

ヤーコン新品種「サラダオトメ」の育成

杉浦 誠・中西建夫*・亀野 貞・土井芳憲**・藤野雅丈

Key words : ヤーコン, 新品種, サラダオトメ, 外観品質, 長期貯蔵性

目 次

I 緒 言	1	7 試作場所の成績および評価	9
II 育種目標および育成経過	2	IV 栽培適地および栽培上の留意点	9
1 育種目標	2	1 栽培適地	9
2 育成経過	2	2 栽培上の留意点	9
III 特 性	4	V 命名の由来および育成従事者	10
1 形態的特性および生態的特性	4	1 命名の由来	10
2 収 量 性	4	2 育成従事者	10
3 塊根の特性	5	VI 摘 要	10
4 健康機能性	6	引用文献	10
5 病虫害抵抗性	7	Summary	13
6 系統適応性検定試験	8		

I 緒 言

南米大陸中央アンデスを起源地とするヤーコン (*Smallanthus sonchifolius* (Poepp. & Endl.) H. Robinson) は、キク科キク亜科メナモミ連メランボジナエ亜連スマランサス属の多年生草本である³⁾。近縁の作物にはヒマワリやキクイモ、ダリア等があり、多くはアメリカ大陸に起源している。ヤーコンは今より二千年以上昔からアンデス地域で栽培され、その塊根は、当時、果物として利用された。しかし、インカ帝国崩壊により社会体制が変化し、様々な地域から多彩な果実が流入したことから、ヤーコンの栽培および利用は減少した。原産地においては、現在、ペルー、ボリビア、エクアドル等のアンデスの一部の地域で生産されているにすぎず、ヤーコンは「インカの忘れられた作物」の一つとなっている¹⁴⁾。

ヤーコンの日本への導入は1984年で、ペルー原産の系統がニュージーランドから導入された²⁷⁾。導入当初、塊根成分や生育特性が不明なまま、低カロリー作物として苗が販売され、全国各地で小規模な栽培が行われていた。その後、塊根には整腸作用や抗う触作用等が認められるフラクトオリゴ糖が多量に含まれ¹³⁾、食物繊維やポリフェノール、カリウム含量が高く、幅広い調理適性があることが明らかになり²⁷⁾、また茎葉も茶等に利用でき、茎葉に食後の血糖値上昇を抑制する成分を含むことが明らかになった⁵⁾。以来、ヤーコンは美味で幅広い調理適性を持ち、茎葉も利用できる健康機能性に優れた根菜として、北海道置戸町、岩手県陸前高田市、茨城県阿見町、熊本県菊池市等、幾つかの地域で産地が形成され、生いもだけではなく、漬け物、ジュース、茶、麺類、ジャム等加工品も販売されている^{10, 27)}。

これまで、現在国内に普及している系統を用い、

(平成17年10月5日受付, 平成18年12月9日受理)

特産作物部

*元近畿中国四国農業研究センター

**現生物系特定産業技術研究支援センター

栽植密度^{2, 11, 19)}, マルチ²⁰⁾, 植付け方法^{21, 23, 24, 25)}, 施肥量^{2, 12, 22)}, 雑草管理²⁶⁾, 栽培適地^{4, 8)}, 生育特性^{1, 6, 18)}, 病害^{9, 15, 16)}等が研究されてきた。これらの研究から、現在国内に普及している系統では、地上部の生育期間を長くし、地上部の生育を旺盛にすることにより塊根の収量が多くなること、生育とともに塊根のフラクトオリゴ糖含量が増加すること等が明らかになったが、塊根の裂開の発生や病害発生の防止に関する技術は開発されていず、生育適地と考えられる夏季の涼しい地域⁸⁾においても塊根の裂開の発生率は依然高い。また塊根の収量を確保するため一般に収穫は降霜時に行われており、収穫時期の集中から販売時期が限られてしまうため、地域特産物として栽培している地域において、外観品質が良い品種や収穫適期が長く、塊根の貯蔵性の良い品種が求められていた。このため、ヤーコンの栽培技術の改善および健康機能性の研究とともに、日本の風土に適応した品種の開発が必要であった。四国農業試験場(四国農試)作物開発部資源作物研究室(現近畿中国四国農業研究センター)では、1991年のボリビア由来の4個体の導入を契機として、ヤーコンの交配育種に取り組み、塊根の裂開が少なく、外観や貯蔵性に優れた「サラダオトメ」を2000年に育成した。ここに育成経過と特性の概要について報告する。

本報告をとりまとめるに当たり、研究の遂行に多大な支援をいただいた当センター業務科職員および非常勤職員各位に対し心から感謝申し上げる。また、系統適応性検定試験の実施を快く引き受けていただいた北海道立十勝農業試験場、試作を快く実施していただいた宮城県農業センター(現宮城県農業・園芸総合研究所)、北海道農業試験場(現北海道農業研究センター)、東北農業試験場(現東北農業研究センター)、九州農業試験場(現九州沖縄農業研究センター)およびヤーコンの熱水抽出物の食後過血糖抑制作用を調査して頂いた全薬工業中央研究所基礎研究部天然物研究部の各位に対し心から感謝申し上げます。

Ⅱ 育種目標および育成経過

1 育種目標

現在、日本で経済的に栽培されてきた唯一の系統

はニュージーランドを経由して導入されたペルー原産の系統であり、1992年以降四国農試に導入した系統の中では、この系統は塊根収量は多いが、塊根の裂開が多発し、貯蔵性がやや悪く、温暖地では萎ちょう細菌病⁹⁾が発生しやすい。また、ヤーコンの国内での利用は主に根菜としてサラダ等の利用が中心になると考えられるため、塊根の食味や肉色、皮色等の外観特性が多様な品種を取り揃えることがヤーコンの栽培と普及に重要と考えられた。このため、塊根の裂開が少なく多収であり、塊根の貯蔵性が高く、また病害に強く、更に国内に普及している系統とは塊根品質や塊根の肥大性等の特性が異なることを育種目標とした。

