

ネズミノオの生態と防除

(1)物理的防除と化学的防除を組み合わせた防除方法の検討

高江洲 齊 栗田夏子* 平安山英登

I 要 約

当センター内の強害雑草「ネズミノオ」が自生するディジットグラス「トランスバーラ」採草地において、草地更新作業に伴うネズミノオ防除試験を農業機械ハーフソイラ（以下、HS）や大型特殊機械ユニボ（以下、U）を利用した物理的防除とグリホサート系除草剤（以下、R）を利用した化学的防除を行い、草地更新後はイタリアンライグラス「さちあおば」（以下、It）およびギニアグラス「パイカジ」を栽培した。その際、ネズミノオの被度、株数および乾物収量を調査した。結果は以下のとおりとなった。

1. ネズミノオ防除後の It の 1 番草の 10a あたりの乾物収量が最も高かった区は HS+R 区の 842.3kg であり、最も低かった区は U 区の 489.0kg となり、物理的防除および化学的防除の主効果に有意差はみられた。
2. ネズミノオ防除後の It の 2 番草の 10a あたりの乾物収量が最も高かった区は HS 区の 208.3kg であり最も低かった区は U+R 区の 144.4kg となったが、各区分間で有意差はみられなかった。
3. ネズミノオ防除後のパイカジの 1 番草の 10a あたりの乾物収量が最も高かった区は HS 区 310.1kg であり、最も低かった区 U 区の 180.7kg となったが、各区分間で有意差はみられなかった。
4. ネズミノオ防除後の各区の乾物収量あたりの草種割合は雑草であるオヒシバがすべての区で 30.0%～60.0%と高い割合となり、1 m²あたりの冠部被度においてもオヒシバの冠部被度が 1.0%～30.0%となったが、すべての区においてネズミノオは確認できなかった。
5. 事前調査時およびネズミノオ防除後の株数は HS+R 区のみ事前調査時と比較して▲12.8%と減少したが、その他のすべての区において事前調査時より株数が増える結果となった。
6. ステップ-ポイント法によるネズミノオ被度は事前調査時においては U 区が 35.2%と最も高い結果となり、U 利用区が HS 利用区より高い傾向が見られ、HS+R 区-HS 区間および U+R 区-U 区間には有意差がみられなかった。また防除後における被度は物理的防除(A)のみ有意差がみられた。また増減ポイントは U+R 区が▲11.0ポイントおよび U 区が▲21.4ポイントと事前調査時を下回る結果となった。
7. ネズミノオの防除処理に費やした 10a あたりの労働時間は U+R 区が 11.49hr と最も長く、次いで U 区が 10.34hr、HS+R 区が 1.47hr および HS 区が 0.57hr となった。
8. ネズミノオの防除処理に費やした 10a あたりの労働費が最も高かった区は HS+R 区の 35,121 円となり、U 区が 32,342 円と最も低い結果となった。
9. 本試験におけるネズミノオ防除後の各試験区の防除効果に対する総合得点（100 点満点）が最も高かった区は HS 区の 64 点であり、次いで HS+R 区が 62 点、U+R 区が 58 点、U 区が 57 点となった。

以上の結果より労働費が 2 番目に短く、最終的なネズミノオ株数が唯一減少していたことを考慮し、「ネズミノオのみ」を中心とした防除が最も優れた試験区は HS+R 区と示唆された。しかし防除後にその他の雑草が多く侵入していた点や、更新後の牧草の生育状況、防除作業にかかる労働時間および労働経費を総合的に評価するとネズミノオを含む雑草全体では HS 区が最も優れた防除方法であると思われる。

II 緒 言

沖縄県では主に暖地型牧草を多年栽培により利用しているが、強害雑草「ネズミノオ」が牧草地へ侵入し、牧草の生産性を低下させ大きな問題となっている。ネズミノオは茎が硬く、牛の嗜好性が非常に悪いため、侵入された草地の生産性の低下や機械による牧草の刈取り作業に支障をきたす原因となっており、効果的な防除法の確立が求められている。

そこでネズミノオに対する物理的防除と化学的防除を組み合わせた防除試験を実施したので報告する。

III 材料および方法

1. 試験期間

2020年7月29日から2020年8月14日まで草地内でのネズミノオの生育および侵入状況を事前調査し、2020年9月3日にグリホサート系除草剤を利用した化学的防除を実施した。その後、2020年9月23日および2020年10月9日に大型特殊機械を利用した物理的防除を行い、2021年12月1日にイタリアンライグラス「さちあおば」および翌年の2021年5月17日にギニアグラス「パイカジ」を播種し、生育状況を調査した。

