

1976 年 9 月, 台風 17 号豪雨による小豆島での災害について

公文富士夫*・池田 碩**・天野 滋***
志岐常正*・飯田義正*

I はじめに

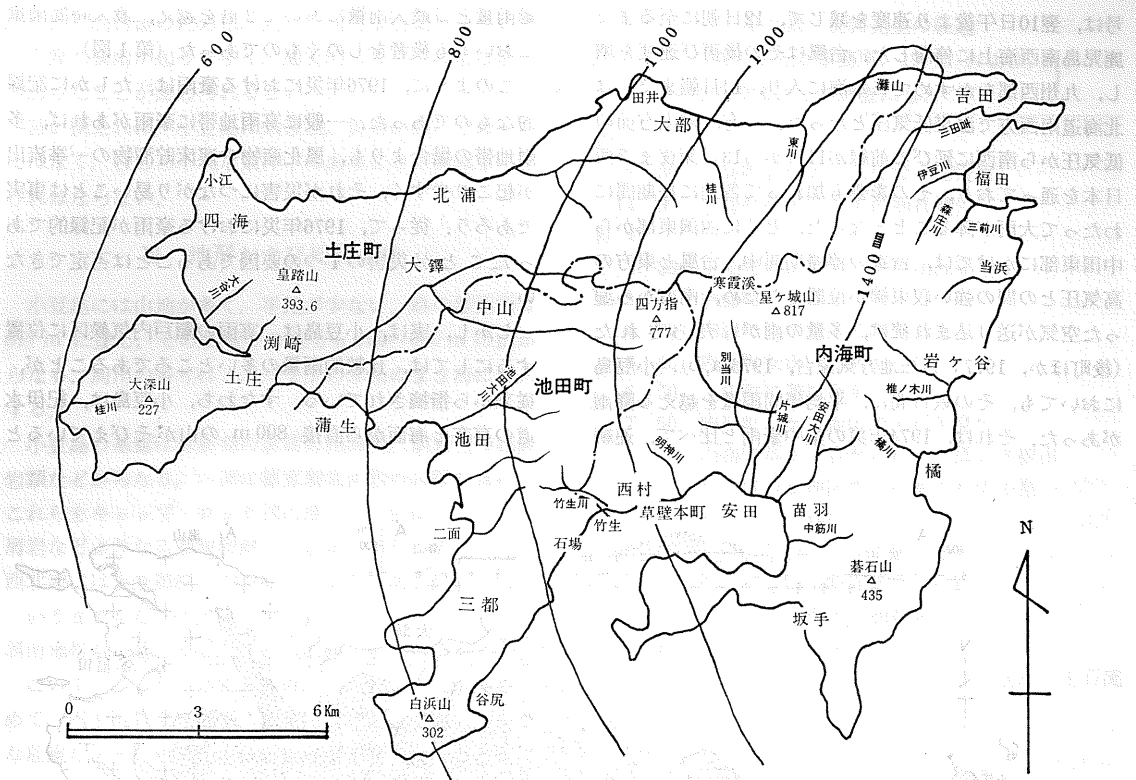
先に筆者らのグループ****は, 1974年の小豆島での集中豪雨災害について報告し, 災害の要因の中で, 人為的・

社会的な“先行因”が重要な役割を果たしていることを指摘した。また, 長期的な一般的対策や当面の個別的対策についても具体的に述べてその実施を期待し, 同様の災害が繰返されることがないことを願った(池田ほか,

第 1 表 1976 年災 (台風 17 号災害) の小豆島各町の被害
(香川県土庄土木事務所, 1977; による)

町名	被害項目		死者名	重傷者名	軽傷者名	全壊家屋戸	半壊家屋戸	床上浸水戸	床下浸水戸
	地区名								
土庄町	土庄	—	—	3	1	3	2	38	81
	淵崎	—	—	—	—	—	1	58	104
	大鐸	—	—	—	3	—	—	3	80
	北浦	—	—	—	—	5	4	16	70
	四海	—	—	—	—	—	2	20	46
	豊島	—	—	1	—	—	—	11	87
	大部	—	—	4	—	1	17	73	255
	計		4	4	5	25	19	219	723
池田町	池田	—	—	—	4	9	6	292	351
	蒲生	—	—	—	—	—	—	53	145
	中山	—	—	—	1	3	13	10	109
	二面	—	—	—	4	9	22	70	184
	三都	—	—	—	24	4	23	44	237
		計		28	8	20	57	41	469
内海町	西村	—	—	6	8	17	28	84	103
	草壁	—	—	—	4	11	31	618	389
	坂本	—	—	—	—	—	6	10	76
	苗手	—	—	—	—	—	25	345	291
	安羽	—	—	—	—	—	6	18	403
	田田	—	—	—	—	—	2	10	18
	橋ケ	—	—	—	1	2	10	18	26
	岩谷	—	—	—	—	—	—	3	1
	福田	—	—	—	—	—	—	1	9
	吉田	—	—	—	—	—	—	1	43
	計		7	18	36	127	137	1,543	1,191
総計			39	30	61	209	197	2,231	2,940

* 京都支部, 京都大学
 ** 京都支部, 奈良大学
 *** 高松大手前高校
 **** 山地・山麓の開発と災害に関する研究グループ



第1図 小豆島の主要地名・河川名と台風17号の積算等雨量線図 (1976年9月8日~13日)

1977).

不幸にも、先の災害の記憶のなお新しい1976年9月の8日から13日にかけて、台風17号と前線の活動による豪雨のために、西日本各地に多大の被害を生じ、小豆島においても先のそれを上回る、死者39名、重軽傷者91名、全・半壊家屋400戸をこえるという災害が発生した(第1表)。

本災害の実情と要因については、災害の直後から、関係各当局および文部省科学研究費特別研究(自然科学)研究班など、いくつかの組織やグループによる調査が行なわれ、すでにそれぞれ報告されている。

筆者らのグループも、本災害発生直後から3次にわたり、独自の調査を行ってきた。その結果のうち、上記諸報告に欠けている点や、あまり触れられていない諸点を中心にここに報告し、批判を仰ぎたい。なお、今回は主に被災の状況について記述し、これに関する諸問題については稿を改めて論じたいと考えている。

小豆島が前災に引続いて、こうも早く再度の大災害を被るとは筆者らも予想していなかった。しかし、その形

態や要因は、筆者らが前災の調査をもとに予測した諸点を、不幸にも裏書きし、また、筆者らが提案したいくつかの対策の適切なことを、はしなくも実証するものでもあった。このことから、今回の筆者らの報告が、今後の、小豆島をはじめ全国各地の山地と山麓の防災対策の上で、少しでも参考にされることを願わずにはいられない。

現地調査にあたっては、多くの地元の方々にくわしい状況を聞かせていただいた。また内海町、池田町、土庄町、香川県土庄土木事務所、香川県土木部等現地関係当局には種々の便宜を図っていただき、また多くの資料を提供していただいた。村上総研讃岐班の方々および京都大学異好幸氏には未公表地質資料の教示を得た。

