

1 市内における水災害被害と課題について

(事務局)

資料2に基づいて、事務局から7月15日及び8月14日の大雨による被害状況等について説明。

(井上委員)

急激な雨で河川の水位が一気に上昇してからの対応では遅いが、降雨予測から避難に結びつけることは可能か。

(椎葉委員)

弥陀次郎川(宇治市)が2回目に溢れた時、私は現場付近にいたが、降雨から出水までの時間はなかった。現場は晴れていたが、私はXバンドレーダの情報で予測ができた。しかし、夜間は防災担当者が情報を発信する必要がある。

(三村委員)

京都市はXバンドレーダを利用した避難情報の発信は考えているのか。

(京都市)

そこまでには至っていないが、Xバンドレーダの情報は比較的正確であるので、災害対策本部で活用している。Xバンドレーダの情報は250メートルメッシュという細かい単位で発信されているが、これを利用して中小河川の流域雨量を積算し、危険度を把握することは可能か。

(椎葉委員)

Xバンドレーダで上流の雨量をみて、大丈夫と確認したことはある。流域が分かっているならば、予測することは可能であり、有力な手段だと思う。

(京都市)

Xバンドレーダの情報をシステム化することは可能か。

(椎葉委員)

流域を表示するようなGPSソフトがあれば可能だが、今はない。緯度経度を入力すると、流域を表示できるようなソフトを開発したら可能だと思う。

(京都市)

中小河川は急激に水位が上がるので、災害対策本部が情報を把握してから、避難勧告を発令すると時間的に遅くなる。住民自身が情報を取れるようにするか、メールなどで配信する必要があると思っているがどうか。

(椎葉委員)

大津市は情報の配信をしている。京都市はどうか。

(京都市)

気象警報、洪水予報、避難判断水位到達情報、土砂災害警戒情報、避難情報等を、自主防災組織の役員、要配慮者利用施設や地下施設の管理者等に配信している。ただ、中小河川については、急激に水位が上昇することから、避難判断水位到達情報を発信したときに

は、もうあまり時間が残っていないのが実情だ。

(井上委員)

Xバンドを、中小河川対策に応用できるのではないか。

大津市では、登録した地域で年に1回程度情報が提供される。こういうシステムを京都市の中小河川の情報提供に応用できないか。

(京都市)

河川カメラを設置する方法もあるが、カメラより上流の状況は分からない。上流で雨が降り雨水が流れてくるまでに、下流域に情報を提供できればいいのだが。

(椎葉委員)

流下方向を整理したデータを用意して、それを参照できるようになっていればいいのではないか。

(三村委員)

地図の上に河川図を重ねることはできるのか。

(椎葉委員)

基本的にはできると思うが、ソフトの整備が必要だ。

(京都市)

中小河川でも流域を指定して、下流域の水量を予測することで対応可能なのか。

(椎葉委員)

そのとおり。

(京都市)

他の都市での実施例や、大学での研究例はないか。

(井上座長)

250メートルメッシュで情報を管理して住民に伝達するのは困難だと思う。ただ、一番大切なことは、住民に関心を持ってもらうことだと思う。自主防災会などに配信して、詳しい人が見るのがいい。役所がすべてを行うことは不可能なので、一定以上は住民に任せる方がいい。きっかけを作ることが大事だ。

(京都市)

Xバンドは非常に有効なツールであるので、これを活用できるように助言をお願いしたい。

(井上委員)

夜間の警報はどうか。

(京都市)

大雨、洪水警報に関しては、京都府の個人向けのメールサービスに登録するよう住民に推奨している。自主防災会には土砂災害警戒情報を配信しており、地下施設や要配慮者利用施設には大雨、洪水警報も配信している。

(三村委員)

住民がほしい情報は何かというところから考える必要がある。専門家がいくら意見を出しても見てももらえないと意味がない。住民としては、自分の地域で土砂災害が起きるのかが重要で、その前の段階で何が必要かというアプローチが必要。不要な情報が夜に来るのはどうかなど、そのあたりをどうリサーチし、アウトプットするかが重要だ。

(戸田委員)

