

育種面からみた省力・快適化への研究戦略

齊藤 猛雄

独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構野菜茶業研究所

吉田 建実

独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構本部

森下 昌三

独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構北海道農業研究センター

Breeding Strategy for Labor-saving Cultivation in Fruit Vegetables

Takeo SAITO

National Agriculture and Bio-oriented Research Organization

National Institute of Vegetable and Tea Science

Tatemi YOSHIDA

National Agriculture and Bio-oriented Research Organization Headquarters

Masami MORISHITA

National Agriculture and Bio-oriented Research Organization

National Agricultural Research Center for Hokkaido Region

キーワード：省力，育種，果菜類，カボチャ，メロン，トマト，ナス

1 はじめに

野菜の輸入急増や生産現場における担い手不足は、野菜産地の抱える問題として重要性を増してきている。これらの問題に対応するために省力・軽作業化やコスト低減が求められている。そのためのひとつの方法として、栽培管理や収穫調整作業の機械化が挙げられるが、機械化の困難な果菜類においては栽培管理の省力化が強く求められている。ここではそのための育種的取り組み、特に「新鮮でおいしい「ブランド・ニッポン」農産物提供のための総合研究 6系野菜」における育種的取り組みを中心に紹介する。なお、耐病虫性の付与も栽培管理の省力化に関連する重要な形質であるが、ここでは割愛する。

2 果菜類の省力適性育種に関する文献レビュー

小原（2003）の資料を参考に表1にまとめた¹⁾。

果菜類の中で遺伝形質が最も整理されているのはトマトであり、省力化に関連する形質を付与した実用品種が発表されている。中でも加工用トマトは心止まり性の導入を始めとした一挙収穫に適する特性が付与され、支柱

栽培から無支柱栽培へ転換し、栽培が大幅に省力化された。

ナス科野菜における単為結果性の導入は、栽培管理を省力化する上で非常に重要である。トマトではすでに生食用品種「ルネッサンス」等が育成されている。単為結果性ナス品種の育成は野菜茶業研究所を中心に実施され、近年中の品種化が期待されている。

ウリ科野菜における省力形質については、世界的に多くの報告があり、伊藤（1993）が整理している³⁷⁾。国内では小葉の「きゅうり中間母本農3号」、短側枝性の「メロン中間母本農4号」、巻きひげの発生しないアールスメロン品種「千葉TL」が育成されている。

イチゴにおいても、栽培・収穫・選果作業の省力化を図るため、草姿、果実揃いおよび果実硬度に着目した選抜が行われた。また、果実揃いの優れる省力型果房形態についての詳細な解析が行われ、実用品種の育成が進められている。

3 短節間性カボチャの育成

（北海道農業研究センター，(株)渡辺採種場，北海道立花・野菜技術センター，沖縄県農業試験場）

表1 果菜類の省力適性育種に関する文献リスト

品 目	省力化を図る場面	付与する (した) 形質	品種・系統名	文献番号
加工用トマト	収穫作業	一挙収穫性 (心止まり性・成熟集中性・裂果抵抗性・ジヨイントレス果柄等)	ふりこま, なつのこま, さきこま, とよこま, なつのしゅん	2, 3, 4, 5, 6, 7
生食用トマト	着果促進処理	単為結果性	ラークナファースト、ルネッサンス	8, 9, 10, 11
	つる下ろし等誘引作業	短節間性	トマト安濃10号 (試験中)	12, 13
	整枝・誘引作業	無側枝性	とまと中間母本農 8 号	14
ナス	着果促進処理	単為結果性	ナス安濃交 4・5・6 号 (試験中)	15, 16, 17, 18
	快適化	とげなし性	愛知県試交04	19, 20
キュウリ	整枝・収穫作業等	小葉	きゅうり中間母本農 3 号	21, 22
メロン	整枝作業	短側枝性	メロン中間母本農 4 号	23, 24, 25
	巻きひげ取り作業	無巻きひげ性	千葉TL	26
	摘果作業	単性雌花着生性	検討中	27
カボチャ	整枝・誘引・収穫作業	短節間性・コンパクト草姿	育成中	28, 29
スイカ	交配労力	多雌花性・多両性花性	育成中	30, 31, 32, 33
イチゴ	栽培・収穫・選果作業	省力型果房性	育成中	34, 35, 36

