

生育調節剤による 野菜の花成および果実生育の制御

神奈川県農業総合研究所生物資源部 佐藤 紀男

1. はじめに

野菜は種類、品種、作型が多く、食用部分や利用方法が多様なため、生育制御技術が対象とする生理反応もきわめて多い。カリフラワー、ブロッコリー等の花菜類は、収穫対象となる花芽器官の発育が前提条件であり、ウリ科、マメ科およびイチゴなどの果菜類は更に結実および果実生育が収穫のために必要となる。逆にアブラナ科を代表とする葉根菜類では、採種の目的を除けば花芽形成から抽台・開花にいたる発育現象は、経営上の障害となる。これら作物の生理現象には、植物ホルモンの関与が明らかにされているので、作用性が同じか、作用性が近い合成の生育調節剤を実用的に使用できれば野菜経営が有利に展開できる。ここでは主として、対象とする収穫器官が花芽形成から果実の成熟にいたる果菜類について述べる。

2. 野菜の花成制御と栽培

野菜作において、花成制御が最も必要不可欠なのはイチゴの促成栽培で、花芽分化を早めることは開花・結実を促し、収穫・出荷の前進化につながり経営を有利にする。エンドウ、ソラマメでは低温処理によって花成の促進を行う作型もあるが、一般には自然条件下での開花・結実を利用する栽培で、花成そのものより花芽の充実などの方が期待される。緑色植物低温感応

型野菜のキャベツ、ニンジン、ネギや、種子感応型のダイコンなどを越冬栽培で春の長日期に収穫する作型では、花芽分化に続く抽台が問題となる。ホウレンソウやレタスでも長日期の抽台が障害となり、品種の選択や脱春化の方法で回避しているが、化学的制御による例はなく、生育調節技術の開発が待たれる。ウリ科やナス科の作物では、個体の生長がある段階に達すると花成がおこる。温度や日長が花成の開始に影響はするが、葉根菜類ほど決定的な要因ではない。ウリ科の花には通常雌雄性があり、特にキュウリにおいては雌花の数が直接収量に結びつくので、花の雌雄性制御は栽培上重要である。

3. ウリ・ナス科果菜類の花の分化・着生

キュウリでは雌雄の花の着生から、大部分の品種が次の3型に分類される。親蔓に雄花節と雌花節が混在する混性型、低節位が雄花節でその上部では雄花節と雌花節が混生し、更に上部は連続雌花となる混性・雌性型、低節位から連続雌花を着生する雌性型が認められるが、いずれも株の生長につれて雌性化していく。ウリ科果菜類の雌雄性は遺伝的なものであるが、低温や短日下では多くの品種で雌花が多くなるように、環境条件の影響も受けることが知られている。キュウリ品種の多くはジベレリン 50～100 ppm 以上の葉面散布で雌性分化が抑制され、

表-1 トマトの花芽形成に及ぼす生育調節剤の影響

(斎藤, 1966)

生 育 濃 度 調 節 剂 (㎎)	第一花房 芽 化 期 (子 葉 展 開 後 日 数)	第一花房 着 花 節 位	第一花房 着 花 数	第二花房 着 花 数	第三花房 着 花 数	
L A A	0	21.0	9.1	9.0	8.6	9.6
	1	21.5	9.3	9.3	8.9	8.6
	10	22.5	9.5	10.2	8.0	8.3
	100	25.0	10.0	7.6	7.7	7.6
N A A	0	21.0	9.1	9.0	8.6	9.6
	0.1	21.5	9.3	10.0	7.6	8.8
	1	22.5	9.3	8.4	9.0	8.6
	10	25.0	10.0	7.4	6.7	8.2
T P A	0	20.0	8.6	9.0	8.6	9.6
	50	17.5	6.9	13.7	11.9	13.3
	200	17.5	6.4	60.4	—	—
	1,000	17.5	5.8	134.3	—	—
G A ₃	0	21.0	9.1	9.0	8.6	9.6
	5	24.5	10.2	6.0	7.9	6.5
	20	27.0	11.8	5.3	6.7	7.0
	50	28.0	11.9	4.5	5.8	5.1
	100	28.5	12.3	4.3	4.8	5.3
T I B A	0	21.0	9.1	9.0	8.6	9.6
	0.1	21.0	9.2	9.2	7.9	10.0
	1	20.0	8.7	12.0	10.3	9.0
	10	16.0	4.0	56.0	—	—