2 育成経過

我々がヤーコンの品種育成を開始した頃、主な栽培地であった関東以北においてヤーコンは開花しなかったことから国内の圃場における開花は難しいと考えられていた。また、これまで人為的な交配による品種育成は報告されておらず、原産地等の栽培されている地域においてヤーコンは種子での増殖は全く行われていない¹⁴⁾ことから、我々はヤーコンの交配による新品種の育成は困難であると考えていた。しかしながら、我々は、四国農試の圃場で大きく生長した株では11月頃から多くの花が開花すること、また、ヤーコンの花は筒状花と舌状花からなるが、多くのキク科植物と異なり、筒状花には結実せず舌状花にのみ肥大した種子が結実することを明ら

第1表 「サラダオトメ」の両親の地上部の特性

系統	草形	茎長	茎数	頂葉の着色	葉柄比	葉形	露地開花性
SY102	伏性2	中	中	中	やや短	広	不良
SY12	立性2	中	やや少	やや濃	やや長	中	やや不良

注) 四国農試の導入17系統(ペルーA群4系統、ペルーB群2系統、ボリビア群3系統、エクアドル導入系統8系統)の中での相対評価。

草形：立性1～3、中間、伏性1～3の7段階に区分。

茎長：短～長の5段階に区分。

茎数：少～多の5段階に区分。

頂葉の着色：低温による頂葉の赤色の着色程度、無～濃の5段階に区分。

葉柄比：葉柄/葉長。短～長の5段階に区分。

葉形：葉幅/葉長。狭～広の5段階に区分。

露地開花性：収穫時(降霜時)の開花性を調査、不良(蕾状態)～良(開花数が多い)の5段階に区分。

第2表 「サラダオトメ」の両親の塊根の特性¹⁾

系統	皮色 ²⁾	肉色 ²⁾	裂開 ³⁾	乾物率 (%)	Brix (%)	全糖含量 (mg/gDW)	フラクトオリゴ糖含量 (mg/gDW)	フラクトオリゴ糖比 ⁴⁾ (%)
SY102	浅灰茶	黄白	やや少	13.7	13.5	520	451	87
SY12	浅灰茶	淡黄橙	多	14.0	14.0	540	438	81

注1) 育成地での3ヵ年平均('92, '93, '95年).

2) 日本園芸作物標準色票(農林水産省編)による.

3) 無~多の7段階に区分.

4) フラクトオリゴ糖含量/全糖含量.

かにし⁷⁾、日本の風土に適応した多様な特性を持つ系統が交配育種により育成できる可能性を示した。これを受け、我々は多様な遺伝資源の導入、導入系統の特性評価および系統選抜を行い、また圃場において霜により花が枯れることから、交配のために温室内で花を安定して多数着生する方法を検討した。1990年に我々が導入した系統は国内に導入されていたペルー原産系統で、それらの個体調査を実施したが、導入系統には株当たりの塊根の収量に変異は認められたものの、それが遺伝的なものとは確認できず、地上部の形態や塊根の特徴が酷似していたため、遺伝的には1系統であると考えた。このため、四国農試では1984年に国内に導入されたペルー原産の個体群をペルーA群系統と呼称し、異なった導入元からの個体をそれぞれクローン選抜することにより、「SY11」、「SY12」等をペルーA群系統の代表として選抜した。また、1991年春にボリビアから4個体導入した。これらの個体は遺伝的に2系統と考えられた⁶⁾ため、この2系統を「SY102」および「SY103」と名付けた。この2系統は、地上部の特性や肉色等塊根の特性がペルーA群系統とは異なっており(第1表、第2表)、ペルーA群系統に比べ塊根の収量は少ないが生育強健で塊根の裂開の発生や萎ちょう細菌病の発病も少なく、貯蔵性に優れていた。

次に、花を安定して多数着生させる方法の検討を行った。サツマイモでは接ぎ木による開花促進方法が開発されている¹⁷⁾ことから、同じキク科であるヒマワリを用いた接ぎ木によるヤーコンの開花促進方法を検討した。ヒマワリの「早生系」を台木として用い、台木の子葉節から3節、4節および5節以上の部位に3節のヤーコンの接ぎ穂を6月6日に接ぎ木した。また活着した個体は7月上旬に圃場に植

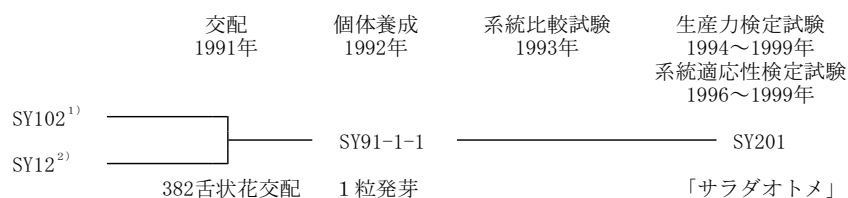
第3表 接ぎ木個体の生育と着蕾率

台木 接ぎ木 部位	主茎長 cm	主茎 節数	一次 分枝数	最長 分枝長 cm	着蕾率(%)	
					主茎	分枝
3節	103	24	7	101	100	92
4節	97	22	7	96	100	63

注) 台木はヒマワリ「早生系」、接ぎ穂はヤーコンペルーA群系統。台木接ぎ木部位は子葉節から数えた節。接ぎ木は1990年6月6日に各10個体ずつ行い、7月上旬に順次圃場に定植した。
調査は11月7日に行った。

