

果樹における生育調節剤の 開発と問題点

農林省果樹試験場興津支場栽培研究室長 広瀬和栄

果樹に対して生育を調節する物質を生育調節剤と呼ぶならばこれは肥料から水までの化学物質全てが含まれると考えられるが、ここでは狭義に考えて、果樹に作用させて短期間で目的を達しうる物質とする。従って除草剤・肥料などは含まない。

生育調節剤を果樹に利用する場合に二つの考え方に分けられる。一つは果樹における作業を代替えすることを目的とするもので、剪定、摘果、収穫、除草という作業の手段を薬剤で置き換えて、省力化を計ろうとするもので、生産費の低減を目的とするものである。

他の一つは品質の向上を目的とするもので、生理条件に作用して増糖・減酸・催色・貯蔵性の向上、浮皮防止などが上げられる。

その他に挿木の発根剤、蒸散防止剤のようなものがあり、その分野は多岐に渡っている。

現在までに果樹に対して作用性を示したもののうち、主なものをまとめてみると第1表に示すとおりである。

それを化合物および化合物名をまとめると第2表のとおりであり、これらのものは実用性のあるもの、ないものにかかわらず、興味ある作用性を示したものでまとめたが、これ以外に脂肪酸のようなものでイチジクの成熟促進がされたり、カキの脱渋の試験が試みられたりしている。

これらのものを項目別にまとめながら今後の開発の方向と問題点について述べてみよう。

第1表 果樹の種類別の化学物質の利用法

果樹の種類	薬 剤 名 (一般名)	利用目的	利 用 方 法		おもな注意	実用性	問 題 点
			濃 度	散 布 期			
ウンシュウ ミカン	N A A	摘果剤	200～ 300 ppm	満開後 20～30日	成木に使用。間 引き摘果用	実用可	生理条件・気象条件によ る効果の変動が大きい。
	G A	花芽分化の抑 制	ppm 10～50	1～2月		実用?	花芽分化予測が必要
	T H - 6 5 6	摘果剤	ppm 50～200	満開後 30～60日	間引き・全摘果 用	実用? 試験中	N A Aに同じ

果樹の種類	薬 剤 名 (一般名)	利用目的	利 用 方 法		おもな注意	実用性	問 題 点
			濃 度	散 布 期			
ウンシュウ ミカン	T-773	摘果剤	ppm 50~200	満開後 30~60日	間引き・全摘果 用	実用? 試験中	NAAに同じ
	2,4,5-T	肥大促進	ppm 10~20	7月上旬	品質が低下する 貯蔵性がなくなる	実 用	品質低下が問題
	石灰イオウ 合剤	貯蔵性の付与	150倍	10~11月	2~3回使用する	実 用	効果確実性に問題
	ヒ 酸 鉛	減 酸	300倍	6月上, 7月中旬	2回散布連用し ない	実用?	残留毒性に問題
	GA	浮皮防止	10ppm	蜜尻の着色		実用不	果実に緑斑が出る
	2,4-D	落葉防止	ppm 20~50	1~2月	機械油乳剤に混 用	実 用	
	#	落果防止	100ppm	1 月		実 用	
	NAA	発芽防止	100ppm	8 月	夏芽の伸長停止 期	実用?	果実の着色不良が生じや すい
	エスレル	収穫剤	200ppm	収穫前 20日	落葉に注意	実用? 試験中	落葉防止剤の開発が必要
	SV-38	#	5 %	#	#	実用?	#
	エスレル	着色促進	200ppm	4~5分 着色期	30℃以上の気 温で落葉するの で注意	実用? 試験中	#
	2,4-D アミン	へた枯防止	25ppm	へた部に塗 布		実 用	人手がかかる
ワシントン ネーブル	IBA	発 根	100ppm	24時間浸 漬		実 用	
	J-455	摘果剤	ppm 150~ 200	満開後 30~60日	間引き・全摘果 剤	実 用 試験中	NAAに同じ
ワシントン ネーブル	GA	幼果の落果防 止	ppm 100~ 500	満開後 2~3週間	幼果房を浸漬す る	実 用	果実がやや小さくなる

