

## キャベツセル成型苗の徒長防止のための生育調節剤利用

竹川昌宏\*・大西忠男\*

## 要 約

キャベツセル成型苗における徒長防止を目的として生育調節剤の利用を検討した。

- 1 生育調節剤の処理は、苗の草丈が低く葉長が短くなり徒長を回避した。さらに地下部重が増加してT/R比の減少を認めた。
- 2 供試薬剤の処理濃度は、パクロブトラゾールの12.5~50 ppm、ウニコナゾールPの2~10 ppmが実用性のある見込める徒長防止効果を認めた。
- 3 ウニコナゾールPの最適処理法は、濃度5 ppm溶液の本葉1葉期の葉面処理で、散布量は15 ml/トレイ(128穴)であった。

## Use of Plant Growth Regulators of Plug Seedlings in Cabbage for Quality Improvement

Masahiro TAKEGAWA and Tadao OHNISHI

## Summary

To improve seedling quality, plant growth regulators were used on plug seedlings in cabbage.

- (1) Appropriate treatment of growth regulators improved the quality of seedlings by shortening plant height and leaf length, increasing root weight and decreasing T/R.
- (2) Plant growth was retarded by application of paclobutrazol 12.5-50 ppm and uniconazole 2-10 ppm.
- (3) Uniconazole was most effective by spraying 15 ml of regulator at 5 ppm per 128-cell tray as soon as the first true leaf was full developed.

キーワード：生育調節剤，わい化剤，キャベツ，育苗，セル成型苗，徒長防止

## 緒 言

近年葉菜類の栽培において、セル成型苗の使用が増加してきた。とくに、キャベツにおいては全自動移植機の導入が加速的に進みつつあり、セル成型苗と機械移植はセット技術として開発されている。セル成型苗の育苗は従来の地床育苗に比べて過密で1株当りの根域が小さいため、高温期を中心に茎葉が細長く伸び軟弱に生育する徒長現象が問題となっている<sup>6)</sup>。

苗の徒長を回避するための方法として水分、肥料、光温度等の育苗環境の制御に加えて、植物ホルモンあるいは生育調節剤などの処理が考えられる。生育調節剤のうちわい化剤の利用は、花き・花木分野ではかなり行われている<sup>3)</sup>が、野菜分野では利用例が少ない<sup>4)</sup>。しかし、わい化剤がトマト<sup>5, 8)</sup>やイチゴ<sup>2, 10)</sup>等の育苗に効果が

あるなど実用的な報告も多くなっている。そこで今回は、キャベツのセル成型育苗において機械移植に適した育苗技術として、パクロブトラゾールとウニコナゾールPの処理効果と使用方法について検討した。

## 材料および方法

## 試験1 生育調節剤の種類及び処理濃度の検討

1993年8月9日中央農業技術センター内のガラス温室で、128穴セルトレイ(ヤンマー製、セルサイズ30mm角×深さ45mm、トレイサイズ30×59cm)にキャベツ‘金春’を種した。

供試薬剤は、パクロブトラゾール2%フロアブル剤(ボンザイフロアブル)とウニコナゾールP0.025%液剤(スミセブンP液剤)とし、処理濃度は両薬剤とも12.5, 25, 50 ppmの3段階とした。

薬剤の処理は1回とし、子葉展開直後の8月13日(は種後4日目)に1トレイ当たり約15 mlを霧吹きを用

1995年8月31日受理

\*中央農業技術センター

いて植物体に均一にかかるように散布した。

また、試験規模は各処理につきセルトレイ1枚ずつとした。

ピートモスとパーミキュライトの等量混合土を苦土石灰でpH6.0に調整し、硝安、硫加、過石でN、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>Oそれぞれ150、250、250 mg/lを混合したものを育苗配合土として使用した。育苗管理として、毎日午前中2回灌水を行い、週3回液肥(N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>Oそれぞれ100、57、159 ppm)をトレイ当たり約1 l施用した。

苗の生育状況について、9月7日(は種29日後)に葉数、全長(地際から伸ばした葉の先端までの長さ)、胚軸長、地上部重、地下部重、最大葉の葉幅と葉長を各区5株ずつ調査した。

