

南箕輪村の地形・地質

松島 信幸 ・ 寺平 宏 ・ 北澤 夏樹

地 形・地 質

1 経ヶ岳山塊と大泉川扇状地

- (1) 南箕輪村は扇状地の村である 1
- (2) 経ヶ岳山塊は大泉川扇状地の涵養域 1
- (3) 扇状地上には水がない 2
- (4) 大泉川扇状地の扇端湧水群 3
- (5) 南箕輪村の洞地形 4
- (6) 「マンボ」を探す 5
- (7) マンボ（地下水路）の掘り方 5
- (8) 西天竜幹線水路と伊那西部土地改良区連合へ 6
- 扇端部（扇状地の下端）にある横井戸群 8

2 大泉川扇状地の生き立ち

- (1) 神子柴一田畑間の断層崖で扇状地の地質断面を調べる 12
- (2) 大泉川扇状地礫層 12
- (3) 神子柴粘土層と田畑礫層の存在 12
- (4) 断層崖下に現われている基盤岩 13
- (5) 南箕輪村地域の古い扇状地面 13

3 最新期の大泉川扇状地

- (1) 大泉川左岸に新露頭が見つかる 13
- (2) 最新期の扇状地拡大は最終氷河期の直後だ 14
- (3) 合成する大泉川扇状地 15

4 盆地の底は西へ傾動している

- (1) 三地点で確認された基盤岩の標高 15

5 山地の地質と岩石 16

6 地質の年代を決める火山灰－テフラ－

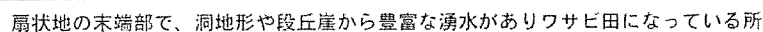
- (1) テフラ観察地点 19
- (2) 各地点のテフラ 19
 - ① 与地西方のテフラ 19
 - ② 林道大泉所線のテフラ 20
 - ③ 久保のテフラ 22

④ 南殿のテフラ	23
⑤ 沢尻のテフラ	24
〈参考資料〉 田畑のテフラ	26

7 扇状地扇端部の活撓曲地形

(1) 断層系	27
(2) 変位地形・変位丘陵	27
(3) 撓曲地形	28
① 神子柴地区	28
② 田畑地区	29
③ 南殿地区	29
④ 北殿地区	29
⑤ 塩ノ井地区	30
⑥ 中込地区	30
⑦ 久保地区	31
(4) 考察	31
おわりに	32

(1) 南箕輪村は扇状地の村である



地—1 経ヶ岳山塊と大泉川扇状地
「伊那谷の自然 133号」(2007年)より

南箕輪村は大泉川扇状地に開けた村である。大泉川扇状地は、上伊那北部の竜西地域最大の広がりを持つ。扇状地の右翼側（南翼側）は清水川で境される。左翼側（北翼側）は樅木川・帯無川である。天竜川右岸側の扇端部（扇状地の末端部分）の延長は約6.5 kmである。南箕輪村は、主要な扇端部の約5 kmを占めている。大泉川が山地から平地へ流れ出る扇頂部（扇状地の頂点に当たる部分）から天竜川へ合流する大泉川末端までは約7.5 kmである。飛び地を除いた南箕輪村の主要部は、大泉扇状地に生活の舞台を展開している。

広大な大泉川扇状地を造りだした涵養域は、経ヶ岳山塊の経ヶ岳(2296.3m)から黒沢山

(2126.8m)を最高処とする大泉所山の流域である。涵養域の地質は美濃帯（だいたい2億年前から1億5千万年前のジュラ紀を主体とする地層で、主に粘板岩からなり砂岩のほか各種岩石を含んでいる）の地層から構成されている。

涵養域から流れ出た岩石は、圧倒的に黒色の粘板岩（海底に堆積した泥質岩が圧力を受けて板状に割れやすくなった岩石で、辰野町の川島地区では龍溪石と称し特産の硯を生産している）で占められている。平べったく割れ、亜角礫状の礫が多い。その形状からして、急流河川の涵養域から土石流（鉄砲水）に伴って一気に流下してきたと考えられる。

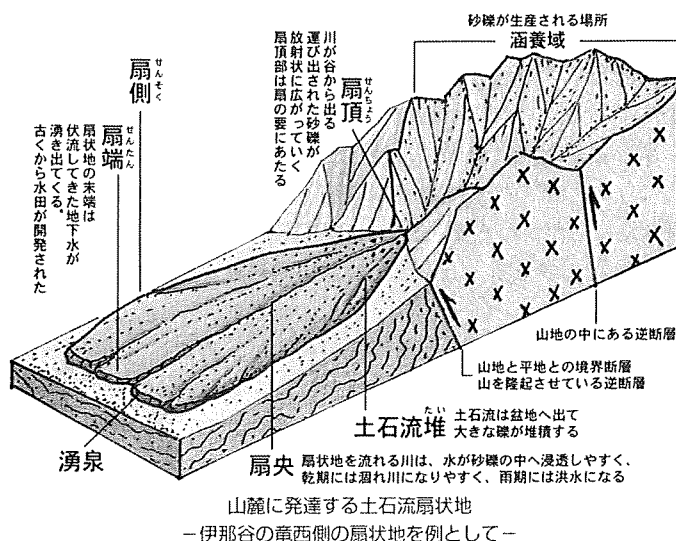
涵養域を流れ下る河川は急流である。山頂部主稜線は2200mもあり、そこから扇頂部の大泉所ダム（1000m）までの平均勾配は1/3.3（3.3m進むと1m高くなる）の急流河川である。下流部での取材では、大雨でしばしば発生する鉄砲水で川沿いの水田を瞬時に破壊されたという。扇頂部に造られた大泉所ダムの堰堤高は4階建てのビル位ある。（30m）余。今は、ほぼ満砂していて砂防ダムとしての役目を果たしている。

（3）扇状地上には水が無い

扇状地の上には水が無く、生活ができない。もちろん、現在のように水道が整備される以前のことである。中央アルプスの山麓に扇状地が連なっている伊那谷竜西地域の古い集落は、扇状地の末端部（扇端部）と西山（中央アルプス）の山麓部に限られている。こうした立地条件の主要因子は水の便であった。

上伊那北部竜西の扇状地上には、水の便にことさら恵まれない。その理由は、扇状地の形成年代が新しく、礫が主体で、あたかも笹（ざる）のような扇状地だからである。雨水や表流水は地下へ浸透してしまい、渇水期となれば大泉川のような大きな川でも水が涸れてしまう状態であった。広大な扇状地表面上には人が住めなく、乾燥に強いアカマツの平地林が発達していた。大芝高原や広域農道沿いの工業団地は、広大な平地林の名残りである。

扇状地面のまん中にある大泉集落は、最初は尾泉といったが、後に大泉にした。その初見は天正六年（1578）である。以来、数百年間は水との苦難の歴史を積み重ねてきた。初めに、少し上流の大泉川から水を取り入れたのが現在の下井（したい）である。しかし、イネの出穂期頃の渇水期には水が不足する。それを解消するために、大泉所ダム下からの上井（うわい）が開削された。上井は大泉だけでなく、吹上・富田・中曽根・大泉新田へも分水する五ヶ井であった。人口が増えてくるとさらに開田を必要として新井（しんい）を掘削した。この水源は大泉所ダム地点より上流の大泉川右岸の沢水を集めている。新井は大泉川右岸の大芝原を通しており、大泉へは木製の樋で大泉川を越えた。また、横井戸



地—2 山麓に発達する土石流扇状地

(地下水路)による大泉川沿いの低地を開田したが、洪水による流失が繰り返された。

上伊那北部竜西の河川の名前は、水が伏流してしまい涸れ川になっていることを物語っている。大泉川の場合、河川水が吹上りの下付近で伏流してしまう。すかさずの河床礫中へ水が浸透してしまうからだ。伏流してきた水は、下流の田端・南殿付近で湧き出したという。この付近になると、密に固結した礫層が河床下に現れるためである。現在、涸れ川でなくなっているわけは、西天竜の灌水や伊那西部の灌水による。

大泉川は尾泉川が正しく、大清水川も尾清水川であろう。いずれも扇状地の末端(扇端)から泉が湧き出すという意味である。大は目出たい意味を持つ。

大泉川扇状地の左翼の扇側を箕輪町木下へ流れる帯無川は、お尾無川だったと想像できる。所は変わって、安曇野市三郷の黒沢川は、別名“尻無し”川と呼ばれる。この川は、扇状地のまん中付近で水が涸れてしまい、川そのものの地形さえ無い。

(4) 大泉川扇状地の扇端湧水群

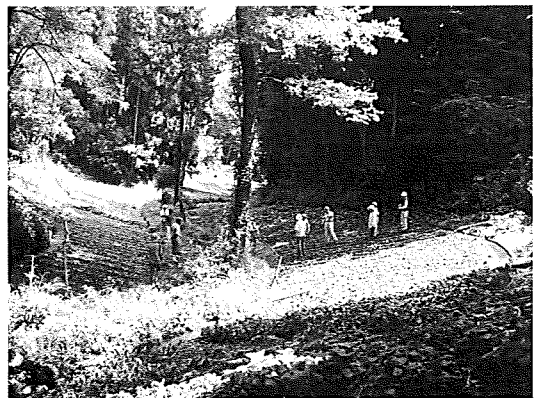
大泉川扇状地の末端部(扇端部)からは地下水が湧き出している。南箕輪村地区の扇端湧水群は見事である。神子柴集落の簡易水道水源は、大清水川の伏流水に頼っている。神子柴の白山八幡神社北側にはウラタデの洞があって水が流れ出ている。

神子柴一田端の境付近の段丘崖を掘り込んで宅地が造成されたとき、大泉川扇状地礫層の上から大量の水が流れ出ていた。扇状地礫層の下には固結度が良く、しまっている古期礫層が出ていて不透水層の役割を果たし、その上に堆積している未固結の大泉扇状地礫層が帯水層になっていた。田端神社南側の崖下には二つの横井戸が並んでいて、流れ出ている湧水を生活用水に利用していた。田端に流れ出る半沢は、大量の地下水が湧き出ている。ここでは「半沢を守る会」の人たちが川底を整備して湿地保全活動を行っている。

南殿の大泉川左岸で天竜川に面する段丘崖の美坂に不死清水(しんずらしみず)が湧き出てワサビ田に注いでいる。飯田線からワサビ田が見えていたが、いつ頃からか見えなくなっていた。南箕輪小学校の北側を流れる車沢は、扇状地末端部から出る湧水群によって涵養されている小河川である。村民体育館の下に池には桜ヶ丘横井戸の湧水が流れ込んでいる。この川は中学校の北側を流れて浅い洞地となりグラウンドになっている。グラウンド南側崖下にある横井戸からは湧水が流れ出ている。

北殿の中部保育園の北側には中井沢源頭部湧水群がある。低い崖下の何方から自然湧水群があり、雑木林の洞に集まって中井沢の豊かな流れが形成される。林内には「地震災害などで上水道が使えなくなったときに備えて立ち入りを禁止します」の立て看板がある。北殿の松林寺の崖下では、寺の南と北に横井戸による二つの湧水があって、生活用水や灌漑用水に使われている。

塩ノ井の塩ノ井神社からは、豊富な湧水が湧出しており、谷底はワサビ田になっている。ここから流れ出ていく水が下ノ沢川になっている。塩ノ井と中込の間を流れる栃ヶ洞沢は台地を掘り込むV字谷を造る。この谷沿いを



地—3 洞地形のワサビ田

ワサビ田にした「信州自然村」があった。豊富に湧出する地下水を巡らせて、延々とワサビ田が展開していた。最近、このワサビ田も耕作放棄されてしまった。

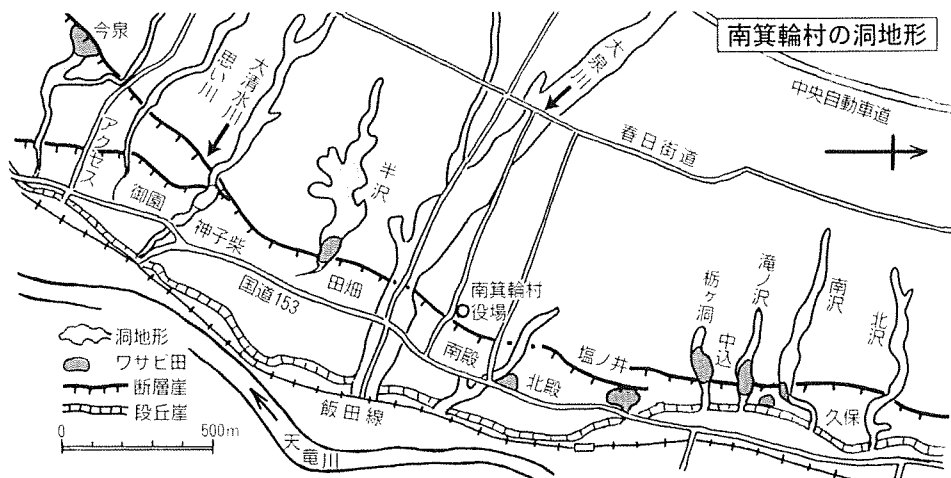
中込団地北側の洞を流れている沢が滝ノ沢である。段丘崖下の旧道から滝ノ沢に入る入口に立つと滝のような瀬音がするから、その名が付けられたという。谷の入口に水神の碑が建っている。谷に入ると、谷の中はワサビ田になっている。崖の下側から湧水が出ている。湧水帯より上部は大泉川扇状地を造る礫層で、湧水帯より下側は不透水層の古い礫層である。

久保の集落は、南側に南沢が、北側には北沢がある。二つの沢とも洞沢である。久保の中心集落は低位の段丘面上に立地している。両側を南沢と北沢による洞で断たれているから段丘面上の水の便は悪い。集落の上には大泉川扇状地扇端部を造る段丘崖があって、斜面の上端に神明宮がある。久保の横井戸は神明宮の崖下に上井と下井の二つの水路がある。横井戸は斜面の裾から東西方向に掘って水を得ていた。「伊那谷の自然18号」(1988年)に箕輪中学の亀田武巳先生(当時)が生徒数人と共に横井戸に入った記録がある。中に進むと横穴の壁に粘土層が見られたとある。穴は150mほど奥へ延び、7月だったから西天竜の用水による浸透水で大量の水が流れ出ていたと記録されている。久保北端の地籍は北沢の洞を超えて北隣の箕輪町へつながる低位段丘へ入り込んでいる。箕輪町の南城段丘下に水田があって、崖下にある天王の横井戸から出る水で灌漑していた。現在は崩れている。この段丘崖は箕輪町に延びており、崖下の養泰寺にはせいほうの池がある。

(5) 南箕輪村の洞地形

河川を流れる水は表流水(河川水)と河床下に伏流して流れる伏流水とがある。このほかに扇状地の地下にも伏流水が流れている。このような伏流水は扇状地の形成途上に流れていた河川の名残りである。現在は水が流れていない窪地であっても、その地下には伏流水が存在している。流速は表流水より10倍も遅く、流向は扇状地の傾斜と調和的である。

