

防災気象情報の改善に係る取り組み等について

令和5年6月19日
神戸地方気象台

線状降水帯の予測精度向上等に向けた取組

神戸地方気象台

線状降水帯の予測精度向上を前倒しで推進し、予測精度向上を踏まえた情報の提供を早期に実現するため、水蒸気観測等の強化、気象庁スーパーコンピュータの強化や「富岳」を活用した予測技術の開発等を早急に進めています。

観測の強化

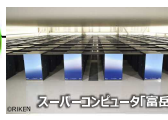
- 陸上観測の強化
- 気象衛星観測の強化
- 局地的大雨の監視の強化
- 洋上観測の強化



次期ひまわり
(令和10年度めどに打上げ)

予測の強化

- 高度化した局地アンサンブル予報等の数値予報モデルによる予測精度向上等を早期に実現するためのスーパーコンピュータシステムの整備
- 線状降水帯の機構解明のための、梅雨期の集中観測、関連実験設備（風洞）の強化
- 「富岳」を活用した予測技術開発



情報の改善

令和3(2021)年

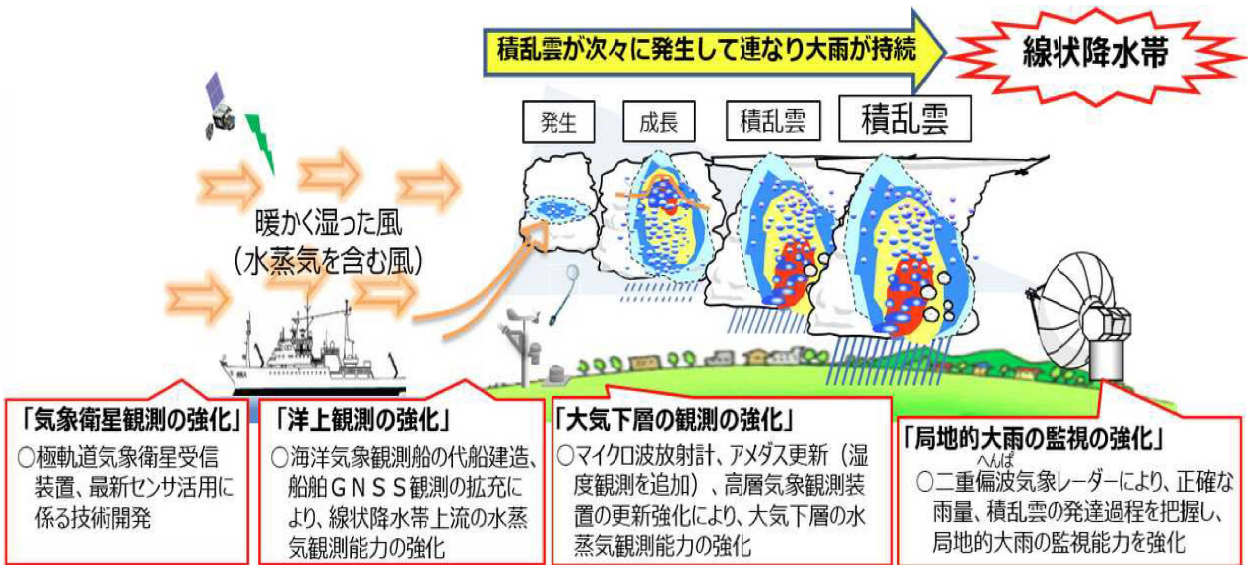
線状降水帯の発生をお知らせする情報(6/17提供開始)



線状降水帯の雨域を楕円で表示



※具体的な情報発信のあり方や避難計画等への活用方法について、情報の精度を踏まえつつ有識者等の意見を踏まえ検討



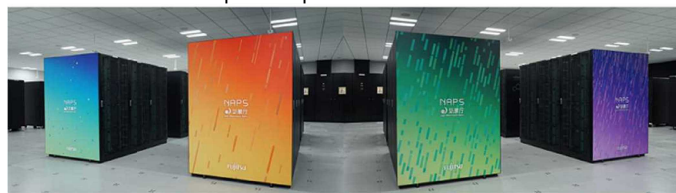
気象庁の水害対策（線状降水帯の予測精度向上と地域防災支援に向けた取組）
https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/jma_suigai/jma_suigai.html

