

## 配信資料に関するお知らせ

～降水 15 時間予報<sup>1</sup>の予測手法の改善及び  
降水 15 時間予報に用いる局地数値予報モデルの時間延長について～  
(配信資料に関する技術情報 第 479 号関連)

### 概要

降水 15 時間予報は、局地数値予報モデル (LFM) の最大降水量ガイダンスとメソ数値予報モデル (MSM) の降水量予測及び降水量ガイダンス (平均降水量ガイダンス及び最大降水量ガイダンス) を組み合わせ、5 km 四方で 7 時間前から 15 時間先までの前 1 時間降水量を予測しています。数値予報資料を組み合わせる際、解析雨量と比較した精度を求め、得られた精度をもとにした重み付け平均を行っています (詳細は別紙参照)。

今回、降水 15 時間予報の予測手法を改善します。また、平成 31 年 3 月に LFM の最大降水量ガイダンスの予報時間が 9 時間から 10 時間に延長されたことを受け、降水 15 時間予報での利用時間を延長します。これらによって、強い降水域の予測精度が向上します。

### 1 実施日時

変更日時：令和元年 10 月 2 日 13 時 (日本時間)

### 2 降水 15 時間予報の改善内容と検証結果

#### 【変更内容】

降水 15 時間予報の改善は以下の通りです。詳細は別紙を参照してください。

- ① 数値予報資料の精度見積もりの精緻化
- ② 最大降水量ガイダンスの利用方法の変更
- ③ LFM の最大降水量ガイダンスの予報時間延長への対応

#### 【予測精度の改善 (事例検証)】

第 1 図、第 2 図に降水 15 時間予報の事例検証結果を示します。

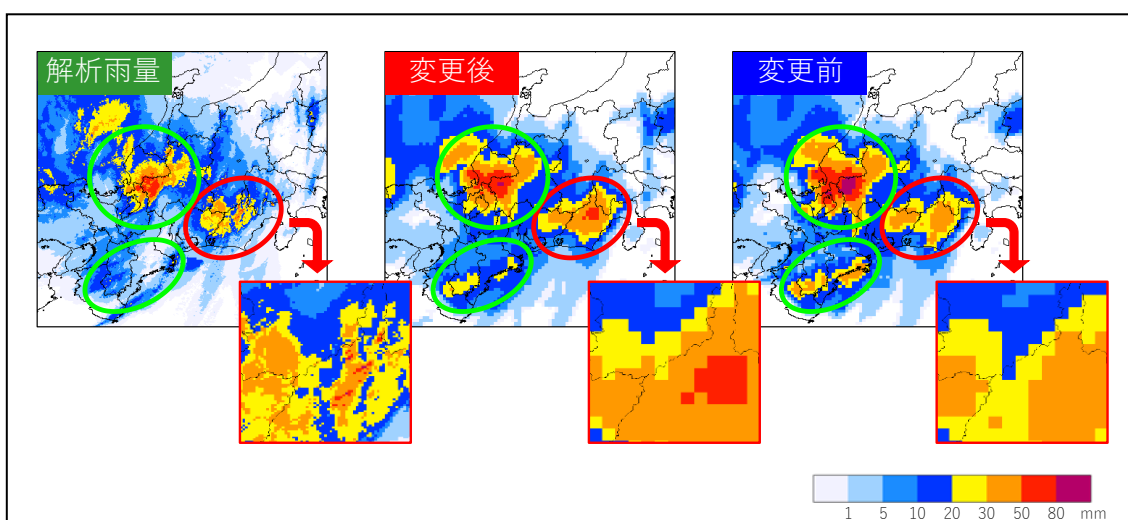
第 1 図は、2018 年 9 月 4 日 09:00 (日本時間) 初期値から 7 時間先の予測事

