

5. 果樹園

果樹は永年作物であり、植栽後は長期間にわたって栽培を継続するため、特に土づくりが重要である。山間・丘陵地等の傾斜地ややせ地に栽培されることが多く、有効土層が浅い、酸性土壌、養分の欠乏など阻害要因が多い。このため土づくり対策の基本としては、深耕と有機物の施用による土壌物理性改善、あわせて3～5年毎の土壌診断に応じた施肥を行い、根圏の拡大と土壌改良に努める。

また、立地的に傾斜地が多いことから、敷草等のマルチや草生栽培等による土壌侵食防止も土壌保全上重要である。

近年水田地帯の中で果樹を栽培されている所が増えつつある。当然周囲の地下水位が高いため、排水対策は高品質生産には欠かせない。

1) 樹園地の土壌改良目標

土壌条件に適合した樹種を植栽すると、その後の栽培管理が容易で、長期にわたり良質で安定した収穫が得られる。そのため、表Ⅲ-5-1に本県で主に栽培されている樹種の土壌適応性を、表Ⅲ-5-2に樹園地土壌の基本的な改善目標を、表Ⅲ-5-3には主要果樹の土壌診断基準を示した。これらの表を目標として、樹種の選択ならびに土づくり対策を実施する必要がある。

表Ⅲ-5-1 本県主要果樹の土壌適応性 (農水省:果樹試験場 1985 他)

項 目	ブドウ	ナ シ	モ モ	カ キ	ク リ	ウ メ	イチジク
耐湿性	強	中くらい	弱	比較的強	弱	弱	弱
耐寒性	やや強	弱	中～やや強	弱	強	強	弱
土壌物理性に 対する要求度	水分・空気 の要求度大	水分・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・空気 の要求度大	空気の要求 度大
根の深さ	米国系 →浅根性 欧州系 →深根性	深根性	中だが土性 により浅根 性になる 忌や地有り	深根性 土層が浅い と乾燥害が 出やすい	中くらい	浅根性	浅根性 忌や地有り
土壌条件	粘質土が適	壤土や砂壤 土が適	砂質土壌が 最適	土層の深い 土壌が適	保水性の小 さい土壌不適	壤土や砂壤 土が適	埴壤土が適
土壌の反応	石灰飽和度 の高土壌適	微酸性が適 (pH 6.0)	酸性に強い	酸性にかな り強い	酸性に強い	微酸性が適 (pH 6.0)	中性が適
肥料に対する 感応性	窒素に敏感 過剰害が出 やすい 石灰要求度大	肥料に鈍感 地力窒素へ の依存度高	吸肥力強い 窒素過多を 忌む	肥料にやや 鈍感、窒素 過多に注意	窒素に敏感 リン酸には 鈍感	肥料に鈍感 ホウ素要求度 大	窒素に敏感 過剰害が出 やすい 石灰要求度大

表Ⅲ-5-2 樹園地土壌の基本的な改善目標

土壌の性質	土 壌 の 種 類	
	褐色低地土、褐色森林土 灰色低地土、灰色台地土、黄色土	多湿黒ボク土 黒ボク土
作土の厚さ	—	
主要根群域の厚さ	60 cm以上	
主要根群域の 最大ち密度	山中硬度計で22 mm 以下	
主要根群域の粗孔 隙率 (pF1.5以下)	10%以上	
主要根群域の 三相分布	固相 40～50% 液相 25～30% 気相 25～30%	
p H (H ₂ O)	5.5～6.5 (作物により好適範囲が異なる)	
C E C	乾土100 g当たり20 me以上	
塩 基 状 態	塩基飽和度	Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ およびK ⁺ イオンがCECの 70～90%を飽和すること 左イオンがCECの40～60%を飽和す ること
	塩基組成	普通畑、施設土壌に同じ
可給態リン酸含量 (乾土100g当たり)	10～30 mg 《トルオーグ法》	
腐植含量 (")	砂質土壌 2～4 g 粘質土 3～5 g	7～15 g
電気伝導度	施肥前 0.2～0.5 mS 施肥後 0.3～1.5 mS	左よりやや高め

