

## ペピーノの生理生態に関する研究

北 宜裕\*・高橋 基・井上弘明\*\*・高橋文次郎\*\*

Nobuhiro KITA, Motoi TAKAHASHI, Hiroaki INOUE  
and Bunjiro TAKAHASHI

Physiological and ecological studies on pepino,  
*Solanum muricatum* Ait.

### I 緒 言

ペピーノ (*Solanum muricatum* Ait.) は、ペルー、コロンビア、チリなど南米アンデス山岳高地を原産とするナス科植物である(2, 7, 19)。果実は、先端のやや尖った卵型~長卵型をしており(図版1)、熟すと芳香を発する。ペピーノとは、スペイン語でキュウリを意味するが、メロンと西洋ナスを合わせたような食味の多汁質な果肉を持った果実であることから、英名では 'Melon Pear' あるいは 'Melon Shrub' と呼ばれている(2)。現産地では、谷間のやせた耕地で粗放的に栽培されており、ペルーでは自生していることも多い(7, 18, 21)。アメリカ合衆国には1882年に(2)、ニュージーランドには1940年前後に導入され、とくにニュージーランドでは、1970年以降、本格的な栽培が進められている(3, 7, 8, 11)。世界ではこのほか、ソビエト南部(38)、モロッコの地中海沿岸地帯(6)およびスペイン南部(33)等でも栽培試験が行われ、それぞれの地域における栽培特性や作物としての有用性等について検討がなされている。わが国には、1982年にニュージーランドから苗が導入され(24, 28)、1984年から本格的な苗の販売と全国各地での試験的な栽培が始まった(17, 19, 24)。

現在わが国で主に栽培されているのは、ニュージーラ

\*現農政総務室

\*\*日本大学農獣医学部

本報告は、1985年秋季、1986年春季、1987年春季及び1989年春季園芸学会大会で発表した。

ンド科学技術産業省(D S I R)で育成された'Miski'(図版1-A)、1976~77年にチリから導入され、同じくD S I Rで選抜された'El Camino'(図版1-B)および'Schmidt'の3品種である(19)。ニュージーランドでは、上記3品種のほか、'Toma'(13)、'Suma'、'Kawi'および'Asca'(8)などがD S I Rで、'Lincoln Long'および'Lincoln Gold'などがLincoln 大学で、また、'Golden Stripe'が民間で選抜、育成されている(7, 19)。著者らも'Miski'の実生から、白い果実に鮮やかな紫色の縞が入る美しい果実を生産し、かつ着果の極めて安定した系統(図版1-C)を選抜、育成した。このほか、国内各地でも交雑等により育種が進められており、作りやすく品質の高い系統も育成されている(17, 19)。

このようにペピーノは、今までの果菜類にはない果実的な特性を持っていることから、安定した果実生産ができるようになれば、将来、消費も伸びるものと期待される。しかし、この安定生産の基本となるペピーノの実用的な栽培技術に関する研究は、温度と果実品質との関係(10)、栽植距離(5)や植物ホルモン剤の利用方法(4, 27)あるいは一般的な栽培特性(9, 39)等について若干行われているだけに過ぎない。このような情勢の中で、わが国では、ペピーノの苗がニュージーランドから導入された後、その基本的な生理・生態的特性が十分に解明されないまま市場に先導された形でいきなり経済栽培に移行してしまった。そのため、品質の良い果実はおろか、正常な果実生産そのものもできずに栽培を放棄する農家が頻出するという結果を招いた(19, 24)。

そこで、著者らは、新規導入作物であるペピーノの栽

培技術を確立するために、その基本的な生理・生態的特性についての検討を進めてきた。本報では、ペピーノの1)植物学的特性、2)開花・結実および伸長生長に及ぼす温度の影響、3)PCPA剤処理が着果・結実に及ぼす影響および、4)花芽分化様式の形態観察等について行った一連の試験結果について報告する。

なお、本研究を進めるに当たり、農林水産省農業環境技術研究所法橋信彦博士、宮井俊一博士および同農業研究センター三輪哲久博士にはペピーノの生長に関する数理解析において適切にご指導を、また、浜松フラワーパーク元園長古里和夫博士には原産地におけるペピーノの栽培状況等について貴重なご助言をいただいた。また、日本大学農獣医学部果樹・蔬菜園芸学教室の有田かおり氏および福田光恵氏には、花芽分化の観察に当たり多大なご協力をいただいた。ここに、記して感謝の意を表する次第である。

## II 材料及び方法

### 試験 1. 植物学的特性

#### (1) 栽培方法

ペピーノは、放任状態で栽培すると各節の葉えきから盛んにえき芽を生じ、極めて旺盛な生育を示す(図版2—A)。この放任状態では、苗として利用できるえき芽が多数得られるため、今回行ったいずれの試験においてもこれらのえき芽を栽培試験用苗の親株として用いた。すなわち苗の育成には、本葉4～5枚の生長のそろったえき芽を採取し、ミスト室内で挿し木により十分発根させた後鉢上げした。さらに20日間の育苗により、本葉10～12枚まで生長した個体を定植用苗とした。

栽培は、いずれの試験においても、露地(図版2—A)、ビニルハウス(図版2—B)あるいはガラス室内(図版2—C、D)で行った。露地およびビニルハウス内では地床で、ガラス室内では1/2000 aのワグナーポットを用いて栽培した。露地では、自然状態での生育特性を調べるため放任栽培としたが、それ以外では、えき芽を摘除し、主枝1本仕立てにすることによって均一な生育と安定した着果が得られるようにした(図版2—B)。また、十分な日照が得られるよう株間20～25cm、畝幅130～150cmで定植し、テープあるいは支柱を用いて誘引し、4～6段花房の上2葉を残して摘心した。さらに着果率を調べるため、各花房の花らいを開花5～7日前に5花に摘らいし、いずれの個体および花房においても着果条件が一定となるよう調整した。

栽培には、試験場内の沖積土壌を用いた。有機質資材として牛糞堆肥を10 a当たり3 t相当施用し、石灰資材を用いて土壌pHを6.5前後に調整した。ビニルハウス栽培では施設トマト栽培に準じて10 a当たり成分でN:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=25:30:25kg、ワグナーポット栽培ではポット当たり成分でN:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=5.5:10:5.5gの化成肥料を施用した。また、ワグナーポット栽培では3段花房開花時に、1株当たりNおよびK<sub>2</sub>Oを成分で2.0gずつ追肥した。

#### (2) 日長条件が着果、結実に及ぼす影響

品種'Miski'(サカタのタネ)を用い、昼温25°C、夜温10°Cで管理したガラス温室内で1/2000 aのワグナーポット栽培により検討した。日長処理は、ガラス温室内に遮光シート(商品名:シルバーボリトール)で仕切ったスペースを設け、40Wの白熱電灯で午前3時から午前9時および午後3時から午後9時までの各3時間ずつ連続照明することによって、毎日18時間の長日条件を設定した。また、対照として自然日長区(11～13時間日長)を設定した。各日長処理は、1986年2月18日の定植と同時に開始した。

#### (3) 果実成分の分析

分析には、品種'Miski'および'El Camino'(中島天香園)それぞれについて、第1段花房から第3段花房までの登熟した5果を用いた。常法にしたがって果汁のBrix、pHを測定するとともに、高速液体クロマトグラフィを用いて主要な糖類についての分析を行った。

### 試験 2. 開花・結実および伸長生長に及ぼす温度の影響

品種'Miski'を用い、1984年6月25日、8月31日および1985年2月28日定植の計3回の栽培実験を、ビニルハウス(地床栽培)およびガラス温室(ワグナーポット栽培)内で試験1と同様に行った。ビニルハウス栽培ではサイドの開閉および温湯暖房により、また、ガラス温室栽培では自動換気および温湯暖房により昼夜温が所定温度(第1、4、5表参照)になるよう制御した。いずれの場合も、サーミスタ温度計で環境温度を常時測定し、0、6、12、18時の4点の気温から日平均気温および積算温度量等を算出した。また、有効積算温度量については、この各4点の気温から、本試験で推定された生育基準温度(後述)を差し引いて得られる有効気温を三角法で積分することによって算出した。

定植後は、3～5日間隔で伸長生長量を測定するとともに、開花後は、各個体の各花房における開花数を毎日記録した。ビニルハウス栽培では6段摘心とし、1処理

区10株の3反復、ソグナーポット栽培では4段摘心とし、1処理区10ポットとした。

### 試験3. P C P A 剤処理が着果・結実に及ぼす影響

着果率が最も低下する夏期の高温条件下における合成植物ホルモン剤の花房処理効果を、品種'Miski'および'El Camino'を用いて検討した。1986年5月31日にビニルハウス内に定植し、主枝1本仕立て、4段摘心で栽培した。定植後は、昼温の極端な上昇を避けるため、ビニルハウスのサイドは常に解放状態とした。