---

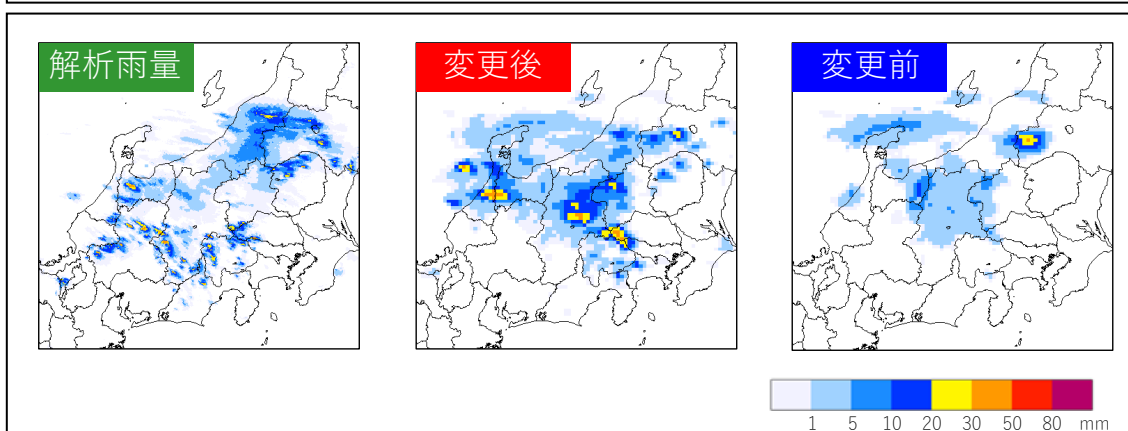
<sup>1</sup> 気象庁ホームページの「今後の雨」などでは、降水 15 時間予報を降水短時間予報の一部として扱っています。

例です。赤円で囲んだ静岡県付近は変更後の予測が変更前より強い予測となる一方、緑円で囲んだ岐阜県付近や紀伊半島付近では変更後の予測が変更前より弱い予測となっており、それぞれ実況の解析雨量に近い予測となっています。

第2図は、2018年8月13日04:00（日本時間）初期値から9時間先の予測事例です。関東甲信地方や北陸地方で局地的に強い降水が発生していることが解析雨量で確認できます。LFMはMSMに比べて格子間隔が細かく、このような降水を予測することを得意としています。変更後はLFMの最大降水量ガイダンスの予測が延長され、降水15時間予報の9時間先まで利用することができるようになることから、多少の位置ずれや強度のずれはあるものの局地的な強い降水を予測することができています。



第1図 2018年9月4日09:00（日本時間）初期値の事例検証。左：解析雨量、中：変更後、右：変更前。予測値はいずれも予報7時間先で、解析雨量は予報時刻に対応する時刻を示す。赤円付近を拡大したものをそれぞれの右下に示す。