雄花節が増加する。一方BCBやCCCなどの生長抑制剤は、生育を矮性化させるとともに雌花分化を促進する(伊東, 1969)。これら生長抑制剤はジベレリンの生合成を抑制するように代謝をかえ、その結果オーキシンレベルを低下させ、雌性分化を促すものと考えられる。

ナス科果菜類は、日長に対しては中性植物であるが感温周期性(thermoperiodicity)があり、生長や開花に影響が大きいのは周期的に受ける昼夜の温度較差である(Went, 1944)。日較差だけでなく、高低温の温度水準および上昇・下降の傾向の3つの温度周期の影響が認められ、単に生長量だけでなく、栄養生長と生殖生長の調和や開花・結実にも効果が及び育苗やハ

ウスの温度管理に利用されている。トマトではオーキシンとジベレリン様物質が花芽分化に関与しているといわれ、花芽分化前に少なく、分化後に増加することが認められる。トマトの花芽形成に及ぼす生育調節剤の影響は、表-1のとおりである(斎藤, 1966)。IAAやNAAを施与した場合いずれも高濃度では生育が抑えられ、花芽分化は遅れ着花節位が上昇し、着花数が減少している。ジベレリンの施与は草丈の伸長を促すが、花芽分化は遅れ着花数の減少につながる。TIBA施与によって花芽分化が促進されるとともに、着花節位が低下する。

4. 着果および落花の機構

トマトなどは、正常な受粉→

受精→種子形成という一連の進行によって、子房内のオーキシンなどのホルモン濃度が高く維持されて、落果せず結実が確実となる(図-4)。受粉されなかったり、受粉しても花粉機能の低下によって受精が行われなかったり、受精しても他の器官との競合で養分不足が生じると、子房内のオーキシンなどのホルモン濃度が低下して落花する。着果・落花の機構は、図-1のように図示できる。花(子房)と花柄の間に離層が形成される部位が存在するが、子房部側のオーキシン濃度が花柄側より高ければ結実がおこり、低ければ落花がおこる。トマト、ナス、メロン、スイカ等の生育調節剤による着果技術は、これら外部処理によって子房側のホルモン濃度

上昇を図るため
で、トマトやナ
スに対する 4-
CPA 処理、メ
ロン、スイカに
対する BA 処理
が効果的で普及
している。

キュウリは単
為結果 (Par-
thenocarp) をし、受精しな
くても結実して
よく発育するの
で、生育調節剤
処理の必要はなく効果も認められていない。他
にも単為結果をする果菜類はあるが、生育調節
剤処理がなくて正常に発育する例はみられない。

5. 果実発育および成熟の機構

単為結果を除けば、普通は果実が正常に肥大、
発達するためには受粉・受精が完全に行われ、
種子が形成されなければならない。果実の肥大
に種子が必要ということは、組織の肥大にオー
キシンが関与し、そのオーキシンは種子から供
給されるためと考えられる。果実の組織・細胞
の肥大にジベレリンが関与している例も、スイ
カ、ピーマン等で多く報告されている。変形果
の発生は、オーキシンを供給する完全種子と、
オーキシンの供給能力がない不完全種子の混在
によって起こる事が多い。果菜類は未熟果で収
穫する種類が多いが、収穫後も続く呼吸の様相
によって次の 3 型に分類できる。①末期上昇型
：イチゴ、②漸減型：ハウレンソウ、キャベツ
など葉根菜類や未熟で収穫する果菜類、③クラ

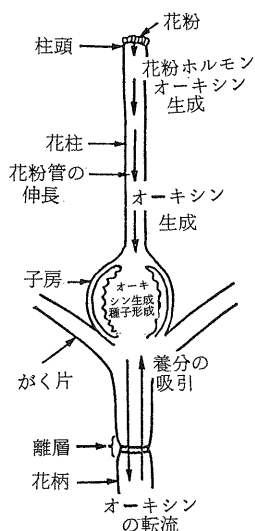


図-1 トマトの結実とホル
モンとの関係
(斎藤, 1973)

イマクテリック (Climacteric) 型：トマト、
メロン。追熟中にクライマクテリック上昇をお
こす果実は、エチレンを発生して自体の成熟を
更に速める。トマトもメロンも、クライマクテ
リック・ピークが過ぎて呼吸量が低下しはじめ
た頃が食べ頃である。

