

イチゴ新品種 ‘紀の香’ の育成経過と特性

東 卓弥・田中寿弥¹・衛藤夏葉²・菱池政志・堺 勇人³

和歌山県農業試験場

The Breeding Process and Characteristics of New Strawberry Variety ‘Kinoka’

Takaya Azuma, Toshihiro Tanaka¹, Kayou Eto², Masashi Hishiike and Hayato Sakai³

Wakayama Agricultural Experiment Station

緒 言

和歌山県のイチゴ産地では、1990年代後半に‘さちのか’、2000年代前半に‘紅ほっぺ’、2010年に‘まりひめ’が導入され栽培されてきた。中でも本県が初めて育成した大玉、良食味、多収品種の‘まりひめ’（西森ら、2010）は、それまでの主要品種であった‘さちのか’（森下ら、1997）に変わる品種として産地に導入されたが、2015年現在でも県内イチゴ生産面積の30%の13.6haに留まっている。その主な要因として、炭疽病に弱く、育苗期および定植後の枯死株の発生が多いこと、第1次腋果房の分化が遅く、中休みが発生することが考えられる。これらのことから、現地農家を含めた関係者から、炭疽病に強く、高い果実品質と連続的に収穫できる新品種開発への要望が高まっていた。

そこで、農業試験場では、①‘まりひめ’並の果実品質、②‘とよのか’並の炭疽病耐病性、③果房の連続性の高いことを育種目標とし、新品種育成に取り組んだ。今回、‘かおり野’（北村ら、2015）と‘こいのか’の交配組み合わせの中から優良な系統「I21」を選抜し、2016年3月16日に‘紀の香’と命名して品種登録出願を行った。本報では‘紀の香’の育成経過と特性について報告する。

材料及び方法

1. 育成経過

2012年4月に、炭疽病に強い‘かおり野’を片親に、早生で果実品質の高い‘こいのか’、果実が硬く良食味の‘さちのか’、大果で多収、良食味の‘まりひめ’の3品種をそれぞれ子房親、花粉親とする6組み合わせで交配した。同年6月に採種と播種を行い実生9654個体を得た。9cmポリポットで育苗し、10月初旬に農業試験場の温室内に定植した。この中から果形、果実色、食味等の形質を中心に462個体を選抜した。

2013年8月には、選抜した462個体を増殖し、各系統5株に炭疽病菌を接種した。菌密度 6×10^3 個/ml炭疽病菌分生子懸濁液をハンドスプレーで頭上散布し、その後72時間温室処理を行い、各個

¹現在：和歌山県農業試験場暖地園芸センター

²現在：和歌山県果樹試験場

³現在：和歌山県農林水産部農業生産局果樹園芸課農業環境・鳥獣害対策室

張りビニールは常時被覆，マルチング：10月8日（黒マルチ），電照なし，加温：夜間最低8℃，摘果なし，収穫打ち切り：2015年4月30日．

「炭疽病耐病性検定」

供試株：1区当り9cmポット苗を5株/系統×3反復．炭疽病菌の履歴：2009年8月に和歌山県内のイチゴ炭疽病罹病株から分離，接種方法：供試株を雨よけハウス内に配置し，2014年8月8日に 6×10^3 個/mlの炭疽病菌分生子懸濁液を肩掛式噴霧器により13.5ml/株散布，処理後は18時間温室条件に保持（片山ら，2008）．

調査：接種後12日後（8月20日），19日後（8月27日），27日後（9月4日），34日後（9月11日），41日後（9月18日）に，炭疽病の発病を以下の基準で程度別に調査し，発病度および枯死株率を算出．

発病程度：0：発病なし，1：葉柄に赤色小斑点が3個以下，2：葉柄に赤色小斑点が4個以上もしくは赤色小斑点が融合，3：病斑が葉柄を一周して葉が枯死，4：株が枯死

発病度 = $\langle \sum (\text{程度別発病株数} \times \text{指数}) / (\text{調査株数} \times 4) \rangle \times 100$

[2015年度：特性調査]

