

8 沖縄本島における不安定性降水ガイダンスの開発に向けて

金城康広・古謝秀和（沖縄気象台）

1 はじめに

夏季（7～9月）の沖縄本島において、発生、発達する不安定性降水について、昨年から地方ガイダンス開発のため、降水量予測調査を進めている。

今年度は、地方ガイダンスのシステム化を目指しているが、開発にあたっては、本庁ガイダンスを改善し予報精度を高めることを事前に示すことが前提となっている。このため、今調査では本庁ガイダンスの最大降水量予測について精度を検証した上で地方ガイダンスの開発を進めている。

降水量予測について、昨年は高層観測資料を用いて、安定度等の環境場から予測の検討を行った。しかし、レーダー観測からみた不安定性降水発生時の状況は、総観的に太平洋高気圧に覆われて一見様な気象状況にみえても、海上で発生した降水域が島へ流れ込んで停滞し、急激に島上で発達する事例も多く、定時の高層観測資料を用いた予測では、これに対応できない。以上から、今調査はGPV予測資料を用いて、降水量予測の調査を実施している。

また、不安定性降水の発生地域は、解析雨量から統計的に出現地域を求めておき、これを用いて発生地域を予測し、本庁ガイダンスを修正する手法を検討してきたが、発生地域はこれまでの調査から地上収束域に対応していることがわかっている。GPVの利用に伴い、格子点の発散計算から地域を特定できないか検討した。

2 本庁ガイダンスの検証

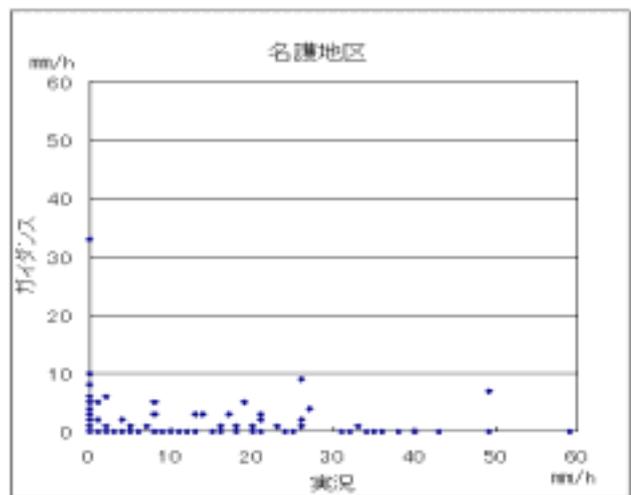
2004年7～9月における不安定性降水発生事例（29事例）について、本庁ガイダンス3時間毎の1時間最大降水量予測について精度検証を行った。本庁ガイダンスは不安定性降水発生前日の12Z初期値の予想を用いた。実況はガイダンスの予想時間に対応させて、3時間毎の1時間最大降水量を解析雨量から求めた。評価の対象時間帯は、不安定性降水発生当日の09～12時、12～15時、15～18時、18～21時（JST）である。

降水量の階級は、1～4 mm/h、5～9 mm/h、10 mm/h以上の3ランクとし、二次細分区域毎に本庁ガイダンスの一致率（%）を求めた（第1表）。

結果、南部でやや一致率が高いものの、各細分区域とも、少なめの予報率が最も高く、多めの予報率が低くなっている。例えば、名護地区におけるガイダンスと実況の散布図（第1図）では、強い降水が実況で出現しているにもかかわらず、ガイダンスはほとんど少なめの予測となっている。

第1表 本庁ガイダンス1時間最大降水量の実況値との階級一致率（2004年7～9月）

	少なめの予報率%	階級一致率%	多めの予報率%
国頭地区	79	15	6
名護地区	79	14	7
恩納・金武地区	67	29	4
中部	64	30	6
南部	53	40	7



第1図 本庁ガイダンス1時間最大降水量と実況（解析雨量）の散布図

3 地方ガイダンスの開発

(1) 1時間最大降水量の予測

1時間最大降水量については、重回帰式を用いて、MOS方式で予測することを検討している。このため、2004年7～8月の不安定性降水発生事例（20事例）を対象として、RSMGPVデータ及び解析雨量を用いて調査を行った。

手法は、3時間毎の1時間最大降水量を目的変数とし、RSMGPVから取り出した各物理量及びこれらから求めた指数を変数として重回帰を求めた。

なお、今回対象としたのは、名護地区である。名護地区を対象とした理由は、不安定性降水が発生しやすく、強い降水がよく出現していること、40 km格子単位で配信されている上層GPVが近いことからである。また、GPVの初期値も00Zとした。これはGPVをなるべく実況値的に利用し、予報精度の問題を取りあえず、排除して、検討するためである。