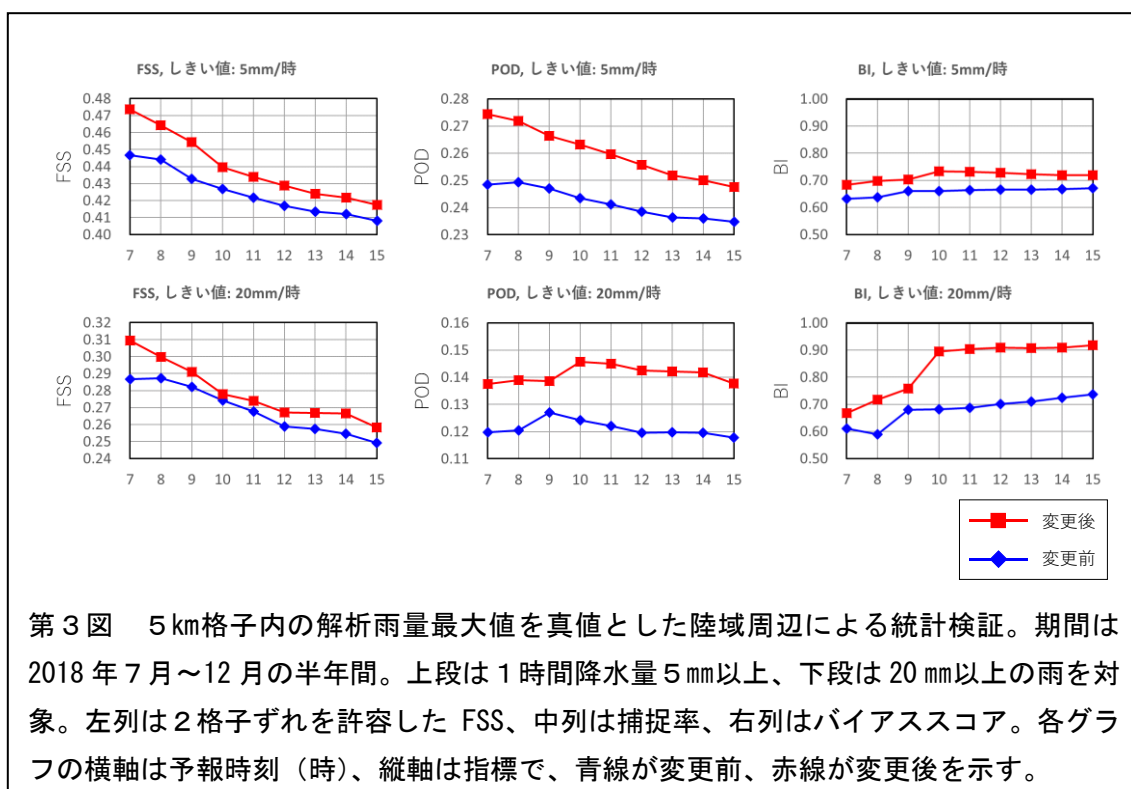


第2図 2018年8月13日04:00（日本時間）初期値の事例検証。図の並びは第1図と同じ。予測値はいずれも予報9時間先で、解析雨量は予報時刻に対応する時刻を示す。

### 【予測精度の改善（統計検証）】

第3図に降水 15 時間予報の統計検証結果を示します。検証方法として、Fractions Skill Score (FSS: 格子ずれを許容して予測精度の適切さを表す指標で、値が1に近いほど精度が高い)<sup>2</sup>、捕捉率 (POD: 実際に雨が降った場合を対象に予測が適中した割合を示す指標で、値が1に近いほど見逃しが少ない)<sup>3</sup>、バイアスコア (BI: 予測頻度の適切さを表し、1に近いほど頻度が適切)<sup>4</sup>を用います。FSSは2格子ずれを許容しています。これは25 km四方、概ね東京都23区程度の広さで比較することに対応しています。検証では、解析雨量(1 km四方で前1時間降水量を解析)の5 km格子内最大値を真値として、陸域周辺を対象として比較を行いました。検証期間は、2018年7月～12月の半年間です。

第3図を見ると、1時間降水量が5 mm以上及び20 mm以上の雨のいずれも、FSS、POD、BIが変更前よりすべての予報時間において改善していますが、その中でも、1時間降水量20mm以上の雨のBIの改善が顕著で、強い降水域の予測の見逃しが減少していることが分かります。



第3図 5 km格子内の解析雨量最大値を真値とした陸域周辺による統計検証。期間は2018年7月～12月の半年間。上段は1時間降水量5 mm以上、下段は20 mm以上の雨を対象。左列は2格子ずれを許容したFSS、中列は捕捉率、右列はバイアスコア。各グラフの横軸は予報時刻(時)、縦軸は指標で、青線が変更前、赤線が変更後を示す。

<sup>2</sup> FSSについては、「配信資料に関する技術情報第479号」を参照してください。

<sup>3</sup> しきい値以上の降水量を予測して実際に降った事例数を観測された事例数で割った値。

<sup>4</sup> しきい値以上の降水量を予測した事例数を観測された事例数で割った値。

このように、見逃しを少なくしつつ精度を高めることにより、日常生活において朝出かける前に夜までの雨の予報を確認する際や、防災対応において夜間から明け方にかけて大雨が予想される場合にその見込みを前日夕方の時点で把握する際など、様々なシーンで降水 15 時間予報はこれまで以上に役立つものと期待されます。

### 3 降水 15 時間予報の仕様

降水 15 時間予報のフォーマットに変更はありません。フォーマットは「配信資料に関する技術情報第 479 号」を参照してください。

### 4 障害時やメンテナンス時の対応

システム障害等により、当該気象情報の作成が不可能となった場合、データの再送は行いません。あらかじめご承知おきください。

## 降水 15 時間予報の予測手法とその改善について

### 1. 降水 15 時間予報の予測手法

予測手法の要となるのが、数値予報資料の選択と組み合わせの手法です。

まず、数値予報資料を選択する際の精度比較については、降水 15 時間予報の初期時刻における解析雨量を用いて各数値予報資料の予測を比較しています。例えば、13 時初期値の降水 15 時間予報では、13 時の解析雨量を用いて、MSM の降水量予測と降水量ガイダンスは 09 時初期値の予報 4 時間目、LFM の最大降水量ガイダンスは 12 時初期値の予報 1 時間目を比較します。また、精度比較には、位置ずれを考慮し一定の範囲内の降水量分布の適切さを示す Fractions Skill Score (FSS) を利用しています。

