

ブラシノステロイドの作用 と農業への利用

全農農業技術センター 農薬研究部 佐合隆一

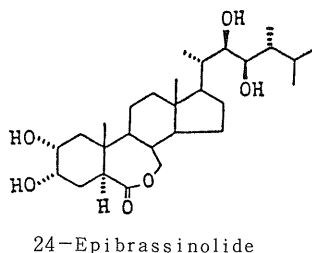
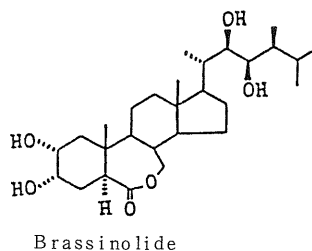
1. はじめに

1979年に植物生長促進物質としてステロイド骨格をもつブラシノライドが報告¹⁾された。我が国においても多くの化学者、生物学者が各種の植物からブラシノライドの単離、同定を行い現在23種²⁾のブラシノライド類縁体が発見され、これらをブラシノステロイドと総称している。このブラシノステロイドは植物界に普遍的に存在することから、今ではオーキシン、ジベレリン、サイトカイニン、アブジジン酸、エチレンに続く第6番目の植物ホルモンとして考えられるようになってきた。

また、ブラシノライドとその類縁体の化学合成は、シダール³⁾、トンプソン⁴⁾、森ら⁵⁾の研究により見出され、圃場レベルでの作用性研究を急速に進めることが可能となった。これらブラシノステロイドの開発研究の経過およびブラシノライドの生理作用については本誌において、竹松らの詳細な報告⁶⁾が有るのでここでは省略したい。現在、ブラシノステロイドの農業利用への道を探るべく研究が進められているが、ジベレリンによるブドウの無核化のような画期的技術開発の可能性については今後の研究成果が待たれるところである。ここでは、これまでのブラシノステロイドの生理作用研究の概要と植調委託試験の成果を中心に報告したい。

1987年よりブラシノステロイドの実用場面で

の適用性検討が植調協会を通し全国の農業試験場等で開始している。それらの委託内容は第1表に示す通りであるが、13作物に対して増収、初期生育促進、落果防止効果等を目的に試験が行われている。1989年度植調委託試験に供試されているブラシノステロイドは第1図に示すブラシノライド(試験名: BR-10, TE-200), 24エピブラシノライド(試験名: JRDC-694)の2化合物である。



第1図 ブラシノステロイドの化学構造

2. 小麦の増収効果

駱ら⁷⁾はポットで生育させたコムギの開花、稔実期以降にブラシノライドの $10^{-4} \sim 1$ ppmを処理した。その結果、ブラシノライドは小麦の増

第1表 ブラシノステロイド剤の植調委託試験状況

作物	目的	試験年次		
		1987	1988	1989
水 稲	初期生育促進	BR-10液(作)	BR-10液(作) JRDC 694液(作)	BR-10液(適) JRDC 694水和(適)
	登熟向上	BR-10液(作)	BR-10液(作適) JRDC 694液(作)	BR-10液(作適) JRDC 694乳(作)
	湛水直播			BR-10液(作適)
甘 藷	増 収	BR-10液(作) JRDC 694液(作適)	BR-10液(作) JRDC 694液(適)	BR-10液(適) JRDC 694水和(適)
大 豆	増 収	BR-10液(作)	JRDC 694液(作) TE-200液(作)	JRDC 694乳(作) TE-200液(作)
馬 鈴 薯	初期生育促進	JRDC 694液(作適) TE-200液(作適)	JRDC 694液(作) TE-200液(作適)	JRDC 694水和(作) TE-200液(作)
春播小麦 秋播小麦	増 収	JRDC 694液(作適)	JRDC 694液(適)	
	増 収	BR-10液(作) JRDC 694液(作適)	BR-10液(作適) JRDC 694液(作適)	
トウモロコシ	増 収	BR-10液(作)	BR-10液(適) JRDC 694液(適)	BR-10液(適)
	初期生育促進	JRDC 694液(作) JRDC 695液(作) 694/695液(作)	JRDC 694液(適)	
ハウレンソウ	初期生育促進	JRDC 694液(作) JRDC 695液(作適) 694/695液(作適)		
キャベツ	寒害防止	BR-10液(作)		
ブドウ	脱粒防止		TE-200液(作)	TE-200液(適)
温州ミカン ネーブル	生理落果防止		TE-200液(作)	TE-200液(作)
	生理落果防止		TE-200液(作)	TE-200液(作適)
秋冬ナス 秋冬トマト	増 収		BR-10液(作)	
	増 収		BR-10液(作)	

