

マツノザイセンチュウ病罹病木の病徴進行に及ぼす施肥の効果

九州大学農学部 井上 純大・玉泉幸一郎
齋藤 明

1. はじめに

現在、マツノザイセンチュウ病(以下、材線虫病)による枯死のメカニズムを説明する仮説の主流は水ストレス説¹⁾であるが光合成に関する研究として、弱光下における接種試験²⁾、光合成・蒸散抑制下における接種試験³⁾があり、これらの研究によると、光合成の制御が、材線虫病の病徴進展を加速させる可能性が示唆されている。

この様に、光合成活性が材線虫病の病徴進展の律速因子の一つであるならば、施肥によって光合成活性を高めてやることで材線虫病の進行を遅らせることができると想定できる。

施肥と材線虫病の進行についての研究は、基肥別養成苗木の感受性⁴⁾についてみられ、堆肥だけ施用して成育させたクロマツ苗木のほうがNPK3要素で成育させたものよりも枯損しやすいということが報告されている。本研究では施肥量に着目し、マツノザイセンチュウ病罹病木の病徴進行との施肥の関係を明らかにすることを目的とした。

2. 材料と方法

材料には3年生クロマツ苗90個体を用いた。苗木の形状は表-1に示した。1997年4月下旬、直径10cmのビニールポットで育成された苗木を直径36cmの素焼き鉢に植え替えた。これらの苗木を30個体ずつ無施肥区、基準施肥区、2倍施肥区の3つの区に分け、それぞれの区に硫酸アンモニウムを施肥した(表-2)。施肥は5月9日から7月4日まで2週間間隔で計5回おこなった。灌水は午前3時、午前6時、午後7時の一日3回30分ずつ、自動灌水装置を設置して毎日行った。

同年、7月31日にマツノザイセンチュウ強病原性系統S6-1を各区の半数の苗木の当年生主軸部位に接種した。接種は線虫懸濁液(1万頭/0.1ml)で行い、苗木当たり1万頭を接種した(以下、線虫接種木)。残りの半数の苗木には蒸留水を接種した(以下、水接種木)。施肥

の成長への効果を見るために地際直径と苗高を施肥前の5月9日と線虫接種前の7月30日に、土用芽の発生数を7月30日に測定した。さらに生理的变化を見るために7月18日、7月24日、8月17日の3日間、光合成速度と気孔コンダクタンスを携帯式光合成蒸散測定装置(LCA-3, ADC, UK)により午前11時前後に測定した。また枯死個体の判定は当年生葉と旧葉が褐変したものを枯死として記録した。

3. 結果

(1) 成長量

5月9日から7月30日までの成長量を表-3に示した。地際直径の肥大成長量は処理区間で有意な差は認められなかった。しかし苗高の身長量は2倍施肥区が基準施肥区と無施肥区よりも有意に大きかった。土用芽の発生数は2倍施肥区で9個体、基準施肥区で2個体、無施肥区で見られず、施肥量に順じて多かった。

(2) 枯死個体数

枯死個体数の推移を図-1に示した。無施肥区では8月24日から枯死が認められ、9月25日まで順次増加した。施肥区では8月29日から枯死が認められたものの、枯死個体数はあまり増加せず、試験期間を通して少なかった。9月25日における施肥区と無施肥区の枯死数を比較すると、施肥区の枯死数は無施肥区よりも危険率5%で有意に少なかった。施肥処理間には有意な差は認められなかった。

(3) 光合成速度と気孔コンダクタンス

表-4に7月18日、7月24日、8月17日の水接種木の光合成速度と気孔コンダクタンスを示した。光合成速度、気孔コンダクタンスともに基準施肥区、2倍施肥区が無施肥区よりも有意に大きく、施肥処理間には差が見られなかった。

4. 考察

今回の実験で、施肥を行ったものは材線虫病の進行が遅れ、枯死率が低下した。しかし、施肥段階に応じ

での枯死率の差は認められなかった。施肥量の効果が認められなかった理由については施肥基準量が多かった可能性があり、今後施肥基準量を低下させて再試験を行う必要があろう。

