

## CommonMP の国外水系への適用性の検討 ～ベトナム カウ川を例にして～

中央大学大学院	学生会員	○Nguyen Xuan Doan
中央大学大学院	非会員	徐冰潔
中央大学大学院	学生会員	嶋田嵩弘
中央大学	正会員	銭潮潮
中央大学	正会員	大平一典
中央大学	フェロー会員	山田正

## 1. はじめに

降雨流出や蒸発散といった水循環を計算するソフトウェアには様々なものがある<sup>1)</sup>。しかし、これらは一般的に互換性がなく独立しており、互換性もないという問題がある<sup>2)</sup>。そこで、この問題を解決するために、国土技術政策総合研究所が水・物質循環解析ソフトウェア「CommonMP(Common Modeling Platform for water-material circulation analysis)<sup>3)</sup>」を開発、配信している。このソフトウェアは解析モデルを互いに組み合わせて複合的な物理現象を解析することができ、その操作も誰でも容易にできるような仕様となっている。これを国内共通のプラットフォームにすることを目的としているが、いまだ広く実用化には至っていない。これを普及させるための取り組みとして日本国内の水系を対象として、その実用性の検証は多くされている。しかし、国外水系での検証はCommonMP-GISが日本国内データに限った使用しかできないといった問題からなされていない。今後CommonMPが広く普及するためには、国外水系での実用性の検証が必要不可欠である。そこで本研究では、国外の水系を対象として、CommonMPの降雨流出解析における、実用性についての検証を行った。

本研究の検証を行うにあたって、対象とする水系はベトナム社会主義共和国（以下、「ベトナム」）の北部に位置する Thai Nguyen Prov.を流れる、流路長 288km、流域面積 6030km<sup>2</sup>のカウ川流域とした。近年のベトナムの経済成長に伴い、この地域では農業地帯から都市へと土地利用が急激に変化している。一方で、水文・気象観測所の数は先進国に比べて少なく、氾濫解析に必要な水文情報が乏しい。このような今後も人口増加や経済成長が予想される土地において、治水対策を考えるうえで、降雨流出特性の解明は必要不可欠である。よって、本研究ではこの地域を例に CommonMP を利用した降雨流出計算を行うこととした。

## 2. 対象水系及び計算データセット

氾濫計算を行うためにはまず河道網を作成する必要がある。CommonMP-GIS による河道網の作成は、デジタル標高モデル(DEM)を用いる。このデータに国土地理院が配信している地形図や航空写真を CommonMP-GIS 上で重ね合わせることで、DEM データ上の窪地に河道を引いていく。本研究の対象であるカウ川流域においては、この地形図や航空写真の重ね合わせが GIS のライセンスの問題でできない。したがって、国外水系では CommonMP の GIS エンジンで河道網を引くことができない。そのため、CommonMP 以外の地形データ処理ツールを使用して河道網の作成を行う必要がある。そこで本研究では ArcGIS を用いた。DEM データは U.S.G.S.が配信している解像度 30m メッシュのものを使用し、流域面積と流路長、勾配を抽出した。

降雨量、河川流量の観測値はベトナムでは政府が管理しているため、入手が困難である。本研究で使用したのは入手できた数年前の日単位のものである。しかし、計算には時間毎のデータが必要である。そこで、世界中の降雨データを配信している衛星降雨マップを使用することとした。主な衛星降雨マップには GSMaP, 3B42RT, CMORPH 等といったものがあるが、本研究では時間解像度が 1 時間空間解像度 0.1° である GSMaP の衛星雨量プロダクトを使用した。これらのデータをもとに対象流域の流出パラメータを同定することとした。

また、Kinematic Wave 法の計算に必要なパラメータは粗度係数、流路延長、勾配、川幅の 4 つである。粗度係数

キーワード CommonMP, カウ川流域, 降雨流出計算

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部 電話:03-3817-1805 E-mail:doanchuo@civil.chuo-u.ac.jp

