

徳島大学大学院 学生員 ○長澤 良美
徳島大学大学院 正員 田村 隆雄

1.はじめに：近年，森林流域のもつ洪水低減機能に期待が寄せられている．しかし，現状として洪水低減機能の評価方法は確立されておらず，どのような森林の特性が機能に影響を与えているのかについても定量的にわかっていない．これまでの研究の多くは地表面下の保水量のみで洪水低減機能の評価してきた．しかし，洪水が起こるような大雨の場合，ピーク流量の大部分が地表面流として流出する．以上のことから，著者らのグループでは，これまで吉野川池田ダム上流域を主な解析対象流域として，地表面下の保水量に地表面流の流れにくさを加えた洪水低減評価指標を提案¹⁾しており，良好な結果を得ている．本研究では，対象流域を岩津上流域まで広げて，洪水低減評価指標の有用性について検証するとともに，吉野川岩津上流域の森林流域の洪水低減機能について考察を行う．

2.解析対象流域概要：解析対象流域は図1に示す吉野川岩津上流域である．流域の大部分は起伏の多い山地で占められており，植生は主にヒノキ，スギである．また，地質は北から南に和泉層群，三波川帯，秩父帯が層状に分布している．

3.使用モデル：分布型流出モデル¹⁾を用いて解析を行った．斜面の雨水浸透・流出計算には地表面流分離直列2段タンクモデルを用い，河道区間の合流・流下計算には修正 Muskingum-Cunge 法を用いた．

4.洪水低減評価指標：洪水低減機能を定量評価するために，地中保水量に加え，地表面流の流れにくさを評価項目として扱う．地中保水量はタンクモデルで算出される洪水時の最大貯留高から降雨開始期間中の貯留高の差である流域地中最大貯留高 S_{max} で評価する．また，地表面流の流れにくさはタンクモデルのパラメータ λ 。(斜面粗度に関する係数で，地表面流出量の算出に使用する)を用い， $1/\lambda$ 。^{1/3}で評価する．そして，流域地中最大貯留高 S_{max} と地表面抵抗 $1/\lambda$ 。^{1/3}との積を洪水低減評価指標 S_{max}/λ 。^{1/3}として用いる．この指標により，地中保水量に加え，地表面流の流れにくさも定量的に評価できる．そして， λ 。₀は地表面粗度，斜面長，斜面勾配といった地表面特性から決まるので，これら地表面特性が洪水低減機能に与える影響も考察できる．

5.解析結果：図2～図4に解析結果を示す．図2はピーク洪水流出率 Q_p/R_p と洪水低減評価指標 S_{max}/λ 。^{1/3}との関係，図3は各流域の流域地中最大貯留高 S_{max} の内訳，図4は地表面抵抗 $1/\lambda$ 。^{1/3}と地表面粗度 N ，斜面長 L_s 及び斜面勾配 I_s の関係，

