

島根農技研報

Bull. Shimane
Agric. Tech. Cent.

ISSN 0388-905X

BULLETIN
OF THE
SHIMANE AGRICULTURAL TECHNOLOGY CENTER
No.49
March 2022

島根県農業技術センター研究報告

第 49 号

令和 4 年 3 月

SHIMANE AGRICULTURAL TECHNOLOGY CENTER
IZUMO, SHIMANE, 693-0035, JAPAN

島根県農業技術センター

島根県出雲市

島根県農業技術センター研究報告 第49号 (令和4年3月)

目 次

報 文

半農半X実践者における就農および就業実態と行政支援の方向性	
.....	山本善久1

加温栽培ブドウ‘シャインマスカット’における糖度上昇を目的とした植物生育調節剤 処理方法の検討	
.....	高橋利幸・持田圭介13

島根県オリジナルメロン新系統“島交4843”の育成とその特性	
.....郷原 優・塚本俊秀・奥野かおり 椋 重芳・石津文人・春木和久 板垣紀夫・武田由里・中村 歩 大野愛理・稲田 修・宮廻克己	23

島根県のカキ園において受粉に貢献する主要な花粉媒介昆虫	
.....	山本隼佑・澤村信生・角 菜津子33

総 説

島根県におけるメロンの育種と普及の歩み	
.....	石津文人・春木和久41

他誌掲載論文リスト

島根県農業技術センターに所属する職員が著者となり、他誌に掲載された論文一覧 (2021年4月～2022年3月発行分)	
	55

Bulletin of the Shimane Agricultural Technology Center
No.49 March 2022

CONTENTS

Original Research Articles

Yoshihisa Yamamoto :

Desired Direction of Administrative Support Based on the Survey of Actual
Situation in a Farming and Non-Farming Sector 1

Toshiyuki Takahashi and Keisuke Mochida :

Investigation of Forced Plant Growth Treatment Methods for Effective Sugar
Content Increase in ‘Shine Muscat’ Grapes under Heated Culture Condition
..... 13

Yu Gobara, Toshihide Tsukamoto, Kaori Okuno, Shigeyoshi Muku,

Fumito Ishizu, Kazuhisa Haruki, Norio Itagaki, Yuri Takeda,

Ayumi Nakamura, Airi Ohno, Osamu Inata and Katsumi Miyazako :

Breeding Process and Characteristics of New Melon Strain “Shimakou 4843” ·
..... 23

Shunsuke Yamamoto, Nobuo Sawamura and Natsuko Kado :

Major Pollinator Insects for Persimmon Orchard, in Shimane Prefecture
..... 33

Review

Fumito Ishizu and Kazuhisa Haruki :

History of Breeding Melon Cultivars and Distribution from Shimane
Prefecture
..... 41

List of papers published in external journals

List of papers published in external journals written by the researchers of Shimane
Agricultural Technology Center (published from April 2021 to March 2022)

..... 55

半農半X実践者における就農および就業実態と行政支援の方向性

山本善久¹⁾

Desired Direction of Administrative Support Based on the Survey of Actual Situation in a Farming and Non-Farming Sector

Yoshihisa Yamamoto

I 緒 言

近年、農村地域や農のある暮らしへの関心が高まりつつある。総務省が実施した田園回帰に関する調査研究報告書によれば(総務省, 2018), 都市部から過疎地域への移住者数は, 2015 年国勢調査値で約 25 万人にのぼり, 特に, 20 歳代~30 歳代の若年層が 45%と大半を占めるのが特徴である。また, 都市部から過疎地域への移住者が増加する区域数が全国的に増加するとともに, 沖縄, 四国, 中国地域においては, 全体の 30%を超える区域でその傾向がみられる。このように, 全国的な大きな動きとして, 都市部から過疎地域への若年移住者の増加が確認できる。

一方で, 筒井ら (2015) が, 「農山村でのなりわい=農(林)業ではなくなっており, より広い観点で農山村におけるなりわいを捉える必要がある」と指摘するように, 受け入れ側である農村地域がそれら移住志向者・移住者の多様なニーズへ如何に対応できるのかが大きな課題となっている。

そのようななか, 島根県では, 従来の自営就農や雇用就農に加え, 農業を営みながら他の仕事(X)にも携わり, 双方で生活に必要な所得を確保するしくみを半農半X(塩見, 2008)と定義し, 多様な就農形態の一つとして, 全国に

先駆けた施策展開を図ってきた。その結果, 2021 年 3 月現在, 79 名が半農半X実践者として認定されており, 県内各地において, 各自の移住目的や関心に則した生活を送りつつ, 生活基盤の確立を目指している。

このように, 新しい移住・就農・就業施策としての半農半Xという考え方は, 移住者の多様なニーズに応えつつ, 農村地域の定住対策と農業振興を同時に達成しようとするものであり, 今後の農村地域における移住者受け入れ対策の一方方向を示すものといえる。

先行研究を整理すれば, 移住者ニーズや満足度については, 大橋ら(2011), 柴崎・中塚(2016)などがあり, 移住後のなりわいに関しては, 日野(2013)が, 半農半X実践者の概要や地域での受入形態については, 今井(2012), 竹山・山本(2018)などがみられるものの, 半農半X実践者の移住・就農・就業の実態把握や行政支援の方向性に関する調査研究は十分に実施されておらず, 研究蓄積に乏しいのが実態である。

そこで本稿では, 島根県で実施した半農半X実践者へのアンケート調査をもとに, 移住・就農・就業実態を整理する。また, 所得および生活環境に関する満足度の分析を通じて, 課題の抽出および行政支援の方向性について検討する。

1) 島根県農業技術センター

表 1 半農半X実践者への満足度調査項目と評価方法

評価項目		現在					将来				
現在 関と す将 来 設の 問 所得	農業所得について	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)	(減少する←	1	2	3	→増加する)
	農業以外の所得について (補助金・給付金・助成金等は除く)	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)	(減少する←	1	2	3	→増加する)
	農業と農業以外の仕事とのバランスについて	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)	(悪くなる←	1	2	3	→良くなる)
	行政やJAのサポート、補助金等の支援について	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)	(支援が必要←	1	2	3	→支援は不要)
評価項目		移住前					現在				
移住 前と 現在 の生 活環 境に 関す る設 問	周囲の自然環境について	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)
	住まいについて	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)
	集落・自治会・周囲の住民との関わりについて	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)
	商業・娯楽施設等について	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)
	医療・福祉・教育(子育て)環境について	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)
	所得水準について	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)
	生活全般について	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)	(とても不満←	1	2	3	→とても満足)
	生活の幸福感について	(とても不幸←	1	2	3	→とても幸福)	(とても不幸←	1	2	3	→とても幸福)
	移住前のイメージと移住後の実際の生活について	1. イメージと大きく異なる 2. イメージとやや違う 3. どちらも言えない 4. ほぼイメージどおり 5. イメージどおり									

a) 島根県農林水産部農業経営課が実施したアンケート調査票をもとに、筆者が加筆修正し作成した。

b) 分析を実施するにあたり、現在と将来の所得に関する設問の将来に関する評価値は使用しなかった。

c) 移住前と現在の生活環境に関する設問の移住前のイメージと移住後の実際の生活についての評価項目は、その他項目と評価尺度の整合性を図るため、元の調査票の評価数値を逆転させて表示および分析を行っている。

II 分析データおよび分析方法

1 分析データ

分析に用いたデータは、島根県農林水産部農業経営課が2015年度に実施した「半農半X実践者へのアンケート調査」である。

なお、本調査は、2015年12月時点で島根県内において半農半Xを実践していた36名を対象に実施されたものであり、調査時点において該当する全ての実践者を対象とした悉皆調査である。

2 アンケートの調査項目

半農半X実践者の概要については、①性別・生年月日、②島根への移住時期・形態、③居住地(生まれ、移住前、現在)、④家族構成(移住前、現在)、⑤住居(移住前、現在)、⑥職業(移住前、現在、農業部門・X部門の取り組み内容)、⑦所得(移住前、現在)の7つであり、それぞれ、直接記入および選択方式により回答を得ている。

また、半農半X実践者の満足度については、表

1に示すとおり、現在と将来の所得に関する設問、移住前と現在の生活環境に関する設問の各項目について、1:とても不満~5:とても満足、1:減少する~5:増加する、1:悪くなる~5:良くなる、1:支援が必要~5:支援は不要、1:とても不幸~5:とても幸福、1:イメージと大きく異なる~5:イメージどおり、の5段階評価を得ている。

なお、本調査の評価値は、被験者に5段階評価を求めるものであり、得られたデータは順序データである。したがって、1~5の評価値の間隔が等間隔でないという点に課題があるが、本稿においては、評価値の間隔が等間隔であると見なして分析を行った。

3 分析方法

まず始めに、前述アンケート調査項目をもとに、調査時点における半農半X実践者の移住・就農・就業実態について整理した。また、農業部門およびX部門の取り組み概要については、実践者が特定されないように、具体的な品目名や職種名ではなく、表2のとおり分類し、分析を行った。

山本：半農半X実践者における就農および就業実態と行政支援の方向性

表2 農業部門およびX部門の分類方法

農業部門	X部門	
分類	分類	該当する勤務先・仕事内容
水稻	半農半農雇用	農業法人，集落営農法人
施設野菜		個別農家
露地野菜	半農半冬仕事	除雪，スキー場
花き		酒造会社（杜氏）
果樹	半農半サービス業	コンビニエンスストア，道の駅，ホームセンター
肉用牛		J A，福祉施設，新聞配達
酪農	半農半行政関連サービス業	農業公社，第3セクター施設
養豚	半農半自営業	庭師，写真家，建設業，左官
養鶏	半農半漁業	河川漁業
その他		

a) 農業部門の分類は，島根県農林水産部農業経営課の実施したアンケート調査表の分類による．

b) X部門については，筆者が作成した．

表3 半農半X実践者の移住地域と移住経過年数

移住経過年数 移住地域	1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	合計	比率
浜田	2	4	1	3		2		12	33%
吉賀		3		2	3	2		10	28%
邑南		1	1	1	2	1		6	17%
益田			1	1			1	3	8%
江津			1			1		2	6%
松江					1			1	3%
川本		1						1	3%
美郷				1				1	3%
合計	2	9	4	8	6	6	1	36	100%
比率	6%	25%	11%	22%	17%	17%	3%	100%	

a) 移住経過年次は，アンケート調査時の2015年から移住年次を差し引いた値を示す．

次に，前述5段階評価をもとに，Mann-WhitneyのU検定及びSpearmanの順位相関係数を用いて，以下の分析を実施した．

第1に，生活環境に関する移住前と現在の評価差を比較することで，満足度の高い事項と改善を要する事項の抽出を図った．

第2に，生活全般についてと生活の幸福感についての2つの項目を総合満足度指標と仮定し，これら2つの項目とその他項目の関係を明らかにすることで，総合満足度を高めるために有効な事項の抽出を図った．

第3に，行政支援に不満ありと行政支援に不満なしの2つのグループ間の満足度評価値の比較をもとに，行政支援の方向性を検討した．なお，行政やJAのサポート，補助金等の支援について

の項目の評価値を1および2と評価した者を行政支援に不満あり，それ以外を行政支援に不満なしと分類し分析を行った．

なお，分析にはエクセル統計2010を用いた．

Ⅲ 結果及び考察

1 半農半X実践者の移住実態

1) 移住地域と移住経過年数

表3に，半農半X実践者の移住地域と移住経過年数を示した．半農半X実践者は，県内の8自治体へ移住しており，36名中35名が県西部への移住である．

また，最も受け入れ人数が多い自治体は，浜田市の12名であり，吉賀町の10名，邑南町の6名，

益田市の3名が次ぐ。なお、県東部では松江市の1名のみであり、半農半Xの取り組みが県西部を中心に進みつつあることが示された。

次に、移住経過年数をみると、2年が9名(25%)で最も多く、4年の8名(22%)、5年および6年がそれぞれ6名(17%)であった。

2) 年代・性別・家族構成

表4に、半農半X実践者の年代と性別を示した。

半農半X実践者の年代をみると、30歳代が14名(39%)で最も多く、40歳代の9名(25%)、20歳代の7名(19%)が次ぐ。20歳代～40歳代までで全体の83%を占めており、子育て世代の若い実践者が多い傾向にある。

また、性別をみると、男性が32名(89%)、女

性が4名(11%)であり、実践者の大半が男性である。

表5に、半農半X実践者の年代と家族構成を示した。家族構成で最も多いのが単身の13名(36%)であり、本人+配偶者の11名(31%)、本人+配偶者+子の9名(25%)が次ぐ。このように、区分ごとにみれば単身者が最も多いものの、配偶者や子、さらには両親などで構成される世帯人員が複数の実践者が23名(64%)存在し、半数以上を占めることが明らかになった。

3) 家族構成と住居形態

表6に、半農半X実践者の家族構成と住居形態を示した。住居形態で最も多いのが借家の22名(61%)であり、持ち家の9名(25%)、アパート・マンションの5名(14%)が次ぐ。単身世帯や複数世帯といった家族構成に関わらず、借家や持ち家といったいわゆる一軒家を確保しているのが特徴といえる。

4) 移住形態と移住元

表7に、半農半X実践者の移住形態と移住元について示した。移住形態は、Iターンが29名(81%)、Uターンが7名(19%)であり、大半がIターン者であることが明らかになった。また、

表4 半農半X実践者の年代と性別

年代	性別	男	女	合計	比率
20歳代		4	3	7	19%
30歳代		13	1	14	39%
40歳代		9		9	25%
50歳代		4		4	11%
60歳代		2		2	6%
合計		32	4	36	100%
比率		89%	11%	100%	

表5 半農半X実践者の年代と家族構成

年代	家族構成	単身	本人配偶者	本人配偶者子	本人母	本人両親	本人両親配偶者子	合計	比率
20歳代		3	3	1				7	19%
30歳代		5	2	5		1	1	14	39%
40歳代		3	3	3				9	25%
50歳代		2	1		1			4	11%
60歳代			2					2	6%
合計		13	11	9	1	1	1	36	100%
比率		36%	31%	25%	3%	3%	3%	100%	

表6 半農半X実践者の家族構成と住居形態

住居形態	家族構成	単身	本人配偶者	本人配偶者子	本人母	本人両親	本人両親配偶者子	合計	比率
一軒家	借家	9	5	7	1			22	61%
	持ち家	2	4	2			1	9	25%
アパート マンション		2	2			1		5	14%
合計		13	11	9	1	1	1	36	100%
比率		36%	31%	25%	3%	3%	3%	100%	

山本：半農半X実践者における就農および就業実態と行政支援の方向性

移住元をみると、近畿地域が11名（31%）と最も多く、中国地域の10名（28%）、関東地域の9名（25%）が次ぐ。以上のことから、半農半X実践者の多くが、近畿地域、中国地域、関東地域からのIターン者で占められているといえる。

2 農業およびX部門の取り組み内容と所得実態

1) 農業部門とX部門の取り組み内容

表8に、半農半X実践者の農業部門とX部門の組み合わせ状況について示した。

農業部門をみると、露地野菜に取り組む者が10名（28%）と最も多く、水稻＋露地野菜が5名（14%）、施設野菜＋露地野菜が4名（11%）で次ぐ。総じて、施設野菜と露地野菜のいずれか、または、双方を加えた組み合わせが多くみられ、施設野菜や露地野菜を含む組み合わせを採用している実践者は28名（78%）にのぼる。

表7 半農半X実践者の移住形態と移住元

移住形態	Iターン	Uターン	合計	比率
移住元				
北海道	2		2	6%
関東	7	2	9	25%
中部	3		3	8%
近畿	9	2	11	31%
中国	7	3	10	28%
九州	1		1	3%
合計	29	7	36	100%
比率	81%	19%	100%	

次に、X部門をみれば、半農半農雇用が11名（31%）で最も多く、半農半冬仕事が7名（19%）、半農半サービス業が5名（14%）、半農半行政関連サービス業および半農半農雇用＋半農半サービス業が3名（8%）で次ぐ。また、半農半農雇用＋半農半冬仕事、半農半農雇用＋半農半サービス業、半農半農雇用＋半農半自営業のように、X部門を複数組み合わせた形態も存在し、その場合は半農半農雇用が必ず含まれているのが特徴といえる。

このように、農業部門では多くの実践者が施設野菜と露地野菜を中心とした栽培を実施し、X部門ではおよそ半数が半農半雇用を就業の柱に据えていることが明らかになった。

2) 農業部門およびX部門の取り組み内容と所得の関係

表9に、半農半X実践者の移住経過年数と合計所得額について示した。

合計所得額で最も多いのが100万円～299万円の19名（53%）であり、100万円未満～199万円の13名（36%）、200万円～399万円の3名（8%）が次ぐ。本アンケート調査結果のみでは、正確な数値を把握できないまでも、少なくとも半農半X実践者の36%（13名）が200万円未満の所得、89%（32名）が300万円未満の所得であることが明らかになった。

また、移住経過年数と合計所得額の間をみれば、合計所得額が200万円以上を達成している上

表8 半農半X実践者の農業部門とX部門の組み合わせ状況

農業部門	X部門が一つの事例						X部門の組み合わせの事例			なし	合計	比率
	半農 半農雇用	半農 半冬仕事	半農 半サービス業	半農 半行政関連サービス業	半農 半自営業	半農 半漁業	半農半農雇用＋半農半冬仕事	半農半農雇用＋半農半サービス業	半農半農雇用＋半農半自営業			
露地野菜	4	2	2	1					1		10	28%
水稻＋露地野菜	1		1		1			2			5	14%
施設野菜＋露地野菜	2	1								1	4	11%
果樹	1	1									2	6%
花き	1									1	2	6%
水稻		1	1								2	6%
水稻＋施設野菜＋露地野菜	1	1									2	6%
水稻＋施設野菜＋露地野菜＋その他		1			1						2	6%
施設野菜	1										1	3%
施設野菜＋露地野菜＋花き						1					1	3%
水稻＋果樹								1			1	3%
水稻＋施設野菜				1							1	3%
水稻＋養鶏				1							1	3%
水稻＋露地野菜＋肉用牛			1								1	3%
露地野菜＋花き							1				1	3%
合計	11	7	5	3	2	1	1	3	1	2	36	100%
比率	31%	19%	14%	8%	6%	3%	3%	8%	3%	6%	100%	

表9 半農半X実践者の移住経過年数と合計所得額

移住経過年数 \ 合計所得額	100万円未満 ～199万円	100万円～ 299万円	200万円～ 399万円	300万円～ 499万円	合計	比率
1年	1	1			2	6%
2年	3	6			9	25%
3年	2	1	1		4	11%
4年	3	5			8	22%
5年	2	4			6	17%
6年	1	2	2	1	6	17%
7年	1				1	3%
合計	13	19	3	1	36	100%
比率	36%	53%	8%	3%	100%	

a) 所得に関する回答は、100万円未満、100万円～199万円、200万円～299万円、300万円～399万円、400万円以上の選択肢による。したがって、それら回答をもとに、農業部門とX部門の合計所得額について想定される最小および最大所得額の幅で示しているため、各分類区分の値に重複が生じている点に留意いただきたい。

