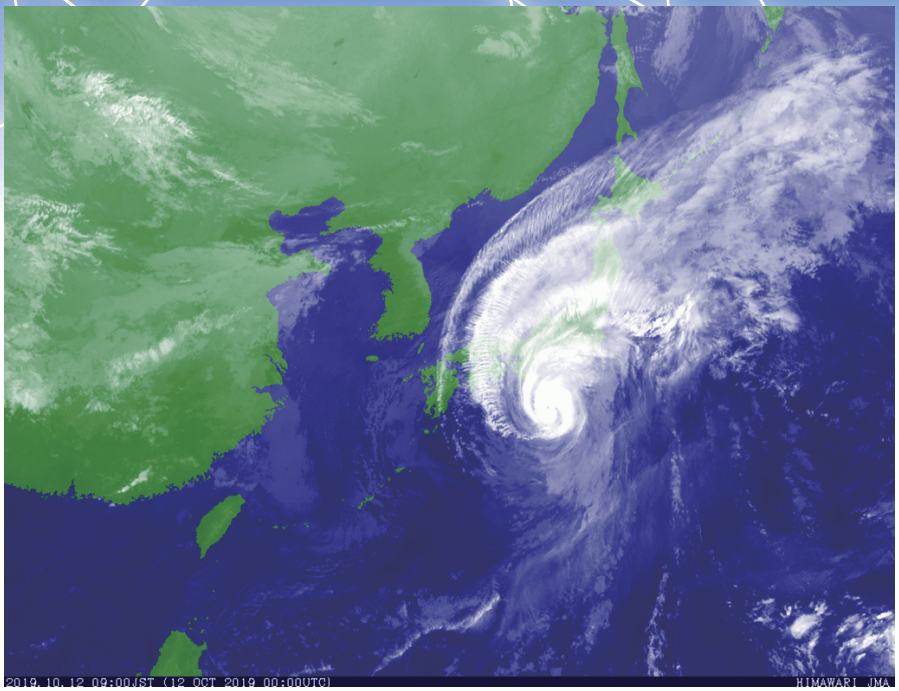
岩手大学地域防災研究センター
第23回地域防災フォーラム



「気象衛星（赤外画像）」（気象庁ホームページより）

令和元年台風19号災害に関する緊急調査報告会

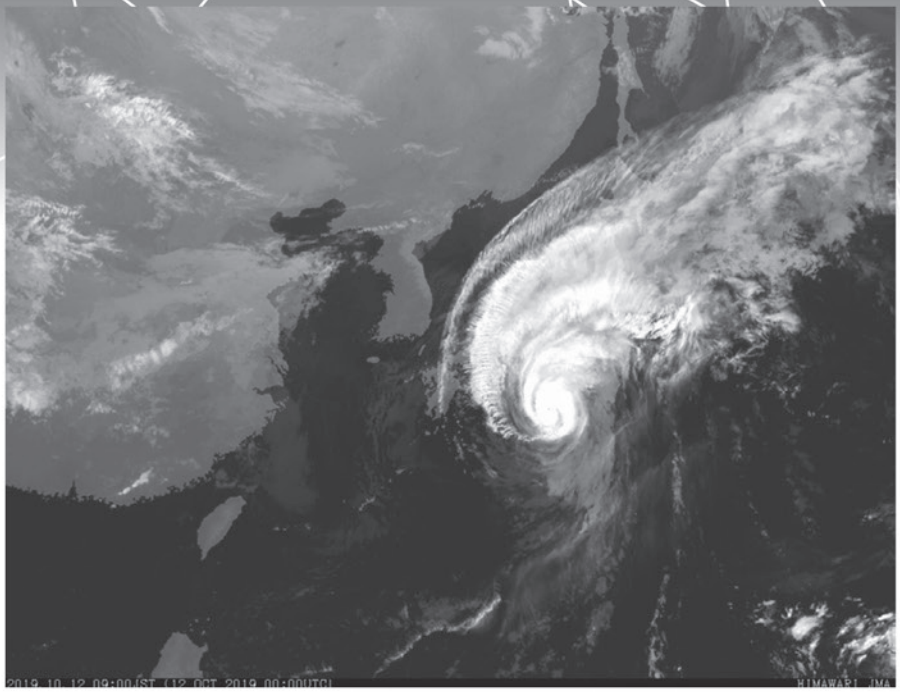
2019年12月21日（土）13:30～16:30
岩手大学理工学部キャンパス内　復興祈念銀河ホール

講　演　録

岩手大学
地域防災研究センター

岩手大学地域防災研究センター

第23回地域防災フォーラム



「気象衛星（赤外画像）」（気象庁ホームページより）

令和元年台風19号災害に関する緊急調査報告会

講　演　録

岩手大学
地域防災研究センター

目 次

開会挨拶 …… 3
理事（研究・復興・地域創生担当）・副学長　藤代博之

第 1 部　調査報告

1. 2019 年台風第 19 号による大雨の特徴と要因 …… 9
～ 2016 年台風第 10 号による大雨との比較～
盛岡地方気象台 土砂災害気象官　蒔苗　仁

2. 台風 19 号による岩手県の土砂災害の実態について …… 18
農学部（地域防災研究センター兼務）　教授　井良沢道也

3. 岩手県北地域の浸水被害の特徴についての調査報告 …… 27
理工学部（地域防災研究センター兼務）　助教　松林由里子

4. 台風第 19 号による山田町田の浜地区の被害概要と今後の課題 …… 35
理工学部（地域防災研究センター兼務）　教授　小笠原敏記

5. 令和元年台風 19 号三陸地域における避難行動について …… 41
～釜石市唐丹町の避難事例から～
地域防災研究センター　特任助教　熊谷　誠

6. 台風第 19 号における避難者の特徴 …… 49
～久慈市の避難所を中心として～
地域防災研究センター　教授　福留邦洋

7. 豪雨災害の課題と今後の取り組みについて …… 55
地域防災研究センター　客員教授　越野修三

第 2 部　総合討論 …… 67
「台風 19 号災害からの教訓と今後の課題」
- コーディネーター
  地域防災研究センター　副センター長　松岡勝実
- パネリスト
  第 1 部の各報告者

閉会挨拶 …… 82
地域防災研究センター　センター長　越谷　信

第 23 回地域防災フォーラム

「令和元年台風 19 号災害に関する緊急調査報告会」

＜日時＞ **2019 年 12 月 21 日（土） 13：30〜16：30**

＜場所＞ **銀河ホール** 岩手大学理工学部キャンパス内

対象 一般市民、自然災害研究者、防災関係者、教育関係者、学生等（どなたでも）

主催 岩手大学地域防災研究センター

共催 三陸復興・地域創生推進機構

プログラム

第 1 部 13：30〜

開会挨拶 理事（研究・復興・地域創生担当）・副学長 藤代博之

調査報告

1. 2019 年台風第 19 号による大雨の特徴と要因 〜2016 年台風第 10 号による大雨との比較〜
   盛岡地方気象台 土砂災害気象官 蒔苗 仁
2. 台風 19 号による岩手県の土砂災害の実態について
   農学部（地域防災研究センター兼務） 教授 井良沢道也
3. 岩手県北地域の浸水被害の特徴についての調査報告
   理工学部（地域防災研究センター兼務） 助教 松林由里子
4. 台風第 19 号による山田町田の浜地区の被害概要と今後の課題
   理工学部（地域防災研究センター兼務） 教授 小笠原敏記
5. 令和元年台風 19 号 三陸地域における避難行動について 〜釜石市唐丹町の避難事例から〜
   地域防災研究センター 特任助教 熊谷 誠
6. 台風第 19 号における避難者の特徴 〜久慈市の避難所を中心として〜
   地域防災研究センター 教授 福留邦洋
7. 豪雨災害の課題と今後の取り組みについて
   地域防災研究センター 客員教授 越野修三

休憩（10 分）

第 2 部 15：30〜

総合討論 「台風 19 号災害からの教訓と今後の課題」

コーディネーター 地域防災研究センター 副センター長 松岡勝実

パネリスト 第 1 部の各報告者

閉会挨拶 地域防災研究センター センター長 越谷 信

開会挨拶

第 23 回地域防災フォーラム
「令和元年台風 19 号災害に関する緊急調査報告会」

＜日時＞ 2019 年 12 月 21 日（土）13:30 ～ 16:30
＜場所＞岩手大学　銀河ホール（理工学部キャンパス内）

全体開会

【福留教授】 それでは時間になりましたので、ただいまより第 23 回地域防災フォーラム「令和元年台風 19 号災害に関する緊急調査報告会」を始めたいと思います。

開会にあたりまして、本学理事、副学長の藤代より開会のごあいさつをさせていただきます。藤代先生お願いします。

開 会 挨 拶

理事(研究･復興･地域創生担当)･副学長　**藤　代　博　之**

【藤代副学長】 ただいまご紹介いただきました、本学の研究、復興、そして地域創生を担当しております。藤代と申します。どうぞよろしくお願いします。

本日は、23 回目の地域防災フォーラムに、多数の方ご参加いただきありがとうございます。今日のような緊急報告会､実は平成 28 年の台風 10 号のときにも、同じように地域防災フォーラムとして開催しているように聞いております。

岩手大学では、特に、地域防災研究センターに非常に力を入れております。大学の中には、５つの研究センターが、全学施設としてあるわけですが、そのなかでも、防災研究センターの地域における位置づけは、非常に重要であると感じております。

当初は、約 10 年前に、当時の工学部の付属のセンターとして発足しております。そのあと、全学センターへ開所して、現在に至ってはいるわけですが、当初は、いわゆるエンジニアリングの部分を中心とした研究センターということで発足しました。

3.11 以降は、エンジニアニングのみならず、ソーシャルサイエンス、社会科学の分野も含めた、総合的な研究が必要だということを強く感じ、現在のように４学部が関わるかたちで、研究センターが活動しているわけです。

そこに非常に大きな意義があると思い、大学がやる研究、教育領域は、やはりサイエンス、あるいはエンジニアリングという主体がどうしても必要です。同時に総合科学としてのソーシャルサイエンスの必要性を入れた、大学ならではの活動ということが求められると思います。

大学では昨年国際防災・危機管理研究会議も開催し、現学長のもとで重点的に取り組んでいるということですが、阪神・淡路大震災以降、いろいろな防災研究センター、研究施設というのができています。やはりここには 3.11 を経験し、エンジニアリングのみならずソーシャルサイエンス、そして教育なども含めた、独自性が非常にあると思います。

今日、台風 19 号の研究、緊急調査報告会ということで、この後もこのような災害というのは、必ず起こるわけですが、サイエンス、あるいはエンジニアの観点で言えば、検証する、そしてそこから何かを導き出すことが、非常に大事なところだと思っています。

私自身は、どうやら少し違いますが、その検証をする、事実を明らかにし、それをどのように考えるかというところは共通したサイエンスの手法や手順を基本にやられていくものだと思いますので、今日は専門外ですが、いろいろ勉強をさせていただきたいと思っております。

７件の報告と、そのあとのパネルディスカッション、モニターが３台ありますが、ぜひ最後まで情報交換、情報共有をお願いしたいと思います。

簡単ですが、私からあいさつとさせていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。

【福留教授】 藤代先生どうもありがとうございました。それでは、ご案内にありましたように、第１部ということで調査報告へ移りたいと思います。それでは最初の担当の方ご準備をよろしくお願いいたします。

少し準備の間に資料等のご案内をさせていただきます。本日、複数の報道機関の方が取材に入っていらっしゃいます。もし写真、映像等に映るのは差し控えたいというような方がいらっしゃいましたら、受付等に個人でお知らせいただけれ

ば幸いです。

本日お手元に、このような封筒に入ったものが配られているかと思いますが、中に入っているものをご案内させていただきます。

本日のプログラムが１枚あります。そして同じような紙で印刷しているものとしまして、A4 の裏表で表側が地域防災フォーラム 2019 年台風 19 号災害に関する緊急報告会アンケートというのが裏表の１枚紙で入っているかと思います。お手数ですが、今日の報告討論等を聞かれて印象に残ったこと等、ご記入いただければと思います。お手数ですが、お帰りのときに受付等でお渡しいただけば幸いです。

今日、筆記用具がお手元にない方は、受付に言っていただければ少し筆記用具の数を用意しておりますので、どうぞ遠慮無くお声がけください。そのほか、本日、盛岡地方気象台から、洪水警報の危険度分布、土砂災害警戒判定メッシュ情報の活用ということで、カラーの印刷されたパンフレットがそれぞれ１部ずつ２種類、A4 の片面カラーになっています、カラー側のほうに警戒レベル４で全員避難をという、見だしが付いている両面印刷のものが１部入っていると思います。

以上が封筒の中に入っていると思いますが、もし、欠けているようなものがありましたら、受付のまでお声がけいただければ幸いです。

よろしいでしょうか、それではこれから調査報告に入りたいと思います。限られた時間のなかで盛りだくさんの発表を予定しておりますので、それぞれ発表の方には恐縮ですけれども、目安として発表時間を 13 分、ベルが８分、10 分、13 分で鳴りますので、一応 13 分で発表ということでご協力をお願いします。

そのあと、入れ替えを含めて 15 分で次の発表に進めるというかたちになっております。基本的に質問につきましては、第２部の総合討論のなかでいただければと思いますが、各発表がきちっと 13 分で収まって、若干時間に余裕があるようでしたら、時間が取れるようでしたら１つ２つ、事実関係だけその場で確認をしたいと思いますが、踏み込んだ質問に関しては第２部のほうで行えればと思っております。よろしいでしょうか。

申し遅れました、私、本日第１部の司会を行います、地域防災研究センター教授の福留と申します。どうぞよろしくお願いします。

それではお待たせしました。調査報告ということで、最初の報告に入りたいと

思います。最初の報告につきましては、「2019 年台風第 19 号における大雨の特徴と要因～ 2016 年台風第 10 号による大雨との比較～」 ということで、盛岡地方気象台の蒔苗さまのほうからご報告をいただきます。それではどうぞよろしくお願いいたします。

第１部

調 査 報 告

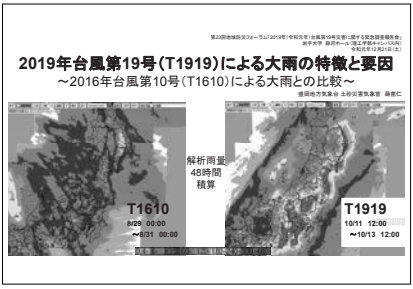
2019 年台風第 19 号による大雨の特徴と要因
～ 2016 年台風第 10 号による大雨との比較～

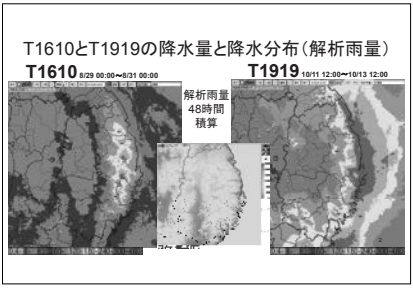
盛岡地方気象台　土砂災害気象官　　蒔　苗　　仁

【蒔苗気象官】　皆さんこんにちは、盛岡地方気象台の蒔苗と申します。私からはこのようなタイトルで説明させていただきます。サブタイトルにもありますとおり、台風第 10 号と比較しながら説明させていただきます。

ここに、T1919、T1610 とありますけれども、これは、地上天気図で台風を描画するときに使われる記号で、2019 年の第 19 号、2016 年を 10 号という意味があります。それを随所に入れておきますので、それでいま説明をしているのが、どの台風なのかについて確認をしていただければと思います。

最初のスライドですけれども、これは、解析雨量というレーダーと雨量計の値を基につくった雨量で、48 時間の積算雨量で表示しております。



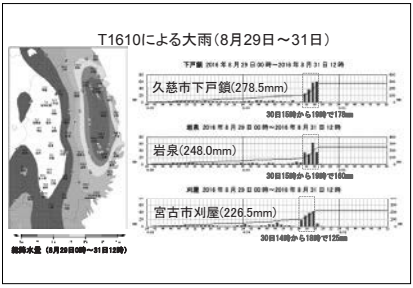


左側が３年前の台風第 10 号です、右側が今年の台風第 19 号です。ご覧のとおり、台風第 19 号のほうがものすごく降水量をもたらしたということがおわかりになったと思います。赤いところがだいたい 300 ミリを越えているところです。そのなかで紫色になっているところが 480 ミリを越えているところとなっております。

岩手県につきましては、ご覧のとおりです。少し分布に違いがありま

した。左側３年前の台風第 10 号ですけれども、北上高地の東斜面で広く降っているのがわかるかと思います。北上高地はこの辺にありまして、だいたい、1,000 メートルぐらいの高さのところを中心に降水量がまとまっているのがわかると思います。

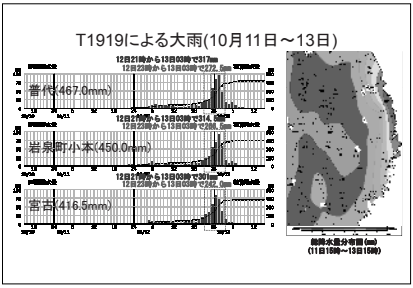
一方、今年の台風第 19 号ですが、海岸線付近を中心に、海上のほうに降水量が多かったというのがわかりました。この違いについて、なぜこうなったのかについてこれから説明していきますけれども、その前に特徴的なところを少し見ていきたいと思います。



こちら、３年前の 10 号のアメダスの雨量計の値から分布させたものです。ご覧のとおり、海岸線から少し内陸に入った北上高地の東斜面で、多く降っています。多いところでは、総雨量として、久慈市の下戸鎖で 278.5 ミリ降っておりました。あと、岩泉、宮古市刈屋で、ご覧のとおり 300 ミリ弱の降水量がありました。

４時間という短い時間で集中的に降っておりまして、下戸鎖では、178 ミリの降水をもたらしました。時間帯は 15 時から 19 時でした。これが台風第 10 号です。

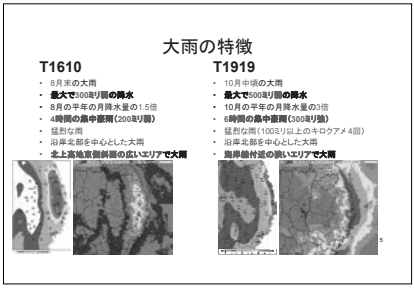
一方で、今年の台風第 19 号は、普代観測点で 467 ミリという降水量をもたらしました。普代はここです。次に多かったところは、岩泉町小本 450 ミリ、宮古 416.5 ミリという感じで、400 を越えて、500 ミリ弱の降水量をもたらしました。



そのなかで、普代ですが、４時間でまとめてみますと、272.5 ミリという雨をもたらしました。これは２、３年前の台風よりも多い量になります。よく見ると、６時間連続で 20 ミリ以上の降水がもたらされて

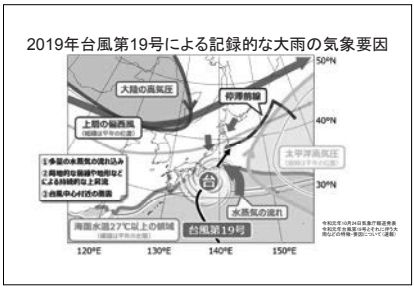
います。

この６時間で 317 ミリの降水が普代でもたらされました。300 ミリの雨を６時間で平均すると 50 ミリ以上の雨が、ずっと降っているような感じだったということになります。



