

短・中期予報とさまざまなアプリケーション

安藤 昭芳

気象庁予報部数値予報課

概要

気象庁では、短期・中期を対象とした天気予報、週間予報を発表している。これらの予報を支援するために、さまざまな数値予報モデルが運用されている。また、数値予報モデルの結果を利用したアプリケーションも作成されており、特にガイダンスは、天気予報の作成支援資料として重要な位置を占めている。この講演では、気象庁で運用を行っている数値予報モデルとガイダンスの概要を紹介する。

1 短・中期を対象とする数値予報モデル

気象庁では、2007年7月時点で、水平格子間隔約5kmのメソ数値予報モデルから水平格子間隔約110kmの週間アンサンブル予報まで、格子間隔の異なる5つの数値予報モデルを運用している。図1に各数値予報モデルの水平解像度などの仕様、全球・領域・メソモデルについては、中部山岳周辺のモデル地形を示す。

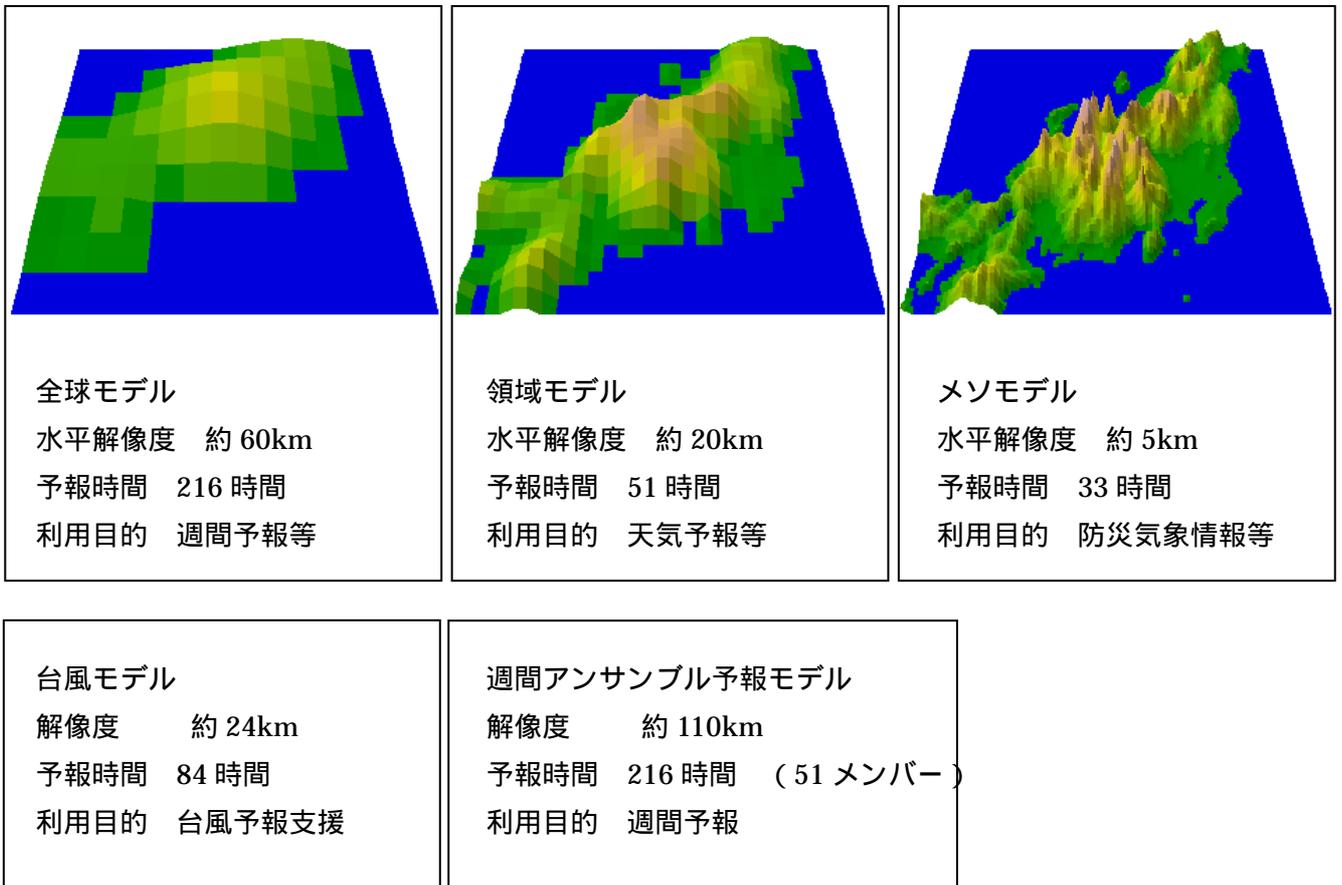


図1 短・中期を対象とする数値予報モデルの仕様と中部山岳周辺のモデル地形

2 2007 年度の数値予報モデルの変更

2007 年には数値予報モデルの大きな変更を予定している。5 月に以下の(1)の変更を行った。(2)から(4)は、2007 年中に行う予定である。

(1)メソ数値予報モデルの予報時間延長

1 日 8 回のメソ数値予報モデルのうち、03,09,15,21UTC 初期値の予報時間を 15 時間から 33 時間に延長する。これにより、24 時間先までの防災情報の作成を支援し、飛行場予報・空域予報を支援する。

