

(土木研究所資料1321号)

昭和52年8月隠岐災害における 土砂災害について

昭和53年3月

建設省土木研究所

まえがき

昭和52年8月8日隠岐群島は寒冷前線の停滞によりかつてない集中豪雨に見まれ、多くの土砂災害が生じた。

特にこれまで土砂災害らしい災害は皆無であった隠岐群島での土砂災害であり、離島という立地条件をもつ隠岐群島での今後の防災対策上にも多くの調査資料の必要性がうかがわれる。

本報告は、隠岐群島（島前）における土砂災害（土石流，土砂流，地すべり，がけくずれ）について現地調査した結果をとりまとめたものである。

現地調査にあたり、災害復旧の御多忙中お世話いただいた 島根県土木部砂防課，西郷土木建築事務所，同島前出張所の担当職員の皆様ならびに、隠岐郡西ノ島町，海士町，知夫村役場の関係者の皆様に厚く感謝の意を表します。

また本報告作成にあたり御指導いただいた、土木研究所 泉 砂防研究室長，藤田 地すべり研究室長に謝意を表します。

尚，本報告については、第1章 中村，池谷、第2章，第3章 池谷、第4章 中村が担当して取りまとめたものである。

土木研究所 砂防部

砂 防 研 究 室 主任研究員 池 谷 浩

地すべり研究室 主任研究員 中 村 浩 之

目 次

まえがき

第1章 概 要	1
1-1 調査概要	1
1-1-1 調査目的	1
1-1-2 調査範囲	1
1-1-3 調査内容	1
1-2 地形・地質の概要	4
1-2-1 地形の概要	4
1-2-2 地質の概要	6
1-3 災害の概況	8
1-3-1 気象概況	8
1-3-2 災害概況	13
第2章 土石流による土砂災害	17
2-1 土砂害の形態に関する検討	17
2-1-1 土石流と土砂流の区別	17
2-1-2 隠岐災害における土砂災害形態	18
2-2 土石流の発生条件に関する検討	18
2-3 土砂の生産源に関する検討	22
2-3-1 山腹崩壊に起因する土砂流出	22
2-3-2 河床堆積物に起因する土砂流出	24
2-4 土砂流の流下特性の検討	28
2-5 土砂流の停止特性に関する検討	30

2-5-1	地形条件と停止について	30
2-5-2	土砂流の分散幅について	31
2-5-3	堆積長と流下エネルギーとの関係について	32
2-6	土砂流出形態と被害に関する検討	33
2-7	今後の土砂害予測とその対策に関する提案	33
2-7-1	土砂害発生の予測	34
2-7-2	流出土砂の流出形態と量の予測	34
2-7-3	土砂害危険区域の想定	34
2-7-4	防災工事に対する提案	35
2-8	現地調査表と現地溪流附図	53
2-9	現地写真	57
第3章	離島における経済効果の考え方に関する考察	63
3-1	中の島、知夫里島の概要	63
3-1-1	人 口	63
3-1-2	経 済	65
3-2	農業と農家	66
3-2-1	御波（布施）と仁夫里における調査例	66
3-2-2	中の島、知夫里島における農家の実態	69
3-3	離島における経済効果の考え方に関する考察	77
第4章	地すべりおよび急傾斜地崩壊による災害	79
4-1	災害概要	79
4-2	地すべり災害	84
4-3	急傾斜地崩壊災害	96
4-4	ま と め	100

第1章 概 要

1-1 調査概要

1-1-1 調査目的

本調査は昭和52年8月8日寒冷前線の南下に伴って発生した隠岐群島における土砂災害（土石流、地すべり、および急傾斜地崩壊災害）について、主に現地調査によって、その概要を把握したもので、今後の土砂災害対策のための一資料を得ようとするものである。

また同時に隠岐群島における経済効果調査を実施し、離島における経済効果の考え方についての基礎資料を得ようとするものである。

1-1-2 調査範囲

本調査の範囲は、図1.1に示すように、隠岐群島のうち特に島前地方の西の島、中の島、および知夫里島である。土石流に関する調査はこのうち、中の島および知夫里島において15溪流について実施した。地すべりについては、中の島、知夫里、また急傾斜地崩壊については中の島、知夫里、西の島について調査を実施した。

1-1-3 調査内容

- ① 土石流等（土石流もしくは土砂流による……以下同じ）に関する調査。

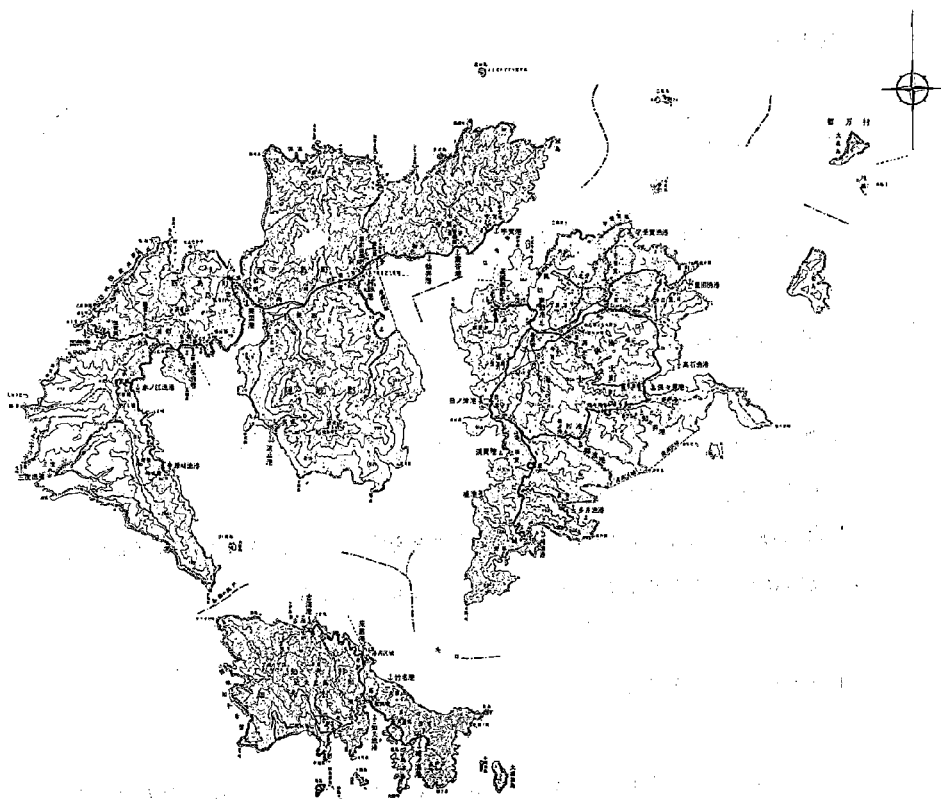


図-1・1 災害調査範囲

i) 災害をもたらした土砂の運搬形態の判別

土砂災害をもたらす土砂の運搬形態には土石流と土砂流⁽¹⁾という土砂の運搬形態がある。両者の形態の相違は、発生、流下および停止の諸機構の相違であるとともに、被害の程度にも大きく影響を与えることが過去の調査例⁽¹⁾から発表されている。

そこで、今回の隠岐群島における土石流等の災害形態を判別するものである。

ii) 土石流等の発生条件と土砂生産源の把握

どのような降雨によって、土石流等の土砂災害が発生するか、またそれらの土砂生産源はどのようなところかを把握するもので、この結果は今後の土石流対策になくはない事項である。

調査項目としては降雨強度比⁽²⁾による土石流発生の検証、山腹崩壊量と、位置、流下幅と流出土砂量等である。

iii) 土石流等の流下および停止特性の把握

土石流等とはどのような性質をもって流下し、どのようなところに停止するか今後の土石流対策の基礎資料とするもので、調査項目とは、溪床勾配、堆積部河幅、分散幅、分散角度、屈曲角、等である。

② 隠岐群島、中の島および知夫里島における経済効果調査

一般に離島における国土保全のための事業において、最も問題となる事項の一つに経済効果の問題があげられる。そこで今回の災害前後の中の島および知夫里島における諸要因を調査し、今後の経済効果の考え方に一つの基礎資料を与えようとするものである。

③ 地すべりの発生形態に関する現地調査及び土質試験

全国的にみると地すべりは堆積岩特に粘土を起源とする岩より構成される地域に多発しているが、今回の災害では1-2-2の地質概要で述べるようにほとんどが火山岩地帯の所で地すべりの発生が見られる。

(1) 池谷浩：昭和51年9月台風17号豪雨による小豆島の土砂災害に関する一考察

(2) 池谷浩：降雨強度比による土砂害からの避難基準に関する一私案

新砂防 103 S52.5
新砂防 94 S4 9.12

そこで火山岩地帯に発生する地すべりの発生形態等を現地調査し、またすべりを起させるに非常に大きな影響を与えたと思われるすべり面付近の土質を採取し試験を行なった。

④ 急傾斜地崩壊の発生形態の現地調査とその特性の把握

現地調査を実施し、急傾斜地崩壊発生と地盤特性等の関係を把握した。

1-2 地形、地質の概要⁽³⁾

1-2-1 地形の概要

島前は西の島、中ノ島、知夫里島の3つの島より成る。これらの島は新生代の火山岩によって大部分を構成されていて、中央火口丘とカルデラを囲む外輪山であり、火山体の規模は東西 24 Km、南北 18 Km、カルデラは一辺約 10 Km の四角形、カルデラの壁の高さは 200 ~ 300 m である。カルデラ部分は海進によって海中に没しており、外輪山の囲む内海は約 50 Km² の広さを持ち、最大水深は 55 m である。中央火口丘は西ノ島の南東部に位置する焼火山 (451.7 m) である。

中ノ島、知夫里島は標高 200 ~ 300 m 外輪山の山地であり、知夫里島では山頂付近には緩斜面が広がり、放牧場となっている。一般的に内海から外海に向って緩傾斜、内海側は比較的急傾斜の斜面を有する。中ノ島では家督山 (246 m)、知夫里島ではアカハゲ山 (324.5 m) が最も高く、中ノ島では北北東 ~ 南々西に知夫里島では西北西 ~ 東南東に主稜線が連続し、支尾根がそれに直交するように発達する (図-1.2 参照)。

(3) 主に次の論文を参考とした 千葉とき子：隠岐島前の地質 Bull Natu Sci. Mus., Ser. O (Geol), 1 (4), Dec. 22 1975

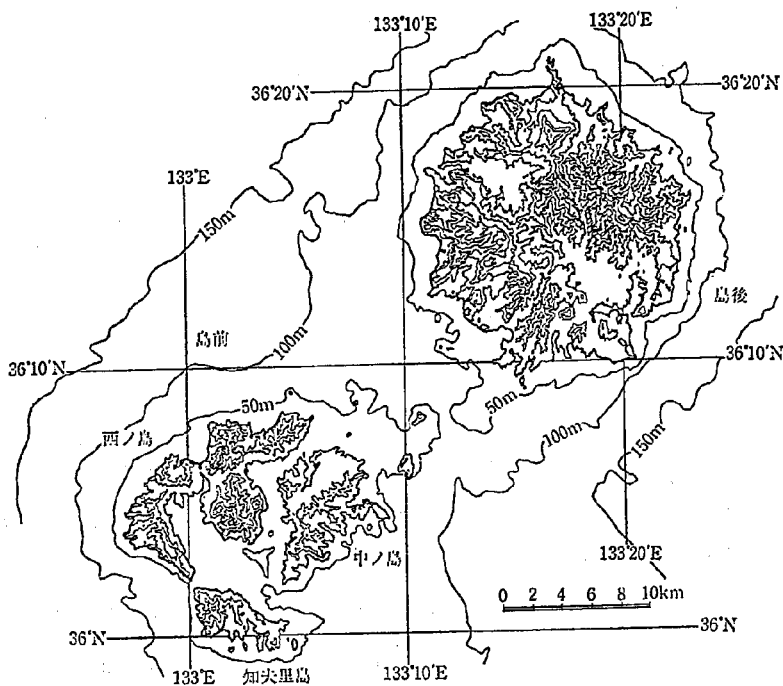


図 1-2 隠岐諸島地形図⁽³⁾、等高線は100 m間隔

低山性の山地でありながら、山腹の傾斜は急で、知夫里島の内海側、南西側は断崖の連続で、中ノ島の北～北東側を除き海蝕崖が続く。海岸線は支尾根の方向に出入が多く、湾入部には、小河川によって形成された狭小な谷底平野が見られるが、知夫里島では、仁夫里にやや長狭な谷がある他は、ほとんど谷底平野が発達しない。中ノ島では北部にやや広い沖積平野が発達し、又、起伏の小さな傾斜のゆるい丘陵地が見られる。中ノ島の河川沿いの平地は、御波、保々見では比較的大きく、崎では沖積低地を形成する谷は見られない。

海拔約 30～50 m の間に、知夫里、中ノ島とも段丘状の緩傾斜地が部分的

に認められ、中ノ島の保々見、崎、知夫里島の仁夫里、大江、などでは地すべり性の崩壊が、これらの緩傾斜地に発生している。

山腹斜面は、平滑な斜面は少なく、かつて牧畑が盛んであった頃の名残りで階段状を呈するところが多い。又、溪流は、火山角礫岩の露出する部分を浸食しやすいため、小さな滝を形成していることがしばしばあり、各頭部では、巾2～3m、深さ1～3mで基盤の露出する水路が1～3mの表土をかぶった各頭斜面に小崖を伴って明瞭に変化する。

1-2-2 地質の概要

島前は、中央火口丘、外輪山より成る新生代のカルデラ型の火山であり、地層、岩体は、古いものより、第三紀層、石英閃長岩岩体、閃長岩岩脈、外輪山熔岩類、中央火口丘熔岩、寄生火山熔岩、岩脈である。

第三紀層は、新第三紀、中新世以降の堆積層であるといわれ、焼火山の北部に広く見られるが、知夫里島南東部の薄毛に見られる他は神津島北部にもわずかに見られ、中ノ島には分布しない。薄毛の第三紀層は、砂岩、礫岩、泥岩の互層が塩基性～酸性の岩脈に貫かれている。石英閃長岩の岩体は、西ノ島において第三紀層に貫入しており、焼火山の北部では小岩体として分布するが、中ノ島、知夫里島には分布しない。外輪山熔岩類は西ノ島の半島部（焼火山）を除く島前の大部分を構成し、中央火口丘熔岩は焼火山を形成している。寄生火山熔岩は外輪山熔岩を覆い、中ノ島東部、知夫里島中央部にやや広い面積を占めて分布する。

上記の岩体、地層を貫いて、中央火口丘を中心に放射状に岩脈が多数みられ、岩脈は巾10cm～数m、時には、200m以上のものまである。岩脈は、粗面岩とアルカリ流紋岩を主とし、粗面玄武岩は外輪山熔岩やこれら岩脈にも貫入し

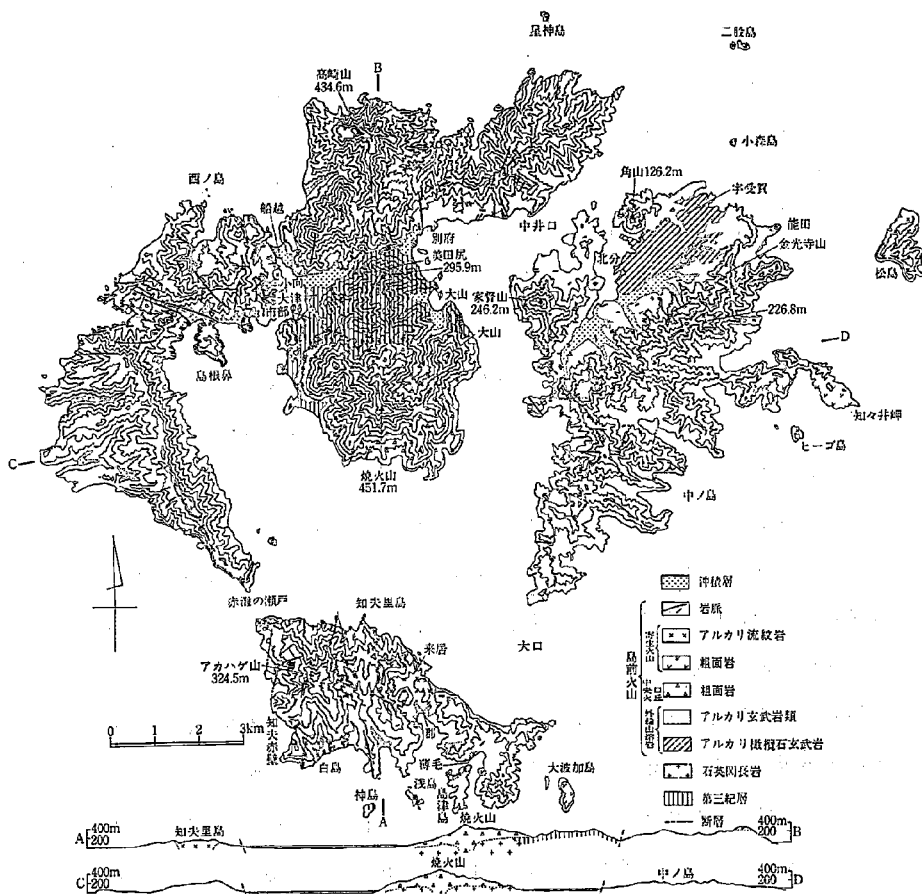


図-1-3 隠岐島前地質図・等高線は50m間隔(3)

ており、島前における火山活動の最後のものと考えられる。

外輪山の熔岩類(下部のアルカリ橄欖石玄武岩を除いた)は厚さ1 m～数mの熔岩流を主として、局所的に火山角礫岩、火山礫～火山灰層、降下岩滓堆積物などを伴い、多数の熔岩流や火山角礫岩層が重なったもので、その厚さは厚いところで350 m以上に達すると推定されている。

下部のアルカリ橄欖石玄武岩は中ノ島北東部の北分から宇受賀付近に広く分布し、著しく風化されており、風化された部分はやわらかく火山灰のような外観を呈する。風化が著しいためこの岩の露出する地域では高度が低く、傾斜のゆるやかな丘陵地となっている。

火山角礫岩中の礫は玄武岩質の角礫で径は数cm～20 cm程で、マトリックスは暗赤色である。火山灰層は厚さが10 cm前後で熔岩にはさまれるばかりではなく、火山礫に移化することもあり、火山礫、火山灰が多数重って50 m位いの崖をつくることもある。

熔岩や火山礫層の上層には1～2 mの赤色の風化土層が認められ、暗赤色の火山角礫層とともに地入り性の崩壊の入り面となっているようである。

寄生火山は主としてアルカリ流紋岩と粗面岩で外輪山熔岩類を不整合に覆っている。寄生火山の岩体は厚いもので100 m以上の厚さがあり、柱状節理を発達させることもある。

1-3 災害の概況

1-3-1 気象概況

52年8月8日、寒冷前線の南下による際の集中豪雨は隠岐島特に島前に大きな被害をもたらした。被害の概況は後述するが、この災害を起こした気象状

況は松江地方気象台の「8月8日の寒冷前線南下による大雨に関する異常気象速報」によればおよそ次のようである。

8月7日朝、黄海北部に発生した低気圧は7日夕刻に日本海西部に至り、955 mb とやや発達した。8日4時30分の三坂山のレーダーエコの記録では、前線に沿って隠岐島付近を東北東～南々西に強いエコーが走っていた。低気圧が隠岐の少し北方を東進すると前線はゆっくり南下し、これに伴って隠岐地方では8日5時頃より激しい雨となり、西ノ島（別府）では5～6時に94 mm、6～7時に38 mm、の時間雨量を記録した。前線はその後、隠岐島付近で活動し、10～11時に再び激しい雨となり、西ノ島では時間48 mmの強雨となった。昼すぎには前線は南下し、隠岐の雨は弱まり、島根半島では前線が近づいたため強い雨となった。

西ノ島の時間雨量94 mmは島根県の1時間雨量としては過去最高であり、日雨量194 mmは西ノ島の記録として最多記録（大正10年以降観測）であり、連続雨量は291 mmに達した。知夫里島では西ノ島より更に多くの雨が降ったものと推定されている（図-1.4参照）。

本土に比較して隠岐において被害が大きかったのは、隠岐付近に一時的に前線が停滞し、活動が活発となり、強雨時間が長く雨量が増加したためで、本土では前線が順調に南下したので強雨時間が比較的短かったことによる。表-1.1に8月7日～8日にかけての降雨記録を示した。また図-1.5に8月8日のレーダーエコー図（三坂山）を示した。

図-1.4

降水量分布図 (mm)

昭和52年8月7日9時～9日9時

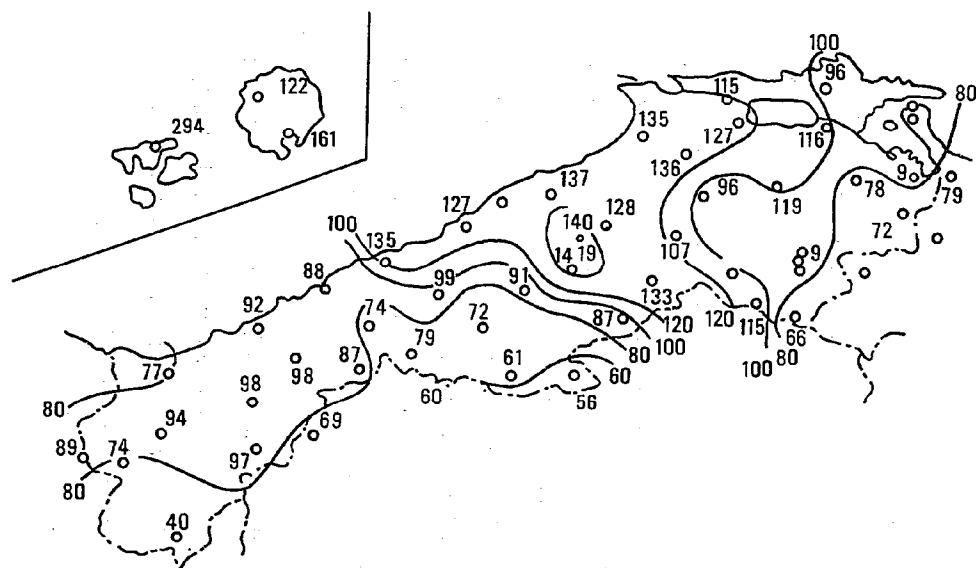


表-1.1

毎時降水量表

(単位 mm)

地名	西郷	西ノ島	鹿島	出雲	松江	大東	伯太	佐田	大田	掛合	横田	吾美山	板江	川本	浜田	瑞穂	三隅	波佐	益田	聖山	匹見	十種	澤和野
7日15h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	1	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	7	10	3	4	4	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	4	1	1	1	-	1	-	-	2	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	8	11	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8日1h	22	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	2	2	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	2	4	3	4	1	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	5	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	39	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	1	38	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	12	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	3	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	16	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	11	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	8	21	1	3	1	4	2	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	19	8	7	7	4	2	1	4	20	2	3	1	1	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-
14	2	-	12	15	15	12	13	16	7	17	18	9	3	6	1	2	2	1	2	-	1	-	-
15	-	-	41	30	26	6	3	8	7	4	8	8	2	3	1	1	-	1	-	1	-	1	-
16	-	-	7	30	24	28	8	28	37	9	3	6	2	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	10	17	20	29	6	52	57	38	11	6	45	25	64	2	46	1	-	-	1	-	-
18	-	-	5	14	15	30	25	16	6	28	18	15	35	45	16	37	28	52	61	32	52	19	22
19	-	-	1	-	-	1	10	1	-	1	23	55	8	7	4	15	14	24	12	26	36	44	39
20	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	6	1	-	-	1	-	6	1	8	7	14	12	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	-
22	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
23	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	161	294	96	127	115	116	70	128	136	107	89	114	99	91	88	60	92	87	76	69	97	80	44

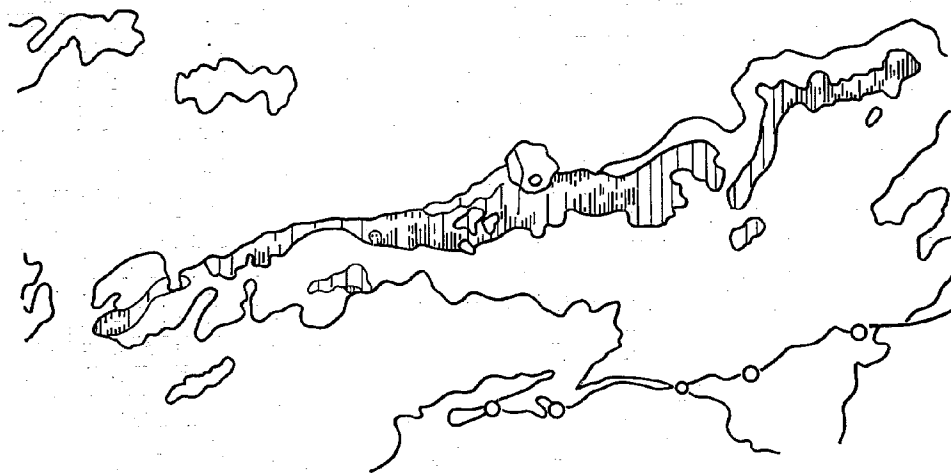
図-1.5

レーダーエコー図(三坂山)

昭和52年8月8日6時

エコーの強さ

● 強 ◐ 並 ○ 弱



1-3-2 災害概況

8月7日朝よりの激しい雨によって、島前ではかつてない集中豪雨による被害を被った。被害は知夫里島、中ノ島の山地の東側で大きく、特に知夫里島の仁夫里では、「死者1名、全半壊10戸、87戸中70戸が床上、床下浸水で、水田は一面泥の海となり、電柱は倒れ、道路はえぐられた。」と8月10日の中央新報は災害直後の状況を伝えている。

5～6時の94mm(西ノ島)という強雨によって河川は増水、欠壊し、山腹には崩壊、地這り、崖崩れが頻発し、山腹から流下した土砂、溪岸侵食や堤防の欠壊による土砂が、氾濫した水とともに流出した。多くの谷底内の水田は冠水し、土砂をかぶった。農耕地ばかりでなく、水は人家にも被害を与えた。

知夫里島では、7時前後にはすでに河川は増水、氾濫し、土砂の流出、崩壊発生がみられ、中ノ島では、8時頃に最初の強雨により河川は増水し氾濫を始めたが、被害が大きくなったのは、2度目の強雨(中ノ島では10時頃)が降り始めるとともに各所で崩壊、土砂流出が発生した。

隠岐においてはかつてない雨による大災害であったものの、今回の調査では、破壊された家屋等すでに取片付けた後のためか、土石流による激甚なる災害という様子は見られなかった。冠水した水田には砂泥が薄く堆積しているが、巨礫が堆積し、大きな破壊力を伴う土石流タイプの被害は、知夫里島において見られるのみで、河川の増水による被害は洪水、土石流で砂礫堆が水田や集落内に形成され、土石流の破壊力はそれ程大きくなく、半壊した家屋も増水によって上流側から押されたこと、水や土砂が床上、床下を通過したことによって被害が起きており、従って当時の状況は、家が次第に破壊されてゆくという状況であり、瞬時にして破壊された家屋は後背の崖くずれによるものである。本土