注) 各C E Cにおける塩基成分の好適範囲は「土壌・作物体および水質分析の手引き」を参照。
なお、樹種によって好適pHが異なるので、次表を参考にする。

表Ⅲ-5-3 主要果樹の土壌診断基準 (農水省果樹試験場、1985)

項 目	樹 種	ブ ド ウ		ナ シ		モ モ		カ キ		ク リ		リンゴ
	土壌 区分	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I & II
主要根群域の深さ	cm	3 0		4 0		3 0		4 0		4 0		3 0
根域の深さ	cm	5 0		7 0		6 0		6 0		6 0		6 0
地下水位	cm	8 0		1 0 0		1 0 0		8 0	1 0 0	1 0 0		1 0 0
全	ち密度 mm	2 0		2 0		2 0		2 0		2 2		2 2
根	粗孔げき %	1 2		1 0		1 5		1 5	2 0	15	20	1 5
域	透水係数 cm/秒	1 0 ⁻⁴		1 0 ⁻⁴		2 × 1 0 ⁻⁴		1 0 ⁻⁴		1 0 ⁻⁴		1 0
根域下層	pH(H ₂ O)	—		—		5～6		5～6		—		5.5～6
主	pH(H ₂ O)	6～7		5.5～6.5		5.5～6		5.5～6.8	5.5～6.2	5～5.5		5.5～6
要	塩基飽和度 %	70～100	60～80	50～70	40～60	50～70		50～80	40～70	35～50		50～80
根	C a /M g 当量比	3～6	4～6	6～6.5	6～7	4～8		4～8	5～8	4～7		4～8
群	M g /K 当量比	2<		2<		1.5～3		2<		2～5		2<
域	有効態 P ₂ O ₅ mg/100g	1 0		2 0	1 0	1 0		1 0	5	5	2	10
	腐植 %	2	—	—		3	—	2	—	2	—	—

注1) 可給態リン酸はトルオーグ法による。 注2) 土壌区分のⅠ型は、褐色森林土、褐色低地土、
灰色台地土、灰色低地土、赤色土、黄色土など。Ⅱ型は、黒ボク土。

2) 果樹園の土壌理化学性

果樹を生産する上で栄養生長（枝葉や根の栄養器官の生長）と生殖生長（花芽や果実の生殖器官の生長）は対立した関係にあり、両者の均衡を維持しながら果実生産を行うことが重要である。

1994年から1998年にかけて草津市モモ園1地点、伊吹町カキ園5地点を滋賀県農試が定点調査している。リン酸吸収係数の高い黒ボク土地点の分析値を含んでいるものの、可給態リン酸含量が高い傾向にある。元々過剰害は見られにくい要素であるが、土壌分析による適正施肥に努める。

表Ⅲ-5-4 果樹園地の土壌理化学性

(滋賀農試 研究報告 平成11年)

土壌群	pH	EC	CEC	ex-塩基(mg/100g)			塩基飽和度	可給態リン酸
	(H ₂ O)	(ms/cm)	(me/100g)	CaO	MgO	K ₂ O	(%)	P ₂ O ₅ (mg/100g)
黒ボク土(4)								
灰色低地土(2)	4.8	0.2	36.6	342	52	97	48.5	116.8

養分バランスが崩れると、養分欠乏症や微量元素欠乏症がでることがあり、好適な塩基状態を維持（表Ⅲ-5-2）することが大切である。欠乏症を表に示したが、正確には葉分析法で確認する。

表Ⅲ-5-5 主要果樹の要素欠乏症発現のしやすさ（現場の土づくり・施肥 関東土壌肥料専技会'96改訂版）

樹種	窒素	リン酸	加里	カルシウム	マグネシウム	杓素	マンガン	鉄	亜鉛	モリブデン
ブドウ	○	△	△	△	◎	○	○	△	○	△
ナシ	○	△	○	○	○	○	○	△	○	○
モモ	○	△	○	○	○	○	○	△	△	△
カキ	○	△	○	△	○	△	○	△	△	△
ウメ	○	△	○	△	◎	○	△	△	△	△
リンゴ	○	△	△	◎	○	◎	○	△	○	△