また防除から約1年半後の2022年1月25日から2022年1月27日にネズミノオの侵入状況および株数を調査した。

表1 試験スケジュール

日時	作業内容	備考
2020/7/29~2020/8/14	事前調査（生育調査、雑草被度、土壌採取）	
2020/9/3	除草剤散布	グリホサート系除草剤100倍希釈
2020/9/7~2020/9/16	草地外観調査	
2020/9/23	ユンボによる更新	
2020/10/9	ハーフソイラによる更新	
2020/10/12~2020/11/26	ロータリーによる整地（1~4回）	
2020/12/1	イタリアンライグラス播種	
2021/3/22	イタリアンライグラス収量調査（1番草）	
2021/5/6	イタリアンライグラス収量調査（2番草）	
2021/5/7	ロータリーによる整地	
2021/5/17	パイカジ播種	
2021/8/13	パイカジ収量調査	
2022/1/25	雑草被度調査（ステップポイント法）	
2022/1/27	ネズミノオ株数調査	

2. 試験地および供試圃場の土壌条件

沖縄本島北部の沖縄県畜産研究センター内の圃場で、土壌は国頭マージの細粒赤色土である。

3. 面積および試験区分

1区あたりの面積を縦96.7m×横3.0m=290.1m²とし、物理的防除であるハーフソイラ（以下、HS）およびユンボ（以下、U）と化学的防除であるグリホサート系除草剤（以下、R）を組み合わせ、以下の4つの区を設けた。

表2 試験区の設定

物理的防除 (HS, U)	化学的防除 (除草剤R使用)	
	あり	なし
ハーフソイラ	HS+R区	HS区
ユンボ	U+R区	U区

4. ネズミノオ防除方法

(1) 物理的防除

農業用機械HS（写真1）を90馬力農業用トラクタ（商品名：デドン902SC）に取り付け、深さ20cmで草地面の表土を剥がした。また大型特殊機械U（商品名：KATO HD308US 農耕用バケット付き0.3m²）をレンタルリースし、約40cm程度、圃場全体を掘り起こした（写真2）。



写真1 農業用機械HS（ハーフソイラ）



写真2 大型特殊機械U（ユンボ）

(2) 化学的防除

Rの100倍希釈液を5L乾電池式噴霧器（商品名：KOSHIN ガーデンマスターGT-5HS）を使用し全面散布した。

5. 草地造成方法

(1) 播種量および播種法

ネズミノオ防除後、2020年12月1日にイタリアンライグラス「さちあおば」（以下、It）を3.5kg/10aを散播し、収穫後、ロータリーで耕耘し2021年5月17日にギニアグラス「パイカジ」を2.6kg/10aを散播した。

(2) 施肥量および施肥法

基肥および追肥はさとうきび肥料BB16-6-6を使用し、Itは基肥および追肥として10aあたり窒素5.5kg施用し、パイカジは基肥として10aあたり窒素11.0kg施用した。

6. 調査項目及び方法

1) 調査項目

(1) 土壌

各区3カ所の土壌をサンプリングし、pH（水素イオン指数）をpHメーターで測定し、また物理的防除時に圃場内を大型特殊機械Uで掘り起こし、地際部から20cm、30cmおよび40cmの土壌硬度を土壌硬度計（佐藤商事：山中式土壌硬度計）を用いて調べた。

エネルギー分散型蛍光X線装置において真空条件下で組成成分（MgO、K₂O、CaO、P₂O₅）含有率の測定を行った。

(2) 生育調査

事前調査時およびネズミノオ防除後における生育調査を塩化ビニール製の1㎡コドラートを用いて実施した。各区5カ所の牧草と雑草の草高、草丈、生草収量、乾物収量、草種割合および冠部被度について調査した（Itについては出穂程度、倒伏程度および病害程度も調査）。その際、冠部被度については段ボールを切り抜いて作成した直径15cmおよび直径5cmの円を用いてコドラートの上方から目視によりコドラート内の表面で確認できる草種の占有面積を測定した（写真3）。

