

土壤別経営相談

うちの土では？

関祐二

ハウスでイチゴを作る 大石輝好さん（静岡・榛原）の場合

静岡の大石輝好さんは父上の代から始めたイチゴ栽培に熱心に取り組んでいるが、教わったとおりの体系をそのまま続けるだけでなく、栽培を科学的に理解しようと勉強中。必要なならば作り方を変える覚悟もあったようだが、今回の関氏のアドバイスは、かなり意外なものだったようだ



土づくりに力を入れる前に 見直しておるべきこと

大石輝好さん（29歳）

関 土壤の断面ですが、上の層と下の層の境目がくつきりしていますね。下はほとんどの砂と同じ感じだけれど、上のほうは黒くてふかふかしている。

大石 境目のところまで有機物があると考えていいわけですね。

関 そうです。よく入ってる。どんなものを入れていますか。

大石 このハウスは、ばかしを7俵、ケアゼという土壤菌が700kg、窒素なしのリン酸主体の化学肥料が2俵、貝殻のミネラル分3俵、あとゼオライト、豆カス、堆肥を入れています。

関 砂という土に固形のリン酸を入れつていうのは、かなり危険があるやり方です。おそらく、ものすごくリン酸が残っているんじゃないかと思います。

大石 以前肥料店に土壤化分析をしてもらつた結果（次頁表）で、確かにリン酸が多くなつていました。

関 リン酸吸収係数が100しかないですね。これはかなりのリン酸オーバーです。いま、石灰飽和度が65%、マグネシウム飽和度が24%、カリ飽和度6%ですね。そうすると大石さんのCEC3・5の土の理想のバランスからすると、ますますカルシウムが極端に少ないといえます。

大石 どうしたらいですか。

関 砂の場合、石灰とかをやつちやうと性のカルシウムで補つことを考えるべきです。硝酸カルシウムを多く含んだ液肥がありますから、それを考えたらどうで

すか。ただし濃度を間違うとえらいことになりますから、使い方を考える必要がある。肥料の与え方にについて考えてみましょう。いま、いろいろなものを入れているわけですが、方法としては固形の肥料を入れて、それに灌水することで溶かしてイチゴに使つてもらうということです。追肥はどうしていますか。

大石 液肥を灌水チューブから流しています。355を10日～2週間に1回くらいの間隔でやっています。

関 灌水のモーターのところで吸わせるわけですね。倍率はわかりますか。

大石 いいえ、わからないです。

関 総量はわかりますよね。

大石 全生育を通して、1反歩間100kgです。土の状態なんですが、その黒い作土層が深ければ深いほどいいということなんでしょうか。土の能力をもつと上げる方法はなにがありますか。

関 問題は、その作土のうち、作物がどこまで使つていて、ということなんですよ。いくらいの土でも、水がなければ作物は育たない。土は水があつて初めて機能が出てくるんですから、灌水の問題が大きい。土そのものの性質を上昇させようとすることは、コストもかかるし大変なことです。それよりは水の与え方に頭を

高校を卒業してすぐ家業に入り、イチゴとメロンを中心、「稻作よりも面白い」という施設栽培に取り組んでいる。静岡県榛原郡榛原町細江1304 ☎0548-22-4081



うちの土ではどう作る？

2 施設・砂地・イチゴ

土壤化学分析結果

pH (H ₂ O)	6.6
pH (KCl)	6.0
EC	0.04ms/cm
リン酸吸収係数	100
有効態リン酸	82mg/100g
CEC	3.5me/100g
交換性石灰	64mg/100g
交換性苦土	17mg/100g
交換性カリ	9mg/100g

上の結果から計算により石灰飽和度、苦土飽和度、カリ飽和度、塩基飽和度を求める。(本誌6号参照)

