

タイの熱帯河川（ピン川）流域の流出解析について

宇都宮大学大学院工学研究科 学生員 ○川島 隼
 宇都宮大学工学部 正会員 長谷部 正彦
 宇都宮大学工学部 正会員 鈴木 善晴

1. 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、水文系統的に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、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、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 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（ホート郡、メーチェム郡、チョームトン郡、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郡における日単位流量データを用いて解析を行う。

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。

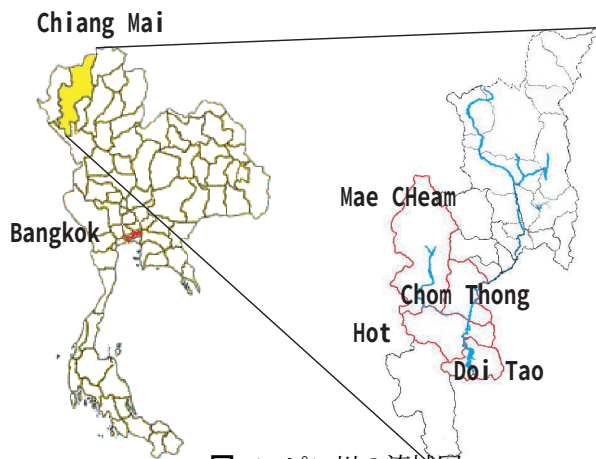


図-1 ピン川の流域図

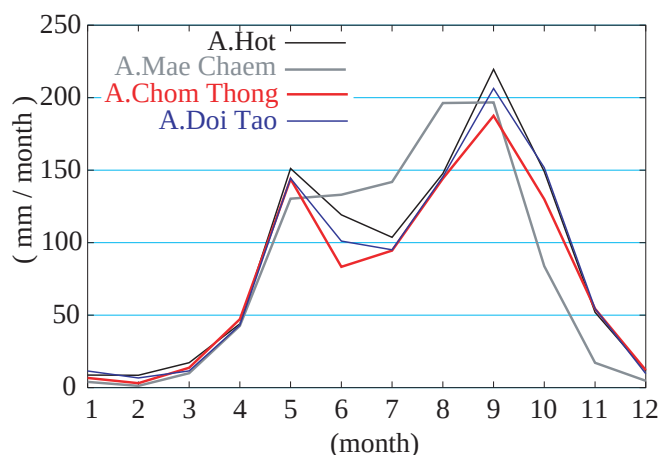


図-2 月平均降雨量の推移

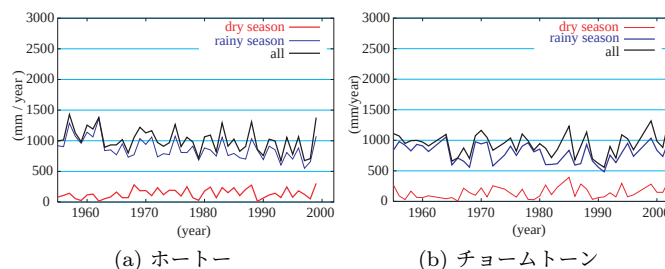


図-3 年間総雨量の推移

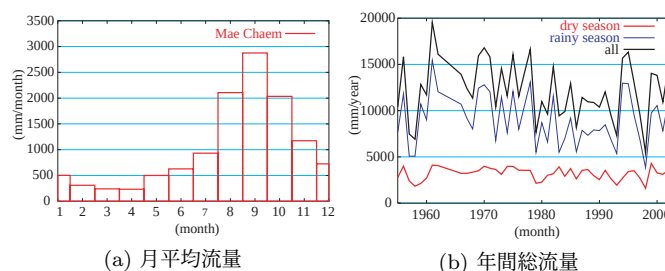


図-4 メーチェム郡での流量の推移

Key Words: 熱帯河川, フィルター分離 AR 法, 流出分離, 有効降雨, 流出率

〒321-8585 宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学工学部建設学科

Tel:028-689-6214 Fax:028-689-6213

4. フィルター分離 AR 法

流出データを分離周波数を決定後に、数値フィルターにより各流出成分に分離し、AR係数を決定、AR係数の応答関数への変換、流量時系列とAR係数から降雨を逆推定、という流れで逆推定降雨を求める。また、実測有効降雨は土地利用状態から求める。

5. まとめと今後の課題

解析結果の一例として、1989年の雨期期間でのコーヒーレンスを参考にした流出成分の分離結果のグラフを図-5に、1972年の逆推定降雨と実測有効降雨の比較を図-6に、1975年の月単位の逆推定降雨と実測有効降雨の雨量差を図-7に、1972年の降雨規模と日数の関係を図-8示す。図-5のグラフから、地下流出成分は非常に少ないといえる。この理由としては、流域での人間活動の影響があるように考えられる⁴⁾。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。

