

防災気象情報レベル化の試み

○資料の内容

防災気象情報レベル化の考え方

1. 気象現象と防災対応の基本的な関係の考察

- ・気象現象と防災対応の基本的な関係を考察してみる
- ・台風と防災対応の関係のイメージ
- ・平成23年台風第15号接近時の気圧、風速、波高(石廊崎)、解析雨量(伊豆市)
- ・低気圧・前線による集中豪雨と防災対応の関係のイメージ
- ・猛烈な集中豪雨においては土砂災害と水害が複合し同時多発する(I)
- ・猛烈な集中豪雨においては土砂災害と水害が複合し同時多発する(II)
- ・発達した積乱雲と防災対応の関係のイメージ
- ・台風、集中豪雨、積乱雲の予測/発生と行動のタイミングのイメージ
- ・気象現象と防災対応の基本的な関係の考察(I)
- ・気象現象と防災対応の基本的な関係の考察(II)
- ・気象現象と防災対応の基本的な関係の考察(III)
- ・気象現象と防災対応の基本的な関係の考察(まとめ)

2. 現象ごとの特徴と対応行動の考察

- ・大雨の特徴と対応行動
- ・大雨に関連する情報と対応行動の表の考え方
- ・蓋然性に基づく大雨に関する情報(大雨、洪水警報・注意報等)と対応行動
- ・暴風(暴風雪)の特徴と対応行動の表の考え方
- ・風の強さと吹き方
- ・風の強さと対応行動
- ・波浪災害の特徴と対応行動の表の考え方
- ・高潮の特徴と対応行動の表の考え方
- ・大雪の特徴と対応行動の表の考え方
- ・発達した積乱雲に伴う激しい現象の特徴と対応行動の表の考え方
- ・雷注意報、竜巻注意情報等の一体化のイメージ
- ・現象ごとの特徴と対応行動の考察(まとめ)

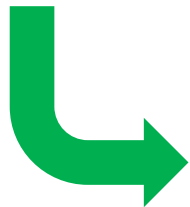
3. 対応行動の共通性の検討

- ・対応行動の共通性の検討
- ・気象による災害発生の蓋然性と住民版対応行動イメージ ー共通レベル化の試みー
- ・気象による災害発生の蓋然性と自治体版対応行動イメージ ー共通レベル化の試みー
- ・気象による災害発生の蓋然性(レベル)判断イメージ ー共通レベル化の試みー
- ・台風、集中豪雨、積乱雲の予測/発生とレベル変更のタイミング
- ・対応行動の共通性の検討(まとめ)

防災気象情報レベル化の考え方

第4回検討会より

- レベル化については合意できているのではないかと認識しており、レベルの表の作成方針を整理して提案すべき。現象の激しさではなく、結果としての被害の発生仕方で整理すべきではないか。
- 提案されている5段階のレベルについては、行動を基準にレベルの設定をすべきではないか。
- 集中豪雨と発達した積乱雲に伴う局地的大雨等の現象について書かれているが、台風襲来時には複数の異なる種類の警報等が同時に発表されることが想定されるため、台風についても検討が必要ではないか。
- 対象地域の中では気象現象も災害も様々な状況が同時に起こりうるが、それぞれの個別の対応行動を示すことは不可能である。起こりうる様々な状況の可能性を考慮した上で、対応行動の観点からそれぞれのレベルを当てはめ、その内容は現象に依らずできるだけ共通性を保つようにすべき



気象現象（台風、低気圧・前線、発達した積乱雲）と防災対応の基本的な関係の考察

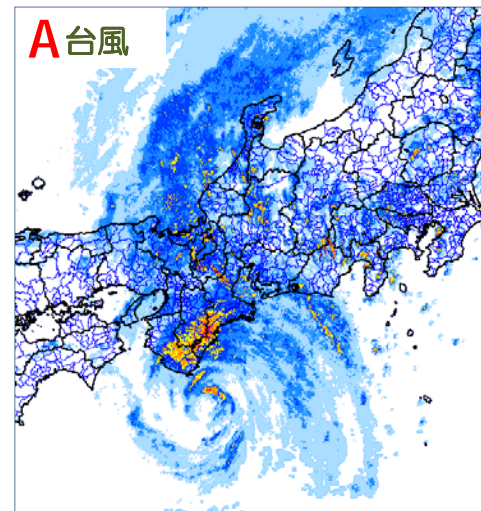
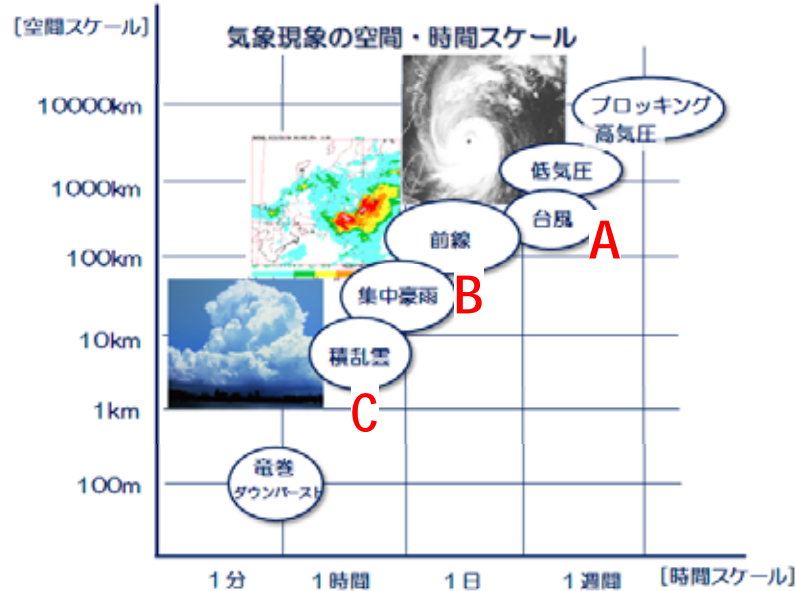
現象ごとの特徴と対応行動の考察

対応行動の共通性の検討

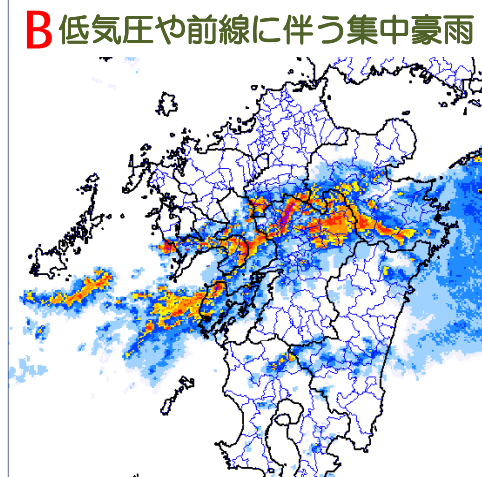
1. 気象現象と防災対応の基本的な関係の考察

気象現象と防災対応の基本的な関係を考察してみる

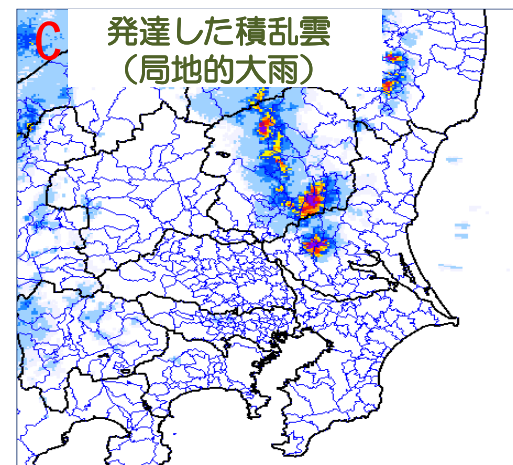
気象災害をもたらす現象は特徴によりいくつかに分類できる
現象のスケールや予測可能性の違いから対応する行動パターンも異なる



- 5日前から進路予報
- 台風の数により大雨、暴風が長時間持続
- 大雨、洪水、暴風、波浪、高潮が同時発生する
場合がある（多数の警報が同時発表）
- 暴風の中では対応行動が難しい

