

栃木県農業試験場ニュース

目次

No.406 令和3(2021)年4月

- [成果の速報] 高密度播種栽培における品種別適応性の検討 (P1)
 流し込み施肥を用いた低コスト多収栽培技術の検討 (P2)
 えだまめの機械化に適した品種の選定 (P3)
 なし (にっこり) 汚果症状の原因菌の究明 (P3)
 いちごの全国調査結果について (パッケージセンターの導入状況) (P4)
- [試験の紹介] ビール大麦育種における循環選抜の材料養成をしています (P5)
 土壌水分と地温の予測技術の開発 (P6)
 気候変動に対応したなしの安定生産技術 (P6)
- [トピックス] いちご新品種開発チームが職員功績賞で知事表彰を受けました (P6)

成果の速報

高密度播種栽培における品種別適応性の検討

近年、水稻栽培において、高密度播種への取組が増加しています。これは、箱あたりの播種量を増やすことで、単位面積に使用する苗箱数を少なくする省力・低コスト栽培技術です。

そこで、県内の主力品種である、「コシヒカリ」、「とちぎの星」について、高密度播種への適応性について検討しました。

播種量を箱あたり乾籾 250 g 又は 280 g とし、20 日間育苗した高密度播種苗と、130 g 播種し、25 日間育苗した慣行苗との苗質、移植後の生育、収量、玄米品質について比較しました。

高密度播種苗では、両品種とも茎葉部乾物重が軽く、充実度が低いやや軟弱な苗となりました。

また、第1葉が黄化、枯死する苗の老化が早くなる傾向が認められました (表1)。

移植後の生育、収量、玄米品質に差は認められなかったことから、両品種とも高密度播種への適応性があると考えられました (表2 (生育、品質は省略))。

ただし、軟弱な苗質であることから、移植直後に低温や強風等に遭遇すると、葉先枯れ等被害が発生し、生育が停滞することが想定されます。そのような場合は、水深を深くし、被害を軽減する必要があると考えられます。また、苗の老化が早くなる傾向があるため、適期移植に努める必要があります。
(水稻研究室)

表1 苗質調査結果

品種	播種量 g/箱	育苗日数	第1葉鞘高 cm	草丈 cm	葉齢	葉色 (SPAD)	乾物重 g/100本	充実度 ^{注1)} mg/cm・本	老化程度 ^{注2)}
コシヒカリ	280	20	4.81 a	17.6	2.09 b	28.0	1.12 b	0.64 b	1.65 ab
コシヒカリ	250	20	4.86 a	17.8	2.02 b	27.5	1.14 b	0.64 b	1.97 ab
コシヒカリ	130	25	4.04 ab	16.9	2.72 a	30.5	1.50 a	0.88 ab	1.53 b
とちぎの星	280	20	4.37 ab	16.6	2.04 b	28.1	1.15 b	0.70 b	2.14 ab
とちぎの星	250	20	4.35 ab	15.9	2.05 b	27.4	1.17 b	0.73 b	2.29 a
とちぎの星	130	25	3.41 b	15.6	2.84 a	31.5	1.58 a	1.01 a	1.60 ab

注1) 乾物重を草丈で除した値で、数値が高いほどしっかりした苗となる。

注2) 老化程度は第1葉の黄化、枯死程度から5段階で評価した (1:健全、2:葉身の1~50%が黄化、3:葉身の51~100%が黄化、4:葉身の1~50%が枯死、5:51~100%が枯死)。

注3) Tukey法により、異なるアルファベット間に有意差あり (p<0.05)。

表2 収量調査結果

品種	播種量 g/箱	育苗日数	精玄米重 kg/a	穂数 本/m ²	1穂籾数 粒/穂	総籾数 百粒/m ²	登熟歩合 %	千粒重 g
コシヒカリ	280	20	54.5 b	333	84.9 ab	284	87.5	22.0 b
コシヒカリ	250	20	57.9 ab	343	87.0 a	299	88.7	21.9 b
コシヒカリ	130	25	54.8 b	342	79.7 ab	272	90.6	22.2 b
とちぎの星	280	20	67.4 a	393	79.4 ab	312	90.2	23.9 a
とちぎの星	250	20	66.3 ab	403	77.8 ab	314	88.9	23.8 a
とちぎの星	130	25	65.5 ab	397	73.8 b	293	92.5	24.2 a

