

寒冷地における新規導入カラーピーマン(Capsicum annuum L.)の特性

誌名	長野県野菜花き試験場報告
ISSN	02861321
著者名	元木, 悟 矢崎, 明美 小林, 優 古越, 悟 高橋, 直志 小西, 千秋 上杉, 壽和
発行元	長野県野菜花き試験場
巻/号	14号
巻号補足	
掲載ページ	p. 9-15
発行年月	2009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



寒冷地における新規導入カラーピーマン (*Capsicum annuum* L.) の特性¹

元木 悟・矢崎明美*・小林 優***・古越 悟***・高橋直志***・
小西千秋****・上杉壽和

Characteristics of New Sweet Pepper (*Capsicum annuum* L.) Varieties in Cool Region

Satoru Motoki, Akemi Yasaki, Masaru Kobayashi, Satoru Furukoshi, Naoshi Takahashi,
Chiaki Konishi and Toshikazu Uesugi

Abstract

In recent years, some new varieties of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) have been introduced from overseas. Starting about 10 years ago, the cool regions of Japan, especially Nagano Prefecture, have become a new home for summer and autumn-harvested sweet peppers (*Capsicum annuum* L.). Between 1999 and 2006, Nagano Vegetable and Ornamental Crops Experiment Station introduced 56 varieties of sweet pepper from 13 seed and seedling companies. It then investigated their varietal characteristics in order to culture a suitable sweet pepper to grow in the cool regions of Japan. Of 56 varieties investigated in this study, some colored peppers with a high level of soluble solids, especially 'Gaburieru (red and yellow)' from a Japanese seed and seedling company were considered more excellent for commercial processing (salad). 'Gaburieru' as well as useful for the future cultivation of good sweet peppers.

Key Words Colored pepper, Commercial processing (salad), High soluble solids, Summer and autumn-harvesting

緒 言

カラーピーマンという名称は、完熟型ピーマンや従来の緑色以外のピーマンの総称であるが(三村, 2002), 流通業者や消費者は、輸入物のベル果品種を指して、パプリカと呼ぶことが多く、一般的な名称として定着してきているため、カラーピーマンの中でもベル果品種をパプリカという名称で呼ぶ(元木, 2006, 2007)。パプリカの果色は、完熟果の赤、黄、橙、茶と、未熟果の白、暗紫、鮮紫、緑がある。パプリカの果形は、ピーマンの「カリフォルニアワンダー」と類似し、果肉は厚く、7~10 mm 程度あり、果長および果径は7~12cm 程度である。心室が3~4室のベル型あるいはブロッキータイプと呼ばれる安定した果形で、果実を立てて置くことができる。

品種の多くは施設栽培向きであり、養液栽培も可能である(三村, 2002)。

カラーピーマンの種類は、果実の特徴で分類するが(第1~2図)、果実の特徴と植物種としての類縁関係は必ずしも一致しない。しかし、その果実の特徴は、果形や大きさ、果肉の厚さなどであり、カラーピーマンの栽培方法や商品性に関わるため重要な特性である(元木, 2007)。果実が大きく、果肉の厚い、ベル果完熟型のパプリカは栽培が難しいが、品質と日持ちがよいため、国内で広く流通している。一方、果実が小さく、果肉の薄い、くさび形果完熟型や未熟用ピーマンの完熟型などの品種は、一般に収穫日数が短く、着果負担も少ないため、栽培はパプリカに比べて比較的容易である。

1993年に植物防疫法改正によって、オランダの生鮮品輸入が解禁され、イタリア料理ブームをきっかけに、それ以降年々パプリカの輸入量が増加している(三村, 2002)。国内需要は増加傾向であるが、国内生産量は依然少なく、新鮮なものを安定的に供給できる国内産地への要望が高まっており(元木, 2006, 2007)、それに応じて、国内各地でカラーピーマンの栽培試験が行われてきた(荒木・山口, 2003, 2004; 深田・黒木, 2005; 深田ら,

¹ 本報告の一部は、園芸学会平成13年春季大会、平成14年春季大会および平成20年春季大会で発表した。

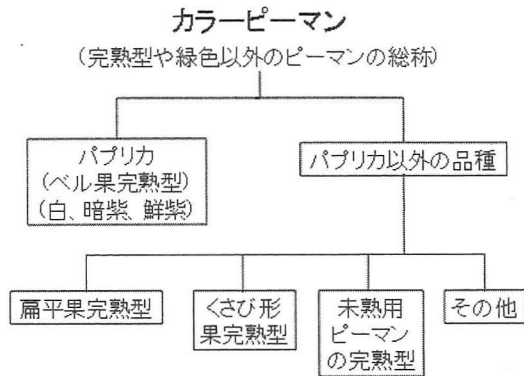
*長野県農業総合試験場

*** J A全農長野

**** 日本デルモンテ株式会社

2005, 2006; 井上ら, 2003; 大矢, 2002; 飛田・吉川, 2003; 山本・前田, 2004a, 2004b; 吉田ら, 2005, 2006).

