

神奈川県オリジナルイチゴ

「かなこまち」 栽培技術 Q & A



「かなこまち」の
特徴を最大限に
活かすヒントとし
てご利用くださ
い。



2024年3月
神奈川県農業技術センター
かなこまちプロジェクト

目 次

1 育成経過と品種特性

- Q1 どのように育成された品種ですか？
- Q2 どのような品種特性ですか？

2 栽培管理のポイント

〔育苗管理〕

- Q3 育苗日数の目安は何日ですか？
- Q4 育苗中の窒素施用量の目安はどのくらいですか？

〔定植〕

- Q5 定植時期はいつ頃ですか？
- Q6 基肥の施肥窒素量の目安はどのくらいですか？
- Q7 土耕栽培での株間の目安は何 cm ですか？
- Q8 高設栽培での株間の目安は何 cm ですか？

〔本圃での管理〕

- Q9 土耕栽培での摘果・芽数管理はどうすればよいですか？
- Q10 高設栽培での摘果・芽数管理はどうすればよいですか？
- Q11 ミストでどのような効果がありますか？
- Q12 局所温度制御でどのような効果がありますか？

〔生理障害の発生〕

- Q13 細長果(仮称)はどんな症状ですか？
- Q14 どのような奇形果が発生しますか？

〔早期どり技術〕

- Q15 収穫時期を早める方法がありますか？

3 収穫・出荷時のポイント

〔品質管理〕

- Q16 果実食味成分にどのような特徴がありますか？
- Q17 冬と春で果実の味が変わりますか？
- Q18 果実の熟度は味に関係ありますか？
- Q19 どの熟度で収穫するのがよいですか？

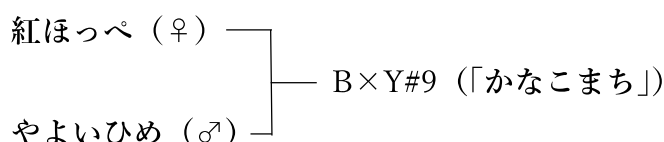
〔出荷規格〕

- Q20 どの程度の着色で出荷すればよいですか？
- Q21 「かなこまち」に合う容器、詰め方はありますか？

1 育成経過と品種特性

Q1 どのように育成された品種ですか？

- ・育種目標は、年内収穫可能な早生性があり、高糖度で食味に優れ、大果比率が高く、連続出蕾性があり、果実硬度及び果実色が良好であること等です。
- ・平成 26 年度から交配を開始し、平成 29 年度に「紅ほっぺ」（静岡県育成品種）と「やよいひめ」（群馬県育成品種）の交配から有望系統「B×Y#9」を得ました。



- ・所内における特性調査、現地栽培試験で良好な結果が得られ、令和 2 年 9 月 2 日に種苗法に基づき品種登録出願しました（出願番号第 34922 号）。

Q2 どのような品種特性ですか？

- ・果皮色は濃橙赤で、果肉色も赤い。果実の光沢は強く、果形はやや縦長の長円錐形です（図 1）。果肉は「紅ほっぺ」より硬い。平均果重は 16.4g と「紅ほっぺ」並みに大きく、3L～2L 割合が多い品種です。
- ・年内収量は少なめですが、連続収穫性を有し、「紅ほっぺ」と同等の多収性があります（表 1）。
- ・草高は「紅ほっぺ」と同等以上に高く、草勢が強いです。また、休眠性は浅く、電照栽培は不要です。
- ・甘みと酸味のバランスがよく、ジューシーで美味しい品種です（図 2）。

表 1 各品種の月別総収量 (kg/a) (土耕, 2019)

品種	開花開始日	収穫開始日	12月	1月	2月	3月	4月	合計
かなこまち	11月19日	12月20日	17	83	101	95	70	359
とちおとめ	11月4日	12月7日	67	47	67	59	35	229
紅ほっぺ	10月29日	12月3日	68	83	105	89	69	377
やよいひめ	11月22日	12月31日	2	67	88	101	68	343

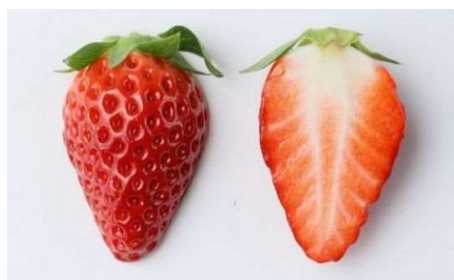


図 1 「かなこまち」の外観、断面

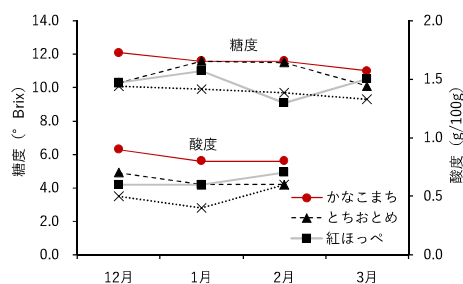


図 2 各品種の糖度、酸度の推移(土耕, 2019)

2 栽培管理のポイント

〔育苗管理〕

Q3 育苗日数の目安は何日ですか？

- ・9cm ポリポット使用の場合、ランナーの切離し後、2か月程度が育苗期間の目安です（図3）。
- ・平年の花芽分化期は9月20日頃なので、7月下旬～8月上旬が切離しの目安です。

