

2 干害

(1) 災害の様相

ア 柑橘類の要水量(乾物1gを生成するのに必要な水量)は200cc-300ccと言われている。それを年間成木園10a当たりで見ると500-1,000t(500-1,000mm)になる。本県かんきつ産地の年間降雨量からみると天然降水量で充分足りる計算になる。

しかし、水消費量はその発育期によって、必ずしも一定ではなく、降雨分布も年間を通して一定でないため、年によっては、しばしば干害が発生することがある。特に樹や果実の発育肥大最盛期で気温も高く、樹園地からの水消費量の多い夏季や、空気が比較的乾燥し、地温も低く、根の吸水能力の低い冬季から春先にかけては例年降水量の少ない時期で干害が問題になることが多い。

特に瀬戸内沿岸島嶼部に主産地を有する本県では保水力の少ない花崗岩浅耕土壌が多くを占めるため、夏季の干害の頻度が比較的高い。(表2)

表2 かんきつ地帯の夏期降雨量と不足量(広島地方気象台資料より昭11-36年 秋元氏)

	降雨量 (mm)	有効降雨 (mm)	有効 降雨率(%)	所要量 (mm)	不足量 (mm)
広島	431	240	55.7	262	37
竹原	324	212	65.3	271~	44
松永	336	177	56.4	265	62
倉橋	443	211	47.3	263	51
豊	334	192	59.2	265	59
因島	279	158	56.4	229	52

(注)1. 降雨量:7月は梅雨明け後、8-9月は全月間雨量

2. 有効降雨量:日降雨量より5mmを差引き、60mm以上は100%流去、5-60mmは100%土中へ浸透したものとす。

3. 所要水分量は1ヵ月当り100mmとする。

4. いずれの数字も、26年間の平均値を示す。

一般的な被害症状は細胞の膨圧消失による葉や果実のしおれ現象として発現する。しかし、萎凋症状は、干害の末期的症状で、各種樹体内での生理作用の異常は、はるかに以前から始まっている。

かんきつ類の干害被害は、種類、発生期で特異的症状を呈するが、その主なものを挙げると次のようなものである。

(ア)干ばつによって、果実の肥大が抑えられ小果となるが、著しい場合はゆず肌を生ずる。

(イ)干ばつの後の降雨によって裂果や、果実腐敗を生じる。ゆず肌果の貯蔵性は劣る。

(ウ)内容的には果汁が濃縮され糖や、酸の含有率が高くなり濃厚な味となる。

(エ)葉は巻きしおれ、葉色は退色し、葉肉崩壊症が発生し、雨後、落葉をもたらすことがある。

イ 表3は、果径階級とゆず肌発生率の関係をみたものである。Sと2Sを境に階級の小さいもの程、ゆず肌発生率が高く、逆に階級の大きいもの程、ゆず肌発生率が低いことがわかる。

表3 温州ミカンのゆず肌果率と果径階級(S42岡崎ら)

ゆず肌果率	果径階級					計
	L	M	S	2S	T	
20%以下	8	34	35	4	1	82
21~50%	0	4	20	16	5	45
51%以上	0	0	13	41	22	76
計	8	38	68	61	28	203

$$\chi^2 = 113.8 \quad P = 0.0057$$

参考

昭和42年の実態調査から被害の発現状況を見ると次のとおりである。

(ア)品種との関係

早生温州、普通温州、ハッサク、ネーブルについてみると、温州に被害が大きく、特に早生温州より普通温州が被害が大きい。

(イ)樹令との関係

若木園で被害が少なく、老木園で大きい傾向にある。このほか樹上腐敗、果実の裂果、落葉、葉肉崩壊症も同傾向であり、老令樹ほど干害を受けやすい。

(ウ)環境条件と干害

■ 地質土性との関係

被害程度では古生層に多発している。干ばつ初期から中期は花崗岩に被害が甚だしく、干ばつ末期に古生層の被害が著し

くなっている。

b 園の條斜方向との関係

日照時間の多い南面ないし西方面に多く、北、北東方面には少ない。落葉についてはゆず肌発生以上に明らかな傾向があった。

表4 温洲ミカン園の方向とゆず肌果の発生(S.42岡崎ら)

被害	ゆず肌 果率(%)	園の傾斜方向							
		東	南東	南	南西	西	北西	北	北東
軽 い 園	20以下	14	13	13	7	9	10	6	5
	21~50	5	4	3	1	6	2	1	2
	51以上	2	2	3	1	3	0	1	1
著 し い 園	20以下	2	0	0	0	1	1	1	0
	21~50	4	2	3	2	6	3	1	0
	51以上	3	12	12	5	11	8	6	5

