

カンキツの土づくりの目的と方法

佐賀県果樹試験場
常緑研究担当 田島丈寛

土づくりの目的

カンキツ類で安定的な収量の確保と高品質生産をするためには、樹が健全な状態であることが大切です。そのためには、必要な養水分を吸収する健全な根を増やす必要があります。

カンキツの根が生育する土壌環境は、高品質果実生産のためのシートマルチ栽培により土壌は固くなっており、除草剤の連用により裸地化された園地は、表層土壌が流亡しやすくミミズ等の有益生物も少なくなっているのではないのでしょうか。また、労力不足により有機物の投入や中耕等の土壌改良に取り組む機会も少なくなっている状況の中で、近年の長期的な高温・乾燥や短期的・局所的な大雨といった極端な気象条件は、カンキツの根が健全に生育する環境としては、かなり厳しい条件下にあると考えられます。

今回述べる土づくりは、根の生育に適した土壌環境に改善することで、発根促進と根を健全に生育させるための大切な管理となります。近年の気象の変化に対応した土壌環境とするためにも確実に実施しましょう。

根の生育に適した土壌環境

健全な根を増やすためには、土壌が柔らかく、水はけが良好であること（土壌物理性）、土壌pHが適切な範囲で、保肥力が高く、塩基バランスが保たれていること（土壌化学性）、加えてミミズやダンゴ虫のような土壌生物や微生物が土壌中に多く生息している（土壌生物性）という3要素が揃った土壌が必要となります。

表1に連年安定して高品質ミカンが生産される優良園と、それ以外の園の根量を調査した結果を比較しています。優良園では根量が多く、特に表層の細根が多い状況でした。優良園の土壌は、その他の園と比較して表層土壌の孔げき率が高く、膨軟で空気を多く含んでおり、土壌物理性の面から根の生育にとって良好な条件が整っていたと考えられます（表2）。

表1 マルチ栽培園における細根の垂直分布（佐賀果試 1995年）

層位	0～5cm		5～10cm		10～30cm		30～50cm		総計
	g	(%)	g	(%)	g	(%)	g	(%)	
マルチ優良園	6.83	(42.6)	2.91	(18.2)	4.33	(27.0)	1.96	(12.2)	16.03
マルチ対照園	4.92	(40.0)	1.72	(14.0)	4.40	(35.7)	1.28	(10.3)	12.31

品種：大津4号、調査日：9月14日、()内の数値は全体の根量に対する割合

表2 マルチ栽培園における土壌の物理性（佐賀果試 1995年）

層位	固相率	気相率 液相率 含水率			土壌硬度 kg/cm ²	
		(%)				
優良園	5～10cm	40.3	33.1	26.6	19.7	22.8
	25～30cm	42.8	22.5	34.8	23.0	-
	45～50cm	43.9	15.0	41.1	25.4	-
対照園	5～10cm	42.1	28.1	29.8	20.6	26.0
	25～30cm	43.9	19.9	36.3	22.5	-
	45～50cm	46.8	15.3	37.9	22.4	-

土壌硬度は深さ5cm地点

土壌pHは、根の生育に及ぼす影響が大きく、適正値はpH5.5～6.2の範囲となっていますが、土壌の酸性化が進むと根の発生、伸長や根活性が著しく低下し、結果的に樹勢低下につながります。園地は、雨や肥料の施用により徐々に酸性化していきますので、定期的な土壌pHの調査と矯正が必要です。

さらに、ミミズなどの土壌生物は、有機物を含む土壌を食べ、養分に富んだ粒状のフンをしながら地中を移動し続けているため、土壌の隙間を増やし、土壌を団粒化するとともに肥沃な土壌にするはたらきがあります。そのため、土壌生物のエサとなる有機物などを園地に投入して土壌生物性を向上させることも大切です。

土壌の物理性、化学性、生物性はそれぞれ独立したのではなく、お互いに作用しあっています。そのため、土壌改良を総合的に実施して地力を向上させ、根の生育に適した土壌環境に改善する必要があります。

