

## 山地小流域の流出機構 (Ⅷ)

## — 部分伐採処理区の林分および土壌特性 —

森林総研九州 竹下 幸・清水 晃  
水谷 完治

## 1. はじめに

山地水源地帯における森林の水保全施策法に関して指針を得る目的で、去川森林理水試験地Ⅱ号沢において、流路付近を中心に流域面積の約1/2(約43%)に当たる3.97haについて昭和57年5月1日~同年7月31日に部分伐採をおこなった。その後は自然に植生が回復している状態である。これまでに、その後の流出量変化と洪水流量の変化をピーク流量等に関して伐採処理について<sup>1,2,3,4,5,6)</sup>比較検討を行っている。今回は、流出解析のための基礎資料となる部分の伐採処理区の林分の現況と土壌特性を検討したので報告をする。

## 2. 試験地の概要及び試験方法

試験地については、前報のとおりで<sup>6)</sup>林分および土壌調査区は、部分伐採区域内と残存林内に各1箇所設定した。林分調査は10×10m内の立木について胸高直径と樹高を測定した。土壌調査用断面は幅1mで深さはC層まで掘り、土壌硬度は山中式硬度計を用い、その圧入抵抗を測定した。深さ別硬度は深さ10cmごとに5点測定し、各層位別平均硬度にまとめた。さらに、室内実験用に400ccの採土円筒を用いて各層位から土壌を採取した。

## 3. 結果と考察

部分伐採をおこなった樹種、材積を示すと表-1のようになる。用材の樹種は14種、他の主な樹種は、ホオノキ、イイギリ、ミズキ、イスノキ等で、本数はイスノキが圧倒的に多かった。用材の本数、材積をha当りに換算するとそれぞれ137本、73.54m<sup>3</sup>となり、小径木が多く用材は少なかった。10年後の主な樹種は、アカメガシワが多く、前生樹種の主な用材であったコジイは調査地内にはなかった。伐採跡地全体にも成立数は少ないし、成長も悪い。調査結果を示すと以下のようになる。

## 1. 林分特性

## 部分伐採区域

流域の谷筋を伐採後、天然更新した林分は落葉広葉樹が多く、着葉の時期は地表面が露出する部分はないくらいに繁茂して人の侵入は容易ではない。林分調査結果を表-2に示した。表によると10年間で、平均直径3.8cm、平均樹高5.4m、ha当り本数は8400本であり成長はよくない。樹種はアカメガシワ等の落葉広葉樹が圧倒的に多く、前樹種のコジイは少ない。これは伐採時のコジイの樹齢が壮齢のため萌芽力が弱く、成立本数が少ないのであろう。したがって、落葉期には、地面への射入が容易になり、地表面はやや乾燥気味となっている。

## 残存林区分

残存林分の調査によると林分内の上木は、ha当り本数1800本、平均胸高は16.8cm、平均樹高は13.8mに対し、下木の成立は5800本と多く、平均胸高は5.7cm、平均樹高は6.4mとなっており下木の本数密度が高くなっている。これは、山腹下部の伐採縁側から、陽光が林内へ容易に射入するために、林床および下木の密度が高くなったものと考えられる。

## 2. 土壌特性

伐採区域と残存林区内において土壌調査用断面を1箇所づつ設定して、土壌の層位区分と土壌硬度の測定および採土円筒で土壌の採取を行った。その結果から、以下のことがわかった。土壌断面の模式図で示すと図-1のようになる。両者の表層は薄く特に落葉が少ない。土壌層は斜面上部残存林の方が薄く、礫は多い。平均硬度について斜面上部のA、B層は山腹下部より柔らかく、C層はほぼ同程度である。また、表層のA層と下層との間には、両方の測定点で差がみられた。

## 3. 透水係数(部分伐採区域)

全体の透水係数は表-2に示すように、10<sup>-2</sup>オーダーで比較的大きいものとなっているが、なかでも表面は6.4×10<sup>-2</sup>で下層の2倍以上となっている。但し、70、110cm深においても10<sup>-2</sup>オーダーの非常に大きい値となっており、中生層の風化が進んだ礫質の土壌で空隙が多いことを示している。

4. 土壌水分特性曲線 (部分伐採区域)

土壌の保水機能の特徴を明らかにするために、400cc 採土円筒で採取した土壌を用いて、砂柱法で保持水分量を測定し土壌水分特性曲線を求め図を3, 4, 5, 6に示した(注:砂柱法で測定できる範囲は、pF1.5までの低pF域である)。その結果から以下の2点が指摘出来る。

1) 土壌水分特性曲線の減少傾向(具体的に、小さい吸引圧部分で減少する傾向)から考えると、大孔隙の存在が表面に多いことによって、比較的早く流出する成分が構成されていると考えられる。

2) 表面以外はpF1.0までは、ほとんど減少せずそれ以上で徐々に排水していく傾向が見られる。すなわち、表面と下層との間に違いがみられ、大孔隙内での排水過程や土壌水吸引圧の小さい部分での貯留能に差があることがわかる。この結果、下層に比較して表面は、水が入りやすく、抜けやすいと考えられる。

表-1 部分伐採の樹種と材積集計表 (II号沢)