採苗：2015年6月3日～6月15日に9cm径黒ポリポットに苗受け．ランナー切り離し：7月3日で，施肥：ランナー切り離し当日にIBS1 2粒/ポット，7/29にIBS1 1粒/ポットを置き肥．かん水：頭上から1日1～2回実施．定植：‘紀の香’，‘かおり野’：9/8，‘こいのか’，‘まりひめ’：9/17，‘さちのか’：9/18

栽植方法：畝幅130cm，株間20cm，2条千鳥植え，施肥：基肥：エコロング140日タイプ37kg/10a（N5.2kg/10a），紀の里1号83kg/10a（N5.0kg/10a）合計N10.2kg/10a，追肥：11月16日～3月4日に，2週間に1回液肥（N0.5kg/10a/回）施用，ハウス外張りビニールは常時被覆，マルチング：10月13日（黒マルチ），電照なし，加温：夜間最低8℃，摘果なし，収穫打ち切り：2016年4月30日．

結 果

1. 生育特性

‘紀の香’の草姿はやや立性で‘まりひめ’に似ていた（第2図）．小葉の葉柄長や葉長，葉幅は‘かおり野’より小さく‘さちのか’より大きく，‘こいのか’，‘まりひめ’とほぼ同程度であった．収穫開始時期の草丈は35cm前後で‘さちのか’や‘こいのか’より大きく，‘かおり野’より小さく，‘まりひめ’と同程度であった（第1表）．しかし，2月中旬以降に新葉の展開遅延による葉数の減少，草丈の低下や小葉の矮小化により草勢の低下する傾向がみられた．3月以降の気温上昇，日射量の増加に伴い，草勢の回復がみられた．また，育苗時の‘紀の香’の根系は，‘まりひめ’や‘さちのか’に比べて一次根が細く，根量も少ない傾向がみられた（データ省略）．

ランナーの発生について，親株から直接発生する一次ランナーは‘さちのか’と同等で，‘まりひめ’よりやや多く発生した（第2表）．



第2図 ‘紀の香’の収穫期の写真

撮影日 2015年12月18日

撮影場所 和歌山県農業試験場

第1表 収穫期における草姿の品種間差異

品種	草丈 (mm)	葉柄長 (mm)	葉長 (mm)	葉幅 (mm)	葉色 SPAD値	葉幅/葉長
紀の香	376	257	119	90	45	0.75
かおり野	409	284	125	102	41	0.81
こいのか	338	224	113	92	44	0.81
まりひめ	365	259	106	81	44	0.77
さちのか	278	188	89	74	46	0.83

定植日: '紀の香'、'かおり野': 9月8日、'こいのか'、'まりひめ': 9月16日、'さちのか': 9月17日。草丈、葉柄長は新生第3葉を、葉長、葉幅、葉色は新生第3葉の中心小葉を測定。調査日: 2015年12月28日、調査株数: 10株

第2表 一次ランナー発生数の品種間差異

品種	7月30日
紀の香	12.7
まりひめ	11.1
さちのか	12.9

親株は2015年3月12日に容量9Lのプランターに3株定植し、無加温施設内で栽培した。一次ランナー数は親株1株当たり平均値。調査株数: 15株

2. 開花・成熟特性

'紀の香'の花芽分化時期は'こいのか'、'かおり野'より早く、ポット育苗では'まりひめ'より10日以上早い9月上旬と思われた。(第3表)。

2015年試験における'紀の香'の頂花房の平均開花日は10月中旬、収穫始期は11月中旬で、'かおり野'と同時期かやや早く、'まりひめ'より2週間以上早かった(第4表)。

第3表 花芽分化時期の品種間差異

調査年	調査日	品種	花芽分化指数
2015年	9月7日	紀の香	6.0, 5.0, 6.0, 5.0
		かおり野	2.0, 3.0, 3.0, 2.0
	9月16日	こいのか	2.0, 2.5, 1.0, 2.0
		まりひめ	2.0, 1.5, 1.0, 1.5
		さちのか	2.5, 1.0, 1.5, 1.5

