

1:25,000 土地条件図

窪川

国土地理院

土佐市

須崎市

四万十市

土佐清水市

1：25,000土地条件図について

1. 土地条件図の構成

1:25,000土地条件図は、自治体等が作成するハザードマップをはじめ地域の適正な開発、保全、防災対策などの検討に必要な土地の性状に関する基礎資料を提供するもので、その表示内容は地形分類、地盤高、防災機関および施設の3つに大別できる。

地形分類

土地の性状は場所によってさまざまに異なっている。そのうち、地質、土壤、水文特性、気候、植生などの自然条件や土地利用特性などは、地表の形態（地形）を強く反映している。したがって、土地を地形の種別に区分することは、土地の性状を知る有効な方法の1つである。ある地域の地形を分類し、それぞれの地形の分布を明らかにすることが地形分類である。この土地条件図に表示した地形分類がどのようなものであるかについては、2. 地形分類で述べる。

地盤高

平野部などの平坦な土地にもわずかな起伏があり、これによって土地の排水の良し悪しなどが左右される。土地条件図では、主に低地部について概ね1m毎の詳細な地盤高線（等高線）を表示している。この地盤高線から、相対的に低い土地、その比高、傾斜、あるいは0メートル地帯のひろがりなどを読みとることができる。

防災機関および施設

土地の開発、保全、防災に関係している公共機関と河川・海岸工作物などの位置を表示している。これによって、地域の施設整備の状況がわかるほか、防災上の重要な施設、注意を要する施設などの配置と土地の性状との関係を知ることができる。

2. 地形分類

土地条件図の地形分類では、地表を構成する各種の地形の形態的な特徴に着目し、土地の成因、形成時期、表層地質などの同質性を考慮して、以下のように分類している。

主要分水界

山地・丘陵における主要な稜線で、河川の流域界をなすもの。

山地斜面等

山地・丘陵または台地の縁などの傾斜地。

崖

自然にできた切り立った斜面。

地すべり地形

地すべり現象で生じた地形。地すべりによって生じた崖（滑落崖）と、すべった土塊の到達範囲（押し出しの範囲）を表示している。

台地・段丘

台状または階段状の地形。土地条件図ではその平坦面の範囲を表示している。台地・段丘の形成時期は低地よりも古く、また一般に高い位置にあるものほど形成時期が古い。高いものから高位面（南関東の多摩面相当）、上位面（下末吉面相当）、中位面・下位面（武藏野面・立川面相当）、低位面（完新世段丘）の4段階に分類している。低位面を除く台地・段丘は、一般に低地に比べて河床からの比高が大きく地盤も良いため、洪水や地震による被害が比較的少ない。

山麓堆積地形

斜面の下方、山間の谷底または谷の出口等に堆積した、^{がんせつ}岩屑または風化土等の堆積地形面。崩壊や土石流の被害を受けやすい。

崖錐（斜面の上方から崩落してきた岩屑が堆積して形成された急斜面。傾斜はおおむね15°以上で地盤は不安定である）、**麓屑面**（斜面脚部に上方から徐々に移動してきた岩屑や風化土が堆積して形成された緩斜面）、**渓床堆積地**（河川最上流部の渓床に土砂や岩塊が堆積した地形。豪雨などに伴う大量の水と一緒に渓流に沿って流下し、土石流災害の危険性がある）など。

低地の微高地

低地は、台地に比べれば浸水しやすく、水はけが悪く、また地盤も軟弱な土地である。その低地のなかで微高地は、後述する低地の一般面に比べ、河床からの比高がやや大きくなっているために水はけも良い。また、構成物質が相対的に粗粒なものからなるために比較的地盤は良い。

扇状地：河川が山地から出た地点に河川が運び出す土砂が堆積して形成された扇形の地形。主として砂礫からなり、地盤は良いが出水時には水害を受ける可能性がある。

自然堤防：洪水時に運ばれた砂やシルトが、流路沿いまたはその周辺に堆積してできた高まり。周辺の低地の一般面に比べて水はけは良い。

砂(礫)州・砂(礫)堆：現在および過去の海岸、湖岸付近にあって、沿岸流や波浪により作られた砂礫質の高まり。比較的地盤は良い。

砂丘：海岸や大河川沿いの土地に、風で運ばれた砂が堆積して形成された小高い丘。水はけは良い。

天井川・天井川沿いの微高地：人工的に流路が固定された河川では、その後も旺盛な堆積作用の結果、河床が周囲の低地よりも高くなることがある。このような河川と、その堤防に沿って形成された高まり。

凹地・浅い谷

台地・段丘や扇状地などの表面に形成された浅い流路跡や侵食谷、または隣り合う扇状地の境界付近の相対的に低い部分。豪雨時に地表水が集中しやすい。

低地の一般面

海面や河川との比高が小さいため、前述の低地の微高地に比べて浸水しやすく、水はけが悪い。一般に細粒の物質からなり、地盤は軟弱である。

氾濫平野・谷底平野：河川の堆積作用により形成された低平な土地。砂、粘土などからなる部分の地盤は軟弱である。

海岸平野・三角州：海平面の低下によって陸地となった平坦地や、河口における河川の堆積作用によって形成された平坦地。砂、粘土などからなり、地盤は軟弱である。

後背低地：自然堤防や砂（礫）州・砂（礫）堆などの背後に位置し、河川の堆積作用が比較的及ばない沼沢性起源の低湿地。非常に水はけが悪く、地盤は軟弱である。

旧河道：低地の一般面の中で周囲より低い帯状の凹地で過去の河川流路の跡。非常に浸水しやすく、水はけが悪い。

頻水地形

水防上注意すべき地形や完全な陸でない土地。

高水敷・低水敷・浜：高水敷は、洪水時にのみ冠水する堤外地（堤防の河川側）。低水敷は、高水敷よりも低く通常の増水で冠水する堤外地。浜は高潮時に冠水する海岸の砂礫地。

湿地：地下水位が著しく浅く、水はけが極めて悪い土地。

潮汐平地：干潮時に水面上に現われる平坦地。

水 部

河川・水涯線および水面：河川は原則として常時水流がある部分。水涯線は自然状態における水陸の境界線。水面は河川、湖沼、海、貯水池などの表面。

旧水部：過去に海や湖沼、池だったところが埋め立てや盛土によって改変され陸化したところ。強い地震時には液状化現象が生じやすい。

人工地形

人為的に地形を改変したもので、図上では地形の上に付加記号として表示している。

切土地：山地・丘陵、台地縁などの斜面を、主として切取りにより造成した平坦地。

切土斜面：切取りによりつくられた人工の斜面。

盛土地：主として低地に土を盛って造成した平坦地。または、谷を埋めた平坦地。

盛土斜面：土を盛ってつくられた人工の斜面。

*表紙の図は、数値地図50mメッシュ（標高）から作成した陰影図である。

土地条件図に関しては、下記にお問い合わせ下さい。

問合せ先 国土地理院地理調査部防災地理課

〒305-0811 茨城県つくば市北郷1番

電話 029-864-1111（代表）



埋立地：水部を埋め立てた平坦地。

干拓地：潮汐平地や内陸水面を排水して造成した平坦地。記録から干拓したことが明らかな場所を表示している。

改変工事中の区域：本図作成時において人工的に地形改変が進行中の区域。

活 断 層

本図の範囲は、都市圏活断層図が作成されていないため、活断層は表示していない。

3. この図の利用法について

以上のように、土地条件図からは地形分類や地盤高線によって土地の性状、微起伏が把握でき、また各種防災関連機関および施設の配置などを読みとることができる。したがって、災害の予測、開発適地の判定のような土地評価を行うことができる。例えば、1964年の新潟地震や1983年の日本海中部地震などでみられたように、家屋被害率は砂丘縁辺部や低地の一般面では極めて高く、自然堤防ではこれに次ぎ、台地上では極めて低いといった明瞭な傾向がある。また、埋立地、盛土地などは一般的に地盤が軟弱であるため、土地条件図によって地震動と建物被害、液状化現象等との関係をある程度予測することができる。なお、本図では、盛土地・埋立地などの人工地形では、改変以前の地形を重ねて表示したこと、地震防災等の土地評価にいっそう資することができるものとなっている。

