

野菜の苗生産における生育調節剤の利用

兵庫県立中央農業技術センター 農業試験場園芸部 竹川 昌 宏

1. は じ め に

ここ2～3年野菜育苗に対する生育調節剤に関する試験数が増加の傾向にある。その理由として野菜の栽培体系の変化、つまり農作業の軽作業化、機械化が進展する中で、苗の小型化による育苗の分業化やセルトレイ使用が進み、密植育苗による苗の効率の生産や輸送性、保存性などが求められるようになったことがあげられ、それとは別に果菜類では、着果節位の調節や花芽分化調節などへの調節剤利用技術が進み、育苗中の処理への期待が高まっていることも理由の一つであろう。

植物の生育は植物ホルモンによってコントロールされる部分が多い。生育調節剤はそのホルモ的な作用を行ったり、ホルモンの作用性を変化させたり、高い効果を持つものが多く、うまく利用すれば非常に効率的に生育をコントロールすることが可能である。しかし一方では、合成化学物質が多い生育調節剤の使用は、近年の環境問題の流れとは逆行するものであり、慎重論も多い。また、実用化にあたっては、いまのところ野菜苗に対して登録の動きがみられる薬剤は少なく、直ちに使用できないものが多いが、効果が優れ、安全性も確認できるものであれば、使用に対する要求も高まり、登録申請に踏み切ることが期待できる。

今回は生育調節剤によるケミカルコントロー

ルの可能性について、国、都道府県の試験成績^{1), 2)}を中心にして探ってみたい。

2. 都道府県での野菜苗に対する生育調節剤の試験状況

育苗に関しての生育調節剤の試験は、果菜類ではトマト、キュウリ、イチゴで多くみられ、葉茎菜類ではレタス、ブロッコリー、キャベツ等で多く行われている。

表-1に使用目的、品目別に試験が行われた薬剤と効果の有無を示した。生育抑制、徒長防止を目的とした使用が多く、かなりの品目に効果が認められていて、実用化の近いものも多い。その他に生育抑制とも関連するが、苗保存に関する試験がみられる。これは常温暗黒下で蒸散の抑制や黄化防止を図り、苗を保存しようとするものである。また、花芽分化促進はイチゴで、生育促進はインゲンやキュウリならびに生育抑制剤使用後のレタスで試験されている。その他レタスの抽苔防止といった目的でも試験が行われている。

3. 苗の生育抑制、徒長防止について

(1) 生育抑制の意義

花きの分野では生育抑制剤の使用は広く行われており、キクのポットマム栽培をはじめ各種鉢物や花壇苗でのコンパクト化に利用されてい

表-1 野菜苗に対する使用目的、品目別の生育調節剤と効果の有無

(平成2～6年度国立・公立野菜試験成績概要集より)

使用目的	品目	生育調節物質名と効果
生育抑制 徒長防止	トマト	ウニコナゾール ○(愛知, 三重, 和歌山, 福岡) パクロブトラゾール ○(群馬, 和歌山, 福岡) ダノミジット ○(群馬), クロルメコート △(群馬) エテホン △(群馬, 愛媛久万), メチオニン ×(群馬) ヒドロキシイソキサゾール ×(奈良), ABA ×(群馬) ペラルゴン酸 ×(群馬)
	キュウリ	ウニコナゾール ○(大阪), パクロブトラゾール ○(群馬) ダノミジット ○(群馬), メチオニン ○(群馬) クロルメコート △(群馬), エテホン △(群馬) ABA ×(群馬), ペラルゴン酸 ×(群馬)
	イチゴ	ウニコナゾール ○(福島いわき, 兵庫, 島根, 福岡, 佐賀, 大分) パクロブトラゾール ○(兵庫, 福岡)
	ナス	ウニコナゾール ○(大阪, 福岡), パクロブトラゾール ○(福岡)
	ピーマン	ウニコナゾール ○(福岡), パクロブトラゾール ○(福岡)
	レタス	ウニコナゾール ○(和歌山, 兵庫淡路, 山口, 福岡) パクロブトラゾール ○(兵庫淡路), ABA △(和歌山) クロルメコート △(兵庫淡路), ヒドロキシイソキサゾール △(奈良) エテホン ×(山口), パラフィン ×(和歌山)
	ブロッコリー	ウニコナゾール ○(大阪, 兵庫淡路, 福岡)
	キャベツ	ウニコナゾール ○(和歌山, 兵庫, 兵庫淡路, 福岡) パクロブトラゾール ○(兵庫, 兵庫淡路) パラフィン ○(和歌山), クロルメコート △(兵庫淡路) ABA △(和歌山), ヒドロキシイソキサゾール ×(奈良)
	ハクサイ	ウニコナゾール ○(和歌山), パラフィン ○(和歌山) ABA △(和歌山)
	ナタネ	ウニコナゾール ○(福岡), パクロブトラゾール ○(福岡) BA ×(福岡)
	ネギ	ヒドロキシイソキサゾール ×(奈良)
保存苗	トマト	ABA ○(野菜茶試)
	キュウリ	ABA ○(野菜茶試)
	レタス	ABA ×(福岡), BA ×(福岡)
	ブロッコリー	ABA ×(福岡), BA ○(福岡)
	キャベツ	ABA △(野菜茶試), ×(福岡), BA ○(福岡)
高温耐性	キュウリ	ABA ○(野菜茶試)
開花促進	イチゴ	イソプロチオラン ○(福岡)
生育促進	キュウリ レタス	メチオニン ○(群馬) (生育抑制剤散布後) ジベレリン ○(兵庫淡路)
受光態勢向上	インゲン	ジベレリン ○(佐賀)
抽苔防止	レタス	ABA ×(兵庫淡路)