え付けた。台木の接ぎ木節位が5節以上では台木の接ぎ木部位の伸長が旺盛で、接ぎ木部が剥離したため活着できなかった。台木が3節および4節では全て活着し、接ぎ穂の生育も旺盛であり、11月には全ての個体で着蕾が確認され(第3表)、11月20日に開花が始まった。4月に圃場に植えたヤーコンでは11月の調査時点で着蕾が認められず、11月下旬に着蕾が観察された。以上のことから、ヤーコンとヒマワリは接ぎ木親和性を持ち、接ぎ木によるヤーコンの開花促進効果が認められた。

1991年、温室でのバケツ栽培で、この方法を用いることにより各系統の開花を促進し、同年秋に各系統間で交配を行った。この交配で得た種子を培土に蒔き、発芽させたところ唯一発芽した個体があった。これは「SY102」を種子親として、標準系統として選抜した「SY11」と形態および収量性が類似する「SY12」を花粉親として交配した382舌状花(28花)からの発芽個体(「SY91-1-1」)であった(第1図)。この個体を栄養繁殖により増殖し、1993年の系統比較試験において多収性が認められたため「SY201」の系統名を付した。1994年から生産力検定試験を実施し、1995年から北海道、東北、九州の農業試験場



第1図 「サラダオトメ」の育成経過

注1) 1991年, ボリビアより導入

2) ペルーから導入された個体をクローン増殖した系統の一つ。形態, 収量性とも標準系統「SY11」と同等。

第4表 育成地におけるの地上部の特性¹⁾

品種 系統	茎長 (cm)	茎数 (本)	茎葉重 ²⁾ (g/株)	草形 ³⁾	頂葉の 着色 ³⁾	露地 開花性 ³⁾	倒伏の 程度 ⁴⁾
サラダオトメ	128	13.4	2272	中間	中	やや不良	2
標)SY11	128	8.4	913	立性2	やや強	やや不良	1

注1) 育成地での生産力検定試験成績 (1993～1999年の平均値)

2) 新鮮重

3) 第1表注参照

4) 1 (無) ～ 5 (多) の5段階に区分

に試作を依頼した。また, 標高約500mの愛媛県上浮穴郡久万町 (久万町) をはじめ, 徳島県三好郡山城町 (山城町) や香川県三豊郡山本町 (山本町) の山間地での栽培試験 (現地試験) も実施した。1996年からは北海道立十勝農業試験場で系統適応性検定試験を実施し, その結果「SY201」は, 標準品種「SY11」と同等以上の収量で, 実用品種として有望と判定された。また, 宮城県農業センターにおいても, 標準品種より塊根の裂開が少なく外観が優れ, 収量も同程度であったことから, 有望と判定された。これらの結果を受け, 2000年8月にヤーコン農林1号「サラダオトメ」として命名登録し, 2005年1月に品種登録された (第12579号)。

Ⅲ 特 性

1 形態的特性および生態的特性

「サラダオトメ」の茎長は標準品種「SY11」とほぼ同等で, 現地の生産力検定試験では2mを超えた (第4表, 第5表)。茎数は「SY11」よりもやや多く, 茎葉重は大きかった。草形は中間型で倒伏性は立性の「SY11」よりも悪いが中程度で, 「SY11」に比べると刈り取り作業性はやや悪かった。開花性

第5表 現地試験における地上部の特性¹⁾

現地	品種 系統	茎長 (cm)	茎数 (本)	茎葉重 ²⁾ (g/株)	草形 ³⁾	倒伏の 程度 ⁴⁾
久万町	サラダオトメ	210	9.2	4044	中間	3
	標)SY11	202	7.0	2459	立性2	2
山本町	サラダオトメ	138	12.9	2380	中間	1
	標)SY11	141	10.6	1700	立性2	1
山城町	サラダオトメ	167	11.6	2022	中間	3
	標)SY11	162	8.8	1701	立性3	2

注1) 久万町は1996～1999年の平均値, 山本町は1996年, 山城町は1999年。

2) 新鮮重

3) 立性1～3, 中間, 伏性1～3の7段階に区分

4) 1 (無) ～ 5 (多) の5段階に区分

は「SY11」とほぼ同様で, 晩秋から初冬に着蓄した。霜害を受けて地上部は冬に枯死したが, 葉の枯れ落ちるのは「SY11」より遅かった。葉の色や形も「SY11」と異なるため両品種の識別は容易であると考えられた。

2 収 量 性

ヤーコンは, 育成地である四国農試の立地する香川県善通寺市では梅雨期の排水不良, 夏季の高温および乾燥により良好な生育が困難であったため, 夏

季が比較的涼しい標高約500mの久万町においても試験を行った。育成地の生産力検定試験では、「サラダオトメ」の上いもの収量は「SY11」とほぼ同等であった（第6表）。山間地である久万町では、「サラダオトメ」は育成地よりも塊根の収量が多かったが、「SY11」に比べ少なかった（第7表）。「サラダオトメ」の塊根の収量の年次変動が育成地では4年間で41～308kg/aと大きく、久万町においても115～553kg/aで同様に大きかった。亀野⁴⁾は標高約500mの愛媛県久万町でヤーコンの栽培試験を行い、香川県善通寺市での栽培に比べて塊根の外観が優れ、著しく塊根が多収となったことから、ヤーコンは平均気温が25℃を超すと生育が著しく阻害されることを示唆した。また、北海道等の各地で栽培試験を行った結果、夏季の涼しい地域で収量が多く、外観も優れていることを明らかにした⁸⁾。このように、ヤーコンの生育は気温の影響を受け易いことが示唆されており、「SY11」やその他の導入系統も「サラダオトメ」と同様に収量の変動が見られたこ