定期的な土壌診断

土づくりを実施する前にまずは園地の土壌診断を行い、土壌の状態がどのようになっているかを確認することが大切です。

確認する方法としては、樹冠付近の土壌表層をスコップで軽く掘って、細根がたくさんあるか、ミミズやダンゴ虫のような生物がいるかどうか(土壌生物性)を確認してください。また、スコップで10～20cm程度掘ってみて土壌の硬さや黒色をしている腐植層があるか(土壌物理性)を確認してください。土壌の硬さは掘った土壌の垂直面を指で押してみて、指が土中に入っていないか、押し返されるようであれば土壌硬度の改善が必要です。また、土壌化学性について、土壌pHは比較的簡易に測定できるので毎年調査し、石灰資材の散布量の参考にしましょう。可給態リン酸、CEC(陽イオン交換容量) 塩基飽和度などの項目については、JAの分析センターなど土壌分析を行っている専門機関で2～3年に1度チェックを行い、必要な改善対策を実施してください。

土づくりの方法
土壤物理性の改善
有機物の施用

有機物を施用すると、腐植の補給、土壤団粒化の促進、保肥力の増大、土壤動物・微生物の活性化など土壤物理性、化学性、生物性の総合的な改善効果が得られることから、土づくりには有効な資材です。有機物は、資材の種類や施用方法により効果が異なりますので、目的に合った資材と施用方法を選択することが大切です。

パーク堆肥、ピートモス、もみ殻燻炭などは、肥料的な効果は少ないですが、比較的分解が遅く、長期的に保水性や透水性、通気性といった土壤物理性の改善効果があります。マルチ栽培等で土壤が固くなっている園地を改善する場合は、樹冠周囲を数ヶ所スポット的に掘上げ（深さ 30 cm、スコップ 1 杯程度）掘上げた土の 20% 程度の資材と混和することで、根が生育しやすい環境が長期的に維持され、細根も増加しやすくなります。樹冠全体を一度に処理すると、過剰な断根により生育への影響がでますので、一回の処理は樹冠の周囲 2 ~ 4 か所程度とし、数年かけて樹冠の周囲を一周するようにします（図 1）。

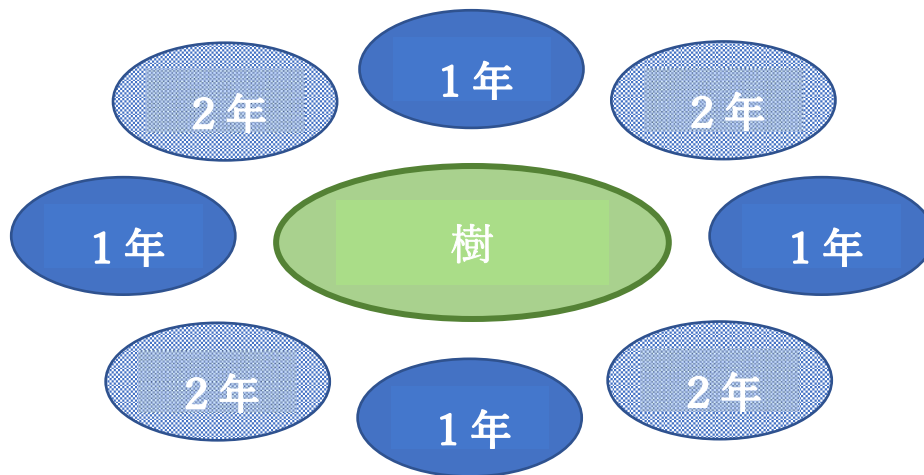


図 1 スポット施用の例

また、せん定枝葉をチップ処理したものを施用することも細根を増加させる効果がありますので、焼却せずに有効利用しましょう（図 2）。

家畜糞堆肥は、多くのカンキツ園では腐植の増加などによる土壤改善効果を狙って主に牛糞堆肥が施用されています。牛糞は遅効的な肥効もありますが、分解が穏やかで有機物が土壤中に残るので、土壤環境の改善効果としては高いといえます。