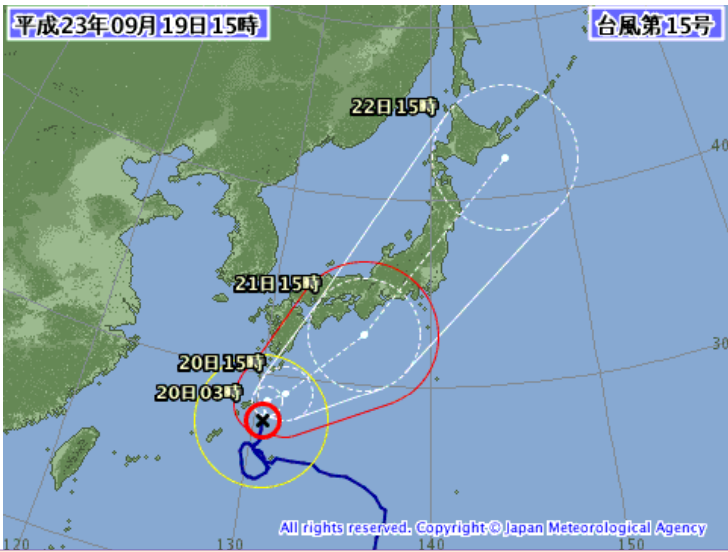
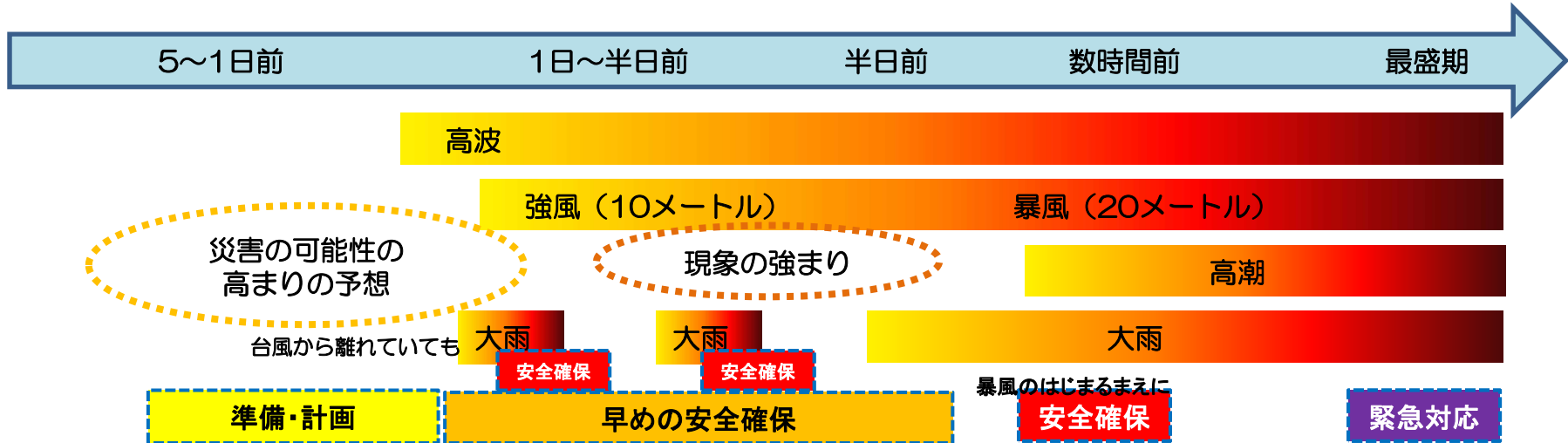