表10 半農半X実践者の農業部門における取り組みと所得の関係

農業部門の分類 \ 所得水準	100万円 未満	100万円 ～199万円	合計	比率
露地野菜	9	1	10	28%
水稲＋露地野菜	5		5	14%
施設野菜＋露地野菜	2	2	4	11%
果樹	1	1	2	6%
花き	1	1	2	6%
水稲	2		2	6%
水稲＋施設野菜＋露地野菜	1	1	2	6%
水稲＋施設野菜＋露地野菜＋その他		2	2	6%
施設野菜		1	1	3%
施設野菜＋露地野菜＋花き	1		1	3%
水稲＋果樹		1	1	3%
水稲＋施設野菜	1		1	3%
水稲＋養鶏	1		1	3%
水稲＋露地野菜＋肉用牛	1		1	3%
露地野菜＋花き		1	1	3%
合計	25	11	36	100%
比率	69%	31%	100%	

位層は4名存在し、そのうち3名の移住経過年数が6年であった。

表10に、半農半X実践者の農業部門における取り組みと所得の関係を示した。

農業部門の所得水準をみれば、100万円未満が25名(69%)、100万円～199万円が11名(31%)であった。大半の実践者は、所得が100万円を超えておらず、所得水準は低い状況にある。

また、100万円を超える所得を確保している実践者の作目の組み合わせは、露地野菜、施設野菜＋露地野菜、果樹、花き、水稲＋施設野菜＋露地

野菜、水稲＋施設野菜＋露地野菜＋その他、施設野菜、水稲＋果樹、露地野菜＋花きであり、露地野菜、施設野菜、果樹、花きなどの労働集約的作目に取り組んでいるのが特徴といえる。

表11に、半農半X実践者のX部門における取り組みと所得の関係を示した。

X部門の所得水準をみると、100万円未満が20名(59%)で最も多く、100万円～199万円の13名(38%)、200万円～299万円の1名(3%)が次ぐ。

農業部門同様に、X部門においても、100万円

表11 半農半X実践者のX部門における取り組みと所得の関係

所得水準 X部門の分類	100万円 未満	100万円 ～199万円	200万円 ～299万円	合計	比率
半農半農雇用	7	4		11	32%
半農半冬仕事	6	1		7	21%
半農半サービス業	2	3		5	15%
半農半行政関連サービス業	1	2		3	9%
半農半農雇用＋半農半サービス業	3			3	9%
半農半自営業		2		2	6%
半農半漁業	1			1	3%
半農半農雇用＋半農半自営業		1		1	3%
半農半農雇用＋半農半冬仕事			1	1	3%
合計	20	13	1	34	100%
比率	59%	38%	3%	100%	

a) X部門の取り組み実績のない2名は、分析から除いている。

未満の所得水準にある実践者が大半を占める結果が示され、実践者の所得状況は低い結果となった。ただし、農業部門ではみられなかった200万円以上の所得確保を達成している実践者も1名みられ、半農半農雇用＋半農半冬仕事などの複数のX部門に取り組むことで所得確保を図っている実態が明らかになった。

3 所得および生活環境に関する満足度の比較分析と行政支援の方向性

1) 移住前と現在の生活環境満足度の比較分析

表12に、半農半X実践者の移住前と現在の生活環境満足度差および総合満足度と各項目の関係を示した。

移住前と比較して満足度が向上した項目は、周囲の自然環境について、集落・自治会・周囲の住民との関わりについて、生活の幸福感についての3項目であった（いずれも1%有意）。つまり、移住者は、地域の自然環境や住民との深い関わりに大きな魅力を感じていると推察され、これら2項目の高い満足度が生活の幸福感を高める方向に作用していることが示唆された。

一方、満足度が低下した項目は、商業・娯楽施設等について、所得水準についての2項目であり（いずれも1%有意）、商業・娯楽施設や現状の所得水準に不満を有していることが明らかになった。したがって、これら満足度の低下した2項目

への対応が今後の課題と考えられる。

次に、総合的な満足度を示す生活全般についておよび生活の幸福感についての2項目とその他項目の関係をみておく。

生活全般についてとの関係をみると、住まいについて（0.42, 5%有意）、集落・自治会・周囲の住民との関わりについて（0.53, 1%有意）、商業・娯楽施設等について（0.37, 5%有意）、所得水準について（0.47, 1%有意）、の4項目で1%有意、または5%有意の弱い相関関係がみられた。相関係数自体は大きくはないものの、いずれの相関係数もプラスの値を示していることから、これら項目の満足度を高めることが総合的な満足度を高める方向に作用することが示唆された。順位相関係数から特に重要と思われる項目を抽出すれば、集落・自治会・周囲の住民との関わりについて、所得水準についての2項目となり、これら項目の充実や改善が必要であるといえる。

生活の幸福感についてとの関係をみれば、住まいについて（0.42, 5%有意）、集落・自治会・周囲の住民との関わりについて（0.50, 1%有意）、商業・娯楽施設等について（0.41, 5%有意）、所得水準について（0.34, 5%有意）の4項目で1%有意、または5%有意の弱い相関関係がみられた。こちらも相関係数自体は大きくないものの、いずれの相関係数もプラスの値を示していることから、これら項目の満足度を高めることが総合的な

表12 半農半X実践者の移住前と現在の生活環境満足度差および総合満足度と各項目の関係

評価項目	生活環境に関する満足度の差				総合満足度指標			
					現在の満足度における「生活全般」と他の項目との関係		現在の満足度における「生活の幸福感」と他の項目との関係	
	移住前 ①	現在 ②	差 ②-①	差の検定 P値	順位相関 係数	P値	順位相関 係数	P値
周囲の自然環境について	3.0	5.0	2.0	0.000 **	0.32	0.061	0.31	0.062
住まいについて	3.0	3.0	0.0	0.159	0.42	0.011 *	0.42	0.010 *
集落・自治会・周囲の住民との関わりについて	3.0	4.0	1.0	0.002 **	0.53	0.001 **	0.50	0.002 **
商業・娯楽施設等について	4.0	3.0	-1.0	0.001 **	0.37	0.026 *	0.41	0.012 *
医療・福祉・教育（子育て）環境について	3.0	3.0	0.0	0.231	0.23	0.171	-0.03	0.876
所得水準について	3.0	2.5	-0.5	0.006 **	0.47	0.004 **	0.34	0.041 *
生活全般について	3.0	3.0	0.0	1.000	—	—	—	—
生活の幸福感について	3.0	4.0	1.0	0.001 **	—	—	—	—

a) 表中の満足度の値は各項目の中央値を示している。

b) 満足度の差の検定はMann-WhitneyのU検定による。

c) 順位相関係数は、Spearmanの順位相関係数による。

d) P値横の**は1%有意、*は5%有意であることを示す。

e) 総合満足度指標は、現在における満足度評価値を用いて分析を行っている。

f) 生活環境に関する項目のうち、移住前のイメージと移住後の実際の生活については、移住前と現在の比較ができないことと、評価基準がやや異なるため、分析項目から除いた。

満足度を高める方向に作用することが示唆された。順位相関係数から特に重要と思われる項目を抽出すれば、集落・自治会・周囲の住民との関わりについて、住まいについての2項目となり、これら項目の充実や改善が必要であるといえる。

2) 行政支援に関する満足度の異なる2グループ間の評価差と行政支援の方向性

図1に、行政支援の満足度が異なる2つのグループ間の評価差を示した。

評価の差がみられた項目は、農業以外の所得、農業と農業以外の仕事とのバランス、周囲の自然環境、所得水準、移住前のイメージと移住後の生活の5項目であり、いずれも行政支援に不満ありのグループの評価値が低い結果となった。

この5項目の中で、有意な差がみられた項目は、農業以外の所得（1%有意）、農業と農業以外の仕事とのバランス（5%有意）、移住前のイメージと移住後の生活（1%有意）の3項目であり、X部門の所得確保や農業部門とX部門の就業バランスに関する不満が、移住後の生活に関する評価の低下に繋がっていることが示唆された。

したがって、行政支援の一方向を示すならば、特に、X部門の所得水準の向上と農業と農業以外の仕事とのバランスの改善に向けた支援拡充が

求められる。

3) 小括

以上の分析結果を踏まえて、半農半X実践者に対する行政支援の方向性について検討する。

半農半X実践者の満足度を高めるためには、住まいについて、集落・自治会・周囲の住民との関わりについて、商業・娯楽施設等について、所得水準についての4項目の満足度を高めることが有益である。

このうち、商業・娯楽施設等については、移住前と比較して現在の満足度評価値が低いため、改善が必要な喫緊の課題として捉えられる。しかしながら、現実問題として農村地域でのさらなる施設拡充は困難であると考えられることから、以下では、商業・娯楽施設等についてを除く3項目について言及する。

第1の住まいについては、現在の満足度評価値が3であり、伸び代があることから、満足度のさらなる改善が見込める項目といえる。これまでみてきたように、半農半X実践者は、単身世帯や複数世帯という家族構成に関わらず一軒家住居比率が86%と高いのが特徴であり、農村地域におけるアパートやマンションの供給量が少ないことから勘案すれば、今後とも一軒家確保に対する

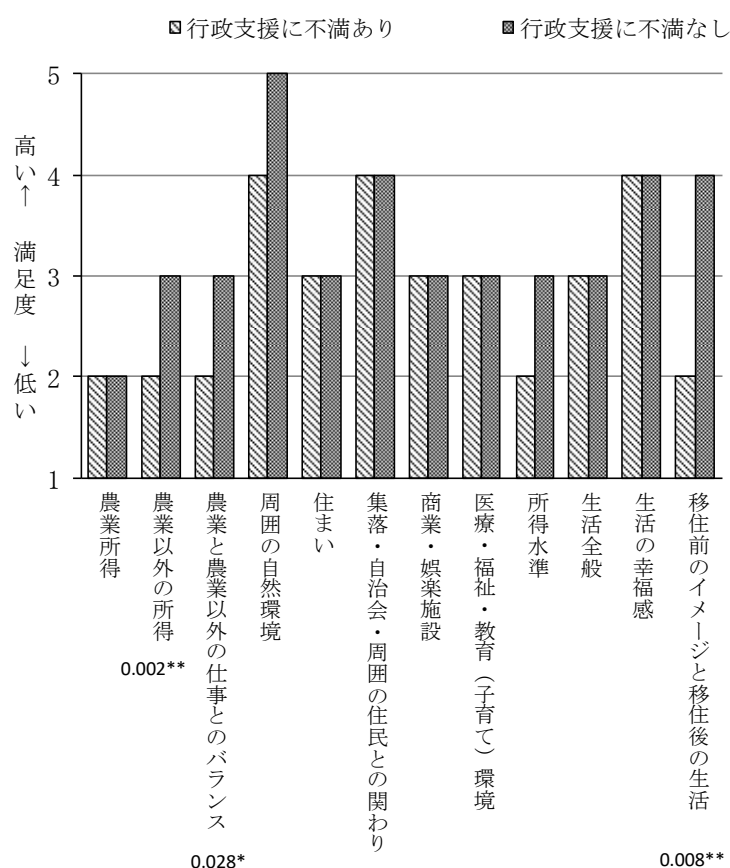


図1 行政支援の満足度が異なる2つのグループ間の評価差

- 図中の各項目の値は中央値を示している。
- 横軸項目下の値は、Mann-WhitneyのU検定におけるP値を示している。なお、**は1%有意、*は5%有意であることを示す。また、有意な差がみられる項目のみ表示している。
- 図中のスペースの都合上、各項目名は簡略して示している。

ニーズは継続すると推察される。したがって、売買や賃貸に向けた借り手と貸し手のマッチングや住居の修繕に関する支援が行政部門に求められる課題といえる。

第2の集落・自治会・周囲の住民との関わりについては、現在の満足度が移住前の値を上回るとともに評価値も4と高く、既に高い評価が得られているのが特徴である。しかしながら、順位相関係数の値が最も大きく、総合満足度に与える影響が大きいことから、当項目への支援実施は満足度向上に与えるプラスの効果が大きいといえる。したがって、農村地域への移住の大きな利点として積極的な宣伝を行うとともに、農村地域特有の繋がりや行事への参加誘導など、地域生活や行事と

の接点づくりへの支援がさらなる満足度の向上に有効といえる。

第3の所得水準については、農業部門とX部門の合計所得額が300万円未満の実践者が少なくとも全体の89%となっており、喫緊の課題と捉えられる。

行政支援の満足度の異なるグループ間の比較分析で明らかになったように、行政支援としてより強く求められているのは、所得水準の改善のなかでも、とりわけX部門の所得向上に関する事柄であった。

また、X部門で一定程度の所得を確保している実践者は、複数のX部門に取り組むとともに、地域の特色を活かした季節的な仕事を上手く組み

合わせている実態が明らかになった。したがって、行政支援の方向性としては、地域特色を活かした仕事や季節的、或いは短時間の仕事を組み合わせながら、年間を通じて一定程度の所得を確保できる仕事の紹介や斡旋のしくみづくりが必要であるといえる。

最後に、本稿の限界と残された課題について触れておく。本稿では、アンケート調査を用いた分析であったために、半農半X実践者の具体的な課題や要望の把握までには至らなかった。この点については、今後、半農半X実践者への聞き取り調査を通じて具体的な課題の把握を進めるとともに、農村地域や行政側が実施している支援内容と突き合せながら、機能している支援策や改善が必要な支援策の検証を行っていくことが求められる。これら十分な分析ができなかった事項については、今後の課題としたい。

IV 摘要

本稿では、島根県で実施した半農半X実践者へのアンケート調査を用いて、就農および就業実態を整理するとともに、行政支援の方向性について検討した。

その結果、半農半X実践者の満足度を高める行政支援の方向性としては、住まいについて、集落・自治会・周囲の住民との関わりについて、商業・娯楽施設等について、所得水準についての4項目への対応が有効であることが明らかになった。

なかでも、所得水準の改善が喫緊の課題であるとともに、とりわけ、X部門の所得向上や多様な働き方に対する支援が求められている。X部門に対する具体的な行政支援の方向性を示せば、地域

特色を活かした仕事や季節的、或いは短時間の仕事を組み合わせながら、年間を通じて一定程度の所得を確保できる仕事の紹介や斡旋のしくみづくりが必要であるといえる。

引用文献

- 日野正基 (2013) 中山間地域における移住者の現状と課題-移住者の家計収支の観点から-。農村計画学会誌 32(3), 360-363.
- 今井裕作 (2012) 新規参入による就農者の確保と定着支援の在り方-島根県における集落営農での受入と半農半X就農を事例として-。近畿中国四国農研農業経営研究 23, 18-27.
- 大橋幸子・湯原麻子・神永希・高森秀司 (2011) 地方部への移住者の価値観の特徴に関する研究。土木学会論文集 F4 (建設マネジメント) 67(4), I_47-I_56.
- 柴崎浩平・中塚雅也 (2016) 農山村に移住した若者が描く生活像に関する一考察-地域おこし協力隊員を事例として-。農村計画学会誌 35, 253-258.
- 塩見直紀 (2008) 半農半Xという生き方。ソニー・マガジズ, 222.
- 総務省地域力創造グループ過疎対策室 (2018) 「田園回帰」に関する調査研究報告書, 33-115.
- 竹山孝治・山本善久 (2018) 集落営農法人における新たな人材確保による地域資源管理と経営展開に関する研究。島根県農技研報 45, 1-10.
- 筒井一伸・佐久間康富・嵩和雄 (2015) 都市から農山村への移住と地域再生。農村計画学会誌 34(1), 45-50.

Summary

The actual situation of farmers doing farming and non-farming jobs (X sector) was investigated in Shimane Prefecture, using a questionnaire survey of farmers having side jobs to search for optimum administrative support methods.

The results showed four effective key items to satisfy the farmers with side jobs: 1) housing, 2) relations with local community, 3) availability of commercial and recreational facilities, and 4) income level.

Among them, a low income level was considered an urgent issue to be addressed. Support is especially necessitated for improvement of income in the non-farming sector (X sector) as well as providing a variety of work styles. As for a specific administrative support a system is considered necessary to inform and help find jobs for X sector farmers in obtaining a certain amount of income throughout the year via combining jobs in view of regional characteristics, seasonal needs, and various short-time jobs.

加温栽培ブドウ‘シャインマスカット’における 糖度上昇を目的とした植物生育調節剤処理方法の検討

高橋利幸¹⁾・持田圭介²⁾

Investigation of Forced Plant Growth Treatment Methods for Effective Sugar Content Increase in ‘Shine Muscat’ Grapes under Heated Culture Condition

Toshiyuki Takahashi and Keisuke Mochida

I 緒 言

ブドウ‘シャインマスカット’ (*Vitis labruscana* Bailey × *V. vinifera* L.) は、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所が開発した品種で、肉質が崩壊性で硬く、マスカット香を持ち、高糖度で良食味な大粒系ブドウである(山田ら, 2008)。また、皮ごと食べられるため、消費者の需要が高く、高単価で取引されることから、全国での作付けが急速に進み、栽培面積は 2018 年には全国で 1,624ha、島根県では 37.7ha まで増加している(農林水産省生産局園芸作物課, 2021)。全国的に栽培が拡大するにつれ、雨よけ栽培での収穫盛期となる 8 月下旬～9 月中旬に出荷が集中し、市場単価の低下が懸念されている。そのため、島根県では、主産県との販売競争を避けて有利販売するため、市場単価の高い盆前出荷の比率を JA 共販出荷量全体の 35%にすることを目標に、加温栽培を推進している(島根県農業協同組合, 2018)。

‘シャインマスカット’を盆前に出荷するには、一般的に 1 月中旬～月末に加温を開始する

作型(以下、早期加温栽培)、2 月上旬～中旬に加温を開始する作型(以下、普通加温栽培)、あるいは 1 月からハウスを二重に被覆して保温を続ける作型(以下、二重被覆無加温)などがある。通常、これらの作型では果実糖度が順調に上昇すれば、満開 100 日後頃の 6 月下旬～8 月上旬に出荷基準の 18° に達する。しかし、加温栽培は、冬季寡日照条件下で強制的に生長促進させるため二重被覆無加温栽培以降の作型に比べ生育が劣っており、加えて成熟期間のうち果粒軟化期以降が梅雨期の寡日照条件と重なった場合、果実糖度が出荷基準まで達しない 15～16° で停滞する事例が生産現場で生じている。そのため、単価の高い盆前までに果実糖度を上昇させることが喫緊の課題となっている。

ブドウにおける果実糖度の上昇には、環境条件(岡本, 2015)、樹体生育(田村・平松, 1992)、着果量(上林ら, 2014)、果粒肥大(里吉ら, 2015)、窒素などの無機成分量(岡本, 2015)など、様々な栽培要因が関わっている。また、環状はく皮、スコアリング(藤島ら, 2005; 持田ら, 2021)、光反射マルチ(井門ら, 2009; 庄子・柴田, 2018)並びに日没前昇温処理(梅野ら, 2018)

1) 島根県農業技術センター

2) 島根県農業技術センター(現在、島根県立農林大学校)

など耕種的に糖度上昇させる手法が報告されている。

一方、植物生育調節剤はジベレリン（以下、GA）やホルクロルフェニユロン（以下、CPPU）などが無種子化や果粒肥大促進または着粒安定に広く利用される（齊藤，2011；里吉，2016）が、果実糖度にかかる報告は少ない。‘シャインマスカット’において、里吉ら（2015）は糖度上昇期が8月以降となる山梨県の露地および雨よけ栽培で、GA1回処理（満開3～5日後GA25ppm+CPPU10ppm 混合溶液花房浸漬）が、慣行の2回処理（満開期GA25ppm+CPPU5ppm，満開10～15日後GA25ppm花（果）房浸漬）に比べ果粒重が小さくなったことにより、果実糖度が最大3.6°高くなったことを報告している。しかし、加温栽培における果実糖度への影響を検討した報告はほとんど見られない。

