

## 歴史としての森林影響評価(Ⅲ)

### 第8話 「有林地」と「無林地」—流域の状態を表す用語としての疑問点—

(私見)極めて多様な対象を扱うフィールド科学では、「場の条件」を明確に記載しない限り、議論は延々と続くことになる

#### 定義

・並列流域法(例えば、エムメンタール)

植生状態などが異なる複数の流域からの流出量を比較、これに及ぼした植生状態などの影響を論ずる

・単独流域法(例えば、太田)

1流域の森林に対する処理を行い、その前後の適宜の期間の流出量の比較から森林の影響を見いだす方法

・対照流域法(例えば、ワゴンホイールギャップ)

対照流域と処理流域を設け、キャリブレーションを行い、その後、片方を処理して森林の影響を判定

「有林地」と「無林地」

→伐採前後を比較すること

→森林プロパーと森林プロパーで無いところを比較すること

森林プロパー

・生態学的に平衡状態にある森林

→豊かな土壌

歴史性

・土壌の発達過程

→土地利用の経緯

# 第9話 東京大学愛知演習林における流量測定結果についての桜井報告

## 愛知演習林に4つの試験流域を設置

冒頭「... ①縦の比較と横の比較... ②目的は、降水が如何なる経路を通過して流出水になるか、之に流域の地質・土壌・林相等が如何に影響するかを闡明し、進んで流出量を降水量・蒸発量・気温その他の気象要素の関数として表すこと...」

第27表 東京大学愛知県演習林内4流域の状況  
(昭和12年当時)<sup>1)</sup>

流域		甲 (穴の宮)	乙 (敷成)	丙 (東山)	丁 (白坂)
流域面積		13.9 ha	109.6 ha	106.7 ha	88.5 ha
森林面積		13.5	75.5	97.3	80.0
土地利用百分率	森林	97%	69%	91%	91%
	未立木地	9	12	—	1
	耕地	—	4	—	—
	荒地	—	15	9	8
	採土地	—		—	—
計	100%	100%	100%	100%	
高度範囲		140~217 m	128~205 m	347~617 m	294~629 m
平均勾配		19.3%	14.2%	23.0%	29.8%
母岩		花崗岩	第三紀新層	花崗岩	花崗岩
林相 <sup>2)</sup>		不良	不良	やや良好	やや良好