6. 野菜生産における生育調節剤の利用

今まで概説してきたように、野菜の生活環に
現れる発芽、発根、伸長、花芽分化、開花、結
実、成熟等の生理作用にオーキシンの、ジベレリ
ン、サイトカイニンおよびアブジジン酸などの植
物ホルモンが直接、間接に関与している。化学
合成された物質の中にも、天然の植物ホルモン
と同様の生理活性をもつものがあり、作用特性
の解明と実用化試験が行われる。実用的に有効
と認められたものは製剤化され、用途、対象作
物、作型、地域、処理方法、使用上の注意を明
らかにし、人体に対する安全性を確認したうえ
で農薬として登録され、実用に供される。現在、
野菜用として登録されている薬剤について、対
象作物を果菜類にしばって、使用条件、使用方
法を示すと、表-2 のとおりである。

果菜類に実用化されている生育調節剤のうち、
オーキシ素剤が 3 剤で最も多く、4-CPA 剤
〔(4-chlorophenoxy) acetic acid〕と
クロキシホナック剤〔(4-chloro-2-
hydroxymethylphenoxy) acetate〕は開
花中の花に散布すると偽胚の形成を伴う胚珠の
発育がおこり、この過程で子房内のオーキシ
ンレベルが上がり、受精果と同様に果実の発育が
促進される。エチクロゼート剤〔5-chloro-
3(1H)-indazolylacetic acid〕は
オーキシ素活性により誘起されるエチレンが、
生理作用を示すとされている。サイトカイニン

表-2 野菜・果菜類を対象とする登録生育調節剤使用基準

(1994)

種 類 名 (商 品 名)	対 象 作 物 (品 種 作 型)	使 用 目 的	使 用 時 期	使 用 量 (濃 度・希 釈 倍 数)	処 理 方 法 そ の 他
4-CPA 液剤 15% (トマトーン)	ト マ ト	着果増進, 果実 の肥大促進, 熟 期促進	開花前3日~開 花後3日(1花 房で3~5花位 開花時期)	50倍(20℃以下) 100倍(20℃以上)	花房散布, 他の部分 にかけないこと 1回/花房
	ナ ス	着果増進, 果実 の肥大促進, 熟 期促進	開花当晩日	50倍	花房散布, 他の部分 にかけないこと 1回/花房
クロキシホナック 液剤 0.8% (トマトラン)	ト マ ト	着果増進, 果実 の肥大促進	1花房のうち3 ~4花が開花し た時期	300~500倍(冬) 500~600倍(春・秋) 1,000倍(夏) 1ml/花房	花房散布, 他の部分 にかけないこと
	ナ ス	着果増進, 果実 の肥大増進	1~4, 5番果 に対して各花の 開花当日	100~200倍(冬) 200~400倍(春・秋) 0.5ml/花房	花房散布, 他の部分 にかけないこと
ジベレリン (ジベレリン) 錠剤 3.58% 2.78% 粒剤 3.1% 液剤 0.5%	ト マ ト	空洞果防止	開花時	10ppm	花房散布, 落果防止 剤と併用
	ナ ス	着果数増加	開花時	10~50ppm	葉面散布
	キュウリ (抑制栽培)	果実肥大	開花時	50ppm	花に散布又は浸漬
	イチゴ	着果数増加, 熟 期促進	品種, 作型によ って異なる	10ppm 5ml/株	茎葉に全面散布
ベンジルアミノプ リン塗布剤 1% (塗布用ビーエー)	スイカ メロン カボチャ ユウガオ	着果促進	開花当日 開花当日~翌日 開花前日~開花 当日	1%原液 1ml/100株	人工交配併用 果梗部塗布
ホルクロルフエニ ュロン剤 0.1% (フルメット)	メロン (アムス) (プリンス) (キングメルテ ィー)	着果促進	開花の当日 前日又は当日 前日又は当日	使用回数1回 5~20ppm 200~500ppm 250ppm	果梗部塗布
	スイカ	着果促進	開花前日又は開 花当日	100~500ppm 使用回数1回	果梗部塗布
エチクロゼート乳 剤 1% (エルゴール)	メロン	ネット形成促進 及び果実肥大促 進	交配後20日及び 25日後	1,000~1,300倍希釈液 50ml/株	着果部位より上部茎 葉散布
エテホン液剤10% (エスレル10)	ト マ ト (生食用)	熟期促進	各果房ごとの白 熟期	300~500倍希釈液 5ml/果房	各果房中心に散布