調査株数: 3もしくは4株、採苗時期: 6月下旬~7月上旬、育苗: 9cmポット、施肥: ランナー切り離し当日にIBS1 2粒/ポットを置床、花芽分化指数: 0: 未分化、1: 肥厚中期、2: 分化期(2分割期)、3: ガク片形成期、4: 雄ずい形成期、5: 雌ずい形成期、6: 花

第4表 頂花房頂花の平均開花日および収穫始期の品種間差異

品種	2014年		2015年	
	平均開花日	収穫始期	平均開花日	収穫始期
紀の香	10月27日	11月28日	10月16日	11月14日
かおり野	10月31日	12月6日	10月19日	11月16日
こいのか	11月3日	-	10月31日	12月5日
まりひめ	11月5日	12月14日	11月2日	12月6日
さちのか	11月10日	1月2日	11月8日	12月17日

2014年は9月18日に一斉定植した('さちのか'のみ9月22日定植)。2015年は花芽分化確認後に定植。

3. 収量

2015年度の時期別収量をみると‘紀の香’は‘まりひめ’や‘さちのか’で収穫の無い11月から収穫でき、12月までの年内収量が144gで‘まりひめ’より多くなった(第5表)。12月収量は他品種より少なくなったが、第一次腋花房以降も連続的に出蕾し、1月以降も連続的に収穫ができた。4月までの総収量は2カ年とも‘かおり野’、‘まりひめ’と同等であり‘さちのか’‘こいのか’より40%以上多くなった。上物率は80%以上で、‘かおり野’、‘こいのか’、‘さちのか’より高く‘まりひめ’よりやや低かった。平均果実重は17g程度で、‘さちのか’‘こいのか’より大きく、‘まりひめ’と同等であったが、‘まりひめ’で見られるような40g以上の極大果は少なかった。

第5表 時期別収量の品種間差異

年度	品種	収量(g/株)						総収量	上物率 (重量%)	平均果実重 (g/個)
		11月	12月	1月	2月	3月	4月			
2014	紀の香	21	77	71	29	87	209	494	83.9	17.2
	かおり野	0	90	110	118	118	72	507	57.4	15.6
	こいのか	0	58	74	5	61	150	347	80.9	13.8
	まりひめ	0	59	139	78	36	188	499	87.4	17.5
	さちのか	0	9	91	62	42	121	325	82.8	14.6
2015	紀の香	66	78	84	87	178	195	688	81.4	16.6
	かおり野	30	113	159	64	72	234	673	62.0	14.1
	こいのか	17	108	7	16	202	136	485	76.9	12.1
	まりひめ	0	135	129	28	183	213	687	87.8	16.1
	さちのか	0	56	92	33	109	198	487	75.8	12.8

定植:2014年:9月18日(まりひめ、さちのか:9月22日)、2015年:紀の香、かおり野:9月8日、こいのか、まりひめ:9月16日、さちのか:9月17日、上物率:正形果(8g以上)の重量割合、平均果実重:総収量から算出

4. 果実特性

‘紀の香’の果形は第3図に示すとおり、肩部が丸みを帯びた円錐形で、果皮色は橙赤色で果肉は外部から内部にかけて淡桃色に着色する。低温期でも着色は良く、先端部から着色が始まりガク周辺部まで良く着色する。また、‘さちのか’にみられるような4~5月の高温期に暗赤色の果実の発生は無い。

‘紀の香’の糖度は収穫期間を通じて‘まりひめ’、‘さちのか’と同等かやや高く、平均糖度も‘まりひめ’、‘さちのか’、‘かおり野’と同等以上で、‘こいのか’よりやや低くなった。また、2015年の糖度の時期別推移をみると‘まりひめ’、‘さちのか’では春先に糖度の低い時期がみられたが、‘紀の香’は12月から4月までBrix9%以上で推移した。

2015年度の酸含量の時期別推移から、‘紀の香’の酸度は、収穫期間を通じて‘まりひめ’より高く推移した。‘さちのか’と比べると収穫前半は高いが、後半はやや低く、平均酸度は同等であった。‘紀の香’の糖酸比は14.5で‘まりひめ’より低く、‘さちのか’と同程度であった(第6表)。



