

防災気象情報の技術の現状

気象庁の防災気象情報

数値予報モデルと応用技術

降水短時間予報とナウキャスト

防災気象情報の段階的発表

気象庁が発表する防災気象情報のラインナップ 1

警報・注意報

警報 重大な災害の発生のおそれ
暴風、暴風雪、大雨、大雪、高潮、
波浪、洪水

注意報

強風、風雪、大雨、大雪、濃霧、雷、
乾燥、なだれ、着氷、着雪、霜、
低温、融雪、高潮、波浪、洪水

気象情報

24時間から1週間程度先に災害に結びつくような激しい現象が発生する可能性のあるときに予告。

警報・注意報の発表中に現象の推移や見通しの変化、特に警戒の必要な点などを補足。

- 「全般気象情報」：全国を対象に発表
- 「地方気象情報」：11地方毎に発表
- 「府県気象情報」：都道府県毎に発表

土砂災害警戒情報

大雨警報の発表中、土砂災害の危険度が高まった市町村に対して都道府県と気象庁が共同で発表します。



指定河川洪水予報

洪水のおそれがある河川毎に、河川を管理する国土交通省や都道府県と気象庁が共同で洪水予報を発表します。

はん濫注意情報 / はん濫警戒情報 / はん濫危険情報 / はん濫発生情報

記録的短時間大雨情報

大雨警報の発表中に、数年に一度程度発生する激しい雨を観測または解析した場合に発表します。

台風に関する情報



台風の位置、強さ、風の強い範囲の状況の72時間先までの予報を発表します。72時間先も引き続き台風であると予想される時には5日(120時間)先までの予想位置を発表します。

台風が日本に近づいた場合は、24時間先まで3時間毎の台風位置や強さを予報します。

また、日本に近づく熱帯低気圧が24時間以内に台風になると予想した場合にも「熱帯低気圧に関する情報」として、24時間先までの予報を発表します。



気象庁が発表する防災気象情報のラインナップ 3



竜巻注意情報

竜巻など激しい突風の発生する危険な気象状況である場合に発表。

埼玉県竜巻注意情報 第1号
平成20年5月21日15時29分 熊谷地方気象台発表

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。

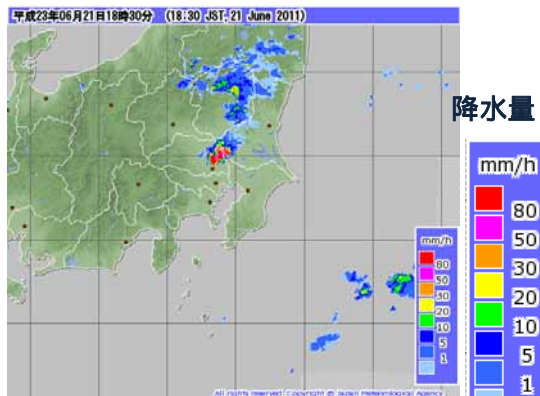
この情報は、21日16時30分まで有効です。

降水ナウキャスト

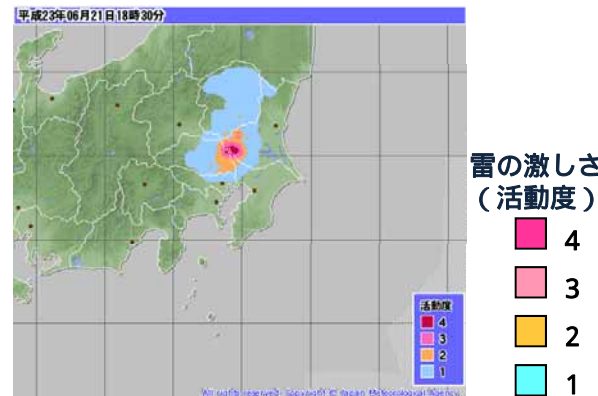
雷ナウキャスト

竜巻発生確度ナウキャスト

発達した積乱雲に伴う激しい現象を10分ごと（降水は5分毎）に解析 60分先まで予測

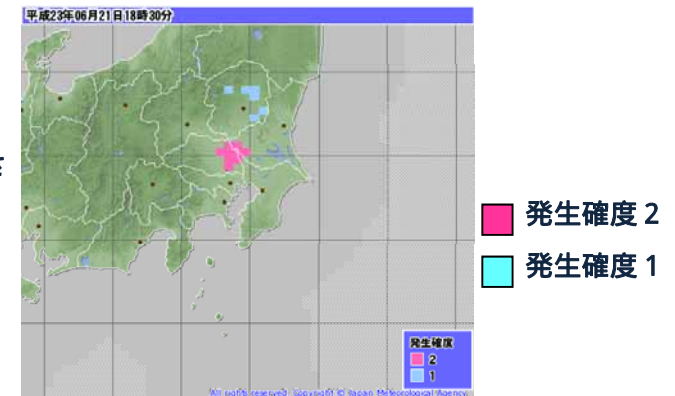


1kmメッシュ



1kmメッシュ

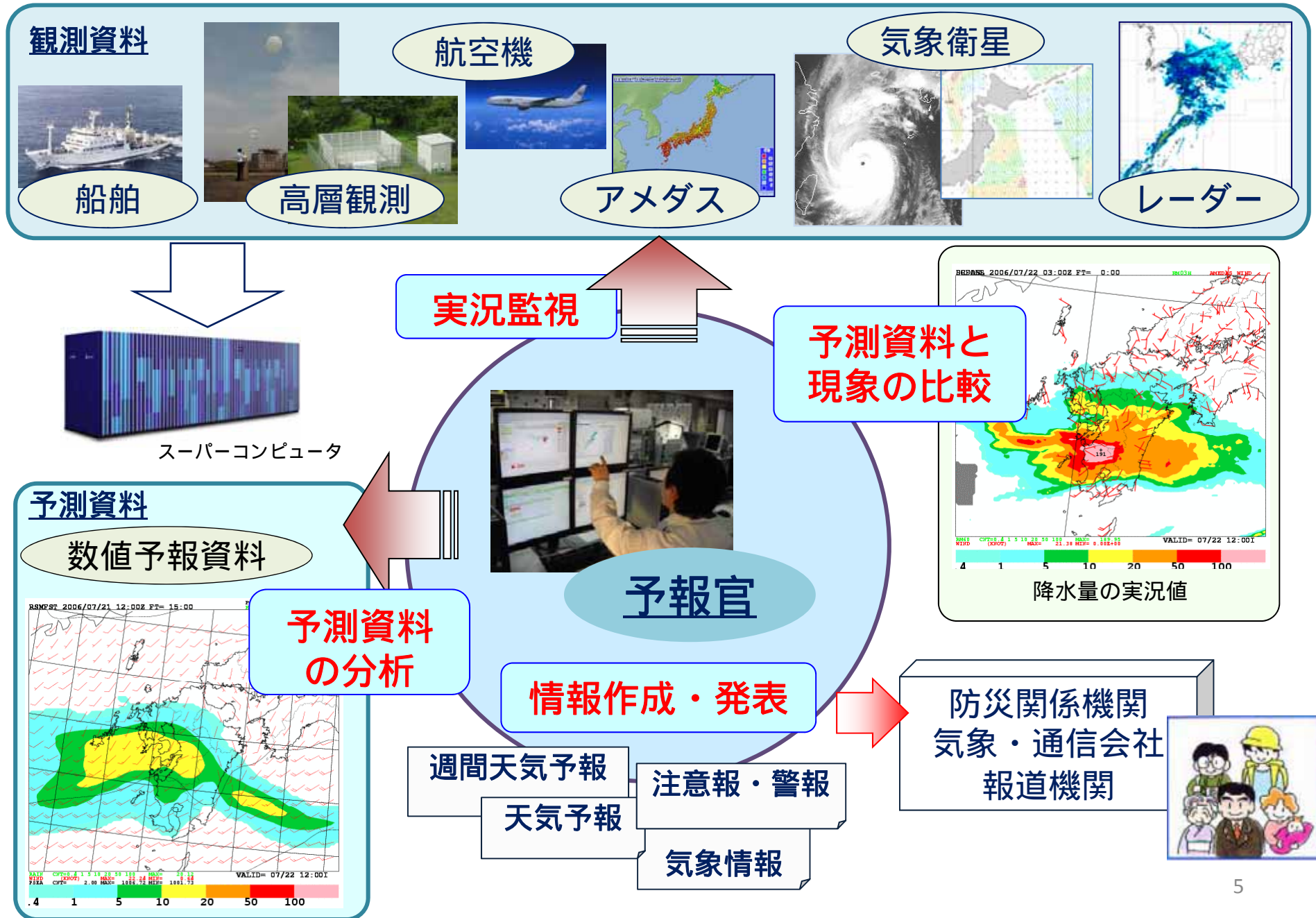
- 雷可能性あり
- 雷あり
- やや激しい雷
- 激しい雷



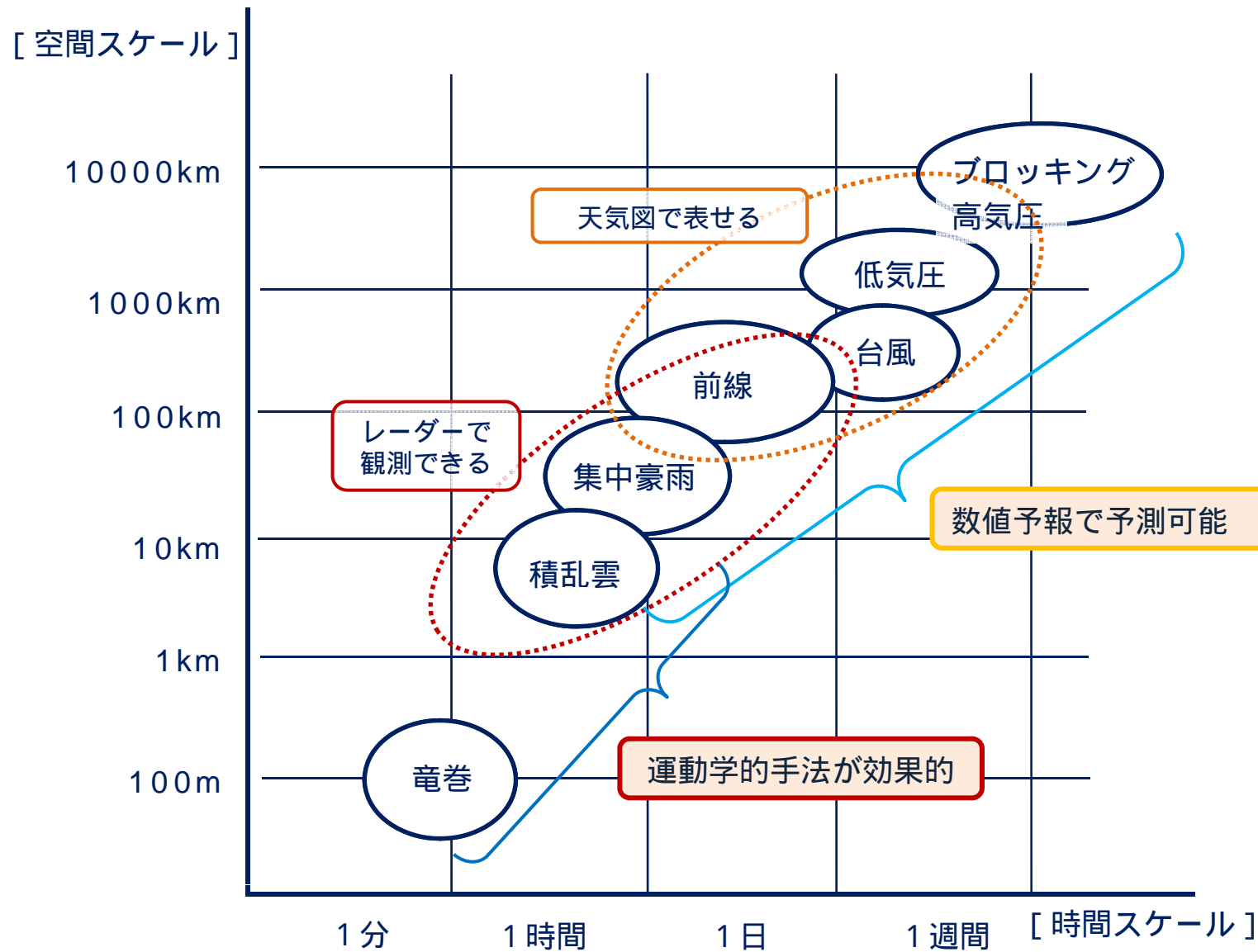
10kmメッシュ

- 発生確度 2
- 発生確度 1
- 5～10%の確率で発生
- 1～5%の確率で発生

気象の監視・予測と防災気象情報の作成



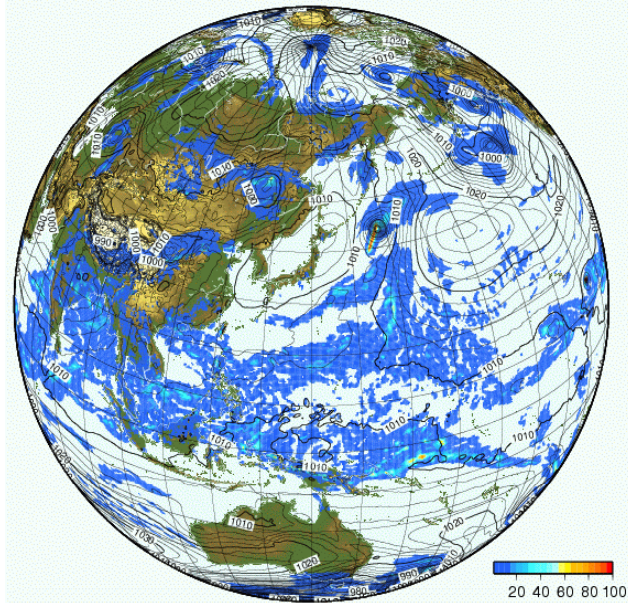
大気現象のスケールと予測手法



気象庁の数値予報モデル

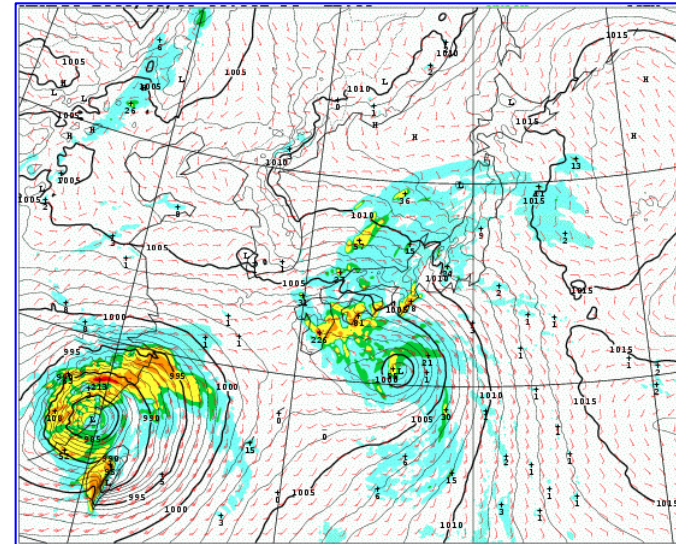
全球モデル

- 地球全体の気象の予測
- 1日4回、84-216時間予報



メソモデル

- 日本周辺の気象の予測
- 1日8回、15-33時間予報



局地モデル

- 2012年度運用開始予定
- 予定仕様
 - 水平解像度2km, 鉛直60層
 - 1日24回9時間予報 (2013年度計画)



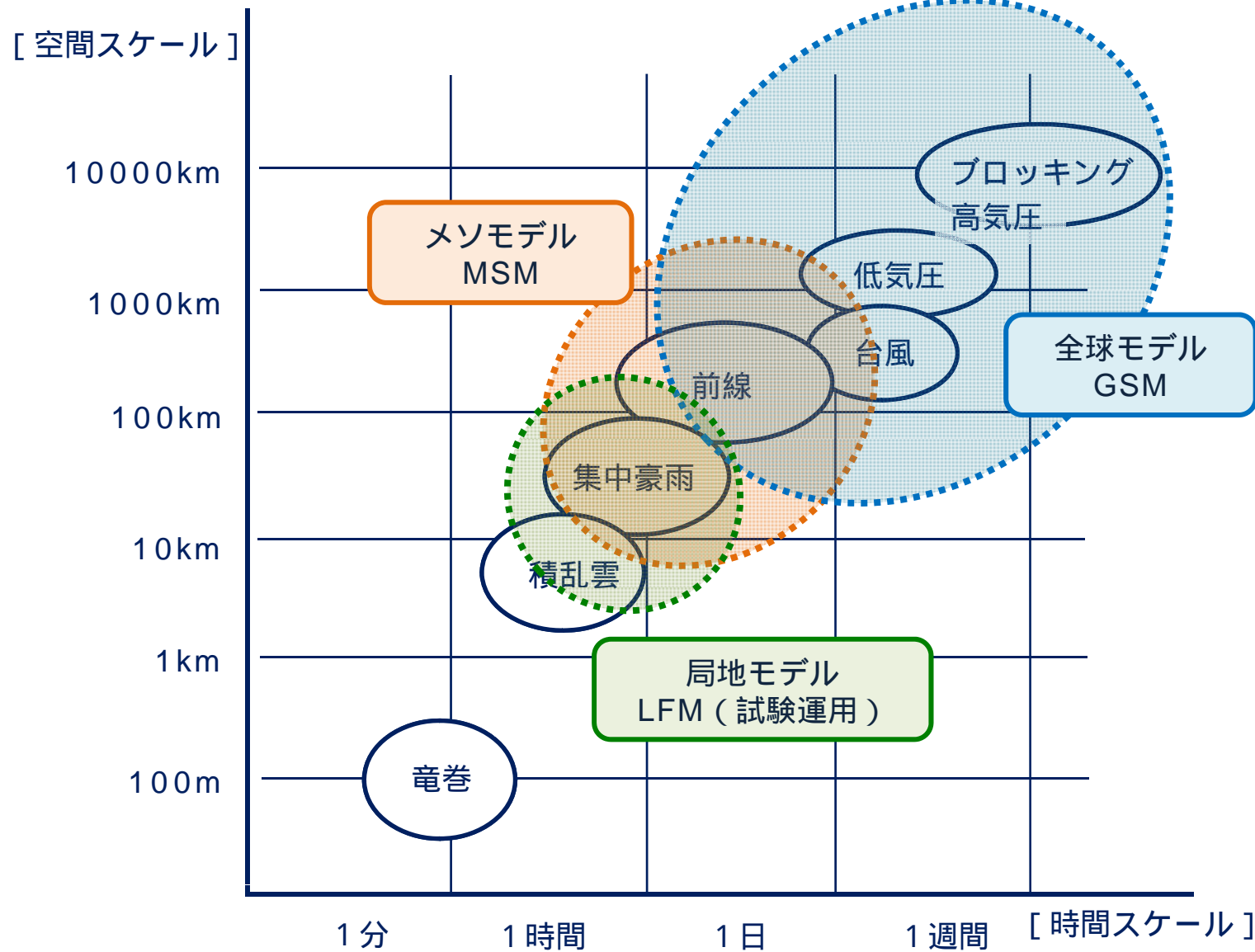
局地モデル (水平解像度2km)



メソモデル (水平解像度5km)

