



平成22年4月23日
気象庁



竜巻発生確度 ナウキャスト

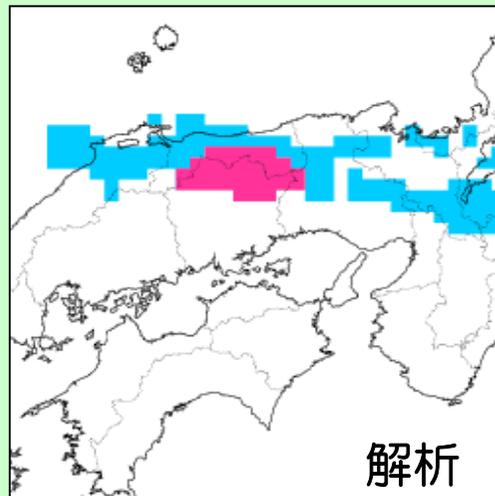
「竜巻」という名称を使っているが、竜巻注意情報と同様に、積乱雲から発生する激しい突風として、竜巻の他、ダウンバーストやガストフロントも予測対象としている。

竜巻発生確度ナウキャストの発表形式

解析

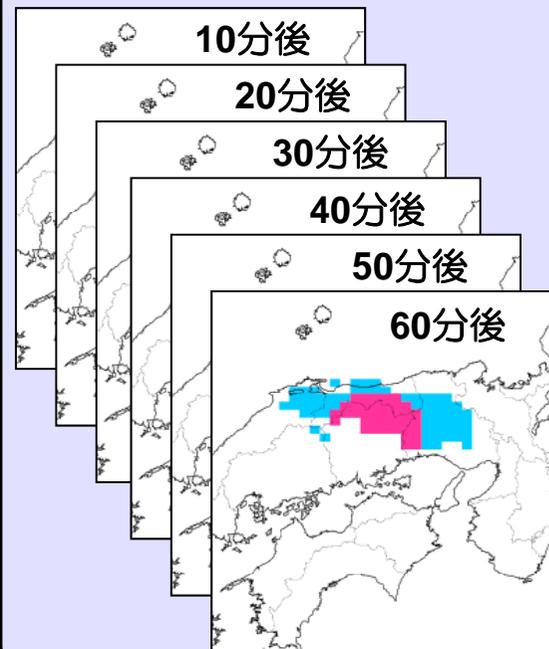
- ・ 解析時間：10分毎
- ・ 格子間隔：10 k m

- 発生確度2
- 発生確度1



予測

- ・ 予報時間：10分毎に1時間先まで
- ・ 格子間隔：10 k m



発生確度の意味

竜巻などの突風は観測機器で実体を捕られないので、
各種データから推定した「竜巻が今にも発生する（または発生している）可能性の程度」を「発生確度」として示す。

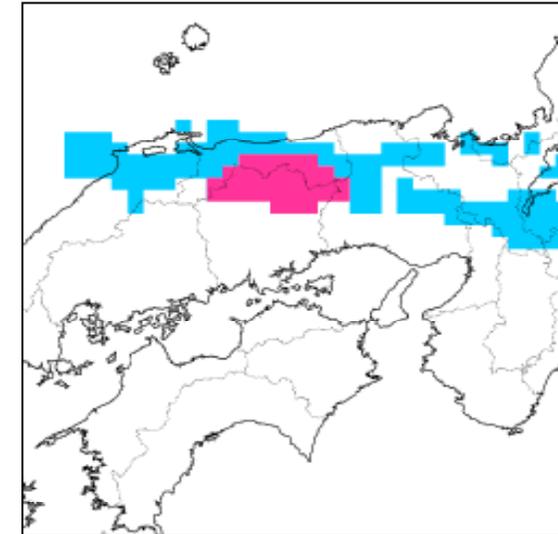
発生確度 2	予測の適中率は5～10%程度、捕捉率は20～30%程度である。発生確度2となっている地方(県など)には竜巻注意情報が発表される。
発生確度 1	予測の適中率は1～5%程度と発生確度2の地域よりは低いが、捕捉率は60～70%程度と見逃しが少ない。

