

技術体系編

概要版

イチゴの単収 10トン 10ヶ月採り高位生産体系

試験研究計画名：栽培施設リノベーションと6次産業化による攻めのイチゴ生産実証

研究代表機関名：山口県農林総合技術センター

技術体系開発のわらい：

イチゴの全国平均単収が過去10年で3t/10aの頭打ちとなっています。生産者の高齢化や担い手不足等による産地の脆弱化・縮小化が生産力低下に直結しており、イチゴ生産の革新が求められています。そこで、中小規模経営で実現可能な、植物工場並みの単収10t・10ヶ月採りを実現するイチゴの高位生産体系を確立しました。

開発技術の特性と効果：

- ① 栽培施設の機能を低コストに向上：株当たり減価償却費は1割削減
 一般パイプハウスを基に、導入費を新設建て替えの約5割に抑えつつ、採光性と耐候性に優れたダブルアーチ構造ハウスとするリノベーション施工技術を確立しました。
 栽植密度を一般高設栽培システムの1.8倍に高める「スライドらくラック」の構造計算により、安全性を担保して、面積当たり導入費を約3割削減する改良を行いました。
- ② 単収向上：単収10t・10ヶ月採りを実現
 多植栽培システムにおいて、栽植密度向上とクラウン温度制御の相乗効果により、単収10t・10ヶ月採りを実現しました。
- ③ 省力化：育苗作業と育苗ハウスを省略
 品種‘かおり野’の親株から切り離し直後の子苗を、花芽未分化状態で本ぼに直接定植する「子苗直接定植」において、従前と同程度の年内収量を得る管理方法を明らかにし、育苗作業と育苗ハウスを省きつつ、長期採りにも対応する技術を確立しました。

表1 実証した高位生産体系と従前体系の比較

体系	項目	技術内容
実証体系	ハード 栽培システム	・構造解析で安全に低コスト化した多植栽培システム「スライドらくラック」
	栽培ハウス	・遊休ハウスを利用し、リノベーション施工で強化したダブルアーチ構造ハウス
	ソフト 品種・育苗技術	・‘かおり野’子苗直接定植技術：6cmポット鉢受け→未分化で本ぼ直接定植（育苗過程は省略し、育苗ハウスは不要）
	栽培技術	・「スライドらくラック」クラウン部局所温度制御機能による高効率管理 ・炭酸ガスを積極的に施用
従前体系	ハード 栽培システム	・一般高設栽培システム「らくラック」
	栽培ハウス	・一般的なパイプハウス（シングルアーチ構造）
	ソフト 品種・育苗技術	・‘とよのか’9cmポット育苗（専用育苗ハウスで約100日必要）
	栽培技術	・温風暖房機でハウス内全体を加温 ・炭酸ガス施用無し



図1 実証栽培施設の外観(上)とダブルアーチ構造ハウス(下左)と多植栽培システム(下右)

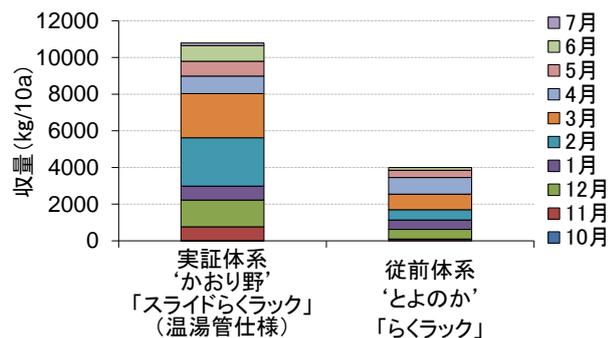


図2 実証体系と従前体系の収量性比較 (2014年作実績)

開発技術の経済性：

従前体系では採算割れとなっていたのに対して、実証体系は、一般市場出荷を前提として124万円/10aの収益を上げられます（損益分岐点は11.5a）。これは、リノベーション施工等における栽培施設の低コスト化と、多植栽培システムや環境制御で実現した高単収によるものです。‘かおり野’「子苗直接定植」の導入により、10a当たり150万円相当の施設装備削減（育苗ハウス・ベンチ）と54時間の労働時間削減を可能としています。

