

炭そ病抵抗性イチゴ新品種‘サンチーゴ’の育成

森 利樹・戸谷 孝*・藤原孝之**

資源開発部・栽培部*・生産環境部**

要 旨

- 1 イチゴ新品種‘サンチーゴ’は、①炭そ病抵抗性を有し、②食味、果形、果色や日持ち性など果実形質が優良で、③大果で収量が高く、④促成栽培に適応できることを育種目標として育成された。‘アイベリー’に‘宝交早生’を交配して得られた系統‘90014’を、さらに自殖して種子親系統‘91007’を得た。花粉親には‘とよのか’の自殖から得られた系統‘90051’を用いて、これらの間の交配実生から選抜された。
- 2 一連の交配あるいは自殖における実生段階で、幼苗に炭そ病菌孢子懸濁液を噴霧接種し枯死株を除去した。また、果実硬度の低い株は淘汰した。このような淘汰圧を加えながら、選抜された系統を再度、交配親として用いることを数世代繰り返して、優良遺伝子の集積を進めた。その結果得られた炭そ病抵抗性で果実硬度が高い実生集団の中から、高品質系統を栄養系選抜することによって‘サンチーゴ’が得られた。
- 3 ‘サンチーゴ’には、高い炭そ病抵抗性が認められた。萎黄病に対する抵抗性は‘女峰’、‘とよのか’および‘宝交早生’と同様に低かった。うどんこ病の発生は‘女峰’よりやや多く‘とよのか’よりかなり少なかった。
- 4 ‘サンチーゴ’の花芽分化開始期は‘女峰’よりやや遅かった。‘女峰’に比べ大果で、収量は明らかに多かった。また、収穫は停滞することなく連続して得られた。
- 5 ‘サンチーゴ’の果実は、‘女峰’に匹敵する硬度を有し、整った円錐形で、明赤色の光沢ある果皮であった。高糖度低酸度で、あっさりした甘味があり食味は良好であった。ビタミンC含量は高かった。

キーワード：イチゴ、育種、品種、炭そ病抵抗性、高品質

緒 言

三重県における本格的なイチゴ栽培は、1965年頃に始まったとされる。生産振興に伴って急激に増大し、一時、名古屋市場でのシェアが34%に達する重要な産地に成長した¹⁾。その後は大規模な生産拡大はみられず、近年では、増大期に生産を開始した農業者が引退年齢を向かえ、栽培面積は減少傾向にある。しかし、イチゴは安定した高収益が期待できることから、依然として農業振興上の重要作物であり、県独自の品種開発による産地間競争力の強化が求められている。また一方、消費者か

らは安全で安心な食料供給に対する要望が高まりつつあり、農薬使用量を低減できる病害抵抗性品種の育成が望まれている。

そこで、三重県科学技術振興センター農業技術センターでは、①農薬使用量低減のため、重要病害である炭そ病に対する抵抗性が有ること、②食味、果形、果色や日持ち性など優良な果実形質を具備し、既存の品種を上回る市場性を持つこと、③収穫調製労力を軽減するため、県内の主要品種である‘女峰’より大果で多収であること、さらに、④県下全域の促成栽培に適応できることを育種

目標とした。1990年度から準備を開始し、1992年度から特産農産物品種育成事業としてイチゴの育種に取り組んでいる。

本報では、'サンチーゴ'の育成経過と特性の概要を報告し、さらに、育成に用いた育種方法について考察する。

育成経過

1 世代更新による優良遺伝子の集積

1990年に、'女峰'、'アイベリー'、'とよのか'および'宝交早生'の各品種間総当たり16組の交配を行った。6月13日に播種し、7月23日に各交配95~314株（平均183株、合計2,928株）の実生苗を125ml容量25個連結のプラスチックポット（商品名：キャネロンビーポットY-25）に鉢上げした。なお、これら実生集団あるいはこれらから育成された栄養系の集団を90群という。以下、西暦の下二桁に「群」の文字を付して、当該年度に交配・育成した実生集団あるいはそれらから育成された栄養系の集団を表すことにする。8月8日に炭そ病菌胞子懸濁液を濃度 5×10^5 個/mlに調製して噴霧接種した。その結果、8月21日まで残存したのは1,113株であった。その後も随時、枯死株と生育不良株を除去し、9月25日に287株を定植した。慣行の促成栽培基準⁹⁾に準じて栽培し、果実が硬く、食味が良好な49株を1

次選抜した。'サンチーゴ'の花粉親になった系統'90051'は、'とよのか'の自殖によるもので、これら90群の1株であった（表1、図1）。

1991年には、1990年の交配親4品種に1次選抜した90群のうち43系統を加え、計47品種（系統）を交配親として、95組の交配を行った。1990年に準じて管理し、各交配9~246株（平均54株、合計5,091株）の実生苗を育成した。炭そ病菌胞子懸濁液の噴霧接種後の残存株は3,147株であった。それらの中から660株を定植し、35株を1次選抜した。'サンチーゴ'の種子親となった系統'91007'は、これら91群の1株にあたり、'アイベリー'に'宝交早生'を交配して得られた系統'90014'の自