定植後の影響をみるため、各処理苗を9月14日に1区20株ずつ2反復で定植し、収穫まで管理した。

うね幅は120 cm、株間38 cmで施肥量はN、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>Oそれぞれ32、32、32 kg/10 aとした。

11月25日に結球重と外葉の葉位別の重量を各区10株ずつ測定した。

試験2 ウニコナゾールPの処理時期と処理濃度の検討

1994年7月15日に中央農業技術センター内のガラス温室で、試験1と同様の128穴セルトレイにキャベツ‘YR泰山’をは種した。

供試薬剤はウニコナゾールPとし、処理期は子葉展開時期(は種後5日目)、本葉1葉期(は種後11日目)、本葉3葉期(は種後18日目)の3時期とし、処理濃度は2、5、10 ppmの3段階とした。

薬剤の処理法、試験規模、育苗配合土、育苗管理は試験1と同様とした。

苗生育について8月12日(は種28日後)に葉数、草丈、地上部重、地下部重、最大葉の葉幅と葉長を各区6

株ずつ測定した。

定植後の影響をみるために、各処理苗を8月12日に1区12株ずつ2反復で定植して収穫まで管理した。

うね幅は120 cm、株間38 cmで施肥量はN、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>Oそれぞれ36、36、36 kg/10 aとした。

11月4日に結球重、球径、球高、最大外葉の葉幅を各区全株(12株)測定した。

結 果

試験1 生育調節剤の種類及び処理濃度の検討

パクロブトラゾールとウニコナゾールPを用いて濃度12.5~50 ppmの3段階処理を行った結果を表1に示した。処理間に有意性が認められた形質は、葉数、全長、胚軸長、最大葉長、収穫時の結球重で、苗の地上部及び地下部の重量には差が認められなかった。

苗の葉数は、生育調節剤の子葉期処理によって増加する傾向を認め、パクロブトラゾール50 ppm処理やウニコナゾールP12.5 ppm、50 ppm処理区で無処理区より多くなった。

苗の全長、胚軸長、最大葉長は薬剤処理の全ての区で無処理区より小さくなり、両薬剤とも処理濃度が濃くなるほど抑制効果は高かった。

定植後の生育を収穫時の結球重でみると、パクロブトラゾール子葉期12.5 ppm処理区が無処理区や他の処理区に比べて大きくなったほかは、各処理区とも無処理区とは差がなかった。

収穫時の外葉の重量を葉位別にみたものを図1、図2に示した。パクロブトラゾール処理区は生育中期の葉(結球部から5~7枚外側の葉)が無処理区より大きくなったが、ウニコナゾールP処理区では外葉が無処理区より全体的に小さい傾向を示した。

試験2 ウニコナゾールPの処理時期と処理濃度の検討

ウニコナゾールPを用いて処理時期を3段階に変え、処理濃度を2、5、10 ppmの3段階で試験を行った結果を表2に示した。苗調査結果ではすべての形質で差が認められたが、定植後の生育には差が認められなかった。

葉数は、本葉1葉期10 ppm処理区のみが無処理区に比べて多くなったほかは無処理区と差がなかった。

草丈は、1つの処理区を除いて無処理区より短くなり、かつ処理濃度が高まるほど、より短くなった。

地上部重は、処理時期や処理濃度により、無

表1 キャベツ苗に対する生育調節剤の種類と処理濃度が苗の生育及び収穫時の結球重に及ぼす影響

処理	苗 調 査							収穫時 結球重 (g)
	葉数	全長 (cm)	胚軸長 (cm)	地上部 重量(g)	地下部 重量(g)	最大葉幅 (cm)	最大葉長 (cm)	
バク12.5	4.9ab	11.1b	1.10bc	2.35	1.25	4.6	9.0b	1338a
バク25	4.9ab	10.7b	1.18b	2.32	1.17	4.3	8.6b	1298abc
バク50	5.5a	7.8cd	0.56e	2.41	0.75	3.7	6.6d	1322ab
ウニ12.5	5.2a	10.9b	0.94bcd	2.70	1.11	4.8	8.9b	1191abc
ウニ25	4.9ab	8.9c	0.74cde	2.02	0.85	4.2	7.6c	1263abc
ウニ50	5.1a	6.6d	0.66de	2.02	0.73	4.1	5.6e	1151c
無処理	4.4b	15.0a	1.90a	2.09	0.67	4.9	10.3a	1175bc
有意性	**	**	**	NS	NS	NS	**	*

