

# 新規除草剤トプラメゾン液剤による飼料用トウモロコシ畑の外来雑草10種に対する除草効果とオオブタクサ防除における実用上の課題

誌名	雑草研究
ISSN	0372798X
著者名	高橋,明裕 山田,茂雄 海内,裕和 高柳,晃治 黒川,俊二
発行元	日本雑草防除研究会
巻/号	58巻2号
掲載ページ	p. 69-75
発行年月	2013年6月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 新規除草剤トプラメゾン液剤による飼料用トウモロコシ畑の 外来雑草 10 種に対する除草効果とオオバクサ防除における実用上の課題

高橋明裕\*・山田茂雄\*・海内裕和\*\*・高柳晃治\*\*\*・黒川俊二\*\*\*\*

キーワード：4-HPPD, オオバクサ, 茎葉処理, 飼料畑,  
トプラメゾン

Keyword: 4-HPPD, giant ragweed, post-emergence, forage crop field,  
topramezone

### 緒 言

輸入飼料に混入した雑草種子が農耕地に侵入し、一部の雑草が作物生産に影響を与えている（渡邊 2007；浅井 2012；黒川 2012）。近年、外来雑草のオオバクサ (*Ambrosia trifida* L.) が飼料畑に侵入し問題となっている。オオバクサは北アメ

リカ原産のキク科一年生草本で、空き地、道路わきや河川敷などに群生する。生育が旺盛で草丈が 3 m 以上に達するため、いったん飼料畑に入ると数年で圃場を覆いつくしてしまうほどの大群落を形成する（第 1 図）。その結果、著しい減収のみならず、収穫不能に至ることさえある。また、茎が太く硬いために収穫の妨げにもなっている（海内 2008；森田 2011）。飼料用トウモロコシ畑におけるオオバクサの発生密度が高い場合、90% の収量減となることが海外でも報告されている（Harrison *et al.* 2001）。国内ではオオバクサ防除のための検討が行われているが、有効な方法が得られていない（前田・池田 2011）。

トプラメゾンは、BASF 社により開発されたトウモロコシ畑の一年生イネ科および広葉雑草を防除する茎葉処理除草剤である。本剤は植物のプラストキノン生合成の初期段階に関わる酵素 4-hydroxyphenylpyruvate dioxygenase (4-HPPD) を阻害し、間接的にカロチノイド生合成を阻害する。その結果、植物は白化症状を呈し枯死にいたる。トプラメゾンの選択性は、トウモロコシの 4-HPPD に対する親和性が低いことと、トウモロコシでの代謝分解が他の感受性植物より速いことに起因する（Grossmann and Ehrhardt 2007）。現在、北南米およびヨーロッパの一部において、デントコーン、スイートコーンおよびポップコーンの一年生雑草防除剤として販売されている。国内では、日本曹達（株）により平成 20 年から NP-65 液剤として（公財）日本植物調節剤研究協会を通じて適用性試験が実施され、トウモロコシの 3~5 葉期処理においてトプラメゾン液剤が広い殺草スペクトラムと高い選択性を有することが確認された。

本研究では、広い殺草スペクトラムを有するトプラメゾン液剤がトウモロコシ畑の外来雑草にも高い除草効果を示すことが期待されたため、10 草種を選び殺草効果を調べた。その結果を踏まえ、オオバクサが問題となっている長野県及び栃木県の飼料用トウモロコシ圃場においてオオバクサに対する除草効果を検討した。さらに、飼料用トウモロコシの各品種に対する安全性についても圃場試験で確認し、トプラメゾン液剤の実用性について評価した。

### 材料および方法

#### 1. 飼料用トウモロコシの外来雑草 10 種に対する除草効果（試験 1）

2011 年に、静岡県牧之原市坂部にある日本曹達株原



第 1 図 オオバクサが蔓延した飼料畑（2012 年 9 月上旬、長野県伊那市）  
収穫間近のトウモロコシ畑にオオバクサが繁茂している。

\* 日本曹達株式会社

〒100-8165 東京都千代田区大手町 2-2-1

a.takahashi@nippon-soda.co.jp

\*\* 長野県上伊那農業改良普及センター

\*\*\* 栃木県那須農業振興事務所

\*\*\*\* (独) 農研機構 中央農業総合研究センター

Akihiro Takahashi, Shigeo Yamada, Hirokazu Kaidai, Kohzi Takayanagi and Shunji Kurokawa: Efficacy of a new herbicide topramezone for the control of 10 species of alien weeds in silage corn field and technical issue on giant ragweed control