における土石流タイプのような激甚はないが、本土から 50 Km も離れ、過疎化が著しく、老人化の進んだ被災地では、この災害は生活基盤の崩壊にもつながるものであろう。

以下島根県土木部西郷土木建築事務所の調べによる主な被害状況を示す。

表 1.2 罹災者被害

種目 町村名	死 者	傷 者	住家全壊 (流失を含む)	住家半壊 (破損を含む)	住家床上 浸 水
海 土 町	1 名	1 名	4 戸	19 戸	24 戸
知 夫 村	1	3	14	30	160
	住家床下 浸 水	非住家全壊 (流失を含む)	非住家半壊 (破損を含む)	非 住 家 浸 水	公共建物 被 害
	311 戸	3 棟	4 棟	45 棟	1 棟
	140	25	26	—	1

表 1.3 農林関係被害

種目 町村名	農作物関係 (百万円)	農 地 関 係 (百万円)	治山・林道関係 (百万円)	蓄 産 関 係 (百万円)	被 害 額 計 (百万円)
海 土 町	55	651	275	10	990
知 夫 村	15	577	345	58	995

表 1.4 土木関係被害

町村名		種 目 事業主体		道路関係		橋梁関係		河川関係		砂防関係		合 計	
		ヶ所	(百万円)	ヶ所	(百万円)	ヶ所	(百万円)	ヶ所	(百万円)	ヶ所	(百万円)	ヶ所	(百万円)
海 土 町	県	44	121	—	—	—	—	2	1	132	1,053		
	町 村	60	275	3	5	23	651	—	—				
知 夫 村	県	17	27	—	—	9	122	5	6	187	1,330		
	町 村	133	894	3	3	20	276	—	1				

この他西ノ島も含めて、地すべり 10 億円、砂防 1 4.5 億円、急傾斜対策 1.7 億円の被害となっている。

第2章 土石流による土砂災害

本章では土石流や土砂流（地すべりおよびがけくずれによる災害は第4章参照）による土砂災害について述べるものである。調査対象溪流は、隠岐群島、島前の中の島における保々見川水系長井出川外8溪流、知夫里島における河井川水系水久谷川外5溪流とし、上流部における崩壊部勾配、崩壊土量、中流部での流下部平均勾配、河幅、下流堆積部での堆積土砂量、堆積勾配、堆積物の粒径等について現地調査した。この結果は2-8 現地調査表としてまとめた。また現地調査から各溪流ごとの土砂の洗堀域、堆積域について図示したものを同じく2-8に附した。そして、これら現地調査から得られた諸資料から二、三の考察をおこなったものを報告する。

2-1 土砂害の形態に関する検討

2-1-1 土石流と土砂流の区別

土砂害の形態のうち、主な形態には土石流と土砂流という土砂流出の形態があることがすでに発表されている。

田畑⁽¹⁾は土石流の流下する区域を調査する手法として堆積構造に着目して土砂の堆積構造が層状を呈しているかどうかで、土石流か掃流かを判定する方法を発表した。同時に河床に存在する最大礫に着目して、掃流力と限界掃流力とを計算し、その比によって土石流か掃流かを判定する方法も発表した。計算方法は一般に、掃流力を U_* 、限界掃流力を U_{*c} としたとき

$$\frac{U_{*c}^2}{U_*^2} \geq \alpha \quad \dots\dots\dots (2-1)$$

(1) 田畑茂清 : 流砂の形態とその堆積特性について

としての値を計算するもので、多くの地域においては、 $\alpha \geq 2$ が土石流流下区間とされている。

池谷ら⁽²⁾は田畑の上記の判定法にもとずき、土石流の流下・堆積特性を加味して次のように土石流と土砂流を分類した。土石流とは、その堆積構造が集合運搬で流れたまま堆積する、いわゆる層状構造を呈しない土砂堆積をもたらす、比較的分散しないで停止している土砂の流出形態であり、土砂流とは、主に流水の掃流力によって運搬されたと考えられる層状の堆積構造を呈する土砂の流出形態で、土砂流の場合、人工工作物や地形上の微高地等の障害物の存在がないとかなり分散する性質を有する。

2-1-2 隠岐災害における土砂災害形態

隠岐災害の現地調査においては、土砂の堆積構造の相違をもとに土石流と土砂流とを区別した。掃流力と限界掃流力との比による検討も考えたが、流量の把握がどの程度までたしかか（後述する流量は雨量資料からのラショナル式から求めている）が問題であることから今回の土砂流出形態の判別には掃流力と限界掃流力の比による方法はもっていない。

現地調査の結果は、調査表の災害形態の欄に記入したように、調査15溪流のうち、土石流の発生した溪流は横尾川水系牛の口川、知夫一の谷川（親の谷川）、および知夫二の谷川（白海士川）の3溪流であり、他の溪流はすべて土砂流による災害であった。

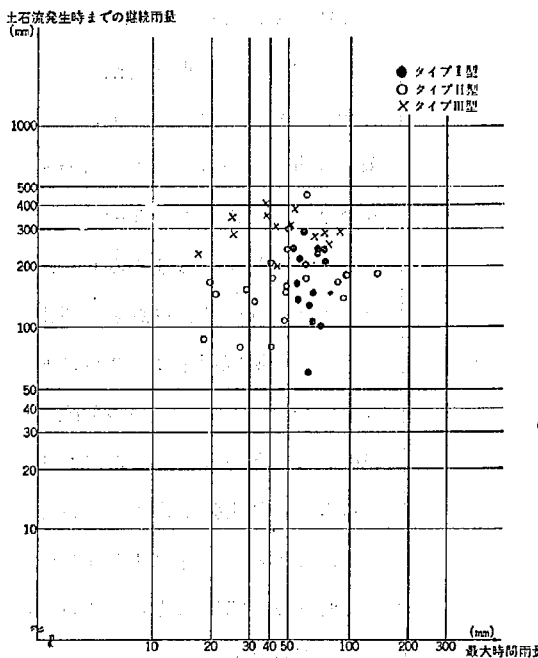
2-2 土石流の発生条件に関する検討

土石流や山腹崩壊などの土砂災害のひきがねとなる、いわゆる誘因には、降

(2) 池谷浩、米沢谷誠悦：土石流危険区域設定に関する考察 土技資 Vol.19 No.12 S52.12

雨、地震、火山の爆発等があるが、ここでは隠岐災害の主因である降雨に注目して考察する。

降雨と土石流発生との確立された関係は現在のところ発表されていない。しかし、これまでにいくつかの土石流発生と降雨との関係に関する報告⁽³⁾がある。ここではその一つの研究発表例により検討をおこなう。池谷(1974)⁽⁴⁾は降雨パターンによって、土砂災害の発生を降雨との関係を(図-2・1)のよう



タイプⅠ型とは急に豪雨が降って土石流が発生した型(時間雨量に支配される型)
タイプⅡ型とはタイプⅠ型とⅢ型の中間の型
タイプⅢ型とはある時間小雨が降っていて、長時間たつてから(20~30時間)土石流が発生した型(継続雨量に支配される型)

図-2・1 土砂害発生と降雨量との関係⁽⁴⁾

- ① 時間雨量が50 mm以上の降雨
- ② 継続雨量が200 mm以上の降雨
- ③ 降雨強度比 σ が $\sigma > 5$ の場合にかなり土石流発生の危険があり、特に $\sigma > 10$ の場合には

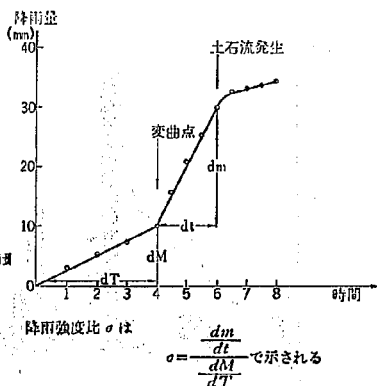


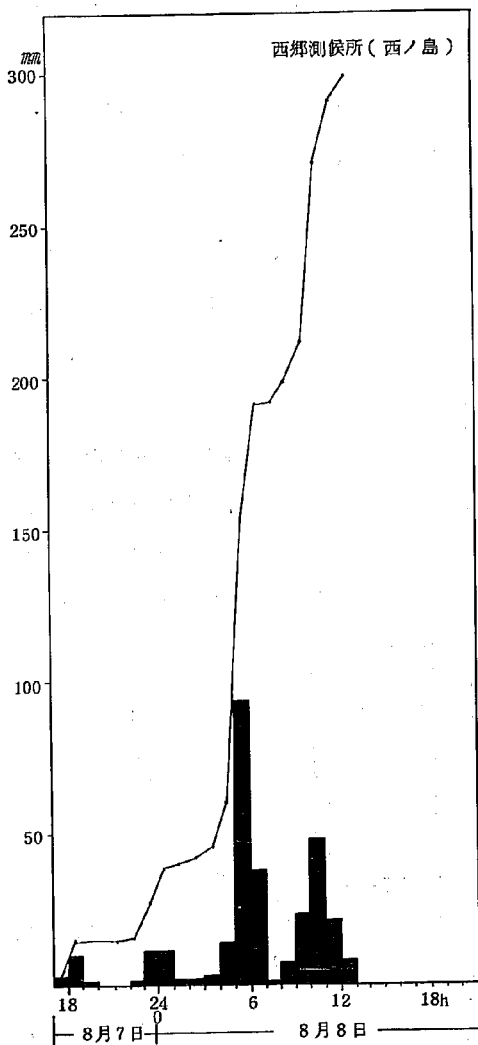
図-2・2 降雨強度比の概念図⁽⁴⁾

(3) たとえば : 土石流調査成果報告書(第一回) 建設省松本砂防工事々務所・京大防災研 S48.2

(4) 池谷 浩 : 降雨強度比による土砂害からの避難基準に関する一私案 新砂防94 S49.12

危険度が高いとしている。

ここで、降雨強度比 σ とは図-2・2で示される値である。



隠岐災害の降雨は、後述するごとく、現地調査の際の聞き込みからは知夫里島において最も多量の降雨があったと考えられるが、資料がないので、今回は西ノ島(西郷)観測所の資料から解析した。

図-2・3は、西ノ島観測所⁽⁵⁾における時間-降雨曲線である。最大時間雨量94mm(8日5時~6時)、継続雨量255mm(7日22時~8日13時)であり、図-2・1において、原点を時間雨量50mm、継続雨量200mmにとると、最も土石流の発生の危険度が高い第一象限に入ることになる。

ここで、降雨強度比 σ についての検討を加える。降雨は8月7日22時から連続的に降りはじめた。そこで図-2・3における原点を8月7日22時に移した図が図-2・4である。

図-2・3 西ノ島(西郷)観測所における雨量⁽⁵⁾

(5) 松江地方気象台 : 8月8日の寒冷前線南下による大雨に関する異常気象速報 S52.8

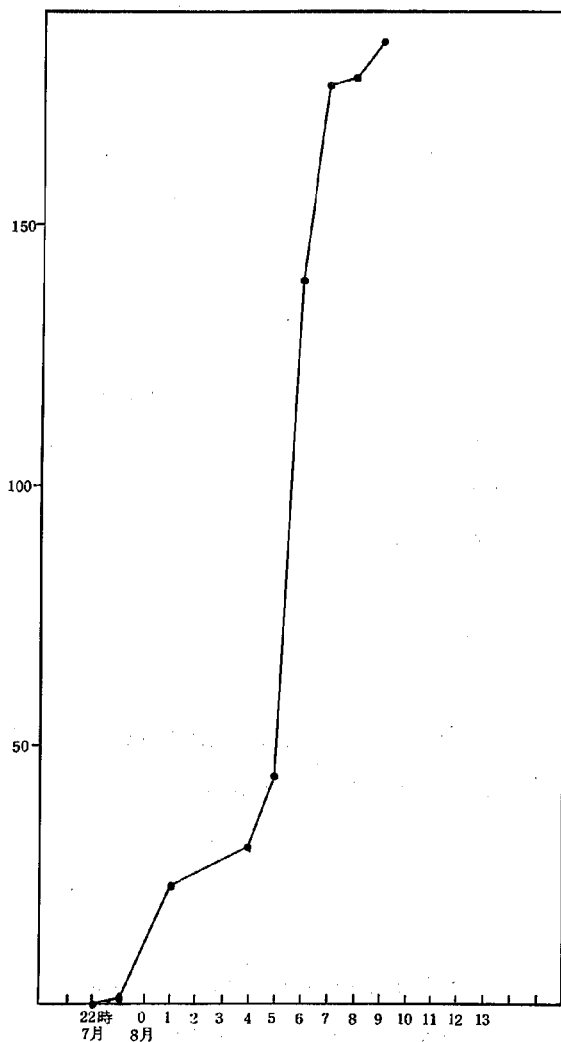


図-2・4 西の島(西郷)観測所⁽⁵⁾

まず第一段階に7日
23時から8日1時にか
けて平均 $11 \frac{\text{mm}}{\text{hr}}$ の雨量
があるが、これは時雨量
50 mm以下で直線形降雨
パターンからの土石流発
生危険度⁽⁴⁾は少ないと判
断される。次の8日1時
から4時までには雨の降り
方も少なく小康状態を保
っており、継続雨量も少
ないことから土石流発生
の危険性は少ないと考え
られる。次の降雨の降り
方が変化する点は8日4
時である。この点を原点
として $\sigma = \frac{dM \cdot dT}{dM \cdot dt}$ 値に
ついて検討すると、

$dT = 6 \text{ hr}$, $dM = 30 \text{ mm}$
8日4時~5時の一時間
には14 mmの降雨がある。
この場合の σ は $dm = 14$
mm, $dt = 1 \text{ hr}$ を代入す
ると

$$\sigma = \frac{14 \times 6}{30 \times 1} = 2.8$$

$\sigma \div 3$ でまだ土石流発生の危険は少ないと考えられる。次の8日5時～6時には最大時間雨量の94mmが発生する。この値について σ 値を計算してみると、

$$\sigma = \frac{108 \times 6}{30 \times 2} = 10.8$$

となり、最も土石流発生の危険な状態となる。

事実、現地の聞き込みによると、災害は8日7時前後から発生した（知夫村嘉見村長談）ようであり、知夫村古海地区の住民の話では5時30分ごろからひどい雷で6時ごろから雨が強くなり、7時ごろには水があふれて下流部ではプール状となったという証言とよく一致する。なお、知夫村長談による知夫村役場での降雨量は、約150mmで一杯となるバケツを8日7時～12時の5時間に4回とりかえたとの事で、単純に計算しても150mm $\times$ 4=600mmの降雨があったことになり、時雨量は100mm/hr以上となる。

山腹崩壊についても、前述の豪雨時に発生しはじめたようである。

2-3 土砂の生産源に関する検討

土石流や土砂流によって流出する土砂の発生源（発生する場所）と発生する土砂量が判明すると今後の土砂害対策に貴重な資料を得られる。

2-3-1 山腹崩壊に起因する土砂流出

土石流や土砂流の土砂源として、河床堆積物が重要な役割をしている事はすでに報告⁽⁶⁾されている。そこで、隠岐災害における崩壊土砂量と流出土砂量との関係を調べたのが図-2・5である。図-2・5から、土砂流の場合には、崩壊がまったく見うけられない溪流も4溪流もあり流出土砂量の方が崩壊土砂

(6) 平尾公一、大久保敏：昭和42年7月豪雨災害について 一呉市浜田川の土砂流出一新砂防75 S4.5.5

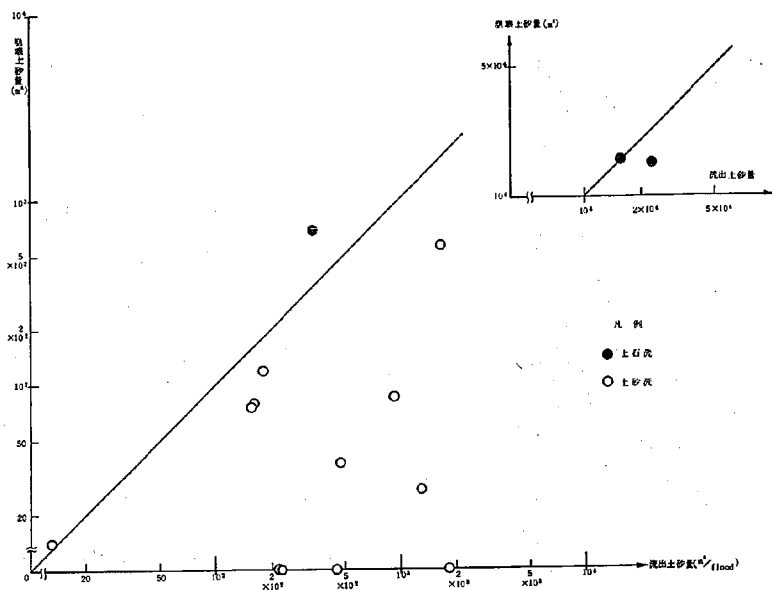
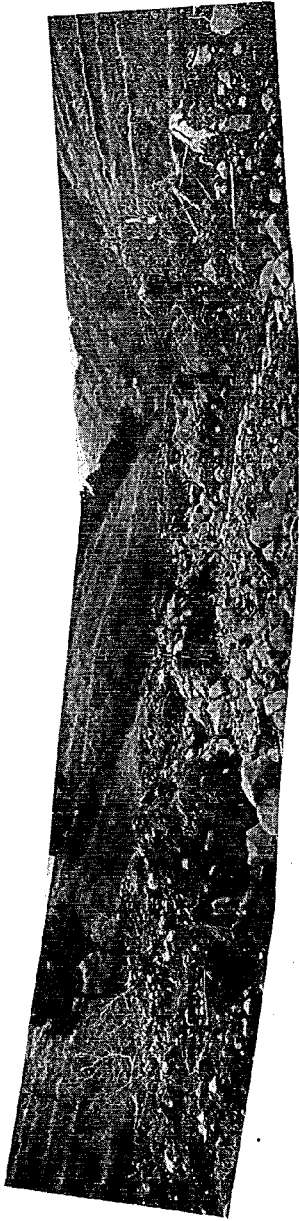


図-2・5 流出土砂量と崩壊土砂量

量の1倍～4.7倍とほとんど流出土砂量が卓越している。崩壊土砂量も直接河道に達していない箇所も多く見受けられ、山腹崩壊を土砂源と規定することは困難である。土石流については、崩壊土砂量と流出土砂量とがほぼ同量と見られる。特に知夫一の谷川(靱の谷川)や知夫二の谷川(白海士川)における土石流は、現地調査から山腹崩壊土砂が流下して堆積したものと判定できることから(図-2・6)隠岐災害における土石流は崩壊土砂量に起因し、この土砂が流下中に河床を洗掘して流下堆積した形態の土石流であったと思われる。



図一・二・六 知夫二の谷川（白海土川）における土石流堆積物

2-3-2 河床堆積物に起因する土砂流出

前項で述べたように、隠岐災害における土砂災害発生源は知夫一の谷川、二の谷川における土石流を除くと、ほとんど河床堆積物の再移動によると考えられる。そこで、隠岐災害の調査結果から流出土砂量と流下長（洗堀開始点から、堆積のはじまる点までの距離）とを整理してみると（図一・二・七）明確ではないが一定の傾向が見うけられる。図一・二・七に目視による上限線を示した。

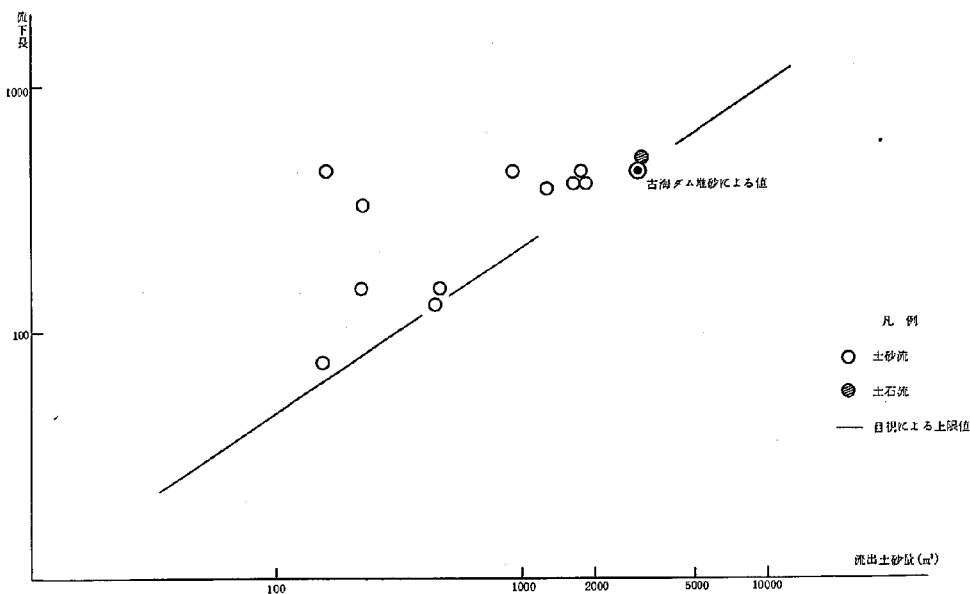


図 - 2 ・ 7

次に、土砂生産源としての河床堆積物の量的把握について、土砂堆積部直上流での河幅の変化（垂直方向の変化は判定が困難で、いくつかの地点における計測例からは 0.5 ～ 1.0 m とされたが表示はしていない）を表に示した（表 - 2 ・ 1 ）。

河幅の変化は流量によると言われており⁽⁷⁾我が国の他地域での災害実績による河幅と流量との関係⁽⁸⁾と比較すると $\alpha = \frac{B}{Q^{1/2}}$, { Q : ピーク流量 (m^3/s), B : 災害後の新たな河幅 (m) } から求められる α 値は $\alpha = 0.69 - 2.04$ と、他流域の事例に類似している。この値は今後の流路工計画などの資料として、貴重なものである。

(7) たとえば、Leopold & Maddock; The hydraulic geometry of stream channels and some physiographic implications. U.S.G.S. Prof. Paper 252. 1953

(8) 池谷 浩、伊巻幹雄 : 急勾配河川の水利特性 土木研究所資料 第1309号 S53.1

表-2・1

No.	溪流名	流域面積	流量	変化幅	流下長	$Q^{1/2}$	α	備考
1	長井出川	0.54 km^2	7.4 m^3/sec	2.3→2.5 m	130 m	2.72	0.92	土砂流
2	大谷川	0.13	5.7	2.0→2.5	100	2.39	1.05	"
3	手島川	0.15	4.6	1.4→2.0	330	2.14	0.93	"
4	大井川	0.65	7.3	1.6→2.4	430	2.70	0.89	"
5	赤石川	0.48	6.8	2.0→3.0	150	2.61	1.15	"
6	大川	0.83	13.0	1.8→2.5	400	3.61	0.69	"
7	イカガ谷	0.36	11.8	2.4→3.8	380	3.44	1.10	"
8	多井川	0.93	3.4	1.3→1.5	400	1.84	0.82	"
9	多井川		14.3	2.5→5.0		3.78	1.32	"
10	高平川	0.18	2.0	1.5→1.6	150	1.41	1.13	"
11	高平川		6.5	2.0→4.0		2.55	1.57	"
12	水久谷	0.20	4.2	2.5→2.7	75	2.05	1.32	"
13	梨木川	0.20	6.2	3.6→4.0	455	2.49	1.61	"
14	横尾川	2.5	7.3	2.0→5.5	450	2.70	2.04	"
15	牛の口川	0.41	6.8	2.0→5.0	500	2.61	1.92	土石流
16	牛の口川		11.8	2.0→8.0		3.44	2.33	"

図-2・8に実測流出土砂量と計算による流出土砂量との比較を示した。ここで計算による流出土砂量とは、前述の流量から得られる河幅($\alpha=2$ とした)、洗掘深としては、現地調査の0.5~1.0 mのうち、平均的値として0.7 mと最大深1 mとを与えて、平均断面を求め、これに現地調査結果の流下表を乗じた値である。計算表を表-2・2にのせた。

図からは $h=0.7$ m の場合、計算値と実測値とがよく対応している。一部計算値の方が多くプロットされている溪流においては、河床堆積物のストックがなかったからであると思われる。

ここで計算による流出土砂量を推定する場合、流下長をどのようにとるかが

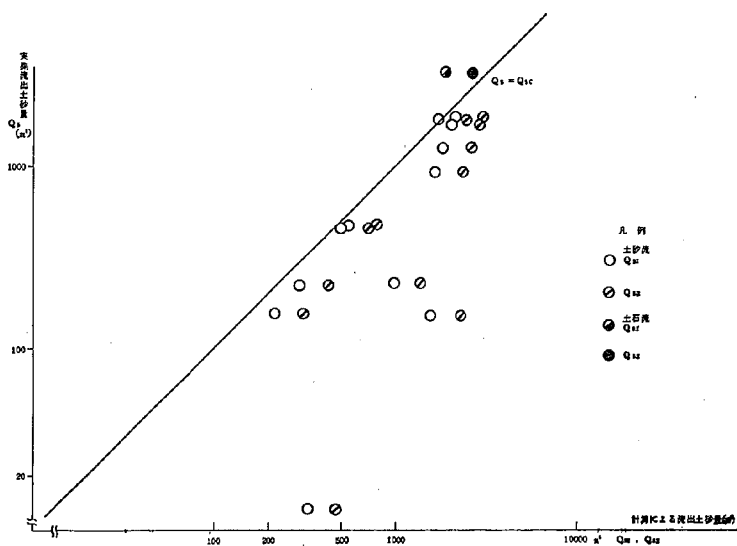


図-2・8 実測流出土砂量と計算による流出土砂量との比較

表-2・2 流出土砂量の計算表

溪流名	$\alpha = 2$ の時の 河 幅	流 下 長	実測流出土砂量 Q_s	計算による流出土砂量 Q_{sc}		備 考
				$h = 0.7 \text{ m}$ $Q_{sc I}$	$h = 1.0 \text{ m}$ $Q_{sc II}$	
	m	m	m^3	m^3	m^3	
長井出川	5.4	130	450	491	702	土砂流
大谷川	4.7	100	13	329	470	"
手島川	4.2	330	225	970	1,386	"
太井川	5.4	430	920	1,625	2,322	"
赤石川	5.2	150	470	546	780	"
大 川	7.2	400	1,660	2,016	2,880	"
イカガ谷川	6.8	380	1,270	1,808	2,584	"
多井川	7.	400	1,840	2,100	3,000	"
高平川	2.8	150	220	294	420	"
水久谷川	4.1	75	155	215	307	"
梨木川	4.9	455	160	1,560	2,229	"
横尾川	5.4	450	1,796	1,701	2,430	"
牛の口川	5.2	500	3,170	1,820	2,600	土石流