果樹の種類	薬 剤 名 (一般名)	利用目的	利 用 方 法		おもな注意	実用性	問 題 点
			濃 度	散 布 期			
ハッサク	エスレル	収穫剤	200ppm	収穫前 20日	落葉に注意する	実 用	
ナツ ダイダイ	ヒ酸鉛	減酸剤	300倍	6月上, 7月中旬	連用しない	実用?	残留毒性に問題
	T-773	摘果剤	ppm 100~ 200	満開後 30~40日		実用? 試験中	
ボンカン	NAA	果実の肥大	200ppm	満開後 30~60日		実用? 試験中	
オリーブ	アミドシン	摘果剤	ppm 50~100	開花終期	若木は半量にする	実 用	樹勢によって効果が変わる
ビワ	GA	無核	ppm 100~ 200	満開~開花 後1週間		実用?	果実が小果である
リンゴ	NAC (国光)	摘果剤	1400ppm (600倍) BIアトロ クス 0.5% 加用	満開後 2~3週間	デリシャスには 使用時とくに注 意する	実 用	品種間差違が大きい デリシャス系は持果しや すい
	(紅玉)	"	700ppm (1200倍)	満開3週間 以後			
	NAA	摘果剤				実用不	品種により過摘果
	ニッカゾール	被膜剤	50倍	開花後1~ 2週間		実 用	サビ果の程度を軽減する が多少残
	サビノック	被膜剤	2~4%	開花後1~ 2週間		実 用	同 上
	B-995	抑制剤	3000ppm	満開後 2週間		実用?	効果不安定 果実の肥大が抑制
	ジョンカラー (紅玉)	落葉剤	1000~ 1500倍	収穫前20 ~30日		実 用	
	(国光)	"	500~ 1000	"		"	

果樹の種類	薬 剤 名 (一般名)	利用目的	利 用 方 法		おもな注意	実用性	問 題 点
			濃 度	散 布 期			
リンゴ	フレップ (国光)	落葉剤	500倍	収穫前20 ～30日		実 用	
	ラクヨウ	〃	800倍	収穫前 30日		〃	果実に薬害の生じることがある
ブドウ	GA (デラウェア)	無核剤	100ppm	満開前15日 満開後10 ～15日	浸漬処理	実 用	たまに効果不安定になる
	アミドシン (同 上)	熟期遅延	500～ 1,000倍	満開後 30日		実用?	
	BA (同 上)	花振り防止	100ppm	ジベレリン 処理適期の 3～4日前		実 用	
	FC-907 (巨 峰)	〃	ppm 500～750	展葉 7～8枚		実用? 試験中	
	アトロックスBI (デラウェア)	GAの耐雨性 の付与	0.3%	GAに加用 する		実用? 試験中	
	B-995 (巨 峰)	花振り防止	0.5～1%	展葉 8～9枚	全面処理	実 用	
ナシ	エスレル	熟期促進	ppm 50～100	満開後 100日前後		実 用	散布時期が遅れると裂果 する
	B-995	徒長の抑制	200倍	徒長枝の発 芽前後	散布後2週間で 有効	実 用	
	NAA	摘果剤	ppm 25～100	満開後 30日		実用不	効果が不安定 果実が小さくなる
カキ	エスレル	熟期促進	ppm 25～50	着色始め	軟化しやすい	実用? 試験中	軟化が生じ日もちが悪い
	NAA (平核無)	摘果剤	ppm 5～10	満開5～ 10日後	ボルドーとの近 接散布は効果が 低下	実用?	果実の肥大に問題がある