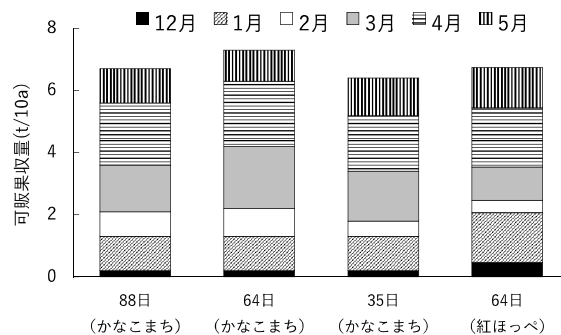


図3 月別可販果収量（土耕，2022）
花芽分化後の9月28日に定植。

Q4 育苗中の窒素施用量の目安はどのくらいですか？

- ・切離し後に施用する窒素分量は、150mg/株が目安です（図4、図5）。
例1. IB化成S1号：中程度の粒（窒素成分約50mg）×3粒
例2. エコロンG413：窒素成分14%×約1g
- ・切離し後の窒素成分が少なくても、芯どまり株の発生は少ないです（表2）。

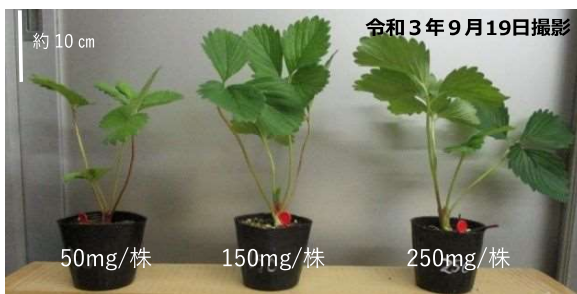


図4 定植苗の外観（2021）

表2 芯どまり率（土耕，2021）

試験区	芯どまり率（%）	
	12月10日	2月16日
50mg/株	0	0
150mg/株	0	0
250mg/株	0	0

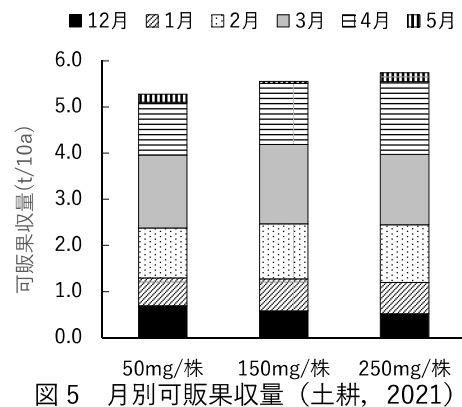


図5 月別可販果収量（土耕，2021）

〔定植〕

Q5 定植時期はいつ頃ですか？

- ・定植は9月下旬が目安です。花芽が未分化の状態ですと、収穫始期が1か月程度遅くなります（表3）。逆に、定植時期が遅すぎると第一次腋果房（2月）の収穫量が少なくなります（図6）。
- ・平年の花芽分化は9月20日頃です。必ず花芽分化を確認してから、できるだけ速やかに定植してください。

表3 開花始期、収穫始期（土耕，2021）

試験区	定植日	頂果房	頂果房	第一腋果房
		開花始期 ^z	収穫始期 ^y	収穫始期 ^y
未分化定植	9月8日	12月20日	1月26日	3月4日
分化後定植	9月21日	11月22日	12月27日	2月4日
分化13日後定植	10月4日	11月22日	12月24日	1月31日

z：調査株の過半数が開花した日。

y：調査株の過半数が収穫を開始した日。

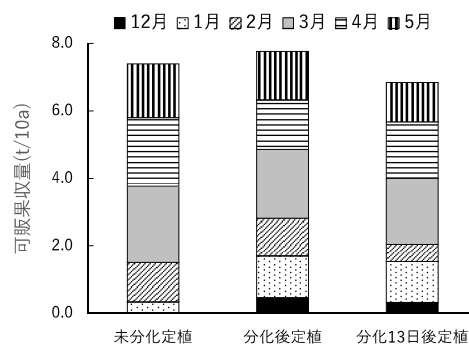


図6 月別可販果収量（土耕，2021）

Q6 基肥の窒素素量の目安はどのくらいですか？

- ・窒素成分で15kg/10aが目安になります。基肥の窒素量が過剰になると、根痛みや草勢が旺盛過ぎて減収したり、カルシウム欠乏でチップバーンが発生することがあります（図7）。なお、下葉の黄化や細長果（仮称）との関係もあり、適正な肥培管理について、引き続き試験を行っていきます。
- ・土壌分析の結果、肥料成分が残っている場合は、適宜、減肥してください。

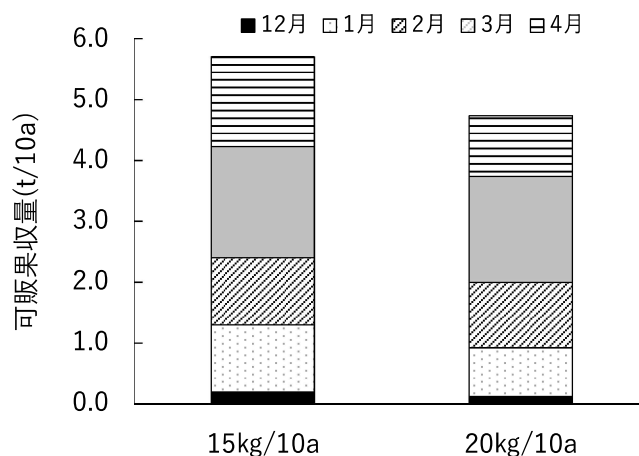


図7 月別可販果収量（土耕，2020）

試験には、基肥の窒素成分のうち半分を速効性肥料（高度化成444）、半分を緩効性肥料（4分の1がエコロング413-70、4分の1がスーパーエコロング413-180）を供試しました。追肥は両区とも組合液肥2号（N成分0.7kg）を5回施用しました。