問題となる。今回は特に決定的な手法が得られず、実測流下長をとっている。現地調査からすると、堆積開始点も洗堀開始点にも一般的な傾向がみいだされなかったが、概していえば堆積開始点は谷の出口、勾配変化点などである。洗堀開始点については隠岐災害の場合、種々のパターンが存在していた。今後、流下長の推定が可能となればかなり流出土砂量の把握も精度的によくなる。

ここで従来方法として示される流域面積別流出土砂量を調べたものを図-2・9に示した。図から 1km^2 あたり約 2000m^3 の流出土砂量(最大)があったと想定できる。

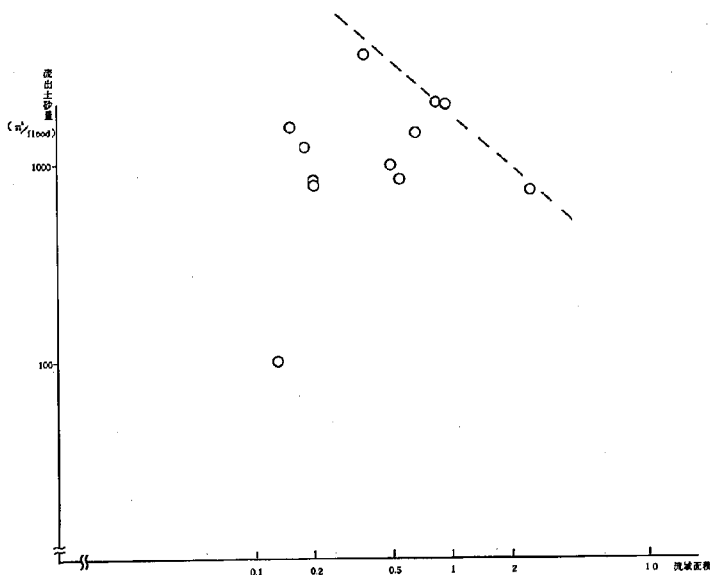


図-2・9 流域面積と比流出土砂量との関係(土砂流)

2-4 土石流の流下特性の検討

土石流や土砂流が堆積を開始するいわゆる氾濫開始点(勾配の変化点や谷の

出口等)の平面形状は、直線的なものから直角に近い曲りを有するものまで種々さまざまである。これらの堆積開始点の形状について、これまでのところ、

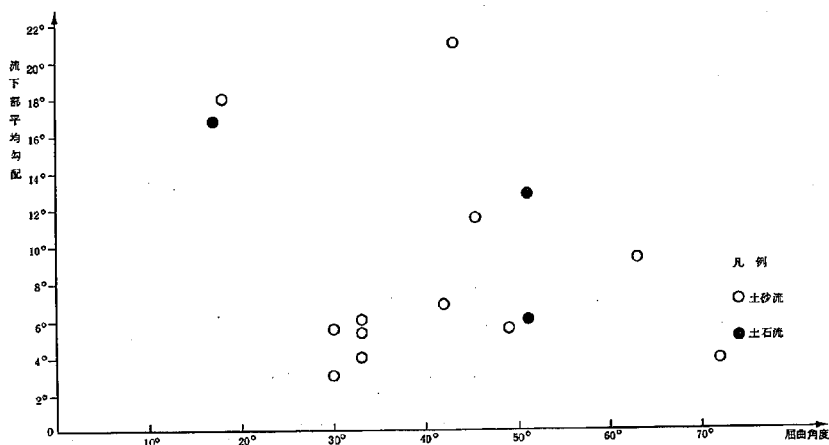


図-2・10 屈曲角と流下部平均勾配との関係

土石流は40°付近に屈曲の限界があり、土砂流については限界が明確でないという報告⁽²⁾がある。そこで隠蔽災害における計測結果をとりまとめたのが図-2・10である。図から、山腹崩壊がそのまま流下するタイプの土石流は屈曲角度が40°以上でも曲がっている。しかし、数少ないが牛の口川の土石流のような河床堆積物の再移動による土石流のタイプは屈曲できる角度は小さく、現地でも約50°のところで停止していた。土石流がある屈曲部を曲がりうるかどうかは、土石流構成物質にかなり影響されそうである。

一方、土砂流に関しては、特に目立った相関は得られず、一応どのような屈曲部でも流下すると考えるのがよいようだ。

2-5 土石流の停止特性に関する検討

土石流や土砂流がどのような地形条件で停止するかは土砂害防止対策にとって重要な資料を提供する。

2-5-1 地形条件と停止について

堆積部における元地形の勾配は土砂流堆積部において $2^{\circ}30' \sim 8^{\circ}(\frac{1}{25} \sim \frac{1}{7})$ と計測された。特に 5° 以下(約 $\frac{1}{12}$ 以下)になると停止堆積している。土石流については $3^{\circ}30' \sim 4^{\circ}(\frac{1}{16} \sim \frac{1}{14})$ において停止堆積していて、これまでに発表されている土石流は 4° までに停止堆積し、土砂流はその時のエネルギー(流量)に比して 0° 区域まで流下するという結果⁽²⁾と一致している。

土石流は元地形の勾配が $\frac{1}{2}$ 以下となると停止するといった田畑⁽⁹⁾の報告がある。この勾配変化を検討すると、3例中2例は勾配変化が $\frac{1}{3}$ のところへ停止しているが、知夫二の谷川の土石流は勾配変化が $\frac{2}{3}$ の条件で停止している。

また田畑⁽⁹⁾によると河幅の変化も非常に重要で、流下部の河幅に対して、河幅変化が3倍に拡張されたところに土石流は停止するとしている。隠岐災害における例では3溪流ともに2倍以下の値(牛の口川 1.25倍、知夫一の谷川 1.00倍、知夫二の谷川 0.76倍)で停止していて、この土石流調査結果からすると、土石流の停止条件として、河幅の変化はあまり有効でないようである。

一方土砂流の分散幅については、今回の調査からも元地形、たとえば水田のあぜやその他の微高地地形に制約されているところが多く見受けられた。そこで、分散の程度を検討する場合、土砂流についてはよく元地形の検討をする必要がある。

(9) 田畑茂清・市ノ瀬栄彦 : 尾鷲土石流災害発生の原因について 新砂防 86 S48.1

2-5-2 土砂流の分散幅について

堆積部において土砂流はどの位の幅に分散停止するのかを発生頻度によって調べたのが図-2・1・1である。図からほとんどの土砂流は流下幅の10倍以

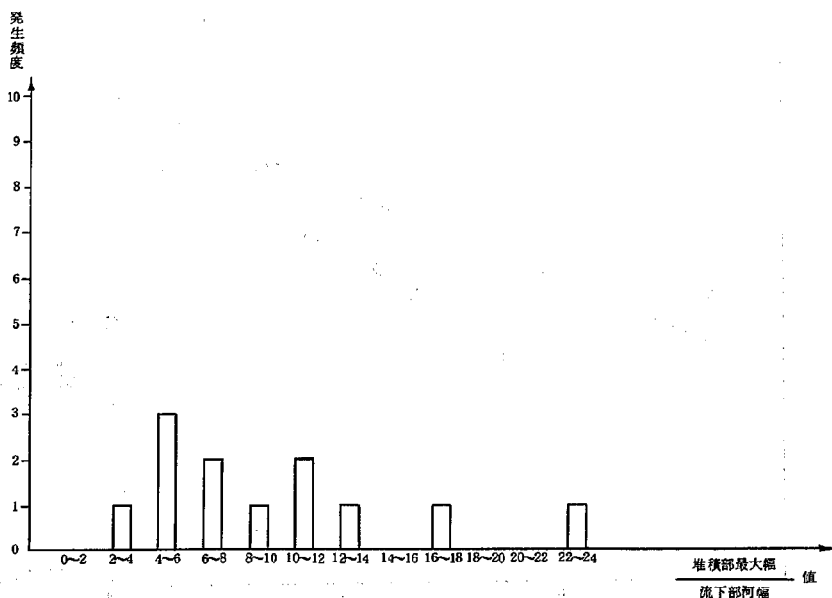


図-2・1・1 土砂流における分散の頻度分布

下で分散している。土石流については、堆積物として計測したなかで、土石流の通過していく過程で堆積させた区域を計測していて、一つの土石流堆積物としての堆積幅ではない。そこで土石流による分散のしかたについては言及しない。昭和51年小豆島に発生した土石流については分散幅は流下部の河幅に対して6倍程度分散したという報告⁽²⁾がある。

2-5-3 堆積長と流下エネルギーとの関係について

流下時のエネルギーが大きいと土石流はなかなか停止しないだろうと予想される。そこで土石流の流下エネルギーの強さを流下部の平均勾配と流出土砂量

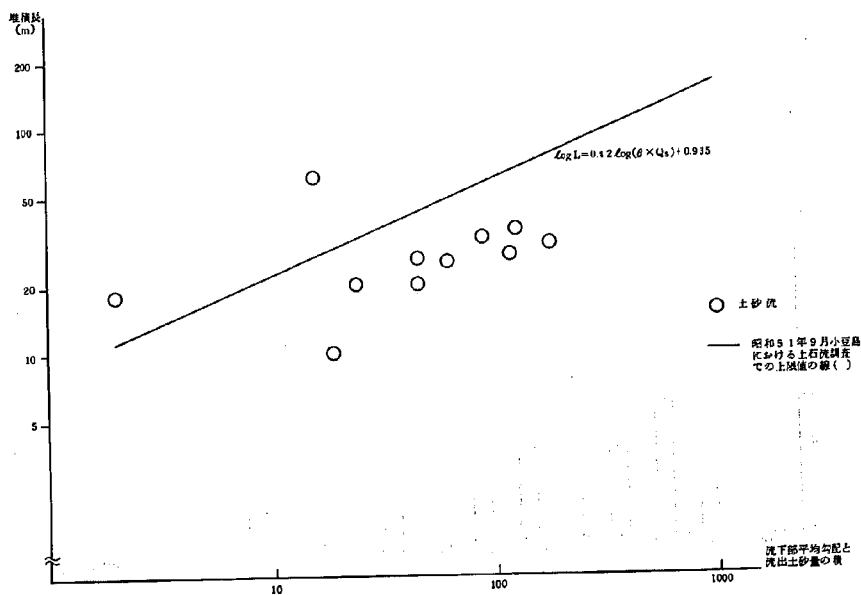


図-2・12 流下エネルギーと堆積長の関係

の積で示し、土砂の堆積長との関係を調べたのが図-2・12である。

図では土砂流による堆積について記入してある。これは土石流の三例について、いくつかの土石流堆積物の各々に関して現地計測調査をしなかったため、参考として、昭和51年9月小豆島に発生した土石流における流下エネルギーと堆積長との関係を示した。全体的な傾向は小豆島災害によく類似しているが、土砂流出形態の相違があるため一概に同一傾向と判断できない面がある。

2-6 土砂流出形態と被害に関する検討

今回の隠岐災害においては、前述したように土砂が集合運搬の状態で流下する土石流は横尾川水系牛の口川、知夫一の谷川（靱の谷川）および知夫二の谷川（白海土川）の3溪流で、他の土砂災害は土砂流によるものであった。一方、被害について調べてみると土砂災害による死者、負傷者等のいわゆる人的被害は幸いにも少なく、横尾川水系横尾川で死者1名、負傷者15名であった。しかも、これらの災害は、裏山の崩壊による死者・負傷者が主で、土石流や土砂流によって死亡された方はいなかった。

次に建物の被害についてみると、土石流の発生溪流のうち知夫一の谷川、二の谷川においては人家が存在しておらず、牛の口川も人家がないことから土石流による建物の被害はない。土砂流による被害も現地聞きこみで調査したかぎり直接的なものは少なく、主に洪水流によるもの、及びがけくずれによるものと思われる。

すなわち今回の土砂による被害は主に田畑及び道路に与えたものであるようだ。各溪流ごとの被害の状況は2-8現地調査表に記入してある。

2-7 今後の土砂害予測とその対策に関する提案

これまでに昭和52年8月隠岐災害における土石流等の土砂災害に関する調査結果および解析を述べてきた。ここではその解析結果から今後、隠岐地方に発生すると予想される土砂災害の予測をおこない、これら土砂害防止のための対策について若干の提案をおこなうものである。

2-7-1 土砂害発生の予測

いつどのような時に土砂災害が発生するかという予測は現段階では非常に困難である。そこで土砂災害の誘因を降雨に限定し、あえて予測をするとすれば、以下の降雨条件の時には土砂災害の危険性がある。

- ① 時間雨量が 50 mm を越える場合
- ② 継続雨量が 200 mm を越える場合
- ③ ①および②の条件とならない場合でも降雨強度比 σ が $\sigma > 1.0$ となる場合

2-7-2 流出土砂の流出形態と量の予測

土石流形態による土砂流出は地形（河床）勾配が約 4° （安全側にみて $\frac{1}{15}$ ）地点までであり、それより緩勾配のところは土砂流の到達区域と考えてよいだろう。

土砂の流出量は土砂流区域においては流域面積 1 km^2 程度の流域では 1 洪水時に約 2000 m^3 位の量が流出する。これに土石流下区域では土石流の流量を加える必要がある。隠岐災害の例では崩壊土量に近い土砂が流出しているが、崩壊部直下に一次的堆積を生じており、量的に流下するのは全崩壊土量の半分以下であると推定できる。他の地域の調査結果も参考にして、一土石流堆は約 5000 m^3 位と想定される。

2-7-3 土砂害危険区域の想定

堆積開始点すなわち、土砂がどのようなところから堆積・停止をはじめるか

ということ調べてみると、隠岐地方の場合、土石流で 5.5° 、土砂流で 8° から堆積を開始している。地形的には谷の出口というよりは、かなり下流域で堆積している。これは、今回の災害が多量の流水に起因していることを示しているもので、他地方の調査例では、谷の出口や勾配の変化点で明らかな堆積開始点がみられる。

堆積終息点すなわち、どこまで土石流などがくるかは2-7-2に述べた。またどのような拡がりをもつかは土石流の場合、流下幅の約6~10倍、土砂流は元地形にかなり影響されると言えよう。

以上のような範囲を外周線として土石流や土砂流の危険区域が設定される。

2-7-4 防災工事に対する提案

前項までに述べた土砂害の形態、流出量、および流下区域を参考に防災工事が計画される必要がある。特に今回の隠岐災害は、集水面積の大きな、河川において土砂災害が発生したが、近くの小さな山ひだ状谷地形においても土砂の流出は多くみうけられた。幸いにもこのような谷地形のところには人家集落等が見うけられなかったが、今後は現在人家の存在する周辺の一次谷等にも充分注意をはらう必要がある。すなわち、今回災害を受けなかった谷や河川に今後の土砂災害の危険性が高いと考えられる。

防災対策としては、上流部に流出土砂量にみあう計画貯砂量を有する砂防ダムを施工し、下流部では流路を固定することが望ましい。現地調査の感想として、ダムサイトはあると思われるが、工事用道路施工の可否、材料置場の問題、補償の問題、流路工の法線形と現存水田との関係等、解決しなければならない問題も多いように見うけられた。しかし、本来の国土保全としての立場から見た適切な防災対策が樹立され、施工に移ることを深く希望する。

次にこれまでに述べた土砂害防除のための対策工事は主に土木的手法による対策である。しかし、土木的対策工事には多額の費用と多くの時間が必要であることから、すべての溪流で同じような程度に全て安全に対することは短い時間では不可能である。そこで、土木的手法による対策工事が完了するまでは、警戒避難等による社会的手法による土砂災害防除対策が必要となる。警戒避難のためにはこの基準となる降雨資料が必要となる。今回の災害においても知夫村では西ノ島観候所での降雨量よりも多量の降雨があったと予想されるが、どの程度のものかは前述のように推定でしか示せないし、まして時間的な降り方のパターンは予想がむずかしい。そこで、とりあえず、各溪流内の集落ごとに、簡易雨量計を設置し、今後今回のような降雨のあった際には、代表者が降雨予想をして、適当と思われる時間に土砂害に対して安全な場所へ避難することを命ずる警戒避難体制の確立が必要であろう。

模式一 1

表式-1		河 市		堆 積		屈 曲		堆 積 土 量		崩 壊 土 量		備 考							
河 流 番 号	河 流 名	地 先 名 (河 流 番 号)	上 流 崩 壊 部 の 配 分	下 流 崩 壊 部 の 配 分	堆 積 部 の 配 分	50 堆 積 部 の 下 流 部	50 堆 積 部 の 下 流 部	50 堆 積 部 の 下 流 部	50 堆 積 部 の 下 流 部	50 堆 積 部 の 下 流 部	50 堆 積 部 の 下 流 部								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13							
1	保々見川系 長井川	海士町 保々見	— —	3.0	2.3 3.8	2.5	—	—	0.79	2.3	2.0	1.15	2.0	2.8	1.10	3.0	4.50	—	堆積物不明瞭。堆積状況は推定による。
2	保々見川系 大谷川	海士町 保々見	3.5 3.3	9.3	—	5.6	5.0	—	1.69	1.6	1.2	1.33	1.8	7	4.0	6.3	1.3	1.4	堆積物すべてに除去されており不明瞭。堆積状況は推定による。
3	手島川	海士町 知々井	— —	4.0	—	3.0	—	—	1.33	1.8	1.4	1.29	6.0	4.0	7.2	3.3	2.25	—	堆積物すべてに除去されており不明瞭。堆積状況は推定による。
4	太井川水系 太井川	系太井川 御波	4.0 3.2	5.5	2.2	2.3	3.0	—	2.39	2.0	2.0	1.00	3.2	2.0	5.5	4.9	9.20	8.6	
5	赤石川水系 赤石川	系赤石川 御波	6.0 5.5	5.5	1.0	2.5	3.0	—	2.20	2.1	2.0	1.05	2.6	2.4	6.7	3.0	4.70	3.8	
6	大川水系 大川	系大川 御波	3.0 3.0	6.0	1.3	4.3	2.5	—	1.40	2.3	3.0	0.77	3.0	1.8	6.0	3.3	1.660	5.60	
7	大川水系 イカガ谷川	系大川 御波	5.0 6.0	5.3	2.0	2.3	3.5	—	2.30	2.3	3.6	0.64	2.7	3.7	7.7	3.3	1.270	2.7	
8	多井川水系 多井川	系多井川 多井	— —	3.8	1.5	2.3	1.0	—	1.65	3.0	1.6	1.88	3.5	2.0	5.2	7.2	1.840	—	堆積物除去及び不明瞭。堆積状況は推定による。
9	高平川水系 高平川	系高平川 町	— —	1.15	—	7.5	5.0	—	1.53	1.8	1.6	1.13	2.0	1.5	4.5	4.5	2.20	—	堆積物除去及び不明瞭。堆積状況は推定による。
10	河井川水系 水久谷川	系河井川 郡	3.1 2.3	6.8	2.3	4.8	6.0	—	1.42	1.8	2.0	0.90	1.0	1.0	4.0	4.2	1.55	7.7	
11	古海川水系 衆木川	系古海川 古海	4.2 4.0	2.10	1.5	8.0	3.0	—	2.63	3.0	2.5	1.20	2.5	1.7	5.0	4.3	1.60	8.0	
12	横尾川水系 横尾川	系横尾川 仁天里	3.4 3.0	1.80	1.4	4.8	4.5	—	3.75	2.8	2.0	1.40	1.5	7	4.0	1.8	1.796	1.200	堆積土量、崩壊土量は半の口川合流点上流部のみ。
13	横尾川水系 牛の口川	系横尾川 仁天里	2.5 2.4	1.68	2.3	6.5	3.5	—	3.10	2.5	2.0	1.25	5.0	2.0	3.0	1.7	3.170	6.900	
14	知来1の谷川 (移の谷川)	系知来1の谷川 仁天里	2.9 2.0	1.28	1.9	4.0	4.0	—	3.20	2.0	2.0	1.00	6.0	9.1	5.8	5.1	1.5460	1.5930	
15	知来2の谷川 (白海士川)	系知来2の谷川 仁天里	2.5 2.2	6.0	2.8	4.0	3.5	—	1.50	3.8	5.0	0.76	6.5	4.3	4.4	5.1	2.2440	1.5420	

様式 - 2

溪流No 1		溪流名 (水系河川名) 保々見川水系 長井出川		地先名 (郵便番号) 島根県隠岐郡 海士町保々見	
流域状況	流域面積 0.54 km ²	地質 アルカリ玄武岩 (溶岩、礫石、砂石)	溪床平均勾配 9.7 度	既設砂防・治山設備 -	
砂防指定地・保安林・地すべり防止区域等 地すべり防止区域					
災害状況	災害形態 土砂流	発生時刻 52年8月8日 9時頃分	異常気象名 寒冷前線の南下 による島根県の大雨	災害前 連続雨量 199	災害前最大 時間雨量 94
備考 (災害形態の推定法、前兆、過去の災害等) 長井出川、大谷川の合流点下流で土砂の氾濫区域が、4箇所あるが、いずれも、欠陥箇所より土砂が氾濫したもので、地形勾配は、欠陥箇所を中心として周辺に行くに従って緩やかになり、土砂の堆積も増加し、砂防を設置するときに、砂堆へ移行しており、先述の通り上りはなく、堆積物も砂防を不連続なく流れて行く。		左の超過 最大 洪水流量 3.8 m ³ /sec			
発生状況	土砂流出の原因 上流部には、大崩壊はなく、又、中流部の側方及び下方の侵食も少ない。保々見川の合流点の氾濫では、礫石の石積みの侵食が、堆積地の先端部に堆積している。上流部の土砂移動が激しくなく、流出土砂は中流以下の欠陥した土砂が、流出している模様。従って土砂流出の原因は①堤防、災害の欠陥とそこからの氾濫である。		土砂流出の原因となった山腹崩壊		
		面積 -	土量 -	元勾配 -	後勾配 -
		m ²		m ³ 度	
流下状況	流下部位 勾配 2.5~ 3.5度	土石流 流下巾 2.0~ 2.5m	最大 流速 2.0~ 2.5m	屈曲度 下流から 30度 20m 52度 40m	溪床堆積物状況 上流：両岸は堆積性堆積物。溪床 堆積物は少なく、基盤露出。 中流以下：両岸礫を含む。沖積層、 溪床堆積物少なし。
水路付近の植生状況 杉の人工林、松床付近は、カン 木が植生し、溪床の基盤には 苔が付いている。 下流部は水田の畦。		備考			
堆積状況	堆積勾配 2.0~ 2.5度	堆積前 河床勾配 3.5~ 4.0度	堆積部 断面勾配 -	堆積部 断面勾配 2.5度	災害前 断面勾配 2.0m
最大堆積巾 左岸 7m 右岸 21m		分岐角度 左岸 20度 右岸 90度	堆積長 18m 20m	最大堆積深 0.6m 0.4m	平均堆積深 0.45m
堆積土量 上部 7.0cm 中部 1.6cm 下部 0.2cm		最大粒径 上部 20cm 中部 16cm 下部 10cm	平均粒径 上部 20cm 中部 16cm 下部 10cm	備考	
被害状況	人的被害 死者 1人 行方不明 1人		建物 全壊 1棟 半壊 1棟 一部破損 13棟		道路 流出 200m
交通遮断期間 道路 - 国鉄 - その他 -		被害額 一般被害 42.0 河川道路 3.0 農地・治山 10.0 計 55.0 百万円 百万円 百万円 百万円		備考 -	
備考 (この災害および土砂流出現象に関し補足すべきことを記述する)					

土石流の発生・流動・停止
破壊力等の特性を示すため
の図・写真・説明等

様式-2

河川番号 2		河川名 (水系河川名) 保々見川水系 大谷川				地先名 (郵便番号) 島根県隠岐郡志保町保々見					
流域面積 0.13 km ²	地質 アルカリ玄武岩 上流部 アルカリ流紋岩	河床平均勾配 1.86度	既設砂防・治山設備 -		砂防指定地・保安林・地すべり防止区域等 地すべり防止区域						
災害状況 土砂災害	災害形態 土砂災害	発生時刻 52年8月8日 9時頃分	異常気象名 寒冷前線の南下 による島根県の 大雨	災害前 連続雨量 199	災害前 時間雨量 9.4mm	左の超過 確率	最大 洪水流量	備考 (災害形態の推定法、前兆、過去の災害等) 発生時刻は長井出川・保々見川と同時刻とした。 長井出川合流点まで土砂の氾濫・堆積区域不明確。			
発生状況	土砂流出の原因 土砂氾濫地点の右岸に崩壊があり、その崩壊によって河床が堰止められ、左岸御水田に氾濫したものであろう。土砂は、中流部の側方侵食による土砂、及び河床の土砂と氾濫地点の崩壊土砂が氾濫したもの。但し、量的にはわずかであったと推定できる。							土砂流出の原因となった山腹崩壊			
								面積	土量	元勾配	後勾配
							2.5 m ²	1.4 m ³	3.5度	3.3度	
流下状況	流下勾配 6.5度 1.2度		土砂流出 1.3m 1.6m		最大 水路巾 1.6m		屈曲度 下流から 63度 21m 53度 35m		水路付近の植生状況 上: 基盤露出部多く、表面には苔が付着 中: 部分的に水際式出しているが、植物 物若干あり。側方侵食が部分的にみ られる。		備考 両岸とも杉の人工林で、水路付近 まで止まる。杉は10年生程度。
	堆積勾配 -度 6度		堆積前 河床勾配 5度		堆積後 河床勾配 1度		土砂流出 下流勾配 5度		最大粒径 上部 砂 cm 中部 砂 cm 下部 砂 cm		備考 堆積状況は推定 による。
被災状況	人的被害 死者 1人 行方不明 1人		建物被害 全壊 1棟 半壊 1棟 一部破損 1棟		流出土砂堆積 流出 破損 流出 土砂堆積		流出土砂堆積 流出 破損 流出 土砂堆積		田畑 0.006 ha 2.0 m		その他 河川護岸 欠損
	交通途絶期間 道路 1日 国道 1日 その他 1日		被害額 一般被害 10万円 河川道路 10万円 農地・治山 10万円 計 10万円		流出土砂堆積 流出 破損 流出 土砂堆積		流出土砂堆積 流出 破損 流出 土砂堆積		田畑 0.006 ha 2.0 m		その他 河川護岸 欠損
備考 (この災害および土砂流出現象に関し補足すべきことを記述する)											