\* Nippon Soda Co., Ltd., Tokyo, 100-8165, Japan.

a.takahashi@nippon-soda.co.jp

\*\* Nagano Kami-ina Agricultural Development and Extension Center

\*\*\* Tochigi Prefecture Nasu Agricultural Promotion Office

\*\*\*\* National Agriculture and Food Research Organization National Agricultural Research Center

(2013 年 1 月 19 日受付, 2013 年 2 月 27 日受理)

フィールドリサーチセンターの場内圃場（埴壤土）にて圃場試験を実施した。化成肥料（N：14，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：8，K<sub>2</sub>O：12kg/10a相当）および17.5過燐酸石灰（46kg/10a）を施用した畑に、（独）農研機構・中央農業総合研究センターより提供されたシャッターケーン（*Sorghum bicolor* L.），オオクサキビ（*Panicum dichotomiflorum* Michx.），オオブタクサ，オオオナモミ（*Xanthium occidentale* Bertoloni），イチビ（*Abutilon theophrasti* Medik.），ヨウシュチョウセンアサガオ（*Datura stramonium* L.），ホソアオゲイトウ（*Amaranthus patulus* Bertoloni），ヒロハフウリンホオズキ（*Physalis angulata* L.），ハリビユ（*Amaranthus spinosus* L.）およびオオイヌホオズキ（*Solanum nigrescens* Mart.）の種子を5月17日に条播した。さらに同日，畝間75cm，株間25cmになるよう飼料用トウモロコシ（品種：パイオニア31P41）を播種した。トウモロコシが3.0～3.2葉期に達した5月31日に，TeeJet 8002 VS ノズルを用いたCO<sub>2</sub>加圧式噴霧器にて対照薬剤のアトラジン18.4%・メトラクロール27.6%フロアブル剤を茎葉処理した。処理薬量は400 mL/10a，散布水量は100 L/10aとした。その時の雑草のステージは，それぞれ1.5～3.0葉期，1.0～2.5葉期，子葉～2.0葉期，子葉～2.0葉期，1.0～1.5葉期，子葉～0.5葉期，子葉～1.5葉期，子葉期，子葉～1.5葉期，発生始であった。さらに，トウモロコシが3.3～4.2葉期に達した6月3日に，トブラメゾン3.6%液剤100 mL，150 mL/10aおよびニコスルフロン4.0%乳剤150 mL/10aを茎葉処理した。散布水量はいずれも100 L/10aとした。雑草ステージはそれぞれ3.5～4.0葉期，2.0～2.5葉期，子葉～2.0葉期，子葉～2.5葉期，2.0～2.5葉期，子葉～1.2葉期，子葉～2.0葉期，子葉～0.5葉期，子葉～1.5葉期，発生始であった。試験の面積は1区10 m<sup>2</sup>（2 m × 5 m）で，各試験区3反復とした。

トウモロコシに対する薬害については6月13日に，0（作用なし）～10（枯死）11段階で視察評価した。また，6月21日に各雑草種の地上部を切り取り，70°Cで72時間乾燥後それぞれの乾物重を測定することで除草効果を調査した。

## 2. オオブタクサ防除における実用性評価

### 1) 長野県伊那市現地圃場試験（試験2-1）

2012年に，オオブタクサに対する除草効果とトウモロコシに対する薬害試験を現地圃場で実施した。前年秋に堆肥6 tons/10aを施用し，トウモロコシ播種前に化成肥料（N：28，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：3.4，K<sub>2</sub>O：2.4kg/10a相当）を施用した圃場に，5月21日に飼料用トウモロコシ（品種：ゴールドデントKD 650）を畝間が80cm，株間が20cmになるように機械播種した。雑草は全て自然発生とした。主な雑草はオオブタクサ，イヌホオズキ（*Solanum nigrum* L.），イチビ，シロザ（*Chenopodium album* L.）およびメヒシバ（*Digitaria ciliaris* Koeler）であった。播種3日後にS-メトラクロール83.7%乳剤90 mL/10aを除草剤散布用のキリナシノズルを着装したブームスプレーヤ（共立SBM800-V）で土壌処理した。散布水量は100 L/10aとした。