- 数時間～1、2日の現象
- 1日～数日前に大まかな予想は可能
- 主に大雨による災害

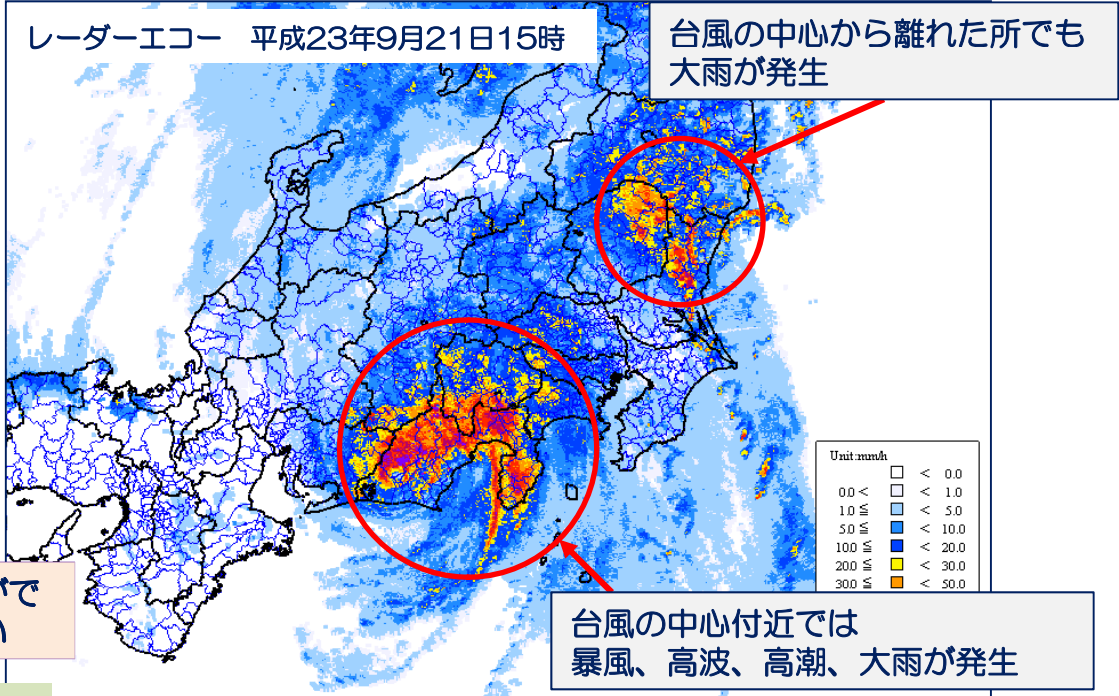


- 数時間以内の現象
- 災害の範囲が狭い
- 移動速度が速い
- 短時間強雨、雷、ひょう、突風、竜巻等の災害

台風と防災対応の関係のイメージ

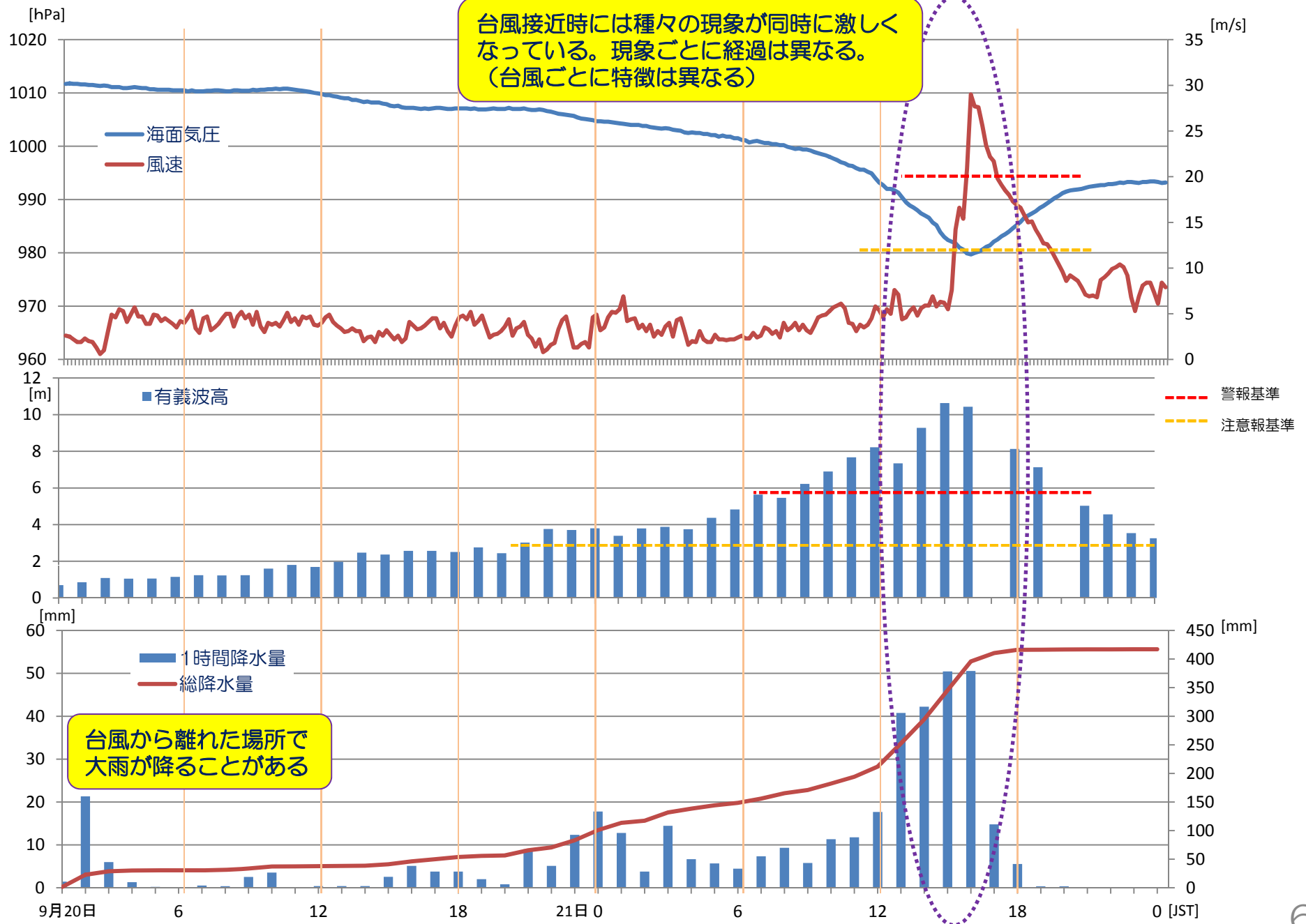


台風は比較的寿命が長く、気象衛星などで見ることができ、災害の危険性の高まりがイメージしやすい

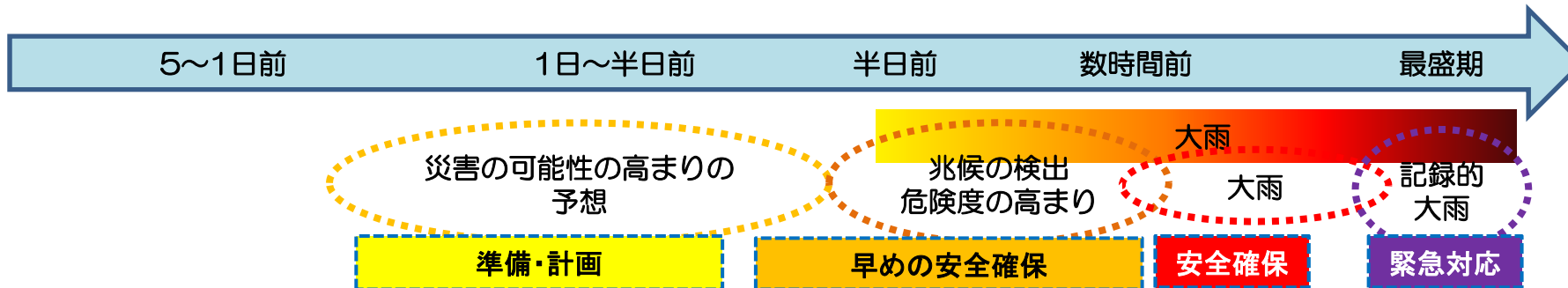


※注 個々の現象の強さやタイミング、予測可能性は台風により異なる

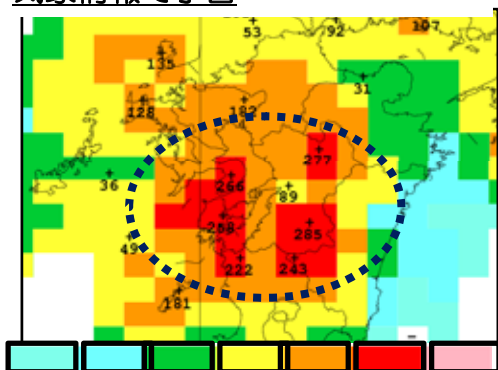
平成23年台風第15号接近時の気圧、風速、波高(石廊崎)、解析雨量(伊豆市)



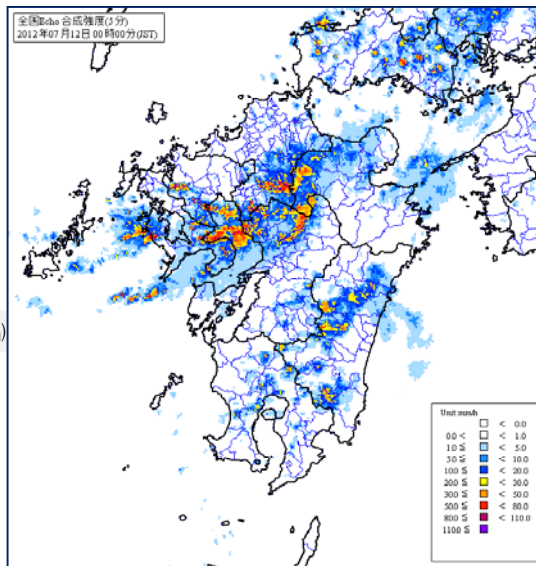
低気圧・前線による集中豪雨と防災対応の関係のイメージ



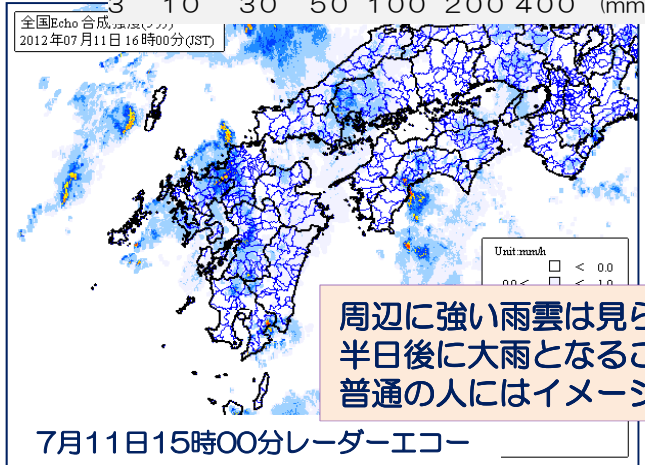
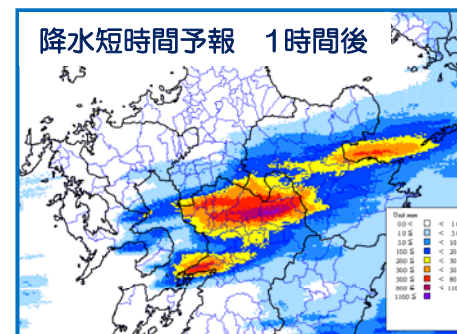
激しい降水現象の可能性を予想
気象情報で予告



兆候の検出・危険度高まる
注意報



激しい降水現象はスケールが小さいため
確度が高まった段階で警報を発表



周辺に強い雨雲は見られない
半日後に大雨となることは
普通の人にはイメージしにくい

※注 大雨の強さやタイミング、予測可能性は現象により異なる

猛烈な集中豪雨においては土砂災害と水害が複合し同時多発する(Ⅰ)

平成23年台風第12号 那智勝浦町

那智川流域においては市野々、井関地区で大規模な土石流が発生し、那智川の氾濫との複合水災害の発生により甚大な被害が発生した。

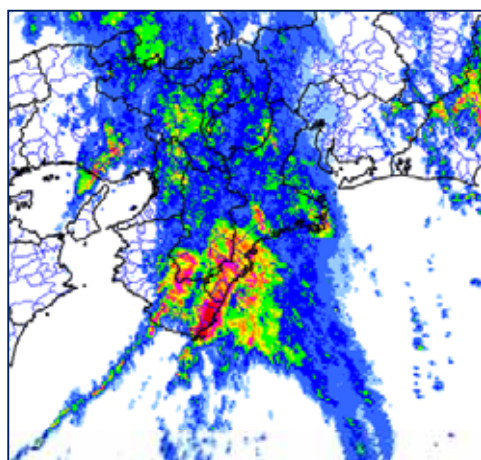
那智川流域では8カ所において土石流が発生し大量の土砂流出により那智川の河道を狭めたり河床を上昇させたりするなどして大規模な洪水が発生した。

市野々、井関地区で災害発生時刻の聞き取りを行ったところ深夜のため正確な時刻を把握することは困難であったが概ね2時30分から3時過ぎに被害を受けた住民が多いことが分かった。さらに、那智勝浦町内では9月4日2時から4時までの2時間に100mmを超える時間雨量を観測した。以上の雨量、水位、聞き取りの情報から推測すると、大規模土石流及び那智川氾濫の発生時刻は2時半から3時過ぎまでの間であると考えられる。

「平成23年台風第12号災害における和歌山県那智勝浦町の被害及び消防活動と住民行動」佐藤他、自然災害科学 J. JSNDS 31- 4 265-281 (2013) より抜粋



9月4日10時15分頃の井関地区の浸水状況
(那智勝浦町消防本部提供)



レーダーエコー-9月4日3時00分



9月4日10時30分の井関地区の被害状況
(那智勝浦町消防本部提供)



那智川流域における家屋被害
(那智勝浦町消防本部提供)

猛烈な集中豪雨においては土砂災害と水害が複合し同時多発する(Ⅱ)

平成21年中国・九州北部豪雨 防府市 防府市豪雨災害検証報告書による

山口県の北の海上をゆっくり南下する梅雨前線に向かって、暖かく湿った空気が流れ込み、前線の活動が非常に活発化した。梅雨前線に近い山口県では、7月21日明け方から激しい雨が降り始め、防府市の観測史上1位となる1時間降水量2.5ミリ、24時間降水量275.0ミリを観測した。