施用量は窒素の遅効きによる着色遅延や浮皮の発生を考慮して 10 a 当たり 2 ~ 3 t 程度を目安としています。施用方法は図 1 で示しているように樹冠下数か所にスポット施用することで、省力的に施用することができます。

また、糞尿の臭いがしたり水蒸気が出ている場合は、未熟で施用すると根を傷める可能性がありますので、完熟したものを使用してください。

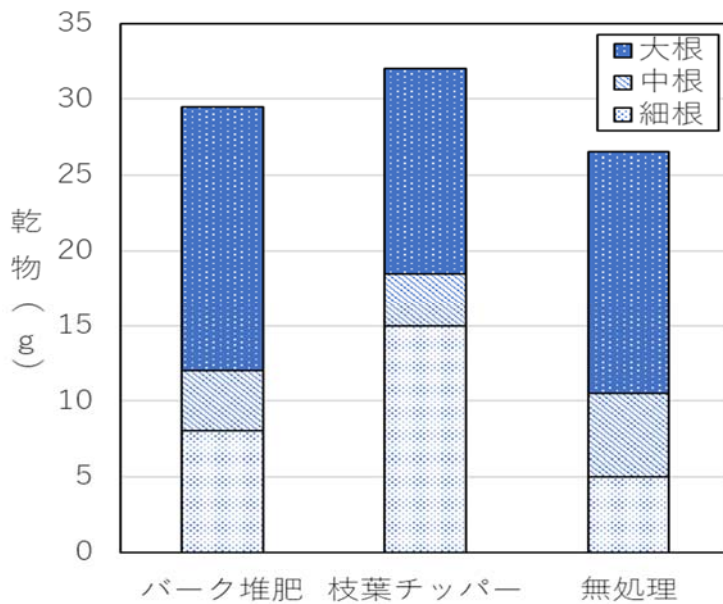


図2 有機物のスポット施用による根の生育促進効果

中耕

中耕は、マルチ栽培等により固くなった土壌を柔らかくし、土壌中の空気や水の通る隙間を増やすとともに、適度に断根することで、表層に新たな根の発生を促進します。その際、石灰資材や有機物を混ぜ込むことで施用する資材の効果を高めることもできます。ただし、1度に園地全体を処理すると落葉などの断根の影響が懸念されますので2～3年計画で園地全体の作業を終えるようにしてください。小型の管理機などを利用した機械中耕が省力的ですが、できない場合はスコップを用いて樹冠下数ヶ所に穴を掘り、掘り上げた土と資材を混和して埋め戻すことで同じような効果が期待できます。

客土

近年は、夏秋季の大雨が続いており、傾斜地園では土壌が流亡した園地も多かったのではないのでしょうか。表層の土壌流亡が激しく、岩礫や太根などが露出している場合は、樹勢が低下しやすくなります。冬季は園地の排水性を高めるため、畝間の溝切り、園地周囲への排水溝の設置などを実施される園地もあると思いますので、溝切り等で出た残土を活用して客土を行います。また、より効果的な方法として、自園の土壌が砂質で、保水力・保肥力を高めたい場合には粘土質の土壌を、粘土質な土壌で、通気性や透水性を高めたい場合には砂質な土壌を利用することで、効果を高めることができます。

客土の方法としては、厚さ2～3cmを目安に樹冠下に投入してください。

土壌化学性の改善

石灰施用

土壌の酸性化が進むと根の生育が阻害されます。

令和3年度の本誌11月号にJ Aさが分析センターにより実施された県内ミカン園の土壌化学性に関する調査結果(令和1～2年)について掲載されていましたが、調査園の約半数が2年連続「強酸性土壌(土壌pHが適正值より低い)」であることが確認されています。酸性化

した土壌は、土壌 pH の改善に時間がかかりますので、定期的に土壌診断を実施し、石灰資材を施用して土壌 pH を適正な値に維持することが大切です。土壌が酸性化している場合は、毎年根気よく石灰資材を施用し土壌 pH を改善してください。表 3 に施用量の目安を載せていますので参考にしてください。

