

イチゴ「ゆうべに®」大規模経営での

‘株間 27cm・裾果ごと摘花房（5 g 以下）’は

摘花（果）労働の 70%時短になり可販果収量は同量

**In the Large-scale Yubeni® Strawberry Operations,
Flower-picking Labor Can Be Reduced by 70% by Managing <5-g Fruit Clusters at 27-cm
Intervals, and the Salable Fruit Yield Is the Same**

鍋田宗貴・岩本佳美*・田尻一裕
(農産園芸研究所)

Munetaka NABETA, Yoshimi IWAMOTO and Kazuhiro TAJIRI
(Agricultural Horticultural Research Institute)

要 約

2021 年熊本県農業産出額は 3,447 億円で、そのうち野菜類は 1,247 億円、イチゴ産出額は野菜産出額の 11.2%の 140 億円である⁵⁾。熊本県では、主に‘熊本 VS03’（商標名：ゆうべに®以下「ゆうべに」）、‘恋みのり’、「さがほのか®」（以下「さがほのか」）が栽培され⁴⁾、主な生産地は、八代市、玉名市である。この地域は、主に 9 月に定植を行い、11 月～5 月に収穫する促成栽培が、約 40a の大規模経営で行われている。

「ゆうべに」は、2023 年産熊本県イチゴ共販栽培面積の 56%（92.7ha）を占め、熊本県の主要イチゴ品種である。「ゆうべに」は、花芽分化が早く、連続出蕾性があり、年内および総可販果収量が高い特性を持つ⁷⁾。しかし、年内収量が多いと、年明け後の収量は減少する場合がある。これは、過度な着果負担で草勢が弱くなり、第 1 次腋花房の収穫終了から第 2 次腋花房の収穫開始までの期間が長くなる‘成り疲れ’に起因することが知られている。「ゆうべに」の成り疲れの回避には、頂花房の着果数を制限することが有効であり、第 1 次腋花房以降も着果数制限を続けることで総収量の確保につながることを明らかにしており、着果数を制限する方法は、花や着果して間もない果実を摘除する、‘摘花（果）’（以下、指針摘花（果））である¹⁾。しかし、県内の家族経営の大規模生産者は、労働力不足のため、指針摘花（果）では十分な着果数制限が実施できない場合がある。「ゆうべに」の着果数制限の報告は、指針摘花（果）のみである¹⁾。

しかし、花や果実を摘除する代わりに花房ごと除去する「裾果ごと摘花房」でも着果数制限は可能である。裾果ごと摘花房は、花や果実を一つ一つ摘除する指針摘花（果）に比べ労働時間削減が期待できる。また、着果数制限のための労働時間の削減は、株間の拡大による単位面積当たりの作付け株数を減らすことでも期待できる。そこで、本試験では、指針摘花（果）と同程度の可販果収量を維持しつつ、労働時間を指針摘花（果）より削減できる技術の開発を裾果ごと摘花房および株間拡大で試みた。その結果、「促成いちご「ゆうべに」土耕栽培管理指針（改訂版）」2）（以下「指針」）に示されている株間 25 cm で裾果ごと摘花房を行うと、指針摘花（果）に比べ可販果一果重は有意に軽かったが、可販果収量は 99%であった。株間 27 cm で、裾果ごと摘花房を残った果実が 5 g 以下となった時に行うと、指針株間 25 cm で指針摘花（果）を行った場合に比べて可販果一果重は同程度、可販果収量は 99%、加えて作業時間は 70.3%削減された。

以上のことから、株間 27 cm で裾果ごと摘花房を果実が 5 g 以下となった時に行うことで、指針摘花（果）と同程度の可販果収量を維持しつつ、労働時間を指針摘花（果）より 70%削減することができる。

*現 熊本県農業研究センター茶業研究所

キーワード：株間，摘花（果），裾果ごと摘果房，着果負担

I 緒言

熊本県では，年内可販果収量および総可販果収量が高い「ゆうべに」の生産拡大に力を注いでいる．JA 熊本経済連の令和5年産販売実績によれば，2023年の「ゆうべに」の栽培面積は，イチゴ栽培面積全体の56%を占めている．

「ゆうべに」は，花芽分化が早く，年内の可販果収量が概ね1,000kg/10a以上，総可販果収量が概ね5,000kg/10a以上と多収である¹⁾．

「ゆうべに」は頂花房の花数が15～20と多い．このため，頂花房の着果数を制限しないで，全ての花を着果，肥大させると，年内収量は多くなるが，小果傾向となる．さらに，第1次腋花房の収穫終了と第2次腋花房の収穫開始の間が長くなるため，年明け後（1～2月）の収穫量が少なくなる．これは，過度な着果負担による‘成り疲れ’と呼ばれ，回復には長い時間を要し，その間の収量は減少する¹⁾．この成り疲れを回避する方法として，着果数を制限する摘花（果）が有効であることを確認しており¹⁾，特に，頂花房の摘花（果）は，総可販果収量の確保につながる¹⁾．イチゴの同一花房では，早く開花した果実ほど収穫時の果重は重くなるため，摘花（果）においては花房の最後に開花した花と着果した果実から順に摘除し，最初の方に開花した花と着果した果実の必要数を残す．「ゆうべに」の頂花房の摘花（果）の目安は，頂花房と第1次腋花房の間に展開する葉数，すなわち花房間葉数によって最適な着果数を明らかにしており¹⁾，摘果後に残す果実数の目安は，前述したように頂花房と第1次腋花房間の葉数により異なった果数で，第2次腋花房以降は，草勢に応じた10果程度としている．しかし，摘花（果）時の花房には，花あるいは未成熟な果実があり，残す花および果実を考慮することが必要で，非熟練者（被雇用者）は簡便に進められない．

