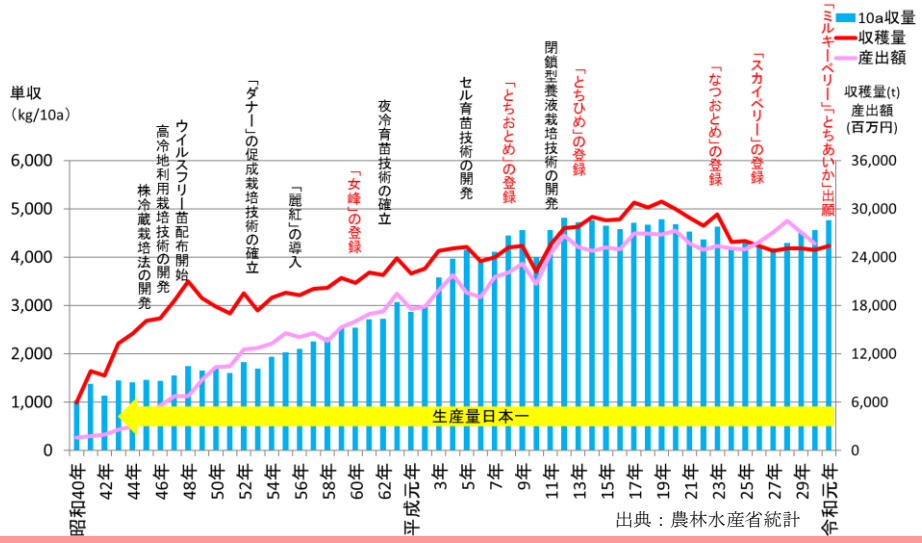
いちごの50年間生産量日本一を支えた品種・技術

●昭和30年代、収益性が高く水稲の裏作として栽培できるいちごは、急速に栽培が広がりました。

●生産量は1968年（昭和43年）に13,300tと初めて全国第1位となり、それ以降、50年以上生産量日本一の座を守り続けています。



1　促成品種の開発と収量の向上

▶ 本県がいちご生産量日本一になった当時、収穫期間は2～5月と、早春からの果物でした。
▶ クリスマスケーキの需要が増えたことなどから、より早く収穫できるよう促成品種を開発しました。
▶ 「女峰」と「とちおとめ」は、日本を代表する品種になり、収量も飛躍的に増加しました。

女峰　1985年（昭和60年） 品種登録

特別な処理をしなくても年内から収穫でき、その優れた特徴から急速に東日本各地にも広がりました。平成に入ると西の「とよのか」とともに東の「女峰」と日本のいちごを二分するまでになりました。

- 形は円錐形でケーキの上のいちごに適する
- 甘みと酸味の調和がとれている
- 萎黄病に強い

とちおとめ　1996年（平成８年）品種登録

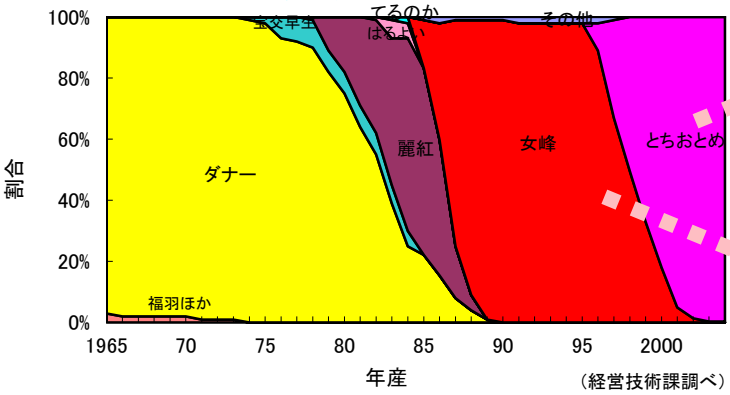
農試ニュース No.115(H9.1)

