

【数値管理の指標をつくる考え方（2）】

農業の現場で数値管理が実用化できない最大の問題は、土耕栽培において最も重要な土壌の違いが収量や品質にどう関係しているのかを把握できていない点にある。

では、今回取り上げている事例、ジャガイモの大きさをそろえて、規格内収量を最大化するという目的の場合にはどうなるのだろうか。ジャガイモの大きさをそろえようとした時には株間をそろえるだけでは結果に結びつかない。土壌の硬さも勘案しなければ数値管理の指標として利用できないということになる。

前回書いたように土壌が軟らかければ大きくなりやすく、硬ければ小さくなりやすいというのは誰にでも理解しやすく、その通りだろうと思わせるものがあるが、そこにたどり着くまでが大変なのである。

これまでも触れてきたとおり、土壌の硬さというのはどの深さでも一様なのではなく、深くなるにつれて徐々に硬くなるタイプ、ある深さで急激に硬くなり硬いまま推移するタイプなど様々である。これらの硬さの変化を無視して平均化しても、収量や品質との関係性は分からない。この関係を知るためには、複雑な土壌の硬さの変化をいくつかの数値で表さなくてはならなかった。硬さについてもっと細かく分析し、ど

のような硬さだと、ジャガイモにどのような影響を与えるのかを示す必要がある。これがまず容易ではないのだが、農業とは直接の関係があまりないので簡単に触れるだけにす。ここでは、単純に軟らかいか硬いということではないということだけを理解いただければ良いと思う。例えば、土壌がどのように硬くなってゆくのかの勾配（傾き）や最も硬くなるまでの深さなど、様々な要因が関係している。これを土壌の物理特性の項目として数値化する。同様に植えられた株間を測定し、平均とバラツキをデータにすることによって、収量や品質との関係性は明瞭となり、数式で表せるようになるのである。

重 重要な要因以外は排除して問題を複雑化させない

このようなプロセスを経て、土壌の硬さと株間を計測すると、ある程度の精度で収穫時のジャガイモの大きさと個数を推定できる。しかし、多くの人は疑問に思わないだろうか。種イモの管理だって関係するだろうし、施肥、品種、天候の影響もあるはずだ。

天候の影響については、今後書いていくが、品種ごとに種イモとの関係についても調べた。この調査では

C14（現ノーキングラセット）という品種がトヨシロという品種に比べて、種イモの影響を受けることが分かったが、土壌の物理特性や株間の影響の方が大きかった。したがって、二つの品種ともに、重視すべきは土壌の硬さに応じた株間を選択することになるだろうという結論に至っている。品種によってその特性は全く違うので、その関係性は品種ごとに調査しなければ分からない。調査件数の多かったC14とトヨシロについては明確な違いがあり、それぞれ土壌の影響を受けやすいか受けにくいことも違ってくる。

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」

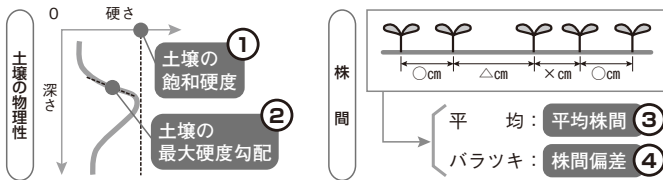
<http://ameblo.jp/nougyoukonnsaru/>

PROFILE

～数値管理の指標を作る流れ～

事例 ジャガイモの規格内収量を最大化し、大きさをそろえたい！

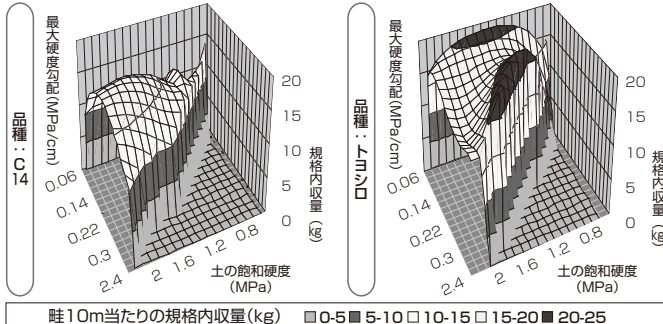
ステップ1 定量的な関係を把握して、重要要因を絞り込む



※今回のケースでは「ジャガイモの大きさ」を①～④のデータによる数式で表す

ステップ2 品種ごとに条件を決めてシミュレーションする

(例) 平均株間を26cm、株間偏差を6cmとして求めた土壌の飽和硬度と最大硬度勾配によるジャガイモの規格内収量の変化の様子



引用元：『ポテカル』No.24 (2006年9月号) 統計学からジャガイモを斬る! 最終回

ステップ3 数値管理の指標をつくる (天候・施肥の影響を加味して精度を高める)

栽培 シミュレーションから数値管理の指標をつくる

さて、このように分かっていたことを一体どのように利用すべきなのだろうか。図のステップ2に移ろう。このグラフは、品種ごとに平均株間と株間偏差(バラツキ)の条件を一定にして、土壌の物理性と規格内に入る収量をシミュレーションしたものである。同様に土壌の物理性を一定にして、株間を変えるところのように変化するのも知ることができる。ここでジャガイモを土壌条件の違う、品種も違う中で同じ大きさにそろえたいと考えた場合、何ができるのだろうか。このシミュレーションを行えば、収量を最大化し、かつジャガイモの大きさをそろえるということが、土壌の硬度を測定して最適な株間を知ることによって実現できるといふことを意味している。さらに、株間のバラツキ具合の押さえ方の指標を守ることにより、これまでもよりかはるかに同じ大きさのジャガイモがそろおうということになる。従来であれば、多くの試験を繰り返して、場合によっては個別の圃場ご

ジャガイモの大きさには、多くの要因が関係していると考えられるが、重要な要因以外を排除しなくてはならない。多くの圃場において土壌の硬さが影響しているとするならば、非常に重要な項目だと判断できる。一方、種イモ管理の問題が影響を与えたのは限られた一部の圃場だったとしよう。この場合、ジャガイモの大きさに関しては、当面土壌の硬さとの関係を明確にすることに集中し

て、種イモ管理の問題は後で考えた方がよいということが分かるだろう。様々な要因があるからといって、すべての要因を考えすぎると、複雑になりすぎて実用的なものではなくなってしまうのである。つまり、多くのデータを収集すれば良いということではなく、重要な情報だけに集中する必要がある。数値管理については、この観点が非常に重要である。多くの場合、やみくもに多くのデー

とに試験を行わなければ分からないことをシミュレーションできるわけだ。もちろん、実用的に利用するためにはハードルが残されているが、栽培のシミュレーションができることの意味は非常に大きい。土壌の収量や品質に与える影響がある程度捉えているといっているのではないだろうか。数値管理を行なう上で最も難しい技術的な障壁を乗り越えている可能性もある。

多くの方がイメージするのは、もっと簡単な数値管理だろうか。しかし、多くの要因が介在する農業分野では、このように多くの要因の中から重要な要素を探し出す作業が最も重要になる。土壌の化学分析結果を想定していただければ分かると思うのだが、土壌のpHを改善してどの程度収量や品質が改善するのかはよく分からない。ただ、土壌の状態は、改善前よりも作物の生育にとってバランスが取れているであろうということが分かるだけである。しかし、今回のように土壌の物理性と株間を複合して考えることによって収量や品質に与えている要因に迫ることが可能だと考えられる。

さらに、施肥量を変えたら一体どうなるのか、天候の影響をどのように見積もるかということについては、次号で書きたいと思う。