図1 サンチーゴ育成までの系統図

表1 優良遺伝子の集積を目的とした交配親の変遷と各交配実生群の栄養系選抜の経過²⁾

育成グループ ¹⁾		90群	91群	92群	93群	94群
交配	交配年	1990	1991	1992	1993	1994
	交配親 既存品種 ³⁾	4	4	1	0	0
	1次系統	0	43 (90群)	11 (91群)	11 (92群)	8 (93群)
	2次系統	0	0	9 (90群)	150 (91群)	12 (92群)
	3次系統	0	0	0	0	5 (91群)
	その他系統	0	0	0	0	3 (90群)
交配組合せ数		16	95	100	263	176
炭そ病抵抗性選抜	育成実生数	2,928	5,091	5,114	11,869	7,907
	残株数 ⁴⁾	1,113	3,147	3,295	8,974	5,967
	平均残株率 (%)	33.1	63.9	66.1	75.8	76.0
栄養系選抜	定植数	287	660	1,772	2,928	2,840
	1次選抜数	49 (1990) ⁵⁾	35 (1991)	105 (1992)	192 (1993)	351 (1994)
	2次選抜数	10 (1991)	0 (1993)	3 (1993)	18 (1994)	14 (1995)
	3次選抜数	0 (1993)	—	0 (1995)	3 (1995)	1 (1996)
	登録出願数	—	—	—	0	1

¹⁾ 表の横方向に交配親の変遷を示し、縦方向に交配年度ごとの栄養系選抜の経過を示す。

²⁾ 交配年の下二桁によって、当該年に交配・育成した実生集団あるいはそれらから育成された栄養系の集団を表す。

³⁾ 交配親とした既存品種は、90群と91群では女峰、とよのか、アイベリーおよび宝交早生、92群では女峰。

⁴⁾ 炭そ病菌胞子懸濁液を接種し2週間後まで生存した株数。

⁵⁾ ()内は、当該選抜の実施年度を示す。

殖から得られた(表1, 図1).

1992年以降, 交配親には主として前年までの選抜系統を用いた. その結果, 炭そ病菌孢子懸濁液接種後の残存株率は, 年次が進むほど高くなった(表1).

1994年に, 花粉親系統'90051'を含む90群の3系統, 種子親系統'91007'を含む91群の5系統, 92群の12系統および93群の8系統, 合計28系統の間で176組合せの交配を行って, 94群の種子を得た(表1).

このように, 選抜と交配を繰り返し, 目的とする優良遺伝子の集積を図った.

2 高品質栄養系の選抜

94群の種子は, 5月31日に播種して, 各交配4~50株(平均45株, 合計7,907株)の実生苗を, 7月4日に前述の連結プラスチックポットに鉢上げした. 7月19日に炭そ病菌孢子懸濁液を噴霧接種したところ, 5,967株が残存した. 9月5日に2,840株を定植し, これらの中から, 果実が硬く食味が良好な351株を1次選抜した(表1).

1995年には, 前年の1次選抜株351株をそれぞれランナー増殖し各6株の栄養系とした. 9月12日に各4株を定植し, 果実が硬いこと, 食味が良好であること, 大果であること, 果形・果色が良好であること, 早生であることおよび草姿・草勢が良好であることなどを基準として, 14系統を2次選抜した(表1).

1996年に, 2次選抜系統をさらにランナー増殖し, 9月17日に各10株2反復を定植した. 2次選抜までの選抜基準が満たされていることを確認した上で, 収量性

の優れた系統'9401711'を3次選抜した(表1).

1997年と1998年には, '9401711'に'三系4'の系統名を付け, イチゴ生産者に栽培を委託し, 生産現場での適応性を試験した(表2). 試験の結果, 優秀な成績が得られたため, 育成地である三重県嬉野町内の小学生から名称を公募し, 'サンチーゴ'と命名し, 1999年3月30日に品種登録出願を行った.

品種特性の概要

1 調査方法

1997年と1998年に, 場内栽培部と資源開発部の2ヶ所の圃場に加えて県下延べ10ヶ所の生産者圃場において栽培した(表2). 作型はすべてポット育苗による促成栽培としたが, 栽培管理はそれぞれの生産者が'女峰'に準じて行った.

各調査項目および調査方法については結果とともに示した.

2 調査結果

(1) 形態的特性

全試験場所での観察結果を総括すると, 'サンチーゴ'は, 葉縁の欠刻が鈍鋸歯状で, '女峰'より葉の形が丸く, 葉色が薄かった. 草勢は, '女峰'よりやや強い傾向があったが, ほぼ同程度であった.

(2) 生態的特性

ア ランナーの発生数

1997年と1998年, 6月中旬から7月上旬における1次ランナー発生数と1次ランナー当たり苗数の全試験場

表2 サンチーゴの地域適応性試験の実施場所と委託先栽培者ならびに調査協力者

試験年度	場所	栽培者	調査協力者 ¹
1997年度	四日市市	四日市市農業センター	四日市市農業センター
	鈴鹿市	沢田 広範	鈴鹿地域農業改良普及センター
	嬉野町	安保 武治	一志地域農業改良普及センター
	松阪市	中川 薫	松阪地域農業改良普及センター
	小俣町	中山 弘幸	伊勢地域農業改良普及センター
	磯部町	山川 郁也	志摩地域農業改良普及センター
	嬉野町	農業技術センター栽培部	
	"	農業技術センター資源開発部	
1998年度	鈴鹿市	沢田 広範	四日市鈴鹿地域農業改良普及センター
	"	北川 量英	"
	松阪市	中川 薫	松阪地域農業改良普及センター
	小俣町	中山 弘幸	伊勢志摩地域農業改良普及センター
	嬉野町	農業技術センター栽培部	
	"	農業技術センター資源開発部	

¹ 実施当時の所属名を示し, 敬称は略した. その他, 関係JAおよび中央普及センター担当者にも協力いただいた.