*

●石灰飽和度

$$64 \div 28 = 2.28$$

$$2.28 \div 3.5 \times 100 = 65\% \text{ (}%$$

●苦土飽和度

$$17 \div 20 = 0.85$$

$$0.85 \div 3.5 \times 100 = 24\% \text{ (}%$$

●カリ飽和度

$$9 \div 47 = 0.19$$

$$0.19 \div 3.5 \times 100 = 6\% \text{ (}%$$

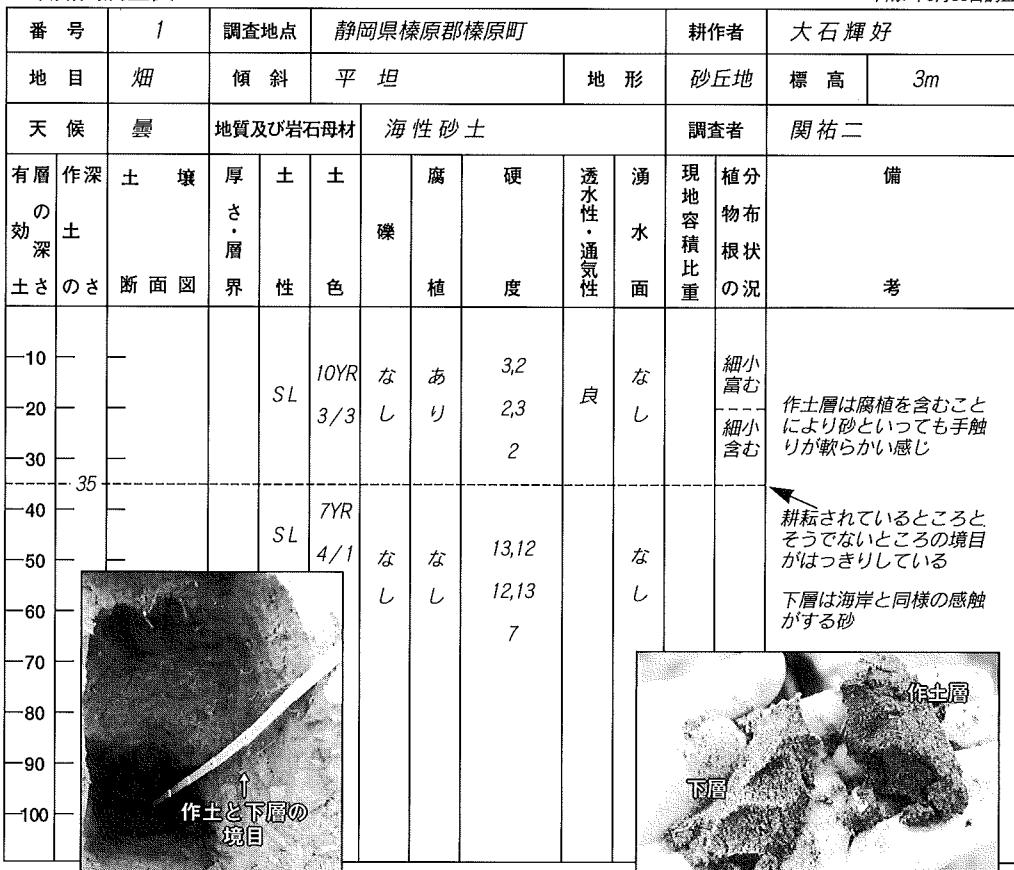
*

石灰飽和度65%、苦土飽和度24%、カリ飽和度6%となり、したがって塩基飽和度は、

$$65 + 24 + 6 = 95\% \text{ (}%$$

95%です。

土壤断面調査表



使ったほうが効率がいいです。今日はそのことについてよく考えてみましょう。

本来最も重要なことは 水と施肥量の把握と管理

関 施設栽培は、露地栽培と違つて圃場にいろいろなものを持ち込みますね。まず構造体がある。それから被覆材。そして作ったハウスにさらに持ち込むものがありますね。

大石 水と肥料ですね。

関 露地と違つて、施設栽培では水は経営者がそれぞれの考え方につながつてハウスに持ち込むわけです。だから構造体、「被覆材」、「水」、そして「肥料」の4つのものを圃場に持ち込んでいるところになる。私はそれを、まず「カウン

