

## 小規模経営で実現可能なイチゴ高位生産体系の確立

鶴山 浄真・鹿嶋 英一郎\*・松嶋 匡史\*\*

### Establishment of a Long- and High-Yielding Strawberry Production System for Small-Scale Greenhouse Farms

Johshin TSURUYAMA, Eiichirou KASHIMA and Tadashi MATSUSHIMA

**Abstract:** A long- and high-yielding strawberry production system was established for small- scale greenhouse farms, consisting of a plant growing structure (high density planting system) and growing techniques (local temperature control of the crown portion and direct planting technique of 'Kaorino' strawberry). High-yielding strawberry (10 t/10 a) was harvested at 10 months and was produced under two types of high density planting systems with temperature control devices operated through a boiler or heat pump, respectively. Estimation of income and expenditure based on 10 a(1000m<sup>2</sup>) scale farming according to the self-pay costs of all growing facilities showed that the conventional growing system was unprofitable, whereas use of the two production systems could bring in 3 million or 1.5 million yen per year. Consequently, adoption of a long- and high-yielding strawberry production system with a temperature control device operated with a boiler is considered to be effective and profitable.

**Key Words:** strawberry, direct planting, high density planting system, small-scale farms, local temperature control of crown portion

**キーワード:** イチゴ, クラウン部局所温度制御, 子苗直接定植, 小規模経営, 多植栽培システム

### 緒 言

日本の生食イチゴはスイーツをはじめとした国内需要が堅調であり、果実品質が海外から高く評価されていることから輸出も期待される品目である。しかし、イチゴ産地は生産農家の高齢化や担い手不足等の理由で脆弱化・縮小化が進んでおり、1970年代に12,000 haのピークを向かえた産地面積は、2015年には4,530 haまで減少\*している。本県においても、1960年代に始まったイチゴのハウス促成栽培は1980年をピークに(全農共販面積120 ha: 山口の園芸, 2003)、2002年

度は50 haまで縮小し、更にその後10年間で半減している。

イチゴ栽培の生産性向上を目指して、新品種や栽培技術開発が各地で絶えず進められており、全国の年間イチゴ生産量は、ピーク時から産地面積が減少する中でも約20万tの年間生産量が長い間維持されてきたが、2004年以降は減少が続いている(2014年は15万t)。このような状況を打破すべく、現行単収3t/10a(全国平均)を10t/10aまで高める次世代施設園芸として、大規模な太陽光利用型植物工場での高度環境制御技術導入による周年生産実証(2011年)が展開さ

\*株式会社サンポリ・\*\*株式会社瀬戸内ジャムズガーデン

れている。次世代施設園芸の高位生産性に採算性が見込めるものであるが、本県イチゴ産地の中心となる小規模経営（1戸当たり栽培面積は全国平均19a、山口県平均は11a<sup>\*</sup>）の生産農家が、家族経営の延長線上で導入できるものではない。

そこで本研究では、イチゴの小規模経営を前提として、以下に示す3つの技術要素で高位生産体系を組み立て、長期多収生産と収益性向上を実証したので報告する。

## 1 イチゴ多植栽培システム

かがみ姿勢での作業が中心となるイチゴ地床栽培に対して、立ち姿勢となる高設栽培では作業負担が半分程度に減少する（宮寄・片岡，2004）。1990年代後半より、公設試や民間メーカーが多くの高設栽培システムを開発・商品化し、本県も(株)サンポリ（山口県防府市）と、再生加工プラスチック素材で構成する「らくラック」システムを1999年に共同開発している。2017年現在、本システムを中心とする高設栽培システムが、本県イチゴ産地では6割以上の面積を占めている（山口県調べ，2016）。

高設栽培システムの多くは、生産現場への導入・普及促進を優先し、導入コスト削減を重視して開発されたものであり（松田，2000）、システム導入が必ずしも生産性向上には結びついてはいない。その理由として、高設栽培システムではイチゴ株が管理者の胴体と同程度の高さにあるため、通路幅を十分に確保する必要があり、栽培ハウスのイチゴ栽植密度が地床栽培の同程度以下であることが挙げられる（鶴山・日高ら，2011）。また、高設栽培システムの培地温度は、ハウス内気温の影響を受けやすいため（中島，2001）、冬期の培地温度を維持するための暖房ランニングコストの増大が挙げられる。