予測の強化 数値予報モデルの高解像度化
 線状降水帯予測スーパーコンピュータの運用開始

「線状降水帯予測スーパーコンピュータ」を活用し、線状降水帯の予測精度の向上及び情報を改善します。

令和5年
3月1日～

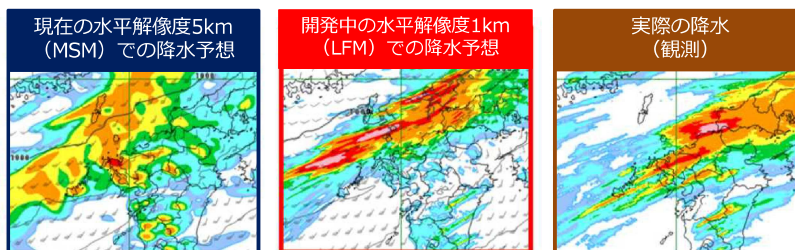
FUJITSU Supercomputer PRIMEHPC FX1000



令和5年度は水平解像度2kmの数値予報モデル（局地モデル）を半日前からの呼びかけにも利用できるように（本運用：令和6年度）

令和7年度には水平解像度をさらに細かく1kmに高解像度化することを目指す

水平解像度1kmに高解像度化した局地モデルのイメージ



スーパーコンピュータ「富岳」を活用した予測事例の1つ。水平解像度1kmのモデルでは、降水域の位置ずれ等の課題はあるものの、強い降水を予測できる事例が増えることを確認。

https://www.jma.go.jp/jma/press/2302/24b/press_20230224.html



令和5年度 気象庁関係予算決定概要より

情報の改善 線状降水帯による大雨の可能性の半日程度前からの呼びかけ

➤ 「顕著な大雨に関する気象情報」の発表基準を満たすような線状降水帯による大雨の可能性が程度高い場合、「気象情報」において、半日程度前から地方予報区※単位等での呼びかけを行っています。

令和4年
6月1日～



大雨に関する近畿地方気象情報 第〇号
〇年〇月〇日〇〇時〇〇分 大阪管区気象台発表

<見出し> (例)

近畿地方では、○日夜には、線状降水帯が発生して大雨災害発生の危険度が急激に高まる可能性があります。

線状降水帯が発生した場合は、局地的にさらに雨量が増えるおそれがあります。

➤ 線状降水帯が発生したことをいち早くお知らせする、「顕著な大雨に関する気象情報」を提供しています。

令和3年
6月17日～

顕著な大雨に関する気象情報の例

顕著な大雨に関する〇〇県気象情報

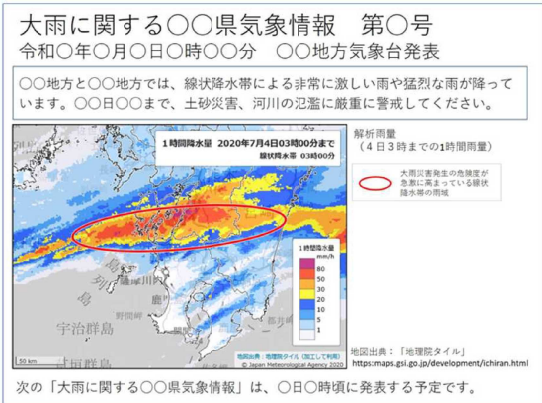
〇〇地方、〇〇地方では、線状降水帯による非常に激しい雨が同じ場所で降り続けています。命に危険が及ぶ土砂災害や洪水による災害発生の危険度が急激に高まっています。

※ 線状降水帯がかかる大河川の下流部では今後危険度が上がる可能性があることにも留意する必要がある旨、ホームページ等に解説を記述する。

- 顕著な大雨に関する気象情報 -

大雨による災害発生の危険度が急激に高まっている中で、線状の降水帯により非常に激しい雨が同じ場所で降り続けている状況を「線状降水帯」というキーワードを使って解説

顕著な大雨に関する気象情報を補足する図情報の例



- 顕著な大雨に関する気象情報の発表基準 -

- ① 解析雨量（5kmメッシュ）において前3時間積算降水量が100mm以上の分布域の面積が500km²以上
- ② ①の形状が線状（長軸・短軸比2.5以上）
- ③ ①の領域内の前3時間積算降水量最大値が150mm以上
- ④ ①の領域内の土砂キキクル（大雨警報（土砂災害）の危険度分布）において土砂災害警戒情報の基準を実況で超過（かつ大雨特別警報の土壌雨量指数基準値への到達割合8割以上）又は洪水キキクル（洪水警報の危険度分布）において警報基準を大きく超過した基準を実況で超過