次に、資料の組み合わせについては、精度比較で得られたスコアである FSS の値に応じた重み付けしたうえで数値予報資料を利用します。

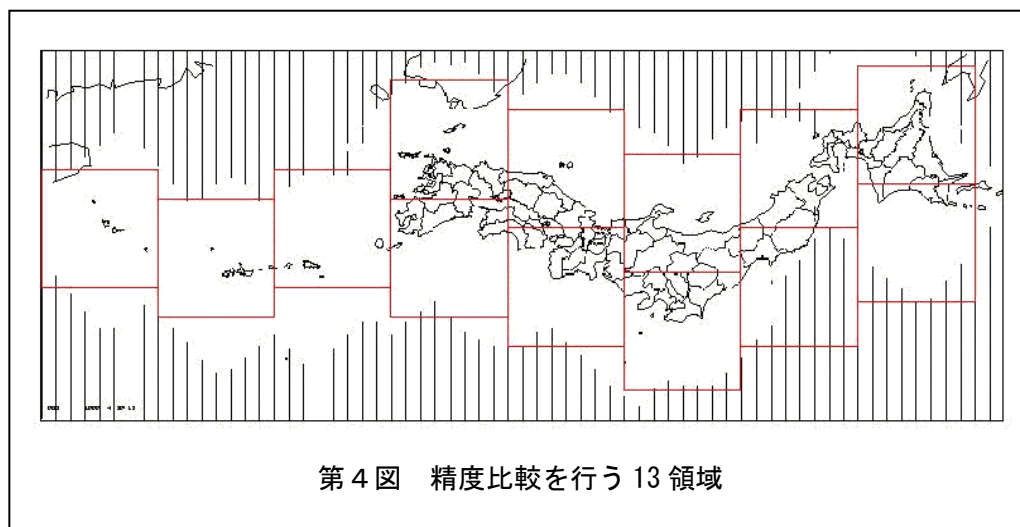
### 2. 降水 15 時間予報の改善

今回の改善点は、①～③の通りです。

#### ① 数値予報資料の精度見積もりの精緻化

##### ○ 領域の細分化

現在は、全国一律に数値予報資料の精度比較を行い精度の良い数値予報資料を選択・利用することで降水 15 時間予報を作成しています。変更後は、降水短時間予報と同様、全国の陸域周辺を 400km 四方の 13 領域に分割し(第 4 図参照)、領域ごとに精度比較と数値予報資料の選択・利用を行います。この変更により、領域によって各数値予報資料の精度が異なる時でも、適切に数値予報資料を選択・利用できるようになり、予測全般が改善します。