雨がどこでどのように降っていて、そろそろ危ないということがわかればいい。雨が降ったらどれくらい水位が上がるかということ、比較的大きな河川のデータをもとに作成してみてもどうか。

(井上委員)

Xバンドは精度の高いツールであるので、今までよりも精度が高い情報が提供できるように検討をお願いしたい。

(井上委員)

天井川の対策については、早めに警告を出すしか方法はないと思うがいかがか。

(千木良委員)

京都市内にあるのは知らなかったが、天井川の分布図はあるのか。

(京都市)

西京区に3河川ある。

(椎葉委員)

弥陀次郎川は溢れたのか、それとも破堤したのか。

(京都市)

詳しい原因は明らかにされていないが、コンクリート護岸、川底とも壊れている。

(三村委員)

天井川は、山から平地になったところで土砂が堆積した場所でできると考えられており、透水性があり、締め固めもされずどんどんたまって厚みを増している状況である。対策としては、河床の堆積物を処理することと、防水加工をしっかりとする必要がある。

(京都市)

コンクリートの三面張り堤防は、継ぎ目などから水が浸透して、三面張りのコンクリートが浮いて大雨の出水で崩壊するというメカニズムか。

(三村委員)

見た目には分からないかもしれないが、長年経過すると、小さなクラックが多く発生し、地中に水が回っていると考えた方がいい。天井川の場合は、地中に回る水はどうしても多くなる。コンクリートで三面張りにすると丈夫に見えるが、クラック等の発生を前提にして対策を整える必要がある。

堤内地のレベルを上げると、クイックサンド(砂が浸透水の上昇流の影響で液体に似た状態となる現象)などの対抗策になるが、堤内地が低いままだと地中から水が回るため排水も悪くなる。(盛土などで)堤内地のレベルを上げられればいいが、潜在的に危険性があ

るという認識をもつことが必要だ。

(井上委員)

天井川の改修は京都市が行うのか。

(京都市)

京都市が河川管理者であれば、京都市が改修を行う。

(椎葉委員)

弥陀次郎川は工事がなかなか進まず、その途中で災害が起こった。

(京都市)

弥陀次郎川の改修にはかなり時間を要し、途中までしか出来ていなかったと聞いている。

(井上座長)

滋賀県草津川は改修され別のルートを通っている。これが根本的な改修であろうが、費用がかさむのでなかなかできない現状である。天井川についてはその下が常に湿潤状態と認識しておくべきだろう。当面、降雨状況を解析し、危険な状態であることを住民に知らせることが必要だろう。

中小河川の避難は先程の説明のとおり垂直避難でいいと思う。河川が溢れたらどのくらいの流速が出るのか。

(戸田委員)

細かい計算をしないと分からないが、広範囲に広がるため流速は落ちると考えられる。一方、7月15日のデータでは、昼間の雨であれば増水でキャンプ場などが一気に危険になるという認識が必要である。天神川に行ってみたが、すごい雨であり、事故が起こる可能性は十分に考えられる。注意喚起も必要である。

(京都市)

7月14日に岩倉川で10分間に1m程度水位が上昇した。

(椎葉委員)

向島二ノ丸町で浸水が起こったのはなぜか。

(京都市)

人家の南側に用水路がありそこが溢れたようである。流れは大きくないと思う。向島ニュータウン北側の住宅地の低い場所で浸水している。

2 土砂災害対策について

(千木良委員)

表層崩壊及び深層崩壊について、パワーポイントを使用して説明。

主な説明内容

① 表層崩壊について

- ・ 表層崩壊は強雨で発生する。
- ・ 花崗岩地域で多く発生する。

- ・ 花崗岩は、細かい亀裂に水が浸透して風化が進行する。
- ・ 欧米では風化した表層が氷河で削られているが、アジアでは表層の花崗岩が残っており崩壊が発生しやすい。
- ・ 京都では、花崗岩は比叡平や花背に分布している。
- ・ 紀元前500年頃に白川から大量の土砂が出た。(土石流の発生)
- ・ 1300年頃から土砂生産が盛んになった可能性があるが、その原因は伐採や山火事が考えられる。
- ・ 新しい崩壊はあまり起こっておらず、現在は不安定な土砂が広く分布していると考えた方が良い。