注1. (作): 作用性試験, (適): 適用性試験, (作適): 作用性, 適用性試験をそれぞれ示す。

2. 694/695液: JRDC 694/JRDC 695液を示す。

収効果を示し、穂重からみた増収率は最大15%にも及んだ。この増収効果は、とくに弱勢小花の結実率の向上と弱勢えい花の充実向上によることを報告している。

植調委託試験は、1987年秋播き小麦から合計

24場所で実施されている。埼玉農試⁸⁾では小麦農林61号を供試し、ブラシノライドの 10^{-2} ppm処理で千粒重の増加が認められている(第2表)。また、神奈川農総研⁸⁾では農林61号を供試し、エピブラシノライド(JRDC-694)の 10^{-2}

第2表 ブラシノライドの増収効果

(埼玉農試)

処理時期	全収量 kg/a	葉重量 kg/a	子実重 kg/a	同 比	左 率 %	1,000 粒 重 g	同 比	左 率 %	子 葉 比 %
無 処 理	145	60	53.5	100	35.3	100	0.89		
開 花 後 5 日	118	48	47.8	89	38.7	110	0.99		
開花後5日+10日	128	52	49.9	93	37.3	106	0.95		

処理量: ブラシノライド 10^{-2} ppm溶液10 l/a 全面茎葉散布, 供試品種: 農林61号,
播種日: 11月15日, 1区7.8 m² 2区制.

第3表 エピブラシノライドの増収効果

(神奈川農総研)

処理濃度	平 均 穂 重 g	同左比 %	1 穂 粒 数	同左比 %	1 穂 重 g	同左比 %	千粒重 g	同左比 %
0 ppm	1.66	100	35.87	100	1.27	100	35.4	100
0.01	1.87	113	41.70	116	1.45	114	34.8	98
0.1	1.73	104	37.33	104	1.28	101	34.3	97
1.0	1.64	99	35.65	99	1.27	100	35.6	102

注) 粒数及び粒重は1.8mm以上の粒について調査.

主茎より採種した60穂を調査.

散布水量: 10 l/a (ネオエステリン1,000倍加用), 散布時期: 開花始期
および3日後, 供試品種: 農林61号, 播種日: 11月11日, 1区9.6 m² 3区
制.

ppm処理で, 1穂粒数, 1穂粒重, 収量の増加
が認められている(第3表)。

3. 水稻の増収効果

竹松ら⁹⁾はポットに育成した水稻の開花期に
20℃の低温条件1週間の処理をし, エピブラシ
ノライド 10^{-2} ppmの効果を検討した。その結果,
無処理の水稻の穂重は著しく減少したがエピブ
ラシノライド処理水稻は低温の影響が小さかつ

た。また, 良好な条件で開
花期にエピブラシノライド
を処理した場合も無処理区
より増収した。

これらのことから, 竹松
は花粉細胞の微小管形成に
ジベレリンなどのホルモン
が関与しており, 低温によ
る微小管形成阻害に対して
ブラシノライドが何らかの
役割を果たしているものと推
察している。また, 増収効
果に対して, ブラシノステ
ロイドが同化産物の転流と
登熟に何らかの役割を果た
しているものと推察してい
る。

また, 同時にブラシノライドの水稻に対する
登熟向上効果を検討するため, 1987年より植調
委託の作用性, 適用性試験が12個所で実施され
ている。ブラシノライド(BR-10)の 10^{-2} ppm
を穎花分化期と減数分裂期又は穎花分化期と出
穂期の2回処理した場合, いずれの試験場所^{10,11)}
でも多少の登熟向上効果が認められた。第4表に示
した上川農試¹¹⁾の場合には供試品種は『ゆきひ
かり』であるが, ブラシノライド(BR-10)

第4表 ブラシノライド処理による初着生位置別の登熟歩合および千粒重に対する影響

(道立上川農試)

処理時期	登 熟 歩 合 (%)				千 粒 重 (g)			
	上位1次	上位2次	下位1次	下位2次	上位1次	上位2次	下位1次	下位2次
穎花+減分	94.8	84.2	93.3	75.8	22.5 (102)	20.8 (102)	22.6 (101)	20.7 (102)
穎花+出穂	91.6	83.2	90.1	71.5	23.2 (105)	21.4 (105)	23.3 (104)	21.3 (105)
減分+出穂	92.1	82.4	92.4	75.5	22.3 (101)	20.6 (101)	22.7 (101)	20.3 (100)
無 処 理	92.7	80.9	89.3	67.1	22.1	20.4	22.4	20.2

注1. 穎花: 穎花分化期, 減分: 減数分裂期, 出穂: 出穂期, 1次・2次: 1次枝梗・2次枝梗をそれぞれ示す.

