

## 促成ナスの点滴かん水施肥（養液土耕）栽培における 土壌中硝酸態窒素含量と葉柄汁液中硝酸イオン濃度

満田幸恵\*・梶宏隆<sup>1)</sup>・荒木雅登・山本富三・渡邊敏朗<sup>2)</sup>

促成ナスの点滴かん水施肥（養液土耕）栽培における適正な施肥量を決定する指標として、土壌中硝酸態窒素含量と葉柄汁液中硝酸イオン濃度を用いることを検討し、以下の知見を得た。

1. 栽培期間中の土壌中硝酸態窒素含量の下限値は、 $30\text{mg kg}^{-1}$ である。土壌中硝酸態窒素含量が $480\text{mg kg}^{-1}$ のように高くなっても慣行栽培と同等の収量が得られるが、環境への影響を考慮すると、上限値は $60\text{mg kg}^{-1}$ である。
2. 土壌中硝酸態窒素含量が大きく異なる条件で促成ナスを栽培しても、ナス葉柄汁液中硝酸イオン濃度には、土壌中硝酸態窒素含量ほどの差はみられない。穂木‘筑陽’、台木‘トレロ’を用いた場合の適正な葉柄汁液中硝酸イオン濃度は、4月上旬までは $10,000\text{mg L}^{-1}$ 程度、それ以降は $12,000\text{mg L}^{-1}$ 程度とみなされる。
3. 葉柄汁液中硝酸イオン濃度は台木品種により異なるため、汁液による診断を行う場合には、品種別に硝酸イオン濃度の適正値を決定する必要がある。

〔キーワード：かん水施肥，ナス，硝酸態窒素，硝酸イオン，養液土耕〕

Nitric Nitrogen Content in Soil and Nitrate Ion Concentration in Petiolar Sap of Eggplant under Drip Fertigation Culture . MIZDA Yukie, Hirota KAKOI, Masato ARAKI, Tomizo YAMAMOTO and Toshiro WATANABE (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 27: 11 - 16 (2008)

This study was carried out regarding the use of the values of nitric nitrogen content in soil as well as nitrate ion concentration in petiolar sap as indicators for assessing a pertinent rate of fertilizer application for eggplants under drip fertigation culture. Here are the results.

1. The lower limit of nitric nitrogen content in soil is  $30\text{mg kg}^{-1}$ . The upper limit of it is  $60\text{mg kg}^{-1}$  when reduction of environmental load was considered, although the yield of the eggplant under drip fertigation culture is the same as in the customary way when the nitric nitrogen content in the soil was  $480\text{mg kg}^{-1}$ .
2. Even though eggplants are grown under a much broader range of nitric nitrogen content in the soil, the values of the nitrate ion concentration in petiolar sap generally remained the same. When a cultivar derived from ‘Chikuyo’ as scion cultivar and with ‘Torero’ as rootstock cultivar was used, the appropriate rate of nitrate ion concentration in petiolar sap was  $10,000\text{mg L}^{-1}$  until early April, and afterwards  $12,000\text{mg L}^{-1}$ .
3. The value of nitrate ion concentration in petiolar sap is dependent on the rootstock of cultivar. Thus, the pertinent rate must be determined in consideration of cultivar.

[Keyword: drip fertigation, eggplant, nitric nitrogen, nitrate ion]

### 緒言

点滴かん水施肥栽培は、作物が必要とする量の養分を液肥で点滴チューブを用いて毎日施用する栽培法である<sup>1)</sup>。従来の定植前に多量の基肥を施用して散水チューブでかん水する栽培法に比べて、効率的に施肥を行うことができるため、施肥量の削減が可能となり、塩類集積および養分の系外流出による環境負荷を軽減できる。著者らは、ナスを対象として点滴かん水施肥栽培を行い、土壌からの供給窒素量が多い圃場では、本栽培法により施肥量を大幅に削減でき、環境負荷が軽減できることを明らかにした<sup>5)</sup>。また、圃場によって土壌からの供給窒素量は異なるため、圃場に応じた施肥を行う必要があることを提言した<sup>6)</sup>。

