

平成25年度上期建築物防災週間関連行事

建築物防災講演会

講演記録

テーマ：「気象災害から命を守る行動と防災情報

～災害に向き合う姿勢「まさか」から「いつかは」に～

講師：大阪管区気象台技術部 気象防災情報調整官 熊原義正氏

日時：平成25年9月4日（水）

午後1時45分～4時00分

場所：建設交流館 グリーンホール

主催：一般財団法人 大阪建築防災センター

ご あ い さ つ

大阪建築防災センターでは、平成25年度上期の建築物防災週間関連事業として、去る9月4日に防災講演会を開催しました。

この防災講演会は、毎年度9月と3月の2回、防災啓発推進のために、当センターの公益目的事業として実施しており、今回で60回目を迎えることとなりました。

この間、火災、地震、風水害など、建築物を取り巻く様々な災害を取り上げ、多くの専門家の皆様から貴重なお話をさせていただきました。

今回の講演会では、気象災害に目を向けることにしました。

ここ数年、台風に加えて、いわゆるゲリラ豪雨や竜巻など異常気象が各地で頻繁に発生し大きな被害が出ています。

この9月にも、台風18号により、京都府、滋賀県、福井県では、数十年に一度の規模の大雨が降ったために、本年8月30日から気象庁が運用を開始した「大雨特別警報」が初めて発令される事態となり、各地で大きな被害が発生しました。

これらの気象災害から命や家屋を守るためには、災害の特徴や気象情報の利用の仕方などをもっと知るべきであると思います。

そこで今回は、気象防災情報の最前線で活躍されている大阪管区気象台の熊原義正様から、「気象災害から命を守る行動と防災情報～災害に向き合う姿勢「まさか」から「いつかは」に～」とのテーマでご講演をいただきました。

このたび、貴重なご講演の内容をより多くの方々にお伝えしようと、このような冊子にまとめました。皆様方の今後の取り組みの参考にしていただければ幸いです。

当財団といたしましては、今後とも建築や市街地の防災対策に貢献できるように一層の尽力を傾けてまいりますので、引き続き、皆様方のご指導、ご協力をよろしくお願いいたします。

平成25年10月

一般財団法人 大阪建築防災センター
理事長 結城恭昌

平成25年度上期建築物防災週間関連行事

建築物防災講演会

テーマ：気象災害から命を守る行動と防災情報

～災害に向き合う姿勢「まさか」から「いつかは」に～

講師：大阪管区气象台技術部 気象防災情報調整官 熊原 義正氏

日時：平成25年9月4日(水)午後1時45分～4時00分

※本文(番号)は資料番号

はじめに

○熊原氏

皆さんこんにちは。大阪管区气象台技術部から参りました熊原といたします。どうぞよろしくお願いいたします。

先ほど、紹介いただきましたように技術部で気象防災情報調整官として気象防災あるいは気象情報にかかわるようなことを主に担当しております。

タイトルは「気象災害から命を守る行動と防災情報」サブタイトルとして、災害に向き合う姿勢「まさか」から「いつかは」に、としています。

ここ最近の気象災害

昨年、一昨年に発生した気象災害をいくつか示しています。※(2) 上段中央は落雷です。平成24年の8月には大阪では雷が頻繁に起きました。大阪市内では、雷に打たれて亡くなった方もいます。

右隣は竜巻です。平成24年の5月に竜巻が発生しました。複数の竜巻が発生して、人のけがや建物が壊れるようなこともありました。もうこの話は古くなってしまい、9月2日に埼玉県と千葉県で竜巻が発生して、今ニュースで話題になっています。

それから、下段の左に移りますと、去年の8月13日から14日に、大阪府から京都府にかけて非常に強い雨が降りました。

この大雨では人的な被害が発生したほか、床上浸水などの家屋に対する被害が多数発生しております。

それから、下段の台風です。これは平成23年台風第12号です。紀伊半島で記録的な被害が発生した台風です。まさに、2年前の今日です。2年前の9月の3日から4日の明け方にかけて非常に激しい雨が降って、たくさんの方が亡くなったり、行方不明になったりしました。

今回この講演のお話をいただきましたと

きに、日付をいつにしましょうかと相談されたので、防災という意味合いで、また皆さんに記憶を新たにしていただければと思います9月4日を選びました。

その隣は、春先に日本海で急速に発達する低気圧で、台風並みの暴風被害を起こすことがあります。

今年になってもいろんな気象災害が起きています。これらの気象災害の中で、特に激しい現象に大きくかかわっているのが上段の左にある積乱雲です。夏によく出る入道雲です。今日はこの入道雲、積乱雲を中心にしてお話を進めていこうと思っております。

気象台の現場

このような激しい現象が起きているときに気象台ではどんなことをやっているか見ていただこうと思います。この写真は、私たちが現業室と呼んでいる部屋で、観測や予報をしたり、警報や注意報などを発表しています。※(3) ここでは、24時間体制で気象の監視や情報発表の作業が行われております。現業室でつくられた気象情報が皆さんのお手元に届くまでの様子をビデオでごらんいただこうと思っております。

気象庁本庁を紹介したものなので、人数も多いですし機械設備も大がかりですが、大阪管区気象台や各県にある地方気象台もほとんど同じようなことをやっております。

それでは、ビデオをごらんください。

○ナレーション（気象庁の予報現業室の紹介ビデオが流れる）

ようこそ、天気予報の世界へ。

ここは、気象庁の予報現業室、予報の仕事を行う場所だ。ところで、そもそも天気とは何だろう。風が吹き、雲がわき、雨が降り、青空が広がり、そして、また風が吹く。これらはみんな地球を包む大気の中で起こっている出来事。それが天気。だから、大気のことを調べれば天気のいろいろなことがわかるはず。そして、天気の予測もできるはずだ。

大気のことを調べるには、どんなところがいいだろう。

地上に観測装置を置いて調べる。上空にのぼって調べる。宇宙までいって見おろす。

答えは、その全部。大気の観測は地上、上空、宇宙、これら全ての場所で行われている。

地上では、全国の気象台などに地上気象観測装置があつて、刻々と変化する大気の様子を事細かに観測している。

自動の観測装置、アメダスは日本全国およそ1,300の場所で観測している。地上ではこのほかにもいろいろな観測機関のデータを集め、たくさんの場所で観測しているわけだ。でも、大気の観測はこれだけで十分ではない。

ある日の雲の動きを見てみよう。空の高さによって動きが違ふ。だから、天気の情報をするには地上だけでなく、上空の大気も調べなければならない。

センサーをつけた風船、ゾンデを飛ばし、上空の気温や湿度、気圧などを一日2回観測して大気中の水蒸気の量などを調べる。これは、ウインドプロファイラ、電波を使って空の高さごとに風の様子を観測する。地上と上空では、風の向きも強さもこんなに違ふ。

雨雲の様子を広い範囲で調べる気象レーダー、電波を使って雨雲の場所や雨の強さを観測する。ドップラーレーダーを使えば雨雲の中の風も観測できる。雲の様子は、はるか上空、気象衛星のカメラがとらえている。

大気の観測は、天気予報の第一歩、観測装置はさまざまだけれど、その一つ一つが正しく観測できるように気象台ではいつも気を配っている。

では、こうして観測した結果はどうなるのだろう。

- 1、日本の気象庁だけで利用する。
- 2、世界中の気象機関に伝える。
- 3、大事にしまっておく。

答えは2。世界中の気象機関に伝える。

世界中で同じ時刻に観測した結果を互いに交換している。世界各国の大気の様子、天気の様子はどの国で見てもわかるデータ

となって交換されている。大気は地球を包むようにつながっているから大気の動きに国境は関係ない。観測結果を世界のみならずで共有しなければ天気は予測できないってわけだ。

世界中から集められる観測結果は、どうなるのだろう。

その答えは、これ、一体何だろう。世界中の膨大なデータは、このスーパーコンピューターに集められる。でも、観測の場所は規則的に並んでいないので、そのままでは計算しづらい。まず、スーパーコンピューターは、これらの観測結果を大気の中に割り振る計算をする。決められた格子状に大気を分割し、格子一つ一つの計算された値を求める。こうしてコンピューターの中に観測された大気の様子を再現して、予報につなげる準備ができた。

ところで、気象庁のスーパーコンピューターは1秒間に何回計算を繰り返すことができるのだろう。

- 1、20万回。
- 2、20億回。
- 3、20兆回以上。

答えは3。正確には21兆5,000億回。1秒に1回計算していたら68万年以上もかかってしまう。これを1秒で済ませてしまうのだからものすごいスピードだ。

大気の状態を数字に置きかえた後は、さまざまな物理の法則を使って計算し、未来

の大気の様子を予測する。それが数値予報だ。ものすごいスピードで計算するけれど、それでも全部終わるには2時間以上もかかる。

スーパーコンピューターの数値予報がまとまった。でも、実はこれからが天気予報の本番、予報官の登場だ。コンピューターが計算している間にも刻々と天気は変化していく。そして、新しい観測結果が届く。予報官は大気の状態をいつも監視し、コンピューターの計算結果と実際の気象の変化を照らし合わせ、予報の精度をさらに高める作業を進めていく。天気予報は、人がつくるわけだ。

東京の気象庁で日本全体の大きな天気の状態を予想し、全国11ブロックの気象台とそれに属する各地の気象台が連携して、天気予報、注意報、警報などを発表する。そこでは、どんな活動が行われているのだろう。

○熊原氏

気象台の中では、概ねこのようなことをやっています。意外と天気図というのがほとんど出てこないのに驚かれたのではないのかなと思います。今はほとんどがディスプレイに置きかわっていて、コンピューターを使う予報作業を私たちはやっています。ただ、紙の天気図もなかなか捨てがたくて、予報官の魂だという予報官もたくさんいま

す。

積乱雲が引き起こす気象災害

最初に積乱雲が引き起こす気象災害を少し詳しく見ていこうと思います。

積乱雲が近づくと3つの危険なことが起きます。左は川の急な増水です。町なかの川がちょっと強めの雨が降って急に増水しました。中央は落雷です。そして右は竜巻などの激しい突風です。※(4)

河川の増水

積乱雲による3つの災害があるといいましたが、最初に河川の急な増水について見ることにします。

積乱雲が発達すると夕立のような強い雨が急に降り始めます。雨が集まって、特に町なかにあるような小さな河川に集中的に流れ込むと、急に水かさが増えます。写真は神戸市にある都賀川です。※(5) 親水公園になっていて水辺で子供たちが遊んでいるような川です。積乱雲で上流に強い雨が降って、10分間で水位が1メートル30センチ上昇いたしました。左の図から右の図のようになったということです。

これと同じように東京都や沖縄県で下水の工事中に、急な強い雨が降って下水が増水して、工事中に流されたという事故もありました。

落雷

積乱雲による3つの危険のうちの2番目は落雷です。

この図には、平成24年に落雷で人が亡くなったり、けがをしたりした都道府県をピンク色でマークしています。※(6)

平成24年8月18日には、大阪市で落雷により2の方が亡くなりました。また、同じ日に滋賀県でも、ジョギング中に雷が落ちてけがをしたということが報じられていました。

昨年は大阪で統計開始以来、雷の日数が一番多くなりました。

この図から、落雷は日本のどこでも起きる災害だということがわかります。

続いて、落雷で亡くなったり、けがをされたりした方の年ごとの変化です。警察白書のデータをもとにしてグラフ化したものです。※(7) これを見ますと落雷による死傷者数というのは年ごとに、多い、少ないというのがありますが、毎年、人命にかかわるような落雷の災害が起きていることがわかります。

竜巻

積乱雲による3つの危険のうち3番目の災害は竜巻です。※(8)

左は、平成24年5月のゴールデンウィークのころに、関東地方で発生した竜巻による被害の様子です。車の横転、それから

マンションのような建物の風に面したガラスが全て割れています。

右は平成18年に延岡市で発生した竜巻被害の様子です。風で飛ばされてきたがれきが家の壁に突き刺さって、とても甚大な被害を発生させていることがわかります。ちょうど9月2日に発生しました埼玉、千葉県の竜巻のニュースがかなり流れましたので、ごらんになっている方も多いと思います。物が飛んでくると壁に穴があき、自動車のボディーを突き破るような威力がありますので、竜巻というのは非常に危険な気象現象の一つです。

竜巻による災害を説明しましたが、竜巻がなくても突風で大きな被害が起きることがあります。3つの図を出しております。

左が竜巻、中央がダウンバースト、それから、右がガストフロントと呼んでいる現象です。※(9) 細かいところは特に覚えていただく必要はありませんが、突風をもたらす現象は竜巻以外にもあるということをごに気にかけていただけたらと思います。

竜巻の風は上空に吸い上げるように吹くことに対して、ダウンバーストとガストフロントの風は上から下にたたきつけるように吹きつけて、地面付近で広がっていきま

す。竜巻ですと漏斗雲の尻尾が見えますが、ダウンバーストやガストフロントには、そういうものはありません。でも、突風は

同じように吹きますので、竜巻が見えてないから大丈夫だと油断しないでいただきたいと思います。

右下の図は、竜巻の分布図を示しています。※(10) 全国で竜巻の発生が確認できた場所に赤いマークをつけています。左上のグラフは、月ごとに竜巻が何個発生したか示したものです。この分布図とグラフを見ますと、竜巻は日本のどこでも起きているし、さらに季節的にも9月、10月は多いですが年間通して発生しているといえます。

竜巻の発生は、非常に局地的です。あまり広い範囲に影響及ぼすようなものではありませんし寿命も短いので、実際に私たちが竜巻に遭遇する機会は非常に稀だと思います。私は気象の仕事をして30年以上やっていますが、まだ、竜巻を実際に見たことはありません。しかし、この分布図とグラフから竜巻が身近なところで発生する可能性があると感じていただくといいと思います。