土石流の発生・流動・停止
破壊力等の特性を示すため
の図・写真・説明等

様式 - 2

溪流No 3	溪流名 (水系河川名) 手 島 川	地先名 (郵便番号) 島根県松江市町知々井																										
流域状況 0.15 km ²	地 質 アルカリ玄武岩 (岩体50%)	溪床平均勾配 13 度	既設砂防・治山設備 —				砂防指定地・保安林・地すべり防止区域等 —				土石流の発生・流動・停止 破壊力等の特性を示すため の図・写真・説明等																	
災害状況 土石流	発生時刻 52年8月8日 9時頃分	異常気象名 寒冷前線の南下 による島根県の大 雨	災害前 連続雨量 199	災害前最大 時間雨量 94mm	左の超過 確 率 —	最 大 洪水流量 2.4 m ³ /sec	備考 (災害形態の推定法、前兆、過去の災害等) 過去には災害はなし。 土砂は根が取り去られており、堆積が著明であるが、河床部 (1.5~2.0 m) を除 いた地域では、微の堆積が少なく、乾涸であったとい、河床に堆積した大砂礫等の 流動されたもので流下距離は小さい。又、破壊力も小さかった。																					
発生状況 土砂流出の原因	土砂流出の原因 中流部の側方侵食はわずかで、下方侵食も小さく、河床は安定 (苔が生育) している。流出の原因 は、正産地点の河床が小さいことであり、そこに土砂が堆積し、河道がへばり出したものである。明確な土砂供給地点は、 確認できないが、側方侵食による土砂、河床の堆積土砂の減少による土砂等で、正産地点直上の河床の欠陥は、後知石 の欠陥を堆積させ花盛の原因になっているか、あるいは、流出土砂の多くを占めているか、堆積土砂の状況が把握できないため 不明確。						土砂流出の原因となった山腹崩壊 面 積 土 量 元勾配 後勾配 — m ² — m ³ — 度 — 度																					
流下状況 流下勾配 3.0 ~ 5.0 度	土砂流 下勾配 1.6 ~ 2.0 度	最大 水路巾 1.6 ~ 2.0 m	屈 曲 度 下流から 33度 35度 39度 60 m		溪床堆積物状況 溪床には堆積物が少なく、溝底 がほとんど連続的に露出している。 洗濯物などないが、減収岩 質の部分が洗濯されている。			水路付近の植生状況 杉の25~30年生林。基盤には 草も茂く、崖縁部分には、シダ や草が生育。正産地点の直上は 笠地である。				備 考																
堆積状況 不明度	堆積勾配 3.0 度	堆積部 河床勾配 — 度	堆積部直 下50m地 点勾配 — 度	土砂流区域 下流勾配 — 度	災害前 水路巾 1.4 m	最大堆積巾 左岸 30 m 右岸 10 m	分 割 角 度 左岸 40 度 右岸 32 度	堆 積 量 60 m 45 m	最大堆積深 0.6 m	平均堆積深 0.2 m		堆積土量 225 m ³	最大粒径 上部 — cm 中部 20 cm 下部 — cm	平均粒径 上部 — cm 中部 — cm 下部 — cm	備 考 堆積物はすでに除去 されており引続や引 続に付着した堆積物と 区別された状態が保 持されている。													
被害状況	人 的 被 害				建 物				道 路				橋 梁				鉄 道				田 畑		河川・隣接 欠 壊		そ の 他			
	死 亡	行方不明	負 傷 者	全 壊	半 壊	一部破損	流 出	土砂堆積	流 出	土砂堆積	流 出	土砂堆積	流 出	土砂堆積	流 出	土砂堆積	流 出	土砂堆積	流 出	土砂堆積	流 出	土砂堆積	流 出	土砂堆積	流 出	土砂堆積	流 出	土砂堆積
	— 人	— 人	— 人	— 棟	5 棟	30 棟	60 m	120 m	— 基	2 基	— m	— m	0.2 ha	200 m														
被害状況	交通途絶期間				被 害 額				備 考																			
	道 路	—			一般被害	河川道路	農地・治山	計																				
	国 鉄	—			30.0	45.0	12.0	87.0																				
その他	—			百万円	百万円	百万円	百万円																					
備考 (この災害および土砂流出現象に関し補足すべきことを記述する)																												
○河口部略算は満潮時に断面不足となる。土砂による閉塞の恐れあり。 ○流下区間には岩の露出が見られる。																												

様式 - 2

流域No 4		流域名 (水系河川名) 太井川水系 太井川				地先名 (郵便番号) 島根県隠岐郡土町御波				土石流の発生・流動・停止 破壊力等の特性を示すため の図・写真・説明等			
流域状況 0.65 km ²	流域面積 0.65 km ²	地質 アルカリ玄武岩 (粘岩、凝灰岩) (粘岩互層)	溪床平均勾配 1.0 度	既設砂防・治山設備 —			砂防指定地・保安林・地すべり防止区域等 —						
	災害形態 土砂流	発生時刻 52年8月8日 8時頃分	異常気象名 寒冷前線南下に よる島根県の大 雨	災害前 連続雨量 19.2	災害発生 時間雨量 9.4 mm	左の超過 様率 —	最大 洪水流量 —	備考 (災害形態の推定法、前兆、過去の災害等) 過去に同川による土砂災害はなし。 堆積状況は、堆積物の先端に盛り上がりなく、平坦。周辺段礫径が小さくなる。中流部に、散しい洗擦の跡なし。					
発生状況	土砂流出の原因 土砂化地点直上に側方侵食を受けた箇所があり、又、中流部右岸に小崩壊が発生しており、これが主 要な土砂流出地点と思われる。この小崩壊の上部では、若干の側方侵食を受けてはいるが、水路は谷頭まで発達してからず、 上流部の下方で、水路は消え、土砂流出は少なかった模様。土砂流出の原因は、①側方侵食、欠壊、②小崩壊(緩岸崩壊)で ある。						土砂流出の原因となった山腹崩壊						
	面積 65 m ²	土量 86 m ³	元勾配 4.0 度	後勾配 3.2 度									
流下状況 5 ~ 6 度	土砂流 配下市 2.0 ~ 4.0 m	最大 水量市 2.0 m	屈曲度 下流から 49 度 2.7 m 47 度 2.3 m	溪床堆積物状況 中〜上流部の溪床堆積物はきわめて少なく、中流以下、土砂化部地域に至って溪 床堆積物となる。中流以下では流力侵食が激しく、最大で 0.8 m も削り取られている。			水路付近の植生状況 中〜上流部は杉の人工林で、30年 生程度。本路に沿ってはシダやつる 等の植物が生ずる。下流部は、一部地 段礫径のカヤ、水田である。			備考			
堆積状況 2.0 ~ 2.3 度	堆積勾配 堆積前 河床勾配 2.5 ~ 4.6 度	堆積部全 段礫径地 点勾配 — 度	堆積部直 下50m地 点勾配 3 度	土砂化区域 下流勾配 — 度	災害前 水量市 2.0 m	最大堆積巾 左岸20m 左岸55度 32m 右岸—m 右岸—度 —m	分岐角度 — m 1.5 m	平均堆積深 0.5 m	堆積土量 (320) 320 m ³	最大粒径 上部35cm 中部22cm 下部15cm	平均粒径 () 一つの堆積 量の量を示す	備考	
被害状況	人的被害 死者 行方不明 負傷者 全壊半壊一部破損 — 人 — 人 — 人 2 6 6 60 60 棟		建物 流出 土砂堆積 流出 破損 流出 土砂堆積 — m 500 m 1 基 1 基 — m — m		橋梁 田畑 河川・海岸 欠壊 其他 2 ha 200 m		備考						
	交通遮断期間 道路 30 一般被害 河川・海岸 農地・治山 計 国鉄 — 150.0 30.0 90.0 270.0 其他 — 百万円 百万円 百万円 百万円		被害額		備考		備考 (この災害および土砂流出現象に関し補足すべきことを記述する)						

様式 - 2

深流No 5	深流名 (水系河川名) 赤石川水系 赤石川		地先名 (郵便番号) 島根県隠岐郡志士町御飯												
流域状況	流域面積 0.43 km ²	地質 アルカリ玄武岩 (集塊状岩石)	深床平均勾配 1.0 度	既設砂防・治山設備 -	砂防指定地・保安林・地すべり防止区域等 -										
災害状況	災害形態 土砂崩	発生時刻 52年8月8日 10時頃分	異常気象名 寒冷前線の南下 による島根県の大雨	災害前 深床雨量 222	災害時 最大雨量 94	備考 (災害形態の推定法、前兆、過去の災害等) 土砂堆積の状況は、巨礫・漂木を中心として周辺に行くに随い、次第に小礫となる。堆積している巨礫の多くは、古い礫層の石である。又、土石流特有の先鋒の盛り上りはない。 過去には土砂害はなし。									
発生状況	土砂流出の原因 中流部以上では土砂の移動はわずかであり、氾濫した土砂は、谷が閉める中流部右岸の急崖崩壊と堤防欠陥箇所との土砂である。流床崩壊は、集塊状の岩石の地点で発生しており、堆積物も、その集塊状の岩石が多い。又、中流部の水田に氾濫している土砂は、その直上流部で、水路が閉塞することから、その間の側方谷倉、俵床堆積物が流出したものである。又、下流部水田内の氾濫は、小崩壊により、阻止められて、土砂が氾濫したものである。				土砂流出の原因となった山腹崩壊 面積 土量 元勾配 後勾配 25 m ² 38 m ³ 60 度 55 度										
流下状況	流下勾配 3.5 ~ 7.5 度	土流下巾 1.6 ~ 3.0 m	最大水深 1.6 ~ 2.5 m	屈曲度 下流から 30 度 9 m 57 度 14 m	流床堆積物状況 上流部には流床堆積物は連続的である。中流部は所々に基盤露出し、下流部は災害後、土砂堆積地点あり。	水路付近の植生状況 上流部、松、杉の植生地。中流部、放棄水田はカヤ及びバラ等の荒れ、下流部は水田と畦の草。	備考								
堆積状況	堆積勾配 -1.0 ~ 2.0 度	堆積前河床勾配 2.0 ~ 3.0 度	最下部全断面堆積点勾配 - 度	地積部直下50m地点勾配 3.0 度	土流下区域下流部勾配 - 度	災害前水路巾 2.0 m	最大堆積巾 左岸10m 右岸14m	分敷角度 左岸44度 右岸23度	堆積長 15 m 26 m	最大堆積深 0.8 m	平均堆積深 0.4 m	堆積土量 (150) 479 m ³	最大粒径 上部19cm 中部17cm 下部5cm	平均粒径 上部 cm 中部 cm 下部 cm	備考 堆積勾配の逆傾斜は土流間、殺伐されているため。
被害状況	人的被害 死者 1 人 行方不明 1 人 負傷者 1 人		建物 全壊 2 棟 半壊 6 棟 一部破損 61 棟		道路 流出 土砂堆積 150 m		橋梁 流出 破損 3 基 2 基		鉄道 流出 土砂堆積 1 m		田畑 流出 土砂堆積 3 ha		河川隣岸欠損 120 m		その他
交通遮断期間	備考 (この災害および土砂流出現象に関し補足すべきことを記述する)														
道路	3.0	一般被害 河川道路 農地・治山 計													
国鉄	-	170.0 30.0 100.0 300.0													
その他	-	百万円 百万円 百万円 百万円													

土石流の発生・流動・停止
破壊力等の特性を示すため
の図・写真・説明等

様式 - 2

渓流No 6		渓流名(水系河川名) 大川水系大川				地先名(郵便番号) 鳥取県隠岐郡土町御波				
流域状況	流域面積 0.83 km ²	地質 アール玄武岩	溪床平均勾配 8.5 度	既設砂防・治山設備 -		砂防指定地・保安林・地すべり防止区域等 -				
災害状況	災害形態 土砂流	発生時刻 52年8月8日 10時頃分	異常気象名	災害前最大連続雨量	災害前最大時間雨量	左の超過雨量	最大洪水流量 3.2m ³ /sec	備考(災害形態の推定法、前兆、過去の災害等) 堆積物は沿岸侵食によるもので、扇状に広がっていて、明確な先端部の盛り上りはみせていない。護岸は、周辺に行くに従って小さくなる。		
発生状況	土砂流出の原因 上流水源部に崩壊が見られるが、溪床付近に崩壊土砂のほとんどが堆積しており、流下した土砂源とはなっていない。下流部の土砂堆積の源は崩壊侵食による土砂と思われる。						土砂流出の原因となった山腹崩壊			
							面積 m ²	土量 m ³	元勾配 度	後勾配 度
流下状況	流下部勾配 3.0 ~ 9.0 度	土石流下市 3.2 ~ 4.0 m	最大水路巾 1.4 ~ 1.6 m	屈曲度 下流から 33度 54m 50度 12m		溪床堆積物状況 上流：溪床堆積物少なく、基盤の露出部あり、側方侵食認め 中流：側方侵食はげしい 下流：土砂堆積厚 0.5 m		水路付近の植生状況 上流：杉の人工林10年生 中流：水田放棄地にカヤが生育 下流：水田		備考
	堆積勾配 1.0 ~ 1.6 度	堆積前河床勾配 2.5 ~ 6.0 度	最下部全埋没位置 堆積位置 2.5 度	堆積位置 2.5 度	土砂区域 3.0 m	災害前市 左岸 18m 右岸 0m	分岐角度 左岸 60度 右岸 0度	橋長 30 m	最大堆積厚 0.5 m	平均堆積厚 0.5 m
被害状況	人的被害 死者 1人 負傷者 1人		物的被害 全壊 2棟 半壊 6棟 一部破損 61棟		流出 120 m		流出 180 m		流出 2基	
	交通遮断期間 道路 30日 国鉄 その他		被害額 一般被害 170 百万円 河川道路 375 百万円 農地・治山 35 百万円 計 580 百万円		備考 田畑 1 基 河川渾濁 欠損 その他					
備考(この災害および土砂流出現象に関し補足すべきことを記述する)										

土石流の発生・流動・停止
破壊力等の特性を示すため
の図・写真・説明等

様式 - 2

渓流No 7		渓流名 (水系/河川名) 大川 水系 イカガ谷川			地名 (郵便番号) 島根県隠岐郡海士町 御波		
流域 状況	流域面積	地 質	溪床平均勾配	既設砂防・治山設備		砂防指定地・保安林・地すべり防止区域等	
	0.36 km ²	一部 アムカリ砂防堤	1.0 度	—		—	
災害 状況	災害形態	発生時刻	異常現象名	災害前 通過雨量	災害前最大 時間雨量	左の超過 確 率	最大 洪水流量
	土砂流	52年8月8日 8時頃分	—	—	—	—	備考 (災害形態の推定法、前兆、過去の災害等) 過去に河川による土砂等なし。堆積状況は巨礫が氾濫地点の中央部に達して いる。また中流部の両方側食も他の河川以上に大きく、最大で1.5~2mに 達する。
発生 状況	土砂流出の原因 上流部は比較的側方侵食が少なく、所々に崖木、巨礫が堆積している。側方侵食が激しいのは別地化されている部分である。 氾濫地点の土砂は聞き込みによると、一度に短時間で堆積した模様である。土砂の供給地はこの段丘の側方侵食である。崩 壊はほとんど河道に達していない。						土砂流出の原因となった山腹崩壊
							面 積 土 量 元 勾 配 後 勾 配 30 m ² 27 m ³ 50 度 60 度
流下 状況	流下部 勾 配	土砂流 下市	最大 水 路 巾	屈 曲 度		渓床堆積物状況	
	2.5~ 3 度 8.0度	3 ~ 4.5 m 2.0 m	1.5 ~ 2.0 m	33度25m40度18m 下流から		中~上流：洪登露出部と堆積部が交 互に存在する 下流：堆積厚0.2~0.5m 水路付近の植生状況 上流：杉の人工林、溪床付近は カン木類 下流：水田	
堆積 状況	堆積勾配	堆積前 河床勾配	最下部全 埋没段点 勾 配	堆積部直 下50m地 点勾 配	災害前 下流勾配	最大埋積巾	分 散 角 度
	0.5 ~ 3.5 度	1.5 ~ 3.0 度	1.5 ~ 1 度	-3.5 度 1 度	3.6 m 1 度	左岸 1m 右岸 37m	左岸 1度 右岸 27度
被 害 状 況	人 的 被 害			建 物		道 路	
	死 者 — 人	行方不明 — 人	負 傷 者 — 人	全 壊 2 棟	半 壊 2 棟	一部破損 61 棟	流 出 80 m
被 害 状 況	交通途絶期間			被 害 額		備 考	
	道 路 —	一 般 養 老 150	河 川 道 路 375	農 地・治 山 35	計 560	流 出 2 基 1 基 — m — m	
備考 (この災害および土砂流出現象に関し補足すべきことを記述する)							

土石流の発生・流動・停止
破壊力等の特性を示すため
の図・写真・説明等

様式 - 2

溪流No 8		溪流名 (水系河川名) 多井川水系 多井川				地先名 (郵便番号) 島根県隠岐郡海士町多井				土石流の発生・流動・停止 破壊力等の特性を示すため の図・写真・説明等			
流域状況	流域面積 0.93 km ²	地 質 アルカリ 玄武岩類	深床平均勾配 5.8 度	既設砂防・治山設備 —			砂防指定地・保安林・地すべり防止区域等 —						
	災害形態 土砂流	発生時刻 92年8月8日 8時30分	異常気象名 寒冷前線南下に よる島根県の大 雨	災害前 連続雨量 196	災害前最大 時間雨量 94	左の超過 確 率 —	最大 洪水流量 4.0 m ³ /sec	備考 (災害形態の推定法、前兆、過去の災害等) 堆積物は粒径が細く、欠陥地点より周辺に向うに従い急を減ずる。先端部の 盛り上がりはない。中流部で激しく側方浸食を受けているが、全般的に、河床を えぐり取って流下したというのではない。					
発生状況	土砂流出の原因 上流部には、明瞭な土砂源という山腹の崩壊はなく、深床の土砂が流下し、中流部の河道の屈曲の著し い所で、兩岸を侵食し、土砂源をつくった。河道は沖積層を1.5 m掘掘り下げて流れており、側方はルーズな砂礫層のため 侵食され易い。土砂の流出原因は、河道の側方侵食によるものと考えられる。						土砂流出の原因となった山腹崩壊						
							面 積 — m ²	土 量 — m ³	元勾配 — 度				
流下状況	流下部 勾 配 1.0 ~ 6.5 度	土流下 市 道 1.5 ~ 4.0 m	最大 水路市 1.0 ~ 1.5 m	屈 曲 度 下流から 72度 29m 82度 12m		深床堆積物状況 上流：部分的に基盤が露出している が激しい侵食の跡なし 中流：堆積層は0.2 m程、側方侵食 が激しく、下方侵食もみられる		水路付近の植生状況 上流：杉の人工林及び放棄水田の カヤ 中流：水田の畦の草及びカヤ		備 考			
	堆積勾配 1.0 ~ 2.0 度	堆積前 河床勾配 2.0 ~ 2.5 度	最下部全 埋没埋没 点勾配 — 度	堆積直 下地勾配 1.0 度	土砂源直 下地勾配 — 度	災害前 市 道 1.6 m	最大堆積市 左岸 20m 右岸 0m	分 離 角 度 左岸 52度 右岸 0度	堆 積 長 35 m 0 m	最大堆積深 1.0 m 0.4 m	平均堆積深 0.4 m (350) 1840 m ²	堆積土量 上部 26 m ³ 中部 27 m ³ 下部 27 m ³	平均粒径 上部 26 m ³ 中部 27 m ³ 下部 27 m ³
被害状況	人 的 被 害		建 物		道 路		橋 梁		鉄 道		田 畑 河川 その他		
	死 者 — 人	行方不明 — 人	負 傷 者 — 人	全 壊 — 棟	半 壊 2 棟	一部破損 26 棟	流 出 50 m	土砂堆積 150 m ³	流 出 3 基	破 損 — 基	流 出 — m	土砂堆積 — m ³	田 畑 4.0 ha
	交通遮断期間		被 害 額		備 考								
	道 路 —	一般貨客 80.0 百万円	河川道路 115.0 百万円	農地・治山 45.0 百万円	計 240.0 百万円								
備考 (この災害および土砂流出現象に関し補足すべきことを記述する)													

様式-2

溪流No 9		溪流名 (水系河川名) 高平川水系 高平川				地先名 (郵便番号) 鳥根県豊後郡高士町崎									
流域状況	流域面積	地質	溪床平均勾配	既設砂防・治山設備		砂防指定地・保安林・地すべり防止区域等									
	0.18 km ²	アルカリ玄武岩類	1.5度	-		-									
災害状況	災害形態	発生時刻	異常気象名	災害前連続雨量	災害前最大時間雨量	左の超過雨量	最大洪水流量	備考 (災害形態の推定法・前兆・過去の災害等)							
	土砂流	52年8月8日 9時15分	寒冷前線南下による鳥根県の大雨	20.5	9.4		3.5 m ³ /sec	埋没物がすでに取り除かれており、不明瞭であるが、土砂の底下状況は詳しくなく、土砂流とは言えない。中流部に一部残る堆積物は、為迎根根径が小さく先端部に盛り上がりをつくらないようである。							
発生状況	土砂流出の原因 土砂を流出させた明確な崩壊はない。土砂の多くは、溪床堆積物の移動、側方侵食、及び、直接露頭に接しない崩壊から細粒物質が供給されたことが考えられる。						土砂流出の原因となった山腹崩壊								
							面積	土量	元勾配	後勾配					
						- m ²	- m ³	- 度	- 度						
流下状況	流下勾配	土砂流下勾配	基大水路市	屈曲度		溪床堆積物状況		水路付近の植生状況		備考					
	7度 1.6度	1.6度 2.0m	1.6度 2.0m	下流から 45度24m 47度27m		上流：下流段約0.2-0.4mあり、安定。 中流：水路が不明瞭である。 下流：明確な谷線を持って谷が再び始まる。 割方況がある。堆積物は少ない。		上流：杉の人工林(10年生) 中流：ミカン畑及び放牧地の草地 下流：両岸は石積みで護岸							
堆積状況	堆積勾配	堆積前河床勾配	堆積部全断面勾配	堆積部断面勾配	土砂流区域断面勾配	災害前水路巾	最大堆積巾	分岐角度	堆積長さ	最大堆積深	平均堆積深	堆積土量	最大枝径	平均枝径	備考
	-度 1.0度	5.0度 1.0度	-度 5.0度	-度 5.0度	-度 1.6m	左岸0m 右岸15m	左岸0度 右岸45度	0m 20m	0.5m	0.2m	2.20m	(60)	上部1cm 中部1cm 下部1cm	上部1cm 中部1cm 下部1cm	鑑定による。
被害状況	人的被害														
	建物														
	死者	行方不明	負傷者	全壊	半壊	一部破損	流出	土砂堆積	流出	基	流出	土砂堆積	田畑	河川・海岸	その他
	1人	1人	1人	1棟	3棟	2棟	150m	150m	1基	1基	1m	1m	0.01ha	50m	
被害状況	交通遮断期間														
	被害額														
	道路	一般被害	河川道路	農地・治山	計										
	国鉄	112.0	3.0	5.0	120.0										
被害状況	その他														
	備考 (この災害および土砂流出現象に関し補足すべきことを記述する)														
河川部の河川断面狭小であるため閉塞の恐れがある。															

土石流の発生・流動・停止
破壊力等の特性を示すため
の図・写真・説明等

様式 - 2

渓流No 10	流域名 (水系河川名) 初井川水系 水久谷川		地生名 (郵便番号) 島根県隠岐郡知夫村郡	
流域状況	流域面積 0.20 km ²	地質 アルカリ流紋岩 谷部部で塊状岩 状の岩あり	渓床平均勾配 1.7 度	既設砂防・治山設備 -
災害状況	災害形態 土砂流	発生時刻 52年8月8日 7時頃分	異常気象名 寒冷前線の南下 による島根県の大 雨	災害前 継続雨量 191
			災害前最大 時間雨量 94	左の超過 雨量 3.5m/sec
				備考 (災害形態の推定法、前兆、過去の災害等) 谷部部崩壊の土砂は下流にほとんど達していない。土流部、土石流的な侵食 はない。堆積物は後床と水田の比高の小さくなったところで、扇 形に堆積する。堆積物は先端の盛り上がりもなく、侵食は堆積地の周辺に行く程 小さくなる。
発生状況	土砂流出の原因 水久谷川の本川は、崩壊からもたらされている土砂は少なく、土砂流出は、渓床の侵食による。上流か ら供給された土砂が少ないために侵食力も小さく、渓床の洗掘は著しくない。中流右岸からの土砂は、崩壊から直接落下し たものであるが、巨礫 (φ50cm) は1.5m程の渓床にわずかに堆積しているのみで、水田に露状に広がっているのは泥が小 さく、しかも、周辺程高が小さくなり、土砂は本川に達していない。土砂流出の原因は、①渓床の洗掘 (中流部は全体的、 下流部は部分的な洗掘) である。			土砂流出の原因となった山腹崩壊 面積 土量 元勾配 後勾配 9.6 m ² 7.7 m ³ 31 度 23 度
流下状況	流下配 勾配 4.5 ~ 9 度	土石流 流下市 2.0 m	最大 流下市 2.0 m	屈曲度 下流から 42度 65m 48 度 15 m
				渓床堆積物状況 上流: 0.5~1.0 mの堆積性及び浸 透性堆積物、泥くつは部分的に 1.0 m程。部分的に、基盤の露出 した箇所もある。
				水路付近の植生状況 上流: 広葉樹、杉、カン木 中流: 杉、檜の植林
堆積状況	堆積勾配 1.5 ~ 3 度	堆積前 河床勾配 4.5 ~ 5.0 度	最下部全 深部勾配 1 度	堆積部直 下50m地 点勾配 6 度
				災害前 市 2.0 m
被害状況	人的被害 死者 行方不明 負傷者 - 人 - 人 - 人		建築物 全壊 半壊 一部破損 1 棟 1 棟 1 棟	
			道路 橋梁 鉄道 田畑 河川・海岸 其他 流出 土砂堆積 流出 破損 流出 土砂堆積 - m 150 m - 基 - 基 - m - m 0.05 ha 50 m	
	交通遮断期間 道路 - 国鉄 - その他 -		被害額 一般被害 98.0 河川道路 5.0 農地・治山 3.0 計 108.0 百万円 百万円 百万円 百万円	
備考 (この災害および土砂流出現象に関し補足すべきことを記述する)				

