

## 愛知県での豪雨時における中・上層の気象場

名古屋工業大学 学生会員 小林昇平  
 名古屋工業大学 学生会員 原田雄貴  
 名古屋工業大学 正会員 庄建治朗

## 1. はじめに

日本で気象観測が始まってから日本では度々記録的な豪雨が観測されてきており、それに伴って多くの人的・物的被害が発生してきた。東海地方に於いては2000年の東海豪雨が最たる例である。これらの豪雨は長いものだと半日ほど継続的に降った事例もいくつか確認されるが、前線による降雨と比べれば比較的短時間であることが多い。豪雨の基準としては東海地方では3時間積算雨量が100mm程度の降雨の際に特徴的な雨域が見られることが庄らの研究により示されている<sup>(1)</sup>。豪雨となる範囲についても市町村レベルの局地的な範囲に降ることが多いとされている。近年、これらの豪雨に対して気象予報技術の向上によりある程度の時間や場所、その規模を予測できるようになってきた。しかしながら、まだ予測の精度は十分であるとは言いがたく、豪雨による被害が発生していることも事実である。本研究では豪雨に伴う人的・物的被害を軽減させることを目的として、豪雨を正確に予測する手法を見出すための第一段階として、過去の豪雨発生中及び発生直前における中層及び高層の総観規模の気象場を解析するものである。

## 2. 研究方法

本研究では、著者らが抽出した1980年～2013年の名古屋周辺71アメダス観測所での豪雨事例の中から3時間積算雨量が100mmを超える161事例を解析の対象とした。なお、豪雨事例を観測し始めた時刻が他の豪雨事例を観測し始めた時刻と24時間以内であるものは1つの事例として取り扱った。気象場の解析は気象庁55年長期再解析(以下、JRA-55)の各種再解析データを用いて実施し、解析面は850hPa, 500hPa, 250hPaの3つの等圧面とした。本研究で解析した項目は温位、渦位、ジオポテンシャル高度、風向・風速、鉛直速度、比湿である。また、本概要には示していないが、ある観測所Aで観測された豪雨事例の回数を $n(A)$ 、観測所Aと他の観測所Bで同時に観測された

豪雨事例の回数を $n(A \wedge B)$ として、観測所Aから見た観測所Bとの豪雨事例の関係性を同時生起率として $n(A \wedge B)/n(A)$ の割合の形を用いて調査した。

本研究で用いたデータセットは京都大学生存圏研究所から提供していただいたものであり、解析精度は緯度経度共に1.25度である。

## 3. 特徴と考察

奥三河の山間部では、850hPa付近に吹く下層風と500hPa付近に吹く中層風が渥美半島に対して南～南西から比較的大きな風速で吹き込み、愛知県上空でやや南東～南寄りに変化している気象場で豪雨となりやすいことが見えてきた(図1)。平野部にある鳳来・新城よりも山間部の作手や茶臼山での豪雨の抽出事例が多いことから、この環境場で南の海上から流入した温暖湿潤な空気塊が強い中・下層風により奥三河の山に沿って持ち上げられることにより、鉛直方向の対流が発生し豪雨を引き起こしているものであると考えられる。個々に見ていくと、稲武や茶臼山で事例を観測するときには作手でも事例を観測する割合が高い一方、作手で事例を観測するときには稲武や茶臼山で事例を観測する割合は低い。これは中・下層風の規模と風向により空気塊の上昇具合と移動方向が影響しているものと考

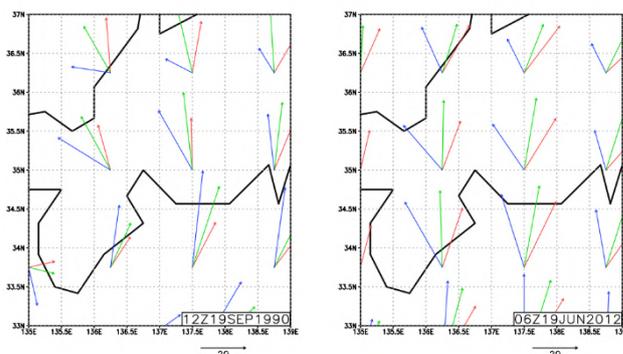


図1 奥三河の豪雨時の愛知県上空の風向・風速

1990年9月19日12時(UTC)(左図)と2012年6月19日6時(UTC)(右図)。赤のベクトルが250hPa等圧面、緑のベクトルが500hPa等圧面、青のベクトルが850hPa等圧面の風向・風速を表す。ベクトルの単位量は風速の凡例は各図の右下に表示されたベクトルと数字(20[m/s])で示している。