所の平均値を表3に示した。

1次ランナーの発生数は‘サンチーゴ’と‘女峰’の間に差はなかったが、‘サンチーゴ’は‘女峰’に比べ2次、3次のランナーの伸長が遅れる傾向があり、1次ランナー当たりの苗数はやや少なかった。

表3 ランナー発生数と1次ランナー当たりの苗数²

	年次	1次ランナー数(本)	1次ランナー当たり苗数(本)
サンチーゴ	1997	12.1	—
	1998	10.1	1.62
	平均	11.1	1.62
女峰	1997	16.7	—
	1998	10.0	2.18
	平均	13.4	2.18
有意差 ³		n. s.	*

² 6月中旬から7月上旬の測定値。

³ t検定による有意差を示す。*：5%水準。

イ 葉長・葉柄長と葉面積

展開第3または第4葉の葉長と葉柄長ならびに3枚の複葉の中の中央小葉の長さ×幅を1997年12月上旬に全試験場所で測定した。小葉長×小葉幅を葉面積指数、小葉長÷小葉幅を葉形指数として表4に示した。また、第2図には、葉長と葉面積指数について小俣町圃場での栽培期間中の推移を示した。

12月上旬の葉長、葉柄長および葉面積指数は、‘サン

表4 葉長、葉柄長、葉面積および葉形³

	葉長(cm)	葉柄長(cm)	葉面積指数 ⁴	葉形指数 ⁵
サンチーゴ	25.0	13.5	94.5	1.16
女峰	24.4	12.5	88.5	1.34
有意差 ⁶	n. s.	n. s.	n. s.	**

³ 1997年12月初旬の測定値

⁴ 葉面積指数：展開第3または第4葉の中央小葉の長さ×幅

⁵ 葉形指数：展開第3または第4葉の中央小葉の長さ÷幅

⁶ t検定による有意差を示す。**：1%水準。

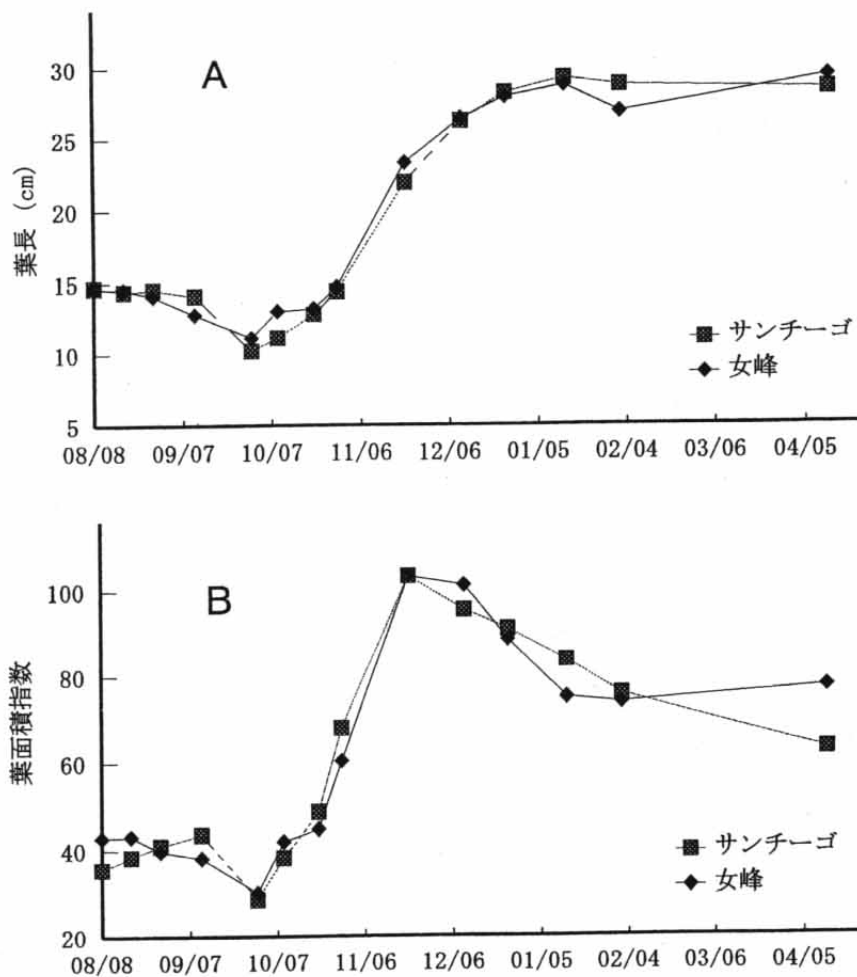


図2 小俣町圃場における葉長と葉面積指数の変化（1997年度：伊勢地域農改中村技師による調査）

A：葉長，B：葉面積指数（展開第3葉の中央小葉の長さ×幅）

チーゴ'が'女峰'に比べ若干大きかったが有意差はなかった。小俣町圃場での生長経過の推移においても、'女峰'と比較し大きな違いはみられなかった。

ウ 芽数

1997年度試験の場内圃場（栽培部）で1998年4月に芽数を調査した（表5）。

'サンチーゴ'の芽数は'女峰'に比べ明らかに多かった。芽数が多すぎると、小さな果実が発生しやすくなるので好ましくない。そのため、少なくとも収穫開始までに発生する腋芽は除去するべきと考えられる。