ナスの促成栽培では、栽培期間が9ヵ月以上に及ぶため、定期的に養分の過不足を判断する必要がある。栽培期間中に植物の養分状態を判断する方法としては、土壌中の養分を計測する方法と、作物の養分状態を直接計測する2つの手法がある。これまでに、キュウリでは六本木<sup>11)</sup>および酒井ら<sup>14)</sup>が、イチゴでは六本木<sup>9)</sup>が、トマトでは山田ら<sup>17)</sup>、菅沼<sup>15)</sup>および林ら<sup>1)</sup>が、土壌および作物双方の養分状態を計測し、適正な値に関して検討を行っている。ナスに関しては、六本木<sup>10)</sup>、山崎・六本木<sup>18)</sup>、鈴木・森下<sup>16)</sup>が検討を行っているが、栽培時期、品種が福岡県のそれと合致しない。また、六本木<sup>10)</sup>、山崎・六本木<sup>18)</sup>の研究における作物の養分状態を直接計測するために採取する部位は、ナスの果実肥大に必要である節位の葉のため、生産現場には適用し難い。

本研究では、作物が必要とする養分の中でも最も生育および収量に大きな影響を及ぼす窒素に着目し、促成ナスの点滴かん水施肥栽培における栽培期間中の適正な施肥窒素量を決定するため、土壌中硝酸態窒素含量とナ

\*連絡責任者（土壌・環境部）

- 1) 現農業技術課
- 2) 現豊前分場

ス葉柄汁液中硝酸イオン濃度を計測し、その適正值について検討した。

## 材料および方法

### 1. 場内試験

#### 1) 栽培試験概要および試験区の設定

ナスの栽培試験は、福岡県農業総合試験場内のガラス温室で行った。作土の土性は砂壤土で、全窒素含量0.18%、全炭素含量1.6%であった。土壌からの供給窒素量（定植時の既存無機態窒素量と栽培期間中に無機化される窒素量の合計）は、 $193\text{mg kg}^{-1}$ と推定された。定植は2000年9月21日に行い、2001年6月30日に栽培を終了した。品種には、穂木として‘筑陽’（*Solanum melongena* L.）、台木として‘トレロ’（*S. torvum*）を供試し、栽植密度は $0.77\text{株m}^{-2}$ 、主枝4本仕立て、1区 $7.8\text{m}^2$ （6株）とした。ガラス温室内気温が $10^\circ\text{C}$ を下回らないように加温栽培した。着果を促すため、開花した花房にトマトトン50倍液を噴霧した。

かん水および給液には、点滴チューブ（Tテープ、吐出孔間隔 $20\text{cm}$ ）を用いた。試験区として、無肥料区、50%減肥区、標準施肥区の3区を設けた。無肥料区は、液肥を施用せずに水のみで栽培を行った。50%減肥区および標準施肥区では、基肥は施用せず、定植後に液肥を毎日施用した。肥料には、液肥特2号とNP液肥を混合（N-P-K：8.4-4.2-4.0%）したものをを用いた。標準施肥区の1日株当たり窒素施用量は、9~12月を $228\text{mg}$ 、1~3月を $296\text{mg}$ 、4~6月を $459\text{mg}$ とし、50%減肥区は各々その半量を施用した。総施肥量は、50%減肥区をN-P-K：35.0-17.5-16.6 $\text{g m}^{-2}$ 、標準施肥区をN-P-K：70.0-34.9-33.2 $\text{g m}^{-2}$ とした。

#### 2) 土壌中硝酸態窒素含量の計測

土壌の採取は検土杖で行い、採取位置は、株元とかん水チューブの中間点で、地表から $20\text{cm}$ の深さまでとした。採土は、2000年12月より2001年6月までの間、1ヵ月ごとに実施した。採取した土壌に、10%塩化カリウム溶液を、湿潤原土：溶液 = 1 : 5 (w/v) となるように加え、1時間振とう後ろ過し、ろ液中の硝酸態窒素を、水蒸気蒸留法<sup>2), 8)</sup>により定量した。湿潤原土の水分含量を計測し、乾土当りに換算した。

#### 3) 葉柄汁液中硝酸イオン濃度の計測

福岡県では、ナスの栽培が長期にわたるため、果実を側枝に着果させ、収穫時に側枝ごと株から切り落とし、新しい側枝が伸長するのを促す整枝法が行われている。そこで、本研究では、側枝に着果した収穫果実と一緒に切り落とされた葉の葉柄を供試した。葉柄をニンニク絞り器で搾汁し、100倍に希釈した液の硝酸イオン濃度を小型反射式分光光度計で計測した<sup>13)</sup>。