イチゴ高設栽培システムの生産性向上を目的として、山口県農林総合技術センターと(株)サンポリは、一般的な高設栽培システムの栽培方式を変更することなく、栽培ベンチが横移動してハウスの栽培面積占有率

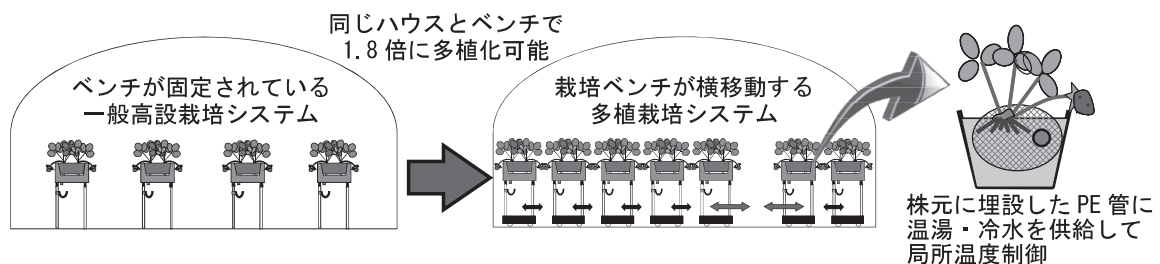
を最大1.8倍まで高める多植栽培システムを共同開発した（鶴山ら，2011；第1図）。更に、宇部工業高等専門学校が実施した構造計算結果を基に、栽培ベンチの移動部骨材を極限まで軽量化して低コスト化を実現しつつ、十分な安全性を確保する改良を施した（第2図）。

## 2 イチゴのクラウン部局所温度制御技術

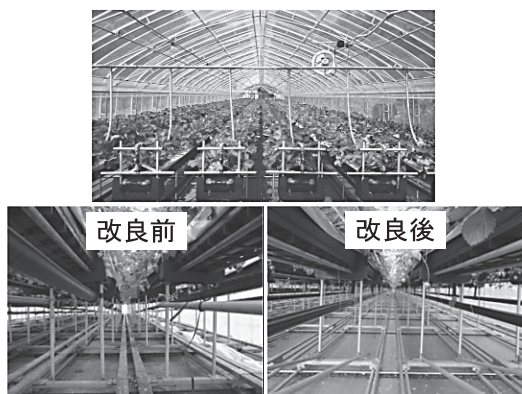
イチゴが高単価で取引される冬期に安定収量を得るには、草勢を矮化させず維持することが重要である。このため、生産農家は暖房機でハウス内を8~10℃以上となるよう加温しているが、燃油価格の上昇が経営コスト増大に直結している。同時に、気候温暖化などが影響し、花芽分化遅延による収穫開始時期の遅れや収穫の中休み期間の拡大が問題とされ、近年のイチゴ経営は不安定なものとなっている。そこで、イチゴ栽培における安定生産・省エネルギー暖房技術として、クラウン部局所温度制御技術が開発された（沖村・曾根ら，2007）。生長点が集中するクラウン部（第3図）を、夏期高温時は冷却、冬期低温時は加温することで、収穫期間の長期化と草勢維持効果を得るものである。イチゴの花芽分化にクラウン部温度が大きく影響する（壇ら，2007）ことを活用し、ヒートポンプで冷水供給する夏秋イチゴ栽培（沖村ら，2009）（高橋・高野，2011）と電熱線で局所加温を簡易に行う促成イチゴ栽培（佐藤・北島，2010）（鶴山ら，2010）が実用化されている。

