

第II部門 大和川水系における長期間の流況・水温の再現モデルの構築

大阪工業大学大学院 学生員 ○栗原 輝
 大阪工業大学工学部 正会員 田中 耕司
 (株)建設技術研究所大阪本社 正会員 大八木 豊

1. はじめに

大和川水系において水資源が枯渇，計画規模を超過する洪水が頻発化，さらには在来の生態系を保全・保護する必要性が，地球温暖化によって流域全体にいろいろな形で発生することが懸念されている。本報告では，大和川流域における流量・水温の年間の変化を予測するモデルの構築に検討を行った。

2. 流量・水温モデルの検討

(1)分布型モデルの適用

大和川本川及び支川の流量変化と水温変動を再現できる「流量・水温モデル」を構築し，大和川本川及び支川の観測データを用いて再現性の検証を行った。流量・水温モデルとして分布型モデルを適用した。図1に示すように分布型モデル(土木研究所モデル)は流域内の全メッシュに鉛直方向に並べられた3層のモデル(表層，不飽和層，地下水層モデル)と河道モデルから構成されている。特徴としては，各層のパラメータを設定することにより土地利用，土壌，表層地質の水文学的な特性を反映できることが挙げられる。人工系水循環は，流域内の全メッシュにおける生活系，工業系，農業系の取排水量及び下水処理水量を定量化し，自然系水循環に人工系水循環を境界条件として設定した。なお，佐保川流域の一部の合流式下水道区域(8.7km²)では，降雨規模に応じた合流式下水道の雨天時越流量を算出する方法を採用している。

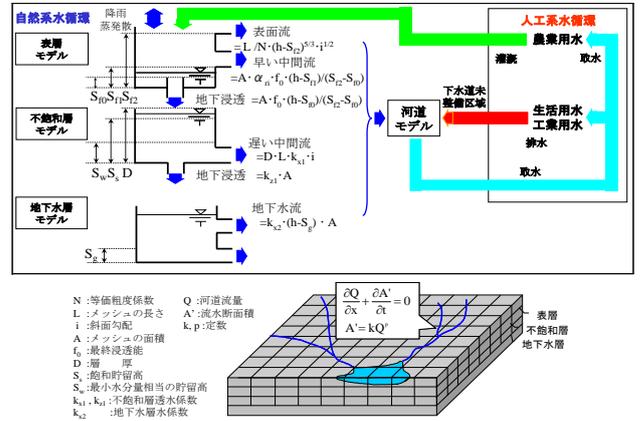
(2)流量・水温モデルの構築

a)メッシュ分割

本検討では大和川流域(1,070km²)を対象流域として流量モデルを構築した。図2に示すようにメッシュサイズとして250mメッシュを採用し，対象流域を16,176メッシュに分割した。

b)定性的なパラメータ設定

降雨の浸透及び流出の度合いを規定する各層モデルのパラメータについて，表層モデルは土地利用分類データから土地利用別に5分類に，不飽和層モデ



・大気との熱の授受は表層及び河川水面で行う。
 ・熱の移動は水を媒体とした移動(移流)と熱伝導(拡散)を考慮し，熱収支式計算を行う。

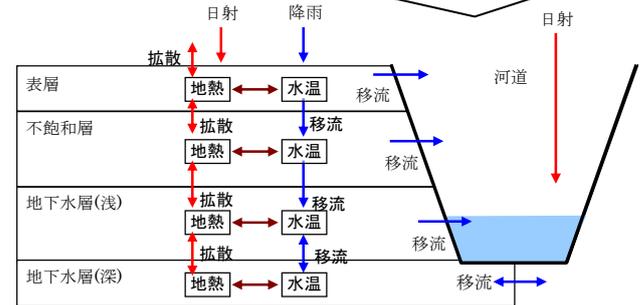


図1 流量・水温モデルの概要図

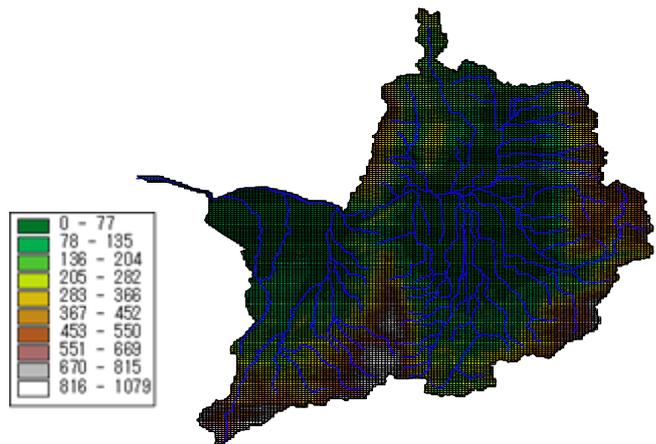


図2 メッシュ標高図(T.P.+m)