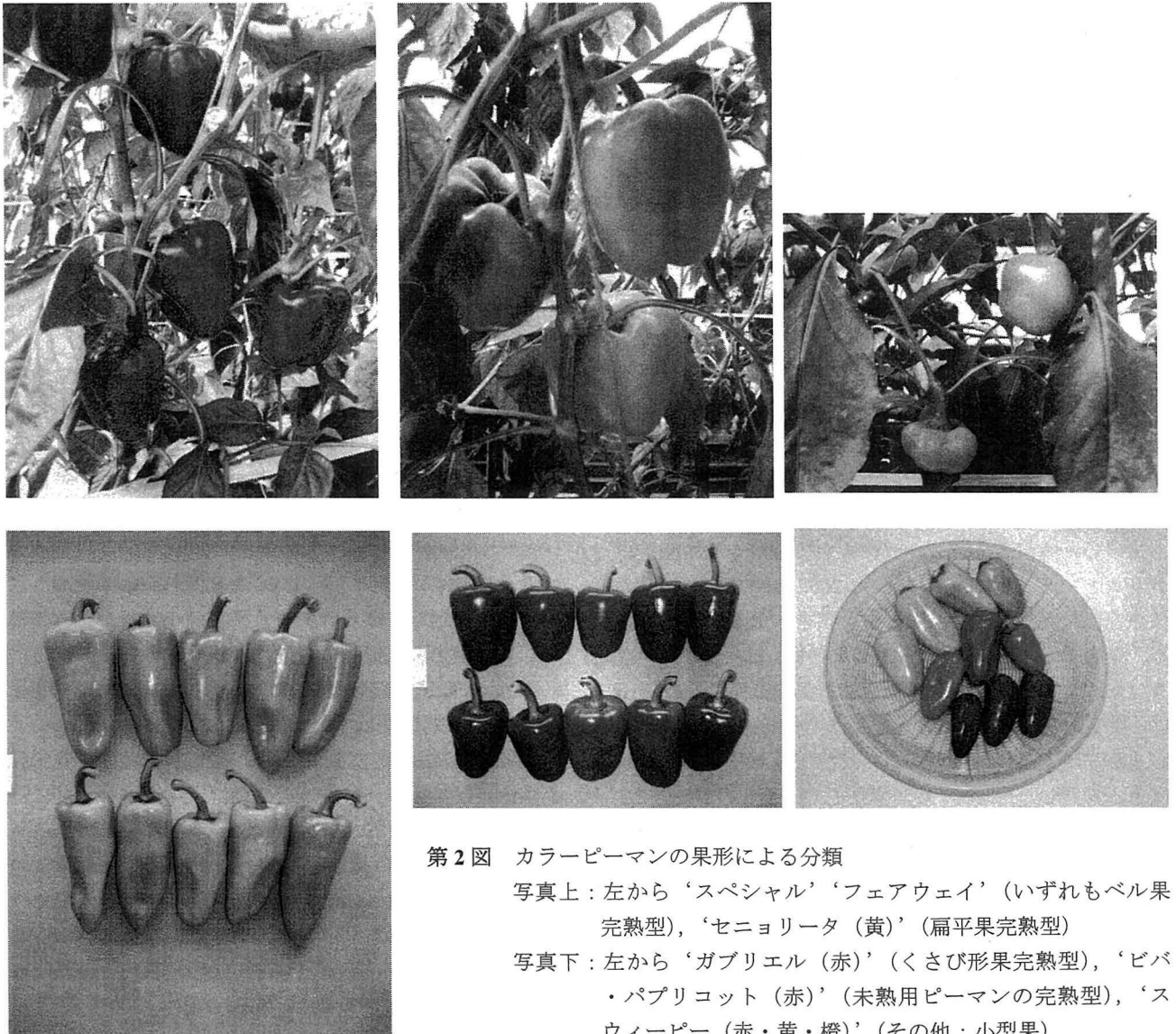
長野県などの寒冷地にカラーピーマンが本格的に導入



第1図 カラーピーマンとパプリカの位置付け

されて2008年で10年目になる(元木ら, 2008). 長野県におけるカラーピーマンの栽培は, 扁平果完熟型からベル果完熟型に変わったが(元木ら, 2001, 2002), 需要は依然増加傾向であり, 長野県では野菜生産の振興品目に位置付けている(元木, 2007). 近年, 冬場の韓国産の輸入の伸びが著しく, 現在おもに, 秋から春が韓国産, 夏から秋がオランダ産である. そこで, オランダ産が輸入の大半を占める夏秋期において, 長野県の冷涼な気候条件を活かしたカラーピーマンの夏秋どり作型を開発するため, 1999～2006年にかけて13種苗会社から56品種・系統のカラーピーマンを導入し, その特性を調べた. その結果, 新たな知見が得られたので, ここに報告する.

ところで, 最近の新たな動きとして, その機能性に着目して開発された「高糖度カラーピーマン」が注目されている(元木, 2008). 高糖度カラーピーマンは世界的にも新しい流れであり, 世界各国の種苗会社では品種育成が始まっている. そこで, 高糖度カラーピーマンを



第2図 カラーピーマンの果形による分類

写真上: 左から‘スペシャル’‘フェアウェイ’(いずれもベル果完熟型), ‘セニョリータ(黄)’(扁平果完熟型)

写真下: 左から‘ガブリエル(赤)’(くさび形果完熟型), ‘ピバ・パプリコット(赤)’(未熟用ピーマンの完熟型), ‘スウィーピー(赤・黄・橙)’(その他: 小型果)

2004 年から導入し、現在栽培されているベル果完熟型のパブリカと品質や収量を比較することにより、現地への新規導入の可能性を探った。

また、カラーピーマン栽培の最近の動向として、未熟用ピーマンを完熟させて出荷させる形態もあることから（大矢，2002；飛田・古川，2003），ベル果完熟型のカラーピーマンと未熟用ピーマンの完熟型の 2 種類について、収穫期の違いによる収量、品質および生育を調べた。さらに、栽培期間が短い寒冷地では、晩秋の低温によって色が回らないうちに収穫となるカラーピーマンが多く発生することから、晩秋の収穫打ち切り時期に果実を一斉収穫し、保冷庫で保存した場合の収穫期と着色および品質の変動についても調べた。

材料および方法

1. 果形別特性調査

