

ライシメーターにおける養分流動について (3)

— 無植栽・無施肥状態における土壌別の養分の溶脱と集積 —

熊本県林業研究指導所 古閑 清隆

1. はじめに

施肥効果は造林地によって、異なっている。それは土壌の違いに依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質土、安山岩質土、火山灰質土(黒色土)の土壌母材を充填し、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1¹⁾、2報で初年度と次年度の結果を報告したので、今回は第3報として、その後の経過を含めて報告する。

2. 試験の概要と方法

使用したライシメーターは熊本県林業研究指導所内にあり、第1・2報と同一のものである。又、養分分析も第1・2報と同一の方法でNH₄-N、NO₃-Nはイオンメーター分析法、可給態-Pは50%硫酸・10%モリブデン抽出によるモリブデンブルー法、K・Ca・Mgは原子吸光法で行った。

溶脱・集積作用は土壌浸透水養分量からライシ集水雨養分量を差引き、+のものは溶脱、-のものは集積とした。微生物等の窒素固定作用および脱窒素作用は考慮していない。

3. 結果と考察

1) 浸透水量調査

本所(立田山)での降雨量および各土壌からの浸透水量は表-1のとおりである。平均年降雨水量1,900mmに対して、初年度は著しく多く、次年度は著しく少なく、本年度はやや少ない状態であった。又、ライシ集水量は第1報で報告したとおりライシの構造上約1.38m²の降雨を集水している。

母材別の浸透水量は花崗岩質土で多く、降雨量の約93%が流出し、火山灰質土では約74%、安山岩質土で約70%と少なく流出している。

2) 浸透水養分調査

昭和59年5月から昭和60年3月までの本所屋上設置ルートによる集水雨の分析の結果、各養分濃度はT-N 0.11~5.07ppm(平均0.39ppm)、可-P 0.003~0.09ppm(平均0.02ppm)、K 0.18~0.81ppm(平均0.41ppm)、Ca 0.19~4.78ppm(平均0.58ppm)、Mg 0.018~1.79ppm(平均0.99ppm)であり、濃度が異常に高い値は12月~2月に記録している。

降雨および降雨による浸透水の年間養分量と土壌集積・溶脱量は表-2のとおりである。

降雨量の多かった初年度の流出量が全体的に多い。塩基養分はコンクリート製ライシメーターの影響を受け流出が多い。

養分の集積、溶脱量は土壌母材によって明らかに異なっている。窒素は花崗岩質土・安山岩質土で集積しており、火山灰質土で溶脱している。可給態Pは全土壌溶脱され、特に、花崗岩質土からの溶脱量が多い。Kは花崗岩質土、安山岩質土で初年度集積であったものが、溶脱に変っている。Ca、Mgは全土壌溶脱であり、特に、火山灰質土からの溶脱量が多い。

3) 養分の集積と溶脱

土壌別月毎の集積、溶脱量の経過を図-1に示す。全土壌、各養分共に集積と溶脱を繰り返している。又、その動きは、降雨量と良く反応しているように見える。

花崗岩質土、安山岩質土の窒素は降雨量が多くなると集積する傾向があり、その傾向を除いて他のものは降雨量が増加すると、溶脱量が増加する傾向がある。

降雨量に対する土壌別の養分溶脱、集積量を図-2に示す。(資料は昭和59年5月から昭和60年3月分)窒素については相関が見えないが、他の養分では降雨量と溶脱・集積量との間に相関関係が認められる。集積と溶脱が変る降雨量の変化点は、土壌母材毎に、又、養分毎に異なっている。全体的に見て、月間降雨量が400mm以上になれば、溶脱作用が大きいと見られる。

第2報で雨の養分濃度がある濃度より高くなれば溶

Kiyotaka KOGA (For. Res. and Instruc. Stn. of Kumamoto Pref., Kumamoto 860)

Fluidity of nutrient in Lysimeter (3) Eluviation and Illuviation of nutriment with each soil-gruop in unplanting and unfertilizing condition

脱の傾向があり、低くなれば集積の傾向があると土壌の養分緩衝作用があることを報告した。

雨の養分濃度は降雨量、および月平均9時気温（この因子は気温だけではなく季節変動する他の要因を複合しているものと思われる）、降り方（月降雨量/降雨日数mm/日）等と弱く又は強く相関関係がある。そのため、図-2に示した降雨量だけに対する相関関係も他の要因を含んだものと見られる。

集積と溶脱作用は前記のとおり、繰り返す状態にある。しかし、年間計では集積状態に、又は、溶脱状態にある。土壌の濃度が変化している状態にあっては、降雨量と集積・溶脱量との関係は年次的に変化するものと思われる。各土壌各養分毎に年次変化を求めた。安山岩質土のKの結果を図-3に示す。

