

¹⁵N 標識肥料による林木のチッソ利用率の検討 (I)

— 施用肥料の流亡をおさえ、ポット栽培したときのチッソ利用率 —

宮崎大学農学部 野 上 寛 五 郎

はじめに

肥効の判定に用いられる肥料利用率は従来、施肥区の養分含有量から無施肥区の養分含有量を減じ、施用養分量で除し、百分率であらわす差し引き計算法が適用されている¹⁾。しかし、施肥区の天然供給量は施肥による根系部および、葉部の増加、根系の養分吸収能(活性)の向上などにより、無施肥区の養分含有量とは異なると考えられる。このことを明らかにする目的で標識¹⁵N 肥料を用いてチッソの利用率を正確に求め、差し引き法による利用率と比較した。標識¹⁵N 肥料は高価である欠点はあるが、安定であり、全く危険性がなく、無チッソ区の数値を用いることなく施用肥料に由来するチッソ量をつかめる利点を有するとされている^{2) 3)}。ここではヒノキ苗木を土壌への養分吸着の少ない砂土、壤土の2培土でポット栽培してしらべた。

材料および方法

供試苗木は九大林学科苗畑にある温室で栽培し、通風を良くし、雨水を断し、灌水は夏期には増やしたが1~2mm/日とし、1971年5月初~同年11月初にわたって行なった。供試土壌は九大農学部構内の砂土と福岡市東区香椎丘陵地の赤色心層土の壤土を用いた。その物理、化学性は表一1のとおりで、いずれも全チッソ量は trace であった。ポットは1/2,000 a 陶製ワグ

表一1 供試した2種の土壌の物理・化学的性質

		砂 土	赤色壤土
器械分析	砂 %	98.0	69.1
	シルト%	1.2	18.1
	粘 土%	0.8	12.8
	土 性	L. S. 壤質砂土	S. L. 砂質壤土
pH	H ₂ O	7.20	4.56
	KCl	7.12	4.02
置換酸度	y ₁	0.3	30.2
有機態炭素	%	0.02	0.12
全チッソ	%	0.001	0.005

ナーポットを用い、土壌を風乾で4kg充填し、消毒後ヒノキまきつけ苗—長崎宮林署多比良苗畑で育成された均等な形質の1年生苗、平均苗高15cm、平均個体重2.3g—をポット当たり4本、1971年4月10日植え付けた。肥料は標識硫酸(¹⁵N atomic%, 10%), 過石、塩化カリを1:1:1の比でポット当たり要素量で各々840mg(約170kg・N/haに相当)とし、2回に分けて6月17日、7月13日に施した。ポット底部の排水孔はゴム栓でふさぎ、施用肥料の流亡をおさえ、ほぼ1回/1週排水孔から浸出液を採取し、再び土壌表面から与えた。本試験では三要素区、リン酸カリ施用(N欠)区について3回くり返して1生育期間の苗木によるチッソ回収率をしらべた。同年11月9日苗木を掘り取って、当年生葉、1年生葉(当年生葉以外の葉)、枝、幹(主軸部)、根系の5部位に分け、生重を測定し、その一部を65℃で48時間乾燥し、乾重を求め、粉碎した。全チッソはケルダール法(塩入、奥田式)で定量し、差し引き計算によって利用率を求めた。¹⁵Nの分析は全チッソ定量後、その中和液を再蒸溜し、中和滴定値+1mlのN/10 H₂SO₄液で受け、濃硫酸を通した空気を吹きつけながら、1~2mg・N/mlに濃縮し、管びんに封じた。これを理化学研究所に送付し、質量分析計による重チッソ存在比の分析を依頼した。その結果から excess%を求め、肥料¹⁵Nの吸収量を求め、利用率を算出した。

結果および考察

- 苗木のポット当たり乾重は壤土区でやや大きく、チッソ含有率は砂土の三要素区で高い値を示し、ポット当たりチッソ含有量も含有率の高かった砂土三要素施肥区で737mgとなり、差し引き法では砂土で施用チッソ量の約74%が苗木に吸収された(表一2)。流亡をおさえることにより、砂土でもかなりの量が苗木に吸収されることがわかった。
- ¹⁵Nによる追跡結果は表一3に示すとおりで、三要素施用区のヒノキ苗に含まれるチッソ量のうち肥料

