

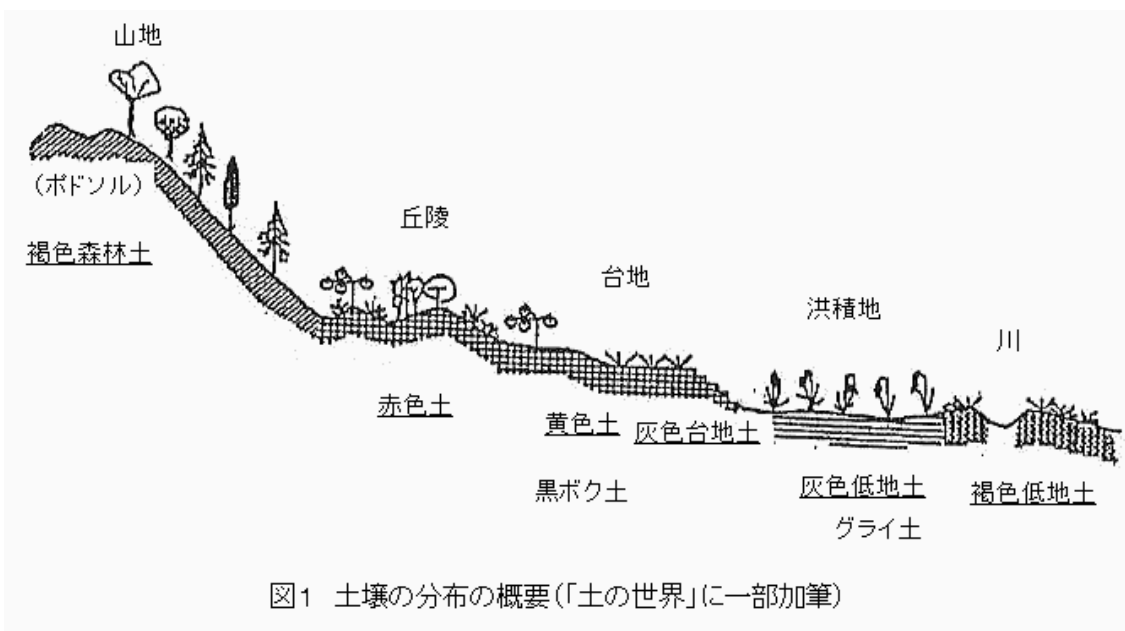
3 果樹編

3 果樹編

1) 本県樹園地土壌の特徴と土づくり対策

(1) 果樹園土壌の分布

日本の土壌の分布概要は第1図（西日本）のとおり、標高の高いところから褐色森林土、赤色土、黄色土、灰色台地土、灰色低地土・褐色低地土・グライ土であり、その分布割合（全国）は褐色森林土が58.2%と最も多く、ついで灰色低地土の6.7%、グライ土の5.2%であり、他は5%未満と少ない。そして、和歌山県内の果樹園の土壌では第1表のとおり褐色森林土が69.9%、黄色土が8.9%、赤色土が7.8%、灰色台地土が3.9%、灰色低地土が5.1%、褐色低地土が4.4%である。また、土壌生産力可能性等級基準（付表）で生産力が低く、土壌改良をかなり実施しないと樹勢が低下し、大幅な収量減を招く第Ⅲ、Ⅳ等級の割合は、褐色森林土が65.9%、黄色土が75.7%、赤色土が62.8%、灰色台地土が62.4%、灰色低地土が60.5%、褐色低地土が31.5%であり、全体で64.7%とかなり高い。これを県内の地域別の第2表でみると、第Ⅲ、Ⅳ等級の割合で50%未満が有田川沿岸地域、50～70%が紀北平坦及び山麓地域と紀北山間地域、71～90%が和歌山市周辺沿岸地域と南部沿海地域（串本町、太地町、那智勝浦町、新宮市）、91%以上が御坊周辺及び南部沿岸地域（御坊市、美浜町、印南町、日高町、みなべ町、田辺市）、紀中山間地域、紀南沿岸地域（田辺市、白浜町、上富田町、すさみ町）、紀南山間地域である。



第1図 土壌分布の概要（「土の世界」に一部加筆）

（付表）土壌生産力可能性等級基準

第Ⅰ等級	正当な収量をあげ、また正当な土壌管理を行う上で、土壌的にみてほとんど制限因子あるいは阻害因子がなく、土壌悪化の危険性もない良好な耕地とみられる土地。
第Ⅱ等級	正当な収量をあげ、また正当な土壌管理を行う上で、土壌的にみて若干の制限因子あるいは阻害因子があり、また土壌悪化の危険性が多少存在する土地。
第Ⅲ等級	正当な収量をあげ、また正当な土壌管理を行う上で、土壌的にみてかなり大きな制限因子あるいは阻害因子があり、また土壌悪化の危険性がかなり大きい土地。

第IV等級	<p> 正当な収量をあげ、また正当な土壌管理を行う上で、土壌的にみて極めて大きな制限因子あるいは阻害因子があり、また土壌悪化の危険性が極めて大きく、耕地として利用するのは極めて困難と認められる土地。 </p>
-------	--

第1表 県全体の柑橘園地土壌の分布（「土壌生産性分級図集」より集計）

土壌群	土壌統群	面積分布(ha)				
		II	III	IV	計	%
褐色森林土	細粒褐色森林土	2,878	3,550	238	6,666	33.1
	中粗粒褐色森林土	945	326	3	1,274	6.4
	礫質褐色森林土	968	5,044	117	6,129	30.4
赤色土	細粒赤色土	581	981	0	1,562	7.8
黄色土	細粒黄色土	37	1,260	0	1,297	6.5
	中粗粒黄色土	0	50	0	50	0.2
	礫質黄色土	400	52	0	452	2.2
灰色台地土	細粒灰色台地土	297	493	0	790	3.9
灰色低地土	灰色低地土斑紋なし	385	200	0	585	2.9
	礫質灰色低地土	21	423	0	444	2.2
褐色低地土	褐色低地土斑紋あり	598	68	0	666	3.3
	中粗粒褐色低地土	12	212	0	224	1.1
合計 ha		7,122	12,659	358	20,139	
%		35.4	62.9	1.8		

第2表 県内地域別樹園地土壌の分布（「土壌生産性分級図集」より集計）

・紀北平坦および山麓地域（橋本市、かつらぎ町、九度山町、高野町、紀の川市、岩出市）

土壌群	土壌統群	面積分布(ha)				
		II	III	IV	計	%
褐色森林土	細粒褐色森林土	1,065	1,250	0	2,315	33.1
	中粗粒褐色森林土	937	326	0	1,263	18.1
	礫質褐色森林土	447	416	0	863	12.4
赤色土	細粒赤色土	581	959	0	1,540	22.1
灰色台地土	細粒灰色台地土	21	77	0	98	1.4
灰色低地土	灰色低地土斑紋なし	0	402	0	402	5.7
	礫質灰色低地土	21	423	0	444	6.3
褐色低地土	中粗粒褐色低地土	55	0	0	55	0.8
合計 ha		3,127	3,853	0	6,980	
%		44.8	55.2	0.0		

・紀北山間地域（紀の川市鞆淵、紀美野町、有田川町（旧清水町））

土壌群	土壌統群	面積分布(ha)				
		II	III	IV	計	%
褐色森林土	細粒褐色森林土	212	261	77	550	56.2
	礫質褐色森林土	143	260	23	426	43.5
黄色土	礫質黄色土	0	3	0	3	0.3
合計 ha		355	524	100	979	
%		36.3	53.5	10.2		

・和歌山市周辺沿岸地域（和歌山市、海南市）

土壌群	土壌統群	面積分布(ha)				
		II	III	IV	計	%
褐色森林土	細粒褐色森林土	376	834	33	1,243	88.2
	礫質褐色森林土	0	166	0	166	11.8
合計 ha		376	1,000	33	1,409	
%		26.7	71.0	2.3		

・有田川沿岸地域（有田市、有田川町（旧吉備町、旧金屋町）、湯浅町、広川町、海南市（旧下津町）、由良町の一部）

土壌群	土壌統群	面積分布(ha)				
		II	III	IV	計	%
褐色森林土	細粒褐色森林土	1,225	882	116	2,223	40.7
	礫質褐色森林土	308	538	36	882	16.1
赤色土	細粒赤色土	0	22	0	22	0.4
黄色土	細粒黄色土	37	219	0	256	4.7
	礫質黄色土	400	49	0	449	8.3
灰色台地土	細粒灰色台地土	276	416	0	692	12.7
灰色低地土	灰色低地土斑紋なし	330	0	0	330	6.0
褐色低地土	褐色低地土斑紋あり	598	0	0	598	10.9
	中粗粒褐色低地土	12	0	0	12	0.2
合計 ha		3,186	2,126	152	5,454	
%		58.3	38.9	2.8		

・御坊周辺および南部沿岸地域（御坊市、美浜町、印南町、日高町、みなべ町、田辺市）

土壌群	土壌統群	面積分布(ha)				
		II	III	IV	計	%
褐色森林土	細粒褐色森林土	0	305	0	305	14.2
	中粗粒褐色森林土	8	0	3	11	0.5
	礫質褐色森林土	0	1,231	0	1,231	57.2

黄色土	細粒黄色土	0	536	0	536	24.9
褐色低地土	褐色低地土斑紋あり	0	68	0	68	3.2
合計 ha		8	2,140	3	2,151	
%		0.4	99.5	0.1		

・紀中山間地域（日高川町、田辺市（旧龍神村））

土壌群	土壌統群	面積分布(ha)				
		II	III	IV	計	%
褐色森林土	礫質褐色森林土	0	196	42	238	100.0
合計 ha		0	196	42	238	
%		0.0	82.4	17.6		

・紀南沿岸地域（田辺市、白浜町、上富田町、すさみ町）

土壌群	土壌統群	面積分布(ha)				
		II	III	IV	計	%
褐色森林土	礫質褐色森林土	0	1,884	0	1,884	80.9
黄色土	細粒黄色土	0	385	0	385	16.6
	中粗粒黄色土	0	50	0	50	2.1
灰色低地土	灰色低地土斑紋なし	0	10	0	10	0.4
合計 ha		0	2,329	0	2,329	
%		0.0	100.0	0.0		

・紀南山間地域（田辺市（旧大塔村、旧中辺路町、旧本宮町）、新宮市（旧熊野川町）、古座川町、北山村）

土壌群	土壌統群	面積分布(ha)				
		II	III	IV	計	%
褐色森林土	礫質褐色森林土	0	249	0	249	100.0
合計 ha		0	249	0	249	
%		0.0	100.0	0.0		

・南部沿岸地域（串本町、太地町、那智勝浦町、新宮市）

土壌群	土壌統群	面積分布(ha)				
		II	III	IV	計	%
褐色森林土	細粒褐色森林土	0	18	12	30	8.8
	礫質褐色森林土	70	104	16	190	55.9
黄色土	細粒黄色土	0	120	0	120	35.3
合計 ha		70	242	28	340	
%		20.6	71.2	8.2		

