

2021年7月
熱海伊豆山土石流災害の課題

特任教授 片田 敏孝

市民の避難について

熱海市の土石流災害の映像が繰り返し流された。衝撃的な映像を見ながら、自分がこの地の住民だったら避難できただろうか。防災担当の行政職員だったら避難指示を出すことができたのだろうか考えた。正直なところ私にはその自信はない。

三日間にわたって降り続いた雨の総量は多く、土砂災害警戒情報や高齢者等避難は出されていたが、この間の時間雨量でいうと最大で27mmと、特筆するほど強い雨が降ったわけではなく、不確実性の極めて高い土砂災害に対して、行政が避難指示を出すトリガーを見出すことは難しかった。また住民からすれば、雨の降り方にも避難情報にも避難スイッチを見出すことは難しく、避難せぬままその時を迎えるに至ったのである。この間の住民の心情を察するに無理からぬことのようにも思え、今更ながら避難の難しさを実感する。

しかし、それであってもあの土石流災害から身を守るためには、あの瞬間あの場に身を置かないこと以外に手段はない。個々の状況も事情も一切関係なく、その被災現場から避難したか否かのみが問われることになる。それを達成できる社会を目指すことが防災分野に期待される使命であるのなら、この問題は相当な難問であり、その使命を果たすためには、防災の議論の根本的な枠組みを考え直す必要があるのではないだろうか。

熱海市の土石流災害については、建設残土の処分方法を巡って問題があったことが指摘されており、その検証作業と再発防止に向けての対策の必要性は言うまでもない。その問題を除いたとしても、従来の防災分野の議論では、この避難に関わる難問を解決するには至らない限界を感じる。これまでの議論を大まかにまとめれば、災害情報を出す側は適時適切に情報を発信し、伝達を迅速確実に行うこと。住民はハザードマップによってその地の被災リスクを平時より認識し、自然災害の不確実性とその下での災害情報の限界を理解して、早い段階での避難情報や地先での異変に機敏に対応して、万一に備えて早期に確実に行動を起こすこと、と言うことになる。

まさにその通りであり、防災専門家がことさら指摘しなくても当然の理屈である。従来の避難の議論は、この範囲にとどまる議論に終始していたのではないだろうか。しかし、それであってもそれができないところ

避難問題の難しさがあり、災害情報の小手先の技術論であったり、言うまでもない災害対応行動あるべき論の連呼では、問題の根本的な解決には至らないことは既に十分にわかっている。そこには技術的改善に邁進し、マニュアル的なあるべき論に従った行動要求によって課題解決を目指す日本社会にありがちな対処法が見取れるが、完全に排除することができない災害の不確実性を考えると、その延長に避難問題解決の本質があるとは思えない。

技術的改善によって現象や情報の不確実性を軽減する努力は、今後とも必要なことであり否定すべき話でもない。しかし、どれだけ技術的対処を高度化しても、不確実性の高い災害現象とその下での不確実な被災状況は変わらず、それらに関する災害情報にも不確実性が存在し続けることは未来永劫変わらない。スーパーコンピュータを利用した精緻なシミュレーションも、あり得る事態の想像に対して現実感とそれに連動する緊張感を与えることには寄与するであろうが、災害現象や被災に関わる状況を精度よく予測できる話とは全く異なる。

その認識の下でわが国の避難問題に求められることは、不確実性の排除は不可能であることを前提にすること、災害制御可能感に浸ったゼロリスクの追求に固執することを見直すこと、それに対する国民の期待を明確に断ち切ることなのではないだろうか。

その結果として社会全体の共通認識として、自らの判断に基づく行動のみが自らの被災状況に直結するという当たり前の事実、そして、そこには個々の事情もその時の致し方ない事情もまったく関係がない現実があることへの理解を定着させることが必要なのだろう。まずはそれを国民の共通認識としない限り、災害に直接対峙した自分がいるという真の当事者感も期待できない。

災害が激甚化するなかにあつて、避難問題は災害の不確実性に向かい合う個人個人の姿勢のあり方が一層問われる状況になっている。しかし、防災に関わる行政や専門家の議論は、相変わらず不確実性に立ち向かい避難に関わる防災サービスのレベルの向上が議論されているのが現実ではないだろうか。

編集後記 CIDIRの窓から

2021年9月のCIDIRニュースレター発行に際し、熱海市伊豆山における土石流で被害に遭われた方々に対し、お見舞い申し上げます。今号は、この土石流による災害に対し、地形や地盤、警戒レベルの方向性、災害の誘因と素因、不確実な情報の中での避難の判断、といった観点から、いくつかの課題を取り上げました。どうすれば良かったのか、正解は明確ではありませんが、今後も取り組み続けていきます。(酒井)

