

イチゴ「ひのしずく」高収益生産技術

High Profit Production Technique of Strawberry 'Hinosizuku'

田尻一裕・坂本豊房・三原順一・小野誠

Kazuhiro TAJIRI, Toyohusa SAKAMOTO, Junichi MIHARA and Makoto ONO

要 約

イチゴ「ひのしずく」の夜冷短日育苗における定植時の花芽分化については、初期収量と第1次腋花房の出蕾の連続性と総収量の確保の点から、肥厚後期程度で定植することが望ましいと考えられた。頂花房の花房数2本の場合は、初期の収量性および収益性は高い。しかし、冬期の草勢が弱く、後期収量が少なく、総収量確保の点で課題が残った。炭酸ガスの施用と頂花房の摘果により、後期収量と総収量の確保が可能となった。炭酸ガス施用下では20%程度の摘果、無施用下では30%程度摘果が適した。また、炭酸ガス施用による糖度上昇効果が明らかとなった。初期の収量増による糖度低下が懸念される頂花房2本時において、頂花房1本目の3果目の摘果が糖度安定、初期収量確保の点で有効であった。

キーワード：イチゴ、ひのしずく、花芽分化、頂花房花房数、収量、糖度、炭酸ガス

I 緒言

本県で育成した「熊研い548⁴⁾ (商標名：ひのしずく)」は、大果で良食味といった優れた特徴を有しているが、自然条件下では花芽分化が遅く、初期収量が少ないなどといった問題があった。高単価が期待できる年内の収量確保と生産者の労力分散の面から、年内収量確保の技術は急務であった。そこで、年内収量確保を目的に、夜冷短日処理^{1) 2) 3)} (NO.558農業の新しい技術)、被覆資材利用による頂花房花芽分化促進技術 (NO.604農業の新しい技術) や低温暗黒処理⁵⁾ (NO.618農業の新しい技術) を検討し、年内収量500kg/10a確保する技術を確立した。その結果、20~40a程度の経営面積の多い農家を中心に夜冷短日育苗装置が導入された。これまで栽培指針は作成されているが、普通育苗を中心とした内容であり、夜冷短日処理における細部の検討が必要であった。普通育苗では、自然条件下での栽培であるため、花芽分化期の気象の影響を強く受け、花芽分化の制御が困難である。一方、花芽分化制御がしやすい夜冷短日処理は、計画的な定植が可能となり、頂花房の花房数および花数が多くなる傾向が強くなり、年内収量が増加した。しかし、年明け以降の収量が伸び悩むなど、総収量確保や年次変動による生産の不安定さなどの課題があり、普通育苗を含めた安定生産技術確立は急務となっていた。

また、「ひのしずく」は大果で良食味といった特徴を活かした販売が行われてきたが、糖度が低い果実が出荷されるなど、本来の果実特性が出ていない事例も多く、

有利販売のためには安定した高品質生産体制の確立が必要となっていた。

そこで、本研究では「ひのしずく」生産者の経営安定を目的に、高収量生産と高収益生産技術を確立するため、年内収量を確保しつつ総収量を向上させる技術と糖度を安定させる技術について検討した。

最初に、年内収量が高い複頂花房株 (頂花房花房数が2本以上発生した株) 率を高める条件を探すことを目的に、頂花房花芽分化程度が複頂花房株率に及ぼす影響が花芽分化が制御しやすい夜冷短日処理で検討した。つぎに、初期収量と総収量の変動しやすい頂花房花房数に着目し、頂花房花房数が収量に及ぼす影響について検討した。最後に、総収量確保と品質向上対策として、炭酸ガス施用と摘果が収量・品質 (糖度) に及ぼす影響について検討した。

II 材料および方法

試験は農産園芸研究所野菜研究室のイチゴ育苗ほ場およびビニルハウスで2010~2012年に実施し、下記の1~3の内容で検討を行った。品種は「熊研い548」を用い、試験に共通する試験方法および耕種概要等は第1表に示すとおりとした。

1 頂花房花芽分化程度が複頂花房株率に及ぼす影響

試験は2010~2012年に実施し、花芽分化が制御しやすい夜冷短日育苗 (以下、夜冷育苗) で頂花房の花芽分化程度が頂花房の花房数、花数および収量性等に及ぼす

第1表 試験方法の概要（基本設計）

試験場所	農産園芸研究所育苗ハウスおよびビニルハウス（厚層多腐植質黒ボク土），間口8m，軒高2.5m
試験規模	試験1：1区20株2反復（花芽分化は1区5～7株），試験2～5：1区5～8株反復なし
耕種概要	
育苗方法	φ10.5cmポリポット（受け苗），高設ベンチ育苗〔高さ80cm〕，雨よけビニル常時被覆
鉢受期	[夜冷]2010年産：5月12日～20日（鉢受け方式）切り離し日：6月4日 2011年産：5月12日～18日（鉢受け方式）切り離し日：6月1日 2012年産：5月10日～24日（鉢受け方式）切り離し日：6月20日 [普通]2010年産：5月27日～6月17日（鉢受け方式）切り離し日：6月28日 2011年産：5月27日～6月17日（鉢受け方式）切り離し日：6月28日 2012年産：5月24日～6月7日（鉢受け方式）切り離し日：6月20日
育苗施肥	培地：購入培地〔N約60mg/鉢〕，培地組成：粉碎繊維状杉皮バーク，炭化物，赤土 置き肥施用〔N：約140mg/鉢〕液肥施用3～5回 最終追肥〔N：約20mg/鉢/回〕 [夜冷]2010年：8月12日，2011年8月11日，2012年：8月13日，[普通]8月15日
夜冷短日処理	処理温度（設定）15℃，短日処理9～17時（8時間日長） 入庫期間2010年：8月26日～定植日，2011年：8月26日～定植日，2012年：8月27日～定植日
定植期	[夜冷]2010年産：9月17日，2011年9月19日，2012年：9月18日（花芽分化程度は肥厚後期が中心） [普通]2010年産：9月25日，2011年9月26日，2012年：9月25日（花芽分化程度は肥厚初期が中心）
本ぼ施肥	2010年産〔基肥〕 N：P ₂ O ₅ ：K ₂ O=0.8：2.0：0.3（kg/a） 〔マルチ前追肥〕 N：P ₂ O ₅ ：K ₂ O=0.4：0.5：0.2（kg/a） 〔追肥〕 N：P ₂ O ₅ ：K ₂ O=1.5：0.6：0.9（kg/a） 〔合計〕 N：P ₂ O ₅ ：K ₂ O=2.7：3.1：1.5（kg/a） 2011年産〔基肥〕 N：P ₂ O ₅ ：K ₂ O=0.6：2.0：0.2（kg/a） 〔マルチ前追肥〕 N：P ₂ O ₅ ：K ₂ O=0.4：0.5：0.2（kg/a） 〔追肥〕 N：P ₂ O ₅ ：K ₂ O=1.5：0.6：0.9（kg/a） 〔合計〕 N：P ₂ O ₅ ：K ₂ O=2.5：3.1：1.3（kg/a） 2012年産〔基肥〕 N：P ₂ O ₅ ：K ₂ O=0.9：1.8：0.5（kg/a） 〔マルチ前追肥〕 N：P ₂ O ₅ ：K ₂ O=0.4：0.5：0.2（kg/a） 〔追肥〕 N：P ₂ O ₅ ：K ₂ O=1.2：0.5：0.7（kg/a） 〔合計〕 N：P ₂ O ₅ ：K ₂ O=2.5：2.8：1.4（kg/a）
マルチ	[夜冷]2010年：10月12日，2011年10月11日，2012年：10月8日 [普通]2010年：10月14日，2011年10月12日，2012年：10月12日
天井ビニル被覆	2010年産：10月21日，2011年産：10月19日，2012年産：10月22日
栽植様式	畝幅1.2m，株間23cm，2条千鳥植え，外なり（724株/a）
電照	なし
加温	暖房機6～8℃設定（ハウス内温度最低5℃目標） 2010年産：11月15日～，2011年産：11月14日～，2012年産：11月1日～
摘果（花）	摘果試験を除いて栽培指針に準じて実施（小果，外品果と判断できる果実は極力摘果を実施）
ジベレリン処理	なし
収穫期間	2010年産：収穫開始期～翌年5月13日，2011年産：収穫開始期～翌年5月14日，2012年産：収穫開始期～翌年5月15日
炭酸ガス施用	試験3および4は以下の内容で施用（試験1，2および5は無施用） 日の出～9：00施用（N社製使用） CO ₂ 濃度はコントローラーを用い，上限を2500ppm～2000ppmの範囲で施用 2011年産：11月26日～2012年2月29日，2012年産：12月1日～2013年2月28日

