

水資源量解析モデルを用いた渇水の検証
Verification of Drought Using a Water Resource Analysis Model

○田坂彰英・田中茂信・田中賢治

○Akihide TASAKA, Shigenobu TANAKA, Kenji TANAKA

It is said that water resources at the Yodo basin will decrease in the future. In order to calculate water resources, the hydrological model which can calculate water cycle considering the development of water resources is necessary. In this research, we make such model using land surface model SiBUC, river runoff model CaMa-Flood and a newly designed dam operation model. It is found that this model can reproduce the past low dam storage with the past observation data.

1. はじめに

淀川流域の水資源の開発量は約 $80 \text{ m}^3/\text{s}$ にのぼり、計画的なダム建設等により水資源を確保している。しかし、田中らによると、淀川流域の潜在的な水資源量（ここでは降水量から蒸発散量を引いたものとする）は将来的に減少すると予測されており、将来にわたって安定した水供給を行うためには何らかの対策が不可欠と考えられる。そこで、将来の水資源量を考えるには流域の水循環を、流域開発も含めて解析できる水文モデルが必要であると考え、本研究では淀川流域の水循環を陸面過程モデル・河道流下モデル・ダム操作モデルを用いてモデリングし、そのモデルが過去に発生した淀川流域の渇水状況を再現しうるかの検証を行う。

2. 実験設定

本研究では、過去の気象データを用いて作成したモデルの検証を行った。使用したデータと解析手順は以下の通り

- ①淀川流域の過去の気象データ（降水量・気温・放射量・風速・湿度・気圧）を AMeDAS、気象官署の観測値、府県・国土交通省の雨量計を基に作成
- ②陸面過程モデル SiBUC²⁾へ作成した気象データ

を入力し、鉛直方向の水収支を計算

③河道流下モデル CaMa-Flood³⁾に SiBUC の水収支計算を引き継ぎ、河川流量を追跡

ここで、本研究では新たに CaMa-Flood にダム操作モデルを導入し、河川流量に加えダム貯水量の追跡も行った。

3. ダム操作モデル

各ダムの操作モデルは最低放流量と利水容量および洪水調節計画を基に作成される。最低放流量はダム定期報告書に記載されている。洪水調節時を除き、ダムの貯水量は利水容量の 97% を最大値とし、ダム操作モデルのダム放流量は