また、土地条件図は地域の自然環境の調査に必要な基礎情報としても利用できる。例えば、各々の地形の分布は、表層地質の分布と密接な関係があるので、浅層部のボーリング調査を計画する際には、土地条件図を使うことによって効果的なボーリング地点の選定を行うことができる。さらに、各々の地形区分は、おおまかに土壤区分との相関がみられるため、土壤図作成の基礎資料としても利用することができる。

地 形 の 概 要

本調査地域は四国脊梁山脈の西南部に位置し、山地は図幅北部から土佐湾沿岸に沿って南北に分布し、これらの山地に囲まれるように内陸部の中央部が曲降した結果、盆地（窪川盆地）が形成された。窪川盆地には谷底平野・河岸段丘が分布する他、小起伏の窪川山地が散在している。土佐湾沿岸の山地では、侵食基準面である海面が窪川盆地に比べ近いために、背後斜面は急斜面となり、盆地周辺山地と極めて対照的である。

こうした山地・盆地は内陸を大きく迂回して流れる四万十川（渡川）の流域と、土佐湾に直接流れ出る中小河川の流域に区分される。特に土佐湾沿岸の河川は、本地域に分布する四万十層群の地質構造（N E E – S W W）に支配された東西方向の流路を示し、河床勾配も極めて急である。

扇状地・段丘・低地は窪川盆地内の四万十川沿いを中心に発達し、土佐湾沿岸の中小河川沿いには谷底平野が狭長な分布を示している他、河口部には海岸平野、後背低地、砂州・砂堆などが断片的に分布している。