注) 処理について、バク:パクロブトラゾール、ウニ:ウニコナゾールP、数字は処理濃度(ppm)を示す。処理量は15ml/トレイとし、処理時期は子葉展開期(は種後4日)。有意性については分散分析の結果、NS:有意性なし、\*:5%水準で有意、\*\*:1%水準で有意であることを示す。a、b、cの英文字はDUNCANの多重検定の結果、同じ文字間で有意差(5%水準)がないことを示す。

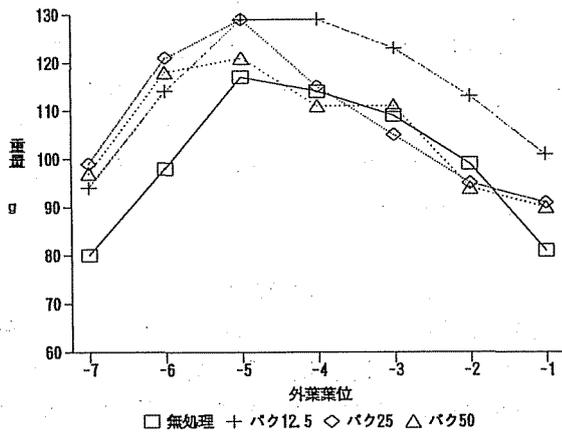


図1 キャベツ苗に対するパクロブトラゾール処理が定植後の外葉の重量に及ぼす影響

パク：パクロブトラゾール，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。

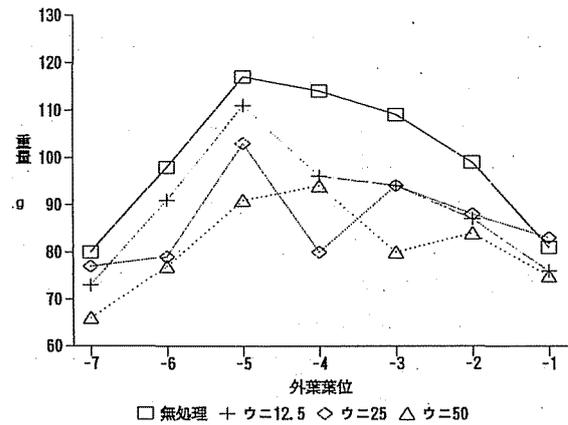


図2 キャベツ苗に対するウニコナゾールP処理が定植後の外葉の重量に及ぼす影響

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。

処理区より増減する区があったが，ほとんどの区では差はなかった。

地下部重は，全処理区とも無処理区より大きくなる傾向にあった。また，各処理時期とも5 ppm処理区がもっとも重く，5 ppm処理区の中では処理時期が早いほど重くなった。

また，地上部と地下部の比率（T/R比率）は，各処理区とも無処理区に比べ小さくなる傾向があり，特に子葉期や本葉1葉期の5 ppm処理区で小さくなった。

葉の大きさは，葉長は処理濃度が濃くなるほど短くなる傾向を示し，葉幅は一部の処理区で無処理区より広くなった以外は，明確な差が認められなかった。

### 考 察

育苗への生育調節剤使用の目的は，健苗育成にある。健苗の定義は，その時代の栽培体系により変化するが，

ここでの健苗とは，機械移植を行う際に正常に植えられる苗であり，定植後の生育が良好であることである。機械適性を高めるためには，徒長防止と，ポットから苗を抜き易くするために地下部の発達を良好にすること等が考えられる。

パクロブトラゾールとウニコナゾールPを苗の子葉期に3濃度で，またウニコナゾールPを3処理時期と3濃度で処理したところ，無処理区に比べ苗の草丈および葉身長は短くなり，T/R比率は低下したので，これらの処理は十分な苗の徒長防止効果があると考えられる。

処理苗の定植後の収量，特に結球重についてみると，パクロブトラゾール処理はすべての濃度処理区で無処理区より収量が高い傾向を示した。収穫時の外葉の大きさは結球部から5～7枚外側の葉が無処理区より大きくなっていることから，外葉の発育期に無処理区の生育を追い抜いたものと思われる。