最大30分前に予測し、お知らせします

令和5年
5月25日～

➤ 線状降水帯が発生したことをいち早くお知らせする、「顕著な大雨に関する気象情報」を提供しています。

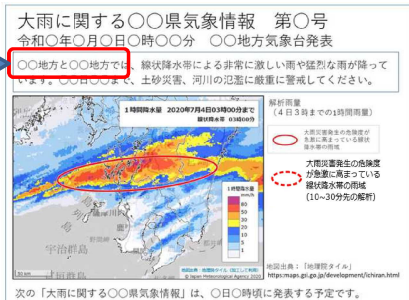
顕著な大雨に関する気象情報の例

顕著な大雨に関する〇〇県気象情報

〇〇地方、〇〇地方では、線状降水帯による非常に激しい雨が同じ場所で降り続けています。命に危険が及ぶ土砂災害や洪水による災害発生の危険度が急激に高まっています。

※ 線状降水帯がかかる大河川の下流部では今後危険度が上がる可能性があることにも留意する必要がある旨、ホームページ等に解説を記述する。

顕著な大雨に関する気象情報を補足する図情報の例



- 顕著な大雨に関する気象情報 -

大雨による災害発生の危険度が急激に高まっている中で、線状の降水帯により非常に激しい雨が同じ場所で降り続けている状況を「線状降水帯」というキーワードを使って解説

新しい顕著な大雨に関する気象情報の発表基準
現在から30分先までに、以下の基準を満たす場合に発表。

- ① 前3時間積算降水量（5kmメッシュ）が100mm以上の分布域の面積が500km²以上
- ② ①の形状が線状（長軸・短軸比2.5以上）
- ③ ①の領域内の前3時間積算降水量最大値が150mm以上
- ④ ①の領域内の土砂キキクルにおいて土砂災害警戒情報の基準を超過（かつ大雨特別警報の土壌雨量指数基準値への到達割合8割以上）又は洪水キキクルにおいて警報基準を大きく超過した基準を超過

6月2日の発表例(和歌山県)

○ 府県気象情報

大雨と高波に関する和歌山県気象情報 第4号	
2023年06月02日06時30分 和歌山地方気象台発表	
<p>近畿地方では、2日午前中から夜にかけて線状降水帯が発生して大雨災害の危険度が急激に高まる可能性があります。また、和歌山県では、3日明け方にかけて土砂災害、河川の増水や氾濫に、2日昼過ぎから夜遅くにかけて低い土地の浸水に警戒してください。南部の海上では、2日夜のはじめ頃から3日明け方にかけてうねりを伴った高波に十分注意してください。</p> <p>梅雨前線が対馬海峡から西日本を通って日本の東へのび、2日5時現在、大型の台風第2号は与論島付近を1時間におよそ20キロの速さで北東へ進んでいます。前線は2日朝には山陰沖まで北上し、その後3日午前中にかけて近畿地方をゆっくり南下するでしょう。また、台風は3日にかけて日本の南を北東へ進む見込みです。</p>	

○ 顕著な大雨に関する気象情報

顕著な大雨に関する和歌山県気象情報 第1号	
2023年06月02日12時01分 和歌山地方気象台発表	
<p>和歌山県北部では、線状降水帯による非常に激しい雨が同じ場所で降り続けています。命に危険が及ぶ土砂災害や洪水による災害発生の危険度が急激に高まっています。</p>	

○ 府県気象情報

大雨と高波及び突風に関する和歌山県気象情報 第6号
令和5年6月2日13時02分 和歌山地方気象台発表

和歌山県北部では、線状降水帯による非常に激しい雨や猛烈な雨が降っています。引き続き、土砂災害、河川の氾濫に厳重な警戒が必要です。

2日12時20分までの3時間降水量(解析雨量)

