

密植桑園における土壤無機態窒素の消長と桑の生育

宍 戸 貢

桑園の生産性を向上させるため、単収の向上と桑園作業の機械化を期待して桑の密植栽培が普及されてきた。この密植桑園は条桑収穫量が多いことから、普通桑園に比較して3割以上の多肥栽培が一般的な基準となっている。また、夏肥施用適期の施肥が茎葉の繁茂で困難なことから、生育盛期に肥切れを起こさせないように春肥の施用割合を多くしている例も多い。加えて、密植桑園の施肥は表層に施用され、窒素多肥では施肥位置に肥料成分が高濃度で長期間残存する。そのため、硝酸化成の抑制がみられるなど、桑園土壤の化学性が劣悪となり、桑の根群形成などに、多大の影響を与える恐れが大きい。^{1),2),3)}そこで、収穫量に見合った窒素施用量と年間の窒素供給法を確立するため、窒素放出パターンの異なる圃場を作り、土壤無機態窒素濃度と枝条伸長、収穫量を調査したので報告する。なお、この試験は1991年に実施したものである。

試験方法

1. 供試桑園

場内において1987年に苗木横伏密植(1.0×0.7m)で造成した植付5年目の春切桑園(あおばねずみ)を供試した。土壤型は表層腐植質黒ボク土で、土性はCL~LiCである。

2. 試験区の構成

固形粒状肥料、被覆尿素および尿素を組合せ、窒素放出パターンの異なるA,B,Cの3区を作った(A区には、一部追肥しA'区を設けた)。試験は2反復で実施し、施肥の概略は表1に示した。

表1 試験区の施肥概略

試験区	肥料名(窒素成分量 kg/10a)
A	春肥 固形粒状肥料(15)
A'	〃 〃 (〃), 追肥 尿素(15)
B	〃 Lp70(40)
C	〃 Lp70(20)+尿素(20)

注 1). 春肥 4月12日
追肥 7月25日

3. 無機態窒素濃度

約20日間隔で、I層(0~10cm)とII層(10~35cm)の土壤を採取し、2mmのふるいを通して、塩化加里で抽出したあと、水蒸気蒸留してNH₄-NとNO₃-Nに分けて定量した。

4. 枝条伸長調査

約10日間隔で、各区に予め調査畦(4m)2か所を設け、それぞれ、10本の枝条長(最も高い順に)を測定した。

5. 条桑収穫量

枝条伸長調査で設定した調査畦 4 m 2 か所を初秋期(7月15日、基部20cm残し)と晩秋期(9月21日、再発枝10cm残し)に伐採収穫した。

結果と考察

無機態窒素濃度の推移を図1に示した。AとA'区は想定した窒素濃度の推移であったが、被覆尿素を施用したBとC区は7月上旬まで、想定した窒素濃度より高く推移した。特に、C区は異常な高濃度であった。BとC区は3年連続して被覆尿素を連用しており、前年のL p 100の残存窒素量は15.5%もあったことから、蓄積したL p コートからの窒素溶出がかなり多かったものと思われた。

春切後の枝条および初秋期伐採後の再発枝の伸長経過は表2に、初・晩秋期の条桑収穫量は表3に示した。

初秋期までの枝条の伸長はL p 70単用のB区が最も良く、次いでL p 70と尿素を半々施用したC区、固形粒状肥料施用のA区の順であった。しかし、初秋期の条桑収穫量はB > A > Cの順となり、枝条長の劣るA区がC区を上まわった。