第1表 トブラメゾン液剤散布時のトウモロコシおよび雑草の状態

試験場所	作物/草種	葉期	草丈 (cm)	発生量 <sup>1)</sup>
伊那市	トウモロコシ	5.0	20～25	
	オオブタクサ	3.0～4.2	20～30	+++
	イヌホオズキ	3.5	1～3	±
	イチビ	3.5	4	±
	シロザ	4.0	6	±
	メヒシバ	5.0(2～3) <sup>2)</sup>	3～7	±

1) 甚発生：+++，多発生：++，中発生：+，少発生：±，発生なし：-

2) ( ) 内は分けつ数

トウモロコシが5.0葉期に達した6月15日に，本圃場の中でオオブタクサが発生している箇所を選び，1区20 m<sup>2</sup>（4 m × 5 m）の試験区を3反復（A区，B区，C区）設け，それぞれの区にTeeJet 8004VS ノズルを用いたCO<sub>2</sub>加圧式噴霧器でトブラメゾン液剤を茎葉処理した。薬量は150 mL/10a，散布水量は100 L/10aとした。処理時の雑草のステージを第1表に示した。土壌処理剤のみを散布した慣行区は反復なしとした。

トウモロコシの薬害調査はトブラメゾン液剤処理7日および20日後に，また，雑草調査は20日後に行った。調査は達観で行い，薬害・殺草指数0（作用なし）～10（枯死）の11段階で慣行区と比較する形で評価した。調査後，試験区内に無作為に0.25 m<sup>2</sup>（0.5 m × 0.5 m）の調査枠を設けて，枠内のオオブタクサの残草数を調べるとともに地上部を刈り取り，70°Cで72時間乾燥後，乾物重を測定した。オオブタクサの残草量調査終了後，トブラメゾン液剤を処理したトウモロコシを刈り取り廃棄した。

### 2) 栃木県那須塩原市圃場試験（試験2-2）

2012年に，オオブタクサが自然発生する飼料畑にて効果薬害試験を実施した。裏作としてイタリアンライグラスを栽培した圃場に，堆肥6 tons/10aを施用し，6月3日に飼料用トウモロコシ（品種：ゴールドデントKD 640）を畝間が70 cm，株間が26 cmになるように機械播種した。トウモロコシが3.8葉期に達した6月21日に，慣行区としてアトラジン27.8%・S-メトラクロール26.4%フロアブル剤260 mL/10aを，ユニットノズル（共立1.2）を着装したブームスプレーヤ（共立SBM-1101H）で茎葉処理した。散布水量は100 L/10aとした。自然発生した主な雑草は，オオブタクサ，ブタクサ（*Ambrosia artemisiifolia* L.），イチビ，シヨクヨウガヤツリ（*Cyperus esculentus* L.）およびイヌビエ（*Echinochloa crus-galli* L.）であり，それらの処理時の生育ステージを第2表に示した。また，トウモロコシが4.5葉期に達した6月26日に，トブラメゾン液剤150 mL/10aをブームスプレーヤで茎葉処理した。散布水量は100 L/10aとした。雑草の生育ステージは，第2表に示す通りであった。慣行区，試験区および無処理区は1区

第2表 薬剤散布時のトウモロコシおよび雑草の状態

試験場所	作物/草種	アトラジン・S-メトラクロール処理時		トプラメゾン処理時		発生量 <sup>1)</sup>
		葉期	草丈 (cm)	葉期	草丈 (cm)	
那須塩原市	トウモロコシ	3.8		4.5	20~25	
	オオブタクサ	2.0~2.6	15~21	3.0~3.5	10~25	++
	ブタクサ	1.7~2.0	8~11	2.0	4~5	±
	イチビ	1.5~2.4	3~6	1.0~2.5	3~7	±
	シヨクヨウガヤツリ	3.8~5.0	7~17	4.0~6.0	10~20	+
	イヌビエ	2.5~3.5	8~10	4.5~5.0	13~17	+

1) 甚発生：+++，多発生：++，中発生：+，少発生：±，発生なし：-

986 m<sup>2</sup> (17 m × 58 m) で、反復なしとした。

トウモロコシの薬害調査を7月3日および7月17日に実施した。また、雑草調査を7月17日に行った。調査は達観で行い、薬害・殺草指数0(作用なし)~10(枯死)の11段階で無処理区と比較する形で評価した。試験終了後、トプラメゾン液剤を処理したトウモロコシを刈り取り廃棄した。