今後発表する防災気象情報に留意してください。
次の気象情報は、2日16時頃に発表する予定です。

最新の情報は、<https://www.jma.go.jp/boosai/kakusei/room9/arc/33/330407/arc/33/330407/colordepth.html?element=arc&arc=3304>を確認してください。

情報の改善 顕著な大雨に関する気象情報の新運用におけるHP表示

気象庁HPの表示

令和5年
5月25日～

- 「顕著な大雨に関する気象情報」の発表条件に達した地域を地図上で大まかに把握できるよう、気象庁HPの「雨雲の動き」、「今後の雨」の地図上に赤楕円で表示する。

【過去】過去画像を用いた解説を行えるよう、過去画像には、それが「現在」であったときに表示していた楕円を表示。

【現在】実況で解析された楕円を実線で、10～30分先に解析された楕円もすべて破線で表示。
計算に10分程度かかるため、初期時刻から約12分後に表示。

【10～30分先】各時刻の楕円を破線で表示。

判定結果 (初期時刻07:30の場合)

現在 07:40 初期時刻における実況を表示

07:45 初期時刻の10分後を表示

7:50 初期時刻の20分後を表示

08:00 初期時刻の30分後を表示

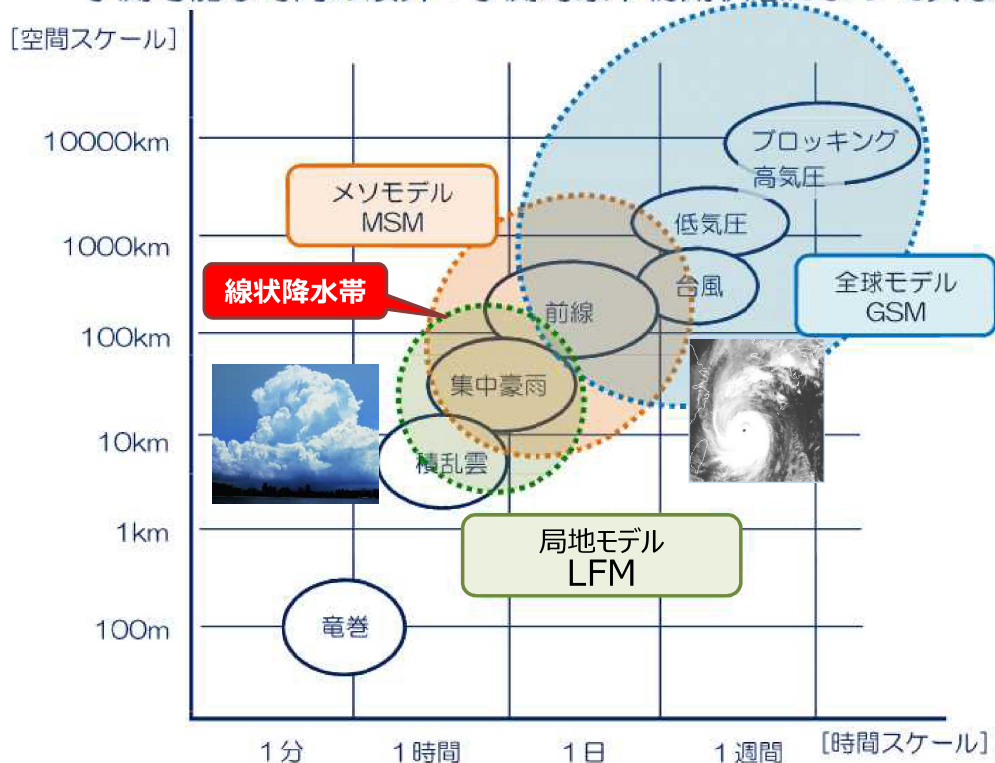
○ 大雨災害発生の危険度が急激に高まっている線状降水帯の雨域 (現在時刻の解析)

○ 大雨災害発生の危険度が急激に高まっている線状降水帯の雨域 (10～30分先の解析)

- 「顕著な大雨に関する気象情報」が発表されたとき、どの領域で発表条件を満たしているのか、ひと目で分かる表示とする。
- 時間とともに消えてしまわないよう、表示期間の範囲内では、過去に遡って確認できるようにする。
- 30分先まで発表基準を満たした地域を表示しており、線状降水帯の「継続」や「終了」を予測するものではない。
- 解説しやすさのため、「現在」及び「過去」では、実況で解析された楕円のみ表示するボタンを新設

