

**BULLETIN
OF
THE OKINAWA PREFECTURAL
AGRICULTURAL RESEARCH
CENTER**

No.14

October, 2020

沖縄県農業研究センター研究報告

第14号

令和2年10月

OKINAWA PREFECTURAL AGRICULTURAL RESEARCH CENTER

820, MAKABE, ITOMAN-city, OKINAWA 901-0336, JAPAN

沖縄県農研セ研報
Bull. OKINAWA
Agric.Res.Cent.
No.14 2020

沖縄県農業研究センター

沖縄県糸満市真壁 820

沖縄県農業研究センター 研究報告
第14号
(2020.10)

目 次

【原著論文】

1. 多収で白色ペーストに向くカンショ新品種「沖育09-8-14」の育成
…………… 謝花治・大見のり子・翁長彰子・與儀喜代政・宮丸直子・出花幸之介 1
2. 沖縄のアスパラガス半促成長期どり栽培における収量の経年推移
…………… 登野盛博一・中村朝子・新里仁克・伊是名純二・玉城盛俊 7
3. 沖縄本島北部地域でのマンゴー「アーウィン」における加温栽培による連年生産性評価
…………… 清水優子・島尻庸平・阿波根直恭・仲村昌剛・
松村まさと・與儀喜代政・仲村伸次・小濱建徳 13
4. 沖縄県の促成栽培におけるわい性サヤインゲン‘サクサク王子ネオ’の
節間伸長処理が収量および作業能率に及ぼす影響
…………… 棚原尚哉・伊是名純二・渡慶次美歌・玉城盛俊 19

【論文抄録】

1. 卓上型黒糖試験製造装置の開発と冷却攪拌工程中の品温上昇
…………… 広瀬直人・小野裕嗣・前田剛希・和田浩二 24
2. ヘチマの呼吸特性と収穫後の呼吸速度および重量変化
…………… 広瀬直人・棚原尚哉・前田剛希・玉城盛俊・恩田 聡 24
3. 主要な沖縄伝統野菜の呼吸量と栄養成分含有量
…………… 広瀬直人・前田剛希・玉城盛俊・和田浩二・宮城一菜 25
4. ポータブル屈折旋光計による純糖率測定に適したサトウキビ搾汁液の簡易清澄化法の検討
…………… 広瀬直人・小野裕嗣・前田剛希・和田浩二 25
5. 茎伸長速度から見たサトウキビの効果的な灌水開始時期
…………… 砂川喜信・佐藤光徳・比屋根真一・伊禮信・大見のりこ 26
6. *Stomiopeltis* sp.によるマンゴーすす点病(新称)
…………… 安次富厚・澤岨哲也・佐藤豊三・大城篤・山城麻希 26
7. *Sclerotinia sclerotiorum*によるマンゴー菌核病(新称)
…………… 安次富厚・澤岨哲也・大城篤・山城麻希・田場聡 26

原著論文

多収で白色ペーストに向くカンショ新品種「沖育 09-8-14」の育成

謝花治^{1,2}・大見のり子¹・翁長彰子³・與儀喜代政⁴・宮丸直子¹・出花幸之介¹

- 1 沖縄県農業研究センター
- 2 現：沖縄県農業研究センター名護支所
- 3 元 沖縄県農業研究センター
- 4 沖縄県農業研究センター石垣支所

要約

カンショ新品種「沖育 09-8-14」は、白肉で多収の品種育成を目標に沖縄県農業研究センターにおいて、多収品種「こがねゆたか」を種子親とする自然交雑後代から選抜し、2016 年度に育成された。「沖育 09-8-14」は、「ちゅら恋紅」と比較して、上いも 1 個重が重く、上いも数がやや多い多収品種で、蒸しいもの肉色が白い。春植え栽培における肉質はやや粉質でペースト加工に適する。本品種の白色ペーストを利用して他の食材との組合せることにより、新たな商品開発への活用が期待できる。本品種は、「白夢きらり」の名称で普及する。

キーワード：白夢きらり

緒言

沖縄県における 2017 年産のカンショは作付面積が 281ha、収穫量が 3,820 トン（農林水産省、2018 年）、生産額が約 11 億円（農林水産省、2019 年）の重要作物であり、肉色が紫色のカンショが多く栽培されている（大見、2010）。その利用は主にタルト等の菓子原料用であり、カンショ関連商品は本県の土産品として定着している（沖縄県、2016）。近年、より多様な商品開発のため、着色の調整が容易である肉色の白い品種が菓子メーカーから要望されている。一方、本県の 10 アール当たり収量は 1,360 kg と、全国平均の 2,270 kg に比べ約 4 割も低い水準であり（農林水産省、2018 年）、生産者から多収品種育成の要望が強い。このような要望を受けて、2009 年から白肉で安定多収の品種育成に取り組んできた。こ

のたび、その要望に応じて「沖育 09-8-14」を育成し、2016 年に品種登録出願した。本論文では、「沖育 09-8-14」の育成経過および特性を報告する。

なお、沖縄県農業研究センターで育成した肉色が白い品種は、「白夢きらり」（2018 年 12 月商標登録：第 6106744 号）の名称を使用することとしており、本品種は、その名称で普及する初めての品種である。

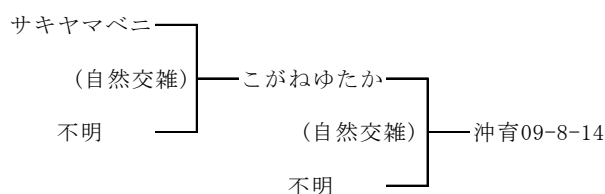


図1 「沖育 09-8-14」の系譜

表1 「沖育 09-8-14」の育成経過

年次	選抜回次	選抜方法	供試数	選抜数	備考
2009	第1次選抜試験	個体選抜	211	19	系統名を付与
2010	第2次選抜試験	栄養系選抜	19	5	
2011	第3次選抜試験	栄養系選抜	5	2	
2012	第4次選抜試験	栄養系選抜	2	1	
2013	奨励品種決定調査		1	1	
2014	奨励品種決定調査		1	1	現地適応性検定試験に供試
2015	奨励品種決定調査		1	1	現地適応性検定試験に供試

第1次選抜試験～奨励品種決定調査：沖縄県農業研究センター
 現地適応性検定試験：八重瀬町

来歴および育成経過

「沖育 09-8-14」は、沖縄県農業研究センター（旧農業試験場園芸支場、以下「育成地」とする）において、多収品種「こがねゆたか」を種子親とする自然交雑後代から選抜、育成された品種である。図1に育成系譜、表1に育成経過を示した。育成地において、2009年に実生選抜試験を行い、実生211個体から白肉で肥大良好な個体を選抜し、「沖育 09-8-14」の系統名を付与した。以後、栄養系の選抜を重ね、2013年から奨励品種決定調査に供試した。2014年から沖縄県八重瀬町で現地適応性検定試験を行い、適応性を検定した。その結果、白肉の安定性、多収性、ペースト加工適性の優秀性が認められた。2016年6月に沖縄県職務発明等審査会での審査を経て、同年8月に「沖育 09-8-14」として品種登録出願し受理された（出願番号：第31406号）。

特性概要

以下に示す「沖育 09-8-14」の諸特性は、育成地で実施した奨励品種決定調査において、農林水産省植物種類別審査基準「かんしょ種」（農林水産省、2016）に準じて調査した。奨励品種決定調査および現地適応性検定試験における耕種概要は表2に示した通りである。

地上部および地下部特性

「沖育 09-8-14」の地上部および地下部の特性を表3に示す。草型は直立、茎の長さは長、節間長は長、茎の太さは中である。茎部分のアントシアニンの着色は、茎、茎の先端および節は弱である。茎の先端の毛の粗密は密である。葉身の大きさは中、葉身の裂片の数は無、葉身の形は心臓形、葉身の表面の色は緑、葉身部分のアントシアニンの着色は、表面、裏面および蜜線は無である。葉柄の長さは中である（図2）。塊根の形は楕円型、塊根の数は多、塊根の大きさは大、塊根の表皮色は赤である。塊根の肉色は白、目の深さは中、蒸しいもの肉色は白である（図3）。塊根の外観に関連する特性を表4に示す。裂開、条溝および皮脈の発生は少、変形の発生は中であり、外観は中である。

蒸しいも特性およびペースト加工適性

「沖育 09-8-14」の蒸しいも特性およびペースト加工適性を表5に示す。蒸しいもの肉色は、春植え栽培と秋植え栽培の両作型において白である（図4）。肉質は、春植え栽培でやや粉質で、秋植え栽培ではやや粘質となる。繊維は春植え栽培で中、秋植え栽培で少となる。蒸しいものブリックスは、「備瀬」と比較して、春植え栽培でより低く、秋植え栽培では同程度である。食味は、春植え栽培でやや下で青



図2 「沖育 09-8-14」の地上部
注) 上部左：葉表面、上部右：葉裏面



図3 「沖育 09-8-14」の地下部



図4 「沖育 09-8-14」の蒸しいも
左：「ちゅら恋紅」 中央：「沖育 09-8-14」 右：「備瀬」

果用に不向きであるが、秋植え栽培では中となり青果用に適する。ペースト加工適性は、春植え栽培で良であるが、秋植え栽培ではペースト性状が軟化して劣となる。

耐病性

「沖育 09-8-14」の耐病性を表6に示す。立枯病による塊根の病斑発生程度は小である。黒斑病の発生は少ない。軟腐病は、「ちゅら恋紅」および「備瀬」よりやや多い。

貯蔵性

貯蔵性は、9月に収穫した健全塊根を室内に貯蔵

し、貯蔵30日後に腐敗調査を行って評価した。表7に示すように「沖育09-8-14」の貯蔵性は中であり、「備瀬」および「ちゅら恋紅」より劣る。

収量およびその関連形質

奨励品種決定調査

育成地における奨励品種決定調査の収量性を表8に示す。「沖育09-8-14」の上いも重は、「ちゅら恋紅」と比較して、春植え栽培で161%、秋植え栽培では145%と、両作型で多収である。上いも1個重は、春植え栽培および秋植え栽培で重く、1株あたりの上いも数は、両作型で同程度以上である。上いも重割合、切干歩合およびでん粉歩留は、同程度である。

現地適応性検定試験

八重瀬町における現地適応性検定試験の収量性を表9に示す。「沖育09-8-14」の上いも重は、「ちゅら恋紅」と比較して、春植え栽培で144%、秋植え栽培で194%と、両作型で多収である。上いも1個重は、春植え栽培および秋植え栽培で重く、1株あたりの上いも数は、両作型で同程度である。上いも重割合および切干歩合は両作型で同程度である。でん粉歩留は、春植え栽培でやや高く、秋植え栽培では同程度である。

考 察

「沖育09-8-14」は、上いも1個重が重く、収穫個数もやや多い多収品種で、蒸しいもの肉色が白い。

表2 奨励品種決定調査および現地適応性検定試験の試験耕種概要

試験名	作型	試験年次	栽培条件	畦間×株間 (cm)	施肥量(kg/a)			試験規模	植付 (月/日)	収穫 (月/日)
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
奨励品種 決定調査 (沖縄県農業 研究セン ター)	春植え	2013年	白黒マルチ	85×20	0.45	0.45	0.9	30株×3区	6/4	10/29
		2014年	白黒マルチ	85×20	0.45	0.45	0.9	30株×3区	4/21	9/24
		2015年	白黒マルチ	85×20	0.45	0.45	0.9	30株×3区	4/3	9/11
	秋植え	2013年	白黒マルチ	85×20	0.45	0.45	0.9	30株×3区	9/17	5/19
		2014年	白黒マルチ	85×20	0.45	0.45	0.9	30株×3区	9/17	4/14
現地適応 性検定試験 (八重瀬町)	春植え	2014年	白黒マルチ	85×20	0.54	0.54	1.08	30株×3区	4/22	9/29
		2015年	白黒マルチ	85×20	0.54	0.54	1.08	30株×3区	4/3	9/28
	秋植え	2014年	白黒マルチ	85×20	0.54	0.54	1.08	30株×3区	9/17	4/14
		2015年	白黒マルチ	85×20	0.54	0.54	1.08	30株×3区	9/10	4/4

表3 「沖育09-8-14」の地上部および地下部特性

特性	沖育09-8-14 ちゅら恋紅	
	開張	開張
草型	開張	開張
茎の一次側枝の長さ	長	長
節間長	長	中
茎の太さ	中	中
茎のアントシアニンの着色	弱	弱
茎の先端のアントシアニンの着色	弱	無
節のアントシアニンの着色	弱	弱
茎の先端の毛の粗密	密	中
地上部特性		
葉身の大きさ	中	中
葉身の裂片の数	無	3
葉身の形	心臓形	三角形
葉身の表面の色	緑	緑
葉身の表面のアントシアニン着色	無	無
葉身の裏面のアントシアニン着色	無	無
葉身の裏面の葉脈のアントシアニン着色の大きさ	無	無
葉身の蜜線のアントシアニンの着色	無	弱
新葉の表面の主な色	淡紫	紫褐
新葉の裏面の主な色	暗緑	紫褐
葉柄のアントシアニンの着色	弱	弱
葉柄の長さ	中	中
地下部特性		
塊根の形	楕円形	楕円形
塊根の数	多	多
塊根の大きさ	大	中
塊根の表皮の主な色	赤	紫
塊根の肉の主な色	白	紫
塊根の目の深さ	中	中
蒸しいもの肉の色	白	紫