第3図 果実の外観と切断面
撮影日 2016年1月15日
撮影場所 和歌山県農業試験場
品種名 121(「紀の香」)

第6表 時期別の果実糖度および酸度の品種間差異

年度	品種	糖度(Brix%)							滴定酸(%)							糖/酸 (平均)
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	平均	11月	12月	1月	2月	3月	4月	平均	
2014	紀の香	—	11.4	11.5	10.0	8.9	8.6	10.1	—	—	—	—	—	—	—	—
	かおり野	—	9.7	10.4	9.3	9.5	7.8	9.4	—	—	—	—	—	—	—	—
	こいのか	—	10.3	12.0	—	9.6	9.9	10.4	—	—	—	—	—	—	—	—
	まりひめ	—	9.6	10.1	9.8	9.3	9.1	9.6	—	—	—	—	—	—	—	—
	さちのか	—	11.3	10.4	9.2	8.9	8.8	9.7	—	—	—	—	—	—	—	—
2015	紀の香	8.6	9.5	10.5	11.0	9.0	9.1	9.6	—	0.80	0.66	0.66	0.60	0.59	0.66	14.5
	かおり野	—	9.2	10.7	11.0	8.7	9.0	9.7	—	—	—	—	—	0.47	—	—
	こいのか	—	10.2	10.6	—	10.1	11.7	10.7	—	—	—	0.66	0.73	0.78	—	—
	まりひめ	—	8.7	10.2	11.0	8.3	8.2	9.3	—	0.55	0.50	0.52	0.54	0.55	0.53	17.4
	さちのか	—	9.8	10.3	10.5	8.7	8.2	9.5	—	0.67	0.64	0.60	0.65	0.65	0.64	14.8

糖度: Brix値、滴定酸: クエン酸換算値(%), 調査は8g以上の正形果を調査、調査果実数: 5果、調査回数: 各月2回、—は未調査

5. 炭疽病耐病性

‘紀の香’の炭疽病菌接種後の発病度は‘まりひめ’より低く, ‘とよのか’, ‘さちのか’, ‘こいのか’と同等で推移した。枯死株率は‘まりひめ’より低く, ‘さちのか’, ‘こいのか’と同等, ‘とよのか’よりやや高く推移した。なお, ‘かおり野’は, 発病度が供試品種の中で最も低く, 枯死株の発生は無かった。

第7表 炭疽病接種試験における時期別の発病度と枯死株率の品種間差異

品種	発病度					枯死株率(%)				
	調査日					調査日				
	8月20日	8月27日	9月4日	9月11日	9月18日	8月20日	8月27日	9月4日	9月11日	9月18日
紀の香	60.0	60.0	73.3	76.7	90.0	0.0	0.0	30.0	40.0	70.0
とよのか	56.7	64.4	68.9	80.0	86.7	0.0	0.0	6.7	40.0	60.0
かおり野	22.2	27.8	30.0	34.4	36.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
こいのか	61.1	61.1	75.6	80.0	86.7	0.0	0.0	33.3	40.0	60.0
まりひめ	64.4	68.9	93.3	100.0	100.0	0.0	6.7	80.0	100.0	100.0
さちのか	51.1	57.8	68.9	73.3	93.3	0.0	0.0	26.7	40.0	80.0

供試株: 1区当り9cmポット苗を5株/系統×3反復供試。炭疽病菌の履歴: 2009年8月に和歌山県内のイチゴ炭疽病罹病株から分離、接種方法: 供試株を雨よけハウス内に配置し、2014年8月8日に 6×10^3 個/mlの炭疽病菌分生子懸濁液を肩掛式噴霧器により13.5ml/株散布、処理後は18時間湿室条件に保持。

発病程度: 0: 発病なし、1: 葉柄に赤色小斑点が3個以下、2: 葉柄に赤色小斑点が4個以上もしくは赤色小斑点が融合、3: 病斑が葉柄を一周して葉が枯死、4: 株が枯死

発病度 = $\frac{\sum(\text{程度別発病根茎数} \times \text{指数})}{(\text{調査株数} \times 4)} \times 100$