カボチャ栽培では、育苗、定植、整枝・誘引、収穫等の作業に費やす労力は大きく³⁸⁾、生産者の高齢化や後継者不足に伴い、さらなる省力化が求められている³⁹⁾。それら作業の省力化を図るため、短節間性カボチャの育成に取り組んでいる。

3.1 短節間性の遺伝

伊藤ら(2000)は、‘Bush Buttercup’ と ‘マサカリ’ のF₂集団を材料に短節間性の遺伝性を解析した²⁹⁾。その結果、短節間性の発現は生育ステージに影響されて不安定であるが、生育初期においては優性に発現することを明らかにした。

3.2 短節間性の発現に及ぼす環境要因の影響

短節間系統、普通品種およびそれらのF₁を材料に播種期を移動して栽培したところ、短節間性は播種時期に影響されることなく、安定して発現することが明らかとなった。また、育苗温度を10, 15, 20および25℃に設定して短節間性に対する温度の影響を調査した結果、育苗温度に影響されず安定して発現することが明らかとなった。

短節間性の‘Bush Buttercup’にGA₃を葉面散布したところ、茎が伸長し、またGA₃が高濃度であるほど旺盛に生長する傾向が認められたことから、短節間性はジベレリン合成系の機能不全によると推察された。

3.3 短節間系統の育成経過

短節間性の‘Bush Buttercup’を種子親、北海道在来の‘マサカリカボチャ’を花粉親に1997年に育種を開始した。‘Bush Buttercup’はブッシュ型の草姿で、果形、果皮色、食味等の果実形質はきわめて劣悪である。一方、

‘マサカリカボチャ’は強粉質で高貯蔵性、良食味であるが、硬外皮、コマ型果形等の欠点を有する。

育種過程では、短節間性と果皮硬度に重点を置いて選抜および固定を図っている。育成された短節間性の優良固定系統は普通節間系統と交配してF₁を作出し、その特性を評価中である。

3.4 短節間性カボチャの問題点と今後の課題

育成中の短節間性カボチャは株元に着果する傾向があるため、小果になりやすいほか、変形果やきず果が発生しやすくなる。それらを改善するために、簡易な整枝・仕立て法等の栽培管理法を検討する必要がある。

4 短側枝性メロンの育成

(野菜茶業研究所, (株)サカタのタネ, 茨城県農業総合センター)

メロン栽培では多大な労力を要する整枝作業の省力化が要望されている。これに応じて野菜茶業研究所では短側枝性の‘メロン中間母本農 4 号’を育成したが²⁴⁾、‘メロン中間母本農 4 号’は必要以上に多果着果を招きやすいほか、果実品質が十分でなく作型によっては短側枝性が不安定である。それらの改良を図るため、容易に着果制御の可能な単性花着生性を導入し、立ち作りに適する単性花型・短側枝性メロン系統の育成に取り組んでいるほか、地這い放任栽培に適する品種の育成、半促成作型に適した品種の育成に取り組んでいる。

いずれも育種は順調に進んでおり、近年中に有望系統が育成される見込みである。

5 短節間性トマトの育成

(野菜茶業研究所, 長野県中信農業試験場, 群馬県農業技術センター, 兵庫県立農林水産技術総合センター, 愛知県農業総合試験場)

トマト栽培, 特に長期栽培において多大な労力を要している蔓下げ作業や誘引作業の省力・軽作業化を図るために短節間性トマトの育成に取り組んでいる。短節間性トマトは普通節間性トマトに比べて単位草丈当たりの果房数が多いため, 収量の増加も期待される。2つのタイプの短節間性トマト, すなわち生食用大玉トマトとミニトマトの育成に取り組んでいる。

