

硝酸イオンで知る

トマトのリアルタイム栄養診断

元・埼玉県農林総合研究センター
(現・女子栄養大学非常勤講師)

ろ
ぽ
ん
ぎ
六本木
か
ず
お
和夫

野菜の中で、果菜類は葉菜類に比べ栽培期間が長いので、元肥のほかに数回の追肥を実施します。生産者は養分不足による減収を恐れるあまり、過剰な施肥に陥りやすくなっています。むだのない施肥管理を行うには、栽培期間中の動的な土壌養分、作物体養分を簡易に測定し、追肥の要否を判断するリアルタイム診断が必要です。

特に、トマトは樹体の栄養条件の違いによって過繁茂になり、果形が乱れやすいだけでなく、時には花芽の着生不良に陥ることもあります。高品質なトマトの安定生産を図るには、好適な栄養条件で生育させる必要があります。ここでは、リアルタイム診断を用いた、適正なチッソ栄養に基づく施肥管理技術について述べることにします。

第1図 葉柄の測定部位



写真1



1 植物体養分の採取方法と測定部位

1 採取方法

リアルタイム診断には即断的な結果が求められるため、測定の容易さ、簡便さから、作物体中の無機養分を対象とします。野菜は好硝酸性であり、硝酸イオンの形でチッソを吸収することが多いという特徴があります。吸収された硝酸イオンは、作物体がチッソ過剰になると多量に蓄積しますが、チッソ不足になると急激に低下します。つまり、栄養条件によって大きく変動するため、チッソ栄養の指標として硝酸イオン濃度を測定すればよいことになります。

作物体の葉身と葉柄を比較すると、葉柄は多汁質で、作物体養分である汁液を採取しやすいのに対し、葉身は多汁質でなく、汁液の採取が難しい部位です。さらに、診断指標となる硝酸イオンは、葉身より葉柄に多いことから、葉柄の方が測定部位として適しています。汁液は、葉柄を0.5~1cm前後に細断し、ニンニク搾り器により圧搾して採取する方法が最も簡便です(写真1)。

2 測定部位

葉柄の汁液を搾取する時、最も注意しなければならないのは、葉柄の

着生部位によって汁液中の硝酸イオン濃度が異なる点です。正確な診断を行うには、あらかじめ葉柄の採取部位を決めておく必要があります。

トマトでは収穫部位が下段から上段に移動するため、採取部位はそれに合わせた方が分かりやすくなります。そこで、成熟果の2段ほど上の、ピンポン玉程度に肥大した果房直下葉の中央部にある、小葉の葉柄とします(第1図)。一方、北海道のハウス夏秋トマトでは、第1~3果房直下葉ならトマトの栄養状態をよく反映し、チッソ施肥量との相関も高いため、第1果房直下葉の先端の小葉の葉柄を採取部位としました。

作型、栽培方法、気象条件などが変われば、測定部位も異なるのは当然のことです。地域の栽培条件に即して最適な部位を決めていけばよいと考えます。また、曇雨天の時は採取を避け、晴天時の午前中に行うのが望ましいでしょう。

2 硝酸イオンの簡易測定法

栄養診断の結果が早く得られれば、施肥管理をより迅速に行うことができます。このため、診断は簡単な操作で短時間にできることが望ましく、

簡易測定器具として、「メルコファント硝酸イオン試験紙」「RQフレックス」「コンパクト硝酸イオンメータ」が販売されています。

「メルコファント硝酸イオン試験紙」は半定量ですが、慣れれば高い測定精度が得られます。試験紙の値段が、1枚50円と安いことも大きな利点です。また、試験紙と反射式光度計がセットになった「RQフレックス」は、測定器具の中では高価ですが、高い精度で硝酸イオンを測定できます。硝酸イオンのほか、リン酸イオン、カリウムイオン、ビタミンCなどの成分の測定も可能です。「コンパクト硝酸イオンメータ」は測定レンジが1000～9900ppmと広いので、汁液を希釈しなくても硝

酸イオン濃度を直接測定できます。栽培現場ではより使いやすい機種だといえます（写真2）。

3 硝酸イオンの診断基準値

1 促成トマト

埼玉県的主要作型である促成トマト（播種…9月上旬、定植…11月下旬、収穫期間…2月下旬～7月上旬）において、果実収量と葉柄汁液の硝酸イオン濃度の関係を調べてみました。なお、試験区として、標準施肥区（10a当たり元肥チッソ20kg、追肥チッソ10kg）と、標準施肥のチッソ量を半量とした減肥区、1・5倍の増肥区を設けました。

