

窒素施肥量の多少がカンキツ ‘宮内伊予柑’ における カンキツトリステザウイルスの症状発現に及ぼす影響

森田 昭

Nitrogen fertilizer application reduces development of symptoms of citrus tristeza virus disease on citrus cv. Miyauchiyyokan. Akira Morita

Key words: miyauchiyyokan, nitrogen fertilizer application, Citrus tristeza virus

緒 言

カンキツ ‘宮内伊予柑’ は、多収で食味に優れた中晩生カンキツとして ‘川野夏橙’ や ‘温州ミカン’ に代わり、1980年代には長崎県内に広く導入された品種である(日本園芸農業協同組合連合会1987)。しかし、樹齢が進むに従って樹勢が低下し、樹冠の拡大が鈍り、収量が減少するなどの問題が多く指摘され、これらの対策として、摘果の程度、せん定の強弱、施肥量及びその時期などの試験が行われた(富田・夏目1983, 高木ら1987)。また、樹勢低下の原因として、カンキツトリステザウイルス(CTV)の影響も考えられる。‘宮内伊予柑’の樹勢とCTVとの関係について、重田・安楽ら(1988)はCTVによるステムピッチングの発生程度が高いほど着葉数や葉面積を減少させることになり樹体の生育に影響を及ぼし、樹容積の拡大不良や樹勢低下を起こし、これが収量の低下をもたらすと報告している。また、磯田・山本(1977)や大森ら(1979)は ‘川野夏橙’ で、佐々木(1974)は ‘八朔’ で、それぞれ栽培管理が良好な園ではステムピッチングの発生が少なく、大果を生産すると述べている。このようなことから、‘宮内伊予柑’も適切な栽培管理によって、CTVの病徴(かいよう虎斑病、ステムピッチング病)発現抑制が可能ではないかと考えられる。そこで、本試験では窒素施肥量の多少がCTVの病徴発現と樹勢に及ぼす影響について着果初年目の1984年から10年間にわたって調査した。

材料及び方法

1. 試験圃場の造成と土質

長崎県果樹試験場内の約26aの平坦な畑に、10a当たり重焼リン670kgと苦土石灰500kgを加え、ブルドーザーで深さ60cmまで均一になるように耕起・攪拌したあと平

らにして、12区(1区1a)に区画した。畑土壌は細粒質の赤黄色土である。

2. 供試樹の育成と試験期間

供試樹は1980年2月にCTVが原因となるステムピッチング病及びかいよう虎斑病の症状が認められない外見的に健全な10年生 ‘宮内伊予柑’ から採穂し、これを同年4月にカラタチ2年生実生苗に接木して育成し、1年後、上記試験ほ場に定植したものである。この供試樹は3年間均一栽培した後に試験に用い、1984年の春肥施肥時から窒素施肥量を変えた区を設定して試験を開始した。試験期間は結果初年度(樹齢4年目)の1984年から1993年までの10年間とした。

3. 試験区の設定及び試験規模

試験区は窒素標準区、無窒素区、窒素半量区及び窒素倍量区の4区を設定した。1区1aの3反復(合計12区)とし、各処理区間に幅2.2mの通路を設けた。1区の植栽本数は9本植え(植栽距離2.5m×2.5m, 10a当たり160本植え相当)とした。窒素肥料は硝酸アンモニウムを供試し、標準区は第1表に示すような長崎県温州ミカン施肥基準相当量の窒素量を施肥し、無窒素区は窒素成分を無施肥、窒素半量区は窒素施肥量を標準区の半量施肥、窒素倍量区は2倍量施肥した。施肥時期は2月下旬, 5月上旬, 6月下旬, 9月上旬, 11月中旬の各時期に全量の20%づつを分施した。リン酸肥料とカリウム肥料はそれぞれ重焼リンと硫酸カリウムを供試した。全区とも施肥基準相当量(標準窒素量の70%)を11月中旬