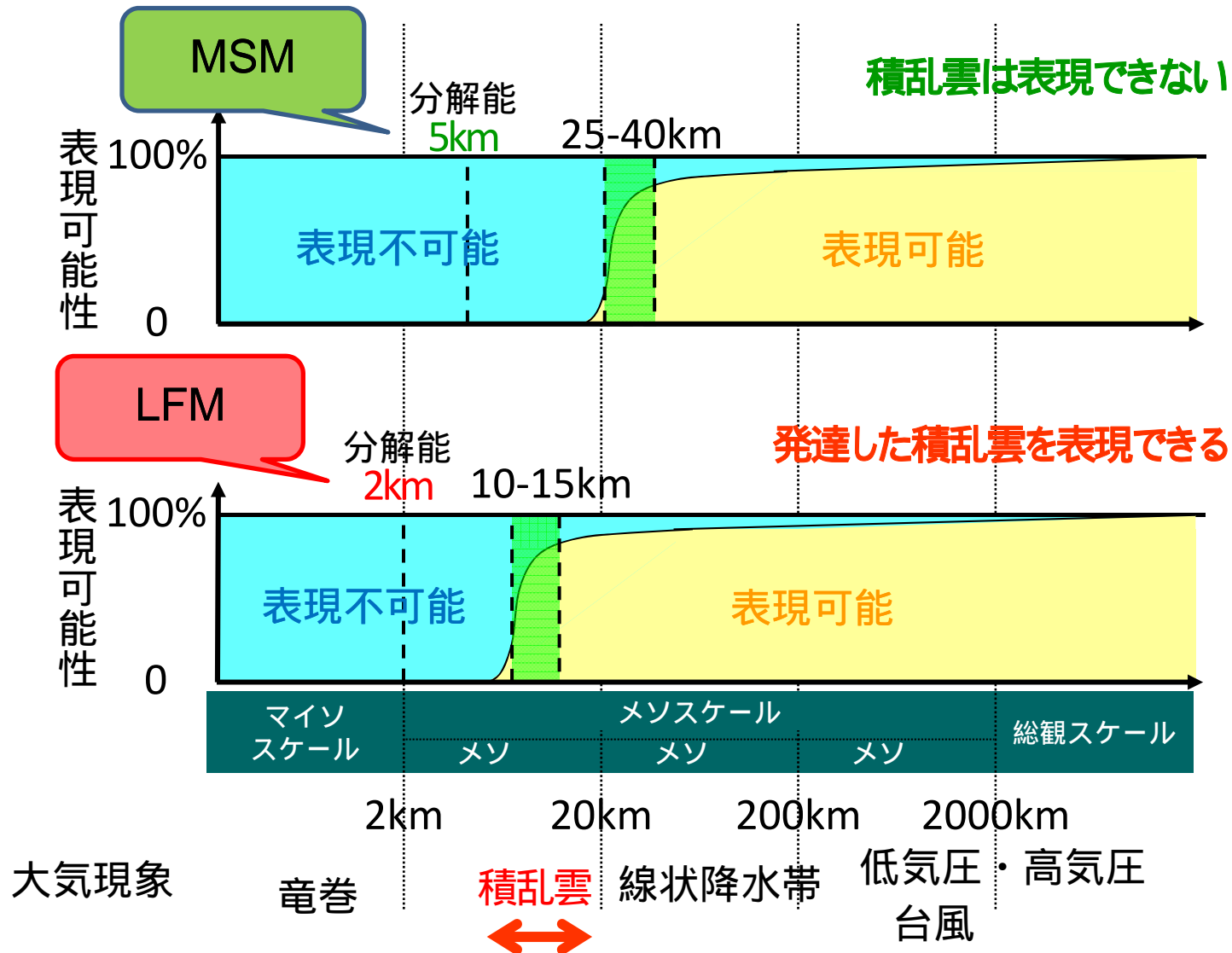
大気現象のスケールと数値予報モデルの適用範囲

予測可能な時間の限界：予測対象や初期状態によって異なる



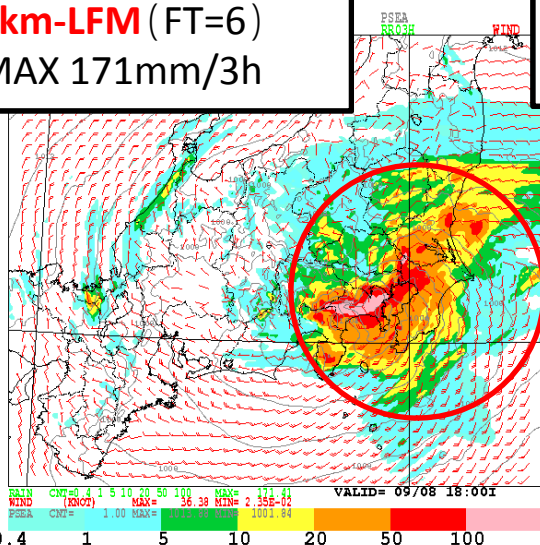
MSMとLFMの分解能と表現可能性

数値予報モデルは水平解像度の5～8倍より大きな大気現象を表現できる

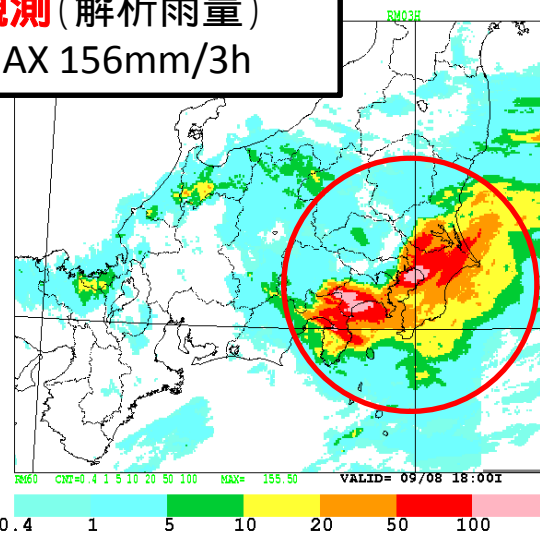


数値予報モデルの解像度の違いと降水予測

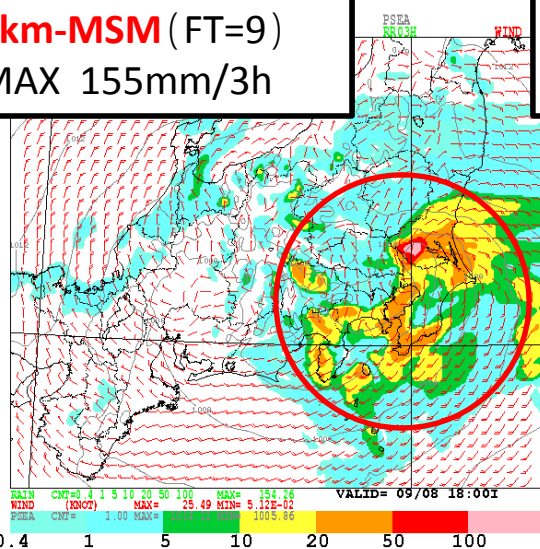
2km-LFM (FT=6)
MAX 171mm/3h



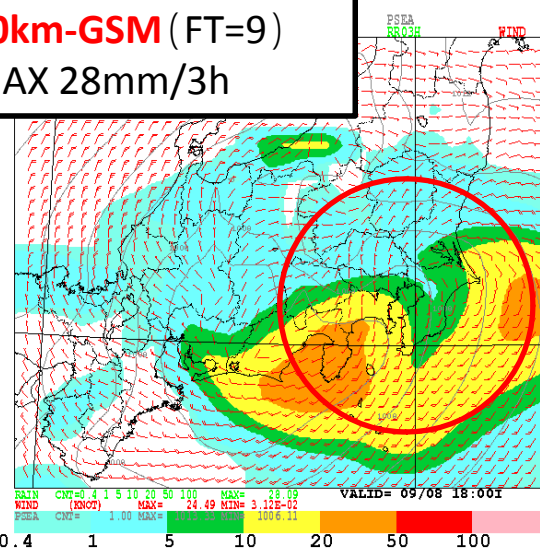
観測 (解析雨量)
MAX 156mm/3h



5km-MSM (FT=9)
MAX 155mm/3h



20km-GSM (FT=9)
MAX 28mm/3h



2010年 台風第9号
2010/09/08
09UTCに対する前3時間降水量

どのモデルも降水域の
予報は良い

解像度を高めるほど、
静岡から関東にかけて
線状に組織化した降水
域の形状や降水強度を
より良く再現

アンサンブル予報

- 数値予報では初期値の微小な誤差が予報結果に大きな差を生むことがある

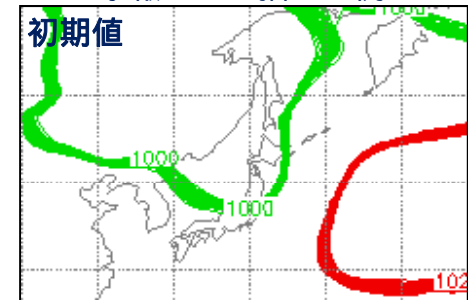
- 初期値の不確実性
- 予報モデルの不完全性
- 大気のカオス的な性質

決定論的に数値予報を用いるには限界

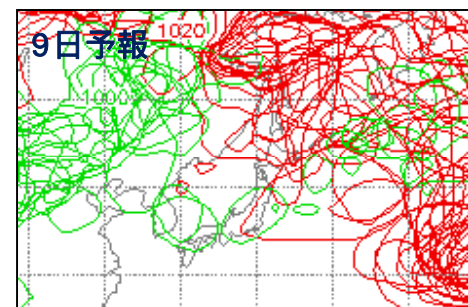
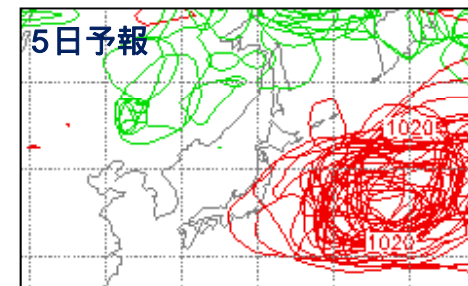
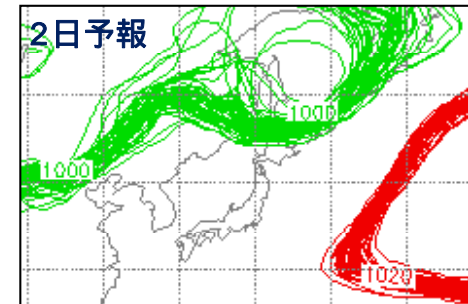


- 条件をわずかに変えて複数の予報を行う
 - 予報誤差を見積もることができる
 - 統計的に処理することで、単独の予報より確からしい予報を得る

海面気圧の51個の予報の重ね描きの例

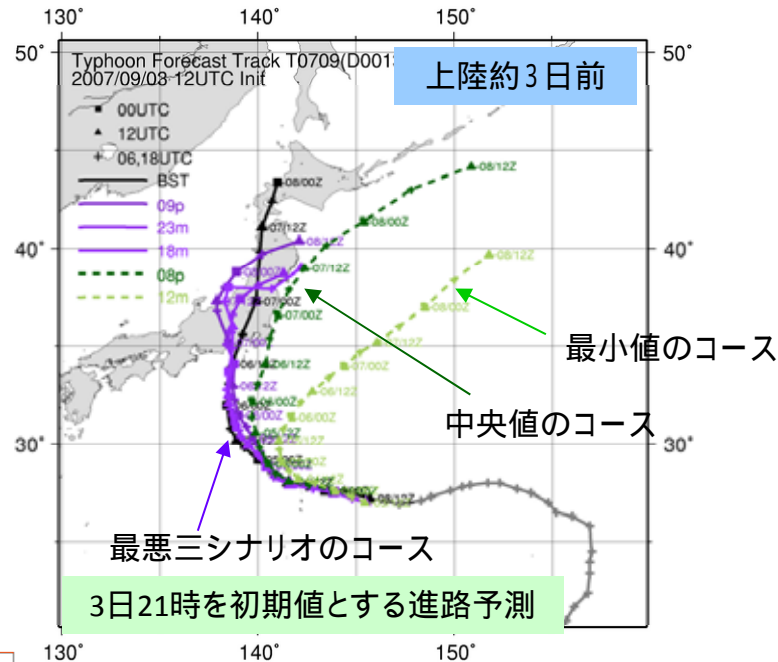
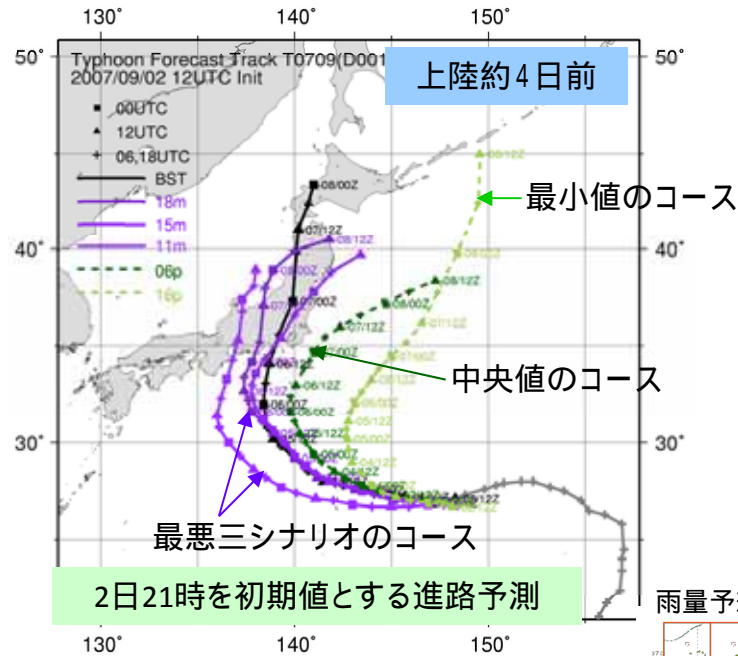


初期値の違いはこの程度

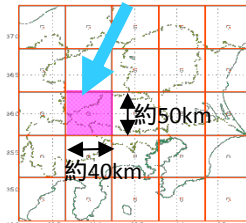


予報時間の経過に伴い大きなばらつきが生じる

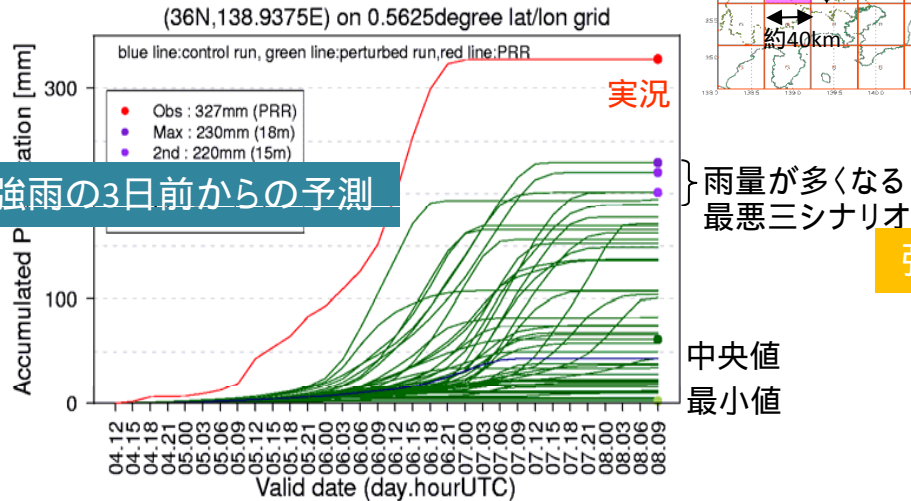
アンサンブル予報により想定される台風進路と雨量の予測シナリオ



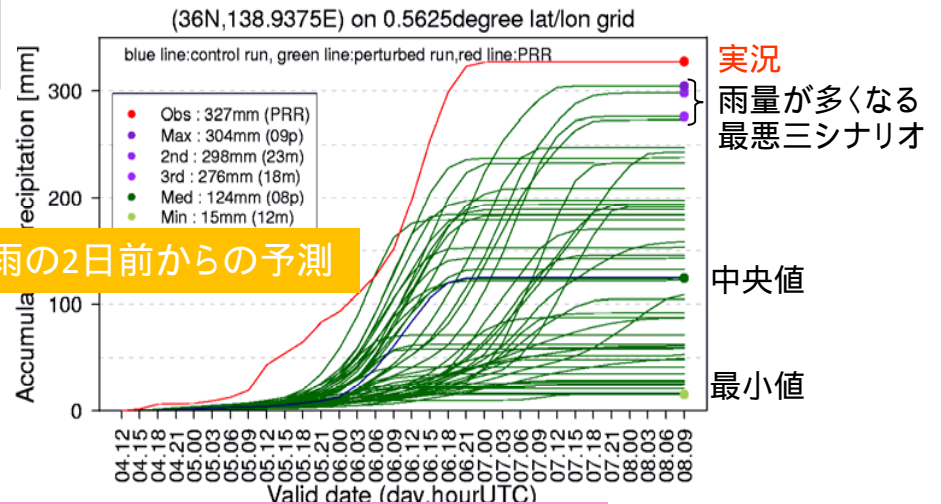
雨量予想対象領域



2日21時を初期値とする雨量予測

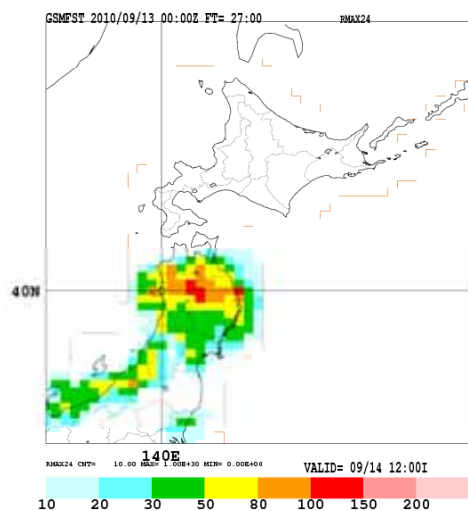


3日21時を初期値とする雨量予測



実際の雨量予想は、これらの雨量予測値を予報官が地域の特性を考慮し適宜修正して、発表される

降水ガイダンス



数値予報ガイダンス

数値予報結果の系統誤差の修正、
数値予報で予報されない要素への翻訳
(3時間降水量、降水確率、最高(最低)気温 etc.)

