

62 火山灰土壌における林業用肥料の浸透・流亡について

— 1, 硝酸態・アンモニア態窒素の動き —

九州大学農学部 野 上 寛 五 郎
 須 崎 民 雄
 宮 島 寛

1 我が国の火山灰母材の火山灰土壌の分布は広く森林の占める面積もかなり広い。著者らは以前から阿蘇火山灰土壌のスギ幼令林で施肥試験を行なっているが、この土壌での施用養分の動態はかなり、特殊であり、土壌中の窒素含有量の分析値は施肥後、1か月目にはA層、B層とも対照区とほとんど変わらない場合が多い。このことから施用肥料の動態を明らかにし、今後の施設設計に資するため、現地から採取してきた土壌を用いて行なった窒素の流亡・移動の実験の一部を報告する。

2 供試土壌は阿蘇郡阿蘇町菊池営林署管内、深葉国有林のヤスギ5年生林分、熊本営林局航空施肥試験地の対照一無施肥区よりA層（表面より約10cm部位の土壌）、B層（表層より40cm部位の土壌）にわけて採取した。A層（表層土）は黒灰色～暗黒灰色の軽しような土壌で下層土は灰褐色～黄褐色を呈しやや重粘である。pHはA層 H_2O 5.07, (KCl 4.37) B層で、5.39 (5.03) の値を示し通常の森林土壌と変わらないが、磷酸および窒素の吸収係数は表一に示すように両者とも高く、養分吸収固定の多いことを示した。A, B層間には大差なかった。全窒素含有率はA層で0.75%、B層で0.43%、とかなり高い。この土壌を実験室に持ち込み、円筒につめ表面より肥料を散布してその動きを測定した。施用肥料はマルリン尿素磷安加里G（林）スーパー1号）でN:24.0, 可溶性 P_2O_5 16.0, 水溶性 K_2O 11.0%の化成肥料を用いた。使用した円筒は内径66mmの肉厚の塩ビパイプを各部位10, 20, ……50cmの土壌が採取できるよう10cm長さに切断し、接着部にワセリンを塗布し、スリーブ加工の接手で全長60cmとなるよう接続した。底部は1mmのビニール網でおおい、小礫（径約5mm）200gを敷き、下部30cmはB層、残りの上部30cmにはA層の土壌を1.5mmのふるいで篩別した風乾土壌を蒸溜水でひたしながら10m円筒にA層220g B層240g、を充填した。円筒の10cmおきにネスラー試薬に浸した円形口紙をはさみ、

NH_4-N の分布をみるよう試みた。充填後恒温湿実験室 25°C に入れほぼ圃場容水量の状態とした。施肥量は1円筒当り 0.1g（約400kg/ha）および1gとし均一に表面に施し、灌水量を5mm, 10mm 20mm/1日（現地の年平均降水量は3000~4000mm）とし、施肥後3時間、1日、8日目の各部位の全窒素、アンモニア態窒素を求めた。TotalNは濃硫酸分解液をほう酸でうけ希硫酸で滴定し、 NH_4-N はHARPER氏法のKCl浸出液をコンウェイユニットによる微量拡散法でそれぞれ求めた。なお同施肥試験地の施肥区現地土壌についても施肥後の土壌中のN量の測定を行なって比較することとした。

3 現地土壌の全窒素含有率は表一のとおりで、1か月後には表層土、下層土とも対照区と大差なく、すでに流亡、土壌への吸着、植物に吸収されたと考えられる。火山灰土における林木の利用率は悪く、青峰¹⁾は植物吸収について阿蘇火山の全域に40の試坑点を取り化学組成の分析を行ない。空中窒素の固定に基づくものとして平均 46.7kg/haを野草が吸収すると述べている。また本試験地における雑草の肥料吸収率は65~211%にもなったところがあった²⁾。円筒を用いた実験での全窒素の分布は表一のとおりで 0.1g区はほぼ400kg/ha量に、10mm程度の灌水量が現地の降水量と計算上はみなしてよい。20mm灌水は集中豪雨の場合を考慮して考えられる量である。施肥後すぐ灌水すると0.1g区ですでに3時間後に下層50mm部位まで達している。1g区でも灌水量と流亡量はまず比例するといえ、10倍量にふやしても変わらないことから一定条件下では8日後には流亡、表層土への吸着が行なわれる。 NH_4-N の口紙による肉眼的観察によれば、灌水量・施肥量の増加につれて点状、帯状、円状に現われ、経時的差異は1日、3時間では大差なく、8日後若干増す傾向があった。 NH_4-N の定量は表一に示すように、上層部にやや多く下層部は対照区と変わらないし、Total-Nもほとんど経時的測定では対照区

と差がないことから $\text{NH}_4\text{-N}$ として吸着あるいは $\text{NO}_3\text{-N}$ として流亡したとみなされよう。5年生樹木根系の利用範囲の土壌を約 1.6m^3 とすると天然含有 N は 3.5kg 程度と推定され、これに対し 400kg/ha 施用では約 3g の加用という形で量的にかなり少ないことになり、これが吸着、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 移行流亡、野草吸収と