【人的被害】

- 死者 19名 (災害関連で亡くなられた5名を含む)
- 負傷者 35名

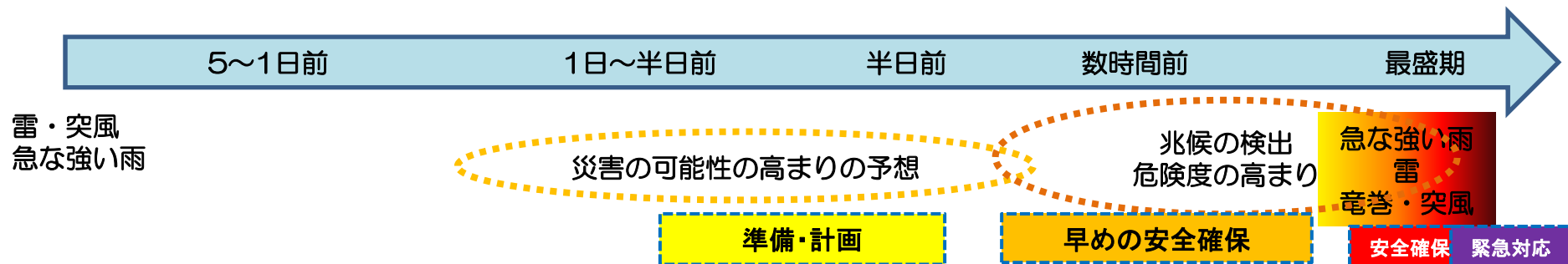
【家屋被害】

- 床下浸水 1,012件
- 床上浸水 114件
- 全壊家屋 30件
- 半壊家屋 61件
- 計 1,216件

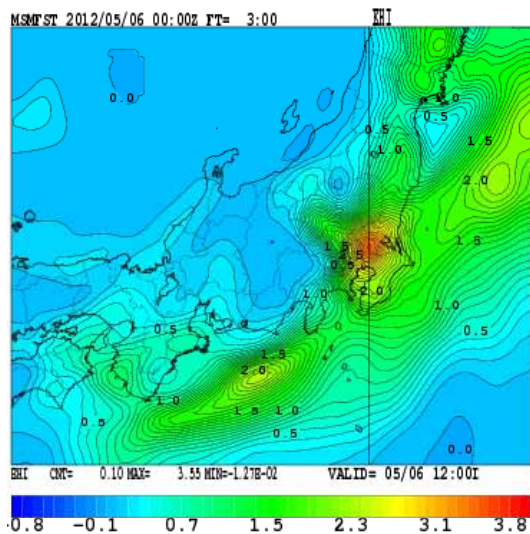


時刻	現地災害状況 関係機関の現地活動
9:00	9:10 向島(小田)土砂崩れ(消防) 9:12 真尾大歳神社山崩れ(災害対策本部) 9:18 防府西高東側土砂崩れ(消防) 9:40 浄福寺裏山土砂崩れ(消防) 9:42 普明寺墓地付近土砂崩れ(消防) 9:45 剣川増水(災害対策本部) 9:50 阿部谷川氾濫(災害対策本部)
10:00	10:14 迫戸鎌田煙火裏山土砂崩れ(消防) 10:15 右田矢管ゴルフクラブ土砂崩れ(消防) 10:45 坂本川オーバーフロー(災害対策本部) 10:50 上右田堰に木がかかっている(災害対策本部) 10:51 分団(28名) 向島本村 床下浸水対応
11:00	11:00 西浦パワフル新世紀西側山崩れ(消防) 11:27 奥畑土砂崩れ(消防) 11:45 小野分団(10名)公民館へ避難誘導(消防) 玉組分団(11名)応援出動 11:53 勝坂 警察署(17名)、消防(20名)、三田分団(1名) 11:56 勝坂262号線土石流 12:00 機動隊・管区機動隊への出動要請(警察署)
12:00	阿部谷川(田ノ口)土石流発生 :12 奈美川土石流発生 :14 上田南川(ライク7高砂)土石流 :15 石原川(大歳神社付近)土石流 :15 12:22 大歳神社 救助活動 分団(18名) 12:28 「ライク7高砂裏の川が決壊しそうなため、屋上へ避難させている」(高砂職員の119番通報) 12:35 河川氾濫等の救出活動(警察署)
13:00	13:14 勝坂 土石流不明者捜索(機動隊・管区機動隊)

発達した積乱雲と防災対応の関係のイメージ

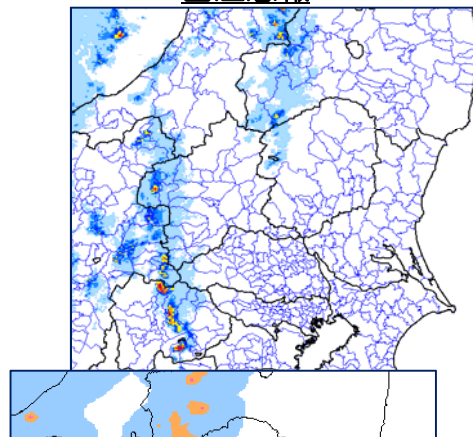


大気の安定度、積乱雲発達環境場の予測 気象情報で予告



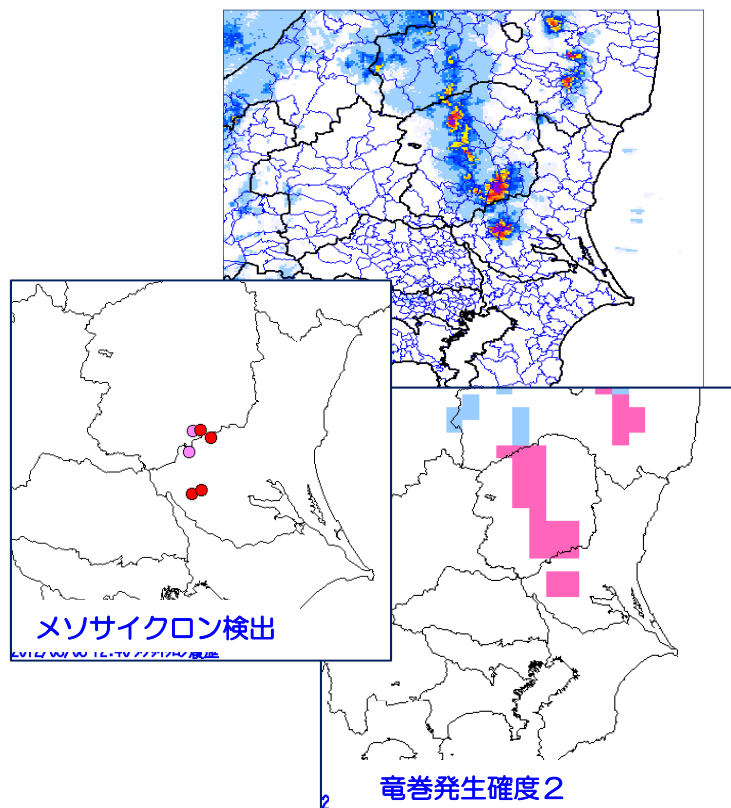
数値予報に基づく突風予測資料の例
Energy Helicity Index

兆候の検出・危険度高まる
雷注意報



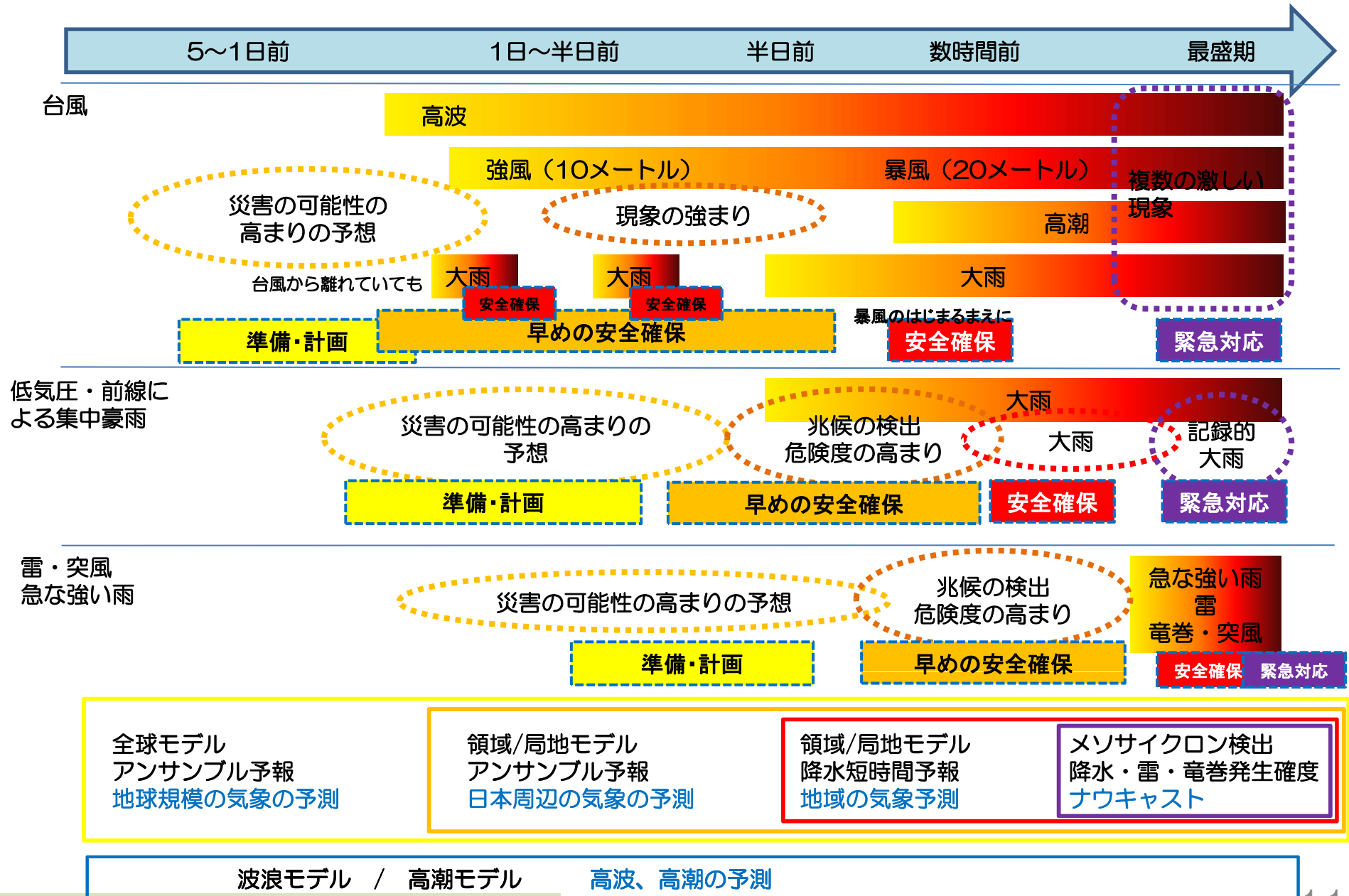
青：雷活動度1（-10℃高度到達）

落雷・メソサイクロン検出、竜巻発生確度2



※注 個々の現象の強さやタイミング、予測可能性はその都度異なる ※MF0s

台風、集中豪雨、積乱雲の予測/発生と行動のタイミングのイメージ



※注 個々の現象の強さやタイミング、予測可能性はその都度異なる

気象現象と防災対応の基本的な関係の考察(I)