2. 供試品種: ゆきひかり, 5月30日移植, 7.6 m² 2区制.

3. ブラシノライド 10^{-2} ppm, 15 l/a 散布.

4. 調査時期: 9月13日(成熟期), 穂を上位枝梗と下位枝梗に分けて位置別に調査した.

処理により登熟歩合が向上し、特に下位枝梗の2次枝梗の登熟歩合が向上した。

4. トウモロコシ雌穂の不稔長抑制効果

西ら¹²⁾は絹糸抽出期のトウモロコシの絹糸および雌穂にブラシノライドを散布することにより、雌穂先端部の不稔が抑制され増収することを見出した。稔実を人為的に抑制するために遮光、止葉除去または絹糸被覆などの各種のストレスを加えて検討したところ、各ストレスで低下した稔実歩合はブラシノライド処理により回復する傾向を示した。また、絹糸の伸長に対するブラシノライドの効果について検討した¹³⁾。その結果、雌穂先端からの絹糸順位別に絹糸長を調査したところブラシノライド処理によって先端部から第5位までの絹糸長は無処理を上回った(第5表)。さらに、ショ糖-寒天培地上におけるトウモロコシの花粉管発芽率を調査した¹³⁾ところ、ブラシノライド $1 \sim 10^{-2}$ ppm処理では、濃度の上昇に伴ない発芽率が向上した(第6表)。以上の結果から、ブラシノライドは環境条件により不稔になりやすいトウモロコシ雌穂先端部の授粉効率を高め、処理部位への転流を高める作用があるものと考えられる。

これらの知見に基づき1987年からブラシノライド(BR-10)のスイートコーン雌穂部先端

第6表 ブラシノライドのトウモロコシ花粉管発芽に及ぼす効果

B R 濃度 ppm	発 芽 %	率 (%)
1	67.8 a	(161)
10^{-1}	64.0 a b	(152)
10^{-2}	59.8 b c	(142)
無 処 理	42.0 d	(100)

条件: ショ糖10%, 寒天1.5%で所定濃度のBRを含む培地上に花粉をまき、28°C 2時間培養後に検鏡。同一英文字を付した数値間には Duncan's multiple range test による有意差(p=0.05)がないことを示す。

第7表 スイートコーンの先端不稔の軽減および増収効果

(山梨総農試)

処 理 時 期	収 穫 期	穂重 g	穂長 cm	穂径 cm	先端 不稔 cm
無 処 理	5月17日	306	17.7	5.8	4.5
絹糸抽出3日後	5月17日	330	18.0	5.9	3.9
絹糸抽出3日後 +8日後	5月17日	342	18.3	5.9	3.3
絹糸抽出8日後	5月17日	335	18.2	5.9	3.7

- 注) 1. ブラシノライド 10^{-2} ppmを15 l/aの水量で雌穂部を中心に茎葉散布した。
2. 品種: ビーター早生1号, 定植2月8日(2.5葉期)。
3. 無加温ハウス栽培, 1区10株 2反覆。

不稔抑制効果について、植調委託試験を9カ所で実施している。その結果、第7表に示す通り山梨総農試¹⁴⁾においては無加温ハウス栽培のビーター早生1号で絹糸抽出3日後および5日後

第5表 ブラシノライドのトウモロコシ絹糸伸長に及ぼす効果

B R 濃度 ppm	雌 穂 先 端 か ら の 絹 糸 順 位 絹 糸 長 mm (%)				
	1	2	3	4	5
10^{-2}	5.4 (135)	48.6 (139)	70.5 (144)	106.2a (166)	126.3 (119)
無 処 理	4.0 (100)	34.9 (100)	49.0 (100)	63.9b (100)	105.8 (100)

