

おもてなし防災のすすめ

ー助かるだけではもったいないー

講演 平成30年6月24日(日) 京都市市民防災センター

京都大学防災研究所
水資源環境研究センター 教授

田中 茂信氏

■はじめに――

今日は「おもてなし防災のすすめ」という、少し変わったタイトルなのですが、気持ちとしては助かるだけではもったいない、人を助けることも重要です、それくらいまでいかないと関西では、難局を乗り越えられないのではないかと思います、こういうタイトルにいたしました。

まず最初に、いくつかお話しさせていただきます。一週間前に大きな地震があったところですけど、阪神淡路大震災の時に、淡路島の北淡町の診療所の医師をされていた井宮雅宏さんが、生き残った方からいろいろお話を聞いて、メモに残されています。何が生死を分けたのかという貴重なメモが残されています。「井宮メモ」で検索すれば、インターネットで見ることができますので、参考にしていただければと思います。

寺田寅彦は「天災は忘れた頃に来る」といった言葉を残していますが、この言葉に近いことが「天災と国防」というエッセーに書かれています。「災害は進化する」ということと「災害でない時に備えをしておくことが重要です」と、説いています。

河川整備は国や県がやってくれているとみなさん考えていると思いますが、平成9年に河川法が改正された時に「住民の意見を取り入れる」ことになりました。ぜひ、みなさんの意見を河川整備の方にも向けていただいて、望ましいかたちに河川が整備されるようにして、安全で良好な環境を次の世代に引き継いでいただければと思います。

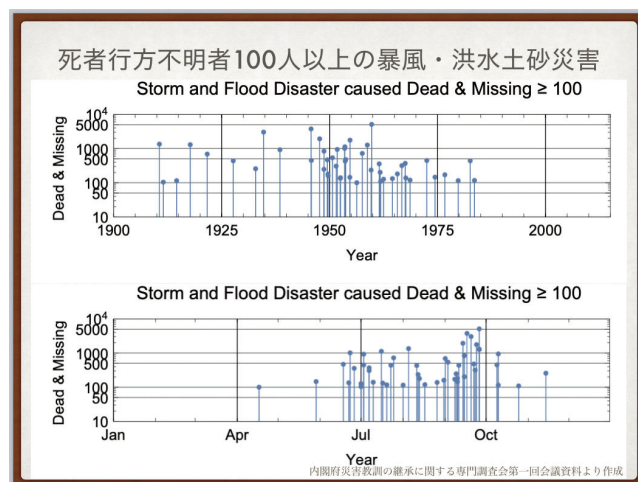
ハザードマップはみなさんもうご存知だと思いますけれど、どこが危ないかということを示しているだけです。「いつ危ないのか」ということについては、ハザードマップは何も語ってくれません。今年の府民だより6月号にタイムラインの特集があります。「いつ」ということに関する情報の収集の仕方とタイムリーな避難、言われて動くのではなく、自分で判断して動く積極的な避難、それを実現するための情報が載っていますので、参考してみてください。

■まず、災害の発生状況です。

死者、行方不明者100人以上の暴風雨洪水土砂災害が1900年以降どのくらい起こってきたかということ

グラフにしています。

この一つ一つがイベントなのですが、昔はそれほど多くない。戦後10年間くらいがけっこう多くなっています。では、どういう月に起きているかということ、やはり大雨は6月後半くらいから10月の初めくらいが、とても多いということです。(図1)



(図1)

死者、行方不明者が1,000人以上の風水害というのは伊勢湾台風を最後に起きていません。84年以降は100人以上の風水害も起きていないという状況です。

ただ、それで克服できたと思っていいのかと言うと、そうではありません。最近の顕著な災害を紹介します。昨年は九州北部豪雨、2016年には台風10号が太平洋から東北地方に上陸するという非常に稀なルートをとりました。2015年9月には関東・東北豪雨で、鬼怒川が大災害を起こし、常総市が浸かりました。

