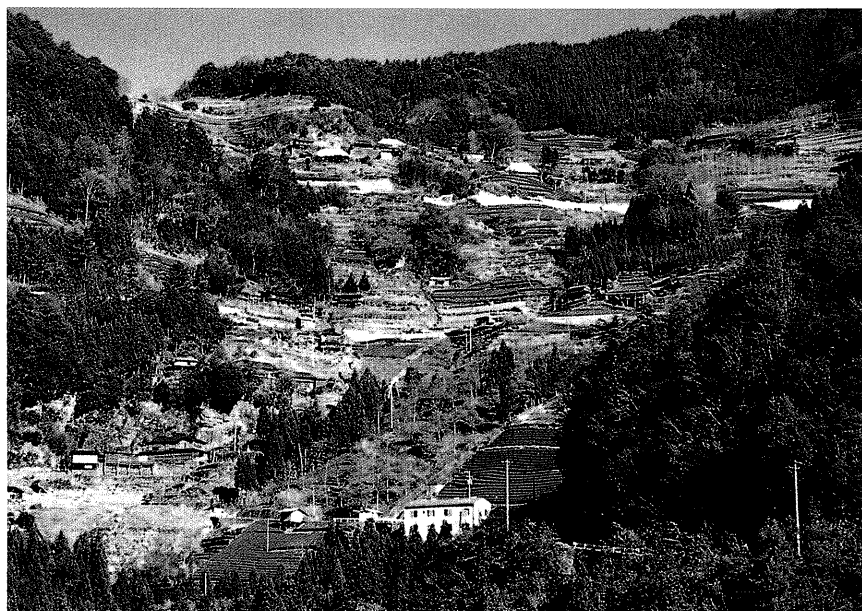


中縮尺土地保全図付属説明書

縮尺2万5千分の1

## 土地保全基本調査(剣山北部地区)報告書

——破碎帯地すべりの実態と土地利用——



平成2年3月

国土庁土地局国土調査課

正 誤 表

ページ／行	正	誤
1 下1	などを表示した。	などを加えて表示した。
2 下10	・自然環境保全法	・自然環境保法
6 下14	い範囲に出現し	い範囲に出現し
23 上1	までの127mm	までの127m
24 下4	扇状のものや	扇上のものや
49 下12	自然条件が似通った	自然条件下似通った
50 上9	緩斜面化が進んだ	緩斜面化か進んだ
50 上10	特有の湧水が高い	特有の湧水が高い

(判読図)



実体視範囲

1984年 徳島県撮影

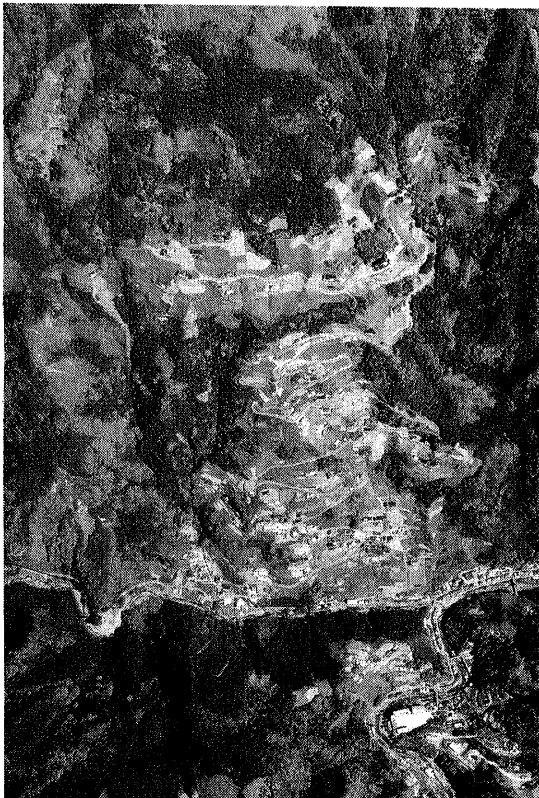
第5 ツルギサン

C 3-7、8

レンズ焦点距離 210 mm

飛行高度 4,700 m

左側の写真は画面のほぼ中央に当るが、右側の写真は画面の端部になるため、写っている物体の形が少し歪んでいる。



(実体写真)





## 序

この調査は、地すべりの多発する剣山北部地区を対象に、国土調査法に基づき実施されている縮尺5万分の1土地分類基本調査の成果、もしくはこれに準じてなされている成果が、土地が潜在的にもっている地すべり災害に対する評価にどこまで貢献できるかを明らかにすることを目的として実施した。

現在、縮尺5万分の1土地分類調査の成果は、(1)地形分類図・表層地質図・土壌図・傾斜区分図などからなる自然環境関係の主題図類と、(2)土地利用現況図や防災保全等関係法令指定区域図などの社会環境関係主題図からなる。これらの主題図は、それぞれ単独にも広く利用されている。ある程度の基礎知識があれば、洪水や地すべりの常襲地は地形分類図から読みとることができるし、建物など建設する場所の支持基盤の深さや骨材・用土の採取適地は表層地質図から、また、泥炭地など水で飽和した軟弱地盤の分布や表層構成物質の土性は、土壌図からそれぞれ読みとることができる

土地分類基本調査の成果は、このような個別の利用法だけでなく、これらを相互に有機的に組み合わせることによって、例えばダム・道路・水路・発電所といった構造物の位置選定や、農地・宅地の造成などの事業を進めるうえで基礎資料として利用できる。同様に、これら土地分類調査の成果は、山地災害が頻発するわが国において、特に地すべり災害に対する土地の特性を知るため基礎資料としても利用できる。

本調査は、(1)既往の土地分類調査成果から、地すべり災害に対する土地のもつ脆弱性をどう読みとっていけばよいかという点と、(2)土地分類成果をどう加工し、あるいは何を付加することによって読み易くなるかという点を、地すべりの多発する剣山北部地区を例にして明確にしようとしたものである。さらに地すべり地域の土地利用のあり方も検討した。

地すべり地は、山地域においては貴重な生活空間を提供しており、そこでの生産活動が災害に結びつかないよう保全策がとられ、適性な土地利用が推進されるよう願ってやまない。本書がその一役を担えれば幸いである。

企画・編集・国土庁土地局

国土調査課専門調査官 庄司 浩

作業機関： 国際航業株式会社

地質調査事業部 磯崎義正

〃 塚本 哲

〃 三戸嘉之



# 目 次

## まえがき

### 1. 調査諸元

1. 1	地域	1
1. 2	項目	1
1. 3	手法	3

### 2. 自然環境

2. 1	地形	4
2. 2	地質	5
2. 3	気象	8

### 3. 社会環境

3. 1	人口	10
3. 2	産業	11
3. 3	土地利用	13

### 4. 災害状況

4. 1	既往災害	17
4. 2	災害事例	19

### 5. 地すべり地

5. 1	地すべりの分布	24
5. 2	地すべりと地質	26

### 6. サンプル地区調査

6. 1	大野地区（一字村大野）	31
6. 2	伊良原地区（一字村伊良原）	35
6. 3	森遠地区（木屋平村森遠）	39
6. 4	谷口カゲ地区（木屋平村谷口カゲ）	43

### 7. 土地保全と適性土地利用

## あとがき

## 参考文献



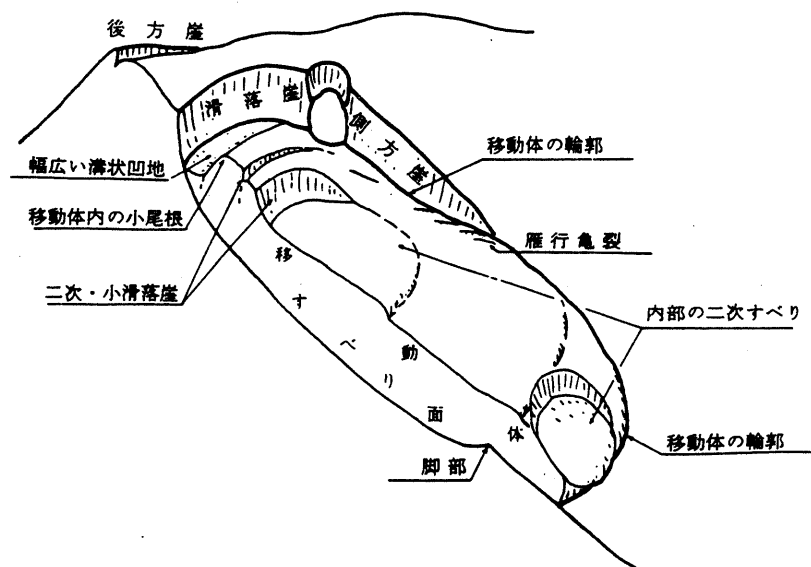
## まえがき

徳島県は日本有数の地すべり多発県であり、ここには中央構造線と呼ばれる地質の変位帯が、地すべり地帯を包含して東西に走っている。昔から「耕して天に到る」と云われているこの地域では、山麓あるいは山腹から山頂までのゆるやかな斜面は耕地として利用され、山の上まで人家が見られる。

中央構造線上の地すべりは、そのほとんどが風化して薄い板状に割れ目のある結晶片岩地域に分布し、他の地域に見られるような地すべり独特の削り取られた様な馬蹄型ではなく、斜面の表層部が剝離されたような緩るやかな地形を作っている。地形の形状に比べて地すべりの深さは20m~30mと一般に深く、一部に50mに達する深さをもつところもある。このため地下水もかなり豊富で、頂上付近でも容易に地下水を得る事が出来るため、山腹上部にも多くの集落が形成されている。

地すべりは一般に緩慢で匍行状に移動することが多いため、地すべり地上の土地利用が盛んであり、また人家もこの地すべりの上に建っていることが多い。利用の項目は畑地もしくは樹園地が主で、地すべりの頭部が浅い（滑落崖が不明のことが多い）ため、全体に傾斜があり水田としての利用は阻害されている。地すべりが匍行状であることから、常に動いていると云う感覚はほとんどないが、数年あるいは10数年を経ると、家屋の土台や土地の区画にづれが認められる事が多い。日常の生活ではさほどの変化はなく、地すべりの真っ只中での生活とは思えない。しかし、時には急激な変化が発生し、災害に結びつくこともあることから、これらの地域での地すべりの現況を把握し、特に動きの激しい地すべりの地形・地質特性と土地利用現況を用いて、他の地すべり地域での将来予測と適性土地利用について考察し、破碎帯地すべり地域の土地保全の考え方を提示した。

地すべり地は、山地域においては貴重な生活空間を提供しており、そこでの生産活動が災害に結びつかないよう保全策がとられ、適性な土地利用が推進されるよう願ってやまない。本書がその一役を担えれば幸いである。



防災科学技術センター「5万分の1地すべり分布図」より



## 1. 調査諸元

### 1. 1 地域

東西に長い立方体の中央を握りつぶした形の四国地方は、瀬戸内海によって本州と分かれ、面積約 18,800 km<sup>2</sup>、島を縦断して中央構造線が走り、日本の特異な地質条件を構成した地帯となっている。調査地域は、島の東側のほぼ中央付近で徳島県にあたり、吉野川右岸の穴吹川、貞光川の中・上流域の剣山北部地域である。徳島県は面積約 4,100 km<sup>2</sup>で四国全体を 4 等分した面積を有し、50 市町村の行政組織があるが、今回の調査では 4 町村 200 km<sup>2</sup>を選定した。

4 町村のうち、木屋平村と一字村はほぼ同じ面積を占め、木屋平村は村域の西側 2/3 が含まれ、一字村は東側の 2/3 が含まれる。穴吹町はやや小さく町域の南側 1/2 が含まれ、また貞光町はかなり小さな面積で町域の南側 1/3 が含まれる。その他、半田町、東祖谷山村、木沢村が一部顔をのぞかせている。

調査地域の南端丸笹山の南には、石鎚山に次いで四国第 2 位の剣山があり、これより北へ向って高度を下げた山地が吉野川に向う。吉野川に向う山並は一定せず、横谷や縦谷の発達が生じている。

### 1. 2 項目

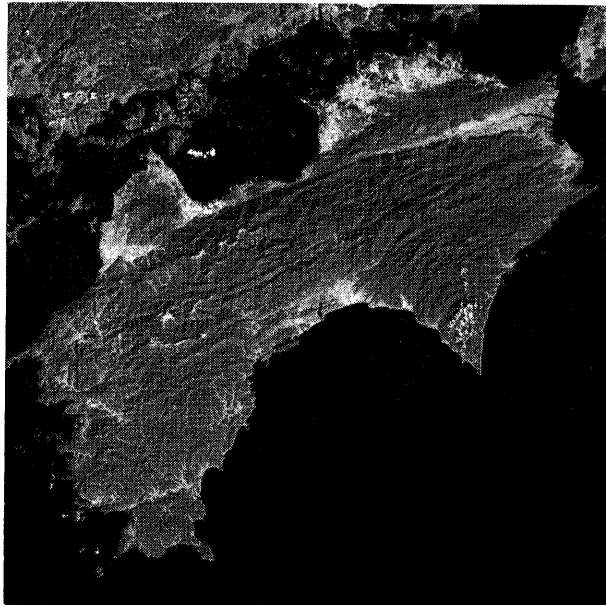
調査は、既存の資料、空中写真の判読・計測、現地調査などから得た資料の解析による図面の作成であり、次の 7 項目からなる。

#### ① 地すべり地形分類図の作成

空中写真を用いて、地すべり地形の現況及び関連地形を表示した。地すべり地形は、単位地すべり毎に地すべりの分域、滑落崖、流送部、堆積部を区分し、関連地形として傾斜変換線、クラック、小崖などの微小地形を表示した。

#### ② 表層地質図の作成

資料調査、現地調査などにより、地すべり発生要因としての地質（例えば岩種、岩相、時代、風化状況など）区分、堆積物の状況を把握し、またこれらに空中写真の判読を加えて断層、破碎帯、リニアメント及び地質構造区分などを加えて表示した。



図一 1 調査位置概観

### ③ 災害履歴図の作成

既存資料及び現地確認により、地すべりに関連した各種災害を災害時期を明示しながら表示した。

### ④ 土地利用現況図の作成

本地域では土地利用と云うより、植生区分に近い場合、既存の植生図を用い、さらに最も新しい空中写真の判読と現地調査によって土地利用現況図を作成した。

### ⑤ 法的規制区域図の作成

「地すべり等防止法による指定区域」「急傾斜地の崩壊による災害

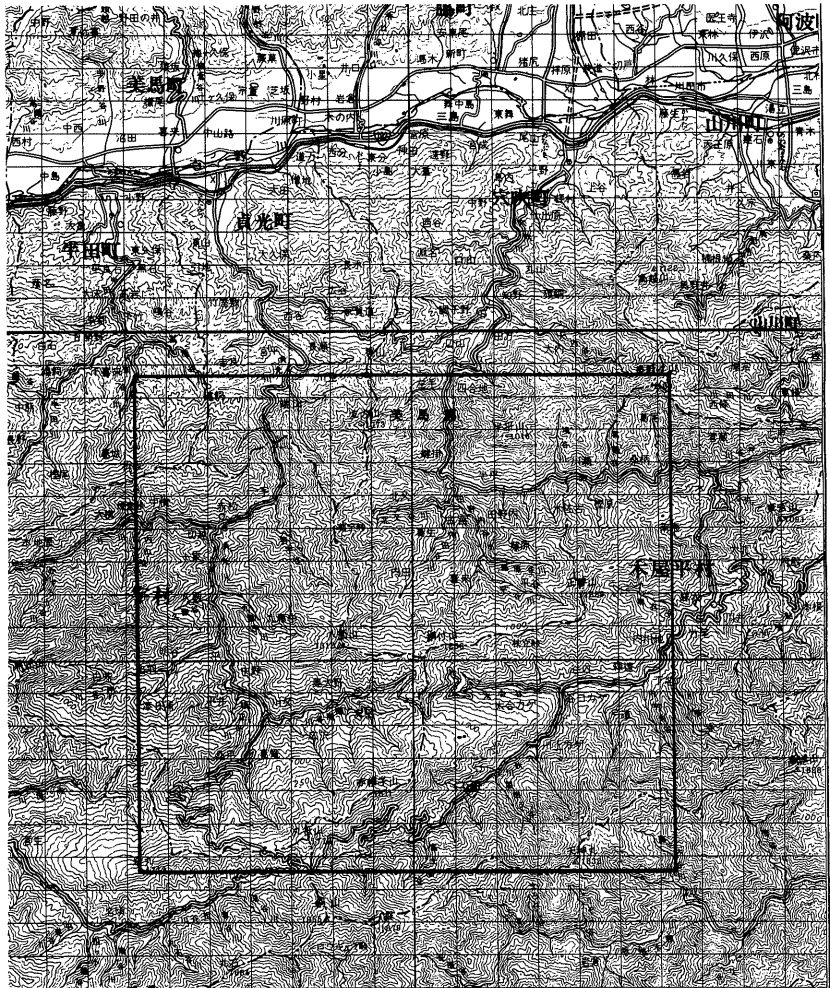
の防止に関する法律による指定区域」「砂防法による指定区域」「河川法による指定区域」「森林法による指定区域」「自然公園法・自然環境保法による指定区域」等を整理して表示し、また砂防・治山対策のための施設を空中写真の判読によって把握し表示した。

### ⑥ サンプル地区実態図の作成

調査地域のなかで特徴的で、しかも地すべり調査の実施されている地区を4地区選びサンプル地区とした。サンプル地区については既存の調査成果のうえにたって、さらに解析図化機を用いた地形解析（縦断面1本、横断面2本の計測）と現地点検によりさらに詳細な特性を把握することとし、近接同じ条件の非地すべり地形の縦断面図を解析図化機により作成した。

### ⑦ 土地保全図の作成

上記①～⑥までの図を用いて、地すべり地域の土地保全図を作成した。



図一 2 調査地域図



### 1. 3 手法

1. 2で示した7つの項目について、作業の流れを図-3に示す。流れ図からもわかるように、⑦の土地保全図は本調査の最終目的図として作成するものであり、①から⑥までの各々の図面から選び出してそのまま表示するか、もしくは重ね合せて別項目として表示した。選び出しにあたっては、図面の縮尺を考慮して煩雑にならないように、また図面が読み難くならないように選択した。⑧の傾斜区分図は、1. 2の項目には無いものであるが、5万分の1土地分類基本調査の中で作られているものであることから、これを2.5万分の1地形図に拡大し、修正して用いることとしたために、新たに作業を要する項目とはしていない。

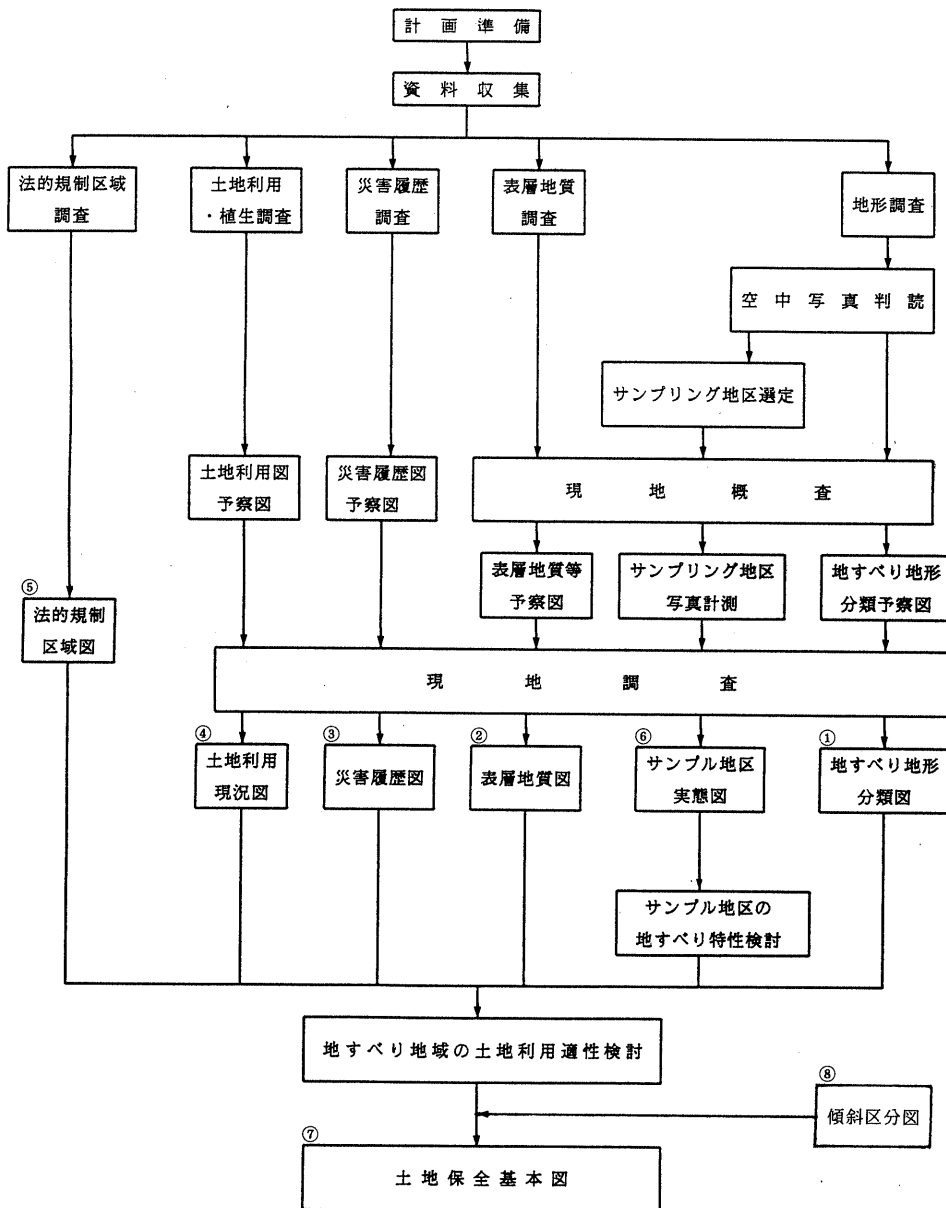


図-3 フローチャート

## 2. 自然環境

### 2. 1 地形

調査地域を含む周辺の地形は、四国全体をマクロにみて東西に連なる峰の方向が剣山を主稜とする峰のつながりでは西南西～東北東方向にのびており、調査地域のほぼ中央に位置する八面山や綱付山の山なみではほぼ東西に近い方向に延びている。



