U010

ISSN　0386-5878

土木研究所資料第3759号

土木研究所資料

新島・神津島近海地震による道路のり面・斜面災害調査報告

平成12年9月

建設省土木研究所

Copyright © (2000) by P. W. R. I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P. W. R. I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

土木研究所資料
第3759号 2000年9月

新島・神津島近海地震による道路のり面・斜面災害調査報告

耐震技術研究センター動土質研究室　室長　松尾　修
環境部地質研究室　主任研究員　佐々木靖人
材料施工部施工研究室　主任研究員　青山　憲明
砂防部急傾斜地崩壊研究室　主任研究員　千田　容嗣
材料施工部土質研究室　主任研究員　中野　穣治
砂防部急傾斜地崩壊研究室　交流研究員　高木　登

要旨

東京都の三宅島，新島・神津島周辺では，2000年6月末以来活発な地震活動が繰り返し発生している。このうち，7月1日および9日に発生したマグニチュード6クラスの地震により，神津島では斜面崩壊が多発した。本報告書は，道路沿いののり面・斜面崩壊の実態および特徴，さらにはのり面保護工の効果等を定性的に把握することを目的として，7月18，19日に現地調査を行った結果をとりまとめたものである。

キーワード：神津島近海地震，地震，道路，のり面・斜面崩壊，のり面保護

目　　次

1．まえがき・・・

1. まえがき

東京都の三宅島，新島・神津島周辺では，2000年６月末以来，活発な地震活動が繰り返し発生している。このうち，７月１日および９日に発生したマグニチュード６クラスの地震により，神津島では斜面崩壊が多発した。斜面崩壊は，住家地域に隣接する急傾斜地や道路沿いののり面・斜面，その他山間部等で発生した。筆者らは，このうち道路沿いののり面・斜面崩壊に焦点を絞り，それらの発生実態，崩壊の特徴，さらには各種のり面保護工の対策効果等を定性的に把握することを目的として，７月18，19日に現地調査を行った。本報告書は以上の調査結果をとりまとめたものである。

2. 調査団構成・調査行程

2. 1 調査団構成

班長	松尾　修	耐震技術研究センター	動土質研究室	室長
	佐々木靖人	環境部	地質研究室	主任研究員
	青山憲明	材料施工部	施工研究室	主任研究員
	中野穣治	材料施工部	土質研究室	主任研究員
	千田容嗣	砂防部	急傾斜地崩壊研究室	主任研究員
	高木　登	砂防部	急傾斜地崩壊研究室	交流研究員

2. 2 調査行程

調査期間　平成12年７月18日（火）～７月19日（水）

７月18日（火）　09:20　調布飛行場発
10:00　新島着
都道211号災害現場調査
11:40　新島発（フェリー）
13:10　神津島着
13:30　東京都詰所にて被害概況の説明を受ける。
（東京都建設局道路建設部　高橋興一道路橋梁課長より）
14:00－18:30　都道の調査

７月19日（水）　08:30－09:30　都道前浜地区の調査
09:30－11:00　与種地区の村道斜面の土質調査
11:00－13:30　村道（前浜～長浜）の調査
14:30　空港着（14:50　扇国土庁長官・建設大臣一行が空港発）
15:10　空港発
16:30　調布空港着，解散

（注）往路の調布発神津島行き航空便が，天候不良のため新島に降りたため，新島でも被害箇所を１箇所調査した。

3. 地形地質

3. 1 神津島の地形

神津島は東京都から南南西に約170kmにあり，伊豆諸島の中間に位置する6.5km×5km，周囲約24km，面積約18.5km2の火山島である。**図－3.1**に神津島の位置を示す。また，地形図を**図－3.2**に示す。最高峰は島の中央やや北東側にある天上山（てんじょうざん，標高571.5m）であり，天上山周辺は標高約500m，1km×1.5km程度の平坦な溶岩台地状の地形となっている。この台地の縁は急斜面となっており，特に南東側では土壌が発達しないほど激しく削剥され，多幸（たこう）湾に急傾斜のまま直接没している。それに対し島の西側や北側などでは，標高約100m～400mの緩斜面ないし台地に続いている。この緩斜面ないし台地は，詳細に見るといくつかの地形面に分けられ，少なくとも標高の高い（標高200～400m程度の）いくつかの地形面はそれぞれ古い溶岩台地と考えられている。一方，標高の低い（標高約100～200m程度の）地形面は，台地の中では最も広域的に分布し，特に島の南西部では大半を占める。神津島空港もこの台地上に立地している。島内の都道や村道，林道などの道路も，この台地を通過するように築造されているものが多い。

これらの台地より下位は，直接海蝕崖となって海に没するか，または平地部（沖積面）に続くが，島内でまとまって沖積平地が分布するのは島の西側の前浜地区のみで，他の地域では島の西部の沼尻湾及び長浜地区などに狭小に分布するのみである。このため島の西部の都道や村道は，台地及び前浜地区以外ではこのような海蝕崖の直下を通過せざるを得ない状況となっている。また，前浜地区も沖積面といえども詳しく見ると全体が標高0m～約50m程度の比高差を持つ起伏の多い地形であり，これは天上山からの火砕流等とその浸食に伴うものと考えられる。

3. 2 神津島の地質

神津島の地質についてのまとまった調査としては，一色（1982）があるので，以降はこれをもとに，今回の調査における観察を加えて概要を述べる。一色（1982）による地質図を**図－3.3**に示す。

神津島の基盤は中新世～鮮新世（？）の，氷長石化作用を受けたデイサイト溶岩とされる。しかし本岩石は島の北部に狭小に分布するのみで，島の基盤の大半は更新世ならびに完新世の流紋岩溶岩からなっている。

神津島には少なくとも16個の流紋岩単成火山が存在する。更新世にはそのうち12，完新世には天上山火山を含め4つの火山が識別されている。神津島を構成する流紋岩の火山活動は今から数万年あるいは10万年ぐらい前から始まったとされ，天上山火山は西暦838年に噴火し中部地方から関東や近畿の一部にかけての広範囲の地域に降灰があったと続日本書紀に記されている。以降，大まかに古い時代から更新世以降の溶岩や火砕堆積物等について述べる。

まず，海蝕崖部及び標高100～200m程度の低位台地の基盤は，主に更新世の5～6種の流紋岩溶岩岩体から構成されている。まず，前浜地区よりも南西部の面房（めんぼう）地区には，面房火山溶岩流，前浜地区よりも北西側には長浜火山溶岩流が分布する。これに対し島の北西部では観音浦火山溶岩流（ご

く一部のみ）及びハルシマ火山溶岩流，東部では砂糠（さぬか）山火山溶岩流，南東部では松山鼻（まつやまはな）火山溶岩流が，それぞれ海蝕崖と低位の台地を形成している。これらの溶岩はいずれも流紋岩質で，大半は硬質であるが，不規則な柱状ないし板状に冷却節理が発達している。また一部には自破砕状の部分もあるが，その占める率は今回調査した限りにおいては大きくない。

海蝕崖と低位の台地の上には未固結ないし弱固結な流紋岩質の火砕堆積物（秩父山火砕堆積物）がかなりの厚さで堆積している。秩父山火砕堆積物は，どの火山からもたらされたか不明な更新世の火山灰，火山礫及び火山岩塊からなる堆積物を一括したものである。降下火砕堆積物や火砕流堆積物などを含み，露頭でも塊状無層理の部分と斜交層理の見られる箇所がある。ハンマーの先で引っ掻くと容易に崩れ落ちる軟質な堆積物で，発泡の悪い軽石や岩片を含む。前述のように都道や村道等はこの海蝕崖下と低位の台地上に築造されている。したがって地質的には海蝕崖付近の道路では流紋岩溶岩からの落石や岩盤崩壊のほかに，海蝕崖上部の脆弱な秩父山堆積物の土砂崩壊，あるいは両者の複合崩壊を受けやすい地質環境下にあり，一方台地の上の道路では秩父山火砕堆積物からなる切土のり面や自然斜面の土砂崩壊を受けやすい地質環境下にあるといえる。

海蝕崖や低位の台地よりも高い標高200～400m付近の台地には，同じ更新世であっても秩父山火砕堆積物に覆われるやや古い溶岩（高処（たこうど）山火山溶岩円頂丘など）と，覆われない比較的新しい溶岩（じょうご山火山溶岩円頂丘など）がある。今回の調査ではこれらの領域を踏査しなかったため詳細は不明であるが，いずれも流紋岩溶岩とされている。

また，完新世の溶岩としては，いずれも島の北部に分布する花立（はなたて）火山溶岩円頂丘，穴の山火山溶岩円頂丘，神戸山火山溶岩円頂丘，及び島の中央の天上山火山がある。なお，これらの中～上位の台地や緩斜面上にも林道など一部の道路があるが，今回の調査ではこの地点の地質までは観察していない。

前浜付近などの沖積平地には，天上山火山からの火砕流堆積物が堆積している。この堆積物はいわゆる鹿児島のシラス様で，秩父山火砕堆積物がやや黄色味があることに比べると非常に白色であることが特徴である。発泡の低い軽石ないし緻密な流紋岩岩片を特徴的に含み，固結度は秩父山火砕堆積物に比べてもさらに低い。この堆積物は前浜の海岸沿いの都道に面した切土のり面（吹付部の一部が今回の地震で崩壊し，新鮮な露頭が現れた）でも観察される。

このほか，一色（1982）によると，砂及び亜角礫からなる海浜及び河川堆積物が湾入部などに分布するとされる。今回の調査によると，多幸湾に面した海蝕崖上部の緩斜面（標高50m程度）には，水による淘汰を受けた，非常に脆弱な中粒白色砂層が分布し，これを頭部として斜面崩壊が発生しているのが観察された。これは層準から更新世後期～完新世の堆積物と考えられ，層相からは天上山の火砕流堆積物の中の一部の基質（砂）であるようにみえる。この堆積物は現在の海浜及び河川堆積物に比べ高い標高に位置することから，現在の海浜及び河川堆積物よりもむしろ天上山からの火砕流堆積物の二次堆積物である可能性が高い。また，秩父山火砕堆積物などのより古い堆積物である可能性も残されている。

4. 地震発生状況

三宅島，新島，神津島近海では2000年６月下旬以降，活発な地震活動が繰り返し発生している。以下に，気象庁のホームページから地震活動に関するデータを引用する。

図－4.1は６月末以降の震度１以上を記録した地震回数のヒストグラム，**図－4.2**は震央分布を示す。また，最大震度５弱以上を記録した地震の一覧を**表－4.1**に示す。

群発地震が始まった６月末から本調査団が現地調査に赴くまでの間に，神津島で最大震度５弱以上を観測した地震は，６月29日，７月１日，同９日の３回発生している（**表－4.1**参照）。このうち，７月１日に新島・神津島近海を震源とするマグニチュード6.4の地震が発生し，神津島村で震度６弱が観測されたが，この地震により多くののり面・斜面崩壊が発生した。さらに，７月７，８日には台風３号が通過し，神津島では累積降雨量293mmを記録したが，その直後の９日に再び新島・神津島近海を震源とするマグニチュード6.1の地震が発生し，神津島では震度６弱が観測された。この地震によりさらに数カ所の斜面崩壊が発生した。（斜面崩壊の発生状況については，東京都の現地対策本部での聴取による。また，調査した地点のそれぞれがいずれの地震により被害を受けたかということに関する情報は得ていない。）その後も群発地震は継続している。

5. 島内道路および交通機能の概況

5. 1 道路網の概要

島内道路網については**図－3.2**を参照されたい。

(1) 住民約2,300人のほとんどは前浜地区に住んでいる。この他には，前浜地区より海沿いに約1.5km北側の錆崎（沢尻湾）に位置する特別養護老人施設に50名余りが住んでいる。

(2) 島内道路網は概略以下のとおりである。

都道は，**図－3.2**に示すように，神津島村の前浜海岸沿いから北側には西海岸側最北の名組湾まで結んでおり，また，前浜海岸から東側に向けて山越えし，南側の神津島空港および東海岸の多幸湾を結んでいる。２車線である。このうち，前浜地区と長浜海岸（海水浴場）以北を結ぶ区間は，上述した特別養護老人施設へのアクセスや長浜海岸等への観光用道路としての機能を果たしている。

島外との連絡は舟運（フェリー）および航空便がある。フェリーは通常，神津島港に着岸するが，天候不順（台風や濃霧など）で神津島港への着岸が難しい場合には，東海岸の多幸湾に着岸する。したがって，前浜地区から空港および多幸湾までの区間は，島外との往来を確保する生命線とも言える。

村道は神津島村集落内を網目状に結ぶ他，神津島港から西海岸沿いに特別養護老人施設のある沢尻湾を経て長浜に至る区間，前浜地区から南側の台地を縫って空港に至る区間などが主なものである。このうち，前浜地区から長浜に至る区間は２車線であるが，その他はいずれも道幅が狭い。

5. 2 交通機能の現況

現地調査を行った７月19日時点での交通機能の状況を以下に述べる。

(1) 前浜地区内では，都道2箇所の緊急復旧が終了し，18日10:00に啓開された。この他，地区内村道では数カ所で緊急復旧が行われている模様であるが，ごく一部を除き交通途絶の状況はない模様であった。

(3) 前浜地区より北方の長浜海岸に特別養護老人施設があり，50名余りが生活しているが，ここへアクセスする海沿いの村道は大規模岩盤崩壊が数カ所で発生して道路を塞いでいた。当面復旧の見込みが立たないとのことであった。

山側を走る都道は特養施設への代替アクセス路線であるが，19日現在，斜面崩壊による土砂の除去作業が行われていた。21日頃の啓開を目指して突貫作業が行われていた。また，特養施設への物資・食糧の補給は船で行われていた。

(3) 空港へアクセスする都道では，前浜地区から東海岸へ山越えする区間で山腹崩壊に伴う土砂および落石の崩落が発生していた。都では，この一帯が大規模地すべりである可能性を懸念し，復旧作業の着手を中止させるとともに，変位観測が続けられていた。

東海岸の空港までの区間では4箇所で路面段差，土砂崩壊が生じたが，さほど大規模ではない模様であり，かなりの程度緊急復旧が進められていた。

(4) 空港へのアクセスは，西側の山中を走る村道（1車線）で代替されていた。

6. 道路沿いのり面・斜面被害の概況と特徴

6. 1 被害箇所と被害の概況

踏査を行った被害箇所を一覧にして**表－6.1**に示す。それらの位置は**図－3.2，3.3**に示している。なお，ここに示した被害箇所はあくまで調査を実施した箇所であり，すべての被害箇所を示している訳ではない。

個々の被害（調査）箇所毎の踏査結果については巻末資料に掲げた。

調査した道路のり面・斜面をいくつかの道路区間に分けて，地質と被害状況とを要約すると，おおよそ**表－6.2**のようである。

第3章に述べたように，調査した道路区間の中では，前浜地区と長浜海岸を結ぶ村道沿いの斜面地質は急崖を形成する火山溶岩流とその上位の火砕堆積物であり，岩盤崩壊を主とする比較的規模の大きな崩壊であった。その他の道路区間沿いの斜面地質は火砕堆積物であり，大部分は風化した土砂状斜面の浅い表層崩壊であった。

6. 2 のり面・斜面災害の特徴

今回調査した範囲で，道路沿いのり面・斜面災害の特徴を述べると以下のとおりである。

(1) 主要な被害形態は

①山側自然斜面の表層崩壊および一部のり面崩壊，

②岩盤崩壊ならびに落石

である。この他，

③谷側擁壁の膨み出しに伴う路面段差

があるが，擁壁の変位，路面段差量は最大でも30cm程度にとどまっていた。

(2) 崩壊箇所数から見れば火砕堆積物からなる斜面が大半で，溶岩などの他の地質からなる斜面では相対的に少ない。

(3) 自然斜面崩壊は，火砕堆積物からなる山腹で生じている。島内の斜面は60度程度の急勾配であり，植生（主にたぶの木）が密である。表層土は厚さ50cm程度であり，緩い。その下位にも火砕堆積物が厚く堆積している模様であった。やや締まっているが，固結度は高くない。崩壊箇所の大部分は，表層土を主体とする浅い表層崩壊であった。

（注）火砕堆積物は，（流紋岩質）軟石質火砕流堆積物であり，大半は秩父山火砕堆積物と呼ばれる更新世の未固結堆積物であるが，一部（前浜地区など）完新世の天上山火山に伴う火砕流堆積物も見られる。どちらも固結度は低く，山中式土壌硬度計による換算一軸圧縮強度は0.4～1.5MPa程度である。粒度による土質分類に従えば，砂質土ないしは礫混じり砂質土に属する。

(4) 自然斜面崩壊は，尾根部の切土のり面を保護する法枠工の上部斜面あるいは隣接する斜面に多く発生していた。また，急勾配の谷部でも発生していた。尾根部に被害が多発するというのは過去の地震でも観察されている（たとえば安江ら（1978））。

また，斜面上部への踏査を実施していないので定性的にしか言えないが，遷急線の比較的明瞭な斜面で崩壊が多いようであった（箇所番号14など）。このことも，過去の地震被害事例分析で指摘されていることである（たとえば沖村ら（1998））。

(5) 岩盤崩壊は前浜地区と長浜を結ぶ村道で多発したが，この海岸沿いの道路は垂直方向に節理の発達した，鉛直に切り立った岩盤（溶岩流）の足元を走っている。ただし，一見岩盤崩壊と見られるものでも，崩壊頭部は火砕堆積物であり，下位の岩盤を巻き込みながら崩壊したものも多い。

ロープネットを主体とする落石対策工が張り巡らされているが，大規模岩盤崩壊には抵抗できていない。しかし，直径1m弱程度までの落石についてはよく防いでいた（箇所番号31，26）。

(6) のり面保護工は概ねよく機能していた。

・法枠工は2箇所（箇所番号18，19）で推定崩壊深2m程度のやや深い崩壊が生じたが，それ以外は健全であった。

・擁壁は限定された変位（最大でも30cm程度）にとどまっていた。

・落石防護工（ロープネット，防護柵）は少なくとも設計荷重程度の落石には十分機能していた。

・吹付工の施工箇所数は法枠工に比べ少なかったが，被害事例は数カ所で見られた。

(7) 路面の被害

舗装面に縦断方向の亀裂・段差が生じた（箇所番号2，7，8，9，21）。いずれも中央車線の継ぎ目地に亀裂が生じていた。一般に，片切片盛の道路では，地震動により盛土部分が主に変位し，地山は堅硬であるため変位がきわめて小さいことにより，盛土部と地山部の間に相対変位が生じることが亀裂・

段差発生の原因である。また，切盛境に近いところに中央車線が位置することが多いこと，かつ打ち継ぎ目である中央車線は舗装版の弱点であることから，中央車線に沿って縦断亀裂が発生するものと考えられる。

また，片切片盛道路の谷側路側に埋設してあった側溝（暗渠）の部分のみが10～30cm程度陥没した事例があった（箇所番号11）。その地点では谷側が擁壁であり，擁壁天端が明らかに前面に変位したようには見えなかったが，おそらくは擁壁が全体的に前面に変位し，周辺地盤よりも緩く締まっている埋戻し部分が擁壁の前面への変位に見合う分の沈下変形を生じたのではないかと推測される。

7. あとがき

のり面・斜面の地震被害については，比較的早期に崩壊土砂の撤去作業などの緊急復旧が行われるため，生々しい被害データを収集しがたいことが多く，基礎的なデータの蓄積が必ずしも十分ではない。これに加え，自然斜面の安定性を支配する要因は複雑であるため，崩壊の危険度を定量的に評価することは極めて困難と言わざるを得ない。

今回の調査は，上に述べたようなことから，今後ののり面・斜面防災技術の向上に資するべく，被害調査を行ったものである。もとより，群発地震が続いている最中の現地調査であったため，目視観察を主体としたデータ収集に留まらざるを得なかった。定性的ではあるが，のり面・斜面の地震被害の特徴に関するいくつかの知見を得ることができた。

なお，第5章に示したように，群発地震は本報告書をとりまとめている8月末時点でも依然続いている。また，三宅島では噴火が再発し，住民の避難がなされた。一刻も早くこれらの地震，噴火が終息し，住民の方々の生活が正常に復することを祈念する次第である。

8. 謝辞

今回現地調査を行うにあたっては，事前および現地において，東京都建設局道路管理部及び道路建設部の関係各位に便宜を図っていただきました。ここに記して深甚の謝意を表します。また，第3章の**図－3.1，3.3**は一色（1982）より，**図－3.2，3.4**は国土地理院の地形図を，さらに，第4章に掲載した地震に関する図表データは気象庁のホームページより引用したものである。掲載の許可をいただいたことに感謝します。

参考文献

一色直記（1982）：神津島地域の地質，地域地質研究報告（5万分の1図幅），地質調査所，75p.

沖村孝ら（1998）：2編　地盤・地質，第8章　地すべり・山腹崩壊，阪神・淡路大震災調査報告　共通編－2，pp.565－577.

安江朝光，反町雄二（1978）：地震と斜面崩壊について，治水と砂防，第11巻，第2号，pp.47－53.

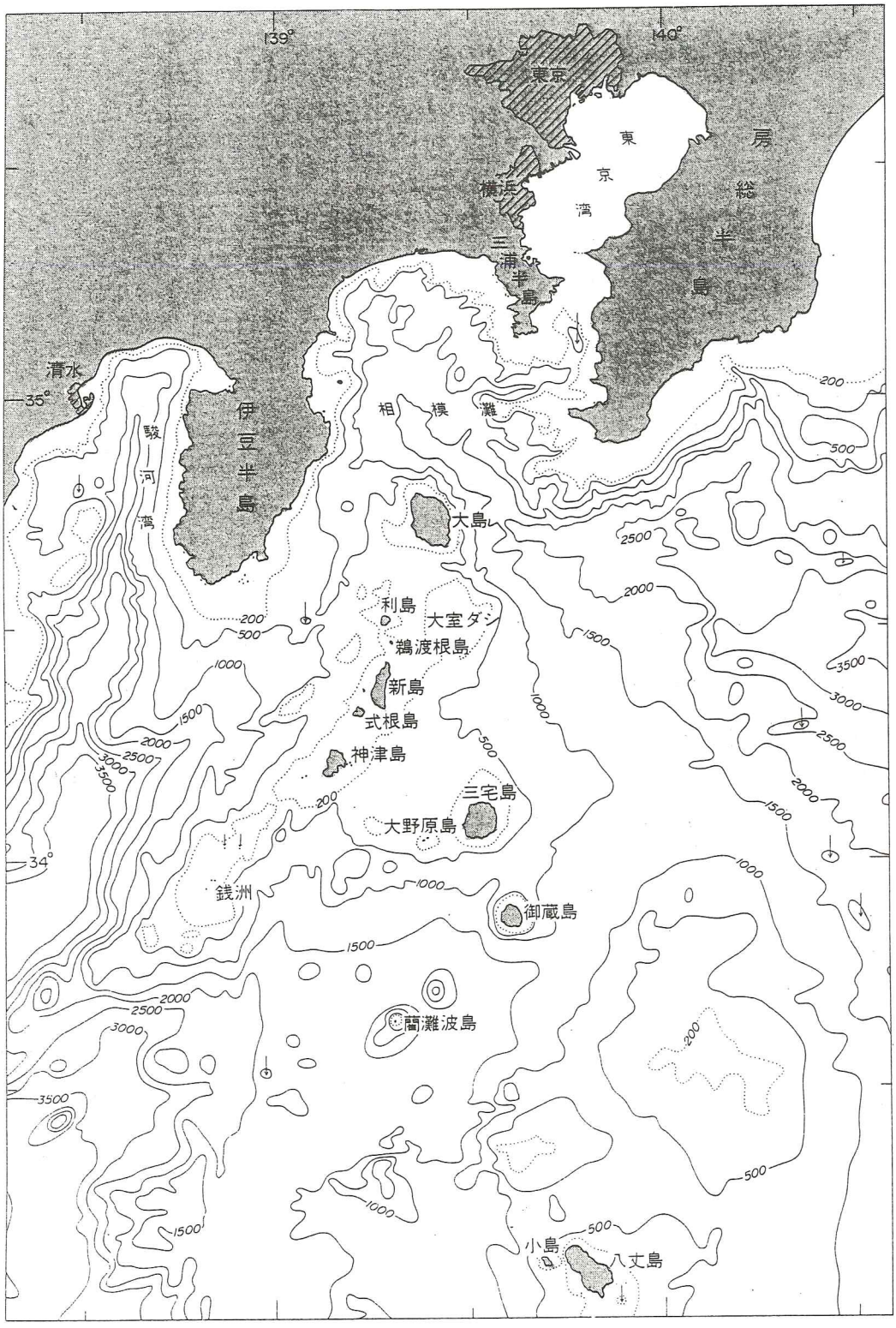
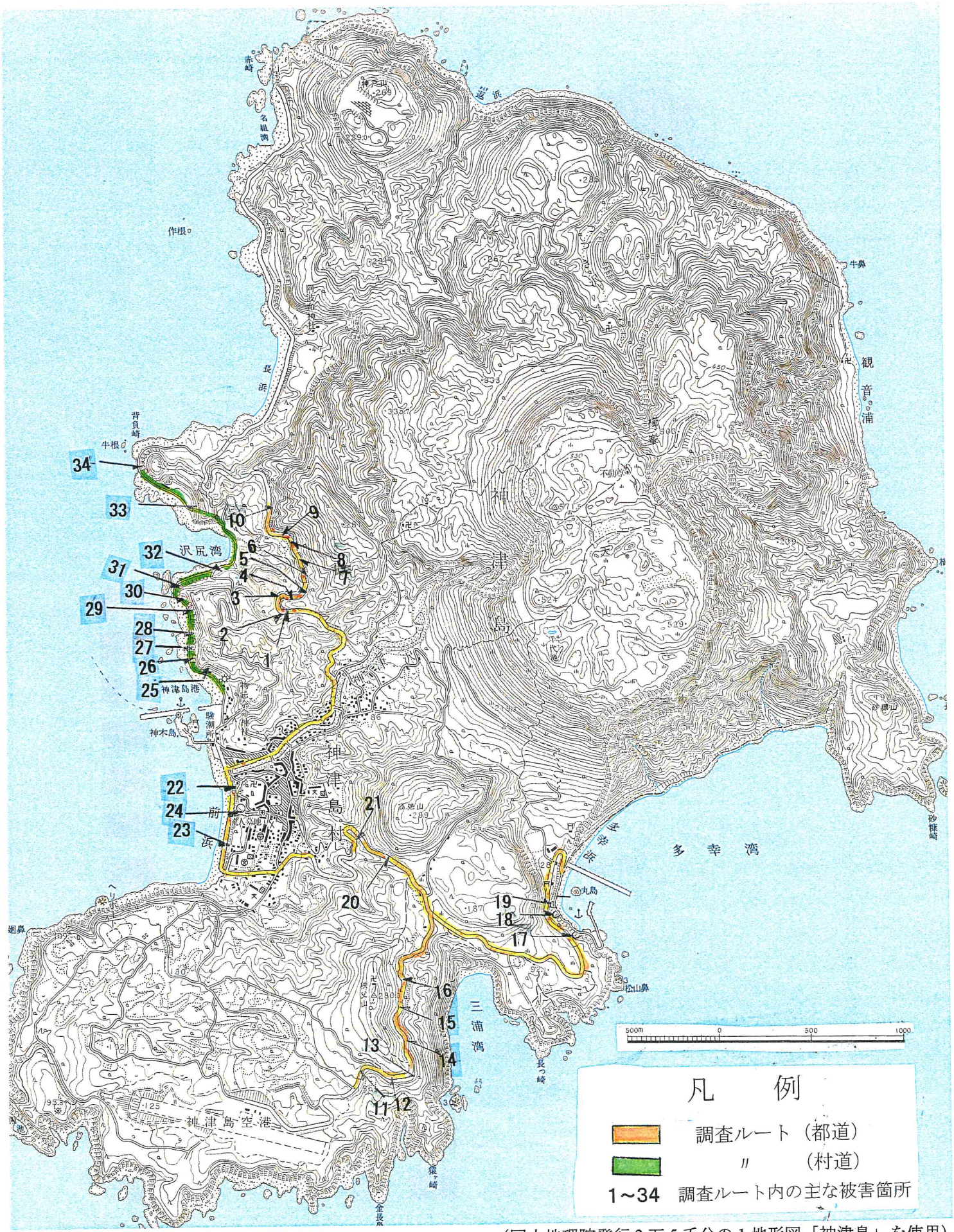


図-3.1　神津島の位置（一色(1982)による）



（国土地理院発行２万５千分の１地形図「神津島」を使用）

図-3.2　神津島の地形及び調査ルート

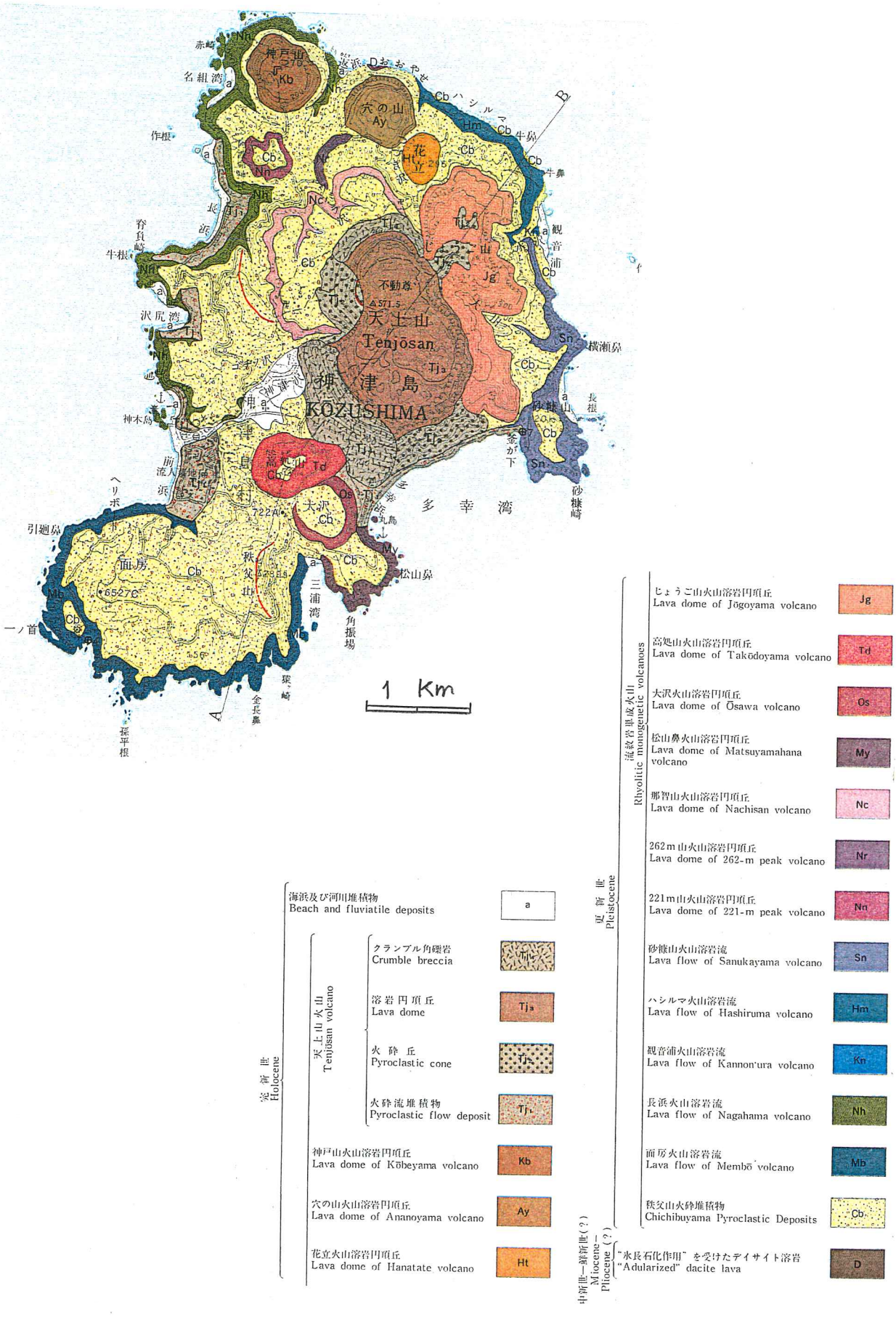


図-3.3　神津島の地質（一色(1982)による）



(国土地理院発行２万５千分の１地形図「新島」を使用)

