

# 松江市の水源ダム「千本ダム」流域の森林の水源涵養機能

農林生産学科 准教授

橋本 哲

## 研究成果の概要

松江市の東忌部町と西忌部町に挟まれた千本ダム貯水池は、現在の松江市の生活用水需要量のおよそ 30 % を賄っている。千本ダム流域は忌部川流域である。忌部川は松江市と大東町の境界のオノ峠から宍道湖に流入する河川である。千本ダム流域の水源は山地森林流域である。この森林の水源涵養機能を正しく理解することは、植栽行事をはじめとした水源山地の森林保全のあり方を考え、負担に関する合意を形成し、施策として実行してゆくうえで大切なことである。本研究では、千本ダム流域を対象に実際の生活水の需要に対する森林の水源涵養機能を評価する。水源涵養機能は渇水緩和機能、洪水緩和機能および水質浄化機能の 3 つに分けられる。本研究では、前二者を対象とする。松江市上下水道局工務部（特に頻繁に対応していただいた竹下佳宏様）、西忌部町の恩田祥雄様、松浦久義様にお礼申し上げます。

使用したデータは、千本ダムから浄水場への取水量、浄水場での雨量、千本ダム流域上流域の熊山地点における忌部川流量、松江气象台の気象要素である。千本ダム流域の全流域面積は 15.36 km<sup>2</sup> である。この流域の上流域である熊山地点（熊山流域）で河川流量が測定されている。流域の面積は 2 km<sup>2</sup> であり、このうち 1.8 km<sup>2</sup> が森林、0.15 km<sup>2</sup> が水田、0.05 km<sup>2</sup> が宅地・畑・道路である。熊山流域を対象に、森林流出モデル（HYCYMODEL）と水田流出モデル（2 段タンクモデル）を組み合わせた流出モデルを構築しフィッティングパラメータを決定した。この流出モデルを千本ダム流域に適用しモデル上の仮想千本ダムに流入させた。流域状態を次の 3 つに設定してシミュレーションを行った。(1)現在の森林、(2)非常に薄い土層の森林、(3)雨水は浸透せず、すべて表面流でその日のうちに流出する（不透水性流域とよぶ）。本研究では、渇水年である 2000 年（8 月に給水制限）と平年である 2007 年を対象とした。表 1 でわかるように、現在の水需要を満たすうえで、貯水ダムがあれば森林は不要、あるいはなるべく土層の薄い森林が有効ということになる。ダムがなければ、森林の土層による渇水緩和機能が発揮され水不足日は森林が存在し土層が厚いほうが有利となる。現在の水需要は森林の渇水緩和機能を大きく上回っているのである。千本ダムは現在の水需要を満たすうえで不可欠である。表 2 から、渇水不足を生じさせないために必要なダム最大貯留量は、森林土層が発達するほど多く必要となり、現在の実際のダム最大貯留量は約 25 mm なので、現在の森林状態では、現在より  $38/25=1.5$  倍の最大貯水量が必要となる。次に、洪水緩和機能を見てゆく。ここでは、河川の日流量が 100 mm/day を超えると洪水災害が生じると仮定した。表 3 によれば、森林がある場合は、洪水を発生させないための最大ダム貯水量は、表 2 に示された渇水を生じさせない最大貯水量となっている。不透水性流域では、2000 年の渇水年において森林状態の 10 倍以上のダム貯留量が必要となっている。森林の渇水緩和機能は高度な水需要には対応できないが、森林の洪水緩和機能は大きな効果を発揮しており貯水ダム容量を小さくしている。

表1. シミュレーションによる水不足発生日数

	ダムあり		ダムなし	
	2000年	2007年	2000年	2007年
現在の土層	12	0	125	63
薄い土層	9	0	127	87
不透水性流域	0	0	156	139

表2. 水不足を発生させないダム最大貯留量(mm)

	2000年	2007年
現在の土層	38	14
薄い土層	34	8
不透水性流域	24	13

表3. 洪水を発生させないダム最大貯留量とダム溢流量

	2000年		2007年	
	初期貯留量	最大貯留量	ダム溢流量	ダム溢流量
現在の土層	7 以上	38	39	14
薄い土層	0 以上	34	76	8
不透水性流域	4	487	100	13

単位は、ダム溢流量でmm/day, それ以外はmm.

## 社会への貢献・その他

本研究をまとめ、より広く発表しなければならない。