

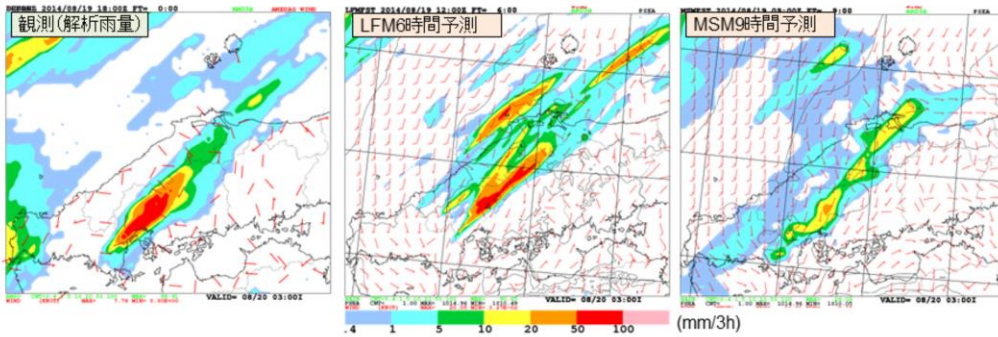


第1章 基礎編

1.7.8 局地モデル

局地数値予報モデル

- 利用目的：防災気象情報、航空気象情報、降水短時間予報
- メソモデルより細かい水平格子間隔(2 km)と高い頻度(1日24回(毎時))で、日本付近を対象に10時間先までの予測計算を実行
- 局地的な大雨や飛行場における風の急変等、目先数時間程度の局地的な現象が予測対象



平成26年8月豪雨の予測例
(平成26年8月20日3時までの前3時間積算降水量)

局地モデルは、航空気象情報、防災気象情報の作成支援に用いられている。

メソモデルは水平格子間隔が5kmであるのに対して局地モデルは水平格子間隔が2kmであり、メソモデルと比較して高解像度で予測計算を行っている。また、メソモデルと比較して高頻度に行われており、1日24回(メソモデルは1日8回)、毎正時の解析値を初期値として、10時間先までの予測計算を行っている。水平分解能が細かいことにより、発達した積乱雲を直接表現することが可能となっており(本田 2018)、地形の表現性についても向上している。これらを活かし、局地的な大雨や飛行場における風の急変など、目先数時間程度の局地的な現象を主な予測対象としている。

図は、平成26年8月豪雨の予測の結果を示す。左から、解析雨量、局地モデル、メソモデルの予測結果であり、平成26年8月20日3時までの前3時間降水量を示す。解析雨量では線状の強雨域が解析されており、局地モデルでは解析雨量に近い強雨域が表現されている。メソモデルでも降水強化は表現されているものの、解析雨量と比べると降水量が不十分である。このように、局地モデルではメソモデルでも捉えられないような局所的な現象を捉えられることがある。

局地モデルの主な仕様

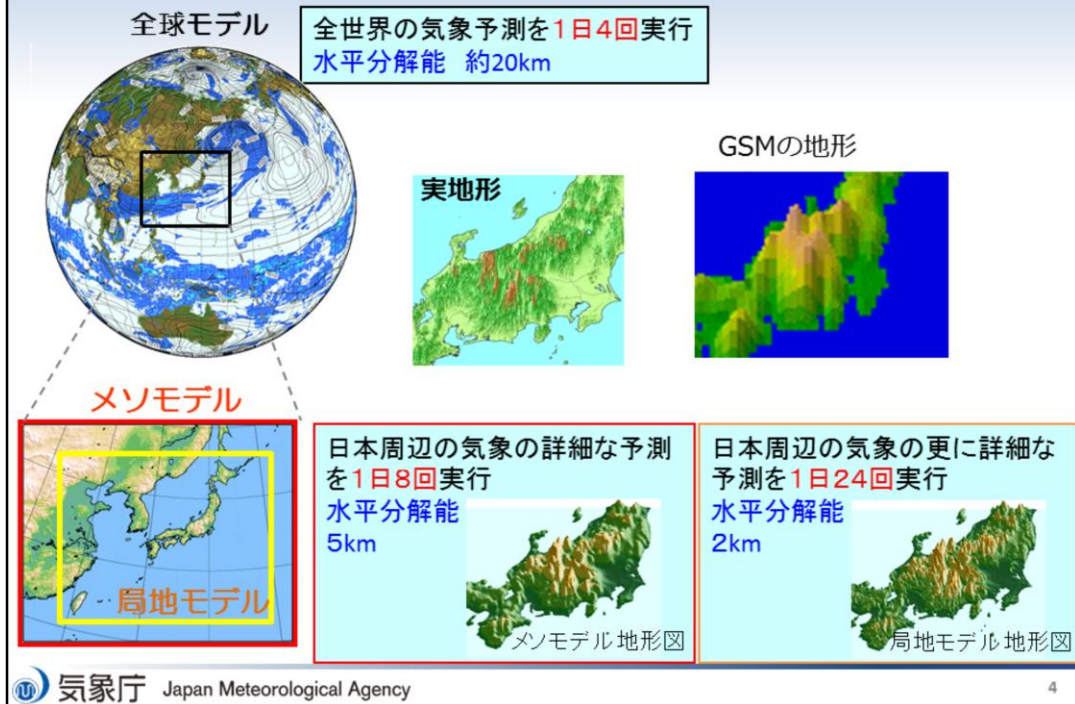
| | 局地モデル (LFM) | メソモデル (MSM) |
|----------------|---------------------|--|
| 予報モデル | asuca | |
| 格子間隔 | 2 km (1581 × 1301) | 5 km (817 × 661) |
| 鉛直層 | 58層 (地上～20.2 km) | 76層 (地上～21.8 km) |
| 積分時間間隔 | 50/3 (= 16.666...)秒 | 100/3 (= 33.333...)秒 |
| 初期値 | 局地解析 (LA) | メソ解析 (MA) |
| 側面境界値 | メソモデル (MSM) | 全球モデル (GSM) |
| 予報頻度・時間 | 1日24回、10時間 | 1日8回 51時間 (00, 12 UTC) 39時間 (03, 06, 09, 15, 18, 21 UTC) |
| 積雲対流パラメタリゼーション | 対流のイニシエーション | Kain-Fritsch スキーム |

