

# 炭疽病抵抗性イチゴ新品種 ‘こいはるか’ の育成

誌名	宮崎県総合農業試験場研究報告 = Bulletin of the Miyazaki Agricultural Experiment Station
ISSN	03888339
著者名	野崎, 克弘 壹岐, 怜子 早日, 隆則 加藤, 三郎 黒木, 尚 力武, 弘 日高, 修二
発行元	宮崎県総合農業試験場
巻/号	51号
掲載ページ	p. 27-35
発行年月	2017年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 炭疽病抵抗性イチゴ新品種‘こいはるか’の育成

野崎克弘<sup>1)</sup>・壹岐怜子<sup>1)</sup>・早日隆則<sup>2)</sup>・加藤三郎<sup>1)</sup>  
黒木尚<sup>3)</sup>・力武弘<sup>4)</sup>・日高修二<sup>5)</sup>

## 要 約

宮崎県総合農業試験場野菜部では、2007年より炭疽病抵抗性イチゴ品種の育種に取り組み、2015年に強い炭疽病抵抗性を持つイチゴ品種‘08-5-4’（登録品種名‘こいはるか’）を育成した。品種の特性は、‘かおり野’<sup>1)</sup>や‘サンチーゴ’<sup>2)</sup>と同程度の炭疽病抵抗性を持ち、草勢は‘章姫’と同程度で非常に強い。花成は‘さがほのか’と同等で、収量は、‘さがほのか’と同等以上となる。果実は糖度、酸味のバランスが良く良食味で、果形は円錐形で、果皮色は‘さがほのか’より濃い。

【キーワード：イチゴ、育種、品種、炭疽病抵抗性、一季成り性】

## 緒 言

宮崎県の促成イチゴは、‘さがほのか’を主力品種として栽培が行われている。近年、育苗期の炭疽病感染ほ場率は増加傾向にあり、温暖化によりそのリスクは更に高まってきている<sup>3)</sup>。産地では、育苗用の高設架台や雨よけ施設等の導入により、発病リスク軽減に努めているが、炭疽病抵抗性品種の育成に対する要望も強い。そのため、宮崎総農試では2007年より本格的に炭疽病抵抗性の導入を目的とした育種に取り組み、2015年に強い炭疽病抵抗性を有する一季成り性イチゴ品種‘こいはるか’を育成したので、その特性を報告する。

## I 育成経過

2000年に‘アスカルビー’と久留米54号の交雑系統である‘01-23-4’を作出し、2002年に‘さつまおとめ’と‘サンエンジェル’の交雑系統の中から‘03-61-1’を作出した。2003年には‘01-23-4’に‘とちおとめ’を交配して‘04-5-1’を作出し、2004年には‘03-61-1’に‘とちおとめ’を交配して‘05-51-1’を作出した。2006年に‘05-51-1’に‘04-5-1’を交配して作出した‘07-26-3’は草勢が非常に強く、良食味で多収性であった。そこで、2007年に‘07-26-3’に炭疽病抵抗性を付与するため、強い炭疽病抵抗性を有する三重県の育成品種‘サンチーゴ’<sup>2)</sup>を花粉親として交配し、作出した系統に炭疽病接種選抜<sup>4)</sup> <sup>5)</sup>を実施し、炭疽病(*Glomerella*

*cingulata*)に対して抵抗性を有する‘08-5’系統を150株作出した。

2008年から2011年にかけて‘08-5’系統に対し草勢や食味で4回の選抜を実施し、‘08-5-4’を作出した。その後、2012年から2015年にかけて、‘08-5-4’の収量性、果実品質、炭疽病抵抗性の検定を当場内圃場にて実施し、2013年からは、県内の主な産地において、現地圃場での栽培適応性の検定を実施した。その結果、慣行品種と比較して同等以上の収量性と強い炭疽病抵抗性が確認されたため、2015年6月に品種名を‘こいはるか’として、育成を完了した(図1)。現在、品種登録出願中である。

