

## 第 63 回 防災カフェ (Web) を開催しました。



### 水害から大切な命と財産を守るために

日時：2021年11月12日（金）18時30分～20時30分

ゲスト：里深 好文 さん

（立命館大学 理工学部 環境都市工学科 教授）

ファシリテータ：深川 良一 さん

（立命館大学 理工学部 特命教授）

近年、豪雨の発生頻度が増えています。そのため、日本各所で毎年のように土砂災害や洪水災害が発生しています。これまで通りの備えでは災害に対応できなくなりつつあり、流域全体で水害に備えることの必要性が高まっています。どうしたら水災害から大切な命と財産を守れるのか、一緒に考えました。

日本の災害の中でも、水害は最も大きな被害を出しているといっても過言ではありません。2011年以降は毎年のように日本各地で多くの方が亡くなる水害が発生しています。最近では、2018年7月の西日本豪雨、2019年10月の令和元年東日本台風、2020年7月の球磨川洪水、2021年7月の熱海土石流災害などがあります。IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の報告（2013年9月）によれば明らかに地球は温暖化しており、水害もますます心配される状況になっていると考えられます。



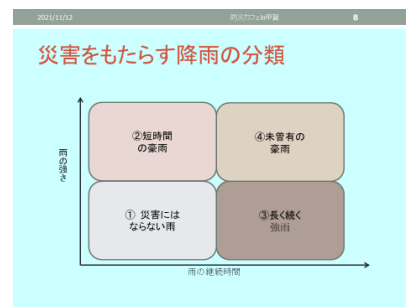
ゲスト 里深 好文 さん

昭和50年代から10年ごとに1時間降水量50mm以上の降水の発生回数を調べてみると、近年はその発生回数が増加しています。平均的な都市部での下水の排水処理能力は1時間降水量50mmとなっていますから、これを超える雨が降ると道路や市街地が冠水してしまうこととなります。

今後の気温変化の予測がICPPなどから出されていますが、気温上昇の傾向は今後も続くものと考えられています。これにより、21世紀末には海面は0.26m～0.82m上昇すると予測されています。日本の多くの都市は低平地にあるため、水面上昇による高潮や高波による被害が心配されます。また豪雨の発生頻度も増え、洪水や土砂災害の危険度が増大しますが、逆に年間降水量は減少する可能性が高くなりそうです。その結果、渇水リスクが増大し、食料生産に直結した問題になるとも指摘されています。熱波の発生頻度も増大していき、死者数の増大はもちろん、労働環境の悪化に伴う生産性の低下や経済への大きなダメージ、教育環境の悪化も心配されています。

災害をもたらす降雨を4つに分類してみました。横軸は雨の継続時間、縦軸は雨の強さです。まず②の短時間の豪雨です。「ゲリラ豪雨」と呼ばれる時間100mmを超えるような雨が降りやすくな

ります。原因の一つが都市化の進展です。エネルギー消費が大き  
く、地表が人工物で覆われているためヒートアイランド現象が起  
き、上昇気流により積乱雲が発生しやすくなり、内水氾濫や地下  
の浸水などの都市型水害を引き起こすこととなります。傾斜地や  
崖の多い町では、局所的ながけ崩れや小規模な溪流からの土石流  
の発生が起こりやすくなりますので、短時間の雨だからといって  
油断はできません。記録的短時間大雨情報が出ることもありますが、残念ながらこれは予報ではあ  
りません。数年に一度程度しか発生しないような短時間の大雨が観測されたときに発表され、今降  
っている雨がその地域や雨を観測していない他の地域に土砂災害や浸水害を起こすような稀にし  
か観測しない雨量であることを知らせています。



短時間豪雨の影響を受けやすい都市エリアの一例として、2008年に水難事故のあった神戸市の都賀川の例を見てみましょう。この災害では子供を含む16人の方が流され、5人の方が亡くなりました。現場付近は大雨ではなく、子供たちが遊べるような天候でしたが、六甲山の中腹の一部で強い雨が降りました。この情報がうまく伝えられていれば事故は防げたかもしれません。短時間豪雨の影響を受けやすいのは、このような都市型河川なのです。都市部では川の中の空間が町にとっては貴重なオープンスペースになっていることが多いですので、上流で強い雨が降ったかどうかという情報には注意しておく必要があります。地下街や地下駐車場は浸水、水没の危険性があります。また急な崖の直下での小規模ながけ崩れ、小さい溪流の出口付近や急こう配河川の周辺部も都市部では注意が必要です。半面、河川改修が進んだ緩い勾配の大きな河川では比較的ゲリラ豪雨の影響は小さくなります。

