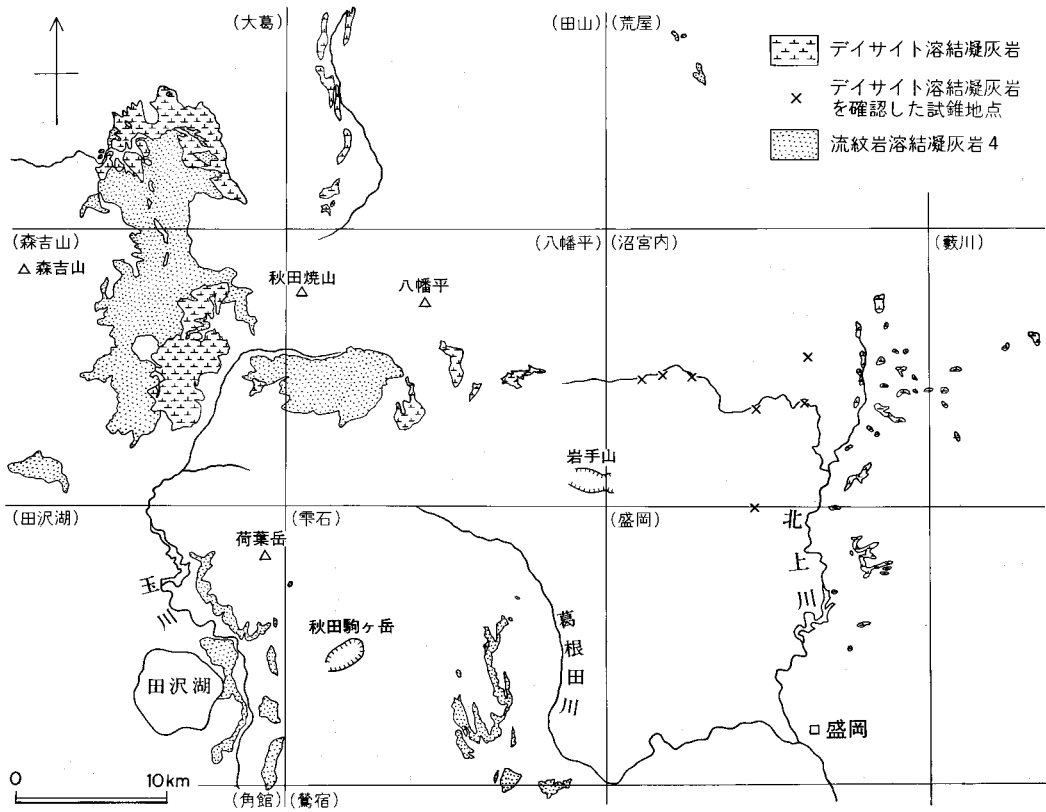
秋田県玉川上流域(森吉山及び八幡平図幅の境界付近)に分布する珪長質凝灰岩を椎川(1955)は「渋黒溶結凝灰岩」, 大沢・角(1957, 1958)は「玉川石英安山岩類」, 河野・青木(1959)は「玉川溶結凝灰岩」と呼んだ。その後この凝灰岩は幾つかのユニットに細分され, その都度新しい命名がされている。また玉川上流域の周囲の地域からも岩質のよく似た凝灰岩の記載が多くなされ, また年代測定や古地磁気測定のデータも蓄積された。本報告では須藤(1987)に基き, 第19図に分布を示した凝灰岩を玉川溶結凝灰岩と呼ぶ。

玉川上流域以外の地域に分布し, 本報告で玉川溶結凝灰岩としたものは以下のとおりである。田沢湖東方に分布する「田沢溶結凝灰岩」(TANIDA, 1961), 「田沢層」(上田, 1963), 「田沢酸性火山岩類」(椎川ほか, 1964)及び「田沢層」(大口・伊里, 1977), 秋田焼山北西にある太平湖付近の「玉川溶結凝灰岩」, 秋田焼山北方の「檜内層」(上田ほか, 1961), 八幡平北東方の「新町石英安山岩」(北村, 1956)の一部, 岩手山東方の「玉山溶結凝灰岩層」(橘, 1969), 「西民溶結凝灰岩」及び「西根溶結凝灰岩」(橘, 1971), 雫石地域内の「橋場層」(早川・北村, 1953)及びその上位の「デイサイト溶結凝灰岩」。

玉川溶結凝灰岩は大きく下部の結晶片に富む流紋岩溶結凝灰岩と上部のデイサイト溶結凝灰岩に分けられる。須藤(1982a, 1983a及び1987)が示した玉川溶結凝灰岩の各ユニットの対比表を第6表に示す。本報告では須藤(1987)が用いたユニット名を用いる。

玉川溶結凝灰岩のフィッシュントラック年代は玉生・須藤(1978)に, K-Ar年代は須藤(1982a, 1987)及びTAMANYU and LANPHERE(1983)に示されている。その結果流紋岩溶結凝灰岩4: 約1.2-2.5 Ma, デイサイト溶結凝灰岩: 約0.7-1.5 Maの年代が得られているが, 分析試料の中には変質しているものがあるので, 今後, 新しい分析値が増えれば噴出年代については若干の変更があるかもしれない。

玉川溶結凝灰岩の磁化方位測定結果と古地磁気年代尺度から須藤(1987)は玉川溶結凝灰岩全体を松山反転期に対比した。



第19図 玉川溶結凝灰岩の分布 須藤(1987)の第2図を簡略化. 5万分の1図幅名を()内に示す

第 6 表 玉川溶結凝灰岩の対比表

須藤 (1982a)	須藤 (1983a)	須藤 (1987)	須藤・石井(1987) 本報告
デイサイト溶結凝灰岩 上部流紋岩溶結凝灰岩	デイサイト溶結凝灰岩 流紋岩溶結凝灰岩Ⅳ 流紋岩溶結凝灰岩Ⅲ	デイサイト溶結凝灰岩 流紋岩溶結凝灰岩 4 流紋岩溶結凝灰岩 3	デイサイト溶結凝灰岩 } 玉川溶結 流紋岩溶結凝灰岩 4 } 凝灰岩
中部流紋岩溶結凝灰岩	流紋岩溶結凝灰岩Ⅱ 流紋岩溶結凝灰岩Ⅰ	流紋岩溶結凝灰岩 2 流紋岩溶結凝灰岩 1	
下部流紋岩溶結凝灰岩		流紋岩溶結凝灰岩 A 流紋岩溶結凝灰岩 B	古玉川溶結凝灰岩

V. 1. 2 分布と岩相

V. 1. 2. 1 流紋岩溶結凝灰岩 4 (T₁)

分布：雫石地域東南端の雫石市街南方，竜川沿いの橋場から高倉山東麓にかけて分布するほか，田沢湖高原北西方の荷葉岳南東斜面の谷部に狭小に分布する。

層厚：橋場付近で最も厚く約 150 m であり，他の地域ではおおむね 100 m 以下である。

岩相：斜長石・石英結晶を多く含む流紋岩からなる。淡灰色ないし淡紫灰色を呈す。最下部 0.3-1m は非溶結で，橋場南方では基底部に厚さ約 30 cm の角礫濃集層が認められる（第 20 図）。

溶結部は幅 1-2 m の粗い柱状節理を示すことが多い。本地域に分布する流紋岩溶結凝灰岩 4 には，しばしば気相晶出帯が発達している。軽石は最大径 40 cm であり，著しい偏平化は受けていない。

岩片は最大径 30 cm であるが，普通 10 cm を超えることはまれである。岩片の種類はシルト岩，凝灰岩及び溶岩である。溶岩は安山岩のものが多い。須藤（1987）は玉川溶結凝灰岩中の礫は大部分が新第三系に由来し，先新第三系の礫は非常にまれであることを報告した。雫石地域内の流紋岩溶結凝灰岩 4 中からも先新第三系の礫は見いだされなかった。

以下に雫石地域内及びその近傍より採取し，放射年代測定及び化学分析を行った試料を簡単に記載する。



第20図 玉川溶結凝灰岩の流紋岩溶結凝灰岩 4

外沢層を不整合に覆う。ハンマーが置いてある基底層は細粒角礫に富む。岩手県雫石町橋場南方，竜川支沢

単斜輝石斜方輝石含有流紋岩，溶結凝灰岩中の軽石． 8-19 GSJ R37490

産地：岩手県雫石町橋場南方竜川右岸．

斑晶：石英 (< 13 mm)・斜長石 (< 7 mm)・斜方輝石 (< 3 mm, 微量)・単斜輝石 (< 1 mm, 微量)・鉄鋳物 (< 0.6 mm, 微量)・ジルコン (< 0.1 mm, 微量)．

石基：脱ハリ生成物からなり，モザイク状の珪長質鋳物の集合体である．

化学組成：SiO₂ = 74.73% (付表 10 の no. 3)．

単斜輝石含有普通角閃石斜方輝石流紋岩溶結凝灰岩． 4-128C GSJ R37450

産地：秋田県田沢湖町ユースランド(西隣田沢湖図幅内，第21図のno. 11地点)．

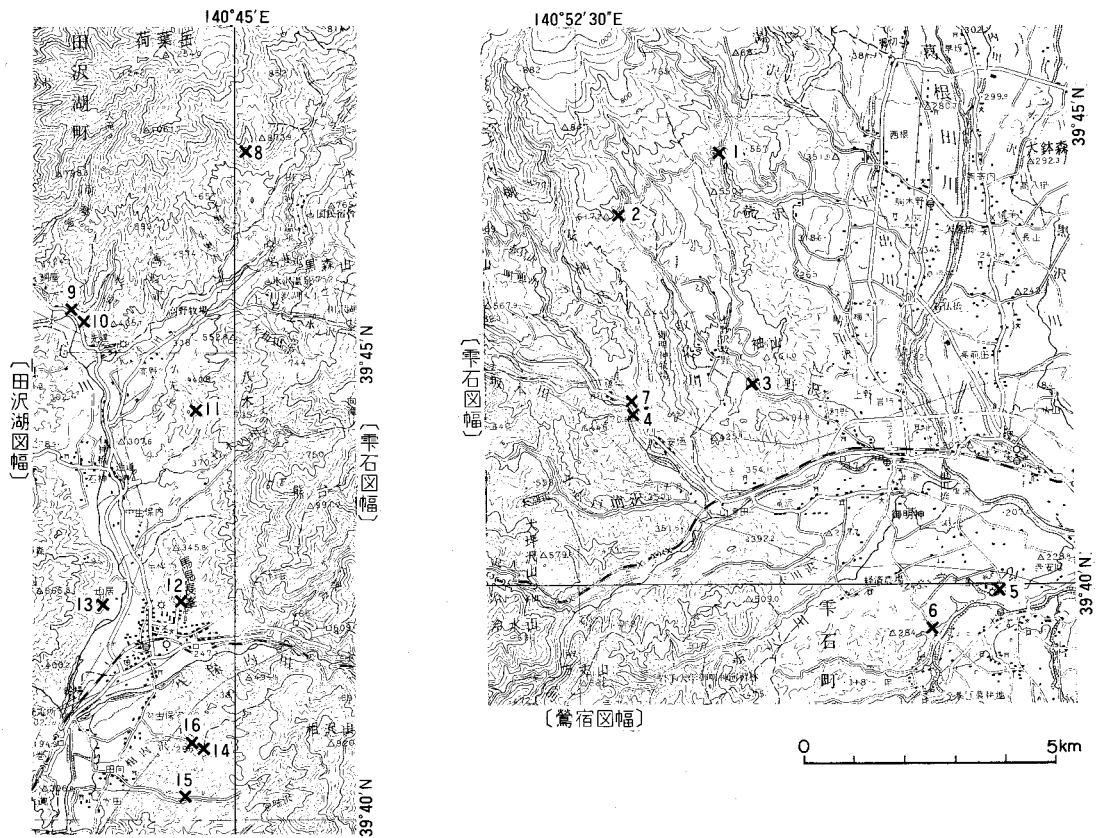
結晶：斜長石 (< 4 mm)・石英 (< 6 mm)・斜方輝石 (< 0.8 mm)・普通角閃石 (< 1.5 mm)・単斜輝石 (< 0.7 mm)・鉄鋳物 (< 1 mm)．

基質：よく潰れたピトロラスチック組織を示し，一部脱ハリ作用を受けている．

化学組成：SiO₂ = 73.12% (付表 10 の no. 6)．

単斜輝石斜方輝石安山岩，溶結凝灰岩中の岩片． 8-7B1 GSJ R37488

産地：岩手県雫石町上野沢(第21図のno. 3地点)．



第21図 玉川溶結凝灰岩の分析試料採取位置
(地質調査所地殻熱部製作 10 万分の 1 地形図「仙岩地熱地域」を使用)

斑晶：斜長石 (< 2 mm)・斜方輝石 (< 2 mm)・単斜輝石 (< 1 mm)。

石基：斜長石・輝石・鉄鉱物・シリカ鉱物及び汚濁した濃褐色ガラスからなる。気泡がよく認められる。

層位関係：本溶結凝灰岩は溶結相を伴い、明らかに陸上の堆積物であり、橋場付近では舩沢層を（第 20 図）、西隣田沢湖図幅地域南東端では「大沢層」（大口・伊里, 1977）を、それぞれ不整合に覆う。

V. 1. 2. 2 デイサイト溶結凝灰岩 (T₂)

分布：雫石盆地西縁の荒沢流域に狭小に分布する。本地域南東端の^{まがきの}籬野南方の小露頭に類似の凝灰岩が分布するが地質図上には示していない。

層厚：荒沢流域で 20 m 以上、籬野南方で 5 m 以上。

岩相：荒沢流域では新鮮な露頭がなく、風化し淡褐色を呈している。溶結は強く鏡下でよく潰れたビトロクラスチック組織が認められる。野外では本質レンズの確認が困難である。岩片は径 5 cm 程度までのものが多く、しばしば結晶片が多い流紋岩凝灰岩が含まれる。

籬野南方の小露頭は風化が激しく確認は容易でないが、最大 25 cm × 5 cm のよく潰れた黒色レンズを含み、溶結凝灰岩と判断した。基質は粘土化しており茶褐色を呈する。

単斜輝石斜方輝石デイサイト溶結凝灰岩 5-7 GSJ R37458

産地：岩手県雫石町西根西方荒沢沿い林道。

結晶：斜長石 (< 3 mm)・斜方輝石 (< 0.9 mm)・単斜輝石 (< 0.8 mm)・鉄鉱物 (< 0.5 mm)。

基質：淡褐色を呈し、よくつぶれたビトロクラスチック組織を示す。

岩片：多量の斜長石及び石英結晶片を含む流紋岩凝灰岩。

層位関係：荒沢流域及び籬野南方いずれの地点でも玉川溶結凝灰岩の流紋岩溶結凝灰岩 4 を不整合に覆う。

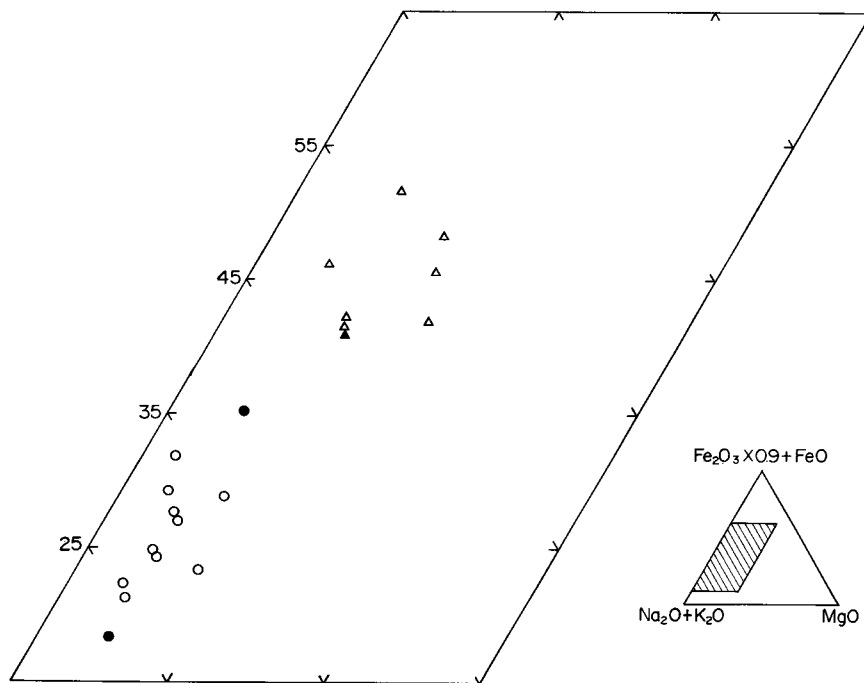
V. 1. 3 化学組成

雫石地域内及びその近傍に分布する玉川溶結凝灰岩の化学組成は付表 10 及び第 22 図に示すとおり、流紋岩とデイサイトの間では、その SiO₂ 量、総鉄酸化物量、TiO₂ 量、P₂O₅ 量などが明瞭に異なっている。

V. 1. 4 古地磁気

須藤 (1987) によれば玉川溶結凝灰岩全体の噴出時期は松山反転期内である。また雫石地域内に分布する玉川溶結凝灰岩の流紋岩溶結凝灰岩 4 は、すべて逆帯磁を示す (須藤, 1987)。

デイサイト溶結凝灰岩については西根西方の荒沢流域で採取した 2 個の定方位岩石試料を California Electronic MFG 社製フラックスゲイト・マグネトメーター・モデル 70 (以後携帯用磁力計と略称する) を用いて測定し、いずれも逆帯磁と分かった。これらの結果は須藤 (1987) の結論と矛盾しない。



第22図 玉川溶結凝灰岩の化学組成範囲を示す A-F-M 図

- ：流紋岩溶結凝灰岩 4
- ：流紋岩溶結凝灰岩 4 中の軽石
- △：デイサイト溶結凝灰岩
- ▲：デイサイト溶結凝灰岩中の軽石

本報告第10表の分析値のほか、河野・青木(1959)、TANIDA(1961)、橘(1970,71)、佐藤博之ほか(1978)及び須藤・玉生(1978)を引用

V. 1. 5 放射年代

玉川溶結凝灰岩の放射年代は玉生・須藤(1978)、須藤(1982a, 1987)及びTAMANYU and LANPHERE(1983)に既に示されておりそれらの放射年代は約1-2 Maである。

雫石地域内及びその近傍の玉川溶結凝灰岩試料のK-Ar年代を付表2のno. 1-5に、フィッショントラック年代を付表6にそれぞれ示す。なお引用文献を示していない値は新分析値である。試料採取地は第21図に示す。得られたK-Ar年代が約1-2 Maである点では既存の公表値と変わらない。またすべての試料は逆帯磁を示し、MANKINEN and DALRYMPLE(1979)が示した松山反転期に対比される。しかしながら各年代値の間には誤差の範囲を超えて一致しないものもある。これらがすべて同一のユニットに属するかどうか検討の必要があるかもしれない。

付表2のno. 6の試料は玉川溶結凝灰岩中の異質岩片であり、比較的新鮮な安山岩溶岩塊である。得られた測定値のうち大気アルゴン混入率が高いため、算出される年代誤差は大きい、求められた年代値は玉川溶結凝灰岩の噴出年代より古いと解釈することもできる。またこの年代は付表1に示した雫石地域中の新第三紀火山岩の多くの年代より新しい。今後、溶結凝灰岩と含有岩片の年代の関係について更に検討する必要がある。

V. 2 相内沢層 (An)

地層名 大口・伊里 (1977) による.

模式地 秋田県田沢湖町相内沢中流域 (西隣田沢湖図幅内).

分布・層厚 模式地及びその南方の大沢流域に分布する. 雫石地域内ではその南西端にのみ分布する. 大口・伊里 (1977) によれば層厚は 100-115 m であるが, 雫石地域内ではそれより薄い.

層序関係 本層の東方に分布する生保内層及び国見峠層中の流紋岩及び西方に分布する玉川溶結凝灰岩 (田沢湖図幅内) をいずれも不整合で覆う.

岩相 礫・砂・シルト互層からなり, シルト層中には炭質物が多く含まれる. 堆積物の固結度は弱く, 微小な崩壊地形が多く認められる. 湖沼性堆積物であり, 高安 (1951) は本層より産する植物化石について報告し, “生保内フローラ” の名称を与えた. 稜行の対称となった亜炭坑は田沢湖図幅内に位置する.

VI. 新期火山岩類

本岩類は主として安山岩からなり, 火山地形を示す. その多くは第四紀に, 一部は新第三紀に属し, 時代的定義は必ずしも明確ではない. 本報告では, 便宜上まとめて記す.

新期火山は本地域の中央部及び西部・北部にかけて広く分布する. それらの火山のうち一部は複合成層火山であり, また一部は単成火山である. また各火山の新旧の関係は必ずしもすべてが確認されているわけではない. 新期火山は地形から以下の 14 火山に区分される. すなわち, 大松倉山火山¹⁵⁾, 三石山火山¹⁵⁾, 荷葉岳火山¹⁵⁾, 小白森山火山, 秋田大白森火山^{15) 16)}, 烏帽子岳 (乳頭山, 以下北西隣「森吉山」図幅南東端に位置する「烏帽子岳」と区別するため「乳頭山」を用いる) 火山・笹森山火山・湯森山火山, 笹森山火山, 丸森・三角山火山, 平ヶ倉山火山, 高倉山・小高倉山火山, 岩手火山群¹⁵⁾ 及び秋田駒ヶ岳火山である. また火山地形は明瞭でないが本地域北端及びその北隣八幡平図幅地域内の松川地域に分布する「松川安山岩類」も便宜上新期火山に含める.

VI. 1 松川安山岩類

他の新期火山がいずれも火山地形を示すのに対し, 本岩類はより新しい火山噴出物に覆われているため, 明瞭な火山地形を示さず, その層序上の位置付けはなお問題がある.

命名 中村・角 (1961).

分布 本地域外北方の松川地熱発電所付近を模式地とし, その南方に広く分布する. 本地域内では葛根田川・大松倉沢合流点付近に分布する.

層位関係 模式地の松川地熱発電所付近では, 試錐により層厚が約 160 m あることが確かめられてお

15) 山頂は雫石地域外に位置する.

16) 5 万分の 1 地形図では「大白森」と記されているが, 須藤 (1985) に従い「岩手大白森」と区別するために「秋田大白森」と呼ぶ.

り (NAKAMURA and SUMI, 1967 ; 須藤, 1985 など), 下位の凝灰岩を不整合に覆う. この凝灰岩には大型石英結晶が含まれていない点で, 秋田県玉川上流域の玉川溶結凝灰岩とは岩質を異にするので, 須藤 (1985) はこれを山津田層に含めた. 葛根田川支流明通沢 (5 万分の 1 地形図の大ベコ沢) 上流 (八幡平図幅地域内) の松川安山岩類の下位の凝灰岩も同様な理由から須藤 (1985) は玉川溶結凝灰岩ではなく別な新第三紀の凝灰岩と考えた. 葛根田川・大松倉沢合流点の北西の林道では, 松川安山岩類は大型結晶を多く含む凝灰岩を覆う. この凝灰岩の岩質は須藤 (1987) が示した玉川溶結凝灰岩の流紋岩溶結凝灰岩 4 のそれとよく似ている. 須藤 (1985) は葛根田川・大松倉沢合流点付近の葛根田川右岸に掘削されたトンネル内の安山岩溶岩を「小高倉山北麓の溶岩」として記載し, その全岩 K-Ar 年代と古地磁気測定結果を報告した. この溶岩は非溶結の軽石凝灰岩を不整合に覆い, 溶岩の岩質は石英含有単斜輝石斜方輝石安山岩である. 本報告ではこの溶岩を松川安山岩類に含める.

松川安山岩類は大松倉山及び三石山火山噴出物に覆われるが, それらの火山岩との噴出の時間間隙に関する証拠は野外調査では見いだせなかった.

構造 本火山は新期火山の中では唯一火山地形を示さず, またその内部構造を野外で確認することもできなかった. 松川安山岩類の下底面の高度は松川地熱発電所付近で海拔 790 m, 小畚山南西 (北隣八幡平図幅内) で海拔約 1,050 m, 葛根田川・大松倉沢合流点付近で海拔約 500 m であり, 下底面は平坦ではなく起伏に富む.

岩相 変質した石英及びかんらん石を含むこともある単斜輝石斜方輝石安山岩溶岩を主とし, 一部火砕岩を挟むがその量は少ない. 葛根田川沿いのトンネル内では基盤の凝灰岩の直上の本溶岩最下部にはクリンカー部はなくガラスの多い急冷部が直接基盤の上に位置する. 変質した溶岩は野外では樹脂状光沢を有する. 径 10-20 cm 程度のあまり長く連続しない柱状節理を示すことが多い.

石英含有単斜輝石斜方輝石安山岩 2-23 GSJ R37368

産地: 岩手県雫石町大松倉山南西林道沿 (第 24 図の no. 8).

斑晶: 斜長石 (< 6mm)・斜方輝石 (< 1mm)・単斜輝石 (< 1mm)・鉄鉱物 ((0.3mm)・石英 (< 5mm, 少量). 斜方輝石には単斜輝石の反応縁がある. 斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物の集斑状組織が認められる.

石基: 斜長石・輝石・鉄鉱物・シリカ鉱物及びガラスからなる.

化学組成: $\text{SiO}_2=61.62\%$ (付表 11 の no. 2).

石英含有斜方輝石単斜輝石安山岩 4-900 GSJ R37456

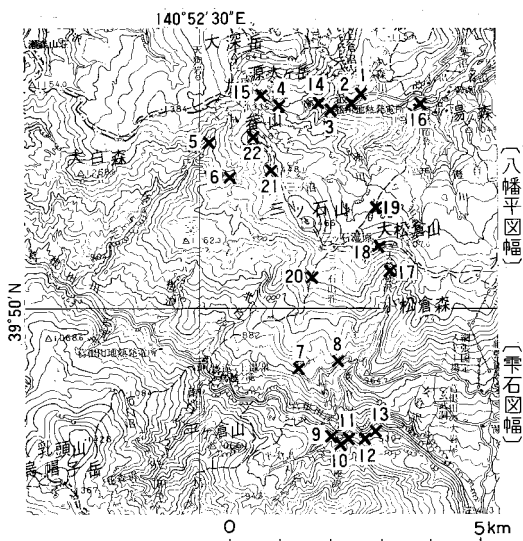
産地: 岩手県雫石町熱水輸送トンネル第 4 工区内.

斑晶: 斜長石 (< 4 mm)・単斜輝石 (< 1.2 mm)・斜方輝石 (< 2.1 mm)・石英 (< 2.4 mm, 少量). 単斜輝石の微斑晶にはセクター・ゾーニングが多く見られる. 斜方輝石には粒状単斜輝石の反応縁がある. 斜長石・単斜輝石の集斑状組織が認められる.

石基: ピロタキシチック組織を示し, 斜長石・輝石・鉄鉱物・シリカ鉱物・緑褐色変質鉱物からなり, 空隙には黒雲母が認められる.



第23図 松川安山岩類中の霏石(白色部) 岩手県平石町葛根田川沿いの熱水輸送トンネル第4工区, 東口より820m付近



第24図 松川安山岩類・大倉山・三石山・小倉山火山噴出物の分析用試料採取位置

(地質調査所地殻熱部製作10万分の1地形図「仙岩地熱地域」を使用)

葛根田川沿いに掘削されたトンネル内の本溶岩中に不規則塊状の淡桃色鉱物が認められた(第23図)。X線分析の結果この鉱物は霏石であることが明らかになった¹⁷⁾

化学組成 松川安山岩類の化学組成を付表11に, 試料採取地を第24図に示す。

放射年代 松川安山岩類のK-Ar年代はTAMANYU and LANPHERE (1983) 及び須藤(1985)によって, 10例報告されている。それらの試料採取地点を第24図に, 測定結果を付表3に示す。付表3中番号1, 2及び10は試錐コア試料, 番号6及び7はトンネル中の試料であり, 残りは地表露頭より採取した試料である。番号10の試料は強い変質を受けた試料である。示された年代値は鮮新世末期から更新世初期に相当する。

残留磁気 松川安山岩類の残留磁気測定は須藤(1985)によって行われ, 松川地熱発電所付近の試料は磁化方位の判定が難しく, 小倉山南西, 第24図のno. 8及び葛根田川沿いの試料は逆帯磁, 第24図のno. 7の試料は正帯磁と判断された。松川安山岩類は変質しているため噴出時の磁化方位の判定は容易

17) 地殻熱部竹野直人技官のX線回折による同定。

でなく、得られた磁化方位のすべてが同じではない点を考慮すると、今後松川安山岩類の細分や層序の再検討が必要である。

VI. 2 大松倉火山噴出物 (Om)

分布と地形 本地域北縁中央部の北約 1.2 km (北隣八幡平図幅地域内) に位置する大松倉山 (1,407.6 m) を中心に分布する。河野・上村 (1964) は大松倉火山を 1,162.3m 山 (八幡平図幅内, 栗木ヶ原) 溶岩, 大松倉下部溶岩及び大松倉溶岩 (大松倉山, 三石山及び 1,448.1 m 山を含む) とに区分したが, 本報告では三石山以西を除いた火山体を大松倉火山と呼ぶ。本地域内には河野・上村 (1964) の大松倉下部溶岩が分布し, 大松倉溶岩は分布しない。

大松倉山の北斜面は緩い傾斜を示し, また強い浸食を受けていない。一方その南斜面は大きく崩壊している。河野・上村 (1964) はこの崩壊地形を火口と考えた。崩壊地形のほぼ中心の海拔約 1,100 m 付近の岩石は激しく変質しており, 構造は不明であるが, この位置に噴出火道があったと考えても地形的には矛盾がない。この崩壊地形の主たる成因が爆発によるものか, 重力による崩壊によるものかは断定できないが, いずれにせよ火山活動が大きく関与していたと考えて良い。

岩相 大松倉下部溶岩は弱-強変質した安山岩からなり, 原岩の構造は必ずしも明瞭ではないが, 溶岩と火砕岩の互層からなる。また斑晶量が多い点で, 下位の松川安山岩類と岩相が似ている。上位の大松倉溶岩 (八幡平図幅内に分布) は一般に新鮮な斑晶の少ない単斜輝石斜方輝石含有安山岩の溶岩もしくは溶結スパターからなる。

単斜輝石斜方輝石安山岩 3-39 GSJ R37406

産地: 岩手県雫石町大松倉沢海拔 1,100m (八幡平図幅内, 第 27 図の no. 17)。

斑晶: 斜長石 (< 3 mm) ・斜方輝石 (< 1.8 mm) ・単斜輝石 (< 1.5 mm) ・鉄鈹物 (< 0.5 mm) 。斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鈹物の集斑状組織も見られる。

石基: ピロタキシチック組織を示し, 斜長石・輝石・鉄鈹物・填間状シリカ鈹物よりなる。

化学組成: $\text{SiO}_2 = 54.25\%$ (付表 11 の no. 4)。

化学組成 大松倉山火山噴出物の化学組成を河野・上村 (1964) の大松倉溶岩の値とともに付表 11 に示す。

放射年代 須藤 (1985) は大松倉下部溶岩の全岩 K-Ar 年代として $2.1 \pm 0.9 \text{ Ma}$ を報告した。

残留磁気 須藤 (1985) は大松倉沢上流域の大松倉下部溶岩の残留磁気を測定した。2 個の定方位試料について携帯用磁力計で測定した結果, いずれも正帯磁であったが, 消磁を行っておらず, 今後検討を要する。

VI. 3 三石山火山噴出物 (Mi)

分布と地形 本地域北縁中央部の北約 1.6 km (北隣八幡平図幅地域内) に位置する三石山 (1,466 m) を

中心に分布する。河野・上村(1964)は三石山火山噴出物を大松倉溶岩に含めた。本報告では三石山は独立した火山地形を形成しているものとみなし、区別した。雫石地域内には北縁部に舌状の溶岩流地形が存在するが、良好な露出はない。

岩相 灰白色で集斑状組織がよく認められる。岩質はかんらん石斑晶を含むこともある単斜輝石斜方輝石安山岩である。

かんらん石単斜輝石斜方輝石安山岩 2-107 GSJ R37384

産地：三石山南方1.2 km (八幡平図幅内, 第24図のno. 20)。

斑晶：斜長石 (< 2 mm)・斜方輝石 (< 2.2 mm)・単斜輝石 (< 1.7 mm)・かんらん石 (< 0.4 mm)・鉄鉱物 (< 0.3 mm)。斜方輝石には粒状単斜輝石の、かんらん石には輝石の反応縁が見られる。斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物の集斑状組織が認められる。

石基：ピロタキシチック組織を示し、斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び少量のシリカ鉱物よりなる。

層位関係 三石山南方の雫石地域内の舌状地形を示す溶岩は、地形から葛根田川火砕岩類を不整合に覆うと判断される。大松倉溶岩及び三石山北西の1,448.1 m 山噴出物との関係は不明であり、各火山相互の新旧関係を地形のみから判断することも困難である。

VI. 4 荷葉岳火山噴出物

VI. 4. 1 荷葉岳火山の地形と年代

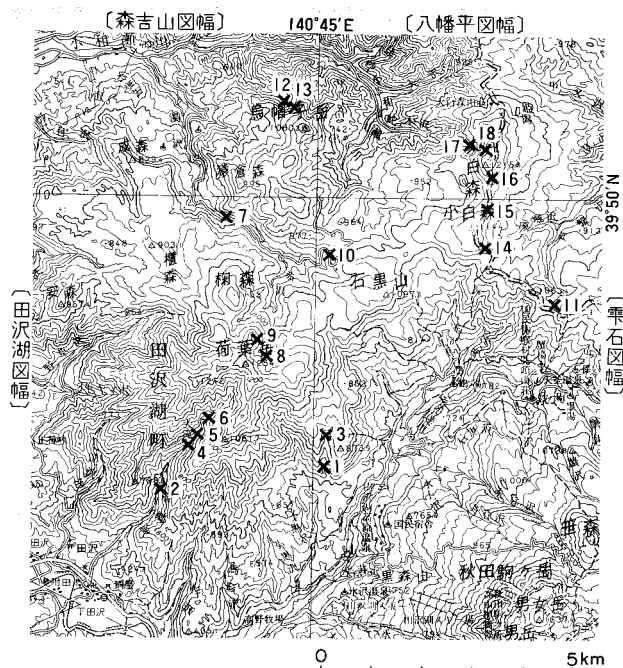
荷葉岳火山の山頂は本地域外西方に位置し、山体の大部分も同じく西隣田沢湖図幅内に位置する(第25, 26 図)。雫石地域内には山体の東部の一部が分布する。

荷葉岳の南半分はよく開析された火山斜面を形成しているのに対し、北半分には溶岩流の原地形と思



第25図 荷葉岳火山

秋田駒ヶ岳女目岳山頂から西方を眺める。荷葉岳の斜面には浸食による谷地形がよく発達している。手前の建物群は田沢湖高原温泉で、荷葉岳との間に先達川が流れている



第26図 荷葉岳火山噴出物、小白森山火山噴出物及び秋田大白森火山噴出物の分析用試料採取位置
(地質調査所地殻熱部製作10万分の1地形図「仙岩地熱地域」を使用)

第7表 荷葉岳火山の層序*

後カルデラ溶岩	中央火口丘溶岩
寄生火山	烏帽子岳溶岩, 安森溶岩
先カルデラ成層火山	前郷溶岩, 赤沢溶岩, 大黒溶岩

* 大沢・角(1958), 河野・青木(1959)及び小針(1974)を簡略化

われる高まりが見られる。山頂部には直径約2 kmの北に開いた凹地形が認められる。大沢・角(1958)は山体の南部に露出するものを先カルデラ成層火山、北部の安森及び烏帽子岳を形成するものを寄生火山、山頂部などを形成するものを後カルデラ溶岩とした。大沢・角(1958), 河野・青木(1959)及び小針(1974)が示した荷葉岳の火山層序を第7表に示した。

小針(1974)は、小白森山及びその北方八幡平図幅地域内の秋田大白森も荷葉岳の寄生火山としたが、荷葉岳火山との噴出の前後関係は必ずしも明確ではないので、本報告では別な火山として扱う。

白田ほか(1985)は荷葉岳南麓の馬形沢(田沢湖図幅内)で、田沢層(本報告の玉川溶結凝灰岩の流紋岩溶結凝灰岩4に相当すると思われる)を荷葉岳火山噴出物が覆う例を示した。次に示すように荷葉岳火山噴出物のK-Ar年代は玉川溶結凝灰岩の年代と近い値を示し

ているので、今後野外で両者の上下関係をより詳細に調査する必要がある。

荷葉岳火山噴出物のK-Ar年代は須藤(1984a, 1985)に3例報告されている(付表4)。試料採取位置は第26図に示した。大黒溶岩: 2.2 ± 0.2 Ma, 前郷溶岩 1.7 ± 0.3 Ma及び烏帽子岳溶岩 1.4 ± 0.4 Maの年代がそれぞれ得られている。また須藤(1984a, 1985)は荷葉岳火山噴出物のうち10地点から採取した24個の溶岩試料の残留磁気測定を行い、それらの大部分が逆帯磁であること及びそれらの噴出年代が松山反転期に相当することを報告した。

VI. 4. 2 荷葉岳火山の地質と岩石

本地域内の荷葉岳火山の岩石は斜長石巨斑晶を含むことで特徴づけられる大黒溶岩、斑晶量が少ない前郷溶岩及びその中間程度の斑晶量の赤沢溶岩及び烏帽子岳溶岩からなる。大沢・角(1958)及び小針

(1974)によれば大黒溶岩、前郷溶岩及び赤沢溶岩が荷葉岳の主成層火山体を形成し、鳥帽子岳溶岩は寄生火山である。大黒溶岩は前郷溶岩の下位に位置するが、この両者と赤沢溶岩との直接の関係は不明である。

VI. 4. 2. 1 大黒溶岩 (K₁)

命名：大沢・角 (1958)。

分布：荷葉岳火山の南半部の下部に広く分布する。雫石地域内では先達川に面した斜面の下部に分布する。

岩相：溶岩及び火砕岩からなり成層構造を示す。岩質は最大径3 cmに達する斜長石巨斑晶を多量含む玄武岩-安山岩である。斜長石巨斑晶の量と粒径は一定でない。小針 (1974)によれば本溶岩の苦鉄質斑晶鉱物組み合わせは普通輝石紫蘇輝石、かんらん石紫蘇輝石及びかんらん石の3種である。雫石地域内では単斜輝石斜方輝石安山岩及び石英かんらん石含有単斜輝石斜方輝石安山岩が認められる。

単斜輝石斜方輝石安山岩 1-52 GSJ R37358

産地：秋田県田沢湖町先達川支流大黒沢支沢 (第26図のno. 1)。

斑晶：斜長石 (<8 mm)・斜方輝石 (<2 mm)・単斜輝石 (<2 mm)・斜方輝石には単斜輝石の反応縁はない。斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物の集斑状組織が認められる。

石基：ピロタキシチック組織を示し、斜長石・輝石・鉄鉱物・シリカ鉱物からなる。

VI. 4. 2. 2 前郷溶岩 (K₂)

命名：大沢・角 (1958)。

分布：荷葉岳火山の南半部の上部に広く分布する。本地域内では先達川に面した斜面の上部に分布する。

岩相：斑晶量が少ない安山岩からなる。一部の溶岩は肉眼ではほとんど無斑晶と判断される。またしばしば溶岩が流下した面に平行な縞模様が見える。小針 (1974)によれば本溶岩は普通輝石紫蘇輝石安山岩である。

斜方輝石単斜輝石安山岩溶岩 1-69 GSJ R37354

産地：秋田県田沢湖町先達川支流大黒沢支沢 (第26図のno. 3)。

斑晶：斜長石 (<1 mm, 少量)・斜方輝石 (<0.3 mm)・単斜輝石 (<0.4 mm微量)。斜方輝石には単斜輝石の反応縁がある。

石基：斜長石・輝石・鉄鉱物及びシリカ鉱物からなり結晶度がよい。苦鉄質鉱物の少ないレンズ状部分があり、肉眼では長く連続しない縞模様となって見える。

化学組成：SiO₂=61.96% (付表12のno. 2)。

VI. 4. 2. 3 赤沢溶岩 (K₃)

命名：小針 (1974)。

分布：荷葉岳西方の石黒山から小白森山の南にかけて分布する。分布範囲及び地形から本溶岩は荷葉

岳の山頂付近から噴出したものではないと判断された(小針, 1974). 本報告では便宜上小針(1974)に従い本溶岩を荷葉岳噴出物に含めた.

岩相: 岩質, 斑晶鉱物組み合わせは変化に富んでおり, 今後の調査により細分が可能である. 石黒山北西斜面には石英含有単斜輝石斜方輝石安山岩, 石黒山南斜面には普通角閃石含有かんらん石単斜輝石斜方輝石安山岩, 小白森山南方には斜方輝石単斜輝石安山岩, 戸繋沢源流域にはかんらん石玄武岩がそれぞれ分布する.

石英含有単斜輝石斜方輝石安山岩 1-13 GSI R37354

産地: 秋田県田沢湖町石黒山北西林道沿(第26図のno. 10).

斑晶: 斜長石(<3mm)・斜方輝石(<2mm)・単斜輝石(<2mm)・石英(<0.5mm, 少量)・鉄鉱物(<0.4mm). 斜方輝石斑晶には単斜輝石の反応縁はないが, 微斑晶には粒状単斜輝石の反応縁がある. 単斜輝石微斑晶(<0.3mm)にはセクター・ゾーニングが顕著に認められる. 斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物の集斑状組織がある.

石基: ピロタキシチック組織を示し, 斜長石・輝石・鉄鉱物及び填間状シリカ鉱物からなる.

化学組成: $\text{SiO}_2=54.82\%$ (付表12のno. 3).

かんらん石玄武岩 1-7 GSI R37353

産地: 岩手県雫石町戸繋沢海拔1,020m(転石, 第26図のno. 11).

斑晶: 斜長石(<3mm)・かんらん石(<2mm). 単斜輝石は微斑晶(<0.3mm)としてのみ認められる. かんらん石は緑-褐緑色鉱物に変質している.

石基: 斜長石・単斜輝石・鉄鉱物・填間状シリカ鉱物からなり結晶度がよい. 少量のガラスは緑色鉱物に変質している.

化学組成: $\text{SiO}_2=50.02\%$ (付表12のno. 4).

VI. 4. 2. 4 烏帽子岳溶岩(K₄)

命名: 大沢・角(1957)の烏帽子溶岩を改称した.

分布: 烏帽子岳(山頂は北西隣森吉山図幅内)及びその南方に連なる尾根を中心に分布する. 石黒山北西部で前記の赤沢溶岩と接するが両者の噴出の前後関係は不明である. 久野(1976)によれば寄生火山とは「大きな成層火山又は楯状火山の側面に付着する小形の火山体」であり, 本溶岩は火山体として比較的大きいこと, 荷葉岳の成層火山体との関係も不明であることから, 荷葉岳の寄生火山ではなく別な火山として扱う必要があるかもしれない.