影響について検討した。試験区は、頂花房の花芽分化程度を3段階に分け、実際の分化程度は第2表に示した。試験は、炭酸ガス無施用下で行った。その他の試験概要については、第1表に示した。

2 頂花房花房数が収量に及ぼす影響

試験は2010～2012年に実施し、夜冷育苗と普通育苗で頂花房花房数が収量性および収益性に及ぼす影響について検討した。試験区は、頂花房の花房数として1本と2本（2010年は夜冷育苗のみ3本も検討）について検討した。試験は、炭酸ガス無施用下で行った。その他の試験概要については、第1表に示した。

3 炭酸ガス施用と摘果が収量・品質に及ぼす影響

(1) 炭酸ガスの施用効果

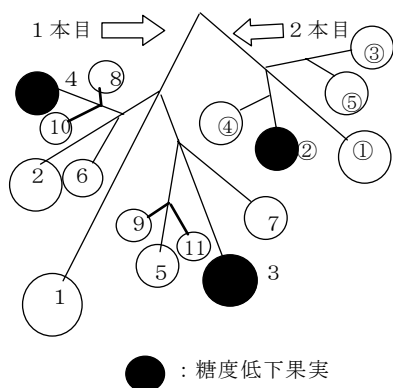
試験は、2011～2012年に実施し、夜冷育苗と普通育苗で頂花房花房数と炭酸ガス施用が収量性および収益性に及ぼす影響について検討した。試験区は、頂花房の花房数として1本と2本、炭酸ガスについては施用区と無施用区を設けた。その他の試験概要については、第1表に示した。

(2) 頂花房の摘果と炭酸ガス施用効果

試験は、2012年に実施し、夜冷育苗と普通育苗で頂花房花房数2本時における摘果と炭酸ガス施用が収量性、収益性および糖度に及ぼす影響について検討した。試験区は、頂花房の摘果について無摘果、10～20%摘果、21～30%摘果、31～40%摘果の4区を設け、炭酸ガスについては施用区と無施用区を設けた。摘果は、摘果の比率に応じ、開花の遅い方から行った（結果的に2本目の開花の遅い花を摘果）。摘果の時期は、頂花房の第1～2果目収穫時期で、夜冷育苗が12月2日、普通育苗が12月9日に行った。その他の試験概要については、第1表に示した。

(3) 頂花房の摘果方法

試験は、2012年に実施し、夜冷育苗と普通育苗で頂花房花房数2本時における摘果方法が頂花房の収量性および糖度に及ぼす影響について検討した。



第1図 花房のイメージ（開花順）

2011年では、頂花房花房数が1本の場合では糖度低下がなかったが、2本の場合に、第1回花房のイメージの黒●で示した果実の糖度が低下した。そこで、試験区として摘果方法について無摘果の他に、第1回花房のイメージ1本目の第3果目（3）と第4果目（4）と2本目の第2果目（2）を組み合わせて摘果する5区（3摘果区、2摘果区、3②摘果区、34摘果区、34②摘果区）の合計6区を設け、炭酸ガス無施用下で試験を行った。その他の試験概要については、第1表に示した。

III 結果および考察

1 頂花房花芽分化程度が複頂花房株率に及ぼす影響

定植時の頂花房花芽分化程度は、年次による変動がややあったが、試験区1が肥厚初期～肥厚中期、試験区2が肥厚後期中心、試験区3が二分期～ガク片形成期であった。

頂花房については、複数花房数の発生は、2011年産は試験区3で最も高かったが、試験区2がいずれの年も40%以上と安定して高い傾向にあった。花数は、2011年産で差は少なかったが、2010年および2012年産では試験区3が10花未満と少なかった。収穫始期は、花芽分化程度が低いほど早い傾向にあった。第1次腋花房の出蕾は、2010年産では差はなかったが、2011年および2012年産では試験区2が早かった（第2表）。

可販果収量については、年内は2012年産で花芽分化程度が低いほど多かったが、2010年および2011年産では試験区2が最も多く、試験区3が少なかった。総収量は、いずれの年も試験区2が多かった（第2図）。

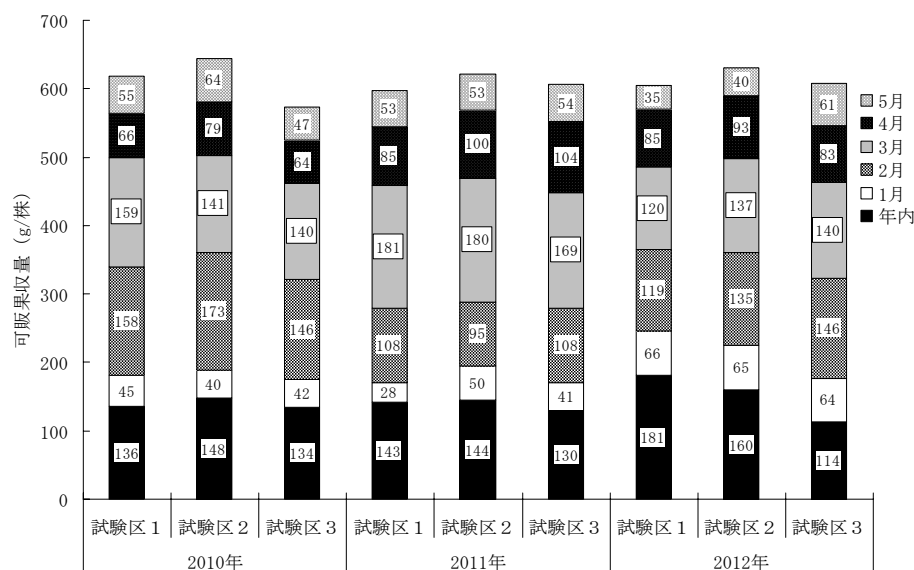
単販単価を用いて試算した可販果の販売額は、年内は試験区3が少なく、総販売金額はいずれの年も試験区2が多かった（第3図）。

