

GISを用いた国内主要河川の水収支解析

電力中央研究所 正会員 石井孝

1. はじめに

マクロに見た場合、水資源として利用可能な河川流量は、流域に降った降水量から蒸発散量を差し引くことで算出できる。しかし、蒸発散量は直接測定できないため、降水量と河川流量の差から推定されてきた。そこで、気象データから植生タイプごとの蒸発散量を計算し、降水量から蒸発散量を差し引くというプロセスで流出量を算定し、国内の主要河川における流域水収支について、地理情報システム(GIS)を活用した比較検証を行った。

2. 算定手法とGISデータ

流出量算定手法は、日本列島を10kmメッシュに細分し、気象データから植生タイプごとの蒸発散量を計算し、流出量を推定するものであり、ある流域の流出量は、流域内メッシュでの流出量を合計することで算定できる(詳細は石井ら(2002)を参照)。国内32流域のGISデータは、国土数値情報の「1/10細分方眼流域・非集水域」を用いて流域界データを作成し該当する10kmメッシュ番号と面積率を求めた(図1)。

3. 国内32流域における流域水収支の検討

図2は、年流出高の観測値と計算値との比較結果のうち主なものを示している、非積雪流域の利根川、天竜川、淀川、吉野川では、流出高の計算値と観測値が概ね良い一致を示しているが、積雪地域の石狩川、最上川、信濃川では、両者の相関は高いものの計算値は観測値に比べ過小推定となった。積雪地域で計算値が過小となっている理由は、図3のように流出率の観測値が1以上となっている為であり、改善するためには雨量の高度補正や降雪量の補足率を考慮する必要がある。このことは、平野部を含む気候区別流出率(図4)が、図3に比べ過小推定度合いが緩和されていることから分かる。図5は、計算された流出率の観測値に対する誤差を示している。図より、流出率の観測値(流量観測値/流域の総雨量)が0.6付近で誤差が0となり、流出率(観測値)が大きくなると誤差が大きくなる傾向が明瞭に現れている。最大誤差60%は、雨量観測値の問題(高度補正や補足率)だけでは説明できないので、流出量算定手法自体やパラメータ(樹冠遮断率など)を見直す必要がありそうである。

本手法は、森林水文分野での観測的知見を活用したプリミティブな算定手法であり、流域での貯留量変化が考慮されていないが月単位の流出量も概ね再現できる(石井ら, 2002)。河川流量の観測値が得られない地域での流出量評価や水資源量の広域的な分布や年々変動の把握に活用したいと考えており、植原(1990)や中津川(2003)の雨量・降雪量補正法などの知見を導入して、積雪地域での改良を行う予定である。

参考文献

- 植原茂次(1990) 日本の河川流域の月単位水収支に基づく水文特性に関する研究, 水文水資源学会誌, 3, 9-22
石井孝・梨本真・下垣久(2002) 森林からの蒸発散量を考慮した流出量算定手法の開発, 電中研報告 U01050, P. 18
中津川誠・濱原能成・星清(2003) 積雪変化を考慮した長期流出計算, 水工学論文集, 第47巻, 58-63

キーワード: 水収支, 蒸発散, GIS

連絡先 (〒270-1194 千葉県我孫子市我孫子 1646 TEL:04-7182-1181 FAX:04-7184-7142)