Q7 土耕栽培での株間の目安は何 cm ですか？

- ・土耕栽培では株間 25 cm が目安です。
- ・株間を 20cm に狭めると、10a あたり可販果収量が多くなります。また、株間を 30cm に広げると、10a あたり可販果収量は 25cm と同等ですが、頂果房及び第一次腋果房の収穫が早まり、糖度も高くなります（図 8、図 9）。
- ・株間による規格別割合に顕著な差はありません（表 4）。

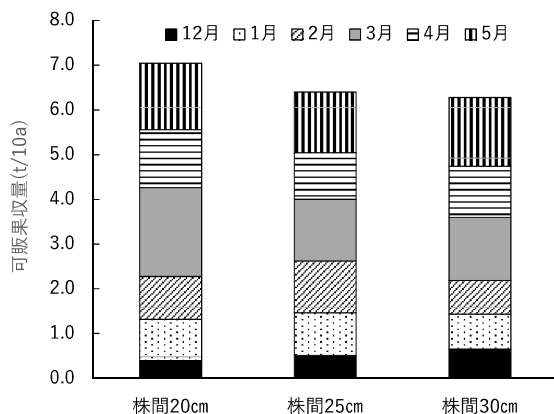


図 8 月別可販果収量（土耕，2021）

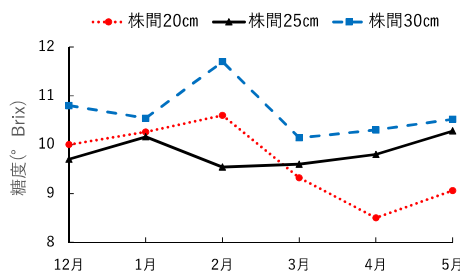


図 9 糖度の推移（土耕，2021）

表 4 可販果の規格割合（土耕，2021）

試験区	可販果の規格割合(%) ²					2L以上の割合
	3L	2L	L	M	S	
株間20cm	18	28	17	17	21	45
株間25cm	16	29	14	18	22	45
株間30cm	19	27	19	16	19	46

z:3L(25.0g以上)、2L(17.0~24.9g)、L(13.0~16.9g)、M(10.0~12.9g)、S(5.0~9.9g)

Q8 高設栽培での株間の目安は何 cm ですか？

- ・高設栽培では株間 20 cm が目安です。
- ・株間を 15cm に狭めると、10a あたり可販果収量が多くなり、頂果房の収穫開始はやや遅れるものの、2月までの早期収量は多くなります。また、株間を 30 cm に広げると、10a あたり可販果収量がやや減少します（図 10）。
- ・株間 15cm では、2月以降、果実が小さい傾向があります（表 5）。

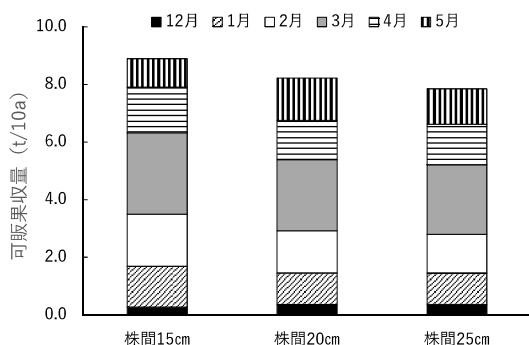


図 10 月別可販果収量（高設，2021）

表 5 可販果平均果重の推移（高設，2021）

試験区	月別の可販果平均果重(g/個)					平均	
	12月	1月	2月	3月	4月		5月
株間15cm	35.8	23.5	16.6	15.7	14.2	15.6	16.7
株間20cm	31.0	20.3	20.1	18.8	16.5	15.6	18.6
株間25cm	30.5	19.4	22.2	16.4	18.0	16.3	18.5

Q9 土耕栽培での摘果・芽数管理はどうすればよいですか？

- ・ドロ芽など下位から発生する弱い芽以外は放任が可能です。また、花数も多くないため、摘果作業も省略が可能です（放任・無摘果管理）。
- ・芽数を2芽、頂果房を最大10果、第一次腋果房以降を1果房あたり最大7果（2芽・摘果管理）にすると、可販果収量は、放任・無摘果管理と同等、平均糖度が高くなり、1果重は大きくなります（図11～13）。

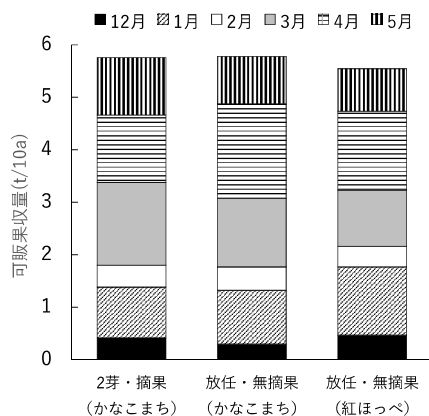


図11 月別可販果収量（土耕，2022）

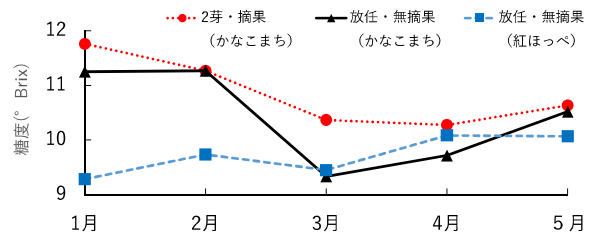


図12 糖度の推移（土耕，2022）

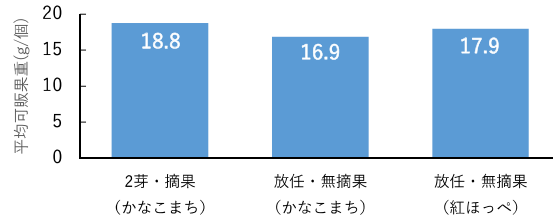


図13 平均可販果重（土耕，2022）

Q10 高設栽培での摘果・芽数管理はどうすればよいですか？

- ・基本的には土耕栽培同様、放任・無摘果管理が可能です。
- ・芽数を2芽、頂果房を最大10果、第一次腋果房以降を1果房あたり最大7果（2芽・摘果管理）にすると、可販果収量及び平均糖度は、放任・無摘果管理と同等、1果重は大きくなります（図14～16）。

