

## 第 79 回 防災カフェを開催しました。



### 水害から大切な命と財産を守るために

日時：2023年5月24日（水）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。

#### 水害の原因となる強雨は確実に増えています。

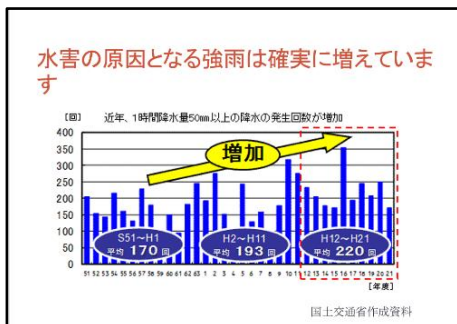
この数年、日本各地で激しい水害が発生しています。平成元年～10年あたりは、比較的水害は少なかったのですが、その後は大きな水害被害が3～4年に一度発生するようになり、平成30年以降は毎年のように各地で大きな水害が発生しています。原因としては地球温暖化が考えられます。IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の報告によれば、確実に地球は温暖化しており、二酸化炭素の排出が気候変動の主たる原因であると述べられています。



ゲスト：里深 好文 さん

気温が上昇しているこの30年の1時間降水量50mm以上の降水の発生回数を調べてみると、次第に増加しています。気温上昇の傾向は今後も続くとIPCCも

予測しており、2100年頃の予測気温は、二酸化炭素の排出を抑制した希望的な予測でも現在より2℃ほどの上昇、何もしなければ4℃あまり上昇するとされています。このシナリオに基づくと、日本のほとんどのところで、大雨時の降雨量はこれまでの1.1倍（北海道は1.2倍）となり、洪水のピーク流量は1.2倍になると予想されています



気温が上昇すると、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。平地が多く、高い山のない太平洋の島国などでは消滅の危機になると言われています。

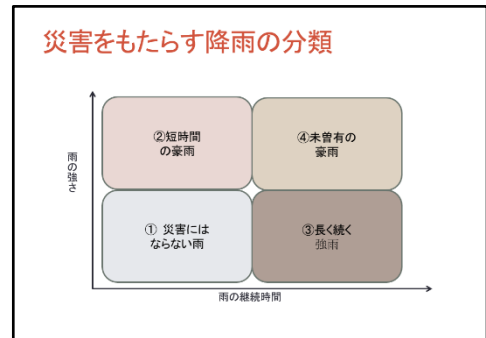
また豪雨の発生頻度も増え、洪水や土砂災害の危険度も増大しますが、逆に年間降水量は減少す

る可能性が高くなります。渇水のリスクが増大し、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、死者数の増加や労働環境の悪化に伴う生産性の低下など経済への大きなダメージも心配されています。

### 災害をもたらす降雨の分類

降雨を4つに分類してみました。縦軸は雨の強さ、横軸は雨の継続時間です。①の雨はあまり強くなく、長い時間降ることもない災害にならない雨です。②は「ゲリラ豪雨」と呼ばれる短時間に非常に強く降る雨です。20年以上前になりますが、広島市や呉市周辺で、2時間で160mmという激しい雨が降りましたが、がけ崩れなど大きな被害が発生しました。③のあまり強くはないが長く降り続くタイプの雨は最近増えてきました。1時間20mmから30mmほどの雨が何日も降り続くとがけ崩れや土砂災害が発生します。

②と③のタイプの雨による災害は異なりますので、影響を受ける場所も違ってきます。お住まいの地域や勤務先の地域がどちらのタイプに弱いのかを知っておくことも大事です。④の未曾有な豪雨の発生頻度は、従来は低かったのですが、最近では気候変動の影響もあり増えていきます。



### 短時間豪雨の特徴

②の短時間の豪雨となる原因の一つが都市化の進展です。周辺部に比べてエネルギー消費が大きいため、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、短時間の強い雨が降ります。地表が人工物で覆われているので、田んぼや森林などと比べて水の浸透能力が落ちているために、雨水が排水路や川に流れ込み、排水能力を超えると内水氾濫や地下部の浸水などの都市型水害を引き起こすこととなります。また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。