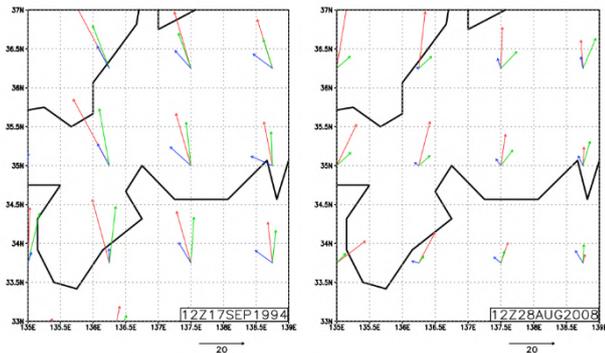


図2 尾張及び西三河平野部の豪雨時の愛知県上空の風向・風速

1994年9月17日12時(UTC)(左図)と2008年8月28日12時(UTC)(右図)。凡例等は図1に同じ。

えられるため今後さらに解析していきたいと思う。また、作手では11回の事例が抽出されたが、三重県の宮川との同時生起率が0.909と非常に高い関係にあることも分かった。山間部の似たような環境に位置しているため、同じ状況で発生しているものと考えられる。奥三河で事例を観測する前に宮川でも事例が観測されることが多いため、奥三河での豪雨予測に役立てられるのではないかとと思われる。

尾張から西三河の平野部では、東海豪雨に代表されるように豪雨となる降水域が一宮から蒲郡にかけて線状を維持したまま移動している事例がいくつか抽出され、知多半島北部から多治見にかけて線状降水帯が発生しているというこれまでの研究を裏付ける結果となった。加えて、今回は愛知県周辺域まで解析の対象を広げたことによりこの降水帯は北は岐阜県の東濃、南は伊勢湾を挟んで三重県の小俣や鳥羽まで伸びている可能性も見えてきた。尾張から西三河の平野部にかけて豪雨が発生するときの愛知県上空の気象場を解析したところ、奥三河の時と比べて弱い下層風が南東から吹き、同じく比較的弱い中層風が南西～南から吹いていることが見えてきた(図2)。このため、平野部ではバックビルディング型もしくはバックアンドサイドビルディング型の降雨事例<sup>(2)</sup>が発生しているものと考えられ、降水域に対して下層風の風上側に新たな線状の降水域が発生することにも一致する。また、この降水帯の移動が250hPa等圧面の渦位と対応している可能性も見えてきた(図3)。1.5~2.0PVU面は力学的圏界面と定義されることもあり<sup>(3)</sup>、降下している圏界面の移動に合わせて降水帯が移動していると考えられる。しかしながらまだ事例数が少ないため、今後さらなる解析を進めていく必要がある。

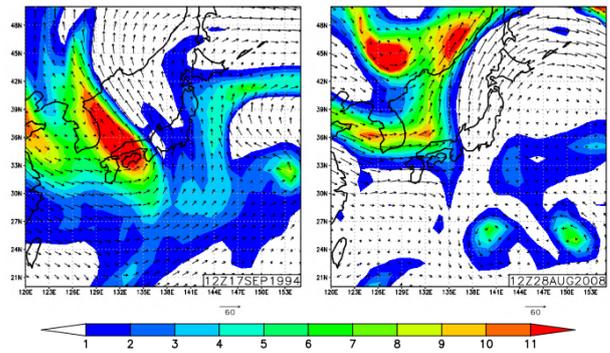


図3 250hPa等圧面の渦位

事例は図2と同様。渦位の単位はPVUであり、凡例はカラーバーに示す。なお、 $1\text{PVU}=1\times 10^{-6}[\text{K}\cdot\text{m}^2/(\text{kg}\cdot\text{s})]$ である。

最後に、161事例全てを解析したところ、中・下層風が20m/sを超えるときには奥三河の山間部や鈴鹿山脈で、超えないときには平野部で豪雨が発生している事例が多くみられた。中層風及び下層風の条件が愛知県の豪雨の条件の1つであると考えられる。

#### 4. 今後の展望

今回は愛知県周辺部の豪雨事例について解析を行った。西部の八開・愛西や蟹江では三重県の阿下喜・北勢との関連が見られたが、事例数が少なく十分な解析・考察を行うことができなかった。豪雨事例の条件を変えるなど、解析事例数を増やしていきたいと思う。また、現段階では図からの主観的な解析となっているが、本研究は将来的には気象場から豪雨の発生を予測することへ繋げることを目標としているため、再解析で捉えられた気象場を特徴的に表現するパラメータを導入し、気象場から豪雨を予見できるようにしていきたい。

#### 5. 謝辞

The JRA-55 datasets are provided by the Japan Meteorological Agency (JMA).

#### 6. 参考文献

- (1) 庄建治朗, 谷口健司, 富永晃宏, 2011: 10分雨量データを用いた愛知県における短時間強雨の雨量解析. 土木学会論文集 B1(水工学), 67.4, P.499-504
- (2) 瀬古弘, 2010: 中緯度のメソ  $\beta$  スケール線状降水系の形態と維持機構に関する研究. 気象庁研究時報, 62, P.1-56
- (3) Hoshins, B. J., M. E. McIntyre and A. W. Robertson, 1985: On the use and significance of isentropic potential vorticity maps. Quart. J. Roy. Meteor. Soc., 111, P.877-946