## 3 品種「かおり野」の子苗直接定植技術

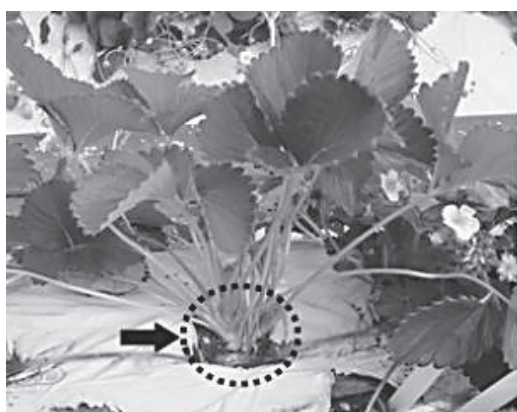
ハウス促成栽培で年内収穫を得るため、イチゴ生産農家は育苗専用ハウスを保有し（第4図）、夏期の育苗期間に病虫害発生を防ぎつつ体内窒素レベルを下げ、花芽分化を促進する細やかな管理を実施する必要がある。本県の慣行品種「とよのか」は、育苗管理期間が約100日と長く、夏期高温時の管理作業は生産農家の大きな負担となっていた。



第1図 一般高設栽培システム（左）と多植栽培システム（右）の概要



第2 図 多植栽培システムの外観（上）と改良前後の移動部（下）



第3 図 イチゴの株元クラウン部（矢印部分）



第4 図 イチゴの育苗専用ハウス

この課題を解決するため、極早生性で炭そ病抵抗性を有する「かおり野（三重県育成：品種登録第 19529 号）」の花芽分化特性を活用して、親株から切り離れた花芽未分化苗を本ばに直接定植する子苗直接定植技術を確認した（鶴山ら，2017；鶴山，2017）。本技術では、専用育苗ハウスと育苗管理作業が不要となることに加え、苗ポットの大きさが慣行 9 cm に対して 6 cm まで小型化できるため、定植作業も削減できる。

※ 2015 年農林業センサスより

注 本研究は、農研機構生物系特定産業技術研究支援センター「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的

技術展開事業（うち産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立）」における研究課題「栽培リノベーションと 6 次産業化による攻めのイチゴ生産実証」で実施した。なお、内容の一部は 2016 年園芸学会秋季大会で発表した（鶴山・鹿嶋，2016）。

注 本稿の一部は、一般社団法人農業電化協会が主催する第 53 回農業電化研究会における著者講演要旨として用いた。

## 材料および方法

### 1 イチゴ高位生産体系の組み立て

高位生産体系を構成する要素技術をハード要素とソフト要素に分けて第 1 表に示す。本体系は、多植栽培システムによる栽植密度向上、クラウン部局所温度制御技術による収穫期間拡大と冷暖房の省エネルギー効果、および品種「かおり野」の小苗直接定植技術による労力削減効果の相乗効果を得て、高収益を目指すものである。

多植栽培システムにクラウン部局所温度制御技術を組み入れ、株元クラウン部（第 3 図）直下にポリエチレンパイプを埋設する構造とし、ヒートポンプ（スクロールチラーユニット RHUP75A2，日立製作所）で冷水・温湯を供給する仕様と、灯油燃焼式の温湯ボイラ（ショウオンボイラ SHB-310S1K，ネポン株式会社）で温湯を供給する仕様を試作した。

### 2 高位生産体系のセンター内実証試験

山口県農林総合技術センターにおいて、2014 年および 2015 年にイチゴ高位生産体系の実証試験を行った。同規模ハウス 3 棟を用い、うち 2 棟（1.3 a）に多植栽培システムを導入し、それぞれヒートポンプ仕様と温湯ボイラ仕様として高生産体系ハウスとした。残り 1 棟（1.6 a）に、一般高設栽培システムを導入し、慣行生産体系ハウスとした。

品種「かおり野」を供試し、高位生産体系では 6 cm 黒ポリポットに 7 月中旬に鉢受けし、8 月上中旬に切り離して本ば定植する子苗直接定植を行った。慣行生産体系では、8 月中旬より 9 月中旬まで 9 cm 黒ポリポットで育苗管理を行った。

高位生産体系のハウス内温度制御には温風暖房機は用いず、ヒートポンプ仕様では株元培地温度が通年で 15℃以上 25℃以下となるよう冷水および温湯を供給し、温湯ボイラ仕様では株元培地温度が冬期に 15℃以上となるよう温湯を供給した。慣行生産体系のハウス



