

チャオプラヤ川における分布型流出モデルの構築に関する研究

京都大学工学部

京都大学防災研究所

京都大学防災研究所

京都大学防災研究所

学生員 ○小槻 峻司

正会員 田中 賢治

正会員 小尻 利治

正会員 浜口 俊雄

1. 本研究の目的

チャオプラヤ川（タイ）は $157,927\text{km}^2$ という広大な流域面積を有する大河川である。この地域は東アジアモンスーン域に位置しており、雨季と乾季が存在し、チャオプラヤ川では毎年雨季の終わりに洪水を起こしている。流域には Bhumibol ダム、Sirikit ダムという貯水容量 100 億 m^3 を超える大規模ダムがある。洪水を防ぐためには両ダムの有効な活用が不可欠であるが、現在これらのダムについては明確な操作基準が存在していない²⁾。そこで、ダムの挙動が下流域に与える影響を知るために、また、下流域での洪水を予測するために、本研究ではダムを含んだ流域のモデル化に着手した。

2. 流域の流出解析手法

図1に本研究の解析手順を示す。本研究では、分布型流出モデルとして Hydro-BEAM¹⁾ (Hydrological River Basin Environment Assessment Model)を採用し、以下の手順で解析を行った。

- i) 流域をモデル化し、地理特性データにより各メッシュの地理特性を決定する。今回、解析は 10 kmメッシュで行った。
- ii) 気候特性データ・各メッシュの地理特性を蒸発散過程に入力し、各メッシュの気候特性を決定する。
- iii) ダムからの放流量をダムセル下流セルに返すことによりダムモデルを Hydro-BEAM に組み込む。
- iv) 各メッシュの地理特性・気候特性を水流流出過程に入力し流出解析を行う。解析結果と RID（タイ王立灌漑局）観測値による流量観測値を比較し、上流部から順にモデルでのパラメータ同定を行う。

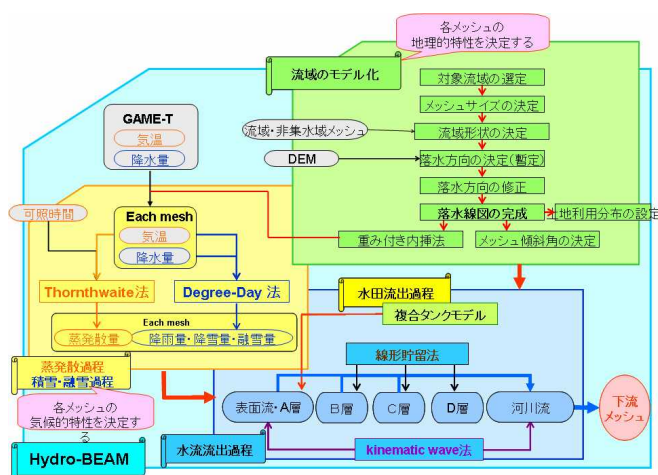


図1 解析手順

3. 流域への適用

本研究での解析期間は 1998 年とし、Bhumibol ダム、Sirikit ダムのみをダムモデルとしてモデルに組み込み解析を行った。なお、今回はダムからの放流量には実際の観測値を与え解析を行った。

i) ダム上流域流量解析結果

図2,3に流域上流域での流量解析結果を示す。P14地点では概ね流量を再現できているが、W3地点では、1年を通して大きく異なっている。これはW3地点上流にある貯水容量 20 億 m^3 クラスの中規模ダムをモデルに組み込んでいないためと考えられる。