施肥を行うことでクロマツ苗木は光合成速度が高く、伸長成長量、土用芽発生数も増加した(表-3, 4)。このことから、今回の結果は光合成活性の高い個体の方が材線虫病の病徴進行が遅れ枯死をまぬがれたことを示している。このことは金子ら⁹⁾や福田¹⁾の「光合成の低下が材線虫病を進行させる律速因子の一つである。」という仮説を支持する結果といえる。

しかし、施肥により気孔コンダクタンスは上昇したことから、葉では活発な水分消費が生じており水スト

レスにかかりやすい状態にあると言える。つまり水ストレスを受けやすい施肥区の方が材線虫病に対する抵抗性が強いことになり、従来の水ストレス説とは矛盾した結果となる。このことから、今後は水ストレスの程度を加えた試験設定による再試験も必要である。

引用文献

- (1) 福田健二:104回日林論, 641~646, 1993
- (2) 鈴木和夫:林試研報 325, 97~126, 1984
- (3) 大山浪雄・白石進:日林九支研論, 34, 83~84, 1981
- (4) 金子繁・陳野好之:日林誌, 68, 208~209, 1986

表-1 供試個体の地際直径と苗高

	無施肥区		基準施肥区		2倍施肥区	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
地際直径 (cm)	1.55	0.16	1.54	0.19	1.51	0.17
苗高 (cm)	87.5	6.7	87.4	5.1	89.0	6.8

表-2 苗木1個体あたりの1回の施肥量

	硫酸アンモニウム (g)	N量 (g)
無施肥区	0	0
基準施肥区	4	1.6
2倍施肥区	8	3.2

表-3 供試個体の成長量の平均値と土用芽発生数

	無施肥区		基準施肥区		2倍施肥区	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
肥大成長量 (cm)	0.11'	0.08	0.14'	0.06	0.13'	0.07
苗高の伸長量 (cm)	1.87'	1.30	1.75'	1.51	2.88'	2.09
土用芽発生数 (本数)	0		2		9	

数値の右肩につく同じアルファベットは危険率5%で有意差がないものを示す。

表-4 水接種木の光合成速度と気孔コンダクタンスの3回(7/18, 7/24, 8/17)の測定 averages

	無施肥区		基準施肥区		2倍施肥区	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
光合成速度 ($\mu \cdot \text{mol} / \text{m}^2 / \text{S}$)	3.548'	1.420	4.337'	1.255	4.549'	1.146
気孔コンダクタンス ($\text{mol} / \text{m}^2 / \text{S}$)	0.073'	0.037	0.109'	0.056	0.121'	0.053

数値の右肩につく同じアルファベットは危険率5%で有意差がないものを示す。

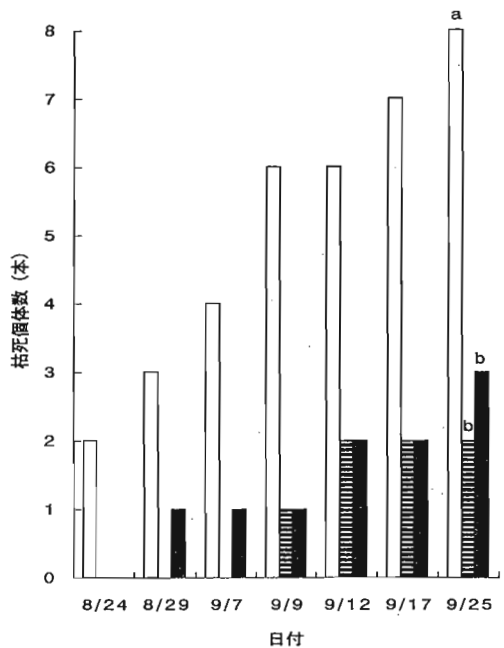


図-1 線虫接種木の枯死個体数の推移

9/25のグラフの上につく同じアルファベットは危険率5%で有意差がないものを示す。

□ 無施肥区 ■ 基準施肥区 ■ 基準施肥区