表2 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生育及び収穫時の球の形質，外葉幅に及ぼす影響

処 理	苗 調 査							収 穫 時				
	濃度 (ppm)	葉数	草丈 (cm)	地上部重量 (g)	地下部重量 (g)	T/R比率	最大葉幅 (cm)	最大葉長 (cm)	結球重 (g)	球径 (cm)	球高 (cm)	最大外葉幅 (cm)
子葉	2	4.5b	9.0b	1.57bc	0.87bcd	1.8cd	3.8bc	6.8bc	1879	19.2	13.0	37.1
子葉	5	4.6ab	7.4cd	1.60bc	1.16a	1.4d	4.0b	6.3cdef	1873	19.6	13.1	37.2
子葉	10	4.6ab	6.3de	1.43c	0.81bcd	1.8cd	3.7bc	5.7f	1788	19.3	13.0	36.1
本葉1	2	4.5b	12.2a	2.25a	0.91bc	2.5ab	4.7a	8.6a	1810	19.5	12.8	36.6
本葉1	5	4.6ab	7.5cd	1.66bc	1.04ab	1.6cd	4.0b	6.0def	1897	19.6	12.9	36.9
本葉1	10	4.9a	5.9e	1.55bc	0.79cd	2.0bc	3.5bc	4.8g	1829	19.4	12.8	37.7
本葉3	2	4.1c	9.0b	1.58bc	0.86bcd	1.8cd	3.4bc	6.6cd	1938	19.8	13.0	37.5
本葉3	5	4.6ab	8.5bc	1.82b	0.93bc	2.0bcd	3.7bc	6.5cde	1978	20.1	13.3	37.9
本葉3	10	4.5b	7.7c	1.51c	0.79cd	1.9bcd	3.2c	5.9ef	1912	20.0	13.0	38.2
無処理	-	4.4bc	11.8a	1.80b	0.64d	2.8a	3.7bc	7.4b	1727	19.4	12.6	36.4
有意性		*	**	**	**	**	**	**	NS	NS	NS	NS

注) 処理時期について，子葉：は種後5日，本葉1：は種後11日，本葉3：は種後18日，処理量は15ml/トレイ。有意性については分散分析の結果，NS:有意性なし，\*：5%水準で有意，\*\*：1%水準で有意であることを示す。a, b, cの英文字はDUNCANの多重検定の結果，同じ文字間で有意差（5%水準）がないことを示す。

従ってパクロブトラゾールの子葉期処理の濃度は，12.5～50 ppmの範囲で適当だと考える。

ウニコナゾールP処理区は，子葉期の12.5～50 ppmの処理では収穫時の結球重は無処理区と明確な差は認められなかったが，収穫時の外葉の大きさをみると，すべての外葉が無処理区より小型で育苗時の生育抑制が定植後まで続いていると思われる。2～10 ppmの低濃度の処理では，

子葉期, 本葉1葉期, 本葉3葉期の3処理時期とも収量, 最大外葉の大きさに無処理区と差が認められなかった。以上のことから, 12.5 ppm以上の濃度では高すぎる可能性があり, 10 ppm以下が適切であると考え。

ウニコナゾールPの果菜類の処理濃度としては, 豆塚ら<sup>5)</sup>はトマト本葉2葉期5 ppm, 西森ら<sup>7)</sup>はトマト本葉2葉期2.5 ppm, 岡本<sup>8)</sup>はトマト幼苗期5~10 ppm, 柴戸ら<sup>10)</sup>はイチゴ低温処理前10 ppm前後が適当だと述べているが, 葉菜類での適処理濃度は明確にされていない。

2, 5, 10 ppmの濃度で処理を行った結果, 徒長防止効果は高濃度の処理ほど高かったが, 2 ppmでも十分な効果が得られている。収量にはどの処理濃度でも影響を与えなかったことから, 2~10 ppmの濃度範囲で実用的に有効であると考え。ただ, 5 ppm処理区で苗の地下部重が2及び10 ppm処理区に比べて大きく, よい苗の指標となるT/R比率が低い値となることから考えて, キャベツでのウニコナゾールPの適正な処理濃度は5 ppm付近と考える。