注1) Tukey法により、異なるアルファベット間に有意差あり (p<0.05)。

流し込み施肥を用いた低コスト多収栽培技術の検討

流し込み専用肥料は、水口にネット袋に入れた肥料をセットし、灌水と同時に追肥ができるので、極めて省力的です。しかし、肥料の拡散にムラがあり、ほ場内で生育や収量に差が出てしまいます。今回の試験では、肥料の拡散ムラ、収量のばらつきを軽減することを目的として、「栽植密度」と「時間差での分施」について検討しました。

栽植密度を 22.2 株/m² (密植)、11.1 株/m² (疎植) とし、肥料の拡散程度につて、施肥後の用水の EC 値を測定するとともに、ほ場を 9 分割して収量を比較しました。その結果、栽植密度による肥料の拡散に大きな差は見られませんでした。

移植時期が 6 月中旬と遅かったため、疎植区は茎数、総粒数が確保できず、収量が低下しました。また、栽植密度によらず、ほ場中央から水平方向に向かって帯状に収量が低下しました (表、図 1、2)。これは、専用肥料が入水後 20 分程度で溶けてしまい、後半は用水だけが供給されるため、中央部の肥料成分が帯状に薄くなるためと考えられました。そこで、令和 2 年度は、時間差での分施を検討しました。入水開始時に半量、入水から一定時間 (時間設定は表を参照) 経過してから半量を流し込みました。その結果、肥料の拡散はやや良好となり、収量のばらつきも軽減することができました。(表、図 3、4)。

(水稻研究室)

表 収量構成要素

処理区	生育調査区	収量 (kg/a)	穂数 (本/m ²)	1 穂粒数	総粒数 百粒/m ²	千粒重 (g)	タンパク質含有率 (%)
密植 22.2株/m ² (坪73株)	平均	59.6	334	83.5	279	22.6	6.64
	標準偏差	7.57	16.9	3.40	22.7	0.98	0.34
疎植 11.1株/m ² (坪37株)	平均	52.6	218	112.6	245	22.4	6.79
	標準偏差	5.32	10.4	3.42	14.9	1.05	0.37

処理区	生育調査区	収量 (kg/10a)	穂数 (本/m ²)	1 穂粒数	総粒数 百粒/m ²	千粒重 (g)	タンパク質含有率 (%)
時間差分施 (40分)	平均値	68.7	353	89.4	316	23.1	7.17
	標準偏差	6.46	17.4	5.06	30.5	0.18	0.19
時間差分施 (80分)	平均値	72.5	367	91.0	335	23.2	7.47
	標準偏差	6.39	23.4	4.75	34.8	0.20	0.46
全量一括流込 (対照区)	平均値	68.0	350	90.9	318	23.1	7.19
	標準偏差	6.54	22.0	4.61	29.2	0.27	0.39

