

リンゴわい性台樹の生育, 収量および果実品質に およぼす窒素施用量の影響*

日笠 裕治**

村松 裕司***

峰岸 恒弥**

リンゴわい性台の「つがる」を供試し, 窒素施用量が樹体生育, 果実収量および品質におよぼす影響を検討した。窒素施用量の増大は新生部位である葉, 果実および若い枝の窒素含有率を上昇させたが, 幹周, 新梢長等の樹体生育および収量, 平均一果重等への影響はほとんどみられなかった。一方, 窒素多肥により果実の地色指数および着色指数は明らかに低下し, 果実着色へ悪影響をまねいた。特にその傾向は窒素施用量が10kg/10a以上で顕著であった。この着色が悪化する主要因は, 枝葉の繁茂による光条件の悪化よりも, 果実への窒素集積による直接的影響であるものと考えられた。また, 窒素施用量の増大が果実中の可溶性固形物含量におよぼす影響はきわめて小さいが, リンゴ酸含量を減少させる傾向が認められた。したがって, 若木のリンゴわい性台樹に対する窒素施用量は10kg/10aが上限であった。

緒 言

北海道におけるリンゴ栽培面積は1969年5,050 haをピークにリンゴ腐らん病, 樹園地の都市化や価格の低迷などを反映し, 1984年には2,160haに減少している²⁾。しかし近年, 栽培の省力化, 早期結実, 多収, 品質の向上をはかるために, わい性台が導入され, リンゴわい性栽培が急速に増加し, 1984年には12.5%の普及率となっている²⁾。

わい性台を用いたリンゴ樹は一般に根域が浅く狭いため土壌や施肥管理等の条件により影響を受けやすいといわれているが, 導入後の歴史が浅いため, 十分な施肥試験が行われていない。また, 近年果実内容の向上を図るためにリンゴ栽培は無袋化の方向にあるが, 従来の多肥条件下では, 着色が不良になるといわれている。

そこで, わい性台の「つがる」を供試し, 結実

期に入った1983—1985年の3ケ年について若木に対する窒素施用量が樹体生育, 果実の収量および品質におよぼす影響を検討した。

試験方法

1. 試験圃場および供試樹

試験圃場は道立中央農試園芸部果樹園2号園圃場である。表土は黒色を呈する表層腐植質黒ボク土で, 厚さは30cm内外で厚い。また塩基置換容量が大きく, 比較的養分に富んでいるが, 下層土は石灰, 加里などの塩基含量が少ない。供試土壌の理化学性は表1に示した。

供試樹の穂品種は「つがる」, 台木はわい性台のM26で, 1976年に芽接ぎした苗木を1978年春に定植した。栽植密度は1984年以前は3.0m×3.5m(95樹/10a), 2.0m×3.5m(143樹/10a), 1.5m×3.5m(190樹/10a), 1.0m×3.5m(286樹/10a)の4段階であるが, 1984年秋に高密度区の2区を間伐したために, 1985年以降は, 3.0m×3.5mと2.0m×3.5mの2段階である。土壌表面管理法は部分草生, 樹冠下清耕である。整枝せん定等の管理は慣行にしたがった。

1986年6月2日受理

* 本報の一部は, 1985年度日本土壌肥料学会北海道支部講演会で発表した。

** 北海道立中央農業試験場, 069-13 夕張郡長沼町

*** 同上(現北海道立道南農業試験場, 041-12 亀田郡大野町)

表1 供試土壌の理化学性

採取部位 (cm)	pH (H ₂ O)	T-N (%)	CEC (me/100g)	Truog-P ₂ O ₅ (mg/100g)	置換性塩基 (mg/100g)			塩基飽和度 (%)	燐酸吸収 係数
					K ₂ O	CaO	MgO		
0-28	5.91	0.34	25.7	4.4	22.7	306	40.4	53	1,410
28-49	5.52	0.06	11.4	2.8	8.6	136	31.7	58	1,100
49-70	5.50	0.05	14.6	1.1	7.7	141	66.0	59	1,060

