

飼料用トウモロコシの茎葉処理剤の評価〔第2報〕

西岡謙二・馬木康隆・福井弘之

要 約

1. 畜産研究課圃場

飼料用トウモロコシの茎葉処理剤3種（ベンタゾン液剤（B剤）、ニコスルフロン乳剤とハロスルフロンメチル水和剤との混剤（N+H剤）、トプラメゾン液剤（T剤））について、耕起区および不耕起区における除草効果を評価した。その結果、耕起区（T剤）および耕起区（N+H剤）、不耕起区（T剤）において、高い除草効果が認められた。乾物収量は、耕起区と不耕起区の間に有意差が認められた。

2. 現地農家圃場（石井町）

飼料用トウモロコシの茎葉処理剤2種（N+H剤、T剤）について、昨年度、試験を実施した圃場を入れ替えて除草効果を評価した。その結果、両剤とも高い除草効果が認められた。生育調査項目および乾物収量には、有意な差が認められず、費用対効果においても同程度であった。

目 的

徳島県では、夏の主要な飼料作物の1つとして、高栄養粗飼料である飼料用トウモロコシの作付けが行われている。しかしながら、トウモロコシ生育期間中に、イチビ、ジョンソングラス、アレチウリ等の難防除雑草が繁茂し、減収や収穫作業の障害になる事例が発生している。全国的にも、飼料畑における帰化雑草や除草剤抵抗性雑草の侵入・繁茂が問題となっており¹⁾、これらの雑草の防除技術について検討が進められている^{2) 3)}。

従来の徳島県内における一般的な飼料用トウモロコシの除草剤体系は、アラクロール乳剤またはアトラジン水和剤（土壌処理）とベンタゾン液剤（茎葉処理）による体系処理であった。しかしながら近年、ニコスルフロン乳剤⁴⁾やトプラメゾン液剤⁵⁾などの新規除草剤が開発され、雑草防除に大きな効果が報告されている。

そこで本試験では、畜産研究課圃場と現地農家圃場において、茎葉処理剤の比較評価を行い、本県に適応する雑草防除体系開発の一助とすることを目的とした。

材料および方法

1. 畜産研究課圃場

(1) 試験期間 平成28年5月～同年8月

(2) 試験圃場 畜産研究課内1号圃場（上板町）
1処理区あたり約10a

(3) 供試品種 ゆめそだち

(4) 耕種概要 耕起区：[4/12]イタリアンライグラス1番草収穫→[4/15]ロータリ耕→[4/26]堆肥散布（5t/10a）→[5/17]ロータリ耕→トウモロコシ播種（株間20cm、条間80cm）→硫安肥料散布（45kg/10a）→鎮圧→[5/19]土壌処理剤散布（アトラジン水和剤とS-メトラクロール乳剤の混剤、商品名：ゲザノンゴールド、薬液濃度：200mL/100L/10a）、不耕起区：[4/12]イタリアンライグラス1番草収穫→[5/13]ラウンドアップ散布→[5/17]トウモロコシ播種（株間20cm、条間80cm）→硫安散布（70kg/10a）の工程で播種作業を行った。

(5) 茎葉処理 トウモロコシ4葉期（6/1）に、表1のとおり5区設置し、耕起区は、B剤（ベンタゾン液剤、商品名：バサグラン液剤、薬液濃度：

150mL/100L/10a)、N+H剤（ニコスルフロロン乳剤、商品名：ワンホープ乳剤、薬液濃度：125mL/100L/10aと、ハロスルフロロンメチル水和剤、商品名：シャドー水和剤、薬液濃度：50g/100L/10aの混剤）またはT剤（トプラメゾン液剤、商品名：アルファード液剤、薬液濃度：150mL/100L/10a）で処理した。また、不耕起区は、T剤（トプラメゾン液剤、商品名：アルファード液剤、薬液濃度：150mL/100L/10a）で処理をし、茎葉処理を行わない不耕起区を設置した。

(6) 調査方法 雑草の植生調査は、ステップ-ポイント法⁶⁾で行った。トウモロコシの生育および収量調査については、牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領⁷⁾に準じて行った。

2. 現地農家圃場

- (1) 試験期間 平成28年4月～同年7月
- (2) 試験圃場 酪農家M氏圃場2箇所（石井町）
1試験区あたり約50a
- (3) 供試品種 スノーデント110
- (4) 耕種概要 前年に二期作トウモロコシ収穫後、未熟堆肥を散布（約20t/10a）してすき込んだ圃場にて、[4/16]トウモロコシ播種（株間20cm、条間80cm）→鎮圧→[4/26-27]土壌処理剤散布（アトラジン水和剤とS-メトラクロール乳剤の混剤、商品名：ゲザノンゴールド、薬液濃度：200mL/100L/10a）の工程で播種作業を行った。
- (5) 茎葉処理 トウモロコシ3～5葉期に、上述のT剤（5/12散布）またはN+H剤（5/12散布）で処理した。
- (6) 調査方法 前述と同様に実施した。

