

第3節 野菜に関する試験研究

本県の野菜産地は、冬季の豊富な日照や恵まれた水利を活かした平坦地のいちご、トマトやにらなどの施設野菜、なす、ねぎ、高冷地のほうれんそうなどの露地野菜、さらにアスパラガス、軟化うどんなどの栽培が盛んである。

平成5年以降、野菜の品種育成では、栃木県のブランド力を高めるための新たな取組が行われ、新品種としてねぎとにらの種間雑種「なかみどり」、にら「きぬみどり」ならびに地域特産野菜であるかぼちゃ「ニューなかやま」、うどん「栃木芳香1号、栃木芳香2号」が育成された。

この間、社会経済的には、家族形態や食習慣の変化に伴い食の外部化が進展し、野菜消費は家庭仕向けよりも加工業務向けの消費が多くなった。市場外流通も増加し、加工業務用を中心とする輸入野菜の増加や長引く不況と国内人口の伸び止まり・減少に伴う消費低迷により、野菜の低価格化が定着した。一方、輸入野菜の農薬汚染問題などに端を発した消費者の安全な農産物への意識の高まりや、ポジティブリスト制度の導入など、国産野菜の供給に対する期待は依然として高い。また、中国をはじめとする新興国の経済発展を背景とした重油や資材価格の高騰により施設野菜を中心に経営の不安定性が高まった。このように、野菜生産を巡る情勢は急激に変化した中で、生産性の向上を目的とした養液栽培や環境制御技術、燃油削減のための省エネルギー技術や低コスト生産技術、作業労力の軽減を図るための機械化や省力技術、加工業務用野菜の生産技術、環境に優しい生産技術などの開発に取り組んだ。

品目別にみるとトマトでは、低コスト耐候性ハウスの導入が進み、ハイワイヤー誘引法による長期多段どり栽培技術が普及し生産性が飛躍的に向上した。にらでは抽だい抑制技術や生産性を高める連続収穫技術の確立を行った。また、トマトやなすの養液栽培では、ロックウール栽培における給液管理技術の確立を行うとともに、有機質培地(クリプトモス)を利用した排水液を出さない環境保全型養液栽培に取り組んだ。ねぎは特にハウスねぎ栽培技術に取り組み、露地野菜ではやまのいも、うどんやごぼうの技術開発を行った。

省力化技術では、均質な苗生産を図るため、セル成型苗による苗生産技術を確立した。さらに、生分解性マルチ等、機能性資材にも目を向けた先進的な研究を行った。

1 野菜の品種育成に関する試験

(1) にら「なかみどり(ねぎにら)」の育成

にらは一般的に夏抽だい性の植物であるため、この時期には収量・品質の低下および調製労力の増大が問題となる。そこで、ねぎの春抽だい性をにらに取り込むため、組織培養を利用し、ねぎとにらの種間雑種の育成に取り組んだ。

平成2年に新里ねぎと(蒙古×たいりょう)F1にらを交配し、発育途上の未熟胚を無菌的に摘出後、組織培養により植物体を再分化させた。その後、雑種植物の茎盤組織を材料としてカルス経由の再分化植物集団を作出し、草型がにらに類似した株を選抜した。葉色が濃く生育旺盛で、ねぎとにらの特性を併せ持つことが認められたことから、平成8年6月に、なかみどり(ねぎにら)の名称で品種登録した。なかみどりは、半数性雑種であるため種子増殖ができないが、葉は濃緑色で半月状の中空となっており、栄養価についてもねぎとにらの両方の特性をもったユニークな作物である。

栃木農試成果集 13 : 43-44 (1994)



写真 2-3-1 ねぎにらの栽培状況

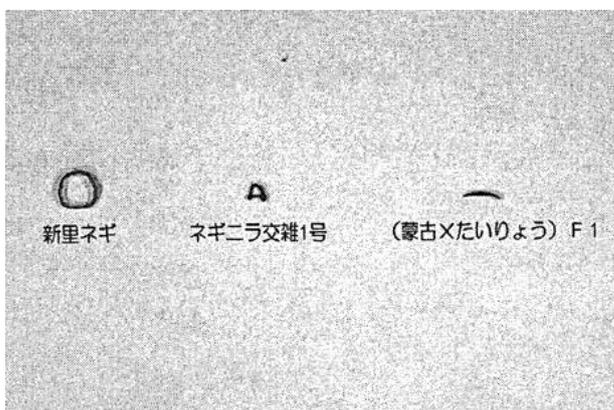


写真 2-3-2 ねぎにらの葉身断面図

(2) かぼちゃ「ニューなかやま」の育成

栃木県在来系統の中山かぼちゃは、紡錘形の果形をしており、果肉が粉質でホクホクした食感を有し、食味が極めて良いのが特徴である。しかし、着果節位が高く着果数が少ないのが欠点である。そこで、昭和63年に導入した在来種をもとに、平成12年に中山かぼちゃの果実品質を備えながら、低節位に着果する系統を選抜し、平成16年8月に、ニューなかやまとして品種登録した。

ニューなかやまは在来系統に比較して、第1雌花が7-8節程度早く着生し、着果数が多く、収量性に優れる。果実は、在来系統の特性を備え、果形は紡錘形で果皮は黒緑色、果肉は橙黄色、肉質は粉質で食感が優れる。

栃木農試成果集 20 : 9-10 (2001)



写真 2-3-3 ニューなかやまの果実形状

(3) うど「栃木芳香1号」、「栃木芳香2号」の育成

うどは那須地方を中心に栽培され、一般的な収穫期間は1-4



写真 2-3-4 緑化栽培における軟化茎

月であるが、一部で根株を早期に掘り上げて軟化を行う年内早出し栽培が行われている。しかし、主力品種の紫は年内早出し栽培において、軟化茎の腐敗が発生しやすい。さらに、根株に着生する芽の数が少ないため収量性が低く、軟化茎にアントシアニンが発生し、品質が低下しやすいといった欠点が指摘されていた。そこで、平成14年より群馬県在来系統を種子親、改良伊勢を花粉親として交配を行った。平成18年から選抜を始め、軟化茎が白く年内収量が優れた2系統を選抜し、平成24年4月に栃木芳香1号および栃木芳香2号の名称で品種登録した。

栃木芳香1号は、紫に比較して、収量性が高く、軟化茎の曲がり数が少なく、アントシアニンの発現が少ないため外観が優れる。栃木芳香2号は、収量性が極めて高く、軟化栽培では曲がりが多いものの、アントシアニンの発現が少ない。

栃木農試研報 68 : 23-40 (2012)

2 野菜の品種選定に関する試験

(1) トマトの優良品種

促成トマトでは、平成10年頃に完熟系品種のハウス桃太郎が全体の85%を占め、他にハウスおどりこ、T-121 やろくさんまるなど完熟系品種が栽培されていた。この頃主流であったハウス桃太郎は果皮が硬く、日持ちが良いことから市場性が高かったが、低段花房の果実肥大が劣り、中段花房の乱形果や障害果の発生が多かったことから、比較的栽培しやすく、肥大性のよい品種への要望が高まったことから、平成12年にハウス桃太郎を対照品種として、マイロック、麗容及び優美の3品種を供試して検討した。その結果、マイロックは1果重が優れ、空どう果や窓あき果等の不良果が少なく果実が硬いことが明らかとなり、優美は糖度が高いことが判明した。また、この頃から京浜市場に熊本産トマトが大量に入荷するようになり、価格が暴落したため産地では栽培期間を長期化する動きが見られ、年内から出荷するトマト促成長期どり栽培が増えていった。このため、この作型に適応する品種の選定が現地から要望され、平成13年にハウス桃太郎を対照品種として、マイロック、麗容及び桃太郎ファイトの3品種を供試して検討した。その結果、麗容は1月まで収量が多く、多収であったことから有望、マイロックは果実肥大が良く、空どう果の発生が少なかったことからやや有望とした。また、果実品質が良く、収量を多く確保するためには、7月中旬播種が適すると判断した。