なお、作物体汁液中の硝酸の表記に関し、硝酸態窒素ではなく硝酸イオンとして表示している報告が多く<sup>15), 17)</sup>、<sup>16)</sup>、福岡県の生産現場においても、野菜の硝酸濃度を計測する場合、硝酸イオンとして表示することが一般的である。そこで、本研究でも、作物体に関しては、硝酸態

窒素ではなく硝酸イオンとして表記する。

### 2. 農家圃場における調査

#### 1) 農家圃場における土壌中硝酸態窒素含量

場内試験で得られた土壌中硝酸態窒素含量の適正值が農家圃場に適用できるかを検討するため、農家圃場を対象に調査を行った。福岡県南部で促成ナスの点滴かん水施肥栽培を実施する3件の農家圃場を、それぞれA, B, Cとした。圃場A, Cは同一地区に属し、この地区の促成ナス栽培農家数は76件、定植期は8月中下旬であった。圃場Bの属する地区の促成ナス栽培農家数は45件、定植期は9月中下旬であった。いずれの地区も農家の大半が施肥には固体肥料を用い、総施肥窒素量の約半量を基肥として施用、残りを追肥として分施し、施肥窒素量は $50\sim 70\text{g m}^{-2}$ 程度であった。一方、圃場A, B, Cでは、基肥は固体肥料で、追肥は点滴チューブを用いて液肥で施用された。

品種には、穂木として3圃場A, B, Cで‘筑陽’（*S. melongena* L.）が、台木として圃場A, Cでは‘トレロ’（*S. torvum*）が、圃場Bでは‘ヒラナス’（*S. integrifolium*）が用いられた。定植は、圃場Aでは2002年8月19~22日、圃場Bでは9月11日、圃場Cでは8月23日に行われた。いずれの圃場も作付面積は $2,000\text{m}^2$ 程度で、栽植密度は $0.77\text{株m}^{-2}$ であった。栽培期間中は、場内試験と同様ハウスの最低気温が $10^\circ\text{C}$ を下回らないように加温され、栽培終了は2003年6月30日であった。

それぞれの農家圃場における、出荷量と土壌中硝酸態窒素含量の推移を調査した。

土壌の採取位置および分析方法は、場内試験と同様とした。

#### 2) 農家圃場における葉柄汁液中硝酸イオン濃度と土壌中硝酸態窒素含量、台木品種との関係

ナス葉柄汁液中硝酸イオン濃度と土壌中硝酸態窒素含量との関係を把握するために、穂木が‘筑陽’（*S. melongena* L.）で、台木が‘トレロ’（*S. torvum*）である4件の農家圃場を対象に、2002年2月13日に土壌中硝酸態窒素含量と葉柄汁液中硝酸イオン濃度の計測を行った。また、同一日に台木品種が葉柄汁液中硝酸イオン濃度に及ぼす影響を明らかにするために、同一圃場で台木に‘トレロ’と‘ヒラナス’（*S. integrifolium*）を使用している農家を対象として、土壌中硝酸態窒素含量と両台木の葉柄汁液中硝酸イオン濃度を計測した。さらに、2002年3月22日に、穂木が‘筑陽’で台木が‘トレロ’である3件の農家圃場と、穂木が‘筑陽’で台木が‘ヒラナス’である3件の農家圃場を対象に、ナス葉柄汁液中硝酸イオン濃度を計測した。土壌および葉柄汁液の採取方法、土壌中硝酸態窒素含量および葉柄汁液中硝酸イオン濃度の分析は、場内試験と同様にした。

## 結果

### 1. 場内試験

#### 1) 収量および土壌中硝酸態窒素含量

場内試験におけるナスの収量を、第1図に示す。いず

れも20kg m<sup>2</sup>程度で、有意差は認められなかった。

土壤中硝酸態窒素含量の推移を、第2図に示す。アンモニウム態窒素の計測も行ったが、微量であった(データ略)。乾土1kg当たりの土壤中硝酸態窒素含量は、無肥料区が7~28mg, 50%減肥区が33~63mg, 標準施肥区が92~142mgの範囲で推移し、施肥窒素量が多い区ほど土壤の硝酸態窒素含量は高かった。

