

先月号からカンキツにおいて、樹勢を健全に維持し高品質果実を連年生産するための基本管理としての土壌管理についてのべていますが、先月号ではカンキツと石灰の関係についてお話ししました。ミカンには石灰が大好きでいろいろな意味で石灰がいかに重要な働きをしているかをご理解いただけたかと思えます。

そこで今月号では石灰と同様に「土づくり」にとって重要な役割を持つ有機物の施用を中心に施用法や注意点について述べます。

### 1. 根を増やすことの必要性

「土づくり」の目的は品種や栽培法、または園地の条件などによりそれぞれ異なってくると思いますが、まず最初に思いつくのが土壌の環境を適正にし、健全な根が発生しやすい条件を作ることです。

一般的に主な根の働きは、①養水分の吸収を行う ②植物の体をささえる ③養分の貯蔵器官 ④植物ホルモンの生成器官などで、それぞれ大切な意味を持ちますが、その中でも養水分の吸収については重要になります。

カンキツでの養水分は葉面散布や葉水のように葉からの吸収もありますが、その大部分は根からの吸収によるものです。

近年では樹勢の低下や冬季の落葉、枝枯れ、さらに先月号で述べた生理障害などが目立つようになっています。原因は種々考えられますが、細根の減少もその要因の1つと考えられ、次のようなことが関与しているものと思われれます。

- ・マルチ栽培による土壌の長期間の乾燥→表層細根の減少
- ・エチクロゼート（フィガロン）の散布→細根の発生阻害
- ・除草剤による土壌の裸地化での表層土壌の流亡→表層細根の減少
- ・土壌管理作業の不足→細根の発生阻害、減少 など

これらの管理は現在のカンキツの栽培においてはいたしかたない面もありますが、先月号の冒頭でも触れましたように、近年では気象変動が大きくなり細根の減少をさらに助長しているように感じられます。

### ○有機物の効果的な施用

有機物は土壌を健全な状態に保つためには大変役に立つ資材です。有機物の施用の目的は土壌の養分の状態に関する化学的性質、土壌の硬さや水はけのよさなどの物理的性質、それに土壌中の微生物や小動物などに関する生物的性質などを改善するために施用します。ただ有機物と言っても様々な種類があり、それぞれに特徴がありますので自分の園で何を改善する必要があるのかをきちんと把握して施用する資材や施用方法を決定することが必要です。

・土を柔らかく根の発生しやすい状態にする場合

除草剤を連用し固くなった土壌は図 1（左側）に示したように、土の粒子が細かく密に集まっています（単粒構造）。このような状態では、根の生育に必要な土壌中の空気が少なく、さらに水や肥料養分の透りも悪くなります。そこで図 1(右側)のように小さな粒子がいくつか集まり、それがまた一つの大きな粒子として集まった状態（団粒構造）に改善することで根の生育が促進されるようになります。このような団粒構造は土を耕すことで発達させることができますが、一時的なもので長くは維持できません。長期間この団粒構造を維持させるためには先月号でふれた石灰や微生物とともに、有機物が分解される過程でできる腐植が必要になります。

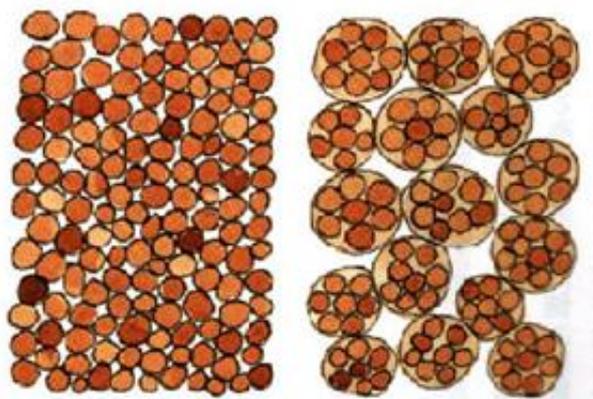


図 1 単粒構造と団粒構造

左：単粒構造＜空気の相が少なく、水はけが悪い＞

右：団粒構造＜空気の相が多く、水はけもよい＞

腐植を高めるためには牛ふん堆肥の施用でもかまいませんが、腐植も最終的には分解されて消耗しますので、団粒構造を維持するためには継続的な施用が必要になります。そのため、土を柔らかくするために用いる有機物は比較的分解の遅いバーク堆肥やピートモス、またはほとんど分解しないもみ殻燻炭などを選択することが有効です。

