



第18講 柑橘の管理(下)

6. 柑橘の施肥

柑橘施肥の問題は、第13、第14講柑橘の栄養の項下に於て述べたが、猶足らざるを補ひ、又實際の施肥に對して1、2例を擧げ、參考に供し度い。

施肥の標準として常に考へられる事は柑橘果實が幾何の養料を奪ひ去るかを知らぬのが先決問題である。此の標準として米國では1噸の甘代々、或はレモンが奪ふ養料は次表の如しと計定して居る。

日本でも此種の調査があるが、高橋氏の計算は次に述ぶるの通りである。

	窒 素	磷 酸	加 里
甘 代 々	3.88 封度	1.06 封度	4.22 封度
レ モ ン	3.04 "	1.16 "	5.08 "

(1) 果實の奪ふ3要素量

25年生温州蜜柑樹の大正14、15年次平均結果量1,614貫(反當75本分)の分析結果は次の通りである。

	窒 素	磷 酸	加 量
温州蜜柑果實1614貫中の要素量	貫 2.782	貫 0.726	貫 3.741

(2) 栄養器官の奪ふ3要素量

同じ温州蜜柑樹の新葉量を計算すると、大正14、15年次平均反當315,300貫に當る。又同年次に延びた新梢の重量は平均反當44,175貫に當る。又舊枝及び幹の1年に於ける肥大を計算に入

れると(之は葉量の約2倍を枝幹の總量とし、1年の増量を10.8%と計算して出す)、此の樹の枝幹の1年の増量113.850貫を得る。即ち榮養部總増量は158.025貫に當る。根の増量は枝幹の夫と同一として計算すると、右の各部の分析結果を見ると次の通りである。

	窒素	磷酸	加里
新葉315貫中の要素量	4.410	0.756	1.859
新梢及び枝幹新生長158貫中の要素量	1.343	0.190	0.632
根の増量を上と同一と計算す	1.343	0.190	0.632

右の(1)(2)を合併して温州蜜柑樹の1年間に於ける生長並に結實に

要する3要素量を計出する事が出来る。即ち下表の通りである。

	窒素	磷酸	加里
温州蜜柑盛果期に於ける1反歩の新生長及び結實に要する肥料成分	9.878	1.862	6.864

猶、其後根の3要素含量の計定の結果、右の數字は之を改めてN 9.600:P₂O₅ 1.800:K₂O 6.300としたが、大體大差はない。即ち右重要3要素の比率は10:2:7となつて居る、尤も實際施用の場合磷酸は之では少な過ぎ、10:5:7位の比がよき事後に述べる。

高橋氏は此の計算から結論して、1反歩に就き温州果實1500貫を結果せしめる爲めには少くも窒素10貫内外を與へる要がありとなし、又事實進歩的な栽培家は之を與へて居ると論斷して居る。此の數字は一見過大の様に見られるが、而しヒウム(H. H. HUME)がフロリダに於ける多年の經驗によるも肥料としての三要素の用量は、果實の3要素量の2,3倍であると説いて居



るから、充分與へて3倍として上記温州蜜柑の場合には、窒素8.246貫、磷酸2.178貫、加里11.223貫となるから決して過大ではないのである。猶、Nに對する $P_2O_5 : K_2O$ 比の適量の事は少し後に述べる。

猶、高橋氏は柑橘の若木に對する第一回の肥料試験では磷酸が加里より過量に必要であるとの結果を得て居る。今假にNを窒素専用區、NKを窒素加里區、NPを窒素磷酸區、NPKを3要素區として實生の旭柑、夏橙、ジヨッパの生長量を比較すると次表の通りである。

		N	NK	NP	NPK
		cm	cm	cm	cm
即ち NP 區の方種	旭 柑	7.62	6.65	12.38	10.93
類によつてはNPK	夏 橙	14.36	10.17	20.85	22.32
(完全肥料區)より良	ジ ヨ ッ パ	4.39	2.70	5.49	5.00

成績を示して居るのは、從來世界各地の柑橘樹肥料試験成績に反するのであるが、ロード教授(E. L. LORD)の如きは本成績に鑑み吾人の若木施肥に對する觀念を改める必要があるとすら論じて居る。高橋氏は磷酸の用量を窒素及び加里と等量にした場合、又は遙に之を減じた場合、又加里を窒素及び磷酸と等量にした場合又之を減じた場合に就き生長量を計ると次の通りである。

	磷 酸 用 量				加 里 用 量		
	N及 K_2O と同量	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	N及 P_2O_5 と同量	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
旭 柑	10.93	9.87	9.75	8.73	10.93	13.69	13.45
夏 橙	22.32	18.40	12.44	12.33	22.32	25.40	22.67
ジヨッパ	5.00	4.19	4.33	2.98	5.00	9.65	6.31