とから、「サラダオトメ」の塊根の収量の年次変動はヤーコンという作物に見られる現象であり、「サラダオトメ」に特有なものではないと考えられた。

3 塊根の特性

第6表および第7表に育成地および現地試験での塊根の特徴を示す。「サラダオトメ」の塊根の形は長紡錘形で、「SY11」の長紡錘形よりやや丸みを帯びている。一個重は「SY11」よりやや小さかった。皮色は浅灰茶色で「SY11」と同色に分類されるが、「SY11」よりはやや白い。収穫後に塊根の皮色は黒ずみ、光を受けて赤変するが、その程度は「SY11」とほぼ同等であった。「SY11」等の従来系統の塊根では縦および横の裂開が多く発生する（写真3）。「サラダオトメ」の塊根の裂開は「SY11」より発生が少なく、その程度も軽かった（第6表、第7表）。ヤーコンは一般に不整形の塊根の発生が多いが、その出現率、程度ともに「サラダオトメ」は「SY11」よりもやや低かった（第8表）。外観を総合すると、

第6表 育成地における塊根の収量と特性

品種 系統	年	上いもの ¹⁾ 収量 (kg/a)	標準 比 (%)	一個 重 ²⁾ (g)	乾物 率 (%)	皮色 ³⁾	肉色 ³⁾	形	裂開 ⁴⁾	糖度 (%)	全糖 含量 ⁵⁾ (mg/gDW)	フラクトオリゴ 糖含量 ⁵⁾ (mg/gDW)
サラダオトメ	1993	308	77	226	14.0	浅灰茶	黄白	—	多	13.2	573	510
	1994	211	257	201	13.3	〃	〃	—	中	12.9	755	581
	1995	242	111	155	15.1	〃	〃	紡錘	〃	14.1	600	485
	1996	261	81	203	13.2	〃	〃	〃	やや少	11.4	552	453
	1997	181	108	156	11.9	〃	〃	長紡錘	中	10.7	—	—
	1998	42	49	149	—	〃	〃	〃	少	14.3	—	—
	1999	41	132	139	12.3	〃	〃	〃	中	14.3	—	—
	平均 ⁶⁾	184	99	176	13.3	浅灰茶	黄白	長紡錘	中	13.0	620	507
標)SY11	1993	398	100	251	13.9	浅灰茶	淡黄橙	—	多	13.1	628	521
	1994	82	100	195	15.1	〃	〃	—	〃	14.1	720	590
	1995	218	100	175	14.9	〃	〃	長紡錘	〃	14.3	559	453
	1996	323	100	228	11.6	〃	〃	〃	〃	10.7	553	448
	1997	168	100	182	15.2	〃	〃	〃	〃	14.0	—	—
	1998	85	100	160	—	〃	〃	〃	〃	13.3	—	—
	1999	31	100	144	12.6	〃	〃	〃	〃	14.8	—	—
	平均 ⁶⁾	186	100	191	13.9	浅灰茶	淡黄橙	長紡錘	多	13.5	615	503

注1) 1個の新鮮重が100g以上の塊根。

2) 上いもの平均1個重

3) 日本園芸作物標準色票（農林水産省編）による

4) 無～多の7段階に区分

5) 乾物当たりの含量

6) 平均は欠測年を除く

第7表 現地試験における塊根の収量と特性

現地	品種 系統	年	上いも 収量 (kg/a)	標準 比 (%)	一個 重 (g)	乾物 率 (%)	皮色	肉色	裂開	腐敗	糖度 (%)	全糖 含量 (mg/gFW)	フラクトオリゴ 糖含量 (mg/gFW)
久万町	サラダオトメ	1996	276	55	187	11.4	浅灰茶	黄白	微	少	11.6	102	72
		1997	553	88	241	13.0	〃	〃	無	微	11.2	—	—
		1998	537	71	261	—	〃	〃	少	中	9.8	—	—
		1999	115	24	201	11.6	〃	〃	無	中	13.2	—	—
		平均	370	60	222	12.0	〃	〃	微	少	11.5	—	—
	標)SY11	1996	500	100	228	12.5	浅灰茶	淡黄橙	少	少	13.1	114	76
		1997	625	100	269	14.0	〃	〃	少	微	12.5	—	—
		1998	755	100	294	—	〃	〃	中	中	9.8	—	—
		1999	474	100	256	11.9	〃	〃	少	少	13.9	—	—
		平均	589	100	262	12.8	〃	〃	少	少	12.3	—	—
山本町	サラダオトメ	1996	284	119	195	12.6	浅灰茶	黄白	微	少	9.9	—	—
	標)SY11	1996	238	100	211	13.5	〃	淡黄橙	少	少	10.6	—	—
山城町	サラダオトメ	1999	428	109	220	13.1	浅灰茶	黄白	少	多	12.2	—	—
	標)SY11	1999	392	100	236	13.6	〃	淡黄橙	中	多	13.0	—	—

注) 調査基準は第5表参照。全糖含量およびフラクトオリゴ糖含量は新鮮重当たりの含量。

第8表 不整形いもの出現率 (久万町)

品種・系統	不整形いもの出現率(%)			
	強	中	弱	全
サラダオトメ	1.0	4.1	8.9	14.0
標)SY11	1.5	9.6	14.1	25.2

注) 収穫年月日: 1997年11月28日
 強, 中, 弱: 不整形程度の強さ
 全: 全不整形いも

第9表 食味試験成績

品種・系統	外観	甘さ	舌触り	えぐみ	総合
サラダオトメ	0.8	0.0	-0.2	0.1	0.2
標)SY11	-0.8	1.3	0.0	0.1	-0.3

注) 1998年11月16日実施, パネラーは四国農試職員12人.
 1. 材料: 久万町の現地試験材料.
 2. 方法: 国際バレイショセンターから導入したSY107を基準とし, 皮を剥ぎ, 千切りにして生で評価.
 3. 評価点数: -3 (かなり悪い) ~ 0 (同等) ~ +3 (かなり良い)