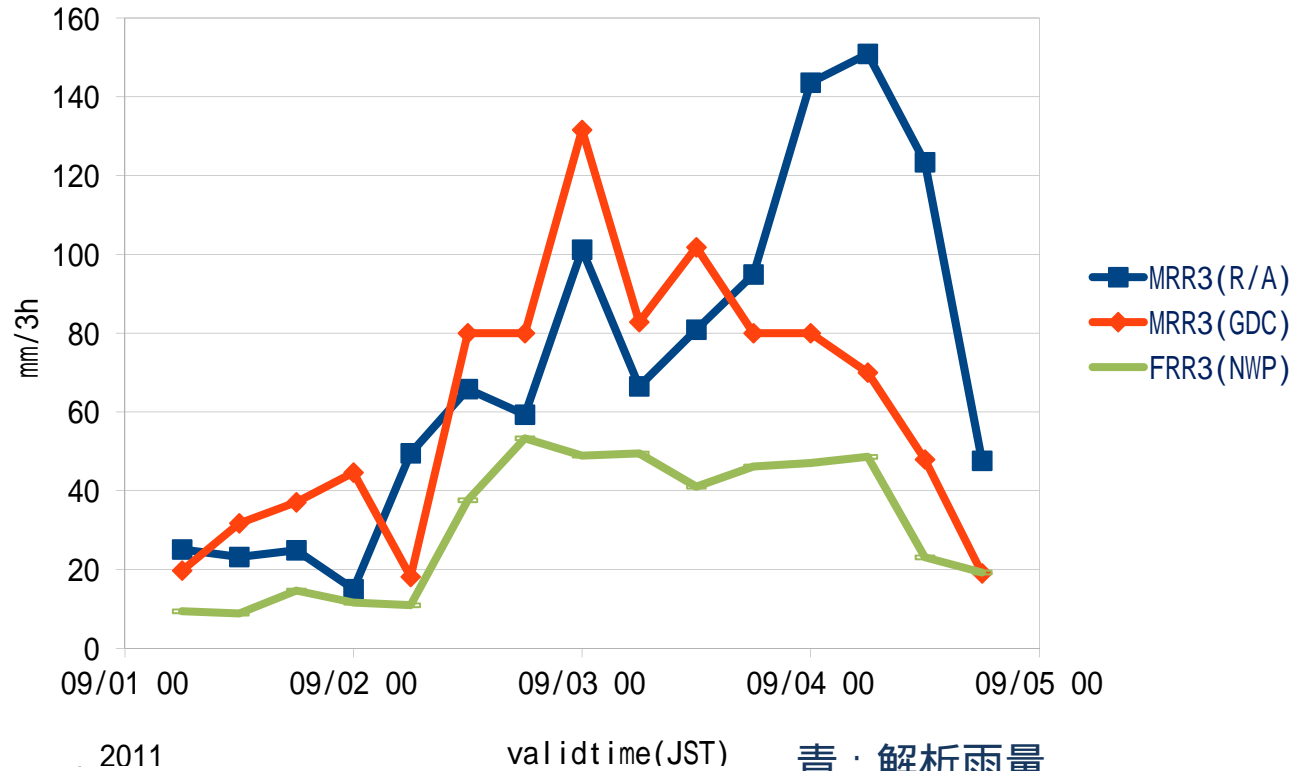
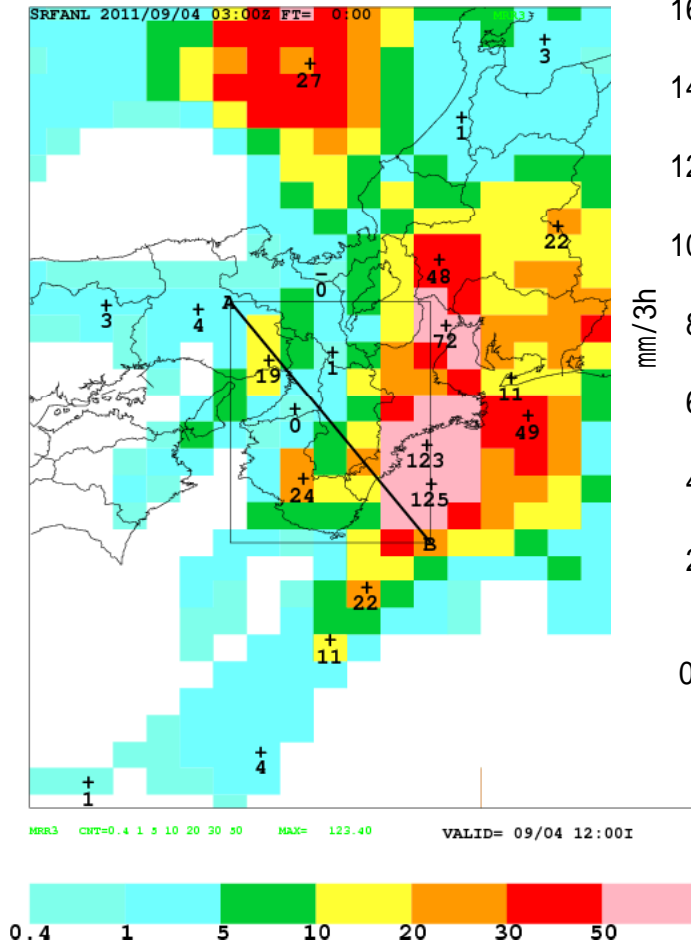
降水に関するガイダンスの例

種別	作成対象	作成方法	予報対象時間	予報期間と間隔
平均降水量ガイダンス (MRR)	GSM : 20km格子, MSM: 5km格子	カルマンフィルター	3時間	GSM : FT = 6からFT=84まで3時間間隔 MSM : 03,09,15,21UTC初期値 FT=3からFT=33まで3時間間隔 00,06,12,18UTC初期値 FT=3からFT=15まで3時間間隔
降水確率ガイダンス (PoP)		カルマンフィルター	6時間	GSM : FT=9からFT=81まで6時間間隔 MSM : 03,09,15,21UTC初期値 FT=6からFT=30まで6時間間隔 00,06,12,18UTC初期値 FT=9からFT=15まで6時間間隔

降水ガイダンスの例

前3時間平均降水量の領域最大値を比較
 領域は左図の矩形 (200km x 140km)
 予報値はFT=27h固定

9月1日~5日
 平成23年台風第12号



青：解析雨量
 赤：ガイダンス
 緑：数値モデルの降水量

一般に領域内極値の予測は対象領域 (期間) を狭くするほど精度が下がる
 (空間的、時間的誤差を許容するほど精度はよくなる)

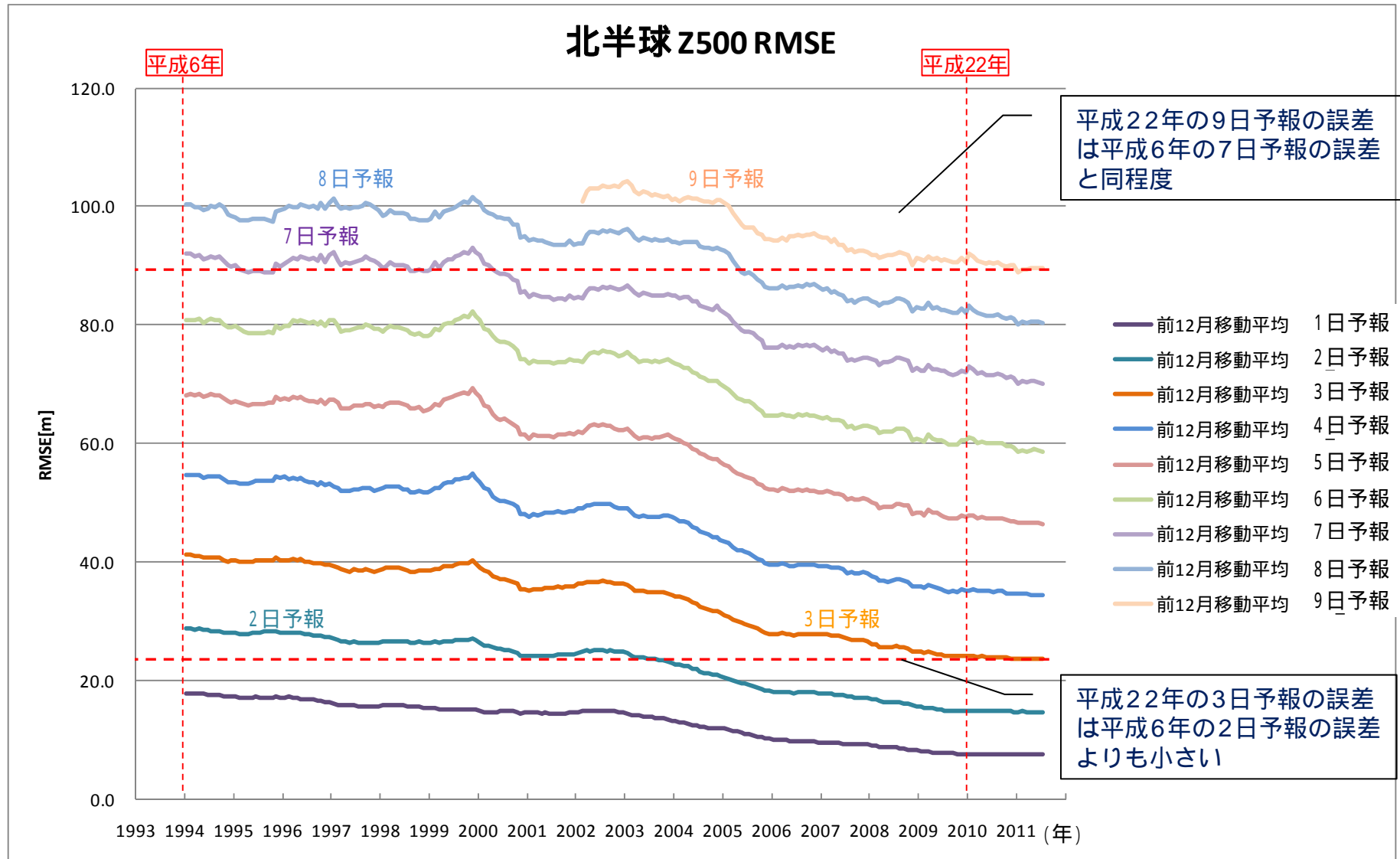
主要な数値予報モデルの現状と次期システムでの改善計画

モデル名		現行	次期	目的
局地モデル (新規)	解析		3次元変分法	航空予報、降灰予測、防災気象情報
	分解能		2kmL60	
	予報時間・実行回数		9h, 24/day	
メソモデル	解析	4次元変分法	4次元変分法	短期予報(1日)、防災気象情報、航空予報、台風予報、高潮予報、大気汚染予報
	分解能	5kmL50	5kmL75	
	予報時間・実行回数	33h, 15h, 8/day	36h, 8/day	
全球モデル	解析	4次元変分法	4次元変分法	短期予報、量的予報、台風予報、週間予報、空域予報
	分解能	20kmL60	20kmL100	
	予報時間・実行回数	84h, 216h, 4/day	84h, 216h, 4/day	
台風アンサンブルモデル	解析	全球解析	全球解析を利用	台風進路予報
	アンサンブルモデル	SV, 11メンバー	SV, 25メンバー	
	分解能	60kmL60	40kmL100	
	予報時間・実行回数	132h, 4/day	132h, 4/day	
週間アンサンブルモデル	解析	全球解析	全球解析を利用	週間予報
	アンサンブルモデル	SV, 51メンバー	SV, 27メンバー	
	分解能	60kmL60	40kmL100	
	予報時間・実行回数	216h, 1/day	216h, 2/day	

改善の実施期間は概ねH24～H28

数値予報モデル（全球モデル）の精度

気圧が500 hPaになる高さの北半球での予報誤差（12ヶ月移動平均）

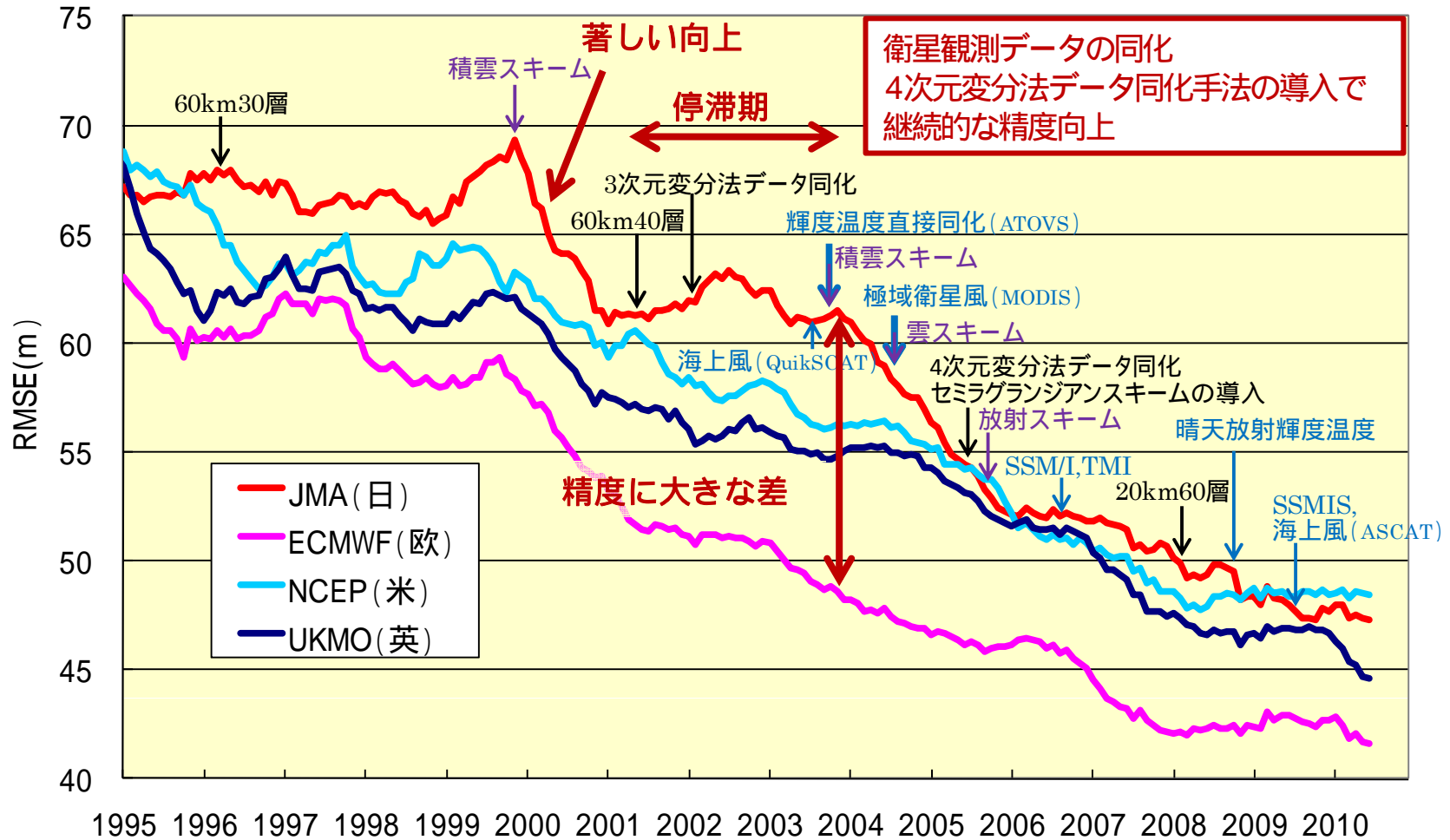


北半球500hPa高度の平均二乗誤差の平方根（RMSE）。ここで、北半球とは北緯20度から北極までの領域。
数値予報モデル（全球モデル）の水平解像度は、現在約20km

全球モデルの精度の変遷

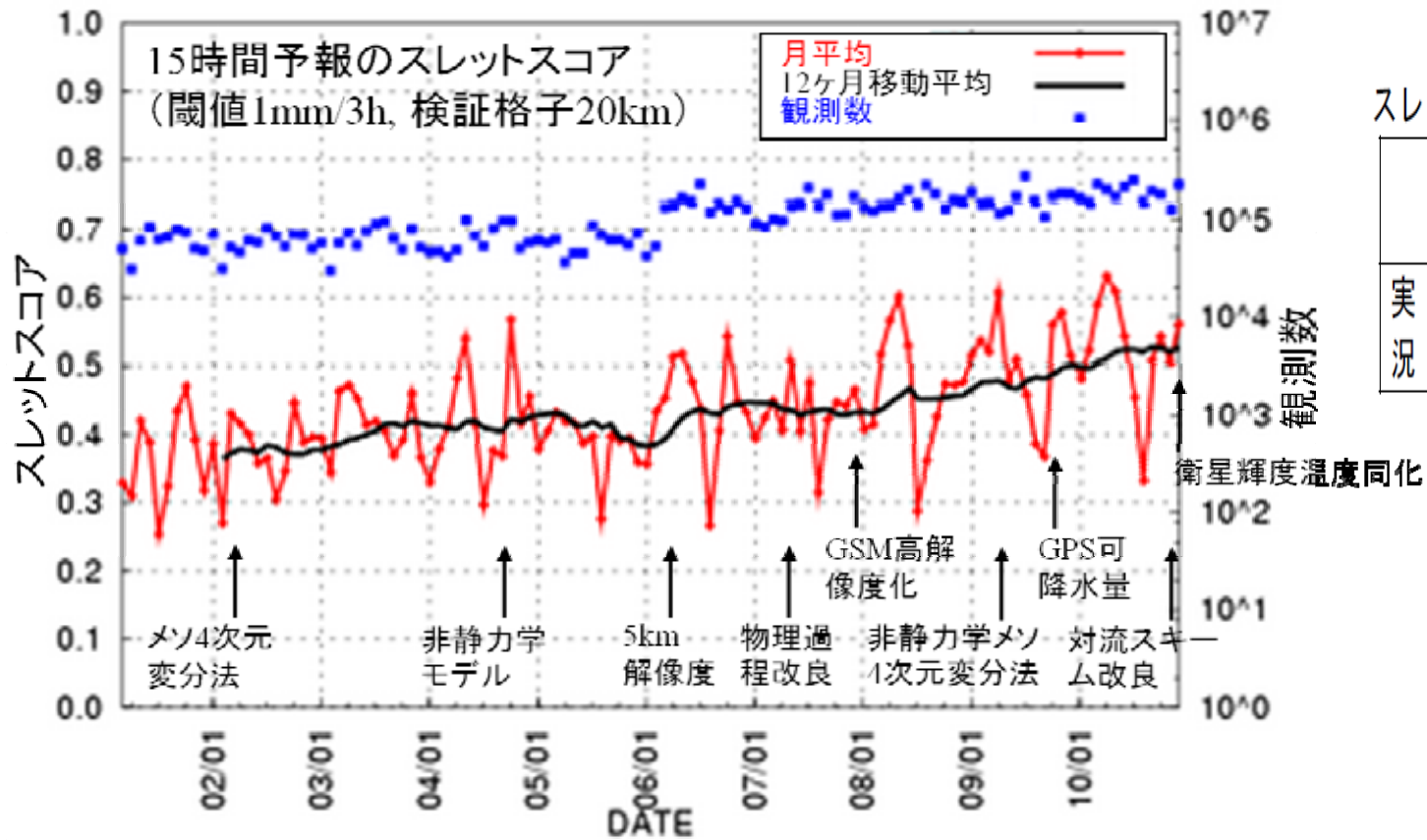
北半球の5日予報の500hPa高度のRMSEの経年変化

(1995年1月-2010年6月、前12ヶ月移動平均)



気象庁の全球数値予報システムの主な変更点 (紫色：物理過程、青色：新たに同化されたデータ、黒字：その他) とその時期を矢印で示す

数値予報モデル（メソモデル）の降水予測精度



$$\text{スレットスコア} = A / (A + B + C)$$

		予報	
		降水あり	降水なし
実況	降水あり	A	B
	降水なし	C	D

スレットスコア = 0.5 となるパターンのイメージ

		予報	
		降水あり	降水なし
実況	降水あり	5	2
	降水なし	3	40

- ◆ 1mm/3hrをしきい値として20km四方の領域を単位として比較した場合、適中と見逃し+空振りがほぼ同数 (FT=15)。領域を広くするほど適中(捕捉)率は上がる。領域を絞ると適中(捕捉)率は下がる。強い雨ほど出現頻度が低いため、同じ広さの検証領域であれば適中(捕捉)率は下がる

数値予報の見方

数値予報の特徴と見方

- 大気の状態を物理法則に基づき計算するものであり、将来の大気の状態を数値的に予測する科学的手法である。
- 予測可能な現象のスケールはモデルの解像度と初期値（観測）に依存する
- 一般的にモデルの表現できる現象のスケールは格子間隔の5～8倍以上
- 大気のカオス的な性質により、予報時間が長くなるにつれ誤差が大きくなる。

モデルの解像度に応じて現象（気圧、風、温度、降水等）の時間的推移の把握が可能

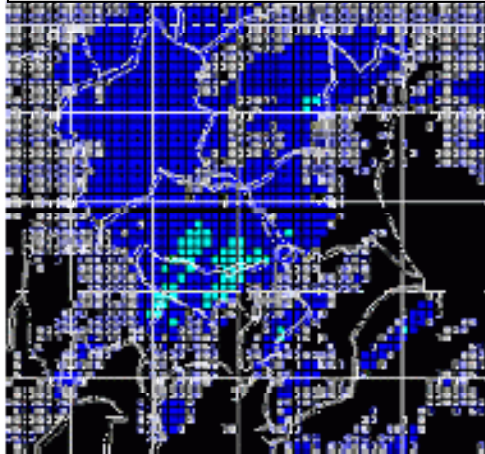
モデルに表現された現象から、さらに時間的・空間的に小さなスケールの現象のポテンシャルが把握できる（特に防災の観点では小規模の激しい現象のポテンシャルを知ることが重要）