2. 試験処理

各栽植密度区の樹は1列に栽植し、窒素施用量は各列に対して、1mごとに1kg/10aずつ段階的に増加させ、その範囲は0-24kg/10aとした。また栽植初年目は無肥料、2年目(1979年)は0-12kg/10aの半量施肥である。1983年以前の肥料は尿素入り硝化磷安(15-15-15)を使用し、1984年以降は単肥を使用した。りん酸と加里の施肥量はそれぞれ7kg/10a, 8kg/10aとした。これらの肥料は早春(5月上旬)に全量全面散布した。

3. 調査項目および方法

(1) 生育および収量調査法

幹周は地上約30cmの位置で測定し、平均新梢長は1樹当たり任意に20本選び算出した。これらは生長が停止する秋に測定した。また葉の採取は8月中旬に行い、1樹当たり20-30枚を新梢中位から選んだ。

収量は1樹当たりの収穫果の重量と個数を測定し、平均一果重を算出した。

(2) 果実品質調査法

果実の色は1樹収穫全果を測定し、平均値を求めた。地色指数は農林水産省果樹試験場基準果実カラーチャート(ふじ)を用い、がくあ部の赤色のない部分で比色を行った。地色指数は1-8ランクで表示され、数値が低いもの程、緑色が濃いことを示している。着色指数は果実の全表面の赤く着色した割合を1-10の10ランクで示した。

また、収穫果から1樹当たり10果を任意を選び、可食部の一部から家庭用ジュースで果汁を取り、可溶性固形物とリンゴ酸の測定用とし、他の一部は果皮を含め凍結乾燥し、無機成分分析用とした。可溶性固形物含量の測定には屈折糖度計を用い、リンゴ酸含量は一定量の果汁を0.1N-NaOHで滴定し、リンゴ酸に換算した。

(3) 土壌および作物分析法

土壌の有効態りん酸は、Truog法、置換性塩基

は1N酢酸アンモニウム(pH7.0)で抽出後、加里は炎光法、石灰と苦土は原子吸光法で測定した。無機態窒素は10%KCl溶液抽出後、蒸留法で定量した。

葉(葉柄つき)、枝、果実、の分析は硫酸、過酸化水素法で分解後、窒素はケルダール法、りん酸はバナドモリブデン酸法、加里は炎光法、石灰と苦土は原子吸光法で測定した。

試験結果

1. 樹体生育並びに養分含有率におよぼす窒素施用量の影響

樹体生育量の指標として測定した1985年の幹周および平均新梢長と窒素施用量との関係について検討した結果を図1に示した。それをみると、幹周および平均新梢長と窒素施用量の間には有意な相関が認められず、窒素施用量が増加しても樹体生育の増大は認められなかった。また栽植密度の違いによる影響も判然としなかった。

つぎに、1985年の窒素施用量と葉中および果実中の窒素含有率との関係を図2に示した。葉中および果実中の窒素含有率と窒素施用量の間には1%水準で有意な正の相関が認められ、窒素施用量の増加に伴って、葉中および果実中の窒素含有率は増加する傾向にあった。また、葉中窒素含有率に対する栽植密度の影響については、190→95樹/10a区において他の区よりもやや高い傾向がみられたが、他は判然としなかった。また、窒素施用量と果実中窒素含有率との相関係数の方が葉中窒素含有率とのそれよりも高い値を示した。

さらに、窒素施用量と葉中および果実中の養分含有率との相関係数(1985年)を表2に示した。窒素施用量と葉中および果実中のりん酸含有率との間には1%水準で有意な負の相関が認められたが、加里、石灰および苦土含有率との間には明瞭な相関は認められなかった。