農林水産植物種類別審査基準「かんしょ種」に準じて調査した。

地上部特性：沖縄県農業研究センターにおける2016年春植え栽培調査

地下部特性：沖縄県農業研究センターにおける奨励品種決定調査

春植え栽培における肉質はやや粉質でペースト加工に適する特性を持つ。本品種の収量は、本県の主要品種「ちゅら恋紅」と比較して、春植え栽培と秋植え栽培の両作型で多く、安定生産できることから生産者の所得向上が期待できる。また、本品種の白色ペーストは、他の食材の色を着色する素地として活用できる。本県は、温暖な気候を活用して、パイナップル、マンゴー、シークワサー、ピタヤ、パッションフルーツ、サトウキビ、ウコン等の農産物が栽培されている。これら食材との組合せることにより、沖縄らしい魅力ある商品開発への活用が期待できる。一方、現地適応性検定試験を実施した八重瀬町では、本品種の多収性に着目して、2018年から芋掘り体験に活用する取り組みが行われている。さらに、2019年から県内酒造メーカーと連携した芋酒の製造に向けて栽培が行われている。今後、多方面での本品種の活用が期待される。

最後に、本品種の栽培上の留意点について記述す

表4 「沖育09-8-14」の塊根外観に関する特性

作型	品種名	試験年次	裂開 (%)	条溝 (%)	皮脈 (%)	変形率 (%)	塊根外観
	沖育09-8-14	2013	0.9	0	0	6	中
		2014	0.9	2.7	0	10	やや上
		2015	1.1	16.7	0	41	やや下
		平均	1.0	6.5	0.2	19	中
春植え	ちゅら恋紅	2013	0	0.7	0	5	中
		2014	0	1.1	6.4	1	やや上
		2015	0	1.1	15.6	10	上
		平均	0	1.0	7.5	5	やや上
	備瀬	2013	0.3	2.4	18.2	12	やや下
		2014	2.8	20.9	0	10	中
		2015	1.1	14.4	13.3	28	中
		平均	1.4	12.6	10.5	17	中
	沖育09-8-14	2013	0.3	0	0	22	やや下
		2014	2.2	2.2	1.1	29	やや下
		2015	0	0	1.1	15	やや上
		平均	0.8	0.7	0.7	22	やや下
秋植え	ちゅら恋紅	2013	0	0	19.8	8	中
		2014	1.1	0	1.1	10	やや下
		2015	0	0	10.0	7	上
		平均	0.4	0	10.3	8	やや上
	備瀬	2013	16.8	0	4.6	17	やや下
		2014	8.9	14.4	6.7	34	下
		2015	12.2	6.7	12.2	24	やや下
		平均	12.6	7.0	7.8	25	やや下

沖縄県農業研究センターにおける奨励品種決定調査の結果
塊根外観：5段階(下, や下, 中, や上, 上)で評価した。

る。秋植え栽培では、肉質が粘質化するため、ペースト性状が軟化する。そのため、ペースト加工する際には、ペーストの軟化を低減するため、水分含量が低い焼きいもを利用するなど、水分含量の調整の検討が必要であろう。

育成従事者

これまでに本品種の育成に従事した研究職員は表10の通りである。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、沖縄県農業研究センターの大城徳夫農林水産技能員および非常勤職員に、試験ほ場の管理および調査等の補助に多大な協力をいただいた。また、現地適応性試験の実施にあたっては、カンショ栽培農家の安里美津男氏に試験

表6 「沖育09-8-14」の耐病性

作型	品種名	試験年次	立枯病の塊根病斑発生程度	黒斑病 (%)	軟腐病 (%)
	沖育09-8-14	2013	小	5.9	6.1
		2014	小	0	6.3
		2015	小	0	3.3
		平均	小	2.0	5.2
春植え	ちゅら恋紅	2013	極小	3.9	0
		2014	小	0	4.8
		2015	小	0	1.1
		平均	小	1.3	2.0
	備瀬	2013	中	6.3	0
		2014	小	0	0
		2015	小	0	0
		平均	小	2.1	0
	沖育09-8-14	2013	極小	1.9	0
		2014	小	0	0.3
		2015	小	0	25.6
		平均	小	0.6	8.6
秋植え	ちゅら恋紅	2013	極小	0	0
		2014	小	0	3.3
		2015	小	0	0
		平均	小	0.0	1.1
	備瀬	2013	中	0	0.4
		2014	小	0	0
		2015	小	0	1.1
		平均	小	0.0	0.5

沖縄県農業研究センターにおける奨励品種決定調査
塊根病斑発生程度：(極小；5mm未満, 小；5~10mm, 中；11~30mm, 大；31mm以上)

表5 「沖育09-8-14」の蒸しいも特性およびペースト加工特性

作型	品種名	蒸しいも				ペースト加工適性	
		肉色	肉質	繊維	Brix (%)		
春植え	沖育09-8-14	白	やや粉	中	4.5	やや下	良
	ちゅら恋紅	紫	やや粉	中	4.9	やや下	良
	備瀬	紫	中	中	5.2	中	良
秋植え	沖育09-8-14	白	やや粘	少	6.4	中	劣
	ちゅら恋紅	紫	やや粘	中	6.5	やや下	中
	備瀬	紫	中	中	6.5	中	良

蒸しいも特性：沖縄県農業研究センターにおける奨励品種決定調査2013~2015年度の3作平均である。
繊維：「備瀬」を「中」の基準とし、3段階(少, 中, 多)で評価した。

肉質, 食味：「備瀬」を「中」の基準とし、5段階(下, や下, 中, や上, 上)で評価した。

Brix：蒸しいも30g+水90mlをミキサーで20秒攪拌し、糖度計で測定した。

加工適性：2015年度、電動シヤカットプレート穴径3.5mmを用いて蒸しいもを加工し、ペースト性状から3段階(劣；軟らかくべたつく, 中；やや軟らかい, 良；適度に軟らかい)で評価した。

ほ場の提供および管理に協力をいただいた。ここに記して、心から感謝の意を表す。本研究は、沖縄型農業基盤技術開発事業、沖縄振興特別推進交付金の次世代沖縄ブランド作物特産化推進事業の一環としておこなわれたものである。

引用文献

農林水産省 (2016), 農林水産植物種類別審査基準「かんしょ種」 (<http://www.hinshu2.maff.go.jp/info/sinsakijun/kijun/1347.pdf>)
 農林水産省 (2018), 作物統計 (<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&t>

oukei=00500215&tstat=000001013427&cycle=7&year=20170&month=0&tclass1=000001032288&tclass2=000001032753&tclass3=000001112815)
 農林水産省 (2019), 生産農業所得統計 (<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500206&tstat=000001015617&cycle=7&year=20170&month=0&tclass1=000001019794&tclass2=000001127636>)
 沖縄県 (2016), 平成 26 年度観光土産品トレンド等調査・支援事業報告書, p21 ~ 115. (https://www.pref.okinawa.jp/site/bunka-sports/kankoshinko/ukeire/h26_kankomiyagehinn.html)
 大見のり子 (2010), 沖縄県におけるカンショ試験研究のあゆみ, 特産種苗 6, p24 ~ 25.

表 7 「沖育 09-8-14」の貯蔵性

品種	供試数	貯蔵30日後 の腐敗個数	腐敗率 (%)	貯蔵性
沖育09-8-14	20	3	15	中
ちゅら恋紅	20	3	15	やや易
備瀬	20	1	5	易
ちゅらまる	20	8	40	やや難
沖夢紫	20	4	20	中

2015年度奨励品種決定調査, 9月11日に収穫した健全塊根を供試した。
 貯蔵条件: 平均温度 $21.9 \pm 3.7^{\circ}\text{C}$, 平均湿度 $65.5 \pm 11.3\%$

表 8 沖縄県農業研究センターにおける奨励品種決定調査の「沖育 09-8-14」の特性

作型	品種名	試験年次	つる重 (kg/a)	上いも重 (kg/a)	上いも 1個重(g)	1株上 いも数	上いも重 割合(%)	切干歩合 (%)	でん粉歩留 (%)
沖育09-8-14		2013	224	701	188	6.3	95.5	29.7	20.8
		2014	104	405	187	3.7	95.1	34.3	22.1
		2015	310	447	310	2.4	96.4	37.3	18.2
		平均	213	518	228	4.2	95.7	33.8	20.3
		標比(%)	158	161	161	106	104	104	105
春植え	ちゅら恋紅 (標準)	2013	174	369	139	4.5	89.4	32.1	17.7
		2014	61	292	119	4.2	92.2	34.0	19.6
		2015	169	304	167	3.1	95.6	31.4	20.7
		平均	134	322	142	3.9	92.4	32.5	19.3
		備瀬	2013	304	271	145	3.2	94.3	31.4
	2014	171	239	145	2.8	92.6	32.9	13.6	
	2015	345	197	156	2.1	94.5	31.8	21.1	
	平均	273	236	149	2.7	93.8	32.0	18.4	
沖育09-8-14		2013	109	313	148	3.6	92.8	32.0	19.0
		2014	103	260	136	3.2	89.1	29.4	17.2
		2015	101	474	191	4.2	95.6	29.4	19.6
		平均	104	349	158	3.7	92.5	30.2	18.6
		標比(%)	235	145	149	103	120	96	105
秋植え	ちゅら恋紅 (標準)	2013	-	389	137	4.8	91.5	32.6	17.7
		2014	27	89	78	1.9	58.1	30.8	15.5
		2015	62	244	104	4.0	82.0	31.1	19.8
		平均	44	240	107	3.6	77.2	31.5	17.7
		備瀬	2013	184	320	185	2.9	93.5	34.6
	2014	101	225	121	3.2	86.2	36.2	17.4	
	2015	102	257	172	2.5	94.6	36.1	25.5	
	平均	129	267	159	2.9	91.4	35.6	20.8	

上いも: 50g以上の塊根を示す。

切干歩合: 上いも約2kgをスライスし, 100gを2点計り取り, 70°Cで予備乾燥後, 105°Cで6時間以上乾燥し計量した。

でん粉歩留: 上いも約2kgをスライスし, 100gを2点計り取り, 各試料に水250mlを加えて, 電動ミキサーで90秒間攪拌し, シャワー水で75 μm の篩を通して約5Lの沈殿桶に洗い込み, 一夜放置後上澄液を捨てる。沈殿したでん粉を風乾した後, 105°Cで6時間以上乾燥し計量した。

表9 八重瀬町における現地適応性検定試験の「沖育09-8-14」の特性

作型	品種名	試験年次	つる重 (kg/a)	上いも重 (kg/a)	上いも 1個重(g)	1株上 いも数	上いも重 割合(%)	切干歩合 (%)	でん粉歩留 (%)
春植え	沖育09-8-14	2014	269	682	287	4.3	98.0	33.3	20.4
		2015	134	506	302	3.0	97.8	31.9	20.2
		平均	202	594	294	3.6	97.9	32.6	20.3
		標比(%)	152	144	155	93	101	107	126
		2014	190	449	200	4.0	97.4	31.4	17.8
秋植え	沖育09-8-14	2015	77	375	179	3.8	97.0	29.7	14.6
		平均	133	412	189	3.9	97.2	30.6	16.2
		2014	99	325	120	4.9	86.7	29.6	17.8
		2015	94	427	196	3.9	94.2	27.5	16.7
		平均	97	376	158	4.4	90.5	28.6	17.3
春植え	ちゅら恋紅 (標準)	標比(%)	251	194	175	115	121	95	97
		2014	41	154	76	3.6	65.7	29.4	16.7
		2015	36	233	105	4.0	84.0	30.6	18.9
		平均	38	193	90	3.8	74.8	30.0	17.8
		2014	41	154	76	3.6	65.7	29.4	16.7

上いも：50g以上の塊根を示す。

切干歩合：上いも約2kgをスライスし、100gを2点計り取り、70℃で予備乾燥後、105℃で6時間以上乾燥し計量した。

でん粉歩留：上いも約2kgをスライスし、100gを2点計り取り、各試料に水250mlを加えて、電動ミキサーで90秒間攪拌し、シャワー水で75μmの篩を通して約5Lの沈殿桶に洗い込み、一夜放置後上澄液を捨てる。沈殿したでん粉を風乾し後、105℃で6時間以上乾燥し計量した。

表10 「沖育09-8-14」の育成従事者

試験年次	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
試験名	第1次 選抜試験	第2次 選抜試験	第3次 選抜試験	第4次 選抜試験	奨励品種 決定調査	奨励品種 決定調査	奨励品種 決定調査
						現地適応 性検定試験	現地適応 性検定試験
氏名							
謝花 治							
宮丸 直子							
出花 幸之介							
翁長 彰子							
大見 のり子							
與儀 喜代政							

Breeding of a new sweetpotato cultivar “Okiiiku09-8-14” high yielding and suitable for white paste processing.