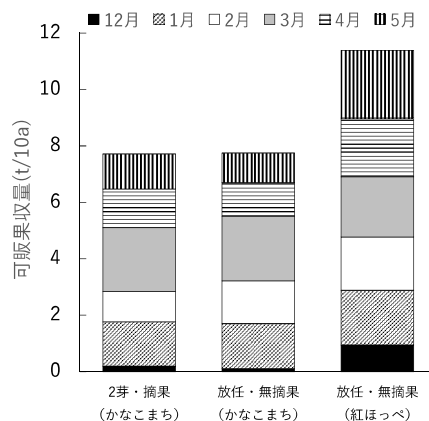


図14 月別可販果収量（高設，2022）

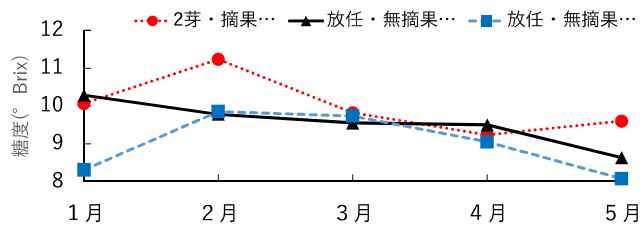


図15 糖度の推移（高設，2022）

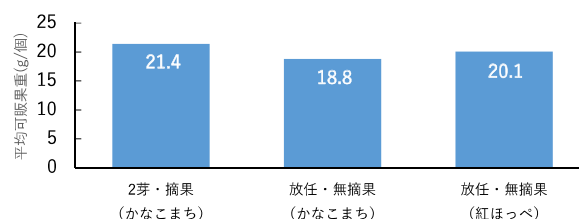


図16 平均可販果重（高設，2022）

Q11 ミストでどのような効果がありますか？

- ・ミストによって高温期には気温が5℃以上低下し、第一次腋果房の開花が前進します（図 17）。また、湿度(飽差)が適正範囲に維持されることで気孔が安定して開き、CO₂施用による増収効果が高まります（図 18、表 6）。一方、不授精果の発生がやや増える傾向があります。

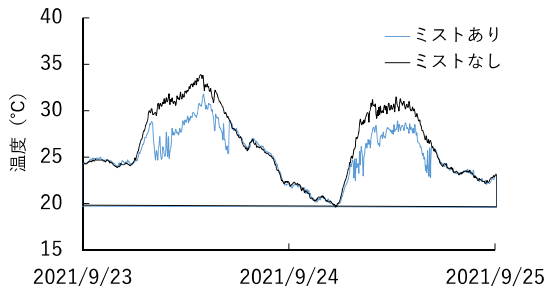


図 17 温室内気温の推移（高設，2021）

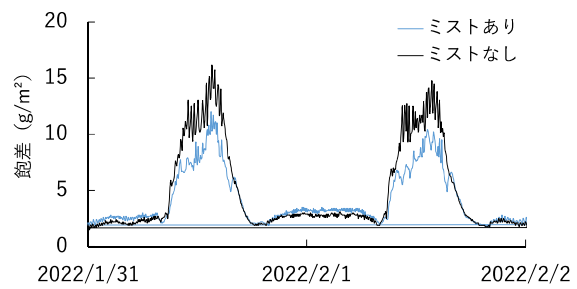


図 18 温室内飽差の推移（高設，2021）

表 6 ミストが可販果収量に及ぼす影響（高設，2022）

試験区	2月末収量			5月末収量			総収量		
	個/株	t/10a	対照比(%)	個/株	t/10a	対照比(%)	個/株	t/10a	対照比(%)
ミスト区	18	2.9	112	62	8.7	114	90	11.1	111
対照区	15	2.6		53	7.6		79	10.0	

CO₂施用は、750~800ppmになるように設定し、換気中は450ppmにした。飽差は、5~7g/m³に設定した。

Q12 局所温度制御でどのような効果がありますか？

- ・局所温度制御（株元に設置したポリエチレンパイプに18℃または23℃の水を流す）により、定植後にクラウン部を冷却すると、第一次腋果房の開花が早まります。また、低温期は加温することにより、中休みや成り疲れが軽減され、増収します（表 7、図 19、図 20）。

表 7 可販果収量（高設，2022）

試験区	2月末収量			5月末収量			総収量		
	個/株	t/10a	対照比(%)	個/株	t/10a	対照比(%)	個/株	t/10a	対照比(%)
局所温度施用区	19	3.0	117	73	9.3	123	95	11.4	114
対照区	15	2.6		53	7.6		79	10.0	

