

山道弘敬の

本質から

目を

逸らすな

第一回

馬鈴薯のカルシウム施肥で何か特別なことが起きたのだろうか

TOMTENグループ 代表取締役 山道弘敬

1955年、北海道苫小牧市生まれ。北海道大学農学部農業工学科卒業。食品加工メーカーなどを経て、2004年に(有)TOMTENを設立。その後、株式会社化し、農産物の乾燥・貯蔵・鮮度保持を中心に事業を展開している。13年から大型鉄製コンテナに入れたタマネギを大量に施設乾燥させるアスレーションシステムの提供を始めた。一方、ポテトニュースジャパンウェブサイト (<http://www.potatonews.jp/>) を運営するPotato News Japan(有)の代表編集委員も務め、農業ジャーナリストとしての側面も持つ。北海道帯広市在住。

馬鈴薯専門誌『ポテカル』に馬鈴薯のカルシウム施肥に関する記事が連載され、筆者もそれを批判的な視点で読ませてもらった。小社が2013年に米国のウイスコンシン州立大学のジワン・バルタ博士(以下、博士)を北海道帯広市に招聘したことがきっかけとなり、帯広畜産大学とカルビーポテト社との間で馬鈴薯のカルシウム施肥についての研究が始まったことはとても喜ばしいことであった。しかし、今回の記事を読んで、日本の馬鈴薯でのカルシウム施肥の火付け役となった筆者としては、この短期間の試験結果で何か馬鈴薯のカルシウム施肥という大きなテーマのすべてが網羅されたという印象を北海道の馬鈴薯生産者が持つたとすれば、それは大きな間違いであるかと率直に指摘せざるを得ない。

筆者が馬鈴薯のカルシウム施肥に取り組もうと考えたのは、そもそも十勝や美瑛地区の生産者との間での話ではまったくなかった。05〜06年ごろ、『現代農業』誌上でも取り上げられたことがあるが、羊蹄山麓の生産者の率直な不満に耳を傾けたことに起因する。羊蹄山麓といえば男爵薯の主産地であり、この品種は中心空洞が発生しやすいことで知られる。頭を悩ませていた当地区では、「空洞センサー」なるものを選別ラインに組み込み、空洞塊茎の除去を機械的に行なうことで消費者クレームの低減に努めてきた。ただ、生産者からは不満の声が上がっていた。確かに市場からのクレームは低減したのであるが、生産者の立場に立てば、空洞センサーの導入で選別コストは上がるわ、歩留まりは低下するわで踏んだり蹴ったりである。最初に中心空洞を防止する栽培技術を指導すべきではないのかとの批判はある意味当然であった。

筆者は、この真つ当な指摘に耳を傾け、中心空洞を防止する栽培技術はないものかと調べたところ、博士の研究に行き着いた。博士は世界最大の肥料会社であるノルウエーを拠点とするヤラ社を指導しており、同社はそれに基づいて硝酸カルシウム肥料の普及に努めていることがわかった。同社はいわゆる「ノル窒素」の名称で知られる硝酸カルシウムを製造・販売していることでもともと有名であった。

筆者は、ヤラ社のシンガポールの出先機関と連絡を取って情報交換を始めたところ、米国のみならず、ヨーロッパやオセアニアなどで広く馬鈴薯のカルシウム施肥の普及に同社がかかわってきたこと、これから日本に対しても紹介したいと考えていたところだったとの説明を受けて日本の代理店を紹介された。

筆者は、ヤラ社とその代理店の協力を得てイギリスに飛び、カルシウム施肥の実態調査を行なうこととした。同社はイギリスの肥料会社を買収しており、その会社のアグロノミストが筆者を案内してくれ、曰く「イングランドでは泥炭なるがゆえに地力窒素が豊富なため、無窒素肥料でも馬鈴薯が採れる地帯があるが、そこでさえ硝酸カルシウムを施用してカルシウム施肥に努めている」とのことであった。

博士が多数論文で報告しているとおり、馬鈴薯塊茎におけるカルシウムによる品質改善は空洞の防止以外にも、褐色芯腐れの防止、表皮の品質改善、打撲の軽減、初期生育の改善など多岐にわたっている。馬鈴薯の先進国での技術普及の実態に心を強くして日本での普及に努めようと決断した。

硝酸カルシウムの普及を開始して間もなく、当時キンピールの子会社であったジャパンポテト社から打診があり、我々の推奨していた硝酸カルシウムを試してみたいとのことであった。同社は馬鈴薯品種の導入会社であり、フランスから持ち込んだ品種で空洞が多発するものがあるため、試してみたいとのことであつ