積乱雲が引き起こす災害の特徴

ここまでの積乱雲が引き起こす3つの災害を見てきました。

1つ目は河川の急な増水、2つ目は落雷、3つ目は、竜巻などの激しい突風でした。

この3つの現象に共通する特徴は、急に襲ってくるということです。今まで晴れて

いた空から突然という感じで襲ってきます。その一方で、現象そのものはあまり長時間続くことはありません。続いて大体1時間程度です。

それから、この現象によって発生する災害の範囲が非常に狭いことも特徴です。急に襲ってくる、現象の寿命が短いこともあり、発生場所や発生時間の予測をすることが非常に難しい現象です。※(11)

積乱雲の発生から発達まで

これまで、積乱雲が3つの危険なこと、急な増水、落雷、激しい突風を起こすというお話をしてまいりましたが、積乱雲はどのように発生、発達して落雷や突風の災害を引き起こすようになるのか、発生から発達までをビデオでござんいただこうと思います。

このビデオで、注目していただきたいのは、大気の状態が不安定という言葉をよく聞きますが、それがどんなことかということや積乱雲から冷たい風が吹き下ろされる、そういうことにちょっと気をつけて見ていただけたらと思います。

○ナレーション

積乱雲ができるときに、大気は不安定状態にあります。それは地上には暖かく軽い空気があり、上空には冷たく重い空気がある状態。大気の状態が不安定でさらに湿度

が高いと、積乱雲ができやすくなるのです。

地上で暖められた空気は、上へのぼり、上空で冷やされた水蒸気は水や氷の粒となって雲をつくります。暖かい空気はどんどん上へのぼり、雲は発達していきます。雲の中では、氷の粒同士がぶつかり合い大きくなります。また、ぶつかり合うことで静電気が起き、雷が発生します。大きくなった氷の粒は下へと落ちてひょうとなったり、途中で解けて雨となって地上へ降り注ぎ、落雷が発生するのです。地上に降り注ぐ雨やひょうが冷たい空気の流れをつくり、地上にいる人は冷やっと感じます。その空気と地上の暖かい空気がぶつかり、新たな雲が発生することもあります。

気象情報

○熊原氏

積乱雲がどこで発生するかということ予測するのは非常に難しいのですが、積乱雲がいつごろ発生するか、あるいは明日、大阪府のどこかで発生する可能性が高い、そういったことは比較的精度よく予測することができます。

先ほどのビデオでごらんになったように積乱雲は地面付近の空気が暖かくて、一方で空の高いところに冷たい空気があつて、気温差が大きいときに発達いたします。

天気予報で不安定という言葉が聞こえましたら、積乱雲が発達するので要注意です。

天気予報の中に雷、あるいは急な強い雨、という言葉が入っているときも要注意です。

※(12)

気象情報に注意していただき、またそういう状態のときに外で何か行動する予定がある場合には、例えば「明日は河原でパーベキューか何か予定しているんだけど、雨が降って急に水かさがふえるかもしれない、そのときはどうしようか」と、気象現象とそのとき自分がとろうとしている行動を一緒にイメージしていただくのがいいと思います。

大気の状態の不安定の度合いがとても大きくなりますと、竜巻などの激しい突風が発生する可能性があります。このようなときに、気象台は突風と落雷に関する気象情報を発表いたします。※(13) 内容は大気の状態が非常に不安定になっていますから、竜巻など激しい突風に注意してくださいというものです。

特に、テレビの天気予報などで竜巻に注意という解説があれば、ふだん以上に注意していただくようお願いいたします。

真夏のある日のお昼ごろに、山の上の雲が発達して、もこもこしてきました。あと何時間かすれば、この雲から雷が鳴るような積乱雲に発達する見込みです。こういうタイミングのときに気象台では、雷注意報を発表いたします。※(14)

雷注意報には、どの市町村を対象にして

いるか書いてあります。ここでは例として大阪市を対象にしております。それから、いつからいつまで注意してくださいと注意の必要な期間を書いています。例えば28日の昼過ぎから29日の未明まで、この期間は雷の危険があります、雷に注意してくださいということです。

雷のほかにも注意することがあれば付加事項として書いています。突風、ひょう、急な強い雨です。積乱雲からひょうや急な強い雨が降るとするのは先ほどのビデオで見ていただいたとおりです。雷注意報が発表されているときには、外出する前に一度気象情報を確認していただけたらと思います。そして、河川敷や親水公園など水辺での活動は気をつけるか、できるだけ避けるようお願いいたします。

実際に雷が発生したり、急な強い雨が降ったりする前に危ない場所から離れることができるように、雷注意報は雷が鳴ってからではなく、発生する前に発表をいたします。

先ほど、積乱雲に伴う現象の発生予測は、とても難しいというお話をいたしました。発生の予測は難しいのですが、今現在、どこが危ない場所だ、あるいはこれから先どうなるかというのは、ある程度、予測することができます。そうしたナウキャストというものを気象庁ホームページや防災情報提供センターで提供しております。※(15)

左の雨、中央の雷、それから右の竜巻などの激しい突風それぞれについて、今から1時間先までの注意レベルを色であらわしたものです。雨についてはよくレーダーでごろんになっているように水色から赤色になるほど雨が強いことを表しています。雷は活動度を1から4で表しております。活動度1の黄色のところでは雷の発生の可能性があることをあらわし、活動度4は、非常に激しい雷が多数発生している領域を表しています。

雷の活動度2以上が出ている状況では落雷の危険性が非常に高くなっているのです、そのような場所にいるときには安全なところに移動していただきたいと思います。

右の竜巻などの激しい突風については、発生確度で危険度を表しております。竜巻は寿命が非常に短く、局地的に発生するものですから、人生の中でも一度経験するかしないかという非常に稀な現象です。この発生確度があらわれている領域は、ふだんに比べると非常に竜巻の発生しやすい状況にあると理解していただきたいと思います。

ただ、発生確度2でも実際に竜巻が発生する適中率は5から10%と低いものです。それでもふだんに比べればその領域は竜巻が発生しやすい状況になっています。

落雷事故について、落雷の実験のビデオを見ていただこうと思います。雷が鳴ったら、金属を体から離せば雷は落ちないとい

うことをよく聞きますが、この実験を見るとそうではなく、また雷の鳴っているときに木の下での雨宿りは非常に危険だということがわかります。

○ナレーション（雷の実験のビデオ）

実験を見てみよう。片方の人形にだけ金属のアクセサリーをつけて2つ並べて雷を落としてみると、このようにどちらも同じくらい雷が落ちる。金属を身につけているかどうかは雷には関係ないんだ。※(16) これも実験をお見せしよう。木に落ちた雷が人形へと向かったのがわかったかな。

雷は高いところに落ちる。だから、人間より高い木に先に落ちるんだが、木よりも人間のほうが電気が流れやすい。それで木に落ちた雷が途中から人間に移ったんだ。この現象で死者が出る事故も毎年のように起きている。

○熊原氏

雷注意報が発表され、積乱雲が発達してきました。非常に大きい積乱雲です。これぐらい発達すると竜巻が発生する可能性もあります。こういうタイミングで、気象台は竜巻注意情報を発表いたします。

これが竜巻注意情報です。※(17) 例えば、大阪府では、竜巻が発生するおそれがあるのでいつごろまで注意してくださいという内容になっています。竜巻注意情報と

いっていますけれど、竜巻だけでなくダウンバーストやガストフロントの突風も含まれています。

この情報は有効期間が1時間です。発表されて1時間の間は気をつけてくださいということです。このときには竜巻の可能性が非常に高くなっていますので、空を見て積乱雲が近づいてくるような兆しがないか注意してください。

空を見上げることはふだんの生活の中では少ないと思いますが、竜巻注意情報が出たら、ちょっと意識的に空に注意してください。

空を見てどうするかということですが、積乱雲が近づいているか皆さんの目で確認していただきたいのです。竜巻などは非常に局地的な現象なので、広い範囲に影響しません。その場所だけです。ですから皆さんの身の回りが危険かどうかは、皆さんの目で確かめるのが一番です。

空を見上げたときに急に周りに黒い雲が広がってきたとか、雷が鳴ったとか、稲光が見えた、あるいは冷たい風が急に吹いてきた、それから雨やひょうが降ってきた、こういうときにはもう積乱雲が自分の頭の上か、すぐそばまできています。※(18)

積乱雲が近づいてきたら、その場所は非常に危険ですからすぐに身の安全に努めていただきたいと思います。※(19) どこか安全な場所に移動するのが一番です。竜巻

や落雷から身の安全を図るには、頑丈な建物に入るのが一番です。

ただし、建物の中に入っても窓や壁からは離れてください。突風でがれきが飛んできたり、窓が割れてけがをするようなこともあります。カーテンを閉めることはけがを防ぐのに有効だと思います。

9月2日の関東地方の竜巻のビデオを撮られた方が結構おられました。竜巻が非常に珍しいのでビデオを撮るお気持ちはわかるのですが、危険と隣り合わせだということも考えてください。

竜巻の移動速度が自動車並みに速いこともあります。逃げようと思っても逃げ切れない場合もあるかもしれませんので、竜巻が見えたら早目に避難していただくのが一番です。

そして、川のそばにいるようなときは、すぐに川から離れていただきたいと思います。一瞬のうちに川の水かさが増えて、そこから出られなくなるようなこともあります。また、最近、都市部で多くなっているのがアンダーパスにたまった雨水に車が入って動けなくなり、さらに水が増えるとドアが開かなくなって、車の中で溺れてしまう事故です。

それから、木の下での雨宿りはやめてください。先ほどのビデオでごらんになったように木から人に雷が移るという現象がありますので、特に注意してほしいと思いま

す。

これまで、雷や竜巻が発生する前には気象台が情報を発表しますとお話してきましたが、残念ながらいつも必ず事前に予想できるとは限りません。場合によっては、発生してから情報を発表することがあり得ます。

左の写真は発達中の積乱雲です。※(20)右は発達した積乱雲です。十数分程度で発達し切ってしまいます。これだけ変化が激しいときにはその場にいらっしゃる皆さんが空を見上げたときの感覚がとても役に立つと思います。空の色、あるいは雲の動きを注意して、ちょっとふだと違うとか、雲の発達が急だと思ったら、先ほどのノウキャストなどを携帯端末で見て、自分のいる場所が安全かどうか確認していただきたいと思います。

竜巻が発生しそうなとき、あるいは発生してから気象台ではどういうことをやっているのかビデオでごらんいただこうと思います。

○ナレーション（竜巻のビデオ）

夏場の群馬県は、東京湾から湿った空気が入り込み強い日差しによって、上昇気流が起こり、もくもくと山間部で発達した積乱雲が雷とともにどしゃ降りの雨を降らせることが多い。

2009年7月26日、ちょうど九州か

ら東北地方へと梅雨前線が本州上空にのびていた。この前線に向かって太平洋から暖かく湿った空気が流れ込み、関東地方では大気の状態がとても不安定だった。

冷たく重い空気が下に、暖かく軽い空気が上にあるとき、大気は安定している。その逆に暖かく軽い空気が下に、冷たく重い空気が上にあると大気は不安定になり、大気の流れに大きな変化が起こる。

いわゆる、大気が不安定な状態になるということは、上昇気流が発生します。積乱雲のようなもくもくした雨雲が発達します。7月27日の2日ほど前から、群馬県では既に大気の状態が不安定なことがコンピューターの予測でもありました。雷を伴った大雨や突風の発生する可能性があります。

27日になって、大気はさらに不安定になった。予報官は大雨と雷、そして突風に注意が必要と考え、午前5時53分に気象情報を発表した。続いて6時20分には群馬県全域に雷注意報を発表し注意を呼びかけた。早朝のことだった。

気象台の発表する情報は自治体の防災担当、それから放送局、民間の気象会社にすぐ伝わるようになっていきます。また、テレビでは気象情報のテロップとなって画面に表示されますし、インターネットそれから携帯電話向けサービスなどで人々に素早く情報が伝わるような仕組みになっています。

やがて、群馬県上空に雨雲が広がってき

た。午前11時44分、まだ強い雨は降っていないけれど、予報官は雷注意報に加え、大雨注意報と洪水注意報を発表した。13時過ぎ、埼玉県北部で発生した積乱雲は急速に発達していった。レーダーで観測した赤い部分では上昇気流で積乱雲がどんどん発達していることが想像される。

発達した積乱雲の中では、上昇気流と下降気流がダイナミックに動き突風が吹く恐れがある。強い上昇気流によって激しい渦巻が発生する竜巻。ものすごい勢いで冷たい空気が地面に吹きおろし広がっていくダウンバースト、どちらも大きな被害をもたらす危険な現象だ。

14時17分、予報官は竜巻注意情報を発表し、警戒を呼びかけた。1時間だけ有効な緊急の注意情報だ。その直後、群馬県東部の館林市で突風が発生したという報告が届いた。

私たちはすぐに現地の調査に向かいました。被害状況を調べ、住民から聞き取り調査をして、この現象がどうして起きたのか明らかにするためのものです。こうした活動も気象台の重要な仕事の一つです。

被害は、幅50メートル、長さおよそ6.5キロの帯状の地域に集中していた。被害の場所や様子を細かく調べてみると、一部の場所で周りから風が吹き込んでいることがわかった。これは竜巻に違いない。住民もこう話していた。家が一瞬浮き上がった