図一 4

これらの山地を刻む谷は、峰に平行な縦谷と峰

を横断する横谷が多く発達している。縦谷となっているのは穴吹川水系では古宮付近、川上カゲより上流、太合谷であり、貞光川水系では片川、明谷川、瀬開谷川などがある。横谷では、穴吹川本流の長尾より下流区間、川上カゲより下流、貞光川本流古見～中野間、土釜付近などがある。稜を挟む傾斜面は非対称で、南斜面は急斜面が多く、北斜面は比較的緩い傾斜をもっている。

本調査地域のほとんどは山地で占められ、低地は水系の刻む谷にわずかに見られるだけである。山地斜面の傾斜は $30^\circ$ を越えるものが多く、地すべりや崩壊などのマスマーブメントが活発である。塔丸～丸笹山～赤帽子山より南では地すべりは少なく崩壊がかなり多い。穴吹川の最上流部の国道439号線沿いでは特に崩壊が多く、また八面山や綱付山の北面でも崩壊が多い。地すべりについては後述するが、小地形レベルで見ると縦谷に沿って多く発生しており、大規模な地すべりも多く、山頂付近から谷底まで及ぶようなものもある。丸笹山の西方の夫婦池付近、八面山の東方の稜線付近には線状凹地（二重山稜）があり、これも地すべりに関連付けられる大きな地形的変位であろうと思われる。構造的な谷より小規模なリニアメントも多くみられ、調査地域全体に東西方向が卓越しているが、これらは地質の分布と調和的である。調査地域の北西部では、局部的ではあるが南北方向のリニアメントが卓越している。活断層としては鮎喰川断層系があり、穴吹川上流部では東北東～西南西方向の谷に沿うリニアメントが活断層を表す地形と考えられている。（活断層研究会、1980）。

さらに特徴的な地形として腕状の地形がみられる。地すべり地形分類図上では、馬蹄形侵食前線として表示してあるが、これは尾根付近で腕状の地形部を構成する地層や岩相が、細片化し崩

れ易い岩（泥質片岩のような）であるため、一次谷の尾根部が自重もしくは重力によって崩れ、さらに降雨によって椀状（馬蹄形）の地形となったものと考えられる。現在みられるものには、椀状が完成されたものと形成途中のものがあり、三波川帯の泥質片岩の分布域に多くみられる特異な地形である。なお、成因等については、かなりの推論であるため、分布域の確定等を含めて今後の課題である。

低地の地形は、前述したようにわずかに見られる程度である。穴吹川と貞光川の2つの水系に含まれるが、いずれの河川も山地を深く削っており、河岸は急斜面となっている。河谷の横断形は横谷の区間では急なV字谷、縦谷の区間では北向斜面が緩く、南向斜面が急な非対称のV字谷となっている。河川沿いの堆積地形はほとんど発達していない。段丘や氾濫原は穴吹川上流部にわずかながら連続してみられる。山腹や溪流からの土砂移動（土砂流出）は活発であるが、本川沿いに堆積の場がないことや本川の侵食力が活発なため、崖錐や沖積錐といった山麓堆積地形の発達もよくない。

## 2. 2 地質

### 構造の概要と地体区分

岩石はおおむね東西走行で、北から順に西南日本の主要基盤岩類である三波川結晶片岩、御荷鉾緑色岩類、秩父帯のチャート・塩基性火山岩類・砂岩泥岩などが広く分布し帯状構造を形成している。各々の帯の境界には長大な断層があるわけではなく、岩質、変成作用とも漸移している。

三波川帯の結晶片岩類は、秩父帯の弱変成ないし非変成堆積岩類の変成相と考えられているが、両者の層序的關係・構造的關係は十分に解明されているとは言えない。特に、両者の間の御荷鉾緑色岩類の層位的位置は重要である。秩父帯に砂質岩が多いことを除けば、三波川帯・秩父帯の原岩の岩種はよく似ている。調査地域の三波川—秩父帯は、御荷鉾緑色岩分布地区で急傾斜の構造となることを除けば、一般には極めて低角な構造をなし、岩石の分布は地質図上で等高線に強く支配されて、凹凸のある境界となっている。東西性褶曲軸をもつゆるい褶曲構造は、波長数kmの対称正立褶曲である。また、地域の南東部には、東北東～西南西走行の<sup>かみにろろ</sup>上韮生川～<sup>あくい</sup>鮎喰川断層があり、三波川—秩父帯の諸岩石を切っている。この断層は左横ずれの走行断層と考えられていて、その変位量は北東方へ減少するが、10 km程度と考えられている。

最近のプレートテクトニクス説を適用して、西南日本の基盤岩類の形状史をまとめた研究例は多い。特に本地域に分布する三波川変成岩類は、白亜紀（約1億年前）に太平洋プレートの沈み込みによって、沈み込み帯で形成されたと考えられている。その主な理由は、三波川結晶片岩が地下深いところ（20 km以上）で形成されたことが確実だからである。三波川変成岩類の原岩は堆積岩なので、堆積岩をそのような地下深くに持ち込むには、プレートの沈み込みを考えるのが最も考えやすいからである。秩父帯や御荷鉾緑色岩類の形成史についても、同様にしてプレートの

沈み込みと一連の現象によって説明されることが多い。

### 三波川帯

三波川帯の結晶片岩類は低角(20°~30°)の傾斜を示し、東西性の褶曲軸を持つ褶曲構造を作っている。片理面は一般に層理面と平行で、東西方向に連続する構造(或は鉱物が線状に配列する構造)が顕著に認められる。片理面と平行な軸面をもつ閉じた低角な褶曲(露頭~試料スケール)もみられ、その場合、褶曲軸は伸長性線構造の方位と平行なことが多い。これらの閉じた褶曲群は、東西性の開いた正立褶曲により曲げられている。

三波川結晶片岩類は、構造的に下位より砂質片岩層、泥質片岩を主とし砂質片岩・珪質片岩・塩基性片岩をはさむ層、珪質片岩層、泥質片岩層よりなる。これらの結晶片岩類の原岩は、後述する秩父帯の弱変成堆積岩類と同種で、砂質片岩は石質砂岩、泥質片岩は黒色泥岩、珪質片岩はチャート・黒色泥岩、塩基性片岩は塩基性(玄武岩質)火山岩類を原岩岩種とするものである。砂質片岩は、礫質片岩や泥質片岩をはさんでいる。泥質片岩には、石英の薄層を夾在する場合が多い。本調査地内に見られる珪質片岩は、泥岩が珪化作用を受けているものが多く、珪質片岩中には珪化作用を受けていない泥質片岩が共存する場合が多い。珪質片岩の中には、ピーモニタイト(紅簾石)を含む赤色チャート起源のものもある。珪質片岩は固結度が高いため、侵食に対して抵抗性があり尾根(稜線)を作っていることが多い。塩基性片岩は、その堆積構造から枕状溶岩、凝灰角レキ岩などを原岩としていられると考えられる。

### 御荷鉾緑色岩類

御荷鉾緑色岩類は本地域中央部に帯状に分布し、三波川帯の南縁に四国—紀伊—関東山地と広い範囲に出現している。構成岩種は玄武岩質火成岩類で溶岩、凝灰岩の他に斑レイ岩やドレイト質岩脈などよりなる。これらの岩石の大部分はブロックや岩片をなし、玄武岩質砂岩・レキ岩、斑レイ岩質砂岩・泥岩となっている。このことから玄武岩質火成岩類の急崖から重力崩壊してきたものと推定される。

### 秩父帯

秩父帯は四国では狭義の秩父帯、黒瀬川帯、三宝山帯の順に配列している<sup>1)</sup>。本地域には狭義の秩父帯(以下秩父帯と呼ぶ)の特にその北部の岩石が分布している。

秩父帯の構造は非常に低角な東西性の褶曲軸を持つ褶曲で特徴付けられ、何度もくり返し出現する同時代のチャート層が馬蹄型の分布をなす。これらのチャート層は、もともと同一時代の同層準のチャート層が重力滑落して、層状に何度も重なり合ったものである。この滑落の時期は、チャート層のシート間の堆積物(砂岩、泥岩)の時代から、ジュラ紀後期(1.5億年前)と考えられている。この地すべり(滑落)には、石灰岩や塩基性火山岩類も参加している。各々のチャート層中には、波長1m~10mオーダーの閉じた非対称褶曲が頻繁に認められ、これらの褶曲は地すべり(滑落)の際に形成されたと推定されている。非対称褶曲の軸面の走行・傾斜から、地す

べり（滑落）の運動方向を推定すると、北西から南東に向かって卓越的に起こったと考えられている。本地域に分布するチャート層の下底には、チャート層の層理面と平行な衝上断層があると考えられる。

本地域のチャートは、二畳紀——ジュラ紀前期のもので赤色、緑色、灰色、黒色の層状チャートよりなる。白色塊状ないしは厚く成層したチャート層を挟むこともある。塩基性火山岩類は枕状溶岩、凝灰角礫岩より成る。石灰岩は灰色で再結晶が著しい。これらの地すべり（滑落）ブロックないしシート群の“マトリックス”をなす砂岩・泥岩は、チャート粒を多量に含む石質砂岩と黒色泥岩である。砂岩は一般に塊状であるが、場所により、黒色泥岩と互層しタービタイト<sup>2)</sup>をなすところもある。

秩父帯の岩石は、一般によく変形していて片理面、線状構造の発達が顕著である。片理面は層理面にほぼ平行で、線構造はほぼ東西であり、微小構造は上盤が東へ向う非対称構造により特徴付けられている。このような延性剪断変形は三波川帯に認められるものと同一であり、三波川の変成・変形作用と同一の運動を受けたと推定される。

- 
- 1) 秩父帯はこのほか“北帯”“中帯”“南帯”として区分することもある。
  - 2) 混濁流により深海に運ばれ堆積した陸源堆積物（陸源性混濁流深海堆積物）。

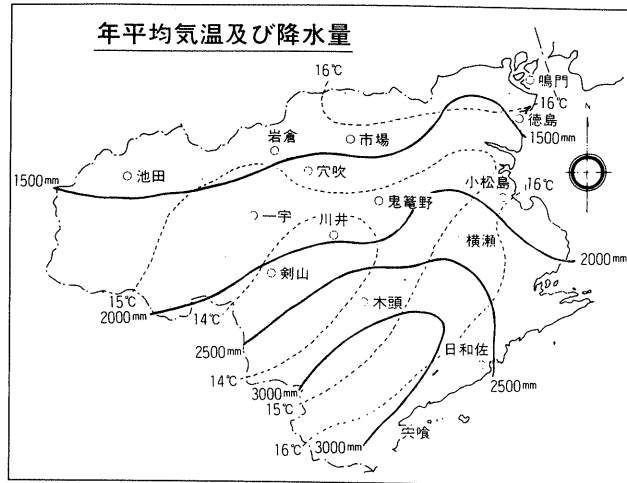
## 2.3 気象

徳島県西部の内陸山地にある本調査地区は、県内の海岸域に比べて気温は低く、降水量も少ない。

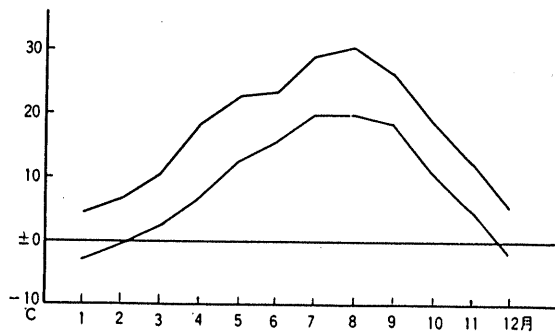
調査地区のうち、広い面積を占める一宇村や木屋平村では、居住地の標高が300 m～800 m と高い位置にあり、このため気温も谷の低い所より3°～5°低く、年平均気温も全体に低くなっている。図一6に一宇村明谷の月別平均最高・最低気温を示した。

降水量は年平均で1,800 mm 前後で年間降水平均日数は160日で県内でもほ

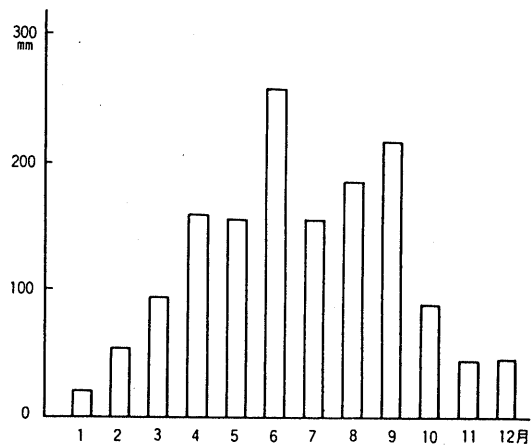
ぼ平均的な値である。図一7は明谷ダムの月別降水量である。図では6月と9月がやや突出しているが、これはこの年の梅雨・台風による雨のためである。当地区の冬季は、気温が低いいため降雪となることが多く、明谷ダムでは1月に70 cm ほどの降雪がみられる。表一1に、調査地区をやや離れるが、剣山の山頂にある測候所の気象年表を示す。因みに、剣山の標高は1,955 m、調査地区内の最高標高は丸笹山の1,712 m であり、八面山は1,312 m である。



図一5 徳島県年平均気温・降水量分布  
(県土木部砂防課、1987)



図一6 明谷ダム月別平均最高・最低気温  
(四国電力、1985)



図一7 明谷ダム月別平均降水量  
(四国電力、1985)

表 2.1 剣山測候所の気象年表（昭和60年）

要素		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年	平年値
現地気圧mb			799.1	796.5	803.5	801.9	804.6	803.1	806.0	807.6	809.2	807.3	802.4	800.5	803.5	803.0
気 温	平均		-8.9	-5.5	-1.1	3.9	8.6	10.7	15.4	15.2	13.5	7.2	-0.3	-5.9	4.4	4.4
	最 高	平均	-5.9	-2.5	3.0	8.0	12.4	13.1	18.6	18.1	16.6	11.2	2.9	-2.5	7.8	7.8
		値	0.5	7.2	13.5	16.7	15.8	17.9	22.7	22.0	22.2	16.4	11.0	7.0	22.7	
		起日	22	9	28	25	3	22	17	28	6	3	9	7	7/17	
℃	最 低	平均	-11.9	-8.6	-4.7	0.3	5.4	8.5	13.1	13.0	11.2	3.8	-3.6	-9.0	1.5	1.4
		値	-18.5	-16.8	-11.2	-11.3	2.8	3.1	8.7	10.2	4.0	-4.0	-11.2	-15.4	-18.5	
		起日	14	24	31	1	11/15	7	1	23	30	25	30	16	1/14	
湿 度 %	平均	80	83	80	69	74	90	88	88	90	77	83	78	82	83	
	最 小	値	21	13	15	10	11	12	31	15	24	10	11	11	10	
		起日	21	17/18	10/18	6	26/27	6	31	24	13	26	22	28	10/26	
風 速 m/s	平均	7.2	8.3	8.1	7.4	6.6	5.6	5.0	8.3	5.0	6.9	7.4	7.6	7.0	6.9	
	最 大	値	22.4	26.0	25.2	25.3	23.8	25.3	21.5	22.9	24.1	25.9	23.9	24.4	26.0	
		風向	N	SSE	S	SSE	S	N	N	S	S	S	N	NNW	SSE	
	起日	21	19	8	3	13	30	1	31	1	5	2	24	2/19		
降 水 量 mm	合計	88.5	202.0	243.0	320.0	244.0	761.5	218.0	362.5	260.5	203.0	98.0	131.0	313.0	3601.9	
	最 大	日最大	16.5	60.0	68.5	70.0	96.5	193.5	70.5	63.0	69.5	110.0	23.0	30.0	193.5	
		起日	3	9	9	4	20	30	3	8	23	5	5	30	6/30	
	1時間 最大	起日					20.0	50.5	45.5	16.5	25.5	15.0			50.5	
起日						20	23	20	15	24	5			6/23		
日照時間 h			166.2	100.3	129.7	211.1	192.1	85.1	163.8	153.8	122.9	164.0	110.0	134.0	1733.0	1609.2

(注1) 徳島地方気象台(1985) 徳島県気象年表による。

(注2) 剣山測候所は標高1945 mで、剣山の山頂近くにある。

### 3. 社会環境

#### 3.1 人口

大都市圏への人口の集中は、地方の中核都市を含めて人口の減少をきたし、なかんずく山村地域においては、その傾向が顕著である。

当該地域も例外ではなく、県都徳島市からの所要時間はおよそ2時間半、瀬戸内海側の都市からも2時間を越える時間帯にあり、地域の中心からは、列車、バスと乗り継いでの移動では便利とは言えない。

調査地区に含まれる穴吹町、貞光町、一字村、木屋平村は行政単位全体を見ても人口の減少は否めない事実である。図-8に昭和25年から人口の推移を各行政単位毎に示した。各町村共に昭和30年以降に急速な人口の減少が続きほぼ半減している。人口指標は昭和60年の国勢調査では表-2のとおりである。

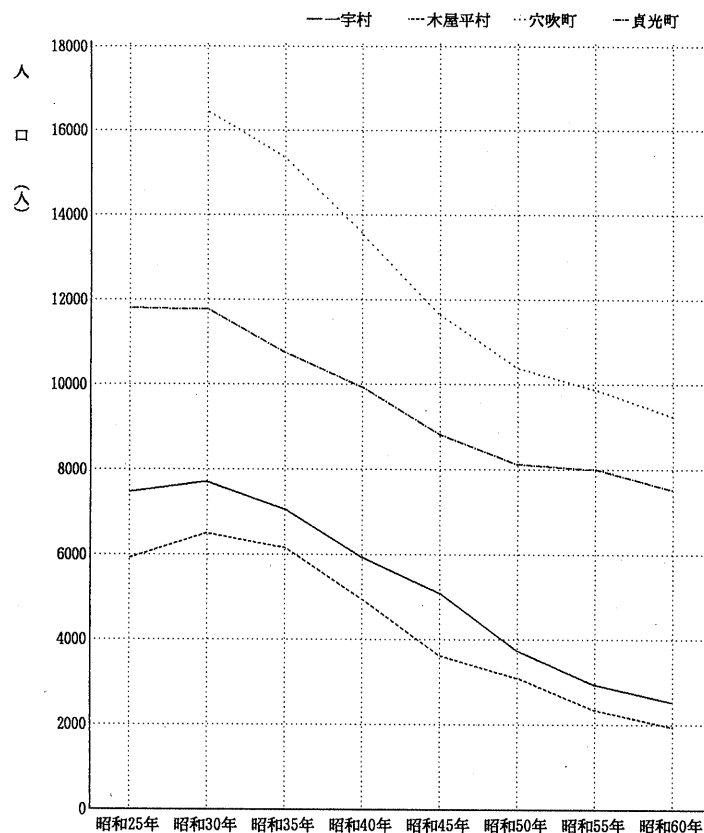


図-8 町村別人口の推移

表-2 調査地区内の町村ごと人口指標

町村名	面積 (km <sup>2</sup> )	人口 (人)			世帯数
		男	女	計	
一字村	97.41	1,252	1,278	2,530	903
木屋平村	109.18	953	997	1,950	719
穴吹町	101.39	4,482	4,778	9,260	2,644
貞光町	45.64	3,544	3,984	7,528	2,273

(注)人口、世帯数は昭和60国勢調査による。



### 3. 2 産業

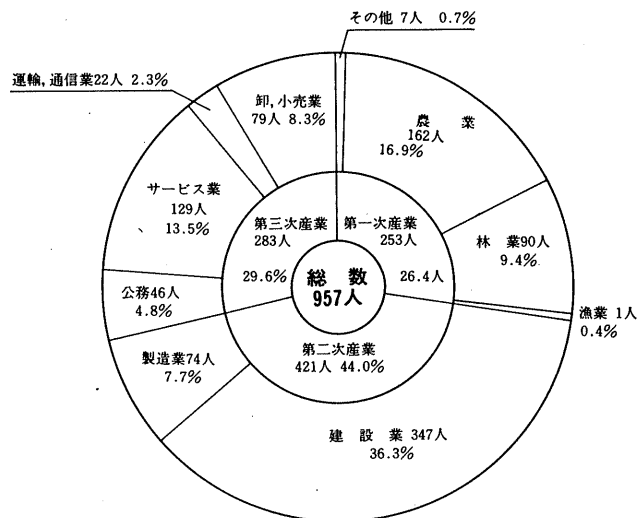
調査地域の主な産業は農業や林業である。近年の農林業経営の社会環境には厳しいものがあり、本地域においても、農林業従事者数は減少の一途をたどっている。図一 9、図一 10 は木屋平村の就業人口の推移と昭和 60 年の業種別人口を示したものである。図一 9 をみると、昭和 35 年から昭和 60 年にかけての 25 年間で就業人口が 1/3 に減少している。第一次産業就業人口がこの間に約 1/10 に減少していることからみて、農林業従事者数の減少が就業人口の減少に、さらに村全体の人口減少に大きく影響している。第二次産業就業人口はこの間に微増し、第三次産業就業人口はわずかに減少している。このことから、昭和 60 年現在の第一次産業、第二次産業、第三次産業の就業人口比率は図一 10 のとおりである。

本地域の産業のうちの農業は、山腹を開墾した傾斜地農業で、耕地面積のほとんどが畑地である。主な作物は野菜、いも類、工芸作物(たばこ、茶など)、果樹(梅、柿、栗)などである。平坦地が少