P C P A 剤 (p-chlorophenoxyacetic acid) として日産化学(株)製のトマトトーン(商品名)を用い、3.75, 7.5, 15, 30ppmの4水準の処理区を設定した。また、対照としてP C P A 剤を全く含まない脱塩水散布区を設けた。P C P A 剤の処理は、第1段花房が開花最盛期を迎えた1986年6月28日から、毎日、午前10~11時の1時間の間に、所定濃度の水溶液を、開花した花房の正面からそれぞれ1花房当たり1m<sup>1</sup>散布した。各処理区とも1区8株で3反復とした。

### 試験4. 花芽分化様式の形態観察

#### (1) 栄養繁殖における花芽分化

'Miski' および 'El Camino' の2品種を用い、生育のそろった苗を1987年6月15日に昼温25°C、夜温18°Cに設定したガラス室内のベンチに定植した。定植10日後、15節で摘心し、その直下の節から発生してくるえき芽を順次サンプリングした。すなわち、えき芽の生長点が認められた日から、0日(えき芽の長さ0cm)、3日(0.6~0.7cm)、7日(1.3~2.3cm)、16日(4.9~5.4cm)、22日(10.6~14.6cm)、25日(18.8~22.8cm) および 32日

(23.6~24.4cm)後に各品種それぞれ5本ずつ採取し、70%アルコールに保存した。花芽の形態観察は、はく皮法により実体顕微鏡で行い、花芽の長さはマイクロメータで測定した。さらに、材料の一部は走査型電子顕微鏡(日立S-450型)を用いて20KVで検鏡した。

#### (2) 実生繁殖における花芽分化

品種'Miski'から採取した種子を用い、1988年2月28日に昼温20°C、夜温15°Cに設定したファイトロン内のポットには種した。は種後、生育のそろった株を選び、は種45日から110日後まで、5日ごとにそれぞれ5株ずつ上記(1)と同様にサンプリングし、それぞれのサンプルについて花芽の形態観察を順次行った。

## III 成 績

### 試験1. 植物学的特性

#### (1) 生育および形態的特性

ヘビーンノは、放任状態にすると各節からえき芽が次々に発生し叢生状態となった(図版2-A)。しかし、この状態では栄養生長に偏り過ぎ、ほとんど着果しなかったため、これらのえき芽をすべて摘除し、主枝1本仕立てとしたところ、着果は極めて安定し、果実の肥大性も向上した(図版2-B)。この主枝1本仕立てで栽培した場合、長さ20~25cm、幅15~18cm程度の大きさの葉が2/7葉序で着生するとともに(図版2-C, D)、4~6節間隔で花房が着生した(第1表、図版2-D)。なお、葉の形状については、羽状複葉の品種('Miski'など)と単葉の品種('El Camino'など)とに大きく分け

第1表 温度条件の違いがヘビーンノの花房の着生、着花、着果率および伸長生長に及ぼす影響

設定温度 (最高/最低) <sup>z</sup>	日平均 気温 <sup>y</sup>	第1有効花 <sup>x</sup> 房着生節位	花房間 <sup>w</sup> 節数	花房当たり <sup>v</sup> 着生花数	花房間 開花周期(日) <sup>q</sup>	着果率 <sup>u</sup> (%)	伸長生長率 <sup>t</sup> (mm/日)
30/25 <sup>s</sup>	27.6	19.9 <sup>a</sup>	4.8 <sup>a</sup>	11.5 <sup>a</sup>	特定不能 <sup>q</sup>	11.1 <sup>c</sup>	5.3 <sup>d</sup>
25/20 <sup>r</sup>	20.8	18.6 <sup>a</sup>	5.3 <sup>a</sup>	11.3 <sup>a</sup>	9.7 <sup>d</sup>	41.7 <sup>b</sup>	11.6 <sup>a</sup>
25/15 <sup>r</sup>	17.2	18.8 <sup>a</sup>	5.3 <sup>a</sup>	12.0 <sup>a</sup>	10.5 <sup>c</sup>	48.5 <sup>a</sup>	10.0 <sup>b</sup>
25/10 <sup>r</sup>	13.6	16.0 <sup>a</sup>	5.2 <sup>a</sup>	11.8 <sup>a</sup>	12.2 <sup>b</sup>	59.8 <sup>a</sup>	6.6 <sup>c</sup>
25/5 <sup>r</sup>	10.3	13.2 <sup>b</sup>	6.6 <sup>a</sup>	11.8 <sup>a</sup>	15.0 <sup>a</sup>	54.2 <sup>a</sup>	2.1 <sup>e</sup>

<sup>z</sup>単位は°C、最高気温については自然換気により設定値を越えないようにし、最低気温については温湯暖房により設定温度を常に維持した。

<sup>y</sup>0, 6, 12, 18時の4点の気温から算出した試験期間の日平均気温の平均値(°C)

<sup>x</sup>開花、結実に至った花房、<sup>w</sup>第1~4花房間の平均値、<sup>v</sup>第1~4花房の平均値

<sup>u</sup>4段花房までの各花房について、開花前に1花房当たり5花に摘蕾し、一定条件とした後の自然着果率

<sup>t</sup>個体別に測定した試験期間内の総伸長生長量(mm) / 調査期間(日)の平均値

<sup>s</sup>1984年6月25日(ビニルハウス、地床栽培)、<sup>r</sup>1985年2月28日(ガラス室、ソグナーポット栽培)定植、ともに品種は'Miski'

<sup>q</sup>各花房における開花のばらつきが著しかったため

\*肩字アルファベットの異符号間には、Duncan法による有意差(p<0.01)あり

られた。しかし、これは厳密に分化しているわけではなく、葉の齢や栽培条件等によって発現の仕方は異なり、一定の傾向は認められなかった。果実は、卵形ないし長卵形で、熟すと紫色の縞の入った濃黄〜クリーム色を呈した(図版1-A~C)。果肉は多汁質で、明るい橙色をしており、果実の中心部には直径1~1.5mmの種子を形成し(図版1-D)、メロンと西洋ナンを合わせたような独特の味を有していた。また、'El Camino'は(図版1-B)、登熟ともなってエステル系の強い芳香を発するなど極めて果実的な特性を有していた。

花器は、1本の雌ずいを中心に、花卉5枚、雄ずい5本がこれを取り囲むナス科植物の典型的な形態をしており、長花柱花に属していた(図版3-A, B)。春および秋期の比較的温暖な時期に栽培した場合には、花卉の中央に鮮やかな紫色の帯状の縞の入った直径15~20mmの花器を1花房当たり10~15花着生した(図版3-A)。このような充実した紫色の花器における花粉の生成は極めて良好であり、また、安定した着果性を示した。これに対し、夏期の高温期に栽培した場合には、1花房当たりの花数には差はないものの(第1表)、花卉全体は白色となり、大きさも直径10~15mmと小型化した(図版3-B)。また、花粉の生成は極めて悪く、そのため着果は極めて不良となった。(第1および6表)。なお、冬期の栽培で降霜あるいは零度以下の低温に遭遇すると、組織は凍結、え死し、再生することはなかった(図版3-C, D)。

実生を栽培した場合、草型が叢生型(Bush type)を示す個体と、立性型(Shrub type)を示す個体とが約

3:1の比率で得られた。この場合、一般に前者の茎の色は緑色で緑色の幼果を生ずるのに対し、後者の茎は暗赤紫色で白色の幼果を生じた(図版1-C)。この実生から系統選抜した単一の純系クローンを栽培した場合、得られた果実内には全く種子が形成されなかった。購入した各品種についても、系統選抜して単一クローンとすると全く種子は形成されなくなった。実生から栽培した場合、果実の形には、球形、卵形ないし長卵形までかなりの変異が見られた。

### (2) 日長条件が着果、結実に及ぼす影響

日長条件がペーノの着果、結実に及ぼす影響について、着果が最も安定する適温条件下で検討したところ、18時間の長日条件下でも12時間前後の自然日長条件下と変わらない安定した生育を示した。すなわち、各花房の着生節位、開花パターン、着果率、収量あるいは収穫果のBrix等いずれについても処理区間には全く差は認められなかった。(第2表)。

### (3) 果実成分

果実品質を評価するための基準となる果実成分についての調査結果を第3表に示した。果汁率は両品種とも平均して60~70%程度、pHについては5~6程度であったが、いずれも'El Camino'の方が'Miski'よりやや高い値を示した。一方、Brixについては、'Miski'の方が'El Camino'より1~3%程度高い8.4~10.9%を示した。全糖含量については、両品種とも6.68と差はなく、また、主要な糖の組成についてもほとんど差は認められなかった。

