

# 水資源行政の支援を目的とする森林水文特性等に着目した広域水収支解析手法の開発

八千代エンジニアリング株式会社 ○富樫 聡・井川 尚之・山本 晃・高橋 努・妹尾 嘉之  
国立研究開発法人森林総合研究所 澤野 真治

## 1. はじめに

現在、地方公共団体の水資源管理は大きな転換点を迎えている。2014年7月に施行された水循環基本法では、その基本的施策のひとつに、国及び地方公共団体に対し「水量の増減、水質の悪化等水循環に対する影響を及ぼす水の利用等に対する規制その他の措置」を適切に講ずることを義務付けている。地方公共団体がこの義務を果たすためには、自行政域内における水資源の実態を理解しておくことが不可欠である。しかしながら、例えば都道府県では、自行政域を対象とした水文・水資源の調査はこれまでほとんどなされていない。これは、水管理行政が縦割り構造であること、河川管理者が実施した流域ごとの水文調査結果があったとしても、国と地方公共団体が結果を共有して行政単位でデータを統合整理するしくみがないこと等の行政システムに起因する問題も主な原因であろう。

ところが近年、山梨県（上野ほか<sup>1</sup>）、長野県（富樫ほか<sup>2</sup>）のように、県全域の水資源量や水循環機構を把握する目的で、広域圏の水文・水資源調査を実施する都道府県が目立つようになってきた。これは勿論、水循環基本法を含めた国内の潮流に呼応した動きであり、地方公共団体がこれから将来にむけて水管理政策を推し進めるために非常に重要な調査であることは言うまでもない。以上のような背景のもと、岐阜県都市建築部水資源課では2014年度から県内全域の水資源調査・水循環解析をおこなっており、当該事業において地域特有の水文特性を考慮した広域水収支解析手法を開発したため、本報ではその成果を報告する。

## 2. 森林水文特性等に着目した広域水収支解析手法

水資源量の把握を目的として、地方公共団体が広域圏の水収支解析をおこなうにあたり、従来の河川管理主体の解析とは別の観点で解析を実施する必要がある。つまり、市町村の水環境行政を支援する役割を帯びる県は、①県内全市町村を対象に、②同一ルール・精度のもとで、③客観性の高いデータを用いた解析をしなければならぬ。また、水収支の整理単位は年または月単位での総水量となることから、出水イベント別の評価をする必然性は低く、流出モデルは精緻な物理モデルでなくてもよいと考えられる。さらに、計画基準点における基本高水のピーク流量の把握が治水上の最重要事項となる河川計画とは異なり、市町村ごとに水資源の賦存特性を評価するためには、流域内の地形、地質、土地利用等などの違いを考慮した面的な水収支特性を把握する必要がある。集中型ではなく分布型でのモデル化がのぞましい。一方、国土の約7割が森林域となるわが国では、森林域の水文特性を合理的に説明できるモデルを適用すべきである。森林域の水収支解析を考えると、降水量の面分布データの高精度化や森林に特化した蒸発散量の評価がとくに重要となる。

以上を踏まえて本研究では、上記要件を満足する簡便な水収支解析手法を開発し、これを岐阜県全域に適用して水収支の地域特性と水資源量を把握した。開発した水収支解析手法の特徴を以下に挙げる。

- ・降水量データに解析雨量を用いることで、高標高地域における面的な分布精度の向上をはかる
- ・降水量以外の解析条件となる気象データ（気温、全天日射量）にはメッシュ平年値2010を活用
- ・森林蒸発散量は樹冠遮断蒸発と蒸散を考慮する Priestly and Taylor 修正式 (Sawano et al.<sup>[3]</sup>) を適用
- ・表面流出量は合理式で算出し、融雪出水量はディグリーデイ法に基づく積雪・融雪プロセスを考慮
- ・営農条件（水田）は水稲作付面積率と湛水期間を考慮して、より実態に則した条件設定が可能 など

## 3. 岐阜県における広域水収支解析結果

図1には、岐阜県全域を対象として実施した水収支解析の結果（単位面積あたりの水量；単位mm）を整理する。森林域における国内の平均的な蒸発散量は年間700mm程度といわれるが、年間蒸発散量の計算結果を見ると概ね同程度であることがわかる。なお、中西部の蒸発散量が多い地域は、年間降水量が多い（年

間 3500mm 程度) 地域である。同様に、当該地域は表面流出量も多くなっている。岐阜市付近に、蒸発散量や地下浸透量の少ない地域が一部あるが、これら地域は建物用地が広がる市街地であり、舗装等により保持される水が少なく、また降水は地下に浸透せず速やかに流出するため、上記のような結果になったと説明できる。図 2 は水収支解析モデルの精度検証のため、流量観測地点の観測値と水収支解析の計算値を比較したものである。これらより、年間総水量ならびに月別の流出特性も、比較的よく再現できることが確認できた。

#### 4. まとめ

水資源行政に役立つ森林水文特性等に着眼した広域水収支解析手法を開発・適用し、良好な再現精度を得た。岐阜県では今後、水管理のための各種政策の効果把握や気候変化による影響を評価するため、開発手法に基づく水収支解析システムを作成して、将来にわたり継続したシステム運用を目指すこととしている。