5.1 短節間性の遺伝

トマトでは短節間性に関与する遺伝子として, *br*, *bu*, *d*等が知られており^{39, 40}, 松永ら(2001)は‘盛岡7号’の有する*br*遺伝子を利用して生食用大玉トマトへの短節間性の導入を図った¹²。普通節間性が*br*遺伝子による短節間性に対して不完全優性とされているが, 実用上は短節間性が劣性と考えてよい。矢ノ口と岡本(2001)は*bu*遺伝子を利用して生食用ミニトマトへ短節間性の導入を図った¹³。*bu*遺伝子による短節間性は劣性遺伝する。

5.2 短節間性と果実形質の関係

*br*遺伝子による短節間性固定系統と普通節間性系統のF₂集団を材料にして, 果実の大きさや糖度と*br*遺伝子の連鎖の有無を調査した⁴¹。*br*遺伝子は果皮色を支配する*y*遺伝子と強く連鎖することが報告されているが⁴², 果実の大きさや糖度とは連鎖していないことが明らかになった。

*bu*遺伝子による短節間性ミニトマトでは果房長も短くなり, ブドウの房のように果実が着生する。さらに, 果

房内における果実の着色が揃う性質も持っている。そこで, 果数制限を行うと, 果房内の果実熟度の斉一化が図られ, 「房どり」が可能となる。一斉収穫できるため, 収穫作業の大きな省力化が期待できる⁴³。

5.3 短節間系統の育成経過

短節間性の生食用大玉トマト品種の育成を目的に, 短節間性の‘盛岡7号’を種子親, ‘桃太郎8’を花粉親に1996年に育種を開始した。その自殖後代である選抜系統‘TSN97A-36-13’に再度, ‘桃太郎8’を交配した。その自殖後代について, 短節間性および果実形質について選抜を継続し, F₉世代に至り, 諸形質についてほぼ固定した系統が得られたので, ‘トマト安濃10号’の系統名を付し(図1), 2004年度より特性検定試験および系統適応性検定試験を開始した。

短節間性の生食用ミニトマトについても育種は順調に進んでおり, 近年中に有望系統が育成される見込みである。

6 単為結果性ナスの育成

(「超省力園芸」プロにより, 野菜茶業研究所, 高知県農業技術センター, 福岡県農業総合試験場, 野菜茶業研究所との共同研究または協定研究契約により公立研究機関6ヶ所)

ナスの施設栽培, 特に冬季の施設栽培においては, 落花や「石ナス果」が発生し易い。着果および肥大安定化のためにホルモン剤処理や訪花昆虫の利用が行われているが, その労力は全体の約1/4~1/3を占めると言われている¹⁵。また, 近年では, 訪花昆虫であるマルハナバチの環境放出が問題視されることもある。これらの問題を解決するために, 着果促進処理を必要としない単為結果性品種の育成が求められている。

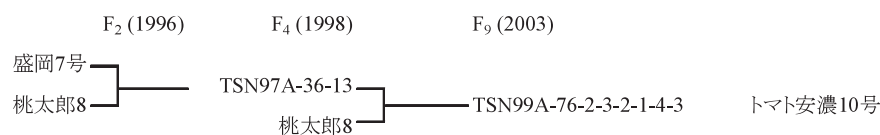


図1 ‘トマト安濃10号’の系図

表2 各品種・系統の単為結果果実の肥大状況

供試品種・系統	供試個体数	1果重 (g)	果長 (mm)	最大径 (mm)	種子数
千両2号	5	20	31	28	0
橘田	5	34	54	36	0
Talina	5	253	243	53	0
Talina 2/1	5	191	192	53	0

1997年1月28日にハウス内へ定植。
開花50~60日後に調査した。

表3 単為結果性の遺伝解析

供試品種・系統	供 試 個体数	出現頻度			正常肥大個体 の期待度数
		正常肥大	石ナス	不着果	
なす中間母本農1号 (P1)	10	0	4	6	
Talina 2/1 (P2)	10	10	0	0	
F1 (P1xP2)	10	10	0	0	
F1 (P2xP1)	10	10	0	0	
F2 (P1xP2)	124	95	7	22	93
BCP1	88	45	20	23	44
BCP2	88	82	0	6	88
千両2号 (対照)	10	0	10	0	