なお、葉中および果実中の窒素含有率と他の養

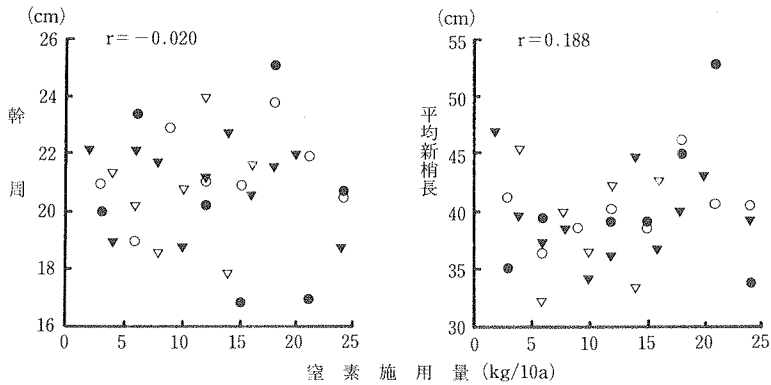


図1 窒素施用量と樹体生育との関係

●95樹/10a区 ▼143樹/10a区 ○190→95樹/10a区 ▽286→143樹/10a区

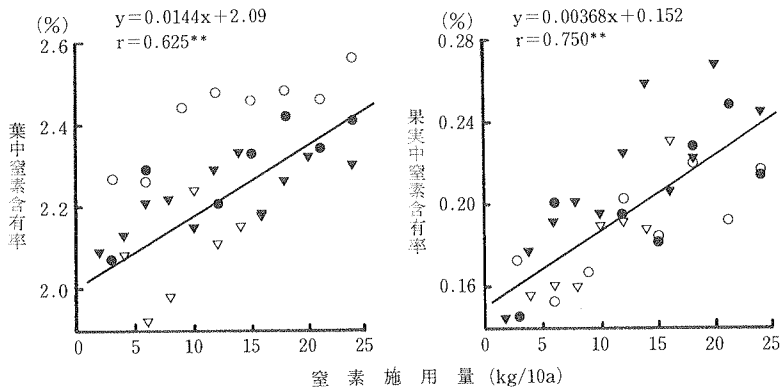


図2 窒素施用量と葉および果実中の窒素含有率との関係

●95樹/10a区 ▼143樹/10a区 ○190→95樹/10a区 ▽286→143樹/10a区

表2 窒素施用量と葉中および果実中養分との相関係数

	葉	果実
N%	0.625**	0.750**
P%	-0.666**	-0.642**
K%	-0.286	0.091
Ca%	-0.240	-0.010
Mg%	0.074	0.332*

表3 葉および果実中の窒素含有率と各養分との相関係数

	葉	果実
P%	-0.610**	-0.385*
K%	0.002	0.394*
Ca%	0.096	-0.111
Mg%	0.484**	0.633**

分含有率との関係を明らかにするために、これら各々の相関関係を求め、その結果を表3に示した。表からも明らかのように、葉中の窒素含有率とりん酸含有率との間には1%水準で有意な負の相関が、また苦土含有率との間には正の相関が各々認められたが、加里および石灰含有率との間には明

瞭な関係は認められなかった。また、果実についてもほぼ同様の傾向がみられ、窒素含有率とりん酸含有率との間には5%水準で負の相関が、また苦土含有率との間には1%水準で正の相関が認められた。さらに加里含有率との間にも5%水準で正の相関がみられたが、石灰含有率との間には相関は認められなかった。

1984年の越冬前の枝における窒素含有率を部位および年枝別に表4に示した。それを見ると、いずれも皮部における窒素含有率が木部よりも高い

値を示し、1年枝においては窒素施用量の増加に伴い窒素含有率が高まる傾向が認められたが、2年枝以上では判然としなかった。

表4 枝の窒素含有率

窒素施用量 (kg/10a)	皮部				木部			
	1年枝	2年枝	3年枝	4年枝	1年枝	2年枝	3年枝	4年枝
5	1.81	2.07	2.02	1.72	0.71	0.80	0.82	0.42
9	2.04	2.10	1.99	2.06	0.93	0.98	0.81	0.80
13	2.07	2.12	2.30	1.67	0.88	0.93	0.96	0.60
17	2.18	2.11	1.81	1.79	0.99	0.95	0.92	0.74