そこで、本研究では、加温栽培‘シャインマスカット’において果実糖度の上昇を目的に、満開3～5日後のGA25ppm+CPPU10ppm花房1回浸漬処理並びに展葉8枚期のCPPU処理が果実品質に及ぼす影響について検討した。

II 材料および方法

1 供試樹と栽培概要

試験は、島根県農業技術センター内ほ場で、2018～2020年の3年間行った。

2018年は、粘質土ほ場（10a）へ2010年に栽植したハウス栽培‘シャインマスカット’

（101-14台2樹，110R台1樹，LN33台1樹，H字型平行整枝短梢仕立て）を供試した。供試樹は主枝長5m，主枝間隔2.5m（10a当たり20本植え）で、樹齢は2018年が9年生であった。2018年1月5日に保温を開始するためハウスを閉めきった。加温は2月15日（普通加温栽培）に開始した。1回目のGA処理時期となる満開期は4月19日であった。

2019年および2020年は、当センター内の砂質土ほ場（8.6a）へ2012年に栽植したハウス栽培‘シャインマスカット’（テレキ5BB台，H字型平行整枝短梢仕立て）を供試した。供試樹は主枝長5.8m，主枝間隔2m（10a当たり約21

本植え）で、樹齢は2019年が8年生であった。2019年はハウスをP0フィルムで半分仕切り、2つの作型に区分けした。両作型とも保温開始は1月7日であり、一方は1月21日（早期加温栽培），他方は2月15日（普通加温栽培）に加温を開始した。満開期はそれぞれ3月29日および4月9日であった。2020年は、1月15日から保温を始め、2月1日（普通加温栽培）に加温を開始した。満開期は4月10日であった。

加温温度設定は、3年間とも6～18時を18℃とし、18時～6時は、開始時に13℃で、5日ごとに1℃ずつ温度を上げ、17℃に達した後は加温終了時まで同一温度とした。

各年次、作型とも同一の栽培管理とした。摘心は、第8葉の展葉時に未展葉部を切除するように行い、同時に副梢を1枚残して除去した。さらに、花穂整形時に再び伸長した副梢を全て取り除いた。結実判明後に摘房を行い、着果量1,500kg/10aを目標として、2,500房/10aとした。また、満開15～20日後に粗摘粒，満開50～55日後には35～45粒となるよう仕上げ摘粒を実施した。袋掛けは行わなかった。収穫は、果房肩部の果粒の糖度が18°以上になってから行った。

2 処理区設定

植物生育調節剤を表1の農薬登録に従って処理し、処理区設定を表2に示した。2018年および2019年は、CPPUによる花穂発育促進処理の有無とGA1回処理を組み合わせた2区（以下、GA1区およびCPPU・GA1区）と、花穂発育促進処理とGA2回処理した区（以下、CPPU・GA2区）の計3処理区を設けた。2018年は4樹反復，2019年は7樹反復とした。2020年は、上記3処理区に、花穂発育促進処理をしないGA2回処理区（以下、GA2区）を加えた4処理区とし、3樹反復で試験を行った。

CPPUの花穂発育促進処理は展葉8枚期に花房散布し、濃度は2018年および2019年が1ppm，2020年が2ppmとした。GA1回処理は、満開3～5日後にGA25ppmとCPPU10ppmの混合溶液を花房浸漬処理した。GA2回処理区は、1回目満開時～満開3日後にGA25ppmとCPPU混合溶

高橋・持田：加温栽培ブドウ‘シャインマスカット’における糖度上昇を目的とした植物生育調節剤処理方法の検討

表1 ぶどう2倍体欧州系品種における植物生育調節剤の農薬登録²⁾

植物生育調節剤名	使用目的	使用濃度 (ppm)	使用時期	使用方法
フルメット液剤	花穂発育促進	1～2	展葉6～8枚時	花房散布
	着粒安定	2～5	開花始め～満開前 または満開時～満開3日後	満開時～満開3日後に使用する場合 ジベレリンに加用、花房浸漬
	無種子化、果粒肥大促進	10	満開3～5日後(落花期)	ジベレリンに加用、花房浸漬
住友ジベレリン粉末	無種子化、果粒肥大促進 (GA1回処理)	25	満開3～5日後(落花期)	花房浸漬
	無種子化、果粒肥大促進 (GA2回処理)	25	満開時～満開3日後(第1回目) 及び満開10～15日後(第2回目)	第1回目:花房浸漬 第2回目:果房浸漬

²⁾農薬登録の確認は、住友化学(株)ホームページ(URL:<https://www.i-nouryoku.com/prod/search/nouyaku/detail/5/375> (フルメット液剤), <https://www.i-nouryoku.com/prod/search/nouyaku/detail/5/385> (住友ジベレリン粉末))により2021年10月8日に実施

表2 処理区設定

年次	作型	処理区	植物生育調節剤処理濃度 (ppm)				
			花穂発育促進 ^{z)}	GA1回目 ^{y)}		GA2回目 ^{x)}	
				GA	CPPU	GA	CPPU
2018	普通加温 (2月15日) ^{w)}	GA1	—	25	10	—	—
		CPPU・GA1	1	25	10	—	—
		CPPU・GA2 (慣行区)	1	25	3	25	—
2019	早期加温 (1月21日) 普通加温 (2月15日)	GA1	—	25	10	—	—
		CPPU・GA1	1	25	10	—	—
		CPPU・GA2 (慣行区)	1	25	3	25	—
2020	普通加温 (2月1日)	GA1	—	25	10	—	—
		CPPU・GA1	2	25	10	—	—
		GA2	—	25	5	25	—
		CPPU・GA2 (慣行区)	2	25	5	25	—

^{z)}展葉8枚期に花房散布処理

^{y)}満開期に花房浸漬処理

^{x)}満開10～15日後に果房浸漬処理

^{w)}加温開始日

液を花房浸漬処理し、CPPU濃度は、2018年および2019年が3ppm、2020年が5ppmとした。また2回目は、満開10～15日後にGA25ppm溶液を果房浸漬処理した。

3 調査項目

結実率は、2019年および2020年に各区1樹当たり4～6花房(果房)について、開花前および結実判明時にそれぞれ花蕾数と結実数を調査し、結実数/花蕾数により算出した。収穫前の果粒重および果実糖度の経時調査は、2018～2020年に各区1樹当たり5果房を予め選び、満開50日後から10日間隔で行った。各調査日に、果房肩部の1粒/房を採取し、果粒重を測定した後、赤道部をナイフで半分に切断し、果頂部側の切断面から搾汁してデジタル糖度計

(Pocket PAL-1, (株) ATAGO) を用い果実糖度を測定した。

収穫時の果実品質は、果実糖度の経時調査から、出荷基準の18°を超えた処理区を確認した後、全ての処理区を調査した。その時期は2018年が満開105日後、2019年は満開100日後(早期加温)および120日後(普通加温)、2020年は満開110日後で、各処理区1樹当たりのサンプル数は5果房とした。調査項目は、果房重、果粒重、粒数、果皮色、果実糖度、果汁酸度および房しまりとした。果皮色は、‘シャインマスカット’カラーチャート(山梨県総合理工学研究機構)を用い測定した。果実糖度は、平均的な果皮色、果粒肥大を示している果房肩部の5粒/房を調査し、1粒ごとに上記と同様の方法で測定し、その平均で示した。果汁酸度は、

果実糖度測定に使用しなかった果梗部側の果粒半分の搾汁液を用いて、中和滴定法により酒石酸含量で算出した。房しまりは2019年および2020年度の2年間調査し、目視による果房肩部分の果粒まきこみ程度で、3段階を基準とし（0；まきこみ無し，1；まきこみが空間の50%程度，2；巻き込み程度がほぼ100%），さらに隣り合う基準値間を0.5単位で区分して合計5段階で判定した（図1）。

Ⅲ 結 果

1 植物生育調節剤処理方法が結実率に及ぼす影響（2019，2020）

結実率は、2019年は早期加温が82.8～90.3%，普通加温が約95%，2020年は約98%で、年次

および作型で異なったが、処理間に有意な差はなかった（表3）。

2 植物生育調節剤処理方法が果粒肥大および糖度上昇に及ぼす影響

果粒重は、いずれの年、作型においても処理間差が認められずほぼ同様の傾向で増加した（図2）。

果実糖度の推移を図3に示した。2018年は満開60日後までは処理間差がみられなかったが、満開70，90，100日後にGA1区およびCPPU・GA1区がCPPU・GA2区と比べ有意に高くなった。2019年の早期加温栽培では、満開70日後までは処理間差が認められなかったが、満開80および90日後にGA1区が、満開100日後にはGA1区およびCPPU・GA1区が、CPPU・GA2区と比べ

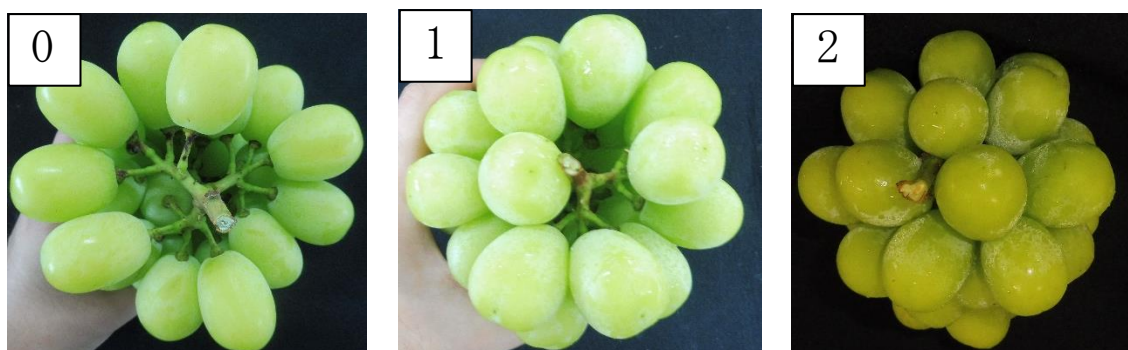


図1 ‘シャインマスカット’の房しまりの判定基準（隣り合う基準値間を0.5単位でさらに区分）

表3 植物生育調節剤処理方法の違いが加温栽培‘シャインマスカット’における結実率に及ぼす影響（2019，2020）

年次	作型	処理区	結実率 (%)
2019	早期加温 (1月21日) ^z	GA1	86.8
		CPPU・GA1	90.3
		CPPU・GA2 (慣行区)	82.8
		有意性 ^y	n. s.
2019	普通加温 (2月15日)	GA1	94.1
		CPPU・GA1	94.5
		CPPU・GA2 (慣行区)	95.7
		有意性	n. s.
2020	普通加温 (2月1日)	GA1	97.3
		CPPU・GA1	98.6
		GA2	98.2
		CPPU・GA2 (慣行区)	98.1
		有意性	n. s.

²⁾加温開始日

³⁾一元配置の分散分析により、n. s.は有意差なし（アークサイン変換後検定）

高橋・持田：加温栽培ブドウ‘シャインマスカット’における糖度上昇を目的とした
植物生育調節剤処理方法の検討

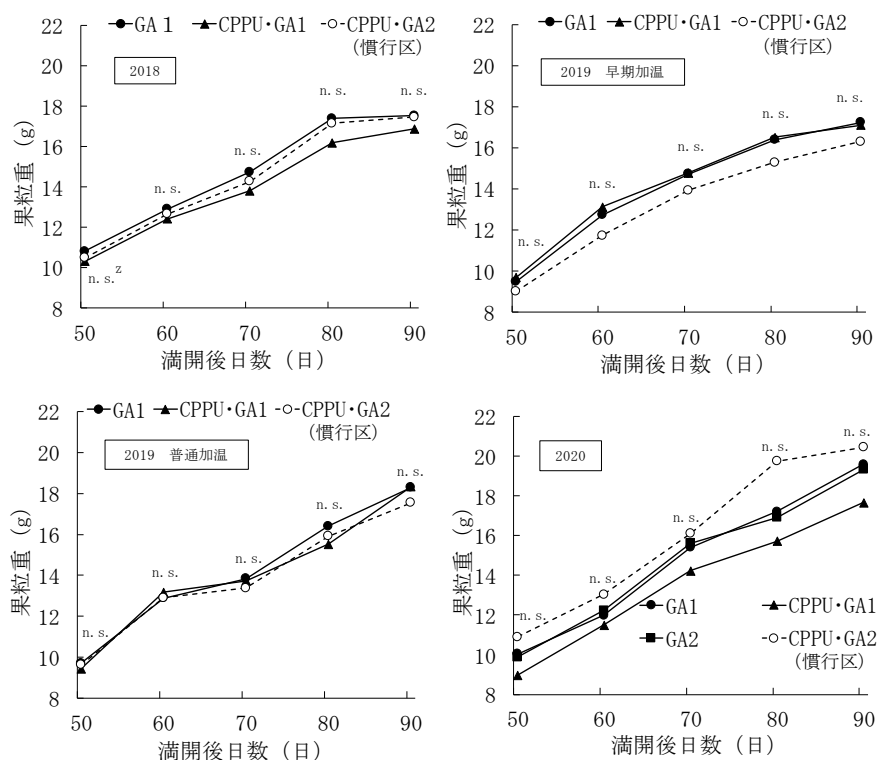


図2 植物生育調節剤処理方法の違いが加温栽培‘シャインマスカット’における満開90日後までの果粒肥大に及ぼす影響 (2018～2020)

²⁾一元配置の分散分析により, n. s. は有意差なし

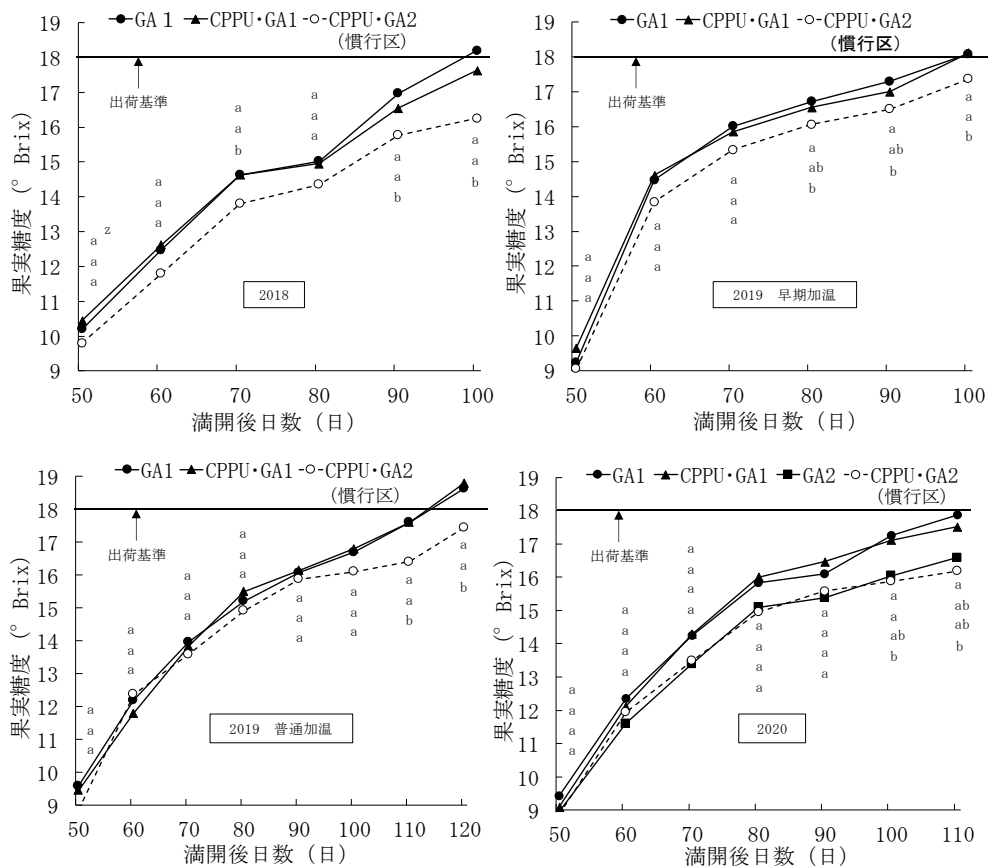


図3 植物生育調節剤処理方法の違いが加温栽培‘シャインマスカット’における糖度上昇に及ぼす影響 (2018～2020)

²⁾Tukeyの多重検定により, 異符号間に5%水準で有意差あり

有意に高くなった。2019年の普通加温栽培においては、満開100日後までは処理間差が認められなかったが、満開110, 120日後の果実糖度は、GA1区およびCPPU・GA1区がCPPU・GA2区と比べ有意に高くなった。2020年をみると、果実糖度は、満開90日後までは処理間差が認められなかったが、満開100日後にGA1区およびCPPU・GA1区が、満開110日後にはGA1区が、CPPU・GA2区と比べ有意に高くなった。

3 植物生育調節剤処理方法が果実品質に及ぼす影響

収穫時の果実品質を表4に示した。果実糖度は、調査した3年間とも、作型に関わらず、GA1回処理のGA1区およびCPPU・GA1区がGA2回処理のGA2区およびCPPU・GA2区と比べて有意に高かったが、CPPUの有無による差は認められなかった。房しまりも同様に、GA1回処理の両区がGA2回処理の両区と比べて有意に数値が

高く、優れた。また、果汁酸度は、2019年の普通加温栽培でのみ有意差が認められ、CPPU・GA1区がCPPU・GA2区に比べ高くなったが、その差は小さく、食味に差はなかった。一方、それ以外の果実品質に関する測定項目には処理間差が認められなかった。

IV 考 察

本研究では、島根県内の加温栽培‘シャインマスカット’において成熟期に糖度上昇が停滞する問題を解決するため、植物生育調節剤の処理方法が糖度上昇に及ぼす影響を検討した。植物生育調節剤の処理方法と結実率を見ると、処理間に差がなく、GA1回処理においても実用上問題のない80%以上となることが明らかになった(表3)。GA1回処理では、処理時期が満開期を過ぎ、落花期となる満開3～5日後であることから、CPPUの着粒安定効果が低くなり、結

表4 植物生育調節剤処理方法の違いが加温栽培‘シャインマスカット’における果実品質に及ぼす影響 (2018～2020)

年次	作型	処理区	果房重 (g)	果粒重 (g)	粒数 (粒)	果皮色 ^z	果実糖度 (° Brix)	果汁酸度 (g/100ml)	房しまり ^y
2018	普通加温 (2月1日) ^x	GA1	625	17.0	36	2.8	19.3 a ^w	0.32	—
		CPPU・GA1	607	16.9	36	3.0	18.8 a	0.32	—
		CPPU・GA2 (慣行区)	645	17.8	37	2.8	17.6 b	0.30	—
有意性 ^v			n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	*	n. s.	—
2019	早期加温 (1月21日)	GA1	700	16.9	43	3.3	18.1 a	0.31	1.7 a
		CPPU・GA1	690	16.9	43	3.3	18.1 a	0.31	1.5 a
		CPPU・GA2 (慣行区)	698	17.0	44	3.3	17.4 b	0.31	0.6 b
有意性			n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	*	n. s.	**
2019	普通加温 (2月15日)	GA1	702	17.6	40	3.3	18.1 a	0.30 ab	1.5 a
		CPPU・GA1	732	16.8	43	3.4	18.2 a	0.31 a	1.4 a
		CPPU・GA2 (慣行区)	718	17.3	42	3.4	16.8 b	0.29 b	0.5 b
有意性			n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	*	*	**
2020	普通加温 (2月1日)	GA1	673	20.5	35	2.6	18.4 a	0.29	1.6 a
		CPPU・GA1	662	19.3	34	2.7	18.3 a	0.29	1.7 a
		GA2	753	22.0	35	2.7	17.1 b	0.26	0.7 b
		CPPU・GA2 (慣行区)	746	21.3	34	2.7	16.7 b	0.29	0.7 b
有意性			n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	*	n. s.	**