扇状地の末端に近づくとき窪地が洞になっている。洞には伏流水が流出し、沢となって扇状地の末端部を開析していく。大泉川扇状地の末端部には数多い大小の洞が形成されている。代表的な洞として、半沢・車沢・下ノ沢・栃ヶ洞・滝ノ沢・南沢・北沢などである。



(注) 最近の労働力不足で放置されたワサビ田が目につく

地—4 南箕輪村の扇端部の湧水群と洞地形
「伊那谷の自然133号」(2007年)より

大量の水が流れ出ている洞でも、上流へたどると消えてしまう。上記の洞沢は、春日街道付近で終わっている。

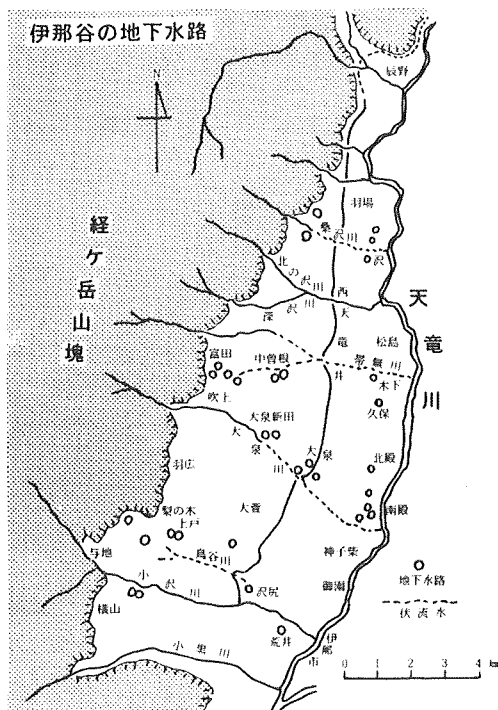
(6)「マンボ」を探す

どこの村々にも、簡易水道や上下水道があつて普通だ。これは現今の常識である。だが、明治・大正の時代へ戻そう。上伊那北部の扇状地で飲み水を求めた先人たちは、まるで奇想天外おもいうべき手段をとった。それが「マンボ」という名の地下水路である。

水の求め方は様々である。①川から水を汲む、②川からの水路（井筋）を掘削してくる、③天水を溜める、といった方法が一般的である。①②は水争い（水論）が激高し、今も権限が最も優先される慣行水利権に発達した。井戸方式では掘り方により、④縦井戸を掘る、⑤横井戸を掘る、⑥マンボを掘る、と三つに分けられる。

扇状地での井戸掘りは困難だ。縦井戸は深くまで掘らないと地下水脈に届かない。伊那市西箕輪の大萱では38mまで掘ったと聞いている。マンボという地下水路は一種の横井戸である。平坦な扇状地上で、時には数百メートル以上の地下水路を延ばす方法である。この方法は、水が得られない砂漠で発達した技術であり、わが国へはシルクロードから伝来した。発祥はイランといわれ、2500年前から始まり、その名をカナートという。砂漠の中に発達しているオアシスには、延々と数10kmも水路を延ばし、氷河を頂く山脈まで達しているという。

イランから東西へと続く砂漠の回廊をカナートは伝わった。わが国へは、カナート→カレーズ→坎井（中国：カンチン）→万能伏（韓国：マンヌンボ）→マンボ（日本：三重県鈴鹿山麓）というように呼び名こそ変わったが、地下水路に水を求めるために心血を注いだ人たちがいた。ある人は財産を投げ出し、ある人は命を捧げて志を貫いた。上伊那北部では、明治のころから大正にかけて盛んに地下水路が掘られた（32ヶ所以上）。しかし西天竜幹線水路の完成で多くは消えた。現在、その仕組みの一部が見える地下水路の一つに、南殿の八幡入の地下水路がある。役場入口で観察でき、役場駐車場下の道路際に立派な記念碑が建っている。



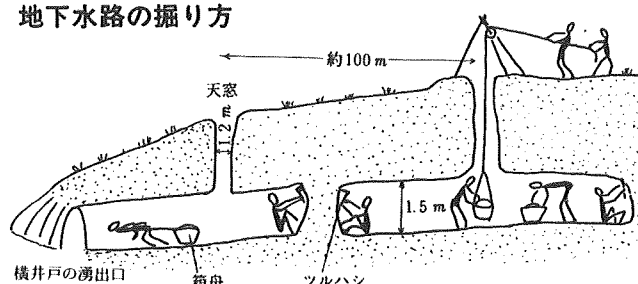
地—5 伊那谷北部の地下水路
「伊那谷の自然18号」(1988年)より

(7)マンボ（地下水路）の掘り方

マンボは崖下というより扇状地面から長い横穴を上流に向かって掘り進み、地下水脈を掘り当てる。上伊那北部では、地下水路の長さは数100mに達している。多くの地下水路が二またに分岐している。水路が長くなるので、途中で何ヶ所も堅穴を開ける。堅穴は地下水路を掘るときに出る砂礫を運びだしたり、通風口の役目を果たす。さらに地下水路は自然に崩落するので、点検保守にも堅穴を使う。

地下水路を掘る第一歩は、水脈探しである。地下水に当たりそうな場所へ堅穴を掘り、成功すれば水路の設計に応じて複数の堅穴を設けて水路を地表へと導く。地下水路に欠かせない技術は、水路が一定の勾配になるように深さを調整して堅穴を掘ること、水路の方向を狂わせないことである。水路を掘る人は胡座（あぐら）で座って、短い鶴嘴（つるはし）で掘り進む。掘った砂礫は箱舟に入れて引っ張り出す。堅穴の下まで引っ張ってきて、籠に入れる。堅穴の上では滑車を組み、ロープを下ろして砂利籠を引き上げる。作業の出入りや保守管理も堅穴を使う。

地下水路の掘り方



地—6 地下水路の掘り方
「伊那谷の自然18号」(1988年)より

(8) 西天竜幹線水路と伊那西部土地改良区連合へ

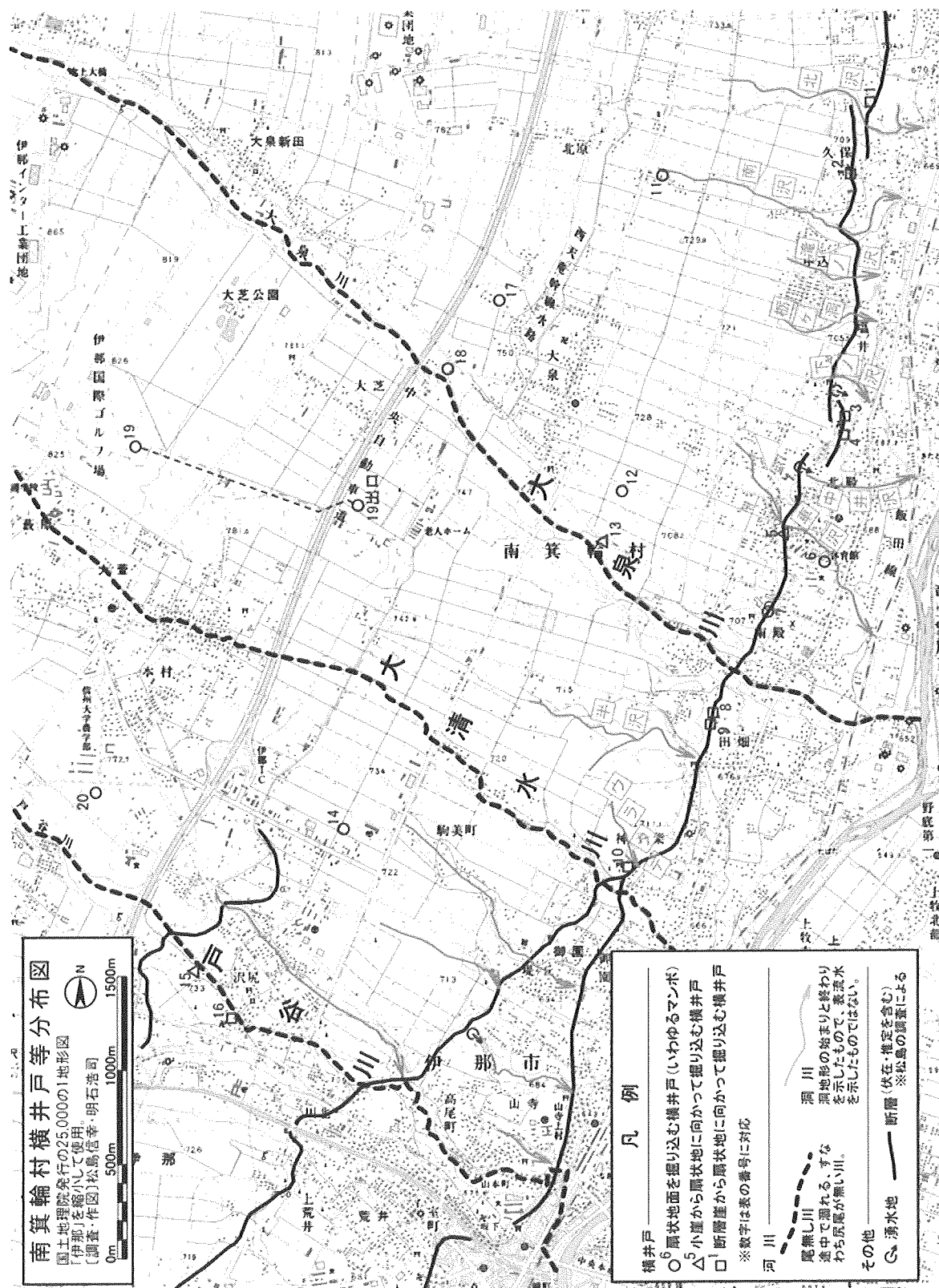
昭和二十二年(1947)の初夏だった。仙丈ヶ岳の山頂から伊那谷を鳥瞰した光景はわが網膜に焼き付いて忘れることはない。経ヶ岳山麓の広大な扇状地を見たとき、標高750m付近で一線を画し、天竜川までは水浅黄色に輝いていた。これが西天竜幹線水路によって開田された約1200ヘクタールの青田であることは、ずっと後になって理解した。

西天竜幹線水路に活路を求めた人たちの歴史は長い。久保地区に隣接する箕輪町木下の春日街道沿いに「鍾水豊物」(水を集め、物を豊かにする)と刻まれた巨大な石碑(高さ8.5m余の稻田石)が建ち、裏面に由来が記載されている。計画は天保三年(1832)から安政三年(1856)、許可は大正八年(1919)、幹線水路の起工は大正十一年(1922)、水路竣工は昭和三年(1928)、同年、南箕輪村の開田事業開始、同十年(1935)には南箕輪村の461ヘクタール(西天竜による開田面積の39%)が竣工した。

長かった水への苦闘、地下水路や井筋に命をつないできた夜明け前の歴史は明けた。人の運命までも変えた地下水路は衰退し、忘れ去られた。

さらなる水対策は、西天竜幹線水路より上部域から山麓地帯への灌漑であった。これが伊那西部土地改良事業である。この事業の水源開発は奇抜だった。三つの河川水(灌漑した水が流れ込んだ川水)が天竜川へ流れ込む直前で取水し、ポンプアップして山麓まで揚水している。水を繰り返し循環させて使う仕組みだ。

大泉集落の西村の横井戸から出る水が田を潤していた。耕作者は「横井戸の水は冷たくて駄目だったが、今の横井戸の水は、伊那西部の水だから水温が上がって田に入れている」と話された。横井戸の水温は西天竜幹線水路を境に、扇状地の上側(西側)で摂氏12度前後であるが、扇状地の下側(東側)で摂氏15度前後であった。明らかに農業用灌水が地下水に影響している。伊那西部の畑地灌水は、さらに温度が高い。これらの水が硝酸性窒素に汚染されている可能性が心配される。



地—7 南箕輪村の横井戸の分布 (資料編写真No.1 参照)

▼1～10 扇端部(扇状地の下端)にある横井戸群



1 □ 天王上横井戸 (久保)

調査 C
D

掘削年 不明

掘削者 不明

費用 不明

大きさ 不明

断層崖直下。穴が残るが、水は流れていない。水田の灌漑に使ったらしい。



2 □ 久保の横井戸 (久保)

調査 A

掘削年 不明

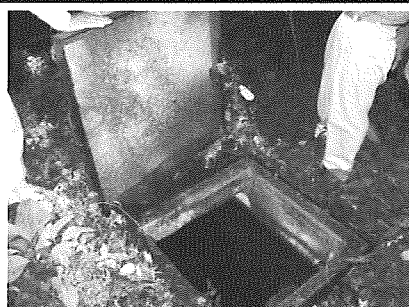
掘削者 不明

費用 不明

大きさ 高さ1.5m 幅1.2m
延長180m

調査Aでは位置が示されているが、本報告書の調査では確認できなかった。

※写真は『伊那谷の自然』より引用。調査Aで撮影したもの。



3 □ 角屋の横井戸 (北殿)

調査 E

掘削年 嘉永年間(1848～1854年)のころ

掘削者 不明

費用 不明

大きさ 延長数100m

伊那谷自然友の会の見学会にて、参加者の有賀功氏が自宅の横井戸を紹介したことにより確認した。現在も水量が多く、自宅の池の水に使用。先代まで水田の灌漑用水と飲用に使った。有賀氏の了解を得て、屋号から「角屋の横井戸」と命名した。



4 □ 松林寺の横井戸(北殿)

調査 CD
E

掘削年 不明

掘削者 松林寺

費用 不明

大きさ 不明

松林寺の下にある。今も水が豊富に出ている。生活用水として利用か。【水温14.5℃】



5 △ 亀徳水 (北殿)

調査 AC
DE

掘削年 1898(明治31)年着工
1901(明治34)年完成

掘削者 不明

費用 不明

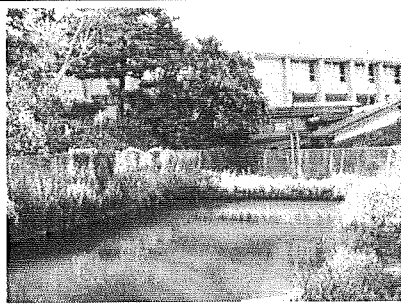
大きさ 幅4.5m 延長306m
灌漑面積2.0ha

南箕輪中学校のグラウンドの下にある。現在も水が出る。亀田の調査(1988年)によると、水量が多く、水温は15℃であった。中学校のプールの水として使ったこともあるという。松澤によれば、以前はあわら(アシの原)だった。

