

ライシメーターにおける養分流動について(2)

一 無植栽・無施肥状態における土壌別の養分の溶脱と集積一

熊本県林業研究指導所 古閑 清隆

1. はじめに

造林地によって、施肥効果が異なる事は以前から言われている。それは土壌の違いによるところが大きいと見られ、さらに同一土壌分類型にあっては、土壌母材の異なりが、その効果を異ならせていると見られている。

そこで、土壌母材別に養分の動きを調べるため、ライシメーターに花崗岩、安山岩、火山灰(黒色土)を母材とする土壌を充填し、第一段階として、無植栽・無施肥の状態での降雨による浸透水を調査した。

第一報¹⁾で初年度を報告したので、今回第二報としてその後の経過を報告する。

2. 試験の概要と方法

第一報のライシメーターを用い、養分分析は第一報と同一の方法で行った。昭和59年5月から降雨の養分量を求めるため、所舎屋上に降雨集水用ローンを設置し、ビニール管で室内のガラスビンに集水した。採取はライシ浸透水と同時期に行った。

充填土壌の分析は、炭素・窒素についてC-Nコーダー法、置換性塩基は酢酸アンモニアによる抽出後原子吸光法、全磷酸は湿式分解後モリブデン酸イエロー法により定量した。試料はライシ表層2~6cmのものである。又、物理性は400cc円筒で採土し試料とした。

3. 結果と考察

(1) 充填土壌分析結果

充填土壌の分析結果は表-1, 2, 3のとおりであり、理化学性、化学性共に母材で異なるが、化学性において、ライシの影響のためかpH値が高い。また、母材別の透水性は表-4の降雨量に対する土壌浸透の母材別の傾向と異なるが、これは、表層土を試料にしたためと考えられる。

(2) 浸透水量調査

本所(立田山)での降水量および浸透水量は表-4のとおりである。熊本市の平均年降水量1900mmに対して、初年度は著しく多く、次年度は少ない。又、ライシ集水雨量は第一報で報告のとおり、ライシの構造上、約1.35m²の降雨を集水している。

母材別の浸透水量は第一報と同じく花崗岩質土が多い。年度別の変化は火山灰質土で著しく小さく、花崗岩質土で大きい。

(3) 浸透水養分調査

屋上設置ローンによる集水降雨の分析の結果、T-Nは0.13~0.66ppm, Pは0~0.07ppm, Kは0.18~0.77ppm, Caは0.11~0.50ppm, Mgは0.02~0.074ppmであり、ライシ集水雨に比べ塩基養分の量が著しく少なく、ライシ自体(コンクリート製)の成分の流出が見られた。又、降雨量と各養分濃度との関係は、降雨量が多くなると、濃度が低くなる傾向にはあるものの、相関関係は低い。

ライシ集水雨と屋上集水雨(以下雨とする)の関係を図-1に示す。窒素に関しては屋上集水の方がアンモニア態が多く、硝酸態が少ない傾向にあったがT-Nで求めると相関が高くなり、ややライシ集水が多い傾向にはあるが、回帰線が原点近くを通り、ライシの影響をあまり受けていないようである。それに比べ塩基養分は原点を通らず、ライシ成分の流出ベースがあるようだ。特にCa養分の流出が多い。

雨の養分濃度と土壌母材別浸透水養分濃度との関係と同じく図-1に示した。磷酸を除いて火山灰質土浸透水の濃度が高い。又、花崗岩質土は他に比べ、磷酸の流出が多い。

年度別の浸透養分量を表-5に示す。S57に比べ、T-N, Kは著しく少なく、Pは増加している。土壌養分の集積・溶脱作用は、P, Ca, Mgでは第一報と同じく、全土壌で溶脱作用を続け、T-Nの作用も変わらない。しかし、Kについて、花崗岩質土、安山岩質土では、集積作用から溶脱作用に変わっている。