た。

ヤラ社の日本代理店のみならず、小社もこの試験結果にはたいへん驚いた。慣行区では80%も空洞が出ていた品種で、硝酸カルシウムの施用によって空洞の発生率がゼロにまで低減したのである(写真1)。

この試験結果に勇気づけられた筆者たちは、羊蹄山麓の京極町を皮切りに、主に道南地方を中心に講演会を行なったところ、大きな反響を呼んだ。『現代農業』にも取り上げられた京極町の生産者は、「小面積から効果を確認しながら進めたほうが良い」という我々の助言も聞き入れず、いきなり10haの男爵薯に硝酸カルシウムを追肥し、筆者たちをヒヤヒヤさせたことを記憶している。塊茎形成期の本培土前にバラまきし、それから培土するという博士の教えどおりの施肥方法で、茎葉の一部肥料焼けという事故を起こしながらも大事に至らず、収穫の結果は上々で

写真1:馬鈴薯での硝酸カルシウムの施肥試験。慣行区(写真上)で空洞率が80%であったものが、施用区では0%に低減した。



増加」の謎について思い切つて尋ねてみた。すると、博士は、「カルシウムがひどく欠乏している場合にはカルシウム施肥で簡単に増収する」と

あった。曰く、「普段空洞の出やすい2Lクラスにも空洞がない」とのことである。

このころから筆者はカルシウム施肥の効果に、博士が指摘しているのとは違う効果が伴うことに気がついてきた。それは収量の増加であった。博士のカルシウム施肥の効果では収量には無関係であると明記されていた。しかし、各地から戻ってくるリアクションには収量が増えたというものが少なからずあった。美幌町には当時、筆者のカルシウム施肥の話に耳を傾けてくれた熱心な普及員がいた。彼が硝酸カルシウムの普及に努めてくれていたので、博士を帯広で講演を行なった翌日に美幌にお連れして再び講演会を開いた。

ここでも反響は上々で、当地区の馬鈴薯生産組合の会長からやはり「収量が上がった」と直接言われたことを記憶している。筆者は博士にみちみち、かねてからの疑問であった「収量

話され、ペルーの話を引き合いに説明された。博士は国際協力の関係から、毎年ペルーの馬鈴薯生産者を訪問しており、彼らに何かしてあげられないかと模索していたという。ペルーの昔ながらの生産者たちはほとんど有史以来、アルパカの堆肥以外一切施してこなかった。近くのセメント工場から安価な「硫 酸カルシウムが手に入ることに気がついた博士は、この施用を生産者に勧めたという。結果は見事な増収で、生産者たちにたいへん喜ばれたとのことであった。この話の説明によって、筆者はカルシウムに関しては日本がペルー並みであることに気づかされた。

カルシウムは生産者たちの間違つた理解から、そうか病の大敵とされており、この病気を恐れるがあまり、当時ほとんどの馬鈴薯生産者はカルシウム施肥を顧みることがなかった。しかし、一部のマイノリティーの学者を除き、カルシウムそのものはそうか病の原因ではなく、カルシウムがpHを上昇させるような場合に悪さをするのであり、pHを上げないカルシウム肥料を施用すれば安全であるという認識はほとんど皆無であった。そのような背景からすれば、カルシウムが不足しているのも止むを得ず、もともと酸性土壌で雨が多い日本では塩基類が土壌から流亡し

やすく、しかもカルシウム肥料をなら施用してないのであれば、土壌がカルシウム飢餓状態であっても無理からぬ話であると考えた。

しかし、これは明らかに博士の研究の中心テーマではない。であるから、カルシウム施用をして収量が上昇したとしても、それは博士の研究結果を踏襲したことにまったくならない。筆者はこの増収効果を「パルタ以前」と呼んでいる。

博士は塊茎内のカルシウム含有量が上昇して初めて、さまざまな品質改善効果が得られることを指摘してきた。したがって、カルシウム含有量が低く、カルシウムを施用して収量が増収したとしても、それは単にカルシウム飢餓状態を改善したに過ぎず、それは積極的な意味どころか、カルシウムをやらなくても馬鈴薯は採れるとさえ言われていたおかしな施肥体系を単に当たり前の姿に修正したに過ぎない。

小社は、空洞の改善を目指してカルシウム施肥に至り、カルシウム施肥の改善を通じて、馬鈴薯の施肥体系の欠陥を単に突き止めたに過ぎないと感じてきた。リービッヒの樽の原理からいえば、どのような栽培技術を駆使したところで、このような収量に対して律速させてしまうような要因があったとしたら、この先へ