【注】○△□は横井戸分布図の記号と同じ。

調査者A～Fを次のページの脚注に示した。

「掘削年」「掘削者」「費用」「大きさ」の項目は、南箕輪村誌の資料に各調査者の調査結果を追加し



6 ○ 桜ヶ丘横井戸（南殿）

調 ACD
査 EF

掘削年 1897(明治30)年

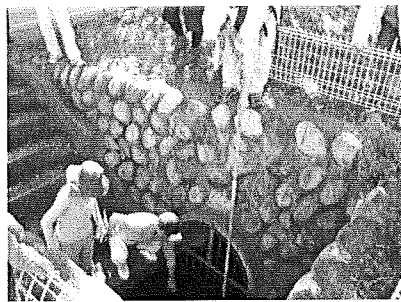
掘削者 不明

費用 不明

大きさ

幅0.6m 延長1620m
灌漑面積2.0ha

水は豊富に出ており、出口は大きな水槽になっている。村天然記念物のエドヒガン(現地解説版によると1740年の庚申塚建立のときに植栽)の隣にある。【水温14.5℃】



7 ○ 八幡入横井戸（南殿）

調 ACD
査 EF

掘削年 1894(明治27)年

掘削者 不明

費用 不明

大きさ

幅0.6m 延長1080m

部落で何度も修復工事をして、現在はセメントで固めた出口となっている。役場駐車場の南の穴は天窓だったと思われる。水温15℃(以上亀田調査)。水路は役場駐車場の東で開渠となり、洗い場がある。2008年も水は豊富に流れていた。【水温15.0℃】



8 □ 上ノ横井戸（田畑）

調 C
査 D

掘削年 1882(明治15)年

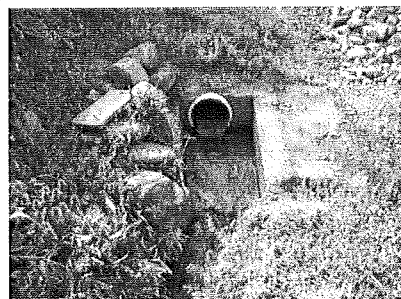
掘削者 不明

費用 不明

大きさ

幅0.3 延長270m
灌漑面積3.3ha

田畑の小黒川断層の直下を掘る。No.9とは100mほど離れているだけで、条件は共通。現在も水多く出る。



9 □ 下ノ横井戸（田畑）

調 C
査 D

掘削年 1882(明治15)年

掘削者 不明

費用 不明

大きさ

幅0.3 延長324m
灌漑面積1.1ha

(同上)



10 □ ウラタデ横井戸(神子柴)

調 C
査 D

掘削年 1899(明治32)年

掘削者 不明

費用 200円

大きさ

幅0.6m 延長180m
灌漑面積8.0ha

大清水川の北にある洞の中から湧水が出ている。この洞は小黒川断層の上盤側にできている。

【注】 A 1988年 亀田武巳・南箕輪中学校2学年『伊那谷の自然』18号

B 小林一行

C ~2008年 松澤英太郎

D 2008/4/27・5/26 松島信幸 松澤英太郎 寺平宏 南箕輪村住民福祉課

E 2008/6/17 松島信幸 明石浩司

F 2008/7/19 松島信幸 明石浩司 片桐一樹(【】の水温観測) 伊那谷自然友の会

※掲載の写真は、アンダーラインを付けた調査で撮影した。

地—8の2 南箕輪村の横井戸調査記録(資料編写真No.2参照)

▼11～16 扇央部(扇状地の中ほど)にあり、西天竜用水より下の横井戸群



11 ○ 久保西の横井戸(久保)

調 CD
査 E

掘削年 不明 掘削者 不明

費用 不明 大きさ 不明

普段は水が枯れている。調査Eは梅雨時期の大雨の後で、水を確認した。松澤により発見された。



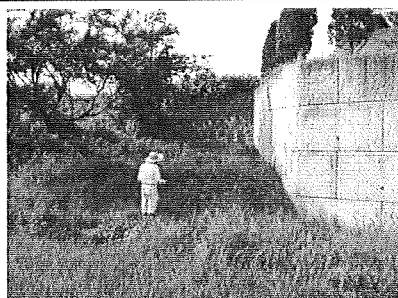
12 ○ 甲の横井戸(大泉東垣外)

調 AC
査 DE

掘削年 1883(明治16)年着工 掘削者 原新作
1896(明治29)年完成 唐澤伝之丞 原政一

費用 不明 大きさ 延長272m(碑文には364m)
灌漑面積3.0ha

「かねなか」と読む。村道の拡幅・改良工事により一部取り壊されたが、道路わきに記念碑が建てられた。碑文によると1883(明治16)年に上記3名により着手されたが難工事のため中断した。その後1896(明治29)年に原新作家の熱意により再開され、1898(明治31)年に完成した。



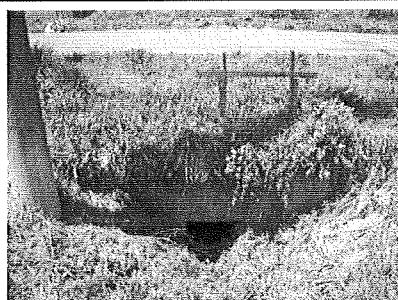
13 △ 上河原横井戸(南殿)

調 CD
査 EF

掘削年 1915・16(大正4・5)年 掘削者 山崎清直

費用 不明 大きさ 不明

2棟建てマンション西側の小崖に石碑「御井神」があり、説明が記されている。山崎家子孫が建立。石碑の下に横井戸があり、水が出ていた。【水温15.5℃:この付近の水路の水温は28.0℃だった】



14 ○ 鳥居原横井戸(神子柴)

調 C
査 D

掘削年 1900(明治33)年 掘削者 不明

費用 600円 大きさ 幅0.6m 延長540m

伊那インターアクセス道路北側、春日街道西側の水田地帯の道脇にある。壊れている。松澤の調査により発見。



15 △ 友善横井? (沢尻)

調 AC
査 DE

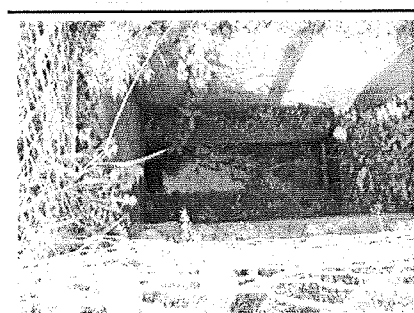
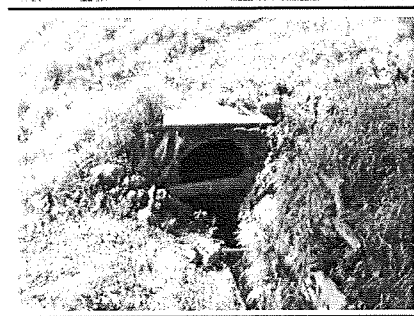
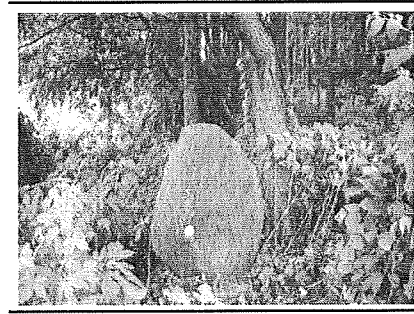
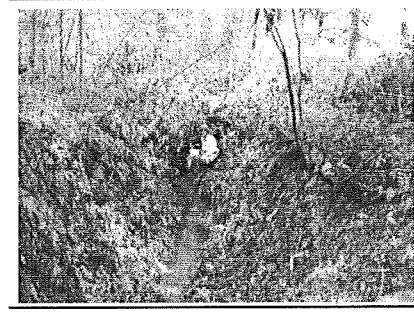
掘削年 不明 掘削者 不明

費用 不明 大きさ 不明

沢尻本地区は洞地形で、比高10～10数mの斜面に囲まれる。No.16は戸谷側右岸の小崖に掘られた横井戸。水量豊富。水路橋が戸谷川を渡るが、現在水は戸谷川に落とされている。調査Aに友善横井とあるが、写真のものに該当するかは不明。住民(78歳氏名不詳)によると昔は複数の横井戸があり、夏の湧水期には涸れてしまう戸谷川の代わりに横井戸の水を使ったという。集落内にNo.15の水に由来する洗い場が残っている。調査Aの月見横井は見つからず、図面に記したNo.16の位置は推定である。

(場所不明につき写真なし)	16 □ 月見横井？(沢尻)	調 AC 査 DE
	掘削年等のデータ無し (No.15と同じ)	

▼17～20 扇央部(扇状地の中ほど)にあり、西天竜用水より上の横井戸群

	17 ○ ムクリ横井戸 (大泉)	調 AC 査 DE
	掘削年 1900(明治33)年 掘削者 不明 費用 不明 大きさ 延長482m 灌漑面積3.0ha 1988年の松澤調査では水は涸れていたが、同年の亀田調査では水は流れていた(水温11℃)。中央道東側の道路わきにあり、コンクリートで囲われている。中央道西側に天窓があったが、道路工事でつぶされた。調査Eは梅雨時期の大雨の後で、水が流れていた。	
	18 ○ 西村横井戸 (大泉)	調 ACD 査 EF
	掘削年 1899(明治32)年 掘削者 清水重樹 費用 4,710円 大きさ 高さ2.4m 延長640m 灌漑面積1.8ha 坑内は石積み。中央道の西側まで続いていたが、工事で壊されてヒューム管を埋めた。調査Aでは水温は11℃。水量は昔より減ったが、通年一定量出ている。現在は豊富に水が出ているが、これは畑地灌漑により地下水が増えたことが考えられる。【水温12.0℃】	
	19 ○ 名称不明 (大芝)	調 B 査
	掘削年 1913(大正2)年着工 掘削者 小林録三郎 1920(大正9)年完成 費用 不明 大きさ 延長909m 灌漑面積0.7ha 出口には溜池(ヌルミ)も作られた。出口の山側には水神碑、下流側には1922(大正11)年建立の水田開発記念碑がある。 ※写真は06年7月29日の伊那谷自然友の会の見学会の時に撮影。	
	20 ○ 名称不明 (神子柴芋の田)	調 BE 査 F
	掘削年 石碑の建立は 掘削者 原杉蔵 1905(明治38)年 費用 不明 大きさ 不明 信大農学部構内演習林の中にあり、現在も水が出ている。2軒の農家の水田があったが、学校建設のため大萱へ移転した。この場所を芋の田といい、農学部の福利厚生施設(学食・購買等)の建物名はいもんたプラザ、その2階に喫茶いもんたがある。【水温11.5℃】	

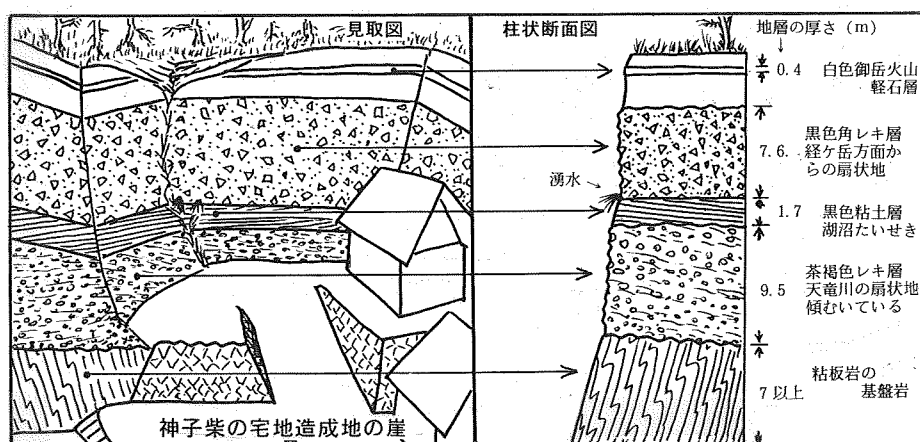
地—8の4 南箕輪村の横井戸調査記録(資料編写真No.2参照)

2 大泉川扇状地の生い立ち

(1) 神子柴－田畑間の断層崖で扇状地の地質断面を調べる

神子柴・田畑の集落は、天龍川より15m～16m高い低位段丘面上にある。段丘の背後に比高46m～34mの断層崖（通常は段丘崖とされている）が迫っている。この崖は活断層小黒川断層の断層崖である。13年前ころ、この崖に宅地造成工事がされた。今は数軒の家が建つ。造成工事の後、高さ約30mの崖を登り下りして地層を観察した（地－9図）。

最上部には、御嶽山の火山噴火で飛んできた火山灰と軽石層（これらをテフラ層という）が5m程の厚さで堆積している。そこに、約10万年前ころの白い御岳第1テフラ層がある。テフラ層の下に、約1mの厚さで黒褐色の粘土質古土壌がある。高森古土壌と呼び、約13万年前ころの地層である。これらの地層は、空中を風で運ばれてきて堆積した地層で、風送風成層といわれる。従って、古土壌が堆積した約13万年前より前に、神子柴上段の扇状地はでき上がっていた。



地－9 田畑の断層崖宅地造成地での地質観察図

(2) 大泉川扇状地礫層

古土壌の下に、黒色の礫層が7.6mの厚さで堆積している。粘板岩礫が主で砂質～珪質の粘板岩礫も混じる。これらの岩石は経ヶ岳山塊の岩石と同じで大泉川扇状地礫層である。天龍川が運んだ礫層ではない。礫形は角礫から亜角礫が多く、急速に運ばれてきた土石流扇状地の地層である。

この扇状地ができたのは、約13万年前より古い。そして、大泉川扇状地群の中で最初にできた扇状地である。この扇状地面を大泉面と呼んでいる。

大泉面の大半は水田になっている。しかし、大泉面は経ヶ岳側に向かって緩く傾斜している。もともとは、天龍川へ向かって傾斜していた地形であるが、断層で扇端が隆起して山側へ傾いてしまった。活断層による変位丘陵である。このため、春日街道方面から流れ下っている灌漑用水路は、傾斜が逆向きになる手前から水路を嵩上げして水を流している。当然、高くなっている扇端部まで水が流れない。扇端部は雑木林になっている。

(3) 神子柴粘土層と田畑礫層の存在

大泉川扇状地礫層の下には、黒色で、厚さ1.7mの粘土層があって神子柴粘土層と呼ぶ。粘土層は不透水層だから、扇状地礫層中を伏流してきた地下水が粘土層の上から

滝になって流れ落ちていた。

粘土層の存在は、ここに湖があったと想定される。神子柴粘土層の下には、厚さ 9.5 m で茶褐色の礫層がある。その礫種は、天龍川上流部から運ばれた色々な礫を含む。とくに、諏訪湖周辺から流れてきた安山岩礫や、一部にテフラがあり、フィッシュントラック法で年代測定を試みたが誤差が大きくて失敗だった。しかし、この礫層を堆積させたのは天龍川であり、当時は諏訪方面からの礫が流れてきていたことを示している。今のように、諏訪湖が陥没して湖になっていれば礫が流れてこない。今の諏訪湖は約 60 万年前頃から糸魚川―静岡構造線の活動によって陥没が起こったとされる。諏訪湖陥没以前の礫層であると考えられる。

この礫層を田畑礫層と呼んだ。注目したいのは、礫層が西へ傾いていることである。伊那谷の古い礫層は、軽微に（平均で約 6 度）西傾斜することが一般的である。天龍川の堆積層であること、西へ傾く変動を受けている礫層は、70 万年前頃より古い礫層であることが多くの年代資料から分かっている。田畑礫層は 70 万年前より古い礫層である（前期更新世の地層にあたる）。70 万年前ころの地盤の傾動によって湖の形成があったと考えられる。