第2表 長日処理がペーノの生育、着花性、収量および果実品質に及ぼす影響<sup>2</sup>

花房 段位	有効花房着生節位 <sup>2</sup>		開花最盛期 <sup>2</sup>		着果率(%)				花房別収量(g)		BRIX	
	長日 <sup>w</sup> (花房間 節数)	自然 <sup>v</sup> (花房間 節数)	長日 (開花 周期)	自然 (開花 周期)	長日	自然	長日	自然	長日	自然		
1	20.8 (5.2)	19.5 (5.8)	4/23 (11)	4/13 (17)	34.1	10.3	351.6	135.0	5.8	5.4		
2	26.0 (6.0)	25.3 (5.0)	5/4 (12)	4/30 (12)	29.8	39.7	587.6	464.8	6.6	6.5		
3	32.0 (5.8)	30.3 (5.2)	5/16 (11)	5/12 (10)	16.5	44.5	129.0	261.3	7.2	6.9		
4	37.8 (5.7)	35.5 (5.3)	5/27 (11.3)	5/22 (13.0)	44.8	10.7	108.9	98.9	5.8	7.6		
平均	(5.7)	(5.3)	(11.3)	(13.0)	31.3	26.3	294.3	240.0	6.3	6.6		
有意性 <sup>u</sup>	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		

<sup>2</sup> 両処理とも1986年2月18日定植(ガラス室、ワグナーポット栽培)で品種は'Miski'

<sup>v</sup> 第1表参照, <sup>x</sup> 第1図参照

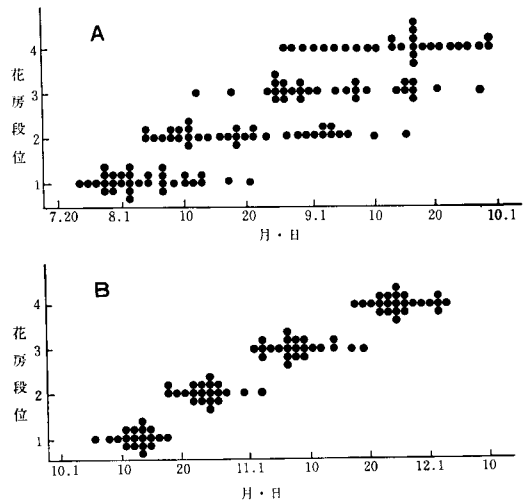
<sup>w</sup> 18時間日長, <sup>v</sup> 自然日長(10~14時間日長)

<sup>u</sup> t-検定による

**試験 2. 開花・結実および伸長生長に及ぼす温度の影響**

異なる温度条件下における開花・結実および伸長生長について検討した結果を第1表に示した。各温度処理区の最高と最低気温を30/25, 25/20, 25/15, 25/10および25/5°Cの5段階に設定した場合、各処理区の日平均気温は、それぞれ27.6, 20.8, 17.2, 13.6および10.3°Cとなった。このような温度条件の下での花房の着生状況について見ると、開花・結実に至った第1有効花房は、温度が低くなるにしたがって下位節位に着生する傾向を示した。しかし、日平均気温13.6°C以上の処理区間における第一有効花房の着生節位には有意差はなく、いずれの処理区でも18~20節となった。花房間節数も処理温度が低くなるに従ってやや増加する傾向があったが、有意差はなく、いずれの処理区においても4~6節となった。1花房当たりの着花数も11~12花で、処理区間にとくに差は認められなかった。

花房間の開花周期は、日平均気温が10.3°Cで15日、20.8°Cで9.7日と日平均気温が高まるにつれて短くなったが、日平均気温が27.6°Cになると、逆に開花は極めて分散し、開花周期を特定することができなかった(第1表)。この高温条件下における開花の乱れは、夏期の高温と秋期の適温条件下で栽培したときの各個体、各花房における開花最盛期のばらつきを比較することによってさらに明確に示された(第1図)。すなわち、夏期高温期には、各花房における開花最盛期は13~22日と極めて不斉一で、ばらつくとともに、各花房段位間の開花期間が相互に重複した。一方、秋期の適温条件下で栽培した場合には、4~14日程度のばらつきしか示さず、各花房



第1図 温度条件の違い<sup>z</sup>がペピーノ<sup>y</sup>の各花房間の開花周期<sup>x</sup>に及ぼす影響

<sup>z</sup> A: 夏期高温期 (1984年6月25日定植, ビニルハウス地床栽培)

B: 秋期適温期 (1984年8月31日定植, ビニルハウス地床栽培)

<sup>y</sup> 品種: 'Miski'

<sup>x</sup> 各ドットは、各供試個体の各花房における開花最盛日(各花房において最も多くの花が開花した日)を示す。

段位間の開花期間の重複もほとんどなく斉一な開花状況を示した。この高温期における開花の不斉一は着果率にも影響した。すなわち、日平均気温20.8°C以下では40~60%と比較的安定した着果率が得られたのに対し、日平均気温が27.6°Cになると着果率は11.1%まで急激に低下した(第1表)。また、伸長生長率も、日平均気温17~20°Cにおいては10~11mm/日であったものが、27.6°Cに

第3表 果実成分についての調査結果<sup>z</sup>

品 種	採取花房 段 位	平均果重 <sup>y</sup> (g)	果汁率 <sup>x</sup> (%)	pH	Brix (%)	全糖 含量 (%)	糖 組 成 (%)		
							ブドウ糖	ショ糖	果糖
Miski	第1	73.6	58.9	4.8	10.9	7.89	1.30	5.48	1.09
	第2	135.8	67.1	5.1	9.3	6.53	1.37	3.92	1.21
	第3	130.3	71.8	5.2	8.4	5.61	0.66	3.27	1.09
	平均	113.3	65.9	5.0	9.5	6.68	1.11	4.22	1.13
El Camino	第1	118.0	72.1	5.4	7.2	5.78	1.21	3.60	0.98
	第2	80.8	71.2	5.9	7.8	6.78	1.37	4.44	0.97
	第3	66.0	71.1	6.2	8.3	7.47	1.61	4.75	1.10
	平均	88.2	71.5	5.8	7.8	6.68	1.39	4.26	1.02

<sup>z</sup> 1987年2月28日定植(ファイトトン内, 設定温度: D/N=20/15°C, ワグナーボット栽培)

<sup>y</sup> 5果の平均値

<sup>x</sup> 各調査果について、果汁の重さ/果実重量×100により算出した値の平均値

第4表 温度条件の違いがペピーノの果実収量および品質に及ぼす影響

設定温度 <sup>z</sup> (最高/最低)	日平均 <sup>y</sup> 気温	1株当たりの総収量		1果重 (g)	収穫までの <sup>w</sup>		果径比 (縦/横)	BRIX
		個数	重量(g)		日数	積算温度		
30/25 <sup>v</sup>	27.6	4.2 <sup>c</sup>	327 <sup>c</sup>	77.9 <sup>c</sup>	52.1 <sup>e</sup>	1438.0 <sup>b</sup>	0.9 <sup>b</sup>	8.4 <sup>c</sup>
25/20 <sup>u</sup>	23.5	8.8 <sup>a</sup>	1062 <sup>b</sup>	137.3 <sup>b</sup>	66.5 <sup>d</sup>	1562.8 <sup>b</sup>	1.2 <sup>a</sup>	11.0 <sup>ab</sup>
25/15 <sup>u</sup>	17.8	7.9 <sup>ab</sup>	1367 <sup>a</sup>	195.9 <sup>a</sup>	92.3 <sup>c</sup>	1642.9 <sup>ab</sup>	1.2 <sup>a</sup>	11.8 <sup>ab</sup>
25/10 <sup>u</sup>	14.7	7.1 <sup>b</sup>	1163 <sup>ab</sup>	191.4 <sup>a</sup>	125.7 <sup>b</sup>	1847.8 <sup>a</sup>	1.2 <sup>a</sup>	12.2 <sup>a</sup>
25/5 <sup>u</sup>	11.3	6.6 <sup>b</sup>	1148 <sup>ab</sup>	197.2 <sup>a</sup>	154.6 <sup>a</sup>	1747.0 <sup>a</sup>	1.2 <sup>a</sup>	9.9 <sup>b</sup>

<sup>z</sup>, <sup>y</sup>第1表参照, <sup>x</sup>6段花房までの積算値

<sup>w</sup>それぞれ開花日からの累積日数および日平均気温の積算値

<sup>v</sup>1984年6月25日, <sup>u</sup>1984年8月31日定植とともにビニルハウス地床栽培, 品種は 'Miski'