ように感じた。ゴーという異常な音がした。周囲が白っぽくなった。木やベニヤ板を巻き上げた黒い渦を見た。竜巻特有の現象だ。

ドップラーレーダーという観測方法で、雲の動きを分析すると雨雲の中に渦を示すパターンが確認できました。これが原因となって風が吹き込み竜巻が発生したのではないかと考えられます。私たち気象庁では、竜巻のような現象は日本中どこでも起こる現象と考えています。こうした災害に備えてさまざまな気象情報を的確に提供できるよう力を尽くしたいと思っています。

○熊原氏

竜巻の実際のビデオをごらんいただきました。積乱雲に伴う災害の説明をまとめます。※(21)

積乱雲は急に発達して、急な強い雨、落雷、竜巻などの激しい突風は突然に襲ってくるので要注意です。天気予報で不安定といっておりましたら、積乱雲が発達する可能性があるので注意してください。

雷注意報や竜巻注意情報が発表されましたら、皆さんがいらっしゃる場所が安全かどうかナウキャストでチェックするか、空を見上げて積乱雲が近づく兆しがないか確認してください。そして、危ない場所から離れるのが一番です。

集中豪雨

積乱雲の災害をもたらす現象の2つ目は集中豪雨です。この雨雲の動画は去年の8月14日に大阪府から京都府にかけて大雨になったときのものです。人的被害や浸水、土砂崩れなどが発生いたしました。

先ほどまで説明してきました小さな河川の増水というのは、主に積乱雲の一つが起こすような災害でした。積乱雲が同じ場所で次々に発生して、組織化することがあります。※(22) この大雨になったときの雨雲の様子を短い時間間隔で観測したのを見ますと、雨雲の発生、発達、移動の様子がよくわかります。

8月14日の午前0時から午前7時の7時間分を1分ごとにビデオにしています。大阪府の北部や六甲の近くで発生した雨雲がだんだん東に移動していきますが、次々と同じ場所で新しい雨雲が発生して、つながっていく様子がわかります。一つの積乱雲だけでも非常に激しい雨を降らすことを今までお話してきました。そのような雨雲が同じ場所を繰り返し通っていくと非常に激しい雨が降り続くこととなります。このときには、線状につながった雨雲にさらに兵庫県から移動してきた雨雲が重なって強まり、高槻市付近では1時間に110ミリの記録的な雨となりました。これが集中豪雨です。

雨雲の動きを見ていただきます。大阪の

北や京都府の南で雨雲が線状につながっていくところに注目してください。

大阪の北の同じようなところで雨雲が発生し始めました。どんどん東に進んでいきますが、また西のほうから発生して、だんだんと京都府の南でまとまってくるのがわかります。全体としてみれば、大阪府の北から京都府の南のほうまでずっと強い雨雲がかかり続けて、そこに兵庫県から進んできた雨雲が一緒になって、非常に激しい雨になった。このようにして集中豪雨は発生いたします。

一つの積乱雲は30分か1時間もすれば通り過ぎますが、次々同じように進んでくると強い雨がおさまらないで、雨量が多くなることを見ていただければと思います。

气象台では、淀川に沿って停滞する線状の雨雲で大雨になる現象を淀川チャンネル型の大雨と呼んで注目しています。淀川に沿って狭い領域にあらわれる大雨で、いつ停滞し始めるか、いつ停滞が終わるか、予測が難しい現象です。

集中豪雨が引き起こす災害は、非常に甚大で、毎年たくさんの人の命を奪っています。

代表的な例として、土砂災害と洪水、浸水をまとめた水害があります。※(23)

土砂災害

集中豪雨が引き起こす災害のうち、土砂

災害について少し考えてみようと思います。土砂災害の特徴は、比較的発生しやすい場所が大体わかっているということです。がけ崩れは、地面の傾斜が急なところで発生しやすいでしょうし、土石流は急斜面を水が流れているようなところで発生しやすいと思います。

自治体では、土砂災害の危険性のある場所を調べて公表しています。※(24) 皆さんの家の周りでどのあたりが土砂災害に気をつけるべき場所なのか、一度確認されておいてはと思います。

土砂災害の一番恐ろしいところは、土砂災害が起きるかどうかの危険性が私たちの目からは判断しづらいことです。人間の側からすれば、土砂災害が突然襲ってきたということになります。

川の水が増えてきているとか、雨の量が増えてきているというのは、目で見てわかりませんが、土砂災害の危険性を把握することは難しいです。そして一旦発生しますと、人の命にかかわるほどの災害を引き起こします。土砂災害はいつ起きるかわかりませんので、雨がたくさん降る状況で、土砂災害から一番確実に身を守る方法は、事前に避難しておくということです。※(25)

右下に土砂災害警戒判定メッシュ情報を表示しています。気象庁ホームページには、土砂災害の危険度を示しているページがあります。黄色から紫色の順で危険度が高く

なっているので、今どのあたりが土砂災害の危険度が高いか、ある程度把握することができます。

水害

集中豪雨は水害も引き起こします。そして、その水害には2つの種類があります。

※(26)

一つ目は、川の水があふれ出る洪水です。洪水で川からあふれ出た水の勢いは強いので、左の写真のように家が流されたりすることもあります。

二つ目は右の写真のように、川から離れた場所でも発生する災害です。これは都市部で起きやすく、急にたくさんの雨が降って、排水が追いつかず水がたまってしまうものです。特にアンダーパスや地下などの低い場所に水が一気に流れ込んで、人が溺れてしまうという事故も発生しております。

先ほど、土砂災害の危険性のある場所を示した地図があるというお話をしましたが、水害に対しても自治体が例えばこういう条件のときには、このあたりはこの程度浸水する可能性がありますという計算結果を公表しております。これは大阪市のホームページにあったものですが、浸水の深さや避難場所も地図上に示されておりますので、もしもの浸水に備えてどこを通ると安全に避難場所まで移動できるか調べておくとよ

いと思います。※(27)

土砂災害や水害から身を守るために

土砂災害や水害から身を守るためには、危ない場所から離れて、安全な場所に避難するのが一番確実です。例えば、家が土砂で押しつぶされたり、洪水で流されてしまいかもわからないというときに、家の中でじっとしていてもそれは安全ではありません。でも、外を見ると大雨で家の周りが浸水しているようなときは、外に出してしまうとよけいに危険なので、家の2階に上がっているほうが安全だという場合もあります。

つまり、集中豪雨から身を守るためには、いつ避難するか、その判断がとても大事になってきます。この判断に、气象台が発表している情報をうまく使っていればと思っております。※(28)

概ね、前半部分は、このあたりまでにしようかと思います。

○司会者

ただいまから10分間休憩をとらせていただきます。

3時10分より開始させていただきたいと思っておりますので、時間までに御着席いただきますようよろしくお願いいたします。

(休憩)

○司会者

それでは、後半の講演を始めさせていただきます。

熊原様、よろしくお願ひいたします。

気象情報の発表

○熊原氏

後半にも少しビデオを入れておりますので、ごらんいただきながら進めていこうと思います。

今まで、個別の現象とか、個別の情報についてお話してまいりましたが、実際に雨が降ってきて、どんなふうに情報が発表されていくのか全体を通して見ていただこうと思っております。一つの大雨に対してどういう情報がどういうタイミングで発表されるかということです。

併せて、情報が出たときに皆様にはどんな行動をとって欲しいかお願ひしようと思っております。

最初西日本は晴れていますが、雨雲がだんだんと日本海側から近畿地方へ入ってきて大阪付近で強まって、東に遠ざかっていくというように見ていただければと思います。※(29)

まだ大阪付近は晴れております。でも、雨雲が西からだんだんと近づいてきて、明日は大雨になりそうですというときに、気象台から大雨に関する気象情報を発表して注意を呼びかけます。※(30) テレビでこ

ういう情報が流れましたら、皆様にお願ひしたいことは、大雨になったときの備えとして、家の周りの水はけをよくしておくとか、もし大雨になってしまったらどう避難するかを少し気にかけていただければと思います。それから、この後に発表される気象情報にも気をつけていただければと思います。

雨雲がだんだんと近づいてきました。あと数時間もすると雨が激しく降りそうです。そういうタイミングのときに気象台では大雨洪水注意報を発表いたします。※(31) 発表するのは市町村単位です。ある市に大雨洪水注意報、いつからいつまで注意してくださいという内容です。例えば、土砂災害には13日の夜の初め頃から14日昼過ぎまで、浸水にはこの時間帯、洪水にはこの時間帯に注意してくださいと、災害や現象に対して注意して欲しい時間を書いておられます。

こういう注意報が発表されますと、そこから先に発表される気象情報にはより一段と気をつけて、できるだけ気象情報を入手して、注意報が更新されたらそれをごらんいただくようお願いいたします。

注意報が出た後に雨雲がだんだん東に進んで、雨雲の一番強いところが近づいてきました。あと数時間もすると土砂災害や水害という重大な災害が起こるおそれがあります。そういうタイミングで大雨洪水警報

を発表いたします。※(32)

この大雨警報や洪水警報は、大雨に対して準備をする時間をとれるように大雨より事前に発表することにしております。

発表された警報の内容を見ていただきましょう。大雨警報のうしろの括弧の中に土砂災害、浸水害と書いてあります。

大雨警報といますけれど、雨そのものが危険というわけではありません。大雨によって起こされる災害が危険なのです。大雨のときには土砂災害や短時間に強い雨が降って排水し切れなくなって起きる浸水害、そして川の水があふれる洪水害が発生いたします。左から土砂災害、浸水害、洪水害と表示しております。※(33)

この3つの災害のうち土砂災害と浸水害が大雨警報の対象になっているものです。そして右の洪水害は洪水警報の対象になっているものです。言い換えると大雨警報で土砂災害と浸水害をカバーし、洪水警報で洪水害をカバーする仕組みです。

洪水害が起こるときに洪水警報を発表することや浸水害が起こるときに大雨警報を発表することは、わかりやすく自然ですが、土砂災害が起こる危険性があるときに大雨警報を発表することは少しわかりにくいかもわかりません。

大雨警報は土砂災害と浸水害の2つの異なる災害を対象にしています。2つの災害をカバーしているので、大雨警報が今どち

らの災害に注目しているか、うしろの括弧の中に書いています。

先ほどの大雨警報の例では、括弧の中に土砂災害と浸水害が書いてありました。この大雨警報は土砂災害と浸水害両方に警戒してくださいという意味です。この括弧の中が土砂災害だけ、あるいは浸水害だけの場合もあります。大雨警報は括弧の中がとても大事です。

大雨警報が発表されたらどうしましょうか。※(34) まず、川やがけの近くなど、危険な場所には近づかないようお願いいたします。そして、川のそばやがけの近くに家のある方は、いざというときの避難あるいは避難の準備を始める。場合によっては警報が出たタイミングで、安全な場所に移動する。そういうことも考えていただければと思います。

大雨警報が発表された後も、さらに強い雨が降り続いて、今、一番雨の強いところが大阪付近にかかってきました。※(35)

非常に激しい強い雨が降って、土砂災害の危険性がさらに高くなってきますと、土砂災害警戒情報を発表いたします。これは実際に発表したものです。※(36) 高槻市と枚方市で土砂災害の危険度が高くなっていますから、早目の避難を心がけて市町村からの避難勧告などに注意してくださいという内容です。

今まで注意報、警報や情報のお話をして

きましたが、その内容はこれから先こういうふうになりますという予想にかかわるものでした。ここで説明しますのは予想ではなくて、今とても大変な量の雨が降りましたという観測結果をお知らせする情報です。短い時間に強い雨が降ると排水が追いつかなくなって浸水害が発生したりします。既に、雨がたくさん降っているところに、さらに強い雨が降るとそれがきっかけになって土砂災害が発生することもあります。

そこで、数年に一度というような猛烈な雨が降った場合には、記録的短時間大雨情報を発表いたします。※(37) この情報が発表されたときには既にどこかで災害が起きている可能性もあります。そして、災害が皆様の周りに広がってくる可能性もあります。この情報が出た場合には、身を守ることを第一に行動するようにお願いいたします。

大阪府内では、1時間に100ミリ以上の雨が降ると、記録的短時間大雨情報を発表いたします。これは高槻市付近で110ミリの雨が降ったという情報です。

雨量はなかなかぴんとこないと思うのですが、雨量10ミリというものは地面に雨が降ってどこにもしみ込まず、どこにも流れなかったら10ミリ、1センチたまるという意味です。ですから、ここでは高槻市付近で1時間に11センチ、地面から11センチ雨が降ってたまりましたということ

です。

雨のピークは過ぎて近畿地方の雨雲は通り過ぎていきました。しかし、雨がやんでもすぐに大雨警報の土砂災害と洪水警報を解除できない場合があります。※(38) よくおしかりの電話で「雨やんだのにまだ大雨警報出しとるのか」とか「外は晴れている」といわれることがよくあります。そのあたりを少しお話しておこうと思います。

土砂災害というのは、左のように、降った雨が土の中にしみ込んで、たまった水の量が多くなったときに発生します。たまった水は、地下水や湧水としてゆっくり抜けていきますが、雨がやんだ後もしばらくの間は、土の中に水をたくさん含んでいます。ですから、土の中に水をたくさん含んでいる間は、土砂災害の危険性はまだ残っているということです。

洪水も同じように見ていただきますと、川の上流で降った雨は時間をかけてゆっくりと下流に流れてきます。雨がそこでやんだからといって、安全というわけではなくて、上流から流れてくる水で川の水位が上がるということがあります。

このような理由で、大雨警報の土砂災害と洪水警報は、雨がやんでもしばらくの間、発表していることがあります。このあたりを誤解されている方がいらっしゃるのかなと思いますので、ぜひ覚えていただければうれしいです。