果樹の種類	薬 剤 名 (一般名)	利用目的	利 用 方 法		おもな注意	実用性	問 題 点
			濃 度	散 布 期			
カ キ	GA (平枝無)	軟化防止	ppm 25～50	収穫前 25～50日	脱渋で黒変することがある	実用? 試験中	渋脱が悪くなることがある
	GA (富 有)	落果防止	200ppm	満開後 10～15日	落果の多い年に有効	実用? 試験中	地域によって効果の不安定さがある
	エスレル (富 有)	摘らい剤	50ppm	満開前 5～10日	若木で効果不安定	実用? 試験中	濃度・散布期・葉果比の関係が不明確
モ モ	ビーチン	摘果剤	200ppm	満開後 2～4日	樹勢によって不安定	実 用	品種・樹齢・樹勢による不安定
	石灰イオウ 合剤	〃	20倍	満開後 1日と3日		実 用	
	B-995	熟期促進	ppm 1,000～ 2,000	満開 40日後		実 用	
サクランボ	B-995	熟期促進	500～ 1,000倍	満開後 2週間		実 用	
ク リ	2,4-D	発芽防止	% 0.03～0.05		ノコクズに浸み込ませ10℃に埋蔵する	実用?	

第2表 化合物別の果樹に対する影響

薬 剤 名 (一般名)	化 学 名 (商品名)	代表商社名	用 途	対象果樹	実用性	毒 性
オーキシシン・アンチオーキシシン系						
2,4,5-TPA	Isopropyl 2,4,5-trichlorophenoxy -acetate (シトルトン)	石原・日産	果実肥大	ウンシュウ ミカン	不 可	
2,4,5-TA	2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid (フルトンA)	Amchem	落果防止	リンゴ	可 ?	
3-CP	3-chlorophenoxypropionic acid	Amchem	摘 果	スモモ	可 ?	
3-CPA	3-chlorophenoxy- α -propionamid (ビーチン)	石原・日産 Amchem	摘 果	モ モ	可	

薬 剂 名 (一 般 名)	化 学 名 (商 品 名)	代表商社名	用 途	対象果樹	実用性	毒 性
2,4,5-T P	2,4,5-trichlorophenoxypropionic acid (トマトーン)	石原・日産 DOW	落果防止 肥大・熟期 促進	リンゴ・ア ンズ	可 ?	経口 500
			摘果	ウンシュウミカン	不 可	
2,4-D	2,4-dichlorophenoxyacetic acid	石原・日産	落果防止	ウンシュウミカン リンゴ・ナシ	可	経口 375
α-ナフトキシ 酢酸	α-naphthoxyacetic acid	石 原	落果防止	リンゴ・ナシ・ トマト・カンキ ツ	可	
	Sodium 1-naphthaleneacetate					
NAA	Sodium 1-naphthalene acetate (ナフサク) (トルベス) (テッカス) (ヒオモン)	三 共 協 和 武 田 兼 商	摘果	ウンシュウミカン ナシ(平無核) リンゴ・ナシ	可 可 不 可	
			発芽抑制	ウンシュウミカン 果樹一般	可	
	1-naphthaleneacetic acid (ユ-ゴ-ザイ) 1-hydroxyquinoline sulphate	特 農	剪定の切り 口癒合促進	果樹一般	可 ?	
NAD	1-naphthylacetamide (アミドシン)	石 原	摘果	リンゴ・ナシ・ オリーブ	可 ?	
			熟期促進	ブドウ	可 ?	
			挿木の発根 促進	果樹一般	可 ?	
IAA	Potassium β-indoleacetate (ベトロキン)	三 共	挿木の発根促 進準為結実	果樹一般	可 可 ?	
IBA	3-indolebutyric acid [インドール ブチリク]	Arapahoe	挿木の発根 促進	果樹一般	可	
TIBA	2,3,5-triiodobenzoic acid (TIBA)	クミカ	生育抑制	果樹一般	?	
TH656	1-(α-naphthaleneacetyl)-3,5- -dimethylpyrazol	武 田	摘果	ウンシュウ ミカン	可 ?	
T773	S-benzyl-1-naphthylthieacetate	三 共	摘果	ウンシュウミカン	可 ?	
J-455	5-chloroindazolacetic acid ethylester	日産・藤沢	摘果	ウンシュウミカン	可 ?	