■ 台風の接近と考えられる大まかな対応行動のパターン

	状況	行動	監視・予測
5日～1日程度前	台風の接近が予想されている	台風情報を確認して行動計画を立てる 準備・行動計画	数値予報による予測 気象衛星による監視
↓			
1日～半日程度前	台風の接近の可能性が高まる 雨や強風などが始まる	対応に時間がかかる場合、安全確保行動を始める（登山やキャンプ、要援護者避難等） 建物の補強など、暴風等への対策を実施 早めの安全確保	数値予報による予測 気象衛星による監視 陸上の観測値の変化を監視
↓			
暴風域がかかりはじめる	次第に風雨、波が強まる	安全な場所に避難 建物の補強など必要な対策を完了 安全確保	時々刻々の台風の状況を監視
↓			
台風が最接近	暴風で屋外は危険 大雨、高波、高潮が集中的に発生	避難等の対策は完了 必要があれば緊急避難・安全確保行動 緊急対応	時々刻々の台風の状況を監視

台風により、雨、風、波、高潮の程度やタイミングは異なる（一斉に強まることもある）

台風から離れた場所でも大雨となることがある

台風は過去の災害のイメージが残っており、接近してくる様子がテレビ等で見えるので、災害の恐れの高まりが分かりやすいという特徴がある

気象現象と防災対応の基本的な関係の考察(Ⅱ)

■ 低気圧や前線による大雨の発生と考えられる大まかな対応行動のパターン

	状況	行動	監視・予測
数日～1日程度前	隣接県内程度の範囲で大雨の可能性が予報されている 気圧の谷の接近など	気象情報を確認して行動計画を立てる 準備・行動計画	数値予報による予測 気象衛星による監視
↓	半日～数時間程度前	対応に時間がかかる場合、安全確保行動を始める（屋外行動、要援護者避難等） 土嚢の準備、排水の確認など 早めの安全確保	数値予報による予測 気象衛星・レーダー等による監視 雨量計等の観測値を監視
↓	数時間前～強い雨の始まり	崖や川の近くからは安全な場所に避難 周辺状況を確認し必要に応じて避難 安全確保	メソスケール数値予報 局地数値予報 降水短時間予報 各種観測データの監視
↓	最盛期	避難等の対策は完了 必要があれば緊急避難・安全確保行動 緊急対応	時々刻々の台風の状況を監視

台風と異なり、災害の恐れの高まりが直前まで目に見えない

猛烈な集中豪雨の中では土砂災害と水害が複合し同時多発することがある

気象現象と防災対応の基本的な関係の考察(Ⅲ)

■ 発達した積乱雲に伴う激しい現象と考えられる大まかな対応行動のパターン

	状況	行動	監視・予測
1日～半日程度前	隣接県内程度の範囲で大気の状態が不安定と予報されている 上空に寒気・下層に暖気が流れ込みつつある等	気象情報を確認して行動計画を立てる 準備・行動計画	数値予報による予測
↓	半日、数時間程度前～	対応に時間がかかる場合、安全確保行動を始める（工事等の撤収に時間のかかる屋外作業の中止、屋外イベントの監視強化等） 早めの安全確保	数値予報による予測 突風関連指数 レーダー等による監視 降水・雷・竜巻発生確度ナウキャスト 雨量計等の観測値
↓	発達した積乱雲が発生	開けた場所から退避 周辺状況を確認し必要に応じて堅牢な建物等に避難 安全確保	レーダー監視（メソサイクロン検知） 突風危険指数（レーダー、数値予報等統計的手法） 雷検知システム 雨量計等の観測値
↓	落雷、竜巻等が発生	緊急に堅牢な建物等に身を隠す 緊急対応	同上 発見通報

災害の恐れの高まりが直前まで目に見えない

気象現象と防災対応の基本的な関係の考察(まとめ)

まとめ

- ◆気象現象への対応は、概ね以下の4つのステージに分けることができる

準備・行動計画
早めの安全確保
安全確保(危険回避・避難等)
緊急対応(非常時対応)

- ◆台風は接近してくる状況が見えるため、災害の危険性の高まりをイメージしやすい
 - ◆低気圧、前線、発達した積乱雲の場合は発達の経過が目に見えにくいいため、事前に災害をイメージしにくい
 - ◆発達した積乱雲に伴う激しい現象は局所的で時間も短いため、安全確保、緊急対応は発達した積乱雲を視認しつつ行うことになる。遭遇する可能性を段階的に示すことは可能。
 - ◆雨、風、波浪、高潮等、災害を引き起こす個々の現象の範囲や強さ、タイミングはその都度異なるため、安全確保のための行動は、台風や前線といった現象の規模等（米国における台風の 카테고리等）のみで対応付けることは困難
- ※台風により複数の現象による災害が同時多発するおそれのある場合は、現象全体に対して対応行動を呼びかけることも効果的な可能性がある
特に複数の県等にまたがる複合的な大規模災害が予想される場合

2. 現象ごとの特徴と対応行動の考察

大雨の特徴と対応行動

- ◆大雨は台風や低気圧、前線、湿った空気の収束等により発生する
(台風以外の見て分からない気象現象も多い)
- ◆大雨の規模は数kmから数100km以上と様々
- ◆土砂災害、低地の浸水、鉄砲水、内水氾濫、中小河川の増水・氾濫による冠水・浸水・家屋等の流失 等、多様な災害を引き起こす
- ◆災害の発生は大雨の範囲の中でも局所的な場合が多い 雨が多いところで災害が発生するとは限らない
- ◆急傾斜地や低地、河川周辺など、細かい地域ごとに起こりうる災害が異なる。また、一様な大雨でも地勢等により地域ごとに危険度は異なる。伴って、必要とされる安全確保行動も異なる
- ◆特に土砂災害は危険性の高まりが視認しにくい
- ◆記録的な大雨の中では、複数種類の災害が同時多発する
- ◆台風接近時は暴風により避難が困難となる可能性がある

大雨に関連する情報と対応行動の表の考え方

◆階級分けの指標

○ 気象状況の段階：一定期間内の災害をもたらす気象現象の発生ポテンシャル（蓋然性）による

- 必ずしも災害発生のポテンシャルと高い相関があるとは言い難い場合もあるが、現象の強度や規模等より高い相関が期待できる。
- 安全サイドの視点に立った早めの対応が可能（災害が起こり始めてからでは対応が間に合わない）。
- 気象現象への対応の4つのステージと関係づけることができる

準備・行動計画	早めの安全確保	安全確保 (危険回避・避難等)	緊急対応 (非常時対応)
---------	---------	--------------------	-----------------

× 強度・現象の激しさ

- 必ずしも段階的行動の違いと結び付かない
- 要援護者等の行動に必要な災害への先行時間が表現できない

× 現象・災害の規模

- 広域応援等の視点であり、個々の市町村の防災対応と結び付きづらい

◆対応行動

- 災害発生までに確保できる時間、地域の危険度（素因）、要援護者等対応能力等により取りうる行動（最適な行動）は住民一人一人すべて異なる
- 表には対象地域内の代表的な対応行動のみを記述（最も危険な状況への対応）

蓋然性に基づく大雨に関する情報（大雨、洪水警報・注意報等）と対応行動

対象災害：大雨による低地の浸水、鉄砲水、内水氾濫、中小河川の増水・氾濫による冠水・浸水・家屋等の流失

レベル	状況	意味	行政の対応例	住民の対応例	土砂災害		洪水予報（指定河川）	
					行政	住民	行政	住民
V	重大な災害が多発	重大な災害が覚知され、さらに大雨が持続する予報	避難指示 緊急活動等	新たに災害が及ぶ区域からの避難	発生箇所及び周辺地域の避難指示	発生場所隣接地域は直ちに垂直移動もしくは待避	新たに氾濫が及ぶ区域の住民の避難誘導	新たに氾濫が及ぶ区域からの避難
IV	重大な災害の恐れが著しく大きい	記録的な大雨が観測され、さらに持続する予報	避難指示 避難していない人への至急の避難（待避）の呼びかけ 緊急対応	避難完了 水平移動（長期的・一時的）、困難な場合は垂直避難	避難指示 避難していない人への至急の避難（待避）の呼びかけ	水平移動（長期的）が困難な場合は水平移動（一時的） 発表までに避難勧告への対応完了		避難完了
III	市町村のどこかで重大な災害の発生しうる状況	数時間以内に、大雨警報大雨（浸水害）、洪水警報基準を超える	避難勧告等の発令を判断し、状況に応じて発令 安全確保	自主的な判断による水平避難 市町村の避難勧告等に基づく水平避難	避難勧告	水平移動（長期的）が困難な場合は水平移動（一時的）	避難勧告等の発令を判断し、状況の応じて発令	避難を判断
II	重大な災害をもたらす気象の兆候の検出・危険度の高まり	数時間～半日後に大雨が大雨警報（浸水害）、洪水警報基準を超える	避難準備情報 警戒態勢（本部） 早めの安全確保	避難準備、要援護者は域外避難	避難準備情報 避難所の開設、自主避難の呼びかけ	避難先に連絡、貴重品の持ち出し準備、自己判断での避難開始	避難準備情報の発令を判断し、状況の応じて発令	氾濫に関する情報に注意
I	災害の発生する可能性がでてきた	1～数日後に県内～隣接県内で大雨が警報基準を超える 予告的内容の気象情報 週間天気予報 台風5日予報	情報収集、待機、一時参集 準備・行動計画	環境注意 情報収集 短時間の移動に負担が大きい場合域外・長期避難	注意体制、待機、消防団や自治会と調整	TVで気象情報に注意	水防団待機	気象情報に注意