(a)ダム貯水量が満水の場合

ダム放流量=

$\text{Max}[\text{最低放流量, 流入量, 貯水量超過分}]$

（貯水量超過分とは、利水容量を超えてダムに貯留されている水のことを指す）

(b)ダム貯水量が満水でない場合

ダム放流量=最低放流量

と決定される。なお、非洪水期から洪水期へ移行する際（毎年 4 月~6 月）は、利水容量を線形に低下させている。

この要旨では比奈知ダムについて、ダム操作モデルおよび本研究で作成したモデルによるダ

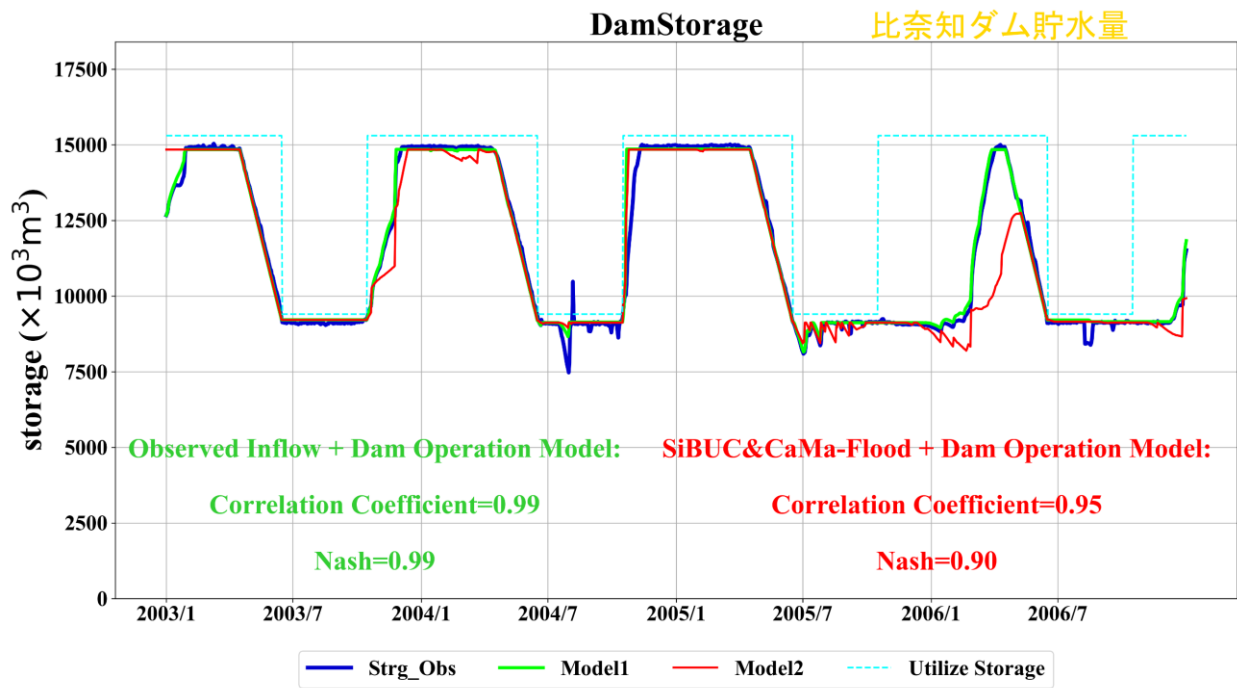


図1 比奈知ダムの貯水量；Strg_Obsは観測値，Utilize Storageは利水容量，Model1はダム操作モデルに流入量観測値を入力した計算値，Model2は第2章の方法での計算値

ム貯水量の計算が妥当であることを確認する。

まず、ダム操作モデルを検証するために、2002年12月31日の貯水量を初期条件とし、2003年から2006年のダム流入量観測値をダム操作モデルに与えることで日平均貯水量を計算した(図1のModel1)。貯水量の観測値と計算値は相関係数・Nash係数ともに0.99とダム貯水量をほぼ正確に計算できており、ダム操作モデルは適切に制御されていることが示された。

次に、第2章の方法で作成したモデルを検証する。図1のModel2は第2章で述べた実験設定に基づいて計算された比奈知ダムの貯水量である。ダム貯水量の初期条件は2003年年始の時点で有効貯水量の95%とし、1年間のスピニングを行ってから計算を行っている。気象条件のみを与え、流入量の計算はモデルで行った場合でも2005年夏季のダム貯水量の低下を再現できていることが確認できる。

4. おわりに

本研究は淀川流域の流域開発を考慮した水資源量の解析ができる水文モデルを作成し、そのモデルの入力値として過去の気象条件を与える

ことで過去の渇水を再現できるかの検証を行った。その結果、作成したモデルがダム貯水量の低下を再現できることを確認した。

参考文献

- 1)田中賢治・田中茂信・正木隆大：気候変動が日本の水文循環に及ぼす影響評価-d4PDFの活用-, 水文・水資源学会2019年度研究発表会要旨集 pp6,7
- 2) Tanaka, K : Development of the new land surface model scheme SiBUC commonly applicable to basin water management and numerical weather prediction model, doctoral dissertation, Kyoto University, 2004
- 3)山崎大・鼎信次郎・沖大幹：全球超高解像度水文地形データを利用した河川・氾濫シミュレーション, 水工学論文集第54巻 pp463-468, 2010

謝辞

本研究は河道流下モデルに東京大学生産技術研究所山崎大先生のCaMa-Floodを使用しました。また、琵琶湖河川事務所と木津川ダム総合管理所からは貴重な情報を提供していただきました。この場を借りて深くお礼申し上げます。