

紀伊半島の集中豪雨に関わる総観規模大気場の統計的特徴

気象・気候ダイナミクス研究室 515324 近藤 早咲

指導教員：立花 義裕 教授

keywords：集中豪雨，統計解析，紀伊半島

1. 序論

近年，日本では集中豪雨が多発しており，洪水や土砂崩れ，浸水などにより甚大な被害をもたらしている．集中豪雨への防災意識を高め，被害を軽減させるために，集中豪雨が発生する大気場の特徴の理解を深めることは，集中豪雨の頻度の季節予測につながるため大変重要である．

しかし，これまでの集中豪雨の先行研究の大半を占めている事例解析では，一つの事例の要因は解明されているが，他の事例にもその要因が当てはまるかは言及されておらず，要因は一般化されていないという課題がある．また，日本国内でも地域により気候が大きく異なり，雨の降り方も異なるため，地域ごとに解析が必要であると考えられる．しかし，津口・加藤 (2014)⁽¹⁾や福井 (1970)⁽²⁾など統計解析を行っている数少ない先行研究では，解析範囲が日本全体への広域な影響を見ているという課題がある．さらに，月ごとの事例数の集計や主要な要因の分類などは行われているが，大気場の解析は行われていない．よって，地域を絞って統計解析を行い，先行研究の事例解析の結果が統計的にも当てはまるのかを解明することは，今後の集中豪雨の長期予測をする上で非常に意義がある．

以上より，範囲を絞って集中豪雨の事例を抽出し，統計解析を行う．本研究では尾鷲など日本国内でも多雨な地域を含む紀伊半島（三重県，和歌山県，奈良県）を対象とする．さらに，紀伊半島で発生した集中豪雨の事例解析を行っている先行研究で報告されている要因が，本研究で抽出した集中豪雨の大気場でも見られるかを確認する．そして，要因が一般化できるかを調べる．本研究では，以下に挙げる2つの先行研究の要因について調べる．

渡辺 (2002)⁽³⁾で報告された要因は次の通りである．

- ① 暖湿気塊が太平洋高気圧の北西に沿って流入しやすい場である
 - ② 500hPa 面で太平洋高気圧の勢力が強い
 - ③ 850hPa 面で若狭湾付近に低気圧性循環が存在する
 - ④ 三重県北部，愛知県付近で地上収束線が形成された
 - ⑤ 顕著な対流不安定
- また，渡部 (2008)⁽⁴⁾では，次の通りである．
- ⑥ 山岳による地形性上昇流
 - ⑦ 下層冷気塊の存在

次に，気候値や九州で集中豪雨が発生した時の大気場と比較を行う．ここでは，紀伊半島で集中豪雨が発生する時の大気場の統計的な特徴の理解を深めることを目的とする．

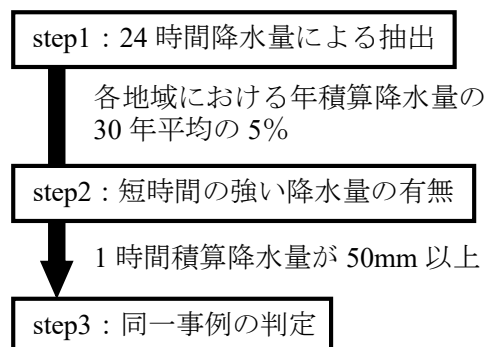
2. 使用データ・解析手法

本研究では，アメダスデータ⁽⁵⁾と気象庁 55 年長期再解析 JRA-55 (Kobayashi et al, 2015)⁽⁶⁾を用い，

解析期間は降雪による事例を取り除くために 1988 年から 2017 年の 4 月から 11 月とした．

2-1. 抽出方法

はじめに，集中豪雨には厳密な定義がないため，目的に応じて設定する必要がある．そこで，本研究では「災害を引き起こす可能性が十分にある」集中豪雨を抽出する．定義の設定については津口・加藤 (2014)，福井 (1970)，安田 (1970)⁽⁷⁾を参考とした．本研究における集中豪雨の定義は以下の通りである．