栃木農試成果集 21 : 11-12 (2002)

栃木農試成果集 22 : 5-6 (2003)

(2) なすの優良台木品種

夏秋なす栽培では青枯病などの土壌病害対策として抵抗性台木トルバムビガーによる接ぎ木栽培を行っているが、トルバムビガーを台木として用いても青枯病が発生し問題となっている。そこで、近年育成された台木品種についてその生育特性及び青枯病抵抗性について検討した。その結果、トルバムビガーに比べ、カレヘン及び台太郎は青枯病抵抗性（第IV菌群）が強い台木であり、多収で有望な台木と考えられた。（平7-8）

栃木農試成果集 16 : 5-6 (1997)

(3) 葉菜類の優良品種

県北地方の水田転換畑及び那須野原開拓に春どりキャベツを導入するため、耐寒性が強く晩抽性の品種と播種期を検討したところ、県推奨品種の金系 201 より有望な品種として味春、春系 302 及び秋まき極早生 218B、やや有望品種として秋まき極早生 2 号及び迎春を選定した。金系 201 の播種適期は 9 月 10 日から 30 日で、収穫時期は 5 月中旬から 6 月上旬であった。（平 4-5）

近年、アスパラガスの栽培者が増加傾向にあることから、雨よけ栽培に適し、高品質・多収性のグリーンアスパラの品種について検討した。その結果、収量・品質の点からマラソン、バイトル、ウェルカムを選定した。（平 3-8）

県内で主に栽培されているふきで愛知早生と水ふきの品種及び系統について、その休眠特性を把握するため低温遭遇処理と萌芽後の長日処理を行った。その結果、愛知早生ふき（大阪系）の休眠は認められず、水ふきは馬頭系と群馬系の休眠が浅く、佐野系は休眠が深いと考えられた。また、休眠打破は馬頭系と群馬系は 50 時間の低温遭遇、佐野系は 400 時間の低温遭遇または 16 時間の長日がいとと考えられた。（平 5-7）

県北の冬どりに適する耐寒性が強くアントシアンの発生しにくいブロッコリーの品種と播種期を検討した。その結果、品種はグリーンフェイスを用い、播種を7月下旬に行うことで11月以降の収穫をねらいとした作型に適応できると考えられた。（平 6-7）

春どりレタスは2月から5月まで品種を替えて収穫されていたが、早出しの優良品種が求められていた。そこで、2月どり栽培に向く品種を検討した結果、低温伸長性が有り結球重が重く形状が安定し、病害等の発生が少なく商品化率の高いトリガー及びゲットが有望な品種であると判断した。（平15-16）

たまねぎの業務向け需要が高まる中で、本県の主力品種アポロにかわる甲高で高品質多収な品種を選定するため14品

種・系統を供試した。その結果、球形は七宝甘70、もみじ3号が球状で特に優れ、七宝甘70はアポロより多収で球の肥大も良く、もみじ3号は貯蔵性が高かった。アポロにかわる品種として七宝甘70が有望で、もみじ3号（貯蔵用）と組み合わせて作付けすることにより高品質長期安定出荷が可能と判断した。（平 11）

栃木農試成果集 14 : 13-14 (1995)

栃木農試成果集 15 : 11-12 (1996)

栃木農試成果集 15 : 13-14 (1996)

栃木農試成果集 16 : 11-12 (1997)

栃木農試成果集20 : 11-12 (2001)

栃木農試成果集26 : 10-11 (2008)

(4) 根菜類の優良品種

高冷地における初夏どりだいこんの播種期は、4月中旬から5月中旬であり低温による抽だいが問題となっている。そこで、初夏どり作型（マルチ栽培）において晩抽で品質良く、多収性品種の選定を行った結果、抽だいにいく青首の総太り型で根長35から38cm、葉が半立性-半開張性で濃緑小葉、萎黄病及び生理障害の発生が少ないYR鉄人を選定した。また、抽だいにいく、青首の総太り型で根長36-39cm、葉が半立性-半開張性で濃緑小葉、萎黄病の発生なく多収の春成を選定した。（平 7-9）

栃木農試成果集 16 : 9-10 (1997)

3 野菜の育苗技術に関する試験

(1) セル成型苗用粉碎籾殻培養土の開発と利用法

野菜育苗の省力化を目的とし、効率的な野菜生産が可能なセル成型苗の利用技術が開発された。すでに、県内においても育苗センター等でセル成型苗が生産され、農家に供給されていたが、価格がまだ高いため、十分な普及には至っていなかった。そこで、セル成型苗の低コスト化を目標として、粉碎籾殻を主体としてセル成型苗用培養土の開発を行い、その利用法について検討した。

その結果、粉碎籾殻は粒径を選別することなく利用が可能であり、混合材料としては鹿沼土の細粒が適していた。また、その混合割合は、容積比で粉碎籾殻 80 %に鹿沼土細粒を 20 %とすることで、利用適正が高いと判断した。（平 4-6）

この粉碎籾殻培養土を用いて、トマト、なす、レタス及びこれらの育苗を行い、その育苗適性と管理方法について検討した。トマトでは、苗の生育や第1花房の果実品質等から判断し、園試処方 1/2 単位濃度の液肥を発芽時から1日当たり3.2L/m²を

4回に分けて施肥することで育苗できた。また、なす、レタス及びには、根鉢形成や苗の生育、収量性等から判断し、園試処方 1/4 単位濃度の液肥を 1 日当たり 3.2 L / m² 施肥することで育苗できた。ただし、夏季のレタス育苗では、さらに 1.6 L / m² のかん水を 2 回に分けて行うことにより、安定した苗生産ができると考えられた。

さらに、長期間の育苗を要する、にらやたまねぎで省力・低コスト小規模育苗技術を検討した。その結果、10a 当たり、にはら粉砕籾殻培養土 35ℓ にマイクロロング肥料を 437.5 g、たまねぎは 100 L に 1250 g を混和し、448 穴セルトレイに詰め播種した後、かん水タイマーとかん水チューブによる簡易かん水で育苗することができることを明らかにした。(平 7-9)

栃木農試成果集 14 : 77-78 (1995)

栃木農試成果集 14 : 83-84 (1995)

栃木農試成果集 16 : 43-44 (1997)

栃木農試研究報告 46 : 1-10 (1997)

栃木農試成果集 17 : 45-46 (1998)

(2) トマトのセル育苗技術におけるセル容量の影響

トマトのセル成型苗に利用されている培養土容量が様々であり、このため、肥培管理等も多様である。そこで、培養土の容量毎の生育限界と適切な施肥時期を明らかにするため、トマトの生育と養分吸収の関係について検討した。

その結果、容量の小さい 288 穴、200 穴のトレイでは 10 日 -20 日で生育限界に達し、播種後 14 日から施肥が必要であり、容量の大きい 128 穴、72 穴のトレイでも高温時の育苗では生育限界は 20 日から 30 日で、培養土の窒素量から推定して 20 日目からの追肥が必要と考えられた。(平 4-6)