1999～2006 年にかけて 13 種苗会社 56 品種・系統のカラーピーマンを導入し、果形別に特性を調べた。導入したおもなカラーピーマンを第 1 表に示す。栽培法は、いずれも無加温ハウス雨よけ半促成栽培（畝幅 180～200cm，株間 40～45cm，1 条植え，1,111～1,389 株・ $10a^{-1}$ ）とし、長野式 4 本仕立て（元木，2007）の‘ベルマサリ’（長野県原種センター）（矢ノ口ら，1993）台木利用の接ぎ木栽培とした。毎年 4 月下旬に定植し，6 月上旬に仕立て，7 月中旬から収穫開始，12 月上旬に収穫打ち切りとした。収量および品質調査は，果実が完熟するごとに行い，成分（アスコルビン酸含量および Brix 値）調査は収穫期間中に数回行った。アスコルビン酸含量は RQflex（関東化学社製），Brix 値はデジタル糖度計（‘PR-101’，ATAGO 社製）で測定した。摘花やかん水などは慣行（元木，2007）に準じた。

2. ベル果完熟型のカラーピーマンと未熟用ピーマンの完熟型の収穫期の違いによる収量、品質、生育

ベル果完熟型のカラーピーマンとして‘Donna’（エンザ）を，未熟用ピーマンの完熟型として‘ベルマサリ’（長野県原種センター，中長果）（矢ノ口ら，1993）を用いた。いずれも 1999 年 12 月 29 日に播種し，128 穴セルトレイ育苗，2000 年 2 月 11 日鉢上げ，2000 年 4 月 25 日定植の無加温ハウス雨よけ半促成栽培（畝幅 200cm，株間 45cm，1 条植え，1,111 株・ $10a^{-1}$ ）とした。施肥は化成肥料を用い， $N:P_2O_5:K_2O=20:20:20$ （ $kg \cdot 10a^{-1}$ ）と石灰 $10kg \cdot 10a^{-1}$ を施用した。第 1～3 分枝節の花を開花時に摘除し，2000 年 5 月 30 日に 4 本に仕立てた。収穫期は，未熟（果色は薄緑または緑）と完熟（黄または赤）の 2 処理とした。収穫は 2000 年 7 月 12 日に開始し，収穫期の未熟の処理区は週 2 回，完熟の処理区は果実が完熟するごとに行い，2000 年 11 月 29 日に収穫打ち切りとした。いずれも 1 区 6 株 2 区制とした。果実の品質調査は収穫日ごとに行い，成分（アスコルビン酸含量および Brix 値）調査は試験 1 に準じ，6～7 月と 10～11 月に計 15 果を調べた。摘花やかん水などは慣行（元木，2007）に準じた。