アンサンブル予報を用いることにより、現象の発生確率等を知ることができる。

それぞれのモデルが表現できる現象のスケールに常に留意が必要

解析雨量

気象レーダー

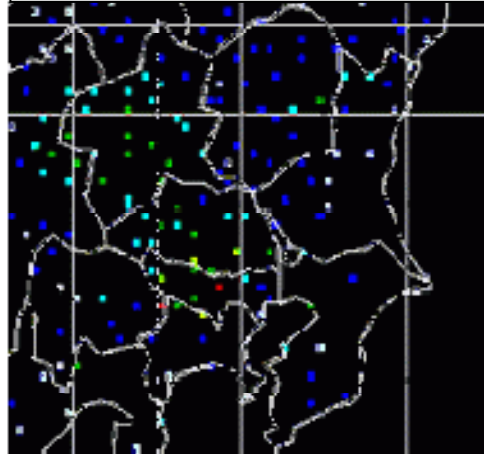


雨の降る領域を
面的に観測

ただし、正確な雨量を観測
できるわけではない。

活用している気象レーダー
気象庁：20基
国土交通省：26基

地上雨量計

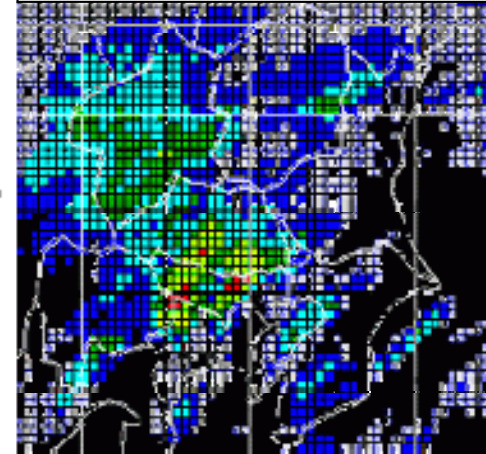


地点ごとの
正確な雨量を観測

ただし、面的な広がりを観測
できるわけではない。

活用している地上雨量計
気象庁：約1,300点
国土交通省：約3,200点
都道府県：約5,400点
合計 約9,900点

解析雨量



面的で正確な雨量

気象レーダーにより、雨の降る領域
を面的に捉え、これを地上雨量計で観
測した正確なポイント雨量で校正

1 km四方格子、30分間隔で解説出力。
処理等に15分程度を要する。

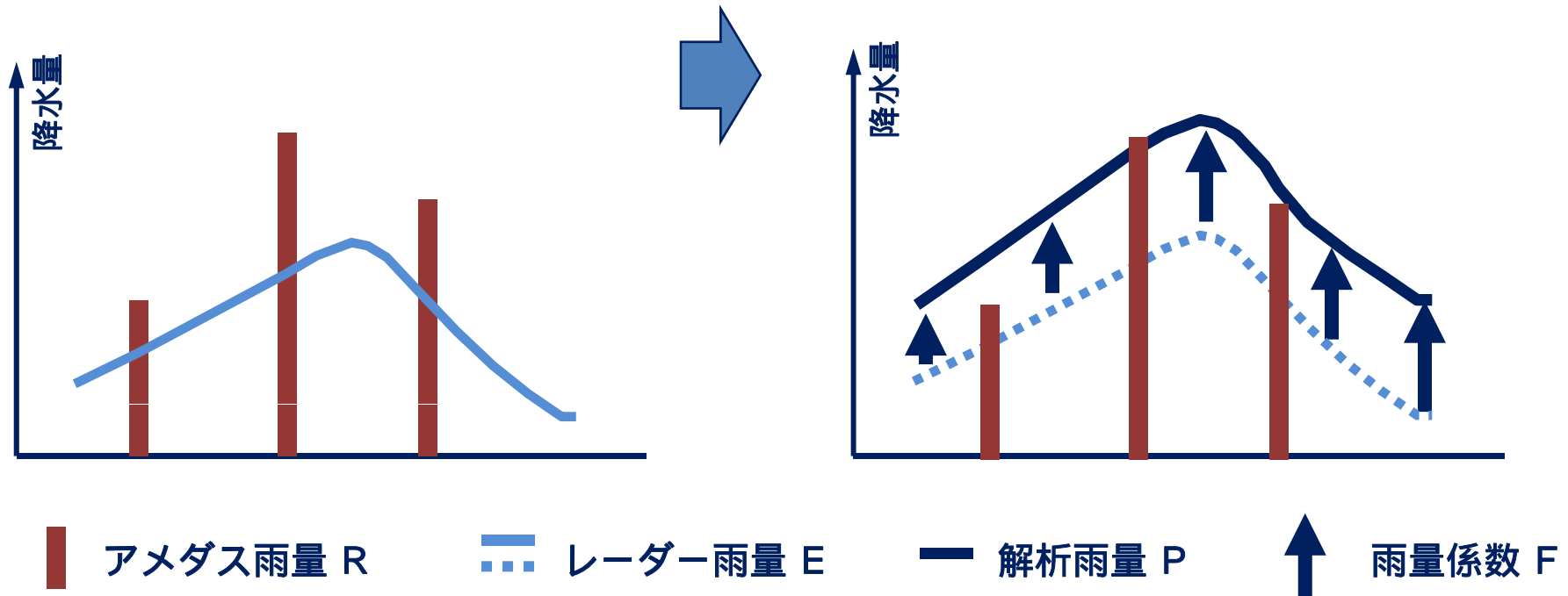
解析雨量

雨量の解析 - 雨量計によるレーダー雨量の補正

レーダー雨量 E を
アメダス雨量 R で補正

一般に : $E(x,y,t) \neq R(x,y,t)$

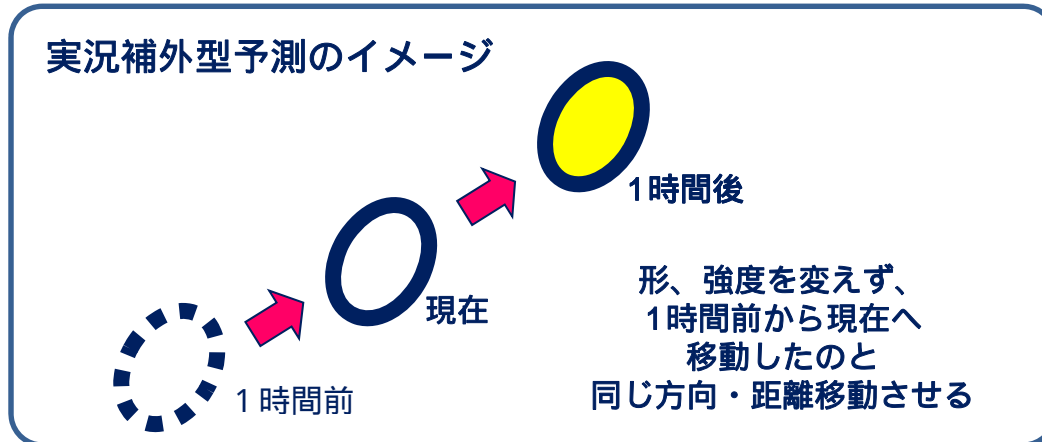
$P(x,y,t) = F(x,y,t) E(x,y,t)$



降水短時間予報の原理 (1)

1. 実況補外型予測による雨雲の移動

解析雨量などの経過からパターンマッチングで雨雲の移動ベクトルを算出し、外挿により雨雲の位置を予測

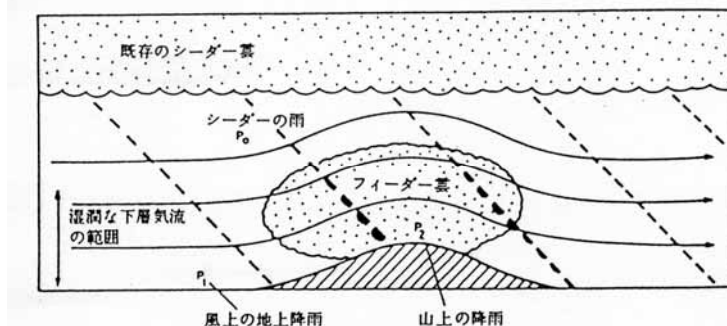


雨の強さにより移動速度が異なることを考慮して3種類の移動ベクトルを算出し、メッシュごとの雨の強さに応じてベクトルを選択

- (1) 0.4mm/h以上のパターンによる一般移動ベクトル
- (2) 10mm/h以上のパターンによる強雨移動ベクトル1
- (3) 30mm/h以上のパターンによる強雨移動ベクトル2

2. 発達・衰弱

地形による強制上昇による降水の推定



地形による降水強化のモデル：シーダー・フィーダーモデル (Browning and Hill, 1981)

シーダーフィーダーモデルによる地形性降水の加算

- ・MSM(900hPa)の気温、比湿、下層風の前想値
- ・移動してくる非地形性降水の強さから予想
- ・数値予報モデル(MSM)の地形性降水を追加

山の下流での衰弱

- ・予め、過去の降水分布を利用して山越え後に衰弱する度合いを求めておき、山越えした降水を山越え後の経過時間によって衰弱させる。

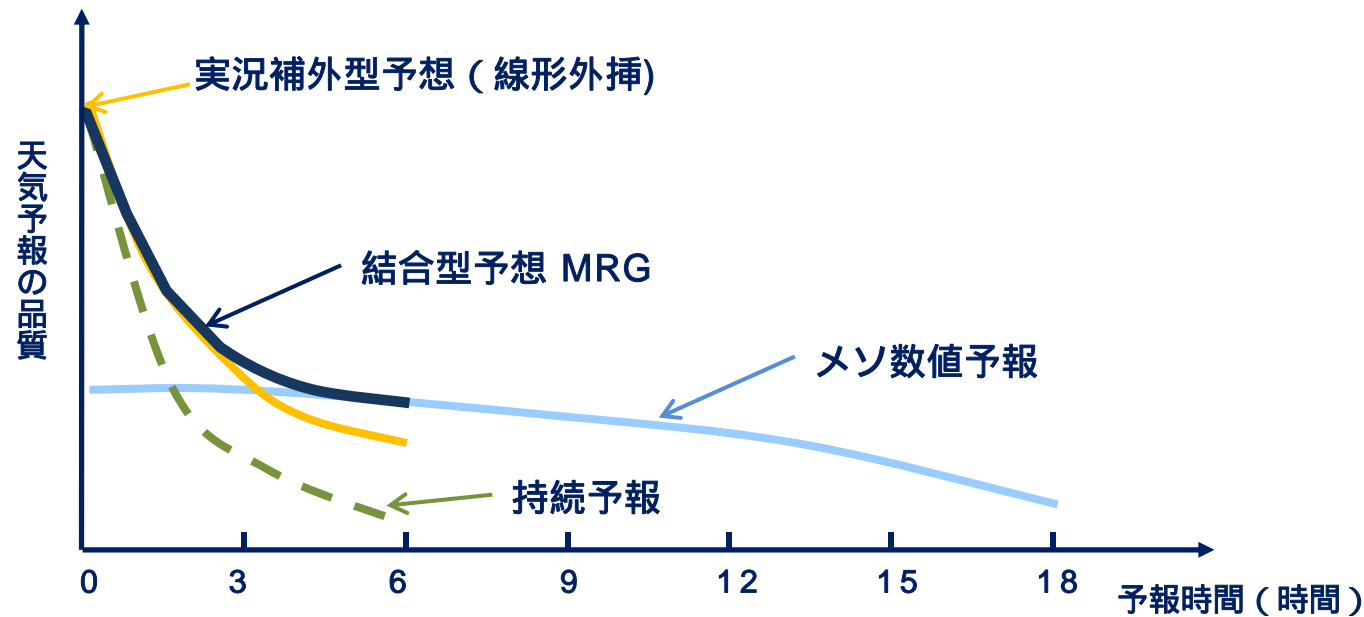
・冬の吹き出しによる日本海側の山地の降水
・台風や高気圧縁辺流による山地の停滞性降水
etc.

平成23年3月から直近の盛衰傾向を加味して予測

降水短時間予報の原理（2）

3. 実況補外型予報と数値予報を組み合わせることで6時間先までの降水分布を予測
 - ・ 線形外挿による予測精度は予報の初期には大変よいが時間経過とともに急速に低下する。
 - ・ MSMの雨量予測は目先の精度は外挿に基づく予測に劣るものの、予報時間が長くなっても精度の低下は少ない

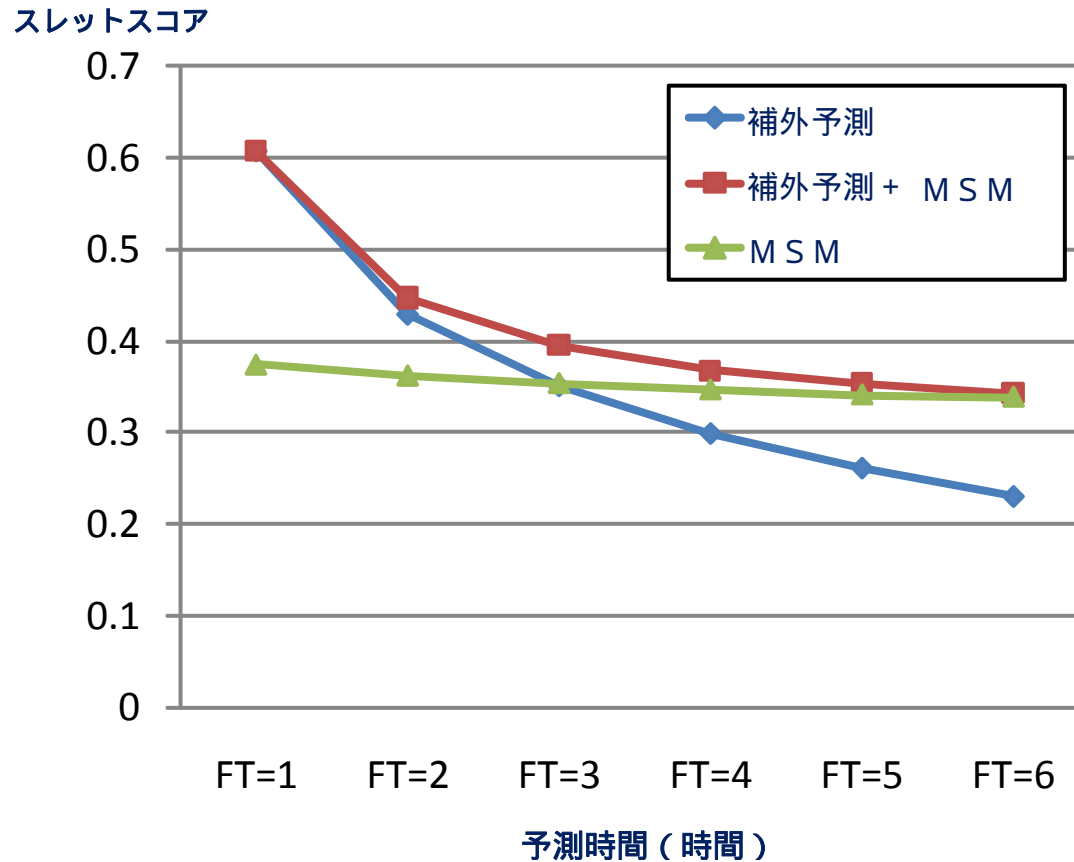
実況補外型予報とMSM1時間降水量とを予測の信頼度に応じてマージ



天気予報の品質（精度×きめ細かさ）と予報時間の関係の模式図

降水短時間予報の精度

短時間予報の予測精度比較（降水予測）



スレットスコアの定義

		予報	
		現象あり	現象なし
実況	現象あり	A	B
	現象なし	C	D

$$\text{スレットスコア} = A / (A + B + C)$$

A ~ D: 予報および観測された事象の回数

- 5 km格子（陸上）平均雨量1mm/hを閾値としたスレットスコア。
- 2010年9月～11月の3ヶ月分の検証。
- 「補外予測」とは、観測時刻（FT=0）に解析された降水強度を、過去の雨雲の動きを基にして算出した移動ベクトルで動かした予測。
- 補外予測が数値予報の精度を上回るのは、目先の予報。単純な補外予測では3時間前後で数値予報と同程度の精度となる。
- 「補外予測 + MSM」は、補外予測に数値予報をマージした降水短時間予報のこと。

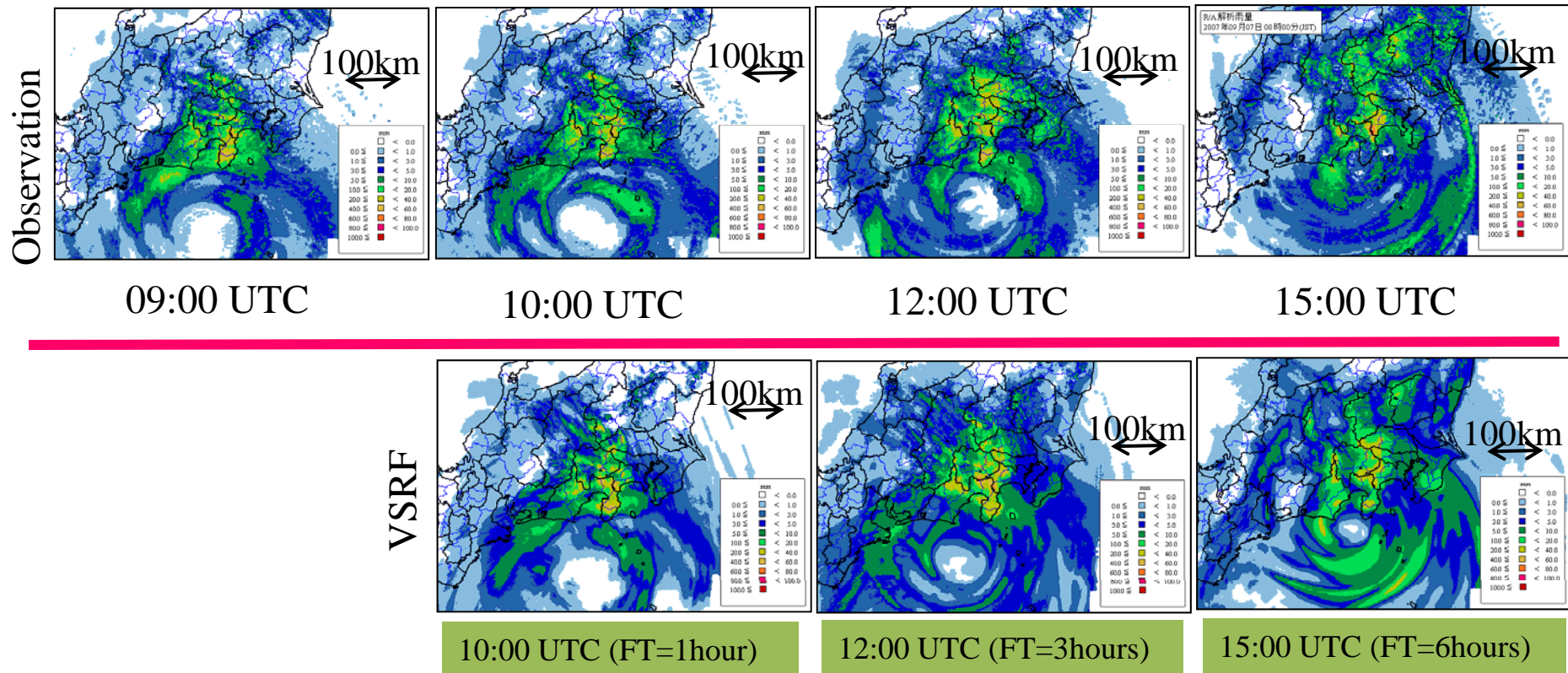
降水短時間予報の対象

線形外挿が有効性は現象のスケール、激しさによって異なる

気象擾乱	線形外挿が有効な時間スケール	
ダウンバースト/マイクロバースト	1～数分	降水ナウキャスト
竜巻	1～数分	
孤立した雷雨/強いにわか雨	5～20分	
激しい雷雨	10分～1時間	
メソ スケールに組織化された雷雨	1～2時間	降水短時間予報
激しい降雪域	2～3時間	
地形による局地風	1～数時間	
視程障害	数時間	
ハリケーン(台風)	数時間	
前線通過	数時間	