栃木農試成果集 13 : 33-34 (1994)

(3) トマトの幼苗接木時の管理法

近年、セル成型苗の利用が葉菜類を中心に進んでおり、果菜類ではトマトにおいても利用されつつある。特に、トマトでは土壌病害対策として接木苗の利用が多いことから、接ぎ木されたセル成型苗に対する要望が強い。このため、セル成型苗に対応した幼苗での接木技術と養生・順化条件の検討が必要となった。そこで、接木チューブを利用した幼苗斜め接ぎ法において、適正な苗の大きさ及び養生条件を検討した。

その結果、接木に適した苗の大きさは茎径で 2-3mm と考えられ、自然条件下の簡易な養成条件では遮光率を 60-80% 程度とし、夜温 20 から 30 °C で養成期間 3 から 4 日が良く、人工気象下の養成条件は気温 20 から 30 °C、光強度 5 から 10

klux で養成期間は 3 日程度が良いと考えられた。(平 4-6)

栃木農試成果集 13 : 79-80 (1994)

(4) しゅんぎくのセル成型苗育苗技術

しゅんぎく栽培においては地床育苗がほとんどであるが、育苗の省力化・分業化、移植機との併用による定植作業の軽労化等から野菜のセル成型苗利用が増加しているため、床土に籾殻粉砕土を用いたセル成型苗育苗技術を検討した。

その結果、しゅんぎくのセル育苗は、288 穴トレイ (セル容量 10 mL) 及び粉砕籾殻培土を用い、施肥かん水管理を園試処方 1/4 単位濃度液を 1 日 3 から 4 回施用、育苗日数を約 25 日 (春-秋) とすることで良苗が生産できた。また、被覆肥料 (マイクロロングトータル 40 日) を粉砕籾殻培土 1 L 当たり 3 g 程度均一に基肥として混和することで、かん水だけで液肥と同等の苗生産ができた。(平 9-11)

栃木農試成果集 18 : 63-64 (1999)

4 露地野菜の栽培法に関する試験

(1) なすの栽培法確立

ア 夏秋なすのセル成型苗直接定植

近年、育苗と栽培の分業化が進み、セル成型苗 (購入苗) の利用が増加している。しかし、現場ではセル成型苗を購入後に 2 次育苗してから定植しており、2 次育苗の省力化が望まれていた。そこで、夏秋なすに対するセル成型苗直接定植の実用性を明らかにするため、定植時期について検討した。

その結果、播種後 40 日前後のセル成型苗を 4 月 20 日前後に直接ほ場に定植することにより 2 次育苗の省力化が可能で、かつ生育・収量の安定が図られた。また、カレヘン等の草勢のおとなしい台木を用いることで適正な草勢管理ができると考えられた。(平 7-9)

栃木農試成果集 17 : 47-48 (1998)

イ トンネル被覆による夏秋なす安定栽培技術

県北地域は冷涼な気候のため、夏秋なすの収穫期間が短い。そこで、収穫期間の前進化、早期収量の増加を目的としたトンネル被覆作型について検討した。

その結果、大型トンネル (間口 360 cm) で被覆することにより、小型トンネル (間口 270 cm) より半月程度の被覆期間延長が可能であり、初期生育の促進による早期収量確保に有効であった。主枝は 2 本の V 字仕立て法で栽培することにより 6-7 月の収量を高めることができた。(平 12-13)

栃木農試成果集 22 : 61-62 (2003)

(2) への栽培法確立

ア セル成型苗を利用したへの省力栽培法

本県のへの栽培は、水田転作野菜として県内各地に産地が広がり周年的に生産されている。しかし、生産者の高齢化や後継者不足により、省力化が大きな課題となっていることから、全自動機械定植を目的としたセル育苗法を確立するため、セルの大きさ、播種量、培土の種類、肥培管理について検討した。

セルの大きさと播種量は、448穴セルトレイに1穴3粒播種が適当と考えられた。育苗培地はPGやスーパー子床が適し、施肥管理は園試処方1/4倍液を1日4から6回施用することで、播種後60日前後で機械定植に適した15cm程度の苗が育成できた。セル育苗による全自動機械定植は極めて省力的で収量性も慣行栽培とかわらず、実用性の高い栽培法と考えられた。(平4-6)

栃木農試成果集13:35-36(1995)

栃木農試成果集14:83-84(1996)

イ 夏どりにへの抽だい制御による栽培法

夏どりにへでは、2年株を利用しているため、抽だいが収量及び品質を低下させ、収穫調整作業にも労力が多く必要となることから、抽だいの制御法について検討を行った。

その結果、10月下旬から保温開始し、昼温35℃、夜温5から10℃と高めに管理した株を12月にすて刈りし、冬どりにへを3回収穫することで、夏どりにへでは8月中旬まで抽だい花茎の発生が無かった。(平6-8)

また、すて刈りと同時に保温を開始した場合、保温開始時期が早いと抽だい時期が遅くなり、保温開始時期が遅いと早くなったが品種間差が認められた。10月にすて刈りと同時に保温を開始し、1月までに3回収穫、5から7月に3回収穫を行う作型(早期保温)では、スーパーグリーンベルト、タフボーイ、リッチおよびワンダーグリーンベルトのいずれの品種でも収穫時に抽だいが認められなかった。1月にすて刈りと同時に保温を開始し、4月までに3回収穫、8から10月に3回収穫を行う作型(晩期保温)ではパワフルグリーンベルトを用いることによって、収穫時に抽だいの問題が無く、2つの作型を組み合わせることによって周年生産が可能であった。(平20-21)

栃木農試成果集17:21-22(1998)

栃木農試成果集29:9-10(2011)

ウ への1年株利用による年内どり作型

11月から12月収穫のへには、2年株を利用するケースが多い。しかし、この時期の2年株は、茎数の過剰増加により品質が低下し、出荷調整作業に労力が多く必要となる。そこで、1年株を利用した年内どり作型を考案し、これに適した栽培方法を検討した。

その結果、1年株利用年内どり作型は、白黒ダブルマルチ展開後に、スーパーグリーンベルトでは10cm、ワンダーグリーンベルトでは5cmの深さで3月下旬に定植し株養成することで、10月下旬に捨て刈りと同時に保温を開始し、3回連続で収穫した場合、2年株利用慣行作型と同程度の収量を維持しつつ、葉幅が広く、品質の良いへを得ることができた。(平19-23)

栃木農試成果集31:15-16(2013)

エ きぬみどりの高品質生産法

きぬみどりについて、特性を生かした栽培法を確立するため、冬春どりにへの葉折れの発生要因、収穫開始時期と収穫回数、夏どりにへの追肥量について検討した。

葉折れは、収穫1、2回では窒素量が多いほど発生が高まる傾向が認められた。収穫開始時期は4月が最も適し、9回程度収穫できa当たり1,000kg程度の収量が得られた。また、夏どりにへの追肥時期は収穫前の捨て刈り時が適し、a当たり窒素成分で1から3kg施用することにより20から30%増収した。(平6-11)

栃木農試成果集20:39-40(2001)

オ への機能性成分に関する試験

への含まれる、抗がん作用などがあるスルフィド類の前駆体物質であるメチン及びアリシン含量の動態を調べるとともに、メチンおよびアリシン含量を高める栽培法を検討した。

メチンおよびアリシン含量は、生育時期、収穫回数、すて刈り後の日数および環境条件により、各部位毎に変化した。また、硫黄成分の施用を多くすると、収穫した葉のメチン及びアリシン含量は増加した。(平19-21)

