

## 積乱雲に伴う現象に警戒を呼びかける情報の検討

### 【資料の内容】

- 竜巻等突風に関する情報の改善について(提言)概要より
- 発達した積乱雲と防災対応の関係のイメージ
- 発達した積乱雲に伴う激しい現象の特徴と警戒の呼びかけ
- 積乱雲に伴う現象に警戒を呼びかける情報の名称
- 気象現象による災害警戒レベル<竜巻・雷・急な強い雨>
- 大雨警報(浸水害)等と積乱雲に関する情報との関係の整理

# 竜巻等突風に関する情報の改善について（提言）概要より

— 気象庁 竜巻等突風予測情報改善検討会 報告書 —

2. 竜巻の実態把握の強化

3. 住民への利活用推進策

4. 予測精度向上のための調査研究と技術開発の推進

## 1. 竜巻等突風予測情報の発表、伝達のあり方

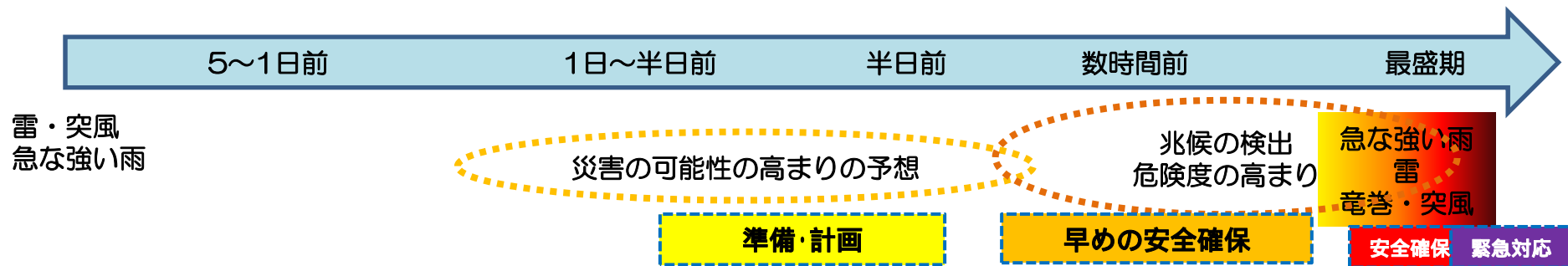
### (1) 発達した積乱雲に伴う現象全般に対する注意喚起と情報体系の改善

- 竜巻等突風に至らなくても、発達した積乱雲の下では“落雷”や“ひょう”、“急な強い雨”など激しい現象が発生する可能性が高い。このため、発達した積乱雲に伴う現象（竜巻等突風、落雷、ひょう、急な強い雨）全般について、段階的に発表する「気象情報」、「雷注意報」、「竜巻注意情報」の記述の中で「大気の状態が不安定」というキーワードと合わせて一体的に繰り返し注意喚起を行うべきである。
- さらに、「雷注意報」と「竜巻注意情報」が発達した積乱雲に伴う現象に注意を呼びかける一連の情報として階層化されていることが明確になるよう、これらの名称および発表方法の系統化について引き続き検討すべきである。
- 名称や発表方法の変更は、情報の利用者や伝達機関にも大きな影響を及ぼすことから、気象警報を含む防災気象情報全体の機能性・整合性に配慮しつつ、綿密な検討が速やかになされなければならない。