図-1 調査地域

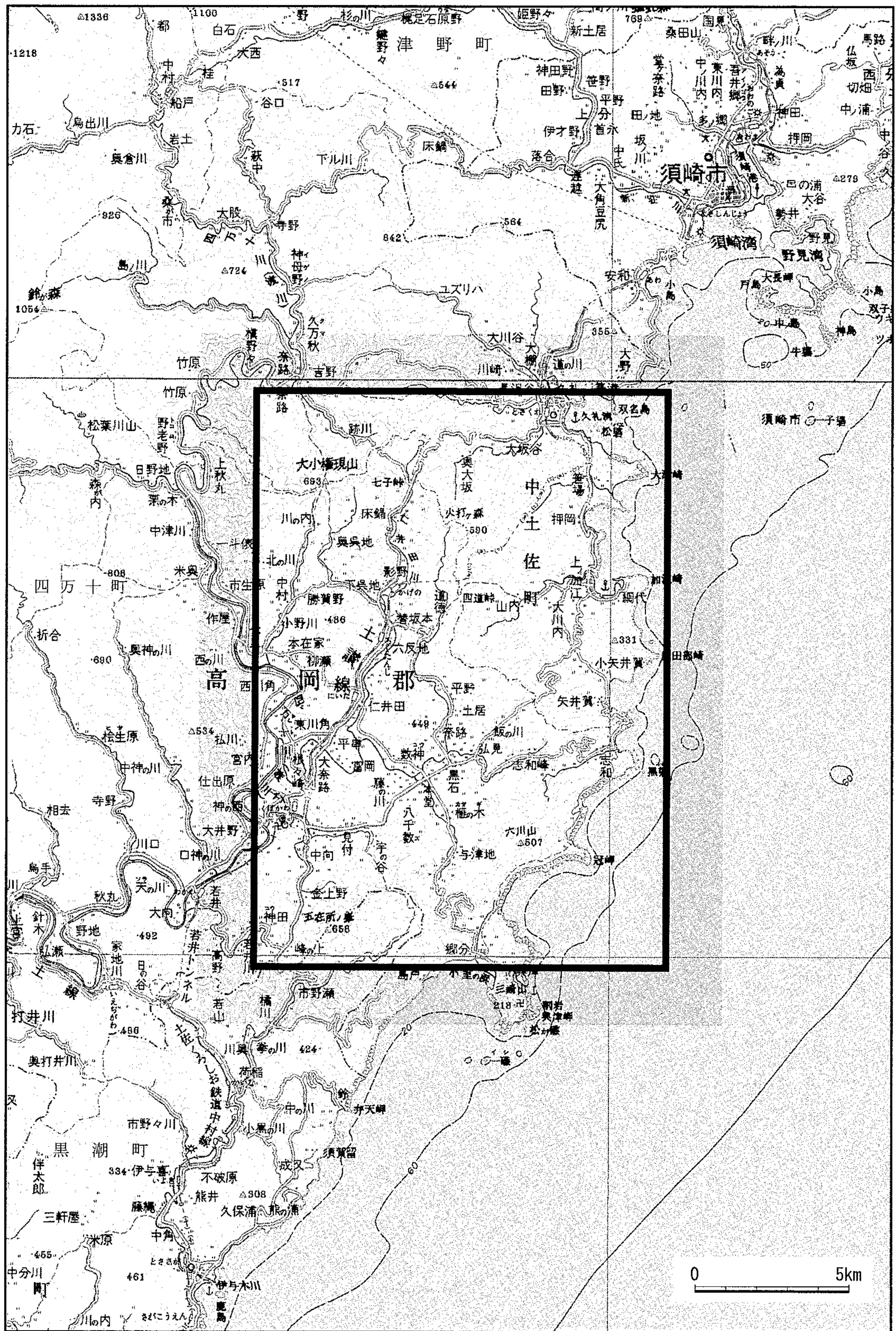
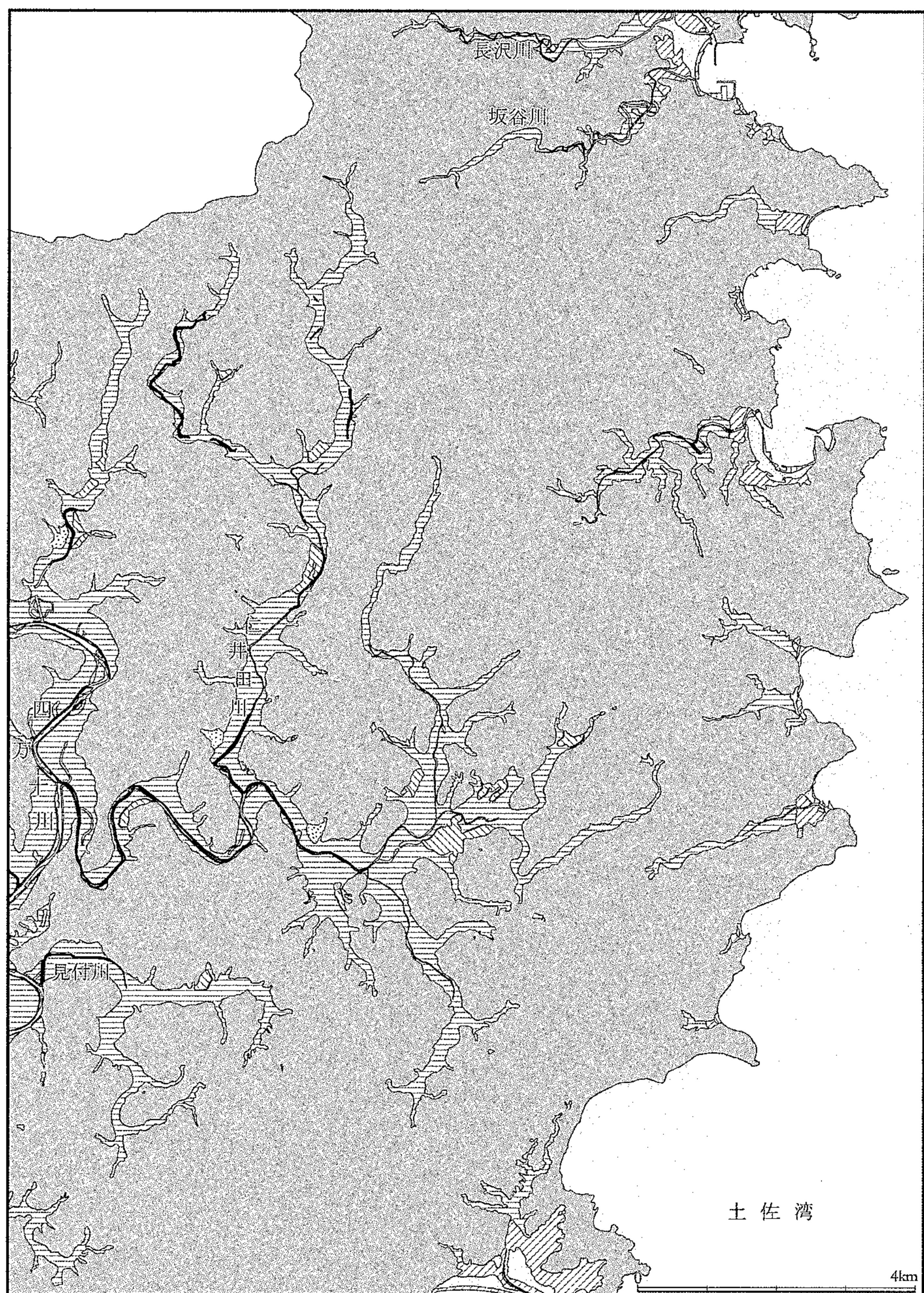
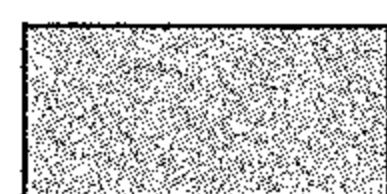
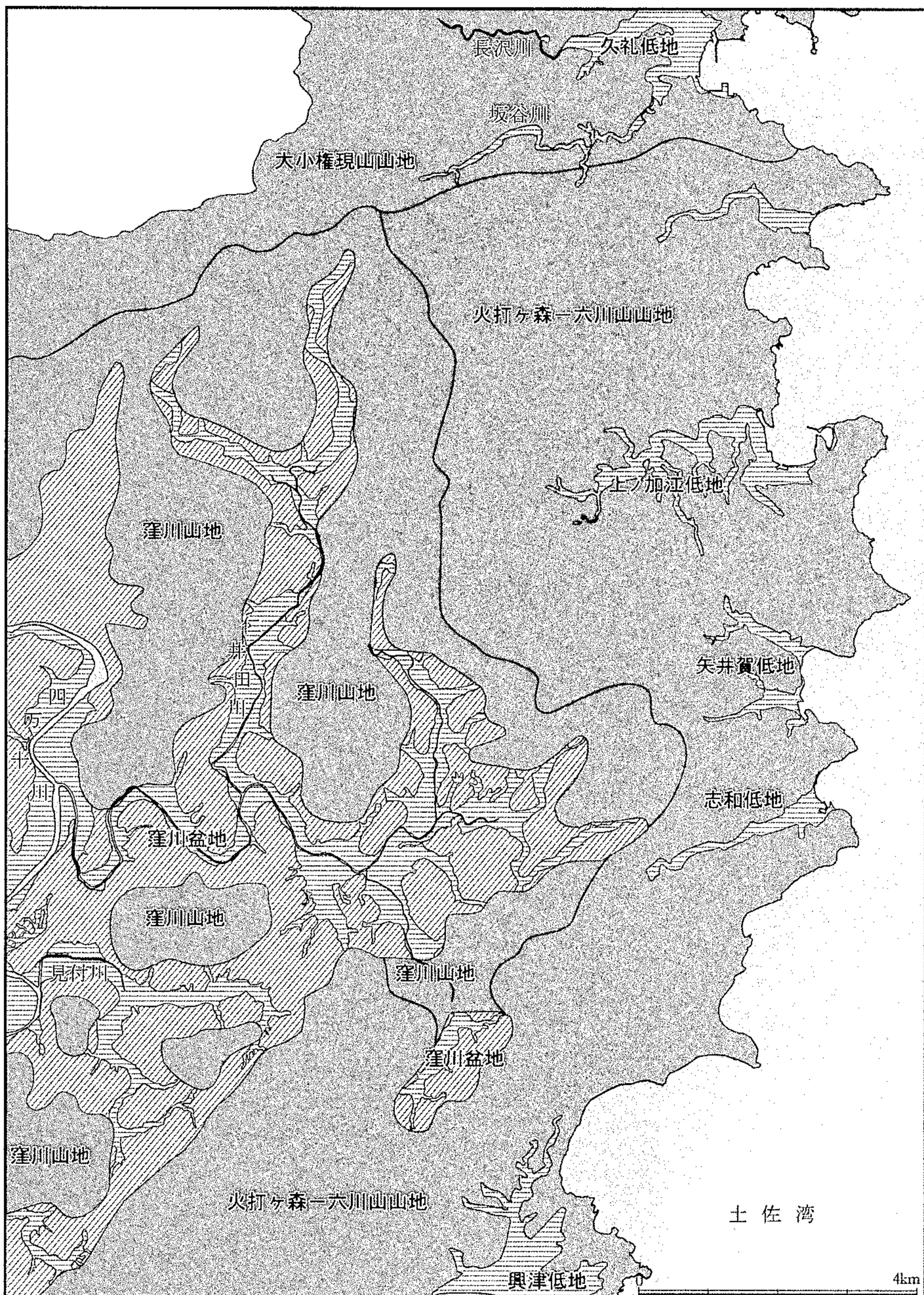


図-2 地形概要図

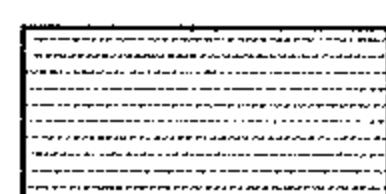


[Solid gray box]	山地斜面等	[Hatched box]	海岸平野・三角州
[Hatched box]	台地・段丘	[White box]	自然堤防、砂州・砂堆
[Dotted box]	扇状地	[Vertical hatching box]	埋立地（旧水部）
[Horizontal hatching box]	氾濫・谷底平野	[Empty box]	水部

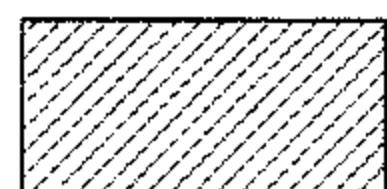
図-3 地形地域区分図



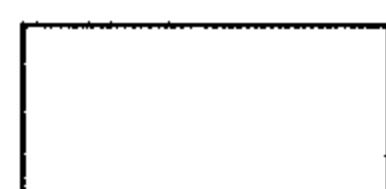
山地



低地



丘陵・台地



水部

山 地

大小権現山山地

大小権現山山地は、調査地域の北端に位置し、大小権現山(692.7m)を最高峰にして東西方向に帯状に分布する中起伏の山地(標高約100~700m)である。また、南縁は窪川盆地と火打ヶ森一六川山山地に接している。山地は断層や曲動などの地殻変動により南側の窪川盆地とは地形的に明瞭に区分される。山地を開析する河川は、窪川盆地では四万十川が南北方向を示しているのに対して、久礼湾沿いでは長沢川が東西方向を示す。なお、本山地は四万十層群で構成される。