即ち磷酸は依然多い程宜しく、加里は磷酸より少しく少ない方

がよいと云ふ結果で、前記の成績を裏書するものである。而し其後の實驗成績によりて考へると、磷酸が夫れ程若木の生長に必要な理由は不明である、即ち窒素・磷酸・加里の比が10:15:5と云ふ様な時に最良の成績を得た事はあるが之は異例であらう。扱て、成木に就ての成績を見ても10:10:10の比は決して之を必要としないが、或は10:5:7位が適當ではないかと考へられる。何となればNは勿論大體の木の大さ、收量をコントロールする事既述の通りである。P₂O₅は柑橘體の成分として非常に少ないから、之の必要は吾人の豫期しない所に存するとして右の比率位で充分であらう。加里は前記研究通りの量であるが、之が過ぎると葉が厚くなり、木の成育が矮化傾向を示すから決して多くてはいけない。

次に窒素肥料の種類試験であるが、之は柑橘の種類によつて成績が一様でない。ウェッバー(H. J. WEBBER)の初期の實驗でもネーヴルとブレンシヤとで大分成績が違ふ。但し有機性肥料が無機性よりもよく、乾血粉も良成績を示し、智利硝石が最も悪かつた。我國では鰾粕、大豆粕の類がよいか硫酸がよいかと云ふ問題が常に起るが、窒素だけ考ふれば、大豆粕の夫れの方が鰾粕の夫れより有效なのは勿論であるが、單用する場合鰾粕が良成績を示すのは其の含有する磷酸の影響であらうと考へられる。又硫酸は土壤の酸度を高める爲めに害を起す事があるが、斯かる場合には石灰の効果が特に著しいのは論を俟たぬ。

諸所で行はれた肥料の組合せ試験成績を見ると、興津の試験と有田の試験とは、共に大豆粕の方が鰾粕より良績を示して居るが(附表を見よ)、静岡縣引佐郡三ヶ日町での試験では鰾粕の



附表 和歌山縣立農事試驗場有田園藝分場に於ける温州蜜柑
肥料種類試驗成績拔萃 (10ヶ年繼續)

	生 長 量 (樹積立方米)	果收量(貫)	果大(横徑)	糖 分 率
大 豆 粕 區	8,582	30.498	44.78	10.9641
鯀 粕 區	4,999	23.536	48.83	8.5922
硫 安 區	4,694	16.736	45.40	9.3130
無 窒 素 區	4,521	14.224	—	—

方が良い、但し三ヶ日のは樹の個性による差異を考へない昔の試験であるから今日之を標準とする事は出来ない。鯀粕が柑果の味を良くせしむると云ふ事は當業者間によく稱へられるが、今日の處では之を證明する様な何等實驗成績がない。即ち同じ有機質でも安價な植物性のものの方が動物性のものより有利であると云ひ得る。

次に各種の磷酸肥料の比較であるが、之は相伴ふ所の窒素肥料の種類によつて大差ある事は、米國フロリダ州農事試験場に於ける試験成績で明かであるが、我國の試験でも全く然りで、若し窒素肥料に硫安を用ゐた場合如何なる譯か骨粉が非常に悪く、過磷酸が非常に宜しい。之は硫安に限り、若し有機質窒素肥料を用ゐた場合は、磷酸原として骨粉でも過磷酸でも更に差を示さない。此の事は頗る記憶すべき事で、將來安價な硫安が柑橘肥料として非常に入り込んで來る時、之に對する磷酸肥料として骨粉を避けると云ふ注意が是非必要となるわけである。

次に加里肥料の比較としては硫酸加里と木灰の比較となるが、興津、並に有田の試験共に硫酸加里の方收量多く、果は酸味を増して居るに反し木灰の方は收量少く、且、甘味が多い。三ヶ日