土石流の発生・流動・停止
破壊力等の特性を示すため
の図・写真・説明等

様式-2

渓流No 11		渓流名 (水系/河川名) 古海川水系 栗木川		地先名 (郵便番号) 島根県隠岐郡大村古海	
流域状況	流域面積	地質	渓床平均勾配	既設砂防・治山設備	砂防指定地・保安林・地すべり防止区域等
	0.20 km ²	アルカリ玄武岩 下部 アルカリ凝結岩	1.4度	—	—
災害状況	災害形態	発生時刻	異常気象名	災害前 連続雨量	災害前最大 時間雨量
	土砂流	52年8月8日 6時45分 7時00分	寒冷前線南下による急激な大雨	191	94
発生状況	備考 (災害形態の推定法、前兆、過去の災害等) 土砂の堆積状況は、氾濫地点を中心に順次周辺に行くに従い段高が小さくなる。先端に行く程堆積勾配が小さくなり、前面の盛り上りはなし。中流河道は、堆積物の移動は見られるものの、洗掘は激しくなく、河下土砂による基盤の洗掘はほとんど認められない。				備考 (災害形態の推定法、前兆、過去の災害等) 土砂の堆積状況は、氾濫地点を中心に順次周辺に行くに従い段高が小さくなる。先端に行く程堆積勾配が小さくなり、前面の盛り上りはなし。中流河道は、堆積物の移動は見られるものの、洗掘は激しくなく、河下土砂による基盤の洗掘はほとんど認められない。
	土砂流出の原因 本川上流部には、崩壊が発生しており、この一部が流下し、谷頭部の進行や、両岸の土砂や渓床の土砂を取り込んで流下している。しかし、災害発生以前の河床堆積物は量的に少なく、側方の洗掘も上流部のみで中流以下では、ほとんどない。土砂流出の原因は、①上流部崩壊の一部、②谷頭の前進、③上流部の側方侵食、④渓床堆積物の崩下、で、③・④は①の崩壊が影響を与えている。				土砂流出の原因となった山腹崩壊 面積 土量 元勾配 後勾配 170 m ² 80 m ³ 42度 40度
流下状況	流下勾配	土流下勾配	最大流速	屈曲度	渓床堆積物状況
	8~ 3.4度	2.0~ 4.0m	2.0~ 4.0m	下流から 43度13m57度70m	渓床堆積物はほとんどなし。滑動状に基岩が露出している。中流部左岸、段丘状。上流部0.8~1.5mの堆積性堆積物が両岸に連続。
堆積状況	堆積勾配	堆積河床勾配	最大堆積高	分岐角度	堆積長さ
	1.5度	9度	1度	3度	1度
被害状況	人的被害		建築物		道路
	死者 1人 行方不明 1人 負傷者 1人	全壊 1棟 半壊 1棟 一部破損 7棟	流出 200m 土砂堆積 1.5m	橋梁 2基 破損 1基	鉄道 1基 破損 1基
備考	交通途絶時間		被害額		備考
	道路 10.0 国鉄 35.0 その他 10.0	一般被害 10.0 河川道筋 35.0 農道・治山 17.0 計 62.0	百万円 10.0 百万円 35.0 百万円 17.0 百万円 62.0	田畑 0.1ha 河川堤防 200m	その他

土石流の発生・流動・停止
破壊力等の特性を示すため
の図・写真・説明等

様式 - 2

渓流No 12		渓流名 (水系河川名) 横尾川水系 横尾川		地先名 (郵便番号) 群馬県陽曲郡天村仁天里	
流域状況	流域面積 2.05 km ²	地質 アルカリ性火成岩 一部に頁岩・砂岩 礫層、礫層状 砂層	浸床平均勾配 6.5 度	既設砂防・治山設備 -	砂防指定地・保安林・地すべり防止区域等 下流部左岸：地すべり防止区域
災害状況	災害形態 土砂流	発生時刻 52年8月8日 7時45分	異常気象名 寒冷前線の南下 による暴風雨の 大雨	異常前線 連続雨量 191	異常前線 最大時間雨量 94
発生状況	土砂流出の原因 最上流部で崩壊発生があり、これが下下る際に、浸床をわずかながら連続的に侵食し、緩斜面に至り浸床が土砂でつづり、水田にあふれ出たことによる。土砂が浸床を流下し、水田内に流れ込んだため、部分的に水田は土砂に覆われた。土砂の多くは、上流部の崩壊と、浸床侵食によるものである。牛の口川谷流域、下流部では、牛の口川より土砂がもたらされておられ、又、浸床の侵食、浸床の崩壊、浸床付近の地すべり性崩壊などが、土砂源となっているが崩壊土砂が河道にたまっていない崩壊も多い。		備考 (災害形態の推定法、前兆、過去の災害等) 浸床の侵食は浸床の小区間について新しいものを含みえり取ったような見方ではない。浸床地の最上流部では、土砂が河床に堆積する部分もあるが、全体的には、堆積量は平年で、浸床、浸床小さくなる。横尾川、牛の口川谷流域の土砂は、牛の口川の流出と横尾川の浸床部の土砂が堆積したもの。		
	土砂流出の原因となった山腹崩壊 面積 土量 元勾配 後勾配 (14,150 m ²) (4245 m ³) 1,700 m ² 1,200 m ³ 34 度 30 度				
流下状況	流下部 勾配 6.0 ~ 2.9 度	土石流 流下中 最大 流速 2.0 ~ 5.5 m	最大 流速 2.0 ~ 3.5 m	屈曲度 下流から 18度75m69度35m	浸床堆積物状況 上流：堆積物少なく基盤露出。流下：浸床は連続的に中流：浸床の中程の浸床が堆積し、泥溜りとなる。下流：堆積物少なく各所で浸床侵食。
堆積状況	堆積勾配 1.2 ~ 1.5 度	堆積前 河床勾配 4.5 ~ 6.0 度	堆積部 全長 1度	堆積部 最大 4.5 度	浸床堆積物 最大堆積物 左岸7m 左岸40m 15m 右岸1m 右岸1度 1m 0.8m 0.7m
被害状況	人的被害 死者 1人 負傷者 1人 15人		建物被害 全壊 29棟 半壊 13棟 一部破損 30棟		道路 流出 300m - m 0基 3基
	交通遮断期間 道路 - 一般被害 河川道路 農地・治山 計 国鉄 - 550.0 280.0 115.0 395.0 その他 - 百万円 百万円 百万円 百万円		備考 ①全壊29戸は納屋、畜舎等を含む ②破損した家屋数は浸床の斜面崩壊によるものも含む ③死者1名は崩壊による		
備考 (この災害および土砂流出現象に関し補足すべきことを記述する)					

土石流の発生・流動・停止
破壊力等の特性を示すため
の図・写真・説明等

様式 - 2

渓流No 13	渓流名 (水系河川名) 横尾川水系 牛の口川		地先名 (郵便番号) 島根県隠岐郡知夫村												
流域状況	流域面積 0.41 km ²	地質 アムカリ玄武岩 (礫岩、集塊岩) 礫岩、集塊岩	渓床平均勾配 13 度	既設砂防・治山設備	砂防指定地・保安林・地すべり防止区域等										
災害状況	災害形態 土石流	発生時刻 52年8月8日 5時45分 7時00分	異常気象名 寒冷前線の南下 による島根県の 大雨	災害前 連続雨量 191	災害前最大 時間雨量 94	左の超過 深 平	最大 洪水流量	備考 (災害形態の推定法、前兆、過去の災害等) 堆積物は lamina, bed なし。 sorting 悪い。但し最下流では、流出後の 浸食によって、形迹が明らかでない。前兆的な災害はない。							
発生状況	土砂流出の原因 最上流部に崩壊が発生しており、土砂流出の原因となっている。崩壊より150m下部の滝(10m)の 直下では、右岸7m、左岸3m、巾8~15mの斜面を土砂が通過した痕跡がある。この滝よりわずかに下流左岸に水田があるが、この水田の欠陥も若しくは、下流部の土砂堆積区間に至るまでは、側方浸食、洗掘による土砂生産、下流への流出に 影響を与えている。③上流部崩壊、④土石流通過による間接浸食、下方浸食が土砂流出の原因となっている。		土砂流出の原因となった山腹崩壊		面積 5,550 m ²	土量 6,900 m ³	元勾配 25 度	後勾配 24 度							
流下状況	流下部位 勾配 6.5 ~ 2.7 度	土流 下位 5 ~ 3 m	最大 径 2 ~ 3 m	屈曲度 下流から 17度57m42度25m	渓床堆積物状況 流下下から左岸は水田で巨礫を含む 土質性堆積物。侵蝕最大1.5m。 下流、水田土壌の下部に砂を含む 沖積物。	水路付近の植生状況 上流：放牧地の荒地、カンボ 中流：杉、栗、カヤ 下流：水田の畔の草	備考								
堆積状況	堆積勾配 0.5 ~ 4.0 度	堆積前 河床勾配 3.5 ~ 7.5 度	最下部位 全河床 点勾配 一度	堆積部直 下50m 点勾配 3.5 度	土流直下 点勾配 一度	最大堆積 厚 2.0 m	分散度 左岸20m 左岸30度 右岸4m 右岸5度	最大堆積 厚 50 m 8 m	平均堆積 厚 1.4 m	平均堆積 厚 0.8 m	堆積土量 3,470 m ³	最大径 上部3.2cm 中部2.7cm 下部3.4cm	平均径 上部 cm 中部 cm 下部 cm	備考	
被害状況	人的被害 死者 - 人 負傷者 - 人		建物 全壊 - 棟 半壊 - 棟 一部破損 - 棟		道路 流出 20 m		橋梁 流出 - m		鉄道 流出 1 基		田畑 流出 - m		河川 流出 ha		その他 流出 m
状況	交通遮断期間 道路 国鉄 その他		被害額 一般被害 百万円 百万円 百万円 百万円		備考 被害状況は、横尾川に含まれる。										
備考 (この災害および土砂流出現象に関し補足すべきことを記述する)															

様式 - 2

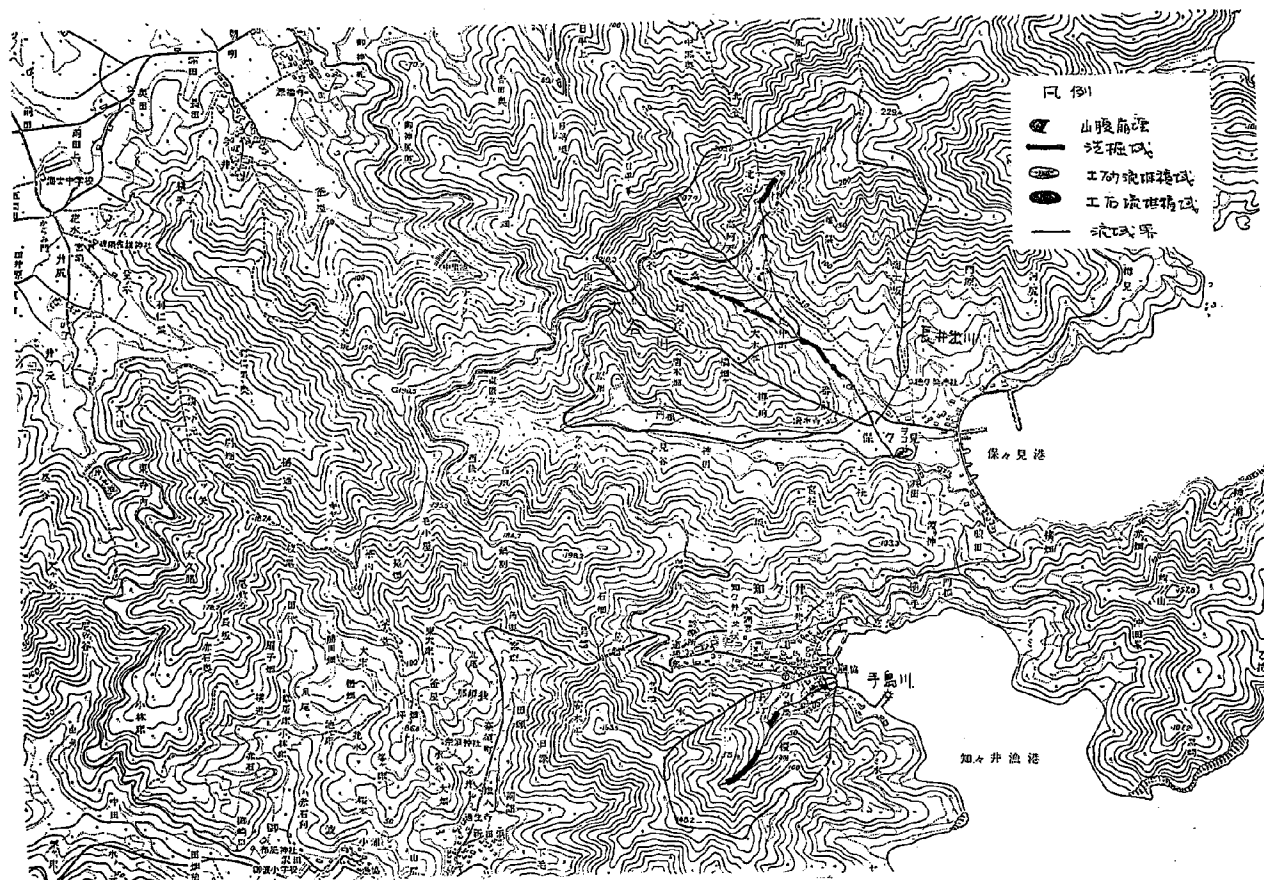
渓流No 14		渓流名 (水系河川名) 知夫の谷川 (羽の谷川)			地先名 (郵便番号) 鳥島県豊後郡知夫村		
流域状況	流域面積	地質	溪床平均勾配	既設砂防・治山設備		砂防指定地・保安林・地すべり防止区域等	
	0.52 km ²	アルカリ玄武岩 下流部 アルカリ流紋岩	9.5 度	-		-	
災害状況	災害形態	発生時刻	異常気象名	災害前 連日雨	災害直前 時間雨量	左の超過 雨量	最大 洪水流量
	土石流	52 年 8 月 8 日 一時一分	寒冷前線の南下 による鳥島県の大雨	-	9.4		
発生状況	備考 (災害形態の推定法、前兆、過去の災害等) 堆積物は sorting が悪く、lamina はない。堆積地形は、先端部が急傾斜で、上流部が緩傾斜である。sorting の悪いのは、中流部の土石流堆積物で、砂、砂、土砂が混在している。前兆、過去の災害は不明。						
	土砂流出の原因 土砂流出の原因は、土砂が急傾斜な谷をそのまま崩下して、中流部で土石流堆積を形成した。かなりの量の土砂は中流部の土石流堆積に堆積したが、中流～下流部で再び急傾斜が急になり、鳥島及び河床を流過し、途中で土石流堆積を形成している。中～下流部の堆積は、水が土砂を含み込むことにより破壊力を増し、土石流が河岸まで進んだものと推定できる。流出の原因は、①明礬、②礫の崩壊、である。						土砂流出の原因となった山腹崩壊 面積 土量 元勾配 後勾配 10,200m ² 5,930m ³ 29 度 15 ～20 度
流下状況	流下部 勾配	土石流 流下中 (下流)	最大 水量	屈曲度	溪床堆積物状況		水路付近の植生状況
	7 ~ 18.5 度	0 ~ 30 m	2.0 m	下流から 51 度 38 m 41 度 35 m	上流：河床に沿って、1.0 m 前後の引割 堆積物、最大 1.5 ~ 2.0 m 流下 下流：40 m 以上堆積物、最大 1.5 m 以上、60 m 堆積物 0.5 m 以内と推定 できる。傾斜最大 1.5 度		上流部：杉、松の人工林 (20 ~ 30 年生) 中流～下流、水田。
堆積状況	堆積勾配	堆積前 河床勾配	最大全 埋没勾配	土石流堆積 下流勾配	災害前 水路中	最大堆積厚	分岐角度
	1.8 ~ 2 度	4.0 度	1 度	1 度	2.0 m	左岸 70 m 右岸 21 m	左岸 50 度 右岸 8 度
被害状況	人的被害		建物		道路		橋梁
	死者 - 人	負傷者 - 人	全壊 - 棟	半壊 - 棟	一部破損 - 棟	流出 - m	流出 30 m
備考	交通途絶期間		被害額		備考		
	道路 10 ~ 14 日	一般被害 - 10.8 国鉄 - その他 -	河川道路 - 10.8 百万円	農地・漁山 3.0 百万円	計 13.8 百万円		
備考 (この災害および土砂流出現象に関し補足すべきことを記述する)							

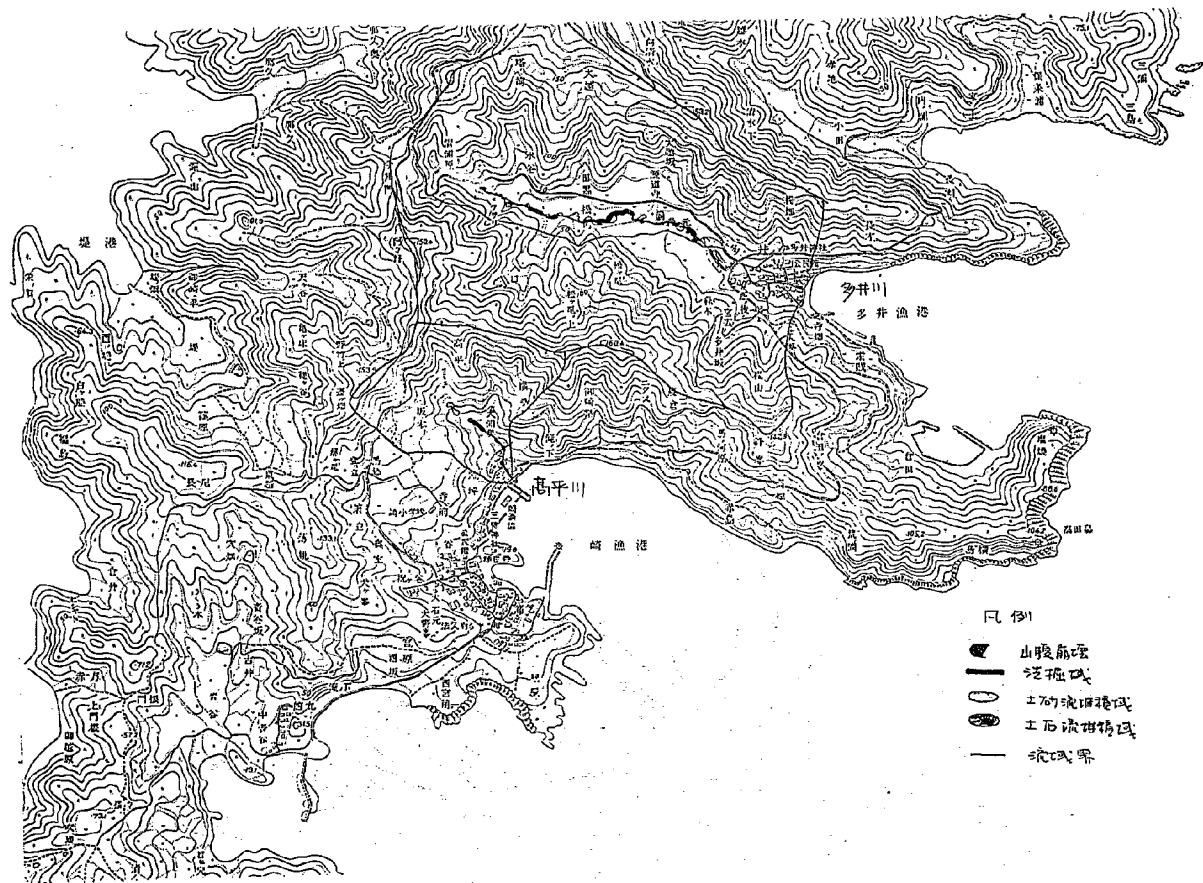
土石流の発生・流動・停止
破壊力等の特性を示すため
の図・写真・説明等

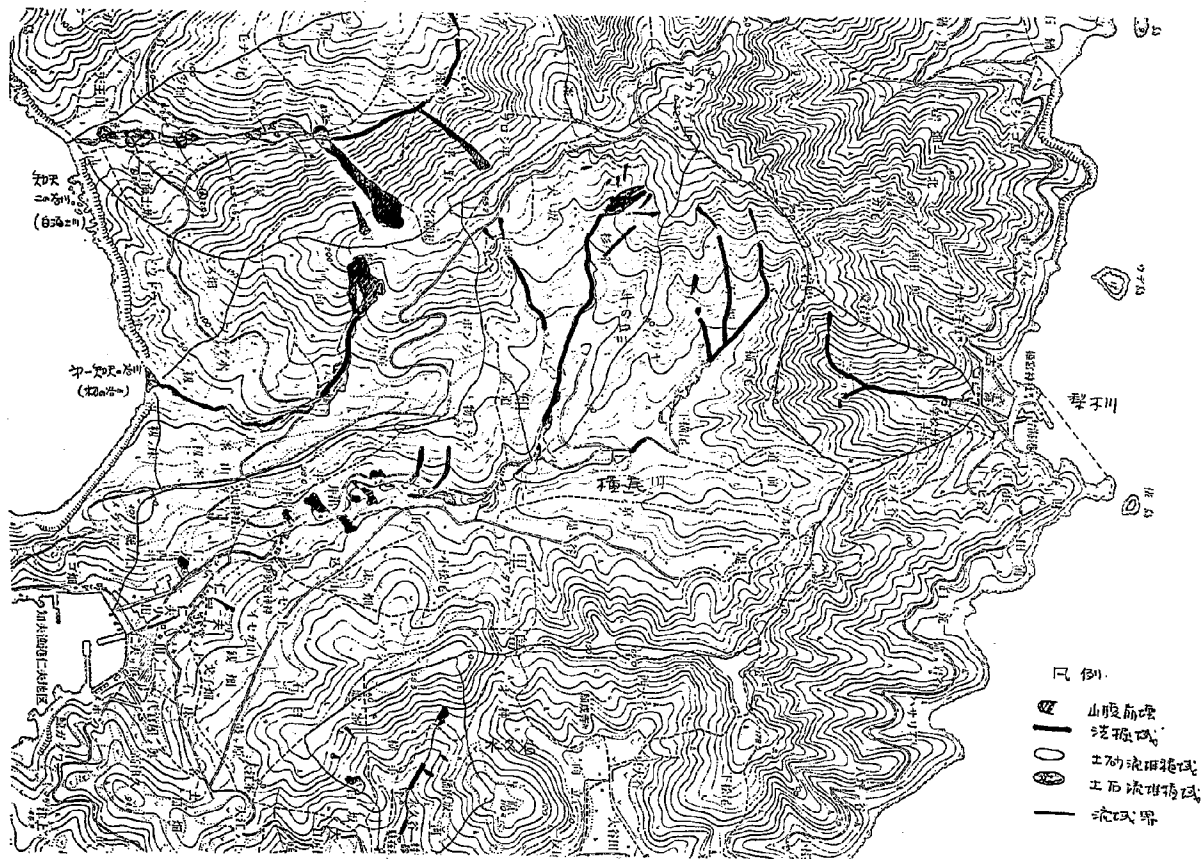
様式 - 2

渓流No 15		渓流名 (水系河川名) 知夫2の谷川 (白布土川)				地先名 (郵便番号) 島根県隠岐郡知夫村									
流域状況	流域面積 0.80 km ²	地質 アルカリ玄武岩 (溶岩、礫層) (土状砂の互層)	河床平均勾配 11度	既設砂防・治山設備 -		砂防指定地・保安林・地すべり防止区域等 -		土石流の発生・流動・停止 破壊力等の特性を示すため の図・写真・説明等							
災害状況	災害形態 上石流	発生時刻 52年8月8日 一時一分	異常気象名 寒冷前線の南下 による島根県の 大雨	災害前 避難時間 -	災害前 避難距離 94	左の超過 雨量 -	最大 洪水流量 -		備考 (災害形態の推定法、前兆、過去の災害等) 巨礫が堆積地の前面に存在し、中央部が盛り上がり、堆積物は softing が著しく、laminar bed が見られず。堆積物は巨礫・泥、流水が混 合して堆積しているが、泥水は堆積の前面に集中している。崩壊は地すべりの (深層崩壊)で右岸(中流部)は古い地すべり地形である。						
発生状況	土石流出の原因 中流部左岸に大規模な崩壊が発生して、中流部谷巾の広がる箇所を堰止めた。堰止であるが、この土砂 で形成されたダムが欠陥し、下流へ土石流となって流下した。ダムの高さは、6 m以上であった。このダムの上流にも、崩 壊が発生しており、後述の調査結果、流路がえり取るように行なわれており、この崩壊も、土石流的に流下したものであ ろう。土石流出の原因は、①崩壊の発生、②崩壊の堰止め、と考えられる。						土砂流出の原因となった山腹崩壊 面積 土量 元勾配 後勾配 4,900 6,980 25度 22度 11,900 m ² 15,420 m ³								
流下状況	流下部 勾配 (中流) 3.5 ~ 8.5度	土石流 下部 (下流) 4.0 ~ 2.5m	最大 流速 2.5 ~ 5.0 m	屈曲度 下流から 51度 16m 58度 15m	溪床堆積物状況 上流：2.0 m以上の礫石が露出している。 1.5 m以下で堆積された土砂が 中流：右岸、崩壊した箇所、溪床堆積 物は、土砂と泥の混合体で、土砂は1.0 m 下流：堆積物。		水路付近の植生状況 上流：放牧地のため、草、カヤ、 成びカサ木 中流：水田、畑の畦の草。粗らな カンナ		備考						
堆積状況	堆積勾配 2.5 ~ 3.0度	堆積前 河床勾配 3.5 ~ 4.5度	崩下部全 壊家屋 点勾配 一度	堆積部直 下50m 点勾配 3.5度	土石流区域 下流勾配 一度	災害前 水路巾 5.0 m	最大堆積巾 左岸 8 m 右岸 35 m		分岐角度 左岸 20度 右岸 24度	堆積長 42 m	最大堆積深 1.0 m	平均堆積深 1.0 m	堆積土量 22,440 m ³	最大粒径 上部 27 cm 中部 29 cm 下部 32 cm	平均粒径 上部 cm 中部 cm 下部 cm
被害状況	人的被害 死者 1人 負傷者 1人 行方不明 1人		物的被害 全壊 1棟 半壊 1棟 一部破損 1棟		道路 流出 25 m 土砂堆積 1 m		橋梁 流出 破損 1基 流出 破損 1基		鉄道 流出 破損 1基 流出 破損 1基		田畑 流出 破損 1基 流出 破損 1基		河川溝 流出 破損 1基 流出 破損 1基		その他
交通途絶時間	道路 10~14日		一般被害 河川道路 116.1 一般被害 28.0 河川道路 144.1		備考										
国鉄	-		-		-		-		-		-		-		
その他	-		-		-		-		-		-		-		
備考 (この災害および土砂流出現象に関し補足すべきことを記述する)															

2-8 現地調査表と現地溪流附図







2 - 9 現地写真

写真 1 ~ 3 山腹崩壊と災害との関係

写真 4 ~ 6 流下部の状況

写真 7 ~ 8 土石流と土砂流の堆積状況

写真 9 ~ 11 被害の状況

写真 12 ~ 13 河川下流部の状況



写真-1
横尾川水系牛の口川水源部の山腹崩壊状況

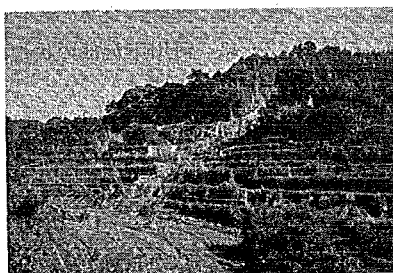


写真-2
山腹崩壊の土砂も河道に達していない例が多い(横尾川)