火打ヶ森一六川山山地

火打ヶ森一六川山山地は、土佐湾沿岸に沿って南北に分布する中起伏から小起伏山地である。本山地の最高峰は調査地域南部に位置する五在所ノ峯(658.0m)で、これから北に山地名称となっている六川山(507.3m)、火打ヶ森山(590.3m)等の標高450m以上の山稜が南北に連続する。

海岸はリアス式海岸をなし、海岸線は急傾斜の海食崖となっているが、西方の窪川盆地周辺では対照的に山麓部が緩傾斜面となっている。山地を開析する河川は東西から北東一南西方向が主流であり、谷の発達はこうした方向を主幹とした樹枝状を呈している。これらの谷はいずれも山地を深く刻んでいるのが特徴的である。なお、本山地は四万十層群で構成される。

窪川山地

窪川盆地内に分布する標高500m以下の小起伏山地である。これらの山地は山稜も山脚も丸みを帯びて全体的に緩傾斜面である。山地斜面を開析する谷も比較的浅く幅も狭く、山頂から放射状に発達している。なお、本山地も四万十層群で構成される。

丘陵・台地

窪川盆地

窪川盆地は成因的には曲降盆地（地盤の曲降によるもので、山間盆地、山地間盆地ともいわれる）で、ブロック運動や傾動などの地盤の沈降により、四万十川により土砂堆積が行われ、流域でも希な広い谷底平野が形成された。盆地内には中位・下位段丘が発達する。旧窪川町（現四万十町）見付の露頭では約1mの段丘礫層（砂岩の亜角礫）を確認した。

低 地

調査地域の低地は、四万十川流域と土佐湾沿岸の火打ヶ森一六川山山地の中小河川沿いに発達する低地群に大別される。四万十川流域では、特に窪川盆地内に広い谷底平野が分布しており、本川沿いの曲流部には旧河道が発達し、谷中谷の地形特性を顕著に示している。

旧窪川町市街地周辺は、四万十川支川の吉見川・見付川等が本川と合流しており、異常降水時には本川から支川に洪水が逆流し、市街地一帯は頻繁に水害を受けた為、現在は高い盛土で水害対策がなされている。

土佐湾沿岸の低地群はリアス式海岸のため、北部より久礼低地、上ノ加江低地、矢井賀低地、志和低地、興津低地などに細分されている。谷底平野はいずれも狭小であり河口付近には小規模な海岸平野（三角州）が広がり、前面には小規模な砂州・砂堆が発達している。低地を構成する沖積層は土佐湾沿岸部のボーリング資料では、久礼（No.2）で上部から約16mの砂礫層が厚く堆積しているが、長沢川上流部では約半分程度の厚さの砂礫層からなる。また、上ノ加江（No.4）では、上部から深度約4mまでが粘土混じり砂礫層、約17mまでが砂～シルト層、さらに下位に厚さ約4mの火山灰（K-Ah）を挟んで約27mまで砂礫層からなるが基盤層までは至っていない。なお、興津低地にはボーリング資料がなく、海岸平野と谷底平野との区分は検土杖により行った。この火山灰（K-Ah）は広域火山灰（鬼界アカホヤテフラ）で南九州鬼界カルデラから約6,300年前に噴出した降下火山灰で、四国では一般に音地火山灰と呼ばれているものである。

窪川盆地の低地を構成する沖積層は、四万十川支川沿いの低地では厚さ約3～6mの砂礫層から構成されるが、本川沿いのボーリング資料（No.12）では厚さ約11mの砂礫層が堆積しており、礫も大部分は玉石から構成される。なおボーリング資料では、いずれも基盤（砂岩）が確認されている。

災害履歴

地震災害

表-1は高知県に被害を及ぼした主な地震をまとめたものである。高知県はユーラシアプレートにフィリピン海プレートが沈み込むプレート境界である南海トラフの北側に位置していることから、この地域で90～150年の周期で発生する巨大地震（南海地震）によりこれまで繰り返し大きな被害がもたらされてきた。このプレート境界型地震の特徴として、地震の規模が大きい、津波を伴う、内陸性直下型地震と比べて発生間隔が短いことがあげられる。南海地震は684年の白鳳地震から1946年の昭和南海地震まで9回の記録がある。

過去の主な南海地震の記録を見ると、日本最大級の地震の1つである宝永地震（1707.10.28）は、東海、東南海、南海のM8.6の巨大地震が同時に発生したと考えられており、被害は中部、近畿、四国、九州の広い地域に及んだ。高知県では特に津波の被害が大きく、土佐湾奥では大津波が来襲し、高知市一円が海になったとされる。地盤は、室戸岬で1.5m、室津で1.8m隆起し、高知市で最大2m沈降した。

安政南海地震（1854.12.24）は、安政東海地震（1854.12.23）からわずか32時間後に発生した南海道沖を震源とするM8.4の巨大地震で、中部から九州に至る広い地域に甚大な被害をもたらした。高知市付近では約1mの沈下が起こり15km²が海面下に没し、宝永地震の津波被害とほぼ同じ範囲にわたって浸水したと考えられている。また、地盤は室戸付近で1.2m隆起し、甲浦で1.2m沈降した。

昭和南海地震（1946.12.21）も南海道沖を震源とするM8.0の巨大地震で、中部から九州にかけて被害が及んだが、高知県では四万十川に架かる鉄橋が落ちるなど四万十市の被害が甚大で、なかでも不同沈下による家屋倒壊が多くかった。地盤は室戸岬で1.27m、足摺岬で0.6m隆起し、高知・須崎で1.2m沈降した。これにより、高知市などの沈降地域で広い範囲にわたって津波による被害が大きかった。