大雨の特徴をまとめたものがこちらになります。ご覧のとおり、今年の台風第 19 号では海岸線付近で強い雨があったということになります。今日は、一番下の海岸線付近の狭いエリアで降水をもたらした、このメカニズムについて探ってみましたので、これについて報告したいと思います。

その前に、気象庁が今年の 10 月 24 日に速報的な解説を発表しましたので、これについて説明したいと思います。その解説のなかで使われていた図ですけれども、台風があって、その前面に停滞前線が書かれていますが、この前線が岩手県にかかっていました。気象要因をまとめたものが①、②、③と左のほうにあります。

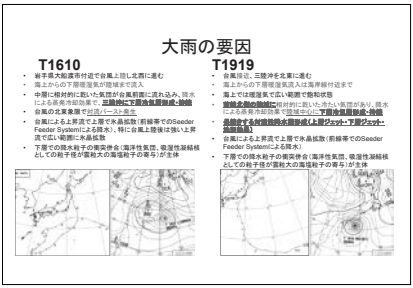


読み上げますけれども、①大量の水蒸気の流れ込みがあった。②局地的な前線や地形などによる持続的な上昇流があった。岩手県では、この②番が効いていまして、持続的な上昇流と書かれていますが、これが沿岸部の海岸線付近で形成されて大雨がもたらされています。それをあとでお見せしたいと思います。③台風中心付近の雨雲、これも接近してきましたのでこの影響もありました。

10 月の半ばですが、海面水温が日本の南で 27 度以上の領域が広くありまして、そこからエネルギーを蓄えて北上して北東進していくというような経路となっています。

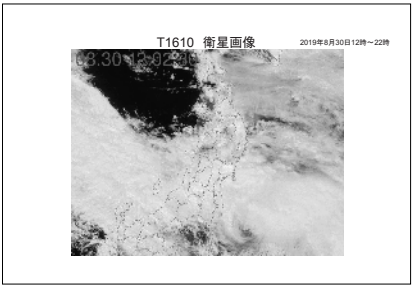
いま言ったことがこの天気図で示されております。台風が南のほうで発生

し、次第に北上し、いったん伊豆半島付近に上陸して、福島県沖に出て来て、それから北東進していったというのが台風第 19 号になります。



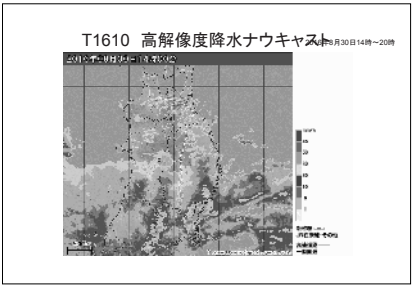
今日、比較する台風ですけれども、３年前の台風第 10 号ですが、日本海に低気圧、これは上空に寒気を伴った寒冷低気圧で、北のほうには高気圧、上空まで背の高い高気圧がありまして、台風が北西進するような流れを形成していたという状況がありました。それで、北上後に普通は東へ流れていくのですが、北西進したという結果になっています。

大雨の要因についてここにいろいろ細かく書いていますが、これについて、これから図を見せながら説明していきたいと思います。



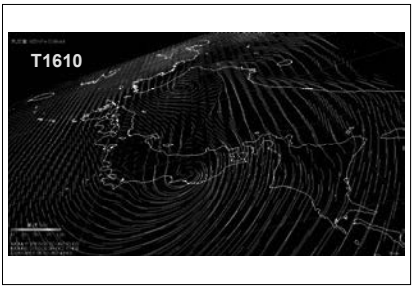
まず、台風第 10 号ですけれども、これは衛星画像で、可視画像です。三陸沖で急激に発達していくのがわかったと思います。何度かお見せしますけれども、三陸沖で、台風中心からずれたところの台風中心の北東象限で、これが発生しました。

研究者によると、これは対流バーストというものだそうです。これはよく熱帯付近では発生をしている現象ですが、岩手県、三陸沖で発生するのは珍しいことと言われてます。

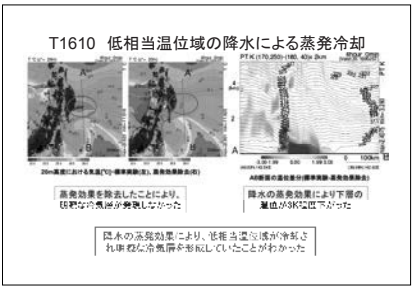


これをレーダーエコーで見たものがこちらになります。最初は前線帯での降水がありますが、あとから追いついてくるのが、この対流バーストによる降水です。ご覧のとおり紫色の表示になっておりまして、1 時間に 80 ミリ以上の降水を北上高

地にもたらしたという結果になっております。これを、動画で立体的に見ていただきたいと思って用意しました。少しお待ちください。



これが台風第 10 号のときの風の流れです。地上付近ではなくて、地上より少し高いところの 750 メートルぐらいの風です。台風の中心はここです。台風の上層のほうには暖かく湿った空気がたっぷりありました。そこからもたらされた降水がこちらになります。



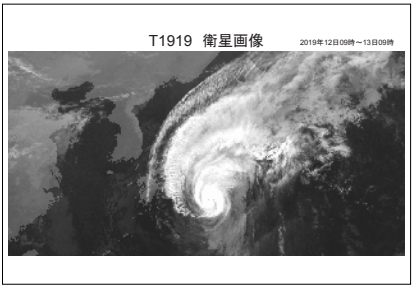
こちらは断面を切ったものです。気団の性質を示すもので、相当温位を使っています。比較的冷たい気団を緑色で、それで暖かい気団はオレンジ色で示しています。このような感じです。台風第 10 号は台風自身が北西進したことによって、暖かい気団を持ってきたということで、北上高地の東斜面に降水をもたらしました。

このときに重要な役割を果たしたのがこちら、三陸沖の下層にあった冷気層です。これが、台風が接近する前の前線帯で形成されていました。ちょうど、西から回り込んでくるような流れが中層にありまして、そこに上層から降水があるために、降水の蒸発効果によって、冷却されて、冷気層がここに形成されていました。断面で切ってみるとこのような感じになります。青いところが冷気層です。断面は平面図の A-B で切っています。

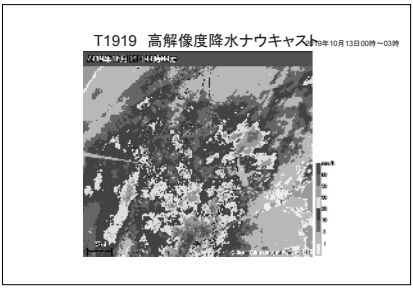
この冷気層あたりで上昇流が強くなって、対流バーストという現象が発生しています。対流バーストが発生したことで、どのような影響になったのかというのを以前調べてもらったのですが、それによって、降水が増えたという結果が出ています。

真ん中の図は、降水による蒸発効果を計算しないで、計算させた結果ですけれども、やはり降水による蒸発冷却というのがないと、冷気層がつくられ

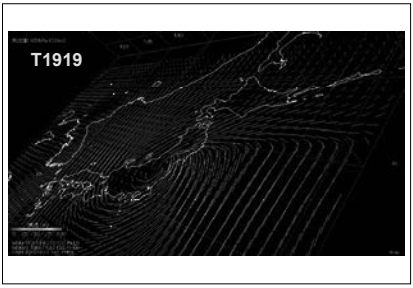
ないというのがわかりました。だからここがそのような降水の蒸発冷却があってつくられたもので、冷気層を降水によって維持してきたということがわかっております。



一方で、台風第 19 号ですけれども、衛星赤外画像ですが、広く白いエリアが掛かっていました。本州をすっぽり包み込むような大きさで大型の台風でした。もう何も見えなくなるぐらい真っ白な状況で、広い範囲で非常によく湿っていたといえます。



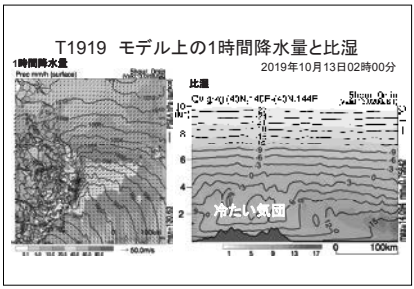
これが集中的に降った、0時から3時のレーダーエコーの図です。沿岸の部分に着目をしてほしいのですが、ちょうどここに、ずっと雲がへばりついているのがわかると思います。普通は上空の風に流されていくのですけれども、流されていかなくて、ずっとへばりついていました。このような大気の流れを立体的に見てもらおうと思います。



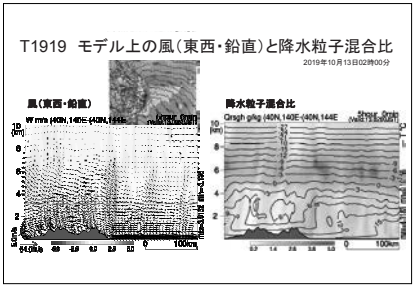
これも下層の 925hPa、約 750 メートル付近の風です。ちょうど岩手県付近が、北の風と南の風が収束するようなところとなっておりまして、ここで強い降水が表現されております。これはモデル上の計算なので、実際の分布とは若干違いますけれども、だいたい合っています。ここで風が収束して、降水をもたらしています。

東西で断面を切ってみました。そうしますと、ちょうどここに、冷気層を

示すような気団ができていました。色を付けますとこんな感じになります。これが冷たい気団です。そこに台風の温かい気団が接近してきまして、ちょうどこの接する部分で降水をもたらしました。



これが、夜の０時付近のデータで、いま一瞬変わったと思いますが、これが３時のデータです。



若干冷気層のごく低いところが、南に移動してきました。そして沿岸部で、集中的に降りました。これが台風第 19 号による影響です。このときの２時の雨の分布ですけれども、ご覧のとおり、海岸線付近に集中的に降っています。モデル上の計算で示した結果なので、若干北部の降水量が少なめになっていますが、だいたい分布としてはこのような感じになっています。

この北上高地の高いところまで暖湿気が流れ込んで来なかったというところが重要になります。先ほど冷気層をお見せしましたが、陸域に冷たい気団ができていました、温度にすると、６度から９度で断面図では鍋底のようになっていますけれども、このような温度の違う気団が、陸域の海岸線付近まであって、東の海上からは暖かく湿った空気が流れ込んでいました。

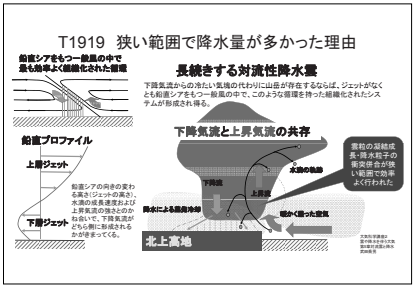
ちょうど、この海岸線付近で、上昇流を見てみましたところ、ご覧のとおり、この赤いところが上昇流の強いところなのですが、ちょうど海岸線付近で強い上昇流がありました。右の図は降水粒子混合比ですが、６度線と９度線の間に降水粒子を示す濃い緑色がありますけれども、ちょうどここで降水がもたらされたということがわかります。

上のほうにも赤いところがありますが、これは氷晶として存在しているところで、氷晶ですので、落下するときに時間がかかるのでここで滞留しているという状況になっております。メカニズム的なところをまとめておきたい

と思いますが、実は、台風の下層で東風、上空では西風という風の流れができておりまして、ちょうど岩手県付近で温かい空気が乗り上げるような状況になって、そこで降水をもたらすというような状況になっておりました。

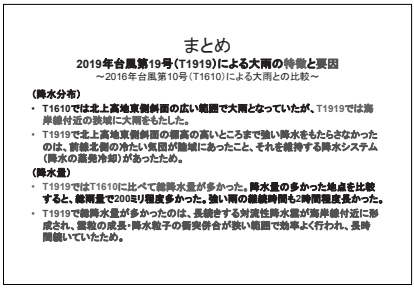
ちょうどこの海岸線付近で上昇流が発生しまして、この降水粒子の蒸発冷却という効果によって、下降流も形成されまして、冷気層も形成されました。このパターンがずっと、６時間ぐらい継続して形成されたということが、今回の事例のポイントになります。

これが長続きする対流性降水雲として、かなり前から集中豪雨などを説明するときに使われている図です。これは名古屋大学の武田先生が（もう亡くなった方です）が書かれている論文によく出てくる図になっております。



ここも重要なので説明しますが、ちょうど上昇流のところで、雲粒の凝結成長と、また降水粒子の衝突併合が行われました。これがこの海岸線付近の狭い領域で非常に効率よく行われたということが、今回の大雨の要因になります。

最後にまとめたいと思います。今回、私は降水分布と、降水量に着目をしてまとめました。読み上げます３年前の台風第 10 号では北上高地東斜面の広い範囲で大雨となっていました。台風第 19 号では海岸線付近の狭域に大雨をもたらしました。降水分布が異なる理由ですけれども、台風第 19 号が北上高地東斜面の標高の高いところまで強い降水をもたらせなかったのは、前線北側の冷たい気団が陸域にあったこと、それを維持する降水システム、先ほど説明した降水のメカニズムがあったためです。



一方、降水量につきましては、台風第 19 号では台風第 10 号に比べて、

総降水量が多くなりました。どのくらい多かったかと言うと、だいたい200ミリ程度多かったです。また強い雨の継続時間も２時間ほど長かったです。全部で６時間ぐらいの強い降水がありました。その理由ですけれども、台風第19号で総降水量が多かったのは、長続きする対流性降水雲が海岸線付近に形成され、雲粒の成長・降水粒子の衝突併合が狭い範囲で効率よく行われて、長時間続いていたことが挙げられます。

はい、私からは以上となります。

【福留教授】　どうもご報告ありがとうございました。少し時間が押しておりますので、いろいろご質問があるかと思いますが、先ほど申し上げたように第２部のほうでご質問を取りまとめます。どうも蒔苗さまありがとうございました。

それでは、井良沢先生のほうご準備お願いします。冒頭にご案内抜けてしまっていました、今回の報告会はネットにはありません。緊急報告会は、速報、途中報告ということですので、報告内容が後日また変わる可能性があるかと思います。本日のスライド等につきましては、一般の方で個人的に見ていただく分には差し支えないかと思いますが、ブログ等に、大概的にアップしたり、ほかの方にご紹介することについてはお控えいただけたらと思います。

報道の方におきましては、遠目に撮っていただく分には差し支えないかと思いますが、もしズーム等で、書かれていることがかなり鮮明に撮れるような画像を、画面を撮られる場合は、それを使用される場合はお手数ですが、それぞれの報告者の承諾、理解を取ってから使っていただければと思いますので、ご理解、ご協力のほうよろしくお願いいたします。

それでは続きまして、２番目の報告ということで、台風19号による岩手県の土砂災害の被害について、井良沢先生のほうからご報告をいただきます。よろしくお願いいたします。

台風 19 号による岩手県の土砂災害の実態について

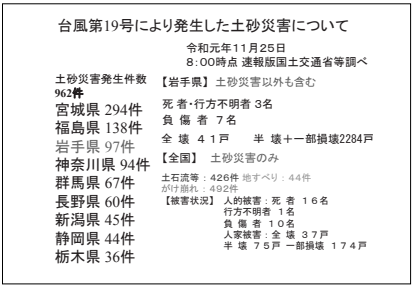
農学部（地域防災研究センター兼務）教授　**井良沢　道　也**

【井良沢教授】　岩手大学農学部の井良沢と言います。地域防災研究センターの兼務教員をさせていただいています。今回は、砂防学会東北支部の調査団として、その成果としてご報告したいと思います。

先ほどの蒔苗さんの雨の特徴についての発表は、4年前の台風 10 号と今回の台風を比較して、大変よくまとめられています。

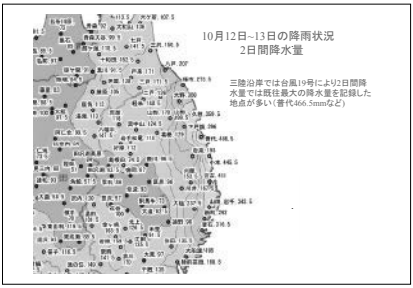
台風 10 号の災害も、この場で災害報告をさせていただいたのですが、今回の台風 19 号は前回に比べて、より土砂災害としての側面が強いのではないかと思っています。

国土交通省の方で、11 月 25 日時点で発表している土砂災害の発生件数は 962 件で、これは過去の一つの台風だけでも、土砂災害発生件数では、過去最大となっています。だいたい年間、全国で 1,000 件ぐらいと言われていますけれども、今回この台風だけでも、1 年分が全部発生したような感じの件数になっています。岩手県は 97 件で、全体の死者、行方不明者３名ですけれども、これは土砂災害絡みになっています。

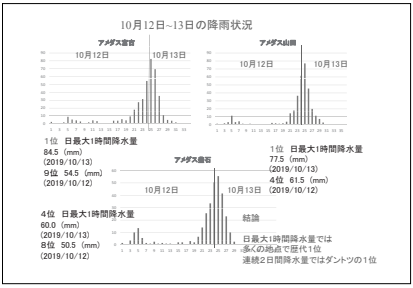


全国的には人的被害としては、特に、宮城県の丸森町では犠牲者が多く、全体では死者 16 名なっています。この理由として、先ほどかなり

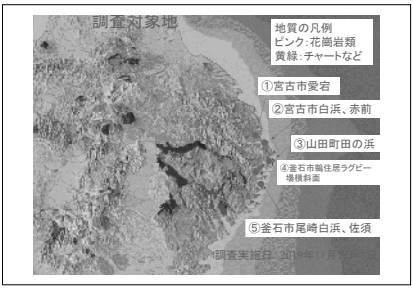
詳しい説明がありましたように、４年前の台風 10 号と比べても非常に沿岸部の降雨量ががすごく多い、そういう原因で先ほどの説明で、私もわかったような気がしました。



それで、私も雨を分析したのですが、宮古、山田町、それから釜石市ですけれども、台風が夜中の０時をまたぐかたちで雨が降っていますので、その最大１時間雨量ですと、宮古では１位、それから山田町でも１位、釜石のほうは４位ですが、２日間トータル雨量で見ると、もうこの沿岸地域が断トツで、飛び抜けて高い１位になっています。こうしたことが土砂災害の非常に大きな原因になったと思います。



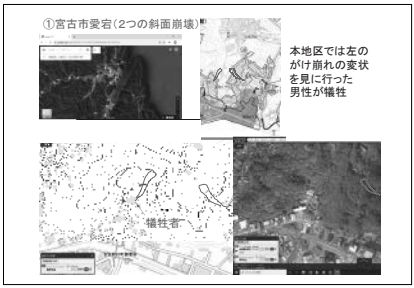
調査した箇所はこの北のほうから、宮古市愛宕、宮古市白浜、赤前、山田町田の浜、釜石市に竣工したばかりのラグビー場の斜面からも、斜面崩壊は発生しています。それから釜石市の尾崎白浜、佐須も実施しています。



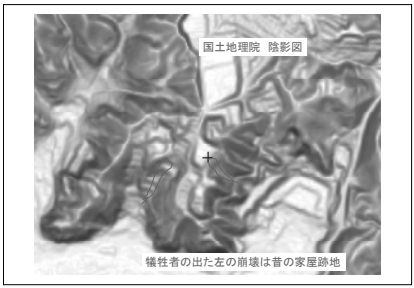
沿岸にたくさん雨が降ったということと、それから地質が、ピンクが花崗岩類、だいだい色が花崗閃緑岩とか、いろいろな名称がありますけれども、ここでは花崗岩類ということで、説明させていただきます。それから黄色い色のチャートもありますが、特に花崗岩類は非常に風化しやすい、代表的な地質で、そこにいままで降ったことがないような大雨が重なって、土砂災害を引き起こしたと考えられます。