図-3.4　新島の地形および被害調査地点

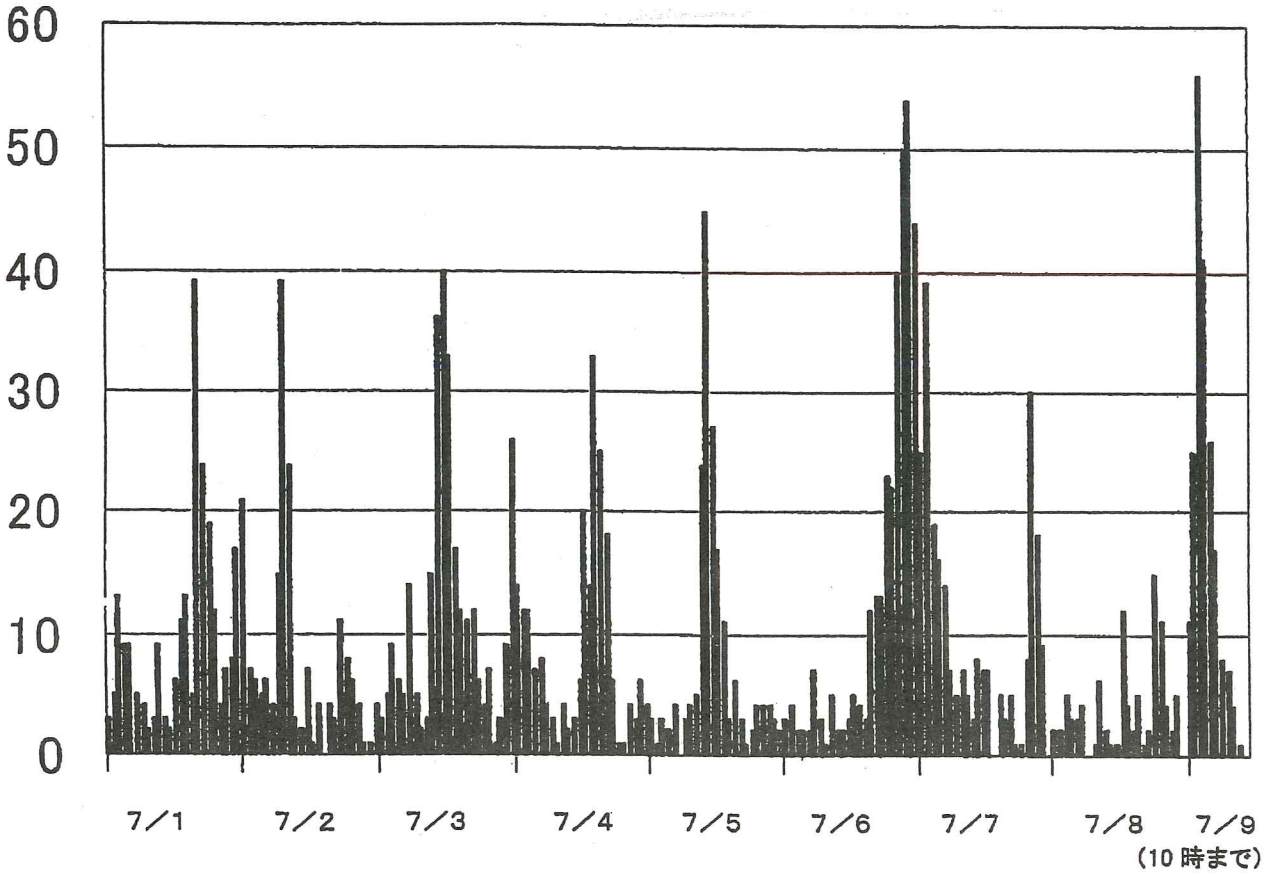


図-4.1　三宅島～新島・神津島近海の地震活動における震度１以上の地震回数ヒストグラム（７月１日～７月９日まで）（気象庁のホームページより引用）

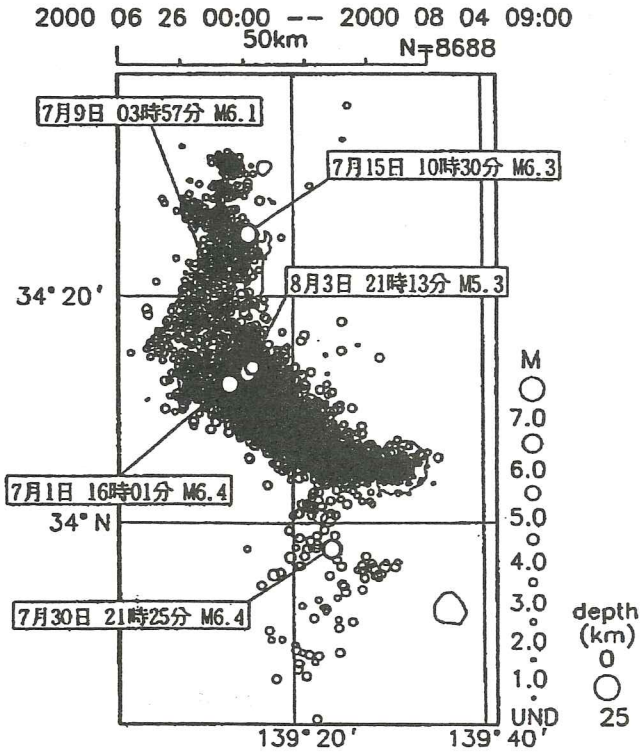


図-4.2　６月 26 日～８月４日の震央分布
（気象庁のホームページより引用）

表-4.1　6月 26 日からの三宅島近海～神津島近海の地震活動で最大震度５弱以上を観測した地震（気象庁のホームページより引用）

	月/日/時/分	震央地名	震度5弱以上の観測点	緯度	経度	深さ	マグニチュード
1	6/29/12/11	新島・神津島近海	東京都　5弱：神津島村役場	34° 14.8'N	139° 10.6'E	7km	M：5.2
2	7/01/16/01	新島・神津島近海	東京都　6弱：神津島村金長　神津島村役場 5弱：新島村本村	34° 12.3'N	139° 13.3'E	15km	M：6.4
3	7/09/03/57	新島・神津島近海	東京都　6弱：神津島村役場 5弱：神津島村金長	34° 13.3'N	139° 15.2'E	14km	M：6.1
4	7/15/10/30	新島・神津島近海	東京都　6弱：神津島村本村 5弱：伊豆大島町差木地	34° 25.4'N	139° 15.2'E	5km	M：6.3
5	7/20/02/32	新島・神津島近海	東京都　5強：新島村式根島	34° 17.8'N	139° 11.7'E	5km	M：4.9
6	7/20/11/19	新島・神津島近海	東京都　5弱：新島村式根島	34° 13.2'N	139° 15.1'E	5km	M：4.9
7	7/20/12/10	新島・神津島近海	東京都　5弱：新島村式根島	34° 12.5'N	139° 15.9'E	14km	M：5.1
8	7/20/12/29	新島・神津島近海	東京都　5弱：新島村式根島	34° 13.8'N	139° 15.8'E	12km	M：4.2
9	7/23/12/15	新島・神津島近海	東京都　5弱：新島村式根島	34° 18.0'N	139° 15.7'E	8km	M：5.2
10	7/24/06/52	新島・神津島近海	東京都　5弱：新島村式根島 5弱：神津島村金長　神津島村役場	34° 11.9'N	139° 14.4'E	9km	M：5.5
11	7/24/17/44	新島・神津島近海	東京都　5弱：新島村式根島	34° 22.0'N	139° 12.0'E	6km	M：4.7
12	7/27/10/49	新島・神津島近海	東京都　5強：新島村本村 5弱：新島村川原　新島村式根島	34° 11.4'N	139° 17.5'E	12km	M：5.6
13	7/28/13/39	新島・神津島近海	東京都　5弱：新島村式根島	34° 12.5'N	139° 12.6'E	15km	M：4.6
14	7/28/22/32	新島・神津島近海	東京都　5弱：新島村式根島	34° 08.8'N	139° 18.7'E	15km	M：4.8
15	7/30/09/18	三宅島近海	東京都　5強：三宅村阿古2 5弱：三宅村神着	34° 00.6'N	139° 22.8'E	14km	M：5.8
16	7/30/21/25	三宅島近海	東京都　6弱：三宅村阿古2 5弱：三宅村神着　神津島村金長	33° 57.6'N	139° 24.1'E	19km	M：6.4
17	7/30/21/48	三宅島近海	東京都　5強：三宅村阿古2 5弱：三宅村神着	34° 00.3'N	139° 23.6'E	18km	M：5.7
18	8/03/06/42	新島・神津島近海	東京都　5弱：新島村式根島	34° 13.4'N	139° 17.5'E	14km	M：5.1
19	8/03/17/00	新島・神津島近海	東京都　5強：新島村式根島	34° 13.2'N	139° 15.4'E	13km	M：4.5
20	8/03/18/04	新島・神津島近海	東京都　5弱：新島村式根島	34° 12.0'N	139° 16.0'E	13km	M：4.7
21	8/03/21/13	新島・神津島近海	東京都　5弱：新島村式根島	34° 13.8'N	139° 15.7'E	10km	M：5.3
22	8/03/22/18	新島・神津島近海	東京都　5強：新島村式根島	34° 14.6'N	139° 14.3'E	12km	M：5.2
23	8/04/01/47	新島・神津島近海	東京都　5弱：新島村式根島	34° 14.5'N	139° 14.1'E	11km	M：4.1
24	8/04/04/23	新島・神津島近海	東京都　5弱：新島村式根島	34° 15.2'N	139° 09.4'E	9km	M：4.5
25	8/05/13/15	新島・神津島近海	東京都　5弱：新島村式根島	34° 14.5'N	139° 16.5'E	12km	M：4.4
26	8/16/02/37	新島・神津島近海	東京都　5弱：新島村式根島	34° 10.5'N	139° 16.4'E	14km	M：4.9
27	8/18/10/52	新島・神津島近海	東京都　6弱：新島村式根島 5強：神津島村役場 5弱：神津島村金長	34° 12.4'N	139° 15.4'E	11km	M：6.0
28	8/18/12/49	新島・神津島近海	東京都　6弱：新島村式根島	34° 17.5'N	139° 10.4'E	7km	M：4.9

表-6.1　被害調査箇所一覧

路線区間	地質	調査NO	所在地	被害状況
都道前浜地区～長浜海岸	火砕堆積物	1	鍛治山	吹付けのり面崩壊
		2	鍛治山	擁壁崩壊
		3	鍛治山	擁壁変状、歩道段差
		4	鍛治山	自然斜面の表層崩壊
		5	鍛治山	コンクリートのり枠工のクラック
		6	鍛治山	自然斜面の表層崩壊
		7	大里沢	擁壁のクラツク、段差
		8	大里沢	路面段差、擁壁変状
		9	大里沢	路面段差、擁壁変状
		10	大里沢	自然斜面崩壊
都道前浜地区～空港、多幸湾	火砕堆積物	11	空港アクセス	切土のり面の崩壊、側溝の沈下
		12	空港アクセス	植生工のり面の表層崩壊
		13	空港アクセス	歩道の沈下
		14	空港アクセス	植生工のり面の表層崩壊
		15	空港アクセス	擁壁のクラック
		16	空港アクセス	擁壁のクラック
		17	榎木が沢	自然斜面の表層崩壊
		18	多幸浜	自然斜面の表層崩壊
		19	多幸浜	コンクリートのり枠工の崩壊
		20	洞沢	落石
		21	洞沢	路面の沈下・段差、斜面の変状
都道前浜地区	火砕堆積物	22	前浜	吹付けのり面崩壊
		23	前浜	吹付けのり面崩壊、補強土壁に変状なし
		24	前浜	自然斜面崩壊、擁壁崩壊
村道前浜地区～長浜海岸	火山溶岩流＋斜面上部は火砕堆積物	25	神津島港～沢尻	自然斜面崩壊、岩盤崩落
		26	神津島港～沢尻	落石、落石防護ネット破損
		27	神津島港～沢尻	自然斜面土砂崩れ、落石
		28	神津島港～沢尻	植生工の表面保護のり面の崩壊
		29	神津島港～沢尻	岩盤崩壊、自然斜面土砂崩れ
		30	神津島港～沢尻	土砂くずれ、落石防護柵でくい止める
		31	神津島港～沢尻	落石、落石防護ネットが機能する
		32	神津島港～沢尻	のり枠工の上部自然斜面の表層崩壊
		33	錆崎トンネル	坑口上部の自然斜面の崩壊
		34	錆崎	岩盤崩落
新島	火山溶岩流	N１		岩盤崩落

表-6.2　道路区間毎の地質と被害状況

路線区間	地　質	被害状況
都道（前浜地区）	火砕堆積物	２箇所、のり面崩壊 （18 日より片側通行可能に）
都道（前浜地区～長浜海岸）	火砕堆積物	約 20 箇所、 山側自然斜面崩壊、谷側擁壁膨み出し、路面横断方向に段差
都道（前浜地区～空港、多幸湾）	火砕堆積物	約５箇所、 山側自然斜面崩壊、路面段差
村道（前浜地区～長浜海岸）	火山溶岩流	約 10 箇所 大規模岩盤崩壊
村道（前浜地区～空港）	火砕堆積物	通行可能
村道（前浜集落内）	火砕堆積物	山側斜面崩壊

（巻末資料）箇所別調査票

・本文の表-6.1（下に再掲）に示す箇所番号の順に掲載している。
・位置については本文の図-3.2, 3.3 を参照されたい。

表-6.1（再掲）　被害調査箇所一覧

路線区間	地質	調査NO	所在地	被害状況
都道前浜地区～長浜海岸	火砕堆積物	1	鍛治山	吹付けのり面崩壊
		2	鍛治山	擁壁崩壊
		3	鍛治山	擁壁変状、歩道段差
		4	鍛治山	自然斜面の表層崩壊
		5	鍛治山	コンクリートのり枠工のクラック
		6	鍛治山	自然斜面の表層崩壊
		7	大里沢	擁壁のクラツク、段差
		8	大里沢	路面段差、擁壁変状
		9	大里沢	路面段差、擁壁変状
		10	大里沢	自然斜面崩壊
都道前浜地区～空港、多幸湾	火砕堆積物	11	空港アクセス	切土のり面の崩壊、側溝の沈下
		12	空港アクセス	植生工のり面の表層崩壊
		13	空港アクセス	歩道の沈下
		14	空港アクセス	植生工のり面の表層崩壊
		15	空港アクセス	擁壁のクラック
		16	空港アクセス	擁壁のクラック
		17	榎木が沢	自然斜面の表層崩壊
		18	多幸浜	自然斜面の表層崩壊
		19	多幸浜	コンクリートのり枠工の崩壊
		20	洞沢	落石
		21	洞沢	路面の沈下・段差、斜面の変状
都道前浜地区	火砕堆積物	22	前浜	吹付けのり面崩壊
		23	前浜	吹付けのり面崩壊、補強土壁に変状なし
		24	前浜	自然斜面崩壊、擁壁崩壊
村道前浜地区～長浜海岸	火山溶岩流＋斜面上部は火砕堆積物	25	神津島港～沢尻	自然斜面崩壊、岩盤崩落
		26	神津島港～沢尻	落石、落石防護ネット破損
		27	神津島港～沢尻	自然斜面土砂崩れ、落石
		28	神津島港～沢尻	植生工の表面保護のり面の崩壊
		29	神津島港～沢尻	岩盤崩壊、自然斜面土砂崩れ
		30	神津島港～沢尻	土砂くずれ、落石防護柵でくい止める
		31	神津島港～沢尻	落石、落石防護ネットが機能する
		32	神津島港～沢尻	のり枠工の上部自然斜面の表層崩壊
		33	錆崎トンネル	坑口上部の自然斜面の崩壊
		34	錆崎	岩盤崩落
新島	火山溶岩流	Ｎ１		岩盤崩落

（巻末資料）箇所別概算

・本文の表-6.1（下に移動）に示す箇所番号の箇所を掲載している。
・位置については本文の図-3.2, 3.3 を参照されたい。

表-6.1（再掲）　概算概要箇所一覧

箇所区間	箇所名	箇所No	概算内容	概算金額
第1期開発区域（主区画）	大神楽通り	1	第1号	約1億2千万円
		2	第2号	舗装補修
		3	第3号	舗装補修、歩道整備
		4	第4号	自転車道の全面整備
		5	第5号	コンクリート打ち換え工
		6	第6号	自動車専用の交通整備
		7	大通り	舗装のクラック、補修
		8	大通り	舗装補修、横断歩道
		9	大通り	舗装補修、横断歩道
		10	大通り	自転車専用整備
第2期開発区域（一部含む）	大神楽通り	11	第1ブロック	歩道の一部補修、街灯の設置
		12	第2ブロック	施工ムラの一部補修
		13	第3ブロック	歩道の改修
		14	第4ブロック	舗装工の一部補修
		15	第5ブロック	舗装のクラック
		16	第6ブロック	舗装のクラック
		17	第7地区	自転車道の整備補修
		18	第8号	自転車の交通整備
		19	第9号	コンクリート打ち換え工
		20	神社	参道
		21	神社	舗装のひび・段差、塗装の劣化
第3期開発区域	大神楽通り	22	第1	穴や付けの舗装
		23	第2	穴や付けの舗装、横断歩道設置など
		24	第3	自転車専用整備、横断歩道
新宮殿西参道～宮殿前	大山参道線＋御門上通り大神楽通り	25	神楽坂第一交差	自転車専用整備、歩道整備
		26	神楽坂第一交差	舗装、歩行者用整備工事
		27	神楽坂第一交差	自転車専用化整備、歩道
		28	神楽坂第一交差	横断工の舗装補修の一部の整備
		29	神楽坂第一交差	舗装補修、自転車専用化整備
		30	神楽坂第一交差	舗装ひび、歩行者横断マークの整備
		31	神楽坂第一交差	舗装、歩道整備マーク補修など
		32	神楽坂第一交差	横断歩道の交通整備
		33	神楽トンネル	舗装の自転車道の整備
		34	神楽	自転車専用
新宮	大山参道線	N1		自転車専

①箇所番号：1

②路線名：都道224号線（前浜地区～長浜海岸）

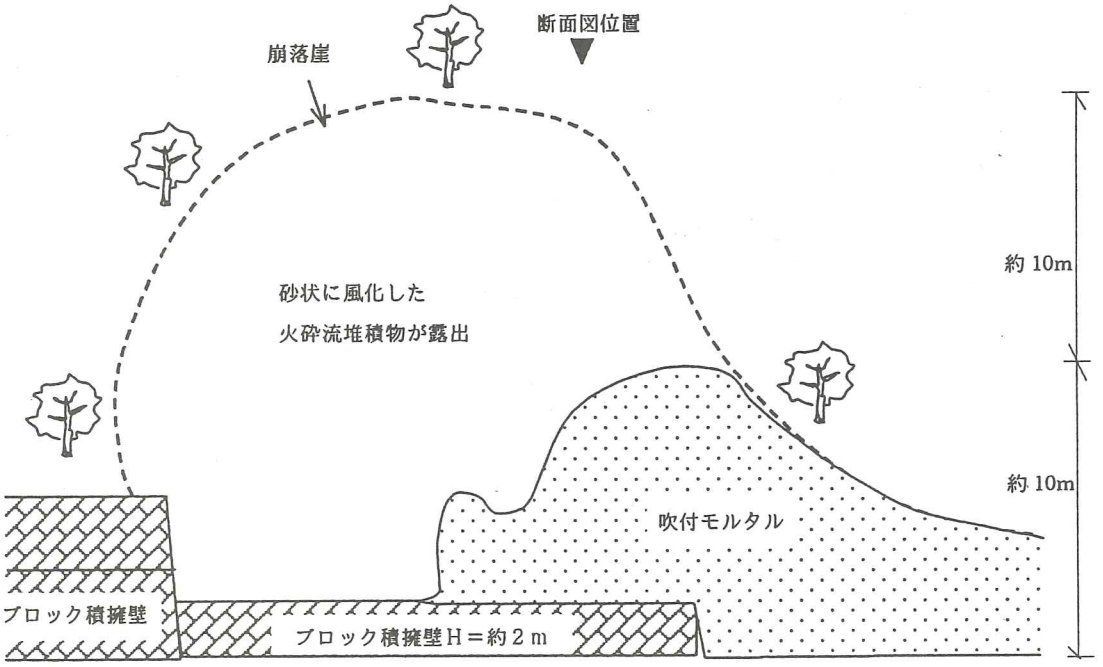
③所在地：鍛冶山地区

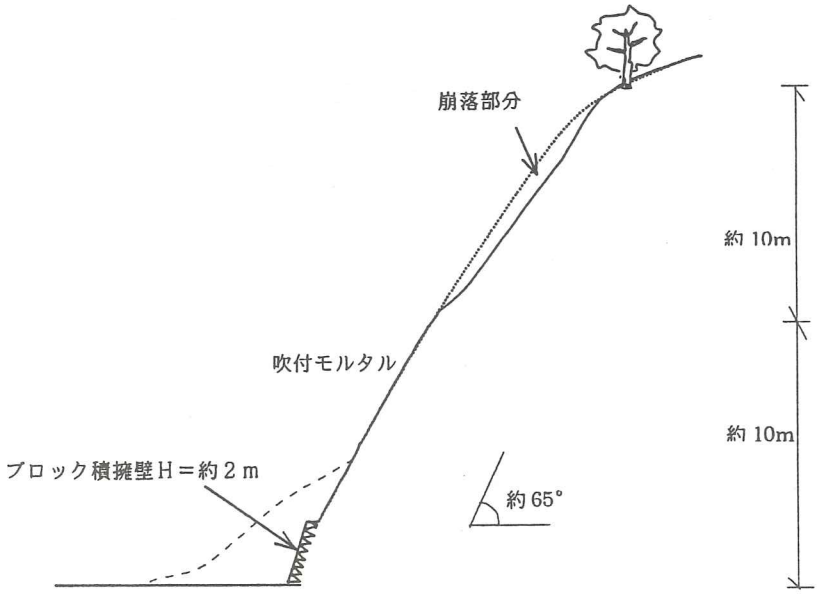
④所見：

吹付のり面における吹付モルタルのはく離とごく浅い斜面表層崩壊。上部の自然斜面にも一部崩壊が及んでいる。崩壊斜面下部のブロック積擁壁（H＝約2m）及び高いブロック積擁壁（H＝約5m）を有する連続した斜面には特に大きな変状はみられない。

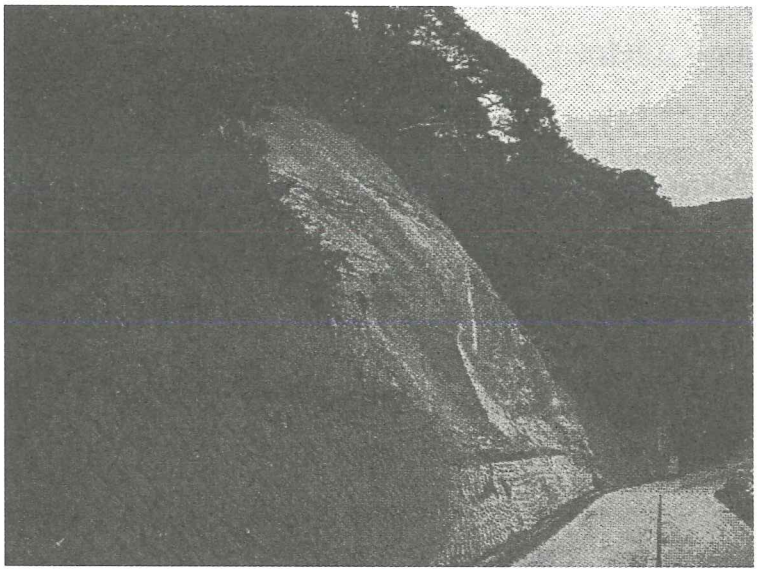
火砕流堆積物からなる地山表層部は風化が進んでおり、急勾配なモルタル吹付部分において崩壊が生じたと考えられる。

⑤スケッチ：



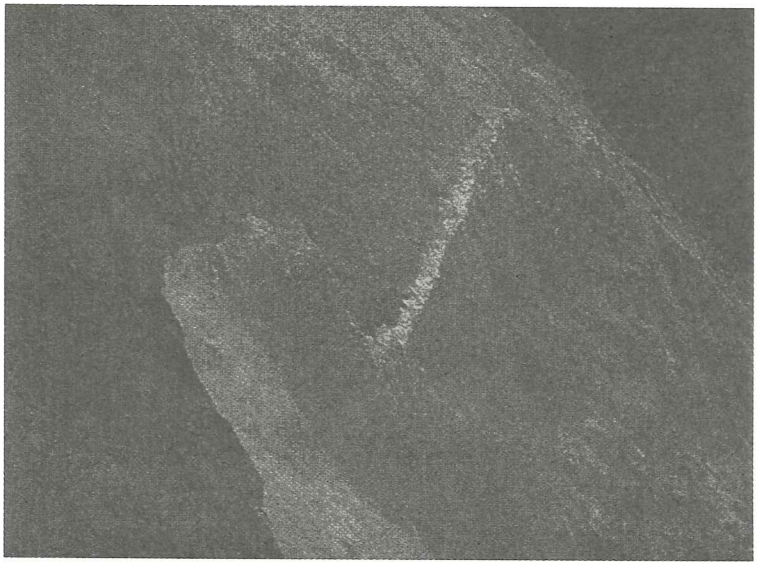


⑥現地状況写真：



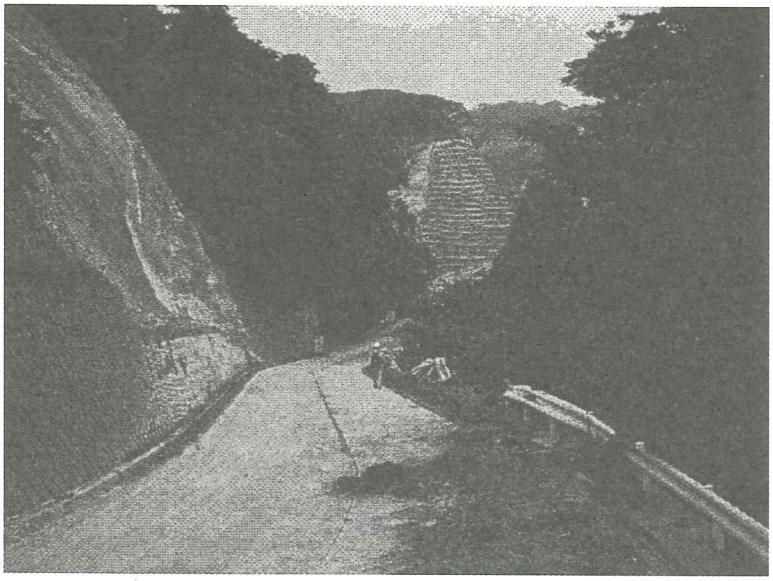
○崩壊斜面全景（長浜側より望む）

・崩壊箇所は約 65° と急勾配ののり面
・吹付モルタルのはく離とごく浅い表層崩壊
・崩落土砂は撤去済み



○吹付モルタル部のはく離状況

・崩壊せずに残っている部分は地山とよく定着している
・モルタル吹付厚は 10cm 弱



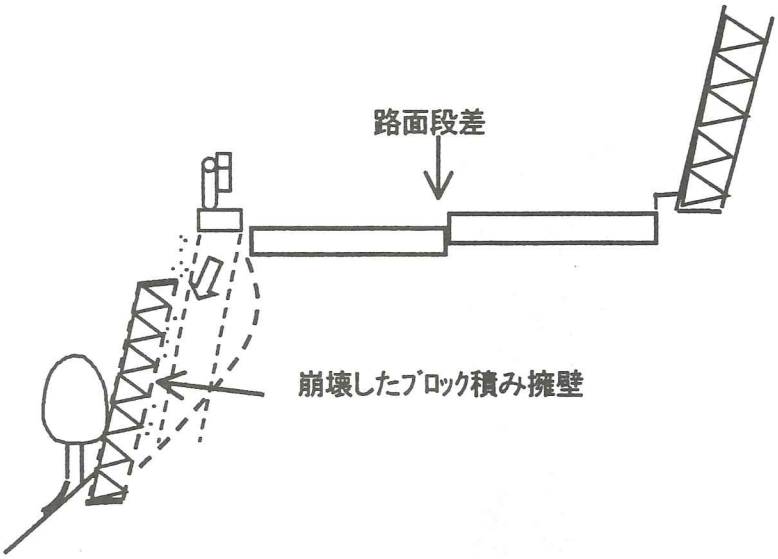
○崩落土砂の処理状況

・谷側ガードレールは崩落土砂の衝撃により大きく変形
・前浜側に見える長大のり面のり枠工は被災なし

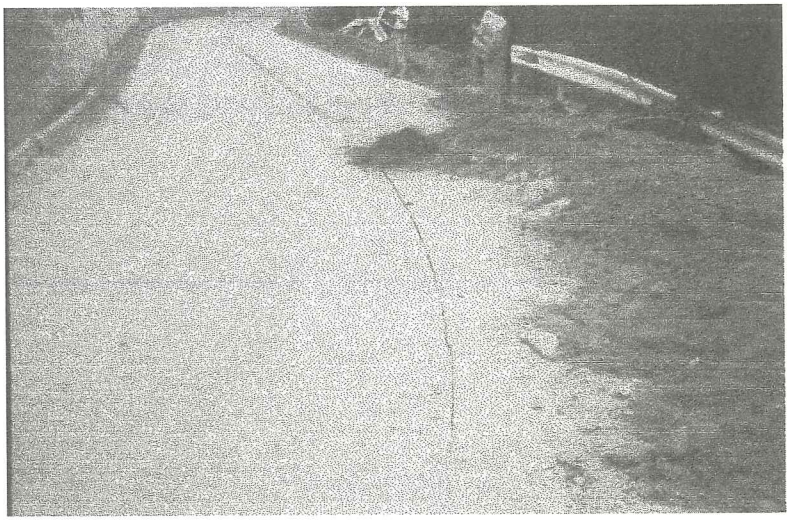
① 箇所番号：２
② 路線名：都道（前浜地区～長浜海岸）
③ 所在地：鍛治山地区
④ 所見

