

京都大学工学部 正員 高棹琢馬 京都大学工学部 正員 立川康人
 京都大学大学院 学生員 ○坂井健介 京都大学防災研究所 正員 椎葉充晴

1. はじめに タイ国王立灌漑局(RID, Royal Irrigation Department)より入手した各流量観測所(130箇所)での約14年分の日流量のデータから、チャオプラヤ川流域の流量特性を解析した。解析には以下の二つの手法を用いた。まず、流出量の時間スケールと流域面積の関係について、流量データのパワースペクトル分布の特性を比較する方法¹⁾をチャオプラヤ川流域に適用し、淀川流域での結果と比較した。次に、新たな指標を設けて、季節別、流域面積別、人為的影響の度合別による変動特性の違いについて検討した。また、流量特性の空間的分布を示す水文地図を作成した。流量観測所の位置を図1に示す。

2. 流出量の時間スケールと流域面積の関係

チャオプラヤ川の流量がどれくらいの時間単位で変動しているのかを立川らが淀川流域を対象に行なった手法¹⁾を用いて分析し、流域面積と時間間隔の関係について考察した。

図2はチャオプラヤ川流域で得られた分析結果を示したものである。横軸は流域面積であり流域面積の平方根が等間隔に並ぶように目盛をとっている。縦軸は、流量データのパワースペクトル分布の全パワーのうち99.9%を占める周波数がナイキスト周波数となるような時間間隔を表す。この結果から以下のことが分かる。

- 自然流況を呈していると思われる観測所では流域面積が大きくなるほど Δt_0 は大きくなる、つまり下流ほど変動が緩やかである。
- ダムによって流量がコントロールされている観測所では、自然流況を示すと思われる観測所よりも変動が大きく、淀川流域とは様子が異なる。
- 淀川流域に対して提案された関係式 $\Delta t_0 = p \exp(q\sqrt{A})$ はチャオプラヤ川流域の大きな流域面積(10,000km²以上)を持つ観測所のデータには必ずしも当てはまらない。

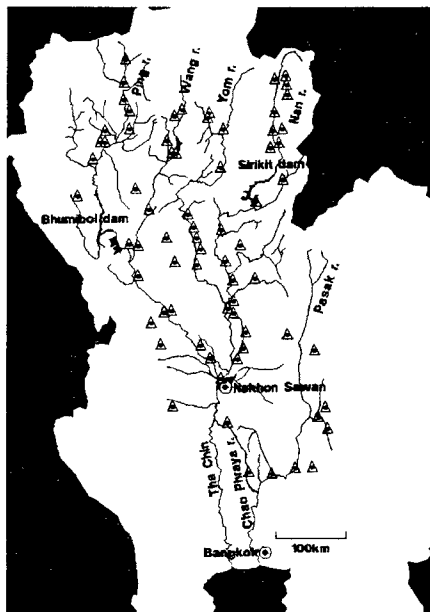


図1 チャオプラヤ川流域

- 同様の流域面積を持つ観測所のデータどうしても Δt_0 にかなりのばらつきがある。

3. 雨季と乾季における変動特性の比較 ハイドログラフ上のある時点の流量値において、その時点の流量の値 $Q(\text{m}^3/\text{sec})$ の10%すなわち $0.1Q$ の幅を上下にとった帯を考え、その帯の中にその点を含めて連続して入っているデータ(境界上も含む)の個数を連続データ数と定義して雨季と乾季における変動特性を比較する。

図3は連続データ数を用いて、5月中旬～10月中旬を雨季、10月下旬～5月上旬を乾季として分析した結果を示したものである。横軸は連続データ数の値を、縦軸はある横軸の値 N に対して、連続データ数が N 以上であるような全日数の全解析期間に占める割合(%)を表している(解析期間は14年間)。つまり緩やかな変動が N 日以上続くようなデータの割合

である。

この解析により以下の考察を得た。

- 自然な流況を示している観測所では雨季と乾季での変動のしかたは全く異なり、数値的に雨季における流量変動の方がかなり大きい。
- ダム直下の観測所では貯水池の周期的な操作を受けて、雨季と乾季での変動のしかたにほとんど差はなく、常に激しく変動している。
- 流域面積が大きいほど変動は緩やかであると予想して分析を行なったが、2倍程度の差ではさほどの違いはなく、20倍程度の差で顕著な違いが現れた。
- 人為的影響を受けた観測所での変動は、自然流況を示す観測所での雨季における変動に近い。

4. 水文地図の作成 流況を空間的に把握するために、流域を30km×30kmのピクセルに分割した水文地図を日平均流量と年間流出高に関して作成した。

図4は年間流出高を示した水文地図である。下流にいくほど流出高は小さくなっていくのが分かる。ナン川での流出は他の支川に比べてかなり大きい。これは、ナン川左岸がチャオプラヤ川流域のうちでも比較的降水量の多い地域であるということが関係していると思われる。

5. おわりに 最終目標であるチャオプラヤ川流域の水文流出モデルの構築に向けての今後の課題を以下に挙げる。

- 雨量データを整理して、その時間的・空間的特性を把握する。
- 降雨と流出の関係についてこれまで構築されてきたモデルを比較・検証する。
- 流量に対する人為的な効果をモデル化する手法を構築する。

謝辞 本研究で利用したデータは東京大学生産技術研究所 虫明研究室を通して提供していただきました。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 立川・藤田・椎葉・高棹：河川流量系列の単位時間間隔と流域面積の関係に関する研究, 水工学論文集, 第39巻, pp. 115-120, 1995.

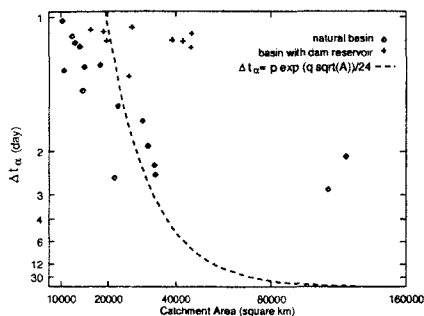


図2 ΔI_{α} と流域面積の関係

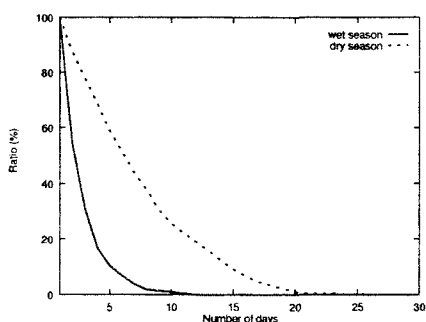


図3 雨季と乾季の流量変動(自然流域)

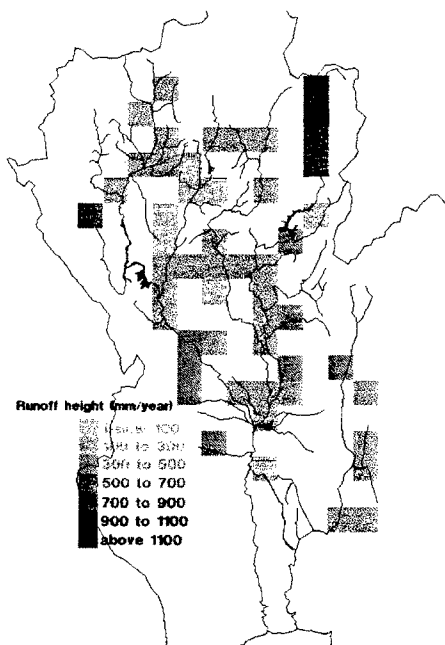


図4 年間流出高に関する水文地図