注) 生育調節剤名の後ろの印は ○: 効果あり, △: 効果は認められるが薬害等の問題, ×: 効果が認められない。

る³⁾。野菜の育苗については従来、農家個によりがっしりした苗を作ってきたが、近年は軽作業化機械化の流れの中で、一定の

標準管理で多くの苗を作り上げる方向へと進んでいる。セル成型苗による密植育苗が進むにつれて、徒長しやすい条件で育苗することが多くなり、徒長防止技術が要求されるようになった。

果菜類のトマトでは樹勢を調節するため育苗期間は第1段花房開花期までの50日前後と長く、育苗後期の株間広げ等労力と面積を必要としているが、これを解決する方向として育苗のコンパクト化⁴⁾と幼苗定植が進められている。しかし、幼苗定植による強樹勢の結果、良品質な果実の生産が困難な場面も多く、幼苗定植での樹勢制御技術が必要となる⁵⁾。また一方で長段どり栽培で作業性を改善するため、樹高を低くする技術も望まれる⁶⁾。これらの要求に対応する方法として育苗時の生育抑制がキーポイントとなってくる。

また、イチゴでは育苗の密植化⁷⁾とともに、夏期低温短日処理中の心葉の徒長が問題⁸⁾とな

り、心葉の伸びを抑える技術が要求される。

レタス、ブロッコリー、キャベツ、ハクサイといった露地野菜では、省力一貫作業体系の中で全自動移植機での機械移植作業が取り入れられつつある。この移植機はセル成型苗と組み合わせられて使用する体系になっており、機械に適合した苗作り、とりわけ移植時の茎折れ等の物理的な損傷を防ぐ意味で、軟弱徒長の防止が必要となる。

(2) 生育抑制剤の試験例

生育抑制剤の試験の中では、ウニコナゾール（スミセブンP液剤、ロミカ粒剤）とパクロブトラゾール（ボンザイフロアブル、スマレクト粒剤）の処理が多くの品目で取り上げられており、すべての試験例で効果が認められている。ウニコナゾールとパクロブトラゾールはともにトリアゾール系生育調節剤で、化学式も類似し、作用機作は両剤ともジベレリンの生合成阻害による伸長阻害であり、作用は広範囲の植物に認

表-2 ウニコナゾール処理でのプラス効果とマイナス効果

(平成2～6年度公立野菜試験成績概要集より)

品 目	プ ラ ス 効 果	マ イ ナ ス 効 果
ト マ ト	草丈抑制、茎重が重い 開花早い、チャック果の減少 葉色濃い、花数増加	極端なわい化、花房伸長抑制(10ppm, 1ml) 心どまり(10ppm, 1ml), 収量低下
キ ュ ウ リ	草丈抑制、地上部重の減少 定植時の活着促進 収穫果数の増加、葉色濃い	生育遅延(10ppm, 10ml) 収穫果数の減少
ナ ス	草丈抑制、葉色濃い 増収	収量減
イ チ ゴ	苗冷蔵時の伸長抑制 葉柄、葉身長の短小 葉色濃い、花芽分化促進	頂果房の花数減少(5ppm, 3～6ml) 後期収量の低下(20ppm, 10ml)
レ タ ス	草丈抑制、収穫日の促進 根量の増加、肥大性の向上	細根数の減少、葉が肉厚 球の変形、収量減少(5ppm, 0.25ml)
ブ ロ ッ コ リ ー	草丈抑制	花蕾重の減少(1ppm, 5ml)
キャベツ	草丈抑制、葉色濃い 根の生育促進 葉数の増加	定植後もわい化状態継続(25ppm, 0.1ml) 葉の開張性の増加 収量低下