災害によって亡くなられた方々に心から哀悼の意を表するとともに、お世話になった上記の方々へ厚く感謝上げるものである。

II 気象概況

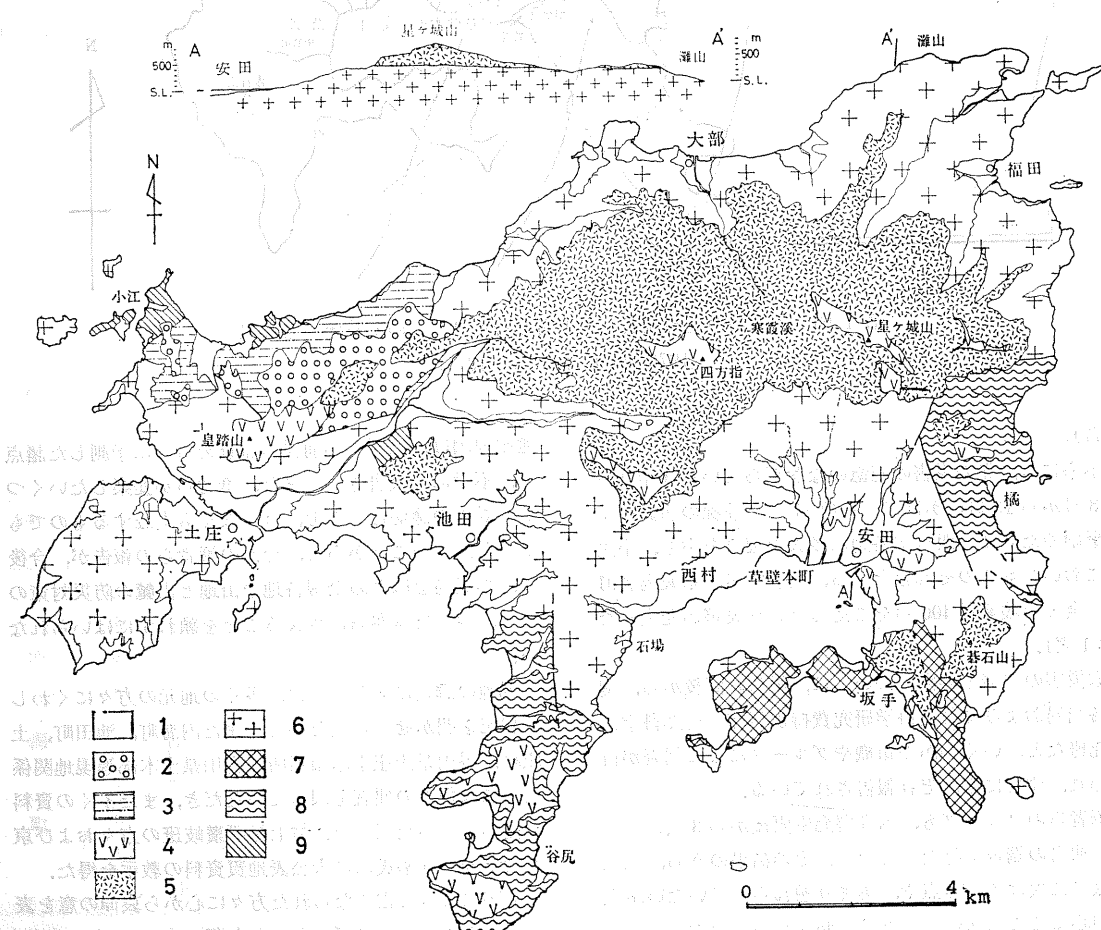
1976年9月9日沖縄本島付近で転向点に達した台風17

号は、翌10日午後より速度を減じて、12日朝に至るまで鹿児島南西海上に停滞した。台風はその後再び速度を増し、九州西部をかすめて日本海に入り、14日朝までには北海道南西方で温帯低気圧となった。一方、樺太方面の低気圧から南西に延びる前線が11日から13日深夜まで西日本を通過しており、その影響も加わって各地に長期間にわたって大雨が降ることとなった。とくに四国東部から中国東部にかけては、台風の停滞期間中、台風と東方の高気圧との間の強い収束線が位置したため、南方から湿った空気が送り込まれ続け、多量の雨をもたらされた(後町ほか, 1977; 高松地方気象台, 1976 a, b)。小豆島においても、その数日間に、平均年間雨量を越える降雨があった。それは、1974年災の集中豪雨と比べて、連続

総雨量と日最大雨量において2倍を越え、最大時間雨量においても後者をしのぐものであった(第1図)。

このように、1976年災における豪雨は、たしかに記録的なものであった。一般に寡雨地帯に豪雨があれば、多雨地帯の場合よりも、風化産物や溪床貯溜物の一挙流出が起こりやすく、それが災害につながり易いことは事実であろう。従って、1976年災における豪雨が記録的であったことが災害の1つの要因であることは否定できない。

しかし、実は、小豆島は、寡雨の瀬戸内気候区に位置するにせよ、比較的雨量の多いところであることが、従来から指摘されている。すなわち、小豆島は、紀伊水道の存在と海面から直接 800 m の山がそびえていると



第2図 小豆島の地質概略図

- 1: 沖積・扇状地層, 2: 馬越礫層, 3: 土庄層群, 4: 讃岐層群熔岩類, 5: 讃岐層群火砕岩類,
- 6: 広島型花崗岩, 7: ハンレイ岩・変輝緑岩, 8: 領家型花崗岩・変成岩類, 9: 古生層。

(沓掛ほか, 1978; 巽・横山, 投稿中, より簡略化して引用)

いう地形的特徴のために、南から湿潤な空気が送り込まれる際に豪雨が起りやすく、歴史的にも時に非常な豪雨があったことが認められるという。

言い換えれば、小豆島は気象上、災害が起り難いのではなく、むしろ不利な条件下にあることが認識されなければならない。

III 地形および地質条件

小豆島には山地が多く、平地が少ない。島の最高所は817mに達し、その他多くの場所も150~600mの山からなる。河川の多くは1次や2次の水系のまま海に流入する。

小豆島の基盤は広島型の黒雲母花崗岩、領家型の花崗岩類などからなり、一部に領家型変成岩の各種を含む。これらをキャップ・ロック状に覆って、火山岩・火山砕屑岩などよりなる讃岐層群(中新統)が分布する。島の西北部には土庄層群(中新統)がある(第2図)。

いうまでもなく、キャップ・ロック下の花崗岩類の急斜面地帯が、最も重要な土砂・石礫生産源である。

このような地形・地質条件の下で、わずかな平地を求めて、内水氾濫常習地帯や扇頂円錐や山麓崖錐上のような危険な場所にまで住宅地を拡げざるを得ないことが、災害発生の1つの要因であることは、太田原(1974)、池谷(1977)、谷(1977)、斉藤・西田・泉山(1977)などによっても指摘されている。しかし、これに加えて、このような自然条件と生活環境とを、いわば無視したような近年の山地“開発”が、必然的に災害の“先行因”^{*}をなしたことについては、これらの研究者による諸報告にはあまり触れられていないように思われる。

IV 被災状況

1974年災が内海町と土庄町の一部とにほぼ限られていたのに対して、1976年災は島のほぼ全域にわたる未曾有のものであった。とくに1976年災では、1974年災に人身被害を出したような崩壊直撃型の被害ももちろんあったが、全般的にみれば、多くの比較的大きな川が土石流を出したため、それによる被害が大きかった。またそれらの氾濫や内水による浸水被害も多かったと言えよう。

このような1976年災の特徴は、1974年災との違いという点に関して言えば、もちろん降雨量や豪雨の強度に関

第2表 災害発生の経過
(香川県土庄土木事務所, 1977; および、
現地での聞きとり調査にもとづく)

10日	9.30	内海町安田大川上流で一部冠水
	14.00	内海町橘地区で土砂崩れ発生
11日	2.30	土庄町灘山地区で土砂崩れ発生
	3.40	内海町に避難命令
	4.20	内海町福田地区で鉄砲水発生
	6.45	内海町安田大川決壊
	6.50	土庄町に避難命令
	7.50	内海町岩ヶ谷地区で土石流発生
	9.30	内海町福田、岩ヶ谷地区で孤立者続出 池田町石場地区でも崩壊土石流多発 同夜にも大崩壊 (住民避難のため発生時間不明)
	11.45	内海町福田尾崎地区で3戸流出
	13.20	土庄町田井地区で崩壊発生
	14.20	内海町西村字流地区で土石流
	14.50	土庄町大部地区の流され山で山崩れ、土石流発生 内海町西村地区で土石流
	15.00	内海町竹生地区等で山崩れの報しきり
	15.00頃	橘川本流土石流 (橘地区西方の谷の崩壊は午前中に発生)
	16.15	内海町竹生地区で住民孤立、海からの救援を要請
	20.00頃	池田大池決壊
	21.00	内海町水木の字西条地区で土石流
	21.30	池田町内の池田大川寸断状態 内海町岩ヶ谷孤立、住民海へ脱出要請
	23.10頃	池田町谷尻地区で土石流発生
	24.00	内海ダムで1000mm突破
12日	4.55	池田町平木で土石流発生
	11.45	内海町中筋川で土石流発生堤防決壊

係している。しかし、その被災の状況を地区毎に個別にみると、1976年の小豆島の災害を特徴づけるものは、むしろこのような直接的要因とは全く別種の要因が強く働いていることにあることがわかる。

以下に、このような、被災の実態と特徴について、主

* 災害は、それを直接的に発生させる要因、たとえば山地の崩壊や土石流の流下などに先行して、その直接的要因をつくった要因や、直接的要因が生じたときに実際に災害が起る条件を準備した要因などの複雑なからみ合いの中で起る。このような、直接的要因の生起に先行する要因を“先行因”と呼ぶ(池田・志岐1976)。“先行因”は、単に災害要因を分類するためではなく、災害発生の歴史性を重視する立場から、災害要因を分析するために提起された。

要な地区毎に具体的に記してみよう。

A 南蒲生地区谷尻

この集落は、小豆島では1976年災最大の被害を出したところである。豪雨のピークが過ぎた午後11時半頃、背後の山から突如襲った土石流によって、住民132人のうち24人が死亡または行方不明となった。民家37戸のうち完全に残った家は13戸だけであった。谷が出口のところで「くの字形」に曲っているため、土石流が川筋をはなれて直進し、多くの民家をあたかも将棋倒しに倒していたといわれる。

南側の小さな尾根の影になった部分や、周囲のやや高台に位置している家を除き、集落の中心は完全に破壊され、厚さ2~3mの土砂に埋った。

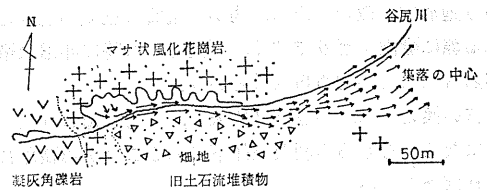
背後の山には玄武岩のキャップ・ロックがある。谷筋の洗堀は、玄武岩の下の凝灰角礫岩のところから始まっている。しかし、ここでの崩壊は大きくなく、土石流はおそらく、そのすぐ下流の傾斜変換点直下左岸側の、かなり厚くマサ化している花崗岩の大崩壊によって起ったものと思われる(図版I, 下図)。

土石流により運ばれてきた石礫の中には、最大3.2×1.3×1.3mの玄武岩塊がある。しかし、これらは玄武岩山地が今災に崩壊をして出てきたものではなく、谷を埋めていた古い堆積物中のものが今災で土石流により掘り出されて、数100m下流まで運ばれたものであろう。

