

効果的な防災教育を進めるために

山田 孝

やまだ たかし

三重大学大学院生物資源学研究所

(前北海道大学大学院農学研究院) 准教授



1

ハード対策とソフト対策

阪神・淡路大震災、インド洋津波などの大災害を契機に、世の中にも「防災教育」という言葉が広く浸透しはじめ、減災のためには、従来型の「公助」のみならず、「自助」、「共助」といった住民、地域の防災力の向上が不可欠であるといわれるようになった。

その背景のひとつには、防災のための行政と住民の役割分担の構図が変化しつつあることが指摘される。以前は、行政主導で防災は進められてきたが、今は行政と住民の連携のもとに、住民も自らの役割を果たすことが求められる。住民は、行政に全面的に依存するのではなく、自分でできることは自己の責任でやるべきであるという社会認識があたりまえになりつつある。

砂防の分野においても、近年、小・中学校への出前講義や総合学習の一環とした授業、砂防現場の見学会などを主体とした防災教育が全国的に実施されるようになってきた。一昔前は、このような活動は、砂防事業促進の理解のための広報活動(キャンペーン等のイベント)という色彩が強かったと思える。1982年の長崎災害を契機に防災知識の普及と土砂災害に対する国民の理解と関心を深めるために、建設省(当時)、都道府県によって「土砂災害防止月間活動」が毎年6月に行われるようになった。また、砂防広報センターが設立され、砂防の広報・啓発活動が全国的に組織的に実施されるようになり、全国各地の砂防の現場では砂防博物館・資料館が設けられるようになった。近年は、住民、児童の防災力向上を第一義的な目的としたいわゆる「教育」を前面に出して実施されるようになってきたと感じている。全国治水砂防協会が発行している雑誌「砂防と治水」には、このような活動が頻繁に報告されている。砂防学会や災害情報学会、土木学会などにおいても、近年、防災教育の効果などについて報告されるようになってきた。昨年11月に鳥原で行われた国際火山会議 “Cities on Volcanoes 5” では、かなりの数の防災教育に関するアウトリーチ型研究が発表されていた。

土砂害減災手法には、ハード対策とソフト対策があり、両者は車の両輪にたとえられるが、ハード対策の上にソフト対策がのる形が望ましいと思う。地震などの広域にわたる大規模災害に対しては、ハード対策では十分なレベルで対応することは困難なので、自然とソフト

対策重視ということになる。土砂災害に対しては、ハード対策がかなり効果的であることがこれまでの多くの実績から明らかであり、ハード対策を実施することでソフト対策もかなりやり易くなる。自然災害全般に対して、ハード対策をやらずともソフト対策をやりさえすればよいという極端な意見が時折提起されるが、これは土砂害減災には当てはまらないと思う。

しかしながら、ハード対策の整備率がいまだに約20%にすぎないことやその進捗率の低さ、近年の公共事業の大幅カットなどにより、ハード対策を実施しづらくなってきている。したがって、その分、ソフト対策の重要性が増していることは事実である。このような傾向は今後も続くと考えられるが、ソフト対策だけで、ましてそのひとつのメニューにすぎない防災教育のみで土砂害に対応しようとするのは妥当ではないと思う。

それでも、防災教育はやらないよりもやったほうがよい。やっていくべきである。うまく継続的にやっていけば、住民が自らの防護のためにアクションしなければならないという自己責任型への意識改善につながるし、具体的な防災テクニックを身につけられるなどの効果、さらには、住民と行政をつなぐ地域連携の橋渡しの効果を期待できると思う。住民がハード対策の推進の必要性をより良く理解することにもつながるかもしれない。危険区域に住んでいる住民に対して土砂災害の危険、いざというときの警戒避難の方法をきちんと教育する、将来そのような地域に土砂災害の危険を知らないまま住んでしまう住民が輩出されるのを防止するために、防災教育が果たす役割は地味ではあるがそれなりにある。

ハード対策、ソフト対策を総合的に進めていく必要性は、今もこれからも変わらないと思うが、「ハード対策の不足分を補完するためのソフト対策のひとつにすぎない防災教育、地味でも必要な防災教育」という認識のもとに、それなりに防災教育に力を入れていく必要があると思う。そのような考え方のもとに、防災教育についての私見を述べたい。

