

## 【数値管理の指標をつくる考え方 (3)】

### 天

候の影響や施肥の違いは  
数値で把握するのが難しい

露地栽培で天候の影響をどのように数値として表すのかというのは非常に難しい問題である。普通に考えれば気温や湿度、降水量などの気象データから天候を把握しようとする。気象の状態を測定して知ることが大事なことだが、実際の生産現場で利用するのは容易ではない。

気象データは、大雑把に地域の平均的な収量予測などには役に立つ一方で、個々の圃場の収量の予測にはほぼ役に立たない。なぜなら、同じ気象条件下にあったとしても、個々の土壌の条件が違えば収量が大きく異なるからだ。

分かりやすく例を挙げてみると、同じ地域に水はけの良い場所と悪い場所があった場合、降水量が多くなればなるほど、双方の圃場の収量は違ってくるだろう。その違いを知るためには、それぞれの圃場の水はけがどの程度なのかを調べる必要がある。気温などの気象条件を正確に測定したとしても、土壌の条件による違いを把握できなければ圃場ごとの収量や品質との関係が定量的に明らかにはならない。個々の圃場の収量に与える天候の影響がどの程度なのかを知りたい場合、気象の測定だけ

では足りず、土壌の特徴も合わせて考えることが必須である。

次に施肥による収量の違いはどうか。次に把握できるのかを考えてみる。施肥の違いによる収量や品質への影響は、土壌の養分量の測定をしても、残念ながら分からない。土壌の化学分析の結果が収量に直結しない理由は、土壌の化学的要因よりも物理的要因の方がはるかに大きな影響を与えるためである。土壌の物理特性は、特に根の張りに影響を与えると考えられる。土壌の化学性が同じだとしても物理性が違えば根の張りが違い、養分の吸収に影響を与えてしまう。

たとえば、リン酸は土壌としっかりと結びついているので、作物の根毛と呼ばれる細かい根が発達してないと吸収できない。根毛は酸素の要求量が大きく、気相率が高い土壌において発達する。作物がリン酸を吸収しやすい条件は土壌中に酸素が多く、比較的軟らかいことである。水はけの悪い土壌に降雨が多いという条件が重なると、土壌中の酸素が雨水によって減り、根毛の張りは悪くなる。リン酸の吸収率のように天候や土壌の物理的条件が土壌の化学性に影響を与えることもあるのだ。このような難しい理屈を述べるまでもなく、農業現場を知っている方

### 岡本 信一 Shinichi Okamoto

1961年生まれ。日本大学文理学部心理学科卒業後、埼玉県、北海道の農家にて農業研修。派米農業研修生として2年間アメリカにて農業研修。種苗メーカー勤務後、1995年 農業コンサルタントとして独立。1998年(有)アグセス設立代表取締役。農業法人、農業関連メーカー、農産物流通企業、商社などの農業生産のコンサルタントを国内外で行っている。講習会、研修会、現地生産指導などは多数。無駄を省いたコスト削減を行ないつつ、効率の良い農業生産を目指している。

Blog : 「あなたも農業コンサルタントになれる」

<http://ameblo.jp/nougyoukonnsaru/>

PROFILE

であれば土壌の化学分析値から収量や品質を正確に予測することができないことは既知の事実だろう。さらに、窒素の量は一般的な土壌分析で言及されていないことが多い。栽培において窒素は重要な要素であり、多くの作物が硝酸態窒素を好んで吸収する。この窒素の元々の形態はアンモニウム態であったり、有機質であったりする。硝酸イオンやアンモニウムイオン、有機物などと結びついたそれぞれの状態の窒素量は分かるが、作物が吸収可能な窒素の量については指針が示されていないことにお気づきだろうか。作物の生

育中に土壌中で変化している量が分からなければ、窒素の量を正確に把握することは実に難しい。

となると土壌の化学性というの  
は、どの程度栽培に影響しているの  
だろうか。自身のこれまでの調査  
の結果では、土壌の化学性が適当な  
バランスの範囲内にあると土壌養分  
の栽培への影響は軽くなり、施肥の  
違いも相当大きくなければ変化が現  
れない。土壌の物理的要因に比べて  
影響が少ないとはいえ、これまでの  
施肥の基準量より大幅に減らしたり  
すると収量や品質が向上することが  
多い。一般に基準とされている施肥  
量がいかに当てにならないのかとい  
うことは皆さんも存じだろう。