ルは土壌データ，地下水層モデルは表層地質データから浸透性の度合い別に3分類に設定し，定性的に与えた。

c)Penman 式を用いた蒸発散量の算定

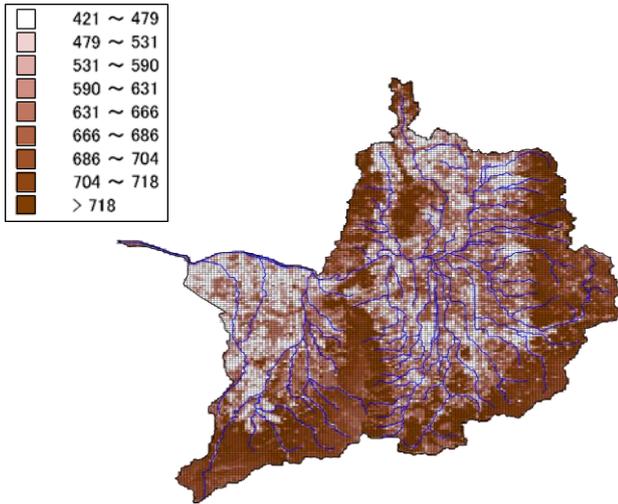


図3 年蒸発散量(mm)分布図(2003~2007年の平均)

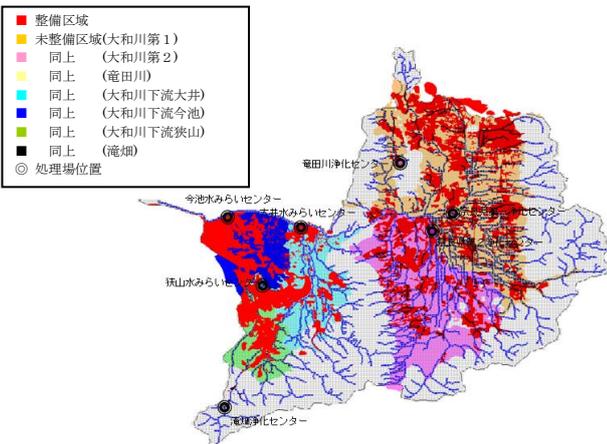


図4 下水道整備区域図

図3に示すように気象データ(気温, 風速, 日照時間, 湿度)をもとに, Penman式(空気力学法+熱収支法)を用いて日々の各メッシュの蒸発散量を算定し, 表層モデルの水分量から差し引いた。

d)取排水量(人工系水循環量)の定量化

モデルの境界条件として, ダム放流量, 人工系取排水量等を設定した。人工系取排水量については, 生活系, 畜産系, 農業系の取排水量を対象とし, 国勢調査地域メッシュ統計データ, 下水道整備区域図, 灌漑区域図を用いて, 各メッシュの取排水量を定量化した。

3. 流量・水温モデルの検証

2003年から2007年の5年間において, 河川流量・水温を検証データとして, 流量・水温モデルの現況再現シミュレーションを実施した。河川流量の検証結果について, 図5より計算流量波形は実測値を再現できていると考えられる。また, 図6より計算流

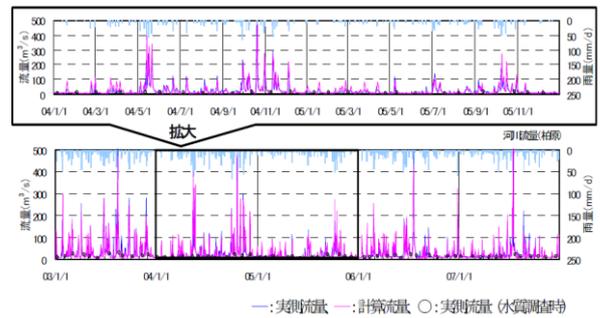


図5 河川流量の再現結果

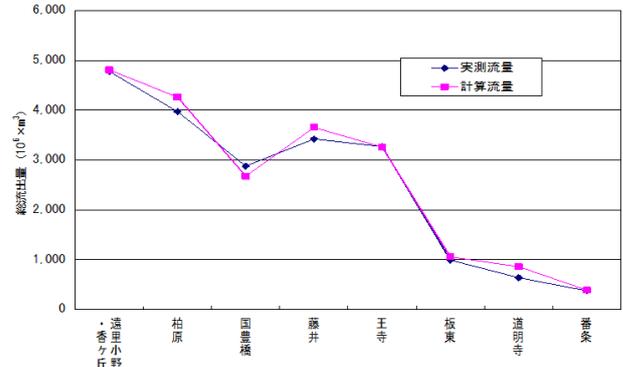


図6 総流出量の比較(2003~2007年の5ヶ年の合計)

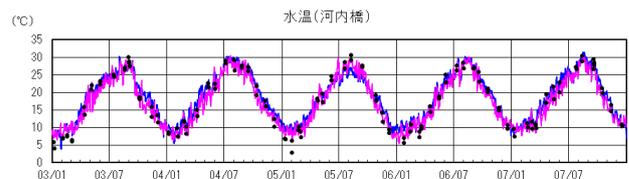


図7 河川水温の再現結果

量の総流出量誤差は柏原地点で8%, 藤井地点で-3%となっており, 比較的小さいと考えられ, 流出計算モデルは概ね良く再現できた。

河川水温の検証結果についても, 図7より河内橋(柏原近傍)地点の実測値を再現できていると考えられる。

4. まとめと今後の課題

本研究では, 分布型流出モデル, 水温モデルを構築し大和川流域に適用し, その再現性を評価した結果, 良好な結果を得た。今後, このモデルを用いて過去の流況・水温ならびに温暖化予測値を用いた水資源への影響, 洪水量の予測について検討を行っていく。

参考文献

1)Kotoda, K. : Environmental Research Center Papers, No.8, pp.1-66, 1986.

キーワード 流況, 水温, 分布型モデル

連絡先 〒535-8585 大阪府大阪市旭区大宮 5-16-1 大阪工業大学 栗原 輝 TEL 080-2532-7563