※対応は地域内の状況に応じて、自治体、住民が個別に判断する

すでに検討されたレベルの対応行動

暴風（暴風雪）の特徴と対応行動の表の考え方

- ◆ 暴風をもたらす現象は一般に規模が大きい
 - ・ 台風、発達した低気圧、強い冬型の気圧配置等
 - 地形の影響を受けたおろし風、出し風などの局地風も例外的に存在する
 - 盆地など地形の影響で風の弱い地域も存在する
 - ◆ 大雨による災害に比べて影響を受ける範囲が広く、広い範囲に警戒を呼びかける必要がある
 - ◆ 暴風（暴風雪）は風速が直接人体への影響や建物の被害等と関連付けられる。このため、風速の予測がそのまま推奨される行動に結びつく（スイッチ警報となりやすい）
 - ◆ 基本的な行動は、強い風による転倒や飛来物等への注意であり、危険な状況では屋内退避が適当
 - ◆ 稀ではあるが、風速40メートルを超えると住家で倒壊するものがあるため、暴風となる前に堅牢な建物への避難が必要となる。
 - ◆ 暴風のポテンシャルだけではなく、暴風に至らない強風に対しても注意の呼びかけが必要
 - ◆ 暴風への「時間のかかる対応」に加え、風の強さによりレベル（暴風に至らない強風の中での対応）をあてはめる必要がある
- ※ 暴風雪による吹溜りの発生は、気温や風向き、建物等の構造物、車両の状況等様々な要因によるため、平時から危険性と対策の周知が取り組まれている。

風の強さと吹き方

(平成12年8月作成)、(平成14年1月一部改正)、(平成19年4月一部改正)、(平成25年3月一部改正)

風の強さ (予報用語)	平均風速 (m/s)	およその 時速	速さの目安	人への影響	屋外・樹木の様子	走行中の車	建造物	およその 瞬間風速 (m/s)
やや強い風	10以上 15未満	～50km	一般道路 の自動車	風に向かって歩きにくくなる。 傘がさせない。	樹木全体が揺れ始める。 電線が揺れ始める。	道路の吹流しの角度が 水平になり、高速運転中 では横風に流される感覚 を受ける。	樋(とい)が揺れ始める。	20
強い風	15以上 20未満	～70km		風に向かって歩けなくなり、 転倒する人も出る。 高所での作業はきわめて 危険。	電線が鳴り始める。 看板やトタン板が外れ始 める。	高速運転中では、横風に 流される感覚が大きくな る。	屋根瓦・屋根葺材がはがれるも のがある。 雨戸やシャッターが揺れる。	
非常に強い風	20以上 25未満	～90km	高速道路 の自動車	何かにつかまっていな いと立ってられない。 飛来物によって負傷す るおそれがある。	細い木の幹が折れたり、 根の張っていない木が倒 れ始める。 看板が落下・飛散する。 道路標識が傾く。	通常 の速度で運転する のが困難になる。	屋根瓦・屋根葺材が飛散するも のがある。 固定されていないプレハブ小屋 が移動、転倒する。 ビニールハウスのフィルム(被覆 材)が広範囲に破れる。	30
	25以上 30未満	～110km						
猛烈な風	30以上 35未満	～125km	特急電車	屋外での行動は極めて 危険。	多くの樹木が倒れる。 電柱や街灯で倒れるもの がある。 ブロック壁で倒壊するも のがある。	走行中のトラックが横転 する。	固定の不十分な金属屋根の葺 材がめくれる。 養生の不十分な仮設足場が崩 落する。	50
	35以上 40未満	～140km					外装材が広範囲にわたって飛 散し、下地材が露出するもの がある。	
	40以上	140km～					住家で倒壊するものがある。 鉄骨構造物で変形するもの がある。	

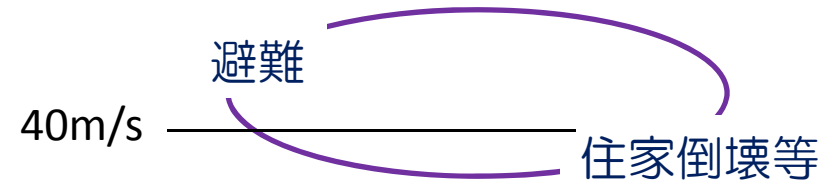
(注1) 平均風速は10分間の平均、瞬間風速は3秒間の平均です。風の吹き方は絶えず強弱の変動があり、瞬間風速は平均風速の1.5倍程度になることが多いですが、大気の状態が不安定な場合等は3倍以上になることがあります。

(注2) この表を使用される際は、以下の点にご注意下さい。

1. 風速は地形や廻りの建物などに影響されますので、その場所での風速は近くにある観測所の値と大きく異なることがあります。
2. 風速が同じであっても、対象となる建物、構造物の状態や風の吹き方によって被害が異なる場合があります。この表では、ある風速が観測された際に、通常発生する現象や被害を記述していますので、これより大きな被害が発生したり、逆に小さな被害にとどまる場合もあります。
3. 人や物への影響は日本風工学会の「瞬間風速と人や街の様子との関係」を参考に作成しています。今後、表現など実状と合わなくなった場合には内容を変更することがあります。

風の強さと対応行動

風の強さは直接安全確保行動に結びつく
極めて強い風では避難も必要
(暴風となる前に域外避難)



波浪災害の特徴と対応行動の表の考え方

- ◆ 高波をもたらす現象は一般に規模が大きい
 - ・ 台風、発達した低気圧、強い冬型の気圧配置等（波浪数値予報モデルで予測）
- ◆ 波高が海上の危険度や海岸構造物の被害等と関連付けられる。
- ◆ 基本的な行動は、船舶の運航回避や海岸における高波への注意であり、危険な状況では海岸に近付かないこと
- ◆ 2、3メートル程度の波でも海岸で高波に人がさらわれる事故がある
- ◆ 稀ではあるが、うねりを伴う異常な高波で海岸構造物が破壊される場合があり、内陸への避難が必要となる。（平成16年高知県菜生海岸、平成20年富山県寄り回り波等）
- ◆ 「安全確保」だけでなく波の高さによりレベル（行動）をあてはめる必要がある



高潮の特徴と対応行動の表の考え方

- ◆ 高潮は気圧の低下と吹き寄せの効果により発生、天文潮の影響も受ける
・ 台風、発達した低気圧等（高潮数値予報モデルで予測）
- ◆ 潮位と海岸施設（堤防、防潮堤等）の高さとの関係により被害（浸水）の発生がきまる（危険潮位の設定）
- ◆ 浸水が想定される地域の住民は安全な地域に避難する必要がある、緊急の場合は2階以上への退避（垂直避難）も考えられる
- ◆ 危険潮位を超える高さで継続時間により、浸水の広がる速さや浸水の範囲が影響を受ける
- ◆ 危険潮位未満でも係留している船舶等に被害が発生することがある（副振動を含む）
- ◆ 基本的には危険潮位を超えるポテンシャルが重要、危険潮位の前段階の潮位を危険潮位に至る目安とすることも可能
- ◆ 台風接近時は暴風により避難が困難となる可能性がある

大雪の特徴と対応行動の表の考え方

- ◆ 大雪は寒気を伴う季節風や低気圧等によって発生する。地形の影響で局地的に降雪量が多くなる場合がある。
 - ・ 寒気の流入、低気圧等（数値予報モデルで予測、レーダー、積雪深計で監視）
- ◆ 主たる災害は交通障害。移動が困難になる。寡雪地帯では転倒などの事故も発生する。
- ◆ 大規模な降雪になると市町村の広い範囲が孤立し、復旧に時間を要する場合がある。家屋倒壊なども考えられる。
- ◆ 付随して送電線への影響から大規模停電の発生が起こりうる（着雪注意報）
- ◆ 一般個人の対応行動は基本的には屋内待機等の行動規制。除排雪対策。
- ◆ 基本的には地域の雪への対応能力（除雪能力等）に応じた階級分けが適当。