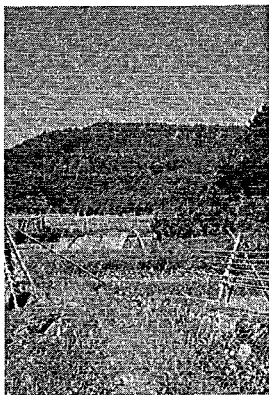


写真-3
長井出川の山腹状況、山腹崩壊はみられない。



写真-4
大川本川の土砂源は河幅によるところが多い。



写真-5
多井川の土砂源は水田の破壊
によるところが多い。

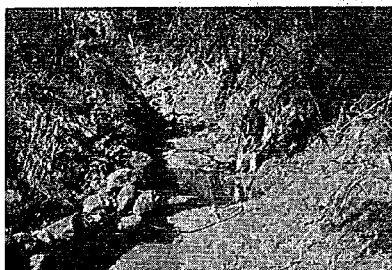


写真-6
横尾川水系牛の口川の土石流流下部には岩
盤の露出している部分がみられる。



写真-7 横尾川水系牛の口川の土石流堆積



写真-8 大川水系イカガ谷川における土砂流の堆積



写真-9 梨木川における被害の状況

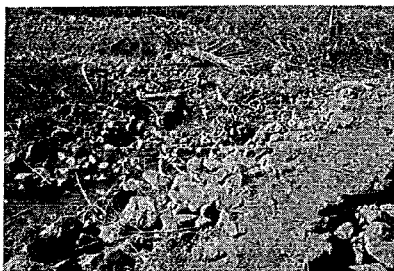


写真-10 大川における水田の被害状況

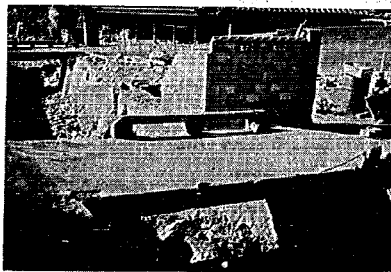


写真-11
横尾川本川の流失した家屋、洪水の時には
このように橋に流木がひっかかって、災害
を大きくすることがよく見受けられる。



写真-12

太井川 新田浜の集落内の水路には土砂の
堆積もほとんど見られない。

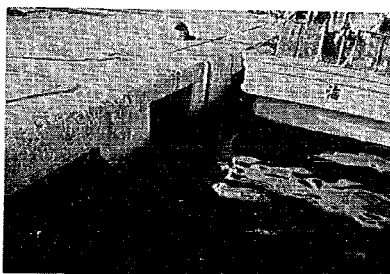


写真-13 手島川の河口部、流水断面が少な
い。

第3章 離島における経済効果の考え方に関する考察

離島において国土保全のための防災計画を樹てる際に経済効果が問題となることが多い。これは現在の計画規模の決定方法が主に投資にみあう効果を要求するいわゆる Cost-Benefit方式をとっているからである。特に山村地帯や離島においては保全対象が小さいことや、保全対象からの生産高が小さいことなど、投資にみあう効果を期待することが無理である事が多い。そこで、隠岐群島中の島海士町および知夫里島知夫村を対象に島の経済状態を調査し、単なる Cost-Benefit方式ではなく、一つの集落単位の最小生活基盤保全効果による公共事等（特に防災対策）の投資効果を考えた離島における経済効果の考え方について以下に述べるものである。なお、本章に関してはアジア航測 池田一雄氏の協力に負うところが多い。記して謝意を表する。

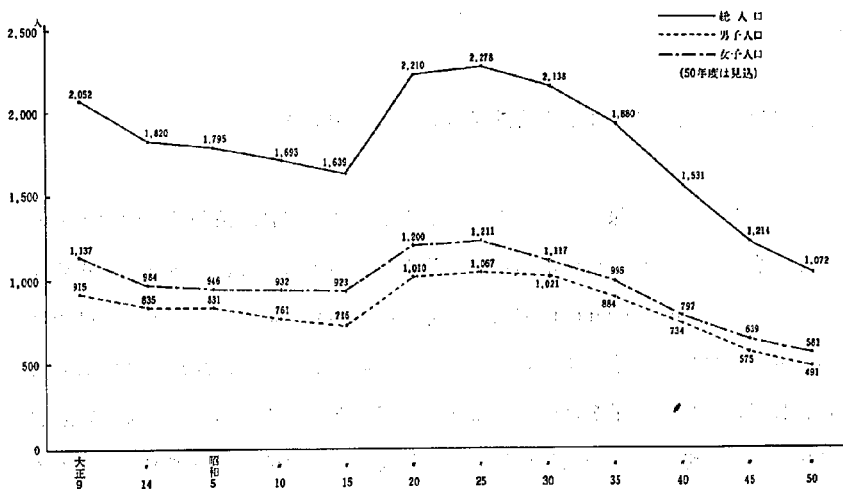
3-1 中の島、知夫里島の概要⁽¹⁾

3-1-1 人 口

中の島全域は行政区域で海士町に属する。島の面積約 33.5 km^2 、人口 3809 人世帯約 1206 戸（昭和 50 年国勢調査）人口密度約 113 人という島である。人口は昭和 30 年から減少の一途をたどっている。知夫里島は知夫村に属し、面積約 13.6 km^2 、人口 1168 人、世帯数 425 戸（昭和 50 年知夫村住民基本台帳）、人口密度 86 人という島で人口の推移は図 $3-1$ にみるとく昭和 25 年をピークに減少の一途をたどっている。

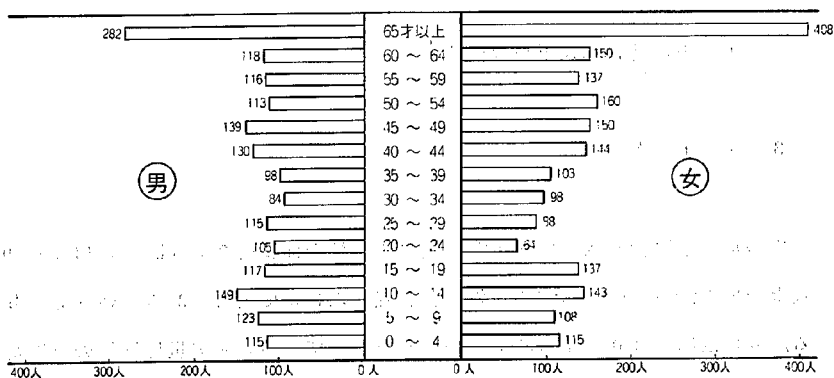
(1) 海士町 町勢要覧資料編および知夫村勢要覧によった。

図－3.1 知夫村における人口推移⁽¹⁾



人口の年令別構成をみると中の島、知夫里島ともに老令化現象がうかがわれる。図－3.2に海士町における年令階層別人口を示した。図でもわかるように、

図－3.2 年令階層別人口（昭和50年国調） 海士町⁽¹⁾



男女とも65才以上の占める割合が多く、地域的にも海士町多井地区および須賀地区では65才以上の人口の占る割合が25%をこす。海士町において65才以上の人口が20%をこす地区は上記2地区の他、東、保々見、知々井、御

波と島の半数となる。特に今回の災害を受けた地域はほとんどこれら 65 才以上の人口が全人口の 20 % 以上を占める地域であった。

知夫里島においてもまったく同様の事が言える。すでに世帯人口は 2.7 人／世帯と核家族化がすすみ、転出層は青年層が中心であるため老令化に拍車をかけている。知夫村では死亡が 1.2 人／月であるのに対し出生は 0.9 人／月で自然減少の状況を示し加えて、転出が 4.2 人／月に対し転入は 4.1 人／月と社会的な人口減少も加わって人口の減少、過疎化が進行している。しかし、近時は人口の減少度合が鈍ってきてはじめ、U ターン現象も見られるようになってきているとのことであった。

3-1-2 経 済

中の島、知夫里両島の産業別就業人口は表-3.1 のようであり、両島における昭和 50 年の第一次産業、第二次産業および第三次産業の占める割合はほぼ

表-3.1 中の島(海士町)と知夫里島(知夫村)における産業別就業人口⁽¹⁾

(上段・海士町、下段・知夫村)

年 度	就業人口総数	第一次産業	第二次産業	第三次産業
昭和 35 年	2916 人	1826 人(62.6%)	189 人(6.5%)	901 人(30.9%)
	938	628 (66.9)	58 (6.2)	252 (26.9)
40 年	2246	1203 (53.6)	207 (9.2)	839 (37.2)
	794	401 (50.5)	132 (16.6)	261 (32.9)
45 年	2130	988 (46.4)	232 (10.9)	910 (42.7)
	611	267 (43.7)	106 (17.3)	238 (39.0)
50 年	1817	682 (37.5)	223 (12.3)	909 (50.0)
	548	198 (36.1)	101 (18.4)	249 (45.5)

一致していて、第三次産業が主（約半数）であり、第二次産業が最も少ない。産業別の推移状態も両島で共通していて、第一次産業が減少し、第三次産業の占める割合が増加していて、第二次産業は大きな変化がない。第三次産業の労働力は変化ないことから、第一次産業の労働力が過疎化に伴って減少していることとなる。

所得構造を調べると昭和49年の資料では全所得に対して、農業所得は海士町5%、知夫村8%、漁業所得は、海士町6%、知夫村20%、となっていて所得水準からすると農業の占める位置は低い。

3-2 農業と農家

離島における土砂災害で最も被害を受けやすい農業基盤（田畑）と農家の実態について調べてみた。

3-2-1 御波（布施）と仁夫里における調査例

図-3-3、3-4は海士町布施、知夫村仁夫里における農家の実態を調べたもので、世帯ごとに世帯主の年令、経営耕地面積（水田とそれ以外の区別）、兼業種目等が判るようにしてある。

図から世帯主の高令化が言える。特に世帯主の年令が60才を超える世帯が多い。次に、経営耕地面積は0.5ha未満の零細な農家が多い。世帯主が70才以上の世帯ではほとんど0.5ha未満に属している。布施地区ではほとんどが兼業農家で、兼業種目が漁業であるのに対し、仁夫里地区では牛肉用の肉牛飼育世帯が多く、漁業は少ない。専業農家には二つのタイプが見受けられる。一つは、0.5ha以上の経営規模をもっているタイプであり、他方は、0.5ha

図 3-3

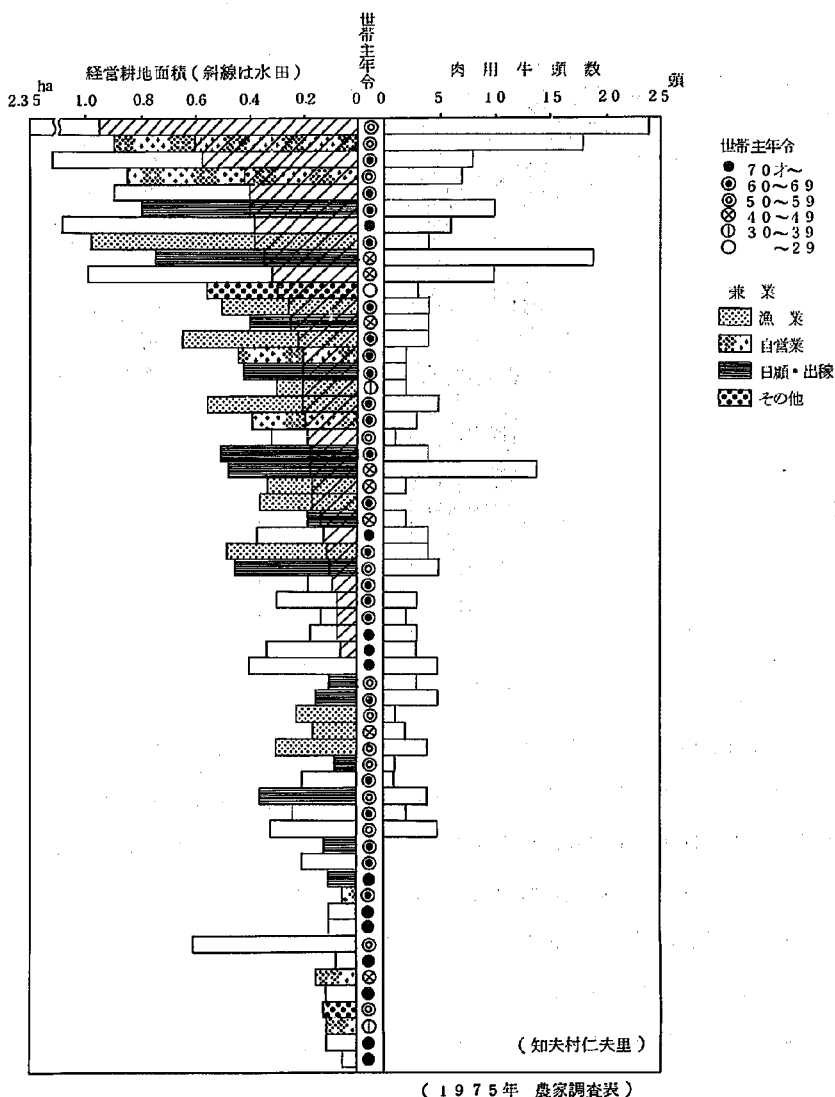
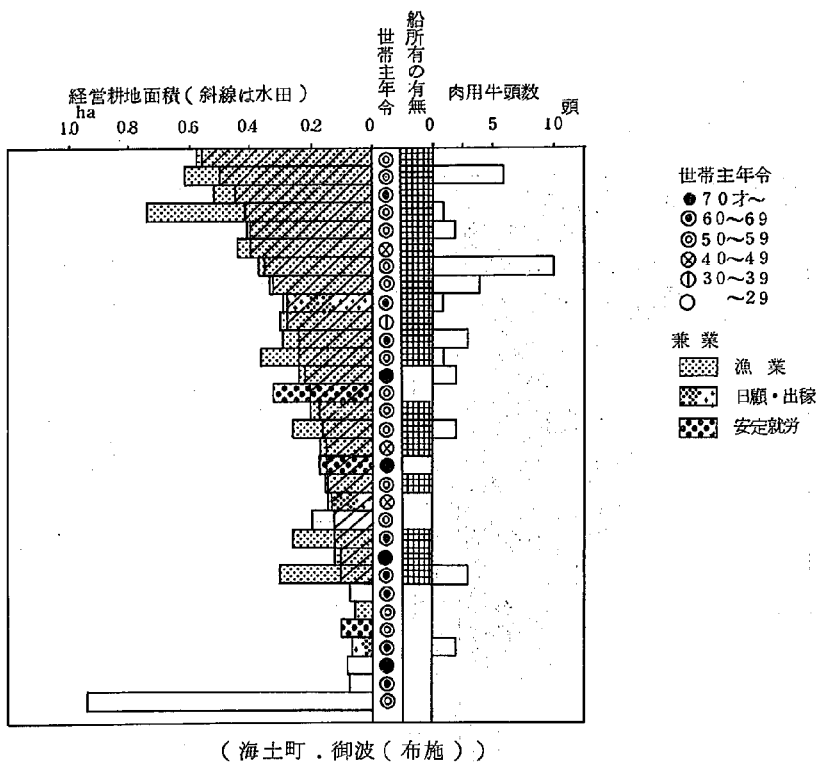


図 3-4



以下の経営規模でありながら兼業をしていないタイプである。前者は農業だけで所得をあげることが可能なためであり、後者は高令化(後者のタイプに入る世帯主の年齢はすべて60才以上)から兼業できないものと考えられる。布施、仁夫里地区の調査から農業の特徴は以下のようにとめられる。

- ① 農業経営者の高令化がすすんでいる。
- ② 経営規模が小さい。
- ③ 兼業農家が多いが、牧畜兼業か漁業兼業かは地域によって異なる。

3-2-2 中の島・知夫里島における農家の実態

前項であげた農家の三つの特徴が全島においてもそうであるかを調べてみた。

① 農業人口と高令化

図-3-5、3-6に海士町、知夫村各地区における農業就業人口の年令別構成を図示した。ほとんどの地区で、農業就業人口の年令は高令化しており、農業のにない手として女性の方が多い地区もかなりみられる。すなわち、日本の農業経営にみられる「三チャン農業」の一端が、ここ隠岐の島々においても顕著に示されている。

農業人口の推移を調べるため昭和45年および昭和50年の国勢調査結果から農家人口の増減を調べたものが図-3-7である。図から、海士町知々井地区以外はすべての地区で農業人口の減少が見うけられることがわかる。特に知夫里島知夫村の古海、来居、大江および多沢地区では60%以上の減少となっている。唯一の増加地区知々井地区も農家戸数は昭和50年で16戸(すべての農家が兼業農家)と少ないことから、増加地区ではあるが特に増加の理由をもってはいない。減少地区のうち、菱浦をのぞく海士町北部は減少率が小さい。また、知夫村では仁夫里地区で農業人口の減少が少なく、これら農業人口の減少の小さな地区は、島内では比較的田畑面積が多い地区であることからあわせ、農業による人口の固定化現象がみうけられる。

図 3-5 農業就業人口(1975)の年令別構成 (海士町)

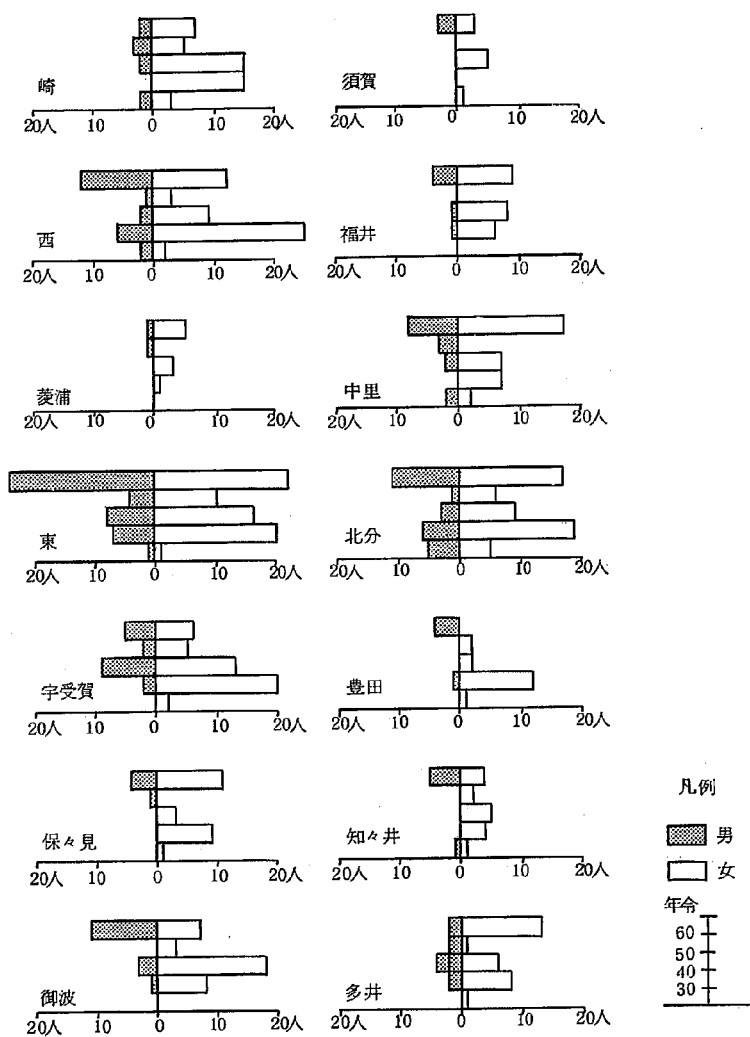


図 3-6 農業就業人口（1975）の年齢別構成（知夫村）

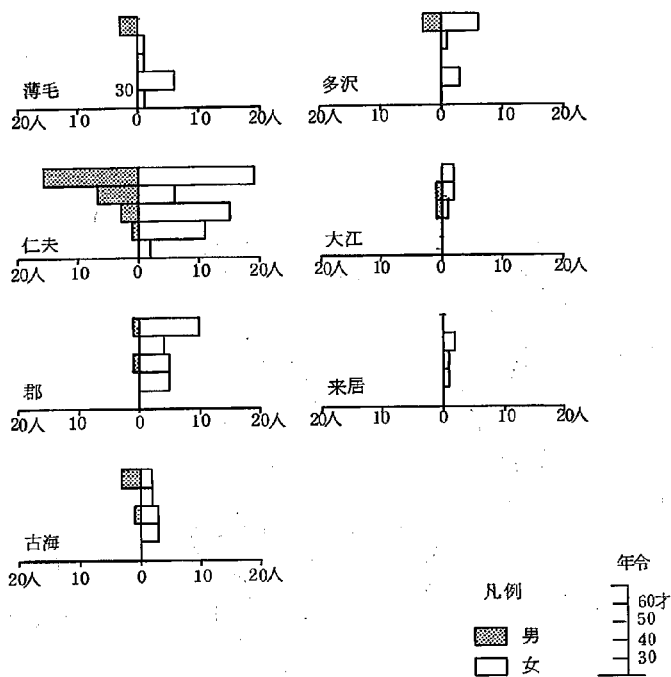


図-3・7 農家人口増減率(1970~1975)。

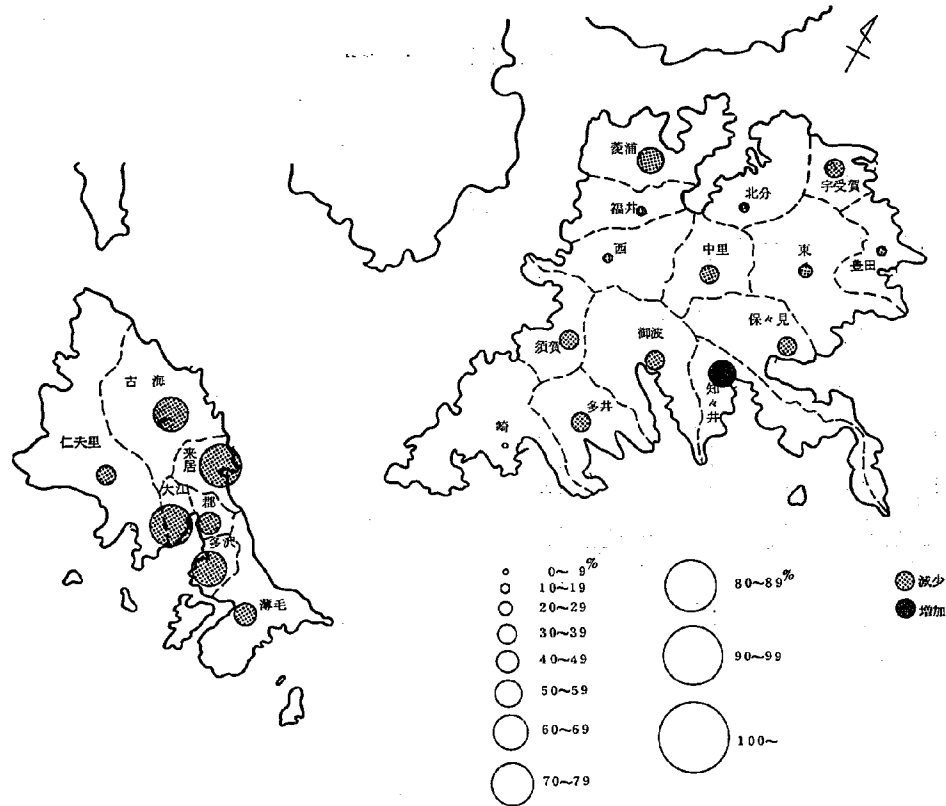
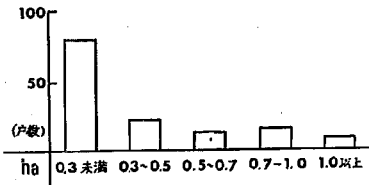


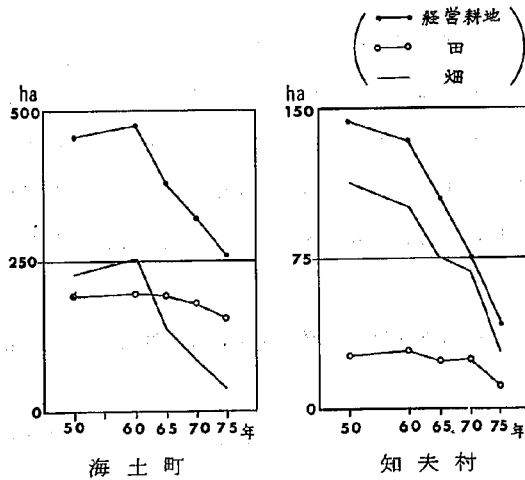
図 3-8 経営規模別農家数 (知夫村)⁽¹⁾



② 農家の経営規模

図-3-8は知夫村における経営規模別農家戸数である。0.5 ha 未満の農家が圧倒的に多いことがわかる。すなわち、さきのモデル地区で述べた農家の経営規模の小さいことは全島のみにても言える。図-3-9は農家の経営耕地

図 3-9 経営耕地面積及び
田・普通畑の面積推移



面積の推移を示した。経営耕地面積は昭和25年から50年にかけて、海土町

で約 $\frac{1}{2}$ に、また知夫村では $\frac{1}{3}$ に減少している。特に畑地の減少が著るしく、知夫村では水田も約 $\frac{1}{2}$ になっている。この畑地の激減は、かつて全島が牧畑であったと言われていることから牧畑の衰退によってもたらされたものと考えられる。この事は肉用牛の飼育農家が激減していることからもうらづけられる。

水田の減少が少ないのは稲作が自給自足の中心で比較的安定している（海士町ではほぼ自給自足ができている……海士町 田中課長談）からであると考えられる。

全般的にみて、農家経営面積の減少傾向はさきに述べた島内人口の減少傾向とよく似ている。すなわち、島内人口の減少は農家人口の減少によっていて、これら農業労働力の減少が経営面積を減少させていると考えられる。また農業就業人口の高令化や、山地斜面での農地のため、機械化が困難であること等も経営面積を減少させている一因と考えられる。

③ 兼業の必要性

前項でも明らかなように、農家の経営面積が小さく、かつ農産物による現金収入が少ない（ほとんどの地区で現金収入は100万円以下である図-3-10）ことからほとんどの地区で兼業がおこなわれている。農家戸数と専業率を図示した図-3-11によると、農家の専業率が高いのは海士町須賀、東、多井地区、知夫村仁夫里、古海、多沢地区でこれらの地区では専業率が30%以上となっている。

しかしほとんどの地区は漁業兼業が多く、海士町北部では、第三次産業への兼業も多い。

以上から、中の島・知夫里島における農業および農家の特徴を列挙すると以下のとおりである。

図 3-10

農産物販売金額規模別農家数(1975) (約1:76,000)