2014年8月の広島豪雨災害では、土石流でたくさんの方が亡くなりました。2013年の台風18号はこの京都で大きな被害がありました。こんなことが同じ場所ではないけれどもどんどん起きています。そのうちまたどこかで起きることは考えられます。

あと、大雨で引き起こされる深層崩壊などによる天然ダム形成と崩壊があります。

2011年の紀伊半島豪雨では、2日雨量、3日雨量が、それまで経験した記録の倍以上という場所がたくさんありました。山が崩れてダムが形成され、知らないうちにできた天然ダムが、雨が降っている間に崩壊することもあり得ますので、こういったことも気になります。

2000年9月11日、名古屋で新川の堤防が破堤して広い範囲が浸水した東海豪雨では、名古屋の年最大の一日に降る雨量の記録の倍、400mmを越す雨が降りました。2000年にいきなり起きています。

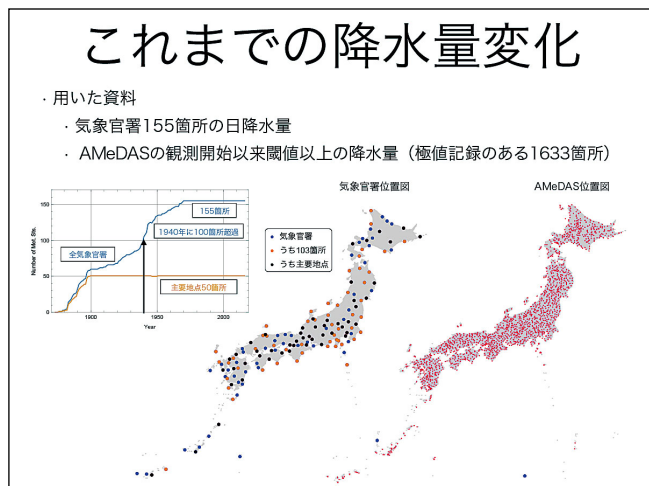
1896年（明治29年）に、彦根では当時の気象台長が「ロープのような雨が降った」と書いた豪雨があり、琵琶湖の水位が3mくらい上昇しました。日雨量、596mm。彦根の毎年の年最大値は、大きくて200mmくらいでしたから、3倍の雨が降ったわけです。そんなことが時々起こります。その場所が毎年のようにすごい雨が降るという所ではない、起きるとは思えない所で豪雨の災害が起きています。

これはそこで起こった雨の確率で考えようとしても無理なのです。実際には思わぬ所で災害は起こっているということを覚えておいてください。

■これまでの降水量の変化

これまでの降水量がどのように変化しているかを見えます。

気象官署が現在全国に155箇所あり、そのうち51箇所は1900年にすでに観測が始まっていたので、現在まで118年以上観測を続けていることになります。そこを、今日のお話のなかで「主要地点」として呼びます。（図2）



（図2）

気象官署はその後徐々に増えていき、太平洋側の四国の高知県の足摺や室戸など雨が多い所にもでき、1940年には100箇所を越えました。その102箇所のデータと、さらにアメダスのデータで見ていきます。

まず、一年間にどれだけの雨が降るかという年降水量を全国平均で見ると、減りぎみになっています。

ただ、統計的にはランダムな範囲で必ずしも有意ではありません。

1940年からの102地点でみても同じことが言えます。全国平均は似たようなパターンとなります。1960年くらいからみると増えているように見えますが、統計的にはランダムであるということです。（図3）

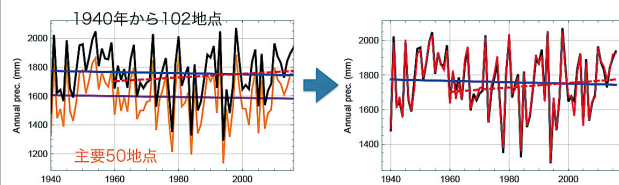
一つ一つの官署ごとに、年降水量が減っているのか、増えているのか。それと年最大の日雨量が減っているのか増えているのか、ということを見ていきます。（図4）