「サラダオトメ」は「SY11」より優れていると考えられた。肉色は黄白色で淡黄橙色の「SY11」より白い。乾物率は「SY11」よりやや低く、糖度(Brix)は「SY11」より低かったが、全糖含量およびフラクトオリゴ糖含量は同等であった。四国農試内で行った「サラダオトメ」の塊根を千切りした場合の食味評価は、「SY11」よりも甘さや舌触りの評価が低かったが、「SY11」よりも肉色が白く塊根の亀裂が少ない外観品質がパネラーに評価されたため総合的な食味評価は「SY11」よりも高かった(第9表)。しかし、甘味が「SY11」より少ないため、果物的に食べる場合の評価は「SY11」より低くなると考えられた。「サラダオトメ」の塊根の貯蔵中における腐敗発生率は「SY11」より小さく、長期

間の貯蔵性は「SY11」より優れていた(第10表)。また、貯蔵することにより水に浮揚するようになる塊根の発生率も「サラダオトメ」は「SY11」より少なく、「サラダオトメ」は「SY11」よりも腐敗や肉質の低下が起こりにくいと考えられた。以上のことより、「サラダオトメ」は「SY11」より塊根の外観品質や貯蔵性が優れており、「サラダオトメ」は現在国内に普及しているペルーA群系統よりも市場性が高いと判断した。

4 健康機能性

ヤーコンは、他の作物よりも健康機能性成分であ

るフラクトオリゴ糖含量が多いことが特徴的である⁴⁾が、フラクトオリゴ糖以外にもポリフェノール、食物繊維、カリウム等の含量も多い²⁷⁾。また、ヤーコンの茎葉には食後過血糖を抑制する作用があり、乾燥した茎葉は茶に利用されている⁵⁾。本品種育成において、「サラダオトメ」の健康機能性の評価としてラットの食後過血糖抑制作用を調査した(第2図)。「サラダオトメ」および「SY11」の茎葉および塊根の熱水抽出物を加えた飼料は対照に比べ投与15分後に血糖値の上昇が抑制され、特に茎葉ではその抑制効果が高かった。「サラダオトメ」の食後過血糖の抑制作用は「SY11」とほぼ同程度であったが、「サラダオトメ」は「SY11」よりも茎葉重が大きいこと(第4表、第5表)から、「サラダオトメ」は健康飲料としての茶の原料に使用する茎葉の生産にも適している。

5 病虫害抵抗性

ヤーコンの栽培適地と考えられている北海道や東北地方等の夏季が冷涼な地域では、栽培に重大な障害となる病虫害の発生は現在まで報告されていない。しかし、育成地のような夏季の暑さの厳しい地域では、萎ちょう細菌病⁹⁾、炭腐病¹⁵⁾、白絹病¹⁶⁾等が発生する。中でも萎ちょう細菌病は育成地で多

発し、ヤーコンに多大な被害をもたらしている。「サラダオトメ」は、萎ちょう細菌病の圃場での発病率が「SY11」よりも低く、種子親である「SY102」

第10表 貯蔵期間中の塊根の腐敗率(%)

栽培地	貯蔵期間(日)	サラダオトメ	標)SY11
久万町	217	8.0	43.3
	373	14.2	93.3
琴南町	235	8.8	37.5
	391	13.1	78.4
塩江町	227	7.4	10.2
	383	20.1	32.5

注) 収穫年月日：久万町1997年11月28日。

琴南町(香川県、試作農家圃場)1997年11月10日。

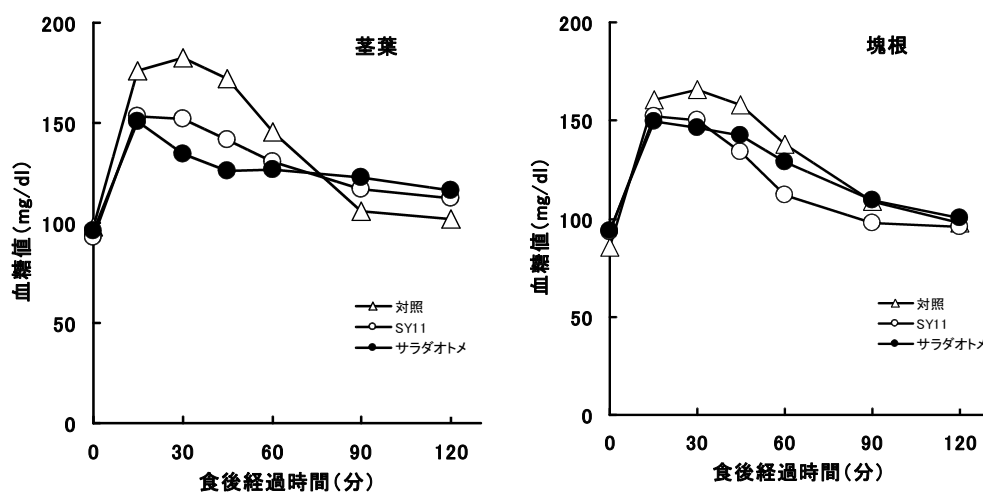
塩江町(香川県、試作農家圃場)1997年11月18日。

貯蔵方法：100～150本の亀裂の無い塊根をポリ袋に入れ、5℃で貯蔵。

第11表 ヤーコン萎ちょう細菌病の圃場での発病率(%)

品種系統	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
サラダオトメ	—	0.0	11.9	0.9	0.0	1.6	4.1	0.6
標)SY11	3.6	18.3	43.3	3.4	6.1	6.7	13.4	6.2
参)SY102	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	—	—	—

注) 圃場で生育している株の内、萎凋してから枯死した株の比率。調査は育成地で実施。



第2図 茎葉(左)と塊根(右)の熱水抽出物によるラットの食後血糖値の変化

(食後過血糖抑制作用)

調査は全業工業中央研究所基礎研究部天然物研究室で実施した。調整試料をラットに投与後の血液中の血糖値の変化を測定した。調整試料は、乾燥重量50gの茎葉および塊根を2Lの熱水で10分抽出し、濾過後150mlまで濃縮したものを凍結乾燥したもので、ラットには飼料(ラット体重1kg当たり1.5gのグルコース)にラット体重1kg当たり1gの調整試料を混ぜて投与した。対照は飼料のみ投与した。