各種擾乱の線形外挿が有効な時間スケール (Doswell , 1986より)

降水短時間予報の例

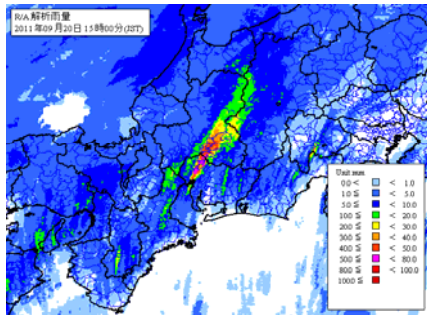


降水短時間予報 平成19年9月6日09JST 初期値の予報
(平成19年台風第9号)

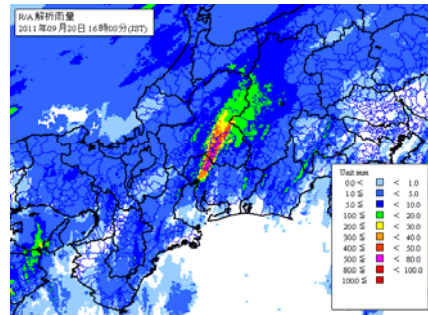
台風など大規模なシステムは比較的精度よく予報される。地形性降水も表現

降水短時間予報の例

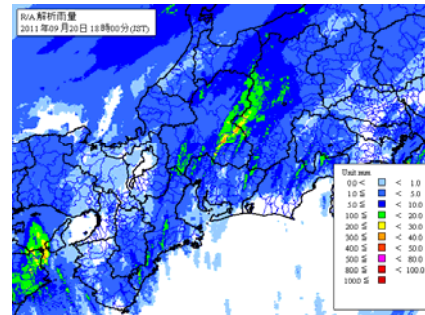
Observation



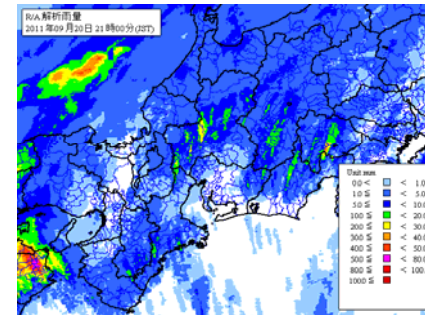
06:00 UTC



07:00 UTC

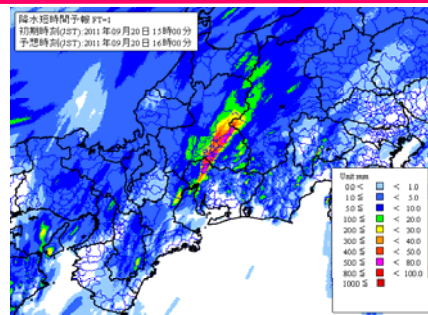


09:00 UTC

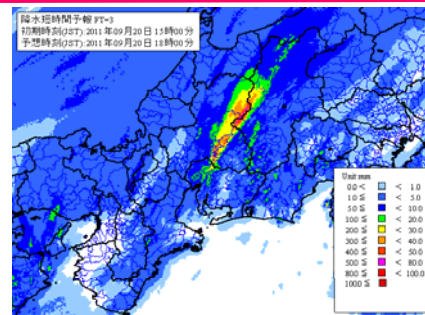


12:00 UTC

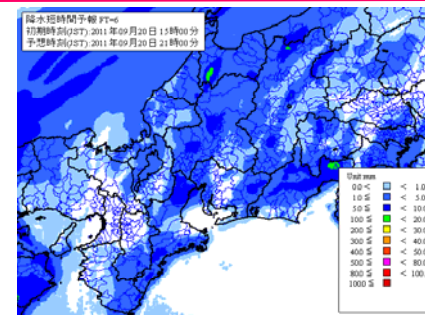
VSRF



07:00 UTC (FT=1hour)



09:00 UTC (FT=3hours)



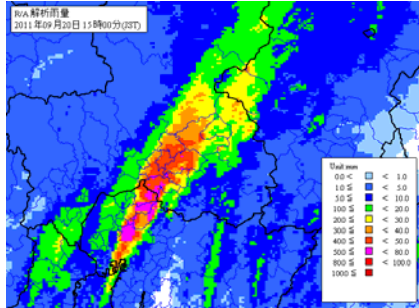
12:00 UTC (FT=6hours)

降水短時間予報 平成23年9月20日15JST 初期値の予報
(平成23年台風第15号の影響による大雨)

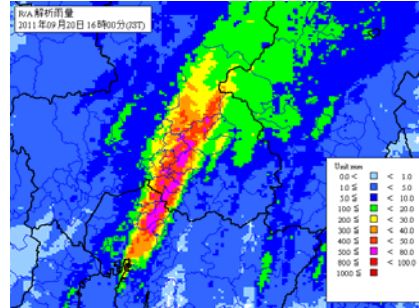
降水システムの存在は比較的良好に予報されるが、新たな降水域の発生は表現しない

降水短時間予報の例

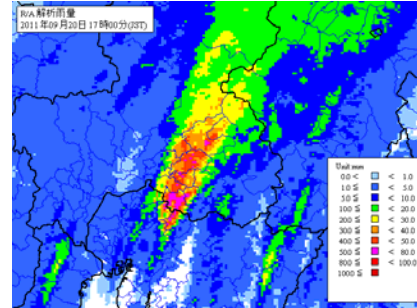
Observation



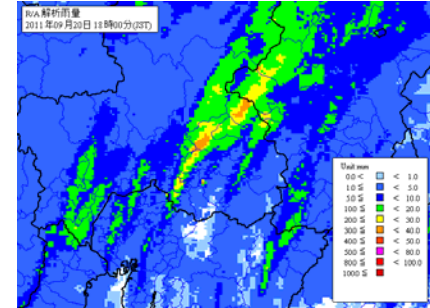
06:00 UTC



07:00 UTC

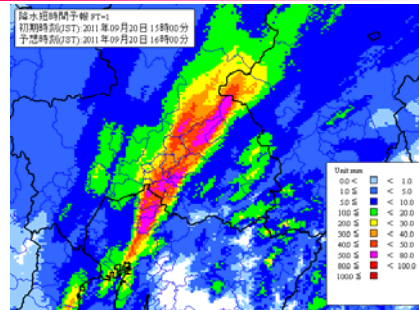


08:00 UTC

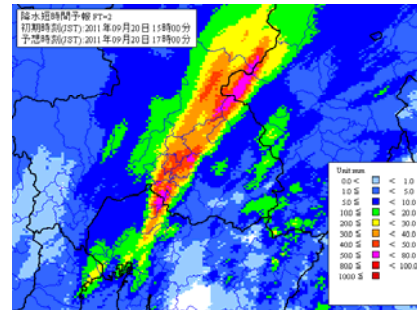


09:00 UTC

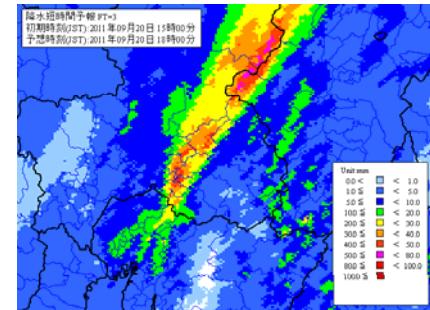
VSRF



07:00 UTC (FT=1hour)



08:00 UTC (FT=3hours)



09:00 UTC (FT=6hours)

降水短時間予報 平成23年9月20日15JST 初期値の予報

小規模な降水システムではFT=2以降は降水域の消長に正確に追従しきれない場合が多い
降水短時間予報の精度は降水システムの特徴（スケールや構造）に依存

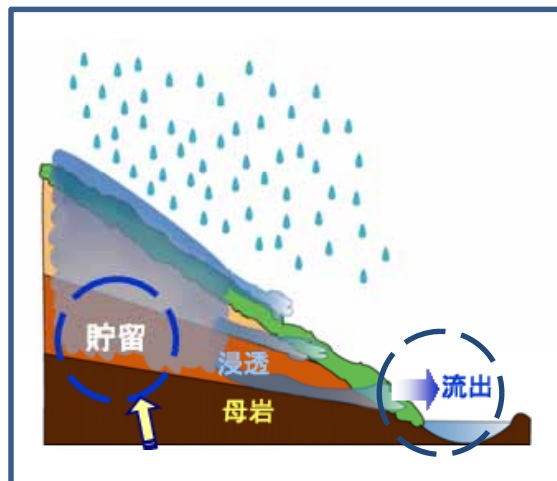
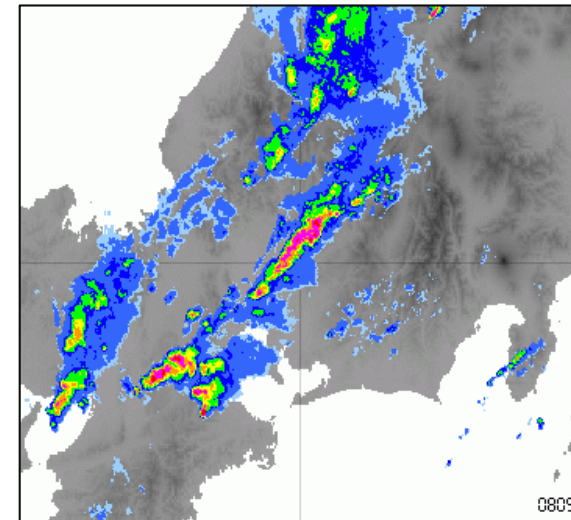
より効果的な利用のためには降水システムの特徴への理解が重要

降水ナウキャスト

- 降水ナウキャスト（5分）
 - 5分毎に更新、1時間先までの各5分の降水強度を予測
- 降水ナウキャスト（10分間降水量）
 - 10分毎に更新、1時間先までの各10分間降水量を予測

降水ナウキャスト（5分）

実況経過から予測までを画像で確認
ホームページでの動画
テレビの気象情報など
⇒ 目で見える利用



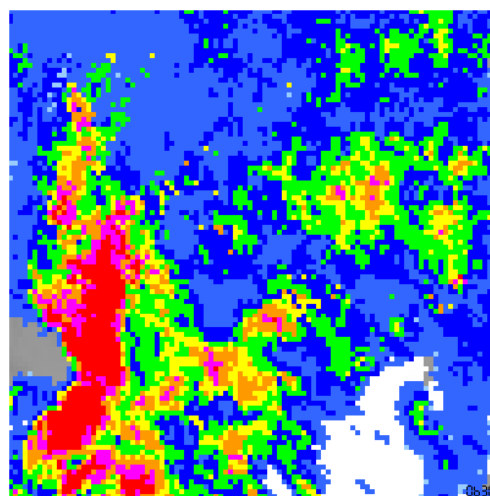
降水ナウキャスト（10分間降水量）

降水量としての利用
各種指数計算への入力
短時間雨量の推定
⇒ 雨量値としての高度利用

国土交通省XバンドMPレーダを利用した高解像度版降水ナウキャスト

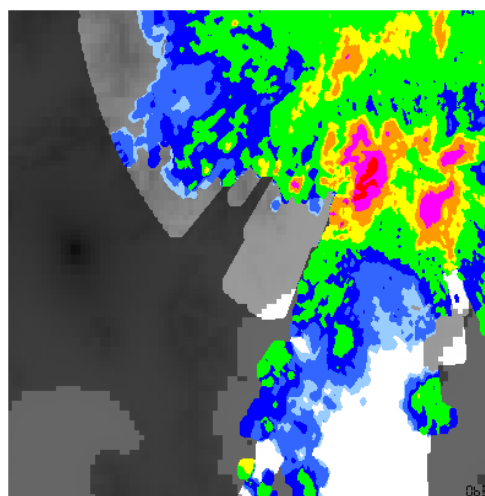
気象庁Cバンドレーダーと国土交通省Xバンドレーダの合成

- 国土交通省XバンドMPレーダは地域を特定して集中的に観測
- 国土交通省XバンドMPレーダは降雨による電波の減衰の影響を受ける領域が生じる
- 気象庁Cバンドレーダーは1km格子で5分間隔であるが、降雨減衰は小さい
気象庁Cバンドレーダーを時・空間補間し1分・250m解像度データを作成する
CバンドレーダーとXバンドレーダの降水強度を比較して合成する



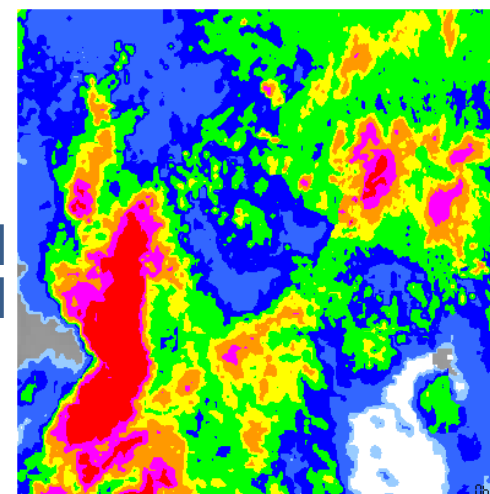
当庁Cバンド

- ◆ 1 kmメッシュ
- ◆ 5分間隔
- ◆ 降雨減衰が小



国交省Xバンド

- ◆ 250mメッシュ
- ◆ 1分間隔
- ◆ 降雨減衰大
(観測領域に影響)



高分解能レーダー画像

- ◆ 250mメッシュ
- ◆ 1分間隔
- ◆ 降雨減衰が小

国土交通省XバンドMPレーダを利用した高解像度版降水ナウキャスト

高解像度版降水ナウキャストの例（250mメッシュ、1分間隔）

FT

5

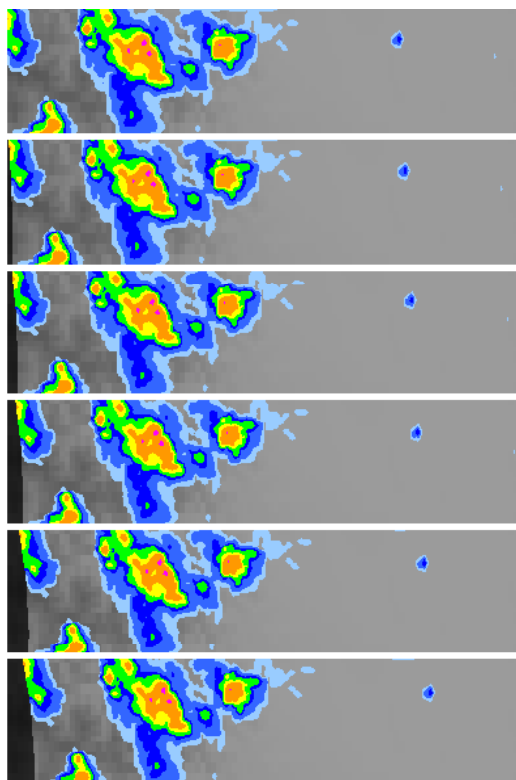
10

15

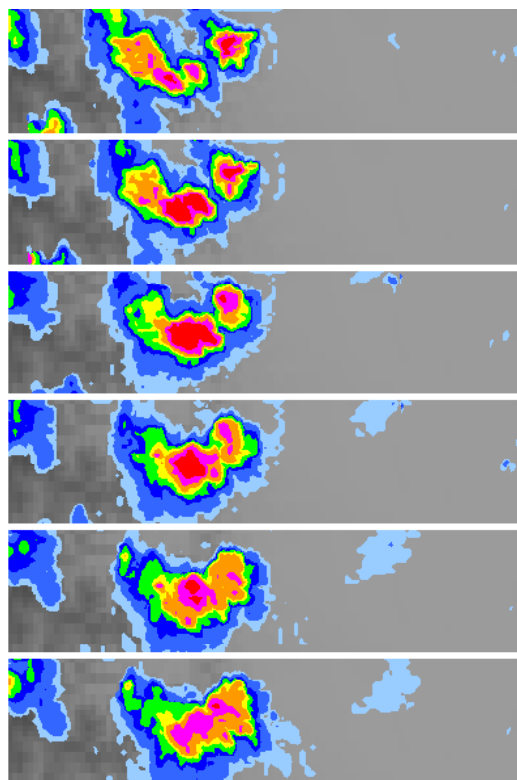
20

25

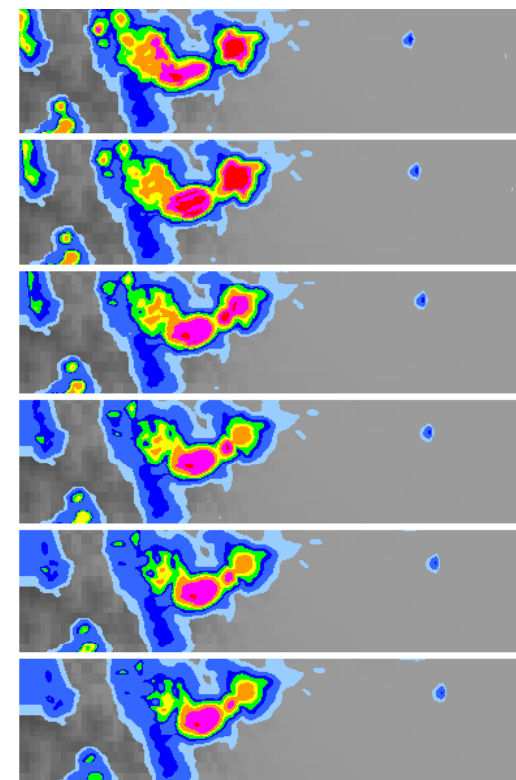
30



移動のみ

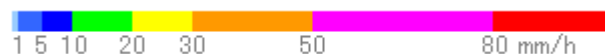


実況



盛衰予測あり

盛衰・併合を表現している。



日時： 2010年7月22日

場所： 埼玉県

降水ナウキャスト・降水短時間予報の見方

降水短時間予報の特徴と見方

- 実際の降水分布（解析雨量）に基づく予報であり、目先の雨量の客観的予測手法としては最も精度が高い
- 初期時刻の降雨パターンの線形補外を基本とする手法のため、初期時刻以降の積乱雲の発生や発達を予測することはできない（平成23年3月から直近の盛衰傾向を加味して予測）
- 雨量の予測精度は時間の経過とともに急速に低下する
- 特に狭い範囲に集中した強雨の予想は位置、雨量ともに難しい
- 観測終了後、計算結果が出るまで20分程度かかる