Osamu JAHANA^{1,2}, Noriko OOMI¹, Shoko ONAGA³,
Kiyomasa YOGI⁴, Naoko MIYAMARU¹, Kounosuke DEGI¹

1 Okinawa Prefectural Agricultural Research Center

2 Present affiliation: Okinawa Prefectural Agricultural Research Center Nago Branch

3 Former affiliation: Okinawa Prefectural Agricultural Research Center

4 Okinawa Prefectural Agricultural Research Center Ishigaki Branch

Abstract

“Okiiiku09-8-14” (Trademark name, “Shiroyumekirari”) , a new sweetpotato cultivar, was selected and developed from progenies of crossing “Koganeyutaka” as a seed parent from open pollination at Okinawa Prefectural Agricultural Research Center with the aim of breeding a cultivar with white flesh and high yield. This cultivar is high yielding with heavy and many storage roots, and its steamed color is white. In spring planting, the texture is slightly dry and suitable for paste processing. By combining this cultivar of white paste with other ingredients new products can be developed.

Keywords: shiroyumekirari.

原著論文

沖縄のアスパラガス半促成長期どり栽培における収量の経年推移

登野盛博¹・中村朝子²・新里仁克³・伊是名純二²・玉城盛俊⁴

- 1 沖縄県営農支援課
- 2 沖縄県農業研究センター
- 3 沖縄県糖業農産課
- 4 沖縄県農業研究センター石垣支所

要 約

2007年度から2017年度にかけて実施した3試験の収量調査の結果を利用して、沖縄のアスパラガス半促成長期どり栽培における収穫開始年から11年生までの収量の推移を明らかにした。その結果、4年生株の収量が最も多く、5年生株以降、収量は減少したものの、10～11年生株(収穫期間:2016年7月～2017年6月)においても可販収量は4,686kg/10aと高水準であった。2L, L級の太物の割合も4年生株が47%で最も高く、S級の割合は株年数が進行すると増加する傾向となり、10～11年生株は30%であった。

キーワード

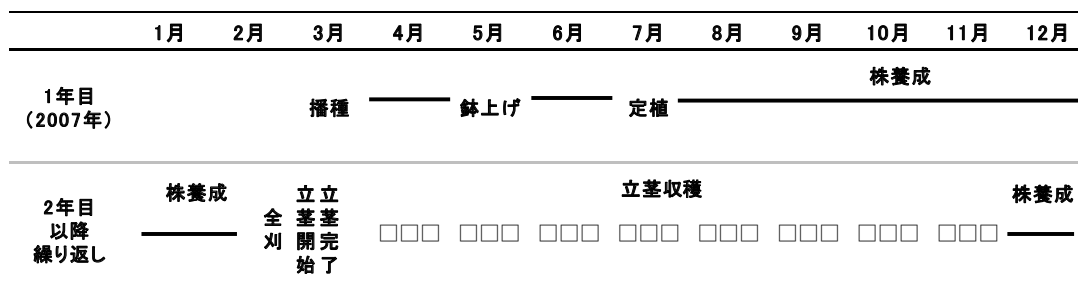
可販収量, UC-157, ウェルカム

緒 言

多年生作物であるアスパラガス (*Asparagus officinalis* L.) は、北海道から九州にかけて広く栽培されている品目で(農林水産省, 2019), 植え替えせずに10年以上栽培可能であり、長野では定植後5～6年で収量が最高レベルに達し、その後5～6年は高い収量を維持した後に漸減していく(上杉, 1998)との報告がある。一方、株の経済寿命は栽培地域によって異なり、亜熱帯地域の株の寿命は寒冷地にくらべて極端に短いとされる(元木ら, 2008)。沖縄においては、アスパラガス栽培に取り組んでいる事例はあるものの、茎枯病等の病害や台風の影響で枯死株が多発し、2～3年で栽培を終了する事例が多く、経済栽培はほとんど行われていない。しかしながら温暖な沖縄では、県外産地で起きる地上部

の完全な枯上りが見られず、国産アスパラガスの少ない11月にも収穫・出荷が可能である。そのため、茎枯病や台風への対策を講ずることで株の栽培年数を延ばすことができれば、端境期出荷が可能な産地が形成される可能性がある。

茎枯病の対策としては雨除け栽培が有効であることが知られており(小林ら, 1990), 沖縄でも雨除けハウスは広く普及しているが、台風時には被覆ビニールを撤去する必要がある、株も風雨にさらされるため、台風・茎枯病対策に適した施設ではない。そこで沖縄県農業研究センターでは、台風時にもビニール被覆可能な高耐風性の栽培施設において、2007年に定植した株を用い、半促成長期どり栽培における適正窒素施用量(島袋ら, 2015)や新作型開発に関する研究(島袋ら, 2013; 登野盛ら, 2017)を2017年まで行ってきたところである。本



※立茎開始から完了まで約1か月。

□: 収穫期間 (全刈りから立茎完了までは、立茎しない若茎を収穫)

図1 本試験における全期立茎半促成長期どり栽培

報告では、茎枯病・台風対策を講じた条件下で行われたこれらの試験結果の一部をとりまとめ、沖縄におけるアスパラガス半促成長期どり栽培での収量の経年推移について報告する。

材料および方法

試験は、沖縄県農業研究センターのH鋼鉄骨ビニールハウス（間口10m，奥行15m，棟高5m，軒高3m）内の粘土質土壌のジャーガル（軟岩型陸成未熟土石灰質）で行った。

供試品種として‘UC-157（日本名：ウェルカム）’を用い、2007年3月に播種、5月24日に10.5cmポットに鉢上げした苗を、7月12日に畝幅150cm，株間30cm，1条植え（200株/a）で定植した。定植前に牛ふん堆肥10t/10a，サトウキビの枯葉約8,000L/10a，基肥として緩効性肥料N:P₂O₅:K₂O=20:20:20（kg/10a）を施用した。定植年は株養成のみとし、収穫は行わなかった。

各年とも全刈りは2月中下旬に実施し、病害虫の防除を目的に畝上焼却を行った。親茎の立茎は、収穫開始当初から立茎する全期立茎とし、擬葉が完全に展開した後に地上150cmで摘心した。収穫期間における1日当たりのかん水は2L/株（7～9月は

4L/株）を目安に行った。2年生以降の施肥については、窒素として硫酸アンモニアを用い、2月～10月までの9ヶ月間に月3回（年間27回），年間当たり63kg/10aを畝上に施用し，リン酸とカリウムについては過リン酸石灰と塩化カリウムを用い，月1回（年間9回），年間当たり27kg/10aを畝上に施用した。各年とも萌芽が緩慢な12月から2月の全刈までの期間は収穫を停止して株養成を行い，かん水量は収穫期間の1/10以下で行った。株養成中は昇温を抑えるためハウス側窓を開放し，新たに萌芽した若茎は収穫せずに放任した。栽培期間中，株が雨に濡れないようにハウスの上面は常に農P0フィルムで被覆し，台風時には地上部の折損を防ぐため，施設全面を農P0フィルムで被覆した。夏季の高温時には，外張り遮光（遮光率50%程度）した。

収穫調査は，先端から25cmに調整した若茎を，A品は階級別（2L級:33g以上，L級:18g以上33g未満，M級:12g以上18g未満，S級:5g以上12g未満）に分け，本数および重量を調査した。軽微な穂先の開き，曲がり，偏平等のあるものはB品とした。A品およびB品の合計を可販収量，それ以外を規格外品とした。

各年とも試験規模は1区3.6㎡（8株）の3～6区制とし，10a当たりの収量として，試験面積当た

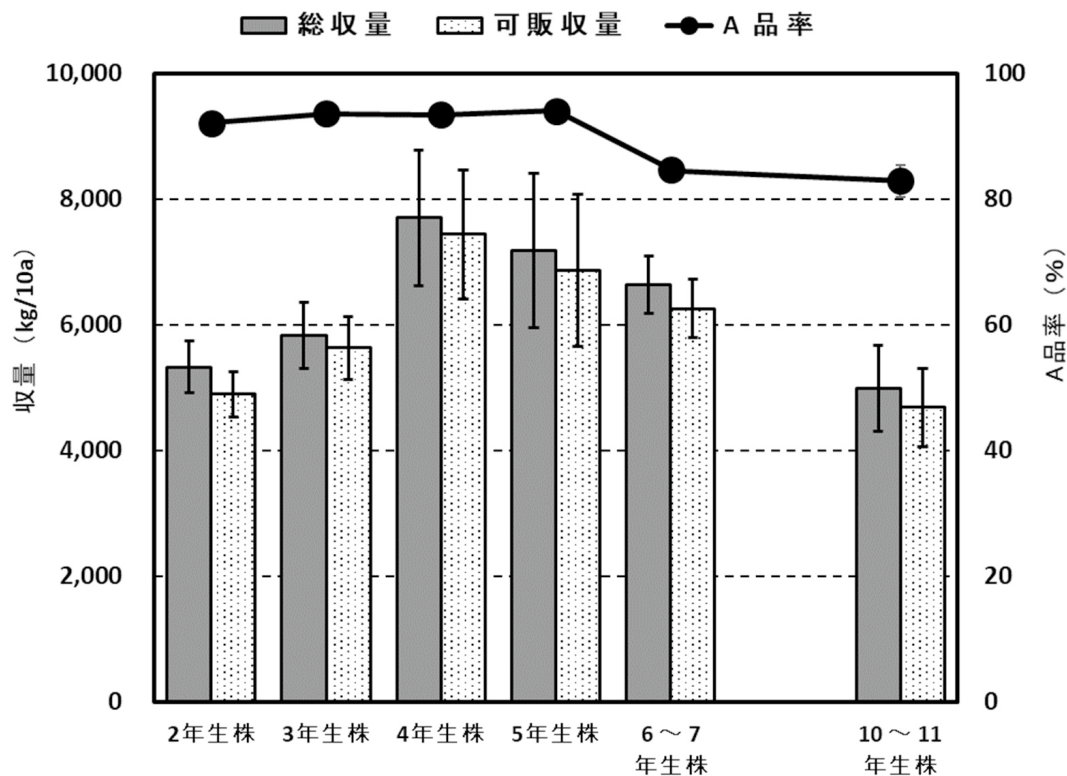


図2 収量及びA品率の経年推移

6～7年生株はn=6，それ以外はn=3 図中の縦線は標準誤差
8～9年生株の期間も収穫を行ったが，未調査のためデータ無し

り収量を単純に10a換算した値を用いた。栽培の流れは図1のとおりである。

2～5年生株（2008～2011年）

沖縄におけるアスパラガスの年間適正窒素施用量を明らかにする目的で試験を行った。肥培管理は上述のとおり行い、立基本数については、2～4年生株で4本/株(8.8本/m²)、5年生株で3.5本/株(7.7本/m²)とした。本報告では、収穫が始まった2年生株から5年生株の年生毎の収量として、2月から11月の計10ヶ月間の収量を用いた。

6～7年生株（2012～2013年）

国産アスパラガスの端境期である10月～2月の収穫を目的に、かん水制限の効果を検討した。肥培管理は上述のとおり行い、立基本数は3本/株(6.6本/m²)とした。試験期間が6年生株の8月から7年生株の7月であったため、年生毎の年間収量を算出できなかった。そのため本報告では、6～7年生株の収量として2月に全刈りを行った試験区の2012年8月～2013年7月の収量(12～1月を除く10ヶ月間)を用い、2～5年生株と収穫した月数を揃えた。

10～11年生株（2016～2017年）

国産アスパラガスの端境期である10月～2月の収穫を目的に、全刈り時期を検討した。肥培管理は上述のとおり行い、立基本数については6本/m²、1日当たりのかん水量は圃場に水が滞水しないように1～2L/株/日で調整した。収穫を行わない株養成期間(12月から全刈りまで)に萌芽してきた若茎は適宜除去した。

当該試験では、試験期間が10年生株の7月から11年生株の6月であったため、年生毎の年間収量を算出できなかった。そのため本報告では、10～11年生株の収量として2月に全刈りを行った試験区の2016年7月～2017年6月の収量(12～1月を除く10ヶ月間)を用い、2～5年生株と収穫した月数を揃えた。