$$\text{甲 } y=0.9556x-505.98$$

$$\text{乙 } y=0.9373x-545.33$$

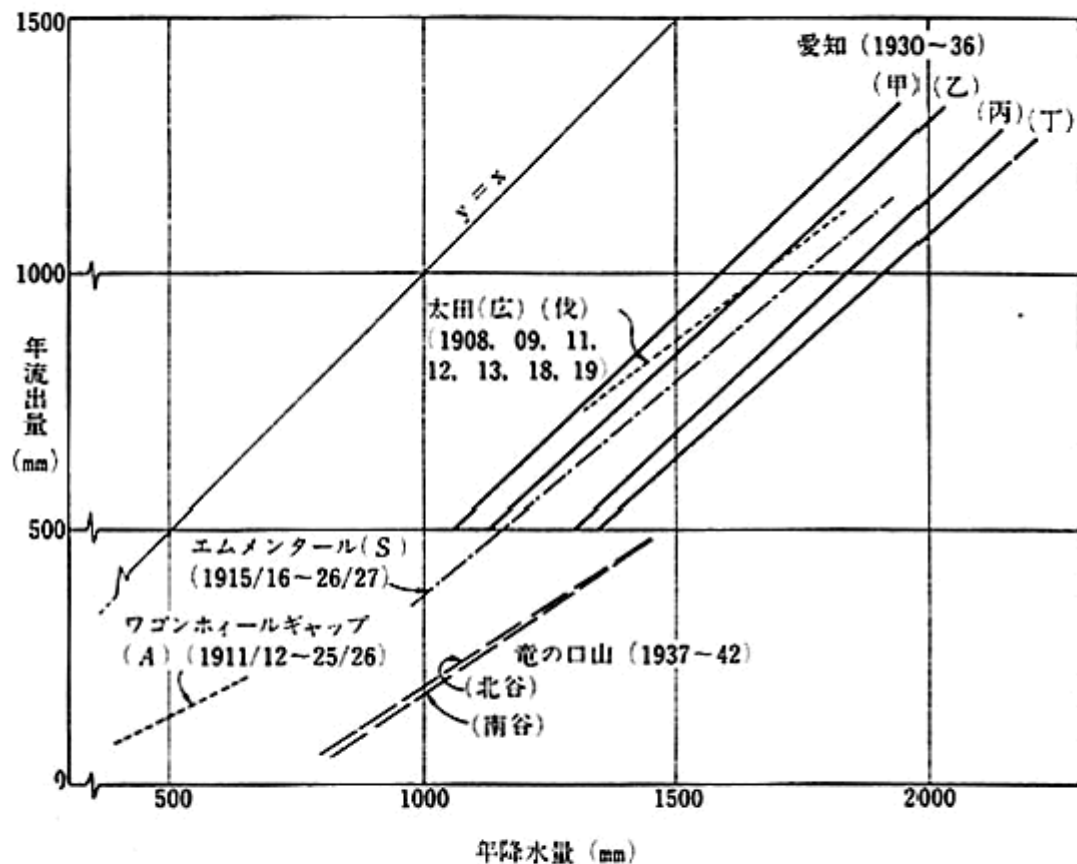
$$\text{丙 } y=0.9417x-714.95$$

$$\text{丁 } y=0.9032x-708.93$$

ここで、x: 年降水量、y: 年流出量

(注) 1) 主として桜井(註)に基づき作成。  
2) 主要樹種はクロマツ、アカマツおよび広葉樹。区分の詳細はここには省略する。

第1図 既述3試験地と愛知演習林4流域および竜の口山の年降水量・年流出量関係概念図 (ただし実測値のプロットは省略)



1930~36年については

甲  $y=x-577$

乙  $y=x-644$

丙  $y=x-821$

丁  $y=x-883$

(上ほど林相不良)

ここで、x: 年降水量、y:  
年流出量

→同じ降水に対して上ほど  
流量が多い

注) 年流出量の多いことの原因が、林相が不良であったことを確かめた訳ではない

第28表 愛知県演習林の各年の日流出量の平均値と標準偏差 (単位: mm)<sup>1)</sup>

水年 <sup>2)</sup> \ 流域	甲	乙	丙	丁
1930	2.65±3.23	2.61±4.18	3.32±4.99	3.11±4.79
1931	2.60±3.10	2.36±3.07	2.66±2.10	2.18±2.19
1932	3.23±6.01	2.81±5.78	3.13±5.03	2.79±4.67
1933	2.33±2.47	2.06±2.16	2.13±1.94	2.01±2.21
1934	1.83±1.95	1.69±1.81	1.65±1.64	1.56±2.30
1935	3.56±4.44	3.30±5.23	3.25±4.49	3.14±4.15
1936	3.29±5.98	3.02±6.73	2.81±4.36	2.78±4.45
1930~1936	2.78±4.37	2.55±4.16	2.71±3.85	2.51±3.76

(注) 1) 桜井(53)の第14表による。

2) 水年は1月1日~12月31日。

## 日流量の平均と標準偏差

- ・平均値は大きく変わらない
- ・標準偏差は林相が不良だと大きい

→森林の流量調節作用が日単位で検討することによってやや明らかとなった

対応関係は原因を明らかにしたことはない

- ・検証すべき問題をさらに細かく、具体化した

## 桜井報告の適用の一部

1. 年流出率は、甲:63%、乙:58%、丙:54%、丁:50%
2. 日流出量の標準偏差は、甲乙が、丙丁より大きい
3. 日流出量の小さい日の全日数に対する割合は、乙が最も大きく、丙が最も小さい。日流出量の大きな日の割合も乙が大きく、丙が小さい。
4. 一時間10mm以上の降水に対して、流出量は甲乙が20~23%、丙丁が9~10%
5. 1分間の流出量は、最小値は乙が他より20%も少ない。一方、最大値は乙が丙丁の2~3倍

注) 林相最も不良は乙、最も良好は丙

ただし、この報告は理由にはふれず、統計結果を掲げたに過ぎない  
→流出メカニズムの研究の必要性を感じていたのではないだろうか(私見)

# 第10話 竜の口山水源涵養試験の第1回報告および第2回報告から

・昭和8年に旱魃→唱導されていた田用水溜池と森林の関係の問題

第29表 竜の口山水源涵養試験地の流域概況<sup>1)</sup>  
(林況は昭和12~13年度調査による)

流域名	北 谷	南 谷
流域面積	17.3 ha	22.6 ha
森林状況	アカマツ老壮齢林 9.8 ha (下木として僅かに コナラ, ネジキ, ソヨゴな ど) アカマツ幼齢林 6.3 ha ヒノキ造林地 1.2 ha	アカマツ老壮齢林 17.5 ha (周辺部に笹, 下木 としてツツジ, ネジキなど) 伐採跡地 5.1 ha (その内ヒノキ造林地 1.2 ha を含む)
単位面積当り蓄積	134 m <sup>3</sup> /ha	157 m <sup>3</sup> /ha
標高範囲	45~250 m	58~258 m
平均傾斜	30.9°	26.1°

