

長岡技術科学大学大学院 学生会員 ○ 武井克夫
 長岡技術科学大学 正会員 陸 旻皎
 河海大学(中国) Hao Zhenchan

1 はじめに

東アジアの亜熱帯・温帯モンスーン地域は、夏期に梅雨前線が形成され一定期間において集中的な降水が存在する。亜熱帯・温帯モンスーン地域に属する淮河流域ではこの降水により、過去に大規模な洪水が数例存在する。そのため、降水から流出までの過程の解明が必要とされる。本解析では、対象流域に淮河流域上・中流部(流域面積: 121330km²)を選択し、河道網の整備と分布型流出モデルを用いることにより流出解析を行なう。

2 解析方法

今回の流出解析では、陸ら(1989)の分布型流出モデルを使用する。このモデルは、流域をメッシュで分割し、各メッシュから発生する流出成分を擬河道網を介して追跡計算される。淮河流域上・中流部で5分間隔のDEM(河海大学より)と河道網データ(DCW)を用い、擬河道網を作成する。また各メッシュの流出成分および実蒸発量は、新安江モデルにより計算される。気象データが月単位であるため河道追跡計算は行わず、合流処理のみだけを行ない流域出口のハイドログラフを得る。(図1)

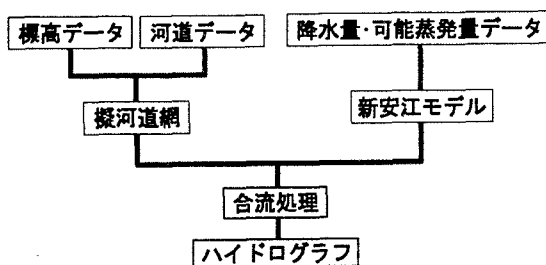


図1: 解析フロー

2.1 新安江モデルの流出について

各点の流出はそのメッシュの貯水量が貯水能力に達するまで発生しない。貯水量が貯水能力に達してから最終浸透能で浸透した分が基底流出成分となり貯留関数法を用い計算される。降水のうち

最終浸透能で浸透できなかった分が直接流出成分となる。計算された基底流出成分と直接流出成分を足し合わせたものがその点の流出量となる。メッシュ内各点は貯水能力が異なるバケツとみなされ、流域全体で考慮すると図2(右図)の曲線となる。貯水能力が満たされている部分の横軸に相対面積率、縦軸に流域土壌水分量を示す。流域内に貯水量 W_0 のとき降水 P があると降水 P のうち ΔW 分は流域内に貯水されるが、貯水されなかった分が基底流出成分と直接流出成分となり流出量として計算される。

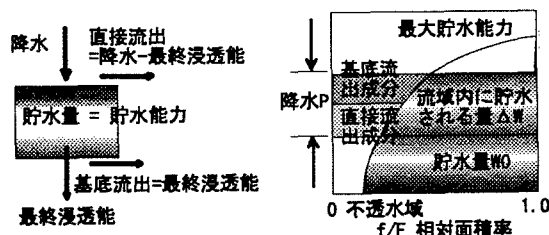


図2: 新安江モデルの流出量計算

2.2 新安江モデルの実蒸発量について

各メッシュの貯水能力を上層・下層・深層の三層に分ける。降水は上層を満たし下層・深層へ水量を供給する。そして実蒸発は上層・下層・深層と順に蒸発させる。実蒸発量の計算方法は、可能蒸発量と蒸発効率によって決まる。上層では可能蒸発量が実蒸発量となり、下層においては線形的に減少し蒸発効率の一番低い値を0.1に設定する。深層では蒸発効率を0.1とする。(図3)

3 気象データ

対象期間1953年から1975年の月単位の降水量・ ϕ 20cmパンの蒸発量データ・流出量データを使用する。淮河流域の特徴として、流域面積が大きいことと流域内の著しい気象の変化の存在が挙げられる。そのため、降水量・蒸発量の空間分布が存在する。そこで今回の流出解析では、降水量・蒸

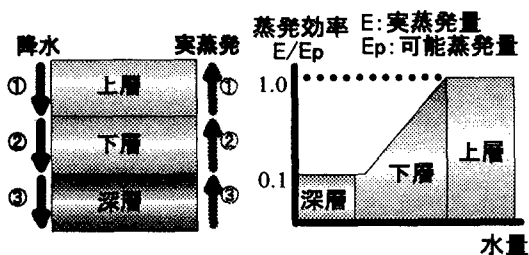


図 3: 新安江モデルの実蒸発量計算

発量の空間分布を適用する。分布方法として、各メッシュのデータの一番近い観測所（降水量観測所：97ヶ所、蒸発量観測所：18ヶ所）の値をそのメッシュの値とし、これを流域分布として利用する。また、空間分布が流出解析へ与える影響について比較・検討するために流域内の観測所から東西南北・中心の5ヶ所を抽出しその平均値を流域平均のデータとして使用し、3パターン（図6）について流出解析を行なう。