防災コラム 災害情報のインフレ化

情報は繰り返されれば、情報の価値は下がる。広告業界では、これを「疲弊する」という。簡単にいえば飽きられるのである。

避難勧告、避難指示は、条文では行政が「避難のための立退きを勧告」「立退きを指示する」ものであった。罰則はないが、重たいものである。2000年代以降、これらは情報として乱発され、避難勧告・避難指示は本来の目的(避難を勧告、指示を伝えるもの)ではなく、呼びかけ(避難をする段階なので判断して下さいという情報)という意味合いが強くなっていった。5月10日災害対策基本法改正によって「避難勧告」「避難指示」はレベル4「避難指示」に統一され、新たにレベル5「緊急安全確保」という言葉も作られた。だが、これも「躊躇なく」出されるようになってきた。

「緊急事態宣言」や「避難指示」も繰り返されれば届かなくなっていくものである。これはコロナの「緊急事態宣言」の話ではなく災害時の「避難指示」の話である。(関谷直也)



CIDIR Chronicle (2021.5.1 ~ 2021.7.31)

- May.
 - 1 世界の新型コロナウイルスによる死者が318万人に増加(5月1日 AFP)
 - 8 関谷准教授、科学技術社会論学会シンポジウム『新型コロナ・自然災害・原発事故についていかに分かり合うのかーコミュニケーションを再考するー』にて、「自然災害とコミュニケーション: 科学と防災のあいだの乖離」を発表
 - 12 愛知県、福岡県を対象に緊急事態宣言を发出(5月12日内閣官房)
 - 15 関谷准教授、日本哲学会2021年度大会シンポジウム『事実と虚構』にて『流言』『うわさ』と『風評被害』の虚実を発表
 - 16 中国の中部と東部で暴風が発生した二つの竜巻により、少なくとも12人が死亡、400人以上が負傷(5月15日 AFP)
 - 16 北海道、岡山県、広島県を対象に緊急事態宣言を发出(5月14日内閣官房)
 - 20 オンラインによる第128回ライフライン・マスコミ連携講座:「富士山ハザードマップと富士山噴火対策について」
 - インド西部グジャラート(Gujarat)州に大型サイクロン「タウテ(Tauktae)」が上陸し、少なくとも91人が死亡(5月20日 AFP)
 - 22 コンゴ民主共和国のニラゴンゴ(Nyiragongo)火山の噴火により32人が死亡(5月26日 AFP)
 - 28 東京をはじめとする9都道府県に発令中の新型コロナウイルス緊急事態宣言について、6月20日まで延長することを決定(5月28日内閣官房)
- Jun.
 - 1 沼田准教授、消防庁国民保護・防災部防災課・防災調整係主催、災害マネジメント総括支援員等研修(オンライン)にて講演
 - 沼田准教授、愛媛県庁防災危機管理課主催、愛媛県防災対策研修(オンライン)にて講演:「コロナ禍における災害対応のポイント」
 - 2 世界の新型コロナウイルスによる死者が355万人に増加(6月2日 AFP)
 - 7 インド東部の西ベンガル(West Bengal)州で落雷により27人が死亡(6月9日 AFP)
 - スリランカ25行政区のうち10区で雨期の豪雨による洪水が発生し、7日までに17人が死亡(6月7日 AFP)
 - 11 沼田准教授、生産技術研究所主催、特別シンポジウム『深刻化する災害と防災・減災への挑戦ー大学からの提案ー(オンライン)』にて講演:「災害対策への挑戦 最適解を考え、実行できる人材の養成ー災害対策トレーニングセンターDMTC 始動にあたってー」
 - 17 オンラインによる第129回ライフライン・マスコミ連携講座:「富士山大規模噴火時の広域降灰の影響とハザードマップ改定」
 - 沖縄県に発令中の新型コロナウイルス緊急事態宣言について、7月11日まで延長することを決定(6月17日内閣官房)
 - 23 鹿児島県諏訪之瀬島の噴火警戒レベルを3へ引上げ(6月23日気象庁)
 - 29 カナダ西部バンクーバー(Vancouver)都市圏で記録的熱波により少なくとも69人が死亡(6月30日 AFP)
- Jul.
 - 1 世界の新型コロナウイルスによる死者が394万人に増加(7月2日 AFP)
 - 3 大雨により静岡県熱海市伊豆山地区の逢初川で大規模な土砂災害が発生、行方不明者8名、死者19名(7月23日静岡県災害対策本部)
 - 8 オンラインによる第130回ライフライン・マスコミ連携講座:『「Today's Earth」を用いた全世界から市町村スケールの洪水予測とその評価」
 - 東京都を対象に令和3年7月12日から令和3年8月22日までの期間で緊急事態宣言を发出、沖縄県への緊急事態宣言は再延長(7月8日内閣官房)
 - 10 鹿児島県、宮崎県、熊本県の市町村に大雨特別警報を発表(7月10日気象庁)
 - 11 インド各地で発生した落雷により、76人が死亡(7月12日 AFP)
 - 12 片田特任教授、NTT西日本主催「丸八会」にて講演:「激甚化する災害リスクへの対処を考える」
 - 15 ドイツ西部やベルギーで豪雨による洪水が発生し、ドイツ国内で156人、ベルギー国内で36人が死亡(7月24日 AFP)
 - 18 沼田准教授、全日本自治団体労働組合主催、自治労第3回学校政策集会(金沢市)にて講演:「学校用務員の災害避難所での役割について」
 - 20 中国中部・河南(Henan)省で記録的な豪雨により水害が発生、死者51人と発表(7月23日 AFP)
 - 片田特任教授、愛知県町村会主催「自治体における危機管理」にて講演
 - 24 インド西部マハラシュトラ(Maharashtra)州で、モンスーンの豪雨により土砂崩れが相次ぎ、149人が死亡(7月26日 AFP)
 - 29 片田特任教授、内外情勢調査会湘南支部主催「東日本大震災から10年ー危機に主体的に備えるためにー」にて講演
 - アフガニスタン北東部のヌリスタン州で大雨による洪水が発生、113人の死亡を確認(8月1日 NHK)

