

II-25

アメダスデータを用いた

北海道の降雨特性に関する研究

新疆大学地理学部水文科 学生員 イリシャット・ラヒム
 北海道大学工学部 正 員 藤田 陸博
 北見工業大学 正 員 早川 博
 北海学園大学工学部 正 員 余湖 典昭

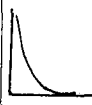
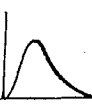
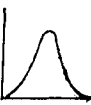
1. はじめに

本論文は、アメダスデータをデータベースとして北海道の降雨特性を解析したものである。一口に降雨特性と言っても、その内容は多岐に渡っている。水文量の主な変動特性を列挙すると以下になる。¹⁾

- (1) 頻度分布の非正規性
- (2) 時系列の非定常性
- (3) 時間的、空間的従属性
- (4) 事象生起の間欠性 (特に降水事象)

特に、降水事象の卓越する変動特性は時間単位によって表-1.1に示すように異なっていることが知られている。²⁾

表-1.1 時間単位による降水量変動特性の分類³⁾

時間単位	10分～時間	日～旬	月	年
分布特性	逆J字型 	指数型 	非対称型 	正規型 
時系列特性	非定常性 ○ △	△ △	× ○ △ △	△ △
間欠性	△	○	△	×
持続性	○	△	×	×

(注) ○は強、△は無視できる場合もある、×は無視できる。

本論文では1978～1988年の11年間の5月から10月のアメダスの降雨データを用いて特に時間単位の変動による降雨の時間的、空間的従属性について検討した。^(%)

2. データ情報について

北海道地方のアメダスデータは1976年から1988年まで整備されているが、このうち1976、1978年のデータは欠測が多く、解析から除いた。また、1時間でも欠測のあった場合も、この地点を除外することとした。このように整理した11年間の各月の観測地点数を表-2.1に示した。また、表-2.1には、選ばれた観測地点の月降水量から計算した平均月降水量も示している。図-2.1は、

表-2.1 アメダス観測地点数

月	観測地点数	平均降水量
5	51	73 (mm)
6	115	71
7	86	88
8	86	133
9	110	117
10	26	106

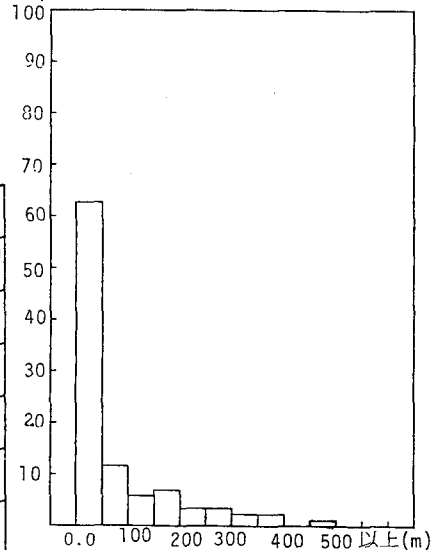


図-2.1 アメダス観測地点の標高別分布

標高別にアメダス観測所数の分布を示している。図によると標高50m以下に約60%、標高50～100mに約10%の観測所が配置されている。標高100m以下の平地部は人間の社会活動の場であり、アメダスのデータが人間の生活、経済活動と密接に関連していることを示唆している。逆に言えば、アメダスの降雨データのみでは、山岳部の降雨特性を十分に把握できないことを示している。

Study on Rainfall Characteristics in Hokkaido Based on Automated Meteorological Data Acquisition System

by Rahimu IRISYATTO, Mutsuhiro FUJITA, Hiroshi HAYAKAWA and Noriaki YOKO

3. 解析結果

ここでは、降雨系列の時間単位として月、旬、日の3種類を採用した。また、降雨特性として各観測所の平均降雨量、変動係数及び観測所間の相関係数について検討した。

表-2.1にも示すように、降雨量の多い8、9月を主に解析した。図-3.1は、8月のアメダス観測所の位置を示したものである。平地部に観測所の集中していることが分かる。図-3.2は、8月の月平均降雨量の等分布図を示している。また、図-3.3は8月の月平均降雨量の変動係数を示している。