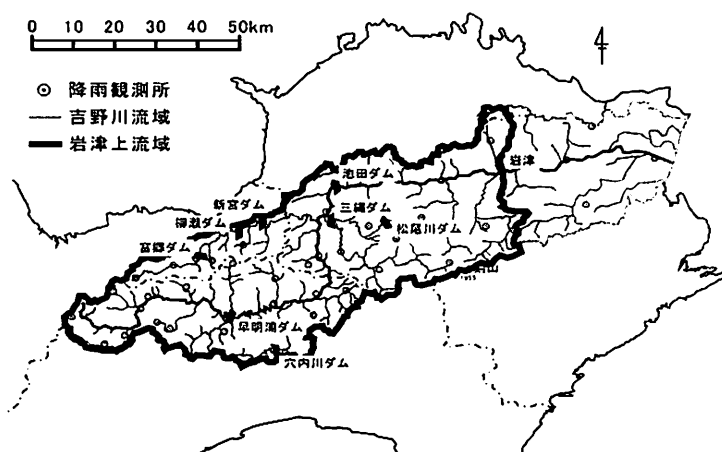


図1 吉野川岩津上流域

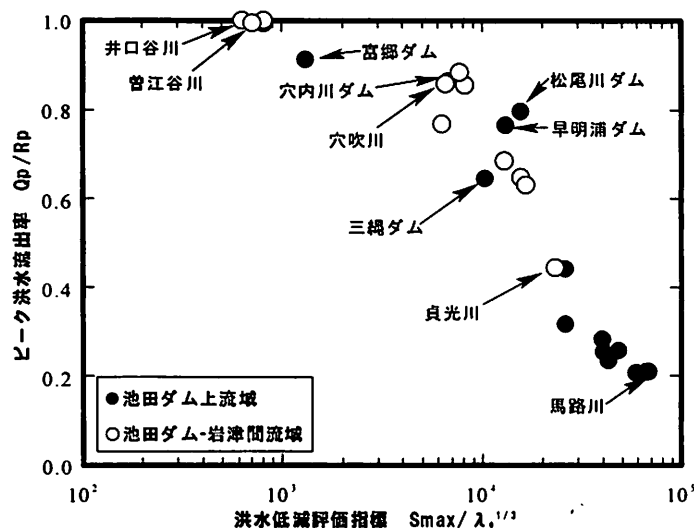


図2 ピーク洪水流出率と洪水低減評価指標の関係

図5は各流域の洪水低減評価指標を降順に並べたものである。

5.1 洪水低減評価指標の有用性：図2から分かるように岩津上流域まで対象流域を拡大してもピーク流出率 Q_p/R_p の値が小さくなるにつれ、洪水低減評価指標 $S_{max}/\lambda_o^{1/3}$ の値は大きく傾向が読み取れることから $S_{max}/\lambda_o^{1/3}$ は有用な指標になりうると考えることができる。そこで、洪水低減評価指標 $S_{max}/\lambda_o^{1/3}$ に含まれる流域地中最大貯留高 S_{max} と地表面抵抗 $1/\lambda_o^{1/3}$ について考察を行う。図3に示すとおり、池田ダムー岩津間流域である貞光川流域、穴吹川流域では池田ダム上流域に比べて、流域地中最大貯留高 S_{max} が大きく、特に地下水貯留高 $S_{Gmax}-S_{Gini}$ が大きい特徴が見られた。図4では、地表面抵抗 $1/\lambda_o^{1/3}$ には地表面粗度 N が大きく影響していること、平均斜面長 L_s 、平均斜面勾配 I_s はほとんど影響しないことを確認できた。

5.2 岩津上流域の洪水低減機能：図5から、本研究で提案する洪水低減評価指標を用いると、池田ダムー岩津間流域は池田ダム上流域に比べ、洪水低減機能は低いと見積もられる。この要因として、図3と図4から、流域地中最大貯留高 S_{max} に対して地表面抵抗 $1/\lambda_o^{1/3}$ が比較的小さいことを挙げることができる。池田ダムー岩津間流域内も比較した場合には、北岸は南岸に比べて、洪水低減機能は低いと推定された。これは、北岸の地質が和泉層群で、南岸が三波川帯であるという地質の違いが影響していると考えられる。

6. まとめ：流域を広げても洪水低減評価指標は有用であることが確認できた。また、吉野川岩津上流域の洪水低減機能について考察を行った結果、池田ダムー岩津間流域は池田ダム上流域に比べて、洪水低減機能

は低いことや、森林流域の洪水低減機能には地質が影響していることが推定された。今後は、洪水低減機能に及ぼす流域地中最大貯留高 S_{max} と地表面抵抗 $1/\lambda_o^{1/3}$ の寄与率について研究を進める必要がある。