注 1) 玄米収量は粒厚1.70mmとし、玄米収量と千粒重は14.5%換算値

注 2) タンパク質含有率はK社製AN-820、水分14.5%換算値。

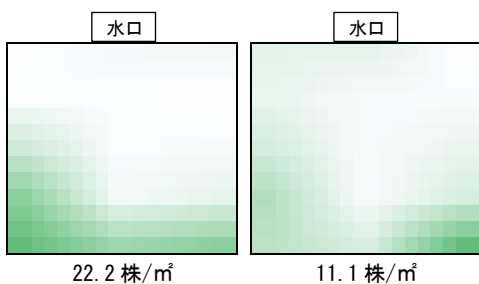


図 1 栽植密度による肥料拡散

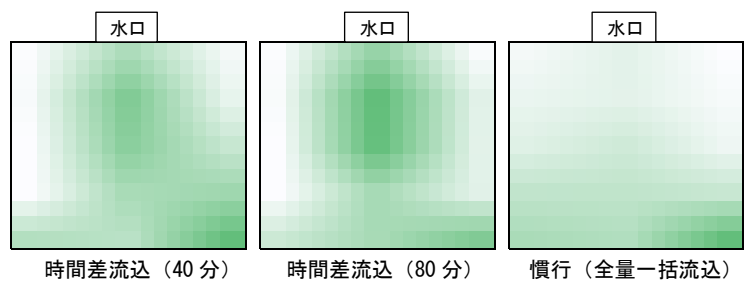


図 3 時間差分施による肥料拡散

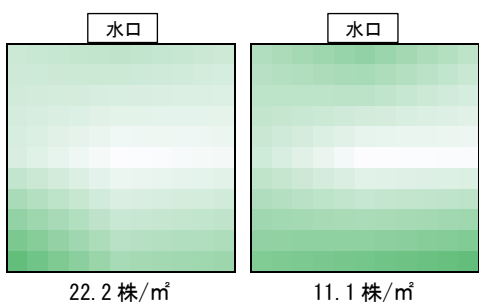


図 2 栽植密度による収量分布

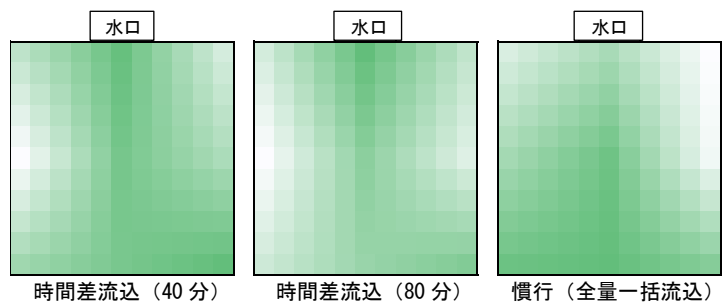


図 4 時間差分施による収量の分布

※各図は色が濃いほど数値が高いことを示す

えだまめの機械化に適した品種の選定

えだまめは、機械化による大規模生産に適しており、栽培管理も容易なため、転作水田でも比較的取り組みやすい品目であると考えられます。そこで、機械化による多収栽培技術確立に向けた品種の選定を行いました。

品種比較は、恋姫、とびきり、京の夕（きょうのゆうべ）、湯上がり娘の計4品種を供試し、5月13日に播種、7月29日に収穫後、収

量や生育の調査、官能評価を行いました。収量は、とびきりが最も高く、次いで恋姫と湯上がり娘が同等でした（図1）。最下着莢高については、とびきりが最も低く、他の品種と比較して機械収穫時に損傷莢の数が増加すると予想されました（図2）。また、食味は、湯上がり娘が甘みで最も高い評価を受けました（図3）。機械化適性および官能評価から、湯上がり娘が最も優れると判断されました。（野菜研究室）

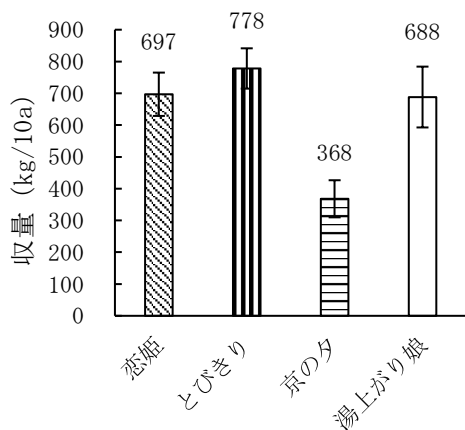


図1 10a当たりの収量
エラーバーは標準誤差を示す

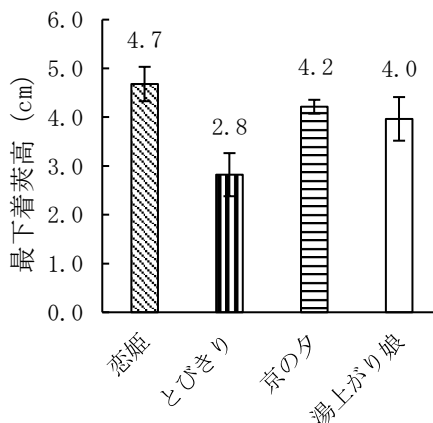


図2 最下着莢高
エラーバーは標準誤差を示す

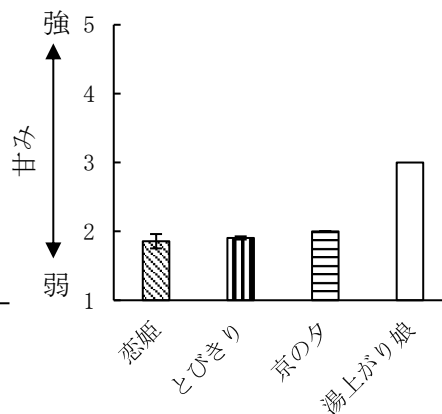


図3 官能評価 (甘み)
湯上がり娘を3として他を評価
エラーバーは標準誤差を示す

なし(にっこり)汚果症状の原因菌の究明

なし品種「にっこり」では、果実表面に薄墨色の斑紋（図1）を生じる汚果症状が収穫後期から貯蔵期にかけて発生することがあり、問題となっています。そこで、県内のなし産地から汚果サンプルを収集し、菌の分離を行ったところ、ほ場によって菌の構成割合は異なるものの、主に *Acaromyces ingoldii*、*Zasmidium* 属菌