^z)山梨県総合理工学研究機構作成‘シャインマスカット’カラーチャート値

^y)房しまりは図1に基づいた5段階評価

^x)加温開始日

^w)異符号間に5%水準で有意差あり (Tukey法)

^v)一元配置の分散分析により, **は1%, *は5%水準でそれぞれ有意差あり, n. s.は有意差なし

実率が GA 2 回処理に比べ劣ると推察されるが、本研究の結果は異なった。これは、本梢および副梢の摘心処理を第 8 葉の展葉時と花穂整形時の 2 回行ったことが要因と考えられた。開花前の摘心は、新梢の伸長に使われる養分を一時的に抑え、新梢内の養分濃度を高めて結実を促すと報告されており（中澤，2016），本研究においても、この摘心処理の効果が認められたと考える。

植物生育調節剤の処理方法と果粒重および果実糖度の関係を見ると、果粒重に処理間差はみられなかったが（図 2），GA 1 回処理した果実糖度が GA 2 回処理に比べ高くなったことから、（図 3）GA 1 回処理により、糖度上昇が促進されたと考えられた。GA 1 回処理がブドウの果粒重、果実糖度に及ぼす影響は、品種で結果が異なり、‘巨峰’は、満開 3 日後に GA25ppm と CPPU10ppm の混合液を果房浸漬処理することで、慣行の 2 回処理と同等の果粒重、果実糖度が得られたと報告されている（小林ら，2006）。一方で、‘クイーンニーナ’や‘シャインマスカット’では、GA 1 回処理により、果粒が小さくなったため果実糖度が高まったと報告している（里吉ら，2015；2019）。本研究では、果粒重が小さくならなかったことから、里吉ら（2015）の報告とは一致せず、果粒重以外の影響で果実糖度が増加した可能性が考えられた。持田（2020）は、‘シャインマスカット’の GA 2 回処理において、2 回目の処理時期の遅れが、果粒軟化や糖度上昇の遅延につながったことを報告している。従って、GA 1 回処理により糖度上昇が優れた要因は、2 回目の GA 処理を実施しないことにより、果粒軟化が早まり糖度が上昇したと推察されるが、本研究では明らかではなく、植物生育調節剤の処理方法と果粒軟化の関係については今後検討する必要がある。

慣行の GA 2 回処理区と比較した GA 1 回処理両区の果実糖度をみると、3 年間の上昇幅は、 $0.7 \sim 1.7^{\circ}$ であり（表 4），最大 3.6° 上昇した里吉ら（2015）の報告と比べ糖度差が小さかった。これは、作型の違いに起因する日照条件によるものと推察される。そのため、‘シャインマスカット’の加温栽培における安定した糖

度上昇に向けては、日没前の昇温処理（梶野ら，2018），ミスト散布（持田・高橋，2020），炭酸ガス施用（小豆澤・山本，2005），補光処理（中里ら，2017）などの耕種的手法による積極的な糖度上昇促進処理と GA 1 回処理との併用が効果的と考えられ、今後検討する必要がある。

一方、果粒重について、本試験では GA 1 回処理区においても、16.8～20.5g まで肥大しており（表 4），JA しまね出荷規格（平成 30 年産島根シャインマスカット出荷反省会資料）の最上位等級となる「特秀」基準を満たす果粒重 15g（果粒横径 28mm）を超えていたことから、秀品率への影響はないと考えられた。

次に CPPU の処理効果について考察する。展葉 8 枚期の CPPU 花穂発育促進処理については、本試験の結果から、結実率や果粒重、果実糖度などの果実品質への向上効果が認められなかった（表 3，4）。島根県における加温栽培‘シャインマスカット’の生産現場では、年により開花期の寡日照や摘心処理の不徹底などの原因で実止まりが低下する、いわゆる「花ぶるい」がみられる。展葉 8 枚期に CPPU 単用処理した花穂は、花ぶるいしにくい事例があることから、CPPU の効果的な利用については別途検討の余地がある。

植物生育調節剤が房しまりに及ぼす影響について、房しまりは GA 1 回処理により向上したが（表 4），これは、GA 処理時期が満開 3～5 日後で 2 回処理より遅い時期となるため、支梗の伸長が抑えられたことが要因の 1 つと推察され、里吉ら（2019）の‘クイーンニーナ’で房しまりが向上したとする報告と一致する。

‘シャインマスカット’において、CPPU 花穂発育促進処理および満開期の GA 1 回処理では、果梗や果粒の肥大生長が促進され、果梗径、果粒重ともに大きくなり、さらに支梗や果梗が上部へせり上がるような生育となったため、房しまりが向上したと報告されている（持田ら，2013）。持田らの報告とは異なるが、2 回目の GA 処理が省略されることにより支梗の肥大、硬化が抑えられ玉直しが容易であったことも房しまり向上に影響したと考えられた。

以上のことから、加温栽培‘シャインマスカ

ット’の糖度上昇促進には、満開3～5日後のGA1回処理(GA25ppm+CPPU10ppm)が有効であり、盆前出荷の増加に寄与することが示された。また、房型向上が見込まれ、GA処理回数の削減と併せ、果実品質の向上と作業労力の省力化につながるものと考えられる。

V 摘 要

加温栽培‘シャインマスカット’において、成熟期に糖度上昇が停滞する問題を解決するため、展葉8枚期のCPPU処理並びに満開期のGAおよびCPPU処理方法が果実糖度に及ぼす影響を検討した。

展葉8枚期のCPPU処理は、果粒重および果実糖度に有意な差が認められなかった。

一方、GA1回処理(満開3～5日後、GA25ppmとCPPU10ppmの混合溶液の花房浸漬)は、従来の2回処理(1回目:満開時～満開3日後、GA25ppmとCPPU3または5ppmの混合溶液、2回目:満開10～15日後、GA25ppm溶液の花(果)房浸漬)と比べて、果粒重に差はなく、果実糖度が0.7～1.7°高まった。

加温栽培‘シャインマスカット’の糖度上昇促進には、GA1回処理が有効であり、房しまりも良くなることから房型向上や作業労力の省力化が図られると考えられた。

引用文献

- 小豆澤 斉・山本孝司(2005)加温栽培‘デラウェア’ブドウにおける炭酸ガス施用が生育、果実収量及び品質に及ぼす影響。島根農試研報 36, 37-44。
- 藤島宏之・白石美樹夫・下村昌二・堀江裕一郎(2005)環状はく皮処理がブドウ‘ピオーネ’の果実品質に及ぼす影響。園学研 4, 313-318。
- 井門健太・松本秀幸・宮田信輝・矢野隆(2009)光環境の改善が‘安芸クイーン’の着色に及ぼす影響。愛媛農水研果研セ研報 1, 43-51。
- 小林和司・武井和人・菊島昭子(2006)ジベレリンとホルクロルフエニユロンの混合液1回処理によるブドウ‘ピオーネ’の種なし栽培技術。山梨果試研報 11, 35-42。
- 持田圭介・牧 慎也・大西彩貴・内田吉紀・倉橋孝夫(2013)CPPU処理方法の違いがブドウ‘シャインマスカット’の果実品質に及ぼす影響。園学研 12, 155-163。
- 持田圭介・高橋利幸(2020)ハウス栽培ブドウ‘シャインマスカット’におけるミスト処理、被覆資材の違いが生理障害発生と果実品質に及ぼす影響。園学研 19(別1), 61。
- 持田圭介(2020)N施用量、GA2回目処理日、S-ABA果房散布処理の有無が糖度上昇に及ぼす影響。平成30年度果樹試験成績書。島根県農業技術センター, 41-45。
- 持田圭介・都間三鶴・高橋利幸(2021)ブドウ‘シャインマスカット’における環状はく皮、スコアリング処理時期が糖度上昇に及ぼす影響。島根農技研報 48, 27-35。
- 中里一貴・森 直哉・渡邊博之(2017)LED補光を用いた高品質ブドウ栽培技術の探索。玉川大学農学部研究教育紀要 2, 17-27。
- 中澤孝雄(2016)摘心と副梢整理。農業技術体系果樹偏2ブドウ。追録第31号。農文協, 技 37-38の5。
- 農林水産省生産局園芸作物課需給調整第2班(2021)平成30年産特産果樹生産動態等調査。
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/tokusan_kazyu/>
- 岡本五郎(2015)果実成熟期。農業技術体系果樹偏2ブドウ。追録第30号。農文協, 基 84の12-84の17。
- 齊藤典義(2011)ジベレリン利用の基礎。ブドウ大辞典。農文協, 629-638。
- 里吉友貴・宇土幸伸・齊藤典義・三森真理子(2015)ブドウ新品種における高品質安定生産に向けた諸試験(1)。山梨果試研報 14, 55-65。
- 里吉友貴(2016)フルメット利用の基礎。ブドウ大辞典。農文協, 639-646。
- 里吉友貴・宇土幸伸・塩屋諭史・小林和司(2019)ジベレリン処理方法の違いがブドウ‘クイ

高橋・持田：加温栽培ブドウ「シャインマスカット」における糖度上昇を目的とした
植物生育調節剤処理方法の検討

- ーンニーナ」の果実品質に及ぼす影響. 山梨果試研報 16, 29-36.
- 島根県農業協同組合 (2018) 平成 30 年産島根シャインマスカット出荷反省会資料. 26.
- 庄子雅和・柴田昌人 (2018) 光反射シート利用によるブドウ「シャインマスカット」増収技術. 東北農業研究 71, 57-58.
- 田村史人・平松竜一 (1992) マスカット・オブ・アレキサンドリアにおける葉果比と果実糖度との関係. 岡山農試研報 10, 7-10.
- 梶野康行・持田圭介・竹村圭弘・田村文男 (2018) 日没前の昇温処理が早期加温栽培「デラウェア」の生育, 果実品質並びに燃料消費量に及ぼす影響. 園学研 17(別2), 162.
- 上林義幸・大野郁夫・竹内正春 (2014) ブドウ「シャインマスカット」の無核栽培における適正着果量. 愛知農総試研報 46, 123-126.
- 山田昌彦・山根弘康・佐藤明彦・平川信之・岩波 宏・吉永勝一・小澤俊治・三谷宣仁・白石美樹夫・吉岡美加乃・中島育子・中野正明・中畝良二 (2008) ブドウ新品種「シャインマスカット」. 果樹研報 7, 21-38.

Summary

We examined plant treatment methods using plant growth regulators for the purpose of increasing sugar contents in ‘Shine Muscat’ (*Vitis labruscana* Bailey × *V. vinifera* L.) grapes under greenhouse temperature-controlled cultivation between 2018 and 2020.

Spraying a 1 or 2 ppm forchlorfenuron (CPPU) solution on flower clusters at the eighth-leaf development stage was not effective for increasing sugar content. We also found that, one-time dipping of ‘Shine Muscat’ grape bunches in a mixed solution of 25 ppm gibberellin (GA) and 10 ppm CPPU at 3-5 days after full bloom significantly increased sugar content by 0.7 to 1.7°. There were no significant differences in fruit weight between twice-dipped fruit bunches in a solution of 25 ppm GA and 3 or 5 ppm CPPU at full bloom to 3 days after full bloom and 25 ppm GA only at 10 to 15 days after full bloom.

Our results suggest that one-time dipping treatment of ‘Shine Muscat’ grape bunches in a mixture of 25 ppm GA and 10 ppm CPPU solution at 3-5 days after full bloom is an effective method to increase sugar content, providing a firm fruit bunch shape and reducing labor costs.

島根県オリジナルメロン新系統“島交 4843”の育成とその特性

郷原 優¹⁾・塚本俊秀¹⁾・奥野かおり¹⁾・棕 重芳¹⁾・石津文人²⁾・春木和久²⁾
・板垣紀夫²⁾・武田由里³⁾・中村 歩⁴⁾・大野愛理⁵⁾・稲田 修⁶⁾・宮廻克己¹⁾

Breeding Process and Characteristics of New Melon Strain “Shimakou 4843”

Yu Gobara, Toshihide Tsukamoto, Kaori Okuno, Shigeyoshi Muku, Fumito Ishizu,
Kazuhisa Haruki, Norio Itagaki, Yuri Takeda, Ayumi Nakamura,
Airi Ohno, Osamu Inata and Katsumi Miyazako

I 緒 言

島根県におけるハウスメロンの栽培は、1970年代から本格的に始まった。各種事業導入による施設面積の急速な拡大に伴い、1990年には栽培面積122ha、出荷量2,830tまで増加した（農林水産省、2018）。しかし、生産者の高齢化や連作障害、市場価格の低迷など生産環境の変化により、2019年には44haにまで落ち込み（農林水産省、2020）、産地の維持が困難な状況となっている。また、栽培品種・系統は‘アムス’およびアールスメロン系が全体の約60%を占めているが、近年の消費者ニーズの高級化や多様化に伴い、市場からはより高品質で特徴のある品種が求められている。各産地ではメロン生産の活性化に向け、主力の上記2品種・系統に続く新たな特徴を有する新品種の期待が高まっている。

島根県農業技術センターでは、1949年からメロンの育種が始まった。角田ら（1966）により‘新

芳露’の他‘芳潤’、‘芳麗’、‘麗玉’、‘PR号’など多数の品種が育成され、温室メロンに近い肉質を持ったネット型の露地メロンとして全国で先駆的な役割を果たした。特に‘新芳露’はパール系メロン（ネットタイプ）の標準品種となった。これらの品種は独特の芳香とメルティング質の滑らかな肉質を持ち、食味が良い反面、日持ちが良くないことやネットの発生が粗いこと、また露地栽培では着果が不安定になる等の欠点があった。その後、中川・上野（1975）が、欠点の改善に取り組み、ハウス栽培用品種として、ネットの発生が良好で、果肉はメルティング質に富み、芳香の高い黄皮白肉の‘ゴールドスター’を育成した。このような珍しい特性を有する‘ゴールドスター’を起爆剤に、島根県オリジナルメロンのブランド化を図るため、黄皮白肉のパール系メロンを出荷する場合の名称として「ゴールドンパール®」を2014年に商標登録し（商標登録第5657301号）、生産を振興した。しかし、‘ゴールドスター’

1) 島根県農業技術センター

2) 島根県農業技術センター（現在、退職）

3) 島根県農業技術センター（現在、島根県立農林大学校）

4) 島根県農業技術センター（現在、農林水産省）

5) 島根県農業技術センター（現在、島根県東部農林水産振興センター）

6) 島根県農業技術センター（現在、島根県農林水産総務課）



図2 “島交4843”の種子親
“島系No. 48”の果実外観



図3 “島交4843”の花粉親
“島系No. 43”の果実外観



図4 “島交4843”の果実外観

Ⅲ 材料および方法

1 品種特性

特性調査には“島交4843”，対照品種・系統として種子親の“島系No. 48”，花粉親の“島系No. 43”，‘ゴールドスター’および“島交4845-8”を供試した．調査株数の詳細は表1に示し，これ以降の調査データについては各品種・系統における平均値を示した．2017年に，島根県農業技術センターほ場（島根県出雲市芦渡町）のパイプハウス（間口6m×奥行き20m）にて半促成および抑制の2作型で栽培した．播種は，40穴セルトレイにたねまき培土（タキイ種苗（株））を充填したジフィーポットを敷き詰め，半促成栽培では3月16日，抑制栽培では7月20日に行った．本葉1.5枚まで育苗した苗を，半促成栽培は3月31日，抑制栽培は7月31日に定植した．ハウス内にヤシ殻と腐葉土を混合した有機培地を充填した発泡スチロール製トロ箱（外寸幅28cm，長さ90cm，深さ18cm）を3列設置し，条間15cm，株間40cm，2条千鳥植えとした．肥培管理方法は点滴かん水施肥とし，培養液はタンクミックスA&B処方（OATアグリオ（株））を用いて，生育状況に応じEC0.5～1.5 dS/mで

管理した．交配はミツバチで行い，半促成栽培では5月8日，抑制栽培では8月24日から開始し，同時に親づるの摘心を行った．着果目標節位は11～14節とし，各目標節位の子づるの第1節における雌花着生率および着果率を調査した後，最終的に1株あたり1果を残して他は摘果した．収穫は果皮が7割程度黄化したのを確認後，半促成栽培では6月23日から，抑制栽培では10月10日から開始した．果実品質調査は収穫後常温で72時間経過した後に表3-1および表3-2に記載した項目について実施した．抑制栽培終了時の10月26日に，11節以上の本葉5葉について，下記の基準によりうどんこ病の発病の有無を調査し，品種・系統ごとに，発病葉率を算出するとともに発病度を求めた．発病度＝{Σ（当該発病程度別葉数×発病指数）／調査葉数×6}×100．発病指数の基準は，0：無発病，0.1：病斑面積率が1%未満，1：病斑面積率が1～5%未満，2：病斑面積率が5～25%未満，3：病斑面積率が25～50%未満，4：病斑面積率が50～75%未満，5：病斑面積率が75%以上，6：病斑面積率が75%以上で，かつ葉の黄化を伴う，とした．

表1 特性調査に用いた各品種・系統の供試株数

品種・系統	半促成栽培	抑制栽培	
		ハウス1	ハウス2
“島交4843”	48	64	64
‘ゴールドスター’	17	16	16
“島交4845-8”	17	16	16
“島系No. 48”	30	40	— ^z
“島系No. 43”	22	— ^z	40

^z 栽植なし

2 現地適応性の評価

2020 年に島根県益田市の生産者ハウスにおいて、“島交 4843”の抑制栽培を行い、現地適応性を評価した。7 月 30 日に本ぼに定植を行い、栽培は土耕栽培で 1 株 1 果採りで行った。果実品質の調査には果皮が 7 割程度黄化した 10 月 6 日に収穫した 4 個を供試した。調査項目は果実重、果高、果径、糖度 (Brix%) およびネット発生程度とした。

IV 結 果

1 品種特性

“島交 4843”は‘ゴールドスター’に比べて草勢はやや弱く、節間はやや長く、茎径は‘ゴールドスター’と同様やや細い (データ省略)。着果目標節位 (11~14 節) における雌花着生率および着果率を表 2-1 および表 2-2 に示した。高温により着果が不安定になりやすい抑制栽培における雌花着生率は 93.2%, 着果率は 46.1%と‘ゴールドスター’や“島交 4845-8”と比較して高く、着果が良好であった。“島交 4843”の成熟日数および果実形質について、表 3-1 および表 3-2 に示した。熟期は中生で、開花後 50 日程度で収穫できる。果実重は、半促成栽培では平均 1,600g を超え、果実の肥大性は花粉親の“島系 No. 43”の特性を受け継ぎ、‘ゴールドスター’や