樹種名	本数	樹高(m)		胸高(cm)			材積(m <sup>3</sup> )	
		最大	最小	最大	最小	平均	1本当り	全材積
クロマツ	4	20	17	48	38	44	1.21	4.83
シラカシ	9	32	22	18	14	28	0.47	4.22
イチイガシ	13	17	15	36	20	26	0.40	5.25
アラカシ	4	16	13	28	22	24	0.33	1.31
ハナガシ	17	23	17	50	22	34	0.76	12.87
コジイ	356	20	16	48	20	28	0.53	187.75
マテバシイ	1	15	15	26	26	26	0.39	0.39
シイノキ	5	17	15	34	26	30	0.55	2.77
タブ	29	18	15	38	24	30	0.49	14.30
サクラ	59	17	15	42	24	30	0.55	32.47
ミズキ	5	16	16	32	24	28	0.45	2.25
チシヤノキ	2	16	15	30	26	28	0.47	0.93
イイギリ	19	18	16	50	24	32	0.60	11.38
ヤマガキ	6	16	16	30	24	26	0.43	2.57
コウ2	14	18	15	44	24	32	0.62	8.65
小計 (543)								(291.94)
コウ1	422	径級10cm以上				28		160.97
コウ2	3,650	" 10cm以上				6		58.49
	1,247	" 12cm以上				14		105.96
	208	" 20cm以上				28		87.75
小計 (5,527)								(413.17)
合計	6,070	32	50					705.11

4. おわりに

流域試験を継続している去川森林水理試験地II号沢において、伐採後10年間過ぎた林分の成長や残存林分の構造等を調査したが、土壌特性において、いずれの地域でも、表層と下層に差異が生じる結果となった。残存林分のある斜面上部は、土壌が薄く礫が多い特性を持ち、表面流出発生の可能性がうかがわれた。

流域全体での表面部分における水分移動の速さは、前報において降雨一流出のタイムラグー時間以内となった結果と対応して、本流域の流出特性の一つである直接流出の速い反応を表現しているものと考えられる。詳細については、今後解析を加えたい。

表-2 林分、土壌硬度、透水係数 II号沢 1991.7調査

林分調査			
plot-1	plot-2	本数(本/ha)	材積
伐採後		8400	3.8
	下木	5800	5.7
	上木	1800	16.8
			6.4
			13.8

土壌硬度(plot-1 部分伐採区域)			
層	深さcm	平均硬度(mn)	
A層	0~18	7.5	多孔質礫多い
B層	18~55	12.4	
BC層	55~95	13.8	やや粘土あり
C層	95~160	16.9	礫径5~10cm多い

土壌硬度(plot-2 残存林区域)			
層	深さcm	平均硬度(mn)	
A層	0~16	5.8	
B層	16~55	8.7	
C層	55~110	15.1	

透水係数			
場所	位置	深さcm	平均速度cm/sec
部分伐採跡(山腹下部 沢の近く plot-1)	地表面	0	6.36×10 <sup>-2</sup> 乗
	表面下	30	3.65
		70	2.08
		110	2.27

引用文献

- (1) 竹下幸ら：日林九支研論，39，281~282，1986
- (2) 竹下幸ら：日林九支研論，40，275~276，1987
- (3) 竹下幸ら：日林論，98，577~578，1987
- (4) 竹下幸ら：日林論，100，637~638，1989
- (5) 竹下幸：日林論，101，601~602，1990
- (6) 清水晃ら：日林論，102，(印刷中)，1991

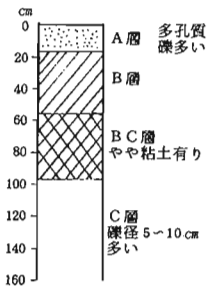


図-1 土壌断面模式図 (部分伐採跡地)

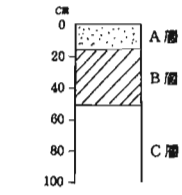


図-2 土壌断面模式図 (残存林地)

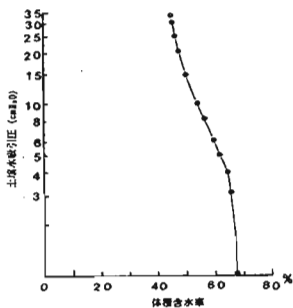


図-3 土壌水分特性曲線 (表土)

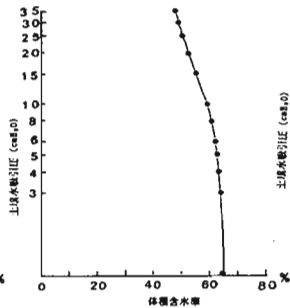


図-4 土壌水分特性曲線 (深さ30cm)

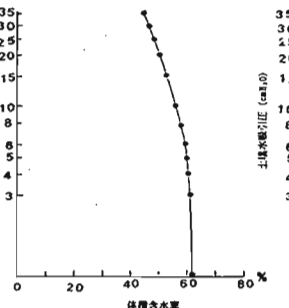


図-5 土壌水分特性曲線 (深さ70cm)

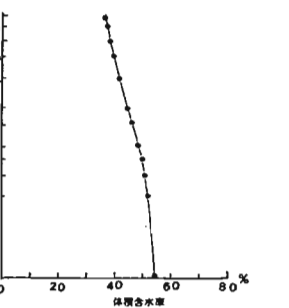


図-6 土壌水分特性曲線 (深さ110cm)