

(2015年4月20日講演)

## 20. 機能性植物工場と土壌設計

農業コンサルタント 関 祐二講師

私は、農業分野の人間としては少し異色で、農家の次男坊だったが、大学を卒業した年に父が亡くなって長男が家を継がなかったのもので、その年に急遽農家経営をすべて引き受けた。母と2人で農業をするというスタイルで9年間農業を続けた。私の家は茶農家だったが、直接お客さんに売らなければいけないということで、農産物の行商もやった。22~24歳の3年間ぐらい行商をやったが、私はどうもその才覚はないなと思った。では、どうやって生きていこうかと考えて、農家として培った技術を全部売ってしまうことにした。

農業分野では、ほとんどの農業技術者は公的機関の方であり、農業技術の普及を行っている。その場は試験場や大学で、農業改良普及員とか、農協の指導員という立場で活動している。私が農業をやっていた折、やはり分からないことが出てくるものであるから、そうした技術者に聞きに行くと、「分からない」と言う。なぜ分からないと答えるかという、「現場のことにあまり深入りしたくない」とか、「回答してもよいが責任問題が発生する」とか、「農家のほうが農業技術に関しては遥かに長けているので答えられない」という理由であった。その時の経験から、やはり農家は、農家だけが持つ技術を別枠にして鍛えていかなければ、技術の伝承ができないのではないかと思った次第である。

農業界というのは、有史以来、農業を生業にしている人たちが家業として、ずっと技術を受け継いできた世界である。今日のように企業が介入するという場面は、本当に急な出来事なわけである。だから、ここに来て急に、企業から「こういうことをやれる人はいないか」と問いかけられても、先ほどの話のように農業技術者は答えられないし、農家においても、技術を他に伝える訓練はできていない。富士通という会社も、聞く相手を探し、仕方なしかどうか知らないが、私のところに来たということである。

ここで、復習してみたいと思うが、海外と比べて日本の農家の果樹園芸、野菜園芸は非常にすぐれている。これはスーパー、デパートで野菜・果物を見れば一目瞭然である。なぜすぐれているのか。それは農家が自分の農地を持ち、その農地を親子の関係のように本当にかわいがって育ててきたからである。土地に対する執着というものがものすごく強いわけである。

一方、諸外国では、きちんとした農家の土地所有はほとんどできていないので、農地の手入れが不十分になる。例えば、中国の農地に土壌調査に行っても、素手では調査できない。なぜかというとならガラスの破片が落ちているからである。日本の農家が自分の畑にガラスの破片を捨てることは考えられない。このように農地に対する意識が全然違うわけである。日本の農家は零細農家だ、三ちゃん農業だなどと言われるが、農家は農地を大切に扱

い、その愛おしいという気持ちが、良質な農産物の育成につながっているわけである。世のお母さんたちが損得抜きで赤ちゃんを育てる気持ちとイコールである。

イコールでよいのであるが、経済成長などの外部環境の変化で、農業というものを経営として考えていく、あるいは実行していくという時代となった。それで、やや上から目線であるが、「あなたたち、こうしたほうがいい」とか、「法人を作ってやったほうがいい」、「給料制にして、若い人には給料を払ったほうがやる気になるだろう」といった話になってきているのだろうと思う。

それで、話は戻るが、私が農業技術そのものを全部売ってしまおうと考え始めてから 30 年が経過した。私が最初に始めたときは、何の肩書もない農家のおやじである。何の研究設備もなく、何の人脈もなく始めた。その際に、一番痛切に感じたことは、農家は匠であるが、基礎的な部分の知識がしっかりできていないということであった。基礎的な知識、例えば免許を取って車を運転しようとする、教習所があり、そこに行けばどのような人でも基礎からきちんと学べるわけである。運転技術もさることながら、交通法規も全部教えてもらえる。教習所を卒業すれば、何とかドライバーの仲間入りができるわけである。しかし、農業は生業の技術として伝わっていくので、教習所にあたる場所があるようで実はない。私も農業の学校に行ったが、学校を卒業して農業をしてみるとうまくいかない。水泳のペーパーテストでは 100 点を取れるが、プールに連れて行かれると泳げないのと同じである。そういう人間になっていたわけである。このようなことは、ほかの分野でも多く見られることであると思う。

農業分野で、一番欠落している部分は基本・基礎技術を学ぶところがないことである。そこに着目して、私は大学の農学部で学ぶと 4 年掛かる、土・肥料・栽培の分野の基礎事項を大体 1 時間半ぐらいのセミナーで学べる教材を開発して、最初はボランティアで普及していったが、やがてそれが人伝に広がって行って、肥料を売るときをサポートをお願いしたり、土壌改良剤の普及を手伝ってもらいながら所得を得るようになり、何とか所得税が払えるぐらいになっていった。

今は、日本に黒船が来たころの時代にイギリスで農家が開発して見つけた土のメカニズム(土壌コロイドの塩基吸着と交換作用)、千年先も変わらない土の化学的な基本的性質が、いまだにほとんど普及していないので、この考え方を分かってもらい活動をしている。これが分かると、土壌分析表が読める農家になる。勘と経験が 8 割とすると、残り 2 割の理論的な裏付けを獲得しようというものである。富士通も、その 2 割を何とか探し出してここに至ったということである。