“島交 4845-8”と比べて優れていた。抑制栽培では 1,300g 程度と、‘ゴールドスター’や“島交 4845-8”と同様にやや小玉化する傾向がみられた。果形は、半促成栽培ではやや長形となるが、抑制栽培ではほぼ正球となる。“島交 4843”のネットは‘ゴールドスター’や“島交 4845-8”に比べて、密度が同程度~高く、盛り上がりが良く、太く均一に発生する。果皮色は、初期は白緑色で成熟期前には黄白となり、熟すときれいな黄色となる (図 4)。果肉は果皮側がわずかに緑色を帯びた白緑色で (図 5)、溶肉程度は極めて良く、繊維が少なくメルティング質で芳香に富む。果肉の厚さは 3.5~4.0 cm 程度 (データ省略)、糖度 (Brix%) は 13.9~14.4%で (表 3-1, 表 3-2), ‘ゴールドスター’や“島交 4845-8”に比べて遜色ない。日持ち性は‘ゴールドスター’と同程度である。‘ゴールドスター’で発生がみられる発酵果は、“島交 4843”ではほとんど発生しない (表 3-1, 表 3-2)。抑制栽培におけるうどんこ病の発病度について表 4 に示した。“島交 4843”の発病度は 46.3 であり、耐病性が強い“島交 4845-8”より高かったものの、耐病性のない‘ゴールドスター’の 86.5 に比べて低く、明らかな耐病性の差異が確認された。親系統との比較では、“島交 4843”の発病度は耐病性が強い種子親“島系 No. 48”の 0.0 より高かったものの、花粉親の“島系 No. 43”よりやや低かった。

表2-1 半促成栽培における各品種・系統の雌花着生率および着果率

品種・系統	雌花着生率 (11~14節) (%)	雌花座止率 (11~14節) (%)	着果率 (11~14節) (%)
“島交4843”	95.8	21.5	70.8
‘ゴールドスター’	89.7	45.6	41.2
“島交4845-8”	98.5	39.2	55.9
“島系No.48”	92.5	11.0	60.6
“島系No.43”	96.5	34.3	25.2

表2-2 抑制栽培における各品種・系統の雌花着生率および着果率

品種・系統	雌花着生率 (11~14節) (%)	雌花座止率 (11~14節) (%)	着果率 (11~14節) (%)
“島交4843”	93.2	24.0	46.1
‘ゴールドスター’	85.9	50.5	25.0
“島交4845-8”	82.8	43.0	21.1
“島系No.48”	52.1	19.3	25.7
“島系No.43”	93.8	40.0	15.6

表3-1 半促成栽培における各品種・系統の成熟日数および果実形質

品種・系統	成熟 ^z 日数 (日)	果実重(g)			果高 (cm)	果径 (cm)	果形指数 (果高/果径)	果梗長 (cm)	花落ち径 (cm)	ネットの評価 ^y			黄化 ^x 程度	糖度(Brix%)			乾物 ^w 換算値 (g)	発酵 ^v 程度
		平均	最小	最大						密度	高さ	太さ	均一性	平均	最低	最高		
“島交4843”	53.0	1,653	1,332	2,135	15.3	14.2	1.08	2.4	3.0	4.0	4.7	4.7	3.9	14.4	12.8	15.6	239	0.18
‘ゴールドスター’	49.9	1,405	1,137	1,799	13.7	13.7	0.99	1.2	2.4	3.5	3.1	3.0	3.4	15.2	14.2	16.2	214	0.56
“島交4845-8”	50.3	1,111	913	1,298	13.2	12.7	1.05	1.2	2.7	2.9	3.2	3.1	3.0	14.9	13.6	16.3	166	0.59
“島系No.48”	47.5	1,357	1,061	1,864	14.7	13.0	1.13	2.3	2.8	2.9	3.0	3.1	3.1	15.2	12.9	16.7	206	0.18
“島系No.43”	51.5	2,158	1,715	2,620	17.3	15.5	1.12	2.4	3.0	4.8	3.3	3.5	4.6	10.8	8.2	12.1	234	0.09

^z 開花後、果皮が7割程度着色するまでの日数

^y 各項目の程度を1～5で評価

^x 緑(1)、緑～薄黄(2)、薄黄(3)、薄黄～黄(4)、黄(5)

^w 果実重×糖度/100

^v 無(0) 少(1) 中(3) 多(5)

表3-2 抑制栽培における各品種・系統の成熟日数および果実形質

品種・系統	成熟 ^z 日数 (日)	果実重(g)			果高 (cm)	果径 (cm)	果形指数 (果高/果径)	果梗長 (cm)	花落ち径 (cm)	ネットの評価 ^y			黄化 ^x 程度	糖度(Brix%)			乾物 ^w 換算値 (g)	発酵 ^v 程度
		平均	最小	最大						密度	高さ	太さ	均一性	平均	最低	最高		
“島交4843”	47.9	1,274	950	1,645	13.2	13.4	0.99	1.5	2.5	4.1	3.9	4.3	3.8	13.9	9.7	16.4	177.0	0.03
‘ゴールドスター’	48.0	1,196	914	1,283	12.1	12.9	0.94	1.0	2.8	4.1	3.0	3.0	3.7	14.4	13.0	15.6	159.5	0.45
“島交4845-8”	47.9	1,117	943	1,445	13.2	12.6	1.05	1.2	2.7	3.2	3.2	3.8	3.4	15.4	13.8	17.0	175.4	0.06
“島系No.48”	47.8	1,094	823	1,331	13.1	12.6	1.04	1.5	3.2	2.9	3.5	4.3	3.6	14.5	11.2	16.6	158.7	0.00
“島系No.43”	49.1	1,344	948	1,810	13.9	13.4	1.04	1.5	2.9	5.0	4.2	4.9	4.3	12.3	9.3	14.1	164.7	0.24

^z 開花後、果皮が7割程度着色するまでの日数

^y 各項目の程度を1～5で評価

^x 緑(1)、緑～薄黄(2)、薄黄(3)、薄黄～黄(4)、黄(5)

^w 果実重×糖度/100

^v 無(0) 少(1) 中(3) 多(5)



図5 “島交 4843”と“ゴールドスター”の果実断面

表4 抑制栽培におけるうどんこ病の発病葉率および発病度

品種・系統	調査葉数	発病葉率 (%)	発病度 ^z
“島交4843”	80	99.4	46.3
‘ゴールドスター’	80	100.0	86.5
“島交4845-8”	80	87.5	21.4
“島系No.48”	100	2.0	0.0
“島系No.43”	85	100.0	52.5

^z発病度＝[Σ(当該発病程度別葉数×発病指数)/調査葉数×6]×100

発病指数:0;無発病, 0.1;病斑面積率が1%未満, 1;病斑面積率が

1～5%未満, 2;病斑面積率が5～25%未満, 3;病斑面積率が25～50%未満,

4;病斑面積率が50～75%未満, 5;病斑面積率が75%以上, 6;病斑面積率が

75%以上で, かつ葉の黄化を伴う

2 現地適応性の評価

生産者は場において“島交 4843”は雌花着生, 着果とも安定しており, ほとんどが11～13節に着果した。果実品質の調査結果を表5に示した。“島交 4843”は果実重が2,000g以上で果実肥大は良好であった。果形はほぼ正球で, 糖度

(Brix%)は17.4%であった。ネットは太く密に発生し, 盛り上がり良かった。試食の結果では, 果肉はメルティング質で, 食味は良好であった。栽培期間中の観察では, うどんこ病の発病はみられなかった。

表5 “島交4843”の現地適応性試験における果実品質

系統	果実重 (g)	果高 (cm)	果径 (cm)	果形指数 (果高/果径)	糖度 (Brix%)	ネット発生程度
“島交4843”	2,020	15.6	15.7	0.99	17.4	太いネットが密に発生し, 盛り上がりも良い

V 考 察

島根県ではメロン産地の再生のため、ハウスメロン用に開発されてきたパール系メロン品種を用いて「ゴールデンパール®」の品種開発に取り組んできた。「ゴールデンパール®」は、メロンとしては珍しい黄皮白肉で、その独特の芳香やとろけるような食感から、贈答用の高級メロンとして、ブランド化を目指した生産、販売が行われている。贈答用として利用されるメロンには、大玉で、さらに果実の外観に高い品質が求められる。果実外観品質は、主にネットの状態と果形で判断され、ネットは太く盛り上がりの良いものが、果形は正球が良いとされる。「ゴールデンパール®」品種のうち、「ゴールドスター」および“島交 4845-8”はいずれもネットが密に発生し果形は正球に近く、果実外観品質は優れるが、やや小玉になりやすい傾向がある。“島交 4843”は「ゴールドスター」および“島交 4845-8”に比べて果実肥大性に優れ、これは花粉親の“島系 No. 43”の特性が反映されたものと考えられる。半促成栽培では 1,500~2,000g 程度の大玉で、果形はやや縦長になるが、後述するかん水制御管理により改善可能である（表 3-1）。

一方、抑制栽培では 1,300g 程度、果形はほぼ正球となるため、果実重、果形とも実用上問題ないものと考えられる（表 3-2）。また、“島交 4843”は太いネットが密に発生し、盛り上がりが高く、果実外観に優れる（表 3-1、表 3-2）。現地適応性試験の結果、土耕栽培の場合は抑制栽培でも果実重が 2,000g を超える可能性が示されたが（表 5）、生産者からは贈答用としてはやや大玉すぎるとの意見があった。そこで、2021 年の抑制栽培では大玉になりすぎないようにかん水量を制御することで、果実重が 1,600g 程度と改善がみられた（データ省略）。これらの結果から、“島交 4843”は大玉生産が可能で、ネット発生も良好であることから、贈答用に適した系統であることが確認された。

ハウスメロン栽培では、生育ステージに合わせた水管理や温度管理が行われるため、生育をそろえることが基本である。特に着果節位と交配日をそろえることは、果実品質に直接影響す

るため重要である。また、着果節位や交配日がずれると、出荷時期や出荷量にばらつきが生じ、贈答用ニーズに応えられない可能性がある。これまでの「ゴールデンパール®」品種「ゴールドスター」および系統“島交 4845-8”は抑制栽培において花飛びが発生しやすい傾向があるため、抑制栽培はほとんど行われていない。これは雌花分化期における高温が影響しているものと考えられている（荒川, 1991）。しかし、近年は半促成栽培においても花飛びが発生しており、生産者からは花飛びの原因究明や、花飛びしにくく着果が安定した品種への変更が強く求められている。“島交 4843”の目標節位（11~14 節）における雌花着生率は、半促成栽培および抑制栽培ともに「ゴールドスター」および“島交 4845-8”よりも高く、着果率も安定している（表 2-1、表 2-2）。特に、抑制栽培において、「ゴールドスター」および“島交 4845-8”では目標節位の着果率が低く、多くの個体が 15 節以上で着果したのに対し、“島交 4843”はほぼ目標節位に着果した。このことから、“島交 4843”は、半促成栽培だけでなく、着果が不安定になりやすい抑制栽培においても安定した着果が見込めると考えられる。

「ゴールデンパール®」品種・系統のうち、「ゴールドスター」は果実品質が優れるが、うどんこ病抵抗性がないため、防除を怠ると病斑がまん延し、果実品質の低下を招く。一方、“島交 4845-8”は、うどんこ病抵抗性に優れるが、うどんこ病が発生しやすい抑制栽培において雌花着生が不安定になるといった問題から、実用化に至っていない。そこで、“島交 4843”の抑制栽培におけるうどんこ病の発病度からその抵抗性を評価した。抑制栽培終了時の発病度調査から、“島交 4843”は、「ゴールドスター」と比較して発病度が低く、明らかな耐病性の差異が認められた。

“島交 4843”の種子親の“島系 No. 48”は、うどんこ病抵抗性に優れており、抑制栽培において、ほとんど発病しなかった（表 4）。このことから、

“島交 4843”の有するうどんこ病耐病性は、“島系 No. 48”に由来するものと考えられた。これらの結果から、“島交 4843”は「ゴールデンパール®」主力の「ゴールドスター」よりうどんこ病耐

病性が改良されていることが確認された。

“島交 4843”の現地試験の結果、生産者からは半促成栽培だけでなく、抑制栽培での「ゴールデンパール®」栽培も今後視野に入れて取り組みたいとの声があった。「ゴールデンパール®」は生産規模は小さいものの、生産者の有する販路を活用し、近年販売取引先が徐々に増えている。このことから、“島交 4843”を現地に導入し、抑制栽培においても安定生産可能な体制を構築することで、新たな販路開拓や「ゴールデンパール®」の産地形成・発展につながることを期待される。

“島交 4843”の栽培上の注意点として、果梗や果実が長くなりやすいため、横肥大を促すかん水管理が必要である。メロンの栽培期間の中で開花から 10 日間は幼果の縦肥大が旺盛な時期であり、果形が縦長になるのを回避するには、この時期のかん水量を少なくし、開花後 10 日以降のかん水量を多くすることが重要である(鈴木, 1999)。また、ネット発生初期に、果実の硬化が過ぎると縦に大きく割れる場合があるため、温度を高めに管理し、ハウス内の乾燥を防ぐ等の管理が必要となる。また、うどんこ病に対して一定の耐病性は認められるが、まん延すると果実品質の低下を招くため、定期的な薬剤散布を行うことが重要である。

本研究で育成した“島交 4843”は、生産者が安心して栽培でき、市場性の高い「ゴールデンパール®」として、その特性を活かし、島根県におけるメロンの生産振興に寄与する系統となることが期待される。

VI 摘 要

島根県農業技術センターは、島根県オリジナルメロン「ゴールデンパール®」の新系統“島交 4843”を育成した。“島交 4843”は、うどんこ病

抵抗性を有する“島系 No. 48”を種子親に、果実肥大性および雌花着生に優れる“島系 No. 43”を交配した F₁ 雑種である。“島交 4843”は、既存の「ゴールデンパール®」品種である‘ゴールドスター’および系統“島交 4845-8”に比べて雌花着生および着果が安定しており、果実肥大性が優れる。“島交 4843”のネットは密に発生し、盛り上がりがよく、食味や風味が良好であるため果実品質に優れる。また、うどんこ病耐病性も有し、抑制栽培に適した品種である。

引用文献

- 荒川博(1991) 温室メロンの花飛びの原因と対策. 静岡農試研報 36, 25-34.
- 角田重資・上野良一・斎藤 斉・小村定衛(1966) そ菜の育成品種について. 島根農試研報 7, 61-69.
- 中川善紀・上野良一(1975) メロンの新品種‘ゴールドスター’‘島交 2 号’について. 島根農試研報 13, 1-11.
- 中川善紀・春木和久・北川優・上野良一・常松定信(1996) メロン新品種‘おくに’‘おくに春 I’. 島根農試研報 30, 165-173.
- 農林水産省(2018) 作況調査(野菜) 長期累年. <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/file-download?statInfId=000031936453&fileKind=0>.
- 農林水産省(2020) 作況調査(野菜) 野菜生産出荷統計. <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/file-download?statInfId=000032029659&fileKind=0>.
- 鈴木雅人(1999) 生育ステージごとの生育目標と診断-地這い仕立て. 農業技術体系野菜編 4 メロン類スイカ. 農文協, 317-322.

Summary

A new melon strain “Shimakou 4843” was developed and bred at Shimane Agricultural Technology Center, Japan. “Shimakou 4843” is a variety of the Golden Pearl melon line, an original melon brand from Shimane Prefecture. “Shimakou 4843” was developed as a Filial 1 (F_1) hybrid by crossing “Shimakei No. 48”, which has resistance to powdery mildew as a seed parent, and “Shimakei No. 43”, which has excellent fleshiness of fruit and female flower formation as a pollen parent. This strain also provides high fruit quality because of its dense and beautifully pronounced cork-based surface net pattern, favorable taste, and flavor. In addition, “Shimakou 4843” has resistance to powdery mildew and is suitable for retarded cultivation.

島根県のカキ園において受粉に貢献する主要な花粉媒介昆虫

山本隼佑¹⁾・澤村信生¹⁾・角 菜津子¹⁾

Major Pollinator Insects for Persimmon Orchard in Shimane Prefecture

Shunsuke Yamamoto, Nobuo Sawamura and Natsuko Kado

I 緒 言

島根県のカキ栽培は県東部から西部までの広い地域で行われている。品種は中国地方で多く栽培されている‘西条’が中心であり、次いで‘富有’となっている。‘西条’は樹齢が進むと単為結果するようになり、単為結果力は中程度、種子形成力はやや低い方に属すると考えられているが(倉橋・大畑, 2019), 受粉を必要としない平核無のような強い単為結果力はなく(植田ら, 1976), 安定して果実を収穫するためには受粉が必要である。また, ‘富有’は単為結果性が弱く受粉が必要である(梶浦, 1993)。このため島根県の‘西条’と‘富有’を栽培している地域では、受粉樹の導入とセイヨウミツバチを放飼しており、ミツバチは放飼することでカキの種子数が増加し結実率が向上したと報告されている(深江, 1987)。一方で‘西条’を単独で栽培する地域では、受粉樹を混植し一定年数を経た後に受粉樹を伐採するなどの対応が見られる。

カキの生理落果はリンゴ、ナシなど他の果樹と同様に受粉、樹体内の栄養状態によって大きく影響される(山村, 1982)。生理落果の対策として、ナシでは人工授粉が行われ、リンゴでは人工授粉やマメコバチ、セイヨウミツバチなどの花粉媒介昆虫による受粉が行われている。島根県のカキ栽培では一部の地域でセイヨウミツバチの放飼や自然界で活動する花粉媒介昆虫に

より受粉が行われている。三浦(1982)は、松江市の受粉樹の混植された‘西条’園において、調査時に飛来した昆虫を捕獲し、訪花昆虫は膜翅目 16 種、双翅目 8 種であり、主要種はミツバチ、クマバチ、ニホンヒゲナガハナバチとしている。また、Nakamura ら(2020)は 2017～2019 年に出雲市の受粉樹が混植された‘西条’園において訪花昆虫を捕獲または記録し、主要種がコマルハナバチあるいはセイヨウミツバチであることを報告しているが、その他の樹種、地域について受粉に貢献している主要な花粉媒介昆虫は明らかとなっていない。

本研究では報告例のない浜田市、樹種構成が異なる出雲市のカキ園において、訪花昆虫種の調査を行うとともに、袋掛け試験により受粉に貢献度の高い訪花昆虫についても調査を行ったので報告する。

本研究成果を報告するにあたり、昆虫の同定を依頼した国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所の中村祥子博士、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構の岸茂樹博士、調査について多くの助言をいただいた国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門の日下石碧博士、加茂綱嗣博士、島根県農業技術センター大畑和也博士に厚くお礼申し上げる。

本研究は農林水産省委託プロジェクト事業「農業における花粉媒介昆虫等の積極的利活用技術の開発」の支援を受けて実施した。

1) 島根県農業技術センター

Ⅱ 材料および方法

調査ほ場の概要について表 1 に示した。2018 年～2020 年のカキの開花時期において品種ごとにほ場内にある全ての樹を対象にしてカキの花に訪れた昆虫の捕獲を行った。浜田市では対象品種を‘西条’のみとし、7～8 時台から 17 時台まで 2 時間ごとに 30 分間調査を行った。出雲市では 2018 年、2019 年は 7～8 時台から 18 時台まで‘西条’，‘富有’，受粉樹それぞれ 2 時間ごとに各 30 分間ずつ調査を行った。2020 年は‘富有’，受粉樹について同様に調査を行った。また、‘西条’，‘富有’，受粉樹それぞれの花に訪れた昆虫を捕虫網または 5ml のサンプルチューブを用いて捕獲した。捕獲できなかった昆虫については、昆虫数と種類を記録した。捕獲した昆虫は 5ml のサンプルチューブに入れ持ち帰り冷凍庫で保管して、2018 年および 2019 年のサンプルについて国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所および国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門に同定を依頼した。

