

分布型物理モデル SWAT による菊池川流域の降雨流出応答の再現

Reproduction of rainfall runoff response in the Kikuchi River basin using distributed physical model SWAT

熊本大学 学生会員 池田 翔太
正会員 濱 武英

1. はじめに

近年、都市化や耕作放棄地の増加など、流域の土地利用が激しく変化している。さらに、少子高齢化により、流域管理の担い手が減少しており、流域で人の目が届かない場所が増えている。日本の流域で人的影響を受けていないものはほとんどないため、土地利用の変化は水循環や物質循環に大きな変化をもたらす。したがって、人的資源が限られる条件で、流域管理・保全における優先度の高いサイトを明らかにする必要がある。

本研究では、流域の土地利用が河川流量に与える影響を明らかにすることで、最適な流域管理の在り方を探ることを目的とする。

土砂の運搬、窒素・リンの流出、農薬の流出など様々な物質のシミュレーションを行うことができる。

本研究では、図1の流れに従ってシナリオ評価を行い、最適な流域管理のあり方を検討する。

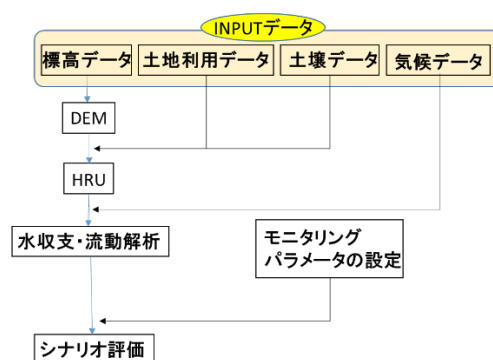


図1 SWATによるシナリオ解析の流れ

2. 方法

(1) 解析方法

SWAT (Soil and Water Assessment Tool) を用いて対象地域の水循環の解析を行う。SWAT とは、流域レベルでの農業などの人間活動が水質に及ぼす影響を評価し、Best Management Practices (BMPs) と呼ばれる対策案について比較検討を行うことを目的に開発されたツールのことである。アメリカのテキサス州テキサス A&M システム・ブラックランド調査研究センター (Blackland Research and Extension Center) およびアメリカ農務省農業研究局 (USDA-ARS テキサス州テンプル市) にて開発された。単なる流路内の観測点における正確な予測を主目標にするのではなく、流出プロセスをできるだけ定量的に評価し、流出メカニズムに関する土地利用管理、水管理を実施した場合の影響管理を行うことができる。

土地利用データ、土壌データ、気候データ、標高データを入力することでその流域の類似地形においての自由なシミュレーションが可能になり、水量、

(2) 対象地域

対象地域として、熊本主要河川の一つである菊池川の流域を対象とした。

表1 菊池川の基礎情報

水系名	菊池川
流路面積	71km
流域面積	996km ²
年平均降水量	2200mm
源流	熊本県阿蘇市深葉(標高 1,041 m)

菊池川は、阿蘇外輪山の溪流をあつめ菊池市を流下して迫間川、合志川、岩野川等を合わせつつ菊鹿盆地を貫流し狭窄部に入り、玉名平野に出て玉名市において木葉川及び繁根木川等を合わせ有明海に注ぐ。流域は熊本、大分の両県にまたがり、その形状は楕円形をなし、主要支川の大部分が菊鹿盆地の山鹿周辺に集中して合流する熊本最北端の一级河川である。