大規模な降水系の移動による降り始めのタイミングや目先数時間の雨量のおよその見積もりが可能

数10～100km規模、数時間以上の寿命をもつ集中豪雨の動向の把握

急速に発達する雨雲の動向を把握するためには降水ナウキャストや雨量計の実況を参考にする必要がある

気象庁ではタンクモデルを用いて降水履歴を反映した土壌雨量指数、流域雨量指数に変換して災害発生の指標として使用（相対的に誤差小）³³

降水ナウキャスト・降水短時間予報の見方

降水ナウキャストの特徴と見方

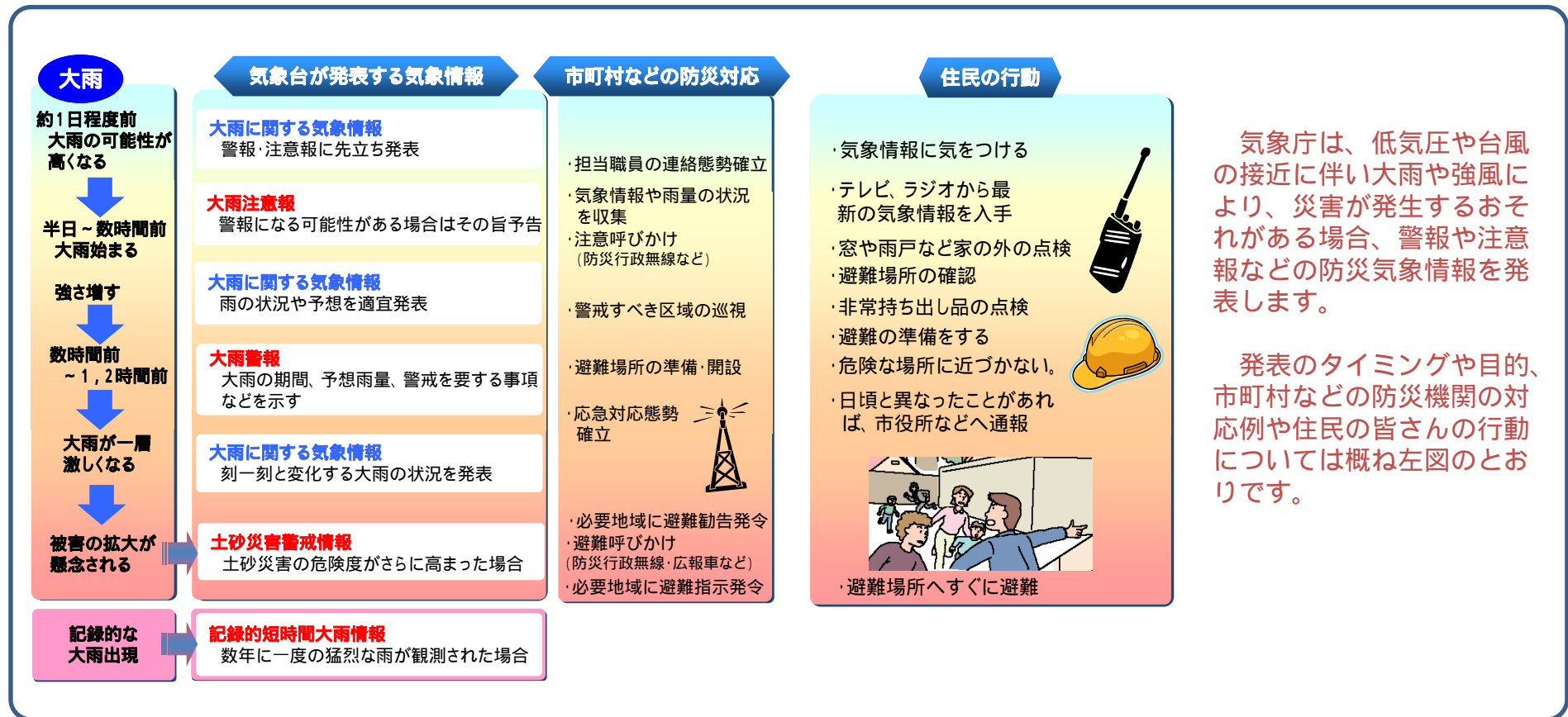
- レーダー観測に基づく5分ごとの予報であり、最新の降水分布とその移動をきめ細かく見ることができる
- 降水短時間予報と同様に、初期時刻の降雨パターンの線形補外を基本とする手法のため、初期時刻以降の積乱雲の発生や発達を予測することはできない
- 消長の早い積乱雲などは雨量としては誤差が大きい

1時間以内の強雨域の分布の把握が可能

レーダー（初期状態）で、積乱雲が散在するような場合はこまめに監視した方がよい。气象台の情報（気象情報、警報、注意報）に注意

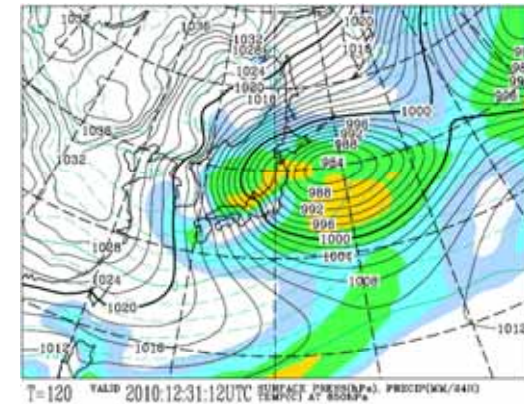
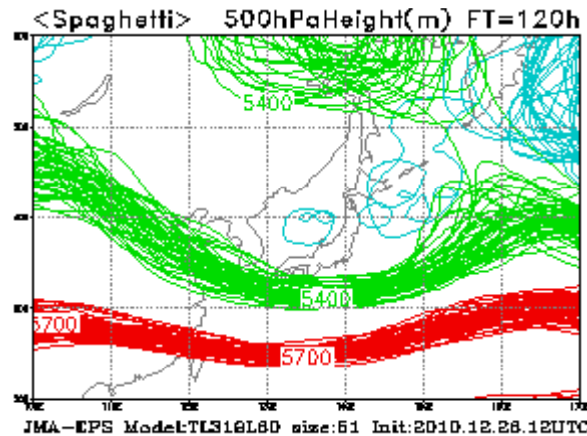
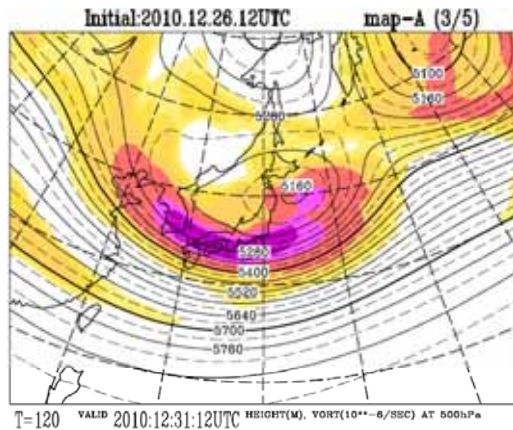
レーダー観測（実況）で強い雨雲が同じ場所に留まっている場合は要注意。雨量計等も監視

防災気象情報の段階的発表



- 早い段階でポテンシャルの高い領域を対象に、その後、現象の確度の上昇に応じて地域、時間、現象の強度を絞り込んで発表
- 一般に災害をもたらす激しい気象現象はスケールが小さい。数値予報モデルに現れる総観スケールの現象にどのような可能性が含まれるかを見極める（気象シナリオ作成）
- シビア現象が現れた（現れそうな）場合には正体（メカニズム）を見極める

大規模な現象の例



平成22年12月26日12UTCを初期値とするアンサンブル予報で12月30日以降大規模な寒気の流入を予測

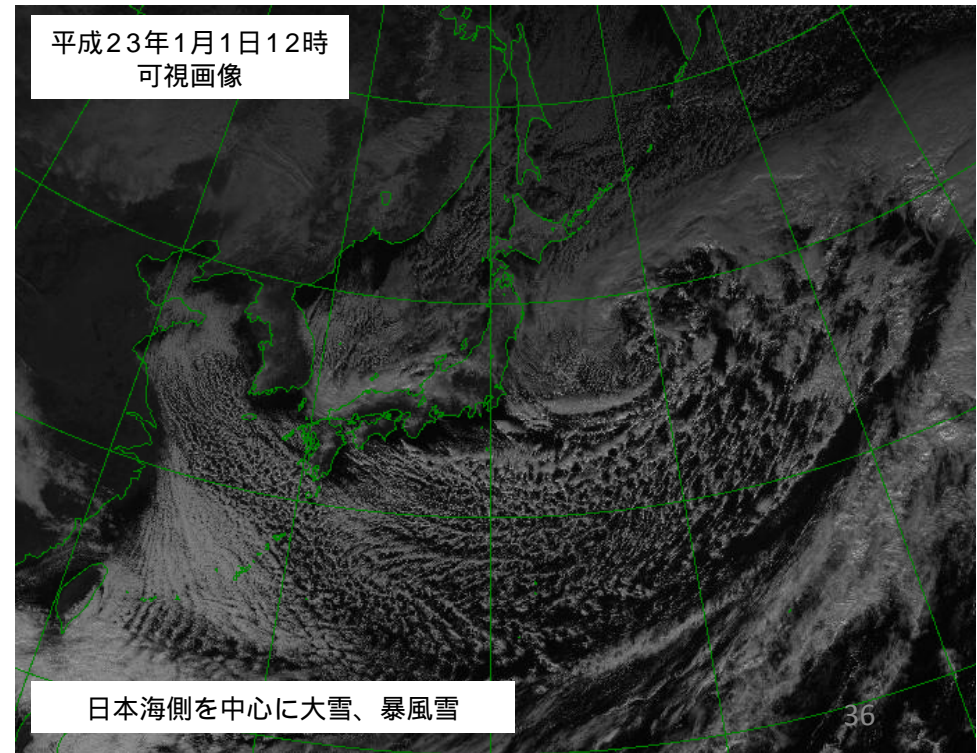
アンサンブル予報で、大規模な寒気の流入が安定して予報されていることを確認
広い範囲に大きな影響が見込まれる



強い冬型の気圧配置に関する全般気象情報 第1号
平成22年12月27日14時59分 気象庁予報部発表

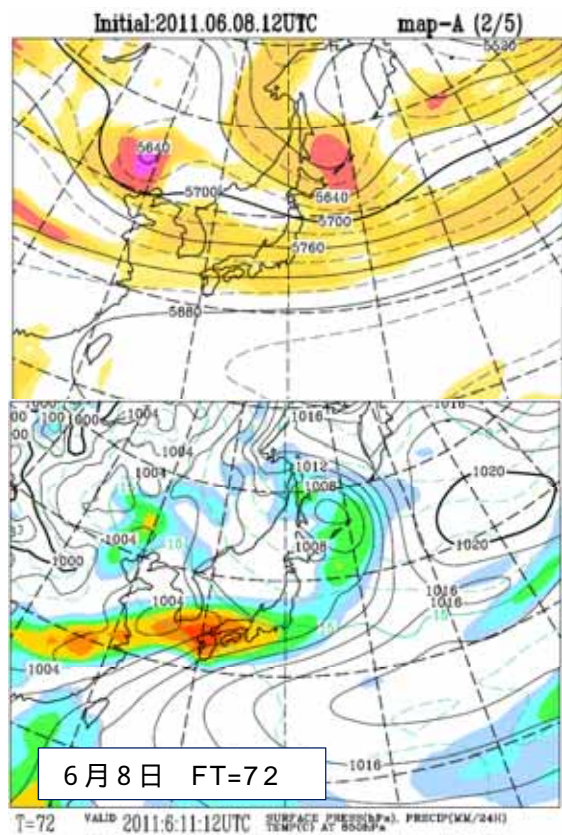
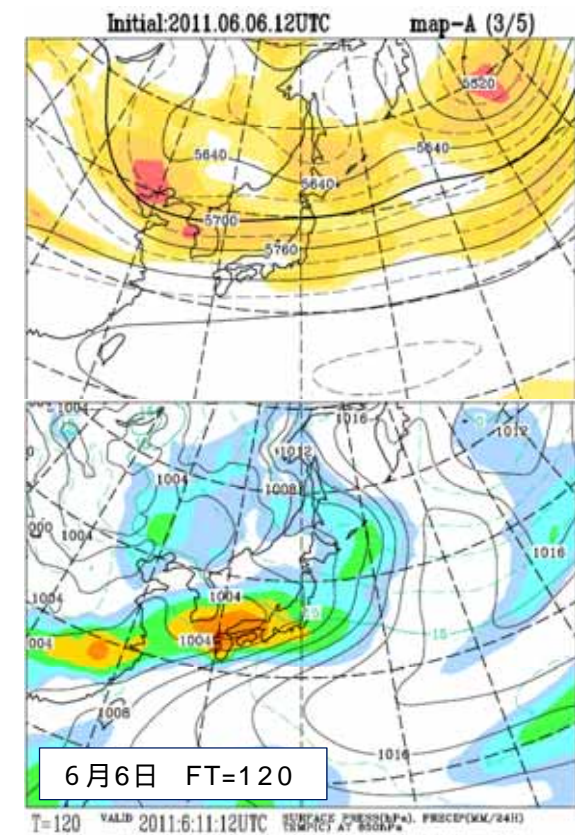
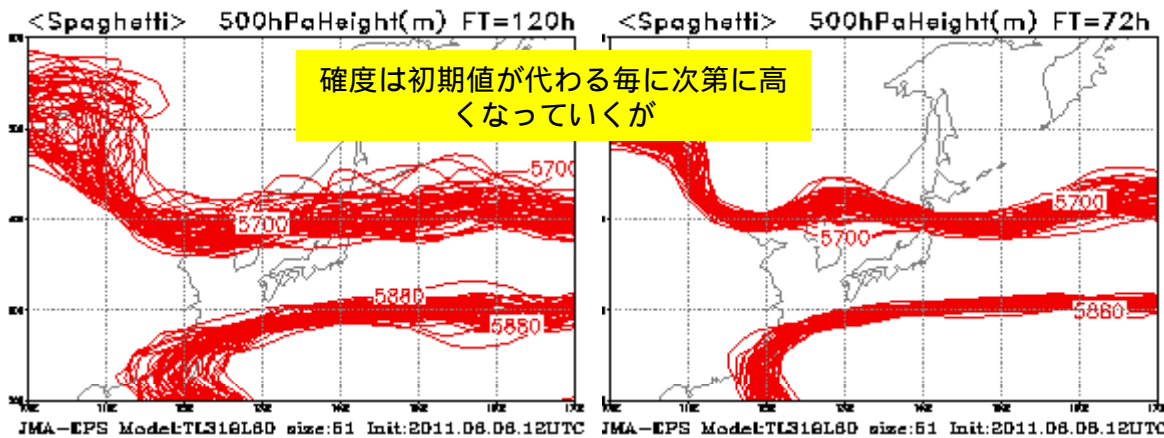
12月30日は、低気圧が日本付近を急速に発達しながら進み、その後、1月2日頃にかけて、強い冬型の気圧配置となるでしょう。このため、北日本及び東日本から西日本にかけての日本海側を中心に風雪が強まり、大荒れの天気となるおそれがあります。暴風や高波及び大雪に警戒・注意して下さい。

平成23年1月1日12時
可視画像

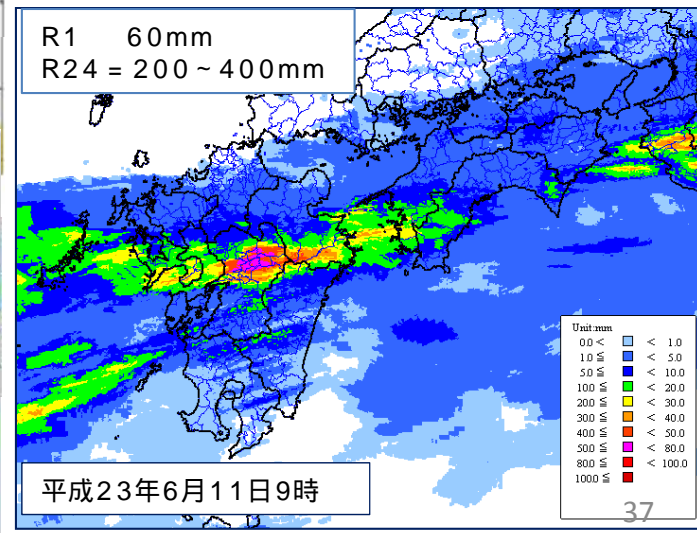
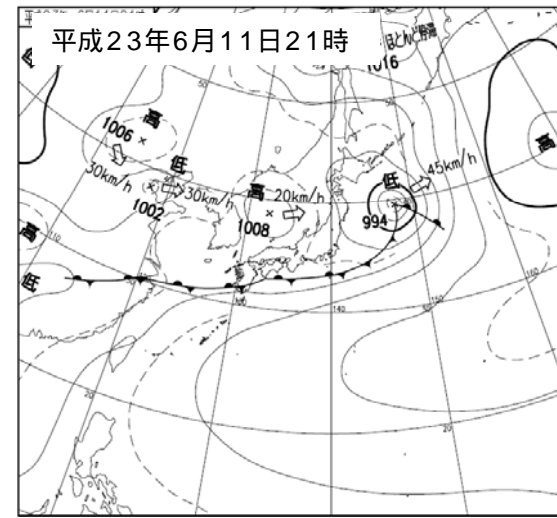


日本海側を中心に大雪、暴風雪

スケールの小さい現象の例



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情報発表



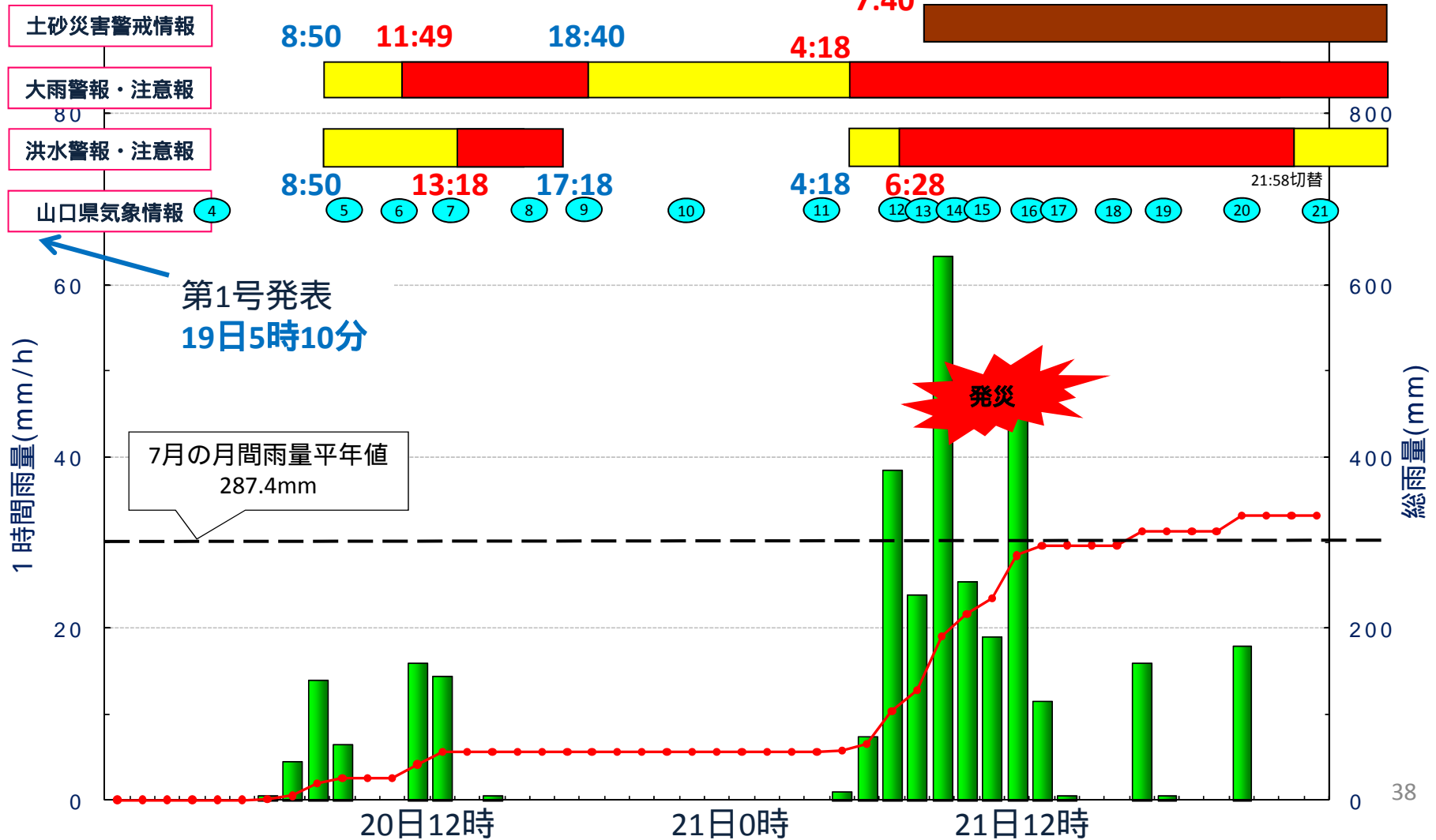
防府市の雨の状況と防災情報(平成21年7月20日00時～22日00時)