斜面の下に降りられず十分な確認ができていないが、急斜面のり面の小規模ブロック積み擁壁が崩壊し、ガードレールが空中に浮いている。地震によるのり面のすべり破壊または急傾斜地に設置された擁壁の支持力不足が原因と考えられる。

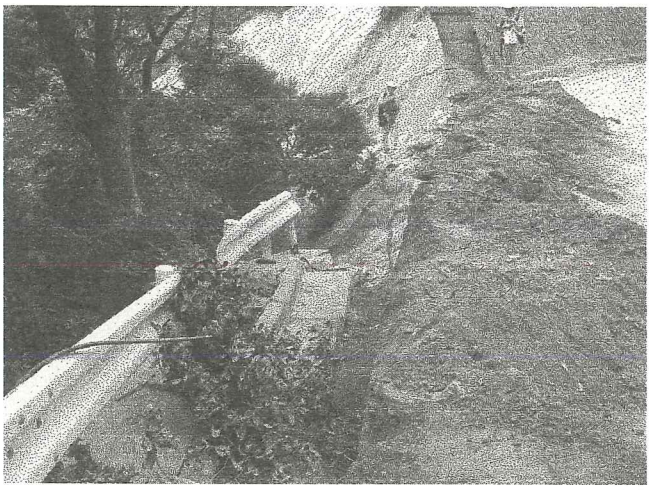
⑤ スケッチ図



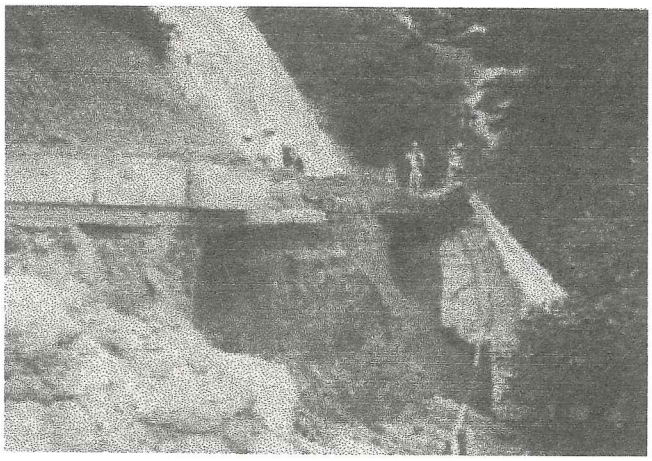
⑥ 写真



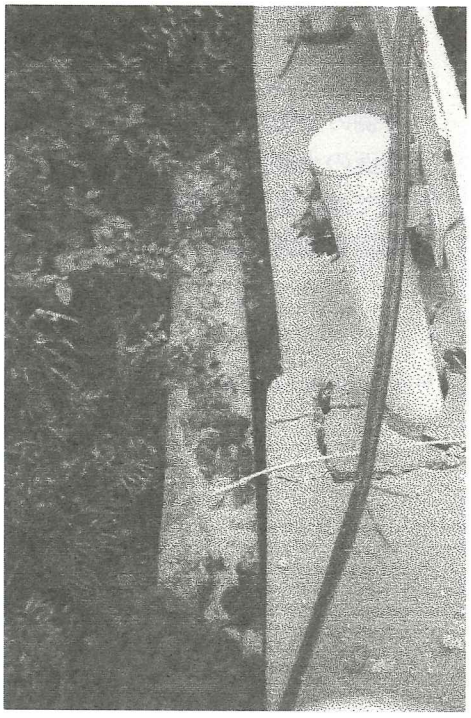
谷側の土留め滑落の全景。
路面の土砂は切土のり面が崩壊して落ちてきたもの。道路中央には縦方向に段差や亀裂が見られる。



長浜方向を撮影。写真奥手に切土のり面を保護する擁壁があるが、その裏側で大規模な斜面崩壊が生じており、道路に近接した谷側のり面もその崩壊の範囲の中にある。



前浜方向を撮影。土留め擁壁があったと思われるが、谷下に崩壊しているのかはっきりとは見えない。擁壁とその背面盛土が急傾斜の斜面をすべり落ちたようである。



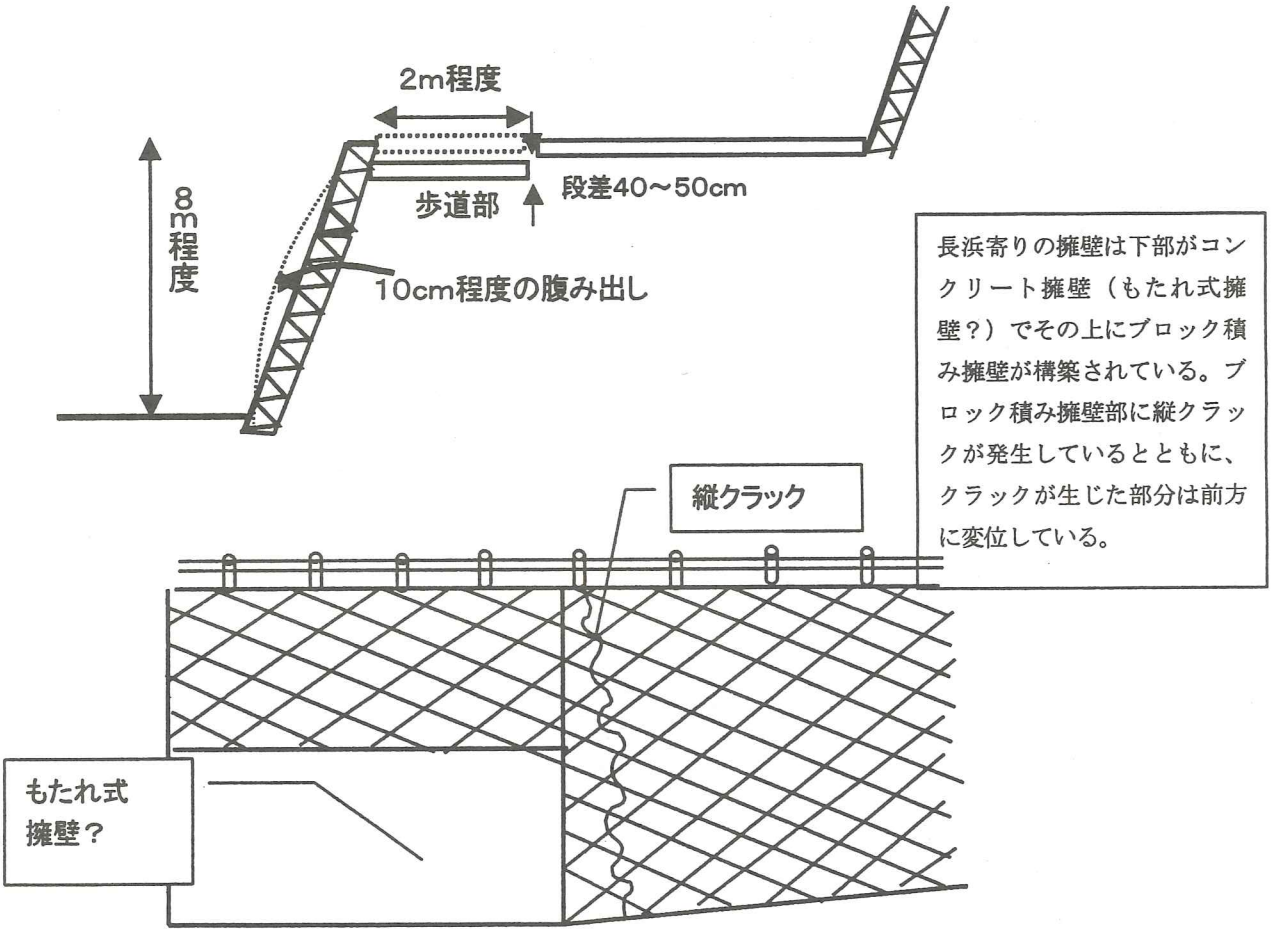
前浜側の谷川斜面を撮影。擁壁天端と思われるコンクリートが谷部の斜面下方に見える。ガードレールの基礎が宙に浮いている。

① 箇所番号：３
② 路線名：都道（前浜地区～長浜海岸）
③ 所在地：鍛治山地区
④ 所見

この箇所は、山側と谷側にブロック積み擁壁が設置切土及び高さ８程度のブロック積み擁壁の背面の歩道が沈下しており、歩道と車道の間に 40～50cm 程度の段差が発生している。また、ブロック積み擁壁には 10cm 程度のはらみ出しが認められる。また、ブロック積み擁壁には縦方向に明瞭なクラックが入っている。擁壁のはらみ出し、揺すり込み沈下等が原因で歩道部が沈下したと考えられる。

正面図で左側の擁壁は、４ｍ程度のもたれ式擁壁の上にブロック積み擁壁が載っているという構造から、歩道部は車道部建設後に拡幅されたと考えられる。、当初の擁壁の設計では歩道部を考慮されていなかった可能性もある。

⑤ スケッチ図

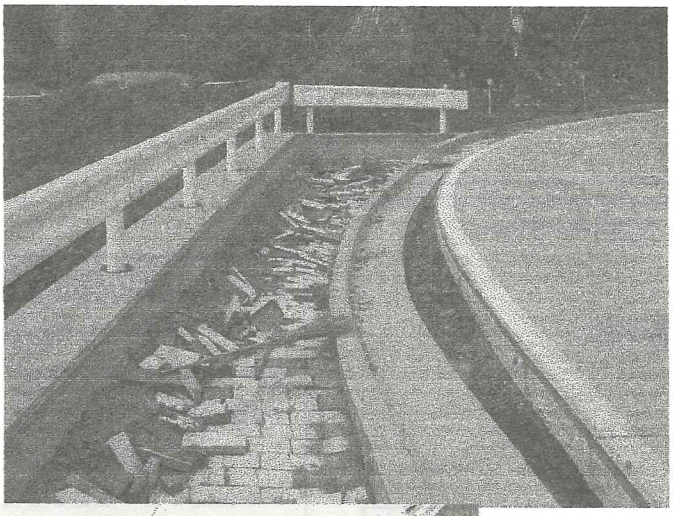


（正面図）

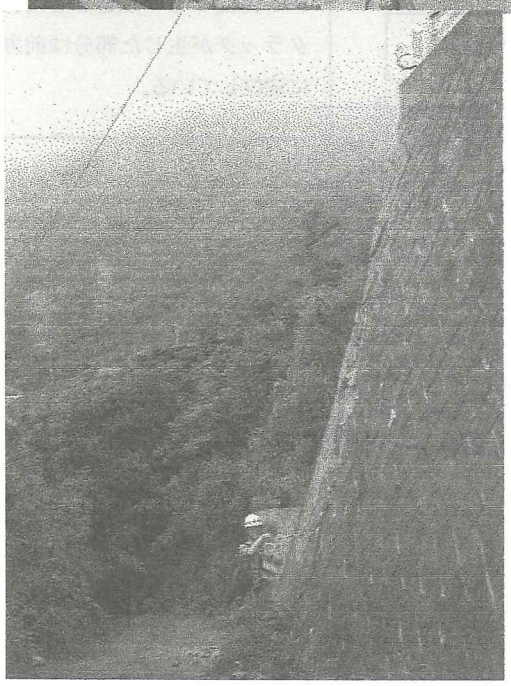
⑥ 写真



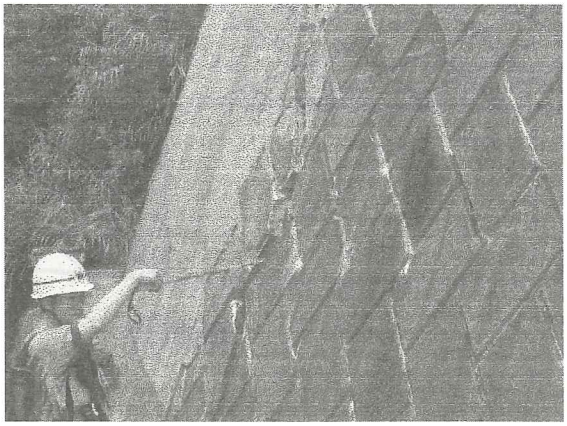
前浜方向を撮影。側溝と歩道側が沈下し、車道部との間で段差が生じている。擁壁そのものの沈下は見受けられない。



長浜方向を撮影。
歩道及び側溝部分が沈下し、車道部と段差や開きが生じている。



ブロック積み擁壁の変位。縦クラックが発生し、縦クラックの入った箇所で外側にブロックがはらみ出している。



①箇所番号：４

②路線名：都道 224 号線（前浜地区～長浜海岸）

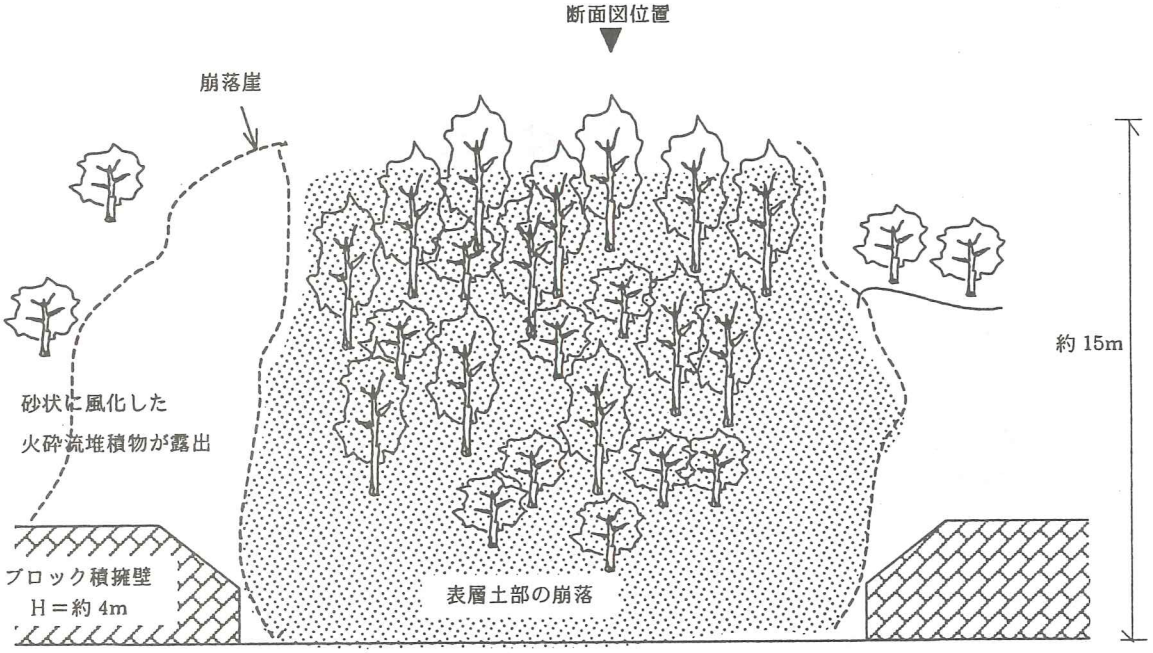
③所在地：鍛冶山地区

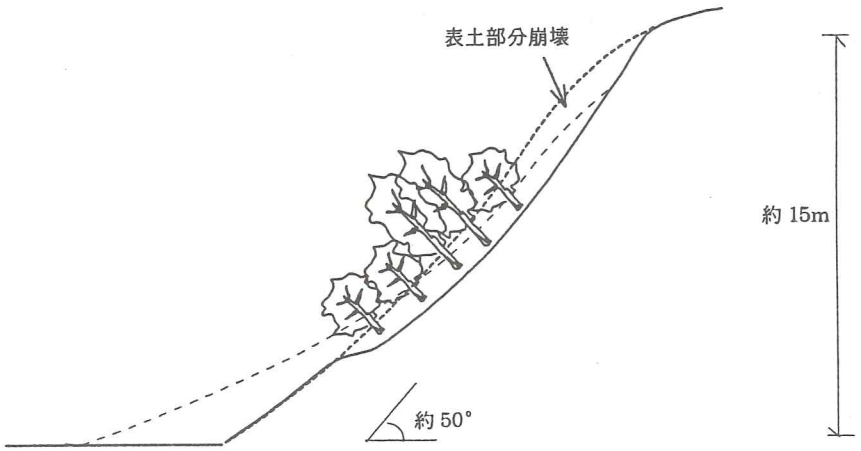
④所見：

ブロック積擁壁の切れ目にあたる谷地形自然斜面の表層崩壊。植生が密の表層土部分（厚さ 50cm ～１m 程度）が崩壊している。

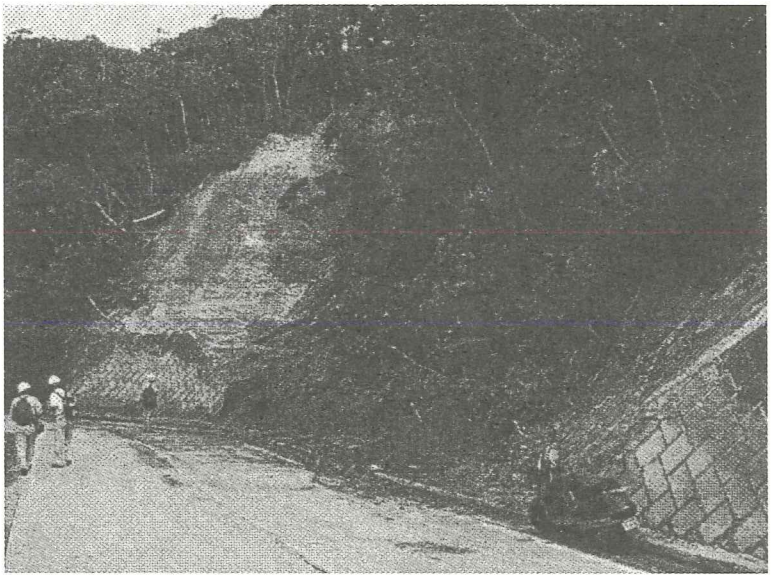
今回調査を通して、崩壊した斜面の多くは尾根部であり、谷部の崩壊例は希であったが、当該斜面は比較的急勾配の箇所であった。

⑤スケッチ：



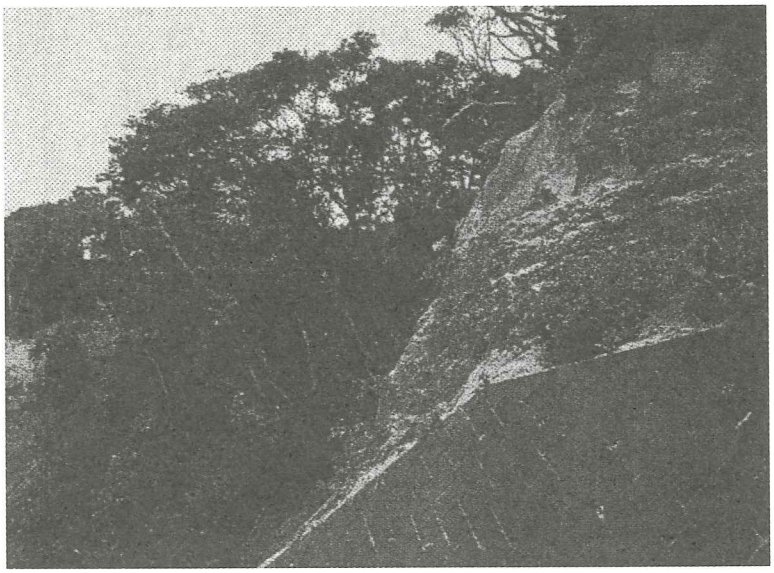


⑥現地状況写真：



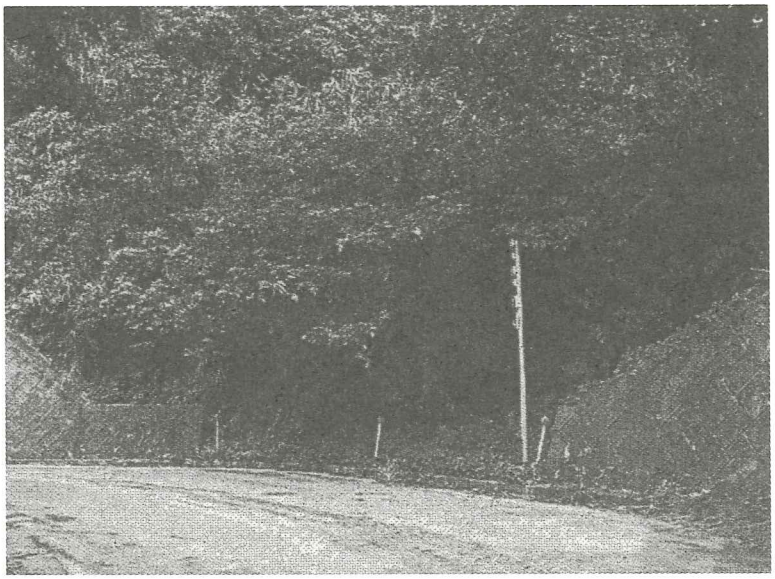
○崩壊斜面全景（前浜側より望む）

・ブロック積擁壁の切れ目にあたる谷地形斜面の表層崩壊
・路面への崩落土砂は撤去済み
・谷部に見える樹木群は立ったまま滑落している



○隣接する急勾配自然斜面との崩壊境界部

・崩壊していない自然斜面部分は、急勾配ながら比較的よく固結した火砕流堆積物である



○隣接する区間における類似の谷地形斜面（非崩壊）

・今回調査を通して谷地形斜面の崩壊は希であり、隣接する区間（長浜側）の類似斜面は変状がみられない

①箇所番号：５

②路線名：都道 224 号線（前浜地区～長浜海岸）

③所在地：鍛冶山地区

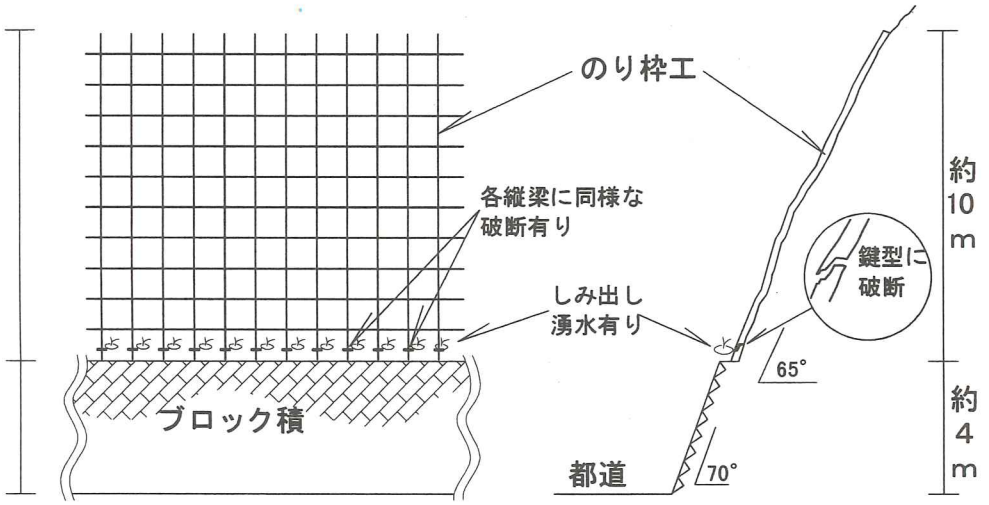
④所見：

のり枠工最下部縦梁のせん断破壊。

斜面全体の高さは 15m 以上、勾配約 65 ° を示す。斜面はやや凸型の切土斜面で、高さ約 15m までのり枠工及び枠内緑化が施されている。対象斜面を構成する地質は弱固結～未固結の秩父山火砕堆積物である。

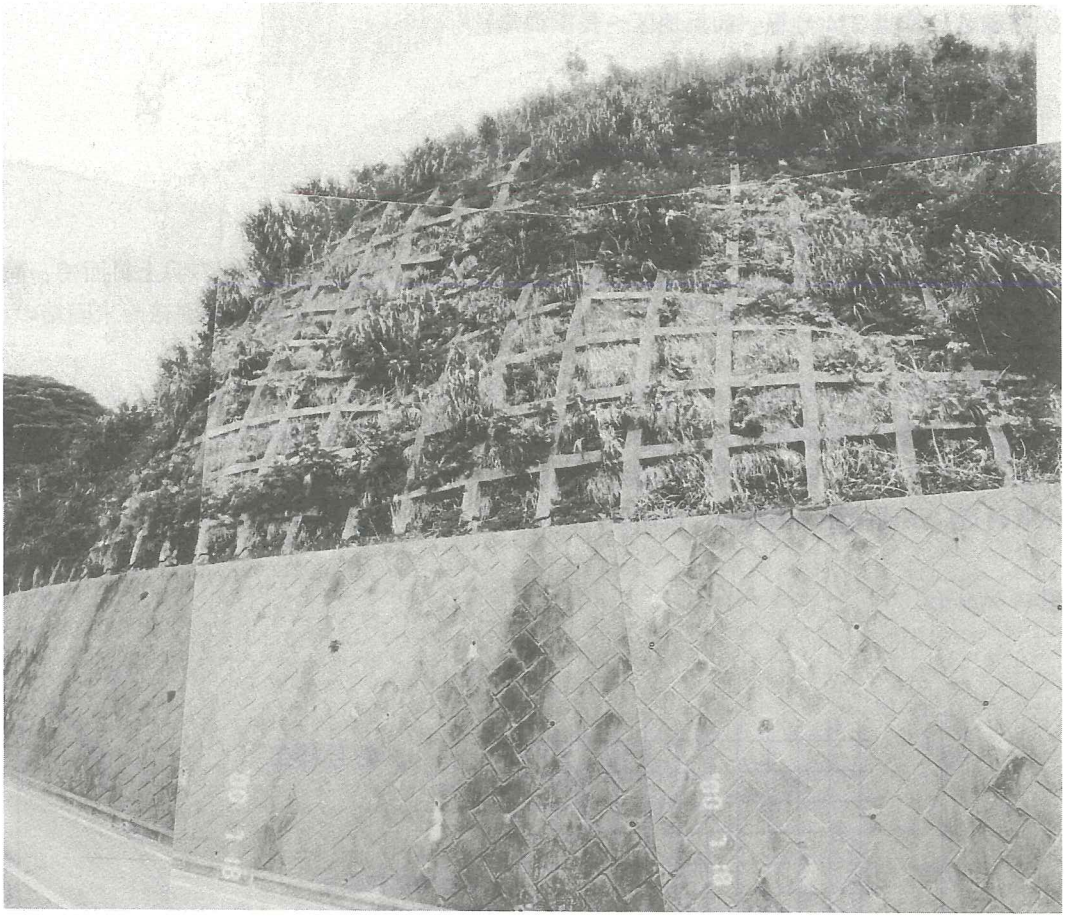
斜面下部のブロック積擁壁（H=約 4m、勾配約 70 ° ）も含め、斜面に見られる変状はのり枠工最下部縦梁のせん断破壊のみであるが、各縦梁ともほぼ同位置に破壊が生じ、破断面が鍵型形状を示す特徴がある。また、破断箇所及び周辺枠内の多くでは、しみ出し程度の湧水が見られることから、同位置付近に不連続面（潜在的な弱面等）が形成されていることが考えられる。

⑤スケッチ



（正面図）　（断面図）

⑥ 写真





①箇所番号：６

②路線名：都道 224 号線（前浜地区～長浜海岸）

③所在地：鍛冶山地区

④所見：

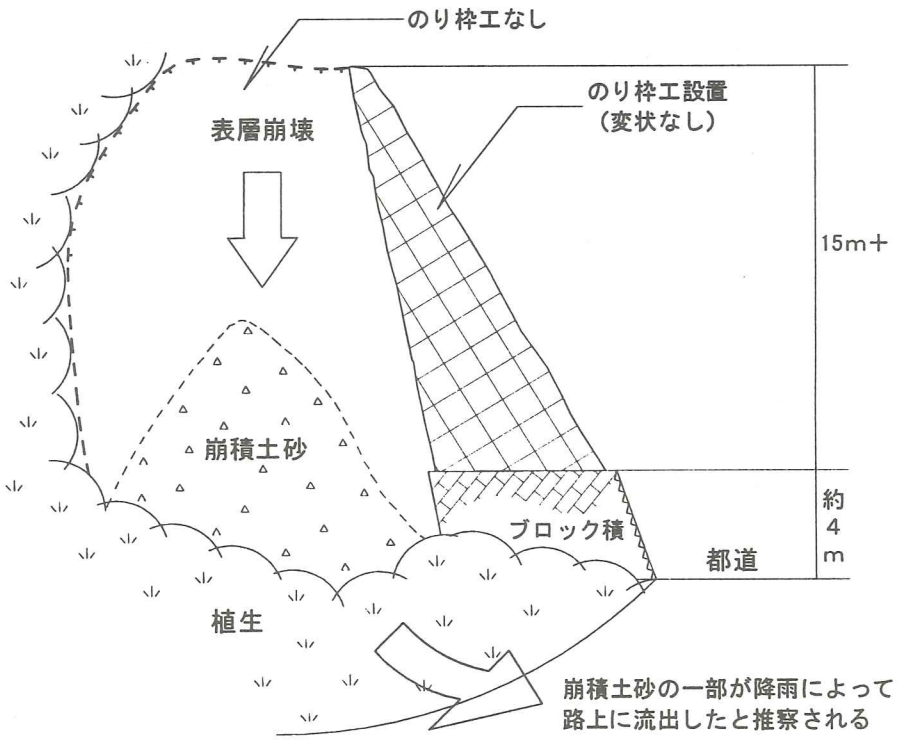
のり枠工隣接斜面の表層崩壊。

斜面全体の高さは約 20m、勾配約 60 ° を示す。都道に面した切土斜面にはのり枠工及び枠内緑化が施されている。斜面は弱固結～未固結な秩父山火砕堆積物から構成される。