剤は2剤で、ビーエー〔6-(N-benzylamino) purine〕とフルメット〔N-(2-chloro-4-pyridyl)-N-phenylurea〕のいずれもカルスの増殖促進、細胞分裂促進、細胞の拡大誘起、老化抑制、花芽形成など生理作用を示し、野菜ではウリ科の着果促進に用いられている。その他にエチレン剤が1剤、ジベレリン剤が1剤であるが、エテホン剤〔2-chloroethylphosphonic acid〕は植物に散布されると生化学的な作用でエチレンを発生するので、熟期促進に使用される。

ジベレリン剤は、細胞の分裂にはほとんど影響を与えないが、細胞の伸長を促進すること、葉緑素の減少抑制、開花促進、発芽促進などの作用を示し、これらの作用はオーキシンの存在と密接な関係があるものと考えられている。

7. 生育調節に関する研究の展開

最近10年間、園芸学会春季および秋季大会において報告された研究発表の内容をみると、生育調節剤に関する研究にも一定の傾向がみられ、ウリ科果菜類では4PU-30、トマトでは4-CPA、s-ABAを使用して単為結果や糖蓄積に及ぼす影響に関する研究が目につく。その他、生育抑制剤S-07を利用してジベレリン代謝を変え、花成現象を解明する研究もあり、それらのうちいくつかを参考に紹介する。

(1) メロン栽培における着果安定

メロン栽培では、着果節位が果実の品質に強く影響を及ぼす。果実の品質を高めるためには、適切な節位に確実に着果させる技術が重要になる。雌花の着生が不安定な温室メロン‘ハネデュー’に対して、梶田ら(1993)はEtheponの75~100mg/lを第4~5葉期に1回処理すると、雌性化の促進を認めた。池田ら(1990,

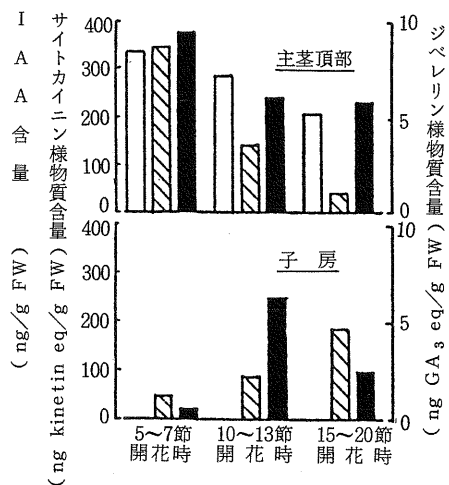


図-2 各生育ステージにおけるハウスメロン‘ボナス’の主茎頂部および子房の内生生長調節物質の差異

(池田ら, 1990)

□ IAA ▨ サイトカイニン ■ ジベレリン

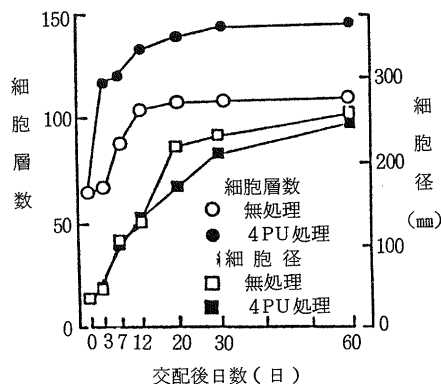


図-3 4PU処理がハウスメロン‘ボナス’の果肉細胞の生長に及ぼす影響

(池田ら, 1990)

図-2)は、ネットメロン‘ボナス’の着果不安定は、主茎頂部の内生生長調節物質含量に比べて、子房のサイトカイニン含量が低いことが一因であるとした。そして合成サイトカイニン4PU-30(フルメット液剤、図-3)処理は、子房のオーキシンを始めとする内生生長調節物質を増大させる効果があり、着果および果実の肥大を促進する効果を認めた。早田ら

(1990)も、ハウスメロン‘東京アールスメロン55’に4 PU-30を子房部塗布処理して、10 ppmの濃度では100%単為結果を認めたが、胎座部の糖蓄積が著しく低下することから、糖蓄積における種子の役割について植物ホルモンとの関係を明らかにする必要を指摘している。後藤ら(1989)は、7月18日播きネットメロン‘メルヘン’の除雄した子房に開花時4 PU-30(50 ppm)を処理して、単為結果が確実に誘起されるとともに肥大開始が早まること、収穫後 C_2H_4 と CO_2 発生が高まり、成熟が早まることを認めた。