軽害園 χ^2 検定

著害園 χ^2 検定 $\chi^2 = 16.47$ $P = 0.5 \sim 0.25$

c 園造成法との関係

収穫期に被害の多いものについてみると、段畑石垣畑で発生多く、土羽法がこれに次ぎ、山成り畑が少ない傾向であった。

d 樹体と干害

- (a) 細根の深いものに被害が少なく、浅いものに多い。
- (b) 樹冠占有率は樹令や、単位当り植栽本数に関係するが、密植園にゆず肌果が多い。
- (c) 結実程度の多いものは被害が大きい。結果過多が被害を助長している。

e 栽培管理と干害

細根の深い園に被害の少ないことから、深耕は干害防止に重要な手段といえる。施肥との関係では多肥のものにゆず肌発生果が多い傾向にある。

(2) 災害対策

ア 事前対策

(ア) 樹勢の維持

常日頃から干害抵抗性の大きな樹の育成に努める。着果過多の防止や、根部部分の深層化のための土壤改良、深耕、有機物の補給、排水対策、冬季の防風対策などに心がける。

(イ) 灌水施設の整備

水源を確保して万々に備える。完全な集水で年間1m²当たり500L程度は確保できるといわれ、天水の集水法を工夫する。

(ウ) 敷わら、敷草の実施

水を有効に利用するマルチは裸地に比べて1/2の蒸発量に抑えることができる。有機物補給もかねて敷わら、敷草を実行する。

昭和42年の実態調査の例からも裂果、落葉、葉崩壊症いずれも全面敷草で発生が少なく草生栽培で多発の傾向にある。ただし年間充分な敷草をしていると、地表に近い部分に細根の分布が多くなり、干ばつに遭うとかえって干害を増すことになるので、梅雨明けに敷草を充分にする方がよい。

草生栽培の場合は、梅雨明け後草刈りを徹底しなくてはならない。

また、表4のように、干害は南面向きに発生しやすいので、この方向の園で早めに入念な土壤管理が必要である。

表5 温洲ミカンの土壤管理法と葉肉崩壊症(S.42岡崎ら)

土壤管理	葉肉崩壊症		計
	有	無	
裸地	8	8	16
草生	39	24	63
部分雑草	32	25	57
全面雑草	10	56	66
計	89	113	202

$\chi^2 = 34.09$ $P = 0.005$ 以下

(エ) 摘果の徹底

表6のように摘果の軽い段階では適正摘果でゆず肌が少なく、摘果不足でゆず肌が多い傾向である。摘果剤も含めて徹底した摘果を行ない、適正摘果に努める。

表6 温州みかんの摘果とゆず肌果率(S.42岡崎ら)

被害	ゆず肌果率 (%)	摘果	
		不足	適正
軽い園	20以下	32	40
	21～50	15	6
	51以上	7	5
著しい園	20以下	0	1
	21～50	13	4
	51以上	40	10
軽い園	χ ² 検定	χ ² = 4.94 P = 0.1～0.05	
著しい園	χ ² 検定	χ ² = 1.33 P = 0.75～0.5	

(オ) 灌水

干害に対する応急対策として直接効果の高い手段は「灌水」である。水源のある所では灌水を実施する。

a 灌水量

干ばつが続いた場合、一般的には十分な水量は確保できない。最少の水で最大の効果を上げる必要がある。1回の灌水量は土性によって有効水の保水能力に差があるが表7のように、土壌の深さ30cm中に約10a当たり20-30トンの水が貯えられるので、この程度を目標にスプリンクラーなどで灌水する。水の少ない場合は1樹当たり70-90リットルくらいを根群分布の多い樹冠外周直下に浅い穴を掘り局部灌水する。

表7 温州みかん園土壌の有効水分(玉井)

母岩	土層30cm中の有効水分 (10a 当たり：トン)
花崗岩	20.7～28.0
古生層	21.8～32.2
結晶片岩	27.1～35.8

b 灌水の開始期

1日当たりの消費水量は表8のように夏季ミカン園で約3mm、(10a当たり3t)であるので、梅雨に充分な降雨があつてから晴天が7-10日続くと、土壌中の有効水分は消費されてしまうことになる。しかし樹体も乾燥が続くと多少の節水をすることと、土壌中の30cm以下にある有効水を毛管現象で利用するから、灌水を必要とするのは、梅雨明け後晴天が15-20日続いた頃となり、この時期灌水開始期ということになる。