の試験は又此の反對となつて居る。之は前に述べた通り前者は加里が利いた結果、糖分率が減少したのである、即ち問題は加里が利く利かぬと云ふ事になるのである。右の如く3要素共相當肥料種類を異にすると異なる成績を示すと云ふ事が明かになつたのである。之を結論すると、窒素は樹の成育及び收量を支配する最大要素であるが、最も安價有效なものは植物性のものである、但し果は大きくするが其の品質は多少悪くなるを免れぬ。又有機性の窒素肥料を用ゐて居れば、磷酸肥料として農家の好む骨粉を用ゐて差支へない。加里は又利き過ぎぬ様にせぬと收穫當時の酸味を強ふし、又樹勢を害する恐れがある。又加里は石灰、ソヂウム等にて或程度まで置き替へ得る成分であるから、石灰を用ゐて其の過用の害を防ぐ事に努む可きである。又肥料を利かせるのは其の施用の回数時期による事が頗る多い、即効性のもは一時に過用して利き過る事を避け、殊に數回に分施するを要する。此の施肥回数と配合例とは各所に示されて居るが、實は今まで何等其の最善なるを證する資料がなかつたから、是等は皆當てスッポーと稱して差支へがない。此の問題は今後益、各地で肥料試験成績が發表されて後各地に於ける方式が生れる可きで、今日何等抽象的のフォーミュラを發表し得ぬ事を遺憾とする。

有機質肥料を勸込む事が甚だ有效である事が近時盛に稱導せられ、殊に半砂漠地たる加州で之が高調せられるのは當然である。加州で試験して有望と報ぜられた綠肥植物の種類は次の通りである。



種 名	英反當收量 噸	噸當窒素量 封度	英 反 當 量 窒 素 量 封 度
パープル・ベッチ Purple vetch, <i>Vicia atropurpurea</i>	20.0	11.4	228.0
バー・クローバー Bur clover, <i>Medicago hispida denticulata</i>	12.7	12.7	161.3
レンチル Lentils, <i>Lens esculenta</i>	12.1	13.0	157.3
シナガハハギ <i>Melilotus indica</i>	13.7	11.1	152.0
フェヌグリーク Fenugreek, <i>Trigonella Foenum-Græcum</i>	12.3	11.1	136.5
タンジャー・ピー Tangier peas, <i>Lathyrus tingitanus</i>	13.7	9.9	135.6
ヴェッチ Vetch, <i>Vicia ervilia</i>	12.8	10.4	133.1

次は緑肥を施したる柑橘樹が果して多收であるか否かを加州にて試験した結果は次の通りである。

區 名	10年間の施肥量	主 成 分		樹 木 (立 方 呎)			1 本 當 收 量 (1912—1916)		
		N	P ₂ O ₅	ネーヴ ル	ヴ レン シヤ	レ モ ン	ネーヴ ル	ヴ レン シヤ	レ モ ン
B 區	無 肥	0	0	568	662	787	32	33	65
F 區	堆 肥 130.3 噸	1300	946	869	958	1093	163	414	335
O 區	堆肥 130.3 噸, 磷 肥 197.2 封度, 磷 石 234.8 封度	1300	1998	675	856	1114	180	379	347
U 區	堆肥 84.2 噸, 磷 石 64.80 封度, 過 磷酸 5.40 封度, 販賣肥 料 (4—8—4) 64.8 封度及び綠肥	841	2828	1064	1128	1435	451	570	510

U 區の販賣肥料は幼樹時代に 3 年間與へただけ、過磷酸も 4 年目に一回與へただけであり。事實 5 年目の終りには、U 區と F、O 區とは少しも差がなかつたが、10 年目には樹勢、收量及び斑葉病の少い點等 U 區が一番優性であつた。之は F 區と O 區との差の少い點から見て磷酸の量が多いと云ふ理由ではなく、全く綠肥の爲めであると考へられる。

猶、フロリダ州でも同様の試験あり、ベッガー・ウキード Beggar weed, ヴェルヴェット・ビーン Velvet bean, カウピー Cowpea,

クロタラリヤ *Crotalaria* 等亞熱帶性綠肥植物を柑橘園に試作した處、やはり夫等の窒素量は平均1英反當180封度内外であつた。殊にクロタラリヤ・ストリアタ *Crotalaria striata* 乾草(水分8%)の含有窒素一英反當107封度で、之を用ひた柑橘の成育は最も宜しく、柑橘樹株の斷面積の増加他のナタルグラス *Natal grass* 等皆13.11平方呎以下であつたが、右種では14.34平方呎であつた。我國でもクロタラリヤは田中柑橘試験場で試作の結果頗る好成績を示してゐる。

7. 柑橘の灌漑

柑橘の灌漑は降水の充分な所では問題はない様であるが、如何なる地でも降雨の分布が常に柑橘樹の成育に都合のよい様に行つて居ればよいが、一時的に多雨ある地方、又は雨期のある地方でも乾燥期には灌漑を要する場合が少なくない、吾國でもネーブルオレンジの如きは高燥な地を好み、豊富な結實を示すが、斯かる地には灌漑の効果の著しいのは當然である。灌漑の必要なのは強ち南加州とかスペインに限らず、フロリダでも南支那でも之を行つて居るのであるから、我國でも相當考慮を必要とするのである。