表一 2 肥料の流亡をおさえたときのヒノキ苗の乾重、チッソ含有率チッソ含有量および差し引き計算によるチッソ利用率

培土	施肥処理	苗木の各部位	ポット当たり平均乾重(g)	平均チッソ含有率(%)	ポット当たり平均チッソ含有量(mg)	チッソ利用率(%)
壤土	PK区	当年生葉	5.5	0.84	46.2	—
		1年生葉	2.1	0.75	15.8	
		枝	2.0	0.61	12.2	
		幹	2.7	0.31	8.4	
		根	6.9	0.51	35.4	
	合計	19.2	—	117.8		
	NPK区	当年生葉	20.8	1.52	316.2	
		1年生葉	8.4	1.57	131.9	
		枝	7.6	0.94	71.4	
		幹	8.4	0.47	39.5	
根		15.6	0.85	132.6		
合計	60.8	—	691.6	68.3		
砂土	PK区	当年生葉	4.4	0.82	36.1	—
		1年生葉	1.5	0.68	10.2	
		枝	1.8	0.67	12.1	
		幹	2.2	0.28	6.2	
		根	6.9	0.76	52.4	
	合計	16.8	—	117.0		
	NPK区	当年生葉	19.2	1.81	347.5	
		1年生葉	8.4	1.56	131.0	
		枝	5.6	1.13	63.3	
		幹	5.6	0.59	33.0	
根		13.2	1.23	162.4		
合計	52.0	—	737.2	73.8		

* 1年生葉は当年生葉以外の葉を示す。

表一 3 施用肥料の流亡をおさえた三要素施肥区におけるヒノキ苗の標識¹⁵N利用率

培土	苗木の部位	平均 ¹⁵ N excess %	ポット当たりヒノキ苗のウツン量(mg)		ヒノキ苗の ¹⁵ N利用率(%)
			肥料-N	土壤-N	
壤土	当年生葉	7.08	230.1	86.1	55.7
	1年生葉	6.23	84.5	47.4	
	枝	6.26	45.9	25.5	
	幹	5.74	23.3	16.2	
	根	6.19	84.4	48.2	
	計	—	468.2	223.4	
砂土	当年生葉	7.53	268.9	78.6	65.9
	1年生葉	7.26	97.7	33.3	
	枝	7.05	45.9	17.4	
	幹	6.92	23.5	9.5	
	根	7.04	117.5	44.9	
	計	—	553.5	183.7	

- 1) 施用した硫安の¹⁵N excess%は9.73%とし計算した。
- 2) 施肥量はポット当りチッソで840mg与えた。
- 3) 肥料-Nは施用肥料に由来するN量で渋谷ら⁴⁾の¹⁵N追跡計算例によった。230.1=(7.08/9.73)×316.2 また土壤-Nはヒノキ苗木のチッソ含有量から肥料-Nを減じて求めた。

に由来するチッソは壤土で56%、砂土で66%と計算され、また苗木に吸収された肥料チッソのうち当年生葉に50%、1年生葉に20%と葉部に約70%のチッソが吸

収され、分布したことから、1年生苗の場合、葉の生産量をあげるとはチッソの利用率を向上させることにつながると思われる。

3. 施用肥料の流亡を考慮しないで、三要素を施した場合、ポット当たりの苗木のチッソ含有量のうち土壤チッソに由来するチッソ量(天然供給量)は¹⁵N追跡法によると壤土では223g、砂土では184gで、差し引き法ではそれぞれ118g、117gとなった。したがってトレーサー法の結果から、天然供給量は実際には差し引き法で用いた値よりも大きい値を用いるべきであり本試験の差し引き法ではチッソ利用率として、8~10%過大な値を得ていることが認められた。

引用文献

- 1) 小西, 高橋編: 土壤肥料講座 1巻: 41~43, 朝倉書店, 1963
- 2) 農林省振興局研究部監修: 土壤肥料全編: 263~280, 養賢堂, 1967
- 3) 三井: アイソトープ農業応用技術: 23~26, 地人書館, 1963
- 4) 渋谷, 小山: 安定同位元素¹⁵Nの追跡実験法, 日土肥誌37(1): 153~159, 1966