JR 飯田線田畑駅の西側段丘崖を造る礫層も田畑礫層である。特徴は、良く固結した礫層で地下水が染み出ていること、礫を固結する粘土分が火山灰質であること、安山岩礫を含むことなどが共通している。

（４）断層崖下に現れている基盤岩

宅地造成地の最下部に、7 m の高さまで基盤岩が露出している。岩石は、粘板岩質の弱変成岩で経ヶ岳山塊を迫る岩石と同じである。小黒川断層崖の基部に基盤岩が露出している原因は、断層である。小黒川断層は断層の西側（山側）が隆起する逆断層であるから、隆起によって基盤岩が顔を出した注目すべき露頭である。

（５）南箕輪地域の古い扇状地面

大泉面と同様に古い扇状地面は、北殿や久保に小分布している。北殿の中部保育園のある場所から里宮神社跡が大泉面に相当する。里宮神社跡の地形がわずかに高くふくれており、ふくれた部分に御岳第 1 テフラが確認された。下側に住宅団地が迫成されており、造成地の奥に厚いテフラ層が露出している。

久保の中心集落は天龍川に面する低位段丘上にある。その背後には段丘崖が迫り、斜面には西念寺跡と観音堂があり、最上段には神明宮がある。神明宮の建つ段丘崖上部には、厚いテフラ層が堆積している。今回の調査で、4 m 下まで掘削調査ができて御岳伊那テフラまで確認した。以前、この斜面の宅地造成で御岳第 1 テフラも現れていた。

3 最新期の大泉川扇状地

（１）大泉川左岸に新露頭が見つかる

伊那谷自然友の会は、伊那谷北部の観察会を実施してきた。竹節 巖会員（南箕輪村

在住) から「大泉川左岸にテフラ層と礫層とが見えるよ」と知らされた。その場所は南殿で、国道の大泉川橋から750m上流の左岸側の崖である。役場環境課により地権者への了解をいただき、崖に沿ってブッシュを取り去って調査した。

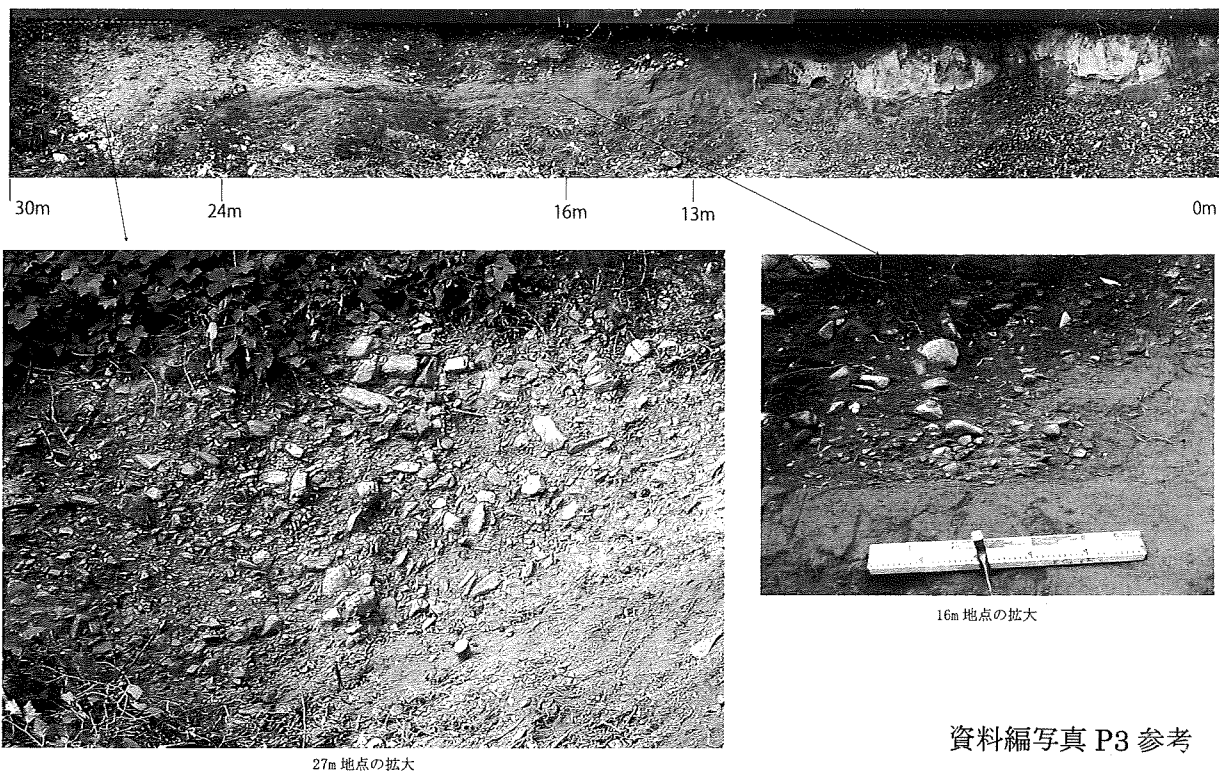
露頭は、長さが30mで、高さ3m前後の細長い段丘崖である。下流側(東側)から13mまではテフラ層が露出しており、それより上流側(西側)はテフラ層を覆って扇状地礫層が載っている。

(2) 最新期の扇状地拡大は最終氷河期の直後だ

寺平 宏によるテフラ分析では、テフラ層の最上部から約3万年前の始良Tnテフラ(AT)が確認された。始良Tnテフラの上には土壌もある。礫層はこれらの地層を覆って堆積していることから、礫層を堆積させた土石流が流下したのは2万年前後になる。

最寒冷気候を記録した最終氷河期は、2万2千年前ころ(海洋酸素同位体ステージ)とされている。その当時は、森林限界が900m付近まで降下していた。大泉川扇状地の上流域の環境は大きく変化して、草地や裸地が拡大した。活発な凍結融解作用により岩屑生産が増大し、谷間は大量の砂礫で埋め尽くされた。最寒冷期を過ぎると温暖化に伴って降水量が増加した。頻発する土石流が山地から大量の礫を盆地内へ氾濫させて新しい扇状地の拡大が活発になった。

テフラ層を覆っている礫層の様子を地-10図から説明する。27m付近を拡大すると、テフラ層の上に礫がのし上がっている。礫の配列の乱れが写真から分かる。礫層の先端部は捲れ上がっている。テフラ層へ、のし上げた礫は無秩序に散在している。



地-10 南殿の大泉川左岸段丘崖での露頭観察

(3) 合成する大泉川扇状地

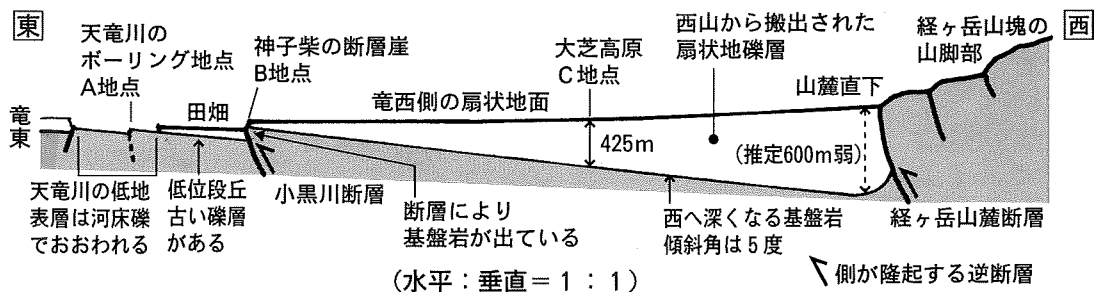
南殿、殿村八幡宮の小高い丘は小黑川断層で変位した古い扇状地である。八幡宮西側の扇状地は、露頭観察地でテフラを載せた扇状地へ続く。最新期の扇状地にはテフラが載っていない。南殿で、新旧三つの扇状地の合成が確認できた。断層変位した扇状地が最も古く、テフラを載せる扇状地はやや新しく、最新の扇状地には、テフラが載らない。形成期が異なる扇状地が重なり合っているのが合成扇状地という。役場前の東西線道路は最新期の扇状地である。村の広大な水田地帯は、構造改善事業で原地形が均されてしまい新旧の扇状地の解析はできない。古い地図や図面の発掘が期待される。

4 盆地の底は西へ傾動している

(1) 三地点で確認された基盤岩の標高

国道153号線バイパス道路は、JR飯田線北殿駅の東側で天龍川を渡る。架橋工事によるボーリングで、天龍川兩岸の河床礫直下に基盤の花崗岩が確認された。標高は約660mである。田畑の断層崖では、標高約685mで粘板岩が現れている。標高785mの大芝高原では、深さ1500mの温泉ボーリングで、深さ425mで基盤岩に到達した。

天龍川・田畑の断層崖・大芝高原の3地点で確認された基盤岩の深さから南箕輪村を東西に横断する地質断面図を作成した(地-11図)。断面図から伊那谷北部の盆地構造が見える。盆地内の基盤岩は西へ緩く傾斜して深くなり、その傾斜角は5度である。



地-11 南箕輪地域の東西地質断面図

(2) 伊那谷の盆地構造

伊那谷の基盤岩は、竜東で浅く、竜西へ向かって深くなっていく。下伊那竜東地域に広域分布する古期礫層は、西へ向かって平均6度傾斜している。伊那谷を東西に切る地質断面は非対称で、竜西に分布する扇状地礫層は木曾山脈(南箕輪村では経ヶ岳)の山麓に向かって厚くなっていく。だから、地震時のゆれは山麓で大きくなる。

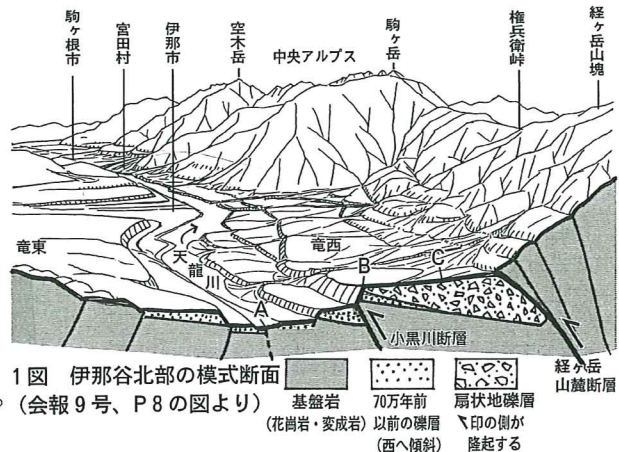
経ヶ岳の山麓部には、経ヶ岳山麓断層を伴って山地側が隆起している。山地の隆起によって発生した山麓部の断層は逆断層であり、断面図から推定した断層による落差(隆起量)は約600mである。経ヶ岳側が隆起するのに伴って、山地は侵食され、生産された岩屑は土石流によって盆地を埋め、大泉川扇状地を形成してきた。

竜西側の土石流扇状地の始まりは、70万年前ころから開始している。その頃から木曾山脈は、急速な隆起が起こっている。基盤岩が西へ傾動する動きも70万年前から開

始した。経ヶ岳の標高を約2300mとし、山麓直下の礫層は、推定600mの厚さだから2300m+600m=2900mだ。これが全隆起量であるから、隆起に要した時間の70万年で割ると、約4mm/年の隆起速度になる。これは伊那谷での一般的な隆起速度に調和している。

伊那谷の盆地の形は、赤石山地地塊（南アルプス）が西へ傾動しながら木曽山脈地塊（中央アルプス）側へ衝突している。地球規模から見ると、東西方向からの圧縮力（東からの力は太平洋側のプレートが押す力で、西からはユーラシア側のプレートが押し返す力）を受けている。伊那谷の盆地底は赤石山地側の地塊に属しており、中央アルプスは、東西方向からの圧縮力を受けて、しぼり出されるように隆起してきた。

伊那谷は、西側の縁が断層（伊那谷西縁断層）によって限られ、東側からの傾動する地塊によって非対称の断面を示す。こうした形の盆地を断層角盆地という。



地-12 伊那谷北部の模式断面図

5 山地の地質と岩石

南箕輪村の山岳域は広い。大泉川流域は、吹上付近上流から全域で黒沢山から経ヶ岳の主稜線部までを占め、大泉所山と称する。続いて、経ヶ岳から権兵衛峠までの主稜線から小沢川の南沢合流点右岸までも南箕輪村地籍である。これらの流域に抱かれる山麓側に大清水川流域がある。この部分は伊那市西箕輪地籍で、大清水川流域を蔵鹿山と呼び、小黑川左岸の耳や沢流域を御射山と呼んで西箕輪に属する。

今回は、一年間という短期調査の為に大泉山所林道と大泉川下流部での調査しかできなかった。なお、権兵衛トンネル掘削時の地質資料と長野県地質図作成資料から2万5千分の1地質図にまとめた。

本地域の地質はジュラ紀付加体の美濃帯に属する。おもな岩相は、泥質岩起源の粘板岩を主体とし、諸処でシルト質から砂質の岩相に変化する。また、含礫泥質岩や礫岩が介在する。一方、遠洋性堆積物ないし半遠洋性堆積物である緑色岩・石灰質岩・チャート・珪質粘板岩などのレンズ状岩体を含む。

本地域の堆積岩類は広域変成作用を受け、泥質岩には黒雲母が晶出している。また、花崗岩質岩の小岩体の貫入があり、新期に貫入した輝緑岩岩脈も稀に存在する。

権兵衛トンネルの切り羽での観察では、境峠神谷断層とそれに並走する曳きずり系の断層による広域破碎帯を掘り進んだ。硬質岩（硬砂岩・縞状チャート）は稀で、粘板岩が優勢する付加体特有の擾乱が激しかった。大泉所ダム上流の粘板岩帯で見かけが西傾斜の破碎帯がある。この破碎帯は大泉所山林道から右岸の四之沢へと続く。破碎帯の走向はN40度東で、地層の一般走向と一致する。しかし、地形から読んだ傾斜は、高角の東傾斜になる。権兵衛トンネル内での破碎帯の傾斜も高角に東傾斜していた。



13・1 大泉所山林道 粘板岩に挟まれる
砂岩層



13・2 大泉所山林道 粘板岩と断層



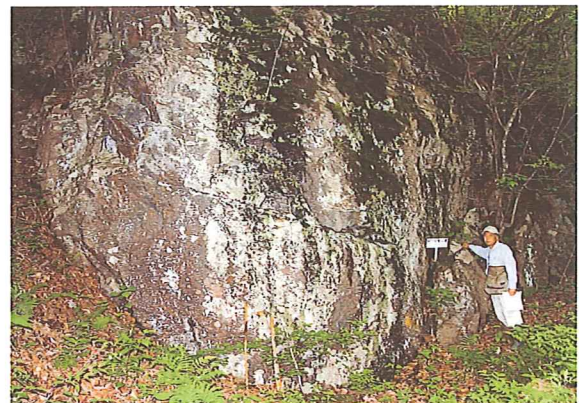
13・3 大泉所山林道 粘板岩と断層 (断層部拡大)



