

第4節 野菜に関する試験研究

農業従事者の減少や高齢化、燃油価格の高騰に伴う施設燃料費の増加、資材、肥料の高騰により経営が圧迫され、これまで以上に機械化や省エネルギー技術、低コスト生産技術の導入など労働生産性を高める取り組みが行われてきた。また、スマート農業機器等の導入が進み、データを活用した農業が普及し、ICT技術を活用した効率的な栽培の取り組みが行われるようになった。一方、消費者のライフスタイルの変化に伴い、野菜の消費動向も変化した。単身世帯や共働き世帯の増加、新型コロナウイルスの影響により、中食(惣菜)の需要が増加し、家計消費から加工・業務用に徐々にシフトした。また、日照不足や干ばつ、豪雨等の異常気象により作物の安定供給が難しくなる中、販売が気候変動に大きく影響されにくい冷凍食品の需要も進んでいる。

そうした情勢の中、産地の拡大と農家経営の安定を図るため、高品質で収量性の高いにらの新品種育成や環境制御技術を組み合わせた生産性向上技術、水田に適した加工・業務用露地野菜の品目選定や安定生産技術の確立に取り組んだ。

1 多様な需要に対応した“とちぎオリジナル品種”の開発

(1) にら「ゆめみどり」の育成(平6～)

本県は全国有数のにら生産地であり、にらの生産振興を図るため昭和60(1985)年から品種育成に取り組み、これまでに「きぬみどり」やねぎとにらの種間雑種「なかみどり」を育成した。さらに、より本県の気候風土や作型に合致し、立性で葉鞘部が長く、葉身色が濃いなどの形質を備えた品質や収量性の高い品種が望まれていた。そこで、平成18(2006)年8月に、「杭州ニラ」を種子親「サンダーグリーンベルト」を花粉親として交配を行い、花粉親特異的RAPDマーカーを利用して選抜を行い、平成29(2017)年2月22日に「ゆめみどり」として品種登録した。

「ゆめみどり」は、休眠が浅く、低温伸長性を有し、多収性で葉身幅が広く、草姿は立性で葉鞘長が長いことから収穫等の作業性も優れている。

研究報告 88:1~52(2023)



写真1 ゆめみどりの草姿

2 気候変動に対応した新品種・新技術の開発

(1) トマトの夏季安定生産技術の確立(令和元～5)

本県のトマト生産は促成栽培が多く、夏秋栽培は多く取り入れられていないため、出荷期間は10月～翌年6月までの8ヶ月と短く、その中で数量が多いのは3月～6月である。生産拡大を図るには、夏秋期における生産拡大が必要不可欠であることから、これまでの促成長期どり栽培を補完し、周年供給が可能となる夏越し栽培体系を構築するため、環境制御が容易な養液栽培施設で各種環境制御技術を用い、トマトおよびその生産者が夏季の高温、強日射に対応でき、夏越しが可能となるトマトの安定生産技術を検討した。

その結果、1.5倍の密植(3,333株/10a)にすること、定植を6月末に行い、LEDの樹間補光と昼間の昇温抑制対策(遮光カーテン、細霧、大型換気扇)や夜温を下げ日平均温度25°Cで管理することで、所得は10a当たり約82万円向上することが実証された。一方、9月に裂果裂皮による障害果が多く発生したこと、10月に着果数が少なく収量を確保できなかったことの要因は、夏期の異常高温が考えられる。夜間のヒートポンプ利用だけでは日中の高温による着果不良や品質低下が回避できなかったと考えられた。

研究成果 42:1~2(2023)



写真2 LED 樹間補光の様子

3 園芸生産の戦略的拡大を実現する技術の開発

(1) トマトの新作型（夏秋長期どり栽培技術）の開発(平24～26)

原油価格の高騰によりハウス暖房用燃料や生産資材等の価格高騰により、農家経営が圧迫されており、省エネルギー対策が急務となった。そこで近年、普及拡大してきた高軒高ハウス及び遮光カーテン等を活用し、投入エネルギー量の少ない夏秋長期どり栽培技術を検討した。