※ 発生確度1や2が現れていないときでも、竜巻が発生することがあります。

竜巻注意情報との関係

竜巻発生確度ナウキャストで発生確度2となった地域（県など）に竜巻注意情報を発表する。

この例では鳥取県、岡山県、兵庫県に竜巻注意情報が発表される。



埼玉県竜巻注意情報 第1号
平成22年〇月△△日〇7時〇6分 熊谷地方气象台発表

埼玉県では、竜巻発生のおそれがあります。

竜巻は積乱雲に伴って発生します。雷や風が急変するなど積乱雲が近づく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。

この情報は、△△日〇8時10分まで有効です。

~~対象地域~~

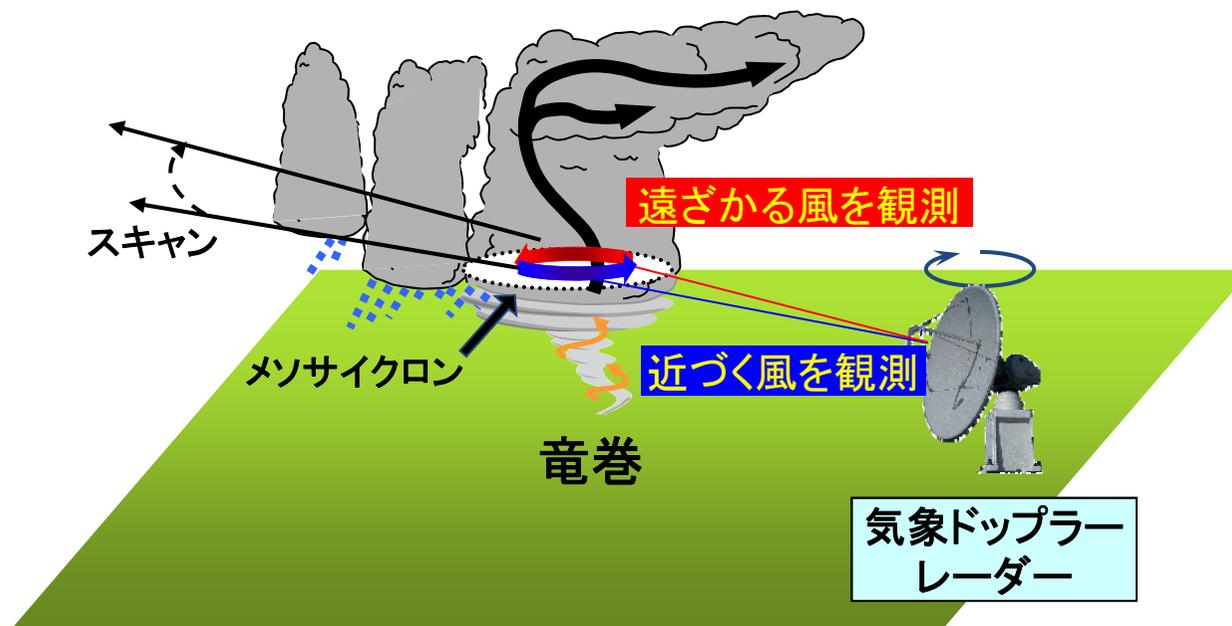
~~南中部、南東部、南西部、北東部、北西部、秩父地方~~

従来の「対象地域」は廃止

刻々と変化する状況の詳細は竜巻発生確度ナウキャストを利用するという役割分担。

有効時間は1時間。

予測技術(メソサイクロンの検出)



竜巻の親雲となる積乱雲は、直径数km~十数kmのメソサイクロンといわれる渦をもち、これはドップラレーダーで検出することができる。

メソサイクロンが検出されると竜巻が発生する可能性がある

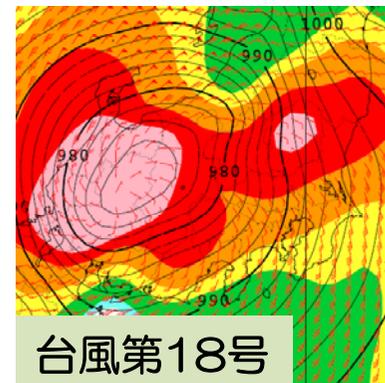
予測技術(突風関連指数)