栃木農試成果集29:11-12(2010)

栃木農試研報66:19-25(2011)

(3) ねぎの栽培法確立

ア ハウスねぎ

本県のねぎ栽培は、主な出荷時期は8から12月であるが、近年ハウス栽培による周年出荷をめざす農家が増加している。そこで、ハウス栽培に適した品種の選定や栽培管理法及び抽だい抑制法について検討した。

5 から7月出し栽培について検討した結果、5 から6月収穫には晩抽で低温伸長性に優れた長悦及びいさお、7月収穫には葉鞘の伸長性に優れ、肥大及びしまりの良好な金長3号が適した。土寄せに代わる軟白資材は、発砲スチロールが葉鞘部と資材との密着性がよく、軟白部が長く、また曲がりがなく適していると考えられた。ハウスの被覆は2重被覆で栽培が可能で、夜間のトンネル被覆が省力できた。ハウスの換気温度は、35℃にすることで抽だいが少なく、収量が優れ、特に5から6月収穫の作型で増収が期待できると考えられた。施肥量は、窒素5 kg/a、リン酸3 kg/a、加里5 kg/a程度が適当と考えられた。(平6-9)

ハウス軟白ねぎの9月播き春どり栽培では、抽だいの発生による品質低下が問題となる。そこで、抽だい抑制法について検討した。ハウスねぎの抽だいは、電照による長日処理や加温で抑制され、同時に実施することで相乗的に抑制された。抽だいいしやすいが食味の良い東国は、電照による長日処理により、草丈や葉鞘長等の生育が優れるとともに、花芽分化、抽だいが抑制された。特に、長日と加温処理により、花芽分化、抽だいが抑制され収量が増加するとともに栽培期間が短縮され、1ハウス年2回栽培が容易となると考えられた。電照法は初夜電照の16時間日長、地表面の照度は50 lux以上で、加温は夜間目標最低気温を15℃で管理するのが有効であった。

さらに、夜間15℃の温度管理では暖房のランニングコストが問題となるため、効率的な加温方法を検討した。収益性から判断すると、抽だいいしやすしい東国は花芽分化期前後からの2カ月間高温処理、抽だいいしにくい彩輝は花芽分化期前後からの1カ月間高温処理が効果的であった。

次に、高品質なねぎの周年生産を図るため、高温期を経過するハウス軟白ねぎ栽培の水管理について検討した。2月中旬播種、9月下旬から10月上旬収穫の夏季を経過する作型の土壌水分管理法としては、活着後(定植1カ月後)から軟白処理開始まではpF1.7から2.4の処理範囲で生育は旺盛であった。また、軟白処理開始以降はpF1.8から2.4の範囲で管理することで裂皮の発生が少なく高品質化が図れることが明らかとなった。

ねぎのハウス栽培では連作による塩類集積が問題となっている。そこで、窒素施用量の影響を検討した。その結果、窒素施用量が多いほど、ねぎ浸出液中の硝酸態窒素濃度も高くなる傾向であった。しかし、3から5 kg/aの範囲の窒素施用量では、生育、収量及び品質に及ぼす一定の傾向が認められないことから、減肥栽培が可能であると考えられた。(平11-15)

栃木農試成果集17:29-32(1998)

栃木農試主な研究成果02-13(2002)

栃木農試成果集23:61-62(2005)

栃木農試成果集23:63-64(2005)

栃木農試成果集23:65-66(2005)

栃木農試成果集23:67-68(2005)

イ 露地ねぎ

県北地域における露地ねぎの出荷時期は8月下旬からであるが、高単価時期出荷による所得増、労力分散などから作期の前進化が望まれている。そこで、セル成型苗移植栽培における出荷期の前進化技術について検討した。

その結果、セル成型苗の移植栽培において、晩抽性品種長悦を用い、220穴セルトレイで60日間程度育苗したやや太苗を11月下旬に定植し、12月上旬から4月上旬の低温期にべたがけ被覆することにより総収量及び上物率の向上が図られ、県北地域における7月収穫が可能であると考えられた。(平11-12)

また、ねぎ栽培の省力化のため、畦立同時溝施肥および土寄せ同時溝施肥の機能を有する作業機を用いた機械化体系を検討した。ねぎの最成長期でも、畝間をまたいで管理作業が可能なハイクリアランス型乗用作業機は、歩行型管理機と比較して作業時間を大幅に短縮することが可能で、収量も歩行型管理機より多収となったことから、実用性は高いと判断された。(平13-15)

栃木農試成果集21:41-42(2002)

栃木農試成果集23:81-82(2005)

(4) その他葉菜類の栽培法確立

ア キャベツの機械利用による省力栽培体系

キャベツは露地野菜の中でも最も機械化が進んでいる品目であるが、機械の能率や経済性が明確に示されていないため、は種、移植、中間管理および収穫までの各作業機の利用法を検討した。

その結果、播種機(半自動機または全自動機)、移植機(半自動機または全自動機)、乗用管理機(中耕・培土、薬剤散布)および半自動収穫機(乗用管理機装着)を利用した体系は、慣行栽培に比べ10a当たりの作業時間が約30%省力になることから、慣行と同程度の労働投下により作付面積が拡大でき、所得の増加が図られると考えられた。(平10-11)

栃木農試成果集19:17-18(2000)

試験研究25選19:6(1999)

イ アスパラガスの最適な生産方法

アスパラガス栽培は、収益性が高いため、宇都宮市および大田原市を中心に栽培面積が増加している。そこで、アスパラガス栽培で高収量を上げるための春芽収穫期間および立茎の太さならびに摘心および側枝の管理について検討した。

アスパラガスの品種ウェルカムを用いた3から4年目株は、春芽収穫期間を収穫開始後40から55日とすることで可収収量が多く、立茎径は10から14 mmが適した。また、3年目株の摘心管理は、摘心位置の高さが150 cmで、かつ、側枝を弱整枝の高さ80 cmとすることで可収収量が増加した。(平16-18)

栃木農試成果集 26 : 16-17 (2007)



写真 2-3-5 アスパラガス試験準備

ウ 春どりレタスの省力栽培法

トンネルを利用した春どりレタス栽培は、2月頃までに収穫すると高単価だが、年により低温の影響で小玉や病害が多くなりやすく、またこの時期は低温のため肥効が遅く過剰施肥傾向になる。さらに、毎日のトンネル開閉が重労働となっていることから、播種期、品種、施肥量および換気方法を検討した。

春レタスの2月どり栽培では、品種トリガーを9月下旬に播種し、基肥の窒素成分を2.0 kg/aとすることで生産安定が図られた。また、トンネル換気に自動換気装置(誠和製)を用いることで、換気労力を90 %削減でき、商品化率も高くなった。(平17-19)

栃木農試成果集27 : 12-13 (2008)

(5) 根菜類の栽培法確立

ア やまのいも

やまのいもの栽培法を確立するため、優良系統の選抜、種芋の大きさと栽植密度、植付時期及び施肥法が収量・品質に及ぼす影響を検討した。その結果、中首系の№8を選抜し、この系統を用いて、種芋の大きさは80 gで、栽植密度は畝幅70 cm、株間20 cmとし、4月下旬から5月上旬に植付けする