その結果、トマト夏秋長期どり栽培は、促成長期どり栽培に比べて投入エネルギー量の少ない作型で、この作型では、桃太郎グランデ、アニモ TY-12、みそら 64 を用いて3月中旬定植の密植栽培とすることで可販果収量が高まり8月以降の品質も優れることがわかった。

研究成果 35：17～18(2015)

(2) 蓄熱式環境制御システムを用いたトマトの高生産・省エネルギー栽培技術の開発（平25～27）

原油価格高騰に伴う燃油や農業資材価格の高騰は、施設トマト経営を圧迫し、高い省エネルギー効果を兼ね備えた高生産技術の確立が求められた。そこで、ヒートポンプ等の利用によりハウス内大気と蓄熱水槽間の熱交換が効率的に行える「蓄熱式環境制御システム(図-1)」((株)誠和。特許)を活用し、省エネルギーと多収生産を両立できる新たな栽培技術を確立するため、本システムの効率的なシステム稼働条件を付加し、さらに暖房効果を高める保温資材や夜間の放熱を抑える棟上散水を組み合わせて実施することで、最適化された本システムを利用して、トマト収量・品質の向上およびエネルギーコスト削減効果を検証した。

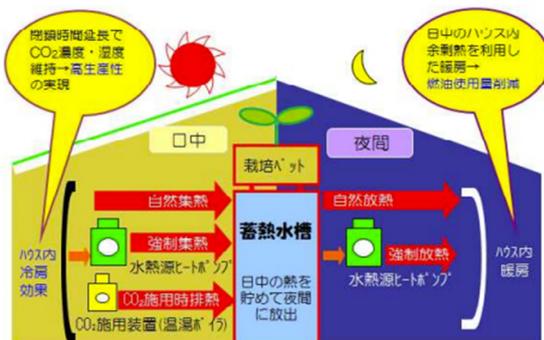


図1 蓄熱式環境制御システム

その結果、蓄熱式環境制御システムを稼働させることで、ハウス気温や湿度の変動が小さくなり炭酸ガス利用効率も高まることから、慣行ハウスの養液栽培に比べ可販果収量が33%増収した。また、蓄熱エネルギーの効率的な利

用により、対慣行ハウス比で光熱費は55%、トマト1kgを生産するのに必要なエネルギーコストは41%とすることができた。

研究成果 36：17～18(2017)

研究報告 77：13～27(2017)

(3) 新たな環境制御、草姿管理によるトマトの超多収50トンどり生産技術の開発（平26～30）

本県のトマト主力作型である促成長期どり栽培において、多収化技術として各種環境制御法、草姿管理法を組み合わせ栽培し、目標収量50t/10aの超多収生産技術の開発をおこなった。

その結果、環境制御（炭酸ガス施用・飽差(湿度)管理・根域加温・LED補光・光反射マルチ）と強草勢台木・側枝収穫技術等を組み合わせることで、10a換算の収量で51.9t得られた。

試験における環境制御の検討結果は、以下のとおりである。

ア 光制御技術の検討

光制御を行うと、収量は慣行区よりも10%以上多く、特にLED補光+光反射マルチ区の収量は、慣行区に対し124%と優れ、さらに果実糖度も優れることがわかった。

イ 炭酸ガス施用濃度の検討

炭酸ガス濃度を400ppmと外気並の濃度を維持し、光反射マルチを利用、根域を18°C目標で制御し、昼間の湿度50%RH以上を目標に管理することで、果実肥大が促進され、収量は慣行に対し162%と大幅な増収効果が得られた。さらに、厳寒期の閉鎖条件下では炭酸ガス施用濃度を600～800ppmに高めることでその効果が高くなることを明らかにした。

ウ 誘引位置の検討

誘引の配置では、条間を80cmと広くとり、通路を作業に支障が無い範囲の100cmに狭めることで、収量は慣行に対し115%と増加した。

エ 多収化技術の組合せ実証

温室内の炭酸ガス濃度は、外気と同程度の400ppmを確保し、地下15cmの根域部分は、18°C程度を目安に保温する。地面のマルチングは白色とし、最低100μmol²・m²以上を照射できるLEDランプを下位葉近くに設置し、1日当たり12時間程度を目安に照射する。茎の誘引は、畝間や条間など均等に配置する。12月以降、日射量が増加