表5 芽数²

	芽数 (本)
サンチーゴ	6.3
女峰	3.4
有意差 ³	**

² 1998年4月（1997年度栽培）場内圃場（栽培部）での測定値。

³ t検定による有意差。 ** : 1%水準。

エ 早晚性

1997年の場内圃場（資源開発部）における花芽分化開始日、定植日、出蕾日および収穫開始日を表6に示した。

'サンチーゴ'の花芽分化開始日は'女峰'や'とちおとめ'と比較して2日遅かった。同じ定植日（9月16日）で比較すると平均出蕾日は2～3日、収穫開始日は7日遅くなった。また、'サンチーゴ'では、花芽分化開始前の9月4日や8日に定植すると、分化開始後の9月16日や19日定植よりも、出蕾日および収穫開始日がかかり遅れた。これらの結果から、'サンチーゴ'の定植は、促成栽培の基本的管理方法⁹⁾に従い花芽分化開始を確認した後に行う必要があり、その時期は同じ条件での'女峰'や'とちおとめ'より遅くなるものと考えられた。

表6 早晚性の比較ならびに花芽分化開始日と定植日が平均出蕾日と収穫開始日に及ぼす影響²

	ポット育苗株		定植株	
	花芽分化開始日	定植日	平均出蕾日	収穫開始日
サンチーゴ	9/12	9/4	11/8 ^{a,y}	12/20
		9/8	11/7 ^a	12/25
		9/16	10/24 ^c	12/8
		9/19	10/26 ^c	12/10
女峰	9/10	9/16	10/21 ^b	12/1
とちおとめ	9/10	9/16	10/22 ^b	12/1

² 1997年、資源開発部での調査値。

³ 表中のアルファベットの異なる文字間には最小有意差法による5%水準の有意差があることを示す。

(3) 収量性

ア 年内収量と総収量

1997年度の試験圃場のうち6ヶ所で収量調査を実施した。それぞれの年内収量（12月末まで）と総収量（4月末まで）を表7に示した。

年内収量は、栽培者AとEでは'サンチーゴ'が'女峰'に比べて多かったが、他の4者では少なく、対女峰比率は栽培者間で大きな差がみられた。これは、栽培管理技術が確立している'女峰'に比べ、'サンチーゴ'では栽培管理方法によって収穫開始時期に大きな差がみられたためと考えられる。

しかし、4月末までの総収量では、全ての栽培者で'サンチーゴ'が優っており、'女峰'に比べて8～41%の増収となった。

イ 果重と規格別収量

1997年度の試験圃場のうち3ヶ所で'サンチーゴ'と'女峰'の規格別収量を調査した（表8）。なお、規格はJA三重経済連によるもので、成形果は3L: 27～38g, 2L: 23～27g, L: 16～23g, M: 12～16g, S: 9

表7 現地適応性試験における栽培者別の年内収量と総収量²

栽培者	A	B	C	D	E	F	平均	
年内収量 (12月末まで)	サンチーゴ	1,436	623	1,043	339	1,297	796	922
	女峰	1,001	756	1,148	1,031	1,129	1,120	1,031
	とちおとめ	1,441	1,034	—	—	—	—	—
	対女峰比率 (%)	143	82	91	33	114	71	89
総収量 (4月末まで)	サンチーゴ	10,174	6,517	5,929	6,100	4,946	7,737	6,901
	女峰	7,693	4,828	4,215	5,099	4,565	7,150	5,592
	とちおとめ	7,635	5,627	—	—	—	—	—
	対女峰比率 (%)	132	135	141	120	108	108	124

² 1997年度の10株当たり収量（単位：g）。ABCDEFは、各栽培者を示す。

表8 規格別収量^aと平均果重の比較

品 種	成 形 果						乱 形 果			合計	平均果重
	3L	2L	L	M	S	2S	A	B	C		
サンチーゴ	339	323	1,466	1,053	681	227	1,924	497	257	6,767	16.6
女峰	106	202	1,076	1,012	809	556	830	602	421	5,614	13.1
対女峰比率 (%)	321	160	136	104	84	41	231	82	61	121	127

^a 規格は、成形果が3L：27～38g，2L：23～27g，L：16～23g，M：12～16g，S：9～12g，2S：7～9g，乱形果がA：22g以上，B：12～22g，C：5～12g（JA三重経済連による）。1997年度の栽培部，鈴鹿市および小俣町の平均値（単位：g/10株）。

～12gおよび2S：7～9g，また，乱形果はA：22g以上，B：12～22g，C：5～12gに分けられている。

‘サンチーゴ’は‘女峰’に比べて，3LからLクラスの収量が多く，Sと2Sは少なかった。平均果重も‘女峰’が13.1gであったのに対し‘サンチーゴ’は16.6gで明らかに大果であった。