灌漑のテクニクは農業土木學に屬し、中々説明するのは困難であるが、柑橘の要求する水量を計出しさへすれば、適當な量を灌水量として見出し得るのである。灌水の方法には溝渠法 (furrow) と灌頂法 (spray) とあるが、近來樹底敷草灌水法 (Mulched basin system) と云ふのが發見せられた。扱て柑橘樹の用水量を調査計出するには土壤の深さ、有效降水量、土壤の種類、浸入度



percolation, 植物の大きさ、根の深さ及び分布等を知り、土壤塊が90—100% 濕るに灌水能率60%以上たる様に必要な用量を實驗に據つて計出するの外はないのである。今南加に於ける斯かる實驗の一例を擧げると次の通りである。

1927年度サンディエゴ郡内柑橘園に於ける灌漑用水量調査

園名	樹大比	樹齡	天然有效降水	現行人工灌漑用量 (英反當英反時)	合計用水量	灌漑回数	必要とする灌漑深度	灌漑期間	一水量(英反當英反時) を通過しての用	現行法にて成園に於ける必要なる水量(英反當英反時)	成園に於ける毎回の土塊の濕潤に要する水量(英反當英反時)
ウィルキンズ園	100	16	4.0	9.4	13.4	3	6.25	45	18.75	18.5	18.5
クレメンズ園	60	11	2.1	4.9	9.0	4	2.0	40	8.0	13.5	20.0
ヒレンシャット園	40	7	2.5	4.3	6.8	3	2.5	45	7.5	18.0	27.0
レッドキントネル園	36	7	2.35	3.45	5.8	3	2.25	45	6.75	18.5	18.5

以上の數字を出す計算は略するが、用水量の計算は毎月の用水曲線(Use-of-water curve)から算出し、一方で毎呎の土壤の水分損失から毎呎に於ける柑橘根の活動(root activity)を計算して出し得るが、此の水分損失を百分比にしてPで表はし、土壤の比重をv、土壤の深さをdで表はすと灌漑深度Dは $D = \frac{Pvd}{100}$ と云ふ式から容易に導き出せる。此の灌漑深度に灌漑回数を乗すると、其の期間の用水量(英反當英反時)が出る、之が出れば成園の用水量及び能率の計算は困難ではない。

次に樹底敷草灌水法と云ふのは灌漑と同時に有機質を充分に樹に與へようと云ふのが目的で、樹の周圍に低い圓形の堤を築き、其の内にアルフルフッ乾草、荳莖、堆肥等の有機質を以て厚く敷草し、此の堤の内へ必要な量だけ灌水をするものであ

る。之は多雨地方の敷草と何等效果に於て異なる所はないが、乾燥地にて行ふと敷草の有機物が充分植物に利用せられる様になり、單なる乾草を敷いたのと結果に於て大差を生ずるのである。果實の收量は、加州リバーサイド地方での1915年の研究によると、普通樹は1本平均116個であつたが、之を行つた樹は平均281個を結果した。1916年ヴィクトリヤ地方では普通樹の結果個數242個に對し、敷草灌水法を施した樹は483個を結果せしめ得た。之は重粘な土壤程效果多く砂土には大した效はない、敷草は70—120日で分解し非常に腐植質を増す、又ミミズが多數に生じ土壤を多孔にする。之は無機肥料の過用によつて起る營養障害たる斑葉病 Mottle-leaf disease に對し、之を起させない事に大なる貢獻をなすものである。

8. 柑橘の防寒

日本では防寒の爲めに冬期柑橘樹を藁又はむしろで覆ふのであるが、之は苗木に多く用ひられ、成木には風當りの強い所とか降霜のひどい所だけより用ひられぬ。支那でも寧波附近では金柑樹を枝ごと數ヶ所をかたく繩で縛して落葉を防いで居る。米國フロリダなどでは昔から止め草と云つて8月頃から草を刈取らずに残し、且樹は造堤法 (banking) と稱し、樹幹の基部を1尺程盛土し保温を計つて來たのであるが、勿論之は姑息な方法で、華氏17—18度にも下れば大概の柑橘樹はまゐつてしまふ。茲に於て發見せられたのが、我國で桑園の霜害豫防に行ふ如き暖園法 (Orchard heating) である。燃料としてはフロリダでは雜木林から切株などを集めて堆積し、零度近くに寒暖計が下



つた時点火する事差程困難でないが、加州の如きではそんな雑木はない。又石油が安價であるので加熱器(heater)一名發烟器(smudge pot)を用ふる様になつたのである。此の柑橘園加熱の効果に就ては數字的の成績を示す事は困難であるが、加州に於て1922—1923年度に7共同荷作所で調査した果實收量を示せば大體の概念は得れると思ふ。之は1921—22年即ち前年度の收量を100として寒害のあつた當年度の收量の割合を示す。