頂花房の摘花（果）は，頂花房の花が全て開花した12月上旬頃から行い，栽培終了まで花房ごとに1～数回実施する．熊本県農業経営指標³⁾によると，栽培期間を通しての摘花（果）作業時間は，家族労働力3名で45時間/10aとされているが，40a以上の大規模経営では，摘花（果）が十分に実施できない場合もあり，そのことが生産面積の拡大を妨げている．連続出蕾性の高い「ゆうべに」の着果過多による総収量減の改善策として，11月～5月収穫の促成栽培における着果数の制限方法についての報告は，摘花（果）以外にない．一方，着果数を制限する摘花（果）以外の方法として，「ゆうべに」の大規

模経営において，ある程度大きい果実を収穫した後，摘花（果）しない場合，果房に残っている小果（以下裾果）を残した状態のまま果房ごと摘除する方法がとられている．これは，収穫後の果房を除去するのと同時に可販果にならない小さい果実を除去することで労働時間の削減と着果負担を軽減する目的で行われる．しかし，その効果を調査した事例はない．着果負担は，裾果ごとの摘花房（以下裾果ごと摘花房）を行うと，通常の摘花（果）を行うより長い時間，裾果が着果した状態で経過するため，摘花（果）より大きいと考えられる．そのため，裾果ごと摘花房で着果負担の軽減効果を高めるためには，裾果ごと摘花房を行うタイミングが重要と考える．

本研究では，頂果房およびその後の腋花房において可販果となる果実を収穫した後，果房に残っている裾果および蕾，花および果実を果房とともに除去する裾果ごと摘花房技術の労働時間削減効果と収量への影響を検討した．

また，株間の拡大は，単位面積当たりの作付け株数が少なくなる．このため，着果数制限する株数の減少に伴い，労働時間が削減すると考える．

そこで，本研究では，裾果ごと摘花房と株間拡大とを組み合わせ栽培の収量と着果数制限にかかる労働時間を明らかにすることを目的とした．

II 材料および方法

試験は，熊本県農業研究センター農産園芸研究所（熊本県合志市，北緯32度53分26秒，東経130度45分48秒，標高82m，以下農産園芸研究所）において，2021年および2022年の2作で実施した．

育苗は指針に準じ，雨よけハウス内の地上面からの高さ75cmの高設育苗棚の上で行った²⁾．親株は，炭疽病および萎黄病に罹病していない健全な株を用いて，いずれの年も6月10日から7月20日の期間に，黒色の9cmポリポットに鉢受方式で採苗した．親株と子苗の切り離しは，2021年作は7月29日，2022年作は7月25日に行った．子苗同士の切り離しは，2021年作は8月2日，2022年作は8月1日に行った．育苗時の施肥は，いずれの年も7月20日および8月10日の2回に分けて「花むすめ®」（ジェイカムアグリ（株）社製，成分% N:P₂O₅:K₂O=10:10:10）をそれぞれ1粒ずつ施用した．

本ぼにおける施肥管理は，いずれの作も10aあたり基肥として「ゆうべに専用®」（大東肥料（株）社

製),「畑のカルシウム®」(片倉コープアグリ(株)社製),「ユーキフルペレット®」および「シンボルエース®」((株)生科研製)で N: 4.2kg, P₂O₅: 15.6kg, K₂O: 3.2kg, マルチ被覆前追肥として, ゆうべに専用®で N: 3.2kg, P₂O₅: 3.9 kg, K₂O: 2.4kg をそれぞれ施肥した. 追肥は, 液肥の「アミノキッポ®」((株)生科研社製)を 11 月から月に 2 回程度, 栽培終了まで合計で 10a あたり N: 1.2kg, P₂O₅: 1.8kg, K₂O: 1.8kg 施用した.

栽植様式は, 指針に準じ, 135 cm 幅の畝に 2 条千鳥植えとし, いずれの作も 9 月 21 日に定植した.