(3) ネズミノオの株数

事前調査時およびネズミノオ防除後における各区におけるネズミノオの株数をカウンター（手持ち数取り機）にて目視により調査した。

(4) 被度

ステップ-ポイント法¹⁾を用いて各区画内を平均歩幅48.4cmの成人男性を直線上に歩行させ、3歩目で足先に触れる植物を記録し、ネズミノオの出現頻度を調査した（写真4）。調査した出現頻度を用い、ネズミノオ防除前、防除後の各区のネズミノオの被度を調査した。

(5) 労働時間および防除経費

各試験区のネズミノオ防除に費やした労働時間を計り、10aあたりの労働時間を算出した。また労働時間に時給790円²⁾を乗じて人件費を算出し、更新作業および防除作業に費やした除草剤代、リース料および燃料費を合計し、10aあたりの経費を積算した。

(6) ネズミノオ防除にかかる各試験区の評価

ネズミノオ防除後の8項目の調査結果（1.ネズミノオ株数、2.冠部被度、3.ネズミノオ被度の増減ポイント、4.Itの乾物収量、5.パイカジの乾物収量、6.雑草の乾物収量、7.労働時間、8.防除経費）に関する各試験区の順位をつけ、1位は10点、2位は8点、3位は6点、4位は4点とし総合評価（100点満点）を行った（項目1および3については1位20点、2位16点、3位12点、4位8点とした）。ただしネズミノオの株数および被度の減少が一部の区以外は確認できなかったことから、「1.ネズミノオ株数」は2位以下、「2.冠部被度」および「3.ネズミノオ被度の増減ポイント」は3位以下に関し

ては点数を 1～4 点の範囲で採点した。

(7) 統計処理

事前調査時における防除処理前のデータは 1 元配置法により分散分析を行い、フィッシャーの LSD 法を用いて各区内の有意差を検定した。またネズミノオ防除後におけるデータは物理的防除を主効果 A、化学的防除を主効果 B および交互作用を「A×B」とし、それぞれの有意差を検定した¹⁾。



写真3 冠部被度調査（直径 15cm の円）



写真4 ステップ-ポイント法
（3歩目に足先に触れる植物を記録）

IV 結 果

1. 土壌 pH および硬度

事前調査時における土壌の pH および土壌硬度を表 3 に示した。pH は 6.79 と一般的に酸性土壤と言われる国頭マージより高い結果となった。また土壌硬度については地表から 20cm 地点は 15.0mm となり、30cm 地点で 16.3mm と上昇したが、40cm 地点では 11.6mm と低下した。

いずれの土壌硬度も植物の根の生長に適した土壌硬度 18～22mm を下回る結果となった²⁾。

表 3 試験圃場の土壌条件

pH	土壌硬度 (mm)		
	20cm	30cm	40cm
6.79	15.0	16.3	11.6

2. 土壌成分

事前調査時における各区の土壌成分の結果を表 4 に示した。すべての項目において有意差はみられなかったものの CaO に関しては HS+R 区が最も低い結果となった。

表 4 土壌成分 (%)

区 名	MgO	K ₂ O	CaO	P ₂ O ₅
HS+R区	0.78	5.90	0.81	0.25
HS区	0.75	6.06	1.52	0.29
U+R区	0.78	6.19	1.24	0.34
U区	0.75	5.87	1.71	0.33

3. ネズミノオの生育調査

1) 事前調査時 (2020/8/13)

表 5 に事前調査時におけるネズミノオ生育調査を示した。すべての草種の合計乾物収量が最も高かつ

た区はHS+R区の523.2kgであり、最も低かった区はU+R区の241.0kgとなった。ネズミノオの草高、草丈および10aあたりの乾物収量に関してはU区が最も高い傾向を示し、乾物収量は282.9kgとなった。いっぽうネズミノオの乾物収量が最も低かった区はHS+R区の129.6kgとなり、ネズミノオの草高および草丈もすべての区において最も低い結果となった。しかし各区間でのネズミノオの乾物収量に有意差はみられなかった。

表5 生育調査（事前調査時：2020/8/13）

区名	草種	草高 (cm)	草丈 (cm)	生草収量 (kg/10a)	乾物収量 (kg/10a)	乾物率 (%)
HS+R区	ネズミノオ	34.6	40.7	297.9	129.6	43.5
	トランスバーラ	34.2	37.5	980.4	340.1	34.7
	その他	-	-	174.7	53.5	30.6
	合計			1453.0	523.2	
HS区	ネズミノオ	51.2	60.5	308.4	134.2	43.5
	トランスバーラ	26.0	31.0	409.6	142.1	34.7
	その他	-	-	203.3	60.5	29.8
	合計			921.3	336.8	
U+R区	ネズミノオ	53.0	58.6	391.9	170.5	43.5
	トランスバーラ	24.2	29.5	125.4	43.5	34.7
	その他	-	-	94.5	27.0	28.6
	合計			611.8	241.0	
U区	ネズミノオ	54.4	72.4	650.2	282.9	43.5
	トランスバーラ	24.8	30.9	290.7	100.9	34.7
	その他	-	-	70.0	23.7	33.9
	合計			1010.9	407.5	