谷尻で、小豆島最大の被害を出した原因は、土石流が真夜中に起こったことと、避難がほとんど行なわれていなかったことにあるとは、当時の新聞にも指摘されている。1974年災で多数の死傷者を出した内海町の橘地区と異なり、谷尻地区では、78才の老人にも、谷尻川のわずかな氾濫以上の被災経験はないというわけで、住民にも役場その他にも油断があったと言われる。

しかし、人々の記憶や言い伝えにもない昔のことかも知れないが、過去に土石流があったはずであることは、今回の土石流によって洗堀されて谷底に現れた古い土石流堆積物の存在によってもわかる。谷尻川右岸の、一段丘状に見える畑地さえも、筆者等の観察によれば古いきわめて大規模な土石流堆積物からなる崖錐性扇状地である。谷尻の集落は、この古い扇状地の扇央から扇端部にかけてと、古い扇状地を開析した谷尻川がつくった新しい扇状地との上につくられたものである(第3図)。

前述のように、谷尻川の直接の影響を受けない南側の小谷と、古い扇状地上の小高いところに位置する家屋は、今回の土石流による破壊をまぬがれた。あるいは、谷尻の集落は歴史的にこのような安全地帯からはじまり、次第に今回被災したような危険な位置まで拡がった



第3図 谷尻地区の土石流の発生地と流下経路

ものではないかと思われるが、この点については筆者らは確認していない。

なお、谷尻集落の被災には、後述の多くの地区と異なり、たとえば山上小起伏面の観光開発のような山地に関する人為的要因がないように見える。しかし、背後の山は、戦中戦後の伐採によってかなり植生が変えられており、今災の崩壊地も崩落しやすい針葉樹幼生林であったことを指摘しておかねばならない。

土石流を発生させた崩壊は、火山岩類のキャップ・ロックの下の崩れやすいマサ部分に当たり、かつ針葉樹幼生林であるところに起きた。この場所は、谷の傾斜変換点直下にあたる部分の側壁でもある。ここは、平常出水時には堆積ないし通過地域であるが、災害当時のような豪雨時には洗堀の場になるところであると思われる。上記のような崩壊しやすい場所が、このような洗堀によって失脚した後の崩壊したのが、土石流発生の原因となった崩壊であろうと思われる。

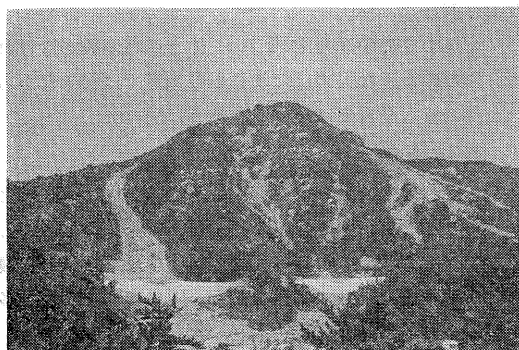
B 石場地区

池田町石場地区の集落は、11日朝から数回にわたって背後の飯神山の前山一帯の山腹崩壊による土石流に襲われ、各所で壊滅の被害を受けた。しかし、住民の避難が早かったため、人的被害はなかったようである。

この集落背後の山地の崩壊は、数的に周辺地域に比し、オーダーを異にするほど密であるだけでなく、その形態、位置などにおいても極めて特異なものがある。

一般に、山腹の崩壊に表層型と深層型とがあることは言うまでもない。このうち後者は山腹の凸面(上昇斜面)にしばしば発生するが、前者はある種の失脚性のものを除けば、普通凹面(下降斜面)ないし屈曲のない斜面に起こる。言いかえれば、表層崩壊は普通1次谷の谷頭の上で起こり、それによって生じた土砂は谷を洗堀しつつ流下する。ところが今度の災害では、崩壊が尾根で始まり、土砂は一旦尾根を流下してから、やがて両側に別れて下るなどという特異な例まで生じている(第4図)。

実は、この付近一帯の山地は、1970年1月の山火事で2~3日間にわたり山肌を焼かれた地域である。このため山腹は今災前から坊主山の状態であった。



第4図 石場地区の背後山地の荒廃状況
山腹の堰堤は災害後建設されたもの(1977.7撮影)

今回発生した土石流痕に沿って山頂までたどり、崩壊地周辺を調べてみると、山腹には山火事の折焼け残った幹だけの樹木があちこちに残っているが、山火事以来すでに8年を経て根まで腐蝕しきっており、逆に雨水が滲透しやすい状態にあることがわかる。火事後の植林や山林管理も行きとどいていないようであり、1976年災当時、すでに山肌の支持力が最も弱化した状態に至っていたと思われる。このことが、前記のように多くの、しかも異常な形態の崩壊までも発生させた要因であることは、ほぼ間違いないであろう。

要するに、石場地区の土石流災害を壊滅的なものに拡大した要因としては、山火事あとの管理の不備という、人為的・社会的先行因が重要な役割を果たしていると言わざるを得ない。そこには、単に行政の怠慢ということだけではなく、最近の社会生活の基盤の変化の中で、山林に対する依存度が低下し、山地の役割が変化したという背景があるものと考えられる。

C 池田地区宇平木

池田町役場付近からみて北西側の山腹に、かなり大きい崩壊が起こり、ここから始まる土石流が住宅地を襲って全・半壊11戸の被害を生じた。

この山腹一帯も、1970年1月、前記の石場地区背後の山地とほぼ同時に発生した山火事の地域である。このあとの管理のため、数年前に林道が山腹を横断して付設された。1976年災の崩壊は、この林道が谷頭を切ったところで、しかも約2mの盛土の部分から発生している。盛土の土止め工の部分も崩れてしまった。

山火事と、安易になされた林道工事が土石流の発生を準備し、災害の先行因となったことはここでも明らかである。

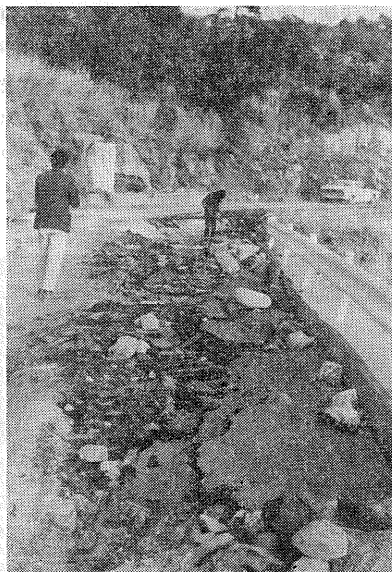
D 「ヴィラ小豆島」

内海町西部から池田町池田大川上流にかけては、1976年災に際し、大規模な崩壊と土石流が集中的に発生した地域の1つである。その実態は、近年の土石流災害発生のパターンの1つを、最も特徴的に示している。

個々の地区についての被災状況は別に記すが、要するに、大きな被害を起こさせた土石流の多くは、山上に造成されたヴィラ小豆島別荘団地への進入路や、それとつながる森林管理道路の崩壊に発するものであった(図版II)。

進入路の崩壊は、路面の切り土部と盛土部との境で割れて盛土部が滑落している例が多い。このことは、災後の進入路路面の、崩壊前段階を示す多数の個所の状態から明らかである。そのようなところでは、数10mにわたってアスファルト舗装の下が水が流れ、盛土の部分は全体として無茶苦茶に割れ、あるいは凸凹になっている。なかには幅数10cm、深さ数10cm～数mに及ぶ割れ目もあり、そこへ路面を流れる水が流入している。このような大きな割れ目は、ほとんど、切り土と盛土の境に発達している(第5図)。

1974年災や1976年災での小豆島の山地の崩壊が、安山岩と火山砕屑岩のキャップ・ロックのすぐ下のマサ部分に多いことは、斉藤・横瀬(1977)によっても指摘され、安山岩類系の風化土とマサとの透水性と塑性領域の違い



第5図 「ヴィラ小豆島」への進入路
盛土部分のアスファルトの被害が目立つ
(1977.1撮影)

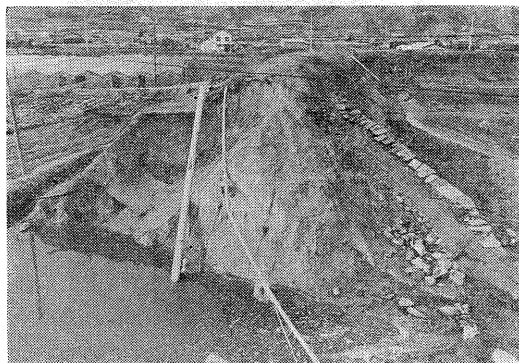
によって説明されている。問題の進入路のかなりの部分と森林管理道路は、ちょうどこの危険部分につくられている。上記のような崩壊の状況は、道路の設計や工法にも問題があることを示唆するが、より基本的には、このような危険な部分に人為的改変を行なったこと自体にあると言わなければならないであろう。

一方、ヴィラ小豆島別荘地自体には崩壊や亀裂はない。これは、別荘地が安山岩からなる小起伏面に開かれているためである。しかし、現在、樹木も充分育成しておらず、また舗装道路が縦横に走っており、開発前に比べてある程度流出率が高まっていることは疑いない。このことが、下方のマサの、ただでさえ大きな崩壊性を高めたと考えざるを得ない。今後この別荘地とそのための進入路とをどうとらえ、どのような防災対策を行なうかということは、山麓の住民の安全を守る上で重大な問題であるだろう。