細かく見ると回帰線は57, 58, 59年と傾きが上昇しているが、回帰線間の有意差は認められない。安山岩質土においては、月間150~300mm以上の降雨量があれば、Kを溶脱し、それ以下の場合は集積する可能性が高い。

窒素に関して、重回帰によって因子を求めてみると、火山灰質土を除いて月平均10cm・30cm地温と月平均9時気温、降り方（mm/日）、降雨量の5因子で重回帰式の有意差が認められた。他に比べ、温度の関わりが強いようだ。

4. おわりに

ライシメーター充填土壌は溶脱と集積を繰り返している。今後、土壌母材毎の養分平衡状態を検討してみたい。

引用文献

- (1) 古閑清隆：日林九支研論，36，173～174，1983

表-1 年度別降雨量と浸透水量

区分	降雨量 mm	ライシメーター浸透水量(L)			
		降雨	花崗岩	火山灰	安山岩
S57/4~58/3	2,171	2,964	2,652	2,202	2,133
S58/4~59/3	1,551	2,071	2,060	1,566	1,383
S59/4~60/3	1,745	2,518	2,285	1,819	1,776

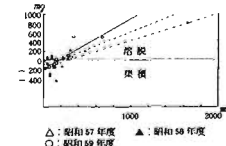


図-3 年度別月降雨量に対する安山岩質土Kの集積と溶脱量

表-2 年間養分量と集積・溶脱量

区分	屋上 雨	ライシ 集水雨	流出養分量			集積・溶脱量(*)			
			花崗岩	安山岩	火山灰	花崗岩	安山岩	火山灰	
T	S57年	—	3.47	2.04	2.60	17.59	*1.43	*0.87	14.12
	S58年	—	0.88	0.56	0.45	11.76	*0.32	*0.43	10.88
	S59年	0.98	1.32	0.96	0.73	4.45	*0.36	*0.59	3.13
可	S57年	—	0.00	0.12	0.02	0.02	0.12	0.02	0.02
	S58年	—	0.01	0.33	0.08	0.09	0.32	0.07	0.08
	S59年	0.05	0.03	0.32	0.10	0.07	0.29	0.07	0.04
K	S57年	—	11.6	10.0	11.2	13.7	*1.6	*0.4	2.1
	S58年	—	6.2	6.9	6.2	8.8	0.7	*0.	2.6
	S59年	1.0	5.9	6.4	6.5	10.5	0.5	0.6	4.6
Ca	S57年	—	19.4	23.8	30.3	48.9	4.4	10.9	29.5
	S58年	—	17.7	26.8	24.5	49.2	9.1	6.8	31.5
	S59年	1.5	20.6	32.6	31.9	57.8	12.0	11.3	37.2
Mg	S57年	—	0.71	6.79	9.32	10.03	6.08	8.61	9.32
	S58年	—	0.54	5.62	6.19	7.60	5.08	5.65	7.06
	S59年	0.25	0.66	4.41	5.24	8.17	3.75	4.58	7.51

S57年：S57/4~58/3 S58年：S58/4~59/3 S59年：S59/4~60/3
単位は g/m²

T-NはNH₄-N+NO₃-N Pは可給態

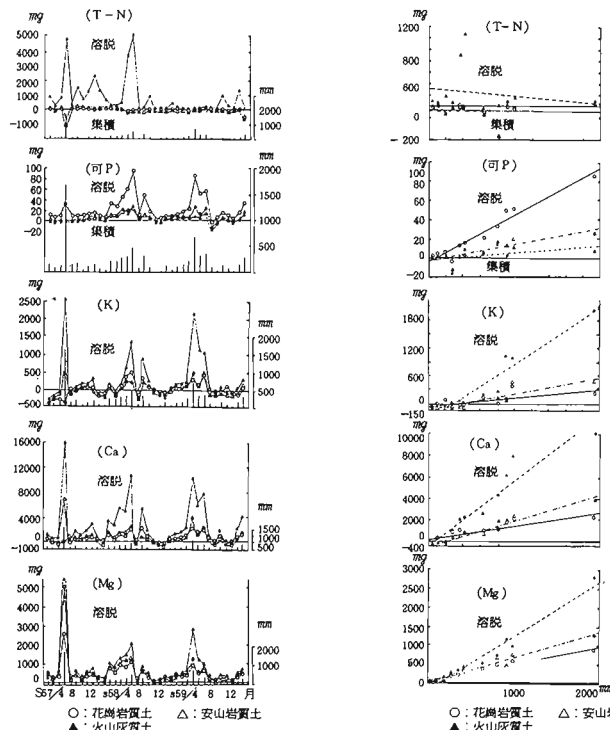


図-1 降雨による養分の集積・溶脱作用経過

図-2 降雨量に対する養分の集積及び溶脱量