注）表中の記号は◎：発生しやすい、○：発生する、△：ほとんど発生しない

3) 有機物の施用

(1) 下層土と混ぜる施用法

有機物を地表面に散布し軽く耕起することで、表層の養分状態は改善されてゆくが、下層土までは改善されないことが普通である。しかし、果実肥大や収量増を期待して有機物の施用量を増加させると、逆効果になることもある。これは、有機物から無機化した窒素が過剰吸収され、樹勢が旺盛で徒長気味となり果実の着色不良や糖度低下を招くためである。

溝などに行う局所深耕と有機物施用を合わせることで、下層土と混ざり効果が上がる。条状に掘るためにはトレンチャーやバックフォーを使い、樹の周りを円状に掘るにはコイル式深耕機やホールディガーナなどの機械を使うと効率的にできる。

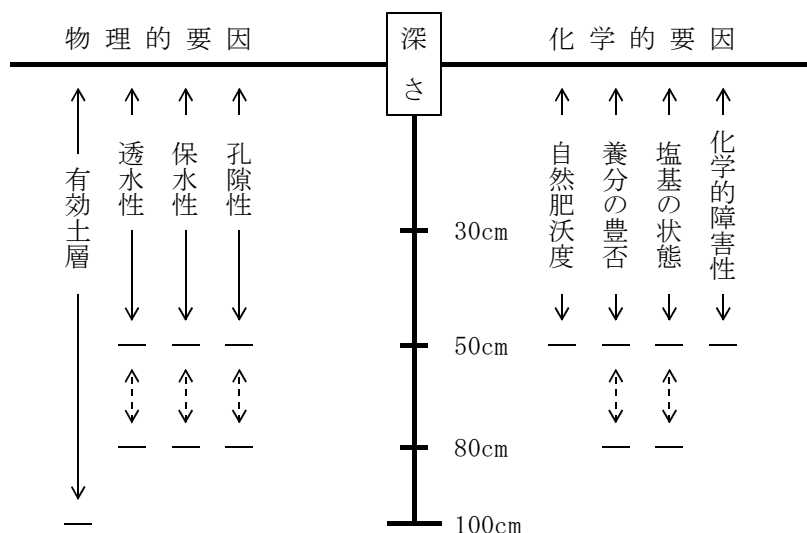
(2) たい肥利用による減肥

主な有機物資材とその利用については、前述の果樹での有機物施用基準（Ⅱ 2. の表Ⅱ-2-6を参照）で判断する。

従来は施肥成分に上乗せでたい肥利用が施用されている傾向がある。しかしこれからは、環境に配慮して肥料の有効利用を図り、窒素過剰の影響を避けるためにも、施肥量から家畜ふんたい肥に含まれる肥料成分量を減らすことが望ましい。しかし、家畜ふんたい肥の肥料成分は資材間で変動が大きいこともあり、流通しているたい肥については、品質表示が義務付けられるようになっているので、肥料成分の計算も可能になり減肥につながる。

4) 果樹園の植栽前後の熟畑化対策

果樹園の場合、植栽後は植栽真下部に直接的な土壌管理が困難なので、植栽前と植栽後に分けて改善方策を記載する。また、改良する土壌の深さに応じた改良目的を図Ⅲ-5-1に示した。