ことにより、安定生産が可能であった。また、施肥法については、緩効性肥料を用いた全量基肥施肥により、追肥の省力化と少肥栽培が可能であることを明らかにした。(平4-11)

次に、やまのいもの効率的な種いもの増殖法について検討した。その結果、むかごを利用する場合2 g以上であれば好適な種芋重と考えられる70 g前後の種芋生産が可能と思われた。切芋では20 g程度に分割した種芋を利用することが必要で、マルチ栽培で4月上旬から中旬に栽植密度㎡当たり22.2株(30 cm×15 cm)程度に植付けるのがよいと判断した。(平7-9)

やまのいもは植付けや収穫作業に多くの労力を要するため、堀取り機等の作業機械が一部導入されているが、植付け作業は人手に頼っているのが現状である。そこで、施肥装置を付けた植付機を用いて、植付作業労力の軽減、施肥作業の省力化、溝施肥による減肥の効果について検討した。その結果、植付けと施肥が精度良く同時にでき、作業時間を短縮することができた。また、肥料は「やまのいも専用肥料(8-8-10)」を用いることにより、全量を基肥として施用できるため追肥作業が省力化でき、慣行の全面全層施肥より20 %減肥しても同程度の収量が得られた。(平10-11)

栃木農試成果集 14 : 81-82 (1995)

栃木農試成果集 15 : 37-38 (1996)

試験研究 25 選 19 : 4 (1999)

栃木農試成果集 19 : 13-14 (2000)

イ うど

うどは県北地域を中心に栽培され、軟化栽培や半緑化栽培が行われている。収量や品質向上を図るための株養成や連作障害対策および植付作業の労力削減を図るため市販の野菜移植機を改良した植付機の実用性について検討した。

根株養成では、摘心方法、種株形状及び植付時期を検討した。この結果、摘心は茎長約100 cm時に約5 cm行うのが適した。また、種株は直径30 mm以上の大きな芽と、太さ20 mm程度の太い根を持ち、重さが100 g程度のものが良く、植付時期は4月上旬と判断した。(平3-5)

休眠打破は、大田原株について検討したところ、根株1 kg当たりGA225 ppm液の浸漬処理(GA量9 mg)、または低温処理10から15日間+100 ppm液の20 mL噴霧(GA量2 mg)が有効であった。(平6-8)

連作障害を発生させるため、4年間同じ圃場(土壌条件:表層腐植質黒ボク土、那須野統)で連作した結果、うど株養成期の生育及び軟化茎収量への明らかな影響は確認されなかったものの、連作区において掘取り時の根株に亀裂褐変症状の

発生が多く認められた。これらの症状はクロロピクリンによる土壌消毒を行うことによって軽減された。(平9-13)

また、湿害対策として高畝マルチ栽培を検討したところ、植付け深さが10 cm、7月下旬(茎長85 cm)ごろの摘心により、のぼり芽や不時萌芽が少なく充実した根株が充実した。マルチ資材は、価格面や作業性から黒ポリマルチが適した。(平16-17)

野菜の移植機を改良した「うど移植機」は、種株の植付けを乗用で行い、走行速度が0.2から0.25 m/秒で、植付け時間は10a当たり約80分であった。現在の慣行法や農家改良法に比べると、約6から7割の省力化ができた。なお、本機は年間3.7 ha以上の利用面積がないと過剰投資になるので、共同利用または葉菜類への活用等が望まれた。

栃木農試成果集13：85-86(1994)

栃木農試成果集15：43-44(1996)

栃木農試成果集15：77-78(1996)

栃木農試成果集22：63-64(2003)

栃木農試成果集26：18-19(2007)

ウ ごぼう

ごぼう生産は、作土の深いほ場に限定され、機械の投資(大型トラクタ、トレンチャー、特殊ハーベスタ)が大きいなど課題が多い。このため生産は伸び悩み、野菜類の中でも輸入依存の高い状況である。そこで、作土深等のほ場制限が少なく、機械投資の少ない、短根ごぼうの省力生産技術を検討した。(平21-22)

省力機械化体系の確立では、播種作業がトラクタ前方に肥料散布機、後方にロータリ、粒剤散布機・畝成形板・播種機を装着し、1工程で行うことができた。また、収穫作業は山ごぼう用に開発された掘り取り機械を利用し効率的に行うことができた。

作型は、春播きおよび夏播きとも短根ごぼう用品種「新ごぼう」の収量性が安定して優れた。施肥量は窒素成分10から20 kg/10aが適量と考えられ、窒素成分のうち緩効性肥料を75%、即効性肥料を25%とする配分で根重が最も重かった。また、栽植密度は畝間150 cm株間5 cm3条(4,000本/10a)とし、生育期間は150日が適する。これにより、1,700 kg/10a程度の多収栽培が可能と判断した。

栃木農試成果集30：23-24(2011)

(6) 遺伝資源調査

ア 「宮ねぎ」と「新里ねぎ」の特性

良食味系統として県内に現存している宮ねぎ、新里ねぎ等の特性を解明し、地域特産ねぎとしての高付加価値化と栽培安定化技術を確立するため調査を行った。

在来ねぎで、葉鞘のやや扁平な新里ねぎおよび葉鞘の太く短い宮ねぎは、対照品種長宝に比べ分けつやすく、葉鞘部のしまりがやや劣るなどの違いが見られた。いずれの品種も対照品種に比べピルビン酸濃度が高く、生食で強い辛みと臭いを発する。加熱後の官能評価では辛みの評価が低くなったことから、両品種は加熱調理に適すると考えられた。(平14-15)

栃木農試成果集 23：29-60(2004)

イ ゆうがおの遺伝資源の特性

栃木県では3大特産農産物の一つとして、大正10年からゆうがおの品種改良が始められ、耐病性品種育成のため昭和34年以降東南アジアを中心に海外のゆうがおやひょうたんの収集が行われた。作付面積は、昭和53年の3,040haをピークに、生産者の高齢化とともに、中国産の安価な輸入かんぴょうに押され、平成になると最盛期の10分の1以下にまで減少した。平成17年には、ゆうがお関係の試験が終了し、種子は冷凍保存されることとなった。そこで、保存品種・系統の特性を取りまとめることとした。保存してある107種の遺伝資源について調査した結果、葉縁が波状の品種は緑班モザイクウイルスに耐病性があると推察された。カボチャモザイクウイルスに対して7品種・系統が耐病性を示した。なお、冷凍保存した種子の発芽率に問題はなかった。

ゆうがおの遺伝資源については、(独)種苗管理センターに移管された。

栃木農試成果集26：12-13(2007)

(7) 生分解性プラスチックフィルム利用技術

施設園芸におけるポリエチレンマルチ等のプラスチック性廃棄物は埋めても腐らず、燃やすと高熱や有毒ガスが発生するため焼却処理も簡単でない。一方、農業経営面では担い手の高齢化や労働不足が進み、マルチ栽培後の残渣処理の省力化が求められていた。そこで、自然環境下で微生物によって分解されるコーンスターチを素材とした生分解マルチの利用適応性を各種野菜で検討した。

生分解性マルチの適応性をだいこん及びさといもの栽培で検討した結果、生分解マルチの崩壊性は光崩壊マルチの異なり、地中でも微生物によって崩壊が進み、跡作への影響が少なく、栽培後そのまますき込むことが可能で、省力的かつ環境に優しい資材であると考えられた。供試資材の中では、

MATER-BIB が崩壊性が遅く収量性が高い上、作業性も優れることが認められた。(平 4-9)