したら、側枝を伸長させて収穫する。昼間の施設内湿度を保ち、葉の気孔開度を維持することで、光合成量を促進する。温室における昼間の温度は、日平均気温が最低 15°C 以上となるよう調節し、地温低下を防止する。太陽光が増加してきたら、日平均気温を最大 17~19°C まで上昇させる。台木には低温でも根の活力が落ちない品種を使用する。花こうが折れそうな場合、防止用器具を使用する。以上の条件で栽培したところ、収量は実証区 21.05kg/株、慣行区 13.86kg/株となり、実証区の 10a 当たり換算収量は 51.9 t (21.05kg/株×2470 株/10a) となった。

研究成果 34 : 19~20(2015)

研究成果 39 : 7~8(2020)

研究報告 86 : 1~34(2021)

(4) トマトに多く含まれる機能性成分 GABA (γ-アミノ酪酸) の含有量 (平 28)

トマトの GABA 含有量は、食品 100 g あたり最も多く、GABA 含有の健康食品である発芽玄米よりも約 6 倍程度多いとされる。そこで、トマトにおける GABA 含有量について、条件の違いによる差異を調査した。

その結果、トマト果実における GABA 含有量の経時的変化は、着色前が最も高く、次いで着色始め、完熟であった。着色前の GABA 含有量は完熟の約 2.7 倍であった。また、マルチ資材の違では、GABA 含有量は黒マルチが高く、光反射マルチは黒マルチ区の 2/3 程度であった。

(5) 夏秋期におけるミニトマトの高品質安定生産技術の確立 (平 30~令元)

ミニトマトは、9~11 月に高単価で取引され、新規参入者や複合経営において有望な品目と考えられる。そこで、9~1 月に出荷するミニトマトの生産安定に向けて、仕立て方法や育苗方法、定植後の水分管理による早期多収技術及び、品種比較や遮光処理による裂果軽減技術について検討した。

その結果、ミニトマト夏秋栽培では、セル成形苗の直接定植による摘心側枝 2 本仕立て方法で、定植後、ハウス遮光及び第 1 花房開花期から pF1.6~1.8 で水分管理することにより収量・品質が優れた。また、品種は、「AS-356」、「サンチェリーピュアプラス」、「TY 千果」を有望品種と判断した。

研究成果 39 : 9~10(2020)

(6) 局所加温技術を用いた冬春トマト生産性向上技術の確立 (令元~3)

トマトの促成栽培(冬春トマト)では、冬季の低温期における暖房費の削減につながる技術が必要とされる。そこで、グローパイプを用いて地上部を局所的に加温することによりコストを削減し、生産性を向上させる技術を検討した。

その結果、グローパイプを用いて茎頂部と果実部の局所加温を実施すると、ハウス内の温度が終日高くなることにより、生育が前進し、葉面積が大きくなり、着果率が向上し、収量や 1 果重の増加も認められた。特に下部加温を行うことで果実肥大が優れ、増収効果が大きくなることが明らかとなった。また、その要因として、グローパイプが果実の温度を上昇させる効果に加え、葉からの蒸散を促進し、植物体内の養水分の代謝が促進されるためであると考えられた。

4 水田を最大限活用した高度生産システムの確立

(1) いらの生理生態特性の解明による多収生産技術の確立

ア いらの生理障害防止技術の確立 (平 23~24)

県内のいら産地では、葉先枯れ症による収量や品質の低下が問題となっており、多くの生産者は収穫を一時断念し、収穫できても調整作業に手間がかかり課題となっていた。また、高温期に一部の品種で発生が多く見られた。そこで、葉先枯れ症の発生軽減対策の資とすることを目的に、温湿度条件の急激な変化や夏季の昇温抑制対策等と葉先枯れ症の発生について検討した。

その結果、いらは急激な湿度変化によって葉先枯れが発生しやすく、特に気孔密度が高く蒸散量の多い葉先(図-2)に、葉先枯れ症の発生率が高かった。また、夏期の高温時は遮光によって葉先枯れ発生を軽減でき、葉先枯れの発生には品種間差が見られ、根量の多少が関係することが示唆された。

研究成果 33 : 33~34(2014)