(2) スイカの空洞果防止

果実の初期生育は細胞数の増加であり、後期の生長は細胞肥大によるものなので、低節位果のように発育初期の生育量に対する後期の生育量が大きいと、スイカ果実中に空洞が発達する。加納ら(1991)は、NAAの10~20 mg/lを交配後20日から30日まで2日毎に処理すると、大きな細胞の占める比率を下げるため、空洞が発達しにくくなることを認めた。また、4-PUの10, 100 mg/lを受粉と同時に塗布処理すると、小さな細胞の数が増加するため、果実が増大しても空洞が発達しなかった。

(3) トマト果実の生育調節

施設栽培のトマトでは、低温、多湿、通風不良のために受粉受精が十分に行われないので、結果促進のためにホルモン処理が実用化している。一方、糖度が高く濃厚味のトマトが消費者に嗜好されており、糖含量は果実の品質を決める上で重要な要素となっている。4-CPA(トマトーン)で着果したトマトにおける光合成産物の転流・分配について、矢戸ら(1980)は満開直後の花房の相対的に弱い不安定なシンク能力を補強し、果実の肥大に伴いソ

ース葉からの転流が高まるとしている。陳ら(1991)も4-CPAで着果したミニトマトについて、単為結果、果実肥大および成熟が促進され、果実胎座部のショ糖含量は低下するものの、総糖含量が高まること、石川ら(1991, 図-5, 6)も糖含量が増加し有機酸が減少するが、この傾向はゼリ一部で著しいことを認めた。早田ら(1995)によると、4-CPAによるミニトマトの熟期促進は5日で、ブドウ糖と果糖が増

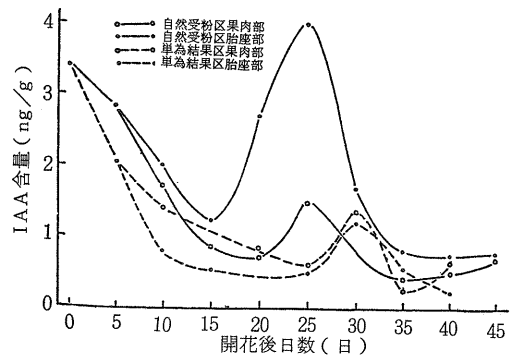


図-4 種子の有無がトマト果実のIAA含量に及ぼす影響 (石川ら, 1991)

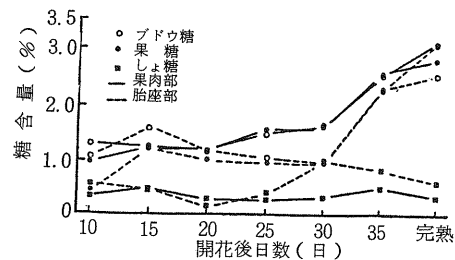


図-5 単為結果区トマト果実の糖含量の消長 (石川ら, 1991)

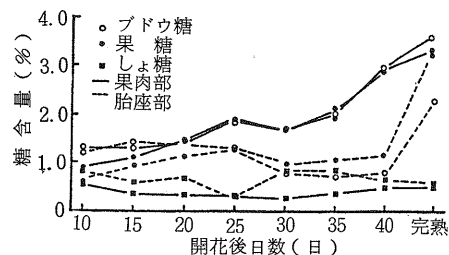


図-6 受粉区トマト果実の糖含量の消長 (石川ら, 1991)

加傾向にあった。トマト果実の発育中期には、IAA 含量の高いピークが認められているが、単為結果では IAA の高いピークが無くても正常に発育するので、受粉果では種子形成や胎座部の発育との関連が深いと思われる。児島ら (1989, 1990) は、トマト生殖器官の各部分について IAA と ABA 量の消長を調べ、受粉後子房内の IAA と ABA が急激に増加することから、着果と果実の生長に両方が重要であるとしている。禿ら (1992, 1993) は、4-CPA で着果したトマトに対して天然型アブシジン酸 (s-ABA) 50 ppm 液を株当たり 100 ml 処理すると、低温期のトマトの肥大と着色を促進することを認め、各段が緑白熟期になる毎に反復して全面散布するのが効果的としている。ミニトマトは生産上収穫労力の占める割合が高いので、房収穫の試みが太田ら (1991) によって行われ、Ethrel および ABA 処理によって高い