東の横綱であった女峰ですが、栽培の後半に酸味が強まり食味が低下し、果実が小玉化するなどの問題点がありました。このため、女峰より大果で多収性、糖度は常に9度以上で食味が良く、外観品質に優れ果肉も硬い促成品種を目標として新品種開発を行った結果、「とちおとめ」が開発されました。

- 女峰より10%以上多収
- 平均一果重は15g、女峰より大果
- 果実は硬く光沢に優れる
- 糖度と酸味のバランスがとれている
- 生食用から業務加工用まで広く活用されている

収量は大幅増！

2～2.5t/10a ▶ ▶ ▶ 3～4t/10a ▶ 4.5t/10a



県内品種作付割合の推移

開発の２年後には県作付面積の50%、平成13年には95%に！
現在全国の約３割で作られています

開発の４年後には県作付面積の90%に増加！

2　生産性向上のための技術開発

▶ 品種開発だけでなく、より多収に、より作りやすくするために技術開発も行ってきました。
▶ 出荷時期の拡大や省力化が進み、生産性が向上しました。

出荷時期の拡大〈夜冷育苗〉（研究開発期間 1985年～1992年）

それまでの出荷時期は、「女峰」でも12月上旬が限界でした。日長時間を8時間、夜冷庫内の温度を12℃前後に保つことにより、1ヶ月～20日程度花芽分化を早め、11月上旬から出荷できる夜冷作型の技術を確立しました。

現在でも県内の主要な作型となっています。

夜冷育苗

農試ニュース
No.85(H6.7)
No.98(H7.8)

省力化〈セル育苗〉（研究開発期間 1991年～1994年）

昭和60年代、いちごは4寸(12cm)ポリポットに仮植し育苗するのが一般的でした。しかし、多くの培養土が必要であり、特に夜冷育苗では一度に多くの苗を夜冷庫に入庫できない、ハンドリングが悪い、などの欠点があったため、連結トレイを用いたセル育苗の技術を確立しました。

これにより育苗作業が省力化され、現在も主要な育苗技術として広く普及しています。

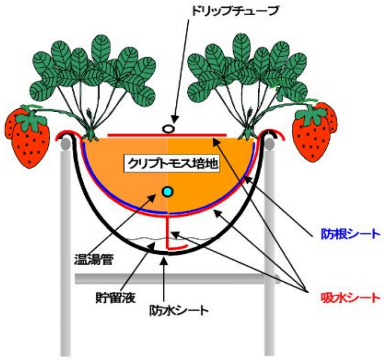
セル育苗

省力化〈閉鎖型養液栽培システム〉（研究開発期間 1996年～2010年）

農試ニュース
No.124(H9.10)
No.144(H11.6)

いちご栽培の作業姿勢は中腰が多く重労働であり、高齢化や担い手不足の原因にもなっています。このことを解消するため、高設養液栽培が導入され始めました。

当時はロックウールを培地に用いていましたが、1997年（平成9年）には農地に還元することができる有機質培地(クリプトモス)を利用した養液栽培システムを開発しました。1999年（平成11年）には、排液を出さず環境に優しい閉鎖型養液栽培システムに改良しました。現在では、本ぽを始め空中採苗方式としての栽培技術を確立し、現地で親株床にも使われています。給液管理については、2004年（平成16年）までに定植～暖候期までの最適な管理技術を確立しました。



閉鎖型養液栽培システムの構造

3　多様なニーズに対応する品種バリエーション

▶女峰、とちおとめの他にも、様々なニーズに応えるための品種を開発しました。

観光農園用いちご：とちひめ

2001年（平成13年） 品種登録

- 「とちおとめ」とは父母逆の交配により作出された
- 平均一果重は17g以上と、とちおとめよりさらに大きい
- 果形は円錐形で光沢があり、外観形質に優れ、果皮色は濃赤色で切断面も赤味がやや強い
- 果実は多汁質で食味はよい

果皮および果肉ともやや軟らかいため、県内の観光いちご園や直売限定の生産です

夏秋いちご：なつおとめ

農試ニュース
No.272(H22.2)