注) マイナス効果の()内は処理濃度と株当たり処理量を示す。

められている。ウニコナゾールとパクロブトラゾールとではパクロブトラゾールの方が効き目がマイルドで適正処理濃度の幅が広いと言われている³⁾。しかし、ウニコナゾールは、これまで植調受託試験でもかなりの件数の試験が行われており⁹⁾、野菜への登録の可能性は高いと推測される。

表-2 にウニコナゾール処理でのプラス効果とマイナス効果の事例をあげた。プラス効果としては草丈抑制や葉色が濃くなるなどが、品目にかかわらず共通している。その他、果菜類で花芽分化の促進や葉菜類で根重の増加などが認められている。しかし、マイナス効果も見受けられ、わい化が強すぎると効果の持続期間も長くなり、収量の低下等を引き起こすことが報告されている。

我々は、キャベツのセル苗に対してウニコナゾール処理による健苗育成試験を行った。処理方法は、128穴セルトレイ1枚当り15mlの薬

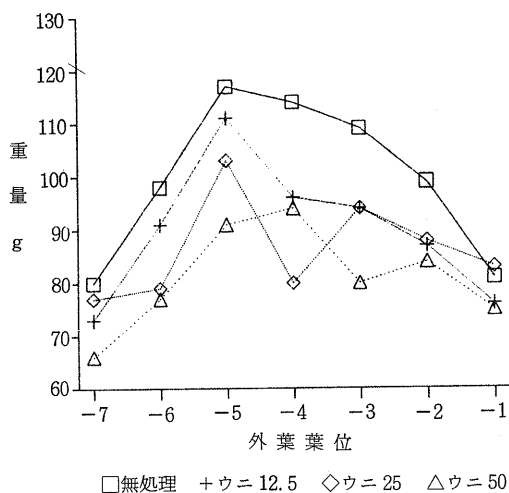


図-1 キャベツ苗に対するウニコナゾールP処理が定植後の外葉の重量に及ぼす影響

ウニ: ウニコナゾールP, 数字は処理濃度 (ppm) を示す。

外葉葉位は結球部より外側の葉へ順に-1, -2, ...と記した。

量 (約 0.1 ml/株) を、子葉期から本葉3葉期にかけての1時期に霧吹きで軽にかかる程度に散布した。この散布量については他府県の散布量より少な目であるが、土壌へのたれ落ちがあると効果の持続期間に影響を及ぼすと考え、均一散布できる最小限の散布量とした。最初、12.5 ppm ~ 50 ppm の濃度の薬剤を子葉期に処理したところ苗の徒長抑制効果は十分であったが、定植後もわい化効果が持続し、収量には有意な差はなかったものの外葉重は無処理に比べて小さくなった (図-1)。これは処理濃度が高すぎるためと考え、次に処理濃度を2 ppm ~ 10 ppm へ下げ、処理時期を子葉期、本葉1葉期、本葉3葉期の3通りに変えて処理を行った。結果は処理時期の影響は、明確な差は認められなかったが、早期の処理の方が効果が強く現れる傾向にあり、処理濃度は濃いほど草丈抑制効果が高かった (図-2)。地下部重量を比べる

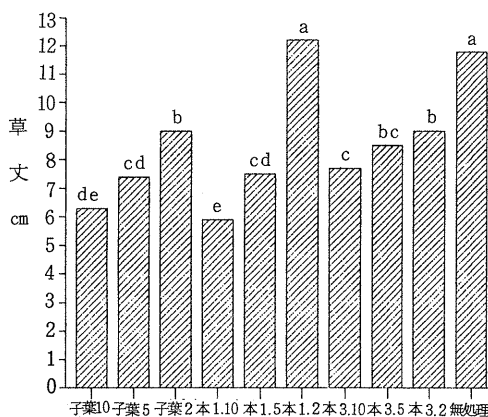


図-2 キャベツ苗に対するウニコナゾールP処理の時期と濃度が苗の草丈に及ぼす影響

子葉: 子葉期処理 (は種後5日), 本1: 本葉1葉期処理 (は種後11日), 本3: 本葉3葉期処理 (は種後18日), 「子葉」, 「本1」, 「本3」の数字は処理濃度 (ppm)。