表8 かんきつ園の夏季における土壌水分消費(竹中、尾形、森本)

土壌水分の多少	1日当たり水分消費量 (10aあたり：トン)
土壌水分が十分に存在するとき	3.1～5.2
土壌水分が不足するとき	1.5～2.8
土壌水分が極度に不足するとき	0.3～1.3

c 灌水の間隔

1回の灌水量を20-30mmとすると、1日当たりの消費水量が3mmであるから灌水間隔は7-10日ということになる。

d 塩分を含んだ水の灌水使用限界

塩分を含んだ水を灌水する場合、塩害の恐れがあるので表9の基準を目安として使用し、海岸近くの井戸水を連日汲み上げていると次第に塩分濃度が上がるので、時々、電気伝導度計で測定する必要がある。なお一般的に人の舌で塩分の存在が識別できる程度はNaCl濃度で2,000ppm前後である。

表9 灌水用含塩分濃度限界と灌水回数限界(S.42渡辺・岡崎)

	温州ミカン		ネーブル・ハッサク		灌水回数 の限度
	NaCl濃度	電気伝導度	NaCl濃度	電気伝導度	
	ppm	マイクローム	ppm	マイクローム	
ホーム樹下灌水 (灌水量10t/10a以下)	2,000以下	4以下	1,000以下	2～2.5以下	1回
	1,000以下	2以下	500以下	1～1.5以下	2回
スプリンクラー樹上灌水 (灌水量20mm前後)	1,000以下	2以下	500以下	1～1.5以下	2回

イ 事後対策

(ア) 摘果

干ばつが進行した場合、着果過多のものは摘果する。適正着果のものは果実が貯水タンクの役割をするため摘果しない方

がよい。

参考

昭和42年の干ばつ年に行った摘果と灌水の効果は表10のようである。

表10 摘果と灌水の効果(昭和42年 大崎普及所調べ, 単位%)

調査園	階級						計
	2 L	L	M	S	SS	T	
摘果とかん水園	20	46	30	4			100
無摘果とかん水園	2	5	40	45	7	1	100
摘果と無かん水園				19	64	17	100
無摘果と無かん水園				1	24	85	100

(イ) 樹幹保護

捲葉、果実の軟化、肥大停止が更に進むと、旧葉の落葉現象が起こる。落葉した場合は、樹幹を保護するための保護剤を塗布する。

(ウ) 秋肥施用上の注意

捲葉、落葉の著しい園は降雨後20-30日経って県施肥基準量の1/2を2回に分施する。

(エ) 採収上の注意

樹勢回復を狙って採収は7分着色程度で一斉に早目に収穫する。

(オ) 貯蔵上の注意

干害果は表11のように貯蔵力が劣るので選別、予措の徹底を図る。

表11 干害果の貯蔵性(昭和42年産 広柑支)

	減量別	調査時期			果皮褐変 症状発生度 指数	備考
		12月21日	1月22日	2月22日		
7-9月 かん水区	生理減量	6.0%	11.7%	18.4%	23.6	供試果実6.5kg 73個 1果重 87g
	腐敗減量	2.4	8.6	15.9		
	計	8.4	20.3	34.3		
無かん水区 (干害樹)	生理減量	5.9	10.7	15.6	61.1	供試果実4.6kg 71個 1果重 65g
	腐敗減量	12.9	27.6	43.6		
	計	18.8	38.3	59.2		

(注) 果皮褐変症と腐敗減量とは別、尾張温州12樹の平均

(カ) 樹勢回復対策

a 防寒の徹底

樹勢が衰弱し、耐寒性が弱いので、防寒対策を入念に行う。

b 春肥の分施

2-3回に分施する。

c 整枝せん定

地下部とのバランスで行なうが、一般的には軽く行なう。枯枝のせん除に努める。時期も遅くする。

(キ) 病虫害防除

干害時には、ミカンハダニ、ミカンサビダニが多発しやすいので早期防除に努めること。

a 7-8月防除

防除基準に記載されている殺ダニ剤を散布するが、捲葉、落葉の著しい樹では散布を行わない方が良い。特に、6月下旬散布の高度精製マシン油乳剤が遅れ7月散布となるときは、干害の著しい樹では散布しないこと。

b 9-10月の防除

捲葉、落葉の著しい樹では、ダニ類と着色促進を兼ねた石灰硫黄合剤(要確認)の散布は、落葉を起こしやすいので行わないこと。従って、ダニ類の発生の多い場合は、ダニ剤を単用散布すること。