## II 品種特性調査の材料及び方法

‘こいはるか’の品種特性調査は、2011年および2012年に実施した。2011年は、9月20日に定植し、収穫は同年11月14日から2012年5月30日までとした。摘花(果)、摘花房は行わなかった。栽植様式は、宮崎農試方式高設栽培で畦幅135cm、株間20cm、条間20cmの2条植、株当たりの培土量約3L、栽植密度はa当たり714株とし、1区20株の3区制で試験を行った。管理温度は、午前26℃、午後22℃、夜間最低8℃を目標に管理した。施肥は、基肥としてエコロングトータル313の40日タイプ(N:P:K=13:11:13)を、株当たり窒素成分で0.5gになるように施用した。追肥にはOK-F-1(N:P:K=15:8:17)を用い、10月15日から3,000倍溶液、11月1日から2,000倍溶液、12月1日から3,000

1) 宮崎県総合農業試験場野菜部 2) 現 宮崎県東臼杵農林振興局 3) 現 宮崎県南那珂農林振興局  
4) 現 宮崎県児湯農林振興局 5) 現 宮崎県西諸農林振興局

倍溶液，2月1日から2,000倍溶液，3月17日から3,000倍溶液を給液の度に施用した。かん水は，5 cmピッチの点滴チューブを用いて行い，1株1日当たりの給液量を定植から10月は250 ml，11月は200 ml，12月から1月は150 ml，2月から3月は200 ml，4月からは250 mlを，1日3回に分けてかん水した。曇天日は1日の回数を少なくし，かん水量を減らした。電照有り区と無し区を設け，電照は日長延長方式とし，2011年11月20日から2012年3月20日まで，日没30分後から2～3時間実施した。

2012年は，9月25日に定植し，収穫は同年11月5日から2013年5月31日までとした。摘花（果），摘花房は行わなかった。1区の株数および区制，栽植様式，栽植密度，管理温度，基肥は2011年の試験と同様に行った。追肥にはOK-F-1(N:P:K = 15:8:17)を用い，10月15日から3,000倍溶液，11月1日から2,000倍溶液，12月1日から3,000倍溶液，2月1日から2,000倍溶液，4月4日から3,000倍溶液を，給液の度にかん水量に合わせて施用した。かん水は，2011年試験と同様に5 cmピッチの点滴チューブを用いたが，1株1日当たりの給液量を定植から11月13日まで300 ml，12月1日まで250 ml，1月10日まで200 ml，1月23日まで160 ml，2月25日まで200 ml，4月4日まで250 ml，5月31日まで350 mlを1日3回に分けてかん水した。曇天日は1日の回数を少なくし，かん水量を減らした。電照は2011年と同様に日長延長方式としたが，2012年11月22日から12月10日まで17時30分から19時30分の2時間，12月11日から2013年1月20日まで17時30分から20時の2時間30分，1月21日から2月3日まで17時30分から21時の3時間30分，2月4日から3月10日まで18時から21時の3時間，3月11日から3月20日まで18時30分から21時の2時間30分実施した。

### Ⅲ 品種特性調査の結果及び考察

#### 1. 生育特性

‘さがほのか’と比較して生育は旺盛で，草丈，葉柄長等は‘章姫’並に大きい。電照の有無にかかわらず栽培期間を通じて‘さがほのか’よりも旺盛な生育を示した(表1)。草姿は強立性のため，脇芽除去や摘葉等の株元

の管理作業や農薬散布の作業等が行いやすい(写真1, 2)。また，地上部の生育が旺盛なため，作期全般を通して，吸水量については‘さがほのか’よりも多い(図2)。

#### 2. 花成特性

頂花房の出蕾時期は‘さがほのか’とほぼ同等で，頂花房の果数は‘さがほのか’よりも多く‘章姫’より少ない。第1腋花房の出蕾・開花は‘さがほのか’とほぼ同等で，‘章姫’より13～20日ほど早い。第2腋花房の出蕾・開花は‘さがほのか’より7～17日ほど早い(表2)。