\*片字アルファベットの異符号間には, Duncan 法による有意差 (p<0.01) あり

第5表 温度条件の違いがペピーノの伸長生長に及ぼす影響<sup>z</sup>

設定温度 (最高/最低)	生 育 調 査 期 間 <sup>x</sup>							
	3/2~3/14		3/14~3/26		3/26~4/3		4/3~4/15	
	日平均 <sup>w</sup> 気温	伸長生 <sup>v</sup> 長率	日平均 気温	伸長生 長率	日平均 気温	伸長生 長率	日平均 気温	伸長生 長率
25/20	20.5	11.0	20.5	9.3	20.1	13.8	21.9	11.4
25/15	16.1	6.3	16.6	9.7	17.5	10.8	18.4	13.5
25/10	13.3	4.3	13.7	6.0	12.1	7.5	14.5	9.2
25/5	9.8	1.8	9.1	1.5	9.4	2.0	12.7	3.2
相関係数(r) <sup>u</sup>	0.99**		0.93**		0.97**		0.78**	

<sup>z</sup>1985年2月28日定植で品種は 'Miski'. <sup>y</sup>, <sup>w</sup>第1表参照

<sup>x</sup>同一個体に対して生育段階ごとの平均伸長生長量を測定するための各反復調査の期間(月/日),

<sup>v</sup>mm/日

<sup>u</sup>伸長生長率(Y)と日平均気温(X)との一次回帰(Y=b+aX)における値で, \*\*はp<0.01レベルで有意性のあることを示す

なると5.3mm/日と急激に低下し, 同13.6°Cのときの6.6mm/日をさらに下回る値となった。

次に, 温度条件の違いがペピーノの果実収量および果実品質に及ぼす影響について調べた結果を第4表に示した。収穫果数では, 日平均気温23.5°Cの時に1株当たり8.8果, また, 重量では, 日平均気温17.8°Cの時に1株当たり1367gと最も多くなったが, 日平均気温17.8°C以下の処理区間では, 収穫果数, 重量ともに有意差は認められなかった。これに対し, 日平均気温が27.6°Cになると, 1株当たり4.2果, 327gと極めて低い収量しか得られなかった。果径比は, 日平均気温23.5°C以下では1.2前後となり, 全体にやや縦長の果実となったが, 27.6°C以上では1.0を下まわり, 球形に近い果実となった。一方, 開花から収穫までに要した日数は日平均気温が高まるにつれて短くなったが, 積算温度で比較すると, どの処理区においてもおよそ1600°C前後で熟達した。

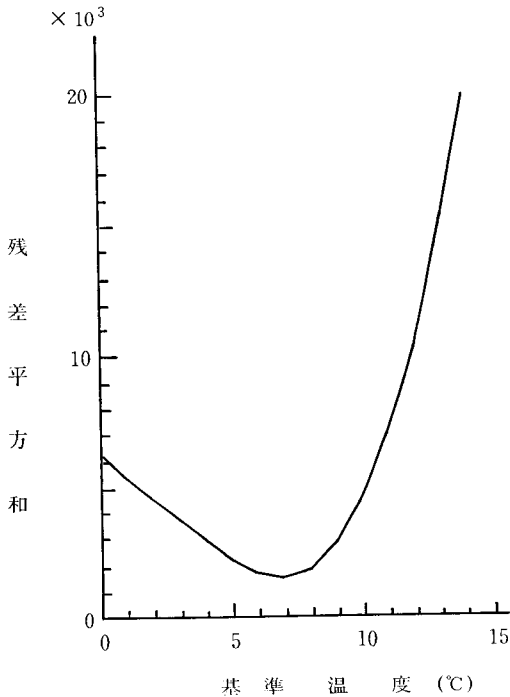
Brix については, 日平均気温の最も高い処理区(30/25°C区)と最も低い処理区(25/5°C区)でやや低かったが, その他の処理区(25/20~25/10°C区)では, 11~12%と比較的高い値を示した。

第1表からも明らかなように, ペピーノの伸長生長率は, 日平均気温20°C付近までは気温に正比例して高くなる傾向を示した。そこで, この温度範囲内における伸長生長率を正確に測定することにより生育基準温度の推定を試みた(第5表)。4回行ったいずれの調査期間においても, 1日当たりの伸長生長率と日平均気温との間に高い正の相関関係(r=0.78~0.99)が認められたことから, 一定の伸長生長に要する積算温度量は一定であることが示唆された。これは, 伸長生長量(G)と日平均気温(T)についてG/T=α(一定)という関係式が成立することを意味する。この関係式をG=αTという関係式に変換し, GとTとの一次回帰計算によって生育

基準温度の推定を行った。すなわち、 $G = \alpha T$  という関係式において、 $T$ を生育有効温度としてとらえ、まず、生育基準温度 ( $BT_i$ ) を  $0 \sim 15^\circ\text{C}$  の範囲内で  $T$  から減じることによって生育有効温度 ( $T_i$ ) を算出する。次に、この  $T_i$  と  $G$  についての一次回帰計算を行う。この一次回帰計算で、それぞれの  $T_i$  に対して残差平方和 ( $RE_i$ ) を算出することによって真の  $BT$  を求めた。そこで、 $BT_i$  を  $0 \sim 15^\circ\text{C}$  の間で  $1^\circ\text{C}$  刻みで変化させて算出したそれぞれの  $T_i$  について、 $G$  との一次回帰における  $RE_i$  を算出したところ、 $BT_i = 7^\circ\text{C}$  の時に  $RE_i$  が最小となった (第2図)。このことから、ペピーノの伸長生長に関する生育基準温度は  $7^\circ\text{C}$  前後にあるものと推定された。

試験 3. PCPA 剤処理が着果・結実に及ぼす影響

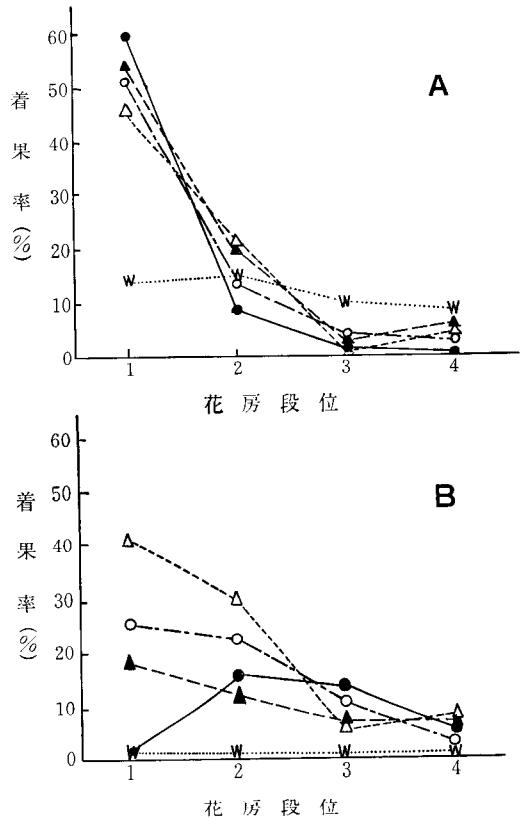
PCPA 剤処理開始後、ビニルハウス内温度は、昼温  $25 \sim 33^\circ\text{C}$ 、夜温  $18 \sim 23^\circ\text{C}$  で経過し、ペピーノの正常な着果・結実には高すぎる温度条件となった。そのため、対照の脱塩水処理区における着果率は、どの花房段位においても 'Miski' で  $8 \sim 12\%$ 、'El Camino' で  $0 \sim 1.3\%$



第2図 ペピーノにおける1日当たりの生長率 ( $G$ )<sup>z</sup> と基準温度を変えて算出した日平均気温 ( $T$ ) との回帰計算<sup>y</sup>における残差平方和の変化  
<sup>z</sup> mm/H  
<sup>y</sup>  $G = \alpha T$  に対する直線回帰

と著しく低い値となった (第3図)。これに対して PCPA 剤散布区における着果率は、いずれの品種においても上位花房になるに従って低下したものの、全体としては明らかに向上した。とくに 'Miski' の第一段花房では、処理濃度にかかわらず高い着果率 ( $48 \sim 62\%$ ) が得られた (第3図-A)。「El Camino」においては、花房段位あるいは処理濃度等によって着果率に差が生じたが、全体としては  $3.75\text{ppm}$  の水溶液散布で最も高い着果率が得られた (第3図-B)。

以上のように、PCPA 剤の花房処理によって着果の向上が図られることが明らかになった。そこで、次に PCPA 剤の花房処理が、ペピーノの果実収量および品質に及ぼす影響について調査した (第6表)。果重と PC