Contents

2021年7月
特集:熱海伊豆山土石流災害の課題 page.2~4
防災コラム:災害情報のインフレ化 page.4
編集後記:CIDIRの窓から page.4

熱海で発生した土砂災害の地盤工学的な課題

東京電機大学総合研究所 安田 進

2021年7月3日に熱海市伊豆山地区を土石流が襲った。住民の方が撮影された動画がすぐ昼のニュースで流されたが、広島などで最近発生している土石流と違って大玉石が先頭で走っていき、黒い泥流が家を壊しながら流れていた。また、1回だけでなく、約20分おきに2、3回と襲い、1回目より激しかったとのことである。

この日は山に雲がかかっている上流で何が発生したのか分からない状況であった。夜になって上流の崩壊箇所の写真が入手できたのでGoogle mapで被災前の状況を確認すると、何と法面になっていた。そこで、通常の土石流と違い盛土が崩壊して泥流となって下ったと感じられた。翌日朝日新聞社のヘリコプターに同乗して熱海に飛んだが、残念ながら崩壊箇所はまだ雲に覆われていて見られなかった。ただし、その日には静岡県川勝知事の記者会見で「盛土部分が流された」との発言があり、やはり盛土が崩壊したことが明らかになった。

盛土崩壊箇所の標高は約390mで、小河川の逢初(あいぞめ)川の源頭部付近にあたる。そこから海岸までは約11度の一定の急勾配の斜面となっており、住宅地に出た標高約200m付近から海岸付近までの延長約1km、最大幅120mの細長い範囲を泥流が襲い133棟が被災した。海岸付近まで被害が及んだのは、一定の急勾配の狭い谷地形が海岸まで続いているためと考えられる。泥流は水を多く含んでいて捜索は困難を極め、8月6日現在でもまだ5名の方が行方不明で捜索活動が続けられている。

盛土の崩壊に関し、発災直後から静岡県と熱海市で調査が行われてきており、その結果は随時公表されてきた。ドローンによる崩壊状況の映像がまず公開され、7月7日からは静岡県難波副知事の記者会見が毎日のように行われYouTubeで公開されてきた。それによると、この付近の土地の改変のうち崩壊した盛土の経緯は、「①2006年にA社が土地を取得し、土の採取計画届出書が提出された。②土砂の搬入を開始し、2010年8月に造成工事が概ね完了した。③その後盛土の中に産業廃棄物が混じっていることが判明し撤去の指導が行われた。④2011年に土地所有者がA社からC者に変更された。⑤盛土高は申請だと15mであったが実際には35~52mの高さで盛られていた。」とのことである。そして、2次災害防止のために緊急に被災の原因を検討してきた結果によると、崩壊した土量は約5.4万m³と推定されている。また、降雨によって盛土内にはいる水は ①表流水、②盛土に降ってきた水、③地

下浸透してきた水があるが、今回の雨は長く続いてきており、上流部の地中に浸透した地下水が水みちを通して盛土下部を崩し、上部も一気に崩壊したのではないかと述べられている。