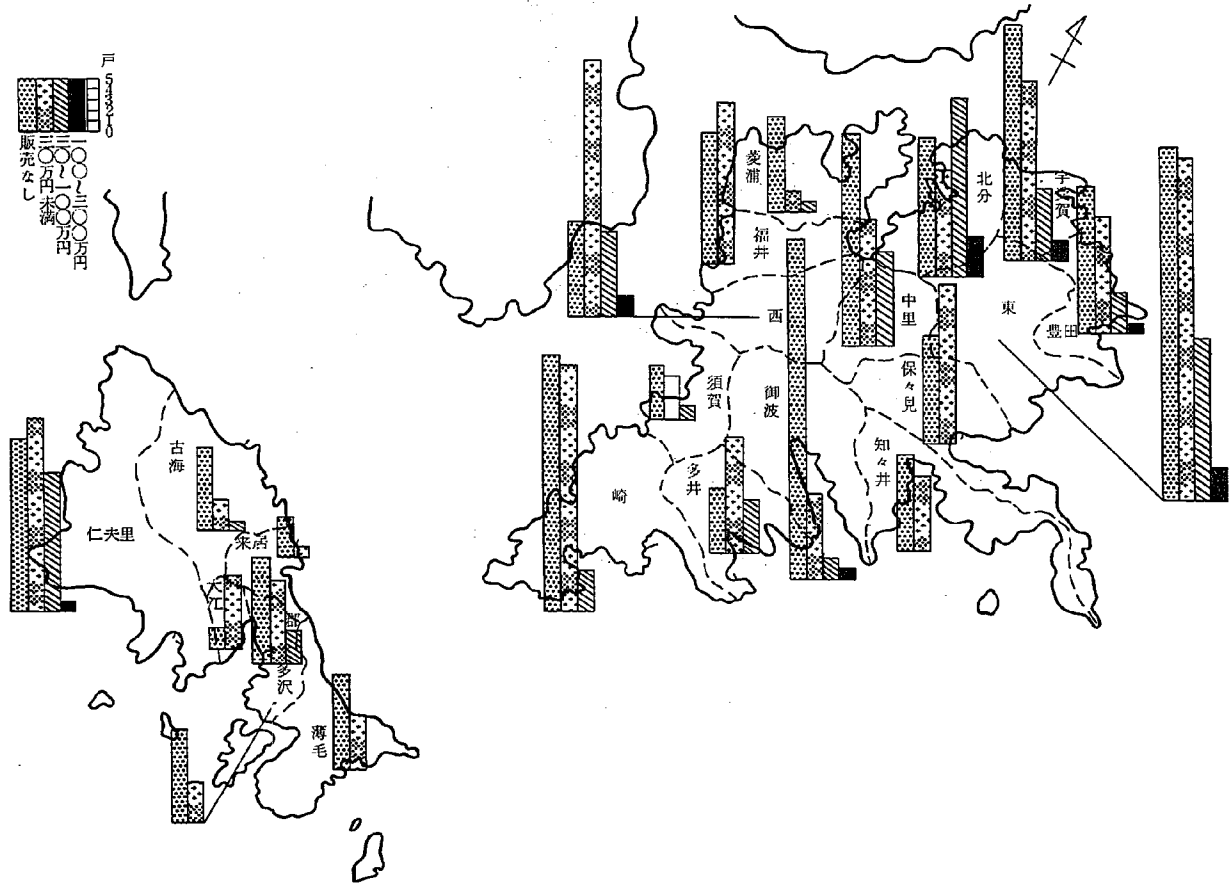
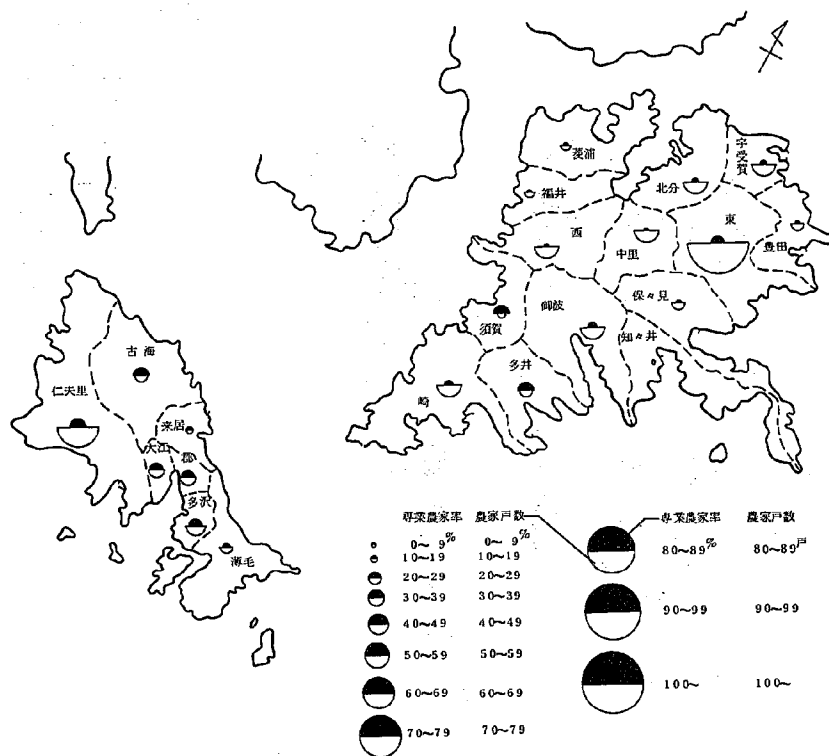


图 3-11

專業農家率 (1970)



- ① 農業経営面積が少なく、農業所得も少ないいわゆる零細農業であり、これら農業のにない手は60才以上の男子もしくは主婦であり、零細ではあるが水田面積の固定化から比較的安定的な自給自足の農業形態である。
- ② 農業就業人口や経営面積の減少がみうけられるが漁業などの兼業ともあわせ、自給自足のための耕地特に水田は重要な位置をしめる。
- ③ 農業地域については、海士町および知夫村の南部の蓄産地帯、海士町北部の稲作地帯に区分できる。特に知夫村の仁夫里地区、海士町の西、中里、北分、東地区等では農村的な色彩が強い。

3-3 離島における経済効果の考え方に関する考察

表-3-2に昭和52年8月災害時に土砂災害によって被害をこゝむった水田面積と全水田面積に対する割合を示した。もともと水田面積の少ない島内で5%~20%の水田を失なうことは、我々が考える以上島民に与える物質的、心理的影響が大きいと考えられる。

表 3-2 昭和52年8月土砂災害による田畑の被害

地区名	水田面積	被害面積	被害率	備 考
海士町	ha	ha	%	
知々井	6	0.2	3.3	
御波	65	12.0	18.5	
多井	38	4.0	10.5	
知夫村				
仁夫	85	5.7	6.7	
古海	5	0.1	2.0	

特に青壮年層の少ない被災地区の農家では、水田に堆積した土砂の排除や、流失した水田をもとに復旧することは、かなり困難をとまなうものと予想される。また、まがりなりにも自給自足的に生活している農家にとっては、安定的な収入源の田畑の災害は生活に関係してくると思われるし、全般的にみても、Uターン現象の起こりはじめている島にとって、生活基盤の破壊は大きな問題となるものであろう。

そこで島として、一つの地区の最小生活単位として、何が必要最小限なものかを今後明確にしていく必要はあるが、少なくとも、自給自足的な生活を破壊することは、これらの農民が構成している地域社会をも破壊することにつながるしていくと考えられる。そして、これら地域社会の和となる離島全体の社会的バランスが崩壊する可能性もあると考えられる。

また、現地調査の際お世話になった知夫村、長畑産業経済課長の言葉が印象的であった。「知夫村では二反の水田があれば一人前と言える。内地でいう二町はここでは二反と考えてもらいたい。」この言葉に離島における防災対策とは人的被害の防止はもちろんのこと、田畑の被害防止の必要性が強うかがわれる。

そこで、離島における経済効果を考える場合、島民の生活実態、土地の利用方法および住民の意識調査を取り入れた離島における経済効果の評価案が今後早急に必要になると思われる。

そして、妥当な経済効果に基づいた災害防除の対策がなされ、対策工事が実施され、これまでどおりの海と空と緑の美しい島をとりもどし「青少年の島」として「史跡の島」としての村づくりがなされる事を念じて報告を終わります。

第4章 地すべりおよび急傾斜地崩壊による災害

4-1 災害概要

島根県の調べによると地すべり被害箇所は仁天里、崎の2ヶ所でいずれも8月8日午前11時ごろ発生したとのことである。後述するように地すべり地全体が大規模に活動したのではなく、多数の小規模の崩壊が発生したことに特長づけられる。これらの地すべりによる被害状況を表-4・1に示す。

区 域 名	指 定 の 有 無	被 災 状 況				発 生 月 日
		人 家	耕 地	山 林	公共施設	
仁夫里		(戸)	(ha)	(ha)		
高津久	無	4	0.5	0.9	漁港土砂流入 村道150m	8月8日
田ノ上	有	④ 4	0.3	0.25		"
仁夫里	"	2	0.15	0.3		"
西平	"	6	0.5	2.0	村道100m 河川200m	"
崎	無					
A	"	7	0.9	0.1	町道150m	8月8日
B	"	4	0.2	0.5	町道100m	"

表-4・1 地すべり被害状況（島根県による）

一方急傾斜地崩壊による災害は中の島、知夫里、西の島の三島で合計8ヶ所で被害をうけたが、それらをまとめると表-4・2のようになる。

また地すべり急傾斜地崩壊および山くずれ等の発生箇所位置図を中の島、知夫里、西の島についてそれぞれ図-4・1、4・2、4・3に示した。

所在地			急傾斜地の概要				
区域名	郡市	町村	高さ	長さ	勾配	人家戸数	公共的建物
来居	隠岐郡	知夫村	m 10	m 120	度 55	戸 5	
竹の前	"	"	12	180	60	15	
薄毛	"	"	20	140	75	9	
保々見	"	海士町	15	100	60	6	
御波 (A)	"	"	15	150	80	10	
" (B)	"	"	20	120	60	10	
別府	"	西ノ島町	13	80	80	7	
浦郷	"	"	20	130	85	5	

表-4・2 急傾斜地崩壊被害状況（島根県による）

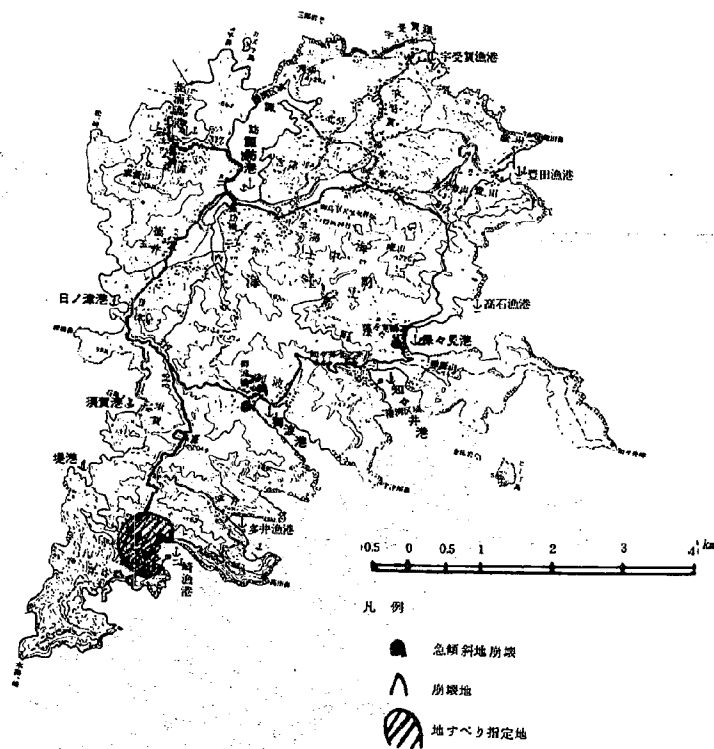


図-4・1 中の島地すべり崩壊地分布図

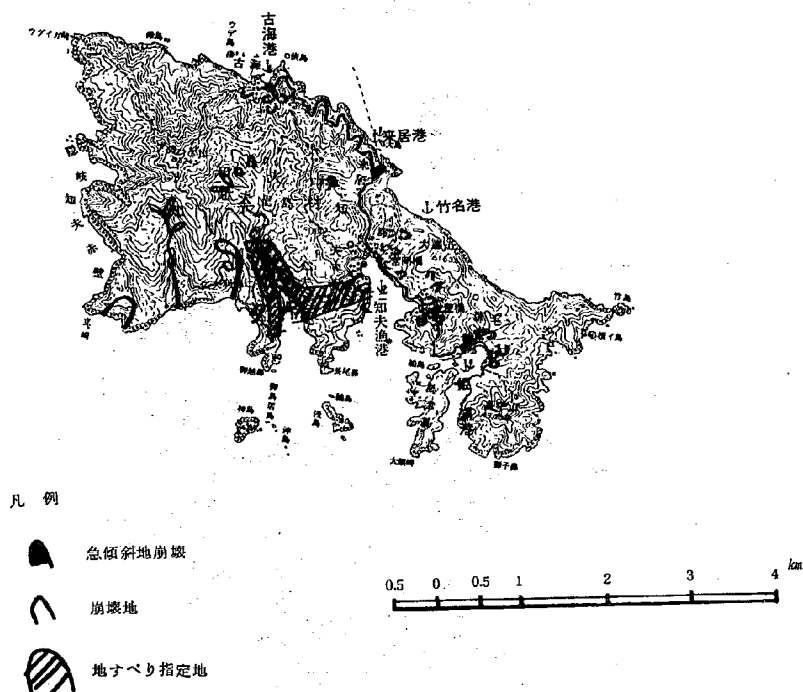
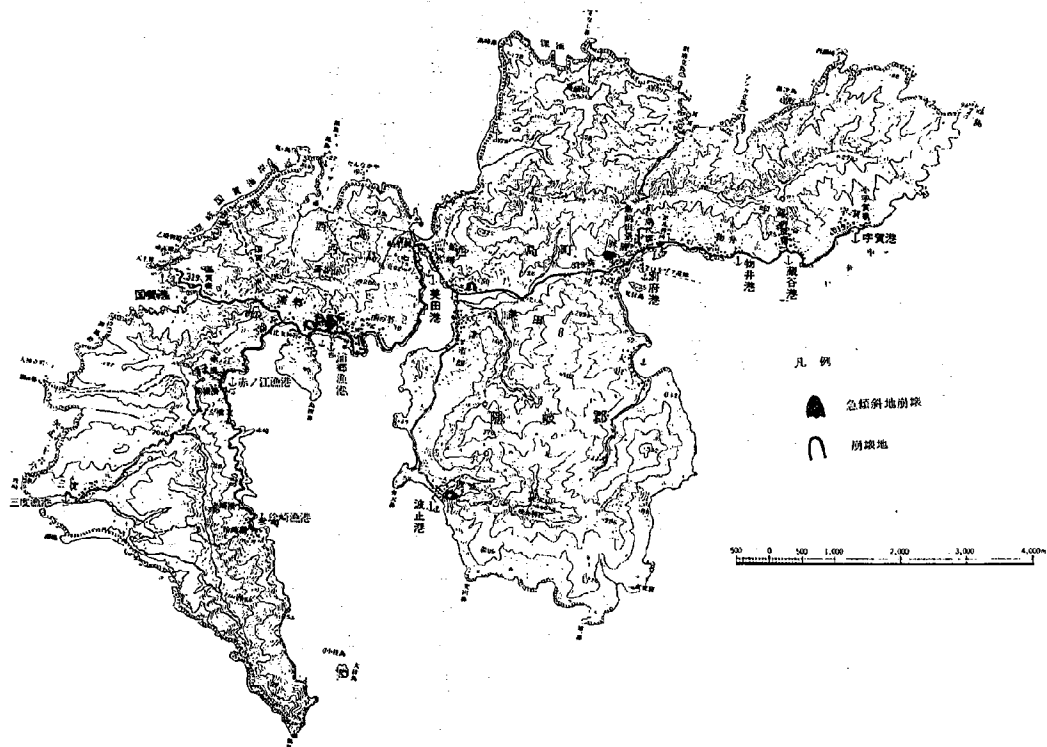


図-4・2 知夫里島地すべり崩壊地分布図



図—4・3 西の島崩壊地分布図

4-2 地すべり災害

(1) 崎地すべり

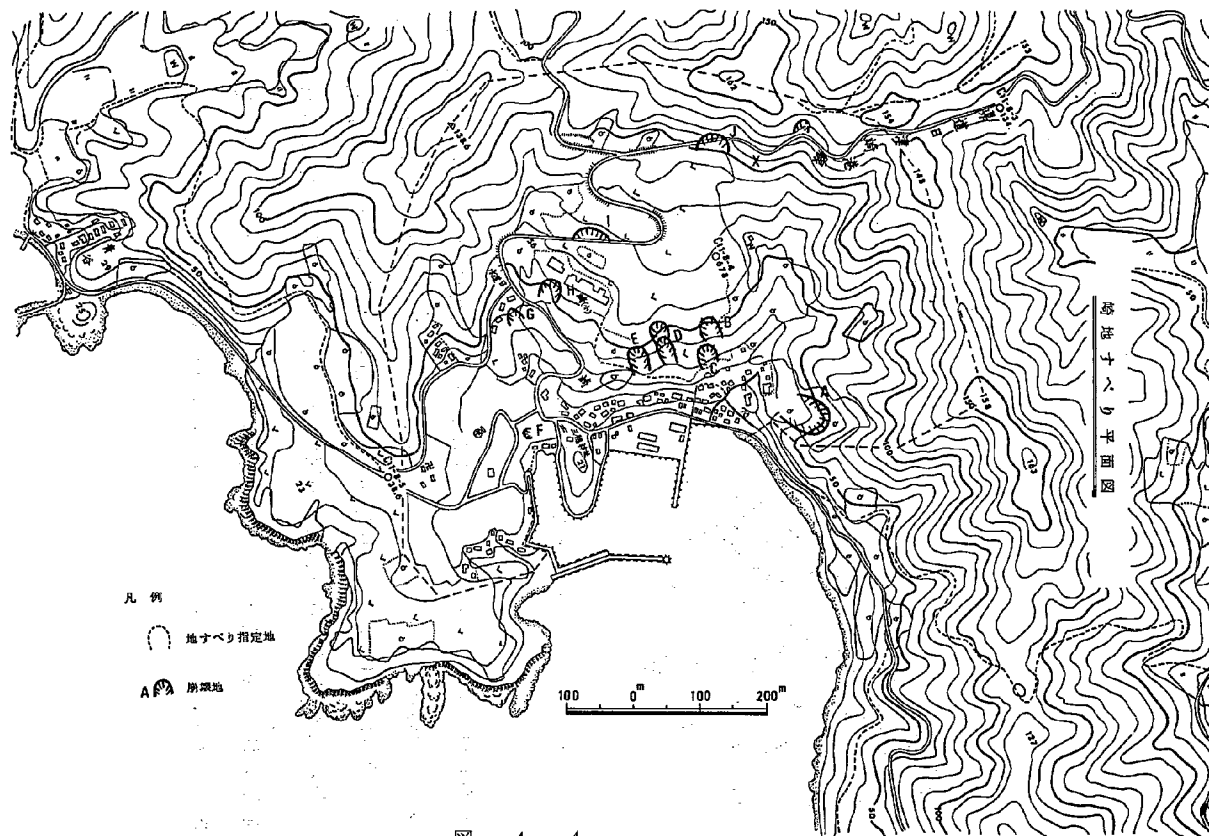
崎地すべりは中の島の南部、海士町崎に位置する。

地形的にみると崎港をとり囲むように山地があり、港周辺の集落の発達している地域は地すべり地形を示すなだらかな斜面がみられる。

地質的にはこの地域はアルカリ玄武岩類より構成されている。

地すべり指定地としては図-4・4に示す範囲であるが今回の豪雨でその中の小さなブロックが活動した。それらの個所を図-4・4に示してある。

崩壊個所を観察すると基岩としての粗粒玄武岩が赤褐色に風化し、厚さ1 m程度になっているが、その風化表土層がその下部の風化の程度の低い黄褐色の玄武岩層との境界面で崩壊を起したものがほとんどのように思える。崩壊規模は幅20 m、長さ30 m程度、すべり土層の厚さは1 m程度である。崩壊個所をみると、台地部から急傾斜面になる地形の変化点や凹地形をした水の集まりやすいところを崩壊の頭として崩壊し、末端が土砂流となって流れ出しているが、それほど崩壊規模が大きくないので、土砂流の活動は2~30 mで止まっている。このタイプの崩壊の模式図を図-4・5に示す。



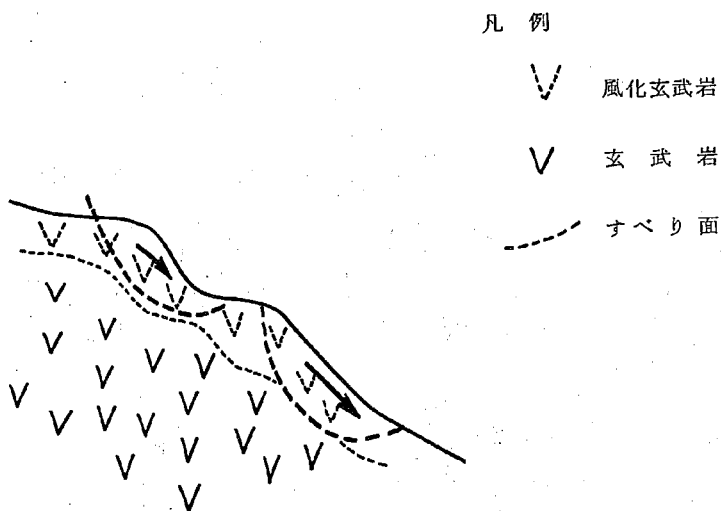


図-4・5 崎地すべり崩壊模式図(I)

しかし地下水の常時存在するようなところは風化玄武岩層は完全に粘土化し、クリープ運動としているような所もみられた。(写真-4・1 個所No.D)

この地域には別のタイプの崩壊があり、その一つは、図-4・6に示すような海岸段丘レキ層の下部の斜面が崩壊しているものや、玄武岩侵蝕面の凹地形に崩積土がたまり、それが崩壊する場合(写真-4・2)で、これを模式図には図-4・7に示した。いずれも規模としては小さいものである。



写真-4・1 クリープ運動をしている地すべり(崎地すべり)

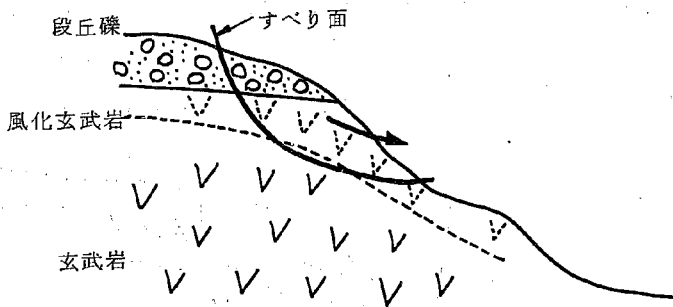


図-4・6 崎地すべり崩壊模式図(Ⅱ)



写真-4・2 崩積土のすべり
(崎地すべり)



写真-4・3 道路切取法面のくずれ

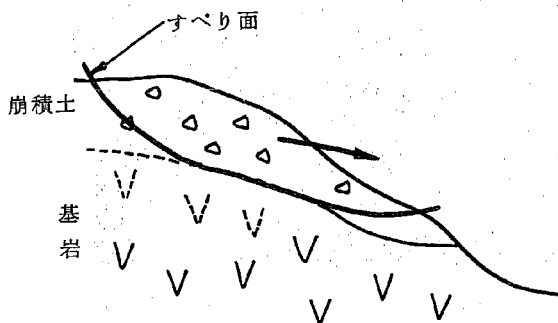


図-4・7 崎地すべり崩壊模式図(Ⅲ)

また地すべり指定
地内を通る県道日之
津崎港線にそって切取
取り面の崩壊や盛土
部と思われる部分の
沈下がみられた。写
真-4・3に示すよ
うに切取り部では風
化玄武岩が崩壊した

ものである。切取の法長は5 m、幅12 m、厚さ80 cm程度の規模である。

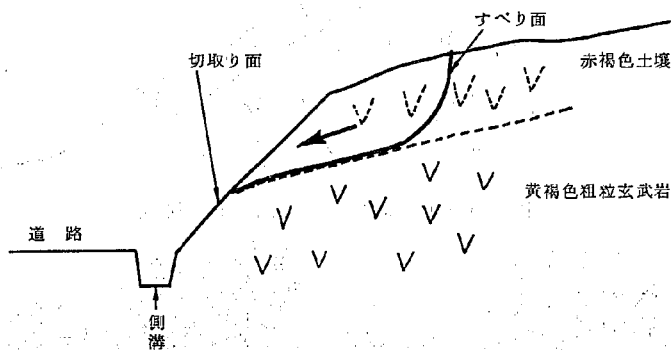


図-4・8 県道日之津-崎港線にみられる崩壊地の断面図

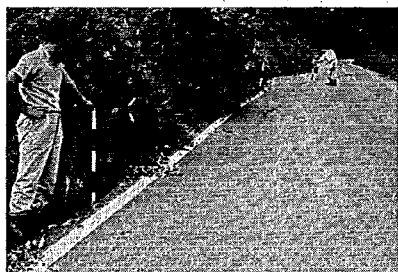


写真-4・4 道路面に生じたクラック

ここでも風化部は土塊化して赤色に
なり、その下部の基岩部は黄褐色の玄
武岩の組織を残す風化岩である。その
断面図を図-4・8に示す。

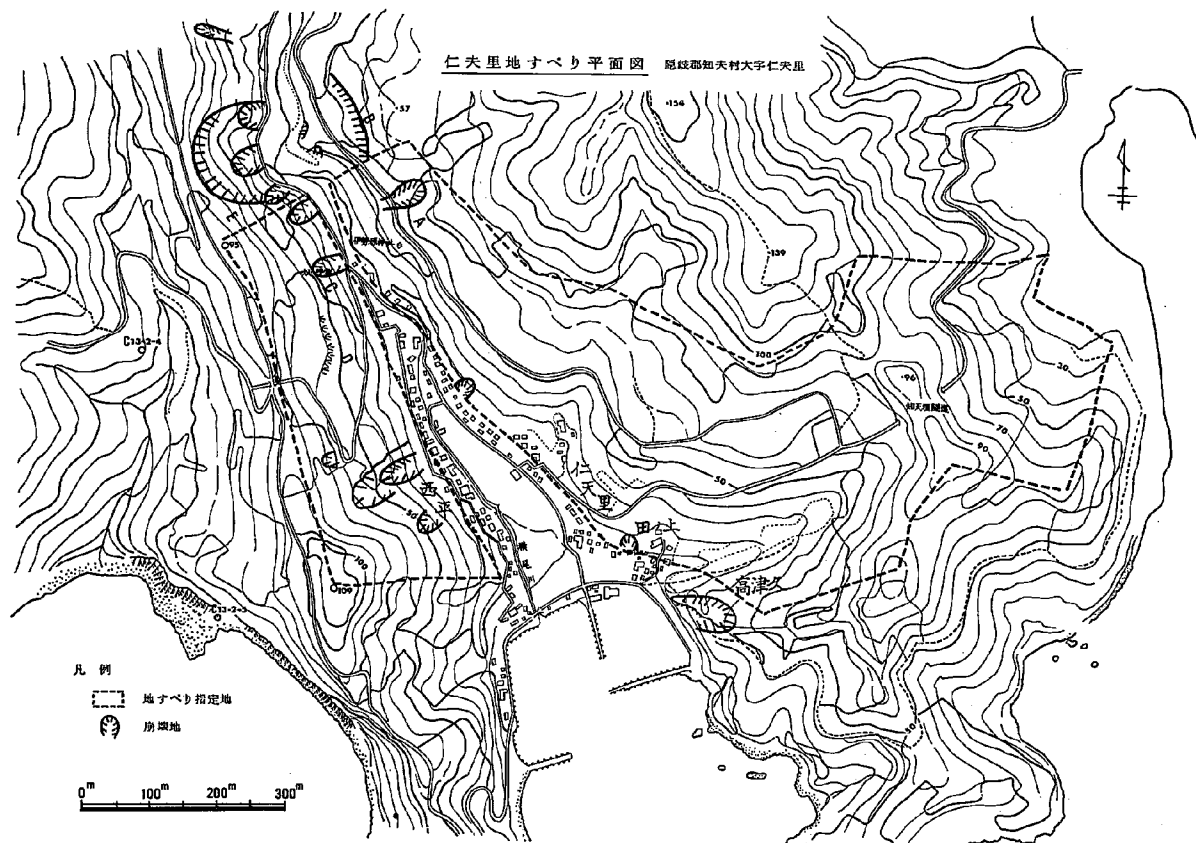
また盛土部と思われる所に生じた道

路のクラックを写真-4・4に示す。

地すべり対策工としては崎小学校の乗っている台地部から民家の密集する地帯の間にある比較的急傾斜面に雨水が流入しないような表面排水路網や、やや風化した玄武岩と表土層の間で凹地形をし、地下水の集水しやすいところは通常は地下水がほとんどないので目づまりのおそれがないように直径100mm以上の短尺の排水ボーリングなども適当と思われる。崩壊個所については簡単なおさえ工をともなった法面整形や排水網の整備を行なうことが考えられる。