13・4 大泉所山林道 珪質の粘板岩



13・5 大泉所山林道 チャートを含む珪質粘板岩



13・6 大泉所山 一之沢と本谷の分岐点
珪質粘板岩



13・7 大泉川上流左岸 珪質粘板岩と断層破碎帯



13・8 左写真の破碎帯部分の拡大

資料編写真 P 4 参照

大泉所山の地質 (地質図に地点を示す)



18・1 一之沢 粘板岩（泥と砂の級化構造）



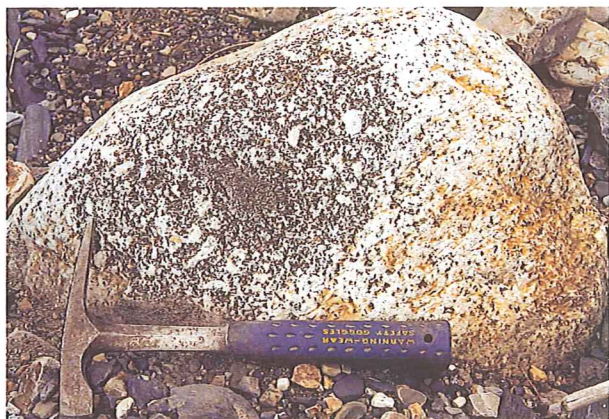
18・1 一之沢 含礫粘板岩



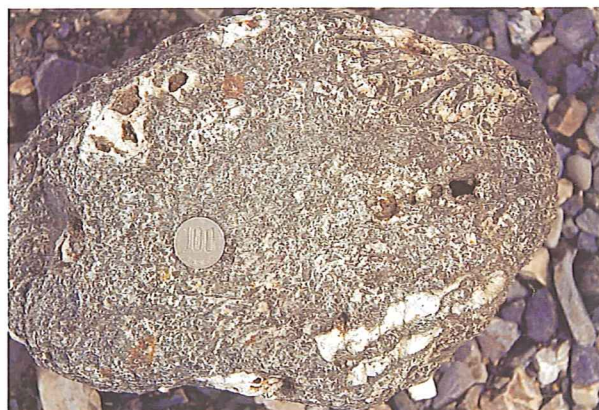
18・1 一之沢 石灰岩とチャートの互層



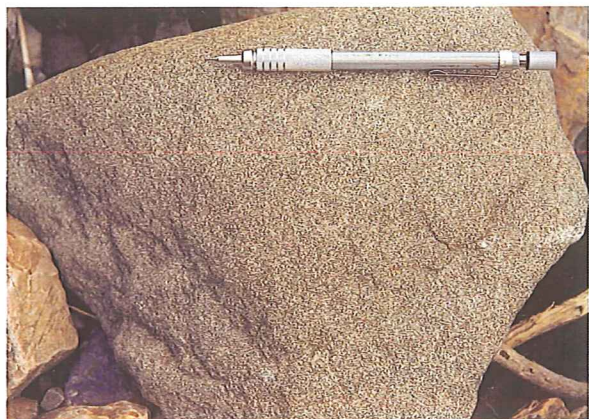
18・2 大泉所ダム 緑色岩



18・2 大泉所ダム 花崗岩（黒色部は捕獲岩）



18・2 大泉所ダム はんれい岩



18・2 大泉所ダム 輝緑岩



18・2 大泉所ダム チャート

大泉所山の岩石

6. 地層の年代を決める火山灰—テフラ—

「テフラ」とは、ギリシャ語で「灰」という意味を持ち、火山灰や軽石など火山噴出物の総称である。南箕輪村には、大昔から何回も大爆発を繰り返してきた御嶽火山のテフラや、九州方面から飛来したテフラなどが堆積している。

テフラには名前がつけられ、噴出年代が測定されているものも多い。しかし、その名前や年代が研究者によって異なる場合があるので、ここではそれらをまとめて標準化された「新編火山灰アトラス（町田・新井 2003）」のものを用了。

南箕輪村においてはかつて基盤整備事業などによって現れた地層に多くのテフラが観察されたが、現在ではほとんどが植生に覆われ観察が不能となっている。今回の調査では、次の5カ所においてテフラが観察されたので報告する。

(1) テフラ観察地点

テフラの小露頭は随所で観察されるが、良好な露頭は地-14に示す5地点である。×1地点は伊那市与地西方の国道361号線添いの礫層中に観察される。×2地点は大泉所林道大泉所ダム北方、標高約1150m地点である。×3地点は久保の神社「神明宮」南の畑に掘られた穴で観察された。×4は南殿の大泉川段丘崖である。×5は沢尻の中央道東側である。



地-14 テフラ観察地点 地図はカシミール3Dによる

(2) 各地点のテフラ

① 与地西方のテフラ（地-14 ×1地点）

露頭は権兵衛トンネルへ通じる国道361号線の与地西方伊那市との境界付近である。このテフラは権兵衛トンネル工事用の道路として造成中の1999年に松島信幸が発見し、寺平宏と共同で調査した結果未報告のテフラであったことから、「与地テフラ（略号 Yot）」と命名した。当時の与地テフラの露頭は地-16のようであった。径3～15cmの粘板岩・砂岩・チャートなどを主とする礫層の上に、径0.3～0.5cmの軽石粒を含む15～20cmの濃褐色砂質土が載り、その上に60cmの黄褐色軽石層が載る。軽石層の上部には軽石層下部の砂質土と同様の土がおおよそ30cm堆積しその上に下部の礫層と同様の礫層が重なる。

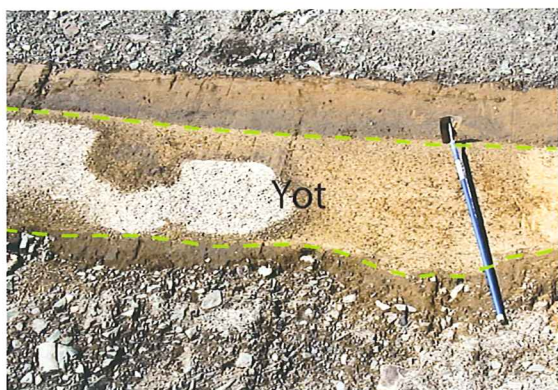
この露頭は現在では植物が生育して全貌を見ることはできないが舗装道路の南側では道路面のやや上部、北側では道路面から約3m上



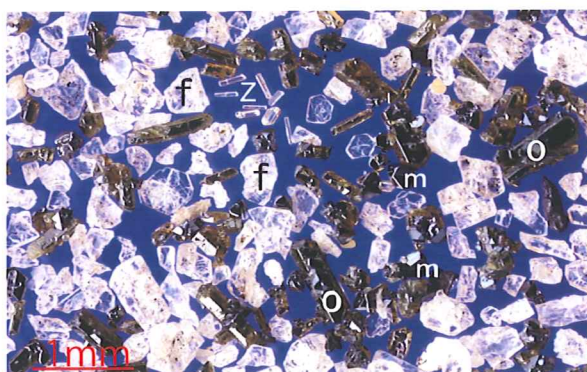
地-15 与地西方のテフラ観察地点 ★印



地-16 礫層に挟まれる与地テフラ（1999年）
資料編写真No.5 参考



地-17 与地テフラの軽石層 (1999 年)
資料編写真No.6 参考



地-19 軽石に含まれる鉱物 (赤線は 1mm)
資料編写真No.8 参考



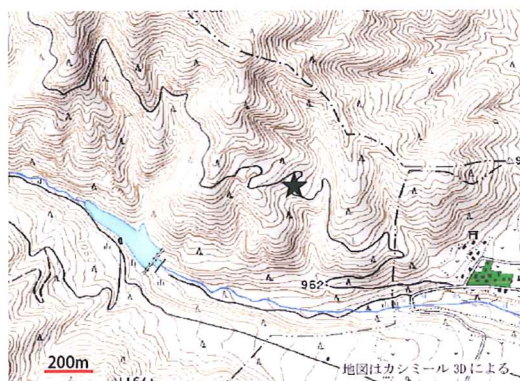
地-18 与地テフラの軽石
(1999 年 赤線は 1cm)
資料編写真No.7 参考

の斜面で観察することができる。

1999 年に観察された軽石は地-18 のようにガスの抜けた穴が目立ち、軽石の大きさは 1cm ~ 1.5cm であった。

軽石を水洗いして顕微鏡で観察すると、地-19 の鉱物が見える。黒色柱状の鉱物は斜方輝石 (o)、黒色粒状の小さい鉱物は磁鉄鉱 (m)、白~半透明の鉱物は長石、透明柱状のごく小さい鉱物はジルコン (z) である。

このような形態の軽石と鉱物組成を持つテフラは今まで伊那谷では観察されておらず。また近隣地域でも報告されていない。しかし軽石粒や鉱物粒の大きさから比較的近くの火山から飛来したものと想像される。またテフラ層は御岳第 1 テフラよりも下位にあることから、10 万年前よりはるかに古い時代のテフラと考えられる。



地-20 林道大泉所線のテフラ★印

②林道大泉所線のテフラ (地-14 ×2 地点)

林道の標高約 1150m 地点の道路沿い (地-20) に白色・橙色・赤色の三種の地層が散見される (地-21・24)。地層は鉱物の観察により、下位から御岳第 1 テフラ、御岳伊那テフラ、御岳三岳テフラと判明したが、連続した露頭でなく、また小断層で切断されているため層厚など詳細は不明である。これらのテフラは名前のように御嶽山の噴火により西風に乗って飛来したものである。

(テフラ名には研究報告に記載されている「御岳」を用いるが、山名は国土地理院の地形図により「御嶽」とする)

ア. 御岳第 1 テフラ (On-Pm1)

最下部の白色層は、約 10 万年前に噴火した木曽御嶽山から飛来した軽石である。伊那谷では駒ヶ根市で最も厚く 3m 以上に達する場所もある。一般に風化して黄色を呈



地-21 御岳伊那テフラと第 1 テフラ
(白線は 10cm) 資料編写真No.10 参考

しているが、ここでは粘土化して白色となっている。この地方ではこの土を「みそ土」と呼び、挿し木などに利用することがある。

伊那市六道原では白色粘土化した御岳第1テフラを印刷用紙の内填剤として使用するために採掘していたが、現在では中止されている。

この露頭は降下後に断層や地滑り等の影響を受け変形したり切断されたりしているため層厚は不明であるが0.3m以上は堆積していたものと思われる。

テフラに含まれる鉱物は板状六角形の黒雲母(b)・黒色粒状の磁鉄鉱(m)・黒色柱状の角閃石(h)・小さい柱状のジルコン(z)・白～半透明の長石(f)・小さな泡の見える火山ガラス(g)などである(地-22)。

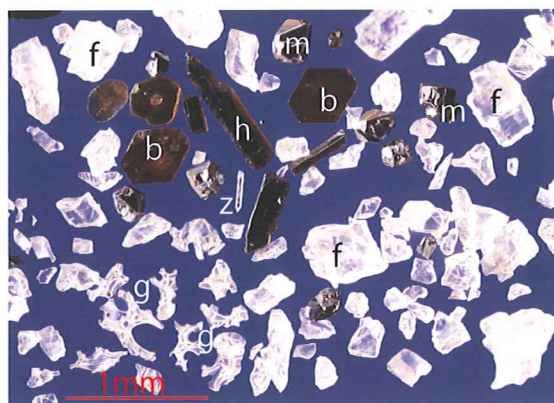
イ．御岳伊那テフラ(On-In)

御岳第1テフラの上部に橙色の軽石層が重なる(地-21)。この地層は軽石の色や鉱物の特徴から約9万年前に御嶽山から飛来した御岳伊那テフラと考えられる。褐色で磁鉄鉱が食い込むように付着した大型の斜方輝石(o)が目立つ。黒色粒状の鉱物は磁鉄鉱(m)、白～半透明の鉱物は長石(f)である(地-23)。

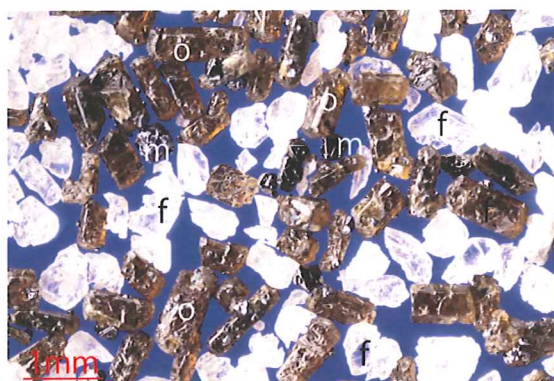
ウ．御岳三岳テフラ(On-Mt)

地層を連続して観察することはできないが、御岳伊那テフラの上方に赤色のスコリア層が観察される(地-24)。この地層はスコリアの色や鉱物の特徴から約6万年前に御嶽山から飛来したスコリアである。鉱物は褐色柱状の斜方輝石(o)、薄緑色柱状の単斜輝石(c)、黒色粒状の磁鉄鉱(m)、白～半透明の長石(f)などである(地-25)。

この地域の緩斜面の尾根状の地形は御岳第1テフラ降灰以前の約10万年前よりも以前に形成され、それ以後尾根の部分は浸食を免れて風成堆積物が重なったものとする。



地-22 御岳第1テフラの鉱物 (赤線は1mm)
資料編写真No.13 参考



地-23 御岳伊那テフラの鉱物 (赤線は1mm)
資料編写真No.12 参考



地-24 御岳三岳テフラ (白線は10cm)
資料編写真No.9 参考



地-25 御岳三岳テフラの鉱物 (赤線は1mm)
資料編写真No.11 参考

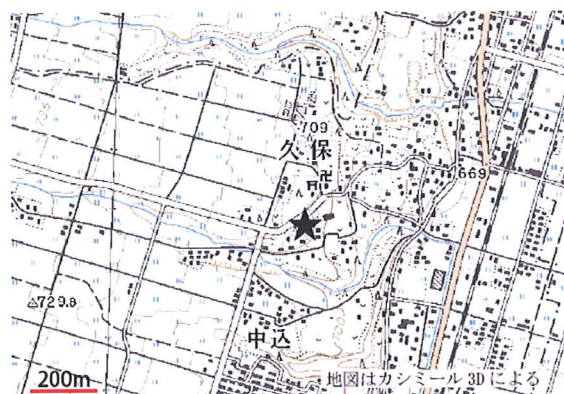
③久保のテフラ（地 14 ×3 地点）

久保のお宮「神明宮」南の山口喜四雄氏宅の畑（地-26）に掘られた縦穴に地-27のようなテフラ層が観察された。調査させていただくようお願いしたところ、さらに深く重機で掘っていただくことができた。その結果ここでは御嶽山から飛来した三種類のテフラが観察された。

重機の届く限界まで約4mの深さまで掘っていただき、畑の表面から約0.7m下におよそ50cmの赤褐色スコリア層、地面から約2.6mの場所でおよそ10cmの黄色軽石層、約3.6mの場所で50cm以上灰白色軽石層が観察できた（地-28）。