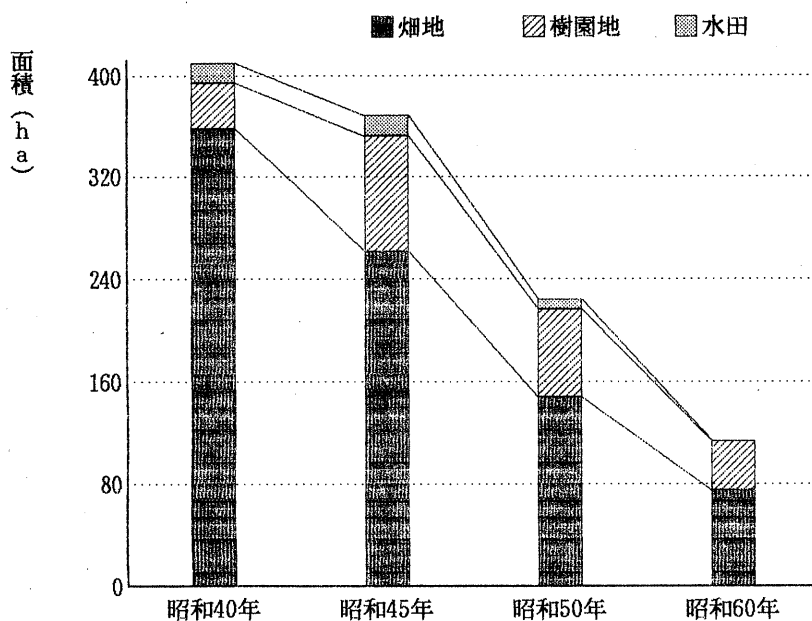
なく、ほとんどが緩傾斜地であるため、山地の開墾や開墾した耕地の維持管理に多大な労力を要するため、農業従事者数が減少するにつれて山間部の畑地は次第に減少していくことになる。図一 11 と図一 12 に一字村と木屋平村の耕地面積の推移を示した。図からもわかるように、一字村では水田と畑地の面積の減少が著しいのに対して、樹園地では昭和 45 年から昭和 50 年にかけて一時増加したものの、その後減少に転じたがあまり減少していない。これは、労力の省力化を図るために栽培にあまり手間のかからない果樹や茶を増やすか、維持する傾向があるからであろう。木屋平村では、昭和 45 年から昭和 50 年の間で畑地と水田が減少しているが、それ以降は全体的にほぼ横ばいの傾向にある。

35年 計2,849人	第1次 2,110人 74%	第2次 366人 13%	第3次 373人 13%
40年 計2,157人	1,494人 69%	285人 13%	378人 18%
45年 計1,862人	1,202人 65%	287人 15%	373人 20%
50年 計1,275人	627人 49%	356人 28%	292人 23%
55年 計1,128人	423人 37%	438人 39%	267人 24%
60年 計957人	253人 26%	421人 44%	283人 30%

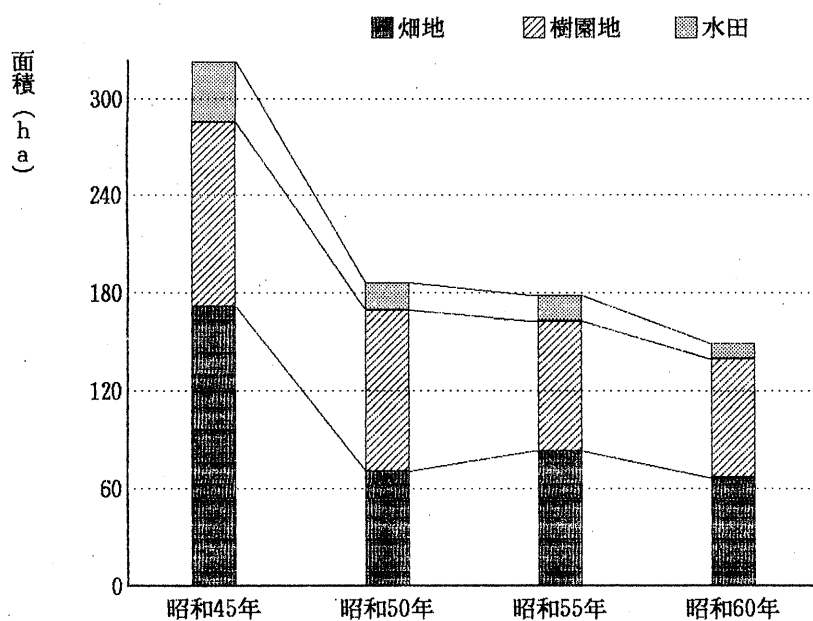
図一 9 就業人口の推移 (木屋平村、1988)



図一 10 就業人口構成 (木屋平村、1988)



図一11 耕地面積の推移（一字村）



図一12 耕地面積の推移（木屋平村）

調査地域ではほとんどが山地であるため、林業の占める割合は大きい。徳島県では、森林保護の立場からも政策的に林業が重視されている。山地は風化し易い変成岩であるため肥沃な土壌が形成されやすく、降雨量も多いため森林の成育に適している。植林は杉が最も多くの面積を占める。

### 3. 3 土地利用

本地区の土地利用については、図-13 をご覧頂たい。本図の作成には、環境庁の「動植物分布図」をベースに、昭和 59 年撮影の空中写真判読によって修正し、さらに現地点検をおこなって調整したものである。以下に各項目ごとの特徴を記す。

#### ① 住宅・集落地

貞光川や穴吹川の本流沿いの沖積平野や河岸段丘、山麓の緩斜面上にみられる。が、地すべり地区では山地の中腹や山頂付近にまで住宅地が点在してみられることが多い。土地利用図としては、地すべり地区に分布する住宅は集落を形成していないものについては畑地として一括している。

#### ② 水田

穴吹川上流の川上付近にややまとまって分布している他は、ほとんどみられない。地すべり地域にもかかわらず水田が少ないのは、この地域の地すべりがやや傾斜があり、地すべり堆積物が移動し易いことや土壌の保水性が悪いことなどによるものと考えられる。

#### ③ 畑・樹園地

地すべり地や山麓堆積地形（崖錐や沖積錐など）の緩斜面に分布する。栽培作物にはたばこ、茶、こんにゃく、そば、梅、栗、柿、ゆずなどがあり、この地域の重要な農作物である。

#### ④ 草地

休耕中の畑や水田など、ごくわずかに見られるにすぎない。

#### ⑤ 植林地

植林地は最も広い面積を占める。樹種はスギ、ヒノキが主で標高 300 m から 1,000 m の山地斜面に広く分布している。所有形態は民有林が圧倒的に多く、国有林は剣山周辺の標高 1,000 m 以上の地域にみられるだけである。急な山地斜面のわりに、風化し易い地質と肥沃な土壌、豊富な水があるため、スギの生育には適している。県や町村の事業として森林の施業や林道整備が図られ、比較的良好な植林地となっている。

#### ⑥ 低木自然林・その他の自然林

標高差が大きいいため、森林帯も暖温帯、冷温帯、亜寒帯の 3 帯に及んでいる。自然林は混交林を主体とし、広葉樹林や針葉樹林がこれに続いている。自然林の分布している地域は、人工造林の行われていない尾根部に多い。

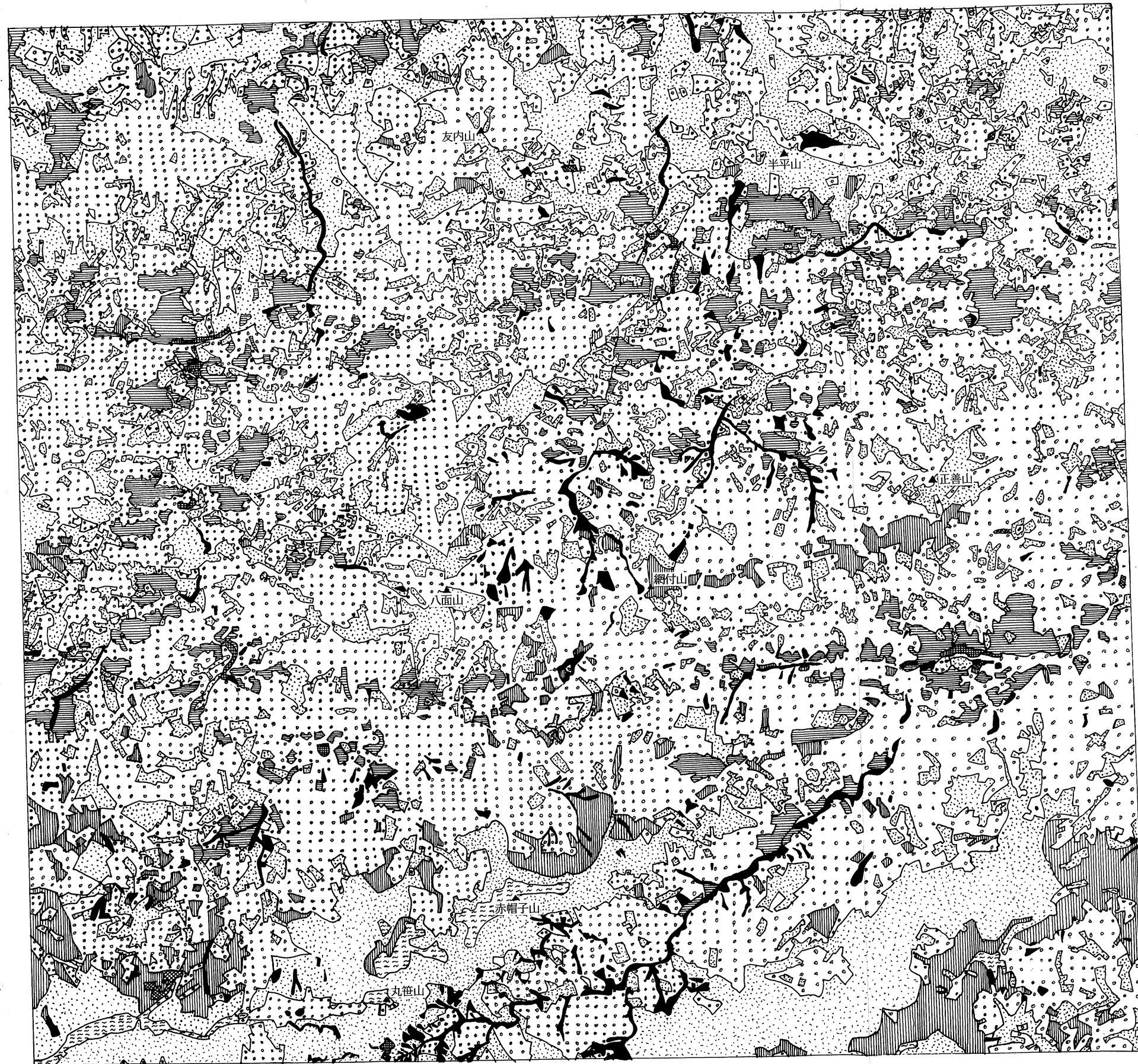
低山付近ではアカマツと常緑樹のシイ、カシ類との混交林が多い。高山付近ではコメツガ、ウラジロモミ、ブナなどの亜寒帯森林を形成しており、この中間付近では冷温帯でミズナラ、ブナ、モミ、ツガなどの混交林となっている。

⑦ ササ群落

ササ群落は、赤帽子山から塔丸にかけての尾根すじにみられる。

⑧ 荒地・裸地

崩壊跡地や土壌条件の悪い急斜面などにみられる。












- 凡 例
-  水田 (水田雑草群落)
  -  住宅地・集落
  -  畑・樹園地
  -  植林地 (針葉樹人工林)
  -  低木自然林 (伐跡群落含)
  -  その他の自然林
  -  草 地
  -  ササ群落
  -  荒地・裸地等

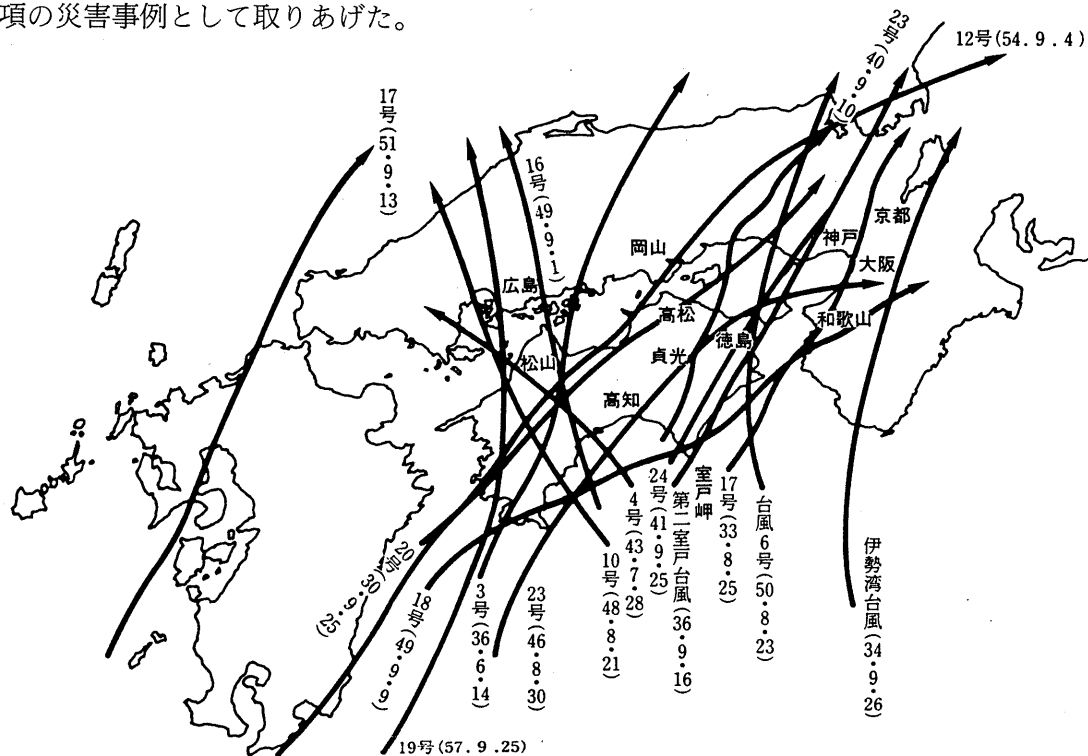
図-13 土地利用図

#### 4. 災害状況

##### 4. 1 既往災害

徳島県は台風・地震等の自然災害により、相当の被害を受けている。当該地域でも昔から大雨の直後では吉野川、穴吹川、貞光川の本川はもとより、大小の溪流も出水氾濫となり、沿岸住民の生活を脅やかしてきた。

災害の記録が比較的によく残っている戦後の災害を調べてみると、台風や豪雨によって河川が氾濫し、家屋・田畑・道路が被災したケースがほとんどであり、規模の大小はあるものの、毎年の様に被害を被っている。これらの災害のうち、規模の大きかったものだけを取りあげてみると、①昭和29年9月13日から14日の台風12号、②昭和34年9月26日の伊勢湾台風、③昭和36年9月16日の第二室戸台風、④昭和37年末から38年10月までの異常気象、⑤昭和40年9月10日の台風23号、⑥昭和45年8月21日の台風10号、⑦昭和49年9月8日の台風18号、⑧昭和50年8月22日～23日の台風5、6号、⑨昭和51年9月13日の台風17号等があげられる。以下にこれらの大規模な災害の概要を記す。なお、このうち⑧、⑨については詳細な記録が存在するので別項の災害事例として取りあげた。



図—14 昭和31年以降の主な台風の進路（貞光町、1988）

##### ① 昭和29年9月13日台風12号（枕崎台風）

吉野川流域の山地部に総雨量 350 mm～450 mm（大歩危で 572 mm）の記録的な雨が降り、吉野川が大増水して水位が高くなり、穴吹川の水が吉野川に流れ込むことができずに逆流して穴吹の町に溢れた。吉野川と穴吹川の合流点では軒先まで浸水した。また、この豪雨によ

り一字村や穴吹町の地すべりが滑動し、家屋、田畑に被害をもたらした。

② 昭和 34 年 9 月 26 日伊勢湾台風

全国的に大荒れの暴風雨をもたらした伊勢湾台風により、吉野川が増水し、貞光町で田畑の被害が出た。

③ 昭和 36 年 9 月 16 日第二室戸台風

高知県の室戸岬付近から徳島県東部を通り、阪神地区を通過した最大級の台風であった。総雨量も穴吹で 545 mm、剣山で 771 mm となり、吉野川本流は平水位より 10.4 m 増水したため、貞光川の水がはげ口を失い吉野川との合流点付近に氾濫した。貞光町で田畑の被害が出た。

④ 昭和 37 年末から 38 年 10 月までの異常気象

昭和 37 年末から 38 年 3 月まで継続的に降り続いた大雪のために、農作物、とりわけ麦の根腐れや発育障害が相次いで発生し、その被害は作付面積のおよそ半分にも及んだ。続いて 4 月に入ってからは連日の雨や霧にたたられて穂腐れや赤かび病が大発生し、5 月中旬からは連続豪雨に見舞われ、さらに台風の余波を受けて刈り取った麦も十分乾燥できないまま、ハデ木や野干しで発芽や発酵するなど収穫が皆無に等しくなった。

⑤ 昭和 40 年 9 月 10 日台風 23 号

最低気圧が 950 mb、最大風速 35.8 m、最大瞬間風速 67.0 m と強い勢力を持つ台風 23 号が、9 月 10 日 8 時すぎに安芸市付近に上陸し、同正午過ぎに若狭湾に抜けた。徳島県下での暴風雨時間は短かったにもかかわらず、県内各地に大きな被害をもたらした。貞光町では、家屋の被害、田畑の被害、道路被害があり地すべりや崩壊では約 8 km<sup>2</sup>の被害を受けた。

⑥ 昭和 45 年 8 月 21 日台風 10 号

8 月 21 日に来襲した台風 10 号は徳島県下全域で猛威をふるった。なかでも吉野川は平水位より 13.6 m の増水で、昭和 39 年 9 月の 20 号台風以来、6 年ぶりに洪水警報が発令された。この台風の特徴は、降雨量が異常に多く連続降雨量 390 mm、最大時間雨量 30 mm が観測されたことである。貞光町では耕地、住家、道路の被害が多く、地すべりや崩壊の滑動も 13ヶ所で発生した。穴吹町では住家、道路、河川、砂防の被害が多くがけ崩れも多発した。また鉄道の被害も発生している。

#### ⑦ 昭和49年9月8日台風18号

山間部で連続雨量300mmを超える暴風雨があり、吉野川の増水により、穴吹川、貞光川と吉野川の合流点で河川が氾濫し、穴吹町、貞光町で洪水の被害が発生した。

以上のように、貞光町や穴吹町での災害は、主に台風等の豪雨により吉野川が増水し、吉野川に流れ込むべき貞光川、穴吹川の水が逆流し、合流点付近の低地部（沖積平野およびは低位段丘面）に氾濫するが多い。また、地すべり・斜面崩壊により幹線道路が不通になり、それぞれの集落が孤立してしまい、住民の不安を増大させ、生活を脅かすこともしばしばである。

### 4.2 災害事例

既往災害の中でも、近年特に大災害となった2つの事例について、当該調査地域の4町村の被害状況が把握されているので災害事例として取り扱った。

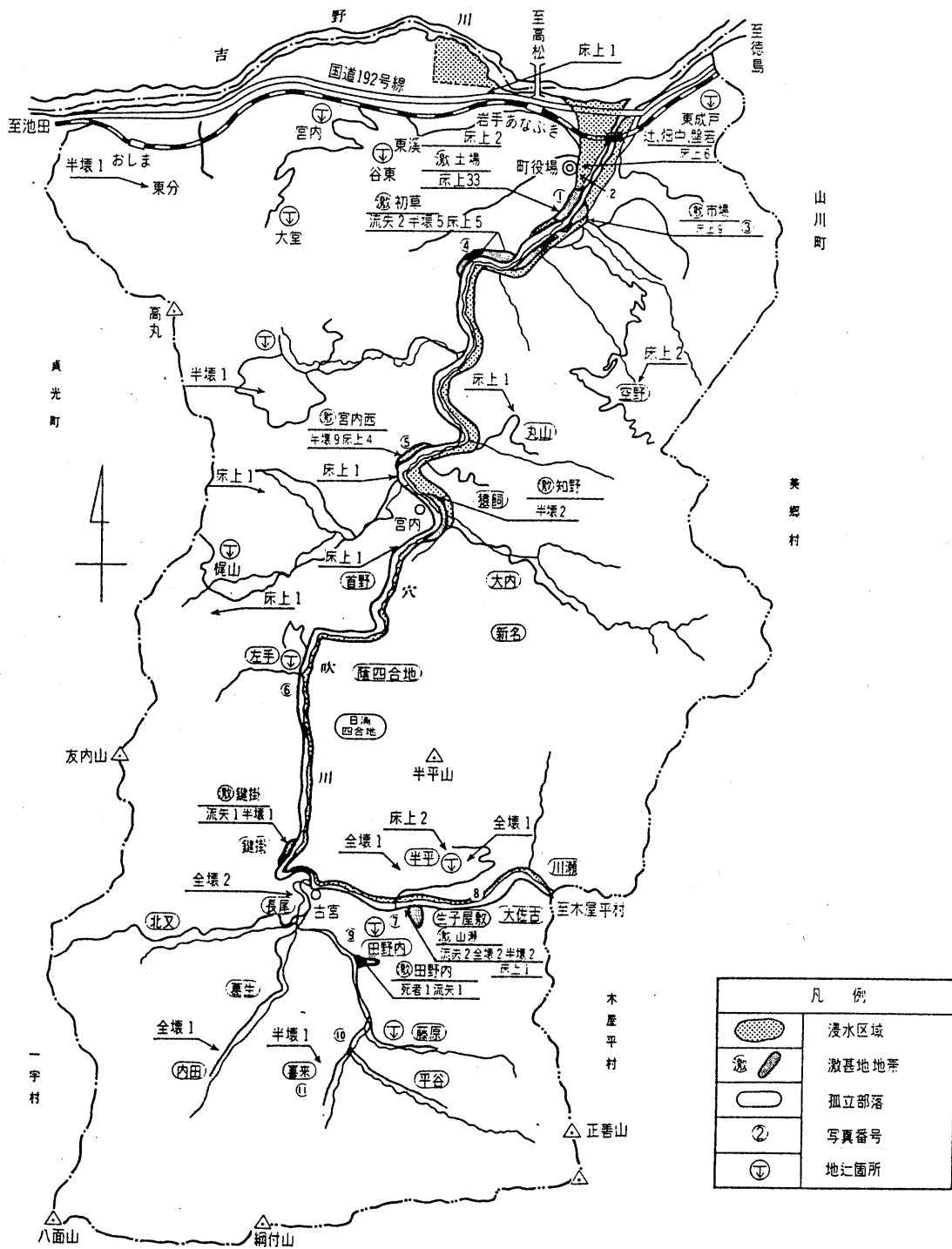
#### ① 昭和50年台風6号の事例

昭和50年8月22日から翌23日未明に襲った台風6号（中心気圧970mb）は、剣山に800mm以上の豪雨を降らし、23日午前0時から1時間に95.5mmを記録した。特に剣山および剣山北部の一宇村、貞光町、木屋平村、穴吹町ではかなりの豪雨となり、一宇村で時間雨量70mm、木屋平村で103mmの記録がある。