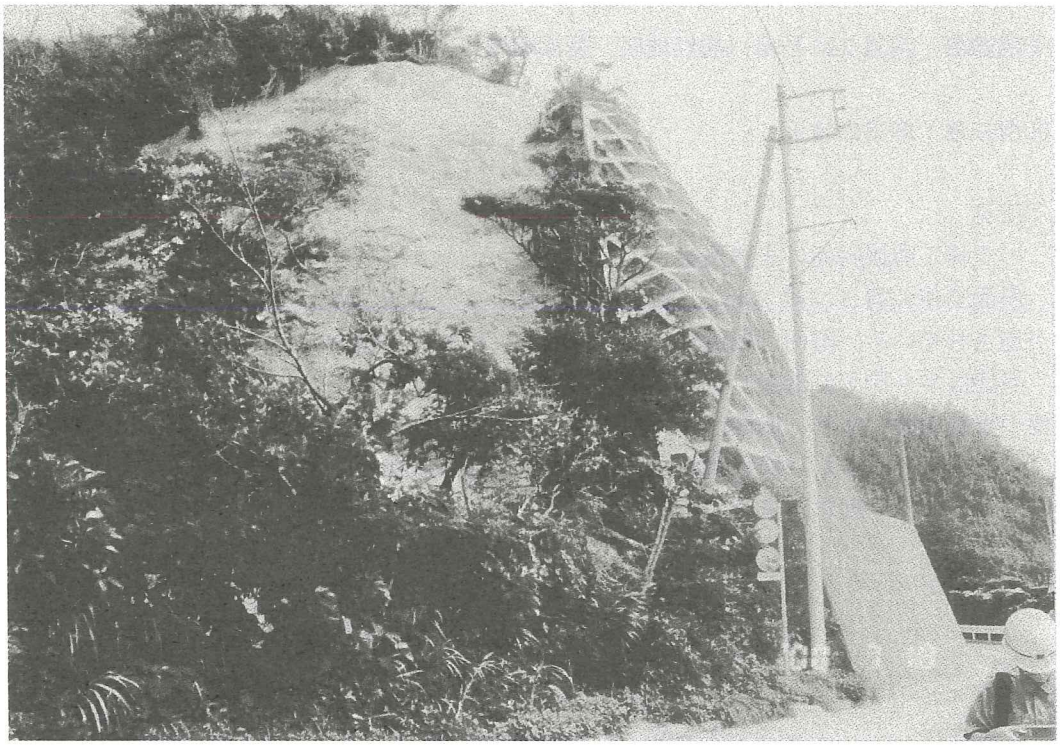
崩壊はのり枠工に隣接した自然斜面（直接都道には面していない）で発生した。崩壊深は数十cm程度の表層崩壊であり、崩壊後の降雨によって崩積土砂の一部が路上に流出したものと推察される。

のり枠工を設置した切土斜面は特段に変状が見られないことから、本箇所ではのり枠工が表層崩壊に対して充分な抑止効果を発揮したものと考えられる。

⑤スケッチ



⑥ 写真

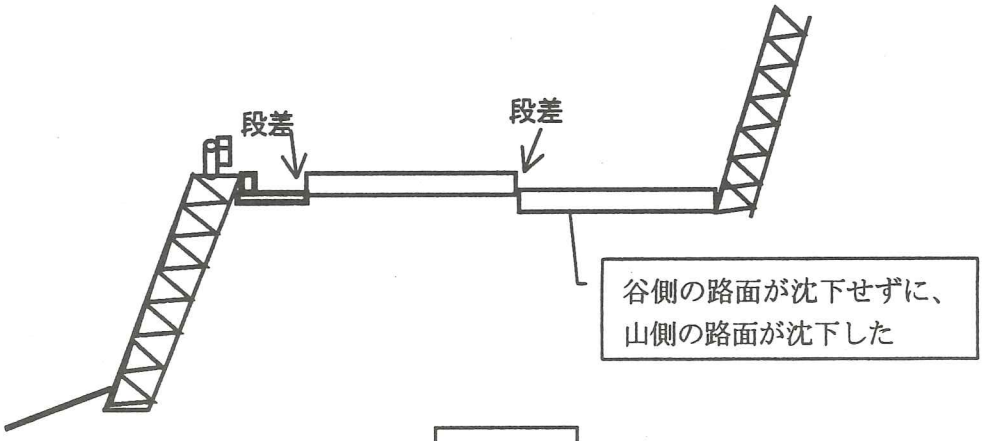


① 箇所番号：7
② 路線名：都道（前浜地区～長浜海岸）
③ 所在地：大里沢地区
④ 所見

谷側の擁壁背面の側溝部分と切土側の路面が沈下しているが、谷側の路面は沈下せず、段差が生じている。一般的に片切、片盛部の擁壁設置個所では、谷側の盛土部分が沈下しているケースが多く見受けられるが、この箇所は逆の沈下になっている。この地域は地すべりの指定区域で、盛土部に地すべり抑止杭が入っているとの情報があることから、盛土部の路面はこの抑止杭で支えられていたために沈下が抑制されたようである。

また、山側のブロック積み擁壁では、縦方向、斜め方向にクラックが発生している。特に写真で示すような尾根を回り込むように設置された部分にクラックの発生が他の地点を含めてよく見られた。ただし、クラックり大きさは補修により対応できる程度であった。この原因として尾根を周り込む部分では隣接する擁壁の向きが異なるために、擁壁が受ける地震動が同じでないことでクラックが生じるのではないかと考えられる。兵庫県南部地震のブロック積み擁壁でも同様のクラックが見られた。

⑤ スケッチ図

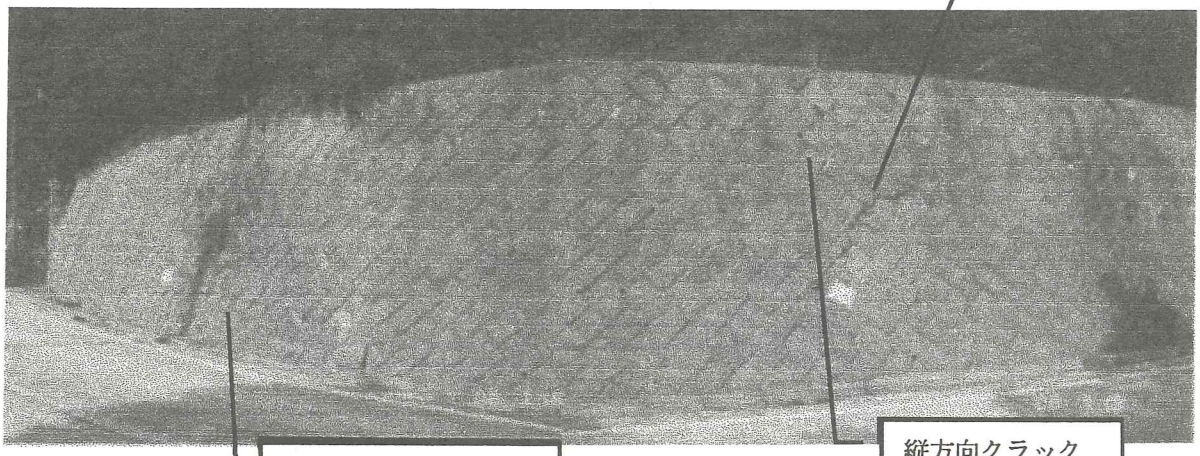


⑥ 写真





山側の路面が沈下して、道路中央部で10cm程度の段差が発生している。

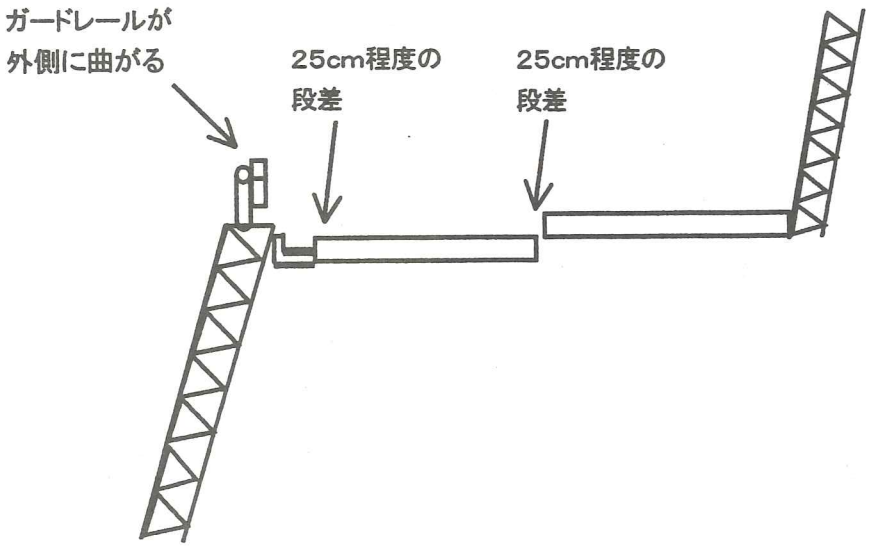


尾根箇所の切土を保護するブロック積み擁壁にいくつかのクラックが発生している。

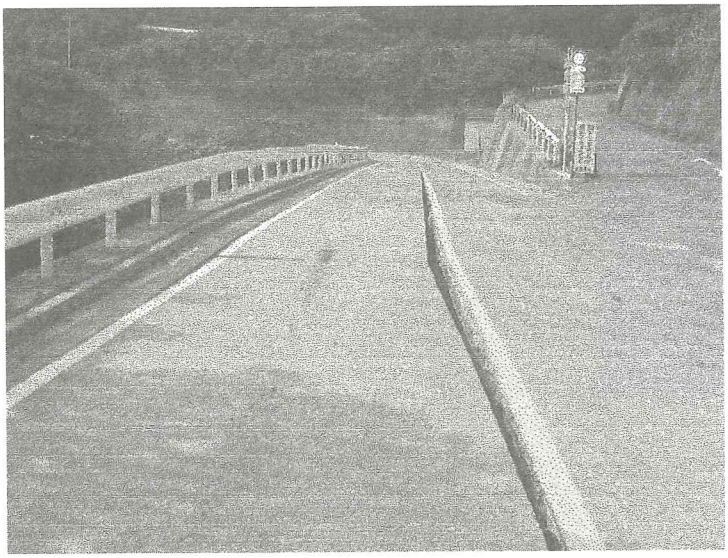
① 箇所番号：８
② 路線名：都道（前浜地区～長浜海岸）
③ 所在地：大里沢地区
④ 所見

谷側の路面が沈下し、山側路面との間で段差が発生している。この部分の道路は片切、片盛で建設されたと思われるが、盛土部分が揺すり込み沈下したと考えられる。石積み擁壁天端に設置しているガードレールが外側に多少湾曲していることから、擁壁自体も地震によって多少移動したこととも考えられる。また、地すべり地域であることから、地震によって地すべりが誘発された可能性もある。

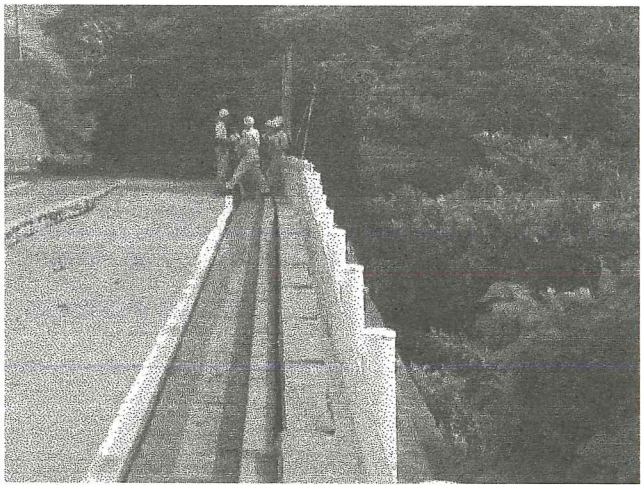
⑤ スケッチ図

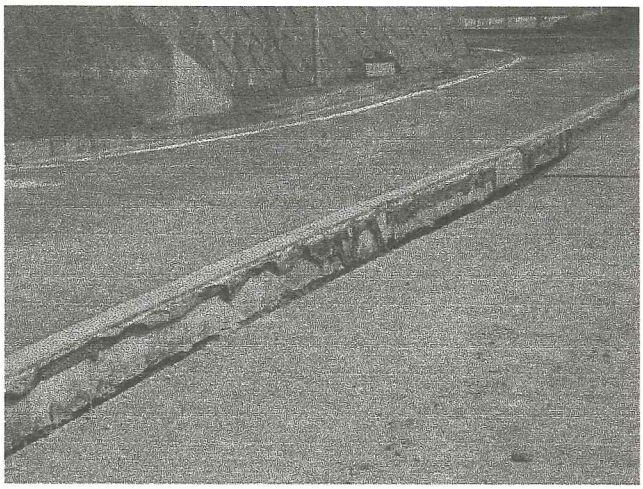


⑥ 写真

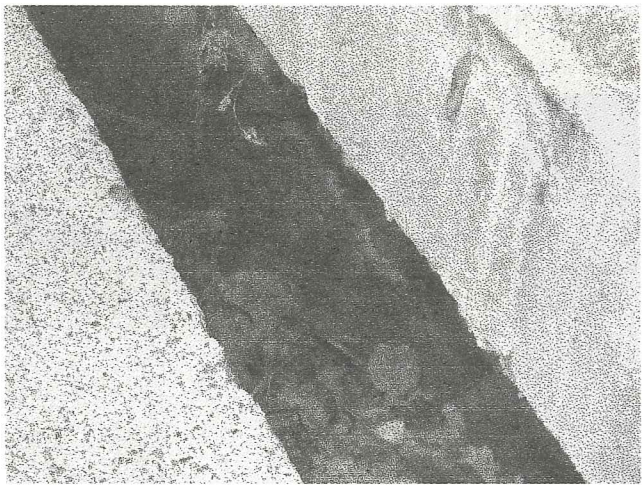


谷側の路面が沈下し、道路中央で段差が生じている。



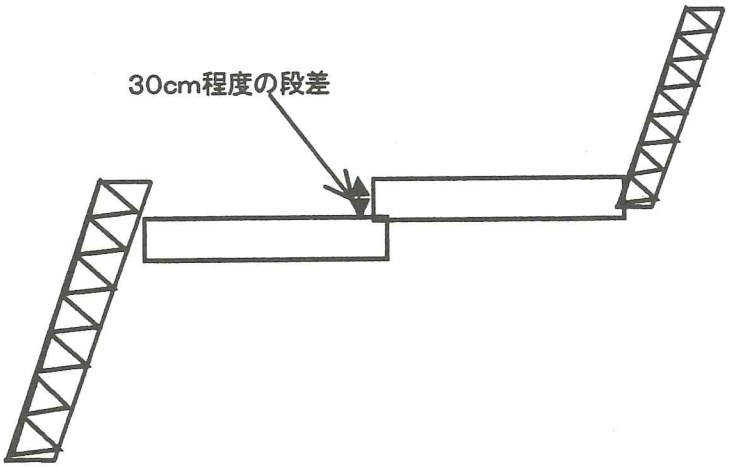


路面中央部の段差。

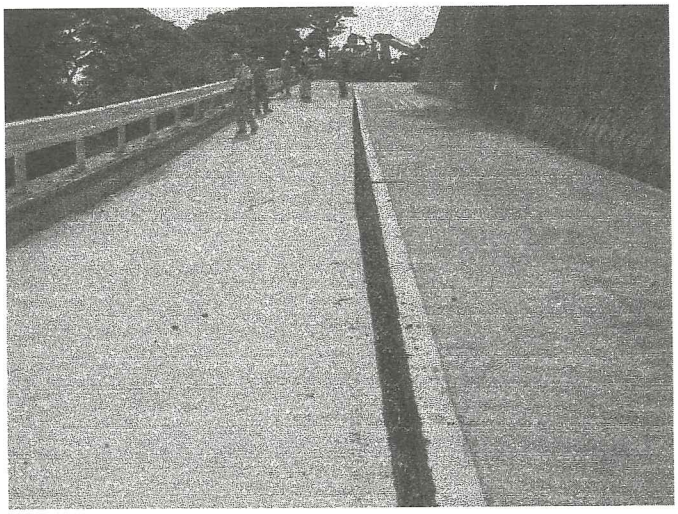


① 箇所番号：9
② 路線名：都道（前浜地区～長浜海岸）
③ 所在地：大里沢地区
④ 所見
谷側の路面が沈下し、道路中央に 30cm 程度の段差が発生、擁壁も多少移動しているようである。谷側の土留めは片切り、片盛り部の石積み擁壁で、地震によって擁壁が変位したと考えられる。

⑤ スケッチ図



⑥写真



長浜方向を撮影。
谷側の路面が大きく沈下し、道路中央で段差が生じるとともに、路面が谷側に横移動したと考えられる開きが生じている。

①箇所番号：１０

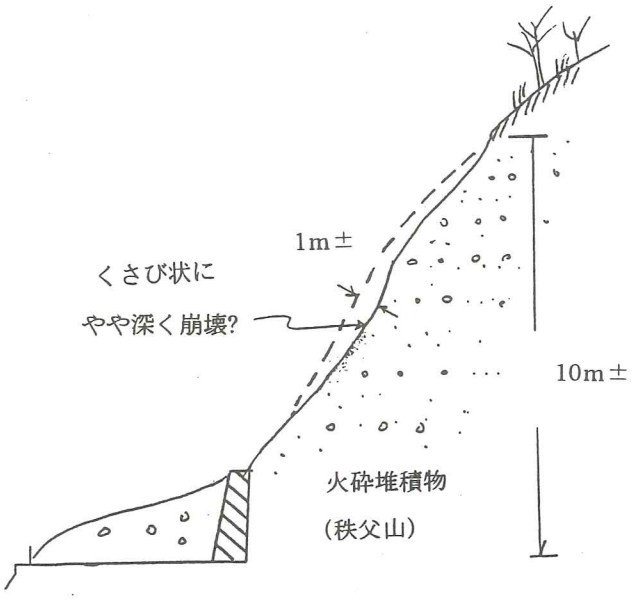
②路線名：都道（長浜地区～長浜海岸）

③所在地：大里沢

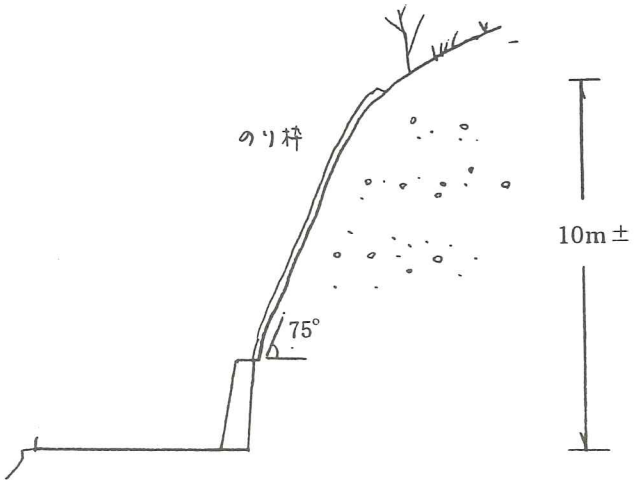
④所見：

秩父山火砕堆積物からなる自然斜面の表層崩壊である。脚部には擁壁があるが、擁壁に大きな変状はないようである（崩土が堆積していて詳細は不明）。崩壊部の下部の一部は周辺の一般的な表層崩壊よりもやや深く、くさび形に崩壊している（？バックホーによる掘削跡の可能性もあり）ことや、この崩壊箇所の南側ののり面（擁壁＋のり枠工）は 75 ° 程度の急勾配でも崩壊していないことなどから、自然斜面では風化が進んでいたか何らかの潜在的な緩みがあった可能性がある。

⑤スケッチ



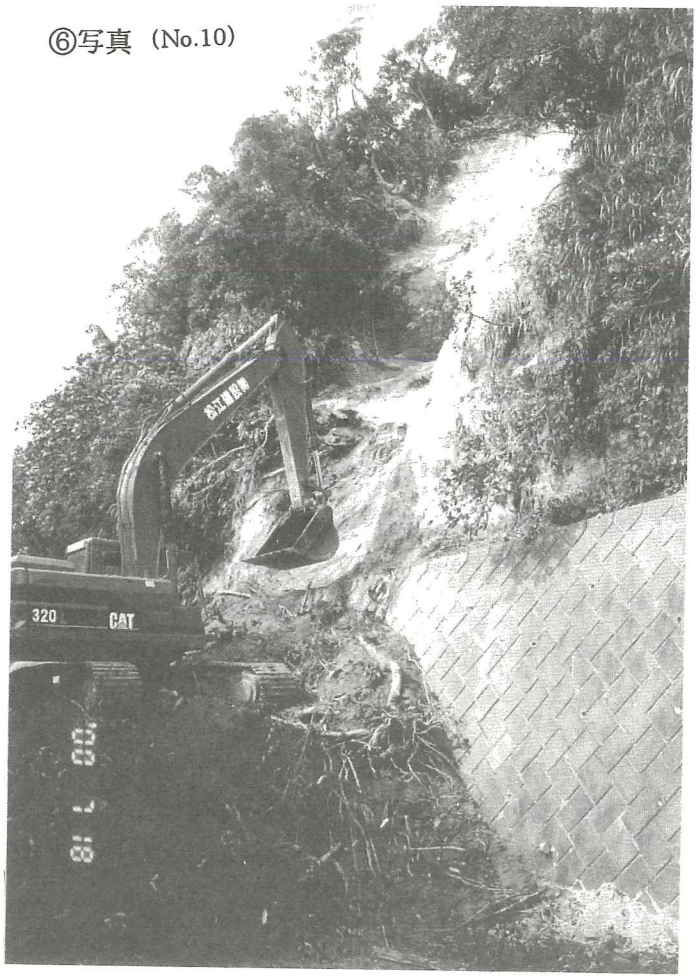
No. 10 崩 壊 斜 面



No.10 の南側約 50mののり面

(No.10 よりかなり急斜面だが未崩壊で残っている。)

⑥写真（No.10）



Ｎｏ．１０



No.10 手前ののり枠工。

Ｎｏ.10 よりかなり急勾配だが変状なし。

①箇所番号：１１(1)

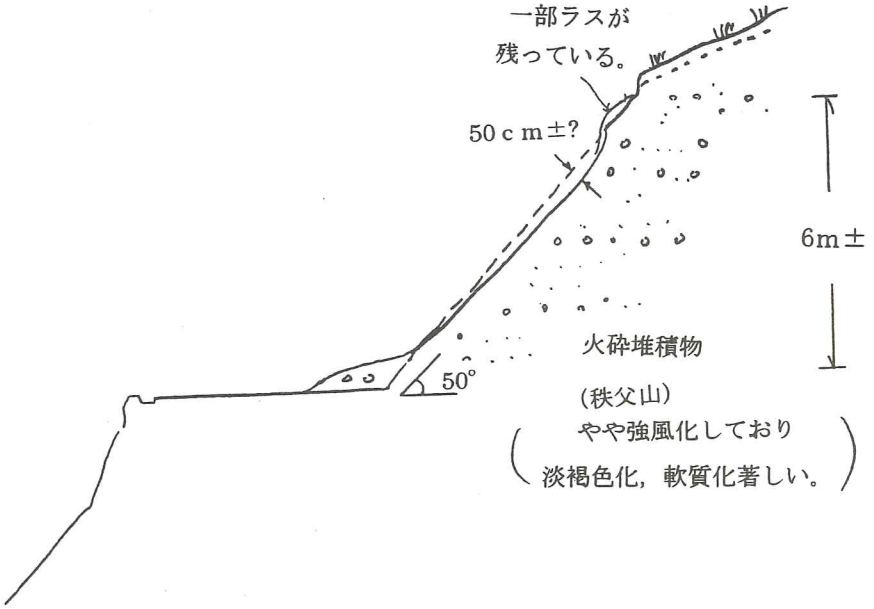
②路線名：都道（前浜地区～空港、多幸湾）

③所在地：三浦湾展望台西約 200 m

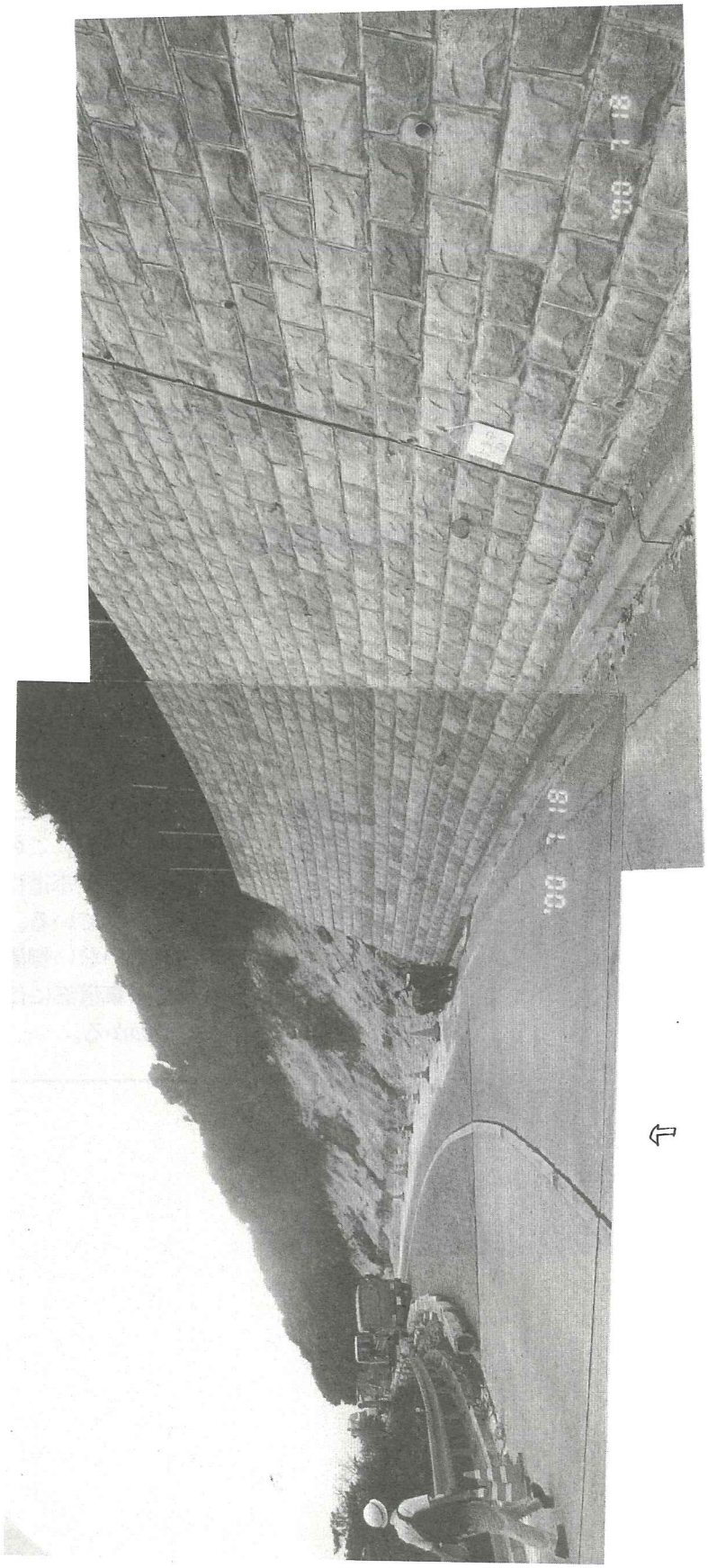
④所見：

秩父山火砕堆積物からなる切土のり面の崩壊である。のり面上部にはラス（金網）が一部残存していることから、もともとは植生工があったと思われる。道路は台地の上の比較的緩い斜面を切土しているものであり、このため切土勾配も海岸沿いや前浜北方の山地部の都道など（切土勾配は 60～75°程度）に比較してかなり緩い 50°程度である。秩父山火砕堆積物は、褐色化・軟化し、相対的に風化が進んでいる。この地域は秩父山南西側の台地上の緩斜面に位置している。この緩斜面はおそらく古い地形面で浸食もあまり進んでいないと考えられる。このため秩父山火砕堆積物が風化にさらされた期間が長く、風化した表土も削剥されがたいので、表層は他地域に比べ風化が進行しており、このことが緩い勾配で崩壊した一因であると考えられる。

⑤スケッチ



⑥写真　(No.11)



ﾖう壁にもキレツあり

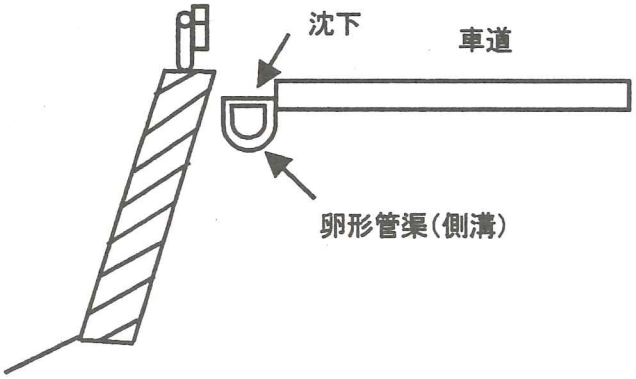
⇧

のり面崩壊

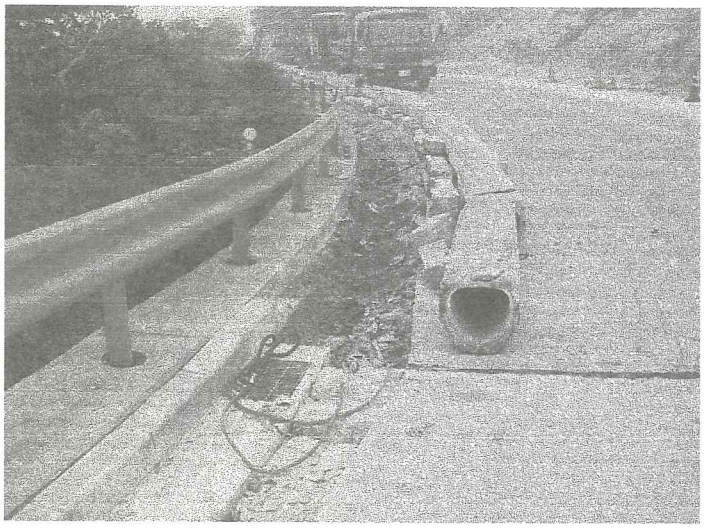
① 箇所番号：１１(2)
② 路線名：都道（前浜地区～空港、多幸湾）
③ 所在地：三浦湾展望台西約 200m
④ 所見

