

# 施用チッソ形態の相違が温州みかん樹の生長 ならびに果実の肥大・品質におよぼす影響

天野 勝司 渡部潤一郎 浜井藤次郎

## 1 結 言

永年作物であるみかんの栽培にあたり、年々平均した収量をあげるためには、常に樹の果実生産能力を最高に発揮させるように、肥培管理に注意を払わなければならない。また一方、みかんの生産量が年々増加し、今日のように経済の成長によって、国民生活にある程度余裕が生じ、さらに、農産物の自由化により国外からオレンジ類などの果実の輸入が増大すると、ますます、品質の向上と経営の合理化が必要になってくる。チッソ肥料が柑橘類の収量や品質向上におよぼす影響についての報告は多く、また、チッソ肥料形態についてもこれまで多くの研究が行なわれている。<sup>(1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13,14)</sup>しかしながら、それらの報告は大部分が鉢植えの未結実樹を用いており、果実の収量、品質におよぼす影響について明らかにしたものはほとんどない。そこで、筆者らはアンモニア態チッソと硝酸態チッソが樹体の生長ならびに果実の品質にいかなる影響をおよぼすかを、知るために試験を行ない多少の知見を得たので、ここに報告する。

本試験を行なうに当たり、種々援助とご校閲をいただいた農学部附属農場長川合通資教授ならびに本試験遂行に当たり懇切な御助言をいただいた本学園芸学研究室岩崎一男助教授に対し深謝の意を表すると共に、終始ご協力をいただいた羽根田正乏、野口明幸、藤田政利、綱本ミヨ子の各位に対し感謝する。

## II 材料および方法

愛媛大学農学部附属経営農場に、 $2.5\text{ m} \times 2.5\text{ m}$ の間隔で植栽されている6年生温州みかん(南柑4号)を用い1968年から1972年にわたって試験を行なった。試験区は、硝酸態チッソとアンモニア態チッソの配合比率を次のようにした5区を設定した。

1	硝酸態チッソ 0	——	アンモニア態チッソ 10
2.	" 3	——	" 7
3.	" 5	——	" 5
4.	" 7	——	" 3
5.	" 10	——	" 0

一試験区は $125\text{ m}^2$ ( $2.5\text{ m} \times 2.5\text{ m}$ , 20本)で、リン酸およびカリウムは各区共通とした。施用量は成分で年間1樹あたり、チッソ140g, リン酸120g, カリウム140gとし、1968年から毎年春肥として3月下旬と4月上旬の2回に40%, 夏肥として6月下旬に20%, さらに秋肥として11月中下旬に残りの40%をそれぞれ施用した。用いた肥料は化成(硝酸態チッソ10, アンモニア態チッソ6, リン酸10, カリウム14), 硫安, 過リン酸石灰, 硫酸カリウム, 硝酸カリウ

ム（試薬）で、これらを試験区により適宜配合して用いた。

樹幹の肥大測定は、各区 20 本全部について行ない、果実の肥大測定はそのうち 6 本を選び、1 樹当たり 15 個の果実を用いた。この測定は 1971～1972 年にかけて行なった。また、果実分析は肥大測定に用いた果実より 1971 年 10 月 9 日に 1 区 30 個を用いた。さらに、収穫後の果実を貯蔵庫に貯蔵し 1972 年 3 月 21 日に 1 区 60 個を分析に用いた。