試験を実施していない期間(8～9年生株等)も、基本的に上述のとおり肥培管理を行い、収穫を行った(未調査)。

結果および考察

総収量、可販収量およびA品率の経年推移を図2に示した。2年生株(収穫初年度)の可販収量は4,899kg/10a、3年生株は5,637kg/10a、収量ピーク年となる4年生株は7,441kg/10aとなった。5年生株以降収量は減少し、10～11年生株の可販収量は4,686kg/10aとなった。A品率は5年生株まで90%以上と高く、それ以降はやや低下し、10～11年生株で82.9%となった。

本試験と同じ半促成長期どり栽培の多い九州地域の単収は900～2,070kg/10a(農林水産省, 2019)、長崎でウェルカム6の6年生株を用いた試験(井上ら, 2008)の慣行区の可販収量は369kg/aとなっている。また、重松(1998)は高収量を維持している農家の事例として、10年生株で417kg/a、11年生株で301kg/aと報告している。本試験は小面積(3.6m²)から換算した収量ではあるが、10～11年生株の可販収量が4,686kg/10a(469kg/a)であることから考えると、沖縄でも茎枯病・台風対策を講じることで

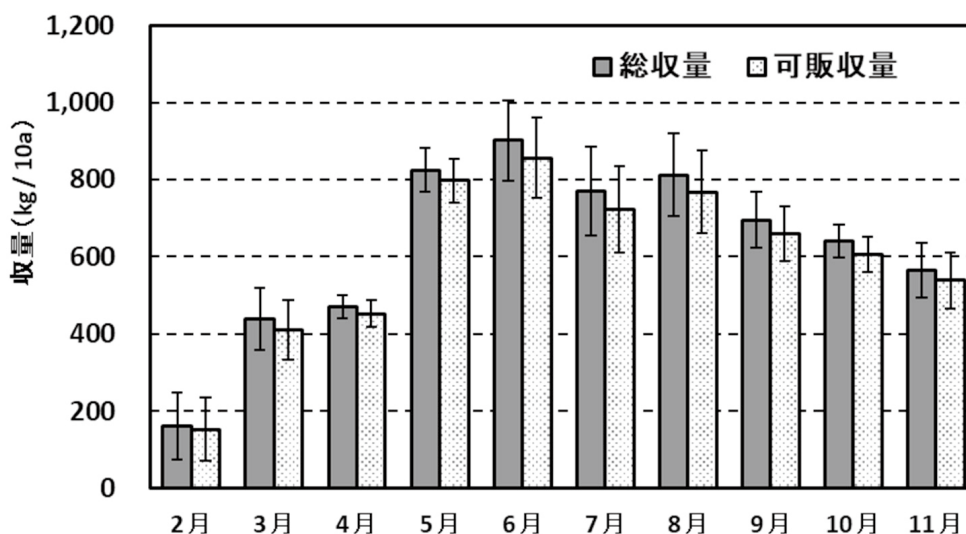


図3 月別収量
全試験(6年分)の各月の平均 図中の縦線は標準誤差

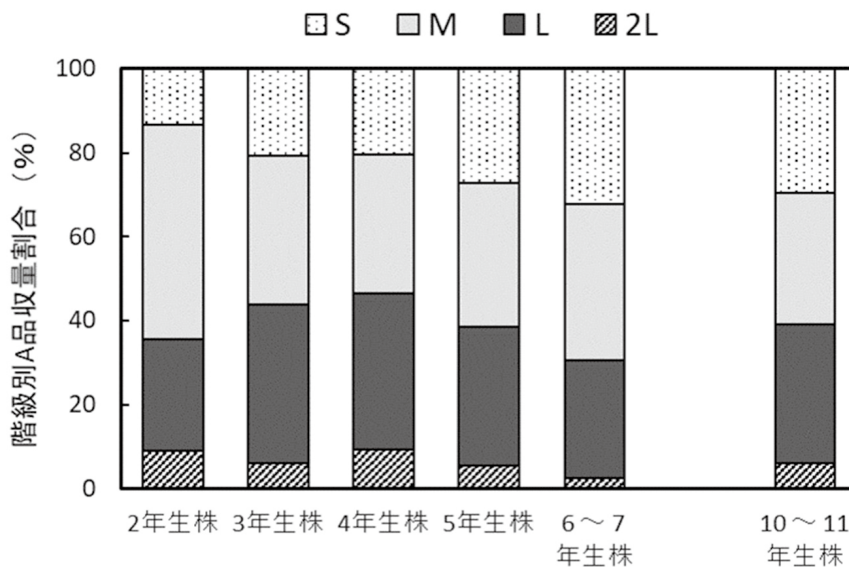


図 4 階級別 A 品収量割合の推移

6～7年生株は n=6, それ以外は n=3

8～9年生株の期間も収穫を行ったが、未調査のためデータ無し

10年以上栽培が可能と考えられる。

茎枯病については、栽培全期間を通して発生は少なく、11年生株の欠株率は数%程度（圃場観察）であった。欠株の要因としては、茎枯病以外に斑点性病害や立枯病等の病害、害虫多発や気象災害、立茎失敗等による樹勢低下、排水不良等（井上, 2011）がある。本試験の欠株の要因として、茎枯病がどの程度寄与しているか不明であるが、栽培期間中茎枯病の発生が少なく、欠株率も数%程度と低かったことから、株を風雨にさらさない対策は、株の長寿命化に有効であったと考えられる。また、亜熱帯地域のアスパラガスの株の寿命は、寒冷地に比べ極端に短い（元木ら, 2008）とされるものの、山口ら（2012）は、沖縄より平均気温の高い熱帯地域に属するタイにおいて、全期立茎栽培することで経済栽培として7～8年程度株を維持することができると報告している。本試験でも栽培当初から全期立茎栽培を行っており、このことも高収量を維持できた要因の1つと考えられる。

試験全期間の平均月別収量（総収量および可販収量）を図3に示した。2月の全刈以降収量は増加する傾向となり、6月の収量が最も多く、可販収量は856 kg /10aであった。その後減少する傾向となったが、国産アスパラガスの出荷が少ない10～11月（農畜産業振興機構, 2019）においても、月当たり500kg/10a以上の可販収量となっており、沖縄でアスパラガス栽培を行う上でのメリットと考えられ

る。

階級別 A 品収量割合を図4に示した。2L, L級の太物の割合は4年生株が46%（2L:9%, L:37%）と最も高く、10～11年生株では39%となった。S級の割合は年々増加する傾向となり、10～11年生株では30%となった。井上ら（2007）が4年生株を用いて行った長崎の試験では、L級率が70%以上と本試験の結果より高く、7年生株においても50%以上との報告（井上ら, 2008）もある。市場ではL級以上の太物が好まれる（元木ら, 2008）ことから、L級以上の太物の増収技術開発は今後の課題である。

本センターでこれまで取り組んできた試験の結果から、亜熱帯地域である沖縄においても、茎枯病・台風対策として耐風性の高い施設で栽培することで、10年以上アスパラガス生産が可能で、高い収量性を維持できることが示された。このことは、沖縄のアスパラガス生産の潜在的可能性の高さを示していると考えられる。一方、試験に使用したH鋼施設は建設コストが高く、生産現場での使用には経営的に詳細な検討が必要である。また、耐風性に優れ、低コストで建設できる栽培施設がいくつも開発されており（玉城ら, 2004；農研機構, 2017）、今後沖縄でのアスパラガス生産の定着には、本研究での成果を基礎とし、経営的に導入可能な低コスト耐風性施設での試験が必要と考えられる。

謝 辞

本研究の遂行、取りまとめにあたり、多大なるご協力を頂いた沖縄県農業研究センター野菜花き班の皆様へ感謝いたします。本研究は、農業研究費(2007～2011年度)、沖縄県産業振興重点研究推進事業(2013年度)、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(2015～2017年度)で行われた研究成果の一部を使用しました。

引用文献

- 井上勝弘(2011) 1年生株の補植による欠株対策, 農業技術大系野菜編8(2) タマネギ アスパラガス, 農山漁村文化協会, p. 基220の2-220の6
- 井上勝弘, 重松武, 尾崎行生(2007) アスパラガスの半促成長期どり栽培の収量に及ぼす立茎開始時期と親茎の太さの影響, 園学研, 6(4), 547-551.
- 井上勝弘, 重松武, 尾崎行生(2008) アスパラガスの半促成長期どり栽培の収量に及ぼす地上茎の誘引と二次分枝の除去期間の影響, 園学研, 7(1), 91-95.
- 小林雅昭, 新須利則(1990) アスパラガスの雨除け栽培技術の確立, 長崎総農林試研報, 18, 117-145.
- 元木悟, 井上勝弘, 前田智雄(2008) アスパラガスの高品質多収技術, 農山漁村文化協会, p. 12
- 農畜産業振興機構(2019) 野菜情報2019年4月号, 独立行政法人農畜産業振興機構調査情報部, p. 28-29
- 農研機構西日本農業研究センター(2017) 建設足場資材利用園芸ハウスの施工マニュアル, 農研機構西日本農業研究センター, p. 1-38
- 農林水産省(2019) 平成29年度野菜生産出荷統計, 農林水産省大臣官房統計部, p. 91
- 重松武(1998) 収穫の年次別・時期別変動, 農業技術大系野菜編8(2) タマネギ アスパラガス, 農山漁村文化協会, p. 基207-209
- 島袋朝子, 新里仁克, 登野盛博一, 伊是名純二, 玉城盛俊(2015) 沖縄県のアスパラガス半促成栽培における適正窒素施用量と収量, 沖縄農研報, 9, 51-55.
- 島袋朝子, 玉城盛俊, 伊是名純二, 渡慶次美歌(2013) アスパラガスの亜熱帯地域における11月生産開始作型の確立, 平成25年度沖縄県農業研究センター野菜・花き試験成績書, 69-70.

- 玉城磨, 當眞毅, 知念潤, 赤地徹, 上原敦見(2004) AET(耐風性簡易施工型)ハウスの開発, 平成16年度年度普及に移す技術, 沖縄県農林水産部農林水産企画課, p. 31-32
- 登野盛博一, 島袋朝子, 又吉美緒, 玉城盛俊, 伊是名純二, 首藤亜耶乃, 恩田聡(2017) 亜熱帯地域での追加立茎・親茎更新法の適用による長期どり新作型の開発, 平成29年度沖縄県農業研究センター野菜・花き試験成績書, 81-82.
- 上杉壽和(1998) 更新の判断法, 農業技術大系野菜編8(2) タマネギ アスパラガス, 農山漁村文化協会, p. 基219
- 山口貴之・元木悟・松永邦則・前田智雄・井上勝弘・兼子まや・甲村浩之・佐藤達雄・園田高広・浦上敦子・荒木肇(2012) 世界のアスパラガス生産の現状と展望[10], 10. 周年供給と輸出, 東南アジアのアスパラガス生産, 農業および園芸, 87(4), 441-450.

Long-term changes in yield by semi-forcing long-term crop cultivation of green asparagus in Okinawa

Hiroichi TONOMORI¹, Asako NAKAMURA², Yoshikatsu SHINZATO³, Junji IZENA²
Moritoshi TAMAKI⁴

1 Okinawa Prefectural Agricultural Support Division

2 Okinawa Prefectural Agricultural Research Center

3 Okinawa Prefectural Sugar Industry and Agricultural Products Division

4 Okinawa Prefectural Agricultural Research Center, Ishigaki Branch

Abstract

In this study, we investigated the changes in yield from 2007 to 2017 by semi-forcing long-term crop cultivation of green asparagus in Okinawa.

As a result, the yield of the 4-year-old asparagus plants was the highest, and the marketable yield of the 10 to 11-year-old asparagus plants (the harvest period: October July 2016 to June 2017) was also high. Regarding the class ratio in grade A product yield, 4-year-old plants showed the highest in the sum of 2L and L class. S class increased with the number of years.