ジベレリン・サイトカイニン系

GA ₃	主として Gibberellin A ₃ (ジベレリン)	武 田	無核化・熟 期促進	ブドウ(デ ラウェア)	可	
-----------------	---	-----	--------------	----------------	---	--

薬 剤 名 (一 般 名)	化 学 名 (商 品 名)	代表商社名	用 途	対象果樹	実用性	毒 性
GA ₃	(ジベラ) (ジベラミン)	協 和	落果防止	ネーブルオレンジ	可	
		明 治	軟化防止	カキ(富有)	可 ?	
カイネチン	6-furfurylaminopurine		落葉防止・ 細胞分裂	ウンシュウ ミカン	可 ?	
ベンチルア ミノプリン	6-benzylaminopurine		落葉防止	ウンシュウミカン	可 ?	
ベンチルアデニン	benzyladenine		着果剤	ブドウ (デラウェア)	可	

生育抑制・わい化剤系

B-995	N-dimethylaminosuccinamic acid (B-ナイン)	日曹・兼商	花振り防止	ブドウ(巨峰) モモ・アンズ 熟期促進	可 可 ?	
MH	maleic hydrazide (MH-30)	大 塚	摘 果	ウンシュウミカン	不 可	

摘花・摘果剤系

DNC	4,6-dinitro-0-cresol(Na) (Elgetol)	DOW	摘 花	リンゴ・ア ンズ・モモ	可 ?	経口 7~10
DNB P	4,6-dinitro-0-sec-butyl -phenol(triethanolamine salt) [Elgetol 318]	DOW	摘 花	アンズ・ナ シ・スモモ	可 ?	経口 40
NAC	N-methyl-1-naphthyl carbamate [Sevin] [デナボン]	Union Carbide	摘 果	リンゴ	可	経口 560
ナフチルフタ ラ ミン酸	N-1-naphthylphthalmic acid	Amchem	摘 花	モモ	可 ?	
Ethoxyquin	1,2-dihydro-6-ethoxy- 2,2,4-trimethylquinoline	モンサント	日焼防止	リンゴ・ナ シ	?	
DPA	diphenylamine	chemley products	日焼防止	リンゴ	?	径皮毒 性
Colchicine			染色体倍加			
エスレル	2-chloroethanephosphonic (エスレル) acid	石 原 日 産	熟期促進 収穫剤 着色促進	ナシ・ウンシュ ウミカン ハッサク ウンシュウミカン	可 ? 可 可 ?	
	Sodium triiodobenzoic acid (ジョンカラ)	兼 商	落 葉	リンゴ	可	

薬 剤 名 (一 般 名)	化 学 名 (商 品 名)	代表商社名	用 途	対象果樹	実用性	毒 性
エスレル	Sodium cis 3 chloroacrylate (フレップ)	兼 商	落 葉	リンゴ	可	
	Tributyl trithio phosphate (ラクヨウ)	山 本	落 葉	リンゴ	可	
アスコルビン酸	Ascorbic acid (V C)		収穫剤	ミカン	不 可	
ナラマイシン	Cychloheximid		収穫剤	ミカン	不 可	

1. 作業代替を目的とした生育調節剤

a 摘 果 剤

摘果という作業は果樹栽培にとって不可欠であり、とくにリンゴ、ナシ、モモなどの落葉果樹ではこの作業なしには商品性が失われるし、ミカンでも落葉果樹ほどでないにしても摘果の効果は高いものがある。

摘果の効果

イ. 果実の肥大、適度に摘果されたものは肥大を促進し、商品性を高める。

ロ. 隔年結果の防止、豊作年の生産を制限して、次年度に結実させ、連年結果性を保ちながら高収量を得る。

ハ. 病虫害、傷害果、奇形果のような商品性の低い果実を取りのぞく。

ニ. 着色など外観を高める。着色の促進しやすい、むらの出にくい果実を残すようにする。

摘果剤は、このような摘果の効果を満足するような薬剤が望まれることになる。

現在までに摘果剤として実用化されているかまたは有望な薬剤はNAC (リンゴ)、ピーチン (モモ)、硫黄合剤 (リンゴ・モモ)、アミドシン (オリーブ)、NAA (ミカン・カキ平核無)、TH656 (ミカン)、T773 (ミカン)、J455 (ミカン)、エスレル (カキ

富有)である。

薬剤の効果を作用性から考えて分けると、

イ. 開花中に柱頭を焼き、受精を阻害して、不受精果を落果させていると考えられるもの (陸黄合剤)

