

森林の水源涵養機能評価について^{*1}

高木 潤治^{*2}

I. はじめに

森林の公益機能は、古くから治山・治水の考えのもとに森林の重要な働きとして認知されてきた。中でも、近年の人口の都市集中とともに、水源涵養機能が重視されるようになった。この森林機能の数量的な評価のうち、測水流域全域に及ぶ皆伐による河川流出量影響(プラス面)や、植生等による蒸発散量(マイナス面)については定量研究と評価が進んできているが、森林への水収支全体を捉えた影響評価は未だ定まっていない。まず森林機能評価の始めに、森林の状態の変化によって、河川への流出に影響が現れるかどうかを明らかにする必要がある。

ここでは、林野庁により1983年より5年に亘って実施された、福岡県での水土保持機能強化総合モデル事業の効果調査(現在まで継続実施)から、長期間積み重ねられた調査データを使って、森林の(林相)変化が果たして河川への流出に影響を与えているのかを見てみた。

II. 試験地の概要

試験地は福岡県田川郡添田町の大藪(陣屋ダム流域-図-1)に在り、35年~45年生のスギ・ヒノキ(2000~3000本/ha)の林分が殆どで、下記の事業が実施された。

- ・本数調整伐・枝打 500~700本 /ha
- ・林道・作業道整備 0.003~0.075ha /ha
- ・鋼製浸透促進工 0~2.562ton/ha
- ・コンクリート・床固工 1.96~178.5m³/ha

また、これらの事業効果を明らかにする調査として、水文調査6流域(12ha~42ha)、のほか水質調査、複層林調査、土砂移動量調査等が、長期間を要する複層林形成に合せて、現在も定期的に継続実施されている。

III. 結果と考察

調査データは1984~1993年までの水文データから年ごとの流出係数を算出し、1983年から始まった事業量を6

流域毎、年毎に集計した。事業は1987年に終わり、以降は流出量データ以外は変化のないデータとなっている。

流域ごとの毎年の流出係数と各事業量との関係をプロットして単相関を見てみた。図-2、図-3の本数調整伐・枝打ちと鋼製堰堤の項目には僅かに正の相関が見られるようだが、コンクリ・床固工と林道・作業道には殆ど相関は認められなかった。森林からの蒸発散(マイナス)と本数調整・枝打、浸透促進と鋼製堰堤を考えると、流出係数に正の相関が見られ、事業効果が認められると言えるかもしれない。

次に、この流出データを目的変量とし、4つの事業量を説明変量とした重回帰式を想定して1984~1986年、1987~1989年、1990~1993年ごとに3期間の括りでの重回帰係数、偏重回帰係数と各説明変数の流出係数に対する相対寄与率、相対寄与率×重回帰係数を計算して、経年変化を見てみたのが表-1、相対寄与率×重回帰係数の経年変化を図化したのが図-4である。

重回帰寄与率で各説明要因の効果を見てみると、単相関のプロット図で判断するのは幾分違った傾向が見られる。本数調整伐・枝打の影響は年毎に減少し、代わって林道・作業道の影響が相対的に増加している。本数調整伐・枝打の影響は樹冠量の増加(回復)-蒸発散の増加-流出係数減少と一応の説明はつくが、林道・作業道の影響変化は簡単には説明がつかない。

年毎に降水量の変化が大きく、流出係数との関係も、傾向が見られない中で、各説明要因の影響経年変化の傾向を客観的に掴むのは大変難しい。長期間の観測・調査とともに、地形や地質など大きな違いのある流域間の比較が出来れば、新たな傾向が見えるのかもしれない。

^{*1} Takaki, J. : Valuation study on water conservation of forests

^{*2} 福岡県森林林業技術センター Fukuoka Pref. Forest Res. & Exten. Center. Kurume, Fukuoka, 839-0827