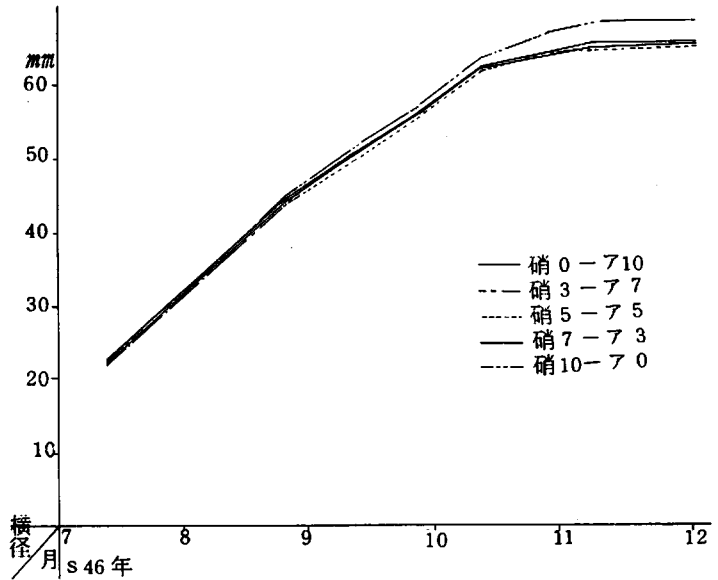
葉分析は 1 区 6 本の樹を用い、無結果枝の春葉を 1970 年 7 月、10 月、1971 年 12 月に採葉したものについて行なった。なお、土壌については、夏肥を施用後 2 カ月半の 9 月に採土したものにつき 5 要素と酸度について分析した。

## Ⅲ 結 果

### 1 果実および樹幹の肥大

果実肥大の経過は第 1 図に示すとおりである。すなわち、硝酸態チッソ 0～7 までの区では、果実の肥大にほとんど差が見られないが硝酸態チッソ 10 区では他の区よりやや良くなる傾向が認められた。

樹幹の肥大は第 1 表に示すとおりである。約 10 カ月間の肥大量は、硝酸態チッソ 0 区では 8.87%、同 5 区では 10.21%、同 10 区では 15.21%で、硝酸態チッソの割合が多いほど樹幹の肥大は大であった。



第 1 図 チッソ形態の相違が温州ミカンの果実肥大におよぼす影響

第 1 表 チッソ形態の相違が温州ミカンの樹幹肥大におよぼす影響

チッソ形態の比率	樹幹の肥大量	( 1 樹当たり )
硝酸態チッソ 0-アンモニア態チッソ 10	1.80	8.87 %
” 3- ” 7	1.79	8.79
” 5- ” 5	1.87	10.21
” 7- ” 3	2.11	10.80
” 10- ” 0	2.80	15.21

S.46.5.20～S.47.3.13

## 2 果実の品質

チッソ形態の相違が果実の品質におよぼす影響は第2表に示すとおりである。

第2表 チッソ形態の相違が温州ミカンの果実の品質におよぼす影響

チッソ形態の比率	1971. 12. 9 (収穫時)			
	果皮率	糖度	クエン酸含量	甘味比
硝酸態チッソ0-アンモニア態チッソ10	26.27	10.5	1.48	7.10
〃 3- 〃 7	27.52	10.3	1.48	6.96
〃 5- 〃 5	28.43	10.5	1.56	6.73
〃 7- 〃 3	27.39	10.4	1.40	7.43
〃 10- 〃 0	27.50	10.3	1.35	7.63

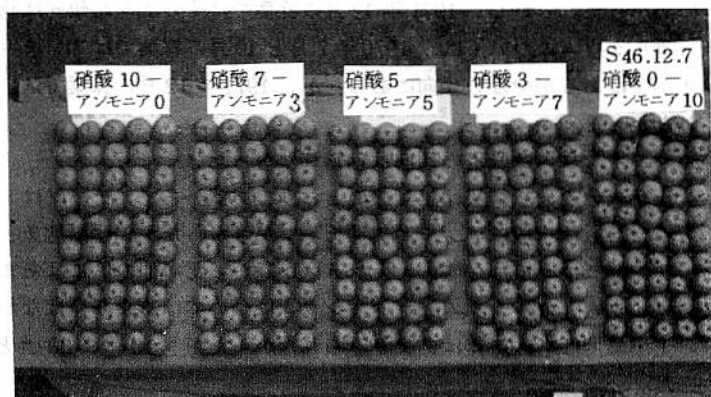
チッソ形態の比率	1972. 3. 21 (貯蔵後)				
	果皮率	糖度	クエン酸含量	甘味比	減量%
硝酸態チッソ0-アンモニア態チッソ10	31.77	11.0	1.22	8.97	13.5
〃 3- 〃 7	30.63	10.8	1.23	8.78	14.1
〃 5- 〃 5	31.22	11.3	1.31	8.65	11.2
〃 7- 〃 3	31.07	11.3	1.23	9.15	10.9
〃 10- 〃 0	31.77	10.6	1.16	9.14	8.6