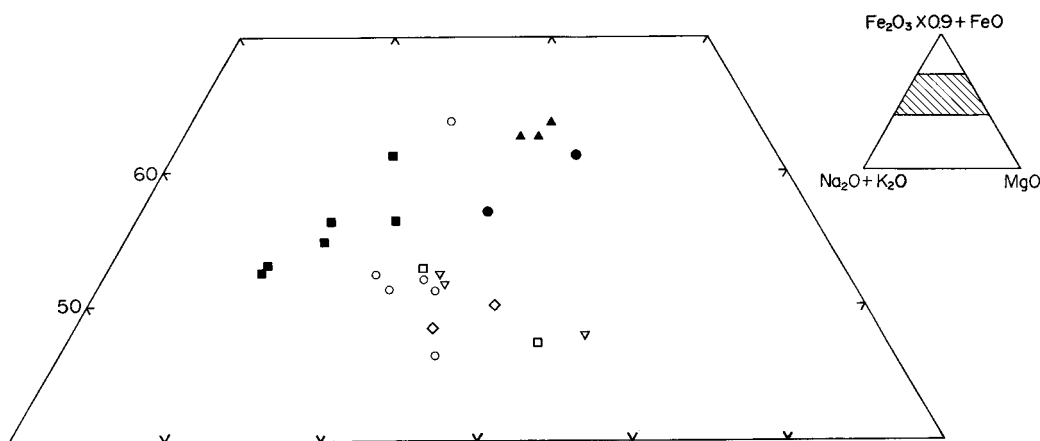
岩相: 普通角閃石及びかんらん石をまれに含む石英単斜輝石斜方輝石安山岩溶岩からなる. 降下火砕物は認められず, 本火山体は溶岩円頂丘と考える.

石英かんらん石含有単斜輝石斜方輝石安山岩 1-2 GSI R37352

産地: 秋田県田沢湖町烏帽子岳南方林道沿.

斑晶: 斜長石(<3mm)・斜方輝石(<1.5mm)・単斜輝石(<1mm)・鉄鉱物(<0.3mm)・かんらん石(<0.3mm, 少量)・石英(<2mm, 少量). かんらん石には輝石の反応縁があるが, 斜方輝石には粒状単斜輝石の反応縁はない.

石基: 斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物及び空隙中に存在する比較的多量のシリカ鉱物からなる.



第27図 荷葉岳火山, 小白森山火山及び秋田大森火山噴出物の化学組成*, A-F-M 図

- ▲: 大黒溶岩 ■: 前郷溶岩 ●: 赤沢溶岩 ▽: 烏帽子岳溶岩 ○: 安森溶岩・横森溶岩など
□: 小白森山火山噴出物 ◇: 秋田大森火山噴出物

*: 本報告の分析値のほか河野・青木(1959), 小針(1974), 及び須藤(1985)より引用

VI. 4. 3 荷葉岳火山の岩石の化学組成

荷葉岳火山の岩石の化学分析値は既に河野・青木(1959), 小針(1974)及び須藤(1985)に報告されている。新しい分析値とともにそれらの値をA-F-M図にプロットして第27図に示した。またこれらの分析値のうち雫石地域内より試料採取したものと及び新分析値を付表12のno. 1-5に示した。

大黒溶岩の3個の分析値はいずれもSiO₂量が約51%であり, A-F-M図上でも狭い範囲内に集中してプロットされる(第27図)。前郷溶岩の6個の分析値はSiO₂量が約58-65%まで変化に富んでいる。以上の2者は小針(1974)が指摘したようにA-F-M図では鉄に富む傾向を示す。烏帽子岳溶岩の3個の分析値はSiO₂量が約59-62%であり, A-F-M図上ではあまり鉄に富まない傾向を示す。赤沢溶岩は岩質が多様であるにもかかわらず化学分析値報告例が少ない。2個の分析値のSiO₂量はそれぞれ約50%と55%であり, 共にA-F-M図では鉄に富む傾向を示す。

VI. 5 小白森山火山噴出物 (Kj)

分布及び地形 本地域北西端の小白森山(1,144 m)を中心に分布する。小白森山の山頂部は平坦で湿原となっており, その周囲は比較的急斜面からなる。

岩相 良好な露頭を確認できなかったので詳細は不明であるが, 転石の岩相から頂上の平坦面は溶岩もしくは溶結スパターからなると判断する。

単斜輝石斜方輝石安山岩, 溶結スパター? 1-60 GSJ R37359

産地: 岩手県雫石町小白森山山頂南(転石, 第26図のno. 14)。

結晶: 斜長石(<2mm)・斜方輝石(<2mm)・単斜輝石(<1.6mm)・鉄鉱物(<0.6mm)。斜方輝石と単斜輝石と単

斜輝石との並行連晶はあるが、斜方輝石には粒状単斜輝石の反応縁はない。

基質：褐色ガラスからなり、一部脱ハリ作用を受けている。

化学組成： $\text{SiO}_2 = 59.88\%$ (付表 12 の no. 6)。

岩片：珩長質凝灰岩。凝灰岩中には石英 (<0.5mm) が含まれる。

単斜輝石かんらん石斜方輝石安山岩 1-61 GSJ R37360

産地：岩手県雫石町小白森山北斜面(転石, 第26図のno. 15)。

斑晶：斜長石 (<4 mm)・斜方輝石 (<1.5 mm)・かんらん石 (<2 mm)・単斜輝石 (<1.5 mm)。斜方輝石には粒状単斜輝石の反応縁はない。結晶形からかんらん石と判断した鉱物は変質して褐色鉱物となっている。単斜輝石の微斑晶には、しばしばセクター・ゾーニングが認められる。

石基：斜長石・輝石・鉄鉱物・シリカ鉱物及び少量のガラスからなる。

化学組成： $\text{SiO}_2 = 57.52\%$ (付表 12 の no. 7)。

化学組成 分析した2個の岩石の SiO_2 、 MgO 及び CaO 量には顕著な差がみられる(付表12及び第27図)。A-F-M図上では両者ともあまり鉄に富まない領域に入る。

VI. 6 秋田大白森火山噴出物 (A₀)

分布及び地形 八幡平図幅南西端の大白森(1,215.6 m)を中心に分布し、雫石地域内ではその一部が北西端に狭小に分布する。大白森の山頂部は南北約800 m、東西約300 mの少し東に傾いた平坦面からなり、小池塘を有する湿原となっている。平坦面の高度は小白森山のそれより約60 m高い。

岩相 雫石地域内の分布は地形のみから判断したもので直接露出を確認していない。したがって以下の記載は八幡平図幅内に分布する岩石のものである。

大白森北西の急崖にはクリンカー部及びマッシブな部分からなる溶岩が露出する。マッシブな部分は黒灰色緻密な岩石である。

単斜輝石斜方輝石安山岩 JK5 M

産地：秋田県田沢湖町秋田大白森西斜面(第26図のno. 17)。

斑晶：斜長石 (<3 mm)・斜方輝石 (<2 mm)・単斜輝石 (<1.2 mm)。斜方輝石には粒状単斜輝石の反応縁はない。単斜輝石にはしばしばセクター・ゾーニングが認められる。斜長石・斜方輝石(±)・単斜輝石・鉄鉱物の集斑状組織が見られる。

石基：ピロタキシチック組織を示し、斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物及びシリカ鉱物からなる。

化学組成： $\text{SiO}_2 = 58.03\%$ (第19表のno. 9)。

化学組成 分析した2個の岩石(産地はいずれも八幡平図幅内)の SiO_2 及び CaO 量には顕著な差がみられる(付表12及び第27図)。A-F-M図上では両者はあまり鉄に富まない領域に入る。

層位関係 須藤(1987)によれば、秋田大白森火山噴出物は古玉川溶結凝灰岩の流紋岩溶結凝灰岩2の上位に位置する。

放射年代と古地磁気 須藤(1985)は秋田大白森西斜面の溶岩の全岩K-Ar年代、 1.7 ± 0.3 Maを報告

し、年代測定試料を含む火山岩 6 個の磁化方位がすべて逆であり、MANKINEN and DALRYMPLE (1979) の古地磁気年代尺度と矛盾しないことを示した。また本火山噴出物の下位の流紋岩溶結凝灰岩の全岩 K-Ar 年代は 1.9 ± 0.4 Ma (須藤, 1987) であり、層序と年代は矛盾しない。

VI. 7 乳頭山(烏帽子岳)火山噴出物(Ny)

分布と地形 雫石地域中央北部の乳頭山(烏帽子岳, 1,478m)とその北方に連なる緩い尾根を中心に分布する。乳頭山山頂部は見る方向によっては乳頭及び烏帽子の名称に示されるごとく尖頭地形を示すが、これは急峻な溶岩円頂丘の原地形ではなく、山頂南東方が大きく崩壊しているためである。溶岩の原地形は緩い斜面を形成しており(第 28 図)、乳頭山の北東や北西の田代平に連なる。緩い溶岩地形の先端部には至る所に崩壊地形が見られる。

岩相 灰白色のマッシュな溶岩からなる。乳頭山の山頂部ではほぼ垂直な径 20-50 cm の柱状節理と、それと直交する厚さ 2-10 cm の板状節理が認められる。岩石はかんらん石、普通角閃石及び石英を含むことのある単斜輝石斜方輝石安山岩である。

かんらん石単斜輝石斜方輝石安山岩 2-90 GSJ R37381

産地：岩手県雫石町乳頭山北東尾根。

斑晶：斜長石 (< 5 mm)・斜方輝石 (< 2 mm)・単斜輝石 (< 2 mm)・かんらん石 (< 1 mm, 少量)・鉄鉱物 (< 1 mm)。斜方輝石には単斜輝石の反応縁はない。かんらん石には輝石の反応縁がある。斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物の集斑状組織が見られる。

石基：斜長石・輝石・鉄鉱物の細粒結晶とそれらを包有する粒状の珪長質鉄物の集合体よりなる。空隙には自形の普通角閃石とシリカ鉄物が認められる。

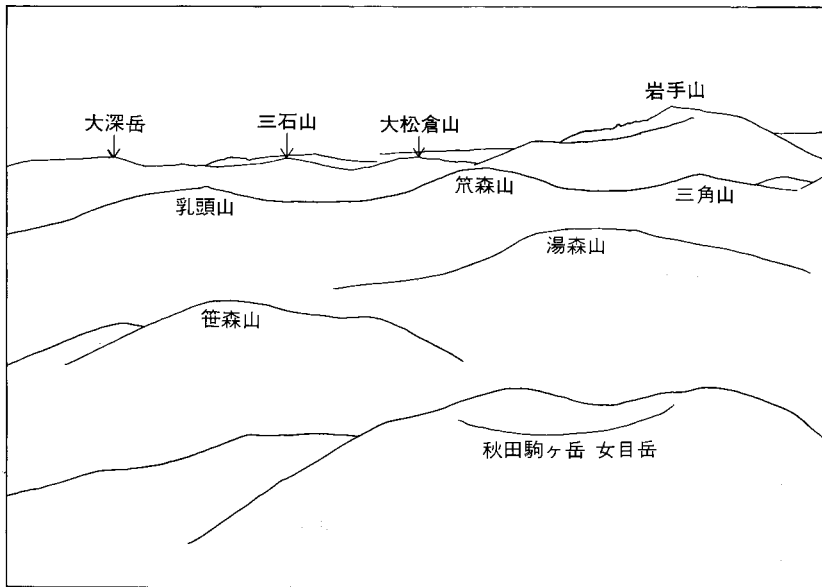
普通角閃石石英含有単斜輝石斜方輝石安山岩 2-67 GSJ R37375

産地：岩手県雫石町大石沢。

斑晶：斜長石 (< 3 mm)・斜方輝石 (< 1.5 mm)・単斜輝石 (< 1.2 mm)・石英 (< 1 mm)・普通角閃石 (< 2 mm)・鉄鉱物 (< 0.5 mm)。斜方輝石には単斜輝石の反応縁はない。普通角閃石はオパサイト化しており、鑑定不能の微細鉄物集合体又は斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物の集合体となっている。斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物の集斑状組織が見られる。

石基：斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物・シリカ鉄物及びガラスからなる。

残留磁気 乳頭山西斜面から 1 個、大石沢から 2 個定方位で採取した試料の磁化方位を携帯用磁力計で測定し、すべて正帯磁を得た。なお乳頭山山頂の試料の磁化の強度は強く、その方向は南北いずれでもない。同地では磁針が正常に作動しない程岩石は強く帯磁しており、これは落雷の影響によるものと思われる。



第28図 南西方向より見た秋田・岩手県境付近の火山群

VI. 8 筑森山火山噴出物 (Zo)

分布及び地形 雫石地域内中央やや北寄りの筑森山 (1,541.0 m) を中心に分布する。筑森山は山頂の北-西に大きな崩壊地形があるほかはなだらかな斜面を形成している (第 28 図)。緩斜面の末端付近には小規模な地すべり地形が見られる。

岩相 単斜輝石かんらん石斜方輝石安山岩と斜方輝石単斜輝石含有かんらん石玄武岩の 2 種の溶岩からなるが、両者の関係は確認できなかった。

単斜輝石かんらん石斜方輝石安山岩 2-59 GSJ R37372

産地: 岩手県雫石町筑森山山頂, 転石。

斑晶: 斜長石 (< 6 mm)・斜方輝石 (< 2 mm)・かんらん石 (< 2 mm)・単斜輝石 (< 2 mm)。斜方輝石はしばしば単斜輝石と平行連晶している。かんらん石には輝石の反応縁がある。単斜輝石にはしばしばセクター・ゾーニングが見られる。

石基: 斜長石・単斜輝石・鉄鉱物・シリカ鉱物からなる。

化学組成: $\text{SiO}_2 = 54.45\%$ (同じ地点より採取した別な岩石の値。河野・青木, 1959。付表 13 の no. 2)。

斜方輝石単斜輝石含有かんらん石玄武岩 2-61 GSJ R37373

産地: 岩手県雫石町筑森山南西, 転石。

斑晶: 斜長石 (< 3 mm)・かんらん石 (< 1.5 mm)・単斜輝石 (< 0.6 mm, 少量)・斜方輝石 (< 1 mm, 少量)。かんらん石には輝石の反応縁はない。かんらん石と斜長石の集斑状組織が認められる。

石基: 斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び塊間状シリカ鉱物からなる。

化学組成: $\text{SiO}_2 = 50.19\%$ (ほぼ同じ地点から採取した岩石の値。河野・青木, 1959。付表 13 の no. 1)。

残留磁気 筑森山南方, 熊見平東南東方で斜方輝石単斜輝石かんらん石玄武岩の定方位試料を採取し, 携帯用磁力計で測定した結果, 逆帯磁を得た。しかし本試料採取地点の露頭の状態は悪く, 転動している可能性もあるため, 筑森山火山噴出物の磁化方位についてはなお検討の余地がある。

VI. 9 湯森山火山噴出物 (Yu)

分布と地形 本地域内中央やや西寄りの湯森山 (1,471.7 m) を中心に分布する。湯森山は山頂の北側に大きな崩壊地形があるほかはなだらかな斜面を形成している。このほか山体の南東及び北西に地すべり地形が見られる。山頂部には明瞭な火口地形は認められない。

岩相 かんらん石単斜輝石安山岩及び普通輝石紫蘇輝石かんらん石安山岩 (河野・青木, 1959) 溶岩からなる。湯森山の山頂の東方には火砕堆積物がある。この火砕堆積物は発泡した最大径 20 cm の本質岩片と最大径 15 cm の少量の類質岩片からなる。本質岩片は単斜輝石斜方輝石安山岩であり, この中にも小さな岩片が含まれることがある。堆積物の層厚は 2 m 以上で, 淘汰がよいことから降下火砕堆積物と判断した。堆積物中より本質岩片 10 個を定方位で採取し携帯用磁力計で測定した結果, 9 個は正帯磁,

1個は逆帯磁であった。磁化方位は完全にはそろわなかったが、本堆積物は堆積時にもなお高温であったと推定できる。

単斜輝石斜方輝石かんらん石安山岩 5-94 A

産地: 秋田県田沢湖町湯森山頂北東。

斑晶: 斜長石 (< 3.8 mm)・かんらん石 (< 1.6 mm)・斜方輝石 (< 0.5 mm)・単斜輝石 (< 1.2 mm)。

石基: 斜長石・輝石・鉄鉱物・シリカ鉱物及びガラスからなる。

単斜輝石斜方輝石安山岩スコリア 5-75 GSJ R37471

産地: 岩手県雫石町湯森山北東斜面。

斑晶: 斜長石 (< 2 mm)・斜方輝石 (< 1 mm)・単斜輝石 (< 0.8 mm)。

石基: 汚濁した濃褐色ガラス中に微小な斜長石が散在する。

岩片: 細粒の凝灰岩。

VI. 10 笹森山火山噴出物(Sa)

分布と地形 本地域中央やや西寄りの笹森山 (1,414m) 及びその北西方に分布する。笹森山山頂部は基底の径が南北約 1,200 m, 東西約 800 m, 比高約 200 m の周囲が急斜面で頂部が平坦なドーム状地形を示す (第 28 図)。それより下部の北西山体は緩斜面からなるが、末端部はやや急な斜面からなる。山頂部の円頂丘及びその北西の緩斜面は石英含有輝石安山岩からなる。以下この溶岩を円頂丘溶岩とする。北西山腹の谷部には成層構造を示す輝石安山岩溶岩が見られる。以下これを成層火山噴出物とする。

成層火山噴出物 赤倉沢中流部では新第三系の山津田層及び小志戸前沢層を覆う。マッシュな部分の厚さが 2-4 m の溶岩が 3 枚以上累重しているのが認められる。

単斜輝石斜方輝石安山岩 1-16 GSJ R37355

産地: 秋田県田沢湖町赤倉沢中流。

斑晶: 斜長石 (< 3 mm)・斜方輝石 (< 1.5 mm)・単斜輝石 (< 1 mm, 少量)。

石基: ピロタキシチック組織を示し、斜長石・輝石・鉄鉱物及びシリカ鉱物からなる。

円頂丘溶岩 灰白色のマッシュな溶岩からなるが、一部に縞状模様が見られる。笹森山南西の赤倉沢上流部ではそれぞれ厚さ約 2-10 cm の板状の灰白色部と赤褐色部の縞状構造が認められ、その面に沿って浸食されていることもある (第 29 図)。山頂南西方での板状面の走向傾斜は N4° W, 35° E である。これはドーム形成時にできた模様である可能性がある。笹森山西方の赤倉沢の海拔約 1,020 m 付近では溶岩の厚さは約 20 m 以上である。

本溶岩中には径 10 cm 程度の同源捕獲岩が認められることがある。

石英含有単斜輝石斜方輝石デイサイト 4-14 GSJ R37413



第29図 笹森山頂丘溶岩に見られる縞状模様 秋田県田沢湖町笹森山南西の赤倉沢上流

産地：秋田県田沢湖町笹森山南西赤倉沢上流。

斑晶：斜長石 (< 2mm)・斜方輝石 (< 1mm)・単斜輝石 (< 2mm)・鉄鉱物 (< 0.5mm)。斜方輝石には単斜輝石の反応縁はない。

石基：褐色ガラスよりなり、径 0.2 mm 程度のスフェルライトが見られる。ほかに微小なシリカ鉱物及び鉄鉱物が認められる。

捕獲岩 4-10B GSJ R37412

産地：秋田県田沢湖町笹森山北西赤倉沢中流。

構成鉱物：斜長石 (< 2 mm)・単斜輝石 (< 1 mm)・斜方輝石 (< 1 mm)・鉄鉱物 (< 0.3 mm)・トリディマイト (< 0.5 mm)・充填状クリストパル石及び変質したガラスからなる。粗いクリスコロス構造を示す。

層位関係 笹森山頂丘溶岩は赤倉沢上流域で秋田駒ヶ岳火山噴出物である赤倉沢火砕流堆積物及び片倉沢溶岩に覆われる。また成層火山噴出物は、地形から判断すると秋田駒ヶ岳の田沢湖高原溶岩の下位に位置する。湯森山火山噴出物との関係は明らかでないが、笹森山成層火山噴出物は湯森山火山噴出物と同じユニットであるかもしれない。

残留磁気 笹森山頂丘溶岩の定方位試料を赤倉沢上流から 2 個採取し、携帯用磁力計で測定した結果、いずれも正帯磁であった。

VI. 11 丸森・三角山火山噴出物

分布と地形 雫石地域のほぼ中央に位置する丸森 (1,329m) 及び三角山 (1,418m) を中心に南北方向に長く分布する。三角山山頂部は最も緩い斜面を形成しており、開析の程度は小さい (第 30 図)。丸森もなだらかな斜面を示すが、やや開析を受けている。三角山北方の山体は著しく開析されており、火山の原地形を残していない。三角山北方の山体と三角山山頂部の溶岩との間には湖成層が挟まれており、両者の噴出時代には間隙があったものと推定した。三角山山頂部の溶岩と丸森の溶岩は岩質は似ているが、それぞれ別に火山地形を形成している。このため以上の 3 者を三角山北成層火山噴出物、丸森溶岩円頂丘及び三角山溶岩円頂丘と呼び区別する。

VI. 11. 1 三角山北成層火山噴出物 (M₁)

三角山北方に分布する。三角山から平ヶ倉山にかけてはヤセ尾根地形を示し、その西には南白沢、東はメグリ沢があり、それぞれ急な斜面からなる。山体は溶岩及び火砕岩からなるが、その構造は不明である。岩石は灰黒色 - 黒色の玄武岩 - 安山岩からなる。

単斜輝石斜方輝石玄武岩 2-17 GSJ R37365

産地：岩手県雫石町千沼ヶ原平ヶ倉山間。

斑晶：斜長石 (< 5 mm)・斜方輝石 (< 1 mm)・単斜輝石 (< 1 mm)。斜方輝石には粒状単斜輝石の反応縁がある。単斜輝石の微斑晶にはセクター・ゾーニングが見られる。



第30図 西北西より見た三角山，高倉山，丸森及び千沼ヶ原の東半分(中央)千沼ヶ原の北(写真左端)には変質帯が分布し急崖となっている。

石基:ピロタキシチック組織を示し,斜長石・輝石・鉄鉱物及びシリカ鉱物からなる.

単斜輝石斜方輝石(かんらん石?)玄武岩 2-118 GSJ R37387

産地:三角山北方メグリ沢源流,ブロック状溶岩.

斑晶:斜長石(<2.5 mm)・かんらん石(<1.7 mm)・斜方輝石(<0.8 mm)・単斜輝石(<0.9 mm). 結晶の外形からかんらん石と判断したものは緑色変質鉱物になっている.

石基:斜長石・輝石・鉄鉱物及び汚濁した緑褐色ガラスからなる.

平ヶ倉山南方のメグリ沢支沢より三角山北成層火山噴出物中の捕獲岩と推定される径約3 cmの完晶質等粒状岩石の転石を見いだした. この岩石は先新第三系基盤岩に由来する可能性もあるので以下に簡単に記載する.

完晶質等粒状岩石 2-111 GSJ R37386

産地:平ヶ倉山南方メグリ沢支沢.

鉱物:石英(<5 mm, 塊間状でしばしば波動消光を示す)・長石(<5 mm, 変質している)・苦鉄質鉱物(<6 mm, 緑・緑黄・褐黄色鉱物及び緑れん石に変質している. 一部は劈開より角閃石であったと判断する)・鉄鉱物(<0.8 mm)・ジルコン(<0.1 mm).

VI. 11. 2 丸森溶岩円頂丘(M₂)

丸森の山頂部から主に南方に広く分布する. 岩石はかんらん石斑晶を有することもある輝石安山岩からなり,しばしば同源と思われる灰色捕獲岩を有する. 丸森南西の小柳沢上流域にもよく似た岩質の溶岩が分布する. これが丸森に分布する溶岩と同一のユニットに属するかどうかは確かでないが,便宜上丸森溶岩円頂丘に含める.

丸森南東斜面の溶岩はマッシュで際立った節理はない. 丸森南西の安栖沢上流域の溶岩は径10-30 cmの少し傾いたやや不規則な柱状節理を示す. 小柳沢上流域の溶岩は径約1 mのほぼ垂直な柱状節理を示す. 同源捕獲岩の径は最大約20 cmで偏在している.

単斜輝石斜方輝石安山岩 5-12A GSJ R37459

産地:岩手県雫石町丸森南東林道沿.

斑晶:斜長石(<4 mm)・斜方輝石(<2 mm)・単斜輝石(<2 mm). 斜方輝石には粒状単斜輝石の反応縁はない.

石基:ハイアロピリチック組織を示し,微細な結晶とガラスからなる.

捕獲岩 5-131 GSJ R37460

産地:岩手県雫石町丸森南東林道沿.

斑晶:斜長石(<2mm)・斜方輝石(<1mm)・単斜輝石(<2mm). かんらん石(<1mm). かんらん石には輝石の反応縁がある.

石基:母岩に比べると粗粒でクリスクロス構造を示す. 斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物及びシリカ鉱物からなり鉱物粒間に空隙が見られる. 斜方輝石の柱面には単斜輝石ができてることが多い.

VI. 11. 3 三角山溶岩円頂丘 (M₃)

三角山山頂部に分布し、緩いドーム状地形を示す。山頂の北西方には平坦で小池塘が多く点在する千沼ヶ原がある(第30図)。三角山北斜面の急崖では三角山北成層火山噴出物及び湖成堆積物の上位に本溶岩が位置する(第31図)。岩石は黒色を呈し、ガラスがよく保存されていることが多い。一部に火砕物が見られることから、本溶岩は強く溶結したスパターからなる可能性もある。また三角山北斜面では黒色と灰色の縞状構造が見られるが、両者の構成鉱物種は同じである。溶岩塊の色の違いは石基ガラスの脱ハリ化の状態の違いを反映している。すなわち石基ガラスが薄片で透明な場合岩塊で灰白色、同じく単褐色な場合灰黒色、脱ハリ生成物があり汚濁した感じのとき黒色である。

斜方輝石単斜輝石安山岩(黒灰色と灰白色の縞状模様がある) 2-119D GSJ R37388

産地: 岩手県雫石町三角山山頂北。

斑晶: 斜長石(<2 mm)・斜方輝石(<1.2 mm)・単斜輝石(<1.8 mm)・鉄鉱物(<0.4 mm)。斜方輝石には単斜輝石の反応縁はない。

石基: 淡褐色ガラスからなり、スフェルライト(<0.8 mm)が見られる。黒灰色の部分には汚濁した褐色の脱ハリ生成物が認められ、灰色の部分にはそれがない。

岩片: クリスマス構造を示す同源捕獲岩が含まれる。斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物及び褐色ガラスからなる。

丸森・三角山火山噴出物の層位関係 三角山と丸森の2つの円頂丘溶岩は岩質の上でよく似ている。それに対し、三角山北成層火山噴出物の岩質は上の両者とは全く異なる。また地形から判断すると三角山と丸森の2つの円頂丘溶岩噴出時期は近接しているのに対し、三角山北成層火山噴出物の活動時期は



第31図 三角山円頂丘溶岩とその下位の湖成堆積物 岩手県雫石町三角山北, メグリ沢源頭

大きく離れていたものと判断する。三角山北成層火山噴出物は南白沢層の上位に位置し、平ヶ倉山及び高倉山・小高倉山火山噴出物との関係は不明である。

丸森山円頂丘溶岩を5地点から7個、三角山円頂丘溶岩を1地点から2個それぞれ定方位で採取し、携帯用磁力計で測定した結果、すべて正帯磁であった。

VIII. 12 平ヶ倉山火山噴出物 (Ta)

分布と地形 本地域内中央北部の平ヶ倉山 (1,066.1 m) を中心に狭い分布を示す。平ヶ倉山山頂の北-東方向には大きな崩壊地形が認められる。山頂の南東及び西斜面には成層構造が見られ、本火山は独立した成層火山と判断される。

岩石 河野・青木 (1959) によれば、山頂部は紫蘇輝石普通輝石かんらん石安山岩からなり、その SiO_2 量は約 53% である。

VI. 13 高倉山・小高倉山火山噴出物 (TK)

分布と地形 本地域内中央やや北東寄りの高倉山 (1,408.7 m) と小高倉山 (1,235 m) に分布する。高倉山と小高倉山はそれぞれ地形的高まりを形成しており、それぞれ独立した火山である可能性があるが、本報告では一括して扱う。高倉山・小高倉山ともその東斜面には深い谷地形はあるがなだらかであるのに対し、北西斜面は急である。小高倉山北西麓及び高倉山東南東麓には、それぞれ明瞭な地すべり地形が見られる。高倉山・小高倉山とも山腹で溶岩と火砕物の互層が見られ成層火山であると判断した。山頂付近には明瞭な火口地形は認められない。

岩相 主として輝石安山岩からなり、一部かんらん石を含む。高倉山東方の芥内川中流でかんらん石玄武岩の転石を見いだしたが、露頭は確認できなかった。

斜方輝石単斜輝石安山岩 2-130 GSJ R37390

産地：岩手県雫石町齊内川海拔約 840 m 地点。

斑晶：斜長石 (< 1.7 mm) ・斜方輝石 (< 0.8 mm) ・単斜輝石 (< 1.1 mm) ・鉄鉱物 (< 0.4 mm)。

石基：ハイアロピリチック組織を示し、岩片及び結晶の濃集した部分が濃褐色、少ない部分が淡褐色で縞状構造を呈する。

産状：鏡下の観察結果、本岩は溶岩もしくは溶結スパターと判断されるが、そのいずれであるかは確認できなかった。

単斜輝石かんらん石安山岩 5-78 GSJ R37473

産地：岩手県雫石町高倉山南荒沢上流。

斑晶：斜長石 (< 3 mm) ・かんらん石 (< 1 mm) ・単斜輝石 (< 1 mm) ・かんらん石は変質していることが多い。単斜輝石はしばしば波動消光を示す。

石基：斜長石・輝石・鉄鉱物及び変質したガラスからなる。

斜方輝石含有安山岩 6-4 GSJ R37475

産地：岩手県雫石町高倉山南東滝ノ沢。

斑晶：斜長石 (<3 mm)・斜方輝石 (<2 mm, 少量)。

石基：ピロタキシチック組織を示し、斜長石・単斜輝石・鉄鈹物及び填間状シリカ鈹物からなる。

単斜輝石斜方輝石安山岩 2-74 GSJ R37377

産地：岩手県雫石町小高倉山北西斜面。

斑晶：斜長石 (<3 mm)・斜方輝石 (<1 mm)・単斜輝石 (<0.5 mm)・鉄鈹物 (<0.5 mm)。

石基：ピロタキシチック組織を示し、斜長石・単斜輝石・鉄鈹物・シリカ鈹物及び少量の淡褐色ガラスからなる。

残留磁気 高倉山・小高倉山火山噴出物を 11 地点より 13 個定方位で採取し、携帯用磁力計で測定した結果、すべて正帯磁であった。また須藤 (1985) は玄武温泉西方の試料の磁化方位について同じく正帯磁であると報告した。

放射年代 須藤 (1985) は玄武温泉西方の試料の全岩 K-Ar 年代として 1.2 ± 0.5 Ma を報告した。この試料は正帯磁を示しており、MANKINEN and DALRYMPLE (1979) の古地磁気年代尺度上のハラミヨ正常イベントかブリュンヌ正常期に属するものと推定される。

層位関係 高倉山火山噴出物は南東斜面の滝ノ沢で玉川溶結凝灰岩の流紋岩溶結凝灰岩 4 を覆う。また須藤 (1985) が示した様に、高倉山東麓、玄武温泉南西の試錐では、地表下 268 m までは安山岩溶岩、約 340m より下位は石英を多量含む凝灰岩からなる (地熱調査会, 1976)。この試錐中の安山岩溶岩が高倉山・小高倉山火山噴出物に相当するかどうかは明らかでないが、深度 268 m までもの厚い火山噴出物があり、その下位の凝灰岩の岩相が玉川溶結凝灰岩の流紋岩溶結凝灰岩 4 のそれと似ていることは注目に値する。

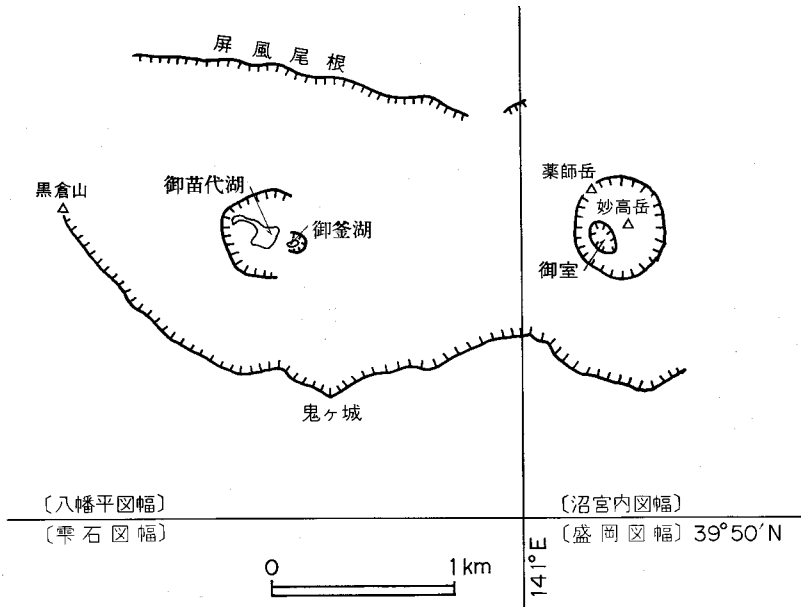
VI. 14 岩手火山群噴出物

VI. 14. 1 概略と研究史

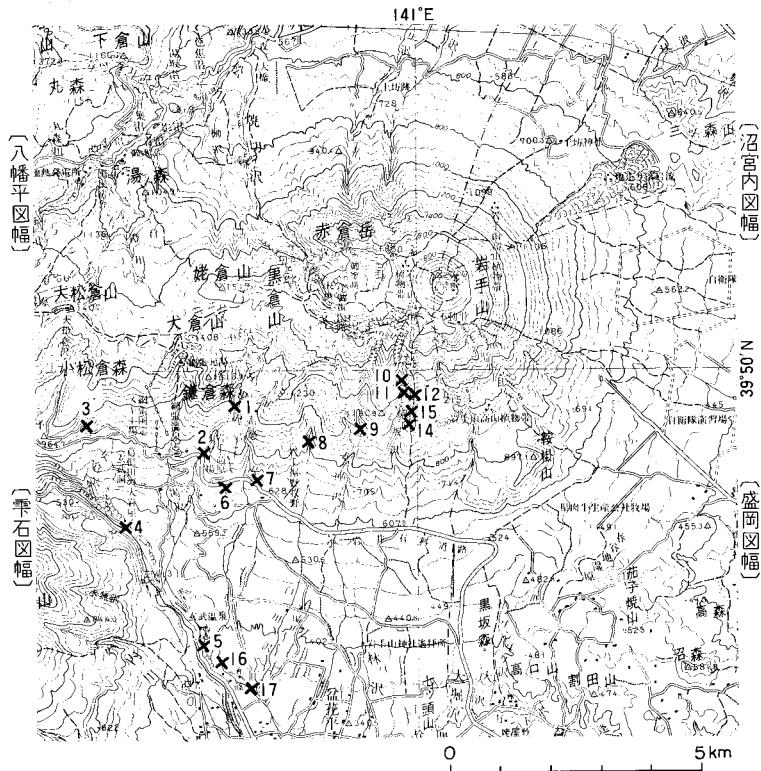
岩手山と称する頂はない。北東隣沼宮内図幅内の標高 2,040.5 m の山 (薬師岳) を最高点とし、主にその西方に連なる尾根を頂く山体の総称を岩手山と呼ぶ。山頂部の地名図を第 32 図に、全体の地形図を第 33 図にそれぞれ示す。

岩手火山とその西方の火山群を含めて岩手火山群と称することがある。河野・青木 (1959) 及び河野・上村 (1964) の岩手火山群の噴出物には大松倉火山や上倉山・丸森の噴出物も含まれている。その間の火山噴出物の分布は連続的であり、区分は人為的である。本報告では、便宜上小松倉森・犬倉山以東の火山群を岩手火山群と称する。河野・青木 (1959) 及び河野・上村 (1964) をもとに作成した岩手火山群の形成史を第 8 表に示す。

岩手火山の地質及び岩石については桜井 (1903)、河野・青木 (1959)、KAWANO and AOKI (1960)、河野・上村 (1964)、ONUMA (1962) 及び石川ほか (1982, 1984) が報告している。それらによれば岩手火山噴出



第32図 岩手火山山頂部の地名図



第33図 岩手火山群の分析試料採取位置
(地質調査所地殻熱部製作10万分の1地形図「仙岩地熱地域」を使用)

第 8 表 岩手火山群の形成史*

	有史噴出物		降下火砕堆積物噴出	火山岩屑流堆積	新 ↑
	御釜火口形成	御室火口形成			
	御苗代火口形成	妙高岳火口丘形成			
	篠ヶ森火砕流噴出	薬師岳成層火山形成			
	カルデラ形成	カルデラ形成			
小松倉森溶岩噴出	西岩手主成層火山体形成	東岩手主成層火山体形成			
犬倉山溶岩噴出					↓ 旧
有根沢溶岩噴出					
西部	東部				時代 区域

* 河野・青木(1959), ONUMA (1962), 河野・上村(1964)及び本報告より作成.

物は大きく2つに分けられる. すなわち地形上の岩手山の内の西部の南北約 1.5 km, 東西約 3 km のカルデラを頂く西(古, 旧)岩手(火)山と, 東部の直径約 1.5 km のカルデラを頂く東(新)岩手(火)山からなる. いずれのカルデラ内にも中央火口丘がある. 西岩手カルデラ内には御苗代及び御釜火口が, 東岩手カルデラ内には薬師岳の頂部にできたカルデラ内に妙高岳と御室火口がある. 最新の溶岩噴出活動は山体の北東山腹を噴出口とする 1719 年の焼走り溶岩流出である. 岩手火山噴出物の大部分はソレライト岩系の玄武岩ないし, 安山岩であり, 西岩手カルデラ内の御苗代火口丘噴出物のみがカルクアルカリ岩系の安山岩である(石川ほか, 1982).

岩手火山起源の火砕堆積物については, 降下火砕物及び火砕流堆積物の分布や年代に関する以下の報告がある. 中川ほか(1963), 大上・土井(1978), 井上(1979b), INOUE and YOSHIDA (1980), 土井ほか(1983), 須藤(1983b)及び土井(1984).

岩手火山群噴出物のうち溶岩の全岩 K-Ar 年代は高岡ほか(1984)が北東麓の試料について 0.15 Ma, ITAYA *et al.* (1984)が南西麓の試料について 0.954 ± 0.068 Ma の値をそれぞれ報告した.

雫石地域内に分布する岩手火山群噴出物は有根沢溶岩, 犬倉山溶岩, 小松倉森溶岩, 西岩手成層火山噴出物, 東岩手成層火山噴出物, 篠ヶ森火砕流堆積物及び火山岩屑流堆積物からなる.

VI. 14. 2 有根沢溶岩 (I₁)

命名と分布 河野・上村(1964). 本地域北東端の有根沢上流部及びその北方の八幡平図幅内に狭小な分布を示す.

岩相 灰黒色の溶岩からなる. 石英及びかんらん石を含むことがある単斜輝石斜方輝石安山岩からなる.