#### 3. 収量及び品質

総収量は2011年および2012年の結果では，‘さがほのか’に比較して27～30%多かった。可販果収量は，‘さがほのか’と比較して2011年は3%，2012年は6%多かった(表3,4)。「さがほのか」に対する‘こいはるか’の増収率は，総収量よりも可販果収量で低くなった。これは，‘こいはるか’の可販果率が‘さがほのか’よりも13～15%低かったためであるが，本試験では摘花（果）を行わなかったため，総果数が多い‘こいはるか’では‘さがほのか’よりも小果やクズ果の割合が上がったものと思われる。

#### 4. 果実特性

‘こいはるか’の果形は円錐形で‘さがほのか’並に良いが(写真3)，草勢が強い時には果房の頂果の果形が乱れる場合がある。具体的には，果実先端が台形状や二山状の果実が確認されることが多い。果皮色は‘さがほのか’に比べ濃い赤である。酸度は‘さがほのか’に比べやや高いが，糖，酸味のバランスが良いため，良食味である。果実硬度は‘さがほのか’と同程度で，果肉もしっかりしている(表5)。

#### 5. 炭疽病に対する抵抗性

2012年3月5日から4月4日にかけて30℃に温度設定した恒温器を用いて，炭疽病(*Glomerella cingulata*)の接種検定を実施した。供試した品種は‘さがほのか’，‘サンチーゴ’，‘こいはるか’である。炭疽病菌の分生胞子懸濁液の濃度は $1 \times 10^6$ として，ハンドスプレーにより1株当たり10 ml噴霧接種した。その結

果, ‘こいはるか’ は, 強い炭疽病抵抗性品種である ‘サンチーゴ’ とほぼ同等の抵抗性を示した(写真 4,5,6).

2015年9月25日から11月9日にかけて, 昼間35℃程度の高温管理を行った硬質フィルムハウスにおいて炭疽病の接種検定を実施した. 供試

した品種は, ‘宝交早生’ ‘女峰’ ‘こいはるか’ である. 炭疽病菌接種は2012年の試験と同様に行った. その結果, ‘こいはるか’ は炭疽病抵抗性品種である ‘宝交早生’ とほぼ同等の抵抗性を示した(写真 7,8,9, 表 6).

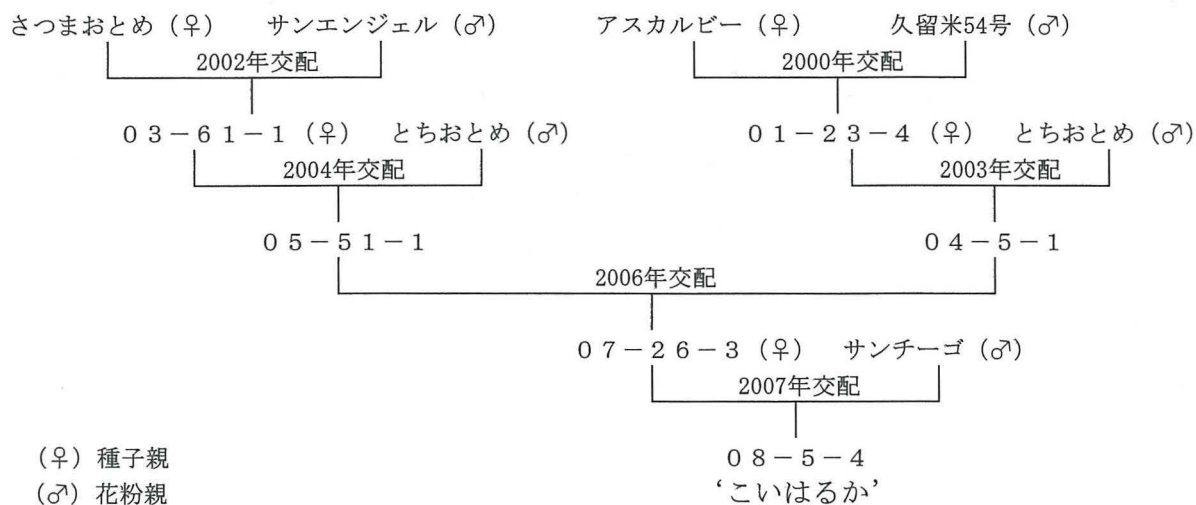


図1 ‘こいはるか’ の育成過程

表1 生育特性 (2012年11月～2013年5月)