出雲市の‘富有’園において、受粉に貢献する昆虫の大きさを明らかにするために、Nikkeshi ら (2019) の方法に準じて試験を行った。2019 年 5 月 23 日に連続した 5 樹を選定し、選定した樹から開花直前の蕾に 1 樹あたり昆虫を遮断する不織布の袋を 10 袋、2mm、3.5mm 目合いの袋をそれぞれ 5 袋被せた。また、袋をかけていない蕾を 5 つ選定して無処理とした。

人工授粉に用いた花粉は出雲市の開花直前の受粉樹の花から採取したものをを用いた。袋かけを行った蕾は 6 月 5 日に袋を外し、7 月 31 日に収穫して各処理 22～25 個の結果の有無および結果した果実に含まれる種数を調査した。

訪花昆虫による種子形成への効果を調べるために、2018～2020 年の浜田市および 2018 年の出雲市の‘西条’園において収穫期に無作為に果実を収穫し、種の有無を調査した。

Ⅲ 結果および考察

2018 年、2019 年にカキの花上で捕獲した昆虫は 4 目 15 科に及び、樹種あたり 6～11 種となった。浜田市ではハチ目の昆虫が 3 種確認されたが、出雲市では 12 種確認された。2018 年の‘西条’において比較すると浜田市はハチ目が 3 科であったが、出雲市は 4 科捕獲され、特にミツバチ科は浜田市ではセイヨウミツバチ 1 種に対して出雲市はニホンミツバチ、セイヨウミツバチ、キムネクマバチ、コマルハナバチ、クロマルハナバチの 5 種であった。

カキの花上で捕獲・確認された昆虫数を表 3 に示した。樹種ごとの 2018～2020 年の昆虫種の平均数は、浜田市の‘西条’ではミツバチ類 110.7 頭、その他ハチ目 2.7 頭、ハエ目 5.0 頭、コウチュウ目 18.0 頭が確認された。出雲市の‘受粉樹’ではミツバチ類 114.3 頭、マルハナバチ類 36.0 頭、キムネクマバチ 14.0 頭、その他ハチ目 25.0 頭、ハエ目 12.3 頭、コウチュウ目 7.7 頭が確認された。出雲市の‘富有’では

表 1 浜田市及び出雲市のほ場概要

調査年	品種	ほ場面積	開花始め	調査日	セイヨウミツバチ 放飼の有無	受粉樹の有無
浜田市	西条	80a	2018 5月18日	5月21日, 5月22日, 5月24日	無	無
			2019 5月20日	5月23日, 5月24日		
			2020 5月20日	5月20日, 5月25日, 5月29日		
出雲市	西条	1ha	2018 5月20日	5月22日, 5月25日, 5月28日	有	有
	富有		5月21日			
	西条		2019 5月22日	5月25日, 5月26日, 5月29日		
	富有		5月23日			
2020	富有		5月23日	5月27日, 5月30日		

表2 カキの花上で捕獲された花粉媒介昆虫

目	科	種	浜田市	出雲市					
			西条	受粉樹		富有		西条	
			2018	2018	2019	2018	2019	2018	2019
ハチ目	ミツバチ科	二ホンミツバチ	0	0	0	3	1	3	1
		セイヨウミツバチ	15	4	27	10	15	13	36
		キムネクマバチ	0	0	7	1	2	1	1
		コマルハナバチ	0	2	6	8	1	4	5
		クロマルハナバチ	0	0	0	1	0	1	0
		ニッポンヒゲナガハナバチ	0	2	2	0	1	0	0
		シロスジヒゲナガハナバチ	0	0	1	1	0	0	0
		ヒメハナバチ科	0	3	7	1	0	0	0
		コハナバチ科	1	3	5	2	0	1	1
		ハキリバチ科	0	0	2	0	0	0	0
		ムカシハナバチ科	0	0	0	0	0	1	0
		アリ科	24	0	0	4	0	2	0
ハエ目	イエバエ科		1	0	0	0	0	1	0
		ハナアブ科	0	1	7	0	1	1	0
		その他	3	0	0	0	0	0	0
コウチュウ目	コガネムシ科	コイチャコガネ	0	0	0	0	0	1	0
		コアオハナムグリ	0	8	4	0	1	0	3
		アシナガコガネ	1	0	0	0	0	0	0
	コメツキムシ科		10	0	0	1	0	0	0
		ジョウカイボン科	4	0	0	0	0	0	0
	ゾウムシ科		1	0	0	0	0	0	0
		テントウムシ科	1	0	0	0	0	0	0
	カメムシ目		1	0	0	0	0	0	0

表3 カキの花上で確認された花粉媒介昆虫

種 類 ^{a)}	浜田市西条				平均±S D ^{b)}	出雲市受粉樹			平均±S D
	2018	2019	2020			2018	2019	2020	
ミツバチ類	102	178	52	110.7±63.45a ^{c)}		147	116	80	114.3±33.53a
マルハナバチ類	0	0	0	0b		45	24	39	36.0±10.82b
キムネクマバチ	0	0	0	0b		5	27	10	14.0±11.53b
その他ハチ目	3	3	2	2.7±0.58b		11	35	29	25.0±12.49b
ハエ目	13	1	1	5.0±6.93b		16	20	1	12.3±10.02b
コウチュウ目	24	14	16	18.0±5.29b		9	4	10	7.7±3.21b

種 類 ^{a)}	出雲市富有				平均±S D	出雲市西条			平均±S D
	2018	2019	2020			2018	2019	2020	
ミツバチ類	155	70	162	129.0±51.22a		198	85	—	141.5±99.33a
マルハナバチ類	52	21	25	32.7±16.86b		35	15	—	25.0±17.56b
キムネクマバチ	2	13	6	7.0±5.57b		2	2	—	2.0±1.15b
その他ハチ目	6	4	14	8.0±5.29b		3	4	—	3.5±2.08b
ハエ目	1	3	1	1.7±1.15b		2	0	—	1.0±1.15b
コウチュウ目	5	1	1	2.3±2.31b		6	4	—	5.0±3.06b

a)：種類は捕獲した昆虫と捕獲できず、記録のみした昆虫の合計を示す。

b)：S Dは標準偏差を示す。

c)：Tukey-HSD 検定により同符号間で有意差がないことを示す（P<0.05）

ミツバチ類 129.0 頭, マルハナバチ類 32.7 頭, ハエ目 1.7 頭, コウチュウ目 2.3 頭が確認された. 出雲市の‘西条’ではミツバチ類 141.5 頭, マルハナバチ類 25.0 頭, キムネクマバチ 2.0 頭, その他ハチ目 3.5 頭, ハエ目 1.0 頭, コウチュウ目 5.0 頭が確認された (表 3). いずれの地域でもミツバチ類が他の昆虫と比べて有意に多く確認された. マルハナバチ類も出雲市では多く確認され, 表 2 で示したように捕獲された種類もセイヨウミツバチ, コマルハナバチが多く, 同様の結果となった.

以上のことから, 今回の結果からは前述の三浦 (1982), Nakamura ら (2020) の報告と同様に島根県内のカキ栽培ほ場ではセイヨウミツバチの放飼の有無にかかわらず訪花昆虫種としてミツバチ類が多いことが明らかとなった. また, 今回の調査ではミツバチ科を含むハチ目の種類

に出雲市と浜田市で違いが認められた. その理由としてはほ場内の構成をみると, 出雲市では受粉樹が混植されているが, 浜田市では受粉樹が混植されていない. ハチ目の種類の違いに受粉樹の有無が影響している可能性があると考えられた. 受粉樹の有無とハチ目の種類の関係については今後引き続き調査を行う必要があると考える.

次に, 目合いの異なる袋を被せた蕾の結果数および有核果数を表 4 に示し, 目合いの異なる袋を被せた蕾の各処理による結果率の違いを図 1 に, 各処理の 1 果あたりに含まれる種子数の違いを図 2 に示した. 結果数は不織布, 2 mm, 3.5 mm, 無処理, 人工授粉でそれぞれ 11 果, 7 果, 8 果, 24 果, 24 果となり (表 4), 結果率はそれぞれ 44%, 28%, 32%, 100%, 100%となった (図 1). 結果した果実の有核果数は不織布,

表 4 目合いの異なる袋を被せた蕾の結果数および有核果数

	不織布	2mm	3.5mm	無処理	人工授粉
調査果数	24	22	25	24	24
結果数	11	7	8	24	24
有核果数	1	1	1	24	21

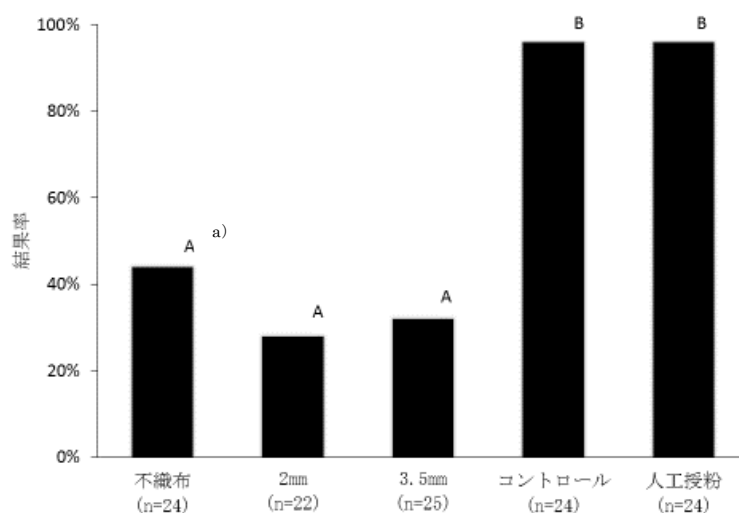


図 1 各処理による種子数の違い

a) GLMM 実施後に Tukey-Kramer の多重比較検定を実施. 分布は二項分布, ランダム項は樹 ID. 同符号間で有意差がないことを示す. ($P < 0.05$)

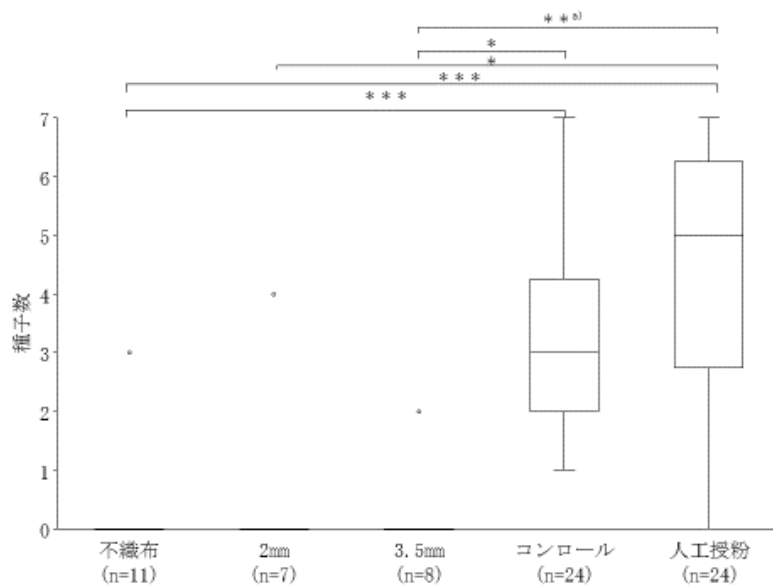


図2 各処理による種子数の違い

a) GLMM 実施後に Tukey-Kramer の多重比較検定. 分布は二項分布, ランダム項は樹 ID. *は 5%, **は 1%, ***は 0.1% の水準で有意であることを示す.

表5 2018～2020 年の浜田市および出雲市における‘西条’の有核果率

年度	浜田市		出雲市	
	調査果数	有核果率 (%)	調査果数	有核果率 (%)
2018	65	16.9	54	59.2
2019	31	22.6	—	—
2020	60	35.0	—	—

2mm, 3.5mm, 無処理, 人工授粉でそれぞれ 1 個, 1 個, 1 個, 24 個, 21 個となった (表 4). 1 果実の種子数は不織布の果実では 3 個, 2mm では 4 個, 3.5mm では 2 個, 無処理では 1～7 個, 人工授粉では 0～7 個であった (図 2). 1 果あたりの平均の種子数は無処理では 3.3 個, 人工授粉では 4.3 個と無処理よりも 1 果あたりの平均の種子数が多かったが, これは人工授粉では柱頭全体に花粉を付着させたのに対し, 無処理は花粉媒介昆虫による受粉で, 花粉を付着させる位置が偏っていたためと考えられた.

以上のことから, カキの受粉に貢献している訪花昆虫はミツバチ類やマルハナバチ類などの 3.5mm 目合いでは排除される大きさの昆虫が中心であると考えられた. 2mm, 3.5mm 目合いの袋

を被せた区では目合い以下の大きさの昆虫によって受粉した可能性が考えられるが, その数は少ないと考えられた. マルハナバチ類, ミツバチ類, 中型ハナバチ, クマバチ類は 3.5mm サイズと同等またはそれよりも大きいサイズであり (Nikkeshi ら, 2019), カキの花上で多く確認されたミツバチ類, マルハナバチ類が島根県におけるカキの花粉媒介昆虫の重要種と考えられた.

2018～2020 年の浜田市と出雲市における‘西条’の有核果率について表 5 に示した. 浜田市の 2018 年は 16.9%, 2019 年は 22.6%, 2020 年は 35.0%, 出雲市の 2018 年は 59.2% であった. 浜田市では受粉樹がほ場内に存在しないにもかかわらず 16～35% 程度の有核果率が認めら

れたが、これはほ場から離れた場所から花粉が運ばれたことによると考えられた。出雲市の有核果率は高いがミツバチ類は両地域において多くの個体が確認されていることから、これらの違いはほ場内の受粉樹の存在とマルハナバチ類の飛来の有無によるものと考えられた。Nakamura ら (2020) は捕獲した昆虫の体表花粉調査を行い、コマルハナバチはセイヨウミツバチと比べて受粉樹の花粉が多く付着していたと報告していることから、数は少ないもののマルハナバチ類も訪花することで、有核果率を高くしている可能性が考えられた。受粉樹を導入していないほ場では有核果率が低く、受粉樹があり、ミツバチ類とマルハナバチ類が確認されるほ場では有核果率が高くなる傾向が示唆された。

以上のことから島根県内のカキほ場において受粉に貢献している花粉媒介昆虫はミツバチ類やマルハナバチ類が中心であり、安定した果実生産には、受粉を促すために受粉樹を植えるなどほ場管理面を工夫することが重要と考えられた。

IV 摘要

カキの花に訪れた昆虫を捕獲したところ、4 目 15 科の昆虫が確認された。カキの花上で捕獲・確認された昆虫は浜田市、出雲市ともにミツバチ類が他の昆虫と比べて有意に多かった。

目合いの異なる袋を蕾から開花終了まで被せたところ、3.5mm 以上の大きさの昆虫が結果、結実に貢献していることが確認された。ミツバチ類、マルハナバチ類は 3.5mm 以上の大きさのため、ミツバチ類、マルハナバチ類が受粉に貢献する重要種と考えられた。

受粉樹があり、かつミツバチ類、マルハナバチ類が確認されたほ場では有核果率の高い傾向が示唆された。

引用文献

- 深江義忠 (1987) カキ受粉のためのミツバチ放飼技術. ミツバチ科学 8 (4), 167-171.
- 梶浦 實 (1941) 柿の生理的落果に関する研究. 12 巻 4 号, 247-283.
- 倉橋孝夫, 大畑和也 (2019) 基礎からわかるおいしいカキ栽培. 農文協, 42.
- 三浦 正 (1982) 西条カキ園における訪花昆虫群集の日変化について. 島根大学農学部研究報告, 16 号, 166-17
- Nakamura, S., S. Yamamoto, N. Sawamura, A. Nikkeshi, S. Kishi and T. Kamo (2020) Pollination effectiveness of European honeybee, *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae), in an Oriental persimmon, *Diospyros kaki* (Ericales: Ebenaceae), orchard. Applied Entomology and Zoology 55, 405-412.
- Nikkeshi A., H. Inoue, T. Arai, S. Kishi and T. Kamo (2019) The bumblebee *Bombus ardens ardens* (Hymenoptera: Apidae) is the most important pollinator of Oriental persimmon, *Diospyros kaki* (Ericales: Ebenaceae), in Hiroshima, Japan. Applied Entomology and Zoology 54, 409-419.
- 植田尚文, 野津康嗣, 三浦 正 (1976) 西条ガキにおける花粉媒介昆虫の利用に関する研究. 島根大農研報, 10, 39-42.
- 山村 宏 (1982) カキ西条における受粉・受精が着果に及ぼす影響. 島根大農研究報, 16, 8-13.

Summary

Since successful pollination is critical for persimmons, we investigated insects visiting persimmon orchards in Hamada City and Izumo City of Shimane Prefecture from 2018 to 2020, and identified insects of 14 families of 4 orders. The number of honeybees captured on persimmon flowers was significantly greater than that of other insects in both Hamada City and Izumo City. Also, the number of captured bumblebees was greater in Izumo City than that in Hamada City.

By using meshed bags of 2 different mesh sizes (2 mm and 3.5mm) to cover the flowers, from the bud stage to the end of flowering, insects having an axial body size larger than 3.5 mm were revealed to have significantly contributed to fruition. Honeybees and bumblebees are larger than 3.5 mm, thus, honeybees and bumblebees were deemed important candidate species contributing to the pollination of persimmon flowers.

Our investigation results indicate that the nucleated fruition rate tends to be high in fields where pollinizer trees as well as honeybees and bumblebees exist.