短時間豪雨の予測やゲリラ豪雨により発生するがけ崩れや鉄砲水や土石流といった現象は予測することはとても難しいです。濁った水が出るなどの「前兆」を挙げられることもありますが、前兆がなかったり、前兆を把握できないことも多いです。ゲリラ豪雨による被災範囲は狭いので、少し避難すれば助かる可能性が高くなりますので、自分のいる場所が豪雨に対して弱いかどうかをある程度把握しているだけで随分違うこととなります。

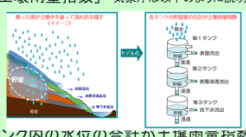
次に長く続く強雨の特徴を見てみましょう。「線状降水帯」などによってもたらされる数日間に及ぶ長雨がこれに当たります。今年の熱海の土石流災害では時間40mmに届かない雨が3日間継続し、総雨量は500mmを越えました。長雨のため、崩壊の規模（崩壊の深さ）が増大し、大規模な地すべりや土石流が発生しました。長く続く強雨の影響を受けやすいところは、地すべり地や火山噴出物が堆積しているところです。

長く続く強雨への対応として気象庁から発表される「土壌雨量指数」があります。モデル図のように雨水は一番上のタンクから次第に下のタンクに浸透していきます。各タンクの水位が上がって

2021/11/12 国土防災推進 14

### ③長く続く強雨への対応

・「土壌雨量指数」 気象庁は以下のように説明



- ・タンク内の水位の合計が土壌雨量指数
- ・この値が大きくなると土砂災害の危険度が増大
- ・すなわち、災害発生をある程度 **予測可能**
- ・被災は広範囲におよぶ可能性が高い(遠くへ避難)

いくと、各段階で横の口から水が流れ出ていきます。気象庁はこのタンク内（土壌中）に貯留された水位の合計値を土壌雨量指数としています。降り始めから時間がたつと土壌中の貯留量が増えます。雨が止んで時間が経過すると次第に貯留量は減っていきませんが、時間がかかりますので、雨のピークが過ぎてから土砂災害が発生することもあります。この値が大きくなると土砂災害の危険度が増大しますから、これを活用すれば災害発生をある程度は予測することもできます。

最後に未曾有の豪雨の特徴についてお話しします。「線状降水帯」や台風の停滞が原因となって、数 100 mm を超えるような総雨量と時間 80mm を超える強い降雨が日本の各地で観測されるようになりました。以前は雨量計の設置間隔の関係もあり、「線状降水帯」の実態が把握できませんでした。今はレーダー雨量計により雨を平面的にとらえることができるようになり、線上に次々に積乱雲が発生して、雨が降り続くことが最近わかってきました。このレベルの雨が降ると表層（50 cm 位から数m規模）だけでなく、山の斜面の深いところ（数 10m から数 100m 規模）から崩壊する大きな土砂の移動となります。下流部にある谷を埋め、天然ダムをつくったりします。それが決壊すると大規模な洪水が発生することもあります。崩壊の規模（崩壊の深さ）が増大するとともに、同時多発的に多数の個所で崩壊・地すべりや土石流が発生することもあります。

日本で一番天井川が多いのは滋賀県です。天井川はかつて土砂・洪水氾濫を繰り返し、その対策として流れ込んできた土砂の一部を利用して堤防を積み増していった結果、周囲より川底が高い天井川が形成されていったと考えることができます。

災害事例を紹介します。まず、2017 年 7 月の九州北部豪雨では福岡県朝倉市では赤谷川と乙石川の合流部で上流からの土砂で谷が埋まってしまいました。また 2018 年 7 月の西日本豪雨災害では、広島県の大屋大川は土砂で完全に埋まってしまいました。