北のほうから順番にいきますと、宮古市愛宕というところで、これは花崗

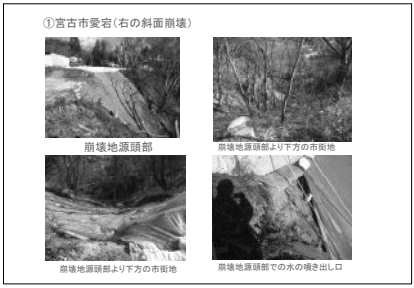
岩類が出ているところになります。市内に本当に近くて、家が密集をして沿岸に建っている、まちのつくりになっています。



ここは集中的な崖崩れという特徴があると思います。犠牲者を出したのがこちらのほうで、ここに住んでいた建物の方は、山に異変があるということで見に行かれて、それでまちの公民館との自宅との間に入ったあとに、たまたまこの崖崩れの崩土が入ってきて、お亡くなりになったと聞いています。ここは急傾斜の指定区域になっています。

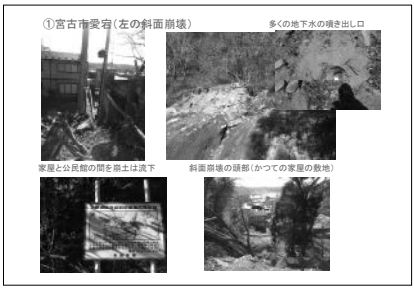


国土地理院の図面や、陰影図や赤色立体図など、いろいろ公開されています。陰影図のほうで見たのですが、崩壊というのは、遷急線から崩壊しやすいということが言われていますけれども、典型的にやはり遷急線から崩れていました。それから犠牲者が出た場所は、これは過去の家の建物、家の敷地でそこも崩れたらしい、そのような家屋跡地になっています。右側のほうも、これも斜面崩壊、これは幸いに家屋の被害はあったのですが、犠牲者まではいたっていない、そういう箇所になっています。



行ってみると、水の吹き出し口、これはよく地下水系でいう、パイピングとはおそらく違うかたちの花崗岩類の地層で、大量の雨が地下水に浸透したために、水が抜け出たあと、その水の吹き出し口がかなり明確に出ています。その証拠として下のほうがやはり洗掘されている現象が起こっています。

それからもう一つ、こちらのほうが犠牲者が出たところですが、ちょうどこの自宅の方が裏山がおかしいということで見に行かれて、ちょうどこの公民館と自宅に入ったところ、途端に風土が流下して、犠牲を出してしまったと聞いています。

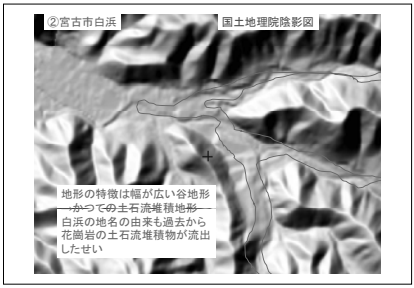


崩れたあとというのは、やはりここも水の吹き出し口を見られまして、ちょうど敷地の斜面になっています。急傾斜に指定されている場所になっています。

それから宮古市白浜、やはり白浜ということで、花崗岩の土砂が大量に出た地名という推測をしているのですが、ここでは今回の土砂災害では、岩手県ではたぶん一番大きい規模の土石流が発生しているという、場所になります。

ハザードマップが、いま公開されていますが、かなりこのハザードマップとの適合度はいいと思っています。今回崩れたところ、ここに本川と支川があるのですが、むしろ支川のほうがかなり大きく土石流が流下している。

地形的特徴として顕著なのが、すごく幅が広い谷が地形図上かわもわかり、どうしてその谷ができたかということですが、その下、今回土石流が通過したあとを見ますと、いまでも花崗岩の大きな巨歴が、流れた跡がありますので、やはり過去何回かここの場所では土石流が流下した、そういう谷地形で、そのような地形ができているのかなと思います。

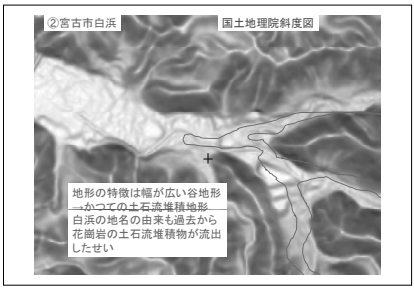


このような幅広い感じです。このようなところが過去の土石流堆積物の跡ではないかなということが今回調査でわかりました。実際に今回、本川と支

川では支川のほうがかなり土石流の量が多くて、これが被災をした前回のお宅になります。

やはり家の土台の下を見ると、その大きい石礫と小さい石礫が段々構造でこれは土石流の堆積構造ではないかなと思います。そのようなところにまた家が建ってくる。住民に聞くとやはり、自分が生まれてから土石流は発生したことがないということですから、今回のように発生したのは、蒔苗さんが説明したように、まれに見る大きな雨ではないかと思います。

逆に言えば広い谷だったからある程度、何波かの流れは、上流のほうで止めていて、これがもっと狭い谷だったらもっと下流のほうに流れていた、そういう危険性もあるのかと考えています。



土石流の発生した支川の上流にも明確に、土石流堆積物があったりしています。それから下の下流のほうでは今回、最近、土砂・洪水氾濫という呼び方をよくするようになったのですが、これは河川区域のほうに大量に土砂が流れ込むことで、川の断面がまったく飲み込めない状態になって、もう川の水が当然河道の中に入りきらなくなって出てしまいます。そのような現象が土砂・洪水氾濫で、この宮古の白浜と、それからもう一つ話すのは、宮古の赤前では明確に土砂・洪水氾濫が発生しています。

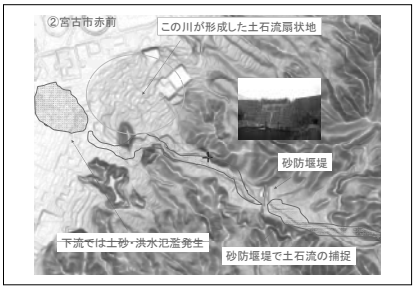
そのポイントとしてはやはり曲がった屈曲している場所とか、あとは橋梁のあるところは、やはり土砂や流木が特に詰まりやすいということがあり、

そのような場所では、土砂・洪水氾濫がすごく深刻に発生している場所もいくつかあります。

それで白浜では、ここが津波専用の避難所になっているのですが、土砂災害の避難所は別のところですけれども、津波の避難所に土砂が押し寄せて来た。あるいは、ここにコミュニティセンターがあるのですが、コミュニティセンターのほうも１メートル近く土砂と水に漬かっていた。

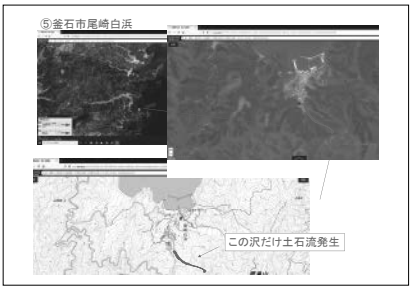
あと、下流への津波、防潮堤と、このあとで小笠原先生のほうから、ご紹介もあると思うのですが、こうした津波を防ぐ目的もこうした施設というのは、逆に、山から来る水や、土砂や流木に対しては、せきとめる形で、それが原因の一つということでもありました。

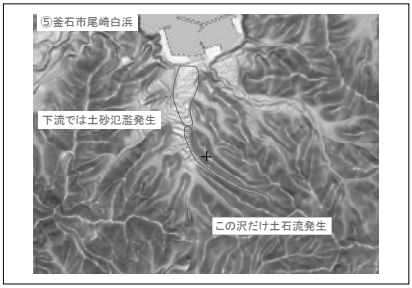
あとは宮古市赤前で、ここは重茂半島の付け根、津軽石の付け根あたりになりますけれども、ここは扇状地ですが、扇状地がすごく大きく出ていて、たぶんこの扇状地のこちらが首をくくったことでできた、大きな扇状地になっているのかと思います。



ここも花崗岩で、花崗岩というのは風化したり、あるいはもともと大きく切り出されるところで土砂が過去から大量に出ていた、そのようなものを物語っているのかなと思います。ここが、この範囲ぐらいが土砂・洪水氾濫が発生してきた場所になります。

上流のほうでは県の砂防堰堤があって、いったんこの上流に来た土石流は砂防堰堤でしっかりくい止めていましたので、多少なりとも効果は発揮していたと考えられます。ここは砂防堰堤ですけれども、ここで土石流をいったん止めました。またただその下にある昔の土石の堆積物が、今回の雨でまた再洗掘をされて、それが土石流化した。集落のほうに土砂が大量に流れ込ん





で、下流では土砂・洪水判断が発生していた。

今回、大きな崩壊は少なくて、過去にあった土砂の堆積物が再移動したかたちのタイプの土石流が、私たちの調査した範囲では多かったと感じています。

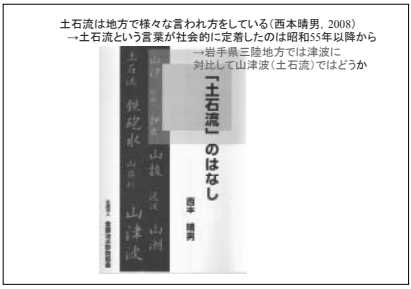
過去の土石流堆積物です。これが砂防堰堤で、砂防堰堤で上流から来た土石流を見ています。ここは白浜ですけれども、ここも白浜ってつきますけれども、ここの地質チャートです。チャートで、不思議なのはこの沢だけ、この狭い沢だけ土石流が発生しているのがすごく不思議で、ここはチャートというか、花崗岩とは少し違うのですが、ただブロック化して、崩壊しやすいという特徴があります。

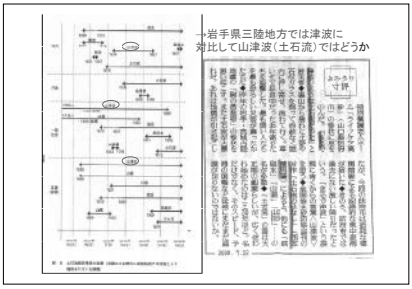
それで、まとめのところだけ言いますと、１点目、土砂災害は岩手県においてはもはや他人事ではないと、それから、岩手は私は勝手に「岩手型内水氾濫」と呼んでいますけれども、今回ほとんど内水氾濫と言われているのは、

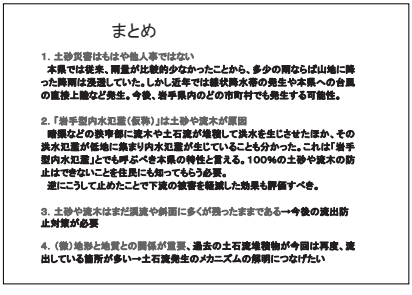
岩手の場合だと、土砂と流木が来て、詰まったものと考えられます。

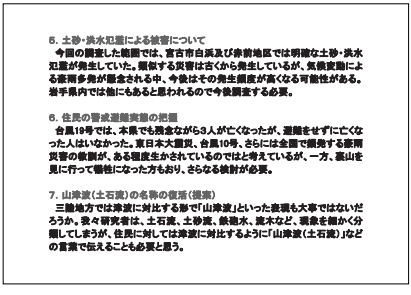
久慈市などでは、典型的な内水氾濫が起きていると思いますけれども、大部分は岩手型内小氾濫が発生しています。３点目、土砂や流木はまだ大量に斜面とか渓流に残っていますので、今後の対策は必要だと思います。

それから地形と地質の関係が、非常に重要だと考えています。土砂・洪水氾濫発生しています。それから住民の警戒避難の実態、今回も３名、ほとんど土砂がらみですが、やはり裏山を見に行くという行為がすごく危険です。それも含めて今回、警戒避難が、うまくいったところ多いと思うのですが、その辺を調査してみたと思っています。









最後に山津波ということで、新聞とかマスコミでもよく山津波ということを今回の報道でもよく言われましたけれども、土石流、かなり行政的な用語でもあるので、三陸では昔から津波に対する災害というかたちで、山津波という、山津波（土石流）とか、土石流（山津波）とか言うのですけれども、こうした言い方を復活させる方が住民に伝わりやすいというような感じも持っています。

少しオーバーしましてけれど、以上で、報告を終わりたいと思います。

【福留教授】 井良沢先生ありがとうございました。それでは、次の報告に移りたいと思います。少しお待ちください。

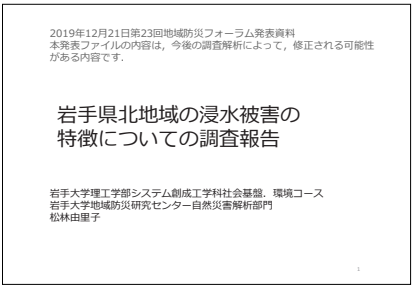
大変恐縮ですけれども、機材の調整が必要そうですので、順番を変更させていただければと思います。もともとのプログラムですと、３番目に小笠原先生のご報告となっていますけれども、機材調整の関係で恐縮ですけれども、先に４番目で予定をしておりました岩手県北地域の浸水被害の特徴についての調査報告ということで、理工学部地域防災研究センターの兼務の松林先生のほうから、先にいただければと思いますので、ご了解いただければと思います。

それではまず松林先生どうぞよろしくお願いいたします。

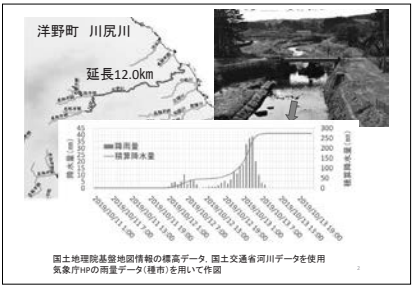
岩手県北地域の浸水被害の特徴についての調査報告

理工学部（地域防災研究センター兼務）助教　**松　林　由里子**

【松林助教】　ご紹介いただきました、松林と申します。岩手県北地域の浸水被害の特徴についてということでタイトルを付けさせていただいているのですが、実は私も県北と言いましても広いですし、今回、田野畑村や普代村などでの被害が、大変大きいのはわかっています。今回、対象にしているのが、洋野町と久慈市ということで発表をさせていただきます。

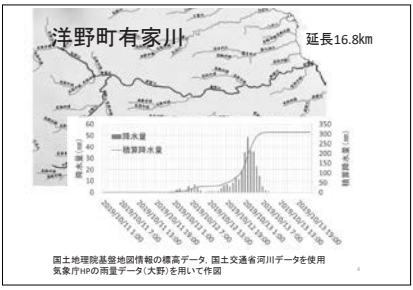


まず、どのような被害があったかを紹介をしていくかたちになりますが、最初に洋野町のほうから、川尻川という川で被害がありましたというのをご報告したいと思います。こちら浸水というわけではないかもしれませんが、水門の上から上流、こちらが上流です。川尻川の河口付近にある橋ですが、何が起きていたかと言いますと、実は道路が陥没をしている被害がありました。なぜ今回これをご紹介しようと思ったかと言いますと、実は川の上を水が超えたような跡があるわけではなかったのです。そしてこちらが対岸から見た様子ですが、川側から見ても特に護岸が壊れたような形跡がないですけれども、下の地盤の土砂が失われて、アスファルトの部分が落ちているというような状況になっていまして、これは護岸の隙間から、土砂がだんだんと流されていくような被害だったの



かと思っています。このような被害もあったということでご紹介していきます。

それから、こちらが洋野町の有家川の被害についてご報告をするということで、上よりまあ下も、こちらもかなりの雨が降っていて積算では 300 ミリを超える降水量があったところですが、今回、ご紹介したい被害の状況としては、有家川のふ化場の浸水被害についてということをお話ししたいということで、こちらの写真を持っております。



Google Earth でいろいろ切り取った写真を使わせていただいていますが、こちらの青で書いてある線が、河口になります。こちらが河口で漁港があります。漁港は実はすごく砂が堆積しやすい場所ですが、今回は関係はないのですが、何が起きたかと言いますと、こちらにふ化場があって、岩手県の一番北部にあるふ化場ということですが、サケの稚魚をこちらで育てて、川に放流するという事業をやっております。

こちらもちろん、2011 年の津波の際にも大きな被害を受けまして、それが 2016 年の台風 10 号でも被害を受けております。そして、今回の台風 19 号でも被害を受けてしまったという、本当に数年に２回も被害を受けていて、大変苦労をされている場所と思っております。

何が起きたかというと、こちらの川から越流するかたちで、ふ化場のほうに大量の泥水が流れ込んでいるということで、これは、被害があったあとに、おじゃましたときの

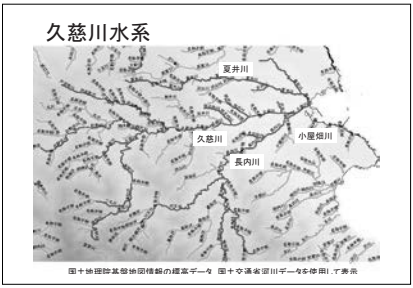
様子ですが、こちらが川でこう流れてくる場所で、一応堤防があるのですが、そちらを超えるかたちで水が入ってきました。

いまご覧をいただくと、ふ化場のプール、こちらでサケの稚魚を育てたりする水槽があります。こちらにふ化施設がありますが、こちらは場長のサワジリさんからいただいた被害があった当日の写真ですが、10 月 13 日の朝、有家川が流れていくところで、先ほどご覧をいただいた堤防から、水をどんどんとかなりの長い区間、水が超えて来て、実はこの下に先ほどの水槽があるのですけれども、何も見えない状態になっております。

上側の河口周辺、海岸には大量の流木が出て来ておりまして、有家川上流の山からたくさんの流木が出ているということもわかりました。また、周辺では八戸線の線路の盛土が崩れるというような、治水の緩みが土砂の災害において、起きています。こちら夜が明けて、沈水被害が収まったあとですが、台風 10 号のときに比べて比較的短時間で、この水が抜けたということだったのですが、土砂が残ってしまって、水槽中に飼っていた親サケも、すべて流されてしまったという被害が出ておりました。

次に、久慈川の水系の保全についてお話ししたいと思います。久慈川は、夏井川、久慈川、長内川、主にこのような河川が合流し、河口へと流れ出すようなかたちになっています。久慈川の周辺ですと、例えば、こちらのトヨ川とか、沢川です、こ

ちらの被害も大きくて、家屋の浸水などが起きていますが、今回お話をするのは夏井川のほうと、小屋畑川のお話をしたいと思います。これは井良沢先生からも、岩手県型の氾濫、土砂に関連をした氾濫だということでご紹介があって、私もそうだと納得したのですが、夏井川の周辺、夏井川沿いをずっと見ていきますと、やはり沢から流出した土砂が暗渠、水路に詰まってしまって、そこから水があふれ出るという被害のかたちが多く見られました。



こちらも、用水路が土砂でせき止められているところですが、地形の特性上、河川と山の間に集落があったり、道路が走っていたりというところが多く、道路の下を通る暗渠が詰まってしまうというのが多く見られました。

そしてこちら赤丸で示しているところが、そのような土砂の流出と、あふれたものが確認をされたところなのですが、各沢、各沢でこのような暗渠が詰まるような被害が出ているというのは確認できました。

次に、小屋畑川の被害の報告をいたします。小屋畑川は今回台風 19 号で岩手県内でもかなり大きな浸水の被害があった場所になると思います。小屋畑川というのは、久慈川に合流をする長内川のさらに支線になりまして、地図上で言うと、こちらの真ん中に流れている川が小屋畑川ということになります。

