

§ 3 牧ヶ洞断層・空中写真判読

(1) 空中写真判読の目的

平成11年度に、「清見村大倉滝地区」を対象に地表踏査を実施した結果、約850mにわたって変位地形が連続すること、きわめて微細な変位地形もよく保存されていることが明らかになった。

また、平成11年度において空中写真図化を実施した結果、詳細な地形図（縮尺 $S=1:500$ ）を得たので、詳細な地形面区分結果を図示することが可能になった。平成11年度の調査結果からみて、この「清見村大倉滝地区」の山間の小盆地は、牧ヶ洞断層の最終活動時期、平均変位速度、単位変位量等の活動性に関する新知見がさらに得られる可能性が高いと判断し、空中写真判読地域として選定した。

そこで、縮尺約 $1/1$ 万のカラー空中写真を用いて、詳細な地形面区分を行い、断層の位置・性状、断層による微細な変位地形、変位量、断層周辺の微地形の抽出、記載を目的として、空中写真判読を実施した。

さらにそれらの調査結果に基づいて、「清見村大倉滝地区」の牧ヶ洞断層の活動性（断層の位置・性状、平均変位速度・単位変位量）についての新知見を得ることを目的とする。

(2) 空中写真判読の範囲

空中写真判読を実施した範囲は、「清見村大倉滝地区」の内、平成11年度空中写真図化を実施した範囲の $280,000\text{m}^2$ である。

(3) 使用空中写真

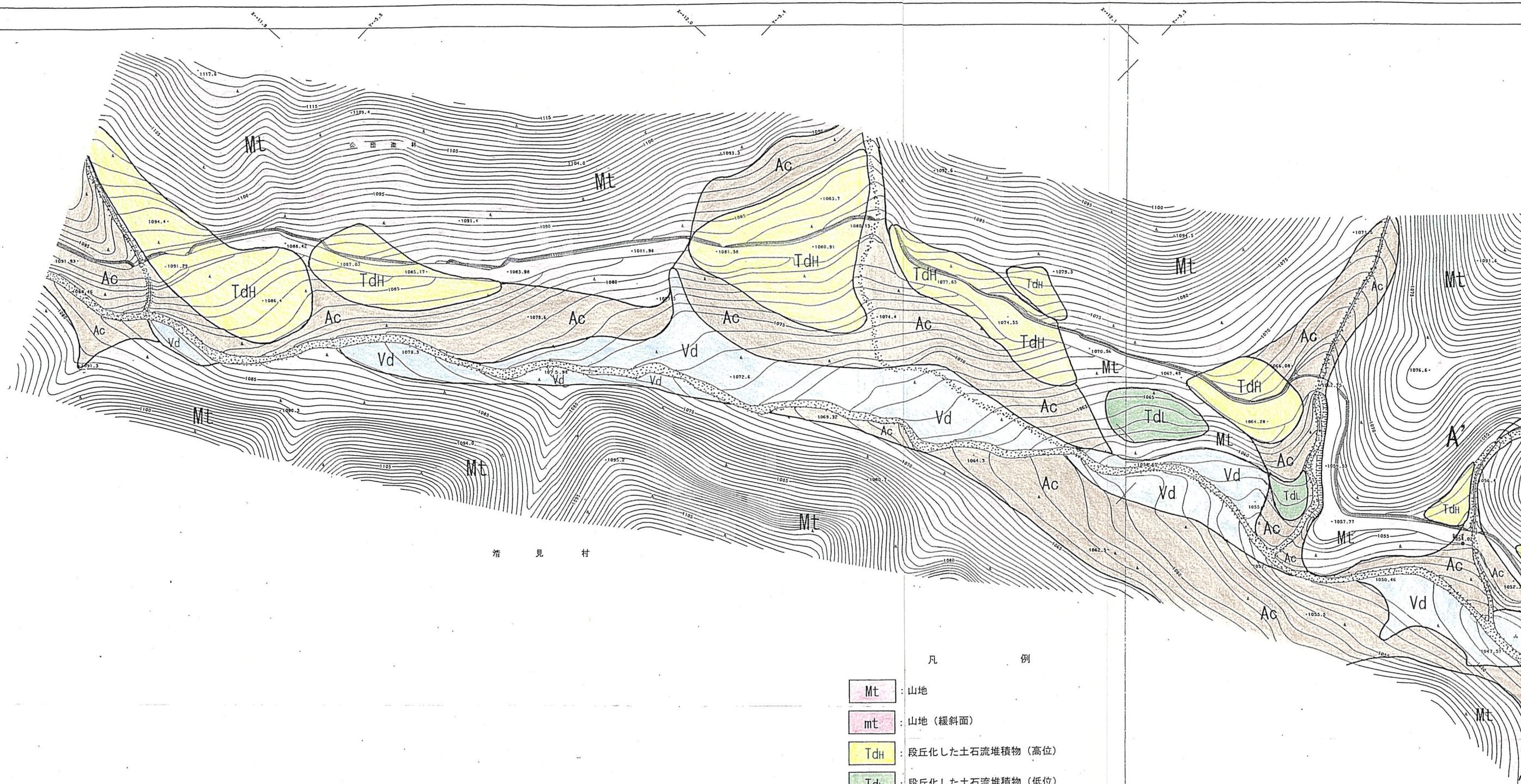
国土地理院が1977年に撮影した縮尺 $1/10,000$ のカラーの空中写真を使用した。