2011年（平成23年） 品種登録

- 四季成り性
- 収量性に優れ、業務用や生食用に利用可能で良食味
- 当初は県北部の高冷地主体で栽培されていたが、クラウン冷却などの暑熱対策をとることにより平場での栽培が拡大している

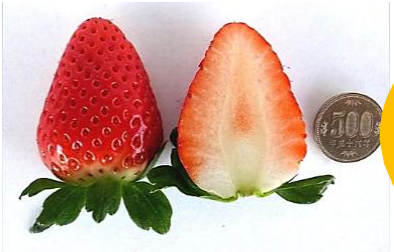
なつおとめを経営の一部に導入することにより、周年栽培が可能になりました

高級贈答用いちご：栃木i27号（商標：スカイベリー）

2014年（平成26年）品種登録

- 一般公募により「スカイベリー」の愛称（登録商標）で発表された
- 25g(3L)以上の果実の発生割合が約70%と極めて大果
- 果形はきれいな円錐形、果皮色は濃橙赤色でツヤがあり見た目がとても優れている
- 食味は糖度がとちおとめと同程度、酸度はやや低くまろやか、かつジューシーで上品な味わい

農試ニュース No.294(H23.12)



贈答向け需要に対応できる新たなとちぎいちごブランドとしての飛躍が期待されています！

白いちご：栃木iW1号（商標：ミルキーベリー）

2018年（平成30年）品種登録出願

- 果皮、果肉とともに白さが際立つ
- ミルクのように白く、まろやか な食感と甘さを持つことから名称「ミルキーベリー」（商標名）として発表された
- 「とちおとめ」より大果で、収量性に優れる
- 果形は円錐形で果皮色は白みの強い黄白色、果肉は白色で光沢がある

農試ニュース No.389(R1.11)

観光いちご園や直売所における新たなアイテムとして活用が期待されています！

消費拡大を目指すいちご：栃木i37号（商標：とちあいか）

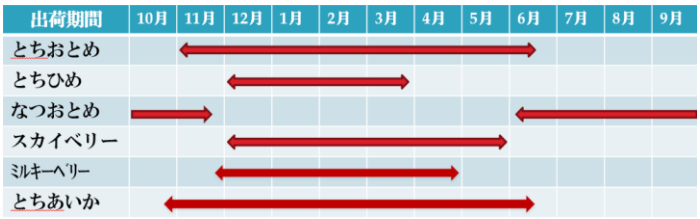
農試ニュース No.379(H31.1)

2018年（平成30年）品種登録出願

- 早生で多収、大果で食味に優れ、病気にも強い
- 早生で「とちおとめ」に比べ収穫始期は2週間程度早い
- 収量はとちおとめより30～40%程度多い
- 平均一果重は20ｇ程度と大果
- 果実はハート型で果皮色は鮮赤色で光沢に優れる
- 食味は、酸度が低く甘さが際立つ

2020年(令和2年)7月に「“とち”ぎの“愛”される“果”実」という意味を込めて「とちあいか」という愛称（登録商標）で発表されました！

●「いちご王国とちぎ」の品種ラインナップ



品種	生食（流通）	加工・業務	観光・直売	贈答
とちおとめ	◎	◎	○	○
とちひめ	×	×	◎	△
なつおとめ	△	◎	○	
スカイベリー	○	△	◎	◎
ミルキーベリー			☆	△
とちあいか	☆			△