(1984年11月9日採取)

2. 果実の収量および品質におよぼす窒素施用量の影響

1983—1985年の各年次における窒素施用量と一樹当たりの収量、平均一果重および3年間の一樹当たり累積収量との相関係数を表5に示した。また1985年のそれぞれの関係をグラフ化し、図3に示した。それらを見ると窒素施用量と一樹当たり

表5 窒素施用量と果実収量との相関係数

	1983年	1984年	1985年
収量 (kg/樹)	-0.064	-0.038	-0.085
累積収量 (1983-1985年)			-0.118
一果重	0.358*	-0.182	0.172

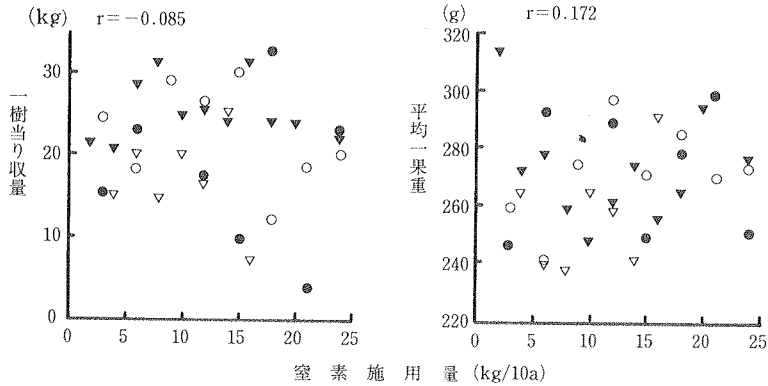


図3 窒素施用量と収量および一果重との関係

●95樹/10a区 ▼143樹/10a区 ○190→95樹/10a区 ▽286→143樹/10a区

の収量との間には各年次とも相関関係は認められず、3年間の累積収量との間にも相関は認められなかった。また、図3に示したように窒素施用量が約15kg/10a以上で低収量の樹がみられた。さらに、1983年においては窒素施用量と平均一果重との間には5%水準で正の有意な相関がみられたが、1984、1985年では相関は認められなかった。なお、各年次とも一樹当たり収量、平均一果重とともに栽植密度による影響はみられなかった。

つぎに、窒素施用量と地色指数および着色指数との関係を3ケ年(1983—1985)にわたって検討した結果を表6に示した。窒素施用量と地色指数および着色指数との相関係数は1983年には有意で

表6 窒素施用量と果実品質との相関係数

	1983年	1984年	1985年
地色指数	-0.104	-0.527**	-0.803**
着色指数	-0.174	-0.425**	-0.734**

はなかったが、1984、1985年では1%水準で負の有意な相関が得られ、かつ年次が経過するにしたがって相関係数が高くなった。

一方、1985年の窒素施用量と地色指数、着色指数、可溶性固形物およびリンゴ酸含量との関係を図4に示した。それらの関係を見ると、窒素施用量の増加にともない地色指数および着色指数は低下する傾向にあり、窒素増肥によって果実の外観

は悪化した。また、窒素施用量と可溶性固形物含量との間には有意な相関が認められなかったが、リンゴ酸含量との間には5%水準で有意な負の相関が認められ、窒素施用量の増加がリンゴ酸を減少させる傾向にあった。なおそのほか、栽植密度とこれらの関係も検討したが、その影響は認められなかった。

