

わい性台リンゴ樹における窒素、カリ施肥が生育、収量及び果実品質に及ぼす影響

坂本 清・蝦名春三*・坂本康純**

(青森県産業技術センター農林総合研究所・*元青森県農林総合研究センターりんご試験場・**青森県西北地域
県民局地域農林水産部)

Effects of Nitrogen and Potassium Fertilizer Application on Growth, Yield and Fruit Quality in
Apple Trees on Dwarfing Rootstock

Kiyoshi SAKAMOTO, Harumi EBINA* and Kojun SAKAMOTO**

(Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center, Agriculture Research Institute, *Former
Member of Apple Experiment Station, Aomori Prefectural Agriculture and Forestry Research Center,

**Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, Aomori Prefecture Seihoku District
Administration Office)

1 はじめに

リンゴ樹に対する施肥の影響については、これまで生育、収量及び果実品質に対する影響の比較的大きな窒素を中心に検討されてきた。これに対して窒素以外のカリやリン酸の影響を検討した例は比較的少なく、さらに、窒素とこれら成分を組み合わせたほ場レベルでの事例は乏しい。そこで、わい性台リンゴ樹によるほ場試験として、窒素とカリ施肥が生育、収量及び果実品質に及ぼす影響を検討した結果について報告する。

2 試験方法

(1) 試験区

1991年11月、青森県りんご試験場(現在、青森県産業技術センターりんご研究所)の黒石ほ場(表層多腐植質黒ぼく土)に1年生のM.9EMLA台‘ふじ’を4m×2mの栽植距離で定植し、1995年までは同一の施肥管理を行った。1996年からは表1、図1に示すように施肥量を窒素3水準、カリ4水準、リン酸2水準の組み合わせとして、尿素、硫酸カリ、過リン酸石灰により毎年4月下旬に施肥処理を行い、2002年まで継続した。試験規模は1区8樹とした。また、地表面管理は樹冠下清耕の部分草生とした。

(2) 調査項目

幹周：1995年と2001年の11月に接ぎ木部位から20cm上部を測定。

葉中無機成分：夏期に採取した新梢中位葉につい

て、窒素はセミマイクロケルダール法、リン及びカリウムは乾式灰化後、リンをバナドモリブデン酸法、カリウムは原子吸光法で分析した。

果実着色：収穫果を反射型光センサー選果機(三井金属鉱業社製)により測定した数値(赤色度)で表した。

果実糖度：調査樹1樹当たり平均的な大きさの果実8果を抽出し、屈折計示度を測定。

(3) 統計処理

窒素施肥量とカリ施肥量を因子とし、リン酸施肥量の2水準についてはブロックとする繰り返しのある2元配置分散分析により解析した。なお、リン酸施肥量を因子としなかったのは、施肥量が0kgと5kgと少なく、リン酸施肥よりも地力や樹のばらつきの影響が大きい傾向にあったことから、繰り返しとして誤差に入れた方が精度の高い解析が可能と判断したためである。

3 試験結果及び考察

(1) 幹周と収量に及ぼす影響

幹周については、施肥処理開始前年の1995年は区間に有意差はないことが確認されたが、施肥処理6年目の2001年においても窒素、カリの施肥による有意差はみられなかった。