度は各区とも収穫開始の2月下旬から減少し、減肥区は4月以降に500ppm以下となつて、チッソ不足のため減収となりました。硝酸イオン濃度が最も高く経過した増肥区と、中程度となつた標準施肥区の収量は、やや増肥区で優る傾向にあるものの、顕著な差は見られませんでした。ただし、増肥区は土壌の残存チッソが多いことから、葉柄汁液の硝酸イオン濃度の適正域は、標準施肥区の水準でよいと考えられます。一方で、標準施肥区では後期にチッソ不足の傾向も見られたため、硝酸イオン濃度をやや高くする必要も生じます。ほかの試験結果も考慮すると、2月下旬までは4000～5000ppm、3月上旬～4月下旬は2000～3

500ppm、5月以降は1000～1500ppmに設定できることになりました（第2図）。北海道では冷涼な気象条件を生かした、5月中旬定植のハウス夏秋トマト（収穫期間…7月上旬～9月下旬、6段収穫）が栽培されています。診断基準値を明らかにするため、元肥、追肥量がそれぞれ異なつた試験区をつくり、果実収量と葉柄汁液の硝酸イオン濃度の関係を見てみました。すると、硝酸イオン濃度が6000～7000ppmの試験区で最も多収となり、4000ppm以下では減収したことから、栄養診断のための基準値は4000～7000ppmに設定できると分かりました（第3図）。

2 夏秋トマト

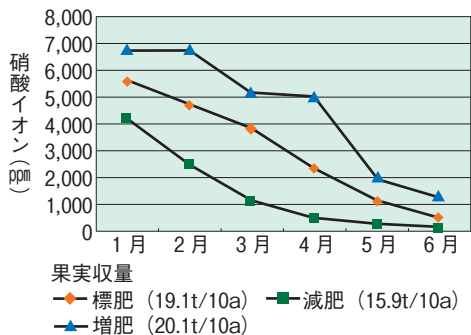
北海道では冷涼な気象条件を生かした、5月中旬定植のハウス夏秋ト

写真2

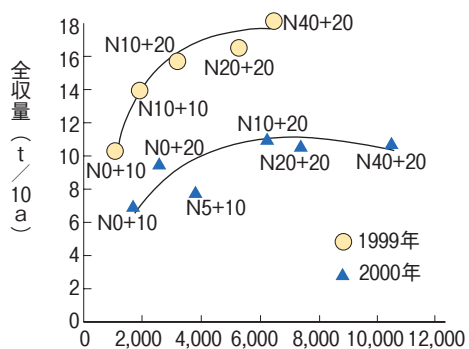
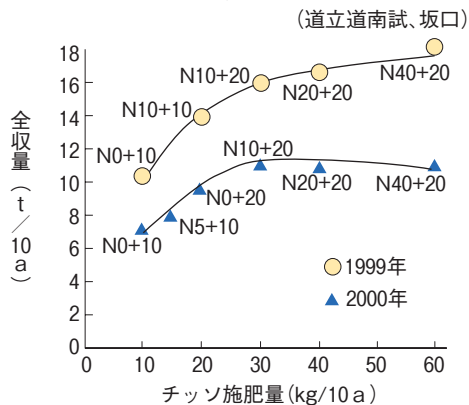


←上は作物体用、下は土壌用のキット。

第2図 果実収量と硝酸イオン濃度の関係



第3図 夏秋トマトにおけるチッソ施肥量、硝酸イオン濃度と全収量の関係（道立道南試、坂口）



第1 果房直下葉の硝酸イオン濃度（5回平均、ppm）

生産者も活用している！

「コンパクト硝酸イオンメータ」で らくらく濃度チェック！

(編集部)



京都市北区上賀茂で森田良農園を営む森田さんは、こだわりの京野菜を中心に多くの品目を年中栽培し、市内のホテルやスーパーに出荷されています。果菜類を栽培するうえで、

肥料のやりすぎが原因で増加する硝酸イオン濃度については以前から興味を持たれ、自分が作る作物にはどの程度の硝酸イオン濃度が含まれているのか、畑で簡単に測ることのできるコンパクトな測定器具があればと考えておられたようです。