3. 収穫期と着色および品質の変動

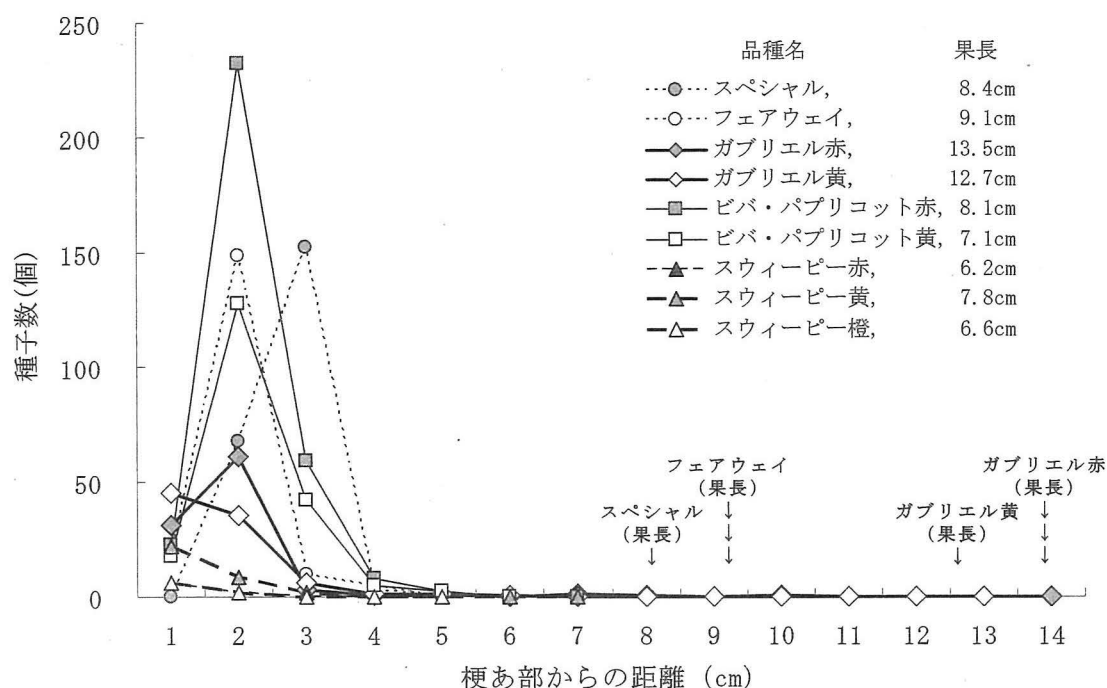
試験 2 と同様の条件で栽培した‘Durango’‘Donna’‘Spirit’‘Fiesta’（後に‘フェアウェイ’と改名された）‘Lion’（以上エンザ，いずれもベル果完熟型），‘セニョリータ’（サカタのタネ，扁平果完熟型）および‘ベルマサリ’（長野県原種センター，未熟用ピーマンの完熟型，中長果）（矢ノ口ら，1993）を用いた。2000 年 11 月 27 日の収穫打ち切り時期に収穫した果実を，緑熟果，着色 10，30，50，70，90%の果実および完熟果に分類し，それぞれ 8 果を保冷庫（10℃，湿度 95%，暗黒条