また、収量についても調査期間を通じて窒素、カリの処理区間に有意差はみられなかった(表2)。

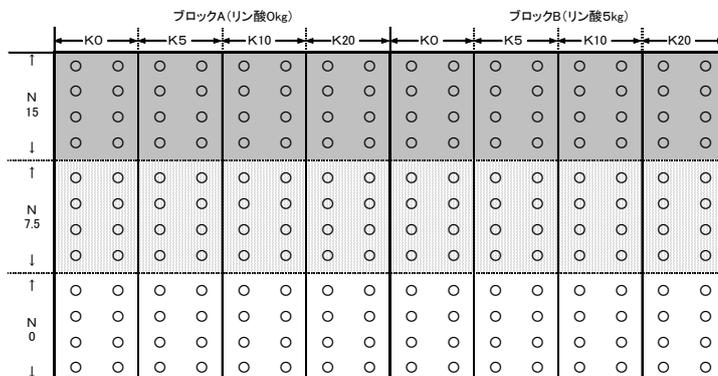
(2) 葉中無機成分に及ぼす影響

葉中窒素濃度には窒素施肥量の影響が強く表れ、処理開始1年目の1996年から毎年1%水準の強い有

表1 試験区の施肥処理

施肥成分	水準	備考
N	N0, N7.5, N15	N0, N7.5, N15は10a当たり窒素施肥量がそれぞれ0, 7.5, 15kg
K ₂ O	K0, K5, K10, K20	K0, K5, K10, K20はカリ施肥量0, 5, 10, 20kg
P ₂ O ₅	ブロックA, ブロックB	ブロックA, ブロックBはリン酸施肥量0, 5kg

注) 1996年から処理開始。1992~95年までの施肥量は各区共通で、窒素、リン酸、カリ、5, 2, 3kg/10a



注) □ N0 ▨ N7.5 ■ N15 ○ は樹を表す。

図1 試験区の概要

意差がみられた。いづれの年も葉中窒素濃度は窒素無施用のN0区がもっとも低く、窒素施肥量に応じて高くなる傾向にあった。葉中窒素濃度に対するカリ施肥量の影響については、有意差がみられる年もあったが、年により傾向が異なるなど明らかではなかった(表3)。

7年間の平均値でみた場合も葉中窒素濃度はN0区が有意に低く、次いでN7.5区であり、N15区がもっとも高かった。これに対してリン酸濃度は7年間の平均値でみた場合、N0区がN7.5及びN15区に比べて有意に高かったが、カリ施肥量の影響は明らかでなかった。カリ濃度はカリ施肥量が多いほど高くなる傾向にあったが、リン酸濃度と同様窒素施肥の影響もみられ、N0区が有意に高く、N15区が低い傾向にあった(表4)。

葉中無機成分の相互関係については、窒素濃度が増すとリンとカリウム濃度は低下する傾向にあることが知られており^{1), 2)}、本研究の結果もこれを支持すると考える。

(3) 果実の着色と糖度に及ぼす影響

果実着色には窒素施肥の影響がみられ、調査した両年とも赤色度はN0区が有意に高かったが、N7.5区とN15区の間には明らかな差はみられなかった。これに対して、カリ施肥の果実着色への影響については明らかでなかった。糖度に対しては、窒素施肥量、カリ施肥量とも明らかな影響は認められなかった(表5)。

表2 窒素及びカリ施肥が幹周と収量に及ぼす影響

窒素施肥量	カリ施肥量	幹周 (cm)		収量 (kg/樹)
		1995年	2001年	
N 0	K 0	17.9	27.3	31.7
	K 5	17.1	26.6	29.9
	K10	17.1	26.8	29.7
	K20	17.9	26.9	29.8
N7.5	K 0	17.7	26.6	30.2
	K 5	17.4	27.3	33.1
	K10	16.7	27.4	29.7
	K20	17.7	26.7	29.3
N 15	K 0	16.6	26.5	26.1
	K 5	17.1	27.1	30.0
	K10	16.9	25.9	27.3
	K20	17.9	26.7	28.4
有意性 (窒素施肥量)		N.S.	N.S.	N.S.
有意性 (カリ施肥量)		N.S.	N.S.	N.S.

注) 収量は1996~2002年までの平均値。N.S. は有意差なし。

表4 窒素及びカリ施肥が葉中成分濃度に及ぼす影響 (単位: %)

窒素施肥量	カリ施肥量	窒素	リン		カリウム
			窒素	リン	
N 0	K 0	2.24	0.185	1.37	
	K 5	2.28 a	0.188 b	1.53 b	
	K10	2.32	0.186	1.46	
	K20	2.34	0.183	1.51	
N7.5	K 0	2.48	0.169	1.32	
	K 5	2.54 b	0.171 a	1.46 ab	
	K10	2.55	0.168	1.48	
	K20	2.54	0.173	1.50	
N 15	K 0	2.58	0.164	1.26	
	K 5	2.62 c	0.166 a	1.41 a	
	K10	2.67	0.163	1.46	
	K20	2.63	0.162	1.48	
有意性 (窒素施肥量)		**	**	*	
有意性 (カリ施肥量)		N.S.	N.S.	**	