擁壁背面の車道に設置している卵形管の側溝が沈下している。側溝の周辺土はレキ混じり土のようである。側溝の沈下の原因は、地震による擁壁が変位、あるいは擁壁の変位とは関係ない擁壁埋め戻し土の揺すり込み沈下の可能性が考えられるが、現時点では不明である。調査番号 11 の地点以外でも卵形管側溝が設置してあると思われるところが沈下し、車道と大きな段差が生じている。

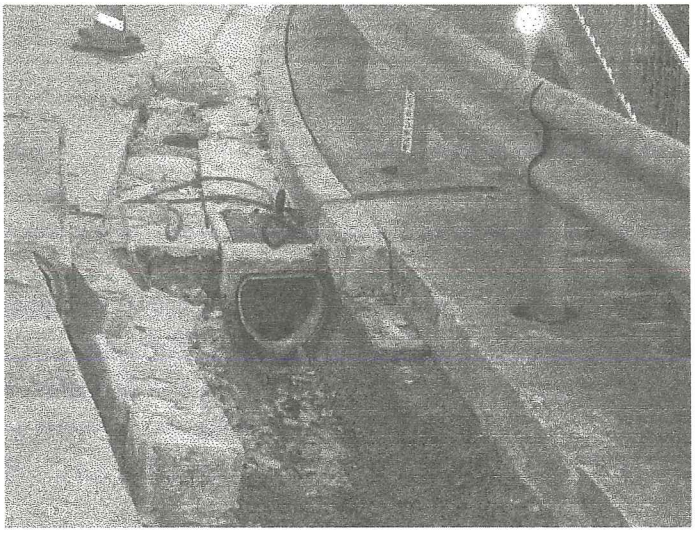
⑤ スケッチ図



⑥ 写真



南方向を撮影。この区間一帯の卵形管渠の側溝が車道に出されて修復工事が行われている。写真手前は掘り出されていない側溝であるが、側溝の部分と車道部には段差が生じているのがわかる。



北方向を撮影。北方向は側溝が掘り出される前であるが、側溝と車道との間に段差が生じている。



三浦展望台に近い箇所でも、側溝の設置されている箇所が大きく沈下し、車道部との間に段差が生じている。

①箇所番号：１２

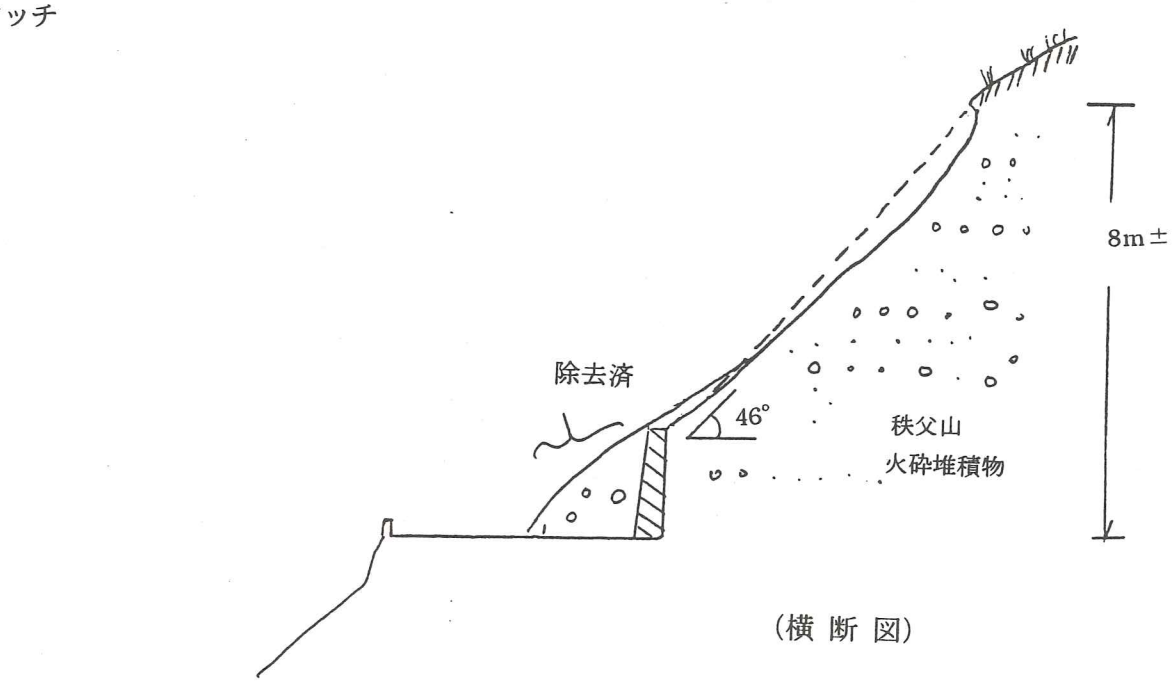
②路線名：都道（前浜地区～空港、多幸湾）

③所在地：三浦湾展望台西約 100 m

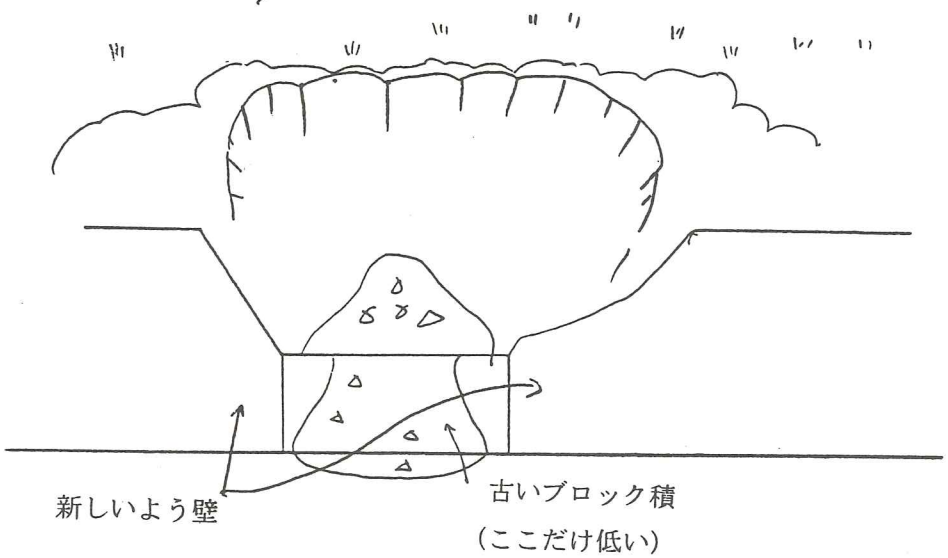
④所見：

この箇所も No.11 地点と同様、やや風化の進んだ秩父山火砕堆積物からなる切土のり面の崩壊である。崩壊部の勾配は 46 ° であり、調査した崩壊地の中ではかなり勾配の緩い箇所に属する。当箇所には下部に擁壁があるが、擁壁部に大きな変状はなく、その上部の無処理（ラス程度はあったかもしれない）の切土のり面部のみが崩壊している。崩壊箇所の擁壁は左右の擁壁に比べ時代が古く高さも低いため、この箇所も左右の新しい擁壁と同程度の高さを有していれば崩壊を免れた可能性がある。

⑤スケッチ

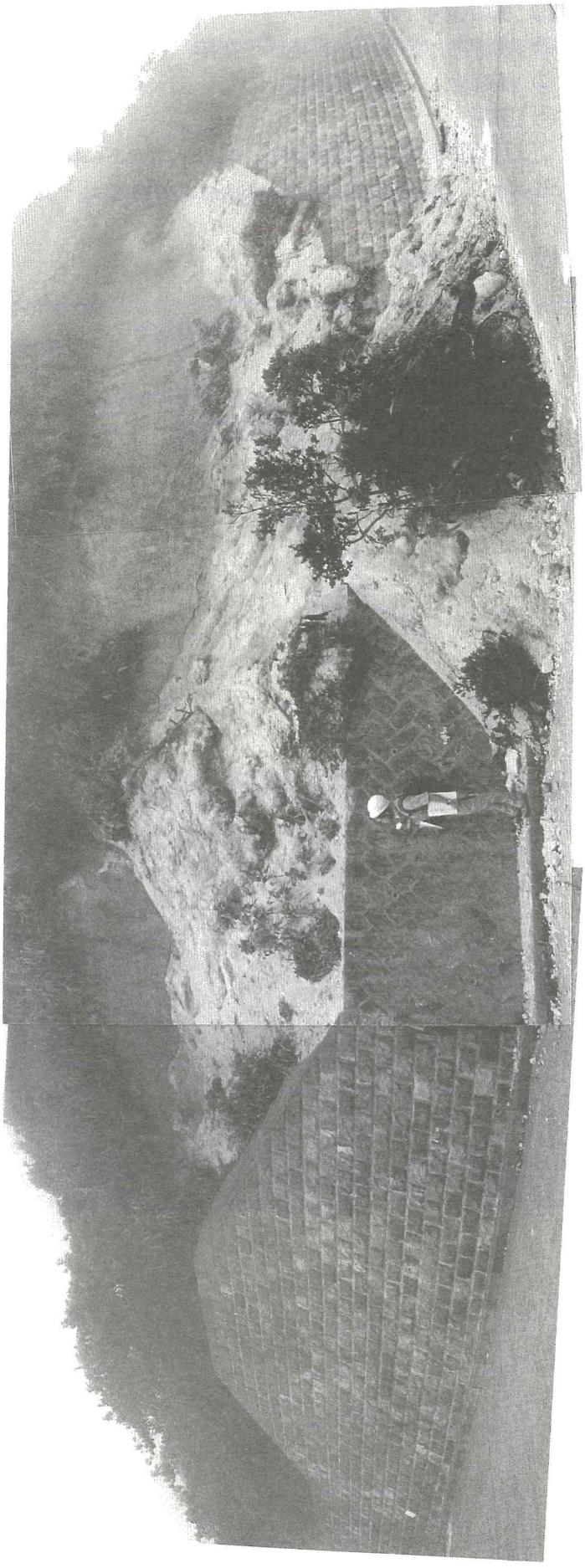


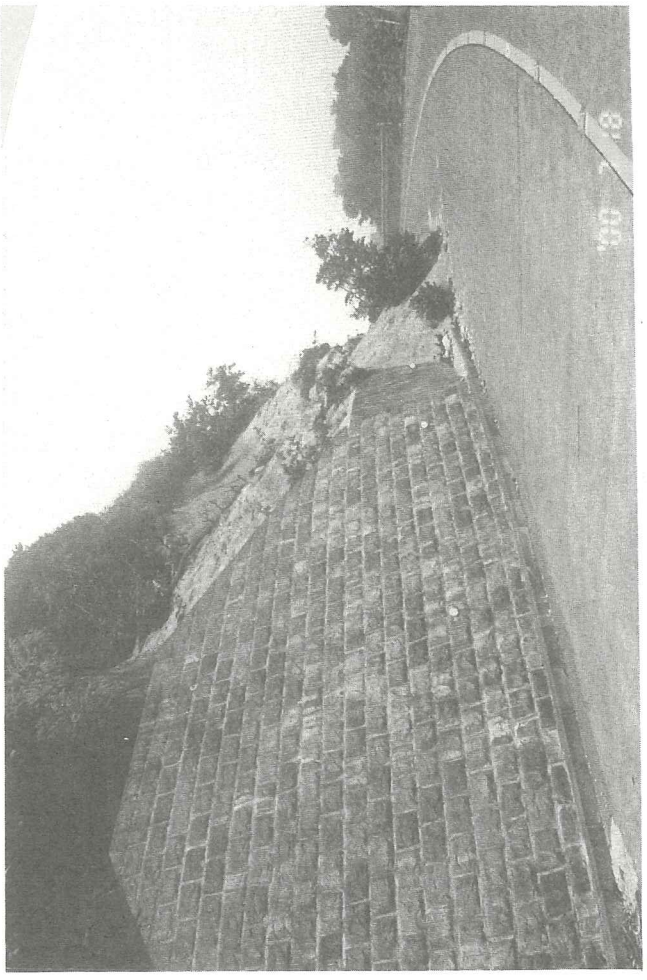
（横 断 図）



（正 面 図）

⑥写真（No12）

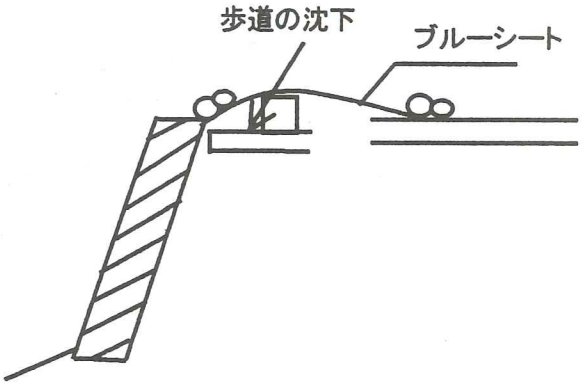




① 箇所番号：13
② 路線名：都道（前浜地区～空港、多幸湾）
③ 所在地：三浦湾展望台
④ 所見

三浦湾展望台の歩道の沈下。ブルーシートに覆われている部分が沈下している。手すりの下には擁壁があり、擁壁の移動あるいは盛土の揺すり込み沈下によって歩道部が沈下した可能性がある。

⑤ スケッチ図



⑥ 写真



①箇所番号：１４

②路線名：都道 224 号線（前浜地区～多幸湾）

③所在地：空港アクセス

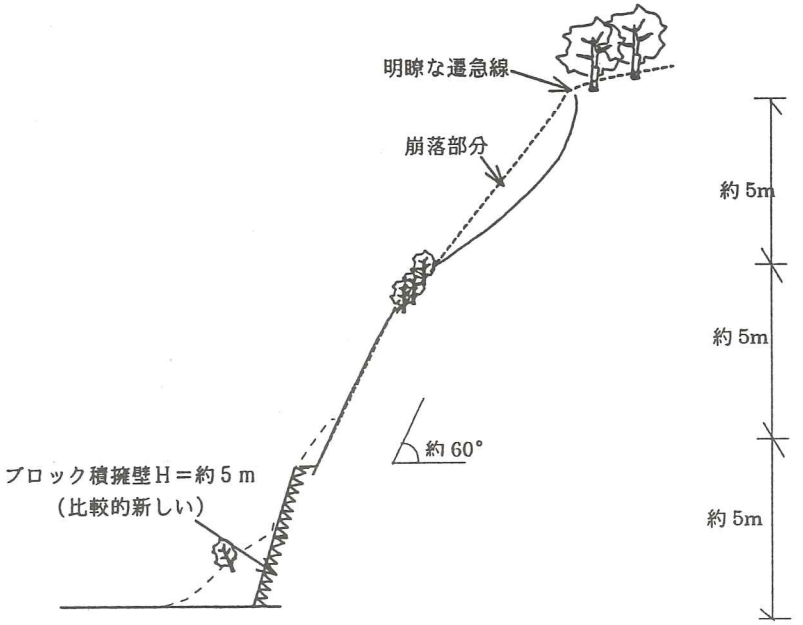
④所見：

尾根斜面の明瞭な遷急線部分の抜け落ち型表層崩壊。

当該斜面は３年程前の台風時被災箇所。斜面の切り直し、整形と表面保護ネットが施工済みの箇所である（下写真の右側の草地斜面部分）。今回の地震による崩壊はその左端で生じており、小規模に留まる。

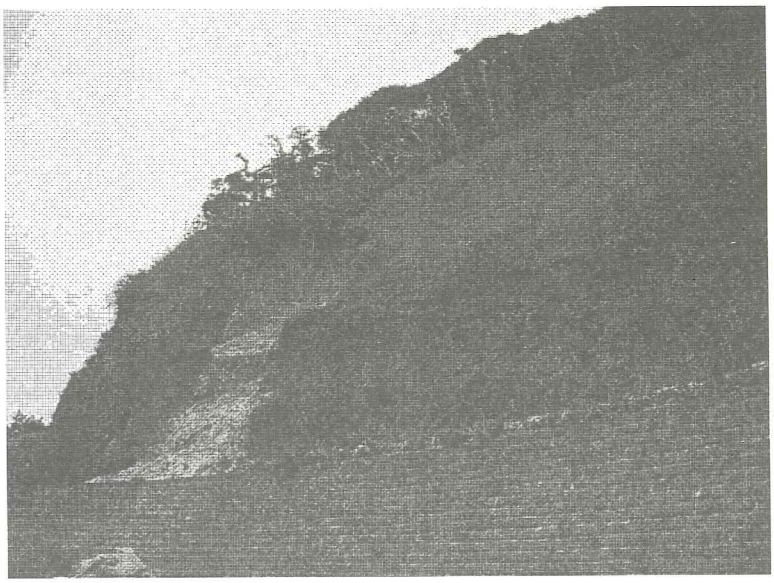
既往調査では、縦断方向に凸型で遷急線が明瞭な斜面において地震時の崩壊率が高いことが指摘されている。本崩壊箇所は上記の典型的な例と考えられる。

⑤スケッチ：



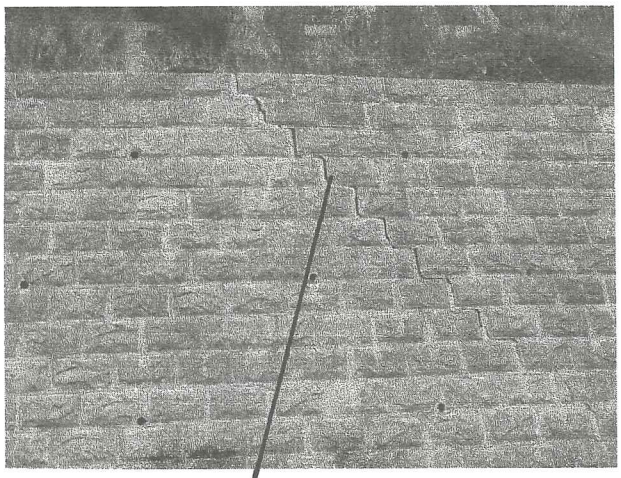
⑥現地状況写真：

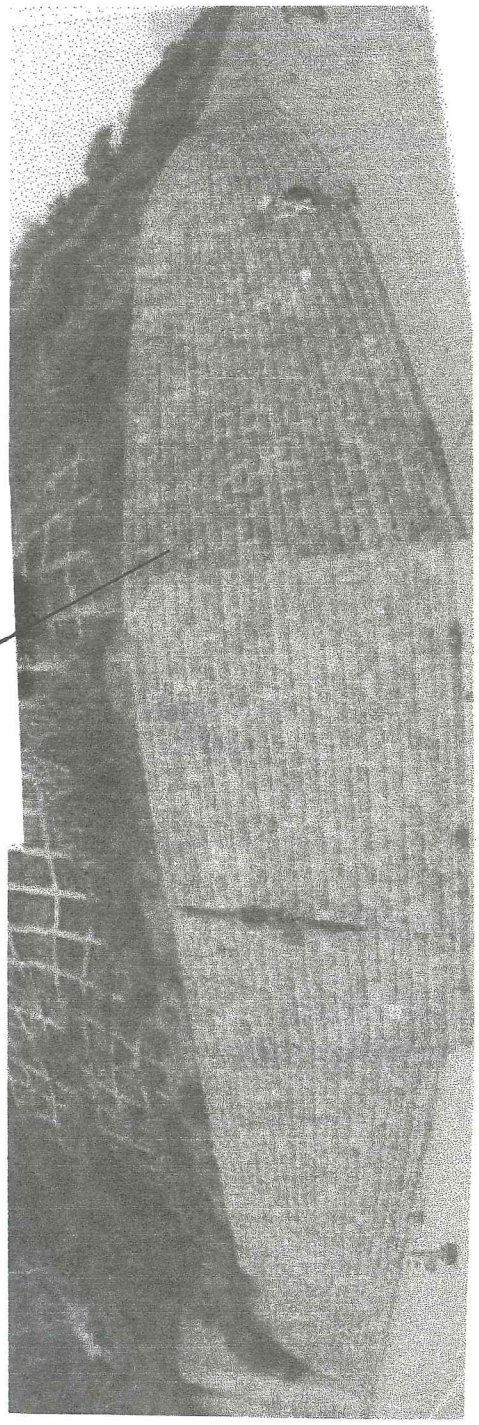
○崩壊箇所全景
（多幸湾側より望む）



① 箇所番号：15
② 路線名：都道（前浜地区～空港、多幸湾）
③ 所在地：三浦湾展望台北側約 100m
④ 所見
尾根部で回り込むブロック積み擁壁にクラックが発生している。神津島ではこのような箇所が何カ所も見受けられる。

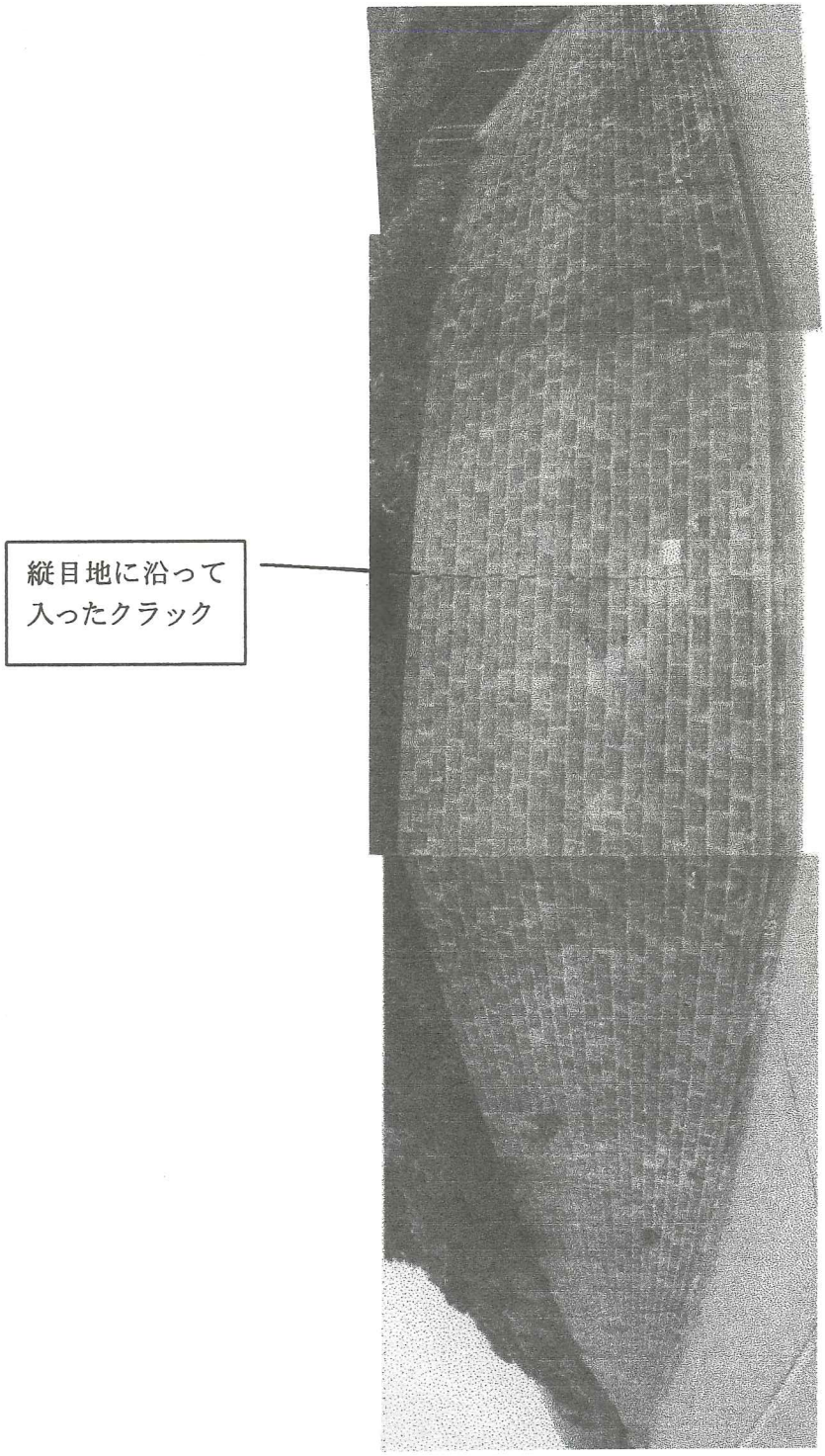
⑤ 写真





① 箇所番号：１６
② 路線名：都道（前浜地区～空港、多幸湾）
③ 所在地：三浦湾展望台北側約 200m
④ 所見
尾根部で回り込むブロック積み擁壁にクラックが発生している。

⑤ 写真



①箇所番号：１７

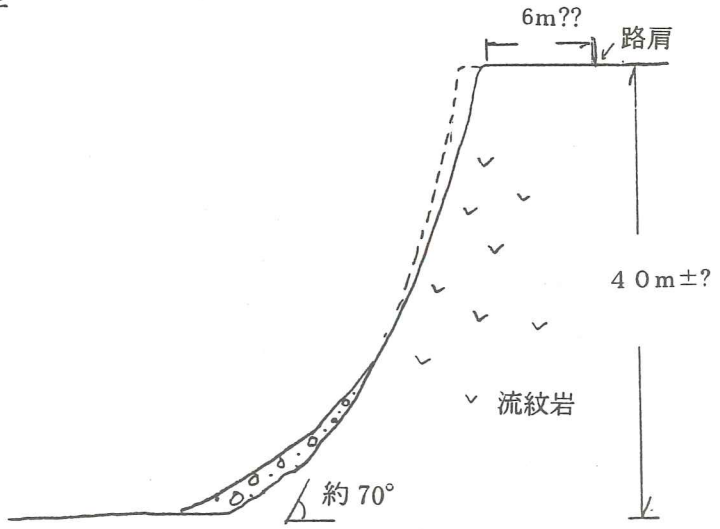
②路線名：都道（前浜地区～空港、多幸浜）

③所在地：多幸浜（丸島南約 200m）

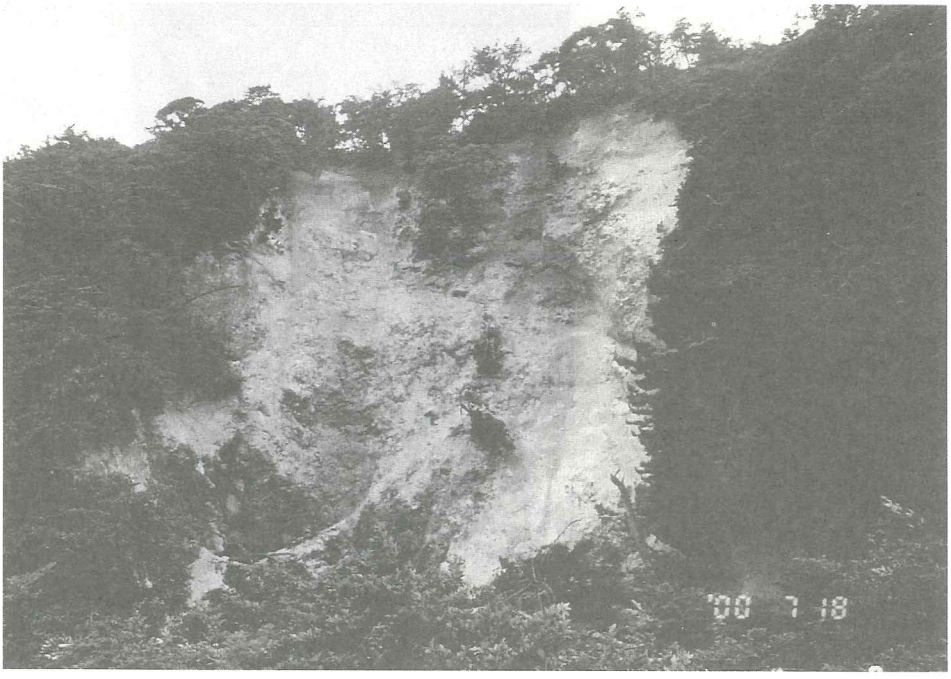
④所見：

70 ° 程度の急な海蝕崖の自然斜面崩壊である。崩壊頭部は海蝕崖上の緩斜面に達している。崩壊箇所は緩やかな凹地形に発生しており、崩壊厚さは浅いようであるが元地形が不明であるため正確な値はわからない。斜面下部の地質は周辺露頭から流紋岩溶岩（地質図によると松山鼻火山溶岩円頂丘）と推定され、最上部には淡褐色の堆積物があるようであるが、上部の地質は遠いため観察できなかった。なお、この崩壊の数 10m 北側にも自然斜面崩壊があり、こちらは尾根型斜面の中腹付近から崩壊している。これも浅い崩壊と思われる。

⑤スケッチ



⑥写真　　(No.17)



①箇所番号：１８

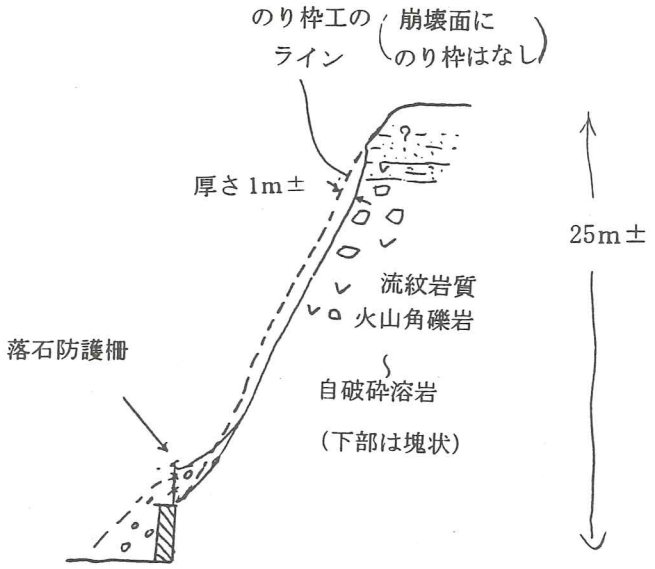
②路線名：都道（前浜地区～空港、多幸浜）

③所在地：多幸浜（丸島南約 150m）

④所見：

のり枠工のわきの切土のり面崩壊で、一連ののり枠工の左右で崩壊しているうちの片側（写真の左側）に位置する。崩壊部にはのり枠はなく、崩壊部下部には擁壁と落石防止柵がある。地質は流紋岩質の自破砕溶岩ないし火山角礫岩（地質図によると松山鼻火山溶岩円頂丘）からなる。露頭では確認できなかったが、No.19 の地質状況から推測すると、最上部には砂層が覆っている可能性がある。崩壊高さは 25m 程度であり、勾配は 65° 程度である。崩壊厚さは後述の No.19 よりも浅く、おそらく 1m 程度である。崩土の大半は落石防止柵で留まっており、落石防止柵が落石だけでなく崩土も防ぐことが出来た例といえる。

⑤スケッチ



⑥写真　(No.18)



No.18とNo.19
(左)　(右)