ア 重回帰式について

説明変数の選択は、変数増減法を用いた。この手法は、自動的に説明変数を選択するが、物理的に意味のない要素が選択される可能性がある。このため、選択される説明変数の意味合いと係数及び定数項を参照しながら調整を行った。結果、説明変数として、950hPaの南風成分(V950)と高度(Z950)、700 hPaの南風成分(V700)と相当温位(Ept700)、地上付近の気温露点差(TTdsfc)を選択した。

標準偏回帰係数(寄与度)をみると、V950やV700の値が大きい。このことは、下層では南風成分が強いほど降水量が多くなり、中層では南風成分が弱まり(北風が強まる)ことが、降水量を多くする条件として大きなウェイトを占めることを示している。

昨年の実況高層データを用いた調査でも、下層の南風成分の強まりが降水量の増加の因子として選択されたが、標準変回帰係数の上位として選択されたのは、大気の安定度を示すCAPEやCINの指数であった。今調査では指数と降水量の相関が悪かったことから、代わりにTTdsfcやEpt700を説明変数として選択した。

第2表 重回帰式に用いる各要素、係数

説明変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数
V950	2.9745	0.6373
Z950	-0.1832	-0.2809
V700	-2.3126	-0.4483
Ept700	-0.6802	-0.2111
TTdsfc	-2.9183	-0.2404
定数項	348.8511	

イ 独立資料による評価

2005年7~8月の不安定性降水が発生した事例(16事例)を独立資料として、00ZのGPVを用いて、重回帰式による予測の評価を行った(第3表)。

結果、雨量を少なめに予想する問題は解決されているが、各階級とも同じような予報率となっており、実際の予報作業で利用するためには、階級一致率を上げなければならず、予測精度のさらなる改善が必要である。

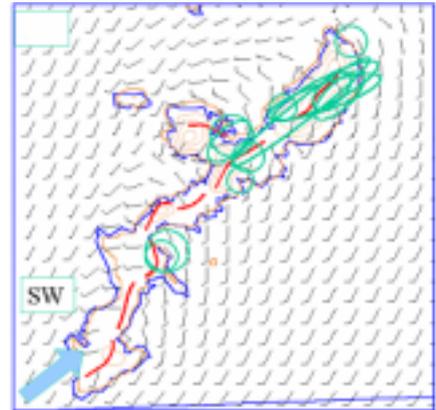
第3表 重回帰式による最大1時間降水量予測の階級一致率

	少なめの予報率(%)	階級一致率(%)	多めの予報率(%)
名護地区	32	35	32

(2) GPVを用いた発生地域の特定の検討

現在、現業作業において不安定性降水がどの地域に発生するかの予測には「不安定性降水発生地域分類図」

(第2図:地上風別に出現地域をレーダーエコーからパターン化)を利用して



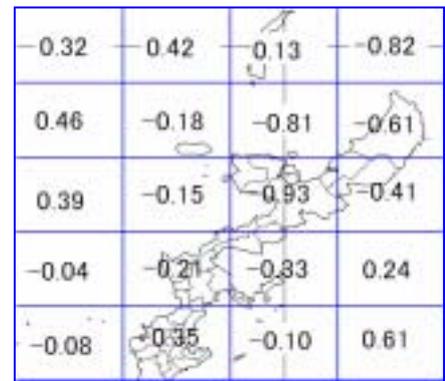
第2図 地上が南西の場合の不安定性降水出現地域(円で囲んだ場所)

地方ガイダンス開発でも、このパターンを数値化し、

利用する予定であるが、GPVを利用して、発生地域の予測ができないか検討している。

第3図は、2004年7月11日の15時のGPV地上風を用いて格子点毎に発散を計算したものである。第2図の不安定性降水発生地域と比較すると、第3図の収束が強いところとよく対応している。特に名護地区では $-0.93 \times 10^{-4} \text{s}^{-1}$ と周辺地域と比較して大きな値となっている(名護地区では16時の解析雨量で80mmの猛烈な雨となった)。

発生地域判定に発散計算値を使用する場合、どの程度を閾値とするか、課題(南部では収束計算されているものの、実際に降水はなかった)であるが、今調査から予測に利用できる可能性があり、調査を進めている。



第3図 GPV格子と地上発散

+ : 発散 - 収束 単位 10^{-4}s^{-1}

4 まとめ

本調査は、本庁ガイダンスの精度と比較しながら地方ガイダンスを用いることで1時間最大降水量の予測精度を改善できるのかという点を重点に調査を行った。幾分改善したとはいえ、重回帰式の改善が必要である。重回帰式作成時の個体数(事例数)を増やすことやGPVをRSMから水平解像度の高いMSMへ変更することで、予測精度を改善できる可能性がある。今後この点を調査する。