第 1 表 おもなカラーピーマンの果形別の品質および収量（1999～2006）

品種名	果色	果形の分類	種苗会社	栽培年度	果実品質				収量		
					Brix値 (%)	アスコルビン酸含量 (mg・100g ⁻¹)	平均果重 (g)	果長 (cm)	果径 (cm)	重さ対比 (%)	果数対比 (%)
スウィーピー	赤	その他 (小型果)	セミニス	2006	12.0	225	11	6.4	2.9	45	489
ガブリエル	赤	くさび形果完熟型	日本デルモンテ	2004～2006	9.4	222	101	13.7	5.8	106	155
ガブリエル	黄	くさび形果完熟型	日本デルモンテ	2004～2006	8.9	220	109	12.7	6.1	80	100
スウィーピー	黄	その他 (小型果)	セミニス	2006	8.6	205	27	7.7	3.7	25	114
ビバ・パブリコット	赤	未熟用ピーマンの完熟型	日本デルモンテ	2004	7.9	196	96	8.1	5.0	93	258
セニョリータ	赤	扁平果完熟型	サカタのタネ	1999～2001	7.5	175	43	4.3	6.7	88	271
ベルマサリ	赤	未熟用ピーマンの完熟型	長野原種セ	1999～2000	7.4	152	59	9.9	5.3	174	124
ビバ・パブリコット	黄	未熟用ピーマンの完熟型	日本デルモンテ	2004	7.1	202	97	8.2	5.7	119	191
セニョリータ	黄	扁平果完熟型	サカタのタネ	2005	6.6	134	28	3.1	5.8	53	232
スピリット	赤	ベル果完熟型	エンザ	1999～2002	7.4	151	130	7.9	7.9	7,909 ^a	55 ^a
フェアウェイ	黄	ベル果完熟型	エンザ	1999～2006	7.2	139	132	8.7	7.7	11,597 ^a	85 ^a
スペシャル	赤	ベル果完熟型	エンザ	2002～2006	7.0	154	141	7.9	8.0	10,458 ^a	65 ^a

^a ‘スペシャル’ および ‘スピリット’，‘フェアウェイ（旧フィエスタ）’の収量（重さ²: $kg \cdot 10a^{-1}$ ，果数²: 果・株⁻¹）は栽培年度の平均値である

ほかの品種の収量は，赤色果は‘スペシャル’（2003～2006）または‘スピリット’（1999～2002）対比，黄色果は‘フェアウェイ’（1999～2006）対比として表示した。果実品質はそれぞれの品種の栽培年度の平均値である。品種の並び順は Brix 値の高い順とした



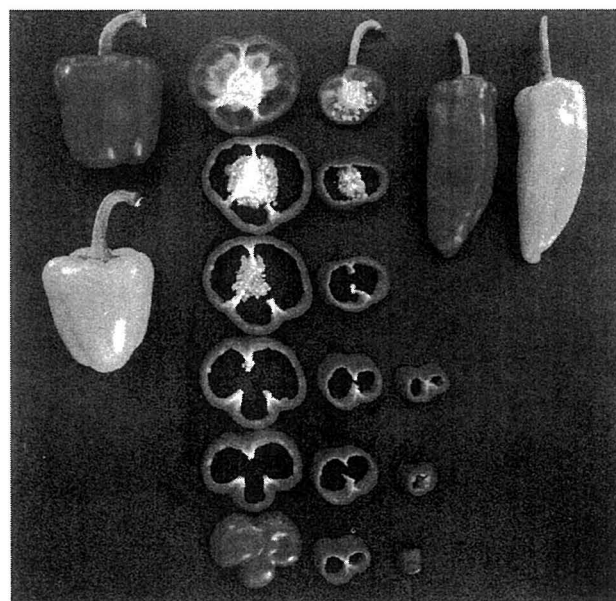
第3図 カラーピーマンの種子の分布 (2006～2007)

件)に保存し、着色および品質の変動を調べた。なお、1999年には予備試験として2000年と同時期に収穫した同種類の果実を室温で保存し、着色および品質の変動を調べた。成分(アスコルビン酸含量およびBrix値)調査の方法は試験1に準じた。

結果および考察

1. 果形別特性調査

新規導入したおもなカラーピーマンの果形別の品質および収量を第1表に示す。‘スウィーピー’(セミニス、その他：小型果)と‘ガブリエル’(日本デルモンテ、くさび形果完熟型)がほかのカラーピーマンに比べて高糖度であった。このうち‘スウィーピー’は、平均果重が小さく、現状の規格では可販果が著しく少なく、ラスセティング(三村, 2002)など障害果の発生も多かったため、ロス率が高かった。さらに茎葉が繁茂し、パプリカに比べて作業性が著しく劣るため、現地への導入は難しいと考えられた。一方、‘ガブリエル’の収量は、パプリカと同等か多く、普及の目安である1株当たり40果以上の収量に達した(第1表)。また、業務加工(サラダ)用として輪切りの利用を想定した場合、ガブリエル’はほかのカラーピーマンに比べて果長が長く、種子の少ない部分が多く(第3～4図)、さらに作業性が既



第4図 業務加工(サラダ)向きカラーピーマン品種の選定 (2007年11月16日収穫)

写真左はパプリカ(ベル果完熟型)の‘スペシャル’(赤)と‘フェアウェイ’(黄)、右は高糖度カラーピーマン(くさび形果完熟型)の‘ガブリエル’(赤・黄)