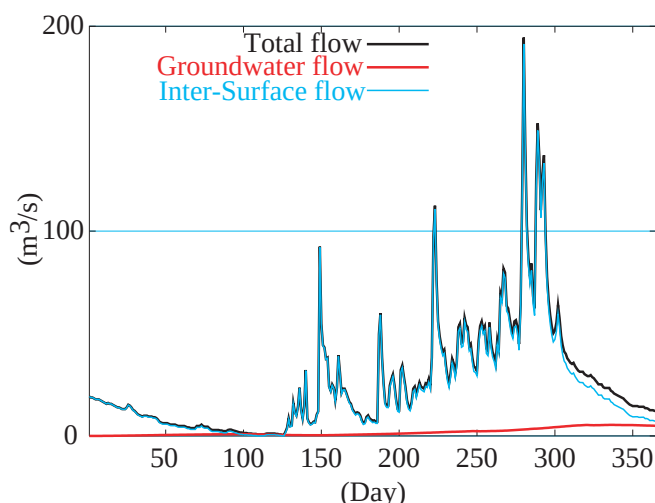


図-5 流出分離図

図-7雨期の季節に入る初期には初期損失による影響が見られる。また、図-6、図-8より逆推定降雨と実測有効降雨とは、雨量がほぼ一致しているように見えるが、降雨規模の小さい日でははずれ、雨季の終期頃で比較すると、逆推定降雨が実測有効降雨に比べて大きくなっている。この理由としては、この例では、流出率を一定とし計算しているが、実際は流出率が一雨毎に変化していることが考えられる。また集中豪雨による影響が大きいことから、逆推定降雨を求める際に、この影響を特に流出率と結びつけることで、より流出機構を把握することが可能になるであろう。

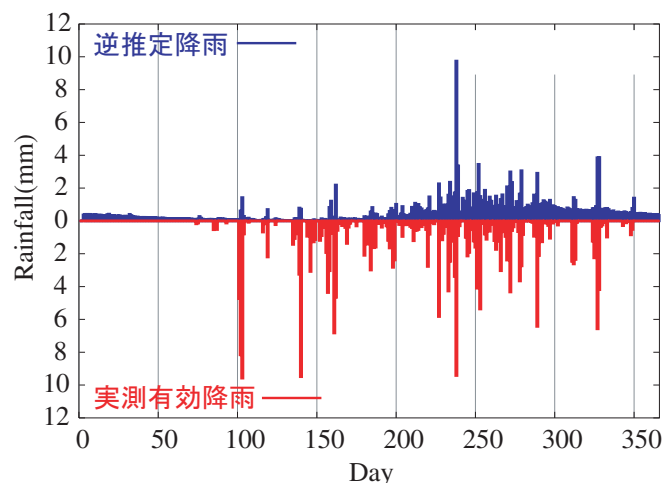


図-6 逆推定降雨と実測有効降雨の比較

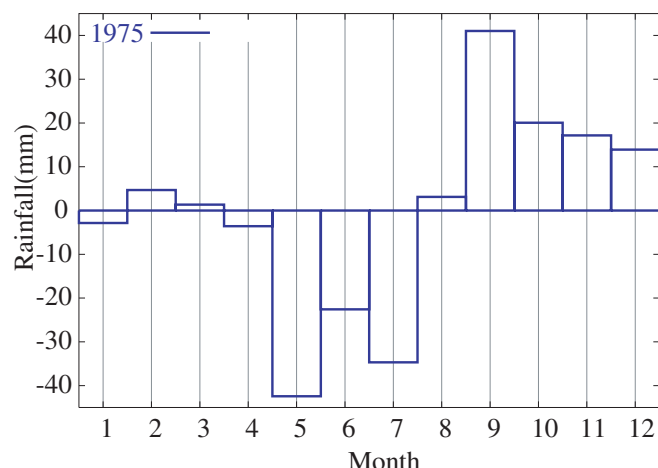


図-7 逆推定降雨と実測有効降雨の雨量差

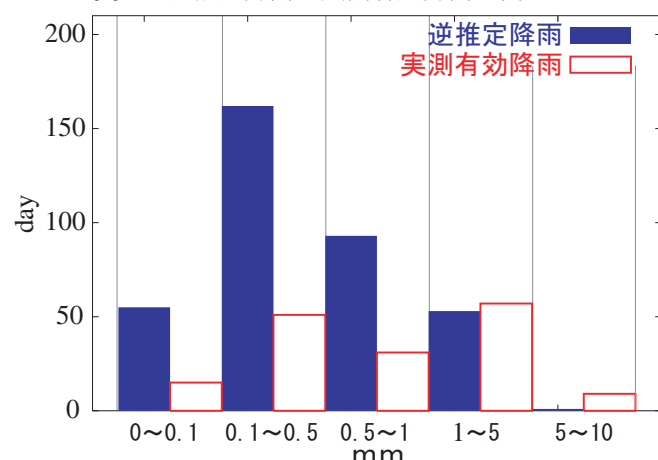


図-8 逆推定降雨と実測有効降雨の雨量差

6. 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, pp58-59, 2005.
- 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.
- 4) 手計太一, 吉谷純一: 社会変動と水循環の相互作用評価に関する基礎的研究, 平成17年度第33回土木学会関東支部技術研究発表会.