浸透養分量の出方は降雨の量との関係よりも濃度との関係が強く表れている。それは濃度が量や雨の降り方、季節の時期等の要因に作用され、前記の量だけの関係よりも強く表れるものと考えられる。

窒素について、雨の濃度と母材別流出量との関係は図-2のとおりである。雨の濃度0.15~0.20ppmでライシ集水雨N量と花崗岩質土、安山岩質土N量とが交差し、より雨の濃度が高くなると、土壌からの流出量がライシ雨の量より少なくなり、土壌に集積するようだ。ライシ集水雨養分量を差引き図-3を設けた。

ライシ集水雨のT-N濃度変化は図-4のとおりで、降水量が多いと濃度が下がる傾向はあるものの、S57年7月分の如く、多量で、高濃度のものもある。なお、季節的变化は明瞭ではない。さらに安山岩質土のT-Nについて、各月毎にライシ集水雨T-N量を差引き図-5を設けた。年度単位で集積であったものが、月単位では集積と溶脱を繰り返している。

各母材毎に浸透水量に対する濃度を年度別に見ると、年々濃度が下がっているものに花崗岩質土・安山岩質土のMgと火山灰質土のT-Nがあるが、他の養分においては、濃度の変化が小さい。このことは、比較的に土壌が安定状態にあるものと考えられ、次段階でライシに植栽した後での反応に対応出来るものと思われる。

次段階では、植栽後の変動について検討したい。

引用文献

(1) 古閑清隆：日林九支研論 37, 157 ~ 158, 1984

表-1 ライシ充墳土壌の理学的性

区分	容積重 g/100cc	三相組成 (%)			最大容水量 %	最小容水量 %	細孔隙 %	粗孔隙 %	透水性 cc/min		
		細土	石礫	計							
花崗岩質土	114	33.7	20.0	53.8	6.6	39.7	37.2	9.1	5.0	41.2	86
安山岩質土	63	23.8	0.2	24.0	30.1	45.9	65.1	10.9	28.5	47.5	248
火山灰質土	53	22.9	0.4	23.3	24.8	51.9	68.1	8.6	25.0	51.7	110

表-2 ライシ充墳土壌の化学性

区分	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	γ ₁	C %	N %	C/N	T-P	Ex-K	Ex-Ca	Ex-Mg
							mg/100g	me/100g	me/100g	me/100g
花崗岩質土	7.3	4.9	0.3	0.08	0.005	38.5	66	0.09	6.9	0.58
安山岩質土	6.2	4.9	0.5	3.17	0.173	18.3	179	0.37	7.1	1.56
火山灰質土	5.4	4.5	2.3	11.11	0.545	20.4	131	0.14	2.6	0.22

表-3 ライシ充墳土壌1m層厚養分含有量 (t/ha)

区分	C	N	P	Ex-K	Ex-Ca	Ex-Mg
花崗岩質土	9	0.5	5.6	0.30	12.3	0.63
安山岩質土	200	10.9	11.2	0.90	9.0	1.19
火山灰質土	591	29.0	6.9	0.28	2.7	0.14

表-4 年度別降雨量と浸透水量

区分	降雨量 mm	ライシ浸透水量 ℓ		
		降雨	花崗岩	安山岩
S57/4~S58/3	2170	2960	2650	2200
S58/4~S59/3	1550	2070	2060	1560
S59/4~S59/8	1250	1720	1590	1290