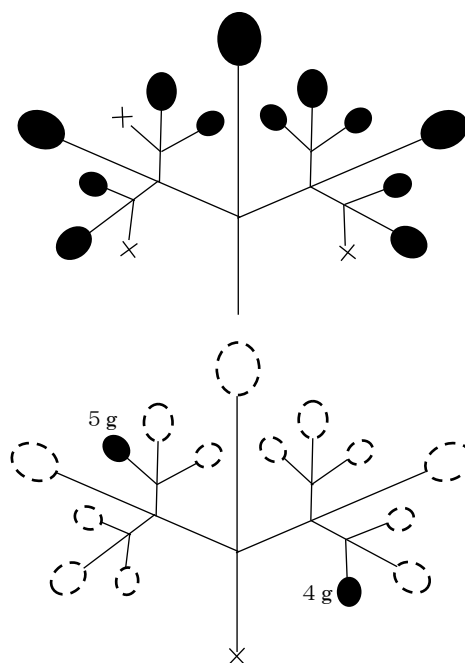
定植以降の管理は指針に準じて行った. 2021 年作は, 白黒マルチを 10 月 14 日に展張し, ビニル被覆を 10 月 25 日に行った. 加温は, ハウス内気温が 5℃ 以上になるよう設定し, 11 月 10 日から 3 月 2 日まで行った. 電照は, 11 月 15 日から 2 月 18 日まで行い, 電照時間は, 草勢に応じて 1 日あたり最大 1.75 時間とした. 2022 年の作は, 白黒マルチを 10 月 14 日に展張し, ビニル被覆を 10 月 21 日に行った. 加温は, ハウス内気温が 5℃ 以上になるよう設定し, 11 月 15 日から 2 月 28 日まで行った. 電照は, 11 月 15 日から 2 月 28 日まで行い, 電照時間は, 草勢に応じて 1 日あたり最大 2 時間とした.

摘花(果)は, 指針に従い, 花房の最後に開花した花, 果実から順に摘除し, 最初の方に開花した花, 果実の必要数(2021 年作は 15 果程度, 2022 年作は 12 果程度)を残した.

2021 年作では, 摘花(果)方法と株間を組み合わせさせた試験を行った. 裾果ごと摘花房を行うタイミングの目安は, 残った果実が小果として外品扱いとなる 5g 以下および 10g 以下となった時点とした. 株間は指針の 25 cm(栽植密度 5,926 株/10a)と 30 cm(栽植密度 4,938 株/10a)の 2 水準とした. 開花特性および収量調査は 1 区 12 株 3 反復とし, 11 月 22 日から 4 月 30 日に行った.

2022 年作では, 株間 25 cm で指針摘花(果)を行う区と株間 27 cm で残った果実が 5 g または 8 g 以下となった時点で裾果ごと摘花房を行う区を設けた. 開花特性および収量調査は, 1 区 12 株 3 反復とし, 11 月 10 日から 4 月 28 日に 2~3 日間隔で行った. 労働時間の調査は, 指針摘花(果)及び裾果ごと摘花房にかかる労働時間を計測した. 計測対象株数は, 指針株間 25 cm で 50 株, 株間 27 cm は, 指針株間 25 cm と同じ距離に定植されている 46 株とし, 反復なしで調査した. 調査期間は全栽培期間とした. 階級割合は, 労働時間の調査で収穫した果実を用いて算出

した.



第1図 指針摘花(果)(上)と裾果ごと摘花房(下)

指針摘花(果): 残す果数を目安とした. 図では, 12 果を残して 3 花を摘花. ×は摘花(果)した花または果実.

裾果ごと摘花房: 収穫時に残っている果実の重さを目安とした. 図では, 5 g 以下の果実は全て花房ごと除去. 収穫果数は 13 果となる. 破線の○は, 6 g 以上の収穫済みの果実. ×は摘除した場所.

Ⅲ 結果

1 開花特性

2021 年作では, 頂花房の出蕾日, 開花日は, 指針摘花(果)では株間 30 cm が 25 cm より 2 日遅かったが, 裾果ごと摘花房では, いずれも 1 日以内の差であった. また, 株間 30 cm においては, 指針摘花(果)の出蕾が 2 日早くなったが, その他は 1 日以内の差であった. 頂花房と第 1 次腋花房の花房間葉数は 5.6~5.9 枚で有意な差はなかった. 第 1 次腋花房の出蕾日および開花日は, いずれの株間でも, 指針摘花(果)と裾果ごと摘花房の差は 1 日であった. 第 2 次腋花房と第 3 次腋花房の出蕾日および開花日は, 株間の違いでは, 25 cm に比べて 30 cm が早く, 同じ株間では, 指針摘花(果)に比べて裾果ごと摘花房が遅く, その差は 2~5 日であった(第 1 表).

2022 年作では, 株間の違いによる頂花房の出蕾日と開花日の差は 0~1 日と小さく, 頂花房と第 1 次腋花房の花房間葉数は 4.0~4.3 枚で有意な差はなか

った．第1次腋花房の出蕾日および開花日は，指針株間 25 cm・指針摘花（果）に比べて株間 27 cm・裾果ごと摘花房（5 g 以下）と株間 27 cm・裾果ごと摘花房（8 g 以下）は 1 日早かった．第2次腋花房の出

