

## Contents

- [研究成果] いちご超多収生産技術で単収 12t/10a を達成(P1)
- [成果の速報] 「とちあいか」 子育て世代への PR が消費拡大のカギ  
—子育て世代ホームユーステストから—(P2)
- [試験の紹介] 冬場のスプレーぎく栽培のカギ—炭酸ガス施用と管理温度—(P4)
- [試験の紹介] いちご遺伝子の機能を効率的に調べる技術の確立に取り組んでいます (P5)
- [試験の紹介] 温室効果ガスを抑えるための ICT を活用した水管理技術を開発しています(P6)
- [試験の紹介] いちごの種子繁殖型品種の育種に取り組んでいます(P7)
- [若手研究者の紹介] (P8)

## 研究成果

# いちご超多収生産技術で単収 12t/10a を達成

本県のいちご生産は、生産者の高齢化や後継者不足などにより生産戸数、面積ともに減少傾向にあり、産地の維持拡大を図るためには、より収益性の高い魅力あるいちご経営モデルの確立が必要です。そこで、いちごの生産性向上のための複合的な環境制御技術の確立により、従来の2倍超となる単収 12t/10a を安定的に確保可能な次世代型技術の開発に取り組みました。

複数年の試験の結果、①赤色 LED による日長延長処理は、二次腋花房以降の着果数が増え、一果重が大きくなり1割程度増収となること、②炭酸ガスの日中施用は、午前午後の換気温度を 27℃とし、600~800ppm で施用することにより、二次腋花房以降の収量が増加し、2割程度増収となること、③促成作型（10月から翌年7月まで収穫）において、「とちあいか」は「なつおとめ」より1割程度多収で、株間 18cm にした密植栽培が最も多収であることがわかりました（データ省略）。

更なる増収を目指し、上記の成果に加えて、クラウン部温度制御（写真1）を組み合わせた超多収栽培の実証試験を実施しました（表1）。

表1 実証試験の条件

品種	とちあいか		
栽培様式	閉鎖型養液栽培システム（給液：栃木いちご処方）		
作型	夜冷作型（9/3定植 収穫期間：10~7月）		
栽植密度	8,230株/10a（畝間135cm、株間18cm）		
温度管理	午前	午後	夜間
保温開始（11/4~）	25℃	23℃	8℃
厳寒期（12/15~）	27℃	27℃	8℃
暖候期（2/12~）	25℃	23℃	8℃
赤色LED処理	15時間日長（11/25~1/31）、12~13時間日長（2/1~2/11）		
炭酸ガス処理	600~800ppm日中施用（11/5~3/31）		
培地加温	15℃以下で加温（11/4~3/31）		
クラウン部温度制御	水温制御：ヒートポンプチラー クラウン部に設置したポリエチレンチューブに通水 冷却… 18℃の冷水をハウス内気温が20℃以上の時に通水する（9/3~10/2、4/1~7/31） 加温 <sup>注1</sup> … 35℃の温水をハウス内気温が10℃以下の時に通水する（11/4~2/12）		

注1. 実証試験では、クラウン部温度制御の加温処理を実施する区「クラウン加温+LED+CO<sub>2</sub>区」と、実施しない区「LED+CO<sub>2</sub>区」に分けて調査した。

クラウン部加温によって、二次腋花房以降の収穫が早まり（表2）、収穫果数が増加することで5%の増収となり（表3）、単収は12.8t/10aとなり超多収生産技術が実証できました（図1）。

表2 各花房の収穫日

処理区	各花房の収穫日						
	頂花房	一次腋	二次腋	三次腋	四次腋	五次腋	六次腋
クラウン加温+LED+CO <sub>2</sub> 区	11/3	12/27	2/4	3/1	4/7	5/3	6/8
LED+CO <sub>2</sub> 区	11/1	12/29	2/12	3/18	4/26	5/22	6/15

表3 可販果収量

処理区	可販果収量 (g/株)										単収 t/10a	収穫 果数 (個/株)	平均 一果重 (g/果)	
	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	合計				(比)
クラウン加温+LED+CO <sub>2</sub> 区	116	79	141	186	160	242	341	165	123	1,554	(105)	12.8	89.3	17.4
LED+CO <sub>2</sub> 区	113	62	150	201	190	199	249	206	116	1,486	(100)	12.2	86.9	17.1