および *Golubevia* 属菌が分離されました（表1）。とくに高率に分離された *A. ingoldii* は、ナシ汚果病の病原としてこれまで報告のある菌です。本県においても、本菌がナシ汚果病の主要な病原であると考えられることから、本菌に対する有効薬剤の検討等、今後も継続して調査を実施する予定です。（病理昆虫研究室）



図1 なし汚果症状

表1 なし汚果から分離された菌の割合 (%)

	<i>A. ingoldii</i>	赤色酵母様 ¹⁾	白色酵母様 ²⁾	黒色いぼ状 ³⁾	その他
宇都宮市	88.7	0.0	6.5	3.3	1.5
大田原市	42.6	1.2	35.5	17.8	3.0
芳賀町	86.1	6.0	0.0	4.1	3.8

1) ピンク～赤色の酵母様菌を含む

2) 白色～淡黄色の酵母様菌、*Golubevia* 属菌を含む

3) 黒色、いぼ状に隆起した糸状菌、*Zasmidium* 属菌を含む

いちごの全国調査結果について (パッケージセンターの導入状況)

本県のいちごは、「とちあいか」及び「ミルキーベリー」の本格的な生産が開始されるとともに、多様な実需者等のニーズに対応した販売が展開されています。本調査では、このような新たな状況を踏まえ、国内のいちご産地の状況を把握するため、全国調査を実施しました(表1)。

今回は、パッケージセンター(以下、「PC」と記載)に関する調査結果について報告します。

表1 全国調査の概要

調査時期	令和2(2020)年6月3日～9月3日
調査対象	都道府県のいちご所管課
調査数	46(栃木県を除く全都道府県)
回答数(回答率)	43(93.5%)

【PC導入状況】

回答のあった43道府県中、9県(21%)でPCを導入しているとの回答がありました(図1)。PCを導入している地域は、九州地方が5県(56%)、中部地方が3県(33%)、中国地方が1県(11%)でした(図2)。栃木県を含む収穫量上位10県(農林水産統計令和元年産)では、7県(70%)で導入との回答となり、43道府県の導入割合よりも高い結果となりました(図3)。

【PC設置主体と設置か所数】

設置主体は農協が約80%で、最も多い設置主体となっていました(図4)。自動選果機の導入は、20設置主体のうち6設置主体(27%)で導入との回答となり、約7割のPCでは手作業のみでパック詰めが行われていました(図5)。1県当たりの設置か所数の最大は11か所で、2県(22%)が該当しました(図6)。1県当たりの設置か所数は、9県平均4.8か所でした。なお、栃木県では、現在2農協5か所でPCが設置されています。

(いちご研究所)