耕種概要: 品種 ハニーバンタム 36. 1区12株, 4連制。

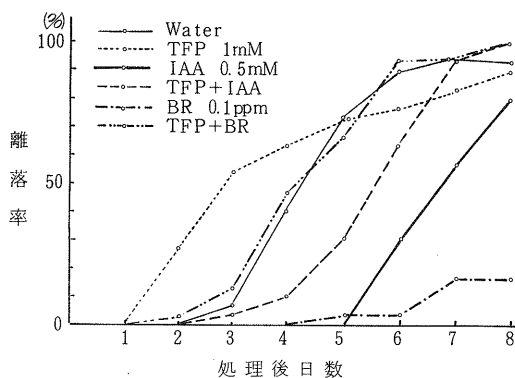
処理: 絹糸抽出期の雌穂に絹糸を中心に茎葉処理。

調査: 処理12日後に雌穂先端より第5位までの絹糸について測定。同一英文字を付した数値間には Duncan's multiple range test による有意差(p=0.05)がないことを示す。

にブラシノライド (BR-10) 10^{-2} ppm の雌穂部を中心とした茎葉処理により、先端不稔長の抑制効果を示すことが報告されている。

5. 離層形成抑制作用

岩堀ら¹⁵⁾は、ブラシノライドが柑橘葉 explant の離落防止効果を有することを報告している (第2図)。四季橘の葉の葉身を約 5 mm 残



第2図 ブラシノライド, IAAおよびトリフルオペラジン (TFP) が四季橘の葉の explant の離落に及ぼす影響 (岩堀ら)

して切り取り、葉柄、葉身の一部およびその間の離層部からなる explant を作った。この explant の葉柄の端を 0.1 ppm のブラシノライド溶液に浸したところ、IAA 0.5 mM 溶液よりも離落抑制効果が高かった。さらに、離層形成阻害効果はオーキシンの作用と考えられることから、岩堀らはトリフルオペラジン処理により離落促進をはかり、IAA、ブラシノライドの離落阻害効果を検討した。その結果、トリフルオペラジンによる離落を抑制する効果はブラシノライドより IAA の方が高いことから、ブラシノライドの離落抑制効果の作用点は IAA と異なると考察している。また、杉山¹⁶⁾はブラシノライド (TE-200) 0.01 ppm 処理によりネーブルオレンジの生理落果を抑制した (第8表) が、ネーブルオレンジ幼果の内生 I

第8表 ブラシノライド (TE-200) の枝別散布試験におけるネーブルの着果率 (杉山)

試験区	着果率 (%)		
	全果	有葉果	直花果
0.1 ppm	9.1 ± 2.3	14.8 ± 3.1	4.2 ± 1.5
0.01 ppm	4.8 ± 0.9	13.2 ± 3.3	1.2 ± 0.4
0 ppm	5.7 ± 1.4	11.2 ± 2.3	2.5 ± 1.2
無処理	6.0 ± 0.6	9.4 ± 0.7	1.9 ± 1.0

注) 1. 数値は平均 ± 標準誤差を示す。

2. 散布50日後 (昭和63年6月28日) 調査。

3. 森田ネーブル11年生、0 ppm はブラシノライド以外の溶剤や展着剤を含む液を散布した。

4. 5月9日 (開花盛期) 1回処理、1樹4区、6樹反復。

第9表 ブラシノライドの処理7日後におけるネーブル幼果の内生 IAA 含量と果重 (新鮮重) (杉山)

試験区	1果当たり IAA 含量	果重
	ng	mg
0.1 ppm	189	406
0.01 ppm	132	360
0 ppm	110	318
無処理	171	331

注) 1. 有葉果40果を分析。

2. 1988年5月20日採取。

3. 5月13日 (開花盛期) 処理。

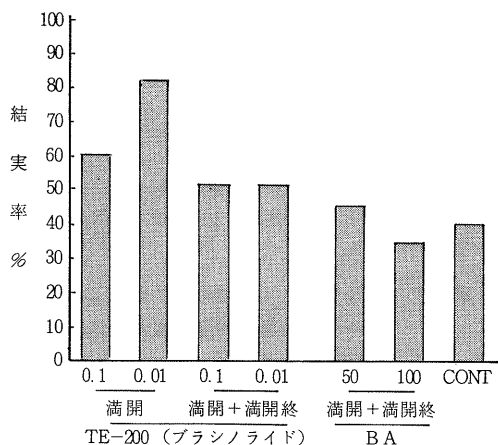
4. 1樹4区 3反復。

AA 含量は無処理に比べ少ないことを報告している (第9表)。このことは、ブラシノライドが IAA の作用と異なった機構で離層形成の阻害をしている可能性を示唆している。