表2 実証体系の経営試算

項目	実証体系 (かおり野)	従前体系 (とよのか)	備考
販売量(t)	11	4	実証値(かおり野)及び県指標値(とよのか)
粗収益	1,024	378	販売量×平均単価(全農共販実績:山口県過去5カ年)
農薬・肥料費	30	21	実証実績をもとに算定
減価償却費	239	149	栽培施設見積値等
その他経費	604	200	雇用労賃、出荷手数料等
経営費計	900	386	
農業所得	124	-8	

注1)単位:項目内に(カッコ)書きのないものは「万円」

2)平均単価は品種別に総販売額を総収量で除して算出

3)本試算は施設及び機械の購入に必要な費用のうち、1/3補助を想定したもの

こんな経営におすすめ：

イチゴ経営の失敗で最も多いのは育苗に関する事例です。本体系は、育苗過程を省いて新たな担い手がイチゴ経営に取り組み易くすると同時に、小規模経営から収益確保が可能であり、以下の経営体にお勧めします。

- ・中小規模イチゴ農家：スケールメリットを發揮しにくい中小規模経営においては、同規模のまま、生産性向上による経営のステップアップが可能となります。
- ・法人経営体：イチゴ経営は、集落営農法人における冬季労力を活用した収益確保が期待できます。‘かおり野’「子苗直接定植」により、秋季の水稻収穫作業とイチゴ定植作業の競合を回避できます。
- ・6次産業化経営体：実証経営体では、6次産業化経営（ジャム加工/販売・カフェ経営）の中に本体系を組み入れ、高い収益を上げています。

技術導入にあたっての留意点：

- ・パイプハウスのリノベーション施工は、既設ハウスの歪みや傷み程度によっては、できない場合もあります。
- ・「子苗直接定植」は極早生性を有する‘かおり野’のみに適応できるものです。

研究担当機関名：

山口県農林総合技術センター、独立行政法人国立高等専門学校機構宇部工業高等専門学校、(株)瀬戸内ジャムズガーデン、佐藤産業(株)、(株)サンポリ

お問い合わせは：山口県農林総合技術センター 農業技術部 園芸作物研究室

電話：083-927-0211（代表） E-mail：a17201@pref.yamaguchi.lg.jp

執筆分担（山口県農林総合技術センター 鶴山 浄真）

要素技術編

イチゴの多植栽培システム「スライドらくラック ドリーム10」

試験研究計画名: 栽培施設リノベーションと6次産業化による攻めのイチゴ生産実証

研究代表機関名: 山口県農林総合技術センター

開発のねらい:

全国の生産量低下が10年以上継続しているイチゴ生産の革新を目指し、単収向上を可能とする多植栽培システムが複数提案されています。山口県農林総合技術センターと(株)サンポリが2009年に共同開発し、一般高設栽培に対して約1.8倍に栽植密度を高める多植栽培システム「スライドらくラック」は、導入費が高く普及が進んでいません。本システム構造の安全性を担保して低コスト化するとともに、クラウン温度制御で長期安定生産を実現し、普及型の多植栽培システム「スライドらくラック ドリーム10」に改良しました。

開発技術の特性と効果:

3次元構造計算プログラムで「スライドらくラック」の構造特性を把握し、使用荷重に耐え得る十分な構造強度を確保した上で、骨材の軽量化と共有化により、導入費を約2割削減しており、最終的には約3割削減可能となる見込みです。また、体重60kgの作業者が姿勢を崩してベンチに寄りかかっても転倒しない安全性を力学的に導きました。

「スライドらくラック ドリーム10」はクラウン部直下2cm位置にPE管を配置しており、これに温湯を供給し省エネルギー暖房とする温湯管仕様と、ヒートポンプで冷温水供給し積極的クラウン温度制御で早期収量を確保するヒートポンプ仕様としています。