このタイプの雨は台風とは異なり、予測がとても難しいです。記録的短時間大雨情報も出されませんが、これは予報ではありませんので、これを聞いてから避難しても間に合わないことがあります。内水氾濫や土砂崩れなどは強い雨の最中に起こることが多いので、記録的短時間大雨情報が出されたということは、近くで災害が起こっている可能性もあるので注意が必要です。

短時間豪雨の影響を受けやすいのは都市エリア（特に地下）、急な崖の直下、小さい溪流の出口付近や急こう配河川の周辺などです。2008年に水難事故のあった神戸市の都賀川では子供を含む16の方が流され、5の方が亡くなりました。この雨は全く予測できませんでした。川の水位が十数分の内に数メートルも上昇したので、逃げるのが間に合いませんでした。半面、河川改修が進んだ緩い勾配の大きな河川ではゲリラ豪雨の影響は比較的小さくなります。

都賀川のような掘り込み河道は大雨の時には、サイズい

#### ②短時間豪雨への対応

- ・がけ崩れや鉄砲水や土石流といった現象は「予見」することは難しい
- ・濁った水が出るなどの「前兆」を挙げているところもあるが、実際には「前兆」を把握できないことも多い
- ・その場所が急な豪雨に対して「脆弱」であることを知っておく必要がある
- ・被災範囲は狭いので、ほんの少し避難すれば助かる可能性が高い

っぱいまで水が流れるということを知っておくなど、その場所が急な豪雨に対して「脆弱」であることを知っていないと適切に対処することができません。しかし、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。

### 長く続く強雨の特徴

次に③の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です。一昨年の熱海の土石流災害では時間 40 mmに届かない雨が 3 日間も継続し、総雨量は 500 mmを越えました。長雨のため、大量の水が地面に浸透し、短時間豪雨の場合に比べて、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。滋賀にも何か所か指定されていますので、自宅の近くに地すべり地がある場合は、長い雨が続きときには注意してください。

熱海の土石流の現場を調査しましたが、谷から住宅地に入ったところで川が道路の下を流れるようになっており、川は直接見えません。そこを大規模な土石流が襲いましたので、住宅地も含めた広い範囲で大きな被害になってしまいました。

滋賀にも川が地下を流れて、見えなくなっているところがあります。そのため普段、川の近くに住んでいるという意識が持ちにくくなっています。川沿いの人は注意してくださいと言われても、昔から住んでいる方は理解できますが、引っ越してこられた方は地下に川が流れていることに気がつかないこととなります。

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。土壌雨量指数が大きくなると大きな崩壊が起こる可能性が高くなるので、住民に危険を知らせることとなります。しかし、いくら以上になったら崩壊するかはわかりませんので、これまでこの地域で経験したことがないくらい土壌雨量指数が大きくなっているという表現になります。大規模な土石流が発生するかも知れませんが、厳重に注意する必要があります。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。長い間降り続く雨は、雨が止んでも影響が何日も続くことがあります。

### 未曾有の豪雨の特徴

#### 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

最後に強い雨が数日にわたって降り続く、これまで経験したことがない、未曾有の豪雨の特徴についてお話しします。線状降水帯が発生したり、台風の影響で前線が刺激されると、数 100 mmを超えるような総雨量で、時間 80 mmを超える強い雨が同じところに降り続きます。このような時は深層崩壊が発生することが危惧されます。深層崩壊とは、すべり面が表面から

50 cmから 2m程度の厚さの表層崩壊よりもさらに深部で発生し、深層の地盤までもが崩壊する規模の大きな崩壊のことです。土砂災害は山の出口付近で発生することが多いのですが、大量の土砂

が山から吐き出されると、川の流れに沿って中下流までやってきます。中流付近では大量の土砂が溜まり、川の水が行き場をなくしてあちこちで氾濫することになってしまいます。2017年7月の九州北部豪雨では筑後川の支流である赤谷川で土砂・洪水氾濫が発生しました。この豪雨では筑後川流域ではほとんど被害はなかったのですが、赤谷川の周辺部にはどこに川があるのかわからなくなるほどの大量の土砂で埋め尽くされ、周辺の住宅地が大きな被害を受けました。航空写真で見ると周辺の山で多くの山腹崩壊が起こっていたのがわかりました。

線状降水帯が発生した場合は、大雨特別警報も発表されたりします。このような時は、津波避難と同じように、命を守ることが最優先になります。より高く、より離れた場所へ避難することが原則になります。どこに逃げようかということを中心に考えておいていただけたらと思います。