荷造所管 收量	無加熱園			加熱園			
	1	2	3	4	5	6	7
	71	72	89	104	105	113	134

然し加熱器の設備には少なからぬ費用を要する事は想像に難くないが如何なる採算が取れるかを検討せねばならぬ。今1英反當發煙器費用150弗を10ヶ年賦で3分の金利で償却するものとして計算すると、1年の償却額15弗、利息及び油代6弗、安置及び注油費2弗、取除及び油抜費用2弗、合計25弗は毎年の定着費用である。其他は實際溫度下降の度數等により差があるが、最も普通の場合を想像して10年間に無点火年3回、90時間(15夜)点火1年、50時間(10夜)点火2年、25時間(5夜)点火4年として計算すると、点火總費10年間で350弗、合計600弗となる。而し点火により救済し得たる果實の代金1ヶ年450弗とすれば、点火した7年間で1350弗となるから、点火費600弗を差引いても裕に750弗の得となる。之を果實英反當總收支の上から見ると、普通1英反當收量200箱、其の收益金1箱當2.25弗とすれば、1英反で450弗、之から1英反生産費240弗を差引くと、普通10年の純益金2100弗と

なるが、暖園装置の爲に600弗を使用したとして1500弗即ち1英反1ケ年の純益150弗である。然るに一方此の装置をせぬ爲めの減收を10ケ年で600箱と見做すと、10ケ年の収益金3150弗、其の生産費2400弗、差引純益750弗、即ち加熱した方が倍の純益がある事となる。而し之は點火度數を上を通り假定しての計算で、若し低温がもつと頻繁に来るならば費用は非常にかさむ。今若し毎年80時間も點火せなければならぬとすれば、10ケ年で960弗かかり、之に定着費用の250弗を加ふると加熱費用1210弗となるから10年間の純益は890弗に落ちる、それでも加熱せない園は毎年の寒害で收量は1300箱を減じ、10年間の純益825弗となるから、猶、英反當1年6.50弗は利する事となる。而し此邊まで来れば益がないと云つても差支はあるまいと思ふ。

扱て加熱器(heater)の種類は如何と云ふと、種々様々のものがあるが一番普通なのは10ガロン入りの油入にバーナーを附し、高い煙突を出してあまりイブらぬ様に仕上げた、所謂ベビーコーン(Baby cone)型一名購賣會社型である、之は點火が容易で燃焼は定全であるが、少し高價であるのと熱が上の方へ昇り過ぎると云ふのが缺點であるが、煙突の短い型のもは、此の點は有利である。次に燃料は重油(Diesel oil)の比重ボーマ24度乃至36度のものをを用うるが、28度位のもが最もよい。通常タンク車からパケツに入れて給油するが、463ガロン入タンク車を用ひて1日4人の給油人夫で4000ガロンを給油出来る。即ち10乃至15英反に就き1タンク車を必要とするが、大きな園になれば貯油庫、即ちタンクステーションが出来て居り、配油に便する様になつて居る。又地方團體で貯油庫を持つて居る所も多い。



次は點火であるが、之は火のついた油を加熱器のバーナーに注ぎかけるのであるから、點火器(torch)は手の附いた大きな容器に嘴が突出して居り、之にアスベストの心を網で卷いたものが通つて居り、下には油に浸るガーゼ網が附いて居る、即ち油が心を樂に通じ、口元で點火されてポタポタ流れ落ちる様に出來て居る。此の油は石油とガソリンとを半々に混じたものを用ひるが、何分點火は夜間の事として勞銀頗る高く、一人一夜8弗も出さねばならぬから、點火器は右の様なのが必要なのである。次に寒暖計は水平アルコール最低寒暖計を用ひる毎10英反に就き4個を備付ける、但し内1個は園外に置きコントロール用に供する。之は小さな屋根付の取附板に球の方を他端から1吋程下げて置く様に懸釘で止める、但し最低の示標を上る爲め、倒さにして振り動かす要があるから、すぐ取はずせる様にして置かねばならぬ。又示度を讀み歩るく巡警の居ない場合には屢々自動警報器附の寒暖計が用ゐられるが、之は温度の下る時ある示度に來ると電流が切れて電鈴が鳴る様になつて居るが、示度は華氏28度、30度、32度の3通りに仕掛け得るが、之は危険な時期は毎度スイッチを切つて鳴るか否かを試験するを要する。

