九章　小豆島の土石流災害

1　はじめに

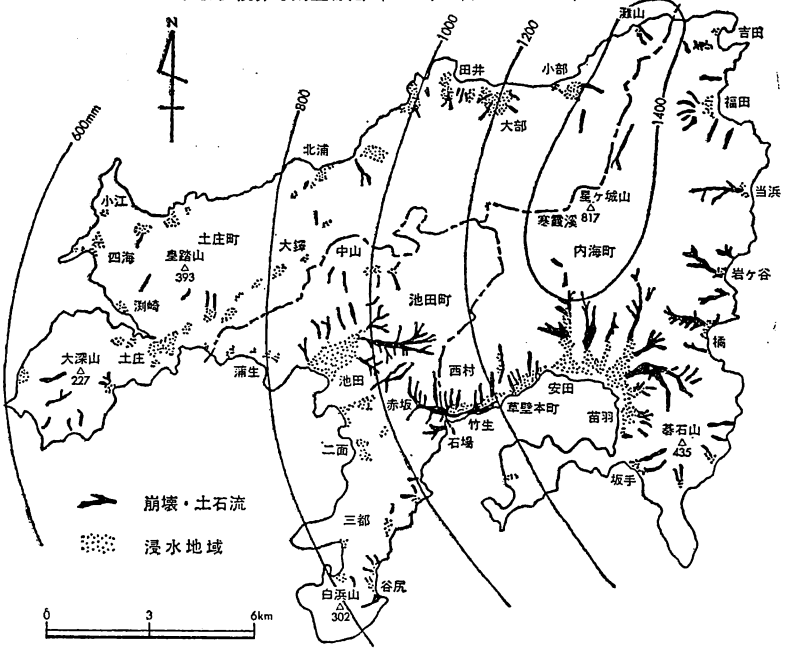
小豆島は、香川県北部の海上に浮かぶ瀬戸内海国立公園の中でも代表的な観光島である。展望絶佳な熔岩台地とそれを刻む寒霞渓などの名勝を有し、またお遍路さんや二十四の瞳の舞台として、さらにはオリーブや電照菊の島としても知られている。

ところで、雨の少ない瀬戸内気候区に属し平素はむしろ干魃に悩まされることが多かったこの島に、一九七四年七月と一九七六年九月の二回にわたって豪雨が襲い、死者多数を含む大きな被害を生じた。その実態や要因には、山地が多い日本の水災害の縮図のようなところがあり、今後の災害の進化を予測する上で注目に値する。

両災害の被害には河川の溢流や内水氾濫などによるものと、山崩れや土石流などによるものとがあるが、ここではとくに後者を中心に、その実態・要因・災害後の問題などについて記述してみよう。