都市部ではしっかりした建物の高層階に逃げるのも一つの方法です。線状降水帯はゲリラ豪雨のように突然発生するわけではありませんから、ある程度は予見可能です。顕著な大雨に関する情報もひどい雨になる1~2時間前あたりには出されると思われます。そのときまでに逃げる必要があります。避難できる時間は限られていますから、早めの避難が肝心です。

川、調整池、ダムだけに洪水調節を任せるのではなくて、流域内のいろいろなものを活用して、溜めたり、流出を遅らせたり、防いだりを組み合わせて、全域で洪水から町を守るという流域治水も一つの方法です。もう一つは住民の理解です。土地利用にも直結しますが、人々が理解すればするほど、賢明な土地利用に繋がります。危険なところには住まないということが情報共有できるようになると徐々に社会も変わってくると思います。

最後に、発生確率は非常に低いですが、複合災害と呼ばれる地震と豪雨が非常に近い時間の中に起こる場合です。東日本大震災の際には、地震により堤防自体が変形したり、堤防の下の地盤が液状化しました。これでは洪水に備えることはできません。洪水に備える改修がまだ整備中の段階で、既に完成している堤防の耐震補強をすることは大事だとわかっているにもかかわらず、手が回らないのも事実です。まずは大雨に備えての堤防整備が優先されています。それがある程度進めば耐震補強も視野に入れていきたいと各自治体は考えているようです。

滋賀県でよく見られる天井川は、周りの地盤よりも川底の方が高いため、もし堤防が下がったり、崩れたりすると、周囲に水が溢れた時のリスクは非常に高くなります。堤防の整備が終わり、耐震補強も終わるまでは、周辺部に住んでいる方にはリスクのある川であることを理解してもらうことが大事です。行政と住民が協力して堤防をより安全なものにしていくことが必要だと思います。

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：昨年8月5日の大雨で長浜市を流れる高時川の水源から4km弱の地点の長浜市余呉町中河内で氾濫が起きました。山深い集落で、下流域のような対策がとれる地域とは思えませんが、河川の氾濫の対策はできるのでしょうか？

答：その年に何ができるかを考えながら、喫緊の課題から対応されていると思います。河川の整備

は下流優先の原則があります。上流から河川改修を進めてしまうと、その影響が下流に及び、被害を拡大してしまう可能性があります。下流側の河川整備が終わってから、上流の手当てができるようになるというのが原則になっています。

問：台風の場合には、マイタイムラインにもとづいて避難行動が取れると思いますが、突然のゲリラ豪雨に対しては、普段の居住地の周辺状態を常日頃見ておいて、とっさの判断で避難する行動を決めるしかないのでしょうか？

答：ゲリラ豪雨は事前予測も難しく、タイムライン通りに動ける時間的余裕はないと思いますが、2階まで浸水することはあまりありませんから、地下から上の階に避難する、アンダーパスにはいかない、近くの建物の2階か3階に逃げるだけで命を守ることができると思います。

問：これまで何十年も起こっていなかった人工造成地ののり面崩壊を最近目にします。経年劣化なのか排水不良なのかまたは気候の影響が大きいのでしょうか。

答：人工造成地ののり面に表面の水抜き孔が長い時間が経って機能しなくなっている事例も多いと聞きます。擁壁の裏側の水がうまく抜けなくなっていることも起こっているようです。

切り取った土で谷部を埋めて宅地を造成していく施工では、水抜きが必須になります。時間が経過すると水抜き用のハイクの能力が低下していきますから、盛土の背面部の水が溜まっていきますので、谷部を埋め立てて造った盛土の斜面は気をつけておく必要があります。

問：2年前の豪雨時に、近くの河川で合流地点や琵琶湖への河口でバックウォーターが発生し、危険水位近くまで迫った形跡があります。河川管理者に川浚えや川の中の草木の伐採をお願いするだけでなく、地域でできること、すべきことはあるのでしょうか。

答：河川の規模によると思います。例えば野洲川レベルになると住民では無理だと思います。その支川、その更に支川など小規模な河川の整備のレベルは低いので、人間の手を入れるだけで流れの状態はかなり改善されます。お住まいの近くの排水溝のごみ掃除などもとても重要です。

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。



ファシリテータ 深川 良一 さん