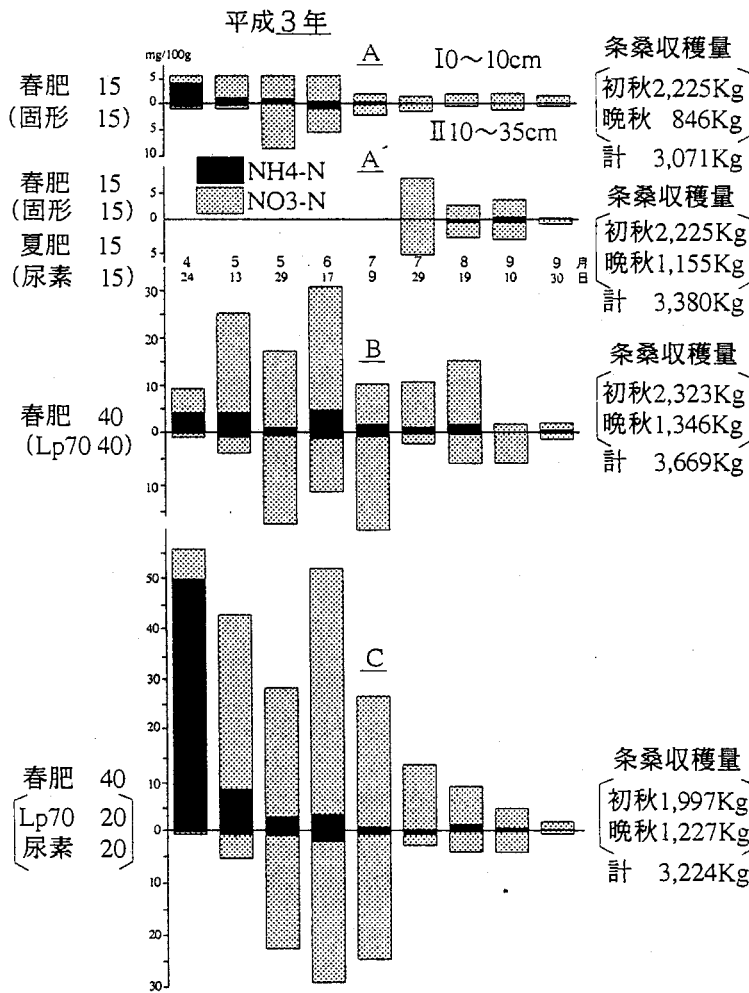


図1 土壤中無機態窒素濃度の推移

表2 桑枝条伸長経過

(cm)

調査月日	試 験 区			
	A	A'	B	C
5月20日	14.2	—	14.8	15.0
29	28.6	—	29.7	28.7
6月12日	55.9	—	57.4	55.9
21	77.4	—	79.0	77.4
7月1日	99.1	—	102.1	100.3
11	117.1	—	121.3	119.0
8月10日	31.9	32.5	33.0	32.8
20	47.7	50.1	53.3	51.5
30	64.3	70.1	73.4	71.3
9月9日	83.1	89.9	98.0	95.6
20	94.0	101.6	111.0	108.7

表3 条桑収穫量

(kg/10a)

試験区	初 秋 期	晩 秋 期	計
A	2,225 (100)	846 (100)	3,071 (100)
A'	〃	1,155 (137)	3,380 (110)
B	2,323 (104)	1,346 (159)	3,669 (119)
C	1,997 (90)	1,227 (145)	3,224 (105)

枝条の伸長経過を伸長速度が2cm/day以下の6月12日を境に前後に分けてみると表4のとおりである。6月12日以前の枝条伸長量は最終的な枝条伸長の傾向と異なって、C区の伸長が劣っており、収量の低下につながる何らかの異常があったものと思われる。土壌無機態窒素の推移(図1)と対比してみると、この時期にC区はI層の窒素濃度が異常に高く推移しており、特に4月下旬から5月上旬にかけては $\text{NH}_4\text{-N}$ が高濃度に存在した。このことが根群形成などに強く影響した疑いがある。

表4 枝条の時期別伸長量

(cm)

試験区	5月20日～6月12日	6月12日～7月11日
A	41.7	61.2
B	42.6	63.9
C	40.9	63.1

再発枝の伸長は、 $B > C > A' > A$ の順で、晩秋期の条桑収穫量も同じ順位であった。無機態窒素濃度は全期間を通じて低く推移し、I層の窒素濃度でみるとB区の8月19日の16.7mg/100gが最高であった。そして、枝条の伸長、条桑収穫量とも、窒素濃度の高く推移した区ほど勝っており、窒素濃度がおおよそ20mg/100gを越えない範囲では、濃度の高いほど生育が

良くなると思われる。

さて、桑の生育と無機態窒素濃度との関係を明確にするため、枝条伸長調査と無機態窒素濃度の推移から、各調査間の変化を直線的なものと仮定して、調査前10日間の枝条伸長速度(cm/day)と調査前20日間の平均窒素濃度(mg/100g)を求め、表5、表6と図2に示した。また、枝条伸長速度をy、平均窒素濃度をxとして $y=b_0+b_1x+b_2x^2$ 、によって回帰を計算し、表5と表6に相関係数を、図2に回帰曲線を示した。