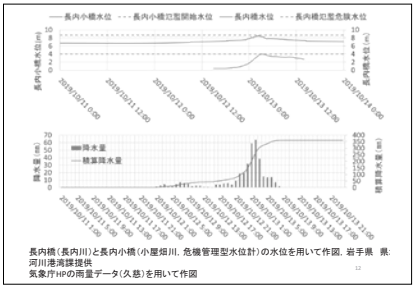
三陸鉄道北リアス線と、国道 45 号が、このように並行をして走っている川になります。こちらでどのような被害があったかということを写真で載せているのですが、例えば、こちらは床上の浸水被害があった公民館の写真です。そして、こちらが流木が川からの越水に伴って、流木やゴミなどが引っかかっているのがわかると思います。

また、護岸が崩れるような場所もあります。こちらが道路が洗掘されまし

て、ここから住宅街のほうに水が流れ込んで行った場所になります。この小屋畑川の沿線でずっと越流、越水がありまして、周辺の住宅の浸水があった場所になります。

また、これは小屋畑橋という橋ですが、そちらも道路が洗掘されて、しばらく通行止めになっていたという場所です。特徴的だったのは、この家屋、特にこの右岸側の家屋の周辺では大量の土砂、砂がたまっている場所がありまして、ここも実は水路に砂が埋まっていたものをこう掘って開削した跡ですが、砂山ができているのがわかるかと思います。これも先ほど井良沢先生がおっしゃっていたような土砂と関連した浸水の被害になると思います。

高度の状況と、そして長内橋と、長内小橋、小屋畑川の水位計の様子をこちら表示させていただいているのですが、ご覧いただきたいのは、実は浸水のうち、高さが違うのは当然ですが、水位の高さが違うことではなく、このタイミングがほぼ同じであったということと、雨量のこのピークのところです。これがあとで久慈市内の避難報告ということで、福留先生からのご発表があるので、関連するかと思うんですが、深夜まで強い雨が降りまして、浸水がピークに達したのが、12 日から 13 日にかけての 0 時付近で浸水が起きています。この時間に避難を呼びかけたら避難できなかった、という住民の方もいらっしゃったとうかがっています。



長内橋（長内川）と長内小橋（小屋畑川，危機管理型水位計）の水位を用いて作図，岩手県 県河川港湾課提供
気象庁HPの雨量データ（久慈）を用いて作図

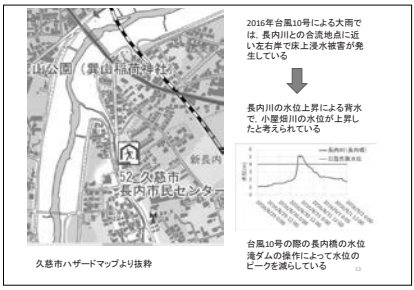
先ほど台風 10 号のときも、この小屋畑川に浸水があったと言ったのですが、そのときに浸水があったのは、この長内川との合流地点との近くでした。いわゆる排水によってこのような浸水被害が起きていたと考えられています。

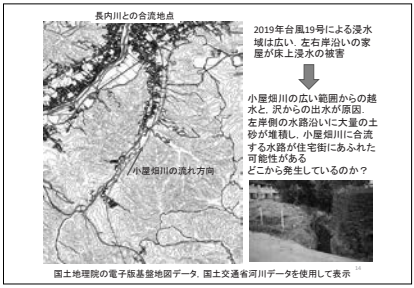
ただし、今回はそれだけではなくて、実はこの合流付近だけではなく、広

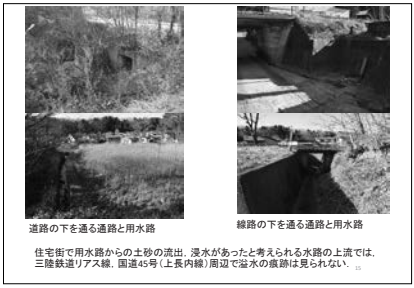
い範囲で浸水被害が起きています。また、先ほどこの砂山の写真をお見せしたのですが、実はこの山のほうから小屋畑川に合流する川沿いでの被害が大きかったと考えられます。

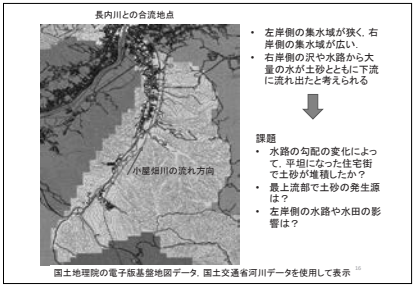
ということで、実は山のほうで例えば、土砂災害や、土石流が起きているかというのを見てみたのですが、そうでもないというのが、歩いて調査をしてみた結果です。上流側で大量の土砂が発生したりということはなくて、道路や線路の下を通る暗渠では、水のあふれた形跡などはありません。

これに関しては、これからの課題、検討課題としたいと思っているのですが、実はこれ集水域の様子を色分けして見たものですが、小屋畑川沿いの集水域というのは左右で大変偏りがありまして、左岸側のほうが狭く、右岸側のほうがとても広いということになっています。こちらの沢川からは、このように河川というか、水路がたくさん発達をしておりまして、水が流れ込むと、そしてなんらかのかたちで土砂と一緒にこの水が流れていって、水路の勾配というのは山の上から住宅街に近づくに連れて緩やかになりますから、そこで土砂をたくさん堆積させるような効果があったのではないかと予測をしています。









これを踏まえて考えますと、実は右岸側のほうでは、この山からの出水によって、つまり、小屋畑川からの出水以外の原因での浸水がかなりの影響を及ぼしていまして、逆にこちらの集水域の小さい左岸側の領域では、小屋畑川からの直接の越水による浸水が大きかったのではないかというふうに考えています。これに関しては今後シミュレーションも含めて、検討の課題とさせていただきたいと思っております。

以上で私の報告を終わらせていただきます。

【福留教授】　どうも松林先生、ご報告ありがとうございました。

少し時間を、お待ちいただければと思います。その間にご発表をなされた先生には、大変恐縮ですけれども、いままでの報告のなかで少し事実関係等簡単な要望とか、もう少しわかりにくかった、確認しておきたいような点がありましたら、ここで少し聞きたいと思いますが、いかがでしょうか。

【南教授】　岩手大学の南と申しますが、松林先生と井良沢先生の岩手型内水氾濫とした意味が、いま一つわからなくて。土砂が豪雨災害にとって、ともに災害の元になるというような、なんとなく普通のことのように思うのですけれども、それをそういう岩手型と言っていることの意味についてもう少し教えてください。

【井良沢教授】　すみません、勝手に岩手型内水氾濫と名付けているのですけれども、その内水氾濫は、やはり大きい川と小さい川、中小河川があって、大きい川のほうは水位が高くて、中小河川の川が耐え切らないというかたちで、小さい支川のほうから越水するパターンが多いのです。

岩手県ですと、北上の本川との支川である砂鉄川が氾濫したことがあり、典型的な内水氾濫ですけれども、今回は、松林先生もおっしゃったように、土砂と流木が大量に出てきて、支川に行きつくと、ボックスとか橋梁がありますので、そこで単純に停滞して、そこから水がどっとあふれるような、タイプを勝手に呼んでいます。そういう意味で内水氾濫と呼んでいるのですけれども、原因が根本的に違っているということです。

内水氾濫はいくつか出てきていますけれども、今回、そちらも早く追えないかなということで考えております。

【南教授】　わかりました、ありがとうございました。

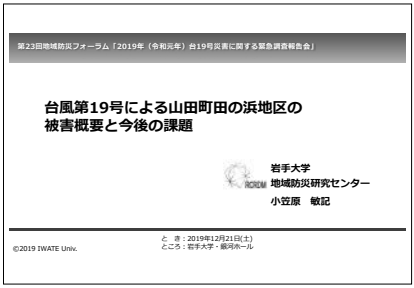
【福留教授】 どうもありがとうございました。のちほどの討論でも、東日本でいろいろ起きているなかでの岩手の特徴というのはなんなのかというのは、また改めて少しやり取りがあるのではないかと思います。

それではお待たせしました。理工学部教授、地域防災研究センター兼務の小笠原先生のほうから、「台風第 19 号による山田町田の浜地区の被害概要と今後の課題」ということで、ご報告をいただきます。では、先生、よろしくお願いします。

台風第 19 号による山田町田の浜地区の被害概要と今後の課題

理工学部（地域防災研究センター兼務）教授　**小笠原　敏　記**

【小笠原教授】　今日はこのようなタイトルで発表したいと思います。主に山田町の田の浜地区についての、どういった特徴があったのかというところと、あと被害の概要、それと少し皆さんも報道等で知っていると思いますが、あそこがかなり浸水したと、どれぐらいの浸水、その雨量が、どう影響してきたのかと、そういったあたりと、あとこのようなことに対して、どう対策を取っていくべきかというところを話していきたいと思います。



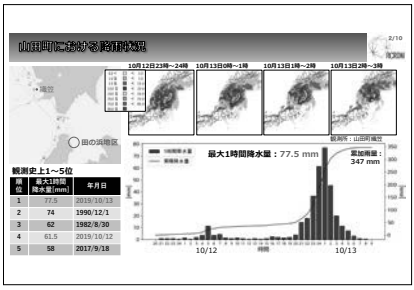
最初は、当日の降水状況。冒頭からかなり雨の話があったのですけれども、やはり山田町の田の浜地区においても、10 月 12 日から 13 日にかけて、深夜に大量の雨が降っているというところで、特に１時、２時あたりで最大の１時間降水量が 77.5 ミリということで、これは観測史上最大という記録を取っております。さらにその１時間前も 60 ミリを超えるような雨が降っていまして、これも４番目に相当する時間雨量であったというような状況です。

このような夜中に大量の雨が集中的に降ったところが、この地区の特徴的な降水と考えます。

どのような被害が起きたかと言うと、基本的には、ここに震災後の緑地公園としての盛土がここに築いていたというところで、大量の雨が降ってきたのと、大量の土砂が流れ込んできたというところで、ここの盛土の排水能力がじゅうぶんに機能できなくて、プールのような状況になったと。下のほうに、そのときの状況の写真が載っているのです。

ここは準用河川の女川が、この地区の真ん中を流れているのですけれど、これは部分的に暗渠の状態になっていまして、その暗渠に雨水だけではなくて土砂が流れ込んできたことによって、その暗渠の部分が閉塞されてしまって、出水機能を失ってしまったということで、ここの上の道路が、ちょうど山から流れ込んできた雨が道路を伝わって流れ込んできたというような状況かと考えられます。

そのときに1番に書いてあるとおりですけれども、このあたりが、痕跡から見ると、だいたい 1.45 メートルぐらいの浸水をしていたということです。このあたり一帯が1階部分から浸水しているような状況です。ちょっと小さくて見えにくいのですが、118 棟程度の家屋被害が出ているという状況でした。



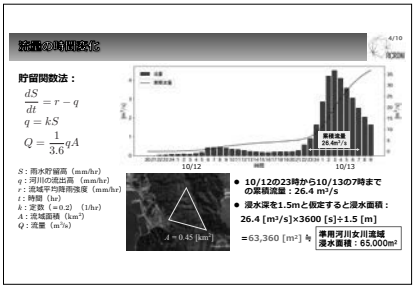
ここの青い部分が、65,000 平方メートルという浸水面積になっていました。これはどういった雨が元になっているのかというところで、少し雨量を計算してみました。よく河川工学等で使っている貯留関数法というものです。基本的には流域を一つのバケツのようなものと考えて、そのバケツに上から雨がたまってきて、下から、そこが穴が開いていてそこから出ていくというような関数になっています。それを元に最終的には流動を出しておくと、基本的には雨の分布とよく似たようなかたちになっています。

このときに流域面積も指定してやらないといけないので、グーグルの地図から、なんとなく雨水回路、山の見えるあたりを区切ってやって、そうするとだいたい 0.45 平方キロメートルぐらいになっていた。そのあたりの水が、ここに流れ込んできたと仮定して計算してやりました。

では、そのさっきの 65,000 平方メートルの浸水面積は、どこから来ているのかなと思い、10 月 12 日の 23 時、この黄色の矢印の間です。この間の累積雨量は、だいたい 26 トンぐらいになります。先ほど浸水深が 1.45 メートルぐらい来ていたので、仮に 1.5 メートルと仮定してやると、ざっ

と計算してみると 63,000 平方メートルぐらいになる。ですので、結構近い値は出たと思ったのです。

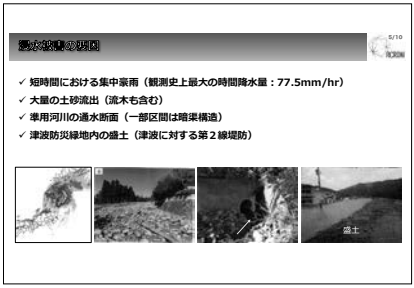
やはり短い時間で降った雨が、山にあまり浸水することなく、この平野部に流れ込んできたのだなということがわかります。それとともに水だけではなく、土砂も流れ込んできたというところが非常に被害を拡大させた要因かなと思っております。



その浸水被害の要因を、ざっとまとめてみますと、基本的には短時間による集中豪雨です。先ほども言ったように、観測史上最大の 1 時間当たり 77.5 ミリという雨が降っているという状況と、あと大量の土砂、プラスこういった流木が流れて、ちなみにこれは道路です。道路にこのような大量の土砂が流れいっていると。ここも舗装されているところと、途中から舗装されていない部分、砂利道のところも、かなり浸食されて土砂が流出しているような状況が確認できています。

もう一つ、準用河川の通水量、一部区間が暗渠であった。これが暗渠部分の上流から下流に向かって水が流れ込んでくるのですけれど、だいたい 90 センチぐらいの直径になっていまして、水だけだったら流れるような可能性が高いのですけれども、そこに土砂が入ったが故に詰まってしまってあふれてしまったというメカニズムと思います。

さらにもう一つ被害を拡大させた誘因として、この緑地公園の盛土、これが水をせき止めてしまったというところですね。ただし、これはわざとするというわけではなくて、津波に対する大前提の役割をしているというところです。



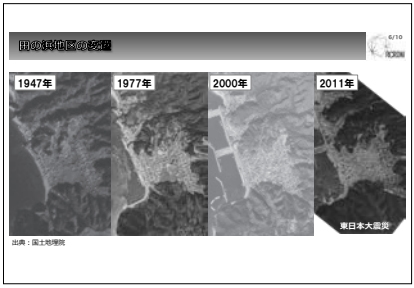
では、津波に戻ってみると、これは田の浜地区の変遷なのですけれ

ども、やはり 1947 年から、沿岸、海岸近くに居住があって、山のほうにも居住があるというような状況が徐々に増えていったと言います。震災前は、ほとんど平野部に住宅があったということです。

東日本大震災では大部分が被災していると。このあたり一帯、山側が一部残っている。先ほどの緑地公園の盛土が、だいたいこのあたりに、たぶん位置付けられているという状況です。

このような津波で大きな被害を受けたということで、どうしたら津波から守れるかということで、いろいろ検討しているわけです。これは津波のシミュレーションの結果を表しています。仮に防潮堤を T.P.12 メートルの高さに築いてあったとした場合でも、東日本大震災級の津波が来ると、先ほどの田の浜地区は、ほとんどのエリアが浸水してしまうという結果になっていると。

そのようなことを踏まえて、では、どうするかということで、ここの海側のところは、非住居区域に指定しまして、ぎりぎりのところで緑地公園として盛土を築いたといういきさつがあったということです。



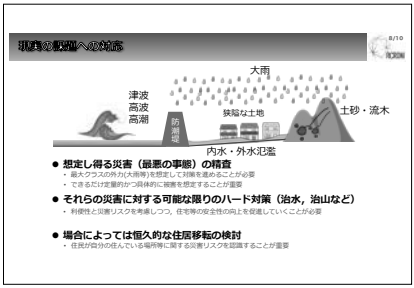
これも踏まえながら、では、現実の課題への対応をどうしたらいいかというところで。三陸地方は、非常に辺境な土地が、平野部がすごい狭い部分で、山が、すぐ背後にあるというところです。海側は津波、最近では高潮なんかも押し寄せてくる、大雨が降れば、山からは土砂、流木が流れてくるだろうと。平野部は、どういった状況が起きるかと言うと、長い水害、水氾濫が起きるだろうか、非常にいつも災害と隣り合わせというのが、すごくわかるのです。

では、そういったことがわかるならば、やはり想定し得る災害、最悪の事態の精査をしないといけない、だから可能性を限りなく調べると。それに対して可能な限り、やはりハード対策です。

人の命を守るのも大事なのですけれども、住んでいる人にとってみたら、家とかが被害に遭うというのは、相当経済的にダメージが大きいと。そういったことに対しては、やはりできるならばハードで治水・治山、そういった対

策を取っていかないといけないだろうと思っています。

それを全部ハードでやっていくと、では、費用はすごいかさんでしまうといったときには、やはり場合によっては、恒久的な住居移転、それは、やはりバランスを見ながら、投資と移転とどちらがいいか、そこには、やはり住民が、自分が住んでいる場所に関して災害リスクを認識することが重要だということが考えられると思います。



最後は、三陸地方に限らず全体で、今後の防災・震災対策の在り方としてまとめたものです。基本的に、ここ最近では時間雨量が 50 ミリを上回る豪雨が全国的に増加し、それは傾向として多年度で右肩上がりになっていると。その雨の降り方が、すごく局地化・集中化・激甚化しているというのは、もう明らかな事実になってきていると。

そういったなかで、われわれが住んでいるところというのは、結構脆弱です。都市部に住んでいると、盛岡に限らず、北上川は、すぐ近くにあるのですけれども、そこに大雨が降った場合に、かなりの被害が出てきます。ただし、いままで被害が出ていないので、ハードは整備が進んでいて、住民の皆さんは、安全性を過信しているという状況です。

実際、盛岡に大きな被害があったら、なかなか自分で、どう行動していいか、判断していいかというのができないのではないかと。だから、もう少し真剣に考えないといけないのだろうなと思います。

比較的発生頻度の高い豪雨に対しては、やはりハード対策も取っていきましょうと。想定を超えるような豪雨に対しては、少なくとも命を、これは勇気が要ることと、あと経済に対して破滅的な被害を発生させないということです。

やはり皆さんで、想定し得る災害に対して、横のつながりを大切にしていかないといけない時代になってきたのだろうなということで、最後にこのように書いております。

時間が過ぎました。これで終わりたいと思います。ありがとうございました。

【福留教授】 小笠原先生、どうもありがとうございました。

少し次の時間がある間に、報告のなかで用語とかで、少しわかりにくいことがあれば。

【男性A】 よろしいでしょうか。

【福留教授】 はい、お願いします。

【男性A】 すみません、小笠原先生、盛土というのは、その地域を上げたあとですね、だいたい。

【小笠原教授】 いえ。

【男性A】 どういう意味ですか、盛土は。

【小笠原教授】 盛土は、土の堤防を盛土と言います。土で盛ったものを盛土と言います。

【男性A】 では、堤防を指すわけですか。

【小笠原教授】 堤防もそうです。

【福留教授】 線路の下とかでも盛っているから、盛土は。

【小笠原教授】 はい、盛土はですね、高く盛っている。だから土地全体を高くすれば、土地全体が盛土になります。

【男性A】 はい、わかりました。

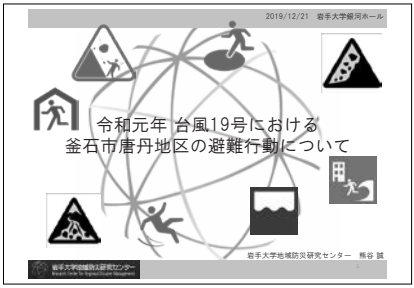
【福留教授】 それでは５番目の報告としまして、「令和元年台風 19 号三陸地域における避難行動について ～釜石市唐丹町の避難事例から～」ということで、地域防災研究センター特任助教の熊谷先生から、ご報告をいただきます。よろしくお願いします。