■ 1時間雨量 ●—● 総雨量

■ 警報の発表期間
 ■ 注意報の発表期間
 ■ 土砂災害警戒情報の発表期間
 ① 山口県気象情報の発表時刻

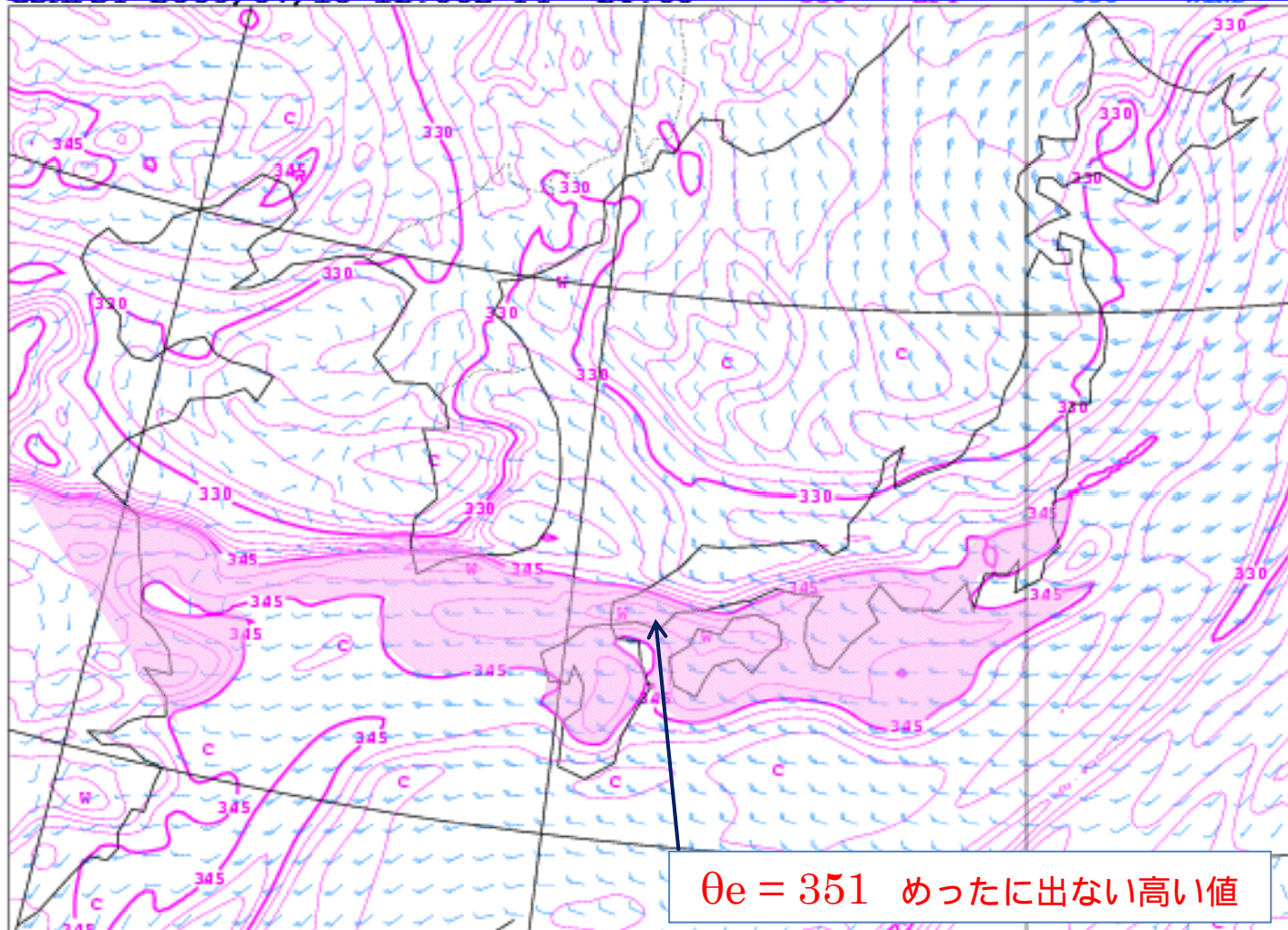
↓ 記録雨
 記録的短時間大雨情報

山口県気象情報は「山口県」を対象としたもの、警報・注意報は「山口・防府」を対象としたもの、「土砂災害警戒情報」は防府市、「記録的短時間大雨情報」は山口市を対象としたもののみを表示



数値予報で大雨ポテンシャルを検出（18日）

GSM 18日21時の24時間後（19日21時）の予報 【850hPa相当温位】



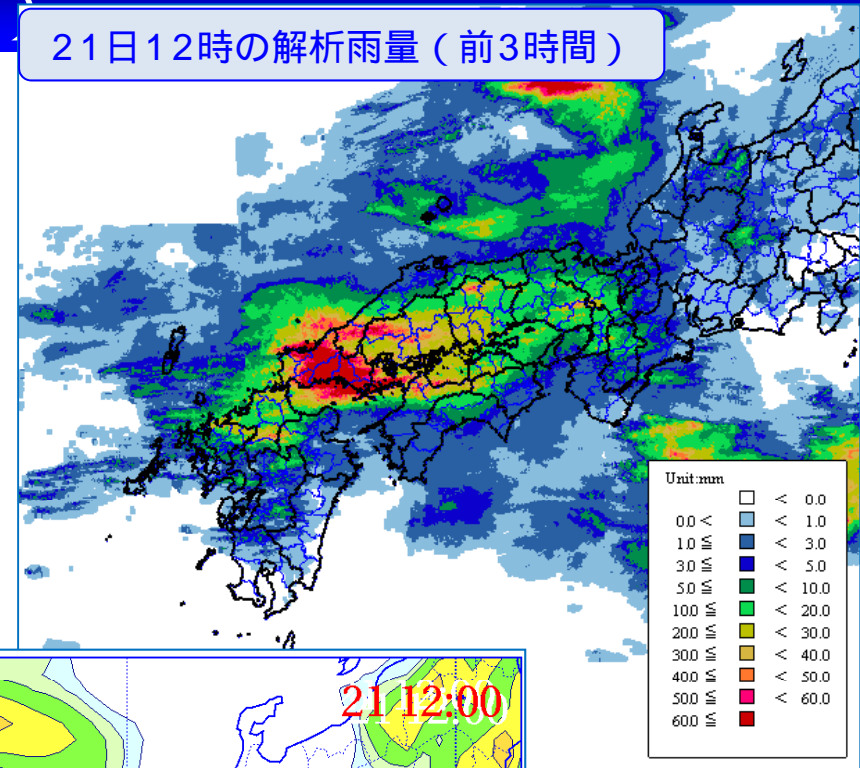
梅雨前線にそって非常に湿った空気の流入を予想
梅雨前線の活動が活発になることを示唆

RPT WIND CNT=(KNOT) 3.00 MAX= 359.31 MIN= 315.57
MAX= 48.73 MIN= 7.25E-02 VALID= 07/19 21:00I

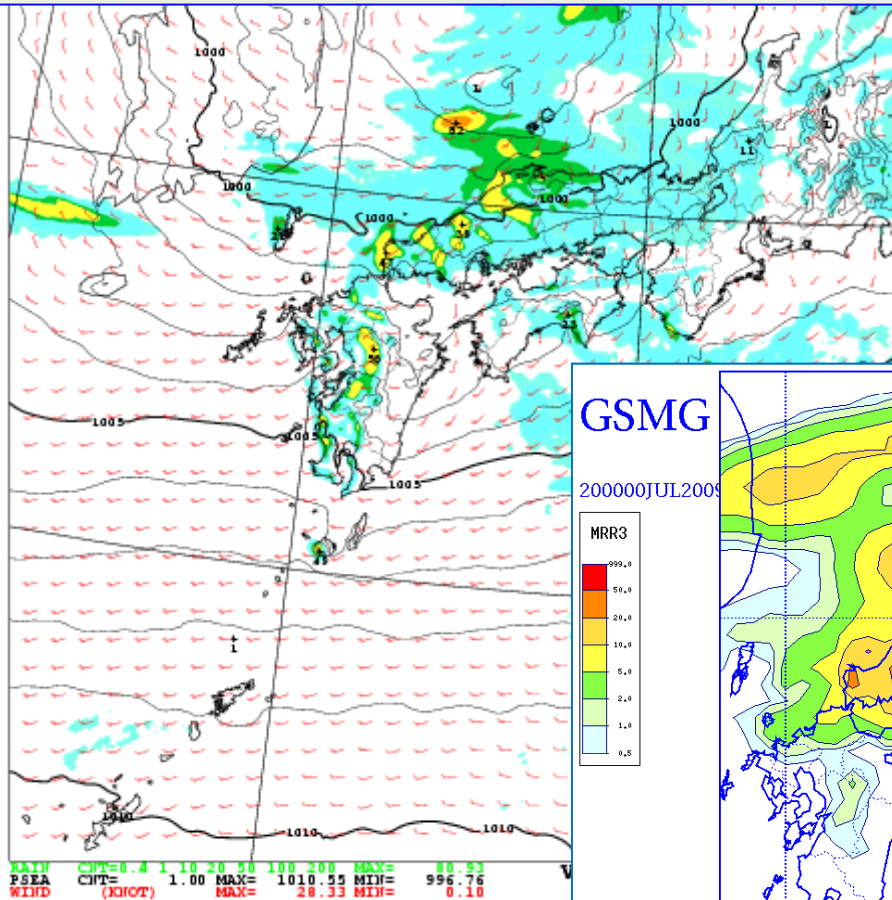
数値予報モデルの降雨予想（20日）

数値予報モデルで
中国地方に強雨のポテンシャル

21日12時の解析雨量（前3時間）

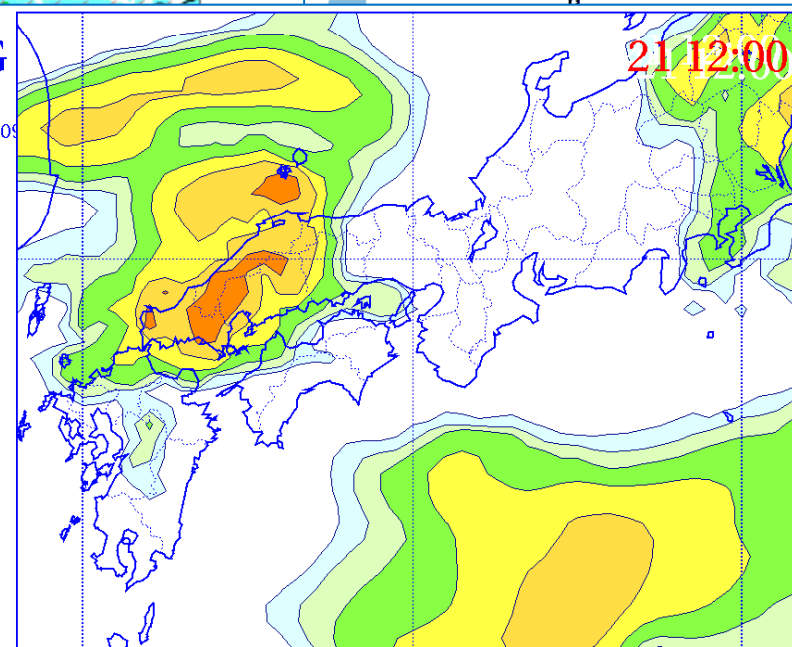
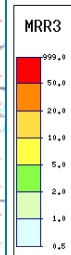


MSM 20日21時の15時間後（21日12時）の予報



GSMG

200000JUL2005



GSM 20日9時の27時間後（21日12時）の予報

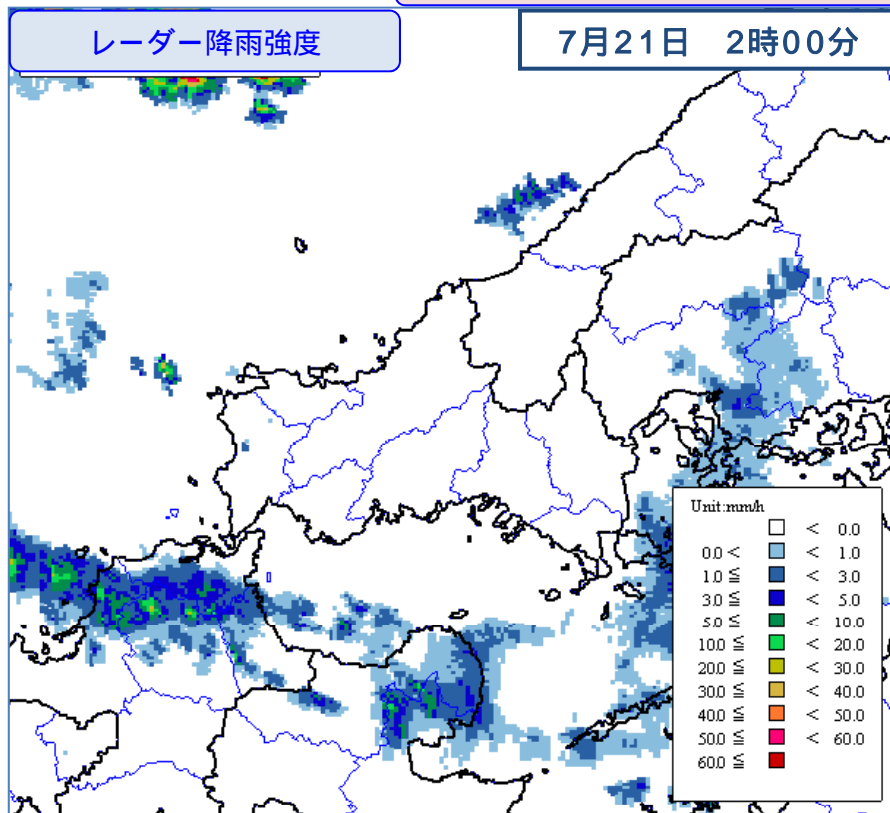
大雨と落雷および突風に関する山口県気象情報 第10号
 平成21年7月20日22時27分 下関地方気象台発表

梅雨前線が活発になるため、山口県では局地的に21日昼前は、雷を伴った非常に激しい雨の降るおそれがあります。引き続き土砂災害に注意。(本文から抜粋)

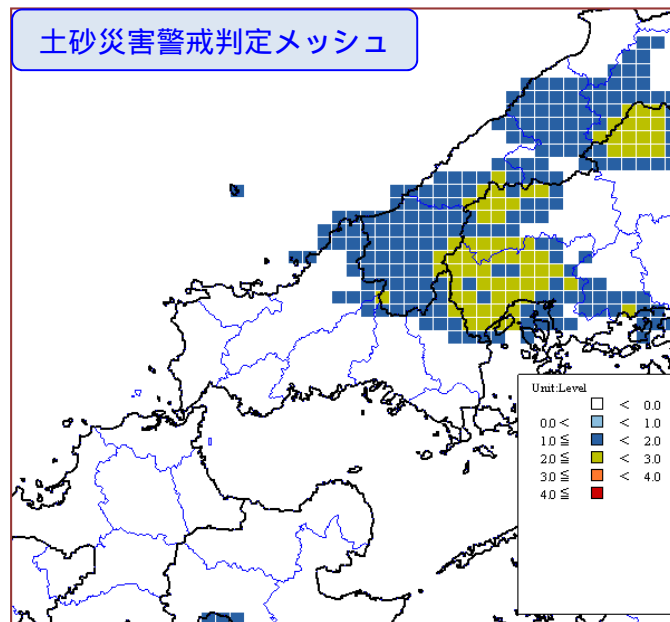
数値予報、ガイダンスで大雨ポテンシャル

レーダー降雨強度

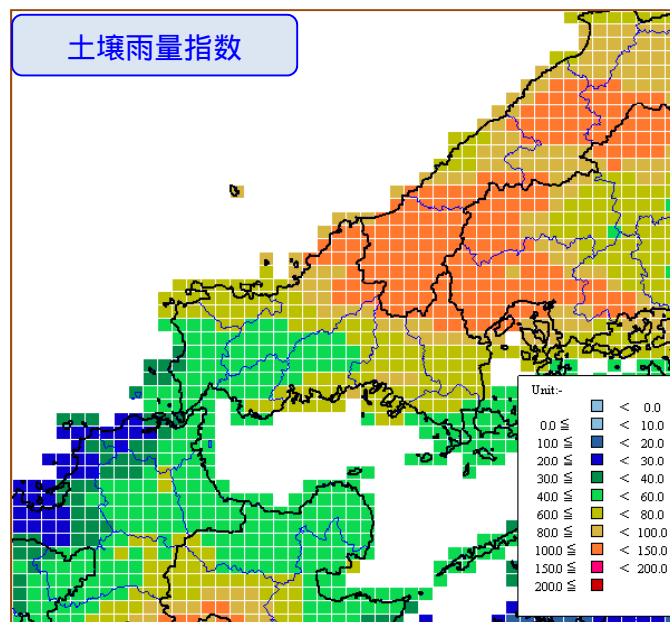
7月21日 2時00分



土砂災害警戒判定メッシュ

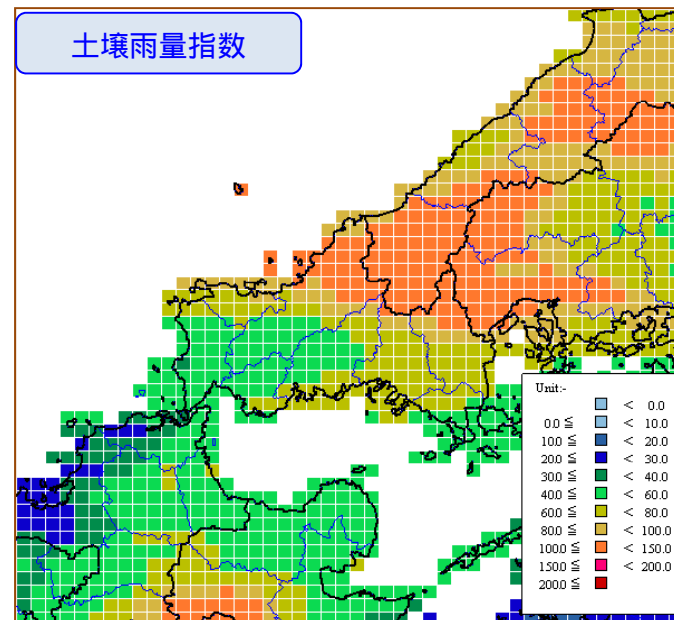
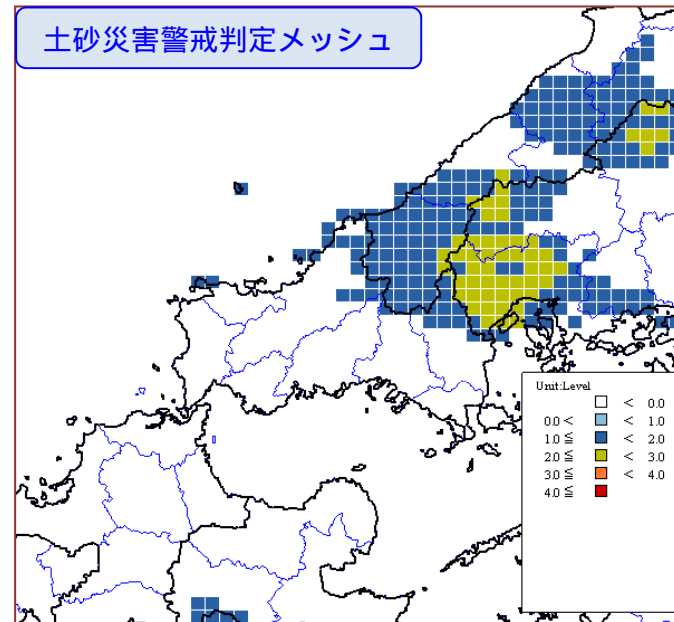
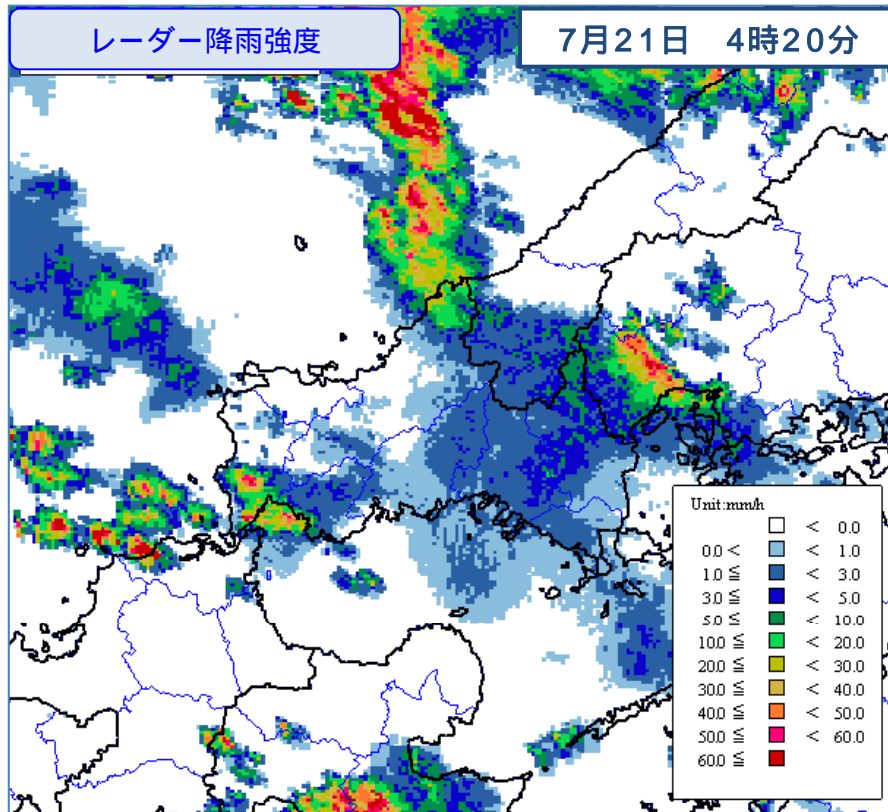