7. 参考文献：1) 田村隆雄，端野道夫，穴水秀樹，荒木隆夫：吉野川池田ダム上流の森林流域の洪水低減機能に関する定量的評価，水工学論文集，第52巻，2008

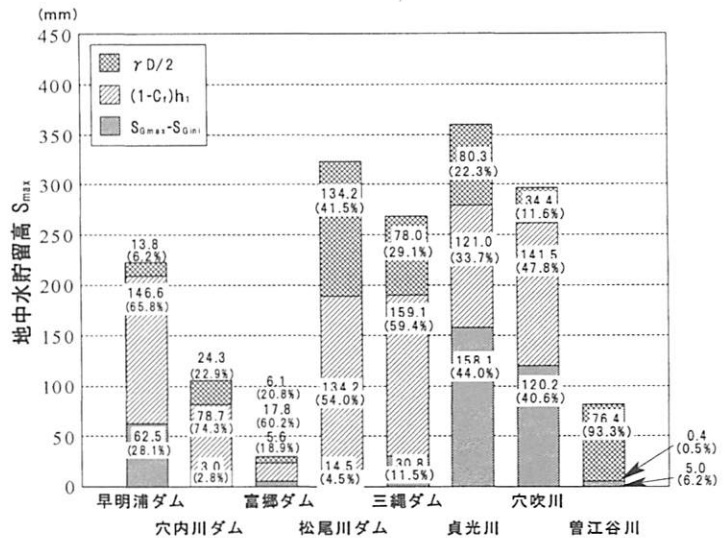


図3 流域地中水最大貯留高の内訳

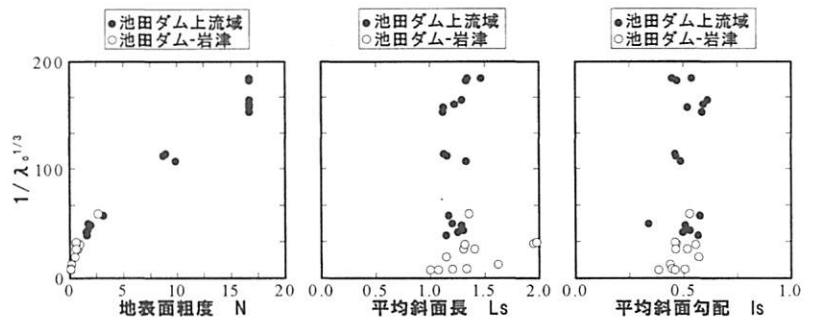


図4 地表面抵抗と地表面特性の関係

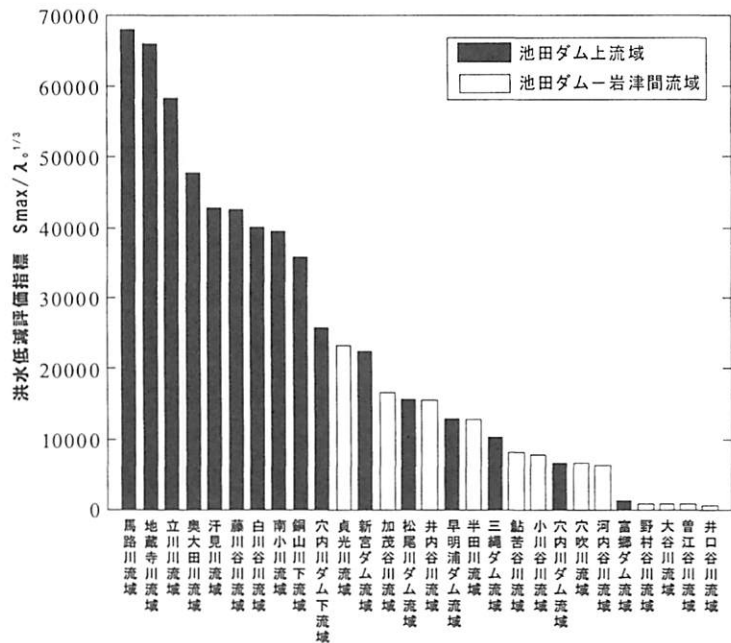


図5 各流域の洪水低減評価指標の比較