品種	電照	11月26日		2月25日		5月31日			
		草丈 (cm)	葉柄長 (cm)	草丈 (cm)	葉柄長 (cm)	草丈 (cm)	葉柄長 (cm)	葉身長 (cm)	葉幅長 (cm)
‘こいはるか’	有	36.2 <sup>a</sup>	25.9 <sup>ab</sup>	39.7 <sup>a</sup>	23.7 <sup>a</sup>	41.5 <sup>a</sup>	29.2 <sup>a</sup>	11.1 <sup>ab</sup>	8.7 <sup>bc</sup>
	無	37.7 <sup>a</sup>	26.4 <sup>a</sup>	28.9 <sup>c</sup>	16.7 <sup>bc</sup>	42.0 <sup>a</sup>	29.1 <sup>a</sup>	10.1 <sup>b</sup>	8.5 <sup>bc</sup>
‘さがほのか’	有	26.9 <sup>c</sup>	19.4 <sup>d</sup>	24.9 <sup>d</sup>	14.9 <sup>c</sup>	35.4 <sup>b</sup>	26.3 <sup>a</sup>	12.0 <sup>a</sup>	10.3 <sup>a</sup>
	無	26.7 <sup>c</sup>	19.7 <sup>d</sup>	20.0 <sup>e</sup>	10.7 <sup>d</sup>	30.4 <sup>c</sup>	21.2 <sup>b</sup>	10.4 <sup>b</sup>	9.0 <sup>b</sup>
‘章姫’	有	33.5 <sup>b</sup>	23.1 <sup>c</sup>	33.0 <sup>b</sup>	18.6 <sup>b</sup>	41.2 <sup>a</sup>	27.2 <sup>a</sup>	11.3 <sup>ab</sup>	7.9 <sup>c</sup>
	無	32.9 <sup>b</sup>	23.5 <sup>bc</sup>	30.8 <sup>bc</sup>	19.5 <sup>b</sup>	40.8 <sup>a</sup>	29.1 <sup>a</sup>	10.3 <sup>b</sup>	8.2 <sup>bc</sup>

数値は平均値 (‘さがほのか’ はn=30, ‘こいはるか’, ‘章姫’ はn=20),

異なる英小文字間に有意差あり (P<0.05, Tukey法). 葉柄長, 葉身長, 葉幅 長は展開葉3枚目を測定.



写真1 ‘さがほのか’



写真2 ‘こいはるか’

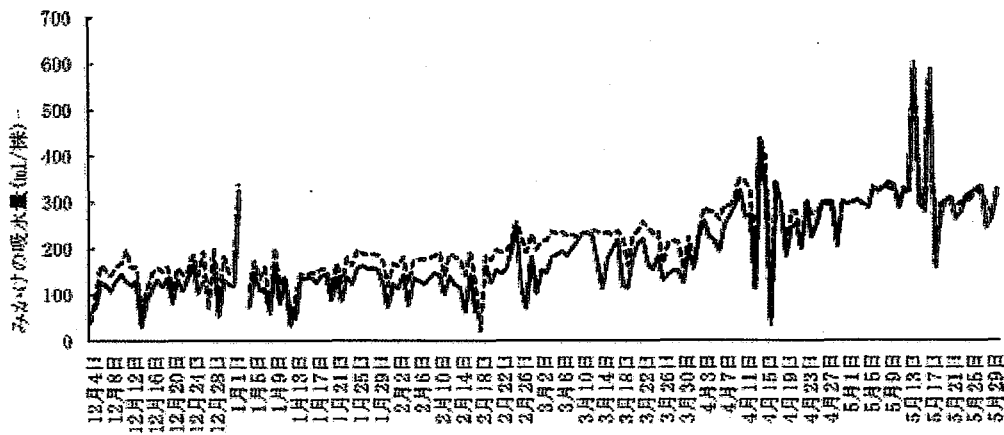


図2 見かけの吸水量 (2012年12月～2013年5月) ——— ‘さがほのか’ - - - ‘こいはるか’