時間の区切れが 24 時間以内の事例は，同一事例とみなす

2-2. 合成図解析

合成図解析では，紀伊半島で集中豪雨が発生する時の大気場の特徴を調べるために，集中豪雨が発生した日の合成図を作成した．

2-3. 九州との比較

紀伊半島と同様に九州でも事例を抽出する．さらに，抽出した事例から，

- ① 紀伊半島と九州の両方で抽出された事例
- ② 同じ要因と考えられる①と連続した事例
- ③ ①，②から紀伊半島では事例が 9 月下旬に偏っているため，9 月上旬の事例

以上の事例を除去した．よって，比較を行うときは紀伊半島の事例数は 8 事例，九州の事例数は 18 事例で合成図を作成して比較する．

3. 結果

3-1. 抽出結果

解析期間の紀伊半島において，249 事例が抽出された．4 月から 11 月の中でも事例数が最も多いのが 9 月で 78 事例であり，台風・熱帯低気圧が存在する事例を除いた事例数も最も多く 21 事例である．本研究では 9 月に焦点を当て，解析を行う．

3-2. 紀伊半島の解析結果

850hPa 面のジオポテンシャル高度の気候値との偏差 (Fig.1a) では，太平洋上で高気圧偏差がみられ，太平洋高気圧の勢力は気候値よりも強い．また，事例の合成図では，日本海側では気圧が低い (図略)．よって，勢力の強い太平洋高気圧の

ふちに沿って南風は強くなっている (Fig.1b).

ここで、850hPa 面の気温と地上 2m の比湿の気候値との偏差 (図略) では、どちらも紀伊半島付近から南の海上にかけて正の偏差となっている。強化された南風によって暖かく湿った大気が流入していることが確認できる。

次に、紀伊半島付近の上層の安定度の偏差 (Fig.2a) は、紀伊半島付近で負の偏差となっている。よって、大気は不安定であり、対流活動が活発であることがわかる。

さらに、1000hPa 面の気温の偏差 (Fig.2b) では、北海道を除く日本全体で気温が低い。よって、先ほどの太平洋高気圧に沿った南風により運ばれてきた暖かく湿った大気は、下層の冷たい大気にぶつかり、持ち上げられるので、上昇流が強化され、対流活動がさらに強化されることが考えられる。

3-3. 九州との比較

比較した結果、紀伊半島では九州よりも太平洋高気圧の勢力がより強く、日本海側で低気圧性循環が存在する (図略)。よって、南風がより強く南からの暖かく湿った大気の流入量が多いと考えられる。

4. まとめ

渡辺 (2002) と渡部 (2008) で報告された要因の内、以下の要因は本研究の解析により確認された。

- ① 暖湿気塊が太平洋高気圧の北西に沿って流入しやすい場
- ② 850hPa 面で日本海上に低気圧性循環が存在
- ③ 顕著な対流不安定
- ④ 下層冷気塊の存在

これらの要因は 9 月に紀伊半島で集中豪雨が発生した大気場の統計的特徴であると考えられる。

さらに、九州との比較結果より、上記の特徴の中でも強い太平洋高気圧と日本海上の低気圧性循環は、紀伊半島の集中豪雨の発生と深く関係していると考えられる。

5. 謝辞

本研究を進めるにあたり、ご指導いただきました立花義裕教授には深く感謝いたします。また、数多く助言をくださった同研究室の小松健介氏、安藤雄太氏、関陽平氏、杉原直樹氏、永田桃子氏、松岡優輝氏、そして、その他研究室内の皆様に感謝の意を表します。