図-3.2によると日本海側より太平洋側、北部より南部、

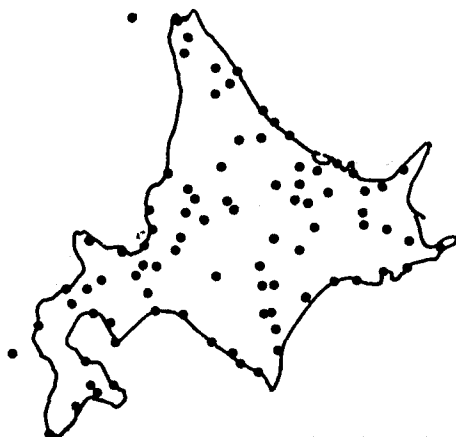


図-3.1 8月のアメダス観測地点配置の分布



図-3.2 8月の月平均降雨量の等分布



図-3.3 8月の月平均降雨量の変動係数の当分布



図-3.5 8月中旬の平均降雨量の等分布



図-3.4 8月上旬の平均降雨量の等分布

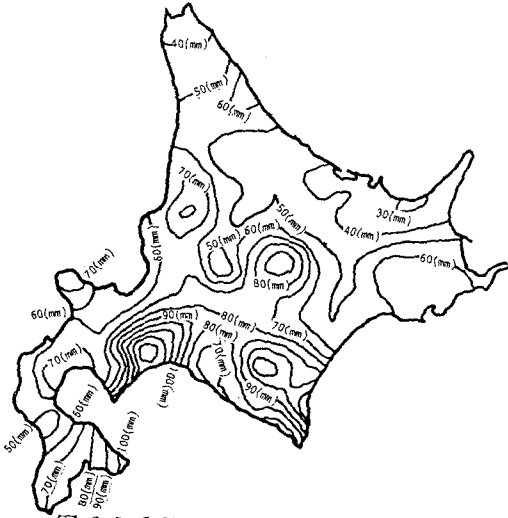


図-3.6 8月下旬の平均降雨量の等分布

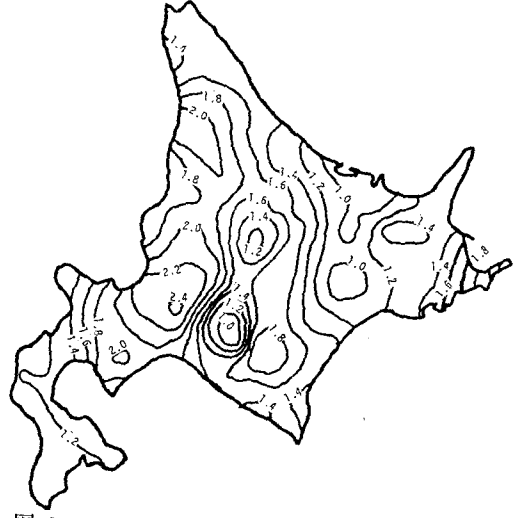


図-3.7 8月上旬の平均降雨量の変動係数の等分布



図-3.8 8月中旬の平均降雨量の変動係数の等分布



図-3.9 8月下旬の平均降雨量の変動係数の等分布

東部より西部に降雨が多く、北海道の夏期降雨の特徴となっている。特に多雨地区は、オロフレ山近傍である。

一方、変動係数をみると多雨地区のオロフレ山近傍、小雨地区の道北で小さい値をとっており、変動係数の大きい地区は石狩川流域に集中している。

次に時間単位を旬にして8月の降雨特性を調べた。図-3.4～3.6は、8月の各旬の平均降雨量の分布図を示している。また、図-3.7～3.9は、その変動係数の分布図を示している。

旬平均降雨量の分布図を見ると、全道的に

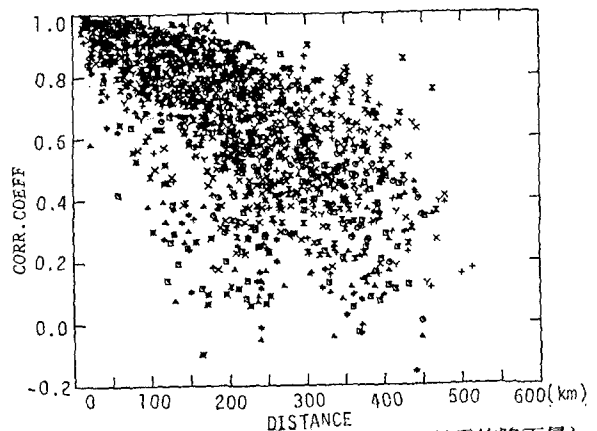


図-3.10 相関係数と距離の関係（8月の月平均降雨量）

8月上旬、下旬が多雨期に相当し、特に、下旬は中旬の2倍近い降雨量になっている。上下旬では、月降水量と同様にオロフレ山近傍が多雨地区となっており、中旬では襟裳岬近傍が多雨地区となっている。また、変動係数の分布図でみると、8月上旬の値が全道的に大きい値をとっている。特に石狩流域でこの傾向が強い。中、下旬の変動係数は、全道的に一様に分布している傾向がある。