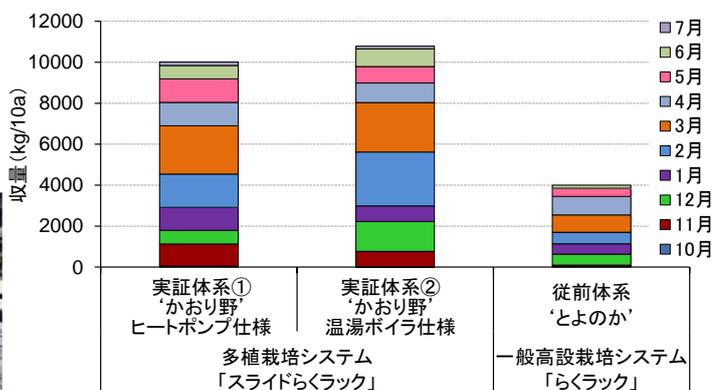
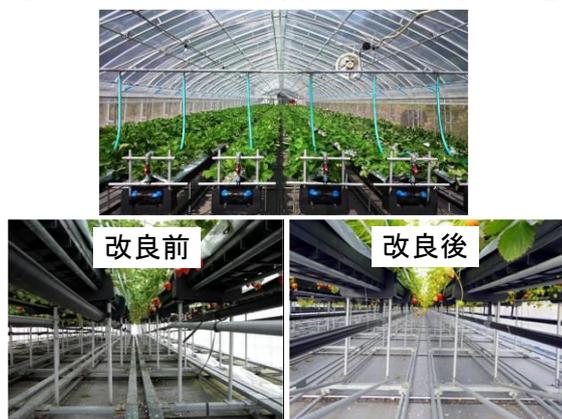


図1 システム外観(上)と改良前後の移動部(下) 図2 実証体系の収量性(2014年作)

表1 実証体系の冷暖房ランニングコスト(2014年作)

栽培体系 ^z	暖房方法	投入エネルギー (ハウス当たり)	収量 ^y (kg/10a)	冷暖房ランニングコスト		
				面積当たり ^x (千円/10a)	株当たり (円/株)	収穫物当たり (円/kg)
実証体系① ヒートポンプ仕様	・ヒートポンプでクラウン部局所温度制御 ・クラウン部を15°C以上25°C以下に維持	暖房電力: 4,184kwh 冷房電力: 3,384kwh	10,016	115.3	91.5	115
実証体系② 温湯ポイラ仕様	・温湯ポイラでクラウン部局所加温 ・株元培地を15°C以上維持	灯油: 1,044L	10,790	659	52.3	61
従前体系	・温風暖房機でハウス全体を加温 ・ハウス内気温8°C以上維持	灯油: 818L	4,000	516	73.8	129

^z 実証体系のハウス面積は136㎡、従前体系は163㎡

^y 実証体系はセンター内試験ハウス実測値、従前体系は山口県経営指標における「とよのか」の値

^x ハウス当たりエネルギー使用実績とハウス面積をもとに10aあたりに換算

灯油単価は102.9円/L(石油情報センター調べ、山口県配達灯油価格、平成26年12月)

電力コストはヒートポンプの電力消費量をもとに中国電力の低圧電力契約で算出

[基本料金(1090.8円×設備容量4.6kw×10ヶ月+545.4円×設備容量4.6kw×2ヶ月)+電力量料金(13.43円×電力使用量kwh)]

開発技術の経済性：

改良した「スライドらくラック ドリーム 10（温湯管仕様）」の導入費は、改良前に対して2割削減可能となることを実証し、最終的には約3割削減可能となる見込みです。改良後の施設導入費は、一般高設栽培システムに対して株当たりでは高いですが、多収性を踏まえた収穫物当たりでは、同程度～約1割低くなります。

多植栽培システムの移動部に適応した収穫台車及び防除機を試作しました。

表2 「スライドらくラック」及び「らくラック」の施設導入費

		多植栽培システム 「スライドらくラック」			一般高設栽培 システム 従前「らくラック」
		改良前	改良後 (ドリーム10)	改良後 (最終見込値)	
面積当たり(千円/10a)		21,088	16,595	15,024	6,196
内訳	ラック部材費	4,200	3,949	3,496	2,255
	移動部材費	7,039	5,109	4,087	-
	施工費	5,077	2,678	2,563	916
	その他部材費	4,772	4,890	4,878	3,025
株当たり(円/株)		1,674	1,317	1,192	885
収穫物当たり(円/kg)		1,917	1,509	1,366	1,549