蕾日および開花日は，指針株間 25 cm・指針摘花（果）に比べて株間 27 cm・裾果ごと摘花房（8 g 以下）は，2 日早かった（第2表）．

第1表 開花特性（2021年）^z

試験区		頂花房		花房間 葉数	第1次腋花房		第2次腋花房		第3次腋花房	
株間	摘花（果）法	出蕾日 (月/日)	開花日 (月/日)		出蕾日 (月/日)	開花日 (月/日)	出蕾日 (月/日)	開花日 (月/日)	出蕾日 (月/日)	開花日 (月/日)
25cm	指針摘花（果）	10/16	10/29	5.8	12/8	12/23	1/12	1/26	2/16	3/2
25cm	裾果ごと摘花房（5 g 以下）	10/17	10/30	5.8	12/9	12/23	1/16	1/30	2/21	3/5
25cm	裾果ごと摘花房（10 g 以下）	10/17	10/29	5.7	12/8	12/22	1/16	1/30	2/21	3/6
30cm	指針摘花（果）	10/18	10/31	5.6	12/7	12/21	1/7	1/21	2/13	2/27
30cm	裾果ごと摘花房（5 g 以下）	10/16	10/30	5.7	12/6	12/21	1/10	1/23	2/15	3/1
30cm	裾果ごと摘花房（10 g 以下）	10/16	10/30	5.9	12/7	12/21	1/11	1/24	2/16	3/1
分散分析 ^y		-	-	NS	-	-	-	-	-	-

^z 1区12株3反復調査の平均

^y 分散分析によりNSは有意差なし

第2表 開花特性（2022年）^z

試験区		頂花房		花房間 葉数	第1次腋花房		第2次腋花房		第3次腋花房	
株間	摘果（果）法	出蕾日 (月/日)	開花日 (月/日)		出蕾日 (月/日)	開花日 (月/日)	出蕾日 (月/日)	開花日 (月/日)	出蕾日 (月/日)	開花日 (月/日)
25cm	指針摘花（果）	10/16	10/23	4.3	11/17	11/28	1/13	1/28	2/2	2/15
27cm	裾果ごと摘花房（5g以下）	10/16	10/23	4.0	11/16	11/27	1/13	1/27	2/2	2/15
27cm	裾果ごと摘花房（8g以下）	10/15	10/23	4.2	11/16	11/27	1/11	1/26	2/2	2/15
分散分析 ^y		-	-	NS	-	-	-	-	-	-

^z 1区12株3反復調査の平均

^y 分散分析によりNSは有意差なし

2 労働時間

2022 年作で調査した株間 27 cm・裾果ごと摘花房の摘花（果）の指針株間 25 cm・指針摘花（果）に対する労働時間削減率は，70.3～72.1%であった（第3

表）．収穫に係る 10a 当たりの労働時間は，指針株間 25 cmと比べて株間 27 cmで 0.1～39.9 分長く，100 果当たりの収穫時間は-0.2～0.6 分の差であった（第4表）．

第3表 摘果に係る作業時間（2022年）

株間	摘花（果）法	摘花（果）時間 (時間/10a)	削減率 (%)
25cm	指針摘花（果） ^z	191.1	-
27cm	裾果ごと摘花房（5g以下） ^y	56.8	70.3
27cm	裾果ごと摘花房（8g以下）	53.4	72.1

^z 指針摘花（果）：栽培指針に準じた摘果および果こう枝除去に要した時間を計測

^y 裾果ごと摘花房：花房ごと除去するのに要した時間を計測

第4表 収穫に係る作業時間（2022年）

株間	摘花（果）法	収穫時間 (分/10a)	収穫個数 (個/10a)	収穫時間 (分/100果)
25cm	指針摘花（果） ^z	304.1	4,660	6.5
27cm	裾果ごと摘花房（5g以下） ^y	344.0	5,067	6.8
27cm	裾果ごと摘花房（8g以下）	304.2	4,275	7.1

^z 指針摘花（果）：栽培指針に準じた摘果および果こう枝除去に要した時間を計測

^y 裾果ごと摘花房：花房ごと除去するのに要した時間を計測

3 収量性および果実品質

2021 年作の年内の可販果一果重に有意差はなかった．しかし，全期間の可販果一果重は，いずれの株間でも，裾果ごと摘花房（5 g 以下）は，指針摘

花（果）に比べて有意に小さかった．一方，年内および全期間の可販果数は，いずれの株間でも指針株間 25 cm・指針摘花（果）と有意差はなかった（第5表）．可販果収量は，指針株間 25 cm・指針摘花（果）

に比べて年内に有意差はなかったが、全期間では株間 30 cm・裾果ごと摘花房（10g 以下）が有意に少なく、秀品率に有意差はなかった（第 5 表、第 2 図）。株あたりの可販果収量および株あたりの可販果数は、

指針株間 25 cm・指針摘花（果）に比べて指針株間 25 cm・裾果ごと摘花房（10g 以下）は有意に少なかった（第 3 図、第 4 図）。

第 5 表 収量（2021 年）^z

試験区		可販果一果重(g)		可販果数(個/10a)		可販果収量(kg/10a)		秀品率(%)	
株間	摘花(果)法	年内	全期間 ^y	年内	全期間	年内	全期間	年内	全期間
25cm	指針摘花(果)	27.7	22.0 a ^w	57,449	289,547 ab	1,589	6,378 a (100) ^y	96.1	92.1
25cm	裾果ごと摘花房(5g以下)	26.5	19.9 b	60,412	318,683 a	1,601	6,349 a (99)	95.9	92.4
25cm	裾果ごと摘花房(10g以下)	26.0	23.0 a	54,650	240,658 bc	1,422	5,526 ab (86)	94.4	92.5
30cm	指針摘花(果)	28.5	22.3 a	45,953	246,228 bc	1,308	5,498 ab (86)	93.3	90.7
30cm	裾果ごと摘花房(5g以下)	27.8	20.1 b	49,657	284,088 ac	1,379	5,714 ab (89)	93.0	92.6
30cm	裾果ごと摘花房(10g以下)	27.7	23.7 a	48,834	219,479 c	1,350	5,195 b (81)	91.2	91.2
分散分析 ^x		NS	*	NS	*	NS	*	NS	NS