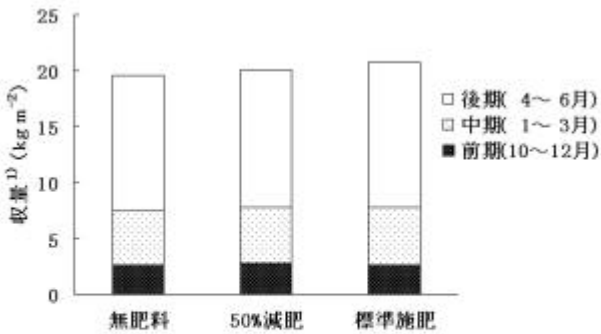
2) 葉柄汁液中硝酸イオン濃度

場内試験における葉柄汁液中硝酸イオン濃度の推移を、第3図に示す。4月上旬までの硝酸イオン濃度の値は、無肥料区では6,600~10,100mg L<sup>-1</sup>, 50%減肥区では、3月上旬が8,200mg L<sup>-1</sup>と低かった他は、9,100~13,100mg L<sup>-1</sup>, 標準施肥区では10,600~14,300mg L<sup>-1</sup>の範囲であった。4月下旬以降は、無肥料区、50%減肥区、標準施肥区の順に、8,400~10,300mg L<sup>-1</sup>, 12,400~14,700mg L<sup>-1</sup>, 11,500~14,700mg L<sup>-1</sup>の範囲で推移した。

2. 農家圃場調査

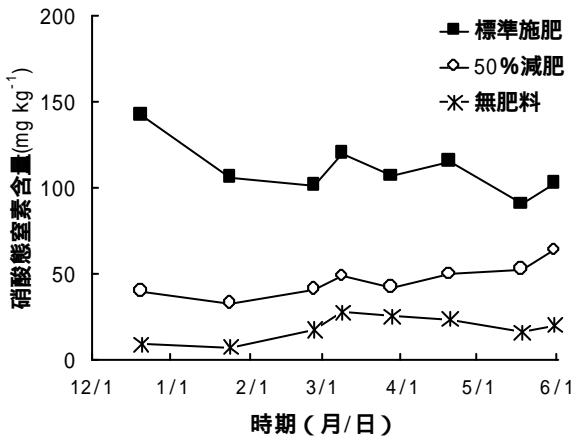
1) 出荷量および土壤中硝酸態窒素含量の推移

土壤からの供給窒素量の推定値<sup>6)</sup>と施肥窒素量を第1表に示す。土壤からの供給窒素量は、圃場Aが162mg kg<sup>-1</sup>, 圃場Bが220mg kg<sup>-1</sup>, 圃場Cが649mg kg<sup>-1</sup>と推定された。



第1図 点滴かん水施肥栽培における促成ナシの収量と施肥量との関係(場内試験)

1) Fisher's LSD検定を行った結果、5%水準で値に有意差はみられなかった。



第2図 促成ナシ栽培圃場における土壤中硝酸態窒素含量の推移(場内試験)

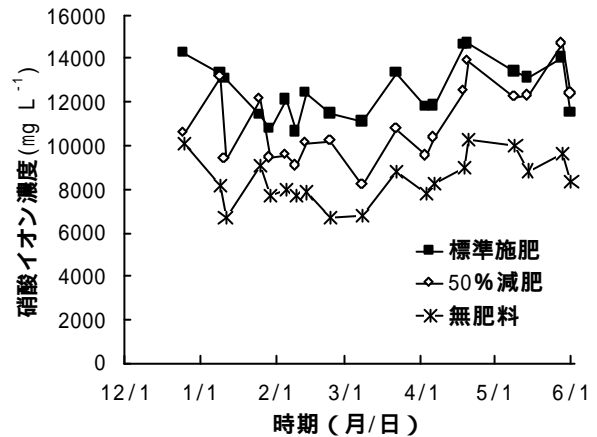
農家圃場におけるナスの出荷量を、第4図に示す。A, B, Cいずれの圃場とも、地区平均出荷量と同レベルの出荷量が得られることが認められた。

土壤中硝酸態窒素含量の推移を第5図に示す。土壤からの供給窒素量が200mg kg<sup>-1</sup>程度の圃場A, Bの硝酸態窒素含量は30~120mg kg<sup>-1</sup>の範囲で推移した。一方、土壤からの供給窒素量が649mg kg<sup>-1</sup>の圃場Cでは、土壤中硝酸態窒素含量は280~480mg kg<sup>-1</sup>の高い値で推移した。

2) 葉柄汁液中硝酸イオン濃度と土壤中硝酸態窒素含量、台木品種との関係

農家圃場4件における、葉柄汁液中硝酸イオン濃度と土壤中硝酸態窒素含量との関係を、第6図に示す。土壤中硝酸態窒素含量は30~350mg kg<sup>-1</sup>の範囲にあり、最小値と最大値の間には約10倍もの開きがあった。一方、葉柄汁液中硝酸イオン濃度は9,100~12,900mg L<sup>-1</sup>であった。