注)冠部被度の「その他」には裸地も含む。

表5の結果をもとに、図1に事前調査時における各試験区の乾物収量あたりの草種割合(%)を示した。U+R区が70.7%と最もネズミノオの割合が高い結果となり、HS+R区が24.8%と最も低い結果となった。また図2に1㎡あたりの冠部被度(%)を示した。ネズミノオの冠部被度が28.3%と最も高かった区はU区となり、最も低かった区はHS区の17.2%となった。

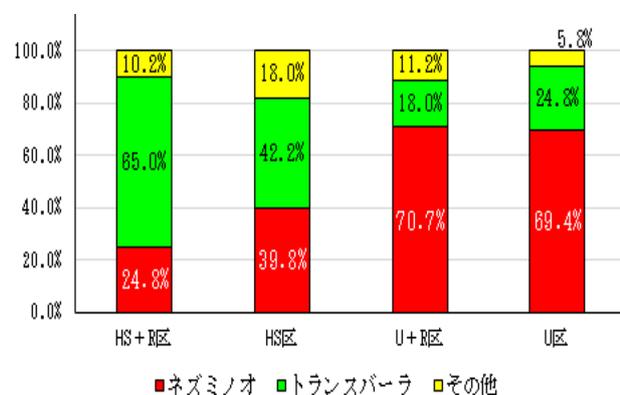


図1 乾物収量 (kg) あたりの草種割合

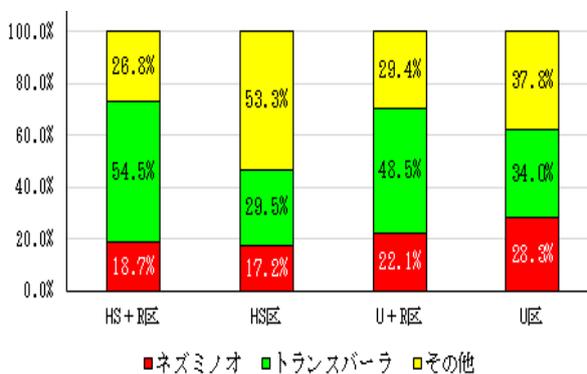


図2 1㎡あたりの冠部被度

2) ネズミノオ防除後

(1) It の 1 番草栽培時 (2021/3/22)

表 6 にネズミノオ防除処理後に播種した It の 1 番草における 10a あたり乾物収量の分散分析表を示した。主効果 A である物理的防除および主効果 B である化学的防除には有意差がみられ、物理的防除と化学的防除による交互作用 (A×B) には有意差はみられなかった。

表 6 It 1 番草の乾物収量の分散分析表

要 因	ネズミノオ防除後 (It 1 番草生育時)
物理的防除 (A)	*
化学的防除 (B)	*
交互作用 (A×B)	ns

注) *は 5% 水準で有意差あり。

表 7 に It の 1 番草における生育調査結果を示した。出穂程度はすべての区で 9.0 であり、開花期のステージを超えた状態であった。乾物収量が最も高かった区は HS+R 区の 842.3kg であり、最も低かった区は U 区の 489.0kg であった。また前述の表 6 にも記載しているが、各区分での It の乾物収量は物理的防除 (HS, U) での主効果 A および化学的防除の主効果 B (R 有り, R 無し) に有意差はみられた。なお収量調査時におけるネズミノオは確認できなかった。

表 7 ネズミノオ防除後における It の 1 番草の生育調査結果

区 名	出穂程度 (1~9)	倒伏程度 (1~9)	病害程度 (1~9)	草高 (cm)	草丈 (cm)	生草収量 (kg/10a)	乾物収量 (kg/10a)	乾物率 (%)	
HS+R区	9.0	2.8	1.8	112.6	132.6	3287.5	c [842.3] [710.0] [716.7] [489.0]	25.6	
HS区	9.0	1.8	2.5	119.7	133.5	3187.5		a	22.3
U+R区	9.0	2.8	2.8	110.5	134.6	3192.5		b	22.4
U区	9.0	2.8	2.5	113.6	125.0	2355.0		d	20.8