いう形での奪取により林木の吸収はきわめてわずかと推定される。このような火山灰土壌の場合肥効を高めるには分施・硝酸化成抑制などが考えられよう。

参考文献

- 1) 青峰：阿蘇原牧野の土壌と野草の化学組成1956、
- 2) 佐藤ほか4名：第79回日林講集P338～3401968、

表一 1 燐酸および窒素の吸収係数

層 別	N	P_2O_5
A 層	946.7	1862.5
B 層	974.3	2007.6

表一 2 1 か月後の土壌中の全窒素
アンモニア態窒素含有率 (%)

窒素 形態別	無 施 肥 区		400kg/ha 施肥区	
	A 層	B 層	A 層	B 層
全 窒 素	0.79	0.39	0.84	0.63
	0.75	0.43	0.65	0.39
アンモニア 窒 素	0.008	0.005	0.008	0.005

表一 3 全窒素の含有率%および含有量指数

施肥量	日 数	灌 水 部 位 量	表 面 か ら 4 cm		30 cm		50 cm	
			含 有 率	指 数	含 有 量	指 数	含 有 率	指 数
C_0	3 時間	20mm	1.14	181	1.10	175	0.63	100
			—	—	—	—	—	—
0.1g	3 時間後	5	1.42	226	1.29	205	0.85	136
		10	1.20	192	—	—	0.86	137
		20	2.20	350	—	—	—	—
	8 日後	5	1.27	202	—	—	0.66	105
		10	1.21	192	1.11	176	0.65	104
		20	1.14	181	—	—	0.69	111
1 日後	10	—	—	—	—	0.81	129	
1g	3 時間後	10	1.37	219	—	—	—	—
		20	1.48	237	1.12	179	—	—
	1 日後	5	1.20	191	—	—	—	—
		10	1.27	203	—	—	—	—
		20	1.33	212	—	—	—	—
	8 日後	10	—	—	—	—	0.66	105
20		1.51	241	—	—	0.72	114	

(注) 指数は対照区の表面から50cm部位のN含有量 3.136mg /風乾土壌 0.5g を100とした。

表一 各部位におけるアンモニア態窒素含有率 (%)

施肥量	日数	かん水量	部位	表面から	10 cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm
				4 cm					
C ₀	3時間後	20mm		0.021	0.021	0.024	0.016	0.006	0.007
			5mm	0.027	0.021	0.017	0.017	0.006	0.007
			10mm	0.028	0.024	0.024	0.016	0.006	0.010
0.1g	3時間後	20mm		0.033	0.020	0.019	—	0.008	0.008
			5mm	0.025	0.029	0.026	0.024	0.008	0.007
			10mm	0.025	0.028	0.028	0.020	—	0.007
	1日後	20mm		0.028	0.026	—	—	0.007	0.006
			5mm	0.028	0.026	0.023	0.027	0.007	0.007
			10mm	0.038	0.021	0.030	0.024	0.009	0.007
	8日後	20mm		0.028	0.025	0.024	0.021	0.008	0.007
			5mm	0.028	0.026	0.023	0.027	0.007	0.007
			10mm	0.038	0.021	0.030	0.024	0.009	0.007
1g	3時間後	10mm		0.052	—	0.015	—	—	—
			20mm	0.130	0.025	0.022	0.018	0.009	0.007
			5mm	0.030	0.027	0.024	0.021	0.010	0.010
	1日後	10mm		0.064	0.033	0.031	0.028	0.013	0.012
			20mm	0.112	0.035	0.035	0.026	0.012	0.011
			5mm	0.030	0.027	0.024	0.021	0.010	0.010
	8日後	10mm		0.220	0.048	0.030	0.029	0.020	0.011
			20mm	0.237	0.112	0.049	0.029	0.017	0.011
			5mm	0.030	0.027	0.024	0.021	0.010	0.010

63 ヒノキ苗の単位面積当り養分利用率 (VI)

— 砂耕における稚苗の窒素の maximum 利用率 —

九州大学農学部 野 上 寛 五 郎

1 植栽本数、施肥方法などを変換ることによって肥料の利用率を検討したが、いままでは比較的大型の床替苗を用いて生育させ、露地で行っていたため、高密度の設定、掘取り時の根系の損傷、降雨時の灌水の調節などの困難性があった。ここでは精英樹の単一母樹から採取した種子を用いて発芽後、ただちにポットに極めて高密度まで植栽し、植栽密度による肥料の maximum 利用率を求めるため、また灌水も一定となるよう屋外の屋根付ベッドの上で施肥量をポット当り一定にして、純粋な利用率を算出するよう試みた。

2 種子は九大粕屋演習林内にある精英樹——久原2号——から1967年11月に採取したもので翌1968年6月中旬に定温器内で発芽直後の健全な稚苗を、ステロ

ール樹脂製11.8cm×17.8cm×15.5cmのポットに栽植した。ポットの側方底部に排水穴を設け、排水を良くするため、約1/10の勾配をつけ、底部にガラスウールを敷き、熱処理した径0.5mm~2.0mmの砂を約4kg入れて用いた。植栽は6cm間隔6本/ポット (m²当り285本に相する) 4.5cm間隔12本/ポット、3cm間隔24本/ポット 2cm間隔54本/ポット、1.5cm間隔96本/ポット、1cm間隔216本/ポット (10238本/m²) の6段階に分けて、対照区、施肥区それぞれ3回くり返しとし、植付1か月以後に約500倍液の住友尿素複合液肥1号20g/ポットを20回に分け、7日~10日おきに与え、植付後14か月目に掘取った。掘取り時はポットを水槽中に浸し、水を吹きつけながら根系を痛めないよう採取し