

タイの熱帯河川流域における流量データに基づいた降雨時系列の逆推定

宇都宮大学 学生員 ○川島 隼
 宇都宮大学 正会員 長谷部 正彦
 宇都宮大学 正会員 鈴木 善晴

1. 研究背景と目的

現在、タイなどの熱帯地方の河川流域では、降雨の観測網が不足しており、観測精度の高い降雨データを得るのが困難である。

一般に山地河川における河川流量は、主に降水を入力とした直接流出成分(早い流出成分)と地下水流出成分(遅い流出成分)から構成される¹⁾。

降雨-流量の水文流出過程において、遮断及び浸透といった損失が生じ、内部機構は非常に複雑であるとされるが、降雨以外の入力成分の存在は少なく、水文システム的に1入力-1出力系であると考えられている。そこで、本研究ではタイ北部のピン川流域を対象にフィルター分離AR法¹⁾を用いて日単位流量観測データから地下水に流出分離を試みた。その後は流域の流域特性である応答関数を求め有効降雨量の逆推定を行う。また、土地利用状態を考慮して算出した流出率を用いて、観測雨量から実測有効降雨を推定し、これらの比較を行うことで、熱帯河川流域における流出機構を把握する。

2. ピン川流域の概要及び解析対象

ピン川はタイ北部、ミャンマーとの国境近くを源流として、チェンマイ市を新旧の東西に分けるように縦断し、ナコンサワン県でワン川、ヨム川及びナーン川と共にチャオプラヤー川に合流してシャム湾に注ぐ全長 740 km 総流域面積 34,800 km²に及ぶ大河である。流域図を図-1に示す。

本研究では、ピン川流域沿いの4地点(ホートー郡、メーチェーム郡、チョームトーン郡、ドーイタオ郡)において観測された1955年～1993年の降雨データ及びホートー郡における日単位流量データを用いて解析を行う。



図-1 ピン川の流域図

3. 水文特性

ピン川流域沿い4地点の雨量観測所のデータより、の約50年間の月平均降雨量は、図-2に示すように5月から10月が雨期であると考えられ、9月にピーク月雨量を迎えている。また年間総雨量については乾期及び雨期の期間の総雨量、全雨量ともに、図-3に示すようにやや減少傾向にあるといえる。

次に流量に関しても、図-4に示すように、降雨と同時期にピークを迎えていて、年間総流量も総雨量と同様にやや減少傾向にある。

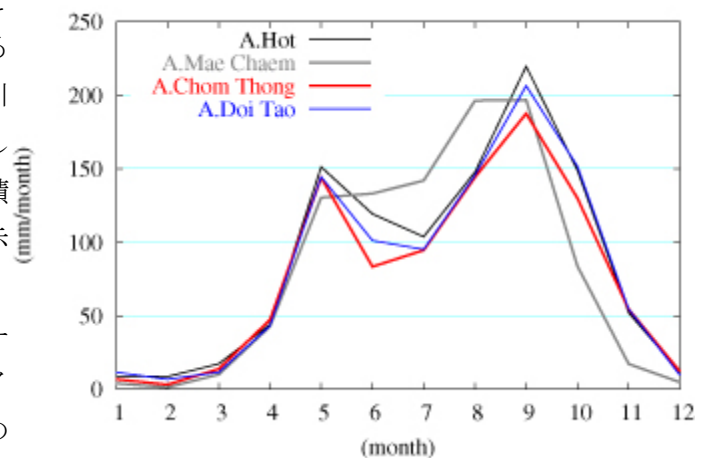


図-2 月平均降雨量の推移

Key Words: フィルター分離 AR 法, 流出分離, 有効降雨

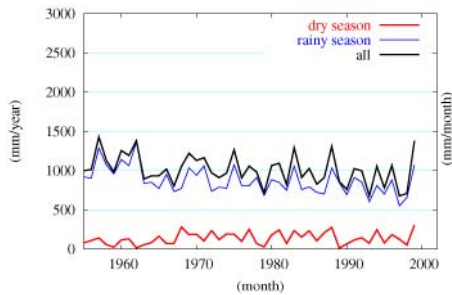


図-3 年間総雨量の推移

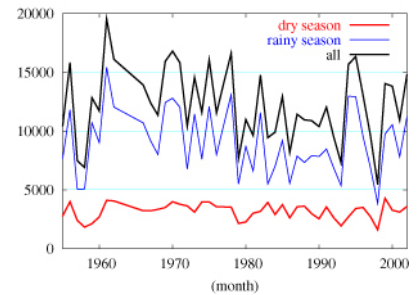
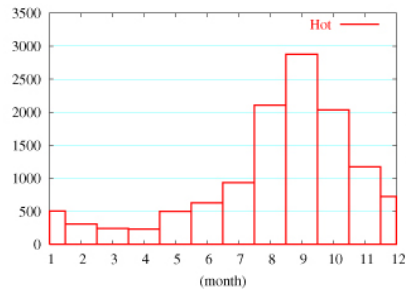