表-5 年間養分量と集積・溶脱量

区分	屋上集水雨	テイシ集水雨	流出養分量			集積・溶脱量 (-)は溶脱			
			花崗岩質土	安山岩質土	火山灰質土	花崗岩質土	安山岩質土	火山灰質土	
T-N	S57/4~S58/3	22.6	34.7	20.4	26.0	175.9	14.3	8.7	(-)141.2
	S58/4~S59/3	6.1	8.8	5.5	4.5	117.7	3.3	4.3	(-)108.9
	S59/4~S59/8	4.1	6.9	4.9	4.2	8.8	2.0	2.7	(-)1.9
P	S57/4~S58/3	0.04	0.05	1.18	0.16	0.16	(-)1.1	(-)0.1	(-)0.1
	S58/4~S59/3	0.40	0.07	3.26	0.82	0.93	(-)3.2	(-)0.8	(-)0.9
	S59/4~S59/8	0.26	0.12	2.34	0.80	0.40	(-)2.2	(-)0.7	(-)0.3
K	S57/4~S58/3	37.9	115.5	99.9	112.3	136.9	15.6	3.2	(-)21.4
	S58/4~S59/3	16.0	61.5	68.9	62.5	87.6	(-)7.4	(-)1.0	(-)26.1
	S59/4~S59/8	6.9	36.9	46.0	48.1	82.6	(-)9.1	(-)11.2	(-)45.7
Ca	S57/4~S58/3	3.6	194.4	238.4	303.3	488.7	(-)44.0	(-)108.9	(-)294.3
	S58/4~S59/3	5.7	176.9	267.8	244.9	491.6	(-)90.9	(-)68.0	(-)314.7
	S59/4~S59/8	4.3	118.1	197.7	208.3	401.3	(-)79.6	(-)90.2	(-)283.2
Mg	S57/4~S58/3	1.4	7.1	67.9	93.2	100.3	(-)60.8	(-)86.1	(-)93.2
	S58/4~S59/3	1.2	5.4	56.2	61.9	76.0	(-)50.8	(-)56.5	(-)70.6
	S59/4~S59/8	0.8	3.7	28.8	35.6	61.4	(-)25.1	(-)31.9	(-)57.7

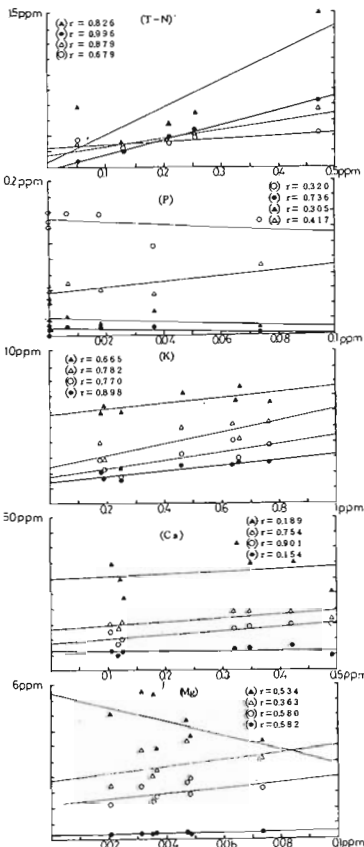


図-1 雨の濃度と浸透水濃度との関係

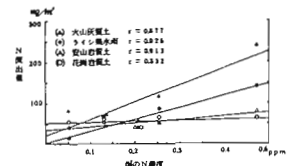


図-2 雨のT-N濃度と母材別流出量の関係

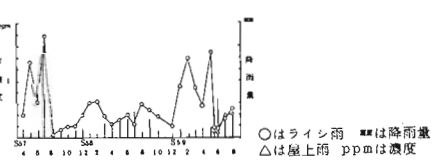


図-4 ライシ集水雨のT-N濃度変化

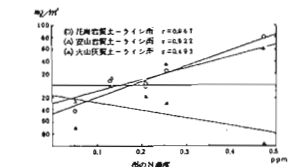


図-3 雨のT-N濃度と母材別集積量・溶脱量の関係

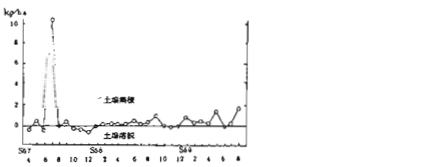


図-5 安山岩質土T-N養分の集積・溶脱作用経過