8月の旬、月降水量のいずれの場合も、オロフレ山周辺が北海道の多雨地域になっている。この地域の降雨現象については菊池²⁾らにより詳しく観測されており、オロフレ山近傍の地形に強く依存していることが知られている。

次に降雨事象の同時性を検討する。ここでは、次式で定義される相関係数を利用した。

$$\gamma = E \{ (X_i - \bar{X}_i) (X_j - \bar{X}_j) \} / (\sigma_i \cdot \sigma_j) \quad (3.1)$$

X_i, X_j : i, j地点の降水量

$\bar{X}_i, \bar{X}_j$: i, j地点の平均降水量

σ_i, σ_j : i, j地点の標準偏差

時間スケールと降雨事象の同時性の関係を調べるため、月、旬、日の3種類の時間スケールを用いて相関係数を計算した。一般に、観測所間の降雨量の相関係数は、種々の地形要因と気象要因に関連している。気象要因に関しては、3種類の時間スケールを用いていることにより間接的に考慮しているものとして、ここでは地形要因に注目して解析を進めた。考えられる地形要因としては、観測所間の距離、標高差や観測所周辺の山地の配置などを挙げることができる。特に、最も関連していると思われる観測所間の距離に注目した解析をした。観測所間の標高差の地形要因を消去するため、表-2.1の観測所で標高50m以下の観測所の降雨資料のみを用いた。この理由の一つはアメダスデータをベースとしているため、前述したように観測所が低平地部に集中しているからである。観測所間の距離

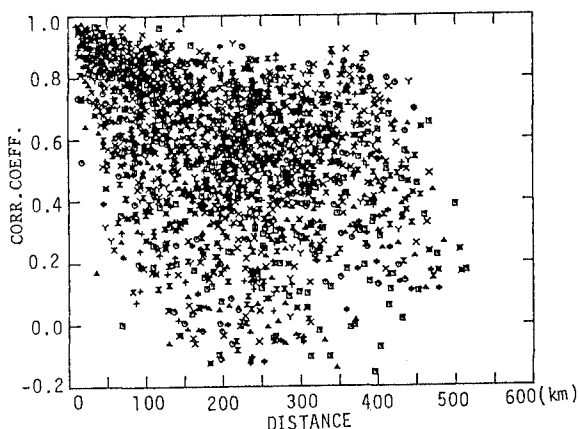


図-3.11 相関係数と距離の関係（9月の月平均降雨量）

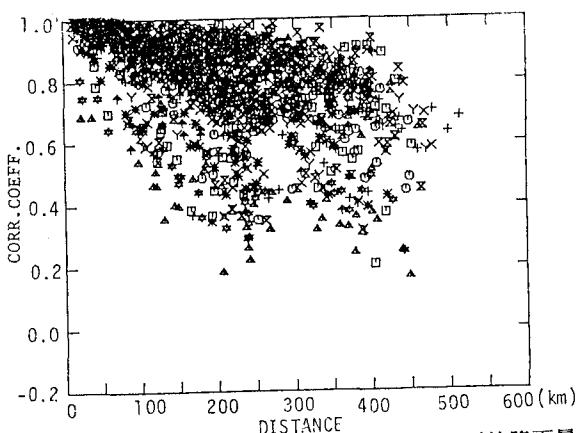


図-3.12 相関係数と距離の関係（8月上旬の平均降雨量）

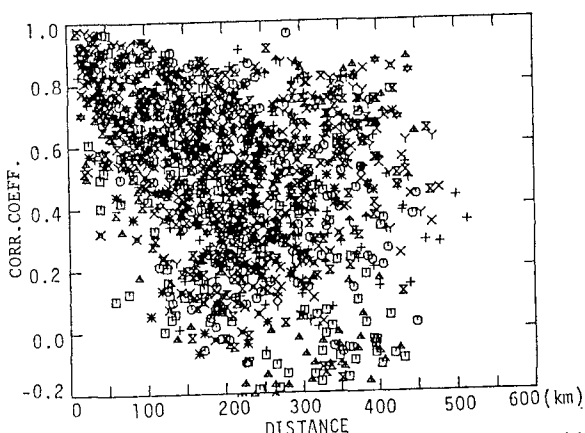


図-3.13 相関係数と距離の関係（8月中旬の平均降雨量）

の増大にともない相関係数が減少することが予想されるので、以後の解析では相関係数を観測所間の距離の関数として図示した。図-3.10, 3.11は、8, 9月の月降水量を用いた観測所間の相関係数と観測所間の距離の関係を示したものである。