1997年11月11日にハウス内へ定植。

期待度数は単為結果性が1因子優性と仮定した場合を示した。

表4 選抜系統および単為結果性品種の着果特性

供試品種・系統	供 試 個体数	1株当たり			正常肥大果	
		正常肥大 果数	石ナス 果数	萼片のみ 肥大数	長 (mm)	径 (mm)
EP95A-41-5-3-11	12	1.6	0.3	0.0	237	60
EP96A-4-1-4	10	3.6	0.4	0.1	247	68
Rondona	6	0.0	0.0	0.0		
Mileda	6	1.0	0.0	0.0	205	61
Diva	6	0.7	0.0	0.0	157	71
Talina 2/1	6	1.7	0.0	0.0	195	59
千両2号	6	0.0	0.2	3.7		

1998年4月13日にハウス内へ定植。第1花から10花を除雄した。
 ‘EP95A-41-5-3-11’は、‘Talinaline’ x ‘なす中間母本農1号’の後代。
 ‘EP96A-4-1-4’は、‘中生真黒’ x ‘Talinaline’の後代。
 ‘Rondona’, ‘Mileda’および‘Diva’は単為結果性F₁品種。

6.1 単為結果性ナス品種 ‘Talinaline’ の導入

1994年にイタリア野菜試験場のG.L. Rotino氏から単為結果性のナスF₁品種 ‘Talinaline’ を導入した。‘Talinaline’ は、生育がやや晩生、葉や茎に毛茸が多く、茎および果実のヘタは緑色で、果皮は黒紫色のいわゆる米ナスタイプである。国内の主要品種と比較して分枝性および開花数は少ない傾向にある。

‘Talinaline’ および対照品種を除雄し、その後の果実肥大の状況をみると、‘千両2号’および‘橘田’が「石ナス果」となったのに対し、‘Talinaline’ およびその由来系統では正常な果実肥大が認められた (表2)。また、普通に交配を行った場合は多数の正常種子が得られ、採種上の問題もないことを確認した。これらのことから、‘Talinaline’ は単為結果性の育種素材として有望と判断し、日本型の単為結果性ナス品種の育成を開始した。

6.2 ‘Talinaline’ の有する単為結果性

‘Talinaline’ の有する単為結果性の遺伝解析のため、‘なす中間母本農1号’ (P1, 非単為結果性)、‘Talinaline 2/1’ (P2, 単為結果性の‘Talinaline’の半数体倍加系統)、両者

のF₁, F₂, 戻し交雑系統 (BCP1, BCP2), および対照として ‘千両2号’ を用い、除雄後の果実の肥大状況を調査した¹⁷⁾。その結果、‘千両2号’では「石ナス果」が多く認められた (表3)。これに対し、‘なす中間母本農1号’では「石ナス果」の発生は少なく、ほとんどが開花後に落花した。一方、‘Talinaline 2/1’は無種子でも有種子果と同等に肥大する果実が認められた。‘なす中間母本農1号’と ‘Talinaline 2/1’ とのF₁は、正逆の両方の組合せにおいて、全個体で正常な果実肥大が認められた。分離世代のF₂, BCP1における正常果実肥大個体の出現率は、それぞれ77%および51%であり、正常果実肥大の形質を1因子優性の遺伝子支配とする仮説に極めて良く一致した。

6.3 選抜系統および導入品種の着果特性

単為結果性についてほぼ固定したとみられる選抜系統2点, 単為結果性のF₁品種3点, ‘Talinaline 2/1’ および ‘千両2号’ を用い、単為結果性を調査した。その結果、除雄後の正常肥大果数は ‘EP96A-4-1-4’ が3.6果で最も多く、次いで ‘Talinaline 2/1’, ‘EP95A-41-5-3-11’ であっ