の萎ちょう細菌病の発病率が「SY11」よりも低かったことから、「サラダオトメ」は「SY102」の形質を遺伝していると考えられた(第11表)。

6 系統適応性検定試験

系統適応性検定試験は1996から1999年の4年間、北海道立十勝農業試験場で実施した(第12表, 第13表, 第14表)。「サラダオトメ」の地上部の生育は、育成地および現地試験の結果よりも茎長が短く株当たりの茎数が少なかった(第12表)。また、草形は中間型に近い伏性で育成地の中間型とは少し異なっていたが、「サラダオトメ」の茎数が「SY11」より多かったことは育成地と同じ結果であった。塊根の肉色は白色で、育成地での黄白色より白かった。「SY11」の塊根の肉色も系統適応性検定試験では育成地の淡黄橙色より白かったことから、ヤーコンは

栽培地により塊根の肉色が若干変化する可能性が示唆された。「サラダオトメ」の規格内いも収量(上いも収量)は154~644kg/aであり、平均値は407kg/aであった(第13表)。「SY11」に対する収量比は104でやや多収であり、育成地での試験および現地試験の結果と同様に年次間変動は見られるが、「サラダオトメ」は1999年の調査結果以外は「SY11」よりも上いも収量が多かった。「サラダオトメ」の塊根の食味(菌触り等を含む総合的な味の評価)や甘味の評価は「SY11」よりやや低かったが、総合的な品質の評価は同等であった(第14表)。北海道立十勝農業試験場では、1999年の「サラダオトメ」の塊根収量が「SY11」よりも少なく、1999年の「SY11」に対する「サラダオトメ」の総合評価は悪かったが、予備試験も含めた1995から1998年の4年間は「SY11」より「サラダオトメ」の方が

第12表 北海道立十勝農業試験場における地上部および塊根の特性

品種 系統	葉長 (cm)	葉柄長 (cm)	葉形 指数 ¹⁾	茎長 (cm)	茎数 (本/株)	茎径 (cm)	草形 ²⁾	塊根 形状	塊根 肉色	塊根 裂開	塊根 糖度(%)
サラダオトメ	25.6	13.9	0.79	80	9.1	1.5	伏性1	短紡錘	白	微	9.3
標)SY11	23.7	15.7	0.82	96	5.7	1.8	立性2	長紡錘	黄白	微	10.3

注) 1997~1999年の3カ年平均。葉長、葉形指数、茎長、茎数、茎径は定植3カ月後に調査。

1) 葉幅/葉長

2) 立性1~3, 中間, 伏性1~3の7段階に区分

第13表 北海道立十勝農業試験場における塊根の収量

品種 系統	年	総いも 収量 (kg/a)	規格内 いも 収量 (kg/a)	標準比 (%)	規格内 いも 平均重 (g)	規格内いも数(個/a)			規格外 いも数 (個/a)
						100~ 200g	201~ 300g	300g 以上	
サラダオトメ	1995	717	644	114	208	—	—	—	—
	1996	852	632	107	208	—	—	—	5162
	1997	230	154	214	183	629	131	83	1816
	1998	445	301	105	201	965	347	185	4143
	1999	488	305	70	183	1123	370	162	5116
平均		546	407	104	194	906	283	143	4059
標)SY11	1995	633	564	100	—	—	—	—	—
	1996	767	589	100	235	—	—	—	4196
	1997	154	72	100	156	383	80	0	2225
	1998	399	288	100	202	833	278	278	3063
	1999	603	435	100	206	1192	637	266	4294
平均		511	390	100	200	803	332	181	3445

注) 総いも重は規格内のいも(1個重が100g以上)と規格外はいも(1個重が30g以上100g未満)の合計。

塊根収量が多かったことから、実用品種として「サラダオトメ」は有望と判定された。

7 試作場所の成績および評価

宮城県農業センター、北海道農業試験場、東北農業試験場および九州農業試験場で試作試験を実施した（第15表）。試作各場所とも、「サラダオトメ」の地上部の生育量および塊根収量が「SY11」より多かった。宮城県農業センターは、「サラダオトメ」の塊根の肉色が白く美しく、塊根の裂開が少なかったことから、「サラダオトメ」を優良品種に推奨した。

Ⅳ 栽培適地および栽培上の留意点

1 栽培適地

現在国内に普及しているペルー A 群系統と同様に、北海道や東北地方、また温暖地では中山間地の

畑地等、夏季の気温が低い地域の栽培に適している。また、ペルー A 群系統では塊根の裂開が激しく発生する地域での栽培に適している。なお、「サラダオトメ」の塊根の肉色がペルー A 群系統よりも白いことから、地域特産物として差別化商品を望んでいる地域への導入が期待される。

2 栽培上の留意点

ペルー A 群系統と同様に、多湿土壤では塊根が腐りやすいので、排水の良い畑を選ぶ。温暖地では敷きわら等を行うことにより、地温の上昇および土壤の乾燥を抑える。また、地上部が大きいほど塊根収量が上がるため、霜を避けて出来るだけ早く植える等により地上部を大きく生育させる。

第14表 北海道立十勝農業試験場における「サラダオトメ」の塊根の形質別¹⁾および総合評価²⁾

年次	上いも 収量	外観	形状	肉色	食味	甘味	収量性	品質	総合評価
1996	A	B	B	B	—	—	A	B	○
1997	A	B	B	B	C	B	A	B	○
1998	A	B	B	B	B	C	A	B	○
1999	C	B	B	B	B	C	C	B	×