以上の結果から、肥厚後期程度で定植すると、初期の花数や収量を確保しやすい複数花房の発生が安定して多くなった。また、第1次腋花房の出蕾の早さ、つまり花房の出蕾の連続性、総収量および総販売金額の確保の点から、夜冷育苗における定植時の花芽分化程度は肥厚後期程度で定植することが望ましいと考えられた。

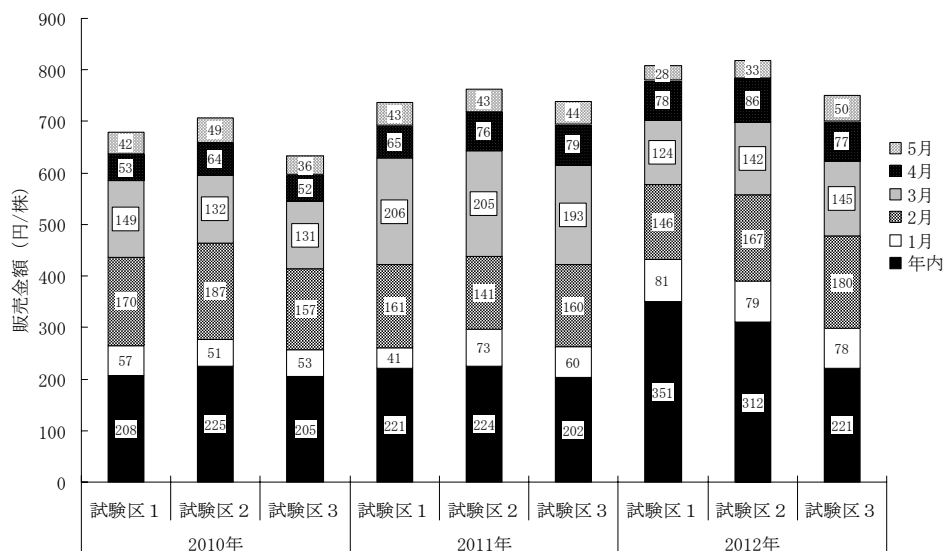
第2表 定植時の花芽分化程度と生育、開花特性

年度	試験区	定植日 (月/日)	定植時の 花芽分化程度	頂花房			第1次 腋花房 出蕾日 (月/日)
				複数 花房率 (%)	花数 (花)	収穫 始期 (月/日)	
2010	試験区1	9/16	①①②②②	30	10.1	11/23	12/2
	試験区2	9/19	②③③③④	46	10.7	11/26	12/3
	試験区3	9/21	④④④⑤⑤	33	9.5	11/26	12/3
2011	試験区1	9/10	①①①①①②	29	11.0	11/13	12/1
	試験区2	9/12	②③③③③③③	40	11.9	11/13	11/26
	試験区3	9/17	⑤⑤⑤⑤⑤⑤⑤	49	11.4	11/15	11/29
2012	試験区1	9/15	①①①①①②②	55	14.8	11/24	12/10
	試験区2	9/18	③③③③③④④	65	11.6	11/27	12/3
	試験区3	9/22	⑤⑤⑤⑤⑤⑤⑤	35	9.8	11/30	12/9

注) 花芽分化程度; ①: 肥厚初期、②: 肥厚中期、③: 肥厚後期、④: 二分期、⑤: ガク片形成期



第2図 夜冷育苗における頂花房の花芽分化程度と時期別可販果収量



第3図 夜冷育苗における頂花房の花芽分化程度と時期別可販果収量

注) 販売金額は熊本県「ひのしずく」共販の月別平均単価を用いて試算
 2010年(kg単価(円)); 年内: 1526、1月: 1272、2月: 1079、3月: 937、4月: 807、5月: 765
 2011年(kg単価(円)); 年内: 1551、1月: 1472、2月: 1485、3月: 1140、4月: 766、5月: 815
 2012年(kg単価(円)); 年内: 1946、1月: 1225、2月: 1232、3月: 1032、4月: 925、5月: 810

2 頂花房花房数が収量に及ぼす影響

2月の生育は、いずれの年度も夜冷、普通育苗ともに頂花房花房数1本（以下、1本区）が頂花房花房数2本（以下、2本区）および頂花房花房数3本（以下、3本区）に比べ、葉数が多く、クラウン径も大きく、草高も高い傾向にあり、2本区および3本区は1本区に比べ、草勢が弱く劣った（第3表）。

第3表 2月の生育

試験区		葉数	クラウン径	草高	
年度 (調査日)	育苗	頂花房 花房数 (枚)	(mm)	(cm)	
2010 (2月12日)	夜冷	1本	22.0	21.3	20.6
		2本	16.4	17.5	18.4
		3本	10.2	13.3	15.5
	普通	1本	20.5	19.5	19.7
		2本	15.5	16.4	18.5
		3本	10.2	13.3	15.5
2011 (2月10日)	夜冷	1本	23.0	19.9	19.5
		2本	13.0	16.8	19.0
		3本	17.0	19.8	18.0
	普通	1本	17.0	19.8	18.0
		2本	13.0	15.7	17.0
		3本	13.0	15.7	17.0
2012 (2月14日)	夜冷	1本	20.4	21.4	20.0
		2本	15.2	16.5	18.6
		3本	16.5	17.9	19.5
	普通	1本	16.5	17.9	19.5
		2本	14.0	15.0	15.6
		3本	14.0	15.0	15.6

頂花房の花数は、夜冷、普通育苗ともに2本区が1本区より多く、1本区に対し2本区は1.8～2.3倍、3本区は2.5倍の花数であった。第1次腋花房の花数は、頂花房とは反対にいずれの育苗でも頂花房花房数が多いほど少なく、頂花房と第1次腋花房の花数の合計は2010年産で頂花房花房数が多いほど多く、2011年および2012年産では1本区が2本区より多かった。

可販果収量については、頂花房は夜冷、普通育苗とも

に頂花房花房数が多いほど多く、1本区に対し2本区は夜冷育苗で1.7～2.1倍、普通育苗で1.4～1.8倍の収量であった。第1次腋花房以降は夜冷、普通育苗ともに1本区に対し2本区は少なかった。総収量は、2010年産の夜冷育苗で差がなかったが、それ以外では2本区が1本区より10～13%少なかった。また、3本区は1本区および2本区より10%以上少なかった。頂花房の可販果収量が多い2本区および3本区は、1本区に比べ第1次腋花房の花数が少なくなり、後期収量が少なく、可販果総収量が少なかった（第4表）。

時期別可販果収量では、夜冷、普通育苗ともに年内および1月までは2本区が1本区より多く推移した。また、3本区は、1月までは2本区と大きな差はなかったが、2月以降が少なかった（第4図）。