そんな森田さんを含む多くの生産者からの要望に応えた「コンパクト硝酸イオンメータ」は、測定まで難しい操作がなく、作物の葉汁を用意して3つのボタンを押すだけの簡単操作！スピーディーで正確に硝酸イオン濃度を測定することから、森田さんはこまめにチェックすることで品質の高い野菜作りを心掛けられています。「これからは、この数値を消費者に明らかにしていくことで、今まで以上の『安全・安心』と、自分の作る野菜のおいしさを伝えていきたい」と語られます。



←
ハウレンソウで硝酸イオン濃度をチェック。「気候によっても変化があるから、データとりは重要」と語る森田さん。

4 栄養診断による 施肥改善の事例

実際の栽培では、葉柄汁液の硝酸イオン濃度が4000ppm以下の場合には即座にチッソ10a当たり4kgを追肥し、4000～7000ppmの時は通常の施肥、7000ppm以上の時は追肥を控えることで、残存チッソが少ない適正な施肥管理を実施できることとなります(道立道南試、坂口)。

千葉県の半促成トマトの場合、葉柄汁液の硝酸イオン濃度は1月上旬で8000ppm以上になる時もありましたが、その後は急激に減少し、収穫開始期の3月上旬から摘芯処理を行う5月下旬には10000～4000

ppmの範囲に低下します。硝酸イオン濃度と果実収量の関係を見ると、収穫開始期の3月上旬から摘芯処理を行う5月下旬にかけて、硝酸イオン濃度が1000ppm以下になると収量が減るのに対し、1000～2000ppmさえ維持すれば目標収量を確保できます。

そこで、TとOの二人の生産者を対象とし、葉柄汁液の硝酸イオン濃度を定期的に測定してみました。まず、T生産者は常に3000ppm以上で経過したため無追肥としましたが、一方のO生産者は収穫中期に2000ppm以下になったため追肥を行いました。しかし、その後は2000ppm以上で経過したことから、追肥は1

回のみとなりました。二人の生産者の収量は同じであるため、T生産者は栄養診断により10a当たり3～4kgの追肥量を省け、あと地土壌のチッソ含量も低く抑えられたことになりました(千葉農総セ、山本ら)。

このように、定期的にリアルタイム診断を行い、基準値内ならば通常の施肥とし、基準値より高ければ施肥を控え、また低ければ早めの追肥を行うことにより、効率的な施肥管理が実施できます。最後に、各地域の主要な作型における硝酸イオンの診断基準値を表に示したので、参考にしてください。

表 トマトの葉柄汁液に含まれる硝酸イオン濃度の診断指標値

作型	作成県	収穫期間	診断基準値 (ppm)	備考
促成トマト (6段摘芯)	愛知	12月中旬～2月上旬	収穫全期間: 1,500～3,000	
半促成トマト (6段摘芯)	愛知	5月中旬～7月上旬	収穫全期間: 1,000～2,000	
促成トマト (12段摘芯)	埼玉	2月下旬～7月上旬	～2月下旬: 4,000～5,000 3月上旬～4月下旬: 2,000～3,500 5月上旬～: 1,000～1,500	基準値以下の時は10a当たり1.0～1.5kgの追肥
半促成トマト (14段摘芯)	千葉	3～6月	収穫始期(3月上旬)～摘芯処理期(5月): 1,000～2,000	2,000ppm以下の時は10a当たり1.5kgの追肥
夏秋トマト (15段摘芯)	愛知	7月上旬～11月下旬	7月上旬～9月中旬: 4,000～6,000 9月中旬以降: 3,000～4,000	養液土耕栽培
夏秋トマト (6段摘芯)	宮城	6～10月	第1果房直下葉: 5,000～7,000 第2果房直下葉: 4,000～6,000 第3果房直下葉以降: 2,000～4,500	
夏秋トマト (13段摘芯)	福島		第1～3果房直下葉: 7,000 第4～10果房直下葉: 4,000	7,000ppm、4,000ppm以下の時は10a当たり1.5kgの追肥
夏秋トマト (14段摘芯)	山口	6月下旬～10月下旬	第1～4果房直下葉: 4,000～6,000 第5～10果房直下葉: 3,000～5,000 第11～14果房直下葉: 1,000～3,000	養液土耕栽培、基準値より高い時は20%減、低い時は20%増
夏秋トマト (6段摘芯)	北海道	7月上旬～9月下旬	栽培全期間: 4,000～7,000	4,000ppm以下の時は10a当たり4kgの追肥

※採取部位 北海道: 第1果房直下葉の先端部の小葉の葉柄、他県: ピンポン玉程度に肥大した果房直下葉の中央部の小葉の葉柄