石英含有斜方輝石単斜輝石安山岩 3-19 GSJ R37396

産地：岩手県雫石町有根沢上流支沢(八幡平図幅内)。

斑晶：斜長石 (< 3.2 mm)・単斜輝石 (< 1.2 mm, 少量)・斜方輝石 (< 1 mm, 少量)・石英 (< 0.4 mm, 少量)・鉄鉱物 (< 0.4 mm, 少量)。斜方輝石には単斜輝石の反応縁が、また石英には薄いガラスの反応縁がある。

石基：ピロタキシチック組織を示し、斜長石・輝石・鉄鉱物及びシリカ鉱物からなる。

かんらん石単斜輝石斜方輝石安山岩 3-20 GSJ R37397

産地：岩手県雫石町有根沢上流支沢(八幡平図幅内)。

斑晶：斜長石 (< 2.8 mm)・斜方輝石 (< 1.8 mm)・単斜輝石 (< 1.7 mm)・かんらん石 (< 1.7 mm)・鉄鉱物 (< 0.3 mm)。かんらん石には輝石の反応縁はない。

石基：ピロタキシチック組織を示し、斜長石・輝石・鉄鉱物及びシリカ鉱物からなる。

層位関係 河野・上村 (1964) によれば古岩手火山外輪山溶岩及び鎌倉溶岩に覆われる。地形から判断すると犬倉山溶岩に覆われる。

VI. 14. 3 犬倉山溶岩 (I₂)

命名と分布 河野・上村 (1964) の犬倉溶岩の南方延長に相当する。河野・上村 (1964) は犬倉山 (1,408 m, 八幡平図幅内) 山頂部にある直径 500 m の南に開いた崩壊地形を火口と考え、犬倉火山を独立した火山と考えた。崩壊地形内の海拔約 1,200 m 付近には噴気があり、周囲の岩石は変質している。犬倉山も大松倉山同様西-北斜面は緩傾斜であり非対称地形を示す。犬倉山山頂の南東方向には尾根が続き鎌倉森 (1,316.9m) が位置する。鎌倉森が独立した火山を形成しているのか、犬倉山火山体の一部であるのかは明らかでないので、ここでは鎌倉森の南斜面に分布する火山岩も犬倉山溶岩に含めた。

岩相 河野・青木 (1959) によれば犬倉山山頂の岩石はかんらん石普通輝石紫蘇輝石安山岩であり、その SiO₂ 量は 53.59% である。鎌倉森南斜面の岩石はかんらん石単斜輝石斜方輝石安山岩-玄武岩であり、岩相は犬倉山山頂部の溶岩とほとんど同じである。

単斜輝石かんらん石斜方輝石玄武岩 3-10 GSJ R37394

産地：岩手県雫石町有根沢海拔 710m。

斑晶：斜長石 (< 5 mm)・斜方輝石 (< 2 mm)・かんらん石 (< 4 mm)・単斜輝石 (< 1 mm)。かんらん石には輝石の反応縁がある。斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物の集斑状組織が認められる。

石基：斜長石・単斜輝石及び鉄鉱物からなり、結晶度はよい。

化学組成：SiO₂=51.91% (付表 14 の no. 3)。

VI. 14. 4 小松倉森溶岩 (I₃)

分布 小松倉森 (1,241 m) の南斜面に分布する。葛根田川沿いに露出する溶岩との間には火山岩屑流堆積物が分布し、溶岩の連続性は明らかではないが、本報告では葛根田の大岩屋 (玄武洞) から玄武温泉にかけて分布する溶岩も小松倉森溶岩に含めた。

岩相 石英、単斜輝石及び斜方輝石斑晶を含むことがあるかんらん石玄武岩-安山岩からなる。小松

倉森南腹の海拔 900 m 付近の溶岩の節理は粗く不規則であるが、葛根田の大岩屋（玄武洞）（第 34 図）及び玄武温泉（第 35 図）の溶岩には径約 50cm-1m の規則的な柱状節理が認められる。岩質はやや変化に富んでいるが、共通してかんらん石が斑晶苦鉄質鉱物のうち最も多い。

かんらん石玄武岩 3-7 GSJ R37393

産地：岩手県雫石町小松倉森南海拔 880 m（第 33 図の no. 7）。

斑晶：斜長石（< 2.5 mm）・かんらん石（< 3 mm）。かんらん石の周囲の輝石の反応縁は認められないか、あるいはあっても薄い。

石基：ピロタキシチック組織を示し、斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及びシリカ鉱物からなる。

化学組成：SiO₂ = 49.76%（付表 14 の no. 3）。

石英含有単斜輝石斜方輝石かんらん石安山岩 3-50 GSJ R37409

産地：岩手県雫石町葛根田の大岩屋（玄武洞）（第 33 図の no. 4）。

斑晶：斜長石（< 2.5 mm）・かんらん石（< 1.8 mm）・斜方輝石（< 3 mm）・単斜輝石（< 1.6 mm）・石英（< 1 mm，少量）。かんらん石の微斑晶には輝石の反応縁が、斜方輝石の微斑晶には単斜輝石の反応縁がそれぞれ認められる。単斜輝石の微斑晶にはセクター・ゾーニングが見られる。石英は丸味を帯びておりガラスの反応縁が認められる。斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物の集斑状組織が認められる。

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱物・シリカ鉱物及び淡褐色ガラスからなる。

化学組成：SiO₂ = 54.65%（付表 14 の no. 4）。

単斜輝石含有斜方輝石かんらん石安山岩 3-2 GSJ R37391

産地：岩手県雫石町玄武温泉南（第 33 図の no. 5）。

斑晶：斜長石（< 2mm）・かんらん石（< 1mm）・斜方輝石（< 2mm）・単斜輝石（< 1mm，微量）。かんらん石には輝石の、斜方輝石には単斜輝石の反応縁が認められる。斜長石・斜方輝石・単斜輝石からなる集斑状組織が認められる。

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱物・シリカ鉱物及び褐色ガラスからなり結晶度はよい。

化学組成：SiO₂ = 53.16%（付表 14 の no. 5）。

古地磁気 小松倉森南斜面（第 33 図の no. 3）より採取した溶岩試料 3 個について携帯用磁力計で測定した結果すべて正帯磁であった。須藤（1985）は第 33 図の no. 3 地点の 1 個及び同じく no. 5 地点の 2 個の溶岩試料の残留磁気測定を行ない、いずれも正帯磁であると報告した。

放射年代 玄武温泉南（第 33 図の no. 5）の溶岩試料について 0.954 ± 0.068 Ma の全岩 K-Ar 年代が得られている（ITAYA *et al.*, 1984）。

層位関係 玄武温泉南では本溶岩は淘汰の悪い円礫層を覆い、後述の篠ヶ森火砕流堆積物に覆われる。小松倉森南腹の海拔約 850 m 付近ではサンシャイン計画の一環として深度 396.7 m の試錐が実施された。得られた岩芯の大部分は溶岩であり、一部に礫状部が見られる。下部の岩芯はやや変質を受けており、その岩相は大松倉火山噴出物あるいは松川安山岩類のそれと似ている。上部の岩芯は新鮮で、その岩質は小松倉森溶岩のそれと似ている。したがって小松倉森南腹では、小松倉森溶岩の下位に大松倉火山噴出物あるいは松川安山岩類が伏在するものと予想される。



第34図 葛根田の大岩屋(玄武洞)の小松倉森溶岩

柱状節理は河床から約10mはほぼ垂直でそろっているが、それより上では不規則である。1943年に国の天然記念物の指定を受けた。葛根田川に面した公称幅160m高さ70mの露頭である



第35図 玄武温泉南の採石場跡

下位より淘汰の悪い円礫層(写真では見えない)、柱状節理の発達した小松倉森溶岩(I₃)、篠ヶ森火砕流堆積物(I₆)及び成層した秋田駒ヶ岳起源の降下火砕堆積物(A)

VI. 14. 5 西岩手主成層火山噴出物 (I₄)

命名 岩手火山の西部に位置し、南北約 1.5 km、東西約 3 km のカルデラを頂く山体に対して桜井 (1903) は西岩手山、河野・青木 (1959) は旧岩手火山、河野・上村 (1964) は古岩手火山、井上 (1979b) は西岩手火山と命名した。本報告では西岩手火山噴出物と称し、これを主成層火山噴出物と後カルデラ噴出物に区別する。

分布と地形 本地域内には西岩手主成層火山噴出物のうち南部の一部のみ分布する。南斜面の海拔約 700 m 付近より上は比較的急斜面を形成しており、深い谷が発達している。谷は必ずしもきれいな放射状に発達しているとは限らず、また正徳沢上流の 1,230 m 独標点や妻ノ神沢・白川沢間の尾根の海拔約 1,150 m には斜面の途中に突出地形が見られる。これらは西岩手主成層火山形成以前の別な古い火山体が残っているものか、西岩手主成層火山形成の過程で現在の山頂部のカルデラとは別にカルデラが形成されたか、あるいは断層によって変位したことによるのかもかもしれない。海拔約 700 m 付近より南側の斜面は緩く、溶岩の露出は見られない。低所の緩斜面を形成しているのは岩手火山に由来する火山岩屑流堆積物であり、特に海拔約 300 m 以下には流れ山地形がよく見られる。

岩相 かんらん石を含む輝石安山岩からなる。御神坂沢中流部では厚さ約 1-3 m の薄い溶岩の累重が見られる (第 36 図)。

かんらん石単斜輝石斜方輝石安山岩 3-29 GSJ R37402

産地：岩手県雫石町御神坂沢海拔約 880 m。

斑晶：斜長石 (< 2.4 mm)・斜方輝石 (< 2.2 mm)・単斜輝石 (< 1.3 mm)・かんらん石 (< 2.0 mm)。斜方輝石には粒状単斜輝石の、またかんらん石には輝石の反応縁がそれぞれ見られる。



第36図 西岩手主成層火山噴出物 岩手火山南山腹の御神坂沢、薄い溶岩流の累重が見られる

石基：ハイアロピリチック組織を示し、斜長石・輝石・鉄鈹物及びガラスからなる。

層位関係 御神坂沢上流では西岩手主成層火山噴出物は東岩手主成層火山噴出物に覆われる。しかしながら、すべての西岩手主成層火山噴出物の噴出時期がすべての東岩手主成層火山噴出物のそれより古いかどうかは確認できなかった。

残留磁気 御神坂沢中流部の3地点で採取した3個の溶岩試料を携帯用磁力計で測定した結果はいずれも正帯磁であった。

VI. 14. 6 東岩手主成層火山噴出物 (I₅)

命名 岩手火山の東部に位置し、直径約 1.5 km のカルデラを頂く山体に対して桜井 (1903) は東岩手山、河野・青木 (1959) は新岩手火山、井上 (1979b) は東岩手火山と命名した。本地域内に分布する東岩手火山噴出物は主成層火山噴出物のみである。

分布と地形 本地域北東端に狭い分布を示す。斜面の傾斜及び浸食の程度は前述した西岩手主成層火山噴出物のそれと同じである。

岩相 ONUMA (1962) は Younger volcano somma lava として普通輝石含有かんらん石紫蘇輝石玄武岩を報告し、石川ほか (1982) は新岩手火山外輪山溶岩としてかんらん石普通輝石含有古銅輝石安山岩を報告した。本地域北東端に狭小な分布を示す溶岩はかんらん石含有単斜輝石斜方輝石安山岩及びかんらん石玄武岩である。

かんらん石含有単斜輝石斜方輝石安山岩 3-34 GSJ R37404

産地：岩手県雫石町御神坂沢海拔 1,220m (第33図の no. 10)。

斑晶：斜長石 (< 3 mm) ・斜方輝石 (< 2 mm) ・単斜輝石 (< 1 mm) ・かんらん石 (< 0.5 mm, 少量)。斜方輝石には粒状単斜輝石の、かんらん石には輝石の反応縁がそれぞれ見られる。

石基：ピロタキシチック組織を示し、斜長石・単斜輝石・鉄鈹物及びシリカ鈹物よりなる。

化学組成：SiO₂=55.41% (付表 14 の no. 10)。

かんらん石玄武岩 3-35 GSJ R37405

産地：岩手県雫石町御神坂登山道海拔 1,270m (第33図の no. 12)。

斑晶：斜長石 (< 2 mm) ・かんらん石 (< 3.5 mm)。かんらん石の周囲の輝石の反応縁は見られないか、あるいはある場合も薄い。

石基：ピロタキシチック組織を示し、斜長石・単斜輝石・鉄鈹物及び少量のシリカ鈹物からなる。

化学組成：SiO₂=50.50% (付表 14 の no. 12)。

残留磁気 御神坂沢上流部の3地点で採取した3個の溶岩試料を携帯用磁力計で測定した結果、いずれも正帯磁であった。

VI. 14. 7 篠ヶ森火砕流堆積物 (I₆)

命名 土井 (1982) の篠ヶ森軽石流。須藤 (1983b) 及び土井 (1984) は篠ヶ森火砕流と呼んだ。

分布 岩手山南麓の篠ヶ森付近に狭小に分布する。露出は岩手山南麓斜面と葛根田川の扇状地との境界の急崖に限られる。篠ヶ森東方の緩傾斜面では降下火山灰層の下に本火砕流堆積物が位置することがピットの掘削により明らかとなった。土井(1984)は篠ヶ森の北の岩手山南麓に篠ヶ森火砕流堆積物が分布すると推定した。

層厚 篠ヶ森で5-10 m.

岩相 非溶結無層理で淘汰の悪い火砕堆積物からなる。軽石は灰黒色-灰白色でよく発泡している。一部には黒色-灰色の縞状軽石が見られる(第37図)。軽石の粒径は最大約30 cmで、丸味を帯びている。軽石の粒間は同質の細粒物で充填されている。軽石の斑晶鉱物組合せは灰黒色・灰白色軽石とも同じであり、斜長石・石英・斜方輝石・単斜輝石である。

石英含有単斜輝石斜方輝石安山岩灰白色軽石 3-28 B GSJ R37400

産地: 岩手県雫石町篠ヶ森(第33図の no. 16).

斑晶: 斜長石(<2 mm)・斜方輝石(<1 mm)・単斜輝石(<1 mm)・石英(<1 mm)・鉄鉱物(<0.5 mm).

石基: よく発泡した淡褐色ガラスからなり、一部に微小な斜長石・単斜輝石・斜方輝石・鉄鉱物の濃集部がある。

化学組成: $\text{SiO}_2 = 62.68\%$ (付表14の no. 17).

石英含有単斜輝石斜方輝石安山岩, 縞状軽石の黒色部 3-28 C GSJ R37401

産地: 岩手県雫石町篠ヶ森(第33図の no. 16).

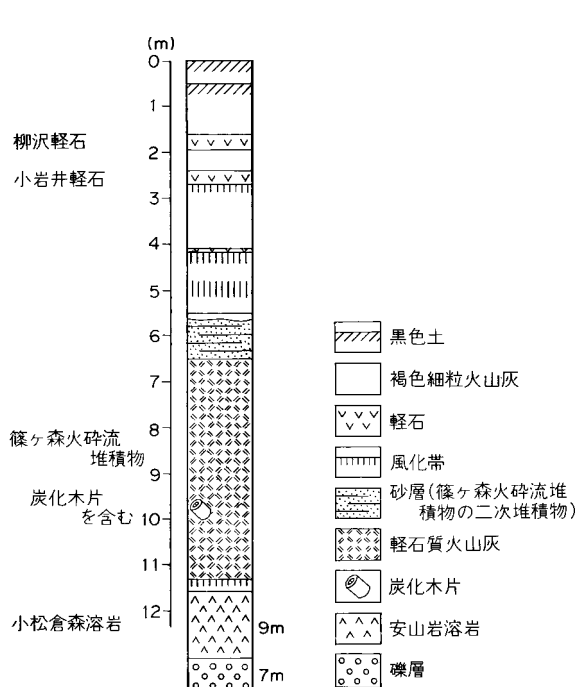
斑晶: 斜長石(<2 mm)・斜方輝石(<1 mm)・単斜輝石(<1 mm)・石英(<0.5 mm)・鉄鉱物(<0.3 mm).

石基: よく発泡した褐色ガラスからなり、少量の微細な結晶を含む。



第37図 篠ヶ森火砕流堆積物

岩手県雫石町篠ヶ森東方(第33図の no. 17)。本質軽石は灰白色、灰黒色及び黑白縞状など様々な色調を示す



第38図 第33図の no. 5 地点の柱状図 土井(1984)の第2図を簡略化

の柳沢軽石及び小岩井軽石の ^{14}C 年代は $11,650 \pm 270$ (土井ほか, 1983), $13,470 \pm 300$ (遠藤, 1977) 及び $16,300 \pm 550\text{y. B. P.}$ (井上, 1978) である。また下位の安山岩溶岩 (本報告では小松倉森溶岩に含めた) の全岩 K-Ar 年代は $0.954 \pm 0.068 \text{ Ma}$ (ITAYA *et al.*, 1984) である。これらの年代はすべて層序と矛盾がない。

噴出源 籐ヶ森火砕流堆積物の本質軽石の構成鉱物種, 全岩化学組成及び分布域から須藤 (1983b) は噴出源は岩手火山又は三角山と考えた土井 (1984) は岩手火山起源の雪浦軽石と籐ヶ森火砕流堆積物を対比し, とともに噴出源は西岩手火山山頂カルデラ内であると推論した。現在西岩手火山山頂カルデラ内にある中央火口丘御苗代及び御釜を構成する岩石の岩質及び化学組成は籐ヶ森火砕流堆積物中の本質軽石のそれとは異なる (ONUMA, 1962; 河野・上村, 1964; 石川ほか, 1982)。したがって籐ヶ森火砕流の噴出源が西岩手火山山頂カルデラ内であっても現在のカルデラ内の地表地質調査だけではそれを確認することはできない。

VI. 14. 8 火山岩屑流堆積物 (I_7) 及び流れ山 (I_8)

命名 岩手火山南麓の標高 200-600 m に分布する泥流堆積物を水野 (1960) は小岩井泥流と呼んだ。岩手火山起源の火山岩屑は水野 (1960) の岩持面の構成物でもある。

分布 岩手火山南麓の海拔約 700 m 以下には西及び東岩手成層火山体を形成していたと考えられる火山岩屑が分布する。海拔約 300 m 以上は広く緩やかな斜面からなるが, それより低所の海拔約 200 m までの斜面には流れ山が分布する。

化学組成: $\text{SiO}_2=61.10\%$ (付表 14 の no. 18)。

残留磁気 第33図の no. 5 地点より 10 個, no. 16 地点より 10 個, no. 17 地点より 20 個計 40 個の本質軽石試料を採取し, 携帯用磁力計で測定した結果すべて正帯磁であった。このことから籐ヶ森火砕流は非溶結ではあるが, 堆積時にも高温であったと判断した。

^{14}C 年代 第33図の no. 5 地点より採取した炭化木片の ^{14}C 年代値が 3 例報告されている (須藤, 1983b)。 (土井, 1984), 結果はいずれも 4 万年前より古い (付表 7)。

層位関係 土井 (1984) が示した第33図の no. 5 地点の柱状図を第38図に示す。籐ヶ森火砕流堆積物より上位

堆積物の特徴 堆積物の上面は現在の地形面と同じで平滑であり、露頭は少ない。葛根田川の扇状地との境界の急崖（第39図）及び人工的にできた泥流丘の掘削面（第40図）でわずかに露出が見られる。

流れ山の大きさは複合したもので最大長径約1 km、普通径100-300 mであり、比高は最大約40 m、普通10-30 mである。構成物は溶岩片及びその碎屑物と泥状物質である。溶岩片は最大径約6 mであり淘汰は悪い（第40図）。溶岩の岩質は単斜輝石斜方輝石安山岩であり、前述の西及び東岩手主成層火山を構成していた岩石と考えても矛盾はない。第40図に示した露頭から採取した溶岩塊を携帯用磁力計で測定した結果、各岩塊の磁化方位はある特定の方に集中しなかった。このためこの堆積物は堆積時には高温ではなかったと判断される。



第39図 岩手火山南麓の火山岩屑流堆積物がつくる流れ山地形
岩手県雫石町早坂森付近を北西から見る。写真右下の低地は沖積層分布域



第40図 岩手火山南麓の猿子東方にある流れ山 露頭の高さ約8 m、幅約50m。流れ山の南半分は人工的に削割されている

¹⁴C年代 雫石町長山晴山の火山岩屑流堆積物中の炭化木片の¹⁴C年代測定を行った。この地点では下位からシルト層(2.5 m以上)、火山岩屑流堆積物(3.5 m)及び降下火砕堆積物(4 m)からなる。試料は火山岩屑流堆積物の下部から採取し4万年前より古い年代値を得た(付表7)。本堆積物の上位の降下火砕堆積物は秋田駒ヶ岳起源のものであり、その年代は約16,000年前より若い(井上, 1978)ので両者の年代には矛盾がない。ただし岩手火山は成層火山体形成の過程で多数回の火山岩屑流を流下させた可能性があり、今回の年代測定はそのうちの1つの値を示したものと解釈する。

VI. 14. 9 降下火砕堆積物(地質図には示さない)

岩手火山起源の降下火砕堆積物の層序と¹⁴C年代を第9表に示す。岩手火山起源の降下火砕堆積物は主に火山体の東方に分布し、雫石地域内には厚く分布しない。本報告では既存の公表資料を引用し、以下に示す。岩手火山起源の降下火砕堆積物は大きく下位より松内火山灰上部、外山火山灰、洪民火山灰及び分火山灰の一部に区分される(土井ほか, 1983)。各降下火砕堆積物の分布は大上・土井(1978)、大上ほか(1980)及びINOUE and YOSHIDA(1980)に示されている。

VI. 14. 10 化学組成

岩手火山群噴出物の化学組成を第41図のA-F-M図上にプロットして示す。またこのうち雫石地域内より採取した試料の分析値を付表14に示す。

第41図に示されているように、犬倉溶岩・小松倉森溶岩・西岩手主成層火山噴出物¹⁸⁾・御釜噴出物¹⁹⁾

第9表 岩手火山起源の降下火砕堆積物の層序と¹⁴C年代*, **

層 序		¹⁴ C年代	
洪民火山灰	岩手火山B統上部	340±70	浦部(1975)
	岩手火山B統下部	3060±115	浦部(1975)
	岩手火山C統	4780±110	浦部(1975)
	滝沢第1スコリア	>32930	遠藤(1977)
	滝沢第2スコリア		
	雪浦軽石	14000	磯(1976)
	生出黒色火山灰	>33000	遠藤(1977)
	33850+4400	井上(1979)	
外山火山灰		-2850	
	加賀内第1スコリア		
	加賀内第2スコリア		
	加賀内第3スコリア		
松内火山灰上部	四十四田第1軽石		
	四十四田第2軽石		

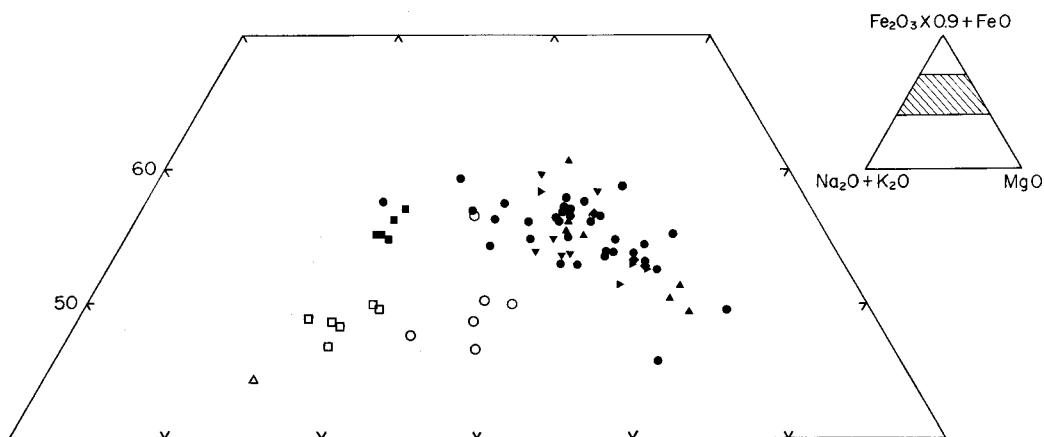
・東岩手主成層火山噴出物¹⁸⁾・薬師岳噴出物¹⁹⁾・妙高岳噴出物¹⁹⁾及び焼走り溶岩¹⁹⁾の岩石の化学組成はいずれも鉄に富む傾向を示す。一方御釜代噴出物¹⁹⁾・篠ヶ森火砕流堆積物及び雪浦軽石¹⁹⁾の岩石の化学組成はあまり鉄に富まない。A-F-M図上で鉄に富む傾向を示す岩石の中では御釜噴出物のみが独立した一群としてプロットされ、ほかは別の一群の中に示され、噴出物の化学組成と噴出時期との間に規則性はみられない。同じ図上で鉄に富まない

* 土井ほか(1983)、大上・土井(1978)及び大上ほか(1980)を参照

** 本報告投稿後、土井ほか(1986)は岩手火山起源の分火山灰の¹⁴C年代値9個を報告した。

18) 一部の試料の採取地は雫石地域以外である。

19) 試料採取地は雫石地域外である。



第41図 岩手火山群噴出物の化学組成*, A-F-M 図

- : 犬倉山溶岩・小松倉森溶岩及び西岩手主成層火山噴出物(含岩脈) ○: 御苗代火口噴出物 ■: 御釜火口噴出物
- ▼: 東岩手主成層火山噴出物 ▲: 薬師岳成層火山噴出物 ◆: 妙高岳噴出物 ►: 焼走り溶岩 □: 篠ヶ森火砕流堆積物
- △: 雪浦降下火砕堆積物

傾向を示す3つのユニットの化学組成はそれぞれ独立した群を示す。

VI. 14. 11 形成史

本地域内には岩手火山群噴出物の一部のみが分布しており、その全体の形成史(第8表)を編むに当たっては他の報告に負うところが大きい。

有根沢溶岩、犬倉溶岩及び小松倉森溶岩の3者の新旧関係及びそれらと西・東岩手主成層火山の形成の前後関係については必ずしも明瞭な証拠を得られなかった。西岩手火山と東岩手火山の噴出の前後関係はある時代を境に区分されるのではなく、ほぼ同時期に形成された可能性がある。両者の頂上のカルデラ形成の時期の前後関係も不明である。西岩手山頂カルデラ内から噴出した可能性がある(土井, 1984) 篠ヶ森火砕流堆積物は現在カルデラ内には分布していない。これは後の噴火により吹き飛ばされた可能性もあるが直接の証拠はない。岩手火山の山麓の火山岩屑流堆積は西・東岩手主成層火山体形成の過程で断続的に、また降下火砕物の堆積は西・東岩手火山山頂カルデラ形成時の前後から大規模に始まったものと推定する。

岩手火山山頂カルデラ形成に関わった火砕堆積物の¹⁴C年代は約4万年前より古い(土井, 1984)。また東岩手火山北東麓の薬師岳成層火山の溶岩の全岩 K-Ar 年代として 0.15 ± 0.03 Ma (高岡ほか, 1984) が、小松倉森溶岩の一部の全岩 K-Ar 年代として 0.954 ± 0.068 Ma (ITAYA *et al.*, 1984) が得られている。西・東岩手火山の一部より採取した溶岩資料の残留磁気測定結果はいずれも正帯磁であった。これらの年代値から、岩手火山群の形成は約100万年前かそれより古くから始まり、岩手火山の形成も数十万年前より開始された可能性が大きいと判断される。したがって、岩手火山形成の過程には幾つかの休止期があったかもしれない。

VI. 15 秋田駒ヶ岳火山噴出物

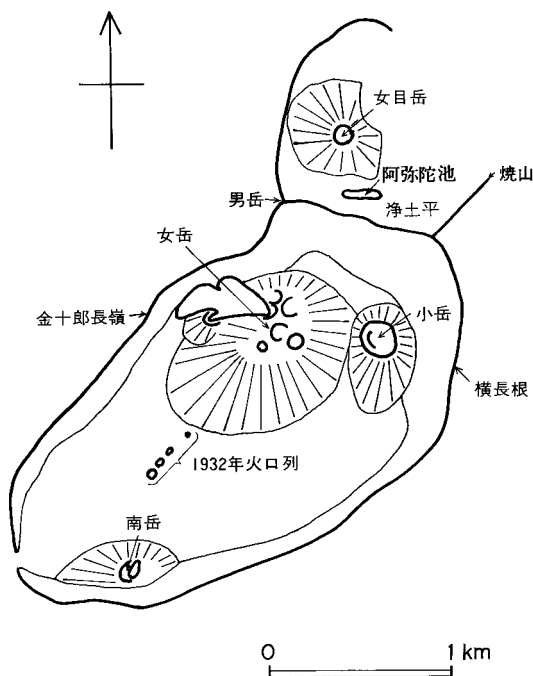
VI. 15. 1 地形の概略

秋田駒ヶ岳は本地域中央西部に位置し、山頂部には北東-南西方向に約3 km、北西-南東方向に約1.5 kmの広がりを持つ凹地形が明瞭に認められる。これを取り巻く峰の最高点は男岳(1,623 m)であり、最低点は南西端部で海拔約1,050 mである。凹地形の内部は緩やかに南西が低くなる斜面と、その上に突出した女岳(約1,520m)、小岳(約1,410 m、横岳とも言う)、及び南岳(約1,120 m、御坪とも言う)で占められる(第42図)。この凹地形は現在はその南西端がわずかに開いて河川の流出も見られるが、生成の時点では完全に閉じた地形であったものと思われる。したがってこの地形は初生的には地すべり等の崩壊によるものではなく、陥没もしくは爆発による地形と考えられる。両者のいずれか、あるいは両者ともに関与したのかどうかは明らかではないが、本報告では以下この凹地形を秋田駒ヶ岳南部カルデラと称し、秋田駒ヶ岳の章(V. 15)内では南部カルデラと略記する。最高峰の女目岳は南部カルデラの外側北東に位置している。女目岳自体は円錐型をしており、その斜面は頂上から海拔約1,500 m付近までは急傾斜であるが、山頂より北方向には海拔約1,450 m付近まで緩斜面が続き、更にその

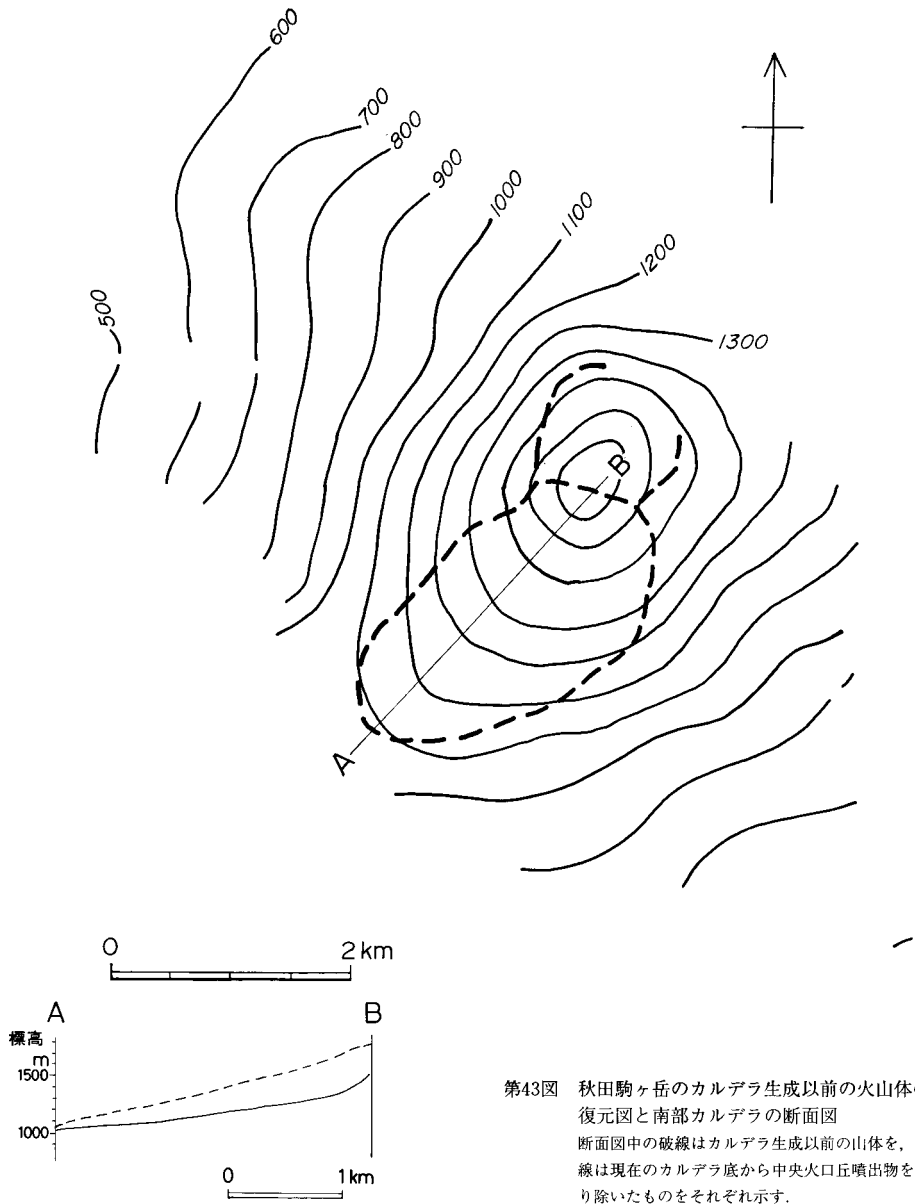
北方は急斜面をなし斜面の急変点がある。このことから女目岳は、より古い凹地形を埋めるようにして形成されたと考えられる。このため前記の南部カルデラとは別にその北東側にも同様の凹地形がありその後の噴出物によって埋められたと推定される(曾屋, 1971)。この北東側の凹地形は現在は南部カルデラほどは明瞭には残っていないが、以下本報告ではこれを秋田駒ヶ岳北部カルデラと称し、秋田駒ヶ岳の章(V. 15)内では北部カルデラと略記する。

山頂部の地形が南西-北東方向に伸長しているのに対し、主成層火山噴出物の分布はそれと直交する北西-南東方向に伸びている。火山地形は南東側では海拔約600 mまで、北西側では約400 mまでは続いていることが確認される。なお生保内火砕流堆積物は山の南西側の海拔約220 m(西隣田沢湖図幅内)まで分布する。

カルデラ生成以前の火山体を復元した地形図を第43図に示す。復元された火山体の最高点は南北両カルデラの接合部付近に位置し、その高度は現在の地形より100-200 m高い程度である。山頂付近はやや北東-南西方向に伸長した地形を示し単一の円錐形を示さない。また南部カルデラと北部カルデラの接合部付近は火山体にくびれが見られる。これらは噴出口が幾つか北東-南西方向に並んでいたか、あ



第42図 秋田駒ヶ岳山頂部付近の地形・地名図
 国土地理院の5万分の1及び2万5千分の1地形図に掲載されていない地名は既存の公表資料及び田沢湖町役場による



るいは2つの成層火山体が複合してできたことを示している。曾屋 (1971) はこれらを成層火山として一括し、南部地域と北部地域とに分けて記載した。八木 (1971) は成層火山体を男岳 (本体)、北部を片倉山と呼び (国土地理院の地形図にはこの名称の山はない)、後者を大きな側火山と考えた。本研究では北部と南部の火山体の生成の前後関係を明らかにすることはできなかったので、以下曾屋 (1971) に従い南部カルデラ及びその外側斜面を南部地域、北部カルデラ及びその外側斜面を北部地域と呼ぶ。

VI. 15. 2 基盤の地質

秋田駒ヶ岳の山体の直接の基盤となるのは新第三系及び隣接する湯森山火山噴出物及び笹森山火山噴出物である。新第三系は生保内層、国見峠層、竜川層、小志戸前沢層及び貫入岩類からなる。新第三系は女目岳北方赤倉沢及び男岳西方の水沢ではそれぞれ海拔約900 mまで、南部カルデラ南西縁の外側では海拔約1,040 mまでそれぞれ露出することが確認された。

八木(1971)は玉川溶結凝灰岩も本火山の基盤をなすものとした。しかし玉川溶結凝灰岩の現在の分布域は東方の雫石盆地及び西方の先達川・玉川流域の低所に限られている。秋田駒ヶ岳の山体直下の新第三系は高所にまで分布しており、玉川溶結凝灰岩が秋田駒ヶ岳の基盤となっている可能性はほとんどない。

秋田駒ヶ岳噴出物中に最も多く含まれる基盤岩片は白色の酸性火山岩である。これらはデイサイト-流紋岩の溶岩及び凝灰岩であり、山体の南方の六枚沢などに露出しているものと同質である。またカルデラ内の南岳噴出物中には径3 m以上のシルト岩片が存在する。このシルト岩片は国見峠層かあるいは竜川層に由来するものと考えられる。

VI. 15. 3 秋田駒ヶ岳の地質

秋田駒ヶ岳の活動は大きく主成層火山形成期と後カルデラ活動期とに分けられる。主成層火山噴出物は山体の中心部では約200 m以上の厚さがあるが山の中腹以下では厚さ1-5 mの溶岩流が1-3枚程度しか確認されず薄いことが多い。したがって主成層火山噴出物の各ユニットの噴出の前後関係を野外で直接把握することは困難である。桜井(1903)は主成層火山噴出物を大焼砂溶岩、南部溶岩、片倉溶岩、男岳溶岩及び水沢溶岩に区分し、八木(1971)は同じく男岳溶岩、横岳溶岩及び片倉溶岩に、また曾屋(1971)は同じく第I、II、III、IV、V及びV'期溶岩に区分した。本報告では主成層火山体を第10表に示したように11に区分したが、各噴出物の噴出の前後関係は必ずしもすべてが明らかなわけではない。

本報告での主成層火山体の区分は野外で確認された上下関係、岩相及び岩質(斑晶鉱物組合せと化学組成)、曾屋(1971)が示した地形区分などをもとにしたものである。

主成層火山体形成後のカルデラ生成に関わる噴出物として東方に広く分布する降下火砕堆積物と生保内火砕流堆積物が挙げられる(井上, 1979a及び須藤, 1982b)。遠方に達する降下火砕堆積物はほかにも認められており、それぞれ後カルデラ火山活動に由来するとする見解もある(INOUE, 1980)。

後カルデラ火山活動は南部カルデラ内では南岳、女岳、小岳及び1932年火口で、北部カルデラ内では片倉沢源流の第1、第2、第3、第4火口及び女目岳でそれぞれ起こった。

VI. 15. 3. 1 主成層火山噴出物

田沢湖高原溶岩(A₁)

北部地域の北西斜面に分布し、中腹の海拔900 m付近で電源開発(株)が掘削した試錐によれば、本溶岩は直接基盤を覆う。本溶岩のうち山体上部の北部カルデラ北西の急斜面に分布する溶岩(曾屋(1971)の第IV期溶岩に相当)と上述の中腹以下に分布する溶岩が同時期の噴出物である確証はない。特に片倉沢の支沢の海拔900-1,100 m付近に分布する溶岩は厚さ1-5 mの薄い溶岩流の累重からなるのに対し、

第10表 秋田駒ヶ岳火山噴出物の層序と火山形成史 AKh-AKa は INOUE(1980)が示した降下火砕物のユニット名

1932年	1970-71年 (A ₂₅)		後カルデラ活動期
小岳 (A _{26,27,28})	AKa		
女岳 (A _{23,24})	AKb	女目岳 (A ₁₉)	片倉沢溶岩 (A ₂₀)
南岳 (A ₂₂)	AKc		第4火砕丘 (A ₁₇) 赤倉沢火砕流 (A ₁₈)
	AKd		第3火砕丘 (A ₁₆)
	AKe		第2火砕丘 (A ₁₅)
	AKf	第1火砕丘 (A ₁₄)	
	AKg (柳沢軽石)		カルデラ形成期
生保内火砕流 (A ₁₃)	AKh (小岩井軽石)		
		大焼砂溶岩 (A ₁₁) 焼山溶岩 (A ₉)	主成層火山形成期
水沢上部溶岩 (A ₈) 岩井沢溶岩 (A ₇)			
		横長根溶岩 (A ₁₀)	
金十郎長嶺溶岩 (A ₅)			
椋木内川溶岩 (A ₆) 大和田沢溶岩 (A ₃)		男岳溶岩 (A ₄)	
		水沢溶岩 (A ₂)	
		田沢湖高原溶岩 (A ₁)	
南部地域		北部地域	

登山道路の海拔900 m付近の試錐では約130 m, また本溶岩の先端の先達川沿いでは80 m以上の厚さがある。本溶岩流が先達川に流入したことにより, その上流側には一時的に塞止湖ができ湖成層が堆積した。鶴ノ湯南西の先達川流域に分布する河岸段丘堆積物 (t) がそれに相当するものとする。

ITAYA *et al.* (1984) は本溶岩の全岩 K-Ar 年代を測定し 0.074 ± 0.015 Ma の値を報告した (付表5)。分析試料採取地は秋田駒ヶ岳北西斜面の海拔900 m で電源開発 (株) が行った試錐 GN-2 の深度83 m より得られた岩芯である。本溶岩は秋田駒ヶ岳噴出物の中では最も古いグループに属するが, その放射年代が約10万年程度かそれより若いことは注目に値する。

かんらん石含有単斜輝石斜方輝石安山岩 4-115 GSJ R37447

産地: 秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳北西斜面海拔900 m地点の試錐の深度83 m (第44図のno. 1)。

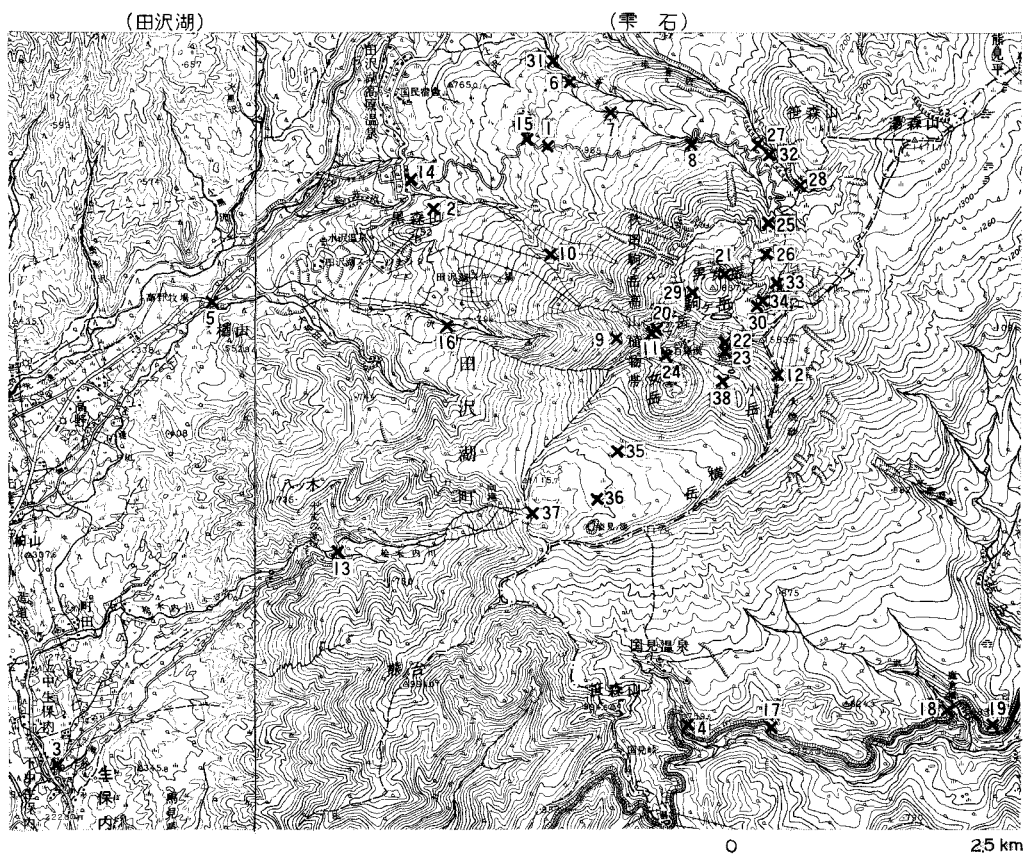
斑晶: 斜長石 (< 4 mm)・斜方輝石 (< 2 mm)・単斜輝石 (< 1.7 mm)・かんらん石 (< 1 mm, 微量)・鉄鉱物 (0.7 mm)。斜長石・斜方輝石・単斜輝石及び鉄鉱物からなる集斑状組織が認められる。

石基: ハイアロピリチック組織を示し, 斜長石・輝石・鉄鉱物及び少量のシリカ鉱物からなる。

水沢溶岩 (A₂)

男岳西方の水沢上流部及びその北方の岩井沢源流部に分布し, 水沢の海拔約950 m地点では直接基盤を覆う。水沢下流部の海拔約500-600 mに分布する溶岩との連続性は確認できなかったが, 地形的に連続すること及び岩相が似ていることから本溶岩に含めた。

岩石はかんらん石斑晶を含むこともある単斜輝石斜方輝石安山岩からなる。最大径8 mmの斜長石巨斑晶を含むこともあるが, その径及び量は全溶岩を通じて一定ではない。



第44図 秋田駒ヶ岳火山噴出物の分析試料採取位置（国土地理院発行の5万分の1地形図「雫石」及び「田沢湖」を使用）

かんらん石単斜輝石含有斜方輝石安山岩 4-67 GSJ R37425

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳水沢海拔1,260 m (第44図のno. 9)。

斑晶：斜長石 (< 4 mm)・斜方輝石 (< 3 mm)・単斜輝石 (< 2 mm, 少量)・かんらん石 (< 2 mm, 微量)・鉄鉱物 (< 1 mm)。斜方輝石には単斜輝石の、またかんらん石には輝石の反応縁がある。

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び塊間状シリカ鉱物からなる。

大和田沢溶岩 (A₃)

秋田駒ヶ岳西斜面の大和田沢上流域に分布する。大和田沢では直接基盤を覆う。下部では溶岩の厚さは約10 mあり、径1 m程度の粗い柱状節理がある。

岩石は単斜輝石を含むこともある斜方輝石安山岩であり、苦鉄質鉱物がほとんど斜方輝石に限られるのは秋田駒ヶ岳全体を通じて本溶岩のみである。

斜方輝石安山岩 4-42 GSJ R37417

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳大和田沢海拔約890m。

斑晶：斜長石 (< 7mm)・斜方輝石 (< 1mm)。斜長石は虫食い状に融食されていることが多い。斜方輝石には単斜輝石の反応縁がある。斜長石・斜方輝石・単斜輝石及び鉄鉱物の集塊状組織が認めら

れるが、全体の径は2 mm以下であり、その量も少ない。

石基：ピロタキシチック組織を示し、斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び塊間状シリカ鉱物よりなる。

男岳溶岩 (A₄) (八木 (1971) の男岳溶岩の一部に相当する)

南北両カルデラの間の尾根部及びその西及び南東の斜面に分布する。男岳の西方及び北西方では水沢溶岩を覆う。西麓の黒森山及び南東山腹の大焼砂沢では直接基盤を覆う。男岳の南西及び東方の南部方ルデラ縁付近では幾つかの岩脈に貫かれている。

男岳北西方の岩井沢上流には溶岩がよく露出している。特に海拔約 800-1,200 m はマッシブな溶岩とその上下のクリンカーからなる溶岩の累重のみからなり、降下火砕物はほとんど認められない。1 露頭で最高 4 枚のマッシブな部分が確認される。マッシブな部分の厚さは最大 6 m 以上、最小約 30 cm である。

岩石はかんらん石及び単斜輝石斑晶を含むこともある斜方輝石安山岩である。本溶岩には最大粒径 2 cm の斜長石巨斑晶がしばしば含まれるが、その量及び粒径は全溶岩を通じて一定ではない。

単斜輝石含有かんらん石斜方輝石安山岩 4-58 GSJ R37423

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳岩井沢海拔 930m (第 44 図の no. 10)

斑晶：斜長石 (< 5mm) ・斜方輝石 (< 2mm) ・かんらん石 (< 1 mm) ・単斜輝石 (< 0.5 mm, 少量)。斜長石は虫食い状に融食されているものが多い。斜方輝石には単斜輝石の、かんらん石には斜方輝石の反応縁がある。

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び少量のシリカ鉱物とガラスからなる。

金十郎^{ながね}長嶺溶岩 (A₅) (曾屋 (1971) の第 II 期溶岩のうち山体西斜面のユニットに相当する)

南部カルデラの西縁の嶺 (金十郎長嶺, 第 42 図参照) の西方に分布し、地形から大和田沢溶岩を覆うと判断する。

岩石はかんらん石含有斜方輝石単斜輝石安山岩からなる。

かんらん石含有斜方輝石単斜輝石安山岩 K-18 GSJ R37510

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳金十郎長嶺。

斑晶：斜長石 (< 6 mm) ・単斜輝石 (< 1.5 mm) ・斜方輝石 (< 2 mm) ・かんらん石 (< 2 mm, 少量)。

石基：ハイアロピリチック組織を示し、少量の斜長石と同定不能の細粒な針状鉱物が褐色ガラス中に散在する。

桧木内川溶岩 (A₆)

南部カルデラ南西端より西方に流下する桧木内川沿いの谷部に狭小に分布する。十丈の滝には 1 枚の溶岩流が露出し、その厚さは約 15 m である。直接基盤を覆い、後述する小岳溶岩に覆われる。前述の金十郎長嶺溶岩と同じユニットに属する可能性もある。

岩石はかんらん石斑晶を含むこともある単斜輝石斜方輝石安山岩からなる。本溶岩には最大径 2 cm に達する斜長石巨斑晶が含まれることがあるが、その粒径と量は一定でない。

かんらん石斜方輝石単斜輝石安山岩 K-6 GSJ R37508

産地：秋田県田沢湖町桧木内川林道沿（第44図のno. 13）.