表2 花性特性 (2012年10月～2013年2月)

品種	電照	頂花房			第1腋花房		第2腋花房	
		出蕾日	開花日	果数	出蕾日	開花日	出蕾日	開花日
‘こいはるか’	有	10月27日	11月7日	15.9	12月10日	12月26日	1月17日	1月23日
	無	10月28日	11月6日	18.2	12月3日	12月14日	1月7日	1月16日
‘さがほのか’	有	10月27日	11月8日	12.6	12月11日	12月25日	1月24日	2月1日
	無	10月27日	11月8日	12.8	12月12日	12月28日	1月23日	2月1日
‘章姫’	有	10月28日	11月7日	20.7	12月23日	1月8日	—	—
	無	10月29日	11月9日	23.8	12月23日	1月6日	1月23日	1月26日

表3 ‘こいはるか’の収量性 2011年 (a当たり)

	A品				可販果					総収量			
	果数	重量 (kg)	一果重 (g)	A品率 (重量%)	果数	重量 (kg)	重量比	一果重 (g)	可販果率 (重量%)	果数	重量 (kg)	重量比	一果重 (g)
‘こいはるか’	11,825	155	13.1	40.1	16,488	221	103	13.4	57.2	42,103	386	127	9.2
‘さがほのか’	17,862	192	10.7	62.9	20,063	215	100	10.7	70.6	35,998	305	100	8.5
‘サンチーゴ’	9,853	134	13.6	37.6	12,959	177	82	13.7	49.8	41,662	356	117	8.5

耕種概要 2011年9月20日定植 収量調査は2011年11月14日～2012年5月30日に実施

電照処理は2011年11月20日～2012年3月20日まで日長延長方式にて日没30分後から2～3時間行った。

表4 ‘こいはるか’の収量性 2012年 (a当たり)

	A品				可販果					総収量			
	果数	重量 (kg)	一果重 (g)	A品率 (重量%)	果数	重量 (kg)	重量比	一果重 (g)	可販果率 (重量%)	果数	重量 (kg)	重量比	一果重 (g)
‘こいはるか’	22,756	273	12.0	49.3	29,149	363	106	12.5	65.5	54,727	554	130	10.1
‘さがほのか’	24,907	304	12.2	71.3	27,691	344	100	12.4	80.6	38,848	426	100	11.0
‘章姫’	23,187	267	11.5	59.9	25,526	297	86	11.6	66.6	48,695	446	105	9.2

耕種概要 2012年9月25日定植 収量調査は2012年11月5日～2013年5月31日に実施

電照処理は2012年11月22日～2013年3月20日まで日長延長方式にて日没30分後から2～3.5時間行った。



表5 果実特性

品種・系統	果形	果皮色	光沢	果肉色	硬度 (kg)	糖度 (Brix%)	クエン酸 (%)	香り	食味
‘こいはるか’	円錐	濃赤	中	白	0.412	10.0	1.72	中	良
‘さがほのか’	円錐	鮮赤	良	白	0.425	10.0	1.58	やや低	中

注) 果実硬度は藤原製作所果実硬度計 KM-1、糖度については ATAGO PAL-1 にて 2015 年 4 月 20 日測定  
クエン酸については ATAGO PAL-AC1 にて 2015 年 2 月 10 日に測定



写真3 果実の状況 (左: ‘こいはるか’ 右: ‘さがほのか’)