(2) 土づくり対策

土の大部分は岩石の風化した鉱物粒子の集まりであり、その鉱物粒子には、単独のものもあれば、寄り集まって石礫のような塊になっているものもある。そして、そこに有機物が加わり、長期間熟成して土壌になる。したがって、土づくりとは土に良質の有機物を投入して水はけと水もちの良い土壌、すなわち団粒構造を持つ土壌をつくることであり、同時に保肥力の大きい土壌をつくることである。そのため、第3表に示す各土壌の問題点を認識して、その対策を実施し、第4表の樹園地土壌の数値を目標に地力増進法指定の土壌改良資材（参考資料 P105～106）等を用いて改善することで、生産力の高い土壌をつくるのが大切である。ただし、その際には第5表の各樹種の土壌感応性を十分に考慮に入れる必要がある。そうすることで、施肥量の削減が可能となり、環境負荷低減に寄与できる。

第3表 土壌群別問題点と対策

土壌群	特徴	問題点	対策
褐色森林土	丘陵地及び山麓の斜面、台地上の波状地、平坦地などの排水良好なところに分布。 暗褐色の薄い表層の下に黄褐色の土層が続いている。	腐植は少なく表土が浅い。 酸性強く、塩基状態は中～不良。 細粒質：下層がち密で、透水性小さく、過干や過湿となりやすい。保肥力、固定力とも中～大。 中粗粒質：保水力中～小、透水性中～大で、過干のおそれあり、保肥力・固定力とも中～小である。 緩傾斜～急傾斜地に多く分布するため侵食の危険性が大。	有機質資材の施用：毎年 1.5～2.0t/10a を施用。 深耕：溝式法やたこつぼ法で深さ 50～60cm の穴を掘り、有機物等と土を混ぜてうめ戻す。これを 5～6 年の年次計画で実施する。 深耕できない場合は粗大有機物（稲わら等）のマルチをする。 土壌改良資材の施用：土壌診断結果に基づき、適正量を施用。 侵食防止：集排水路の設置。土砂どめの整備。斜面分割。階段園の法面保護用草生。草生栽培。マルチ栽培（粗大有機物）。
赤・黄色土	台地及び丘陵地の 200m・150m 以下の地帯に分布。 腐植に乏しい表層の下に赤色・明るい黄色ないし黄褐色の次表層が続いている。	腐植は少なく、塩基だけでなく、各種の養分にも乏しく、酸性となりやすい。 堆積状態はち密で、下層の透水性、通気性が小さく、硬度が大きく、乾燥状態では極めて硬く固結する。そのため、多雨期に過湿、乾燥期に過干となりやすい。 陽イオン交換容量が小さく、保肥力が小さい。 細粒質：耕起、砕土が困難で、有効根群域浅い。	有機質資材の施用：毎年 1.5～3.0t/10a を施用。 深耕：溝式法で褐色森林土と同様に実施する。ただし、溝の末端から水を抜けるようにしないと湿害の危険性が大きい。 土壌改良資材の施用：土壌診断結果に基づき、適正量を施用。とくに、細粒質では下層への養分移行が少ないので、施用後土壌と混ぜることが必要である。 侵食防止：褐色森林土と同様に実施する。
灰色台地土	ゆるやかな波状性	腐植は少なく、表土は浅い。	有機質資材の施用：毎年 1.5～

	<p>の台地上に分布。 全層が灰色ないし灰褐色で、地下水や停滞水あるいはかんがい水の影響を受けてできた土壌である。</p>	<p>下層はち密で透水性が小さい。 保肥力は大きく、塩基はやや少なく、強酸性を示す。 細粒質：強粘質～粘質な土性であり、下層土のち密度著しく高く、透水性が小さいため、多雨時に排水不良、寡雨時に干害発生。</p>	<p>2.0t/10a を施用。 深耕：黄色土と同様に実施する。 湿害の防止：排水路の設置。高畝栽培。 土壌改良資材の施用：土壌診断結果に基づき、適正量を施用。</p>
灰色低地土	<p>ほぼ平坦な沖積地、谷底平野、扇状地などに広く分布。 全量が灰色ないし灰褐色で、地下水やかんがい水の影響を受けてできた土壌である。 土壌生産力は概して中庸ないし良好である。</p>	<p>排水は中庸ないしやや不良で、表層土の腐植は少ない。 細粒質：土性は粘～強粘質で、透水性は中～やや不良、下層はち密のため排水に留意。 中粗粒質：土性は砂～壤質で、透水性中～大、保水力、保肥力中～小。</p>	<p>有機質資材の施用：毎年 1.0～1.5t/10a を施用。 排水対策：明きょ等の設置。高畝栽培。 土壌改良資材の施用：土壌診断結果に基づき、適正量を施用。</p>
褐色低地土	<p>沖積低地のうち、自然堤防など比較的排水良好なところに分布。堆積様式は水積であり、作土下の土色はおおむね黄褐色である。 概して扱いやすく、適正な土壌管理が実施されていれば、生産力は高い土壌である。</p>	<p>腐植は少ないが表土は厚い場合が多い。 保水性は中～小で、夏季過干のおそれ大きく、斑紋あり土壌では地下水位の上昇による湿害のおそれもある。 養分が流亡、溶脱しやすい。</p>	<p>有機質資材の施用：毎年 1.0～1.5t/10a を施用。 排水対策：明きょ等の設置。高畝栽培。 土壌改良資材の施用：土壌診断結果に基づき、適正量を施用。</p>

「日本の耕地土壌の実態と対策」ならびに「土壌改良と資材」から抜粋。

第4表 樹園地土壌の基本的な改善目標（地力増進基本指針）

土壌の性質	褐色森林土、赤・黄色土、 灰色台地土、褐色低地土、灰色低地土	備 考
主要根群域の厚さ	40cm 以上	細根の 70～80%が分布する範囲
根域の厚さ	60cm 以上	根の 90%以上が分布する範囲
最大のち密度	山中式硬度計で 22mm 以下	
粗孔隙量	粗孔隙の容量で 10%以上	降水等が自重で透水することができる粗

		大な孔隙
易有効水分保持能	30mm/60cm	根域の土壌が保持する易有効水分量 (pF1.8~2.7 の水分量) を根域の厚さ 60cm 当たりの高さで表したもの
pH (H ₂ O)	5.5 以上 6.5 以下	
陽イオン交換容量 (CEC)	乾土 100g 当たり 12me 以上 (ただし中粗粒質の土壌では 8me 以上)	塩基置換容量と同義であり、本表の数値は pH7 における測定値
塩基飽和度	カルシウム、マグネシウム及びカリウムイオンが陽イオン交換容量の 50~80% を飽和すること	
塩基組成比	カルシウム、マグネシウム及びカリウム含有量の当量比が (65~75) : (20~25) : (2~10) であること	
有効態リン酸含有量	乾土 100g 当たり 10mg 以上 30mg 以下	トルオーグ法による分析値
土壌有機物含有量	乾土 100g 当たり 2g 以下	土壌中の炭素含有量に係数 1.724 を乗じて算出した推定値

第 5 表 主要果樹の土壌感応性 (「植物栄養・土壌肥料大辞典」より抜粋に加筆)

項目	ミカン	ウメ	カキ	モモ	ブドウ	ナシ
耐湿性	弱	弱	強	弱	強	中位
耐干性	強	弱	弱	強	やや強	弱
土壌の物理性に対する要求度	空気の要求度大	空気の要求度大	水分の要求度大	空気の要求度大	水分および空気の要求度大	水分の要求度大
根の深さ	キコク台 浅根性 ユズ台 深根性	浅根性	深根性	中位 土性により 浅根になり やすい	アメリカ系 統:浅根性 欧 州系統:深根 性	中位
土壌条件	透水・通気性が良く、粘土を含んだ土壌が適	有機質に富む植壤土が適	有機質に富む土層の深い土壌が適、地下流水があっても生育可能	砂質壤土が最適、排水不良地は不適	砂質の軽い土壌が適	有機質に富む深い壤土あるいは砂壤土が適
土壌の反応	酸性に対してかなり強い	微酸性~中性を好む	酸性に強い	酸性に強い	石灰飽和度の高い土壌に適す、栄養生理的に石灰要求度が	微酸性が適

					高い	
肥料に対する感応性	吸肥力が弱く、肥効が低い	吸肥力が強く、肥料に敏感	肥料にやや鈍感、窒素過多に注意	吸肥力が強い、窒素過多を嫌う	窒素過多を嫌う	多肥を要する

近年、県内の果樹栽培では堆肥等の有機質資材があまり施用されず、草管理も除草剤に依存するケースが多いため、土壌が悪化し、土壌や肥料成分の流亡も多く、樹勢が低下し、干ばつ等の気象災害に弱くなっている。そのため、これらの園では次の方法により土壌を改善することが大切である。

① 深耕、客土、排水による有効土層の拡大

ア 深耕

果樹園の有効土層を深くすることは、根群域が拡大し、有効保水量の増大とともに、養分の地力供給能を高め、樹の生理作用を旺盛にする。このため、干ばつや寒害に対しての抵抗力が強まり、樹体の栄養状態が安定するため、収量が増加し、隔年結果性も弱まる。

深耕には次の方法がある。

- ・ 溝式深耕法

樹冠列の中間を隔列に、深耕機または人力でゆるめた地面を幅 60cm、深さ 60cm、長さは地形に応じて溝状に掘り、改良資材と土壌をよく混和して埋め戻す方法で、5～6 年計画で実施する。ただし、排水不良地では溝の底に素焼き土管等を排水に注意して埋設する。

長さ 1m 当たり 粗大有機物 20kg
(わら類、山野草、堆肥等)
BM 熔リン 2kg

- ・ タコツボ深耕法

ツルハシ等で地面をゆるめた後をスコップで深さ 40cm 以上、直径 60cm の穴を 1 樹当たり 2 個ずつ掘り、改良資材と混ぜて埋め戻す。次年度からは位置を変えて行う。

1 穴当たり 粗大有機物 6kg
BM 熔リン 0.6kg

- ・ 簡易タコツボ法

深さ 30cm、直径 40cm の穴をてこ鍬やスコップで、1 樹当たり 6～8 個ずつ掘り、改良資材と混ぜて埋め戻す。次年度からは位置を変えて行う。

1 穴当たり 粗大有機物 1kg
BM 熔リン 0.1kg

- ・ 動力穴掘機法

深さ 50cm、直径 15cm の穴を 1 樹当たり 6～8 個掘り、改良資材を投入する。次年度からは位置を変えて行う。

1 穴当たり 粗大有機物 1.2kg
BM 熔リン 0.12kg

イ 客土

地下水位の高い園、排水不良園及び土壌流亡により根が浮き上がった園等では客土を行い、有効土層

を拡大する。客土用の土は、当該樹園地土壌の理化学性の欠点を補うものを用いる。

ウ 排水

水田転換園等の平坦地や重粘質土壌では、地表水を早く排水するため地表面に傾斜をつけ、承水路、排水路へ導く。また、湿地、谷間等で地下水位の高い所では明きよ、暗きよ、畝立て、空井戸を設置する。