トできるもの」と「カウンントできないもの」と分けて考えてみたいんです。

大石 数量で把握できるかどうかということですね。

関 そうです。まず構造体と被覆材、これはどうでしょう。

大石 カウントできます。どういうものをどこにどれだけ使っているかわかる。

関 両方とも規格というものがあつて、その規格と量とがわかりますね。またどうれが古くなつて効果が下がつてきた、これはまだ大丈夫だといふこともありますね。

大石 そうですね、多いか少ないかくらいにはわかりますが。

関 実は、もちろん投入した全体の水量はわかるんですが、実際に個体にどれだけいきわたっているかは、日本のほとんどどの施設栽培の現場で把握できていな



いませんか。イチゴの場合、これはセロリなんかでもそうだと思いますが、水がかかるついて初めて不定根というものができないのは、大きな問題だと思いませんか。

この濃度のものをどれくらいというところまではコントロールできていないわけです。しかし施設栽培は生育のスピードが速いだけに、その水も肥料も、それらを与えるちょっととしたタイミングのいずれが、収穫に非常に大きな影響を与える。どの時期にどれくらいの濃度のものをどれくらい与えるべきだということがあるのに、4つのうちの2つの大事なものの管理ができないのは、大きな問題だと思いませんか。

圃場・経営改善のポイント 灌水・施肥量まで完全に管理できるべき

2 施設栽培

散水型チューブでは完全な管理は不可能

施設栽培で大事なことは、灌水量が力ワントできること。作物の根域における土壤溶液の管理ができることです。

ますその前提となる点検項目として、原水の取り入れから予定しているかとともに、水質についての検査も行なつことが必要です。とくに硝酸態窒素についての検査が重要となります。しかも水質は時期的な変化もありますから、年間を通じて何回か調べる必要があります。

次に、必ずきちんとしたフイルターを装着すること。異物の混入は灌水チューブの目つまりの原因になり、それによって作物の個体ごとに灌水量に差がつくり、つまり、灌水量がカウントできない」という結果となります。とくに打ち抜き井戸から取水する場合は、能力の高い、通常の規格以上の性能のフィルターを選んで損はありません。価格も5万円前後のもので、それが果たす役割から考えれば、高いコストではないでしょう。

さて、「このいちばん問題として考えたいのは灌水チューブ

のタイプです。現在の日本の施設園芸の現場では、灌水チューブはその割強までが散水タイプを使用しています。しかし、このタイプのチューブは、次のような欠点を持っていることをぜひ押さえておいてください。

①散水量のカウントが不可能

②散水量が不均一である

③液肥を確実に使えない

④田つまりを起こしやすい

⑤土壤への水の浸透に不完全さがある

⑥灌水による土中への酸素供給がうまくいかない

⑦低温時に使用すると温度低下をまねく

⑧ハウス内の湿度を高める

⑨大型ポンプによる大量の水を必要とする

たゞ、**灌水チューブは、栽培上重要な事柄に**関して数々のデメリットを含むものなわけです。

では理想的な灌水とはどのような状態で行なわれるのがよいのでしょうか。それには、水がどのようにしていきわたつていかかる、そのメカニズムを理解すればわかります。

土に水が与えられるとき、その粒子間のすき間、つまり孔隙内を水が次々と満たして土壤を水溶和状態にしていくわけです。

した最も合理的な灌水法、それが点滴法です。これはチューブにあけた孔から水を噴き出しして散水するのではなく、バルブのついた吐出口から水を滴ませて灌

が、そのスピードは決して速いものではありません。

土の中の水の移動速度を表で示してみます（表1）。土の中を移動する水はきわめて複雑な毛管内を動いていくので、このように大変ゆっくりしているわけです。望ましい灌水方法とは、この毛管ペーパーに合った、ゆるやかなスピードのものであるべきなのです。

では、水を最大限に有効に活用し、そして最も作物のことを考えた灌水方法とは、具体的にどのようなものでしょうか。これ

は、わが国のよつた雨に恵まれた湿润な国土ではなかなか発想できなくなるのです。しかし世界のよつたなものです。しかし世界の自然の条件とも言えるくらいに大きな問題なのです。