処理量は15ml/トレイ。図上の英文字はDUNCANの多重検定の結果、同じ文字間では有意差 (5%水準) が無いことを示す。

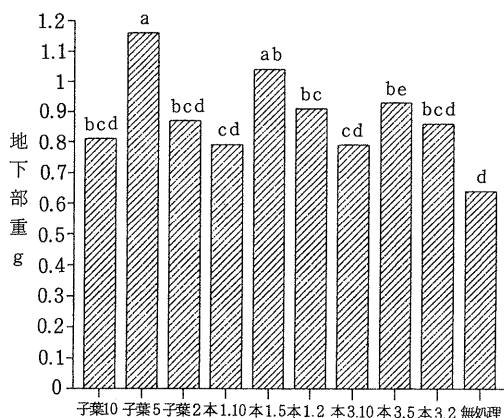


図-3 キャベツ苗に対するウニコナゾールP処理の処理時期と濃度が苗の地下部重量に及ぼす影響

図中の文字、記号は図-2に準ずる。

と5ppm処理区が2ppmや10ppm処理区よりも重くなっており(図-3)、健苗育成という点からみれば、地下部重の増加した5ppm処理が最適ではないかと思われた。また、処理時期は子葉期では効果が強すぎるという報告¹⁰⁾もあり、本葉1葉期の処理が安定した効果を持ち適当であると結論づけた。

以上のように、ウニコナゾール処理は適正な処理を行うことにより、地上部の小型化と地下部重量の増加など健苗育成に利用可能と考えられる。

ウニコナゾールやパクロブトラゾール以外ではトマトやキュウリ苗でダノミジット(Bーナイン水溶剤)の効果がみられている。ダノミジットはオーキシン生合成抑制とエチレン生合成の助長による生育抑制機構を持つ。植物体内の移行性が少なく、効果の持続性も比較的短いと言われている³⁾ため、効果を早めに打ち切る必要のある場合には有効であったが、残念なことに現在では使用規制がなされている。メチオニンについてはキュウリで生育抑制作用や逆に生

育促進作用がみられており、使用法や効果面でさらに研究が待たれる。パラフィン剤がハクサイ、キャベツで生育抑制作用を示している。作用としては蒸散抑制であり、今回テーマのホルモン代謝調節という意味からは対象外かもしれないが、かえって安全に使用できる意味もあり、使用法の検討が必要であろう。

その他クロルメコート(サイコセル乳剤)はトマト、キュウリで葉縁の黄化、レタス、キャベツ子葉の白変などの葉害を生じ、エテホン(エスレル10)はトマトやキュウリで、心葉の萎縮や壊死を生じたり、気根を発生する等の葉害、また、ABAはレタス、キャベツ、ハクサイで下葉の黄化を起し、ヒドロキシイソキサゾール(タチガレン液剤)はレタスで根鉢形成不良等の害を発生する等、実用的ではない結果が報告されている。

4. 苗の保存性向上

育苗を栽培農家自身が行わず、購入苗を使用するという育苗と生産の分業化に伴い、長距離の輸送あるいは、苗の計画的な配布のために苗を大量に保存する必要が生じている。苗の保存には低温貯蔵が考えられるが、低温貯蔵にはコストと苗の量に応じた規模の低温貯蔵庫が必要となる。そこで温度処理を必要としないような低コストの苗保存技術の開発が要求されている。

ABA(アブシジン酸)のトマト、キュウリ苗への処理について、山崎ら¹¹⁾は8~20℃条件で段ボール箱につめた苗の蒸散抑制作用を認め、セル苗のトマト苗で5日、同じくキュウリ苗では8日間の保存で萎凋が抑制されたと報告しており、これらの苗の保存に有効と考えられる。キャベツ苗に対するABA処理でも蒸散抑制作

用はみられているが、処理によって、15℃保存条件でキャベツ、レタス、ブロッコリー苗に黄化が促進されたという成績もみられる。

A B Aは休眠促進、気孔の開閉、ストレスへの耐性、徒長抑制などの作用を示す植物ホルモンであるが処理条件等についてさらに研究が必要と考えられる。

B A (ベンジルアミノプリン)はサイトカニン剤であるが、生理作用としては細胞分裂促進、老化抑制、気孔開閉制御その他多くの作用性を持つ。野菜栽培には既に使用されているが、使用目的はウリ科野菜の着果促進である¹²⁾。苗の保存性に対する試験はほとんどなかったが、キャベツ、ブロッコリー苗の15℃条件での保存中の黄化抑制が示され、今後の研究が期待される。