斑晶：斜長石（< 2 mm）・単斜輝石（< 1 mm）・斜方輝石（< 1 mm）・かんらん石（< 1.5 mm, 少量）. ほかに径1mmの石英が含まれる.

石基：ピロタキシチック組織を示し、斜長石・輝石・鉄鉱物・シリカ鉱物及び透明ないし淡褐色のガラスからなる.

岩井沢溶岩 (A7)

秋田駒ヶ岳北部地域の北西斜面中腹から西方にかけて分布する. 田沢湖高原溶岩の上位に位置する. 岩石は単斜輝石かんらん石玄武岩からなる.

高岡ほか（1984）は登山道路入口付近の本溶岩の全岩 K-Ar 年代を測定し 0.1 Ma の値を報告した（付表 5）.

単斜輝石かんらん石玄武岩 4-82 GSJ R37436

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳登山道路入口付近（第44図のno. 14）.

斑晶：斜長石（< 5 mm）・かんらん石（< 2 mm）・単斜輝石（< 0.5 mm, 少量）. かんらん石の一部は融食されている. 輝石の反応縁は一部のみ認められる.

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱物・填間状シリカ鉱物と少量の褐色ガラスからなる.

水沢上部溶岩 (A8)

曾屋（1971）の第Ⅲ期溶岩のうち西斜面に分布するものに相当する. 南部カルデラの北西縁から西麓にかけて分布し、先端は海拔約 650 m 付近である.

岩石は単斜輝石含有かんらん石斜方輝石安山岩からなる.

単斜輝石含有かんらん石斜方輝石安山岩 4-43 GSJ R37418

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳水沢海拔740m（第44図のno. 16）.

斑晶：斜長石（< 4 mm）・斜方輝石（< 1.4 mm）・かんらん石（< 1 mm）・単斜輝石（< 1 mm, 少量）. 斜方輝石には単斜輝石の、かんらん石には輝石の反応縁がある.

石基：ピロタキシチック組織を示し、斜長石・輝石・鉄鉱物及び填間状シリカ鉱物からなる.

やきやま
焼山溶岩 (A9)

北部カルデラ東縁の焼山の北-南東方に分布する. 焼山山頂付近の地表には火山岩塊が分布し溶岩は露出しない.

岩石は単斜輝石含有かんらん石玄武岩からなる.

単斜輝石含有かんらん石玄武岩火山岩塊 A-30 GSJ R37503

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳焼山北東海拔1,360 m.

斑晶：斜長石（< 4 mm）・かんらん石（< 2 mm）・単斜輝石（< 3 mm, 少量）. かんらん石には輝石の反応縁がない.

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱物・充填状シリカ鉱物及び褐色ガラスからなる。

横長根溶岩 (A₁₀)

南部カルデラ南東縁の横長根の南東山腹に分布する。溶岩流の先端は現在竜川沿いの旧国道46号線付近にある。噴出時にはこれよりやや低所まで流下し、後に削剝されたものと考えられる。

岩石は斜方輝石かんらん石玄武岩からなり、この斑晶鉱物組合せは秋田駒ヶ岳の中では単斜輝石を欠く点で特異である。

斜方輝石かんらん石玄武岩 4-21 GSJ R37414

産地：岩手県雫石町国見温泉南東方旧国道46号線沿(第44図のno. 17)。

斑晶：斜長石 (< 6mm)・かんらん石 (< 2mm)・斜方輝石 (< 1.5mm)。かんらん石及び斜方輝石には単斜輝石の反応縁がある。

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱物・充填状シリカ鉱物及び褐色ガラスからなる。

大焼砂溶岩 (A₁₁)

南部カルデラ東縁の大焼砂の南東方の斜面に分布する。大焼砂沢では男岳溶岩より上位に位置する。

岩石は単斜輝石かんらん石玄武岩からなり、しばしば最大径35 mmに達する斜長石巨斑晶を含む。巨斑晶の粒径と量は本溶岩内でも一定ではない。

単斜輝石含有かんらん石玄武岩 5-1 GSJ R37457

産地：岩手県雫石町秋田駒ヶ岳南東麓鹿倉橋南東旧国道46号線沿(第44図のno. 19)。

斑晶：斜長石 (< 2mm)・かんらん石 (< 3mm)・単斜輝石 (< 2mm, 少量)。かんらん石には輝石の反応縁がある。

石基：ピロタキシチック組織を示し、斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び充填状シリカ鉱物からなる。

岩脈 (A₁₂)

秋田駒ヶ岳の山頂部では特にカルデラ壁に岩脈がよく見られる。山頂部付近の岩脈は直接溶岩を地表にもたらした通路になったものと思われるが、岩脈と地表の溶岩との対応は必ずしもすべてが明らかでない。そのためここで岩脈として一括して示す。

分布：岩脈は男岳南西方の五百羅漢(第45図)及びその東西、男岳東方の南部カルデラ北壁、女目岳北東斜面及び焼山西方の沢で見られる。また大焼砂沢上流部にも岩脈状の突出地形があるが、岩脈かどうか判断できない。

走向：岩脈の走向はN10°EからN50°Eの間にあり、そのすべてがほぼ垂直である。八木(1971)は女目岳に放射状岩脈が認められると述べたが、今回の調査では秋田駒ヶ岳全体を通じて岩脈は互いにほぼ平行であると判断した。秋田駒ヶ岳の山頂部は北東-南西方向に伸長している。岩脈の走向はこの方向に平行であり、北東-南西方向に断裂が生じやすい応力場で岩脈が貫入し、その方向に伸長した山頂地形を形成したものと考えられる。



第45図 秋田駒ヶ岳南部カルデラ北西縁の五百羅漢に見られる単斜輝石斜方輝石安山岩の貫入岩

幅：測定した限りにおいて岩脈の幅は一般に0.3 mから4 mの間であり，男岳南方の岩脈にはそれより厚いものもある。

長さ：岩脈の長さを測定することは地表の露頭条件が悪く困難であった．しかしながら空中写真の判読から，岩脈の水平方向の長さは100 mを超えるものは認められなかった．また五百羅漢西方から男岳西方にかけては破線状に岩脈が断続している（第46図）．これが浸食削剝によるものでないとすると，この岩脈は完全に連続しない割れ目噴火の噴出口と判断される．そのような噴火割れ目はハワイキラウエア火山の1959年11月の噴火（RICHTER *et al.*, 1970）や三宅島1983年10月噴火（曾屋ほか, 1984）で観測されている．

表面の特徴：岩脈の側面，すなわち壁岩との接触面にはしわ模様が認められることがある．五百羅漢の岩脈の模様を第47図に示す．このしわ模様から溶岩は図の左下から右上方に向かって割れ目内を上昇したと推定できる．

岩相：男岳南西五百羅漢及びその周辺と男岳東方の南部カルデラ北壁の各岩脈は互いに岩質が似ており，斜長石巨斑晶及びかんらん石斑晶を含まない単斜輝石斜方輝石安山岩からなる．岩脈の周囲の岩石と比べて斑晶斜長石の粒径は著しく小さいのが特徴である．男岳南方及び男岳東方の岩脈中には同源と思われる最大径5 cmの岩片が含まれている．これらの岩脈は男岳溶岩（A₁）を貫くが，男岳溶岩と岩脈の岩相はかなり異なる．また男岳溶岩より新しい単斜輝石斜方輝石安山岩溶岩は秋田駒ヶ岳南部地域ではまだ確認されていない．

単斜輝石斜方輝石安山岩 A-1 GSJ R37501

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳五百羅漢．



第46図 秋田駒ヶ岳，五百羅漢西方に見られる単斜輝石斜方輝石安山岩の岩脈
中央のハンマーのある岩脈の上方(南西方)延長上及びその左方にも岩脈が見える



第47図 第45図の貫入岩の表面に見られるしわ模様
写真の左下方から右上方に向かって上昇貫入をしたことが分かる

斑晶：斜長石 (< 2 mm)・斜方輝石 (< 1.5 mm)・単斜輝石 (< 1 mm)・鉄鉱物 (< 1 mm)．斑晶の大部分の粒径は 1 mm 以下である．斜方輝石には単斜輝石の反応縁がある．斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物の集斑状組織が認められる．
石基：ほぼ完晶質で斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び充填状シリカ鉱物からなる．

女目岳北東斜面の岩脈は単斜輝石斜方輝石玄武岩であり、この岩石の斑晶斜長石の粒径はそれほど小さくはない．この岩脈の壁岩は輝石含有かんらん石玄武岩である．

単斜輝石斜方輝石玄武岩 4-81A GSJ R37434

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳女目岳北東海拔1,520 m.

斑晶：斜長石 (< 3 mm)・斜方輝石 (< 1 mm)・単斜輝石 (< 1 mm)．斜方輝石には粒状単斜輝石の反応縁がある．

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び充填状シリカ鉱物よりなる．

北部カルデラ内の焼山西方の谷底の岩脈は単斜輝石含有かんらん石玄武岩からなる．

単斜輝石含有かんらん石玄武岩 4-109 GSJ R37443

産地：秋田県田沢湖町片倉沢源流海拔1,470 m.

斑晶：斜長石 (普通 4 mm 以下, まれに 1 cm に達することもある)・かんらん石 (< 1.4 mm)・単斜輝石 (< 0.5 mm, 少量)．かんらん石には輝石の反応縁はない．単斜輝石微斑晶はしばしばセクター・ゾーニングを示す．

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び少量のシリカ鉱物からなる．

VI. 15. 3. 2 生保内火砕流堆積物 (A₁₃)

命名と分布：井上 (1979 a) は秋田駒ヶ岳南西麓楡木内川流域 (田沢湖図幅内) に分布する火砕流堆積物を生保内火砕流と呼び、また秋田駒ヶ岳南麓の国見温泉付近にも同質の火砕流堆積物を認めた．須藤 (1982b) は秋田駒ヶ岳西麓 (西隣田沢湖図幅内) にも同質の火砕流堆積物が分布することを報告し、それを含めて生保内火砕流を再定義した．堆積物は非固結であるために削剝されやすく、現在確認できる露頭は少ないが、噴出時には秋田駒ヶ岳の南 - 西部にかけての山麓に広く堆積した可能性がある．

層厚：秋田県田沢湖町中生保内 (第 44 図の no. 3) で 3-4 m, 岩手県雫石町国見温泉南方 (同じく 4) で約 6 m, 秋田県田沢湖町高野牧場北東 (同じく 5) で 5 m 以上, 田沢湖スポーツセンター南の大和田沢沿いで 3 m 以上である．

岩相：非溶結で径 2 mm 以下の暗褐色火山灰を主とし、少量の最大径 40 cm の本質岩片及び類質岩片を含む．本質岩片は褐黒色でやや発泡したかんらん石含有斜方輝石単斜輝石安山岩である．第 44 図の no. 3, 4, 5 各地点の火砕流堆積物中の本質岩片の斑晶鉱物組合せ、石基の組織は同じであり、全岩化学組成 (付表 15 の no. 5-7) もほとんど同じである．第 50 図の no. 3 及び 5 地点の堆積物中にはしばしば炭化木片が認められる．

かんらん石含有斜方輝石単斜輝石安山岩, 火砕流堆積物中の本質岩片 4-79A GSJ R37432

産地：秋田県田沢湖町高野牧場北東道路沿（第44図のno. 5）。

斑晶：斜長石（< 4mm）・単斜輝石（< 1.5mm）・斜方輝石（< 1mm）・かんらん石（< 0.8mm, 少量）。単斜輝石にはしばしばセクター・ゾーニングが見られる。斜方輝石には単斜輝石の反応縁はない。斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱物の集斑状組織が認められる。

石基：ハイアロピリチック組織を示し、微細な斜長石及び輝石と淡褐色ガラスからなる。

化学組成：SiO₂ = 55.27%（付表15のno. 7）。

残留磁気：須藤（1982b）によれば第44図のno. 3, 4, 5の3点よりそれぞれ採取した9個, 10個及び5個の本質岩片を携帯用磁力計で測定した結果すべての岩片の磁化方位は同じで正帯磁であった。このことから本火砕流堆積物は非溶結であるが、堆積時には高温であったと推定した。

¹⁴C年代：生保内火砕流堆積物中の炭化木片の¹⁴C年代を付表7に示す。3つの分析値間には有意の年代差は認められず、須藤（1982b）はすべての年代値は生保内火砕流噴出の年代値に近い値を示しているものと考えた。

層位関係：井上（1979a）は第44図のno. 3及び4地点で、生保内火砕流堆積物の上位の降下火砕堆積物をAK-gと判断した。土井ほか（1983）の柳沢軽石層はINOUE（1980）のAK-g下部に相当し、その¹⁴C年代は11,650 ± 270 y.B.P.である（土井ほか, 1983）。したがって互いの層序と年代値間には矛盾はない。

VI. 15. 3. 3 北部カルデラ内中央火口丘群噴出物

北部カルデラ内の中央火口丘群の火山地形は女目岳のみがよく保存されており、他は一部が崩壊して完全な原地形は保存されていない。女目岳以外の火口丘を便宜上第1-第4火砕丘と命名するが、相互の新旧関係や層序上の位置づけは必ずしも明確なものではない。

岩質は第4火砕丘及び後述する赤倉沢火砕流のみがかんらん石斑晶を含むこともある単斜輝石斜方輝石安山岩からなり、他はすべて斜方輝石斑晶を含むこともある単斜輝石かんらん石玄武岩である。

第1, 第2及び第3火砕丘の火口付近は変質が激しく原岩の構造をとどめていない。

第1火砕丘 (A₁₄)

分布と構造：女目岳北東斜面の急崖に分布する。表面が赤褐色の比較的よく発泡したスコリア及び火山弾からなり、成層構造が見られる。女目岳北東の海拔約1,570 m地点では成層構造はN40°E, 34°Wであり、噴出口は女目岳の東方にあったものと推定する。

層位関係：女目岳噴出物に覆われる。女目岳北東斜面では単斜輝石斜方輝石安山岩の岩脈に貫入されている（第48図）。

岩相：暗灰色でしばしば最大径1 cmの斜長石を含む。

単斜輝石かんらん石玄武岩 4-81D-1 GSJ R37435

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳女目岳北東斜面。

斑晶：斜長石（< 3mm）・かんらん石（< 1.5mm）・単斜輝石（< 1mm）。かんらん石には輝石の反応縁はない。単斜輝石にはセクター・ゾーニングがしばしば認められる。

石基：斜長石・単斜輝石及び微量の鉄鉱物と汚濁し、色が不均質に見える褐色ガラスからなる。空隙に



第48図 秋田駒ヶ岳女目岳北東斜面の第1火砕丘堆積物(左)とそれを非調和的に貫くかんらん石含有(?)斜方輝石単斜輝石玄武岩の岩脈(右)

はシリカ鉱物が認められる。

第2火砕丘 (A₁₅)

分布と構造：女目岳東方に分布する。表面が赤褐色の比較的よく発泡したスコリア及び火山弾からなり、成層構造が見られる。火砕丘の頂上付近では成層構造は南東に傾斜しており、噴出口はその北西方に位置していたものと推定される。第1火砕丘との関係は不明であるが、両者の地形が連続しないため本報告では別な火砕丘とした。また本火砕丘の南部と北部の地形も不連続であり、それぞれ別な火砕丘からなるものかもしれない。

岩相：暗灰色を示し、最大径5 mmの斜長石を含む。堆積物の一部は弱く溶結している。

斜方輝石単斜輝石含有かんらん石玄武岩 4-108 GSJ R37442

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳女目岳東方。

斑晶：斜長石 (< 4mm)・かんらん石 (< 1.4mm)・単斜輝石 (< 1mm, 微量)・斜方輝石 (< 1mm, 微量)。

かんらん石には輝石の反応縁はない。単斜輝石は著しい累帯構造を示す。

石基：斜長石・輝石及び汚濁した褐色ガラスからなる。

第3火砕丘 (A₁₆)

分布：女目岳南東方、阿弥陀池東方の平地(浄土平, 第42図参照)の周囲に分布する。

少し発泡した黒色スコリアからなる。

火砕丘の内側の平地は溶岩の原面と考えられるが、この溶岩と第3火砕丘の関係は不明である。

第4火砕丘 (A₁₇)

分布と構造：女目岳北東，八合目南方に位置する。火砕丘の最上部は溶結した層からなる。灰黒色のスコリア及び火山弾からなる。現在の地形から判断すると、火口は火砕丘の西-北西にあったものと推定する。

八合目駐車場の南西約150 mの登山道脇にはよく発泡したスコリア層が露出する。スコリアの径は20 cm以下のものが多く淘汰はやや悪い。全体の色は褐黒色であるが、特に黒色新鮮なスコリア層が2層ある。それぞれの厚さは約50 cmである。上下2層から定方位でスコリアを採取し、携帯用磁力計で測定した結果すべて正帯磁であった。また下位層中の類質岩片5個について同様の測定を行った結果いずれも正帯磁であった。このことからこのスコリア層は堆積時も高温であったこと及び類質岩片も高温に熱せられていたことが分かる。このスコリア層は傾斜がきつく降下堆積物と推定した。分布及び岩相の類似性からこのスコリア層は第4火砕丘堆積物の一部と考えた。

岩相：他の火砕丘堆積物と比べると岩石は新鮮で黒色を帯びていることが多い。

かんらん石単斜輝石斜方輝石安山岩 4-80 GSJ R37433

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳八合目南方(第44図のno. 26)。

斑晶：斜長石 (< 4mm)・斜方輝石 (< 3mm)・単斜輝石 (< 3mm)・かんらん石 (< 2mm, 少量)。斜方輝石には単斜輝石の反応縁はない。単斜輝石にはしばしばセクター・ゾーニングが見られる。かんらん石には輝石の反応縁はない。斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鈹物の集斑状組織及び同じ鈹物組合せでより微細な粒状結晶の集合体が認められる。

石基：不均質で一様ではない。斜長石・輝石・鉄鈹物及び汚濁した濃褐色ガラスからなる部分と、同じ鈹物組合せであるがより細かい結晶と清澄な淡褐色ガラスからなる部分とからなる。

単斜輝石斜方輝石安山岩 4-63 GSJ R37424

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳八合目駐車場南西約150m, 登山道沿(第44図のno. 25)。

斑晶：斜長石 (< 1mm)・斜方輝石 (< 0.5mm)・単斜輝石 (< 0.5mm)。斜方輝石には粒状単斜輝石の反応縁はない。斜長石・斜方輝石・単斜輝石・鉄鈹物の集斑状組織が認められる。

石基：褐色ガラス中に斜長石・輝石及び鉄鈹物の細粒結晶が散在する。

赤倉沢火砕流堆積物 (A₁₈)

分布：秋田駒ヶ岳北部の赤倉沢及び片倉沢上流域に狭小に分布する。

層厚：2枚以上のフロー・ユニットからなり、それぞれ1-2m及び1-4mの層厚を示す。

岩相：弱溶結で淘汰の悪いよく発泡したスコリアからなる。スコリアの径は最大50cm, 普通5-10cmで、スコリアの間は同質の黒色火山灰が充填している。弱溶結部は黒色で露頭面が突出している。岩片は径10cm以下のものが多く、主に灰色の輝石安山岩からなる。

斜方輝石単斜輝石安山岩, 火砕流中の本質岩片 4-74A GSJ R37429

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳赤倉沢上流(第44図のno. 27)。

斑晶：斜長石 (< 1.8 mm)・単斜輝石 (< 2 mm)・斜方輝石 (< 0.7 mm)。斜方輝石には単斜輝石の反応縁

はない。斜長石・斜方輝石・単斜輝石の集斑状組織が認められる。
石基:よく発泡した褐色ガラスからなる。

残留磁気:赤倉沢上流の4地点で堆積物から本質岩片を計44個採取し携帯用磁力計で測定した結果、いずれも正帯磁であり、この火砕流堆積物が堆積当時高温であったと推定される。

層位関係:赤倉沢上流では本層は笹森山溶岩の上位、片倉沢溶岩の下位に、また片倉沢上流では田沢湖高原溶岩の上位にそれぞれ位置する。

女目岳噴出物 (A₁₉)

女目岳火砕丘:秋田駒ヶ岳北部カルデラの中央やや西寄りに位置する。比高は約100m, 基底の直径は約500mであり山頂には中央に直径約80mの浅い火口(第49図)が、その北東には小火口がある。また山体はほぼ円錐形であり、大きな露頭はなく内部の構造は直接観察できないが火砕丘と判断される。

北部カルデラの中の火砕丘中最も地形の保存状態がよく、最も新しいと考えられる。井上ほか(1978)によれば山頂火口内の土壌は細粒の秋田駒ヶ岳b統(AK-b)降下火山灰(2,770±260y.B.P.; 井上, 1978)からなる。INOUE(1980)はAK-bは南部カルデラの小岳に由来すると考えた。

女目岳溶岩:女目岳の山体から舌状の高まりが北西、西及び南東方向に突き出ている。明瞭な露頭はないが、それらはその地形から女目岳から噴出した小溶岩流と判断した。

女目岳火砕丘噴出物と女目岳溶岩は岩質が同じであり、地形からも火砕丘の形成と溶岩の流出はほぼ一連の活動によるものと考ええる。これらは地質図では細分していない。

岩相:暗黒色でしばしば最大径1cmの斜長石巨斑晶を含む。



第49図 女目岳頂上の火口 井上ほか(1978)によれば手前右は凍結はげ域, 中央の半球形突起の集合体は凍結坊主域である

単斜輝石斜方輝石かんらん石玄武岩, 火山岩塊 4-113 GSJ R37446

産地: 秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳女目岳山頂.

斑晶: 斜長石 (< 4 mm)・かんらん石 (< 0.7 mm)・斜方輝石 (< 0.8 mm)・単斜輝石 (< 0.5 mm). かんらん石には輝石の, また斜方輝石には粒状単斜輝石の反応縁がある.

石基: 斜長石・単斜輝石・鉄鉱物・シリカ鉱物及び褐色ガラスからなる.

単斜輝石かんらん石玄武岩, 溶岩 4-89 GSJ R37438

産地: 秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳女目岳西麓(第44図のno. 29).

斑晶: 斜長石 (< 10 mm)・かんらん石 (< 1 mm)・単斜輝石 (< 1.5 mm). かんらん石には薄い輝石の反応縁がある.

石基: 細粒の斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び塊間状シリカ鉱物からなる.

Fuji *et al.* (1980) は日本各地の火山岩中の不混和珪酸塩溶融体について報告した. その中に秋田駒ヶ岳の女目岳の「かんらん石含有安山岩」溶岩の記載がある. 岩石中の斜長石斑晶中の暗色ガラス包有物には明るい色のガラス球が包まれている. この2種のガラス全体のMgO量は既存の不混和溶融体の分析値中で最も多い(Fuji *et al.*, 1980).

片倉沢溶岩 (A₂₀)

分布: 北部カルデラ内, 八合目付近及び片倉沢に分布する. これらがすべて一連の溶岩流からなるかどうかは明らかではないが, 溶岩の流路がほとんど現在の谷地形と一致していること及び溶岩の原面が現在の地形面とほぼ同じであることから, 後カルデラの溶岩流と判断した.

岩相: 黒色-暗灰色でしばしば最大径1 cmの斜長石巨斑晶を含む. 岩石はSiO₂に乏しく流動性に富んだもので, 溶岩流の厚さは薄く, 2-3 m以下であることが多い.

単斜輝石含有かんらん石玄武岩 4-47 GSJ R37420

産地: 秋田県田沢湖町片倉沢海拔780 m(第44図のno. 31).

斑晶: 斜長石 (< 6 mm)・かんらん石 (< 3 mm)・単斜輝石 (< 0.4 mm, 微量). かんらん石には輝石の反応縁はない.

石基: ピロタキシチック組織を示し, 斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び塊間状シリカ鉱物からなる.

斜方輝石単斜輝石含有かんらん石玄武岩 4-107 GSJ R37441

産地: 秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳焼山北西河床(第44図のno. 33).

斑晶: 斜長石 (< 9 mm)・かんらん石 (< 1.4 mm)・単斜輝石 (< 0.6 mm, 少量)・斜方輝石 (< 0.7 mm, 微量). かんらん石には薄い輝石の反応縁がある. 単斜輝石にはセクター・ゾーニングが見られる. 斜方輝石には粒状単斜輝石の反応縁がある.

石基: 斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び塊間状シリカ鉱物からなる.

火口内湖成堆積物 (A₂₁)

北部カルデラ内の女目岳と第2, 第4火砕丘に囲まれる範囲内には成層した湖成層がある. 地層はほぼ水平であるが10°程度傾斜していることもある. 本層はカルデラ内にできた小火口内堆積物と判断

する。火口の北壁が浸食あるいは爆発によってとり除かれたために現在は火口湖はない。堆積物内には沈殿硫黄が挟まれることがある。

VI. 15. 3. 4 南部カルデラ内中央火口丘群噴出物

南部カルデラ内の3つの中央火口丘は地形から南岳，女岳，小岳の順に形成されたと判断される。女岳は他の二つに比べて山体が大きく，また山頂及び西麓には小火口があり，その生成の過程は複雑であった。小岳と女岳の接触部では小岳の噴出物の作る地形が女岳のそれを切っており，そこでは小岳の噴出活動の方が新しい(第50図参照)。女岳，小岳と比べると南岳の山体はより浸食されている。また小岳より流出した溶岩(小岳溶岩)は南岳の北麓を迂回して流下しており，南岳の生成時代は小岳のそれより古い。1932年火口は女岳より流出した溶岩(女岳溶岩)を破壊して生成した。現在の南部カルデラ底は南西に傾斜しており，またカルデラ壁との比高が小さい(第43図参照)。これは後カルデラ噴出物がカルデラ内に厚く堆積しているためである。したがって現在のカルデラ底の下に別な古い後カルデラ噴出物が伏在する可能性はある。

南岳噴出物(A₂₂)

地形：南部カルデラ南端に位置し，現在は東西約600m，南北約300m，比高約60mの薄い盾状火山体を示す。山頂部には火口とみられる凹地が2個以上あり，最大のものには水がたまり姿見の池と称せられる。国土地理院の地形図には「南岳」の地名はなく，山頂火口の池に「姿見の池」と記してある。また同じ池が吉木(1933)では「アミダ池」であり，八木・斉藤(1971)では「オッポ池」とされている。



第50図 北方から見た小岳

西側(写真右)に位置する女岳より新しい噴出物からなることが地形的に明らかである。小岳は地形上は3重式火山である。後方の碟に覆われた部分は南部カルデラ縁の一部である横長根

「南岳」の呼称は大塚 (1932 a) がこの山がカルデラの南隅にあることから便宜上南岳と呼んだことに由来する。「オツボ」は「南岳」の北西の噴気地を、「アミダ池」は女目岳南東の池をそれぞれさし、「姿見の池」は通例現地では使用されていない。したがって本報告ではこの山全体に対しては「南岳」の呼称を用いる。

岩相：溶岩の露出は確認されず、火砕丘と判断される。またよく発泡したスコリアも認められず、本質物質を噴出したかどうか不明である。頂上火口内の溶岩礫はかんらん石含有単斜輝石斜方輝石安山岩である。この安山岩礫が南岳噴出活動の本質物質である保証はないが以下に簡単に記す。

かんらん石含有単斜輝石斜方輝石安山岩 4-122 GSJ R37448

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳南岳山頂火口。

斑晶：斜長石 (< 6mm)・斜方輝石 (< 1.4mm)・単斜輝石 (< 1mm)・かんらん石 (< 2mm, 微量)。斜方輝石には単斜輝石の反応縁はない。かんらん石自体は鏡下で未確認であり、薄片作製の過程で離脱した抜けあとの周囲に輝石の反応縁があることからかんらん石と判断したものである。

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び同定不能の微細な結晶からなる。

上記の岩片の岩質は桧木内川溶岩及び生保内火砕流堆積物のそれと似ている。また井上 (1979a) は生保内火砕流堆積物の分布から、その噴出源を南岳付近と推定したが、須藤 (1982 b) は再定義した同じ堆積物の分布から、その噴出源は南岳とは別なカルデラ中央寄りの火口であると判断した。

女岳噴出物

①女岳火砕丘堆積物 (A₂₃)：女岳は南部カルデラ北端に位置し、基底の直径が約 400 m の山体を形成する。山体の北端はカルデラ壁に接しており、また基底面は南西に傾斜しているため比高の判断は難しいが、山体の中央部付近で約 150 m 程度と推定する。山頂部には 7 つの小火口が認められる。したがって山体は大まかには円錐形であるが、その頂部は平坦でかつ微妙な凸凹がある (第 51 図)。また西腹にも小火口がある。曾屋 (1971) はこの小火口を女岳寄生火口丘と呼んだ。後述する 1970-71 年溶岩が西斜面に分布し、溶岩流に特徴的な微地形を示す (第 52 図)。山体の内部構造は見られないが、山体の形状から、溶岩円頂丘ではなく火砕丘と判断する。

単斜輝石含有かんらん石玄武岩, 火山岩塊 K-13 GSJ R37509

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳女岳山頂。

斑晶：斜長石 (< 4mm)・かんらん石 (< 2mm)・単斜輝石 (< 0.3mm)。かんらん石の一部には輝石の反応縁がある。

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱物・塊状シリカ鉱物及び褐色ガラスからなる。

②女岳溶岩 (A₂₄)：女岳溶岩は女岳の南-南西麓から南部カルデラ南西端にかけて分布する。曾屋 (1971) は女岳から噴出した溶岩を女岳溶岩と女岳寄生火口丘溶岩とに区分した。女岳南西の 1932 年噴火口壁にはマッシュな部分の厚さが約 3 m の女岳溶岩が露出する。1932 年噴火直後には 3 枚の溶岩が認められており (OTUKA, 1932b), 女岳溶岩は 3 枚以上の溶岩の累重からなるものと判断する。

岩石はかんらん石玄武岩であり、女岳を構成している岩石とほとんど同じものとする。



第51図 女岳山頂部

男岳東方の鞍部より見る。山頂部には7つの小火口がある。1980年10月24日撮影。雪のない高温部(黒色に見える)からは噴煙が上昇している

かんらん石玄武岩, 溶岩片 4-93 GSJ R37439

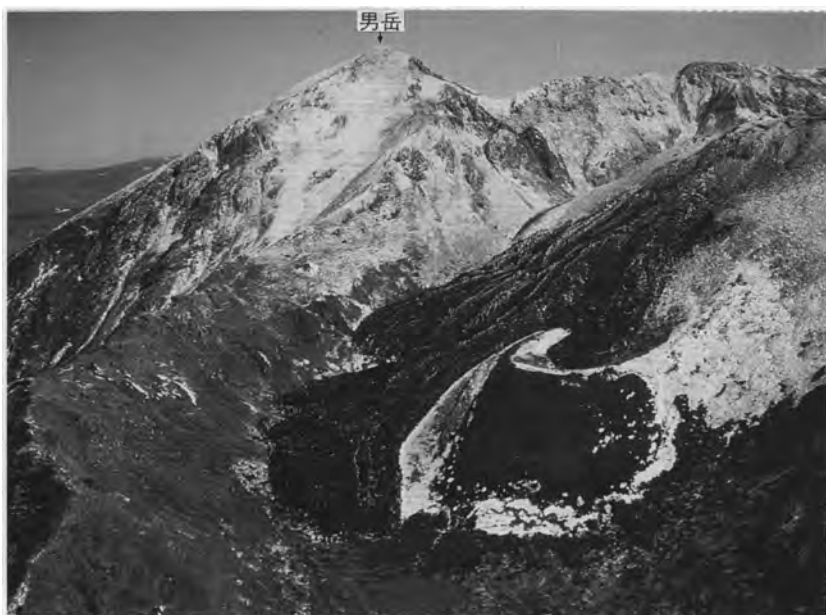
産地: 秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳女岳南西(第44図のno. 35)。

斑晶: 斜長石(普通3mm以下, まれに1cmに達するものがある)・かんらん石(<2.5mm)。かんらん石には輝石の厚い反応縁はなく, また径0.2mm程度の微斑晶も多い。径0.2mm以下の単斜輝石微斑晶がみられる。

石基: 斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び填間状シリカ鉱物からなる。

③ 1970-71年女岳噴出物(A₂₅)

分布と産状: 女岳1970-71年噴出物は溶岩と降下噴出物からなる。噴火の経緯はVI. 15. 6章に記す。溶岩は山頂部西寄りの火口から西山腹を流下し, 南部カルデラ壁下に到達して停止した。溶岩流出の過程の記録(第70図参照)によれば噴出開始直後は細い一筋の溶岩が山体を流下し, 次いでその側面あるいは上面に幾つかの舌状溶岩流分岐の様子を示す微地形が残されている(第52図)。溶岩流全体の長さは約600m, 最大幅は約300mである。溶岩の厚さは平均で15m(諏訪ほか, 1971), 最大で30m以上(小坂・平林, 1971)であり, 噴石丘を含めた体積及び重量は156万m³, 377万トン(諏訪ほか, 1971)あるいは1,423×10³m³, 36×10⁵トン(小坂・平林, 1971)である。溶岩流の側面及び末端前面は急傾斜であり, 各溶岩流の中央部には流れの方向に沿った凹み(溶岩トンネルの上部に相当)とその両側に高まり(溶岩堤防)が認められることがある。溶岩の表面の大部分はよく発泡シトゲトゲしたクリンカー及び比較的マッシュで平滑な破断面をした岩塊からなる。溶岩の中央部やや北寄りには径約1-4mに破断された多面体岩塊の集合体があり, その一部の表面にはトゲトゲしたひだ状の模様が見られる(第53, 54図)。ここでは上部クリンカーは発達せず, この模様は溶岩トンネルから出てきたマッシュな溶岩がまだ流動



第52図 西方から見た女岳の1970-71年溶岩
溶岩流が途中から枝分かれして広がった様子が分かる。また溶岩流の中央部には流れの方向に平行に凹地形が見られる。溶岩流の本流から左に分岐した舌状溶岩が女岳の山腹の小火口の一部を埋めたのがよく分かる



第53図 1970-71年溶岩の中央部やや北寄りに見られる表面にクリンカーのない溶岩 表面にはひだがある



第54図 第53図の近接写真 溶岩が高温時に引き剥がされた時にできたひだが見える



第55図 パン皮状の表面構造を示す火山弾 1970-71年放出物、女岳西斜面



第56図 1970-71年放出物
表面はとげとげしており、内部には大きな空隙がある。女岳南西斜面

性がある時期にひきはがされて生じたひだであり、破断は固化がより進んだ段階で起こったものと考ええる。

1970-71年噴火物のうち降下噴出物は火山弾、火山岩塊、火山礫及び火山灰からなり、その多くはよく発泡している。火山弾にはパン皮状(第55図)、紡錘形(曾屋, 1971)や棒状(橘・照井, 1972)のものに記載があるが、筆者らの調査時には良形の火山弾は認められなかった。噴出口の近傍には最大径2 m以上、厚さ50-60 cm以下の扁平な火山弾が散在している。これらの大きな火山弾の表面はトゲトゲしており、その内側の皮殻部は緻密であるが内核は中空であることが多い(第56図)。中空部に対する表面もトゲトゲしているが、外側表面のそれよりは平滑である。降下噴出物の分布範囲を第69図に示す(小坂・平林, 1971)。

降下噴出物の大部分の到達範囲は火口より約500 m以内であり、径10 cm程度の火山弾の最大到達距離は火口から約700 mである。

岩石：女岳本体及び女岳溶岩が単斜輝石斑晶を含むこともあるかんらん石玄武岩からなるのに対し、1970-71年噴出物は降下噴出物、溶岩とも単斜輝石斜方輝石安山岩である。また両者の化学組成も大きく異なる。噴出物の岩石学的研究は噴火直後から精力的に行われ、以下の報告が出された。加納(1971 a, b)、曾屋・正井(1971)、八木・斉藤(1971)、大迫ほか(1971a, b)、荒牧・原村(1971)、大場(1971)、小坂・高橋(1971)、曾屋(1971)、八木ほか(1971)、荒牧(1971)、YAGI *et al.* (1972)及び小坂ほか(1973)。

以上の報告すべてを通じて、1970-71年噴出物は噴出時期及び産状を問わず岩石学的にほぼ均質であったと記されている。以下の岩石記載は主に荒牧(1971)の報告を引用したものである。

岩石のモード：1970-71年噴出物のモード分析値を第11表に示す。著者によって斑晶と石基の量比が異なるのは、どの大きさの鉱物粒までを斑晶あるいは石基として区別するかの基準が異なるためと考えられる。

斜長石：径2 mm位の斑晶から長さ数 μ m以下のmicroliteに至るまで、様々の大きさの結晶粒として

第 11 表 秋田駒ヶ岳 1970-71 年噴出物のモード分析値

文 献		曾 屋(1971)		YAGI <i>et al.</i> (1972)	荒牧・原村(1971)
		新 溶 岩	新火山弾	新火山弾 No.2306	SA 70092002 新火山岩塊
斑 晶	斜 長 石	14.5	16.7	25.7 ¹⁾	20.1
	紫 蘇 輝 石	2.6	2.2	3.0 ¹⁾	5.3
	普 通 輝 石	2.5	1.8	2.5 ¹⁾	4.9
	磁 鉄 鉱	0.8	0.7	2.15 ¹⁾	3.4
	(合計)	(19.5)	(21.4)	(33.4) ²⁾	(33.7)
石	ガ ラ ス	39.3	40.6	53.2 ³⁾	} 66.3
	鉱 物	40.2	38.0	13.2	
基	(合計)	(20.4)	(78.6)	(66.4)	(66.3)
合 計		99.9	100.0	99.8	100.0 ⁴⁾
空 隙		19.3	37.3	32.0	

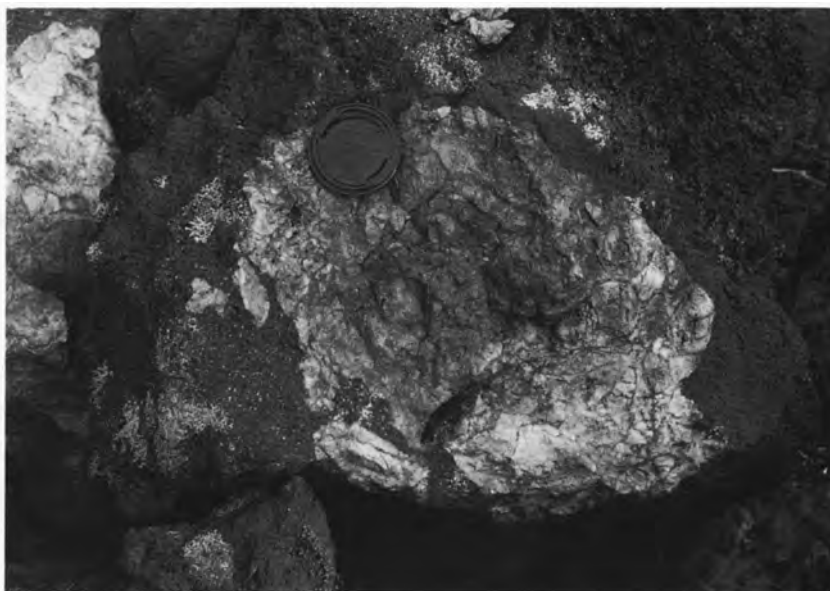
- 1) 斑晶, 微斑晶, cognate inclusions の合計
- 2) 他に, "Deep brown glass 0.04%" を含む
- 3) ガラスおよびそれに含まれる輝石, 長石等の細粒
- 4) モードは重量%で示してある.

出現し, 大きさによって斑晶と石基をはっきりと区別することは不可能である. 大型の斑晶は普通顕著な反復累帯構造を示す. 小型の結晶は自形を呈し, 明瞭な長方形に近い断面を示すものが多いが, 最も小型のものは長柱状に伸長し, 末端部が空筒状又は針状になっている. 荒牧 (1971) によれば斑晶斜長石の組成は石基のものに比べて An に富み, Or, Ab に乏しい. また石基斜長石の FeO* (全鉄) 量は約 1% あり, 一般の火成岩に含まれる斜長石の FeO* 量に比べて高い (DEER *et al.*, 1963, P. 116-119).

紫蘇輝石: 比較的大型 (< 1.5 mm) の結晶粒のみ存在する. 小型の結晶には C 軸に平行な面に沿って単斜輝石が平行晶出しており, 紫蘇輝石は地表における条件下では晶出しなかったと推定される. 荒牧 (1971) は斑晶 2 個と微斑晶 3 個の分析値を示した.

普通輝石: 比較的大型 (< 1.5 mm) の結晶粒のみ存在し, 紫蘇輝石の産状と同じである. 荒牧 (1971) は斑晶 2 個, 微斑晶 1 個の分析値を示した.

Ca に乏しい単斜輝石 (ピジョン輝石とサブカルシックオーゾイト): 自形を呈し, 小型のものほど C 軸に伸長する傾向が強い. 荒牧 (1971) はピジョン輝石の微斑晶 3 個, 石基 2 個及びサブカルシックオーゾイトの石基 2 個の分析値を示し, これらの輝石の Ca 含有量のばらつきが著しく, また 1 個の結晶粒中の組成の変化も不規則であると指摘した.