可能性を得ている。

(4) 生育抑制剤の利用

ジベレリンはダイコンの抽台には関係するが、花成には無関係であると考えられてきた (菅ら, 1968)。桂ら (1988, 表-3) は、CCC などより格段に強い GA 合成阻害作用を持つ S-07 (ユニコナゾール) を催芽時に処理して、50 mg/l ではほぼ完全に抽台・開花を抑え、S-07 による抽台・開花は GA₃ によって解除されたことから、ダイコンにおいてジベレリンが抽台のみならず、花成にも必要不可欠であることを明らかにした。西島ら (1995) は S-07 処理による内生ジベレリン濃度の低下は、低温による花成誘導 (thermoinduction) ではなく、花芽の誘起 (evocation) を阻害するとした。天笠ら (1992) は 3 月末の圃場播種条件で、吸水後の s-ABA 100 ppm, 20 時間処理によって、春化反応に伴う抽台開花を抑制し

表-3 低温、日長、およびジベレリンが‘耐病総太り’の生育・開花に及ぼす影響

(桂ら, 1988)

低温 処理	処理区の構成			節間伸 長した 個 体 (%)	節間伸長 開始ま での日 数*1	開花し た個体 (%)	開花まで の日数*2	開 花 時 主 茎 長 (cm)	最下着花 節 位	非開花株 主茎長*4 (cm)	展葉数*5
	日長 (h.)	S-07・GA ₃ 処 理 処 理									
-	8	-	-	0	-	0	-	-	-	4.4±1.6	20.5±2.1
		-	+	100	39.8±1.4	0	-	-	-	39.7±14.1	17.9±1.2
		+	-	0	-	0	-	-	-	1.7±1.1	25.0±2.4
		+	+	100	41.6±2.0	0	-	-	-	31.3±10.5	21.4±1.5
	16	-	-	0	-	0	-	-	-	4.5±1.2	20.9±3.2
		-	+	100	34.8±1.5	0	-	-	-	60.8±9.0	20.3±0.9
		+	-	0	-	0	-	-	-	3.6±1.4	27.0±1.2
		+	+	100	35.3±1.3	0	-	-	-	70.5±9.6	25.7±0.8
	+	8	-	40	64.0±6.3	20	-	-	-	14.4±8.1	21.7±1.6
		-	+	100	34.9±1.7	50	62.4±8.3	83.8±18.6	13.4±1.5	-	17.8±2.1
		+	-	0	-	0	-	-	-	3.3±1.7	25.2±1.0
		+	+	100	39.2±1.7	20	-	-	-	52.3±27.8	21.6±3.5
16	-	-	100	42.9±1.7	100	67.0±3.7	101.1±6.9	13.9±1.7	-	15.7±1.8	
	-	+	100	29.4±1.2	100	48.5±2.6	62.3±9.3	9.5±1.0	-	13.8±1.3	
	+	-	80	50.0±8.3	20	-	-	-	11.0±7.8	23.4±1.3	
	+	+	100	33.1±3.1	70	56.6±8.6	87.7±21.7	14.7±2.1	56.0±15.2	17.6±2.3	

*1 *2 節間伸長開始までの日数および開花までの日数は、は種日から起算する

*3 標準偏差

*4 *5 実験打ち切り時の値

表-4 気温とウニコナゾール散布がトマトのBER発生率と果実無機成分に及ぼす影響

(宇井ら, 1994)

処 理	%	B E R無機成分含有率 (% D w)					イ オ ン 比				
		N	P	K	Ca	Mg	K / Ca	Ca / Mg	N / Ca	P / Ca	
28℃-水散布	37.0 a *	3.42 a	0.55 b	4.47 b	0.08 b	0.16 a	55.8	0.50	42.7	6.87	
28℃-ウニコナ	15.2 b	3.30 a	0.53 a b	4.23 b	0.08 b	0.17 a	52.8	0.47	41.2	6.62	
24℃-水散布	4.4 c	2.57 a	0.57 a	5.08 a	0.10 a	0.18 a	50.8	0.55	25.7	5.70	
24℃-ウニコナ	0 d	2.27 b	0.58 a	4.92 a	0.11 a	0.18 a	44.7	0.61	20.6	5.27	