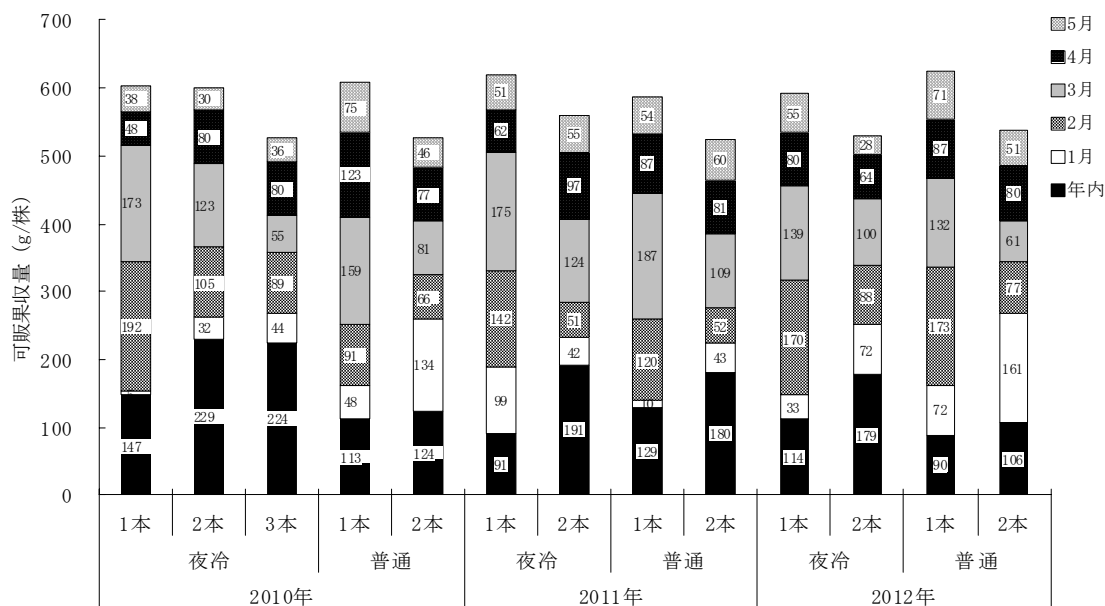
共販単価を用いて試算した可販果の総販売額は、夜冷育苗では年次による傾向が異なり、2010年産は2本区が1本区よりやや多く、2011年産は1本区が2本区より多く、2012年産は差がなかった。3本区は、1本区および2本区より少なかった。また、普通育苗ではいずれの年も1本区が2本区より多かった（第5図）。

以上の結果から、炭酸ガス無施用、頂花房無摘果条件下で、頂花房花房数2本の場合は、初期の収量性、収益性は高いが、冬期の草勢が弱く、総収量の確保の点で大きな課題が残った。年明け以降の収量を確保し、総販売金額を高めるために、炭酸ガス施用・頂花房摘果が次の課題となった。

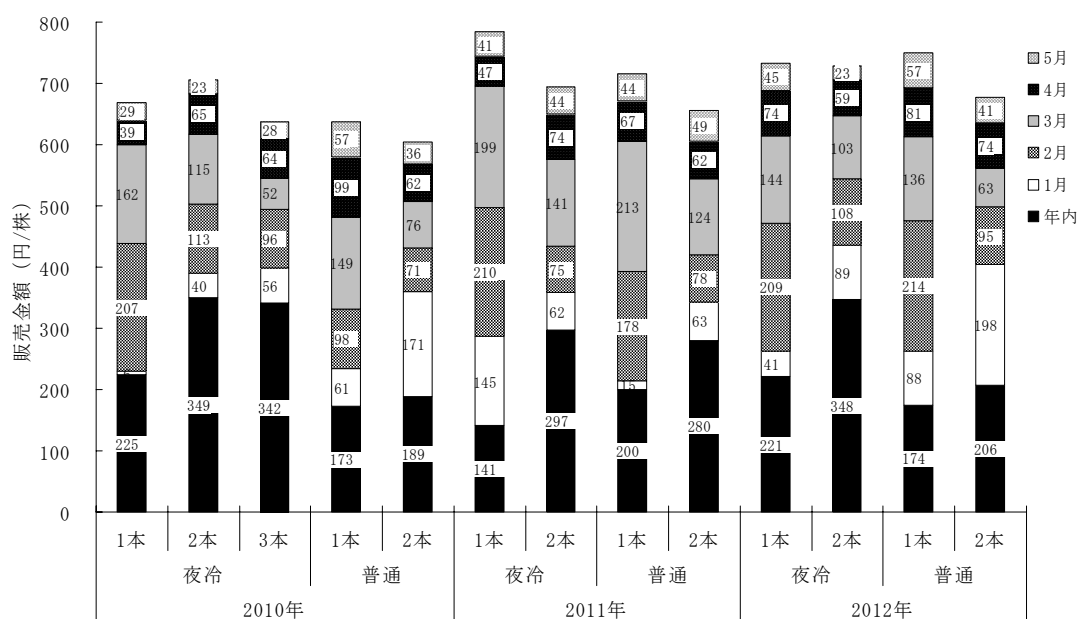
第4表 花数及び可販果収量

年度	試験区 育苗	頂花房 花房数	花数 (花/株)			可販果収量 (g/株)			
			頂花房	第1次腋 花房	合計	頂花房	第1次腋 花房以降	総収量	総収量 対比 (%)
2010	夜冷	1本	8.6	16.1	24.7	152	451	603	100
		2本	17.6	8.0	25.6	261	338	598	99
		3本	21.6	7.0	28.6	285	242	528	87
	普通	1本	7.8	11.8	19.6	152	457	609	100
		2本	18.0	7.7	25.7	275	253	528	87
		3本	13.0	16.8	29.8	298	230	528	87
2011	夜冷	1本	8.0	17.3	25.3	91	528	619	100
		2本	14.8	9.1	23.9	191	368	559	90
		3本	8.8	14.0	22.8	129	457	586	100
	普通	1本	8.8	14.0	22.8	129	457	586	100
		2本	15.8	6.4	22.2	180	345	525	90
		3本	13.0	16.8	29.8	298	230	528	87
2012	夜冷	1本	6.5	16.1	22.6	147	444	591	100
		2本	14.1	7.8	21.9	251	279	530	90
		3本	7.0	15.2	22.2	161	449	611	100
	普通	1本	7.0	15.2	22.2	161	449	611	100
		2本	15.1	6.6	21.7	292	244	537	88
		3本	15.1	6.6	21.7	292	244	537	88

注) 花数の合計は頂花房と第1次腋花房の花数の合計



第4図 頂花房花房数と時期別可販果収量（無摘果、炭酸ガス無施用）



第5図 頂花房花房数と時期別販売金額（無摘果、炭酸ガス無施用）

注) 販売金額は熊本県「ひのしずく」共販の月別平均単価を用いて試算

2010年(kg単価 (円)) ; 年内: 1526、1月: 1272、2月: 1079、3月: 937、4月: 807、5月: 765

2011年(kg単価 (円)) ; 年内: 1551、1月: 1472、2月: 1485、3月: 1140、4月: 766、5月: 815

2012年(kg単価 (円)) ; 年内: 1946、1月: 1225、2月: 1232、3月: 1032、4月: 925、5月: 810

3 炭酸ガス施用と摘果が収量・品質に及ぼす影響

(1) 炭酸ガスの施用効果

2011年産について、定植日から第2次腋花房出蕾までの日数は、夜冷、普通育苗ともに、炭酸ガス施用区が少ない傾向にあった(第5表)。

可販果収量(2011年産)については、頂花房はいずれの育苗でも頂花房花房数が多いほど多く、1本区に対し2本区は夜冷育苗で約2倍、普通育苗で約1.4倍程度の収量であった。第1次腋花房以降は、いずれも1本区に対し2本区は少なく、炭酸ガス施用については、炭酸ガス