写真のコース名、番号は以下のとおりである。

コース名	写真番号
CCB-77-8	C9-13~15
CCB-77-8	C10-12~14

(4) 空中写真判読結果

空中写真判読結果は、空中写真判読図として付図1（ $S=1:1,000$ ）にまとめ、その縮小したものを図3-1-1~4として示す。空中写真判読図は、主として空中写真を判読した結果に基づいているが、後述する§4の精密測量結果や§5の踏査（精査）結果も加味して作成してある。とくに、湧水地点、微細なチャネルの屈曲は、1万分の1の空中写真の判読だけでは無理で、精密測量結果や踏査（精査）などの現地調査の結果に基づいた。



滑見村

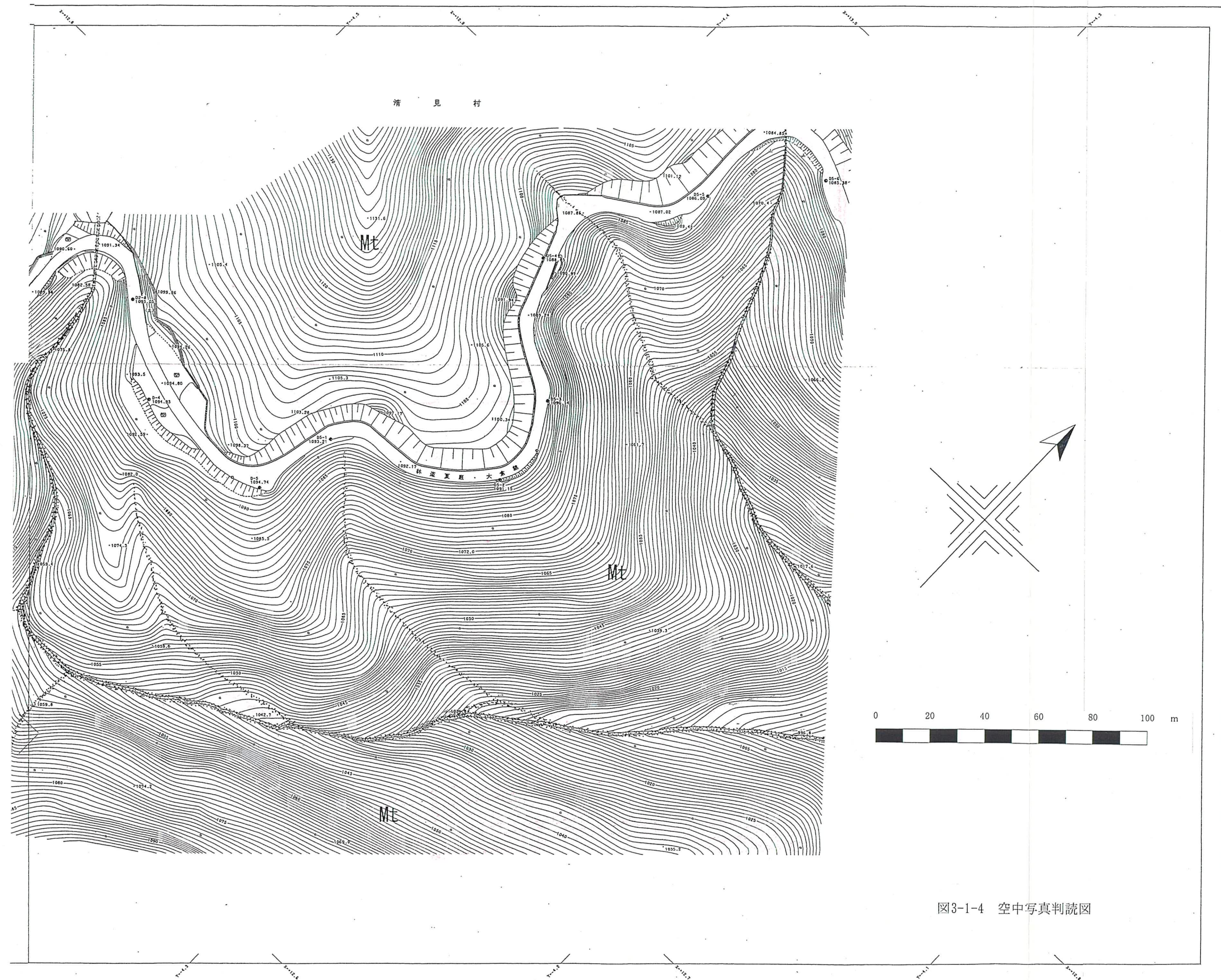
凡 例

- Mt : 山地
- mt : 山地 (緩斜面)
- TdH : 段丘化した土石堆積物 (高位)
- TdL : 段丘化した土石堆積物 (低位)
- Ac : 沖積錐 (崖錐)
- Vd : 谷底堆積物
- ㄥ : 湧水地点
- : 低断層崖
- ▼▼ : チャネルの屈曲
- ⊙ : 風隙
- A' : 山地斜面を下刻する小河川の番号

図3-1-1 空中写真判読図



图3-1-2 空中写真判読図



(4-1) 地形面区分

判読は、地形面の区分、変位地形、変位量について実施した。このうち、沖積面や段丘面の区分は、平成11年度のトレンチ調査で判明した地層構成およびその堆積年代も考慮して区分した。