第3図 PCPA 剤<sup>z</sup>の花房散布<sup>y</sup>がペピーノの着果率<sup>x</sup>に及ぼす影響  
 A: 'Miski', B: 'El Camino'  
 W.....W: 0 (対照)ppm,  $\Delta$ ..... $\Delta$ : 3.75ppm  
 $\blacktriangle$ ..... $\blacktriangle$ : 7.50 ppm,  $\circ$ ..... $\circ$ : 15.00ppm  
 $\bullet$ ..... $\bullet$ : 30.00 ppm  
<sup>z</sup> p-chlorophenoxyacetic acid  
<sup>y</sup> 1花房当たり 1 ml  
<sup>x</sup> 第1表参照

第6表 P C P A 剤<sup>z</sup>の花房散布がペピーノの果実収量および品質に及ぼす影響<sup>x</sup>

品 種	PCPA 剤濃度 (ppm)	1 株当たりの総収量		平 均 1 果重(g)	BRIX	ホルモン障害 <sup>w</sup> の発生の有無
		個 数	重 さ (g)			
Miski	0	2.2 <sup>c</sup>	353 <sup>b</sup>	160.5 <sup>c</sup>	6.8 <sup>a</sup>	—
	3.75	4.3 <sup>a</sup>	749 <sup>a</sup>	174.2 <sup>b</sup>	6.8 <sup>a</sup>	—
	7.50	4.1 <sup>a</sup>	804 <sup>a</sup>	196.1 <sup>b</sup>	6.8 <sup>a</sup>	—
	15.00	3.6 <sup>ab</sup>	818 <sup>a</sup>	227.2 <sup>a</sup>	6.4 <sup>a</sup>	+
	30.00	3.1 <sup>ab</sup>	770 <sup>a</sup>	252.5 <sup>a</sup>	7.0 <sup>a</sup>	+
El Camino	0	— <sup>v</sup>	— <sup>v</sup>	(150.0) <sup>v</sup>	(5.5) <sup>v</sup>	—
	3.75	2.6 <sup>ab</sup>	464 <sup>b</sup>	178.5 <sup>b</sup>	5.6 <sup>a</sup>	—
	7.50	1.9 <sup>b</sup>	389 <sup>b</sup>	204.7 <sup>ab</sup>	5.8 <sup>a</sup>	—
	15.00	3.0 <sup>a</sup>	650 <sup>a</sup>	216.7 <sup>a</sup>	5.3 <sup>a</sup>	+
	30.00	1.3 <sup>b</sup>	305 <sup>b</sup>	234.6 <sup>a</sup>	5.3 <sup>a</sup>	+

<sup>z</sup> p-chlorophenoxyacetic acid, 1 花房当たり 1 ml 散布

<sup>x</sup> 両品種とも1986年5月31日定植

<sup>w</sup> 生長点の糸状化および奇型化, 果実の奇型化

<sup>v</sup> 供試24個体で2果しか得られなかったため, かつこ内は参考値を示した。

\*肩字アルファベットの異符号間には, Duncan法による有意差 (p<0.05) あり

P A 剤の濃度との関係については, 両品種とも P C P A 剤の濃度が高くなるにしたがって1果重が増加する傾向を示した。果汁の Brix は, 'Miski' では6.4~7.0%, 'El Camino' では5.3~5.8%と両品種間には若干差が認められたが, 同一品種内の各処理区間には有意差は認められなかった。収量については, いずれの品種においても, 個数, 重量とも着果率の高かった P C P A 剤処理区で多く, とくに 'El Camino' では収量が著しく増加した。P C P A 剤の処理濃度と収量との関係についてみると, 'Miski' では収穫個数では 3.75ppm 処理区が, 重量では15ppm 処理区が最も多くなった。ただし, 両品種とも15および30ppmの2処理区では, P C P A 剤の濃度障害によると思われるひょうたん型の奇型果あるいは糸状に変形した奇型葉が発生した。

#### 試験 4. 花芽分化様式の形態観察

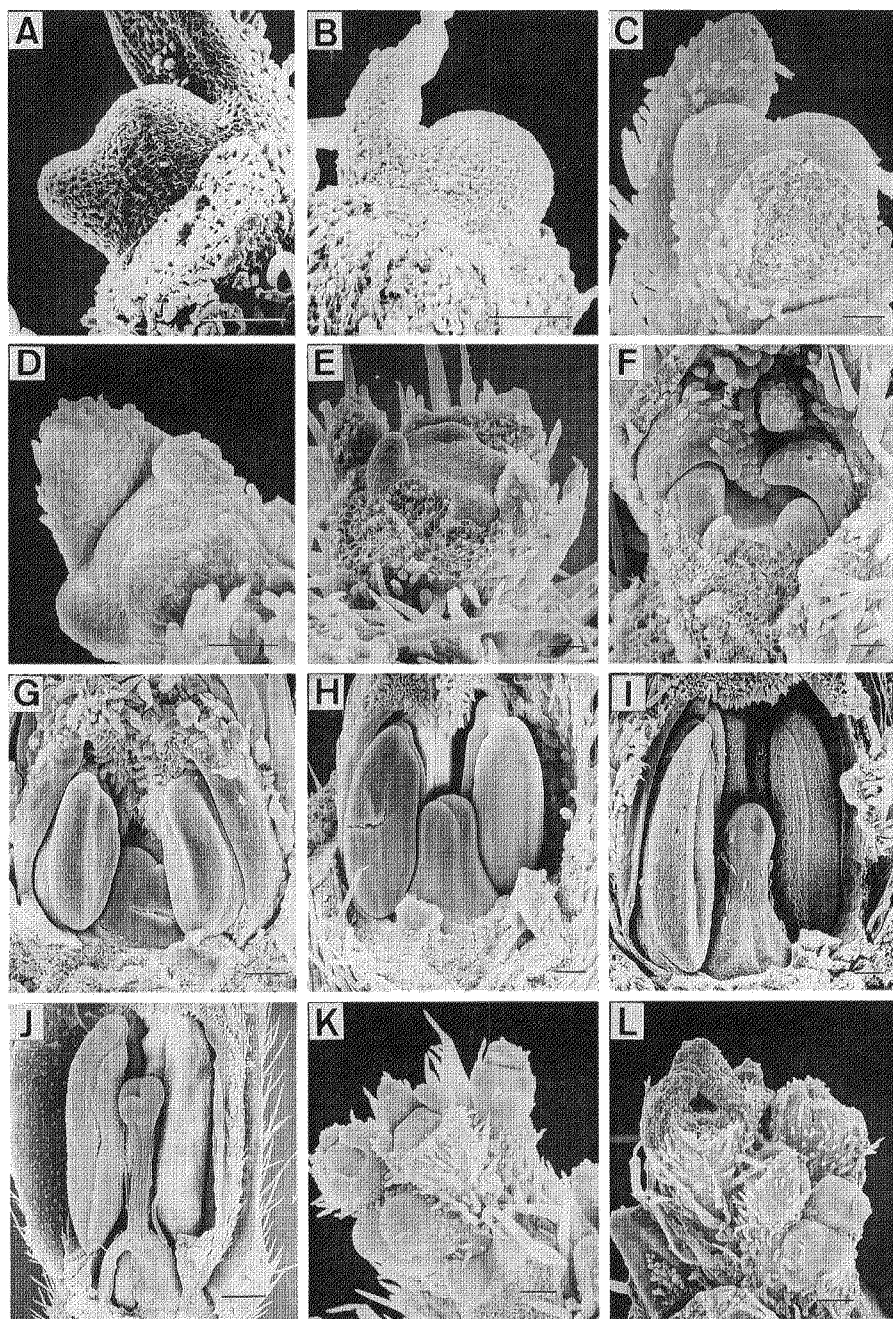
##### (1) 栄養繁殖における花芽分化

花芽分化の過程を, 未分化から開花までの11段階に分けて観察した(第7表)。「Miski」および「El Camino」のいずれの品種においても, えき芽の生長点が肉眼で認められてから7日で花芽が分化し始めた。第1花房の分化節位は 'Miski' で10.8節, 'El Camino' で11.6節, また, その時のえき芽の長さはそれぞれ1.8および2.3cmであった。その後, 16日でがく片ないし花弁形成, 22日で雌ずい, やく, 花粉ないし花柱形成, 25日で柱頭形成に至り, 32日後, 草丈23~24cmにまで生長した時点で開花

