

瀬戸内周辺地域の土砂災害と防災

広島大学大学院総合科学研究科 海堀正博

はじめに

瀬戸内周辺地域は気候が温暖で雨も比較的少なく、災害も少ないところというイメージを持たれている方が多い。しかし近年だけを見ても、台風の上陸数 10 の記録をつくった 2004 年もそうだが、2005 年も 2006 年も台風の暴風雨によって大きな被害が出ている。特に、花崗岩類地質の広く分布する地域では土砂災害の素因が非常に多く、豪雨に見舞われると簡単に崩壊や土石流が発生してしまう状況にある。自然の恵みを享受しつつ、いざというときに災害から身を守る先人の知恵にもふれてみよう。

土砂災害の危険箇所数の比較

国土交通省が都道府県ごとに土砂災害危険箇所数を公表している。このうち、土石流や急傾斜地崩壊（いわゆるがけ崩れ）などが発生した場合に 5 戸以上の人家に被害が出る箇所数の多いところを、公表年ごとに並べてみたものが図 1 である。広島県には急傾斜地崩壊（がけ崩れ）危険箇所数や土石流危険渓流数が多いことがわかる。土石流危険渓流数に関しては瀬戸内海周辺や中国地方の兵庫県や愛媛県、島根県、岡山県の名前も上位に認められる。急傾斜地崩壊危険箇所数に関しては兵庫県や山口県の名前が上位にあることがわかる。特に広島県について重要なのは、その箇所数や渓流数が近年に至るほど急激に増加しているということである。自然的な要因だけを考えると、中国地方より険しい山々の多い中部地方や四国の山岳地帯を持った県の方が上位に来ると考えがちだが、単に自然現象としての土砂の移動だけではなく、人間の生活にある程度以上の被害を及ぼす現象の起きやすさとして考えた場合には、自然的要因に加えて被害を受ける側である人間の対応の仕方にもその原因があることがわかる。この図における危険箇所数の増減は、調査の精度が向上したことによるとする要因もあるが、知らぬ間に危険な箇所に住みつく人の数が増加していることと強く関係しているものも多いと考えられる。地質的に堅硬な岩石で構成されていたり地形的に急峻すぎて人を寄せ付けない地域に比べて、中国地方の山間傾斜地は比較的なだらかな地形で、かつ、造成や開発のしやすい風化の進んだ地質のところが多いために、人の生活の場となりやすいことがその大きな理由と考えられる。このことはすなわち、土砂災害の原因を考えると、社会的素因というものを自然的素因と同じくらい重要視していく必要があることを示唆している。

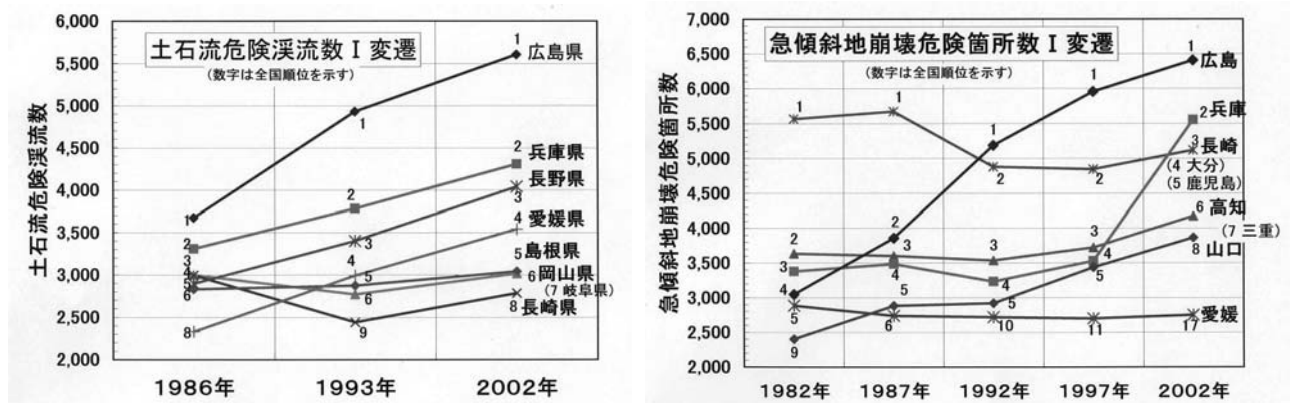


図 1 土石流危険渓流数 I と急傾斜地崩壊危険箇所数 I の変遷

国土交通省の公表資料による。図中の数字は全国都道府県別順位。これらの危険箇所、危険渓流では土砂移動現象により 5 戸以上の家屋に被害が出るという条件でリストアップされもの。

