

II-19 流域規模の豪雨分布推定の可能性について

東京大学大学院	学生員	○沖 大幹
東京大学生産技術研究所	正員	虫明功臣
長岡技術科学大学	正員	小池俊雄

1. はじめに

筆者らはこれまでに、アメダスデータを用いた豪雨分布の解析と共に、地形と風向によって表現される大気の上昇域が豪雨分布と密接な関係にあることを数値シミュレーションによって示した。しかしながらそれは九州という河川水文学的には比較的大きなスケールでの議論であった。一方、山田¹⁾は全国21流域内の豪雨分布の解析を、気象条件に支配される風向と流域特性である地形とを関連づけて行い、風上からみて山の陰に入らない領域に豪雨が集中して多雨域となるとした。そしてさらに豪雨分布特性を支川からの合流に結びつけ、洪水波形成にいたるまで議論している。また、この中では明治以来の水文データが使用されており、アメダス以前の洪水時の豪雨分布解析資料としても価値がある。そこで以下では大気の数値モデルを本州中部に適用し、山田の解析と比較して、モデルの妥当性と今後の方向を議論する。

2. 対象領域

図-1に示す利根川上流、天竜川、富士川、阿賀野川の4流域とした。各流域での豪雨分布を山田は図2～7のそれぞれ(a)のように解析しており(これらは参考文献1)より引用)、Fは前線に、Tは台風起因する多雨域で、TNでは台風は本州を北へ縦断し、TFでは本州南東岸を北東に抜けている。

3. 数値モデル

すでに発表済みのモデル²⁾をそのまま用いた。大気の予報モデルとしては乾燥モデルであるなどの欠点を持つが、逆にパラメータリゼーションの曖昧さを排除できる点は長所と言える。地表面境界条件は国土数値情報より与えたが、ノイズを抑えるため、周辺部にはスムージングをかけた。 $\Delta x = \Delta y = 10.2\text{km}$, $\Delta t = 10\text{秒}$ で計算して、5分後の700mb等圧面(地上約3km)上での上昇域を、豪雨が想定される領域であるとし、等高線と重ねて表示した(陰影部)。850mb面(地上約1.5km)の方が山田の解析と一致する傾向があったが、これは高い山地に地上雨量観測点が少ないことに関係していると考えられる。

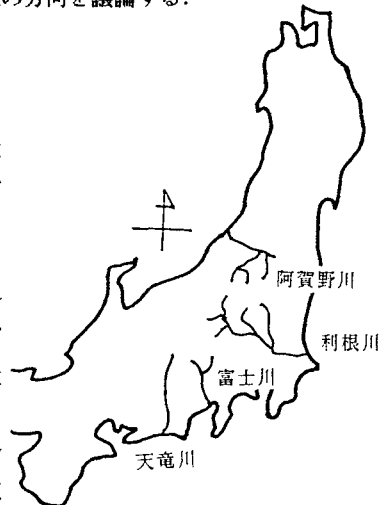


図-1 解析対象流域河川

4. 結果

4.1 利根川上流域 : 図-2(b), (c)にそれぞれ東風、南東風を与えた際の計算結果を示す。前者がTN, 後者がTFに対応する。吾妻川流域(流域左肩)に豪雨が推定されていることを除けば、奥利根流域(流域右上)でTN→TFで雨域が増加する点や、神流川流域(流域下部)での雨域の有無などは再現できている。なお、山田の解析ではTNは南南東風に対応づけているが、筆者らは台風による豪雨域を規定する主風向は進路に垂直左向きと判断した。

4.2 天竜川流域 : 図-3(b)に南東風を与えた際の計算結果を示す。台風時、山田の解析のように流域下流に豪雨が集中する様子がよく表現されている。しかし前線時については山田が述べているように南西風を与えてもF型のような北部への集中は再現できなかった。

4.3 富士川流域 : 図-4(b)に南東風を与えた際の計算結果を示す。南部への集中は表現されているものの、北部に豪雨想定域が現れておらず、笛吹川左岸斜面(流域右部)の豪雨も再現されていない。この傾向は風向を東～南に変化させても変わらなかった。

4. 4 阿賀野川流域：図5～7の（b）にそれぞれ東風，南東風，南西風を与えた際の計算結果を示す。それぞれTN，TF，Fに対応する。ここではFの対応が最も良いが，TN・TFでも豪雨想定域は小さいものの，流出に及ぼす影響という点からみれば流域内での豪雨域の偏りはきちんと抑えられている。