### 3. 飼料用トウモロコシ品種別薬害試験 (試験3)

2011年および2012年に、日本曹達(株) 榛原フィールドリサーチセンター場内圃場で飼料用トウモロコシ51品種を供試して、品種別薬害試験を実施した。化成肥料(N:14, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:8, K<sub>2</sub>O:12 kg/10a 相当) および17.5 過燐酸石灰を(46 kg/10a) を施用した圃場に、畝間が40 cm, 株間が20 cm になるように各品種のトウモロコシを播種した。トウモロコシが3~5葉期に達した時に、トプラメゾン液剤150 mL/10aを、Teel8004VS ノズルを用いたCO<sub>2</sub> 加圧式噴霧器で茎葉処理した。散布水量は100 L/10aとした。用いた品種、播種日ならびに処理日を第3表に示した。試験区は1区10本/0.8 m<sup>2</sup>(0.4 m × 2 m) の2反復とした。また、環境条件による変動を確認するために、数品種については時期別処理の試験を行った。

薬害調査を処理8日および15日後に達観で行い、薬害指数0(作用なし)~10(枯死)の11段階で無処理区と比較する形で評価した。

## 結 果

### 1. 飼料用トウモロコシの外来雑草10種に対する除草効果 (試験1)

飼料畑で問題となっている外来雑草10種に対するトプラメゾン液剤の殺草効果を第4表に示した。本試験では、オオイヌホオズキの発生が遅く、処理時では発生始であり、発生個体数も少ない状況であった。

トプラメゾン液剤100 mL/10a 処理で、シャッターケーンの大いな個体やオオイヌホオズキの一部に枯れきらない個体が散見されたが、全体として極めて高い効果であった。

150 mL/10a 処理では、すべての草種が枯死し、極大の効果を示した。両薬量ともトウモロコシに薬害は観察されなかった。

対照剤であるニコスルフロシ乳剤処理では、オオブタクサおよびオオイヌホオズキは生育抑制のみで、枯死にいたらなかった。イチビは、一部の個体は枯死したが生育抑制のみで完全枯死にはいたらなかった。その他の草種に対しては極大の効果を示した。アトラジン・メトラクロールフロアブル剤処理では、シャッターケーン、イチビおよびオオオナモミは一部葉枯れが見られたが、枯殺には至らなかった。オオクサキビは若干残草したが、その他草種を含め極大の効果であった。両対照剤ともトウモロコシに薬害は認められなかった。

### 2. オオブタクサに対する除草効果

#### 1) 長野県伊那市現地圃場試験 (試験2-1)

S-メトラクロール乳剤処理により、イヌホオズキ、イチビ、シロザおよびメヒシバの発生量が少なく草丈も低くなった(第1表)ため、オオブタクサが優占し、他の雑草にトプラメゾン液剤がかかりにくい状態での試験となった。試験結果を第5表に示した。

イヌホオズキおよびイチビは完全枯死したが、オオブタクサ、シロザおよびメヒシバには残草が見られた。トウモロコシには薬害は観察されなかった。オオブタクサの残草量を第6表に示した。処理時の発生量が多いAおよびC区では残草が多かったが、残草個体は強く生育抑制され、下位葉が枯れていたために乾燥重の対無処理区比は小さかった。一方、発生の少ないB区では、第6表および第2図に示すように残草個体は極めて少なく、非常に高い効果であった。第2図のB区を囲むトプラメゾン無散布区域のオオブタクサは1~1.2 mまで生育していた。また、各試験区内においてオオブタクサの後発生が観察された。

#### 2) 栃木県那須塩原市圃場試験 (試験2-2)

本試験は悪天候が続いたため土壌処理剤を散布できず、トプラメゾン液剤ならびにアトラジン・S-メトラクロールフロアブル剤の各単用処理の試験となった。試験結果を第7表に