このような離層形成抑制効果がブラシノライドに認められることから、柑橘の落果防止効果、ブドウの収穫後の脱粒防止効果等について植調委託試験で実用性が検討されている。

果樹試口之津支場¹⁷⁾ではネーブルオレンジの亜主枝大の枝を用い、満開日と開花終了日にブラシノライドを処理し、生理落果防止効果を検討している。ブラシノライド (TE-200) の 0.1 ppm および 0.01 ppm の濃度で満開日 1 回

散布，満開日と満開終了日の2回散布した結果，いずれも無処理に比べて結実率が高くなった。とくに満開日に0.01 ppmを単用処理した区では効果が顕著であり，BA処理に比較しても効果が高かった（第3図）。



第3図 ネーブルオレンジの生理落果に及ぼすブラシノライド (TE-200) の影響 (果樹試口之津支場)

また，温州ミカンについても果樹試興津支場¹⁷⁾で検討され，ブラシノライド (TE-200) の落果防止効果は0.1 ppm，0.01 ppm 両濃度で認められている。とくに開花盛期，生理落果盛期の2回散布で効果が高く，花の種類別では有

第10表 ウンシュウミカンに対するブラシノライド (TE-200) 液剤の落果防止効果

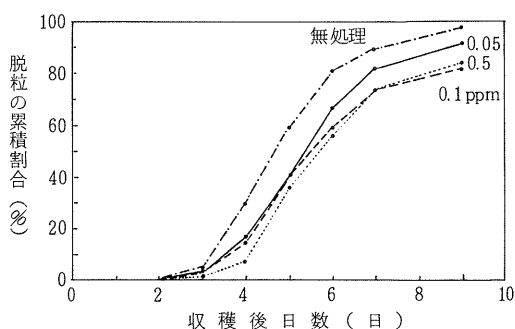
(果樹試興津支場)

処 理 区	処 理 直 前			8 月 8 日 着 果 率			8 月 8 日	
	新 葉 率	有 葉 花 率	葉 花 比	有 葉 果	直 果	全 体	葉 果 比	落 葉 率
0.1 ppm	%	%	%	%	%	%	%	%
1 回 処 理	53.7	29.6	4.52	41.6 a	21.7	25.3 a	16.9	7.3
2 回 処 理	51.8	36.8	3.89	48.1 a	14.4	28.7 a	12.5	7.2
0.01 ppm								
1 回 処 理	57.8	32.1	3.09	38.6 a	12.4	21.5 a b	13.4	5.9
2 回 処 理	59.8	39.9	4.44	40.4 a	15.9	25.9 a	15.8	7.4
無 処 理	52.2	39.7	2.55	20.4 b	12.0	15.1 b	17.6	4.5
有 意 性				*	N S	**	N S	N S

1. 数字の末尾の同一文字はダンカン多重検定により5%水準で有意性がないことを示す。
2. 1回処理は5月18日（開花盛期），2回処理は5月18日及び6月7日（生理落果盛期）にそれぞれ散布した。
3. 落葉などの葉害は観察されなかった。

葉果で効果が顕著であった（第10表）。

さらに，島根県農試¹⁸⁾ではブラシノライドのブドウ（巨峰）収穫後の脱粒防止効果について検討している。満開50日後にブラシノライド0.05～0.5 ppmを茎葉および果実に散布したところ，収穫後4日以降の脱粒割合は無処理に比べ6～24%減少した（第4図）。また，果実の品質に対してはブラシノライド処理によっても，無処理と比べ明らかな差は認められなかった。



第4図 満開後50日におけるブラシノライドの散布処理の濃度が巨峰の収穫後の脱粒に及ぼす影響 (島根農試)