さて、キーワードとなった「盛土」には、道路・鉄道盛土、宅地の盛土、ダムなど様々なものがある。盛土を建設するには、①良質の盛土材料を用い、②盛土内の地下水位が上がらないように排水設備を設け、③よく締め固める、ことが重要であり、基準に従って建設されてきている。これに対し、ここの盛土は残土処分場のように、通常対象にしている盛土ではない。したがって、今回の災害に関して今後以下のような検討が進められる必要があると考えられる。

- (1) 盛土が行われてきた経緯を整理し、盛土の崩壊・泥流の発生メカニズムを解明する。
- (2) 全国に存在する盛土による残土処分場を抽出し、豪雨時や地震時の危険性を検討する。
- (3) 盛土による残土処分場における豪雨・地震に対する国の建設基準を整備する。

盛土の崩壊状況(7月16日撮影)



警戒レベルの方向性

特任教授 田中 淳

2019年の出水期から避難情報に警戒レベルが導入されて、3回目の出水期を迎えた。2021年度も、すでに梅雨末期の大雨による被害が発生しており、中でも熱海市の土砂災害では多くの命が奪われた。土砂災害の激しさとともに、土砂災害からの避難の難しさが浮き彫りにされた。今回の災害を受け、土砂災害による災害の軽減が議論されるだろうが、本稿では警戒レベルの特徴を整理し、今後の方向性についての私論を展開していきたい。

警戒レベルにはいろいろな考え方や評価があるが、個人的にはその導入に際して「災害情報のわかりやすさ」について、以下の3つの関係性で利点が大きいのと考えている。

第1に、個々の災害情報と災害情報との間の関係性である。かねてより

「危険」と「警戒」、「臨時」と「緊急」など切迫性の表現は工夫されてきたが、いずれの表現がより切迫しているかをとっさに判断することは難しい。言葉を選び、周知広報することで定着は可能だろうが、時間を要することは避けられない。その面で、「レベル3からレベル4へ」と切迫性があがったという関係性は理解しやすくなる。

第2に、災害情報と防災行動との関係性である。少なくとも警報等の災害情報では、災害への警戒意識を高め、最終的には避難等防災行動に結びつけることが求められる。このような災害情報では、自然現象としての強さや蓋然性の高まりから分類されるのではなく、求められる行動から分類される方がより直接的な表現となる。先陣を切った国の委員会の報告書の表現を借りれば、

まさに「主として噴火規模によって表現している」火山活動度レベルから「噴火時等にとるべき防災対応との関係を明確化し」(内閣府, 2008) たのであるし、「洪水時等の防災情報をいかに避難等の行動に結びつけるか」という視点からとりまとめたのである(国交省, 2006)。

第3に、複数の災害種別を超えて横断的にみた災害情報の関係性である。住民は、すべての災害による影響を受ける危険性を持っている。災害種別によっては、影響されにくい地域もあるが、災害毎に異なる表現や分類が異なるよりも、共通であった方が、理解しやすく、社会的定着には有利となる。

これらの特徴を踏まえ、今後の方向性に議論を進めていきたい。第1点は、特徴の3番目に触れた、災害を引き起こす災害因によって、予測可能性や対応可能性には違いが大きい点に起因する。現状は、レベル化の枠組みに既存の災害情報を当てはめた段階に過ぎない。まず、それぞれのレベルに位置付けられている災害情報が、そのレベルが求める防災行動の基準として適しているか検証が必要である。もちろん、レベルに対応した情報を提供できる災害現象もあれば、現在の技術水準ではレベルに対応した情報を生産できない災害現象もある。現象の規模が小規模になるほど難しくなる。つまり、現時

点でのレベル化は、今後の技術開発に向けての技術仕様という役割ならびに情報整理のための枠組みという役割も担っていることになる。中長期的な視野から、継続して取り組んでいく必要がある。

この技術開発はそれぞれの専門家の手に委ねることになるが、社会の側でもできることはある。特徴の2番目に触れた住民個々がとるべき防災行動は、現実的には各自の災害環境に依存する。このことを踏まえて、個人的には地形的にみた脆弱性をレベルに反映させられたらと思っている。脆弱なレベル3の地区は防災情報がレベル3になったら、レベル4の地区はレベル4で避難といった考え方だ。それとともに、ハザードマップの表現も、避難の契機や形態といった観点から再検討する必要があると思う。

警戒レベルの中核はレベル3およびレベル4にある。レベル3としてレベル4に向けて、予測精度の向上や避難の実現可能性、避難の猶予時間を稼ぐ施設整備など総合防災の進展を望む。