表－1 南海トラフで発生した主な地震

発震日 (和暦)	被災地域 (地震名称)	マグニチュード	被　害　状　況
684. 11. 29 (天武13年)	土佐その他南海、東海、西海諸道(白鳳地震)	8. 3	山崩れ、諸国の郡官舎・百姓蔵・寺塔・神社の倒潰多く、人畜の死傷多し。道後温泉では湯が出なくなった。土佐では地盤沈下のため1,200haの田畠が海面下に没した。また、津波の来襲で土佐の運調船が多数沈んだ。
734. 5. 18 (天平6年)	畿内、七道諸国	不明	農家の倒壊、圧死多数有り。山崩れ、川塞ぎ、堰止められたのち決壊が多発した。地割れが無数に生じた。熊野で神倉が崩れた。
887. 8. 26 (仁和3年)	五畿七道	8. 3	京都で諸司の舎屋及び民家が多数倒潰し、多くの圧死者が出た。大津波が四国、紀伊半島等を襲い、多数の溺死者を出した。
1099. 2. 22 (承徳3年)	畿内、南海道	8. 2	奈良興福寺の西金堂・塔が小破、大門と廻廊が倒れた。大阪の天王寺でも廻廊が倒れる被害が出た。高知では潮江1,000haの田畠が海に沈んだ。大津波の記録は発見されていない。
1361. 8. 3 (正平16年)	畿内、土佐、阿波	8. 3	和歌山の熊野神社や四天王寺等が大被害を受けた。津波で摂津、阿波、土佐で被害。徳島の由岐では1,700戸の家屋が流出し、60余名が死亡した。香美郡の正興寺では津波で古文書が流出した。
1498. 9. 20 (明応7年)	東海道全般	8. 3	熊野本宮や那智の坊舎が被害を受けた。津波は房総から紀伊の海岸を襲い、伊勢の大湊が壊滅。三河、紀伊で多くの死者を出す。
1605. 2. 3 (慶長9年)	東海、西海、南海諸道(慶長地震)	7. 9	房総沖と室戸岬沖に同時に地震が発生。犬吠埼から九州沿岸まで大津波に襲われた。高知の甲浦で水死者350余名。佐喜浜では八幡宮が津波で破損し死者54名、室戸岬付近では400余名が犠牲になっている。土佐清水市の三崎でも153名溺死した。
1707. 10. 28 (宝永4年)	東海道、畿内、南海道東山西海両道の一部(宝永地震)	8. 6	東海道、伊勢湾、紀伊半島で被害が最大。津波は伊豆半島～九州沿岸を襲い、波高は室戸・須崎で約9mに達した。地震と津波で倒潰家屋約59,000戸、死者約5,000名であった。高知の被害も甚大で種崎は全滅し死者700余名、宇佐では400余名、須崎で300余名が流死している。青龍寺の蟹が池は津波で海に没した。高知市の西隣では約2,000haにわたり最大2mも水没した。
1854. 12. 23 (嘉永7年) (安政1)	東海、東山、南海諸道(安政東海地震)	8. 4	東海道を中心に関東～近畿に被害が発生。掛川城半壊、福井城櫓が大破、沼津城や遠州横須賀城内の住居倒潰。小夜の中山は全滅。袋井では9割倒潰。倒壊家屋8,300戸、死者10,000余名。津波で下田が壊滅し、840戸全壊流出。波高は舞阪で4.9m、鳥羽で4.5m。
1854. 12. 24 (嘉永7年) (安政1)	東海、南海、山陽道他(安政南海地震)	8. 4	中部～九州東岸まで広範囲に被害が出た。土佐では高知城天主櫓が大破し、領内の死者は372名、家屋の倒潰3,082戸、焼失2,481戸、流出3,202戸であった。津波の波高は久礼で16mに達した。地盤変動は、高知市付近で2mの沈降、室戸岬では1.2m隆起した。
1944. 12. 7 (昭和19年)	東海地方他(東南海地震)	7. 9	東海地方に被害。死者998名、行方不明者253名。家屋の全壊26,130戸、流出3,059戸。沖積・埋立地の被害大、名古屋で全壊1,024戸。
1946. 12. 21 (昭和21年)	中部地方～九州(昭和南海地震)	8. 0	被害は四国、瀬戸内、伊勢湾・大阪湾・別府湾沿岸、出雲・岐阜地方に及ぶ。津波高は須崎市野見で6m弱であった。高知県内の被害は死者670名、家屋の全壊4,834戸、流出566戸、焼失196戸、田畠の流出浸水は3,030町歩であった。室戸岬で1.27m隆起。

宇佐美龍夫（2003）をもとに諸資料を参考し作成した。

これら南海地震のほかに、高知を襲った津波としてチリ地震津波があげられる。1960年5月23日に南米チリ沖を震源とするM8.5の巨大地震が発生し、この地震による津波が太平洋を渡って約22時間後に日本列島に到達し、太平洋岸の各地で被害が発生した。特に、岩手県や宮城県においては被害が甚大で、全国で死者・行方不明者139名、負傷者872名の被害を出した。高知県においてもこの津波により負傷者1名、家屋の損壊47棟、家屋の浸水1,094棟の被害が発生した。しかし、須崎市での堤防の越水など各地で潮位は上がったものの過去の南海地震の津波と比較して被害は少なかったといえる。

南海地震による地盤の変動の特徴として、野根（東洋町）－安田－下田（四万十市）－月灘（土佐清水市）を結ぶ線を回転軸に北側は沈降して南側は隆起するという現象を繰り返すので、これらにより沈降地域には海水が侵入しやすくなり、津波被害も多くなる。そして地震発生後は、フィリピン海プレートの沈み込みにより、室戸岬など隆起した地域で沈降、高知市など沈降した地域では隆起していく。よって、チリ地震津波は地盤の沈降がなかつた分、浸水範囲は広がらなかつたと思われる。

図－4は南海トラフにM8.4クラスの地震が発生し、津波が到達した場合の浸水予測範囲を示したものである。

表－2 高知県に風水害を与えた台風等の被害状況

発生年月日	発生要因	災 害 状 況
1959. 9. 26 (昭和34年)	伊勢湾台風	中土佐町では、家屋全壊6戸、浸水家屋60戸であった。
1961. 9. 16 (昭和36年)	台風18号 (第二室戸台風)	全国で死者194名を出した。高知県では仁淀川・四万十川の上流域に300mm以上の雨を記録。仁淀川では警戒水位を1.4mも越えた。死者2名、家屋全壊93戸、半壊160戸、流失52戸であった。
1963. 8. 9～11 (昭和38年)	台風9号	窪川で720mm、仁井田川で660mmの降水量を観測した。四万十川の氾濫により旧窪川町市街地中心部は約2mの冠水。家屋全壊18戸、半壊57戸、床上浸水625戸、床下浸水534戸であった。中土佐町では、家屋全壊2戸、半壊50戸、橋の流失が10箇所であった。
1970. 8. 21 (昭和45年)	台風10号	高知気象台開設以来最大級の台風。旧窪川町を始め近隣26市町村に災害救助法が適用された。旧窪川町では満潮時と重なり、高潮による家屋被害、漁港・漁場施設に被害が集中。被害は家屋全半壊119戸、床上浸水282戸。中土佐町では久礼川が満水となり、礼場、中島のほとんどが床上浸水、家屋全壊34戸、半壊83戸、床上浸水159戸であった。
1974. 9. 1 (昭和49年)	台風16号	中土佐町に上陸。家屋の全壊5戸、半壊36戸、床上浸水94戸で災害救助法が適用された。
1975. 8. 17 (昭和50年)	台風5号	高知県全体では死者・行方不明者77名、家屋全半壊2,160戸、床上浸水12,564戸。須崎市を始め近隣19市町村に災害救助法が適用された。桜川が決壊し周辺住民には避難命令が発令された。須崎市での時間降水量は121mm、被害は死者1名、負傷者6名、家屋の全半壊29戸、床上浸水613戸、床下浸水1,025戸であった。
1976. 9. 11～13 (昭和51年)	台風17号	高知では1日最大降水量525mm(12日)、3日間で996mmに達した。県中央部では最大時間降水量が50～80mmになった。高知県全体では、死者・行方不明者9名、家屋全半壊175戸、床上浸水13,445戸。須崎市を始め近隣7市町村に災害救助法が適用された。
1997. 9. 13～17 (平成9年)	台風19号	九州、四国の太平洋側、紀伊半島から東海地方を中心大雨となった。えびの高原や鹿児島、宮崎、大分、紀伊半島では総降水量が600mmを超えた。仁淀川、四万十川水系で警戒水位を上回り浸水被害が発生した。被害概要は死者10名、負傷者26名、家屋の全壊35戸、半壊39戸、床上浸水4,010戸、床下浸水13,535戸であった。
1998. 9. 23～25 (平成10年)	前 線	瀬戸内付近に停滞した前線に向かって暖湿気流が流れ込み豪雨となった。日降水量は香美市土佐山田町の繁藤で735mm、高知で628mm、後免で584mm、須崎で360mmであった。高知県全体では死者8名、家屋全半壊55戸、床上浸水8,341戸。須崎市では、負傷者2名、家屋の全壊1戸、半壊6戸、床上浸水69戸、床下浸水185戸であった。