② 深層崩壊について

- ・ 深層崩壊は強い雨である必要はなく、大量の雨で発生する。
- ・ 台風12号時に紀伊山地で2000ミリの雨が降り、深層崩壊は累積で600ミリ程度のところから発生した。
- ・ 集落を直撃して人的被害が出た。
- ・ 土砂が川に崩落して津波が発生した。
- ・ 天然ダムが形成され、下流の住民が長期避難を強いられた。
- ・ 紀伊山地の航空レーザ測量では、ある程度予想可能なことが分かった。
- ・ 深層崩壊発生前の斜面上部に小さな崖ができていたのが分かるが、崩れる前兆であると思われる。

③ 京都周辺について

- ・ 京都周辺は、紀伊半島と同じような付加体（ジュラ紀）がある。
- ・ 京都は紀伊半島に比べて起伏は小さいが、保津峡は高い山を谷が切っており崩壊が起こりやすい紀伊半島の地形と似た地形となっている。
- ・ 保津峡で深層崩壊が発生し、天然ダムができると上流は水没する。また、下流は大規模な土石流が発生する可能性がある。
- ・ 京都は千年の都であるが、表層崩壊、深層崩壊ともに無縁ではないことを知って注意する必要がある。

(井上座長)

土砂災害に対する避難の考え方で、事務局が考えている前兆現象とはどのようなものか。

(京都市)

基本的には表層崩壊に係る前兆現象で、がけから水がわき出る、がけに亀裂が入る、河川の水位が下がるなどで、危険区域の住民には前兆現象を発見したらすぐに避難するように言っている。一方、深層崩壊が発生するおそれがある場合は、大雨の中で危険を冒してでも逃げる必要があると考えている。

(井上座長)

土砂災害特別警戒区域と土砂災害警戒区域の箇所数と、その中に住んでいる住民数は分

かるのか。

(京都市)

以前に公表された約1200の土砂災害危険箇所を基に、京都府が砂防基礎調査を実施中であるが、最終的に箇所数は1200からかなり増えると思われる。人口に関しては、調査が終了していないために今すぐ出せる資料はないが、砂防基礎調査の結果を全て入手できれば出すことは可能である。

(井上座長)

千木良先生のお話だと、仮に保津峡で深層崩壊が起って土砂ダムができれば、亀岡では相当広い範囲が浸水するということか。

(京都市)

土砂ダムができれば、亀岡盆地では10mくらいの高さまで水に浸かる可能性がある。下流では、深層崩壊でできた土砂ダムが崩れたときには、京都へ大量の土石流が押し寄せる可能性があるということだと思う。

(椎葉委員)

保津峡は湾曲しているが。

(井上座長)

湾曲で、現実には土石流は来ない可能性もあるのではないか。

(京都市)

土石流はまっすぐ進むと思っていればいいのか、あるいは渓谷を進みながら京都盆地まで流れてくるのか分からない。

下流域の嵐山だと標高が約30mくらいだと思うが、渡月橋あたりはもともと流下能力が少なく、仮に土砂ダムができた場合、下流側では基本的には避難するしかないと思う。

深層崩壊については、国が調査をしていると聞いているが。

(千木良委員)

9月くらいに国交省が深層崩壊危険区域マップを出したが、詳細なものはごく一部だけで、その他のところの詳細検討はこれからである。ただ、保津峡には深層崩壊の可能性があるということは知っておいた方がいいと思う。

(京都市)

昨年の和歌山では2,000ミリくらいの雨が降ったが、どれくらいの雨が降ったときに深層崩壊を考えるべきなのか。テレビでは600ミリくらいでも起こるということだったが。

(千木良委員)

以前は深層崩壊はどこで起こるかよく分からなかったし、どれくらいの雨で起こるかも分からなかった。というのも、観測所はスポット的にあるし、レーダアメダス解析雨量で細かい雨量が分かるとしても、いつその深層崩壊が起こったのかなかなか決められなかった。しかし、去年の台風12号の場合は、19か所について目撃情報や地震計の情報によ