図3 試作した収穫台車(上)及び防除機(下)

こんな経営におすすめ：

「スライドらくラック ドリーム 10」は、多植構造とクラウン温度制御機能により、安定した生育と多収性を得られ、小規模経営から収益確保が可能となります。

- ・ 中小規模イチゴ農家：スケールメリットを発揮しにくい中小規模経営においては、同規模のまま、生産効率向上による経営のステップアップが可能となります。
- ・ 6次産業化経営体：実証経営体では、6次産業化経営（ジャム加工/販売・カフェ経営）の中に本体系を組み入れ、高い収益を上げています。

技術導入にあたっての留意点：

- ・ 本システム設置ハウスの地面均平レベルは、± 1 cm範囲と高い精度での整地が要求されることから、専門業者による施工を前提とします。
- ・ 「スライドらくラック」でのイチゴ栽培管理方法は、従来式に準じます。
- ・ 「スライドらくラック」のクラウン温度センサーは、株元直下の地際に設置します。本システム設置ハウスには、基本的に温風房機を装備する必要はありません。

研究担当機関名：

山口県農林総合技術センター、独立行政法人国立高等専門学校機構宇部工業高等専門学校、(株)瀬戸内ジャムズガーデン、佐藤産業(株)、(株)サンポリ

お問い合わせは：

山口県農林総合技術センター 農業技術部 園芸作物研究室

電話：083 - 927 - 0211（代表） E-mail：a17201@pref.yamaguchi.lg.jp

株式会社サンポリ 電話：0835 - 23 - 6020 E-mail：info@eco-sunpoly.co.jp

執筆分担

山口県農林総合技術センター 鶴山 浄真、株式会社サンポリ 三ヶ尻 検

イチゴ‘かおり野’未分化子苗の直接定植技術

試験研究計画名:栽培施設リノベーションと6次産業化による攻めのイチゴ生産実証

研究代表機関名:山口県農林総合技術センター

開発のわらい:

イチゴ促成栽培で年内収量を得るため、イチゴ栽培では一般的に、専用ハウスで最大 90 日程度の育苗管理を行い、花芽分化確認後に短期間で定植作業を行わなければなりません。イチゴ品種‘かおり野’は極早生性を有しており、定植日が早く花芽分化が十分でない苗を定植しても出蕾遅延が起こりにくいとされています(北村ら, 2015)。そこで、イチゴ促成栽培での育苗過程省略による省力化と定植期間分散を目的として、花芽未分化で本ぽハウスに定植する「子苗直接定植技術」を確立しました。

開発技術の特性と効果:

品種‘かおり野’の親株ランナーから鉢受けした 6 cm 小型ポット子苗を、切り離し後即定植する技術です。定植する本ぽハウスの暑熱対策により、適応可能な時期が異なります。

- ① ハウス外部遮光資材を高機能白色資材^{*1}とする場合
鉢受け後 30 日以内の子苗を 8 月上中旬に定植して、慣行育苗と同程度の収量を得られます。
 - ② 上記①ハウスにおいて「スライドらくラック」でクラウン温度制御を行う場合
①と同じ直接定植法により、収穫前進化が可能となり 11 月までの極早期収量が増加します。
 - ③ ハウス外部遮光資材を一般遮光資材^{*2}とする場合
鉢受け後 30 日以内の子苗を 9 月上中旬に定植して、慣行育苗と同程度の収量を得られます。
- ①或いは②と③を組み合わせる「順次鉢受け-順次切り離し即定植」する作業体系により、定植期間は最大 40 日まで拡大します。