第57図 秋田駒ヶ岳 1970-71年溶岩中の異質岩片 白色でやや柔かい

磁鉄鉱：径0.2 mm以下のものが多い。荒牧(1971)によれば SiO_2 , MnO , CaO は斑晶より小型結晶に多く、 TiO_2 , Al_2O_3 , FeO^* (全鉄), MgO はその逆である。ウルボスピネル成分は斑晶よりも小型結晶の方が多い。

石基ガラス：急冷した放出岩塊のガラスは淡褐色透明であり、比較的徐冷した溶岩流内部の試料中には微細な鉱物が晶出しており汚濁した褐色を呈している。

異質含有岩片：1970-71年噴出物中には白色の岩片が含まれることがある。岩片の径は最大約30 cm(第57図)、普通10 cm以下で角礫状である。またしばしば溶岩と岩片の間に空隙がある。異質岩片の記載は八木ほか(1971)、荒牧(1971)及び橘・照井(1972)が示しており、それらの報告によればこの岩片にはトリディマイト、硬石膏、単斜輝石、不透明鉱物、堇青石及びガラスが認められる。八木ほか(1971)及び橘・照井(1972)は岩片全体の化学組成を、八木ほか(1971)はトリディマイト、硬石膏、単斜輝石及びガラスの光学的性質を、荒牧(1971)はトリディマイトの化学組成をそれぞれ示した。八木ほか(1971)及び橘・照井(1972)はこれらの岩片はいずれも基盤の珪長質火山岩に由来し、マグマ中に取り込まれて熱せられたものと判断した。

小岳噴出物

①小岳火砕丘堆積物(A_{26})：小岳は南部カルデラ北部の女岳東方に位置し、基底の径は東西約350 m、南北約600 mである。基底面は南に傾斜しており、比高の判断は難しいが、山体の中央部付近で約50 m程度と推定される。山頂部には3重の火口があり、火口湖もある(第50図)。山体の大きさに対して火口は大きく、また外側斜面はなだらかで傾斜が直線的であることから、小岳は火砕丘であると判断する。

岩石は単斜輝石かんらん石玄武岩であり、女岳の噴出物と似ているが、八木・斉藤(1971)によれば、本岩の単斜輝石の一部はピジョン輝石である。

単斜輝石かんらん石玄武岩火山弾 4-140 B GSJ R37463

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳小岳山頂。

斑晶：斜長石 (< 2.4mm) ・かんらん石 (< 1.8mm) ・単斜輝石 (< 0.6mm)。かんらん石には輝石の薄い反応縁がある。単斜輝石にはセクター・ゾーニングが顕著に見られる。

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び汚濁した褐色ガラスからなる。

②小岳噴石堆積物 (A₂₇)：小岳の西方の南部カルデラ壁付近(大焼砂)には火山弾、火山岩塊及び火山礫が分布する。カルデラ壁付近には明瞭な火口地形は認められないこと及びこれらの降下堆積物と小岳火砕丘を構成する岩石の岩質が同じであることから、これらの降下堆積物を小岳の噴出物と判断し、小岳噴石堆積物とする。したがって、小岳の活動初期の噴火の一部は東方への指向性を持った規模の大きい噴火であった。

単斜輝石かんらん石玄武岩火山弾 680 GSJ R37516

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳大焼砂。

斑晶：斜長石 (< 2.2 mm) ・かんらん石 (< 1.6 mm) ・単斜輝石 (< 0.3 mm)。かんらん石には輝石の反応縁がある。単斜輝石にはセクター・ゾーニングが顕著に認められる。

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び汚濁した褐色ガラスからなる。

③小岳溶岩：小岳の南麓から南部カルデラの南西端まで分布し、南部カルデラ底の南半分を占める。カルデラの南西端の外側にも少量分布する。溶岩の表面には流下方向に平行に溶岩堤防が見られ、現在でもその比高は約 2 m ある。南部カルデラ南西端付近では女岳溶岩の表面構造を切っており、小岳溶岩の方が新しいと判断する。表面は現在植生に覆われており良好な露頭は確認できなかった。

かんらん石玄武岩 4-94 GSJ R37440

産地：秋田県田沢湖町秋田駒ヶ岳南岳北東(第44図のno. 36)。

斑晶：斜長石 (< 3.5 mm) ・かんらん石 (< 0.6 mm)。

石基：斜長石・単斜輝石・鉄鉱物及び汚濁した褐色ガラスよりなる。

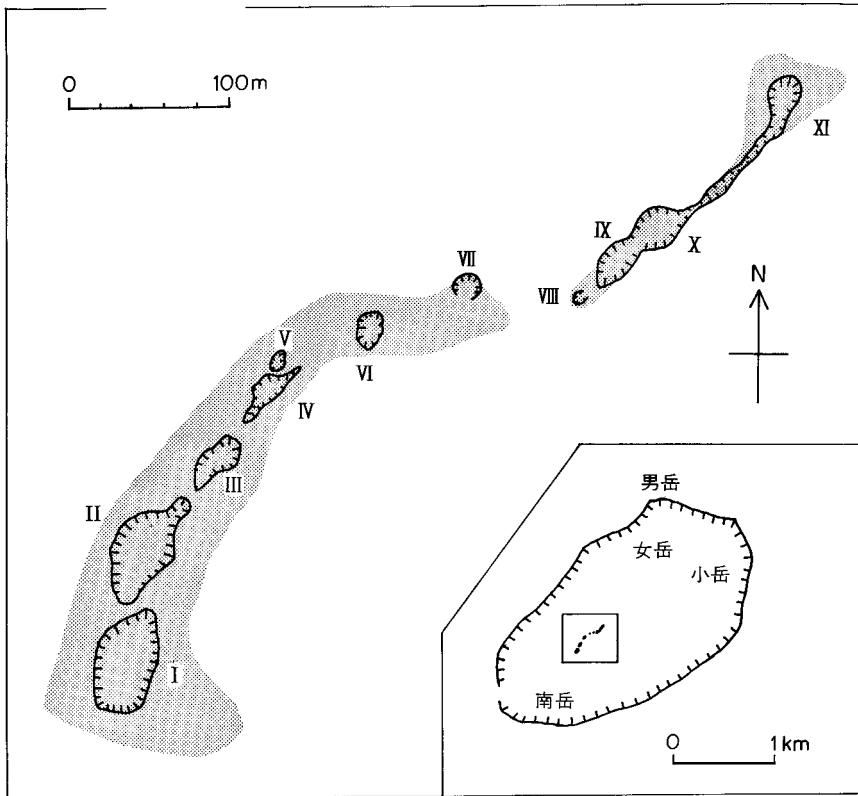
1932年火口群(地質図には火口の位置のみを示し、噴出物は示していない)

南部カルデラ内の女岳南西方、南岳北方に南西-北東に並んだ火口が連なっている(第58図)。これらは1932年7月噴火の際にできた火口であり、噴火の様子はVI. 15. 6章に記す。噴火直後の観察によって得られた火口の地図を第59図に示す。

現在地表は植生に覆われ、火山灰は確認できなかった。火口は崩壊土石に埋もれ浅くなっている。火口壁には女岳溶岩の露出がみられる。



第58図 1932年火口群の一部
 南東より望む。火口の周囲には大きな樹木はない。I-IVは第59図の火口の番号と対応



第59図 1932年火口群の平面図 (OTUKA (1932b)の Fig. 4を簡略化)火口の外側の打点部は火山灰の分布を示す

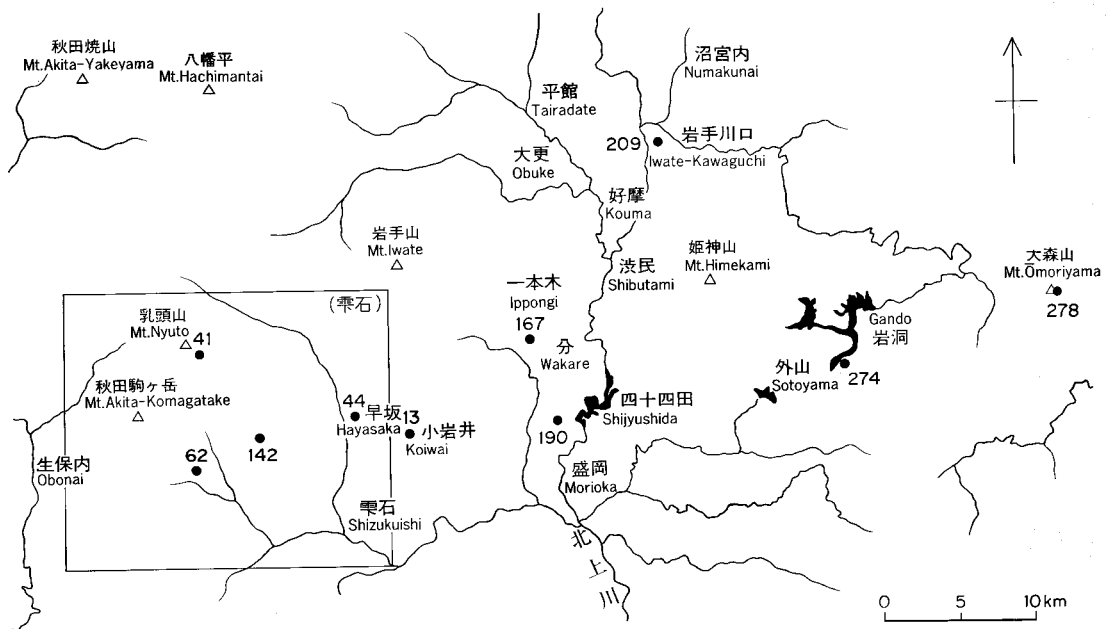
VI. 15. 3. 5 降下火砕堆積物

秋田駒ヶ岳を噴出源とする降下火砕堆積物の分布や層序については既に幾つか報告例がある。中川ほか(1963)は岩手県滝沢村分(第60図参照)付近を模式地とする降下火砕堆積物を分火山灰と命名し、柳沢浮石と小岩井浮石とに細分した。磯(1976)は岩手県滝沢村一本木(第60図参照)を模式地とする一本木火山礫部層を分火山灰に加えて再定義し、また小岩井浮石の給源火山を秋田駒ヶ岳とした。その後井上(1978)、INOUE(1980)及び大上・土井(1978)、大上ほか(1980)、土井ほか(1983)の研究がほぼ同時に行われ、秋田駒ヶ岳を給源火山とする降下火砕堆積物の層序・分布及び年代の資料が蓄積された。本報告では新たに遠方に分布する降下火砕堆積物の調査は行わなかったので、主に上記の文献に沿って報告する。

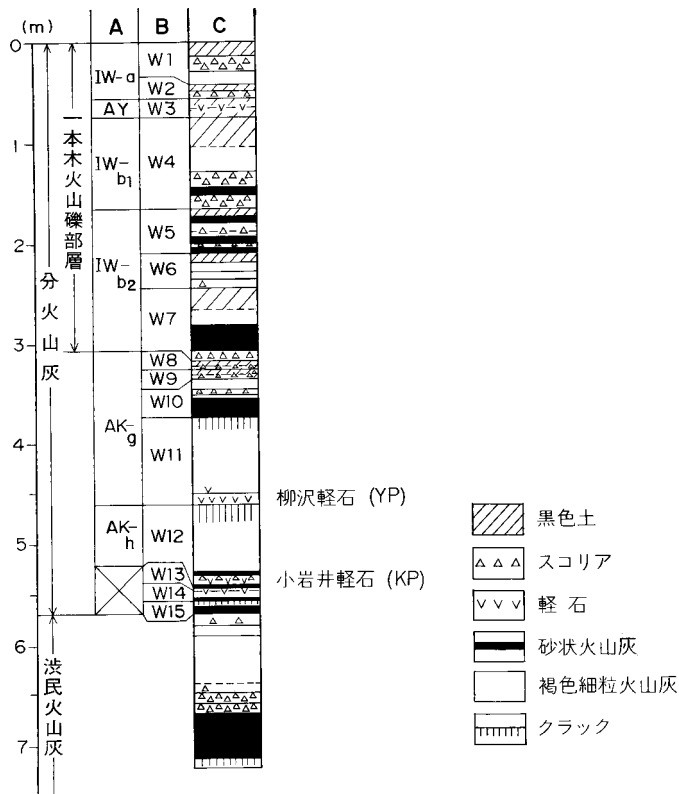
井上(1978)及びINOUE(1980)は秋田駒ヶ岳を給源火山とする降下火砕堆積物を下位よりAK-h—AK-aに区分した。ここで中川ほか(1963)の柳沢浮石及び小岩井浮石はそれぞれAK-gの最下部とAK-hの中部に相当する。

大上・土井(1978)、大上ほか(1980)及び土井ほか(1983)は上記のINOUE(1980)などとは別の区分命名を採用し、小岩井・柳沢・堀切の各軽石層の記載を行った。以下3層の記載を簡単に紹介する。土井ほか(1983)の分火山灰の模式柱状図を第61図に示す。

小岩井軽石：模式地の盛岡市小岩井付近で層厚約60cm、雫石町上野沢で150cmを超える。岩相上、上位からK1P-K3Pに細分される。K3Pは黒色-青灰色火山灰からなり、秋田駒ヶ岳の近くでは層厚約40cm、粒径1.0-1.6cm大となる。K2Pは赤橙色の軽石と青灰色スコリアの互層からなり、小岩井



第60図 秋田駒ヶ岳起源の降下火砕物の柱状図作成地点位置 (INOUE, 1980のFig. 1を簡略化) 雫石地域を四角で囲む



第61図 分火山灰模式柱状図 土井ほか(1983)の第2図を簡略化

A: INOUE and YOSIDA(1980)の区分

B: 土井ほか(1983)の区分

C: 土井ほか(1983)の模式柱状図

軽石の主部を構成する。軽石の粒径は模式地で数 mm-1cm 大で、まれに基底部に 4cm 大のものがある。

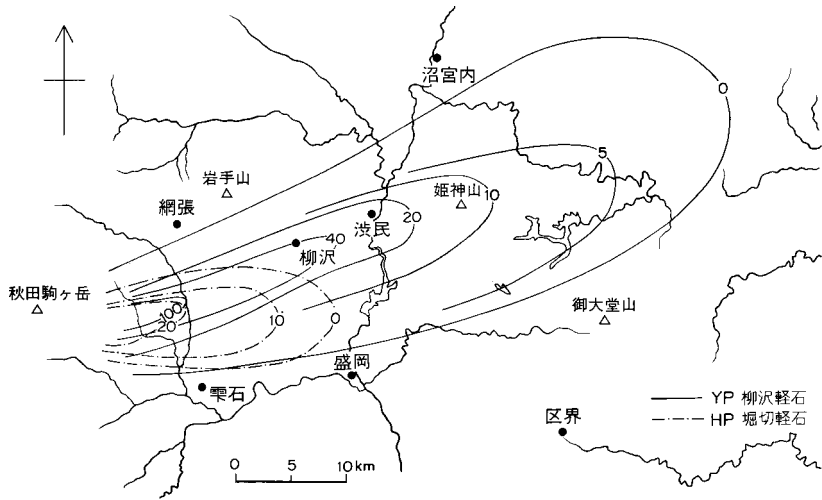
KIP は黒色 - 青灰色火山灰からなる。

柳沢軽石：模式地の滝沢村柳沢付近で層厚約 40cm，雫石町荒沢で 130cm に達する。明るい黄橙色の軽石と青灰色スコリアの互層からなる。軽石の粒径は模式地付近では 2-4cm，秋田駒ヶ岳の近くでは 2-8 cm である。小岩井軽石中の軽石と比べて発泡がよい。

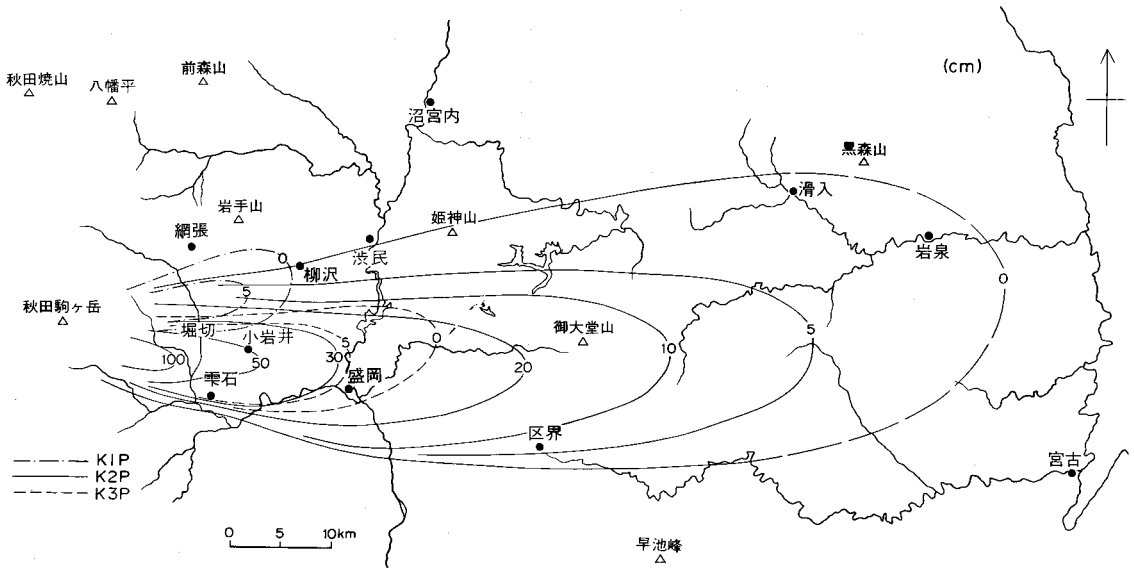
堀切軽石：模式地の雫石町堀切付近で層厚約 20 cm，雫石町荒沢中流で 47 cm である。赤褐色軽石及び粗粒の火山灰からなる。軽石の粒径は模式地では 1 cm 前後，雫石町荒沢中流では最大 3 cm であり，逆級化構造を示す。軽石の発泡はやや悪い。

大上・土井 (1978) が示した小岩井軽石・柳沢軽石及び堀切軽石の等層厚線図を第 62, 63 図に示す。また INOUE (1980) は別の観点から分類している。その等層厚線図を第 64, 65 図に示す。

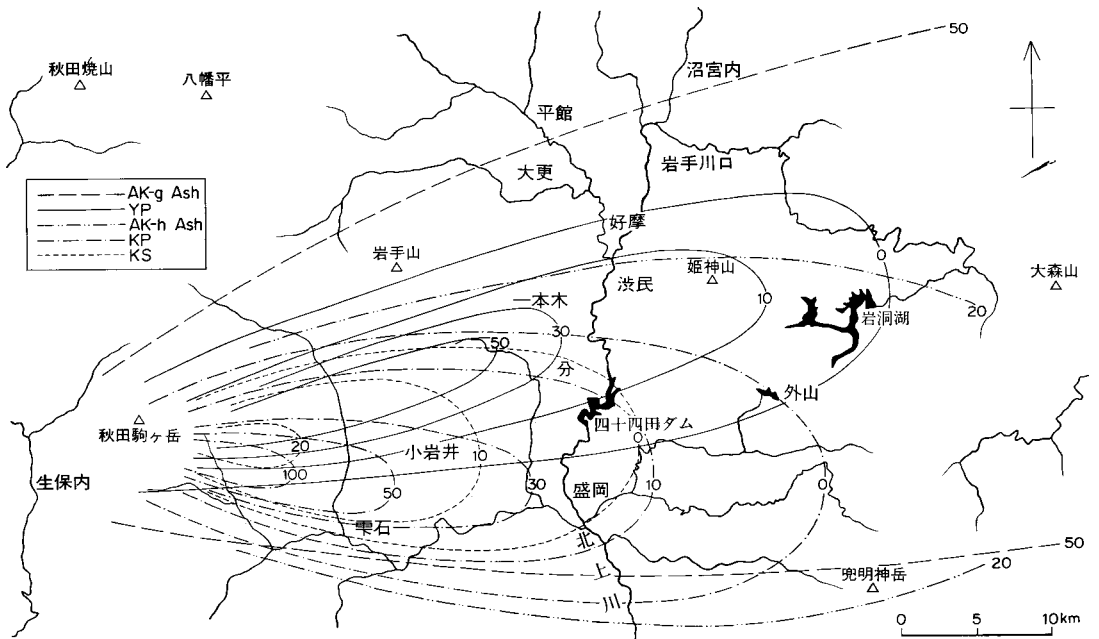
各降下火砕物に関する ^{14}C 年代を付表 7 に示した。互いの年代値は層序と矛盾がない。秋田駒ヶ岳の噴火活動のうち遠方にまで降下火砕物を分布させる大爆発は 1 万年数千年前に降しなかったこと及び最近の大爆発の 1 つが $2,770 \pm 260$ 年前に起こったことが分かる。



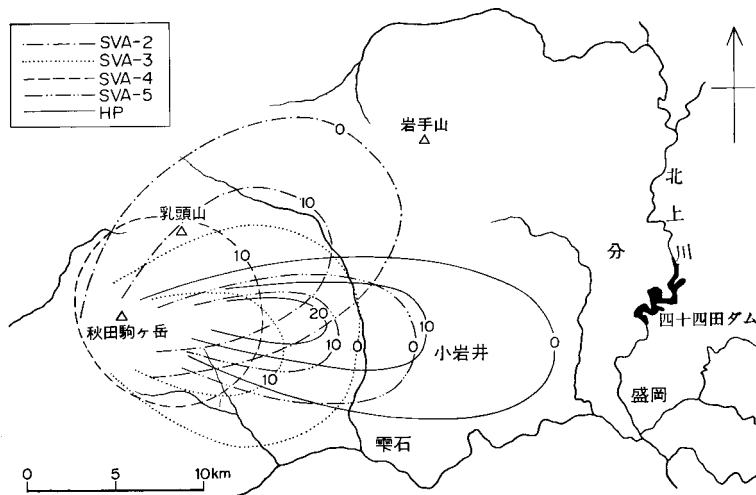
第62図 秋田駒ヶ岳起源の降下火砕物、柳沢軽石(YP)及び堀切軽石(HP)の等層厚線図
 単位 cm. 大上・土井(1978)の Fig. 12 を引用



第63図 秋田駒ヶ岳起源の降下火砕物、小岩井軽石の等層厚線図 単位 cm. 大上・土井(1978)の Fig. 11 を引用



第64図 秋田駒ヶ岳起源の降下火砕物、AK-g及びAK-hの等層厚線図
 単位 cm. INOUE(1980)の Fig. 5 を引用.



第65図 秋田駒ヶ岳起源の降下火砕物、AK-b、AK-c、AK-d及びAK-eの等層厚線図
 単位 cm. INOUE(1980)の Fig. 3 を引用

VI. 15. 4 秋田駒ヶ岳火山噴出物の化学組成

秋田駒ヶ岳火山噴出物の化学組成を付表 15 に示した。

須藤 (1983c) は秋田駒ヶ岳火山噴出物の岩石と化学組成について以下のようにまとめた。噴出物は①かんらん石を多く含む玄武岩 - 玄武岩質安山岩, ②かんらん石を少量含む安山岩及び③かんらん石をほとんど含まない酸性安山岩の三つのタイプに分けられる。主成層火山噴出物の大部分は①のタイプであり, 少量の②及び③のタイプの岩石を含む。女岳・子岳及び女目岳噴出物は①に, 生保内火砕流が②に, 北部カルデラ第 4 火砕丘噴出物, 赤倉沢火砕流堆積物と 1970-71 年噴出物が③のタイプにそれぞれ属する。

A-F-M 図上では秋田駒ヶ岳噴出物はおおむね鉄に富む領域にプロットされる。その中では 1970-71 年噴出物はいずれも鉄に富まない領域にプロットされる。ただし 1970-71 年噴出物と化学組成上よく似た岩石は既に主成層火山体形成期にも噴出していた (須藤, 1983c)。ただし 1970-71 年噴出物は, それらの岩石と比べて Na_2O 量がやや多いという特徴を示す。

VI. 15. 5 秋田駒ヶ岳火山形成史

既に地質の項に記したように秋田駒ヶ岳火山噴出物は主成層火山体, 中央火口丘群噴出物及び火砕堆積物からなる。

主成層火山体形成期には南部と北部の二つのカルデラの接合部付近を通る北東 - 南西方向の割れ目沿いの何れかの噴出口から溶岩と火砕物を穏やかに噴出する火山活動が続いた。噴出火道の一部は現在も岩脈として残っている。主成層火山体噴出物中には特に噴出の長い時間間隙を示す証拠はなく活動は断続的に起こっていたものと考えられる。カルデラ形成以前の主成層火山体の体積は須藤 (1982b) によれば約 4.4 km^3 である。

主成層火山山頂部に形成されたカルデラによって消失した山体の体積は南部カルデラで現在確認されるのが 0.56 km^3 以上, カルデラ形成直後には 1 km^3 程度 (須藤, 1983c) である。北部カルデラではその見積りが困難であるが, 現在確認される体積が約 0.1 km^3 , カルデラ形成直後にはその 2 倍程度と考えられる。南北両カルデラによって失われた山体の体積は, それ以前に形成された成層火山体の体積の約 4 分の 1 である。南部カルデラ生成の原因が溶岩流出によるもの (八木・斉藤, 1971) であっても, また火砕物噴出によるもの (大上・土井, 1978; 井上, 1979a; 須藤, 1982b) であっても, その活動はそれ以前の噴火活動とは単位時間当たりの噴出量が桁はずれに大きな大噴火であった。

秋田駒ヶ岳を給源火山とする火砕堆積物のうち井上 (1978) の AK-g 及び AK-h の体積はそれぞれ約 0.7 km^3 及び 0.3 km^3 (INOUE, 1980) であり, 須藤 (1982b) の生保内火砕流堆積物の体積は 0.1 km^3 以下である。またこれらの火砕堆積物の年代は付表 7 に示したように約 12,000-16,000 年前であり, また 1 例を除くと 12,000-13,000 年前となる。成層火山体形成の末期に大量の溶岩が短期間に流出した形跡は認められないことから, 南部カルデラの形成はこれらの大量の火砕噴出物の放出によって形成された可能性が大きい。一連の噴火の過程で噴出様式が変わる場合, その順序は降下火砕物→火砕流→溶岩流であることが多い (山崎, 1959)。秋田駒ヶ岳の 1 万数千年前の活動は降下火砕物 (AK-h) →火砕流 (生保内

火砕流)→降下火砕物(AK-g)である。したがってAK-hと生保内火砕流噴出は一連の噴火で、AK-gは別なサイクルの噴火でそれぞれ噴出した可能性が大きい。

秋田駒ヶ岳北部カルデラの生成がこれらの火砕物噴出と直接つながりがあるのか、あるいはまた全く別の活動によるものであるかは明らかでない。

カルデラ形成後の中央火口丘群噴出活動のうち、南部カルデラ内では南岳→女岳→小岳の順に活動が起こり、また北部カルデラ内では恐らく第1, 第2, 第3火砕丘, 赤倉沢火砕流, 第4火砕丘, 片倉沢溶岩, 女目岳の順に噴火活動が起こったものと推定する。

INOUE (1980) は中央火口丘と降下火砕堆積物の対比を行い、AK-fは南岳, AK-eは女目岳, AK-dとcは女岳, AK-bとaは小岳にそれぞれ由来するとした。地質の項に記したように、女目岳, 女岳及び小岳の噴出物はいずれも輝石斑晶を含むこともあるかんらん石玄武岩である。それに対しAK-a - AK-eの苦鉄質重鉱物は主に輝石である。降下火砕堆積物中のかんらん石は風化変質して確認されない可能性もあるが、岩質上は中央火口丘と降下火砕堆積物の直接の対比は困難である。

広域降下火砕堆積物の¹⁴C年代のうち最も新しいのは2,770 ± 260y. B. P. である。一方有史の火山活動である1932年及び1970-71年の噴火による広域降下火砕堆積物は現在ほとんど残っておらず確認できない。すなわち1932年及び1970-71年噴火程度の規模及び様式の噴火は、最近の約3,000年間にあったとしても広域降下火砕堆積物からは推定することができない。

以上の火山活動史を第10表にまとめて示す。

VI. 15. 6 有史の噴火活動記録

VI. 15. 6. 1 1932年より古い活動

秋田駒ヶ岳の有史の噴火活動については諏訪(1971)などがまとめている(第12表)。筆者は諏訪(1971)が示した文献すべてを見ることはできなかったので、1932年噴火以前の活動については諏訪(1971)を引用する。

807年(大同2年)の活動状況は不明で真偽も定かでない。1890・91年の活動についても詳細はない。盛岡地方気象台(1966)には1888-1905年に駒ヶ岳が小爆発を繰り返したとあるが詳細は不明で、誤報の可能性もある。今世紀初頭までは秋田駒ヶ岳北部カルデラ内の硫黄沈殿物からは硫気の上昇が認められていた。1932年噴火以前の信頼できる活動記録は乏しい。

第12表 秋田駒ヶ岳火山の活動記録 諏訪(1971)による

807(大同2)	詳細不明	渡辺(1949), 秋田測候所(1953)
1890年12月 ~1891年1月	鳴動, 山頂から熱石噴出	東京地学協会(1891)
1932年7月21日 ~7月26日	女岳南西の火口列から火山岩塊・火山礫・火山噴出	国富・鷲坂(1932), OTUKA(1932), 吉木(1933)
1970年9月18日 ~1971年1月26日	女岳山頂より溶岩・火山砕屑物噴出	火山, vol.16, 第2-3号など多数

VI. 15. 6. 2 1932年噴火

大塚(1932 a)及びŌTUKA(1932 b)が報告しているように当時は山に立入る人は少なく、噴火開始の正確な時刻は不明である。1932年7月21日の朝、国見温泉を訪れた人は震動を感じたが、23日までは荒天が続き山に登った人はいなかった。7月24日、横長根を通った人は衣服が灰で汚れるのを不思議に思ったが曇天のため火口は見えず、翌25日に別な登山者が新火口を発見し、噴火の事実が広く知れわたった。

火口は第59図に示したようにほぼ北東-南西方向に配列しているが、完全に直線上に並ばず、また1本の円弧上にも配列していない。火口の数は北東端の連絡する火口群を1個と数えれば11個である。最大の火口の長径は約70 m、深さ約18 mであった(大塚, 1932a; OTUKA, 1932b; 吉木, 1933)が、現在は10 mより浅い。火山岩塊、火山礫、火山灰などの放出物は火口付近に堆積したほか、火口の東方約5 kmの小柳沢では木の葉がたわむ程度の降灰があり、また同じく東方15 km地点でも降灰が認められた(吉木, 1933)。火口近くに放出された岩塊は主に女岳溶岩であり、類質岩片である。遠方にまで分布した火山灰の性質は明らかでない。

噴火後の噴気活動は急速に弱まり、最も長く続いた北東部の火口も噴火後1か月にはわずかに白煙が認められる程度であった。

植生及び鳥獣に多少の被害はあったが、死傷者や家屋に対する被害はなかった。現在でも火口付近の植生の育成状態は周囲に比して悪い(第58図)。

火口の南方約2 km地点にある国見温泉では噴火前の温度が36.5°Cであったが噴火1週間後には湧出量が約3倍に、泉温は8月3日に45°C、10月6日に49°Cとなった(吉木, 1933)。泉温は1970年10月20日には48.8°C(加藤・志田, 1971a, b)、1978年8月6日には46°C(井上・岩淵, 1979)であった。噴火前の測定温度が確かなものであれば、国見温泉の泉温は1932年7月噴火時に急上昇し、その後の約半世紀はほぼ一定であることになる。また噴火後の地球化学的現象としては火口列の南西の延長上にある御坪での炭酸泉湧出がある(吉木, 1933)。井上・岩淵(1979)は御坪の西方にある白滝の石灰華(第66図)の成因を1932年噴火後の水質の変化と結びつけて考えた。現在白滝付近では石灰華は生成していないが、国見温泉及び大和田沢上流域では現在も析出している。

VI. 15. 6. 3 1970-71年噴火

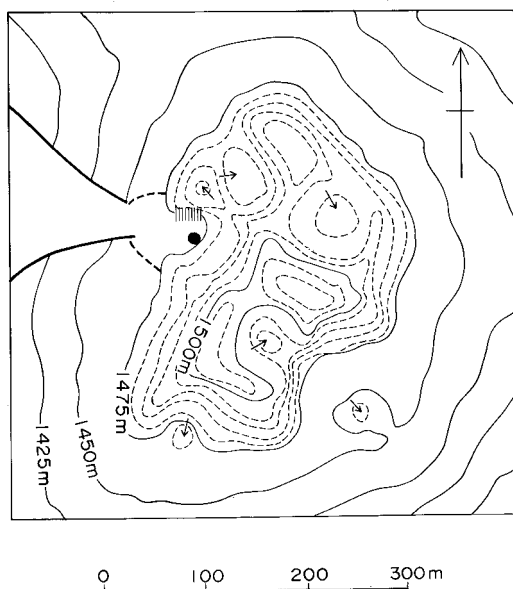
秋田駒ヶ岳女岳の1970-71年噴火は活動が比較的穏やかであったこと、及び女岳の火口が外輪山の一部である男岳山頂より約100 m低いことなどのために、目視を中心によく観察され報告も多い。噴火活動全体の報告としては「秋田県駒ヶ岳噴火調査報告」(特定研究「秋田県駒ヶ岳噴火の火山学的調査」研究班, 1971²⁰)、「秋田駒ヶ岳1970-71年噴火特集号, 火山第2集第16巻第2-3号」(日本火山学会, 1971²⁰)及び「秋田駒ヶ岳噴火活動調査報告(1970年9月-1971年1月)」(気象庁技術報告第79号)(気象庁, 1972²⁰)があり、ほかにも多くの報告がある。詳細な記載はそれらの文献を参照することによって明らかとなるので、本報告では噴火前、噴火時及び噴火後の3段階に分けて簡単に記すにとどめる。

噴火前の現象

20) これらの報告の中で本報告で引用した個々の文献は末尾の引用文献の項に記した。



第66図 秋田駒ヶ岳南東斜面の石灰華 地竹の根の形がよく見える



第67図 女岳山頂部の1970-71年噴火前の噴気活動地点(縦線部)と新火口の位置(黒丸)
田中和夫(1971a)のFig. 1を引用

田中・堀(1969)は秋田駒ヶ岳・秋田焼山・岩手山を含む火山群下の地震及び特に秋田駒ヶ岳付近に発生する極微小地震を観測するために秋田駒ヶ岳北方の蟹場に観測網を設けるなどして1969年5月の約10日間地震観測を行った。その結果蟹場南東1.5 kmの黒湯付近で4個の微小地震が群発したのみで、秋田駒ヶ岳真下に発生する地震は観測されなかった(鈴木ほか, 1971)。

1970年8月29日、女岳山頂付近で地温の異常と噴気が認められた。噴気の観測は田中和夫(1971a), 鈴木ほか(1971), 加納(1971a, b), 諏訪・長宗(1971)によって行われた。温度異常の激しかった区域は後に噴出口となった地点とは一致しておらず(第67図), また温度の経日変化は複雑であった。

同じく9月上旬には秋田駒ヶ岳の周辺の温泉の温度、湧出量及び含有物の変化の調査が行われた。国見温泉で泉温の上昇が、また水沢温泉で含有物量が増加したほかは異常は認められなかった。また二つの異常も直接噴火活動に結びつくかどうかは明らかでない(田中和夫, 1971a)。

9月3日から地震観測が開始されたが、噴火までに観測された火山性地震はわずかに3個であった(鈴木ほか, 1971)。

噴火現象

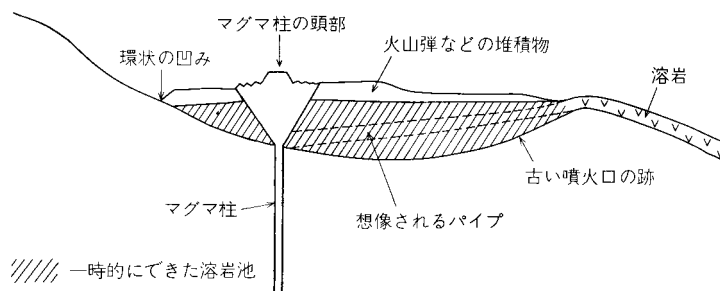
噴火開始時刻: 鈴木ほか(1971)は9月17日05時24分頃観測した噴火地震と考えられる振動をもって噴火の開始と考えた。一方地表での噴火現象が認められたのは9月18日午後であり、20時頃-22時頃には女岳山頂の噴火が確認された(加納, 1971a; 諏訪ほか, 1971)。19日11時半には溶岩の流出が目視された(加納, 1971a)。

噴火地点: 女岳山頂部にある7つの火口状地形のうちの中央西側の凹地から噴火した(第67図)。火口の直径は約10mであった(諏訪ほか, 1971; 小坂・平林, 1971)。

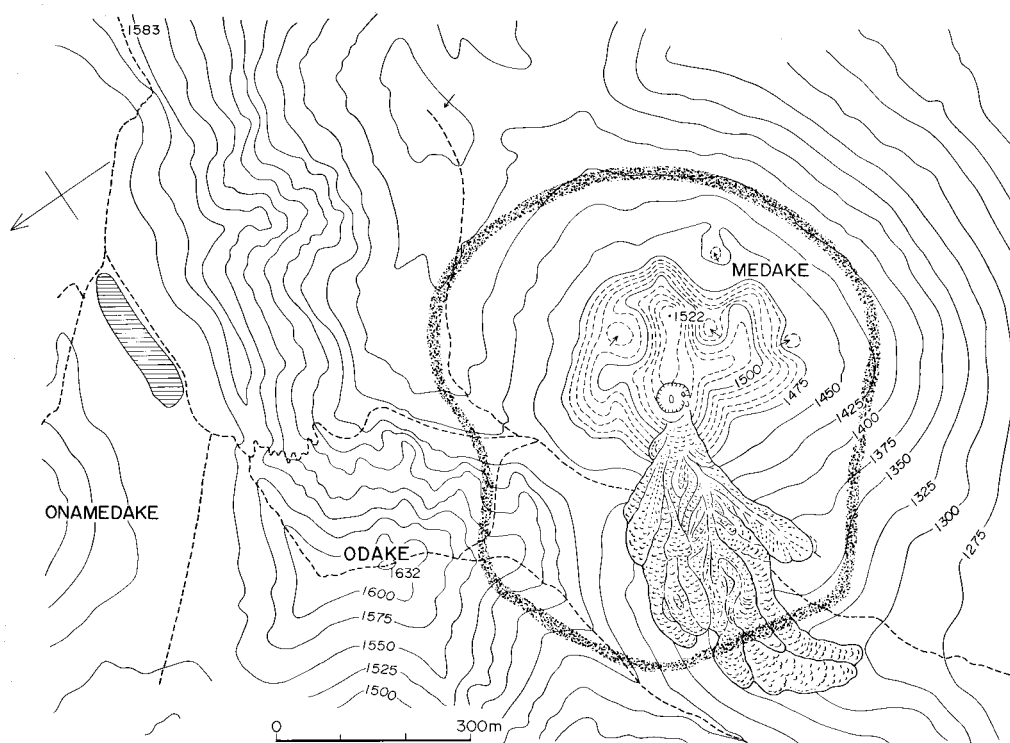
噴出様式: 噴煙・噴石を放出する爆発と溶岩の流出の両方が継続して起こった。噴出の様子については以下の報告に記載がある。加納(1971a, b), 曾屋・正井(1971), 諏訪・長宗(1971), 大迫ほか(1971a, b), 荒牧・原村(1971), 小坂・高橋(1971), 八木・斉藤(1971), 諏訪ほか(1971), 小坂・平林(1971), 木沢(1971), 曾屋(1971), 諏訪(1971)。それらの記載によれば、噴出口は凹地内であったので、火口には小さい溶岩池ができた(第68図)。溶岩はこの溶岩池から溶岩トンネルを通じて女岳山腹を流下し、噴石は溶岩池の表面から放出された。噴石及び噴煙は活動の初期には約2分、中期から後期にはおおよそ5-10分ごとの爆発で放出された。この爆発のタイプは荒牧・原村(1971)によればストロンボリ式であるが、射出角の開きが小さく爆発的な部類に属する。1970年9月下旬-1971年1月下旬までの約4か月間の爆発回数は数万回-10万回であったと推定される(諏訪ほか, 1971)(10万回/4か月間は約1回/2分に相当する)。

噴石と噴石丘: 噴石は爆発により最高約600mまで噴き上げられた。火口における最大初速度及び噴出圧力はそれぞれ約90m/sec及び約100気圧である(諏訪ほか, 1971)。噴石の分布は主に第69図に示した範囲内であった。火口の周囲には噴石丘が形成された。噴石丘の大きさは諏訪ほか(1971)によれば最終的には上縁部の径60m、底部の径約140-150m、高さ約30m、小坂・平林(1971)によれば噴石丘の高度は最大時で59mである。

噴煙: 噴煙の色は爆発の規模が大きい場合灰色、中程度の場合白色であった(諏訪ほか, 1971)。また噴煙の中には環状構造を示すものがあった。木沢(1971)によれば噴煙の先端から生成した煙環は内側が上方に、外側が下方に向かう回転をしながら上昇した。同様な環状噴煙は秋田県駒ヶ岳噴火調査報告書



第68図 女岳山頂 1970-71年火口の模式予想断面図 曾屋・正井(1971)の第4図を引用



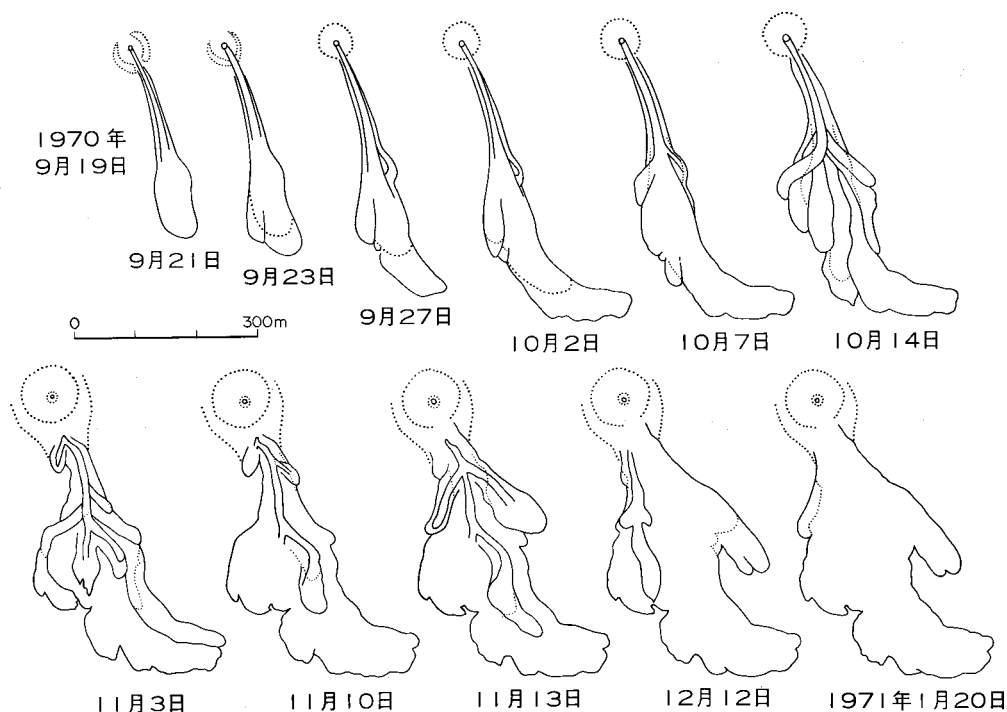
第69図 秋田駒ヶ岳女岳 1970-71年溶岩の分布及び火山弾の到達範囲 小坂・平林(1971)の第1図を引用

(特定研究秋田駒ヶ岳噴火の火山学的調査研究班, 1971)の巻頭にも示されている(撮影:加藤 紘・都島康之, 報告:加納 博)。

溶岩流: 溶岩流出の過程についても多くの報告があるが, 特に小坂・平林(1971)に定量的に示されている。平面的な溶岩流の変化を第70図に, 断面と等層厚線図を第71図にそれぞれ示す。小坂・平林(1971)によれば溶岩流の長さは噴火開始後の3日間は1日約100 m, それ以後の6日間は1日約20 mの割で伸び, カルデラ壁下に到達した。その後カルデラ壁に沿って向きを変え10月2日には火口よりの延長が約530mになり進行を停止した。また9月27日頃からは主流の横及び上に分岐した舌状の溶岩流が付加されるようになり, 溶岩流の幅と厚さが増していった。溶岩流の表面は流下の途中で固結し, 岩塊化した。したがって溶けた溶岩が直接前進するのではなく, 溶岩の前縁部の岩塊が後方から次々と流下してくる溶岩に押し出されて前進した(曾屋・正井, 1971)。溶岩流の側面や前面の岩塊が時々崩れ昼間でも赤く光る高温状態が見えることもあったが, 大部分は常に岩塊に覆われていた。唯一岩塊に覆われない表面が露出した可能性があるのは第53, 54図に示した部分であるが, 流下の際の観察記録はない。

溶岩の温度の測定例は以下のとおりである。1,090°C(火口, 光学的温度計; 荒牧・原村, 1971), 1,030°C以上(火口, 光学高温計; 小坂・小沢, 1971)。

地震: 地震はすべて噴火地震・爆発地震であり, 火山性微動は活動の末期にわずかに観測されたのみ



第70図 秋田駒ヶ岳女岳 1970-71年溶岩流の変化 小坂・平林(1971)の第2図を引用

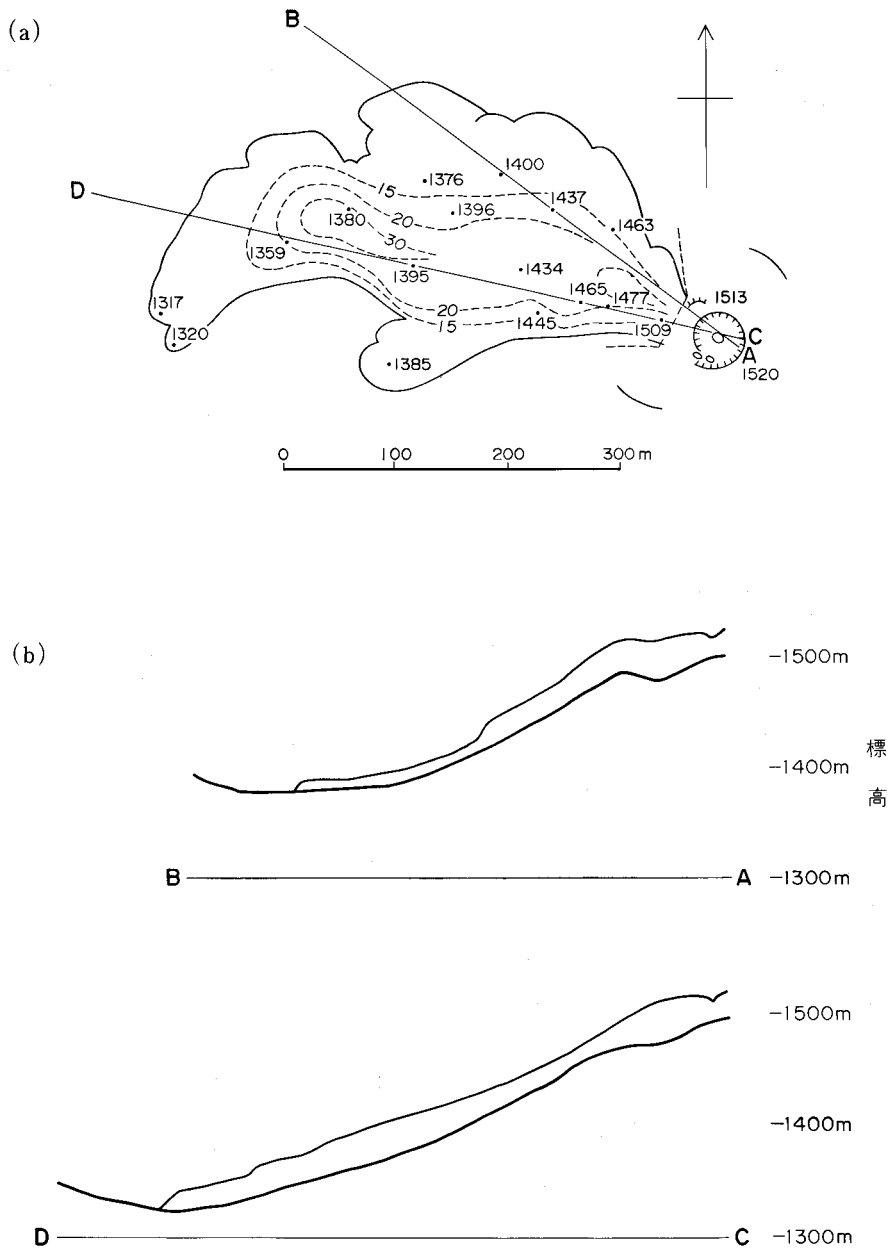
である(諏訪ほか, 1971; 田中和夫, 1971 b). 地震の回数は1970年10月10日には614回を記録したが, 10月20日にはほぼ半減し, その後徐々に減少した. 観測された地震の総数は約33,000個であった(田中和夫, 1971b). 特に200 μ kine以上の地震の回数は10月17日より急減した. 10月16日14時には噴火地点の南方約55 kmに浅い震源を持つM=6.2の地震が起こっており, 地震活動と火山活動との関連も論じられた(中村, 1971; 田中和夫, 1971 b). 噴火時の爆発地震の震源の深さについては約50m(田中, 1971 b), 最深約600 m(気象庁火山機動観測班, 1971), 同じく約300 m以上(田中康裕, 1971)の報告がある.