6. 参考文献

- [1] 津口裕茂, 加藤輝之, 2014: 集中豪雨事例の客観的な抽出とその特性・特徴に関する統計解析, *天気*, **61**, 455-469
- [2] 福井英一郎, 1972: 日本における豪雨型と最近 70 年間 (1901-70) の豪雨出現回数の経年変化, *地理学評論*, **45**, 1-12
- [3] 渡辺真二, 2002: 東海豪雨の観測と解析, *天気*, **49**, 609-619
- [4] 渡部浩章, 2008: 2004 年 9 月 29 日に三重県尾鷲付近で発生した豪雨の降水強化メカニズム, *天気*, **55**, 807-812
- [5] 出展: 地域気象観測システム (アメダス) <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/amedas/kaiseitsu.html>
- [6] Kobayashi S, Y Ota, Y Harada, A Ebata, M, Moriya, H. Onoda, H Kamahori, C Kobayashi, H Endo, K Miyaoka, and K. Takahashi (2015) The JRA-55

Reanalysis: General Specifications and Basic Characteristics. *J. Meteor. Soc. Japan*, Vol.93, 5-48

[7] 安田清美, 1970: 日本における強雨 (50mm/hr 以上) の気候学的特性, *天気*, **17**, 539-548

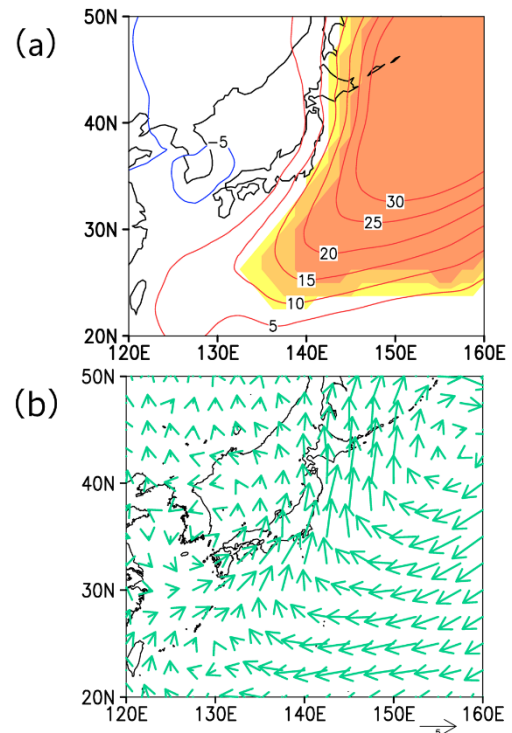


Figure.1 (a) 850hPa面のジオポテンシャル高度[m]の偏差を線, 有意水準90%以上を色で示す. (b) 850hPaの風向・風速[m/s]の偏差をベクトルで示す.

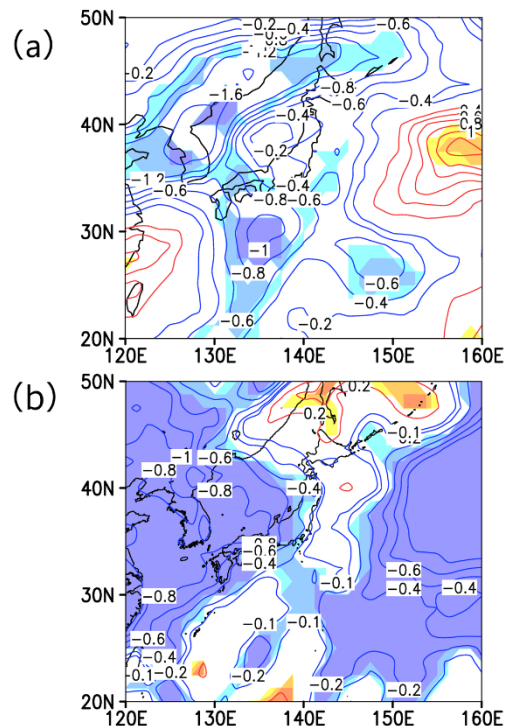


Figure.2 (a) 安定度の偏差を線, 有意水準90%以上を色で示す. 青が大気不安定, 赤は大気安定を示す. (b) 1000hPa面の気温[K]の偏差を線, 有意水準90%以上を色で示す.