Keywords: marketable yield, UC-157, Welcome

原著論文

沖縄本島北部地域でのマンゴー「アーウィン」における加温栽培による連年生産性評価

清水優子¹・島尻庸平²・阿波根直恭³・仲村昌剛⁴
松村まさと⁵・與儀喜代政⁶・仲村伸次¹・小濱建徳¹

- 1 沖縄県農業研究センター名護支所
- 2 現 北部農林水産振興センター
- 3 現 南部農業改良普及センター
- 4 現 農林水産部園芸振興課
- 5 現 農林水産部営農支援課
- 6 現 沖縄県農業研究センター石垣支所

要 約

沖縄本島ではマンゴーの安定生産技術として加温機を利用した加温栽培の普及拡大が進んでいる。最近では宮古島でも一部農家で実施されている。しかしながら、加温栽培と無加温栽培の連年にわたって生育や収量を比較した報告はない。そこで、沖縄本島北部に位置する農業研究センター名護支所において2015～2018年に加温栽培および無加温栽培の比較試験を行った。加温栽培における収穫期は無加温栽培と比較して7～26日前進化し、年毎の変動があるが、概ね10aあたりの収量は20%程度の増収となった。加温栽培では果実重が重くなり、販売では問題にならない範囲であるが糖度は低くなる傾向があった。収量データを使って生産費から経営費を減じた所得を計算したところ、加温栽培は無加温栽培と比較して80万円程度の増額となった。4年にわたる今回の調査から、本島北部地域においては加温栽培の方が無加温栽培よりも優れた生産性が示された。

キーワード：収量、着花、着果、生産性

結 言

マンゴーは沖縄県における主力の果樹品目で、贈答用や生食用として全国に流通している。マンゴーは、産地が八重山から沖縄本島北部まで全域に広がっており、平成29年度の産出額は22億円で県内における農業品目の中で8番目であり、果樹の中では最も高い品目である（沖縄総合事務局農林水産部、2019）。

本県におけるマンゴーの加温栽培は、収穫期拡大や安定生産を促進する目的で着目され、1993年に北部マンゴー研究会に加温部会が発足した（島袋ら、2009）。最近では、安定生産技術として北部地域だけでなく、沖縄本島南部や宮古島でも加温機を利用した加温栽培の普及が進んでいる。これまでに沖縄県における加温栽培の管理方法や生態については詳細な研究が行われてきた（松田・平良、1993；島袋ら、2006；島袋ら、2009）。栽培技術的な手法については、ほぼ確立しており、加温栽培の利点として生育の前進化や着果率の向上などが上げられている（松田・平良、1993；沖縄県農林水産部、2011）。

こうした加温栽培の生産性を評価する際には、年次変動を考慮して複数年にわたり無加温栽培との比較試験を実施する必要がある。鹿児島県奄美地域に

おいて加温栽培の連年の生産性について評価を行い、加温栽培で生産性が高いとした報告はあるが（都外川ら、2004；九州沖縄農業試験研究推進会議、2004）、栽培環境が異なる沖縄県で複数年にわたり無加温栽培と比較した報告はない。

そこで、本研究ではマンゴーの生産現場において加温栽培技術を指導する際の基礎的知見として、沖縄本島北部に位置する農業研究センター名護支所において2015～2018年にかけて加温栽培と無加温栽培の比較試験を行い、開花および着果、収量等を調査し、生産性について評価した。

材料と方法

試験環境および供試樹

試験に使用したマンゴー樹は、沖縄県名護市に位置する沖縄県農業研究センター名護支所内にあるパイプハウスに植栽されたマンゴー「アーウィン」（20年生樹：2018年時点）であった。試験に使用する施設は、マンゴー4樹が植栽されたパイプハウス2棟（単棟、間口6m×奥行き24m×棟高3m）で、一方のハウスは重油加温機（ネポン株式会社、HK-2025）を利用した加温栽培とした。供試樹の樹冠幅

は5m程度で、2015～2017年の開花時期における樹当たり総枝数は、表1の通りであった。

表1 加温区および無加温区における樹あたり総枝数

	総枝数±標準偏差 ¹⁾		
	2015年	2016年	2017年
加温区	311±18	321±26	331±41
無加温区	286±22	265±18	343±27

¹⁾ 各区4樹の平均。

ハウスのビニールは両区とも出蕾を80%程度確認した後に被覆した。また、加温はビニール被覆した同日より最低温度+1℃から開始し、10日程度かけて23℃まで昇温させた。以降の加温期間中は加温機の設定温度を23℃に固定した。5月初旬～中旬頃の最低気温が23℃を上回る日が複数日継続した時期に加温機を停止した。加温は2014年産から開始し、試験は2015～2018年の4年間で実施した。両ハウスとも開花が始まった後に受粉のためミツバチを放飼した。その他の栽培管理は沖縄県果樹栽培要領（沖縄県農林水産部、2011）に準じた。

生産性調査

調査項目は、出蕾日、開花開始日、満開日、開花終了日、着花枝率、着果枝率、収穫日、収穫果数（個/樹）、収量（kg/樹）、果実重（g/個）、糖度（° Brix）とした。出蕾日から開花終わりにいたる開花ステージの調査では、樹あたり40枝を抽

出し、ラベルした。出蕾日および開花初め、満開日、開花終わりは40枝の平均とした。満開日は花梗の先端1cmを残して開花した段階とした。着花枝率はラベルした40枝に対する着花数を記録し、算出した。着果枝率についてはラベルした40枝のうち着花枝数を母数として摘果前の着果数（不稔果を除く）を記録し、算出した。2018年の着果枝率は欠測値となったが、摘果後における全着果数に対する不稔果の数から不稔果率を算出し、受粉効率の目安とした。不稔果は丸みをおびた果実および収穫時点で250g以下の果実とした。2015～2017年は1枝に1果とし、2018年は最大で樹あたり120果前後に調整した。発色を確認した果実あるいは自然に花軸から離脱した果実をすべて収穫し、収穫日と果実重を記録した後、25℃に設定された室内において追熟させ、果実のブルームがなくなり柔らかくなった頃を追熟完了とした。追熟完了後、果実の果頂側1/2～1/3を切り取って糖度を測定した。果実糖度は、収穫期間にわたって1/3～2/3程度の頻度でサンプリングし、酸糖度分析装置（株式会社堀場製作所、NH-2000）を使って測定した。重量が250g以下の果実および奇形果は収穫果実のデータから除いた。収穫盛期は6割の果実が収穫された時点とし、収穫果実数が総数の85～98%となった時点で残りの果実を全て収穫した。10aあたり収量は、樹あたり収量（1果実重を積算した値）を10aあたり40樹として換算して算出した。

すべての調査項目は、樹単位のデータとした。得られた結果の統計解析には、エクセル統計2012

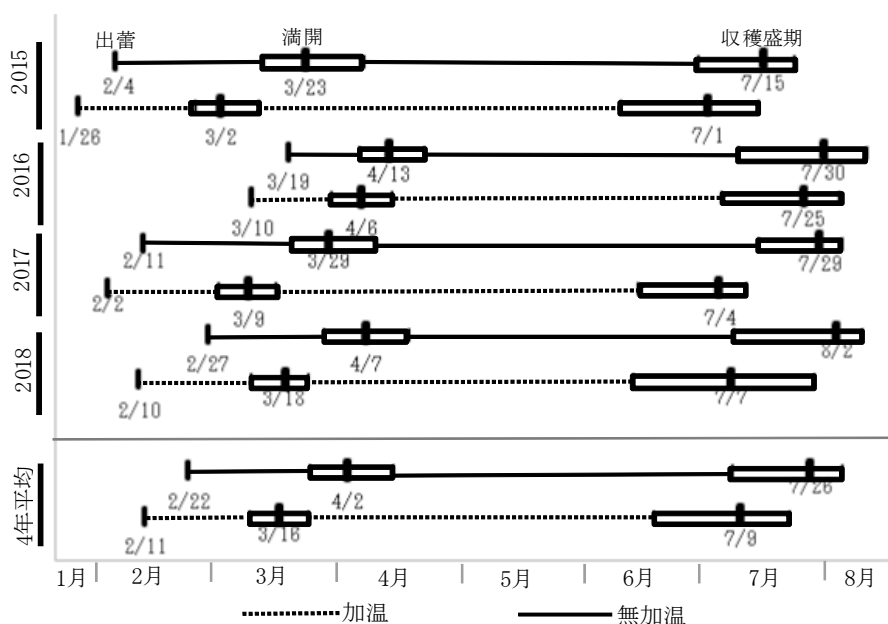


図1 出蕾から収穫までのステージ時期の比較

(株式会社社会情報サービス) および JMP5.0.1 (SAS Institute) を用いた。

結果と考察

出蕾および満開日、収穫盛期は、年毎に変動があるものの4年間の調査において加温区で無加温区よりも早くなった(図1)。出蕾日は、2015年が加温区で1月26日、無加温区で2月4日と最も早くなり、2016年は加温区で3月10日、無加温区で3月19日と顕著に遅くなった。開花日および収穫日についても同様の傾向がみられた。収穫盛期は、7~26日前進化し、4年平均すると加温区で無加温区よりも17日早くなった。これらのことから加温栽培は、収穫期の前進化に有効であることがわかった。

着花枝率は、2015年および2018年に加温区で有意に高くなったが、2016年および2017年は両区の間で明瞭な差は見られなかった(図2)。2016年は着花枝率が両区とも低下した。一方、着花枝数に対する着果枝率は、2016年は加温区で低くなったが、2015年と2017年では加温区で高くなった(図2)。2018年の受粉効率の目安として不稔果を含む総着果数に対する不稔果率を算出したところ、加温区で5.9%、無加温区で16.7%となり、無加温区で有意に高くなった(Fisherの正確確率検定, $p < 0.001$)。これらの結果から加温することで、着花枝率および着果枝率が高くなる傾向があることがわかった。

樹あたり収穫果実数および10aあたり収量は、年毎の変動が顕著であったが、2016年以外は加温区で収量が多くなった(図3)。4年間のデータを平均す

ると、加温区で20%程度の増収となった。

果実品質の指標として果実重と糖度を比較したところ、果実重は加温区で重くなる傾向があった(図4)。糖度は年によって異なるが、平均糖度は加温区で14.8° Brixとなり無加温区の15.4° Brixと比較して低くなる傾向があった。販売には問題ない範囲であった。

今回の結果から、沖縄県本島北部に位置する名護市における加温栽培では着花枝率と着果枝率が高くなる傾向があり、無加温栽培より高い生産性を示すと考えられる。鹿児島県奄美大島においても、加温によって着花枝率と着果枝率が高くなり、収量が増加することなどが報告されている(九州沖縄農業試験研究推進会議, 2004; 都外川ら, 2004)。着花枝率の増加については、早期剪定による結果母枝の充実によることが示唆されている(九州沖縄農業試験研究推進会議, 2004)。また、マンゴーでは低温で受粉が抑制され、15°Cで完全に阻害されることが報告されており(Davenport & Nunez-Elisea, 1998)、受粉しやすい温度条件が保たれることで着果枝率が高くなったと考えられる。

2016年に着花枝率が顕著に低下し、収量が減少したことは、花芽形成時期の秋冬期に比較的高温で推移した気象要因や前年収量が多かったことで、栄養成長が促進され、生殖成長に移行する現象が起こりにくかったためと考えられる。奄美大島においては着果負担を強くすると翌年の着花および着果が減少することが報告されている(九州沖縄農業試験研究推進会議, 2004)。また、花成を誘導する遺伝子

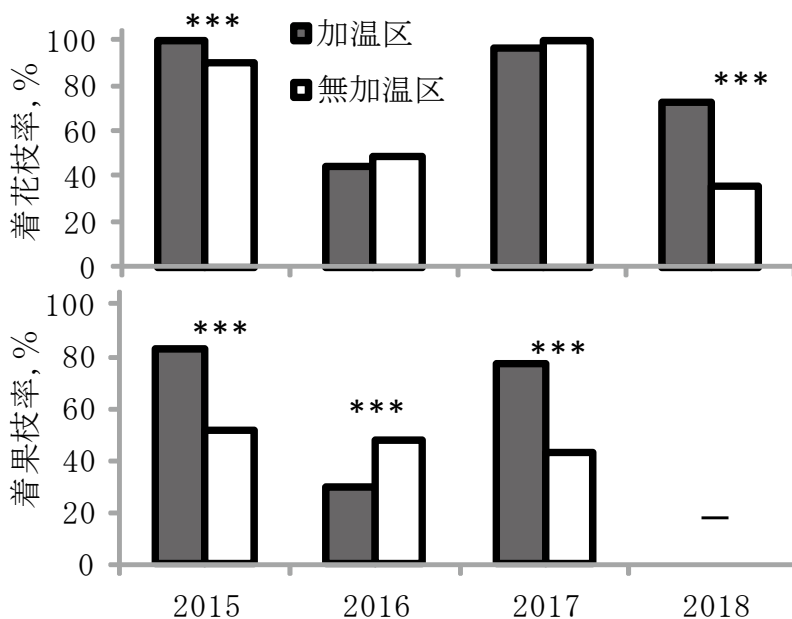


図2 着花枝率と着果枝率の比較
Fisherの正確確率検定により, ***: $p < 0.001$.