E 室生・丸山地区

この地区（池田町池田東南）は、ヴィラ小豆島別荘地開発の影響が最も典型的に現れたところである。土石流は別荘地への進入路のヘアピンカーブ部分の路肩や盛土部の崩壊にはじまり、谷を洗掘しつつ流下した。そうして丸山に至り、民家を破壊し、田畑を埋めた後、さらに県道を越えて室生の集落の手前の貯水池に達した。

一方、直進する土石流から別れて、県道に沿って流下した水流は、県道の路肩を大きくえぐり、その先で溜池を溢流して決壊寸前の状態に至らせ、さらにその下流の池田大池に入った。このため、池田大池は11日午後8時頃、南西側排水口から決壊し（第6図）、この決壊のために、池田地区字浜条の中心部は136戸におよぶ床上・床下浸水被害を出した。また、多くの電照菊用のビニールハウスが洪水による破壊と土砂流入によって、大きな



第6図 池田大池（池田町丸山）の決壊部
(1976.9 撮影)

被害を被った。

ヴィラ小豆島の開発とそれに伴う道路建設がなければ、以上のような災害は、これらの地区では起きなかったと言っても過言ではないであろう。

F 西村地区

内海町西村地区から池田町赤坂地区にかけては、ほとんど谷ごとに土石流が発生し、惨憺たる状況をつくった。

この一帯、とくに西村地区付近は、小豆島では最も複合扇状地の発達したところである。扇央には果樹園が多くつくられ、扇端の海岸近くに集落が位置している。1976年災では、これらの扇状地の扇面が、一部を除き、土石流による岩塊や砂の堆積の場となった。そのことは、もともと既成の扇状地形成力が土石流であることを如実に示すものである。

なかでも西条・水木一帯は、11日15時頃の大規模な土石流の直撃を受け、醤油工場の大きな建物全体が軒下まで土砂に埋められ、海岸に近い県道沿いの民家でさえ、床下から2mぐらゐまで埋没した。

その状況は、字流一帯でも同様であった。ここでは、山麓の宇原付近から下流の宇流にかけて、11日14時頃大きな土石流に襲われ、宇流だけでも全半壊6戸の被害を出した。

これらの土石流堆積物のうち、海岸近くまで達して集落を埋めた土砂は、そのまま売物になりそうな淘汰度の高い砂であり、礫はほとんど含まれていなかった。

巨礫や流木は、山地を出てすぐに扇状地の頂部での流速の低下と、微地形の盛上りや樹木の影響によって、停止・堆積している。つまり狭義の土石流はここでつぶれ、より下流には、含砂率の高い一種の「鉄砲水」あるいは「土砂流（池谷、1977）」が流下したものであろう。

扇頂部で土石流がつぶれる状況は、宇水木の被災を起こした西条西川でよく見ることができる。ここでは、土石流は、停止するすぐ前まで谷筋や通過コースを洗掘し、谷底は、約1kmにわたり全面露頭の状態になっているが、扇頂部には大小の石礫が多数残されている（第7図）。

洗掘による、幅数m、深さ3~4mの溝が、扇頂部付近にも何本もみられる。このような流れのあとは、ときに他の溝を切って延びている。そうして、その下流のミカン畑に至って洗掘をやめ、土石が広く畑の上を覆ってひろがっている。

このような状態は、土石流がただ1回でなく何回も起こったことを示している。おそらく多量の水が川からあふれ、ミカン畑の上にも一杯に拡がって流れている状況の下で、上流にいくつかの大きな崩壊が起こって、断続



第7図 扇頂部における石礫の堆積。西村地区西条
(1977.1撮影)

的に土石流が流下してきたのではないと思われる。先に
出た土石流の堆積物によって、微地形の盛り上がりができ
ると、次の土石流はこれを避けたり、あるいはこれを切
って流れたりしたものであろう。

土石流を発生させた崩壊の多くは、それぞれの支流の
最上流部1次谷が、前記森林管理道路に横切られるあた
りに生じたものである。とくに、西条西川の西の支谷最
上流部では、林道の上方、下方ともに大きく崩壊してい
る。

このような林道との関係は、西条東川の各支流その他
でも同様である。

なお、災害先行因に関係しては、この付近一帯の山腹
急斜地が、皆伐と一せい植林による幼生林であることに
も留意する必要がある。先に谷尻地区に関して述べたよ
うに、このような針葉樹幼生林は、他の樹林地に比して
崩壊しやすいからである。

G 竹生地区

この地区も、元来典型的な扇状地が発達する形のところ
である。1976年災でも、各谷から出た土石流は、果樹
や家屋をなぎ倒しつつ、その上に土石や土砂をかぶせて
いった。土石、土砂の堆積は海岸にまでわたっている。

被害の大きかった西側の谷(池田町竹生東条川)を上
流まで観察したところによれば、扇頂につづく谷口付近
では直径2~3m位の大きな岩塊が流木とともにゴロゴ
ロしている。ところが傾斜を増す中流域になると、逆に
河床はまるで水河地形のU字谷のように深く洗掘されて
おり、土石流通過時の水位を示す兩岸側刻の上端部は見
上げる程の高さにあって、谷幅もかつての3~4倍に拡
がっている。

この川の上流部の崩壊にも、林道やヴィラ小豆島進
入路からの排水が関係している。

なお竹生地区では、県道沿いの水木から竹生に至る間
に花崗岩からなる小規模な台地がある。この台地の上は
「静観台別荘地」として開かれているが、この別荘地へ
向う道路の盛土した路肩部分から崩壊を起こし、直下の
民家2戸に被害を与えた。

H 室生地区赤坂

背後の山腹から、3つの谷川が土石流を出した。それ
ぞれの土石流は比較的小規模ではあったが、これらが集
中したことと民家その山麓直下にあったため、大きな
被害を受けた。

なお、赤坂・竹生を襲った土石流は県道を越えて海岸
一帯を襲い、民家や田畑を面影も残らないほどに土砂で
埋めつくした。

I 安田地区

1976年の小豆島災害を、土石流ないしそれから生じた
土砂流によるものと、浸水被害とに2大別すれば、安田
地区は前者とともに、後者が典型的かつ最大規模に起こ
ったところであった。

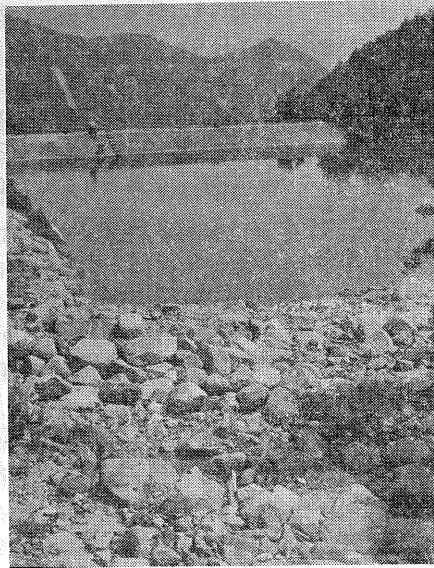
安田地区は、安田大川その他の、小豆島では大きな川
がつくった低地にあたり、内海町役場の所在する小豆島
東部の中心地として市街化も進んでいた。このほぼ全域
が、河川の決壊・溢流や内水氾濫などのため被害を受け
た。床上・床下浸水は526戸*に及び、洪水位は役場前
の県道一帯で150~180cmに達した。

この地区でも、土石流による土砂災害はなかったわけ
ではない。とくに安田大川の東側のいくつかの支谷から
出た土石流は、田畑に大きな被害を与えた。しかし、こ
れらの場合には、市街地がそこまで拡がっていなかった
ため、家屋の被害は少なかった。また、安田大川の本流
は、洪水の氾濫とともに多量の土砂をあふれさせはした
が、破壊力の大きい土石流という形をとらなかった。

実は、安田大川の本流域にも、石場地区背後の山と同
様の、かなり広い山火事の跡があり、ここからの崩壊に
よる土石流災害の危険が警戒されていた。安田川が内海
町の中心市街地を通るということもあり、関係当局は
1974年災以前から、大小の砂防ダムの設置その他の対策
を実施してきた。また、1974年災後には、破損した堰堤
のタタキやコンクリート擁壁の修復、満砂堰堤の掘りあ
げなども行なわれた。これらの対策実施が内海町の被害
を軽減する上で、大きな効果を発揮した。

もちろん安田大川その他の大きな川の上流部でも崩壊

* 隣接地区を合わせて2,000戸とも言われる。



第 8 図 安田大川茶谷堰堤
災害時には沈砂池の役割をはたした (1977.7 撮影)

は多発した。ドライブ・ウェイからの崩壊も少なくない。しかし、それから発した土石流は、砂防堰堤の存在や、1971年・1974年と打続いた豪雨のために溪床の堆積物が洗い出されてあまり貯っていなかったことなどの影響であまり発達せず、その多くは上・中流部でつぶれてしまった。とくに、茶谷堰堤、三五郎池などの大堰堤が、積極的に沈砂池として運用され、これらにより土石流がカットされたことが、扇状地での土砂礫の氾濫を少なくし、下流の災害を浸水を主とする型に軽減させる上で大きな役割を果たした*。このことがなかったならば、安田地区の被害は、さらに大きく、かつより激しい型のものとなっていたに違いない(第8図)。

なお、土石流の材料物質の問題に関連して1つ付記したい。先に池田ほか(1977)は安田大川の最上流部で、大量の安山岩塊がドライブ・ウェイ建設にともなう“残土”として谷に捨てられていることに注意した。ただし、この“残土”が崩壊して一度に多量に下流へ流し出される恐れについては、今のところないものと判断した。