写真中央は、梗あ部から1.5cm間隔で果実を輪切りにして種子の入り具合を比較したもの

存のパプリカと変わらなかったことから、良食味の優位性と利便性をアピールできれば新品目として現地への新規導入が可能であると考えられた。今後は消費者のニ

ズを捉えて、収益性や作業性を考え、用途別に現地へ導入するカラーピーマンを選ぶことが必要である。

第2表 ベル果完熟型のカラーピーマンおよび未熟用ピーマンの完熟型の収穫期の違いによる収量、品質および生育 (2000)

品種	果色	収穫期	収量 (kg・株 ⁻¹)	収穫 果数 (果・株 ⁻¹)	平均 果重 (g)	果長 (cm)	果径 (cm)	果肉 厚さ (cm)	草丈 (cm)	着果 節位 (節)	Brix値 (%)	アスコルビン 酸含量 (mg・100g ⁻¹)
Donna	薄緑	未熟	23.4	236	99	9.4	7.2	0.5	276	33	3.7	65
	黄	完熟	11.8	82	145	9.2	8.2	0.6	257	29	7.7	230
ベルマサリ	緑	未熟	31.8	1,163	27	9.7	5.5	0.4	313	44	3.2	75
	赤	完熟	15.1	293	51	9.8	5.5	0.4	275	36	7.7	172

2. ベル果完熟型のカラーピーマンと未熟用ピーマンの完熟型の収穫期の違いによる収量、品質、生育

‘Donna’と‘ベルマサリ’を完熟果で収穫した場合、未熟果で収穫したものと比べて、果形や果実の厚さは同等であったが、収量はそれぞれ50%, 47%, 収穫果数は34%, 25%, 草丈は93%, 88%, 着果節位は88%, 82%に低下した。一方、完熟果の平均果重は、未熟果に比べてそれぞれ146%, 189%に増加し、Brix値は2.1倍、2.4倍、アスコルビン酸含量は3.5倍、2.3倍となった(第2表)。

‘ベルマサリ’(矢ノ口ら, 1993)のような未熟用ピーマンも完熟出荷のカラーピーマンとして利用できるが、平均果重は増加するものの、収穫果数は減少する。未熟用ピーマンのなかでも、‘ベルホマレ’(長野県原種センター)(小林ら, 1984)や‘エース’(タキイ種苗)など、いわゆるベル型果のピーマンであれば、カラーピーマンと同じ栽培管理で完熟させて収穫すれば、カラーピーマンのベル果完熟型である‘ワンダーベル’や‘ゴールデンベル’(いずれもタキイ種苗)と同等の収量と品質が得られるという報告(飛田・古川, 2003)もある。

ところで、完熟型のカラーピーマンは、未熟の緑のピーマンに比べて、花が咲いてから収穫するまでの日数が2倍以上かかり、収穫する果実が大きいうえに、完熟果を収穫するため、株への着果負担が大きくなる(三村, 2002)。緑のピーマンは、夏には花が咲いてから20～30日で収穫できるが、カラーピーマンは完熟するまでに50～70日もかかる(大矢, 2002)。そのため、樹への負担が大きく、着果した枝を折らないように適期に整枝を行うことが重要となる。

カラーピーマンは定植後の初期管理で樹を作る必要があり、緑のピーマンに比べて収穫までの日数が長いので、施肥やかん水、温度管理に気を配りながら、草勢を維持

して栽培することが大切である(元木, 2007)。カラーピーマンの開花と着果の周期は、ピーマンに比べて著しく大きく現れ(深田・黒木, 2005; 元木, 2007)、その周期の大きさは、品種や収穫果の大小、栽培管理などで異なるが、整枝や摘果によりある程度は除くことができる。今後はカラーピーマンの生理・生態的特性を考慮しながら、寒冷地の夏秋どり作型にあった整枝法などを開発していく必要がある。

3. 収穫期と着色および品質の変動

ベル果完熟型のカラーピーマンにおいて、盛夏期(7～9月)における樹上での催色から完熟までの日数は概ね4～6日であった(データ省略)。収穫後に保冷库(10℃, 湿度95%, 暗黒条件)に保存した場合、着色10%以上の果実ではいずれも完熟し、完熟後3週間程度は販売可能であった。しかし、完熟までの日数には品種間差があり、‘Durango’や‘Donna’はほかの品種に比べて色まわりがよく、着色10～30%の果実でも6～10日で完熟した(第3表)。

第3表 収穫期と完熟までの日数 (2000)