園内に於ける加熱器の配置法は種々あるが、1本毎に置き得れば最も好都合である、1英反50個以上も必要とする場合は極少ない。此の場合には柑橘樹の1本置に1個宛備付けた方が一列置に備付けたより温度の分布上有利である。加熱器の少ない時とか、寒害の少ない地方では園の孰れか一方の外列一列だけ1本毎に大形の加熱器を置くが、此の列は風の吹く方向の列を選ぶ要がある。若し今少し餘裕あれば一方の外に今一方

の列に備付けてよく、又外列1列の代りに外2列風上に備付けてよいのである。

猶、園内加熱の有効な場合は空気の運動が極めて静かで上層の気温は下層より遙に高い事を条件とする。若し上層も低温ならばいくら加熱しても無益であるが、上層が例へば華氏32度で地面に接する下層の40呎が24度だとすれば、之を加熱して8度上昇せしめ、上層と同一にすれば寒害を除き得るのである。此の状態は全く桑の霜害(Frost)と同じである、即ち斯かる場合にのみ暖園法が有効なのである。寒風の害によつて起る凍害(freeze)は此の方法では豫防する事が出来ないのは當然の事である。

参 考 書

- 朝 倉 金 彦 柑橘肥料の話。和歌山縣立農事試験場園藝分場 昭和3(1928).
- BECKETT, S. H., BLANEY, H. F. & TAYLOR, C. A. Irrigation water requirement studies of Citrus and Avocado trees in San Diego County, California, 1926 and 1927. Univ. Cal., Coll. Agr., Agr. Exp. Stat. Bulletin 489. Berkeley, 1930.
- BRIGGS, L. J., JENSEN, C. A. & McLANE, J. W. The Mulched-basin system of irrigated Citrus culture and its bearing on the control of mottle-leaf. U. S. Dept. Agr. Bulletin 499. Washington, 1917.
- COLLISON, S. E. Citrus fertilizer experiments. Fla. Agr. Exp. Stat. Bull. 154. 1919. 48 pp., illus.
- Culture, fertilization, and frost protection of Citrus groves in the Gulf States. U. S. Dept. Agr. Bur. Plant Ind. [Cir.] 890. [n. d.]
- FAWCETT, H. S. A comparison of some Citrus conditions in Florida, Cuba and



- California. Month. Bull. Cal. State Comm. Hort. 5 (9): 321—337, 1916.
- HAAF, A. R. C. & KLOTZ, L. J. Physiological gradients in Citrus fruits. *in* Hilgardia 9 (3): 181—217, illus., 1935.
- MERTZ, W. M. Green manure crops in Southern California. Univ. Cal., Coll. Agr., Agr. Exp. Stat. Bull. 292. Berkeley, 1918.
- 野呂癸巳次郎 結霜豫防器の燃料に就て 静岡縣立農事試験場臨時報告 20, 圖入, 昭和 6 (1931).
- SCHOONOVER, W. R. & HODGSON, R. W. Orchard heating in California. Univ. Cal., Coll. Agr., Agr. Exp. Stat. Bulletin 398. Berkeley, 1925.
- 高橋 郁郎 柑橘樹の要する肥料成分の量に就て *in* 柑橘研究 1(1): 61—68, 昭和 2 (1927).
- 柑橘樹の生長量に就て *in* 園藝講演集。興津、櫻會。昭和 2 (1927) p. 23—25, 圖入。
- 柑橘の幼樹に對する肥料試験豫報 *in* 園藝の研究 (23): 16—26. 圖入, 昭和 3 (1928).
- 柑橘の實生に對する肥料試験成績第一報 *in* 同上 (25): 38—51 圖入, 昭和 5 (1930).
- 谷川 利善 温州蜜柑に對する灌溉試験成績. *in* 農林省農務局. 園藝に關する研究報告 117—123, 昭和 9 (1934).
- 田崎 桂一郎 温州蜜柑肥料三要素試験成績。園藝試験場報告 13. 興津, 昭和 5 (1930).
- VOSBURY, E. D. Citrus-fruit growing in the Gulf States. ed. 2. U. S. Dept. Agr. Farmers' Bull. 1122. Washington, 1920.
- WEBBER, H. J. The fertilizer requirement of Citrus trees. *in* Month. Bull. Cal. Stat. Comm. Hort. 4 (5—6): 225—230, 1915.
- YOUNG, H. D. Chemical analysis of oranges. *in* Proc. 45 Cal. Fr. Growers' Conv. p. 170—177, 1915.