排水効率は排水溝の間隔、傾斜など強く影響するが、暗きよより明きよの方が良く、暗きよでは排水管>礫>粗大有機物の順に効果が高いので、地形、土壌条件を考慮して効率的な排水方法をとる。

②有機質資材の施用

有機物の施用は土壌の化学性の改善（養分の供給、保肥力の増大、緩衝能の増大等）、物理性の改善（団粒構造の発達により通気性、透水性、排水性、保水性良好）、生物性の改善（土壌微生物の活発化により細菌が増加し、糸状菌の成長抑制）に効果がみられ、樹体の成長が良好となる。

土壌中有機物は毎年数%ずつ分解消費していくため、その維持増進を図るには毎年一定量を施用する必要がある。第6表のような有機質系土壌改良資材では、毎年1.0～2.0t/10a程度を全面施用する。

動植物系堆肥の家畜ふん堆肥は養分の補給効果が高く、その養分含有率は第7表のとおりである。これら資材の窒素肥効は牛ふん・豚ふん堆肥で10～40%、鶏ふん堆肥で20～60%と堆肥の種類によって大きく異なるため、有機質資材として利用しやすい家畜ふん堆肥は肥効率と肥料成分含有率が比較的低い牛ふん堆肥やバーク堆肥である（参考資料 P143）。なお、牛ふん堆肥を1.0t/10a施用する場合、その肥効率から計算すると、窒素は2.0kg/10a、リン酸は3.0kg/10a、カリは7.7kg/10aが効いてくるため、これらの肥料成分を勘案して施肥量や成分割合を調節します。また、鶏ふん堆肥は肥効と肥料成分の含有率が高く、有機質肥料として使用すれば施肥コストを大幅に削減できます。

ウンシュウミカンでは、カリ成分割合の低い肥料を用いないと、果面が粗くなり、果汁の酸が高くなる可能性があるため、牛ふん堆肥を施用する場合は1.0t/10a以下にとどめ、不足分はバーク堆肥など肥効の低い粗大有機物を投入するのが良策である。ただし、ウメではこの懸念は必要でなく、牛ふん堆肥を2.0t/10a施用できる。

第6表 有機質系土壌改良資材（「土壌改良と資材」）

区分	主な機能	主原料	主要資材名
動植物系	物理性・化学性・生物性の改良	泥炭、若年炭等 家畜・家禽ふん等 ミミズふん 樹皮、おがくず等 都市ごみ等 し尿・下水・工場排水汚泥 貝化石、カニ殻等	ピートモス、ニトロフミン酸質資材 家畜および家禽のふん（の処理物） ミミズふん （バーク）堆肥 コンポスト（堆肥） 汚泥肥料
	化学性改良 微生物性改良	微生物等	貝化石粉末、カニ殻粉末 堆肥腐熟促進剤

高分子系	物理性改良	有機化合物	合成高分子系資材
------	-------	-------	----------

第7表 主な有機質資材の無機成分（乾物％）

資材名	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	T-C	C/N
バーク堆肥	1.4	0.4	0.5	42.8	30
牛ふん生	2.2	1.8	1.8	34.6	16
乾燥	2.4	2.6	2.4	36.1	15
堆肥	2.1	2.1	2.2	33.3	17
オガクズ入り堆肥	1.7	1.8	2.0	39.9	23
豚ふん生	3.6	5.5	1.5	41.3	12
乾燥	3.4	6.0	2.0	35.8	11
堆肥	2.9	4.1	2.2	35.4	13
オガクズ入り堆肥	2.2	3.3	1.5	39.9	18
鶏ふん生	5.1	4.8	3.0	34.7	7
乾燥	3.6	6.0	3.2	32.3	9
堆肥	2.9	5.1	2.7	29.3	10
オガクズ入り堆肥	1.9	3.7	2.4	32.6	17

（主に「環境保全型農業技術指針」より引用）

③草生栽培

草生栽培には草の根による土壌の物理性（通気性等）の改善、表層土壌の流亡防止、有機物の補給等の利点がある反面、冬春期の地温上昇抑制、樹体との養水分競合、枯死後放出される窒素の遅効きによる果実の品質低下等の欠点がある。そのため、降雨による表土流亡や除草剤連用による土壌の悪化を防止するためにも、幼木～若木までは冬期に樹間だけの草生すなわち部分草生を実施すべきである。とくに、落葉果樹の新規造成園等では樹間も広いとため、冬期間だけでなく周年にわたり積極的に導入すべき栽培法である。その草種は第8表のものが考えられ、ナギナタガヤ、ライムギ、ヘアリーベッチ(表になし)等が栽培されている事例もみられるが、導入目的に応じて草種を選定する。

第8表 冬期草生用植物の播種後1年間の成長（山口農試）

	地上部乾燥		出穂期・開花	地上部50%枯	地上部最大自	草生植物の被	雑草の被度8
	月日	kg/a	始期月日	死期月日	然高cm	度4月%	月%
スズメノカタビラ	4.1	55	2.25	5.1	45	70	10
ナギナタガヤ	6.8	105	5.8	6.15	55	100	1
スズメノテッポウ	5.1	55	4.5	5.12	45	92	70
イタリアンライグラス	5.18	153	3.30	6.5	90	100	0
ハイブリッドライグラス	6.8	260	5.6	7.8	100	100	0
ライ麦	5.12	130	4.6	5.30	180	100	0
エンバク	5.12	250	4.30	6.10	185	100	0
ケンタッキーブルーグラス	6.8	13	5.8	7.20	45	10	0
レッドフェスク	7.13	45	5.29	8.5	80	30	15

レッドトップ	7.13	81	5.29	9.10	90	15	0
ベントグラス	6.8	62	5.29	6.15	65	40	5
ペレニアルライグラス	6.8	143	5.4	7.1	60	95	0
トールフェスク	6.8	132	4.25	7.10	125	70	0
オーチャードグラス	5.20	120	4.25	8.1	140	90	0
クリムソクローバ	5.12	67	4.20	6.5	65	50	30
サブタレニアクローバ	5.12	38	3.23	6.30	40	50	100
エジブシアンクローバ	6.10	76	6.4	6.30	80	30	10
ウマゴヤシ	5.9	79	3.10	6.4	50	95	70
レンゲ	4.1	26	3.7	5.1	45	80	90
ペルシアンクローバ	6.12	99	5.26	7.2	90	90	1
バーククローバ	5.1	48	3.10	5.25	40	97	5
ホワイトクローバ	6.8	61	5.3	7.13	45	90	0
アルサイククローバ	6.8	103	5.10	7.3	65	50	0
ハコベ	4.15	25	2.25	5.1	30	50	50
スイバ	5.10	80	4.20	5.25	110	98	80

④リン酸、塩基等の施用

果樹園の下層土壌は、リン酸、石灰、苦土含有量が低く、強酸性土壌が多い。このため、深耕の際や深層注入法により、リン酸、塩基を施用し、バランスのとれた養分状態にすることは、養分の補給になるばかりでなく、土壌 pH を適範囲にし、樹体の成長を良好にする。

深層注入法：注入資材に水を加え、懸濁液をつくり、これをポンプで加圧して注入機に送り、深層へ注入する。10a 当たりの施用量は資材にもよるが 100～200kg 程度で、これを水 2,000l 以上とともに注入する。

⑤土壌 pH の適正管理

本県は降水量が多いため塩基の流亡がおり、土壌が酸性化しやすい。土壌の強酸性化は、ウンシュウミカンでマンガン過剰による異常落葉や、カルシウム、マグネシウム、リン等の欠乏を招きやすい。一方、アルカリ化は、マンガン、亜鉛、ホウ素等の不溶化により成長を抑制する。したがって、このような障害の発生を防止するため、土壌診断を実施し、第 9 表に示す石灰質資材を pH 矯正量だけ施用して、樹種に適した pH の維持に努める。

石灰質資材を施用する場合、成木園では 1 回の施用量限界(表層施用の場合)を 100kg/10a とし、これ以上の場合は何回かに分けて施用する。ただし、苦土石灰を連用していると、苦土が多くなり、石灰と苦土のバランスが崩れ、ウンシュウミカンで果実の品質低下を招く可能性があるため、苦土含有量の少ない資材を施用する。

第 9 表 pH 矯正のための石灰質資材施用量 (kg/10a/耕土 10cm)

測定 pH	資材名	矯正目標 pH					備考
		6.4	6.2	6.0	5.8	5.6	

3. 5	苦土石灰	270	250	230	215	195	<ul style="list-style-type: none"> ・腐植質の土壌では約 3 倍量施用 ・礫質の土壌では約 1/2 量施用 * ・1回の施用量が 100kg/10a 以上の場合は何回かに分ける。 ただし、貝殻・カニ殻等を使用した資材の施用量は珪カルに準じ、1回 200kg/10a 以下とする。
	消石灰	180	165	155	140	130	
	珪カル	305	285	260	240	220	
4. 0	苦土石灰	220	205	185	165	150	
	消石灰	150	135	125	110	100	
	珪カル	250	230	210	190	170	
4. 5	苦土石灰	175	155	140	120	100	
	消石灰	115	105	90	80	70	
	珪カル	200	180	155	135	115	
5. 0	苦土石灰	130	110	90	75	55	
	消石灰	85	75	60	50	35	
	珪カル	145	125	105	85	65	
5. 5	苦土石灰	85	65	45	25		
	消石灰	55	45	30	20		
	珪カル	95	75	50	30		

*③の処方箋参照

⑥土壌改善実施時期

重点推進時期はつぎのとおりとする。

カンキツ園：1～3月

ウメ園：10～12月

カキ園：1～3月

モモ園：10～12月

ブドウ園：11～12月

ナシ園：11～12月

(3) 土壌診断指針

主要果樹の樹種別の土壌診断基準は第 10 表のとおり定める。

第 10 表 樹園地の土壌診断基準（風乾細土）

項目	カンキツ	ウメ	カキ	モモ	ブドウ	ナシ
主要根群域の厚さ cm	30	30 以上	40 以上	30 以上	30	40 以上
根域の厚さ cm	60	60 以上	60 以上	60 以上	50	70 以上
地下水位 cm	100 以上	100 以上	80 以上	100 以上	80 以上	100 以上
ち密度 mm	20 以下	20 以下	20 以下	20 以下	20 以下	20 以下
粗孔隙%	15 以上	15 以上	15 以上	15 以上	12 以上	15 以上
腐植%	3 以上	3 以上	3 以上	3 以上	3 以上	3 以上
陽イオン交換容量 me/100g	15 以上	15 以上	15 以上	12 以上	12 以上	15 以上

pH (H ₂ O)	5.0~6.0	6.0~7.0	5.5~6.5	5.0~6.0	6.0~7.0	5.5~6.5
塩基飽和度%	50~70	80~100	70~90	50~70	80~100	70~90
交換性石灰 mg/100g	171~225	252~338	245~330	128~195	200 以上	230 以上
交換性苦土 mg/100g	25~40	45~56	30~52	20~32	35 以上	30 以上
石灰/苦土 当量比	4~8	4~8	4~8	4~8	3~6	4~8
苦土/カリ 当量比	2~6	2~3	2~6	2~3	2~6	2~5
有効態リン酸 mg/100g	10~50	10~50	10~50	10~50	10~50	10~50

