

# 上層発散による大雨予想

日本気象予報士会 パソコン活用研究会 大門禎広

## 1. はじめに

大雨は梅雨前線、台風、発達した低気圧、大気不安定などの原因で発生し、メソ的にはシアラインなど下層収束の起きている場所で集中豪雨となることから、下層の状態により大雨を予想することが多い。

一方、大雨時の上層に目を向けてみると発散域となっていることが多いことから、下層収束に加え上層発散も考慮した大雨予想図を作り検証も行った。また、強い上層発散の起きる天気図パターンにつ

## 2. 計算方法、使用データ

使用データ:MSM

計算方法：

$$D = \frac{1}{r \cdot \cos \phi} \cdot \frac{Ue - Uw}{2\Delta \lambda} + \frac{1}{r \cdot \cos \phi} \cdot \frac{Vn \cdot \cos(\phi + \Delta \phi) - Vs \cdot \cos(\phi - \Delta \phi)}{2\Delta \phi}$$

D:収束発散

U:風の東西成分

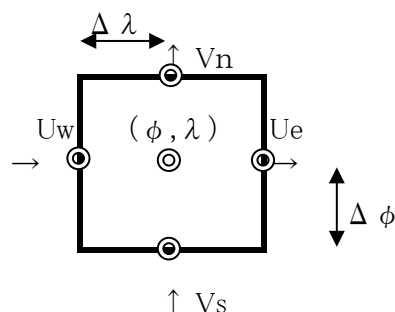
V:風の南北成分

$\phi$ :緯度

$\lambda$ :経度

$\Delta \phi$ :緯度方向格子点間隔(0.5度)

$\Delta \lambda$ :経度 " (0.5度)



大雨時は300hPa~200hPaが発散となることが多いことから、上層の代表として250hPaとした。また、大雨は950hPa付近の暖湿流が重要であるが、標高の高い地点の大雨も検出できるようにするため950hPaよりやや高い925hPaを下層の代表とした。

下層収束と上層発散の差 $D_{925} - D_{250}$ の値が小さいほど大雨ポテンシャルが高いと考えて予想を行った。

## 3. 大雨事例

### (1) 亜熱帯ジェットと亜熱帯高気圧の分流部

【2012年7月12日 九州北部豪雨】

日本海に停滞する梅雨前線の南側にあたる熊本県で大雨となった事例。(阿蘇乙姫108mm/h)