①箇所番号：１９

②路線名：都道（前浜地区～空港、多幸浜）

③所在地：多幸浜（丸島南約 100m）

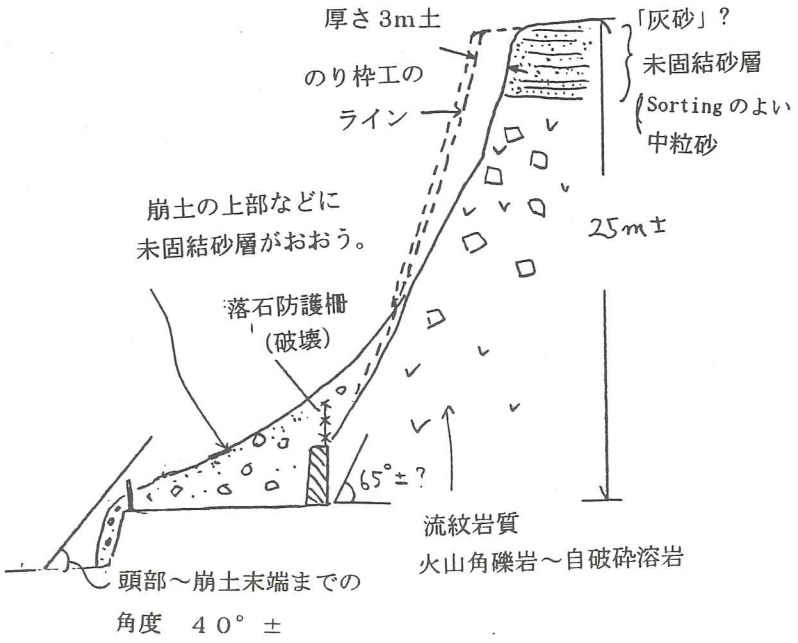
④所見：

この箇所は No.18 の北側約 10m に位置し、少なくとも一部のり枠工を含む切土のり面崩壊である。崩壊部全体にのり枠工があったかどうかは不明であるが崩壊部の両脇ともにのり枠工があり、崩土にものり枠が含まれていることから、崩壊部のほぼ大半にのり枠工があったと推定される。ただし今回の調査においては、のり枠工の被害は非常に少なかったことを考慮すると、崩壊はのり枠工の両脇の自然斜面ないしのり枠工施工のために多少掘削された無処理切土部を含んでいる可能性も多少残る。

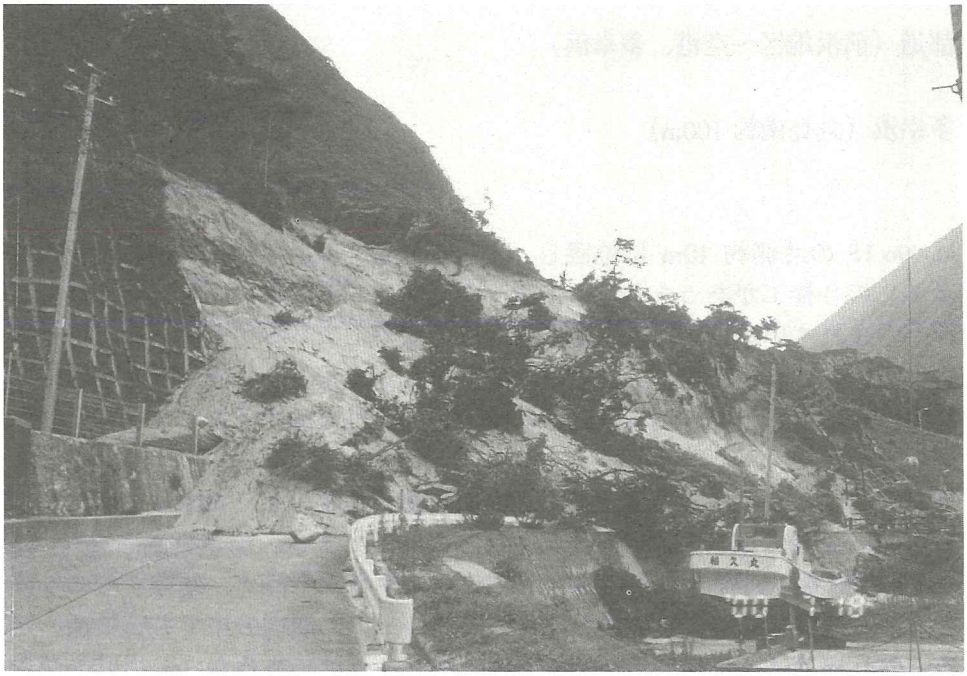
崩壊部の地質は流紋岩質の自破砕溶岩ないし火山角礫岩からなり、斜面最上部に厚さ 3 ～ 4m の淘汰の良い白色の石英粒に富む中粒砂層があることが特徴である。崩壊高さは 25m 程度であり、勾配は 65 ° 程度である。崩壊深さは前述の No.18 よりもかなり深く、残存するのり枠工から推定するとおそらく 3m 程度である。この崩壊深さは調査ルートの崩壊の中でも特に深いが、この理由は不明である。のり枠工は 1m 程度の深さの崩壊を防ぐことは出来るが 3m 程度の深さの崩壊に対しては効果が小さいのかもしれない。

崩土は、No.18 に比べると崩壊土量が多いためか、落石防止柵をなぎ倒してのり面下の道路を埋積し、さらに道路の海岸側のガードレールを一部越えている。これは今回の崩壊の中では崩土が遠くまで到達した方と考えられるが、それでも崩壊頭部から崩土末端までの角度（等価摩擦係数）は 40 ° 前後で、降雨時の崩土の到達距離に比べるとかなり短い。なお、崩土の表層にはのり枠工がそのまま覆っていたり未固結の細粒砂が覆っている箇所が見られる。これは崩壊時に崩土が大きく乱されずある程度マスとして滑動したことによるのかもしれない。

⑤スケッチ



⑥写真　　(No.19)





最上部の溶岩ないし火山角礫岩と中粒砂層

① 箇所番号：２０

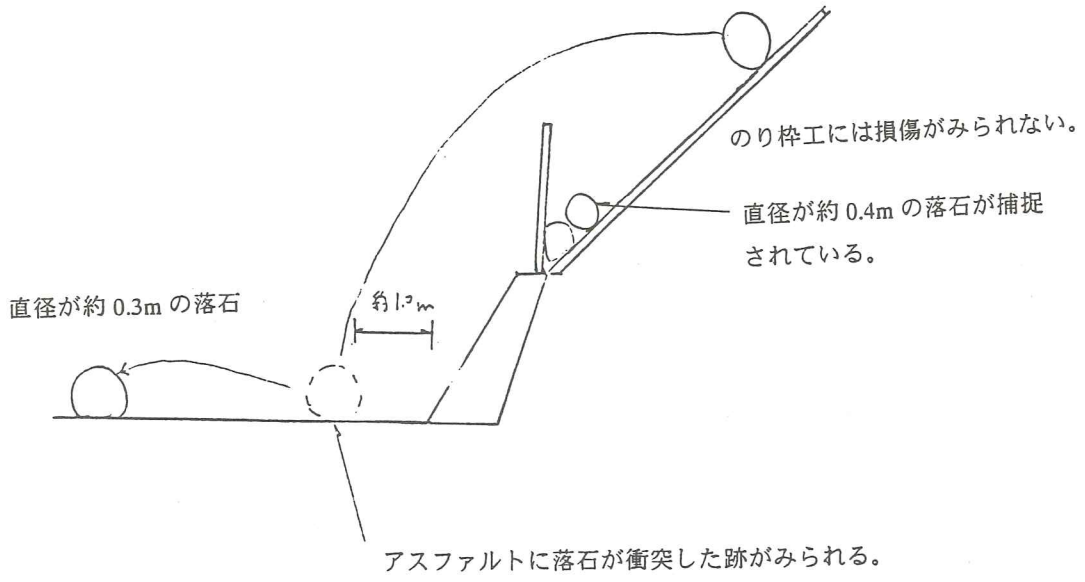
② 路線名：都道（前浜地区～空港、多幸湾）

③ 所在地：洞沢

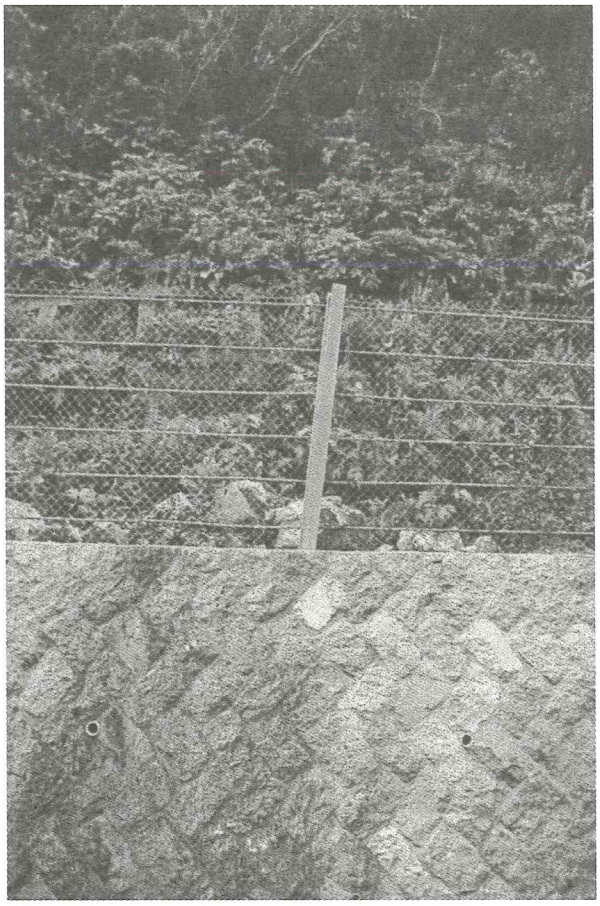
④ 所見

道路より数十ｍ上部で崩壊が生じ、落石のみが道路際まで達した。土砂は上部斜面に止まっているものと思われる。大部分の落石は高さ２ｍの落石防護柵により捕捉されたが、１個のみが跳躍して路面に到達した。防護柵の背後斜面にはのり枠工が施工されており、落石がこれにぶつかって跳ね出したものと思われる。

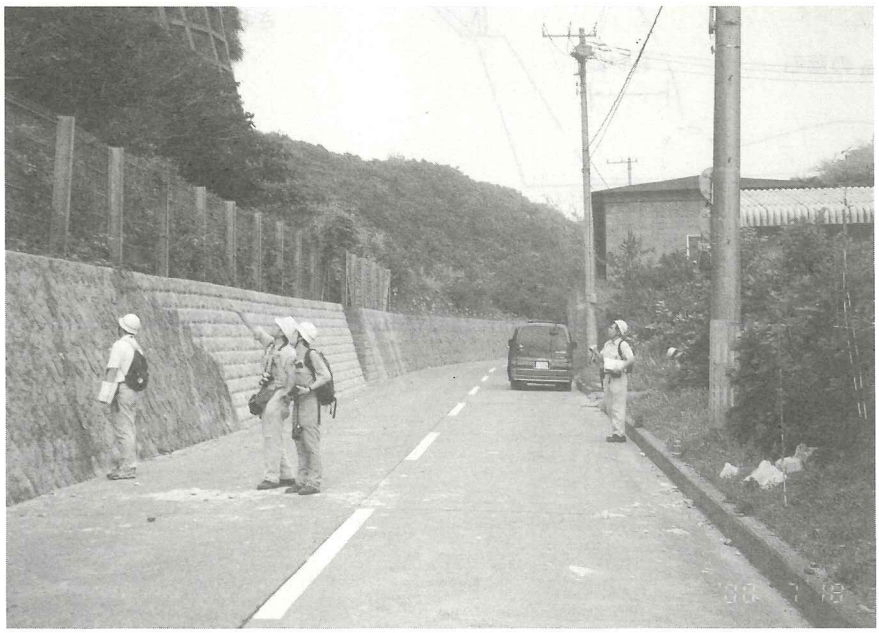
⑤ スケッチ



⑥ 写真



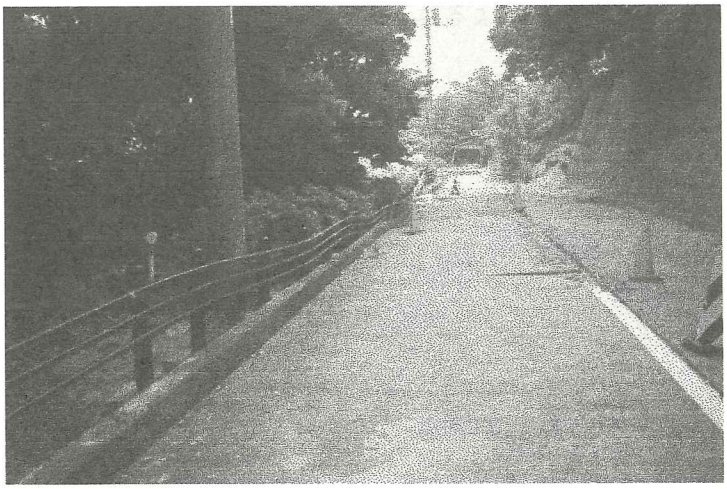
落石防護柵により捕捉された落石の様子。



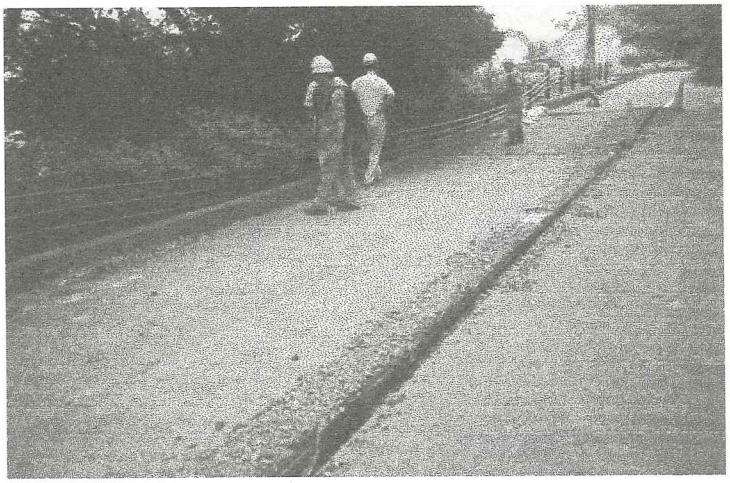
① 箇所番号：21
② 路線名：都道（前浜地区～空港、多幸湾）
③ 所在地：洞沢
④ 所見

谷側の路面が沈下し、道路中央で段差が生じている。ガードレールも波打っており、沈下したり外側に開いている。ガードレールの設置されている谷側は勾配の急なのり面であり、のり面が崩壊してガードレールの基礎が宙に浮いているところも見受けられる。視察した範囲では、写真でもわかるように致命的な被害ではないが、上部斜面に亀裂が発生しており、かつその範囲も広いので、現地では地すべりの可能性が懸念されていた。

⑤ 写真



写真前方奥で道路がヘアピンカーブで左に曲がって下っている。変状をきたしているのり面は、ヘアピンカーブで下に降りている道路の山側ののり面にもなっていいる。道路の谷側半分が沈下し、谷側に傾いている。ガードレールも波打つように変状している。



①箇所番号：２２

②路線名：都道

③所在地：前浜地区

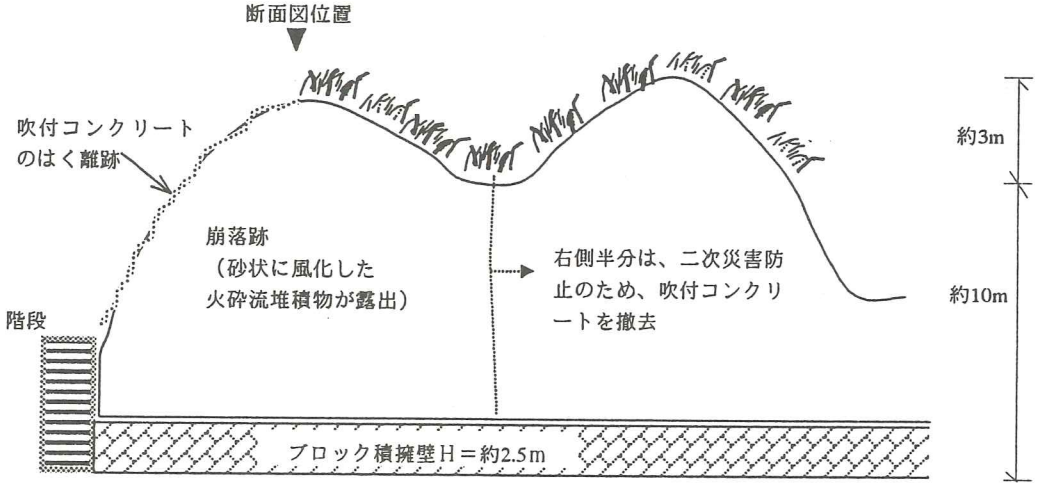
④所見：

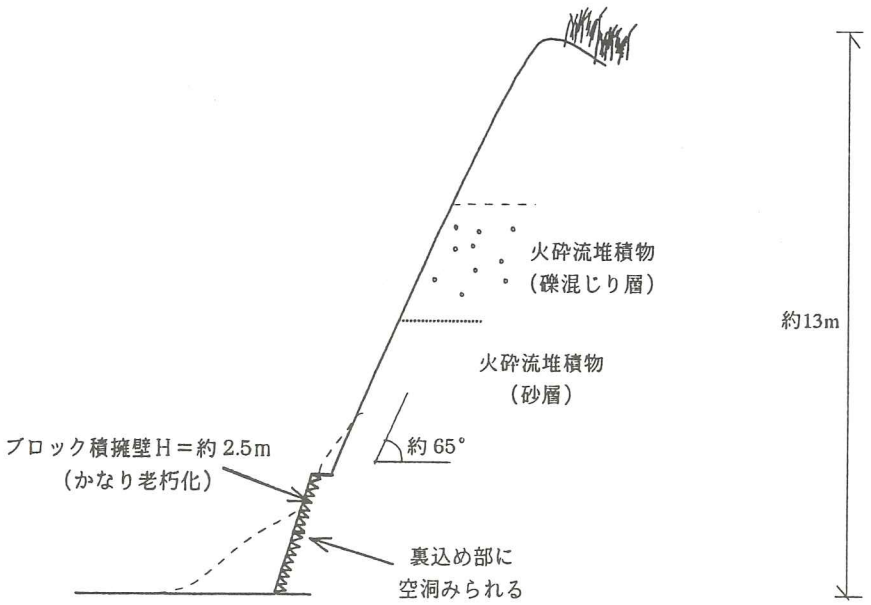
老朽化した急勾配吹付のり面における吹付コンクリートのはく離崩壊。

火砕流堆積物からなる地山表層部はかなり風化が進んでいる。崩壊斜面下部のブロック積擁壁（H＝約２．５ｍ）には特に大きな変状はみられないが、裏込め部分にかなり空洞がみられる。

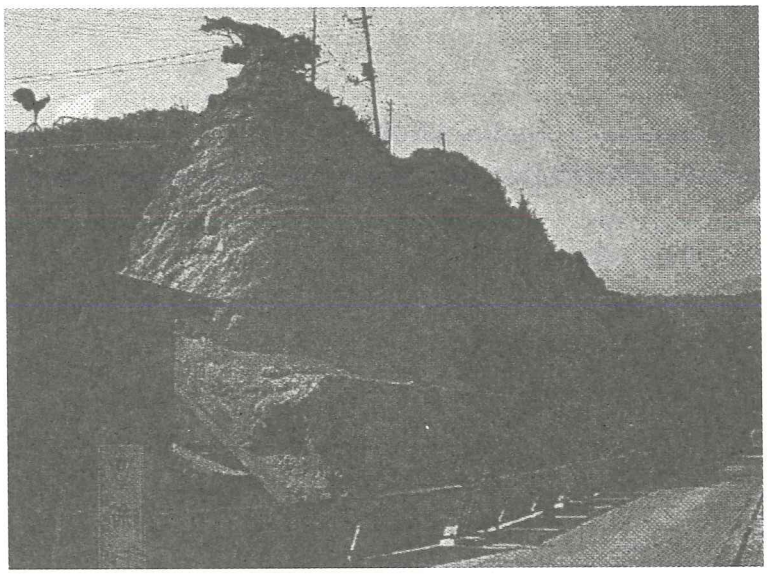
正面からみて２山ある斜面のうち、地震により崩壊したのは左半分のみで、右半分は二次災害防止のため強制的に排除した模様（住民の方へのヒアリングによる）。

⑤スケッチ：



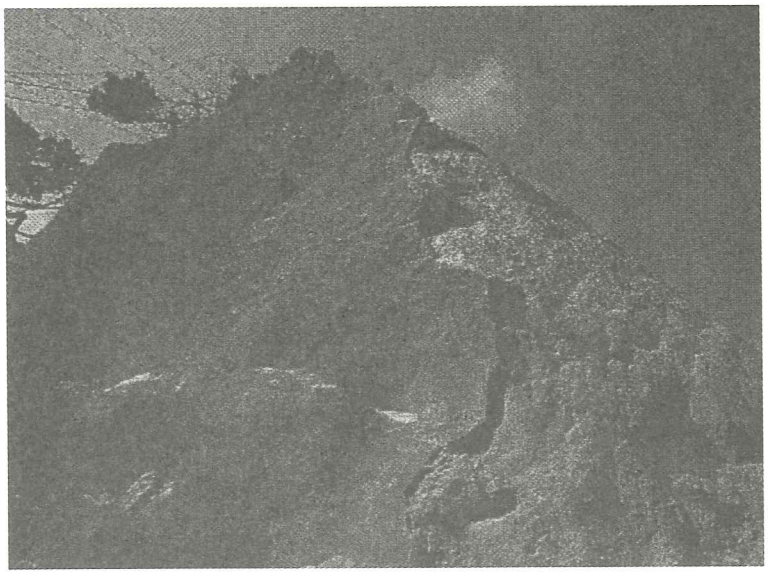


⑥現地状況写真：



○崩壊斜面全景と応急復旧状況

・崩壊箇所は約 65° と急勾配ののり面
・7月１８日午前 10:00 より通行可に（片側通行規制）



○吹付コンクリートのはく離状況

・裏面の風化に伴う空洞化が生じていたと考えられる



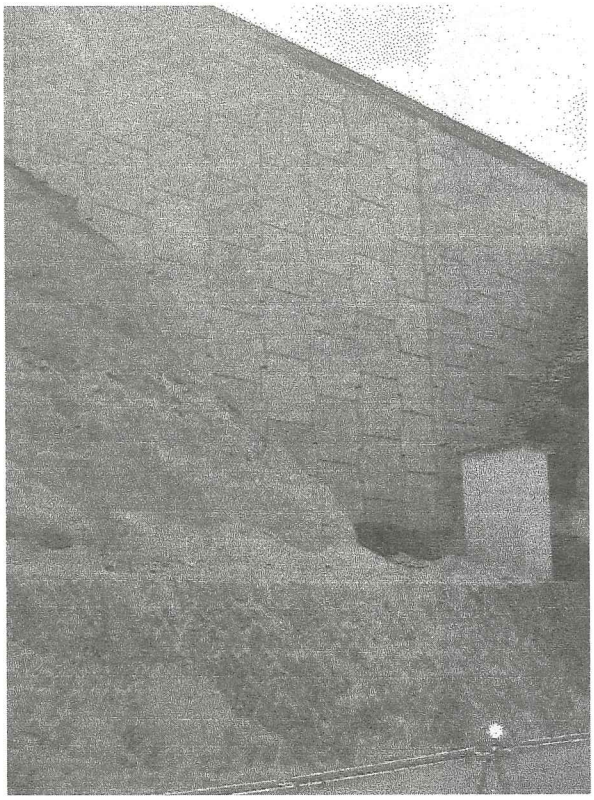
○崩落した吹付コンクリートと地山表層部分

・吹付けコンクリート厚は 10cm 程度
・火砕流堆積物の表層部は砂状に風化が進んでいる

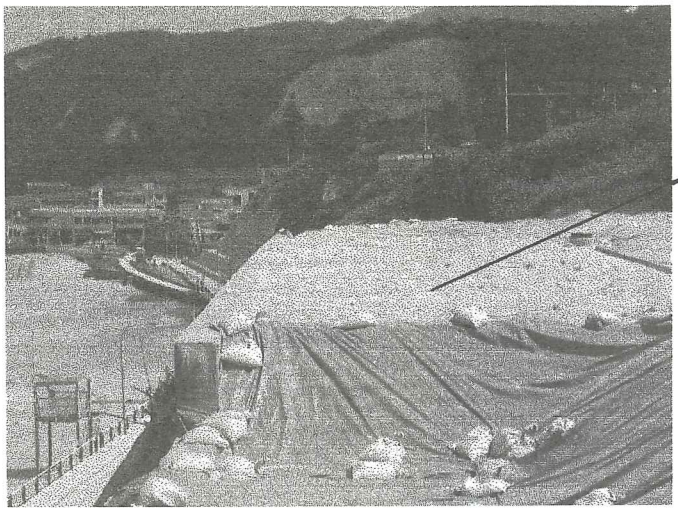
① 箇所番号：23
② 路線名：都道
③ 所在地：前浜地区
④ 所見

高さ 10mを越える補強土壁（壁面形状からテールアルメ補強土壁と推定される）が、壁面の変位や背面盛土のクラック等もみられず、健全な状態にある。周辺の老朽化した吹付けモルタル工が土砂とともに崩壊している。壁高の高い垂直の土留め構造物にも関わらず地震の被害を免れていることから、補強土壁にはある程度高い耐震性を有していたと思われる。

⑤ 写真



高さ 11m程度の補強土壁。壁面変状は目視観測では認められない。



補強土壁上部に造成された土地。表面にクラック等の変状は認められない。

① 箇所番号：２４

② 路線名：村道

③ 所在地：前浜地区

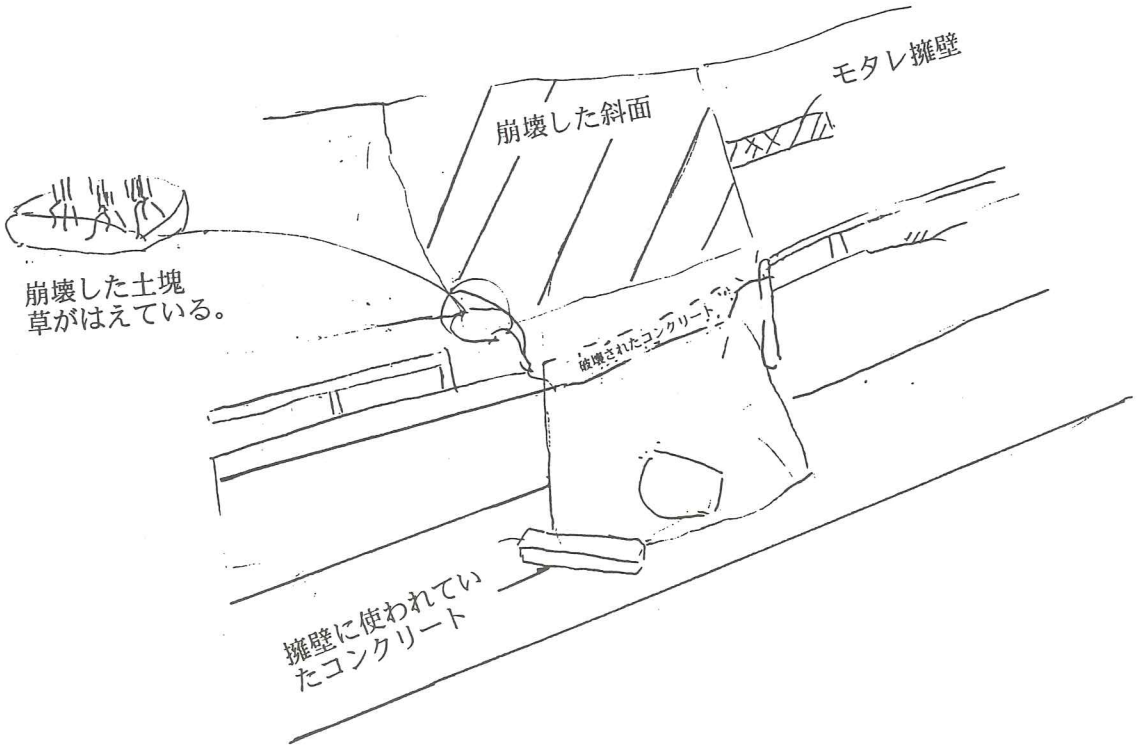
④ 所見

斜面勾配約 60°、斜面高約 10m の斜面が約 20m の幅で斜面上部から崩壊し、斜面直下にある幅役 5m の道路を越え、川に流れ込んだ。斜面中段にブロック積モタレ擁壁が施工してあった様子．崩壊深さやすべり面付近の様子については崩壊部分全体がビニールシートに覆われており、崩壊部分に近づけなかったため、確認できなかった。ばい、崩壊していない隣接する斜面勾配は約 70°である。

この箇所の特徴は下記のとおりである。

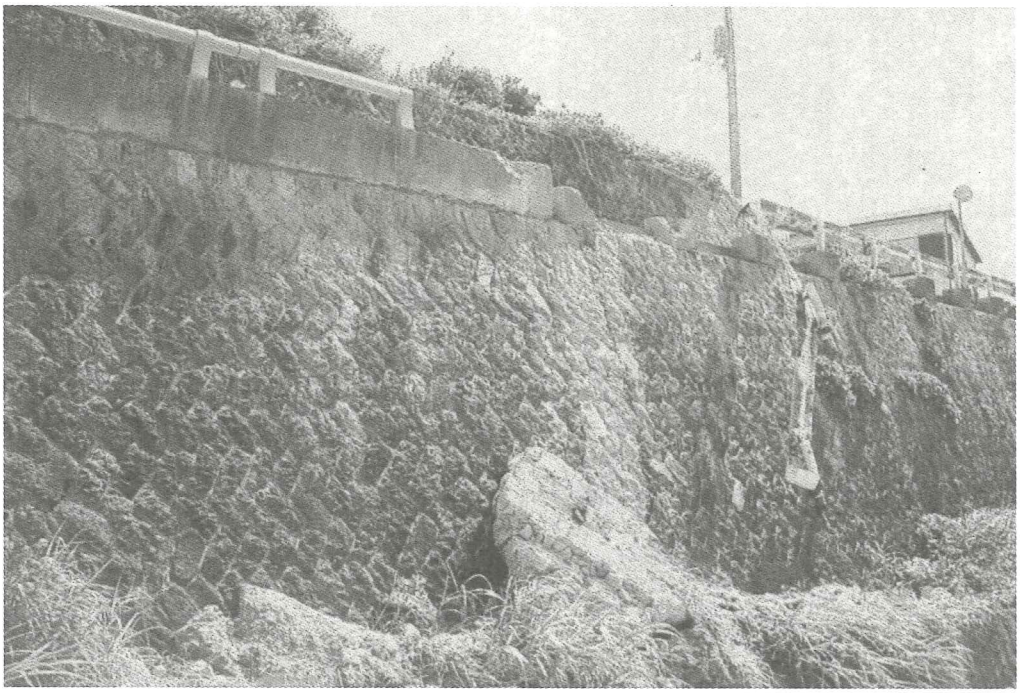
- 道路に草が生えた土塊が散在していることから。崩土は土塊状に流下したと思われる。
- 川にはモタレ擁壁に使われていたコンクリートブロックも落下していた。