[処方箋]

例 1・分析結果：

土壌 100g 当たり 石灰(CaO) 134mg
 苦土(MgO) 24mg
 カリ(K₂O) 30mg
 陽イオン交換容量 14me

・改良目標：カンキツ園の場合

石灰飽和度 50%(土壌 100g 当たり石灰 196mg)
 苦土飽和度 10%(土壌 100g 当たり苦土 28mg)
 カリ飽和度 4%(土壌 100g 当たりカリ 26mg)

・塩基施用量：

施用量

石灰 196-134=62mg/100g

苦土 28-24=4mg/100g

カリ 26-30=-4mg/100g

資材の保証成分：

苦土炭カル CaO 32% MgO 15%

消石灰 CaO 60%

炭カル CaO 53%

1) 苦土施用量(/100g)

必要な苦土炭カル量 $4 \times 100 / 15 = 27\text{mg}$

2) 石灰施用量(/100g)

苦土炭カルに含まれる石灰量 $27 \times 32 / 100 = 9\text{mg}$

消石灰施用量 $(62 - 9) \times 100 / 60 = 88\text{mg}$

または苦土炭カル施用量 $(62 - 9) \times 100 / 53 = 100\text{mg}$

実際の資材施用量

土壌の仮比重 1.2 耕深 10cm とすると

10a 当たり土量 $0.1\text{m} \times 1000\text{m}^2 \times 1.2 = 120\text{tt}$

mg/100g=kg/100t に相当するので

10a 当たり資材施用量

苦土炭カル $27 \times 120 / 100 = 33\text{kg}$

+消石灰 $88 \times 120 / 100 = 106\text{kg}$ または炭カル $100 \times 120 / 100 = 120\text{kg}$

ただし、この施用量は礫率(%)が 10%以上の場合に減じる必要がある。
目安として、その減量割合は礫率(%)－10%とし、礫率 60%以上は 50%減とする。

例 2・分析結果：

土壌 100g 当たり	石灰(CaO)	134mg
	苦土(MgO)	30mg

・設定改良目標：カンキツ園の場合

石灰	土壌 100g 当たり	200mg
苦土	土壌 100g 当たり	28mg

・塩基施用量：

施用量

石灰 $200-134=66\text{mg}/100\text{g}$

苦土 $28-30=-2\text{mg}/100\text{g}$

資材の保証成分：

消石灰 CaO 60%

石灰施用量(/100g)

消石灰施用量 $66 \times 100 / 60 = 110\text{mg}$

実際の資材施用量

土壌の仮比重 1.2 耕深 10cm とすると

10a 当たり土量 $0.1\text{m} \times 1000\text{m}^2 \times 1.2 = 120\text{t}$

$\text{mg}/100\text{g} = \text{kg}/100\text{t}$ に相当するので

10a 当たり資材施用量

消石灰 $110 \times 120 / 100 = 132\text{kg}$

ただし、この施用量は礫率(%)が 10%以上の場合に減じる必要がある。
目安として、その減量割合は礫率(%)－10%とし、礫率 60%以上は 50%減とする。

2) 施肥対策

(1) ウンシュウミカン

①施肥の基本的な考え方

ア 特性

ウンシュウミカンの栄養成長は4月の春梢発芽から始まるが、この時期の根はまだ養分吸収力が弱く、必要とされる養分は旧葉や根に含まれる貯蔵養分でまかなわれる。春梢の伸長が進む5月以降になってようやく根の伸長が始まり、根からの吸収養分が新生器官の栄養成長に大きく寄与することになる。また、三要素の時期別吸収量をみると、窒素は新梢伸長が盛んな5～6月に最大のピークがあらわれ、ついで果実の吸収量が多くなる7～9月に第二のピークを示す。リン酸もほぼ同様であるが、窒素に比べて樹体に占める果実への移行割合の高いことが特徴である。カリは、春梢による吸収が盛んな6月にピークを迎えた後、根からの吸収は減少するが、果実肥大に伴い果実への移行量は大幅に増加する。

イ 土づくり

本県のウンシュウミカン産地は、土壌や肥料成分が流亡しやすい急傾斜地が大半を占めるうえ、土壌生産力可能性等級基準で生産力の低い第Ⅲ、Ⅳ等級に属する土壌が多いため、安定して品質の良い果実を連年生産していくためには、恒久的に土づくり対策を講じる必要がある。しかし、現状では深耕等の土壌改良対策や堆肥等の有機物施用はほとんどなされていないため、根群分布が浅く、干ばつ等の気象災害に弱く、樹勢が低下し、単位面積当たりの収量が減少し、隔年結果性も増大している。土づくりによって土壌の物理性を改善することは、土壌の生産力および施肥効率の向上につながり、環境に対する負荷も低減できるため、1)～(3)項第11表に示されている診断基準に近づけるよう、土壌診断によって現状を把握しながら個々の園地に適合した対策を講じるべきである。具体的な対策については1)～(2)～①～⑥項を参照されたいが、ウンシュウミカンで特に留意すべき事項は次のとおりである。

ア) 近年は果実品質を重視しているため、土壌生産力を無視して過去には少肥栽培が流行し、現在では夏肥無施用が定着しているが、このことが樹勢低下の一因となっている。しかし、樹勢・収量維持対策として施肥量を増すことは傾斜地園の多い本県土壌においては肥料の流亡増による環境負荷増大につながり、得策ではない。したがって、地力窒素を高めつつ土壌物理性を改善するには、バーク堆肥や牛ふん堆肥等を連年2t/10a施用する必要がある。なお、これら堆肥は土壌表面に均一に施用するか、樹冠外周下に部分施用し、根を傷めないで土壌と混和することが大切である。

イ) カリの過剰供給は果実品質の低下(果面の粗化、酸高)につながるため、カリ比率の高い牛ふん系堆肥の施用量は1t/10a以下にとどめ、不足分は他の粗大有機物を投入することで補う。

ウ) 苦土の過剰施用は塩基バランスをくずし、果実品質の悪化を招くため、苦土石灰の連年施用は避ける。

ウ 施肥

施肥量は、一般に作物の年間の養分吸収量から土壌由来の天然供給量を差し引いた値を肥料の利用率で割って算出されるが、このうち養分吸収量は樹令、収量など、天然供給量は土壌有機物量、土壌生産力など、また肥料利用率は環境条件(気象、土壌など)、肥料の種類などにより大きく変動する。そのため、施肥量は樹体や園地の状態、および土壌生産力を正しく把握したうえで加減する必要がある。また、果実1tによって持ち出される窒素成分量は1.5kgであり、吸収利用率から算出される施肥量はこの3～4倍とされることから、果実1tの生産に要する窒素施用量は4.5～6.0kg/10aとなり、それに目標収量

(t/10a) を掛けた値が最低限必要な窒素施用量となる。

エ 栄養診断基準

作型による 7 月上旬の春葉窒素含有率の適値は第 11 表のとおりであり、葉分析による数値がこれに満たない樹や、着果が多く樹勢の衰弱が予想されるような樹では、窒素系葉面散布剤（尿素 500 倍等）を 7～10 日間隔で 2～3 回早急に散布することが必要である。また、8 月下旬の不着果枝春葉の栄養診断基準は第 12 表のとおりである。

第 11 表 作型による春葉窒素含有率の適値（7 月上旬）

極早生早期・標準出荷型	早生種標準出荷型	早生種完熟・早生普通種マルチ出荷型	普通種標準出荷型	普通種貯蔵出荷型
2.7～2.9	2.8～3.0	2.9～3.1	2.8～3.0	2.9～3.1

第 12 表 ウンシュウミカンの栄養診断基準（8 月下旬：不着果枝春葉）

要素名	欠乏	少ない	適正範囲	多い	過剰
N(%)	≤2.30	2.31～2.70	2.71～3.20	3.21～3.80	3.81≤
P(%)	≤0.07	0.08～0.14	0.15～0.18	0.19≤	
K(%)	≤0.70	0.71～0.99	1.00～1.60	1.61～1.79	1.80≤
Ca(%)		≤2.00	2.01～4.50	4.51≤	
Mg(%)	≤0.10	0.11～0.29	0.30～0.60	0.61≤	

オ かん水

ウンシュウミカンは生育ステージによって水分要求量が異なり、水分管理を誤ると樹勢や果実品質の低下に直接結びつくため、土壌および樹体の水分状態を正しく把握し、きめ細かく管理していく必要がある。留意点は次のとおりである。

ア) 4 月～7 月中旬は新生器官の発生、生育時期にあたり水分要求量が多いため、1 回あたりのかん水量を 4 月～6 月で 10～20mm、7 月上旬で 20～30mm とし、空梅雨等に注意しながら土壌を湿潤（pF3.0 以下）に保つ。

イ) 8 月上旬は果実品質の向上を図るため、乾燥気味で管理する。かん水の開始は旧葉の黄化が始まる頃からとし、果面が滑らかで早朝、果実の軟化や葉の下垂が回復する状態を維持できるよう 1 回あたりのかん水量を 10～20mm とする。また、品質向上を目的としてこの時期からの雨水を制限するマルチ栽培では、糖度の上げ過ぎ（裸地比+2.0 以上）は樹勢の低下や小玉果・酸高果を招くため、果実品質をみながら適宜かん水を行う（参考資料 20 マルチ栽培指針：P158～161 を参考）。

ウ) 8 月下旬～収穫は、果実品質（特に減酸具合）を定期的にチェックし、1 回あたりかん水量を 8 月下旬～9 月中旬で 10～20mm とし、9 月下旬以降は葉の巻きや下垂を招かないよう 5～10mm とする。

エ) 収穫後～3 月はいずれの品種についても長期の干ばつに注意し、1 回あたりのかん水量を 10～20mm とし、土壌を適湿（pF2.5～3.0）に保つ。

オ) かん水管理が適切にできるマルチドリップ栽培などは、早生温州で 7 月下旬～8 月中旬に強めの

水ストレス、8月下旬～9月中旬は果実肥大と減酸を進める水戻し、9月中旬～収穫期は適度な水分ストレスを与えると、糖度12度以上、酸1%以下のM級果実を安定生産できる。

カ 果実品質目標

作型による果実品質目標は第13表のとおりである。

第13表 作型による果実品質目標

栽培作型	出荷時期	果実階級	果汁成分	
			糖度(Brix)	クエン酸(%)
極早生早期出荷型	9月中旬～9月下旬	L～S80%以上	10.0以上	1.2以下 1.2以下
極早生種標準出荷型	10月上旬～10月下旬	L・M60%以上	10.5以上	1.2以下
早生種標準出荷型	10月下旬～11月中旬	L・M60%以上	11.0以上	1.1以下
早生種完熟・早生・普通種マルチ出荷型	11月下旬～	L・M70%以上	12.0以上	1.1以下
普通種標準出荷型	12月中旬～	L・M60%以上	11.0以上	1.1以下
普通種貯蔵出荷型	越年出荷	L・M60%以上	12.0以上	1.1以下*