図Ⅲ-5-1 土壌改良の対象とするおおむねの深さ

注1) 実線は主に対象とする深さ

注2) 点線は対象とする土層に対して考慮が払われる深さ

(1) 植栽前の改善方策

果樹の植栽は1年前からの基盤を整備しておく、と、良好な生育確保につながる。そこで、基盤の整備の手順を記載する。

- ①植栽前年春に、ほ場の額縁に排水対策として深さ60～80cm幅50cmの明きょを掘削しておく。
- ②植栽する列も素堀りしておく。
- ③石灰200kg/10a、リン酸質資材60kg/10a、及び窒素1.2kg/10aを施用して耕耘する。
- ④有機物確保対策としてソルゴーなど4kg/10aを播種しておく。
- ⑤夏から秋にかけ、ソルゴーを刈り取り保管しておく。
- ⑥乾田化を促進させるため春に素堀りしておいた溝に、暗きょパイプを設置しながら埋め戻す。
- ⑦水田造成の場合には、鋤き床をリッパーなどの機械を使い破壊しておく。しかし、樹種により鋤き床破壊をしないこともあるので注意する。
- ⑧表面水が流れるような蒲鉾状に畦立てをしておく。
- ⑨その時に石灰200kg/10a、リン酸質資材100kg/10a、確保したソルゴーなどの有機物を4t/10aを全面に散布し、秋にトラクターで耕耘仕上げをしておく。

植栽時の土壌に改善点がある場合は、次の方策に準じる。

ア. 主要根群域の厚さの改善

植穴、畝を中心に部分深耕を行う。この場合、効果を安定させるため、たい肥、稲わら類、樹皮等の有機質の土壌改良資材を投入する。

イ. 主要根群域の有効水分保持能の改善

耕うん時にたい肥、稲わら類等の有機質の土壤改良資材またはパーライト、泥炭等の保水性に富む土壤改良資材を施用する。

ウ. 腐植含有量の改善

耕うん時にたい肥、稲わら類等の有機質の土壤改良資材を施用する。

エ. 主要根群域の最大ち密度の改善

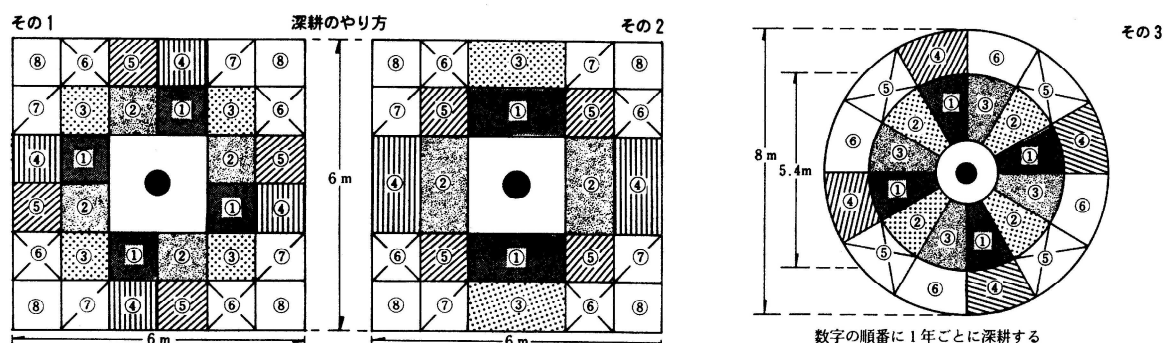
厚いち密層が存在するために粗孔隙量が少なすぎる場合には、深耕を行う。

土壤が細粒質であるために粗孔隙量が少なすぎる場合には、たい肥等を施用することにより土壤の団粒化をはかる。

オ. 塩基状態の改善

塩基の含有量が不足する場合には、不足分に相当する石灰質肥料、苦土肥料またはカリ肥料を施用する。樹園地の塩基バランスは石灰／苦土の当量比3.3～5、苦土／加里の当量比が2～7.5を目安とする（表Ⅲ-5-3参照）。

(2) 植付後の改善方策（深耕）



図Ⅲ-5-2 年次別深耕模式図 ブドウの作業便利帳（高橋国昭著：農文協）

年次別深耕方法を図Ⅲ-5-2、深耕によるブドウ・ナシの根におよぼす影響を図Ⅲ-5-3～5に示した。

深耕の注意すべき点は、作業時期は落葉後から12月上旬で、できるだけ地温が高いうちに終える。1月以降は根の活動が始まるので避ける。当然収穫の早い品種や樹種は早めに終える。