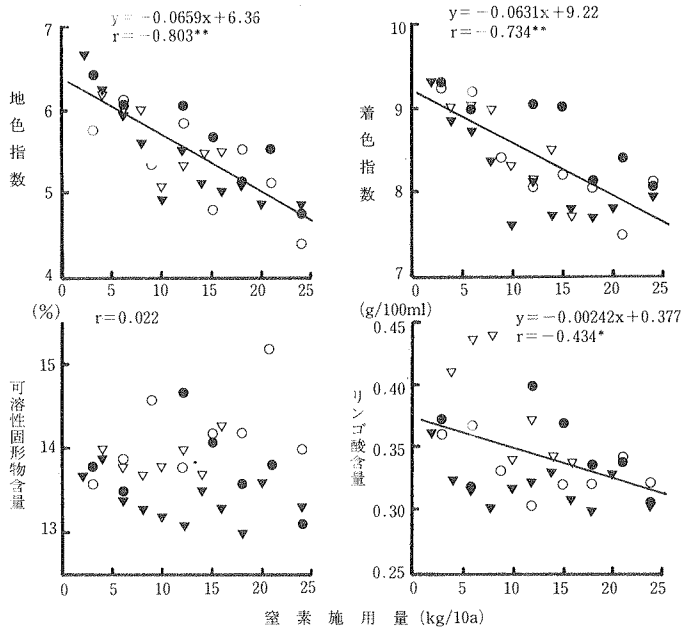


図4 窒素施用量と果実品質との関係

●95樹/10a区 ▼143樹/10a区 ○190→95樹/10a区 ▽286→143樹/10a区

3. 土壌の化学性におよぼす窒素施用量の影響

土壌の化学性を表7に示した。それを見ると窒素施用量が21kg/10aの段階ではpHの低下、Truogりん酸含量の増加、石灰および苦土含量の減少が認められた。しかし他の施肥窒素レベルでは大きな差異は認められなかった。

つぎに土壌の無機態窒素含量の時期別推移を表8に示した。表からも明らかなように、施用窒素

の影響は表層0-15cmの土壌に顕著にあらわれているが、層位15-30cmの下層では大きな差は認められなかった。施肥後約1ヶ月における表層0-15cmの無機態窒素含量は施用肥窒素によって高くなったが、7月以降は低下し、数mgのレベルになった。しかしながら、窒素施用量21kg/10aの段階では8月の時期においても依然として10mg前後の窒素が残存していた。

表7 土 壤 の 化 学 性

窒素施用量 (kg/10a)	採取部位 (cm)	pH (H ₂ O)	mg/100g			
			Truog-P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
3	0-15	6.10	20.92	37.5	439.1	80.3
3	15-30	6.04	8.89	34.9	400.9	87.3
9	0-15	5.40	17.75	57.9	411.0	57.2
9	15-30	5.72	11.39	28.5	380.8	56.8
15	0-15	6.13	22.74	44.8	549.0	72.3
15	15-30	6.05	10.94	20.1	403.2	64.7
21	0-15	4.95	27.49	54.5	324.7	50.4
21	15-30	5.60	14.12	47.7	306.8	45.4

(1984年8月6日採取)

表8 土壌の無機態窒素の推移

N 施 肥 量 (kg/10a)	層 位 (cm)	採 取 時 期		
		5.15	7.6	8.6
3	0-15	3.81	2.03	1.47
3	15-30	2.54	1.82	1.47
9	0-15	23.15	4.90	4.06
9	15-30	4.89	1.82	2.59
15	0-15	13.13	3.22	2.03
15	15-30	3.67	2.45	1.54
21	0-15	54.04	12.25	10.57
21	15-30	8.75	4.27	6.02

(1984年, mg/100g)