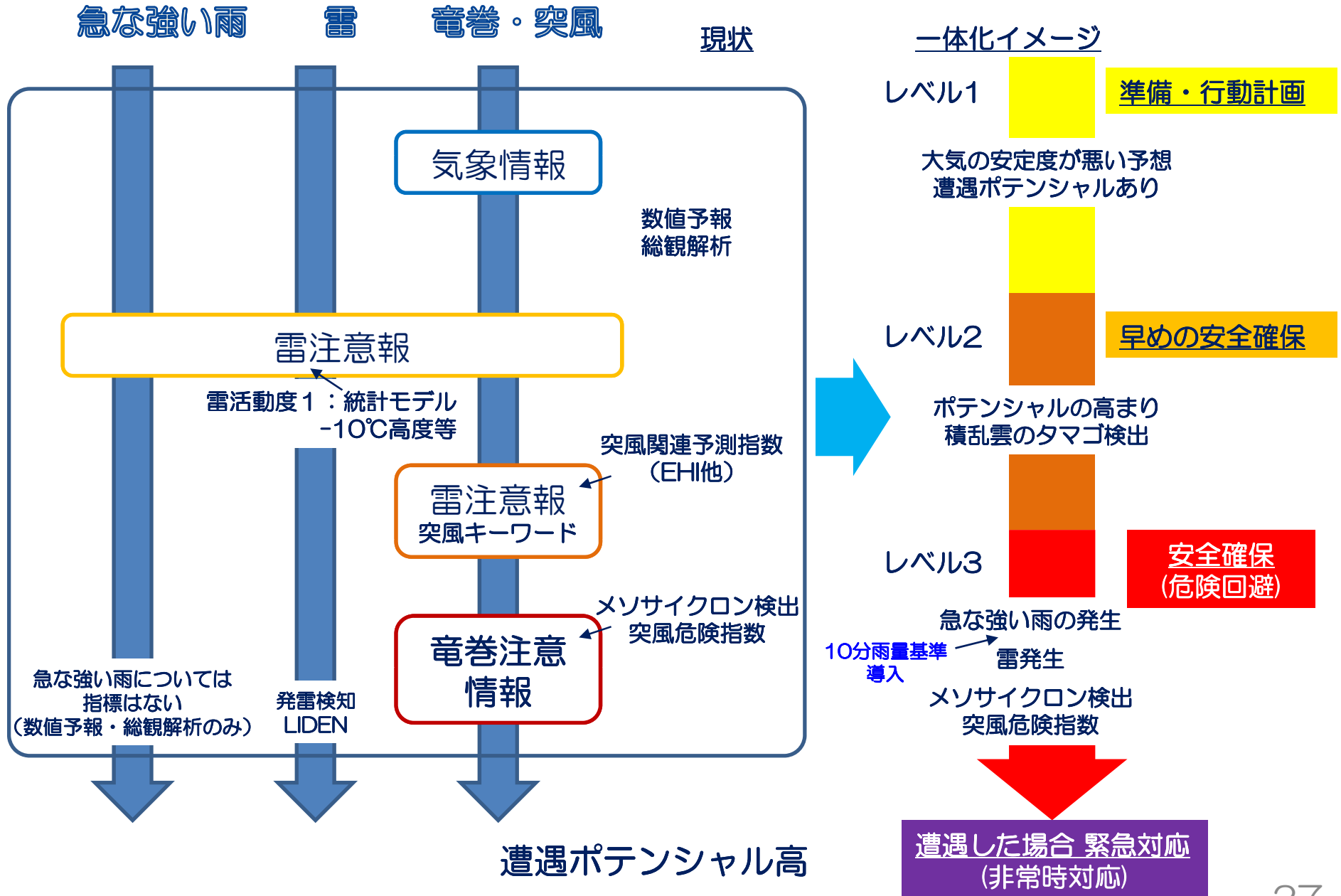
発達した積乱雲に伴う激しい現象の特徴と対応行動の表の考え方

発達した積乱雲に伴う突然の激しい現象：雷、竜巻等の突風、急な強い雨

- ◆ 確率は低いが遭遇した場合には命にかかわる危険な現象
- ◆ みずからが現象の接近を覚知し安全確保行動をとることにより身を守る
- ◆ どの現象にどの程度、遭遇する可能性があるかを個人が知る必要がある
- ◆ 雷、突風、急な強い雨では、強固な建造物の中で現象から身を守るという点で、結果的にとる行動が類似（遭遇局面ではとるべき行動は若干異なる）。そのため、危険度（遭遇の可能性）を示す情報では雷、突風等を区別する必要はない。
- ◆ 雷、突風、急な強い雨の発生ポテンシャルは積乱雲の発達ポテンシャルと相関。ポテンシャルの程度は、気象解析・予測に基づく大気の安定度、降水解析・予測、雷標定、メソサイクロン解析等からレベル分けが可能
- ◆ ①数値予報によるポテンシャル高②雷発生直前の診断③落雷/メソサイクロンの3段階のステージが考えられる

現象が局所的で急変することから③はナウキャストに基づく必要がある。
ナウキャストは気象庁HP等で提供、GPVからプッシュサービスを可能に。

雷注意報、竜巻注意情報等の一体化のイメージ



現象ごとの特徴と対応行動の考察(まとめ)

まとめ

- ◆ 一定時間内の災害をもたらす現象の可能性ごとに対応付けられる以下の基本的な行動カテゴリーにより情報の階級分けが可能

準備・行動計画
早めの安全確保
安全確保 (危険回避・避難等)
緊急対応 (非常時対応)

- ◆ 暴風、高波、大雪は現象の強度による行動の違いも考慮する必要がある
- ◆ 発達した積乱雲に伴う現象は命にかかわる重大な災害をもたらすが、極めて局地的であることから、安全確保は発達した積乱雲（黒い雲）に遭遇した段階で行う必要がある。

3. 対応行動の共通性の検討

対応行動の共通性の検討

- ◆ 各種現象への対応行動を現象発生ポテンシャル（蓋然性）と基本的な行動カテゴリーにより整理できるか試みる

準備・行動計画
早めの安全確保
安全確保 (危険回避・避難等)
緊急対応 (非常時対応)

- ◆ 住民の行動、自治体の対応で検討
- ◆ 蓋然性の指標の検討

気象による災害発生の蓋然性と**住民版**対応行動イメージ —共通レベル化の試み—

レベル	状況	基本行動	洪水	大雨		高潮 (海岸地区)	波浪 (海岸地区)	大雪	暴風 (雪を伴う場合は暴風雪)	発達した積乱雲に伴う現象		
				土砂災害	浸水害					竜巻等 激しい突風	雷	急な強い雨
😊 マーク：安全確保にある程度の時間を要する方や当該現象の影響を受けやすい地区(場所)の方												
V	重大な災害が 覚知され、さら に拡大する状 況		<ul style="list-style-type: none"> 災害発生場所隣接地域は、今いるところより少しでも安全な場所へただちに移動 									
IV	重大な災害の 発生するおそ れが著しく大 きい状況	緊急対応	<ul style="list-style-type: none"> すでに避難は完了している まだ避難していない場合、屋外の気象状況等を確認の上、移動が可能な場合は、自治体が発表する避難に関する情報等に従い直ちに避難所に避難。 外出が危険なときは、家の中の少しでも安全な場所へ移動 									
III	市町村のどこ かで重大な災 害の発生しう る状況	安全確保	<ul style="list-style-type: none"> 自治体が発表する避難に関する情報に注意するとともに、早めの避難を心がける。できるだけ単独行動せず、隣近所と声を掛け合い、集団で避難。 これから夜になる場合や、暴風を伴う可能性がある場合は、早めに自主避難や安全な場所へ移動。 不要不急の外出は控える。 <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;">😊</div> <ul style="list-style-type: none"> すでに避難は完了している まだ避難していない場合、屋外の気象状況等を確認の上、移動が可能な場合は、自治体が発表する避難に関する情報等に従い直ちに避難所に避難。 外出が危険なときは、家の中の少しでも安全な場所へ移動 </div>									
II	重大な災害を もたらす気象 の兆候の検 出・危険度の 高まり	早めの安全確保	<ul style="list-style-type: none"> 避難に備えた早めの準備（持出品の点検、避難所・経路の確認、食糧や水の確保など） 被害防止と周辺の方に迷惑をかけない早めの対策（側溝・雨樋の掃除、看板の建付けや植木鉢配置状況の点検、土嚢の準備等） <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;">😊</div> <ul style="list-style-type: none"> 自治体が発表する避難に関する情報に注意するとともに、早めの避難を心がける。できるだけ単独行動せず、隣近所と声を掛け合い、集団で避難。 これから夜になる場合や、暴風を伴う可能性がある場合は、早めに自主避難や安全な場所へ移動。 不要不急の外出は控える </div>									
I	災害の発生す る可能性がで てきた	準備・行動計画	<ul style="list-style-type: none"> 気象情報に注意（他のレベルも同様） <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;">😊</div> <ul style="list-style-type: none"> 避難に備えた早めの準備（持出品の点検、避難所・経路の確認、食糧や水の確保など） 被害防止と周辺の方に迷惑をかけない早めの対策（側溝・雨樋の掃除、看板の建付けや植木鉢配置状況の点検、土嚢の準備等） </div>									
										緊急対応		
										安全確保		
										早めの安全確保		
										空の様子に注意し、発達した積乱雲の近づく兆し(雷の場合は雷鳴や雷光)がある場合、速やかに安全な場所(★)へ移動		
										😊 早めに安全な場所★へ移動		
			★安全な場所 頑丈な建物 や部屋（但 し、窓から 離れる）			★安全な場所 建物内また は車内			★安全な場所 少しでも高 い場所にあ る建物や部 屋			