たゞ、**灌水力リソルア**、アーマーの農業はどうでしょうか。同州は250品目の農産生産を成立させている大農業地帯ですが、

まだ、農業としての点滴チューブは、それぞれの吐出口から水の出方が一走であり、きわめて目詰まりを起こしにくい構

造になっています。このため、液肥を一定濃度で、一定の量を各作物に確実に与えることができます。

また、資材としての点滴チューブは、それぞれの吐出口から水の出方が一走であり、きわめて目詰まりを起こしにくい構

造になっています。このため、液肥を一定濃度で、一定の量を各作物に確実に与えることができます。

関 へんは、ポンプは打ち抜きですよね。

大石 そうです。一部のハウスだけエンジンで、あとは電気です。

関 砂取りが付いていますが、この先に

はフィルタがあるんですか？

大石 ないです。そのままです。

関 チューブは散水型ですね。これはかなり改良されてきておりやつですが、散水チューブ方式の問題点といふ部分に興味を持つてもらいたいんです。まず、散水量はどこでも同じになってしまいます。

大石 ならないですね。どうしても端の方は少なくなります。

関 場所によって水量が不均一になると

空気、温度、湿度を良好な状態で保たせないと、多くなく安

定して液体を供給できる。点滴チューブはまさにカウントで

水を次々と満たして土壤を水溶和状態にしていくわけです。

した最も合理的な灌水法、それが

点滴法です。これはチューブに

あけた孔から水を噴き出して散

水するのではなく、バルブのつ

いた吐出口から水を滴ませて灌

が出てくるわけですね。

大石 そうです。

そうすると、今定植して10日くらいということですが、いまがいちばん大事な時期なわけです。この時期に、正確に灌水できるかどうかで、後の収入が大きく違ってくる。それには灌水量と施肥量をカウントできることが必要です。イチゴに「があれば、それぞれに「水が来なぞ!」、「俺んところは肥料が足りないぞ!」とか言うはずです。しかし言わないものだから、そのところを人間の知恵でわかつてやって、カバーしてやらなくてはいけない。

	降雨中	降雨後1~2日後	降雨数日後
砂質土	100~1000	0.1~1	0.001~0.01
一般の土	10~100	0.1~1	0.01~0.1
粘土質	1~10	0.1~1	0.1~1

表1 土の中の水の移動速度 (cm/日)

関 そういうことですが、いまがいちばん大事な時期なわけです。この時期に、正確に灌水できるかどうかで、後の収入が大きく違ってくる。それには灌水量と施肥量をカウントできることが必要です。イチゴに「があれば、それぞれに「水が来なぞ!」、「俺んところは肥料が足りないぞ!」とか言うはずです。しかし言わないものだから、そのところを人間の知恵でわかつてやって、カバーしてやらなくてはいけない。

関 へんは、ポンプは打ち抜きですよね。

大石 そうです。一部のハウスだけエンジンで、あとは電気です。

関 砂取りが付いていますが、この先に

はフィルタがあるんですか？

大石 ないです。そのままです。

関 チューブは散水型ですね。これはかなり改良されてきておりやつですが、散水チューブ方式の問題点といふ部分に興味を持つてもらいたいんです。まず、散水量はどこでも同じになってしまいます。

大石 ならないですね。どうしても端の方は少なくなります。

関 場所によって水量が不均一になると

空気、温度、湿度を良好な状態で保たせないと、多くなく安

定して液体を供給できる。点滴チューブはまさにカウントで

水を次々と満たして土壤を水溶和状態にしていくわけです。

した最も合理的な灌水法、それが

点滴法です。これはチューブに

あけた孔から水を噴き出して散

水するのではなく、バルブのつ

いた吐出口から水を滴ませて灌

が出てくるわけですね。

うちの土ではどう作る？

2 施設・砂地・イチゴ

水分の量に敏感な 施設栽培の作物

次に今回取り上げる作物、イチゴの栄養生理上の留意点を考えておきましょう。

まず作物の特徴として、イチゴは根系の範囲がわりと狭く、浅根性で、地表面から30cm以内に根が分布する作物だといふことをポイントとして理解しておきましょう。このことはすなわち、水分不足、乾燥、暑さの影響を大受けやすい作物だといつてになります。したがって、温度管理、水の与え方などに注意する必要があります。

イチゴの根の伸長する適温は20℃前後です。また、イチゴの時期別の水と栄養の吸収量(株当たり)のデータをしめてみます。(表2・グラフ)

ここで、作物と水分ストレス



散水チューブは散水量が不均一で、目つまりもしあります。土壤への水の浸透も不完全なものだ。イチゴは根系の範囲が比較的狭く、浅根性の作物である。したがって、温度、水分量に敏感である。