島根県におけるメロンの育種と普及の歩み

石津文人¹⁾・春木和久¹⁾

History of Breeding Melon Cultivars and Distribution from Shimane Prefecture

Fumito Ishizu and Kazuhisa Haruki

I 緒言

温室メロンいわゆる‘アールスメロン’は、大正 14(1925)年にイギリスから導入されて以降、品種改良や高度な栽培技術の確立などで、今では日本が世界に誇る高級果物の一つとなった。昭和 24(1949)年、その当時高級品であった温室メロンを「露地で栽培して大衆の果物にしよう」と、島根県はメロンの育種に着手した。

そして、今日に至るまで一貫して黄皮白肉系のメロンを中心とした品種改良に取り組み、‘新芳露’（角田ら、1966）‘ゴールドスター’（中川・上野、1975）‘おくに’（中川ら、1996）など数多くの品種・系統を育成した。

さらに、平成 26(2014)年、当県が育成した黄皮白肉系の品種・系統を‘ゴールデンパール’[®]として商標の登録を行った。

本報では、70 数年間における当県のメロン育種の概要について、育成経過や品種・系統の特性、普及に向けた取り組みを中心に報告する。

II 我が国における温室メロンの導入と育成

1 温室メロンの導入

我が国の温室メロンは、明治期に福羽逸人によって栽培されたのが最初と言われており、フランスの *var. cantaloupensis* 系メロンを導入したものであった。しかし、本品種は我が国での栽培適応性が低く、その後、福羽は引き続きイギリス系の温室メロン品種を導入したり、洋種メロンと日本のマクワウリを交配するなどして我が国へのメロンの定着を推進した（瀬古、1998a, 1999）。福羽逸人は島根県鹿足郡津和野町出身で、津田仙の設立した学農社で学んだ後に宮内庁に入り、主に新宿植物御苑で研究に従事した。この他、福羽はイチゴにも着目し、我が国初の品種‘福羽’を育成した。本品種は、促成栽培の主要品種として全国的に栽培された。また、促成栽培用の育種親としても利用され、その後、数多くの新品種が生まれている。

1) 島根県農業技術センター（現在、退職）

2 温室メロン‘パール’の育成

温室メロンは、イギリスから導入後、我が国においても育成が始まった。大正14(1925)年に輸入した‘アールスフェボリット’は糖度が高く、日持ち性も優れることから、本品種を元に‘中速’‘丸西’が育成された後、“春系”“秋系”“冬系”の‘アールス’品種が生まれた。また、‘ブリティッシュクイーン’と交配することによって夏季の品質低下を克服し、‘南速’‘丸豊’が育成され、その後多くの‘夏系’品種が誕生した(瀬古, 1998b)。なかでも、昭和22(1947)年に農水省園芸試験場の梶浦・阿部・土屋によって育成された‘パール’は、イギリスから導入した‘ブリティッシュクイーン’と‘アールスフェボリット’を昭和14(1939)年に交配し、翌年得られたF₁に‘(4X)ヒーロー・オブロックンヂ’の花粉を受精させて理論上偽受精を起こさせて育種年限の短縮を図ったとされている(鈴木, 1971, 瀬古, 1998c)(図1)。果実は1,200g程度で正円形、果皮は淡黄色、果肉は白から微緑色で、‘アールスフェボリット’にない香りの高さが抜群であった。‘パール’は、果実の日持ちが良くなかったことから全国的な普及には至らなかったものの、‘パール’を親にした品種は、当県の育成品種‘新芳露’‘芳潤’‘ゴールドスター’を始め、数多く育成されている。

Ⅲ 島根県におけるメロン育種の始まり

1 露地メロン栽培への挑戦・育種

島根県農事試験場(現島根県農業技術センター)の角田重資が、メロンの露地栽培試験を本格的に開始したのは昭和24(1949)年である。多くの公設試験場が戦後の食料増産を目的とした試験に迫われた頃、露地メロンの栽培試験や品種改良を全国に先駆けて行った。この試験研究は、「芳潤無類で高級なメロンを何とかして大衆的な果物に持っていきたい」という強い願いから開始された。角田(1956)によると、アメリカから輸入したものを主体として30種類程度の品種を導入した中で、「栽培が安定し、商品価値の高い品種は特に見当たらないが、‘ハニー・デュー’‘ロッキー・フォード’‘アールスフェボリット’の3品種については、比較的注目される」と報告している(図2, 3)。

また、角田(1956)は、露地栽培における果実品

質は草勢の強弱に大きく影響されるとし、上記3品種を中心に一代雑種の育成に取り組んだ。その結果、メロンにおいても一代雑種が明らかに強勢をもたらす等の優位性を確認している。その後、有望な一代雑種の組み合わせとして‘興津’×‘プライド・オブ・ウイスコンシン’と‘ロッキー・フォード’×‘アールスフェボリット’を確認している。この他、マクワウリである‘ハニー・デュー’‘出雲メロン’‘ニューメロン’等との組み合わせも検討している。この中で、‘ロッキー・フォード’×‘ハニー・デュー’の組み合わせについては、固定化を進め、後の‘新芳露’の花粉親として利用されることになる。このように、当時栽培環境を整備したガラス室でのみ栽培されていた温室メロンを果敢にも露地で栽培するという挑戦は、一代雑種の品種開発により大きく前進し、温室メロンの大衆化に向けた動きを促進することになった。



図1 ‘パール’

撮影：平成7(1995)年7月



図2 ‘ハニー・デュー’

撮影：昭和25(1950)年6月6日



図3 ‘ロッキー・フォード’

撮影：昭和25(1950)年7月25日

れていたのは、ほ場の排水性が高いことよりも、ウイルス病の発生が少なく、栽培は安定していたことが最大の理由であろう（図4，5）。



図4 砂丘地での露地メロン栽培

2 露地栽培における問題

角田（1956）は、露地栽培における問題を品質面ではガラス室内より自然条件に左右され成熟期に草勢の維持が困難である。また、露地の多湿条件に対応した品種がない。さらに、ガラス室栽培に比べて、成熟期に適した季節が6～7月に限定されると整理している。

この問題に対しては、草勢さえ成熟期まで維持できたならば、土壌や気象条件の変異が多少あってもかなり良質のものが得られること、また、同じ栽培時期においては、露地はガラス室より昼夜の気温較差が大であること、日照や通風が良好な点にかえってガラス室よりも糖度が高められることなどから、露地栽培での可能性を提唱している。さらに、角田は、「経験的にガラス室よりも砂丘地のメロンの方が良質である、実際上の商品価値として、かなりの香気を有し、多汁で肉質良好で、どんな不良条件の年でも糖度が最低11～12度で安定されるならば、大衆の利用が開け、今現在育成を進めている一代雑種でも既に十分可能性がある」とし、一方、「病害面で最も問題になるのはバヤラス病で、それ以外の病害は案外よく防除できる」と記述している。

キュウリ・モザイク・ウイルス（CMV）は、メロンもり病性が高く、寄主範囲が極めて広いことが特徴で、アブラムシによる媒介を主体とし、露地メロン栽培で発生しやすい。ところが、砂丘地の場合は、雑草が少なく、周辺の植生が単純で清潔なことからウイルス病の発生は、ガラス室や普通畑での栽培に比べて毎年少ない。

このように、メロンの露地栽培が砂丘地に限定さ



図5 風対策に麦を間作

撮影：昭和26(1951)年4月

3 露地栽培の概要

角田（1956）が確立した露地栽培の技術は、温室メロンと同様に立体栽培を導入するなど、当時画期的なものであったと推察される。現在、普及している露地栽培は地這い栽培が一般的であるが、当時、地這い栽培では、つるが混み合うと整枝作業が完全にできず、また、生育後半に雨天が続いた場合には病害の発生が多く、さらに、砂丘地では果皮の日焼けや害虫の果実食害がみられることなどから、島根県では不適と角田は判断し、立体栽培を導入している。また、立体栽培における支柱の立て方は、風の被害や果実の日焼けが少ない合掌式を勧めている（図6）。

また、整枝は1本仕立てで、着果節位は10節以上にして1株に1果着果とし、摘心は支柱の高さ（20節～25節）で行うという、温室メロンにほぼ準じた栽培法を確立している（図7）。島根県の特産品である施設栽培のメロン‘アムス’は、角田が確立した露地メロン栽培技術の伝統を引き継ぎ、品

質を重視した立体栽培を導入当初から現在に至るまで採用している。



図6 合掌式立体栽培



図7 温室メロンに準じた整枝法

IV ‘新芳露’ ‘芳潤’ ‘麗玉’ の育成

前述のとおり、昭和24(1949)年、当場において国内外から収集した品種・系統の比較を始めたが、既存品種では栽培が安定せず、十分な品質を得ることができなかった。そこで、露地条件において甘みが強く、かつ耐病性が強いことを主目標に、同年から‘ロッキー・フォード’×‘ハニー・デュー’他、交雑後代の固定化に着手した。その後固定化が終了した系統を用いて、約80余りに及ぶ一代雑種の組み合わせについて検定を行い、露地メロンとして有望と認めた‘新芳露’‘芳潤’‘麗玉’を育成した(角田ら、1966)。

1 育成経過

角田が昭和24(1949)年に交配した‘ロッキー・フォード’×‘ハニー・デュー’の固定化は、昭和31(1956)年に早くも完成した(図8)。これを花粉親として‘パール’と交配した一代雑種を昭和32(1957)年、‘新芳露’と命名した。

また、角田は、昭和31(1956)年に京都大学の調査隊がイランで収集した“242-3”を昭和32(1957)年に大阪府立大学から譲り受け、これを花粉親として‘パール’と交配した一代雑種を昭和33(1958)年、‘芳潤’と命名した。なお、“242-3”は、ノーネットタイプのメロンであるが、肉質は滑らかで、食味は良い(図9)。

さらに、角田は国内各地から収集した“ニコー”と称する系統について、純系分離を開始し、昭和35(1960)年に固定化を終了した。これを花粉親として‘パール’と交配した一代雑種を、昭和39(1964)年、‘麗玉’と命名した。



図8 ‘新芳露’の花粉親“RH”
撮影：平成17(2005)年6月



図9 ‘芳潤’の花粉親“242-3”
撮影：平成7(1995)年7月

2 特性概要

1) ‘新芳露’

果実はやや長円形で1果1,200～1,500g, わずかに縦溝がある。ネットは鮮麗であるが栽培が悪いと粗になりやすい。果皮色は初め灰緑で熟すると白黄色となる(図10, 11, 12)。肉色は淡緑白色, 肉質は軟らかく繊維なく, 清涼な香りが高い。特に糖度(Brix)が比較的安定して高く, 13～15%である。

草勢, 耐病性は強いようである。熟期は中生で栽培時期により異なるもおおむね開花後35～43日で収穫できる(角田ら, 1966)。

‘新芳露’は露地栽培向けに育成された品種のため, ハウス内で栽培する場合, 6月下旬までに収穫する作型が望ましい。成熟期に高温が続くと, 糖度が上昇するまでに離層が形成され落果してしまう。ただし, 促成栽培や抑制栽培で, 栽培条件が整えば糖度(Brix)は16%を超え, 果実は絶品となる。



図10 ‘新芳露’

撮影：昭和31(1956)年7月



図11 ‘新芳露’収穫状況

撮影：昭和32(1957)年7月



図12 ‘新芳露’

撮影：令和元(2019)年7月

2) ‘芳潤’

果実はやや偏円形, 1果1,200～2,000g程度で縦溝なく, 果皮色は初め灰青色, 熟すると鮮黄となる。ネットは鮮やかであるが, 栽培を誤ると発達しにくくなる傾向が強い(図13)。肉色は白黄色, 香気はやや低いが清涼で, 肉質軟らかく多汁最良である。糖度(Brix)は12～14%で高く, 果実の日持ちは良い方である。また, 高温下において品質が比較的良好い特色がある。

草勢, 耐病性は強い方に属する。熟期は晩生で栽培時期によって異なるが, おおむね開花後37～48日で収穫適期となる(角田ら, 1966)。



図13 ‘芳潤’

撮影：昭和42(1967)年7月

3) ‘麗玉’

果実はやや長円形で, 1果1,200～1,500g程度, 縦溝はない。ネットは非常に出やすく, 極めて美麗である(図14, 15)。果皮色は初め淡緑色, 熟すると黄橙色となる。果肉は特に厚く, 肉色は橙色, 肉質優れ, 香気は特に清涼で高い(図16)。糖度(Brix)は12～13%であるが, 栽培が良い時の品質は, 総合

的に評価し最高級である。

草勢は強く、耐病性は中位、熟期は早生で栽培時期によって異なるが、おおむね開花後33～40日程度で収穫できる。果実の日持ちはやや短い方である(角田ら、1966)。



図14 ‘麗玉’
撮影：昭和40(1965)年7月



図15 ‘麗玉’
撮影：令和元(2019)年7月

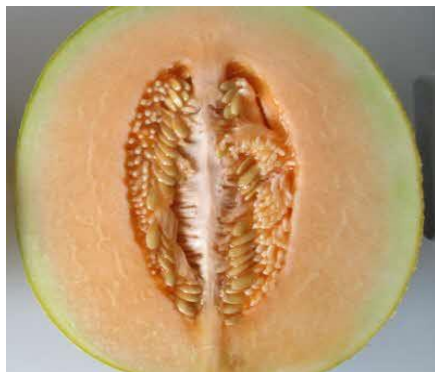


図16 ‘麗玉’の果肉
撮影：令和元(2019)年7月

3 県内や全国に向けた普及

角田は、「メロンを露地で作って大衆の果物にしよう」という夢を抱き、この夢と取り組んで約十年後、‘新芳露’‘芳潤’‘麗玉’の3品種を育成した。温室ものに劣らない品質で、ある程度安定した生産に見通しがつき、当時の新聞は画期的な出来事として紹介している。特に、‘新芳露’は我が国における露地メロンの代表的な品種として高く評価され、県内はもとより、全国に普及した。

その後、各公設試験場は‘新芳露’を標準品種として、‘パール’を利用した育種を開始している。代表的な品種として、昭和39(1964)年に山形農試砂丘分場が‘ライフ’を、昭和49(1974)年に農水省園芸試験場が‘サンライズ’をそれぞれ発表している。

‘新芳露’‘芳潤’‘麗玉’の3品種は、全国に向けて普及を図るため、民間の種苗会社に親品種が分譲されている。昭和41(1966)年新潟園試内野試験地において、第17回全日本そ菜原種審査会(露地メロン)が現在の日本種苗協会の主催で行われており、出品数40点の中で、‘芳潤’(東京種苗試)が2等、同じく‘芳潤’(南都種苗)が3等に入選している(瀬古、1985)。

また、昭和43(1968)年には、静岡農試海岸砂丘分場にて、露地メロン検討会が行われ、食味を中心とした人気投票で‘新芳露’が5位に入選している(瀬古、1985)。トンネル地這い栽培での検討例であるが、全国的にも両品種の品質は高く評価されていたことがうかがえる。これら3品種は、その後、公設試験場や民間種苗会社が行う品種改良の育種素材としても幅広く利用され、福井農試が昭和46(1971)年に育成した‘メロディ2号’は、その代表的な品種である(瀬古、1999)。

以上のように、‘新芳露’‘芳潤’を始めとする露地メロン(後にハウスメロンと呼称変更)の品種改良による業績は、瀬古(1985)により「戦後まもない時期から露地メロンの育種、栽培を開始し、角田重資氏の慧眼はすばらしく多くの価値ある新品種を育成した」と絶賛され、今日も語り継がれている。

V ‘ゴールドスター’‘島交2号’の育成

島根県農事試験場が先駆的な役割を果たした露地メロンは、新しい栽培法とともに注目されたが、

‘新芳露’‘芳潤’は、食味が良い反面果実の日持ちは良くないこと、ネットが粗いなどの欠点もあった。また、露地では着果が不安定であることや成熟期が梅雨と重なり病害の多発を招き草勢の維持が困難であることなどから、メロン栽培は、作期の前進化、生産の安定、品質の向上を目的としたハウス栽培へ徐々に移行した。そこで、当场でも露地栽培での不安定性を解決するため、昭和37(1962)年、再び品種改良に着手し、ハウス栽培用として品質優良な‘ゴールドスター(“島交1号”)’“島交2号”を育成した(中川・上野, 1975)。

1 育成経過

育種素材として、当场育成の一代雑種‘新芳露’‘芳潤’‘麗玉’‘PR号’のほか、“242-3”、昭和30(1955)年農林省振興局より入手した“ポルトガル産、品種名不詳”、昭和34(1959)年農水省を通じてアメリカから入手した“224786”“224788”“229750”“225946”の各系統、温室メロンの‘丸西3号’‘丸遠3号’などを用いた。

昭和39(1964)年より、以上の素材のうち、一代雑種については自殖を繰り返し、系統の分離、固定化を図るとともに、系統・品種間の交雑も併せて行い、その自殖を繰り返し、形質良好なものを選抜した。その結果、形質良好な22系統について、昭和46(1971)年にはF₆～F₇世代に達し、形質の分離が認められなくなったとして実用上固定したものと判断し、交配親としての利用を開始した。

昭和46(1971)年から、育成した22系統の交配親間および肉質良好な‘パール’を主として既存品種との一代雑種について、果実品質面から選定を進めた結果、昭和48(1973)年に‘丸西3号’×‘新芳露F₂’の交雑後代である“45-8”を花粉親として、‘パール’と交配した系統を“島交1号”と呼称した。翌年の昭和49(1974)年には、‘ゴールドスター’と改称し、現地実証試験に供した。なお、“45-8”は800g程度の中果であるが、ネットの発現が極めて良く、肉質はメルティング質に富み、特に芳香が強い(図17)。

一方、‘パール’×“224786F₆”の交雑後代である“浜-3”を花粉親として、‘パール’と交配した系統を“島交2号”と呼称した。なお、“浜-3”は1,200g程度の果実で、ネットはやや粗いが糖度は安定して高い(図18)。



図17 “45-8”

撮影：平成7(1995)年7月



図18 “浜-3”

撮影 平成7(1995)年7月

2 特性概要

1) ‘ゴールドスター(“島交1号”)’

草勢は“島交2号”に比べやや劣るが、中期以降は旺盛な発育を示す。熟期は中生で、開花後45日程度で収穫できる。育苗時に高温、多湿で管理した徒長苗、あるいは老化苗とした場合には雌花の着生が乱れることがある。

果実は800～1,000g程度の中果で、作期が早い場合には小果となりやすい。果形はほぼ正円形で作期による果形の乱れは認められない。果皮色は初期濃緑で、成熟期前に黄緑となり熟すると白黄色となる。ネットは良く発現し、密度も高く、盛り上がりも良いため極めて美麗である(図19)。果肉はわずかに緑色を帯びた白色で、肉質はメルティング質となり芳香に富む。果肉の厚さは2.5～3.0cm程度で、糖度(Brix)は12～15%で比較的安定している(中川・上野, 1975)(図20)。

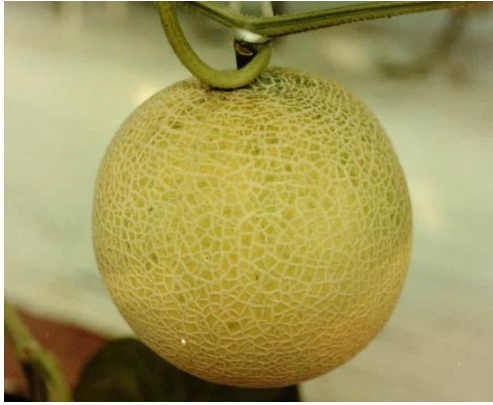


図19 ‘ゴールドスター（“島交1号”）’
撮影：平成9(1997)年7月



図20 ‘ゴールドスター（“島交1号”）’
の果肉

2) “島交2号”

草勢は生育初期より強く、草姿は茎、葉とも‘ゴールドスター（“島交1号”）’より大きく、伸びは良い。熟期は中生であるが、2～3日早く、開花後43～45日程度で収穫できる。着果は良好で、夏季高温期でも安定している。

果実は1,000g程度の中果で縦径に比べやや横径が大きく偏円形となりやすい。特に着果節位が15節以下の場合この傾向が強く現れる。果皮色は初期灰緑色で、熟するにしたがって黄緑色となり完熟すると白黄色となる。ネットの発現は良い方であるが、‘ゴールドスター（“島交1号”）’に比べ盛り上がりが少なく、密度もやや低い(図21)。果肉は白色～微緑色で種子部がわずかに橙色を呈する。肉質はメルティング質に富むが芳香は‘ゴールドスター（“島交1号”）’よりやや低く、食味は淡泊な方である。糖度(Brix)は育成した交配親の形質が強く現れて、常に高く、平均して15%程度となる(中川・上野, 1975)。

“島交2号”は、可食適期が広いことも特徴で、収穫直後から過熟期まで、糖度が高く美味しく食べられる。



図21 “島交2号”
撮影：平成10(1998)年7月

3 普及に向けた取り組み

‘ゴールドスター（“島交1号”）’は、作型の適応性が広く、また、着果節位の高低にかかわらず果形が正円形となり、ネットも密に揃って発生し外観は良好である。しかも、滑らかな肉質と香りの高さは極上である。このため、出雲市砂丘地の他、仁多町(現奥出雲町)や大東町(現雲南市)の県下に広く普及した。仁多町では7月下旬からの中元の贈答需要に対応するため、生産者組織が結成され、産地化が推進された。しかし、中山間地では温度管理が難しく小玉となったり、発酵果が発生するなどして品質は安定しなかった。そのため生産者数が徐々に減少し、今では、‘ゴールドスター（“島交1号”）’の生産はごくわずかとなった。