ロ. 受精した幼果のホルモンバランスに影響を与えて落果させていると考えられるもの (NAC・ピーチン・アミドシン)

ハ. 単為結実する果実に影響して落果させるもの (NAA・TH656・T773・J445)

ニ. つぼみに作用して離層を形成させるもの [エスレル (カキの富有)]

ホ. その他の作用 [ジベレリン (ブドウの摘粒)]

これらのうち温州ミカンに対するNAAの作用機構が若干明らかになりつつあるのでそれについて述べると、

温州ミカンに対するNAAの摘果機構

イ. NAAは浸透量は30%程度であり、移行は1%位で極めて少量であることが明らかとなった。

ロ. NAAの落果は薬剤の直接的な作用でなく、間接的なものであり、NAAが離層形成部に集積することにはなかった。

ハ. NAAが処理された葉および幼果は1～3日の間エチレンが発生し、同時に呼吸が増大

し、有機酸、糖の含量が低下し、遊離アミノ酸の含量は高まり、それとともにアミノ酸の組成比でプロリンが増加し、セルラーゼ活性が高まって落果すると考えられる。

ニ、以上のことからN A Aは生理落果を助長することが摘果効果をあらわすものであり、そのため有効散布期が第二次生理落果直前であるわけである。

温州ミカン用の摘果剤を開発するとすれば、温州ミカン葉に散布してエチレンおよび呼吸の増加を認めるもので落葉をとまなわれないものであればかなり有望であると考えられ、室内試験でもかなり選抜の可能性が出てきたし、ホルモン剤でなくともよいと考えられる。

摘果剤の問題点

イ、樹体の生理条件によって落果が左右されるため使用しにくい。

ロ、落葉果樹では品種による差が大きく、適応性の広い薬剤を求めている。

ハ、摘らい剤、摘花剤、花芽分化調整剤のようなもので安定性のあるものが求められる。

ニ、今後は生理的な摘果剤よりも物理的な摘果剤が求められるだろう。

ホ、温州ミカンの場合、第二次生理落果後に落果効果のある薬剤（結実量が決定したのちに有効な薬剤）が必要である。

b 被膜剤

主に落葉果樹に対して開発されてきた薬剤で、リンゴで多くの試験があり、サビノックやニッカゾールのようなものがあり、ポリビニール系の固着剤に炭酸カルシウムを混ぜたものが多く、袋掛けに代替して、袋掛けの手間を省くことを目的としている。試験としては実用性を認めているが、実用についてはかならずしも進んでいない。

問題点

イ、果実のサビが袋掛けのように減少しない。

ロ、袋掛けのような外観に仕上がらない。

c 生長抑制剤（摘芯剤）

ブドウのように一定の葉数で摘芯して、果実の生長や花振り防止をする場合があり、副しよの発生を抑制したい場合がある。またナシのような場合もその発育枝を抑制して、果実の生長に向けたいと考える場合もあるし、温州ミカンの場合のように剪定を強くして樹形を改造し、その改造した樹形を数年間保持したいという場合にも必要な薬剤である。

ブドウ・ナシの生長抑制にはB-995で行なわれており、リンゴにも有効であるが温州ミカンには効果がない。

温州ミカンではN A A・MH-30が有効であるが実際にはあまり実用化はされていない。

問題点

イ、ブドウ・ナシ・リンゴにおけるB-995は効果を認めるが、巨峰以外での経済性に問題があり、花芽分化の増加や肥大への影響が増収につながっていないためと考えられる。

ロ、生長を抑制してそれが花芽分化の増加、果実の肥大、品質の向上のような経済効果の明確な薬剤を選抜する必要がある。

d 収穫剤

果樹における収穫は最も時間を費す作業であり、とくにミカンにおいては年間約300時間程度であるのに対して収穫に100時間を必要としており、今後他の作業の省力化が進むと考えられるのに対して、収穫がもしハサミ採取であるとすれば飛躍的な省力化は望めない。