⑤ スケッチ



⑥ 写真





①箇所番号：２５

②路線名：村道（前浜地区～長浜海岸）

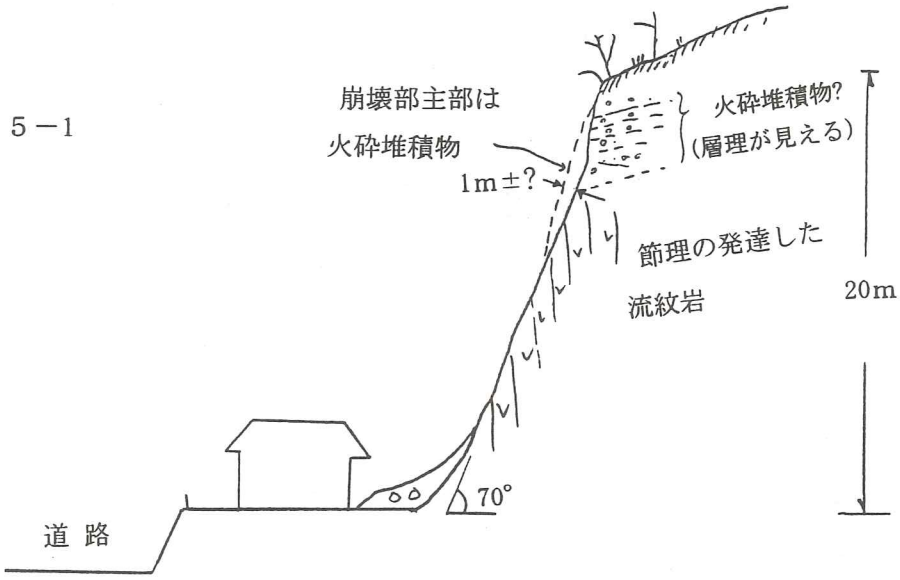
③所在地：神津島港北（えんま洞東 50m）

④所見：

この箇所は、港北側の海蝕崖の自然斜面崩壊であるが、２種類の崩壊が見られる。一つは海蝕崖主部を形成する流紋岩溶岩（地質図によると長浜火山溶岩流）の上部に堆積している火砕堆積物を頭部とする崩壊（No.25）である。崩土の状況から、この崩壊は火砕堆積物が下部の溶岩を巻き込みながら崩壊したものと考えられる。この崩壊の崩土は斜面下の家屋（？）付近まで到達している（被害があったかは未確認）。もう一つは、上記崩壊の数m西側で発生しており、中部標高の流紋岩溶岩の抜け落ち型落石ないし岩盤崩壊（No.25-2）である。流紋岩溶岩は節理が発達しており、その節理に沿って分離したと推定される直径 2m 程度の岩塊が斜面下部の家屋（？）の外壁を損傷させている。ただし、家屋の前の水路工に落ちてこれがポケットの効果を発揮して衝撃が緩和されたのか、岩塊の規模の割には損傷の度合いは大きくない。家屋の直下には道路があったが、岩塊は水路に挟まるように停止しており、道路への直接被害はなかったようである。

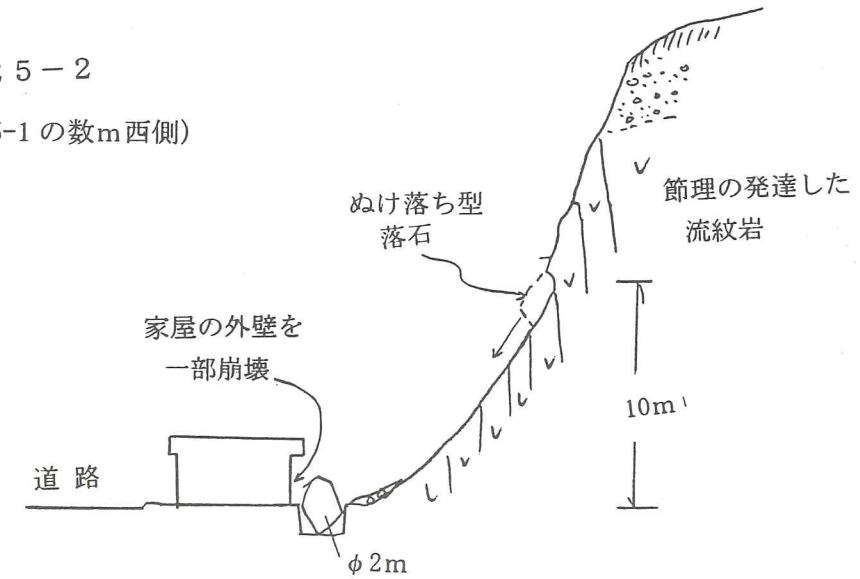
⑤スケッチ

２５－1

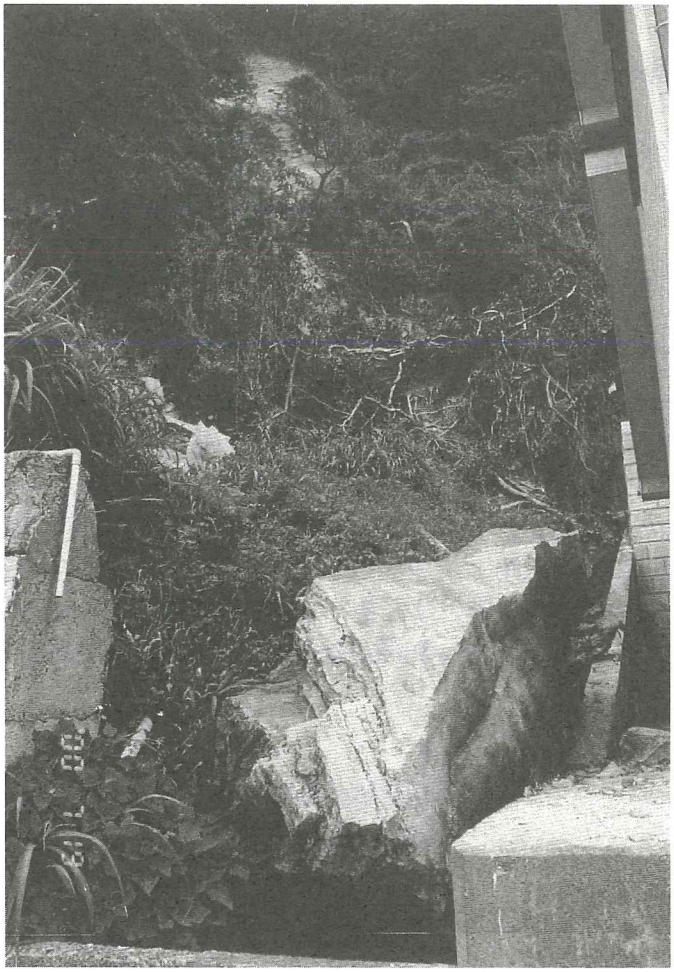


２５－２

(25-1 の数m西側)



⑥写真（No.25）



上がNo. ２５－１

左が２５－２



① 箇所番号：２６

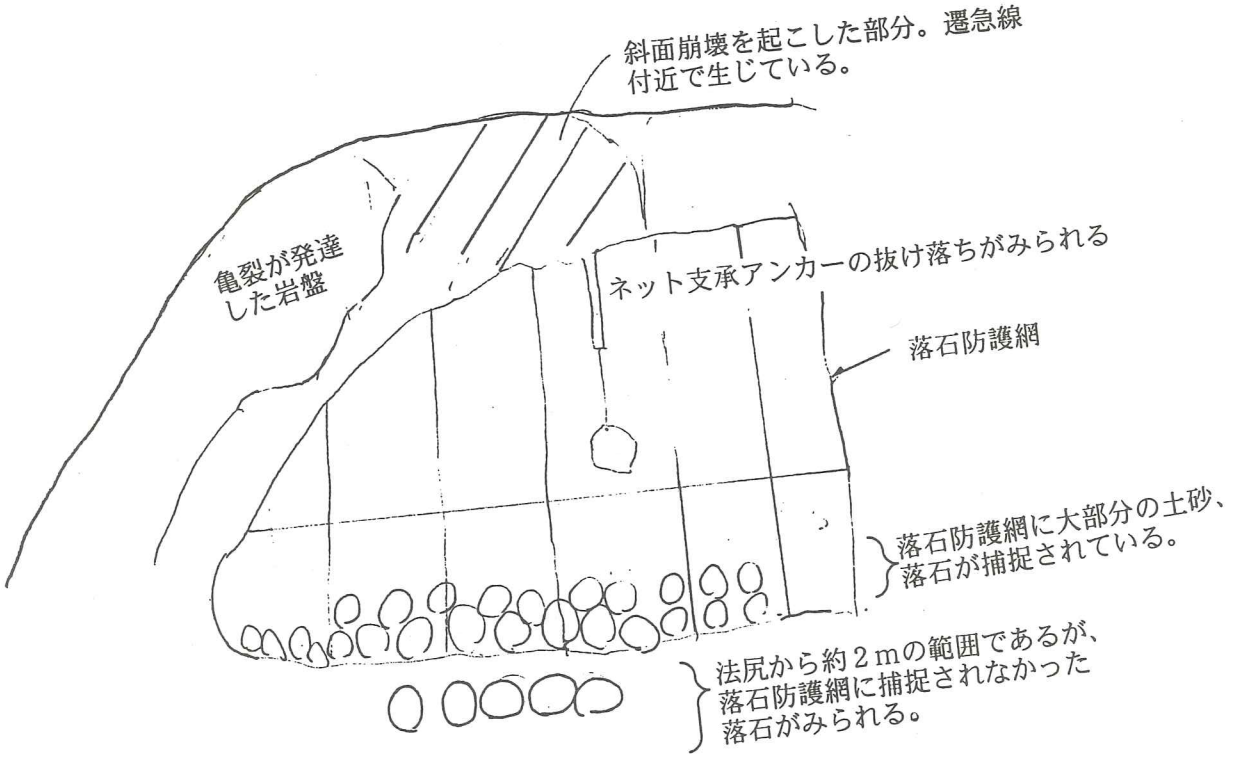
② 路線名：村道（前浜地区～長浜海岸）

③ 所在地：神津島港北

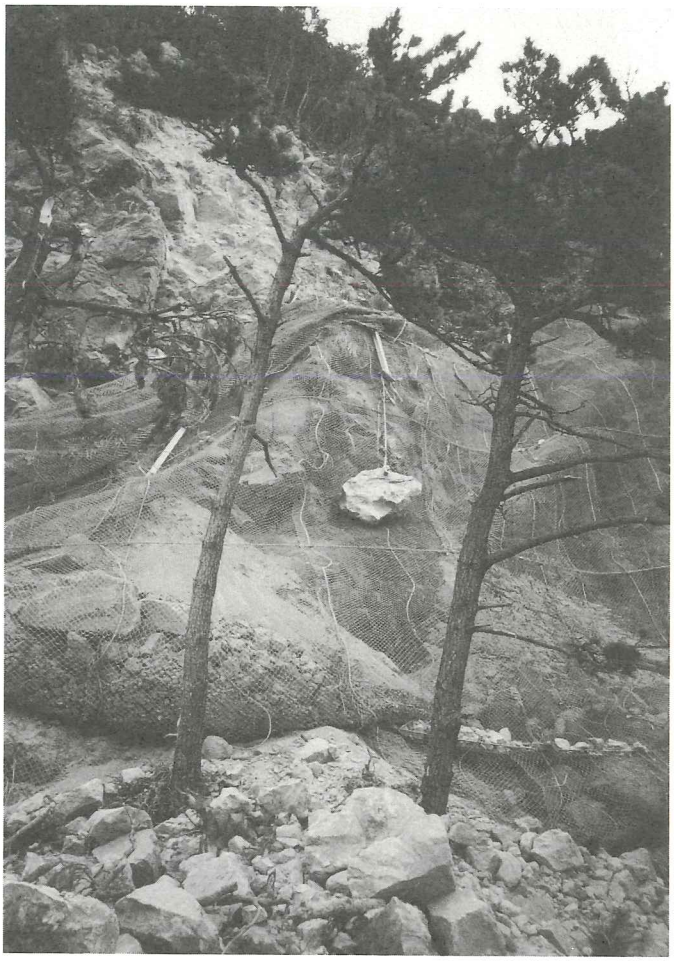
④ 所見

横断方向で凸地形になっている斜面高約 40m の斜面上端から崩壊が発生している。この斜面では落石防護網が施工されており、崩壊土砂を捕捉している。ただし、ネット支承アンカーが抜けている箇所がみられる。

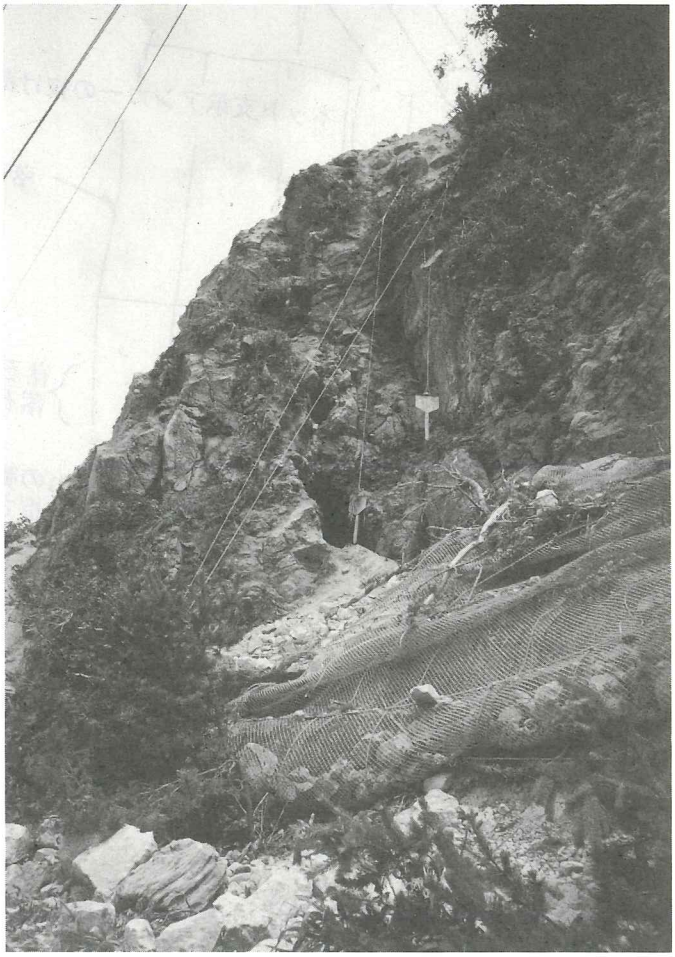
⑤ スケッチ



⑥ 写真



崩壊があった斜面の様子。



ワイヤーロープのいくつかが抜け落ちているが、落石防護網は大量の岩塊を捕捉している。残存したワイヤーロープが辛うじて支えている。

① 箇所番号：２７

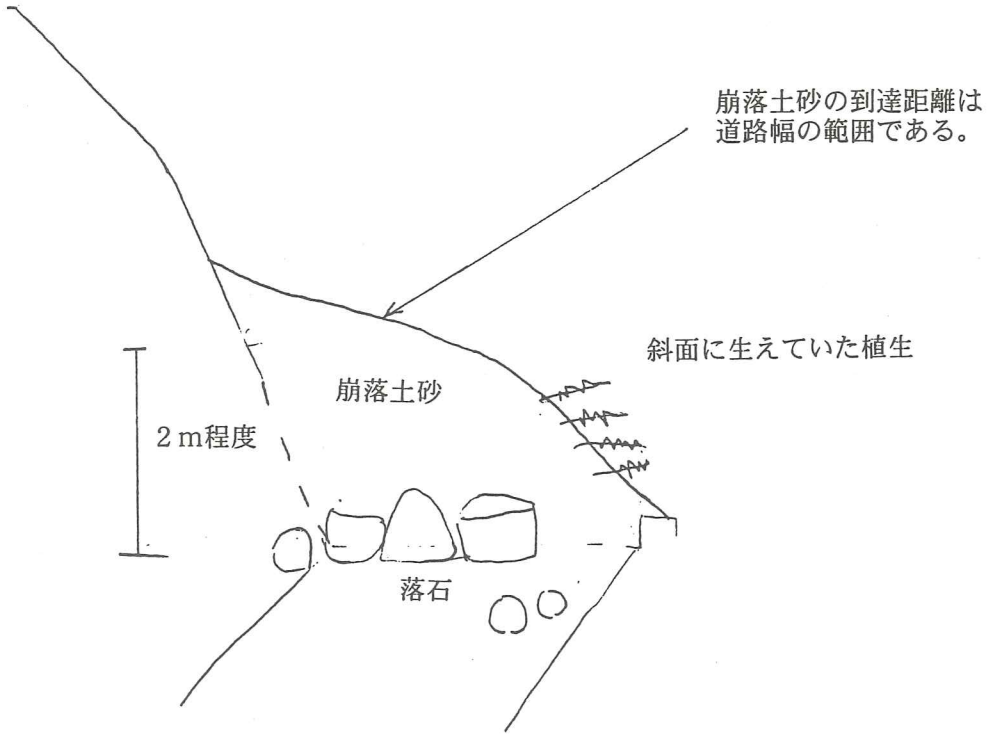
② 路線名：村道（前浜地区～長浜海岸）

③ 所在地：神津島～沢尻

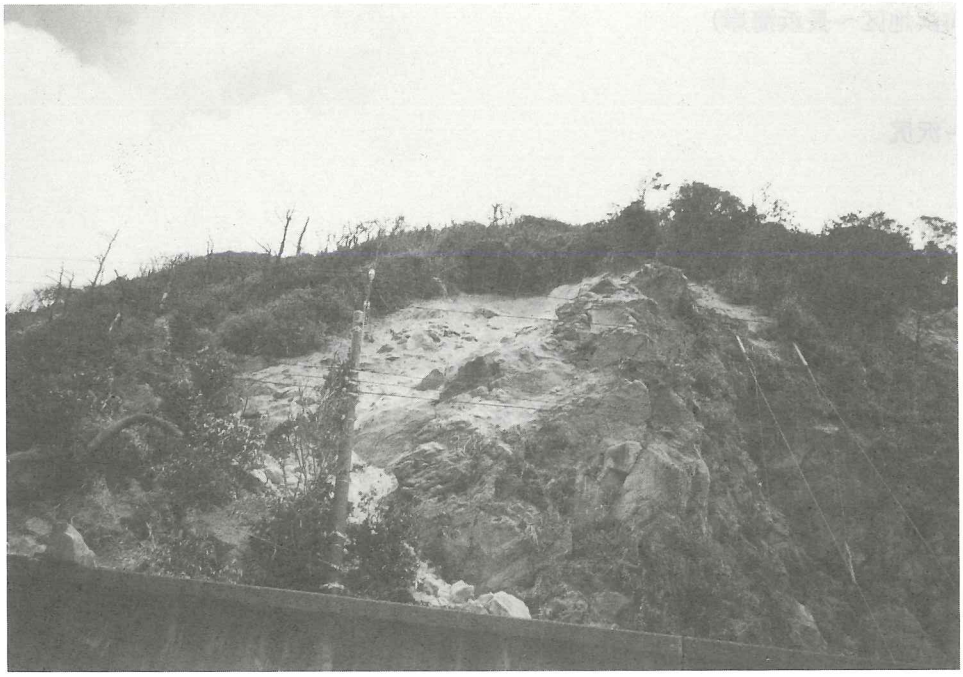
④ 所見

凸部の頂点を挟んで箇所番号２６が南側斜面であるのに対して箇所番号２７は北側斜面である。この斜面では２６番と同様に斜面上部で崩壊が発生している。落石防護網が施工されていないため、崩落土砂は道路まで達したものと考えられる。

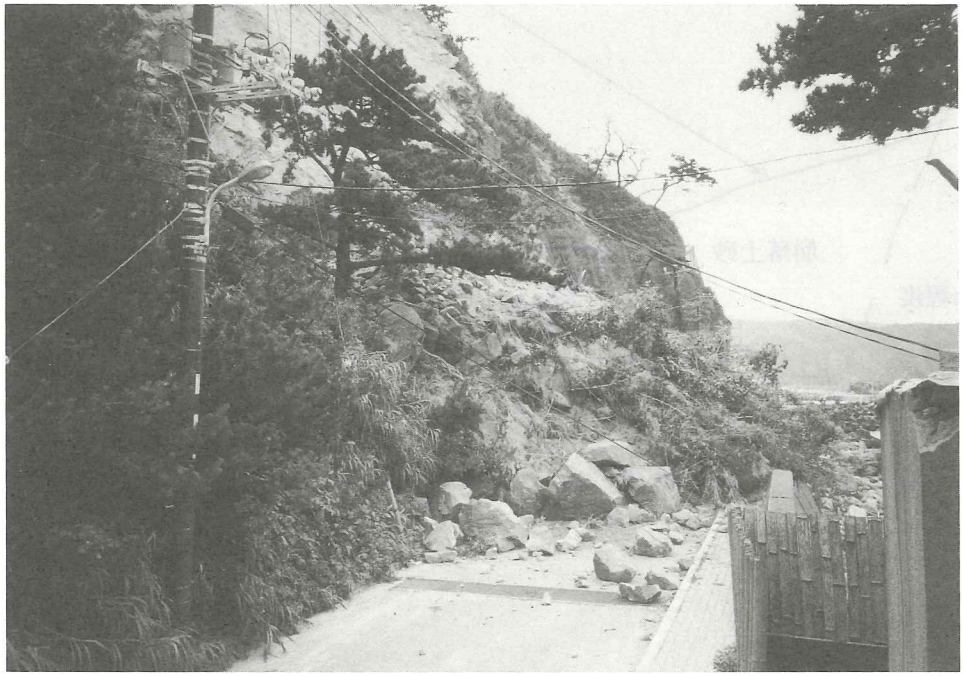
⑤ スケッチ



⑥ 写真



崩壊があった斜面の様子。



崩落土砂が路面を覆っている。

①箇所番号：２８

②路線名：村道（前浜地区～長浜海岸）

③所在地：神津島～沢尻

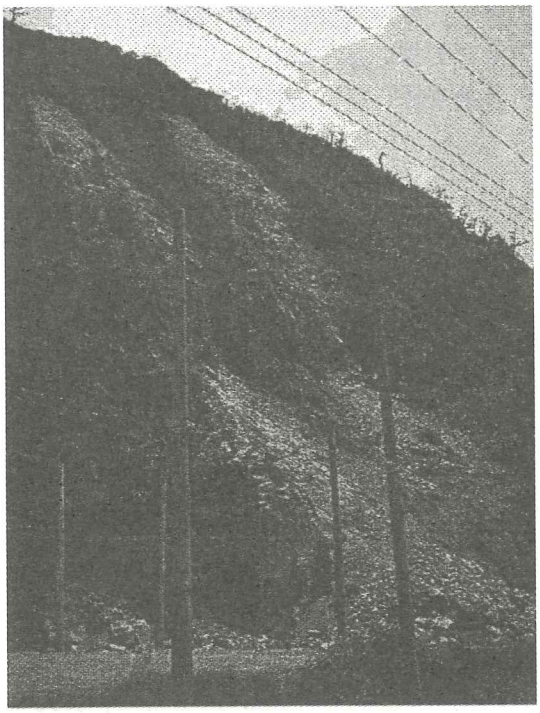
④所見：

溶岩流からなる岩盤の上部にある火砕流堆積物層の風化した表層部分の崩壊。最大径１m程度の岩塊を含む。

急傾斜のやせ尾根斜面であり、植生土嚢による表面保護が施されていた模様だが、効果なし。

斜面下は広場（魚網干し場）となっており、崩土は道路には達していない。

⑤現地状況写真：



○崩壊斜面全景
（沢尻湾側から）

・急傾斜自然斜面の表層崩壊（２箇所の崩落崖を形成）
・斜面下は広場（魚網干し場）となっており、崩土は道路には達していない。



○斜面下から崩落崖を望む

・溶岩流からなる岩盤の上部にある火砕流堆積物層の表層部分の崩壊と考えられる
・緑色の袋は植生土嚢

①箇所番号：２９

②路線名：村道（前浜地区～長浜海岸）

③所在地：神津島～沢尻

④所見：

表層崩壊及び巨岩塊落石。

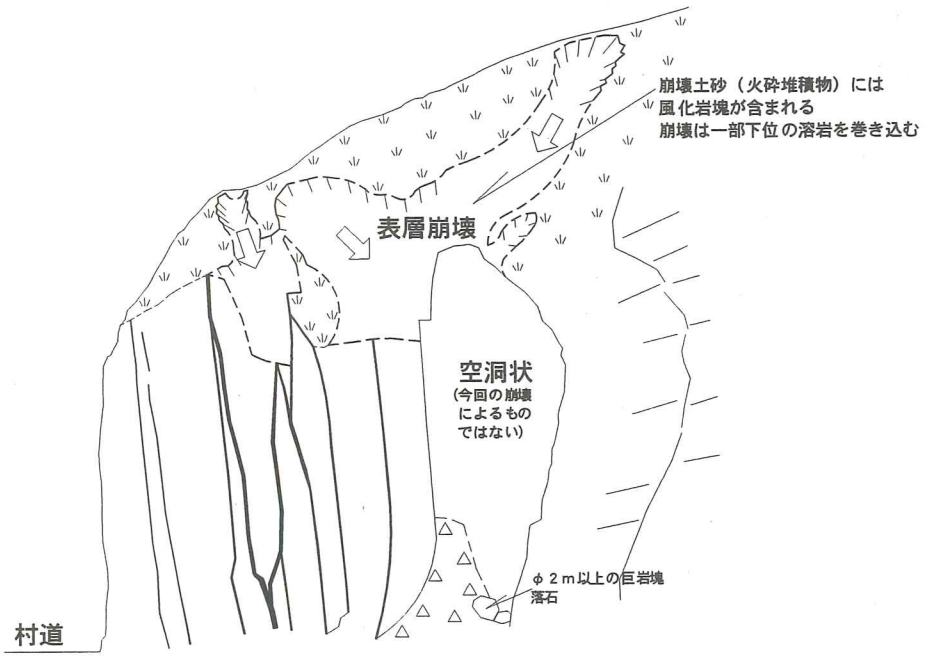
斜面は村道に面したほぼ垂直な流紋岩溶岩からなる海食崖と、その上位の 45 ° 以上の勾配を示す未固結～弱固結の火砕堆積物から構成される。斜面全体の高さは 30m 以上に達する。

村道に面した溶岩部（海食崖斜面）には、垂直方向及び村道に対して受け盤方向を示す高角度の開口節理が発達する。

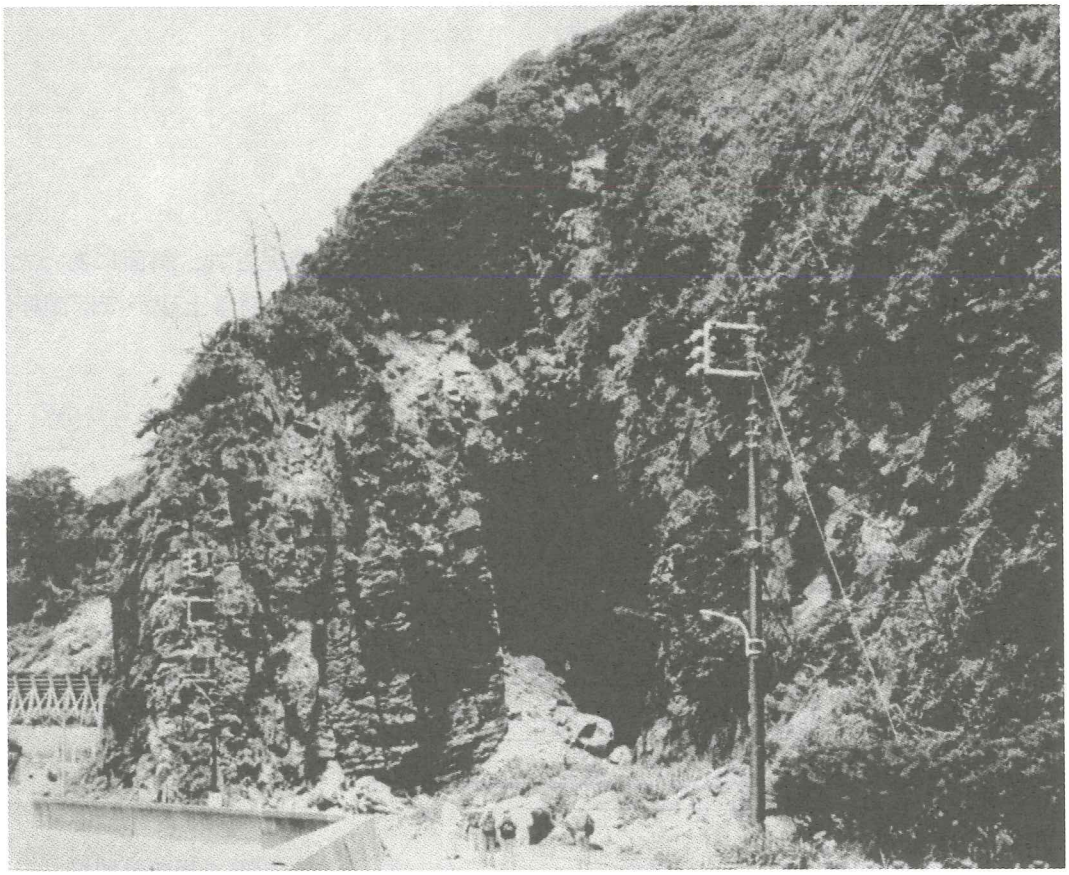
崩壊は直接村道には面していない南側斜面で発生した。崩壊の主体は海食崖の上位にある火砕堆積物斜面の表層崩壊である。また、表層崩壊にとどまらず、下位の溶岩岩塊を一部巻き込んだことによって落石・崩壊が発生した。落石はφ２m以上に達する巨岩塊が見られた。