竜巻などの激しい突風の発生と関係の深い大気環境の指数

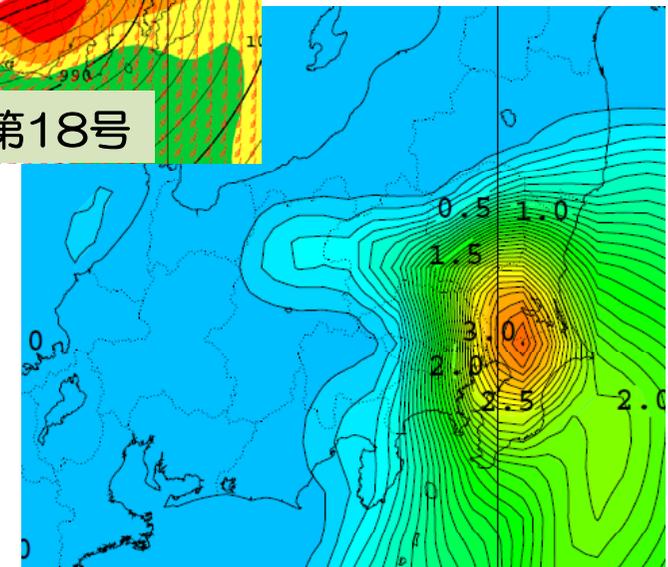
主な突風関連指数

指数名	指数の説明
CAPE	対流有効位置エネルギー
SReH	ストームに相対的なヘリシティ
EHI	Energy Helicity Index
VGP	渦生成パラメータ
SWEAT	シビアウェザー指数
TVP	竜巻風速パラメータ

前日の数値予報 (GSM) から計算し気象情報で竜巻の可能性に言及



平成21年10月7日
00UTC
24時間予報



EHI

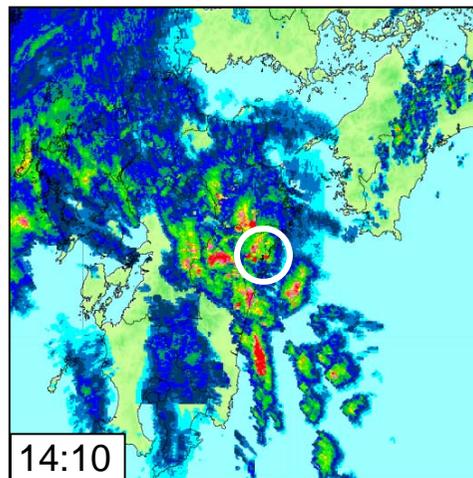
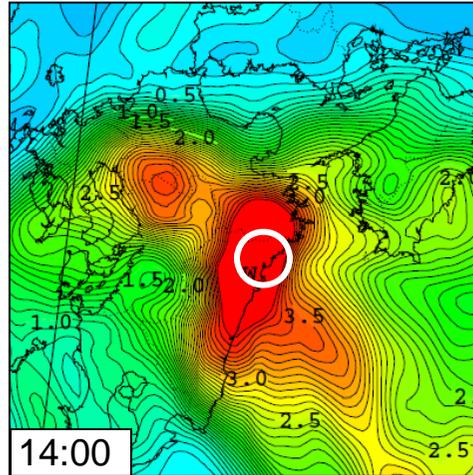
10月8日朝、千葉県
茨城県で竜巻発生

直前の数値予報 (MSM) から計算し、最新のレーダー観測と合わせて突風危険指数の計算に利用 (次ページ)

予測技術(突風危険指数)

竜巻が発生しやすい大気環境

数値予報

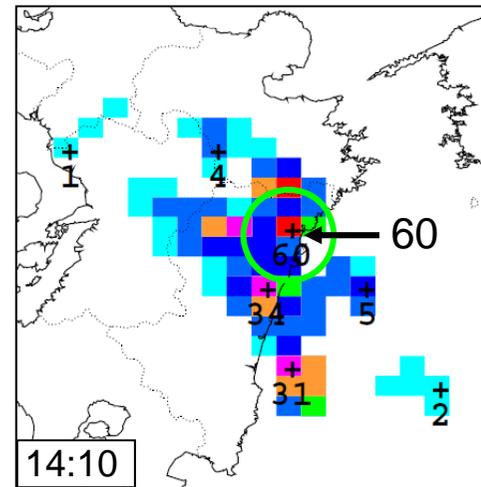


レーダー

積乱雲の発達状況

突風危険指数

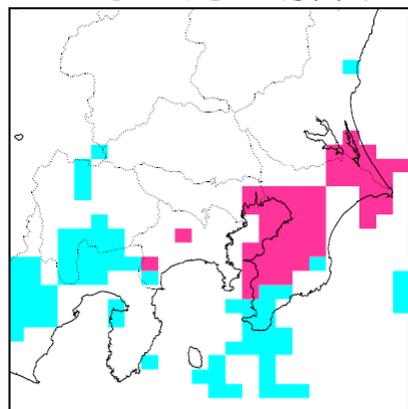
MSMによる各種指数とレーダー観測値、及び過去の竜巻事例を統計的に処理した予測式から、現在の突風危険指数を計算する。