なお、本報告はすでに池田ほか（一九七七）・公文ほか（一九七八）が報告したものをもとに、その後の経過を加えてまとめたものである。

図9-1　1976年9月台風17号による崩壊・土石流の発生と浸水地域
および積算等雨量線図（1976年9月8日～13日）



2　災害の自然的条件

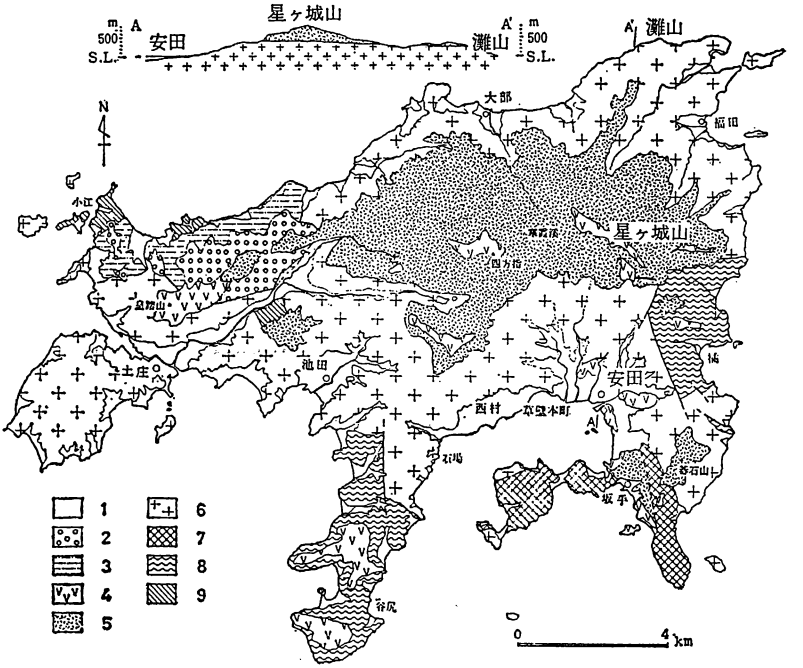
(1)　気象状況

瀬戸内海東部は、平素はたしかに降雨量が少ない。しかし、時に台風の通過や前線の停滞などによる豪雨に見舞われることがある。

一九七四年災害時の豪雨は、九州西方海上にあった台風八号が、西日本を東西に延びていた梅雨前線を刺激して集中豪雨をもたらしたものであった。南東の風と小豆島の地理的位置および地形の影響が相まって、島の東部に降雨が集中した。また、一九七六年災害の豪雨は、九州南西海上にやはり台風が停滞しており、そこから中国地方の東部にかけて位置していた収束前線に南方から湿った空気が送り込まれ続けて、記録的な多量の雨をもたらしたものであった。

図9-2　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．



これらの豪雨により、各地で山崩れや土石流が発生し、少なくともここ数十年にない大災害をひきおこさせた。

寡雨地域であるということは、逆に、稀に豪雨があれば風化産物や渓床貯留物の一挙流出を起す恐れがあることを意味する。一九七四年と一九七六年の災害の場合が、まさにその例であった。

(2)　地形および地質条件

小豆島には平地がきわめて少ない。島の最高所は八一七mに達し、その他多くの場所も一五〇～六〇〇mの山からなる。

島の基盤は広島型の黒雲母花崗岩や領家型の花崗岩類からなる。これらの花崗岩は、部分的には新鮮で採石の対象とされるほどであるが、多くの場所では深層風化により「マサ化」している。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からなる讃岐層群（中新統）が分布する。

表9-1　1974年災時の小豆島内海町の被害状況
（香川県内海町建設課 1975による）

町名	被害項目／地区名	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）
内海町	西村	—	—	1	—	1	4	31
	草壁本町	—	—	2	—	3	219	256
	坂手	—	—	—	3	4	14	47
	苗羽	—	—	6	1	3	368	175
	安田	2	2	8	11	31	345	107
	橘	19	14	1	21	21	46	70
	岩ヶ谷	2	1	—	9	2	10	11
	当浜	—	—	—	—	2	4	16
	福田	6	1	5	8	3	66	128
	吉田	—	—	—	4	1	5	14
	計	29	18	23	57	71	1081	855

表9-2　1976年災時の小豆島各町の被害状況
（香川県土庄土木事務所　1977による）

町名	被害項目／地区名	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）
土庄町	土庄	—	3	1	3	2	38	81
	渕崎	—	—	—	—	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	10	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	4	9	22	11	70	184
	三都	24	4	6	23	11	44	237
	計	28	8	20	57	41	469	1,026
内海町	西村	6	8	17	54	28	84	103
	草壁本町	—	4	11	4	31	618	389
	坂手	—	—	—	—	6	10	76
	苗羽	—	—	—	25	21	345	291
	安田	—	—	2	6	18	403	123
	橘	—	1	2	10	18	26	24
	岩ヶ谷	—	2	2	3	1	9	4
	福田	1	3	2	18	10	43	156
	吉田	—	—	—	7	4	5	25
	計	7	18	36	127	137	1,543	1,191
総計		39	30	61	298	247	2,231	2,940

いうまでもなく、風化花崗岩地帯では、崩壊や土石流が発生しやすい。とくに小豆島の場合はキャップロックの影響でその下に風化花崗岩が急斜面を保持しており、そこが崩壊すれば一挙に大量の土砂・石礫を供給する点で、他の花崗岩地帯よりも一層危険性が大きいといえる。