縦軸の年降水量は、グレーの範囲より下にある所が有意に減っている所です。水戸、津、奄美大島の名瀬、甲府、この4箇所が統計的に有意に減っています。有意に増えているのは札幌だけです。

横軸の年最大の日雨量で見ますと、熊本、伏木、京

主要地点と102地点の比較

1900年からみても、1940年からみても減少傾向（有意ではない）

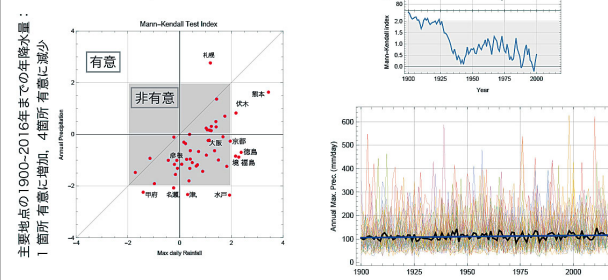


これらのギャップは165mm、このズレを補正するとほぼ重なる → 主要地点と102地点では平均的降水パターンは似ているとみて良い

（図3）

(2)災害に結びつく大雨の発生状況

主要地点の1900-2016年までの年最大日降水量：6箇所が有意に増加、有意に減少は皆無

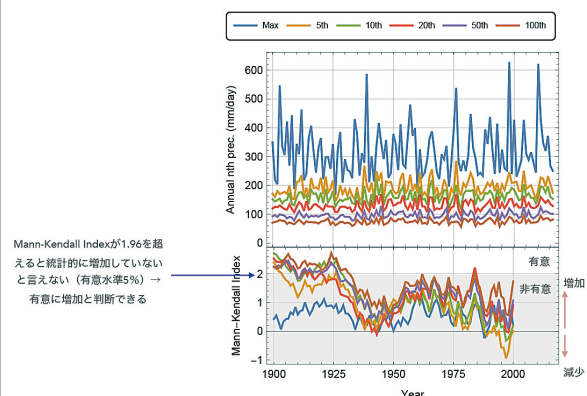


（図4）

都、徳島、福島、境、この6地点が統計的に有意に増えています。有意に減っているところはありません。

次に1900年からの那覇を除く主要地点50箇所の観測所のデータをすべて使い、それらの5番目10番目など見ていくと、実は有意に増えていると判断される期間がけっこうありますが、1番目の値が統計的に有意に増えている期間はありません。（図5）

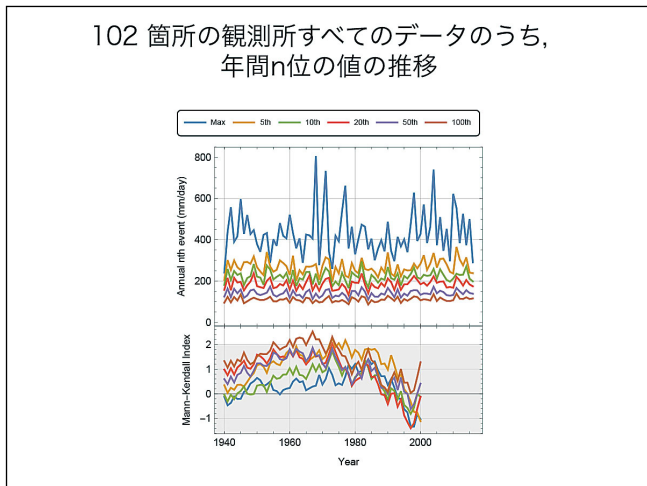
50 箇所の観測所すべてのデータのうち、年間n位の値の推移



（図5）

一方、1940年からの102地点でみると1960年頃から今までのデータは増えていると判断できます。100番目など底辺のところが増えているということから、上位の値はこの資料では有意に増えているとは言えませんが、いずれ観測期間が長くなると、有意に増えている