第1表 イチゴの高位生産体系を構成する要素技術

体系	項目	技術内容
高位生産体系	ハード	多植栽培システム, 栽植密度: 12,600株/10a
	ソフト	省力育苗技術(子苗直接定植技術) ・6cm黒ポリポットに鉢受けした子苗を, 本ほに直接定植 2014年作: 7/15鉢受け- 8/1切り離し後定植 2015年作: 7/15鉢受け- 8/17切り離し後定植 本ほ環境制御技術 ・9月中旬まで栽培ハウスに高機能遮光資材展張 ・クラウン部局所温度制御(温風暖房なし) ヒートポンプ仕様: 通年でクラウン部を15℃~25℃の範囲に制御 温湯ボイラ仕様: 冬季にクラウン部を15℃以上となるよう加温 ・CO <sub>2</sub> 施用: 燃焼式施用器でハウス内を1000~1500ppm維持(12月-2月)
慣行生産体系	ハード	一般高設栽培システム, 栽植密度: 7,000株/10a
	ソフト	慣行育苗技術 ・9cm黒ポリポット苗を育苗管理し, 花芽分化確認後に本ほ定植 2014年作: 7/29鉢受け-8/14より育苗-9/14本ほ定植 本ほ環境制御技術 ・温風暖房機でハウス内全体が8℃以上となるよう加温 ・CO <sub>2</sub> 施用: 無し

内温度制御は、温風暖房機でハウス内気温が冬期に8℃以上となるよう加温した。両体系とも本県基準量の緩効性肥料を基肥施用し(3.5 gN/株)、3月以降は0.1 gN/株/月で追肥した。

栽培期間中の各ハウスにおける気温及び株元培地温を計測するとともに、定植株の頂果房頂花の開花日及び収量を1区25株4反復として調査した。各ハウスの温度制御に要したエネルギー(ヒートポンプ用電力、温湯暖房用燃油、温風暖房用燃油)使用量を電力計および油量計で計測した。

本実証で得た各生産体系の収量、施設導入費および冷暖房エネルギー使用量をもとに、10a規模と30a規模での経営収支を試算した。

### 3 高位生産体系の現地経営実証

本研究で実現するイチゴ高位生産体系は、これまでのイチゴ栽培で不可欠であった育苗施設・管理が不要となり、小規模経営から高位生産性を発揮するものであるため、新規栽培者にとっても導入しやすいものとなる。そこで、県内の6次産業化経営体にイチゴ高位生産体系を試験導入し、2014年および2015年に現地経営実証を行った。



第5図 (株)瀬戸内ジャムズガーデンの店舗外観

#### (1) 実証経営体

(株)瀬戸内ジャムズガーデンは、瀬戸内海西端に位置する周防大島でカフェ併設のジャム工房を営んでいる(第5図)。同社は、地元の柑橘生産農家と連携して年間130種類以上のジャム・マーマレードを生産・販売するとともに、地元で入手できない素材を自ら生産する6次産業化を展開している。

#### (2) 実証内容

(株)瀬戸内ジャムズガーデンが所有するパイプハウス(3a)に多植栽培システム(ヒートポンプ仕様)を導入し、イチゴ高位生産体系の実証栽培を行った(第6図)。品種「かおり野」の育苗管理、栽培管理およびハウス温度制御は、同年のセンター内実証試験方法(ヒートポンプ仕様)に準じた。