局地モデルの主な仕様を、メソモデルと対比して表に示す。

予報モデルはメソモデルと同じ非静力学モデル asuca を用いており、水平格子間隔 2km 鉛直 58層での予測計算を行っている。

局地モデルとメソモデルの主要な差異として、積雲対流パラメタリゼーションの違いがある。メソモデルでは Kain-Fritsch スキームを用いて予測しているが、局地モデルでは対流のイニシエーション(立ち上がり)にのみにパラメタリゼーションが用いられている。局地モデルの運用開始当初、水平格子間隔が 2km である局地モデルでは積雲対流パラメタリゼーションが用いられていなかった。しかし、積雲対流の発生が遅れること、そのために過剰に蓄積されたエネルギーが短時間で上昇流に転換されて過大な降水量を予測したり、実況よりも遅い時間まで積雲対流による降水を予測することが多いことが明らかとなったため、積雲対流発生と終息の表現向上を目的に、局地モデルでは対流の立ち上がりを表現するパラメタリゼーションが用いられるようになった(河野 2014)。

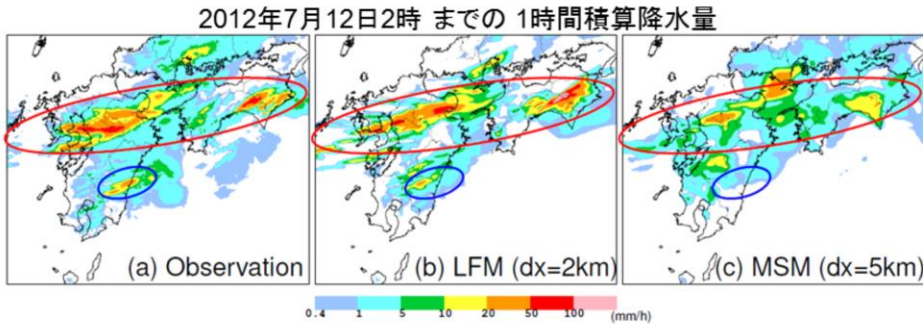
計算領域とモデルで表現される地形



図に、全球・メソ・局地モデルの予測計算領域と、各モデルにおける地形を示す。メソモデルと局地モデルは共に領域モデルであるが計算領域が異なっており、局地モデルはより日本付近へと領域を絞っている。領域を絞ることで計算量を抑え、水平格子間隔2kmという分解能を実現している。また、全球モデルとメソ・局地モデルは、それぞれの水平分解能に応じてモデルで表現される地形が異なる。局地モデルのモデル地形は、メソモデルと比べても精緻であり、実際の地形に近くなっていることが分かる。

局地数値予報システムの特徴:高解像度 予報の水平格子間隔は2 km

- 高解像度化による現象の表現性の向上
 - より細かなスケールの空間的・時間的変化を格子平均値で表現可能



平成24年7月九州北部豪雨

MSMは前線に伴う降水域の位置を良く表現

LFMは九州北部や四国の強雨域の形状や降水強度も良く再現

局地モデルの特徴として、水平格子間隔2kmという解像度の高さが挙げられる。数値予報モデルで扱う格子点値は格子平均値のことであるから、高解像度化することによって、現象の表現性が向上し、より細やかなスケールの空間的・時間的変化を表現できるようになる。この為、発達した積乱雲についても直接表現できるようになっている(本田 2018)。

図に、2012年7月九州北部豪雨の予測結果を示す。左から、解析雨量、局地モデルの予測結果、メソモデルの予測結果であり、2012年7月12日2時までの1時間降水量を示している。局地モデルでは赤丸で囲まれた九州北部と四国の強雨域、青丸で囲まれた九州南部の強雨域を良く表現している。メソモデルにおいても降水位置は概ね合っており、降水強化を捉えられているものの、全体として降水量は過小になっている。また、メソモデルでは、青丸で囲まれた九州南部の強雨域を表現できていない。

参考文献

- 河野耕平, 原旅人, 2014: LFMとしてのasuca の特性, 平成26年度数値予報研修テキスト, 気象庁予報部, 108-117.
- 本田有機, 坂本雅巳, 藤田匡, 計盛正博, 室井ちあし, 2018: 数値予報モデル. 平成30年度数値予報研修テキスト, 気象庁予報部, 90-105.