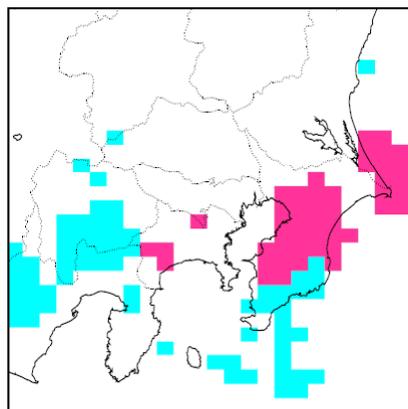
数値が高いと竜巻が発生する可能性がある

竜巻発生確度ナウキャストの例

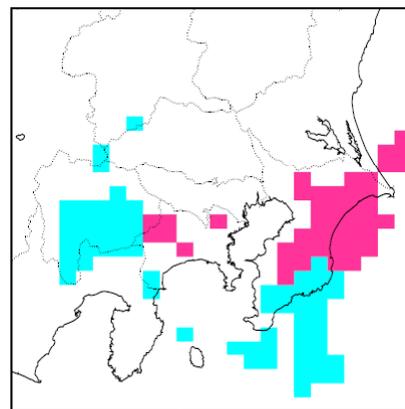
平成21年11月14日
08時30分の解析



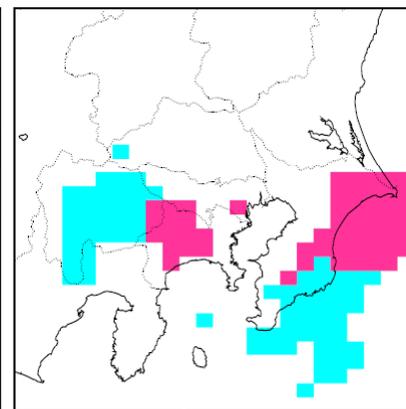
10分後の予測



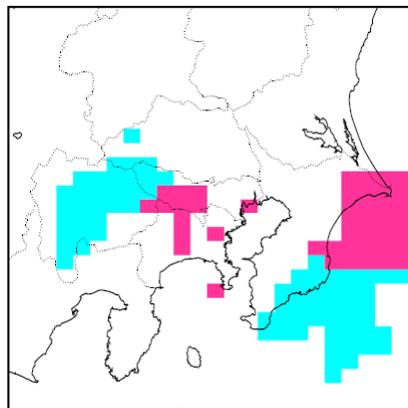
20分後の予測



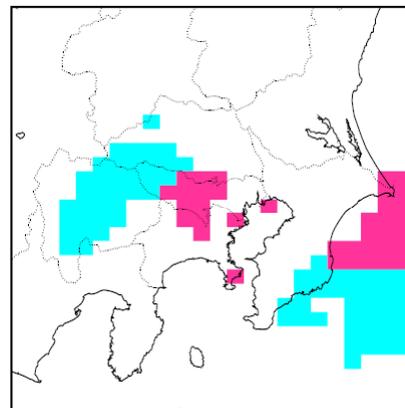
30分後の予測



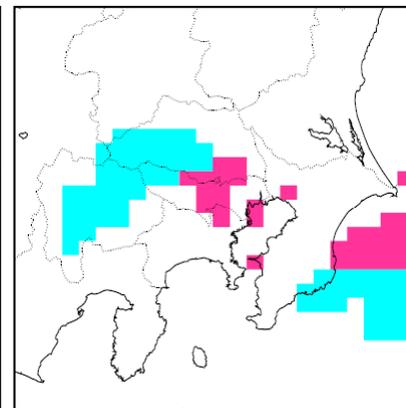
40分後の予測



50分後の予測



60分後の予測



■ 発生確度2
■ 発生確度1

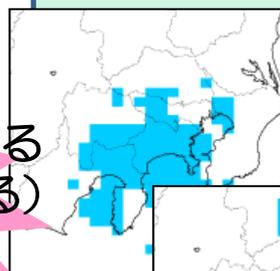
竜巻発生確度ナウキャストの利用

竜巻発生確度ナウキャスト
(常時10分毎)