第1表 試験期間(1984~1993年)中の標準区の窒素施肥量

樹 齢 (年)	4 ^{a)}	5	6	7~12
窒素量 (kg/10a)	6.0	18.0	20.0	27.0

a) 結果初年目。

に施肥した。土壌管理はマメ科を除く自然雑草草生栽培で年間5～6回雑草刈りを行った。摘果は樹齢4年(1984年:結果初年目)～6年(1986年)までは無摘果とし、樹齢7年(1987年)～樹齢13年(1993年)までは8月中旬の摘果期に葉果比が100:1(高木ら1987)となるように摘果した。

4. 調査方法

樹容積(樹幅×樹高×0.7)は毎年12月下旬に行った。また、毎年12月中旬に全果実を採取し、1樹当たりの重量を調査した。

CTVの1症状であるかいよう虎斑病については全果実の病斑(褐色斑、黄白色斑)発生の有無を11月中旬に調査し、発病果率で示した。ステムピッチング病については結果初年目の1984年と調査最終年目の1993年に、1樹当たり30果梗枝をせん定前の1月中旬に山田ら(1981)の調査法に従って調査し、発生度で示した。

結 果

1. 窒素施肥量が樹容積及び収量に及ぼす影響

樹容積については、処理3年目までは施肥量の差による影響は認められなかったが、4年目からは、倍量区>標準区>半量区≥無窒素区の傾向を示した。その後、年数を重ねるに従って処理間の差が明瞭になり、調査最終年の10年目には無窒素区の樹容積は窒素倍量区の75%であった(第2表)。

年次ごとの収量は第3表に示すように、処理3年目に各区とも処理1年目に比べて倍増し、処理4年目から倍量区>標準区≥半量区>無窒素区の傾向を示した。調査最終年の10年目には窒素施肥量による差がさらに明瞭に認められ、無窒素区は窒素倍量区の55.2%の収量で、顕著な減収ををもたらした。また、4年目以降から隔年結果の傾向が現れ、特に、無窒素区では顕著に認められた(第3表)。

第2表 宮内伊予柑に対する窒素施肥量の多少が樹容積の拡大に及ぼす影響

処理区 (窒素施肥量)	樹齢ごとの1樹当たりの樹容積 (m ³ /樹)									
	1 ^{a)}	2	3	4	5	6	7	8	9	10
倍量	6.5	7.8	9.2	9.9	10.9	12.6	13.6	14.5	15.6	14.1
標準	5.9	7.4	7.7	8.6	9.8	11.5	11.9	14.0	14.5	14.0
半量	6.5	7.6	7.7	8.3	9.2	11.1	11.8	12.9	13.9	13.0
無窒素	5.9	7.3	7.8	8.3	8.8	10.4	10.4	11.9	11.7	11.2

a) 処理及び調査は結果初年目(樹齢4年)に開始。

第3表 宮内伊予柑に対する窒素施肥量の多少が収量に及ぼす影響

処理区 (窒素施肥量)	樹齢ごとの1樹当たりの収量 (kg/樹)									
	1 ^{a)}	2	3	4	5	6	7	8	9	10
倍量	9.2	10.1	24.4	26.0	43.6	37.5	39.8	41.2	37.5	40.2
標準	7.6	6.1	18.8	22.7	35.2	38.1	38.9	42.7	36.9	36.1
半量	8.3	6.3	20.9	22.4	34.7	26.8	24.2	31.7	35.6	27.3
無窒素	8.9	8.5	20.3	14.4	20.3	11.9	13.9	10.5	18.3	22.2

a) 処理及び調査は結果初年目(樹齢4年)に開始。

第4表 宮内伊予柑に対する窒素施肥量の多少がかいよう虎斑病の症状の発生に及ぼす影響

処理区 (窒素施肥量)	樹齢ごとの発生果率 (%)									
	1 ^{a)}	2	3	4	5	6	7	8	9	10
倍量	0	0	0	9.1	11.6	24.1	15.8	21.2	17.5	19.5
標準	0	0	1.6	22.5	15.9	28.9	16.9	20.7	19.9	20.1
半量	0	0	0.8	20.4	14.8	30.8	24.8	29.7	25.1	37.8
無窒素	0	0	2.7	26.6	19.5	36.5	37.0	45.5	61.5	42.5

a) 処理及び調査は結果初年目(樹齢4年)に開始。

第5表 宮内伊予柑に対する窒素施肥量の多少が果梗枝におけるステムピッチング病の症状発生に及ぼす影響

処 理 区 (窒素施肥量)	果梗枝におけるステムピッチングの発生日	
	処理1年目 (1984年)	処理10年目 (1993年)
倍 量	0.1	32.3
標 準	0.3	39.8
半 量	0.1	45.5
無窒素	0.2	50.9