この点について1976年災後の現場の状況を観察したが、やはり、この“残土”は1976年災の豪雨によっても、いくらか運び去られてはいないようである。問題は、先にも指摘したように、今後何年か(何百年か)経って、角礫のすき間が土砂でふさがれ、その間にかなり

の水を含むことができるようになった後であろう。この問題は、後述の三前川の採石場跡残石地の崩壊とも関連して、今後の管理や災害対策を考える上で重要であろうと思われる。

J 苗羽地区

この地区は、死者こそなかったが、山ぎわでは土石流、低地部は洪水流や内水氾濫により、床上・床下浸水、計600戸以上、全・半壊家屋40戸という、局地的に集中した被害を出した。

土石流を出した中筋川には砂防堰堤が1基、1974年災後に設けられていたが、崩壊は中筋川の横(川の下流からみればむしろ正面)の山腹に起こり、そこから発した土石流が真直ぐ流下して家屋を呑み込んでいった。これらの家屋は、この場所に崩壊が起これば土石流の直撃を受けること必至という場所に建てられていたと言わざるを得ない。

中筋川は、1974年災の橋川や内間川の場合と同様、川とは呼べない程度の溪流にすぎず、市街地内では屈曲した排水溝と化していて、土石流はおろか、集中豪雨時の排水のためにさえも無力に近いものであった。

K 橋地区

橋地区は1974年7月につづき今回1976年9月にも大きな被害を受けた。しかし、1974年災が主に猿舞台川や内間川といった一次谷で発生した土石流による“崩壊直撃型”の被害であったのに対して、1976年災は橋川本流による“鉄砲水”型であったことはきわだった対照である。

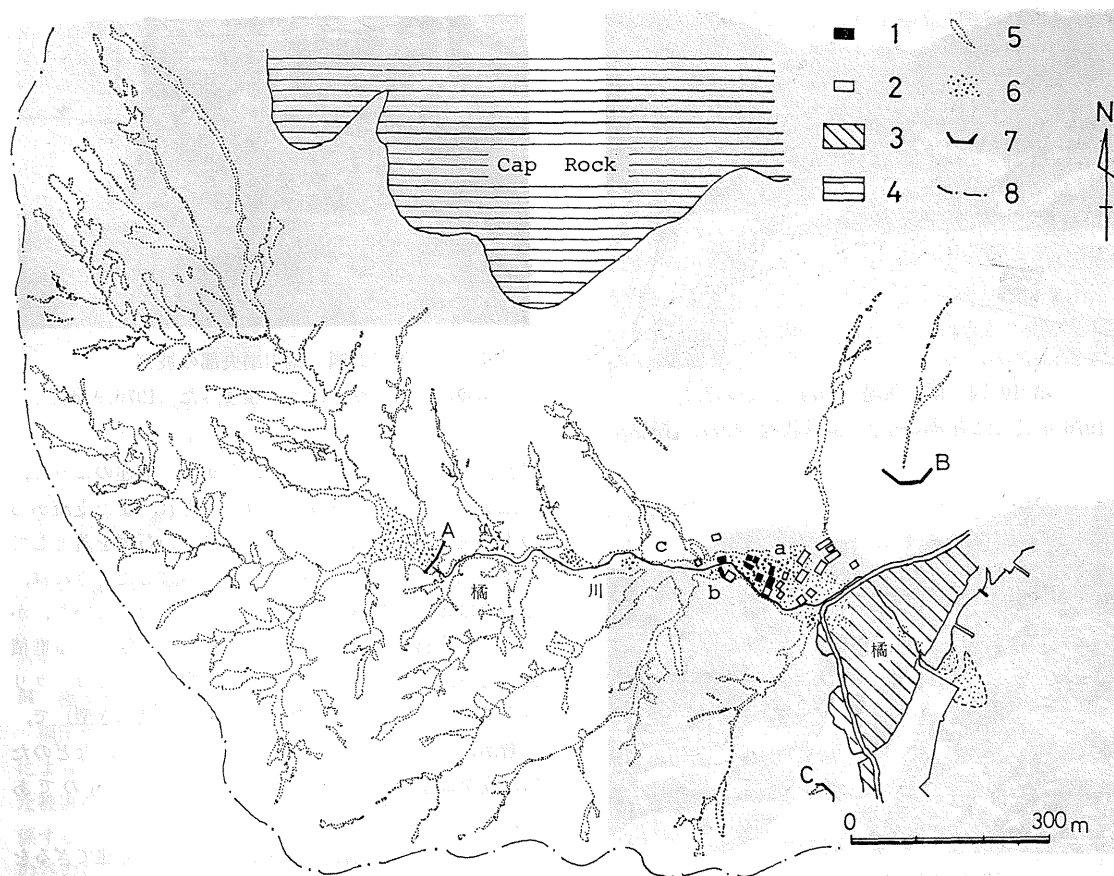
橋川は橋地区では最大の河川で、延長1.4km、流域面積0.97km²である。かなり広い流域面積をもつにしては、下流部での流量断面が小さいこと、河道が屈曲していること、下流部に家屋が密集していること、1974年災後の河道工事が単なる復旧であって問題を解決していないことなどが指摘され(池田ほか、1976)、危険が予想されていた。

橋地区の災害の状況を第9図にそって説明する。

被害は主にa～b点付近に発生している。この付近は、本来、橋川の扇頂から扇中央にあたる堆積区域であり、大正6年(1917年)やそれ以前にも被害を受けたところであるが、近年とくに住宅が増え、また集落が拡がってきていた。

大局的にみてb点付近までは、河道を溢れ、谷を洗掘して流下してきた土石流が、河道に沿っては曲がれずに直進して、扇頂一扇中央部の家屋をおしつぶし、埋積した

* ただし、三五郎池は溢流により危く破堤するところであった。



第9図 橋川流域の崩壊と土石流災害の状況

- 1: 全・半壊家屋, 2: 家屋, 3: 家屋密集部, 4: キャップ・ロック, 5: 崩壊・洗掘部,
6: 堆積域, 7: 堰堤, 8: 分水嶺, A: 橋川堰堤, B: 猿舞台川堰堤, C: 内間川堰堤

ものである。

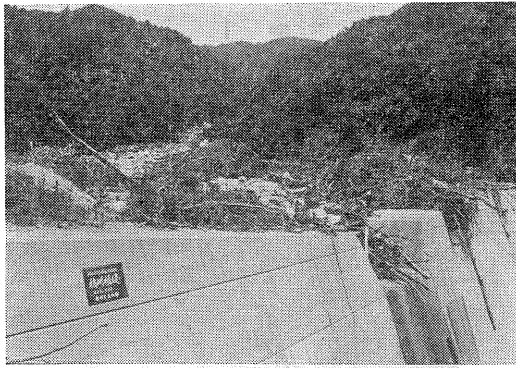
土石流は、第9図に示されるように、樹枝状に無数に発生した。しかし、橋堰堤(A)より上流から来た土石流は、ここでかなりよく止められた。堰堤は完全に満砂し、あふれ出しており、これより上流の河床にもかなり厚い堆積がみられる。堰堤を越えて流下した土砂や流木も少なくないかも知れないが、それにしても橋堰堤は沈砂池的な、かなり有効な働きをしたと言ってよい。

一方、堰堤の下流側の支谷からも、いくつかの土石流が発生した。それらは本流へ出たところで一部石礫などを堆積させたものの、大部分の土砂は集落地内へ乱入した。現地住民の話によっても、土石流の襲来は1回だけではなく数回にわたり、次々と家々が押しつぶされていたということである。

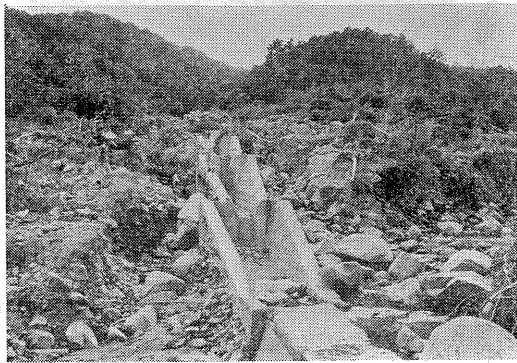
橋川流域の防災対策については、1974年災後、池田ほか(1977)*が2・3の指摘を行なった。そのうち、上流に適宜砂防堰堤を入れることについては、改めて指摘するまでもなく実施されていた。一方下流部河道の川口までの拡大と直線化については、実際問題としては直ちに行うことが社会的に困難であることも予想された。そこで池田ほか(1977)は中流部に沈砂池を設けることがとりあえず可能で、しかも最も有効な対策工事であるとしたが、このことの正しさが、上述のような橋川堰堤の果たした役割によって如実に示された(第10図)。

出来うれば、土石流の洗掘・通過域と堆積域とを考慮し、それらの節のあたり(c地点付近)にもう1基沈砂池が設けられていれば、被害はさらに軽減されたであろうと思われる。その際、本流だけでなく支流からの土石

* 印刷は1976年災後になったが、現地当局へは粗稿段階で送付し、意見をいただいた。



第 10 図 橘川堰堤 (1974 年災後建設)
1976 年災では有効に働き、満砂状態 (1977.7 撮影)



