

GISを用いた長安ロダム流域における森林の洪水低減機能評価マップの作成

徳島大学 賛助会員 ○中尾裕太郎 徳島大学 正会員 田村隆雄 徳島大学 正会員 武藤裕則

1. 研究の背景と目的：近年、緑のダムが注目され、その洪水低減機能と機能限界について議論がされている。しかし、そもそも森林の遮断蒸発効果、土壌の地表面流貯留効果（地表面）、土壌や基岩の貯留効果（地中）等が洪水低減機能としてそれぞれの程度寄与しているのか定量的な評価が少ないという現状がある。そこで、本研究では GIS を用いた相対評価をすることで、現状の洪水低減機能を把握し、改善策の発見につなげることを目指した。

2. 研究手法：本研究では、図 1 のように長安ロダム流域を複数のサブ流域に分割する。サブ流域の雨水浸透・流出、地中水貯留高の計算には、地表面流分離直列 2 段タンクモデル¹⁾を用いる。そして、過去の洪水イベントを複数用いたパラメータ同定により得られたタンクモデルパラメータと各サブ流域に設定した遮断蒸発率を用いて、植生の与える影響を評価するために、降雨波形が後方集中型の遮断蒸発を考慮した 50 年確率 2 日間雨量

(387.3mm～539.9mm)、遮断蒸発を考慮しない 2

年確率 2 日間雨量 (296.1mm)、50 年確率 2 日間雨量 (571.3mm)、100 年確率 2 日間雨量 (607.8mm) における各サブ流域のピーク流出高、地中水貯留高を求める。そして、それらを洪水低減機能評価マップとして表し、各サブ流域を相対評価する。また、森林植生がピーク流出高、地中水貯留高に与える影響を評価する。

3. 解析結果：表 1 にピーク流出高、地中水貯留高の流域平均値を示す。図 2 は、遮断蒸発を考慮した場合としない場合の 50 年確率雨量に対する各サブ流域におけるピーク流出高、地中水貯留高の流域平均値との差を GIS 上にマップ化したものである。ピーク流出高に関して、遮断蒸発を考慮した場合は、流域全体で見たときの傾向は確認できなかったが、遮断蒸発を考慮しない場合では、上流部でピーク

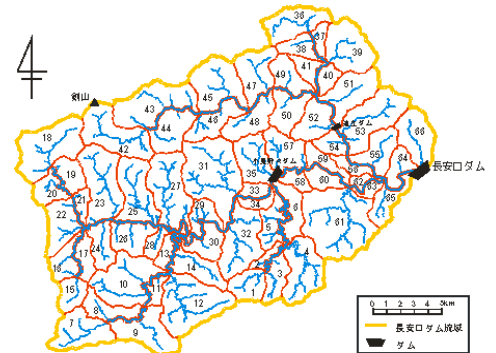


図 1 長安ロダム流域の分割図

	確率雨量 (年)	ピーク流出高 (mm/hr)	地中水貯留高 (mm)
遮断蒸発あり	50 年確率	15.2	297.9
	2 年確率	9.1	281.5
遮断蒸発なし	50 年確率	20.1	304.6
	100 年確率	21.6	306.0