ウ 連続収穫性

1997年度，場内圃場（資源開発部）における収量を経時的に累計した結果を図3に示した。

‘サンチーゴ’は収穫開始が遅く，12月中旬までは‘女峰’や‘とちおとめ’より劣っていた。しかし，‘とちおとめ’では1月上旬から2月に収量の停滞がみられたのに対して，‘サンチーゴ’ではこのような停滞がなく連続して着実な収穫があり，1月以降は最も多収となった。

(4) 果実特性

ア 果実の形態

全試験場所での観察結果を総括すると，頂果には縦溝

が入り大きな空洞ができて奇形果になることがあったが，2番果以降はすべての圃場で円錐形の整った果形になった。果皮は明赤色で光沢が優れていた。

イ 糖度，酸度，糖酸比および食味

1997年度，場内圃場（資源開発部）において，12月から4月まで毎月第1と第3週に収穫した全果実を凍結保存した。1998年6月17日に気温4℃の室内で解凍し，翌日，解凍浸出液のBrix値および1/10N水酸化ナトリウムによる滴定酸度（クエン酸換算値）を測定し，月別の平均値を求めた（表9）。

‘サンチーゴ’の糖度は，‘女峰’や‘とちおとめ’と同程度で3品種の間に有意差はなかった。また，月別の変化も品種間に大きな差はみられなかった。酸度については，‘サンチーゴ’は‘女峰’より低く，‘とちおとめ’と同程度であった。糖酸比は，‘女峰’がやや低かったが，‘サンチーゴ’と他の2品種との間に有意差はなかった。‘とちおとめ’が濃厚な甘さであるのに対して，‘サンチーゴ’はあ

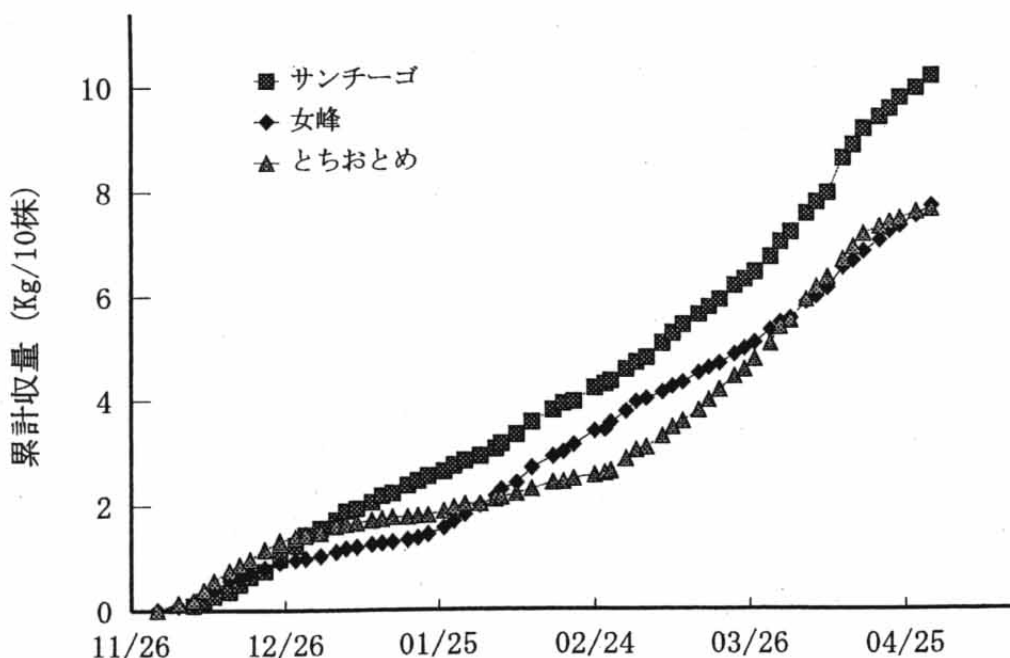


図3 累計収量の推移（1997年度，資源開発部）

表9 果実の糖度、酸度および糖酸比に関する収穫月別の品種間比較²

		12月	1月	2月	3月	4月	平均
糖度	サンチーゴ	9.2	10.2	9.8	8.9	8.0	9.2 ^{a,y}
	女峰	10.9	9.5	9.0	8.9	7.6	9.2 ^a
	とちおとめ	10.8	10.1	11.7	8.6	8.8	9.9 ^a
酸度	サンチーゴ	0.76	0.71	0.61	0.74	0.79	0.72 ^b
	女峰	1.08	0.83	0.88	0.75	0.83	0.87 ^c
	とちおとめ	0.79	0.70	0.66	0.81	0.71	0.74 ^b
糖酸比	サンチーゴ	12.2	14.3	16.0	12.1	10.1	12.9 ^{d,e}
	女峰	10.1	11.4	10.2	11.9	9.2	10.6 ^e
	とちおとめ	13.6	14.4	17.7	10.5	12.3	13.7 ^d

^a 1997年度資源開発部圃場の収穫果。糖度は解凍浸出液のBrix値。酸度は解凍浸出液の1/10 N NaOH 滴定のクエン酸換算値(単位: g/100ml)。