注) 異符号間で 5% 水準で有意差あり {物理的防除 (a, b) および化学的防除 (c, d) の主効果のみ。交互作用なし}。

(2) It の 2 番草栽培時 (2021/5/6)

表 8 にネズミノオ防除処理後に播種した It の 2 番草の 10a あたり乾物収量の分散分析表を示した。主効果 A である物理的防除、主効果 B である化学的防除および物理的防除と化学的防除による交互作用 (A×B) に有意差はみられなかった。

表 8 It 2 番草の乾物収量の分散分析

要 因	ネズミノオ防除後 (It 2 番草生育時)
物理的防除 (A)	ns
化学的防除 (B)	ns
交互作用 (A×B)	ns

注) *は 5% 水準で有意差あり。

また表 9 に It の 2 番草時における収量調査結果を示した。1 番草と同様に、出穂程度は 8.0~9.0 の範囲であり、開花期を超えるステージであった。1 番草時と比較して草高、草丈、生草収量および乾物収量が低下しており、乾物収量に関しては最大 20% 近くまで減少した区も見られた。各区分で最も乾物収量が高かったのは HS 区の 208.3kg であり、最も低かった区は U+R 区の 144.4kg となった。また It の 1 番草時と同様に収量調査時におけるネズミノオは確認できなかった。

表9 ネズミノオ防除後における It の 2 番草の生育調査結果

区名	出穂程度 (1~9)	倒伏程度 (1~9)	病害程度 (1~9)	草高 (cm)	草丈 (cm)	生草収量 (kg/10a)	乾物収量 (kg/10a)	乾物率 (%)
HS+R区	9.0	1.3	1.3	82.8	86.0	990.0	206.2	20.8
HS区	8.7	1.7	3.3	80.6	84.4	983.3	208.3	21.2
U+R区	8.0	1.3	2.7	75.1	85.3	670.0	144.4	21.6
U区	8.3	1.7	2.7	80.4	87.7	890.0	187.4	21.1

(3) ギニアグラス「パイカジ」の1番草の栽培時 (2021/8/13)

表10にネズミノオ防除処理後におけるパイカジの1番草における10aあたり乾物収量の分散分析表を示した。主効果Aである物理的防除、主効果Bである化学的防除および物理的防除と化学的防除による交互作用(A×B)には有意差はみられなかった。

表10 パイカジ1番草の乾物収量の分散分析表

要因	ネズミノオ防除後 (パイカジ1番草生育時)
物理的防除 (A)	ns
化学的防除 (B)	ns
交互作用 (A×B)	ns

注)*は5%水準で有意差あり。

表11にパイカジの1番草の生育調査結果を示した。全体の乾物収量が最も高かったのはHS+R区の911.6kgであり、最も低かった区はU+R区の689.4kgとなった。またパイカジの乾物収量が最も高かった区はHS区310.1kgであり、最も低かった区U区の180.7kgとなった。生育調査時におけるネズミノオは確認できなかったが、雑草である「オヒシバ」がすべての区において確認された。

表11 ネズミノオ防除後におけるパイカジの1番草 (2021/8/13) の生育調査結果

区名	草種	草高 (cm)	草丈 (cm)	生草収量 (kg/10a)	乾物収量 (kg/10a)	乾物率 (%)
HS+R区	ネズミノオ	-	-	-	-	-
	パイカジ	114.4	130.0	767.2	260.5	34.0
	オヒシバ	59.6	69.7	1254.0	506.9	40.4
	その他	-	-	398.3	144.3	36.2
	合計			2419.5	911.7	
HS区	ネズミノオ	-	-	-	-	-
	パイカジ	127.4	140.9	1054.2	310.1	29.4
	オヒシバ	63.2	80.6	697.0	227.4	32.6
	その他	-	-	745.8	207.1	27.8
	合計			2497.0	744.6	
U+R区	ネズミノオ	-	-	-	-	-
	パイカジ	121.6	139.1	869.8	265.0	30.5
	オヒシバ	65.0	71.9	821.8	288.7	35.1
	その他	31.2	34.6	415.1	135.7	32.7
	合計			2106.7	689.4	
U区	ネズミノオ	-	-	-	-	-
	パイカジ	119.8	145.0	659.5	180.7	27.4
	オヒシバ	43.0	42.8	881.3	295.8	33.6
	その他	114.2	64.1	770.1	213.3	27.7
	合計			2310.9	689.8	