次に、生分解性プラスチックフィルムの物性及びマルチ利用適性を検討した。物性は、キエ丸 D、ピオマルチ A 及び B がポリエチレンフィルムと同等の強さを示した。また、これらの資材は、地表面に展開している間は徐々に崩壊し、地中に埋設した場合は急速に崩壊する点も優れた。スイートコーン栽培では、BIOFAN M-16、マタービーD、キエ丸、PILOSA 及び B がマルチとして実用性が高いと考えられた。(平 7-11)

栃木農試成果集 13 : 113-114 (1994)

栃木農試成果集 19 : 65-66 (1999)

5 施設野菜の栽培法に関する試験

(1) トマトの栽培法確立

ア 完熟系トマトの安定生産化技術

平成 10 年頃は完熟系トマトが全盛時代であった。ハウス桃太郎が完熟系トマトの代表格であったが、良食味であるがチャック果や窓あき果といった障害果の発生が多く収量も少なかった。そこで、高品質多収生産技術の確立に向けた取り組みを行った。その結果、曇雨天の日に 4 から 6 時間 15 から 20 °C に加温することで、窓あき果や空どう果の発生が少なく、上物収量が増加することを明らかにした。(平 4-6)

また、良食味トマトへの関心も高かったことから、隔離床を用いた高糖度トマトの長期安定栽培技術確立試験を行った。7 月中下旬に播種し、生育ステージ毎に液肥による施肥が有効で、高温期の尻腐れ果発生を抑制するには、3 月以降カルシウム 0.5% 濃度の塩化カルシウム剤の葉面散布が有効であることが判明した。(平 7-9)

栃木農試成果集 14 : 31-32 (1995)

栃木農試成果集 18 : 27-28 (1999)

イ トマトの省力・低コスト生産技術

トマト栽培において、省力化や低コスト化は効率的な経営を目指す上で必要不可欠な技術である。そこで、ホルモン処理や育苗の省力化と低コスト化について取り組んだ。

トマト促成栽培におけるマルハナバチの適応性を検討した結果、12 月下旬-2 月中旬頃の厳寒期を除いては安定して着果し、収量も従来のホルモン処理と遜色なく、品質面では特に空どう果の発生が少ないことから実用性が高く、省力化を図ることができた。(平 5-7)

また、育苗の省力化を目的にしたセル成型苗直接定植技術では、定植後の水分管理による生育制御について検討した。

その結果、水分管理は、定植までにほ場の土壌水分を pF2.6 程度に調整し、定植から 15 日間は 75 から 125 mL/日でかん水すると良いこと、セル成型苗を直接定植すると太い直根が発達するため、その後の第 5 花房開花期までの約 70 日間は黒ボク土の場合無かん水とする必要があることを明らかにした。(平 7-9)

育苗の低コスト化、省力化を図る目的で 2 本仕立て栽培が増加したが、低段花房の果実肥大・品質の向上が課題であった。これについては、育苗後半に追肥を行い、第 1 花房出蕾期程度の若苗で定植し、速効性肥料主体に施肥して本圃初期の窒素肥効を高めることで初期生育が安定するため、低段花房の果実肥大が向上し、中段花房では空どう果が少ない栽培ができた。(平成 12-13 年度)

トマトの促成長期どり栽培は、高軒高施設においてハイワイヤー誘引で栽培される一方、普通軒高施設においても需要が高まり、誘引技術について検討した。その結果、慣行のつる下ろし誘引よりも N ターン改良誘引法で栽培することで作業時間の削減、軽労化が図られ、可販果収量は 10 % 程度向上した。(平 17-19)

栃木農試成果集 14 : 79-80 (1995)

栃木農試成果集 18 : 59-60 (1999)

栃木農試成果集 22 : 51-52 (2003)

栃木農試成果集 27 : 16-17 (2009)

ウ 促成トマトのロックウール栽培

トマトの養液栽培は、昭和 60 年に真岡市に導入され、平成 7 から 10 年にかけて各種事業や制度資金の活用により新規導入者が増加し面積が拡大した。この頃、養液栽培の基本となる給液管理技術は統一されたものがなく、給液管理法の確立が急務であった。そこで、給液管理の基本となる給液 EC や給液量について検討した。(平 9-11)

その結果、給液濃度は定植-15 日目まで EC 0.7 dS/m、16 日目から第 2 花房開花期 (9/下旬) 1.1 dS/m、第 2 花房開花期から第 15 花房開花期 (3/下旬) 1.4 dS/m、第 15 花房開花期以降 1.2 dS/m とし、給液量は定植後では 1 日 1 株当たり 200mL とし生育に従い徐々に増やし、収穫初め頃は 600 mL、その後気温の上昇や日射量の増加に伴い収穫盛期には 1000 から 1500 mL を目安に行うと良いこと、排液率 (排液量/給液量×100) は全期間 15 から 20 % となるように管理することで草勢が安定し収量も優れることを明らかにした。

栃木農試成果集 19 : 15-16 (2000)

栃木農試研究報告 49 : 1-14 (2000)

エ トマトの環境保全型養液栽培

従来の養液栽培システムは、ロックウールを用いた掛け流し方式であるため、使用済み培地の処理や排液による環境負荷が懸念された。そこで、環境に優しい有機物培地のクリプトモス（杉樹皮培地）を用い、排液を出さない栽培技術の開発に着手した。（平 7-8、平 12-16）

このシステムは、培地にクリプトモスを用い、培養液は培地上部ならびにベッド内に毛管吸引で供給する培養液を貯える毛管吸水槽を設け、それぞれ独立した制御により供給できる（特許第 3415531 号）。

かけ流し方式に比べて本システムでは、培地内溶液 EC が高い傾向で推移し、培地内溶液に $\text{NO}_3\text{-N}$ 、Ca、Mg、S が高まりやすく、いったん高まると低下しにくいことがわかった。このため、かけ流し方式でトマトのみかけの成分吸収濃度を検討し、大塚処方より $\text{NH}_4\text{-N}$ 、Ca、Mg、S 濃度を下げ、K 濃度を高めた組成、濃度の改良処方培養液 ($\text{NO}_3\text{-N}:\text{NH}_4\text{-N}:\text{P}:\text{K}:\text{Ca}:\text{Mg}:\text{S}=7.0:0.2:2.1:5.6:2.9:1.0:1.1\text{ me L}^{-1}$)を開発した。改良処方は大塚 A 処方と比較し、培地内溶液の EC ならびに $\text{NO}_3\text{-N}$ 、Ca、Mg および S 濃度は低く推移した。K 濃度は高く推移したが、培養液の濃度を超え集積することはなかった。改良処方では上段果房の茎径が太く、収量は多い傾向であった。促成栽培において、排液が全くなくトマト 1 株 12 果房から栃木県の同作型の収量水準より多い 18.2 t/10a の収量が得られた。この改良処方の組成と濃度の特徴は、かけ流し方式でトマトを栽培した結果、大塚処方 A より培地内溶液および排液の EC が低く安定すること、みかけの成分吸収速度が収穫開始期後も維持されること、みかけの成分吸収濃度がほぼ一定のレベルで推移すること、みかけの成分吸収濃度と培養液濃度がほぼ同じであることが示されたことから、改良処方の組成、濃度はトマトの養分吸収にはほぼ等しいと考えられた。培地上部への給液量はトマトの吸水量の約 1/2 を供給すると、約 1/4 を供給したときに比べて培地内溶液濃度が安定して推移し、上位果房の茎径が太く、収量がやや多い傾向となった。毛管吸水槽