それでは、いよいよ本題の植物工場であったり、機能性野菜の栽培というところに入っていく。皆さんも「植物工場」という言葉をいろいろなところでお聞きになると思うが、これはそもそも農業技術というよりも軍事技術である。軍、特に海軍は戦艦で遠い所へ出掛けていく。その際、たくさんの兵隊が十分に食べられる量の野菜を最初から積んでいくことができないので、野菜の種だけ持っていく。軽いので、潜水艦の中にも持ち込める。

この辺は想像であるが、カイワレ大根のようなものは、種をまいて水を与えると芽が出て、緑の葉ができ、それを兵隊が食べて何とか戦争をすることができたということではないかと思う。

旧日本軍にも、食料生産に関わるいろいろな部隊があり、野菜を作って供給したということも記録に残っている。そのようなことで、植物工場というのは、もともと採算を考えない農業である。農業としてはとんでもなく高いコストの設備を使って、とにかく目的遂行のために始まった手法ということになる。

今、私が関わっている場所もわずか1,400平米、1反4畝の微々たる面積であるが、そこに3億円ぐらいの資金を投じて行っている。その植物工場では、普通の物を作っても採算が合わないので、低カリウム野菜を栽培している。腎機能の障害で人工透析ということになってしまうと、カリウムという成分を排泄できなくなる。しかし、植物というのは、そのまま放っておいて普通に肥料をやると、必要量の6倍ぐらいのカリウムを吸ってしまうので、腎機能に障害のある患者は普通の野菜を食べることができない。そこで、低カリウムの野菜を植物工場で作れという命令が下ったということである。

機能性野菜の栽培というのは、基本的には、人間の都合で、植物に好き勝手に成長することをやめてもらうということである。動物でも、豚は人間の都合に合わせて品種改良された生物である。豚カツにできる部分がたくさん取れる豚のほうが人間にとって都合がよい。その目的のために、非常に胴の長い豚を品種改良したわけである。これが1930年代にデンマークから日本に入ってきたランドレースという種類である。これは人工的に造られた突然変異種である。とんでもなく前足と後ろ足の距離が長くて、非常に多産系で、普通の豚は7~8匹しか子供を産まないが、ランドレースは15~16匹産む。

人間というのは、このように上手く動植物を品種改良しているのである。同じエネルギーを投下するなら、都合のよい動物や植物に品種改良をするのである。機能性野菜の栽培も、ご他聞に漏れず、植物が欲しがるカリウムを制限した改良種ということになる。

NPK（窒素、リン酸、カリウム）は、肥料の主要3要素であるが、そのうちのカリウムをカットしてしまうと何が起ころかという、まず根っこが、表皮剥離を起こす。根の表面に表皮があるが、その表皮がやけどして全部無くなってしまふ。表皮がなくなると、いろんな成分を吸わなくなるので、結果としてできる野菜は、カリウムは下がっても、一見して異常な物になってしまう。これでは、課題には応えられないので、いろいろ専門的な知識を使って、あの手この手で何とか手法を確立してきたところである。

資料にメロンの写真を載せたが、これは静岡のクラウンメロンで、トップブランドのメロンである。そのメロンを低カリウムにしたいということで開発に入った。この場合も、あの手この手をいろいろ使うのであるが、一つには、地球から切り離れた枠の中に別の土を入れて作っている。地球上には生えていない。このあたりも、たまたま日本の土壌学が非常に園芸というものに長けているので、その技術を応用してできたことである。

よく見ると、葉の先に少し異変が起きている。これはカリウムが欠乏している典型的な

症状であるが、果肉は正常に育つ。メロンの場合、収穫期に近くなると種子だけは完成品にしななければならない、そのため他の果肉や茎や葉などは犠牲にせざるを得ない。このメカニズムを応用すると果肉はカリウムが少ないメロンをつくることができる結果となる。

こうした低カリウム栽培は、栽培法としては非常に特殊なものであるが、もちろん、患者がこれを食べても腎臓病が治るわけではない。ただ、腎臓病に罹ると、非常に辛い食生活を送らざるを得ないので、救いになる。野菜も茹でなければならない、食べられるものが制限され、バナナなどはとんでもないということになる。極端な例として、先ほど震災の話も出たが、避難所でバナナが出されても、腎機能の悪い方は透析ができないので食べることができず、到底話にならない。このような場面では、健康な人と同じように食べることができる果物や野菜は役に立つということである。

現在低カリウム栽培で富士通に技術提供しているのは水耕栽培レタスのみであるが、土耕を利活用した低カリウム野菜は富士通以外でも依頼があれば考えていきたい。

この先、トマトのリコピンが欲しいとか、高血圧症向けに高カリウムの野菜が欲しいとか、アレルギーフリーの食品が欲しいなど、いろいろなニーズが出てくるものと思われる。そうなってくると、加工分野の皆さんだけが頑張ってもなかなか対応できなくなる。最終的には農家に頑張れということになる。したがって、こうした機能性野菜を作る農業技術をさらに進歩させていかなければいけないと思うが、とどのつまりは、話の一番最初に戻るが、やはり育てる仕事を大切にしなければならないということであると思う。

先ほど申し上げたとおり、農地への愛着心は、所有から生まれ良質な作物の育成へとつながる。その仕事を企業がやるとなると、その従業員が農地を所有しているわけではないので、そうした状況の下で、いかに良質な作物を育成していくかが、これからの非常に大きな課題になるのではないかと思う。

以上、課題は多いが、機能性野菜、植物工場、土壌設計という分野で、民間の力によって技術改革が進んでいるということである。