過去の災害は前項でも述べたように、吉野川と穴吹川、貞光川の合流点付近の低地部（沖積平野および低位段丘面）での浸水が主であったが、今回は山間部の穴吹川・貞光川の流域が中心であり、未曾有の激しさであった。

各町村の災害記録をみると、災害は2つの形態に分けられる。一つは穴吹川・貞光川が大増水し、氾濫や溪岸侵食によって濁流が発生し、各集落の商店や住宅等が連なる河岸部の町並をのみこんで行ったケースであり、もう一つは地すべり・斜面崩壊によって、家屋や土木構造物等が被災したケースである。2つの形態が重なって発生した個所もいくつかあり、多くの住民は恐怖の日々を送った。穴吹川・貞光川の氾濫により道路等が欠落し、各々の集落が孤立したところもあった。もともと、この地域の人々は水が得やすく、傾斜の緩い土地である地すべり地内に家を建て、そのまわりを耕作してきた。地すべり地以外には、まとまった緩傾斜地や平坦地がないため、集落や田畑がある場所はすべて地すべり地と言っても過言ではないほど、地すべり地を有効に活用している。そういった地すべり地内の集落が、地すべりや崩壊の発生によって孤立し、食糧も欠乏し、住民は恐怖の日々を送った。このように孤立した集落は、穴吹町では4集落もあり、187世帯800余人もの人々が被災した。穴吹町での被災状況を図-15に示す。また、当該調査地域の各町村の被害状況を表-3に示した。





図一15 昭和50年台風6号による穴吹町での被災状況 (穴吹町、1975)

貞光川では、上流から下流に至るまで洪水によって運ばれてきた土砂や汚物が異常に堆積し、かつての美しい姿は見るかげもなくなった。とりわけ木綿麻橋から下流の堆積量は莫大で、河床が著しく高くなつことから、今後の洪水時に被害が出る恐れがあるため、一日も早い土砂の除去が強く望まれた。この土砂や汚物の堆積は、J Rの貞光川鉄橋下の床止めダムが主因であり、同ダムの早期撤去と堆積土砂の除去を求むるという「決議案」が上程され、8月30日の本会議で満場一致で議決され、町と町議会はJ Rと県に対して強力な陳情をおこなった。

表-3 各町村の被害状況(昭和50年台風6号)

	穴吹町	貞光町	木屋平村	一字村
死者	1名	1名	7名	5名
負傷者	1名	1名	12名	8名
家屋全半壊	14戸	42戸	22戸	56世帯
家屋浸水	71戸	91戸	26戸	179世帯
道路寸断	118箇所	81箇所	137箇所	不明
田畑被害	8.5 ha	76.6 ha	35 ha	〃
地すべり・崩壊	4箇所以上	9箇所	122箇所	〃
被害総額	13億600万円	不明	7億2305万円	不明

## ② 昭和51年台風17号の事例

台風17号は沖縄付近からゆっくり北上し、これに伴って台風周辺の降雨帯が日本列島に沿う前線帯付近で強まり大雨をもたらした。台風が九州に接近してから二日間以上も停滞したことは、秋の台風としては例がなく、停滞期間の長さが長期間の大雨の原因となった。

徳島県では、紀伊半島南方から台風周辺に沿うような形で北北西にのびた降雨帯(台風の中心より600 kmくらい)に入り、そこで発生した積乱雲群により何回も大雨が発生し、日本の観測史上最大級の雨量を記録した(図-16、表-4)。崩壊地の分布及び降水記録からみて、赤帽子山南側から、小谷川、穴吹川左岸の左手部落にかけて東西約5 km、南北約15 kmの範囲で特に激しかったことがわかる。木屋平村役場での記録によれば、9月8日~13日の6日間の積算降水量が1,564 mm(なお、谷口にある営林局穴吹川治山事業所の記録では積算1,893 mm、ピークは9月11日午前6時~9時までの3時間に300 mm、時間雨量の最大は同

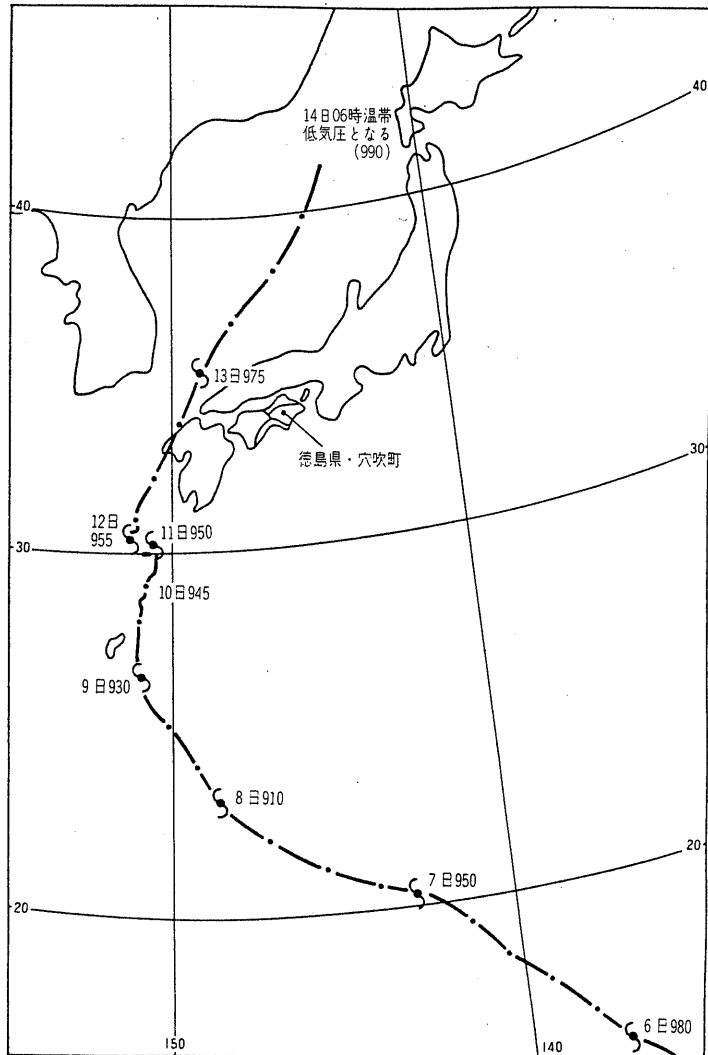


図-16 台風17号経路図(9時の位置中心気圧)

表-4 台風17号の降水記録(穴吹町, 1987)

日別降水量(単位:mm)

観測所	日	8	9	10	11	12	13	合計
穴吹		74	144	367	370	98	4	1,057
剣山		137	270	468	608	311	43	1,838

毎時雨量(単位:mm/時)

観測所	8		9		10		11		12		13	
	13 <sup>h</sup>	19 <sup>h</sup>	22 <sup>h</sup>	24 <sup>h</sup>	6 <sup>h</sup>	9 <sup>h</sup>	7 <sup>h</sup>	8 <sup>h</sup>	7 <sup>h</sup>	7 <sup>h</sup>	5 <sup>h</sup>	7 <sup>h</sup>
穴吹		6.5		27.0		24.5		38.5		31.0		21.0
剣山	13.0		18.0		59.0		58.0		26.5		32.0	

8時～9時までの127 m)という豪雨であった。穴吹町古宮地区南岸の山間部での降水量は約2,000 mmにも達した。

この豪雨により、広範囲にわたる斜面崩壊、地すべりが発生した。状況を把握するために航空写真(C S I—76—1、剣山地区、昭和51年9月～10月撮影)を用いて崩壊の分布図を作成し、また本災害により滑動したことが明らかな地すべり、崩壊土砂の流下状況、流送された土砂の堆積部を判読し図に示した。崩壊の発生や流送土砂の堆積が著しかったのは、穴吹川およびその支流部、貞光川支流の九藤中川、瀬開谷川、剪宇谷川であった。

貞光川本流は、切越集落での屈曲部および内山谷川との合流点で溢流し、数戸の家屋が流失した。この下流では、古見集落の下流側のはずれまで、溢流した土砂や水によって県道付近まで大きな被害を受けた。

穴吹川およびその支流部では、剣山地よりの各河川が氾濫し、大洪水は左右兩岸の溪岸崩壊が発生させ、地すべりや大崩壊が発生した。崩壊した土砂は河川を埋めつくし、天井川となり、流域の住家を流出させ、県道をはじめ生活道路を寸断、田畑を流失又は埋没させ、谷底平野全体が川原と化した。特に木屋平村の川上、滝の宮、谷口カゲ、川上カゲなどでは森林地帯が大崩壊し、多量の土砂と流木が穴吹川に流入したため河床が上昇した。さらに上流部で兩岸の森林が大崩壊し、その土砂と流木が当地区に流下したため人家の流出、道路の寸断、林地・農地の流失など集中的な被害を受けた。穴吹町でも田野内谷川、内田谷川、北又谷川の合流付近の長尾(小谷地区とも云う)では、河川が増水し、上流の土砂を巻き込み、土石流となり流下したため、小谷沿岸の住家・学校など全集落32戸のうち29戸を流失させ道路、橋梁を寸断し全滅の状態となった。

剣山北部地区各町村での被害を見てみると表-5のようになり穴吹町、木屋平村、一字村で特に被害が著しかったことがわかる。

表-5 各町村での被害状況(昭和51年台風17号)

	穴 吹 町	貞 光 町	木屋平村	一 字 村
死 者	2人	0人	0人	0人
負 傷 者	3名	0名	0名	0名
家屋全半壊	204戸	15戸	91戸	68戸
家屋浸水	182戸	34戸	23戸	33戸
道路寸断	333箇所	150箇所	75箇所	21箇所
田畑被害	80 ha	22.3 ha	225 ha	1290 ha
地すべり・崩壊	223箇所	不明	17箇所	57箇所
避難人数	4053人	不明	不明	673人
被害総額	62億9977万円	33億4481万円	55億2048万円	不明

(穴吹町, 1987, 貞光町, 1988, 木屋平村, 1976, 一字村, 1979)

## 5. 地すべり地

### 5. 1 地すべりの分布

徳島県は日本有数の地すべり多発県として知られており、急峻な山地と複雑な地質構造を背景として地すべり災害の歴史が繰り返され、地すべり運動によって形成された緩斜面の耕地化が積極的におこなわれているところである。本地区の地すべりを航空写真（昭和59年撮影）を用いて判読し、地すべり分布図を作成した。なお、以後説明に用いる地すべりの用語については、主に図-17によった。

本地区内の地すべり分布を見ると塔丸、丸笹山、赤帽子山、中尾山などが連なる稜線より北側に非常に多くの地すべりが分布し、その南側では少ない。

地形との関係では、縦谷の両岸にほとんどの地すべりがみられ、横谷にはあまりない。そのため、地すべりの向きは、北向き及び南向きのものが圧倒的に多い。横谷に地すべりが分布する場合は、一般に、谷の方向が地質構造ののびの方向に斜交している

ところほど地すべりが多くなっている。また、地すべりが斜面のどの部分にあるかを見ると、斜面の下部と中腹部のものが多い。わずかではあるが、稜線付近がすべっているものもある。規模・形状を見てみると、幅100m、長さ150m程度の小規模な地すべりが約半数を占めており、これらの地すべりは、河川（谷底）沿いに分布している場合が多い。全体の形は馬蹄形を示して末端部が不明瞭なものが多い。幅200m～300m程度の中規模な地すべりは、斜面の中腹から稜線付近に地すべり冠頂部をもち、地すべり土塊末端が不明瞭な馬蹄形及び扇上のものや沢形で土塊の移動が顕著なものが多い。幅300m以上の大規模な地すべりは古見、土井久保をはじめとして檜原、森遠、谷口カゲ、伊良原、大野、

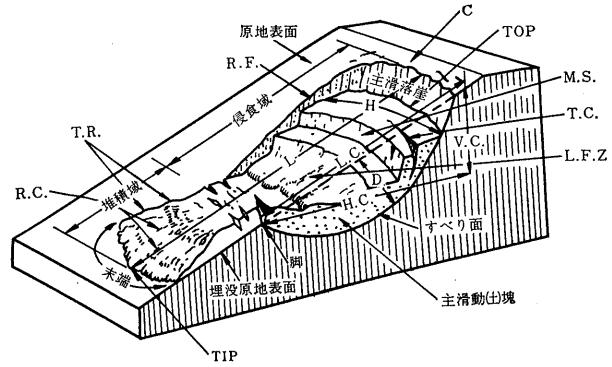


図-17 地すべり地形の各部分のよび方(古谷尊彦、地すべり・崩壊・土石流、1980)

R. F: 右岸側方壁 M. S: 副次滑落崖 T. C: 横断クラック  
R. C: 放射状クラック L. F. Z: 横断クラック帯 TOP: 上端  
TIP: 先端 H: 頭部 C: 冠頂 L: 変動域の全長(斜距離)  
L.C: 主滑動(侵食)域の全長 D: 主滑動(侵食)域の最大厚さ  
H.C: 侵食(発生)域の水平距離 V.C: 侵食(発生)域の比高

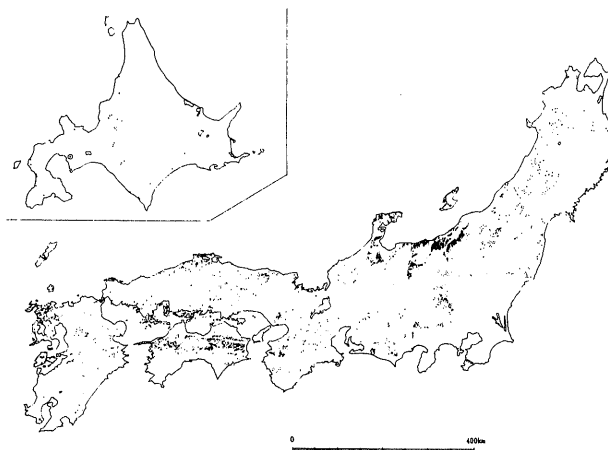


図-18 わが国の地すべり分布図  
(渡、小橋、1987)

鳴滝など 20 箇所で見られる。大規模な地すべりは、古見や土井久保のように複数ブロックに分割されている場合と、八面山東側の地すべりのように単一ブロックですべり、斜面中腹部で末端が不明瞭となっている場合とがある。

表-6 地すべり土塊の平均地表面勾配

勾配	地すべり数	構成比
0~10°	5	0.6%
11~15°	35	4.1%
16~20°	88	10.4%
21~25°	293	34.6%
26~30°	322	38.0%
31~35°	73	8.6%
36~40°	22	2.6%
41° ~	9	1.1%
計	847	100.0%

地すべりの平均表面勾配を表-6に示した。本地区で判読された847個の地すべりのうち、地すべり地の地表面傾斜が26°~30°のものが322個(38%)、21°~25°のものが293個(35%)、21°~30°の間に615個(73%)が分布することがわかる。これを全国の地すべりと比較すると、剣山北部地区の地すべりは著しく勾配が大きい。これが、地すべり末端部が不明瞭になっている理由の一つであるといえる。

表-7 全国地すべり危険箇所数

都道府県	地すべり危険箇所数	1km <sup>2</sup> あたりの箇所数	都道府県	地すべり危険箇所数	1km <sup>2</sup> あたりの箇所数	都道府県	地すべり危険箇所数	1km <sup>2</sup> あたりの箇所数	都道府県	地すべり危険箇所数	1km <sup>2</sup> あたりの箇所数
北海道	421	0.005	東京都	21	0.010	滋賀県	62	0.015	香川県	112	0.060
青森県	53	0.006	神奈川県	34	0.014	京都府	58	0.013	愛媛県	438	0.077
岩手県	157	0.010	新潟県	851	0.702	大阪府	129	0.069	高知県	163	0.023
宮城県	101	0.014	富山県	172	0.040	兵庫県	292	0.035	福岡県	170	0.034
秋田県	216	0.019	石川県	416	0.099	奈良県	85	0.023	佐賀県	139	0.057
山形県	220	0.024	福井県	126	0.030	和歌山県	484	0.102	長崎県	1,117	0.272
福島県	149	0.011	山梨県	88	0.021	鳥取県	80	0.023	熊本県	99	0.014
茨城県	89	0.015	長野県	1,087	0.083	島根県	235	0.035	大分県	174	0.027
栃木県	81	0.013	岐阜県	67	0.006	岡山県	162	0.023	宮崎県	217	0.030
群馬県	175	0.028	静岡県	171	0.023	広島県	63	0.007	鹿児島県	43	0.005
埼玉県	100	0.026	愛知県	75	0.015	山口県	273	0.045	沖縄県	79	0.035
千葉県	46	0.009	三重県	68	0.012	徳島県	577	0.139			

## 5. 2 地すべりと地質

徳島県の地すべりは、山地地域のいたるところに分布するが、東西方向に帯状に配列するのが特徴である。これは、地すべり運動の素因となる地質の分布や地質構造とよく対応している。剣山北部地域の地質は、一般的には北から

### ①三波川帯、②御荷鉾帯、③秩父累帯

に区分されるが、地すべりもこれらの地質構造帯ごとにそれぞれ特徴をもっている。以下にその特徴について記す。表—8、表—9 参照

#### ① 三波川帯

三波川帯は、中央構造線の南に東西方向に広く分布し、結晶片岩を主とする地層の分布帯である。緑色片岩、砂質片岩、礫質片岩、黒色片岩などからなるが、特に黒色片岩は他の片岩類に比較して剝離性にとみ、一般に著しく破碎されているか、破碎されやすくなっている。地すべりは、主にこれらの剝離性にとむ黒色片岩からなる山地に発達しているが、三波川帯の全域にも多く分布し、片理・層理面の方向に動く流れ盤すべりが大部分で、受け盤すべりは少なく、規模も小さい（藤田ほか、1976）。

#### ② 御荷鉾帯

御荷鉾構造線に沿って、いわゆる御荷鉾緑色岩類とよばれる特色のある岩石が分布する。この中にも地すべりが、かなりの密度で分布するが、いずれも緑色岩類の破碎された土砂や粘性土が、広範囲にすべっている大規模な破碎帯地すべりである。地すべり面の付近に青白色片状の土がみられ、ボーリングコアからは、細粒化された絹雲母様の光沢のある粘土の特徴ある資料が得られる。この緑色岩類は、結晶片岩ほど片理は発達していないが、風化すれば容易に粘土化するため、全体として粘土質の厚い表土層を形成することになる。

#### ③ 秩父累帯

秩父累帯は、ほとんど変成作用を受けない古生層が主となっている。ほぼ東西にのびる主要な構造線によって北から秩父帯（北帯）、黒瀬川帯（中帯）、三宝山帯（南帯）に分けられる。本調査地区内には狭義の秩父帯（北帯）がわずかに分布する程度である。地すべりは北帯と南帯には少なく、ほとんど中帯に集中している。

本調査地内の地すべりの個数を地質別、地すべり地の平均地表勾配別に見ると、表—10、図—19 のようになる。前節でも述べたように、剣山北部地区に見られる地すべりは、全国に分布する地すべりと比較すると、地すべり地の平均勾配で約 10°大きく 23.3°である。地質区分・岩種ごとに見ると、本調査地域の面積の 70%を占める三波川帯と、17%を占める秩父帯で約 26%、13%を占め

表-8 徳島県の地質構造と地すべり分布

地質構造帯		構成岩石・地質構造	地すべりの発生状況
領家帯	領家花岡岩類※	分布しない	ない
	和泉層群※	東西性の東へ開いた向斜構造, 中軸部に砂岩, 砂岩・泥岩互層が, 北部に泥岩, 礫岩が分布する。中央構造線沿いに破碎が著しい。	讃岐山脈南側に多発, 急傾斜の層すべりと中央構造線に関係する。破碎帯に伴う地すべりがみられる。
- 中央構造線 - ※			
三波川帯	三波川変成岩	黒色片岩・砂質片岩・緑色片岩からなり線構造は褶曲と平行, 黒色片岩には微褶曲が発達し, 剝離性にとむ。南縁部は変成褶曲構造が発達。	黒色片岩からなる山脈に多く発達。流れ盤すべりが多い。南縁部の変成褶曲帯には規模の大きい地すべりが多い。
	- 御荷鉾構造帯 - 緑色岩, 超塩基性岩, チャート・片岩を挟む。		東祖谷山, 木屋平などの小盆地に深いすべり面をもち動きの激しい地すべりが発生。水田を形成する。
秩父累帯	北帯	泥質・砂質千枚岩を主とし, 石灰岩, チャート, 輝緑凝灰岩を伴う。	少ない。
	黒瀬川構造帯※ 中帯	中生層が古生層の間にサンドイッチ構造をなし, 破碎片岩化がみられる。これをぬった黒瀬川構造帯の複合体レンズが特徴。	破碎帯上に多発, 中生層泥岩の部分にとくに多い。
	南帯※	砂岩・泥岩を主とし, チャート・石灰岩を伴う。	那賀川上流の衝上帯にみられる。
- 仏像構造線 - ※			
四万十累帯	四万十層群※	砂岩・泥岩互層, 少量のチャート・凝灰岩を伴う。	室戸半島基部に約20ヶ所分布する。断層破碎帯と関係が深い。