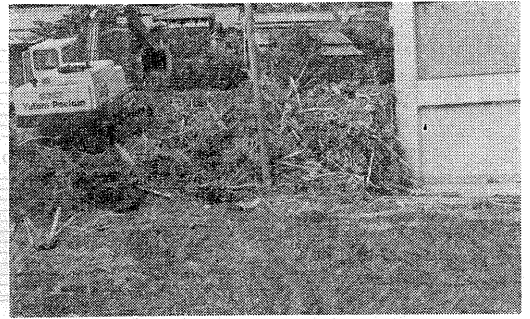
第 11 図 橘川支谷の水路工
土石流には何の役割も果さなかった (1977.1 撮影)

流の発生をも配慮すべきであつたらう。ただし、これについては、筆者らもこれまであまり注意していなかった (第 11 図)。

1976 年災に際し、橘地区の人的被害が少なかったのは、1974 年災の経験を生かして警報・避難体制がとられていたためであることは、多くの人々によって注目されている。このことは、当時、前述の谷尻地区とも対照して新聞紙上でも報じられていた。橘地区に限らず安全な土地の少ない小豆島において生活するためには、奥田ほか (1977) や谷 (1977) も述べているように、避難体制の整備は全島の具体化されなければならない課題であると思われる。

なお、災害対策に関連して、ここで、もう 1 つ付け加えておこう。

1974 年災の後で被災者用にとたてられ、かつ 1976 年災の際の避難場所となったアパート群は、実は上述の扇中部にあたり、昔の人が経験上危険と考えて住まなかったと



第 12 図 橘川扇中部の被害
ビルの一階まで砂と流木に埋まった (1976.9 撮影)

思われる場所に位置している。しかし、上述のように、上流からの土石流が橘堰堤でカットされ、また支流からの土石流も本流へ入ったところで多くの石礫を落としてしまったので、アパート群のところへ達したときには、土石流は砂以外をあまり含まないものとなっていた。かつそこが土石流の勢いが弱まって土砂を堆積させる堆積域となり、しかも、造られていた建物が丈夫なコンクリート造りであったこと、ピロティ型 (下駄ばき型) で、一階が埋ってもたいした被害はうけないこと、などのために安全な避難場所としての役割を果たしたものである。

このことは、危険性のある扇中部に建物を建てざるをえない場合の対策について 1 つの示唆を与えるものと言えるだろう (第 12 図)。

L 岩ヶ谷地区

1974 年災の折、土石流によって河道が変えられたりした椎ノ木川流域では、今回は、上流域で崩壊が少なかったことやその後の河川改修の進展のためか、ほとんど被害がなかった。しかし、前回、集落北面の支谷からの土石によって“崩壊直撃型”の災害が起きた場所では、またも前回と同じ型の被害を生じた。完成したばかりの治山堰堤とその付帯工も破壊された (第 13 図)。

このように、岩ヶ谷地区の災害は、同じ谷からの土石による再被害、しかもその間が 2 年にすぎないという点で、小出 (1955) の山地災害の免疫性の概念に問題を投げかける 1 例として注目される。

しかし、細かく見ると、前回崩壊した場所そのものは、今回は多少の落石を生じた程度でほとんど崩壊していない。今災をもたらしした崩壊は、前回のものに隣接する別の支谷 (1 次谷の谷頂部の山ひだ) に生じたものである。したがって、小出 (1955) の定義に合うか否かは別として、“崩壊の免疫性” はここでは成立している。



第13図 岩ヶ谷地区椎ノ木川支谷の再被害
1974年災後建設された水路工も破壊された
(1976.9撮影)

岩ヶ谷の再被害は、0~1次谷で崩壊の免疫性が存在しても、2次以上の谷の出口に存在する集落にとっては、“災害の免疫性”があるとは限らない例としてとらえることができるだろう。このような見方は、個別地区の災害対策を考える上で重要であると思われる。

M 福田地区三前川

福田地区は、1974年災や、1931年災には伊豆川の破堤によって、また1964年災には森庄川の決壊によって大きな被害を生じたところである。今回は、これら両川に関係する災害はほとんどなく、森庄川のさらに南の三前川の谷の口で土石流による被害が起きた。

福田、岩ヶ谷などを含む、小豆島の東北部では、未風化の花崗岩からなる山が海岸にせまっており、大阪城築城のための採石をはじめ、昔から採石の盛んなところであった。

もちろん、山上に小起伏面の見られるところもある。そこにはマサも発達しており、ゴルフ場としての“開発”が行なわれたところもある。ところが、海岸近くの山地では、風化層は表層1m程度にすぎない。このような風化層の薄い地域内にもかかわらず、三前川で土石流災害が起こったということは注目に値する。

実は、この川の上・中流域の斜面には、数10年前まで行なわれていた採石の残石土が厚く崖錐状に堆積しており、今災の土石流は、主にその残石土が流下してきたものである。

残石土の崩壊・流出は2回にわけられる。そのうちの1回は、三前川上流の谷頭上方斜面から始まったもので、戦前・戦後に捨てられた残石土が土石流をなして運び出されたものである。これに対して、崖錐性扇状地頂部のすぐ上方右岸側の崩壊は、崩壊跡に残った岩塊や、露出した岩肌の風化度、マサの土壌化の程度、黒褐色泥

層をはさむ砂層の存在などからみて、明らかに、より古い石切場の排土の中に起こったものである。地元住民の話によれば、ここからは、昔岩塊を割るのに使われた木製のクサビが出たことがあるという。おそらく、この場所の捨石、排土は100年以上も古いものであり、大阪城築城当時のものである可能性もあると思われる。

採石と残石の放置という人為が、300年後の災害の先行因となった実例として、三前川の土石流災害は注目に値するものと言えよう。

なお、この三前川は、1974年災には水が出たが土石流を出さなかった。しかし、1931年に短時間の集中した豪雨があったときに、1976年災のもの1/3ないし1/4程度の規模の土石流が出たという。しかも、その後、斜面や谷に捨てられた残石は、豪雨時にはガラガラと音をたてて住民をおびやかした。

したがって、危険はある程度予測されていたわけである。現に、新しい残石土の斜面にはハゲシバの種をまいて植生をつけ、現在の広葉樹林(溪床部には育っていない)にまですするという努力がはらわれている。この広葉樹林の部分は今災に際して崩壊せず、土石を出さなかった。

N 福田地区伊豆川流域

伊豆川の流域が、1974年災と異なり、大きな被害を受けなかったことは注目に値する。

被害がほとんどなかったのは、1つには上流の崩壊が、1974年災の時ほど著しくなかったためでもある。先の1974年災で土石流発生源となった伊豆川本流谷頭の崩壊地は、今回も多少荒れはしたが、谷底にたまっていた土石が多少洗掘されて運び出された程度であった。

もっとも、今回は、本流とは別の支谷から、かなりの量の土石が出て、本流に入った。したがって、もしこれがそのまま下流にまで達していたならば、やはり人家にも多少の被害を与えるような災害を生じたかも知れない。しかし、この土石流は、本流中流部の砂防堰堤(福田堰堤)でほとんど止まった。この地点は、池田ほか(1977)が1974年災の調査の結果、沈砂池を設置するに最適の場所であり、とりあえず現在の福田堰堤を沈砂池的に活用するべきであると指摘していたところである。今回の上記の状況は、この指摘が正しかったことを実証した。

福田堰堤をあふれた土石が堰堤の直下に堆積していることを見ても、この地点は、本来、堆積区であり、大きな沈砂池設置の好適地であることがわかるであろう。

O 吉田地区

この地区の被害は、稜線の高度わずか150m程度の

山の小谷群がつくった崖錐性扇状地に位置する集落の一部が、背後の山からの土石流に襲われたものである。

人命の損失はなく、被害家屋の数も多くはないが、先に述べた、小豆島の地質・地形条件にかかわる災害要因の深刻さを、雄弁に語っているという点で注目される。

一般に、崖錐性扇状地の上が、その扇状地を造る自然の営みによって災害をうけやすいところであることは言うまでもない。それにもかかわらず吉田地区の集落がことさらに狭い山麓の扇状地上に造られ、より広い吉田川沿いの平地には集落が存在しないことには、それなりの理由があるに違いない。

おそらく、吉田川沿いは、昔から吉田川の氾濫によって水害を受けやすかったため、これを避けて山麓を選んだものであろう。

もちろん、山麓ならどこでも何時でも危険だというわけではない。実際吉田の集落の場合も、家屋の多くは、吉田川本流の氾濫の被害も山からの土砂による被害も受けにくいところにある。しかし、今回被害を受けた家屋は、扇状地の中でも最も被害を受けやすい扇頂部にあった。

このような場所でも、谷から出る小川には平常はほとんど水がなく、多少降雨があっても、巾数 10 cm ほどの小さな水路を設けておけば充分排水できた。このような小さな谷の土石流による被害は、小豆島では、1974年災の橘地区の災害まではあまり経験がなく、家を建てる際に注意されてはいなかったわけである。

人口が少ない間は出来るだけ安全なところを選んで家を建てることができた。しかし、もはや、絶対安全と言えるような場所は、小豆島にもいくつも残っていない。今後の防災対策や“開発”を考える上で、この問題は重要な意味をもつことになるに違いない。