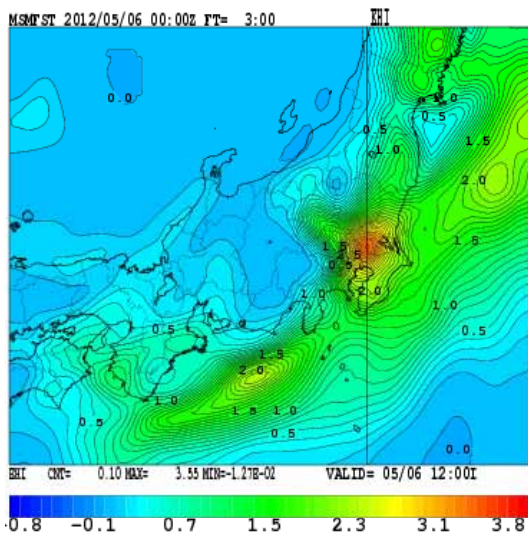
### (2) 段階的に発表される情報の有効活用とナウキャストの普及

- 当日の天気については、前日や当日朝の段階から国民の関心が高いということも踏まえ、時間経過および突風の発生可能性の高まりに応じて段階的に発表される「気象情報」、「雷注意報」、「竜巻注意情報」を有効に活用していただけるよう利活用を促進することが効果的である。
- また、これらの情報と組み合わせて、常時10分毎に発表される「竜巻発生確度ナウキャスト」の普及を、降水と雷のナウキャストと合わせて推進すべきである。
- 「竜巻発生確度ナウキャスト」を市町村毎にプッシュ型に加工してメール等で通知するサービスについては、「竜巻注意情報」の発表区域細分化と同等の機能を提供でき、既に民間サービスとして実現していることから、民間事業者や自治体の取り組みも視野に入れつつ普及を図るべきである。
- 「気象情報」や「雷注意報」の段階で予測される突風発生の可能性を「竜巻発生確度ナウキャスト」でも注意喚起できるよう、“雷注意報級”、“気象情報級”のレベルを追加するなど「発生確度」の階級や表示方法について改善を検討すべきである。