(注) 1) 武田(54)に基づき作製。  
地質は秩父古生層と、これを買いて露出する各種の花崗岩ならびに石英斑岩類；平均気温は昭和12~14年山上で14.2℃、山麓で14.0℃。

## 武田(1942)の報告から

- ・北谷は南谷に比べて降雨時の増水量多めで、(一時)保留量は少ない
  - ・降雨に関係のない流出量は南谷に多い
- その原因は両者の山腹傾斜の差に求めた

さらに、当試験地の流出量、流出率が小さいことを蒸発量が大きいことに求めている

## 萩本・山本(1944)の報告から

水源涵養機能を対照流域法によって検討

- 昭和15年(1940)まではキャリブレーション期間
- 昭和16年(1941)から南谷に小規模の下刈
- 昭和18年(1943)から下刈り予定



第30表 竜の口山水源涵養試験地の水文諸量 (1937—1942)<sup>1)</sup>

流域 事項 水年 <sup>2)</sup>	北 谷				南 谷			
	P	R	L	$\frac{100R}{P}$	P	R	L	$\frac{100R}{P}$
	mm	mm	mm	%	mm	mm	mm	%
1937	1,198	273	925	23	1,168	249	899	21
1938	1,284	398	886	31	1,259	378	881	30
1939	616	50	566	8	615	52	563	8
1940	967	107	860	11	957	88	869	9
1941	1,520	515	1,005	34	1,497	477	1,020	32
1942	1,245	387	858	31	1,222	368	854	30

(注) 1) 荻原・山本(56)の第1表のP(年降水量), R(年流出量)の小數位を4捨5入した。これに基づいてL(年消失量)を算出した。

2) 水年は1月1日~12月31日。

年流出量が小さい(愛知演習林と比較して)

→降水量が少ないだけでなく、“総合的には地方的な差異”

## 水源涵養機能の比較

①大雨の際の流出量を減少させる、②無降雨期の流量を増加させ、常にほぼ等しい流量を維持させる流出量調節機能をも含める

第31表 竜の口山試験地における流出量散布度と関係的散布度 (変動係数)<sup>1)</sup>

水年	事項 <sup>2)</sup> 流域		$A_r$ (mm)		$S_r$ (mm)		$V$	
	北谷	南谷	北谷	南谷	北谷	南谷	北谷	南谷
1937	0.78	0.72	2.94	2.59	3.8	3.6		
1938	1.09	1.04	4.09	3.64	3.8	3.5		
1939	0.14	0.14	0.40	0.32	2.9	2.3		
1940	0.29	0.24	1.23	0.87	4.2	3.6		
1941	1.43	1.31	4.39	4.06	3.1	3.1		
1942	1.06	1.01	4.52	4.01	4.3	4.0		

(注) 1) 萩原・山本(56)の第4・第5表に基づき作製。

2)  $A_r$ : 平均日流出量,  $S_r$ : 流出量散布度 (詳細は本文参照),  $V = S_r/A_r$ .

流出量散布度: 標準偏差

→地形の緩い、流域面積の大きな南谷で水源涵養機能がたと結論

第32表 竜の口山試験地における降水量散布度と  $S_r/S_p$ <sup>1)</sup>

水年	事項 <sup>2)</sup> 流域		$A_p$ (mm)		$S_p$ (mm)		$S_r/S_p$	
	北谷	南谷	北谷	南谷	北谷	南谷	北谷	南谷
1937	3.3	3.2	11.7	11.5	0.25	0.23		
1938	3.5	3.4	12.7	12.3	0.32	0.30		
1939	1.7	1.7	6.8	7.2	0.06	0.04		
1940	2.6	2.6	9.5	9.5	0.13	0.09		
1941	4.2	4.1	13.7	13.6	0.32	0.30		
1942	3.4	3.3	14.8	14.8	0.31	0.27		

(注) 1) 萩原・山本(56)の第3・第6表に基づき作製。

2)  $A_p$ : 平均日降水量,  $S_p$ : 降水量散布度, ただし降水なき日の降水量は0として計算したもの。

## 水源涵養機能とは

### 森林の水源涵養機能

#### 森林以外の機能

- ・土壌
- ・地形
- ・地質

#### 価値関係的な立場

- ・基礎と応用

「元来、水文学は半分は自然科学、半分は社会科学ともいうべきものである。それは、水資源が地域に帰属し、したがって地域の社会と歴史に強く関わっているからである」(菅原,1984)