施用区が無施用区より多かった。総収量は、夜冷、普通育苗ともに炭酸ガス施用の有無に関係なく、1本区が2本区より多く、炭酸施用区が無施用区より多く、炭酸ガス施用により9～16%の増収となった(第6表)。

時期別可販果収量では、2011年産では、夜冷、普通育苗ともに年内までは2本区が1本区より多く推移したが、1月の収量は夜冷育苗では1本区が多く、普通育苗では2本区が多かった。2月及び3月は1本区がいずれも多く推移した。また、炭酸ガス施用の影響は、夜冷、普通育苗ともに3月の収量差が現れ、炭酸ガス施用区が多かった。2012年産では、年内および1月までは、2本区が1本区より多く推移した。2月及び3月は、1本区がいずれも多く推移した。また、炭酸ガス施用の影響は、普通育苗の2本区では2月と3月に収量差が現れ、その他では3月と4月に収量差が現れ、いずれも炭酸ガス施用区が多かった(第6図)。

共販単価を用いて試算した可販果の総販売額は、2011年産では夜冷、普通育苗ともに1本区が2本区より多く、また炭酸ガス施用区が無施用区より多かった。時期別可

販果販売額では、単価が3月まで安定していたため、時期別可販果収量とほぼ同じ傾向で推移した。2012年産では、夜冷育苗の炭酸ガス無施用区で頂花房花房数による差がなかったが、その他の区では1本区が2本区より多く、また炭酸ガス施用区が無施用区より多かった。時期別可販果販売額では、年内が高単価で推移したが、時期別可販果収量とほぼ同じ傾向で推移した(第7図)。

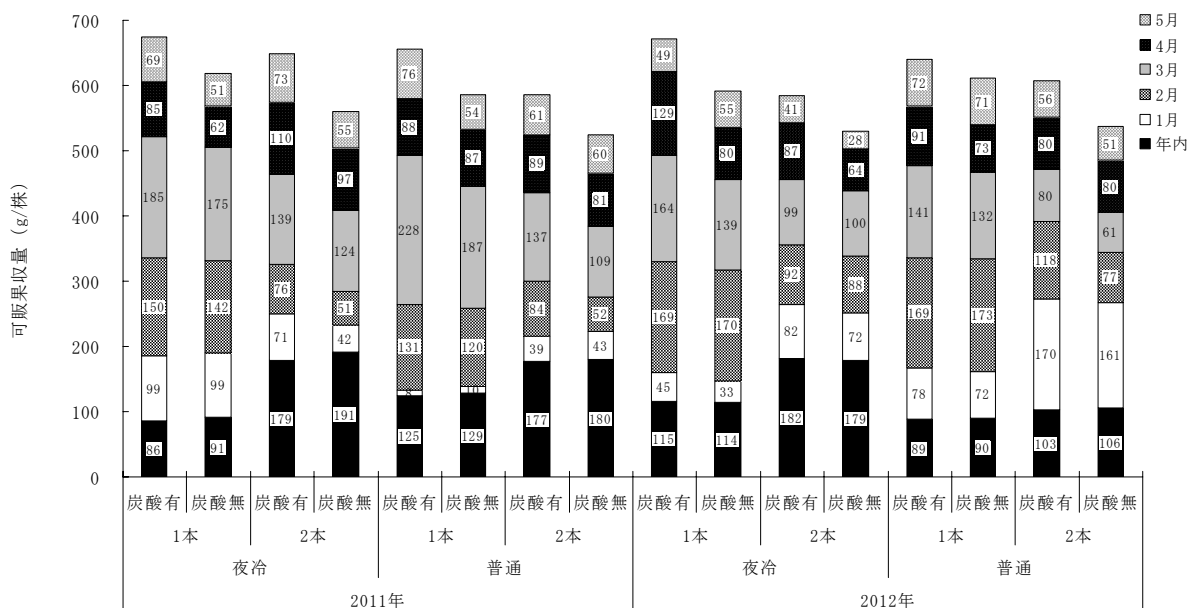
以上の結果から、夜冷、普通育苗ともに炭酸ガス施用による増収効果が認められた。頂花房花房数が2本の場合は、炭酸ガス施用により増収となったが、2012年産のように年内が高単価でも総販売金額が1本の場合より劣った。初期の販売額確保の面からは、頂花房花房数は2本が有利であるが、炭酸ガス施用の有無にかかわらず、総収量及び総販売金額で1本より劣る傾向があることから、頂花房の摘花を検討し、総収量および総販売金額を確保する体系を検討する必要があった。

第5表 第2次腋花房の出蕾状況(2011年度)

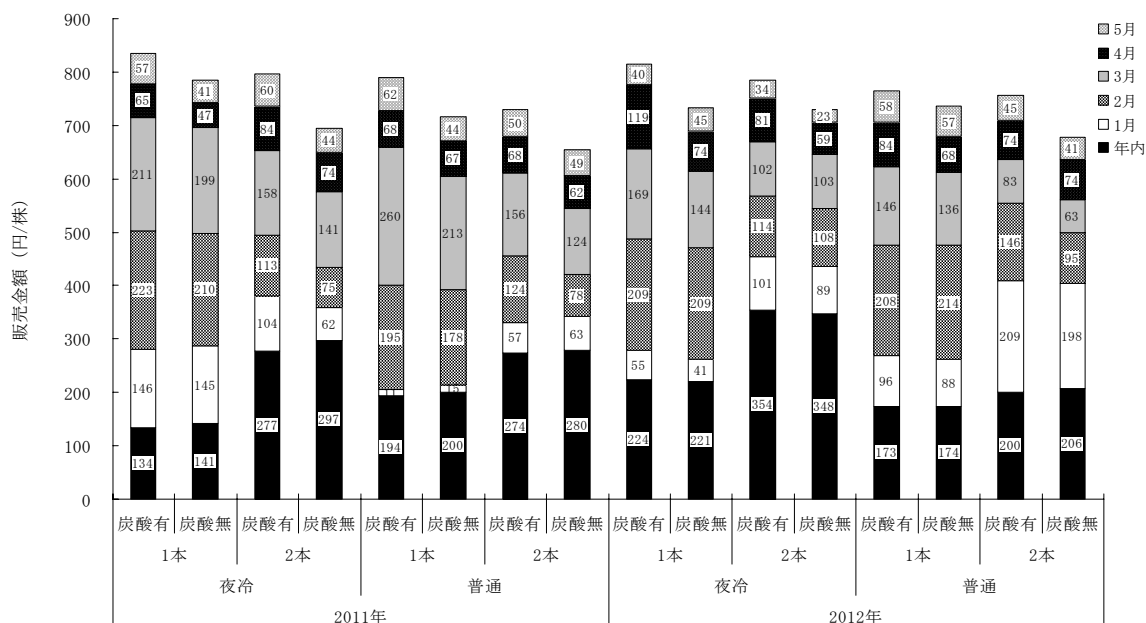
育苗	試験区		第2次腋花房	
	炭酸ガス施用	頂花房花房数	定植から出蕾までの日数	出蕾日
			(日)	(月/日)
夜冷	有	1本	100	12/28
	有	2本	111	1/8
	無	1本	108	1/5
	無	2本	117	1/14
普通	有	1本	121	1/24
	有	2本	120	1/23
	無	1本	123	1/26
	無	2本	124	1/27