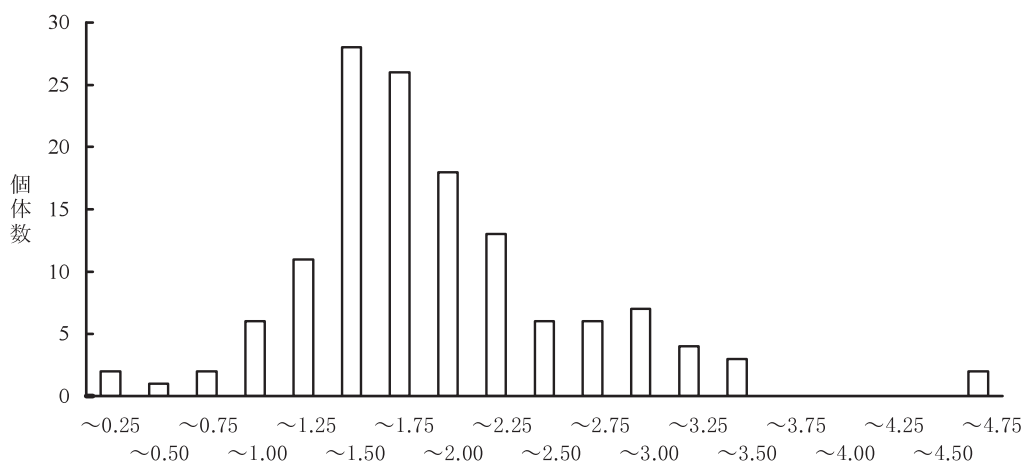


図2 (除雄後に完熟した最大果実の果長) / (自家受粉後に完熟した最小果実の果長) の度数分布図

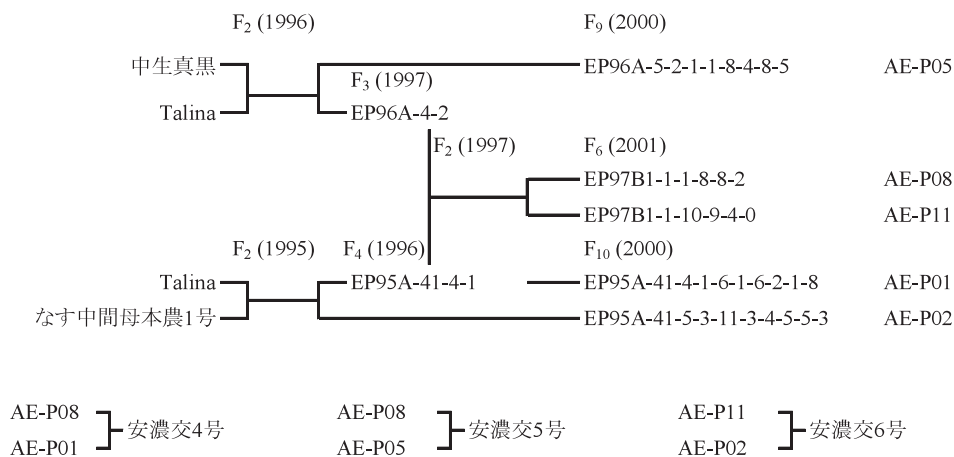


図3 ‘ナス安濃4号’, ‘同5号’ および ‘同6号’ の系図

た(表4). 一方, 単為結果性F₁品種では0~1.0果と少なかった. 萼片のみの肥大を含む「石ナス果」の発生は‘千両2号’が多く, ‘Talina 2/1’ および単為結果性F₁品種では全く認められなかった.

以上の試験の結果, ‘Talina 2/1’ は, 無受粉でも着果・肥大する性質を有するが, 個々の花でみた場合, その確率は比較的低いことが明らかとなった. 同じ単為結果性因子を有するとみられるF₁品種ではさらに着果率が低下したことから, ヘテロでは発現が不安定と考えられる. したがって, ‘Talina 2/1’ の完全肥大型単為結果性は1因子の不完全優性を示す遺伝子に支配されると推察された.