花崗岩からなり、しかも寡雨な地帯の山地が豊かな植生を持ち難いことは、くわしく述べるまでもないであろう。多くの人が指摘するように、小豆島は、その平和な外貌に反して、本来土石流災害の起きやすい自然条件を持った島である。このことを無視した土地利用や開発は遅かれ早かれ災害の要因となることは必然的でさえあるといわなければならない。

3　被災状況

以下に、一九七四・一九七六両災害時の具体的な状況について、いくつかの代表的な地区の例をあげてみよう。

(1)　南蒲生地区谷尻

一九七六年災害の谷尻は、災害害の経験がほとんどなく、警戒が不足であったため多くの死者を出した典型例として、しばしば挙げられている。土石流は豪雨のピークを過ぎた真夜中に起こり、避難がほとんどなされていなかったため、住民一三二名中犠牲者二四名という一九七六年災害で最大の被害を出した。

たしかに谷尻地区は、背後の山も低く、土石流災害を予想することは困難であったかも知れない。

しかし、古老の記憶や伝承にもない昔のことかもしれないが、土石流は過去に起こっている。それは今回の土石流によって洗掘されて谷底に現われた古い土石流堆積物の存在によってもわかる。また、多くの被害家屋の建っていた場所自体谷尻川が作った新しい扇状地の上に位置している。

今回の土石流を発生させた崩壊は、火山岩類のキャップロック下の崩れやすいマサ部分にあたり、かつ、伐採によ

って植生が変えられて針葉樹幼生林になっているところで起きた。

これらの点を見ると、谷尻の土石流災害が、自然的要因も人為的要因も考えられないところで起こったなどとみるのは誤りであることがわかるであろう。

(2) 橘地区

谷尻地区と対照して、よく引合いに出されるのが橘地区である。ここは一九七四年災害に一九名の死者を出した最大被災地区だったが、一九七六年災ではこの経験が生かされて、早めに避難を完了していたため、前災以上の豪雨による鉄砲水を受けながら犠牲者を出さなかった。

この鉄砲水を受けたところは、本来橘川本流の扇頂ないし扇央にあたる堆積区域であり、小豆島でも最も早く、危険地域に住宅地が拡がったところの一つである。事実大正六年や、それ以前にも鉄砲水を受けており、警戒心も高かったものと思われる。

一九七四年の災害は、同じ橘地区の中心でもやや異なり、平常はまったく水もない0～1次谷から「崩壊直撃型」の土石流の襲来を受けたものであった。ここでは住宅地は、山腹の崩壊が起これば土石流の直撃を受けること必至の場所に広がっていた。災後、これらの谷口には雄大な砂防堰堤が造られたが、一九七六年災害時の豪雨ではまったく埋積されることなく、当面不必要な存在であることを自ら証明する結果となった。

一方、橘川本流に造られた堰堤は一九七六年災害に完全に土石に満たされ、下流の被害を軽減する上で、かなり有効な働きをしている。

(3) 苗羽(のうま)地区

崩壊が起きれば土石流の直撃を受けること必至という場所に家屋が密集していた例の典型はここにもある。一九七六年災害に土石流を出した中筋川には砂防堰堤が一基一九七四年災害後に設けられていたが、崩壊は中筋川の横の山

腹で起こり、そこから発した土石流が直進して家屋を呑み込んでいった。

(4)　吉田地区

この地区では、一九七六年災害は上記の地形・地質条件にかかわる災害要因の深刻さを雄弁に語っている点で注目される。

吉田地区の集落は、広い吉田川の平地を避け、ことさらに狭い山麓の崖錐性扇状地の上に建てられている。おそらく吉田川沿いが昔から氾濫による被害を受けやすかったために、これを避けたものであろう。しかし、崖錐性扇状地上では氾濫による水害は避けられても、背後の山からの直撃的な土石流の襲来を受けるおそれがある。実際には、吉田の集落の家屋の多くは、このどちらの災害も比較的受け難いところを選んで建てられている。しかし、今回被害を受けた家屋は、扇面の上でも最も被害を受けやすい扇頂部に位置していた。