その結果、地形面としての成因も考慮して、大きく4区分した。すなわち、山地 (Mt)、土石流段丘 (Td)、沖積錐 (Ac)、谷底平野 (Vd) である。

・山地

山地は通常の山地 (Mt) とより緩斜面で構成されている山地 (mt) とに区分した。

山地 (Mt) には、既存の地質図、および平成11年度のトレンチ調査結果、平成12年度のトレンチ調査 (§ 6 参照)、同ボーリング調査結果 (§ 7 参照) からみて、濃飛流紋岩類が分布すると考えられる。一方、緩斜面の山地 (mt) は、おそらく濃飛流紋岩類が分布すると考えられるが、分布する場所が比較的大きい沢筋や、沢の出口付近の山地の縁であることから、次に述べるような古い土石流堆積物が段化したものがさらに開析されたものである可能性が残る。

・土石流段丘

調査地域内の沢を埋積しているのは、全般に土石流堆積物であると考えられる。平成11年、平成12年のトレンチ調査において、現在の土壌や一部の層を除くと、壁面で観察された地層の大部分は、土石流堆積物と考えられる地層で構成されていた。トレンチ壁面で見られた地層は、礫の混入率に差はあるものの、基質にシルト分や粘土分を含む粘性土質の砂礫であった。礫には明瞭～弱い堆積構造が認められ、覆瓦構造も認められた。層相から数層に細分できることからみて、何層もの土石流堆積物が重なって形成された地層と考えられる。これらの地層は、平成11年、平成12年のトレンチ調査 (§ 6 参照) やボーリング調査 (§ 7 参照) の結果からみて、「大倉滝北地区」の山間の小盆地に堆積し、山間の小盆地を形成している堆積物そのものであると思われる。

調査地域内の沢を埋積している土石流堆積物は、その末端で明らかに現在の大倉滝上流およびその支流に当たる河川に下刻されている。また、沢を埋積している土石流堆積物は、全般に中央部が盛り上がった横断形を持ち、そのために両側の山地の谷壁斜面との間に裾合谷が形成されて、末端からやはり下刻が進行してきている。沢を埋積している堆積物の表面にはロープ状の高まりがみられ、沢全体で数段に及んでいる場合もみられる。これらのロープ状の高まりは、先端が盛り上がり、後方へ（上流側へ向かって）尾を引いたような細長い高まりであり、先端と側方が急斜面で、上面は緩傾斜である。形状から見て、これらのロープ状の高まりの一つ一つがそれぞれ1回の土石流に対応するものと考えられる。以上のことから、沢を埋積している堆積物のなす地形は、土石流段丘 (debris-flow terrace) である。

ロープ状の高まりが集合して、全体として段丘化した面は、面の上下により高位 (Tdh) と

低位（Tdl）とに区分した。高位と低位は単に、現在のチャンネルとの比高や面の傾斜、開析度によって区分したものであり、一般の河成段丘面のような形成年代も考慮した上での高位・低位の区分ではない。

・沖積錐

山地基部に主として分布し、谷の出口付近で多くみられる。山地を刻む沢の出口付近では小型の扇状地状の形態を示す。山地と谷底平野との間に分布し、上記の土石流段丘へと移行する。場所によっては、土石流堆積物がさらに上位に載っている場合もある。

上記の土石流段丘の堆積面よりおおむね急な斜面をなす。

・谷底平野

土石流堆積物を下刻する沢やチャンネル沿いにみられる堆積物がつくる面である。大倉滝上流沿いや土石流段丘を下刻するチャンネル沿いでは、谷幅が非常に狭く、しかも傾斜がかなりあるためごくわずかにしか分布せず、ほとんど河床そのものである。一方、牧ヶ洞断層による逆向きの低断層崖の北西側（山側）や、牧ヶ洞断層が通過する風隙部分では全体が緩傾斜となり、かなり堆積が進行しており全体が湿原状となっている。

（４－２）空中写真判読結果

調査地域は全般に、滝ヶ洞山へと続く山地の南東斜面にあたり、南東方向に下刻する沢やチャンネルが発達している。調査地域の南西部では、南東へ流下している沢やチャンネルは、大倉滝の遷急点を形成する南東側の山地にぶつかり、流路をほぼ北東ないし東へ曲げて大倉滝上流の支流となる。それに対して中央部では、同様に南東へ流下している沢やチャンネルは、南東側の山地にぶつかり、流路をほぼ南西へ曲げて大倉滝上流となり、調査地域南西部から流出してきた支流と合流して大倉滝へと流出している。しかし、調査地域の北東部では、北東側から浸食力の強い谷が山地を深く下刻してきており、中央部との境界で河川争奪による明瞭な風隙を形成している。以下、各地域ごとに地形的特徴について述べる。

<調査地域南西部>

調査地域南西端からA'沢までの範囲が該当する。滝ヶ洞山へと続く山地の南東斜面にあたり、南東方向に下刻する沢やチャンネルが発達している。沢は傾斜が大きいので、わずかな谷底堆積物がみられるか、もしくは両側の山地からの沖積錐で埋められている。最も南西端の沢のみは幅が多少広く、高位の土石流段丘の堆積物で埋まっている。