ナス栽培農家の同一圃場での葉柄汁液中硝酸イオン濃度と台木品種との関係を、第2表に示す。土壤中硝酸態窒素含量は350mg kg<sup>-1</sup>程度で、いずれの台木を用いた圃場でも同等であった。しかし、葉柄汁液中硝酸イオン濃度は、台木に‘トレロ’を用いた場合が12,900 mg L<sup>-1</sup>であったのに対し、‘ヒラナス’台木では9,100mg L<sup>-1</sup>で、‘トレロ’の濃度の70%であった。第7図には、6件の農家圃場を対象に、穂木の葉柄汁液中硝酸イオン濃度を計



第3図 促成ナシ葉柄汁液中硝酸イオン濃度の推移<sup>1)</sup>(場内試験)

1) 供試品種: 穂木‘筑陽’, 台木‘トレロ’

第1表 促成ナシ農家圃場における土壤供給窒素量と施肥窒素量

圃場番号	土壤からの供給窒素量 (mg kg <sup>-1</sup> )	施肥窒素量 (g m <sup>-2</sup> )	
		基肥+追肥	合計
A	162	5+11	16
B	220	0+17	17
C	649	7+2	9

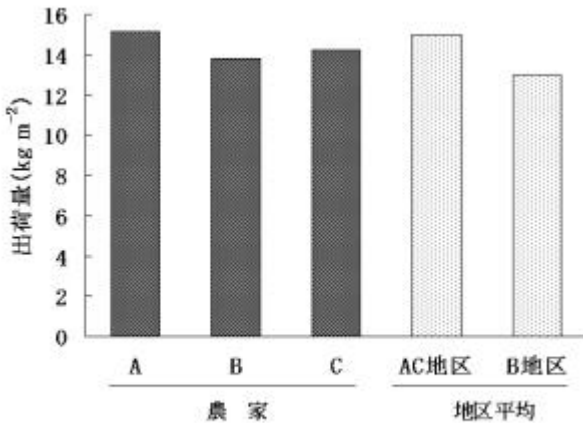
測し、台木品種の影響をみた結果を示す。葉柄汁液中硝酸イオン濃度は、‘トレロ’台木の3圃場ではいずれも10,000mg L<sup>-1</sup>を上回っていたのに対し、‘ヒラナス’台木の3圃場では8,100~9,300mg L<sup>-1</sup>のレベルにあった。

考 察

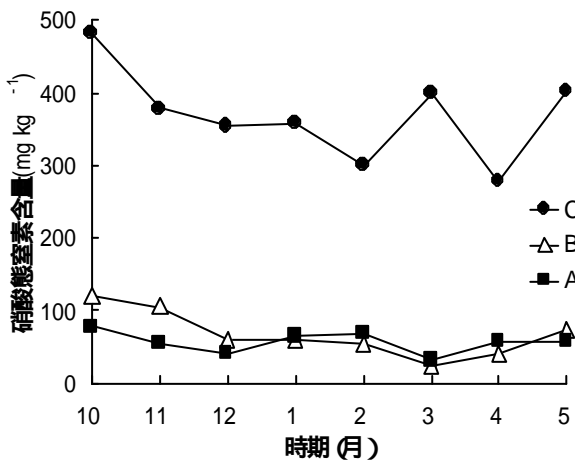
適正な土壤中の硝酸態窒素含量については、慣行の散水チューブを用いた果菜類の栽培を対象として、酒井ら<sup>14)</sup>および井上ら<sup>3)</sup>が検討している。酒井ら<sup>14)</sup>は、キュウリ栽培圃場の土壤中硝酸態窒素含量と収量の関係を調査し、硝酸態窒素含量80~200mg kg<sup>-1</sup>の圃場で高い収量が得られたことを明らかにした。井上ら<sup>3)</sup>は、イチゴ栽培圃場では、適正な土壤中硝酸態窒素含量は20~100mg kg<sup>-1</sup>であったと述べている。一方で、本研究で点滴かん水施肥栽培を行った場合には、無肥料区でもナスの収量は標準施肥区と同等であり、その時の土壤中硝酸態窒素含量は7mg kg<sup>-1</sup>であった。この値は酒井ら<sup>14)</sup>や井上ら<sup>3)</sup>が示したキュウリやイチゴの値よりも低かった。これは、ナ