風水害

四国は地理的にみて南九州と並んで台風が接近・通過しやすい位置にある。なかでも高知県は南に開いた形状をしており、北側には標高1,000～1,500mの四国山地が控えているため、南からの多湿な空気が吹付けた場合、その山地斜面を駆け上るような気流が発生し、発達した積乱雲等の発生しやすい地形となっている。したがって、高知県は全国的にみても多雨地域に属しており、年平均降水量は2,600mmを超えており。高知県に風水害を与えた台風等の被害状況を表-2にまとめた。

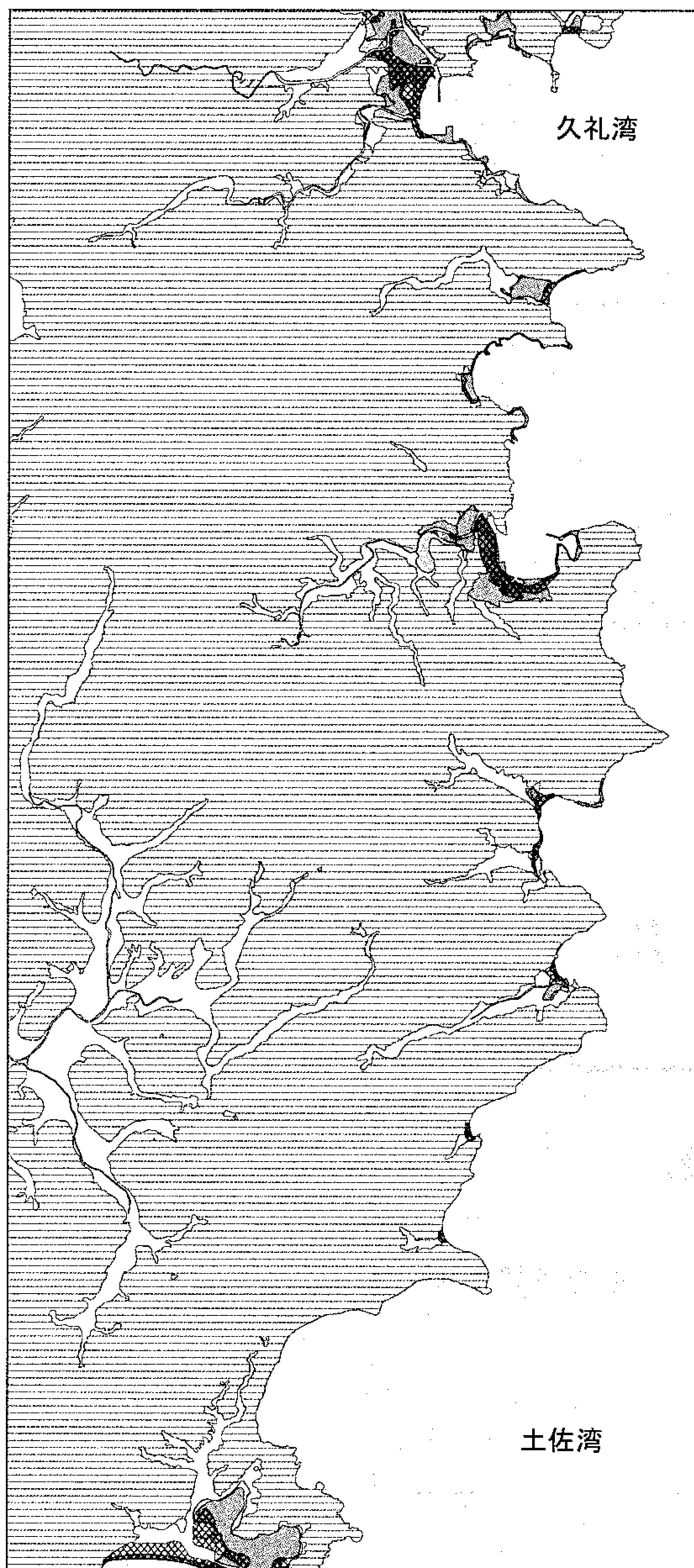
窪川地区に直接被害をもたらした風水害としては、昭和34年の伊勢湾台風、昭和38年の台風9号、昭和45年の台風10号、昭和49年の台風16号などである。特に被害が大きかった以下の2つの風水害についてとりまとめた。

昭和38年8月9日の台風9号は7月30日に南方洋上で発生したもので、「ノロノロ台風」と呼ばれるほど速度が遅く、8月8日午後6時頃に高知県の南西部が暴風圏内に入った。その後も発達し、8月9日午後1時頃には大分県佐伯市付近に上陸した。県下の山岳地帯は大雨となり、2日間で1,000mmを超える降水量を記録した。旧窪川町の地勢は、東又川・仁井田川が四万十川と合流する一大盆地を形成していて、この盆地の底にあたる部分に市街地が発達しているので、自然に水害を蒙るような地形特性にある。さらに、四万十川支川の上流付近には1,000m級の高山が屏風の如く並んでいて、台風時の雨をこの山々が取り囲んで雨量を増加させるため、この時の窪川では720mm、仁井田川で660mmの降水量を観測し、9日午後6時の四万十川は警戒水位を10mも超え、そ

の後観測不能となった。四十川の氾濫と吉見川の増水で濁流が次々と住宅地に侵入し、市街地中心一帯は約2mの冠水、一面水の町となった。旧窪川町の被害は家屋の全壊18戸、半壊57戸、床上浸水625戸、床下浸水534戸の被害を出し、隣接する中土佐町でも家屋の全壊2戸、橋の流失10箇所などの被害をもたらした。

昭和45年8月21日の台風10号は、沖ノ鳥島東方洋上からまっすぐに北北西に進み、高知県を直撃した典型的な夏台風で、旧窪川町は猛烈な暴風雨に見舞われ、県内では災害史上最も被害をもたらした台風として今も記憶にあたらしい。この台風の最大瞬間風速は室戸岬で64.3m、高知市でも54.3mと高知気象台開設以来の記録を残した。県全域で95%にあたる28万戸が停電し、死者行方不明9名、負傷者92名、家屋全壊400戸、半壊2,022戸、流失19戸、床上浸水24,490戸、床下浸水13,013戸となり各市町村で災害救助法、激甚災害の指定を受けるほど甚大であった。

直撃を受けた旧窪川町では、風速50m級の暴風雨が続き、家屋の全半壊119戸、床上浸水282戸と大きな被害が出た。また、中土佐町では久礼川が満水となり、礼場・中島のほとんどの住宅が床上浸水し、家屋の全壊34戸、半壊83戸、床上浸水159戸の被害が発生した。



<津波浸水予測範囲>

※高知県（2005）による

- 最終防潮ライン施設等がない場合
- 最終防潮ライン施設等が機能するとした場合
注) 水門・樋門・陸閘等は全て「開」の状態
- 山地斜面
- 低地
- 自然堤防、砂州・砂堆
- 水部