薬剤の処理時期に関して, ウニコナゾールP処理で子葉期, 本葉1葉期, 本葉3葉期の処理を行い, 処理の効果は, 子葉期5 ppm処理で地下部重が最大となったが, その他の形質では処理時期による明確な差は認められなかった。鈴木ら<sup>11)</sup>はブロッコリー苗のウニコナゾール処理で, 処理時期が早いほど苗の草丈が抑制され, 子葉期処理では抑制が強すぎて, 機械定植の際に葉が土に埋まる率が増加したと述べている。このように機械定植では苗が短かすぎても不都合になると思われ, ウニコナゾールP処理の無難な時期としては, 本試験の5 ppmの処理濃度と処理量15 ml/トレイでは, 本葉1葉期頃ではないかと考える。

バクロブトラゾール, ウニコナゾールP両剤は葉面散布より土壌処理による根からの吸収が高い効果を示すといわれ, 伏原ら<sup>2)</sup>はイチゴの育苗期のウニコナゾールP処理で土壌灌注処理は葉面散布よりも残効が長く収量も減少すると述べている。薬剤の散布処理量については本試験では1トレイ当り15 mlの処理としたが, この量は子葉期から本葉1葉期頃のキャベツ苗に, 均一に散布でき, たれ落ちが生じない量であり, 適当であると考え。

バクロブトラゾール処理区で無処理区より収量の増加が認められたが, わい化剤の処理効果としてクロフィル含量の増加<sup>12)</sup>, 地下部乾物重の増加<sup>7)</sup>, 根長が長くなる<sup>9)</sup>などがあげられている。さらに本試験でも, ウニコナゾール5 ppm処理で地下部重が増加したことなどから, わい化剤の適正な処理は, 地上部の徒長を抑えながら地下部の生育を高め, 機械移植に適した健苗育成を

可能にするものと考えられる。適正処理苗を機械で移植した場合の移植精度については, 今後検討する必要がある。

なお, 本試験で用いた供試薬剤は, 現在のところキャベツ育苗に対する登録がないため, 実用的使用を行うには, 登録を待たねばならない。

#### 引用文献

- (1) 浅尾俊樹・伊藤憲弘・細木高志・太田勝巳・遠藤啓太(1994): 植物生長調節物質, 接ぎ木および断根処理が水耕トマト苗の生育に及ぼす影響: 園学雑 63 別1, 364-365
- (2) 伏原 肇・柴戸靖志・林 三徳・室園正敏(1991): イチゴに対するわい化剤の利用 第1報 育苗期処理によるランナー発生抑制と苗の徒長防止効果: 福岡農総試研報 B-11, 5-8
- (3) 小林泰生(1993): 花きにおける生育調節剤の利用: 植調 27, 144-153
- (4) 腰岡政二(1992): 野菜における生育調節剤の利用の現状と今後の問題: 植調 26, 157-163
- (5) 豆塚茂実・山本幸彦・小野剛士(1993): トマト栽培におけるウニコナゾール(S-327 D)のわい化効果: 福岡農総試研報 B-12, 5-8
- (6) 正木 敬(1993): 成型苗全国普及総覧 野菜・花き編 第1巻(農林水産出版), 453-461
- (7) 西森裕夫・岩尾和哉・吉本 均・佐田明和(1993): セル成型苗によるトマトの若齢苗定植に関する研究(第3報)ウニコナゾール処理が苗及び定植後の生育に及ぼす影響: 園学雑 62 別1, 218-219
- (8) 岡本将宏(1990): ウニコナゾール剤およびダミノジッド剤の幼苗処理がトマトの生育収量に及ぼす影響: 滋賀農試研報 31, 81-84
- (9) 関本 均・大塩裕隆・野中瑞生・桂 直樹(1986): ウニコナゾール-Dによるエンドウの初期生育の制御: 園学要旨 昭61秋, 282-283
- (10) 柴戸靖志・伏原 肇・林 三徳(1993): イチゴに対するわい化剤の利用 第2報 ウニコナゾールPの低温暗黒処理用苗に対する徒長防止効果: 福岡農総試研報 B-12, 1-4
- (11) 鈴木敏征・高浦裕司(1993): ブロッコリーセル成型苗におけるウニコナゾール処理の効果: 園学雑 62 別2, 268-269
- (12) 山路博子・桂 直樹・西島隆明(1990): 矮化剤ジオキシクロヘキサンカルボン酸とウニコナゾールがトマト幼植物に及ぼす影響: 園学雑 59 別1, 376-377