スの点滴かん水施肥栽培では土壌の物理性が改善され、根が効率よく養水分を吸収できるために<sup>7)</sup>、土壌中硝酸態窒素含量が低くても高い収量が得られたことによると考えられる。しかし、著者らが示したように無肥料栽培では不明窒素の値がマイナスとなり<sup>5)</sup>、これは土壌窒素の減耗を示唆する。一方で、50%減肥区では、施肥窒素により土壌中の窒素の消耗を回避することが可能となる。すなわち、本研究における場内試験では50%減肥の施肥管理が妥当であると判断された。このことを考えると、ナスの点滴かん水施肥栽培における土壌中硝酸態窒素含量の適正值は50%減肥区の30~60mg kg<sup>-1</sup>であるとみなされ、この範囲に収まるように施肥を行うべきであると考えられる。

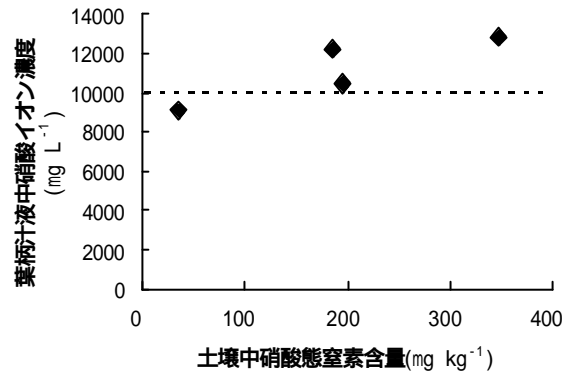
農家の3圃場では、慣行栽培より少ない量の肥料が施用されたが、地区平均出荷量と同レベルの出荷量であった。圃場A, Bでは、土壌からの供給窒素量が162~220 mg kg<sup>-1</sup>と推定され、施肥窒素量は16~17g m<sup>-2</sup>であった。土壌中硝酸態窒素含量は、30~120mg kg<sup>-1</sup>の範囲で推移し、下限値は場内試験の50%減肥区と同等で、上限値は50%減肥区より高く標準施肥区より低かった。圃場Cでは、土壌中硝酸態窒素含量は、280~480mg kg<sup>-1</sup>の高い値で推移し、9g m<sup>-2</sup>の窒素が施用された。しかし、土壌中硝酸態窒素含量が場内試験のいずれの区よりも高い値で推移したことを考慮すると、追肥の必要性は低か



第4図 農家圃場における促成ナスの出荷量



第5図 促成ナス栽培圃場における土壤中硝酸態窒素含量の推移 (農家圃場)



第6図 促成ナス葉柄汁液中硝酸イオン濃度と栽培圃場の土壤中硝酸態窒素含量との関係<sup>1,2)</sup> (農家圃場)

1) 供試品種：穂木‘筑陽’，台木‘トレロ’  
2) 調査時期：2002年2月13日

第2表 促成ナス葉柄汁液中硝酸イオン濃度と台木品種との関係 (農家圃場)<sup>1,2)</sup>

台木品種	土壤中硝酸態窒素含量 (mg kg <sup>-1</sup> )	葉柄汁液中硝酸イオン濃度 (mg L <sup>-1</sup> )
トレロ	347	12,900
ヒラナス	350	9,100

1) 供試品種：穂木‘筑陽’  
2) 調査時期：2002年2月13日

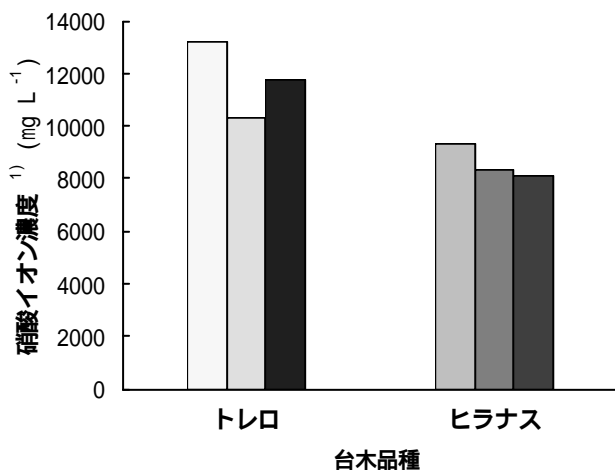
ったと考えられる。

以上、場内試験および農家圃場調査の結果より、ナスの点滴かん水施肥栽培における適正な土壤中硝酸態窒素含量の下限値は $30\text{mg kg}^{-1}$ である。また、圃場Cのように、土壤中硝酸態窒素含量が $480\text{mg kg}^{-1}$ と高い値を示しても、慣行栽培と同等の収量が得られることが判明した。しかし、肥料の適正量の施用や環境への負荷を考慮すると、場内試験50%減肥区で得られた $60\text{mg kg}^{-1}$ が上限値と考えられる。

