

京都大学防災研究所 正員 友杉 邦雄
運輸省 港湾局 正員 辻 安治

1. はじめに 豪雨の時空間分布に関する解析研究は、豪雨の実態の把握、予測の可能性の検討、あるいは防災対策の立案に関わる知識の獲得といった意味で重要であり、従来から数多くなされている。しかし、これらのほとんどは、解析対象の地域・降雨期間がかなり限定されたものであり、視野の狭い把握・解釈になりがちである。そこでわれわれは、豪雨をもっと広域的・全体的に、又、従来と異なる視点から解析研究し直すことも必要と考え、手始めとして、それぞれ特徴のある4ケースの豪雨を取上げ、ほぼ全国ネットの地点の、これらの豪雨に関わるほぼ全期間の、毎時雨量のデータを電算機用ファイル化し、豪雨の時空間分布に関して、広域的・全体的にみた諸特性の定量的把握・表現法の模索を兼ねて、メッシュ法に基づいて種々の解析・検討を試みた。^{1),2)}

今回の研究も基本的にその延長であるが、殊に、短時間雨量の統計的予測の可能性の検討、あるいは欠測等の補完問題に関連して、豪雨の時空間分布の相関構造に注目し、前回と同じデータ・ファイルに基づいて、種々の視点と方法で解析し、4ケースの豪雨について比較・検討した。ここでは、そのうち、主として予測の可能性の検討という観点から試みたメッシュ法に基づく相関係数分布のマップ表示による解析法の概要と主な結果を示す。

2. 資料の概要 1)対象豪雨; 昭和34年9月伊勢湾台風豪雨(Case 1), 昭和36年6月梅雨前線豪雨(Case 2), 昭和42年7月豪雨(Case 3), 昭和51年9月豪雨(Case 4)。2)毎時雨量資料原典; Case 1~3は、気象庁発行の「大雨予想資料」、Case 4は、AMeDASの資料(MT)。3)有効地点数; Case 1は713, Case 2は466, Case 3は460, Case 4は908(いずれも北海道と沖縄県を除く)。4)ファイル化された期間; Case 1は9月23日9時から96時間, Case 2は6月24日9時から168時間, Case 3は7月5日9時から168時間, Case 4は9月8日0時から168時間。なお、各観測地点の地名、地点番号、位置(経度、緯度)もファイル化されている。

3. 解析法の概要 1)対象範囲と観測点分布

; この解析の対象範囲は、図-1に示す北緯32°~38°、東経132°~140°内に絞った。図中のプロットが有効観測点の位置で、(a)は大雨予想資料(Case 1~3), (b)はAMeDAS(Case 4)の場合である。2)メッシュのとり方; 経度・緯度線による方法で、図-2に示すように、単位ブロックを30'×30'とした。その平均的サイズは、東西約45 km×南北約55 km≒2500 km²(前回は6'×6')。なお、同図の各ブロック内の数値はそこに含まれる観測点数で、(a'), (b')は前図の(a), (b)に対応する。

3)ブロック番号のつけ方; 陸地

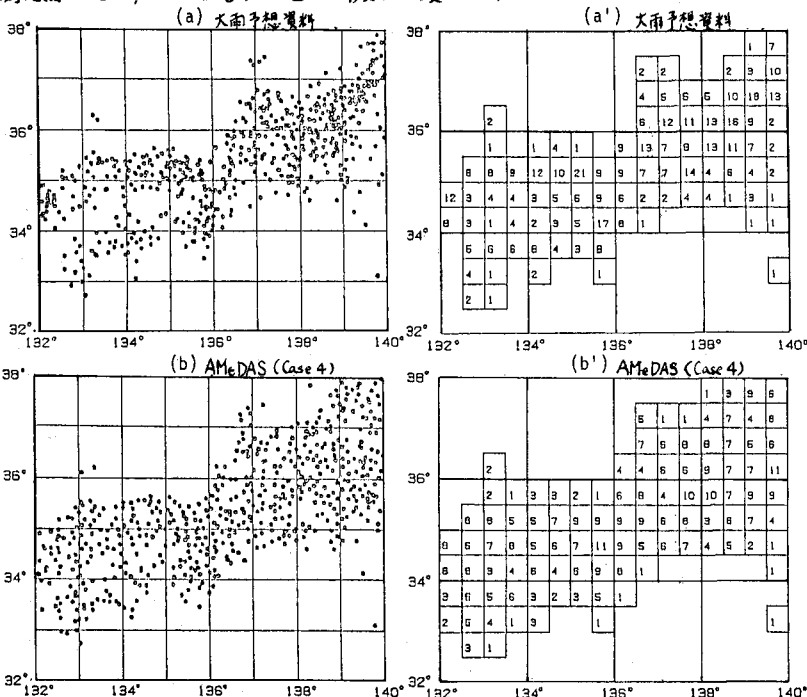


図-2. 各ブロック(30'×30')内の観測点数

でない所も含めて、マトリックス的に (i, j) と表示 (i : 東西方向, j : 南北方向) し、西南端のブロックを $(1, 1)$ とする。(東北端は $(16, 12)$ 。)

4) ブロック代表雨量; 各ブロック内の地点の毎時雨量の単純平均値 (地点数は図-2参照)