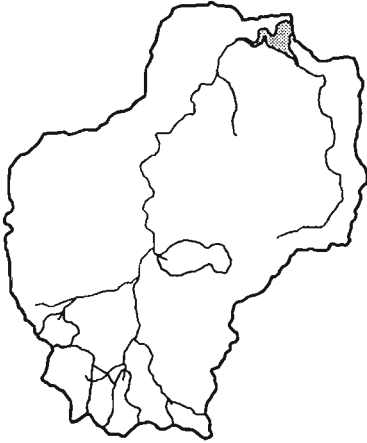


図-1 陣屋ダム流域の6試験流域

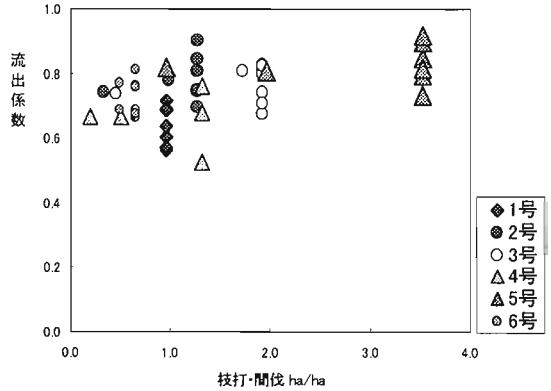


図-2 流出係数と枝打・間伐

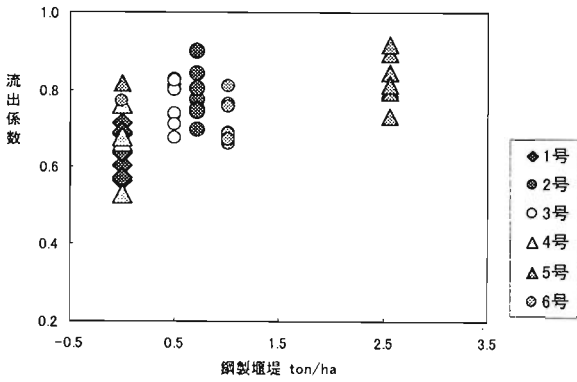


図-3 流出係数と鋼製堰堤

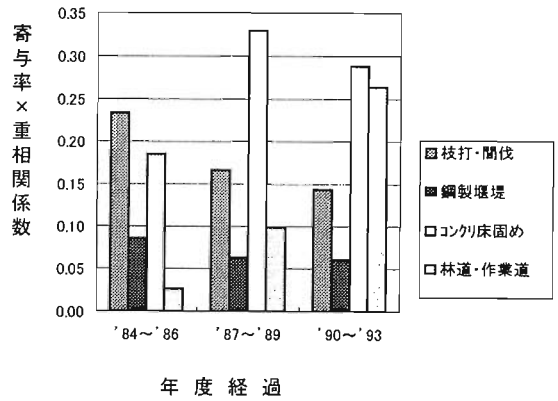


図-4 河川流出に影響する水土保持事業量

表-1 流出係数に及ぼす水土保持事業の影響(大藪6流域)

		'84~'86			'87~'89			'90~'93		
		偏回帰係数	相対寄与率	相対寄与率 × R2	偏回帰係数	相対寄与率	相対寄与率 × R2	偏回帰係数	相対寄与率	相対寄与率 × R2
X1 枝打・間伐 (ha/ha)	b0	0.224			0.184			0.205		
	b1	0.102	0.441	0.234	0.027	0.262	0.166	-0.054	0.189	0.144
X2 鋼製堰堤 (ton/ha)	b2	0.027	0.162	0.086	0.013	0.101	0.063	0.028	0.080	0.061
X3 コンクリ床固め (m3/ha)	b3	-0.002	0.348	0.185	-0.002	0.522	0.330	-0.004	0.377	0.288
X4 林道 (ha/ha)	b4	0.254	0.049	0.026	0.736	0.115	0.098	8.150	0.346	0.262
(重相関係数 R)		0.761			0.796			0.874		
(N数)		12			14			20		

* 重回帰式 y (流出係数) = $b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 \dots$ による評価