もしミカンにおいて飛躍的な省力を望むならば果実に離層を形成させて、ゆすり落すか引きもぎ採取をするかしなければならぬ。

このことは世界中で研究されており、これまでに離層形成効果の認められた薬剤としてアスコルビン酸、シクロヘキシミド、エスレル、イソプロピルフォスヘイト、などである。そのうちで実用化したものは八朔に対するエスレルのみで他のものは効果を認めても果面に薬害を生じたり、落葉したり、効果が不安定であったりして温州ミカンに対して実用性を認めていない。

この離層形成剤の利用場面は広く、ミカン類だけでなく、コーヒー、コショウ、オリーブ、ワタなど多くの原料果実にとって待望のものであるといえよう。

作用機構としてはエチレンの生成がセルラーゼ活性を高めて落果させると考えられており、一種の薬害であると考えてよからう。

e 落葉剤

リンゴでは成熟期に果実の着色をまんべんなく促進するため、果実近くの葉を葉摘みといって、摘葉するが、その摘葉作業に代替えるものとしてこの落葉剤が開発され、ジョンカラー、フレップ、ラクヨウなどが実用化されている。

2. 品質の調整を目標にした薬剤

a 熟期促進剤

果樹において品質に変わりなく、熟期を促進することができれば、新品種が育成されたのと同じ効果になるし、商品性が高まることは論をまたない。しかし普通の熟期のものを薬剤を利用して促進した場合には大体において品質は低下し、散布された品種の完熟期に比べてまずくなるのが普通である。たゞし早期出荷の有利性から未熟果が早期に採収して出荷されているような場合と比較すれば、薬剤処理による熟期の促進は有効だといえよう。

果実の熟期を促進する場合にはいくつかの考

え方があり、

イ. 着色促進を目的とする、CPTAのようなりコピンの生合成を促進する薬剤を作用させて、黄色味の多い果皮色の果樹を紅色にする場合がこれで、果実内容には何ら変化がないのが特徴である。

ロ. 着色も促進するが、それにとまって果実内容も生食に適するようになる場合、これはエスレルによって促進されるナシ、カキ、ミカンのような場合で、エスレル起因のエチレンによってデンプンが糖化し、生食に適するようになるし、ミカンでは着色が進み、酸も低下して食べやすくなる。

この場合も飛躍的に促進するのではなく、ミカンの場合でも5分着色程度のものが7、8分になるのであって、無着色の果実が完全着色になるというものではない。

ハ. 果実内容の集積を促進して、内容の熟期促進を計る。この方法には成功していないが、分可能性があると考えられる。現在自然界で果実内容の集積に関与しているのは種子であると考えられているが、温州ミカン、無核ブドウのような場合に無種子でも果実への集積が行われており、何らかの物質が集積の指令を出しており、その量によって味が左右されているのではないかと考えられ、この方面の代謝、転流の研究が進展することが望まれるわけである。

今後の問題点

ミカンのエスレルは落葉が認められ、落葉が防止されれば十分実用性があると考えられる。

b 単為結実促進剤

ブドウのデラウェアに対するジベレリンの無核性の誘起があり、2回処理することにより無核果が肥大し、熟期も促進する。

単為結実をさせ果実を無核にすることは人類

の夢であり、育種によって作成されたものに無核性のブドウ、温州ミカンがあり、無核が望まれているものにビワ、カキのようなものがある。しかし、リンゴ、ナシでは食味上の無核性は意味がないが、もし種子なしで結実するとすれば人工授粉、授粉樹の混植の必要なくなる利点がある。種子に関係なく結実させることのできる薬剤があれば、生産安定に寄与するだろう。

現在単為結実を誘起し、実用化しているものはジベレリンだけであり、他のホルモン剤でも有効であるものも認めているが、着色不良、肥大不足などの欠点があり実用化されていない。一方で単為結実に関する基礎研究が遅れていて、組織培養を利用した研究の進展によって、他の薬剤または天然物を見出すことができると考えられる。

c 熟期遅延剤

一般に果樹の熟期を遅らせることはそれほど商品性を高めることはなく、この方面の研究はほとんどないが、貯蔵性の向上という点からの試験はミカンやカキで試みられていて、ミカン場合には呼吸基質の増加または呼吸の抑制が考えられている。

d 着果剤

生理落果防止剤と考えるのがよく、果樹は一般に着果が多く、摘果が必要なほど着果するわけであるが、時として極めて少なく、生理落果をなるべく少なくして、着果量を確保したい場合が生ずる。