研究報告 73 : 11~20(2014)

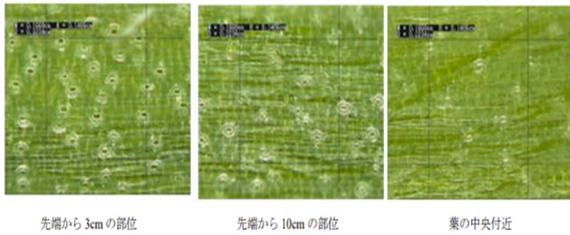


図2 葉身の部位による気孔の分布状況の差異(×300)

イ 低温遭遇時間がにらの生育に及ぼす影響(平24)

にらは品種ごとに休眠性が異なり、低温遭遇時間の長短が品質や収量に影響を及ぼすが、現地で使用されている品種の休眠性はほとんど把握されていなかった。そこで、県内にら産地で栽培されている主な品種について、低温遭遇時間の差が収量および品質に及ぼす影響を調査した。

その結果、「グリーンロード」は捨て刈りあるいは収穫後の萌芽不良が多く発生したため、低温遭遇時間の影響は判然としなかったが、「ミラクルグリーンベルト」、「タフボーイ」、「ワンダーグリーンベルト」および「スーパーグリーンベルト」では、合計収量が最も低く、1番刈りまでの葉の伸長速度が最も遅くなったことから、低温遭遇50~100時間程度で最も休眠が深くなると考えられた。低温遭遇300時間以上では、収量が増加し、葉の伸長速度が速くなったことから、遭遇時間が増加するにつれて休眠が打破されると考えられた。

研究成果 33:7~8(2014)

ウ にらの生理生態特性の解明による多収生産技術の確立(平24~25)

にらの生産性と品質を向上させるため、近年利用されているにら品種の生理生態特性について調査した。

その結果、にらの光合成速度は、光量子束密度が $800 \mu \text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ までは直線的に上昇し、また葉温が 25°C ~ 35°C では炭酸ガス濃度の高まりにより上昇した。「ミラクルグリーンベルト」等の県内主力品種は、 5°C 以下の低温遭遇時間が100時間程度までは休眠が深く、300時間以上で生育が回復した。長日処理は、生育促進効果が認められ多収となったが、品質面での改善が必要であった。

研究成果 35:43~44(2016)



写真3 葉をチャンパー部に挟み光合成速度を測定

エ にらの長日処理が収量・品質に及ぼす影響(平25)

にらは低温や短日条件により休眠が誘導され、休眠誘導中に収穫を行うような栽培では生育遅延や収量低下が起これると考えられている。このため、生産者は保温開始の時期を休眠が明けるのを待って行うようにしている。一方、1年1作連続収穫栽培技術確立に向け、休眠が誘導される時期における誘導を回避するための対策として、長日処理がにらの生育、収量および品質に及ぼす影響について検討した。にらの10月上旬保温開始の連続収穫において、休眠による冬季の生産性低下を回避するため長日処理を行った。処理により葉幅、葉色の品質低下が見られ、処理方法については更に検討する必要があるが、抽たいを発生させず、葉の伸長を促進し、収量を増加させる効果が見られたことから、休眠回避技術の一つとして有望であることを明らかにした。

研究成果 33:9~10(2014)

オ にらの1年1作連続収穫栽培技術の確立(平24~26)

にらの生産性を向上させるため、十分な株養成期間後休眠させずに秋から春まで連続収穫する栽培方法である1年1作連続収穫栽培(図-2)に適する育苗方法、品種、株養成期間、温度管理等について検討した。

その結果、にらのウォーターカーテン利用による1年1作連続収穫栽培では、「タフボーイ」を用い、育苗はセル70日育苗もしくは地床90日育苗で、株養成期間を120日とし、10月以降の保温開始後は夜温を 8°C 以上に保つことで収量増となり、収益の向上が期待できると考えられた。

研究成果 35:3~4(2016)



図3 1年1作連続収穫栽培のモデル

カ ゆめみどりの高生産技術の確立（平 27～29）

株養成期間後休眠させずに10月から翌年4月まで連続収穫する1年1作連続収穫栽培において、「ゆめみどり」を活用し、品質低下を抑えつつ多収生産するための栽培方法について検討した。