### 接測定できる作物の糖度が 天候や施肥の影響を反映する

さて、気象条件を詳細に測定して  
も、土壌の化学性を調べても収量や  
品質は分からないとすると、いった  
い気象の影響や施肥の影響を何から  
知ることができるのだろうか。気象  
条件にしても、施肥にしても個々の  
圃場の作物に影響を与えている間接  
的な条件に過ぎない。作物の栄養状  
態を調べる方がより直接的かつ簡単  
に気象や施肥の作物に対する影響を  
とらえられると見当が付く。

多くの農産物の収穫物は主に炭水

化物である。炭水化物は植物の光合  
成（炭酸同化作用）によって作られ  
るので、光合成産物が多ければ同化  
産物である炭水化物は増える。この  
関係から作物の光合成同化産物であ  
る糖の量は、いかに光合成が行なわ  
れたのかという総合的な結果を示  
す。作物体内の糖度を測定すること  
で結果的に気象条件や土壌の物理性  
などからの影響をまとめて把握でき  
るわけだ。数値管理に作物体内の糖  
度を加えれば、天候や施肥の影響を  
反映したより正確なシミュレーショ  
ンを可能にする。

なお、糖度は栄養生長期に低く推  
移し、生殖生長期になるにしたがっ  
て高くなる。以前の連載の中で述べ  
た炭素（C）と窒素（N）の栄養バラ  
ンスは、栄養生長期に「C<N」であ  
り、生殖生長期に「C>N」と変  
化する。天候が悪くて光合成ができ  
ず、糖度が少なくても、作物体内の  
窒素が少なければバランスはとれ  
る。天候はコントロールできないが、  
施肥で窒素量を変えることによりバ  
ランスは調整できる。露地栽培では、  
作物を植えた後は防除のほか、追肥  
による養分調整しかできない。日本  
のように雨の多い国では追肥による  
養分調整が向いているといえる。  
前回までに説明してきた土壌の物  
理性と株間の影響に施肥や天候状況

を加味して、栽培の大きな要因をこ  
れで3つ把握したことになる。前回  
書いたように栽培要因をこれ以上増  
やしたとしても、そして精度の向上  
を図ることはできない。収量や品質  
を定量的に把握するためにはこの3  
項目で十分なのである。ここからは  
どのように現場で応用していくのか  
という問題である。



### 要な栽培要因を絞って 数値的な根拠を把握する

このように3つの要因からシミュ  
レートすると、前回までの連載でジ  
ヤガイモの大きさをそろえるという  
目的に対して、理論的には天候や施  
肥の影響を加味しながら、最適な株  
間を選定できるということになる。  
ただし、数値を利用して株間を決め  
るためには、多量のデータによる複  
雑な要因分析から導き出す必要があ  
る。初めに定量的に把握してしまえ  
ば、いつでもどんな場所でも利用で  
き、生産量が膨大で圃場数が多いほ  
ど有効であろう。

もしかしたら、単に株間を決める  
ためだけにそこまでやらなくてはな  
らないのかという印象を持つ方が多  
いかもれない。最低50カ所程度の  
データを取れば、精度の問題は別に  
してある程度の目安をつけられる。  
すべての作物の栽培に関連する事項

を今回挙げた3つの要因で定量的に  
把握できるといわけではない。一  
例として挙げただけで、どのような  
目的で栽培に数値管理を利用するの  
か、栽培環境の違いなどによって関  
与する要因は大きく変わってくる。  
少なくとも土耕栽培で土壌の物理性  
を除いて、定量的な要因を分析でき  
ないということがこれまでに分かっ  
ている。

もちろん株間の選定だけでなく、  
多くの栽培上の定量的な判断に利用  
できるのは間違いない。一度、定量  
的な把握ができれば、数値管理を利  
用した栽培への応用は無限に広がる  
といっている。

ここまでの話から定量的に要因を  
把握し、栽培に数値管理を利用する  
という流れをお分かりいただけただ  
ろうか。単に収量との関係があると  
いうだけでは数値管理を導入するの  
は無謀である。数値的な根拠（定量  
的な把握）がなければ傾向としての  
説明しかできず、多くの要因が絡む  
場合には特に立ち止まって考えてい  
ただきたい。多くの要因から重要な  
ものを絞り、きつちりと定量的な関  
係を把握し、そこから数値に基づく  
管理を始めるという順序はどの栽培  
条件にも通用する考え方である。  
今回は数値管理の可能性と問題点  
について触れたい。