注) 総いも重は規格内のいも（1個重が100g以上）と規格外のいも（1個重が30g以上100g未満）の合計。

第15表 試作各場所における地上部の生育、塊根の収量および特性

場所	品種 系統	年	茎長 (cm)	茎数 (本)	茎葉重 ¹⁾ (kg/株)	上いも 収量 ¹⁾ (kg/a)	標準比 (%)	一個重 (g)	裂開 塊根率 (%)	乾物率 (%)	糖度 (%)
宮城県農業 センター	サラダオトメ 標)SY11	1996～	128	12.6	—	290	109	156	12	—	—
		1998	123	7.7	—	267	100	174	39	—	—
北海道農業 試験場（紋別）	サラダオトメ 標)SY11	1995～	93	5.3	589	436	171	—	—	—	13.0
		1997	85	4.8	301	251	100	—	—	—	13.1
東北農業 試験場	サラダオトメ 標)SY11	1995～	135	9.9	396	383	103	145	27	12.8	7.4
		1997	143	7.1	282	370	100	170	37	14.5	9.1
九州農業 試験場（都城）	サラダオトメ 標)SY11	1995～	138	—	504	197	109	—	—	12.7	—
		1997	118	—	382	180	100	—	—	12.7	—

注) 調査年の平均値。北海道農業試験場のみ調査は2カ年。

1) 新鮮重

2) 東北農業試験場は100g以上の塊根を上いもとしたが、その他の場所では50g以上を上いもとして調査。

V 命名の由来および育成従事者

1 命名の由来

健康機能性を持つヤーコンの代表的な調理法として「サラダ」がある。またヤーコンの外観はサツマイモに似て決して良いものではないが、剥皮するとヤーコンは美しく、特に本品種はヤーコンの他の系統に比べ外観が優れていることから「オトメ」を使い、「サラダオトメ」と命名した。

2 育成従事者

中西建夫 1991～1999年

杉浦 誠 1991～1996年

土井芳憲 1997～1999年

VI 摘 要

「サラダオトメ」はボリビアで収集導入した「SY102」を母本に、ニュージーランドから導入されたペルーA群系統である「SY12」を父本にした、ヤーコンでは初めての人工交配による実生個体由来する品種である。1996から1999年にかけて北海道立十勝農業試験場で系統適応性検定試験が実施され、実用品種として有望と判定された。2000年8月にヤーコン農林1号「サラダオトメ」として命名登録し、2005年1月19日に品種登録された(第12579号)。この品種の特徴は以下の通りである。

- 1 草形は中間型で、茎長は標準品種「SY11」と同程度で茎数は多く、「SY11」より茎葉重は大きい。
- 2 収量は「SY11」とほぼ同等である。
- 3 塊根の皮色は浅灰茶色で「SY11」と同色であるが、やや白く、肉色は黄白で「SY11」より白い。
- 4 フラクトオリゴ糖含量は「SY11」と同程度である。
- 5 塊根の裂開は「SY11」より少なく、また、不整形いもの発生も少ないため、「SY11」より外観が優れる。
- 6 塊根を貯蔵した場合、「SY11」よりも腐敗の発生率および肉質の低下は小さく、長期貯蔵ができる。

る。

- 7 以上の特性から、「サラダオトメ」は「SY11」より塊根の裂開発生率が小さく、貯蔵性が良いことから市場性が高いと判断されるため、地域特産野菜としてヤーコンの経済栽培を考えている地域や「SY11」では塊根の裂開が激しく発生する地域への普及が期待される。

引用文献

- 1) 深井克彦・大野幸子・後藤慶一・原 征彦 1995. 生育－休眠期間中におけるヤーコン各部位の糖含量の変化. 土肥誌 66: 233-237.
- 2) 藤野雅丈・中西建夫・森 昭憲・竹崎あかね 1999. ヤーコンの収量に及ぼす施肥量及び栽植密度の影響. ヤーコン研究会報 2: 22-23.
- 3) Grau, A. and J. Rea 1997. Yacon, *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. & Endl.) H. Robinson. Ed. M. Hermann and J. Heller, Andean roots and tubers: Ahipa, arracacha, maca and yacon. IPK and IPGRI, Rome. 199-42.
- 4) 亀野 貞 1998. ヤーコンの生育特性と栽培適地. 四国農業試験場公開セミナー要旨: 5-10.
- 5) 村本敦比古・寺田澄男 1999. ヤーコン葉を配合した健康茶の糖尿病, 高脂血症予防効果. ヤーコン研究会報 2 (1): 12-15.
- 6) 中西建夫・瀧田 誠 1993. ヤーコン新導入系統群“ボリビア系”の特性. 日本作物学会四国支部紀事30: 28-29.
- 7) 中西建夫・杉浦 誠 1995. ヤーコンの開花・結実性. 熱帯農業39 (別2): 33-34.
- 8) 中西建夫・杉浦 誠・木村正義・梅村芳樹・千葉一美・持田秀之 1996. ヤーコン主要系統の収量, 糖含量と地域適応性. 熱帯農業 40 (別1): 32-33.
- 9) 中西建夫・佐藤豊三 1997. ヤーコンの萎凋細菌病抵抗素材の検索. 四国農試報61: 149-157.
- 10) 中西建夫 2002. ヤーコンの栽培状況と生産性. ヤーコン研究会報 5: 22-23.
- 11) 小木曾正敏・内藤博務・倉島秀雄 1990. ヤーコンの栽植密度と収穫時期及び貯蔵性. 愛知農総試研報24: 205-210.