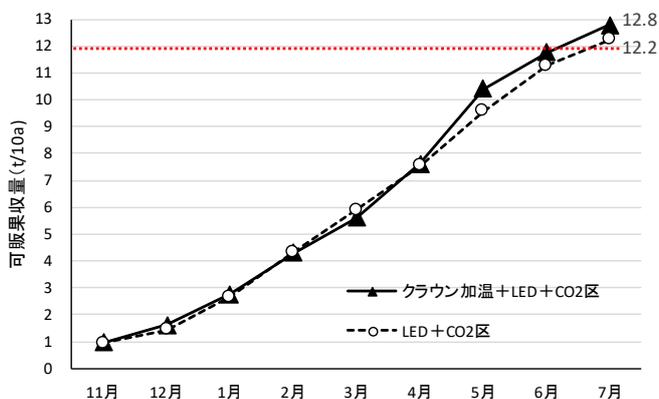


図1 単収の推移



写真1 クラウン部温度制御の様子

(いちご研究所)

成果  
の  
速報

## 「とちあいか」子育て世代へのPRが消費拡大のカギ 一子育て世代ホームユーステストから

「とちあいか」の販売戦略の構築に向けた消費者ニーズを把握するため、栃木県内に居住する20～40代の子育て中の母親を対象に、ホームユーステスト\*（以下、「HUT」と記載）を実施しました。

いちごの購入頻度は、「よく買う」との回答が約8割を占め、1～3月の平均購入数量は、8.5パックで、栃木県内で働く一人暮らし女性の1.2パック（No.403（令和3（2021）年1月号で報告））や栃木県内に通学する10～20代大学生の1.6パック（No.412（令和3（2021）年10月号で報告））と比較すると、5～7倍程度となり、非常に購入頻度が高い結果となりました（表1）。

表1 いちごの購入頻度

購入頻度	購入頻度 (%)		
	子育て中の母親	働く一人暮らし女性	大学生 ( )は女子大学生のみ
よく買う	78	0	0
時々買う	11	33	60 (67)
あまり買わない	11	67	40 (33)
1~3月の自家用の平均購入数量	<b>8.5 パック</b>	<b>1.2 パック</b>	<b>1.6(1.7)パック</b>

いちごは主に家族や友人など複数人での食事等で消費され、特に子育て中の母親は、家族と食事のほか、おやつで食べるなど、家庭内で子どもと一緒に消費されるシーンが多いことが推察され、購入頻度が高い理由と考えられました(表2)。

また、子育て中の母親の「とちあいか」と「とちおとめ」を比較して購入したいいちご品種は、「とちあいか」が約8割となり、非常に高い結果となりました(表3)。「とちあいか」を選択した理由は、外観の良さや大きさ・食べ応え、甘みの強さなどが挙げられ、品種の特徴が評価されました(表3)。

「とちあいか」の販売戦略として、**子育て中の母親をターゲットの一つに位置付けることが消費拡大につながる**と考えられました。

※ホームユーステストは、消費者が家庭生活の中でいちごを消費し、生活場面での評価を探る手法。

表2 いちごの主な消費行動(食べるシーン)

	いちごの主な消費行動(食べるシーン)
子育て中の母親	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家族と食事・食後(生食*、ヨーグルト・練乳を掛けて、ジュース、フルーツサンド)</li> <li>・家族とおやつ(生食、ヨーグルト・チョコソースを掛けて)</li> <li>・家族といちご狩り</li> <li>・家族とお店(パンケーキ、パフェ)</li> </ul>
働く一人暮らし女性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家族と食後(生食、練乳を掛けて)</li> <li>・友人といちご狩り</li> <li>・友人とお店(パフェ、フルーツサンド)</li> </ul>
大学生	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一人や家族と食事・食後(生食)</li> <li>・家族とおやつ(生食、ジャム)</li> </ul>

\* 生食は味を加えずに生のまま食べること

表3 子育て中の母親の「とちあいか」と「とちおとめ」を比較した購入志向及び購入したい理由

購入したいいちご	購入志向	購入したい理由
とちあいか	78%	<ul style="list-style-type: none"> <li>・見た目がよい・形がきれい</li> <li>・果実が大きくジューシーで食べ応えがある、満足感が得られぜいたくな気分が味わえる</li> <li>・甘みが強い</li> <li>・酸味が少ない</li> <li>・味がいい</li> <li>・噛んだあとの香りが甘い匂いでよい</li> <li>・自宅用だけでなく、贈答・お土産用としてもよい</li> </ul>
とちおとめ	22%	<ul style="list-style-type: none"> <li>・甘みがあり好み</li> <li>・いちごのおいしさが断然いい、リピートする</li> </ul>