磁気: 高木ほか(1971)は1970年11月に空中磁気測定を行い, 秋田駒ヶ岳全体は正の磁気異常を示すが, 女岳の近くには局地的に低い値を示す地域が見られるとした. この異常域の大きさと異常値から, 高木ほか(1971)は女岳付近の一辺の長さが約400mの角柱状の岩石が熱的影響で磁性を失ったと考えた. なお1977年に実施された空中磁気測定結果ではこの女岳付近の負の異常は検出されていない(大熊・須藤, 1985).

温泉及び陸水: 加藤・志田(1971a, b)は1970年10月に秋田駒ヶ岳周辺の温泉・河川・湖沼の温度及び水質を調査し, 噴火活動の水質への直接の影響は地球化学的には認められないと判断した.

噴火後の事象

火山ガス及び火山昇華物: 1971年5月及び7月に女岳山頂の噴火口で採取したガスの組成は他の平均的な火山ガスの組成と比べるとHCl, HFがSO₂に比べて多いこと及びH₂Sが検出されなかったこと



第71図 秋田駒ヶ岳女岳 1970-71 溶岩流の等層厚線図(a)と断面(b)
 単位 m. 小坂・平林(1971)の第6・7図を引用

が特徴的であり、このガスは溶岩またはマグマが冷却されていく過程で放出された揮発成分に相当するものと考えられた(小坂・小沢, 1971). 1973年10月の測定によれば、 CO_2 が増加、 H_2S が検出され HFが認められなくなり、低温型の成分になった(小坂ほか, 1973).

噴火後の山頂火口付近の高温部には白、赤、橙色などの昇華物が発見された。それらのX線粉末回折法による鉱物同定の結果、岩塩 (NaCl)、螢石 (CaF₂) 及び硬石膏 (CaSO₄) が認められた (小坂・小沢, 1971)。また狐崎 (1977) は Alunogen (Al₂(SO₄)₃ · nH₂O) を報告した。

温度：地温測定が女岳山頂火口及びその他の地域で行われた。1971年1月31日の田沢湖町噴火対策本部の調査では、火口を取り囲む噴石丘内の噴気温は最高85℃であった (渡辺, 1972)。1971年6月7日-9日の山頂火口付近の15-20 cm 深の温度測定によれば、観測最高温度は490℃であり、高温域は噴出口直上ではなく、その北西方や南西方に位置していることがわかった (渡辺, 1972)。小坂・小沢 (1971) の地温測定によれば1971年5月-11月の各測点の温度は単純な冷却曲線を示さず、又噴火終了後約10か月でも最高温度は約600℃であった。小坂ほか (1973) によれば最高温度は1973年6月には213℃、1973年10月には133℃であった。

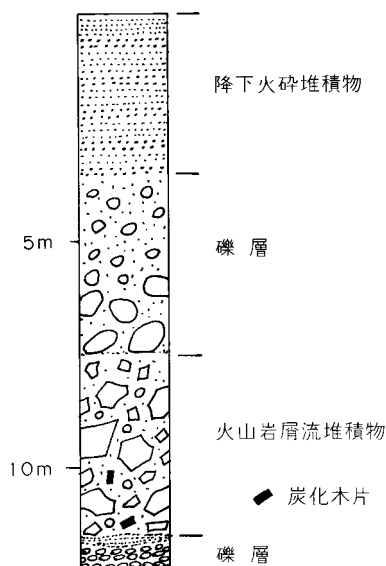
狐崎 (1977) 及び狐崎・村岡 (1979) は女岳山頂付近を主とする計74点で1m深地温を継続的に測定した。女岳山頂火口付近の観測最高温度は1975年8月-1978年9月までほぼ一定で約95-96℃であり、この温度は同地の沸点にほぼ相当する。ただしこの間各測点の温度はすべて一定であったのではない。約1年ごとの温度測定結果によれば、高温域の面積はむしろ増大の傾向がみられた。

VII. 河岸段丘堆積物・扇状地堆積物・火山岩屑堆積物・地すべり堆積物及び沖積層

VII. 1 河岸段丘堆積物 (開析扇状地堆積物) (t)

雫石盆地を流れる竜川・葛根田川沿いには現沖積面と崖線と仕切られた河岸段丘地形もしくは開析扇状地形が分布する。田山・土田 (1939) はこれらの段丘を200 m 段丘・雫石段丘・曾利段丘・岩持段丘・御明神段丘に5区分し、また水野 (1960) は雫石段丘・岩持段丘に2区分した。地質図では流れ山地形を残している堆積物を火山岩屑流堆積物、それ以外の平坦面を形成している堆積物を河岸段丘堆積物として表現した。ただし火山岩屑流堆積物は次に述べるように河岸段丘堆積物の一構成要素となっている。

河岸段丘地形の構成物は火山岩屑流堆積物と礫層を主体にし、これを降下火砕堆積物が覆っている。第72図は竜川に面した段丘崖²¹⁾での柱状図で、下部に火山岩屑流堆積物(4 m)、上部に礫層



第72図 下春木場西方の河岸段丘堆積物の柱状図
岩手県雫石町下春木場西方竜川沿い

21) 春木場西方の217.3 m水準点の南西、竜川左岸。

(4 m)、最上部に降下火砕堆積物(3-4 m)がある。また火山岩屑流堆積物の下位、露頭の最下部にも礫層(70cm以上)が認められる。すなわち火山岩屑流堆積物は2枚の礫層に挟まれており、恐らく当時の氾濫原上を流下して堆積したのであろう。

第72図の柱状図作成地点では、最下部の礫層は花崗岩質岩石・流紋岩・シルト岩・凝灰岩など様々な岩種の細礫-中礫から構成され、薄い砂層に覆われている。火山岩屑流堆積物は径数10cmの安山岩巨角礫を主とするが、拳大の円礫と木片もかなり多量含む。上部の礫層は主に安山岩の中礫-巨礫からなる。最上部の降下火砕堆積物のうち表層部は土壌化している。

Ⅶ. 2 扇状地堆積物(f)

雫石盆地の現在の沖積面は葛根田川・竜川流域では複合扇状地形を示しているが、地質図では盆地西縁部の小河川の山間出口付近の小規模なもののみを図示した。

Ⅶ. 3 火山岩屑堆積物(Vd)

雫石地域内の火山の山麓には火山岩塊及び細粒の同質の物質からなる堆積物が広く分布する。それらの堆積面は溶岩が分布する火山斜面と連続しており、溶岩分布地域との区分は困難である。本報告では溶岩・火砕流堆積物などが認められない火山山麓の火山岩を主とする堆積物(地すべり堆積物を除く)を火山岩屑堆積物として一括して示した。多くの火山が近接しているところでは供給源を特定することは困難である。

Ⅶ. 4 地すべり堆積物(d)

地すべり・崖崩れについてはⅧ. 3章に詳述する。地すべり堆積物は主として火山斜面及び竜川流域の新第三系分布域に認められる。火山斜面では山頂直下及び山麓部に認められ、多くは溶岩流末端が崩壊、あるいは山頂部の急斜面で安定性を失い崩落しているものである。

Ⅶ. 5 沖積層(a)

雫石盆地の雫石川・葛根田川及びその支流沿いに分布する。雫石地域西端の先達川及び生保内川沿いには現河床堆積物として狭小に分布する。

また秋田駒ヶ岳山頂部の小岳北方の凹地及び女目岳南方の阿弥陀池及び箕森山東方の千沼ヶ原の平地を形成している堆積物も本層に含めた。

VIII. 応用地質

VIII. 1 金属・非金属資源及び燃料資源

金：方丈金山・御明神金山・小赤沢鉱山・赤沢鉱山などでかつて自然金が採取又は探鉱されていた。小赤沢鉱山は大坪沢山北西約1 km余りの稜線に近いところに位置する。赤沢鉱山の位置は不明である。また方丈・御明神の両金山を、加藤(1956)は丸森付近に図示しているが確実でない。いずれも流紋岩中に胚胎するようである。南部(1965)によれば、小赤沢・赤沢の両鉱山の金は、浅熱水性のもので、単純石英脈中に比較的粗粒な自然金が存在する場合がある。

銅：佐藤源郎(1939)が、大地ノ沢下流に廃業銅鉱山を図示しているが、詳細は不明である。

鉄：上に述べた小赤沢鉱山に風化残留性褐鉄鉱床が知られている。すなわち高橋ほか(1961)によれば、同鉱山の鉱床は、母岩の層理にほぼ平行に延びる黄鉄鉱染脈及び鉄染帯が風化して褐鉄鉱化、濃集したもので、鉄石としての品位は鉄分50%前後である。昭和31年に鉱区が設定され(鉱区番号、岩手県採登第660号)、昭和35年当時には若干の探鉱が行われたという。

一方先達川上流では昭和37-39年にわたって、温泉や火山に関連するとみられる褐鉄鉱の調査が行われたが、品位及び量的に稼行対象にはならないとされた(黒田・大久保, 1973)。

硫黄：葛根田川の上流域(かつての西山村管内)には、明治時代中期から蕪ノ花鉱山・松倉鉱山の硫黄鉱山があって、一時焼取製錬も行われた(加藤, 1956)。これらは鉄鉱床で、ほとんど常に黄鉄鉱と共存して硫化鉄鉱床をなしている(南部, 1965)。早川(1952)は葛根田川上流地域の硫黄・硫化鉄鉱の賦存の可能性を述べ、特に秋田・岩手県境付近の変質帯が注目されるとしている。

秋田県側では秋田駒ヶ岳の女目岳北東方において、日東硫黄会社の日東鉱山で一時盛大に硫黄採掘が行われた(加藤, 1956)。また女目岳北方の片倉沢源流には噴気変質帯中に昇華硫黄や沈殿硫黄が賦存し、昭和30年頃小規模に稼行された(黒田・大久保, 1973)。なお現在は同地には噴気は認められない。

石材：雫石市街地南東方の塩ノ森²²⁾(標高272.2m)からダイサイトが石材として採掘され、塩ノ森石と称されて土台石や石垣石に使われた(加藤, 1956)。また玄武温泉南東方の篠ヶ森付近では、安山岩溶岩が土木用に採石されていた。雫石駅北西約15 km²³⁾からは志戸前砥と称する石材が産出し、土木用・橋石・敷石に用いられた(地質調査所, 1956)。

石炭・亜炭：山津田層に介在する石炭が、雫石町上野でかつて採掘されていた。その石炭は北上川以西の岩手県で産出する唯一のもので、黒褐色を呈し、やや光沢を帯びる褐炭である(早川ほか, 1954)。炭層・炭質は第13表のとおりである。発見は明治初年と言われ、昭和18年頃から本格的に操業され、昭和24-25年には、月産1,500tに達したが、昭和31年には休山となった(黒田・大久保, 1973)。橋場含炭地(地質調査所, 1960)あるいは御明神炭田(黒田・大久保, 1973)とも呼ばれる。

一方、同じく山津田層に介在する亜炭が、雫石町西根や橋場付近でかつて採掘されていた。昭和47

22) 雫石地域にはわずかにかかるのみである。

23) 記載は原著に従ったが、地理的に疑問である。

第13表 山津田層中の石炭の炭質・炭層 加藤(1956)による

所在地	炭質	地層名	炭層の厚さ	炭層の走向・傾斜	発熱量	主要鉱山名
雫石町上野	褐炭	山津田層	15-150cm 膨縮著しい	N20-40°E 30°NW	4,500- 4,800cal	金竜山炭礦

年国土地理院発行の5万分の1地形図「雫石」には、橋場西方約1kmに、亜炭産地が記されているが、現在そこはズリ山を残すのみで全く荒廃している。

VIII. 2 温泉及び地熱資源

VIII. 2. 1 温泉

雫石地域には秋田・岩手の両県にそれぞれ多くの温泉源があつて、観光・湯治などに利用されている。すなわち秋田県側では、秋田駒ヶ岳の北方の先達川上流に乳頭温泉群が、秋田駒ヶ岳の西麓には水沢温泉がある。一方、岩手県側では、秋田駒ヶ岳の南方に国見温泉、雫石市街地北西方に雫石温泉、岩手山南麓に網張温泉²⁴⁾があり、更に葛根田川上流に玄武温泉及び滝ノ上温泉²⁵⁾がある(第73図)。

雫石地域内の温泉・噴気の一覧を第14表に示す。これによれば、黒湯・大釜・滝ノ上などが最高水温90°C以上を示している。なお角(1980)によると、本地域を2万5千分の1地形図の大きさのメッシュに切った場合、「秋田駒ヶ岳」地域が $10^{2.8} \mu \text{ W/m}^2$ 、「国見温泉」地域が $10^{2.4} \mu \text{ W/m}^2$ の温泉放熱量になるという。

佐原・加納(1950)は、乳頭温泉群²⁶⁾の各温泉源が、大局的にはEW方向の一直線上に分布すること、各温泉源における湧出口がNSないしNE-SW方向に配列して現在の沢筋や山麓線の方に一致することなどから、温泉・泉質と地質構造の関係、更に熱源について言及している。なお乳頭温泉群の中では黒湯の6か所の湧泉から、 10×10^{10} curie unit以上のラドン含有量が知られている(佐原, 1960)。

VIII. 2. 2 地熱資源

雫石地域には多数の温泉・噴気地が認められ、葛根田川上流の滝ノ上地区(中村ほか, 1960a)及び先達川上流の乳頭地区(中村ほか, 1960b)で温泉地質学的研究が行われた。特に滝ノ上地区では、その後も調査研究が継続され、1978年(昭和53年)5月に出力5万kwの地熱発電所が運転を開始した。

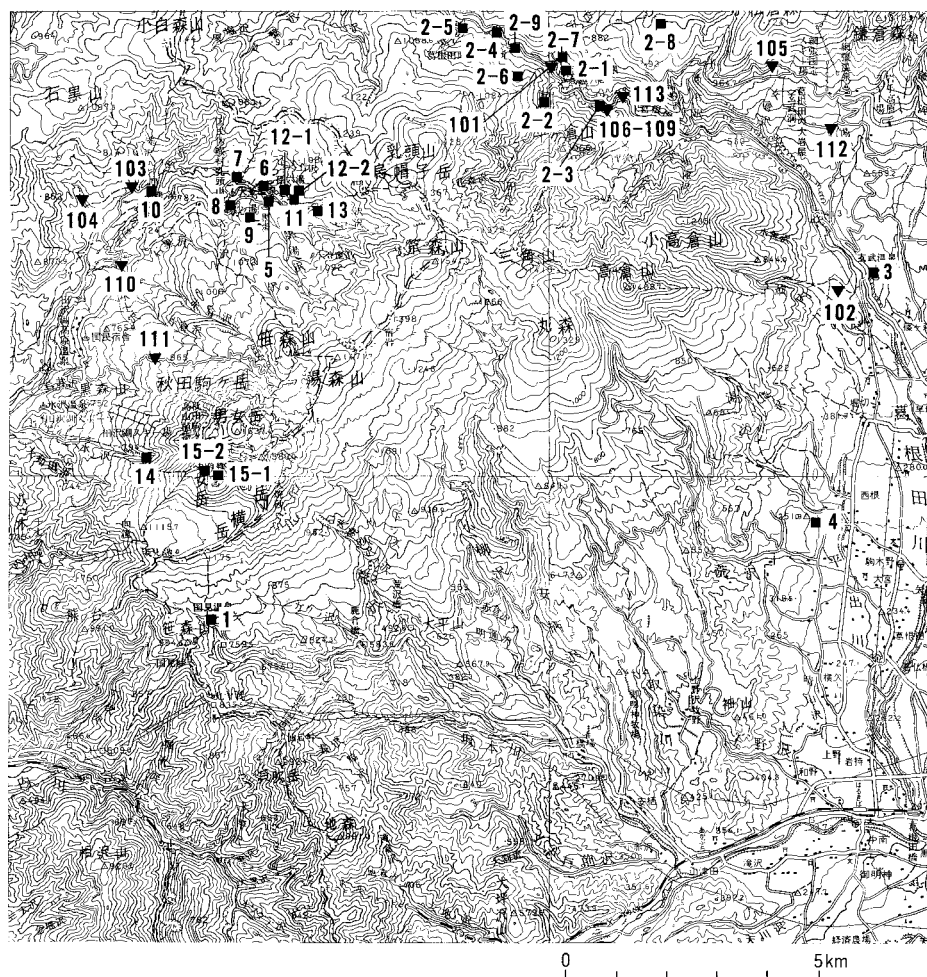
滝ノ上地区の調査の経緯は中村(1976a, b)に詳述されている。開発地点の選定に当たっては地質調査及び地震探査による構造調査、熱水系の広がりを知るための地温・変質帯・地化学・比抵抗などの探査が用いられた。

坑井は第74図に示した5つの基地から傾斜掘りも含めて多数掘削された。坑井掘削により、深部の

24) 温泉源は北隣八幡平図幅地域の犬倉山中腹、標高1,200m付近にあつて、浴舎まで引湯されている。

25) 滝ノ上温泉と玄武温泉の間に青倉温泉があつたが、現在は利用されていない。

26) 原著では駒ヶ岳温泉群と呼ばれている。



第73図 雫石地域内の温泉・噴気及び地熱調査井位置図

仙岩地熱地域地質図編集グループ(1985, 茂野 博・須藤 茂原図)による。(国土地理院5万分の1地形図「雫石」を使用)

■: 温泉・噴気(番号は第14表のものに対応) ▼: 地熱調査井(番号は第15表のものに対応)

地質層序・構造が明らかにされた(第75図)。また地熱水の貯留層となるフラクチャーの調査は発電所運開後も行われ、滝ノ上地区のフラクチャーは断層、地層の境界に沿う水平的なフラクチャー及び節理に3大別されることなどが明らかにされた(中村ほか, 1984)。

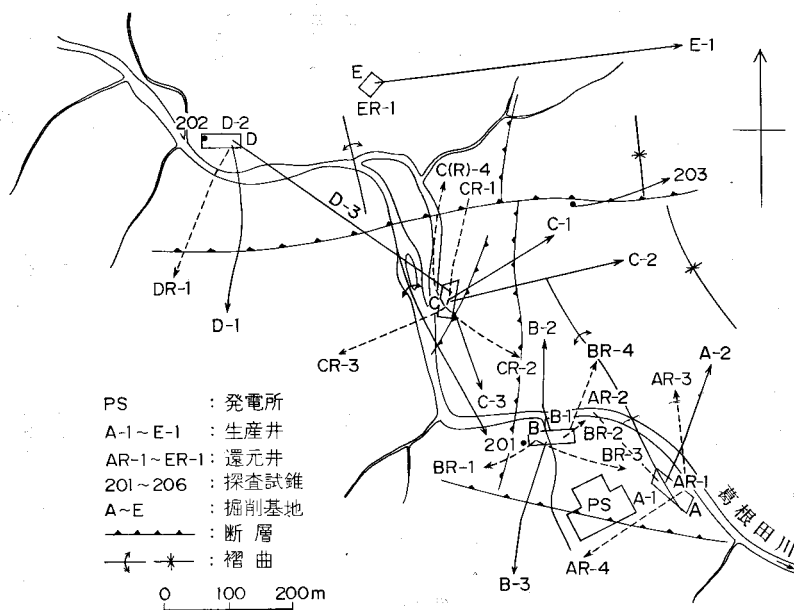
葛根田地熱発電所周辺の探査・研究の成果は既に記したもののほかに以下の文献に詳述されている。地質・構造: 佐藤浩(1972), SATO, K. (1982), SATO and IDE (1975); 変質: 金原・角(1975), 金原ほか(1979); 地化学: 明野(1978, 1982); 地温・噴気: 藤倉ほか(1971); 電気探査: 馬場ほか(1967); 微動: 斉藤・佐藤(1985); 自然電位: 佐藤七郎ほか(1984); 総括: NAKAMURA and SUMI (1981b); 井出(1985)。

葛根田地熱発電所の東方約1kmの葛根田川・北白沢合流点付近では葛根田第二地熱発電所が建設中

第14表 雫石地域内の温泉・噴気地一覧*

番号	名 称	湧出量 (l/min)	代表的源泉名	温度 (℃)	pH	泉 質 分 類	文 献	
1	国見	Kunimi	268	共同源泉	54.8	7.1	〔特〕塩類泉 Na-HCO ₃	茂野・阿部(1981)
2	滝ノ上	Takinoue	61,999					
- 1	滝ノ上	Takinoue		滝観荘横源泉	97.0	8.6	塩類泉 Na-Cl	安藤ほか(1978)
- 2	南白沢	Minamishirasawa		南白沢奥源泉	96.3	3.6	単純温泉 H・Ca・Na-SO ₄	安藤ほか(1978)
- 3	治山事務所	Chisanjimusho		治山事務所源泉	51.2	7.7	塩類泉 Na-Cl・HCO ₃	安藤ほか(1978)
- 4	中州	Nakasu		葛根田川中州湧出泉	66.0	6.9	単純温泉 Na-Cl・SO ₄	安藤ほか(1978)
- 5	黒滝沢噴気地	Kurotakizawa			101.0		(自然噴気)	明野(1978)
- 6	日陰沢噴気地	Hikagezawa			94.0		(自然噴気)	明野(1978)
- 7	滝ノ上噴気地	Takinoue			100.0		(自然噴気)	明野(1978)
- 8	硫黄鉱山跡噴気地	Iwōkōzanato			8.0		(自然噴気)	明野(1978)
- 9	葛根田地熱井	Kakkonda		A 2号井	100.2	8.5	〔特〕塩類泉 Na-Cl	茂野・阿部(1981)
3	玄武	Genbu	270	1号泉	39.5	8.2	塩類泉 Na-HCO ₃ ・Cl	佐藤ほか(1977)
4	雫石	Shizukuishi	104	幸の湯	45.5	7.8	塩類泉 Na-Cl	岩手県衛生研究所(未公表資料)
5	黒湯	Kuroyu	492	黒湯温泉	94.7	2.8	単純温泉 H-SO ₄	茂野・阿部(1981)
6	孫六	Magoroku	32	カラコ温泉	77.0	7.9	単純温泉 Na・Ca-HCO ₃ ・Cl・SO ₄	秋田県衛生科学研究所(未公表資料)
7	蟹場	Ganiba	186	鬼川正	53.5	8.6	単純温泉 Ca・Na-SO ₄	秋田県衛生科学研究所(未公表資料)
8	妙ノ湯	Taenoyu	34	妙ノ湯源泉	42.5	6.8	単純温泉 Na-HCO ₃ ・Cl・SO ₄	茂野・阿部(1981)
9	空吹噴気地	Karabuki	826		90<		(蒸気井からの噴気)	田沢湖町(未公表資料)
10	鶴ノ湯	Tsurunoyu	1,280	黒湯	61	7.7	〔特〕塩類泉 Na-Cl・HCO ₃	秋田県衛生科学研究所(未公表資料)
11	大釜	Ōgama	150	大釜源泉	90.1	2.8	〔特〕単純温泉 Na-SO ₄ ・Cl	茂野・阿部(1981)
12	小釜	Kogama						
- 1	小釜	Kogama		小釜源泉	75.0	2.6	〔特〕単純温泉 Al・H-SO ₄	茂野・阿部(1981)
- 2	小釜噴気地	Kogama			98		(自然噴気)	地質調査所(1976)
13	一本松	Ipponmatsu		一本松温泉	54.6	5.6	単純温泉 Ca・Na-SO ₄	佐原(1960)
14	水沢	Mizusawa		水沢温泉	44.8	6.4	塩類泉 Ca・Na-SO ₄	茂野・阿部(1982)
15	秋田駒ヶ岳噴気地	Akitakomagatake						
- 1	女岳噴気地	Medake			96.4		(自然噴気)	狐崎(1977)
- 2	五百羅漢下噴気地	Gohyakurakanshita			94.0		(自然噴気)	狐崎・村岡(1979)

* 仙岩地熱地域地質図編集グループ(1985)(茂野 博原表)による



第74図 葛根田地熱発電所坑井配置 NAKAMURA and Sumi(1981a)の Fig. 15 に加筆引用

である。

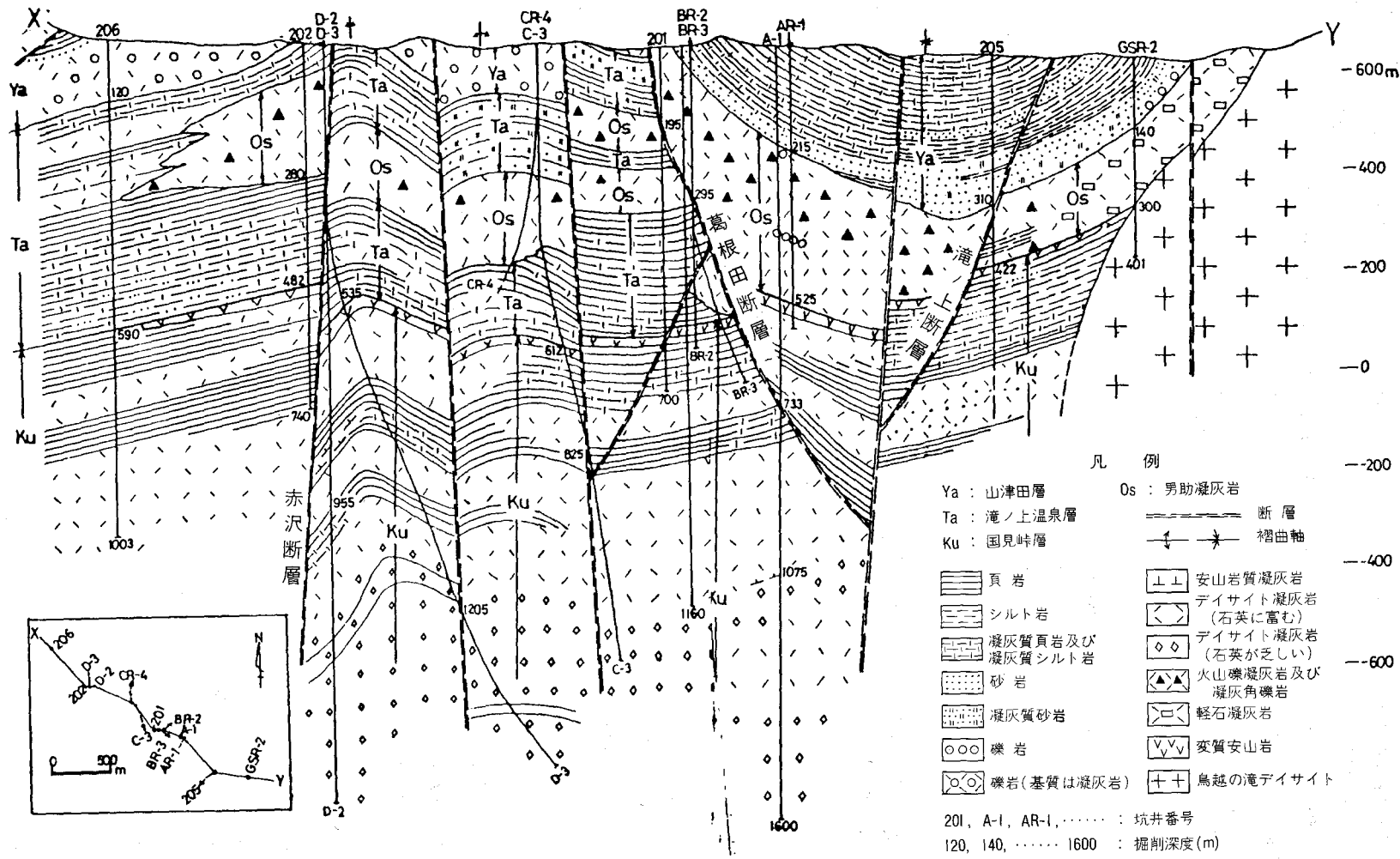
平ヶ倉山北東の葛根田川沿いでは別に坑井が掘削された。第73図のno. 113では、深度404.5mで173.6℃を記録した(伊藤ほか, 1984)。また同じくno. 106-109では深度1,200-1,593 mの坑井が掘削され、最高260℃以上の温度を観測した(岩手県, 1981, 1982)。従来鳥越ノ滝の貫入岩体を境にして、それより上流(西)側は高温域、下流(東)側は低温域とされていた(中村, 1976a)が、最近の試錐結果は貫入岩体の東側にも高温域が存在することを示した。

葛根田地熱発電所で得られる多量の高温の熱水を有効利用するための調査が行われ、滝ノ上温泉から葛根田の大岩屋(玄武洞)上流に至る熱水輸送トンネルが4工区にわたって掘削された(福井, 1982)。そのうちの第2工区すなわち鳥越ノ滝の南方のトンネル掘削中には、岩盤の温度は最高104℃以上となり、関岡ほか(1984)は壁面その他の温度や熱収支について報告した。関岡ほか(1984)によれば第2工区のトンネル(全長940 m)のうち高温部分はほぼ中央の約400 mのみである。トンネル内の岩石は鳥越ノ滝の貫入岩であり、高温部・低温部とも節理の発達した同質の岩石である。したがって熱異常は地下の熱源から広域的伝導によってもたらされているのではなく、局部的に熱をよく伝える部分とそうでない部分が貫入岩体中に存在するものと推定する。

網張温泉の西方(第73図のno. 105)、同じく南方(同じくno. 112)及び玄武温泉南西方(同じくno. 102)でも地熱調査のための試錐が行われた。

雫石温泉(第73図のno. 4)の深度約700 mの試錐では坑底温度が約60℃であり²⁷⁾、付近を通る活断層の割れ目に沿って熱水が移動している可能性がある。

27) 有限会社岩持産業の私信による。



第75図 葛根田地熱発電所付近の地下構造 SATO, K.(1982)のFig.2を引用

秋田県乳頭温泉群の空吹噴気地(第73図のno. 9)では熱交換によって温泉水を造成するための試錐が行われ、坑底で200℃以上の温度を記録した²⁸⁾。

乳頭地区の地熱の調査は先達川沿いの鶴ノ湯南西方(第73図のno. 103, 104)、田沢湖高原北東(同じくno. 110)及び田沢湖高原東方(同じくno. 111)で行われた。鶴ノ湯南西方では深度800mで87℃を記録した(地熱調査会, 1977)。

雫石地域内で実施された地熱調査試錐の一覧を第15表(仙岩地熱地域地質図編集グループ, 1985)に、坑井の位置を第73図にそれぞれ示す。

第15表 「雫石」地域内の地熱調査試錐一覧*

番号	坑井名	位 置	掘削深度(m)	掘削年度 (昭和)	機 関 名
101	GSR-2	雫石町 滝の上	404	37	地質調査所
102	調査井	雫石町 篠崎	502	50	通商産業省
103	51HM-2	田沢湖町 鶴ノ湯	702	51	通商産業省
104	51HM-3	田沢湖町 鳥坂沢	805	51	通商産業省
105	52-500-43	雫石町 網張	397	52	通商産業省
106	55-KKD・R 1	雫石町 青倉	1200	55	岩手県
107	56-KKD・R 2	雫石町 青倉	1418	56	岩手県
108	57-KKD・R 3	雫石町 青倉	1350	57	岩手県
109	58-KKD・R 4	雫石町 青倉	1593	58	岩手県
110	GN-1	田沢湖町 駒ヶ岳	1500	56	電源開発(株)
111	GN-2	田沢湖町 駒ヶ岳	1084	56	電源開発(株)
112	AZE-1	雫石町 網張	2239	58	出光地熱開発(株)
113	GF-1	雫石町 青倉	405	58	地質調査所

* 仙岩地熱地域地質図編集グループ(1985)(須藤 茂原表)より引用

VIII. 3 地すべり・崖崩れ

雫石地域は、白亜紀の花崗閃緑岩・新第三紀の堆積岩類及び火山碎屑岩類が露出する南西部地域と、主として第四紀の火山岩類が分布する北半部地域とに地質構成上大きく分けられるが、それぞれの地域に地すべり・崖崩れの地形とその堆積物が認められる。地すべりによって擾乱されたところは、その表面が小さく波状にうねっていたり、後方に滑落崖を伴っていることが多く、規模の大きなものは空中写真により容易に検出できる。また生産される堆積物の先端付近には、土石の排出が盛んであると思われる急崖が各所に存在する。地質図上にはこのような急崖・地すべり滑落崖及び地すべり堆積物(d)(もしくは擾乱された部分)を表現した。

本地域南西部地域においては、相沢山周辺・六枚沢上流・シトナイ沢右岸側及び貝吹岳・地森周辺に急崖地形が発達している。これらは地層・岩石の層理面・節理面に支配されたり、顕著な断層に沿って

28) 田沢湖町の資料による。

発生しているものである。しかし一方では急崖地形は一般に沢の源流部に卓越していることから、谷頭浸食が盛んなためというのが第一義的な理由かもしれない。

泥質岩が主として分布する竜川上流右岸側には、後方に滑落崖を持つ地すべり地形が認められる。ここでは崩土が竜川にまで達していて、その崩れたブロックの大きなものでは、一見正常な露頭と見誤りやすい。このほかにも坂本川上流・小志戸前沢流域・大地ノ沢流域にも地すべり地形が見いだされ、ここでは周囲の山地に比べて緩斜面を形成している。

本地域北半部地域では、溶岩流末端部や斜面脚部、河川の下刻作用が著しいところ、噴気変質帯が発達するところなどに、多くの急崖や地すべり地形が抽出される。豪雨時や地震動に刺激された時、落石・崩壊の恐れがある急崖は、先達川流域・秋田駒ヶ岳付近・安栖沢流域・葛根田溪谷などに特に発達する。葛根田溪谷に沿う道路の斜面では、実際、大雨の時に崖崩れが多発しており、その防止工事が現在でも進められている。

先達川上流の乳頭温泉群一帯や秋田駒ヶ岳東方の荒沢・小柳沢・安栖沢の各流域、平ヶ倉山東方、及び雫石盆地西方の斜面脚部には、明瞭な滑落崖を伴う地すべり地形が存在する。これらは変質作用により山体斜面がもろくなったところ、溶岩流末端などで斜面の安定性を欠いたところ、あるいは雫石盆地西方の斜面脚部のように、地質学的弱線に沿ったところに多く見いだされる。いずれの地域も防災上留意する必要がある。

VIII. 4 地震災害と活構造

雫石地域はこれまで内陸に震央を持つ比較的大きな地震の被害を受けている。特に1896年(明治29年)の陸羽地震による被害が著しかった。ほかに1962年(昭和37年)の乳頭地震、1970年(昭和45年)の秋田県南東部地震が本地域に直接・間接に関連している。

陸羽地震：1896年8月31日午後5時すぎ、秋田・岩手の県境付近に起こった陸羽地震は両県に大きな被害をもたらした。陸羽地震はその本震の10か月近く前からやや大きな前震を伴っていて、本震後間もなく現地を調査した山崎(1897)は、およそ次のように記述している。

すなわち8月23日午後、仙岩峠付近で強い地震を感じた。橋場では土蔵・家屋の壁土が落ち、老朽した標柱が倒れ、生保内村でも激しい震動があった。仙岩峠の道路には亀裂が生じたという。その後毎日のように微震-強震が続いて、8月31日の烈震となった。これにより秋田県側で205人、岩手県側で4人が死亡した。震源地には川舟断層・千屋断層の2つの断層が生じたが、川舟断層の北方延長方向に当たる雫石・上野・春木場の損害が著しく、山津田では道路を横切るN25°Eの数条の大裂罅と南北方向の土地の陥没が発生した。一方千屋断層の北端部が生保内村東方で仙岩街道をN10°Eの方向に横断して階段状をなして出現した。更に地震動に伴い、竜川・小柳沢の川筋では激しい山崩れがあった。

陸羽地震の本震の震央は雫石地域の南方、真昼山地の140°42'E, 39°30'Nで、規模はM7.5とされる(宇佐美, 1975; 松田ほか, 1980)。なお山崎(1897)の記載した二つの地震断層について、その後、今村(1913)、大塚(1938)、松田ほか(1980)の研究がある。

乳頭地震：1962年12月10日から15日にかけて乳頭温泉群付近を中心に局所的な群発地震が発生し

た。乳頭地震と呼ばれるこの地震について山下ほか(1964)は次のように報告している。

12月10日、秋田駒ヶ岳北西方の駒草荘で震度IVくらいの地震を続けて感じた。空吹²⁹⁾では真下から突き上げられるような強い衝撃があり、蟹場ではビン・ヤカンが転倒したほか温泉水が濁った。11日、12日には蟹場などで終日絶え間なく震動・鳴動が続いたが、鳴動は主に空吹の方向から聞こえた。13日、14日になると地震は乳頭山を越えて滝ノ上温泉付近を中心を起こった。15日は蟹場で1回の地震を感じた。なお積雪があったが、地肌の露出している部分には地割れが3か所ほど見つかった。また、この地震後に乳頭温泉群の各温泉の水温が若干上昇した。以上のような震動の状況・推移、鳴動の方向から判断すると、乳頭地震は空吹付近のごく浅い所を震源とし、次いで滝ノ上温泉方向に遠ざかり、秋田駒ヶ岳の火山活動とは関係ない局所的地震である。

秋田県南東部地震³⁰⁾: 1970年9月、38年ぶりに秋田駒ヶ岳が噴火した。その噴火活動開始から約1か月後の10月16日、秋田県南東部の内陸、140°42'E, 39°12'Nを震央とするM6.2の地震が発生した(宇佐美, 1975)。この地震で岩手県湯田町及び雫石町は震度Vの揺れに見舞われた。秋田駒ヶ岳の噴火と地震の震度分布・災害の集中地域からみて、秋田県南東部地震は脊梁山脈の主要構造線・特に川舟-割倉山断層帯と密接な関係にあると考えられている(北村ほか, 1971)。

活構造: 雫石地域では、雫石盆地西縁を画するような数条の活断層の存在が確実視、又は推定されていて、西根断層群と呼ばれている(活断層研究会, 1980)。それによれば、西根断層群は段丘面などを変位基準として求められ、平均変位速度は西根断層で0.7 m/10³年、晴山沢断層で0.3 m/10³年とされる。

また雫石地域西縁をかすめるように秋田駒ヶ岳西麓断層群と向生保内東側と称される活断層があつて、後者は1896年陸羽地震の地震断層線にほぼ一致する(活断層研究会, 1980)。

文 献

明野利寛(1978) 岩手県滝の上地域におけるCH₄-H₂比利用の化学調査について。地熱, vol. 15, p. 77-85.