図-4 月平均流量(左)と年間総流量(右)の推移

4. 流出成分の分離

流量データを各流出成分に分離する第一段階として、分離周波数を決定する。一度分離時定数が決まると、日単位の流量データを各流出成分に分離することは、後方作用（現時点より以前の流量時系列に対して行う）の数値フィルターにより行う。地下水流出成分が求まれば、同時に全流量との差分が中間・表面流出成分として求まる。降雨強度が強い場合には、さらに中間流出成分と表面流出成分を分離する必要があるが、今回のピン川のケースではそれを必要としない。計算手順の詳細は、日野先生らに従った。

5. 考察

解析結果の一例として、1989年の雨期期間での流出成分の分離結果のグラフを図-5に、1955～2002年の平均における流出成分の分離を図-6に示す。2つのグラフから、地下流出成分は非常に少なく、今回の事例ではピーク地下水流量が89年は $5.4 \text{ (m}^3/\text{s)}$ 、平均で $17.3 \text{ (m}^3/\text{s)}$ であった。また地下水量の最大値は降雨、全流量のピークが9月なのに対し1～2ヶ月ほど遅れている。

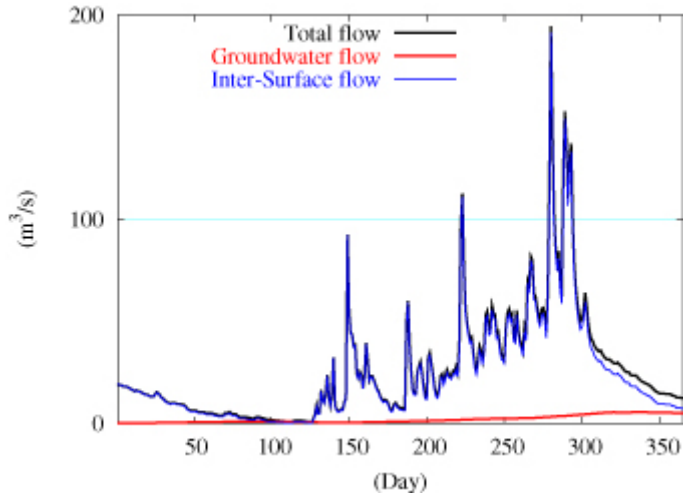


図-5 流出分離図

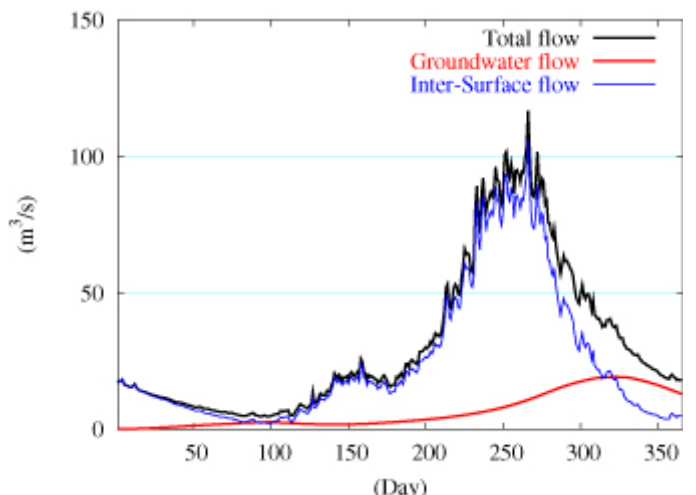


図-6 流出分離図

6. まとめ

本研究では解析対象とした多くの年において地下水流出が非常に少ない結果となり、分離時定数の再検討が必要と考えられた。今後はこれをふまえ有効降雨量の逆推定を行い、実測有効降雨と比較を行うことで、熱帯河川流域における流出機構を把握する予定である。

謝辞

本研究を行うにあたり、資料を提供して頂いた独立行政法人土木研究所ユネスコセンターの手計太一氏に心より感謝を致します。

参考文献

- 1) 日野幹雄，長谷部正彦：水文流出解析，森北出版，1985.
- 2) 長谷部正彦，松本秀和：都市・山地河川の混在した大和川における流出機構と水収支，水文・水資源学会要旨集，2004.
- 3) 日野幹雄，長谷部正彦：熱帯性河川流域の応答特性について，平成13年度第29回水理講演会論文集，pp275-280，1985.