と言える可能性は十分あります。(図6)

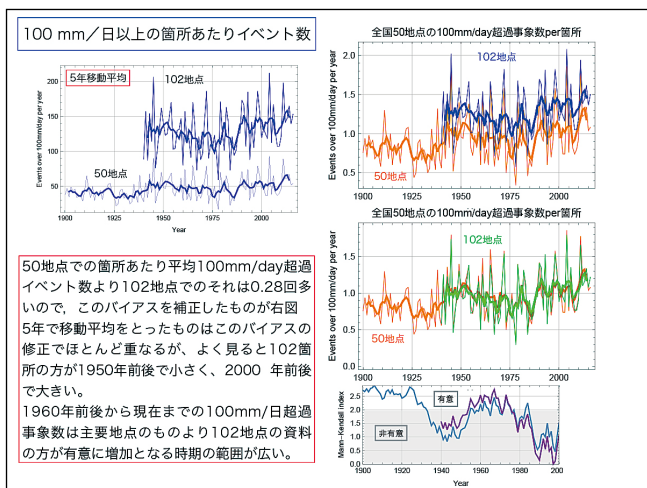


(図6)

次に、一日で100mm以上の箇所あたりの降雨イベント数をみます。

平地にある都市が多い主要50地点より、102地点の方が0.28回多いのですが、そのズレを差し引いて重ねると図はほとんど重なります。

しかし、よく見ると1950年頃は主要50地点の方が多く、2000年頃は、102地点の方が多いです。結局102地点の方が増える傾向が強いといえます。トレンドを判定する下段の図の、1960年頃で見ると、102地点の方は主要50地点よりも多くの年で有意な範囲にプロットされており、この頃から2016年までの、日100mm超過のイベント数は増えているということが明確に言えます。(図7)



(図7)

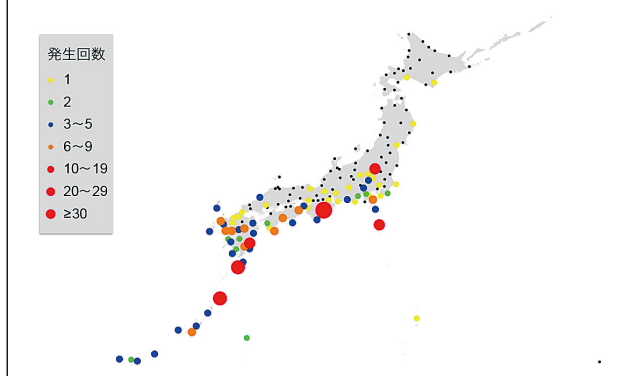
すなわち、大雨の回数は全国十把ひとからげにすると増えていると言えます。そういう雨は、どのくらい、どういう所で降っているのかを地図で見てみます。(図8)

観測が始まって以来、観測データのなかで30回以上、一日300mm以上を記録したのは、本土の気象官署では、尾鷲、それに奥日光、宮崎が続きます。奥日光は鬼怒川上流で、平成27年関東・東北豪雨の水源地の近くです。

次に、一日400mm以上はどんな所かと言うと、気象官署だけでなくアメダスのデータも含めて見ますと、紀伊半島南部、四国太平洋側、九州南東部でよく発生しています。一日500mm以上は尾鷲周辺で多く発生し

(4)大雨の発生場所

300mm/日以上地点毎事象数(対象: 気象官署)



(図8)

ています。京都の近くで見ますと、彦根では明治29年に一度起きました。瀬戸内海はあまり降らないというのが我々の認識ですが、小豆島にある内海のように、ある時どっと降ることがあるわけです。観測開始以降、この黄色の所は1回しか降ったことがないわけですが、豪雨が起きています。