●1969年（昭和44年）に育種を始めてから、およそ50年間で10品種を開発してきました。

品種・商標名	出願年	登録年	季性	早晩性	果形	果皮色	一果重	命名の由来	備　考
女　峰	S57	S60	一季	中	円錐	鮮紅	12g	日光を代表する山のように高くそびえるように	系統名：栃木2号
新女峰	S62	H1	一季	中	円錐	鮮紅	12g	「女峰」の培養系	系統名：C1
栃の峰	H2	H5	一季	やや晩	長円錐	濃紅	18g	県名と片親「女峰」の一字から	系統名：栃木11号
とちおとめ	H6	H8	一季	中	円錐	鮮赤	15g	県名と親しみを持たれる女性的印象	系統名：栃木15号
とちひめ	H10	H13	一季	中	円錐	濃赤	17g	「とちおとめ」と姉妹のイメージ	系統名：栃木13号
とちひとみ	H16	H19	四季	―	円錐	鮮赤	10g	県名とつぶらな瞳のイメージ	系統名：栃木18号
なつおとめ	H21	H23	四季	―	円錐	鮮赤	12g	夏秋どりと女性らしいイメージ	系統名：栃木25号
スカイベリー	H23	H26	一季	中	円錐	鮮赤	25g	皇海(すかい)山と大空に届くようないちご	品種名：栃木i27号
ミルキーベリー	H30	出願中	一季	中	円錐	黄白	20g	ミルクのような白さ、まろやかな食感	品種名：栃木iW1号
とちあいか	H30	出願中	一季	早	円錐	鮮赤	20g	“愛”される“とち”ぎの“果”実	品種名：栃木i37号

4　先端技術を利用した育種

▶ 優れた品種を効率的に開発するため、研究室を横断した取組を行ってきました。
▶ 品種の開発では、特に耐病性と四季成り性を持った品種の開発に力を入れてきました。近年では、DNAマーカーによる耐病性や四季成り性の検定を行うことにより、極めて効率的な選抜が可能になりました。

四季成り性品種　生物工学研究室

農試ニュース No.396(R2.6)

一季成り性と四季成り性系統を交配すると、子世代で四季成り性になる確率は約半分です。そこで、子世代の段階で四季成り性の有無を判別できるDNAマーカーを開発しました。

2017年（平成29年）度からDNAマーカーを利用した四季成り性交雑実生の判別を育種に導入し、育種年限の短縮と選抜の効率化を図ることができました。

四季成り性判別 DNA マーカー検出の流れ

耐病性　病理昆虫研究室　生物工学研究室

農試ニュース No.281(H22.11) No.310(H25.4) No.319(H26.1)

イチゴ萎黄病と炭疽病は、株を萎凋枯死させるいちごの重要病害であるため、両病害の耐病性品種の開発に取り組んでいます。

選抜3年目に病理昆虫研究室が耐病性検定を行っており、各系統に病原菌を接種し、発病の状況から耐病性の強弱を判定しています。

なお、交雑実生の段階で耐病性の有無を判別できれば効率的な育種が可能となることから、当場では接種検定に加え、2013年（平成25年）度からDNAマーカーを利用した耐病性の判別を育種に導入しました。

これによりほ場に定植する個体数を1/2に減らすことができています。

？萎黄病
病原菌は糸状菌(かび)の一種で、発病すると葉の奇形や萎縮・株の萎凋枯死を伴い、本病が発生したほ場にいちごを連作すると被害が拡大する。

？炭疽病
病原菌は糸状菌(かび)の一種で、「葉」と「葉柄」と「ランナー」などに局部的に黒色の病斑が発生し、株が萎凋枯死する。育苗期に感染した場合は潜在感染株となり、保温開始以降に発病し大きな被害をもたらすことがある。