表 1 ピーク流出高、地中水貯留高の流域平均値

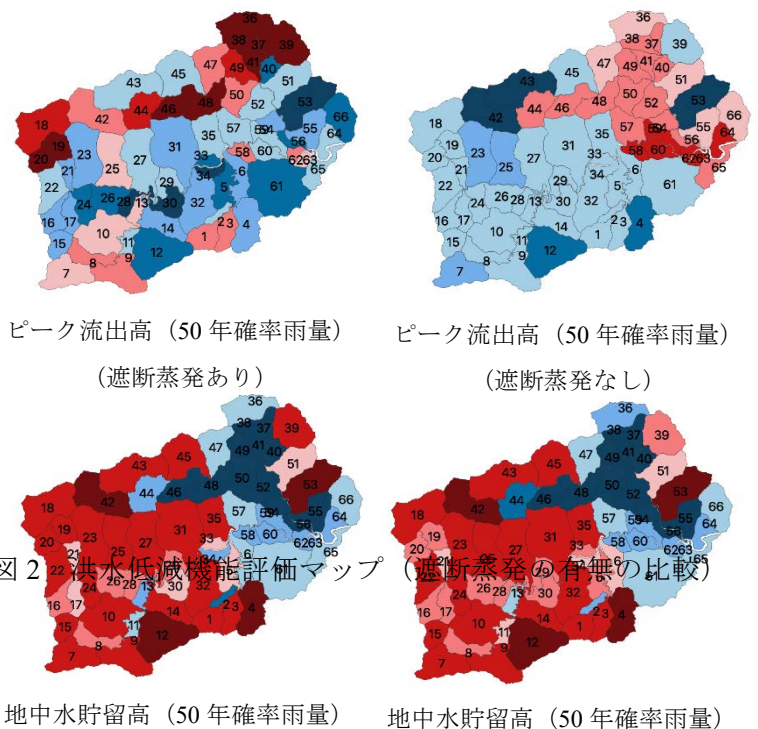
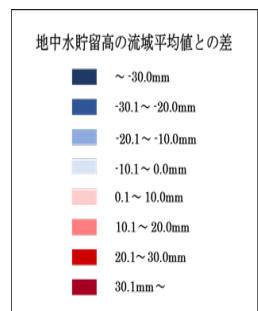
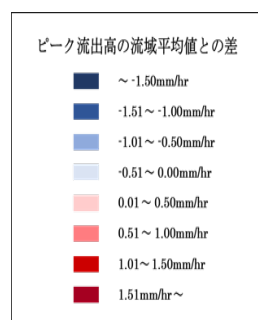


図 2 洪水低減機能評価マップ (遮断蒸発の有無の比較)

流出高が相対的に小さく、長安口ダム周辺（サブ流域 No. 58 ～ No. 60，No. 62 ～ No. 64）で大きい傾向があった。遮断蒸発を考慮した場合としない場合ともに、上流部で地中水貯留高は相対的に大きく、逆に坂州木頭川付近（サブ流域 No. 37，No. 38，No. 40，No. 41，No. 46，No. 48 ～ No. 50，No. 52，No. 54 ～ No. 56）を中心に小さい傾向があった。

図3は、遮断蒸発を考慮しない場合の2年、100年確率雨量に対する各サブ流域におけるピーク流出高、地中水貯留高の流域平均値との差をGIS上にマップ化したものである。ピーク流出高の場合、2年確率雨量では坂州木頭川付近でピーク流出高が相対的に高いのに対して、100年確率雨量では長安口ダム周辺で相対的に高い傾向にあることがわかった。地中水貯留高の場合、100年確率雨量の方が、下流部での地中水貯留高が相対的に低い傾向にあることがわかった。

4. 考察：ピーク流出高と地中水貯留高について、図4で遮断蒸発率と50年確率雨量における遮断蒸発の有無による、それぞれの減少率との相関性をみたところ、ピーク流出高で強い正の相関関係が確認できた。図5で遮断蒸発を考慮した場合としない場合での、ピーク流出高の減少量と単位面積当たりの材積量、天然林の割合との関係を見ると、ピーク流出高の減少量と材積量との間には、正の相関関係にあるが、天然林の割合との間には、負の相関関係にあることが確認できた。その理由として、図6の天然林と人工林の林齢と材積量の関係より、長安口ダム流域の天然林は人工林と比べて、材積量が小さいからだと考える。以上のことから、森林の洪水低減機能における植生の影響は、各サブ流域の人工林と天然林の割合に現れている可能性が高いと推察された。

5. 参考文献：1) 端野道夫，田村隆雄，田淵昌之，富士川洋一：森林流域における遮断蒸発・蒸散量と流域地中水保水量の分離・評価法，水工学論文集，第48巻 pp31-36，2004年