気象情報
(半日～1日前)

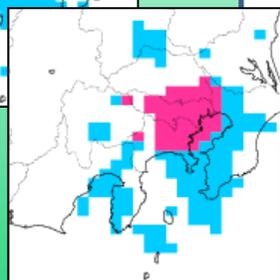


雷注意報
(数時間前)



竜巻が今にも発生する
(または発生している)
可能性がある

竜巻注意情報



「竜巻などの激しい突風」への注意
を呼び掛ける。
⇒ 事前の心構えをしておく！

発生する時間帯が近づいている。
⇒ 竜巻発生確度ナウキャスト
の監視を強めるのが効果的！

竜巻などの激しい突風が発生しやす
い気象状況となっている。
⇒ 刻々と変化する状況を竜巻発生
確度ナウキャストで確認し、危
険な地域の詳細や移動を把握！

利用上の留意点

- **精度の低い情報の効果的な利用**

- 空振りが多いので、情報発表に連動して負担の大きな対策を実施するのは難しい。
- 「空の様子に注意する」など負担の小さな対策から実施し、発達した積乱雲の接近を確認した段階で、現場作業の中断など負担の大きい対応をとるのが現実的。

- **身の安全を守ることが第一**

- 竜巻注意情報や竜巻発生確度ナウキャストは、竜巻などの激しい突風から身の安全を確保するための情報。
- これらの情報が発表されているときに、空が急に暗くなるなど積乱雲の近づく兆候を確認したら、頑丈な建物に入るなど身の安全を図る行動をとることが大切。



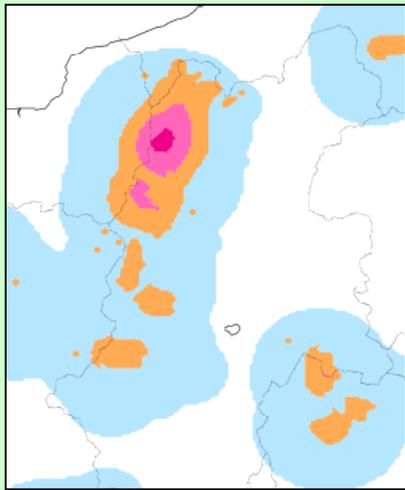
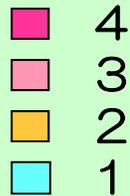
雷ナウキャスト

雷ナウキャストの発表形式

解析

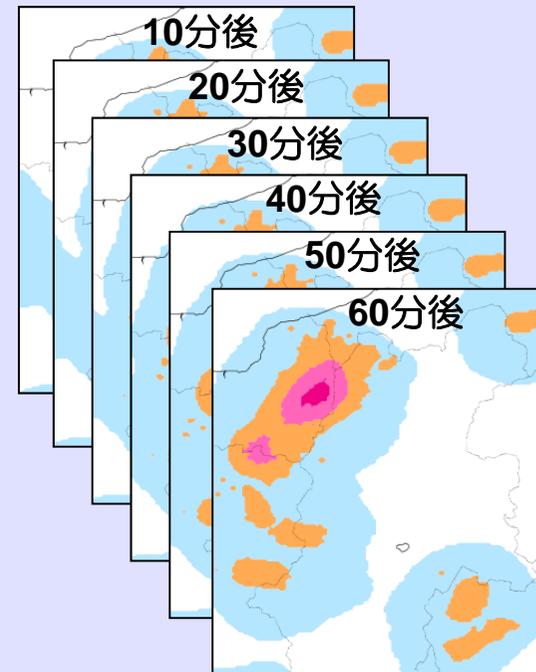
- ・ 解析時間 : 10分毎
- ・ 格子間隔 : 1 km

活動度 (雷の激しさ)



予測

- ・ 予報時間 : 10分毎に
60分先まで
- ・ 格子間隔 : 1 km



活動度の意味

雷放電の検知数が多いほど激しい雷（活動度が高い）と定義している。

活動度 4	激しい雷	落雷が多数発生
活動度 3	やや激しい雷	落雷がある。
活動度 2	雷あり	雷光が見えたり雷鳴が聞こえる。 落雷の可能性が高くなっている。
活動度 1	雷可能性 あり	現在は雷は発生していないが、 今後落雷の可能性はある。