令和元年台風 19 号三陸地域における避難行動について
～釜石市唐丹町の避難事例から～

地域防災研究センター 特任助教　**熊　谷　　誠**

【熊谷特任助教】　地域防災研究センターの熊谷と申します。

今日は、釜石市の南部にある唐丹地区での、本当に小規模な避難の事例を少し細かくお話させていただきたいと思います。最終的には、たぶんこの唐丹という地区がリアス地形の一応典型的なような場所でもありますので、同じような事例がほかの地区でもあるのではないか、もしくはこれから起きるのではないかということで調べさせていただいています。



まず、釜石市唐丹町の本郷という地区に入りました。もともとここは津波の被災を、100 年前の明治三陸津波からみても何度も受けている地域です。津波被害については常習的な地域ですけれども、今回は水害の被害で、実際に避難行動が起きたという場ところです。

場所的には尾崎半島の南側、湾の奥に位置する地区です。明治・昭和三陸津波、それから東日本大震災でも、地域の標高の低い箇所が大きな被害を被ってきたところです。

特徴的なのは昭和三陸津波のあと、1934 年に集落全体を高台に移転している点です。ですが高台移転したあとに、皆さんもご存じと思いますが、移転した跡地に、防潮堤もできて、だんだん元の標高の低い地区に住宅が建ってしまい、今回の東日本大震災でそこが被災したというお話がありますが、本郷地区でもそういうことが起きています。

ここ唐丹本郷地区では東日本大震災の際には、ほとんどの住民が率先して

高台へ避難をしていて、１名を除いて地区内で犠牲者は出ませんでした。およそ 120 世帯が生活しているところですが、津波の浸水範囲については、このように明治、昭和、今回東日本と、広くなっています。

この緑色の網がけのところが昭和三陸津波後の高台への移転先ですが、ご覧のとおり山間のところからの斜面に高台移転地が造られています。ご想像のとおり、若干、土石流ですとか、急傾斜地の災害が心配される場所になっています。ここでの災害が起きてしまって、避難も生じてしまったお話をさせていただきます。

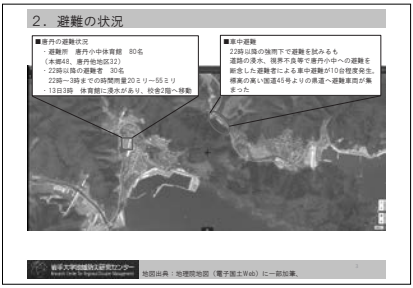
唐丹本郷という地区ですが、標高が低いところは津波で流されたので、少し高台にあがったところに、家屋が建っていて、ここはかなりはやい段階から避難の動きがみられました。もともと津波の経験からも避難することに慣れている高齢者の方も多いので、だいぶん多くの方が避難していたのですが、地区の中には、いざとなったら２階に上がるつもりだとか、自分の住宅の位置なら大丈夫だろうとか、さまざまな理由で残られた方もいたのですが、最終的に災害が起きて避難する、しかも雨の降り方など状況が悪いなかで避難せざるを得ないことが起きていました。

実際、本郷地区には、土砂災害とか洪水時の避難場所がありません。ですので、隣の小白浜というところに避難しなければいけないのですが、このあと当日の雨量の変化を見ていただきますけれども、真っ暗になって夜半過ぎに、どんどん雨量が増えていくなかで、避難をしなければいけない状況が起きていました。

本郷の避難状況としては、明るいうちから暗くなってまでで 48 名の方が避難されていいました。ですが 22 時から３時までの時間雨量が 20 ミリ、50 ミリのかなり強い雨が降っている段階でも避難が起きているという状況がありました。

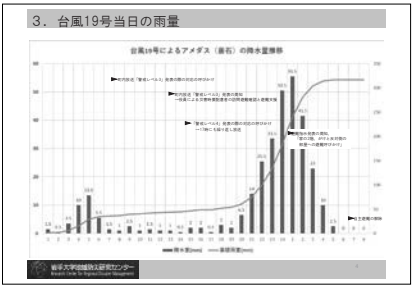
また一番雨がひどいときには、やはり視界が悪い、それから車で移動して

も、かなり危険な状況でして、ここからいったん低地に下がって、坂を上って、国道にアクセスする少し高めの県道のところで車中避難を強いられるというような状況になっていました。



時系列を見てみますと、このような雨量の推移があったのですが、この地区には自主防災組織はありませんが、かなり昔からの漁村地域ですので共助の下地もあって、自治会それから消防団がしっかり動いていました。ですので、釜石市からの避難準備ですとか、避難勧告の情報が出るのが昼過ぎなのですが、それよりも前、朝の段階から町内での防災無線で、「そういう情報が出るだろうから準備しておいて」ということを、きっちり伝えています。

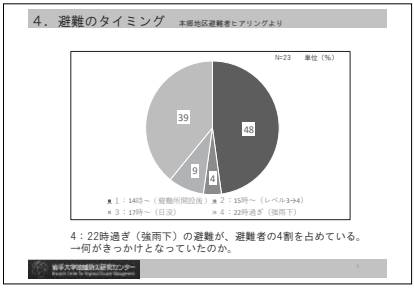
そのあとにも高齢者避難準備情報が出たとか、警戒レベルが３にあがった、避難勧告が出たというのをその都度、防災無線のほかに戸別訪問も含めて呼びかけを行っています。この日の日没が 17 時ですが、明るいうちに何度も情報を伝えて必要に応じて避難を呼びかけているようなところでした。ですが、最終的に避難指示の発表があって、その後、あるいはその最中に災害が起きて、避難するというような状況が起きていました。



では、その避難所に避難された方に避難所に行かれた時間をうかがいました。23 世帯分うかがって、一番多かったお答えが 48％で 14 時の避難所開設直後から行ったという方でした。

そのあとの避難時間をどういうふうに区切っていったかと言うと、15 時に警戒レベル３から４に引き上げられていますので、その引き上げがあったとき。それから日没が 17 時ですので、暗くなってからの移動もかなり危険なので、そこでいったん区切って 17 時以降の人たちを分けました。

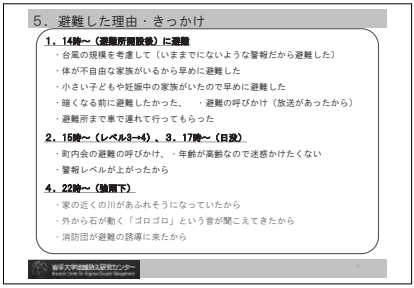
それから最後に 22 時過ぎ、この時点で強雨下になるのですけれども、そこで区切って 22 時過ぎに移動した人たちを分けました。これが 39%、４割いたという状況でした。では、何をきっかけに、そういう避難の状況になっていったのかということを戸別訪問のヒアリングで細かくうかがってみました。



結果的には、22 時以降の強雨下で避難しなければいけなかった方々、ここで書いているところですが、「家の近くの川があふれそうになっていたから」、「外から石がごろごろ転がる音が聞こえてきたから」というような理由を挙げられていました。。これは実際に崩れているのですけれども、そういう状況が発生していたようです。

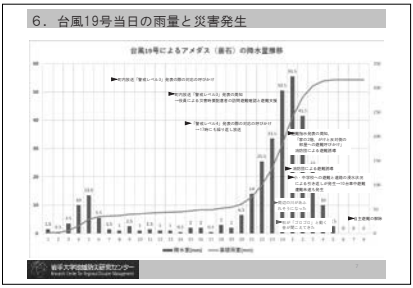
それからそういった状況が発生しているということで、消防団が避難の誘導に向かって、ほぼ避難を促されるようなかたちで避難したというのが、この 22 時の段階での動きだったようです。

それ以外は 14 時の避難所開設ですとか、それから 15 時からの警戒レベル３から４への引き上げ、17 時の日没を先読みして自分たちの行動を判断したようです。例えば「避難に時間がかかる」とか、「子どもがいるので、やはり心配だ」とか、それから「暗くなる前に避難したかった」という自分の状況や先の状況を意識しての行動があったようです。あとはこちらの高齢者の方も自治会の人から「避難所まで車で連れていくよ」と呼びかけられたのに対して、「じゃあ、お願い」といって避難所まで連れていってもらうといった動きがあり、状況を考えてすぐに動くということもありました。



時系列で見ると、実際このようなタイミングで、警報等の情報を無線で放送していましたが、時間が 22 時を過ぎるとだんだん雨量も増えていき、周辺の川があふれそうに

なった。また石が「ごろごろ」と動く音が聞こえてきたというのが、夜中の23 時から 24 時ぐらいだったという証言があります。それを受けて消防団が避難誘導に動いていますが、避難所である小中学校への経路やトンネル周辺道路の浸水、土砂流出のせいで車で避難した人たちが立ち往生してしまって、県道の少し高いところで車中避難せざるを得ない状況だったことがわかりました。



これを図上に示ししますと、こういうかたちになっています。実際、「ごろごろ」という音がしたと、崖か何かが崩れたのではないかという場所では、家屋の後ろ斜面が崩れていたり、ここは坂になっているのですが、そこの法面が崩れて土石が流れだしています。ここでは、かなり石の流れるあるいは崩れる音が大きくて怖かったとうかがいました。当時は、そうした状況に、消防団が駆け付けて、住民の方の避難がはじまったということでした。逆に、こちらのほうの奥のほうですけれども、奥の斜面から岩塊が落ちて土砂が流れ込む。

もう一つ危なかったのは、実際ここの本郷から小白浜という避難所で避難する途中で、実際ここの道路が、もうすでに冠水に近い状態の水位だったそうですけれども、車で入っていって、そのなかでドアを開けてしまったか、降りようとしたところ、激流に流されそうになった高齢者の方がいて、もしかしたら流されていたかもしれないというような状況があったようです。

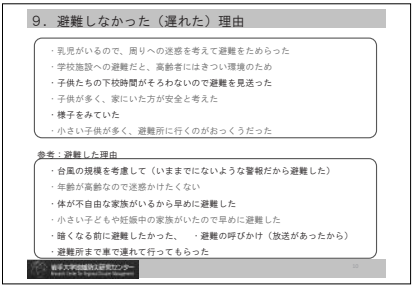
この唐丹は、何度も津波の被害を受けていますので、防災については結構関心があるというか、嫌がらない地区という印象があります。東日本大震災のあとに、今度は高台に移転する、もしくは復興地を造った場合には土砂災害が心配になるだろうということで、釜石市が津波被災地域を含む市全体を小地区に分けて、土

砂災害の避難地図を作成していました。この地図は行政の調査・計算結果から危険渓流ですとか、土石流警戒区域などを示しているものに地域住民の過去の災害経験や災害発生事例を加えたものになっています。これに合わせて見ると、やはり予想されていたところで災害が起きています。

このような地図があったのですが、やはり避難しなかった、避難が遅れたという事例があり、様ざまな理由で前もっての避難行動を取らなかった、あるいは取れなかった人たちがいました。その理由を伺ったりすると、「子どもがいるので、周りへの迷惑を考えて避難をためらった」、それから「高齢者には学校施設への避難はきつい」、「子どもが多くて家にいたほうが安全だと考えた」、「子どもを避難所に連れていくのがおっくうだった」、「大丈夫だと思って（避難を）見送った」という、いわゆる正常性バイアスもあったようです。

これに対して、前もって避難した方たちに避難の理由を尋ねると、「高齢で迷惑をかけたくないから」、「小さい子どもがいるから早めに避難した」ということが挙げられていた。こうしたことから、高齢であることや年少者がいるなど、避難者の年齢は、避難を促す理由にも、見送る理由にも挙げられているので、避難所や避難場所の整備、誘導・受入れの仕方や工夫によっては、有利に進められる方向がありそうだと考えながらお話をうかがっていました。

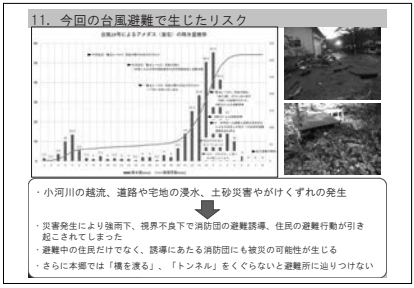
今回、台風で生じた災害とリスクということで、宅地付近での崖崩れ、斜面崩壊が起きました。これに触発されて危険な状況下でも、避難行動が引き起こされてしまったというところですが、問題が他にもありまして、ここ本郷は隣の小白浜に行くまでにトンネルを通らなければいけないのです。



もう皆さん、水害の話をたくさん聞いているので、おわかりかと思いますけれども、ここの唐丹の地区では、小河川の通じるところはどこも同じ、宅地に続く土砂災害や崖崩れが起きました。また、災害が起きたので強雨下、視界不良下でも消防団が避難誘導したり、住民の避難行動が引き起こされてしまいました。

ここでは住民の避難だけではなくて、消防団もかなり危ない状況で活動をしているということが起きてしまっています。また、橋を渡る、それからトンネルをくぐって避難場所までアクセスしようとする状況がありました。普段、防災の図上演習やワークショップで水害や津波を想定すると、参加者の皆さんも「橋を渡る」、「低いところに近づく」、「浸水箇所に近づく」などの行動は「危ないこと」と認識されますし、「危ないよね」と口にされますが、今回の事例では、こういったことが意識から抜け落ちてしまっているようでした。つまり、自宅周辺で災害が起きたことで危険な状況と判断し、追い出される形で避難行動を取るが、周囲も浸水が進んでいて、結果、危険な場所に近づいてしまったという、状況が起きていたようです。

最後、これはまだ調べつつある状況で、はっきりしたことは言えませんが、この三陸の漁村集落については、明治・昭和三陸津波の復興事業で高台移転を行った地域が 30 カ所ほどあります。



これらの箇所は、リアス地形ということもあり、結構似ている場所もありまして、開削しやすい地形、もしくは緩斜面などを利用したところが多くて、もともと土石流の危険、それから急傾斜地の崩壊などの危険を背負っているところがあります。津波の被害に追いやられて高台に集落を上げたという状況から、今度は水害・土砂災害のリスクが潜んでいるということを含めて考えると、今回の唐丹のような状況

は、ほかの地区でも起きるのではないかと考えています。

ほかの地区についても、土石流ですとか急傾斜地との関係、それから避難場所、避難所が橋を渡る、もしくはトンネルをくぐらなければいけない配置であれば、またそこの避難場所へアクセスしなくても、水害と土砂災害をやり過ごすための対策が必要ではないかとも考えています。こういった視点で徐々に調査を進めていこうと思っているところです。

以上でございます。

台風第 19 号における避難者の特徴
～久慈市の避難所を中心として～

地域防災研究センター 教授　　福　留　邦　洋

【福留教授】　ご存じの方も多いかと思いますが、今回の台風 19 号、東日本をかなり広域に被害が出ました。全国ではピーク時に 23 万人を超えるような避難者の方が出ております。

私も、これを改めて調べて驚いたのですけれども、避難指示の対象になったのは、東日本広域で約 205 万人、そしてさらに避難勧告の対象になった方が 592 万人ということで、合わせると 800 万人近い方が避難指示、もしくは勧告の対象になっております。23 万人という非常に多くの方が避難しているわけですけれども、避難対象や避難指示になった方の母集団から考ええますと、実際指定避難所に避難された方は、だいたい 2.9%ということになります。

一方、岩手県内では今回の台風 19 号で、ピーク時には約 1 万人の方が、いわゆる指定避難所のほうに避難されています。岩手県におきましては、避難対象は 92 万人ということで、岩手県の人口のざっと４分の３、４人のうち３人が今回の台風 19 号で避難の対象になったということです。

ただし、岩手県の場合は、避難準備による高齢者の避難対象から含めてカウントしていますので、全国に比べますと、かなり早い段階からの方も母集団に入っていますので、結果的に避難された方の割合は、全国平均よりも小さな数字ということになります。

今回は、この岩手県の中の久慈市に着目して、実際に避難所の方がどういうかたちで避難をされているのかというのを､少し見ていきたいと思います。久慈市の場合ですけれども、10 月 12 日から 13 日にかけて、もうすでにいろいろな先生からご報告がありますように、記録的な雨が降りました。

その結果、小屋畑川、宇部川、夏井川といった河川で越水氾濫などが起きました。ただ久慈の場合は、大きな河川として久慈川と、先ほど松林先生か

らもご紹介がありました長内川という河川があるのですけれども、こちらについては、今回氾濫は起きておりません。また排水溝、用水路などがあふれ、いわゆる処理ができなかったかたちであふれる内水氾濫というのは、市街地などで見られました。

久慈では最大 937 人の方が 22 カ所の指定避難所で避難されたということです。久慈の人口が、いま約 35,000 人ですので、これで計算しますと、ほぼ全国平均に近い 2.7%の方が全市で避難を、いわゆる指定避難所のほうに避難をされたということになります。

浸水等による建物被害ですが、約 1,000 棟、そのうち特に小屋畑川の流域で、全壊、大規模半壊の住家が発生しております。

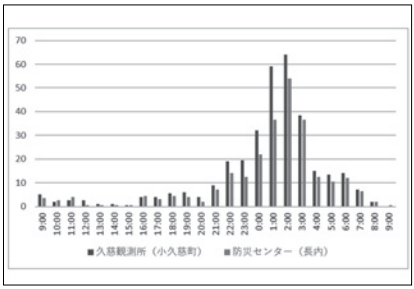
先ほどの松林先生のご報告にもありましたが、長内川の支流に当たる小屋畑川というところで越水氾濫などが起きて大きな被害になっております。

これが小屋畑川の現在の様子ですけれども、普段はかなり水の少ない川で、見てのとおり川幅もそんなにない川になります。
よく見ていただきますと、ちょうど腰高の窓の下のところまで水が来ていることが読み取れますので、50 センチ以上浸水しているということで、かなりの家屋で床上浸水の被害が出ております。

いま見ていただいたような住家が、ちょうど長内川と小屋畑川の合流部分あたりで、かなりたくさん見られるのですけれども、今回避難所

として着目したのは、この小屋畑川の下流部分、長内川との合流に近いこちらの指定避難所での避難者がどのように避難したかということを、避難者名簿の閲覧、また当時の避難所の運営をされた職員さんからヒアリング、また消防防災課の職員さんなどへ資料依頼をさせていただきました。

久慈の避難勧告などの状況ですけれども、久慈の場合は、こちらにも書いていますように、全域に対して発令されています。11 日土曜日も午前中 10 時の段階で、すでに避難準備、高齢者等に避難開始の呼びかけ、同日の午後３時、15 時には避難勧告、そして日付が変わる直前の 23 時 40 分に避難指示というかたちになりまして、日付が変わった 13 日の午後２時過ぎに災害発生情報というかたちになっております。



これは久慈の中の特に小屋畑川に近いところの観測所の１時間雨量の推移です。ほかの先生からも少しお話がありましたように、こちらの久慈におきましても、日付が変わってから、零時台、１時台、２時台といったところで、極めて激しい雨が降っているということが読み取れるかと思います。