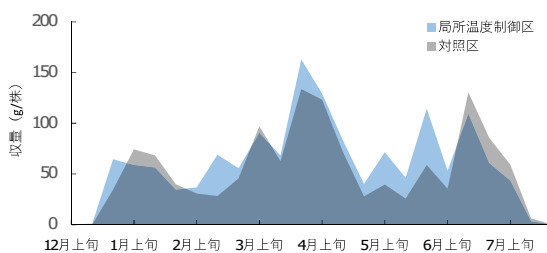


図 19 旬別の可販果収量の推移（高設，2021）

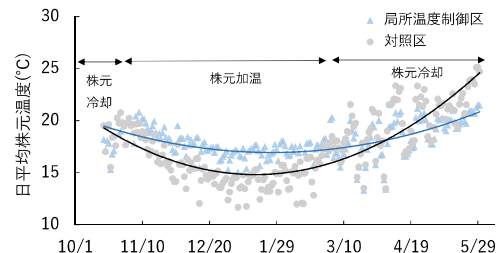


図 20 株元温度の推移（高設，2021）

〔生理障害の発生〕

Q13 細長果(仮称)はどんな症状ですか？

- ・「かなこまち」は、やや縦長の長円錐形の品種ですが、正常果に比べて細い果実が発生することがあります。果長に対して果径が短く、細長く見えるので、細長果(仮称)と呼んでいます。目安として、果形比(果長/果径)は、正常果の約 1.6 に対して、細長果は 2.0 以上です(図 21)。
- ・2月以降、第一次腋果房で発生が多い傾向を確認していますが、詳細は不明です。施肥量や灌水量、根量との関連を調べていますが、発生条件やメカニズムは明らかになっていません。引き続き、栽培試験を行っていきます。

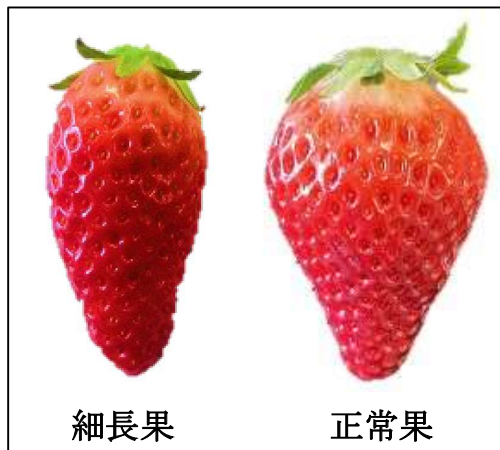



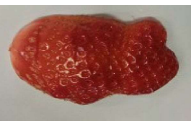



図 21 「かなこまち」の正常果と細長果

Q14 どのような奇形果が発生しますか？

	症状	発生要因	対策
不受精果		日照不足や低温などによる受粉・受精の不良。	<ul style="list-style-type: none"> ●日中のハウス内温度(25°C程度)の確保。 ●ミツバチ又はマルハナバチの訪花活動の促進。
つもの出し果		中休み後の栄養生長が旺盛な場合に3番果実に出やすい。維管束の発達異常。	<ul style="list-style-type: none"> ●中休みの回避。 ●頂果房の摘果。 ●1～2月の過剰な追肥を避ける。
がく枯れ		出蕾期が最も敏感で、曇天時が続いた後の晴天日に発生しやすい。土壌の窒素過多、塩類過多、夜間の低温度。	<ul style="list-style-type: none"> ●多肥栽培を避け、灌水不足に注意する。
乱形果		花芽の生長過程での窒素の多施用。育苗時の肥料過多。大苗で活着が良すぎて栄養生長過多。	<ul style="list-style-type: none"> ●大苗、老化苗にしない。 ●基肥の量に注意し、窒素過多を避ける。
白ろう果		低温、日照不足。肥料過多(アンモニア態窒素や塩基バランスの不均衡)。	<ul style="list-style-type: none"> ●堆肥や基肥の過剰施肥を避ける。 ●土壌の塩基バランスを適正にする。

2 栽培管理のポイント

〔早どり技術〕

Q15 収穫時期を早める方法がありますか？

- ・夜冷処理（暗期 14°C16 時間、20 日間）や紙ポット育苗を行うことで、花芽分化が促進され、頂果房の収穫始期が早まります（表 8）。
- ・夜冷処理を 9 月 5 日頃に開始すると、頂果房の収穫ピークが 12 月下旬のクリスマスシーズンに重なります（図 22）。
- ・Q12 で紹介している局所温度制御により定植後にクラウン冷却することで、第一次腋果房以降の開花を早め、2 月までの早期収量及び総収量を増やすことができます（図 23）。

表 8 各処理の収穫始期（土耕，2022）

試験区	品種	早出し技術	定植日	収穫始期 ^z	
				頂果房	第一腋花房
夜冷処理①	かなこまち	夜冷 (8/16~)	9月6日	11月21日	1月11日
夜冷処理②	かなこまち	夜冷 (8/26~)	9月15日	12月1日	1月11日
夜冷処理③	かなこまち	夜冷 (9/5~)	9月21日	12月8日	1月11日
紙ポット	かなこまち	紙ポット育苗	9月28日	12月23日	1月23日
無処理 (かなこまち)	かなこまち	—	9月28日	12月27日	1月23日
無処理 (紅ほっぺ)	紅ほっぺ	—	9月28日	12月16日	1月11日