^y 表中のアルファベットは、同一列内の異なる文字間に最小有意差法による5%水準の有意差があることを示す。

さりした甘みで食味は良好であった。

ウ 果実硬度

前述イと同じ圃場から、毎月第2と第4週に収穫した全果実を供試した。直径3mmの円柱形プランジャーを用い、スイープ速度60mm・min⁻¹とし物性測定器(レオメーターNRM-2010J-CW)により果皮貫入時の抵抗値を測定した。月別に各品種の平均値を求め、結果を表10に示した。

12月から2月までの果実硬度は3品種に差は認められなかったが、3月には‘とちおとめ’が大きな値を示し全期間を通してこの傾向が認められた。しかし、全期

表10 果実硬度に関する収穫月別の品種間比較^a

	12月	1月	2月	3月	4月	平均
サンチーゴ	176 ^{a,y}	150 ^a	93 ^a	108 ^a	74 ^a	120 ^a
女峰	171 ^a	166 ^a	101 ^a	124 ^a	85 ^a	129 ^a
とちおとめ	191 ^a	181 ^a	121 ^a	150 ^b	102 ^a	149 ^a

^a 1997年度資源開発部圃場の収穫果。直径3mmの円柱形プランジャーを用いてスイープ速度60mm・min⁻¹とし物性測定器(フドー製レオメーター)で測定した貫入抵抗値(単位: g)。

^y 表中のアルファベットは、同一列内の異なる文字間に最小有意差法による5%水準の有意差があることを示す。

間の平均値でみると‘サンチーゴ’、‘女峰’および‘とちおとめ’の間に有意差はなく、‘サンチーゴ’の果実硬度は、これら2品種に並び、優れていると判断した。

エ ビタミンC含量

‘サンチーゴ’を含む3品種の完熟した果実を1997年3月17日に、6品種を1998年2月5日と4月22日に、場内圃場(資源開発部)からそれぞれを収穫した。それらの果肉各10gをとって5%メタリン酸で抽出し、ヒドラジン法で総ビタミンC含量を測定した。

ビタミンC含量は供試品種中‘サンチーゴ’が最も高かった(表11)。

(5) 病害抵抗性

ア 炭そ病抵抗性

場内ガラス温室で容量360mlのポリポットを用い慣行の育苗法に従って、‘サンチーゴ’、‘女峰’、‘章姫’および‘宝交早生’各9株を育成した。1997年8月8日に濃度4.2×10⁵個/mlの炭そ病菌孢子懸濁液を株当たり約50ml噴霧接種し、枯死するまでの週数を調査した。6週後まで生存した株は抵抗性指数7、枯死株は枯死までの週数を抵抗性指数とした。

‘女峰’と‘章姫’の抵抗性指数はともに2.8であったのに対して、‘サンチーゴ’は5.3で、‘宝交早生’の5.7と

表11 果実のビタミンC含量^a

調査日	サンチーゴ	女峰	とよのか	とちおとめ	章姫	あかしゃのみつこ
1997. 3. 17	78.3	58.4	60.2	—	—	—
1998. 2. 5	80.8	66.7	58.2	71.4	58.1	78.7
1998. 4. 22	66.7	67.2	54.9	59.8	57.7	62.1
平均	75.3	64.1	57.8	65.6	57.9	70.4

^a 資源開発部圃場の収穫果。ヒドラジン法による総ビタミンC含量(単位: mg/100g)。

同程度の高い抵抗性が認められた（表12）。

表12 炭そ病抵抗性の比較

	サンチーゴ	女峰	章姫	宝交早生
炭そ病抵抗性指数 ^a	5.3 ^a	2.8 ^b	2.8 ^b	5.7 ^a

^a 炭そ病菌胞子懸濁液の噴霧接種後、6週まで生存した株を指数7、それ以前の枯死株は枯死までの週数を抵抗性指数とした。

^b 表中のアルファベットは、異なる文字間に最小有意差法による5%水準の有意差があることを示す。

イ 萎黄病抵抗性

前述と同じ育苗法によって、ガラス温室内で、'サンチーゴ'、'女峰'、'とよのか'、'宝交早生'および'芳玉'の5品種の苗各9株を育成し、1998年8月11日に株元に 1×10^4 個/mlの胞子懸濁液を10mlずつ灌注接種した。59日後に、地上部の病徴およびクラウン部の褐変の有無と程度について、それぞれ調査株を発病程度別に調べ発病度を算出した。

'サンチーゴ'の発病度は、抵抗性品種の'芳玉'よりも明らかに高く、'女峰'、'とよのか'および'宝交早生'と同程度であった（表13）。

ウ うどんこ病抵抗性

全試験場所で自然発生状況を観察した。'サンチーゴ'のうどんこ病発生は'女峰'よりやや多い傾向がみられたが、'とよのか'と比較するとかなり少なかった。

育種方法について

1 世代更新による優良遺伝子の集積

イチゴの育種は、通常、交配実生の中から優良株をランナーで増殖しながら栄養系として選抜する。したがって、最初の交配とそれに続く優良系統の絞り込みだけで完結し、固定が必要な種子繁殖性作物の育種と比較するとかなり容易である。

しかし、このような育種方法では、目的形質を併せ持つ優良株の出現は偶然性に大きく支配される。高度に改良された既存の品種に対して、さらに優れた新系統の出現は低い確率でしか期待できない。