*収穫時は1.3以上

②施肥基準

施肥基準は収量目標を堆肥無施用で3t/10a、連年堆肥2t/10a施用で4t/10aとして各出荷タイプ別に設定している。

ア 極早生早期・標準出荷型の施肥法

早期出荷の対象は極早生の一部で、減酸と着色(脱緑)を早めることを念頭に置いた施肥体系とする。なお、地力窒素の補給と樹勢維持を図るため、原則として堆肥は連年2t/10a施用する。

第14表 極早生早期・標準出荷型の施肥法

(目標収量3～4/10a)

施肥時期	堆肥 t/10a	成分量(kg/10a)			分施率(%)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1～3月	2						
春肥 3月上中旬		8	4	5	40	40	40
秋肥 収穫開始7～14日前		6	3	3.8	30	30	30
秋肥 収穫終了時		6	3	3.8	30	30	30
計	2	20	10	12.5	100	100	100

注) 夏肥：春肥無施用時のみ5月下旬に速効性肥料で窒素成分で2～4kg/10aを施用する。

ア) 春肥

1～3月に堆肥を2t/10a施用した後、緩効性割合の高い複合肥料で窒素成分8kg/10aを3月上中旬に除草後施用する。春肥は新梢の充実を早め、花の発育を良くし、着果率を高める働きがあるため、2

月～3月上旬の葉色が濃い場合（前年春葉の葉中窒素 2.8%以上）には無施用でも良いが、それ以外は施用する。

イ) 夏肥（満開期）

春肥無施用の場合に限定し、5月下旬に速効性肥料で窒素成分 2～4kg/10a を施用する。ただし、夏肥施用時に土壤中の無機態窒素が多い場合、すなわち EC(1：5)が 0.1mS/cm（土壤中無機態窒素、約 3mg/100g 乾土）以上あるときは果実の品質に悪影響を及ぼす危険性が大きいいため施用しない。

ウ) 秋肥

施用が早すぎると果実の着色を遅らせる危険性があるため、速効性割合の高い複合肥料を収穫開始 7～14 日前と収穫終了時の 2 回、それぞれ窒素成分 6kg/10a を分施、又は緩効性割合の高い複合肥料を収穫終了時に窒素成分 12kg/10a を施用する。なお、春肥が無施用の場合は窒素成分 8kg/10a×2 回を施用する。施肥後降雨がない場合は、5mm 程度のかん水を行う。

イ 早生種標準出荷型の施肥法

第 15 表 早生種標準出荷型の施肥法 (目標収量 3～4t/10a)

施肥時期	堆肥 t/10a	成分量(kg/10a)			分施率(%)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1～3 月	2						
春肥 3 月上中旬		8	4	5	40	40	40
秋肥 10 月中下旬		12	6	7.5	60	60	60
計	2	20	10	12.5	100	100	100

注) 施肥量は土壌生産力の低い褐色森林土や赤・黄色土に適合し、生産力の高い灰色低地土や褐色低地土では 10～20%減量する。

ア) 春肥

1～3 月に堆肥を 2t/10a 施用した後、緩効性割合の高い複合肥料で窒素成分 8kg/10a を 3 月上中旬に除草後施用する。

イ) 秋肥

速効性割合の高い複合肥料で窒素成分 12kg/10a を 10 月中～下旬に施用する。施肥後降雨がない場合は、5mm 程度のかん水を行う。

ウ 早生種完熟・早生普通種マルチ作型の施肥法

早生種で糖度を高めるために収穫時期を遅らせる「完熟栽培」や、早生普通種で夏秋季に水分ストレスを与える「マルチ栽培」では、これまでの施肥法（春・秋 2 回分施）では樹勢の低下や隔年結果性の助長を招いている事例が多い。そのため、褐色森林土で年間窒素施用量 20kg/10a の 20%を夏(5 月下旬)に速効性肥料を用いて分施することにより、夏期の葉中窒素が高まり、隔年結果性が弱まる。年間窒素施用量を増加しなくても樹勢の維持が図れるとともに果実の肥大が優れ、しかも果実の品質が変わらない。

なお、8 月以降果実肥大が緩慢になることを見越し、早期摘果により果実の初期肥大促進に努めることが重要である（L・M 級 70%を目標とする）。

第 16 表 早生種完熟・早生・普通種マルチ作型の施肥法

(目標収量 3~4t/10a)

施肥時期	堆肥 t/10a	成分量(kg/10a)			分施率(%)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1~3 月	2						
春肥 3 月上中旬		6	3	3.8	30	30	30
夏肥 5 月下旬		4	2	2.5	20	20	20
秋肥 10 月中下旬		10	5	6.3	50	50	50
計	2	20	10	12.5	100	100	100

ア) 春肥

1~3 月に堆肥を 2t/10a 施用した後、緩効性割合の高い複合肥料で窒素成分 6kg/10a を 3 月上中旬に除草後施用する。

イ) 夏肥 (満開期)

5 月下旬に窒素成分 4kg/10a を速効性肥料で施用する。ただし、夏肥施用時に土壤中の無機態窒素が多い場合、すなわち EC(1:5)が 0.1mS/cm (土壤中無機態窒素、約 3mg/100g 乾土) 以上あるときは果皮割合が高くなる可能性があるため施用しない。

ウ) 秋肥

速効性割合の高い複合肥料で窒素成分 10kg/10a を 10 月下~11 月上旬に施用する。施肥後降雨がない場合は、5mm 程度のかん水を行う。

マルチの除去が 11 月中旬以降にずれ込むなどして施肥が遅れた場合、樹勢の早期回復を助けるために窒素系の葉面散布剤 (尿素であれば 500 倍液) を 7~10 日間隔で 2~3 回散布する。

エ 普通種標準出荷型の施肥法

第 17 表 普通種標準出荷型の施肥法

(目標収量 3~4t/10a)

施肥時期	堆肥 t/10a	成分量(kg/10a)			分施率(%)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1~3 月	2						
春肥 3 月上中旬		8	4	5	40	40	40
(夏肥 5 月下旬)							
秋肥 10 月中下旬		12	6	7.5	60	60	60
計	2	20	10	12.5	100	100	100

ア) 春肥

1～3月に堆肥を2t/10a施用した後、緩効性割合の高い複合肥料で窒素成分8kg/10aを3月上中旬に除草後施用する。

イ) 秋肥

速効性割合の高い複合肥料で窒素成分12kg/10aを11月上旬～11月中旬に施用する。施肥後降雨がない場合は、5mm程度のかん水を行う。

オ 普通種貯蔵出荷型の施肥法

第18表 普通種貯蔵出荷型の施肥法

(目標収量3～4t/10a)

施肥時期	堆肥 t/10a	成分量(kg/10a)			分施率(%)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1～3月	2						
春肥 3月上中旬		8	4	5	33	33	33
夏肥 5月下旬		4	2	2.5	17	17	17
秋肥 11月上中旬		12	6	7.5	50	50	50
計	2	24	12	15	100	100	100

ア) 春肥

1～3月に堆肥を2t/10a施用した後、緩効性の割合の高い複合肥料で窒素成分8kg/10aを3月上中旬に除草後施用する。

イ) 夏肥(満開期)

5月下旬に窒素成分4kg/10aを速効性肥料で施用する。

ウ) 秋肥

速効性割合の高い複合肥料で窒素成分12kg/10aを11月上旬～中旬に施用する。ただし、緩効性割合の高い複合肥料を使用する場合は、一旬早める必要がある。施肥後降雨がない場合は、5mm程度のかん水を行う。

カ その他

ア) 葉面散布肥料の散布

応急的に養分補給をする場合、着果の多い樹で収穫後に樹勢を回復させたい場合、樹勢が弱く根の養分吸収力が低下している場合に使用する。散布時期は目的に応じて3月下旬～5月下旬、7月、収穫直後とし、それぞれ7～10日間隔で2～3回窒素系の葉面散布肥料(尿素であれば500倍液)を散布する。また、微量要素欠乏の場合はその都度適当な資材を葉面散布する。

イ) 肥効調節型肥料の活用

幼木～若木であれば、肥効調節型肥料を利用することにより施肥管理労力を軽減することが可能である。一例を挙げると、6年生「日南1号」で140日溶出タイプ(施用30日後から溶出)の肥料と180日溶出タイプの肥料を6:4で混合し、8月下旬の年1回施用とした場合でも、樹体栄養、果実品質、収量からみて慣行の施肥法と同等の肥効が認められている(和果試1998)。

ウ) 防草シート被覆による除草労力軽減と肥料流亡抑制

傾斜地園において、テラス前部に透湿性防草シートを周年敷設（被覆率 50%）することで肥料成分の流亡を抑制し、除草作業に要する時間を半減できる。なお、施肥は無マルチ部におこなう（和果試 1998）。

透水性防草シート（日本ワイドクロス(株)製）の全面被覆は、肥料成分の流亡、雑草との養分競合を抑制するため年間施肥量を 3 割削減でき、しかも除草作業に要する時間を削減することが可能である。なお、夏秋期に降水が多い場合はシート被覆を開放し、土壌乾燥を促せば品質低下はない（和果試 2010）。

（2）中晩生カンキツ

①施肥の基本的な考え方

ア 特性

中晩生カンキツは、一般にウンシュウミカンに比べてアマナツ、ハッサクのように樹勢が旺盛で大木になり、また、果実の大きさはウンシュウミカンに比べ大果系である。地下部は地上部に比例して、大木になる品種はウンシュウミカンに比べて根域は広く、反対に乾燥ストレスに弱い清見、不知火等では根域が浅く狭い。根の成長はウンシュウミカンとほぼ同様に 2 回の山（6 月、9 月）があり、春梢の伸長が盛んになるころから伸長を始め、その時期から根の養分吸収量が大きくなる。三要素の時期別吸収量については、窒素は新梢や根の伸長が盛んな 5～6 月に最大となり、その後 9 月まで果実への吸収量が多くなり、夏期の窒素の利用率は春期に比べて大きい。リン酸は窒素やカリに比較し量的には少ないが、果実への吸収割合が高く、カリは窒素と同様に 6 月にピークを迎えその後低下する。

イ 土づくり

中晩生カンキツは商品性の高い大果の連年安定生産が目標である。大果生産には早期摘果の徹底等地上部の基本管理を怠らないことが大切であるが、それぞれの品種に応じた目標収量の連年安定生産を図っていくには、土づくり等によりウンシュウミカン園以上に生産力の高い土壌をつくり樹勢維持の向上に努めることが大切である。しかし、植栽されている土壌はウンシュウミカンと同様に生産力可能性等級基準で生産力の低い第Ⅲ、Ⅳ等級の園地が多く、また急傾斜地に植栽されている事例も多いが、栽培管理はウンシュウミカンに比べ粗放になりがちで特に土壌改良や有機物施用が行われていない現状にある。そのため、カンキツの土壌に対する感応性を十分考慮し、1)－(3)項第 10 表に示されている診断基準に近づけるよう、土壌診断を実施し園地に適合した対策を講じる必要がある。改善方法は、1)－(2)－①～⑥項に準じ実施するが、中晩生カンキツでは下記事項に注意する。