一方, ‘千両2号’等の国内品種は, 「石ナス果」までしか肥大しないものの, 着果とその後の肥大を別の現象として捉えれば, 単為結果性を保有すると考えられる. ‘千両2号’の有する単為結果性は, 開花期においては‘Talina’由来の完全肥大型単為結果性よりも着果促進

効果の高いことが示唆された. 本性質は, ‘千両2号’と‘なす中間母本農1号’で「石ナス果」の発生率に差異があるところから, 複数遺伝子支配の可能性が高い. 「石ナス果」が比較的発生し易い‘中生真黒’と‘Talina’の後代で正常肥大果数が多かったことから, ‘Talina’由来の主働遺伝子とともに集積することにより, 着果安定に寄与することが示唆された.

6.4 ‘AE-P03’の有する単為結果性

育成した固定系統‘AE-P03’の有する単為結果性について遺伝様式の推定を試みた¹⁶⁾. ‘AE-P03’と単為結果性を持たない‘LS1934’, これらを両親としたF₁およびF₂を供試し, 2003年9月26日に播種後, ガラス温室で栽培し, 各株につき約5花を除雄し, 着果の有無と完熟果実の果長を測定した. 除雄した果実をすべて収穫後に, 開花した花を自家受粉させ, 完熟後に果長を測定した.

ナスでは着果しても種子が形成されず、果実の生育が悪い、いわゆる「石ナス果」を生じることがある。「石ナス果」は単為結果によるものであるが、正常に肥大する単為結果性とは区別して考える必要がある。しかしながら実際には、「石ナス果」と正常肥大果を区別するのは困難な場合も多く、そのために正常な肥大に関与する単為結果性遺伝子の解析は十分でない。

「石ナス果」と正常肥大果を区別する方法として、除雄した果実の中で最も大きな果実の果長と自家受粉させて着果した果実の中で最も小さな果実の果長を測定し、前者の後者に対する比を算出した。その比は「AE-P03」では最小1.55、「LS1934」では最大0.75で、1以上の場合、正常に肥大する単為結果性を有すると判断される。両者のF₁では最小1.65であったことから正常に肥大する性質は優性に遺伝すると判断された。F₂では連続的な変異を示したが(図2)、比の値が1以上であった個体の割合が90%以上であったことから正常に肥大する単為結果性には少なくとも2つ以上の遺伝子が関与していると推察された。

6.5 ‘ナス安濃交4号’、‘ナス安濃交5号’および‘ナス安濃交6号’の育成

上述のような知見に加え、単為結果性の発現には温度や日照等の気象条件が強く影響すること¹⁸⁾、高温期の着果安定性に関与する要因の存在が示唆されること等を明らかにしつつ育種を継続し、諸形質についてほぼ固定した10系統を得た。これら固定系統間の一代雑種を作出し、形質を評価したところ品種候補として有望な3組合せが得られたので、「ナス安濃交4号」、「ナス安濃交5号」および「ナス安濃交6号」の系統名を付し(図3)、平成16年度より特性検定試験および系統適応性検定試験を開始した。

6.6 単為結果性ナス育種の今後の方向

3点の品種候補を育成し、品種化へ向けて試験を継続中であるが、これらは分枝性がやや低いという欠点を有する。その点を改良すべく、現在も育種を継続している。また、当研究室ではナス近縁種の細胞質に由来する細胞質雄性不稔系統を見出したので^{44, 45)}、単為結果性との複合化により、完全に無種子で高品質な省力的品種の作出を図る予定である。

摘要

野菜の輸入急増や生産現場における担い手不足等、野菜産地の抱える問題に対応するために省力・軽作業化やコスト低減が求められている。そのための育種的取り組みを果菜類について紹介した。短節間性カボチャ、短側枝性の「メロン中間母本農4号」を利用した系統や短節間性の生食用ミニトマトが近年中に育成される見込みである。短節間性の生食用大玉トマトである「トマト安濃

10号」や単為結果性固定系統間のF₁である「ナス安濃交4号・5号・6号」が育成され、特性検定試験および系統適応性検定試験が実施されている。このように省力形質を付与された品種や中間母本が公開される日は近い。