(2)全球モデルの高解像度化

全球モデルの水平解像度を現在の約 60km から約 20km に高解像度化し、領域モデル、台風モデルを廃止する。これまで目的別に 3 つのモデルを使い分けていたものを単一のモデルで対応することになり、

天気予報の基礎資料として一貫したシナリオを提供する。

(3)週間アンサンブル予報モデルの高解像度化

週間アンサンブル予報に利用する全球モデルの水平解像度を約 110km から約 60km に高解像度化する。解像度を上げることで、特に地形からの影響が重要な意味を持つような事例について精度向上が期待できる。

(4)台風アンサンブル予報システムの導入

台風アンサンブル予報は、新しく開始する。台風が存在しているときに、週間アンサンブル予報に利用するモデルと同じ全球モデルを利用し、11 メンバーのアンサンブル予報を 1 日 4 回行う。目的は台風進路予報の不確定性を見積もり、確率的な情報を与えることである。

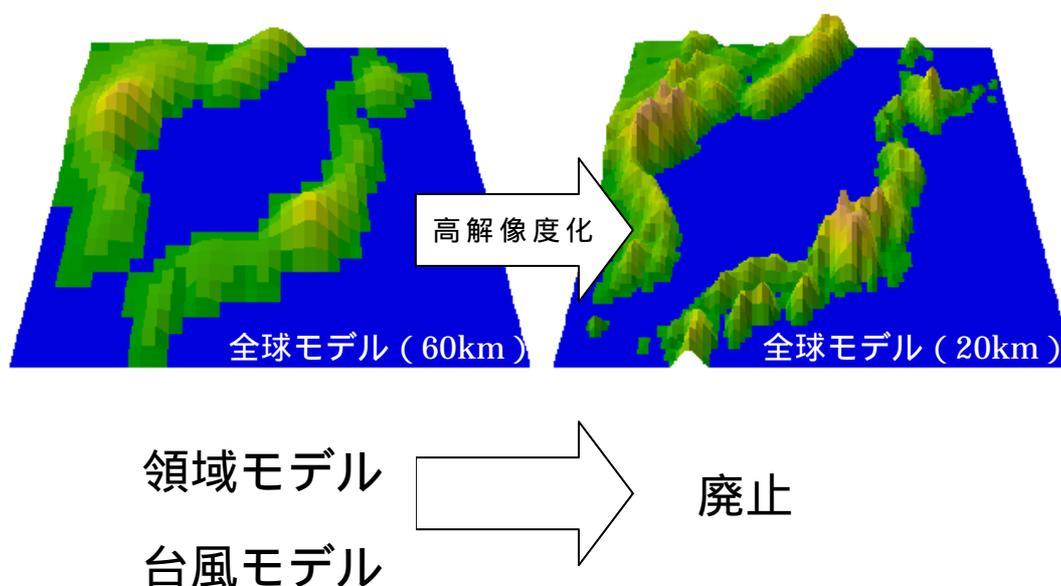


図2 全球モデルの高解像度化の模式図。水平解像度が従来の約 60km から約 20km に高解像度化されることで地形の表現がより細くなる。

3 天気予報作成支援資料（ガイダンス）

ガイダンスは、数値予報モデルの結果に統計的処理を行い、気象要素への翻訳を客観的に行おうとする目的で開発された方法である。ガイダンスは、「過去の数値予報の予報結果」と「実際の天気」の間の統計的関係（翻訳ルール）をさまざまな方法で作成しておく。この関係を利用して、将来の予報を行う。

ガイダンスは、客観的な翻訳以外にも利用する有用性が大きく分けて2つある。1つ目は、数値予報モデルが直接予報しない要素を予報できることである。例えば、降水確率・発雷確率・大雨確率などの確率表現は、単独の数値予報モデルでは予報することができない。これらの要素を予報するにはガイダンスが必要になる。2つ目は、数値予報モデルの統計誤差を軽減することである。もっとも大きな改善が期待されるのは、地形に影響を受ける現象である。数値予報モデルは、格子間隔が以前に比べて細くなり、精緻化が進んでいるが、現実の地形とモデル地形には大きな違いがある。ガイダンスでは、数値予報モデルと実際の地形の差を統計処理することで、誤差を軽減できる。