このピークが、このぐらいの時間になるということを、少し記憶にとどめられて、次からのお話を聞いていただければ幸いです。

こういった降水の状況のなかで、先ほど紹介した避難所で、避難者が、どのような時間に実際に避難してきたかということを、これは名簿から到着時間で整理したものです。こちらの避難所は、12 日土曜日の午前 10 時の段階で避難所として開設されているわけです。12 日土曜日の激しく降る前の段階で、このぐらいの方が避難しておりますが、12 日土曜日の暗くなってから、いったん避難する方が、数が減ります。

そして、ちょうど日付が変わるころ、かなり雨が激しく降ってきてから、かなりの方が避難してきているということが、こちらの到着時間別の避難者数の推移から読み取れるのではないかと思います。

これが全体の避難の様子と言うか、時間別の傾向ですけれども、これを、

これから少し属性で見ていきたいと思います。こちらが、いま見ていただきました避難者の方たちが、どういった年齢の方が避難したのかというのを再整理したものです。

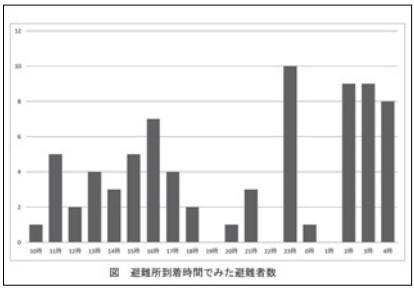


図　避難所到着時間でみた避難者数

見てのとおり早い時間で避難されている方は、この黄色から赤の暖色系の方、少し小さくて見づらく恐縮ですけれども、60 代、70 代、80 代といったようなかなり高齢の方が土曜日の雨量が激しくなる前にまとまって避難されています。

一方、見てのとおり 50 歳未満の若年層の方は、ほとんどその時間には避難していない。12 日の 23 時以降のかなり激しく降ってきてから、そういった 50 代、40 代、30 代、またそのファミリーの子連れである小さなお子さんなんかが避難してくるということがわかります。

これは避難されてきた方が、実際一人で、単身で避難しているのか、また複数で避難してきたかを整理したものです。やはり 12 日の早い段階では、お一人で避難された方が多いのに対して、激しく雨が降ってきた日付が変わったあたりから避難された方というのは、複数のいわゆるファミリー、家族全体で避難してきているということがわかります。

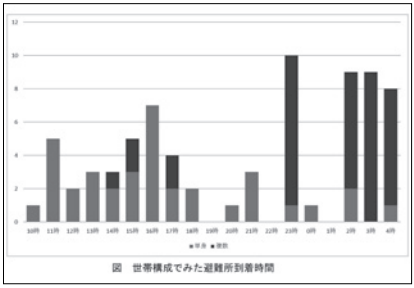


図　世帯構成でみた避難所到着時間

いままでを見ますと、先ほど言いましたように 23 時 40 分に避難指示が出ているわけですが、その発令前、すでに 12 日の午後から避難勧告が出ているわけですけれども、避難勧告が出されているなかでも、いくつかご紹介、ここに書かせていただいていますように、高齢者しか、語弊があるかもしれませんが避難していないと。避難指示発令前に、33 名の方が、この避難所では避難されてきているのですが、90%、約９割が 70 歳以上であるということになります。

そういった方の多くが、単身で避難しているということです。また、そういった方は、大部分が、家族とか民生委員の方によって車で連れてこられているということで、実際、普段一人暮らしというよりは、家族の中で高齢な方を民生委員さんや、同じ家族が連れてきて、先に避難してもらっているという事例が、かなり目立ちました。

さらに少し注目したのは、その 12 日の土曜日に避難した方のうち、いわゆる災害時要配慮者がどのぐらいいるのかということですけれども、約３分の１。気になったのは、想定していた行政のほうでは、それぞれの指定避難所に対して、どの地区の方を対象とするのかということを想定しているのですが、その想定しているなかにいらっしゃる災害時要配慮者のうち、実際にこの避難所へ避難された方は、約３分の１ということでした。

ですので、ほかの避難所に要配慮者は避難してしまったのか、それとも、自宅にとどまって結局指定避難所に避難しなかったのかというところは、もう少しきちんと吟味する必要があると思います。

これは性別で見たものです。見てのとおり、やはりと言うか、早い段階で避難するのは、圧倒的に女性が多いということがわかります。全体を見ましても、圧倒的に女性が多くて、ざっくりと１対２で、男性が１に対して女性２の割合で避難しているということが、この避難所の名簿からわかりました。

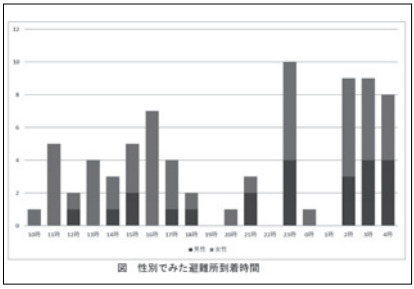


図　性別でみた避難所到着時間

ちなみに、これは久慈市全体の、これは累積の数字になるのですが、同じ凡例でありますように、下の青いのが男性、上部の赤色が女性になります。これからも、やはり男性よりも圧倒的に女性のほうが避難していると。久慈市全体でも、およそ１対２で女性のほうが多く避難しているということがわかりました。

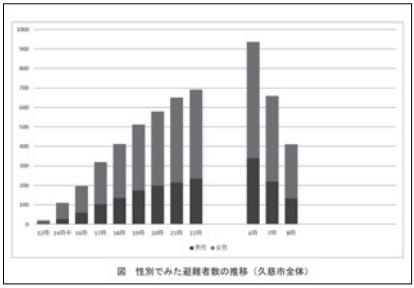


図　性別でみた避難者数の推移（久慈市全体）

このあたりが岩手県やほかの市町村でも同じように、やはり女性のほうが避難しているのかどうかというのは、これからの調査の必要があるかと思いますが、今日、多くの自治体の方がいらっしゃっているかと思いますので、もしこういうことにご関心があれば、お声がけをいただければ幸いです。

いま見てきましたように早期避難は単身の高齢者が多く、60 歳未満やファミリー層といった方の避難は、かなり避難指示とか状況が切迫してから避難しているという傾向が見られました。

早期避難者に関しては避難所まで単独よりも家族や支援者の車による送迎が多いように見られました。しかも世帯全員というよりは、世帯の一部だけ早期避難しているという例も散見されます。

そしてほかの先生のご発表、ご報告にもありますように、かなり激しく降ってきてから、久慈で見ますと、時間雨量が 30 ミリを超えるような状況になってからでは、指定避難所へ自主的に避難する住民というのは限られていると思われます。先ほどのグラフで見ましたように単身避難であったり、高齢者の避難は、30 ミリを超えてからは、ほとんどなかったということが、調査した避難所の結果でした。

ほかの点としては、指定避難所に来る高齢者は女性が多く、女性に比べて男性は避難する割合が低いということです。

したがいまして、今後、若年層や男性の避難を、どう促すのかということ、また最後にちょっと気になるのは、実際は想定した指定避難所と異なる、別の地区の指定避難所へ避難されている方が、どうもいらっしゃるのではなかろうかということです。

今回調べた指定避難所でも、行政側で想定していた地区以外から、やはり避難されている方がいらっしゃいましたので、そのあたり、計画上と実際とのずれと言いましょうか、違うところをきちんと確認して再検討することが適切な避難計画に結び付くのではないかと考えます。

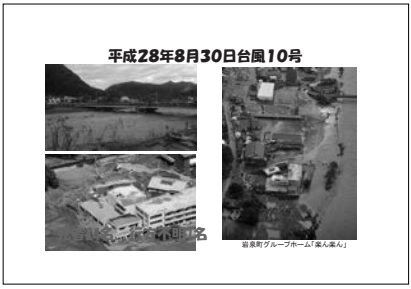
少し時間を超過いたしました。私からの報告は以上になります。どうもありがとうございました。

豪雨災害の課題と今後の取り組みについて

地域防災研究センター 客員教授　　越　野　修　三

【越野客員教授】　越野と申します。私のほうからは、台風 19 号だけではなくて、豪雨災害全般的にどういう課題があるのかということを、特に避難行動に焦点を定めて、どういう課題があるのか、台風 19 号ではどうなのか。その課題を受けて、課題を解決するためにはどういう取り組みをしていけばいいのかということをお話したいと思います。

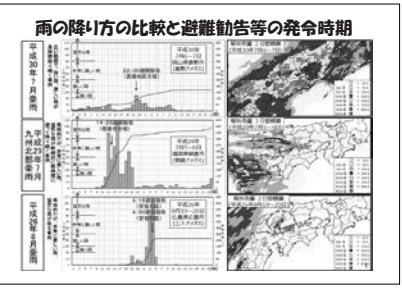
平成 26 年に広島に土砂災害がありました。75 人亡くなりました。それから平成 28 年には、皆さんご存じのように台風 10 号では 25 名ぐらいの方が亡くなっています。それから平成 29 年度は、九州北部豪雨、これでも 41 名の方が亡くなっています。



昨年、西日本豪雨がありました。死者が西日本でなんと 221 名という被害があって、しかも岡山県の真備町は、死者が 51 名出たのですけれども、そのうちの約９割の人が高齢者だったという特徴があります。

このときに、よくテレビなどで「バックウオーター現象」という言葉を耳にしたと思うのですが、これはどういうのかと言うと、真備町には高梁川と小田川とが合流しています。高梁川の水位が高くなって、この小田川が流れにくくなって戻されてしまう。それでここが破堤をして浸水してしまった。これがバックウオーター現象。これは、西日本豪雨だけではなくて、今回の台風 19 号でも非常に多く発生しました。

いま紹介した広島、それから九州北部、西日本豪雨、これを比較すると、雨の降り方と避難勧告を出した時期、これは、特徴的な部分です。

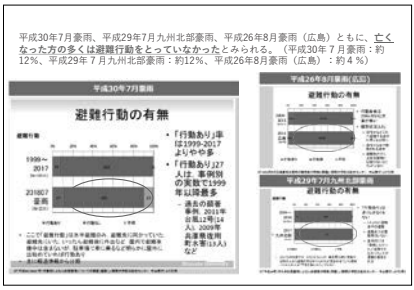


特に夜中に出しているのが、西日本豪雨です。九州北部は昼です。昼ですけれども、一番雨の強いころに出している。九州北部と広島の豪雨は線状降水帯が原因ですが、非常に短い時間に激しい雨が降るというのは予測できなかった。

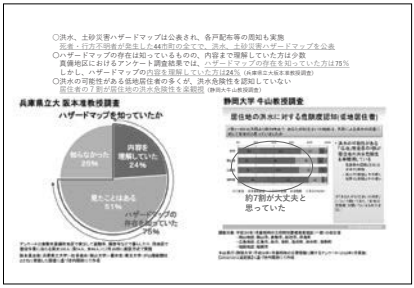
線状降水帯は、気象台でも予想が難しい。それだけに激しく雨が降っているときに避難勧告を出すことになる。

それで、この三つの豪雨のなかで、亡くなっている方のほとんどが避難行動を取っていない。（茶色が避難行動を取っていない。）避難していないで亡くなっているのです。

特に、西日本豪雨の場合、和歌山県全部の家庭にハザードマップを配っているのですが、そのハザードマップを見たことがあり、ハザードマップの存在を知っていた人が75%。内容まで知っている人と言ったら 24%なのですね。だいたいこれは全国でも同じような傾向です。



先月、盛岡一高（岩手県立盛岡第一高等学校）で、全校生徒に講演を行いました。その時にハザードマップが自分の家庭にあるかと聞いたら、半数くらいが手を挙げていました。内容を知っている人はというと、１割もいなかった。だいたいそんなものです。



それでハザードマップの存在を知っていると言うか、内容まで知っている人は、非常に少ないわけですね。

それとあと、これは静岡大学の牛山教授が調査をした資料なのですけれども、自分が住んでいる住居地域は浸水を受けやすい地域なのだけれども、大丈夫と思っていた人が約７割もいたのです。つまり、リスクをあまり認識していないと言うことがわかります。

次に、岡山県の住民アンケートの結果をいただきましたので、それの抜粋を、皆さんにご紹介します。

岡山県の場合、西日本豪雨災害以前に防災訓練に参加していたかどうかというのを見てみると、ほとんど参加していない、約８割が参加していない。その様な中で、総社市が結構多いでしょう。それから少しは多いかなと思うのが高梁市。この二つの市は、やっぱり早めに避難しているのですね。訓練しているかどうかで、このような結果が出てくる。

それと、大雨特別警報を出しました。この特別警報を出したことに、どのように思ったかと言うと、ここに書いているように、「特に気にしていない」

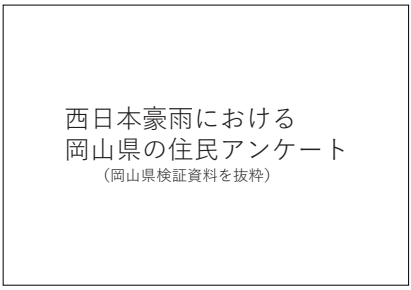
とか、「あまり気にしていない」というのが、結構多かったのです。だから大雨特別警報という意味を正しく認識されていなかったのではないかということを、このアンケート結果でもわかると思います。

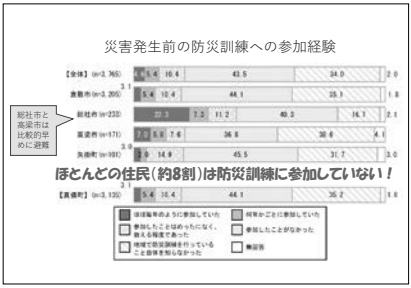
さきほど、夜中に避難指示を出したと言いました。この発令前の居場所はどこかと聞いたら、ほとんど自宅です。自宅ということは、その前に避難勧告を出しているのだけれども、避難勧告では６割の人が避難をしていないということです。

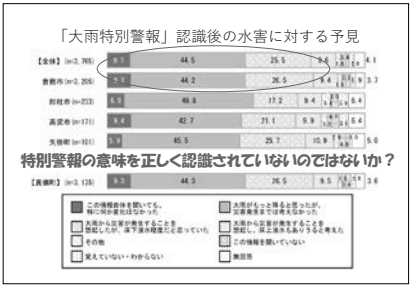
避難訓練をやっていて早めに避難していたという総社市と高梁市は自宅にいたのが約４割だから、まあ６割の人が避難していたということになります。

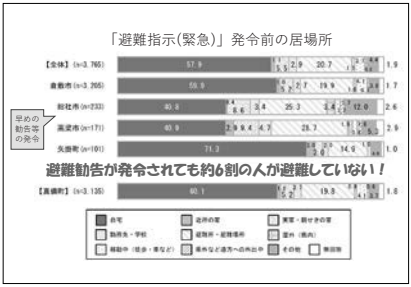
だから、逆に言うと、避難勧告が発令されていても、６割の人が避難していない。早めに避難勧告を出しているところは、自宅に残っている人が少ない、という結果が出ています。

それから避難指示を出したが、それを認識したあと、水害に対する予見をどう思ったかというと「そんなにたいしたことないだろう」と思っていた人が、結構おります。だから避難指示の意味を正しく認識されていなかったのではないか、と思うわけです。

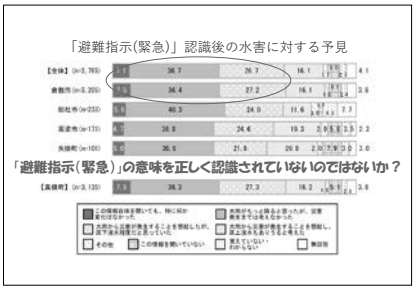


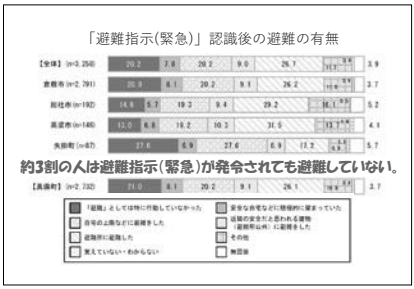


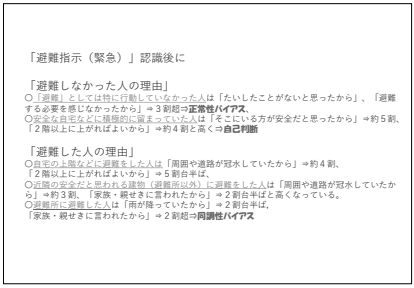




避難指示を認識したあと、避難をしたかどうか、これも約３割の人が、避難指示が発令されても避難していない、という結果が出ています。この中から、なぜ避難しなかったの、なぜ避難したのかと理由を聞くと、やはり、この避難しなかった人は、大したことがないと思ったから、避難する必要を感じなかった、いわゆる正常性バイアスですね、自分だけは大丈夫だという、これが結構多い。







それから自己判断、自分の家は大丈夫だ。これは客観的な正確な情報に基づいて判断するのだったらいいのですが、意外とこういうのは自分で正しい情報を得て判断しているわけではないのです。

避難した人の理由を聞くと、例えば、周囲や道路が灌水していた、要するに逃げられないとか、それから、近くには安全なところにあると。それからすぐに避難した人は雨が降ってきたから、周りの人に誘われたから、あるいは消防団に誘われたから、誘導されたからという人もいるのです。同調性バイアスですね、こういうことがあります。

これが三つの災害の特徴ですが、台風 19 号ではどうだったかと言うと、ほとんどの場所で 24 時間降水量の最大値を記録しています。

特に福島県阿武隈川流域の多くの支流で、浸水被害のほとんどがバックウオーター現象で被害を受けています。だからさっき、どなたかおっしゃっていましたけれども、北上川沿いに同じような台風の進路が来た場合、やはり

北上川の流域沿いも、こういうバックウオーター現象で甚大な被害が起きたのではないかというようなことが予測されます。

これは先ほども出ていたように４市町村の速報値ですが最大値を記録しております。

これは台風 10 号で岩手県の被害ですけれども、台風 10 号のときと比べて被害額は少ないのです。台風 10 号は 1,400 億円ぐらいで、この物的被害も、全壊が今回は 45 棟です。しかし、台風 10 号のときは 472 棟、台風 10 号のときの方がはるかに多いのです。これはなぜでしょうか。

それともう一つ、災害避難した人、先ほど、福留先生も言っていましたけれども、約１万人が避難しています。それと台風 10 号と 19 号の岩泉町での比較ですけれども、これをまとめてみますと、少し違うのは何かと言うと、台風 10 号のときは、台風が来る以前までに、かなりの雨が降っているのですよ。だいたい月平均の２倍ぐらい降っている。

そうすると、少しの雨でも、保水力と言いますか、降ったら、すぐ土砂崩れが起きるという状況になっていて、それで内陸のほうにどっと降った。今回の場合は、台風が来る前までは雨がほとんど降っていな

令和元年台風19号

令和元年台風19号での岩手県の降水量（速報値）

（過去の観測史上最大値を更新した地域）

単位はmm

市町村	1時間降水量	3時間降水量	24時間降水量
久慈市	71. 0(65)	165. 0(145)	337. 5(235)
普代村	95. 0(65)	236. 5(153)	437. 0(343. 5)
岩泉町（小本）	93. 5(65)	224. 0(141)	416. 0(351)
宮古市	84. 5(80)	211. 5(126)	394. 5(333)
以前の最大値	95. 5（紫波町）	170. 0（紫波町）	356. 0（釜石市）