GSM・MSMの改善について

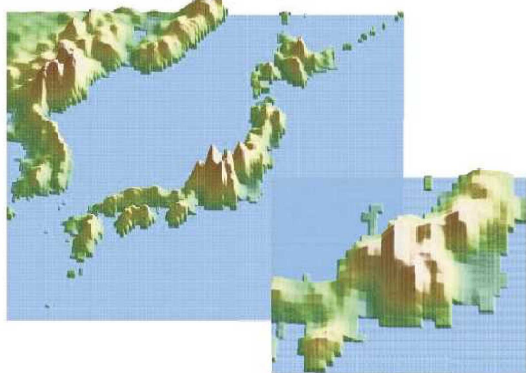
予測可能な時間の限界：予測対象や初期状態によって異なる



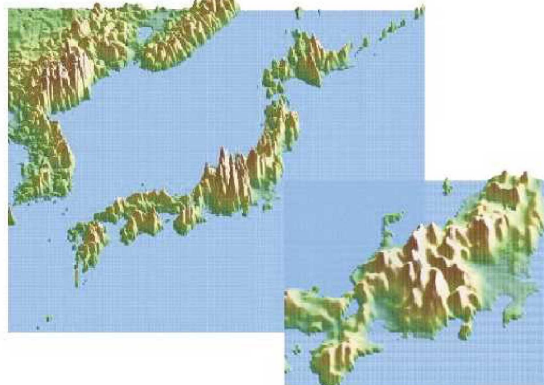
数値予報モデルの分解能

令和5年3月14日から約13kmに高解像度化

全球モデル GSM (格子間隔: 約 20km) の地形

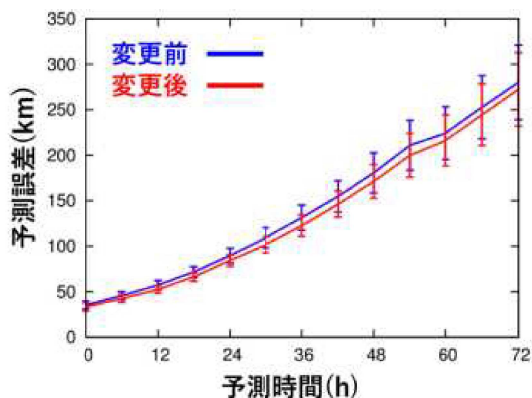


メソモデル MSM, MEPS (格子間隔: 5km) の地形

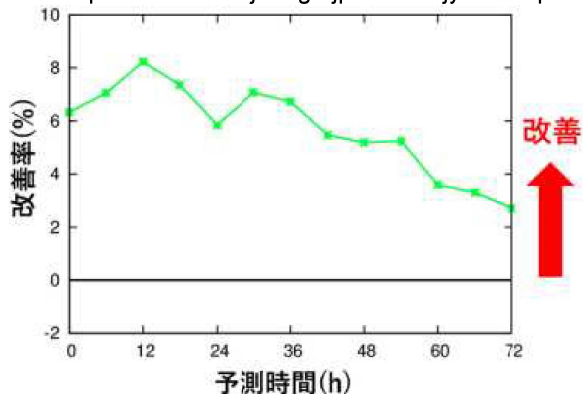


GSMの水平解像度が約 20km から約 13km へ 高解像度化されるとともに、モデルの物理過程等の改良をすることにより精度等が向上します。
(令和5年3月14日～)

変更の効果 (台風進路予測の例)

