

国立防災科学技術センター 正員 木下武雄

はじめに

豪雨対策には構造物的方法・非構造物的方法があり、後者については水防・避難など住民の参加による対応などによるが、前者については構造物により、災害の軽減をはかる。構造物の設計には外力を決めて、それに対する具体的形状を決める。外力の基準として100年に1度とか200年に1度とかの再現期間が選ばれる。この年(期間)が構造物ごとにどのように選ばれているかについて筆者はすでにまとめた。(木下: 降雨災害対策における超過確率年の例と問題 防衛研究報告No.23 p.1) 作業としては、ある流域で30~40年の雨量データにより、100年確率雨量を求めるといような外挿をしている。この点に関しては気象庁は地上気象観測統計指針で注意を呼びかけているし、菅原正巳も水文雑誌II 100年洪水(水利科学No.128 p.90)で電算機による乱数発生データを用いて確率の考え方に警告している。日本では長く観測されたと言っても100年余の期間で、それを基に米谷恒春が日本における100年確率日雨量と年降水量の長期変動(防災科学技術研究資料No.58)としてまとめ、木下がそれから言う内容を全国の確率日雨量の変動と題して(土木学会第9回関東支部年次研究発表会 p.67)発表した。どこかにもっと長期間のデータはないか? 隣の中国は文字と文書の国である。1980年訪中の際に尋ねたところ、現在整理中と知らされた。一冊の本として出版されているデータ集を、筑波大学吉野正敏教授より見せていただいたので、早速、簡単な解析を加えてここに紹介する次第である。

書名: 中国近五百年旱涝分布图集 中央气象局气象科学研究院主编 地图出版社出版

期間: 1470年(明代; 日本では足利義政の頃、災害凶作がつづいた) から1979年までの510年。

地点: 120 分布は東部で濃く100 km 間隔, 西部では2000 km くらい離れるところもある。

階級: 5階級に分ける。古文書中の表現例を示す。

1級 大洪水 “春夏霖雨”, “夏大雨浹旬”, “江水溢”, “颶风大雨”。2級 洪水 “春夏雨伤禾”, “四月大水”, “飢”。

3級 平静 “大稔”, “有秋”。4級 干ばつ “春旱”, “某月” “旱”。5級 大干ばつ “春夏旱”, “赤地千里人食草根树皮”。

これからみると、階級は年最大日雨量というような統計量ではなく年雨量というような統計量に近いと思われる。資料のある場合は5~9月降水量の統計から 1級 $> \bar{R} + 1.17\sigma$ ≥ 2級 $> \bar{R} + 0.33\sigma$ ≥ 3級 $> \bar{R} - 0.33\sigma$ ≥ 4級 $> \bar{R} - 1.17\sigma$ ≥ 5級としている。

1. 毎年の大洪水の地点数

毎年の1級(大洪水)の地点数が多いほど大洪水の程度が激しいと仮定して、横軸に年、縦軸

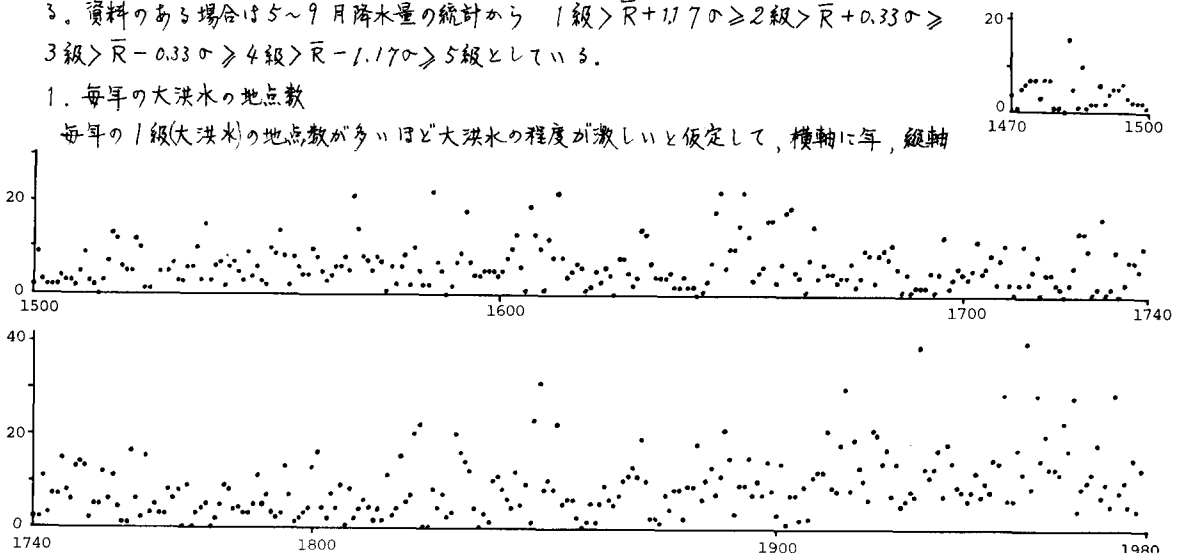


図1 毎年の大洪水の地点数

year A.D.