注意報、警報がどのようなタイミングで発表されるか実際の雨に当てはめてみます。去年の8月13日から14日の朝にかけて、大阪府で降った大雨の事例です。※(39) 緑の縦棒は1時間に降った雨の量を示しています。13日の夜から降り始めて、14日に日がかわってちょっと弱くなって、その後、14日の明け方にかけてさらに強くなっています。

まず、大雨注意報を13日の夕方に発表いたしました。このときには、まだ雨はそんなに強く降っておりません。13日の夜になって雨がだんだんと強くなってきたので、大雨警報の浸水害を発表いたしました。その後、14日の2時ごろに大雨警報の土砂災害を加えて発表いたしました。その後も雨が降り続いて、午前5時過ぎごろには土砂災害警戒情報を発表しております。7時を過ぎるとだんだんと雨がやんでいきますので、大雨警報の浸水害は先に解除しました。その後、順次土砂災害の大雨警報解除となり最後に大雨注意報に切りかわっております。

これは個々の話を細かく追う必要はなく、防災気象情報というのは、気象現象の変化に応じて段階的に注意報から警報、さらに土砂災害の危険が高まれば土砂災害警戒情報と段階的に発表されていくことを見ていただければいいと思います。

集中豪雨についてまとめます。※(40)

集中豪雨では、土砂災害や水害など甚大な災害が発生いたします。これらの災害から身を守るためには、状況に応じた安全確保が重要になってきます。この状況の判断やいつ避難したらいいかを判断する場合に気象台が発表しております防災気象情報を利用していただければと思っております。

台風

災害を引き起こす現象の最後は台風です。

今日初めのほうで積乱雲が雷や竜巻を引き起こすというお話をしました。そして積乱雲が集まって組織化すると集中豪雨が起きることを雨雲の動画で見てもらいました。台風というのは、この集中豪雨を起こすような積乱雲の固まりがさらに幾つも集まってできています。※(41)

ですから、台風の一つの雲の固まりというのは、非常に大きなエネルギーを持っているものだというふうに見てください。

台風は、この積乱雲がたくさん集まってできておりますので、台風が近づいてきますと、広い範囲でさまざまな災害が発生いたします。※(42) まず、この個々の積乱雲がもたらす災害の落雷や竜巻が起きる可能性があります。そして、積乱雲が組織化して起きる集中豪雨や集中豪雨が何カ所でも発生するようになるおそれがあります。それから、暴風、高潮、高波といった被害も発生いたします。

高潮は、台風などの接近によって海面が盛り上がってくる現象です。その結果、この写真のようになってしまいます。※(43) これは平成16年に高松市が高潮で被害を受けたときの様子です。町の中まで海水が流れ込んでおります。海水の深さは大人の腰より少し低いぐらいのところまで、車もボンネットの少し下ぐらいまで水没しているようです。

この写真では、流れ込んだ海水は非常に穏やかな水面に見えますが、高潮が流れ込んでくるスピードは速いので、高潮で水位が上がることに併せて危険です。

台風は風が強いのも特徴です。イラストにしているように、木が倒れる、家が壊れる、人が転ぶ、飛んできたものが人に当たってけがをする災害が起きます。※(44)

そのほかにふだんの生活の中でも、急に強風でドアが閉まって指や手を挟まれるように身近なところにも危険が潜んでいます。風速15メートルを超えると人は風に向かって歩くのがだんだんと難しくなってきます。20メートルを超えると何かにつかまってないと立つことができません。

暴風警報は風速20メートル以上を予想するときに発表しますので、暴風警報が出ているときには、立ってられないような風が吹くと思ってください。

暴風の直接的な被害ではないかも知りませんが、強風で鉄道やバスなどの交通機

関が運休して通勤、通学が乱れる場合も少なくありません。特に都市部では公共交通機関が発達しているため、とまってしまうと非常に大きな混乱が発生いたします。

気象庁では、台風情報で風に対して2種類の風速を予想しております。その2種類は、最大瞬間風速と最大風速というものです。グラフにそのイメージを表しています。※(45) 風の息というように、風は強くなったり、弱くなったりを繰り返しています。その繰り返しを赤い色で示しております。その時々瞬間的な風の強さを記録して右に赤色線があるほど風が強いということを示しております。これを瞬間風速と呼んでいます。その瞬間風速の中の一番大きな値、黄色で囲んでいますが、そこを最大瞬間風速といいます。

一方で瞬間ごとの風は、風の強弱を比べるときに不便なので10分間の平均をとる場合があります。それが黒い線で表している平均風速です。その平均風速の中で一番大きいものが最大風速です。この最大瞬間風速と最大風速を台風情報の中では風の予想値として記入しております。

以前は、台風情報の中で最大風速だけを予想しておりました。しかし、最大風速があまり大きくななくても建物が壊れたりとか、人が転んだりということがありました。瞬間的に強い風が吹いていることが影響しているということがわかって、数年前からは

台風情報にこの最大風速と、最大瞬間風速の両方を予想していますので、台風情報が出ているときには気をつけて見てください。

風が強くなる前に暴風警報を発表いたします。※(46) この図は平成23年に台風が関東地方を通過したときの東京での風速を表しています。上の黒いグラフの線です。夕方ちょうど帰宅ラッシュの時間帯に風が強まり電車がとまって、家に帰れなくなる人が大勢出て大混乱になりました。このときに気象台では暴風警報を10時32分に発表しています。この暴風警報を発表したころ、台風は紀伊半島の東側にあって、風はまだそんなに強くなっていませんでした。

暴風警報が発表されてすぐに、今日は危ないからと帰り始めた人は交通機関が動いているうちに家に帰れましたが、風が強くなってから帰り始めた人たちは交通機関の乱れで取り残されてしまったという事例がありました。

このように強い雨や風に対して事前に準備ができるように警報は雨や風が強くなる前に発表しております。ですから警報が発表されましたら皆様には早目に準備をしていただくなり、できれば避難も考えていただく、そして台風がいよいよ近づいてきているときには、できれば不要不急の外出を避けて欲しいと思います。※(47)

台風から離れていても大雨に注意が必要

な場合があります。※(48) この図から見ていただきますように台風の周りを吹く風によって湿った空気が流れ込んで、特に太平洋側中心に大雨になりました。また、日本の近くに前線がありますと雨量がかさみますので、特に台風があって、前線があるというときには雨量が多くなる可能性があるため非常に注意が必要です。

台風が通り過ぎた後も少しだけ注意をしてくださいというのがこの図です。※(49) 台風が紀伊半島を通過していったときの大阪の潮位の時間変化を表しています。18時過ぎぐらいに急に黒のグラフが上に飛び上がっているのがわかると思いますが、このときに海面が70センチ急に上がりました。

実際には、堤防を超えることはなく高潮の被害になりませんでした。注意が必要なのは高潮が発生しているタイミングです。高潮が発生したときには台風は紀伊半島を乗り越えて名古屋のあたりまで進んでいます。大阪にいる我々からしてみれば、もう台風は大阪を過ぎて名古屋までいった、やれやれ台風も過ぎていった、とちょっと気を抜くようなタイミングで高潮や場合によっては雨風が強まることもありますので、注意報や警報が出ている間はぜひ気をつけて欲しいと思います。

これはおなじみの台風の進路予想です。

※(50) ちょうど台風シーズンですので誤

解されやすいところだけをお話しておきます。予報円が意外に誤解されているという印象があります。例えば予報円というのは何日の何時に台風がこの円の中に来ますということを表していますが、台風がその予報円の中に来る確率は70%です。言い換えると残りの30%は予報円の外にいるということです。

ですから、この図を見て17日15時の予報円の東端が四国ぐらいだから大阪までは来ないと見るとちょっと誤解をしているということになります。

それから、予報円をつないだ直線があります。いかにも台風がここを通りそうに見えますがこれも実は誤解です。

台風が近づいているときに气象台ではどんなことに注目しているかビデオをごらんいただきます

○ナレーション（台風に対する气象台の紹介ビデオが流れる）

2009年9月29日に太平洋のマーシャル諸島で発生した台風18号は、10月4日にはフィリピンの東で猛烈な台風に発達した。この台風は、沖縄の近くで北西から北東に進路を大きく変え、日本列島に上陸するコースをとった。

台風18号は1959年の伊勢湾台風と同じようなコースに入り、近畿から東海地方のどこかに上陸することが予想された。

この伊勢湾台風は東海地方に大きな被害をもたらした。その後、50年間伊勢湾台風には匹敵する強さと規模の台風は日本に上陸していない。ちょうどこのとき日本列島の南岸には秋雨前線があった。名古屋地方气象台では、警戒を強めた。

私たちはまず、コンピューターの予測や最新の観測結果をもとに台風がいつどこにあるのかに注意を払います。

10月6日には、伊豆諸島などで大雨が降り始めた。愛知県では波浪注意報が発表された。東海地方の雨はまだそれほど強くはなかったけれど、そのうち風が強まる。台風は今どこにあるのか。10月6日から7日にかけてコンピューターが計算した予測と実際の観測結果を比較していた予報官はこのときあることに気づいた。

10月7日の朝の段階で比較すると実際のほうがコンピューターの予測より早く進んでいるらしいということがわかりました。これはそのときの衛星画像です。台風の中心がわかります。こちらはコンピューターが計算した風の予想です。風向きが中央に集まるところが台風を中心です。2つは同じ時刻なので重ねてみると衛星でとらえた実際の位置が北にずれていました。台風18号は予想より速いスピードで北上していたのです。

台風のスピードは注意報や警報など、防災情報を発表するタイミングに深くかかわ

ってくる。解析の結果は東海地方の各県に
伝達された。

台風18号は、過去10年ほど東海地方
に接近することがなかった勢力の強い台風
でした。大雨、暴風や高波にも警戒しまし
たが、もう一つ高潮にも気を配りました。

伊勢湾台風で大きな被害の原因となっ
たのも高潮だった。台風が近づくと気圧が低
くなり、海面が上がる。そこに風が吹き込
むと海水が沿岸に吹き寄せられ、大波とと
もに打ち寄せる。これが高潮だ。

台風のコースの違いと高潮の発生は東海
地方の地形と関係があります。愛知県より
東側に上陸する場合は、北風が吹き湾の中
の海水を押し下げることになります。この
場合は高潮が発生しても影響が少ないこと
が多いです。一方、紀伊半島など愛知県よ
り西側に上陸すると南東風が吹きますので、
湾の奥に向かって風が吹き込み伊勢湾を中
心に高潮が発生する危険性が高まります。

名古屋地方気象台では、台風説明会など
を開き報道を通じて強風や高潮への警戒を
呼びかけた。波浪警報、暴風警報、高潮警
報、続いて大雨警報、洪水警報が発表され
た。10月8日の早朝、猛烈な風とともに
雨が降り始め、台風18号は愛知県の北半
島付近に上陸した。気象レーダーがとらえ
た雨雲の動きは台風の渦の姿を示している。
台風18号は強い雨と風を伴って東海地方
から東北地方へと日本列島を縦断して各地

に被害をもたらした。

台風が過ぎ去った後も気象台の仕事は続
きます。大量に降った雨が引き起こす洪水
や土砂災害への警戒、海辺では風や波がす
ぐにはおさまりません。地域ごとの特徴な
どをとらえて気象台では注意報、警報、気
象情報などをきめ細やかに発表します。

○熊原氏

台風が近づいているときの気象台の仕事
を見ていただきました。

台風の災害についてまとめます。※(51)

台風は竜巻などの激しい突風、集中豪雨、
暴風、高潮などのさまざまな災害を広い範
囲にもたらします。そして、雨風が強くな
ってしまおうと避難しようにも避難そのもの
ができなくなってしまう。気象台の発
表する情報をうまく利用して、雨や風が強
くなる前に台風への備えをお願いいたしま
す。

特別警報

ぜひ皆様に覚えていただきたいのがこの
図です。※(52) 8月30日に特別警報を
始めました。この特別警報は、従来の警報
の発表基準をはるかに超えるような、例え
ば数十年に一度の大災害が起きるような場
合に住民の皆様にも最大級の警戒を呼びかけ
るものです。

特別警報は東北の地震や津波や平成23

年台風第12号による災害を背景につくったものです。今までの警報では気象台が持っている非常に危険だという思いを皆様によく伝えることができませんでした。それで、とても危険な状態が迫っているというときには、特別警報を発表することにしました。

どんなときに発表するかというと、雨では数十年に一度、例えば人生の中で1回経験するかしないかというような大雨を対象にして発表いたします。もしこの特別警報を皆さんが耳にされれば、もうこれ以上のものはないと、すぐに安全を確保してください。※(53)

ここに大雨の場合の注意報、警報、さらに特別警報になるというのを描いております。※(54) 従来の警報でも避難の準備や安全な場所に移動して欲しいのですが、特別警報が出ましたら、もう本当に危険な状態が皆さんのすぐそばに迫っていると思って、とにかく安全確保をお願いいたします。

本日は、最初に積乱雲の話から始まりまして、落雷、竜巻、それから集中豪雨、台風をお話してきました。雷や大雨などはそれぞれ何が危ないか、あるいはどうすれば身を守ることができるかが現象によって違っています。

例えば、積乱雲に伴う急な強い雨、落雷は家の中にいることが一番安全ですが、集中豪雨のときに家そのものが土砂で埋まっ

たり、川に流されたりするような場合は家から避難することも考えないといけません。このように災害から身を守るためには、状況に応じた適切な安全確保の行動が大切になってきます。※(55)

安全確保の行動にいろいろな情報を利用していただきたいと思います。気象庁ホームページのトップページには防災気象情報をすぐ探せるリンクがあります。※(56)