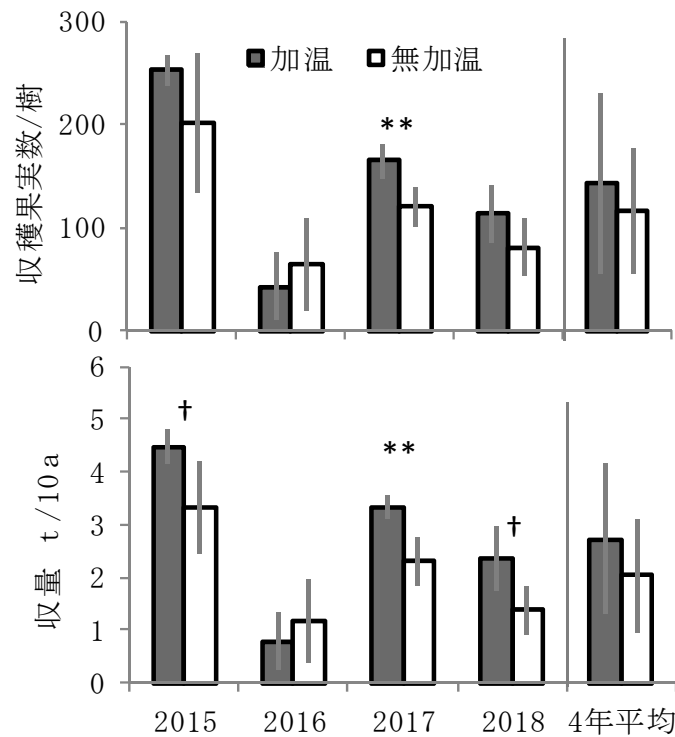


図3 収量の比較
t 検定により, † : $p < 0.1$; **: $p < 0.01$.

(花成遺伝子) が花芽分化期の高温と前作の着果過多が発現量を抑制すると報告されており (Nakagawa et al., 2012), 今回の試験結果と矛盾しない。しかしながら加温栽培の動向のみに注目すれば, 2016年産の減産のように前年の着果過多や新梢の充実期の気象条件により着花枝自体が少ない場合は受粉期の加温効果が小さくなった。このような場合は1着果枝あたりの結果数を調整するなど収量確保のための管理技術の工夫が必要である。前年の着果量や枝の充実度と着果量との関係については今後さらに検討する必要がある。

鹿児島県奄美地域における加温栽培では, 比較的高く安定した着花および着果によって35%の増収になるとの報告があり (都外川ら, 2004; 九州沖縄農業試験研究推進会議, 2004), より北に位置する奄美地域では今回の沖縄本島北部地域の20%程度の増収という結果より顕著に加温の効果を示していた。マンゴー無加温栽培の北限は, 沖縄県北部地域から鹿児島県奄美地域付近とされる (米本, 2008)。北限付近では無加温栽培と比較して安定した加温の効果を示したと考えられる。一方, 今回の試験と同時期に実施された宮古島での試験においては加温栽培では無加温と比較して収穫期が前進するものの, 収量や果実品質が同等であることが明らかにされた (小林ら, 2019)。このことから, 名護市よりも南に

位置し, 比較的気温が高い本島南部地域や宮古島などにおいては加温による増収の効果は減じると推測され, 今回の結果を適用するのは難しいと考えられる。

加温・無加温栽培の所得額の目安として, 生産性調査から得られた結果および沖縄県中央卸売市場における価格に基づいて求めた生産額から経営費を減じて額を算出した。生産額は, 2015~2018年の生産性調査で得られた旬毎の10aあたり収量 (kg) と沖縄県中央卸売市場における旬毎の平均単価 (円/kg) を乗じた旬毎生産額を加算した年あたり生産額を算出し, 2015~2018年における4年間の年毎生産額を平均して算出した。10aあたり生産額は, 加温栽培で5,037,760円, 無加温栽培で2,637,801円となった。今回の試験で使用したパイプハウスにおいて評価された生産性が, 鉄骨ハウスにおいても再現されると仮定し, 本県のマンゴー栽培で普及している鉄骨ハウスにおける所得 (生産額-経営費) について検討した。経営費については, 品目別技術体系・収益性事例 (果樹編) (沖縄県農林水産部, 2014) よりマンゴー「アーウィン」の加温および無加温栽培のデータ, 加温栽培は平成22年度に作成した南部地域の鉄骨ハウスの11年成園の事例, 無加温栽培は平成23年度に作成した北部地域の鉄骨ハウスの8年成園の事例を利用して, 生産額から

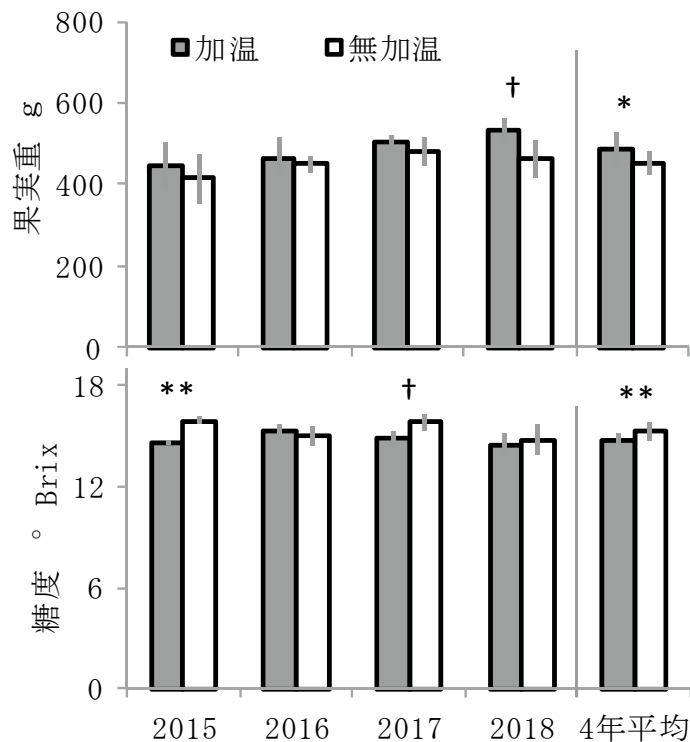


図4 果実重と糖度の比較
t検定により, † :p<0.1 ; * :p<0.05 ; ** :p<0.01

経営費を減じて10 aあたり所得を算出したところ、加温栽培で2,510,359円、無加温栽培で1,698,611円となり、加温栽培では10aあたり811,748円の増収となった。生産額を収量で除した単価(円/kg)は、加温栽培で1,847円となり、無加温栽培と比較すると603円高くなった。このことは、加温栽培によって収穫期が前進化したため、比較的市場単価が高い6月後半期における収量が多くなったためである。これらの平均単価や収量、経営費(収益性事例参照:沖縄県農林水産部,2014)などを用いて目安となるような樹あたり収穫果実数を試算すると、116個で無加温との所得差がなくなることから、沖縄本島北部地域における加温栽培の樹冠直径が5m程度の成木であれば、樹あたり収穫果実数は120個以上を目標とし樹勢によって調整することとなるであろう。加温栽培では収量増と高単価によって無加温栽培よりも所得が増加したが、北部地域におけるマンゴー栽培の経営安定を考えるならば、他県や宮古地域、南部地域のマンゴーとの競合が想定される6月後半期だけでなく、労働力分散もかねて収穫時期を分散させることもひとつの対応策として考えられるが、議論するには収穫時期の分散程度による収量変化やコストなどのデータが不足している。今後は、さらにデータを蓄積し、収穫期分散による収量変化および加温時期の気温、燃料費、その他経費、単価(円

/kg)、生産額などの複数の要因を含めて解析することで、沖縄島北部地域における加温栽培の収益性を詳細に評価し、損益分岐点を明示する必要がある。

今回の生産性の評価と所得の計算結果から、沖縄本島北部地域における「アーウィン」の加温栽培は、無加温と比較して収量および収穫の前進化による単価高などによる優位性を示し、実際に導入する際の目安となるであろう。しかしながら、燃料費や資材費、マンゴー市場単価など経営費は年によって変動するため加温栽培を導入する可否については、その時の実状を踏まえて慎重に判断する必要がある。今後、加温栽培の普及が進み生産量が増加してゆく場合は、主となる収穫期である6月は他県産マンゴーが市場に出荷される時期と重なり激しい競争が想定されるので、県内外の新たな需要の開拓が必要かもしれない。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、沖縄県農業研究センター名護支所の農林水産技能員および非常勤職員には、試験ほ場の管理および調査等の補助に多大な協力をいただいた。ここに記して、心から感謝の意を表す。本研究は、気候変動対応型果樹農業技術開発事業の一環としておこなわれたものである。

引用文献

- 1) Davenport, T. L. & R. Nunez-Elisea (1998) Reproductive Physiology. 「The Mango, Botany production and uses」 Litz, R. E., CAB INTERNATIONAL, New York pp.69-146.
- 2) 小林拓也, 伊礼彩夏, 伊地良太郎, 手登根正, 與座一文 (2019) 宮古地域におけるマンゴー加温栽培を用いた収穫期間の拡大. 2019年度普及に移す技術, 沖縄県農林水産部 印刷中.
- 3) 九州沖縄農業試験研究推進会議 (2004) 南九州及び南西諸島における特産果樹の新作型並びに高付加価値果実生産技術の開発. 九州新技術地域実用化研究成果 No.44. pp159.
- 4) 松田 昇, 平良武康 (1993) ハウス栽培におけるマンゴーの結実習性. 沖縄農業 28 (1) : 11-16.
- 5) Nakagawa, M. , C. Honsho, S. Kanzaki, K. Shimizu, and N. Utsunomiya (2012) Isolation and expression analysis of FLOWRING LOCUST T-like and gibberellin metabolism genes in biennial-bearing mango trees. Scientia Horticulturae 139:108-117.
- 6) 沖縄総合事務局農林水産部 (2019年8月28日閲覧) 沖縄農林水産統計. (<http://ogb.go.jp/nousui/toukei>).
- 7) 沖縄県農林水産部 (2011) 沖縄県果樹栽培要領. pp234.
- 8) 島袋清香, 松田 昇, 松村まさと (2006) マンゴー加温栽培における温度管理技術. 2006年度普及に移す技術, 沖縄県農林水産部.
- 9) 島袋清香, 松田 昇, 長堂嘉孝, 松村まさと (2009) マンゴー ‘アーウィン’ の加温栽培に関する研究第1報結果母枝と発蕾の関係. 沖縄農業 43 (1) :21-27.
- 10) 都外川聡明, 松島健一, 立田芳伸 (2004) 奄美地域におけるマンゴー ‘アーウィン’ の加温栽培による生産安定. 九州農業研究第66号 p262.
- 11) 米本仁巳 (2008) 新特産シリーズマンゴー完熟果栽培の実際. pp190.

Evaluation of mango ‘Irwin’ productivity by heating for multi-years in northern part of Okinawa island.

Yuko SHIMIZU¹, Yohei SHIMJIRI², Naoyasu AHAGON³, Masataka NAKAMURA⁴, Masato MATSUMURA⁵, Kiyomasa YOGI⁶, Shinji NAKAMURA¹, Kentoku KOHAMA¹

1 Okinawa Prefectural Agricultural Research Center Nago Branch

2 Okinawa Prefectural Hokubu Agriculture, Forestry and Fisheries Promotion Center

3 Okinawa Prefectural Nanbu Agriculture Development Center

4 Okinawa Prefectural Department of Agriculture Forestry and Fisheries, Horticulture Promotion Division

5 Okinawa Prefectural Department of Agriculture Forestry and Fisheries, Agricultural Support Division

6 Okinawa Pref. Agricultural Research Center Ishigaki Branch

Abstract

Mango is one of the most popular crop in Okinawa Prefecture. Recently, mango cultivation by heating during late winter and spring for obtaining stable production is increasing. Thus, the productivity of mango cultivated by heating was evaluated relative to non-heating in the northern part of Okinawa island. Mango cultivation by heating shortened the harvesting time compared with non-heating, and the crop yield per 10a field more increased about 20%. Mango fruits cultivated by heating were significantly heavier than non-heated fruits. The profitability of mango cultivation by heating showed 800,000 yen increase relative to non-heating per 10a field.