ア) 近年、夏期干ばつ等の異常気象で樹勢が低下し、隔年結果性の増大や単位面積当たりの収量減を招いている原因の一つとして堆肥等有機物の施用による土づくりの未実施があげられる。本県のように土壌生産力が低く、また土壌や肥料成分の流亡が多い傾斜地では、施肥量を多くするよりも土壌の物理性の改善や地力窒素を高める必要性からバーク堆肥や牛ふん系堆肥等を連年 2t/10a 施用することが大切である。

イ) カリの過剰供給による品質の低下は、ウンシュウミカンに比べてあまり問題にならないので牛ふん系堆肥は連年 2t/10a 施用できる。

ウ) 苦土の過剰施用は塩基バランスをくずし、果実品質低下を招くので苦土石灰の連年施用は避ける。

ウ 施肥

大果生産、連年安定生産、樹勢維持増進に重点を置くため、ウンシュウミカンに比べて樹体栄養を高い水準に保つ必要があり、ウンシュウミカンよりも施肥回数や施肥量を多くする。中晩生カンキツの時期別施肥の役割等は概ね以下のとおりである。

ア) 時期別の施肥役割

春肥：春梢の充実、幼果の肥大を目的に緩効性の割合が高い複合肥料を施用する。

夏肥：果実肥大の促進と果汁成分向上や樹勢の維持を目的に速効性割合の高い複合肥料を施用する。

秋肥：果汁成分向上、樹勢の維持、冬期の耐寒性の増加、貯蔵性向上、翌年の着花促進を目的に緩効性の割合が高い複合肥料を施用する。

イ) 肥料の葉面散布はあくまで樹勢の低下や欠乏症状が現れた場合、根の活性が弱い場合に応急的に限って使用する。散布は収穫直後（年内採果型）や3月下旬以降に、7～10日間隔で2～3回窒素系の葉面散布肥料を散布する。

エ 栄養診断基準

中晩生カンキツの栄養診断基準は以下のとおりである。葉分析により数値が満たない場合は、不足している要素主体の葉面散布肥料を7～10日間隔で散布する。

第19表 中晩生カンキツの栄養診断基準（8月下旬：不着果枝新葉）

要素名	欠乏	少ない	適正範囲	多い	過剰
N(%)	≦2.50	2.51-2.90	2.91-3.40	3.41-3.80	3.81≦
P(%)	≦0.07	0.08-0.14	0.15-0.18	0.19≦	
K(%)	≦0.70	0.71-0.99	1.00-1.60	1.61-1.79	1.80≦
Ca(%)		≦2.00	2.01-4.50	4.51≦	
Mg(%)	≦0.10	0.11-0.29	0.30-0.60	0.61≦	

オ かん水

中晩生カンキツはウンシュウミカンと違い商品性の高い大果生産と樹勢維持のため、水分管理は年間を通し土壌を乾燥させないようにする。特に夏期の干ばつにより果実の肥大抑制、樹勢低下を招くので、晴天が続く土壌の乾燥が進むようであれば葉のしおれが見られないうちにかん水する。時期別のかん水量等は以下にとおりである。

ア) 夏～初秋期（梅雨明け後～9月）：降雨状況や土壌乾燥に応じ1回あたり20～30mmのかん水を行う。盛夏期で降雨がない場合は7～10日間隔でかん水する。

イ) その他時期：降雨がなく、土壌乾燥が進むようであれば10～20mm程度のかん水を行い、土壌を適湿に保つ。

② 施肥基準

ア ハッサク

L級以上の大果を収穫割合で80%以上の生産をするとともに、萎縮病対策として樹勢維持をはかるた

め、樹体の栄養状態をウンシュウミカンに比べ周年高レベルに保つ必要がある。樹上越冬型では樹勢低下による隔年結果や萎縮病の発生を招きやすいので、特に堆肥施用等により土づくりを行うとともに傾斜地園では稲わら等粗大有機物マルチを行い肥料成分や土壌の流亡抑制を図る。

年内採取、貯蔵型並びに樹上越冬型で 10a 当たり 4t 収量目標に見合う施肥基準は次のとおりである。

第 20 表 ハッサクの施肥基準 (目標収量 4t)

施肥時期	堆肥 t/10a	成分量(kg/10a)			分施率(%)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1～3月	2						
春肥 3月上旬		9	4.5	5.7	30	30	30
夏肥 6月上旬		6	3	3.8	20	20	20
秋肥 9月上旬		7.5	3.8	4.8	25	25	25
晩秋肥11月上旬		7.5	3.8	4.8	25	25	25
計	2	30	15	19	100	100	100

(注) 石灰、苦土の施用は土壌診断結果により施用量を決定する。堆肥は施用上限値を示す。

イ 清見

高品質果実の生産には樹上越冬させる完熟果生産が基本であり、商品性の高い完熟果とL級以上の果実を安定生産し収量増を図ることを重点におく。清見は樹勢が旺盛で高木になるため収量に見合った施肥を行い、樹体の栄養状態をウンシュウミカンに比べ高いレベルに保つ。

土壌は有機質に富む肥沃な土壌が望ましく、平坦で排水の悪い園地は品質が悪く、急傾斜地の土層が浅い園地では、土壌乾燥により小玉化と酸高になる。そこで、傾斜地の土壌生産力の低い園地では、特に堆肥等の施用による土づくりを行い土壌の生産力を高める。

施肥面では樹上越冬に向けて秋肥に重点をおく。結実量が少ない場合、夏肥は夏秋梢の発生を招き樹形を乱し果実品質の低下を招くので施用量を削減する。

第 21 表 清見の施肥基準 (目標収量 3t)

施肥時期	堆肥 t/10a	成分量(kg/10a)			分施率(%)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1～3月	2						
春肥 3月上旬		9	4.5	5.7	30	30	30
夏肥 6月上旬		6	3	3.8	20	20	20
秋肥 9月上旬		7.5	3.75	4.8	25	25	25
晩秋肥11月上旬		7.5	3.75	4.8	25	25	25
計	2	30	15	19	100	100	100

(注) 石灰、苦土の施用は土壌診断結果により施用量を決定する。堆肥は施用上限値を示す。

(3) ウメ

①施肥の基本的な考え方

ア 特性

ウメの根は酸素要求度が高く、浅根性で地表面から 20～30cm の範囲に多くの根が分布しており、耐湿・耐干性が弱い。また、吸肥力が強く、肥料に敏感である。このため、土壌の養水分の過不足の影響を受けやすい。ウメは落葉果樹のなかでも休眠期が短く、2 月上旬には枝葉に先立って開花結実が始まり、3 月下旬から発芽、新梢伸長、展葉する。この時期の果実や新芽の初期生育に必要な養分は前年までに蓄えられた貯蔵養分でまかなわれる。4 月中旬以降は根から吸収された養水分や葉の光合成産物により新梢葉の伸長や果実肥大が活発になる。収穫後に花芽分化期を迎え、落葉期まで花芽を充実させながら翌年の生育に必要な樹体成分と貯蔵養分を蓄積する。しかし、樹体の貯蔵養分が少なく、発根や養分、水分の吸収が十分でない場合には、着果（花）や新梢の伸長、充実に支障をきたし、次第に樹勢や生産力が低下するので、十分な貯蔵養分を蓄積させる総合的な樹勢維持対策が必要である。

イ 土づくり

ウメ産地の土壌は大きく 4 種類に分類される。緩・急傾斜園の褐色森林土、平坦・緩傾斜園の黄色土、水田転換園の灰色低地土、および新規造成園の岩屑土である。その多くは、傾斜地園で生産性は低く、物理性や化学性が大きく異なるので、土壌種類に応じた土づくり対策を講じる必要がある。

各土壌の土づくりについて土壌診断基準をもとに、表(3)-1 のとおりに行い、土壌の物理性、化学性、生物性を改善する。

表(3)-1 ウメ土壌型特徴と対策

土壌種類 (園地条件)	土壌の特徴	対 策
褐色森林土 (緩・急傾斜園)	保肥力は中～大であるが、急傾斜園では肥料や表土が流亡しやすい。レキが多く透水性は良いが、保水性が低く干ばつの被害を受けやすい。	・有機物資材の施用 ・pH矯正 ・たこつぼ法深耕 ・草生管理（表土流亡防止）
黄色土 (平坦・傾斜園)	一般に腐植含量は少なく、各種養分も少ない。保肥力は小～中程度である。降雨等により酸性化しやすい。表土は乾燥状態で硬化しやすい。	・有機物資材の施用 ・pH矯正 ・中耕機等での表層中耕（根域の外部） ・溝式法やたこつぼ法での深耕
岩屑土 (新規造成園)	レキが非常に多く、腐植が少なく熟畑化が遅れているため養水分の保持能力が低い。有効土層が浅く、主要根群域は20～25cm程度であり、乾燥しやすく地温が上昇しやすい。	・中耕機等での中耕（風化促進） ・有機質資材の施用 ・樹間の緑肥作物の栽培・敷草 ・樹冠下への有機物マルチ ・客土、溝式法深耕
灰色低地土 (水田転換園)	地力が高く幼木期は生育が優れるが、下層土の気相が少なく排水が悪いため、酸素不足による根腐れを起こしやすい。	・暗きよ、明きよ等による排水改善 ・溝式法深耕（もみがらくん炭などの透水性改善資材の使用）

ウ 有効土層の拡大

浅い根群分布域を深めるためには、溝式法やたこつぼ法を用いて位置を変えながら数年間実施する。土壌流亡により根が露出している園などでは、株元への客土を行う。改植や新植時には全面の土層改良や客土を行う。ただし、未熟な堆肥や木質等の炭素率の高い堆肥を土壌に混和すると、堆肥の分解に伴って発生する有害ガス障害で根が傷んだり、紋羽菌が繁殖しやすくなるので注意する。

エ かん水、排水

土壌乾燥は樹体の発根や新梢の伸長を抑制することから、定植直後や長期の無降雨時には生育に適する土壌水分量（ $pF1.8\sim 2.7$ ）を維持するため、積極的にかん水を行う。

褐色森林土・黄色土・灰色低地土の1回のかん水は、かん水施設のある園では20mm程度行い、施設のない園では、成木1樹あたり100リットル程度とする。樹幹下に敷草等を行い水分の蒸発を抑える。また、灰色低地土は、保水性は良いが、透水性・通気性に乏しいため、根が酸素不足になりやすい。暗きよ・明きよ等の排水対策や中耕を行い、土壌中の気相の割合を高める。

レキ質の岩屑土の1回のかん水は、かん水施設のある園では15mm程度でかん水間隔を短くする。レキが多いため、保水性が乏しく、高地温になりやすいので、敷き草や有機物マルチ等で土壌の水分の蒸発と地温の上昇を抑える。