最上部の赤褐色テフラ層は、赤褐色の色調と含まれる鉱物の種類から御岳三岳テフラと同定できる。

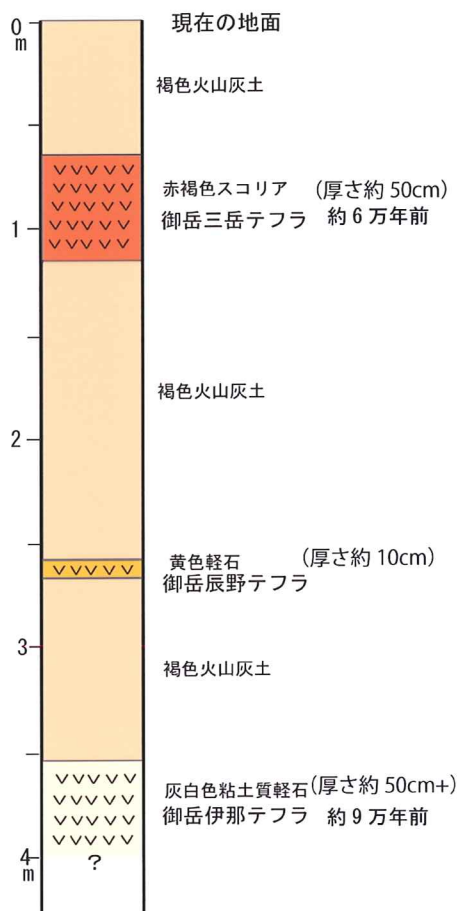
中間の黄色軽石は地-29のように磁鉄鉱の付着した斜方輝石(o)・磁鉄鉱(m)・長石(f)のほか、このテフラ特有の単斜輝石(c)を含んでいることから御岳辰野テフラと同定される。



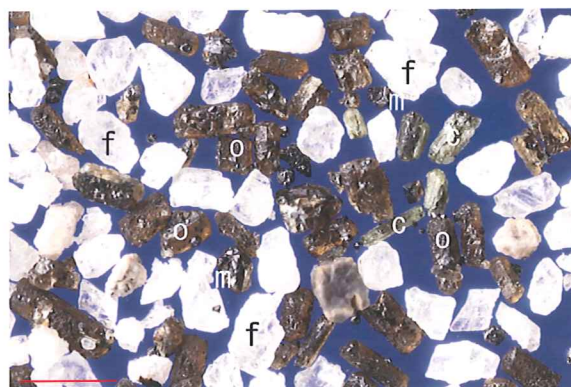
地-26 久保のテフラ観察地点



地-27 山口喜四雄氏宅のテフラ
(左の白線は0.5m)
資料編写真No.14 参考



地-28 久保のテフラ柱状図



地-29 御岳辰野テフラの鉱物 (赤線は1mm)
資料編写真No.15 参考

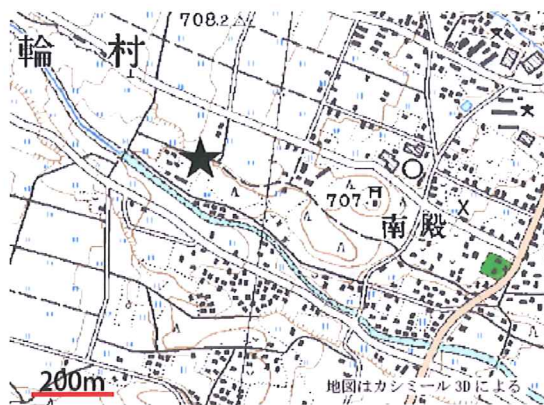
最下部の灰白色粘土質テフラは御岳第1テフラのように見えるが、鉱物を調べてみると御岳伊那テフラの鉱物組成と同一であった。これより下部は掘ることができなかったが、あと1～2m掘れば御岳第1テフラ発見の可能性もあろう。

④南殿のテフラ（地-14 ×4 地点）

南箕輪村役場の位置する地形面を、大泉川が侵食して生じた段丘崖に礫層とテフラの露頭がある（地-30）。

草木に覆われていたが、役場職員関口高志氏の協力により、東西約 30m にわたって礫層やテフラの層が観察されるようになった（地-31）。

御岳三岳テフラを含むテフラ層は、露頭の西方で礫層に挟まれるが、中央部で上部の礫層がテフ



地-30 南殿のテフラ★印



地-31 南殿の露頭 資料編写真No.3 参考



地-32 テフラと礫層 資料編写真No.16 参考

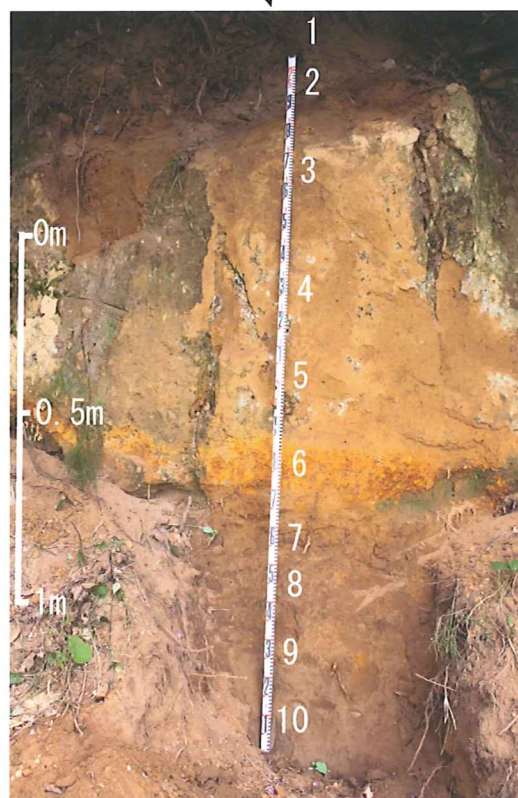
ラ層に食い込むような形で堆積が終わっている（地-32）。

テフラ層の観察は崖の東方で行った。露頭写真（地-33）に記した 1～10 の場所から採取した土を洗って顕微鏡で観察すると表（地-34）のようになった。採取場所の 1.2 は黒褐色土で御岳テフラの混じる火山灰土を主とするが始良 Tn テフラと思われるバブル型の火山ガラスが混じる。

3, 4, 5, は赤色スコリアの点在する黄褐色土で、カンラン石やコークス状の火山岩片を含むことから御岳屋敷野テフラなど御岳上部テフラの混入する火山灰土であろう。6 は色調と鉱物組成から御岳三岳テフラと同定される。

7, 8 は黒褐色土で基盤岩の風化砂粒に御岳テフラがわずかに混入する。おそらく河川の運搬した水成堆積物であろう。

9, 10 も基盤岩の風化砂粒を主とし、河川の堆積物と考えられる。



地-33 南殿のテフラ
資料編写真No.17 参考

表 地-34 南殿のテフラ分析結果

採集場所	産状	斑晶量	重鉱物斑晶	その他鉱物岩片等	火山ガラスの量	火山ガラスの形態	特徴・同定その他
1	黒褐色土	++++	mt,opx,cpx,ol	fl,コークス状火山岩片,灰色火山岩片	++	bw	御岳上部テフラ≫始良Tnテフラ(AT)
2	黒褐色土	++++	mt,opx,cpx,ol	fl,コークス状火山岩片,灰色火山岩片	++	bw	御岳上部テフラ≫始良Tnテフラ(AT)
3	黄褐色土、赤スコリア点	++++	mt,opx,cpx,ol	fl,コークス状火山岩片,灰色火山岩片			御岳上部テフラ
4	黄褐色土、赤スコリア点	++++	mt,opx,cpx,ol	fl,コークス状火山岩片,灰色火山岩片			御岳上部テフラ
5	黄褐色土、赤スコリア点	++++	mt,opx,cpx,ol	fl,コークス状火山岩片,灰色火山岩片			御岳上部テフラ
6	赤褐色スコリア	++++	mt,opx,cpx	fl,コークス状火山岩片			御岳三岳テフラ(On-Mt)
7	黒褐色土	+++	mt,opx,cpx	fl,風化岩片,コークス状火山岩片			基盤岩風化砂粒>御岳テフラ
8	黒褐色土	++	mt,opx,cpx	fl,風化岩片			基盤岩風化砂粒>御岳テフラ
9	黒褐色土、赤・黄色スコリア点	+	mt	fl,風化岩片			基盤岩風化砂粒
10	黒褐色土	+	mt	fl,風化岩片			基盤岩風化砂粒

凡例

斑晶量・火山ガラスの量 +:1%以下 ++:1~10% +++:10~50% ++++:50~80% +++++:80%以上

鉱物他 opx:斜方輝石 cpx:単斜輝石 mt:磁鉄鉱 il:チタン磁鉄鉱 ho:角閃石 cum:カミングトン閃石 ol:カンラン石

bi:黒雲母 mu:白雲母 ve:パーミキュライト zi:ジルコン fl:長石 qt:石英 gl:火山ガラス ob:黒曜石 ga:ザクロ石

火山ガラスの形態・色 bw:バブル型 pm:軽石型 (fib:繊維状、spo:スポンジ状) br:褐色ガラス

⑤沢尻のテフラ (地-14 ×5 地点)

戸谷川右岸、中央道東側の★印地点 (地-35) に段丘面がありテフラの堆積が見られる。

まず森林中で地表からおおよそ 30cm の深さまで掘り下げて試料を採取した (地-36)。次に道路を挟んで東側の斜面を削り 30cm より下部の試料を採取した (地-37)。この露頭は斜面の角度がおおよそ 32 度であり、斜面に置いたスケールの目盛りの約半分が地層の厚さとなる。

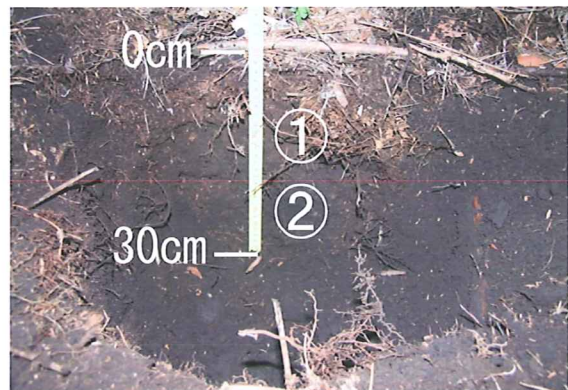
地-36 と地-37 の地層で、地表近くから順に①から⑫の 12 カ所の試料を水洗して顕微鏡観察し、その結果を表 (地-40) に示した。

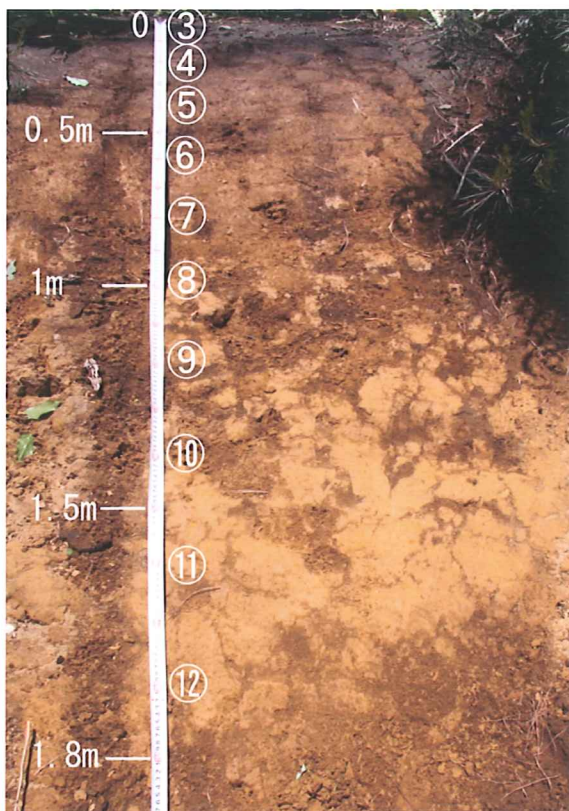
①②の黒土は斜方輝石や磁鉄鉱など御嶽山から飛来したテフラの鉱物を含み、さらに電球の破片のようなバブル型の火山ガラスも見られる。ガラスの中には地-38のように褐色のガラスを含み、鬼界アカホヤテフラの特徴を示している。このテフラは約 7,300 年前に九州南方の鬼界カルデラから飛来したものである (町田・新井 2003)。

③から⑦には御嶽山由来の鉱物とバブル型の火山ガラスを含むが褐色ガラスはなく始良 Tn テフラの特徴を示している (地-39)。このテフラは鹿児島湾北部の始良カルデラからおおよそ 3 万年前に飛来したものである (町田・新井 2003)。



地-35 沢尻のテフラ★印

地-36 沢尻森林中の黒土
資料編写真No.18 参考



地-37 沢尻の地層（地-36の黒土より下の地層）
資料編写真No.19 参考



地-38 鬼界アカホヤテフラの火山ガラス（沢尻）
資料編写真No.20 参考



地-39 始良 Tn テフラの火山ガラス（沢尻）
資料編写真No.21 参考

表 地-40 沢尻のテフラ分析結果

採集場所	産状	斑晶量	重鉱物斑晶	その他鉱物岩片等	ラスの量	火山ガラスの形態	特徴・同定その他
①	黒土	+++	opx.mt	fl,火山岩片	++	bw br-gl	Ah
②	黒土	+++	opx.cpx,mt	fl,火山岩片	++	bw br-gl	Ah
③	黒土	++++	opx.mt,cpx	fl,風化岩片、火山岩片	++	bw	御岳上部テフラ+AT
④	漸移帯	++++	opx.mt,cpx	fl,風化岩片、火山岩片	++	bw	御岳上部テフラ+AT
⑤	褐色土	++++	opx.mt,cpx	fl,風化岩片、火山岩片	++	bw	御岳上部テフラ+AT
⑥	褐色土	++++	opx.mt,cpx	fl,ob,風化岩片、火山岩片	+	bw	御岳上部テフラ+AT
⑦	褐色土	++++	opx.mt,cpx	fl,ob,風化岩片、火山岩片	+	bw	御岳上部テフラ+AT
⑧	褐色土、硬質、黄赤色 軽石散在	++++	opx.mt,cpx	fl,風化岩片、火山岩片	+	bw	御岳上部テフラ+AT
⑨	褐色土、硬質、黄赤色 軽石散在	++++	opx.mt,cpx,ol	fl,風化岩片、火山岩片			御岳上部テフラ
⑩	褐色土、硬質、黄赤色 軽石散在	++++	opx.mt,cpx,ol	fl,風化岩片、火山岩片			御岳上部テフラ
⑪	褐色土、硬質、黄赤色 軽石散在	++++	opx.mt,cpx,ol	fl,風化岩片、火山岩片			御岳上部テフラ
⑫	褐色土、硬質、黄赤色 軽石散在	++++	opx.mt,cpx,ol	fl,風化岩片、火山岩片			御岳上部テフラ