P 大部地区大部

この地区は、1974年災には床上浸水家屋が数軒あった程度であったが、1976年災では死者1名、全壊家屋8戸を出している。

これより先、11日午前2時30分頃、近くの灘山^{なだやま}で行方不明者が出たため、消防団が出動して同地の住民を大部へ避難させている。大部では、被災は同日14時前後に起こった。襲来した土石流は、山地のマサ化を反映して石礫をほとんど含まず、粒度組成だけからは、むしろ“土砂流”（池谷、1977）と呼ばれるにふさわしいものであった*。

土砂流のもととなった崩壊は、谷とも言えないような0次谷で起こったものである。同じところで100年ほど前にも土砂流災害があり、その発生した山を、その後、「流され山」、被災地にあった小川を「流され川」と地元で呼んできたという。

集落は、背後の山の小さいわりに大きな扇状地の上にある。この扇状地が、今日までの何回もの土砂流により形成されて来たものであろう。家のないところには、竹藪がよく見られる。おそらく、この地区では、人々は危険を感じながらも、かつての災害地に住まざるを得なかったものと想像される。

竹藪は、そのための災害対策の1つとして作られたものであろうが、マサや扇状地堆積物があまりにも厚いため、それらが竹藪ごと滑落したり流されたりしているようである。

Q 大部地区田井

この地区も、150年前あるいはそれ以上に古い山地崩壊の伝承をもつところである。小豆郡誌によれば、「田井」の名は、かつて人家が密集していた集落が背後の平田山より来襲した大洪水のために一旦ほとんど絶えたため、「たえ」と称せられたに由来すると伝えられる。1974年災には被害がなかったが、1976年災では、土石流により、死者1、全壊家屋1の被害を受けた。被災者の目撃談によれば、まず土色の水が数 10 cm の深さをもって流れてきてから、竜巻のように盛上がったものが地鳴りとともに襲来したという。

残された堆積物には石礫はほとんど見られず、大部の場合と同様な土砂流であったとみなされる。

被害家屋はやはり扇状地の上にあった。その扇状地の上流部分には、土砂流の通過により、幅 5 m、深さ 2 m ほどの洗掘が行なわれている。ここから出た土砂が土砂流に加わり、より下流部を襲ってそこへ堆積した。

V 1976年災の特徴と要因

以上に、1976年9月の小豆島の災害の実態について、個別の地区毎にみてきたが、次にこれらの結果に基づいて、同災害の一般的特徴や災害の要因、および今後の対策を考える上で留意すべき諸点について述べてみよう。

ただし、これらについての全面的な分析は他日にゆずり、ここでは当面強調したい若干の点に限ることとする。

A 山地の開発

1976年の小豆島各地の災害の特徴を検討するとき、筆

* 池谷(1977)の“土砂流”は土砂が主に掃流力によって流され、その結果として層状構造をもつ堆積物ができるようなものを指している。大部の場合は、石礫をほとんど含んでいないとは言え、後述の田井の場合と同様、集合運搬であったと思われる、その点から言えば、池谷の定義では“土石流”に入る。

者らは、第1に記録的豪雨や、それによる山地崩壊、土石流の発生などの直接的要因に先行する、種々の人為的要因の役割に注目せざるを得ない。

たとえば、前記、丸山・室生・浜条などの各地の災害の最も主要な先行因は山上につくられたヴィラ小豆島別荘地と山麓をむすぶ進入路の建設であったことは、先にみたとおりである。これに続く竹生地区や西村地区の災害も、その多くは進入路から別れた森林管理道路に係している。

別荘地やゴルフ場、あるいは道路などの建設を先行因として崩壊や土石流が発生し、それによって災害が起きた例は、前章で述べた以外にも、安田の対岸の半島や当浜地区^{みではま}など各地で見られる。1974年災の福田地区の被災も、ゴルフ場造成地への進入路の崩壊にはじまる土石流によるものであることは先に述べた(池田ほか, 1977)。

その他、石場地区や平木地区の災害は山火事の跡地の管理に、また福田地区三前川の災害は新・旧の採石の跡の放置に関する*。一見人為的要因が存在しないかに見える谷尻地区の場合でさえも、山林の過伐と針葉樹林化に、少なくともなんらかの関係があることは前章で述べたとおりである。

以上に記した人為的先行因には、たとえば道路の設計や施工法といった技術的な問題も含まれているだろう。しかし、山地の無秩序な観光“開発”は、むしろ、いわば社会的な背景をもつ問題である。山林の過伐と針葉樹林化や、これと一見対照的な山火事跡の管理の悪さも、国の経済政策の変化による地域社会の中での山地の役割の変化が関係している。

ここで、とくに指摘しなければならないことの1つは、これらの人為的要因のなかには、小豆島の人々が生活する上で全く不必要な人工改変が含まれているということであろう。たとえば、別荘地やゴルフ場のいくつかは、最近の不況の中で、当の島外資本にとってさえも益のない存在となって放置されている。少数の人が別荘地に定住しているが、このことも、地元にとっては利益にならず、自治体にとっては、むしろ生活保証に経費がかかるだけの厄介な存在になっているのである。

B. 平地の都市化

小豆島の災害の要因として、山地に人為的につくられていた先行因にもおとらず重視されなければならないの

は、平地に人為的に形成されていた先行因である。そして、その特徴は、山地の場合に比べて、より一層、社会的な性格が濃いことであろう。

もちろん、技術的な問題もないわけではない。たとえば、橘川のような小さな川だけでなく、安田大川のような大きな川でも下流部の屈曲が事実上固定化されている。一方、最近の各河川の改修にあたっては、洪水を少しでも早く下流へ流すという考え方から河道の3面コンクリート張り化などが進められ、そのことが下流の水害を激化させている。また、洪水の土石含有量や流木、あるいは土石流の流下に対する考慮は、決して充分とは言えなかったようである。

しかし、たとえばこのような河道の固定化の背景には、平地における土地利用の発展や都市化の進行などの社会的な要因が働いている。しかもそれらは、山地の“開発”と異なり、多くは島の人々の生活の必要から発している。

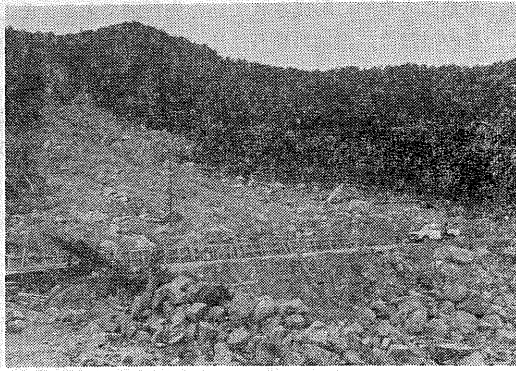
第Ⅲ章にも述べたように、小豆島の災害が、不利な地形・地質・気象などの条件の下で、狭少で危険な場所にも生活しなければならないという“素因**”に根ざしていることは否定できない。たとえば、河川の氾濫による水害を避けて崖状扇状地に居住し、崩壊土石の直撃を受けた吉田地区の例などは、この素因が、最も悲劇的に顕在化した場合である。

これに近い場合の例は、岩ヶ谷地区や苗羽地区の直撃的な土石流災や、古い災害伝承地である大部、田井などの“土砂流”災など、少なくない。1974年災の橘地区の災害も同様な性格を持っていた。このような素因は、前記のような、山地の“開発”その他の人為的要因の役割が強調されなければならない地区の住宅地にさえも、顕在的あるいは潜在的に存在している。

しかしながら、素因の存在は個々の被災の発生を必須とするものではなく、ましてその規模を決定するものでもない。崩壊や土石流が発生しても、下流に人家がなければ、灘山の近くの崩壊地の例(第14図)のように被害は田畑や道路などにとどまる。中流域の砂防堰堤の建設その他の防災工事の実施によって被災がほとんど食止められ、あるいは軽減された例も、伊豆川・安田大川・橘川など各地にみられる。1974年災の経験を生かした橘地区と、避難の遅れた谷尻地区との人命損失のきわだっ

* 明治14年(1881年)6月、小豆島のすぐ西の豊島^{てしま}で大規模な土石流災害があり、全半壊11戸の被害が出たが、この崩壊も“豊島石”の採石跡が原因であったらしい(小豆郡誌)。

** ここで“素因”と呼ぶものは、中村(1934, 1955)が山崩れ災害について用いたと同様、災害の素質的条件をなしている要因を指している。ただし、中村の場合は社会的因子(木村, 1977)がほとんど欠落しており、“山崩れ災害”の素因ではなく“山崩れ”の素因となっているように見える。なお、筆者らの“先行因”には“素因”を含めて考えている。



第 14 図 灘山付近の大崩壊

人家がなかったため、人的被害はなかった
(1977.1 撮影)

た違いは、先に触れたとおりである。

ここで重大な問題は、危険地での市街化を進めて災害を避け難いものとし、また災害が起こった場合甚しいものになる条件を準備する*という事態が、近年の地域社会の発展の中で解消されるのではなく、むしろますます進行しつつあるということである。経験上昔は人が住まなかったところに家を建てるという状況は各地にみられる**。とくに、福田地区や橋地区では、1974年災や1976年災で被災したと同じ場所に家を新築している（せざるを得ない？）例もある。詳細はここでは述べないが、このような状況の背景には、個人や地方自治体の努力の域を越えた、まさに大都市周辺の宅地開発にも共通した法制的・経済的・政治的先行因が存在することを指摘せざるを得ない。災害の抜本的対策は、この点を抜きにしては考えられないことは当然であろう。