(2) 仁夫里地すべり

仁夫里地すべりは知夫里島の南部に位置し、アルカリ玄武岩の広く分布する地域である。地すべり指定地付近の地形図を図-4・9に示す。



この地域の地すべり活動をみると崎地すべりと同じように小さな崩壊が多数発生し、単独で大規模の土塊が活動するようなところは地すべり指定地を少し

外れた個所（人家の見られない山林）の他はほとんどみられなかった。図に示すように地すべり活動個所は高津久、田の上、仁夫里、西平地区の4地区に区分する。

高津久地区における崩壊は写真-4

・5に示すように、玄武岩の赤色に風

化した上部に堆積した崩壊土が雨水の浸透水で、不透水層を形成する風化玄武岩層上面で間隙水圧を高め崩壊したものと推定される。

崩壊規模は長さ70m、幅50m、土量5,000 m^3 程度と思われる。この崩壊によって住宅4戸が全壊し納屋等が3棟全壊した。写真の崩壊跡地にみられるように基盤岩が一枚の平面として露頭しているが、断層面の一部と思われる。このような基盤構造が崩壊土の堆積を厚くし、崩壊の素因になったものと思われる。

田の上地区では幅30m、長さ30m、厚さ1mの土層が滑落して、斜面下にあった納屋4棟を全半壊した。

仁夫里ではやはり小規模の表層崩壊により人家2戸が被害を受けた。さらに

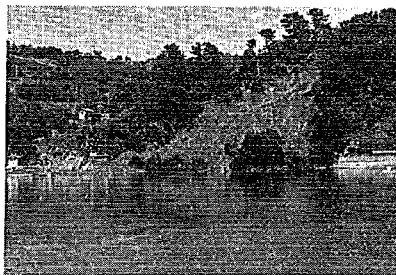


写真-4・5 高津久地区の崩壊



写真-4・6 崩壊Aの全景



写真-4・7 崩壊Aの頭部

この地区では人家の点在する地域よりさらに上流の横尾川左岸において写真-4・6、4・7に示すような比較的大きな崩壊が生じた。

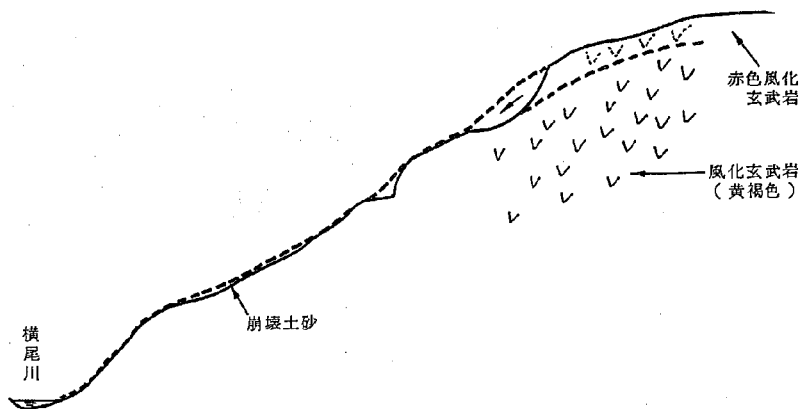


図-4・10 崩壊地Aの断面図

崩壊Aでは写真でも明らかであり、また崩壊地の断面図(図-4・10参照)を示すと上部に厚さ2m程度の赤色に1した玄武岩層が黄褐色の玄武岩層の上部にのっており、その風化境界面ですべりを起したものと推定される。地形的にみるとやや凹地形となす、水の集まりやすいところであった。崩壊規模は幅30m、高さ30m、厚さ平均2m程度で、崩壊した土砂は流動して横尾川まで達している。わく工あるいは擁壁などで、道路の山側をとおさせる程度で対策工事は十分と思われる。

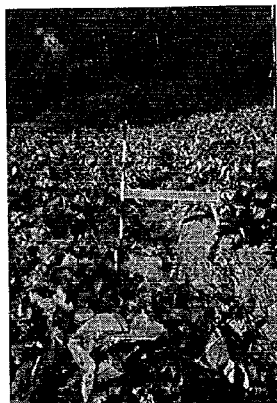


写真-4・8

崩壊Bは畑の中にクラック(段差30~40cm)が長さ、100m以上にわたって生じており(写真-4・8)またやや陥没した地形も発達している。崩壊Bの頭部クラック

これらのことを考え合わせるとすべり土塊の厚さは10m程度あるものと思われる。図-4・11に推定断面図を示している。

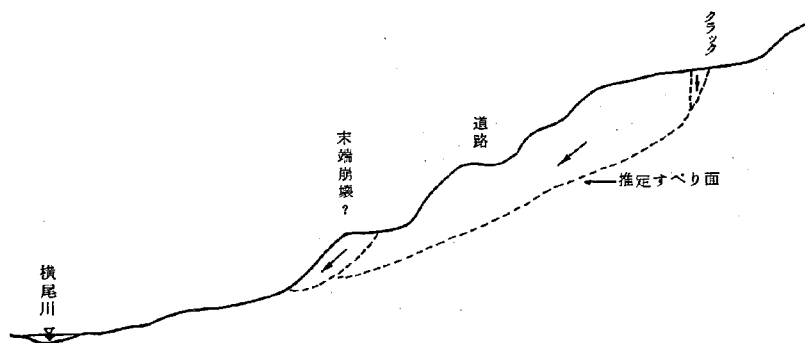


図-4・11 崩壊地Bの断面図

横尾川の川岸で末端崩壊と思われる小規模の崩壊群がある。従って今後の雨によって再滑動する恐れがあるので、砕工などで末端を抑えや、地下水処理も対策として考えられる。すべり面も末端崩壊などを観察すると赤色風化玄武岩や崩積土がその下部の比較的風化程度の低い玄武岩との境界をすべり面としてすべったものと推定される。

また西平地区は横尾川の右岸に位置する地域であるが左岸地区と比較して斜面勾配も大きく、またすべりの規模も大きいようだ。写真-4・9はこの地区で一番被害の大きかったすべりで、住宅全壊2戸、半壊および一部破損4戸、納屋全壊1戸であった。



写真-4・9 西平地区での崩壊

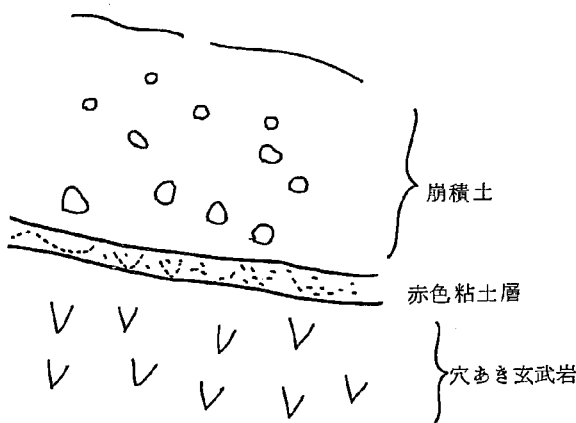


図-4・12 西平地区地質模式断面図

この地域の模式的な地質断面図を図-4・12に示したが基岩に火山岩特有のガスの逃げだした穴がたくさんあいている玄武岩の上に、赤色粘土層が分布し、さらにその上部に大転石を多量に含んだ非常にポーラスな崩

積土がみられた。このような地盤条件のところに豪雨が襲い、透水性の良い崩積土層内に雨水が浸透し、不透水層を形成する赤色すべり面の上面で間隙水圧が上昇してすべりを起こしたものと推定される。崩壊規模は長さ120m、幅50mでこの範囲でクラック等の発達がみられ斜面の乱れが著しい。地形的にみるとやはり沢形をした集水しやすい所なので、谷止や表面水処理、排水ボーリング、末端部での擁壁等の工法が考えられる。

さらにこの地区では、長さ50m、幅30mの急斜面が崩れおち、その崩壊土砂で納屋一棟が全壊した個所があった(平面図の図-4・9で、O地点)。また図-4・9のD地点のように一見すると地すべりの滑落崖のように、崩壊地が連続してあらわれ、大地すべりの頭部のように見えるところがあるが、

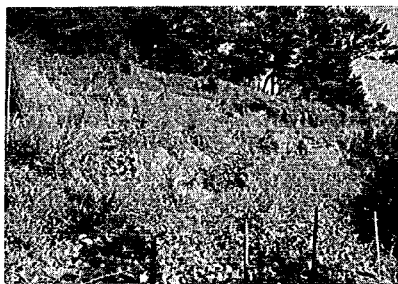


写真-4・10 段々畑のアゼ落ち

(写真-4・10) これは階段上の畑のアセが連続して崩壊したものであった。

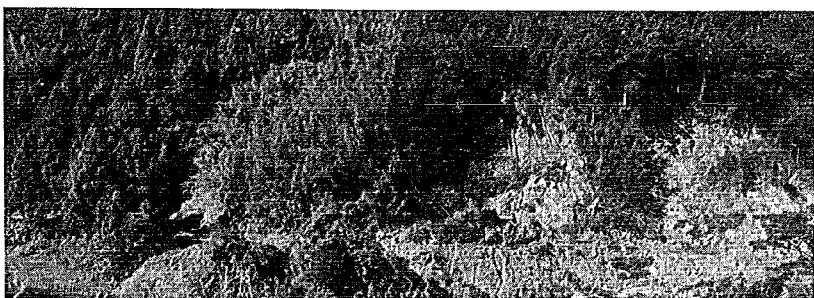


写真-4・11 E地点の地すべり末端崩壊

さらにこの地域では地すべり指定地外であるが、図-4・9 (E地点) に示すように規模の大きい地すべりがみられた。この地すべりは末端部には幅30～50 m、長さ30 m程度の3ヶ所の崩壊(写真-4・11)を持つが、斜面上部の比較的緩斜面から急斜面になる地形の変化点にクラックが長さ150 m以上も連続し、段落ちもみられる。台地部は河岸段丘礫と思われるような角レ

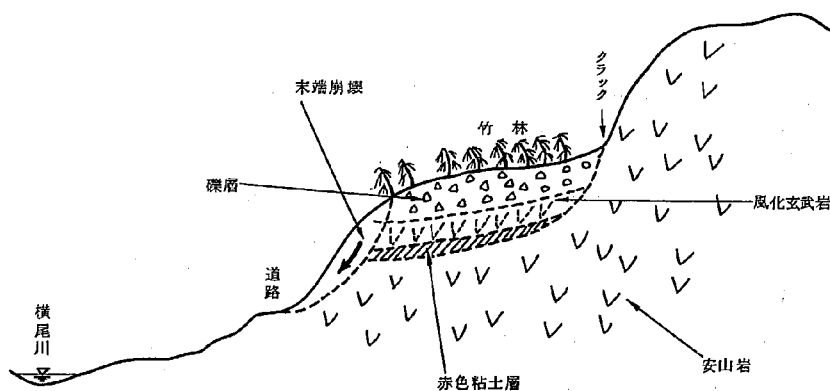


図-4・13 E地区の地すべり断面図

キを主体とする礫層が覆って竹林になっているが、この地域の模式断面を示すと図-4・13になる。すなわち写真-4・12に示すように赤色粘土層の上部に礫層および、風化破砕した灰色の玄武岩があり、非常にポーラスであり雨水の浸透も容易であり、また多量に豪雨によって地下水が供給されたため赤色粘土層の上面で間隙水圧が上昇してすべりを起したものを推定される。



写真-4・12

崩壊Bでみられる赤色粘土層

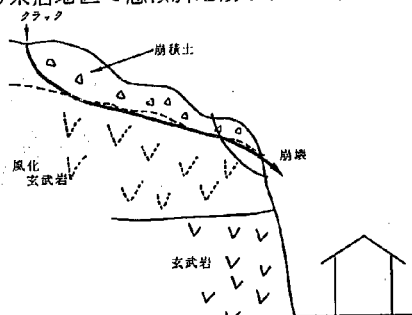
今後また豪雨に見舞われると、再活動の危険性もあり、地下水排除工の検討も必要と思われる。

4-3 急傾斜地崩壊災害

(1) 来居急傾斜地

知夫里島北部の来居漁港の近くにある来居地区で急傾斜地崩壊により住宅全壊1戸、半壊1戸の被害を生じた。

この地区は、図-4・14に示すように基岩に玄武岩があり、その上部に厚さ12m程度の風化の著しい玄武岩層、さらにその上部には崩積土や風化して土壌化した粘性土が存在する。



斜面の上部にはクラフが連続して 図-4・14 来居急傾斜地崩壊断面図

発達しており末端部で崩壊を起した土砂が住宅に被害を与えたと思われる。

まだ多量に残っている崩壊残土があり、危険な状態にあるので対策工が必要である。

(2) 竹の前急傾斜地

知夫里漁港の一角にある多沢^{タタラ}の竹の前地区で急傾斜地の崩壊があり、住宅全壊1戸、半壊1戸、納屋全半壊各々1戸が被害をうけた。図-4・15に崩壊地の断面を示したが、

多孔質の玄武岩層の上部に風化玄武岩層が覆っており、その上部厚さ1.5 m程度の表土層が崩壊したと思われる。
(写真-4・13)。

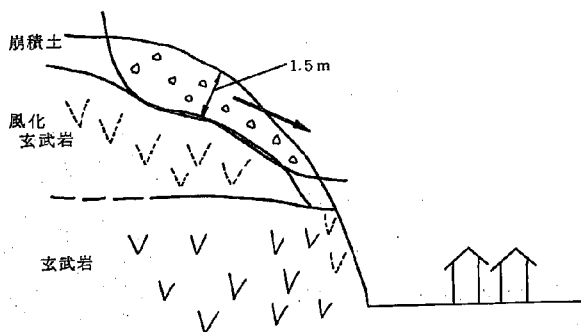


図-4・15 竹の前急傾斜地断面図

この他知夫里島には薄毛地区で急傾斜

地斜面の崩壊があり、

住宅全壊1戸、負傷者1名の被害を出している。

(3) 保々見急傾斜地

中の島の海士町保々見の急傾斜地崩壊で住宅1戸が、全壊した。この地区は図-4・16に示すように第三地層の泥岩の上部を覆う、安山岩層の風化した層がすべりを起し、斜面中腹の住



写真-4・13 竹の前急傾斜地崩壊

宅を押しつぶしたもの

と思われる。

すべりを起こした斜

面は比較的勾配がゆる

かったためか地すべり

的な運動をしている。

地形的にみてもまた植

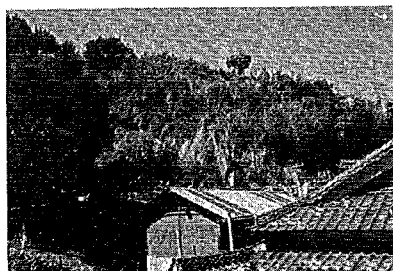
生状態からみても地下

水の集まりやすい湿潤な地域だったものと思われる（写真－４・１４参照）。

崩土の処理と、抑え盛土などが対策として考えられる。

(4) 御波（Ｂ）急傾斜地

海士町、御波の塩木浦で高さ２０ｍ、幅２０ｍの規模で崩壊を起し住宅１戸が全壊した。

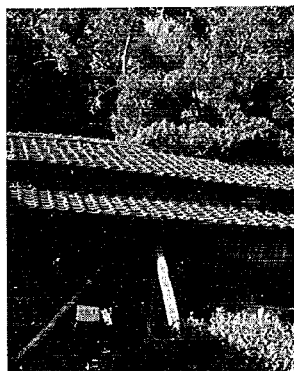


風化した表土層が滑落したものと思 写真－４・１４ 保々見急傾斜地崩壊
われる（写真－４・１５参照）。この
他御波地区の小浦で急傾斜地の崩壊があり住宅１
戸が半壊した。

(5) 別府急傾斜地

西の島の別府で急傾斜地が崩壊し、住宅１戸が半壊した（写真－４・１６）。

図－４・１７に示すように玄武岩の上部にレキ
混り赤色の火山起源のおもわれる土層があり、こ
の層が崩壊した。



写真－４・１５ 御波急傾斜地崩壊で被災した家

図－４・１６ 保々見急傾斜地崩壊断面図

幅10m、高さ10mの崩壊規模であるが、崩壊土層の厚さは3m程度あり、地下水のしみ出しも見られた。斜面上部の台地は墓地になっており崩壊の拡大を防止する必要がある。対策としては斜面法勾配をゆるくすることと、排水に注意した法尻での押え擁壁などが考えられる。

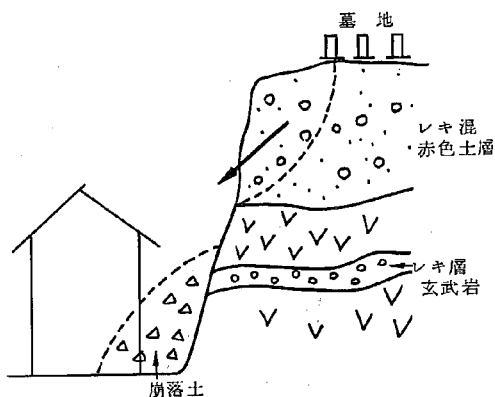


図-4・17 別所急傾斜地断面図

(6) 浦郷急傾斜地

西の島浦郷で風化岩の斜面の一部が崩落し、住宅1戸を半壊した。(写真-4・17)

斜面勾配が急で、かつ長いため不安定土塊の切り取りと斜面整形、さらにはラス入りモルタル吹きつけ等の対策が考えられる。



写真-4・16 家に迫った崩壊土砂(別府急傾斜地)



写真-4・17
浦郷急傾斜地で崩落した岩塊

4-4 まとめ

今回の調査は日程的にも余裕が無かったので、十分なものが出来なかったが、災害の特長をとり、まとめると次のようなことがいえる。

地すべりには、一度に大量の土砂が活動することはほとんどなかった。すべりは地質条件、地形条件に密接な関係を持っていた。前述したように隠岐群島は大部分が火山岩からなりたっており、本来、いわゆる地すべり箇所は少ないはずである。しかし今回の豪雨によってもわかるように各地で土砂災害を引き起こしているが、これらは地質地形的にすべりを起す素因を有していたことであろう。

すべりを起こした箇所を観察すると、多くのところで赤褐色の粘土層を発見することができた。この層の起源については明確ではないが、島々を形成する火山岩類は一度に噴出したものではなく、一度噴出した溶岩類の上にさらにつぎの溶岩類がおおうまでには、かなりの時間の隔りがあり、その間、侵蝕や風化が行なわれたものと推定される。そのとき形成されたのが赤色粘土層で、基岩の風化したものを主体として構成されていると思われる。したがってこの層の拡がりは、かつての地表

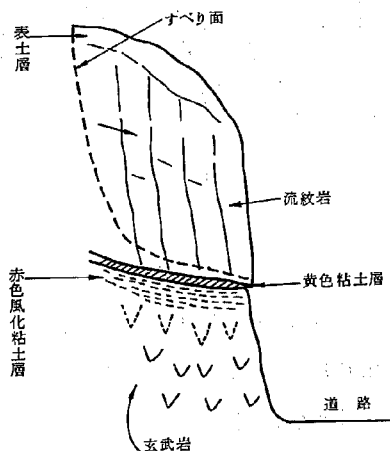
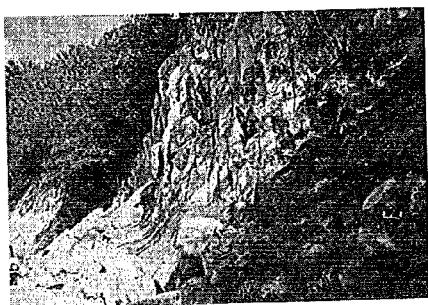


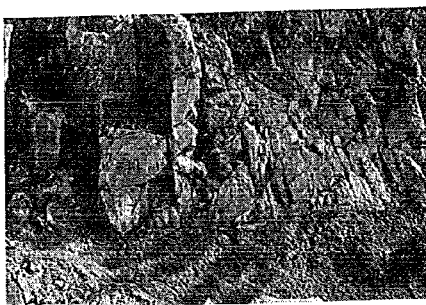
図-4・18 道路切取り面で見られた典型的なすべり

面であるため非常に凹凸のあるものとなっている。またこの粘性土は不透水層となり、この層の上部にのるポーラスな火山岩類等の地下水の制限床となっているわけだが、この層の傾斜がすべりの方向と一致したり、地下水が集まりや

すい構造をなしているとすべりを起すのに非常に有利な条件を与えていることになるわけである。



(a)



(b)

写真-4・18 赤色粘土層の上面ですべる
流紋岩の岩塊 (a, b)

その一例を示すと、中の島の崎地すべりに行く道路の切り通しで典型的なすべりのタイプをみることができた。図-4・18および、写真-4・18に示すように、下部に玄武岩層があり、それが上部にゆくにつれて漸移的に風化した赤褐色の粘性土に変化している。この層の上部にはジョイントの発達した流紋岩層が覆っているが、ここでは流紋岩層がすべりを起し、道路に崩落した岩塊や落石がみられ道路上部の斜面には落差を伴ったクラックが見られる。す



(a)



(b)

写真-4・19 赤色粘土層上面ですべりを起した
土塊 (a, b)

べり面はこの風化赤色粘土層と流紋岩の境界部であり、厚さ3～5cmの薄い黄色の粘土層が発見される。同様な例、写真-4・19に示す。

このように赤色粘土層がすべりと密接な関係があることが推測されるが、このような指摘を災害調査を行なった^{*}藤井も報告している。

そこでこの赤色粘土層の土質試験を行なったところ粘土組成は砂5.2%、シルト4.0%、粘土8%で、塑性限界49.5%、液性限界33.2%、比重2.68%であった。さらに攪乱した赤色粘土の一面セン断試験を行なった結果飽和粘土で $c = 0$ 、 $\phi = 24.5^\circ$ また、不飽和粘土では $c = 0.2 \frac{t}{m^2}$ 、 $\phi = 14.5^\circ$ の値が得られた。今後地すべり安定解析を行なう上で、上述の値は参考にできると思われる(図-4・19、4・20参照)。

また地すべり指定地内ですべりを起した所を調査してみると、斜面上部に比較的勾配がゆるく、雨水の浸透しやすい緩傾斜部があり、その斜面の下部に勾配が30°前後の急傾斜のあるところだすべりを起している個所が多かった。特に急傾斜面がやや凹地形をしたところがすべりを起しているので今後このような地形、地質条件を持った地区は十分注意する必要がある。

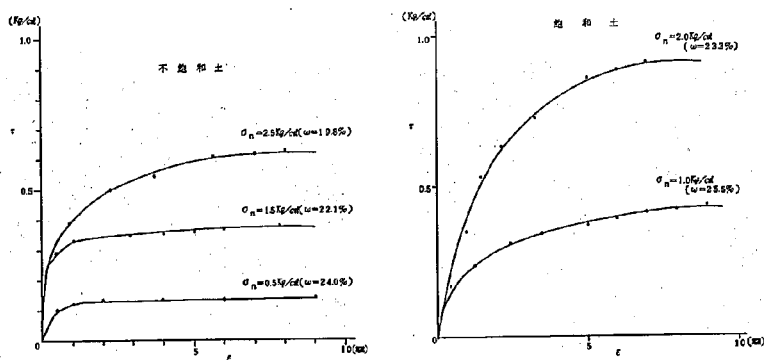


図-4・19 一面セン断試験結果図(1)

^{*}藤井三千男 : 隠岐島、島前地区災害(S5.2.8)調査報告書

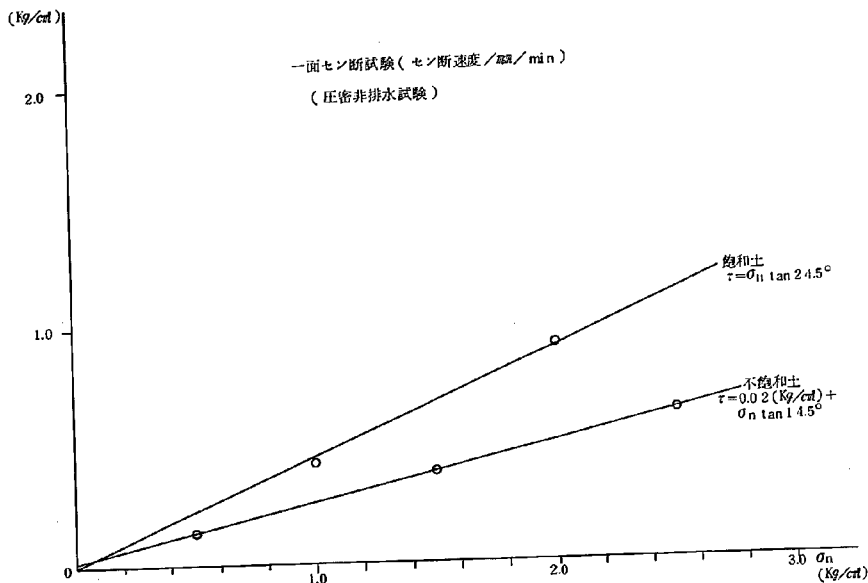


図-4・20 一面せん断試験結果図(2)

一方急傾斜地の崩壊は、表土層のすべりが圧倒的に多いが、崩壊個所を予測するのはかなり困難なため、きめの細かい調査と対策が必要となるだろう。

最後に崩壊や地すべり個所の発生頻度分布をみると第1章で述べたように多量の降水があったと思われる、知夫里島、および中の島南部に主として集中しているようだ。