土壌雨量指数



大雨警報 土砂災害に警戒

降水短時間予報の結果から土壌雨量指数が警報基準を超える見通し

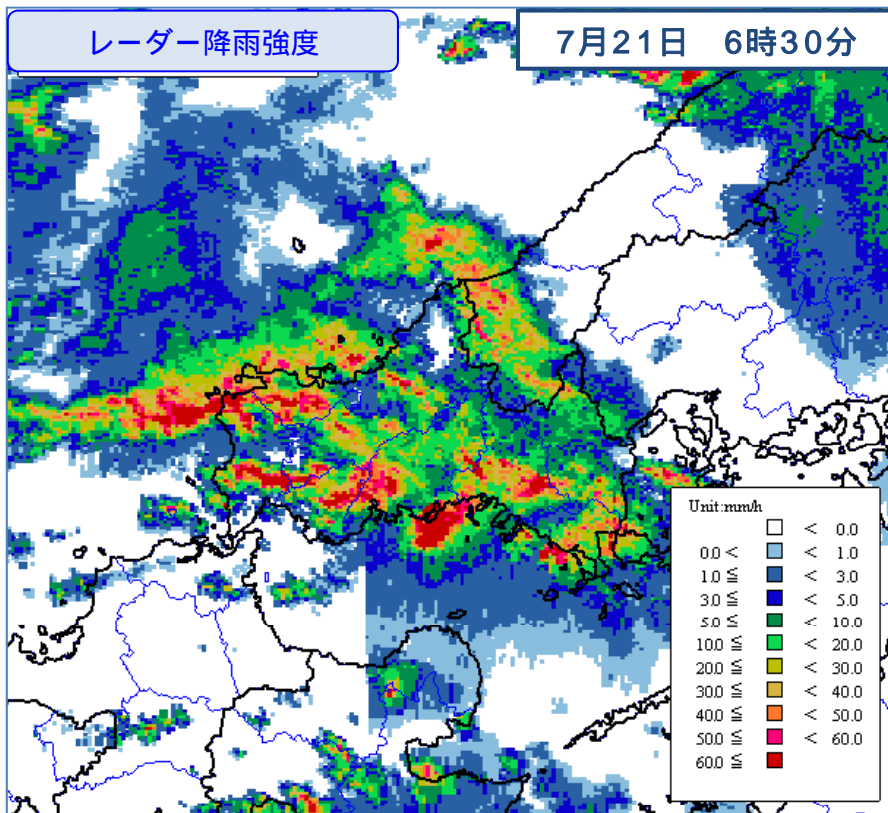


大雨警報 土砂災害/浸水に警戒
洪水警報 河川のはん濫に警戒

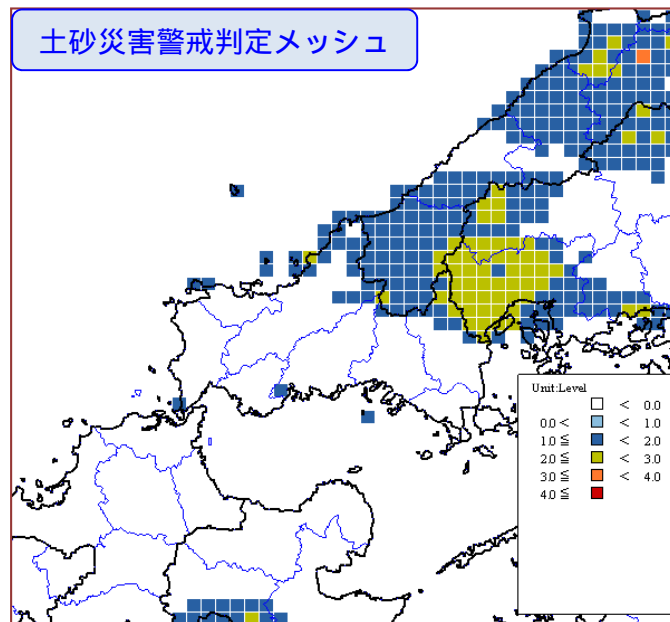
1時間降水量が警報基準 (R1=50) を超える見通し (実況監視、降水短時間予報)

レーダー降雨強度

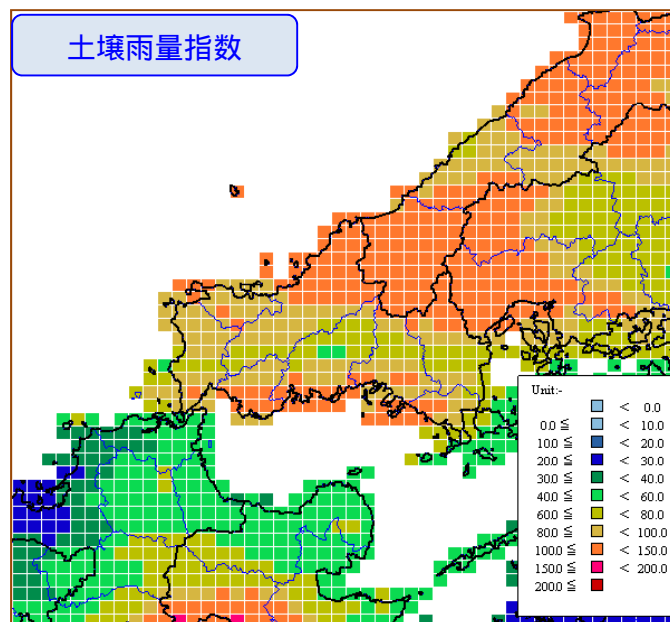
7月21日 6時30分



土砂災害警戒判定メッシュ



土壌雨量指数



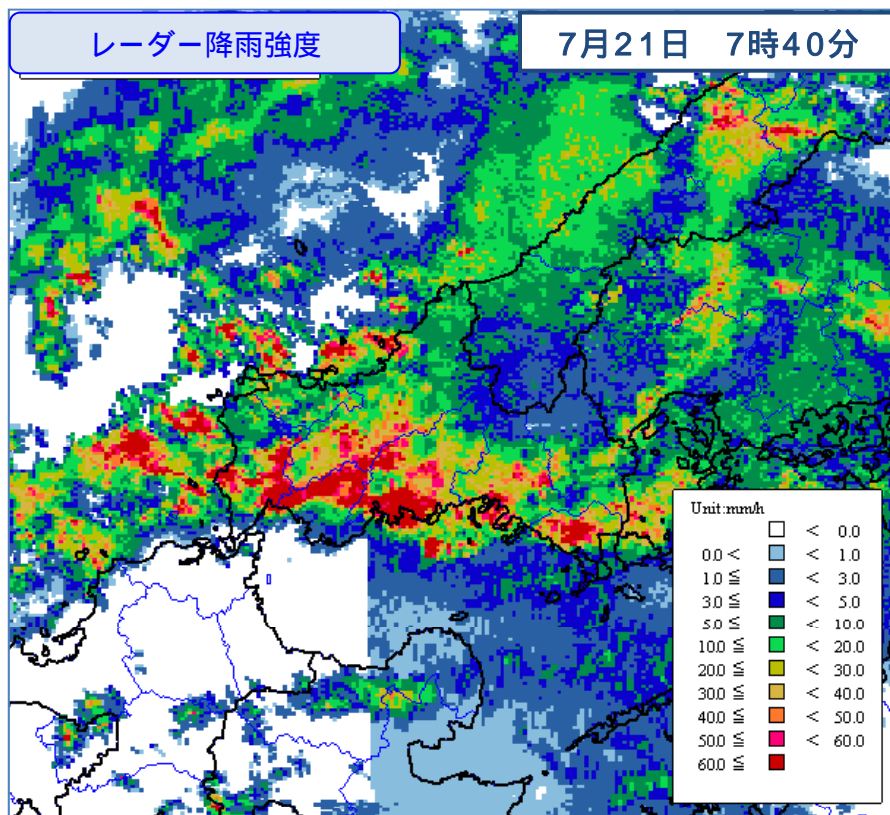
大雨警報 土砂災害/浸水に警戒
洪水警報 河川のはん濫に警戒

土砂災害警戒情報

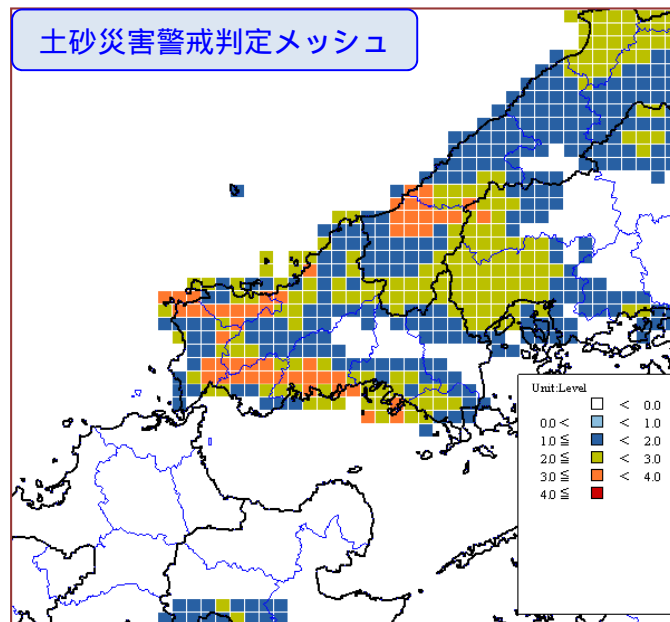
土砂災害警戒情報基準を超える見通し(降水短時間予報等)

レーダー降雨強度

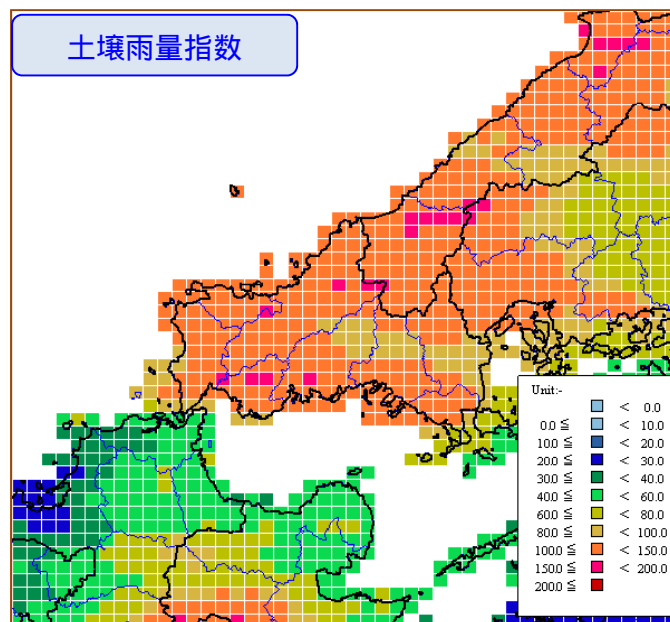
7月21日 7時40分



土砂災害警戒判定メッシュ



土壌雨量指数

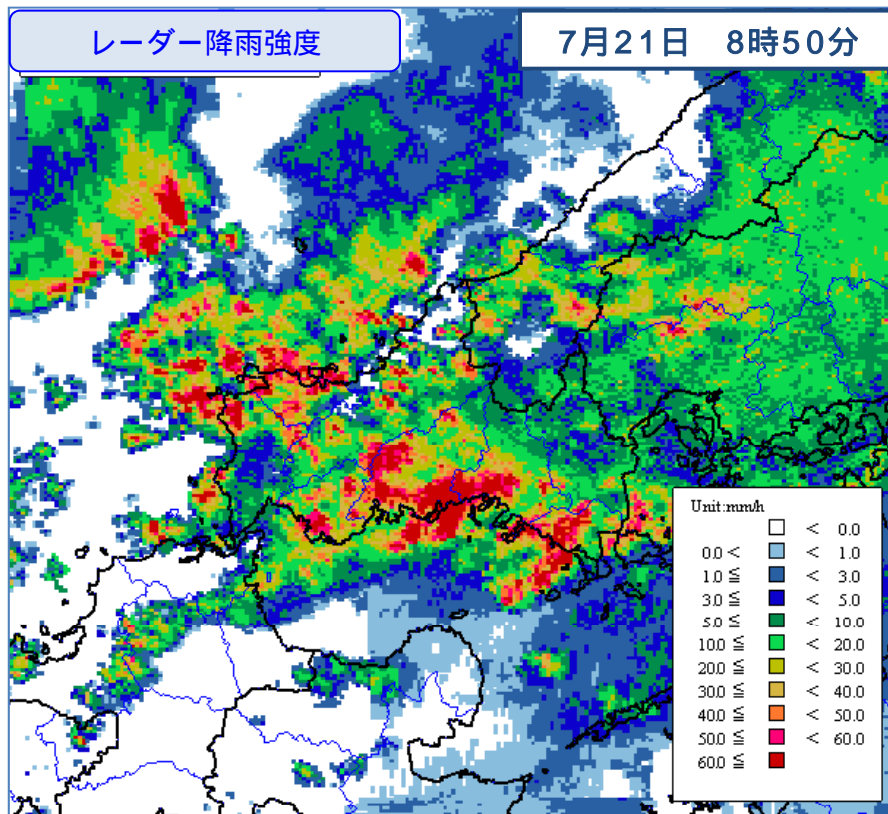


大雨警報 土砂災害/浸水に警戒
洪水警報 河川のはん濫に警戒

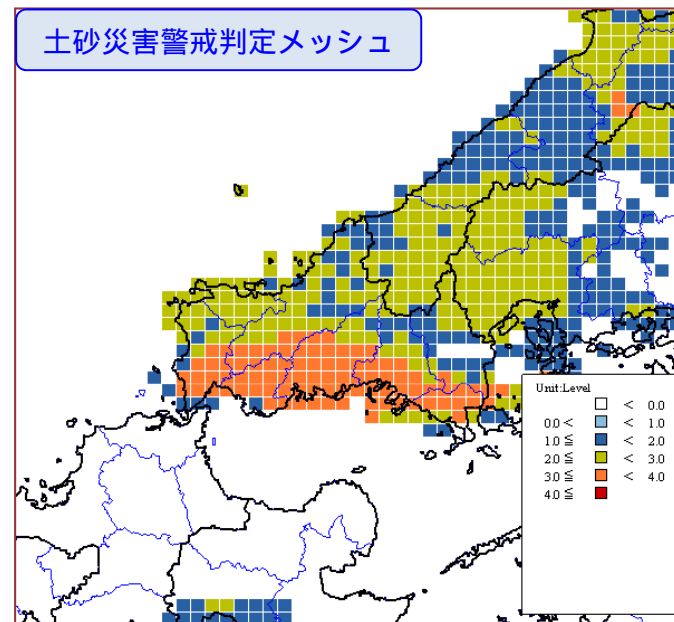
土砂災害警戒情報

レーダー降雨強度

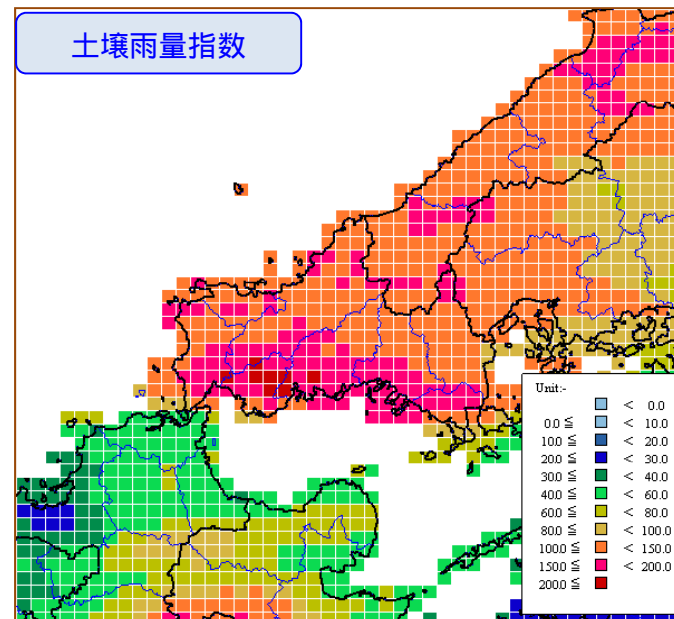
7月21日 8時50分



土砂災害警戒判定メッシュ



土壌雨量指数



記録的短時間大雨情報（8時55分発表）
山口市阿知須付近で約100ミリ

防災気象情報の技術の現状

まとめ

- ◆ 気象庁では数値予報、降水短時間予報等の予測資料、気象衛星やレーダー、アメダスなどの観測資料を常時監視して防災気象情報を発表
- ◆ 数値予報から精度の許す範囲で長期間に及ぶ気象シナリオを作り、実況と比較しながらシナリオの詳細化、修正を進める
- ◆ 災害をもたらす激しい現象の可能性を大きなスケールの現象から推測し、早い段階から注意を呼びかける（数日前）
- ◆ 激しい現象の確度が高まったところで地域を絞って警報等を発表（数時間前）

総観スケールの現象と激しい現象との関係を知ること、激しい現象そのものの特徴を知ること、さらにこれらを予測する各種予測資料の特徴を知ることが重要