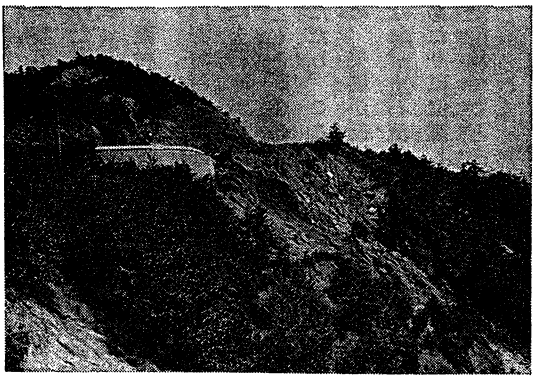
(5)　西村地区

内海町西村地区一帯は、小豆島では最も複合扇状地の発達したところである。一九七六年災害では、ほとんど谷ごとに土石流が発生し、これら扇状地の扇面が一部を除き土石流による岩塊や砂礫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営力が土石流であることを如実に物語っている。

ただし、ここでは土石流の直撃を受ける扇頂や扇央には果樹園が拡がり、扇端の海岸近くに集落がつくられているため、果樹が緩衝の役を果たし、住民の犠牲は最小限度にとどまった。

なお、土石流を発生させた崩壊の多くは、二・三の比較的大きな川の支流の最上流部が、森林管理道路に横切られるあたりに位置していることに注目を要する。また、そのあたり一帯の山腹急斜地が、皆伐と一せい植林による針葉樹幼生林でことあることも指摘されなければならない。

① 山上のヴィラ小豆島別荘地へ通じる道路盛土群の崩壊



(6) ヴイラ小豆島と室生・丸山地区

西村地区と同様な状態は、隣接の竹生(たこ)地区でもみられる。特に大きな被害を与え土石流の始まりとなった崩壊には、林道に加えて、山上に造成されたヴィラ小豆島別荘団地進入路からの排水が関係している。

この進入路は、それ自体散々に破壊されただけでなく盛土部の各所で滑落性の崩壊を起こし、土石流の引き金となった。とくに、ヘアピンカーブ部分の崩壊にはじまった土石流は、直接多くの民家や田畑を破壊・埋積しただけでなく、溜池を溢流させ、その下流の池田大池を決壊させた。このため池田地区字浜条の中心部では一三六戸におよぶ床上床下浸水の被害を出し、また多くの電照菊用のビニールハウスが破壊と土砂流入の被害をこうむった。

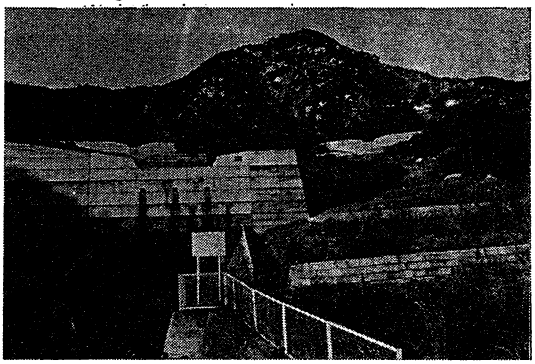
(7) 石場地区

池田町石場地区は、一九七六年災害では早期避難により犠牲者は出さずにすんだものの、背後の山一帯から数回にわたって土石流に襲われ各所で壊滅的被害を受けた。

山腹崩壊や土石流発生の面積当りの発生数と規模は、災害後にその跡を一見しただけで明らかなほど、他地域に較べ異常であった。

この付近一帯の山地は、一九七〇年一月に山火事で二三日間にわたり山肌を焼かれ、坊主山の状態になったところである。現在も山腹に焼け残った幹だけの樹木があちこちに残っているが、山火事以来すでに八年を経て根が腐蝕しきっており、雨水が滲透しやすい状態になっていたものと思われる。このことが、異常に多くの崩壊を発生させた要因であることは間違いないであろう。