VI まとめにかえて

以上に見てきたように、1976年9月の小豆島災害は、記録的な豪雨がなければ起こらなかったものには違いない。しかしそれに先立って、そのような激しい豪雨さえあれば必ず災害が発生する条件、しかも、それが激甚なものになる条件が、人為的・社会的につくられていたものであった。その条件とは、たとえば、山地の開発・山火事やその跡の放置であり、危険な場所の市街化であり、そのような変化にそくした警戒や対策がとられていなかったことであった。

このような条件がつくられていたこと（先行因の存在）自体は、一般論としては、1976年災と1974年災との間に基本的な違いがあるわけではない。しかし、1974年災以後、各地でとられた対策は、それなりにそれぞれの地区の条件を変化させた。そして、そのことが油田ほか（1977）が具体的に予測したような、1938年神戸災害型から1967年神戸災害型への“災害型の進化***”を、部分的にせよ起こさせたようである。たとえば両災での橋地区の災害型の違いはその例であると言えよう。

このような問題については、さらに詳しく述べたいが、紙数の都合で次の機会にゆずることにする。

両災の違いや関係については、他にも述べたいことがある。たとえば、災害の免疫性（小出、1955）の問題もその1つである。小豆島で1974年災に引続いて、1976年災が起こったために、この山地の災害の免疫性について否定的な見解も生じているようである。この問題についても、くわしくは次の機会に述べるが、ここでは結論にだけ触れておこう。筆者らは、少なくとも“崩壊の免疫性”に関しては、完全ではないまでも、それが確かに存在すると考える。橋地区の猿舞台川や内間川が1976年災に際し崩壊しなかったことはその好例である。崩壊の免疫性は“災害の免疫性”に影響を与える。そうして、これらの免疫性を異常に早く消失させるのが、正に“人為的先行因”である。このことは、今後の災害対策、とくに山地崩壊による災害の対策を考える上では重要な問題であろう。

災害の実態や災害要因についての検討、分析は、今後の災害対策に生かされるためのものであることは言うまでもない。先の1974年災についての池田ほか（1977）の報告では、この立場から、小豆島の災害対策について、具体的ないくつかの提案を行なった。それらが基本的に正しかったことは、不幸にも引続いて起こった1976年災の実態によって実証された。したがって、1974年災後にのべられた災害対策は、1976年災に関しても基本的にあてはめられる。

とくに、土石流の堆積域上流端付近に沈砂池を設けることの有効性に関しては、芦田ほか（1976）も指摘しているが、上に見てきたとおり、茶谷堰堤、橋堰堤、福田堰堤などの働きや、各地区の扇頂部における土石流の堆積状況などによって如実に示された。さらに今後は、災害対策と対策工事の進行にともなう災害型の進化に対し

* 佐藤（1973）の“必須要因”，“拡大要因”の形成。これらの要因も直接要因に先行する先行因である。

** 流され山・流され川（大部地区），流（西村地区），石場，水木，谷尻，田井などの地名の意味は、今回の連続災害後，あらためて想起され，あるいは考察されつつある。

*** 藤井（1976）が各種の災害の例をあげて“災害の進化”として論じていることと本質的に同義である。

て、充分な考慮と注意が払われる必要があると考える。

VII あとがき

小論を就筆中に、新潟県の妙高温泉町新赤倉温泉街に大きな土石流災害が起こった、詳細は未だ明らかではないが、テレビ、新聞等から判断するかぎり、この災害では、筆者らが、小豆島の連続土石流災害について、各地区の被災の実態を総合して知った諸問題が、ただ1地区に集中して典型的に現われているようである。

とくに、崩壊が防災のための林道から始まったこと、それにより生じた土石流が、河道によらず旧流路に沿って流れて市街を直撃したこと、被災地は、以前には人が住まなかったところに開かれた新しい開発地であること、近い過去に一度小さい土石流災害があったこと、それにもかかわらず有効な対策がこうじられていなかったこと、などが注目される。

現地には、新潟大学の調査団が調査に入っていると聞く。その成果を大いに期待したい。

文 献

- 芦田 和男・高橋 保・沢田豊明・江頭達次・沢井健二 (1977) 小豆島の土砂災害について、昭和51年度文部省科研費特別研究、昭和51年9月台風17号による災害の調査研究総合報告書、109-115。
- 藤井昭二(1976) 災害の進化、新潟大地鉦研究報告 4 (西田彰一教授退官記念号)、491-496。
- 後町幸雄・枝川尚資・高杉年且・山口信文(1977) 四国、近畿、中国地方の豪雨の気象特性。昭和51年度文部省科研費特別研究、昭和51年9月台風17号による災害の調査研究特別報告書、1-4。
- 池田 碩・飯田義正・天野 滋(1976) 小豆島の土石流災害—1976.9 災速報一。国土問題、15、1-12。
- 池田 碩・志岐常正(1976) 山地・山麓の開発と災害—京都比叡山地の例にみる。日本の科学者、11、532-537。
- 池田 碩・志岐常正・公文富士夫・飯田義正・山田 清(1977) 1974年7月の小豆島内海町での土石流災害について、地球科学、31、31-39。
- 池谷 浩(1977) 昭和51年9月17号豪雨による小豆島の

土石流災害に関する一考察。新砂防、103、24-28。

- 香川県小豆郡役所編(1915) 小豆郡誌。
- 香川県土庄土木事務所(1976) 砂防激甚災害対策特別緊急事業の概要。
- 香川県土庄土木事務所(1977) 台風17号による災害概要—小豆島地域を中心として—
- 研究代表 矢野勝正(1975) 昭和49年7月集中豪雨の調査研究総合報告書、昭和49年度文部省科研費特別研究。
- 建設省土木建設所砂防建設室・香川県土木部河川砂防課(1975) 小豆島土石流調査報告書。
- 木村春彦(1977) 災害総論。法律時報臨時増刊「現代と災害」6-16、154。
- 小出 博(1955) 山崩れ一応用地質Ⅱ。古今書院。
- 杵掛俊夫・村上総研謙岐班(1978) 小豆島および讃岐津田周辺の領家帯と白亜紀花崗岩類。日本地質学会第85年学術大会講演要旨、286。
- 中村慶三郎(1934) 山崩。岩波書店。
- (1955) 崩災と国土。古今書院。
- 奥田節夫・諏訪 浩(1977) 小豆島における雨量と土石流発生の関係。昭和51年度文部省科研費特別研究、昭和51年9月台風17号による災害の調査研究総合報告書、122-123。
- 大田原幸亘(1974) 小豆島 49.7 豪雨災害報告。土木技術資料、16、11号。
- 佐藤武夫・奥田 穰・高橋 裕(1964) 災害論。勁草書房。
- 佐藤武夫(1973) 国土の科学。新日本出版社。
- 齊藤 実・横瀬広司(1977) 花崗岩地域における山地崩壊の土質工学的、地質学的考察。昭和51年度文部省科研費特別研究、昭和51年9月台風17号による災害の調査研究総合報告書、142-143。
- 齊藤 実・西田卓荘・泉山 智(1977) 7617号台風による香川県小豆島地区の土砂災害について。第12回土質工学会研究発表会。
- 高松地方气象台(1976, a) 昭和51年9月8日から13日にかけての台風17号と前線による大雨に関する異常気象速報。香川県防災気象連絡会。
- (1976, b) 香川県気象月報、日本気象協会高松支部。
- 谷 勲(1966) 昭和49年7月および51年9月の小豆島連続災害について。新砂防、103、29-38。
- 巽 好幸・横山卓雄(投稿中) 香川県小豆島、新第三紀火山岩類の K-Ar 年代—瀬戸内火山岩類の年代測定、その1—。岩鉱。

Debris flow and other disasters occurred in September, 1976, in Shodoshima Island, Japan

by

Fujio KUMON, Hiroshi IKEDA, Shigeru AMANO,
Tsunemasa SHIKI and Yoshimasa IIDA

(Abstract)

Severe water disaster was occurred again in the Shodoshima Island on 8~13th September 1976. 39 peoples were killed and more than 400 houses were badly damaged. As reported by IKEDA and others (1977), such a disaster had been occurred about two years before it, in the eastern part of the island.

The calamity was brought on the people mainly by the attacks of debris flows caused by falls of mass of grus from the mountains. It is noteworthy that not few of the falls of grus were closely related with human agency. For example, many falls happened from the road which lead to the second-house quarters "Villa Shodoshima" and grew into debris flows that attacked the houses.

In another case, many shallow-type landslides were occurred on the mountains burnt out in a fire 8 years before the disaster.

As was stressed by IKEDA and others (1977), fundamental and the most serious problem is the recent increase of houses and development of residential quarters. Nowadays, many peoples live unavoidably on dangerous places such as active alluvial fan, foot of steep slope of deeply weathered mountains, etc. In Kobe city, water disaster, caused by similar circumstances of dwelling, already occurred in 1938. Such disasters might increase still more in Japan.

(1978年7月24日受付, 1978年11月27日受理)

図 版 説 明

図 版 I

1. 内海町橘地区橘川扇央部の被害状況 (1976. 9 撮影)
2. 池田町谷尻地区谷尻川中流の土石流流下跡
土石流は手前左側から向う右側に乗りあげながら流下し、民家をなぎ倒した (1977. 1 撮影).

図 版 II

山頂の「ヴィラ小豆島」への進入路から多発した土石流跡 (8,000 分の1 空中写真, 1976. 9. 14, アジア航測 株 撮影)