表1. 除草剤処理区の内容（畜産研究課圃場および現地農家圃場）

処理区	土壌処理剤			茎葉処理剤			除草剤合計コスト* 円/10a
	商品名	有効成分	散布量 mL/100L/10a	商品名	有効成分	散布量 mL/100L/10a	
耕起区(B剤)				バサグラン液剤	ベンタゾン	150	1965
耕起区(N+H剤)	ゲザノンゴールド	アトラジン・S-メトラクロール	200	ワンホープ乳剤・シャドー水和剤	ニコスルフロロン・ハロスルフロロンメチル	125・50(g)	3545
耕起区(T剤)				アルファード液剤	トプラメゾン	150	3467
不耕起区(T剤)	ラウンドアップマックスロード	グリホサートカリウム塩剤	500	アルファード液剤	トプラメゾン	150	2106
不耕起区(茎葉処理なし)				—	—	—	1095

B剤は、畜産研究課圃場でのみ実施。

* 除草剤費用は、土壌処理剤と茎葉処理剤との合計。除草剤の価格は、実際の購入価格を元に算出。

結果および考察

1. 畜産研究課圃場

耕起区に3種類の茎葉処理剤（B剤、T剤、N+H剤）および不耕起区に1種類の茎葉処理剤（T剤）をトウモロコシ4葉期（6/1）に処理したときの生育状況について表2に示した。供試品種である「ゆめそだち」の苗立率が約30%程度であることから、発芽不良が考えられた。茎葉処理剤散布の約4週間後（6/15）には、耕起区（B剤）において、草丈が有意に高く、不耕起区（T剤）においては、草丈が有意に低かった（ $p<0.01$ ）。茎葉処理剤散

布の6週間後（7/11）では、草丈は耕起区が不耕起区と比較して、有意に草丈が高かった（ $p<0.01$ ）。よって、茎葉処理剤による薬害の発生は生じなかったと考えられた。ニコスルフロロン乳剤は、トウモロコシ品種によって薬害が生じる場合があるが⁸⁾、本試験で使用した品種「ゆめそだち」は適用品種であった。また、ニコスルフロロン乳剤とハロスルフロロンメチル水和剤との混用については、薬害が問題にならなかった事例も報告されているが⁹⁾、気温等の環境因子の影響も含めて、今後も継続して調査する必要があると考えられた。

表2. 生育調査 (畜産研究課圃場)

項目	苗立率	草丈(cm)			出穂日	抽糸日
		6月1日	6月29日	7月11日		
耕起区(B剤)		27	155 ^A	255 ^A	7月14日	7月17日
耕起区(N+H剤)	33.6%	27	132 ^{BC}	253 ^A	7月14日	7月17日
耕起区(T剤)		26	138 ^{AB}	260 ^A	7月14日	7月17日
不耕起区(T剤)	35.8%	25	116 ^C	231 ^B	7月14日	7月17日
不耕起区(茎葉処理なし)		23	135 ^B	234 ^B	7月14日	7月17日

同一列の異符号を付した数値間に有意差あり (p<0.01)。

茎葉処理前後の雑草状況について図1に示した。茎葉処理2日前 (5/29) の雑草被度は耕起区が83%であり、雑草種は優占度の高い順から、メヒシバ、イチビ、ホナガイヌビユ、ツユクサで構成されていた。不耕起区は、31%であり、雑草種は、メヒシバ、ツユクサの優先度で構成されていた。茎葉処理剤散布約2週間後 (6/10) の雑草被度は、耕起区 (B剤) で66%となり、メヒシバおよびツユクサが繁茂した。一方で、他剤処理区の雑草被度は、耕起区 (T剤) で19%、耕起区 (S+H剤) で14%に抑えられ、主な雑草種はツユクサだった。ツユクサの草丈は低く、茎葉処理後に発生していると推測された。また、不耕起区 (T剤) の雑草被度は、20%となった。主な雑草種は、ツユクサであり、耕起区と同様の理由が考えられた。不耕起区 (茎葉処理なし) では、86%となり、茎葉処理を行う

ことによる雑草防除の重要性が確認された。

トウモロコシの収量調査 (8/8) の結果を表3に示した。耕起区と不耕起区の間に、乾物収量において有意な差が認められた (p<0.05)。雑草との競合による生育遅延等の影響よりも耕起、不耕起の違いにより、乾物収量に有意差があったと考えられた。しかし、「ゆめそだち」の発芽不良が影響した可能性が排除できないため、反復して調査を行うことが望ましいと考えられた。