※調査地域には分布しない。

表-9 徳島県の地質構造と地すべり分布

	地質構造	崩積土	土質	地下水	土利地用	ひん度 (県内における地すべり地数)	運動	対策工事	県内の地すべり地の例
点紋帯	波長の短い褶曲小断層地層は急傾斜岩石の片理発達弱し	うすい (~15m)	砂質~粘土質	中	水田畑	少	動きは不規則で不均等	○よう壁 ○ボーリングによる排水 ○くい打ち	徳島市眉山 美郷村品野 鴨島町六防
無点紋帯	波長の長い褶曲微褶曲の軸面に沿う方向の断層岩石の片理発達強し	うすい ~厚い (10~25m)	砂質	少	畑	中	同上	○集水壁道(#) ○ボーリングによる排水 ○排水溝の舗装	東祖谷山村高野 山城町国政 一字村大野
みかぶ帯	大きな断層破碎帯(泥質片岩とみかぶ型緑色岩との境界)	厚い (20m以上)	粘土質	多	水田畑 果樹 植林	多	広範囲で均等な動き時に激しく大きく動く	○排水溝の舗装 ○ボーリングによる排水	佐那河内村奥野々 木屋平村森達 一字村広沢



表5-5 地質別・平均地表面勾配別地すべりの個数

地質区分・岩石名	面積(km <sup>2</sup> )	平均地表面勾配(度)									斜面の平均 地表面勾配(度)	地すべりの存在 密度(個/km <sup>2</sup> )
		0~10	11~15	16~20	21~25	26~30	31~35	36~40	41~	合計		
三波川帯	144.31	2	22	65	240	298	72	19	7	725	26.17	5.0
点紋片岩	1.26										—	0.0
珪質片岩	19.14			3	23	19	13	4	1	63	27.63	3.3
赤色珪質片岩	—										—	—
塩基性片岩	5.17				2	9	3			14	28.35	2.7
砂質片岩	10.75		2	5	22	45	14	5	2	95	27.09	8.8
泥質片岩	107.99	2	20	57	193	225	42	10	4	553	25.58	5.1
御荷鉾緑色岩類	25.99	3	11	21	42	16	1	1		95	21.27	3.7
塩基性火山岩類	25.59	3	11	21	42	16	1	1		95	21.27	3.7
蛇紋岩	0.40										—	0.0
秩父帯	35.90		2	2	11	8		2	2	27	26.11	0.8
チャート	9.37				2					2	23.00	0.2
塩基性火山岩類	0.27										—	0.0
石灰岩	0.06										—	0.0
砂岩・泥岩	26.20		2	2	9	8		2	2	25	26.36	1.0
合計	206.20	5	35	88	293	322	73	22	9	847	25.34	4.1

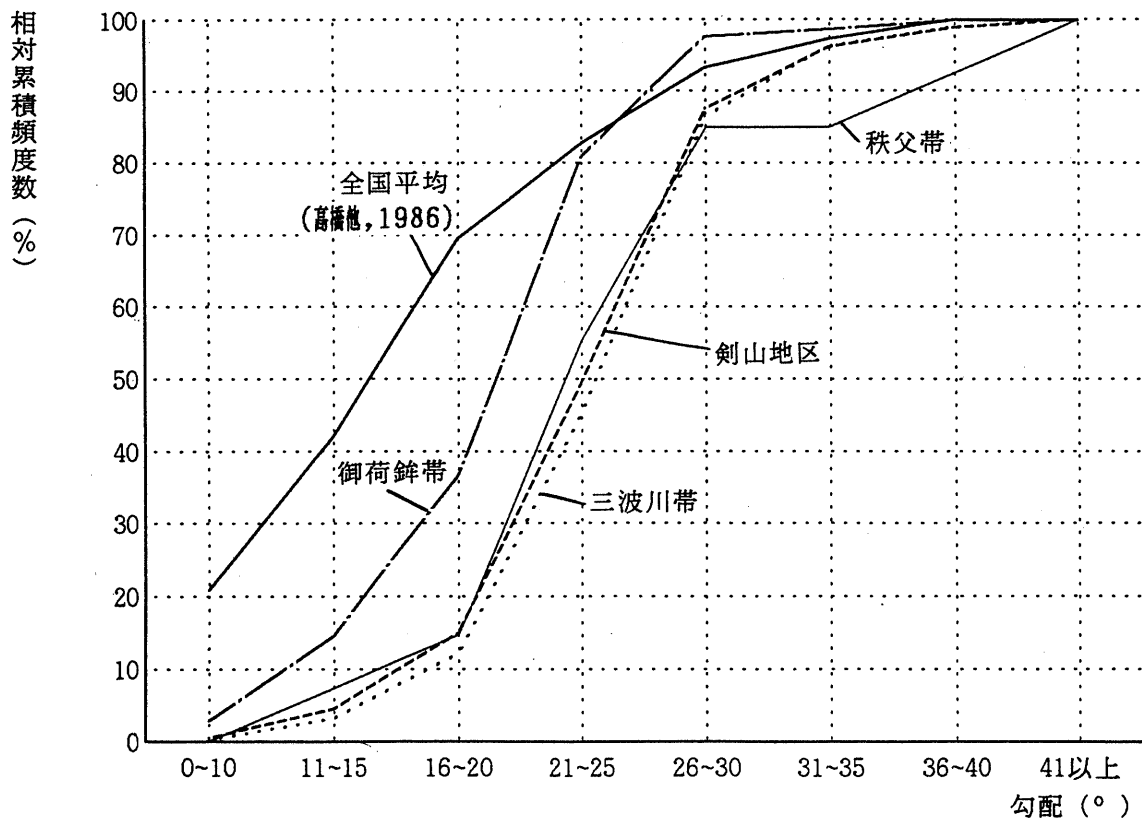


図-19 地すべり土塊の平均地表面勾配

る御荷鉾帯で21°といずれも平均勾配が大きい。これは、本調査地区の四国山地が新第三紀鮮新世から第四紀にかけて、複雑な断層活動に伴う褶曲・造山運動により形成された複雑な地質構造を持つ新しい山地であることと、本地区が四国地方の中でも降水量が多く、雨水や河川侵食が著しいため、全体的に急峻な地形が作られていることに依存している。

また、地質別の地すべり分布密度を見ると、三波川帯で5.0個/km<sup>2</sup>、御荷鉾帯で3.7個/km<sup>2</sup>、秩父帯で0.8個/km<sup>2</sup>となっており、三波川帯や御荷鉾帯の地殻変動等により岩石が歪力を受けてこわされた破碎帯に多くの地すべりが発生していることがわかる。地すべりの多発している地質区分には、多くのリニアメントや局所的な微褶曲（マイナーフォールディング）が見られる。巨視的には背斜・向斜軸部や長大なリニアメント沿いに大規模な地すべりが見られる。このことにより、本調査地区の地すべりの発生タイプは、概ね次の2つに区分される。

#### ① 地質構造に依存しているタイプ

このタイプの地すべりは、巨視的な褶曲、大規模な地質的弱線に伴う応力の集中している地域や、集中した応力が開放された地域に多く、大規模かつ明瞭な形態を呈した地すべりが多い。このタイプの地すべりの形態を見てみると、八面山山頂東側の地すべりのように、頭部凹地（線状凹地）を持ついたり、一字村赤松や穴吹町土井久保の地すべりのように明瞭な滑落崖を持ついたりする。

#### ② 岩質に依存するタイプ

このタイプの地すべりは、結晶片岩中の片理面や塩基性火山岩類（緑色片岩化している）中の緑泥石に雨水が浸透し、粘土化して表土がクリープするものである。このタイプの地すべりの形態は、小規模な地すべりが密集するタイプである。谷口カゲや森遠の地すべりがこれに相当する。

本調査地区の地すべりは、巨視的な地質構造の変換点・不連続点（背斜軸、向斜軸、上葦生川一鮎喰川断層、長大なリニアメント）及びその周辺や、それに伴う局地的な褶曲・リニアメント、河川や雨水の影響の大きな地域で多発していると言える。

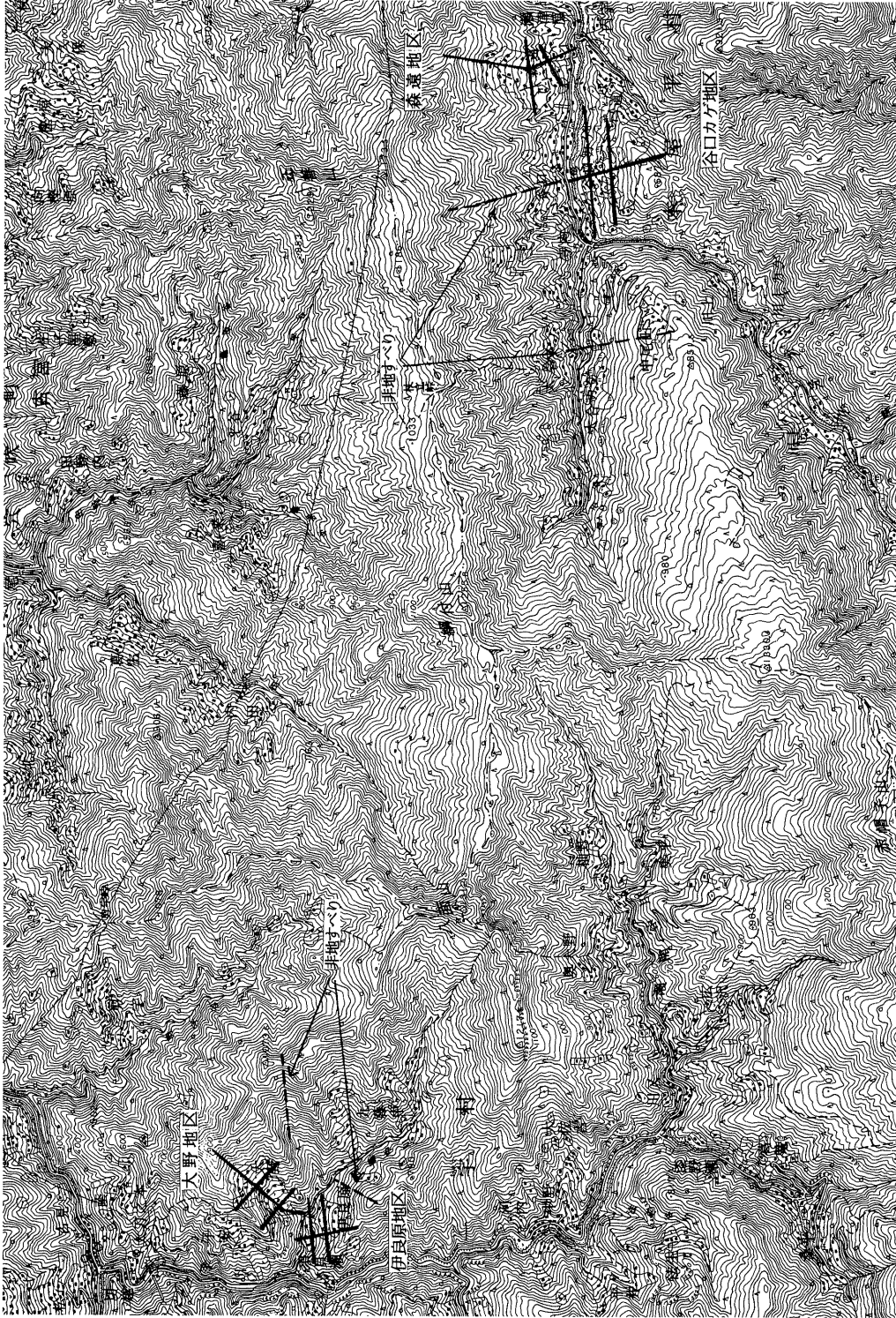


図-20 サンプル地区及び断面位置図

## 6. サンプル地区調査

地すべりのほとんどが三波川帯の結晶片岩中か御荷鉾構造帯の中の緑色岩類、泥質片岩類の中に発生している当該地域では、三波川帯の地すべりから2地区、御荷鉾帯の地すべりから2地区をサンプル地区として選び出し、現地調査を含めた詳細調査及び解析図化機を用いた地形計測などにより、その特徴を把握することにした。これらのサンプル地区は、いずれも規模の大きい典型的な地すべり地で、これまで多くの調査や観測、対策工事が実施されている。以下に地区ごとに説明をおこなう。

### 6. 1 大野地区（一字村大野）

#### ① 概要

大野の地すべりは三波川結晶片岩地帯の地すべりで、貞光川の支流八面谷川の北側で南向き斜面である。本地区はもともと古い地すべり地形の斜面で、畑地や樹園地として利用され民家も散在している。昭和51年9月の台風11号によって2箇所にも崩壊が発生し、また民家の床下に亀裂などがみられたことから、地すべり防止対策事業の対象となった地区である。

昭和52年度以降に地形・地質調査や諸種の観測調査が行われるとともに、地下水排除工を主とした諸種の対策工が実施されてきている。

#### ② 自然条件

本地区は、東北にのびる標高900m以上の山稜の南西斜面で、山稜直下に古い滑落崖の地形がみられ、この斜面を囲む北西側と南東側は、非地すべりの尾根によっている。斜面は全体に地すべり地形で、端部は八面川に至り延長は約1km、幅約600mの凹地形を形成する典型的な地すべり地形を示している。比高は約550m、平均傾斜約24度である。

頂部の滑落崖より下方は、凹凸の多い微地形が小さな谷を作りながら斜面の下方へと続いている。この地すべり地には約30戸の人家が点在しているが、これらはいずれも地すべり活動の激しい小谷を避け、周辺の尾根に近い緩斜面に集中している。

地すべり地形の乗る基盤の地質は、国土調査成果の表層地質図では三波川帯の珪質片岩を主とする部分に属するが、既往のボーリング資料によると、地すべり活動の活発な谷状地形の中央部の基盤は泥質片岩からなっている。北西部の尾根や地すべり先端部の基盤は、珪質片岩からなっていることが知られている（徳島県、1985）。

泥質片岩の片理の方向は、走行N60°E～EW、傾斜30°～70°Sを示し、斜面はいわゆる流れ盤となっている。また泥質片岩は、白黒の縞模様を示し剝離性に富み、細片化し易くすべり易い素因をもっている。

地すべり崩土は、主として泥質片岩起源の風化礫混り土からなり、その厚さは一般に

10～20 m と薄い、所によって最大 30 m のところがある。地すべりの頂部では巨礫（1～数 m）を含み粘土分も少ないが、下部になるほど細礫化し粘土分も多くなる。4カ所のボーリング孔での歪計による観測結果によると、有意な歪の累積が認められるところは一般に崩土中の浅部にあり、まれに基盤岩上部の風化岩部（深さ約 10 m）に歪の累積が認められたという（徳島県、1985）。

地すべり地内の地下水位は崩土中にあり、地すべり地頂部で深く（地表下約 30

m）中・下部で浅くなっている。地すべり地内の標高 670 m 付近に大量の湧水があり、その量は年間を通してほとんど変わらない。また、地下水位は豪雨時に急上昇することが観測されており、標高 670～700 m にかけての水抜きボーリングの排水量では、豪雨後に急激に増加し、この付近の地下水の流動が活発であることを示している。これらのことは地すべり活動とも密接に関係していると考えられる。

### ③ 地すべり地形の断面

1984 年撮影の空中写真（1/16,000）から、解析図化機によって地すべり主部を通る 1本の地形縦断面図と 2本の横断面図を作成した。また、この断面位置の東方約 1 km で非地すべりの谷地形部についても地形の縦断面図を作成した（図-22（1）～（4））。

地すべり地には、耕地と共に村落も散在しているため、かなり高い標高部まで道路が発達している。このため、道路のカットアップや耕地を区画する石積などが、微細に階段状に多くみられる。また滑落崖を示す地形も認められるほか地すべり地特有の微小な起伏が表示される。斜面の平均傾斜は約 24° であり、全体として中央部が凹地形を示している。これに対して、非地すべり地の縦断面形は平均傾斜 32° で、傾斜変換点と思われる屈曲点を除いて微小起

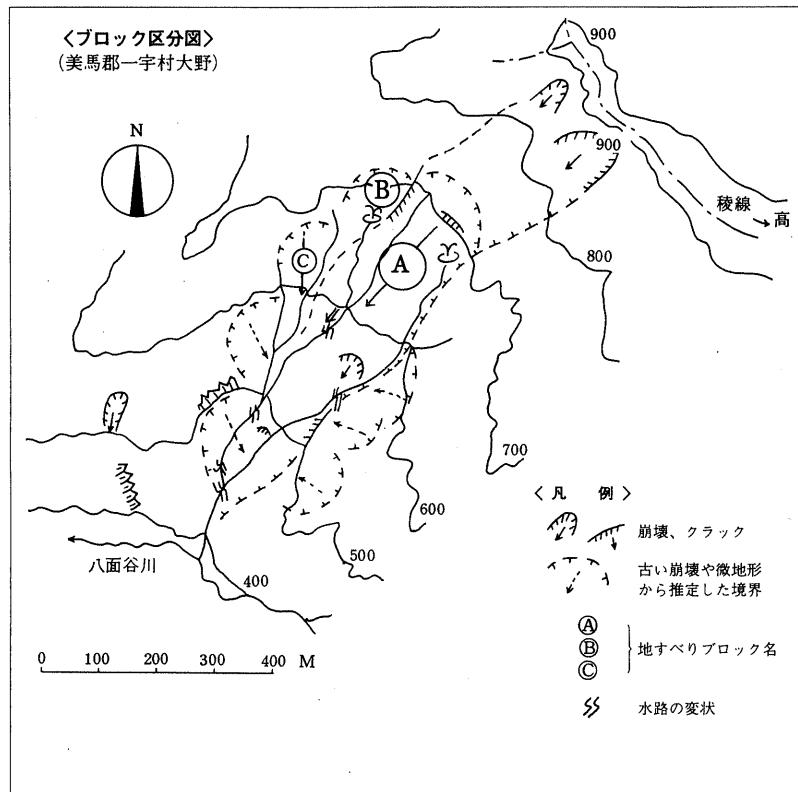
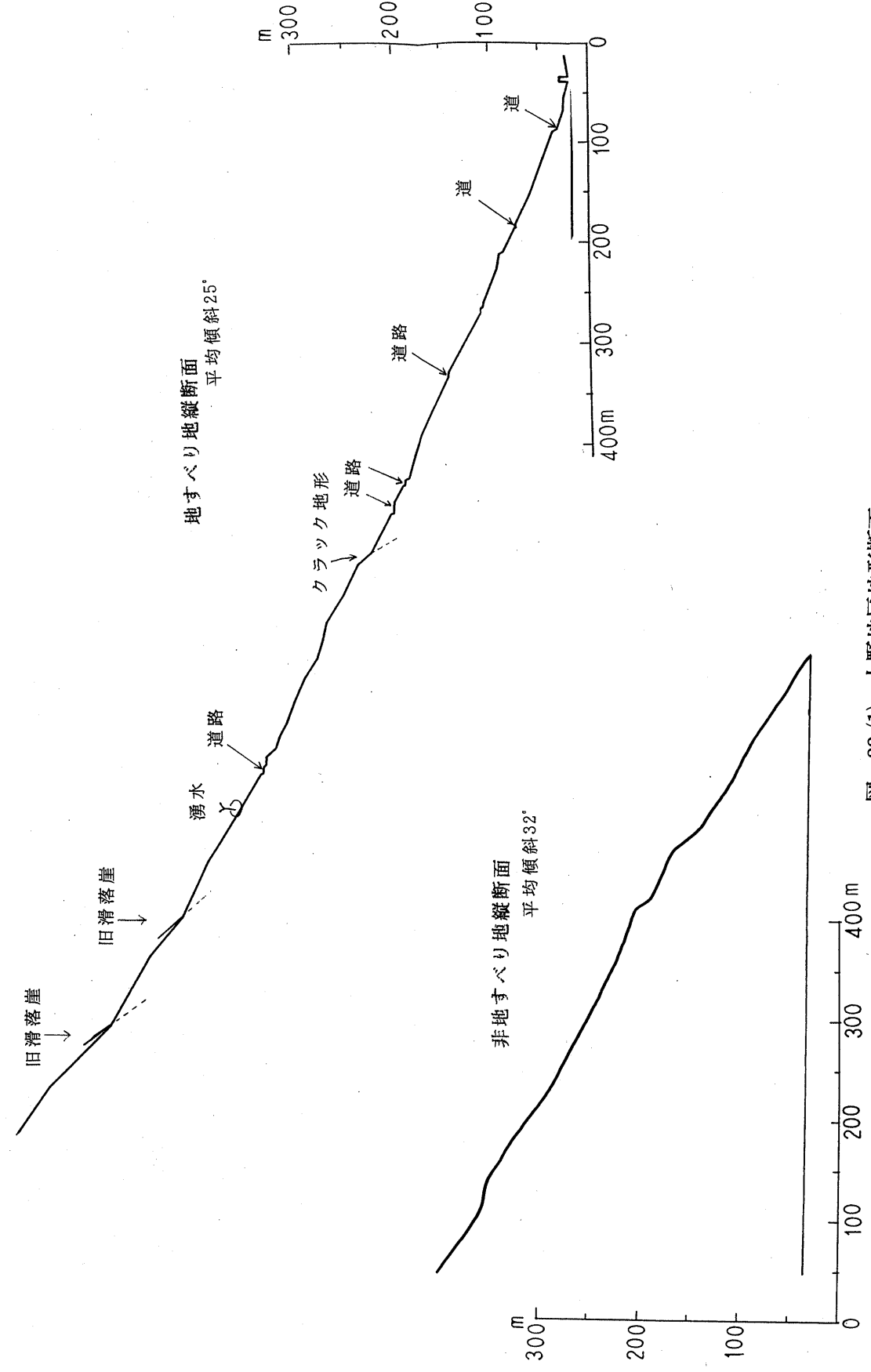
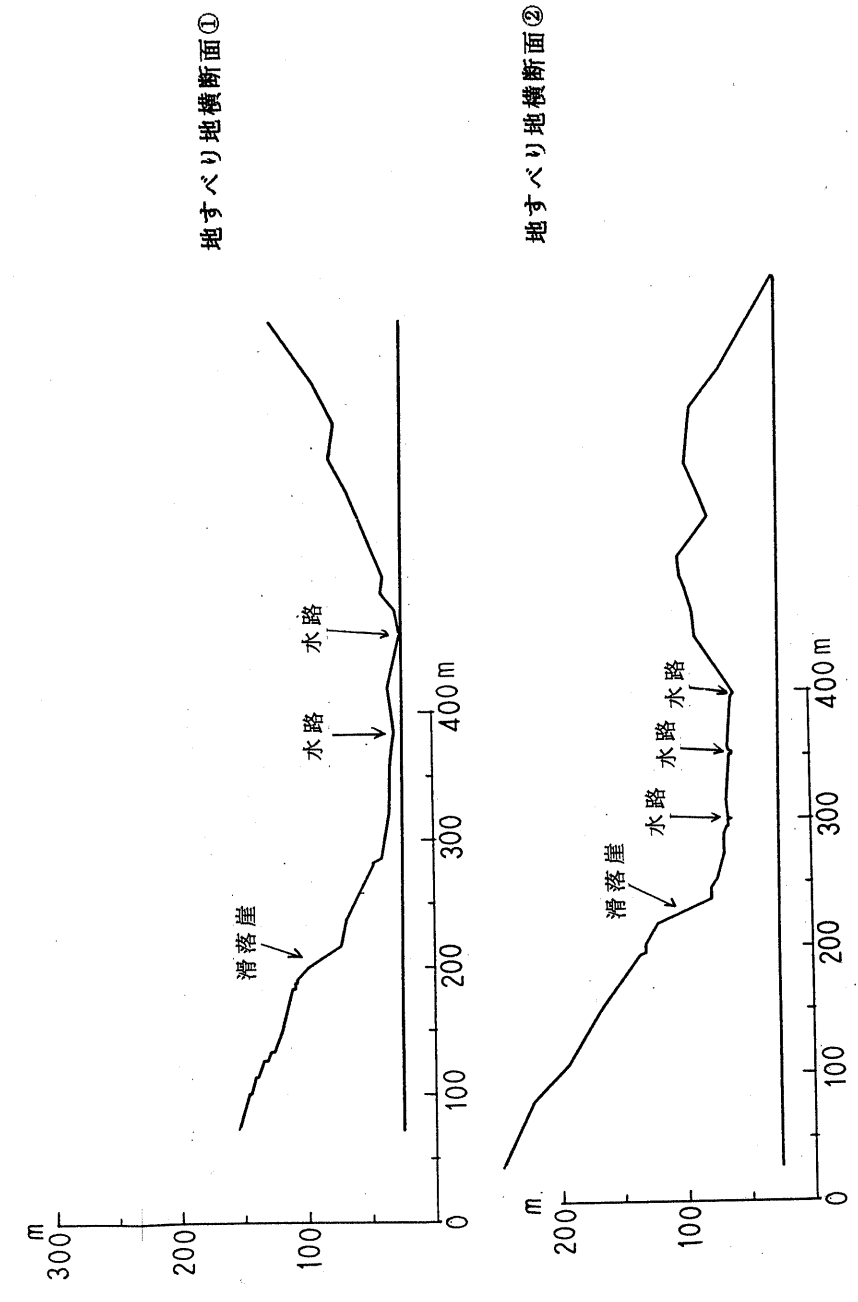