って、いつ起こったのかが特定できた。それによって発生場所での崩壊発生までの雨量を計算することができた。

それによると、かなりばらつきはあるが、だいたい600ミリから700ミリくらいでぼつぼつと発生している。ただ、発生するかどうかは、内部の地質構造や元々の不安定性、全体の大きさにもよる。

(椎葉委員)

対策工事はできないのか。

(千木良委員)

調査をして、対策をするかどうかの判断をしてから考えるべきだと思う。

(井上座長)

保津峡で過去に起こった痕跡はないのか

(千木良委員)

航空写真で見る限りは、昔に天然ダムができた跡は見えていない。はっきりしたものはたぶんないと思う。

(井上座長)

ということは、平安時代からの景勝地である嵐山はそういったことを経験していないということになる。

(三村委員)

千木良先生にお聞きしたいが、京都と紀伊半島では岩盤の質も違うと思うが、風化の進行も違うのか。同じようなことが起こっていると考えたほうがいいのか。

(千木良委員)

地質の違いでいうと、たしかに保津峡に分布している地層にはチャートが多い。チャートは堅い岩盤で強いが、同時に弱い岩質も含んでいる。風化の仕方は、京都と紀伊山地でそんなに違わない。

標高が高くなるとかなり風化している。保津峡も山の高いところへ行くとよくわかるが、大体高さが揃ってなだらかになっていて、これは古い地形が残っているものである。それが風化により崩れるひまなく削られているので、不安定になっているところもある。紀伊山地でもそういったところで崩壊が起こっている。

(井上座長)

もう一方の白川の方だが、砂防堰堤がたくさん入っている。昔から白砂がたくさん出たところで、白川という名前自身がそうであるように、あの地域の危険性はどのように考えておけばいいのか

(千木良委員)

航空レーザ計測によると、白川地区と山中地区では地形が違っていて、滋賀県に入って山中地区の方はちょっと山が開けており、白川の下流の方にいくと谷もぐっと幅が狭くなる。上流と下流で花崗岩の種類が違うと思うが、ひょっとすると上流側の方がもっと崩れ

やすいのかも知れない。いずれにしても、強い雨が何時間か続く、例えば50ミリの雨が3～4時間続くと、結構あちこちで崩れるのではないかと思う。そうすると崩れた土砂がどう流れるのか、狭くなるとそれがつかえるのか、勢いよく流れて弥生時代の土石流のようなことが起こるのか、確かに砂防堰堤が入っているが、十分に止められるかどうか分からない。

(井上座長)

大きな石も細かい砂も一緒になって土石流になるのか、それとも細かい砂だけが流れるのか。

(千木良委員)

京都大学のキャンパスの中の発掘調査では、大きな岩もごろごろと出ているが、基本的には土砂が多い。

(防災危機管理室長)

先ほどのお話だと、白川の京都大学キャンパスでは紀元前500年頃大土石流があったとある。現在、白川流域には崩壊予備物質が貯まっているということだが、大土石流に一定の周期性みたいなものはあるのか、それとも雨量によっていつ大土石流が起こってもおかしくないのか

(千木良委員)

規則性についてはよく分かっていない。このあたりの花崗岩も深層風化していて、ほとんど谷のレベルまでひびが入っている。そのうちの表層1mくらいのところが落ちる。それで、落ちると次の内側1mくらいが風化してまた次の崩壊の準備が始まるということで、その準備にどれくらいかかるかよく分かっていないが、広島県の呉の経験だと、50年から100年くらいで次の崩壊の準備が始まるという感じである。ただ、京都の場合非常に長い間、崩壊が起こっていない。

少なくとも壊滅的な崩壊は起こっていないようだ。1300年頃から最近では起こっておらず、むしろ崩れやすいものが溜まっていると思う。規則性についてはよく分かっていない。それと、先ほどの韓国の例でもこの山中のところでも、どうも山火事があってその後大雨が降ると非常に危険ということは言える。

(椎葉委員)

1300年頃、土砂生産が盛んになったということだが、何が起こったのか。

(千木良委員)