図-3.12~3.17は、8, 9月の上, 中, 下旬の旬降水量を用いた計算結果である。また、図-3.18, 3.19は、8, 9月の日降水量を用いた結果である。

図によると、いずれの場合も観測所間の距離の増大にともない相関係数の値は減少している。減少の傾向は、8, 9月とも日降雨量と旬、月降雨量との間に明確な相違が認められる。図-3.18, 3.19によると、日降雨量の相関係数と観測所間の距離には、強い関数関係の成立していることが分かる。また、観測所間の距離の増大にともない、相関係数が急激に減少している。従って、時間スケールが日のとき、既設の観測所の資料を用いて他の降雨量を推定しようとする場合は、既設の観測所からの距離に十分注意すべきである。図-3.18と図-3.19を比較すると9月の方が降雨域が大きいことを示唆している。旬降雨量を用いた計算では、相関係数~距離の関係図のバラツキが大きくなっている。図-3.12の8月上旬の降雨量による計算では、見掛け上、雨域が極めて大きくなる傾向が認めらる。

4. まとめ

本論文で北海道の降雨特性を検討するためアメダスデータをデータベースとして、時間スケールが月、旬、日の3種類の降雨量を用いて、地点ごとの平均降雨量とその変動係数の分布図を作成した。次に、地点間の降雨特性を検討するために降雨観測所間の相関係数と観測所間の距離の関係図を求めた。時間スケールによる相違を明らかにした。

本論文の解析で得られた事項を以下に示すように列挙することができる。

- 1) 8月の旬、月降雨量ともにオロフレ山近

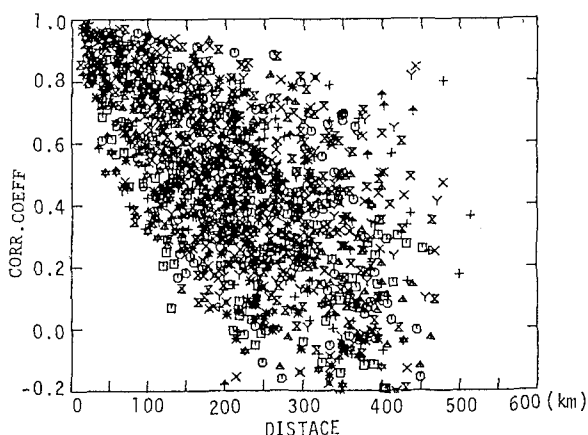


図-3.14 相関係数と距離の関係 (8月下旬の平均降雨量)

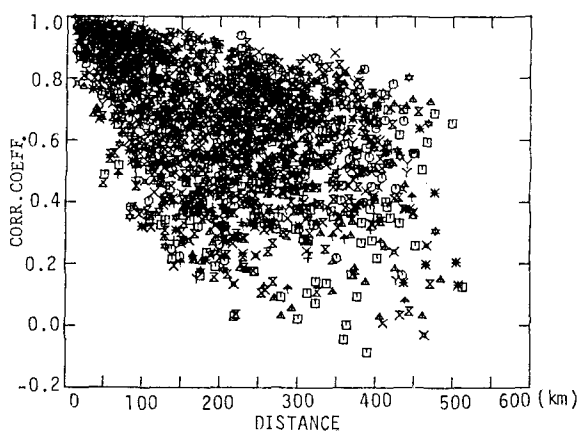


図-3.15 相関係数と距離の関係 (9月上旬の平均降雨量)

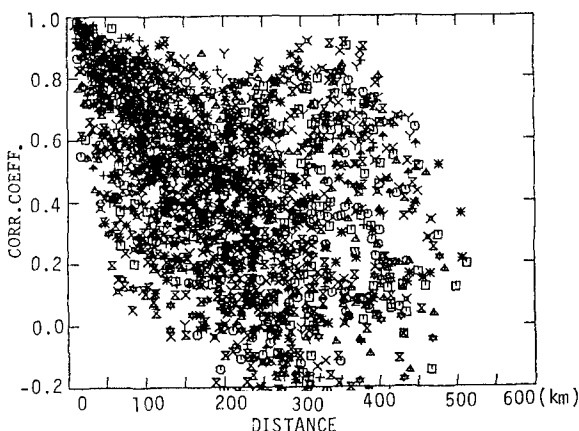


図-3.16 相関係数と距離の関係 (9月中旬の平均降雨量)