深耕の深さは30～40cmが適切であり、根の主たる位置を樹種に応じて確認しておく（図Ⅲ-5-4）。

深すぎたり、時期が遅れると有機物の分解が遅れ、遅伸び、着色の遅れや品質低下を招く。

ア. 主要根群域の厚さ、ち密度、粗孔隙量および腐植含有量の改善

極力断根を避けながら樹間を掘削し、たい肥、稲わら類、樹皮等の有機質の土壤改良資材を施用する。

主要根群域のち密度の改善については、ち密層を心土破碎耕で破碎する。

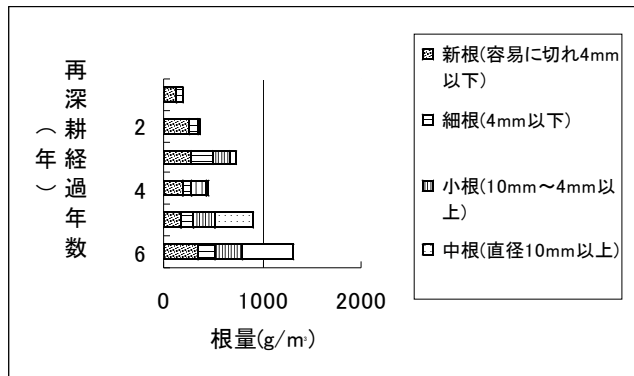
腐植含有量の改善については、草生栽培または稲わら類等による樹間の被覆もしくは、すき込みを行う方法も有効である。

イ. 主要根群域の易有効水分保持能の改善

稲わら類等による樹間の被覆とすき込みを行う。

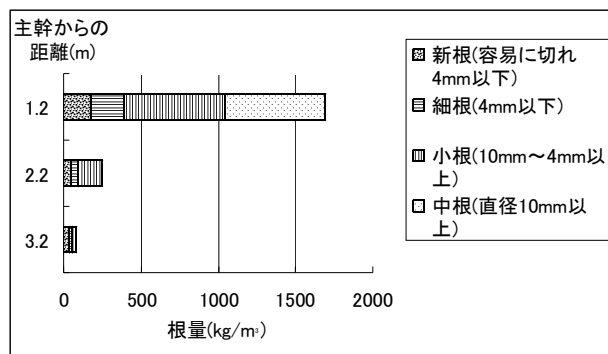
ウ. pH、塩基状態の改善および不足養分の供給

極力断根を避けながら樹間を掘削し、土壌診断等に基づき必要な肥料を施用する。

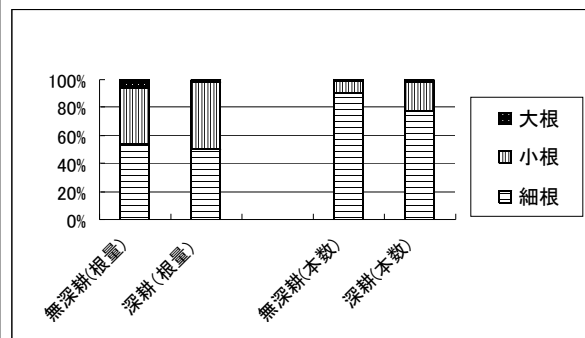


図Ⅲ-5-3 深耕によるブドウの根の年数変化（島根農試：1985）

9年生巨峰園を深耕した後（深耕方法は図Ⅲ-5-2:その2）に、根量調査を6年間行った結果、深耕後の経過年数が多くなるにつれ総根量が増加した。3年目までは総根量が増加し、4年目は少ないのは、再深耕4年目の位置が3年目に比べ主幹から遠いためと考えられる。