場内試験における土壤中硝酸態窒素含量は、50%減肥区と標準施肥区との間で概ね2倍の開きがあったが、葉柄汁液中硝酸イオン濃度の値は、平均すると1.2倍の差であった。農家圃場の調査では、土壤中硝酸態窒素含量に10倍もの差があったにもかかわらず、葉柄汁液中硝酸イオン濃度には1.4倍の差しかなかった。すなわち、葉柄汁液中硝酸イオン濃度には土壤中硝酸態窒素含量ほどの違いはみられなかった。このことから、葉柄汁液中硝酸イオン濃度は、土壤中硝酸態窒素含量が高いほど高い傾向にあるが、土壤中硝酸態窒素含量に比例して高まるのではないことが推察された。

前述のように、50%減肥区が点滴かん水施肥栽培の施肥管理上妥当と考えると、この施肥量での葉柄汁液中硝酸イオン濃度は、4月上旬までは $10,000\text{mg L}^{-1}$ 程度、それ以降は $12,000\text{mg L}^{-1}$ 程度であり、これらの濃度が、本研究から得られたナスの点滴かん水施肥栽培での栄養診断上の適正值とみなされる。第6図に示した農家圃場調査の結果より、土壤中硝酸態窒素含量に10倍もの差があっても、葉柄汁液中硝酸イオン濃度は、 $9,100\sim 12,900\text{mg L}^{-1}$ の範囲であり、場内試験で得られた濃度範囲と大きくは変わらないことから、場内試験で得られた葉柄汁液中硝酸イオン濃度の適正值は、農家圃場においても適応できると判断した。

本研究における葉柄汁液中硝酸イオン濃度は、 $6,600$



第7図 促成ナス葉柄汁液中硝酸イオン濃度と台木品種との関係 (農家6圃場<sup>2)</sup>)

- 1) 6本の棒は、それぞれ異なる農家圃場から得られた値
- 2) 供試品種：穂木‘筑陽’
- 3) 調査時期：2002年3月22日

～ $14,700\text{mg L}^{-1}$ の範囲にあった。一方、六本木<sup>10)</sup>は、慣行施肥区で $2,200\sim 5,800\text{mg L}^{-1}$ の硝酸イオン濃度を報告した。山崎・六本木<sup>16)</sup>の報告では年次による変動がみられたが、1996年の値は $6,000\text{mg L}^{-1}$ 程度であった。鈴木・森下<sup>19)</sup>の報告では $3,600\sim 6,200\text{mg L}^{-1}$ の濃度範囲であった。本研究で得られた葉柄汁液中硝酸イオン濃度は、これら既往の報告と比べていずれよりも高く、既往の報告でも、硝酸イオン濃度には報告者間で差がみられた。これは、供試した穂木および台木品種、栽培時期、採取した葉の部位がそれぞれに異なることが原因と考えられ、葉柄汁液中硝酸イオン濃度の適正值について論じる場合には、作型や供試品種のような栽培条件および試料の採取位置をそろえる必要があり、一概には論じられないことが示唆される。

葉柄汁液中硝酸イオン濃度と台木との関係に着目すると、第2表、第7図の結果より、台木には、‘トレロ’を用いた方が、‘ヒラナス’を用いた場合より、葉柄汁液中硝酸イオン濃度が高いことが明らかとなった。鈴木・森下<sup>16)</sup>は、葉柄汁液中硝酸イオン濃度は、穂木品種が同じでも台木品種によって変化することを述べており、‘トレロ’を用いるほうが‘ヒラナス’を用いる時よりも、葉柄汁液中硝酸イオン濃度は高く推移する結果を得ている。本研究でも、彼らと同様の結果が得られた。川合<sup>4)</sup>は、‘トレロ’台木では、草勢が強くなるため施肥量を控える必要があると述べており、山崎<sup>19)</sup>は、*Solanum torvum*は根圏域が深く窒素吸収力が旺盛であり、ナスの草勢が強くなると述べている。