写真4 ‘さがほのか’ の炭疽病発病状況



写真5 ‘こいはるか’ の炭疽病発病状況



写真6 ‘サンチーゴ’ の炭疽病発病状況





写真7 ‘こいはるか’の炭疽病発病状況



写真8 ‘宝交早生’の炭疽病発病状況



写真9 ‘女峰’の炭疽病発病状況



写真10 ‘こいはるか’苗の葉のカッピング

表6 炭疽病接種検定 (2015年11月9日調査)

品種	調査株数	発病指数別株数					発病株率 (%)	発病度	枯死株数	枯死株率 (%)
		0	1	2	3	4				
‘こいはるか’	12	2	7	3	0	0	83.3	27.1	0	0
‘女峰’	10	0	0	0	0	10	100	100	10	100
‘宝交早生’	10	3	6	0	1	0	70.0	22.5	0	0

2015年9月28日に炭疽病接種 (接種分生孢子密度:  $1 \times 10^5$ )

発病指数は5段階 (0: 病斑無, 1: 汚斑点, 2: 拡大型の病斑, 3: 複数葉の葉柄折損, 4: 萎ちよう・枯死)

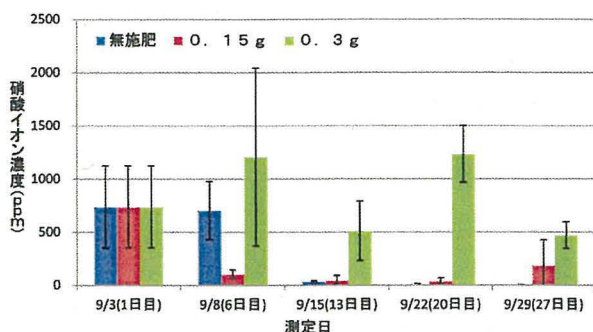


図3 ‘さがほのか’ 育苗中の葉柄中硝酸イオン濃度の推移

9月3日までの肥培管理は‘さがほのか’、‘こいはるか’とも、IB化成S1号にて2015年7月23日に窒素0.1g/株、8月13日に窒素0.2g/株を施用した。試験としては、9月3日に株当たり窒素成分で0g（無処理）、0.15g、0.3gの肥料（IB化成S1号）を施用し、その後の葉柄中硝酸イオン濃度の推移を調査した。（n=3）

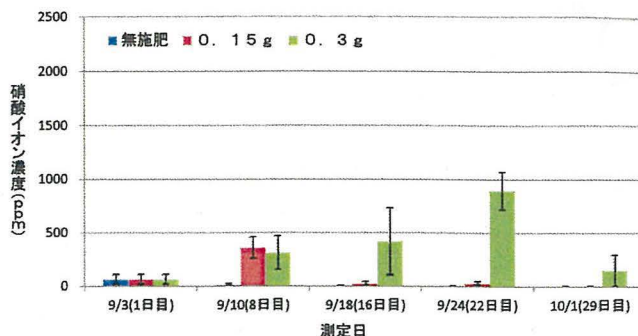


図4 ‘こいはるか’ 育苗中の葉柄中硝酸イオン濃度の推移

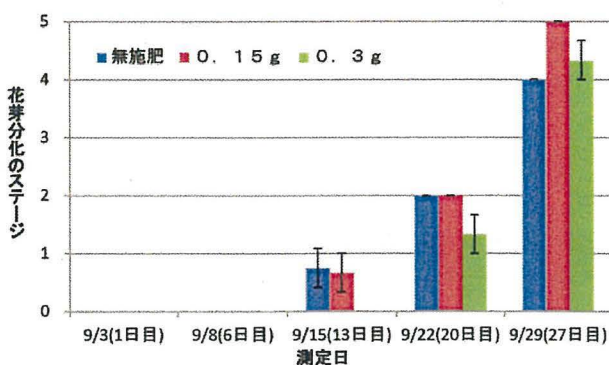


図5 ‘さがほのか’ 育苗中の花芽分化の推移

9月3日までの肥培管理は‘さがほのか’、‘こいはるか’とも、IB化成S1号にて2015年7月23日に窒素0.1g/株、8月13日に窒素0.2g/株を施用した。試験としては、9月3日に株当たり窒素成分で0g（無処理）、0.15g、0.3gの肥料（IB化成S1号）を施用した。その後定期的に花芽検鏡を実施し、花芽分化の推移を調査した。（n=3）