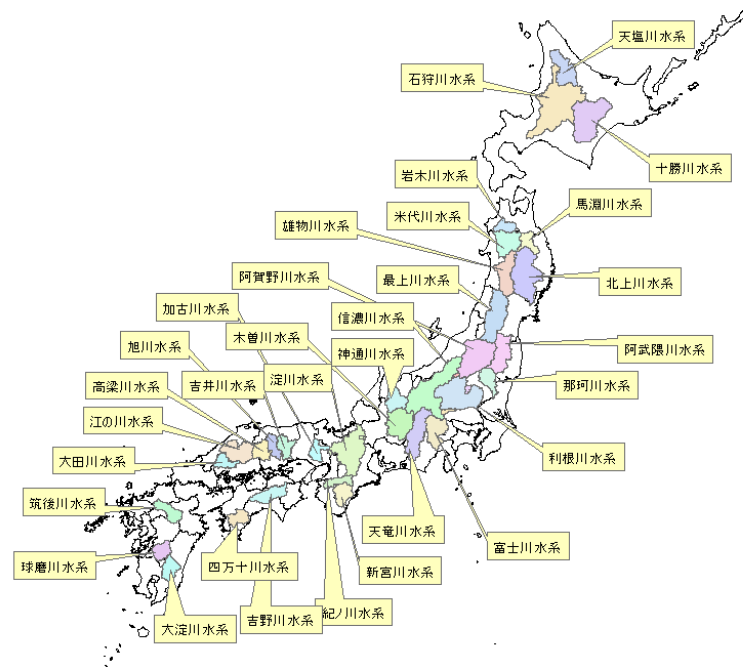


図 1：水収支解析に利用した国内 32 流域

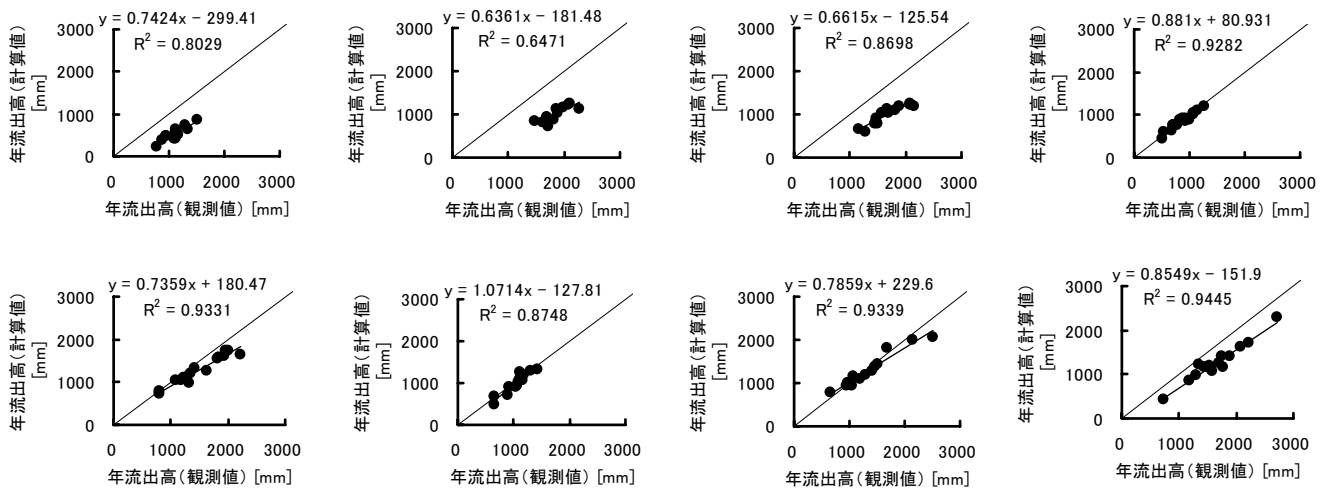


図 2：主な流域における年流出高の観測値と計算値との比較

(上段左から石狩川，最上川，信濃川，利根川，下段左から天竜川，淀川，吉野川，筑後川)

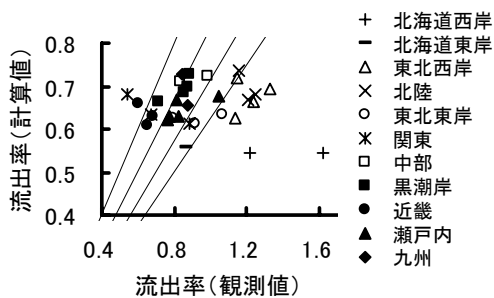


図 3：流出率の観測値と計算値との比較

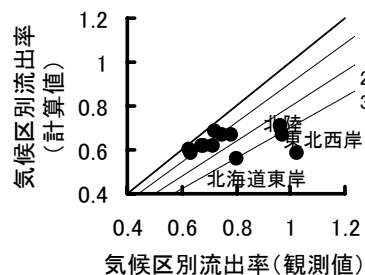


図 4：気候区別流出率の比較

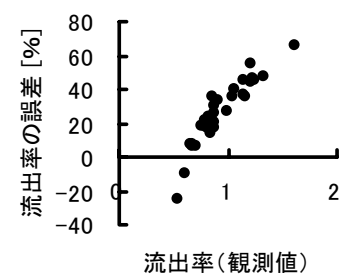


図 5：流出率の誤差特性