\* No.403(令和3(2021)年1月号)



\* No.412(令和3(2021)年10月号)



(いちご研究所)



# 冬場のスプレーぎく栽培のカギ —炭酸ガス施用と管理温度—

施設内で周年栽培されるスプレーぎくは、冬季の低温や寡日照による上位等級率の低下が課題となっています。当研究室では、輪ぎくにおいて、炭酸ガス施用と高めの温度管理で上位等級率が向上し、栽培期間を短縮できることを明らかにしています（No. 412号で報告）。

そこで、スプレーぎくにおける炭酸ガス施用方法や施用時の適切な温度管理について検討しました。

炭酸ガスを施用することで**切花長、切花重が増加**しました。また、**天窓換気温度を28℃**とすることで草丈の伸長が促進され、**栽培期間を短縮**できることも期待されました（写真1、表1）。

一方で花柄長の徒長が見られたことから、炭酸ガス施用期間や温度についてさらに検討していく予定です。

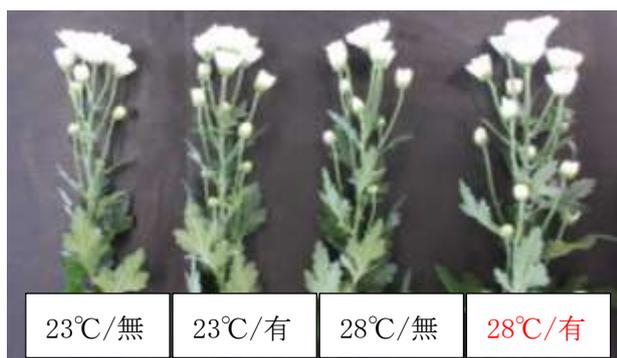


写真1 調査時の切り花（品種：セイヒラリー）

表1 炭酸ガス施用と天窓管理温度の違いが切り花品質に及ぼす影響（品種：セイヒラリー）

天窓管理温度/ 炭酸ガス施用 <sup>1</sup>	消灯日 <sup>2</sup>	平均 収穫日	切花長 (cm)	切花重 (g)	小花数	調製重 <sup>3</sup> (g)	花柄長 (mm)
28℃/有	12月21日	2月10日 a <sup>5</sup>	105.1b	60.5c	13.0b	44.6b	71.5
28℃/無	12月23日	2月13日 b	97.8ab	50.8b	10.4a	38.6ab	60.5
23℃/有	12月25日	2月15日 c	98.3ab	56.4bc	13.4b	42.2b	59.1
23℃/無	12月25日	2月14日 bc	91.5a	42.8a	10.5a	33.5a	48.4
有意性 <sup>4</sup>		**	*	**	*	*	ns

注1. 炭酸ガス施用期間は定植直後から収穫終了まで。施用濃度は400ppm。

注2. 草丈が35cm~40cmを目安とした。

注3. 調製重は切花を80cmにした後、基部から20cmの葉を取り除いた重さ。

注4. 有意性は、\*で5%、\*\*で1%の有意差有り。

注5. Tukeyにより異符号間で5%の有意差有り。

\* No.403(令和3(2021)年1月号)



(花き研究室)

## いちご遺伝子の機能を効率的に調べる 技術の確立に取り組んでいます

### 【背景】

いちごには、耐病性や果重、糖度など新品種開発に欠かせない重要な形質がありますが、それらに関わる遺伝子はほとんど明らかになっていません。遺伝子の機能を明らかにすることは、新品種開発を加速させるために大変重要です。そこで、効率的な遺伝子の機能解析手法の確立に取り組んでいます。

### 【研究内容】

リンゴ小球形潜在ウイルス (ALSV) は、自然条件では、いちごに感染しないウイルスです。人工的に感染させても病気になることはありませんが、植物全体にウイルスは拡がります。そのため、ALSVに機能を調査したい遺伝子を挿入していちごに感染させることで、遺伝子の機能を推定することができます。

当场では、ALSVを利用して、将来的に耐病性等の重要な形質に関わる遺伝子の機能を効率的に推定することを目指し、現在は、いちごの培養苗にパーティクルガンを使って、ALSVの最適な感染条件の検討を行っています（写真1）。

写真2は、ALSVに光合成色素の合成に関わる遺伝子断片を挿入したものをいちご培養苗へ感染させたものです。ALSV+遺伝子が植物体内で増殖することにより、本来いちごが持っている光合成色素合成遺伝子の働きが抑制されるため、株の中心部分の新しい葉は白色になっています。