に至った。第4図にこれら一連の花芽分化および分化後の花芽の生育状況についての電子顕微鏡写真を示した。写真からも明らかのように, 「A」の未分化の状態から始まって, 7日目には「C」の分化期に, 16日目には「D~E」のがく片ないし花弁形成期に入った。その後, 雌ずい, 雌ずいが形成されたのち, 22日目には「H~I」のやく, 花粉ないし花柱形成に至り, 25日目には写真「J」で示されるように柱頭が形成され, 32日目に開花に至るといって一連の花芽分化およびその生長過程が観察された。このように, 栄養繁殖においては極めて早い生育段階で花芽が分化し, その後急速に発育していくことが明らかになった。

一方, この花芽分化後の花芽の生長を, 花芽分化時点をも0日として考えると, 花芽分化後9日でがく片形成, 15日で雌ずい, 花柱, やく形成, 18日で柱頭形成, 25日で開花に至ることが示された。また, 花芽は, いずれの品種においても, えき芽が肉眼で観察されてから16日以降, すなわち, 花芽分化後9日以降急速に発育した(第5図—A—1)。第1花房における花芽の分化数も, 第1花の花芽の発育と同様に, えき芽が肉眼で観察されてから16日以降, すなわち, 第1花の花芽分化後9日以降急速に増加し, 最終的には両品種とも, 第1花房に13~15個の花芽を分化した(第5図—A—2)。なお, 新しい生長点は, 第1花房の分化節位の1節下に形成され, 4ないし6枚の葉を分化した後, 第2花房の第1番花を



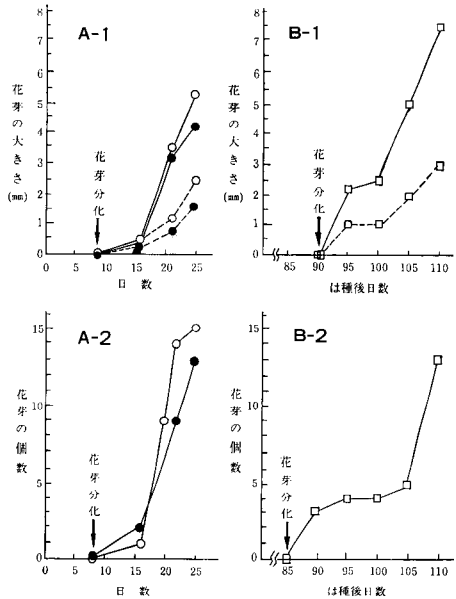


第4図 ペビーノの花芽分化とその発育過程の走査型電子顕微鏡写真 (A~J: 'Miski', K~L: 'El Camino', 写真内のバーは、下記のかっこ内に表示した長さを示す)  
 A: 未分化 (50 $\mu$ m), B: 分化初期 (50 $\mu$ m), C: 分化期 (50 $\mu$ m), D: がく片形成期 (50 $\mu$ m), E: 花弁形成期 (50 $\mu$ m), F: 雄ずい形成期 (100 $\mu$ m), G: 雌ずい形成期 (100 $\mu$ m), H: やく, 花粉形成期 (100 $\mu$ m), I: 花柱形成期 (100 $\mu$ m), J: 柱頭形成期 (500 $\mu$ m), K, L: 第1花房の全体像 (K: 未分化~分化期, L: 分化~雄ずい形成期 (100 $\mu$ m))

分化していくというトマトと同じ花芽分化パターン(31)を示した。

(2) 実生繁殖における花芽分化

'Miski' の実生における花芽の分化時期は、栄養繁殖に比べ著しく遅れ、は種80日後になってはじめて一部の個体が分化初期を迎え、85日後になってようやくすべての個体が花芽分化に至った。この花芽分化時の草丈は、10.7cm、花芽分化節位は15.8節であり、栄養繁殖における花芽分化に比べ、生育が極めて進んでからの花芽分化となった。しかし、花芽分化後の花芽の生育について注目してみると、花芽分化後5日でがく片ないし花弁形成期に、10日で雌ずい、やく形成期に、20日で花柱、柱頭形成期に至り、花芽分化後25日で開花することが明らかになった(第8表)。この花芽分化から開花までに要した25日という日数は、栄養繁殖における花芽分化の場合と全く同じとなった。また、花芽分化後の花芽の発育および花芽の分化数も栄養繁殖の場合と同様、花芽分化後10日目以降、急速に進みあるいは増加した(第5図—B—1, 2)。以上のように、実生においては、は種後、花芽分化までに、80~85日という長期間を要し、また、花芽分化節位が5節程度高くなるにもかかわらず、花芽分化後の花芽の生長に要する日数あるいは生育状況は、栄養繁殖の場合と全く同様の値あるいは様式を示した。なお、実生における上位の生長点あるいは花芽分化様式



第5図 ベビーノの栄養繁殖(A)および実生繁殖(B)における花芽分化とその後の発育状況

A, B-1: 花芽の大きさの変化  
 —○—: 縦径,  
 —□—: 横径,  
 A, B-2: 花芽の個数の変化  
 ○—○—: 'Miski'  
 ●—●—: 'El Camino' } A  
 □—□—: 実生 } B

第7表 ベビーノの栄養繁殖<sup>2</sup>におけるえき芽の第1花房、第一番花の花芽分化およびその発達過程<sup>3</sup>

品 種	Miski							El Camino								
	0	3	7	16	22	25	32	0	3	7	16	22	25	32		
花芽分化後日数				0	9	15	18	25				0	9	15	28	25
えき芽の長さ <sup>w</sup>	0.0	0.7	1.3	5.4	10.6	22.8	23.6	0.0	0.6	2.3	4.9	14.6	18.8	24.4		
未分化	5	5	3					4	4	2						
分化初期								1	1	2						
分化期			2							1	2					
がく片形成				4							3					
花弁形成				1												
雌ずい形成																
雌ずい形成																
やく・花粉形成												2				
花柱形成												2				
柱頭形成												1	5			
開花																5

<sup>2</sup> 1987年6月~7月にガラス温室内で栽培  
<sup>3</sup> 表中の数値は各発達段階に達した個体数を示す  
<sup>w</sup> 生長点が肉眼で確認されてからの日数, <sup>w</sup>cm

第8表 ペピーノ品種'Miski'の実生苗<sup>2</sup>における第1花房, 第一番花の花芽分化およびその発達過程<sup>3</sup>

は種後日数	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
花芽分化後日数						0	5	10	15	20	25
草丈 (cm)	3.2	3.6	3.8	5.2	6.3	10.7	15.5	23.0	24.1	25.9	33.4
未分化	5	5	5	5	4						
分化初期					1	3			1		
分化期						2	2	1			
がく片形成							2	1	2	1	
花弁形成							1				
雄ずい形成								1			
雌ずい形成								1	1	1	
やく・花粉形成								1	1	1	
花柱形成										1	
柱頭形成										1	3
開花											2

<sup>2</sup>1988年2月18日は種, ファイトトン内で栽培

<sup>3</sup>表中の数値は, 発芽後各発達段階に達した個体数を示す

は, とともに栄養繁殖と同様のパターンを示した。

#### IV 考 察

ペピーノは, その果実を食用として利用する典型的なナス科作物であり, 栄養繁殖力が強く, 挿し木により大量に苗を育成することができる(6, 9, 17, 24, 33, 38)。また, 細胞培養系においても, 葉植外片から容易にカルスを形成し, 再分化させることができるなど極めて再生力が強い(37)。また, ペピーノとトマトとの細胞融合により倍数体の融合植物体が再生できることなどから(34), ペピーノはナス科植物全体の育種を進めて行く上で, 今後重要な遺伝資源として位置付けられてくるものと思われる。

ペピーノの果実の紫色の縞と先のやや尖った紡錘形の特徴的な外観, そしてオレンジ色の果肉は, エキゾチックなイメージを与え, 今後, 新しい果実としての需要も増加するものと予想される(3)。ペピーノがわが国へ導入された当初は, ナス科植物ということで温度条件の高い夏期を中心に, 露地またはビニルハウスで栽培されたが, 極めて着果が悪く, 生産者のほとんどは経済栽培に結び付けることができなかった(19, 24)。この著しい着果不良の原因としては, 当初, わが国の長日条件が強く影響しているためとされた(17)。しかし, 今回の試験結果から, ペピーノの花芽分化および着果・結実は, 日長条件よりも環境温度の影響を強く受けることが明らかと

なった。また, 日長に対する反応から, ペピーノは, トマトと同様, 質的には日長の影響を受けない中口性植物に類別された(12, 31)。

Went (41) は, トマトの生長解析に関する一連の研究の中で, 異なる温度条件下でトマトを栽培した時の伸長生長率, 着花状況および着果量等について詳細に検討した結果, 17~26.5°Cの間では温度が高くなるにしたがって生育も良くなることから, トマトの生育適温は26°C付近にあるとした。ペピーノの伸長生長率は, 今回の試験結果からも明らかのように, 平均気温10~23°Cの温度域では, 温度に比例して直線的に高くなったが, 平均気温が27°Cを越えると急激に低下した。また, 平均気温23°C前後の温度条件下では, 着果, 結実ともに極めて良好になることなどから, ペピーノの生育適温は23°C付近にあることが示唆された。