z：調査株10株のうち過半数で収穫を開始した日

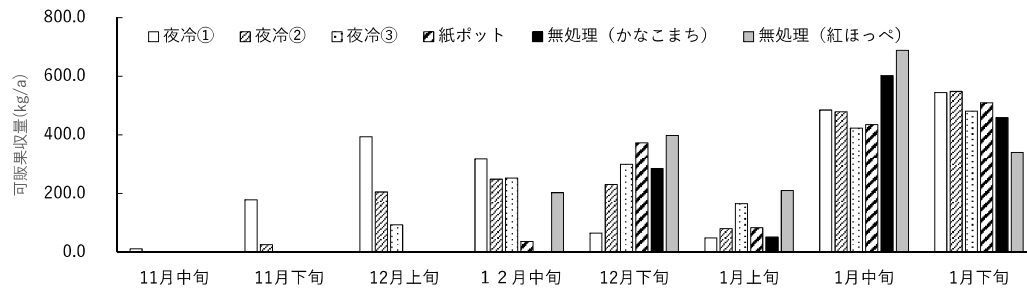


図 22 旬別可販果収量（土耕，2022）

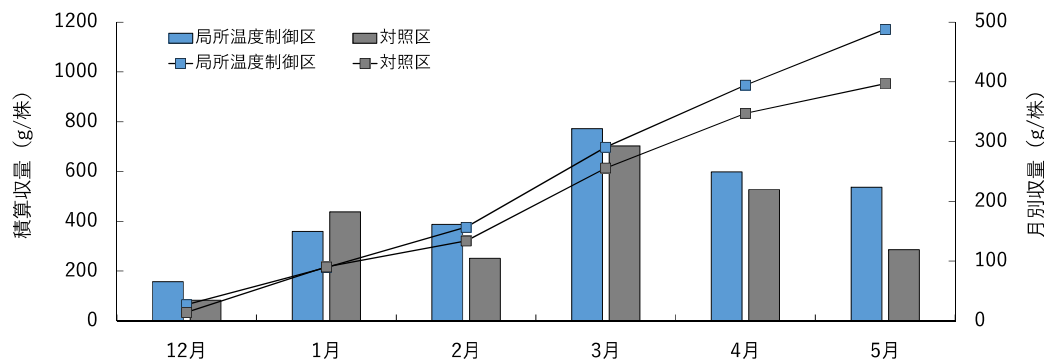


図 23 月別可販果収量及び積算可販果収（高設，2022）

3 収穫・出荷時のポイント

(1) 品質管理

Q16 果実食味成分にどのような特徴がありますか？

- ・イチゴの糖にはショ糖、ブドウ糖、果糖があり、その組成は品種によって異なります。「かなこまち」はショ糖の割合が、親である「紅ほっぺ」や「やよいひめ」より高く、しっかりした甘みを感じられます（図24）。
- ・部位別では、一般的にヘタ側（上）より先端部（下）の方が遊離糖含量が高く、甘みが強く感じられます（図24）。
- ・イチゴの主な有機酸はクエン酸とリンゴ酸です。部位別の含量は先端部の方がやや高いです。
- ・「かなこまち」を喫食した消費者を対象に行ったアンケート調査では、「かなこまち」の特徴として、「ジューシー」「甘酸っぱい」への共感性が高くなっていました（図25）。

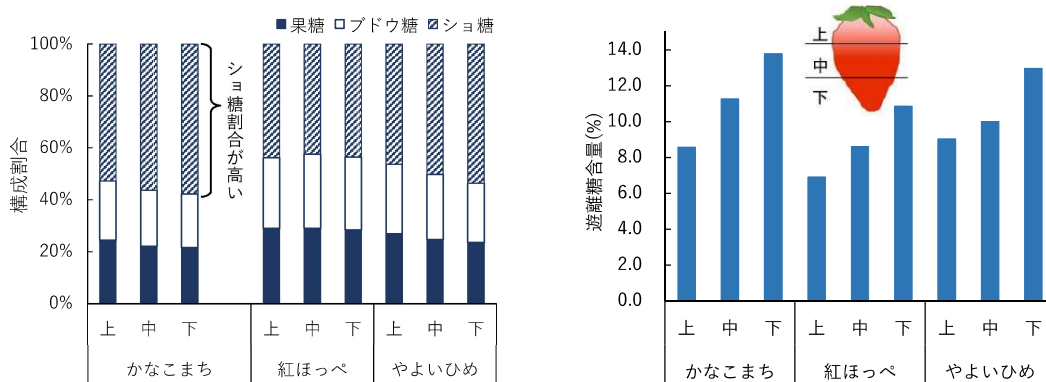


図24 「かなこまち」及び親品種部位別の遊離糖の構成割合(左)と遊離糖含量(右) (2022年2月)

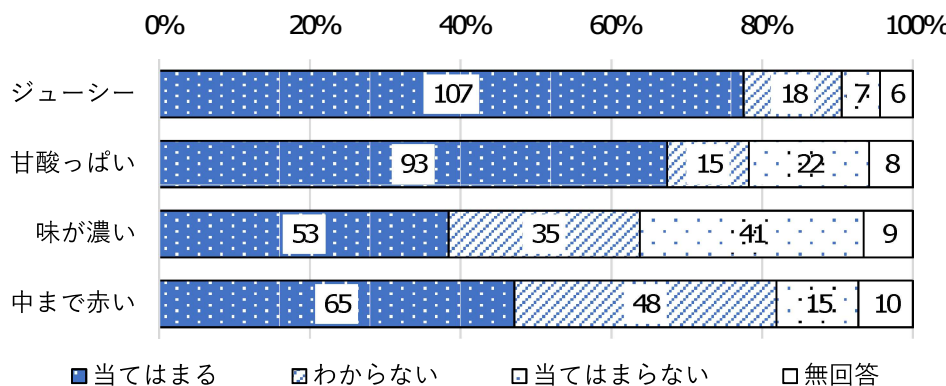


図25 「かなこまち」の特徴に関する共感性 (n=138, 2023)

Q17 冬と春で果実の味は変わりますか？

- ・「かなこまち」は、糖・酸のバランスがよく、3月くらいまでは食味が安定する品種です。一般的に、気温が低い冬は果実の成熟（着色）が遅いため、収穫までに糖の蓄積が進み甘味の強い果実になります。春は冬に比べて果実の着色が早いため、「かなこまち」でも4月、5月の糖度は低下します（図26、図27）。
- ・一方、有機酸の量は収穫期間を通じてほとんど変わりません。そのため、冬期収穫の果実は甘味と酸味がしっかりした味、春期収穫の果実は、さわやかな甘酸っぱい味になります。