2

米国における防災教育システム

私が、防災教育について考えるようになったのは、米国のセントヘレンズ火山や国立公園での教育システム、土砂災害危険区域での住民自らの積極的な防護対策

などを垣間見る機会に恵まれたことがきっかけである。土木研究所勤務のときに、1994年から1年間、米国内務省地質調査所に留学させていただいた。

その間、留学先の研究所からそれほど遠くないセントヘレンズ火山を頻りに訪れた。セントヘレンズ火山では、1980年の噴火により、ダグラスファーなどの美しく深い針葉樹林で覆われた流域が火砕流やブラスト、岩屑流、泥流によって壊滅的に破壊され、まさに灰色の死の世界に一変した。下流の河川の河床が泥流の堆積物により上昇し、洪水の危険度が増大したので、陸軍工兵隊などにより、天然ダム決壊防止のための排水工事、砂防堰堤や堆積土砂の掘削工事が緊急でなされたが、工事は最小限に限られた。上流域はあえて人為の介入を許さず、破壊された自然がどのように変化していくのかを万民が観察できる国立のモニュメント(National Monument)とされ、現在に至っている。複数のビジターセンターが設けられ、火砕流や泥流などの発生実態、それらによる生物、植生へのダメージ、噴火後の植生の回復や動物個体数の変化などについての最新情報、ビジュアルで科学的な説明(なぜ? という疑問とその回答)を重視した展示物、映像資料が公開され、関連文献なども閲覧できる**写真-1**。インターネットでも常に最新の情報が公開されている。格好よい制服を着こなした林野庁(Forest Service)のレンジャーが来園者相手に、独自に製作した様々な教材を使いながらプレゼンテーションを行うとともに、フィールドツアーと称して、来園者を現場に連れ出し、自然のダイナミクスとその変化を熱心に説明する姿勢が大変印象的であった。

国立公園においても、ビジターセンターによる様々な情報提供やレンジャーによるプレゼンテーション、フィールドツアーなどがあたりまえのサービスとして行われ



写真-1 泥流の土砂濃度の時系列変化を示す展示の事例

ていて、来園者に自然を理解させることのできる非常に優れたシステムであると感じた。このような教育システムが来園者に対してどの程度の効果をもたらしたのかはよくわからないが、来園者のほとんどが楽しみながらかつレンジャーと議論しあいながら、有意義な時間を過ごしていたのではないかと思う。私自身も、彼らとの交流を通じ、専門分野を含め、専門外の興味について懇切に情報提供いただけた。大変有意義で楽しい経験であったと今でも思っている。

カリフォルニア州の州都ロサンゼルス市近郊のサンガブリエル山は、山麓まで住宅が高密度に張り付いており(神戸をほうふつとさせる)、米国らしかぬ日本的な土地利用がなされてきた数少ない地域である。乾期には山火事によって植生が広範囲にダメージを受け、地質の脆弱性とも相まって時折の豪雨により土石流、土砂流が高い頻度で発生し、これまでも幾度となく土砂災害を受けてきた。

郡政府は、砂防堰堤などのハード対策を進めるとともに、住民自ら実施できる家屋の強化手法を具体的なイラストで示した解説本を住民に配布し、住民もそれをベースに(住民自ら工夫しながら!)家屋の壁を厚くしたり、道路沿いに簡易な導流堤を設けたりするなどの対策を実施している。公共の対策ではないから、住民自身が行えることに限界はあるものの、住民自らそのような対策を積極的に実施していることに大きな感銘をうけた。米国のこのような防災教育のメニューが当時の日本にはそれほど多くなく、日本の砂防が唯一、米国に負けている分野であるとも思ったりした。

その後、日本でも、立山カルデラ砂防博物館などに代表されるフィールド体験を組み合わせた防災教育システムが整備され、内容も充実してきている。国土交通省の平成20年度新規施策にも「砂防フィールドミュージアム」事業というのがあげられており、今後、このような施策に関連した防災教育が益々促進されるものと期待される。

3

基礎教育と実践教育

平成13年度に北海道大学に赴任し、農学部の学生(専門課程移行前)を相手に「流域保全論」という授業を行うこととなった。また、危険区域内の住民を対象にしば

しば土砂害について説明する機会に恵まれた。そのような経験のなかで改めて驚かされたことのひとつは、専門家があたりまえと思っていることが一般の人にはほとんど通じない場合が多いことである。