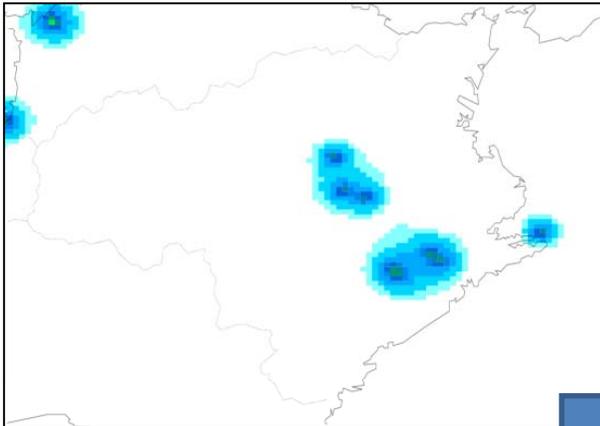
※ 活動度が現れていないときでも、雷雲が急発達して落雷することがありますので、注意する必要があります。

活動度1～4で想定される対応

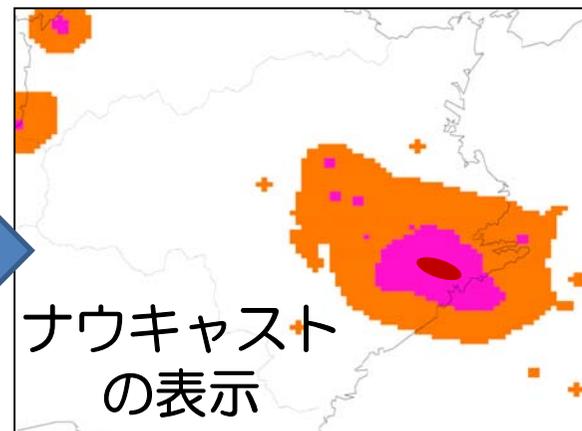
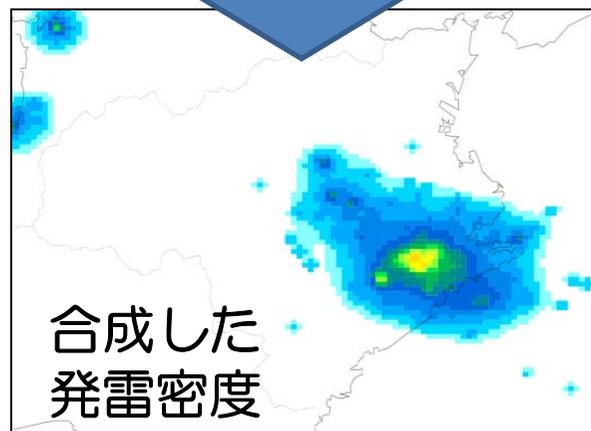
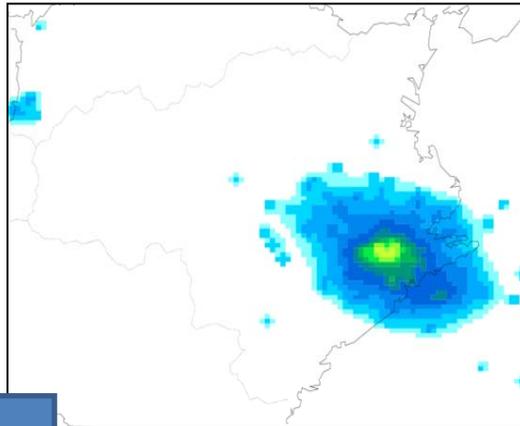
	屋外において 想定される対応	屋内や工場などで 想定される対応
活動度 4	屋外にいる人は落雷の危険があるため、建物や車の中に移動するなど、安全確保に努める。	工場の生産ラインなどリスクの大きい場所では、作業の中止や自家発電装置への切替などの対応をとる。
活動度 3		
活動度 2		
活動度 1	今後の雷ナウキャストや空の状況に注意	

