

飼料用トウモロコシの茎葉処理剤の評価

横石和也・竹縄徹也・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、除草効果を評価した。その結果、T剤およびN+H剤で高い除草効果が認められた。ただし、N+H剤では薬害が数日間認められ、トウモロコシ（品種：ゆめそだち）の草丈の伸長速度が緩慢となり、収穫時点での桿長と着雌穂高は低く、桿径は太くなる傾向が認められた。乾物収量は、茎葉処理剤の種類によって有意な差は認められなかった。

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、除草効果を評価した。その結果、両剤とも除草効果が認められ、特にN+H剤が卓効だった。N+H剤は、トウモロコシ（品種：スノーデント110）の着雌穂高が低くなる傾向が認められたが、その他の生育調査項目および乾物収量には、有意な差が認められなかった。

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27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 [3/24]イタリアンライグラス1番草収穫→[3/25]ロータリ耕→[4/27]堆肥散布（5t/10a）→ロータリ耕→[5/7]16-16-16化成肥料散布（70kg/10a）→[5/11]ロータリ耕→トウモロコシ播種（株間20cm、条間80cm）→鎮圧→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4葉期 (5/29) に、表1のとおり3区設置し、B剤 (ベンダゾン液剤、商品名：バサグラン液剤、薬液濃度：150mL/100L/10a)、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)、または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) で処理した。

(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27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、未熟堆肥散布 (約20t/10a) してすき込んだ圃場にて、[4/24-25]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 (5/14散布) またはN+H剤 (5/8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	
B剤	ゲザノンゴールド	アトラジン・ S-メトラクロール	200	バサグラン液剤	ベンダゾン	150	1965
T剤				アルファード液剤	トプラメゾン	150	3467
N+H剤				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

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

3種類の茎葉処理剤 (B剤、T剤、N+H剤) をトウモロコシ4葉期 (5/29) に処理したときの生育状況について表2に示した。茎葉処理散布の約2週間後 (6/15) には、N+H剤処理区で草丈が有意に低かった ($p < 0.01$)。茎葉処理散布の1ヶ月後 (6月29日) では、草丈はT剤処理区で最も高く、N+H剤処理区で最も低かった ($p < 0.01$)。また、N+H剤処理区では、出穂日および抽糸日にも遅れが認められ、薬害による生育遅延が認められた。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	草丈(cm)			出穂日	抽糸日
	5月29日	6月15日	6月29日		
B剤		120 ^A	212 ^B	7月9日	7月10日
T剤	28	124 ^A	230 ^A	7月9日	7月10日
N+H剤		106 ^B	200 ^C	7月10日	7月13日

同一列の異なる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。茎葉処理当日（5/29）の雑草被度は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。茎葉処理散布約3週間後（6/22）の雑草被度は、B剤処理区で100%となり、メヒシバが繁茂した。一方で、他剤処理区の雑草被度は、T剤で35%、S+H剤で39%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。

トウモロコシの収量調査（8/12）の結果を表3に示した。トウモロコシ出穂後の7月16～17日にかけて台風が襲来し、倒伏および折損が発生した。N+H剤区では、倒伏・折損が少なかったが、茎葉処理剤の影響で桿長と着雌穂高が低く、桿径が太かったためと考えられた。

乾物収量は、倒伏折損の少ない個体を選抜して調査した。その結果、生育良好で雑草防除に優れたT剤処理区、メヒシバが繁茂したB剤処理区および葉害が数日間認められたN+H剤処理区との間において、乾物収量に有意な差は認められなかった（ $p>0.05$ ）。

トウモロコシの乾物重量あたりの除草剤費用は、B剤処理区が最も安価で1.1円/kgであり、T剤処理区（1.9円/kg）およびN+H剤処理区（2.1円/kg）と比較して費用は約半分だった。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。