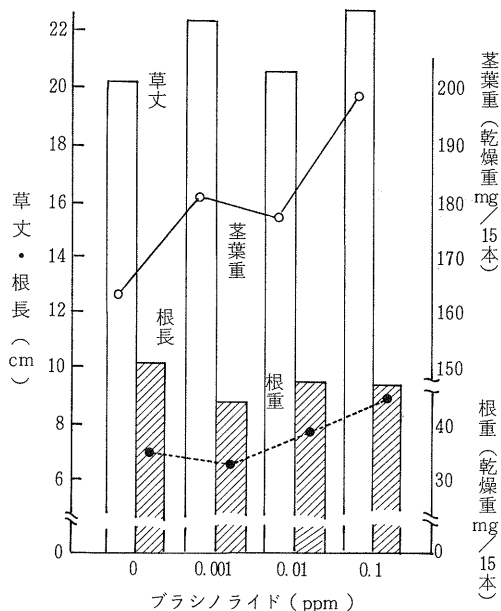
- 注) 1. 加温栽培12年生巨峰3樹。
2. 処理日: 6月17日 (満開後50日)。
3. ブラシノライド1区5 lを茎葉および果実に散布，処理区は側枝単位とした。

6. 初期生育促進効果

山口ら¹⁹⁾はブラシノライドが水稻古種子の発芽促進効果のあることを報告している。すなわち農林22号の13年輪種子の発芽率が38%であるのに対して、ブラシノライド 10^{-5} ppm処理では84%まで向上し、発芽促進効果のあることを報告している。

平井ら²⁰⁾は水稻の種子浸漬、2葉期灌注または移植3日前灌注の各処理により移植30日目の水稻の地上部および根部の乾物重、発根数も増加することを報告している。

また、農業生物資源研究所では水稻の健苗育成を目的としてブラシノライド(BR-10)の育苗箱土壌灌注処理による効果を検討した¹⁰⁾。その結果 $10^{-1} \sim 10^{-3}$ ppm処理では地上部、地下部の生育促進効果が認められた(第5図)。さ



第5図 ブラシノライド灌注処理がイネの初期生育に及ぼす影響(生物資源研)

らに、北海道農試では直播水稻の出芽歩合の向上、初期生育の促進を目的にブラシノライドの効果を検討した¹¹⁾。その結果、種子をブラシノ

ライド(BR-10)の $10^{-1} \sim 10^{-3}$ ppm液に浸漬処理し、播種深度が1 cmの場合では、いずれの処理濃度でも出芽歩合の向上、初期の草丈、葉数、根数、総根長に対する促進効果がみられ、 10^{-2} ppm処理でその効果が最も高かった(第11表)。

第11表 温度条件別の直播水稻の初期生育に及ぼすブラシノライドの影響(北海道農試)

播種深度		1 cm			
ブラシノライド濃度(μM)		0	0.001	0.01	0.1
出芽歩合 %	14℃	70	85	95	80
	18	90	90	95	90
	22	80	85	90	90
草丈 cm	14	7.9	8.4	10.1	9.4
	18	24.8	25.3	26.2	20.8
	22	30.1	30.1	30.4	30.2
総根長 cm	14	6.7	8.3	10.2	8.4
	18	29.9	35.5	32.4	24.7
	22	23.6	24.5	25.6	23.4

1. ブラシノライド液に65時間室温条件で浸漬。
2. 30℃48時間催芽処理、カルパー粉衣後、1 cmの深さに播種。
3. 湛水深7 cm。

一方、全農においては²¹⁾、馬鈴薯の初期生育促進を目的としてブラシノライド($1 \sim 10^{-2}$ ppm)に24時間浸漬した揚枝を塊茎に差し込む処理をした。その結果、萌芽茎数が著しく増加したが、茎重は減少した。ストロン数も著しく増加し、ストロン重も増加することを見出している(第12表)。植調委託試験では1987年からエピブラシノライド(JRDC-694)、ブラシノライド(TE-200)の植え付け前浸漬処理による生育促進および増収効果について10場所で検討され、初期生育の促進作用が確認されている。また、全農において²¹⁾サツマイモ苗の移植24時間前にブラシノライドの $10^{-2} \sim 10^{-4}$ ppm液に浸漬処理すると発根数、根部生体重が著しく増加

第12表 ブラシノライドのバレイショ初期生育促進効果

(全農)

B R 濃度 ppm	萌芽茎数 No./tuber	萌芽茎長 cm	萌芽茎重 FW g/tuber	ストロン数 No./tuber	ストロン重 FW g/tuber	根 重 FW g/tuber
1	8.8 (210)	20.9 (90)	6.6 b (51)	37.4 a (182)	11.6 (149)	27.2 (100)
10 ⁻¹	7.8 (186)	20.5 (89)	7.5 b (58)	42.2 a (205)	13.8 (177)	30.9 (113)
10 ⁻²	4.6 (107)	24.1 (104)	11.4 a (88)	20.4 b (99)	7.6 (97)	24.6 (90)
無 処 理	4.2 (100)	23.1 (100)	13.0 a (100)	20.6 b (100)	7.8 (100)	27.3 (100)

耕種概要: 品種 メイクイン, 1/5,000 a ポットに1塊茎をそのまま播種, 5連制.