本実証で同社は、ジャム素材となるイチゴ高位生産に取り組みつつ、収穫期間の長期化を踏まえ、多くの新たなジャム・スイーツを製品化し新たな需要の拡大に取り組んだ。



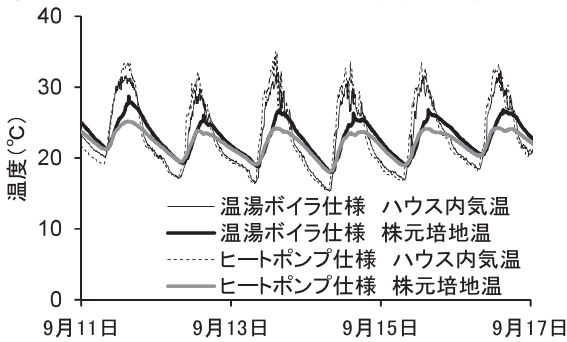
第6図 実証栽培ハウス外観

結果

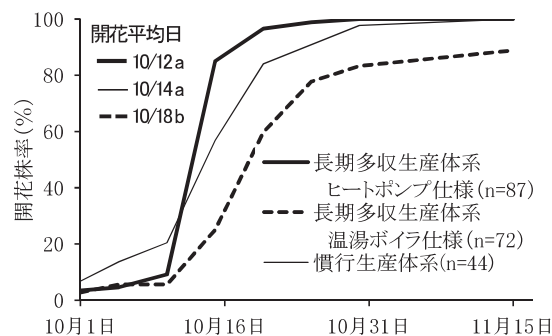
1 高位生産体系のセンター内実証試験

高位生産体系の試験ハウス2棟の9月上旬における気温および株元培地温度を第7図に示す。イチゴの花芽分化時期となるこの時期に、ハウス内気温は30℃近くまで上昇し、株元培地温度が温湯ボイラ仕様で30℃近くまで上昇したのに対し、ヒートポンプ仕様では株元への冷水供給で設定した25℃以下を維持した。花芽分化のための育苗管理を行う慣行生産体系では、「かおり野」の開花平均日が10月14日であった(第8図)。これに対し、高位生産体系の温湯ボイラ仕様では開花平均日が10月18日とやや遅れ、1割以上の株で大幅に開花が遅れた。一方、ヒートポンプ仕様での開花平均日は10月12日で慣行生産体系と同等であり、且つ、開花揃いは慣行生産体系より優れていた。

慣行生産体系ハウスでは、11月より翌年5月末までを収穫期間として単収4.6 t/10 aを得たのに対し、高位生産体系の両仕様ハウスでは、10月下旬より翌年7月まで収穫が継続し、慣行生産体系の2倍以上の10 t/10 aを超える高単収を得た(第9図)。2014年作のヒートポンプ仕様は、温湯ボイラ仕様に対して11月極早期収量が増加したが12月収量が少なかったことから、2015年作のヒートポンプ仕様では、子苗直接定植時期を半月遅らせ、2014年作よりも極早期収量を抑えて12月より安定した収量を継続した。

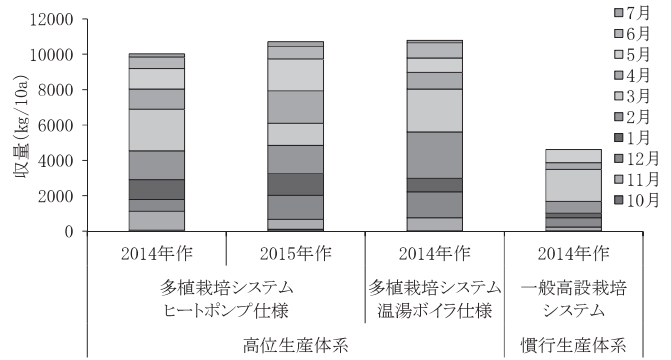


第7図 高位生産体系ハウスの温度環境 (2014年)



第8図 各ハウスにおける頂果房頂果の開花 (2014年)

※開花平均日の異なるアルファベットは危険率1%で有意差有 (Tukey-Kramerの方法)



第9図 高位生産体系と慣行生産体系の月別収量 (2014年及び2015年)

各ハウスの温度制御に要したエネルギーコストは、単位面積当たりでは慣行生産体系が最も安くなるが、株当たりおよび収穫物当たりでは高位生産体系の温湯ボイラ仕様で最も安くなり、収穫物当たりでは慣行生産体系の約半額となった(第2表)。

慣行生産体系の経営試算(経営費全ての自己負担を前提とする)では、10 a規模と30 a規模のいずれにおいても、採算割れとなる厳しい結果となった。これに対し、高位生産体系では多植栽培システムに関連する設備投資が増加するが、「かおり野」の子苗直接定植技術による育苗専用施設の設備投資を削減でき、10 a当たりの年減価償却費は慣行生産体系に対して、温湯ボイラ仕様で約60万円、ヒートポンプ仕様で約150万円増加した(第3表)。また、栽植密度増加に伴う資材費、雇用労賃および光熱費が増加した。高位生産体系のこれら経営費計は、慣行生産体系に対して温湯ボイラ仕様で10 a当たり約300万円/年、ヒートポンプ仕様で約400万円/年の増加となったが、10 t/10 aを超える高単収で得られる粗収益を踏まえると、温湯ボイラ仕様で10 a当たり約300万円、ヒートポンプ仕様で約150万円の農業所得が得られると算出した。一方、高位生産体系での30 a規模経営は、10 a規模経営に対し、経営費に占める雇用労賃の割合が大幅に増大した。これを踏まえた高位生産体系の農業所得は、温湯ボイラ仕様では約580万円/30 aまで増加したのに対し、ヒートポンプ仕様では約30万円/30 aの増加に止まった。