※1 らーくらくスーパーホワイト W65(日本ワイドクロス社):定植前より 9 月中旬まで展張

※2 ふあふあシルバーSL-40(ダイヤテックス社):定植前より 9 月下旬まで展張



図1 ‘かおり野’子苗の本ぽ直接定植技術の概要

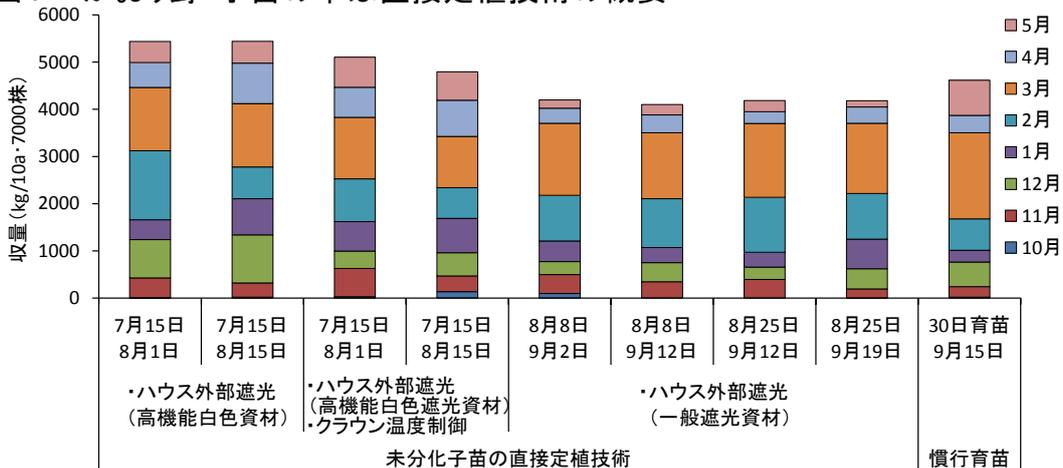


図2 ‘かおり野’子苗の本ぽ直接定植技術における収量性(2014年作)

※「スライドらくラック(12,600株/10a)」で得たデータを7,000株当りに換算して慣行育苗と比較

開発技術の経済性:

本技術導入により、従前体系で必要であった育苗施設（ハウス・ベンチ：10a 当たり 150 万円相当）及び育苗管理（灌水・葉搔き作業：10a 当たり 54 時間）が不要となります。また、苗の小型化（9 cmポット→6 cmポット）により、定植作業が約 4 割削減（同一株数当たり）できます。



図3 直接定植時の子苗

表1 育苗方法が異なる場合の定植時間

育苗方法	苗の 大きさ	定植時間		削減率 (対9cm苗・%)
		(時間/10a)	(秒/株当り)	
子苗直接定植	6cm	29.9	8.5	41.7
慣行育苗	9cm	28.5	14.6	—

作業者: 40代男性、60代男性

こんな経営におすすめ:

イチゴ経営の失敗で最も多いのは育苗に関する事例です。本体系は、育苗過程を省くと同時に育苗施設の導入費を削減することで、新規生産者が取り組み易い技術となります。

- ・イチゴ新規生産者：育苗失敗の回避と栽培施設導入費の削減が期待できます。
- ・法人経営体：水稻栽培主体の集落営農法人が、冬季労力の活用策としてイチゴ経営に取り組みむ場合に、秋季の水稻収穫作業とイチゴ定植作業の競合を回避できます。
- ・6次産業化経営体：実証経営体では、6次産業化経営（ジャム加工/販売・カフェ経営）に本体系を組み入れ、削減した労働時間を他部門に投じています。

技術導入にあたっての留意点:

- ・本技術は品種‘かおり野’にのみ適応可能です。
- ・育苗施設は不要となりますが、親株床及び採苗スペースは従来通り必要です。
- ・定植時における子苗の根量は少ないので、定植後にしっかり手灌水して下さい。

研究担当機関名:

山口県農林総合技術センター、独立行政法人国立高等専門学校機構宇部工業高等専門学校、(株)瀬戸内ジャムズガーデン、佐藤産業(株)、(株)サンポリ

お問い合わせは:

山口県農林総合技術センター 農業技術部 園芸作物研究室

電話 083 - 927 - 0211 (代表) E-mail a17201@pref.yamaguchi.lg.jp

執筆分担

山口県農林総合技術センター 鶴山 浄真