また、交配親の劣悪形質を除去するために自殖を行い、選抜した自殖系を母本として利用する育種法が提案されているが⁷⁾、自殖では弱勢が生じるため⁸⁾、自殖世代で優良系統が出現することがほとんど期待できない。

そこで、本品種の育成に際しては、主として炭そ病抵抗性と果実硬度に関する淘汰圧を加えながら、表1の横方向に示した様に、選抜で得られた系統をさらに再度交配親として用いる手法を繰り返しながら、優良遺伝子の集積を図った。

(1) 炭そ病抵抗性

炭そ病抵抗性の遺伝は、主としてポリゾーンに支配されており相対的遺伝効果が高い⁴⁾。そのため、淘汰圧を加えながら世代を更新することによって、抵抗性遺伝子を集積することができると考えられる。

前報³⁾で、実生幼苗に対して炭そ病菌胞子懸濁液を噴霧接種し、枯死株を除去することによって抵抗性個体が選抜できることを報告した。この選抜方法を各交配世代の実生幼苗段階で実施したところ、接種2週間後の残存株率は世代が進むほど高まった（表1）。

(2) 果実硬度

本品種の育成では、炭そ病抵抗性品種'宝交早生'を母本として用いた。しかし、この品種は果実が軟らかいことが最大の欠点とされている。このような品種との交配実生集団では、'女峰'と同程度の果実硬度を有する株は極めて低い頻度でしか出現しない。果実硬度の遺伝はポリゾーンに支配され相対的遺伝効果が高く、遺伝率も高いことが明らかにされている⁹⁾。そこで、果実硬度についても炭そ病抵抗性と同様に、果実が軟らかい個体を淘汰しながら世代を更新したところ、硬い個体の出現頻度を高めることができた。

2 高品質栄養系の選抜

イチゴではランナー増殖によって容易に栄養系を得ることができる。野口⁸⁾は、育成地圃場で5年間かけて実生から優秀な栄養系を選抜し、3年間の各地域での適応性検定を経た後に、品種とする育種方法を示している。

本品種の育成に際しては、種子繁殖植物の育種でみら

表13 萎黄病発病度の比較

	サンチーゴ	女峰	とよのか	宝交早生	芳玉
地上部発病度 ^a	84.4	87.5	84.4	50.0	10.0
クラウン発病度 ^b	68.8	71.9	78.1	50.0	15.0

^a 地上部の病徴の指数を「0：病徴なし，1：軽微な葉の奇形，2：葉の奇形・黄化，3：萎凋，4：枯死」として算出した発病度。

^b クラウン部の褐変程度の指数を「0：褐変なし，1：1/4までの褐変，2：1/4～2/4の褐変，3：2/4～3/4の褐変，4：3/4以上の褐変」として算出した発病度。

れる循環選抜法に準じて、前述のとおり選抜と交配を繰り返して優良遺伝子の集積を進めるとともに、その過程で毎年得られる実生集団を対象にして栄養系選抜を実施した。栄養系選抜の方法は、定植前に炭そ病抵抗性選抜を行ったことと場内での選抜を2年短い3年間とした以外は、野口⁸⁾の方法とほぼ同様であった。

表1の縦方向に示した様に、毎年、播種・育成した実生苗に炭そ病菌孢子懸濁液を噴霧接種して枯死株を除去し、残存株を定植した。1年目の選抜を1次選抜とし、果実が硬く、食味が良好な株を選抜した。2年目の2次選抜では、1次選抜株から各6～9株のランナー苗を増殖してそれぞれ系統とした。各系統4株を定植し、1次選抜基準に加えて、大果であること、果形・果色が良好であること、早生であることおよび草姿・草勢が良好であることを基準として優良系統を選抜した。3年目の3次選抜では、2次選抜系統をさらにランナー増殖して、8～12株2反復として定植した。1次および2次選抜基準を満たし、さらに収量性の優れた系統を選抜した。なお、花芽分化期と果実肥大期の温度が低いほど果実が大きくなるので²⁾、晩生の系統ほど大果性の基準を厳しくした。3次選抜された系統は、93群から3系統、94群から1系統であった。それぞれ、三系1、2および3ならびに三系4の系統名を付して、県内6ヶ所の生産現場で適応性試験を実施した。本報告の品種「サンチーゴ」は三系4にあたる。生産者・消費者双方のニーズに応えうる優秀な特性が確認されたので、品種登録出願を行った。