処理: 所定濃度のBR液に24時間浸漬した楊枝を塊茎の中心部まで差込み播種.

調査: 播種56日後に調査. 同一英文字を付した数値間にはDuncan's multiple rang test による有意差 (p = 0.05) がないことを示す.

することを見出している。同様に, 1987年から植調委託試験が9カ所で実施され, 初期生育の促進作用を示すことが報告されている^{10), 11)}。埼玉園試ではサツマイモ苗をブラシノライドの1 ~ 3.3 X 10⁻³ ppm液に浸漬処理することにより, 初期の生育を促進することを報告している¹⁰⁾ (第13表)。

第13表 サツマイモの初期生育促進効果

(埼玉園試)

試 験 区	6 月 6 日 調 査		
	主 茎 長 (cm)	主茎節数 (節)	総分枝長 (cm)
無 処 理	16.7	12.2	10.3
ブラシノライド 10 ⁻³ ppm液	21.8	13.3	13.2
ブラシノライド 3.3 X 10 ⁻³ ppm	19.8	12.8	9.8

供試品種: ペニアズマ, 植付日: 5月12日.

植付方法: 斜ざしマルチ栽培.

処理方法: 植付前日に苗浸漬.

試験区: 13.2 m², 2反覆.

以上述べてきたように, 各種の作物においてブラシノライドの初期生育促進作用がみられ, 特に発根促進や根部の重量増加などの現象と関係した生育の促進作用が大きいと考えられる。しかし, 初期生育の促進が必ずしも増収や上物率の向上に結びついていないことから, 処理時期, 処理濃度についてさらに検討が必要である。

7. 環境ストレスに対する作用

水野²²⁾はブラシノライド処理によりキャベツの寒害の軽減, 寒害に起因する腐敗病の発生率の低下などの作用があることを報告している。

また, 中沢ら²³⁾はブラシノライド処理により, イネ紋枯病, キュウリ疫病, ハクサイ・ダイコン軟腐病に対して作物体自身の抵抗性を高める作用があることを見出している。

そのほかに耐塩性の増強効果, 除草剤の薬害軽減効果²⁴⁾, などが報告されている。

8. お わ り に

ブラシノステロイドは植物体内において, 細胞の伸長と細胞分裂の調節機能を果たし, また植物ホルモンや他の生長物質と相互に作用し合って, 植物の生長と発育の調節機能を担っていると推察されている²⁵⁾。これまで述べてきたように, 農業に利用出来るブラシノステロイドの作用としては, 作物の発芽促進, 茎葉部や根部の生長促進, 結実や稔実の向上, 離層形成の抑制作用, 耐冷性・耐病性・不良環境での耐性の付与などが報告されている。

一方, ブラシノステロイドの圃場条件下での試験が重ねられる中で, 作物に対して奇形形成などの害作用は何ら認められないものの, 有用な作用も見出されない例が数多く見られる。ブ

ラシノステロイドの作物に対する有用な生理作用は、あらゆる条件で発揮されるわけではなく、限られた条件で発揮される場合が多い。ブラシノステロイドの植物調節効果が、どの作物にどの程度有用性があるのかを示すことが、農業場面での利用の可能性を明らかにする上で、現在求められている課題である。

また、今まで開発された植物調節剤の例にみられるように、ブラシノステロイドによって現在考えられうる利用場面と全く異なる未知の利

用場面が見出される可能性も秘めている。そのためには実用化研究とともにブラシノステロイドの作用機作的な基礎研究が一層進展することが望まれる。さらに植物体の目的とする作用部位にブラシノライドをいかに必要量到達させるかという面での、製剤、化合物修飾なども残された課題と言えよう。今後、さらにブラシノステロイドに関する研究が進み、農業面での利用が実現することを願うものである。