考 察

リンゴ樹体の生育特性を解明するうえで、樹体生育量を非破壊的に定量することは、非常に困難である。しかしながら、これまでの研究では幹周と乾物生産量との関係が求められ、樹体生育の定量的指標として幹周が使用されている¹²⁾。また幹周は葉面積とも相関が高いことが明らかにされている⁴⁾。本試験においては、すでに生育の指標とされている幹周と窒素施用量との関係を検討したが、この両者には相関は認められず(図1)、窒素施用量を増加しても、幹周の増加には至らなかった。新梢長も窒素施用量と無関係であったことから、窒素多肥が樹体生育および葉面積の増加に結びつかなかったものと考えられる。山崎ら¹³⁾によると、幹周に対する窒素制限の影響は、国光では認められ、ゴールデンでは認められなかったことを明らかにしている。したがってリンゴの樹体

生育におよぼす窒素施用量の影響は、品種によって異なるものと考えられるが、本試験では明らかにできなかった。

さらに、収量および平均一果重におよぼす窒素施用量の影響もほとんど認められず、窒素施用量15kg/10a以上のレベルで低収の樹が存在した。その原因については不明であり、今後の問題と考えられるが、比較的根域が浅いわい性台樹においては、施肥の影響を受けやすく、窒素多肥により何らかの障害が生じた可能性がある(表5, 図3)。前述した山崎ら^{13,14)}の窒素制限試験においてもゴールデンおよび国光については10年間、スターキングについては3年間調査したが、収量の低下はなかったと述べている。また斎藤ら⁸⁾も窒素制限処理によって、3年間収量低下は認められなかったとしている。これらは窒素施用量試験ではないが、リンゴ樹の収量に施肥窒素量があまり関与していないことを示しており、本試験の結果と同様の傾向にあるものと考えられる。

各器官の窒素含有率は窒素施用量と密接な関係にあり、特に葉および果実については窒素施用量の増加に伴う窒素含有率の上昇が顕著であった(表2)。また一年枝においてもその影響が認められた(表4)。これらのことは施肥した窒素が優先的に新生部位へ集中しているものと考えられる。施肥窒素が葉中窒素含有率に最も影響していることは、数々の報告でなされており、葉分析が果樹の栄養診断の有力な手段となっている。

石井・長井⁹⁾はふじの幼木を用いた水耕栽培で調査を行い、葉中窒素含有率と単葉光合成能との間には有意な正の相関があると述べているが、圃

場条件下における本試験では、葉中窒素含有率の上昇が樹体生育や収量に反映されていなかった。これは樹冠の広がりや群落の形成によって相互遮へいが生じ、単葉光合成能が十分に発揮されなかったためと考えられる。

葉中のりん酸含有率は窒素含有率の低下により上昇するといわれており^{1,10)}、本試験においても、葉中の窒素含有率とりん酸含有率の間には負の相関が認められた(表3)。これは、土壤中の有効態りん酸含量にあまり差がないことから(表7)、窒素とりん酸の拮抗作用によるものと考えられる。また、葉中加里含有率と窒素含有率は拮抗関係があるといわれているが、^{1,10,11)}、明瞭な関係は得られなかった。さらに葉中の窒素含有率が上昇すると石灰および苦土含有率が上昇する傾向があるといわれており^{10,11)}、苦土については正の相関が得られたが、石灰については得られなかった(表3)。

窒素施用量の増大に伴って、果実の地色指数および着色指数は低下し、かつ窒素施用量が10kg/10aを越えると着色不良果が多くなった(表6, 図4)。窒素多肥がリンゴ果実の着色を悪化させることは一般に認められており^{7,8,11,13,14)}、その原因としては、(1)窒素の果実への直接的影響、(2)枝葉の生長増加による光条件の悪化、(3)炭水化物が生長に使われる、(4)果実の葉緑素の消滅の遅れによる熟期の遅延等が考えられる。本試験では窒素施用量により新梢長に差がなかったことや栽植密度の違いにより果実の着色に差がみられないことから、光条件は主要因ではなかったと考えられる。