3. 結果と考察

菊池川を対象として行った SWAT 解析結果を以下に示す。

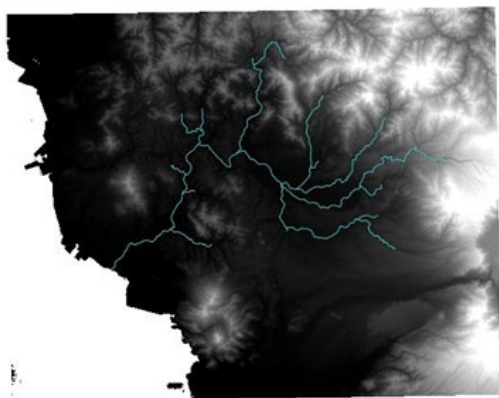


図 2 菊池川河川図

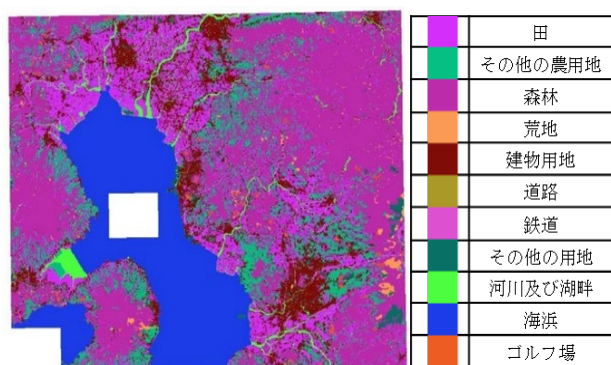


図 3 土地利用データとその分類

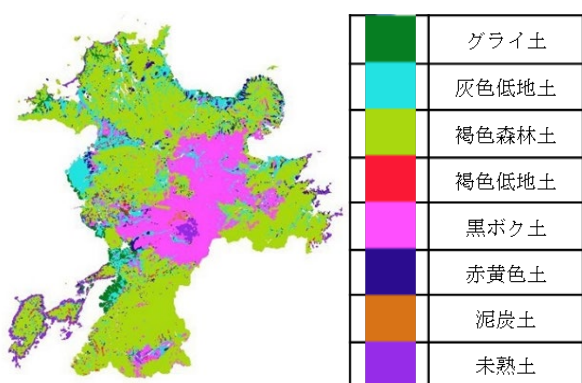


図 4 土壌データとその分類

河川のみを表示した図、土地利用データおよびその分類、土壌データおよびその分類を表した図が、それぞれ図 2、図 3、図 4 である。土地利用データ、土壌データの各項目は、csv ファイルを用いることで、SWAT に適した形で定義して利用している。(例：田=RICE、建物用地=URHD)

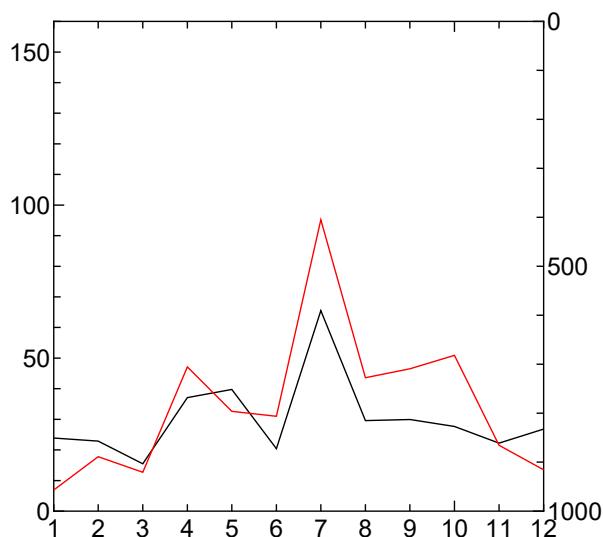


図 5 実測値と推定値の比較(デフォルト値)

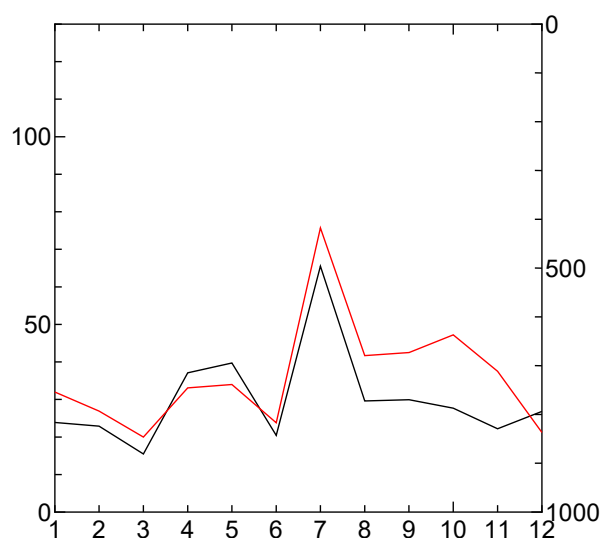


図 6 実測値と推定値の比較(修正後)

また、土壌および土地利用の各パラメータを SWAT のデフォルト値を利用した場合の山鹿地点における実測流量と推定流量の比較が図 5、各パラメータを修正した場合の実測流量と推定流量の比較が図 6 である。

以降、本研究の目的を達成するために、図 6 の推定流量を出力した SWAT モデルを用いて流域の土地利用が河川流量に与える影響を明らかにしていく。