———(1982) 滝の上(岩手県)地域における水銀を指示元素とした化学調査について。地熱, vol. 19, p. 5-20.

秋田測候所(1953) 秋田県災害誌。秋田県。

安藤直行・池田喜代治・後藤隼次・茂野 博・松尾禎士(1978) 岩手県滝の上地熱地域における同位体地質研究。昭和50年度サンシャイン計画研究開発成果中間報告書, 地熱地域の熱水系に関する研究, 地質調査所, p. 127-138.

荒牧重雄(1971) 秋田駒ヶ岳1970-71年噴火の噴出物2, 岩石の化学組成と造岩鉱物。火山, 2集, vol. 16, p. 184-201.

———・原村 寛(1971) 秋田駒ヶ岳火山女岳の新溶岩の岩石学的研究。特定研究「秋田県駒ヶ岳噴火の火山学的調査」報告書, p. 99-108.

29) 第78図のno. 9.

30) 仮称である。正式な命名はなされていないようである。

- 馬場健三・本間一郎・武居由之(1967) 岩手県滝の上および松川地熱地域における電気探査. 地調月報, vol. 18, p. 679-686.
- 地熱調査会(1976) 昭和50年度地熱熱水有効利用調査報告書. 地熱調査会, p. 1-24.
- (1977) 昭和51年度地熱開発精密調査報告書, no. 3, 八幡平南部. 地熱調査会.
- 鎮西清高(1963) 東北日本の新第三紀貝化石群集の変遷. 化石, no. 5, p. 20-26.
- CHINZEI, K. (1978) Neogene molluscan faunas in the Japanese Islands : an ecologic and Zoogeographic synthesis. *The voliger*, vol. 21, p. 155-170.
- and IWASAKI, Y. (1967) Palaeoecology of shallow sea molluscan fauna in the Neogene deposits of northeast Honshu, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, no. 67, p. 93-113.
- 地質調査所(1956) 日本鉱産誌, B VII, 土木建築材料. p. 1-293.
- (1960) 日本鉱産誌 BV-a 主として燃料となる鉱石-石炭. 地質調査所, p. 1-775.
- (1976) 全国地熱基礎調査報告書, no. 23, 八幡平南部. p. 1-184.
- COX, A. and DALRYMPLE, G. B. (1967) Statistical analysis of geomagnetic reversal data and the precision of potassium-argon dating. *Jour. Geophys. Res.*, vol. 72, p. 2603-2614.
- DEER, W. A., HOWIE, R. A. and ZUSSMAN, J. (1963) Rock-forming minerals, vol. 4. Framework silicates. John Wiley, New York. p. 1-435.
- 土井宣夫(1982) 岩手火山山麓の“火山泥流”, 火砕流堆積物の火山灰層位. 日本地質学会東北支部会報, 演旨, no. 12, p. 10.
- (1984) 岩手火山, 篠ヶ森火砕流と雪浦降下軽石について. 地質雑, vol. 90, p. 117-120.
- ・川上雄司・大石雅之(1983) 岩手山麓, 柳沢軽石, 五百森泥流の¹⁴C年代—岩手火山噴出物とそれに関連する堆積物の¹⁴C年代(その1)—. 岩手県博研報, no. 1, p. 29-34.
- ・大石雅之・川上雄司(1986) 岩手火山, 分火山灰の¹⁴C年代と完新世の火山活動—岩手火山噴出物とそれに関する堆積物の¹⁴C年代(その2)—. 岩手県博研報, no. 4, p. 29-38.
- 遠藤良二(1977) 北上川上流部の化石周氷河現象. 日本地理学会予稿集, no. 12, p. 22-23.
- FUJII, T., KUSHIRO, I., NAKAMURA, Y. and KOYAGUCHI, T. (1980) A note on silicate liquid immiscibility in Japanese volcanic rocks. *Jour. Geol. Soc. Jap.*, vol. 86, p. 409-412.
- 藤倉孝次・柳原親孝・中川忠夫・野口 勝・大久保太治(1971) 岩手県雫石町お根田川(滝ノ上温泉)地域の地熱地帯における試錐による地温の分布について. 地調月報, vol. 21, p. 133-154.
- 福井基充(1982) 岩手県雫石地域における熱水利用計画. 温泉科学, vol. 32, p. 101-104.
- 早川典久(1952) 岩手県西山御明神地区硫黄及び硫化鉄鉱床地帯地質調査報告. 地調月報, vol. 3, p. 71-77.
- ・舟山裕二・斉藤邦三・北村 信(1954) 岩手県北上山地西縁より脊梁山地に亘る地域の新第三系の地質. 東北鉱山, no. 10, p. 1-97.
- ・北村 信(1953) 雫石盆地西縁部の地質. 岩鉱誌, vol. 37, p. 27-40.
- 井出俊夫(1985) 松川及びお根田地域の地熱系モデル. 日本地熱学会誌, vol. 7, p. 201-213.
- 今村明恒(1913) 明治二十九年, 陸羽地震. 震豫報, no. 77, p. 78-87.

- 井上克弘 (1978) 秋田駒ヶ岳火山噴出物の¹⁴C年代. 地球科学, vol. 32, p. 221-223.
- (1979 a) 秋田駒ヶ岳火山・生保内火砕流の¹⁴C年代. 地球科学, vol. 33, p. 68-69.
- (1979 b) 西岩手火山生出黒色火山灰の¹⁴C年代. 地球科学, vol. 33, p. 70-72.
- INOUE, K. (1980) Stratigraphy, distribution, mineralogy, and geochemistry of Late Quaternary tephra erupted from the Akita Komagatake volcano, northeastern Japan. *Soil Sci. Plant Nutr.*, vol. 26, p. 43-61.
- 井上克弘・岩淵伸一郎 (1979) 秋田駒ヶ岳白滝の石灰華. 地球化学, vol. 13, p. 7-12.
- ・富岡成悦・千葉斐子・吉田 稔 (1978) 秋田駒ヶ岳の植被構造土. 東北地理, vol. 30, p. 215.
- INOUE, K. and YOSHIDA, M. (1980) Stratigraphy, distribution, mineralogy, and geochemistry of Late Quaternary tephra erupted from the Iwate and Akita-Yakeyama volcanoes, northeastern Japan. *Soil Sci. Plant Nutr.*, vol. 26, p. 149-166.
- 石川賢一・吉田武義・青木謙一郎 (1982) 岩手火山の地球化学的研究. 核理研報告, vol. 15, p. 257-264.
- ・———・——— (1984) 那須北帯・第四紀岩手火山におけるマグマの結晶分化作用. 核理研報告, vol. 17, p. 330-345.
- 石和田靖章・池辺 穰・小川克郎・鬼塚 貞 (1977) 東北日本の堆積盆地の発達様式についての一考察 —太平洋側と縁海側との比較—. 藤岡一男教授退官記念論文集, p. 1-7.
- 磯 望 (1976) 岩手山東麓の火山灰層. 日本地理学会予稿集, no. 11, p. 130-131.
- ITAYA, T., NAGAO, K., NISHIDO, H. and OGATA, K. (1984) K-Ar age determination of Late Pleistocene volcanic rocks. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol. 90, p. 899-909.
- 伊藤久男・杉原光彦・菊地恒夫・竹野直人・小川克郎 (1984) サイスマチックエミッション法の研究. 昭和58年度サンシャイン計画研究開発成果中間報告書, 深部地熱資源探査技術に関する研究, 地質調査所, p. 7-46.
- IUGS Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks (1973) Plutonic rocks-classification and nomenclature. *Geotimes*, vol. 18, no. 10, p. 26-30.
- IWASAKI, Y. (1970) The Shiobara-type molluscan fauna : An ecological analysis of fossil molluscs. *Jour. Far. Sri., Univ. Tokyo, Sec. 2*, vol. 17, p. 351-444.
- 岩手県 (1981) 雫石地域地熱熱水供給事業実証調査, 還元調査井掘削工事 (55-KKD・R1) 報告書. 岩手県, p. 1-77.
- (1982) 雫石地域地熱熱水供給事業実証調査, 還元調査井掘削工事 (56-KKD-R2) 報告書. 岩手県, p. 1-93.
- 加納 博 (1966) UMP-A zone (1965) における2, 3のintrusive graniteの構造と形態 (概要). UMP A-zone 地質構造部門連絡紙, no. 5, p. 2-15.
- (1971 a) 秋田駒ヶ岳1970年の溶岩噴出について. 地質雑, vol. 77, p. 47-51.
- (1971 b) 秋田駒ヶ岳の噴出. 国土と教育, vol. 1, p. 2-7.

- 加納 博・小林治朗 (1979) 秋田県生保内東方脊梁山地の先第三系基盤花崗質岩類—花崗岩プルトンの構造岩石学 (II) 一. 秋田大地下資源研報, no. 45, p. 77-89.
- ・———・井上宏之 (1967) 田沢湖周辺地区の基盤構造. UMP A-zone 地質構造部門連絡紙, no. 8, P. 50-53.
- 加藤謙次郎 (1956) 岩手県の鉱産資源. 岩手県, p. 1-89.
- 加藤武雄・志田 勇 (1971 a) 秋田駒ヶ岳周辺の温泉および陸水の 1970 年噴火開始直後における状況について. 特定研究「秋田県駒ヶ岳噴火の火山学的調査」報告. p. 119-128.
- ・——— (1971b) 秋田駒ヶ岳周辺の温泉および陸水. 火山, 2 集, vol. 16, p. 90-97.
- 活断層研究会 (1980) 日本の活断層—分布図と資料. 東京大学出版会, p. 1-363.
- 河野義礼・青木謙一郎 (1959) 八幡平およびその周縁火山群の岩石. 火山, 2 集, vol. 4, p. 61-76.
- KAWANO, Y. and AOKI, K. (1960) Petrology of Hachimantai and surrounding volcanoes, north-eastern Japan. *Tohoku Univ. Sci. Rept.*, ser. III, vol. 6, p. 409-429.
- 河野義礼・植田良夫 (1966) 本邦産火成岩の K-Ar dating (IV) 東北日本の花崗岩類. 岩鉱誌, vol. 56, p. 41-55.
- ・上村不二雄 (1964) 5 万分の 1 地質図幅「八幡平」及び同説明書. 地質調査所, p. 1-36.
- 金原啓司・大久保太治・角 清愛・千葉義明・斉藤清次 (1979) 玉川溶結凝灰岩類の変質 (その 1) — 岩手県葛根田川および北の又川地域一. 岩鉱誌, vol. 74, p. 433-442.
- ・角 清愛 (1975) 岩手県雫石町滝の土地熱地域の試錐コア中の変質鉱物—特にセリサイト—モンモリロナイト混合層鉱物について一. 地熱, vol. 12, p. 59-68.
- 気象庁火山機動観測班 (1971) 秋田駒ヶ岳噴火観測報告 (2) 震動観測. 火山, 2 集, vol. 16, p. 45.
- 北村 信 (1956) 東北地方脊梁山脈周縁 (岩手・秋田・宮城県境) に発達する石英安山岩類の層位学的問題について. 地球科学, no. 28, p. 14-21.
- (1981) 新第三系. 北上川流域地質図 (二十万分之一) 説明書, (株) 長谷地質調査事務所, 仙台, p. 225-277.
- ・石崎国熙・野田浩司・木村勝弘 (1971) 奥羽脊梁山脈に発生した 1970 年 10 月 16 日秋田県南東部地震災害について. 東北大地古物研報, no. 71, p. 1-11.
- 狐崎長琅 (1977) 秋田駒ヶ岳火山における地温観測. 秋田大地下資源研報, vol. 44, p. 38-52.
- ・村岡 淳 (1979) 秋田駒ヶ岳火山における地温観測 (1977-1978 年) と放熱量の試算. 秋田大地下資源研報, vol. 45, p. 158-168.
- 木沢 綏 (1971) 秋田駒ヶ岳 1970-71 年の噴火現象. 6. 環状噴煙. 火山, 2 集, vol. 16, p. 171-173.
- 小針博通 (1974) 秋田県荷葉岳火山の岩石. 岩鉱誌, vol. 69, p. 1-8.
- 国立防災科学技術センター (1984) 地すべり地形分布図第 2 集. 防災科学技術研究資料, no. 85.
- 駒澤正夫・須藤 茂・須田芳朗 (1987) 仙岩地熱地域の重力解析. 地調報告, no. 266, p. 399-424.
- 国富信一・鷲坂清信 (1932) 秋田駒ヶ岳火山の爆発. 験震時報, vol. 4, p. 155-180.
- 久野 久 (1976) 火山及び火山岩. 岩波書店, p. 1-283.
- 黒田和男・大久保太治 (1973) 表層地質各論. 5 万分の 1 土地分類基本調査「雫石」及び同説明書. 経

- 済企画庁, p. 1-21.
- MANKINEN, E. A. and DALRYMPLE, G. B. (1979) Revised geomagnetic polarity time scale for the interval 0-5m. y. B. P. *Jour. Geophys. Res.*, vol. 84, B2, p. 615-626.
- 松田時彦・山崎晴雄・中田 高・今泉俊文 (1980) 1896年陸羽地震の地震断層. 地震研彙報, vol. 55, p. 795-855.
- 水野 裕 (1960) 岩手火山周辺地域の地形発達. 東北地理, vol. 12, p. 71-76.
- 盛岡地方気象台 (1966) 岩手県気候誌. 盛岡地方気象台.
- 村井貞允 (1960) 岩手県雫石盆地東縁部の地質. 東北大理科報告 (地質学) 特別号, no. 4, p. 409-514.
- (1961) 岩手県雫石盆地の地質 (その2) 雫石盆地南縁部の地質について. 岩手大工学研報, vol. 14, p. 93-106.
- (1962 a) 岩手県雫石盆地の地質 (その3) 雫石盆地西縁部の地質. 岩手大工学研報, vol. 15, no. 3, p. 51-63.
- MURAI, S. (1962 b) Geology and Paleobotany of the Shizukuishi Basin, Iwate Prefecture, Japan (Part I). *Rept. Tech., Iwate Univ.*, vol. 15, p. 131-193.
- 中川久夫・石田琢二・佐藤二郎・松山 力・七崎 修 (1963) 北上川上流沿岸の第四系および地形. 地質雑, vol. 69, p. 163-171.
- 中川光弘・吉田武義・青木謙一郎 (1985) 東北日本, 秋田駒ヶ岳火山噴出物の地球化学的研究. 核理研報告, vol. 18, p. 351-365.
- 中村久由 (1976 a) 岩手県雫石町滝の上地域の地熱開発. 地熱エネルギー, vol. 1, p. 44-56.
- (1976 b) 滝の上における地熱探査について. 物理探鉱, vol. 29, p. 97-112.
- ・安藤 武・角 清愛・鈴木 孝 (1960 a) 岩手県滝の上地熱地帯の温泉地質学的研究. 地調月報, vol. 11, p. 1-10.
- ・———・鈴木 孝 (1960 b) 秋田県先達川流域の温泉地質学的研究. 地調月報, vol. 11, p. 85-88.
- ・佐藤 浩・宮崎眞一・千葉義明 (1984) 岩手県滝ノ上 (お根田) 地熱地域におけるフラクチャーの特性. 地熱, vol. 21, p. 271-281.
- ・角 清愛 (1961) 岩手県松川地熱地帯の温泉地質学的研究. 地調月報, vol. 12, p. 73-84.
- NAKAMURA, H. and SUMI, K. (1967) Geological study of Matsukawa geothermal area, Northeast Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 18, p. 132-146.
- and ——— (1981 a) Takinoue geothermal field. in YUHARA, K., ed., *Field excursion guide to geothermal fields of Tohoku and Kyushu*, Volc. Soc. Japan, p. 13-21.
- and ——— (1981 b) Exploration and development at Takinoue, Japan in RYBACH, L. and MUFFLER, L. J. P., eds., *Geothermal systems : principles and case histories*, John Wiley & Sons Ltd., p. 247-272.
- 中村一明 (1971) 地殻歪の指示者としての火山. 火山, 2集, vol. 16, p. 63-71.
- 南部松夫 (1965) 岩手県鉱物誌. 岩手県経済部鉱産課, p. 1-252.

- 生越 忠 (1959) 生保内層. 日本地質学会地層名辞典刊行編集委員会編, 地層名辞典, 日本新生界ノ部 O-S, 東京大学出版会, 東京, p. 1-799.
- 大場与志男 (1971) 秋田駒ヶ岳 1970 年新火山弾の化学組成. 特定研究「秋田駒ヶ岳噴火の火山学的調査」報告, p. 109-112.
- 大口健志・伊里道彦 (1977) 秋田県田沢湖町生保内 - 岩手県雫石町橋場間の地質. 秋田大地質研報, vol. 44, p. 67-81.
- 大上和良・土井宣夫 (1978) 北部北上低地帯の鮮新 - 更新両統の層序について. 岩手大工学研報, vol. 31, p. 63-79.
- ・畑村政行・土井宣夫 (1980) 北部北上低地帯の鮮新 - 更新両統の層序について (その 2). 岩手大工学研報, vol. 33, p. 53-68.
- 大熊茂雄・須藤 茂 (1985) 磁性モデル (昭和 59 年度). 昭和 59 年度サンシャイン計画研究開発成果中間報告書, 地熱探査技術等検証調査, その 1, 仙岩地域. 地質調査所, p. 373-383.
- 大炊御門経輝 (1959) 生保内統. 日本地質学会地層名辞典刊行編集委員会編, 地層名辞典, 日本新生界ノ部 O-S, 東京大学出版会, 東京, p. 1-799.
- 大村一蔵 (1936) 秋田油田の地質に就て. 石油時報, no. 695, p. 1073-1080.
- 小野晃司・曾屋龍典・三村弘二 (1981) 日本の火山 (第 2 版). 200 万分の 1 地質編集図, no. 11, 地質調査所.
- ONUMA, K. (1962) Petrography and petrochemistry of the rocks from Iwate volcano, northeast Japan. *Jour. Japan. Assoc. Min. Pet. Econ. Geol.*, vol. 47, p. 192-204.
- 大迫次郎・谷口宏充・長沢 力 (1971 a) 秋田駒ヶ岳の噴火. 岩鉱誌, vol. 65, p. 34-38.
- ・———・——— (1971 b) 秋田駒ヶ岳の噴火. 特定研究「秋田駒ヶ岳噴火の火山学的調査」報告, p. 95-98.
- 小坂丈予・平林順一 (1971) 秋田駒ヶ岳 1970-71 年の噴火現象 1. 噴石活動と溶岩流出. 火山, 2 集, vol. 16, p. 122-134.
- ・小沢竹二郎 (1971) 秋田駒ヶ岳 1970-71 年噴火の噴出物 4. 火山ガス及び昇華物. 火山, 2 集, vol. 16, p. 208-214.
- ・———・平林順一・大平洋子 (1972) 秋田駒ヶ岳の 1970-1971 年の噴火について. 地熱, vol. 9, no. 2, p. 21-37.
- ・———・———・——— (1973) 秋田駒ヶ岳のその後の状況 (その 2), 演旨. 火山, 2 集, vol. 18, p. 183.
- ・高橋春男 (1971) 1970 年駒ヶ岳噴火における噴出物と溶岩流の変化. 特定研究「秋田駒ヶ岳噴火の火山学的調査」報告, p. 113-118.
- 大塚彌之助 (1932 a) 秋田駒ヶ嶽の爆裂. 火山, 1 集, vol. 1, no. 2, p. 38-45.
- OTUKA, Y. (1932 b) Recent activity of the long-dormant Akita-Komagatake volcano in north-east Japan. *Bull. Earthq. Res. Inst.*, vol. X, p. 876-883.
- 大塚彌之助 (1938) 明治 29 年陸羽地震川舟断層の現況その他. 地震, vol. 10, p. 469-476.

- 大沢 穠・角 清愛 (1957) 5 万分の 1 地質図幅「森吉山」および同説明書. 地質調査所, p. 1-42.
- (1958) 5 万分の 1 地質図幅「田沢湖」および同説明書. 地質調査所, p. 1-23.
- RICHTER, D. H., EATON, J. P., MURATA, K. J., AULT, W. U. and KRIVOVY, H. L. (1970) Chronological narrative of the 1959-60 eruption of Kilauea volcano, Hawaii. *U. S. Geol. Surv. Prof. Pap.*, 573-E, p. 1-73.
- 斉藤徳美・佐藤七郎 (1985) 滝の上 (お根田) 地熱地域における微動 (1) —微動の安定性および経年変化について—. 地熱学会誌, vol. 7, p. 111-130.
- 桜井広三郎 (1903) 岩手火山麓地質調査報文. 震災予防調査会報, no. 44, p. 1-62.
- 佐藤 彰・斉藤憲光・高橋 悟 (1977) 岩手県の温泉に関する研究 (第 13 報) 温泉の総合一斉調査 (1-2). 岩手県衛生研究所年報, no. 20, p. 70-93.
- 佐藤博之・小野晃司・曾屋龍典・奥村公男 (1978) 玉川溶結凝灰岩の研究 (第 2 報). 昭和 51 年度サンシャイン研究成果報告, 広域深部地熱資源賦存に関する研究, 地質調査所, p. 141-152.
- SATO, J. (1962) Miocene fishes from the western area of Shizukuishi Basin, Iwate Prefecture, North-eastern Japan. *Earth Sci.*, no. 59, p. 1-29.
- 佐藤 浩 (1972) 岩手県松川および滝の上地熱地帯の地質構造. 岩井淳一教授記念論集, p. 345-351.
- SATO, K. (1982) Analysis of geological structure in the Takinoue geothermal area. *Jour. Geothermal Res. Soc. Jap.*, vol. 3, p. 135-148.
- 佐藤 浩・安藤重幸・井手俊夫・鷹鷲守彦・斉藤清次・千葉義明・土井宣夫・岩田忠雄 (1981) 八幡平地域, 玉川溶結凝灰岩類の層序. 地質雑, vol. 87, p. 267-275.
- SATO, K. and IDE, T. (1975) On structural characters and simulations of rock fracturing of geothermal areas in northeastern Japan. *Proc. Sec. United Nations Symp. Development and Use of Geothermal Resources, San Francisco, Calif., U. S. A.*, p. 575-581.
- 佐藤源郎 (1938) 秋田縣生保内附近の第三紀層と火成岩との関係に就いて. 地質雑, vol. 45, p. 526-527.
- (1939) 7 万 5 千分の 1 地質図幅「角館」. 地質調査所.
- 佐藤七郎・斉藤徳美・佐々木 茂 (1984) 岩手県お根田地熱地域における自然電位測定結果. 地熱学会誌, vol. 6, p. 293-314.
- 佐原良太郎 (1960) 秋田県における温泉の化学的研究. 秋田大地下資源研報, no. 22, p. 32-89.
- ・加納 博 (1950) 駒ヶ岳温泉群の研究 (其の 1). 秋田大地下資源研報, no. 4, p. 1-13.
- 関岡 満・湯原浩三・伊藤芳郎・斉藤輝夫・後藤弘樹 (1984) 岩手県雫石 2 工区高熱遂道内における熱学的諸測定および熱収支について. 地熱学会誌, vol. 6, p. 279-291.
- 仙岩地熱地域地質図編集グループ (1985) 10 万分の 1 仙岩地熱地域地質図及び同説明書. 特殊地質図 (21-2), 地質調査所, p. 1-23.
- 茂野 博・阿部喜久男 (1981) 仙岩地域における熱水系の化学調査研究. 昭和 55 年度サンシャイン計画研究開発成果中間報告書, 地熱探査技術等検証調査, その 1, 仙岩地域, 地質調査所, p. 111-129.

- 椎川 誠(1955) 秋田県玉川温泉周辺の地質. 秋田大学芸紀要, no. 5, p. 92-114.
- ・円内信夫・小野鋳二(1964) 荷葉岳地区. 国内鉄鋼原料調査第3報, p. 17-19.
- 曾屋龍典(1971) 秋田駒ヶ岳1970年の噴火と岩石. 地調月報, vol. 22, p. 647-653.
- ・正井義郎(1971) 秋田駒ヶ岳の噴火. 地質ニュース, no. 197, p. 6-13.
- ・宇都浩三・須藤 茂(1984) 三宅島火山1983年10月3日の噴火. 地質ニュース, no. 352, p. 10-19.
- 角 清愛(1980) 日本温泉放熱量分布図. 200万分の1地質編集図, no. 21, 地質調査所.
- 須藤 茂(1982a) 玉川溶結凝灰岩及び周辺の類似岩のK-Ar年代. 地熱学会誌, vol. 4, p. 159-170.
- (1982b) 秋田駒ヶ岳, 生保内火砕流の¹⁴C年代. 火山, 2集, vol. 27, p. 70-71.
- (1983a) 玉川溶結凝灰岩類(地質断面作成その2)(昭和57年度). 昭和57年度サンシャイン計画研究開発成果中間報告書, 地熱探査技術等検証調査, その1, 仙岩地域, 地質調査所, p. 105-123.
- (1983b) 岩手火山簾ヶ森火砕流の¹⁴C年代. 演旨, 火山, 2集, vol. 28, p. 172.
- (1983c) 秋田駒ヶ岳の地質について. 演旨, 火山, 2集, vol. 28, p. 177.
- (1984) 秋田県荷葉岳火山の古地磁気とK-Ar年代. 火山, 2集, vol. 29, p. 112-114.
- (1985) 仙岩地熱地域南部の鮮新世-更新世火山活動について-安山岩火山の古地磁気と年代. 地調月報, vol. 36, p. 513-533.
- (1987) 仙岩地熱地域の珪長質大規模火砕流堆積物-玉川溶結凝灰岩と古玉川溶結凝灰岩-. 地調報告, no. 266, p. 77-142.
- ・石井武政(1982) 仙岩地熱地域南部の新第三紀火山岩のK-Ar年代. 地調月報, vol. 33, p. 433-442.
- ・玉生志郎(1978) 秋田県小又川・玉川上流域の玉川溶結凝灰岩の岩石学的研究(予報). 地調月報, vol. 29, p. 531-541.
- 諏訪 彰(1971) 秋田駒ヶ岳の噴火活動史. 火山, 2集, vol. 16, p. 103-106.
- ・長宗留男(1971) 1970-71年の秋田駒ヶ岳噴火の概要. 特定研究「秋田県駒ヶ岳噴火の火山学的調査」報告, p. 1-13.
- ・渡部 貢(1971) 秋田県駒ヶ岳1970-71年の噴火活動の経過, 1970-71年噴火の経過. 火山, 2集, vol. 16, p. 112-121.
- 鈴木次郎・高木章雄・田中和夫・堀修一郎・笠原 稔(1971) 秋田駒ヶ岳噴火活動に関する地震学的研究. 特定研究「秋田県駒ヶ岳噴火の火山学的調査」報告, p. 40-55.
- 橘 行一(1969) 岩手県玉山村の第四紀溶結凝灰岩層(その1). 岩手大教育研報, vol. 29, p. 45-52.
- (1971) 岩手火山東方地域の試錐孔の溶結凝灰岩とその噴出源. 岩手大教育研報, vol. 31, p. 37-48.
- ・照井一明(1972) 昭和45年噴火の秋田駒ヶ岳の堇青石・鱗珪石から成る新捕獲岩および新火山弾-秋田駒ヶ岳の捕獲岩と火山弾(その1)-. 岩手大教育研報, vol. 32, p. 14-37.
- 高木章雄・田中和夫・三品正明・佐藤俊也・河野俊夫(1971) 秋田駒ヶ岳における航空磁気測定. 特定

- 研究「秋田県駒ヶ岳噴火の火山学的調査」報告, p. 60-68.
- 高橋維一郎・伊部幸美・佐々木彰司(1961) 雫石地区. 未利用鉄資源, 第9輯, p. 83-85.
- 高岡宣雄・大場与志雄・今村峯雄・井上照夫・吉田邦夫・山下博・山根功・永井尚生・小林統一
(1984) 火山岩中の¹⁰Beによるサブダクションの検証. 日本地質学会第91年学術大会講演要
旨, p. 384.
- 高安泰助(1951) 秋田県夾炭層の層位, 其-1: 平鹿亜炭田および生保内亜炭田. 秋田大地下資源研報,
no. 5, p. 11-23.
- 玉生志郎(1980) 仙岩地域放射年代測定. 昭和53・54年度サンシャイン計画研究開発成果中間報告書,
地熱地域の熱水系に関する研究, 地質調査所, p. 15-23.
- TAMANYU, S. and LANPHERE, M. A. (1983) Volcanic and geothermal history at the Hachimantai
geothermal field in Japan — On the basis of K-Ar ages —. *Jour. Geol. Soc. Jap.*, vol. 89, p.
501-510.
- 玉生志郎・須藤茂(1978) 八幡平西部の玉川溶結凝灰岩の層序と年代. 地調月報, vol. 29, p.
159-173.
- 田中和夫(1971 a) 秋田駒ヶ岳1970-71年の噴火活動の経過1. 1970年噴火に先立つ活動. 火山, 2集,
vol. 16, p. 107-111.
- (1971 b) 秋田駒ヶ岳1970-71年の噴火現象2. 噴火地震活動. 火山, 2集, vol. 16, p.
135-142.
- ・堀修一郎(1969) 秋田駒ヶ岳火山における地震観測. 演旨, 火山, 2集, vol. 14, p. 34.
- 田中康裕(1971) 秋田駒ヶ岳1970-71年の噴火現象4. 爆発地震のメカニズム. 火山, 2集, vol. 16,
p. 153-161.
- TANIDA, K. (1961) A study on salic effusive rocks. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, Ser. 3, vol. 7, p.
47-100.
- 田山利三郎・上田定次郎(1939) 北上山地の地形学的研究其の1, 河岸段丘. 斉藤報恩会研報, no.
22, p.-.
- 東京地学協会(1891) 奥羽の駒ヶ岳と日光の白根山(雑報). 地学雑, vol. 3, no. 25, p. 43.
- 土隆一編(1979) 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料. *IGCP-114, National
working group of Japan*, p. 1-156.
- (1981) 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料「続編」. *IGCP-114, Nation-
al working group of Japan*, p. 1-126.
- 上田良一(1963) 田沢湖周辺山地(桧木内川・玉川流域)の地質層序. 秋田大資研報, vol. 29, p. 1-27.
- ・川尻茂三・井上武(1961) 秋田県における鉱床母岩の層位に関する考察—その1 北秋
田・鹿角地域—. 秋田大地下資源研報, vol. 24, p. 22-39.
- 浦部速明(1975) 岩手山麓の埋没火山灰土壌の花粉分析的研究. ペドロジスト, vol. 19, p. 2-12.
- 宇佐美龍夫(1975) 被害地震各論. 資料日本被害地震総覧, 東京大学出版会, 東京, p. 126-129.
- 白田雅郎・岡本金一・高安泰助(1985) 秋田県総合地質図幅「田沢湖」及び同説明書. 秋田県, p. 1-68.

- 渡辺久吉 (1938) 第三紀時代に於ける日本群島の古地理. 地学雑. vol. 50, p. 351-372.
- 渡辺 貢 (1972) 秋田駒ヶ岳噴火活動調査報告 (1970年9月-1971年1月), 第2章表面現象. 気象庁技術報告, 第79号, p. 6-25.
- 渡辺豊光 (1949) 仙北郡史年表. 秋田県立角館南高等学校.
- 八木健三 (1971) 秋田駒ヶ岳のなりたち1. 秋田駒ヶ岳の地質. 火山, 2集, vol. 16, p. 80-89.
- ・大場与志男・竹下 寿 (1971) 秋田駒ヶ岳 1970-71年噴火の噴出物1. 溶岩の記載とその成因. 火山, 2集, vol. 16, p. 174-183.
- ・斉藤邦三 (1971) 秋田駒ヶ岳火山の地質と岩石. 特定研究「秋田県駒ヶ岳噴火の火山学的調査」報告, p. 14-32.
- YAGI, K., TAKESHITA, H. and OBA, Y. (1972) Petrological study on the 1970 eruption of Akita-Komagatake volcano, Japan. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. IV*, vol. 15, p. 109-138.
- 山川 昭 (1979) お根田地熱発電所の運転実績について. 地熱, vol. 16, p. 185-193.
- 山崎正男 (1959) 噴火における水の役割. 火山, 2集, vol. 3, p. 95-106.
- 山崎直方 (1897) 陸羽地震調査概報. 震災予防調査会報告, no. 11, p. 50-74.
- 山下四郎・加納 博・野越三雄 (1964) 乳頭地震につ就いて. 秋田大地下資源研報, no. 29, p. 42-48.
- 吉木文平 (1933) 秋田駒ヶ岳火山の活動に就いて. 岩鉱誌, vol. 9, p. 153-160.

付表1 雫石地域の新第三紀火山岩の全岩 K-Ar 年代

番号*	試料番号 GSJ R no.	岩 石	年代(Ma)**	^{40}Ar rad (10^{-5} ml/g)	^{40}Ar rad (%)	K(%)	備 考	文献	
1	2-28	デイサイト	5.0±0.7	0.017	14.0	0.96	南白沢層中の溶岩	1	
	37370			0.020	14.0	0.96			
2	7-31	黒雲母普通角閃石デイサイト	8.3±0.4	0.037	30.6	1.16	大沢層中の凝灰岩	3	
	37482			0.038	38.0	1.17			
3	8-26	斜方輝石含有普通角閃石デイサイト	7.9±1.3	0.033	11.0	1.18	山津田層中の凝灰岩	2	
	37492			0.039	12.6	1.20			
4	8-59	斜方輝石含有普通角閃石デイサイト	10.1±0.6	0.044	20.8	1.42	山津田層中の凝灰岩	2	
				37498	0.052	24.8			1.43
					0.066	26.8			
5	1-34	斜方輝石単斜輝石安山岩	6.1±1.0	0.017	11.8	0.68	小志戸前沢層を貫く貫入岩	2	
	37357			0.015	11.1	0.68			
6	5-55	斜方輝石単斜輝石安山岩	6.2±0.7	0.014	16.7	0.63	〃	2	
	37466			0.017	14.1	0.63			
7	5-56	単斜輝石斜方輝石安山岩	6.7±0.7	0.014	15.1	0.63	〃	2	
	37467			0.017	32.8	0.62			
8	5-74	単斜輝石斜方輝石安山岩	7.6±0.4	0.020	34.0	0.70	〃	2	
	37470			0.022	27.2	0.70			
9	5-51	単斜輝石斜方輝石安山岩	8.6±2.1	0.014	12.4	0.42	山津田層を貫く貫入岩	2	
	37465			0.015	6.4	0.43			
10	KN2	かんらん石含有単斜輝石安山岩	5.5±1.0	0.009	9.6	0.44	国見峠層を貫く貫入岩	2	
	-121			0.010	11.3	0.44			
	37515					0.46			
11	7-11	流紋岩	6.2±0.4	0.047	35.1	2.15	国見峠層を貫く貫入岩	2	
	37480			0.051	14.0	2.17			
12	7-32	流紋岩	6.8±0.3	0.083	47.5	3.21	〃	2	
	37483			0.086	51.8	3.23			
13	4-3	デイサイト	7.7±0.4	0.037	34.7	1.20	〃	2	
	37411			0.035	38.0	1.20			
14	8-28	流紋岩	8.9±0.4	0.068	38.6	1.99	国見峠層中の火山岩	2	
	37493			0.069	55.7	1.99			

15	4-32 37416	斜方輝石含有単斜輝石玄武岩	10.0±1.4	0.014	13.4	0.36	〃	2
				0.014	13.9	0.36		
16	7-59 37487	かんらん石輝石安山岩	10.5±0.6	0.044	29.7	1.09	〃	2
				0.046	24.5	1.10		
17	8-51 37497	ドレライト	10.6±1.6	0.014	10.6	0.35	〃	2
				0.015	14.8	0.36		
18	7-45 37485	斜方輝石含有単斜輝石かんらん石ドレライト	10.6±1.9	0.013	9.9	0.31	〃	2
				0.013	11.5	0.32		
19	8-44 37496	単斜輝石ドレライト	10.9±0.9	0.029	26.5	0.69	〃	2
				0.030	17.7	0.69		
20	8-34 37495	ドレライト	11.4±0.6	0.082	34.0	1.86	〃	2
				0.083	41.6	1.87		
21	7-54 37486	単斜輝石ドレライト	16.8±1.8	0.036	19.7	0.55	〃	2
				0.037	14.8	0.56		
22	4-46 37419	単斜輝石安山岩	11.9±3.3	0.011	10.3	0.27	生保内層中の火山岩	4
				0.012	10.6	0.28		
				0.015	9.7	0.28		
						0.29		
23	7-44 37484	斜方輝石含有単斜輝石かんらん石ドレライト	22.0±1.1	0.045	34.0	0.53	〃	2
				0.046	45.1	0.53		

年代算出に用いた定数は、 $\lambda_{\beta}=4.962 \times 10^{-10}/y$, $\lambda_e=0.581 \times 10^{-10}/y$, $^{40}K/K=1.167 \times 10^{-4}$ atom per atom of natural potassium.