その結果、「ゆめみどり」のウォーターカーテン利用による1年1作連続収穫栽培では、セルを地面に接地させて90日間育苗して大苗を作り、定植時の植溝の深さを15cmと深溝にすることで、AL率（葉幅8mm以上の茎数の割合≒良品率）の低下を抑えつつ多収生産を行うことができることを明らかにした。

研究成果 38：7～8(2019)

研究報告 88：1～52(2023)

キ なら栽培時の温度管理および硫黄施肥量がメチイン等含量に及ぼす影響（平成 28～29）

近年の健康志向ブームから野菜の機能性に注目が集まっており、にらの消費拡大を念頭に置いた機能性成分の解明が求められている。そこで、「ゆめみどり」への日中高温条件および地中加温、硫黄施肥量が、機能性成分アリインおよびメチインの含有量に及ぼす影響を調査した。

その結果、「ゆめみどり」を高温条件下で管理するとメチイン、アリイン含量が高まること、高温条件下では、「ミラクルグリーンベルト」よりも「ゆめみどり」の機能性成分含量が高いことが明らかとなった。また、硫酸マグネシウムを施肥し、土壌中の硫酸イオン含量が多くなると、にら葉中の含硫成分含量が高まると考えられた。

(2) ウォーターカーテン保温によるなら高品質安定生産技術の確立（平 31～令 6）

にらの栽培方法や温度管理等が地上部、地下部に及ぼす影響を検討し、ウォーターカーテン保温により、葉幅等品質の高いにらを安定して連続収穫するための栽培方法や保温開始時期の早晚が抽だい時期に及ぼす影響について検討し、夏季の安定出荷を行う栽培方法の確立を目指した。

その結果、早期保温で連続収穫する場合、冬季にウォーターカーテンを利用し、収穫日数が40日前後になるよう昼温を慣行より低く管理（約25℃）することで、冬季の収量および品質が安定することが確認された。

(3) うど「栃木芳香1号」および「栃木芳香2号」の高品質安定生産技術の確立

ア うど新品種「栃木芳香1号」及び「栃木芳香2号」の株養成技術（平 23～25）

当センターでは、高品質で生産力が高い「栃木芳香1号」「栃木芳香2号」を育成し、平成24（2012）年に種苗登録となった。そこで、この2品種に対する適切な栽培管理技術を確立するため、湿害対策と減肥化を目的とした高畝マルチ栽培について窒素の施用量と溶出タイプを検討した。また、慣行の平畝無マルチ栽培において、全量基肥法の開発を目標に基肥の配合割合、施用量について検討した。

その結果、「栃木芳香1号」「栃木芳香2号」の肥培管理は、速効性の化成肥料に加え株養成後期に溶出が多くなるLPSS100日タイプを基肥に利用すると根株が充実した。さらに、高畝マルチ栽培によりマルチ内局所施肥すれば、大幅な減肥化が可能であることを明らかにした。

研究成果 33：11～12(2014)

イ うど新品種「栃木芳香1号」及び「栃木芳香2号」の伏せ込み技術（平 23～25）

うどの休眠の深さは、株養成時の気温で5℃以下の積算時間を目安としており、主力品種「紫」は300～400時間が最も休眠が深いとされている。うどの年内出荷は、高単価を見込んで行われているが、12月上旬～1月上旬の収穫時期は休眠が深く、高濃度のジベレリンを使用するため、収量や品質が不安定である。そこで、年内早出しの軟化栽培における適切な掘り取り時期（5℃以下積算時間）とジベレリン濃度の組み合わせを検討した。

その結果、年内の早出し栽培において、「栃木芳香1号」「栃木芳香2号」とも伏せ込み時期が遅い方が可販収量は多く、ジベレリン濃度50ppm瞬間浸漬処理により品質の良い軟化物が得られた。また、予冷庫を利用して5℃以下積算時間を600時間（25日間処理）確保することにより可販収量が多くなった。

研究成果 33：13～14(2014)