第3表 飼料用トウモロコシ各品種に対するトプラメゾン液剤の影響

品種	播種日	処理日	処理時 葉期	薬害 <sup>1)</sup>		品種	播種日	処理日	処理時 葉期	薬害 <sup>1)</sup>	
				8日後	15日後					8日後	15日後
39M48	2011年5月19日	6月6日	4.0	0.0	0.0	LG3520	2012年5月17日	6月4日	3.5	0.0	0.0
39K56	2011年5月19日	6月6日	4.2	0.0	0.0	TH058	2011年6月9日	6月23日	4.0	0.0	0.0
39T45	2011年5月19日	6月6日	4.0	0.0	0.0	TH725	2011年6月9日	6月23日	4.2	0.0	0.0
39A87	2011年5月19日	6月6日	3.5	0.0	0.0	DKC34-20	2011年6月9日	6月23日	4.2	0.0	0.0
36B08	2011年5月19日	6月6日	3.5	0.0	0.0	DKC61-24	2012年5月17日	6月4日	4.0	0.0	0.0
	2011年6月24日	7月8日	5.0	0.0	0.0	SH4681	2012年5月17日	6月4日	4.0	0.0	0.0
34N84	2011年5月19日	6月6日	3.8	0.0	0.0	王夏	2011年8月1日	8月12日	4.5	0.0	0.0
33N29	2011年5月19日	6月6日	4.2	0.0	0.0	わかば	2012年5月17日	6月4日	4.2	1.0	0.0
38H20	2011年5月19日	6月6日	3.5	0.0	0.0	KD650	2012年5月17日	6月4日	4.0	0.0	0.0
38F10	2011年5月19日	6月6日	4.0	0.0	0.0	KD670	2012年5月17日	6月4日	4.0	0.0	0.0
31N27	2011年5月19日	6月6日	3.2	0.0	0.0	KD680	2012年5月17日	6月4日	4.0	0.0	0.0
	2011年8月1日	8月12日	4.0	0.0	0.0	KD750	2012年5月17日	6月4日	4.2	0.0	0.0
38V52	2012年5月17日	6月4日	4.0	0.0	0.0	クウイス	2011年5月19日	6月6日	4.5	1.0	0.0
	2011年6月9日	6月23日	4.0	0.0	0.0		2011年6月24日	7月8日	5.0	1.0	1.0
39T13	2011年6月9日	6月23日	3.5	0.0	0.0	デュカス	2011年5月19日	6月6日	4.0	0.0	0.0
39B29	2011年6月9日	6月23日	4.1	0.0	0.0	アンボール	2011年5月19日	6月6日	4.2	0.0	0.0
39H32	2011年6月9日	6月23日	3.5	0.0	0.0	コピー	2011年5月19日	6月6日	4.2	0.0	0.0
	2011年6月24日	7月8日	5.0	0.0	0.0	メルクリオ	2011年5月19日	6月6日	4.1	0.0	0.0
30D44	2011年8月1日	8月12日	4.5	0.0	0.0	チベリウス	2011年5月19日	6月6日	4.0	0.0	0.0
	2012年5月17日	6月4日	3.8	0.0	0.0		2011年6月24日	7月8日	5.0	0.0	0.0
31P41	2011年5月19日	6月6日	3.7	0.0	0.0	ビビッド	2011年6月9日	6月23日	4.2	0.0	0.0
	2011年6月24日	7月8日	4.0	0.0	0.0	リッチモンド	2011年6月9日	6月23日	4.2	0.0	0.0
	2011年8月1日	8月12日	4.5	0.0	0.0		2012年5月17日	6月4日	4.2	0.0	0.0
	2012年5月17日	6月4日	4.2	0.0	0.0	シンシア90	2011年6月9日	6月23日	4.1	0.0	0.0
30N34	2012年5月17日	6月4日	3.8	0.0	0.0	おおぞら	2011年5月19日	6月6日	3.8	0.0	0.0
P1543	2011年5月19日	6月6日	4.0	0.0	0.0	タカネスター	2012年5月17日	6月4日	4.2	0.0	0.0
P9400	2011年6月9日	6月23日	4.0	0.0	0.0	122レオ	2012年5月17日	6月4日	3.2	0.0	0.0
P7631	2011年6月9日	6月23日	4.0	0.0	0.0	ソリード	2011年6月24日	7月8日	5.0	0.0	0.0
P2817	2011年8月1日	8月12日	4.0	0.0	0.0	ゆめそだち	2011年8月1日	8月12日	4.0	0.0	0.0
	2011年6月9日	6月23日	4.5	0.0	0.0		2012年5月17日	6月4日	3.2	0.0	0.0
LG3215	2012年5月17日	6月4日	4.1	0.0	0.0	ゆめちから	2011年8月1日	8月12日	5.0	0.0	0.0
LG3235	2011年6月9日	6月23日	3.8	0.0	0.0	ゆめつよし	2011年8月1日	8月12日	4.5	0.0	0.0