御家庭では、テレビのデータ放送がとても便利で、データボタンを押すといろんな防災情報をごらんになることができます。※(57)

さらに、最近、非常に威力を発揮しているのが携帯端末です。※(58) この携帯端末に防災情報提供センターのURLを「お気に入り」に入れておきますと、今どんな注意報が出た、警報が出た、あるいはレーダーで雨雲はどうなっているかとか、ナウキャストでどこが危険な場所かというのを御自身で、その場で簡単に把握することができます。もしよければこういうものを活用していただければと思います。

おわりに※(59)

大きな災害が起きた後に、そこに住んでいる方がテレビのインタビューで、こんなことをよくおっしゃっています。「まさかこんなことが起きるとは思っていませんでした」、「この地域は災害なんて起きない

とっていました」、「自分はだ大丈夫だ
とっていました」

私たちが災害なんか来ないと思っ
ても、気象災害は我々の思いとは無関係にや
ってきますから、いつかは自分自身にも災
害が起きるかもしれないという心構えも必
要ではないかと思っております。

気象災害は自然現象なので、どうするこ
ともできない部分があります。ぜひ、皆様
には自然現象と謙虚に向き合っていただく
ようお願いいたします。

「気象災害から命を守る行動と防災情
報」というタイトルでお話をいたしました。
私からお伝えしたいことは、気象台がいろ
んな防災情報を発表しています。全て皆さ
んに使ってほしいと思いますが、それもな
かなか難しいです。必要なものを選んで御
自身の命あるいは御家族の命、御近所の命
を守って欲しい。これが私からのメッセ
ージです。

2時間にわたってお聞きくださって、と
ても感謝いたします。どうもありがとうご
ざいました。（拍手）

○司会者

熊原様どうもありがとうございました。

質疑応答の時間をとらせていただく予定、
大丈夫ですか。いくつかお受けしたいと思
います。挙手いただきましたらマイクをお
持ちいたしますので、よろしくお願いた

します。

○客

ありがとうございました。

今日のお話は、要するに積乱雲ですね、
夏場のことに限ったような感じがしたので
すけども、積乱雲との季節的な関係ですね、
少しお話を聞きたいのですが、よろしく
お願いします。

○熊原氏

特に夏の積乱雲のお話をしましたが、季
節的にはどうかという御質問かと思いま
す。

積乱雲が発達するには暖かい湿った空気
が必要なので、どうしても夏場が多いです。
見方を変えてみますと、日本海側の冬、そ
ういうところでも積乱雲は発達いたします。
大陸から冷たい乾いた空気が日本海、冬で
も日本海が暖かいので、日本海を渡って
くるときにたくさん水蒸気を含んで、日本
海側の山地にぶつかってくるようなときに、
上昇して発達した積乱雲をつくったりする
ことがありますので、夏だけではなくて冬
でもそういう積乱雲の発達があります。

竜巻の発生の分布で日本海側にも海岸に
沿って赤い点がいくつかありました。日本
海側の竜巻の発生は冬の積乱雲によるもの
が含まれていると思っております。

○客

はい、どうもありがとうございます。

○司会者

ほかにございませんでしょうか。ございませんでしょうか。

それではこれで熊原様の講演を終了させていただきます。

熊原様におかれましては、大変お忙しい中、貴重なお話をまことにありがとうございました。もう一度、熊原様に感謝の気持ちを込めまして、皆様方の拍手をお願いしたいと思います。（拍手）

ありがとうございました。

一般財団法人 大阪建築防災センター 建築物防災講演会 平成25年9月4日

気象災害から命を守る行動と防災情報

— 災害に向き合う姿勢「まさか」から「いつかは」に —

資 料

大阪管区気象台技術部
熊原 義正



「特別警報」が発表されたら身を守るために最善を尽くしてください

積乱雲



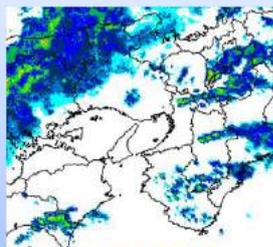
落雷



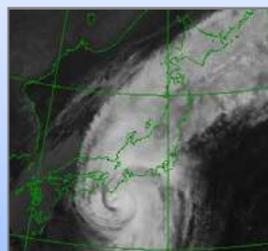
竜巻



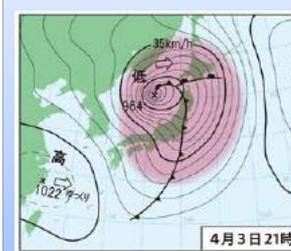
集中豪雨



台風



急発達する低気圧



3

気象台では何が行われているのでしょうか



4

積乱雲が引き起こす災害

河川の急な増水



神戸市
河川モニタリングカメラシステムより

落雷



音羽電機工業株式会社
“雷”写真コンテスト提供

激しい突風



気象庁パフレット
「竜巻から身を守る」より

急な強い雨で急激に増水する

神戸市 都賀川(2008年7月28日)
10分間で約1m30cmも水位が上昇した



神戸市提供

落雷で多くの方が亡くなったりけがをしている

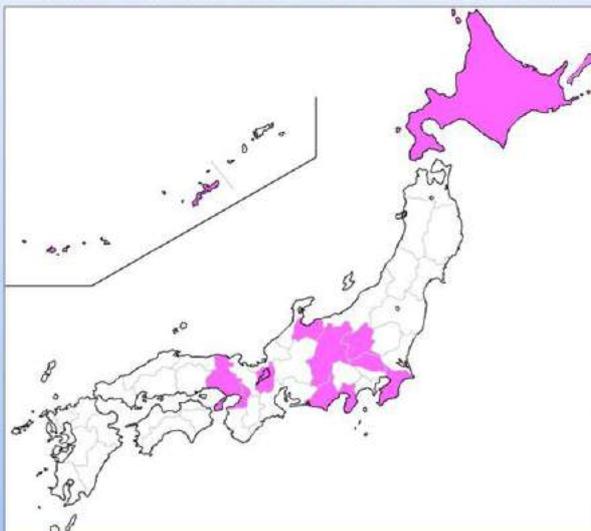
平成24年の落雷による死傷者数(平成24年11月12日現在 気象庁が報道等からまとめたもの)

7/18 沖縄県
負傷者 1名

8/18 滋賀県
負傷者 1名

8/18 大阪府
死者 2名
負傷者 8名

5/29 兵庫県
負傷者 1名



7/5 北海道
負傷者 1名

5/28 群馬県
死者 1名
負傷者 1名

5/6 富山県
死者 1名

8/18 長野県
死者 1名
負傷者 1名

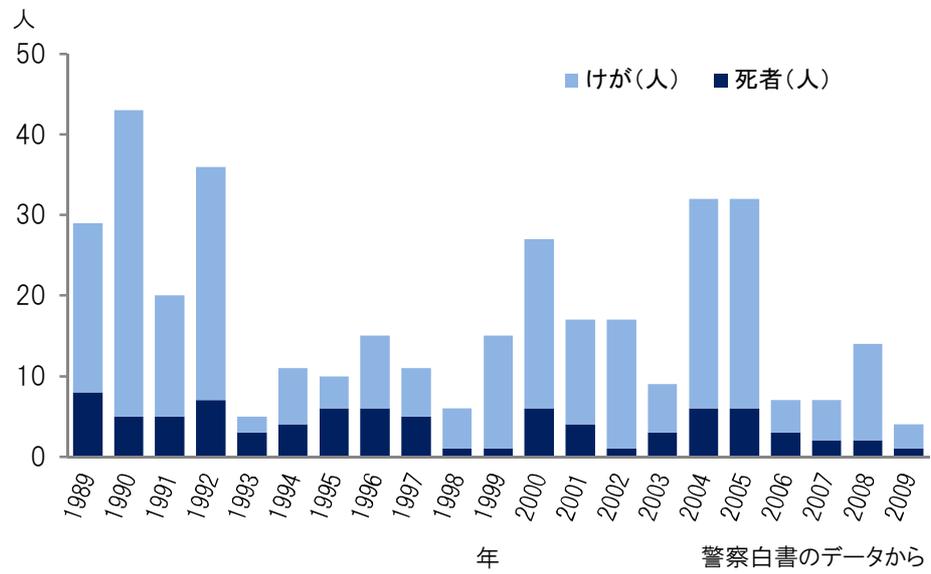
5/6 埼玉県
死者 1名

8/6 千葉県
負傷者 4名

5/29 静岡県
負傷者 1名

7

落雷による死傷者数



8

竜巻は甚大な被害をもたらす

車の横転や建物の損壊

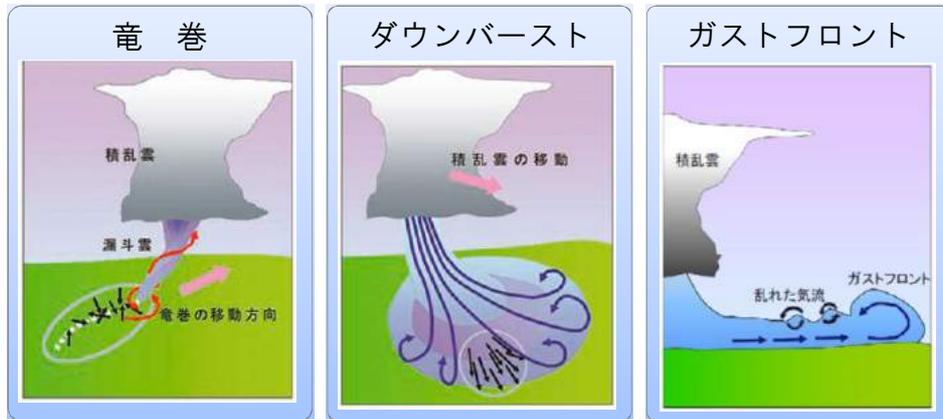


飛来物の衝突



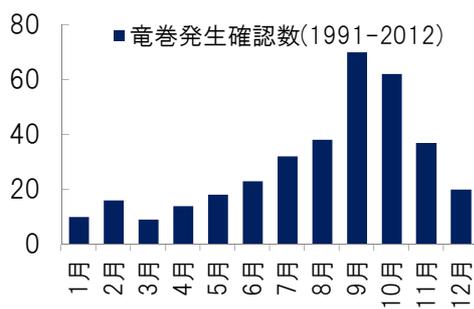
気象庁パンフレット「竜巻から身を守る」より

突風被害をもたらす現象

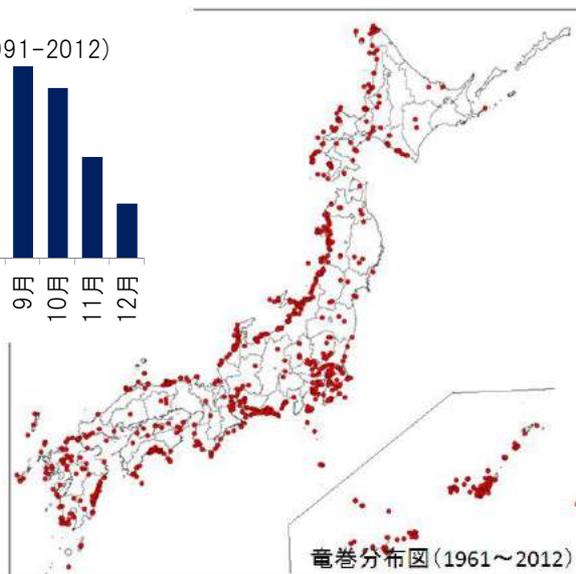


竜巻が見えないからといって油断しないでください

竜巻は全国で発生している



竜巻の発生は全国的で季節を問いません



竜巻分布図(1961~2012)

11

積乱雲が引き起こす災害の特徴

河川の急な増水



神戸市
河川モニタリングカメラシステムより

落雷



音羽電機工業株式会社
“雷”写真コンテスト提供

激しい突風



気象庁パフレット
「竜巻から身を守る」より

- 急に襲ってくる
- 現象は比較的短時間(1時間程度)
- 発生場所や発生時間の予測が難しい現象

12

天気予報で「不安定」と言ったら要注意



… 不安定 …
… 雷 …
… 急な雨 …

- 最新の気象情報を確認して
- 気象状況と行動をイメージしましょう

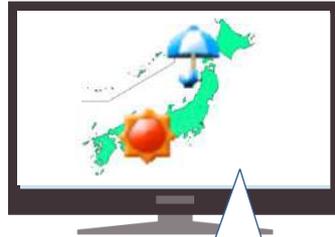
竜巻などの激しい突風の可能性があるとして 「突風と落雷に関する気象情報」が発表される

突風と落雷に関する大阪府気象情報

…28日昼過ぎにかけて大阪府では大気の状態が**非常に不安定**となるでしょう。

[防災事項]

竜巻などの激しい突風に注意してください。**発達した積乱雲**の近づく兆しがある場合には、建物内に移動するなど、**安全確保**に努めてください。



気象台では竜巻などの激しい突風に注意を呼びかけています

積乱雲が発達する数時間前に 雷注意報が発表される

大阪市 [発表]雷注意報

← 市町村単位で発表される

雷 注意期間 28日昼過ぎから
29日未明まで

} 注意が必要な期間

付加事項 突風 ひょう
急な強い雨

} 何に注意が必要か

- ・外出前に最新の注意報を確認しましょう
- ・溪流・河川敷や中洲・親水公園などでの活動は避けましょう

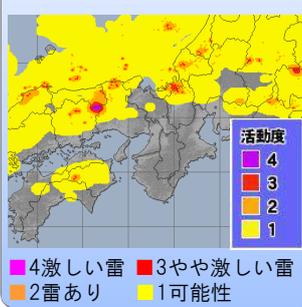
15

今いる場所は安全か？ ナウキャストで確認する

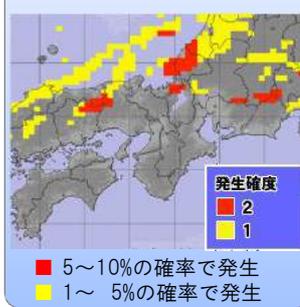
雨



雷



竜巻などの激しい突風



- 表示が赤色系になるほど危ない状態
- 1時間先までの予報が10分ごと(雨は5分ごと)に発表される
- 携帯電話・端末で確認できる

携帯端末に登録しておきましょう(国土交通省防災情報提供センター)