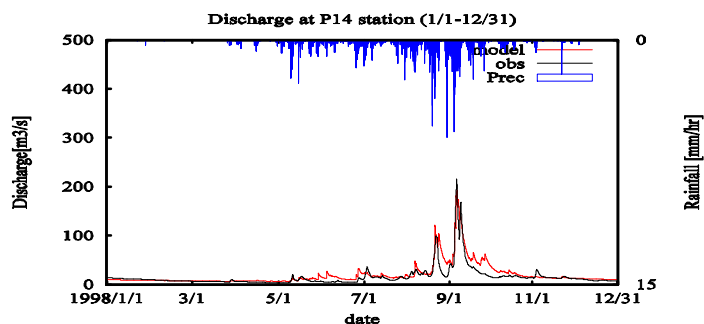


図2 P14 地点解析結果

キーワード チャオプラヤ川, Hydro-BEAM, ダム, 灌漑

連絡先 〒611-0011 京都府宇治市五ヶ荘 京都大学防災研究所

TEL 0774-32-4248

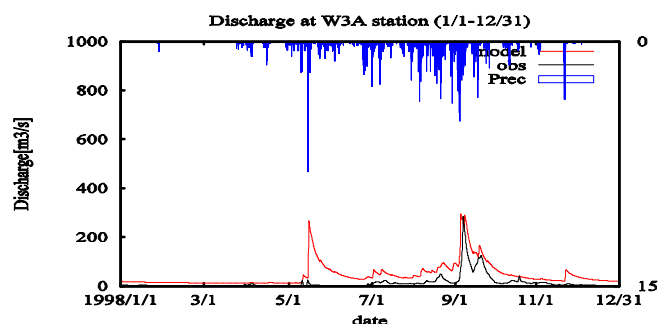


図3 W3地点解析結果

ii) ダム下流域流量解析結果

図4, 5にダム下流域での解析結果を示す。Sirikitダムの直下にあるN12地点では概ね流量を再現できているが、両ダムから下流に300 kmほど離れたC2地点では解析結果と観測値が大きく異なっている。1～5月の乾季では、この値の差が比較的一定であり、これはダム下流部における灌漑地で大規模な取水が行われているためと考えられる。

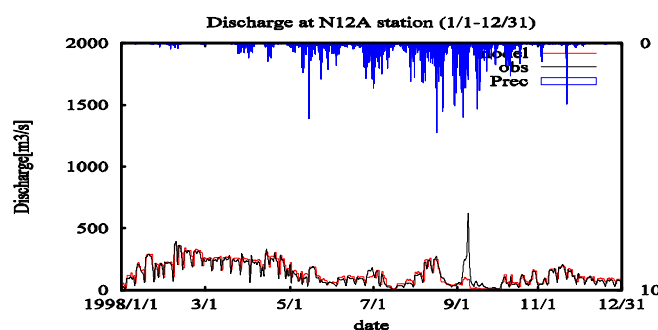


図4 N12地点解析結果

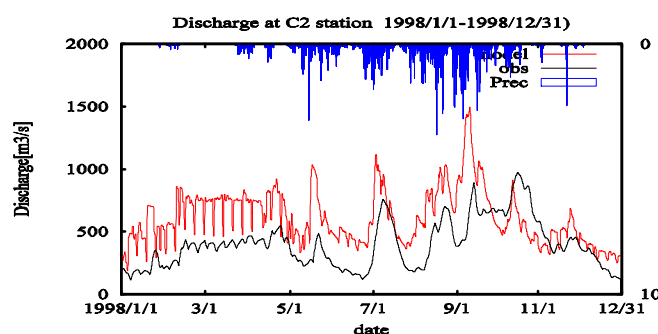


図5 C2地点解析結果

4. 考察

現在のモデルでは流域内で全体的に解析流量は観測値よりも大きくなるケースが多かった。ダム上流域では大規模ダム以外の中小規模ダムの挙動が流量に影響を与えていると考えられる。また流域全体、特に中流域より下流で行われている灌漑による取水は、河川の流量に大きな影響を与えていると考えられる。今後これらの二つの事象をモデル化し Hydro-BEAM

に組み込んでいく必要がある。

5. 今後の課題と展望

本研究では、Hydro-BEAMを用いて大規模ダムを組み込んだモデルを作成することができたが、流量解析では精度のよい再現には至らなかった。以下に今後の課題と展望を述べる。

Hydro-BEAMの長所として、分布型流出モデルとしての特性を活かし、ダムモデル同様に様々なモデルをその中に組み込むことができることが挙げられる。今後中規模ダムや灌漑取水などをモデルに組み込んでいき、モデルの精度向上を行う必要がある。チャオプラヤ川下流域にはタイの首都、バンコクがあり、ここでの洪水を予測するためには中流域にあるC2地点での流量再現が必要である。今後、C2地点での流量を再現することが第一の課題である。

また、Bhumibolダム、Sirikitダムは、治水に加えて灌漑、発電の役割をも担う多目的ダムであるが、現在の放流操作は、貯水量に関して upper rule curve と lower rule curve を作成し、1年を通してその間に入るように運営するという大まかなルールがあるのみである。しかもこれは厳格に守られているわけではなく、今後流域モデルの精度向上を行ったうえで、これら二つのダムの役割を高いレベルで果たせるような放流規則を提案することができれば、流域に大きな利益をもたらすことができると期待される。

参考文献

- 1) 木内陽一: 分布型短長期流出モデルによる流域水循環とその評価に関する研究, 京都大学大学院工学研究科修士論文, 2000
- 2) 手計太一, 吉谷純一: 大ダムが流域に与えた影響, 水文・水資源学会誌第18巻3号, 2005