1) トプラメゾン液剤 150 mL/10 a 茎葉処理による薬害 (薬害指数は 0: 作用なし~10: 枯死)

第4表 飼料畑の外来雑草に対するトブラメゾン液剤の効果

薬剤名	薬量 (mL/10 a)	薬害 <sup>1)</sup> トウモロコシ	残草量 <sup>2)</sup> (対無除草区比 %)										
			シャッター ケーン	オオクサ キビ	オオブ タクサ	オオオ ナモミ	イチビ	ヨウシュチヨウ センアサガオ	ホソアオ ゲイトウ	ヒロハフウリ ンホオズキ	ハリビユ	オオイヌ ホオズキ	
トブラメゾン液剤	100	0.0	4.6	2.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	5.4
	150	0.0	1.3	1.0	0.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.7
ニコスルフロン乳剤	150	0.0	0.8	0.9	38.8	4.1	12.0	0.1	0.0	0.0	0.7	0.0	56.6
アトラジン・メトラク ロールフロアブル	400	0.0	72.8	5.2	1.7	40.7	65.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
無処理 <sup>3)</sup>	—	—	29.8 g	6.0 g	43.7 g	31.3 g	26.4 g	14.9 g	11.0 g	6.9 g	3.1 g	0.8 g	

1) トウモロコシへの薬害は2012年6月13日の調査結果(薬害指数は0:作用なし~10:枯死)

2) 残草量は2012年6月13日に刈り取り後, 72時間乾燥の対無処理区比

第5表 トブラメゾン液剤処理による効果薬害(伊那市現地)

薬剤名	薬量 (mL/10 a)	薬害 <sup>1)</sup>		効果 <sup>1)</sup>				
		7日後	20日後	オオブタクサ	イヌホオズキ	イチビ	シロザ	メヒシバ
トブラメゾン液剤	150	0.0	0.0	8.5	10.0	10.0	8.5	9.0

1) 薬害, 効果の値は3反復の平均値(薬害・殺草指数は0:作用なし~10:枯死)

第6表 トブラメゾン液剤処理によるオオブタクサへの影響(伊那市現地)

薬剤名	試験区	処理時 発生量 <sup>1)</sup>	オオブタクサ残草量		
			個体数/m <sup>2</sup>	乾燥重 g/m <sup>2</sup>	対無処理比 (%)
トブラメゾン液剤 <sup>2)</sup>	A区	+++	60	92.1	16.1
	B区	+	20	11.9	2.1
	C区	+++	108	93.4	16.4
無処理		+++	140	571.0	100.0

1) 甚発生: +++, 多発生: ++, 中発生: +, 少発生: ±, 発生なし: -

2) 処理薬量は150 mL/10 a



第2図 トブラメゾン液剤を処理したオオブタクサ試験区(2012年7月上旬, 長野県伊那市)トブラメゾン液剤150 mL/10 a処理20日後。

示した。

トブラメゾン液剤150 mL/10 a処理によりオオブタクサ, ブタクサ, イチビおよびイヌビエは完全に防除された。また, オオブタクサの後発生もほとんど見られなかった。しかし, ショクヨウガヤツリは軽微な白化作用が見られたのみで, ほとんど効果がなかった。一方, 慣行のアトラジン・S-メトラクロールフロアブル剤処理区では, 生育抑制が見られたものの全ての草種が残草した。両剤ともトウモロコシに薬害は観察されなかった。

### 3. 飼料用トウモロコシ品種別薬害試験(試験3)

飼料用トウモロコシ51品種に対するトブラメゾン液剤150 mL/10 a処理による薬害試験結果を第3表に示した。

試験した51品種のうち49品種には薬害は全く観察されなかった。わかばおよびクイスで, 処理時に展開途中の葉のみに軽微な黄斑が観察された。また, 時期別処理の試験では,

第7表 トプラメゾン液剤処理による効果薬害 (那須塩原市現地)

薬剤名	薬量 (mL/10 a)	薬害 <sup>3)</sup>		効果 <sup>3)</sup>				
		7/3	7/17	オオブタクサ	ブタクサ	イチビ	シヨクヨウガヤツリ	イヌビエ
トプラメゾン液剤 <sup>1)</sup>	150	0	0	10	10	10	0	10
アトラジン・S-メトラクロール フロアブル <sup>2)</sup>	260	0	0	3	2	3	2	4