トウモロコシの乾物重量あたりの除草剤費用は、耕起区 (B剤) が最も安価で2.1円/kgであり、耕起区 (T剤: 3.5円/kg) および耕起区 (N+H剤: 3.7円/kg) と比較して費用は約3分の2程度だった。不耕起区においては、耕起区 (B剤) を除いた耕起区と比較した場合、収量は減収するが、より安価になることが分かった。そのため、費用対効果に関する短期的な視点からはB剤が優れる結果と言えるが、B剤はメヒシバなどのイネ科雑草の防除に課題があり、今後も調査を継続して、長期的な視点で費用対効果を検証するのが望ましいと考えられる。

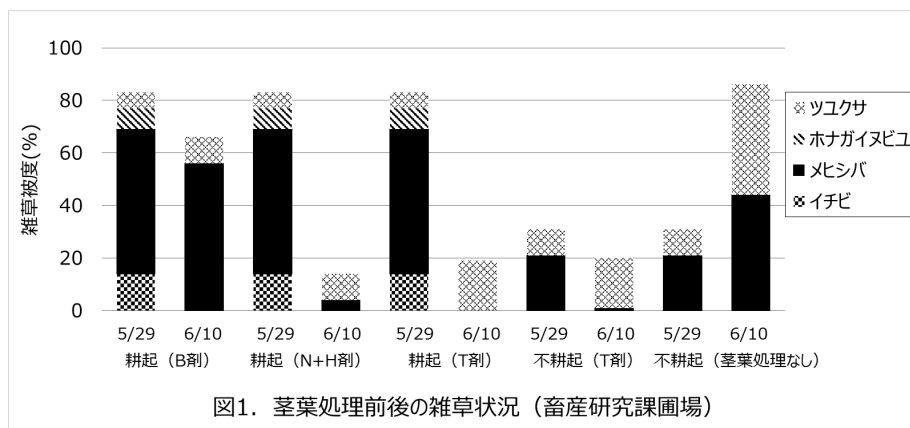


図1. 茎葉処理前後の雑草状況 (畜産研究課圃場)

表3. 収穫調査 (畜産研究課圃場)

項目	熟期 8/8	倒伏 %	折損 %	稈長 cm	稈径 cm	着穂穂高 cm	乾物収量 kg/10a	除草剤費用* 円/乾物重1kg
耕起区(B剤)	糊熟中期	0%	0%	261 ^a	21.9	116 ^A	925 ^A	2.12
耕起区(N+H剤)	糊熟中期	0%	0%	245 ^{abc}	21.7	96 ^B	949 ^A	3.73
耕起区(T剤)	糊熟中期	0%	0%	251 ^{ab}	23.0	100 ^B	1000 ^A	3.47
不耕起区(T剤)	糊熟前期	0%	0%	231 ^c	22.2	86 ^B	735 ^B	2.86
不耕起区(茎葉処理なし)	糊熟前期	0%	0%	236 ^{bc}	21.1	95 ^B	736 ^B	1.49

同一列の異符号を付した数値間に有意差あり。大文字: p<0.01 小文字: p<0.05

* 除草剤費用 = 除草剤 (土壌処理 + 茎葉処理) コスト/トウモロコシ1kg乾物重量

2. 現地農家圃場

現地実証試験は、前年度、2圃場における埋土種子量の違いや、茎葉処理剤の土壌残存性の違い等の要因について検証するため、2剤の茎葉処理剤（N+H剤、T剤）を用いて、2圃場を入れ替えて実施した。茎葉処理剤は除草効果の高い2剤（N+H剤、T剤）を用いて、1圃場はN+H剤、T剤ともにトウモロコシ3～4葉期（5/12散布）に処理した。その結果を図2に示した。茎葉処理前（5/11）は、雑草被度が両区とも約50%あり、イチビの発生が顕著だった。茎葉処理後（5/23）の雑草被度は、N+H剤処理区で13%、T剤処理区で14%となり、ほぼ同じ防除効果が得られるという結果となった。昨年度の現地実証試験では、N+H剤処理区で10%、T剤処理区で39%であったことから、両圃場におけ

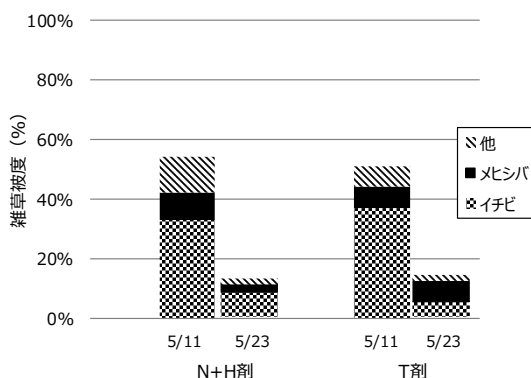


図2. 茎葉処理前後の雑草状況（現地農家圃場）

る埋土種子量の違いは見られなかった。しかし、両圃場内において、茎葉処理剤散布後にアレチウリ等の強害雑草が観察された。また、土壌残存性の違いについてはN剤、H剤、T剤が茎葉処理剤であるため、土壌中で分解され、無毒化される。そのため、土壌残存性は考慮する必要がないと考える。