表-1 タンクモデルのパラメータ

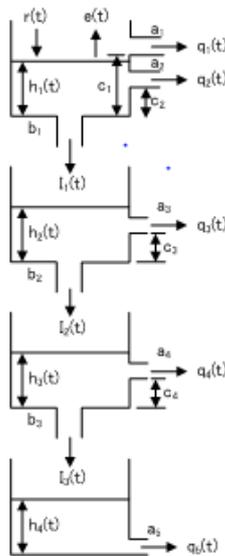
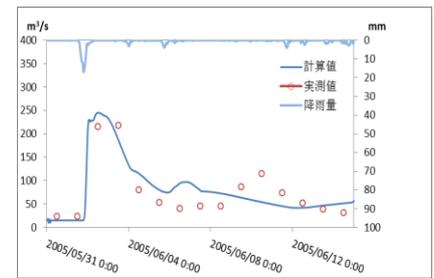
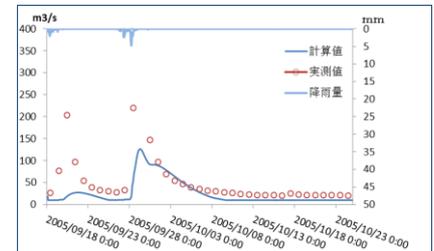


図1 タンクモデルの概要

パラメーター	値
a1	0.02
c1	80
a2	0.01
c2	30
b1	0.08
a3	0.02
c3	34
b2	0.02
a4	0.005
c4	5
b4	0.005
a5,h1,h2,h3,h4	0



(a)2005/5/31～6/14のイベント



(b)2005/9/18～10/28のイベント

図2 洪水ハイドログラフ

は現地観測の際観察した川の様子から決定した。流路延長と勾配は ArcGIS を用いて求めた。川幅は DEM データを使用した ArcGIS では求めることができないため、Google Earth を使用して川幅を測った。川幅は各小流域ごとの平均値を使用し、値が大きく異なる場合は CommonMP の計算上で 2 つの河川に分けて計算を行った。

### 3. 使用する流出モデルの選定

流域流出量の計算については、カウ川の既往洪水データを見ると、その洪水期間が長く、中間流出成分が大きいと考えられる。したがって、本研究では中間流出を計算できる「タンクモデル」を使用することとした。

河道内流れの計算手法については、対象流域の河道断面が計測されておらず、不等流モデルを適用するのは不可能である。また、同様の理由から貯留関数法ではパラメータの貯留高の精度が悪くなるのが容易に想像できるため、Kinematic Wave 法を使用することとした。

### 4. 計算結果

CommonMP で行った計算結果を図 2 に示す。この図を見ると、ハイドログラフのピークと退水部分が一致しなかった。これには二つの原因が考えられる、一つ目は計算に使用するデータの質と量が十分ではなかったことである。使用した GSMaP の雨量データと地上雨量データを比較すると、降雨量の大きさ及び降雨時刻では大きな差があるため、計算結果のピーク流量が一致しなかったものとする。二つ目の原因としては、タンクモデルでは流域前期貯水量と土地利用の反映がされないことが考えられる。カウ川では土地利用が異なり、森林や都市、畑でパラメータが異なるはずだが、平均的なものを使用していることが、計算結果に影響を与えることが考えられる。

### 5. 今後の課題

降雨流出計算結果の精度を上げるため、今後、地上観測降雨に衛星降雨マップを利用した補正を行い、より信頼性高いデータを流出モデルに取り込む必要がある。また、土地利用を評価して、中間流出を計算できる要素モデルを開発することが、将来、気候変動やベトナムの都市開発を考慮したリスクの評価をするために必要である。

### 6. 謝辞

本研究は、中央大学理工学研究所プロジェクト研究、「気候変動による河川・水環境への影響解明と適応策に関する研究～ベトナム Cau 川を例として～」の支援を受けて行われたものであり、記して謝意を表す。

### 参考文献

- 1) 藤田光一, 小路剛志, 吉谷純一: 国土技術政策総合研究所資料 第 410 号, 2007.7
- 2) 山田正: CommonMP プロジェクトの進展と今後の河川流量観測の重要性, 河川流量観測の新時代, 2010
- 3) CommonMP: <http://framework.nilim.go.jp/>