考 察

本県では2008年に果実品質、収量性に優れ、12月上旬から収穫できる‘まりひめ’を、2009年に食味が良く、果実が大きい‘和C19’を育成している(田中ら、2010)。その中で‘まりひめ’は, ‘さちのか’と並び本県の主要品種として栽培されている。しかし, ‘まりひめ’は, その特性として炭疽病に弱く, 同じ罹病性の‘さちのか’よりも育苗時の発病や定植後の枯死が多く, 炭疽病への対応が大きな課題となっていた。今回の試験結果においても炭疽病に対して, ‘まりひめ’は‘さちのか’よりも弱いことが明らかになっており, 生産現場において被害が拡大した要因として‘さちのか’と同等の対応では防ぎ切れなかったことが考えられる。

現地農家を含めた関係者からは炭疽病に強い新品種の育成に対する要望が大きかったことから, 今回の育種では, 果実品質が高く, 早生, 果房の連続性, 高収量であることに加えて, 炭疽病に強いことを育種目標とした。片親に炭疽病に強く, 早生性, 収量性に優れる‘かおり野’を用いるこ

ととしたが、果実品質に課題がみられたことから、もう片親には果実品質の高い‘こいのか’，‘さちのか’，‘まりひめ’を用いることとした。その結果、食味、早生性、収量性等に優れ、炭疽病に対する強さが‘さちのか’と同等の‘紀の香’を育成することができた。しかし、厳寒期の草勢管理や‘まりひめ’より酸度が高いことなど課題もみられることから、今後、栽培管理面からこれらの課題解決に向けた検討が必要と思われた。

‘紀の香’は花芽分化が9月上旬で、国内で流通している品種では、‘かおり野’や‘さがほのか’に並ぶ極早生品種で、普通育苗で11月中旬から収穫できる。‘さちのか’や‘まりひめ’をこの時期に収穫するには夜冷短日処理が必要で、高額な夜冷設備が必要となることから、‘紀の香’は低コストで早期収穫できる品種といえる。しかし、早期収穫のみを目的に栽培すると12月に収穫が少なく単価の高い時期に減収する危険もある。2015年度の4月までの総収量は688gで、供試品種中で最多であり、第一次腋花房以降は連続的に出蕾することから、‘まりひめ’のように長期の中休みの危険性が低く連続収穫できる多収品種といえる。

‘紀の香’は、育苗後半に不時出蕾や芯止まり株の発生がみられる。野田ら(2013)は‘こいのか’の育苗期の窒素施肥量の調整により花芽分化時期をコントロールできるとしている。‘紀の香’においても花芽分化を安定化させる育苗技術の開発や、定植時期と頂果房、第一次腋果房の収穫時期の関係などを明らかにすることが必要である。

‘紀の香’の生育特性について、秋期は草勢が強く‘まりひめ’に似るが、促成栽培での2月中旬以降に草勢が低下する傾向がみられる。吉田(2015)は成り疲れの原因として第一次腋果房以降の着果量の増加に伴う光合成産物不足や日射量の不足、根群の減少を挙げている。‘紀の香’においても、‘まりひめ’や‘さちのか’に比べ根量が少ないこと、連続的に花芽分化し着果負担が大きいこと、冬期の低温寡日照による同化養分不足の影響による成り疲れが発生すると考えられた。また吉田(2015)は、成り疲れ対策として、摘果、炭酸ガス施用、加温などを挙げており、‘紀の香’の栽培においても同様の対策が必要と考えられる。