花芽分化ステージは、未分化：0 肥厚期：1 2分割期：2 かく片形成期：3 雄ずい形成期：4 雌ずい形成期：5とした。

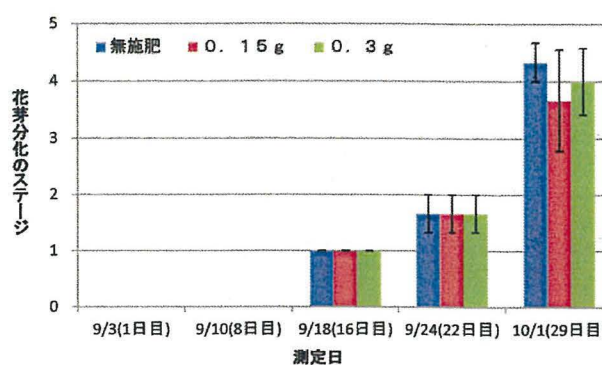


図6 ‘こいはるか’ 育苗中の花芽分化の推移

## 6. 適応作型および適応地域

生育特性、花成特性、果実特性および収量の各試験結果から、‘こいはるか’の適応作型とは、9月下旬定植で翌年の5月頃まで収穫を行う促成作型が適する。

適応地域は、現在促成作型にてイチゴ栽培が実施されている地域においては、概ね適応地域となると考えられる。

## 7. 育苗時の留意点

育苗時の留意点は以下のとおりである。

1) 地上部の生育が旺盛で、根量も多いため、吸水量が多く、高温時期は水分不足等によるハウ素欠乏<sup>6)</sup>が原因とされる葉縁部が上向きにカッピングを起こす症状が見られる場合がある(写真10)。

2) 吸水量が多いため吸肥量も多く、肥料切れを起こしやすい。

3) 窒素要求量が高く、比較的多肥の管理でも花芽の形成が良好なため(図3,4,5,6)、窒素中断等はあまり意識せず、肥料切れの状態を起こさない育苗管理を目指す。

## 7. 栽培時の留意点

1) 吸水力が強く、‘さがほのか’よりも総収量が20~30%多いため、灌水管理は25%増しを目安に行う必要がある。

2) 肥料切れを起こしやすいため、肥培管理は肥効調節型肥料を用いることで、安定した長期の肥効を確保し、効率的な肥培管理とそれによる草勢の維持を図ることが望ましい。

3) 葉柄中の硝酸イオン濃度は1000ppmを目標に肥培管理を行う。高設栽培の場合は排液ECが0.4~0.6ds/m程度を目安に給液管理を行う。

4) 生育が旺盛なため、電照時間は生育状況を見ながら‘さがほのか’よりも短くする必要



がある。

5) 自然状態でも花柄が伸びやすいため、ジベレリン処理は不要である。

6) 花房当たりの花数が多いので、充実が悪い「すそ花」は早めに摘花する。

7) 草勢が強い場合、頂果の果形が乱れることがあるので、果形を重視する場合は、果形の乱れた頂果の摘果を行う。

8) 春先以降は急激に生育量が増加するため、生育に比例し灌水、追肥は2月頃より徐々に多めに管理する。

#### IV 命名の由来

「こいはるか」は既存品種である「さがほのか」等と比較して、果皮色が濃く、濃赤色であること、食味について、「甘み」だけでなく適度な酸味があるため味が濃く感じるという特性がある。この両方の濃さを「こい」と表現した。