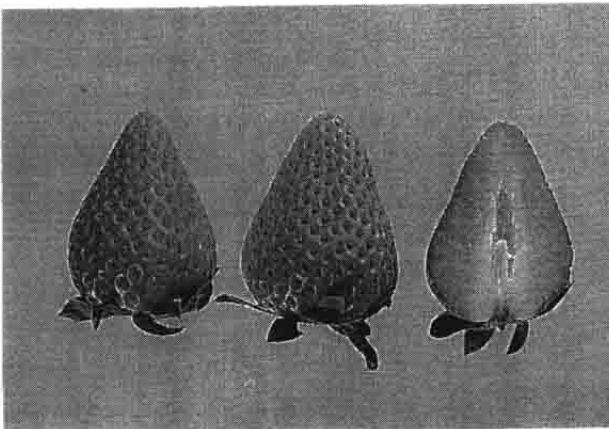
謝 辞

現地適応性試験に協力いただいた三重いちごブランド化協議会、JA三重経済連、関係各JA、生産者、地域農業改良普及センターおよび中央農業改良普及センター

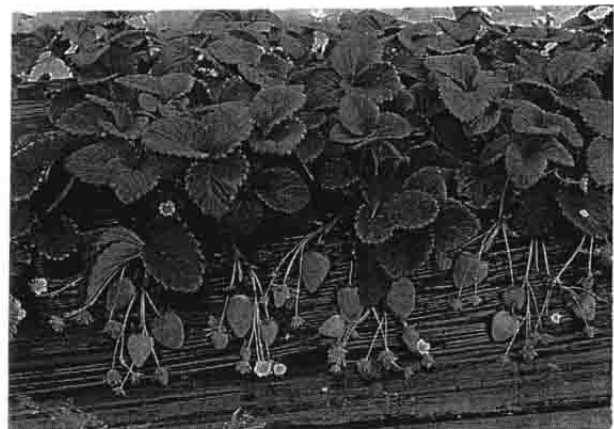
の各位、病害抵抗性を評価いただいた富川章主幹研究員と黒田克利主任研究員ならびに選抜圃場での栽培管理に従事いただいた渡辺孝志元技術員と多賀兼一技術員、そして、命名者である嬉野町立中川小学校の石崎裕絵さんと中山千月さん他、本品種の育成の過程でご協力いただいた多くの皆様に感謝します。

引用文献

- 1) 伊藤重雄(1989)：三重いちごの推進方向，P. 1-7，三重のいちご編集委員会，三重のいちご，三重県経済農業協同組合連合会。
- 2) 森 利樹(1998)：花芽形成期の温度がイチゴ果実のそう果数と果重に及ぼす影響。園学雑. 67(3). 396-399.
- 3) 森 利樹(1998)：実生幼苗を利用したイチゴ炭そ病抵抗性の選抜に及ぼす管理温度の影響。園学雑. 67(6)：934-938.
- 4) 森 利樹(1999)：イチゴにおける炭そ病抵抗性の遺伝。園学雑. 68(別2)：252.
- 5) 森 利樹(2000)：イチゴの果実硬度に関する遺伝率と選抜の効果。園学雑. 69(1)：90-96
- 6) 森下昌三(1994)：イチゴの品質・収量に関する育種学的研究。野菜茶試報A. 8：1-53.
- 7) 成川 昇・石橋光治・荻原佐太郎・土岐和久(1981)：イチゴ新品種「麗紅」の育成経過と特性。千葉農試研報. 22：45-55.
- 8) 野口裕司(1991)：日本におけるイチゴ炭そ病抵抗性育種の現状と方向。イチゴ，1991 最近の研究・技術と世界の動き. 55-62.
- 9) 庄下正昭(1989)：品種・作型，p. 81-91，三重のいちご編集委員会，三重のいちご，三重県経済農業協同組合連合会。



イチゴ新品種「サンチーゴ」の果実



イチゴ新品種「サンチーゴ」収穫時の結実状況

Development of the New Strawberry Cultivar 'Sanchiigo' with Resistance to Anthracnose

Toshiki MORI, Takashi TOYA, Takayuki FUJIWARA

Summary

1 The newly bred strawberry cultivar with resistance to anthracnose and sweet tasting quality was named 'Sanchiigo' and released from Mie Agri. Res. Cent. in 1999. This cultivar was selected from the progenies of several crosses and selfing of existing three cultivars, 'Aiberry', 'Hokowase' and 'Toyonoka'. The female parent was the line '91007' obtained from the selfed seedlings of the hybrid line '90014' which derived from the cross between 'Aiberry' and 'Hokowase'. The male parent was the selfed line '90051' derived from self-pollinated seedling of 'Toyonoka' (Fig. 1).

2 At an early stage of the seedlings raised from the cross and selfing, we sprayed the conidial suspension of anthracnose to inoculate and the dead seedlings were removed. The screening of seedlings with firm fruits was carried out in the first year of each clonal selection. The selected lines were used for the parents in the succeeding crosses. These selections and crosses were carried out repeatedly in several generations. It is alike recurrent selection. As the result, the frequency of seedlings with targeted traits was risen with advance in the generations.

3 The resistance to anthracnose in cv. 'Sanchiigo' was very high, but relatively low to Fusarium wilt. The powdery mildew in the field of 'Sanchiigo' occurred more often than 'Nyoho' and less than 'Toyonoka'.

4 The flower buds in 'Sanchiigo' began to differentiate in the middle of September, being a few days later than that of 'Nyoho', and the first harvest delayed slightly in forcing culture. The fresh weight of 'Sanchiigo' fruits was heavier than 'Nyoho', resulting in higher yields.

5 'Sanchiigo' fruit was excellent in quality for fresh use because of good tasting, with high content of sugar, weak acidity, juicy and suitable in texture. Furthermore, the characteristics of fruit were bright-red in skin color, completely conical in shape, nearly the same in firmness of cv. 'Nyoho', and high in content of vitamin C.

Key words : strawberry, breeding, variety, resistance to anthracnose, fruit quality