すなわち、収穫時の12月9日における果皮率は硝酸態チッソ0区が他の区よりやや小さい値を示したが、貯蔵後(3月21日)には、いずれの区も大差がなく一定の傾向が認められなくなった。

糖度については、全区にわたって収穫時も貯蔵後もほとんど差はなかった。いっぽう、クエン酸含量は収穫時も貯蔵後も硝酸態チッソ10区が少ない傾向にあり、したがって、甘味比は硝酸態チッソ10区で最も大であり、ついで硝酸態チッソ7区であり、硝酸態チッソの多い区で甘味比が大となる傾向が認められた。

貯蔵中の果重減少量は硝酸態チッソ10区が8.6%、硝酸態チッソ0区は13.5%で、硝酸態チッソの多い区が減量は少ない傾向にあった。

着色は、写真1に示すごとく硝酸態チッソの多い区が着色がよい傾向にあった。



第3表 チッソ形態の相違が温州みかんの葉内5要素含量におよぼす影響

チッソ形態の比率				1970. 7 . 18				
				N	P	K	Ca	Mg
硝酸態チッソ	0-	アンモニア態チッソ	10	3.15%	0.18%	1.60%	1.69%	0.36%
"	3-	"	7	3.17	0.18	1.47	1.79	0.39
"	5-	"	5	3.20	0.18	1.73	1.80	0.38
"	7-	"	3	3.22	0.16	1.48	1.69	0.33
"	10-	"	0	3.27	0.17	1.52	1.84	0.39
				1970. 10. 2				
"	0-	"	10	3.16	0.16	2.04	1.94	0.36
"	3-	"	7	3.21	0.17	2.18	2.09	0.36
"	5-	"	5	3.28	0.17	2.31	1.97	0.33
"	7-	"	3	3.25	0.17	2.15	2.11	0.32
"	10-	"	0	3.32	0.18	1.92	2.23	0.37
				1971.12.13				
"	0-	"	10	3.14	0.14	—	2.47	0.27
"	3-	"	7	3.07	0.14	1.40	2.31	0.27
"	5-	"	5	3.24	0.15	1.43	2.28	0.29
"	7-	"	3	3.17	0.15	1.31	2.65	0.28
"	10-	"	0	3.08	0.15	1.53	2.08	0.26

葉内成分の分析結果は第3表のとおりである。まず、チッソについて、1970年7月および10月に採葉したものでは、硝酸態チッソ0区ではそれぞれ3.16および3.15、硝酸態チッソ10区では3.32および3.27で、硝酸態チッソ施用が多くなると葉中のチッソ含量も増加する傾向を示した。しかし、1971年12月採葉のものではそのような傾向はみられなかった。

リン酸含量については、1970年7月に採葉した葉では硝酸態チッソが少ない場合（すなわちアンモニア態チッソの施用が多い場合）に多くなるような結果も得られたが、1970年10月および1971年12月に採葉したものでは、アンモニア態チッソ施用が多い場合にリン酸含量は減少する傾向が認められた。

カリウムについては1970年7月と10月の採葉では硝酸態チッソ5区が他の区よりわずかに高かった。しかし、1971年12月の採葉ではそのような傾向は認められなかった。

カルシウムについては、1970年7月と10月の採葉ではアンモニア態チッソが多い区がわずかにあるが少ない傾向にあったが、1971年12月の採葉では、はっきりした傾向はみられなかった。