16

雷は金属を身につけていなくても危険



竜巻が発生しやすい気象状況になると 竜巻注意情報が発表される

17

大阪府竜巻注意情報 第1号
平成25年■月28日18時05分
大阪管区气象台発表

大阪府は、竜巻などの激しい突風が発生しやすい気象状況になっています。

空の様子に注意してください。雷や急な風の変化など積乱雲が近づくと兆しがある場合には、頑丈な建物内に移動するなど、安全確保に努めてください。
落雷、ひょう、急な強い雨にも注意してください。

この情報は、28日19時10分まで有効です。

竜巻以外の激しい突風の
可能性もある



空の様子に
注意して！

1時間は注意が必要で、
危険な状況が続く場合は
改めて発表される

積乱雲が接近するサイン

18

- 真っ黒い雲が近づき周囲が急に暗くなる
- 雷鳴が聞こえたり電光が見える
- ヒヤッとした冷たい風が吹き出す
- 大粒の雨やひょうが降り出す



19

積乱雲が近づいてきたら 被害をイメージして安全確保

頑丈な建物に入る
窓や壁から離れる カーテンを閉める



平成24年5月6日つくば市

水辺から離れる



浸水した場所に注意



愛知県一宮市提供

木や電柱から離れる



音羽電機工業株式会社
“雷”写真コンテスト提供



電力中央研究所提供

20

竜巻等の激しい突風の予測は難しい

発達中の積乱雲



16分

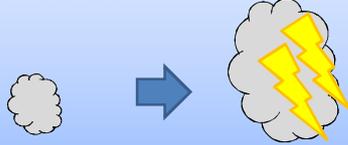
発達した積乱雲



空の色、雲の動きなど空の様子に注意しましょう

積乱雲に伴う災害から身を守るには

キーワードは「不安定」
急激に発達することに注意しましょう



危ない場所から離れ
身の安全を確保しましょう



雷注意報、竜巻注意情報が出たら
ナウキャストを確認 前兆現象はないか？



組織化した積乱雲による集中豪雨

- 積乱雲が同じ場所で発生・発達を繰り返す
- 数時間にわたって非常に激しい雨が降り続ける



23

集中豪雨は甚大な災害を引き起こし 毎年多くの人の命を奪っている

土砂災害



大阪管区気象台撮影

洪水、浸水

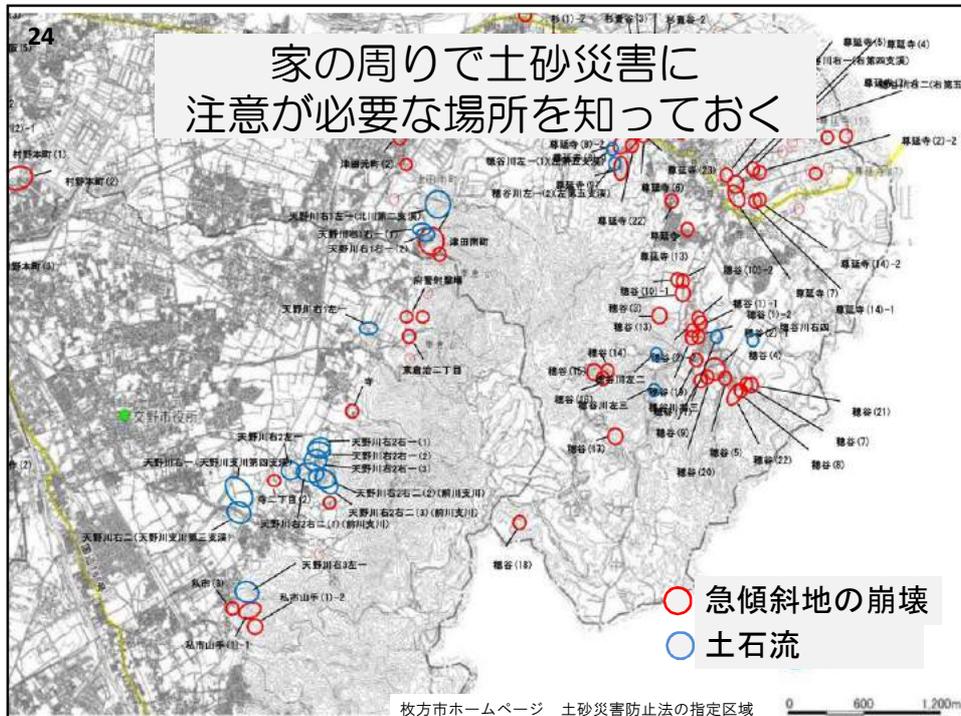


豊岡市江本（円山川右岸：円山大橋東詰）

兵庫県県土整備部提供

24

家の周りで土砂災害に 注意が必要な場所を知っておく



土砂災害の危険性は目に見えないので
事前の避難が重要



水害は川から離れた場所でも起きる

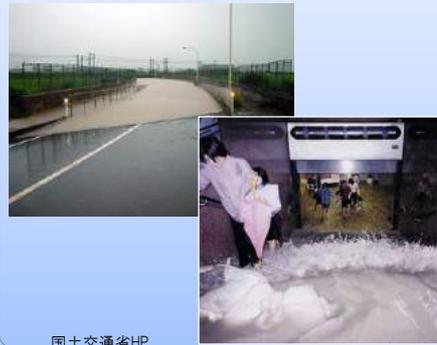
川の水があふれる



国土交通省HP

家が流されることも

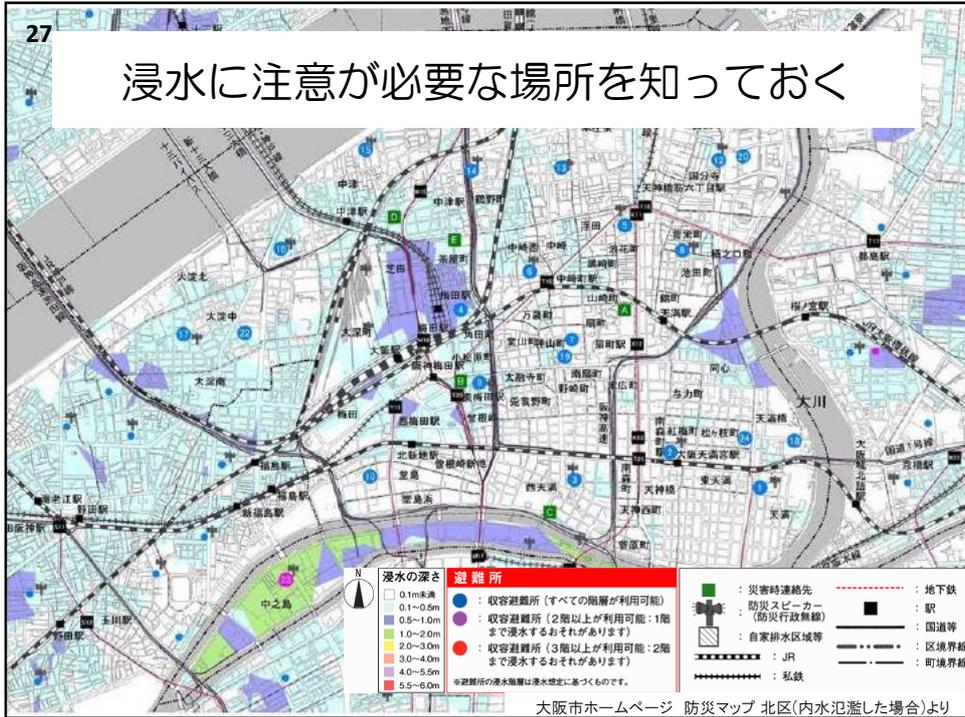
雨水が低い所にたまる



国土交通省HP

アンダーパスや地下への浸水
で人が亡くなることも

浸水に注意が必要な場所を知っておく

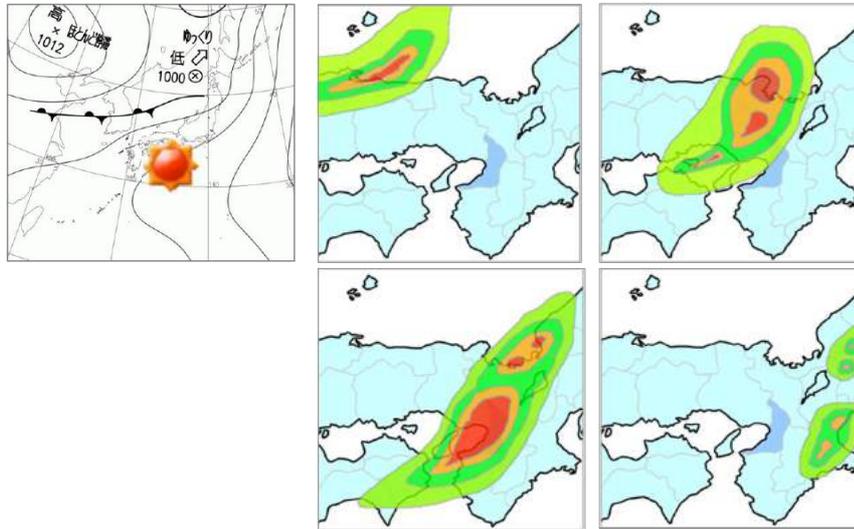


状況に応じた避難行動で集中豪雨から身を守る

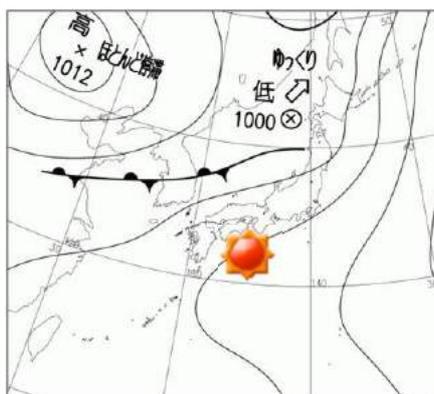


気象業務はいま2012 新潟県三条市「豪雨災害対応ガイドブック」より

大雨のときに段階的に発表される防災気象情報



大雨の前日に気象情報で予告する



平成24年●月13日05時30分
大雨に関する大阪府気象情報

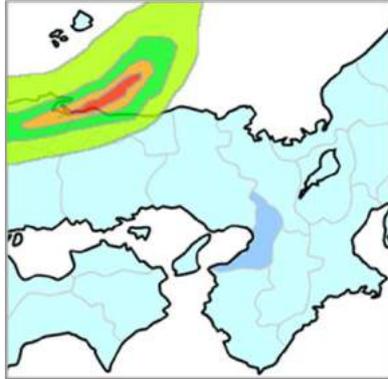
低気圧が日本海を通過するため、大阪府では14日は大雨のおそれがあります。

土砂災害、低い土地の浸水、河川の増水に注意してください。

- 大雨になったときの備えを確認しましょう
- 以後の気象情報に注意しましょう

31

雨が激しくなる数時間前に 大雨、洪水注意報が発表される



気象情報に気をつけましょう

平成24年●月13日●●時●●分
大阪管区气象台発表

〇〇市 [発表]大雨, 洪水注意報

特記事項 土砂災害注意
浸水注意

土砂災害

注意期間 13日夜のはじめ頃から
14日昼過ぎまで

浸水

注意期間 13日夜遅くから
14日昼前まで

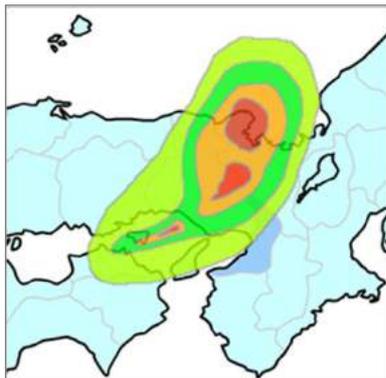
1時間最大雨量 30ミリ

洪水

注意期間 13日夜遅くから
14日昼前まで

32

重大な災害が起きる数時間前に 大雨、洪水警報が発表される



平成24年●月14日●●時●●分
大阪管区气象台発表

〇〇市 [発表]