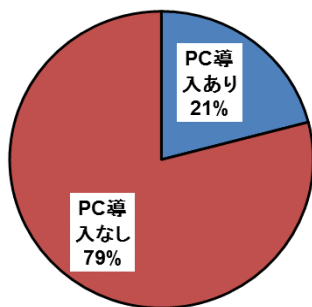


図1 都道府県のPC導入割合

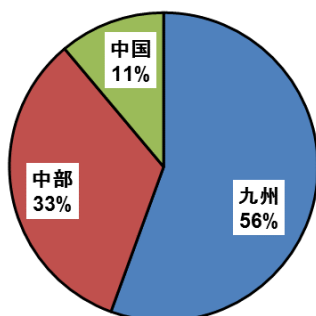


図2 PCを導入している道府県地域

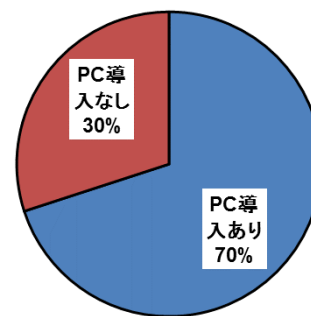


図3 収穫量上位10県のPC導入割合

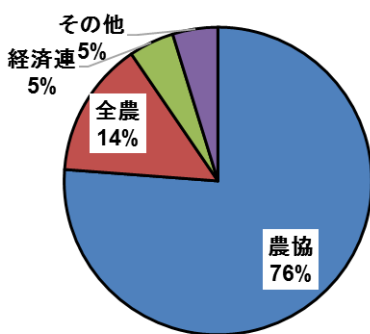


図4 PC設置主体の割合

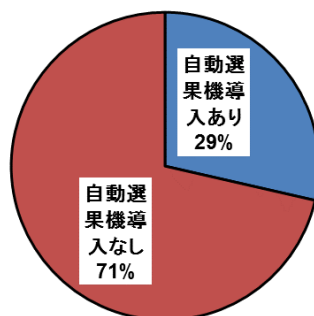


図5 PC設置主体の自動選果機導入割合

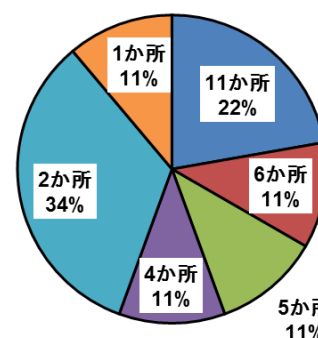


図6 1県当たりのPC設置か所数

ビール大麦育種における 循環選抜の材料養成をしています

通常のビール大麦の育種では、交雑育種法という手法を用いて優良な特性を双方の親から交配によって受け継ぎ、親よりも優れる子を育成しますが、多収性や高品質、環境ストレス耐性などの多くの有用な形質を集積するためには、交配と育成を繰り返すことになるので相当の時間を要します。そこで、当研究室では循環選抜法に着目し、その材料養成を行っています。循環選抜法とは、有用な特性を持つ様々な品種の交配と有用特性に関する選抜を繰り返すことに

よって、集団の改良を行う育種法です。この育種法の利点の一つとして、収量性や耐病性などの有用な遺伝子を短期間に集積できることが挙げられます。例えば、6つの有用特性(早生、耐病性強、高品質、多収、耐湿性強、耐寒性強)を集積したい場合、交雑育種法では約40年かかりますが、循環選抜法では6年目には有用な特性の頻度が高まった集団が作出できます(図)。従来の交雑育種法と循環選抜法を使い分けながら、安定生産が可能で収量・品質が高いビール大麦品種の開発に取り組んでいきます。

(麦類研究室)