② 堰堤群で固められた石場集落背後山地



同様の状況は、池田町字平木でもみられた。ここでは、さらに山火事跡の管理のため付設された林道が谷頭を切ったところで盛土部分の崩壊が起こり、それにはじまる土石流が住宅地を襲っている。

(8) 福田地区伊豆川流域

伊豆川流域では、一九七四年災害に山上のゴルフ場建設地への道路が源流の1次谷を横断する部分から崩壊を生じ、土石流が発達して下流を襲った。しかし一九七六年災害では、前災で土石流源となった本流谷頭の崩壊地は谷底の堆積土砂が多少運び出された程度でとどまった。

一九七六年災害では、本谷と別の支谷から土石流が出て本谷に入っている。しかしこの土石流は、本谷中流部に位置する福田堰堤でほとんど止まって下流には至らなかった。この地点は一九七四年災後、池田ほか(一九七七)が沈砂池を設置するのに最適の場所であり、とりあえず現在の堰堤を沈砂地的に活用すべきであると指摘したところにあたる。この指摘の正しさが、一九七六年災害ではからずも実証されたといえよう。

(9) 福田地区三前川

福田地区を含む小豆島東北部は、未風化の花崗岩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る。採石の際の残土は普通、谷や斜面に捨ておかれる。

一九七六年の三前川の土石流は、これらの新旧の残石土が運び出されたものである。大坂城築城という四〇〇年も前の事業が土石流という災害要因の先行因となったということは、今後の開発を考える上で重要な事例であろう。

③　1974年災後構築された堰堤および流路も1976年災で破壊された。岩ヶ谷地区。

⑽　岩ヶ谷地区

一九七四年災で崩壊直撃型の土石流を出した渓谷から、一九七六年に再び同じ型の土石流が出て被害を受けた典型例であることが注目される。

しかし、細かくみると、前災の際に崩壊した場所そのものは後災ではほとんど崩れていない。後災をもたらした崩壊は前災と同じ谷口につながる別の山ひだに生じたものである。したがって、災害の免疫性は成立しなかったが、崩壊の免疫性はここでは存在していた。

4　災害の要因

以上にあげた被災状況例をみながら、災害の要因とそれを形成した先行因の形成史を検討してみよう。

(1)　平地の開発と災害

上記のように、小豆島にはもともと土石流が起きやすい自然条件があり、過去にも同様の災害があったろうことは想像に難くない。このことは、山麓崖錐や扇状地の発達状況からも読みとられる。また実際に「流れ」「流され山」「水木（みつき）（水来）」「田井（人家が絶えたことに由来するという）」「石場」などの災害を示すらしい地名や一五〇年前、一〇〇年前などの災害の伝承が各所に残っている。特定区域に限られるような災害は近年でも一九三一年、一九七一年などに起こっているのである。

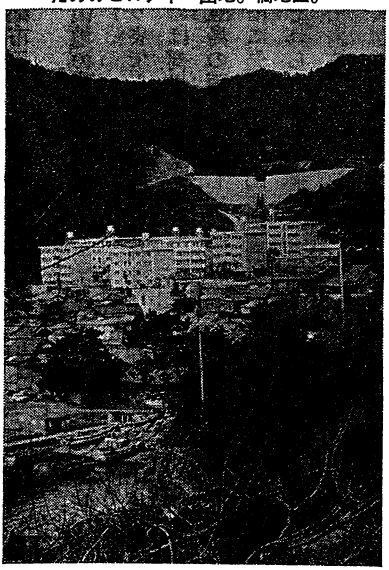
しかし、大きな災害の歴史が昔語りとなるにつれ、また社会状況の変化とともに、昔は人が住まなかった内水氾濫常襲地帯や山麓崖錐上などの危険なところにまで、住宅が建てられるようになってきた。

もちろん、たとえば西村地区のように扇状地の扇頂・扇央と、扇端部との土地利用の使い分けが保たれていて、人命の犠牲を最小限におさえることができたところもある。しかし、橘地区や苗羽地区、吉田地区などの場合には無意識的にせよ、意識的にせよ、災害の危険性をある程度無視しなければ生活の場もないという社会的条件がかなり以前から存在している。とくに、崩壊直撃型の土石流に対しては、あまり警戒がなされていなかった。