伸長速度と窒素濃度とは高い相関が認められ、特に、I層(0~10cm)の窒素濃度はほぼ調査全期間を通して相関が高かった。

春切後の枝条伸長は、I層の窒素濃度が10~30mg/100gで推移したB区が最も勝り、30mg/100g以上で推移したC区、10mg/100g以下で推移したA区が劣った。特に、伸長速度が2cm/day以下の時期には、高い窒素濃度で枝条伸長速度の低下が認められる。また、I層の窒素濃度が5mg/100g以下では、伸長速度が劣り、伸長の旺盛な時ほど、低下の度合いが大きい。

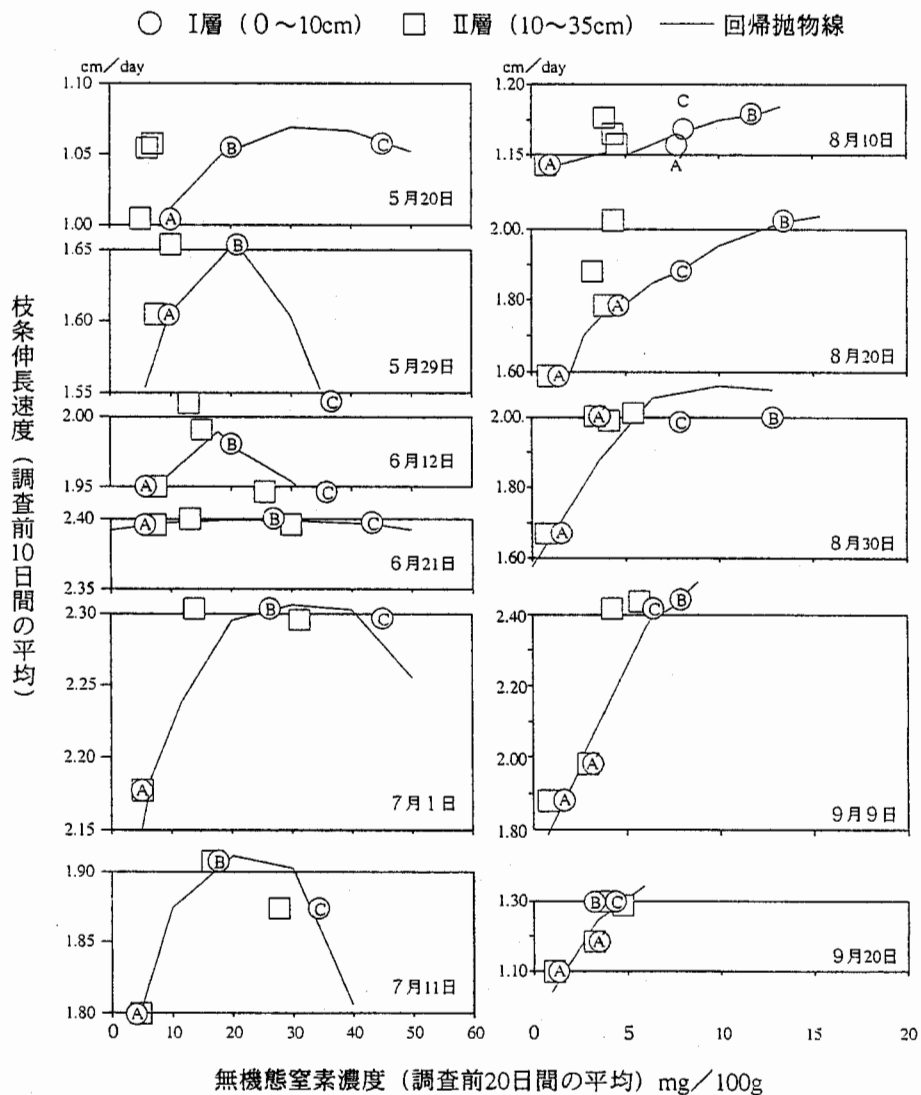


図2 桑枝条伸長と土壤無機態窒素濃度

表5 春切後の枝条伸長速度と土壤無機態窒素濃度

調査月日	試験区	伸長速度 (cm/day)	平均窒素濃度 (mg/100g)		相関係数	
			I層	II層	I層	II層
5月20日	A	1.01	9.3	3.3	**	*
	B	1.06	20.7	4.6	0.9999	0.9997
	C	1.07	44.5	5.9		
5月29日	A	1.61	9.7	6.6		
	B	1.66	21.3	9.7	0.9999	0.9998
	C	1.53	36.9	12.7		
6月12日	A	1.95	6.1	8.2		
	B	1.98	23.0	15.5	0.9999	0.9993
	C	1.94	35.4	25.0		
6月21日	A	2.39	6.0	6.8		
	B	2.40	26.5	14.1	0.9999	0.9999
	C	2.39	43.9	30.2		
7月1日	A	2.17	4.8	4.9		
	B	2.31	25.4	14.0	0.9999	0.9999
	C	2.29	45.0	31.3		
7月11日	A	1.80	3.3	4.1		
	B	1.92	17.4	16.5	0.9999	0.9999
	C	1.87	35.2	27.5		

表6 再発枝伸長速度と土壤無機態窒素濃度

調査月日	試験区	伸長速度 (cm/day)	平均窒素濃度 (mg/100g)		相関係数	
			I層	II層	I層	II層
8月10日	A	1.14	1.7	1.1	**	*
	A	1.16	7.8	4.6		
	B	1.18	11.7	4.0		
	C	1.17	8.2	4.5		
8月20日	A	1.58	1.9	0.8	**	*
	A	1.76	4.8	3.9	0.9990	0.8885
	B	2.03	14.3	4.3		