第6表 可販果収量(2011年度)

育苗	試験区		可販果収量(g/株)			
	炭酸ガス施用	頂花房花房数	頂花房	第1次腋花房以降	総収量	総収量対比(%)
夜冷	有	1本	86	589	675	109
	有	2本	179	469	648	105
	無	1本	91	528	619	100
	無	2本	191	368	559	90
普通	有	1本	125	531	656	112
	有	2本	177	409	585	100
	無	1本	129	457	586	100
	無	2本	180	345	525	90



第6図 頂花房花房数、炭酸ガスと時期別可販果収量



第7図 頂花房花房数、炭酸ガスと時期別販売金額
 注) 販売金額は熊本県「ひのしずく」共販の月別平均単価を用いて試算
 H23(kg単価(円)); 年内: 1551、1月: 1472、2月: 1485、3月: 1140、4月: 766、5月: 815
 H24(kg単価(円)); 年内: 1946、1月: 1225、2月: 1232、3月: 1032、4月: 925、5月: 810

(2) 頂花房の摘果と炭酸ガス施用効果

[夜冷育苗]

摘果前の花数は、各区とも14~15花で大きな差はなく、差のないものを揃えることができた。摘果数は、10~20%摘果区で2花、21~30%摘果区で3.5花程度、31~40%摘果区で5花程度であった。

頂花房の可販果収量は、摘果率が低いほど多かった。頂花房以降の収量は、いずれの摘果区も炭酸ガス施用区が無施用区より多く、摘果率が高いほど多くなる傾向にあった。総収量は、炭酸ガス施用区では10~20%摘果区が多く、31~40%摘果区でやや少なく、炭酸ガス無施用区では21~30%摘果区が多かった。炭酸ガス施用により、頂花房以外の収量が増加し、総可販果収量が増加した。また、頂花房の可販果収量は、摘果率より減収率が少なく、これは平均果重が重くなったためと考えられる(第7表)。

年内可販果収量は、摘果率の差による影響はほとんどなく、1月の可販果収量は摘果率の高い31~40%摘果区が少なかった。年内までの収穫果数が夜冷育苗で7~8果、普通育苗で3~4果であったため(データ省略)、摘果処理の収量への影響は年内はなかったと考えられる。2月の収量は、無摘果区で少なく、その他の区ではほとんど差はなかった。3月の収量は、10~20%摘果区及び21~30%摘果区で炭酸ガス施用区が無施用区より多く、差が大きかった(第8図)。

月別の販売額は、月別の可販果収量と同じ傾向で推移

したが、2012年産は年内が高単価であったため、いずれの区も年内が総販売額の40%以上の割合と高くなった。

総販売金額は、いずれの区も炭酸ガス施用区が無施用区より多く、炭酸ガス施用区では10~20%摘果区が最も多く、次いで21~30%摘果区、無摘果区、31~40%摘果区の順に多かった。また、無施用区では、21~30%摘果区が最も多く、次いで10~20%摘果区、無摘果区、31~40%摘果区の順に多かったが、無摘果区と31~40%摘果区の差は小さかった(第9図)。

頂花房の糖度は、摘果の影響についてはほとんど認められなかったが、炭酸ガス施用の影響については、炭酸ガス施用区が無施用区より高い傾向にあり、頂花房の4~6果目の収穫果実では約1%の差があった(第8表)。

[普通育苗]

摘果前の花数は、各区とも15花前後で大きな差はなく、摘果数は炭酸ガス施用の有無による差はほとんどなく、差のないものを揃えることができた。摘果数は、10~20%摘果区で2花、21~30%摘果区で3.5~3.8花、31~40%摘果区で5.5花程度であった。

頂花房収量は、摘果率が低いほど多かった。頂花房以外の収量は、炭酸ガス施用区が無施用区より多く、炭酸ガス施用区では無摘果区が少なく、その他の摘果区にはほとんど差はなかった。また、無施用区では摘果率が高いほど多かった。総収量は、炭酸ガス施用区では10~20%摘果区が最も多く、その他の区では差は少なく、炭酸ガス無施用区では21~30%摘果区が最も多く、次いで31~

40%摘果区, 10~20%摘果区, 無摘果区の順に多かった。また, 頂花房の可販果収量は, 夜冷育苗同様に摘果率より減収率が少なく, これは平均果重が重くなったためと考えられる(第7表)。

年内収量は, 区による変動がややあったが, 一定の傾向は認められなかった。2月の収量は, いずれの摘果区も炭酸ガス施用区が無施用区より多く, 3月の収量は炭酸ガス施用区では摘果率が高いほど多く, 無施用区では10~20%摘果区で最も多く, 無摘果区で最も少なかった(第10図)。

月別の販売額は, 月別の可販果収量と同じ傾向で推移したが, 2012年産は年内から2月までが高単価であったため, いずれの区も2月までの販売額が総販売額に占める割合が高かった。総販売額は, いずれの区も炭酸ガス施用区が無施用区より多く, 炭酸ガス施用区では10~20%摘果区が最も多く, その他は差が少なかった。また, 無施用区では, 21~30%摘果区が最も多く, 次いで31~40%摘果区, 10~20%摘果区, 無摘果区の順に多かったが, 10~20%摘果区と無摘果区の差は小さかった(第11図)。

頂花房の糖度は, 摘果の影響についてはほとんど認められなかったが, 炭酸ガス施用の影響については炭酸ガ

ス施用区が無施用区より高い傾向にあり, 頂花房の1~3果目の収穫果実では0.5~0.7%の差があった(第8表)。

以上の結果から, 炭酸ガスの施用により増収効果が認められ, 炭酸ガス施用の有無により最適な摘果率が異なることが示唆された。また, 炭酸ガス施用による糖度上昇効果が認められ, 糖度の安定には有効と考えられる。

収量性, 収益性については, 初期の収量増による後期収量の低下が懸念される頂花房花房数2本において, 夜冷, 普通育苗ともに同じ傾向を示しており, 炭酸ガス施用下においては収量性, 収益性ともに10~20%摘果区が最も高く, 次いで21~30%摘果区が高いことから, 20%程度の摘果, つまり頂花房花数が15花程度では3花程度の摘果が望ましいと考えられる。また, 炭酸ガス無施用下においては21~30%摘果区が最も高く, 次いで31~40%摘果区が高いことから, 30%程度の摘果, つまり頂花房花数が15花程度では4~5花程度の摘果が望ましいと考えられた。