品種識別　生物工学研究室

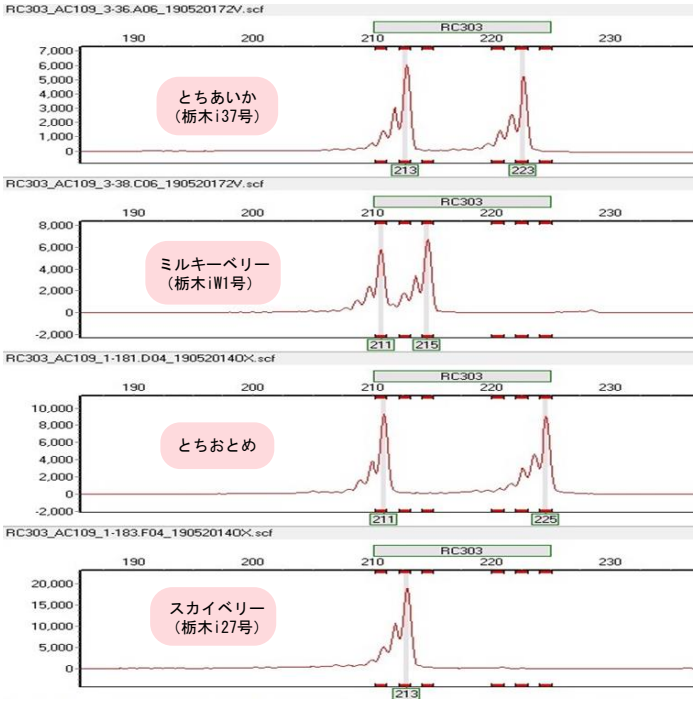
農試ニュース No.215(H17.5) No.300(H24.6)

他品種の混入防止や育成者権保護のために行っています。

生物工学研究室では、2005年（平成17年）にマルチプレックスPCR法を利用した識別技術を開発し、特許を出願しました。

このことにより、県育成の品種を含む国内主要25品種の識別が可能となりました。

さらに、2012年（平成24年）には国内外181品種・系統を識別できる技術を開発し、現在では「ミルキーベリー」や「とちあいか」を含む205品種・系統が識別できます。



DNAマーカーによる品種識別（DNA断片の長さ）

5　先端技術を利用した栽培性の向上

いちご病害の迅速診断　病理昆虫研究室

農試ニュース No.397(R2.7)

イチゴ炭疽病は主に育苗期に発生し問題となっていますが、発病が見られなくても潜在感染している場合があります。この潜在感染株を診断する方法として、これまでエタノール浸漬法や PCR 法が開発されていますが、これらの技術は検定に時間を要することや高額な専用装置が必要であることから普及が困難でした。

そこで、宇都宮大学と連携し、2016年（平成28年）度にLAMP法　によるイチゴ炭疽病の迅速診断技術を確立しました。本技術により100個体を約3時間で診断でき、従来よりも短時間で潜在感染株を検出でき、現在ではいちご苗の検定に活用されています。

?LAMP法

LAMP：Loop-Mediated Isothermal Amplification の略。サンプルと試薬を混合し、一定温度で保温することによって反応が進み、検出までの工程を１ステップで行うことができる遺伝子診断法

LAMP法によるイチゴ炭疽病迅速診断の流れ

- 目視による判定
- 高価な機器は不要
  ⇒迅速で簡便！

吸肥特性や障害果対策　土壌環境研究室

農試ニュース No.351(H28.9)

新品種の生理生態的特性は未解明なことが多く、特に肥料の吸収特性は栽培技術を確立させる上で特に重要です。当場では、新品種が開発された際には、栽培指針作成のため、土壌肥料関係の研究室と連携し肥料の吸収量や吸収特性を解明してきました。

スカイベリーが現地生産され始めた段階で「先端まだら果」の発生が問題となりました。その際にも土壌肥料面から原因を究明することで、2016年（平成28年）度にアンモニア態窒素の過剰吸収が原因であること、またある種の無機養分や数種のアミノ酸との相関が高いことを突き止め、その後の対策を講じることができました。

先端まだら果

6　今後の取組について

いちご生産を取り巻く環境の変化や生産者、実需者、消費者の皆様の要望に応え、「いちご王国とちぎ」として日本一であり続けられるよう、いちご研究所と関係研究室が連携し、次のことに重点的に取り組みます。

- 周年生産用いちごの開発
- 多様なニーズに対応したいちごの開発
- 種子繁殖性いちごの開発
- 効率的な育種手法の開発
- スマート農業に対応した新技術の開発
- 効率的な病害虫診断及び防除技術の開発
- いちごに関するマーケティング等の調査研究

次世代型高機能施設