未曾有の豪雨による災害はどこでも起こりうると考えています。河川の流下能力を大きく上回る洪水の規模になると、深く大きい崩壊の発生により、多量の流木や土砂が流出します。小さな川でも流木が橋に引っかかって土砂がせき止められ、川の水があふれて氾濫することも起こります。気象庁から「顕著な大雨に関する情報」が出されるようになり、線状降水帯により非常に激しい雨が同じ場所で降り続けている状況が示されるようになりました。また、大雨特別警報も発令されるようになりました。特別警報が発令される前には、ぜひ避難は完了しておいてほしいものです。

このような未曾有の豪雨への対応としては、まず何よりも自分の命を守ることが先決です。気象情報などによりある程度は予見することができますから、深刻な状況になる前に、より高く、より遠くへと避難をすることです。また、恒久的な対応としては、気候が変わったため、これまで大丈夫だと思っていた所が大丈夫ではなくな

2021/11/12 国土防災推進 15

### ④未曾有の豪雨への対応

- ・命を守ることが先決
- ・より高く、より遠くへの避難
- ・ある程度予見可能
- ・避難できる期間は限られている(複合災害)
- ・恒久的な対応は・・・
- ・適切な土地利用
- ・流域全体での治水対応
- ・住民の災害に対する理解を向上させる

りましたから、土地利用を適切に変えていくことだと思います。流域全体での治水対応を進めるとともに、住民の災害に対する理解を向上させることが何よりも大切だと思います。

参加者からは多くの質問がありました。その一部を紹介します。

問：子供に水害を分かりやすく伝えるためにどのような工夫が必要でしょうか。

答：身近なところで起こった水害について図書館等で調べたり、洪水を記した石碑を子供と一緒に調べてみると自分の住んでいる地域も水害とは無縁ではないことを学ぶことができます。またパソコン等で災害前と災害後の被災地の地図を見比べてみることも一つの方法です。



ファシリテータ 深川 良一 さん

問：水害や土砂災害の避難訓練はどのように行われているのですか。

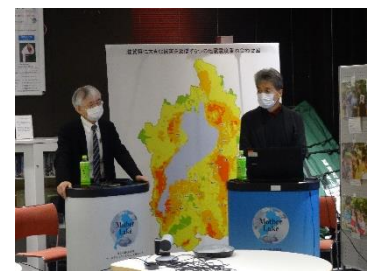
答：訓練はリーダーがあってこそうまくできるので、地域の防災リーダーを育成することだと思います。崖崩れの場合は崖の高さの二倍程度が大きなダメージを受けると考えられるので、そこから避難すればかなり安全と言えますが、洪水氾濫は大きく異なります。このように地域の特性に応じた避難が必要になります。またマイタイムラインづくりも大切だと思います。大雨で見通しがきかない中、真夜中の避難になると避難にもリスクがあります。深刻な事態になる前に避難するということが必要です。

問：ゲリラ豪雨を予測するのは難しいですが、発生しやすい時期はありますか。自治会で発生しやすい時期やその前に用水路の掃除や周辺の草刈りなど備えたいので教えてください。

答：最も注意が必要なのは梅雨の後半から9月半ばまでですが、5月末から11月初めくらいの間は警戒が必要です。用水路の掃除はとても大切です。用水路に草がたくさん生えていたり、溝蓋が落ちていたりすると排水機能が低下し、被害が大きくなることがあります。

問：町をつくりかえるには非常に長い時間と大きな資金が必要となりますが、特に優先的に整備すべき施設はどのようなものがありますか。

答：まずは防災拠点から守るべきだと思います。防災の時に動かなければならない人の集まる場所が真っ先に被災するのは避けなければなりません。それが契機となって地域全体の安全度が上がっていくと思います。



問：防災に対する一人ひとりの意識の向上を図るためには、何か新しい方法はないでしょうか。

答：防災士や地域の防災リーダーの方の努力がもっと評価されるようなものができるとうれしいと思います。また防災訓練にも「ごっこ遊び」的な要素も取り入れて、多くの人に参加できるようにして、必要なことに気付くことができる訓練にしてみる工夫も大切だと思います。救援活動の際に使用する道具や工具を多くの人が使えようように練習することも地域の防災力の向上につながります。

里深さん、深川さん、参加者のみなさん ありがとうございました。