沢から押し出した堆積物は大倉滝上流の支流に流出する部分で、沖積錐を形成している。

大倉滝上流の支流沿いでは、狭い谷底平野が認められ、山地の基部には沖積錐が連続的に分布する。山地斜面の途中には、段化した土石流堆積物が保存のあまり良くない面を形成してい

る。

大倉滝上流の支流は全体としてはほぼ直線的で、全体として牧ヶ洞断層のリニアメントに一致しているが、谷中には明瞭な断層変位地形は認められない。

A' 沢の右岸の谷壁を形成している尾根は、尾根の途中に傾斜変換点を持ち、尾根線がわずかであるが南西側（右横ずれ方向）にずれている。この尾根線の傾斜変換点の位置は、牧ヶ洞断層のリニアメントと一致しているため、牧ヶ洞断層による変位地形と思われる。

しかし、さらに南西側に位置する沢には、牧ヶ洞断層に関係するような尾根線の屈曲などの変位地形は認められない。右岸側にのみ高位の土石流段丘が発達し、山地との境界は傾斜変換点となっているが、その境界もリニアメントとしての連続性は悪い。

したがって、A' 沢の右岸をなす尾根の傾斜変換点および尾根線の右横ずれ屈曲が、調査地域内での牧ヶ洞断層の変位地形の南西端である。

<調査地域北東部>

山間小盆地の北東端から北東側の範囲が該当する。調査地域北東端から南西方向に伸びる谷は浸食力が強いいため山地を深く下刻しており、その谷頭は河川争奪による明瞭な風隙となっている。

この浸食力の強い谷は直線性が高く、全体として牧ヶ洞断層のリニアメントに一致しているが、谷中には明瞭な断層変位地形は認められない。

<調査地域中央部>

調査地域中央部付近では、南東へ流下している沢やチャネルが大倉滝上流へと流入する地点付近は堆積場となり、山間小盆地を形成している。

① 基盤岩の小丘状の山地と風隙

調査地域内の山間小盆地には、滝ヶ洞山へと続く山地の南東斜面から分離した、基盤岩からなる小丘状の高まり（山地）が4箇所、点々と北東―南西方向に続く。小丘状の山地について、南西側から順に述べる。

一番南西側の基盤岩からなる小丘状の山地は、三角錐状である。尾根線の長さは短い幅が広いいため、小丘状に分離した山地としての規模は大きい。また、高さももっとも高い。北西から南西にかけてはA' 沢に、北西から北側をまわって東側にかけてはB' 沢およびその支流であるチャネルに取り囲まれている。

次の小丘状の山地は尾根状に延びた細長い形である。山側（北西端）の位置はC 沢の出口の正面からややB 沢よりで、C 沢の出口を塞ぐ位置にあり閉塞丘となっている。尾根線の軸はほ

ば南北方向に延びており、山地側の尾根の傾斜が北西－南東方向であるのと斜交している。西側をB' 沢に、東側をC' 沢に囲まれている。

3番目の小丘状の山地は、2番目のものと比べると尾根線が短く、高さもさらに低くなり、規模が全体に小さい。小丘状の山地の尾根線の軸は山地側の尾根線の軸から南西側（右横ずれ方向）にずれている。尾根線の方角も山地の尾根が北西－南東方向へ延びているのに対して、北北西－南南東へ延びている。西側をC' 沢に、東側をD' 沢に囲まれている。

4番目の小丘状の山地はさらに規模が小さい。小丘状の山地と本来の山地の間には高位の土石流堆積物の面が広がり、もはや山地の尾根から完全に分離している。小丘状の山地の位置は山地側の尾根線の軸から南西側（右横ずれ方向）にずれ、D 沢の出口の正面に当たり、閉塞丘となっている。小丘状の山地は、尾根線の方角という程の延びを持っていないが、あえて言えば北北西－南南東へ延びており、山地の尾根が北西－南西方向へ延びているのと斜交している。西側をD' 沢に、東側をE' 沢に囲まれている。

4番目の小丘状の高まりより北東側では、山地の小丘状の高まりは見られず、微高地はすべて高位の土石流段丘で構成されている。

以上の小丘状の山地と本来の山地との間は鞍部になっている。成因も考慮すると断層鞍部というよりは風隙である。風隙部分のごく緩傾斜の平坦地であることが多い。風隙の両側、あるいは片側から小チャネルが流出している。

風隙の位置はほぼ一直線上に北東－南西方向に並んでおり、牧ヶ洞断層のリニアメントと一致していることから、上記の小丘状に分離した山地とともに、牧ヶ洞断層による変位地形と考えられる。

②各沢の堆積物および沢・チャネル・段丘面の変位地形

各沢を下刻するチャネルの位置や屈曲量、チャネルの源である湧水地点などの情報は、空中写真の判読からだけでは得られないものが多い。沢の中の細かい地形や、牧ヶ洞断層の周辺で見られる微地形については、踏査（精査）結果も加味する必要がある。したがって、この章では沢を形成する地形面についてのみ述べ、沢の中の細かい地形や、牧ヶ洞断層の周辺で見られる微地形については、§ 5 の踏査（精査）結果とともに述べる。ただし、前述のように付図 1（図3-1-1～4）には、踏査結果も加味して湧水地点やチャネルの情報を記入してある。