■災害に結びつく大雨の発生についてのまとめと、今後どうなるか、近年の豪雨

ここまでの話をまとめますと、年降水量は減少気味です。しかし、極値は個別の観測所で有意な増加傾向を示すものはわずかですが、みられます。全国的には大雨はすでに1950年頃のレベルに戻ってきています。この傾向は止まっているわけではなく、増えていると認識したほうがいいと思います。

大雨はよく降る地域以外でも、彦根や瀬戸内海の内海などでもすでに起きています。

1960年頃からは、一日100mm以上の事象は増えています。これは統計的に有意に増えていますので、いつ自分がそういうことに遭遇するかもしれないと思ったほうがいいでしょう。(図9)

これまでの降水量変化のまとめ

- ◆ 気象官署の主要地点では、年降水量は1900年以降減少傾向である。(有意ではない)
- ◆ 極値については、個別の観測所でははっきり有意な増加傾向を示すものはわずかであるが、全国的には大雨は既に1950年頃のレベルに戻ってきている。
- ◆ 極値事象はよく大雨が降るところ以外でも、彦根や瀬戸内の内海などでもこれまで起きています。
- ◆ 降水量の極値や事象数は1940年代以降増加傾向である。(有意ではない) 1960年ごろからは日100mm以上の事象数は有意に増加している。

(図9)

では、今後どうなるかということを考えてみたいと思います。

最近起きた大雨の分類をしてみます。横に雨の降る面積、縦に降り続く時間を表しています。

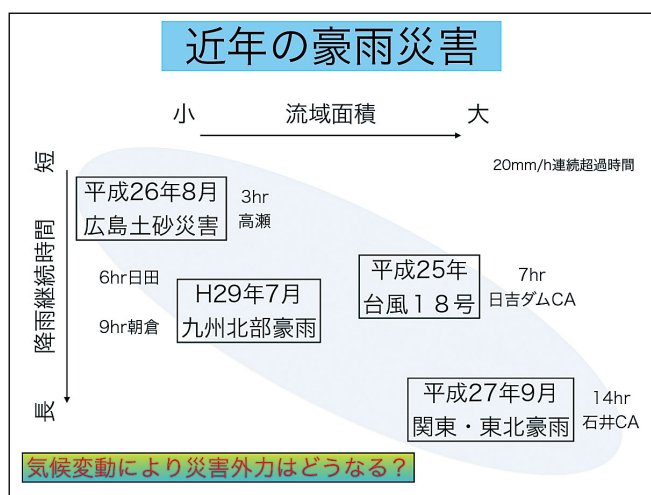
どのくらい雨が降り続くのか。広島土砂災害は20mm以上の雨が継続した時間はわずか3時間でした。非常に狭い範囲に降っています。

それに対して九州北部豪雨は、それより少し広い範囲で降り、日田では6時間、朝倉では9時間を超えていました。

近畿では、平成25年の台風18号では、日吉ダムの集水域では、20mmを超える雨が7時間降りました。

27年9月の関東・東北豪雨では、基準点の石井上流の集水域で20mmを超える雨が14時間続き、強い雨が長い間、降っていました。

流域面積が小さくて長く降る場合、面積が広くて短時間に降る場合は、災害になりにくいことを図は表しています。(図10)



(図10)

■d4PDF

今、気候変動が問題となっていますが、4℃上昇した時どうなるかを表すモデル実験結果がd 4 P D Fというデータベースで提供されています。過去60年間のアンサンブルデータベース、あるいは将来60年間のアンサンブルデータベースです。これを使って見ていきます。

過去実験は、1951年から2010年までの60年間に50種類の地球がある。

それに対して将来実験は、2051年から2110年の60年間に、90種類の地球があると思ってください。これら的大雨の極端事象が、統計的にどうなるかをみてみます。

山が多いと雨が多いので、山の影響の少ない関東平野の加須と春日部と言う所で調べています。

まず過去実験の60年間の年最大日降水量の平均は、加須のあるグリッドで145mm、春日部のグリッドで135mm程度です。これに対し、将来は条件により異なりますが、これらが20mm～70mmも増加し、100年確率日降水量は20～170mmも増加する結果になっています。したがって、将来、非常に大きな災害となる可能性があります。