収量調査の結果、乾物収量も含めて有意な差は認められなかった ($p>0.01$)。

トウモロコシの乾物重量あたりの除草剤費用は、N+H剤処理区が0.95円/kg、T剤処理区が1.00円/kgであり同程度となった。

表4. 収量調査（現地農家圃場）

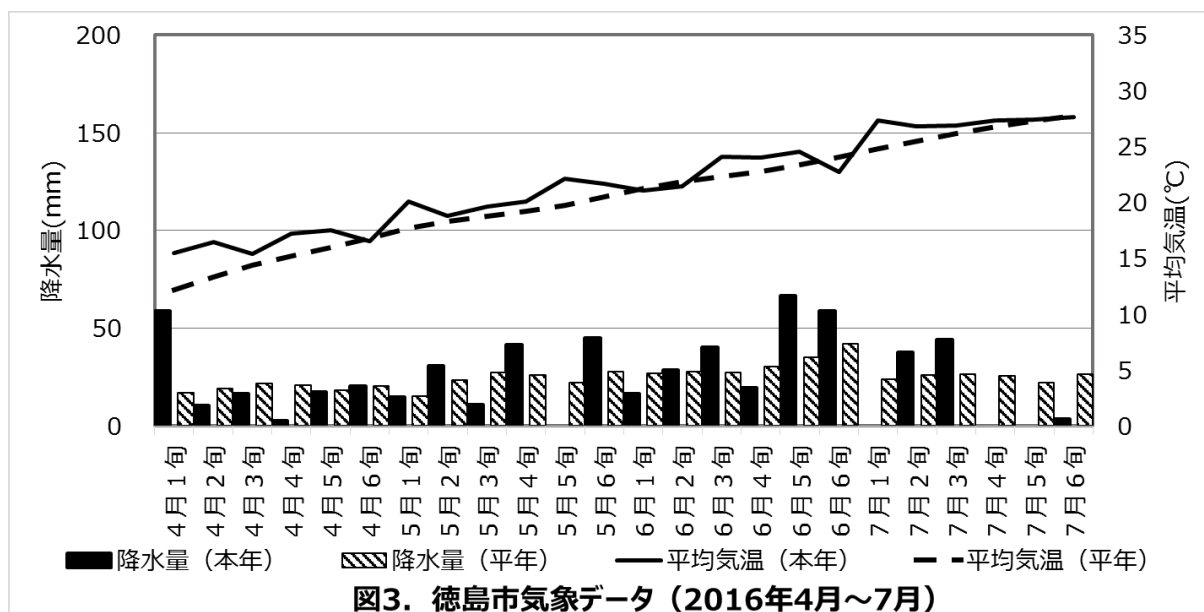
処理区	熟期 7/20	稈長 cm	稈径 cm	着雌穂高 cm	乾物収量 kg/10a	除草剤費用* 円/乾物重1kg
N+H剤	糊熟後期	276	19	119	2286	0.95
T剤	糊熟後期	271	22	121	2164	1.00

同一列の異符号を付した数値間に有意差あり ($p<0.01$)。

* 除草剤費用 = 除草剤（土壌処理 + 茎葉処理）コスト/トウモロコシ1kg乾物重量

3. 気象条件

試験期間中における徳島市の気象条件¹⁰⁾を図3に示した。平均気温は概ね4～7月の間において高かった。降水量は、4、5、6月が多く、7月は少なかった。茎葉処理日から翌日にかけて、両試験とも降雨はなかったため、茎葉処理剤の効果を低下させる影響を受けなかった。



文 献

- 1) 農業・食品産業技術総合研究機構畜産草地研究所. 夏作飼料作物における帰化雑草の発生実態調査報告書. 2013.
- 2) 黒川俊二. 農薬時代. 195, 25-30. 2013.
- 3) 佐藤節郎. 雑草研究. 47 (3), 185-191. 2002.
- 4) 村井重夫・坂下信行・本多千元. 日本農薬学会誌. 25, 332-342. 2000.
- 5) 高橋明裕. 雑草と作物の制御. 10, 45-48. 2014.
- 6) 西村愛子・浅井元朗. 雑草研究. 58 (2), 52-59. 2013.
- 7) 農林水産技術会議事務局・草地試験場. 牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領 (5版) 1999.
- 8) 三木一嘉・濃沼圭一・榎 宏征. 育種・作物学会北海道談話会会報. 43-44. 2002.
- 9) 佐藤琢哉・八槻三千代. 秋田県畜産試験場研究報告. 17, 62-64. 2002.
- 10) 気象庁. 気象統計情報. 2016.