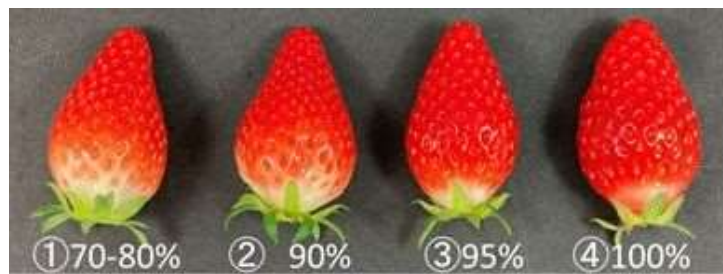


図26 分析に用いた「かなこまち」の着色度

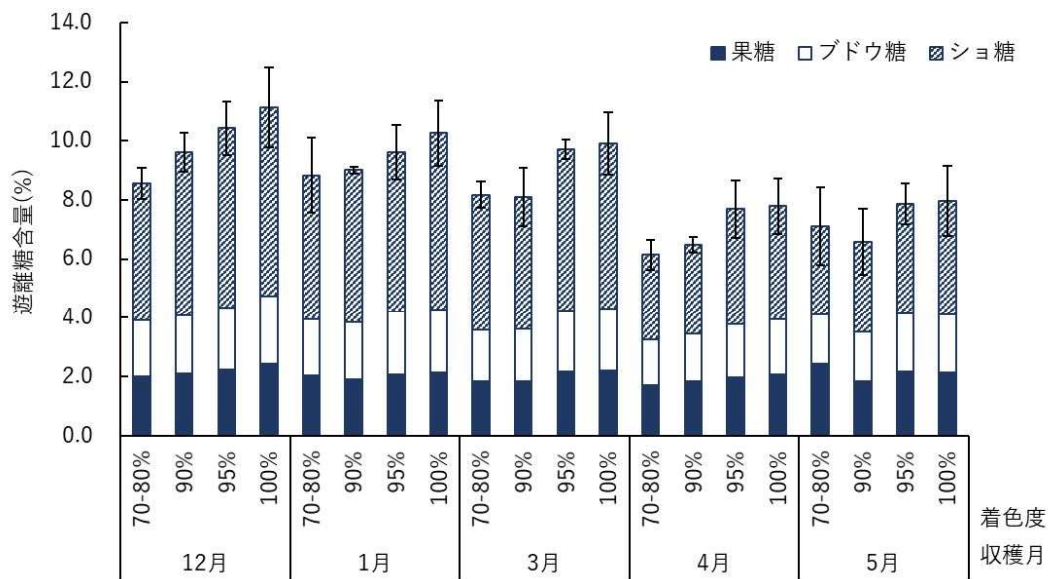


図27 収穫時期及び着色度の異なる「かなこまち」の遊離糖含量及び組成（2021）

Q18 果実の熟度は味に関係ありますか？

- ・果実の成熟に伴い糖含量は増加するので、熟した果実ほど甘みは強い傾向です。有機酸の量は果実の成熟に伴い減少する傾向ですが、その変化はわずかです。そのため、未熟な果実ほど酸味を感じやすく、熟すにつれて甘味と酸味が濃厚な味になります。

Q19 どの熟度で収穫するのがよいですか？

- ・「かなこまち」の果実の硬さは、親である「紅ほっぺ」と「やよいひめ」の中間くらいですが、成熟が進むと軟らかくなり、出荷作業や輸送中に損傷を受けやすくなります。特に、気温が上昇する春先などは過熟になり傷みやすいため注意が必要です（図 28、29）。
- ・「かなこまち」は完熟～過熟になると果実色が赤黒く見えることがあります。これは色素成分のアントシアニン類が増えることが原因の一つと考えられます。食味に大きな変化はありませんが、市場や消費者からは、赤黒い果実は新鮮に見えないと敬遠される原因となります（図 30）。収穫のタイミングの遅れが収穫後の果実の色の変化や軟化に影響しますので注意してください。
- ・気温が上昇する春期では、果肉の軟化や着色が進みやすいため、果実全体が赤く熟す前に収穫する必要があります（Q20 参照）。

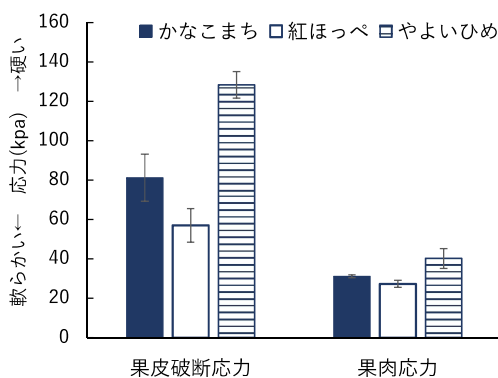


図 28 「かなこまち」と親品種の果皮破断応力と果肉応力
(2022年1月果実持寄り品評会出品物)

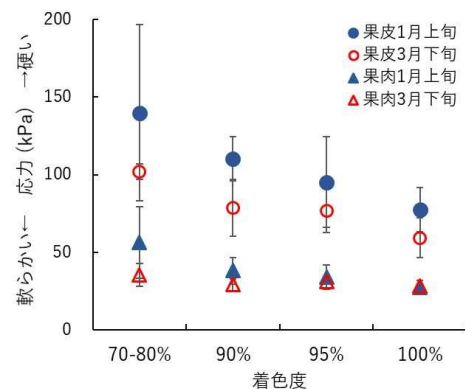


図 29 収穫時期及び着色度の異なる「かなこまち」の果皮破断応力と果肉応力（2023）
(値が大きいほど硬いことを示す)