収穫期	完熟までの日数(日)						
	Durango	Spirit	Lion	ベルマサリ	Donna	Fiesta	セニョリータ
完熟	赤	黄	赤	黄	橙	赤	赤
着色90%	2	2	5	2	3	2	3
着色70%	3	6	7	4	4	4	5
着色50%	5	6	8	8	8	7	8
着色30%	6	7	11	12	11	9	8
着色10%	7	10	14	13	12	11	12
緑熟	-	-	-	-	-	-	-

一方、いずれの品種も、緑熟期に収穫した果実は、保存しても着色しないか、着色しても完熟果を収穫したものとは比べて果色が薄く、カラーピーマンとしての販売は不能であった。また、収穫後に室温で保存した場合、着色 30 % 以上の果実であれば、収穫後 2 日程度で完熟し、完熟後 5 日程度は販売可能であった（データ省略）。

いずれの品種も Brix 値とアスコルビン酸含量は催色期を過ぎると急激に増加した（例えば‘ベルマサリ’の Brix 値は、緑熟期で 3.2%、催色期で 6.2%、完熟期で 8.0% であった。ほかの品種のデータ省略）。完熟果で収穫した果実を、保冷库（10℃、湿度 95%、暗黒条件）に 3 週間保存した場合、Brix 値は収穫時と同程度の品種が多かったが、平均果重は 2～9%、アスコルビン酸含量は 13～52%減少した（第 4 表）。着色 10～90%で収穫し、保冷库（10℃、湿度 95%、暗黒条件）に保存した果実が完熟した場合も、Brix 値は完熟果を収穫した場合と同程度の品種が多かった（例えば着色 50%と着色 10%の果実が完熟した場合、‘Donna’ではそれぞれ 8.1%と 8.2%、‘Spirit’では 7.7%と 7.1%であった。ほかの品種のデータ省略）。しかし、アスコルビン酸含量は完熟果を収穫したものとは比べて減少した（同様に、着色 50%と 10%の果実が完熟した場合、‘Donna’ではそれぞれ 107mg・100g⁻¹と 56mg・100g⁻¹、‘Spirit’では 103mg・100g⁻¹と 65mg・100g⁻¹であった。ほかの品種のデータ省略）。

第 4 表 保存中の品質の変動（2000）

品種	平均果重(g)		Brix値(%)		アスコルビン酸含量 (mg・100g ⁻¹)	
	当日	21日後	当日	21日後	当日	21日後
Durango	95	86	8.7	8.6	134	116
Donna	193	179	7.7	7.7	230	132
Spirit	166	155	7.4	7.7	195	113
Fiesta	176	164	7.2	6.0	184	114
Lion	173	161	8.6	8.0	254	121
セニョリータ	48	47	6.8	7.0	161	137
ベルマサリ	65	60	7.7	7.2	172	135

カラーピーマンの収穫時の果実の着色の目安は、時期によって異なるが、一般的には 80～90%程度が着色したときとされる（元木，2007）。本試験の結果から、着色が 90%程度の果実を収穫すれば、ほとんどの品種では流通過程の 2～3 日中に果実全体に色が回り、完熟した果実を店頭に並べることができると考えられる。ただし、生産現場での実際栽培では、夏季に樹上で果実を完熟させると、品質が低下しやすいため、70%程度の着色で収穫し、冷暗所で追熟させるように指導されている（元

木，2007）。また、植物体の凍結が予想される程度の低温となる晩秋に、果実を一斉収穫する場合、本試験の結果から、収穫した果実を完熟させるには、催色期以降の果実を収穫する必要があると考えられた。

摘 要

寒冷地（長野県）にカラーピーマンが本格的に導入されて 2008 年で 10 年目になる。長野県の冷涼な気候条件を活かしたカラーピーマンの夏秋どり作型を開発するため、1999～2006 年にかけて 13 種苗会社 56 品種・系統のカラーピーマンを導入し、その特性を調べた。供試した 56 品種・系統のなかから、ほかの品種に比べて高糖度であるカラーピーマン（品種名‘ガブリエル’）が認められ、収量、品質および作業性から判断して、良食味の優位性と利便性をアピールできれば業務加工（サラダ）用の新品目として現地への新規導入が可能であると考えられた。また、カラーピーマン栽培の最近の動向として、未熟用ピーマンを完熟させて出荷させる形態もあることから、ベル果完熟型のカラーピーマンと未熟用ピーマンの完熟型の 2 種類について、収穫期の違いによる収量、品質および生育を調べた。完熟果で収穫した場合、未熟果で収穫したものとは比べて収量は半減したが、平均果重は増加し、アスコルビン酸含量および Brix 値が向上した。カラーピーマンの収穫時期は、着色が 90%程度の果実を収穫すれば、ほとんどの品種では流通過程の 2～3 日中に果実全体に色が回り、完熟した果実を店頭に並べることができると考えられた。植物体の凍結が予想される程度の低温となる晩秋に、果実を一斉収穫する場合、収穫した果実を完熟させるには、催色期以降の果実を収穫する必要があると考えられた。