2. 窒素施肥量が‘宮内伊予柑’のウイルス病の症状発現に及ぼす影響

かいよう虎斑病の症状の発生は、処理3年目から認められるようになり、4年目にはすべての区に発生がみられ、窒素施肥量が少ない区で多く発生した。また、年次による差はみられるが、その後の発生は各区とも年次の経過と共に増加の傾向を示した。なお、結果過多年の処理3年目及び5年目の翌年の処理4年目及び6年目で多発生した(第4表)。

ステムピッチング病の発生は、かいよう虎斑病と同様に、窒素施肥量が少ないほど多く発生した。また、各区とも処理10年目には発生が増加していた(第5表)。

考 察

‘宮内伊予柑’は前述したように、樹齢が進むに従って樹勢が低下し、樹冠の拡大が鈍り、収量の減少などの問題が多く指摘されてきた(高木ら1987; 重田・安楽1988)。その減収の原因の一つとしてカンキツトリステザウイルス(CTV)の影響が考えられた。‘宮内伊予柑’ではCTVが原因となり、果実にはかいよう虎斑病(大森ら1976)が発生し、枝幹部にはステムピッチング病が発生する(山田ら1981)。かいよう虎斑病の病原はシードリングイエローズ系のCTVであることが大森ら(1985)により明らかにされ、日本植物病名目録(2000)に掲載されている。これらのウイルス病は弱毒ウイルスを利用した被害回避試験が橘ら(1991)により実施され、その効果も認められている。しかし、小泉・久原(1985)は弱毒ウイルスの干渉効果は寄主植物によって著しく異なるため、具体的な適用に当たっては各カンキツ品種上での効果の確認が必要であり、また、干渉効果はその周辺に分布するCTV野生株、ベクターの種類や発生密度とも関係が深いと述べている。さらに、大森ら(1977)は弱毒ウイルスの利用については活性変化が認められる場合もあり、効果に不安定な面があると記述している。そこで、カンキツトリステザウイルス

(CTV)被害の発生防止と樹勢強化を目的として、窒素施肥量とウイルス病の症状発生との関係を検討した。

窒素施肥量が樹容積や収量などの樹の生育に及ぼす影響は処理開始4年目から認められ、窒素施肥量が多くなるに伴い樹容積は大きく、収量も多くなり、処理年数の経過と共にその差は拡大した。

果実に現れるかいよう虎斑病の症状発生と施肥量の関係は処理3年目から発現し、処理6年目から窒素施肥量の多少による発生の差が認められ、窒素施肥量が多いほど発生果が少なく、調査最終年である10年目にはさらに明瞭になった。かいよう虎斑病の発生が急増した処理4年目と6年目はともに前年の収量が多かったことから、着果量が多いと着果負担が翌年に影響し、これによって多発生をもたらすのではないと思われる。このことは、結果過多樹でかいよう虎斑病が多発生することを重田・安楽(1988)が報告していることと一致する。しかし、結果過多でも多肥により樹勢を維持することが出来れば、かいよう虎斑病の発生程度を低く抑えられることが本試験によって明らかとなった。

一方、枝幹部に現れるステムピッチング病の症状発生日はかいよう虎斑病と同様に窒素施肥量が多いほど低かった。重田・安楽(1988)は、かいよう虎斑病とステムピッチング病の発生とは相関が認められないと述べている。しかし、相関が認められないのは、‘温州ミカン’の高接ぎ樹を供試したことから、CTV-SYを試験開始時から既に高率に保毒していたためではないかと述べている。このことについては、今後多くの事例を調査し、明らかにする必要がある。