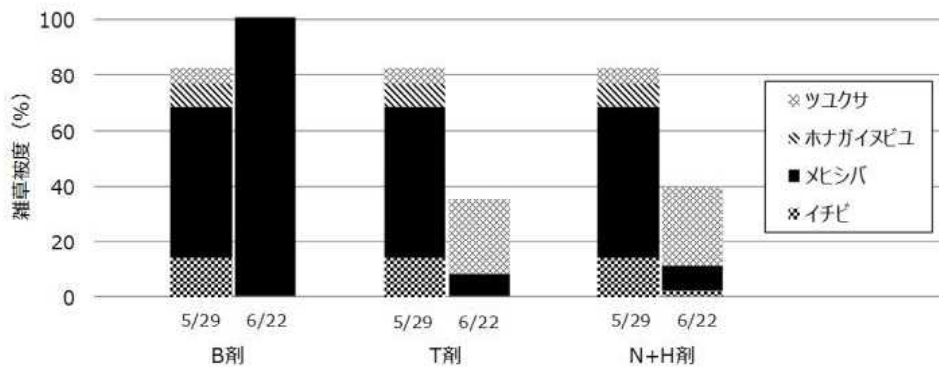


図1. 茎葉処理前後の雑草状況 (畜産研究課圃場)

表3. 収穫調査 (畜産研究課圃場)

項目	熟期 8/12	倒伏 %	折損 %	桿長 cm	桿径 cm	着雌穂高 cm	乾物収量 kg/10a	除草剤費用* 円/乾物重1kg
B剤	黄熟前期	28%	8%	270 ^A	21.4 ^b	119 ^A	1780	1.10
T剤	黄熟前期	40%	6%	266 ^A	22.4 ^{ab}	116 ^A	1830	1.89
N+H剤	黄熟前期	16%	4%	240 ^B	23.3 ^a	94 ^B	1694	2.09

同一列の異なる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、天候不順の影響で茎葉処理剤を散布できず、イチビ等が繁茂した2圃場で実施した。茎葉処理剤は除草効果の高い2剤

(T剤、N+H剤) を用いて、1圃場はT剤をトウモロコシ3～4葉期（5/14散布）に、もう1圃場はN+H剤をトウモロコシ4～5葉期（5/8散布）に処理した。その結果を図2に示した。茎葉処理前（5/8）は、

雑草被度が両区とも約70%あり、イチビとメヒシバの発生が顕著だった。茎葉処理後（6/2）の雑草被度は、T剤処理区で39%、S+H剤処理区で10%となり、S+H剤の防除効果が高い傾向だった。この原因は、T剤で処理した圃場では、イチビが後発雑草として出現したためである（目視にて確認）。そのため、両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、次年度は圃場と茎葉処理剤をクロスさせて評価する必要がある。

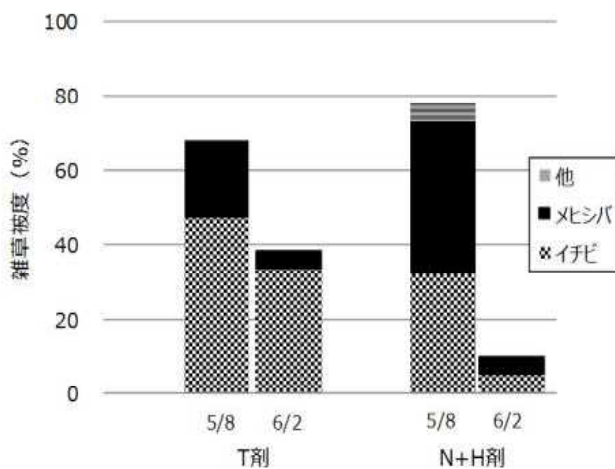


図2. 茎葉処理前後の雑草状況（現地農家圃場）

収量調査では、収穫の約2週間前に台風が襲来し、両区とも倒伏・折損害が甚大だったため（データなし）、倒伏折損害の少ない個体を選抜して調査した。その結果、着雌穂高がS+H剤処理区で有意に低くなった以外は、乾物収量も含めて有意な差は認められなかった。

トウモロコシの乾物重量あたりの除草剤費用は、T剤処理区が1.8円/kg、N+H剤処理区が1.9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 7/28	桿長 cm	桿径 cm	着雌穂高 cm	乾物収量 kg/10a	除草剤費用* 円/乾物重1kg
T剤	黄熟前期	271	17	125 ^A	1948	1.78
S+H剤	黄熟前期	264	19	94 ^B	1863	1.90

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4~5月で高く、6~7月は低かった。降水量は、5月が少なく、7月は多かった。茎葉処理日から翌日にかけては、両試験とも降雨はなかった。7月16日から17日にかけて徳島県に上陸した台風11号により、トウモロコシの倒伏・折損害が両試験とも発生し、現地圃場では特に被害が甚大だった。

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. 農業時代. 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. 日本農業学会誌. 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. 2015.