に地点数をとったものが図1である。欠測回数で補正しなければならないが、洪水の多い東部は欠測が少いのでこのまゝ眺めよう。平均約7地点であるが、0の年もあるし、最高40(1954年)もある。概して近年ほど毎年の大洪水地点数がふえているが、1950年前後の地点数が多いことが注目される。増減は波うち、30~40年周期があるようにも見える。一つの問題は近年稀な大洪水となった1958年黄河においては、地点数よりも局地的大雨とみるべきで、このような現象にまでは拡張して利用できないことを示している。

2. 各階級の発生回数

1級	3803回	平均7.46地点	9.98%(欠測を除く)
2	8985	17.62	23.56
3	13957	27.37	36.61
4	7979	15.65	20.93
5	3401	6.67	8.92

欠測 23075

計 61200 ← 510 × 120

欠測を除外して約1/10が1級(大洪水)である。逆に10年に1度程度の洪水を1級と言っている。平均は2.953級、標準偏差1.199となる。干ばつより洪水が少し多い分布である。

3. 100年(世紀)毎の大洪水の回数

各世紀において欠測を除いた有効回数の1/5以上の回数で大洪水が生じている13地点に、その年代を付したものが図2である。1900年代は8地点と極端に多くなっている。年代ごとの推移は1400年代から、1, 0, 1, 3, 3, 8となる。大干ばつの年代ごと回数も同じ基準では1, 1, 2, 0, 0, 2となる。

4. 2地点間相関

120地点から2地点間相関をとった。欠測は除いたが、欠測がなければ1個の相関係数についての標本数は510である。相関係数0.6以上のものをつみ選んで地図に記入したのが図3である。高い相関はいずれも近隣点間で、いわゆるテレコネクションは見当らなかった。最も高い相関は榆林延安で0.88; グループになっているのは東北部の松花江流域、湖南省の洞庭湖流域で凡そ500kmで囲む正方形に分布している。

おわりに

中国の510年にわたる120地点の洪水・干ばつの階級を用いて、最近の数十年は洪水が増していること、30~40年ごとに洪水の多い期間があること、地点間相関係数はあまり大きくないこと等がわかった。初めから5階級に分けているので、極値の分布を論ずるわけには行かない。

最後に中国の謠を引いて謝辞としたい。清水を飲む者は井戸を掘った苦しみを忘れてはならない。

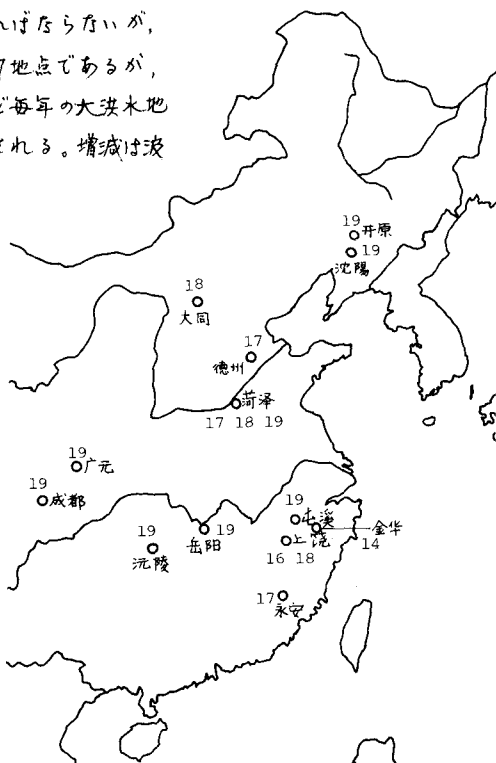


図2 大洪水多発の早代; 19とは1900年代のこと

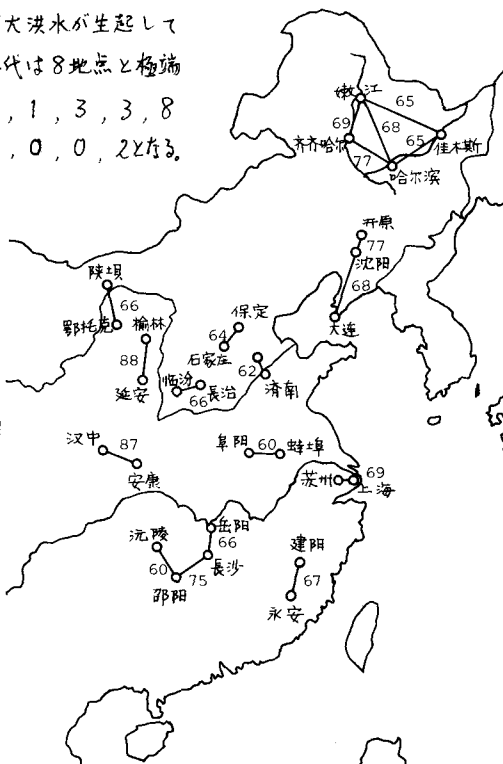


図3 2地点間相関の大きい所; 88とは0.88のこと