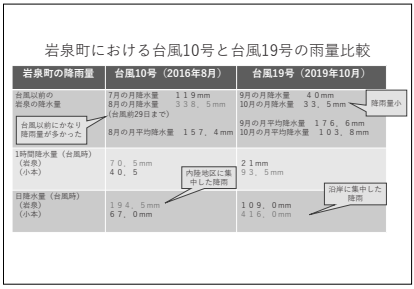
台風19号による岩手県の被害等の状況

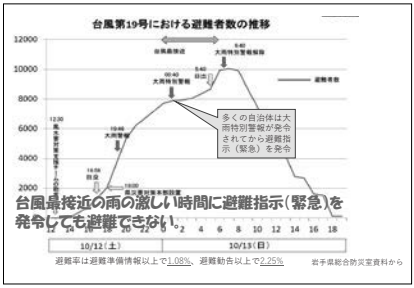
12月18日時点

人的被害	物的被害（住家）	道路被害	鉄道被害	ライフライン	被害額
死者 3名 重傷 4名 軽傷 3名	全壊 45棟（472棟） 半壊 827棟（2, 279棟） 一部損壊 1, 097棟（75棟） 床上浸水 41棟（104棟） 床下浸水 903棟（1, 353棟） （ ）内は台風10号	高速道路 10／25 解消 国道 11／4 解消 県道 4路線4カ所で全面通行止め	JR八戸線 12／1から全線運行再開 三陸鉄道 盛～釜石、田老～津軽石 運行再開	断水 10／29解消（2, 142戸） 停電 10／15解消（約18, 000戸）	被害総額 400億9, 286円 （土木 約261億円、農林水産 約96億円、商工 約17億円） 台風10号の被害総額は約1,400億円

避難状況　11／5に解消　最大避難者数 9, 930人（10／13 0600時点）

い。降っていなくて、しかも沿岸に集中したということが、土砂崩れがあまりなかったのではないかと思っています。





今回の台風 19 号の避難状況です。実は岩手県の調査会で、いまここに来ています西島防災危機管理監から借りたデータなのですけれども、これは時間毎の概略避難者数の推移です。

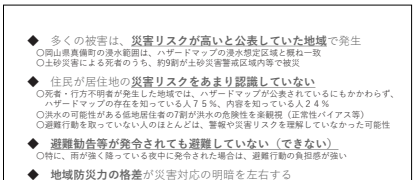
これを見てみると、この風水害対策支援チームが 10 時半ぐらいに県に助言して、明るいうちに台風が接近する前までに避難させてくださいと、こういうような助言をしているのです。

県のほうからは市町村に助言して、市町村は早いうちに避難勧告は出していた。さっき福留先生が報告したように、明るいうちに避難している人が、結構いましたね。だけど、そのときに最接近するのが夜中だということがわかっているにもかかわらず、気象台から夜中に特別警報が出てから避難指示を出したのが、自治体の半分以上もあるのです。

真夜中の雨が一番強いときに、避難できますか、できないですよ。避難率がどうだったかと言うと、だいたい避難準備情報以上で、1.8%、それから避難勧告以上で 2.25%、このぐらいの人しか避難していない。だから、避難指示を出したとしても急に増えていないでしょう。だいたい明るくなってから、やっぱり避難をしているのですね、こういうような状況です。

それでさっき見た土砂災害、あるいは豪雨災害で共通した課題は何かと言うと、ここに挙げたようなこういう課題があります。自治体が公表していて、リスクが高いという地域で災害が発生をしている。それを住民がリスクとしてあまり認識していない。だから避難勧告等が発令されても避難していない、あるいはできない。

それから地域防災力の格差と言いますか、その地域の防災リーダーとかがいるところは、非常に事前の取り組みができていて、さっき総社市の例を挙げましたけれども、ああいう取り組みがなされているので、比較的避難がうまくいっているということなのですね。これの格差が非常に大きい。



それとあと在宅の高齢者の被災が多い。これはよく調べてみると、なかなか個別名簿が、ちゃんと配布されていないとか、いろいろな課題があります。

では、こういった課題に対して、住民の避難行動を促すための取り組みは、どういうものがあるのだろうか。ここに書いているような取り組みをすべきだと、いろいろな検証委員会とか、それぞれの豪雨災害での教訓として出しています。これは実際に取り組みをやっているものを書いています。

では、こういうことがわかっているにもかかわらず、なぜ実行できないのか。これらのことは前からわかっているのですよ、これは、何年も前から、こういったような取り組みをすべきなのに、なぜできないのか。

例えば岩手県の場合をみてみると、県が市町村に早く避難勧告を出して、避難させるべきだと言っているのは、専門的な知見を持っている専門家などが助言して、それは避難勧告を出しなさいよということになっている。

市町村が住民に対して、避難勧告を出しました、あるいは避難指示を出しました、だけど避難していないのは、なぜかということです。

課題は、結局、市町村にしてみれば、避難活動の発令の判断だとか、ハザードマップの作成や周知、あるいは避難訓練の実施、企画するためには、ノウハウとかマンパワーが足りない。あるいは担当者が、２年、３年で変わってしまうから、なかなか防災力の底上げができない。だから住民に対して指導したくても、リーダーを育成したくても、なかなかできていない。

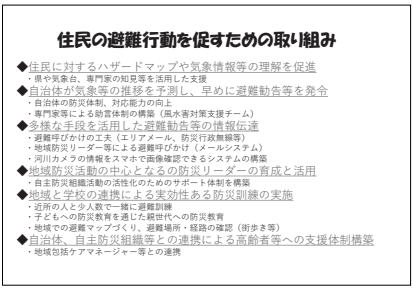
自主防災組織の活性化ができないというけれど、できないですよ。防災担当者が一人で３役ぐらいやっているのですよ、日中の職務もやり、そういう市町村の職員ができるかと言ったら、できないです。

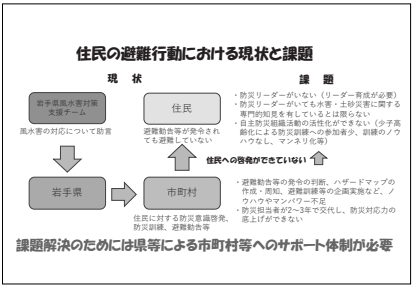
では、どうしたらいいのか。課題を解決するために、県だけではなくて、やはりみんなでサポートする体制が必要なのではないか、こういうふうに私は思うわけです。

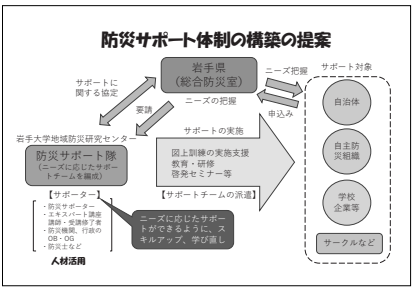
それで、以前から提案しているのですが、防災サポート体制をつくったらどうかと言っている。例えば、いままで岩手大学地域防災研究センターでもやっている防災リーダーや、エキスパート育成講座、それから防災士とかいろいろな防災の知見を持った人が育っています。それから実際に災害に対応してきた警察、消防、自衛隊の OB もいます、行政の OB もいます。

このような人たちをサポーターとして、きちんとニーズに応じられるようにスキルアップし、それで各自治体とか、自主防災組織、学校、企業、あるいはサークルなどをサポートする、こういう体制が必要なのではないかと提案をしているところです。

どういう内容をサポートするかと言うと、いっぱいありますよ。例えば自治体、企業、自治会とか自主防災組織とかね、学校など、ニーズはいっぱいあります。県内だったらアンケート調査でも手を挙げる自治体は、結構ありますから、もちろん自主防災組織なんかでも、そういうサポート体







【サポートする対象と内容（例）】

対象	防災サポート内容
自治体 企業等	◆防災訓練の実施支援(組織向け) （例：ロールプレイング方式図上訓練のシナリオ作成、防災訓練の実施支援、訓練評価、改善の洗い出しなど） ◆防災研修、教育、講演、ワークショップなどの開催支援、講師派遣（職員向け） （例：避難所運営ゲーム（HUG）、災害想像ゲーム（DIG）、状況判断訓練（クロスロードゲーム）、マップ・マネーバー（MM）、状況判断のケーススタディ、防災啓発セミナー、防災講演など）
自治会 （自主防災組織） サークル団体等	◆防災訓練、防災研修、教育、講演、ワークショップなどの開催支援、講師派遣 （例：避難所運営ゲーム（HUG）、災害想像ゲーム（DIG）、状況判断訓練（クロスロードゲーム）、マップ・マネーバー（MM）、状況判断のケーススタディ、防災啓発セミナー、防災講演など）
学校等	◆マニュアルの検証 ◆防災訓練、防災研修、教育、講演、ワークショップなどの開催支援、講師派遣 （例：避難所運営ゲーム（HUG）、災害想像ゲーム（DIG）、状況判断訓練（クロスロードゲーム）、マップ・マネーバー（MM）、状況判断のケーススタディ、防災啓発セミナー、防災講演、まちあるき、ハザードマップづくりなど）

制があるのだったら、どうぞサポートしてくださいというのもあると思います。

そんなことで、いま避難行動を促すためにというだけではなくて、県全体、市町村、あるいは住民の防災力をアップするためのサポート体制を構築していこうではないかということで、私の意見として話を終わらせたいと思います。

どうもご清聴、ありがとうございました。

【福留教授】 どうも越野先生、ありがとうございました。

それでは、これをもちまして第1部の調査報告のところを終わりにしたいと思います。

（終了）

第２部

総 合 討 論

「台風 19 号災害からの教訓と今後の課題」

15：30 ～ 16：25

●コーディネーター　地域防災研究センター　副センター長　松岡勝実
●パネリスト　第１部の各報告者

【松岡副センター長】　第２部を、これから始めさせていただきたいと思います。

私は、第２部のコーディネーターを務めさせていただきます、当防災センターの副センター長の松岡と申します。よろしくお願いいたします。

私は、文化系学部の人間でございまして、今日のお話をどれだけフォローできたかというのが、不安でございますが。自分なりに、今日は７人の発表者の方がいらっしゃいますので、少し振り返りながら、私のほうで若干キーワードもまとめさせていただいて。そのあと、皆さまのほうから、コメントなり、質問なりを受けたいと思います。

一番目の蒔苗さまからのお話です。今回の、台風 19 号、台風 10 号との対比のなかで、さまざまな特徴について説明をしていただきました。持続的な上昇流というのが、海岸線付近に発生して、狭い範囲で、しかも時間的に区切って見ると長い時間に大量の雨が降ったということでございました。しかも、総降水量が多かった。しかも、ご存じのように沿岸地域、岩手県の沿岸地域にそういった気象学的な現象が起きて、今回のような台風の状況になったということでございます。

二番目の、井良沢先生からの報告についてでございますが、岩手県を中心とした被害についてということで、宮古市の白浜地区や、赤浜地区でのお話があったと思います。土石流の堆積物が流出して、それが土砂災害につながっていったということでした。途中、質問がございましたが、岩手型の土砂洪水、氾濫型の発生ではなかったかという、そういった発表がございました。

土石流が、いわゆる暗渠ですか、いろいろなところに詰まって、そこからまた水が溢れていったような現象がいくつか見られたということでありま

す。あと、山津波という、岩手県でよく昔から言われている山津波という、そう言ったほうが防災の観点からは伝わりやすいのではないかというようなお話があったかなと記憶しております。

三番目の、松林先生からの、岩手県北地域の浸水被害について。洋野町の宇部川と、久慈水系の夏井川についての話がございました。井良沢先生と重なったような、一つの、やはり岩手県型ですか、道路の下を通る暗渠に土砂が詰まって短時間での強い降雨があったというようなお話があったかと思います。

四番目の小笠原先生は、山田町の田の浜地区を中心とした発表でございました。皆さん、共通しておりましたが、今回の台風 19 号の特徴の内水型氾濫でございますか、そういうところの指摘があったかと思います。

また、特に津波防災緑地内での盛土が、実際には山田町の津波対策のために策定した、第二の防波堤、堤防が山側に移動したことによって、逆に山側で津波を食い止めるべき物が、山からの水を受け止めるようなかたちになって被害を拡大したというような指摘があったかと思います。

五番目の熊谷先生の発表は、釜石唐丹地区について。今度は、避難行動についての分析がなされておりました。早めに行動した人たちが、だいたい 50%から 60%。遅れて避難した人が 40%。そのところの分析があったかなというふうに思います。

土砂災害避難地図の作成は、唐丹地区では行われていたけれども、実際にそのとおりに、予想どおりに、被害も発生はしているけれども課題も多く残っていたということであります。

リアス式地形で沿岸地域、高台移転が多いわけですけれども、逆に、しばしば指摘されているところですが、津波から避難をするために高台移転をすると、逆にまたそこが土砂災害にとって脆弱な可能性があるというような指摘があったかなと思います。その点については、小笠原先生と共通している部分もあるのではなかろうかと思います。

福留先生は、やはり同じような、避難所の事例をとおして、避難行動についてのお話があったと思います。これは、久慈市の例です。小屋畑川の例を通じて、被害が激しかった地域の避難行動の分析がなされております。ファ

ミリーや、子供が意外と避難する時間が遅れていたのではないかという指摘でありました。若年層、男性の避難が最後に回っていたと。女性の避難行動が、それに対して比較的早かったということであります。逆に災害時の、要支援者が３分の１ぐらいしか、避難指定場所に行っていないので、そこら辺の分析がどういう避難のされ方をしているのかという、そういった指摘がございました。

最後の越野先生の発表でございますが、越野先生は全体的に豪雨のこれまでの、最近の大きな三つの豪雨の事例をとおして、全国的な傾向、ハザードマップを作っているわりには、その中身についてまだまだ浸透していないところがあるのではないか。あるいは、避難指示が正しく認識されていなかったのではないかという。それぞれあった、避難した理由とか、避難していなかった理由等の話があったと思います。

最終的には、住民避難の行動を促す取り組みは、あるのだけれども、認識もされているんだけれども、それがなかなか実行をされていない。そういった意味で、県のサポート体制を中心として、もっともっと住民の防災力を向上するサポート体制について構築すべきであるということのお話があったかと思います。

だいたい、ここら辺が、今日私が汲み取ったところでございますが。そういった、簡単な振り返りでございますけれども、こういった流れのなかで、時間も限られておりますので。あと、20 分ちょっとということですので、フロアから、こういった今日のお話のなかで、何かコメントあるいは質問等ございましたら。もし、発言のときに、どこどこの、地域とか、あるいはご所属があれば、ご所属を教えていただいて質問していただければありがたいと思います。

では、どなたか、質問等、ご発言よろしいでしょうか。

【男性Ｂ】　はい。防災士になったばかりの、盛岡市の住民の者です。浸水時に３から５メートルのハザードマップにいる者ですけれども。気象台の方におうかがいしたいです。盛岡市の洪水になる確率というか、今後 10 年間で、何％ぐらいあるのでしょうか、そういうデータがありますか。

【蒔苗気象官】　盛岡市内が洪水になる確率ですか。

【男性B】 ええ。

【蒔苗気象官】 確かな数字は、把握しておりません。

【男性B】 19号を見た感じでは、また、ああいうのが来れば、なるなというふうな感じがしたので。

【蒔苗気象官】 まず、盛岡市に雨を降らすには上陸が必須だと思います。そのコースが、ちょうど盛岡市の上空を通っていくのであれば可能性はありますけれども。

もう一つ、西側のほうから、山のちょうど低いところを通り抜けてくる雨雲があるのですけれども、線状降水帯としてかかってくるのであれば盛岡市も危ないですね。持続して、強い降水をもたらすと、場合によっては中小河川は氾濫する可能性はあります。

【男性B】 北上川の。

【蒔苗気象官】 北上川はまだ。

【男性B】 自分、100年でも、50年の想定でも、98%堆積物があるという。で、かさ上げをすれば、10年かかるとかという話もあるのですが、いかがでしょうか。

【蒔苗気象官】 その想定までは、ちょっと私も把握はしていなくて。すみません。

【男性B】 ありがとうございました。

【松岡副センター長】 次に岩渕学長、どうぞ。

【岩渕学長】 はい、すみません、岩渕でございます。越野先生のスライドの中にあって、それから福留先生、熊谷先生の話の中にも、避難所と避難というのがあったと思いますが、避難所、避難したかというアンケートの中で、２階に上がったとか、隣の安全なところに移ったのも避難なのか。こういう避難勧告というのは、避難所に行かないと、したことにならないのか。その定義が、あのスライドから見ると、すごくわからなくなったところがあるのですが。ご説明、お願いしたいと思います。

【越野客員教授】 避難という行為を、行動を起こして２階に上がったという人は、避難したというふうに、入っています。だけれども、何も行動を起こさなかった、要するに１階にそのままいたという人は、避難行動していない

と、そういうふうに捉えています。アンケートでは。だから、避難した人は、家、自宅にいても、２階に上がったというのは避難したというのに入れているということでした。

【岩渕学長】　統計的にも、そういうふうになるんですか。

【越野客員教授】　そうですね。あの中にも、何らかの避難行動をとったというのも入っています。ただ、自宅にそのままいたというのと、そのなかで、ただ２階に上がったというのが、ダブルカウントされているところが、確かに、ご指摘のとおりあったと思います。

【福留教授】　越野先生のご報告、ご紹介は、アンケートが基本だったので、いまのお話のとおりかと思うのですが。私とかが、今日触れさせていただいたのは、基本的に、行政の発表した資料、もしくは、いわゆる行政で事前に避難するときに指定している、いわゆる指定避難所と呼ばれるところの数字でご紹介させていただきましたので。

あくまでも、私が今日触れたところの避難者としてのカウントというか整理は、行政があらかじめ指定している避難所に来られた方を避難者と整理していますので。越野先生のアンケートで、いま、出てきたような自宅の２階、いわゆる垂直避難をされたような方は、私の報告のなかでは避難者としてはカウントしていません。

長くなりますが、実は、たぶんそこが非常に、今後どう解釈するというか、どう捉えるか。報道のなかでも、とかくいわゆる行政が事前に指定している、指定避難所と呼ばれるところに、どのぐらいの住民が実際避難したのか。それが、避難者の数であり、避難率で計算されることが多いのですが。

冷静に考えると、特に市街地の場合は、全住民を対象に避難指示が出て、仮にそのかなりの割合の人が、指定避難所に来ると絶対に入らないです。このなかでも、東日本大震災を経験された方、結構いらっしゃるかと思いますが。

災害は違っても、あの大震災のときに避難所に行ったら、もう溢れていて入れなかったという経験の方も結構いらっしゃるかと思います。

ですので、このような風水害のときにも、原則は早期の指定避難所へ避難するということかと思いますが。では、これが訓練とかをいろいろと重ねて、みんながどんどん避難を早期にし始めたとした場合には、今度は逆に指定避難所のキャパシティー、面積、収容人数のところをどうしていくかということが課題になってくるのではないかというふうに思います。そんなふうに考えました。

【岩渕学長】 なるほど、わかりました。

【熊谷特任助教】 福留先生と、私で、また避難行動の調査だったのですが、私も避難所へ行かれた方を対象にした避難の調査をいたしました。そのなかに、もともと２階へ上がるという対策を取っていたのだけれども、さらに危険が迫ったので、方針を変えて避難所へ行くという選択をした人たちがいました。そこで、その避難所へ行く間の危険性を洗い出したいということで、私は避難所へ行った方から話をお聞きしました。

今回、私のお話しさせていただいたのは、もっと目前で災害の現象が起きてしまっていて、ここにいたら本当に危ないかもしれないから、垂直避難しようと思っていたけれども、やはりやめて避難行動を起こしたというケースを調査してお話しさせていただきました。