図-21 大野地すべりの概況（徳島県、1985）



図一22 (1) 大野地区地形断面



図一22 (2) 大野地区地形断面

伏は認められず、ほとんど直線的でやや凸形の断面形を示している。

## 6. 2 伊良原地区（一字村伊良原）

### ① 概要

八面谷川を挟んで大野地区の対前に当たる伊良原地区は、三波川結晶片岩地帯の地すべりで北向き斜面である。本地区では、あまり顕著な地すべり地形は認められないが、古くから慢性的な地すべりの続いている所である。とくに昭和 54 年頃から、梅雨期や台風時に活発な地すべり活動が発生し、そのため地すべり対策事業が進められている。

### ② 自然条件

当該地区の地形は、大野地区とは対照的に比較的平滑な単純斜面からなる地すべり地区である。八面山から南へのびて北西に連なる尾根の端部に当たり、幅約 450 m で八面谷川までの斜面長は約 300 m、斜面の平均傾斜は約 25° である。

山頂の尾根の下部には古い滑落崖地形がみられ、その下方斜面は小起伏に富み時にはクラック地形も認められる。耕地化された緩斜面には 10 数ヶ所に散在して人家がみられる。

地すべり地の基盤の地質は、国土調査成果の表層地質図では三波川帯の泥質片岩を主とする地層からなる。対岸の大野地区とは一連の地質であるが、比較的均質な泥質片岩からなっている。地質構造的にも一連の単斜構造を示し、ほぼ東西性の走行、南傾斜で斜面に対していわゆる「受け盤」となっている。

本地区については、京都大学防災研究所が継続的な研究観測を実施しており、現在も続けられている。同研究所では図-23 に示す様な A、B 2 本の測線に沿う縦断に従って観測や解析を行っている（防災研究会、1988）。

図-24 の地質縦断図からわかるように、地すべり崩土の厚さは A、B 両断面で異なっている。A 断面では斜面上部の崩土層の厚さは 10~20 m、下部では 3~4 m と薄い。これに対して B 断面の崩土は、末端部では薄いが斜面の上~中部にかけて 20~30 m（最大 35）と厚くなっている。この原因については明確なことは言えないが、A 測線は平面図（図-23）からもよみとれるように、緩やか谷地形を示すのに対して、B 測線はかすかな尾根地形をしていることに原因があると思われる。即ち、A 測線では旧崩土が浸食され薄くなったものと考えられる。

A、B 両測線上の各ボーリング孔には地中歪計が取り付けられ、昭和 54 年以来集中観測が行われている。そのデータによると、A 測線では昭和 54、55、57 年の集中豪雨あるいは台風時に有意な歪の累積が認められたものが多い。しかし、それはいずれも地すべりブロックの中部~下部の観測孔にのみにみられている。とくに A-4、5、6 孔は 6~7 m の深さの崩

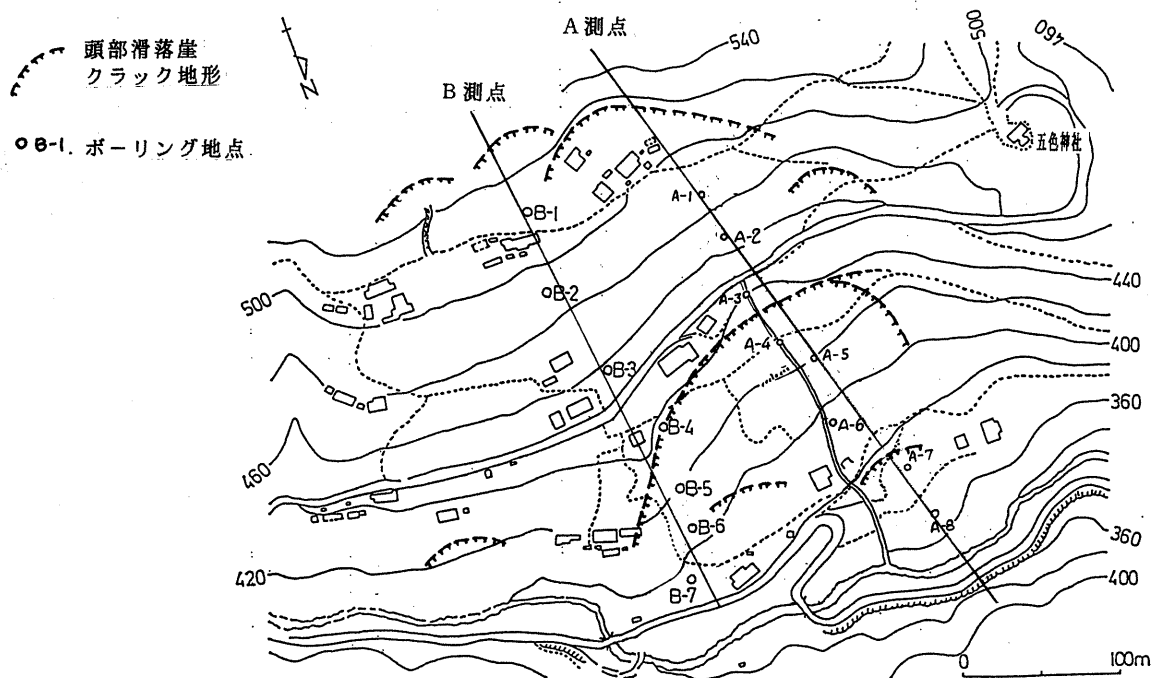


図-23 伊良原地すべりの概況 (防災研究会、1988)

土内の歪の累積が顕著で、昭和62年の観測ではなおその傾向がみられている。また末端部のA-7、8は約10mの深さの風化岩の中に昭和54、56年に歪の集中があったが、その後は安定している。それに対してB測線では、全体として地中歪の累積傾向はほとんどみられない。このことからA測線の地すべりは、豪雨時には活発化する可能性のあるブロックであり、B測線ではほとんど安定したブロックであると考えられる。

地すべり地内では、19本のボーリング孔で掘削完了時以降から地下水位の観測を行っている。全体として地下水位は、降雨の多い年は変動が大きく、降雨の少ない年は変動が少ないという傾向がある。A測線では、とくに斜面下方のA-6～8孔の水位が雨量に敏感に反応し、梅雨期や台風期には2～5mの水位上昇が認められている。最低水位は例年ほとんど変わっていない。B測線では斜面中腹のB-3と下部のB-6の両孔の水位変動が激しい(最大7m)が、その他の孔では降雨時の変動は少ない。A測線では、B測線に比較して排水工事が進んでおり、全体として豪雨時の水位上昇は少なくなっている。

### ③ 地すべり地形の断面

大野地区と同じ様に、地すべりブロック内に地形縦断面図を1本、同横断面図を2本及び非地すべり地の地形縦断面図を本地区東方斜面で1本作成した。断面図は図-25に示す。

地すべりブロックの地形縦断面図は、前記のA測線にほぼ重なる断面で、小規模な谷地形



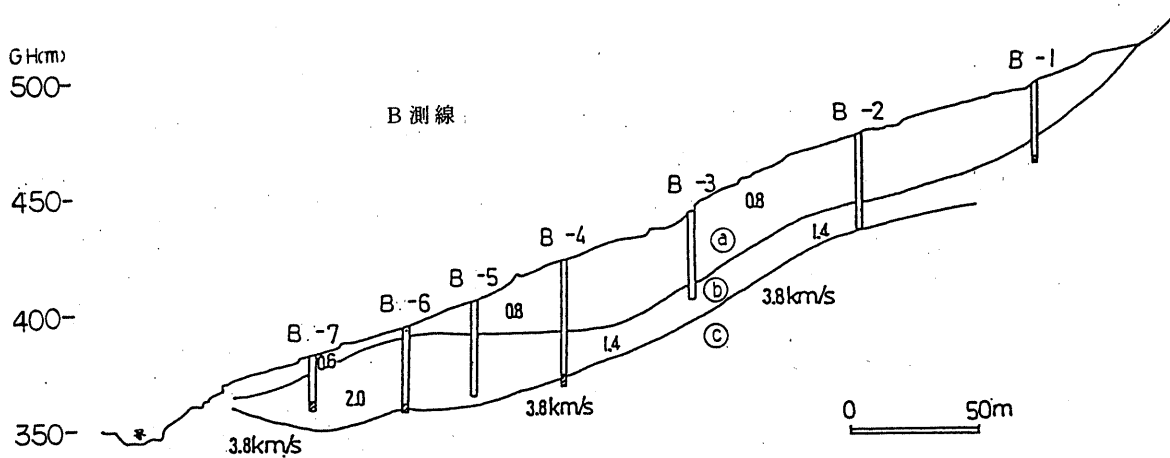
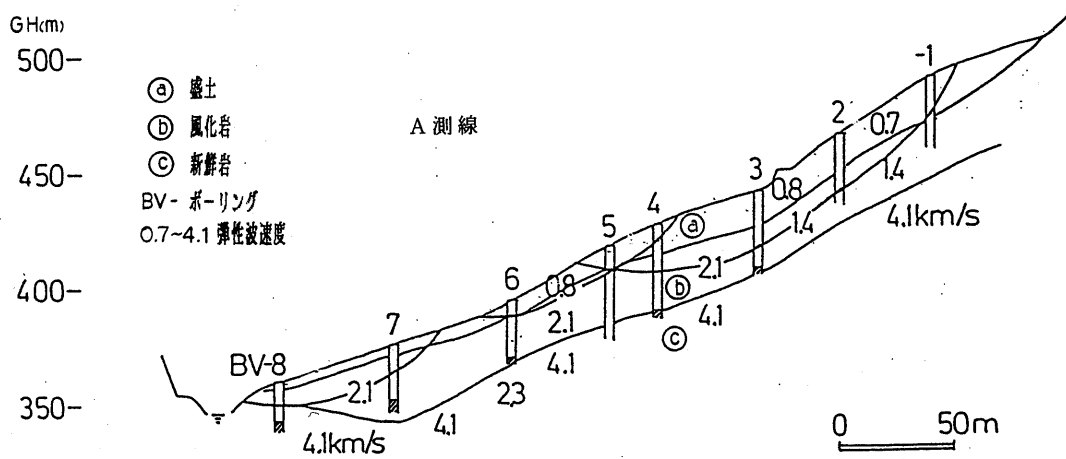
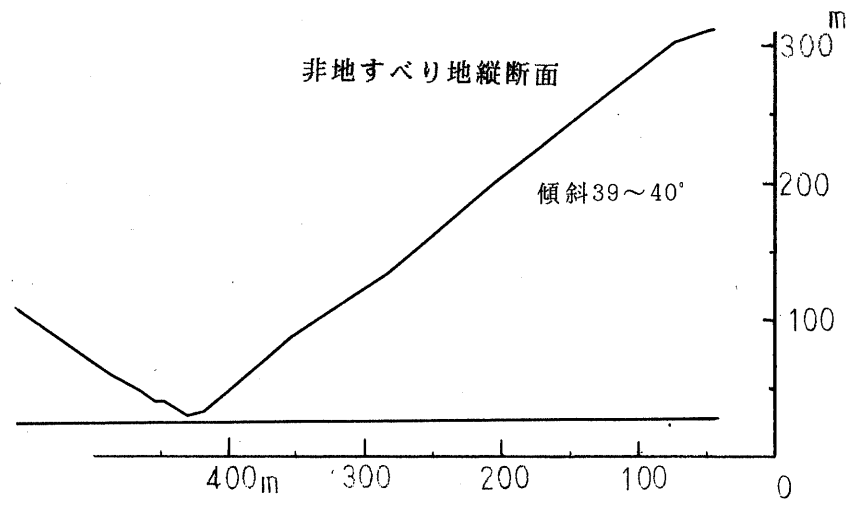
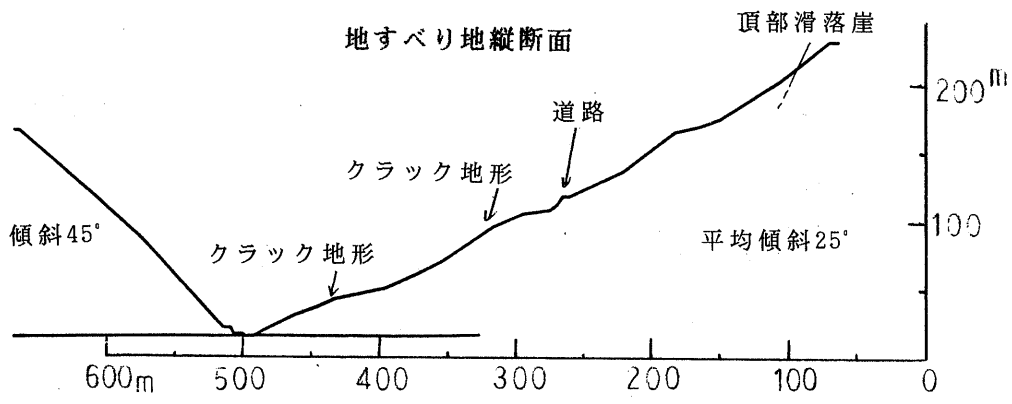


図-24 地質縦断面図 (防災研究会、1988)

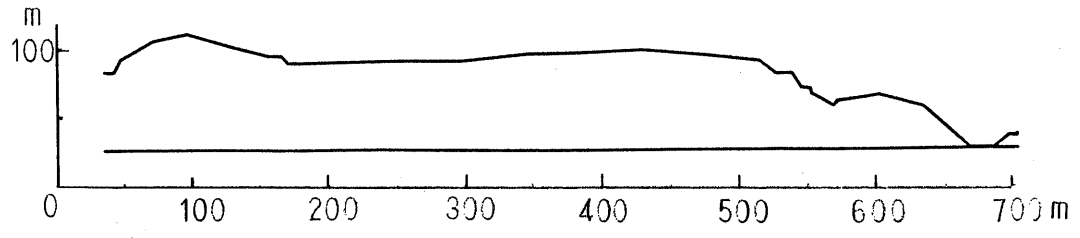
を示す部分である。宅地のある小平坦面や道路の段差が認められるほか、微小起伏に富んでいることがわかる。また、地表にクラック地形の認められる地点は、ほぼ傾斜変換点と一致している。なお、斜面の平均傾斜は約  $25^\circ$  と大野地区とほとんど変わらない。

当該地区の非地すべり地は、大野地区の場合と同様に起伏がほとんどなく、非常に直線的であり、平均傾斜も  $39^\circ \sim 40^\circ$  と急である。

地すべり地内の横断面図は、かなり平坦な地形を示し、大野地区のような顕著な谷地形は示さず、斉一斜面の地すべりの特徴を表している。



地すべり地横断面①



地すべり地横断面②

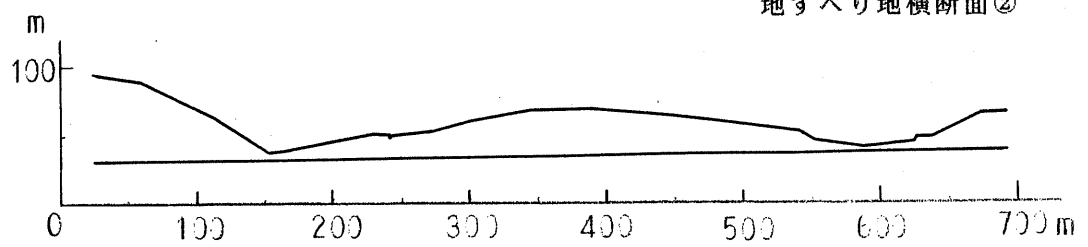


図-25 伊良原地区地形断面

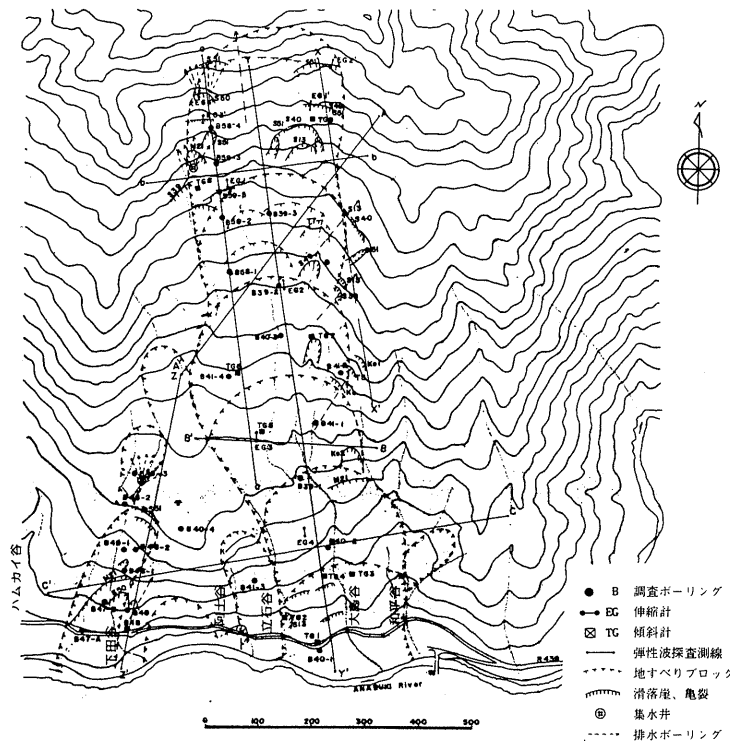
### 6. 3 森遠地区 (木屋平村森遠)

#### ① 概要

前記した大野・伊良原地区が三波川結晶片岩帯の地すべりであるのに対して、森遠地区は後述の谷口カゲ地区とともに御荷鉾構造帯の地すべりである。

穴吹川の中流部の左岸斜面に発達する大規模な地すべりで、木屋平村にあるこの地すべり地には、古くから山村集落が発達している。現在住居者は50数戸を数えるが、ほとんどが山地農業を営んでいる。

