

インドネシア東カリマンタンにおける土壌表層部の 貯留・浸透能と森林植生との関係

九州大学農学部 モハラガ・ザイスディン
竹下敬司, 西沢正久

1. はじめに

近年、熱帯多雨林の危機が叫ばれるようになってきたが、インドネシア・東カリマンタンにおける森林も伐採と焼畑農耕を通じて減少しつつある。このことは単に木材等、生物的資源の消失にとどまらず、土壌侵食の増大、土壌の悪化、洪水などの災害をもたらす危険性すら生じている。

そのため伐採や焼畑農耕などの人為的活動が水土保持機能にどのように影響を及ぼしているかを定量化する必要性がある。

ところで竹下¹⁾によれば、水源かん養機能と洪水調節機能は土壌体内での貯留能力（これは粗孔隙量・土壌硬度で指標される）と、この貯留容量を活用するための浸透能によって表わされる。現在の植生の影響は土壌表層部に表われるので、本研究では土壌表層硬度および浸透能と地表植生、地形などの環境因子との関係解析を数値化の理論²⁾を用いて検討した。

2. 資料および方法

外的基準である土壌表層硬度および浸透能を推定するために、数値化の理論を用いて定質的な環境因子の定量化に必要な説明変量のデータは東カリマンタンにあるムラワルマン大学演習林内の60プロットから集めた。土壌表層硬度 (Y_s) はプロット内で5点、山中式硬度計で測定し、その平均値を用いた。また、浸透能 (Y_i) は直径10cmのパイプに400mlの水を注ぎ、浸透に要する時間(秒)を3回繰り返し測定し、その3回目の測定値を解析に用いた。これは乾燥状態での土壌の水吸着の影響を控除するためである。

説明変量の項目分類は地表植生 (V)、主林木平均樹高 (H_m)、主林木うっ閉率 ($CM\%$)、下層木および草本被覆率 ($CU\%$)、根の深さ (R_{cm})、落葉落枝被覆率 ($OL\%$)、傾斜度 (I 度)、斜面型 (ST) および斜面方向 (SD) であり、それぞれのカテゴリーは表-1に示す通りである。なお、地表植生のカテゴリーGは草地、SCは焼畑農耕地、PFは人工林、OLFは択伐林、VFは未開発林であるが、森林の伐採により焼畑農耕を数年間行なったのち、数年間放置したものが草地となっており、草地には低木類も

存在する場合がある。

これらの資料を用いて数値化I類による解析を行なった。なお、計算は九州大学大型計算機センターで行ない。プログラムは尹鐘和氏に提供して載いた。ここに謝意を表する。

3. 結果および考察

表-2は土壌表層硬度の場合のスコア表であり、表-3は浸透能のスコア表である。ここにXは項目、Oはカテゴリー、 Y_s 、 Y_i は外的基準、 N_{ij} は反応個数、 PCO は偏相関係数、 MCO は重相関係数である。

まず、土壌表層硬度の場合、重相関係数は0.906であり、これに対する寄与の大きさを測る尺度として偏相関係数でみると、主林木平均樹高、地表植生、主林木うっ閉率、根の深さが比較的寄与しており、急傾斜地が少なかったためか、斜面型、傾斜度はほとんど寄与していない。

つぎに浸透能の場合、重相関係数は0.859であり、寄与している項目は主林木平均樹高、斜面型、根の深さの順であり、下層木および草本被覆率、斜面方向はほとんど寄与していないことがわかる。

土壌表層硬度および浸透能のいずれにも寄与している項目は主林木平均樹高、根の深さである。しかし、偏相関係数が大きい場合でも0.59、0.56程度であり、きわだって寄与している項目はないといえる。

本報では土壌表層硬度および浸透能の推定に対して寄与している項目を取り上げるだけで終わったが、項目の中のどの要因カテゴリーが寄与しているかについては検討していない。今後、どのような条件を備えた森林が水土保持機能にとって望ましいかについて検討し、日本の森林との対比も行なう予定である。

引用文献

- (1) 竹下敬司：第17回国際林業研究機関連合世界大会論文集，p 57, 1981
- (2) 西沢正久・真下育久：地位指数による林地生産力の測り方，林業科学技術振興所，p 32, 1966

表-1 項目およびカテゴリーの分類

項目\カテゴリー	1	2	3	4	5
V (X1)	G	SC	PF	OLF	VF
H (X2)	0-5	5-10	10-15	15-20	20
CM (X3)	50	50-60	60-70	70-80	-
CU (X4)	50	50-60	60-70	70-80	-
R (X5)	50	60-80	80	0	-
CL (X6)	65	65-75	75	-	-
I (X7)	15	15-25	25	-	-
ST (X8)	凸	直	凹	-	-
SD (X9)	西	東	-	-	-

表-2 土壌表層硬度に対するスコア表

表-3 浸透能に対するスコア表

X	C	Y _s	N _{ij}	X ₉	PCC	MCC	X	C	Y _i	N _{ij}	X	PCC	MCC
X1	1	191.4	10	22.62	.498	.655	X1	1	3644	10	362.0	.366	.524
	2	348.4	20	22.63				2	5878	20	350.4		
	3	154.4	10	20.67				3	2863	10	389.5		
	4	109.8	10	19.86				4	1866	10	245.7		
	5	90.0	10	17.09				5	1691	10	293.5		
X2	1	383.4	19	0.00	.592	.765	X2	1	7281	19	0.0	.557	.678
	2	159.2	11	-3.84				2	2716	11	-10.8		
	3	145.6	11	-2.39				3	2552	11	-51.5		
	4	149.2	12	-0.89				4	2442	12	-32.3		
	5	56.6	7	-5.76				5	948	7	-13.4		
X3	1	486.2	27	0.00	.484	.790	X3	1	9142	27	0.0	.360	.718
	2	135.2	9	-0.73				2	2330	9	-29.3		
	3	122.2	10	-3.96				3	1964	10	-73.6		
	4	150.4	14	-2.14				4	2506	14	-55.3		
X4	1	439.6	29	0.00	.333	.863	X4	1	7872	29	0.0	.185	.757
	2	208.2	15	-0.66				2	3863	15	23.0		
	3	171.0	10	-1.60				3	2838	10	-14.3		
	4	75.2	6	-3.49				4	1369	6	-15.4		
X5	1	335.2	17	0.00	.419	.884	X5	1	6200	17	0.0	.403	.791
	2	378.6	25	-0.16				2	6645	25	6.4		
	3	188.2	18	-2.04				3	3097	18	-62.0		
X6	1	675.6	40	0.00	.354	.890	X6	1	2396	40	0.0	.329	.799
	2	162.8	13	-0.89				2	2738	13	-42.2		
	3	55.6	7	-3.40				3	808	7	-72.2		
X7	1	216.0	16	0.00	.267	.890	X7	1	3506	16	0.0	.285	.816
	2	369.0	26	-1.98				2	6431	26	48.0		
	3	309.0	18	-1.81				3	6005	18	17.0		
X8	1	329.4	25	0.00	.196	.898	X8	1	5160	25	0.0	.512	.855
	2	347.2	22	-1.48				2	6040	22	-11.2		
	3	217.4	13	-0.92				3	4742	13	94.7		
X9	1	475.6	27	0.00	.337	.906	X9	1	8280	27	0.0	.195	.859
	2	418.4	33	1.90				2	7662	33	-28.6		