マグネシウムは一定の傾向はみられなかった。

土壌成分の分析結果は第4表のとおりである。まず、チッソはアンモニア態チッソを多くほどこした区は一般にアンモニア態チッソが多かったが、硝酸態チッソ10区は逆の結果であった。リン酸については硝酸態チッソ5区が高かったが他の区にはあまり差はなかった。

カリウム、カルシウム、マグネシウムについてはあまり差はなかった。

土壌酸度は各区の差はあまりみられなかったが、15cm、30cmと深くなるとかなり低くなった。

第4表 土壌中の無機成分含量および土壌酸度 (mg/土壌100g)

チッソ形態の比率				アンモニア態チッソ			硝酸態チッソ		
				表土	15 cm	30 cm	表土	15 cm	30 cm
硝酸態チッソ0-	アンモニア態チッソ10			3.11	0.47	0.32	1.32	0.46	0.40
"	3-	"	7	2.05	0.61	0.49	1.14	1.17	0.48
"	5-	"	5	0.87	0.70	0.52	3.39	1.15	0.81
"	7-	"	3	2.20	0.64	0.51	5.09	1.14	0.60
"	10-	"	0	2.71	0.78	0.60	1.12	0.77	0.46
				リン酸			カリウム		
				表土	15 cm	30 cm	表土	15 cm	30 cm
"	0-	"	10	12.36	0.08	0.03	75.60	13.16	4.88
"	3-	"	7	12.57	0.28	0.01	69.74	21.94	13.16
"	5-	"	5	19.91	0.30	0.03	79.02	16.58	9.76
"	7-	"	3	15.38	0.65	0.03	73.16	5.36	10.24
"	10-	"	0	13.28	0.30	0.03	72.18	17.08	14.64
				カルシウム			マグネシウム		
				表土	15 cm	30 cm	表土	15 cm	30 cm
"	0-	"	10	137.30	12.40	24.82	70.23	7.09	3.96
"	3-	"	7	129.86	9.10	10.76	70.58	5.70	4.10
"	5-	"	5	136.46	11.58	24.82	63.62	6.40	6.54
"	7-	"	3	146.40	33.08	35.56	69.53	9.87	8.00
"	10-	"	0	127.38	12.40	14.88	60.15	4.66	2.57
チッソ形態の比率				土壌酸度					
				表土	15 cm	30 cm			
"	0-	"	10	6.7	4.2	4.5			
"	3-	"	7	6.6	4.1	4.1			
"	5-	"	5	6.2	4.2	4.4			
"	7-	"	3	6.1	4.8	4.4			
"	10-	"	0	6.7	3.9	4.2			

1970.9.4

#### IV 考 察

以上の結果からみると果実および樹幹の肥大には硝酸態チッソ10, アンモニア態チッソ0区がもっとも良いことになる。アンモニア態チッソは大部分硝酸態チッソに分解され吸収されるが、しかし、温州みかんはアンモニア態チッソの形でも吸収することができる。

倉岡ら<sup>(5,6,13)</sup>の砂耕試験の報告によれば、アンモニア態チッソが硝酸態チッソよりも生長が良い。しかし、坂本<sup>(8)</sup>, 湯田<sup>(13,14)</sup>の報告によると、土壌酸度が高い土壌ではアンモニア態チッソ, 硝酸態チッソによる樹体生長の差はあまりみられないが、土壌酸度が低くなるとアンモニア態チッソ施肥より硝酸態チッソ施肥の方が生長がよくなっており、同様のことはブドウ<sup>(3)</sup>においても報告されている。本試験ほ場の土壌酸度は表土は別して、15 cmおよび30 cmの部位の測定値が示すようにかなり低くそのために、アンモニア態チッソでは生長が悪くなり、硝酸態チッソ10区の果実および樹体の生長が良いことになったのであろう。