オ 表土管理

改良した土壌でも、踏圧や細粒化で表面硬化が進み通気性、透水性が低下する。有機物の施用や中耕、草生や有機物マルチなどを行い地力や保水性の維持を図り、肥料成分や土壌水分を有効に利用できるように改善を図る。

ア) 有機物の施用は、10～12月に土壌改良資材の表層施用で土壌改善を行う。

イ) 草生栽培法は、9月～11月に緑肥用草種（ヘアリーベッチ、ナギナタガヤ等）を播種すると、翌年の3月～5月に繁茂、6月～9月に敷草状態となり、有機物の補給、地温上昇抑制、土壌乾燥防止、土壌や肥料の流亡防止、除草作業軽減等の効果が得られる。

ウ) 有機物マルチ法は、4月下旬～5月中旬に、土壌乾燥防止のため、成木1樹あたり稲わら25kgとオガクズ入り牛ふん堆肥75kgを樹冠下全面に施用する。ただし、有機物マルチにより根域が表層に集中しやすいので、無降雨期間が続けばかん水を行う。

カ pH 矯正と維持

ウメの生育に最適なpHは6～7である。pHの低い植栽園では、石灰質資材の施用を行い矯正する。施用量は必ずpH測定結果から算出する。しかし、石灰質資材の表層施用のみでは十分な矯正は望めないため、改植や新植時には下層域までの抜本的な対策を講じる必要がある。

キ 樹体管理の改善

幼木期からの主枝等の骨格づくりに努めるとともに、主枝・亜主枝の先端部は上向きの枝まで切り戻して立ち上げ、樹勢維持に努める。弱いせん定や窒素栄養不足を繰り返すと花芽を多くし着果過多となり、新梢の生育が抑制されて樹勢を低下させる。樹冠の大きさと徒長枝の発生状況、着果数（収量）や葉の大きさなどをよく観察し、健全な樹勢を維持する。

ク 適正な生育ならびに栄養管理の指標

安定生産のための最適な施肥管理は、地形、地力、気象、品種やせん定、土壌管理法などにより異なるため、生育診断と土壌診断や葉分析などの栄養診断に則し弾力的な対応が必要になる。高品質果実の安定生産と樹勢を維持すべき生育及び新梢葉の窒素含有率、葉色の基準は次のとおりである。

- ア) 開花や発芽が斉一で着果や枝梢の伸長、展葉、緑化が正常に発育していること。
- イ) 8月上旬の中果枝中位葉の窒素含有量 2.5～3.0%、葉色（SPAD-502 値）45～48 にあること。
- ウ) 徒長枝が樹冠 1m² 当たり 10 本程度発生していること。
- エ) 落葉期（80%落葉）は 11 月下旬～12 月上旬頃で、早期落葉しないこと。

ケ 診断基準

8月上旬の中果枝中位葉の成分濃度の適値は表(3)-2 のとおりであり、分析値がこの数値に満たない樹では、夏期の乾燥防止や早めの基肥の施用に努める。また、応急対策としては、窒素系葉面散布剤（尿素 500 倍液）等を 1 回当たり約 500 リットル/10a、数回散布して樹体養分の回復を図る。

表(3)-2 ウメ‘南高’の栄養診断基準

要素名	適正範囲
N	2.5 ～ 3.0 %
P	0.16 ～ 0.20 //
K	3.0 ～ 5.0 //
Ca	1.01 ～ 2.00 //
Mg	0.31 ～ 0.45 //

注) 8月上旬・中果枝中位葉

② 施肥基準

樹体を適正な生育、栄養状態に維持するための施肥成分量および分施割合は表(3)-3のとおりである。また、若木（6～9年生樹）の分施割合を表(3)-4に示す。

堆肥は有機物の供給と地力維持のため連年10～12月に2t/10a施用することを原則とする。

また、鶏ふん堆肥など肥料成分含有量が高い資材を施用した場合には、その分成分量を減肥する。

表(3)-3 施肥時期別成分量と分施割合

収量区分	施肥時期	堆肥 (t/10a)	成分量(kg/10a)			分施率(%)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	10～12月	2						
2t/10a	実肥1（4月上中旬）		3.8	2.1	6.6	15	15	30
	実肥2（5月上中旬）		3.8	2.1	3.3	15	15	15
	礼肥（6月上旬～7月上旬）		10	5.6	5.5	40	40	25
	基肥（9月中旬～10月上旬）		7.5	4.2	6.6	30	30	30
	計	2	25.1	14	22	100	100	100

注) ・収量2t/10aの施肥量である。収量1.5t/10aの場合は0.8倍、収量3t/10aの場合は1.2倍をそれぞれ施用する

- ・着果の少ない園では実肥を減らし、着果過多園では実肥・礼肥を増やす
- ・基準成分量は全面施用の場合で表示しているため、園内道や樹間が広い場合は、その面積に応じて成分量を減らす
- ・定期的に土壌分析を行い、分析結果に応じて成分量を加減する
- ・保肥力（地力）の高い灰色低地土は、養分が過剰になりやすいので注意する
- ・急傾斜園や新規造成園のような保肥力が小さく、流亡量の大きい園では、成分量を多くし、緩効性肥料を施用する
- ・礼肥は、降雨による吸収を促すため、梅雨明けまで施用する。また、完熟収穫を行う園では、収量が青果収穫に比べて約1.5倍程度になることや収穫後では施用が遅れるので、収穫前（ネットを敷く前）に礼肥を施用しておくのが望ましい
- ・基肥は、根の活性が高く降雨による高い肥効が見込める10月上旬までに施用する

表(3)-4 若木の分施肥割合 (%)

	実肥		礼肥	基肥
	4月上中旬	5月上中旬	6月下旬 ～7月上旬	9月下旬 ～10月上旬
若木 (6～9年生)	10	10	40	40

注) ・成分量は表(3)-3 を基準に、収穫量に応じて調整する

- ・2～5年生樹は、1樹あたりの年間N成分量を60～100gとし、2～3ヶ月毎に分け施用する

ア 時期別の施肥

根は3月から伸長が盛んとなり養水分吸収が活発になるので、果実や新梢の生育過程にあわせた施肥法が必要になる。

4月上中旬と5月上中旬に分施肥する実肥は、春先からの果実肥大を促進するとともに新梢の生育を旺盛にして樹勢を維持強化するための施肥である。4月には幼果の結実安定と発芽と新梢伸長のための芽出し肥としてカリ成分高の速効性複合肥料を施用する。5月には、新葉の光合成能力を高め、新梢の生育促進と幼果の硬核と肥大を図るため実肥として、複合肥料等の速効性肥料を施用する。着果量により量を加減する。

6月上旬～7月上旬に施用する礼肥は、果実生産のために消耗した樹体内の養分を回復させ、樹勢安定並びに花芽の分化形成を促すための施肥である。窒素とリン酸高の緩効性肥料や有機質配合肥料を施用する。樹勢低下樹には9月中旬までに窒素系肥料の葉面散布を行う。

9月中旬～10月上旬に施用する基肥は、開花、結実に必要な養分を樹体に供給するための施肥であり、緩効性肥料や有機質配合肥料を使用する。

イ 省力型施肥（肥効調節型肥料）

肥効調整型肥料を施用すると、一般的な施肥と比較して施肥回数が1回で済み省力的である。また、肥効率が高いため、肥料流亡しやすい急傾斜地や保肥力の低い園で効果的である。

ただし、低温や降雨が少ないと肥料成分が溶出不足となり、窒素不足による葉色の低下等の症状を示す場合があるので、状態に応じて速効性肥料を追加施肥する。

ウ 施肥基準適用上の留意点

肥料の肥効を安定させるためには、地力増強のための土づくり対策を積極的に行い、土壌の保肥力と水分供給能を高める。

有機質肥料などの緩効性肥料を施用するときは、それぞれ1旬程度早めて施用する。施用後の干ばつで肥効が望めない時にはかん水をして利用率を高める。

(4) カキ

①施肥の基本的な考え方

ア 特性

カキは深根性で貯蔵養分が多く、施肥に対する反応は鈍いほうである。また、細根は耐湿性が比較的高いが乾燥に弱いとともに、養水分の急激な変化を嫌い土壤の塩類濃度や窒素濃度が高くなると伸びた新根が枯死する場合がある。

養分吸収が開始される時期は遅く、新梢伸長が停止する5月末から活発になることから、発芽期～開花・着果期までに必要な養分は主として秋季に蓄えられた貯蔵養分によりまかなわれている。したがって、貯蔵養分の浪費を避けて蓄積を図るには、早期の摘蕾と摘果（適正着果）により着果過多を避け、葉の保護（病虫害の防除）と受光態勢の改善（整枝せん定）により葉の同化作用を活発にすることが重要である。

また、6月から8月にかけての養分吸収力が極めて強く、この時期に窒素を過剰吸収させると着色の遅延等果実品質に悪影響を及ぼす可能性が高い。

イ 土づくり

カキ園の多くは急傾斜地であること、近年、中耕等表土管理の不徹底により表土が硬く締まり透水性が低下している園が多いこと等から、降雨等による肥料の流亡や夏季干ばつの被害がみられる。本来、カキは深根性であり地力依存度が高いため、土を深くまで膨軟にし、通気性を高めると深層部への根域拡大と細根密度の増加が図れ、養水分の利用効率が高まり、施肥量の削減や夏季の干ばつの軽減につながる。したがって、土壤改良は樹園地の土壤診断基準（p60 第10表参照）を目安とし、土壤診断結果に基づき、深耕と有機物（土壤改良資材）の投入を行い、土壤の物理性及び化学性を改善する。ただし、深耕は断根の恐れがあるため、深耕位置は主幹から2m程度離し、3～5年で樹冠を一周する程度が望ましい

ウ 施肥

現在の果樹栽培は果実品質重視であることから、過剰な施肥、特に窒素の多量施用は着色遅延等の品質低下を招くため、減肥傾向が定着しつつある。また、カキ園の多くは急傾斜地であることから降雨等により肥料が流亡し、池や河川等の富栄養化を招き環境負荷の一因となっていると考えられる。加えて、近年は環境保全の観点から有機物を利用した土づくりに重点をおき、化学肥料を削減する傾向にある。

一方、年間養分吸収量は「富有」成木（収量 2.5t/10a）で窒素 16.6kg、リン酸 3.1kg、カリ 20.0kg との報告がある。

これら及び上述の養分吸収特性から、施肥については、まず深耕や有機物施用等の土づくりを行い、根域の拡大と養水分の利用効率向上を促進し、その分施肥量を削減するとともに、急激な肥効の起こらない有機質肥料を主体とすることが望ましい。

また、これまでの施肥は12月から1月の基肥を中心としたものであったが、施肥時期が早いほど養分吸収率が高く、10月以降に吸収された窒素の多くは中・細根に蓄積され果実へはほとんど移行せず着色を抑制する危険がないこと、果実生産により消耗した樹体を早期に回復し貯蔵養分の増加を図ること等から、礼肥を中心とした施肥体系が望ましい。礼肥の施用時期は収穫の早い「刀根早生」及び「平核無」で9月下旬～10月上旬、「富有」で10月中・下旬とし、基肥もできるだけ効率的に吸収させるため、「刀根早生」・「平核無」で11月上旬、「富有」では11月上・中旬が適当である。なお、6月の追肥は果実品質への悪影響の恐れがあるため樹勢の弱っている場合のみ行うようにする。