■「防災」とは？

ここで改めて「防災」の意味を考えてみたいと思い

ます。

避難が重要であると言うことは何度も語られています。壊れたものを直し、次の災害に備えることも防災につながると思います。

「事前、事中、事後」すべての段階が防災と位置付けられます。

避難が重要であることは間違いありませんが、では避難ができたならそれでいいのか、ということをよく考えてみてください。「命さえあればなんとかなる」と、よく言われますが、災害によって、土地以外ほとんどのものを失う、職場も失う、という状況で生活設計が困難になる。ストレスから災害関連死される方もおられます。

そのような中で、とにかく逃げるだけではだめ、と、考える人が増えていると私は感じています。

災害関連死は、普段の生活になかなか戻れないということから起きています。ですから、普段の生活に速やかに戻す工夫がいると思います。

最近、事が起きてから対応するというのが普通になってしまっている感がありますが、篠原無然という社会教育の先駆者が大正時代に「病災の損害を思えば、予防の費用入れるほど経済」と言っています。また昭和9年に「室戸台風」が襲い、その年に寺田寅彦は「天災と国防」で「悪い年回りは、むしろいつかは回ってくるのが自然の鉄則であると覚悟を定めて、良い年回りの間に充分の用意をしておかなければならない」と書いています。

寺田寅彦が昭和9年に言っていることが、今そのまま通じます。

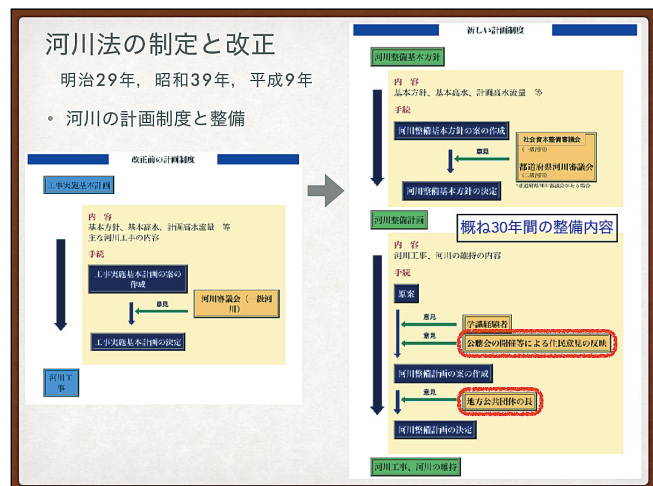
また、「津浪と人間」のなかで「昔の日本人は、次の世代のことを考えている。日本は西洋と違う国だから、その備えがある」と言っています。自分の代までに積み上げられてきたことを享受して、安全で豊かな生活ができているということを認識し、気候変動などで災害外力が大きくなっていることを踏まえ、受け継いだ時よりは少しでも良い状態にしていくことが重要ではないかと思います。

■河川法の改正

河川整備の法律は、平成9年の改正の時、長期的な方針である河川整備基本方針と、おおむね30年の整備の計画である河川整備計画の2段階になりました。河川整備計画は河川管理者の原案に対して、学識経験者の意見とか、公聴会の開催等による住民意見の反映という手続きが入っています。もう一つ、その調整されたものに対して、知事と市長村長の意見を聞くことになっています。こういう段階で住民の意見を反映して、住民が必要だと思うものを30年間の工事の中身として実施することになっています。ですから、国がやるんだからいいよ、ということではなく、自分達はこうしてほしいんだということを声を大にして言ってほしい。

そういうことの前に、そういうことを考えてくれる自治体の長を選ぶことが重要なのですが、普段から河

川管理者と情報を共有することが重要かと思います。
(図11)