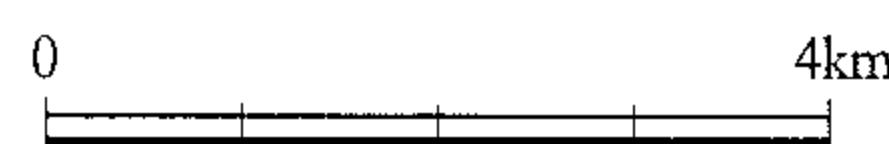


図-4 津波浸水予測図（南海トラフにM8.4クラスの地震が発生した場合）

開発計画と防災計画

土地条件図では、土地の高低、起伏の状態など地形の性状を分類してある。これら地形の性状を知ることによって、開発の難易、災害危険度、自然環境の良否、地盤沈下などを予測、地域計画や都市開発計画および防災計画などの策定に役立てることができる。表-3に一般的に言われる地形分類と地盤の良否、受けやすい災害、防災上注意すべき点をまとめた。この表における地盤の良否、災害危険度などはあくまでも一般的・経験的に言われているものであり、明確な基準というものではない。また、人工地形については、改変する前の地形や工法によって受ける災害など異なる場合がある。例えば同じ盛土地でも、水部の埋め立て地では、液状化現象などが起きやすく、山間部の宅地造成地などの谷埋め部では亀裂や陥没などが起きやすい。盛土斜面では土砂崩れなどの危険性もある。こうした人工改変地における新しいタイプの災害に対しては、まだ充分な防災対策が確立されているとは言えず、今後の災害対策における重要な課題である。

表-3 地形分類と災害等との関係

地形		地盤 良～不良 A～E	受けやすい災害	防災上注意すべき点		
台地・段丘	高位面・上位面・中位面・下位面	A		段丘崖付近では、土砂崩れに注意が必要。また、段丘面上の凹地部では、豪雨時の内水氾濫に注意が必要。		
	低位面		まれに内水氾濫			
山麓堆積地形		C	まれに土石流	渓床堆積地の下流では、豪雨時に土石流災害の危険性がある。		
低地の微高地	扇状地		土石流 河川洪水 内水氾濫 高潮洪水等 まれに津波	通常の洪水では浸水を免れることが多い。大規模洪水では浸水するが、浸水深は比較的浅い。また排水も良く、湛水期間も短い。海岸付近の砂州・砂堆では、高潮等により浸水することもある。		
	自然堤防					
	砂(礫)州・砂(礫)堆					
	砂丘					
低地の一般面	氾濫平野・谷底平野	D	河川洪水 内水氾濫 高潮洪水 地震・地盤災害	一般的に洪水被害を受けやすい。特に後背低地や旧河道は周囲の一般面より低いため、河道から溢れた水や内水が停滞しやすく、湛水期間も長い。また地盤も悪い場合多いため、地震時には特に揺れが大きかったり、液状化も懸念される。		
	海岸平野・三角州					
	後背低地	E				
	旧河道					
人工地形	水部の埋立地	D～E	河川洪水 内水氾濫 高潮洪水 地震・地盤災害	盛土地は、盛土の高さにより浸水深、洪水被害の程度は異なる。一般的に湛水期間は短い。水部の埋立地及び干拓地は強い地震の際に、液状化現象が起きやすい。造成地の谷埋め部は陥没、亀裂などの地盤災害が懸念される。		
	干拓地					
	低地の盛土部					
	造成地の谷埋め部					

参考文献

- 宇佐美龍夫 (2003) : 最新版日本被害地震総覧 (416-2001). 東京大学出版会, 605p.
- 経済企画庁総合開発局 (1974) : 土地分類基本図「高知県」. 縮尺1:200000.
- 建設省国土地理院 (1961) : チリ地震津波調査報告書. 50-54.
- 高知県 (1977) : 土地分類基本調査「土佐佐賀」, 5万分の1, 国土調査.
- 高知県 (1978) : 土地分類基本調査「窪川・一子瀬」, 5万分の1, 国土調査 .
- 高知県 (2005) : 高知県津波防災アセスメント補完調査報告書. 津波浸水予測図. 3-27, 3-29.
- 高知県建築設計監理協会 (1992) : 高知地盤図, 461p.
- 日本気象協会高知支部 (1966) : 高知県災異史.
- 日本の地質「四国地方」編集委員会編 (1991) : 日本の地質8「四国地方」. 共立出版, 266p.
- 町田洋・新井房夫 (1992) : 火山灰アトラス. 東京大学出版会, 336p.

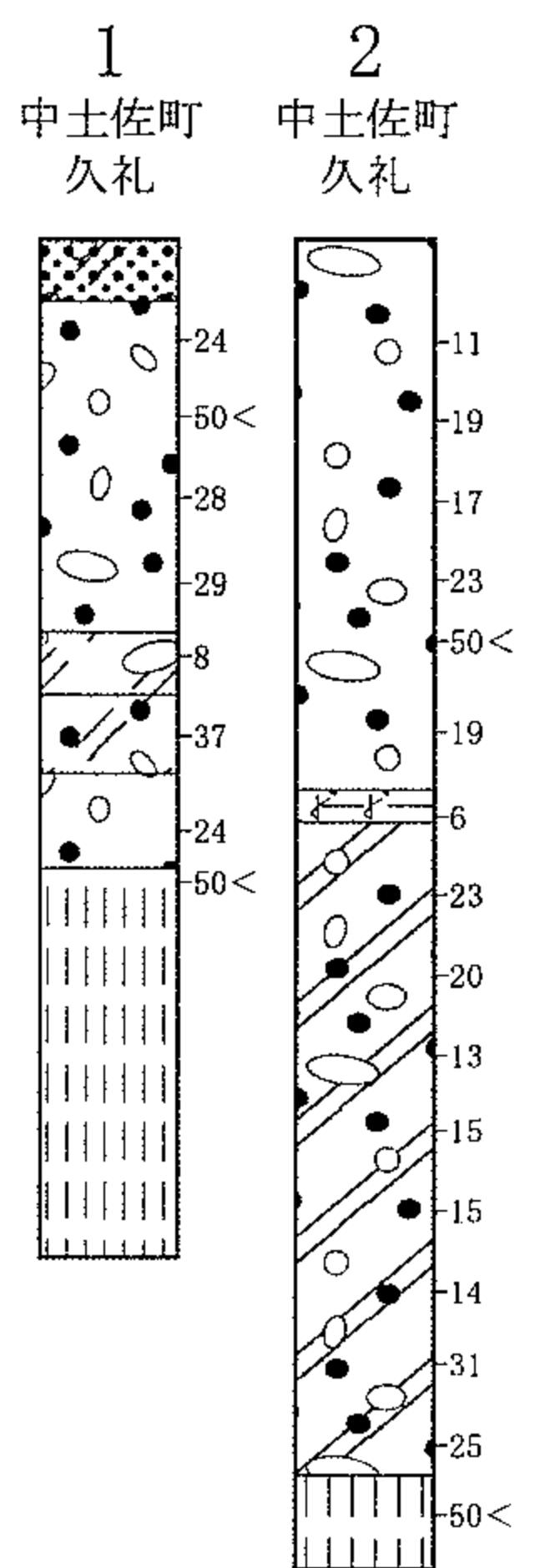
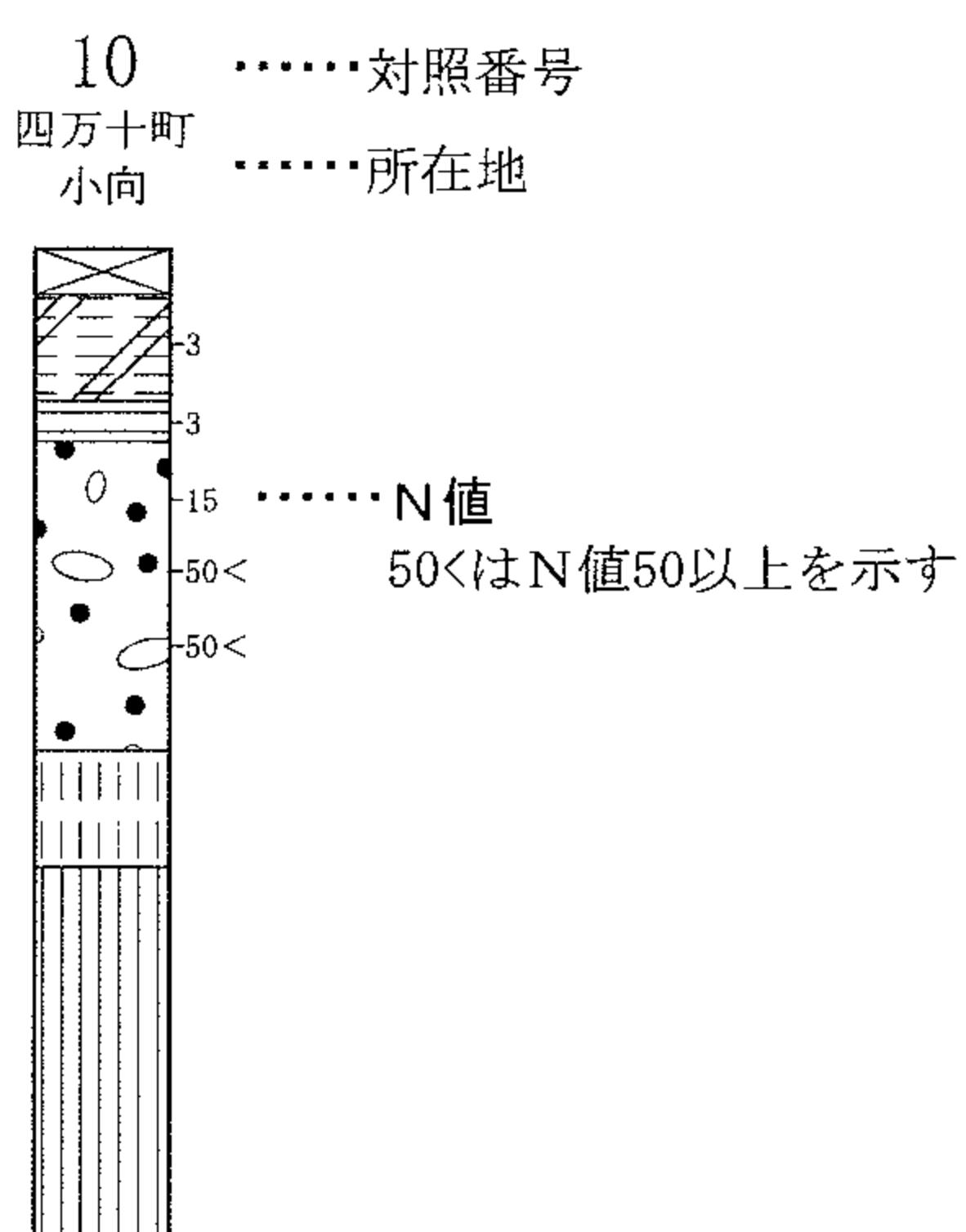
柱状図