注) 1996~2002年までの平均値。

4 ま と め

わい性台リンゴ樹によるほ場試験として、窒素及びカリ施肥が生育、収量及び果実品質に及ぼす影響を検討した結果、リンゴ樹の幹周と収量には処理区間で明らかな差は認められず、窒素及びカリ施肥の生育、収量への影響は大きくないと考えられた。これに対して葉中無機成分では、窒素、カリウム濃度ともそれぞれ窒素及びカリ施肥量が多いほど高い傾向にあり、特に葉中窒素濃度に対する窒素施肥量の影響が顕著であった。果実品質では着色に窒素施肥の影響がみられたが、糖度への影響は明らかでなく、また、カリ施肥の果実品質への影響は明らかでなかった。

以上の結果、わい性台リンゴ樹において窒素及びカリ施肥量の影響は葉中成分には比較的明瞭に表れるが、生育及び収量に対しては比較的小さい。特に、カリ施肥の影響は果実品質も含めて小さいと考えられた。

引 用 文 献

- 1) 駒村研三, 松本 登, 佐藤雄夫. 1988. リンゴ樹の長期窒素施用試験における施肥反応. 第1報. 樹体の栄養生長. 園学要旨. 昭63春: 156-157.
- 2) 望月武雄. 1975. 新編リンゴの研究. 津軽書房. p. 322

表3 葉中窒素濃度の推移 (単位: %)

窒素施肥量	カリ施肥量	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002年
		N 0	K 0	2.44	2.19	1.98	2.38	2.41
	K 5	2.49 a	2.32 a	2.07 a	2.39 a	2.35 a	1.97 a	2.34 a
	K10	2.44	2.31	2.15	2.42	2.39	2.03	2.48
	K20	2.36	2.25	2.21	2.52	2.40	2.11	2.55
N7.5	K 0	2.59	2.46	2.16	2.63	2.60	2.40	2.52
	K 5	2.66 b	2.42 b	2.25 b	2.73 b	2.66 b	2.45 b	2.59 b
	K10	2.61	2.48	2.44	2.61	2.70	2.36	2.62
	K20	2.44	2.46	2.33	2.76	2.67	2.43	2.68
N 15	K 0	2.69	2.63	2.17	2.77	2.58	2.58	2.63
	K 5	2.70 c	2.60 c	2.29 b	2.82 b	2.84 b	2.48 c	2.59 b
	K10	2.73	2.68	2.35	2.79	2.80	2.62	2.70
	K20	2.60	2.64	2.47	2.78	2.60	2.64	2.67
有意性 (窒素施肥量)		**	**	**	**	**	**	**
有意性 (カリ施肥量)		*	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.	*

注) 異なるアルファベットを付した窒素施肥量の区間にはLSDにより5%水準で有意差あり。
*は5%, **は1%, Δは10%水準で有意差あり。N.S. は有意差なし。

表5 窒素及びカリ施肥が果実の着色と糖度に及ぼす影響

窒素施肥量	カリ施肥量	果実着色 (赤色度)		糖度 (Brix: %)
		2001年	2002年	
N 0	K 0	85.5	94.3	14.4
	K 5	85.5 b	91.6 b	14.0
	K10	81.0	90.8	14.4
	K20	77.2	91.2	14.5
N7.5	K 0	76.5	84.6	14.3
	K 5	66.7 a	83.2 a	14.1
	K10	68.5	83.3	14.4
	K20	74.0	84.8	14.6
N 15	K 0	70.8	86.3	14.3
	K 5	67.4 a	91.9 ab	14.6
	K10	76.3	88.7	14.6
	K20	75.2	88.2	14.6
有意性 (窒素施肥量)		*	Δ	N.S.
有意性 (カリ施肥量)		N.S.	N.S.	N.S.

注) 赤色度は数値が高いほど着色が良い。糖度は3年間(1998, 2001, 2002年)の平均値。