# 発達した積乱雲と防災対応の関係のイメージ

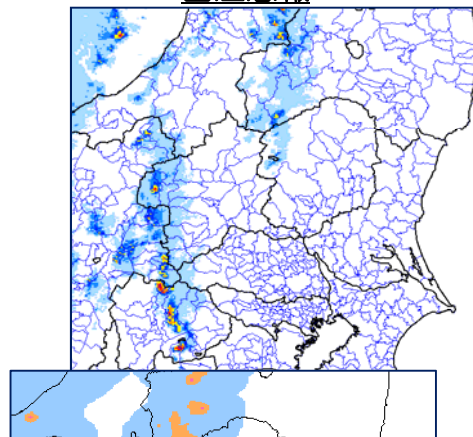


大気の安定度、積乱雲発達環境場の予測 気象情報で予告

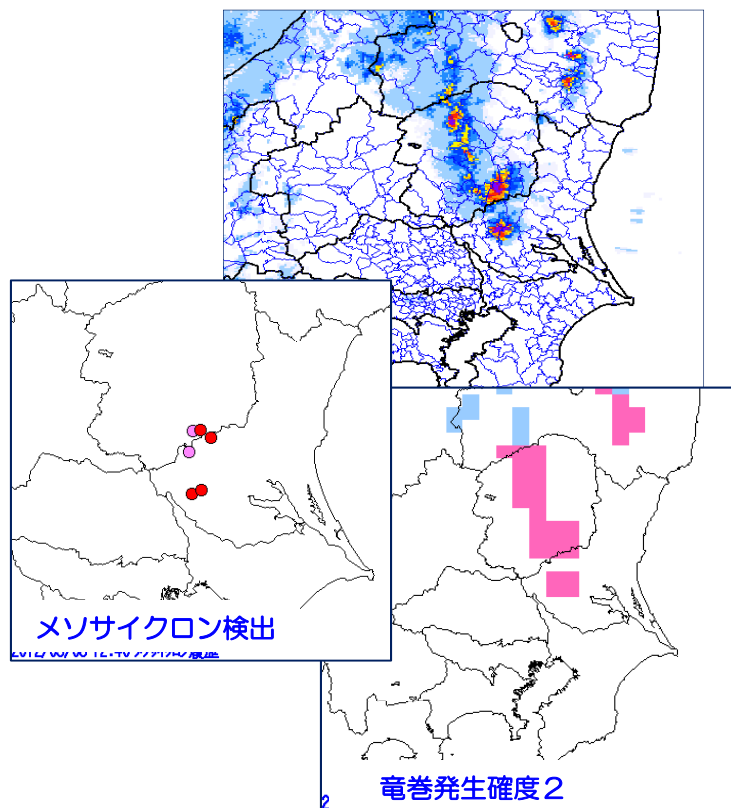


数値予報に基づく突風予測資料の例  
Energy Helicity Index

兆候の検出・危険度高まる  
雷注意報



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

# 発達した積乱雲に伴う激しい現象の特徴と警戒の呼びかけ

## 論点

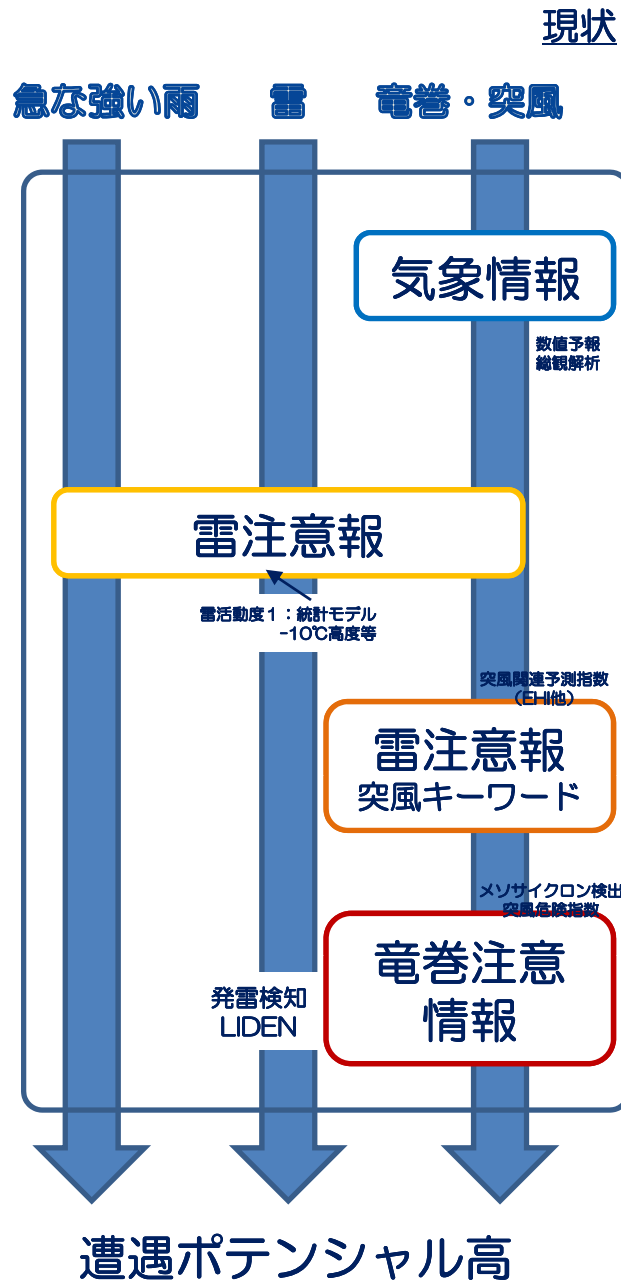
- ◆ 発達した積乱雲に伴う激しい現象（雷、竜巻等の突風、急な強い雨）に警戒を呼びかける一連の情報としての系統化のあり方
  - 現象がイメージできる名称の検討（雷注意報では竜巻をイメージすることが難しい等の課題）
  - 系統化した情報の位置づけの検討（警報とすべきか）
  - 雨への警戒・注意の呼びかけに関して大雨警報（浸水害）・大雨注意報との関係の整理

## 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）の特徴と警戒の呼びかけ（第6回検討会資料より）

- ◆ 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）。このためこれらの危険度を知らせる情報は一つの同じ情報とすることが可能と考えられる。
- ◆ 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現象ごとにレベル分けが可能
- ◆ ①数値予報によるポテンシャル高②激しい現象（雷、メソサイクロン等）の発生直前の診断③激しい現象の発生（あるいは発生の蓋然性が高い状況）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はナウキャスト技術を活用する必要がある。  
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。

現象の局所性・瞬発性、危険を回避する行動の特徴等から、大雨や暴風等を対象とする場合と異なる、一連の段階的に警戒を呼びかける情報が必要

# 積乱雲に伴う現象に警戒を呼びかける情報の名称



## 名称の検討

名称 = A + B (+A')