第19講 柑橘の保護

1. 柑橘保護の概念

植物保護(Pflanzenschutz)は近時進歩せる一學課であるが、著者は深く此の方面の研究に没頭して居る譯でないから、不消化な病蟲害記事の如きは之を避け、唯著者が親しく關係して來た問題に就てのみ敘説する事とする。

よく熱帯にはありとあらゆる病蟲害が存在すると考へる者が多く、著者も亞細亞熱帯を調査して其の眞なるを目撃したが、此の事を拙著“Scientific basis of tropic citriculture”に論じた所、新大陸ポルトリコの農事試験場長から同島が必ずしも然らざる旨を報じて來た。それから臺灣にしても、平地は病蟲害の巢窟であるが、先年中央山脈に於てクチバナ野生林を發見した時精細に觀察すると、平地の病蟲害は一つもなく、天然の沃土の上に此の暖帶性果樹が無肥料、無病害の下に莫大なる面積に涉りて野生して居り、實に常世の國にでも渡つた様に思はれ、精査の結果、臺灣高地の同様な暖帶林52萬甲は實に我が國の寶庫であつて、此の土地から將來1億圓の産業が成立する事難くはないとすら考へた。之は勿論此の地域を無病、無蟲に保存し、病蟲害驅除豫防費をゼロにして始めて成立するので、此の高地に地方的植物検査令(local plant quarantine)を敷き、平地から苗木を一切持ち上る事を禁止し、總て苗木は高地にて仕立てる事を前提としての議論である。米國加州の柑橘業が驚く可き成功を博したのは、相當の病蟲害は其の道に無智な先住の西班牙宣教師な

どの輸入して存在するが、堯幸にも非常に恐る可き害敵を輸入した事がなかつたのと、フロリダ州其他の苦き経験から植物検査を嚴重に施行しつつある結果で、今では介殼蟲類以外の驅除豫防は必要でないと云ふ位安易に柑橘の栽培が出来るからである。本邦では明治初年から交通の發達と共に苗木の傳搬は外來の病蟲害の傳搬を助け、瘡痂病、潰瘍病、字書蟲、ルビー蠟蟲、イセリヤ介殼蟲、矢の根介殼蟲等は、非常に柑橘業を苦しめたのみならず、其の爲めに消費する藥劑費の如きは農家の實收上にどれだけ影響を與へて居るか計り知られない。字書蟲や潰瘍病、瘡痂病の絶對にない米國の柑橘樹がどれだけ健全で心地よく育つて居るかは邦人の想像の外である。日本でも著者が地方的植物検査令を布く可しと論じた時分にも政府で之を實行する勇氣があつたなら、確にルビーや矢の根は今日の様に擴まつて居なかつたであらう。せめて關門の検査所を利用して九州を絶縁しただけでも、近畿、中國、關東の柑橘業は大分助かつて居たものと思ふ。米國では柑橘に對して各州間に検査關門があるのは勿論、郡と郡との間にすらやかましい検査が設けられて居る位であるから、我國で臺灣を隔離した位では、満足すべきでないといふ今日でも確信して居る。

柑橘の保護は上述の如く、外敵の進入傳搬に對して最も意を用ふ可きであるが、猶、氣象上の諸現象、例へば、寒害、風害、旱害等に對して相當以上の考慮を必要とする。寒害の問題は日本ではさまで脅威を受けた事はないが、米國では最大の緊要問題の一である。風害も地方的には問題であるが、臺灣の如き期節風甚だ強く、且つ颱風に對する不斷の脅威を感じる所では、甚だ重大

な問題である。早害の如きも我國では差程の問題でないが、米國西部とか西班牙の如き地方では、常に問題視されて居る。是等の害に對する柑橘樹の保護も相當に考へ置く可きである。