大雨(土砂災害, 浸水害)、
洪水警報

特記事項 土砂災害警戒
浸水害警戒

土砂災害

警戒期間 14日昼前まで
注意期間 14日昼過ぎまで

浸水

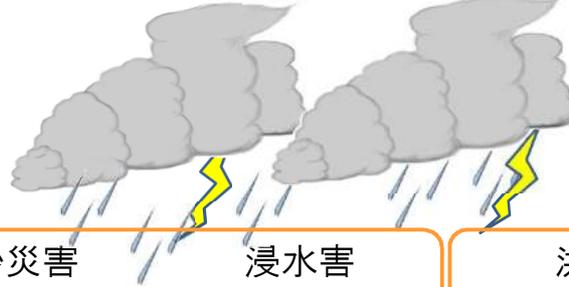
警戒期間 14日昼前まで
注意期間 14日昼前まで

1時間最大雨量 50ミリ

洪水

警戒期間 14日昼前まで
注意期間 14日昼前まで

警報は災害の種類に応じて発表される



土砂災害

浸水害

洪水害



大雨警報

洪水警報

写真: 国土交通省HP

大雨警報が発表されたら

危険な場所に近づかない



日ごろと異なったことがあれば市役所などへ通報



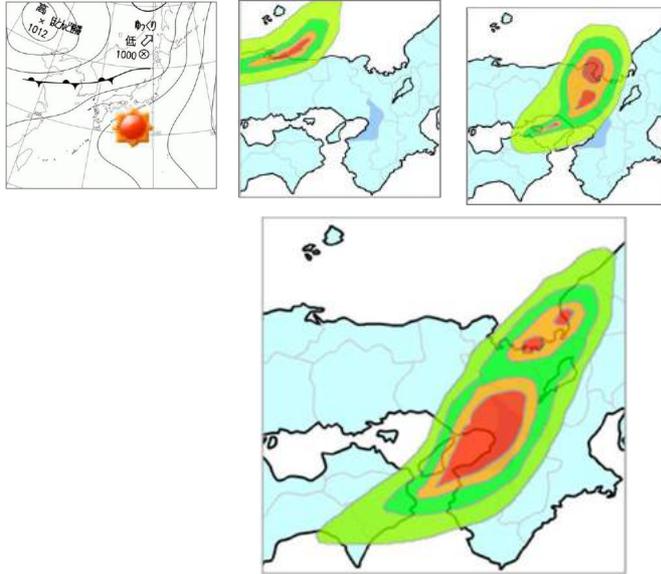
避難の準備



「土砂災害警戒避難に関わる前兆現象情報の活用のあり方について」H18.3.31 河川局砂防部砂防計画課より

35

大雨警報が発表された後も 強い雨が降り続く



36

土砂災害の危険性がさらに高くなると 「土砂災害警戒情報」が発表される

大阪府土砂災害警戒情報 第1号
平成24年8月14日 5時30分
大阪府 大阪管区气象台 共同発表

【警戒対象地域】

高槻市* 枚方市*

*印は、新たに警戒対象となった市町村を示します。

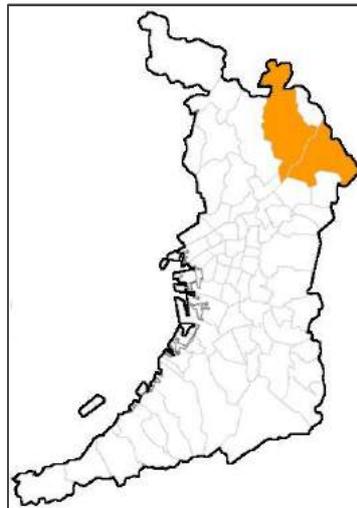
【警戒文】

<概況>

大雨のため、警戒対象地域では土砂災害の危険度が高まっています。

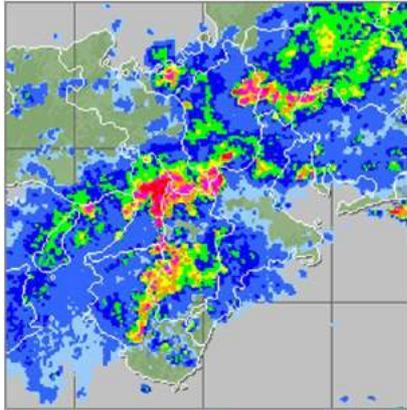
<とるべき措置>

崖の近くなど土砂災害の発生しやすい地区にお住まいの方は、**早めの避難**を心がけるとともに、市町村から発表される**避難勧告**などの情報に注意してください。



数年に一度の猛烈な雨が降ると 「記録的短時間大雨情報」が発表される

37



大阪府記録的短時間大雨情報 第1号
平成24年8月14日05時55分
大阪管区气象台発表

5時30分大阪府で記録的短時間大雨
高槻市付近で約110ミリ

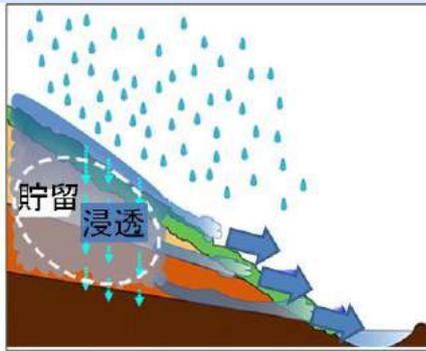
大阪府内市町村の
記録的短時間大雨情報の
発表基準:1時間雨量100ミリ

- すでに災害が発生している可能性がある
- 身を守ることを第一に行動しましょう

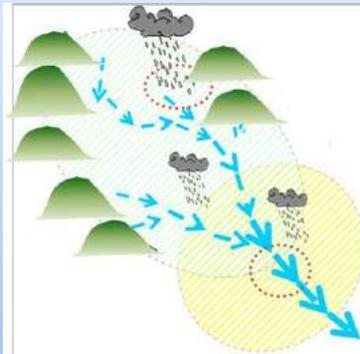
雨がやんでも大雨警報（土砂災害）と 洪水警報はすぐ解除できない

38

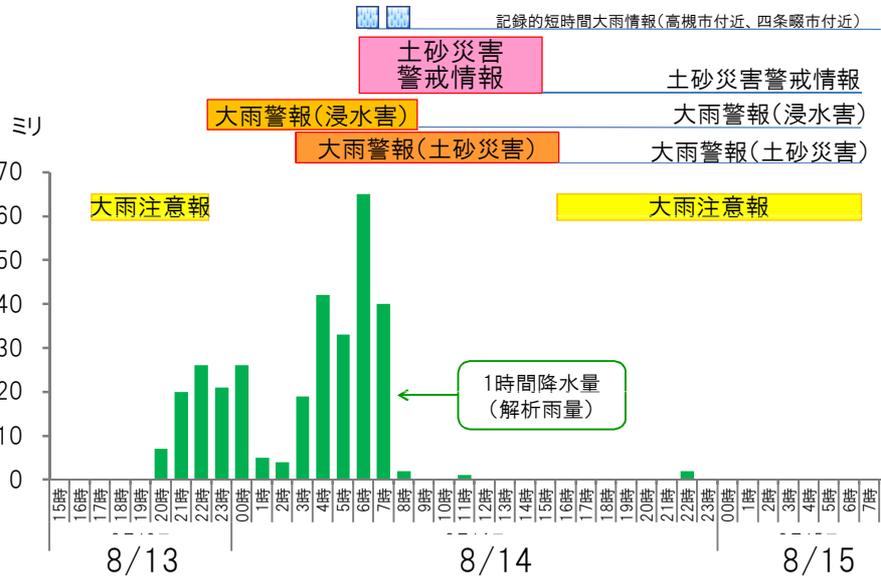
土の中にたまった水が
抜けるのに時間がかかる



川の上流に降った雨が
流れ下るのに時間がかかる



大雨によって発表された防災気象情報の例 平成24年8月13-14日

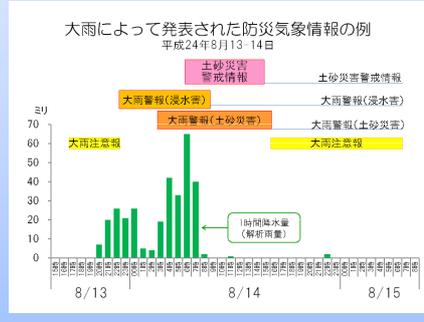


集中豪雨のまとめ

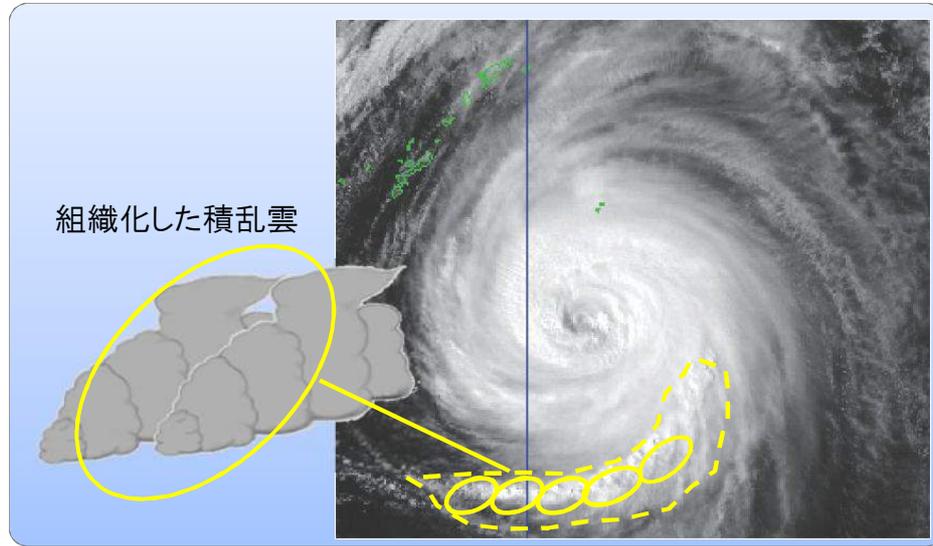
甚大な災害が発生する前に
状況に応じた**安全確保行動**が
重要



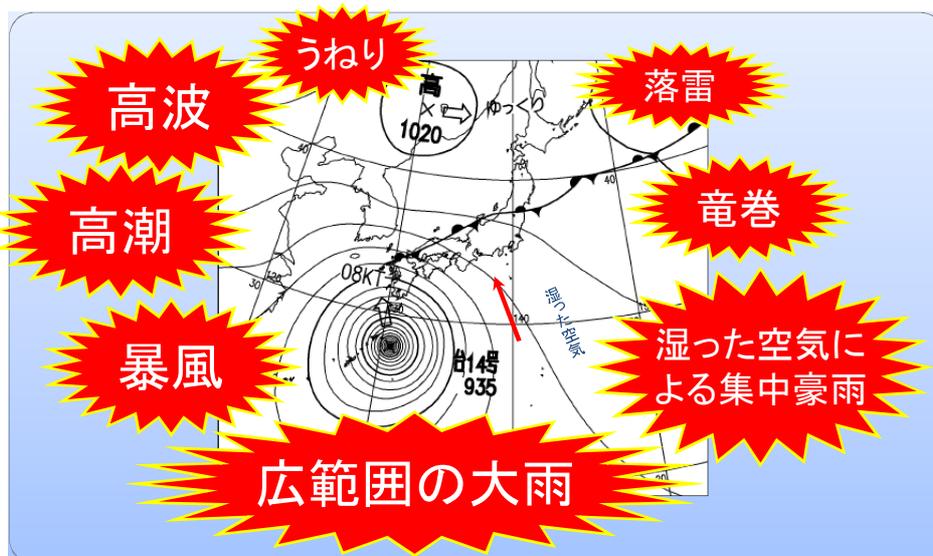
段階的に発表される
防災気象情報を利用して適切
な判断を



台風は積乱雲が集まったもの



台風は広範囲にさまざまな災害をもたらす



43

高潮におそわれると膨大な量の海水が一気に流れ込み甚大な被害が発生する



平成16年台風第16号による香川県高松市の浸水害 (写真提供: 高松市)

44

暴風による被害

倒木、家屋の損壊



転倒



飛散物



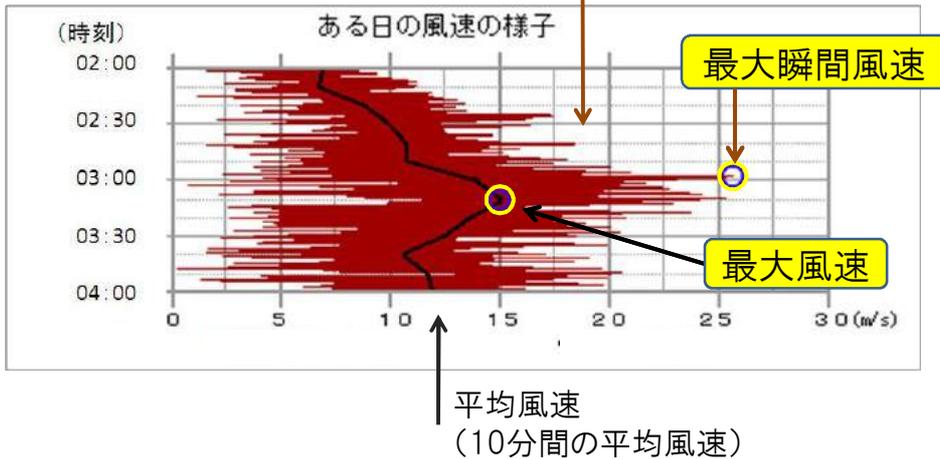
交通の混乱



台風情報で示される最大風速と最大瞬間風速

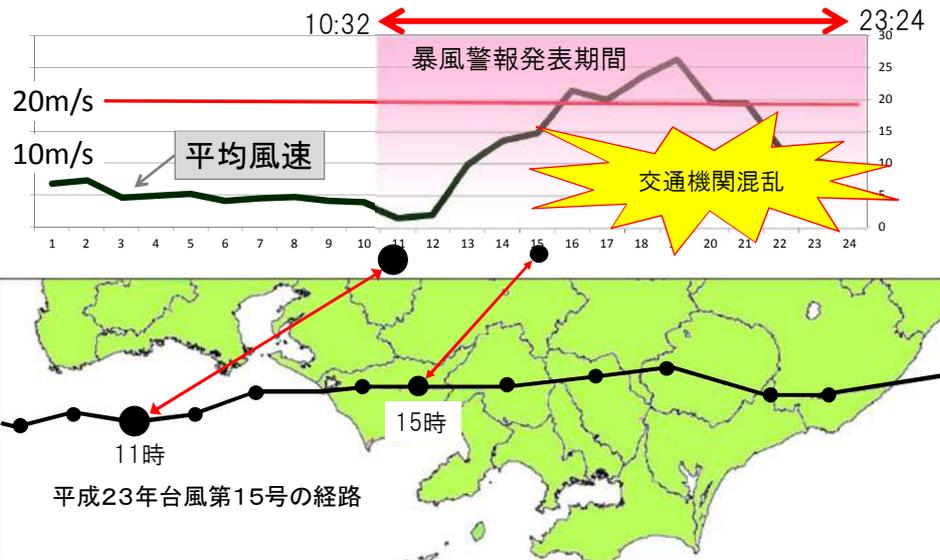
建造物の強風被害は瞬間風速との関係が深いといわれる

瞬間風速
(3秒間の平均風速)