表 3 土壌の pH 及び土質ごとの石灰施用量の目安 (10a 当たりの施用量)

pH の範囲	花崗岩土壌		玄武岩・安山岩土壌		
	苦土炭カル	苦土セルカ	苦土石灰	苦土炭カル	苦土セルカ
5.5~6.0	52kg	60kg	68kg	83kg	96kg
5.0~5.4	80	96	102	123	143
4.5~4.9	120	143	127	156	179
4.4以下	160	191	169	208	239

また、温州ミカンには樹体内にカルシウムを多く含んでおり、他作物より必要量が多い植物です。カルシウムは細胞組織を強化し、果皮障害や浮皮果の発生を抑制する働きがあります。

腐敗果発生園と健全園における果皮及び土壌分析値を比較すると、腐敗果発生園におけるカルシウム及び石灰飽和度が健全園より低く、石灰資材の施用が腐敗果発生量の多少に影響を及ぼす事がわかります(表 4)。果実の体質強化対策としてカルシウム剤の葉面散布剤もありますが、基本的には根からしっかり吸収させること一番だと考えられます。樹体のカルシウム栄養を高めるといふ点からも積極的な石灰資材の施用をお願いします。

表 4 産地における果実腐敗の発生要因解析 (左図 果皮分析 右図 土壌分析)

	N	Ca (%)	Mg	K	pH	EC μS	P205 mg/100g	K (me)	Mg (me)	Ca (me)	CEC	石灰飽和度 (%)
健全園	1.07	0.54	0.12	0.89	4.6	74.7	157	1.2	1.0	5.1	15.1	33.6
障害園	1.2	0.47	0.09	1.13	4.6	99.6	163.3	1.5	0.8	4.6	18.5	24.8

※3月上旬分析 ※5月中旬分析

施用方法として、例えば、粒状のカキガラ石灰を土壌表層に施用した場合、成分が土壌表層に留まっている場合があるため、施用後は、中耕をすることで下層部への浸透を促し、施用効果を高めることができます。また、クエン酸カルシウム資材は、水に溶かして灌水、灌注施用することで成分が下層部へ浸透しやすいため、活用をご検討ください(図 3)。

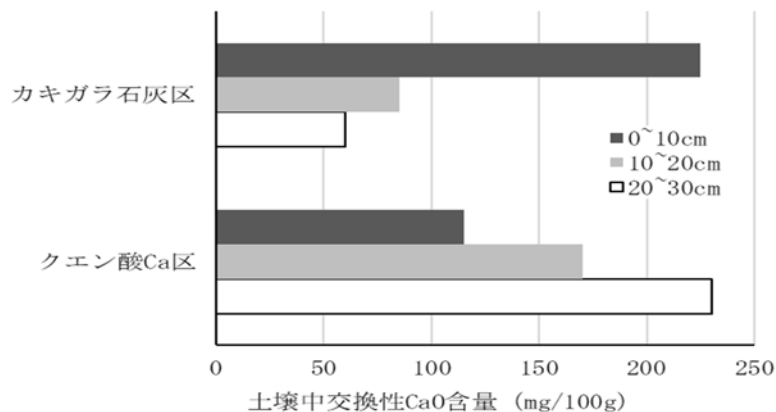


図 3 単年施用した際の土壌層位別交換性 CaO 含量 (佐賀果試 2020 年) より一部抜粋
調査は処理 9 か月後に実施

おわりに

土づくりは剪定や摘果等の管理に比べて効果が見えにくく、労力もかかるため後回しになりがちな管理です。しかし、一端土壌条件が悪化すると簡単には改善することが困難で、連年結実や品質向上が難しくなるなど樹体に及ぼす影響も大きいものになります。前述した土壌分析の結果からしても、早急な対策の実施と土壌環境を改善するためには毎年継続的に行っていくことが必要となりますので、ぜひ計画的な取り組みをお願いします。