傍が北海道の多雨地区である。

- 2) 8月上旬が北海道の多雨期である。
- 3) 旬、月降雨量ともに石狩川流域で変動係数が大きな値をとっている。
- 4) 8月上旬では、全道的に降雨量の変動係数が大きく、中、下旬では全道的に一樣な変動係数の値をとっている。
- 5) 各観測所間の降雨量の相関係数に関しては、日降水量のそれが観測所間の距離と強く関連していることが分かった。
- 6) 旬、月降雨量となるにともない相関係数～距離の関係図においてバラツキが大きくなる。
- 7) 8月上旬の相関係数～距離の関係図では距離にかかわらず高い相関係数の値を維持している。8月上旬が北海道の多雨期に相当していることを考慮すると興味深い。

なお、本論文では降雨事象の物理的観点からの検討については、十分でなく今後の課題にしたい。

参考文献

- 1) 藤田睦博, 神田徹: 水文学, 技報堂, 1978
- 2) 江藤剛治: 降水量時系列の解析, 講座-確率統計水文学 4, 土木学会誌, Vol. 63, 1978-3
- 3) 武田栄一, 菊池勝弘: 北海道の局地的大雨 (1) 年間降雨量に対する大雨の寄与について, 北海道大学地球物理学研究報告, Vol. 37, 1978

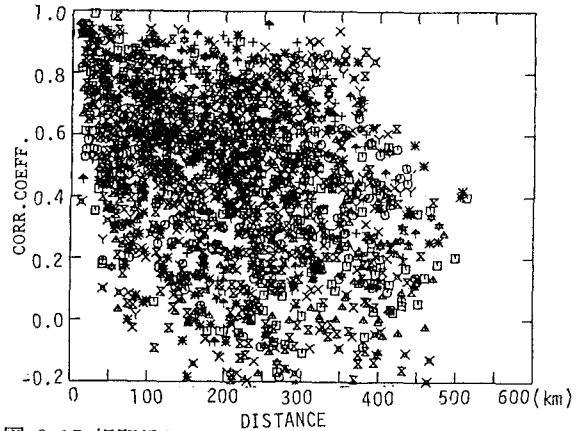


図-3.17 相関係数と距離の関係 (9月下旬の平均降雨量)

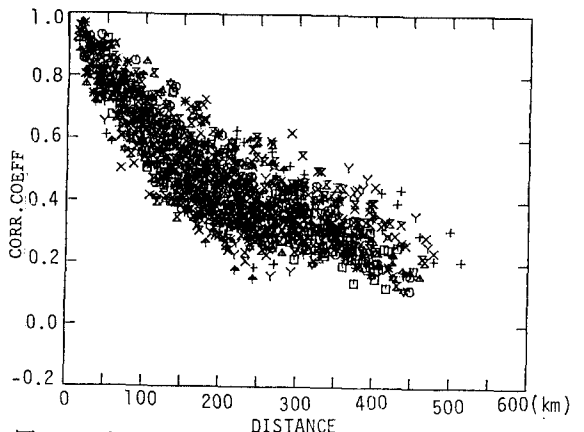


図-3.18 相関係数と距離の関係 (8月の日平均降雨量)

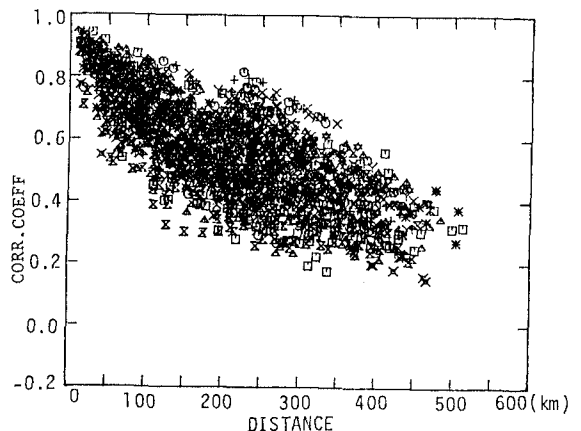


図-3.19 相関係数と距離の関係 (9月の日平均降雨量)