(図11)

次にタイムについて紹介します。府民だより6月号にタイムラインの紹介がありましたので、まず、それを参考にしてください。

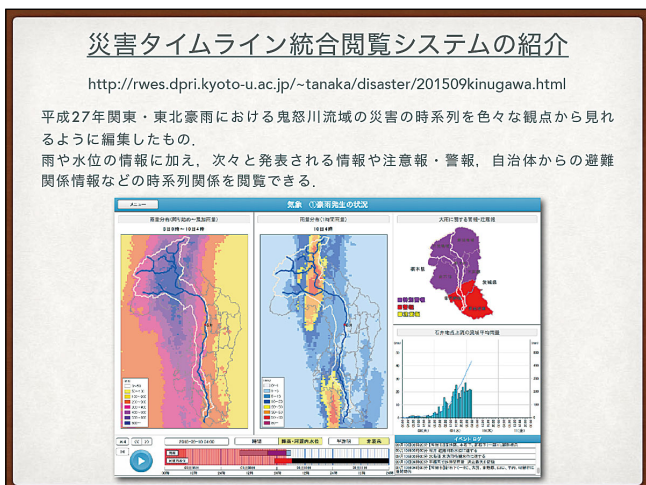
氾濫があった鬼怒川を管理している、国土交通省関東地方整備局の下館河川事務所が「マイ・タイムライン」というのを作っています。いろいろな教材が動画でも提供されていますのでご覧ください。

■災害タイムライン統合閲覧システム

鬼怒川災害の後で「災害タイムライン統合閲覧システム」というものが作られました。

平成27年の関東・東北豪雨における鬼怒川流域の災害の時系列を、いろいろな観点からみられるように編集したものです。大雨が降った時、何がどのように起きたのかということをすべて情報を集約して時系列で見れるシステムです。

特別警報が出てから何分後にどんなことが起きたのか、そういったことがわかるシステムになっています。(図12)



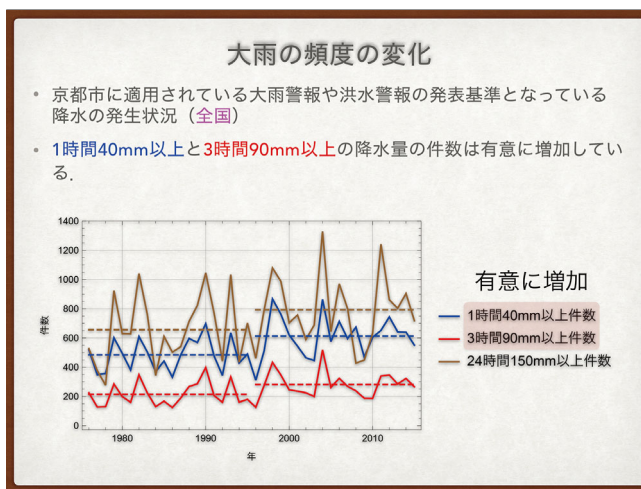
(図12)

災害での避難の時「自分は大丈夫」という正常バイアスがあると言われますが、あわせて「現状（維持）バイアス」があると言われています。変更について、人が受け入れに抵抗を示すことを言います。

一度決めたことは変えたくないという性質が人間にはあります。それを外から変えることは非常に難しいと言われていますが、グループだと行動を起こすスイッチを入れることができるかもしれません。人間は変更受け入れには非常に頑健であるということを認識して、グループや組織でこの現象を破っていくことでタイムリーな避難を実現していただけたらと思います。

■大雨の頻度の変化

京都南部の大雨警報と洪水警報の発表基準は、1時間で40mm以上とか3時間で90mm、24時間で150mmとなっていますが、このような雨は全国でどう変化しているのかを見ますと、1時間で40mm以上とか3時間で90mm以上の降水量の発生件数は有意に増加しています。(図13)



(図13)