* 第4図中の番号と同じ **年代算出法は欄外注記

1)玉生(1980), 2)須藤・石井(1982), 3)須藤(1982a), 4)本報告(分析者: Teledyne Isotopes 社)

測定はすべて1個の試料当り2回以上行った。計算に用いたカリウムの量は2回の測定値の平均を用いた。年代の算出は1回のアルゴン分析毎に行い、標準偏差： σ はCox and DALRYMPLE(1967)の次式によって算出した。

$$\sigma = \left[(\sigma_k)^2 + (\sigma_x)^2 + (\sigma_{38})^2 \left(\frac{1}{\gamma} \right)^2 + (\sigma_{36})^2 \left(\frac{1-\gamma}{\gamma} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

ここで計算に用いた各分析での標準偏差は以下の通りである。 $\sigma_k=0.018$, $\sigma_x=0.003$, $\sigma_{38}=0.0024$, $\sigma_{36}=0.03$ 。須藤(1982a), 須藤・石井(1982)及び玉生(1980)が示した誤差は2回の測定値のうち大きい方の誤差の値を示したが、本報告では σ は以下の式を用いて算出した。

$$\sigma_m = \frac{\left(\sum_{i=1}^n \sigma_i^2 \right)^{\frac{1}{2}}}{n}$$

上式を用いると一般に算出される誤差の値は小さくなる。しかしながら須藤(1982a)などと本報告とでは年代測定の分析機器、分析法等は同じであるので、表示される誤差の値が小さくなったことが分析精度の向上を意味するものではない。以上の記述は付表2, 3及び4の値にも同様に適用される。

付表2 玉川溶結凝灰岩及び岩片の全岩 K-Ar 年代

番号	地点番号*	試料番号	GSJ R no.	年代(Ma)	$^{40}\text{Ar rad}$ (10^{-5} ml/g)	$^{40}\text{Ar rad}$ (%)	K(%)	Magnetic polarity**
1	6	9-2 ⁽¹⁾	37499	1.2±0.2	0.008	10.2	1.82	R
					0.009	13.5	1.82	
2	8	1-65B	37362	1.8±0.2	0.0090	18.9	1.34	R
					0.0095	17.7	1.34	
3	9	ON1	37449	1.9±0.4	0.010	6.7	1.48	R
					0.011	19.9	1.49	
4	12	4-128A	37449	2.2±0.4	0.018	10.7	2.14	R
					0.019	11.6	2.18	
5	14	ON4	37488	1.4±0.6	0.0040	11.9	0.74	R
					0.0058	3.9	0.75	
6	3	8-7B1	37488	4.4±2.5	0.0052	3.1	0.32	R
					0.0057	4.4	0.32	

年代算出に用いた定数は付表1のものと同じ

*第21図中の番号と対応 ** R:逆帯磁

(1)須藤(1982a)より引用

1~5 岩石はすべて流紋岩溶結凝灰岩 4

6 凝灰岩中の安山岩溶岩片

付表3 松川安山岩類・大松倉火山噴出物の全岩 K-Ar 年代

番号	地点番号*	試料番号	GSJ R no.	年代(Ma)	$^{40}\text{Ar rad}$ (10^{-5} ml/g)	$^{40}\text{Ar rad}$ (%)	K(%)	文献
1	1	52-11-1		2.1±0.6	0.0068	6.3	0.90	1
					0.0078	7.7	0.90	
2	1	52-11-2		2.6±1.6	0.0058	2.6	0.60	1
					0.0060	6.2	0.60	
3	2	1774	37512	1.9±0.5	0.0052	7.8	0.72	1
					0.0055	7.0	0.73	
4	7	2-22	37366	3.0±0.5	0.010	11.5	0.86	1
					0.010	10.2	0.87	
5	8	2-23	37368	2.2±0.3	0.007	13.0	0.86	1
					0.008	12.8	0.88	
6	9	4-900	37456	2.3±0.7	0.0060	6.4	0.67	1
					0.0063	7.3	0.69	
7	12	4-442	37455	2.3±1.0	0.0044	4.2	0.50	1
					0.0046	5.3	0.50	
8	14	062707		1.62±0.09				2
9	15	062715		1.36±0.08				2
10	16	MK-9		1.34±0.05				2
11	17	3-39	37406	2.1±0.9	0.0028	5.1	0.34	1
					0.0029	4.8	0.35	

年代算出に用いた定数は付表1のものと同じ

1:須藤(1985) 2:TAMANYU and LANPHERE(1983) *第24図の番号と対応

付表4 荷葉岳・秋田大白森火山噴出物の全岩 K-Ar 年代

番号	地点番号*	試料番号	GSJ R no.	年代(Ma)	$^{40}\text{Ar rad}$ (10^{-5}ml/g)	$^{40}\text{Ar rad}$ (%)	K(%)	文献
1	1	1-52	37358	2.2±0.2	0.0085	18.8	1.00	1)
					0.0081	18.4	1.01	
2	3	1-69	37364	1.7±0.3	0.0045	11.4	0.69	1)
					0.0046	12.3	0.69	
3	12	EB 4 M		1.4±0.4	0.0073	6.3	1.27	2)
					0.0076	8.4	1.38	
4	17	JK 5 M		1.7±0.3	0.0061	8.9	0.97	2)
					0.0071	11.8	0.97	

年代算出に用いた定数は付表1のものと同じ

*第26図の番号と対応

1)須藤(1984) 2)須藤(1985)

付表5 秋田駒ヶ岳噴出物の全岩 K-Ar 年代

番号	地点番号*	試料番号	年代(Ma)	$^{40}\text{Ar rad}$ $\times 10^{-8}\text{ccSTP/g}$	$^{40}\text{Ar rad}$ (%)	K(%)	文献
1	1	4-115	0.074±0.015	0.26	3.2	0.895	(1)
2	2		0.098±0.022	0.11	6	0.29	(2)

(1)ITAYA *et al.*(1984) (2)高岡ほか(1984)及び私信

*第44図中の番号と対応

付表6 玉川溶結凝灰岩のフィッシュントラック年代

番号	地点番号*	試料番号	年代(Ma)	手法	文献
1	7	6XI31	1.2±0.3	population	玉生・須藤(1978)
			(1.5±0.4)		
2	16	1975.5-2	(2.1±0.6)	population	玉生(1980)

$$T=4.84 \times 10^{-8} \times \phi \times \zeta s / \zeta i (\lambda f=8.65 \times 10^{-17}/y)$$

$$(T=6.12 \times 10^{-8} \times \phi \times \zeta s / \zeta i (\lambda f=6.85 \times 10^{-17}/y))$$

ϕ : 熱中性子線量, ζs : 自発核分裂飛跡密度

ζi : 誘導核分裂飛跡密度, λf : U^{238} の自発核分裂定数

*第21図中の番号と対応

付表7 雫石地域内及び関連する試料の¹⁴C年代

番号	1	2	3	4	5	6
試料番号	3-43A			4-10A		4-79B
測定値y.B.P	>40000	>41030	>40820	>40000	12380±400	13010±240
測定者	Teledyne Isotopes社	木越邦彦	木越邦彦	Teledyne Isotope社	木越邦彦 Gak-7142	木越邦彦Gak-9489
採取者	須藤 茂	土井宣夫	土井宣夫	須藤 茂		須藤 茂
採取地	岩手県雫石町篠ヶ森北 39°47' 07" N 140°57' 03" E 第33図の5	同 左	同 左	岩手県雫石町長山晴山北西 39°42' 09" N 140°58' 41" E	秋田県田沢湖町生保内 39°42' 37" N 140°43' 29" E 第44図の3	秋田県田沢湖町高野 39°45' 25" N 140°44' 40" E 第44図の5
層序	篠ヶ森火砕流堆積物中	同 左	同 左	岩手火山南麓の火山岩屑 流堆積物中	生保内火砕流堆積物中	同 左
試料 文献	炭化木片 須藤(1983b)	同 左 土井(1984)	同 左 土井(1984)	炭化木片	炭化木幹 井上(1979a)	同 左 須藤(1982b)
番号	7	8	9	10	11	12
試料番号	4-79C					
測定値y.B.P	13380±180	2770±260	7810±180	11650±270	13470±300	16300±550
測定者	Teledyne Isotopes社	Gak-7141	Gak-7140	Gak-10199	Gak-6455	Gak-7143
採取者	須藤 茂					
採取地	秋田県田沢湖町高野 39°45' 25" N 140°44' 40" E 第44図の5	岩手県雫石町上野沢牧野 39°42' 26" N 140°54' 22" E	岩手県雫石町早坂 39°45' 45" N 140°58' 20" E	岩手県雫石町篠ヶ森 39°46' 36" N 140°57' 42" E		岩手県滝沢村一本木開拓 39°48' 17" N 141°06' 32" E
層序	生保内火砕流堆積物中	II C2b(AK-b直下)	IV C2b(AK-e直下)	柳沢軽石直下	小岩井軽石	小岩井軽石(AK-h内)
試料 文献	炭化木幹	井上(1978)	井上(1978)	土井ほか(1983)	速藤(1977)	井上(1978)

付表 8 生保内花崗閃緑岩体中のシュリーレンの化学組成

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O(+)	H ₂ O(-)	CO ₂	Total
52.53	1.02	17.98	2.47	6.12	0.17	4.63	7.68	3.10	1.67	0.19	1.70	0.17	0.21	99.64

8-14 I GSI R37489 黒雲母角閃石閃緑岩：産地 岩手県雫石町地森沢海拔510m
分析者：三田直樹

付表 9 雫石地域の新第三紀火山岩の化学組成

番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
岩石番号	4-32	8-30	7-19	8-44	7-32	7-11	5-51	5-74	5-56	7-31	8-25
GSI R	37416	37494	37481	37496	37483	37480	37465	37470	37467	37482	37491
SiO ₂	50.29	49.87	50.70	55.11	72.96	75.22	57.57	58.92	61.63	66.82	68.10
TiO ₂	0.83	0.97	1.14	1.40	0.21	0.21	0.81	0.50	0.88	0.43	0.44
Al ₂ O ₃	16.60	15.41	15.84	15.85	12.91	12.48	15.78	16.44	17.85	16.10	13.68
Fe ₂ O ₃	3.29	5.84	6.18	5.03	1.47	0.36	4.89	2.47	1.20	1.84	1.91
FeO	6.36	4.80	3.90	4.19	1.47	1.44	2.08	5.68	3.49	2.77	2.08
MnO	0.12	0.14	0.13	0.20	0.05	0.04	0.12	0.16	0.13	0.09	0.12
MgO	6.95	5.95	5.22	3.33	1.30	1.90	3.31	3.54	2.95	1.58	1.00
CaO	8.33	8.52	6.90	6.83	<0.01	<0.01	6.98	6.50	5.71	4.06	2.81
Na ₂ O	1.97	1.98	2.62	3.12	3.11	2.95	3.07	2.87	2.96	3.86	2.75
K ₂ O	0.36	0.21	0.66	0.89	3.81	2.41	0.80	0.75	0.70	1.29	2.56
P ₂ O ₅	0.17	0.14	0.18	0.60	0.04	0.03	0.23	0.17	0.19	0.13	0.11
H ₂ O(+)	3.06	3.32	2.98	1.95	1.59	1.81	1.52	0.14	0.92	0.06	2.92
H ₂ O(-)	1.52	2.70	2.89	1.74	0.30	0.22	2.38	1.18	0.66	0.32	0.82
CO ₂	—	0.19	0.17	0.11	—	—	0.28	—	—	—	—
Total	99.85	100.04	99.51	100.35	99.22	99.07	99.82	99.32	99.27	99.35	99.30

1. 斜方輝石含有単斜輝石玄武岩；生保内層中のハイアロクラスタイト中の本質岩塊。秋田県田沢湖町六枚沢中流(第4図のno.15)
2. 単斜輝石含有玄武岩；国見峠層中の溶岩。岩手県雫石町滝倉沢支沢(第4図のno.24)
3. 斜方輝石単斜輝石玄武岩；国見峠層中の溶岩塊。秋田県田沢湖町大平沢中流(第4図のno.25)
4. 単斜輝石ドレライト；国見峠層中のドレライト。岩手県雫石町大地ノ沢(第4図のno.19)
5. 流紋岩；国見峠層中の貫入岩。秋田県田沢湖町大沢(第4図のno.12)
6. 流紋岩；国見峠層中の貫入岩。秋田県田沢湖町旧国道46号線沿(第4図のno.11)
7. 斜方輝石単斜輝石安山岩；小志戸前沢層中の貫入岩。岩手県雫石町安栖沢中流(第4図のno.26)
8. 単斜輝石斜方輝石安山岩；小志戸前沢層中の貫入岩。岩手県雫石町安栖沢中流西(第4図のno.8)
9. 単斜輝石斜方輝石安山岩；小志戸前沢層中の貫入岩。岩手県雫石町安栖沢中流(第4図のno.7)
10. 黒雲母普通角閃石デイサイト；大沢層中の凝灰岩。秋田県田沢湖町大沢(第4図のno.2)
11. カンクントン閃石含有黒雲母普通角閃石デイサイト；山津田層中の凝灰岩。岩手県雫石町橋場(第4図のno.4)

分析者：1, 5, 6, 8-11は東京石炭鉱物研究所, 2-4, 7は三田直樹

付表11 松川安山岩類及び大松倉山火山噴出物の化学組成

番号	1	2	3	4	5
岩石番号	1774	2-23	4-373	3-39	2-22C
GSI R no.	37512	37368	37454	37406	37367
SiO ₂	57.19	61.62	59.47	54.25	63.42
TiO ₂	0.57	0.52	0.56	0.82	0.60
Al ₂ O ₃	16.39	16.52	16.09	17.31	16.17
Fe ₂ O ₃	3.15	2.47	1.70	3.35	3.18
FeO	4.71	4.24	5.32	5.86	2.61
MnO	0.05	0.13	0.14	0.16	0.10
MgO	4.14	2.18	4.26	5.15	2.16
CaO	7.65	6.26	7.55	8.24	6.05
Na ₂ O	2.37	2.87	2.45	2.50	3.01
K ₂ O	0.86	1.00	0.85	0.38	1.10
P ₂ O ₅	0.11	0.11	0.07	0.10	0.09
H ₂ O(+)	0.99	1.39	1.47	0.62	0.86
H ₂ O(-)	1.64	0.48	0.17	1.02	0.53
Total	99.82	99.79	100.10	99.76	99.88

1. (かんらん石?)単斜輝石斜方輝石安山岩: 岩手県松尾村松川地熱発電所西方(八幡平図幅内, 第24図の no. 2). 須藤(1985)の第3表の no. 3
 2. 石英含有単斜輝石斜方輝石安山岩: 岩手県雫石町大松倉山南西林道沿(第24図の no. 7). 須藤(1985)の第3表の no. 5
 3. 石英含有斜方輝石単斜輝石安山岩: 岩手県雫石町熱水輸送トンネル第4工区内(第24図の no. 13)
 4. 単斜輝石斜方輝石安山岩: 岩手県雫石町大松倉沢上流(八幡平図幅内, 第24図の no. 17). 須藤(1985)の第3表の 6
 5. 単斜輝石斜方輝石安山岩: 岩手県雫石町大松倉山南林道沿(第24図の no. 8)
- 分析者: 1-4 は東京石炭鉱物研究所, 5 は日本分析センター

付表10 玉川溶結凝灰岩の化学組成

番号	1	2	3	4	5	6	7
岩石番号	5-14	6-5	8-19	9-2	4-128A	4-128C	5-7
GSI R no.	37461	37466	37490	37499	37449	37450	37458
SiO ₂	72.81	71.38	74.73	73.17	72.62	73.12	64.92
TiO ₂	0.25	0.26	0.21	0.24	0.23	0.23	0.65
Al ₂ O ₃	14.70	14.32	13.30	13.91	13.50	14.09	15.96
Fe ₂ O ₃	1.31	1.59	1.04	1.84	1.12	1.71	4.03
FeO	1.22	1.29	0.65	0.38	1.11	0.90	1.04
MnO	0.03	0.04	0.04	0.06	0.06	0.04	0.06
MgO	0.25	0.38	0.41	0.33	0.41	0.37	0.60
CaO	1.88	2.19	2.07	2.15	1.61	1.82	2.92
Na ₂ O	3.22	2.80	4.09	3.53	3.40	3.51	2.34
K ₂ O	2.34	1.86	2.62	2.31	2.79	2.55	1.45
P ₂ O ₅	0.05	0.06	0.03	0.03	0.05	0.03	0.14
H ₂ O(+)	1.31	2.60	0.30	1.22	1.98	0.32	3.82
H ₂ O(-)	0.44	0.70	0.12	0.44	0.36	0.44	1.66
Total	99.81	99.47	99.61	99.62	99.24	99.13	99.59

1. 黒雲母単斜輝石含有普通角閃石斜方輝石流紋岩溶結凝灰岩: 岩手県雫石町湯ノ沢支沢
 2. 単斜輝石斜方輝石普通角閃石含有流紋岩, 溶結凝灰岩中の軽石: 岩手県雫石町湯ノ沢支沢
 3. 単斜輝石斜方輝石含有流紋岩, 溶結凝灰岩中の軽石: 岩手県雫石町橋場南方竜川右岸
 4. 普通角閃石単斜輝石斜方輝石流紋岩溶結凝灰岩: 岩手県雫石町経済農場南(第22図の no. 6)
 5. 普通角閃石単斜輝石斜方輝石流紋岩溶結凝灰岩, ビトロファイアゾーン中: 秋田県田沢湖町ユースランド(第22図の no. 11)
 6. 単斜輝石含有普通角閃石斜方輝石流紋岩溶結凝灰岩, ビトロファイアゾーンの上の気相晶出相帯中, 5と同じ露頭
 7. 単斜輝石斜方輝石サイト溶結凝灰岩, 岩手県雫石町西根西方林道沿
- 分析者: 東京石炭鉱物研究所

付表12 荷葉岳・小白森山・秋田大白森火山噴出物の化学組成

番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
原著者の番号					13				12
岩石番号	1-66	1-69	1-13	1-7	EB4M	1-60	1-61	1-62	JK5M
GSJ R no.	37363	37364	37354	37353		37359	37360	37361	
SiO ₂	51.09	61.96	54.82	50.02	62.07	59.88	57.52	61.00	58.03
TiO ₂	1.03	0.84	1.14	0.82	0.69	0.61	0.59	0.61	0.70
Al ₂ O ₃	18.42	15.64	15.86	18.85	15.72	16.17	16.01	15.67	16.12
Fe ₂ O ₃	3.31	2.87	3.67	2.63	3.80	4.20	2.31	2.31	1.99
FeO	8.80	5.64	6.72	8.62	2.66	3.70	5.68	5.14	6.14
MnO	0.10	0.10	0.20	0.23	0.08	0.06	0.06	0.06	0.15
MgO	4.03	1.92	3.87	4.62	2.44	2.86	4.93	3.42	4.14
CaO	9.75	5.38	6.53	10.08	5.16	4.77	7.46	5.83	8.05
Na ₂ O	2.66	4.02	2.66	2.13	3.02	2.57	2.51	2.83	2.74
K ₂ O	0.31	0.82	1.01	0.22	1.15	1.22	1.17	1.43	1.04
P ₂ O ₅	0.13	0.22	0.12	0.13	0.13	0.09	0.10	0.11	0.10
H ₂ O(+)	0.08	0.24	1.53	0.89	1.30	1.88	0.56	0.61	0.15
H ₂ O(-)	0.12	0.12	1.00	0.48	1.54	1.74	0.86	0.78	0.46
Total	99.83	99.77	99.13	99.72	99.76	99.75	99.76	99.80	99.81

1. 単斜輝石含有かんらん石玄武岩：秋田県田沢湖町先達川支流大黒沢沢
 2. 斜方輝石単斜輝石安山岩：秋田県田沢湖町先達川支流大黒沢沢(第26図の no.3)
 3. 石英含有単斜輝石斜方輝石安山岩：秋田県田沢湖町石黒山北西斜面(第26図の no.10)
 4. かんらん石玄武岩：岩手県雫石町戸沢沢海拔1,020m(第26図の no.11)
 5. 石英含有斜方輝石単斜輝石安山岩：秋田県田沢湖町烏帽子岳北西斜面(第26図の no.12)。須藤(1985)の第3表の no.13
 6. 単斜輝石斜方輝石安山岩, 溶結パターン?：岩手県小白森山山頂南(第26図の no.14)
 7. 単斜輝石かんらん石斜方輝石安山岩：岩手県雫石町小白森山北斜面(第26図の no.15)
 8. かんらん石単斜輝石斜方輝石安山岩：岩手県雫石町秋田大白森南斜面(第26図の no.16)
 9. 単斜輝石斜方輝石安山岩：秋田県田沢湖町秋田大白森西斜面(第26図の no.17)。須藤(1985)の第3表の no.12
- 分析者：東京石炭鉱物研究所

付表13 筑森山・湯森山・平ヶ倉山火山噴出物の化学組成

番号	1	2	3	4
	筑森山火山噴出物		湯森山火山噴出物	平ヶ倉山火山噴出物
SiO ₂	50.19	54.45	53.08	53.15
TiO ₂	0.65	1.11	0.85	0.70
Al ₂ O ₃	17.43	16.36	17.59	19.24
Fe ₂ O ₃	3.68	2.81	2.36	3.17
FeO	6.26	7.61	8.06	6.53
MnO	0.10	0.12	0.10	0.14
MgO	6.64	4.44	4.74	3.55
CaO	11.20	9.29	8.55	8.90
Na ₂ O	1.76	2.32	2.36	2.42
K ₂ O	0.25	0.52	0.42	0.50
P ₂ O ₅	0.05	0.08	0.10	0.10
H ₂ O(+)	0.53	0.55	0.78	0.45
H ₂ O(-)	0.65	0.52	0.91	0.82
Total	99.39	100.18	99.90	99.67

1. 普通輝石紫蘇輝石かんらん石玄武岩：岩手県雫石町筑森山南西1 km。河野・青木(1959)の第7表の no.29
 2. 普通輝石かんらん石紫蘇輝石安山岩：岩手県雫石町筑森山頂。河野・青木(1959)の第7表の no.35
 3. 普通輝石紫蘇輝石かんらん石安山岩：岩手県雫石町湯森山頂。河野・青木(1959)の第7表の no.33
 4. 紫蘇輝石普通輝石かんらん石安山岩：岩手県雫石町平ヶ倉山頂。河野・青木(1959)の第7表の no.34
- 分析者：青木謙一郎(アルカリは1-3は小沢竹二郎, 4は植田良夫)

付表14 岩手火山群噴出物の化学組成

番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
原著者の番号						5	6	1	9		
岩石番号	3-24	3-10	3-7	3-50	3-2					3-34	3-33
GSI R no.	37398	37394	37393	37409	37391					37404	37403
SiO ₂	52.24	51.91	49.76	54.65	53.16	52.42	52.53	51.83	53.40	55.41	52.13
TiO ₂	0.68	0.76	0.74	0.73	0.73	0.85	0.95	0.92	0.82	0.72	0.80
Al ₂ O ₃	19.05	18.69	18.76	16.40	18.86	20.35	18.09	18.60	18.49	19.06	19.05
Fe ₂ O ₃	2.15	1.52	1.72	1.47	1.15	1.38	3.39	2.85	2.52	1.81	2.07
FeO	7.51	7.76	8.73	6.83	7.69	6.87	6.52	6.75	6.65	6.58	7.62
MnO	0.18	0.17	0.17	0.16	0.19	0.15	0.17	0.17	0.16	0.19	0.18
MgO	4.88	6.07	6.47	6.87	5.05	3.82	5.46	5.45	5.03	3.27	4.58
CaO	9.65	10.41	10.34	8.75	10.03	10.45	10.38	10.35	9.79	9.39	10.82
Na ₂ O	1.99	1.93	1.75	2.06	2.08	2.41	2.18	2.31	2.46	2.36	2.15
K ₂ O	0.36	0.18	0.10	0.69	0.32	0.42	0.20	0.19	0.43	0.43	0.21
P ₂ O ₅	0.10	0.10	0.09	0.09	0.12	0.12	0.11	0.11	0.14	0.11	0.11
H ₂ O(+)	0.30	0.14	0.85	0.26	0.15	0.36	0.29	0.28	0.53	0.02	0.02
H ₂ O(-)	0.31	0.10	0.35	0.26	0.18	0.20	0.20	0.15	0.13	0.16	0.02
Total	99.40	99.74	99.83	99.22	99.71	99.78	100.47	99.96	100.55	99.51	99.76
番号	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
原著者の番号		22	31	34							1
岩石番号	3-35				3-28A	3-28B	3-28C	6-12A	6-12B	6-12D	82072801
GSI R no.	37405				37399	37400	37401	37477	37478	37479	
SiO ₂	50.50	51.24	52.82	54.30	63.82	62.68	61.10	59.10	61.26	61.33	62.35
TiO ₂	0.67	0.83	0.82	0.88	0.57	0.56	0.57	0.61	0.71	0.61	0.72
Al ₂ O ₃	17.60	18.70	19.39	18.73	15.70	16.35	16.92	16.36	15.79	15.95	16.87
Fe ₂ O ₃	1.92	3.01	2.11	1.60	2.08	2.24	2.27	1.88	2.16	1.72	3.08
FeO	8.12	7.14	6.61	7.32	3.81	3.81	4.13	3.95	4.67	3.84	2.99
MnO	0.19	0.13	0.16	0.17	0.11	0.12	0.14	0.12	0.14	0.10	0.12
MgO	8.18	4.55	4.54	4.34	2.06	1.95	2.34	1.96	2.44	1.80	1.72
CaO	10.40	10.56	10.12	9.28	4.79	4.71	5.60	4.26	5.35	4.37	4.75
Na ₂ O	1.73	2.35	2.48	2.59	2.79	2.75	2.60	2.60	2.77	2.96	2.69
K ₂ O	0.11	0.25	0.35	0.55	1.58	1.46	1.32	1.42	1.44	1.58	1.61
P ₂ O ₅	0.09	0.14	0.07	0.10	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11	0.10	0.11
H ₂ O(+)	0.04	0.26	0.48	0.48	1.52	2.14	1.99	3.64	1.77	3.88	1.12
H ₂ O(-)	0.22	0.16	0.22	0.19	0.44	0.68	0.44	3.62	0.88	1.26	1.78
Total	99.77	99.32	100.17	100.53	99.39	99.57	99.54	99.63	99.49	99.50	99.91

1. かんらん石単斜輝石斜方輝石安山岩：岩手県雫石町有根沢(第39図の no. 1)
 2. 単斜輝石かんらん石斜方輝石玄武岩：岩手県雫石町有根沢(第39図の no. 3)
 3. かんらん石玄武岩：岩手県雫石町小松倉森南(第39図の no. 2)
 4. 単斜輝石斜方輝石かんらん石安山岩：岩手県雫石町玄武洞(第39図の no. 5)
 5. 単斜輝石含有斜方輝石かんらん石安山岩：岩手県雫石町玄武温泉南(第39図の no. 4)
 6. かんらん石普通輝石含有紫蘇輝石安山岩：岩手県雫石町岩手高原スキー場南(第39図の no. 6). 石川ほか(1984)の第2表の no. 5
 7. 普通輝石含有かんらん石紫蘇輝石安山岩：岩手県雫石町岩手高原スキー場東(第39図の no. 7). 石川ほか(1984)の第2表の no. 6
 8. かんらん石紫蘇輝石玄武岩：岩手県雫石町白川沢(第39図の no. 8). 石川ほか(1984)の第2表の no. 1
 9. かんらん石普通輝石含有紫蘇輝石安山岩：岩手県雫石町妻ノ神沢(第39図の no. 9). 石川ほか(1984)の第3表の no. 9
 10. かんらん石含有単斜輝石斜方輝石安山岩：岩手県雫石町御神坂沢(第39図の no.10)
 11. かんらん石安山岩：岩手県雫石町御神坂沢(第39図の no.11)
 12. かんらん石玄武岩：岩手県雫石町御神坂(第39図の no.12)
 13. かんらん石玄武岩：岩手県雫石町御神坂沢. 河野・青木(1959)の第7表の no.22
 14. 普通輝石かんらん石紫蘇輝石安山岩：岩手県雫石町御神坂(第39図の no.14). 石川ほか(1984)の第2表の no.31
 15. かんらん石含有普通輝石紫蘇輝石安山岩：岩手県雫石町御神坂(第39図の no.15). 石川ほか(1984)の第2表の no.34
 16. 石英含有単斜輝石斜方輝石安山岩：岩手県雫石町篠ヶ森北(第39図の no.16)
 17. 石英含有単斜輝石斜方輝石安山岩, 灰白色軽石：no.16と同じ地点
 18. 石英含有単斜輝石斜方輝石安山岩, 縞状軽石の黒色部：no.16と同じ地点
 19. 石英含有単斜輝石斜方輝石安山岩, 灰色軽石：岩手県雫石町篠ヶ森東(第39図の no.17)
 20. 石英含有単斜輝石斜方輝石安山岩, 縞状軽石の黒色部：no.19と同じ地点
 21. 石英含有単斜輝石斜方輝石安山岩, 灰白色軽石：no.19と同じ地点
 22. 酸性安山岩：no.16と同じ地点. 土井(1984)の第2表の左
- 分析者：1-5,10-12,16-21 は東京石炭鉱物研究所, 6-9,14,15 は石川賢一, 13 は青木謙一郎(アルカリは小沢竹二郎)

付表15 秋田駒ヶ岳火山噴出物の化学組成

番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
地点番号*					3	4	5					
	男 岳 溶 岩			岩脈	生保内火砕流堆積物			女目岳 噴出物	女 岳 噴 出 物			
岩石番号					4-73	4-22	4-79A					
原著者番号	36	4	31	37	1	2	3	30	28	1	2	1
GSJ R no.					37428	37415	37432					
SiO ₂	55.01	54.90	51.61	55.82	55.63	56.13	55.27	51.24	49.98	49.06	49.37	58.42
TiO ₂	0.82	0.80	0.76	1.16	0.65	0.83	0.68	1.09	0.64	0.70	0.33	1.08
Al ₂ O ₃	17.07	17.87	17.18	16.15	17.60	17.15	18.03	19.58	19.71	20.48	20.15	16.59
Fe ₂ O ₃	3.75	3.64	3.77	4.37	2.47	2.62	2.26	2.52	2.86	4.16	3.53	2.68
FeO	7.28	5.96	7.72	6.49	6.83	6.97	7.01	7.03	7.52	4.77	5.36	5.63
MnO	0.12	0.10	0.13	0.17	0.21	0.24	0.20	0.12	0.11	0.08	0.11	0.17
MgO	3.87	3.79	5.20	3.29	3.75	3.37	3.68	3.69	4.65	5.17	5.07	3.17
CaO	7.92	8.19	9.68	7.66	8.33	8.57	8.27	11.26	11.77	11.66	12.46	6.95
Na ₂ O	2.82	3.16	2.56	2.82	2.48	2.65	2.45	2.16	1.79	2.17	2.30	3.63
K ₂ O	0.46	0.60	0.27	0.49	0.59	0.63	0.59	0.28	0.21	0.35	0.22	0.46
P ₂ O ₅	0.12	0.03	0.12	0.12	0.11	0.12	0.10	0.12	0.12	0.05	0.04	0.22
H ₂ O(+)	0.65	0.68	0.77	0.81	0.78	0.23	0.77	0.46	0.50	0.81	0.17	0.27
H ₂ O(-)	0.46	0.23	0.18	0.92	0.16	0.04	0.22	0.37	0.14	0.36	0.11	0.18
Total	100.35	99.95	99.95	100.27	99.59	99.55	99.53	99.92	100.00	99.82	99.22	99.45
文 献	河野・青木 (1959)	加納(1971)	河野・青木 (1959)	河野・青木 (1959)	須藤(1982b)			河野・青木 (1959)	河野・青木 (1959)	加納(1971)		大場(1971)
番 号	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
地点番号*												
女 岳 1970-71年 噴出物												
岩石番号		9-19-B	9-21-B	9-24-B	10-10-B	11-3-B		70A	70B	70C	70D	
原著者番号	3						2					
GSJ R no.												
SiO ₂	59.01	58.61	58.63	58.66	58.18	58.62	58.59	58.07	58.12	57.53	58.42	59.10
TiO ₂	1.08	1.02	1.03	1.09	1.02	1.09	0.91	0.79	0.76	0.72	0.61	1.10
Al ₂ O ₃	16.14	16.08	16.34	16.58	16.80	15.95	15.71	15.88	16.90	16.47	15.78	15.99
Fe ₂ O ₃	1.69	3.09	3.42	3.11	4.08	3.17	3.80	2.11	2.58	4.30	2.50	2.24
FeO	6.53	6.52	5.98	6.42	5.35	6.40	7.21	6.91	5.84	4.89	6.67	7.12
MnO	0.17	0.22	0.22	0.23	0.19	0.21	0.20	0.19	0.17	0.19	0.19	0.21
MgO	2.96	2.92	2.89	2.81	3.11	2.89	2.47	3.69	2.97	3.00	3.44	3.08
CaO	6.91	6.87	6.96	6.82	7.08	6.75	6.76	8.29	7.59	7.80	8.61	7.10
Na ₂ O	3.68	3.62	3.57	3.65	3.62	3.49	3.62	3.71	3.71	3.71	3.71	3.48
K ₂ O	0.48	0.49	0.49	0.46	0.50	0.48	0.54	0.63	0.22	0.60	0.35	0.50
P ₂ O ₅	0.17	0.16	0.16	0.17	0.13	0.13	0.22	0.05	0.05	0.03	0.05	0.16
H ₂ O(+)	0.48	0.31	0.55	0.35	0.39	0.41	0.27	0.38	0.34	0.48	0.34	} 0.10
H ₂ O(-)	0.16	0.03	0.04	0.19	0.10	0.12	0.06	0.09	0.03	0.05	0.01	
Total	99.46	99.94	100.28	100.54	100.55	99.71	100.36	100.79	99.28	99.77	100.68	100.18
文 献	大場(1971)	小坂・高橋(1971)			小坂ほか(1972)	大迫ほか (1971)	加納(1971)				曾屋・正井 (1971)	

番号	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
地点番号*											
										小岳噴出物	
岩石番号				9-24-L		70E					
原著者番号	2	4	6		1			7		32	3
GSJ R no.											
SiO ₂	59.12	58.56	58.63	58.53	58.46	58.35	58.95	58.55	58.44	52.96	52.13
TiO ₂	0.96	0.99	1.02	1.03	0.94	0.74	1.11	0.94	0.74	0.88	0.70
Al ₂ O ₃	16.46	16.66	16.30	16.00	15.78	15.84	15.99	16.43	17.94	16.17	16.71
Fe ₂ O ₃	3.40	2.98	2.88	2.89	3.31	3.03	2.34	2.61	2.28	2.68	4.66
FeO	5.78	6.19	6.44	6.62	7.81	6.20	7.02	6.68	6.20	9.06	5.96
MnO	0.19	0.19	0.20	0.22	0.21	0.14	0.22	0.20	0.20	0.18	0.11
MgO	2.84	2.86	2.96	2.95	2.48	3.44	3.08	3.07	3.36	5.01	5.21
CaO	7.30	7.34	7.37	6.77	6.71	7.03	7.10	7.44	6.67	9.93	10.43
Na ₂ O	3.50	3.55	3.39	3.59	3.68	3.82	3.51	3.51	3.63	2.28	2.76
K ₂ O	0.50	0.47	0.47	0.48	0.52	0.54	0.50	0.48	0.54	0.32	0.50
P ₂ O ₅	0.11	0.12	0.12	0.15	0.23	0.05	0.16	0.11	0.15	0.13	0.05
H ₂ O(+)	0.05	0.00	0.03	0.35	0.10	0.41	} 0.21	0.05	0.23	0.52	0.21
H ₂ O(-)	0.02	0.00	0.00	0.12	0.00	0.05		0.02	0.09	0.35	0.02
Total	100.23	99.91	99.81	99.70	100.23	99.64	100.19	100.09	100.47	100.47	99.45
文献	荒牧・原村(1971)			小坂・高橋(1971)	大迫ほか(1971)	加納(1971)	曾屋・正井(1971)	荒牧・原村(1971)	小坂ほか(1973)	河野・青木(1959)	加納(1971)

* 第50図の番号と同じ

1: かんらん石普通輝石紫蘇輝石安山岩: 秋田県田沢湖町男岳山頂 2: 岩脈?: 秋田県田沢湖町男岳頂上 3: 普通輝石かんらん石玄武岩: 秋田県田沢湖町横岳 4: かんらん石普通輝石紫蘇輝石安山岩: 秋田県田沢湖町五百羅漢 5: かんらん石含有斜方輝石単斜輝石安山岩, 火砕流堆積物中の本質岩片: 秋田県田沢湖町中生保内 6: かんらん石含有単斜輝石斜方輝石安山岩, 火砕流堆積物中の本質岩片: 岩手県雫石町国見温泉南 7: かんらん石含有斜方輝石単斜輝石安山岩, 火砕流堆積物中の本質岩片: 秋田県田沢湖町田沢湖高原西 8: 普通輝石紫蘇輝石かんらん石玄武岩: 秋田県田沢湖町駒ヶ岳(女目岳)山頂 9: 普通輝石かんらん石玄武岩: 秋田県田沢湖町女岳 10: スコリア状: 秋田県田沢湖町女岳山頂 11: 火山弾: 秋田県田沢湖町女岳山頂 12: 多孔質牛糞状火山弾 13: やや緻密で硬い火山弾 14: 火山弾 15: 火山弾 16: 火山弾 17: 火山弾 18: 火山弾 19: 火山弾 20: 比較的塊状で空泡の少ない火山弾 21: 火山弾 22: 空泡が多くスコリア状の火山弾 23: 比較的塊状で空泡の少ない火山弾 24: 火山弾 25: 1970年9月20日15時05分噴出岩塊 26: 1970年10月13日15時35分噴出岩塊 27: 1970年11月4日13時59分噴出岩塊 28: 溶岩硫 29: 溶岩硫, 硬く緻密な部分 30: 新期溶岩 31: 新溶岩 32: 新溶岩流 33: 溶岩 34: 普通輝石紫蘇輝石かんらん石玄武岩: 秋田県田沢湖町小岳 35: 火山弾: 秋田県田沢湖町横尾根

分析者: 5-7は東京石炭鉱物研究所, 1, 3, 4, 8, 9, 34は青木謙一郎(アルカリは1, 3, 8, 9は小沢竹二郎, 4, 34は植田良夫), 2, 10, 11, 20, 23, 30, 35は平野次男, 12, 13は大場与志男, 14-16, 28は小坂丈予・平林順一, 19, 29は大迫次郎, 24, 31は大森江い, 25-27, 32は原村 寛

本報告投稿後, 中川ほか(1985)は秋田駒ヶ岳火山噴出物の化学組成37個を報告した。

QUADRANGLESERIES

SCALE 1:50,000

Akita (6) No.14**GEOLOGY**
OF THE
SHIZUKUISHI DISTRICT

By

Shigeru SUTŌ and Takemasa ISHII

(Written in 1987)

(Abstract)

The Shizukuishi district covers the area from lat. 39° 40' to 39° 50' N. and from long. 140° 45' to 141° 0' E., including part of the backbone ranges of the northern Honshu.

Northern half of this district is covered with the "Young Volcanic rocks", which show volcanic edifices of lava domes and stratovolcanoes. The highest peak in this district is Oname Dake (1,637.4m), one of the post-caldera cones in Akita-Komagatake Volcano.

The district is topographically divided into Shizukuishi basin and mountainous area. The basin is located in the southeastern corner of this district. The mountainous area is composed of Cretaceous and Neogene in the southwestern part and Quaternary volcanic rocks in the northern part.

In 1970, Medake, one of the post caldera cones of Akita-Komagatake erupted after about 40 years of dormancy. There are two calderas near the summit of Akita-Komagatake Volcano. The northern one is about 1 km in diameter, and the southern is 3 km long and 1.5 km wide. Sasamoriyama, Yunomoriyama, Zarumoriyama, Nyūtō-

Table 1 Summary of the geology of the Shizukuishi District.

Geologic Age		Stratigraphy		Major Lithology and Radiometric Ages			
Quaternary	Holocene	Alluvium	Akita-Komagatake Volcano	Sand and gravel	Basalt and andesite (A.D.1970-71) (13470±300y.B.P.)		
			Iwate Volcano		Basalt and andesite (A.D. 1719) (0.95±0.07Ma)		
	Pleistocene	Ainaizawa Formation	Akita-Ōjromori Volcano	Gravel, sand and silt	Andesite (1.7±0.3Ma)		
		Dacite Welded Tuff		Dacite welded tuff 1.0Ma			
Neogene	Pliocene	Rhyolite Welded Tuff 4	Tamagawa Welded Tuffs	Kayōdake Volcano	Rhyolite welded tuff		
						Masukawa Andesite	Andesite (1.7±0.3Ma) (2.2±0.2Ma)
							Andesite (2.2±0.3Ma, 3.0±0.5Ma)
						Kakkonda Pyroclastic Rocks	Masuzawa Formation
	Altered volcanics (5.0±0.7 Ma), tuff and conglomerate						
	Miocene	Yamatsuda Formation		Sandstone, siltstone, tuff (10.1±0.6Ma), coal seam and andesite and dacite intrusion			
		Koshitomaezawa Formation		Sandstone, siltstone, tuff and andesite intrusion			
		Ryūkawa Formation		Siltstone, tuff and andesite intrusion			
		Kunimitōge Formation		Siltstone, tuff and basalt, andesite and rhyolite lava and intrusion (10.0±1.4Ma)			
		Obonai Formation		Altered volcanics with tuff, sandstone and siltstone (11.9±3.3Ma, 22.0±1.1Ma)			
Pre-Tertiary		Cretaceous	Obonai Granodiorite		Hornblende-biotite granodiorite and biotite granite (103Ma)		
	Sedimentary Rocks		Silicic rock				

zan, Mikadoyama, Marumori, Takakurayama-Kotakakurayama, Tairagakurayama and Iwate Volcanoes lie to the northeast of Akita-Komagatake. Kayōdake, Kojiromoriyama and Akita-Ōjiromori Volcanoes lie at the northwestern corner of this district. Each volcano has gentle slope except some head cliffs of landslide. On the contrary, Cretaceous granodiorite and Neogene in the southwestern part of this district show steeply dissected slopes.

Shizukuishi basin is composed of volcanic debris avalanche deposit, fan deposit, river terrace deposit and alluvium. Two or three north-south-trending active faults divide the Shizukuishi basin and mountainous areas.

PRE-NEOGENE

Siliceous rock with black and white bands of possible pre-Neogene was found about 1,550m below sea level at the borehole for exploiting geothermal resources on the southern flank of Iwate Volcano. However, no pre-Neogene sediments have been observed at outcrop in this district.

Obonai Granodiorite is distributed at the southwest corner of this district bounded by three north-south-trending faults. This rock is mainly greenish gray colored, medium-to coarse-grained granodiorite with a small amount of grayish pink colored coarse-grained granite. The granodiorite was dated as 103 Ma by K-Ar method. The granodiorite includes schlieren, aplite and pegmatite, and is intruded by andesite dikes. A small amount of reddish pink to grayish green colored schist is rarely included in this granodiorite.

NEOGENE

The Obonai Formation unconformably overlies the Obonai Granodiorite and is exposed in the southwestern part of this district. This formation consists of altered volcanic rocks with tuff, sandstone and siltstone. Volcanic rocks of this formation were dated as 11.9 ± 3.3 and 22.0 ± 1.1 Ma by K-Ar method.

The Kunimitōge Formation unconformably overlies the Obonai Formation and is conformably overlain by the Ryūkawa Formation, the Koshitomaezawa Formation and the Yamatsuda Formation. These four overlying formations mainly crop out in the southern part of this district, and are occasionally found in narrow valley floor in the northern part of this district.

The Kunimitōge Formation consists of alternating beds of siltstone and tuff with unstratified pumice tuff, andesite and basalt lavas and pyroclastics, and is cut by andesite and rhyolite intrusions. Six lavas and concordant intrusion were dated as 10.0 ± 1.4 Ma to 11.4 ± 0.6 Ma, and one dolerite was dated as 16.8 ± 1.8 Ma.

The Ryūkawa Formation consists of alternating rhythmic beds of siltstone and tuff with unstratified pumice tuff. From siltstone oil oozes out.

The Koshitomaezawa Formation consists of alternating beds of sandstone, siltstone and tuff with a small amount of conglomerate and thick unstratified pumice tuff, and is intruded by andesite. Alternating beds show cross lamination and most of the sand

stone and siltstone are tuffaceous. Oil and hot water ooze out from these beds. Thick unstratified pumice tuffs are nonwelded and include white pumice, less than 5 cm in diameter. *Nuculana nidatoriensis*, *Neptunea modesta* and some other bathyal shells were found in the formation. Discordant andesite intrusion were dated as 6.2 ± 0.7 Ma to 7.6 ± 0.4 Ma.

The Yamatsuda Formation consists of alternating beds of sandstone, siltstone and tuff, and thick unstratified tuffs. Lignite seams and accretionary lapilli tuff beds are intercalated in the formation. Fossil assemblages of *Crassostrea*, *Anadara-Pseudamiantis*, *Anadara-Dosinia* and *Anadara-MacoMa* were found in the formation. Fossil evidence suggests that this formation is middle to upper Miocene in age and is deposited in tidal zone or neritic sea. Thick unstratified tuffs include pumice of less than 10cm in diameter and lithic fragments of andesite, obsidian, siltstone, tuff and a small amount of pre-Neogene granitic rocks. Dacite pumice tuff was dated as 7.9 ± 1.3 Ma and 10.1 ± 0.6 Ma by K-Ar method.

The Masuzawa Formation unconformably rests on the Yamatsuda Formation with basal conglomerate and is composed mostly of siltstone, sandstone and conglomerate. The formation is distributed on the west of Shizukuishi basin.

The Minamishirasawa Formation also unconformably rests on the Yamatsuda Formation and appear to be restricted in the upper stream area of Kakkonda Gawa. The formation consists of altered andesite lava, pumice tuff and a small amount of conglomerate. One lava was dated as 5.0 ± 0.7 Ma by K-Ar method.

The Kakkonda Pyroclastic Rocks unconformably covers the Minamishirasawa Formation and crops out in the upper stream area of Kakkonda Gawa. The deposits are composed of stratified tuff and unstratified pumice tuff, containing large quartz phenocryst.

Total thickness of the Neogene sediments is estimated as follows, about 3,000 m in central part of Shizukuishi basin by seismological method, about 2,200 m at the southern slope of Iwate Volcano by geothermal exploration wells, more than 1,600m at Kakkonda geothermal power plant by wells, more than 2,200 m at the western flank and more than 1,500 m at the northwestern flank of Akita-Komagatake Volcano by geothermal exploration wells.

PLIOCENE AND QUATERNARY

The Tamagawa Welded Tuffs are exposed in the central and southern parts of this district. The tuffs are lithologically divided into phenocryst-rich rhyolite welded tuff and phenocryst-poor dacite welded tuff. Both show reversed magnetic polarity and are dated as about 2 to 1 Ma.

The Ainaizawa Formation unconformably rests on the Tamagawa Welded Tuffs and appears to be restricted to the southwestern corner of this district. The deposits are unconsolidated gravel, sand and silt and have lignite seams.

The young volcanic rocks mainly show volcanic edifice excluding Matsukawa Andesite which dated as about 3-2 Ma and is restricted to the northern part of this district. Most of the young volcanic rocks are andesite and the rest is basalt, whose

SiO₂ is 64% to 49%. Akita-Komagatake and Iwate Volcanoes have recorded eruptions. Kayōdake Volcano is a well dissected stratovolcano in the northwestern corner of this district, and shows reversed magnetic polarity. The volcanic rocks from this volcano were dated as 1.7 ± 0.3 and 2.2 ± 0.2 Ma by K-Ar method. Volcanic rocks from Sasamoriyama, Marumori, Mikadoyama, Nyūtōzan, Takakura and Kotakakurayama Volcanoes show normal magnetic polarity and are thought to be formed in Brunhes normal epoch. Iwate Volcano formed gentle slopes on its south flank, eastern half of Shizukuishi basin, where volcanic avalanche debris were deposited.

The rest of Shizukuishi basin is composed of sand and gravel of river terraces, fan and river floors. Part of the basin was covered with thin ash layers from Akita-Komagatake Volcano, which is dated as younger than about 13,000 y.B.P.

ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL GEOLOGY

Neither workable mine nor quarry exists in the mapped district. There were sulfur mines at the summit area of Akita-Komagatake Volcano and southern flank of Ōmatsukurayama Volcano, and coal mines (lignite) of the Yamatsuda Formation at the western part of Shizukuishi basin.

There are many hot springs in this district, especially around Akita-Komagatake Volcano and up stream area of the Kakkonda Gawa. Geothermal power plant is working at Takinoue in the north central part of this district. About 500 t/h steam and hot water are brought from the depth of 900 to 1,600 m and generate 50 MW. Another power plant is under construction on the eastern side of the first plant.

Geothermal exploration is also continued at the southern slope of Iwate Volcano and at the western and northwestern flank of Akita-Komagatake Volcano.

文献引用例

須藤 茂・石井武政 (1987) 雫石地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 142p.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCE

SUTŌ, S. and ISHII, T. (1987) *Geology of the Shzukuishi district.* With Geological Sheet Map at 1 : 50,000, Geol. Surv Japan, 142p. (in Japanese with English abstract 5p.).

昭和 62 年 11 月 2 日 印 刷
昭和 62 年 11 月 5 日 発 行

通商産業省工業技術院 地 質 調 査 所

〒 305 茨城県筑波郡谷田部町東 1 丁目 1 - 3

印 刷 所 株 式 会 社 明 文 社

〒130 東京都中央区日本橋蛸殻町 1-24-8

© 1987 Geological Survey of Japan