一方、窒素施用量の増大は果実中の窒素含有率を明らかに上昇させた(相関係数 $r=0.750^{**}$)。さらに果実中の窒素含有率と地色指数および着色指数との相関係数はそれぞれ、高い負の相関($r=-0.638^{**}$, -0.727^{**})が得られている。したがって、窒素多肥によって果実の着色が悪化する主要因は、窒素が果実へ集積するために起こる直接的影響であると考えられる。斎藤ら^{8,9)}も窒素が果実の着色へ悪影響を与える原因として、枝葉の繁茂は間接的な要因であり、果実の窒素濃度の上昇による生理的条件が第一義的であると述べており、リンゴの赤色素であるアントシアニン合成の前駆体を供給する五炭糖リン酸経路活性の低下に可溶性窒素が関与していることを示唆してい

る。

森ら^{5,6)}は、水耕栽培の結果から窒素吸収の理想的なパターンとして夏期の窒素過剰供給を抑えることを提唱しているが、本試験においても窒素多肥地点では土壤中の無機態窒素含量が夏期においても高く(表8)、この夏期の土壌窒素が果実の着色に悪影響を与えている可能性が考えられる。

山崎ら^{13,14)}は窒素制限が可溶性固形物にほとんど影響を与えず、リンゴ酸含量には5年目のゴールデンにおいてのみ、窒素制限で高くなることを明らかにしている。本試験においても窒素施用量と可溶性固形物含量との間には相関は認められず、リンゴ酸含量との間には負の相関が得られた(図4)。

窒素多肥により果実中の窒素含有率が、高まり、それによって果実の着色に悪影響を与えることを前述したが、実際の農家圃場において、リンゴ樹の窒素栄養状態を正確に把握することは困難である。したがって簡易にできる葉色による診断がこれまでになされてきている。葉色を簡易に測定するために葉色カラーチャートが作成されているが、肉眼では測定するために条件や測定者による誤差が出るおそれがある。このため葉緑素計の一種である「グリーンメーター」(富士フィルム社製)を用いた葉色測定法を検討した。グリーンメーターは葉色を透過光によって数値化したもので、8月中旬に測定した値と窒素施用量および葉中窒素含有率の間には毎年1%水準で正の相関が得られた(表9)。したがって簡易で誤差の少ないグリーンメーターを利用した窒素栄養診断が可能であると考えられる。

表9 グリーンメーター値と窒素施用量および葉中窒素含有率との相関係数

	1983年	1984年	1985年
窒素施用量	0.643**	0.659**	0.722**
葉中N%	—	0.582**	0.711**

以上、窒素施用量がリンゴわい性台樹の生育、収量および果実品質におよぼす影響について論議してきた。これらの結果を総括すると、リンゴわい性台樹においては、窒素多肥により果実収量は増大せず、品質の低下が起こることから、窒素施用量の上限は10kg/10a程度であると考えられた。

さらに土壌、気象および栽培管理条件が反映されていると思われる葉色診断により、減肥等の対策を行い、高品質果実の生産を目指すべきであると考えられる。

謝 辞 本試験の遂行ならびに取りまとめに当たり、道立中央農業試験場盛時雄元土壤肥料第二科長(現片倉チッカリン株式会社)、水野直治前土壤肥料第二科長(現中央農試主任研究員)ならびに高橋市十郎土壤肥料第二科長には常に有益な御指導、御助言をいただいた。また、本報告の取りまとめに当たり、道立中央農業試験場高尾欽弥化学部長、三木英一園芸部長ならびに前田要土壤肥料第一科長には御校閲をいただき懇切なる御助言をいただいた。各位に深く謝意を表する。