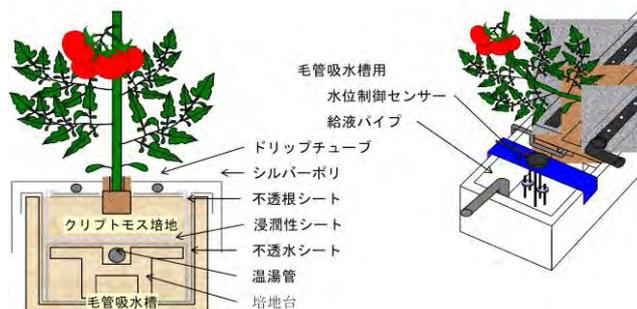


図 2-3-1 閉鎖型養液栽培システムの概要

への給液について、培地を通過した培養液のみを毛管吸水槽に貯留すると、その培養液 EC が施用培養液と同じであっても、両者の組成、濃度は異なっていた。毛管吸水槽には培地を通過した培養液を貯えるより、施用培養液を直接供給した方が培地内溶液濃度が安定して推移しトマト生産が安定した。

トマト促成長期栽培についても検討した。給液量および窒素施用量は定植後から増加し 10 月中旬に最大値をとり、その後 12 月中旬まで減少した。12 月中旬からは促成栽培とほぼ同様な推移を示し、給液量は 3 月下旬まで、窒素施用量は 2 月上旬まで増加傾向にあった。培地内溶液濃度は促成長期栽培では促成栽培と同等かやや高めに推移したが、施用培養液濃度を超えて集積する成分は認められなかった。これらのことから、促成長期栽培における給液 EC の管理は、定植から 12 月上旬までが 1.2 dSm^{-1} 、その後 2 月上、中旬まで 1.4 dSm^{-1} 、以後低下させ 4 月上旬に 1.0 dSm^{-1} とする管理が適すると考えられた。

トマトを促成栽培で連用した年数の異なるクリプトモス培地について検討した。三相分布は、液相率および気相率は連用しても変化しなかったが、固相率は連用年数の増加に従い低下した。連用年数の増加により CEC は高くなり、窒素の取り込みは少なくなった。また、培地内溶液の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度は連用年数が多くなるにつれ高く推移する傾向で、K、Ca、Mg 濃度は 3 年目までの培地に比べ 5 年目培地で高く推移した。収量は 2 年目培地で高い傾向にあり、その後は連用により低下し、5 年目培地では 2 年目培地と比べて有意に少なかった。これらのことから、本システムにおけるクリプトモス培地は 5 年連用後に交換するとよいことが示唆された。なお、トマトの閉鎖型養液栽培システムを用いた促成栽培において、カンパリおよび麗容とも、ハウス桃太郎と同等以上の収量で、品質が優れ、生育障害の発生も認められなかったことから、このシステムの品種適応性はあると考えられた。

栃木農試成果集 17 : 19-20 (1998)

栃木農試成果集 22 : 53-54 (2003)

栃木農試成果集 22 : 55-56 (2003)

栃木農試成果集 23 : 87-88 (2004)

栃木農試成果集 23 : 83-84 (2004)

栃木農試成果集 23 : 85-86 (2004)

栃木農試成果集 24 : 31-32 (2005)

栃木農試成果集 24 : 33-34 (2005)

栃木農試成果集 25 : 47-48 (2006)

栃木農試成果集 25 : 49-50 (2006)

栃木農試研究報告 59 : 1-9 (2007)

栃木農試研究報告 62 : 1-54 (2008)

園学雑, 73 別 1, 272 (2004)
 園学雑, 73 別 2, 387 (2004)
 園学雑, 74 別 1, 292 (2005)
 園学雑, 74 別 1, 291 (2005)
 園学研 (Hort. Res. (Japan))5(3): 265 (2006)
 園学研 (Hort. Res. (Japan))6(1): 113 (2007)
 園学研 (Hort. Res. (Japan))6(3): 391 (2007)
 園学研 (Hort. Res. (Japan))6(3): 399 (2007)

オ トマト促成長期どり栽培技術

平成 12 年に京浜市場において冬春どりトマトの市場取引価格が大幅に下落した。このため、これ以降、収益を確保するために栽培を長期化したり、10 月頃から収穫するより早い作型が導入された。栃木県では、この作型は一般的ではなく、新たな技術の組立が必要であった。



写真 2-3-6 ハイワイヤー誘引 (左)と慣行 (右)

促成冬春どりよりも作型を前進・長期化する促成長期どり栽培において、品種と播種期を検討したところ、品種では、麗容が 1 月まで収量が多く多収であったことから有望、マイロックは果実肥大が良く、空どう果の発生が少なかったことからやや有望とした。また、年内出荷開始で、果実品質、収量を確保するためには、7 月中旬播種が適すると判断した。(平 13-15)

長期多段どりに対応するため、高軒高施設と 3.0m の誘引線を利用するハイワイヤーの特性について検討した。その結果、ハイワイヤーは、高さ 1.8 m の慣行誘引より受光体勢がよく、促成長期どり栽培では品質、収量、果実肥大が向上し、作業姿勢や作業能率も改善できることから、実用性の高い誘引法であることを明らかにした。栽植密度と品質、果実肥大の関係が解明され、日射量が増す 4 月以降では側枝の活用が示唆された。草勢制御では、定植時の苗のステージは第 1 花房出蕾期程度まで早め、基肥量を 4 kg/a と促成作型よりも多くすることで初期の生育が促進され、低温期の地中加温により厳寒期以

降の草勢が維持でき、安定した収量と品質が確保された。(平 14-16)

より早期出荷に適応した育苗の省力化と草勢確保を図るため、セル成型苗直接定植を検討した。その結果、定植ほ場の土壌水分は湿潤状態(pF2.0-2.2)に保ち、第 1 花房開花時頃からかん水を開始することで、年内の品質および収量が向上した。また、全量基肥にすることで収量および品質を落とすことなく、追肥作業の省力が図られた。(平 17-19)

栃木農試野菜関係試験成績書：9-16 (2002)

栃木農試成果集 23：49-50 (2005)

栃木農試研究報告 55：15-26 (2005)

栃木農試成果集 24：17-18 (2006)

栃木農試成果集 27：14-15 (2009)

カ トマトの省エネルギー生産技術

近年の燃油価格の高騰によりトマトをはじめとする施設園芸作物の生産原価は上昇し、経営を圧迫している。そこで、トマトの省エネルギー栽培技術を確立するため、温室内の温度管理および新暖房システムの活用法について検討した。

本県におけるトマト栽培の温室内の温度管理は、これまで午前中の温度より午後の温度を低めにし、最低夜温 10℃以上を確保する方法がとられてきた。しかし、昼間を高温に管理し、夜間の暖房温度設定を下げる管理方法で慣行栽培と同程度の日平均温度の積算温度を確保することができ、燃料費の削減が可能であることに加え、収量および品質は同等に確保でき、所得の向上が見込めることを明らかとした。(平 21-23)

養液栽培ペットの下に設置した蓄熱槽の水に蓄熱し、温室内の加温を①蓄熱槽からの自然放熱、②蓄熱槽を熱源とするヒートポンプ、③補助暖房を重油暖房機で行う、新暖房システム(蓄熱式栽培環境制御システム。特許：株式会社 誠和。)の活用法を、(株)誠和、ネポン(株)と共同で検討した。その結果、