VI ‘おくに’ ‘おくに春I’ の育成

当场におけるメロンの品種育成は、‘新芳露’‘ゴールドスター（“島交1号”）’のような肉質の滑らかさ等食味を重視した育種目標であったため、各種病害抵抗性は付与していなかった。また、いずれの品種とも‘パール’を種子親に使用していたため、日持ち性に難点があり、市場性に欠けていた。このため、昭和50(1975)年より、うどんこ病やつる割病抵抗性と貯蔵性の高い品種育成を目標に品種改良を継続し、所期の育種目標に達した‘おくに’‘おくに春I’をそれぞれ育成した(中川ら, 1996)。

1 育成経過

‘ゴールドスター（“島交1号”）’の花粉親である“45-8”は、ネット発現が良好で、香気が高く肉質も良好であることから、“45-8”にうどんこ病抵抗性の付与を図った。昭和53（1978）年に、坂田種苗株式会社（現株式会社サカタのタネ）から導入したうどんこ病抵抗性を有する“試交74”を花粉親として、“45-8”と交配した後代の系統選抜を進め、 F_3 世代の個体“試交74 F_3 ”を得た。昭和55（1980）年に、これを花粉親として、“45-8”に再度交配した。その後自殖を繰り返し、うどんこ病抵抗性などの形質について選抜を進め、昭和59（1984）年に固定化が完了した“No. 11”を育成した（図22）。“No. 11”は、1,000g前後の長円形の果実で、糖度は高く、うどんこ病に抵抗性がある。

昭和59（1984）年に“No. 11”を花粉親として、昭和56（1981）年に農水省野菜試験場から導入したつる割病やうどんこ病などに複合抵抗性を有する“安濃3号”（現“メロン中間母本農2号”）（高田，1983）（図23）と交配し，“島交 F_1 311”の系統名を付した。その後，“島交 F_1 311”は、昭和62（1987）年～平成2（1990）年に行った特性および生産力検定ならびに現地試験において、ハウス栽培用として有望と認め、平成2（1990）年11月に‘おくに’と命名した。‘おくに’は、農林水産省に品種登録の出願を行い、平成5（1993）年3月10日に登録番号第3400号で登録された。

また、昭和56（1981）年に、“45-8”を花粉親として、“安濃3号”（現“メロン中間母本農2号”）と交配し，“島交 F_1 301”と系統名を付した。その後，“島交 F_1 301”は、昭和57（1982）年～平成2（1990）年に特性および生産力検定ならびに現地試験におけるハウス栽培において優秀性を認め、平成4（1992）年2月に‘おくに春I’と命名した。‘おくに春I’も品種登録の出願を行い、平成6（1994）年12月26日に登録番号第4177号で登録された。



図22 “No. 11”

撮影：平成7（1995）年7月



図23 “安濃3号”

（現“メロン中間母本農2号”）

撮影：平成7（1995）年7月

2 特性概要

1) ‘おくに’

草勢は‘ゴールドスター（“島交1号”）’に比べてやや弱い。生育の揃いは良い。節間長は長く、半促成および抑制のいずれの作型においても雌花の着生は非常に安定し、子房も大きく、容易に着果する。適作型における交配から成熟までの日数は50～55日である。

果実の肥大は良く、1株1果どりした場合の果重は1,600～1,800gであり、1株2果どりも可能である。果形はやや長円形になる。ネットは密に発現するが、盛り上がりにやや欠ける。果皮色は初め緑色で成熟すると黄変するため、収穫期の判定が容易である（図24）。果肉色は白から微緑である。糖度（Brix）は15～16%、時には17%以上となり非常に甘く、芳香がある。日持ち性は‘ゴールドスター（“島交1号”）’に比べて長く、盛夏期においては10日程度である。うどんこ病およびつる割病抵抗性は、‘おくに春I’よりいずれも強い（中川ら，1996）。



図24 ‘おくに’
撮影：平成6(1994)年7月



図25 ‘おくに春Ⅰ’
撮影：平成5(1993)年7月

2) ‘おくに春Ⅰ’

草勢は‘ゴールドスター(“島交1号”)’に比べてやや弱い、‘おくに’よりやや強い。節間長は‘おくに’に比べてやや短く、半促成および抑制のいずれの作型においても雌花の着生は非常に安定し、子房も大きく、容易に着果する。適作型における交配から成熟までの日数は50～55日である。

果実の肥大は良く、1株1果どりした場合の果重は1,500～1,700gであり、1株2果どりも可能である。果形はほぼ正円形で、ネットの盛り上がりが高く、外観は‘おくに’より優れる。果皮色は初め緑色で成熟すると黄変するため、収穫期の判定が容易である(図25)。果肉色は白から微緑である。糖度(Brix)は14～15%で安定し、芳香は‘おくに’より強い。日持ち性は‘ゴールドスター(“島交1号”)’に比べて長い、‘おくに’より短く盛夏期においては7日程度である(中川ら、1996)。

うどんこ病およびつる割病抵抗性は、‘おくに’よりいずれもやや弱い。また、ハウス栽培の他、ト

ンネルの地這い栽培においても適応性が認められる。

3 新品種早期産地化事業の取り組み

‘おくに’‘おくに春Ⅰ’の早期普及を図るため、県下各地に実証ほを設置し、収量性や経済性を調査した。県下各地の実証結果はおおむね良好で、‘アムス’の作型に準じれば、果実の品質は安定することを確認した。‘おくに’専用の贈答化粧箱やシール、パンフレットを作成して、市場へ試験的出荷、広島や県内の量販店での試食販売による販促活動やアンケート調査を実施し、実需者や消費者の評価を受けた。消費者の評価は「ほのかな昔懐かしい香りとあっさりした甘み」があり美味しいと好評であった。

本格栽培を見据えて、平成6(1994)年におくに研究会が発足し、‘おくに’の生産技術の向上と販売の安定を図ることを目的に、種子の生産・配付や高品質生産の技術研究、視察研修および有利販売や市場開発の実施等の事業を行った。平成7(1995)年の栽培面積は1haで販売金額は1千万円を超えた。松江市、出雲市、仁多町(現奥出雲町)、赤来町(現飯南町)を中心として20戸の生産者が栽培を行い、収穫果実はJAくにびき(現JAしまねくにびき地区本部)玉湯支店に集荷され、市場出荷や地元旅館等への直接販売を行った。

VII ‘ゴールデンパール®’の誕生

‘おくに’‘おくに春Ⅰ’は、雌花の着生が安定し、着果も極めて良いこと、うどんこ病やつる割病に強い抵抗性を有していたことなどから、栽培は‘ゴールドスター(“島交1号”)’に比べて、比較的容易であった。しかし、当時、温室メロンをしのぐ外観・品質を備えたアールスメロンの新品種が続々と発表されたこともあり、産地化された‘アムス’のように、島根メロンとしてのブランドを確立できなかった。

そこで、メロン戦国時代の生き残りをかけて、‘ゴールドスター(“島交1号”)’の果実品質を維持し、うどんこ病の抵抗性を付与した高級メロンの育成にチャレンジすることとなり、平成17(2005)年から新たな育種目標の達成に向けて、品種改良に着手した。

1 県オリジナルメロンの商標登録

さらに、平成24(2012)年から、「将来の島根農業を支える商品づくりプロジェクト」の一環として、島根ならではの、島根にしかないメロンの品種開発を一層強化して取り組んだ。そして、「アムス」に続く、島根メロンのブランド力、信用力を高めるため、島根から生まれたパール系メロンの黄皮白肉品種・系統を「ゴールデンパール」として、平成26(2014)年に商標の登録を行った(図26)。「ゴールデンパール」の商標は、県内の各作型に適する系統のシリーズ化を目指し、今後、新たに育成する有望系統も含まれる。

「ゴールデンパール」は、厳しい品質基準を設けている。共通する果実品質は、以下のとおりである。果皮は黄金色で、ネットが美しい。果肉色は白～白緑で、他の品種にはない香りの強さがある。果肉はとろけるほど滑らかで、重厚な甘味がある。「ゴールデンパール」の果実は一見ただけで判別ができ、ブランド創生に繋がっている。



図26 「ゴールデンパール」パンフレット

2 “島交4843”の育成経過と特性概要

1) 育成経過

育種素材は、当场育成の一代交配種「ゴールドスター(島交1号)」「島交2号」「おくに」「おくに春Ⅰ」「45-8」等を用いた。平成4(1992)年から「おくに」×「おくに春Ⅰ」の交雑後代において、うどんこ病に強く、果実肥大性に優れ、ネットが均一で盛り上がりが良い系統の固定化を進め、平成8

(1996)年にF₆世代で、実用上固定したものととして系統名“No.43”を付与した(図27)。

また、平成17(2005)年から「ゴールドスター(島交1号)」の自然交配後代からうどんこ病に強く、香気が高く、肉質の優れる系統の固定化を図り、平成26(2014)年にF₆世代で実用上固定したものととして、系統名“No.48”を付与した(図28)。

平成27(2015)年以降に、育成した“No.43”“No.48”やこれまで育成した有望系統“45-8”“No.11”等を用いて、一代雑種の生産力検定ならびに現地実証試験を行った。その結果、種子親の“No.48”と花粉親の“No.43”を交配した“島交4843”は、うどんこ病の発生が多く、雌花の着生や着果が不安定な抑制作型において有望であることを確認した。(郷原ら, 2022)



図27 “No.43”
“島交4843”の花粉親



図28 “No.48”
“島交4843”の種子親

2) 特性概要

草勢は「ゴールドスター(島交1号)」に比べやや弱い。収穫適期は開花後50日程度である。節間長は、「ゴールドスター(島交1号)」に比べやや長く、茎径はやや細い。半促成作型では、雌花の着生や着果は極めて安定し、良好である。高温期となる抑制作型では、雌花の着生は半促成作型よりやや劣るが、実用上問題なく、「ゴールドスター(島

交1号”)’に比べて安定し、着果も良好である。

果実は1,300～1,800g程度で、果実の肥大は良好である。果形は半促成作型ではやや長円形となるが、抑制作型では、ほぼ正円形となる。果皮色は初期白緑色で、成熟期前に黄白となり熟するときれいな黄色となる。ネットは良く発現し、密度も高く、盛り上がりは良い(図29)。果肉は果皮側がわずかに緑色を帯びた白緑色で、溶肉程度は極めて良く、繊維が少なく、メルティング質で、芳香に富む。果肉の厚さは3.5～4.0cm程度で、糖度(Brix)は14～16%、抑制作型で時には16%以上となり濃厚な甘みで、こくがある。日持ち性は‘ゴールドスター(“島交1号”)’と同程度である(郷原ら, 2022)(図30)。



図29 “島交4843”

撮影：平成30(2018)年10月



図30 “島交4843”の果肉

撮影：平成30(2018)年10月

3 ‘ゴールデンパール’の普及拡大に向けて

平成24(2012)年に、生産者、団体、流通、行政、普及、研究が一体となった「島根メロン元気再生コンソーシアム」を立ち上げ、生産から販売までの課題を共有し解決しながら、ブランド化に向けて本格販売を開始している。半促成作型の標準品種である‘ゴールドスター(“島交1号”)’は、他の品種にはない独特の芳香と果肉の上品な滑らかさで食味が高評価を得ている反面、ハウス内温度やかん水量、肥料のわずかな過不足により、発酵果が発生するなど果実品質が大きく変化する特性がある。

そこで、‘ゴールデンパール’の栽培法を確立するため、メロンが必要とするだけの養水分を与え、好適な温湿度に制御可能なトロ箱栽培技術の開発に取り組んだ。トロ箱栽培は、土壌病害の抑制とマニュアル化した栽培技術で‘ゴールデンパール’の安定生産に貢献した(図31)。また、トロ箱栽培技術の養水分や温度管理は、養液土耕栽培にも適用可能なことを確認し、養液土耕栽培マニュアルを編集した(図32)。平成28(2016)年には、このマニュアルをベースに、この品種の商品性に着目した数人の若手生産者が半促成作型に取り組み、栽培の可能性を確認した。また、抑制作型ではうどんこ病に強い新系統の“島交4843”の導入により、‘ゴールデンパール’の年2作体系が確立されつつある。さらに、栽培から販売まで組織的に取り組む事例が生まれるなど普及に向けた新たな動きが芽生えている。

現在、ICTを活用して温度(積算温度)、湿度、飽差、日射量等の環境データや画像を通じて生育状況をリアルタイムに確認することが可能となり、蓄積した栽培管理データ等を分析しながら生産は徐々に安定してきた。

黄皮白肉系のネットメロンは、一般的な緑肉系や赤肉系に比べて生産量が少なく、認知度は低いが、独特の香りの強さや肉質の滑らかさ等優れた特性を持っている。‘ゴールデンパール’は、現在の黄皮白肉系の中で最も優れた品質を備えている。‘ゴールデンパール’が島根県メロン産地の再生、活性化の起爆剤となるとともに、今後も後世に引き継がれ、生産者や消費者に末永く愛され続けることを願っている。



図 31 ‘ゴールデンパール’
栽培マニュアル



図 32 ‘ゴールデンパール’の養液土耕栽培

Ⅷ 摘要

島根県におけるメロンの育種は、昭和 24(1949)年、温室メロンと同等の品質を保持した露地メロンの育成を目標に開始した。以後今日までの 70 数年間、当県は一貫して黄皮白肉系のメロンを中心とした品種改良に取り組み、数多くの品種・系統を育成した。

1 昭和 32(1957)年に‘新芳露’、昭和 33(1958)年に‘芳潤’、昭和 39(1964)年に‘麗玉’をそれぞれ育成した。特に‘新芳露’は果実の特性が優れたことから、当時の露地メロンの標準品種となった。

2 昭和 49(1974)年にハウス栽培用品種として‘ゴ

ールドスター(“島交 1 号”)’を育成した。‘ゴールドスター(“島交 1 号”)’は、果形が正円形でネットも良く揃い、滑らかな肉質と香りの高さは極上である。

3 平成 5(1993)年に‘おくに’、平成 6(1994)年に‘おくに春 I’を育成し、それぞれ品種登録を行った。両品種ともつる割病およびうどんこ病に対して抵抗性を有する。

4 平成 26(2014)年、ブランド力を強化するため、当県が育成した黄皮白肉系の品種・系統を‘ゴールデンパール’®として商標の登録を行った。

引用文献

郷原優・塚本俊秀・奥野かおり・椋重芳・石津文人・春木和久・板垣紀夫・武田由里・中村歩・大野愛理・稲田修・宮廻克己(2022) 島根県オリジナルメロン新系統“島交 4843”の育成とその特性. 島根農技研報 49, 23-31.

角田重資(1956) メロンの露地栽培法. 農及園 31(2), 301-304.

角田重資・上野良一・斎藤斉・小村定衛(1966) そ菜の育成品種について. 島根農試研報 7, 61-69.

中川善紀・上野良一(1975) メロンの新品種‘ゴールドスター’‘島交 2 号’について. 島根農試研報 13, 1-11.

中川善紀・春木和久・北川優・上野良一・常松定信(1996) メロンの新品種‘おくに’‘おくに春 I’. 島根農試研報 30, 165-173.

瀬古龍雄(1985) 新潟県におけるメロン栽培史.「新潟県におけるメロン栽培史」刊行会, 1-181.

瀬古龍雄(1998a) わが国露地(ハウス)メロンの系譜 [1]. 農及園 73(8), 68-72.

瀬古龍雄(1998b) わが国露地(ハウス)メロンの系譜 [2]. 農及園 73(9), 55-58.

瀬古龍雄(1998c) わが国露地(ハウス)メロンの系譜 [4]. 農及園 73(11), 65-68.

瀬古龍雄(1999) 品種生態と特性. 農業技術体系メロン追録第 24 号, 農文協, 107-120.

鈴木栄治郎(1971) メロンにおけるシュードガミー利用の可能性について. 温室研究, 11, 28-29.

高田勝也(1983) 病害複合抵抗性メロン‘安濃 1 号・安濃 2 号・安濃 3 号’の育成と特性. 農水省野菜試験場報告 A11, 1-22.

Summary

The breeding of melon cultivars in Shimane Prefecture started in 1949 with the aim of developing cultivars for outdoor culture with the quality comparable to that of greenhouse melons. Shimane Prefecture has been engaged in the breeding of melons for over 70 years, consistently emphasizing production of melons with yellow skin and white fruit flesh by producing many cultivars and strains.

1. 'Shin-houro,' 'Houjun,' and 'Reigyoku' were developed in 1957, 1958, and 1964, respectively. Because of its superior fruit quality, 'Shin-houro' became the standard melon cultivar for outdoor culture during that period.
2. 'Goldstar' ("Shimane Kohai No.1") was developed in 1974 as a cultivar for greenhouse culture. 'Goldstar' has a spherical shape with a good cork-based netted rind formation pattern, and its smooth flesh texture and fragrance are excellent.
3. 'Okuni' and 'Okuni-Haru I' were developed and registered in the Registry of Plant Varieties in 1993 and 1994, respectively. Both cultivars are resistant to fusarium wilt and powdery mildew.
4. The 'Golden Pearl[®]' trademark was registered in 2014 to enhance the popularity of a brand name for the melon produced in Shimane Prefecture characterized by its yellow skin and white fruit flesh.

他誌掲載論文リスト

島根県農業技術センターに所属する職員が著者となり、他誌に掲載された論文一覧

(2021 年 4 月～2022 年 3 月発行分)

加古哲也・持田耕平・郷原 優・中務 明・小林伸雄 (2021) 島根県に自生するトウテイラン (*Veronica ornata* Monjuschko) とサンイントラノオ (*V. ogurae* (T. Yamaz.) Albach) の種間雑種の育成とその形質. 園学研 20 (4), 399-406.

安達康弘・内野 彰 (2021) コナギの葉齢と引き抜き抵抗力との関係および高精度水田用除草機の除草効果に及ぼすその影響. 雑草研究 66 (4), 169-174.

Susumu Nagashima, Toshihide Tsukamoto, Shota Fujihara, Tetsuya Kako, Hitomi Nakahama, Toshitaka Hirasa and Motoaki Tojo (2021) First report of flower bud rot of hydrangea caused by *Botrytis cinerea* in Japan. 関西病虫研報 (63), 81-84.

Susumu Nagashima and Motoaki Tojo (2021) Relationship between plant growth stage and disease severity in stem and root rot of hydrangea. 関西病虫研報 (63), 85-87.

査読謝辞

宮永龍一氏 国立大学法人島根大学生物資源科学部

本号の論文審査におきましては多大なる御尽力を賜りました。心よりお礼申し上げます。
島根県農業技術センター研究報告第49号編集委員長 鳥屋尾 健史

島根県農業技術センター研究報告 第49号

〈編集委員長〉 鳥屋尾 健史

〈副編集委員長〉 日下 由紀子

〈編集委員〉 朝木隆行 *

安達康弘 *

荒木卓久 *

加古哲也

川岡達也

川村 通 *

澤村信生

中島法子

持田耕平

山本善久

〈査読者〉 安部 聖

金森健一

田中 互

(※の編集委員は査読者を兼任)

(編集委員、査読者の氏名は五十音順)

島根県農業技術センター研究報告 第49号

令和4年3月24日 印刷

令和4年3月30日 発行

島根県農業技術センター

〒693-0035 島根県出雲市芦渡町2440

TEL 0853-22-6698

FAX 0853-21-8380

E-mail: nougi@pref.shimane.lg.jp