頂花房花房数が2本の場合は, 夜冷, 普通育苗ともに炭酸ガス施用と摘果の影響による差が大きいことから, 頂花房花房数が2本の割合が多い場合は, 炭酸ガス施用の有無に応じた頂花房の摘果が必要と考えられた。

第7表 頂花房の2本時の頂花房の花数、摘果数及び花房別可販果収量

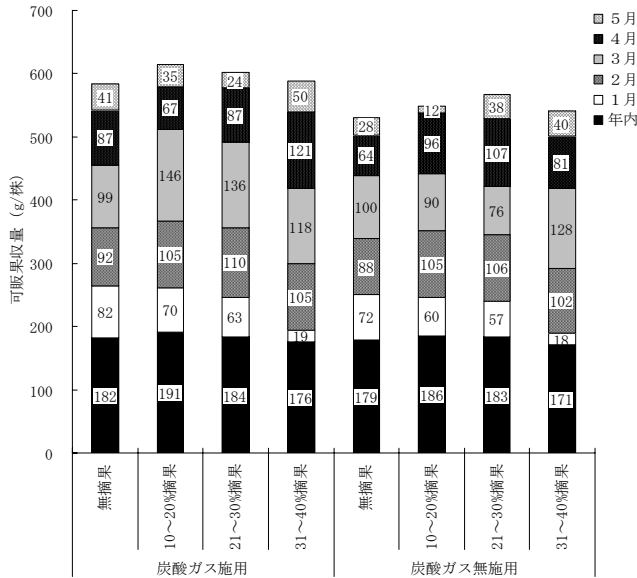
試験区	炭酸ガス	頂花房の摘果	摘果前の花数(花/株)	頂花房の摘果数(花/株)	花房別可販果収量		
					頂花房(g/株)(対比%)	頂花房以降(g/株)(対比%)	総収量(g/株)(対比%)
夜冷	有り	無摘果	14.3	0.0	264 (100)	320 (100)	584 (100)
		10~20%摘果	14.4	2.0	258 (98)	356 (111)	615 (105)
		21~30%摘果	14.6	3.5	247 (93)	355 (111)	602 (103)
	なし	31~40%摘果	14.0	5.0	195 (74)	394 (123)	589 (101)
		無摘果	14.1	0.0	251 (100)	279 (100)	530 (100)
		10~20%摘果	14.4	2.0	246 (98)	303 (108)	549 (104)
普通	有り	21~30%摘果	15.0	3.6	240 (96)	326 (117)	566 (107)
		31~40%摘果	14.5	5.1	189 (75)	351 (126)	540 (102)
		無摘果	14.7	0.0	321 (100)	286 (100)	607 (100)
	なし	10~20%摘果	15.0	2.0	315 (98)	333 (116)	648 (107)
		21~30%摘果	15.0	3.5	273 (85)	338 (118)	610 (101)
		31~40%摘果	14.8	5.5	255 (79)	344 (120)	599 (99)
なし	無摘果	15.1	0.0	292 (100)	244 (100)	537 (100)	
	10~20%摘果	14.6	2.0	293 (100)	251 (103)	543 (101)	
	21~30%摘果	15.5	3.8	280 (96)	303 (124)	583 (109)	
	31~40%摘果	15.0	5.4	245 (84)	314 (129)	559 (104)	

注) 花房別可販果収量は, 夜冷、普通育苗の無摘果区を100とし, 炭酸ガス施用の有無をそれぞれ区別して表示した

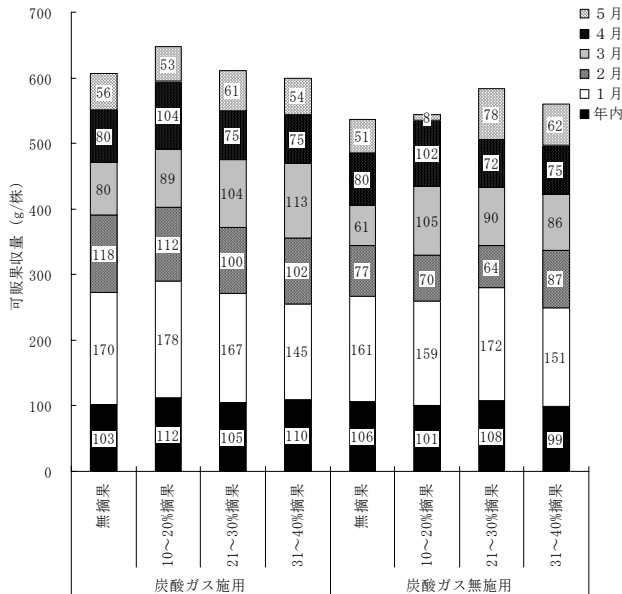
第8表 頂花房2本時の摘果と炭酸ガス施用と糖度(単位; Brix:%)

試験区	摘果法	炭酸ガス	夜冷育苗			普通育苗		
			頂花房の果実収穫順番	頂花房の果実収穫順番		頂花房の果実収穫順番	頂花房の果実収穫順番	
			平均	1~3	4~6	平均	1~3	4~6
無摘果	有り	有り	13.0	13.5	12.8	12.4	13.2	12.3
		なし	12.4	13.3	11.8	11.9	12.5	11.0
10~20%摘果	有り	有り	13.2	14.0	13.0	12.4	13.1	11.9
		なし	12.7	13.5	12.0	12.0	12.8	11.7
21~30%摘果	有り	有り	13.1	13.6	13.1	12.8	13.3	12.7
		なし	12.3	13.2	11.8	12.1	12.6	11.8
31~40%摘果	有り	有り	13.3	13.5	13.3	12.5	13.3	12.1
		なし	12.6	13.5	12.3	12.1	12.8	12.1

注) 平均は頂花房全果の平均、1~3は第1~3果目の平均、4~6は第4~6果目の平均

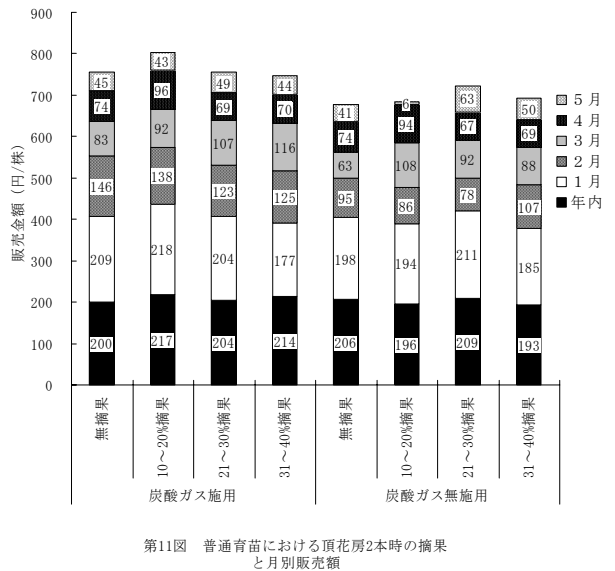


第8図 夜冷育苗における頂花房2本時の摘果と月別可販果収量



第9図 夜冷育苗における頂花房2本時の摘果と月別販売額

注) kg単価(円) ; 年内: 1946、1月: 1225、2月: 1232、3月: 1032、4月: 925、5月: 810



第10図 普通育苗における頂花房2本時の摘果と月別可販果収量

注) kg単価(円) ; 年内: 1946、1月: 1225、2月: 1232、3月: 1032、4月: 925、5月: 810

(3) 頂花房の摘果方法

[夜冷育苗]