Key words: Productivity, Flowering, Fruiting, Profitability

原著論文

沖縄県の促成栽培におけるわい性サヤインゲン ‘サクサク王子ネオ’ の節間伸長処理が収量および作業能率に及ぼす影響

棚原尚哉¹・伊是名純二¹・渡慶次美歌¹・玉城盛俊²

1 沖縄県農業研究センター

2 沖縄県農業研究センター石垣支所

要約

促成栽培の節間伸長処理栽培において、わい性サヤインゲン ‘サクサク王子ネオ’ の沖縄県での有効性を検証するため、慣行品種との収量性および作業能率について比較検討を行った。その結果、‘サクサク王子ネオ’ は、対照品種 ‘サーベル’ と比較して、分枝数の増加に伴い可販果収量が17%以上増加した。また、摘葉および収穫の作業時間の短縮も認められた。このことから、‘サクサク王子ネオ’ は、沖縄県の促成栽培における長期間の節間伸長処理栽培において、収量性が高く、摘葉および収穫作業の省力化が図れる品種として有望であることが明らかとなった。

キーワード

可販果収量, 摘葉作業, 収穫作業, 省力化

緒言

インゲンマメ (*Phaseolus vulgaris* L.) の若莢を利用したサヤインゲンは、沖縄県における県外出荷野菜の主要品目であり、2017年度の県外出荷量は773t、出荷額は739百万円となっている(沖縄県農林水産部, 2017)。また、沖縄本島南部を中心に産地が形成され、東京都中央卸売市場の沖縄産サヤインゲンは12~4月かけて占有率が高く、冬春季における国内の主要産地である。サヤインゲンの栽培種は、草丈が2~3m程度に伸長するつる性種と、草丈が50cm程度のわい性種に分かれており、立ったまま収穫が可能で作業能率の高いつる性種が県内の大部分を占めている(沖縄県中央卸売市場市場年報, 私信)。しかし、つる性種の収穫量は800kg~1t・10a⁻¹と少ないことが課題である。一方、わい性種については増収技術として、促成栽培(10月下旬~11月上旬播種, 12月下旬~5月上旬収穫)における節間伸長処理栽培が普及している(玉城ら, 2013a; 玉城ら, 2013b)。節間伸長処理栽培は、幼苗期にジベレリンを2回処理することで、主茎の節間を伸長させ、受光体勢および作業性を改善し、分枝の発生を促すことにより長期間の収穫が可能となるため、3~4t・10a⁻¹を見込める栽培法である。また、節間伸長処理栽培は、新たに開発された栽培法のため、品種については既存のわい性種として栽培されていた ‘サーベル’ および ‘ベストクローブキセラ’ のみ利用され、他の品種の検討は行われていなかった。

一方、千葉県では、半促成栽培(3月下旬播種, 5月下旬~7月下旬収穫)における節間伸長処理栽培において、増収効果の高い品種として ‘サクサク王子ネオ’ を報告しているが(千葉県, 2013)、促成栽培における長期間の収量性や作業能率については明らかでない。そこで本研究では、促成栽培の節間伸長処理栽培において、‘サクサク王子ネオ’ の沖縄県での有効性を検証するため、慣行品種との比較検討を行い、収量や販売面、作業能率について検討した。

材料および方法

節間伸長処理栽培における品種比較試験は、2015~2016年の2年間行った。品種は ‘サクサク王子ネオ’ を供試し、沖縄県で最も栽培されている ‘サーベル’ を対照品種とした。試験は、沖縄県農業研究センターのビニールハウス内(開口10m×奥行21m)で行った。土壌は、主要産地である沖縄本島南部の大部分を占めるジャーガル(軟岩型陸成未熟土石灰質)で行った。定植前に牛ふん堆肥3t・10a⁻¹、基肥N:P205:K20=21:21:21(kg・10a⁻¹)を施用し、追肥は灌水と同時に12~2月までN:P205:K20=2.0:1.0:1.6(kg・10a⁻¹)、3~5月はN:P205:K20=3.0:1.5:2.4(kg・10a⁻¹)で行った。栽植密度は、畝幅140cm、株間45cm、1条植えで行った。試験規模は、2015年度1区3株の4区制、2016年度1区3株の5区制で行った。播種は、2015および2016年度とも11月10日に行った。ジベレリンはジベレリン協和粉剤(協和発酵)を用

い、5ppm液を1株当たり2ml散布し、播種から7日後の11月17日、11日後の11月21日の2回行った。ジベレリン処理後は、ジベレリンによる節間伸長効果を高めるため、防虫ネット（青2mm目）を外張りに被覆して遮光し、通路かん水や側窓の開閉により施設内の気温30℃以下、相対湿度80%以上を目標に管理した。主茎長および節数の調査は、播種から約1ヶ月後の開花始めに調査した。2015年度の収穫は2015年12月25日～2016年4月28日、2016年度は2016年12月26日～2017年5月8日の期間行った。収穫調査は、可販果収量と規格外品（曲がり莢や不稔莢）および総収量を調査し、可販果収量については旬別の推移および莢長の割合を調査した。分枝数は、収穫終了時に各節から発生した1次および2次分枝数を調査した。作業能率の評価は、摘葉作業では2月下旬に株当たり1/3量の摘葉に要した摘葉量および摘葉時間、収穫作業では3月下旬に1kgの収穫に要した収穫本数および収穫時間を調査した。

結果および考察

節間伸長処理栽培における品種の違いが主茎長、節数、分枝数および収量に及ぼす影響を表1に示した。‘サクサク王子ネオ’の節数は‘サーベル’と同じ5節であったが、主茎長は‘サーベル’と比較して有意に短かった。節間伸長処理栽培では、主茎長が短いと受光体勢が悪くなり、分枝数が減少する傾向にあるが、‘サクサク王子ネオ’の各節から発生した1および2次分枝数は、‘サーベル’と比較しては有意に多かった。‘サクサク王子ネオ’の2015および2016年度の10a当たりの可販果収量は、7,656および7,930kgであり、‘サーベル’の6,224および6,749kgと比較して有意に多く、17%以上増加した。曲がり莢や不稔莢を含む規格外品は、‘サーベル’より‘サクサク王子ネオ’が少なく、総収量は‘サクサク王子ネオ’が有意に多かった。また、

可販果収量の旬別推移では、両品種とも同様な推移を示し、1月下旬、3月中下旬および4月下旬～5月上旬の3回の収穫ピークが認められた(図1)．‘サクサク王子ネオ’は、2および3回目の収穫ピークが‘サーベル’より有意に高かった。棚原ら(2016)は、‘サーベル’と‘サクサク王子ネオ’の節間伸長処理の有無が分枝数に及ぼす影響を調査し、品種間および処理間に有意差があり、交互作用も認められたことを報告している。このことから、‘サクサク王子ネオ’は、もともと分枝が多い特性を有し、ジベレリンの節間伸長効果によって草型が改善されたことにより分枝の発生が促され、収穫後半の収量が増加したことが、増収した主な要因であると考えられた。

可販果収量における‘サーベル’と‘サクサク王子ネオ’の莢長の割合を図2に示した。‘サーベル’は、莢長11～15cmが可販果収量の80～90%占めたのに対し、‘サクサク王子ネオ’は莢長13～17cmが90%以上を占めた。莢長の違いは、出荷規格や階級、出荷箱の変更に影響するが、既存の‘ベストクroppキセラ’と同様の規格であるため、販売面での対応は可能だと考えられる。

節間伸長処理栽培における品種の違いが摘葉および収穫作業に及ぼす影響を表2に示した。節間伸長処理の長期栽培における摘葉作業は、収穫作業の効率化や莢品質の向上のために必要とされており、‘サーベル’では収量に影響がなく、収穫作業能率の高い摘葉程度は、株当たり全体量の1/3の摘葉であることが明らかとなっている(玉城ら, 2015)。また、摘葉時期は、収穫作業の少ない収穫の谷間に行うことが一般的であり、本試験では1回目と2回目の収穫の谷間である2月下旬に摘葉作業、2回目の収穫ピーク時である3月下旬に収穫作業の調査を行った。その結果、‘サクサク王子ネオ’の2015および2016年度の10a当たり摘葉量は249および156kg、摘葉時間は126および68時間であり、‘サー

表1 節間伸長処理栽培における品種の違いが主茎長、節数、分枝数および収量に及ぼす影響

試験年度	品種名	主茎長 (cm)	節数 ^z (節)	分枝数		可販果 (kg・10a ⁻¹)	規格外品 (kg・10a ⁻¹)	総収量 (kg・10a ⁻¹)
				1次 (本)	2次 (本)			
2015年	サーベル	148.3	5.0	56.3	198.2	6,224 (100) ^y	807 (100)	7,031 (100)
	サクサク王子ネオ	118.5	5.0	97.6	351.3	7,656 (123)	631 (78)	8,287 (118)
	t検定 ^x	**	ns	**	**	*	*	*
2016年	サーベル	123.2	5.0	45.7	122.3	6,749 (100)	947 (100)	7,696 (100)
	サクサク王子ネオ	96.4	5.0	83.3	193.5	7,930 (117)	775 (82)	8,704 (113)
	t検定	**	ns	**	**	*	ns	*

z 初生葉節は除く

y 括弧内は、同年度の‘サーベル’を100とした場合の割合

x ** および* は1%および5%水準で有意差あり、nsは有意差なし(n=4～5)

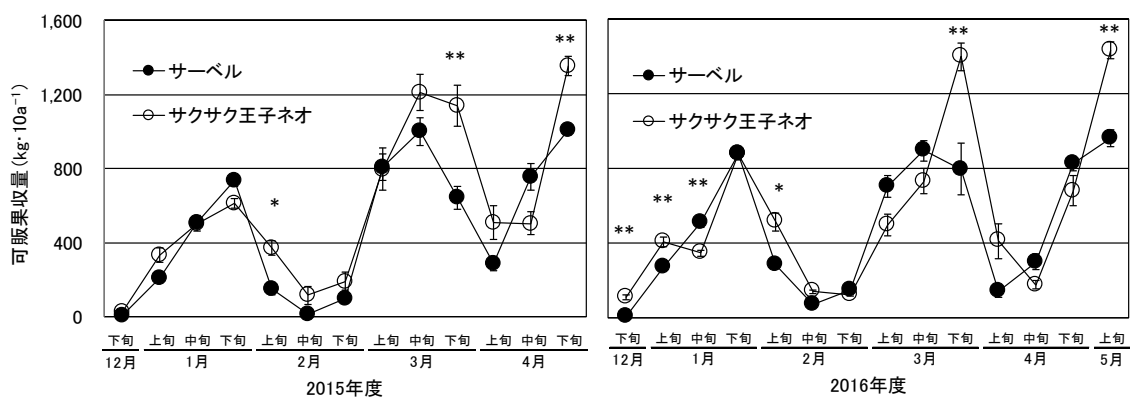


図1 ‘サーベル’ および ‘サクサク王子ネオ’ の可販果収量の旬別推移
 図中の誤差範囲は、標準誤差 (n=4 ~ 5)
 ** および * は 1% および 5% 水準で有意差あり、無記入は有意差なし

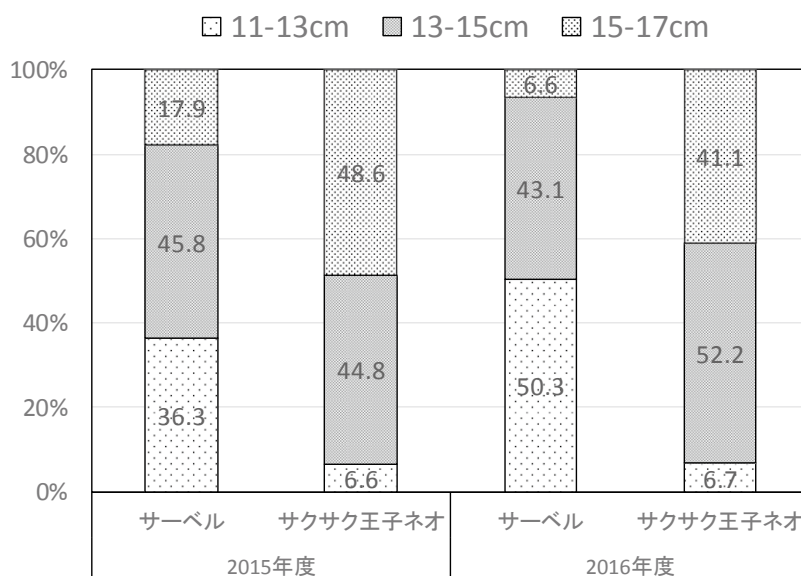


図2 ‘サーベル’ および ‘サクサク王子ネオ’ の可販果収量における
 莢長の割合

ベル’ の 315 および 336kg, 148 および 135 時間と比較して有意に低かった。また, ‘サクサク王子ネオ’ の 2015 および 2016 年度の 1kg 当たりの収穫本数は 175 および 191 本, 収穫時間は 23 および 21 分であり, ‘サーベル’ の 160 および 172 本, 26 および 27 分と比較して, 2016 年度では収穫本数が多いものの, 収穫時間は短く, 有意差も認められた。これは, 両品種の樹勢の違いが大きく影響しており, ‘サーベル’ は樹勢が強く群落内の茎葉が込み合うため, 収穫莢を探しにくく, ‘サクサク王子ネオ’ はコンパクト

な樹勢のため, 全体量の 1/3 の摘葉に要する摘葉量および摘葉時間が少なく, 収穫莢を確認しやすいことが収穫時間の短縮に繋がったと考えられる。今回の試験では, ‘サーベル’ で明らかとなった摘葉程度を基準としたため, 今後, ‘サクサク王子ネオ’ の最適な摘葉程度についての調査が必要である。

以上のことから, わい性サヤインゲン ‘サクサク王子ネオ’ は, 沖縄県の促成栽培における長期間の節間伸長処理栽培において, 収量性が高く, 摘葉や収穫作業の省力化が図れる品種として有望であるこ