これに対し、やや大きい本川からの鉄砲水型の土石流・土砂流は、同一場所での反復性があるため、過去の経験を生かすことが比較的容易であったはずである。しかし現実には、最近の土地利用、開発の状況は、両災後を含めて、被災の経験を生かしたものとは必ずしも言えない。

たとえば、橘地区で一九七四年災害の被災者のために建てられた四〜五階建てのコンクリート住宅は、ピロティタイプの構造であったことと、上流の堰堤の働きなどのため、一九七六年災害の被害をほとんど受けなかったが、実は橘川扇状地扇央のかつては誰も家を建てていなかった位置につくられたものである。

④　集落背後に構築された大堰堤と被害者のためのピロティー団地。橘地区。



橘地区や福田地区では、両災で土石流の直撃を受けたまったく同じ場所に、再び家を建てている例もみられる。個々の人びとにとっては、それ以外に家を建てることのできる場所がないからである。

このような状況の背後には、住民個人や地元自治体の努力の域を越えた、社会的・法制的・政治的な要因が存在することはいうまでもない。

小豆島の開発と災害は、農村のそれの型ではなく、むし

ろ大都市周辺住宅開発地域の型に近いものとなっているのである。

(2) 山地の開発と災害

いうまでもなく、土石流災害は土石流が人の生活の場を襲うことによって起こる。しかし、その土石流を発達させるものは何であろうか。

小豆島の両災に関しては、花崗岩の深層風化や記録的豪雨といった自然的要因以外に、種々の人為による自然破壊が豪雨に先行して、山地の崩壊を準備する上で重大な役割を果たしたことは明らかである。前記被災状況からみれば、それらは山林の過伐や針葉樹林化であり、山火事とその跡の管理の悪さであり、ゴルフ場や別荘地、道路の設置などである。

とくに注目されるのは、これら山地における人為的要因形成の多くが、地元一般住民ではなく、社会的な力、しかもその一部は島外からの力によってなされているということである。

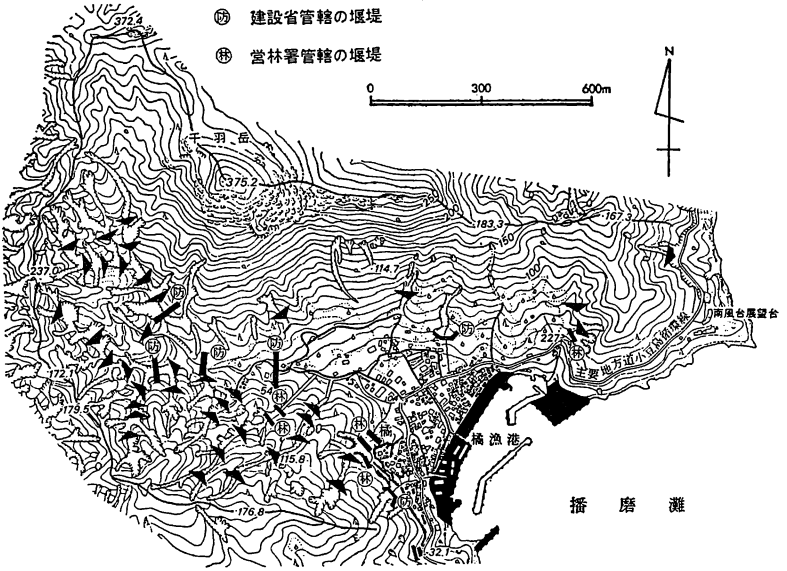
四〇〇年前に三前川域などの災害を準備した大阪城築城のための採石は、まさに島外の権力者の命によるものであった。近年のゴルフ場や別荘地などの大型観光開発も、島外資本による場合が多い。本来、これらの〝開発〟は島の一般住民の生活のために必要不可欠のものではなかった。しかも、その多くが景気の落込みとともに開発途上で放棄され、今では荒れるにまかされている。