(生物工学研究室)



写真1 パーティクルガンと接種時のいちご培養苗



写真2 株の中心部分の葉が白色化したいちご培養苗

## 温室効果ガスを抑えるための ICT を活用した水管理技術を開発しています

地球温暖化による地球規模での気候変動及びその影響が全国各地で確認されており、国や本県では、2050年カーボンニュートラル宣言を行っています。農林水産省が今年5月に策定した「みどりの食料システム戦略」では、農林水産業の2050年までのCO<sub>2</sub>ゼロエミッション化を目標に、農林水産業から排出される温室効果ガスの25%といわれる稲作由来のメタンガスの削減等に取り組むこととしています。

メタンガスは水田土壌中の酸素が少なくなると発生しやすくなるため、中干しや間断かん水等の水管理を行い土壌中に酸素を供給することで、水田から排出されるメタンガスを抑制することができます。

しかし、今後、農業者の高齢化や規模拡大の進行により、人力によるこまめな水管理作業が難しくなると予想されます。そこで、ICTを活用し、自動で水位調節ができる精密水管理技術の導入により、中干し等を的確に実施し、水田からのメタンガス排出削減と労力コスト削減を両立できる技術の開発に取り組んでいます。



図1 水田におけるメタンガスの採取

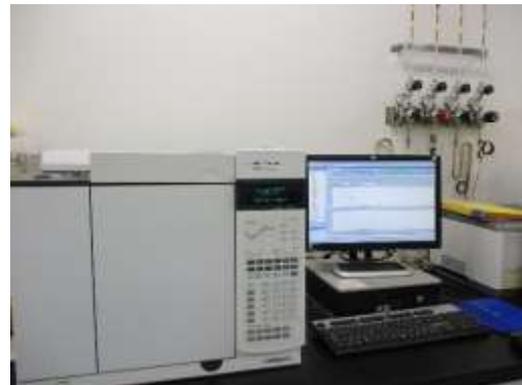


図2 メタンガス濃度を測定する  
ECD ガスクロマトグラフィー

(土壌環境研究室)

## いちごの種子繁殖型品種の 育種に取り組んでいます

「とちおとめ」などの一般的ないちごの品種は、ランナーにより子苗を増やす「栄養繁殖型」です。生産農家は、親株を管理しながらランナーを増殖し、子苗を切り離して苗を栽培していますが、これらの管理には多くの時間と手間が必要であることや、病害虫の発生リスクが高い、といった課題があります。

そこで、種子を発芽させて苗をつくる「種子繁殖型品種」の育成に取り組んでいます。種子繁殖型のいちごは、苗の増殖率が高く、果実生産と苗増殖・育苗が分離されるため、育苗の省力化・分業化や病害虫の発生リスク軽減など、いちごの栽培体系に大きな変革が期待できます。



写真1 発芽した苗の様子（7月9日撮影 播種後約45日） 写真2 定植した苗の様子（9月9日撮影 播種後約100日）

（いちご研究所）

### 【担当している研究】

水稲研究室では、新品種の育成と既存品種を用いた栽培技術に関する試験を主として行っています。

私が担当しているのは、水稲生育診断基本調査、ドローンによる生育診断予測技術の確立及び「とちぎの星」の収穫適期の検討、奨励品種選定調査です。品種育成と栽培試験の両方に関われるので、とても勉強になります。スマート農業の推進もあって、特にドローンの試験には力を入れています。

### 【工夫していること】

ひとつひとつの作業が一人でできない事がほとんどなので、周りの人と協力して行う為にコミュニケーションを大切にしています。



(写真左)

### 【抱負】

自分が担当していない試験についてもっと勉強したいと思います。



**試験研究成果は、農業試験場ホームページでも見られます！**

**成果集**はこちら → [https://www.agrinet.pref.tochigi.lg.jp/nousi/seikasyu\\_top.html](https://www.agrinet.pref.tochigi.lg.jp/nousi/seikasyu_top.html)

**研究報告**はこちら → [https://www.agrinet.pref.tochigi.lg.jp/nousi/kenpou\\_top.html](https://www.agrinet.pref.tochigi.lg.jp/nousi/kenpou_top.html)



### 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

発行日 令和 3(2021)年 11 月 1 日  
事務局 研究開発部

MAIL [nougyou-s@pref.tochigi.lg.jp](mailto:nougyou-s@pref.tochigi.lg.jp)

Tel 028-665-1264 (直通)

当ニュース記事の無断転載を禁止します。