### A. 現象の分かりやすさに注目

シビアストーム

雷雨

雷雨嵐

雷・突風

積乱雲

不安定

雷、竜巻/突風、急な強い雨という現象をイメージできるか

### B. 情報の種類に注目

警報

注意報

注意情報

警戒情報

情報

レベル

コード

情報の性格を伝えられるか

例えば「積乱雲警戒レベル1～3」

## 一体化イメージ

準備・行動計画

レベル1

早めの安全確保

レベル2

安全確保

レベル3

遭遇した場合 緊急対応



# 気象現象による災害警戒レベル〈竜巻・雷・急な強い雨〉

レベル	気象の状況	周囲の状況	身に降りかかる事態	備考	警報等 (現状)
5	■重大な災害が覚知され、さらに拡大する気象状況			緊急対応	
4	■重大な災害の発生するおそれ著しく大きい気象状況				
3	<p>■どこかで重大な災害の発生しうる気象状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大気の状態が非常に不安定となり、積乱雲が非常に発達。雷を伴う急な強い雨となり、竜巻発生の可能性が高まる。</li> <li>・落雷可能性（雷活動度3～4）</li> <li>・竜巻等の激しい突風がいつ発生してもおかしくない（竜巻発生確度2）</li> <li>・土砂降りの雨のところがある（15mm/10分以上）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・積乱雲が発達し、急に周りが真っ暗になる。</li> <li>・急にひやっとした風が吹き始める。</li> <li>・積乱雲の下では、 <ul style="list-style-type: none"> <li>・急に強い雨が降り始める。</li> <li>・激しい雷や落雷</li> <li>・側溝や下水、小さな川が溢れ、小規模な崖崩れがはじまる。</li> <li>・下水管から雨水が溢れるところがある。道路が一面水に浸かり側溝やマンホールの場所がわからない。</li> </ul> </li> <li>・鉄道等の交通機関の運行に影響が出ることがある。</li> <li>・周囲より低い場所にある家や地下街では水が流れ込み始める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・落雷にあう恐れがある。</li> <li>・高い木の下や、周囲の開けたところに立っていると、落雷の被害を受けやすい。</li> <li>・竜巻に襲われるおそれがある。</li> <li>・川や用水路に近づくと転落して流される危険がある。</li> <li>・歩行者は側溝やふたの外れたマンホールに落ちる危険がある。</li> <li>・激しい雨により視界が悪くなり、車の運転は非常に危険。</li> <li>・水に浸かりやすい道路などを使った移動は難しい。</li> </ul>	安全確保	竜巻注意情報
2	<p>■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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大気の状態が不安定となり、積乱雲が発生し始める。（竜巻・雷・急な強い雨の可能性が高まる）</li> <li>・雷鳴が聞こえたり、雷の発生する可能性がある（雷活動度1～2）</li> <li>・竜巻の発生する可能性が1～5%（竜巻発生確度1）</li> <li>・ざーざーと降る雨のところが現れてくる（10mm/10分程度）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ところにより、積乱雲が発生し、空が暗くなりはじめている。まだ天気の良いところも多い。</li> <li>・雷鳴が聞こえることがある。</li> <li>・小さな川の水が急に増水することがある。</li> <li>・積乱雲の下では、地面一面に水たまりができ、側溝や下水があふれるところがある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・川べりや川の中洲で遊んでいると急な増水で流されるおそれがある。</li> <li>・車の運転時、前が見えにくくなったり、滑りやすくなったりする。</li> </ul>	早めの安全確保	雷注意報
1	<p>■災害の発生する可能性が出てきた</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・数時間から1日後に大気の状態が不安定となることが予想される気象状況。（竜巻・雷・急な強い雨の可能性はある）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・積乱雲はまだ発生していない段階</li> </ul>		準備・行動計画	情報

## 大雨警報(浸水害)等と積乱雲に関する情報との関係の整理

### 論点 (第6回)

- ◆ 雨への警戒・注意の呼びかけに関し、大雨警報(浸水害)・大雨注意報と積乱雲に関する情報との関係の整理が必要

### 現状

- ◆ 大雨による浸水等の災害に対しては、大雨警報(浸水害)・大雨注意報で注意警戒を呼びかけている。
- ◆ 発達した積乱雲に伴い発生する短時間の強い雨による影響に対しては、気象情報、雷注意報で注意を呼びかける他、現象の変化が激しいため、逐次、気象レーダーや降水ナウキャストにより最新の状況を提供している。

### 技術的可能性

- ◆ 積乱雲の発達が局地的、短時間で消長を繰り返す場合と、更に進んで組織化し、持続する可能性があることは、ある程度予測して識別することが可能
- ◆ 10分間降水量など、ごく短時間の降雨に対する監視・予測データの実用化の可能性が出てきた
- ◆ 発達した積乱雲は常に強い雨を伴うため、大雨警報・注意報と完全に分離することはできない

### 大雨への注意・警戒の呼びかけ

- ◆ 一般の居住地への浸水等に対して対策が必要な大雨に対しては、従来通り大雨警報・注意報で注意警戒を呼びかける。
- ◆ 発達した積乱雲に伴って発生する短時間の強い雨による影響※に対しては、ナウキャスト技術を活用しつつ、雷や竜巻等の突風と合わせて一つの情報で注意警戒を呼びかける。

※ 親水公園が突然危険な場所となる等、河川の急な増水。流れの悪い側溝等から一気に溢れ出た雨水による道路冠水、アンダーパスや周囲より低い場所にある住宅・店舗等への急な雨水流入等