・内閣府, 2008, 「噴火時等の避難に係る火山防災体制の指針」、火山情報等に対応した火山防災対策検討会
・国土交通省, 2006, 「洪水等に関する防災用語改善検討会報告書」

2021年7月3日熱海市土砂災害—様々な要因を見ることの重要性—

静岡大学防災総合センター 牛山 素行

2021年7月3日の昼前、梅雨前線に伴う大雨により静岡県熱海市伊豆山地区で大規模な土石流が発生し、死者・行方不明者27人に上る土砂災害となった。系統的な統計はないので取り急ぎ各種文献を当たった結果だが、「1箇所の土砂災害における死者・行方不明者」として直近でこれを上回る事例は昭和57(1982)年7月豪雨(長崎大水害)時の長崎市川平での土石流による死者34人まで遡ることになる。

この災害の特徴は、発生に至る大きな要因の1つに人的な要因が存在した可能性が高そうなことだろう。静岡県の7月13日公表資料によれば、土石流につながった崩壊の源頭部付近に54,000m³以上の人工的な盛土があり、流出土砂のほとんどがこの盛土とみられるとのことである。この盛土は2010年頃に造成されたが、行政への届出を大きく上回る規模で行われ、再三の行政指導にもかかわらず所有者による対策が行われなかったとも指摘している。この盛土が水の集まりやすい谷地形の最上部に造成されていたこと、近隣の県観測所では2011年以降で最大の累加雨量(静岡県では降水量0mmが6時間継続でリセットされる積算降水量)だったことなどの複合的な要因で土石流が発生し、盛土が存在したことで被害が拡大した、というのが県の見方である。筆者は土砂移動現象のメカニズムについては専門でないが、関連分野の研究者の視点で見ても、これらの説明は格別不合理とは思わない。

過去の風水害でも人的な要因が「原因」との声は数多く聞かれた。しかし、自然災害は様々な要因の組み合わせで生じる事が一般的でもあり、人的要因が大きな役割を果たしたと行政機関自身が発災直後に明確に指摘することは、日本の自然災害においては極めて異例と言えよう。静岡県は専門的な内容を含む情報を積極的に公開し、土木技術者で土砂移動現象についての専門性を有する副知事が自ら連日長時間にわたり詳しい説明を行った。どの県でも実施可能なこととは思えないが、この取組自体は有益で高く評価できる。

一方、この災害の「原因」として「盛土の問題」ばかりが目されることは注意が必要と思われる。災害の構造について「災害は誘因が原因に作用して発生する」との説明の仕方がある。原因とはその土地が持っている災害に関

わる性質であり、地形・気候などの自然要因と人口などの社会要因がある。誘因とは災害の引き金となる現象であり、たとえば地震・大雨などのハザードである。

今回の土石流の誘因は大雨と言えよう。崩壊源頭部の南約9kmの気象庁網代観測所では、土石流発生直前の7月3日10時時点で48時間・72時間降水量が「盛土」造成後の2011年以降最大となっていた。1時間など短時間の降水量は激しくなく、あらゆる観点から見て最近記録されていない大雨とまでは言えないが、軽視できる規模の雨でもなかった。

「盛土」が「谷の最上部にあったこと」が重要な要因の一つだったことは間違いなさだろうが、他にも要因はある。まず、この溪流が過去繰り返し土石流が流下して形成された地形(国土地理院の火山土地条件図では土石流堆積地と分類)である事は無視できない。ハザードマップでも、今回土石流により家屋流失などの大きな被害が出た範囲は土砂災害警戒区域と示されている。また国土地理院の資料では被害範囲の勾配は約11度で、これは土石流は堆積しはじめるが土砂は流下する勾配で、土石流による被害を大きく受けうる場所と言える。また、ここに家屋が密集していたことも要因に挙げられる。空中写真からの判読では流失家屋のほとんどは戦後に形成されたもので、以前は人が居住していなかった地域とも言える。

これらの要因のどれがどの程度大きな役割を果たしたかを評価することは極めて困難と思われるが、様々な要因が存在したことは事実だろう。「盛土」がなければ「今回の大雨では」土石流は発生しなかったかもしれない。しかし、地形的にみればこの場所を将来土石流が流下しないことは考えられず、そうした場所に宅地が広がっていたこともまた現実である。また、要因・誘因に明確にはあてはまらないが、避難情報のあり方も要因の一つとなる。

「盛土」に関わる問題を軽視すべきではない。しかし、それだけが今回の災害を構成する要因ではないとも言えよう。様々な角度から災害という事象を見ることが重要性を、改めて肝に銘じておきたい。