一方, 通常生育が停止する基準温度については, 回帰計算によって7°C付近にあることが明らかになった。生育基準温度の推定には, 生長率と温度とに関する一次回帰(22, 23, 29), 折れ線回帰(14)あるいは積算温度の標準偏差値を最小とする点を求める方法(1)等がある。今回は, これらの利点を組み合わせ, 回帰計算における残差平方和を最小にする点を求める方法によって生育基準温度を推定した。これらいずれの場合にも, 基本的には Hunt (16) が指摘しているように, ロジスティック型を示す生育の一部分に対して直線をあてはめることになるため真の値は得られない。但し, 生存しうる最低温度

ということになると、今回の試験結果からも明らかなように、枯死しない程度の温度ということになるので、生育基準温度とは質的には異なるものとなる。しかし、冬春期のハウス栽培などで、経済性を考慮した温度管理を行わなければならない場合には、今回算出した7°Cを目安に夜温管理を行えば、少なくとも正常な生育に必要な最低限の温度量は確保できるはずである。たとえば、今回行った異なる温度条件下での栽培試験のうち、最低気温を5°C、最高気温を25°Cに設定し、生育期間の日平均気温が11.3°Cとなった処理区でも他の処理区と変わらない収量が得られている(第4表)。

以上のように、ペピーノは、7~23°C前後の温度範囲では、伸長生長、着果、結実あるいは収量などいずれにおいても安定した生長を示すが、平均気温27°C越えるような高温条件下では、伸長生長率が極めて低下するだけでなく、各花房における開花も著しく乱れることが明らかになった。とくに、この高温条件下での開花の乱れについては、各花房における開花周期が物理的、時間的に不斉一になるだけでなく、花卉の褪色や花粉形成阻害など、花器の生理にも著しい障害を引き起こした。合成植物ホルモン剤であるPCPA剤を開花花房への散布することによって着果が促進されたことは、逆に、高温によって着果、結実に関与している代謝系に乱れが生じていることを示唆するものと考えられる(20, 26, 30)。このPCPA剤を含めた合成植物ホルモン剤の花房処理については、着果の安定化、果実肥大の促進などを目的とした技術体系として、一般のトマトあるいはナス栽培などではすでに慣行化されている(32)。ペピーノにおいても、Burge(4)および村松ら(27)によって植物ホルモン剤の処理効果について検討され、chloroflurecol等の開花花房散布による着果率の向上と総合的な増収効果が確認されている。また、新美ら(28)は、着果後の果実組織内のオーキシンとジベレリンの分布と濃度を調べ、果実の肥大にともなってオーキシンおよびジベレリンのレベルが果実の部位ごとに変動することを明らかにしている。これらの結果は、ペピーノにおいても着果、結実あるいは果実の肥大生長に関して、植物ホルモンが極めて重要な役割を果たしていることを示唆している。いずれにしても、今回行った試験結果から、着果率が著しく低下する夏期の高温条件下において、安定した着果を得るためには、開花花房に対するPCPA剤の3.75~7.50 ppm水溶液散布処理が最も有効であることが明らかになった。なお、適温条件下での処理濃度あるいは夏期におけるより安定した着果を得るための処理薬剤の種類等

については、今後さらに検討していく必要がある。

ペピーノは、自家不和合性が高く、種子が得られにくいこと(7, 19)、挿し木によって簡単に発根し増殖できることから、一般的には栄養繁殖によって遺伝的に均一な苗を育成、増殖している。(6, 9, 17, 24, 33, 38)。また、栄養繁殖においては、実生繁殖に比べ極めて早い生育段階から花芽分化するため、果実の生産効率も実生より圧倒的に高くなる。実生繁殖における花芽分化の大幅な遅れは、花芽分化に至るまでの栄養条件の差に起因しているものと考えられる(12, 31, 35, 40)。ただし、栄養繁殖と実生繁殖とを比較すると、一旦花芽が分化した後の花芽の生長と花芽、葉および生長点の基本的な分化パターンには質的な差は認められなかった。栄養条件と花芽分化あるいは花芽の充実条件などについて今後検討し、最も効率的で、質の高い苗の増殖条件を明らかにしていく必要がある。なお、栄養繁殖により育苗する場合の最も大きな問題点として、ペピーノモザイクウイルス(15)、アルファルファモザイクウイルスあるいはキュウリモザイクウイルス(11)など数種類のウイルスの保毒による苗の汚染が上げられる(15)。これらについては、ペピーノでの細胞培養系がすでに確立されていることから(37)、生長点培養等による苗のウイルスフリー化を図っていく必要がある。

以上のように、今回行った一連の試験結果から、ペピーノの最適生育温度は23°C前後に、また、生育基準温度は7°C付近にあり、平均気温が27°Cを越えるような高温条件下では、伸長生長が極めて悪くなるばかりでなく、開花、結実も著しく乱れることが明らかとなった。したがって、わが国においてペピーノの経済栽培を行うには、平均気温が27°Cを越えるような盛夏期に開花、結実期を迎えるような作型は避け、温度条件を制御しやすく、生育中期以降十分な日射量が得られる施設を利用した促成ないし半促成作型が最も適しているものと考えられる。安定したペピーノ栽培を確立するためには、品質の高い果実を安定的に着果させるための技術体系を組み立てると同時に、優良品種の育成についても積極的に取り組んでいく必要がある。

## V 摘 要

1. 新規導入作物であるペピーノ(*Solanum muricatum* Ait.)の栽培法を確立するため、1) 植物学的特性、2) 開花・結実および伸長生長に及ぼす温度の影響、3) PCPA剤処理が着果・結実に及ぼす影響および 4) 花

芽分化様式の形態観察等について検討した。

2. ペピーノは、アンデス高地を原産とするナス科の作物で、熟すると紫色の縞の入った、先端がやや尖った卵型の果実を産し、日長条件にはかかわりなく花芽を分化した。また、放任栽培にすると叢生状態となり極めて着果が悪くなったが、えき芽を摘除し、主枝1本仕立てにすると安定した着果が得られた。

3. 生育と温度との関係について検討した結果、最適生育温度は23℃前後、生育基準温度は7℃付近にあり、平均気温が27℃以上になると生長が極めて悪くなることもに開花が著しく乱れ、ほとんど着果しないことが明らかとなった。

4. 夏期の着果の安定化を図るために、合成植物ホルモン剤の利用方法について検討した結果、PCPA剤3.75~7.50ppm水溶液1mlの開花花房への散布により着果率の向上が図れることが明らかとなった。

5. ペピーノの花芽分化およびその生長過程について観察したところ、挿し木による栄養繁殖では、生長点が肉眼で確認されてから7日後、実生繁殖では、は種85日後に初花房の第1花の花芽が分化することが明らかとなった。しかし、いずれの繁殖様式においても、花芽分化した後の花芽の生育スピードには差がなく、初花房以降の生長点および花芽ともにトマトと同じ様式で順次分化していくことが明らかとなった。

6. 以上の結果から、わが国におけるペピーノ栽培において、安定した生長と着果および品質の高い果実を得るためには、施設における促成ないし半促成栽培が最も適していること、着果の安定化を図るにはPCPA剤3.75~7.50ppmの開花花房散布が最も有効であること、および花芽分化の早さと遺伝的な安定度から挿し木による苗木の増殖が最も効率的であること等が示唆された。