地元住民や自治体にとっては、管理に困る、防災上まことに厄介な存在となっているのである。

山林の所有関係について、筆者らは今多くを述べる資料を持たない。しかし、山林の開発や状態の変化は、所有関係や管理者の移行と密接な関係を持って進行したことは疑いない。

とくに、高度経済成長政策以後の社会状況の変化は、地元民にとっての山林の価値を低下させ、関心の薄い存在とした。そのなかで、山地の管理と防災を実施し、あるいは監視する権利や責任は行政当局のみにあるという状態が、形式的にだけでなく意識の上でも生まれてきた。

図9-3　小豆島東部内海町橋地区における崩壊地と被災後に構築された堰堤群および土石流堆積物搬出による海岸の埋立地
北部は安山岩・集塊岩地域，南部は領家型花崗岩・変成岩地域



山火事跡の管理の悪さ、大型観光開発とその放棄後の放置などの、土石流災害要因の形成は、この中で現われてきたものである。

この意味では、山地における具体的な個々の土石流形成の背後にも、その土石流が平地に達した場合の被害の出方の問題と同様、政治・経済などの大きな社会状況の変化が働いていることをみなければならない。

なお、管理や防災の責任が行政に帰せられるということは、行政による具体的な対策上の技術的当否が、災害が起こるか否か、その規模などに大きく影響するということでもある。

この問題については、今後の対策とも関連して次章でふれよう。

5　災害後の経過と地域の変貌

両災後、小豆島は各地でその姿を大きく変えた。

土石流が出た大小多数の谷々には、もれなく、いくつもの砂防堰堤や治水堰堤が造られ、そこを流れる川は拡幅されてコンクリートで固められた。「もう大丈夫」と多くの住民は考えているように思われる。しか

しこれでよかったのだろうか。

橘地区や石場地区などの遠目にも巨大な堰堤は、観光の島・小豆島のイメージには全く不似合な存在である。それらは土石流災害の恐ろしさを子孫に伝える記念碑としては有効であろう。だが、それらすべてが本当に必要なものであろうか。この点で一九七四年災後に橘地区の二つの0～1次谷に造られた大堰堤が、前述のように、一九七六年災では防災にも災害の拡大にも影響しなかったことが想起される。砂防堰堤は、むしろ両災で土石流を出さなかった谷に設けられるべきではなかったろうか。

この点の評価は、いわゆる「免疫性」のとらえ方と大きな関係がある。土石流災害に免疫性がまったくないのならば、小豆島のように自然条件の不利なところでは、一九七四年災後行政当局者が嘆いたように、まさに「山肌をすべてコンクリートでまいてしまわねばならない」ことになる。

たしかに「免疫性」の機械的な理解は危険である。山麓土石流災害の免疫性は、山地の土石流発生条件形成の免疫性・輪廻性によって成り立っている。したがって、前記の岩ケ谷の例にもみるとおり、ある支谷の材料物質が崩落し去ってしまっていても、別の支谷のそれが集積したままであるならば、次の豪雨に際しては同じ谷から土石流が出ることがありうる。しかしこのことは、それぞれの支谷での崩落の免疫性・周期性と矛盾しない。

言いかえれば、多くの支谷を上流にもつ、ある程度以上大きな川では、土石流災害・鉄砲水災害には繰り返す性格があることを意味する。災害対策も、このことを前提とする必要がある。

池田ほか（一九七七）は、この点をも踏まえて、土石流の洗掘・通過区と堆積区との節にあたる場所に沈砂池を設けることが、次の災害にそなえるうえで、川幅の拡幅や直線化以上に有効であることを述べた。

このことは、前述したように、池田らとの考えとは別に偶然そのような位置につくられた堰堤が一九七六年災害で沈砂池的に有効に働いたことによって実証された。しかし、それ以後の河川改修工事や災害対策工事をみると、残念ながら前記のような提案や経験が生かされているとは思われない。