なお、溶岩部には空洞状部が見られる（スケッチ、写真参照）が、これは今回の崩壊によって形成されたものではない。

⑤スケッチ



⑥ 写真



① 箇所番号：３０

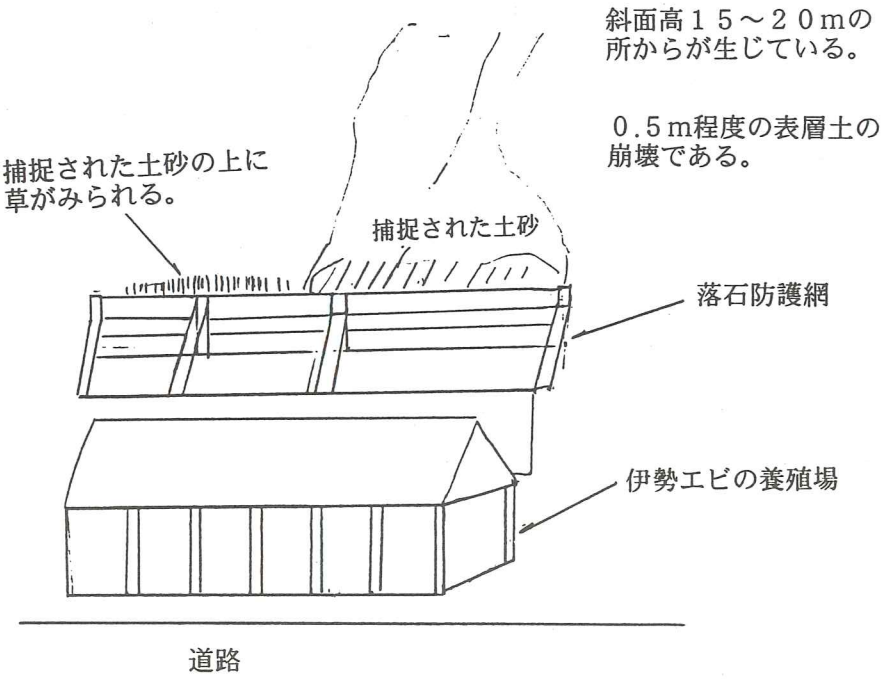
② 路線名：村道（前浜地区～長浜海岸）

③ 所在地：神津島港～沢尻

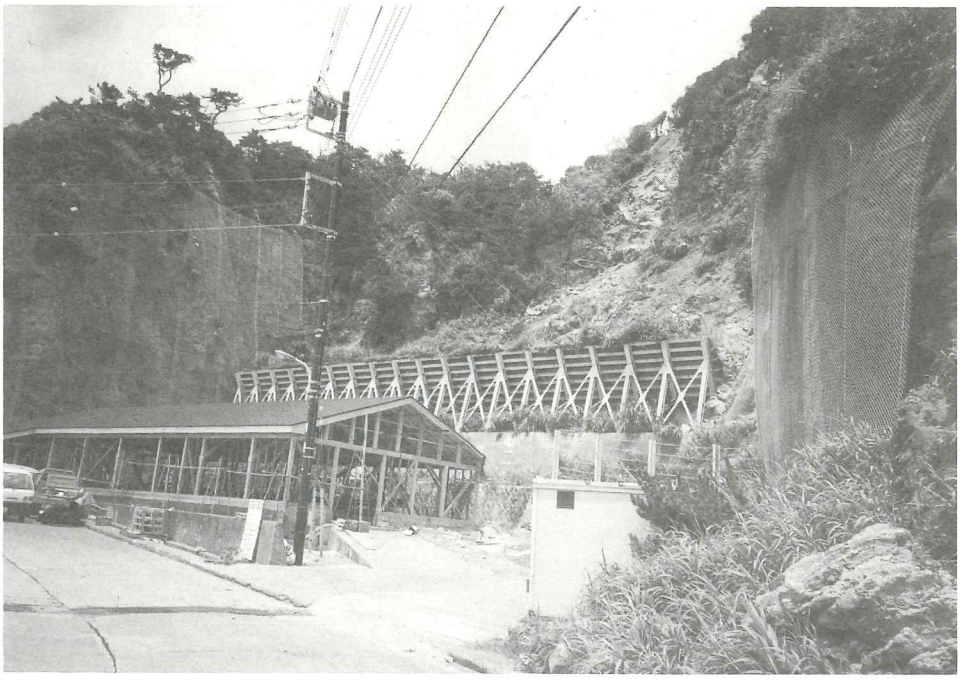
④ 所見

小規模な土砂崩壊があったが、落石防護柵により土砂が捕捉され、斜面にあった保全対象（伊勢エビの養殖場）は被害を受けていない。落石防護柵には崩落土砂がほぼ満杯に堆積しているが、その大半は地震前に既に存在していたと推定される。

⑤ スケッチ



6 写真



崩壊があった斜面と落石防護柵及び保全対象施設（伊勢エビ養殖小屋）の様子。道路は写真よりも左側にある。

① 箇所番号：３１

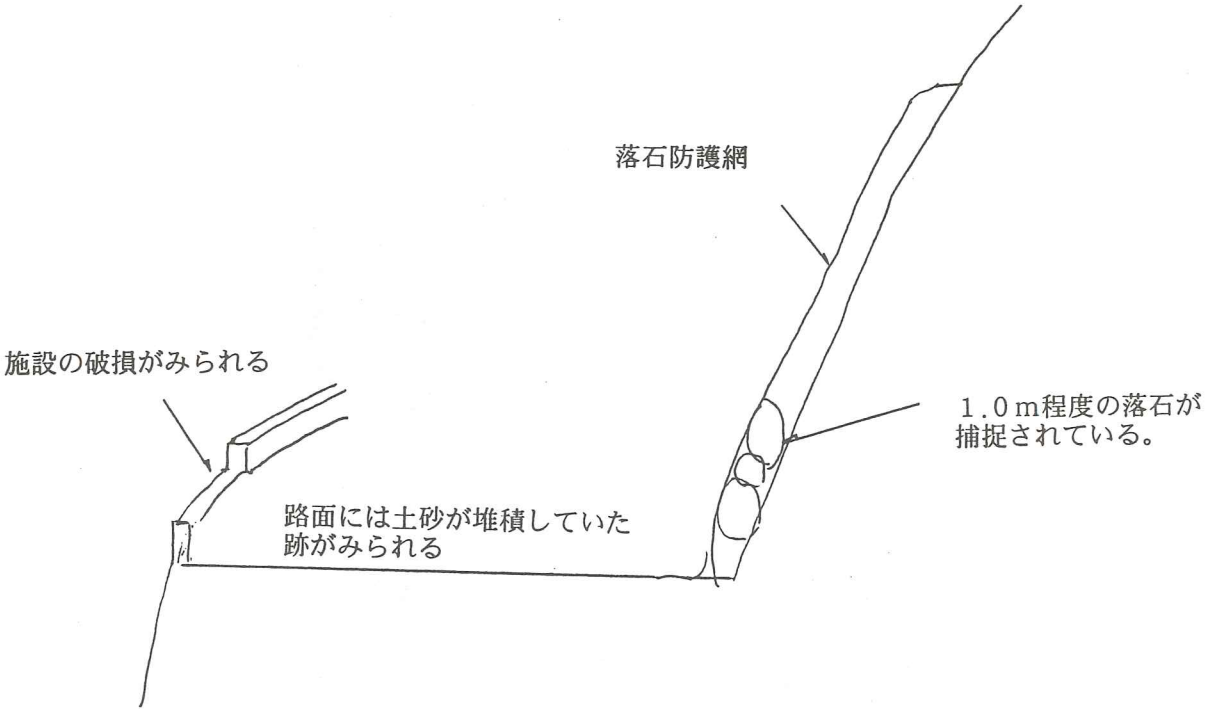
② 路線名：村道（前浜地区～長浜海岸）

③ 所在地：神津島港～沢尻

④ 所見

路面に土砂が堆積した跡等から小規模な土砂崩壊があったと推定される。土砂が除去されているため、その堆積土砂量は不明である。なお、1m 程度の落石が落石防護網に捕捉されている。

⑤ スケッチ

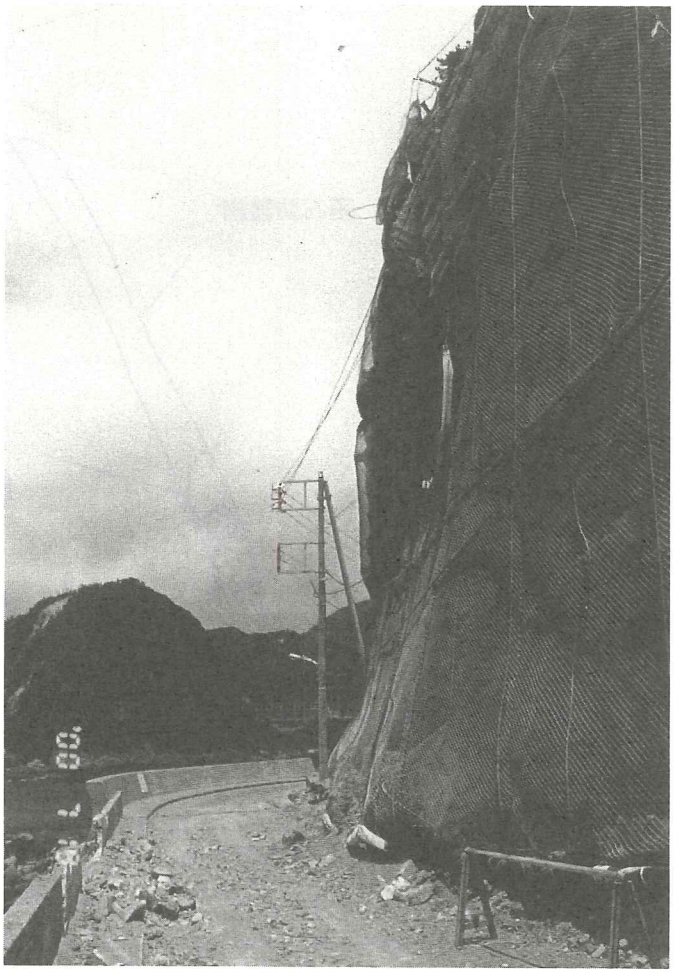


⑥ 写真



落石防護網に捕捉された土砂や落石の様子。

1ｍ程度の落石が捕捉されている。



ネット支承ｱﾝｶｰの抜け落ちがみられる。さらに、海岸側の施設（海岸護岸）に破損がみられる。路面に土砂が堆積していた跡がみられるが、除去されているため、堆積土砂量はわからない。

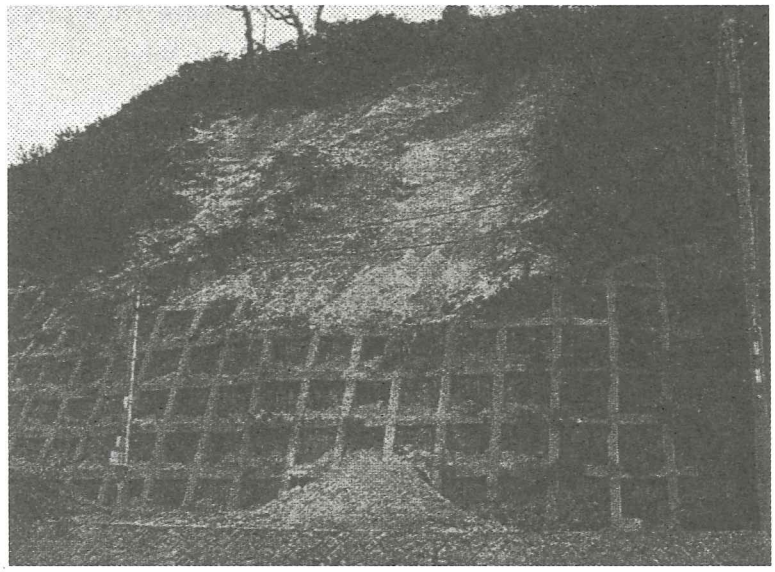
①箇所番号：３２

②路線名：村道（前浜地区～長浜海岸）

③所在地：沢尻地区

④所見：
　火砕流堆積物からなる自然斜面尾根部のごく浅い表層崩壊。
　法枠工及びブロック積擁壁は比較的新しく、特に変状はみられない。法枠工がよく機能しており、法枠工上部の自然斜面の小規模な崩壊にとどまっている。

⑤現地状況写真：



○崩壊斜面全景

・法枠工上自然斜面のごく浅い表層崩壊
・法枠工が機能し、崩壊は小規模にとどまる

①箇所番号：３３

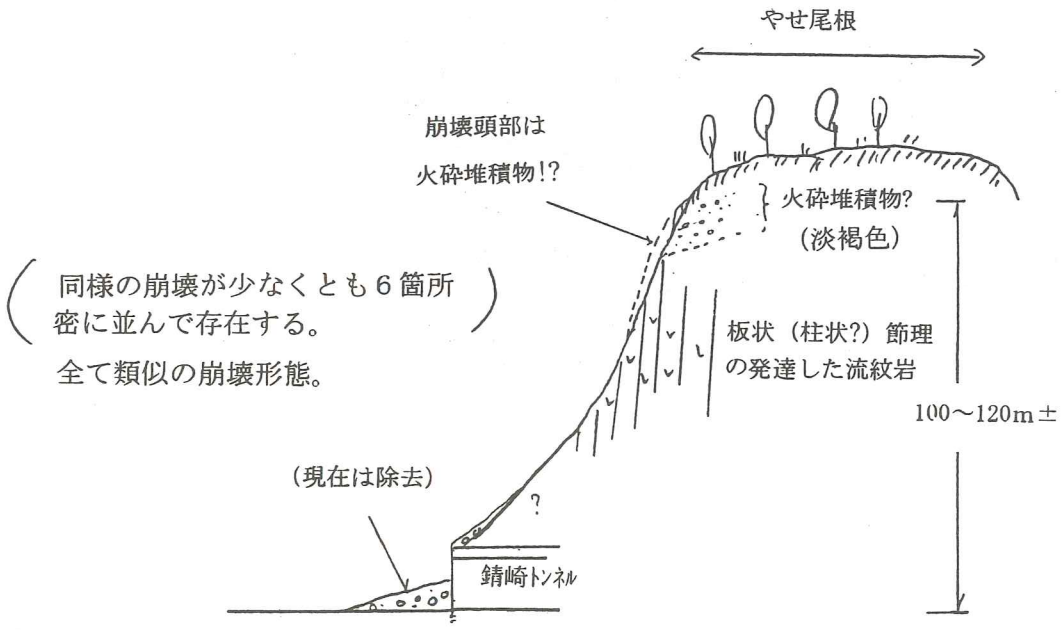
②路線名：村道（前浜地区～長浜海岸）

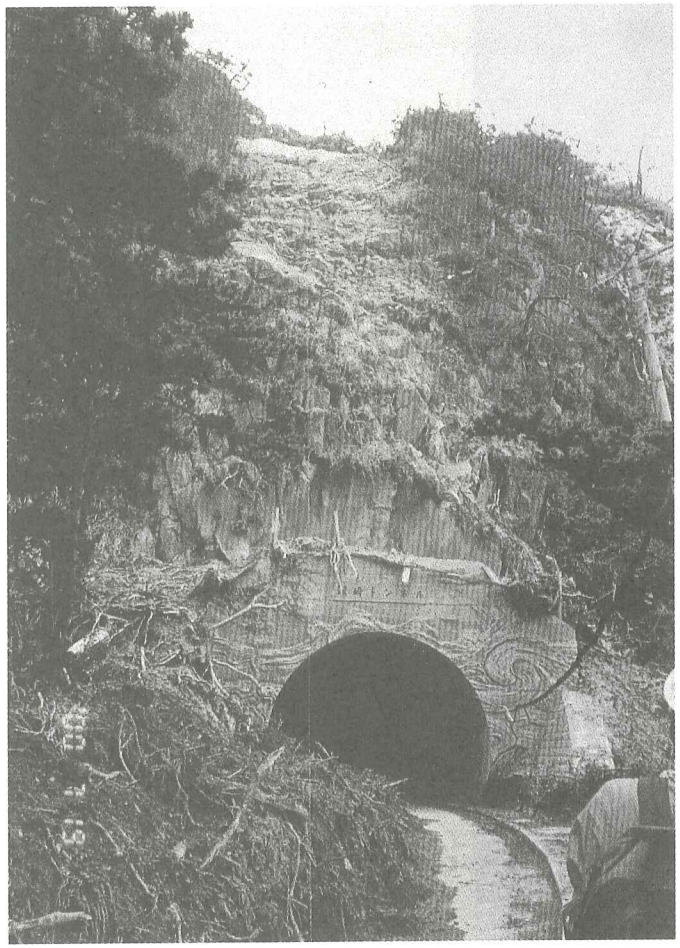
③所在地：錆崎トンネル西側出口及びその北斜面

④所見：

この箇所は特別養護老人施設から神津島温泉保養センターに抜ける錆崎トンネルの温泉保養センター側坑口上部斜面での自然斜面崩壊である。斜面は板状（ないし柱状？）節理の発達した流紋岩が主部をなし、その最上部におそらく火砕堆積物とみられる淡褐色の堆積物が覆っている。この地層境界は地形的な遷急線にもなっており、崩壊はこの遷急線直上かつ火砕堆積物（？）を崩壊頭部とし、流紋岩溶岩を多少巻き込みながら崩壊したものと推定される。崩壊厚さはおそらく 1m 程度の薄い表層崩壊である（崩土に岩塊よりも土砂が多いことも表層崩壊であることを示唆している）。崩土はトンネル高の半分程度を覆ったとのことである（アジア航測㈱小野田氏による）。地形的にこの部分は急峻なやせ尾根となっており、このやせ尾根沿いにこのような表層崩壊が６箇所密集している。ただしこの全てが地震ではない可能性があるとのことである（同氏による）。

⑤スケッチ





錆崎トンネルの上の崩壊



右から２つめの崩壊がトンネル直上の崩壊。
同様な崩壊が少なくとも６箇所並んでいる.

①箇所番号：３４

②路線名：村道（前浜～長浜海岸）

③所在地：神津島温泉保養センターより北側斜面

④所見：

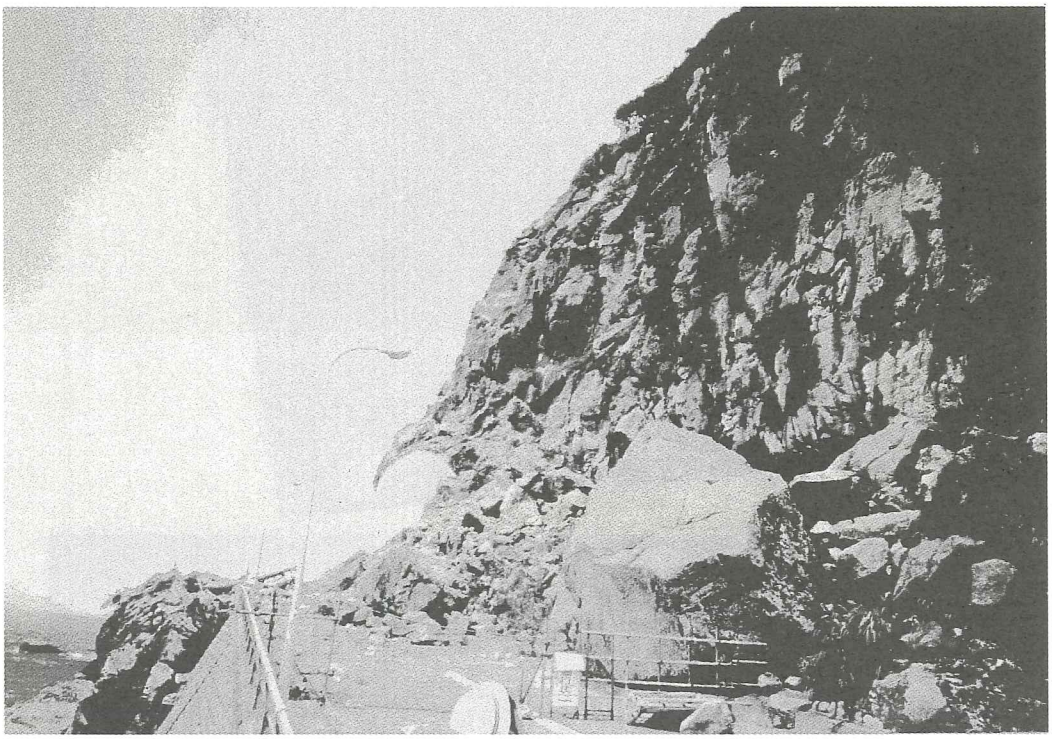
大規模岩盤崩壊。

流紋岩溶岩を主体とした岩盤斜面である。縦方向の節理が発達した海食崖で、一部オーバーハングの見られる急崖を形成している。斜面全体の高さは40m以上、勾配約60°を示す。

斜面下部のオーバーハングした部分は順次根固工による斜面安定が計られている。

根固工未施工範囲ではオーバーハング部の崩壊、斜面上部の褐色を呈する風化岩あるいは土砂状火砕堆積物の崩壊、及びこれらの崩壊に巻き込まれた下部岩塊の崩落が生じている。この範囲では崩落した岩塊が最大φ３m(推定)以上の巨岩ブロックとして路面に達するなど被害規模が大きい。相対的に根固工施工範囲では斜面上部の風化岩あるいは土砂状火砕堆積物の崩壊と、これに巻き込まれた岩塊崩落が主体であり、被害規模はやや小さいものと見受けられる。

⑤現況写真



① 箇所番号：N―1

② 路線名：都道２１１号　4.8～4.9km

③ 所在地：新島

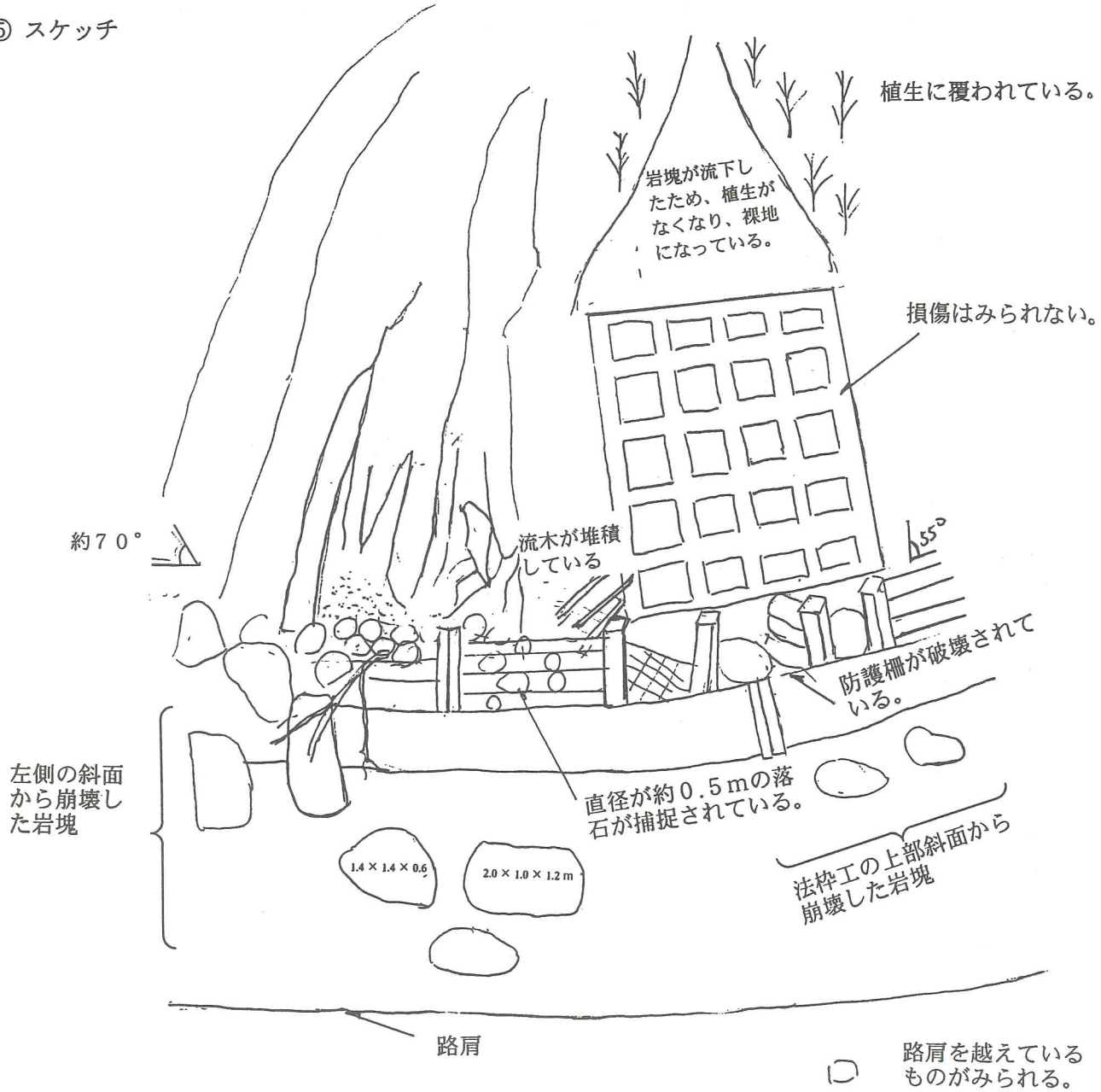
④ 所見

左側の流れ盤斜面と右側ののり枠工上部斜面で岩盤崩壊が生じている。落石は斜面下部に施工してあった落石防護柵に当たり、一部は補足されているが、道路まで達しているものもみられる。

この箇所の特徴は下記のとおりである。

- 斜面は流れ盤である。
- 直径が約 0.5m の落石はワイヤーロープ金網式落石防護柵により補足されたが、直径が１～2m の落石は、ワイヤーロープ金網式落石防護柵を破壊し、道路まで達している。
- 斜面下部からの目視による調査ではのり枠工に被災がみられない。

⑤ スケッチ



⑥ 写真

1）斜面下部の様子



道路左側より斜面を望む。写真左下隅は左側斜面から崩壊した岩塊。右側斜面はのり枠工が施されているが、そのはるか上部の自然斜面が崩壊し、のり枠工を経て路面まで到達している。道路脇の防護柵は巨石により大部分が押し倒されている。



落石対策施設施工箇所の左側斜面の様子。

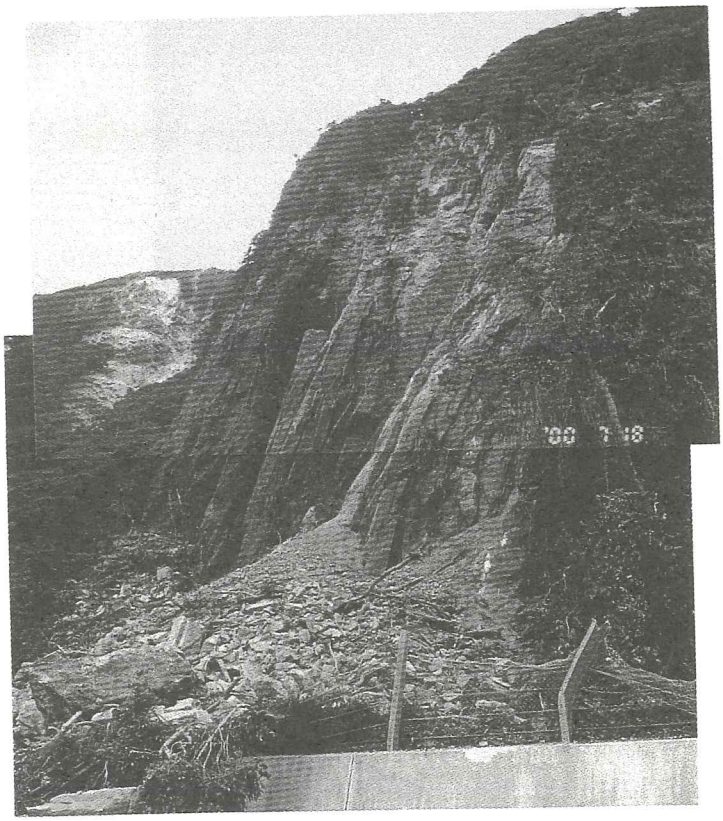
2）　斜面上部の様子



のり枠工設置箇所の斜面の下部から上部をみた様子。

沢地形になっており、上部斜面で崩壊したと思われる岩塊は沢に沿って滑落している。

下部斜面ののり枠工は、岩塊の衝突痕が見られる以外は健全である。



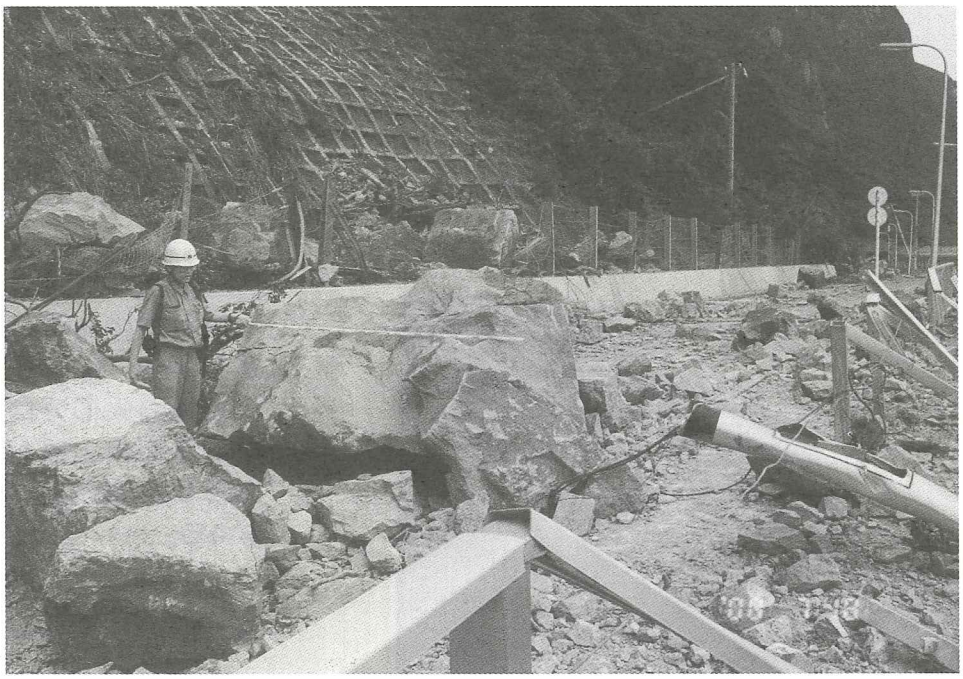
左側斜面の様子。

流れ盤であるのがわかる。崩落した岩塊の大部分は岩盤斜面の上部が崩落したものと見られる。

3）施設の被災状況



落石防護柵が落石によりなぎ倒されている様子。



路面に巨石が落下している状況。後方は右側斜面。谷側の路肩を越えた岩塊も多くみられる。（右側のガードフェンスがなぎ倒されている）