たとえば、土砂害の発生する場である「流域」、「扇状地」などの言葉の意味を理解していない人がかなりいる。「流域」という言葉を知っていても、自分が住んでいるところが流域の一部であることを認識していない。自分が流域住民であるという意識もない。どこが流域なのかを知らない。流域を知ることがどのような意味があるのかなんて考えたこともない。なぜと聞くと、普段の生活には流域を認識する必要性を感じない(私自身も今の生活を考えたらもっともと思う)、中学や高校ではそのようなことを教わっていない、などの答えが返ってくる。口では、流域内でなにが起きているのかを常にモニタリングする必要があるとか流域一貫した施策が重要だとか流域住民の合意形成が必要云々などと言っているが、自分自身の問題として流域を考えていない。また、地形図を渡して、○川の流域をまず書いてというところから7割ぐらいの人が流域界を書けない。地形図が読めないのが谷と尾根の違いがわからないことが大きな原因である。流域界をきちんと書けるのは、登山部やワンダーフォーゲルなどの山を歩く人たち、ある意味で特殊な世界にいる人たちがほとんどである。「土砂」といえば、工事現場の土や園芸用の土を真っ先にイメージしてしまう人が多い。砂防で対象とする山腹を構成している土砂、河床の移動可能な土砂をイメージできる人は少ない。

また、雨量の意味がわかっていない人が結構いることに気づいた。雨がなぜmmという単位で表されるのか、これまでに雨が100mm降ったというのはどういう状態なのかを理解していない。だから、雨が自分でも簡単に計れるということを知らない。雨の情報はテレビやラジオ、役所が提供するものだとはじめから決めつけている。

後述のように、私は効果的な防災教育のためには、基礎教育と実践教育の双方が必要だと思っている。基礎教育は、自分の生活・生産圏を土砂移動の歴史から理解する、土砂移動現象をもたらすさまざまな素因と誘因を理解することなどである。実践教育は、危機時に的確に警戒避難活動を実施するために、たとえば、土砂災害警戒情報の意味と避難に結びつけるための認識の仕方、具体的な警戒避難方法を身につけるためのものだと考えている。これまで、専門家は、住民の多くはいく

らなんでも基礎教育の内容程度のことは知っているだろうという前提で(私もそのように思っていた)、どちらかといえば実践教育に偏った教育をしてきたことが多いのではと思う。

実践教育を効果的に行うためにも、基礎教育から実施する必要があるのではないだろうか。砂防の舞台となることが多い中山間地での急激な人口減少化、限界集落化によって地域コミュニティが衰退し、それが地域防災力を著しく低下させ、最悪の場合、危機時に個人単位で警戒避難を行わなければならないような将来を想定するとなおさら、基礎教育と実践教育の双方による力が必要であると思う。

基礎教育では、主に土砂移動現象による地表変動と人間の営みとの関係を理解させることがねらいである。自分たちが住んでいる表面が地表変動によりどのようにして創られてきたのか、土砂災害をもたらす危険のある土砂移動現象が作り出してきた土地が人間の生活・生産活動の場として活用されていることを認識させる必要がある。災害が発生した後、多くの住民が今まで危険な現象が起きる場所に住んでいたことを知らなかった、知らされていなかったという場面が頻繁に報道される。危険区域内に住んでいる住民は当たり前のこととして自分がどのような土地に住んでいるのかを認識していなければならない。人間の生活・生産活動は流域のなかで行われていること、流域の中で土砂災害をもたらす土砂移動現象が起きること、「動かざること山の如し」ではなく、「山は動くもの」という自然観を理解してもらう必要がある。私が学生のときに恩師に教えていただいたことであるが、「木があるから山が崩れないのではなく、崩れないから木がある」という地表変動の自然観は最低限、身に着けなければならないと思う。

また、土石流などの土砂移動現象の基本的な理解もある程度は必要となる。特に、複数の現象が連鎖的に起きる可能性があることなどを教える必要がある。斜面崩壊が場合によっては土石流につながり、土石流本体の堆積後も後続流としての土砂流がより遠くまで到達する危険があるというように、個々の土砂移動現象が連鎖的に生じる場合があるということを理解させる必要がある。土石流、斜面崩壊を個別的に教えるとまったく別物と理解してしまう場合が見受けられた。その場合、住民が地形図を読めない状態のままでは、たとえば土石流が勾配2度あるいは3度の地点まで到達する危険があ

ると説明しても、住民の理解には結びつかない。平面図のみならず縦断図も示して、土砂の影響範囲を三次元で認識させる必要があると思う。地形図から等高線の間隔の変化を気にしながら標高と距離を自分で読み取って縦断図を書き、土砂の到達範囲の目処をたてるような演習も必要だと思う。

最近、民間企業により、三次元マップで土砂災害の危険区域を示したりするなどのツールが開発されている。そのようなものも積極的に活用すべきと考える。砂防施設の効果についても、単に堰堤があれば土砂が捕捉される、堰堤がなければ土砂は通過してしまうとかではなく、砂防施設の様々な効果と限界を科学的に説明すべきと思う。砂防施設はかなり効果的であるが、限界があることを理解できなければ、住民はなぜ自分たちが悪条件のなかで大変な思いまでして警戒避難しなければならないのかを理解できない。