注)冠部被度の「その他」には裸地も含む。

表 11 の結果をもとに、図 3 に 2021 年 8 月 13 日に調査を実施したネズミノオ防除から 308 日～344 日後における各区の乾物収量あたりの草種割合 (%) を示した。すべての区においてネズミノオは確認できなかったが、雑草であるオヒシバがすべての区で 30.0%～60.0%と高い割合となり、牧草であるパイカジはすべての区で 50.0%を下回る結果となった。最もオヒシバの割合が高い区は HS+R 区の 55.6%となり、HS 区が 30.5%と最も低い結果となった。また図 4 に 1 m²あたりの冠部被度 (%) を示した。オヒシバの冠部被度が 29.7%と最も高かった区は HS+R 区となり、最も低かった区は U+R 区の 1.1%となった。

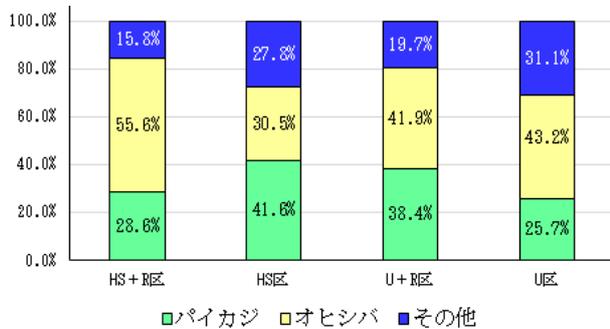


図 3 乾物収量 (kg) あたりの草種割合

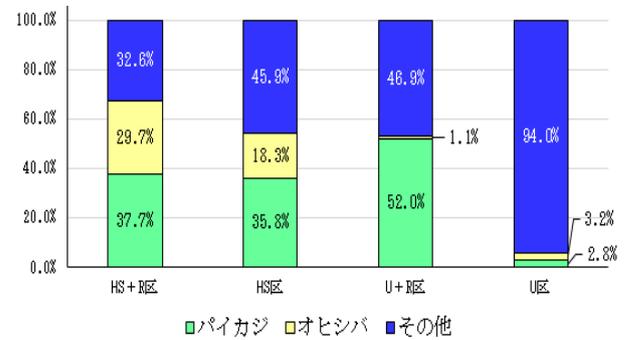


図 4 1 m²あたりの冠部被度

4. ネズミノオの株数および被度

1) ネズミノオ株数

表 12 に事前調査時およびネズミノオ防除後のネズミノオ株数を示した。HS+R 区は事前調査時と比較して▲12.8%と減少したが、その他のすべての区において事前調査時より株数が増える結果となった

表 12 ネズミノオ株数

区名	①事前調査時 (2020/7/29～2020/8/14)	②ネズミノオ防除後 パイカジ生育時 (2022/1/27)	③増減数 (②-①)	増減率 (③/①×100)
HS+R区	810	706	▲104	▲12.8
HS区	1,074	1,375	301	28.0
U+R区	1,218	1,372	154	12.6
U区	1,353	1,854	501	37.0

2) ネズミノオ被度

表 13 にステップ-ポイント法によるネズミノオ防除後 (パイカジ生育時) におけるネズミノオ被度の分散分析表を示した。主効果 A である物理的防除のみ有意差がみられ、主効果 B である化学的防除および物理的防除と化学的防除による交互作用 (A×B) には有意差は見られなかった。

表 13 ネズミノオ被度の分散分析表

要因	ネズミノオ防除後 (パイカジ生育時)
物理的防除 (A)	*
化学的防除 (B)	ns
交互作用 (A×B)	ns

注) *は 5%水準で有意差あり。

表 14 に事前調査時およびネズミノオ防除後の被度 (%) を示した。事前調査時における被度は U 区が 35.2%と最も高い結果となり、U 利用区が HS 利用区より高い傾向が見られ、HS+R 区-HS 区間および U+R 区-U 区間には有意差がみられなかった。またネズミノオ防除後 (パイカジ生育時) における被度は物理的防除においては U 利用区 (13.8%, 19.0%) が HS 利用区 (25.2%, 28.5%) より低い結果となり有意差が