土砂災害を発生させる豪雨の地域差

土砂災害の発生のしやすさを土砂移動現象発生の限界雨量の差で見ると、大きな地域差のあることがわかる。たとえば、2004 年の台風 10 号豪雨による大きな規模の土砂崩れや土石流が数多く発生した徳島県那賀川上流域では、土砂災害の発生し始めとなるまでに多くのところで 600mm 程度以上の雨が降っていたことがわかっている。結果的には、日雨量の日本新記録を上回るような豪雨（たとえば、四国電力（株）海川観測点では 8 月 1 日だけで 1,317mm）により数十万～100 万 m³ 規模の崩壊や土石流が起きて 2 名の人命が失われたが、集落にとっては壊滅的な土石流が発生しながら早めの避難により犠牲者をまったく出さずに済んだ事例も報告されている。これとは対照的に、2004 年の台風 23 号豪雨によって岡山県玉野市宇野地区では約 200mm の雨量で土石流（あるいは、流動性の高い崩壊）が発生し、5 名の人命が失われる大災害につながっている。実は広島県でもよく似た状況で、四国や九州の中南部と比べて少量の雨ががけ崩れや山腹崩壊や土石流の発生につながり、大きな災害となる傾向がある。

この大きな要因のひとつとしてあげられるのは、瀬戸内周辺地域ではふだんの雨量が多くないということである。すなわち、強い雨や大量の雨に対する耐力のない斜面地盤が多く残されていると見ることができる。那賀川上流域などに比べると、年降水量においても大きな差のあることがわかる（図 2）。

また、別の要因としては、瀬戸内周辺の花崗岩類地質の分布地域が特に土砂災害の発生に至りやすいことが指摘できる。風化の進んだ花崗岩類地域は造成などの地形改変も加えやすく、また、中国地方の各地で行われてきた砂鉄採取の場を提供しやすかったことから、崩れやすい傾斜地に人の生活場が入り込んでいく傾向とつながったともいえる。花崗岩類の風化過程は図 3 のようなものだが、瀬戸内周辺に箱の途中段階の景観が至るところに認められるのである。

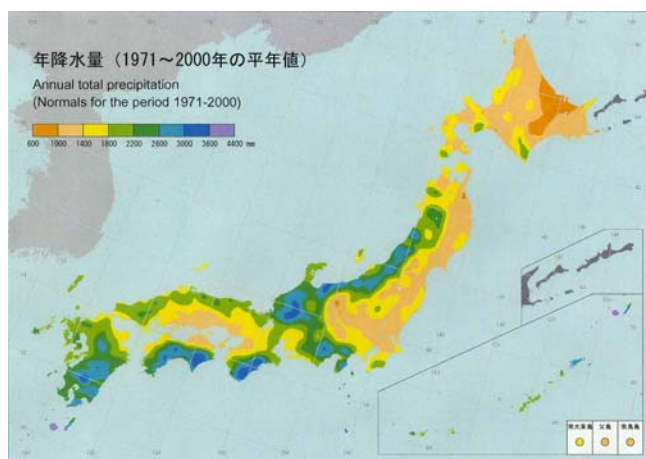


図 2 年降水量の平年値分布(気象庁作成を引用)

土砂災害の前兆現象

いつでも前兆現象が認められるとは限らないが、災害を経験した人々の中にはこれにより直前に異常を察知できたことで自らの命や周囲の人の命を守れた、という事例が数多く見受けられる。私が初めてこれに関わったのは、1988 年 7 月に広島県加計町(当時、現在は安芸太田町)での土砂災害に関して災害から難を逃れた人々の話が聞けたときである。そのいくつかの体験談を講演時に紹介したい。

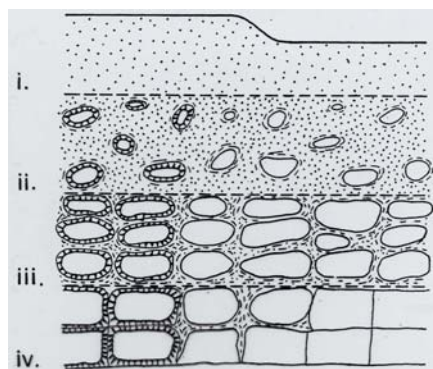


図 3 花崗岩の風化プロセス(Ruxton & Berry, 1957)
上位置ほど風化が進んだ状態を表す。

自然災害の犠牲者が多くなる場合の典型

- ・原因となる自然現象について知らなかったとき
- ・情報が伝えられなかったとき
- ・情報が活用されなかったとき
- ・危険な状況を回避する手段がなかったとき
- ・安全だと思っていた場面で異常事態が生じたとき
- ・過信・慢心・諦めがあるとき