2 高位生産体系の現地経営実証

(株)瀬戸内ジャムズガーデンでは初めてのイチゴ栽培であったが、子苗直接定植から開始した高位生産体系での栽培は順調に推移し、センター内実証試験と同程度の高単収を実現した(2014年単収: 8,930 kg/10

第2表 高位生産体系と慣行生産体系の冷暖房エネルギーコスト (2014年および2015年)

体系	投入エネルギー <sup>z</sup> (ハウス当たり)	収量 <sup>z</sup> (kg/10a)	エネルギーコスト <sup>y</sup>			
			面積当たり (万円/10a)	株当たり (円/株)	収穫物当たり (円/kg)	
高位生産体系	多植栽培システム ・ヒートポンプ仕様(2014)	暖房電力:4,184kwh 冷房電力:3,384kwh	10,016	113	90	113
	・ヒートポンプ仕様(2015)	暖房電力:3,358kwh 冷房電力:2,521kwh	10,706	97	77	90
	・温湯ボイラ仕様(2014)	灯油:1,044L	10,790	66	52	61
慣行生産体系	一般高設栽培システム ・温風暖房機を利用(2014)	灯油:818L	4,616	52	74	112

<sup>z</sup> 実測値

<sup>y</sup> 電力料金は中国電力の低圧電力契約でHPの電力消費量をもとに計算、ヒートポンプは4・5・10月休止

[基本料金(1090.8円×設備容量4.6kw×9ヶ月+545.4円×設備容量4.6kw×3ヶ月)+電力量料金(13.43円×電力使用量kwh)]

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)で計算

a)。本実証で同社は、高位生産体系での高単収と子苗直接定植の省力性について高く評価したが、ヒートポンプの電力コストが高んだことから経費削減が必要であると指摘した。

高位生産体系では、「かおり野」のクラウン部局所温度制御で10月極早期からの果実収穫が可能となったことから、「秋採り島いちごのバニラ仕立てジャム」をはじめ、「秋採り」をキーワードとした秋の加工品(果実物とのマリアージュ(混成)ジャム)を製品化した(第10図)。この他、併設するカフェで提供するスイーツや、夏期需要に向けたカップアイス等、10種類以上を製品化した。

## 考 察

### 1 イチゴ高位生産体系の実現性について

本研究では、イチゴの小規模経営で実現可能な高位生産体系として、多植栽培システムと環境制御技術等を活かした単収10t/10a・長期10か月収穫の実現に取り組み、供試した温湯ボイラ仕様とヒートポンプ仕様の双方の多植栽培システムにおいてこの目標を達成した。一方、栽植密度の向上に伴って育苗管理労力が増大すること、収穫期間の拡大に伴って栽培株の育苗期間が十分に確保できないことが課題となるが、本研究では、品種「かおり野」の花芽分化特性を活用した子苗直接定植技術を組み合わせることで、慣行生産体系で不可欠であった育苗管理作業や専用施設を省略するとともに、栽培ハウスの周年利用(7月まで収穫した後、8月に次作定植)を可能とし、設備投資や管理労力が栽培ハウスに集約できることを実証した。

早期収穫の観点から考察すると、高位生産体系においては、ハウス内気温が高い時期でもクラウン部温度

を直接制御できるヒートポンプ仕様は、温湯ボイラ仕様に対して、前進化した開花が揃って得られ、10月の極早期収穫を得たことに優位性がある。しかしこの場合、高単価期である12月に減収となり、温湯ボイラ仕様においても供試品種「かおり野」の極早生性により11月の早期収穫を得ていることから、両仕様の年内収量・総収量は同程度であった。「かおり野」と異なる品種で早期収量を確保する場合には、ヒートポンプによるクラウン部局温度制御の有用性は高いであろうが、本研究におけるイチゴの高位生産体系においては、経営収支の試算結果も踏まえ温湯ボイラ仕様の研究におけるイチゴの高位生産体系は、経営収支の試算結果も踏まえ温湯ボイラ仕様の実現性が高いと考えられる。

