

とき：平成29年4月12日

ところ：三田市総合福祉保健センター

果菜類における養液管理の基礎知識

食と農の健康研究所 理事長 兼 所長
農学博士 渡辺和彦

1 pHとEC管理の原理について

養液栽培において、トマト栽培中に培養液のpHが低下したり、培地組成によってはpHが上昇することも古くからよく知られている。例えば、トマトが培地中にあるアンモニア態窒素を吸収すると培養液pHは低下し、硝酸態窒素を吸収すると培地pHが上昇する。理由は根は陽イオンと、陰イオンを同量吸収せず、必要な元素のみを吸収するためである。

講演会では、特許取得が当時目的であったため、データ公開や加工は禁止されていたが、すでに20年近く経過し特許取得は無理であったので、小グループの皆様にお見せするのも良いと思うので、養液中養分濃度変化を作物栽培期間中永年調査した貴重な生データを観ながら皆様と共に学習したい。

2 養液中pH変化が作物体への影響するメカニズム

筆者が兵庫県立農業大学校に在籍中、水耕栽培企業がよく相談にいられていた実例：培地pHが7近くに上昇しての生育不良について説明する。

筆者の図書「生理障害の診断法」210頁に記載している20%チオシアン酸アンモニウム液と濃硝酸を使用した迅速養分測定法で、作物体を分析すると明らかに鉄欠乏であった。そして、「ミネラルの働きと作物の健康」85～87頁に書いているように培地中にはリボフラビンが溶出されているのが、生物工学実験室にあった蛍光観察容器内では培養液は明らかに紫色の蛍光をだしていた。

その理由はなぜか？「野菜の要素欠乏・過剰症」82頁に書いてあるのだが、培養液の鉄源として通常用いられるEDTA鉄は、pH6以上ではEDTAは鉄との結合力が非常に弱く、鉄は培養液中で水酸化第二鉄として沈殿してしまうためである。

3 循環型培養液（クローズドシステム）とバッチ式（従来法）の培養液組成は異なる

「土と施肥の新知識」61頁に記載しているが、1996年にオランダのVoogt氏が、水も養分も境外に流失させない完全閉鎖系での実験をしていて明らかにしたことだがCa、Mg、S、Clは培地中に必要な量に比べてトマトのこれら吸収量が非常に低い。注意が必要である。関連研究は兵庫農試でも時枝主任研究員が当時行っていた。塩素や硫酸根が培地中に大量に残ってくる。

4 トマトの窒素、リン、カリウムの適正比率は、10：1：10

「土と施肥の新知識」59～62頁に野菜茶業研究所の細井徳夫氏の研究を詳しく紹介している。講演会ではパワーポイントで説明するが非常に重要なため、後日精読しておいてほしい。N：P：K=10：1：10は、肥料表記では、N：P₂O₅：K₂O=10：2.3：12である。

5 現在の演者が力を入れている仕事

「肥料・ミネラルは、人の健康に役立っている事実」の普及啓蒙、特に肥料の基本でもある「硝酸態窒素は人の健康に有害どころか、むしろ必須と言われるほど有益」であった。「土と施肥の新知識」180～183頁には硝酸態窒素についての有害性は少なく、むしろ有益なことを記載しており、全国肥料商連合会主催、農水省後援の「施肥技術マイスター制度」の年3回の全国各地で開催される講習会で説明してきた。

ところが農林水産省から毎年だされている「農業技術指針」には野菜に含まれる硝酸塩は少ない方が良い旨の記載が残されていた。そこで、農林水産省の技術会議を通じ、関係する3部門の担当者に野菜の硝酸塩に関する世界の研究成果等を平成29年1月16日に農林水産省内部の会議室で説明させていただいた。その結果が6である。

6 本年3月31日付け技術指針より「野菜の硝酸塩対策」削除される

平成28年改定版では

I 農政の重要課題に即した技術的対応の基本方向

(II) 食品の安全性の向上等

(2) 有害物質等のリスク管理措置の徹底

エ 野菜の硝酸塩対策

となっていたが、今般の平成29年改定では、この「エ 野菜の硝酸塩対策」の項目全体が削除となった。

詳細は下記URLページ下部の新旧対照表P.6をご確認ください。

(http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/g_kihon_sisin/sisin29.html)

よって、「野菜中の硝酸塩をできる限り低減する」との指向はなくなりましたが、他方、硝酸塩の健康への必須性についてはこれからの学会や医学界での定説としての定着が重要であり、さらに技術指針への記載は、それを踏まえた生産技術（不足でも過度でもない適正含有量はどれくらいで、それを実現するにはどのような栽培方法が適当なのか）の体系化が道のりとして必要とのコメントもいただいている。

7 今後の主な講演活動予定

①5月24日 施肥技術講習会（於：東京農業大学横井講堂）

渡辺和彦特別講義「野菜の硝酸塩は人の健康に必須」

②6月2日 農研機構植物工場研修会（つくば農研機構会議室）

渡辺和彦 講演題目（案）「野菜の硝酸塩は人の健康に必須」

③9月7日 日本土壌肥料学会 仙台大会 シンポジウム（立案申請中）

「(仮) 肥料・ミネラルと人の健康」（於：東北大学）

渡辺和彦（食農健）シンポジウムの趣旨説明、特に硝酸イオンについて

土屋浩一郎（徳島大学）硝酸塩の臓器保護作用

田中卓二（岐阜市民病院）大腸がん抑制効果から見たマグネシウムの働き

高野順平（大阪府立大）ホウ素の人への健康作用についての考察

倉澤隆平（東御市立みまき温泉診療所）医師が考えている以上に多い亜鉛欠乏症

馬建鋒（岡山大学）ケイ素の人への健康作用についての考察

以上は、ミネラル含有率を制御しやすい養液栽培関係者に大きなプラス知見となる。