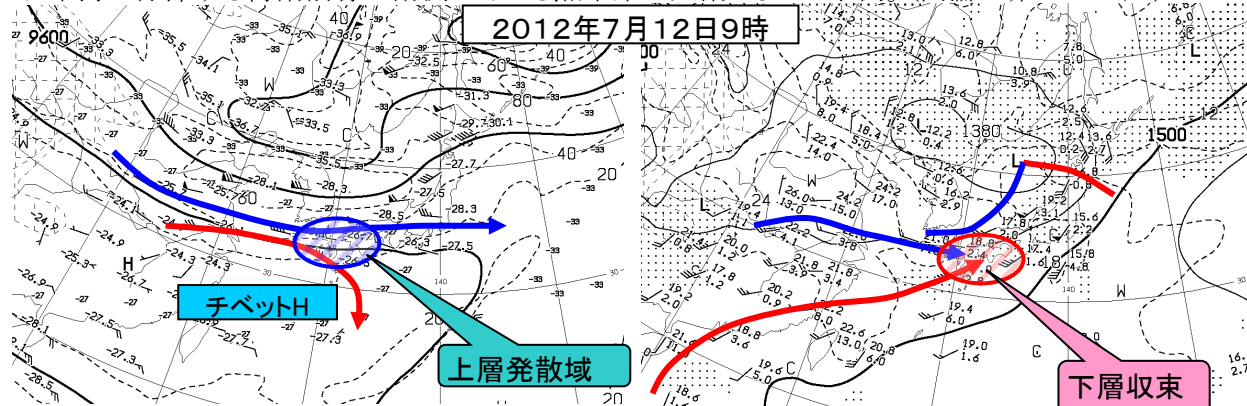


図1-1 熊本付近の下層ではサブハイからの南西風と大陸からの西風が収束し、上層では亜熱帯ジェット域の西風とチベット高気圧の西風が分流し発散域になっている。

熊本県 阿蘇乙姫 108mm/h、507.5mm/日

2012年7月13日3時

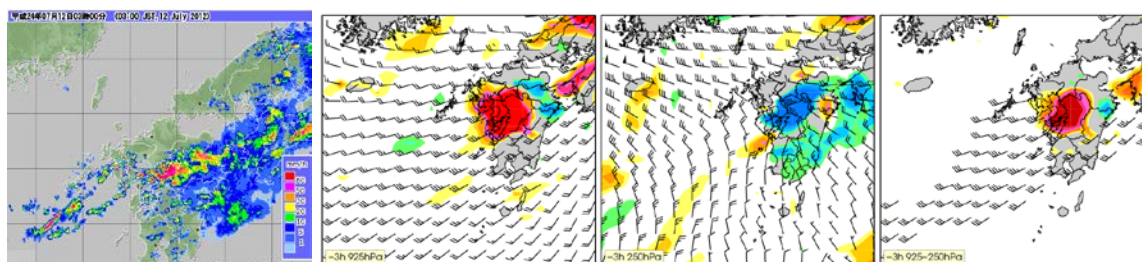


図1-2 阿蘇地方には強い上層発散、下層収束が計算され実際に大雨となった。

## (2) 台風北側の発散場

【2013年9月16日台風18号、京都府、滋賀県、福井県に初めてとなる特別警報】

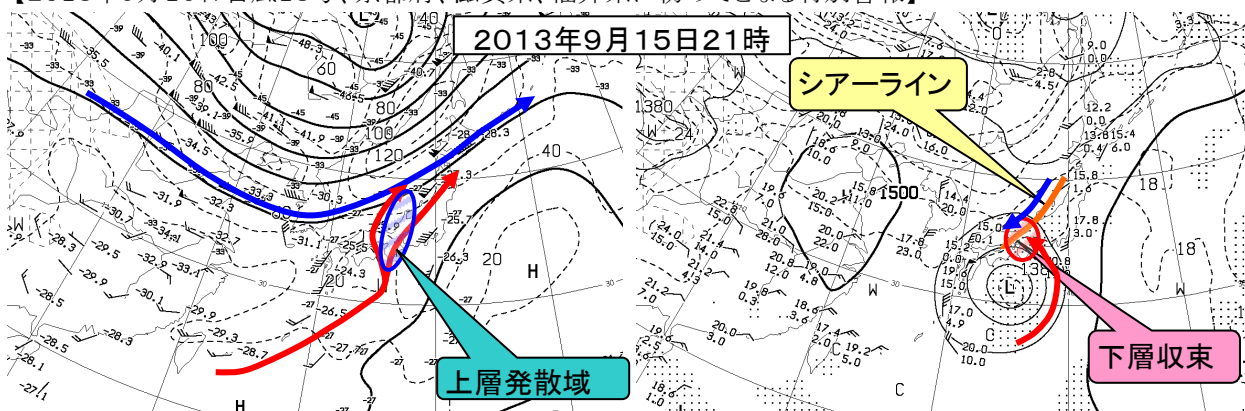


図2-1 シアーラインに伊勢湾から南東風が入り京都付近で下層収束、同地域で上層風が分流する形で上層発散が起きている。実際の雨量は紀伊半島のほうが多く、京都付近は第2ピークであるがこの地方としては特別警報となる大雨となった。

京都府 陸寄353.5mm/48h 美山318.5mm/48h

2013年9月16日0時

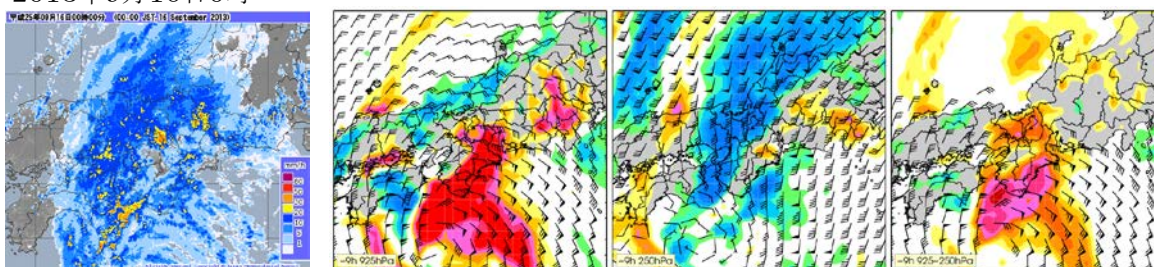
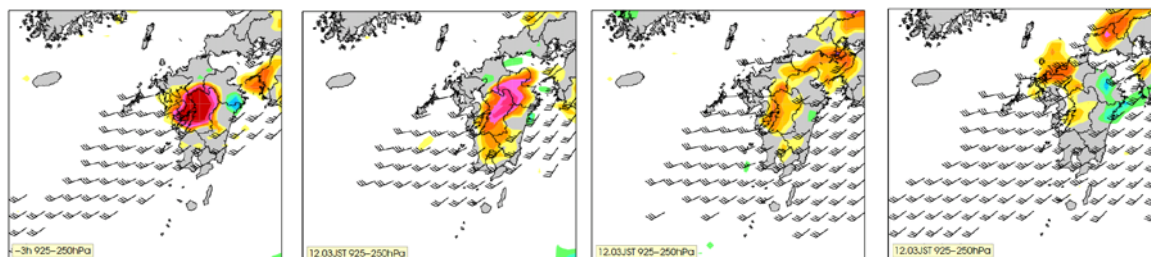


図2-2 顕著な上層発散場が長時間かかり続け、京都付近で総雨量が多くなった。

## 4. 予想図の検証

### (1) 九州北部豪雨

これまでの、初期値による収束発散で検証を行ってきた。初期値によって予想がどう変わるか検証を行ったところ、予想時間が長くなれば表現が弱くなり位置もずれるが、この事例では比較的よく当てている。



12日3時初期値T=0    12日0時初期値 T=3    11日18時初期値T=9    11日12時初期値T=15

図3 予想時間が長くなるにつれ、表現が弱くなり場所もずれる

## 5. まとめ

紹介した以外にも多くの事例で検証を行ったところ、上層下層の高度が適切でない場合やMSMが大雨を捕らえていない場合は予想ができなかったが、それ以外には多くの事例で大雨を予想できた。

また、強い上層発散となるパターンとしては、

① 亜熱帯ジェットと亜熱帯高気圧の分流部

② 台風北側発散場

また、例には示していないが③ 低気圧の南東象限の3つ程度に分けられることがわかった。

## 6. 今後の課題

今後は、

① 上層・下層の適切な高度設定

② 夏季以外の大雨についての検証

③ 総観場の天気図パターンについてもっと多くの事例で検証を行う

④ 上層発散で他の気象現象も説明できるか

についても調べてみたい。