- 12) 小木曾正敏・浅見 哲 1992. ヤーコンの施肥量と収量及び塊根の糖度. 愛知農総試研報22: 161-164.
- 13) Ohyama, T., O. Ito, S. Yasuyoshi, T. Ikarashi, K. Minamisawa, M. Kubota, T. Tsukihashi and T. Asami 1990. Composition of storage carbohydrate in tubers of yacon (*Polymnia sonchifolia*). Soil Sci. Plant Nutr. 36 (1): 167-171.
- 14) Popenoe, H., S. R. King, J. Leon and L. S. Kalinowski 1989. Yacon. Ed. N. D. Vietmeyer, M. Dafforn, F. R. Ruskin, M. J. Engquist and E. Mouzon. Lost Crops of the Incas Little-Known Plants of the Andes with Promise for Worldwide Cultivation. National Academy Press. Washington, D. C. 115-123.
- 15) 佐藤豊三・中西建夫・小金澤碩城 1995. *Sclerotium rolfsii* SACCARDOによるヤーコン白絹病 (新称). 四国植防30: 79-84.
- 16) 佐藤豊三・富岡啓介・中西建夫・小金澤碩城 1997. *Macrophomina phaseolina* (TASSI) GOID.によるヤーコン, タルイおよびオカ炭腐病 (新称). 日植病報63: 200.
- 17) 園田忠広 1997. 指宿試験地のあゆみ 甘しょ交配研究の五十年. 九州農試. 熊本. 17-22.
- 18) Sugiura, M. and T. Nakanishi 1996. Changes in the carbohydrate content of tubers and tuberous roots of yacon (*Polymnia sonchifolia*). Proc. 2nd Asian Crop Sci. Conf. 540-541.
- 19) 月橋輝男・吉田 徹・宮本 誠・鈴木典夫 1989. ヤーコンの栽培に関する研究 第1報 栽植密度と収量について. 農作業研究24: 32-38.
- 20) 月橋輝男・小松崎将一・吉田 徹・宮本 誠・鈴木典夫 1990. ヤーコンの栽培に関する研究 第2報 黒色ポリマルチとわらマルチが収量に及ぼす影響. 農作業研究 25: 38-47.
- 21) 月橋輝男・宮本 誠・鈴木典夫・宇津木芳雄・浅見輝男 1991. ヤーコンの栽培に関する研究 第3報 植付け方法の相違がヤーコンの収量に及ぼす影響. 農作業研究26: 185-189.
- 22) 月橋輝男・浅見輝男・南沢 究・久保田正重 1991. ヤーコン栽培における窒素とカリの施肥量. 総合農学38: 50-56.
- 23) 月橋輝男・宮本 誠・宇津木芳雄・鈴木典夫・原 弘道 1994. ヤーコンの栽培に関する研究 第4報 植付時期の相違がヤーコンの収量に及ぼす影響. 農作業研究29: 38-43.
- 24) 月橋輝男・宮本 誠・宇津木芳雄・鈴木典夫・原 弘道 1994. ヤーコン (*Polymnia sonchifolia*) の栽培に関する研究 第5報 種いもの大きさの相違がヤーコンの収量に及ぼす影響. 農作業研究 29: 119-123.
- 25) 月橋輝男・宮本 誠・宇津木芳雄・鈴木典夫・原 弘道 1994. ヤーコン (*Polymnia sonchifolia*) の栽培に関する研究 第6報 うねの作り方の相違がヤーコンの収量に及ぼす影響. 農作業研究29: 176-180.
- 26) 月橋輝男・原 弘道・鈴木典夫 1995. ヤーコン (*Polymnia sonchifolia*) の栽培に関する研究 第7報 除草回数がヤーコンの生育と塊根収量に及ぼす影響. 農作業研究30: 23-29.
- 27) 月橋輝男・中西建夫 2004. 新特産シリーズ ヤーコン 健康効果と栽培・加工・料理. (社) 農林水産技術情報協会編. (社) 農山漁村文化協会, 東京.



写真1 「サラダオトメ」の立毛姿



写真2 「サラダオトメ」の地下部



写真3 「サラダオトメ」(上)と「SY11」(下)の塊根



写真4 「サラダオトメ」(上)と「SY11」(下)の剥皮した塊根

A New Yacon Cultivar, “Sarada otome”

Makoto SUGIURA, Tateo NAKANISHI*, Tadashi KAMENO, Yoshinori DOI** and Masatake FUJINO

Key words : yacon, new cultivar, Sarada otome, appearance, long-term storage

Summary

We developed a new yacon cultivar, “Sarada otome”, at the National Agricultural Research Center for Western Region in 2000. We selected this cultivar from a crossing between “SY102” and “SY12”. The line “SY102”, which was introduced to Japan from Bolivia in 1991, grows vigorously and the plant type is a spreading type. Its flesh color of the tuberous root is yellowish white. The line “SY12”, which was introduced via New Zealand from Peru in 1984, has high yielding ability of the tuberous root and the plant type is an erect type. Its flesh color of the tuberous root is light orange and some cracks of the tuberous root occur easily.

Three hundred eighty two ray florets were pollinated in 1991 and only one seed germinated. This hybrid line was named as “SY201” in 1994. “SY201” had been subjected to adaptability test at Hokkaido since 1996 to 1999. “SY201” is suitable for a root vegetable judging from its yielding ability and good appearance of the tuberous root. “SY201” was registered as Yacon Norin 1 and named “Sarada otome” by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries in 2000. The main characteristics of “Sarada otome” are as follows;

- 1 The plant type of “Sarada otome” is intermediate and the number of stems and the yield of the top is higher than that of check variety “SY11”.
- 2 Yielding ability of the tuberous root of “Sarada otome” is equal to that of “SY11” at Hokkaido, Tohoku, Shikoku and Kyushu district.
- 3 Flesh color in the tuberous root of “Sarada otome” is yellowish white and differs from that of “SY11”.
- 4 Content of fructoligosaccharides in the tuberous root of “Sarada otome” is equal to that of “SY11”.
- 5 Occurrence of cracked tuberous roots of “Sarada otome” is lower than that of “SY11”.
- 6 Occurrences of rotted and deteriorated tuberous roots of “Sarada otome” are lower than those of “SY11” during preservation period.

Department of Regional Crops Science

* Ex-National Agricultural Research Center for Western Region

** Bio-oriented Technology Research Advancement Institution