引用文献

- 荒木陽一・山口博隆. 2003. 減肥条件下における養液土耕栽培パプリカの養分吸収特性と生育、収量、品質. 園学雑. 72 (別 1) : 92.
- 荒木陽一・山口博隆. 2004. 循環扇・細霧処理ならびに遮光処理がパプリカの体内水分状態に及ぼす影響. 園学雑. 73 (別 1) : 97.
- 深田直彦・黒木利美. 2005. 促成カラーピーマンの生育、収量に及ぼす播種日の影響. 園学雑. 74 (別 2) : 420.
- 深田直彦・蘭牟田真作・栗間信行・黒木利美・平 栄蔵・位田晴久・藤田和也. 2005. 温室内の湿度制御がパプリカの生育および収量に及ぼす影響. 園学雑. 74 (別 1) : 320.

- 深田直彦・黒木利美・渡司照久. 2006. 栽培初期の着果量および着果開始節の違いが促成カラーピーマンの生育, 収量に及ぼす影響. 園学雑. 75 (別2) : 274.
- 井上恵子・古賀 武・林田達也. 2003. パプリカの早熟栽培におけるオープンハウスの利用効果. 園学雑. 72 (別2) : 374.
- 小林忠和・藤森基弘・馬場英実. 1984. ピーマン新品種「ベルホマレ」の育成とその特性. 長野中信農試報. 3: 45-50.
- 三村 裕. 2002. 新特産シリーズ. カラーピーマン. p. 168. 農文協. 東京.
- 元木 悟. 2006. 新品目の栽培技術. カラーピーマン. p. 17. 長野野菜花き試 30 周年記念誌. 長野.
- 元木 悟. 2007. カラーピーマン. p. 223-232. 野菜栽培指標. 長野県・J A 全農長野県本部. 長野.
- 元木 悟・小澤智美・小松和彦・塚田元尚. 2002. カラーピーマンの仕立て法が生育, 収量, 品質に及ぼす影響. 園学雑. 71 (別1) : 268.
- 元木 悟・矢崎明美・小林 優・古越 悟・高橋直志・小西千秋・上杉壽和. 2008. 寒冷地における高糖度カラーピーマンの特性. 園学研. 7 (別1) : 102.
- 元木 悟・湯本悦子・小澤智美・小松和彦・塚田元尚. 2001. いわゆる完熟型ピーマン (カラーピーマン) の特性について. 園学雑. 70 (別1) : 242.
- 大矢武志. 2002. カラーピーマン (パプリカ) の品種と生理生態的特性. 神奈川農総研研報. 142: 49-55.
- 飛田有支・吉川敏弘. 2003. 未熟用ピーマン品種を完熟させた果実とカラーピーマン品種の果実における収量および品質の比較. 園学雑. 72 (別2) : 158.
- 矢ノ口幸夫・馬場英実・藤森基弘・小林忠和・伊藤喜三男・元木 悟・岡本 潔・小口伴二・小林 優. 1993. ピーマン新品種「ベルマサリ」の育成経過とその特性. 長野中信農試報. 11: 21-36.
- 山本正志・前田幸二. 2004a. 高知方式湛液型ロックウールシステムによる果菜類の栽培. 第5報. パプリカの促成栽培における仕立て方法, 株間および摘葉方法が生育, 収量に及ぼす影響. 高知農技セ研報. 13: 59-69.
- 山本正志・前田幸二. 2004b. 高知方式湛液型ロックウールシステムによる果菜類の栽培. 第6報. パプリカの促成栽培における生育, 開花および着果特性の解明並びに夜温が生育, 収量に及ぼす影響. 高知農技セ研報. 13: 71-80.
- 吉田千恵・漆山喜信・岩崎泰永. 2005. 夏秋どりパプリカ栽培における育苗管理, 摘果の有無, 培養液管理が収量に及ぼす影響. 園学雑. 74 (別2) : 421.
- 吉田千恵・漆山喜信・岩崎泰永. 2006. カラーピーマンの夏秋どり栽培における遮光が果実生産に及ぼす影響. 園学雑. 75 (別1) : 167.