エ 栄養診断基準

- ア) 発芽が斉一であり、開花期には葉の緑化が正常に進行していること。
- イ) 5月中旬には不定芽を除く80%の新梢が伸長を停止し、結果枝の先端葉は開花期前に成葉化していること。
- ウ) 新梢の二次伸長はおこさないこと。
- エ) 生理落果は少なく、開花後40日間でほぼ終了すること。
- オ) 「刀根早生」で9月上旬、「平核無」で9月中旬、「富有」で9月下旬に概ね着色が始まること。
- カ) 落葉期(80%落葉)は11月下旬頃で早期落葉しないこと。
- キ) 葉分析による栄養診断基準(8月・着果枝葉)

要素名	適正範囲
N (%)	2.01～2.30
P (%)	0.12～0.15
K (%)	2.01～3.70
Ca (%)	1.01～1.50
Mg (%)	0.19～0.30

1999年版 農林水産省果樹試験によるカキの葉成分適否判断基準

オ かん水

カキは深根性であるが耐干性が低く、土壌の乾湿の変化が大きいと「富有」ではヘタスキや果頂裂果などの生理障害が生じやすい。7月から8月にかけての期間は葉の光合成能が最も活発な時期であるため、この時期の土壌の乾燥は光合成能を低下させ果実肥大を抑

制する。また、この時期は降水量が少なく蒸散量が多いため、干ばつの被害を受けやすいので、晴天日が10日以上続くような場合はスプリンクラー等で20～30mmのかん水を行うとともに、株元への敷ワラや敷草等により土壌水分の蒸発・蒸散抑制に努める。

②施肥基準

(目標収量「刀根早生」・「平核無」3.0t/10a、「富有」2.5t/10a)

施肥時期	堆肥 t/10a	成分量(kg/10a)			分施率(%)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
11月～12月	2						
礼肥 9月下旬～10月上旬(刀根・平核無) 10月中下旬(富有)		7.2	5.2	6.4	40	40	40
基肥 11月上旬(刀根・平核無) 11月上中旬(富有)		7.2	5.2	6.4	40	40	40
追肥※ 6月下旬(平核無・富有)		3.6	2.6	3.2	20	20	20
計	2	18	13	16	100	100	100

※追肥は樹勢の弱っている場合のみ行う

(5) モモ

①施肥の基本的な考え方

ア 特性

モモは、開花から収穫までの期間が3~4ヵ月と短く、果実の成熟期と新梢の伸長時期が重なりあうことから果実品質は樹体の栄養状態の影響を受けやすい特徴がある。生長に必要な養分は、5月上旬までは前年の貯蔵養分でまかなわれ、以後は葉で生産される同化養分によってまかなわれる。高糖度果実生産には、貯蔵養分から同化養分への移行がスムーズであり、同化養分が果実に優先的に供給されるように、樹勢を中庸に保つ必要がある。

また、モモの根群分布は広く、生育に必要な窒素を地力窒素に依存する割合が高いうえ、吸肥力が旺盛である。さらに、モモの根は酸素要求度が高く、耐湿性に極めて弱い性質があるため、排水対策が特に重要である。

イ 土作り

排水性(透水性)に優れ、保水性が低い土壌は、高糖度果実生産に適している(図1)。植付け時から幼木期には早期に樹冠の拡大を図るため、堆肥の施用等による土作りを行う。また、成木になってからは、高糖度果実生産に適した中庸な樹勢に維持できるように、樹勢や土壌条件に応じ使用する堆肥の種類や施用量に留意する。

堆肥等の有機物施用は、主に稲わら、粃がら、樹皮、炭などの窒素含有率が低い資材を利用し、地力の維持と保水性を低く保つことが基本になる。

(p121 参考資料 11 表 11-1 参照)

保水性を高める木質系堆肥や家畜ふん堆肥については、砂質土等の保水性が低く、樹勢の弱い園地等に用いる(表1)。

また、モモは他の果樹に比べてpH、交換性石灰、交換性苦土等の土壌改良目標値が低いため、家畜ふん堆肥を利用する場合は、堆肥に含まれている肥料成分を考慮した施肥設計を行う。

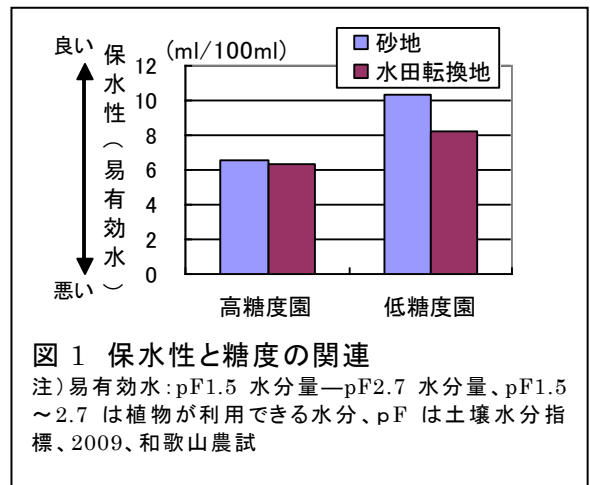


表1 モモの樹勢と木質系堆肥、家畜ふん堆肥の10aあたりの施用量の目安

樹勢	パーク堆肥	家畜ふん堆肥(牛フン)
強	無施用	無施用
中	1~2t	0~1t
弱	1~2t	1~2t

ウ 施肥

モモは窒素に対し敏感に反応するため、施肥量が多く樹勢が強くなると果実の糖度が低下し、収穫期が遅れる。逆に少なすぎると樹勢が低下し、果実は小玉果となる。そのため、施肥は基

肥を主体にし、窒素の肥効が生育初期まで続き、成熟期に低くなるようにする。

基肥は、緩効性の有機質肥料で年間の70～80%程度を施用する。施用時期は落葉後の初冬期では肥料の吸収力が低下するので10月中旬を目安に行う。果実生育期の追肥は、果実糖度の低下を招く恐れがあるため行わないが、地力の低い園地等で明らかに窒素が欠乏している場合には5～6月に速効性肥料を窒素成分で2kg/10a程度を施用する。礼肥は新梢の二次伸長を起しにくく8月中～下旬に年間施肥量の20%程度を施用する。

エ 高糖度モモ生産のための生育、養分管理ならびに土壌条件の指標

葉や新梢と果実の養分競合を起さず、効率よく同化養分を果実に蓄積するためには適度な樹勢を維持する必要がある。樹勢の強弱には地力、根域の深さや施肥量などが関係するが、特に窒素については果実糖度への影響が大きく、窒素過多は糖度低下の原因になる(図2)。

樹勢の判断指標としては、葉中の窒素は生育初期には一定レベルに達した時点で新梢伸長に使われるため、5～6月頃の果実生育期間の判断基準としての精度はあまり高くないが、樹の平均的な新梢の中位葉の葉面積及び葉身長の測定値が利用できる。具体的な指標は以下のとおりである。

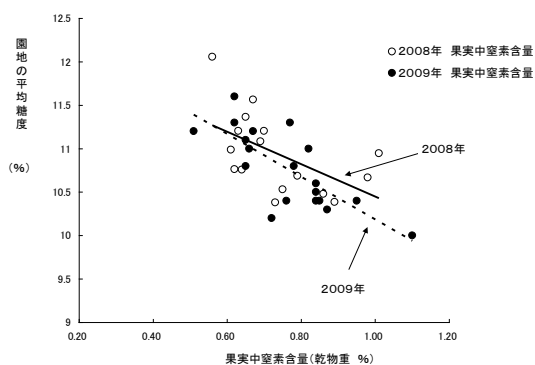


図2 「白鳳」の収穫時の果実中窒素含量と平均糖度(かき・もも研)

- ア) 花は花弁が大きく、子房、花柱ともしっかりしていること
- イ) 平均的な新梢の中位葉の葉面積が47cm²前後(葉身長では16～17cm程度)、主枝上の徒長枝の発生は数本程度と少ないこと(品種「白鳳」表2)。
- ウ) 新梢の2次伸長をおこさない。
- エ) 落葉期(80%落葉)は11月下旬頃で、早期落葉しないこと。
- オ) 収量目標は早生種2.5t、中晩生種3.0tとする。

表2 高糖度果実生産に適した樹勢の目安(品種:「白鳳」)

樹 勢	弱	中(適)	強
葉の大きさ	小さい	中(適)	大きい
葉面積(cm ²)	40以下	47前後	53以上
葉身長(cm)	15以下	16～17程度	18以上
徒長枝発生本数(本)	0	3～4	8以上

注)2008～2009年に高糖度モモ生産要因解析のために調査した紀の川市管内の「白鳳」22園の生育調査結果を基に作成

葉面積は6月下旬の平均的な新梢の中位葉15枚の平均値

徒長枝発生本数は、6月中旬の1主枝の先端から3m以内の長さ60cm以上の新梢数

カ) 葉分析による栄養診断基準

要素名	適正範囲
N (%)	2.6—3.1
P (%)	0.20
K (%)	2.5—3.1
Ca (%)	1.5—2.0
Mg (%)	0.3—0.4
B (ppm)	25—70
Mn (ppm)	50—100
Zn (ppm)	30—50

葉分析による果樹の栄養診断基準(1999年版) 農林水産省果樹試験場編集
(N、P、K、Ca、Mgは「清水白桃」7月上旬 B、Mn、Znは「大久保」6月下旬)

キ) 高糖度モモ生産のための土壌診断基準

- ・砂地（褐色低地土、河川近隣の水転含む）

診断基準：仮比重 1.3 以上、易有効水分 8.0% 以下

- ・水田転換地（黄色土・灰色低地土）

診断基準：仮比重 1.3 以上、易有効水分 7.0% 以下

- ・山地（褐色森林土）

診断基準：透水係数 10^{-2} 以上

オ かん水

土壌の過度の乾燥は、生育初期には生育、果実肥大に与える影響が大きい。また、硬核期以降の土壌の乾燥は、渋み果発生の原因になる。

特に、梅雨入り前の5月や梅雨明け後は干ばつの被害を受けやすいので注意する。6月以降に晴天が続く場合には通常5～7日間隔で20mm程度のかん水を実施する。ただし、収穫直前は果実糖度の低下を招くため、かん水を控える。

②施肥基準

(目標収量 早生 2.5t/10a 中晩生 3.0t/10a)

施肥時期	堆肥 t/10a	成分量 (kg/10a)			分施率 (%)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
10月～1月	1～2						
10月中旬～11月上旬 (基肥)		9.6	7.2	9.6	80	80	80
8月中下旬 (礼肥)		2.4	1.8	2.4	20	20	20
計	1～2	12.0	9.0	12.0	100	100	100