(4) うど「栃木芳香1号」「栃木芳香2号」の褐変症状発生要因の解明と防止技術（平 30～令元）

本県が育成した「栃木芳香1号」「栃木芳香2号」は、平成27（2015）年から市場出荷されてきたが、軟化物の葉柄に褐変症状が発生し新たな課題となっていた。そこで、褐変症状の発生要因を解明するとともに防止技術を検討した。

その結果、うどの褐変症状は、伏せ込み室内でカルシウ

ムを補給することで軽減できることが示唆され、発生防止技術として、「栃木芳香1号」では、軟化に使用する芽土へのカルシウム添加、伏せ込み後のかん水及びカルシウム散布、また、「栃木芳香2号」では、芽土へのカルシウム添加が有効であると考えられた。

研究成果 39:5~6(2020)



写真4 栃木芳香1号」及び「栃木芳香2」軟化栽培

(5) たまねぎの新作型による長期出荷技術の確立(平27~29)

加工・業務野菜の契約取引の拡大や食品関連企業との連携のため、需要の多いたまねぎの生産振興は必要不可欠であるが、本県における収穫は5月下旬~6月中旬と一時期に限られており、出荷期間は6月~8月と短いため有利販売が難しい。また、たまねぎは機械化一貫体系が整っているが、従来の秋まき栽培では機械の有効利用が図られていない。そこで、たまねぎの出荷期間を延長するため、本県に適した新たな作型を検討した。

その結果、12月下旬~1月中旬にかけて播種、加温ハウスでセル育苗することにより、6月下旬に収穫できる本県に適した春まき初夏どり作型技術を開発した。この作型における品種は「甘-70」及び「もみじ3号」が適していた。

研究成果 37:7~8(2018)

(6) しょうがの多収生産技術の確立(平23~25)

本県には、漬物製造業者が多く野菜漬物出荷金額は約217億円で、全国3位である(平成24年度経済産業省「工業統計」)。生産される漬物商品は、しょうが、らっきょうの酢漬けが最も多く、酢漬け部門では全国第1位の生産を誇る。また、近年は消費者の食の安全・安心志向や、企業のイメージアップ及び中国産等の原料単価上昇により、国内産(地場産)の原料供給を望む声が年々高まっていた。

そこで、県内で加工原料野菜として取扱量が多いしょうがについて、多収生産を図るための催芽処理と定植後の保温方法を検討した。

その結果、「大しょうが」は4月下旬に定植する場合、催芽日数を概ね10日程度とし、定植後はトンネルとマルチを設置して保温をすることにより低温の影響を回避でき、生産性が向上し多収生産が可能となった。

研究成果 33:5~6(2014)

(7) 露地青ねぎ生産技術の確立(平30~令2)

青ねぎは、カット野菜や麺類の薬味など加工・業務用として年間を通し安定した需要がある。県内の生産は施設栽培でわずかに行われている程度であるが、需要が高まる中で新規作付けが期待される品目であることから、露地栽培における青ねぎの連続収穫技術を検討した。

その結果、県内における露地青ねぎの連続収穫では、「若いぶき」が収量・品質共に良好で、播種は2月上旬及び3月上旬の2回、培土に長期肥効型培土を用い、128穴又は200穴セルトレイに1穴12粒ずつ行い、定植を4月中旬及び5月中旬に行う。基肥に肥効調節型肥料を用い、追肥は20日間隔で窒素成分6kg/10a施用することで、6月~11月の連続収穫が可能となることを明らかにした。

研究成果 40:1~2(2021)

(8) 5月春どりねぎの抽だい抑制による多収方法の検討(平30~令3)

加工・業務用ねぎの周年出荷に向け、出荷量の少ない5~6月どりで課題となる抽だい抑制技術を確立するため、トンネル栽培におけるトンネル被覆時期及び換気時期について検討した。

その結果、根深ねぎの5月下旬出荷を行うためには、冬期間にトンネル被覆とマルチを利用して被覆保温を行うことで、抽だいの発生を抑制させることが可能となる。品種は「羽緑2号」とし、8月上旬に播種、セル苗を10月上旬に定植し、被覆資材により12月上旬(最低気温5℃目安)に保温を開始する。トンネル内が高温になりすぎないように2月上旬から適度な換気を行い、3月中旬にトンネルとマルチの被覆を除去する。その後茎径が肥大した4月下旬に最終培土を行うことで、5月中下旬出荷が可能であることを明らかにした。