施用法としてはこれらの資材を全面にばらまいたのでは効果が低くなりますので、スポット的に施用するようにします。ただし、表層のスポット的な施用は土壌を柔らかくする効果は得られますが、ごく表層に限られます。そのため、ある程度根本的に改善する場合は 30 cm 程度（スコップ一杯分）の深さの土壌とこれらの資材を 10～20% 程度混和することでより大きな効果が得られます（表 1）。

表 1 有機物の施用法と細根の分布

|       | 0～10   | 10～20  | 20～30  | 30～40 |
|-------|--------|--------|--------|-------|
|       | (cm)   |        |        |       |
| 表層施用区 | ++     | +      |        |       |
| 深耕施用区 | +++    | ++     | ++     | +++   |
|       | +++：多い | ++：中程度 | ++：少ない |       |

ただ、一度に全面を混和させると、断根の悪影響がでますので図 2 のように樹冠の周囲を 4 か所程度混和し、数年かけて樹冠を 1 周するようにします。

表層域に細根が増加すると肥料の吸収率もよくなりますし、さらにマルチ栽培などでの水分ストレスも付与されやすくなりますので、計画を立て是非取り組んでください。

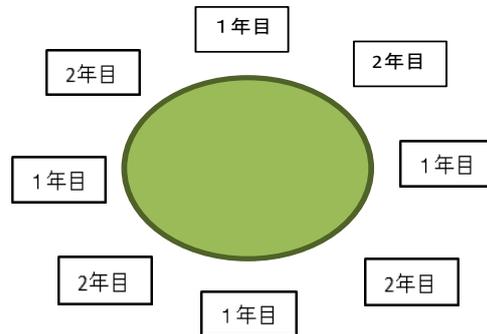


図 2 有機物施用の例

#### ・地力の高い土にしたい場合

一般的に地力という場合は、土の物理的、化学的、生物的性質を総合してとらえられる場合が多いようですが、ここでは養分の供給などに関与する化学的性質の向上とします。根が減少する要因として裸地化で表層土壌の流亡が大きいことをあげましたが、このことは土壌が固くなるだけでなく養分が豊富な土壌の減少にもつながります。

地力の低下に問題がある場合は、家畜ふん尿由来の堆きゅう肥等を施用するのが効果的です。表 2 のように堆きゅう肥には各種成分が含まれており、また腐植が増加することで肥料や水分の保持能力も高まります。

| 表2 堆肥成分 | (乾物%) |     |     |      |     |
|---------|-------|-----|-----|------|-----|
|         | 窒素    | リン酸 | カリ  | 石灰   | 苦土  |
| 牛ふん堆肥   | 1.9   | 2.3 | 2.4 | 3.0  | 1.0 |
| 豚ふん堆肥   | 3.0   | 5.8 | 2.6 | 5.2  | 1.8 |
| 鶏ふん堆肥   | 3.2   | 6.5 | 3.5 | 14.3 | 2.1 |

ただ、家畜ふん尿由来の堆きゅう肥は入手しやすい利点がありますが、使用する際いくつかの注意点があります。

- ① 家畜の種類により窒素などの養分の放出が異なることで、牛ふん堆肥は堆きゅう肥のなかでは比較的ゆっくりと窒素が放出されますが、豚、鶏ふん堆肥は比較的早く放出され肥料的な要素が強くなりますので、施用量などを調整する必要があります。
- ② 堆きゅう肥を連用すると土壌中にカリが蓄積しやすくなります。カリが多くなると土壌中の苦土とのバランスが崩れ、苦土が適正であっても樹体に苦土欠乏が発生することがあります(拮抗作用 図 3)。そのため、土壌分析などを行いバランスが崩れているようであれば土壌に苦土を含んだ資材を施用してバランスを適正に保つことが重要です。