図Ⅲ-5-4 ブドウ樹の主幹からの根量変化
（島根農試：1985）

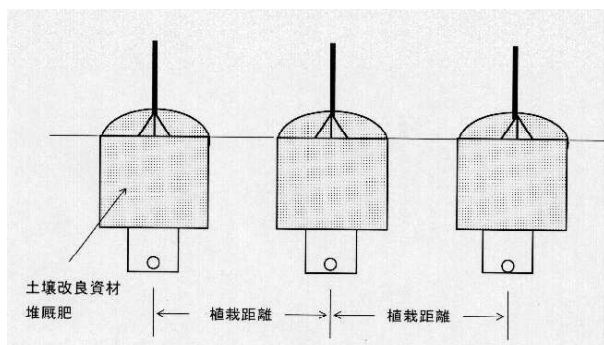


図Ⅲ-5-5 ナシ樹の深耕による根の変化
（鳥取果試：1969より作図）

5) 果樹園の排水対策

近年は、かん水技術が品質の良否を決める要因になっている。かん水と排水は相反する作業であるが両方の対策が揃うことが重要で、なぜなら果樹の根は過湿に弱いので、透水・排水性の良否は生育に大きな影響を与える。排水不良は単に根の長期湛水による呼吸障害だけでなく、排水不良を生じる土壌そのものが、ち密で固く孔隙が少ないために生育阻害要因となっている場合が多い。

したがって、果樹園に流入・浸透する雨水の阻止と、果樹園内滞水のすみやかな排除とともに、土壌自体の透水性向上を図る必要がある。一般に暗きょ排水と明きょ排水が行われる。暗きょ排水の方法は、コルゲート管やトリカルパイプなどと疎水材としてモミガラ、砂利、碎石などを使用すると暗きょ排水の効果は長期間保持できる。排水管の埋設間隔は土壌条件によって異なるが、5 m前後がよく、果樹の植栽位置に排水管を入れると効果的である。



図Ⅲ-5-6 暗きょの施工イメージ

なお、以前はモミガラや砂利などの替わりにソダを入れていたが、土壌病害の白モンパ病の発生原因となって、果樹が枯死する例が多くあるのでソダは絶対入れない。

明きょ排水は果樹園内の表面水を早く園外に排水する効果が高く、暗きょとの併用で効果が増す。

6) 酸度矯正

果樹園の下層土は強酸性であることが多い。これは主に施肥と降雨による溶脱の影響で、生理的酸性肥料の使用により硫酸根等の酸根が土壌中に集積する一方、石灰、苦土が降雨により溶脱するためである。

適正値を下回る強酸性土壌下では微生物活性の低下、化学性の悪化により細根が生育できず、土壌の保肥力も低下し施肥効率が低下するため、高い生産性は望めない。このため、数年ごとに土壌分析を行ってほ場の酸度を把握し、下層土土壌の酸度矯正を図る必要がある。改良目標は前述のとおり（表Ⅲ-5-3）樹種により違いはあるが、土壌改良が進むと株冠下はほぼ適正値に保たれている場合が多いが、生育状況と分析値は記録を残して把握しておく。

適正な土壌 pH が中性であるブドウ（欧州系6.5～7.5、米国系・米欧雑種6.5～7）・イチジクの酸度矯正には苦土石灰等のアルカリ資材を用いる。石灰質肥料は一度に多量施用すると急激な pH 上昇によりアルカリ障害を生ずる場合があるので、一回の施用量は100kg/10a 前後までとし、必ず有機物と混ぜて、直接土に施用しないようにする。短期間に矯正を図るのではなく、数年計画で土壌改良する場所を決めて行う（図Ⅲ-5-2）。

表Ⅲ-5-6 苦土石灰による土壌酸度矯正（目標 pH6.5、単位kg/10a/10cm）

pH測定値	苦土石灰施用量	
	砂質土	壤～埴質土
4.5以下	200	340
5.0	150	320
5.5	100	190
6.0	50	100

注1) 生石灰、高苦土生石灰は、この値より6割、消石灰は8割、炭カルは同量が目安。

注2) 苦土石灰、高苦土石灰を施用する場合、苦土の施用を控えめにする。

近年植栽が増加傾向にあるブルーベリーは、酸性土壌を好み、アンモニア態窒素で生長が優れるため施用する肥料を硫酸アンモニア主体とする。硝酸態窒素のみの施用を行うと生育不良に陥り、時には枯死する。元々、根は細根もしくは繊維根であり根毛が無く、浅根性であるので土壌乾燥に弱い。そのため、土壌表面を酸性が強いピートモスなどの有機物でマルチをする。