

配信資料に関する技術情報（気象編）第 60 号

平成 11 年 12 月 6 日

気象庁予報部

全球モデル(GSM)の改良について

1. 変更日時： 平成 11 年 12 月 7 日 00UTC 初期値から(予定)

2. 変更内容：

全球モデル(GSM)について、以下の物理過程の改良を行う。

- ① 雲の中で凝結する水分量（雲水量）を直接予測計算の対象とする。
- ② 積雲対流の強さを決める要因として、地形性上昇流や境界層内の乱流の効果を
取り入れる。

3. 変更内容の解説と予報に及ぼす影響

- ① 現在のモデルでは、雲量は相対湿度から、雲水量は気温から間接的に求めているが、特に熱帯対流圏上部で雲水量が過剰となる傾向があったため、放射加熱を引き起こし、水平方向の収束発散の誤差を大きくしていた。これを改善するため、水の相変化を精密に取り扱うスキームを導入し、雲中で水蒸気から凝結する水分量や、積雲の雲頂から流されてくる水分量および降水となって地上に落下していく水分量を直接計算することとした。また放射の効果についても、推算値ではなく直接計算された雲水量を用いることとした。このことにより、上層におけるモデルの高度場（気温）および風速の精度向上が図られた(図 1、および図 2 参照)。
- ② 降水をもたらす積雲活動のきっかけとなる上昇流は、様々な要因で発生するが、その中で従来のモデルでは取り扱うことのできなかつた地形の起伏によって生ずる上昇流(地形性上昇流)や加熱された地面に接する空気が軽くなって上昇することによって生ずる境界層内の乱流の効果を扱うスキームを導入した。特に、ベンガル湾からインド亜大陸やヒマラヤ山塊を含む東南アジアのモンスーン活動に伴う対流活動の発生場所や強さの改善に寄与している(図 3)。

図1 100hPa 高度場(m)の6時間予想値とラジオゾンデ観測との差 (1998年8月)
 1998年8月の1か月間について、100hPa 高度の6時間予想値とゾンデによる観測値の差を示している。上向きの棒は、モデルの予測値が観測値より高い(気温が高い)ことを示している。左図が現在のモデル、右図が改良モデルである。改良モデルでは、特に北緯35度以南で上向きの棒の長さが短くなっており、放射による加熱量が減少して予想値が改善されている。(注: 中国大陸に多く見られる下向きの誤差は、中国のゾンデ観測の系統的な高温誤差のためである。)

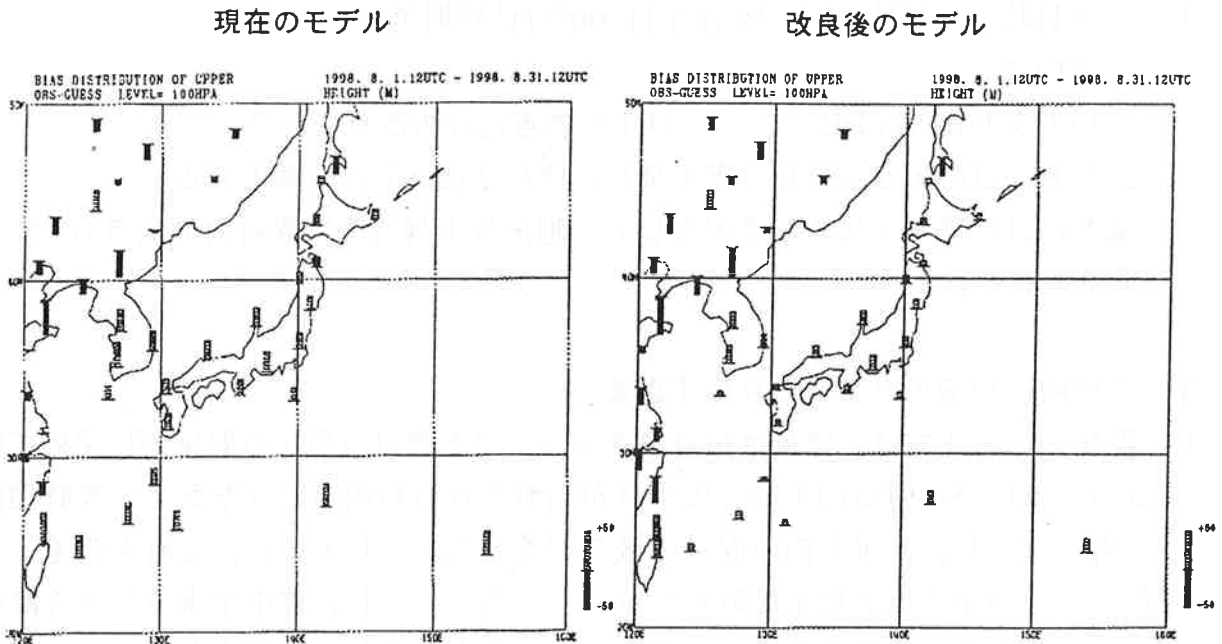


図2 熱帯の250hPa 高度における風の2乗平均平方根誤差 (1998年8月および1999年1月)

熱帯の上層風(250hPa)の風速の予報誤差を1998年8月と1999年1月について示したものである。共に改良モデルでは予報期間を通じて誤差が1~2m/s程度小さくなっていることが判る。

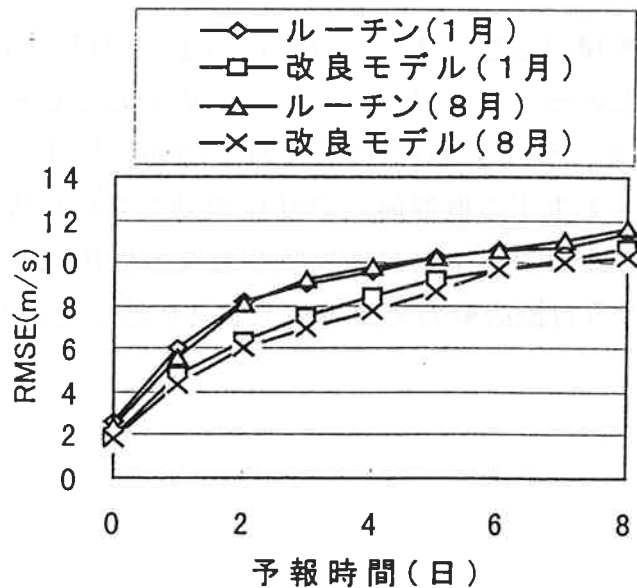


図3 1998年8月の月降水量分布

(上) 現在のモデルおよび(中) 改良モデルは、5日目までの予報値

(下) CLIMAT報による観測値(気候系監視報告から引用)

改良モデルの降水量分布の極大位置がインド亜大陸からチベット山塊の方面に北上し、下図の分布に近づいて改良されていることが判る。