表2 節間伸長処理栽培における品種の違いが摘葉および収穫作業に及ぼす影響

試験年度	品種名	摘葉作業 ^z		収穫作業 ^y	
		摘葉量 (kg・10a ⁻¹)	摘葉時間 (時間・10a ⁻¹)	収穫本数 (本・kg ⁻¹)	収穫時間 (分・kg ⁻¹)
2015年度	サーベル	315	148	160	26
	サクサク王子ネオ	249	126	175	23
	t検定 ^x	*	*	ns	ns
2016年度	サーベル	336	135	172	27
	サクサク王子ネオ	156	68	191	21
	t検定	*	*	*	*

z 摘葉調査日：2016年2月16日，2017年2月21日．摘葉は，1株当たり1/3摘葉した．

y 収穫調査日：2016年3月21日，2017年3月27日

x *はt検定により5%水準で有意差あり，nsは有意差なし(n=4～5)

とが明らかとなった．本試験の成果は，沖縄県農林水産部普及に移す技術として公表した(棚原ら，2017a)．さらに，‘サクサク王子ネオ’の莢の特性も明らかにし(棚原ら，2017b)，生産現場への普及に努めている．今後，サヤインゲンの生産量増加に向け，多くの生産現場へ普及することを期待したい．

謝 辞

本研究は，園芸拠点産地成長戦略事業「節間伸長処理に適したわい性サヤインゲンの品種選定(2014年～2016年度)」で行われた研究成果の一部を使用した．本研究の遂行に当たり，農業研究センター野菜花き班の皆様には多大なご協力を頂いた．ここに記して感謝の意を表します．

引用文献

- 沖縄県農林水産部(2017)，沖縄県の園芸・流通，沖縄県，p.20
- 棚原尚哉，玉城盛俊(2016)わい性サヤインゲン‘サクサク王子ネオ’のジベレリン処理が収量に及ぼす影響，園学研16別1，p.355
- 棚原尚哉，伊是名純二，渡慶次美歌，玉城盛俊(2017a)わい性サヤインゲンの節間伸長処理栽培に適した品種‘サクサク王子ネオ’，沖縄県農林水産部2017年度普及に移す技術 https://www.pref.okinawa.jp/arc/_userdata/fukyu/2017/hukyu29_yasai03.pdf
- 棚原尚哉，伊是名純二，渡慶次美歌，玉城盛俊(2017b)わい性サヤインゲン品種‘サクサク王子ネオ’の出荷規格および莢特性，沖縄県農林水産

- 部2017年度普及に移す技術 https://www.pref.okinawa.jp/arc/_userdata/fukyu/2017/hukyu29_yasai04.pdf
- 玉城盛俊，宮城徳道，新里仁克(2013a)わい性サヤインゲンのジベレリン2回処理による増収効果，沖縄県農林水産部2013年度普及に移す技術，p.9-10
- 玉城盛俊，宮城徳道，新里仁克(2013b)ジベレリン2回処理がわい性サヤインゲンの節間伸長および収量に及ぼす影響，園学研12別2，p.410
- 玉城盛俊，棚原尚哉(2015)わい性サヤインゲンの節間伸長処理栽培における最適摘葉程度，沖縄県農林水産部2015年度普及に移す技術 https://www.pref.okinawa.jp/arc/_userdata/fukyu/2015/hukyu27_01.pdf
- 千葉県農林総合研究センター暖地園芸研究所野菜・花き研究室(2013)，わい性インゲンの長期どり品種の選定とジベレリン溶剤処理による増収効果，平成25年度試験研究成果普及情報 <https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/h25seika-nourin15.pdf>

Effect of gibberellin application of dwarf-type kidney bean variety ‘Sakusakuoujineo’ on yield and work efficiency in forcing culture in Okinawa Prefecture

Naoya TANAHARA¹, Junji IZENA¹, Mika TOKESHI¹, Moritoshi TAMAKI²

1 Okinawa Prefectural Agricultural Research Center

2 Okinawa Prefectural Agricultural Research Center Ishigaki Branch

Abstract

In the gibberellin application in forcing culture, in order to confirm the effectiveness of the dwarf-type kidney bean variety ‘sakusakuoujineo’ in Okinawa, we compared the yield and work efficiency with the check variety. As a result, ‘sakusakuoujineo’ is a check variety ‘sa-beru’, and the marketable yield increased by 17% or more with increased branching. Also, shortening of defoliation and harvesting time was observed. Therefore, it was clarified that ‘sakusakuoujineo’ is a promising variety with high yield and labor-saving with harvesting by long-term gibberellin application in forcing culture in Okinawa prefecture.

Keywords; marketable yield, defoliation, harvesting, labor-saving

卓上型黒糖試験製造装置の開発と冷却攪拌工程中の品温上昇

広瀬直人・小野裕嗣・前田剛希・和田浩二

試験用黒糖製造において、仕上加熱工程と冷却攪拌工程を連続して実施できる、卓上型の黒糖試験製造装置を開発した。この装置は、PC制御されたマイクロヒーターと水道水利用の冷却管を備えた加熱冷却容器、および攪拌トルクを検出できる攪拌装置から構成される。この試験製造装置を用いて黒糖を試作する過程で、冷却攪拌工程の終了時に品温が上昇する現象を見出した。この品温上昇は、温度上昇幅と糖蜜の推定比熱からショ糖の結晶熱が要因と推測された。

出典：日本食品科学工学会誌 66:27-31 (2019)

ヘチマの呼吸特性と収穫後の呼吸速度および重量変化

広瀬直人・棚原尚哉・前田剛希・玉城盛俊・恩田 聡

ヘチマの呼吸特性と収穫後の呼吸速度および重量減少推移を、品種および系統間で比較した。ヘチマの呼吸特性は品種や系統によって異なるが、10℃以下では品種や系統にかかわらず低温障害発生の可能性が示された。また、収穫直後のヘチマの呼吸速度は極めて高く、収穫後4日目まで重量減少率が高かった。収穫後のヘチマの呼吸速度や重量減少率は品種や系統で異なった。

出典：南方資源利用技術研究会誌 34:13-17 (2019)

主要な沖縄伝統野菜の呼吸量と栄養成分含有量

広瀬直人・前田剛希・玉城盛俊・和田浩二・宮城一菜

沖縄県伝統野菜の呼吸量と食品機能性に寄与する栄養成分含量を測定した。呼吸量やアスコルビン酸含有量はニシヨモギやボタンボウフウおよびカラシナで高かった。総ポリフェノール含有量はニシヨモギやボタンボウフウで高かった。カロテノイド含有量はニシヨモギやホソバワダンおよびスイゼンジナで高かった。ヘチマは、測定したいずれの項目でも低値であった。葉酸はボタンボウフウ、カラシナ、ホソバワダンおよびヘチマで高かった。ニシヨモギとカラシナにおいて、呼吸量とポリフェノール含有量に系統間の差異があることを確認した。これらの知見は、呼吸量と栄養成分含量を指標とした鮮度保持技術の開発に加えて、系統選抜や品種育成に貢献できる。

出典：南方資源利用技術研究会誌 33:35-42 (2018)

ポータブル屈折旋光計による純糖率測定に適したサトウキビ搾汁液の簡易清澄化法の検討

広瀬直人・小野裕嗣・前田剛希・和田浩二

ポータブルタイプの屈折旋光計を用いた蔗汁純糖率の簡易測定法について検討した。蔗汁を遠心分離後に $0.45 \mu\text{m}$ PVDF 膜フィルターでろ過（膜ろ過法）、あるいは蔗汁にろ過助剤を混和後ろ過（ろ過助剤法）することにより不溶性夾雑物を除去した蔗汁は、ポータブル屈折旋光計で屈折率と旋光度を同時に測定することができ、純糖率を算出できた。こうした簡易測定法による蔗汁の純糖率の算出方法は、従来法による測定結果と同等の測定値を与えた。さらに本法は、測定に必要な試料の量を大幅に減らすことができた。従来法では純糖率の算出に 100 mL 程度の試料が必要であったが、簡易測定法では膜ろ過法で 4 mL、ろ過助剤法では 11 mL で測定が可能であった。また、試料 1 点あたりの測定時間は、従来法では約 45 分を要するが、簡易測定法では膜ろ過法で約 3 分、ろ過助剤法では約 10 分で測定を完了することができた。このように本簡易測定法は、試料の少量化と測定時間の迅速化を達成しつつ、従来法と同等の結果を得ることができる。したがって、本簡易測定法は、検糖計システムに替わる標準的な方法として小規模な含蜜糖工場で広く利用できるため、黒糖の品質安定化に大きく寄与することが期待される。

出典：南方資源利用技術研究会誌 33:43-49 (2018)

茎伸長速度から見たサトウキビの効果的な灌水開始時期

砂川喜信・佐藤光徳・比屋根真一・伊禮信・大見のりこ

梅雨明け後の高い茎伸長速度は梅雨明け後に速やかに低下すること、一方で灌水することによって茎伸長速度を高く維持できるとした点で佐藤ら（2015）の報告と一致することから、これらのことは琉球弧における島尻マージ地域の茎伸長速度の推移の特徴であり、琉球弧の島尻マージにおいて、梅雨明け後の灌水が非常に重要であることが示された。その中でも梅雨明け後降水がない状態が1週間続いても、高い茎伸長速度を維持するが、その後も降水がない状態が継続する場合に急速に低下することが新たに明らかとなったことから、宮古島における効果的な灌水開始時期は梅雨明け後1週間程度であり、この時期に灌水を始めるとにより梅雨明け後の高い茎伸長速度を低下させることのない効果的な灌水が行えることが明らかとなった。

出典：日本作物学会九州支部会報 83:50-53（2017）

Stomiopeltis sp. によるマンゴーすす点病（新称）

安次富厚・澤岬哲也・佐藤豊三・大城篤・山城麻希

2014年7月、沖縄県のマンゴーにおいて、収穫期直前に果実および緑枝表面がまだら状となり、その中に隆起した黒点が密集するすす点症状が確認された。果実および緑枝表面の黒点から同一形状の糸状菌が分離され、分離菌株は、病原性、形態的特徴、rDNA-ITS および LSU 領域の分子系統学的解析に基づいて *Stomiopeltis* sp. と同定した。我が国では *Stomiopeltis* sp. によるマンゴー病害の報告がないことから、本病をマンゴーすす点病と呼ぶことを提案する。

出典：Journal of General Plant Pathology 83:299-303（2017）

Sclerotinia sclerotiorum によるマンゴー菌核病（新称）

安次富厚・澤岬哲也・大城篤・山城麻希・田場聡

2016年3月、沖縄県のマンゴーにおいて花序に白い菌糸体を形成させ、水浸状になって軟化・腐敗する病害が発生した。症状が進展した病変部では菌核の形成も確認された。分離菌は rDNA-ITS 領域の解析に基づいて *Sclerotinia sclerotiorum* と同定した。分離菌を用いた接種試験でマンゴーの花序に原病徴を再現させ、病斑部から接種菌が再分離された。我が国では *S. sclerotiorum* によるマンゴー病害の報告がないことから、本病をマンゴー菌核病と呼ぶことを提案する。

出典：Journal of General Plant Pathology 84:70-72（2018）

沖縄県農業研究センター研究報告
第14号

編集・発行

沖縄県農業研究センター

〒901-0336 沖縄県糸満市真壁820番地

電話 098-840-8500 (代表) Fax 098-840-8510

ホームページ：<https://www.pref.okinawa.jp/site/norin/noken/>

代表 E-mail：xx049400@pref.okinawa.lg.jp

印刷

有限会社 金城印刷

〒901-0306 沖縄県糸満市西崎町 5-9-16

電話 098-995-0001 Fax 098-994-9886

**BULLETIN OF THE OKINAWA PREFECTURAL AGRICULTURAL
RESEARCH CENTER**

..... Number14 October, 2020

Contents

Original paper

- 01-06 Osamu JAHANA, Noriko OOMI, Shoko ONAGA, Kiyomasa YOGI, Naoko MIYAMARU, Kounosuke DEGI:**Breeding of a new sweetpotato cultivar “Okiiku09-8-14” high yielding and suitable for white paste processing.
- 07-12 Hiroichi TONOMORI, Asako NAKAMURA, Yoshikatsu SHINZATO, Junji IZENA, Moritoshi TAMAKI:**Long-term changes in yield by semi-forcing long-term crop cultivation of green asparagus in Okinawa
- 13-18 Yuko SHIMIZU, Yohei SHIMJIRI, Naoyasu AHAGON, Masataka NAKAMURA, Masato MATSUMURA, Kiyomasa YOGI, Shinji NAKAMURA, Kentoku KOHAMA:**Evaluation of mango ‘Irwin’ productivity by heating for multi-years in northern part of Okinawa island.
- 19-23 Naoya TANAHARA, Junji IZENA, Mika TOKESHI, Moritoshi TAMAKI:**Effect of gibberellin application of dwarf-type kidney bean variety ‘Sakusakuoujineo’ on yield and work efficiency in forcing culture in Okinawa Prefecture