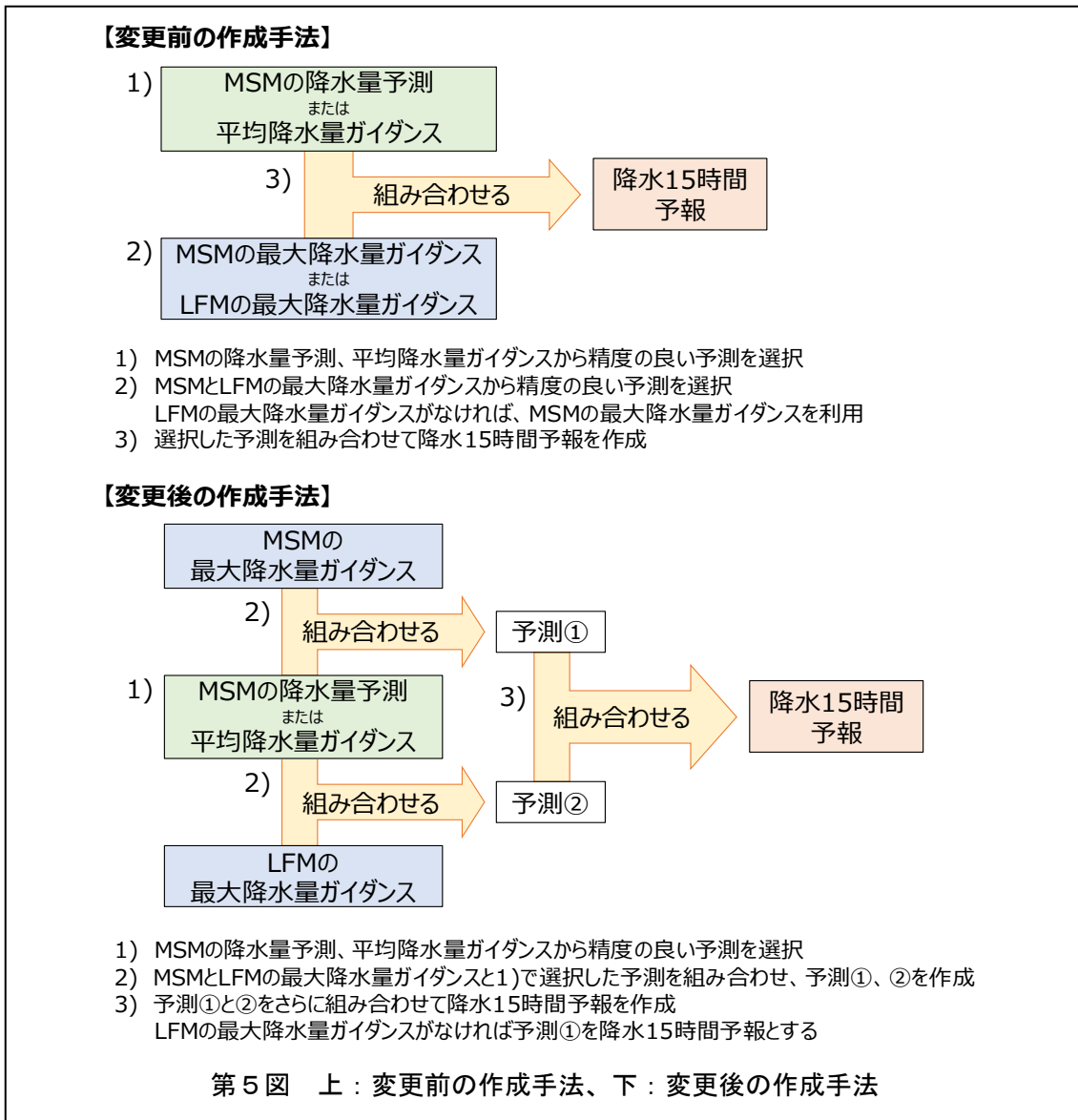


### ○ 雨量しきい値の細分化

現在は、精度比較の対象を1時間降水量5mm以上の降水としています。変更後は、実況の降水の強弱に応じて比較対象を変化させます。具体的には、複数のしきい値（1時間降水量20mm, 15mm, 10mm, 5mm, 1mmの5種類）を設けて大きい順に領域内でしきい値以上の解析雨量が一定格子数を超過しているか調べ、超過した場合はこの値以上の降水を対象として精度比較を行うようにします。この変更により、実況で強い降水域の広がる領域では、降水量予測の強い部分について精度の良い数値予報資料が利用できるようになり、強い降水をはじめとして予測全般が改善します。

### ② 最大降水量ガイダンスの利用方法を変更

現在、第5図の【変更前の作成手法】に示すようにMSMの降水量予測と平均降水量ガイダンスを1つのグループ、MSMとLFMの最大降水量ガイダンスをもう一つのグループに分けています。そして、数値予報資料の精度比較を行い、各グループから精度の良い予測を選択し、精度をもとにした重み付き平均で組み合わせ降水15時間予報を作成しています。変更後は、LFMの最大降水量ガイダンスが利用可能な予報時間帯は、MSMの平均降水量ガイダンスと降水量予測のうち精度の良い予測を選択し、MSMとLFMの最大降水量ガイダンスにそれぞれ重みを付けて組み合わせます。そして、作成されたそれぞれの予測をさらに重みを付けて組み合わせることで、降水15時間予報を作成します（第5図の【変更後の作成手法】を参照）。MSMの最大降水量ガイダンスとLFMの最大降水量ガイダンスの利用方法を変更することにより、強い降水の予測が改善されます。



### ③ LFMの最大降水量ガイダンスの予報時間延長への対応

現在は、LFMの最大降水量ガイダンスについて降水15時間予報の8時間先まで利用しています<sup>5</sup>。平成31年3月にLFMの最大降水量ガイダンスの予報時間が9時間から10時間に延長されたことを受け、降水15時間予報の9時間先までLFMの最大降水量ガイダンスを利用できるようにします。LFMの最大降水量ガイダンスが利用できる時間が延びることで、局地的な雨の予測精度が向上します。

<sup>5</sup> LFMの最大降水量ガイダンスが降水15時間予報で利用できるようになるまでLFMの初期時刻から1時間程度必要なため、降水15時間予報で利用できる時間はLFMの最大降水量ガイダンスの予報時間より1時間短くなります。