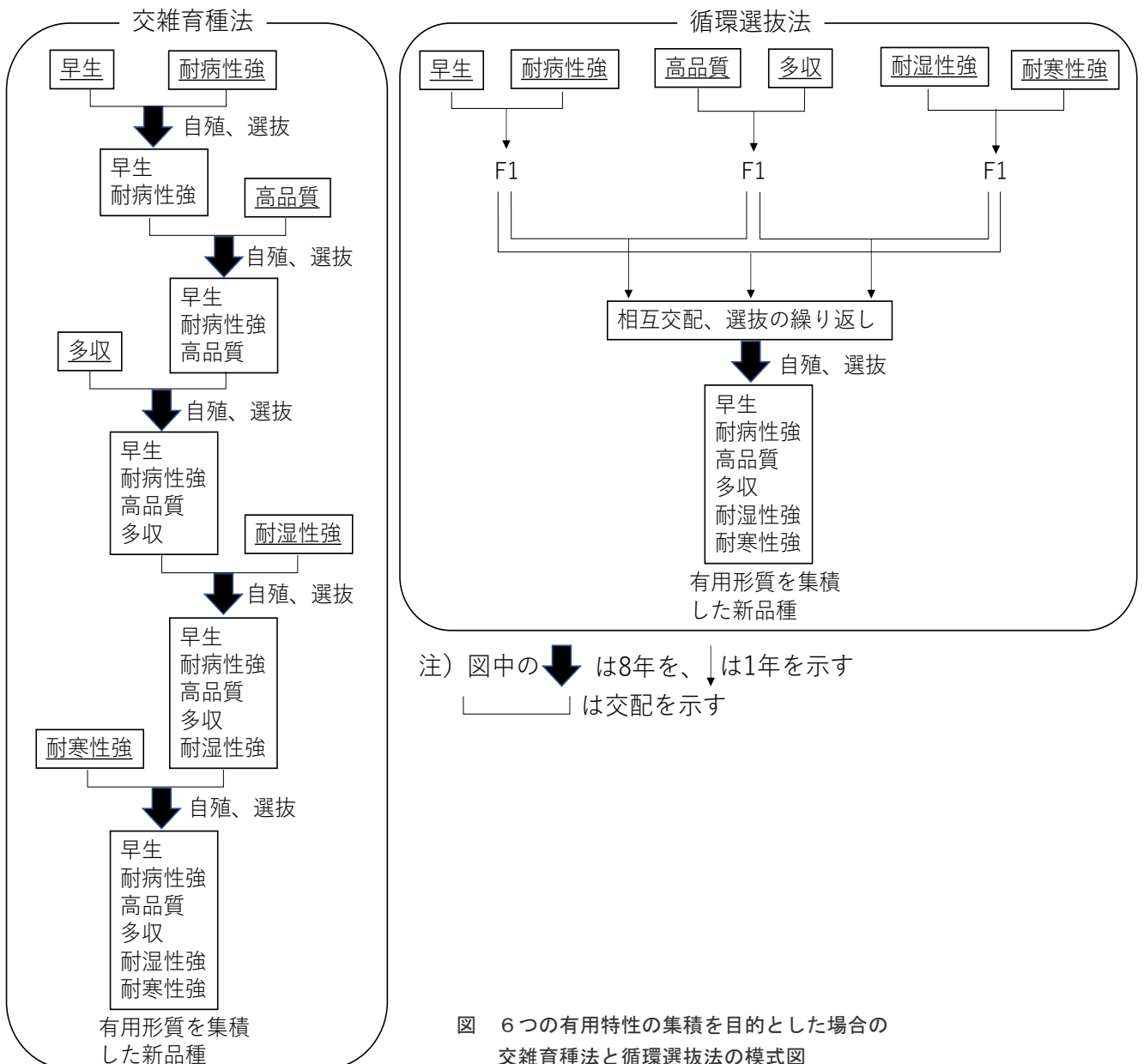


図 6つの有用特性の集積を目的とした場合の交雑育種法と循環選抜法の模式図

試験の紹介

土壌水分と地温の予測技術の開発

本県では水田の高度利用による露地野菜栽培を推進しています。露地野菜栽培は、日照不足や干ばつ、豪雨等の異常気象による生育・収量への影響を受けやすいため、加工・業務向け契約栽培においては数量や品質を安定的に確保するための対策が重要です。

そこで土壌種ごとに土壌水分および地温特性を明らかにし経時的な推定手法を開発し、推定した土壌水分及び地温は既存のデジタル土壌図に連携させます。生産者には場の土壌水分および地温の経時変化を提供し干ばつや湿害等に対し迅速に対策をとる判断基準の一つとして活用してもらうことを目的としています。

(土壌環境研究室)



特性把握のために設置したセンサー類

試験の紹介

気候変動に対応したなしの安定生産技術

近年の気候変動により、なし栽培においては様々な問題が発生しています。

暖冬による開花期の前進化は、晩霜害の危険度や、低温による受精不良によって結実不足の危険度が高まります。加えて、開花期の前進化は整枝せん定作業にも影響を及ぼし、同作業期間の不足によって、春作業の遅れによる品質、樹勢低下による生産性の低下を招いています。また、

にっこのり果実生理障害は夏季の高温や土壌乾燥で発生が助長される傾向はあるものの、発生に年次変動が大きく、気象要因による障害の発生についての解明は不十分です。

そこで、低温条件下でも結実が安定する受粉対策、幸水における整枝せん定作業の簡素化およびにっこのり果実生理障害の発生要因解明に向けて、気候変動に対応した一連の技術対策の確立に取り組んでいきます。

(果樹研究室)

トピックス

いちご新品種開発チームが職員功績賞で知事表彰を受けました

このたび、「いちご新品種「とちあいか(栃木 i37号)」の育成と普及」の功績により、「とちあいか」の育成及び技術開発に携わった職員からなる「いちご新品種開発チーム」が、去る3月23日に知事表彰を受けました。

農業試験場では、新品種「とちあいか」の能力を最大限に発揮できる栽培技術を確認するとともに、さらに農家や消費者の皆様喜んでいただけるいちごの新品種を、チームが一丸となって開発していきます。

(いちご研究所)



いちご新品種開発チームを含め、7件(10所属)が知事表彰されました(後列左から3人目が農業試験場職員)

皆様の声をお聞かせ下さい!!

発行者 栃木県農業試験場長
発行所 〒320-0002 栃木県宇都宮市瓦谷町 1,080
Tel 028-665-1241 (代表)、Fax 028-665-1759
MAIL nougyou-s@pref.tochigi.lg.jp

発行日 令和3(2021)年4月1日
事務局 研究開発部
Tel 028-665-1264 (直通)
当ニュース記事の無断転載を禁止します。