	C	1.87	7.7	3.5		
8月30日	A	1.66	1.8	0.8		
	A	2.00	3.4	3.2	0.8932	0.9905
	B	2.01	12.8	5.4		
	C	1.98	7.8	3.9		
9月9日	A	1.88	1.7	1.0		
	A	1.98	3.4	3.1	0.9756	0.9013
	B	2.46	8.1	5.7		
	C	2.43	6.4	4.1		
9月20日	A	1.09	1.4	1.2		
	A	1.17	3.3	2.8		
	B	1.30	3.1	4.4		
	C	1.31	4.4	3.3		

これらのことから、初秋期までのI層の土壌無機態窒素は4月下旬から6月中旬を10~20mg、6月下旬以降を20~30mg/100gに維持できるような肥培管理・窒素施肥法を工夫すれば、多収がねらえると考えられる。

再発枝の場合は、この試験の窒素濃度の範囲では、濃度の高いほど枝条伸長速度が勝った。したがって、初秋期までの窒素供給と同様のパターンで多収がねらえると思われる。ただ、9月は桑が越冬に備えて糖類などを枝条に蓄積する時期であり、高い窒素濃度を維持させると、枝条伸長停止の遅れなどで耐寒性を損ねる恐れが大きい。そのため、9月上旬にはI層の無機態窒素濃度を10mg/100g以下にする必要があると考えられる。

摘 要

桑品種あおばねずみを横伏造成した密植桑園で土壌無機態窒素濃度と桑生育の関係を調査した。

1. I層(0~10cm)の窒素濃度と枝条伸長速度とは相関が高い。
2. I層の窒素濃度を10~30mg/100gの範囲で維持すると枝条伸長が最も良く、条桑収穫量が多い。
3. I層の窒素濃度が30mg/100g以上では、枝条伸長が遅い時期には伸長が抑さえられる。特に、伸長初期はこの傾向が大きく、根群形成などに悪影響があると思われる。
4. I層の窒素濃度が10mg/100g以下では枝条伸長が劣る。特に、5mg/100g以下になると伸長が劣り、生育が旺盛な時期ほど、極端に伸長が悪くなる。
5. 以上のことから、窒素濃度を枝条伸長初期に10~20mg/100g、生育の旺盛な時期に20~30mg/100g程度に維持できれば、多収がねらえると考えられる。

文 献

1. 宍戸 貢・高田勝見・鈴木繁実(1989):岩手県蚕試要報12, 32-37
2. 宍戸 貢・壽 正夫・鈴木繁実・及川直人・藤沢 巧(1990):岩手県蚕試要報13, 1-5
3. 高田勝見・壽 正夫・及川直人(1988):岩手県蚕試要報11, 29-32