凡例

斑晶量・火山ガラスの量 +: 1%以下 ++: 1~10% +++: 10~50% ++++: 50~80% +++++: 80%以上
 鉱物他 opx: 斜方輝石 cpx: 単斜輝石 mt: 磁鉄鉱 il: チタン磁鉄鉱 ho: 角閃石 cum: カミングトン閃石 ol: カンラン
 bi: 黒雲母 mu: 白雲母 ve: パーミキュライト zi: ジルコン fl: 長石 qt: 石英 gl: 火山ガラス ob: 黒曜石 ga: ザク
 火山ガラスの形態・色 bw: パプル型 pm: 軽石型 (fib: 繊維状、spo: スポンジ状) br: 褐色ガラス

参考文献

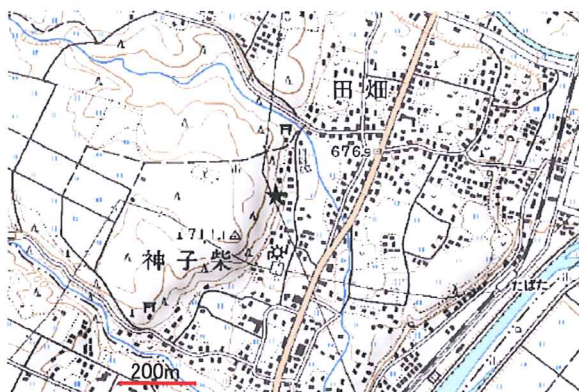
町田洋・新井房夫（2003）新編火山灰アトラス．東京大学出版会

<参考資料>

田畑のテフラ

かつて基盤整備事業やその他の土木工事により、各地にテフラの露頭が出現したが現在では建造物や植物に覆われ、ほとんどの露頭が観察不能になっている。

1988年に地-41★印の場所でテフラ層が観察され、その概要を調査したので柱状図を参考資料として提示する(地-43)。



地-41 田畑のテフラ (★印)

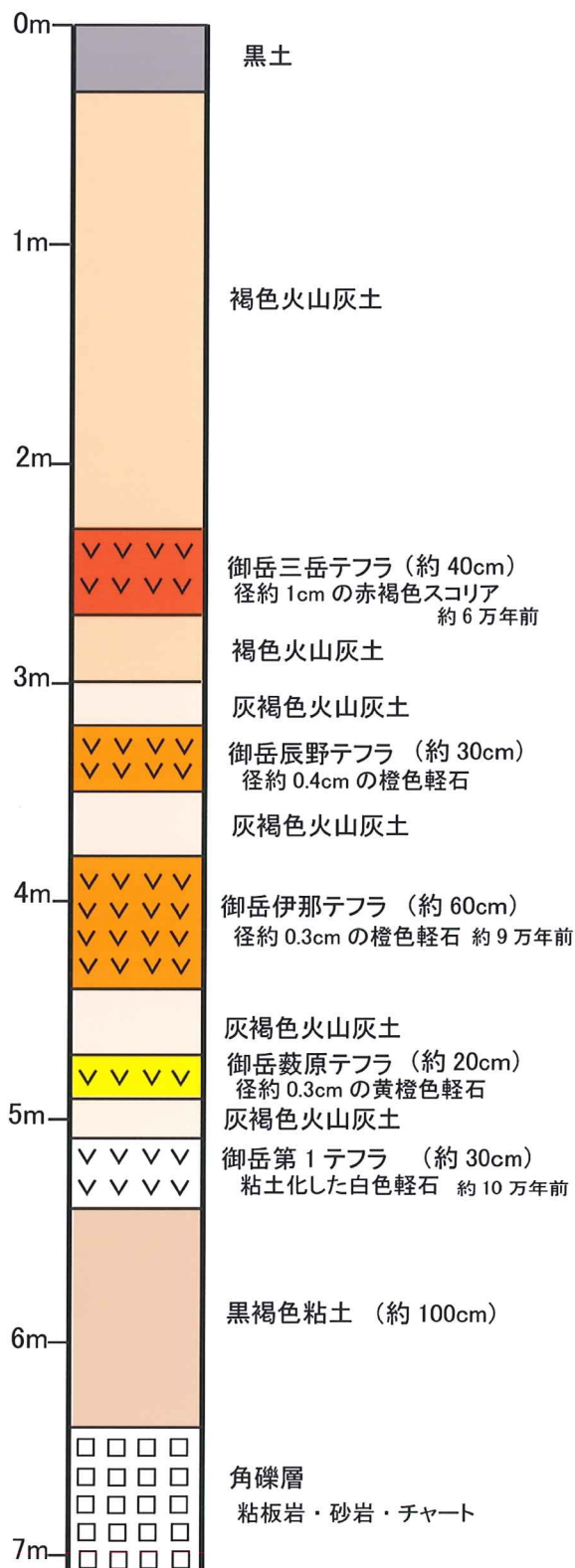


地-42 田畑のテフラ露頭(1995年、矢印の下、断層崖)
資料編写真No.22 参考

テフラ層は地-42の矢印で示した位置に宅地造成のための人工の露頭として出現した。

この崖は伊那市西春近から箕輪町松島まで伸びる活断層、小黑川断層の断層崖である。

柱状図に示したように西方山地の基盤岩である粘板岩・砂岩・チャートなどの角礫層の上に古土壌の黒褐色粘土約1m、その上に約30cmの白色粘土化した御岳第1テフラ、約20cmの御岳藪原テフラ、約60cmの御岳伊那テフラ、約30cmの御岳辰野テフラ、約40cmの御岳三岳テフラの順に堆積していた。



地-43 田畑のテフラ柱状図

柱状図は1988年の調査により作製されたものであり、現在は観察できない。

7 扇状地扇端部の活撓曲地形

(1) 断層系

大清水川及び大泉川扇状地扇端部にある断層として、小黒川断層（松島, 1966・小林ほか, 1971）がある。この断層は、上伊那北部地域の盆地中央部において扇状地面を切って段丘状の崖地形をつくる活断層として最初に発見された（松島, 1966）。

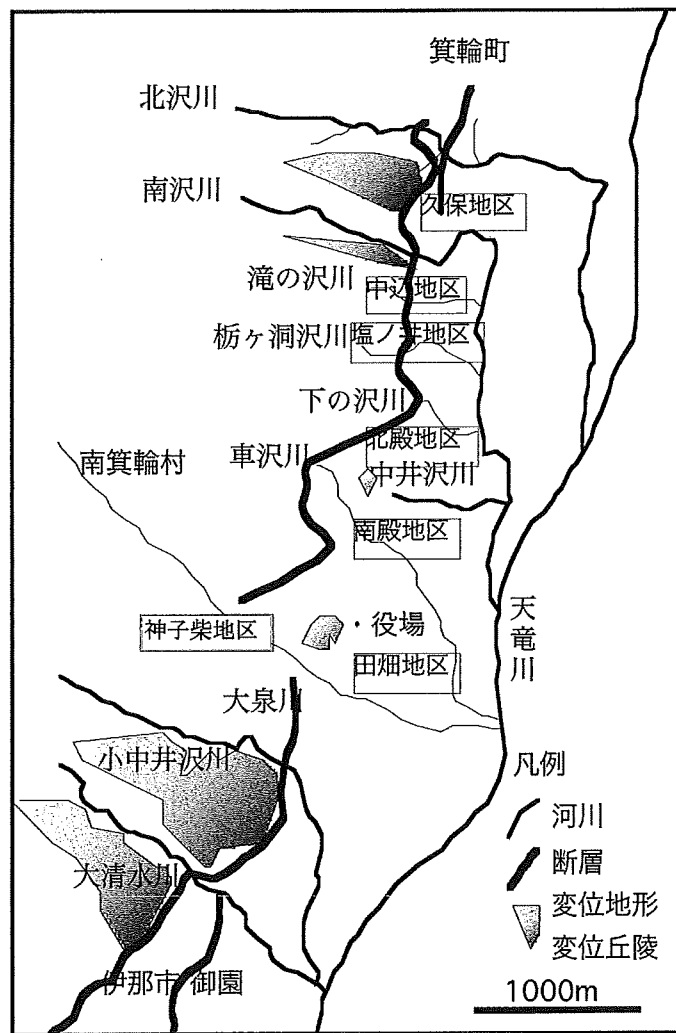
伊那市御園地区までは小黒川断層とその東に平行するようにして走る西町断層（松島ほか, 1985）が南箕輪村神子柴地区で合流し、小黒川断層として箕輪町方面まで北上する。合流後の小黒川断層の断層崖は、天竜川の河岸段丘崖と重なり、地形的に不明瞭になってしまっている。

神子柴地区で西町・小黒川両断層が収斂することと、右ずれ変位を示す小黒川断層が神子柴地区で左回りに屈曲することなどから、神子柴地区での垂直変位量が最大となり、盆地底の基盤岩が衝き上がってきたと推定される（松島, 1995）。ここで見られる崖の比高は約 40m だ。

(2) 変位地形・変位丘陵

南箕輪村には数多くの変位丘陵が、大泉川扇状地扇端部の上面に、鋭角三角形の頂点を扇頂部に向けるように並んで存在することがわかっている（松島, 1995）。これは、木曽山脈から運ばれた大量の砂礫によって巨大な扇状地が形成される過程で、断層運動や傾動運動などで扇状地扇端部が隆起して一部が離水したことによってできたものだ（図一地 44）。

神子柴地区の扇状地扇端部の上面の林の中、南殿地区の殿村八幡宮など、小高い丘状の地形が目立つ。また、殿村八幡宮西の大泉川に沿った段丘崖に 2 カ所、円錐状の地形がみられる。これらは、一見地質的な変位地形に見えるが、周辺の地史から考えて、おそらく古代から近世にかけての人工的な構造物だと考えられる。地域に古くから住む人たちからは「古墳があった。」といった言い伝えを耳にし、また『南箕輪の史跡』（1979）により、城郭があったことがわかってきたからだ。城郭については、空堀がつけられるなどして、自然の変位地形と間違えやすいため



図一地 44 調査地域の変位地形・変位丘陵の分布

に、その土地の史跡についてもよく理解しておかなくてはならない。

(3) 撓曲地形

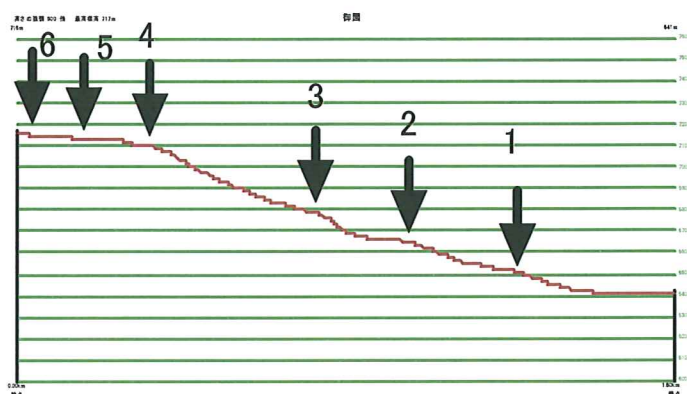
調査地域とその南北隣接地域を含めた 11 箇所について、数値地図ビューア Mac 版を用いて東西方向の地形断面図を作成してみた。

・伊那市御園地区 (図一地 45)

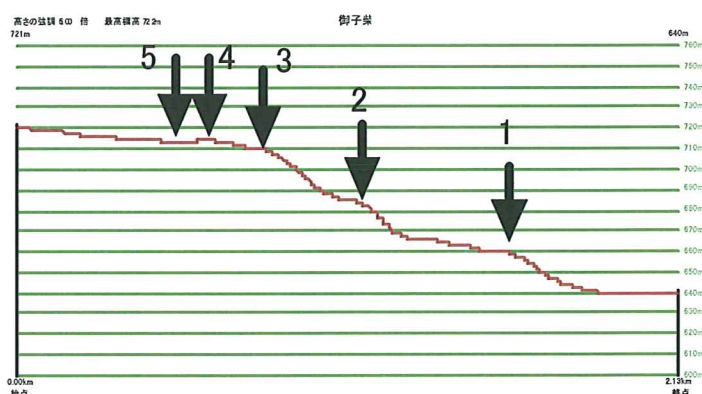
地形断面図からは、6 カ所の崖状地形が判別される。そのうち、矢印 1・2 は天竜川による河岸段丘崖だ。3 は西町断層の断層崖、4 は小黒川断層の断層崖だ。断層崖は段丘林となっていて、遠くからも崖が南北に続いている様子がわかる。5・6 は、扇状地扇端部の上面で、圃場整備による地形改変が激しい土地だ。田は水平面をつくる必要があるのに対して、道路は傾斜があってもかまわないため、比較的原地形を保っていることが多い。ここで南北に走る数本の市道の傾斜を調べると、小黒川断層の断層崖の西に 2 カ所で比高 2 ～ 5 m の撓曲地形がみられた。付近の田をみても、その部分の土手の比高が他と比べて大きかった。このあたりは、On-Pm-1 を風成層としてのせている、経ヶ岳山麓地域では最初に離水した大泉面だ (松島, 1995)。従ってこの微地形は河川の影響を受けていない。

① 神子柴地区 (図一地 46)

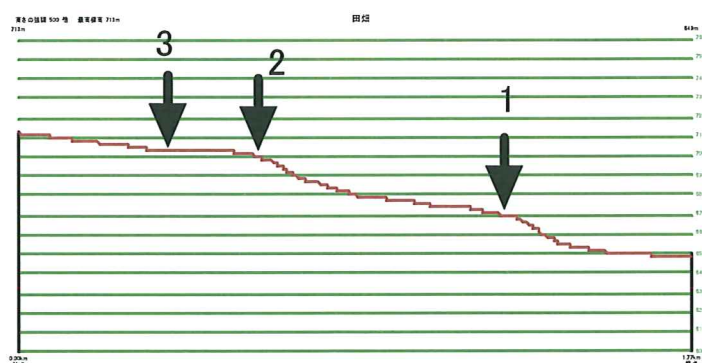
扇状地面に城郭跡があるあたりで断面を切った。矢印 4・5 は城郭形成に伴う人工的な地形改変のあらわれと考えてよい。2 から 3 にかけての崖は伊那市御園から続いた 2 つの断層が小黒川断層に合流し、比高約 40m の断層崖をつくっている。2 のギャップは、小中井沢川が形成した沖積扇だ。小中井沢川の谷



図一地 45 伊那市御園地区の地形断面図



図一地 46 神子柴地区の地形断面図



図一地 47 田畑地区の地形断面図

はそれほど深くないが、田畑地区から神子柴地区にかけて広範囲に土砂を押し流し、大泉川扇状地とは複合扇状地の関係になっている。1は天竜川の河岸段丘で、北に行くほどその比高は小さくなっている。

② 田畑地区（図一地 47）

矢印1は、比高約20mある天竜川の河岸段丘だ。この段丘崖は大泉川の上流に向かって回り込み、比高を増しながらそのまま大泉川右岸の河岸段丘に続く。1と2との間を南北に通る国道153号は、田畑地区の北で大泉川の氾濫原まで標高を下げ、大泉川を渡って再び田畑地区と同じレベルの段丘面へ登る。2は小黒川断層の断層崖だ。比高は約20mにまで縮まっている。3は大泉川扇状地扇端部に造成された団地の影響だ。団地の南には原地形をほぼ保っている林があり、土地はわずかに盛り上がる撓曲地形を示している。