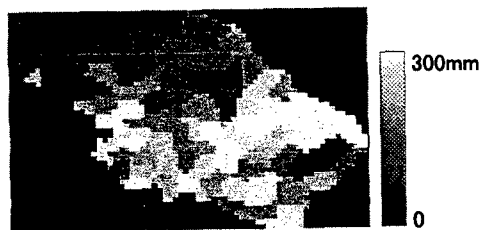


図 4: 例 1965 年 8 月の降水量の空間分布

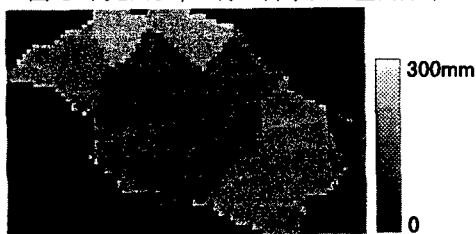


図 5: 例 1965 年 8 月の可能蒸発量の空間分布

	降水量	可能蒸発量
パターン1	流域平均	流域平均
パターン2	流域分布	流域平均
パターン3	流域分布	流域分布

図 6: 降水量・可能蒸発量の流域平均と流域分布の組合せ

4 結果

淮河流域において、降水量・蒸発量に流域平均を用いた場合、実測値と解析値の差がかなり離れている。次に降水量だけを流域分布させると実測値と解析値に近い値になる。そして、降水量・蒸

発量をともに流域分布させた場合、実測値と解析値が3パターンの内で最も近い値になる。（図7）

これより、可能蒸発量より降水量の空間分布が大きな影響を与え、また流域面積が淮河流域上・中流部ほどになると空間分布が流出解析に大きな影響を与えることが確認できた。

今後は、新安江モデルの中で使われている貯水能力を流域全体から各メッシュに分布させ流出解析を試みる。

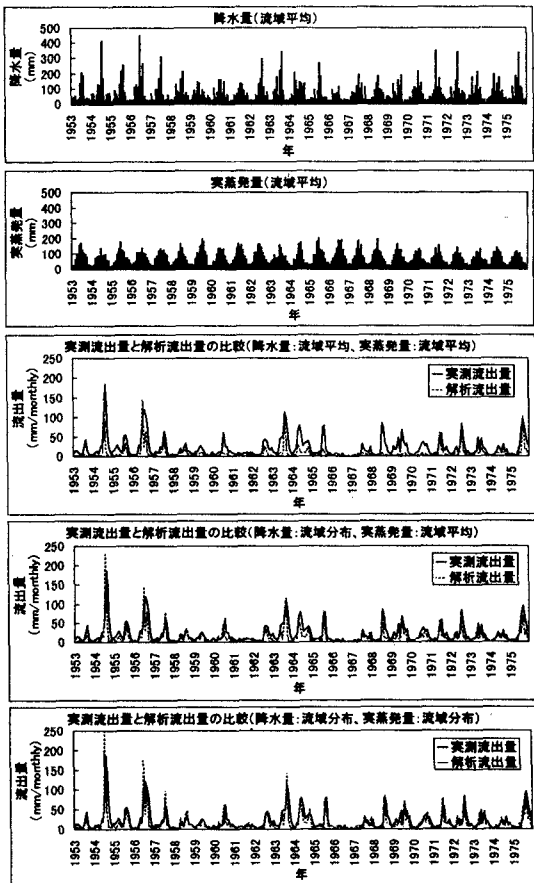


図 7: 淮河流域上・中流部の解析結果

謝 辞

この研究の一部は文部省国際学術研究 08304029(代表 武田喬夫)の援助を受けて行なわれた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 陸旻皎・小池俊雄・早川典生: 分布型水文情報に対応する流出モデルの開発, 土木学会論文集, 第 411 号/2-12, pp.135-142, 1989.
- 2) 渡辺浩匡・早川典生・陸旻皎・小池俊雄: 地理情報に基づいた全球河道網の作成, 第 13 回土木学会新潟会研究調査発表会論文集, pp 115-118.
- 3) Zhao R.-J.: The Xinanjiang model applied in China, J. Hydrol., 135:371-381, 1992.