森遠地すべりの活動の歴史は古く、伝えられるところで最も古いものは慶応元年(1865年)のもので、家屋の倒壊がみられたと言う。明治21年には、台風による穴吹川左岸の侵食で道路沿いに地すべりが発生し、家屋の埋没や地表の亀裂が発生した。大正3年に斜面上部で滑動が始まり、大正5年には周辺一帯に広がり沈下、湧水、崩壊が相次いで起り家屋の埋没が見られた。昭和13年の台風では豪雨によって亀裂が発生し、翌14年になっても活動が収まらず、崩壊や土石流が多く発生し流出家屋や転倒家屋が出た。昭和28年の秋台風は豪雨を伴い、道路の沈下は翌年には道路擁壁の倒壊に至り交通が不可能となった。この時の移動量は2年間で10cmであった。その後39年、40年、49年にも動きがみられたが、昭和50年、51年と2年にわたった豪雨によって、本地区の上部及び末端部を中心に大きな被害が発生した。上部ではこれまでの亀裂のさらに上に、落差1m前後の亀裂が100m以上の区間にみられ



図一26 調査地平面図

た。

本地区の調査は、昭和 39 年度から建設省及びその他の機関によって始められ、その後災害の発生の際に新たな調査と対策工事が続けられている。

## ② 自然条件

地すべり指定の面積約 80 ha は、穴吹川に面した南斜面にあたり、標高 820 m～370 m 間に延長約 1 km で地すべりブロックが谷状に広がっている。地すべりブロックの幅は一般に 200～300 m であるが、川沿いの先端部では約 600 m の幅をもっている。平均勾配は約 20° と小さく、所々に小規模な平坦面が発達して、起伏の少ない地形となっている。しかしながら図-26 にみられるように、地すべり活動の活発さを思わせるような亀裂帯や滑落崖が幾段にもわたって発達している。

本地区の地質は、前述したように御荷鉾構造帯に属するが、地すべりの頂部から中腹にかけては緑色岩類が、中腹では泥質片岩層、そして末端では再び緑色岩類が、それぞれほぼ東西方向にベルト状をなして分布している。

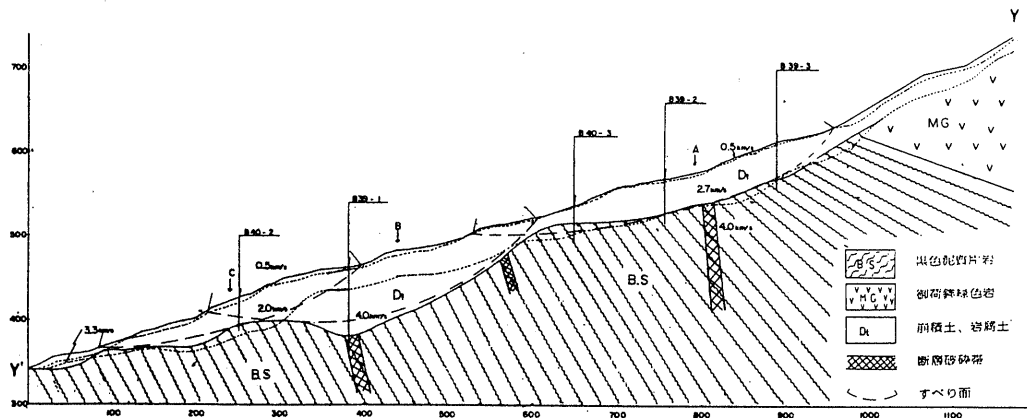


図-27 地質断面図 Y-Y' L line (徳島県、1985)

緑色岩類は緑色片岩を主とし、弱変成作用を受けているが一般に塊状で細片化しにくい岩石である。一方、泥質片岩層は、ときに緑色片岩や珪質片岩を挟む地層で、一般に剝離性にとみ風化し易く細片化され易い。地すべり活動は主としてこの泥質片岩で起こっており、後述するように地すべり崩土も緑色岩類部に比較してこの部分で厚くなっている。

これらの基盤岩類は、ほぼ東西の走行で南に傾斜していることから、地すべり斜面では「流れ盤」となっている。土地分類基本調査の表層地質図にみられるように、地すべりの頂部には背斜軸が東西に走り、応力集中帯を形成している。さらに、御荷鉾構造帯と云われるように、全体が構造的な応力を受けている地帯で断層や破碎帯が発達し、岩体の粘土化やブロッ

ク化が進んでいることが推定され、そのことが地すべりの発生と強く関係していると考えられている（小出、1973）。

図-27 は、地区のほぼ中央の地すべり頂部から末端にかけての地質縦断面図（徳島県、1985）である。この図によると、地すべりによる移動土塊と考えられる崩土層が、中腹からやや下方にかけて厚くなり、最大厚が約 90 m にも達している。前述した結晶片岩地帯の二つの地すべり地区の崩土の厚さと比較するとはるかに厚いもので、御荷鉾帯地すべりの特徴の一つといえるかも知れない。

なお、パイプ歪計による地中歪の測定が行われている。明らかに累積歪が認められるのは 3～9 m 及び 15～23 m の深度で、このうち豪雨のたびに変動するのは上部の 3～9 m 箇所のみで、他所の歪異常は雨との関係は少なく、クリープ性の動きと推定されている（徳島県、1985）。

本地区は典型的な緩い谷地形を示す地すべり地で、集水条件が良いために湧水も多く、湧水量も豊富である。地下水位は平常時でも一般に高く（ほぼ 10 m 以浅）、地下水検層の結果では浅層・深層部ともに地下水の流動がみられ、透水性が大きい ( $K = n \times 10^{-1} \text{cm/s}$  オーダー) と推定されている（徳島県、1985）。

### ③ 地すべり地形の断面

前の二つのサンプル地区と同じ様に、地すべりブロック内に地形縦断面図を 1 本、同横断面図を 2 本及び非地すべり地の地形縦断面図を近傍で 1 本作成した。断面図は図-28 及び 29 に示す。

図に見られるように、地すべりブロックの縦断面形は道路・畦畔などによる段差のほかに、

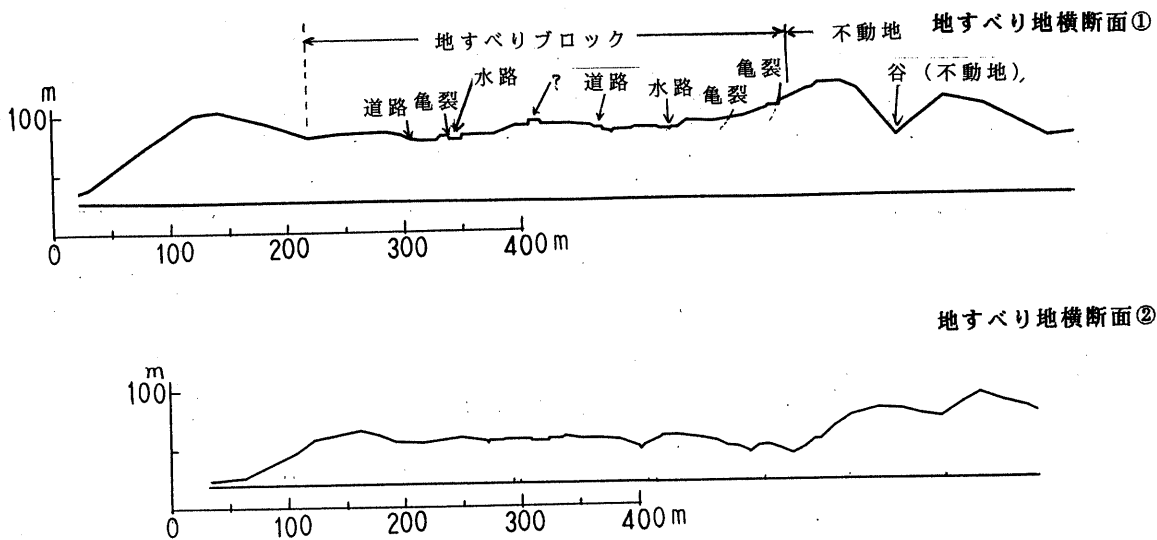
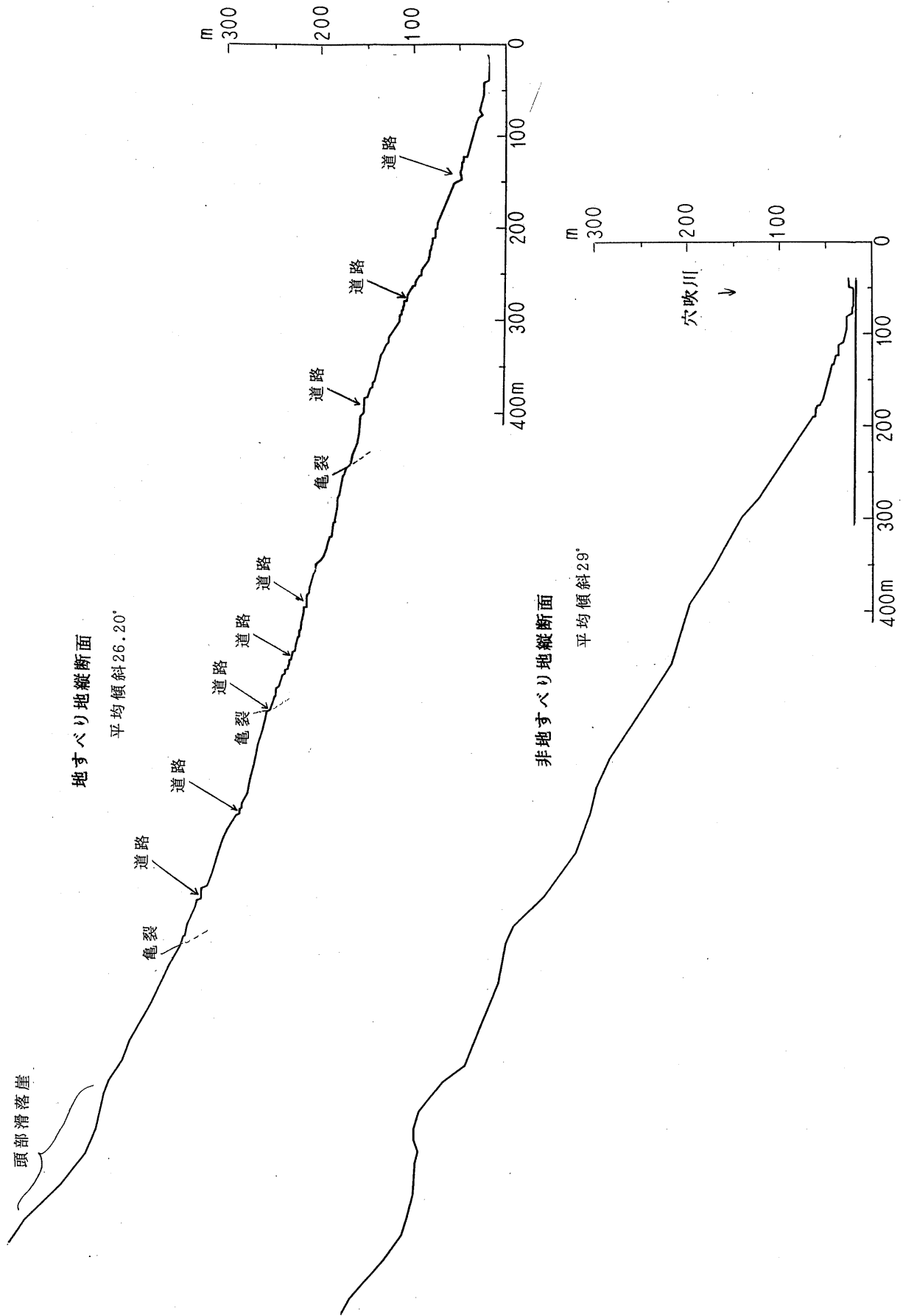


図-28 森遠地区地形断面



図一29 森遠地区地形断面

数多くの微小な階段状の微地形がみられる。これらの微地形は、活動の激しい中腹から斜面下部にかけて顕著で、現在動きの少ない上部ブロックについてはあまり認められない。地表の傾斜は中～上部がやや緩やかで、中～下部がやや急であるが、平均傾斜は約  $20^\circ$  で大野・伊良原地区と比較して明らかに緩やかである。一方、非地すべり地の縦断形は図-29 からもわかるとおり、微細な起伏や階段状微地形はほとんど認められず、直線状の地表形態を示し、平均傾斜も約  $30^\circ$  と急である。

地すべり地の横断地形は、2本の断面ともに幅広い谷底低地のような形態を示すが、小起伏が認められる。その中でも特に目につく小さな凹凸は、水路や道路の部分にあたっている。

以上の特徴的な地形は、基本的には明らかに旧期の地すべり崩土の流下に伴う堆積地形と考えられ、その後の表層部の滑動や人為作用によって微細な小起伏が生じたものと考えられる。

#### 6. 4 谷口カゲ地区 (木屋平村谷口カゲ)

##### ① 概要

穴吹川を挟んで、森遠地区の対岸上流約 1 km にある谷口カゲ地区は、森遠地区と同じ御荷鉾構造帯に入る地すべり地で北向きの傾斜を持っている。当地区は、古くからの地すべり地で、調査ボーリング、弾性波探査、観測等が実施されていたが、50年・51年の集中豪雨により穴吹川が氾濫し、斜面末端が侵食されて斜面崩壊を起し、地すべりが発生したものである。

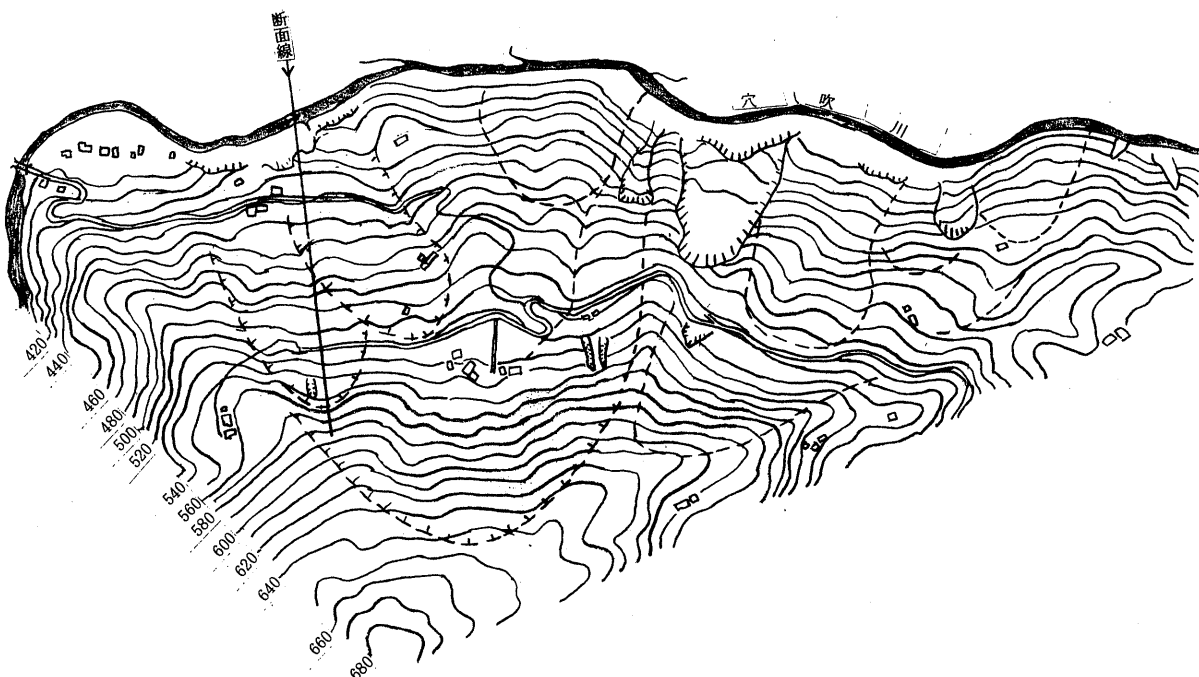


図-31 谷口カゲ地すべり弾性波速度縦断面

地すべり地内の緩斜面には人家が点在し、狭小ではあるが古くから水田・畑などの山地農業が営まれてきたが、最近の農業情勢の変化にともなって、これらの若干の耕地も植林地にかわってきている。

## ② 自然条件

本地区の主要な地すべりブロックは、図-30 にみられるように標高約 400~600 m の間にあり、平均傾斜約 23° で同じ地質タイプの森遠地区よりやや急な傾斜をもっている。

標高 640 m 付近から大きな旧滑落崖の地形がみとめられ、さらに内部に 2~3 段の小滑落崖地形がみられる。地すべりブロックの末端は、穴吹川による側方侵食のために斜面崩壊が生じ、急崖をなしているところが多い。なお、地すべり地内には明確な谷地形は発達していないが、地すべり地の上部には湧水があり、流量は年間を通して安定しているという。

地区内は広く地すべり崩土におおわれ、基盤の露出はみられないが、転石やボーリングの結果から基盤は御荷鉾緑色岩類であることが明らかである。また、土地分類調査の表層地質

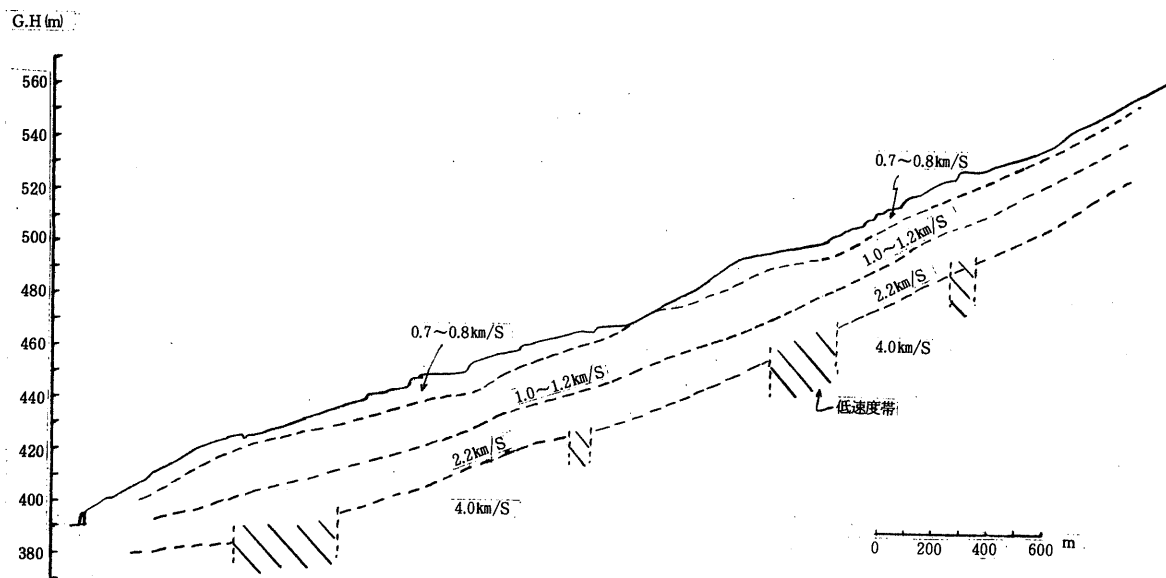


図-30 谷口カゲ地すべり平面図

図からわかるように、本地区の南側は断層をもって秩父帯と接しており、多くの断層や破碎帯の存在が推定され、基岩のブロック化や粘土化が進んでいるものと推定される。

図-31 は、徳島県がおこなった代表的な地すべりブロックの地震探査による弾性波速度縦断面図である。この図をみると、新鮮な基盤の弾性波速度は 4.0 km/s と高く、堅硬ち密な岩盤を思わせるが、ところどころに低速度帯がみられ、いくつかの断層破碎帯の存在が推定される。新鮮基岩の上部には 2.2 km/s 及び 1.2 km/s 以下の堆積層が厚く(最大 50 m)のっているが、地すべり崩土は 1.2 km/s 層と推定されている(徳島県、1985)。



12本のボーリング孔を利用して、昭和52年度以降に地中歪の測定が行われているが、全体として15～35mの深さに有意な歪の累積がみられる部分がある。しかしながら、それも1～2年継続して変動がみられたのみで最近はほとんど安定している。

また、昭和53年度以降に掘削されたボーリング孔9孔では、地下水位の継続観測が行われている。代表的な地すべりブロックでの観測結果をみると、地下水位は一般に地表下25～37mと低く、ほとんどが降雨に敏感に反応する自由地下水である。