引用文献

- 1) 小原隆由. 2003. 1. 省力・機械化適性育種 (1) 果菜類 農林水産研究文献解題No.28-野菜栽培の低コスト・省力化技術- 農林水産技術会議事務局編:18-19
- 2) 藤野雅丈・石内傳治・矢ノ口幸夫・石井孝典・内海敏子・伊藤喜三男. 1998. 加工用トマト「さきこま」の育成経過とその特性. 野菜茶試研報. 13:61-71
- 3) 石井孝典・藤野雅丈・矢ノ口幸夫・石内傳治・由比進・伊藤喜三男・内海敏子・沖村誠. 2000. 加工用トマト「とよこま」の育成経過とその特性. 野菜茶試研報. 15:97-106
- 4) 伊藤喜三男・上村昭二・望月龍也・石内傳治・菅野紹雄. 1990. トマト「盛岡22号」の育成経過とその特性. 野菜茶試研報C. 1:11-20
- 5) 望月龍也. 1995. トマトの高色素遺伝子の利用に関する育種学的研究. 野菜茶試研報A. 10:55-139
- 6) 上村昭二・伊藤喜三男・吉川宏昭・門馬信二・菅野紹雄. 1985. 加工用トマトの新品種「ふりこま」の育成経過とその特性. 野菜試報 B. 5:43-48
- 7) 矢ノ口幸夫・岡本潔・元木悟. 2001. 加工用トマト新品种「なつのしゅん」の育成とその特性. 長野中農試報. 16:1-15
- 8) 菅原眞治・伊藤克己・高瀬尚明・桜井雍三. 1990. 温室トマトへの単為結果性因子の導入(第1報)温室栽培での素材品種及びF₁の単為結果性の発現. 愛知農総試研報. 22:125-131
- 9) 菅原眞治・桜井雍三・青柳光昭. 1992. 温室トマトへの単為結果性因子の導入(第2報)単為結果性素材系統の育成. 愛知農総試研報. 24:91-99
- 10) 菅原眞治・坂森正博・青柳光昭. 1995. 温室トマトへの単為結果性因子の導入(第3報)単為結果性トマト新品种「ラークナファースト」の育成. 愛知農総試研報. 27:167-173
- 11) 菅原眞治・榎本真也・大藪哲也・矢部和則・野口博正. 2002. 完熟収穫型単為結果性トマト品種「ルネッサンス」の育成経過と特性. 愛知農総試研報. 34:37-42
- 12) 松永啓・吉田建実・佐藤隆徳・齊藤猛雄. 2001. 生食用大玉トマト育種における短節間形質の利用. 園学雑. 70別1:244
- 13) 矢ノ口幸夫・岡本潔. 2001. トマトの節間長の品種間差異と短節間形質の遺伝様式並びに栽培適応性の解析. 長野中農試報. 16:17-28
- 14) キュウリの葉の大きさに関する遺伝分析. 育雑. 47別1:13
- 15) 門馬信二. 1996. 単為結果性ナスの特性と今後の利用. 施設園芸. 38:30-33
- 16) 齊藤猛雄・宮武宏治・斎藤新・山田朋宏・福岡浩之. 2004. ナス単為結果性の評価法. 育学研. 6別2:248