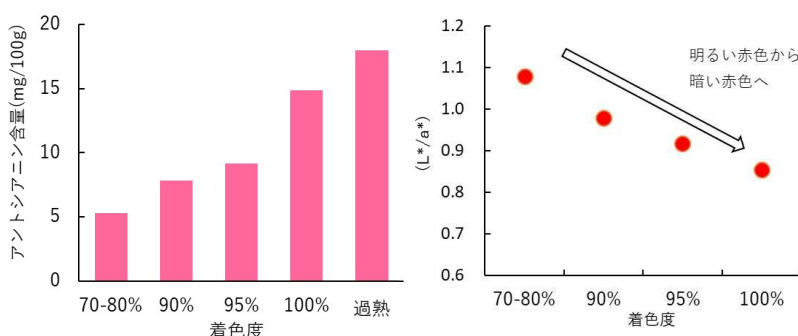


図 30 着色度の異なる「かなこまち」のアントシアニン含量(左、2023年4月)、色調の変化(中、2022-23年平均値)、「かなこまち」の完熟・過熟果(右)

〔出荷規格〕

Q20 どの程度の着色で出荷すればよいですか？

- ・模擬出荷した商品を売り場から回収し、果実の損傷程度を調査したところ、低温期である2月上旬出荷では、100%着色の果実にオセ傷が見られました。3月下旬の出荷では、95%着色の果実に市場、共同直売所出荷ともに損傷があったことから、気温が上昇しはじめたら熟度の低い果実（90%以下の着色）を出荷することで傷みを軽減できます（表9、図31）。

表9 模擬出荷で回収した果実の外観と損傷評価

調査日	容器	市場出荷		共同直売所	
		着色程度 低 (90%着色)	着色程度 高 (100%着色)	着色程度 低 (90%着色)	着色程度 高 (100%着色)
2023年 2月4日	レギュラ ーパック (270g)				
	損傷評価	1.2 (70~80%着色)	3.1 (95%着色)	1.7 (70~80%着色)	2.2 (95%着色)
2023年 3月23日	レギュラ ーパック (270g)				
	損傷評価	2.0	3.7	2.8	3.5

着色程度：収穫時に意識してもらった着色基準

損傷評価：各区4パックの果実を、オセ傷なし0点、オセ傷あり1点、水浸状のスポットや変形を伴うオセ傷あり4点、果実の浸出を伴う著しい変形あり7点で得点をつけパック平均を算出した。

*参考文献では市販品の平均値である2.9（予め6果×30パックについて調査を行い算出）を上回った際に商品性が喪失したと判定している。

参考文献：北澤裕明ら「イチゴ輸送中の衝撃解析と損傷発生予測」園学研, (Hort. Res. (Japan)) 9 (2) : 221-227, 2010.

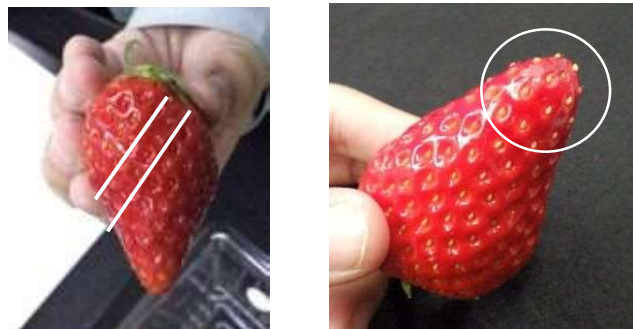


図31 パックのラインがついた果実(左)や果実先端の水浸状の傷み(右)

Q21 「かなこまち」に合う容器、詰め方がありますか？

- ・「かなこまち」の果形は長円錐形で、果実の先端が出荷箱等に当たって傷むことがあります。
- ・パック詰めの際は、パックから果実の先端が出ない様に、「章姫」に倣った斜め詰めや上段両端の果実を内側に向けハの字に詰める方法があります（図 32）。
- ・果実が傷みにくい容器のひとつに平パックがあります（図 33、表 10）。果実を平らに並べることでオセ傷などを防ぎ、熟度の高い果実を消費者に届けることができます。ただし、平パックの方が高価、ボリュームが少ないと感じる消費者もいます。販売先のニーズにマッチしているかなど検討が必要です。



図 32 果実の先端が出ない様に斜め詰めした例



図 33 平パック

表 10 容器の違いによる果実の傷み状況

調査日/ 着色程度	容器	市場出荷・スーパーで販売	共同直売所での販売
2月4日 100%着色	平パック	1.4	2.0
	慣行	3.1	2.2
3月23日 95%着色	平パック	3.0	1.7
	慣行	3.7	3.5

春、収穫に追われないために・・・

- ・気温が上昇してくると着色が早まり、収穫に追われて、決めた着色基準での収穫が出来なくなってくると思います。その対策として、収穫の増える春だけ雇用を入れる、計画的に収穫を打ち切る圃場を設定する、一部を観光農園として開放することでお客さんに直接収穫してもらい、パック詰めを規格を変更（2階級の大きさの果実を組み合わせで平詰めする）し、作業性を上げるなどの事例がありますので、参考にしてください。

（出展：大規模施設園芸・植物工場共通テキスト（一社）日本施設園芸協会）

着色基準標（暫定版）

1



着色 70% 程度

2



着色 80% 程度

3



着色 90% 程度

4



着色 100% 程度



神奈川県

農業技術センター

平塚市上吉沢 1617 〒259-1204 電話(0463)58-0333(代表)