二・八豪雨の起こった信楽で同じように堆積物の年代を決めたところ、やはり1300年頃から土砂生産が盛んになってきたようであることが分かった。雨の降り方が変わったというよりも、おそらく社会体制が変わって、あちこちで木が切られて山が荒れたのだと思う。これが他の地域でも一般的なのかは分からない。

(井上座長)

土砂災害でもうひとつ知っておきたいのは、京都の北の方、京北などで気をつけておか

なければならぬことはあるか。

(千木良委員)

北の方はあまり詳しくないので言及できない。非常に強い雨が降って気をつけなければいけないのはこの白川と音羽川流域といったところ。反対に古い固い堆積岩のところは、表面にひびがたくさん入っていて、どんどん水が浸透してしまうということで、多少強い雨が降っても表層は飽和しない。しかし、大量の雨が降ると、深いところまで一斉に流されて深層崩壊を起こすというパターンが多そうだ。京都市の北の方に分布している堆積岩は、表層崩壊をたくさん起こすといったものではないような気がする。さきほどご説明いただいた7月の大雨のときも雨の量が多くなかったのかもしれないが、北嵯峨のところも他の自然斜面の方は崩れておらず、たぶん道路を作ったときの傷跡から水が入ったところが崩れているようだ。ここもたぶん古い堆積岩だと思う。

崩壊の引き起こす災害は土地利用とも関係しているのだから、表層崩壊がたくさん起こるから危険な地域で、少ないから危険でないということでもない。白川、音羽川の北側は花崗閃緑岩という花崗岩に似た岩石なのだが、ひょっとするとそこは崩れないようなものかもしれない。表層崩壊は下の地質に関わりなく起こるとよく言われたけれども、やはり、地質によって起こり方は変わってくる。

(井上座長)

現在、京都市が進められている土砂災害にかかる避難雨量基準については、今後、案が出てきたときに専門委員の意見を伺いたい。

今日は、京都市の土砂災害に関する全般を知るといことで貴重な発表をいただいた。

(戸田委員)

山間地域では、土砂災害の避難が大事になってくるが、市街地と違ってやはり高齢者が多いということで、垂直避難がままならず、また短時間で避難所まで行くのはなかなか大変である。そういう意味では、京都市の山間地域では垂直避難で割り切れないこともある。そこをどう扱うのか、垂直避難に近い形でしのげる場所を作っていくとか、そうしないと山間地域で雨が降っているときに移動することは非現実的だと思うので考えてほしい。土砂災害の危険性を知らせることは大事だけれども、そのあとの対策でなんとか命だけでも助かる避難場所をどう確保するかが問題だと思う。

(井上座長)

おっしゃるとおり、なかなか決め手がないから難しいと思う。

山口県防府市の土砂災害で、ちょうど土石流の出口のところに高齢者施設があつてひどい被害が出た。

京都にああいう土砂災害の危険性が及ぶところに高齢者施設あるいは障害者施設があつた場合、一般的な避難も難しいが、そういうところを先に手当しておくことも必要だと思う。

(京都市)

土砂災害警戒区域の指定予定地域で、京都府が約90施設をピックアップして、そこについては、ハード対策を優先的にやっていくということで、すでにハード対策に入っているところもある。京都市は管理者に土砂災害警戒情報などを伝達して注意喚起をしている。今後もソフト対策と合わせてハード対策についても要望していきたいと思う。

(井上座長)

土砂災害は難しい課題も多くて議論しなければならない点も多いと思うが、事務局は今後とも、今日の意見を参考にして対策を考えてほしい。各委員におかれては、貴重な意見をいただいたことに感謝するとともに、京都市に対して今後とも助言をお願いしたい。

(戸田委員)

中小河川も今回の雨で、民家の裏とか人が住んでいるところで大きな被害が出たりしている。中小河川の河川構造物としての耐久性とか安全性をおろそかにできない。弥陀次郎川でも結局、堤防の隣の民家がやられている。

(井上座長)

作っただけであとのメンテナンスがうまくいっていないところもある。最近は制約が多くて維持管理が十分にできていないのも現実かと思う。課題が多すぎて行政の方々も大変だと思うが努力をお願いしたいと思う。