- 17) 吉田建実・松永啓・佐藤隆徳. 1998. ナスの単為結果性の遺伝特性. 園学雑. 67別2:257
- 18) 吉田建実・松永啓・齊藤猛雄. 2001. ナスの単為結果性の発現に及ぼす環境要因および遺伝子型の影響. 園学雑. 70別2:388
- 19) 堀田行敏・菅原眞治・矢部和則. 2003. ナスの栽培作業を不快にする特性とわが国へのとげなし性の導入. 園学研. 2:1-4
- 20) 恒川靖弘・長屋浩治・堀田行敏・菅原眞治・矢部和則. 2004. とげなしナス‘試交04’の育成. 園学雑. 73別2:396
- 21) 伊藤喜三男・上村昭二・石内傳治・望月龍也. 1989. キュウリにおける小葉形質の育種の利用. 園学雑. 58別1:174-175
- 22) 伊藤喜三男. 1990. トマト, キュウリの中間母本の育成とその利用. 今月の農業. 10:28-33 水澤秀雄・平間信夫・松浦誠司. 1997.
- 23) 小原隆由・小島昭夫・若生忠幸・石内傳治. 2000. メロン短側枝性の発現に關する環境要因. 野菜茶試研報. 15:63-69
- 24) 小原隆由・吉田建実・若生忠幸・石内傳治・小島昭夫. 2001. 短側枝性‘メロン中間母本農4号’の育成経過とその特性. 野菜茶試研報. 16:69-78
- 25) 小原隆由・小島昭夫・若生忠幸・石内傳治. 2001. メロン短側枝性の遺伝および他の形質との関係. 園学雑. 70:341-345
- 26) 大泉利勝・平林哲夫・古手敏治・松尾多恵子. 1998. 巻きひげの無いアールスメロン‘千葉TL’の育成経過と特性. 園学雑. 67別2:281
- 27) 小川理恵・糟屋真宏・山下文秋・桜井雍三・高瀬尚明・伊藤克己. 1989. 温室メロンの単性雌花系統の育成(第1報)単性雌花形質の導入. 愛知農総試研報. 21:176-180
- 28) 平井剛・杉山裕・中野雅章. 2004. 短節間カボチャ‘つるなしやっこ’の収量性および省力性. 園学研. 3:287-290
- 29) 伊藤喜三男・室崇人・野口祐司. 2000. カボチャにおける短節間および果実形質の遺伝. 園学雑. 69別2:154
- 30) 杉山慶太・岩永喜裕・菅野紹雄. 1994. スイカ幼苗の温度・日長処理による雌花着生性の検定法. 野菜茶試研報 A. 9:103-111
- 31) Sugiyama, K., T. Kanno and M. Morishita. 1998. Evaluation Method of Female Flower Bearing Ability in Watermelon using Silver Thiosulfate (STS). J. Japan. Soc. Hort. Sci. 67:185-189
- 32) 杉山慶太. 2001. スイカが多雌花性および耐裂果性の育種に關する研究. 野菜茶試研報. 16:265-310
- 33) 杉山充啓・坂田好輝・杉山慶太. 2002. スイカが多両性花系統と単性花品種‘Kleckley Sweet’の交雑後代における両性花の分離. 園学雑. 71別2:329
- 34) 森下昌三・望月龍也・野口祐司・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. 野菜茶試研報. 12:91-115
- 35) 曾根一純・望月龍也・野口祐司. 1998. イチゴの収穫調整作業の省力化に關する果房形態特性の解明. 園学雑. 67別2:320
- 36) 曾根一純・望月龍也・野口祐司. 1999. イチゴの収穫・調整作業の省力化に關する果房形態特性の遺伝様式. 園学雑. 68別2:251
- 37) 伊藤喜三男. 1993. ウリ科野菜の省力関連形質の検索とその育種. 平成5年日種協育技研シンポジウム資料:23-29
- 38) 北海道農政部. 2000. 北海道農業生産技術体系(第2版). (社)北海道農業改良普及協会:98-99
- 39) Chetelat, R.T. 2002. Revised List of Monogenic Stocks. TGC Report. 52:41-62
- 40) Rick, C.M. 1980. Linkage Report. TGC Report. 30:2-17
- 41) 斎藤新・吉田建実・齊藤猛雄. 2003. 生食用大玉トマト育種における短節間形質の利用短節間形質と果実形質の関係. 園学雑. 72別2:149
- 42) Butler, L. 1952. The Linkage Map of the Tomato. J. Hered. 43:25-35
- 43) 時枝茂行. 2004. 短節間型ミニトマトを用いた省力化. 施設と園芸. 124:65
- 44) 吉田建実・松永啓・齊藤猛雄. 2002. ナス用台木品種‘耐病VF’後代における半身萎凋病抵抗性と細胞質雄性不稔性. 園学雑. 71別2:360
- 45) Yoshida, T., H. Matsunaga, T. Saito, T. Yamada and A. Saito. 2004. Verticillium Wilt Resistance and Cytoplasmic Male Sterility in Progenies of Eggplant Rootstock Variety, ‘Taibyō VF’. XIIth Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum & Eggplant. Abstracts. P.97