果実品質について、‘紀の香’の外観は‘まりひめ’より丸みがあり、‘さちのか’より円錐形に近い形状である。大果は少ないが‘まりひめ’と同等の平均果実重で‘さちのか’よりも大きく、秀品率も高いことから、パック詰めも比較的容易で出荷調整の省力化が図れる品種といえる。また、‘紀の香’は、‘まりひめ’とは異なる酸味のある食味で糖度が安定して高く、果実の硬さに加え、イチゴらしい甘い香りが強いことから、ケーキなど製菓向けにも適していると考えられ、11月から連続収穫できる強みを活かした新たな需要開拓も期待できる。しかし一方では、現地試験栽培において、酸味の強い食味が甘さを重視する消費志向に合わないとの指摘もある。飯野ら(1982)は、イチゴの食味の変動要因として最も影響のあるのは熟度で、食味の上からは完熟が最も望ましいとしている。‘紀の香’の果実は‘さちのか’に近い硬さと、高温期にも果実色が安定していることから、完熟に近い状態で収穫することで良食味果実の生産が期待できる。そのため、適正な摘果による着果負担の軽減や適正な肥培管理、草勢管理による糖度の安定化と食味の向上が重要と考える。

炭疽病に対しては、罹病性ではあるが‘まりひめ’より強く、‘さちのか’と同等であることから、栽培現場においては、これまでと同様の防除対策により安定した栽培ができると考えられる。

摘 要

1. ‘紀の香’は‘かおり野’×‘こいのか’の組み合わせから育成された促成栽培用品種で、2016年3月に品種登録出願を行った。

2. 草姿はやや立性で、草勢が強く、‘まりひめ’に似る。小葉の大きさは‘かおり野’より小さく、‘さちのか’より大きく、‘こいのか’、‘まりひめ’と同等である。
3. ‘紀の香’の花芽分化時期は、9月上旬で、‘かおり野’、‘こいのか’よりやや早く‘まりひめ’、‘さちのか’より10日以上早い。9月中旬に同時定植した場合、頂果房の収穫開始時期は11月中旬であり、‘かおり野’と同時期かやや早く、‘まりひめ’より約2週間早い。
4. 年内収量は‘まりひめ’より多く、4月までの総収量は‘さちのか’よりも多く‘まりひめ’と同等である。また、第一次腋花房以降も出蕾が良く、中休みが少ない。
5. 上物率は‘まりひめ’より劣るが‘さちのか’より高く、80%以上である。総果実の平均果実重は17g程度で、‘さちのか’より大きく、‘まりひめ’と同等である。ただし‘まりひめ’で見られるような極大果は少ない。
6. 果実糖度は、‘まりひめ’、‘さちのか’と同等かやや高く、酸度は‘まりひめ’より高く‘さちのか’と同等である。
7. イチゴ炭疽病に対しては罹病性であるが、‘まりひめ’より強く‘さちのか’と同等である。

引用文献

- 飯野久栄・大和田隆夫・小沢百合子・山下市二. 1982. 果菜類の糖および酸含量と嗜好に関する研究(4) イチゴ・トマトについて. 食品総合研究所研究報告 40 : 71-77
- 片山貴雄・末信真二・三井寿一・ほか1名. 2008. 噴霧接種法を用いたイチゴ炭疽病抵抗性の評価方法. 福岡県農業総合試験場研究報告 27 : 39-43
- 北村八祥・森利樹・小堀純奈・山田信二・清水秀巳. 2015. 極早生性を有するイチゴ炭疽病抵抗性品種‘かおり野’の育成と普及. 園芸学研究 14 卷 1 : 89-95
- 森下昌三・望月龍也・野口裕司・曾根一純・山川理. 1997. 促成栽培用イチゴ新品種‘さちのか’の育成経過とその特性. 野菜・茶業試験場研究報告 12 : 91-115
- 西森裕夫・田中寿弥・東卓弥. 2010. いちご新品種‘まりひめ’の育成経過と特性. 和歌山県農林水産総合技術センター研究報告 11 : 1-8
- 野田和也・前田衡・藤田晃久. 2013. イチゴ品種「こいのか」の頂花房花芽分化を制御する育苗期施肥方法と安定生産のための本圃施肥方法. 長崎県農林技術開発センター研究報告 4 : . 37-50
- 田中寿弥・西森裕夫・東卓弥. 2010. イチゴ新品種‘C19’の育成経過と特性. 和歌山県農林水産総合技術センター研究報告 11 : 9-15
- 吉田裕一. 2015. イチゴの生理と中休み・成り疲れの発生. イチゴ大事典. 農文協 : 121-131