実際に数値予報モデルの予報結果をガイダンスの改善している例を見てみる。図4は領域予報モデルとガイダンスによる2007年6月3日の千葉県館山の気温の予報である。アメダスによる観測値は、明け方に気温が下がり、日中は気温が上昇している。モデルによる気温予報は、19度から20度と日変化がほとんど無く、観測値と大きく異なっている。これは領域予報モデルでは、館山が海上となっているためである。

一方、気温ガイダンスでは、明け方に気温が下がり、日中に気温が上昇する予報となっており、モデルの気温予報から大きく改善している。



図3 ガイダンスにおける「翻訳ルール」の作成と予報の模式図。

4 運用中のガイダンス

表1に運用中のガイダンスの一覧を示す。ガイダンスに利用するモデル(全球モデル、領域モデル、メソモデル、週間アンサンブル予報モデル)を利用しているかによって、予報時間や予報要素は異なる。また、「翻訳ルール」をどのように作成するかは、さまざまな手法が用いられている。現在、主に利用している手法は、カルマンフィルターとニューラルネットである。講義当日は、実際のガイダンスの予報例を紹介する。

参考資料

小泉耕, 保谷信親, 林久美, 2006: 新しい数値予報モデル構成とプロダクト. 平成16年度数値予報研修テキスト, 気象庁予報部, 1-6.

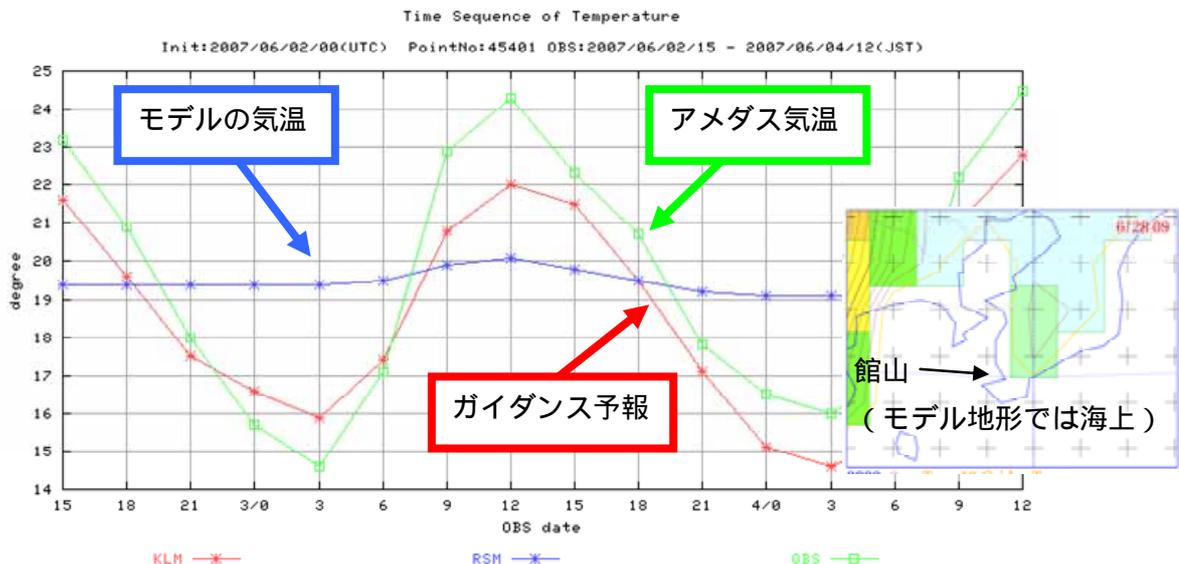


図4 2007年6月2日から4日の千葉県館山の気温予報。青は領域予報モデル、赤はガイダンスによる予報、緑はアメダスによる実況値。右の図は領域予報モデルの標高。+は各格子の中心位置、白色は海上であることを示す。

表1 運用中の主なガイダンスと予報要素

	予報要素
平均降水量	前3,6時間平均降水量
降水確率	前3,6時間に1mm以上の降水がある確率
気温	1,3時間毎の気温
最高・最低気温	最低気温、最高気温
風	1,3時間毎の風向、風速
最大風	前3時間内の最大風の風向、風速
最大降水量	2次細分区域内の前1,3,24時間最大降水量
天気	前3時間の卓越天気
最小湿度	日最小湿度
発雷確率	前3時間に発雷のある確率
大雨確率	前3時間に基準以上の降水量がある確率
降雪量	前12時間降雪量
雪水比	3時間毎の降雪量(cm)と降水量(mm)の比
日照率	前3,6時間の日照率
雲	雲低高度、雲量
視程	視程、視程が基準値以下になる確率