1) トプラメゾン液剤の処理日は6月26日

2) アトラジン・S-メトラクロール フロアブル剤の処理日は6月21日

3) 薬害・殺草指数は0:作用なし~10:枯死

6月あるいは7月に処理した36B08, 39H32, クウイスおよびチベリウス, 6月あるいは8月に処理した31N27, 6月, 7月あるいは8月に処理した31P41では薬害の発生程度に大きな変動は認められなかった。また, 年次を変えて処理したLG3215およびリッチモンドでも薬害発生は認められなかった。

## 考 察

茎葉処理によりトプラメゾンは低薬量で, イヌビエ, メヒシバ, エノコログサ類やオヒシバ等およびイチビ, ヒユ類, ブタクサ類, シロザ, イヌホオズキ類, タデ類やオナモミ類等広い範囲の一年生雑草に高い効果を示すことが知られている (BASF 2011)。(公財)日本植物調節剤研究協会の畑除草剤適用性試験および社内試験より, 一年生イネ科であるイヌビエ, メヒシバ, エノコログサ類ならび一年生広葉のイヌタデ (*Persicaria longiseta* (De Bruyn) Kitag.), ハキダメギク (*Galinosoga ciliate* (Raf.) Blake), ブタクサ, ハコベ (*Stellaria media* (L.) Villars), アオビユ (*Amaranthus viridis* L.), シロザ, イヌホオズキ等に高い効果を示すことが確認されていたが, 飼料畑で問題となっている外来雑草については未検討であった。今回の外来雑草に対する効果試験で, 全国的に問題となっているイチビや有毒なソラニンを含むオオイヌホオズキのみならず, 近年一部の地域で問題となっているオオブタクサに対しても極大の効果を示すことが確認できた。トプラメゾン液剤は飼料畑のこれら問題雑草を一剤で防除するのに有効な剤と考えられた。

実際にオオブタクサが問題となっている伊那市現地圃場で行った試験では, オオブタクサの発生密度が低いB区では極めて高い効果であったが, 甚発生のA, C区ではB区より残草が多かった(第6表)。A, C区では葉が重なり合うほど密生していたために薬液が十分にかからなかったことが効果が低下した原因と考えられた。また, B区でもオオブタクサの残草が若干見られたが, 処理時に4葉期を超えていた個体が残ったものと考えられた。一方, 那須塩原市の試験でオオブタクサが完全に防除されたのは, 伊那市圃場より発生密度が低かったことと処理時の生育ステージが小さかったこと(第

2表)が要因と考えられた。また, オオブタクサは春に短期集中的に発生することが知られており(日本植物調節剤研究協会 2008), 那須塩原市試験圃場ではトウモロコシの播種が遅く, オオブタクサの発芽期間が終息に近かったため伊那市圃場より後発生が少なかったと推察された。処理83日後に伊那市試験圃場を観察したところ, 枯れ残ったオオブタクサならびに後発生個体がトウモロコシと同程度まで成長し, 開花していた。種子生産を防ぐためには完全防除が可能な総合的な防除体系の確立が必要と思われた。

本現地試験結果およびオオブタクサが20 cm以下であれば, トプラメゾン 1.56 ga.i/10 a にアジュバントを添加することで防除可能であるというAMVACの報告 (AMVAC 2007) から, トウモロコシ3~5葉期の範囲でオオブタクサが3.5葉期以下までの時にトプラメゾン液剤を処理すれば十分に防除できると考えられた。また, トプラメゾンにアトラジンのような光合成阻害剤をタンクミックスすることで効果が向上することが報告されている (Bollman *et al.* 2008; Lawson 2008)。オオブタクサの甚発生圃場, または, 処理適期を逃した圃場ではこの組み合わせによる防除が有効であることが予想され, 今後検討が必要である。また, 総合的な防除体系を確立するためには, トウモロコシの播種時期も考慮に入れ, 後発生を極力少なくするための耕種的な対策も必要と思われた。