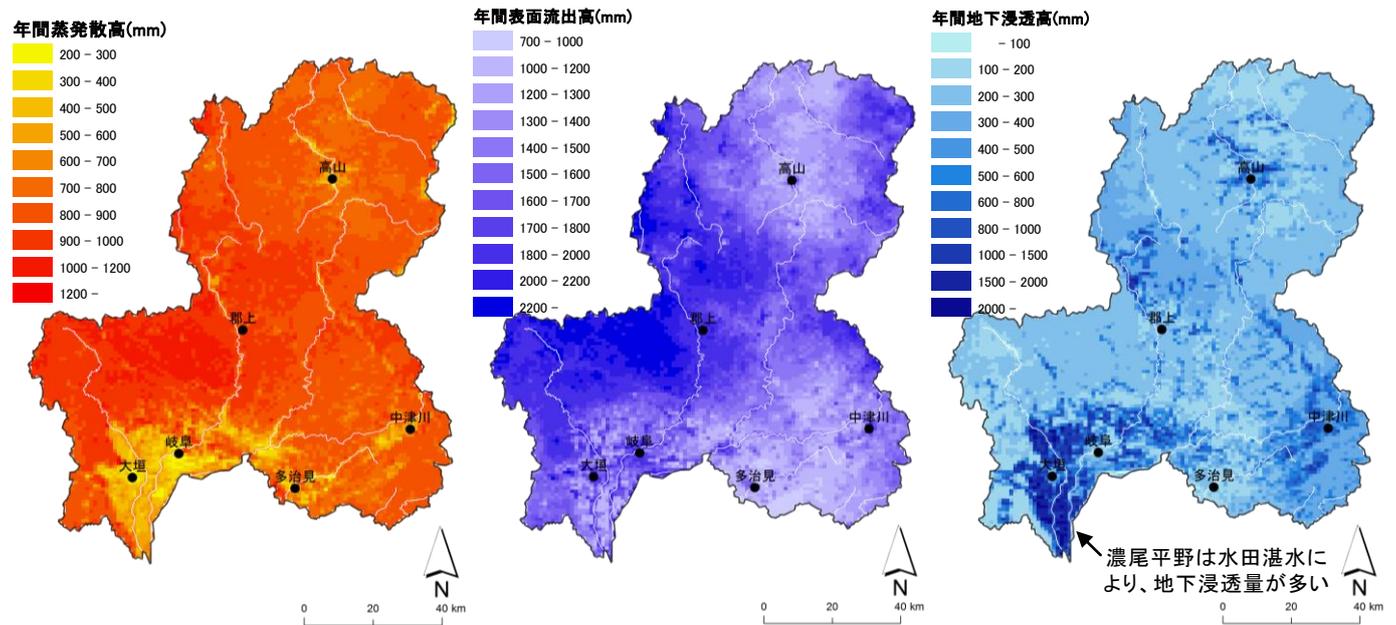


図 1 岐阜県水収支解析結果 (左: 蒸発散量, 中: 表面流出量, 右: 地下浸透量)

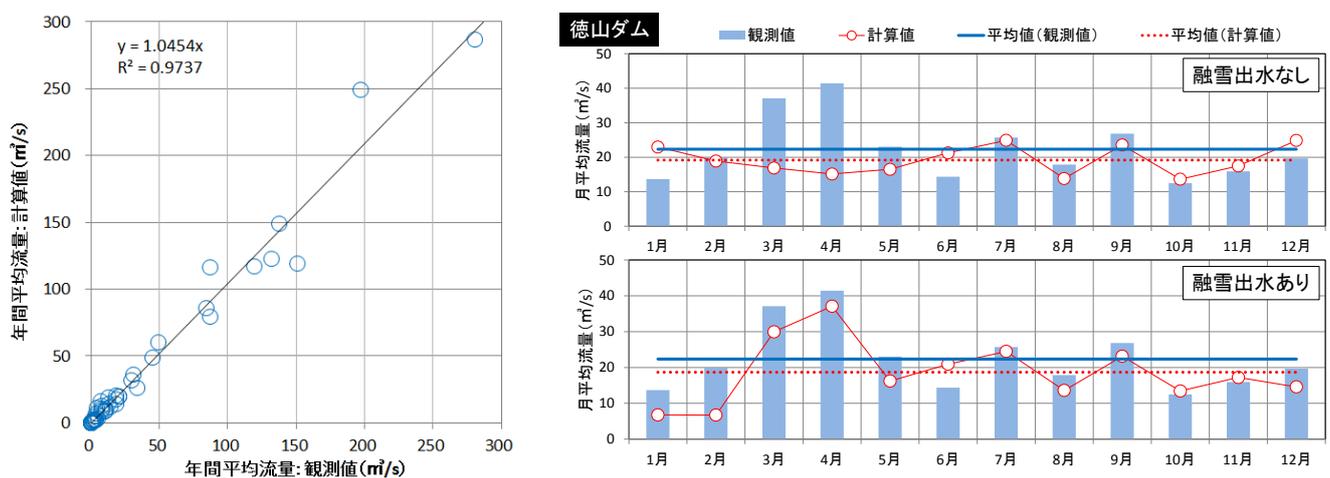


図 2 観測値と水収支解析の計算値との比較 (左: 年間平均流量, 右: 徳山ダム地点における月別平均流量)

謝辞: 本研究は岐阜県水資源課の委託業務として実施した。ここに記し、関係各位に感謝の意を表す。  
参考文献:

- [1] 上野, 興水, 斉藤: 山梨県における水資源量の検討, 日本地下水学会秋季講演会講演要旨, 244-249, 2013.
- [2] 富樫, 大向: 長野の地下水資源と保全, 水環境学会誌, Vol.38(7), 235-239, 2015.
- [3] Sawano et al.: Development of a simple forest evapotranspiration model using a process-oriented model as a reference to parameterize data from a wide range of environmental conditions, Ecological modeling, Vol. 309-310, 93-109, 2015.

キーワード: 水収支解析, 森林水文, 地下浸透, 融雪出水, 水資源管理