みられた。また増減ポイントはU+R区が▲11.0ポイントおよびU区が▲21.4ポイントと事前調査時を下回る結果となった。

表14 ステップ-ポイント法によるネズミノオの被度

区名	①事前調査時 (%)	②ネズミノオ防除後 (%)		増減ポイント (②-①)
	(2020/7/29~2020/8/14)	パイカジ生育時 (2022/1/25)		
HS+R区	14.2 ^b	28.5] a	14.30
HS区	20.1 ^b	25.2		5.10
U+R区	30.0 ^a	19.0] b	▲ 11.00
U区	35.2 ^a	13.8		▲ 21.40

注1)事前調査時における統計処理は1元配置法による分散分析後、LSD法(最小有意差法)にて検出(異符号間に $P<0.05$ で有意差)。

2)パイカジ生育時における統計処理は交互作用による分散分析にて検出(異符号間に $P<0.05$ で有意差)。

5. ネズミノオ防除にかかる労働時間および防除経費

表15にネズミノオの防除処理に費やした10aあたりの労働時間を示した。U+R区が11.49hrと最も作業時間が長い結果となり、最も作業時間が少なかった区はHS区の0.57hrとなった。

表15 ネズミノオ防除にかかる各試験区の10aあたりの労働時間(hr)

項目	HS+R区	HS区	U+R区	U区
ハーブソイラ利用	0.57	0.57	-	-
エンボ利用	-	-	10.34	10.34
除草剤利用	0.90	-	1.15	-
合計	1.47	0.57	11.49	10.34

注1)HS+R区およびHS区の労働時間は2区間を同時に更新作業を実施したので費やした時間を÷2し算出。

2)U+R区およびU区の労働時間は2区間を同時に更新作業を実施したので費やした時間を÷2し算出。

また表16にネズミノオ防除にかかる各試験区の10aあたりの防除経費(円)を示した。最も高かった区はHS+R区の35,121円となり、U区が32,342円と最も低い結果となった。

表16 ネズミノオ防除にかかる各試験区の10aあたりの防除経費(円)

項目	HS+R区	HS区	U+R区	U区
固定費 ^{注1)}	32,668	32,668	-	-
除草剤代	911	-	1,024	-
リース料(エンボ)	-	-	24,173	24,173
燃料費 ^{注2)}	381	381	-	-
人件費 ^{注3)}	1,161	454	9,077	8,170
合計	35,121	33,503	34,274	32,342

注1)固定費は{(機械の年間減価償却費+修繕費)×利用率(作業時間/年間作業時間)}より算出。

2)燃料費は経済産業省:石油製品価格調査:2020.9.23時点(沖縄局データ)より軽油価格¥124.7/L(税込)とし算出。

3)人件費は労働時間×時給790円(沖縄労働局HPより2020/9/3の県内最低賃金)とし算出。

6. 本試験でのネズミノオ防除にかかる各試験区の評価

表 17 に本試験におけるネズミノオ防除後の 8 項目の調査結果に関する各試験区の順位を示した。1 の項目「ネズミノオ株数（減少個数）」が 1 位の区は HS+R 区となり、その他の区はすべて増加する結果となったため順位を落とした。また 2 項目の「冠部被度（雑草：オヒシバとその他）」に関しては最も数値が低かった U+R 区が 1 位となり、また 3 項目「ネズミノオ被度の増減ポイント」についても減少ポイントが最も大きかった U 区が 1 位となった。7 項目の「労働時間」に関しては HS 区が 1 位となり、8 項目の「防除経費」に関しては U 区が 1 位となった。

表 17 本試験での各試験区の防除効果の順位

順位	1. ネズミノオ株数 (減少個数)	2. 冠部被度 (オヒシバ+その他)	3. ネズミノオ被度 の増減ポイント	4. Itの乾物収量 (1番草+2番草)	5. パイカジの 乾物収量	6. 雑草の乾物収量 (オヒシバなど)	7. 労働時間	8. 防除経費
1位	HS+R	U+R	U	HS+R	HS	HS	HS	U
2位	U+R	HS+R	U+R	HS	U+R	U+R	HS+R	HS
3位	HS	HS	HS	U+R	HS+R	U	U	U+R
4位	U	U	HS+R	U	U	HS+R	U+R	HS+R

注1) 1, 2, 3, 6, 7, 8の項目は低いほど上位。

2) 項目1の2位～4位, 項目2および項目3の3位～4位はネズミノオ株数や増減ポイント等が増えた区は上位から4～1位の範囲で採点する。

表 18 に前述の表 17 の結果を基に本試験での各試験区の総合得点（100 点満点）を示した。最も得点が高かった区は HS 区の 64 点であり、次いで HS+R 区が 62 点, U+R 区が 58 点, U 区が 57 点となった。