51品種の飼料用トウモロコシについて薬害検討した結果, わかばおよびクウイスで軽微な黄斑が観察されたが, 生育抑制は見られず, その後の生育には影響なかったため収量に影響を及ぼさないと推察された。トプラメゾン液剤は供試した全てのトウモロコシの生育に対して影響しないことが確認できた。また, BASF社の技術情報によると, デントコーンのみならずスイートコーンおよびポップコーンに対しても安全に使用できること (BASF 2011) から, トプラメゾンは広い範囲のトウモロコシ品種に対して安全性が高いと考えられた。また, 今回の試験では6月処理を基本としたが, 高温時の7月, または8月に処理した品種についても薬害は見られなかった(第3表)。さらに高温時を想定した確認試験として, トプラメゾン液剤 150mL/10a を処理した王夏と39T45をグローブチャンパー (32°C 14h D/25°C 10h N) 内で生育させた結

果、薬害は観察されなかった（データ省略）。これらの結果から、トプラメゾン液剤は高温時でも飼料用トウモロコシに安全に使える可能性が高いと考えられた。

以上より、トプラメゾン液剤は、トウモロコシに対する安全性が高く、オオブタクサを含む一年生雑草防除剤として実用性が高いと判断された。

## 謝 辞

現地圃場試験にご協力いただいた上伊那農業改良普及センターの清水伸也氏ならびに那須農業振興事務所の本澤延介氏、また、本試験を行うに当たり、貴重なご助言をいただいた（独）農研機構・中央農業総合研究センターの浅井元朗氏に深く感謝いたします。

## 引用文献

- AMVAC 2007. IMPACT Herbicide-Weed Control. <http://www.impactherbicide.com/weed.html> (2012年10月26日アクセス確認)
- 浅井元朗 2012. 外来雑草の非意図的導入と耕地への侵入・拡散. 植物防疫 66, 204-207.
- BASF 2011. Armezon™ Herbicide Technical Information Brochure. <http://www.agproducts.basf.us/products/research-herbicide-technical-information-brochure.pdf> (2012年10月12日アクセス確認)
- Bollman, J.D., C.M. Beerboom, R.L. Becker and V.A. Fritz 2008. Efficacy and Tolerance to HPPD-Inhibiting Herbicides in Sweet Corn. *Weed Tech.* 22, 666-674.
- Grossmann, K. and T. Ehrhardt 2007. On mechanism of action and selectivity of the corn herbicide topramezone: a new inhibitor of 4-hydroxyphenylpyruvate dioxygenase. *Pest Manag. Sci.* 63, 429-439.
- Harrison, S.K., E.E. Regnier, J.T. Schmoll and J.E. Webb 2001. Competition and fecundity of giant ragweed in corn. *Weed Sci.* 49, 224-229.
- 小楨陽介 2010. 飼料用トウモロコシ畑の強害雑草の特性と防除法. 牧草と園芸 58(2), 雪印種苗株式会社. pp. 6-10.
- 黒川俊二 2012. 外来雑草の農業被害と分布・拡散パターン. 植物防疫 66, 208-211.
- Lawson V. 2008. Sweet Corn Herbicide Impact Residual Study. Iowa State University, Muscatine Island Research and Demonstration Farm. IR08-20.
- 前田綾子・池田天幸 2011. 飼料畑における雑草問題—オオブタクサの発生と防除—. 雑草と作物の制御 7, 11-13.
- 森田聡一郎 2011. 我が国の草地・飼料畑における強害雑草とその防除. グラス&シード 27号, 日本草地畜産種子協会. pp. 37-38.
- (財) 日本植物調節剤研究協会 2008. 自然植生中における外来植物の防除マニュアル（暫定版）—問題化している外来植物の特徴と防除方法— <http://www.japr.or.jp/gijyutu/image/080728.pdf> (2012年10月30日アクセス確認)
- Schönhammer A., J. Freitag and H. Koch 2006. Topramezone—ein neuer Herbizid-wirkstoff zur hochselektiven Hirse- und Unkrautbekämpfung in Mais. *J. Plant Diseases and Protection* 113, 1023-1031.
- 海内裕和 2008. 牧草地・飼料畑の雑草—オオブタクサ—. [http://www.alps.pref.nagano.lg.jp/letter/nattoku/ntk2007/ntk\\_ani\\_0801\\_1.pdf](http://www.alps.pref.nagano.lg.jp/letter/nattoku/ntk2007/ntk_ani_0801_1.pdf) (2012年10月30日アクセス確認)
- 渡邊 修 2007. 飼料畑における外来雑草の侵入実態と分布. *Journal of Faculty of Agriculture SHINSHU UNIVERSITY* 43, 1-7.