## VI 引用文献

1. ARNOLD, C. Y. 1959. The determination and significance of the base temperature in a linear heat unit system. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 74:430-445.
2. BAILEY, L. H. 1928. In The Standard Cyclopedia of Horticulture. Vol. II. p. 3184. The Macmillan Com., New York.
3. BOLLARD, E. G. 1981. Prospects for horticulture: a research viewpoint. In D. S. I. R. Discussion paper No. 6., Wellington.
4. BURGE, G. K. 1982. Pepinos: fruit set. New Zealand Commercial Grower 37:33.
5. CARRIEL, R., A. BRAVO and A. DUMOVIC. 1982. Effect of different plant populations on yields and fruit characteristics of *Solanum muricatum*. (in Spanish) Ciencia e Investigación Agraria 9:215-219.
6. CHAPOT, H. 1955. Experimental culture of the melon-pear, *Solanum muricatum*, in Morocco. (in French) Fruits d' Outre Mer 10:123-124.
7. DAWES, S. N. and G. J. PRINGLE. 1983. Subtropical fruits from South and Central America. In Plant breeding in New Zealand. Ed. by Wratt, G. S. and H. C. Smith. p.133-135. Butterworths of New Zealand Ltd., Wellington.
8. DAWES, S. N., G. G. MORETON and J. APPLEBY. 1984. Pepino breeding and selection. Orchardist of New Zealand 57:172.
9. DENNIS, D. J., G. K. BURGE and R. LILL. 1985. Pepinos cultural techniques, an introduction. In Horticultural Produce & Practice. HPP 208.
10. D. S. I. R. 1983. A review of horticultural exports: product profiles. Prepared for the Horticultural Export Development Committee by Diane Hunt, Head Office, DSIR, Private Bag, Wellington. p. 65.
11. D. S. I. R., DIVISION of HORTICULTURE and PROCESSING. 1983. New pepino releases.
12. 江口庸雄・高橋文次郎. 1975. 作物の栄養と花成に関する研究. ——トマトおよびナス苗の生育, 花芽分化・花芽の発育におよぼす温度, 光線, 肥料の影響——養賢堂, 東京. pp.81.
13. ENDT, R. 1983. Tomato new pepino variety from Chile. Orchardist of New Zealand 56:175.
14. GBUR, E. E., G. L. THOMAS and F. R. MILLER. 1979. Use of segmented regression in the determination of the base temperature in heat accumulation models. Agronomy J. 71:949-953.
15. 本田要八郎・花田 薫・牛山欽司・善林六郎・梶原比呂志. 1986. ペピーノから分離されたアルファルファモザイクウイルスならびにキュウリモザイクウイルス. 日植病報. 52:870-873.
16. HUNT, R. 1982. Plant Growth Curves. The functional approach to plant growth analysis. Edward

Arnold Ltd., London. pp. 248.

17. 古里和夫. 1985. 新しい果菜「ペピーノ」とその作り方. 農業技術研究. 38(7):36-37.

18. 古里和夫. 1986. ペルーにおけるペピーノの栽培状況. 農業技術研究. 40(6):46-47.

19. 伊藤祐司・梶浦一郎. 1985. ナス科の新野菜ペピーノの現状. 農及園. 60:1283-1286.

20. IWAHORI, S. 1965. High temperature injury in tomato IV. Development of normal flower buds and morphological abnormalities of flower buds treated with high temperature. J. Jan. Soc. Hort. Scie. 34:33-41.

21. JONES, R. A. C., R. KOENIG and D. E. LESEMANN. 1980. Pepino mosaic virus, a new potexvirus from pepino (*Solanum muricatum*). Ann. Appl. Biol. 94:61-68.

22. KANEMASU, E. T., D. L. BLACK and E. CHIN CHOY. 1975. Effect of soil temperature on sorghum emergence. Plant and Soil. 43:411-417.

23. 北 宜裕. 1987. トマト半促成栽培における生長解析. 神奈川園試研報. 34:22-26.

24. 北 宜裕. 1986. ペピーノの栽培技術. 野菜園芸技術. 13:6-10.

25. LIZANA, L. A. and B. LEVANO. 1977. Characterization and post-harvest behaviour of sweet cucumber *Solanum muricatum*. (in Spanish) Proceedings of the Tropical Region. Amer. Soci. Horti. Scie. 21:11-15.

26. MAPELLI, S., C. FROVA, G. TORTI and G. P. SORESSI. 1978. Relationship between set, development and activities of growth regulators in tomato fruits. Plant Cell Physiol. 19:1281-1288.

27. 村松安男・小澤朗人. 1986. 新野菜導入と栽培方法の開発. 1. 導入野菜の作型開発 (1)ペピーノの周年栽培(着果剤試験). 農林水産省野菜試験場編. 昭和60年度野菜試験研究成績概要集(公立) 関東東海(I).

28. 新美善行・猪原正章. 1986. ペピーノの果実の発育に関する研究. 広島農短大報. 8:19-30.

29. 野呂昭司・小原信実・工藤仁郎・斎藤貞昭・一戸治孝. 1986. 発芽後の有効積算温度によるリンゴの開花日の予測. 園学雑. 54:405-415.

30. PICKEN, A. J. F. 1984. A review of pollination and fruit set in the tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). J. Hort. Scie. 59:1-13.

31. 斎藤 隆. 1973. トマトの結実と果実の発育. 「植物調節剤物質の園芸的利用」, 高橋信孝・広瀬和栄・佐藤幹夫・斎藤 隆・上木俊平著. p. 208-219. 誠文堂新光社. pp. 287. 東京.

32. 斎藤 隆. 1983. 「農業技術体系野菜編2. トマト」, 農文協, 東京.

33. SEIDEL, H. 1974. Experiences with cropping of *Solanum muricatum* in southern Spain. (in German) Tropenlandwirt 75:24-30.

34. 田口拓郎・坂本浩司・湊 莞爾. 1989. 細胞融合によるトマトとペピーノの体細胞雑種の育成. 育種学雑誌. 39(別):34-35.

35. 高橋文次郎・江口庸雄. 1968. 無機養分と光線が花成におよぼす形態学的研究. 五島善秋編. 「化学物質による花成の制御」. p. 139-192. 養賢堂, 東京.

36. 高橋文次郎・渡辺慶一・井上弘明. 1977. トマトおよびナスの花成に関する研究VII—トマトの花芽分化におよぼす温度較差と肥料の影響. 日大農獣医学術研報 34:36-44.

37. 豊田秀吉・庄司竜三・茶谷和之・北 宜裕. 1986. ペピーノ葉外植片からのカルス誘導とその植物体再生. 植物組織培養. 3:89-91.

38. TJUTIN, M. G. 1954. The melon pear. (in Russian) Priroda 43:91-92.

39. WALTON, E. F. 1984. Pepino variety evaluation. Ann. Rev. of New Zealand Agri. Res. Dev. p. 35.

40. 渡辺慶一・高橋文次郎・井上弘明. 1977. トマトおよびナスの花成に関する研究—VI. トマトの花芽分化におよぼす温度と肥料の影響. 日大農獣医研報. 34:26-35.

41. WENT, F. W. 1944. Plant growth under controlled conditions. II. Thermoperiodicity in growth and fruiting of the tomato. Amer. J. Bot. 31:135-150.

42. YAMAGUCHI, M. 1983. In World Vegetables. AVI Publishing Company, INC., Westport, Conneticut, pp. 635.

### Summary

Physiological and ecological characteristics of pepino (*Solanum muricatum* Ait.), which originated in the northern Andes region of South America, were examined in relation to its botanical characteristics, effect of temperature on the elongating growth, the flowering and fruit set, the utilization of p-chlorophenoxyacetic acid (PCPA) to improve and stabilize fruit set and the way of flower-bud formation.

Ten to fifteen flowers were commonly produced within each flower cluster consecutively formed on every 4 to 6 nodes regardless of day length. Fruits, which varied over a wide range of sizes and shapes, including ovoid, elongate or globose, turned from green to yellow with prominent purple stripes when ripened. When grown freely, plants became to be shrub to bush with abundant shoots from each node, resulting in a marked decrease of the fruit set. When all these shoots were excised to leave one main stem, each flower remarkably increased its size as well as the increase of fruit set rate.

The color of these flowers changed from deep blue to white, depending mostly on the daily average temperature; deep blue in intermediate (10~20°C) and white in high (27°C<), respectively. Series of experiments to reveal the effect of temperature on the elongating growth and flowering suggested that the optimum temperature for both growth and flowering was about 23°C and base temperature 7°C. When the daily average temperature became over

27°C, not only the color of the flowers changed to white, but also the elongating growth and flower set were severely inhibited; flowering periods in each flower cluster were also delayed and diversified greatly. Spraying 1 ml of 3.75 to 7.50 ppm of PCPA to the flowering flower cluster in high temperature increased the flower set rate up to 40%, although the total yield did not reach half of the level of that under optimum temperature conditions.

In cuttings of shoots from each node, first flower bud was formed 7 days after apex of the shoot was first recognized, while grown from seeds the first flower bud was not formed until 85 days after sowing. No difference, however, was observed in the way of consecutive flower buds formation, the days required for the maturation and flowering of the differentiated buds, in spite of the conspicuous difference in the timing of the first flower bud formation between cuttings and seedlings. The pattern of the flower buds formation in pepino was the same as that in tomato.

From these results, it is suggested that, in Japan, pepino should be grown in greenhouse from autumn to early summer when the protected cultivation could be available and average daily temperature do not exceed over 27°C. Use of 1 ml of 3.75 to 7.5 ppm of PCPA solution on the flowering flower cluster may increase and stabilize the fruit set rate and the size of the fruits.