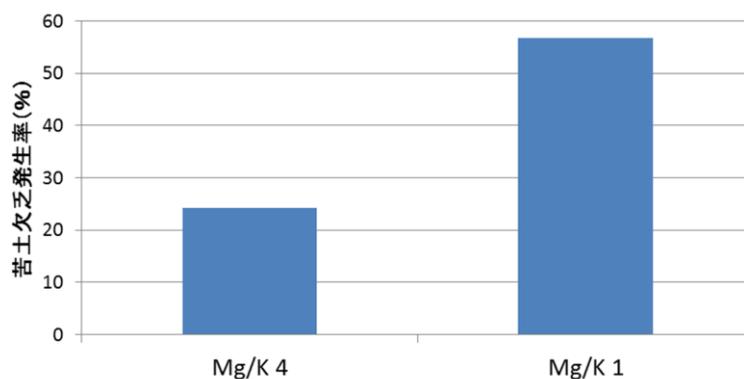


図3 Mg/K と苦土欠乏の関係

- ③ 糞尿のにおいがしたり、また、堆肥の温度が高く蒸気等の発生が著しい場合は腐熟が十分進んでおらず、根に悪影響を及ぼしますので使用を控え、それらの現象がなくなってから使用します。
- ④ 牛ふん堆肥からの窒素は夏頃をピークに放出されます。温州ミカンの場合この時期に窒素を多く吸収すると着色遅延や浮皮の発生が懸念されますので、10a 当たり 2 t 程度を施用します。

以上の注意点に留意しながら連年施用するよう心がけてください。

#### ○客土で土壌の短所を補おう

客土は有機物とは直接関係ありませんが、保肥力、保水力、通気性を高め細根を増加させることによって有効な手段です。表層土壌が流亡して太根などが露出している状況などでは有効土壌を増やし樹勢の向上が期待できます。さらに砂質な土壌で保肥力・保水力を高めるためには有機物を施用し腐植含量を施用する必要がありますが、もともと保肥力・保水力の高い粘土を多く含む土壌を客土することでより改善効果が高まります。また、粘質な土壌では砂質な土壌を客土することで通気性や透水性が改善されます。客土は労力的に1度に全面できるものでもありませんから樹冠下から徐々に行っていきます。その際、客土の厚さが厚すぎると効果が出にくくなりますので、2~3cmを目途に行ってください。

#### ○土壌診断の重要性

読者の皆さんも年に1回は健康診断などで自分の健康状態を把握し、治療の必要性があれば病院で治されると思いますが、同じことが土壌にも言えます。土壌も管理をしなければ次第に悪い環境になります。そのため、毎年とはいわないまでも2~3年に1度は土壌分析を行い、どの項目が適正ではないのか、またそれを改善するためにはどの資材をどれだけやればよいのかしっかりと把握しておくことが、効率的な土壌改良につながります。

表3はある産地の2つの園地の土壌分析結果を挙げています。両園ともpHがほぼ同じで低い状態にありますが、実際の改善方法は異なります。個々の項目については割愛しますがA園はすべての項目から判断して、有機物等の施用が少なくいわゆる地力の低い土壌です。そのためpHを改善するための石灰は当然ですが、その前に根本的な改善として堆

肥等の施用やヨウリンなどの施用が重要になります。一方、B園は腐植含量も多くまた EC や無機態窒素の量から有機物等は十分施用してあると考えられますし、リン酸もやや過剰気味に蓄積しています。ただ、石灰含量が低いことに加え、カリに対し苦土の含量が低いので、このような園では苦土石灰の施用を中心に行います。また、このデータだけでははっきりしたことは言えませんが、腐植や CEC からみて石灰の施用量は B 園が多くなるものと思われます。

このように土壌分析をすれば改善方法が具体的に見えてきますので是非行うようにし、そして活用してください。

**表3 土壌診断の事例**

|    | pH  | EC<br>(ms/cm) | 腐植<br>(%) | 無機態N<br>(mg/100g) | 有効態P<br>(mg/100g) | 石灰飽和度<br>(%) | カリ飽和度<br>(%) | 苦土飽和度<br>(%) | Mg/K |
|----|-----|---------------|-----------|-------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|------|
| A園 | 4.4 | 0.02          | 2.1       | 2.4               | 22                | 7            | 4            | 2            | 2.6  |
| B園 | 4.3 | 0.22          | 5.1       | 5.4               | 198               | 22           | 9            | 7            | 1.3  |

以上、2ヶ月にわたり土壌管理を中心に述べてきましたが、特別新しい技術は何もありません。大切なことは土壌診断に基づきやるべきことを確実に実施する、そのことが今後重要になるものと思います。