以下、各沢ごとの空中写真判読結果を、山地や土石流段丘との関係も交えて詳述する。

A' 沢

A' 沢とB-B' 沢との境界にあたる風隙より始まる沢である。流路が極端に短い沢であるに

もかわらず、風隙部分の幅は約10m近くあり、山地を下刻して流れる下流部の幅がごく狭いのと対称的である。また、風隙より少し下流側（南側）には高位の土石流堆積物が緩やかに南に傾斜した面を保持しながら段化しており、谷幅は最大で15m近くなる。したがって、A' 沢の上流部に対応する沢が西側山地斜面に認められないのは非常に不自然である。

A' 沢の上流部の候補としてはB 沢の可能性が高い。この場合、牧ヶ洞断層による右横ずれ変位量は約90mになる。また、B 沢の南約40mのところにも南東へ流出している小チャネルがあるが、A' 沢の上流部である可能性は低い。

B-B' 沢

B 沢は滝ヶ洞山へと続く山地を下刻して流れる沢である。牧ヶ洞断層より上流側は約300mある。

現在のB 沢は低位の土石流段丘を形成した堆積物を押し出している。低位の土石流段丘は、高位の土石流段丘に比べて一段低く、面上には明瞭なロープ状の高まりが認められず、比較的平滑である。この低位の土石流段丘面は、牧ヶ洞断層を跨いで分布している。牧ヶ洞断層より下流側のB' 沢では沢の右岸よりに分布し、B' 沢の中程でせん滅する。

一方、牧ヶ洞断層より下流側のB' 沢の左岸側には、高位の土石流段丘が左岸谷壁に平行に分布する。高位の土石流段丘面上にはロープ状の高まりが数段認められ、土石流が重なり合った堆積物であることが明瞭である。B' 沢は下流ほど狭い逆三角形をなし、大倉滝上流の支流へと落ち込む付近で遷急点となっている。高位の土石流段丘はこの遷急点付近まで分布する。

A' 沢とB-B' 沢との境界にあたる風隙より流出したチャネルは、B' 沢の右岸谷壁直下のチャネルへ続く。牧ヶ洞断層より上流側のB 沢に連続するのは、高位と低位の土石流段丘面の境界に沿って流下するチャネルで、B' 沢中程で右岸谷壁直下を南流するチャネルに合流している。現在のB 沢のチャネルとB' 沢のチャネルのずれは約30～50mである。

また、B' 沢の大部分を埋積している高位の土石流段丘面は、B' 沢の左岸谷壁沿いにB-B' 沢とC-C' 沢との境界にあたる風隙へとつながっている。牧ヶ洞断層より上流側である現在のB 沢には、この高位の土石流段丘面に対応する段丘面は認められない。また、B-B' 沢とC-C' 沢との境界にあたる風隙の西側一帯は、谷底堆積物で埋積された緩斜面からなる幅の広い谷低平野となっている。

したがって、B' 沢左岸谷壁に平行な高位の土石流段丘面は、牧ヶ洞断層より上流側のC 沢へとつながる可能性が高い。この場合、牧ヶ洞断層による沢の右横ずれ変位量は約80～100mに近い。それと呼応するようにB-B' 沢とC-C' 沢との境界にあたる風隙から流出したチャネルは、B' 沢の左岸谷壁沿いを流下している。

C-C' 沢

C 沢は滝ヶ洞山へと続く山地を下刻して流れるチャネルである。牧ヶ洞断層より上流側だけでも約600mある。

牧ヶ洞断層より上流側のC 沢は高位の土石流堆積物で埋積されている。高位の土石流段丘面上には、ローブ状の高まりが数段認められ、土石流が重なり合った堆積物であることが明瞭である。右岸側には山地 (Mt) との間に緩斜面の山地 (mt) が沢にほぼ並行に上流側から牧ヶ洞断層まで延びて来ており、断層の南東側の小丘状の山地 (Mt) との間は風隙となっている。

牧ヶ洞断層より下流側のC' 沢にも高位の土石流段丘が谷の幅いっぱい分布している。下流側でも高位の土石流段丘面上にはローブ状の高まりが数段認められ、土石流が重なり合った堆積物であることが明瞭である。

C-C' 沢中の高位の土石流段丘面は、牧ヶ洞断層通過地点付近で断ち切られており、下流側が上昇しているため、長さ30mにわたって逆向きの低断層崖が形成されている。また、牧ヶ洞断層より下流側右岸をなす小丘状の山地 (Mt) はC 沢の正面に位置し、閉塞丘となっているので、高位の土石流段丘面上に形成された逆向きの低断層崖とともに、C 沢を閉塞している。

そのため、牧ヶ洞断層より上流側のC 沢側には、谷底堆積物がトラップされて谷底平野が形成されている。B-B' 沢とC-C' 沢との境界にあたる風隙やこの谷底平野付近を湧水地とするチャネルは、C' 沢の右岸谷壁直下のチャネルへ続くが、このチャネルは牧ヶ洞断層より上流側がない。このチャネルはC' 沢の下流部で消滅する。

牧ヶ洞断層より上流側のC 沢の左岸谷壁際を流下するチャネルは、そのまま牧ヶ洞断層の下流側のC' 沢の左岸谷壁際を流下する。このチャネルは上流側、下流側とも高位の土石流段丘をかなり深く下刻しているが、牧ヶ洞断層の通過位置付近では、C-C' 沢とD-D' 沢との境界の風隙へとつながる幅広い谷底平野となっている。