5. 考察

以上から，乾燥大気モデルによっても流域内での豪雨域の偏りは推定可能であることがわかる。ここには示していないが5kmメッシュで数値実験を行っても大きな変化はなかったことから，今後は大気の素過程のパラメタリゼーションを導入することが必要だと考えられる。しかしながら10km程度の微格子グリッドによる大気の数値計算において，積雲対流や境界層，乱流拡散といった素過程をどのように取り入れていけば良いかは，単に数値計算技術上の問題ではなく，実際の現象の観測及び解析が積み重ねられねばならない今後の大きな研究課題であろう。

〔参考文献〕

- 1) 山田啓一；日本における洪水の地域的特性に関する実証的研究，東京大学博士論文，1979.
もしくは，日本における洪水の地域的特性に関する実証的研究（1）～（6），水利科学，No. 135～141.
- 2) 沖，高橋，玉井，小池；降雨分布の推定に関する研究，第32回水理講演会論文集，pp7～12，1988.

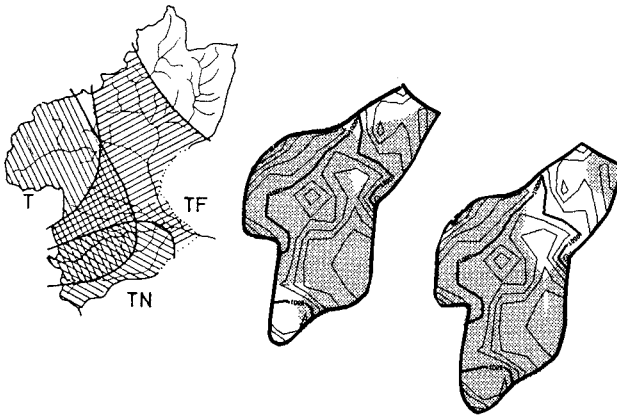


図-2 利根川上流流域
(a) 多雨域 (b) 南東風 (c) 東風

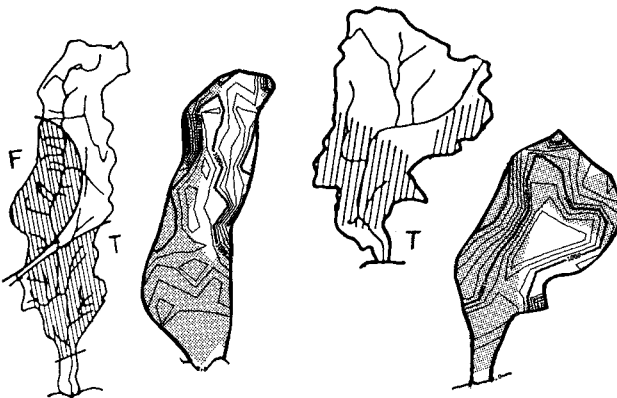


図-3 天竜川流域 図-4 富士川流域
(a) 多雨域 (b) 南東風 (a) 多雨域 (b) 南東風

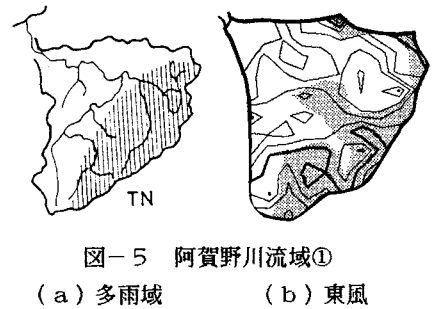


図-5 阿賀野川流域①
(a) 多雨域 (b) 東風

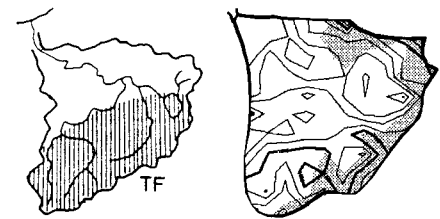


図-6 阿賀野川流域②
(a) 多雨域 (b) 南東風

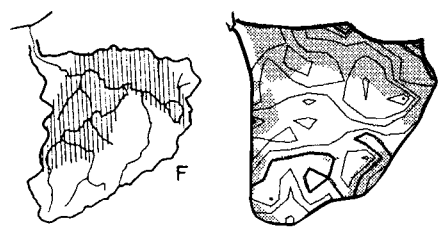


図-7 阿賀野川流域③
(a) 多雨域 (b) 南西風