以上のように、‘宮内伊予柑’への窒素肥料の多施肥は樹勢を強化(樹容積を拡大)することによって、かいよう虎斑病やステムピッチング病の症状発現が少なくなり、収量の増大をもたらすことが明らかとなった。しかし、一方では窒素多施肥によりカンキツかいよう病の多発生も考えられることから、今後は他の病虫害の発生を防止し、樹勢を維持する‘宮内伊予柑’に適した施肥量の検討が必要である。

摘 要

‘宮内伊予柑’ではカンキツトリステザウイルスが原因となるかいよう虎斑病やステムピッチング病による樹勢及び収量の低下が問題になっている。そこで、これらの症状の被害軽減を図るために窒素施肥量と症状発現、樹勢(樹容積拡大)及び収量との関係について、1984年から1993年の10年間にわたって追跡調査した。‘宮内伊予柑’への窒素肥料の多施肥は、樹容積を拡大させ、収

量が多くなり、かいよう虎斑病の症状発現を軽減した。一方、かいよう虎斑病の症状の発生は収量が多くなった処理開始3年目から認められ、10年目には窒素施肥量が多いほど被害は減少した。なお、結果過多年の翌年に多発生する傾向がみられた。また、ステムピット病の発生についても、窒素施肥量が多いほど少なくなった。以上の結果から、窒素施肥量を増加させることによって‘宮内伊予柑’のかいよう虎斑病及びステムピット病の症状を軽減できることが明らかとなった。

引用文献

- 磯田隆晴・山本 滋 (1977) カンキツウイルス病に関する研究 第2報川野夏橙ステムピット病の被害について. 九病虫研会報 23:75-78.
- 小泉銘冊・久原重松 (1985) カンキツウイルス (CTV) に干渉効果を示す弱毒ウイルスの探索. 果樹試報 D 7:89-108.
- 日本園芸農業協同組合連合会 (1987) 果樹統計. 昭和57年版. 向陽印刷 (東京). pp.172.
- 日本植物病理学会 (2000) 日本植物病名目録. 初版. 日本植物防疫協会 (東京) pp.857.
- 大森尚典・松本英紀・石井卓男 (1976) 伊予柑かいよう性虎斑症の病原. 日植病報 42:385 (講要).
- 大森尚典・石井卓男・松本英紀 (1977) CTV-mil のカンキツ品種内での活性の変化. 日植病報 42:384 (講要).
- 大森尚典・石井卓男・松本英紀 (1979) 川野ナツカンのステムピット病の発生程度と果実肥大の関係. 愛媛果試研報 7:45-49.
- 大森尚典・橘 泰宣・佐川正典・矢野 隆 (1985) Tristeza Virus (seedling yellows) の感染によるイヨカンかいよう性こ斑症の発現. 日植病報 51:81 (講要).
- 佐々木 篤 (1974) ハッサク萎縮病. 広島果試特別報告 2:1-106.
- 重田 進・安楽又純 (1988) 宮内イヨにおけるステムピット病の発生程度と生育, 収量, 品質との関係. 山口農試研報 40:74-79.
- 橘 泰宣・大森尚典・佐川正典・渡辺悦也・高橋啓次・三好孝典 (1991) 弱毒ウイルス利用によるイヨ, 宮内イヨのかいよう虎斑病及びステムピット病の防除. 愛媛果樹試研報 10:45-56.
- 高木信雄・赤松 聡・渡部悦也・大和田 厚 (1987) 宮内イヨカンの生産力向上試験. 愛媛果樹試研報 9:1-71.
- 富田栄一・夏日兼生 (1983) 宮内イヨカンの結実管理. 農及園 1275-1280.
- 山田峻一・家城洋之・倉本 孟・七条寅之助・上野 勇木原武士・山田彬雄・吉田俊雄・平井正志 (1981). カンキツ類のトリステザウイルス保毒状況調査及び検定. 果樹試報 B 8:147-173.

(2005年4月30日受領; 7月26日受理)