研究成果 41:7~8(2022)

(9) アスパラガスほ場の土壌環境と収量性の関係説明(令2～5)

アスパラガスは、定植後20年以上収穫するほ場もあるため、ほ場の選定や準備、土作りが重要となる。さらに、栽培期間中はほ場の土壌環境を客観的に把握することは難しく、堆肥や肥料の過剰施肥がしばしば見受けられる。産地においては、生産者間の収量格差が大きいことも課題となっており、低生産性ほ場の増収を図ることが求められていた。そこで、アスパラガスほ場の土壌調査を行い、収量性との関係を明らかにし、低生産性の要因を改善することによりアスパラガスの単収を向上させる技術を検討した。

県内主要ほ場33地点の実態調査を実施し、土壌環境と収量の関係を検討した結果、収量は、減水深、腐植層の厚さ、無機態窒素、可溶性マンガン、可溶性亜鉛、交換性カリウム、可給態リン酸及び定植後年数に影響されているものと推察された。また、ハウス内通路に縦型暗渠を施すと排水性の改善が認められた。

研究成果 42：11～12(2021)

(10) 水田に適した加工・業務用露地野菜の品目選定と多収安定栽培技術の確立(令2～)

ほ場整備が進み水利に富んでいる本県水田の特長を活かし、機械化可能で省力的な加工・業務向け露地野菜の生産拡大のため、収益性を見込める露地野菜品目を選定するとともに、常態化しつつある異常気象に遭遇しても安定した高い生産量が得られる栽培技術を検討した。

ア さといも湛水畝立て栽培技術の確立(令2～3)

本県のさといも栽培は畑地作付けが多いが、水田へ作付けし湛水畝立て栽培を行うことで、収量の増大が期待できる。そこで、本県の品種や土壌等にあった湛水畝立て栽培方法を検討した。

その結果、さといも湛水畝立て栽培では、地上部の生育は後半に優れ、芋数が増加し、倍以上の収量となり、さらに湛水することで雑草の発生も抑制され、虫による食害や乾燥が原因による芽つぶれの発生が減少した。

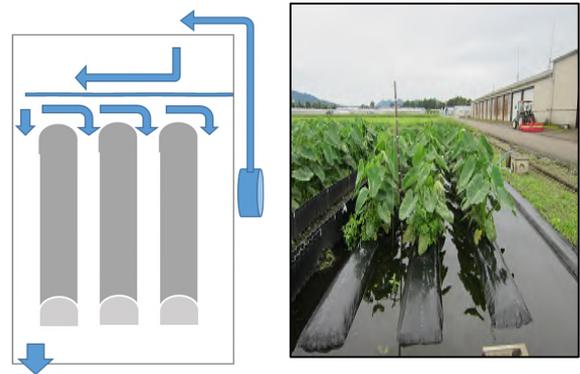


図4 湛水栽培の状況と水の流れ

イ ねぎの省力・安定生産施肥技術の確立(令2～3)

現在、ねぎ専用肥料 S555 が流通しているが、被覆肥料殻の排出を抑制し、環境保全と省力低コスト化を両立したネギ施肥体系を確立するため、微生物分解型緩効性肥料であるハイパーCDU 肥料の種類と割合について検討した。

その結果、緩効性窒素としてハイパーCDU 長期を使用し、窒素成分15%（うち速効性4%、緩効性11%）とした肥料を10a当たり窒素成分で20kg施肥することで、ねぎ専用肥料 S555 の代替になり得ると示唆された。

ウ さつまいも多収栽培技術の確立(令2～3)

水田に作付けする露地野菜品目として栽培面積が拡大しているさつまいもについて、多収栽培技術及び苗生産技術について検討した。

その結果「べにはるか」では、定植から収穫までの日数は、青果用では芋を過肥大させないために135日、業務加工用では十分に芋が肥大する150日が適する。苗生産においては、萌芽までに15℃以上の有効積算温度約200℃を要するため、地温約25℃を確保した管理を行うことで、伏せ込みから約20日で萌芽、約30～40日で採苗を開始することが可能となることを明らかにした。