栽培施設導入費を全て自己負担とした場合の10a規模の経営試算では、慣行生産体系で採算割れとなったのに対し、高位生産体系の温湯ボイラ仕様で年間300万円以上、ヒートポンプ仕様で年間150万円以上の農業所得が得られることを導きだした。経営規模を30aまで拡大した場合の農業所得は、高位生産体系の温湯ボイラ仕様で年間570万以上まで増加するがヒートポンプ仕様では年間33万まで低下した。慣行生産体系では、30a規模に拡大しても採算性は向上しなかった。これらは、栽培施設に関する固定費や収量に伴って増加する雇用労賃が、経営費の多くを占めるイチゴ栽培では経営のスケールメリットは発揮しにくく、生産性を向上するには小規模な栽培施設であっても、面積当たりの経営費の増加を最小限に抑えつつ増収を図ることが有効であることを示唆している。

本研究結果から、10a規模での高収益を実現するには、高位生産体系の温湯ボイラ仕様が最も所得率が高く実現的であると考えられる。本体系での10a規模経営では、同規模の慣行生産体系に対して経営費が年間約



第3表 高位生産体系と慣行生産体系の経営収支試算

項目	高位生産体系				慣行生産体系		備考	
	温湯ボイラ仕様		ヒートポンプ仕様		10a	30a		
	10a	30a	10a	30a				
販売量(t)	10.8	32.4	10.7	32.0	4.6	13.8	実証試験結果より算定	
粗収益	1,122	3,367	1,067	3,202	466	1,398	月別販売量×月別平均単価(本県2010)	
変動費	資材費	91(11%)	272(10%)	91(10%)	272(9%)	71(14%)	212(14%)	本県経営指針データをもとに株数で算定
	光熱費	75(9%)	225(8%)	109(12%)	327(10%)	61(12%)	183(12%)	実証試験数値より算定
	雇用労賃	52(7%)	620(22%)	36(4%)	595(19%)	2(1%未満)	104(7%)	家族労働は夫婦2人、雇用労賃単価は8
	販売費	229(29%)	687(25%)	222(24%)	665(21%)	96(19%)	289(19%)	包装資材、出荷手数料等
固定費	減価償却費	290(37%)	829(30%)	381(42%)	1102(35%)	231(46%)	652(42%)	栽培施設見積値より算定、育苗専用施設
	修理・修繕費	25(3%)	65(2%)	32(3%)	87(3%)	19(4%)	49(3%)	栽培施設見積値より算定
	管理費	31(4%)	92(3%)	41(4%)	120(4%)	23(5%)	67(4%)	支払利子、地代、保険等
経営費計	793	2,790	911	3,169	503	1,556		
農業所得	329	577	156	33	-37	-158	粗収益-経営費	
所得率(%)	29.3	17.1	14.6	1.0	-	-	農業所得/粗収益×100	

注1) 単位: 項目内に(カッコ)書きのないものは「万円」

2) 本試算は施設および機械の購入に必要な費用の補助を想定していない。

3) 経営費項目中の(カッコ)は経営費計に占める各項目の割合パーセント



第10図 商品化したジャム・スイーツの一部

(上段左より: 秋採りいちごのバニラ仕立てジャム、瀬戸内ルーージュジャム、完熟いちごと島ゆずの瀬戸内ルーージュ、  
下段左より: タルトいちご島、果肉たっぷりジャム屋の苺ドルチェ、春色いちごのスイーツピッツァ)

300万円増大するが、経営費増大額以上となる約700万円の粗収益増大効果が得られ、300万円以上の所得が上がることから、普及性は高いと考えられる。

## 2 新たな経営への提案に向けて

本研究で実現したイチゴ高位生産体系は、10a規模経営において採算性が十分見込めるものであった。多植栽培システムによる栽培ハウス利用効率の向上と、専用育苗施設の省略は、栽培のための土地取得を最小限に抑えることができる。更に、イチゴ経営の失敗例として育苗の失敗が多く挙げられるが、本体系では子苗直接定植技術によりこれを回避できる。本体系のこ