柱状図は、下記の凡例により記載した。

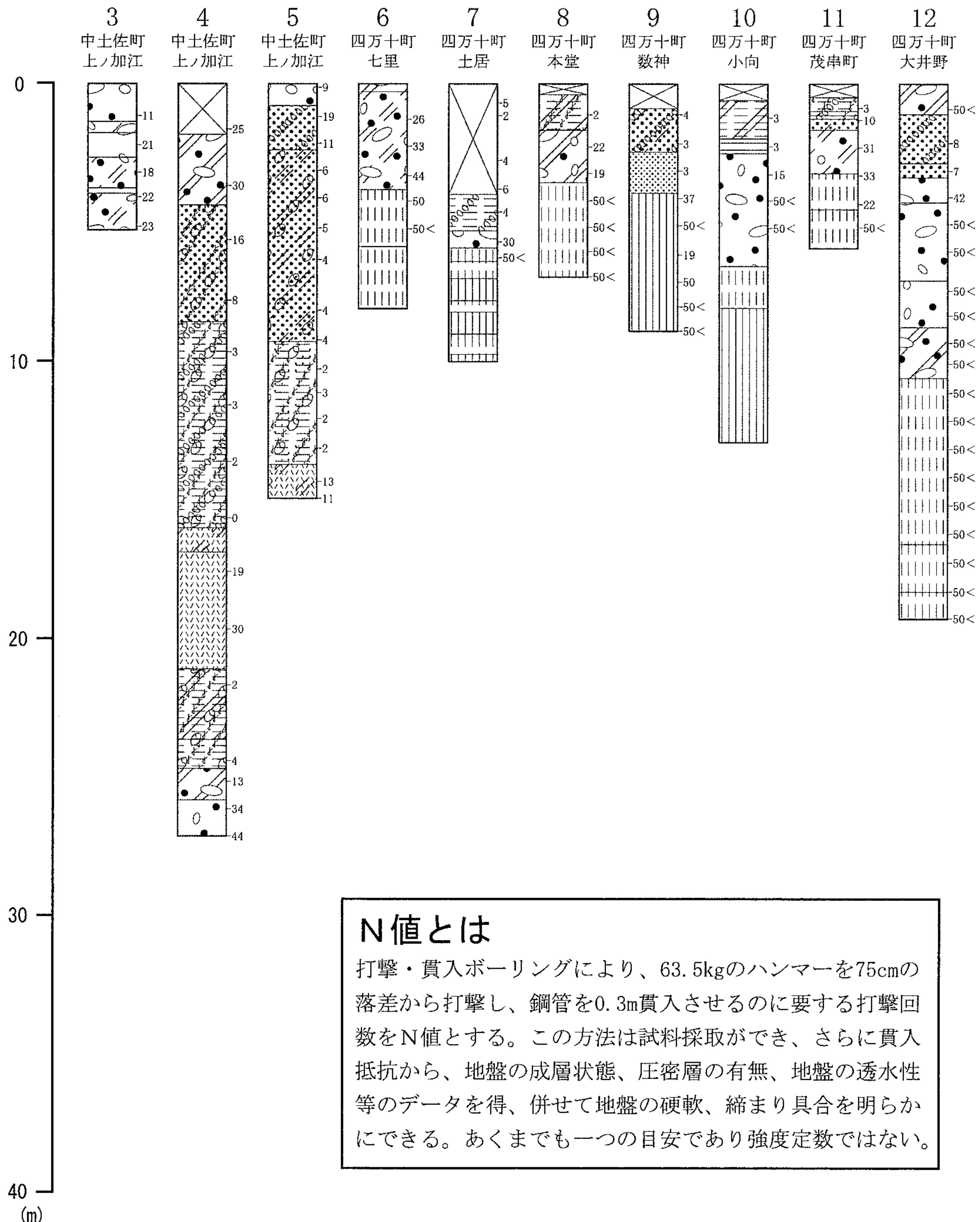
柱状図の位置は、土地条件図上に赤い対照番号を付して表示した。

凡 例

	表土 (盛土)		粘土質・粘土まじり
	粘 土		シルト質・シルトまじり
	シルト		砂質・砂まじり
	細 砂		礫まじり
	中 砂		貝化石まじり
	砂 磯		有機質・腐植物まじり
	腐植土		火山灰質
	火山灰		軟岩・風化岩
			硬岩・基盤岩



0
 10
 20
 30
 40
 (m)



N値とは

打撃・貫入ボーリングにより、63.5kgのハンマーを75cmの落差から打撃し、鋼管を0.3m貫入させるのに要する打撃回数をN値とする。この方法は試料採取ができ、さらに貫入抵抗から、地盤の成層状態、圧密層の有無、地盤の透水性等のデータを得、併せて地盤の硬軟、締まり具合を明らかにできる。あくまでも一つの目安であり強度定数ではない。

謝辞

高知県、市町村、関係各機関および四国地方整備局中村河川国道事務所・四国技術事務所には多くの資料を提供していただきました。深く感謝いたします。