エ えだまめの多収栽培技術の確立(令2～5)

えだまめは市場価格が高値で推移し、冷凍えだまめの国産化の動きなどの加工・業務需要の伸びも大きい品目で、本県では水田転作作物として大豆生産の実績もあることから、比較的取り組みやすく、機械化による大規模生産にも適している。そこで、今後のえだまめ栽培拡大に向けて、6～7月の降雨期に病害の発生が少なく収量性の高い栽植密度、および機械収穫に適した着莢位置が高く収量性が高い優良品種を検討した。

その結果、機械播種を想定した1粒播き、株間20cmに対しては条間60cmで可販収量が高かった。また、機械収穫に適する5月下旬播種品種は、発芽率が高く、地上高10cm以上の分枝数や主茎節数が多く、倒伏がしにくく1株当たりの可販収量が高い「湯あがり娘」が適することがわかった。

オ 気象観測装置を活用した露地ナス生産技術の高度化 (令2~3)

露地ナス栽培では、気象環境が生育に大きな影響を及ぼし、極端な気象条件下では、「へた白果」や「ツヤ無し果」等の生理障害や着果不良(落花)の発生及び生育速度の加減が起こり、収穫量に大きな波が生じる。そこで、露地ナス栽培において、気象データと生育調査に基づいた出荷増減予測について検討した。

その結果、主枝の開花・収穫や側枝の発生には気温との相関が高いこと、また、障害果のうち「へた白果」については、収穫前6~13日の低日照が影響していることが示唆された。気象データを活用し、生育調査と照合することで、最高・最低気温、日射量、開花・着果数を因子とした出荷増減予測が可能となることが示唆されたが、気象庁の平年値のデータを活用して求めた長期間の出荷増減予測は精度が劣るため、実際の栽培における出荷量予測に当たっては1ヶ月予報の気温・日照時間を反映させるなど気象因子精度の向上が必要となると考えられた。

時期およびマルチ栽培について検討した。

その結果、早生品種「ソニック」中生品種「ターボ」晩生品種「もみじ3号」を用いた場合、元肥一発肥料(BB玉ねぎ464)を用い、10a当たり窒素成分で19kgを施用することで、追肥をせず安定的に生産できると考えられた。また、マルチ栽培を行うことで各品種とも収穫時期を10日程度早めることが可能となった。

キ 加工・業務用ブロッコリーの安定生産技術の確立 (令3~5)

ブロッコリーは、近年、加工・業務用として、フローレット需要が多くなっている。そこで、花蕾径15cmを確保し、生産性の高い栽培方法について、株間(栽植密度)、播種時期、施肥窒素量が花蕾及びフローレット収量へ及ぼす影響を検討した。

その結果、加工・業務用ブロッコリーの栽植密度は、「あらくさ53号」を用いた場合、株間70cm、株間30cm(4,761株/10a)で収量性が高かった。播種時期は、7月中旬から下旬が適し、窒素成分で21kg/10aを施用することで安定的に生産できると考えられた。

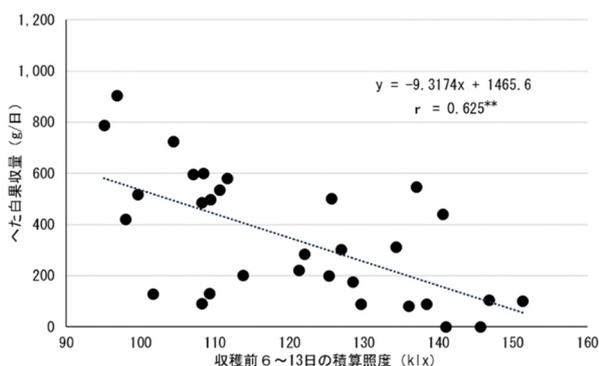


図5 へた白果の収穫前6~13日の積算照度と収量の関係

カ たまねぎ作期拡大に向けた生産・出荷技術の確立(令3~4)

加工・業務用たまねぎとして県内で栽培されている主な品種は、晩生品種の「もみじ3号」が主である。そこで、収穫期の長期化を図るため、早生・中生品種を用いて追肥