写真 2-3-7 蓄熱式栽培環境制御システム

本暖房システムを利用し、CO₂濃度を1,000 ppm程度に高めた半閉鎖環境において、誘引方法をハイワイヤーとし、慣行密度で定植し、主枝をそのまま、あるいは栽培途中の12月に側枝を伸ばして収穫枝数を1.5倍とすることで慣行に比べ収量が増加した。また、慣行の暖房システムに対し、CO₂施用時間が1日4時間以上長いにも関わらず、13%の燃料費削減となることを明らかにした。(平24)

栃木農試成果集 31 : 19-20 (2013)

栃木農試成果集 32 : 5-6 (2014)

キ トマトの環境制御技術

トマトの施設栽培における環境制御技術は、温度管理が中心となっていた。しかし、トマト栽培の長期化や収量の一層の向上を目指して、CO₂施用や湿度調節などの施設内環境制御に対する機運が高まった。

3月以降の暖候期における栽培では、高温、強日射の影響からトマトの品質低下が問題となっている。そこで、細霧冷房がトマトの収量、品質に与える影響について検討した。その結果、日中25℃以上で稼働し、相対湿度50%以上で停止する細霧冷房処理では、果実の1果重が大きくなることが明らかとなった。また、促成長期どり栽培の栽培期間をとおし細霧冷房処理を実施した結果、ハウス内の相対湿度を60-80%に保つことができ、茎径、葉厚、および蒸散流量の日変化が小さくなり、水ストレスが軽減された。加湿によりハウス内気温が低下し、生育速度が遅くなるが光合成速度は高まって一果重が増加し、空洞果率が減少し可販収量が増えたと考えられた。(平17-18)

トマトの促成栽培や近年増加している促成長期どり栽培において、厳寒期の草勢低下に伴う小玉果や空どう果等の不良果発生による収量と品質の低下が問題となっている。そこで、CO₂施用や温度管理による厳寒期の品質・収量向上対策について検討した。その結果、促成栽培や促成長期どり栽培において、CO₂を施用し、日中を慣行より高い午前28℃-午後28℃-夜10℃で管理することで、慣行に比べて、品質が向上し収量が増加した。(平19-23)

栃木農試成果集 27 : 10-11 (2008)

栃木農試成果集 30 : 19-20 (2011)

栃木農試成果集 31 : 17-18 (2012)

(2) なすの栽培法確立

ア なすの土耕栽培における多収・省力生産技術

県北地域は冷涼な気候のため、夏秋なすの収穫期が短い。そこで、作期の前進化による収穫期間の拡大や早期収量の増

加を目的とし、簡易パイプハウスを利用した半促成栽培における仕立て法を検討した。その結果、簡易パイプハウスを利用した半促成なすの仕立て法としては、「摘心4本仕立て」が有効であり、早期収量、可販果収量及び品質等から総合的に判断して、定植時期は蓄期または出蓄期が適切と考えられた。(平12-14)

また、施設栽培ではホルモン処理にかかる労力が多く、労力軽減のため単為結果性なす「あのみり」の導入が試みられた。この品種は、ホルモン処理をしなくても果実が着果する省力的な品種であるが、側枝の伸長が緩慢なため収量性が低いことが課題であった。そこで、あのみりの高品質・多収生産技術を確立するため、適切な仕立て方法および側枝の剪定方法を検討したところ、台木にトナシムを用いて一文字仕立てとし、主枝本数を4本にすることで、収量の向上が図れると判断した。(平20-22)

栃木農試成果集 23 : 51-52 (2004)

栃木農試成果集 30 : 25-26 (2012)

イ なすの養液栽培技術

平成11年に真岡市では、県単の「とちぎの園芸ジャンプアップ事業」等を活用して促成なすのロックウール栽培施設が整備された。県内におけるなすの養液栽培の事例はなく、新たな技術の組立が必要であった。そこで、なすの養液栽培の育苗管理、本圃給液管理等について検討した。

育苗管理については、育苗日数を30日程度、給液ECを1.0-1.3dS/mとすることで、定植時の作業性も良く、収量性も優れる苗が育成できた。また、本圃における給液管理では、給液ECを定植から栽培終了まで栽培期間をとおしてEC 1.0から1.3 dS/mで管理し、給液量は排水率を目安として、定植から2月までは排水率10%程度、3月以降は概ね20%になるように管理することにより、生育が安定し多収となった。播種期は、6月下旬-7月中旬とし、本圃での栽植密度はa当たり100本(3本仕立てで茎数300本)として、培地温を20℃で管理することで年内からの収量が優れた。(平10-12)

促成なすは冬季を経過することから、この時期の生育促進と着果安定が課題となった。そこで、定植から厳寒期までの給液管理についてさらに検討したところ、給液濃度はEC 1.3dS/m、給液量は排水率10から15%で管理することにより、培地内養液濃度の安定が図られ、生育が安定し、多収となった。(平12-13)

促成なすの養液栽培は、ロックウールを用いた掛け流し方式であるため、使用済み培地の処理や排水による環境負荷が

懸念された。そこで、環境に優しい有機物培地のクリプトモスを用い排水を出さない栽培技術を確立するため、生育に好適な培養液処方の開発と給液ECを中心とした給液管理法を明らかにした。給液管理は、トマトの環境保全型養液栽培技術で開発した改良2処方を用いて、定植期から厳寒期まではEC1.3 dS/m、2月以降は1.2から1.0 dS/m を目安に管理することで、草勢が確保でき培地内ECの上昇も抑えられ、さらに培地内に無機成分が蓄積せず収量が優れた。(平14-16)

栃木農試成果集 20 : 37-38 (2001)

栃木農試成果集 21 : 65-66 (2002)

栃木農試成果集 21 : 63-64 (2002)

栃木農試成果集 22 : 49-50 (2003)

栃木農試成果集 24 : 27-28 (2006)

栃木農試研究報告 52 : 31-46 (2003)

コラム 4

組織改編と試験研究の変革期の思い出

私は、本場が瓦谷町に移転した直後の昭和 45 年に農試に入り、真新しい本館と共に試験研究をスタートした。その後 34 年間試験場に勤務し、試験場への思いは数々ある。中でも研究員時代は、トマトの環境制御技術や省エネ対策、いちごちおとめの育成や早出し技術の開発に仲間と共に取り組んだことなどが思い出される。

農業試験場 100 周年以降は、3 年ほど専門技術員として試験場時代に関わったとちおとめの普及指導などに従事し、その後は再び試験場に戻り研究管理や場運営に携わった。

平成 12 年の組織改革で試験場は大部制に変わり、研究部門を4部に編成するとともに研究調整を担当する企画情報室が新設された。長年続いてきた場運営が大きく変わり、研究の推進管理面では新たに研究評価が導入され、場内の研究会議の評価は勿論、行政も含めた県農業関係試験研究推進会議での評価も受けることになり、外部評価も含む研究管理が行われるようになった。これにより研究改善が期待される中で、当初は大きな変化に管理職だけでなく研究員まで戸惑う場面があり、これらに馴染むのに何年も苦心を重ねた。

研究以外では、試験場は長年土足禁止で公開デーの時にさへ床にシートを張りクリーンな環境を維持してきたが、高橋場長の時に土足を解禁し長年の慣行を一転させた。また、各部で使っていた応接ソファをなくし、テーブルに変えたのもこの時期であった。

高野邦治