実践教育では、砂防関係部局が発信する情報を理解できるようになることが目的である。土砂害警戒情報、土砂害警戒避難基準雨量の見方、土砂災害をもたらす土砂移動現象の前兆現象らしきものの理解、ハザードマップの見方、土砂災害特別警戒区域、警戒区域の理解、避難の仕方(たとえば、川に対して直角方向に高いところに逃げる)、簡易雨量計の製作などが該当すると思われる。これらについては、すでに色々な現場で実施されている。DIG(災害図上訓練)など住民が主体となって地域のハザードマップを作り上げていく演習なども実施されている。学術面においても、住民にわかりやすい災害情報とその伝達方法などについての研究がさかに行われている。今後、どんどん教育の内容がよくなっていくものと思う。

基礎教育と実践教育により、豪雨などの危機時に住民の頭に真っ先に自分の裏山や流域が浮かびあがり、そのなかで斜面が崩れるあるいは溪床の移動可能土砂が侵食されて土石流となり、自分たちの家やその付近にまで押し寄せてくるようなイメージが自然とつくられるようになればと思う。行政などからの情報に注意するとともに、雨量を自分でも計測し、今後、強い雨がれば斜面が崩れるかもしれない、それなら逃げなければならないとか、逃げるんだったら比較的安全なあの道やこの道を選ぼう、場合によっては二階の山側でない部屋や隣の頑丈な家に避難しようというように「運まかせでない警戒避難のための積極的な意思決定」ができるようにな

る必要がある。

基礎教育であれ実践教育であれ、それらの方法しだいで教育効果は大きく変わると思う。まずどのようなストーリーに基づいてどのような教材を使って(組み合わせ)、どのような言葉、説明によって教育をしたらよいのか、その効果的な手法を構築する必要がある。教育業に携わるようになって、教育は試行錯誤の連続で労の割には時間がかかる仕事であり、その効果を一概には評価しにくいことを認識するようになった。一人ひとり思考方法も情報を受け入れて解釈する能力も異なるし、そのときの感情や場の雰囲気でも情報を受け入れられる許容力も変化する。画一的な方法ではなく、対象者や場に応じた色々な方法があるべきと思う。他の教育者、技術者との情報交換をもとに、教育事例とその効果を分析し、改善を繰り返していくことの重要性を痛感している。

4

フィールドゼミと実験演習

私は、三年前に、井良沢道也氏(岩手大学)、佐藤創氏(北海道立林業試験場)と共同で、北海道の日高地方の小学生を対象とした防災教育を試行させていただいた。日高地方は、平成15年8月の台風により、多くの流域で斜面崩壊、土石流が頻発し、幸い人的被害はなかったものの道路や畑、酪農他などが壊滅的な被害を受けたところである。

前述の基礎教育を主体とし、その方法として、まずは斜面崩壊、土石流が発生した沢のなかを歩くというフィールドゼミを実施した**写真-2**。流域を地形図で認識



写真-2 フィールドゼミでのひとこま(クリノメーターで溪床勾配を測定)



写真-3 実験演習でのひとこま(土石流扇状地の形成プロセス)

するための演習を行い、崩壊地の場所や人家、砂防施設などがどのように流域内に分布しているのか、豪雨によって土砂はどこまで流れてきたのかなどについて空中写真などを用いて理解させた。ついで、すべての児童(小学校の教員も含めて)が沢のなかを歩いた経験をもたなかったのも、皆で沢を歩くことから始めた。児童の多くは、沢のなかには、大量の土砂がたまっていたり、流木があたかもダムのようになっていたり、山腹斜面が崩れて土砂が河道に押し出していたりするなどの、日常生活圏内では目にしない様々な特異の光景を見て大いに驚いたようである。「大雨によって川の水が増えることは知っていたが、山の中が土砂や流木でこんなになっているとは考えてみたこともなかったし、そのような光景は自分の目で見るまでは全くイメージもできなかった」という感想をもった児童がほとんどであった。

その後、学校内にて実験装置を使った演習を実施し、崩れた土砂が土石流となって下流の扇状地で氾濫すること、そのような扇状地を人間は生活生産空間の一部として使っているのが災害が起きてしまう場合があること、砂防施設をうまく組み合わせれば効果的であるが、それでも完全には災害を防止できないこと、したがって雨の情報などから警戒避難を行うことが重要なることを説明した**写真-3**。さらに雨は、缶や牛乳瓶などの日用品で簡単に計れること、自分でそのような簡易な雨量計を製作して雨を計ることの重要性を強調した。