一方、京都府南部でみると、警報発表基準となる降水が一度もない年もありますし、統計的には有意な変化はないという状況です。

記録的短時間大雨も増えています。平成25年9月16日に、初めて大雨特別警報が出されました。その時の鴨川左岸の様子がこの画像です。この火口のような所から水が出て来ました。そのまま雨が降り続けば堤防が壊れる危ない状態だったと言えます。(図14)



(図14)

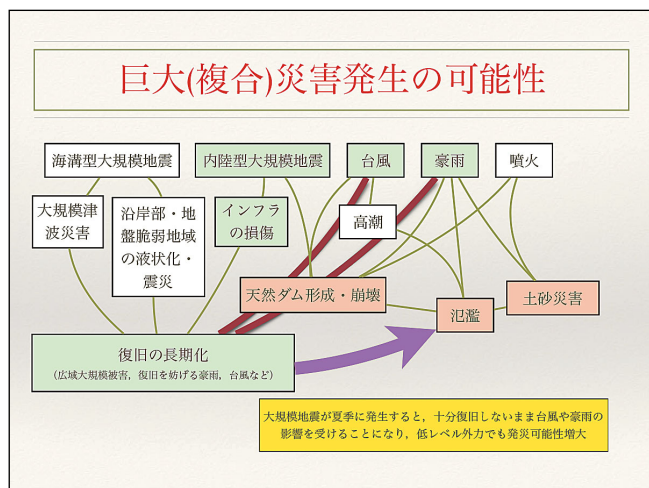
2004年の台風21号のとき、三重県伊勢市の新興住宅地で全員避難が完了した話の資料「伊勢・円座ものがたり」を配付させていただきました。すべての人に役

割を振り、いやでも顔を合わせるようにして、そうやって地域のきずなをつくっていったそうです。それが功を奏して、全員避難を完了することができました。なるべくたくさんの人が避難する、これはできると思います。でも全員避難を完了することは難しい。しかし、これは本当に大切なことなので、工夫をしていただきたいと思います。

災害が小規模の時は、人を助けられる人は多いけれど、助けてほしい人は少ししかいません。しかし、災害が大きくなると、助けてほしい人がどんどん増えてきて、助ける余裕のある人は少しになります。防災施設の整備とともに「防災体制」の整備が必要ですが、そのためには、防災に対する意識を維持すること、子どもも含めて地域全体で維持することが重要です。普段から考えておくことが大切です。

■巨大災害が発生したら、どうなる

最後に、巨大災害の発生の可能性と、いろいろなつながりがあるということを書いておきました。矢印を追って見てください。(図15)



(図15)

一度災害が起きてしまうと、避難所の暮らしからなかなか元に戻れないということが、九州北部豪雨でも示されています。ですから外力に遭っても災害にならない仕組みが必要です。避難だけで満足しているようではだめということです。

少々の外力では被災しないレベルに安全度を高めていく仕組みと不明者を出さない仕組みが必要です。不明者が出るとその捜索にたくさんの人が必要になります。

事前対策にも力を入れていただきたいと思いますが、それは自分達だけでは無理なので、府や国を動かすよりほかないです。真剣に国や府を動かしていただきたいと思います。

安全な所にいる人は避難したがない、自分の地域に無頓着な方がいらっしやると、全員避難は難しくなります。普段のコミュニティーの活動が大切です。コミュニティーというのは、いざという時、自然と内部での助け合いができて機能を発揮するのだと思います。ちょっとしたことが地域のきずなをつくり、地域全体を機能させるかどうかに関わってくるのだと思います。

ます。

地域のみなさんの顔が見えて、あいさつができる仕組みが重要だと思います。

京都は外力もそれほど大きくない、頻度も低く、他から見るととても恵まれていると思います。そのなかで大災害への対策に取り組む時間も十分ありますから、ぜひ頑張ってくださいと思います。

そして防災対策の先進地として、助ける側で活躍していただければと期待を込めて話を終わります。