* 同一アルファベットはダンカンの多重検定(5%)で有意差がないことを示す。

た。

キュウリの花の性表現に対しても、S-07が強い矮化作用と雌花の誘導効果を持つことを、和田ら(1984)は明らかにした。

トマトの尻ぐされ(BER)発生は夏場に多く、乾燥や多肥によるCa不足が原因とされている。宇井・高野(1994, 表-4)は、S-07の5ppm液を播種後20日から20日間隔散布して、果実の肥大速度を低下させるとともに、N, K含量を減少させ、尻ぐされ(BER)の発生を軽減させた。

8. お わ り に

野菜生産の中で、化学的生育制御技術が最も有効に利用されている場面は着果制御であり、トマト、ナス、メロンでは生産安定と省力化に役立ち、周年栽培の技術体系を成立させた。最近、ミツバチやマルハナバチの導入によって、受粉やホルモン処理の作業を省けるようになってきた。これからは、環境ストレスに対する反応を改善するような生育調節剤の開発、または種子無しブドウのような付加価値の野菜生産が可能になるような生理活性を持った生育調節剤の開発が待たれる。また新資材を有効利用するには、対象野菜の生理活動に係わる機作について、広く説明しておく必要がある。(本稿は、1995年10月に開催された野菜・茶業試験場課題別研究会『植物ホルモン代謝調節による野菜の

生育制御の展開』において発表されたものである。)

参 考 図 書

- 1) 杉山直儀 編(1967): 野菜の発育生理栽培技術. 誠文堂新光社. 東京.
- 2) 塚本洋太郎 編(1970): 園芸植物の開花調節. 誠文堂新光社. 東京.
- 3) 農業技術大系 野菜編(1973): トマト. 農山漁村文化協会. 東京.
- 4) 農業技術大系 野菜編(1974): キュウリ. 農山漁村文化協会. 東京.
- 5) 菅 洋 編(1979): 作物の発育生理. 養賢堂. 東京.
- 6) 伊東 正ほか 編(1990): 蔬菜園芸学. 川島書店. 東京.
- 7) 1994年版農業ハンドブック(1994). 日本植物防疫協会. 東京.

引 用 文 献

- 1) 梶田正治 ほか(1993): 園学雑, 62(別2), 340-341.
- 2) 池田隆政 ほか(1990): 園学雑, 59(別2), 434-435.
- 3) 早田保義 ほか(1990): 園学雑, 64(別1), 292-293.
- 4) 後藤丹十郎 ほか(1989): 園学雑, 58(別1), 326-327.
- 5) 加納恭卓 ほか(1991): 園学雑, 60(別1), 262-263.

- | | |
|--|---|
| 6) 加納恭卓 ほか(1991): 園学雑, 60(別2), 358-359. | 14) 禿 泰雄 ほか(1992): 園学雑, 61(別1), 292-293. |
| 7) 加納恭卓 ほか(1992): 園学雑, 61(別1), 324-325. | 15) 禿 泰雄 ほか(1993): 園学雑, 61(別2), 338-339. |
| 8) 穴戸良洋 ほか(1980): 園学要旨, 昭55春(野菜), 271-273. | 16) 太田勝己 ほか(1991): 園学雑, 50(別1), 274-275. |
| 9) 陳 莉 ほか(1991): 園学雑, 60(別1), 276-277. | 17) 桂 直樹 ほか(1988): 園学要旨, 昭63秋(野菜), 372-373. |
| 10) 石川正美 ほか(1991): 園学雑, 60(別2), 300-301. | 18) 西島隆明 ほか(1995): 園学雑, 64(別1), 362-363. |
| 11) 早田保儀 ほか(1995): 園学雑, 64(別1), 292-293. | 19) 天笠 正 ほか(1992): 園学雑, 61(別1), 294-295. |
| 12) 児島清秀 ほか(1989): 園学雑, 58(別1), 318-319. | 20) 和田明美 ほか(1984): 園学要旨, 昭59春(野菜), 174-175. |
| 13) 児島清秀 ほか(1990): 園学雑, 59(別1), 374-375. | 21) 宇井 睦 ほか(1994): 園学雑, 63(別1), 300-301. |

こりゃイ〜ヤ、軽くて楽だ!

省カタイプ・10アール当り **1キロ散布**





少量化で省力化。

初・中期一発処理除草剤

フジガラス® 1キロ粒剤

フジガラス普及会
デュボン株式会社
ゼネ力株式会社
事務局
日本農薬株式会社
東京都中央区日本橋1丁目2番5号