進むなどまったくおぼつかない。カルシウム施肥の試みは、奇しくも日本の馬鈴薯施肥の欠陥を白日の下にさらすことが最初の成果となったが、翻ってみれば当たり前に過ぎないことでしかないのではと考えざるを得ない。カルシウムはそもそも微量要素などではなく、多量要素として欧米では当たり前に考えられてきたものがただ日本では無視され続けてきただけである。したがって、これは終わりなどではなく、始まりの始まり、いまだ博士の研究の入口にすら至っていない。

博士はずっと「硫酸カルシウムで自身の硝酸カルシウムの試験結果にあるような効果は得られない」と言い続けてきた。カルシウムは塊茎に取り込まれてこそ塊茎の品質改善に役立つものであり、しかも塊茎肥大中ずっと必要であるとされている。どのようにしたら、塊茎中のカルシウムが増加するのか、何も成果が上がっていない点から判断すれば、ここで終了してしまうのであるならば、「何か特別なことが起きたのだろうか」というのが筆者の素直な感想である。

博士は1985年前後からすでに30年以上もこのカルシウムの研究に打ち込んできた。その10分の1程度の試験結果で結論が簡単に出るもの

とは到底思えない。

硝酸カルシウムの最大の欠点は窒素が付随しているため、カルシウムをたくさん与えようとしたときに窒素が邪魔してあまり施肥量を増やせないことである。そこで、博士は塩化カルシウムと硝酸カルシウムとを半々に混合したカルシウム肥料を開発している。塩素は一般的に悪さをするとということではあるが、その負の側面がどの程度のものかを確かめながら、施用の限界を見極めつつ、この肥料の普及に努めてきたという。それだけ多くのカルシウムが馬鈴薯には必要だとされている。しかも、肥大が続く後半に向かってということである。

筆者は肥料会社と協力し、施用しなくてもすぐに溶けない硝酸カルシウム（商品名：NEWさくら）を試作して昨年から日本に持ち込んでいる。

十勝地区では、数年前にメーカーに空洞が発生して以来、予防措置として硝酸カルシウムを施用している生産者が少なくない。日高管内のむかわ町ではクエン酸カルシウムを使用し、効果を上げている生産者から何度か電話をもらってきた。

ジャパンポテト社の例を引くまでもなく、欧米から持ち込まれた品種は日本で栽培すると空洞を多発するものが少なくないと聞く。そして、

それを以って日本の環境に合わないかと判断される例が少なくないと聞く。果たしてそうなのか。カルシウムのような重要な栄養素が十分に施用されていない状態では、品種本来の力も十分に発揮されないのではないか。

カルシウムのテーマは馬鈴薯については非常に重要な、しかもなおざりにされ続けてきたテーマであると考えている。小社は、研究所でもなく、肥料会社でもない。馬鈴薯の貯蔵を専門とするコンサルタント企業であるが、ウイスコンシン州立大学でケルマン博士とマクガイア博士によって明らかにされたカルシウムが軟腐病に対して抵抗性を塊茎にもたらすという印象的な研究報告にも注目してきた（写真2）。カルシウムは馬鈴薯の貯蔵性確保で間違いなくキーポイントであると考えがゆえにこだわりの強い。中途半端な研究で終わらず、皆を納得させられる結果をもたらししてほしいものである。

余談だが、欧米では基肥の窒素をゼロにし、馬鈴薯を栽培する試験が数多く行なわれてきた（注：筆者の翻訳版『ジャガイモの窒素と水管理』に詳細あり）。ここでは、全窒素肥料を適切な追肥で収量を減らすことなくまかなうことが可能との報告に終始している。であるならば、基肥

の窒素量をゼロにし、硝酸カルシウムで追っていくことも可能なのではと想像しており、その分だけカルシウムを施用することにもなる。いずれにしても、継続的にしかもタイムリーにいかん施用できるのかということが課題であろう。硝酸カルシウムのメリットは窒素肥料をこれで補給できることである。基肥を調整すれば、硝酸カルシウムはまるまる追加費用とはならない。一方、硫酸カルシウムはまるまる追加費用となる。硝酸カルシウムでは、基肥窒素を減ずることで、全体の肥料代の節約の可能性も残されている。

写真2：ケルマン、マクガイア両博士によるカルシウム含有量が軟腐病抵抗性強化に関係することをわかりやすく説明した写真。