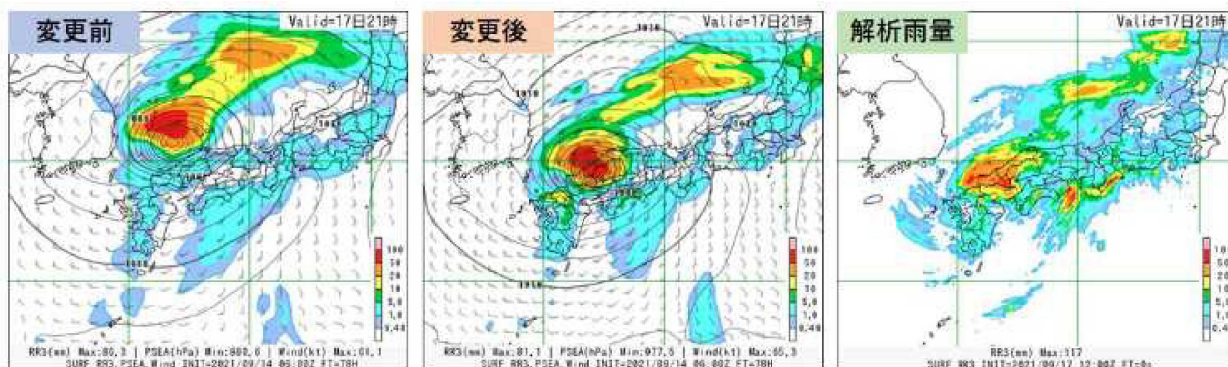


配信資料に関する技術情報第606号(令和5年2月10日)
<https://www.data.jma.go.jp/suishin/jyouhou/pdf/606.pdf>



令和3年台風第5号～第22号までの変更前(青線)および変更後(赤線)の台風進路予測誤差(左、単位はkm)と、その変更前後の改善率(右、単位は%)。改善率は平均誤差について $(\text{変更前} - \text{変更後}) / (\text{変更前}) \times 100$ で定義。エラーバーは95%信頼区間を表す。改善率の正の値は、変更後で予測誤差が改善していることを示す。横軸は予測時間(h)

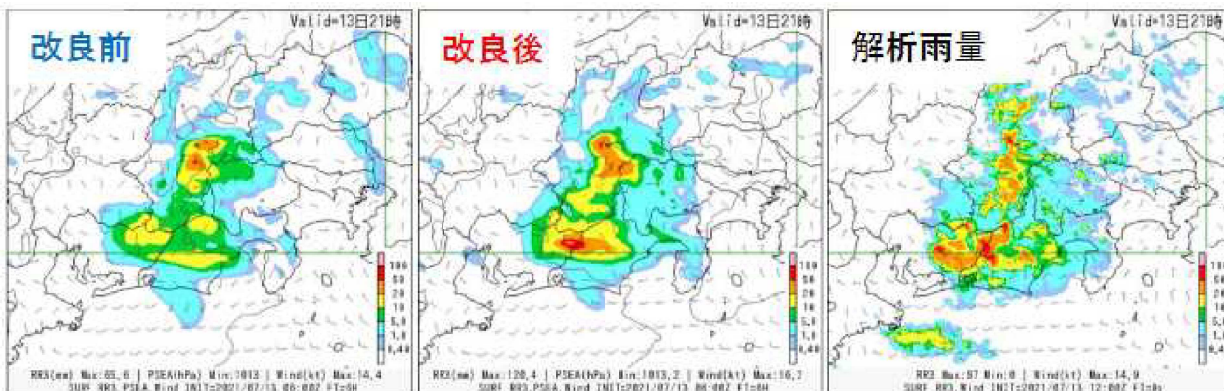
夏季を中心に、降水の予測精度向上



令和3年9月17日21時(日本時間)を対象とした3時間降水量(塗りつぶし、単位はmm/3h)、海面更正気圧(等値線、単位はhPa)、風(矢羽、単位はknot)の変更前(左)と変更後(中)のGSMの予測値と、3時間降水量の解析雨量(塗りつぶし、単位はmm/3h)(右)。GSMは令和3年9月14日15時初期値の78時間予測値を示す。

MSMの観測データの利用拡充等により、夏季の降水確率精度等が向上します。
(令和5年3月28日～)

湿度計データや衛星観測データを新規利用



令和3年7月13日21時(日本時間)の前の3時間降水量(mm/3h)の(左)改良前と(中)改良後のMSMの予測値。(右)は解析雨量。MSMは令和3年7月13日15時初期時刻の6時間予測値を示す。

(参考) 大雨時に段階的に発表される防災気象情報

気象庁は様々な防災気象情報を発表しており、線状降水帯に関する情報は、この中のひとつ。この情報だけに着目するのではなく、段階的に発表される防災気象情報全体を活用いただくことが重要。