5. その他、生育調節剤利用の可能性

(1) 生育促進

これまで苗の生育抑制の利点について述べたが、品目によっては生育促進の必要も考えられる。

直播のインゲンマメで、低温期の若苗時にジベレリンを処理することにより側枝発生を促し増収に導いた報告がある。また、ジベレリン合成阻害剤処理後のわい化の回復にジベレリンを投与することも一部では役立つ技術になるかも知れない。

現在我々はキャベツでセル成型苗を利用した軽作業化技術の研究を行っているが、セル成型苗は根域が制限されているため、よほど早い段階で移植しない限りそれ自身、生育抑制をうけているものと考えられる。このため、地床苗に比べて生育が遅れ、生育時期によっては不結球の問題もでている。この問題に対し、活着促進

あるいは定着後の生育促進のために生育調節剤等の利用ができないものと模索している。

(2) 育苗期の花成制御

イチゴ苗に対してイソプロチオラン(フジワン水和剤)の土壌灌注処理が花芽分化、開花のそろいを向上させる成績がある。イソプロチオランは水稻のムレ苗防止等に使用されている¹³⁾が、オーキシン活性やエチレン生成に関与するとの報告¹⁴⁾がある。また、イチゴに対してはウニコナゾール等の生育制御による花芽分化促進の報告がみられ、処理法との関係解明が待たれる。

また、効果はみられていないものの、A B Aの苗処理でレタスの抽苔を抑制しようとする研究等も行われており、今後これらの研究も期待される。

(3) ストレス耐性付与

果菜類の開花、結実は、温度や水分などの環境ストレスにより能力の低下が生じる。周年生産が求められている現在、不適当な条件の中でも栽培を行わなければならない。このようなストレス耐性を育苗期間中に付与する事ができれば栽培も容易になるし、苗販売時の付加価値として有利になる。

A B Aはキュウリの高温耐性を高めるとの成績が出されているし、トマトでは耐冷性を高めると報告されている¹⁵⁾。未だ実用的な施用法は確立されていないが、興味深い問題である。

(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。)

引用文献

- 1) 平成2～6年度野菜試験成績概要集(公立)

- (1991~1995), 野菜茶試編.
- 2) 平成2~6年度野菜・花き試験成績概要集(国立)(1991~1995), 野菜茶試編.
 - 3) 田中 宏(1993): 農業技術体系花卉編1, 275-283, 農文協.
 - 4) 豆塚茂実ほか(1993): 福岡農総研報, B-12, 5-8.
 - 5) 西森裕夫ほか(1993): 園学雑, 62(別1), 218-219.
 - 6) 岡本将宏(1990): 滋賀農試研報, 31, 81-84.
 - 7) 伏原 肇ほか(1991): 福岡農総研報, B-11, 5-8.
 - 8) 柴戸靖志ほか(1993): 福岡農総研報, B-12, 1-4.
 - 9) 山崎博子(1994): 植調, 28(3), 18-23.
 - 10) 鈴木敏征ほか(1993): 園学雑, 62(別2), 268-269.
 - 11) 山崎博子ほか(1992): 園学雑, 61(別2), 358-359.
 - 12) 腰岡政二(1992): 植調, 26(4), 7-13.
 - 13) 岡武三郎(1989): 植調, 23(5), 185-192.
 - 14) 大塚 隆ほか(1988): 日作紀, 57(4), 631-635.
 - 15) 大橋久光ほか(1993): 園学雑, 62(2), 389-397.



植物成長調整剤
日曹 フラスター® 液剤

増収に貢献する
日曹の農業

畦畔・家周り・空き地・
果樹園・桑園の雑草防除に
— 茎葉兼土壌処理除草剤 —

クサカット®

イネ科雑草の除草に
生育期処理
除草剤 ナブ®乳剤

広葉雑草の除草に
日曹 アクチノール® 乳剤





日本曹達株式会社

本 社 〒100 東京都千代田区大手町2-2-1
支 店 〒541 大阪市中央区北浜2-1-11
営業所 札幌・仙台・信越・新潟・東京・名古屋・福岡・四国

水田雑草の生態と防除 — 水稻作の雑草と除草剤解説 —

宮原益次／著
A5判 定価3,090円(税込)

水田雑草の発生特性、雑草害について著者40年の知見を網羅。さらに水田における合理的で省力的・低コストの雑草防除について解説。

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館)
Tel. 03-3833-1821 Fax. 03-3833-1665