暴風警報は台風の影響が現れる前に発表される

東京都大田区の風速と警報発表状況(2011年9月21日 台風第15号)



47

台風が近づいてきたら

- 雨、風が**強くなる前**に準備、避難を
- 不要不急の外出は控えて



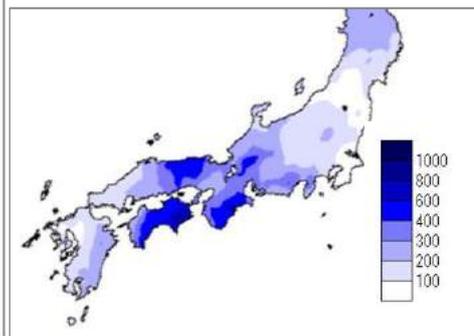
48

台風から離れていても大雨に注意

日本付近に前線がある場合は特に注意が必要

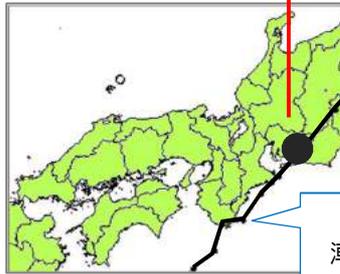
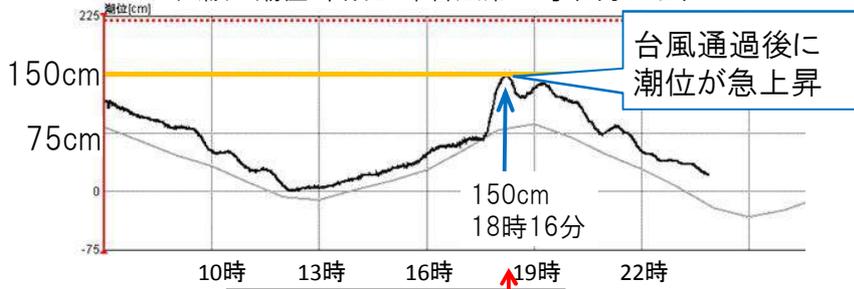
1990.9.17~20 台風第19号

四国、紀伊半島の山沿いの一部では
900~1,000mmに達した



台風が通り過ぎても危険な状態は続く

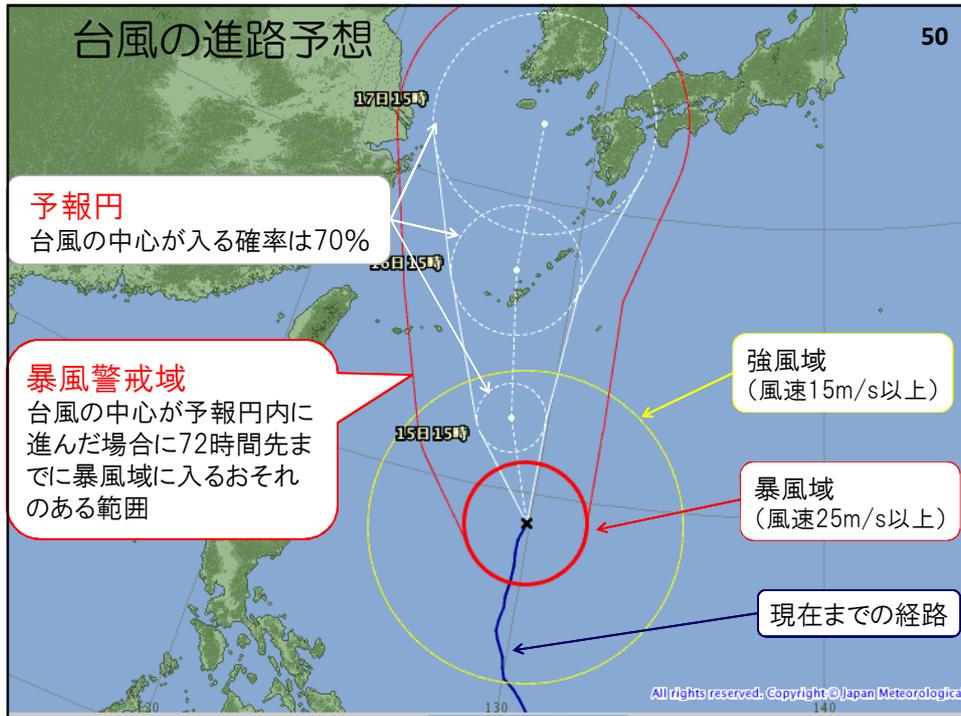
大阪の潮位 平成24年台風第17号(9月30日)



台風通過後に
雨、風、波が強まること
がある

15時頃
潮岬付近通過

台風の進路予想



予報円
台風の中心が入る確率は70%

暴風警戒域
台風の中心が予報円内に
進んだ場合に72時間先ま
でに暴風域に入るおそれ
のある範囲

強風域
(風速15m/s以上)

暴風域
(風速25m/s以上)

現在までの経路

台風のとまとめ

台風はさまざまな災害を
広範囲にもたらす

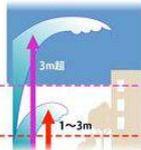


台風情報などを利用して
雨や風が強くなる前に準備・避難を



8月30日に特別警報が始まりました

1 今までの警報とは
何が違うの？



5 特別警報が発表されたら、
どうすればいいの？



2 何のために
設けられたの？



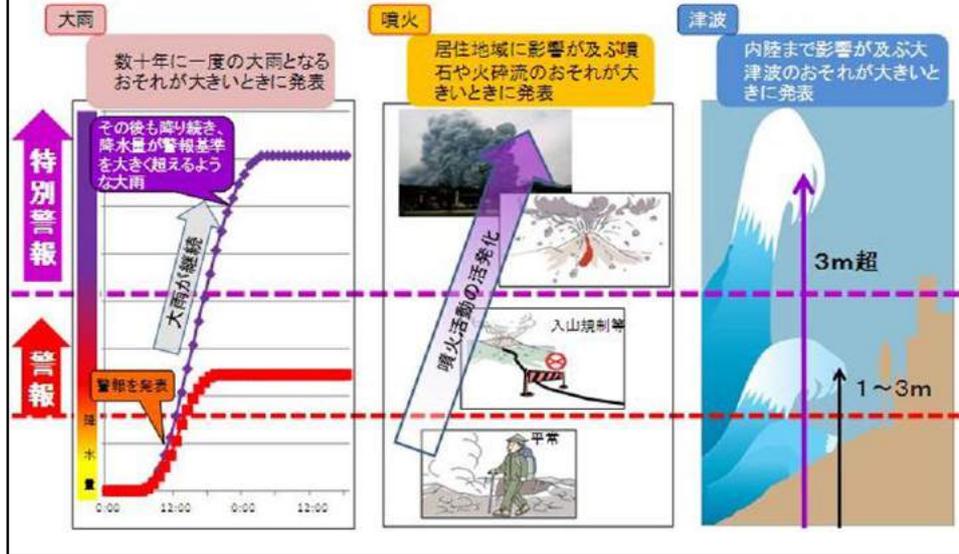
3 特別警報はいつ
発表されるの？



4 どうやって
伝えられるの？



特別警報はこれまでにない危険が迫っていることをお知らせします



注意報

大雨が降り続けると...

自治体が発表する避難に関する情報に注意し、必要に応じ速やかに避難

警報



Point
特別警報が発表されていなくても
早め早めの行動を！

さらに激しい大雨が続くと...

ただちに命を守る行動をとる

非常事態

市町村からの避難勧告等に従い直ちに避難所に避難！
外出が危険なときは、家の中で少しでも安全な場所へ移動

特別警報



Point
冷静な判断が大事です
周囲の状況に応じた行動を！

浸水の状況は
非常に危険！

「住居の位置」や「住居の構造」、「既に浸水が生じている状況なのか否か」によって「自宅外避難」の必要性は異なりますので、冷静な判断が重要です。災害から命を守ることができる行動を考えておきましょう。

状況に応じた適切な安全確保行動が大切

例えば・・・

積乱雲に伴う災害には
建物に入るのが有効



音羽電機工業株式会社
“雷”写真コンテスト提供

集中豪雨や台風では家から
避難すべき場合がある

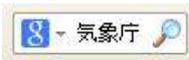


写真: 国土交通省HP

防災気象情報の活用を！

気象庁ホームページで防災気象情報を見つける

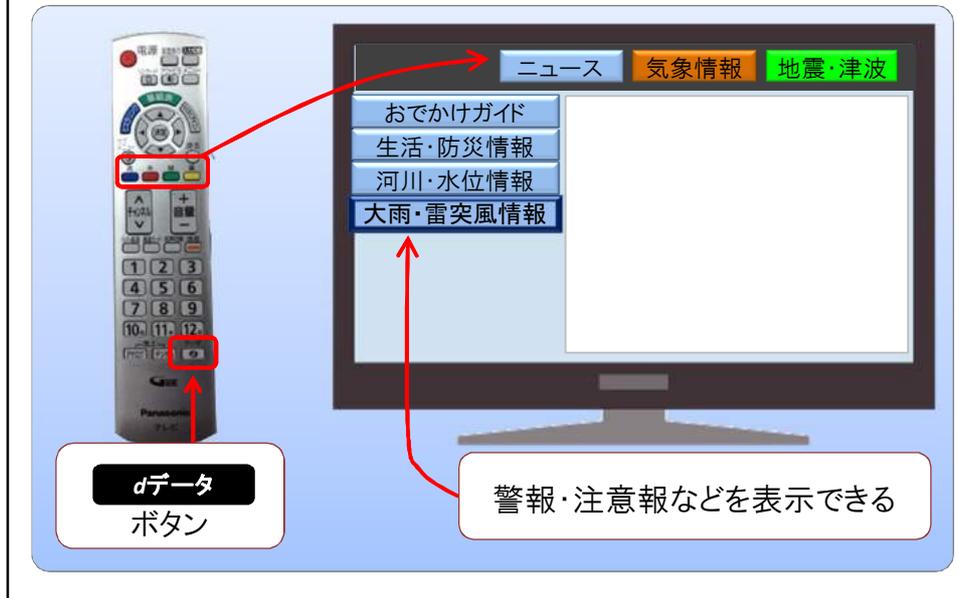
気象庁ホームページを探すには



防災気象情報は
こちらから

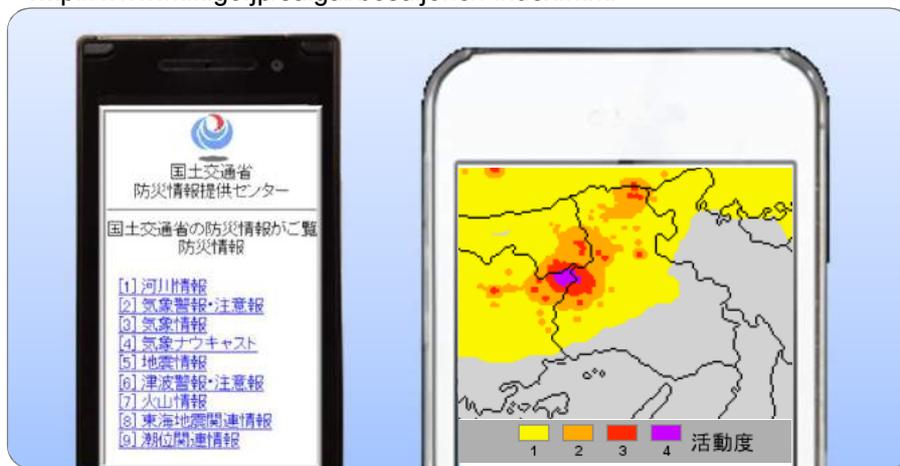
気象警報・注意報等
気象警報・注意報、台風、
洪水・土砂災害、竜巻等
の防災気象情報

家庭ではテレビで防災気象情報



外出先では携帯端末で防災気象情報

携帯端末に国土交通省防災情報提供センターを
「お気に入り」に追加、「Bookmark登録」しましょう！
<http://www.mlit.go.jp/saigai/bosaijoho/i-index.html>



「まさか」から「いつかは」に

まさかこんなことが起こるとは思わなかった
この地域は災害が少ないと思っていた
自分は大丈夫だと思っていた

昔、大きな災害があったことを知っている
いつかは災害が起こるかもしれないと思っている
自分だって災害に遭う、自分で守るものだと思っている

気象災害から命を守る行動と防災情報

— 災害に向き合う姿勢「まさか」から「いつかは」に —

防災情報を上手にを使って
自分の命、家族の命を守りましょう

おかげさまで40周年

～好きやねんこの街この家！ 守ろう安全 築こう安心～

発行 一般財団法人 大阪建築防災センター

〒540-0012 大阪府中央区谷町3丁目1番17号

TEL. 06-6943-7253 FAX. 06-6943-6740

<http://www.okbc.or.jp>