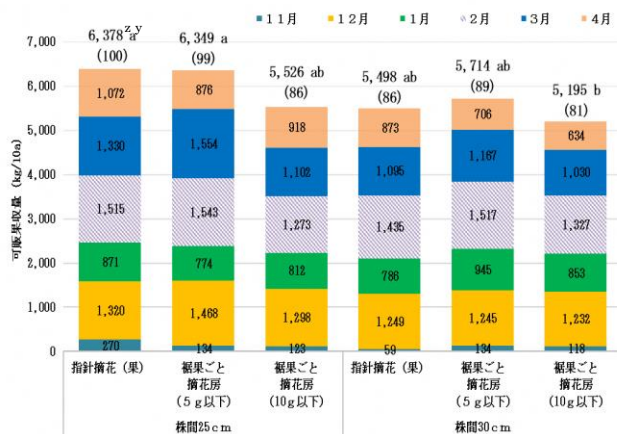
^z1区12株3反復調査の平均

^y全期間：11月22日～4月30日収穫までの値

^x分散分析により*は5%水準で有意差あり、NSは有意差なし

^wTukeyの多重比較検定により異文字間に5%水準で有意差あり、秀品率はアークサイン変換後に統計処理を実施

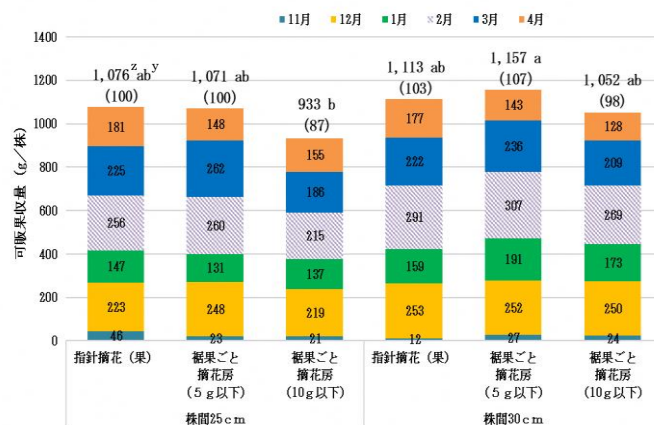
^y可販果収量の()は各株間の指針摘花(果)を100とした時の割合



第 2 図 単位面積当たりの月別可販果収量（2021 年）

^z数値は 1 区 12 株 3 反復の平均値

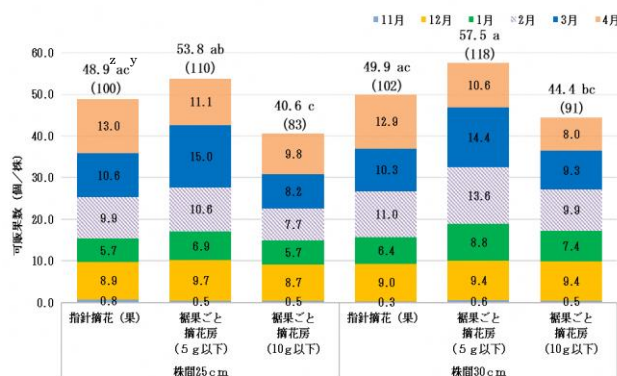
^yTukey の多重比較検定により異文字間に 5 %水準で有意差あり



第 3 図 株あたりの月別可販果収量（2021 年）

^z数値は 1 区 12 株 3 反復の平均値

^yTukey の多重比較検定により異文字間に 5 %水準で有意差あり



第 4 図 株あたりの月別可販果数（2021 年）

^z数値は 1 区 12 株 3 反復の平均値

^yTukey の多重比較検定により異文字間に 5 %水準で有意差あり

2022 年作の年内の可販果一果重に有意差はなかった．全期間の可販果一果重は，指針株間 25 cm・指針摘花（果）に比べて株間 27 cm・裾果ごと摘花房（8 g 以下）が有意に重かった．可販果数は，指針株間 25 cm・指針摘花（果）に比べて年内に有意差はなかったが，全期間で株間 27 cm・裾果ごと摘花房（8 g 以下）が有意に少なかった．可販果収量は，指針株間 25 cm・指針摘花（果）に比べて年内と全期間ともに，有意な差はなかった．秀品率は，指針株間 25 cm・指針摘花（果）に比べて年内に有意差はなく，全期