雷放電観測を利用した解析

対地放電密度の分布



雲放電密度の分布

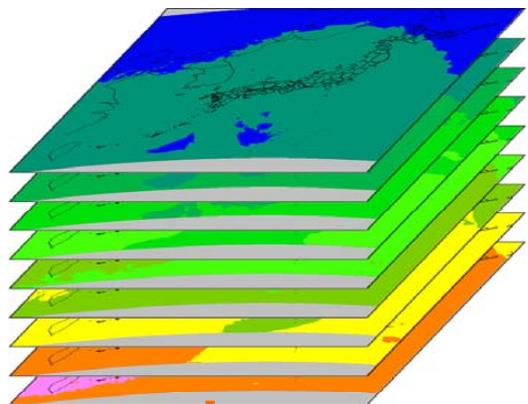


活動度2~4を解析する

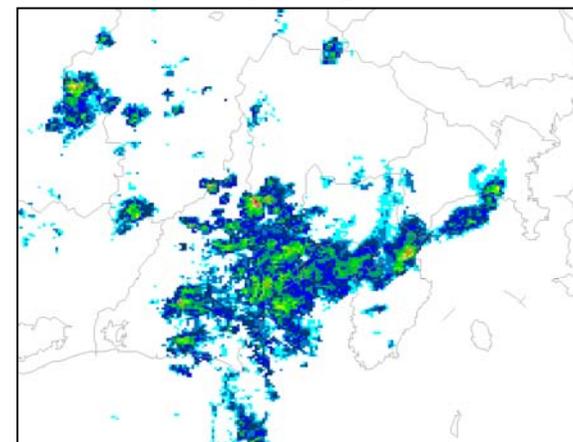
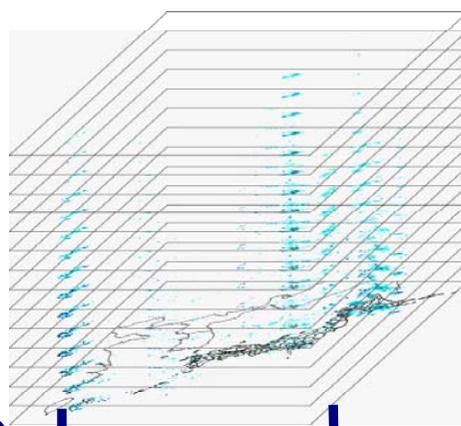
レーダー観測を利用した解析

レーダーエコー

上空の温度情報(MSM)