たぶん、これから垂直避難を選択した後で、何かの理由で避難行動を取ってしまい、結果、犠牲が出てしまう場合もあるのではないかということで、避難行動を整理してみました。

【松岡副センター長】 次によろしいですか。齋藤先生。

【齋藤名誉教授】 岩手大学名誉教授、齋藤ですけれども、さてどう定義するかという以前に、本来、避難というのは、安全な地域に移動するというかたちが避難。それが、避難勧告指示として出ていたはずです。

でも、いまおっしゃったように、現実にみんなが避難したら、キャパ足りはしないという根本的な矛盾が成り立っています。ずいぶん前に、内閣府に、全部避難したらどうするんだ、避難率が悪い悪いと言っているけれども、１％だからなんとか済んでいるが、今回だと、多くて、少し避難所が多かったら、

避難場所はいっぱいだとか。現実的な問題があるのに、そこに一つも答えていない。という声を挙げたら、２階に上がるのも垂直避難だという、私からすると詭弁だと思います。本来は、安全な地域に避難するということが、避難勧告、避難指示ということの原点なわけです。

現実に、いままでの災害で、２階に上がって、結局は孤立した、ヘリでつり上げられた、あるいは流されたという、そういうものがたくさん起きていて。それは、本来、もうにっちもさっちもいかない、どこにも避難できないというときに、例えば、２階、３階、高層に上がるか、あるいは土石流災害だったら、崖から離れたところに避難しましょうという最悪の現象だと思います。

そのあたりも、私は非常に大きな矛盾を抱えていて。今回でも、岩手県で避難準備まで含めたら、九十何万人で、避難した人は１％。避難勧告でも、四十何万人に出されたと。では、その人たちはいったいどういう行動をとったらいいのかということが、根本的な問題としてあると思っています。

で、長くなってしまうけれども。実際に、風水害で河川の大きな氾濫、これはハザードマップができています。だけど、それのほかに、いわゆる内水氾濫というものは、これはどこで起きるかわからないし。洪水とは別に、土石流、土砂災害、これは各自治体でどこの地域がどんなふうに危険なのか。それが、全部わかるとしたら、それはそこの地域に特定の避難勧告を出せば有効になるが、実際は気象台から出されるエリアといったものは、盛岡市域に大雨警報とか。今回は､特別警報が岩手県全体に特別警報です。そしたら、実際に。

【男性 C】　違います。すみません。大雨特別警報は、岩手県全体に出ていません。

【齋藤名誉教授】　はい。出ていませんでしたか。

【男性 C】　はい。

【齋藤名誉教授】　ええ、そう聞いておったもんで。ええ、わかりました。

【男性 C】　市町村ごとに発表しています。

【齋藤名誉教授】　はい。広いエリアで出たときに、果たして、首長さんたちが細かい対応ができるかと言えば、できないなかで、やっぱり全域に避難勧

告と。そうすると、全員は避難できないし、では、どう対応すればいいかということに、もっと詰めていくというふうな問題があると私は認識しております。

以上です。

【松岡副センター長】 はい。いまのお話しを受けて、何かコメントがございますか。はい。

【越野客員教授】 自宅にいて避難しなかったというというのは、２面性があると思います。例えば、西日本豪雨のなかで、真備町で９割のお年寄りが亡くなったというのは、２階にも避難していなかった、あるいはできなかったので亡くなっている。

だから、２階に避難したいのだけれども、できない。もう避難しようかなと思って、見たらもう、なんて言いますか、暗いときに、道路か田んぼかわからない状況で、「ああ、これだったら避難できないわ」という観点だったらできないわけです。

無理して避難したら、何年か前の兵庫県の佐用町で何人も亡くなったああいう状態になるということもあるので。それで、垂直避難という話は、もう逃げられない。原則は、あくまでもやっぱり避難所に避難をするとか水平避難だと思います。だけれども、逃げられないではなくて逃げない人たちと逃げられない人、そういう人たちをどうするかというのが、この豪雨災害の問題点であると。

それで、その辺のところが、やはり認識の違いというか、情報の意味がわかっていない。先ほど言いましたように、特別警報の意味がわかっていないとか、避難勧告の意味がわかっていないとか、避難指示の意味がわかっていないとか。それで、何も行動を起こさなかったという人が、結構多いので、それが問題ではないのかというのが私の提案です。

だから、いくら公助、共助、自助と言うけれど、公助のほうは結構県とか市町村は、努力しています。それから、市町村のほうは、さっき言ったように訓練をやりたくてもマンパワーが足りない、ノウハウが足りないという、そこもサポートしてあげなくてはいけない。

そして、一番問題なのが自助、共助の部分で、やはりリーダーがいないで

す。いま、岩手県でエキスパート講座とか、防災リーダーとか、それから防災士もいらっしゃいます、そういう方が結構育っている。だけれども、そういう育成されたリーダーを、どうやって活用するかという、そのような仕組みがない。

そのような人たちが、人材活用という観点からも、どんどん地域に入っていって、一緒になってその地域の人たちと、防災について考えるだけでもいいと思うのです。そういうことをやることによって、少しは意識が高まって、避難ということについても、もっと正しい知識で行動できるような、そういう状態になるのではないかと考えているわけです。

先ほどの、避難の区分というのは、いろいろ統計の仕方で、やはり岡山県がやっていたやつと、私も、どっちなんだという、そういう疑問は確かにあります。だけれども実際に、やはり自宅に残って２階に上がっただけなのか、どうなんだというのは疑問に残りますけれども、やはり基本は、避難所に避難する。

齋藤先生もおっしゃったように、では避難所に避難するけれども、避難所は全部、みんな避難したら足りるのかという、そういう問題もあります。いろいろな、そういう問題を解決しないといけないけれども、そういうことが、それぞれがどういう問題意識を持っているかというのが大事で、その問題意識というのがなおざりにされて、これまでずっと来ているというのが、それが問題だというふうに私は思っています。答えにはなっていないかもしれませんが。

【松岡副センター長】　ほかの先生方は、よろしいですか。何か。

【男性Ｄ】　私も、いまの話に、まったく同感で。私も、山形県の地区のほうで、住民と一緒にハザードマップづくりを、４年ぐらいずっとやってきて。ちょうど、去年８月に本当に大きな雨が降って避難勧告も出されましたけれども、住民はちょっと誰一人、実際に避難される方はいなくて、少しがっかりしたというのがありまして。

というのは、やはり本当に住民というのは、なかなか避難しないものだというのを前提に、やっぱり避難所というのが、イメージ的に、あまりぱっといい印象がなかったり、なかなか地区も高齢化で、そこまで行くのが大変だ

とか。そういういろいろな諸々の事情があるのですが、なかなか自分が実際に避難行動を起こすというのは、本当に、なんか相当至難の業であるということを前提に、考えていかないといけないなというのを痛感していて。

それでは、今回は岩手のほうでは、わりと台風で 19 号に関しては、調査した感じでは、わりと事前に避難している。土石流とか、崖崩れでは、わりとそういうのがあって。それは、４年前の台風 10 号であったり、あるいは津波というのに反応して、山から来る津波という、そういう意識も住民のなかにあったのかなということで。逆に、対照的に、宮城とか福島では、あまり避難率が低いというか、これは特に内陸、丸森町は内陸だというのもあって。もしかして、そういう違いがあるのかなと私は考えていますけれども。

いずれにしても、住民というのは、ますなかなか避難が難しいというのを前提に、ではどうやるかというのは、また議論というか、市町村とか、指導するための方々と一緒に議論していかないといけないとは思います。あまり回答にならないですね、すみません。

【松岡副センター長】 ほかの方、何かありますか。

【男性Ｅ】 はい。

【松岡副センター長】 はい。

【男性Ｅ】 小笠原先生に、一つおうかがいしたいと思いますが。降雨量が多いということでの災害と同時に、最近、立木の流出と地質の変化ということで、森林関係の環境の変化によっての土砂災害というのも、その辺の関係があるかどうか。私は多分にあるのではないかなという感じは持っておりますが。その辺の内容について、お聞きしたいと思います

それから、もう一点です。先ほど、越野先生がお話しした、バックウオーター現象、これは北上川のここに一級河川がかなり多くあるわけです。で、僕も関心があって、北上川と雫石川の合流地点に大量に雨が降ったときに、観察を何度かしていますが。非常に、雫石川が弱いという、北上川はすごくあの辺が、強い力で流れていると、そういうバックウオーター現象というのが北上川に起きる可能性というのは、数多く、今後あると思うのですが。その辺の調査の指導はどうか、その辺、関心があるもので、おうかがいしたいと思います。

【小笠原教授】　最初の流木です。流木の発生源というのは、なかなか特定できないというのが正直なところで、当然、山から流れ出るものもありますし。河川の河岸に生えているものが流れ出ることもあると。で、その管理されている山の場合は、流出しないような対策を取られていると思いますけれども、必ずしも、民有地、私有地、個人で持っている山もあるわけです。そういったところというのは、なかなか管理が行き届いていないような場合もありまして。そういったところから、大雨が降ったときに流れ出るというのはあり得ます。

だから、今後、土砂に加えて流木が流れ出るということは起きると思いますし、流木が流れると、橋とかに堆積してしまって、そこから氾濫が発生する、被害が拡大する、そういったところもあるので、どう対策を取っていくかというところは今後の課題かなというところです。

もう一つ、北上川本川とそれに注ぐ支川で、当然北上川の水位が低い場合は、支川から流れてくる水は本川に流れますけれども、北上川の水位が高くなってしまうと、どうしても水圧の関係で、支川が流れにくくなってしまいます。そうすると、支川と本川の合流部のところから、水位が高くなって、それで上流側のほうにどんどん水位が高くなっていくと。

対策としては、一つは北上川と同じ堤防の高さを支川のほうにもつくる。ずっとです。

上流が排水でどこまで来るかという、そうなってくると、すごい膨大な工事費がかかる。もう一つは、水門です。水門をつくるというような対策も考えられますけれども、そうなってくると、今度は水門の管理をどうするかとか、どのタイミングで閉めるのかとか、いろいろと問題が出てくるので、本川と支川と、それぞれの箇所に合った対策を検討していかないといけないというのが現状のところです。

【越野客員教授】　昨日、県の台風 19 号の振り返りの調査会をやりました。台風 19 号がコースをそれたら、やはり北上川にバックウオーター現象が生ずる恐れがあるということで、河川国土事務所にどのぐらいそういう可能性があるのかと調べてくれというので、お願いしています、私は、全部はわからないので。

奥州市の白山地区だったか、ポンプで水を支流から本流に上げてやっているのですが、ポンプが故障してしまって、内水氾濫をしたこともあるし。今回の、台風19号でも、水門を開けないで、内水氾濫になってしまったことがあるので、可能性としては小笠原先生も言ったように、あると思います。

それを、やはりどの辺が危ないみたいなものを、河川管理をしているところは、きちっと情報公開すべきだというようなことを申し上げておきました。いずれあるかと思います。

【松岡副センター長】 はい。よろしいでしょうか。はい。もう一人の方。

【男性F】 先週、防災リーダー育成プロジェクトを修了させていただいた者です。上段先生方には、お世話になりました、ありがとうございました。

質問ですが、ちょっと前に終わりました、国際会議の一つであります COP25（国連気候変動枠組条約第25回締約国会議）のなかで、気象変動により一番被害を受けた国は日本というかたちで発表されました。そこで、防災リーダー、防災関係のほうでも異常気象ではなくて、気象変動というかたちの言葉を使うようになったので、その関連性と海外でも、かなり洪水とか何か、今年も起こりました。その日本が、一番被害を受けた国と選ばれる要因みたいなのは、何かと思われますでしょうか。

【松岡副センター長】 どなたでもよろしいですか。はい。お答えいただけますか。

【蒔苗気象官】 日本が一番被害を受けた国という評価を受けたというのは知っていますけれども、細かいことまでは私、内容まではわからないのですが、おそらく平成30年7月豪雨とかの影響を受けて、西日本全体で浸水被害とかがあったので、そういう点が評価されているのかなと思っています。

あと、台風の影響は、必ずと言っていいほど被害が出ていますので、雨の被害です、風の被害だけでなくて雨の被害です。また、高潮の被害も、平成30年に台風21号でありました。そういうのがいろいろあって、やはり日本が一番影響を受けているのではないかということになったのではないかと推測します。すみません、詳しい内容までは把握しておりませんでした。

【越谷センター長】 私は、発表できるようなものを持ち合わせていないので、質問をさせていただこうと思ったのですけれども、今日はせっかく気象台か

らわざわざ来ていただきまして、ありがとうございます。

それで、よく線状降水帯であるとか、ゲリラ豪雨であるとかという言葉が頻繁に聞こえるようになってきて。で、異常気象とか、そういう気象変動とかも、それで付いているのだろうと漠然とは思うのですが。線状降水帯とかという現象自体は、おそらく昔もあったのかもしれなくて、それが非常に気象技術の発達とかそういうのがあってすごく顕在化しているだけなのか。それとも、もうそれはこういう気象変動とかにあったから、顕著化したのかというようなというのは見分けがつくのか。

つまり、私たちは何に構えないといけないかと、もちろんそういう変動現象はあるのですが、そういう一つ一つの現象自体が、気象技術の発達によって認識されるようになったのか、それとも、昔からあったやつがどんどん顕在化していますよという感じなのか。その辺のところを、教えていただければ。

【時苗気象官】　その辺は、過去の事例については、よく私もわからないのですが。将来のことについては、温暖化の話とかは、いろいろなところで講演していますので、ある程度わかっていますので、それを元にお話しすると。例えば、気温が１度上昇するだけで、極端現象ですね、高温であったりとか、局地的な豪雨であったりとか、そういうのが顕在化してくると。それが社会に影響を与えてくると言われていまして。たった１度です。たった１度上がっただけで影響が出てくるというふうに言われています。

昨年の 12 月だったと思いますけれども、1.5 度、特別報告書といのが出されております。それは、IPCC から出されております。それによりますと、工業化の時代から現在までで、どのくらい気温が上がったかというのは、ちゃんと調べられておりまして、ちょうど１度、約１度上がったというふうに言われております。だから、去年とか、今年の災害は、まさに温暖化によって、影響が出てきているのではないかと、私は若干思っていますが。

降水量的な見積ですと、温暖化の影響は６％、去年の平成 30 年７月豪雨では、６％という報告です。ただし、この６％という数字は非常に重要な数字で、１度気温が上がると、水蒸気量が７％上がると言われています。それと整合しているわけです、６という数字と７という数字は。まさに、それが

温暖化による影響が出ているのだなと私は思っています。

【越谷センター長】 どうも、ありがとうございます。一応、防災研究センター長という立場でもあるのですが、知識が非常に不足していたのですが、大変補っていただけたので、これからも心して関わらなければいけないというところには、お話しをいただけたと思います。

それから、今日のお話のなかで、いくつか注目すべきところは、小笠原先生のところでお話がございましたけれども、津波の災害というのは防災研究センターでも注目して取り組んできたという経緯がございます。

一方で、津波の対策で、ハード的なものとして、第二線堤のようなものをつくって、それが逆に今回も山田町の場合だと、必ずしもうまくいかなかった、先ほどの岩手型内水氾濫ではないですけれども、そういうものと複合してしまったようなものだという点を考えますと。あるいは、避難の場合でも津波対策をして、高台移転に行くと山しかなくて、山の後ろには急斜面があるという熊谷先生のお話もございました。

この辺のところは、抜本的にどう望むべきなのかということですが。その辺は何かご提案、急に言われても困るよと言われそうですが、あればどなたか教えていただきたいのですが。

【小笠原教授】 抜本的な対策があれば、すんなり行くのですけれども。非常にデリケートな問題だという気がしていまして。田の浜に限って言えば、スライドの中で示していたのですが、時間雨量 70 ミリが、過去にあった。あったのですけれども、それほど大騒ぎしていないというのが、雨だけだったらば大丈夫だったのだろうということは、なんとなく思うのです。

そこに、土砂が加わってきていることが、非常に被害を拡大させている原因なのだろうという気がしています。では、山に砂防ダム等をつくればいいのかというところになってくるのですけれども。

沿岸、いたるところ、そのような箇所があるので、どのようにリスクを評価していくかというのは、非常に難しいところで。そこの住民の方たちに、どれぐらいの災害リスクがあるかということを、ある程度認識してもらうことが重要であって。で、その災害リスクを認識してもらうためには、やはり想定し得る災害を考えて、住民の人たちに提供しないといけないだろうと。

それに対して、どこまでのリスクだったら、耐えられますかというところです。そこと、ハードとのバランスをとっていかないといけないだろうなという気がします。ハードでがちがちに対策をしたらいいと思いますけれども、やはりそこには、費用的な問題が必ずついてまわるので、そこはやはり想定し得る災害、最悪の事態の情報をやはり提供して、住民の人たちにしっかりと考えてもらうということが、まず大事なのかなと思います。

【井良沢教授】　私も、小笠原先生のお話とまったく一緒で。やはり、本当に三陸沿岸部というのは、可住地域が本当に少なくて、海からは津波で、山からは山津波、そうしたところで、漁業とか、いろいろな産業に就かれた方が、本当に狭い可住地にいらっしゃって、熊谷先生からもありましたように、昔からの津波で移転したところが、土石流危険区域だったり、がけ崩れ危険区域だったりというところも、結構多々あって。

しかし、津波にせよ、山津波にせよ、やはり最低限、命だけは失わないようなそういうリスクの管理というのは、本当にこれからしっかりやっていかないといけないというか。そういう意味では、いま、100 年確率で砂防とか、治山をやっていますけれども。場合によっては、100 年以上のことも起こり得るし、いまの土砂災害危険区域の設定というのは、必ずしも、100%ではもちろんないので。そういうのも、ひょっとして起こり得る可能性もあって、命だけはなくさないような、そういうのをいろいろな行政、住民、いろいろな方で話し合って、われわれも大学等で議論していくしか、当面はないのかなというふうに思います。

【松岡副センター長】　はい。すみません。ありがとうございました。予定の時間を過ぎましたので、あとはセンター長にマイクをお渡ししたいと思います。

閉 会 挨 拶

地域防災研究センター センター長　**越 谷　信**

【越谷センター長】 では、本日は、長い間、しかもお休みの日に、たくさんの方にご来場いただきまして、誠にありがとうございました。

まだまだ、いろいろ、まさに井良沢先生が先ほどおっしゃったように、大学でいろいろ考えていかなくてはいけないとは思っています。そのなかでも、皆さまからのいろいろなご意見とか、あるいはご質問とか、さまざまなものをいただきつつ、よりよいものにしていきたいと思います。私たちのほうからも、積極的な提案ができるものはしていきたいと思います。このような場を設けて、数々の発信をしていきたいと思います

本日は、学長先生も、副学長先生も来ていただいておりますので、暖かいご支援をこれからもいただけるという確信をしておりますので、これは、内輪の話ですが。あるいは、皆さまからの厳しい叱責を受けながら、いろいろと改善を務めたいと思います。

本日は、どうも長い時間、ありがとうございました。

※　本講演録での報告内容は、「速報」段階のものであり、今後の調査・分析により修正・変更が生じる可能性があります。

岩手大学地域防災研究センター
第23回地域防災フォーラム

令和元年台風19号災害に関する緊急調査報告会

発　行：2020年3月25日

編集・発行：岩手大学地域防災研究センター
〒020－8551
岩手県盛岡市上田４－３－５
TEL　019－621－6448
http：//rcrdm.iwate-u.ac.jp

印　　刷：河北印刷株式会社