2. 柑橘潰瘍病

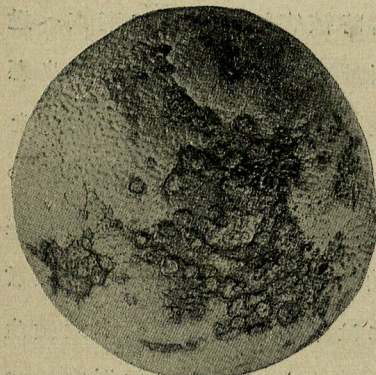
柑橘潰瘍病 (Citrus canker) は亞細亞熱帯の原産であるが、其の存在は 1912 年米國フロリダ州下に大發生をなしたので、世の注意を喚起する様になつたのである。之より先、我國に於ては明治 32 年頃より福岡縣下田主丸苗木場に於てワシントン・ネーヴルに初めて發生した事に就きて安部熊之輔は其の著『日本の蜜柑』に於て精細な記事を發表したが、病名は唯單に一種の病害と記したに過ぎぬ。而し其の本文は、筆者が米國植物病理學會誌 “Phytopathology” に譯述した様に、明に本病を指示して居るのである。安部氏は柑橘に造指の深い玉利博士に實査を乞ひ、正に我國に於ける新病害であることを確め、其のネーヴルオレンジに發生し、温州などに發生せぬ事から、或は米國より輸入したのではなからうかと云ふ疑問を起し、態、ネーヴルオレンジ本邦最初の輸入地たる和歌山縣那賀郡田中村地方に出張し、病害の有無を調査したが、其の發生なきを知り疑を解いた。最も安部氏は植物病理學者でないから病原菌の何たるかを研究せず終つたが、本病最初の發生に對して最も信ずるに足る可き記録を残した事は學界の永久に感謝する處である。安部氏の著述は明治 33 年の出版である、賜天覽の故か執筆より大分遅れて出たが、序文の年號は加納子のが明治 34 年、自序が明治 36 年 1 月であるから、發病の始まりは明治 32 年頃と考へられる。



安部氏の記事は筆者が之を發見する前は世の注意を引いて居なかつた。當時農事試験場九州支場の西田藤次君は全く別に本病の發生に着目し、明治36年2月其の觀察結果を發表し、柑橘の瘡痂病と同一である事を述べた。即ち出版年次から云へば本論文が本邦最初の潰瘍病文獻である。當時九州支場から西ヶ原の本場へ出した通信文(明治36年1月9日附)は其後、卜藏梅之丞君の發表する處であるが、當時被害標本が既に東京へ送られて居た事を知り得る。猶、九州地方の當業者(殊に鹿兒島縣の)からは明治35年頃より本場へ種々陳情する所があつた事をも報じて居る。又本邦に於けるネーヴル成功の元祖堀内氏の園へも速に傳搬し、同園から配布した苗について行つて靜岡縣下では明治32,3年の頃既に其の發生を報じて居るから、卜藏君の推測によれば遅くも明治32年には本邦には潰瘍病が大發生をなして居たものと考へてよいと結論して居る。猶、堀内氏の居村那賀郡地方から柑橘の大産地たる有田郡へ傳はつたのは明治37年である事が記録せられて居る。四國では明治35年安部氏の園の被害を視察した矢野延幹氏が極力調査した處、初めの中は發生を見ず、明治38年に至つて初めて發見した由を報告して居る、此の傳搬の経路は明治35年兵庫縣及び和歌山縣より移入したネーヴル苗に附着した來たものと考へられて居る。而して本病が温州蜜柑や小蜜柑の瘡痂病と異なる事は、明治39年に出版された恩田鐵彌氏の記事中にも明かにせられて居り、兩者共ボルドー液で豫防せられ得る事を述べて居る。之に對し西田氏は依然同病原菌説を保持し、ネーヴルと温州と病徴の異なるのは他の病害にでもあり得る事で、同一の方法で驅除し得る。



事は同病原なるが故であるとなして居る。同氏の後述する處によると、柑橘の圓形瘡痂病なる名稱は其の故に起つたので堀正太郎氏は本病斑から1, 2の菌を分離して居るが猶、新病害であるを證し得なかつたとなし、又、大正3年東京で開かれた大正博覽會にもやはり瘡痂病の名で掛圖を出陳したと記して居る。然るに米國で本病大發生の報告が出版せられたので、西田君も



第212圖 柑橘潰瘍病被害の
グレープフルーツ $\frac{2}{3}$ (SEVENS)

初めて瘡痂病と別の病害である事を知るに至り、大正3年版の『新編蜜柑の病害と豫防法』に於て柑橘潰瘍病なる新病名を與へたのである。猶、西田氏は米國の病理學者ウォルフ(F. A. WOLF)及びフロイド(B. F. FLOYD)氏等と交通し、本邦産の實物標本を送附し、米國で發生したシトラス・カンカー

(Citrus canker)と全く同病であると確めた(第212圖参照)。

是より先本病の豫防に就て和歌山縣立農事試験場に於て、明治42年より3ケ年間經續試験を行ひ、其の結果を43, 44, 45年度の同場報告に發表して居る。其の成績によると、ボルドー液撒布區は無撒布區に比して孰れの區も被害果少く被害あるものも其の程度が少なかつた。而して液の濃度は3斗式最も經濟的であり、且、有效であつた。撒布時期は春期3回より夏期2回の方有効で、且、經濟的である事を確めた、即ち無撒布區の3年間に於ける被害減少率は僅に7であつたが、撒布區では15乃至32に達した。3斗式撒布では春撒平均26、夏撒平均27で、2斗5五升