間では，株間 27 cm・裾果ごと摘花房（5 g 以下）で有意に高かった（第 6 表，第 5 図）．

株あたりの可販果収量および可販果数は，指針株間 25 cm・指針摘花（果）に比べて有意差はなかった．裾果ごと摘花房では，可販果数に差があり，5 g 以下が 8 g 以下より有意に多かった（第 6 図，第 7 図）．階級割合は，指針株間 25cm・指針摘花（果）に比べて，株間 27 cm・裾果ごと摘花房（5 g 以下）で L が少なく，S が多く，株間 27 cm・裾果ごと摘花房（8 g 以下）で 3 L，2 L が多く，SS はなかった（第 8 図）．

第 6 表 収量(2022年) ^z

試験区		可販果一果重 (g)		可販果数 (個/10a)		可販果収量 (kg/10a)		秀品率 (%)	
株間	摘花 (果) 法	年内	全期間 ^y	年内	全期間	年内	全期間	年内	全期間
25cm	指針摘花 (果)	22.3	17.7 b*	69,630	275,062 a	1,555	4,853 (100) ^y	98.6	87.8 b
27cm	裾果ごと摘花房 (5 g 以下)	22.4	17.5 b	65,082	275,263 a	1,459	4,817 (99)	97.7	93.4 a
27cm	裾果ごと摘花房 (8 g 以下)	23.1	19.5 a	63,557	229,538 b	1,469	4,481 (92)	97.6	92.1 ab
分散分析 ^x		NS	*	NS	*	NS	NS	NS	*

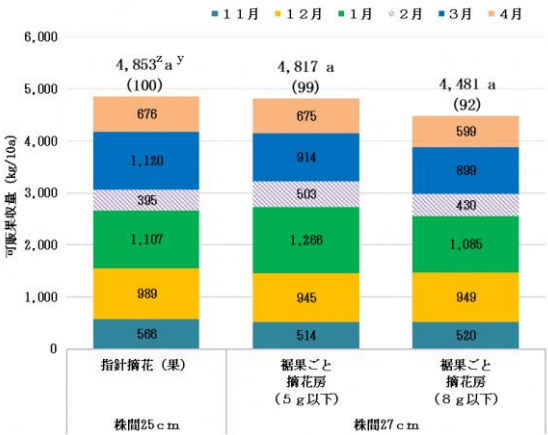
^z 1 区12株 3 反復調査の平均

^y 全期間：11月10日～4月30日収穫までの値

^x 分散分析により*は 5 %水準で有意差あり，NSは有意差なし

^w Tukeyの多重比較検定により異文字間に 5 %水準で有意差あり，秀品率はアークサイン変換後に統計処理を実施

^v 可販果収量の () は各株間の指針摘花（果）を100とした時の割合



第 5 図 単位面積当たりの月別可販果収量（2022 年）
^z 数値は 1 区 12 株 3 反復の平均値
^y Tukey の多重比較検定により異文字間に 5 %水準で有意差あり

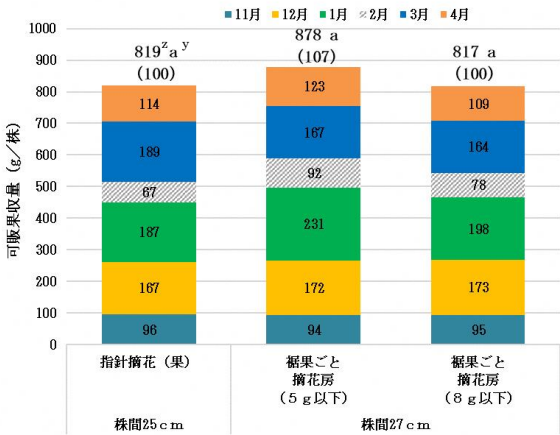
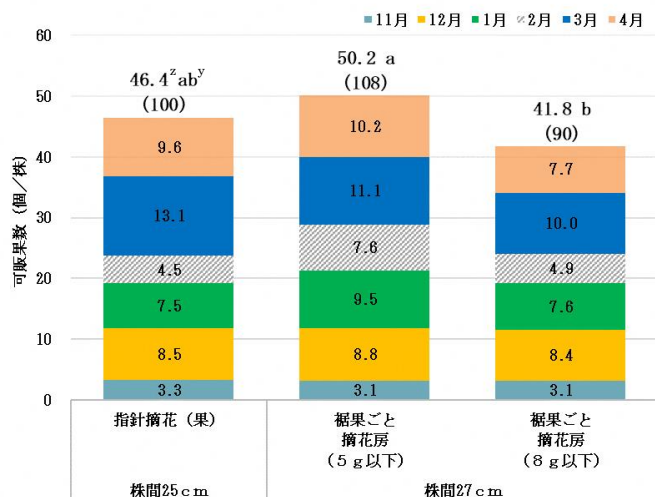