③ 南殿地区（図一地 48）

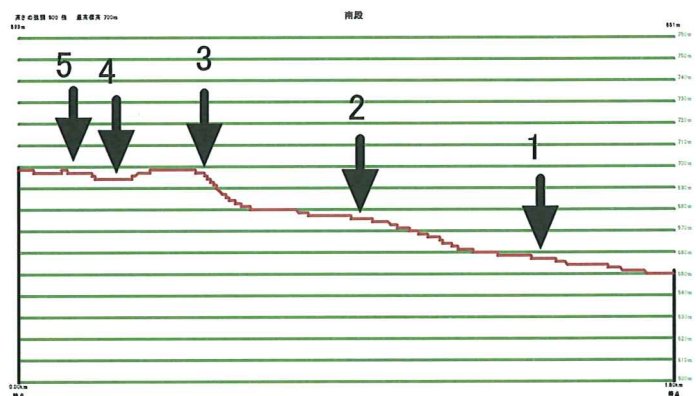
南箕輪村の中心地であるこの地域は、住宅地が密集し、学校はじめ大きな建築物が多いため、地形改変も激しいと考えられるが、道路の勾配は比較的原地形の面傾斜を反映していると考えられる。

矢印1は、天竜川の氾濫源を流れる大泉川の河岸段丘を示している。2は天竜川の河岸段丘で、JR飯田線の線路の西に沿った崖だ。傾斜が緩やかに見えるのは、谷口で大泉からの土砂が形成した沖積扇の面の傾斜を反映したものだ。3と4の間の丘が殿村八幡宮の森だ。社の東斜面にある比高約20mの崖が小黒川断層の断層崖だが、道路を挟んで北側の村役場へ行くと、この断層崖の比高はほとんどなくなる。4は宅地造成のために大泉面を削ったため陥没してみえる。5のレベルが大泉川に沿う大泉面の本来の高さを表している。殿村八幡宮の森は東から見るとかなりの高さを感じるが、西から見ると比高2～3m程しかない。殿村八幡宮の森は一見撓曲地形に見えるが、古代の古墳という見方もできるためここでは断定を避ける。

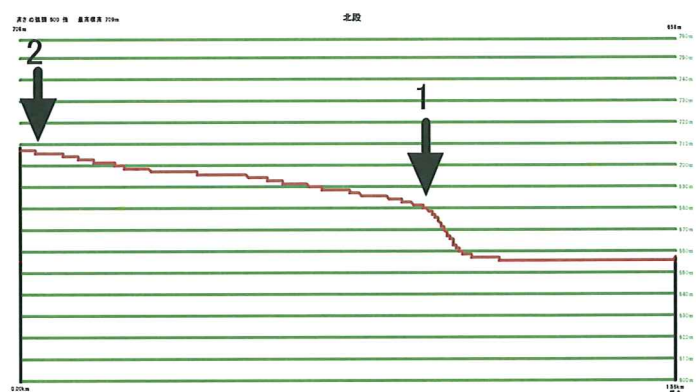
④ 北殿地区（図一地 49）

矢印1の崖は、比高約25mの天竜川が形成した河岸段丘で、かなり切り立った崖になっている。これは、天竜川の本流が西に寄ったためだ。崖の直下をJR飯田線が通っている。

2は比高約1～2mになった小黒川断層の断層崖だ。街中を流れる車沢川の浸食と地形改変とによって、断層崖はほとんど消失しているが、



図一地 48 南殿地区の地形断面図



図一地 49 北殿地区の地形断面図

郵便局前を東西に走る県道吹上一北殿線の勾配と、中部保育園の東の土手によって、かろうじて断層の位置がわかる。

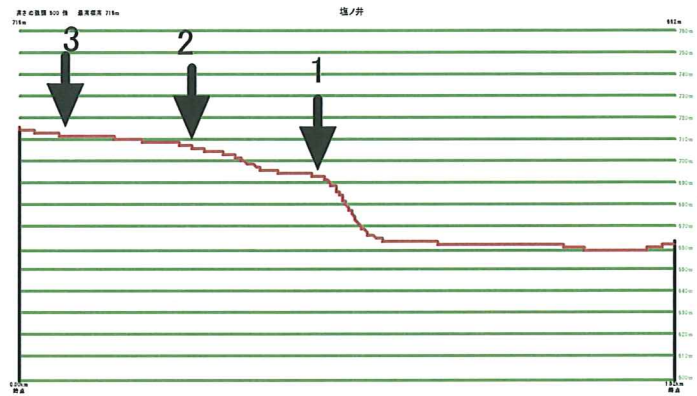
1 と 2 との間は段丘面だが、断面図によって、やや撓曲している様子がわかる。また、北殿地区の北にある松林寺を挟んだ東西に崖が表れる。現地調査によって、中部保育園の東の土手から続く小黑川断層崖は松林寺の東側の崖につながっていることが確認できた。松林寺の西は On-Mt 堆積以降に離水した変異丘陵であることから、松林寺の西の崖は河岸段丘崖ではない。

⑤ 塩ノ井地区（図一地 50）

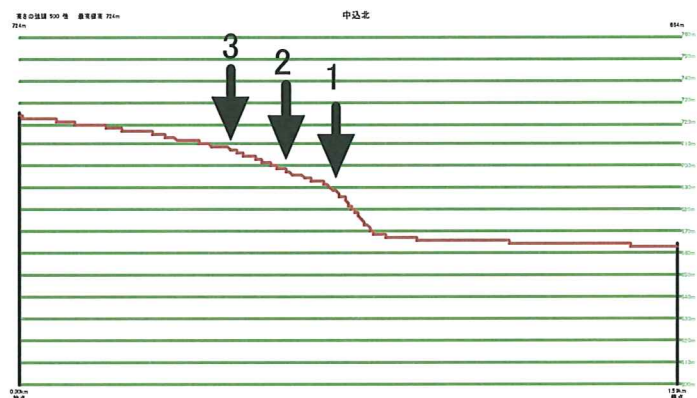
この地域あたりから北は天竜川の氾濫原が西に広がり、1 の河岸段丘崖が西側に押しつけられ、国道 153 号は氾濫原を走るようになる。段丘崖の直下には旧道が走り、比高約 30m の崖を登る細い道もある。矢印 3 のように、塩ノ井地区にある塩ノ井から西光寺にかけて、比高数 m の崖がある。松島（松島, 1995）は、小黑川断層の延長をこの崖に持って行っているが、筆者は現地調査によって北殿地区の松林寺の西の崖からの延長とみた。松林寺の東側の崖の延長は、2 の撓曲につながっている。

⑥ 中込地区（図一地 51）

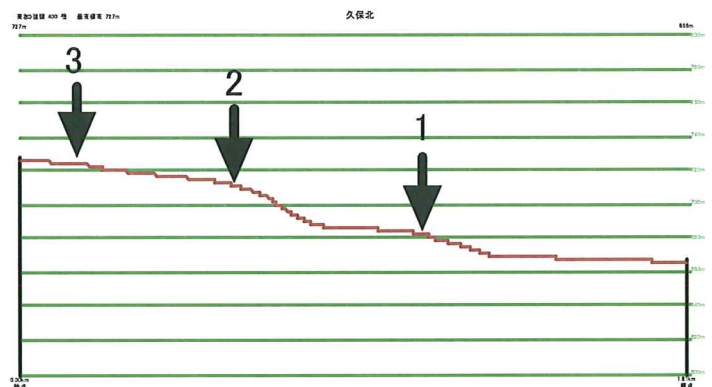
紙面の関係で、中込地区北側の断面図を示す。1 は天竜川の河岸段丘だ。筆者は矢印 3 について、以前から松島より崖を挟んだ東西の面が、テフラによって同一面であることから「ここが典型的な撓曲地形だ。」と指摘されていた。滝の沢川の南は、近年造成された中込団地があり、著しく地形改変をされてしまっているため、撓曲崖を南にたどることができ



図一地 50 塩ノ井地区の地形断面図



図一地 51 中込地区北の地形断面図



図一地 52 久保地区北の地形断面図

ないが、位置的に塩ノ井地区の3の崖につながる。2の位置にも撓曲崖が認められた。これは同じく塩ノ井地区の2の撓曲崖につながる。

⑦ 久保地区（図一地52）

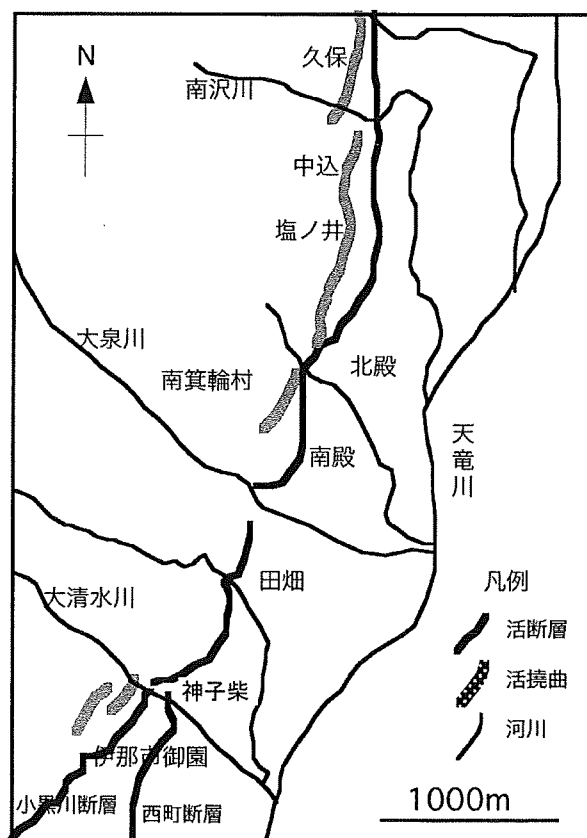
矢印1は天竜川の河岸段丘崖だ。2は比高約30mの明瞭な崖となっている。この崖は位置的に中込地区の2の撓曲崖からの延長になる。崖の下に久保公民館、上には神明宮の社がある。さらに西に行くと、3の位置に撓曲地形が認められる。この撓曲崖は比高2～3m程度で、南沢川まで続くが、中込地区までは追いかけることができない。北沢川右岸の1と2との間にある段丘面にはわずかにくぼみが認められた。北沢川左岸には北に向かって掘り割りがあり、段丘面に舟窪地形を考えることができる。これと同じ地形は伊那市西町の城南町と沢地区にある。これは、西町断層によって持ち上げられた土地が舟窪地形となったものだ。1の段丘崖に断層が重なっているのかもしれない。

（4）考察

本調査地域で顕著な崖は南北に2筋見られる。東側の崖は天竜川が削ってできた最新の河岸段丘崖だ。従って連続性も良く、傾斜も急峻で、場所によっては直立している。それに比べて西側の崖は、地形に影響され、天竜川支流河川によって分断され、一見不連続だ。しかし、地図に落としてみると、南殿及び北殿地区での地形改変が著しいため、一部わかりにくいところがあるが、連続性が認められる。この崖は小黒川断層の断層崖だ。段丘崖と比較して傾斜が緩く、崖の幅も広いため、樹木が生える雑木林となっている場所が多い。この断層崖に沿って下盤に古くからの道があることも伊那谷に共通した現象だろう。

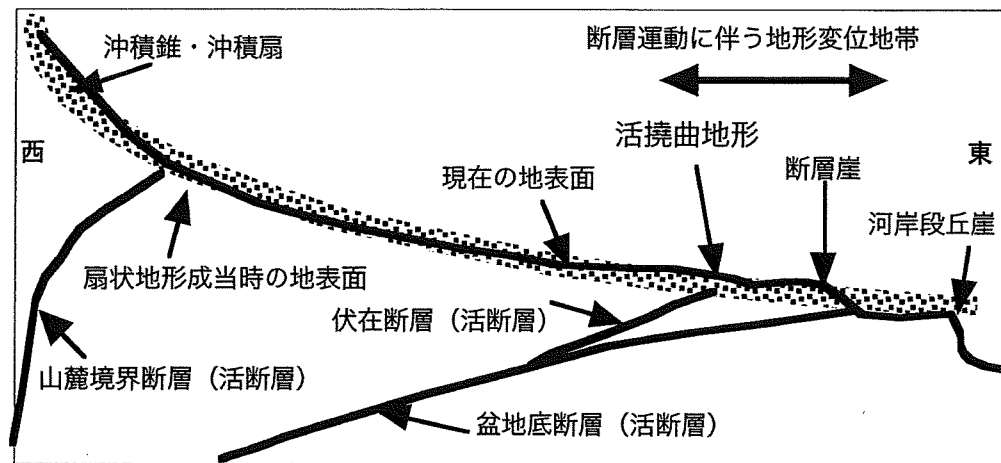
小黒川断層の西側に、断層に平行して低角の不連続ではあるが崖が認められた。これは地表に現れない断層運動によって持ち上がった土地が丘状の変位丘陵をつくる撓曲崖だ（図一地53）。ここには古代から中世にかけての城郭が数多くあり、遠くまで見通せる高台という地の利を生かした、郭やのろし台としての役割を持たせたのだろう。また、神社仏閣も多い。近年では学校が数多く建てられているのも調査地のみならず、伊那谷の特徴でもあり、今後、学校建築物の耐震問題にも少なからず影響があるだろう。

小黒川断層に沿って西側に、不連続ではあるが撓曲地形が認められたことは、低角逆断層という伊那谷断層帯の特徴からみて、地下ではそれらの断層が収斂するが、地表近くでは複数に分岐し、



図一地53 調査地域に分布する活断層及び活撓曲

小黒川断層を主断層と見た場合、撓曲崖の地下に副断層が伏在している可能性が高いことを示唆される(図一地54)。小黒川断層はA級の活断層(松島, 1995)であることから、それに



図一地 54 調査地域の地形断面概念図(縦を誇張してある)

平行する撓曲も活撓曲ととらえてもよいだろう。

久保地区から箕輪町木下にかけては小黒川断層崖の東に断層凹地ともとれる舟窪境地形が認められた。このあたりで小黒川断層が2筋に分岐する(松島, 1995)ことから、現在の河岸段丘崖に別に分岐した小黒川断層が伏在している可能性もある。以上のことから、小黒川断層は東西 500m 程の幅をもって地形変位をおこしている断層である可能性が高いことがわかった。

おわりに

極端に露頭が少ない本調査地域であるが、今回の地形解析を中心とした調査で、小黒川断層の実態がかなり詳細につかめてきた。小黒川断層は、伊那市西春近山麓から箕輪町にかけて走る断層だ。



図-地 55 撓曲崖上に建てられている家々

それだけに上伊那地域の中でも人口密集地域に存在し、しかも、断層運動によって地表に及ぼす影響の範囲が広い断層であることから、防災の観点から、少なくとも断層運動に伴う地形変位地帯に住む人々には小黒川断層の性格について知っておく必要があるだろう(図-地 55)。