を各ブロックの代表毎時雨量系列とし、あらかじめこれをファイル化して以後の計算に供した。5) 基準ブロックの選定と相関係数の計算条件; 雨域の中心付近や中心のあるブロックを基準ブロックとして選り、その代表毎時雨量系列と他のすべての有効ブロックのそれとの相互相関係数を、

時差 $\tau = -24 \sim 24$ hr. の範囲

6) 相関係数分布のマップ表示; 上記の結果の空間分布を把握し易くするため、graphic display 装置によるマップ表示を行った。その際、雨域の移動状況の把握あるいは予測という観点からは、基準ブロックに対する各ブロックの相関係数の最大値 $\gamma_{\max}$ とそれを与える時差 τ^* を同時に表示するものが最も有効であり、その1例を各ケースの豪雨について示したものが図-3である。これは基準ブロックとして、大阪付近に当るブロック $(8, 6)$ (太枠で表示) を選んだ場合であり、 $\gamma_{\max}$ の100倍の値を各ブロックの上側に、 τ^* (hr.) を下側に示したものである。

7) 移動平均系列の場合の検討; 以上は、いわば空間平均した毎時雨量系列に関するものであるが、さらにこれを時間的に移動平均した系列について同様の解析を試みた。移動平均時間として 3, 6, 12 hr. を選んだ。

4. 主な結果

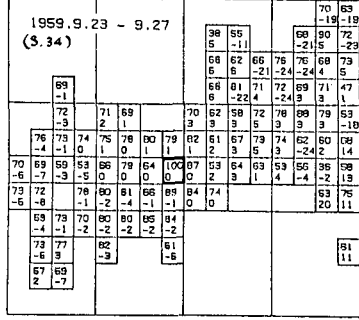
以上のような解析により得られた主な結果を列挙すると、1) 上記のような相関係数分布のマップ表示によって、高い相関を示すブロックの移動・分布状況が把握でき、それは雨域のそれとほぼ対応している。2) このことは Case 1 (伊勢湾台風) の場合に最も広範囲にわたり明確であるが、他のケース (特に Case 2, 4) では範囲も狭く不明確である。3) 時間的に移動平均をとるにより相関は全般に高くなり、またそれによって雨域の空間的広がりがより明確になるが、予測という立場からは、3時間程度以下の平均が限度であろう。

5. おわりに

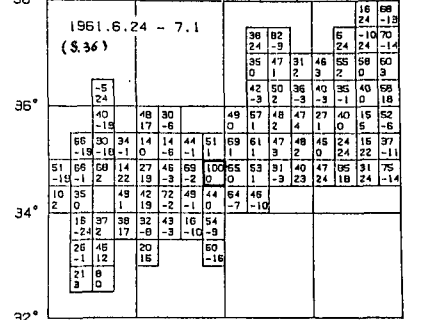
以上、行った4ケースで、またデータ密度も不十分ではあるが、それぞれ特徴的な豪雨について、解析の手法の開発・模索を兼ねて、その時空間分布に関する相関構造に注目し、ここでは統計的予測の可能性の検討という立場から、メッシュ法による相関係数分布のマップ表示という形で検討してみた。統計的予測という点からは、相関が高い方がよく、また時差も大きい方がよい。この意味で Case 1 のように台風性降雨は予測の可能性が最も高いといえる。他のケースでも時空間平均をとることにより相関をある程度高くでき、統計的予測の可能性は皆無ではないが、平均化する時空間スケールに関連して、実用の面でかなり限定される。

(文献) 1) 友杉・佐野・辻; 豪雨の時空間分布に関する研究—メッシュ法による広域・毎時雨量資料の解析—, 京大防災研年報, 第24号B-2, pp. 91~107, 昭和44.
2) 友杉・辻; 広域的にみた豪雨の時空間分布特性—メッシュ法による事例解析—, 第36回気象学会年報, Ⅱ-315, 昭和56.10.

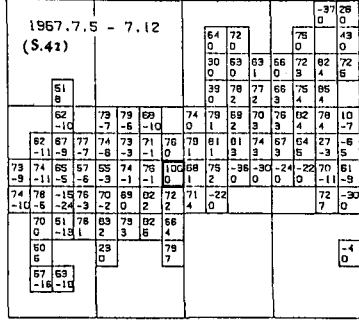
(a) Case 1 (伊勢湾台風)



(b) Case 2 (福井前線)



(c) Case 3 (集中豪雨)



(d) Case 4 (台風17号・前線)

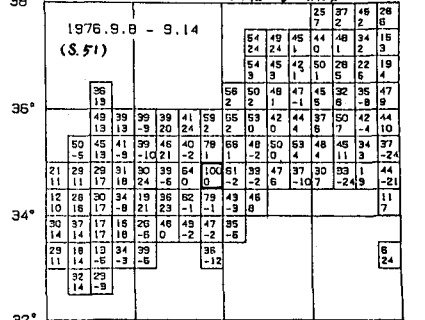


図-3. 基準ブロック $(8, 6)$ に対する各ブロックの $\gamma_{\max}$ (100倍) と τ^* (hr.) (それぞれ上, 下の分布)

で計算した。ただし、相関係数値の信頼性の点から、その計算は系列長が 24 hr. を越えることを条件とした。