山肌の安定を崩し、崩壊の輪廻性を乱して、各地区の災害の免疫性を失わせたものが他ならぬ人為であることにつ

いては、多くの人が認めるところであるだろう。しかし、その「人為」には、たとえば山林の管理や砂防のための道路付設までが含まれる。

自然に手を加えれば、それが防災のためであっても、必ずそれ自身が災害の型を進化させ、次の新しい型の災害を準備する。このことは古くは寺田寅彦によって指摘されており、近時多くの人びとによって注意されているところである。池田ほか（一九七七）は、小豆島と同様な花崗岩山地をひかえる神戸市や京都修学院地区の例と対比しつつ、この島における災害型の進化を予測した。残念ながら両災害後の状況は、われわれの希望とは逆に、この予測を実現し、一挙に大都市神戸の現在の姿に近づきつつある。

木村（一九七七）は、従来の日本の災害対策がいたずらに自然を力でおさえ込もうとするハードな対策に走り、また著しく巨大化していることを批判し、今後の対策がソフトな面を重視し、かつ分散化・小型化すべきことを主張した。このことは、今後の小豆島の防災にもまったくあてはまる。とくに自然と人間との調和した姿こそが、観光の島としての小豆島の最も大事な資源であることを考えれば、住民に根拠のない安心感を与え、自然を労る心を忘れさせるようなやり方は、避けなければならない。目の前の自然を力で押え込むことはできたとしても、それによって数十年後・一〇〇年後の壊滅的な大災害の要因をつくるようなことは、あってはならない。

6　あとがき

編集者が小豆島土石流災害についての報告を、本書に含めようと考えられたについては、この災害を農村部における災害の一つの例としてとらえる意図があったものと思われる。しかし、実は小豆島の土石流災害は、農村で起こったものにはちがいないが、その後の変化を含めてみれば、むしろ神戸や京都などの都市の災害と基本的に共通するものをもった災害であった。

このことは、はじめに述べたような地形・地質条件に関係し、この島内には土石流災害・水災害に対し安全なとこ

ろは、今後の宅地化の対象地としてはすでにほとんど残っていないという事情にもよる。このような地域であるからこそ、木村やわれわれが要望しているような災害対策への転換を進めたい。しかし現実は、災害対策が今だに復旧主義で、しかもハードな構造物主義・集中化巨大化主義をすててていないばかりか、ますます強めている状況であることを指摘せざるをえない。

同様の事情は、程度の差こそあれ各地で起こりつつある。その意味で、小豆島の災害と、その後の状況は将来の日本の国土計画・防災対策を考える上で、一つのモデルを提供しており、今後とも注目に値するであろう。

最後に、現地調査を共にされ、また小論の基礎となった資料を提供していただいた公文富士夫・飯田義正・天野滋・山田清の各氏に厚く感謝したい。

参考文献

池田碩・志岐常正・公文富士夫・飯田義正・山田清「一九七四年七月の小豆島内海町での土石流災害について」『地球科学』三一巻一号　一九七七
公文富士夫・池田碩・天野滋・志岐常正・飯田義正「台風一七号豪雨による小豆島での災害について」『地球科学』三三巻一号　一九七九年
香川大学小豆島災害調査研究班「小豆島災害調査報告」香川大学　一九七七年
研究代表・矢野勝正「昭和四九年七月集中豪雨の調査研究総合報告書」昭和四九年度文部省科研費特別研究　一九七五年
研究代表・中島暢太郎「昭和五一年九月台風一七号による災害の調査研究総合報告書」昭和五一年度文部省科研費特別研究　一九七七年
斎藤実・西田貞荘・泉山智「七六一七号台風による香川県小豆島地区の土砂災害について」第一二回土質工学会研究発表会　一九七七年
谷勲「昭和四九年七月および五一年九月の小豆島連続災害について」『新砂防』一〇三号　一九六六年
佐藤武夫・奥田穣・高橋裕「災害論」勁草書房一九六四年
池田碩・志岐常正「京都比叡山地の例にみる山地・山麓の開発と災害」『日本の科学者』一一巻一一号　一九七六年
奥田節夫「山林災害―土石流―」『現代と災害』所収　日本評論社　一九七七年
木村春彦「災害総論」『現代と災害』所収　日本評論社　一九七七年

（池田　碩・志岐常正）