また、「はるか」は先に品種登録した夏秋栽培用の四季成り性品種「みやざきなつはるか」と宮崎県オリジナル品種として夏秋イチゴから促成イチゴと周年通してリレー出荷が可能になることから、シリーズものとして「はるか」を共通のワードとした。

#### V 摘 要

炭疽病抵抗性を有し、収量・品質の高いイチゴ品種育成を目指し、2000年より交配を開始し、2015年までに慣行品種と比較して同等以上の収量性、果実品質と強い炭疽病抵抗性を持つ「08-5-4」を育成した。2016年12月現在、登録品種名「こいはるか」として品種登録出願中である。

「こいはるか」の主要な特性は以下のとおりである。

1. 炭疽病に強い抵抗性を持つ「サンチーゴ」と同程度の炭疽病抵抗性を有する。
2. 草勢が「草姫」並に強く、電照処理下ではさらに大柄な草姿になる。
3. 「さがほのか」に比べ吸水・吸肥力が強い。
4. 果形は円錐形で、果皮色は「さがほのか」よりも赤色が濃い。
5. 糖度と酸度のバランスが良く、良食味である。

6. 花成は「さがほのか」と同等で、芽数は「さがほのか」よりも多い。

7. 特に2月以降の収量は「さがほのか」よりも多い。

#### 引用文献

- 1) 北村八祥ら (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. 園学研. 14(1):89-95.2015
- 2) 森 利樹ら (2000) : 炭そ病抵抗性イチゴ新品種「サンチーゴ」の育成. 三重県農業技術センター研究報告. 27号 27-36.
- 3) 宮崎県病害虫防除・肥料検査センター : 平成28年度病害虫防除情報第3号
- 4) 沖村 誠ら (2004) : 炭そ病抵抗性の「いちご中間母本農2号」の育成とその特性. 園学研. 3(3):257-260.
- 5) 片山貴雄ら (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(2008) 39-43
- 6) 後藤英次ら (2005) : 目で見るイチゴの栄養障害. 北海道原子力環境センター試験研究報告書. 12

## Breeding of the New Strawberry Cultivar 'Koiharuka' with Anthracnose Resistance

Katsuhiko NOZAKI, Reiko IKI, Takanori HAYAHY, Saburou KATOH, Takashi KUROKI,  
Hiroshi RIKITAKE and Shuji HIDAKA

### Summary

We started breeding strawberries in 2000, and created many kinds of breeding lines through its crosses and selections. In 2006, we selected '07-26-3', which has strong plant vigor, an early-flowering ability and a good taste. In 2007, we used *San Chigo*, a breeding variety having strong anthracnose resistance made from Mie Prefecture, as a pollen parent in order to provide the effect of resistance to anthracnose for '07-26-3'. We created 150 plants of the '08-5' strain through a selection which confirms to have the resistance.

'08-5-4' was picked up through the 1st to 4th selection from 2008 to 2011. In term of 2012 to 2015, we conducted a test for the '08-5-4' strawberry on yield, fruit quality and anthracnose resistance at agricultural testing sites and some farmer's fields. As a result, '08-5-4' was proved to have equal or higher skill of yield, better fruit quality and stronger anthracnose resistance than conventional varieties, so that the test of the cultivar breeding was completed in June 2015

The characteristics of *Koiharuka* are as follows :

1. Having same effect of anthracnose resistance with *San Chigo*.
2. Its plant vigor is as strong as *Akihime*, and it becomes even bigger plant form in the case of lighting treatment.
3. Having better absorption ability of nutrient than *Sagahonoka*.
4. Its fruit shape is conical, and its pericarp color is darker than *Sagahonoka*.
5. Good taste, and its sweetness and acidity are well-balanced.
6. Flowering is equivalent similar to *Sagahonoka*, and it has more number of buds than *Sagahonoka*.
7. Especially the yield quantity after February is more than *Sagahonoka*.

Keywords : Strawberry , breeding ,cultivar ,Anthracnose Resistance ,one-season blooming