年内収量は、無摘果区に対し、3摘果区で差は少なかったが、摘果数が多いほど少なかった。頂花房の総収量は、摘果法による差は認められなかった。収穫果数は、無摘果区及び②摘果区でやや多かったが、大差はなかった。平均果重は、3摘果区がやや重く、無摘果区及び②摘果区でやや軽かった(第9表)。

1~12果目収穫果実の平均糖度にほとんど差はなかったが、無摘果区の6~7果目、②摘果区の5果目で低かった。また、34②摘果区では、1~10果目ですべて12%以上と高く推移したが、11、12果目でやや低くなった(第10表)。

[普通育苗]

摘果区で少なく、その他はやや少なかったが、大差ではなかった。頂花房の総収量は、3摘果区及び3②摘果区がやや多かったが、大差はなかった。収穫果数は、無摘果区でやや多く、34摘果区及び34②摘果区でやや少なかった。平均果重は、34②摘果区でやや重く、無摘果区でやや軽かった(第11表)。

1~11果目収穫果実の平均糖度は、無摘果区でやや低かった。無摘果区では、3~7果目の収穫果実で摘果区より低く推移した。1~3果目の平均糖度は、摘果を2果以上行った3②摘果区、34摘果区および34②摘果区でやや高く、無摘果区及び②摘果区でやや低かった(第12表)。

以上の結果から、夜冷、普通育苗ともに頂花房2本時での摘果による糖度の安定が示唆された。頂花房2本目

の2果目を摘果する②摘果区では、夜冷、普通育苗ともに他の摘果区より初期に糖度の低い果実がみられたことから、糖度安定の面から頂花房1本目の果実を摘果することが必要と考えられる。しかし、本試験では摘果によ

る頂花房の減収はほとんどなかったが、単価の高い初期収量確保の面から、前半の2果以上の摘果を避け、頂花房1本目の3果目の摘果が糖度安定、初期収量確保の面で総合的に有効と考えられた。

第9表 夜冷育苗における年内収量と頂花房の総収量、収穫果数および平均果重

摘果法	年内収量 (g/株)	総収量 (g/株)	収穫果数 (果/株)	平均果重 (g)
無摘果	163	259	14.0	18.5
3摘果	158	265	13.0	20.4
②摘果	153	267	14.5	18.4
3②摘果	144	259	13.3	19.5
34摘果	125	251	13.0	19.3
34②摘果	120	255	12.8	19.9

第11表 普通育苗における年内収量と頂花房の総収量、収穫果数および平均果重

摘果法	年内収量 (g/株)	総収量 (g/株)	収穫果数 (果/株)	平均果重 (g)
無摘果	88	249	12.8	19.5
3摘果	81	257	12.2	21.1
②摘果	84	248	12.0	20.7
3②摘果	80	254	12.0	21.2
34摘果	71	240	11.0	21.8
34②摘果	70	248	11.0	22.5

第10表 夜冷育苗における頂花房の先端部糖度の推移 (単位: Brix%)

摘果法	果実収穫順番												平均	1~3	4~6	7~12
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
無摘果	14.5	12.5	12.8	11.9	12.5	10.9	11.7	12.1	12.7	13.7	13.5	12.8	12.6	13.3	11.8	12.8
3摘果	14.8	12.9	12.7	12.2	12.7	12.8	12.6	12.3	13.2	12.9	12.7	12.6	12.9	13.5	12.6	12.7
②摘果	14.2	12.8	12.2	11.9	11.5	11.9	12.3	12.7	12.5	12.4	12.4	12.2	12.4	13.1	11.7	12.4
3②摘果	15.4	14.1	12.8	12.5	12.0	12.3	12.2	11.6	12.5	12.7	13.0	12.6	12.8	14.1	12.2	12.4
34摘果	13.6	13.0	12.8	12.0	12.0	11.9	12.1	12.7	12.6	12.1	12.0	11.9	12.4	13.1	12.0	12.2
34②摘果	14.7	13.1	12.9	12.9	12.8	12.3	12.7	12.5	12.8	12.6	11.5	11.7	12.7	13.6	12.7	12.3

第12表 普通育苗における頂花房の先端部糖度の推移 (単位: Brix%)

摘果法	果実収穫順番												平均	1~3	4~6	7~11
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
無摘果	13.8	12.4	11.2	11.0	11.0	10.9	11.0	11.6	11.7	11.8	13.5	11.8	12.5	11.0	11.9	
3摘果	13.3	12.5	12.7	12.3	11.7	11.7	12.5	11.2	11.0	11.3	12.3	12.0	12.8	11.9	11.7	
②摘果	13.6	12.2	11.8	12.6	11.9	11.6	11.8	11.5	11.8	12.5	13.2	12.2	12.5	12.0	12.2	
3②摘果	13.7	13.5	12.1	11.9	11.3	11.3	11.5	11.4	11.4	12.2	14.6	12.3	13.1	11.5	12.2	
34摘果	14.3	13.6	12.7	12.4	11.5	11.5	12.3	11.3	13.3	12.0	14.2	12.6	13.5	11.8	12.6	
34②摘果	13.5	13.2	13.0	12.1	11.7	11.7	11.4	12.2	12.2	11.6	13.0	12.3	13.2	11.8	12.1	

IV 引用文献

- 1) 木場達美・岩本英伸・吉田耕起・森田敏雅：園芸学会九州支部研究集録 13,45,2005
- 2) 木場達美・山並篤史・岩本英伸・吉田耕起：園芸学会九州支部研究集録 14,37,2006
- 3) 榊祐子・尾方敏仁：園芸学会九州支部研究収録 14,36,2006

- 4) 田尻一裕・三原順一・石田豊明・西本太：熊本県農業研究センター研究報告第 14,42-48,2008
- 5) 田尻一裕・小野誠・坂本豊房・山並篤史：熊本県農業研究センター研究報告第 18,6-20,2011

Summary

High Profit Production Technique of Strawberry 'Hinosizuku'

Kazuhiro TAJIRI, Toyohusa SAKAMOTO, Junichi MIHARA and Makoto ONO

We focused on a strawberry var, "Hinosizuku" as for continuity of the first axillary truss to ensure the total yield in a year.

In a night chilling system, the best stage in the bud differentiation at planting seedling was the late thickening stage.

In the case of two of the top flower cluster, the initial yield and profitability were high, but vigor of winter season was weak and the latter yield was low. Therefore, some subjects were remained to secure the total yield. By thinning out clusters at the top flower and applying of carbon dioxide, amount of latter and total yield was secured. Beside, thinning out by 20% of the fruit under carbon dioxide gained the desirable total yield, as well as thinning out by 30% under the no-application. In addition, we clarified that application of carbon dioxide increased sugar content effectively. However, the thinning out of the third fruit in the top flower tassel was effective to stabilize sugar concentration. The case in two of the top flower tassel would be feared decline of sugar content due to the increase of yield in the early season.