着色は、硝酸態チッソの多い区で良い傾向がみられた。硝酸態チッソが少なくアンモニア態チッソが多い区で着色がおくれたのは、上述のごとく当試験地のように土壤酸度の低いところではアンモニア態チッソの遅効きとなり、おそくまで果皮の発育がみられるためであろうと思われる。

糖含量については、あまり差はなかったが、クエン酸含量はわずかながら硝酸態チッソ0区が多かった。このことについてもチッソが遅くまできき熟度が遅れ酸の分解が遅れたためと思われる。

葉内成分および土壤成分については、今日までに数多くの肥料試験が行なわれ分析された結果アンモニア態チッソを多用した場合に柑橘葉中のリン酸およびカルシウム含量が減少することが明らかにされている。本試験においてもアンモニア態チッソの多い区が、硝酸態チッソに比べてわずかに低い値を示した。なお、土壤については一定の傾向は認められなかった。

現在のみかん栽培は量より質に移行しており、品質のよいミカン作りが第一になってきている。その中でチッソ形態の違いにより品質に差があったこのことは、施肥量および肥料の種類など今一度検討してゆく必要があると考える。

## V 摘 要

- 1 愛媛大学農学部附属農場に植栽の6年生温州ミカン(南柑4号)を用い、1968年から1972年にわたってアンモニア態チッソと硝酸態チッソが、樹体の生長ならびに果実の品質にいかなる影響をおよぼすかを知るために本試験を行なった。
- 2 果実肥大は、硝酸態チッソ0~7までの区ではほとんど差がみられないが硝酸態チッソ10区では他の区よりややよくなる傾向が認められた。樹幹の肥大は、硝酸態チッソの割合が多いほど大であった。
- 3 果皮率は、収穫時には硝酸態チッソ0区が他の区よりやや小さい値を示したが、貯蔵後はどの区も大差がなかった。糖含量は、収穫時も貯蔵後も大差がなかった。クエン酸含量は、収穫時も貯蔵後も硝酸態チッソが多い区が少なかった。貯蔵中の果実重の減量も硝酸態チッソが多い区が少なかった。また、着色については、硝酸態チッソが多い区が着色が良かった。
- 4 葉の分析結果については、採葉時期により異なり一定の傾向は認められなかった。土壤成分の分析結果は、あまりめだつた差は認められなかった。土壤酸度においても差はあまり認められなかったが、15 cm, 30 cmと深くなるとかなり低くなった。

## 文 献

- 1 CAHOON, G.A, E.S.Morton, W.W.Jones and M.J.GARBER, 1953 Proc.Amer.soc.Hort.sci 74: 289 - 299
- 2 CAIN, JOHN.C. 1937 Proc Amer.soc.Hort.sci 59: 161 - 166
- 3 広保正 1961 園・学・雑 30(4) 357 - 360
- 4 岩崎一男 1965 園・学・雑 34(2) 101- 104
- 5 門屋一臣 1966 愛媛大学紀要 11(2) 321 - 334
- 6 倉岡唯行 松本和夫 門屋一臣 向井武 1961 園学会発表要旨: 2
- 7 松本和夫 1960 柑橘 朝倉書店
- 8 坂本辰馬 1968 伊予路の園芸 23(10): 22 - 27
- 9 SOMOGYI, L.P, N.F.CHILDERS and P.Eck 1962 Proc.Amer.soc. Hort.sci 84: 280 - 288

- 10 高橋達郎 1961 秦野たばこ試験場報告 50 : 62 - 66
- 11 WALLACE, A. and R. T. ASHCROFT 1947 Proc. Amer. soc. Hort. sci  
68 : 227 - 233
- 12 WANDER, I. W. and J. W. SITES 1947 Proc. Amer. soc. Hort. sci  
68 : 211 - 226
- 13 湯田英二 岡本茂 1965 園・学・雑 34 (3) 177 - 186
- 14 湯田英二 岡本茂 1966 園・学・雑 35 (1) 19 - 28