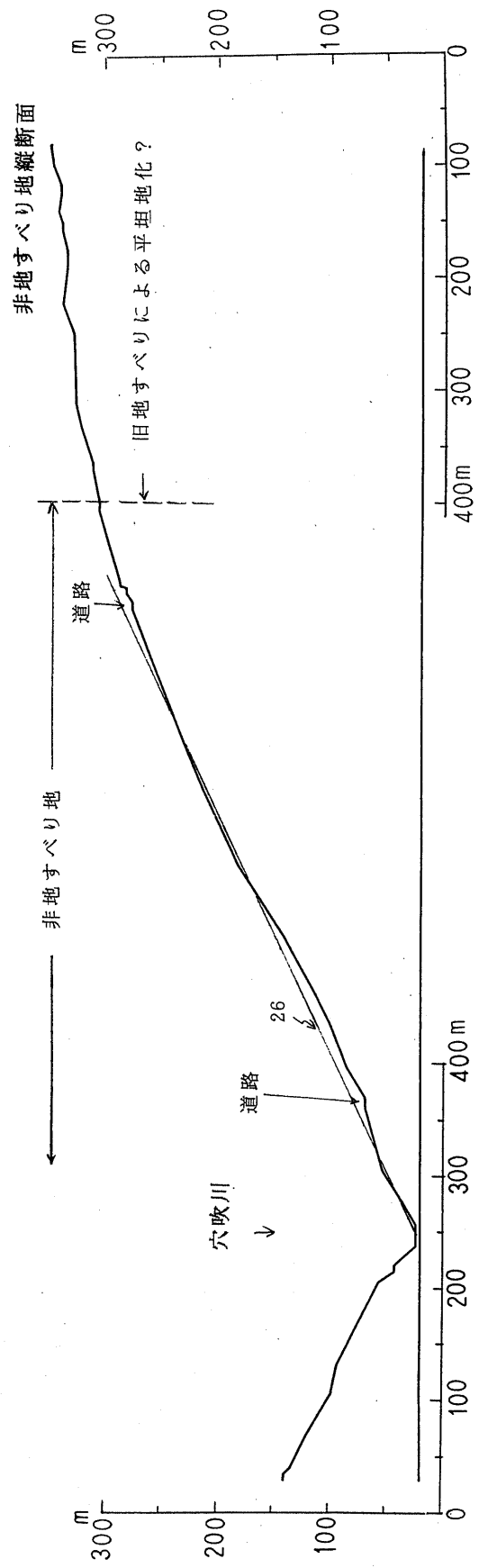
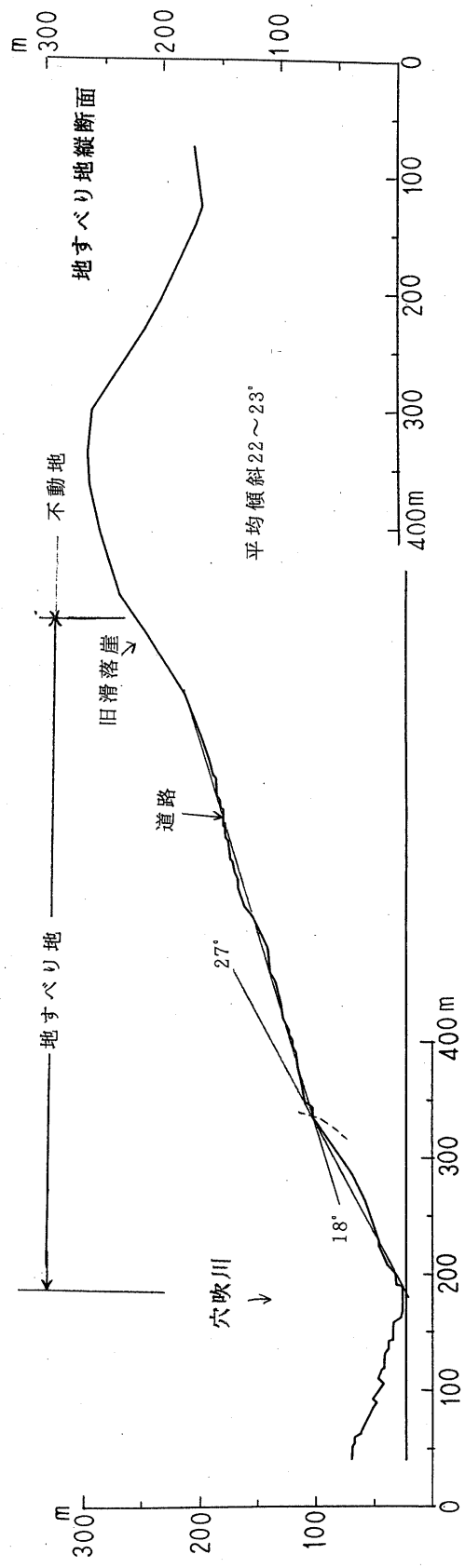
### ③ 地すべり地形の断面

解析図化機を用いて、図一32に示すような地すべり地、非地すべり地の地形計測を行ない断面図を作成した。

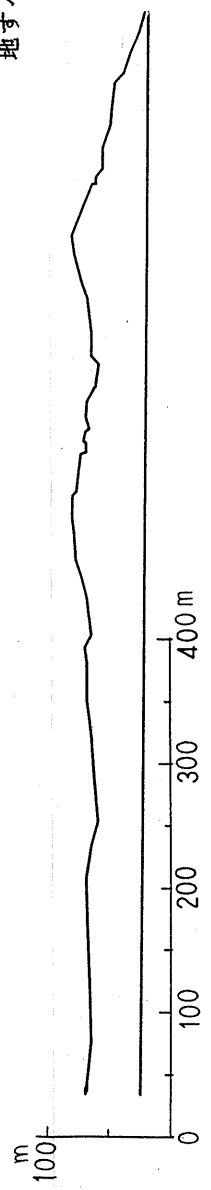
地すべり地の地形縦断面図をみると、地すべり斜面は上部と下部に二分される。地すべり下部の末端部は斜面の傾斜が $27^\circ$ であり、これは穴吹川の侵食による斜面崩壊の部分が含まれるためである。一方、上部の地すべり地の斜面の傾斜は $18^\circ$ と緩く、人家や耕地がみられ平坦であるが、微小起伏に富んでいる。また、地形横断面図をみると二つの断面ともにほとんど谷は発達せず、小丘状の高まりが目だつ凸形の地形を示すのが特徴的である。

非地すべり地の縦断面図は、本地区と同じ穴吹川右岸の西方約1kmにある斜面で計測したものである。山頂部付近は小規模な地すべり地形の微小起伏をもつ緩斜面である。従って、それより下部の斜面を非地すべり地の縦断面と考えた。非地すべり斜面は、わずかに道路の階段状地形が認められるだけで、ほとんど起伏がみられず平均傾斜も $26^\circ$ と地すべり地と比較して明らかに急傾斜となっている。なお、この断面でも、穴吹川にのぞむ斜面の末端部は急崖をなしており、河川の側方侵食の影響を強く受けていることがうかがわれる。

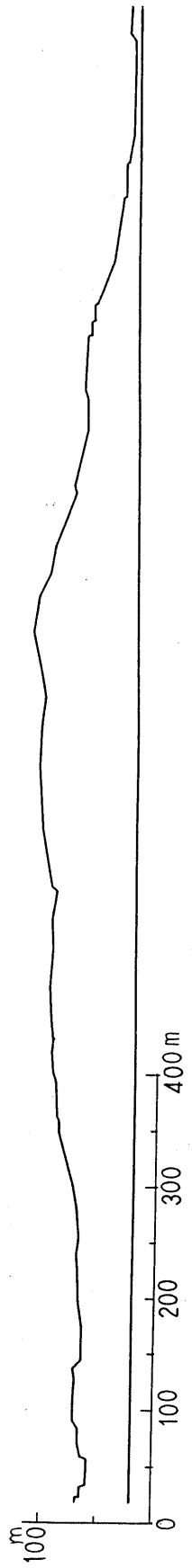




地すべり地横断面①



地すべり地横断面②



図一32 谷口カゲ地区地形断面

## 7. 土地保全と適性土地利用

### ① 地すべり・非地すべりの区分

これまで2章から6章にわたって、破碎帯地すべりを含む当該地区の自然環境、社会環境、災害状況等、地すべりの具体的な事例について述べてきた。そして、地すべり地帯の土地保全と適性土地利用を引き出すに当たって、さらにサンプル地区の調査を実施し、殊に地すべり斜面の地形断面を作成することによって、地すべり地・非地すべり地の区分の可能性を求めた。

断面の描き方は、1万6千分の1の空中写真のポジ版フィルムを解析図化機（ミニコンピュターに接続した1級図化機）にかけ、図化機のメスマークを空中写真上の地形面に接地させ、断面線に沿って傾斜の変換点をプロットして作成する。作成した断面図はたて、よこの縮尺ともに5千分の1としたが、これは成果品としての図面の大きさを考慮したためであり、本来的には2千分の1～1千分の1の断面図を作成した方が、より利用度が高くなるものと考えられる。

地すべり地の断面は、縦断では尾根から谷に向かう斜面の地すべり地を代表するような測線を選び、横断では縦断に直角に斜面の上部で1ヶ所、下部で1ヶ所地すべりの特徴を顕著に表している地形を選んで測線を求めた。これらの地形断面は、樹木に覆われることなく農耕地、住地となっているため地面が露出しており、このためかなり詳細な地形断面を描くことができる。

非地すべり地については、地面が一般的には樹木に覆われていることから断面図の作成はむずかしい。また、横断については、計測してもほとんど効果が無いと考えられるため実施していない。非地すべり地の断面計測斜面の選定については、地すべりサンプル地区の近傍で、比較的、地すべり斜面と自然条件下似通った斜面を選んだ。また、測線はほぼ等質な平滑斜面について断面図を作成した。結果は第6章で述べた通りである。

地すべり斜面の縦断形では、どの測線をとっても凹形を描き、傾斜変換点（断面のポイント）の数が多く耕地、道路、住地、小崖等の区分が明確にできる。これが非地すべり斜面では、凸形で傾斜変換点（断面のポイント）の数が少なく、微小地形はほとんど見られない。横断形では、非地すべり地の計測を行っていないので比較することは出来ないが、微小地形の有無が判定の基準となると考えられる。

以上のことから分かるように、地すべり・非地すべりは、解析図化機を用いて地形断面図を作成することによって、その微地形の状況から区分することが可能であり、かなりの精度でその判定を用いることが出来る。縦断は1測線だけではなく、方向を変えながら測線を数多く取ることによって、微地形の面的な連続性を把握することが可能である。当該地域のような地すべり多発地区においては、何よりもまず“地すべり地でもあるかどうか、地すべ

り地であるとすればどのような状況になっているか”を空中写真を用いて効率的に的確に把握することが肝要である。

## ② 調査地域の土地保全と適性土地利用

本地域はほとんど山地からなり、平地は穴吹川及び貞光川の本流あるいは支流河川沿いに狭長な谷底平野が発達しているにすぎない。地域の大部分を占める山地の土地利用をみると、そのほとんどが林地となっており、その間に畑地が集落を抱えて点在しているのが目につく。そして、これらの畑地のほとんどは地すべり地と一致してしまう。

地すべり地は、地すべり活動によって表土の薄い山間地に厚い表土が生じ、耕作可能地を形成するとともに、地形の緩斜面化が進んだため山地農業の場となり、集落も発達してきたと考えられる。さらに、地すべり地特有の湧水が高い標高にまで分布し、農業の基盤を支えている。従って、地すべり地帯は古く（平安～鎌倉時代）から農業的な土地利用が盛んにおこなわれ、一時は日本農業生産の多くをそこに依存していた時代もあったほどである。が、近代産業の発達と平野部の開発の進展に伴って、次第に後進的な状態にとり残されるようになった（中・四農政局、1963、小出、1973）。

さらに、近年の農業情勢の変化は本地域にも深く影響を及ぼし、図一11、12にもみられるように、地すべり地を中心に営まれて山地農業を主とする一字村と木屋平村の耕地面積は、年毎に著しく減少している。この減少は、地すべり地の傾斜畑にとくに多く、畑から植林地への転換が多いようである。

最近の日本農業は、世界の農業との競争を余儀なくされている。そのためには、農政審の答申（昭和62年度）にもあるように、経営規模の拡大と近代化による合理化と生産性向上が必須条件となるならば、地すべり地の農業がそれに答えるのは、甚だ難しいことのように思える。また、地すべり地帯を災害の面からみると、地すべり防止対策事業が進んでその手当はかなり行きわたっているとはいえ、慢性的な地すべり現象はいつも何処かで起っており、常に不安定な農業を営まなければならないと言う宿命が地すべり地にはある。さらに、現在地すべり防止のために投入されている多大の費用を考えると、リスクはなお広がるように思われる。

しかしながら、山間の地すべり地を傾斜畑や棚田として利用することは、歴史的必然性に支えられた、最も優れた土地利用のあり方であったと考えられる。すなわち、地すべり地は作物の生育基盤としては特に優れており、山間地帯にとっては貴重な土地資源となってきた。また、地すべり運動による山地の緩斜面化は人間が近寄り易い環境を作っている。山間の地すべり地帯が近代農業の場としてふさわしくなくなったとしても、人間の生活の場として、或はその他の産業の基盤として何かしらのメリットを持っているものと考えられる。

地すべり地は、地すべり運動という避けることのできないマイナス面を抱えているが、防止対策事業が積極的に進められている現在、災害を避けながら有効な土地利用を計ることは可能であり、これまでおこなわれてきた農業の土地利用の歴史からこれを学びとることを心がけるべきである。

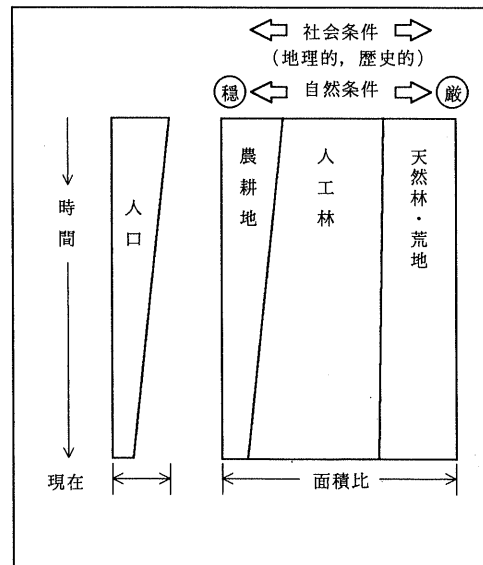
本調査地域は、山間地の厳しい自然条件と社会条件のため人口の流出が多く、これに伴って土地の生産性は低下の一途をたどっている。人口と土地利用の内容をみても、山間過疎地の人口は高齢化が進み、土地利用は林地や荒地が多くなり、比較的生産性の高い農耕地は減少している。図一33は山間過疎地の人口と土地利用の推移を模式的に示したものである。

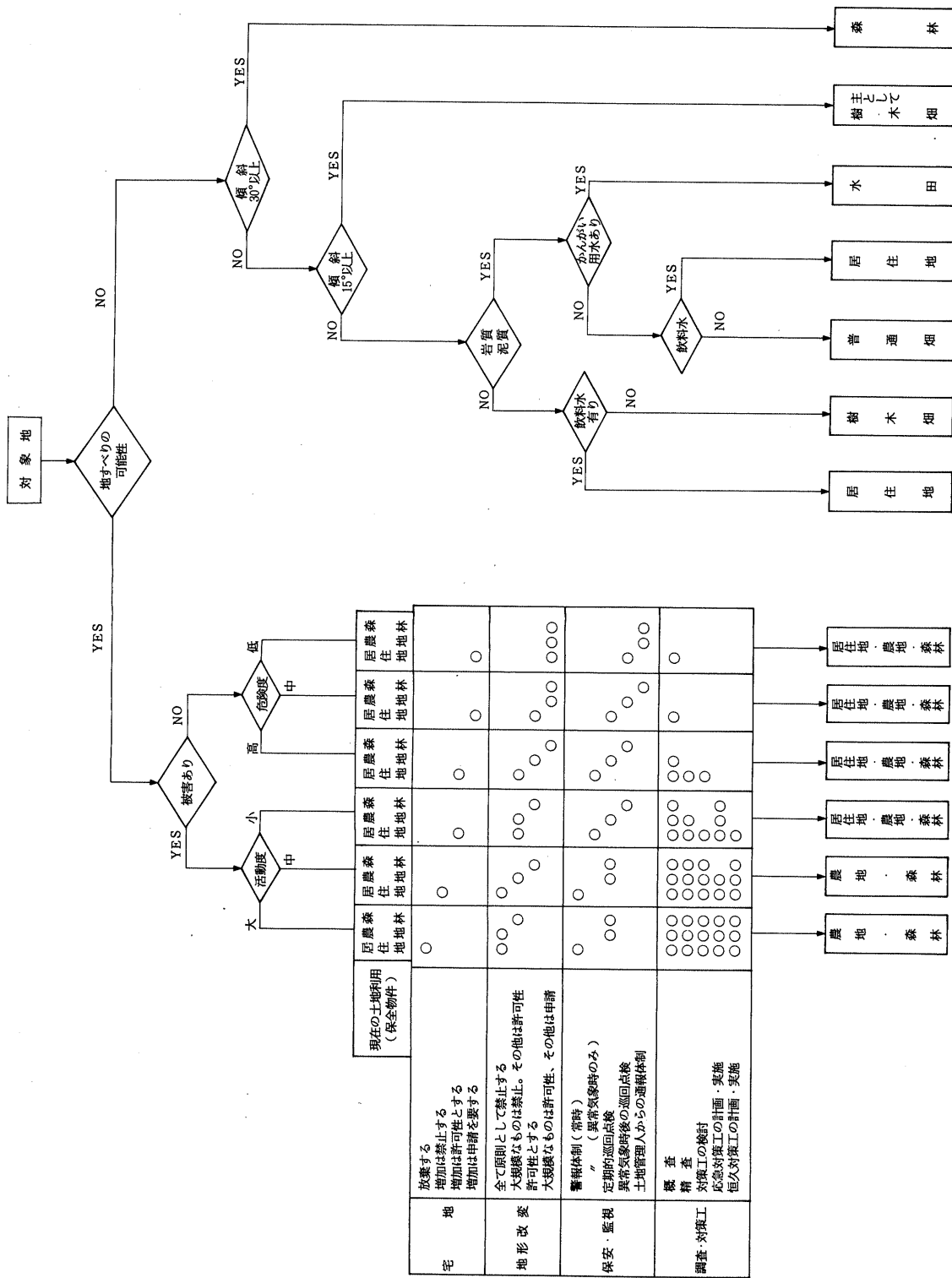
このような人口の減少は、耕作不能な山間の地域だけではなく、農耕の場を提供している地すべり地域でも発生している。この結果、良好な農耕地を提供するはずの地域においても植林地化が進んでいる。

図一33 山間過疎地の人口と土地利用の推移

ここ1・2年間の人口の減少は鈍化の傾向にあり、人口の移動は数年以内には自然増減だけとなるものと予想される。これに伴って、各町村では従来からの土地の利用形態を見直し、各種条件に適合した適正な土地利用を計画的に実施する方策を協力を打ち出すことが、行政としての責務であるとする。

なお、当該地域のような地すべり多発地域での開発に当たっては、図一34のような考え方を基本に計画を策定することがより重要であるとする。





水田・居住地→普通畑→樹木畑→森林の順番のうち、上位のものを記入している。

図一34 地すべり地域の土地利用及び土地保全の指針

## あとがき

本調査は、地すべり地域土地保全基本調査として、地すべりに係わる各主題図を作成した。調査地区は、中央構造線に沿った破碎帯の特徴ある地すべり群と云うことで剣山の北部地域約 200 km<sup>2</sup>を対象とした。当該地域は潜在的に地すべり災害の危険度の高い地区であり、このことから安全かつ生産的な土地利用を進めるための基礎資料を作成した。

災害発生の素因及び誘因に係わる資料のうち、特に重要と思われる項目の資料整備をおこなったので、破碎帯に分布する地すべり地域で本成果を活用していただくことにより、土地保全基本調査の目的が達成できるものと考えられる。

調査にあたって徳島県の庁内各課及び脇町土木事務所には資料の提供をお願いした。また国立防災科学技術センターの大八木部長には調査に当たって有益な御指導を頂いた。ここに記して深甚なる謝意を表する次第である。





## 参 考 文 献

- 穴吹町 (1988) : 町勢要覧  
    〃 (1987) : 穴吹町誌
- 一字村 (1988) : 一字村村勢要覧  
    〃 (1979) : 一字村 10 年の歩み
- 大久保雅弘 (1984) : 地学ハンドブック、築地書店
- 香川県、徳島県 (1977) : 土地分類基本調査「脇町」、国土調査
- 活断層研究会 (1980) : 日本の活断層——分布と資料——、東大出版会
- 環境庁 (1982) : 動植物分布図 (脇町)、第 2 回自然環境保全基礎調査  
    〃 (1982) : 〃 (剣山)、〃
- 建設省砂防課 (1988) : 土砂災害危険箇所集計表
- 小出 博 (1973) : 日本の国土、東大出版会
- 国土庁土地局 (1984) : 土地保全図「長野市西方地域」
- 国土庁土地局、徳島県 (1989) : 土地保全図「徳島県」
- 木屋平村 (1988) : 木屋平村村勢要覧
- 木屋平村総務課 (1975) : 台風 6 号災害発生報告
- 木屋平村厚生課 (1976) : 台風 17 号災害発生報告
- 貞光町 (1987) : 貞光町の統計  
    〃 (1988) : 貞光町誌
- 高橋博成 (1986) : 斜面災害の予知と防災、白亜書房
- 中国四国農政局計画部 (1963) : 地すべり防止事業調査報告——中国四国地方  
の地すべり——
- 徳島県 (1982) : 土地分類基本調査「剣山」  
    〃 (1982) : 徳島県災害誌  
    〃 (1985) : 徳島の地すべり  
    〃 土木部砂防課 (1987) : 徳島の砂防  
    〃 環境保全課 ( ) : 剣山国定公園区域及び公園計画図  
    〃 砂防課 (1987) : 急傾斜地崩壊危険箇所調査位置図  
    〃 〃 (1988) : 地すべり危険箇所調査台帳  
    〃 (1988) : 徳島県鳥獣保護区域図  
    〃 治山林道課 (1989) : 徳島県保安林配備計画図  
    〃 脇町土木事務所 (1988) : 脇町土木事務所管内図

徳島地方気象台 (1985) : 徳島県気象年表

徳島県、日本グラウト(株) (1978) : 昭和 52 年度県単地すべり調査谷口カゲ地区

徳島県脇町土木事務所、(株)エイトコンサルタント (1988) : 地すべり対策工事調査森遠報告書

徳島県脇町土木事務所、仁田ソイロック(株) (1987) : 地すべり対策工事調査大野報告書(1)

〃 〃 (1987) : 地すべり対策工事調査大野報告書(2)

〃 〃、日本基礎技術(株) (1988) : 昭和 63 年度地すべり対策工事調査 谷口カゲ報告書

(財)防災研究協会 (1988) : 伊良原地すべり地調査報告書

渡正亮、小橋澄治 (1987) : 地すべり・斜面崩壊の予知と対策、山海堂