れら導入メリットは、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、6次産業化経営体や法人経営体など新たな経営体が、採算性を確保しつつ小規模経営からの段階的なイチゴ生産に取り組み易くするものであると考えられる。

## 摘要

イチゴの小規模経営で実現可能な高位生産体系として、ハード要素技術(多植栽培システム)とソフト要素技術(ク라운部局所温度制御技術、極早生品種「かおり野」の子苗直接定植技術)を組み合わせた栽

培実証試験を実施した。クラウン温度制御機器を温湯ボイラとした仕様とヒートポンプとした仕様のいずれの多植栽培システムにおいても、単収 10 t/10 a と長期 10 か月収穫を実現した。栽培施設導入費を全て自己負担とした場合の 10 a 規模経営の収支試算では、慣行生産体系で採算割れとなったのに対し、高位生産体系の温湯ボイラ仕様では年間 300 万円以上、ヒートポンプ仕様で年間 150 万円の農業所得が得られ、温湯ボイラ仕様でより普及性が高いと考えられる。

## 引用文献

- 園芸学会平成15年度秋季大会実行委員会. 2003. 山口の園芸
- 壇和弘・曾根一純・沖村誠. 2007. クラウン部の局部温度制御が促成イチゴの連続出蓄性に及ぼす影響. 園学研. 6別1 : 428.
- 沖村誠・壇和弘・曾根一純・北谷恵美・木村貴志・日高功太・高山智光. 2009. クラウン部冷却および長日処理が夏秋どり四季成り性イチゴの開花・収量・果実品質に及ぼす影響. 園学研. 8別2 : 467.
- 沖村 誠・曾根一純・壇和弘・北谷恵美・光後広恭・北島伸之・佐藤公洋・伏原 肇. 2007. 促成イチゴ栽培で早期収量の増加と収穫の平準化が可能なクラウン温度制御技術. 研究成果情報.
- 宮崎朋浩・片岡正登. イチゴ栽培システムにおける作業姿勢に基づく農作業の労働負荷測定および評価法の確立. 長崎総農試研報(農業部門). 30 : 29-39.
- 中島規子. 2001. 施設園芸ハンドブック四訂増補版. 増補3 イチゴの高設栽培. 園芸情報センター : p. 478-483.
- 佐藤公洋・北島伸之. 2010. 高設栽培におけるクラウン部局部加温の温度がイチゴの生育および収量に及ぼす影響. 福岡農総試研報. 29 : 27-32.
- 高橋信行・高野岩雄. 2011. クラウン温度制御による夏秋どりイチゴ栽培の増収技術. 研究成果情報
- 田中和夫. 2000. イチゴ 一歩先を行く栽培と経営 第2章 使いこなす新技術 高設栽培システム. 社団法人全国農業改良普及協会. 松田照男 編著 : p. 134-136.
- 鶴山浄真. 2017. イチゴ品種「かおり野」花芽未分化苗の本ぼ直接定植技術. 山口農林総技セ研報. 8 : 33-39.
- 鶴山浄真・日高輝雄・木宮康雄・岡田豊・山田健仁. 2010. イチゴ局所加温用テープヒータの開発と実用化に関する研究 第2報. 局所加温がイチゴ栽培の収量性に及ぼす影響園学研. 9別2 : 221.
- 鶴山浄真・日高輝雄・小山覚史・鹿嶋 英一郎. 2011. イチゴ移動式高設栽培システムの開発. 近畿中国四国農業研究. 18 : 55-62.
- 鶴山浄真・鹿嶋英一郎. 2016. 多植栽培システムへの‘かおり野’子苗直接定植技術導入によるイチゴ長期多収生産技術の確立. 園学研. 15別2 : 154.
- 鶴山浄真・熊谷 恵・重藤祐司. 2017. 山口県イチゴ推奨品種「かおり野」の選定. 山口農林総技セ研報. 8 : 26-32.