風隙、逆向きの低断層崖、閉塞丘状に位置する山地はともに牧ヶ洞断層による変位地形と考えられる。

牧ヶ洞断層より上流側のC 沢は長さが600mあり、土石流段丘面の幅こそ約20~30mと狭いが、緩斜面の山地 (mt) 部分も含めた山地 (Mt) から山地 (Mt) までの幅は50~80mと長さに応じるように広い。それに対して牧ヶ洞断層より下流側のC' 沢の谷幅は、山地 (Mt) から山地 (Mt) まででも20~30mと狭い。したがってB-B' 沢の項で述べたように、C 沢の高位の土石流段丘は、断層より下流部はB' 沢の左岸側の高位の土石流段丘へとつながっていた可能性があると思われる。この場合の右横ずれ変位量は、沢の中心線でみて約100mに達する。同様にC' 沢の高位の土石流段丘は、牧ヶ洞断層より上流側のD 沢の高位の土石流段丘へとつながっていた可能性があると思われる。この場合の右横ずれ変位量は、沢の中心線でみて約100~120mに達する。

D-D' 沢

D 沢は滝ヶ洞山へと続く山地を下刻して流れるチャネルである。牧ヶ洞断層より上流側だけでも700m以上ある。

牧ヶ洞断層より上流側のD 沢は高位の土石流堆積物で埋積されている。同様に牧ヶ洞断層より下流側のD' 沢にも高位の土石流段丘が谷の幅いっぱいに分布している。上流側、下流側とも高位の土石流段丘面上にはローブ状の高まりが数段認められ、土石流が重なり合った堆積物であることが明瞭である。

D-D' 沢中の高位の土石流段丘面は、牧ヶ洞断層通過地点付近で断ち切られている。下流側が上昇しているため、長さ約25mにわたって逆向きの低断層崖を形成されている。また、牧ヶ洞断層より下流側左岸の小丘状の山地 (Mt) がD 沢の正面に位置し、閉塞丘となっているので、高位の土石流段丘面上に形成された逆向きの低断層崖とともに、D 沢全体を閉塞している。そのためD 沢の高位の土石流段丘面の幅は、山地を下刻している上流側では狭いが、D 沢の出口付近では扇状地状に広がって分布する。また、D 沢側には、低位の土石流段丘が発達し、谷底堆積物がトラップされて狭い谷底平野が形成されている。

C-C' 沢とD-D' 沢との境界にあたる風隙や逆向きの低断層崖基部を湧水地として南西へ流れるチャネルは、D' 沢の右岸谷壁直下のチャネルへ続く。このチャネルもわずかであるが逆向きの低断層崖の延長上で右横ずれ屈曲を示す。このチャネルの牧ヶ洞断層より上流側は短く、わずかしきD 沢の高位の土石流段丘を下刻していない。

牧ヶ洞断層より上流側のD 沢の左岸谷壁際を流下するチャネルは、そのまま牧ヶ洞断層の下流側のD' 沢の左岸谷壁際を流下する。このチャネルは上流側、下流側とも高位の土石流段丘をかなり深く下刻しているが、逆向きの低断層崖の延長にあたる位置で明瞭に右横ずれ屈曲している。また、チャネルの右横ずれ屈曲の延長上では、D-D' 沢左岸側の高位の土石流段丘のごくわずかな部分が、低断層崖がみられない平らな尾根となっており、風隙を形成している。

このチャネルの左岸側の牧ヶ洞断層より上流側には、広く高位の土石流段丘が分布するが、D 沢のほぼ正面に閉塞丘状に位置する小丘状の山地にアバットしており、アバット部分は平坦な風隙を形成している。

風隙、逆向きの低断層崖、チャネルの右横ずれ屈曲、閉塞丘状に位置する山地は、ともに牧ヶ洞断層による変位地形と考えられる。

現在のD-D' 沢の左岸谷壁際のチャネル、あるいは高位の土石流段丘の右横ずれ変位量は約15～20m程度である。

E-E' 沢

E 沢は、D-D' 沢とF-F' 沢の間の高位の土石流段丘面を下刻する小さなチャネルである。

牧ヶ洞断層より上流側はわずか25m程度しかない。

牧ヶ洞断層より上流側の高位の土石流段丘面には、ローブ状の高まりがかすかに認められるが、B-B' 沢、C-C' 沢、D-D' 沢のように明瞭なものではない。一方、牧ヶ洞断層より下流側の高位の土石流段丘面にはローブ状の高まりはみられない。

牧ヶ洞断層より下流側のE' 沢は、閉塞丘として位置する小丘状の山地の北東側の谷壁際を下刻している。E' 沢の東側に分布する高位の土石流段丘面上は、牧ヶ洞断層通過地点付近で断ち切られており、少なくとも長さ約25mにわたって逆向きの低断層崖を形成している。この逆向きの低断層崖は牧ヶ洞断層による変位地形と考えられる。

逆向きの低断層崖の基部には窪地が形成されている。空中写真判読では、E-E' 沢の右横ずれ屈曲は読みとれないくらい小さい。また、E-E' 沢沿いの逆向きの低断層崖によるトラップはごくわずかで、谷底堆積物による微少な平坦地が上流側に付いている。地形の微細さからみて、きわめて新鮮でよく保存された変位地形といえる。