例えばワシントンネーブルのような場合には開花は極めて多いのだが、その後の着果が極めて悪く、生産性の悪い原因になっている。しかし1年でも結実をさせると以後比較的良好に着果するので、これを「なりぐせ」がつくという。そこで薬剤を使って「なりぐせ」がつくように

しようとして、ジベレリンを利用した。またジベレリンは着果剤として有効で、カキ（平無核、富有）などで生理落果を抑えて着果を多くしている。

この他、後期落果（収穫直前に落果する）に対してはナシ、カキに対して2,4,5-T Pが有効であった。この薬はリンゴ、アズキにも効果が認められている。

カンキツ類のうち晩性柑橘は冬期に寒害で落果するものが多く、2,4-Dによって防止効果のあることが知られている。

e 落葉防止剤

カンキツ類のように冬期葉のある常緑果樹において、寒害、寒風害による落葉は問題で、次年度の着花・果に影響が大きく、生産にも関係が深い。これの落葉防止には2,4-Dが有効である。この他落葉果樹の場合に台風による潮風害を受けたような場合に、落葉防止をしないと返り咲きをする。これの防止効果をねらって、MH-30, 2,4-D, 2,4,5-Tなどを試験したが、若干の効果を認めても、次年度の生長開花に影響が大きく実用にならなかった。

f 浮皮防止剤

温州ミカンはその性質上果皮が浮きやすくいわゆるぶくみかんになりやすい。浮皮になると商品性が低下して、輸送中に皮が割れたり、店頭での腐敗の原因になったりする。また貯蔵性も低下し、3月、4月向けのような長期貯蔵には適さなくなる。

浮皮防止には栄養と熟度に関係が深く、N肥料が多いと浮皮となるし、熟度が進むと皮が浮く。

現在までに有効だった薬剤はジベレリンと、2,4-Dであり、いずれの薬剤も果皮の熟期遅延効果が浮皮防止効果であるためか、果面に緑

班が残り、実用にならなかった。今後は抑制剤の中で有効なものを探索することを考えているが、モルファクテン・アブサイシン様物質では効果を認めなかった。

g 減酸剤

果樹の中で減酸剤（酸調節剤）が必要なのはとくにミカンであり、酸の量が出荷期を決定しているため、酸を減じれば早期出荷が出来るし、多ければ貯蔵が出来る。この調節剤が出来れば一時期に荷が集まって価格が暴落することなくなり、安定した価格で供給することもできる。産業的には極めて重要である。

現在までに減酸効果があり実用化していたものはひ酸鉛であったが、わが国では毒性問題から使用されなくなり（アメリカでは現在でも使用されている）無毒で減酸に有効なものが求められてきた。

ひ酸鉛以外にはNAA, 2,4,5-Tなどのホルモン剤、一部のアミノ酸が有効であり、現在試験中であるが、ひ酸鉛ほどの効果はない。ひ酸鉛は2, 3年連続すると枝が枯れ込み極端に樹が傷むので、これの減酸効果は薬害であると考えられる。

ひ酸鉛・NAAの減酸は呼吸に関して減酸するものと考えられ、その機構については全てが明確ではないが葉中の有機酸代謝が乱れていて、それが果実中の有機酸の生合成に関して結果として減酸効果として顕われるものと考えられる。

今後収穫時期の果実内クエン酸濃度で0.3～0.5程度の減酸効果があり、しかも呼吸を抑えて糖の集積を高めるよう天然物の探索が出来ないものかと考えている。

h 増糖剤

果樹では全ての栽培管理がこれを目的として

いるといっても過言ではなく、外観の美麗さも、おいしそうだというイメージにつながっているため、糖度が高くなければならない。果肉の柔らかさも、柔らかいだけでは果実としては欠格で甘くなくてはならない。