実験演習だけでは、演習の対象となる流域の状況がイメージできないので、やはりまずはフィールドに連れて行くことから始める必要があると思う。また、フィールドだけだと、土砂がどのように崩れてどのように土

石流となって流下して氾濫・堆積するのか、途中で砂防施設があればどうなのかをイメージしづらい。フィールドゼミと実験演習はセットで実施したほうが効果的であると思う。時間があれば、実験演習の後にもう一度フィールドに戻って自分の頭で、豪雨による土砂移動現象とそれによる災害をイメージできるところまでもっていければと思う。

今後は、色々な年齢層に対しても同様の方法を適用してみるのと、そのような教育を受けた児童が大雨時どのような警戒避難活動を行うようになったのかを追跡し、今後の方法の改善につなげていきたいと思っている。

5

「共育」による相乗効果を期待

最後に防災教育の課題について触れたい。課題が多いと思うことのひとつは、土砂害がこれまでにまったく発生したことがない地区で平常時に教育する場合、住民や児童の学習に対するモチベーションをどのような方法であげていくかということである。住民の「学習しよう」、「自分たちの責任として学習しなければならない」という意識のレベルをあげないかぎり、教育効果の向上は望めない。一方的に押しつける教育では頭から拒否されたり、関心を持続することなくすぐに忘れてしまうのではと思う。普通の山地では、土砂災害の発生頻度は百年から数百年というのが一般的であるため、多くの住民は災害経験をもたない。

毎年全国で1000件近く土砂災害が起きている、国土交通省の指定する土砂災害危険区域が52万箇所近くもあり、日本の人口の約1割の人がそのような危険区域に住んでいる、いざというときにも市町村から避難勧告がほとんどなされていないという説明をしても、また隣の地区で災害がたまたま発生しても、しょせん他人事で自分には関係ないことだと思ってしまう人が多いと思う。また、はじめから土砂災害に対してなんら関心を持たない人も沢山いると思う。

問題は、そのような人に対して、いかに自分や家族のために土砂災害について勉強してみようという気にさせるかである。土砂災害の「こわさ」、斜面崩壊や土石流、地すべりといった自然現象に対する純粋な「おどろき」と「なぜ」という疑問、自分なりにこのよう工夫したら土砂災害を回避できるのではないかという「ひらめき」

と「工夫」、「面白さ」、これらの要素をいかに教育内容に組み込むか、どのような具体的な方法とシステムで教育を継続的に実施していくかがポイントであると思う。

まずは、「こわさ」を積極的に擬似体験させてみるはどうか。北海道雪崩事故防止研究会は、札幌近郊の手稲山で毎年、研修生を雪の中に埋めて真っ暗闇の脱出不可能な世界となることを体験させている。少々荒療治であると思うが、土砂害についても似たようなことができないものかと思う。ついで、自分たちの居住地はどのような恐ろしい現象によってつくられてきたことを、居住地を形成している堆積物の観察などから理解させるのがよいと思う。防災教育へのモチベーションを向上させるためにも、フィールドの活用が欠かせない。土砂災害が発生した場合、将来災害をもたらす危険のない流域や箇所であれば、砂防工事をあえてせず、セントヘレンズ火山のようにそのままの状態にしておくのはどうだろうか。斜面崩壊や土石流により荒廃した流域では、自然の状態ではこのように土砂が生産、流出し、下流域に堆積する、時間を経るに従い自然は回復していくが、豪雨などによってまた土砂が生産されることを科学データをもとに万民に説明できる「生の現場」が必要と思う。砂防施設を施工すれば、こんなに流出する土砂が減るとか、荒れた流域に早く緑が回復しやすいなどについても科学データに基づいて見せることができる比較のための「生の現場」があればと思う。

そのような「生の現場」を住民や児童が自発的に訪れ、自らいろいろな調査をしたり、その結果をもとに専門家と話し合うようになればと思う。専門家は科学的かつ応用的な調査研究を益々進め、現象のきちんとした根拠とその具体的な対策の方法論を提示していかねばならない。そのような成果を住民にわかりやすく、面白く解説する砂防インタープリターも必要である。そのような人を育てていく必要がある。

防災教育とは、ともすれば住民という受け手の問題であるように解される場合があるが、しっかりと科学の基礎・応用研究を行う人、その成果を土台として、それを一般用に翻訳して解説する人、教育を受ける人(住民)、全ての人たちの共通の問題である。皆の連携プレーすなわち「共育」によって防災教育の相乗効果を期待でき、レベルの高い効果的な成果が得られるのではないかと思う。