F-F' 沢

F 沢は滝ヶ洞山へと続く山地を下刻して流れるチャンネルである。牧ヶ洞断層より上流側は約350mある。

牧ヶ洞断層より上流側のF 沢は高位の土石流堆積物で埋積されており、大倉滝上流に向かって扇状地状に押し出している。高位の土石流段丘上にはローブ状の高まりがかすかに認められるが、B-B' 沢、C-C' 沢、D-D' 沢のように明瞭なものではない。

牧ヶ洞断層より下流側のF' 沢の左岸では、高位の土石流段丘が、大倉滝上流とほぼ並行に細長く延びて段丘を形成している。段丘面の上面はわずかであるが南西方向に傾斜しており、牧ヶ洞断層より上流側のF 沢の段丘面の傾斜方向とは明らかに斜交している。大倉滝上流と並行に延びる高位の土石流段丘は、詳細にみるといくつかの面が複合してできている。

高位の土石流段丘の北西端側（山地側）は牧ヶ洞断層通過地点付近で断ち切られており、明瞭な逆向きの低断層崖を形成している。逆向きの低断層崖は、途中F' 沢の流出するところで途切れるもののほぼ直線状に少なくとも55m、さらにやや北方へ曲がっている部分も含めると75mは連続している。

この逆向きの低断層崖は牧ヶ洞断層による変位地形と考えられる。

逆向きの低断層崖より上流側には、低位の土石流段丘の平坦な面が発達し、さらに低断層崖沿いには谷底堆積物がトラップされて狭い谷底平野が形成されており、低断層崖とほぼ並行に延びる。

低位の土石流段丘を下刻してきた小チャンネルが、次々と逆向きの低断層崖にぶつかって流路を南西方向へと変え、チャンネルと合流している。低断層崖沿いに南西方向へ流下したチャンネル

は、南方向へ向きを変えてF'沢として流出する

逆向きの低断層崖の比高は、チャンネルが南西方向へ流れながら下刻しているの、一般に南西側ほど大きい。

右横ずれ屈曲量についてであるが、低位の土石流段丘を下刻してる小チャンネルは、1本ずつ右横ずれ変位を示すのではなく、すべて逆向きの低断層崖にぶつかって南西方向に屈曲し、まとめてF'沢で流出している。したがって、逆向きの低断層崖が明確に直線的である範囲で計測した小チャンネルの屈曲量は最大で28m程度である。しかし、F沢がF'沢として流出しているとみればその屈曲量はさらにおおきくなる。

F'沢の流出口から北東へ約100mの地点でも、小チャンネルが牧ヶ洞断層による逆向きの低断層崖と高位の土石流段丘面を突っ切って大倉滝上流へ流入している。この小チャンネルの右横ずれ屈曲量は最大で約9mであるが、さらにその北東方向に浅い窪みが続くので、低断層崖としての長さは約16mである。この逆向きの低断層崖およびチャンネルの右横ずれ屈曲はきわめて新鮮な変位地形といえる。

さらにF'沢の流出口から北東へ約113mの地点でも、小チャンネルが、牧ヶ洞断層による逆向きの低断層崖と高位の土石流段丘面を突っ切って大倉滝上流へ流入している。この小チャンネルの東側には高位の土石流段丘は分布しておらず、したがって逆向きの低断層崖は存在しない。大倉滝上流の谷底平野に低位の土石流段丘が面している。小チャンネルはほぼ直線的に北から南へと流れており、右横ずれ屈曲などの断層変位地形はみられない。

G-G'沢

G沢は滝ヶ洞山へと続く山地を下刻して流れるチャンネルである。牧ヶ洞断層より上流側は約300mある。

牧ヶ洞断層より上流側のG沢は高位の土石流段丘で埋積されており、大倉滝上流が形成する谷底平野へ扇状地状に押し出している。扇状地状に押し出している高位の土石流段丘の前面には低位の土石流段丘が形成されている。G沢の高位の土石流段丘面上には、ローブ状の高まりがかすかに認められるが、B-B'沢、C-C'沢、D-D'沢のように明瞭なものではない。

F沢とG沢の高位の土石流段丘はいずれも扇状地状に大倉滝上流が形成した谷底平野に押し出しており、大倉滝上流は谷底平野の南東際で押しつけられたように流下している。

F沢とG沢の高位の土石流段丘の押し出しの中間付近にあたるG'沢の周囲には谷底平野が残っている。周囲の低位の土石流段丘の末端の湧水地点から流れ出した小チャンネルが浅く下刻しながらを流下し、順次大倉滝上流に流れ込む。G'沢中の谷底堆積物中では、かすかに右横

ずれを示す小チャネルが認められるが、牧ヶ洞断層による変位とは断言できない。

また、大倉滝上流には、G 沢による押し出しの上流側にも谷底平野が残っている。この面上においても、周囲の低位の土石流段丘の末端の湧水地点から流れ出した小チャネルが浅く下刻しながらを流下し、大倉滝上流に流れ込むのが認められる。

F' 沢の流出口から北東へ約95mの地点で、小チャネルが牧ヶ洞断層による逆向きの低断層崖と高位の土石流段丘面を突っ切って大倉滝上流へ流入しているのを最後に、その地点より北東側では、牧ヶ洞断層による断層変位地形は認められない。