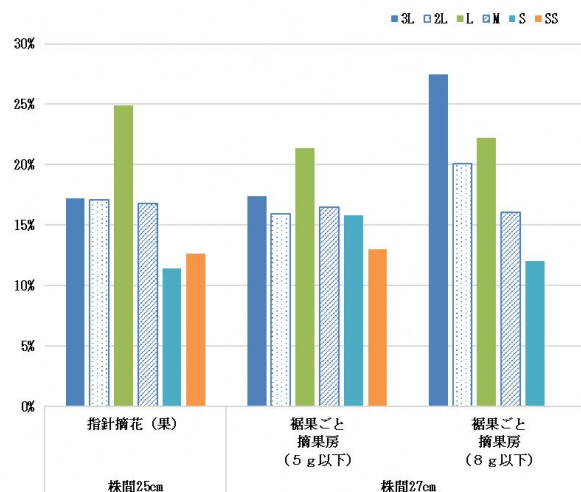
図 6 株あたりの月別可販果収量（2022 年）
^z 数値は 1 区 12 株 3 反復の平均値
^y Tukey の多重比較検定により異文字間に 5 %水準で有意差あり



第7図 株あたりの月別可販果数 (2022年)

*数値は1区12株3反復の平均値

*Tukeyの多重比較検定により異文字間に5%水準で有意差あり



第8図 階級割合 (2022年)

IV 考察

頂花房の開花特性については、一部、株間の違いによる差があったが、当研究室の過去の株間試験においては差がなく、今回の試験では調査間隔が2～3日であることから、株間の影響はなかったと考えられる。また、摘花 (果) 法については、頂花房開花後の処理で、調査間隔2～3日であることから、影響はないと考えられる。

裾果ごと摘花房は、指針摘花 (果) に比べて第2次および第3次腋花房の出蕾日、開花日が遅くなった。このことから、裾果ごと摘花房では、第1次、第2次および第3次腋花房で、次の花房の成長が指針摘花 (果) より遅いことがわかる (第1表)。これは、指針摘花 (果) は、次の花房が開花した時点で摘花 (果) するが、裾果ごと摘花房は、収穫が進んだ後に摘花 (果) するため、指針摘花 (果) より着果数を制限するタイミングが遅く、着果負担がかかる期間が長くなるため、指針摘花 (果) より出蕾、開花が遅れると考える。

株間25 cmおよび27 cmで、裾果ごと摘花房 (5 g) の可販果収量は、指針摘花 (果) とほぼ同等となった。これは、裾果ごと摘花房は指針摘花 (果) より各株間で可販果一果重が軽かったが、収穫果数は多かったことによると考える。株間について、長崎県農林技術開発センターによれば、イチゴ「ゆめのか」の収量は、株間30 cm、25 cm、20 cmでは株間がせまいほど多くなる傾向にあるとしている⁶⁾。本試験にお

いても、株間25 cmで収量は最大となり、株間30 cm・指針摘花 (果) では、可販果収量が株間25 cm・指針摘花 (果) の86%であった。しかし、株間30 cmで裾果ごと摘花房を行うと、株間25 cmの指針摘花 (果) に比べ可販果一果重は有意に軽かったが、可販果収量は株間25 cm・指針摘花 (果) の89%だった。これは、株間30 cm・裾果ごと摘花房では、株当りの収穫果数増加に伴い可販果収量が株間25 cm・指針摘花 (果) より増加したためと考えられた。このように、株間が拡大すると、株当りの可販果収量は増加する。一方、面積当たりの株数が減少するため、面積当たりの可販果収量は、株当りの可販果収量と面積当たりの株数の2要因が関与する。本試験の結果から、株間27 cmで裾果ごと摘花房 (5 g 以下) すると、単位面積当たりの株数は約8%減少する一方、株当りの可販果収量は約7%増加する。このことで、株間25 cm・指針摘花 (果) と同等の可販果収量を確保できた。一方で、可販果収量は、指針株間25 cm・指針摘花 (果) に比べて、指針株間25 cm・裾果ごと摘花房 (10 g 以下) や株間27 cm・裾果ごと摘花房 (8 g 以下) で少なく、単位面積当たりの定植株数の減少に伴う収量低下を株当りの収量増加で補えなかった。裾果の重さで裾果ごと摘花房の時期を決定する場合、開花数が多い時は、収穫果数が指針摘花 (果) より多くなり、逆に開花数が少ない場合は収穫果数が少なくなる。このことから、裾果の重さで摘花房の時期を決定する場合は、開花数が多い時は裾果ごと摘花房の目安を重くするなど、生育や着果の状態から

判断しての目安設定が必要と考える。また、頂花房より第1次、第2次、第3次腋花房と、後の花房になるほど一果重は軽くなる傾向にあるため、着果状況を見ながら摘花房を行う時の果実の重さを腋花房ごとに切り替える必要があると考える。

裾果ごと摘花房のタイミングは、残った果実の重さが5g以下で可販果一果重は軽くなるが、可販果数が多くなり、可販果収量は指針摘花（果）と同等となる。裾果ごと摘花房による着果数制限は、残った果実が5g以下となった時点で行うことが適すると考える。

これまで裾果ごと摘花房の作業時間を調査した報告はなく、労働時間の削減効果は不明であったが、本試験の結果から、裾果ごと摘花房は、指針摘花（果）より労働時間を70%削減することが示された。一方、株間の違いによる1果当たりの収穫時間や1株当たりの摘花（果）および摘花房時間は、どの株間も大きく変わらなかった。このことから、摘花（果）の労働時間は単位面積当たりの栽植本数の影響が大きく、株間が広いほど労働時間は少なくなることが示された。