引用文献

- 1) Grove, M. D. et. al.: Brassinolide, a plant growth promoting steroid isolated from *Brassica napus* pollen, *Nature*, 281:216~217 (1979).
- 2) 横田孝雄:天然ブラシノステロイドに関する生物有機化学的研究, 植化調, 22(1):10~17, (1987).
- 3) Fung, S., Sidall, J. B.: Stereoselective synthesis of brassinolide: a plant growth promoting steroidal lactone, *J. Am. Chem. Soc.* 102: 6580~81 (1980).
- 4) Thompson, M. J. et. al.: Synthesis and biological activity of Brassinolide and its 22, 23-isomer, *Novel plant growth promoting steroids*, *Steroids* 38:567~80 (1981).
- 5) Mori, K.: Synthesis of a brassinolide analog with high plant growth promoting activity, *Agric. Biol. Chem.* 44:1211~12 (1980).
- 6) 竹松哲夫・竹内安智・古口正巳:新しい植物生長調節物質ブラシノライド類の生理作用と農業および生物生産への利用, 植調 18(12):2~15 (1985).
- 7) 駱 炳山・玖村敦彦・石井龍一・和田義春:コムギの生育過程に対するブラシノライド処理の影響, 日作紀 55(3):291~298 (1986).
- 8) 日植調編:昭和62年度冬作関係除草剤・生育調節剤試験成績集録(1988).
- 9) 竹松哲夫・竹内安智・崔 忠淳:不良環境下におけるイネの生育障害とブラシノライド類による予防, 植調 20(8):2~11 (1986).
- 10) 日植調編:昭和62年度夏作関係生育調節剤試験成績集録(1987).
- 11) 日植調編:昭和63年度夏作関係生育調節剤試験成績集録(1988).
- 12) 西 静雄・浜田虔二・上園孝雄・藤原修治:ブラシノライドのトウモロコシ稔実促進効果について, 昭和61年度日本農業学会講演要旨集, p125 (1986).

- 13) 西 静雄・佐合隆一・上園孝雄・藤原修治・菅原晴美：昭和62年度植物化学調節学会研究発表記録集 p.36 (1987).
- 14) 日植調編：昭和63年度春夏作野菜・花き関係除草剤・生育調節剤試験成績集録 (1988).
- 15) 岩堀修一・富永正人・樋口真一：ブラシノライドによる柑橘の葉と幼果 explant の離脱防止，園学雑 58 別1 果樹，38～39 (1989).
- 16) 杉山和美：ブラシノライド処理がネーブルの生理的落果および内生 IAA に与える影響，園学雑 58 別1 果樹，36～37 (1989).
- 17) 日植調編：昭和63年度常緑果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績集録 (1989).
- 18) 日植調編：昭和63年度落葉果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績集録 (1989).
- 19) Yamaguchi, T. et. al.: Promotion of Growth in Aged in Rice Seeds by Pretreatment with Brassinolide, 14th Annual Plant Growth Regulator Society of America Meeting, Poster 1 (1987).
- 20) 平井康市・藤井清一・藤田明彦：Brassinolide の植物生理活性 (第4報)，昭和61年度植物調節学会研究発表記録集 p.43 (1986).
- 21) 全農農薬試験成績 (未発表).
- 22) 水野信義：寒害の資材による防除対策 (4) 各種作物葉による球部被覆，神奈川県園試三浦分場成績 No.31 108 (1986).
- 23) 中沢靖彦・天野徹夫・渡辺訓任・芝崎恵子・山田芳昭：ブラシノライドの各種植物病害に対する発病抑制効果，日本農薬学会講演要旨集 p.35 (1985).
- 24) 上園孝雄・西 静雄・藤原修治・浜田虔二：ブラシノライドの除草剤薬害軽減効果について，日本農薬学会講演要旨集 p.34 (1985).
- 25) Mandava, N. B.: Plant growth-promoting Brassinosteroids, Ann. Rev. Plant. Physiol. Plant Mol. Bid. 39: 23～52 (1988).

新刊	野外観察ハンドブック	校庭や路傍で普通に見られる雑草を取り上げ、ユニークな視点からその見分けかたを展開。野外指導に携わる著者が、身近な雑草を生きた教材として活用するためにつくりだした、まったく新しいタイプの野外観察図鑑。 ●雑草の「くらし」と「かたち」 ●校庭の雑草160種 ●校庭雑草の調べかた の3部構成。
	校庭の雑草	
	岩瀬徹・川名興/共著 A5判/147頁/カラー写真約520点/定価1,900円	
全国農村教育協会 〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館) ☎03(833)1821 振替/東京1-97736		