表2 イチゴの各生育段階と好適土壤水分範囲 (pF)

生育段階	適応水分	湿害	乾燥害
育苗時	1.5~1.7	1.4以下	1.7以上
定植後	1.5~1.7~2.0	1.4以下	2.0以上
開花期・肥大期	2.0~2.5	1.7以下	2.5以上
収穫期	2.0~2.2	1.5以下	2.2以上
	2.0~2.5	1.5以下	2.5以上

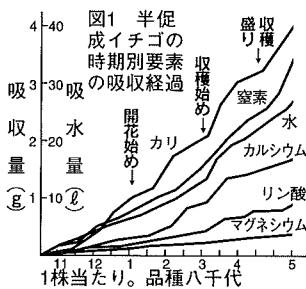


図1 半促成イチゴの要素別吸収経過
開花開始→ 収穫開始→ 盛り

株当たり。品種八千代

注意する必要があります。

イチゴの根の伸長する適温は20℃前後です。また、イチゴの時期別の水と栄養の吸収量(株当たり)のデータをしめてみます。(表2・グラフ)

ここで、作物と水分ストレス

についての説明をしておきます。人為的に作物に水を与えることを換えることを「水分ストレスを与える」といいます。

水分ストレスを与えることは、それによって品質を「アントロール」によってする栽培技術の一つですが、実際には水分ストレスを与えることで品質向上が図れる作物と、水分ストレスを与えてはいけない作物があります。その二つの種類があることを確認しておくことは、水分管理上非常に大切な点です。

● 水分ストレスを与えとはならないもの=未熟なまま収穫するもの(例:キウイ、セロリ、サトイモ、ショウガ、茶…)

イチゴも未熟なまま収穫する。したがって水分ストレスを与えないことを「アントロールする作物に入ります。むしろ、開花以降果実が肥大する時期に水分が不足すると、大きな影響が出来ます。

また肥料も、有機肥料やコーエンタング肥料といつても、その溶出する無機成分を正確に把握し、厳密にアントロールできないことは、施設栽培では意味がないのです。これら従来型の肥料では、そのアントロールが不可能なのだとということを一度確認してください。

これから施設栽培の灌水施肥体系は、もはや従来型の灌水施肥量をカウントしない

できません。耕耘やロツク

耕耘で行なう液肥管理供給

重要なポイントは
土だけではない

これが施設栽培の灌水施肥体系は、もはや従来型の灌水施肥量をカウントしないであります。耕耘やロツク耕耘で行なう液肥管理供給による新しい土耕システム、養液耕の普及を提唱します。

関 関水というのは、実は点滴チューブのようなもので与えていると、水の供給と同時に酸素も供給してくれる。換気をしてくれるわけです。土の中の隙間というものは閉鎖された状態になっていますから、強制的に換気してやらなければダメなんです。それから散水方式は、温度も下げてしまう。

大石 メロンの初めの頃には、温度の低下は困りますね。

関 しかも散水チューブはかなりの吐出量が必要になるでしょう。通常、これくらいの施設だと毎分200mlとか、あるのがそれぞれのノウハウの長所を最も有効に生かし、施設栽培を行なう上で理に適った方法として定着すべきなのです。

大石 土壤の能力は、いかに土づくりをしたとしても、施設栽培への対応には、その能力の範囲を超えたものがあります。

関 しかも散水チューブはかなりの吐出量が必要になるでしょう。通常、これくらいの施設だと毎分200mlとか、あるのがそれぞれのノウハウの長所を最も有効に生かし、施設栽培を行なう上で理に適った方法として定着すべきなのです。

大石 そうですね。何mということはないと私は、100mなんていうのは絶対無理ですよね。

大石 無理です。

関 私は傾斜地の茶畠で点滴チューブ試していますが、優に100mはありますよ。しかも使うのは動噴1台です。

大石 え? 本当にですか?

関 私はこれから施設栽培は、点滴チューブを使った養液土耕でもうべき体験になるべきだと考えています。余っているチューブをあげますから、実験してみて、実際に施設栽培をしている大石さんの意見をぜひ聞かせてください。