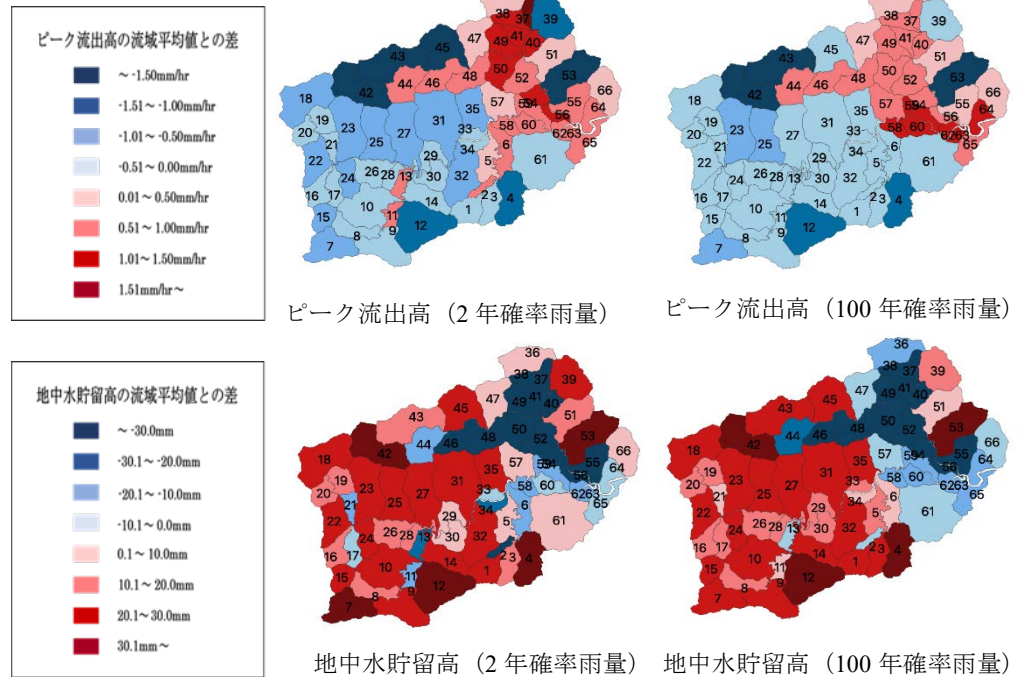


図3 洪水低減機能評価マップ（2年，100年確率雨量の比較）

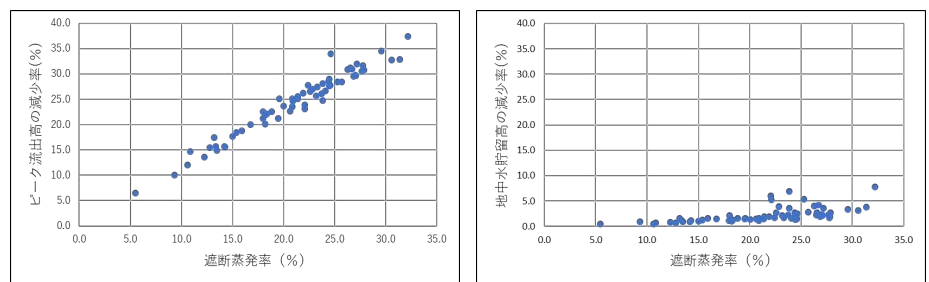


図4 ピーク流出高，地中水貯留高と遮断蒸発との関係

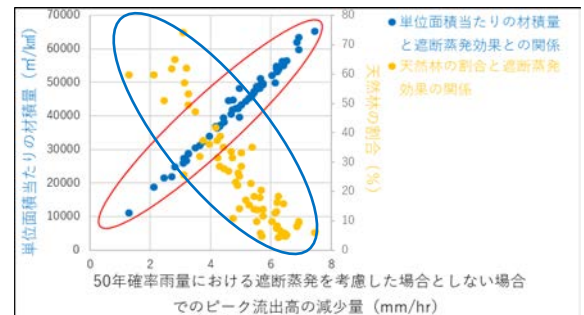


図5 ピーク流出高と植生との関係

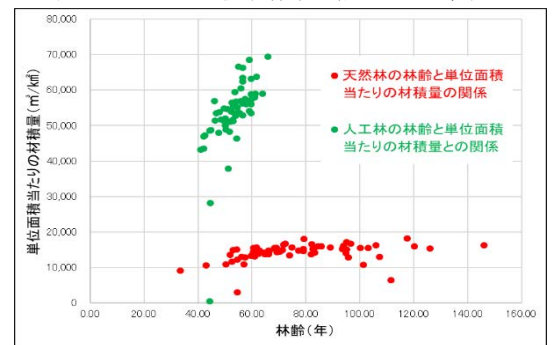


図6 天然林，人工林の林齢と材積量の関係