以上のことから、株間27cmにおける裾果ごと摘花房を残った果実が5g以下になった時に行うことで、

摘花労働時間が株間25cmの指針摘花（果）と比べて約70%削減でき、労働力削減効果が大きく、指針摘花（果）と同程度の可販果収量を維持できることが示された。

VI 引用文献

- 1) 岩本佳美（2022）：イチゴ「ゆうべに」の頂花房と第1次腋花房の花房間葉数は4枚程度が収量が安定する。熊本県農業研究センター研究成果情報, No960.
- 2) 熊本県（2019）：「促成いちご「ゆうべに」土耕栽培管理指針（改訂版）」。
- 3) 熊本県（2020）：「熊本県農業経営指標」。36.
- 4) 熊本県（2022）：「第11次熊本県野菜振興計画書」。17.
- 5) 熊本県（2023）：「くまもとの農林水産業2023」。15-16.
- 6) 長崎県農林技術開発センター（2016）：イチゴ「ゆめのか」の株間と芽数制限による収量と収穫の平準化。長崎県試験研究成果情報。
- 7) 坂本豊房・稲田達則・田尻一裕・立場真衣・田中陽子・三原順一・小野誠（2016）：促成栽培用イチゴ品種「熊本 VS03」の育成。熊本県農業研究センター研究報告, 23, 10-16.

Summary

In the Large-scale Yubeni® Strawberry Operations, Flower-picking Labor Can Be Reduced by 70% by Managing <5-g Fruit Clusters at 27-cm Intervals, and the Salable Fruit Yield Is the Same

Munetaka NABETA, Yoshimi IWAMOTO, and Kazuhiro TAJIRI

Kumamoto Prefecture's agricultural output in 2021 was 344.7 billion yen, of which vegetables accounted for 124.7 billion yen, and strawberry production was 14 billion yen, accounting for 11.2% of the vegetable output. The strawberry varieties 'Kumamoto VS03' (trade name: Yubeni®), 'Koi Minori,' and 'Sagahonoka®' are the main varieties grown in this prefecture, at the production areas Yatsushiro City and Tamana City. In these areas, forced strawberry cultivation is carried out on a large scale (approx. 0.4 hectares), with planting done in September and harvesting from November to May. Yubeni accounts for 56% (92.7 ha) of the 2023 strawberry cultivation area in the prefecture and is currently the prefecture's main strawberry variety. Yubeni has the characteristics of early flower bud differentiation, continuous bud emergence, and high annual and total marketable fruit yields. These characteristics have been shown to be due to (i) weakened grass vigor due to an excessive fruit-bearing burden, and (ii) the longer period from the end of the harvesting of the first axillary inflorescence to the start of the harvesting of the second axillary inflorescence, resulting in "fatigue." Limiting the number of fruit sets in the terminal inflorescence has been observed to be effective for avoiding Yubeni fatigue, and it has been demonstrated that continuing to limit the number of fruit sets even after the first axillary inflorescence secures the total yield. One of the possible methods to limit the number of fruit sets is 'flower thinning' (hereinafter referred to as 'guideline flower thinning'), in which flowers and fruits that have just set fruit are removed/thinned out. However, large-scale family-run producers within the prefecture may not be able to adequately limit the number of fruit sets by using the guidelines for flower thinning, due to labor shortages. The report concerning the limit on the

number of fruit sets for Yubeni is based only on guideline flower thinning, but it is also possible to limit the number of fruits sets by removing the entire inflorescence instead of removing only flowers and fruits, in a method called “fruit cluster thinning along with the remaining fruits.” This method can be expected to reduce labor hours compared to guideline flower thinning, which involves removing each flower or fruit one by one. Reduced labor hours by limiting the number of fruit sets can also be expected to be achieved by decreasing the number of plants per unit area. We thus attempted to develop a technique that could reduce the necessary labor hours compared to guideline flower thinning while maintaining the same level of sellable fruit yield as that provided by guideline flower thinning. We tested this by performing fruit cluster thinning along with the remaining fruits and expanding the spacing between plants. The results demonstrated that if thinning the fruit cluster along with the remaining fruits is carried out at 25-cm spacing as indicated in the Guidelines for Strawberry ‘Yubeni’ Soil Cultivation Management (Revised Edition) (hereinafter referred to as the “guidelines”), the weight of each fruit was significantly lower, but the yield of fruit was 99%. When we applied the same method with 27-cm spacing and thinned the fruit clusters together with the fruits when the remaining fruit weighed <5 g, the weight per fruit for sale was about the same as when thinning flowers with 25-cm spacing was done; the salable fruit yield was reduced by 99%, and the labor time was reduced by 70.3%. Based on these data, it is apparent that the same salable fruit yield as that achieved with guideline flower thinning can be maintained by thinning the fruit cluster along with the remaining <5-g fruits at 27-cm spacing, while reducing the labor time by 70%.

Key words: spacing between plants, flower thinning, fruit cluster thinning along with the remaining fruits, fruit-bearing burden