即ち、G' 沢中の谷底平野、G 沢から扇状地状に押し出している高位の土石流段丘面、その前面に張り付いている低位の土石流段丘面、G 沢から押し出している高位の土石流段丘の北東側の谷底平野、風隙手前の高位及び低位の土石流段丘面上には変位地形は認められない。したがって、牧ヶ洞断層は、大倉滝上流が形成した谷底平野の中をとおり、山間盆地北東端の風隙へと抜けていると推定される。

(5) 空中写真判読結果のまとめ

「大倉滝北地区」の山間小盆地には、1000mを越える標高の山地であるにもかかわらず、牧ヶ洞断層により微細は変位地形、およびその周辺に発達する微細な地形などがきわめてよく保存されていた。

上記の地区を空中写真判読した結果、次のようなことが明らかになった。

地形面の要素としては大きく4区分できた。即ち、山地、土石流段丘、沖積錐 (Ac)、谷底平野 (Vd) である。この内山地は、山地 (Mt) と緩傾斜面の山地 (mt) に、土石流段丘は高位 (TdH) と低位 (TdL) に区分できた。

山地 (Mt)、緩斜面の山地 (mt) には、濃飛流紋岩類が分布していると考えられるが、mtは古い土石流堆積物が段化したものがさらに開析されたものである可能性が残る。

平成11年、平成12年のトレンチ調査において、壁面で観察された地層の大部分は、土石流堆積物と考えられる地層で構成されていた。したがって、沢を埋積している堆積物の主体は土石流堆積物と考えられる。土石流堆積物は、全般に沢の中央部が盛り上がった横断形を持ち、堆積物の表面には1回1回の土石流に対応すると考えられるローブ状の高まりがみられた。谷壁際や末端ではチャネルが下刻しており、段丘化してきているので土石流段丘 (Td) とした。面の上下により高位 (TdH) と低位 (TdL) とに区分した。高位の土石流段丘は、山間小盆地を埋積している堆積物の主体となる層で、牧ヶ洞断層より下流側のA' 沢、B' 沢に分布し、C-C' 沢、D-D' 沢、E-E' 沢、F 沢、G 沢で広く沢を埋積している。F' 沢では、大倉滝上流の河川沿いに段丘面を形成している。

沖積錐は山地を刻む沢の出口付近や山地の縁で多くみられる。沢の出口では小型の扇状地状の形態を示す。山地と谷底平野との間に分布し、上記の土石流段丘へと移行する。

谷底平野は、土石流段丘を下刻する沢やチャネル沿いにみられる堆積物がつくる面である。牧ヶ洞断層による逆向きの低断層崖の北西側や牧ヶ洞断層が通過する風隙部分ではかなり広い面を形成している。

調査地域内の山間小盆地には、滝ヶ洞山へと続く山地の南東斜面から分離した基盤岩からなる小丘状の高まり（山地）が北東－南西方向に4箇所点在する。小丘状の山地は南西側のものほど高く、規模も概ね大きい。また、背後の山地が全般に南東に傾斜しているのに対して、小丘状の山地の尾根線の方法は南北方向に近く、斜交している。C沢、E沢の出口の正面に位置する小丘状の山地は、閉塞丘となっている。

本来の山地と小丘状の山地との間は狭い風隙となっている。それらの風隙はほぼ一直線上に並んでおり、明瞭なリニアメントを形成している。

高位の土石流段丘面は、牧ヶ洞断層通過地点付近で断ち切られており、下流側が上昇しているため、C-C'沢、D-D'沢、E-E'沢、F-F'沢では逆向きの低断層崖が形成されている。そのため、低断層崖の山側には谷底堆積物がトラップされて谷底平野が形成されていたり、低位の土石流段丘が発達している。逆向きの低断層崖はC-C'沢で30m、D-D'沢で25m、E-E'沢で25m、F-F'沢で全体として55m、F'沢より約95m上流側では16m認められた。

逆向きの低断層崖に沿ってあるいはその延長にあたる位置では、チャネルが右横ずれ屈曲しているのが、D-D'沢、E-E'沢、F-F'沢、F'沢より約95m上流側で認められた。この内、E-E'沢の右横ずれ屈曲は空中写真判読では読みとれないくらい小さい。地形の微細さからみて、きわめて新鮮でよく保存された変位地形といえる。D-D'沢の右横ずれ屈曲は15～20m程度である。F-F'沢ですべて小チャネルが逆向きの低断層崖にぶつかって南西方向に屈曲し、まとめてF'沢で流出している。小チャネルの右横ずれ屈曲量は最大で28m程度である。F'沢の流出口から北東へ約95mの地点での小チャネルの右横ずれ屈曲量は、最大で約9mである。

また、沢の中の高位の土石流段丘の分布から、沢自体の右横ずれ屈曲が推定された。即ち、B沢からA'沢へ流出していた場合、沢の右横ずれ変位量は約90mに近い。同様にC沢からB'沢への場合、沢の右横ずれ変位量は約100mに近い。D沢からC'沢への場合、沢の右横ずれ変位量は約100～120mに達する。

しかし、上記のような牧ヶ洞断層による変位地形が認められるのは、F-F'沢までで、G'沢より北東側では、断層変位地形は認められない。牧ヶ洞断層は、大倉滝上流にあたる河川の谷底平野の中をとおり、山間盆地北東端の風隙へと抜けていると推定される。