では薬剤で糖が高くなるのかというと、これには無理な点が多々ある。

イ. 太陽エネルギーは一定であるため、その分配の問題であるため、果実に分配を多くすれば、葉・幹・根への分配が少なくなり、次年度の結実が悪くなる。

ロ. 遺伝形質の優秀なものでなければならぬ。遺伝形質のないものをいかに糖を高めても優良系統の普通の果実と同等になるのがせい一杯であろう。努力するならば努力しがいのある品種で努力したいものである。

ハ. 一果実を肥大させ、収量を増加させると前述の分配の問題もからんで、糖は淡くなる傾向にある。生長に反比例する。

もしこれを薬剤で調節するとすれば、

(1) 光合成を盛んにするために炭酸ガス肥料のようなものを与える。

(2) 光合成物の転流を促進する、また転流したものを果実に集積させる。葉中で光合成物を飽和させずに連続して光合成が出来るようにする。

(3) 糖質の消費を少なくする。呼吸が高まると呼吸基質は消費されるわけで、必要低限の呼吸にとどめて、光合成だけ盛んにすることが出来れば集積するはずであり、この面ではホルモン剤のようなものは逆効果であろう。

(4) 肥大を抑える。肥大を抑えて摘果を多くすれば糖は多く集積するはずであるし、摘果によって果実はある程度の大きさのものは収穫できるはずである。肥大を促進しない摘果剤が品

質からは望ましいわけである。

土壌の乾燥による糖の増加は転流が近い部位の果実を集積することと、肥大の抑制ということになるだろう。

i 減花剤

果樹の場合には開花した花が全部果実になるわけではなく、生理落果、摘果で多くの果実を落すわけであるから、これらの花を開花前から少なくしておいて、花に消費される栄養を葉や枝に変えることが望ましい。しかし農家感情として開花前から減花させることはその年の豊凶にもつながるので、実用はむずかしいようで、ミカンのジベレリンも実用化は出来なかった。

j 花芽分化促進剤

一方で本年は当然開花が少なそうだという場合があり、何とあ増加させたいという場合もある。その場合に花芽分化を促進する物質があれば、減花剤とあいまって花芽調節剤として生産調整に役立つものと考えられる。

これはA T Pや糖・酸・アミノ酸が有望であろう。

k 発芽抑制剤

これは剪定による樹形を保持したり、秋芽の発生を抑えたり、むだ伸びさせず、また枝数、葉数を増加させて生産性を高めることを目的としている。N A AやM H—30が一部有効であるが次年度まで影響する難点がある。

l 肥大促進

果実の肥大はN A Aでの摘果で有効であるが、一般的には果実の肥大だけでは実用にならず、シトルトンのようなものは品質が低下するため悪評であった。単にホルモン剤で肥大だけというのはあまり実用性がなく、かえって肥大抑制剤の方が面白い。

m 貯蔵性の向上剤

果実内容の充実は前述したが、そのうちでも増糖・増酸は貯蔵性の向上につながり、その他浮皮の防止、^{よき}予措の効果などに有効であると考えられる。クレフノン（炭酸石灰）のようなものが試験中である。

n へた枯防止

貯蔵ミカン（ネーブル）果のへた枯れ防止に2,4-Dアミンが使用されたが現在では極く一部で行なわれているにすぎない。

o 発芽防止

クリ、のようなものに対して、貯蔵中に発根すると商品性を失なうために2,4,5-T P, 2,4-Dを利用している。

p 発根の促進

リンゴのわい性台木の繁殖に利用できる確な物質があれば望ましい。他の果樹ではI B Aが有効だが、台木の方の実用性がとぼしいので問題があろう。

以上生育調整物質の果樹への利用場面は多く、ここにあげた項目に入らないものも数多くあると考えられるが、生育調整物質を利用することは目的でなく、手段であって、これを利用して、いかに商品性の高い果実の生産、また生産の向上に寄与するかということである。

今後毒性の無い、飛躍的效果のある新薬の発見が望まれるところであり、そのような物質の開発については積極的に参加するつもりである。

Weed List in Asian-Pacific Area

★雑草名を学名・英名・日本名別に整理したもので、目下編集準備中ではありますがこの中間印刷物を印刷実費（800円）で頒布しております。