気象による災害発生の蓋然性と自治体版対応行動イメージ —共通レベル化の試み—

レベル	状況	基本行動	洪水	大雨		高潮 (海岸地区)	波浪 (海岸地区)	大雪	暴風 (雪を伴う場合は暴風雪)	突然の激しい現象		
				土砂災害	浸水害					竜巻等 激しい突風	雷	急な強い雨
V	重大な災害が覚知され、さらに拡大する状況	緊急対応	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> 国による災害応急対策支援（TEC-FORCEなど） 都道府県による応援、広域応援等の始動 </div> <ul style="list-style-type: none"> 避難指示または安全確保措置指示発令、対象地域の拡大、避難誘導（命を守る最善の行動の呼びかけ） 被害などの情報収集、管内の巡視 災害拡大のおそれがある地区等に対して交通規制、警戒区域の指定 住民からの緊急要請対応 被災者救助のための自衛隊派遣要請 									
IV	重大な災害の発生するおそれが著しく大きい状況											
III	市町村のどこかで重大な災害の発生しうる状況	安全確保	<ul style="list-style-type: none"> 首長を本部長とする災害対策本部の設置 避難勧告（災害が発生している場合は、避難指示または安全確保措置指示発令） 要援護者等の避難状況確認。 警戒区域等管内の巡視 被害などの情報収集 住民からの緊急要請対応 							<div style="background-color: #4a4a8a; color: white; padding: 5px; text-align: center;">緊急対応</div> <div style="background-color: #ff0000; color: white; padding: 5px; text-align: center;">安全確保</div> <div style="background-color: #ffcc00; padding: 5px; text-align: center;">早めの安全確保</div>		
II	重大な災害をもたらす気象の兆候の検出・危険度の高まり	早めの安全確保	<ul style="list-style-type: none"> 災害の発生に備えるとともに、速やかに災害対策本部に移行し得るよう体制準備 当該現象の影響を受けやすい地区等、避難所開設 当該現象の影響を受けやすい地区等、避難準備情報発表 水が絡む現象の影響を受けやすい地区へ土嚢等の配布 							住民への情報提供・注意呼びかけ 現象が発生した場合の応急対応 <ul style="list-style-type: none"> 被害などの情報収集 住民からの緊急要請対応 水の影響を受けやすい地区へ土嚢等の配布 		
I	災害の発生する可能性がでてきた	準備・行動計画	<ul style="list-style-type: none"> 気象情報に注意（他のレベルも同様） 住民への情報提供・注意警戒等の呼びかけ（他のレベルも同様） 防災対応シナリオ（要員確保、参集、災对本部設置、避難所開設、避難準備情報発表）の検討 									

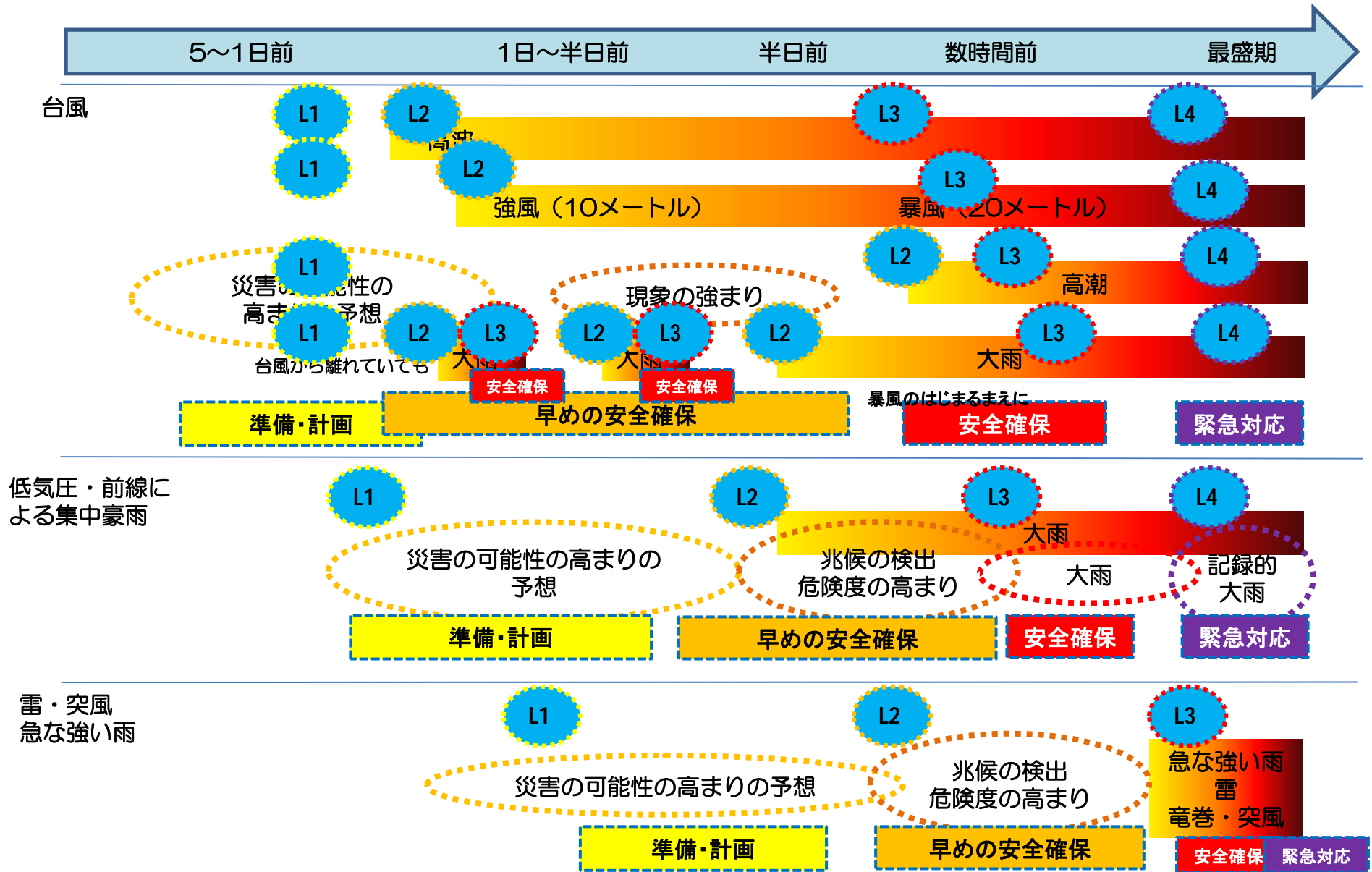
※対応は地域内の状況に応じて、自治体が個別に判断する

気象による災害発生の蓋然性（レベル）判断イメージ —共通レベル化の試み—

(注)この表に記した判断基準等は、本検討会用にレベル化をイメージしやすいよう整理したものです。今後、必要な調査検討を行って見直してゆきます。

レベル	状況	基本行動	洪水	大雨		高潮 (海岸地区)	波浪 (海岸地区)	大雪	暴風 (雪を伴う場合は暴風雪)	突然の激しい現象		
				土砂災害	浸水害					竜巻等激しい突風	雷	急な強い雨
V	重大な災害が覚知され、さらに拡大する状況	緊急対応	重要水防区域ではん濫発生、さらに大雨が継続する予想	重大な災害が覚知され、さらに現象が継続する予想								
IV	重大な災害の発生するおそれが著しく大きい状況		重要水防区域ではん濫危険水位を超え、さらに大雨が継続する予想	記録的な現象が観測され、さらにその現象が継続する予想								
III	市町村のどこかで重大な災害の発生しうる状況	安全確保	数時間以内に、レベルIII判断基準(☆)を超えると予想							緊急対応 安全確保 早めの安全確保		
			☆判断基準 重大な洪水災害発生の目安となる雨量	☆判断基準 崖崩れ複数、土石流等発生の目安となる雨量 (CL)	☆判断基準 床上浸水多数等発生の目安となる雨量	☆判断基準 浸水多数等発生の目安となる潮位 (危険潮位)	☆判断基準 道路・海岸施設損壊等発生の目安となる波高	☆判断基準 著しい交通障害等発生の目安となる降雪量	☆判断基準 住家損壊複数等発生の目安となる風速 (概ね20 ^{km/h})	竜巻発生確度2	雷活動度 2~4	10分間雨量 15 ^{mm} 以上が 20分間以上続く
II	重大な災害をもたらす気象の兆候の検出・危険度の高まり	早めの安全確保	数時間~半日後にレベルIIIになると予想							降水・雷・竜巻発生確度の各ナウキャストを用いて1時間先まで予想		
			★判断基準 洪水災害発生の目安となる雨量	★判断基準 崖崩れ等発生の目安となる雨量	★判断基準 浸水害等発生の目安となる雨量	★判断基準 浸水害等発生の目安となる潮位	★判断基準 道路冠水等発生の目安となる波高	★判断基準 交通障害等発生の目安となる降雪量	★判断基準 非住家損壊等発生の目安となる風速 (概ね10 ^{km/h})	竜巻発生確度1	雷活動度1	10分間雨量 15 ^{mm} 以上
I	災害の発生する可能性がでてきた	準備・行動計画	1~5日後に県内~隣接県内でレベルIIIになると予想							半日から数時間後に発達した積乱雲に伴う激しい現象になると予想		
			数時間~半日後にレベルIIになると予想									

台風、集中豪雨、積乱雲の予測/発生とレベル変更のタイミング



対応行動の共通性の検討(まとめ)

まとめ

- ◆ 災害をもたらす現象のポテンシャル（蓋然性）と基本的な対応カテゴリで階級ごとの整理は概ね可能と考えられる

レベルⅠ	準備・行動計画
レベルⅡ	早めの安全確保
レベルⅢ	安全確保 (危険回避・避難等)
レベルⅣ	緊急対応
レベルⅤ	(非常時対応)

- ◆ 大雨、暴風等、それぞれの災害の特徴から、具体的な対応行動はかならずしも一致しない場合がある
- ◆ 発達した積乱雲に伴う雷、竜巻等突風、急な強い雨は、急速に変化する局所的な現象であるため、ポテンシャルに応じて早めの安全確保を行い、遭遇段階で兆候を自ら判断して身を守る行動をとる必要がある。
- ◆ 災害をもたらす現象が複数同時進行する場合、階級の変化が複雑になる（台風の場合など）