植物体内の養分濃度に関する報告<sup>1),9)-16)</sup>には、品種について重要視されていないものが多い。しかし、本研究の結果より、品種が異なると養分濃度が異なることが明らかとなり、栄養診断に基づく適正值の策定の際には、穂木および台木品種を明記することの必要性が示唆された。本研究では、ナスの葉柄汁液中硝酸イオン濃度の適正值の設定を試みたが、この結果は、穂木が‘筑陽’、台木が‘トレロ’に限定され、他品種の台木での栄養診断について論じる場合には、新たに基準を設定する必要がある。

## 引用文献

- 1) 林康人・新妻成一・久保省三 (2003) 灌水施肥 (養液土耕) 栽培の肥効は高いのか 施肥量を段階的に変えた場合のトマトの施肥窒素利用率。土肥誌74: 175 - 182.
- 2) 日高伸 (1997) 窒素・土壤環境分析法編集委員会編 土壤環境分析法: pp.241 - 259. 博友社.
- 3) 井上恵子・山本富三・末信真二 (1997) イチゴ‘とよのか’本圃における土壤の無機態窒素濃度の簡易診断法 第1報 多収穫のための適正な土壤の無機態窒素濃度。福岡農総試研報A 6: 35 - 42.
- 4) 川合貴雄・伊達寛敬・飛川光治・坪井勇 (1993) ナス耐病性品種‘トレロ’の特性。岡山農試研報11: 27 - 34.
- 5) 満田幸恵・山本富三・荒木雅登 (2005) 促成ナスの点滴かん水施肥 (養液土耕) 栽培における生育およ

- び窒素の動態．土肥誌76：9 - 14．
- 6) 満田幸恵・山本富三・荒木雅登・渡邊敏朗 (2005) 促成ナスの点滴かん水施肥栽培における土壌からの窒素供給量の実態と減肥技術．土肥誌76：477 - 480．
- 7) 満田幸恵・荒木雅登・山本富三 (2006) 促成ナスの点滴かん水施肥 (養液土耕) 栽培が土壌の物理性および根の形態に及ぼす影響．福岡農総試研報25：29 - 32．
- 8) 深山政治・井田明・草野秀・徳永美治・森哲郎・赤塚恵 (1970) 無機態窒素．土壤養分測定法委員会編 土壤養分分析法：pp.184 - 200．養賢堂．
- 9) 六本木和夫 (1992) 果菜類の栄養診断に関する研究 第2報 葉柄汁液の硝酸態窒素濃度に基づくイチゴの栄養診断．埼玉園試研報19：19 - 20．
- 10) 六本木和夫 (1993) 果菜類の栄養診断に関する研究 第3報 葉柄汁液の硝酸態窒素濃度に基づくナスの栄養診断．埼玉園試研報20：19 - 26．
- 11) 六本木和夫 (1995) 養液土耕による施設栽培キュウリの養水分管理．農及園70：909 - 912．
- 12) 六本木和夫 (1998) リアルタイム診断による施設果菜類の効率的施肥管理技術に関する研究．土肥誌69：235 - 238．
- 13) 六本木和夫・加藤俊博 (2000) 野菜・花卉の養液土耕．農文協．
- 14) 酒井憲一・黒柳直彦・山本幸彦・藤田彰 (2000) 土壌中の硝酸態窒素含量が促成キュウリの収量と品質に与える影響．福岡農総試研報19：49 - 54．
- 15) 菅沼健 (1999) 現地温室における点滴施肥栽培トマトの生育．愛知農総試研報31：103 - 110．
- 16) 鈴木敏征・森下正博 (2002) 少肥条件で栽培されたナスの生育・収量に及ぼす穂木および台木品種の影響．園学雑71：568 - 574．
- 17) 山田良三・加藤俊博・井戸豊・関稔・早川岩夫 (1995) リアルタイム土壌・栄養診断に基づくトマトの効率的施肥法 葉柄汁液の硝酸濃度に基づく診断基準の作成．愛知農総試研報27：205 - 211．
- 18) 山崎春民・六本木和夫 (2002) 養液土耕 (灌水同時施肥) による半促成ナス栽培における効率的施肥技術．埼玉農総研報2：36 - 42．
- 19) 山崎浩司・特橋伸・柳井利夫 (1988) 接ぎ木ナスの養分吸収特性．高知農林研報20：37 - 42．