レーダー三次元情報



-10°C高度反射強度

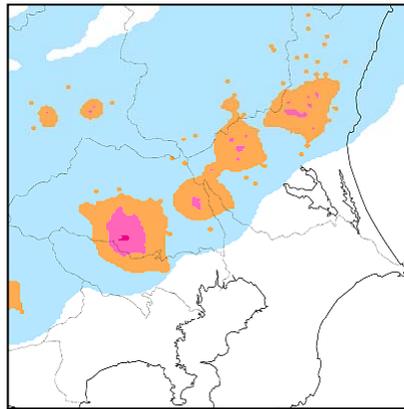
鉛直積算雨量

エコー頂高度

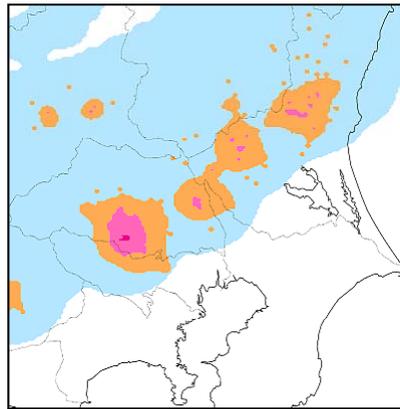
落雷の発生直前の状態にある
雷雲を解析し活動度2とする

雷ナウキャストの例

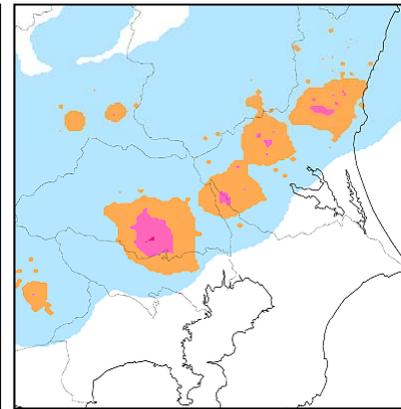
平成21年8月7日
16時50分の解析



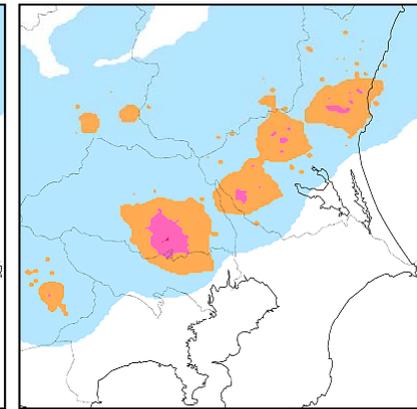
10分後の予測



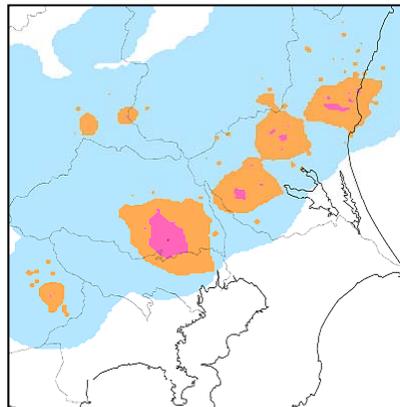
20分後の予測



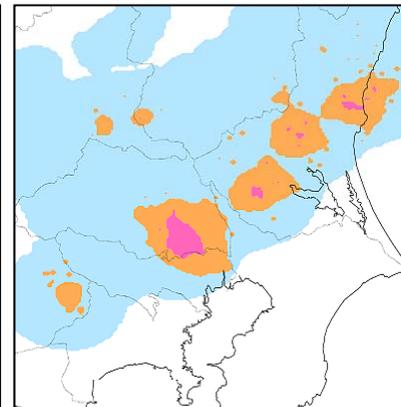
30分後の予測



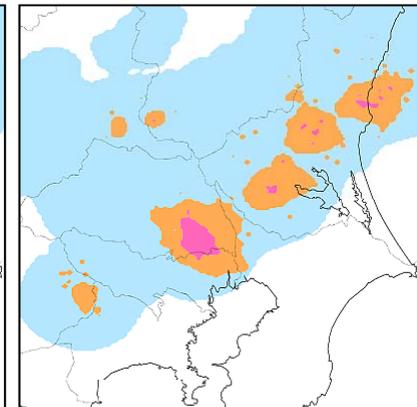
40分後の予測



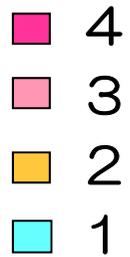
50分後の予測



60分後の予測



雷の激しさ (活動度)



雷ナウキャストの利用

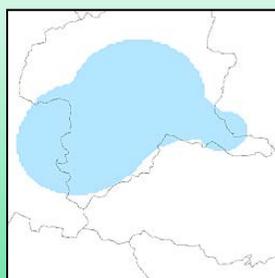
雷ナウキャスト
(常時10分毎)

気象情報
(半日～1日前)

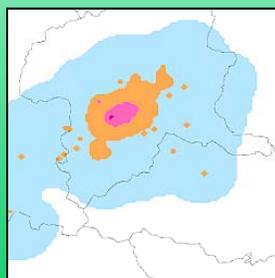


天気予報
(5,11,17時)

雷注意報
(数時間前)



雷が発生している!!
(または発生直前
の状態である)



「大気の状態が不安定」として、落雷への注意を呼び掛ける。
⇒ 事前の心構えをしておく！

落雷する時間帯が近づいている。
⇒ 雷ナウキャストの監視を強めるのが効果的！

活動度1のときには、1時間程度以内に落雷の可能性があることを認識

活動度2～4のときには、落雷が発生または、間もなく発生する。
⇒ 刻々と変化する状況を雷ナウキャストで確認し、危険な地域の詳細や移動を把握する！

利用上の留意点

- **雷ナウキャストの特徴から**
 - 活動度1では、1時間程度以内に雷が発生する可能性がある。避難に時間がかかる場合などには、活動度1の段階から早めの対応を心がける。
 - 活動度2～4は、既に雷が発生しているか発生直前であり、いつ落雷してもおかしくない状況である。**「活動度の大小に関わらず」**直ちに安全な場所へ避難する必要がある。
- **雷が間近に迫ったら**
 - 雷鳴が聞こえたり、電光が見えるときは、落雷が差し迫っていることを表している。速やかに安全な場所へ避難することが重要。