引用文献

- 1) Eggert, F.P.; Murrhy, E.F.; Johnson, R.A. "The effect of level of foliage nitrogen on the eating quality of McIntosh apples". Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. **73**, 46-51 (1959).
- 2) 北海道農務部稲作園芸課編, "果樹関係資料", 1985.
- 3) 石井現相, 長井晃四郎, "リンゴ葉中Nレベルと光合成特性値との関係". 果樹試報C. **8**, 43-55 (1981).
- 4) 小池洋男, "リンゴわい性台樹の収量に関する諸要因". 園芸学芸シンポジウム, 12-26 (1984).
- 5) 森 英男, 山崎利彦, "水耕によるりんご樹の養分吸収に関する研究, (第2報) 結果樹生育, 結実とN, P, K, Ca 及びMgの吸収経過について". 東北農試研報. **11**, 1-20 (1957).
- 6) 森 英男, 山崎利彦, "りんご園施肥の新構想(3)". 農業技術. **13**, 490-494 (1958).
- 7) Raese, J.T.; Williams, M.W. "The relationship between fruit color of Golden Delicious apples and nitrogen content and color of leaves". J. Amer. Soc. Hort. Sci. **99**, 332-334 (1974).
- 8) 齋藤 寛, 相馬精二, 竹浪 淳, "リンゴ果実の着色, 窒素含量及び炭水化物含量に及ぼす窒素施肥の影響". 弘前大農報. **39**, 33-47 (1983).
- 9) 齋藤 寛, 鈴木智恵子, "リンゴ果実の糖代謝経路と着色に及ぼす窒素施肥の影響". 弘前大農報. **41**, 17-27 (1984).
- 10) Weeks, W.D.; Southwick, F.W. "The relation of nitrogen fertilization to annual production of McIntosh apples". Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. **68**, 27-31 (1956).
- 11) Weeks, W.D.; Southwick, F.W.; Drack M.; Steckel, J.E. "The effect of varying rates of nitrogen and potassium on mineral composition of McIntosh foliage and fruit color". Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. **71**, 11-19 (1958).
- 12) Westwood, M.N.; Roberts, A.N. "The relationship between trunk cross-sectional area and weight of apple trees". J. Amer. Soc. Hort. Sci. **95**, 28-30 (1970).
- 13) 山崎利彦, 新妻胤次, 田口辰雄, "リンゴの窒素施用基準の設定, (第1報) 国光, ゴールデン・デリシャスの葉内無機含量, 生育, 収量, 果実品質に及ぼすN制限の影響". 秋田果樹試報. **3**, 1-33 (1970).
- 14) 山崎利彦, 新妻胤次, 田口辰雄, 松井 巖, "リンゴの窒素施用基準の設定, (第2報) スターキング・デリシャス及び国光に対するN制限3年間の影響とゴールデン・デリシャス及び国光に対するN制限10年間の影響". 秋田果樹試報. **10**, 17-23 (1978).

Effects of Nitrogen Application Rate on the Growth, Yield and Fruit Quality of Dwarf Apple Trees

Yuji HIKASA* Hiroshi MURAMATSU** and Tsuneya MINEGISHI*

Summary

This study was made to find out the effects of nitrogen application rate on the growth, yield and fruit quality of "Tsugaru" apple trees on dwarf rootstock (M26). The rate of nitrogen fertilization was varied from 0 to 24 kgN/10a every 1 kgN/10a and its treatment was continued 6 years.

The following results were obtained:

The effect of nitrogen application rate on the trunk girth, shoot length, yield and fruit weight was not observed.

Increased rate of nitrogen fertilization increased the nitrogen content of the leaves, fruit and young branches.

High nitrogen application produced a bad influence as regards ground color and colored area of the fruit. The poor fruit color development in the high nitrogen application should be attributed to the nitrogen accumulation in fruit and not to shading by growth of shoots due to nitrogen supply.

Increased rate of nitrogen fertilization decreased acidity of the fruit, but did not affect soluble solids of the fruit.

From these results, it was considered that the maximum rate of nitrogen fertilizer application in young dwarf apple trees was 10 kgN/10a.

*Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Naganuma, Hokkaido, 069-13, Japan.

**Hokkaido Prefectural Dounan Agricultural Experiment Station, Ouno, Hokkaido, 041-12, Japan.