左記の場合を克服するために

- ・体験すること、また、体験談を見聞きすること
- ・情報の伝達網の整備、情報を収集する習慣づけ
- ・収集した情報の意味を知り活用する練習
- ・異常事態の想定にもとづく防災訓練
- ・安全度の前提条件を定期的にチェック
- ・同上、また、生き甲斐を感じられる生き方の追求

＜土砂災害防止のための対応策について＞

○わが国では長雨や集中豪雨による土砂災害が非常に起こりやすい

- 梅雨期、融雪期等のおもに長期間の雨・・・・・・地すべり（広島では少ない）
- 梅雨期、台風期、夕立等の短時間強雨または長雨・・・・・・崩壊（広島では多い）
- 梅雨期、台風期、秋雨期、融雪期等の多量の雨のあとの短時間強雨・・土石流（広島・岡山では多い）

○事前にどのくらいの雨が降っていたかはきわめて重要

- 誘因が地震であれ、火山活動であれ、共通
- 多量の先行降雨があった場合には非常に規模の大きな流動性の高い現象も起きうる

自然災害とは自然現象が人間の生活の場や活動の場に及んで何らかの被害を発生させるに至るとき、初めてそれと認定されるもの

○土砂災害のしくみから見た防災

(1) 有害な土砂移動が起きにくいようにする

- ・不安定な土砂の生産量を増やさないようにする
 - 斜面にある樹林にはある程度までの侵食や崩壊を防止する効果が見込める。
溪流中に不安定土砂を供給する量も抑制できる。
- ・砂防施設による生産源対策を講じる
 - 樹林の効果を土木的な工法で補ってやる
 - 溪床や溪岸が容易に侵食を受けないよう補強する
- ・弱部への水の集中を防止する
 - 集水・排水の流れが機能するよう保全する

(2) 有害な土砂移動が人間の生活空間や活動空間に及ばないようにする

- ・土砂移動の頻度や勢力の大きい場を避けた生活場を選ぶ
 - 土地の開発や利用にハザードマップを活用
 - より危険な場面、より安全な場の理解
- ・砂防施設により有害な土砂移動を無害な形態に変えて生活空間や活動空間に至らせる
 - 砂防施設への正しい理解、過信しないように注意

(3) 土砂移動が人命の損失につながらないように避難などの行動をとる

- ・有害な土砂移動の発生を予測し、警戒避難
 - 土砂移動発生の限界雨量値、降雨情報等に注意
- ・有害な土砂移動が拡大しないように応急対策
 - クラックに水が侵入しないようにシートなどで覆う
 - 流路から水や土砂があふれないように土嚢などを積む
 - より被害の少なくなる方に有害な土砂の流れを誘導

(4) 避難ができない場合はより安全な部屋にいるようにする

- ・異常気象時に1階の上流側の窓や出入口付近にいないように
 - 小規模な土砂移動による人命の損失が防げる可能性

自然災害と防災の要点

- ・自然災害の規模は自然現象の規模とは必ずしも比例しない
- ・人間の対応の如何によっては自然災害の規模を小さくすることもできれば大きくしてしまうこともあり得る
- ・防災とは、自然現象が大きな自然災害に至らないようにするための行為

土石流の前兆現象

- ・川水の濁りがひどくなる
- ・石礫がぶつかりながら流れる大きな音がする
- ・木の根を洗うようなにおい、くさい臭いがする
- ・豪雨にもかかわらず川の水が少なくなる
- ・一時の間、静かになる
- ・体に響くような地ひびきやごう音がする 等々

○過去の災害からの教訓も大切に かるうじて難を逃れた人による体験談には(言い伝えや地名にも)貴重なヒントが多く含まれている

- ・災害は同時多発的に生ずる →SOSは届きにくい
- ・樹林や防災施設があっても災害が起きうる →防災機能や効果には限界がある
- ・自分が災害とは無縁であると思いこまない
 - 意識しないと注意も怠りがち、意識することにより前兆現象に気づける可能性が高まる
- ・生きたい、生かされたい、助けたい、助けたい、という気持ちが合わさって防災につながる
 - 自然に親しみ、異常時には前兆が感じ取れるよう、豊かな生き方をめざそう！