表 18 本試験での各試験区の総合得点

区名	取得数(個)				得点 (100点満点)
	1位	2位	3位	4位	
HS+R区	2	2	1	3	62
HS区	3	2	3	0	64
U+R区	1	4	2	1	58
U区	2	0	2	4	57

V 考 察

沖縄県の草地更新の目安では牧草地に 30%以上雑草が侵入すると完全更新⁵⁾との基準があるため今回、試験を実施した圃場はその基準に達していたと思われる。畜産現場ではネズミノオは長年利用している牧草地で多くみられ、試験実施圃場も草地造成から推定 10 年以上経過している。長崎ら⁶⁾は、ネズミノオはその他の強害雑草であるオガサワラスズメノヒエと比較して草地に占める被度は小さいものの荒廃末期の草地で多く見られると報告しており、本草種は長期間にかけて徐々に草地内を浸食していると考えられる。また今回試験を実施した圃場は pH6.79 と一般的に酸性土壌と言われる国頭マーヅ土壌より高かった。栗田ら⁷⁾によるとネズミノオの群生カ所はトランスバーラなどの牧草が群生するカ所より pH が高いとの報告があり、今回の結果も同様と思われる。

今回の試験では大型特殊機械などを利用した物理的防除と化学的防除である除草剤散布の効果を検討する試験であり、防除前のネズミノオの被度は U+R 区および U 区は減少したものの（表 14）、最終的なネズミノオの株数は HS+R 区以外のすべての区で増加する結果となった（表 12）。この結果は防除後の草地内でネズミノオ以外の草種も多く確認されたため、全体に対するネズミノオの割合が少なくなったことが原因と考えられる（別表 1, 別表 2 より）。防除後に播種し、栽培した It やパイカジの収量調査時にはネズミノオは確認できなかったものの、前述の防除後において多くのネズミノオの株数が確認された事は（表 13）、除草剤散布や大型特殊機械による耕起で一時的な防除は出来たが、長期間、草地内に自生するネズミノオから落下した土壤中の種子から新たなネズミノオの株が発生したと考えられる。ネズミノオの種子は暗条件よりも明条件で発芽率が高いと言われ⁸⁾、It 生育時の秋期から冬期は日照時間が短く、春先にかけて日照期間が長くなるにつれて発芽したと考えられる。またパイカジの収量調査の際、他のイネ科雑草であるオヒシバが草地面積に高い割合で侵入し確認できたことから、草地内の植生が

ネズミノオに置き換わって拡大していたと思われ、牧草地の生態がさまざまな草種によって構成されていると考えられる。よって長期間にわたりさまざまな雑草が侵入している草地では単純に1種類の雑草を防除するだけでは肉用牛経営において有益な牧草主体の草地造成を行うことは困難と思われる。

今回の試験結果では表15より労働時間が2番目に短く、最終的なネズミノオ株数が唯一減少していたことを考察して最もネズミノオの防除が望ましい試験区はHS+R区と思われる。しかし、ネズミノオ防除後に「オヒシバ」などのその他の雑草が多く侵入していた点や、Itやパイカジの牧草の生育状況および防除作業にかかる労働時間の短さを考慮すると、表18のとおりHS区が64点とHS+R区の62点を上回る結果となり、総合評価はHS区が最も高い結果となった。

ネズミノオは1株あたり45000個以上の種子をつけ、休眠性をもち土壤中における種子の寿命は2年以上と言われ⁹⁾、今回の試験結果のように一時的にネズミノオが減少したものの再び株数が増加したことを考えると、ネズミノオの防除は短期的な期間の防除ではなく長期的な期間で防除する必要がある、今後の課題と思われる。

VI 引用文献

- 1) 農研機構, https://www.naro.go.jp/project/results/laboratory/narc/2013/narc13_s24.html
- 2) 沖縄労働局, https://jsite.mhlw.go.jp/okinawa-roudoukyoku/hourei_seido_tetsuzuki/sait-eichingin_00005.html
- 3) 新城明久 (2000), 新版・生物統計学入門, 49-53, 84-89, (株)朝倉書店
- 4) 畜産技術協会・日本草地学会編, 草地科学実験・調査法 (2004), 社団法人畜産技術協会
- 5) 沖縄県畜産試験場 (1999) 牧草・飼料作物の手引き, 34
- 6) 長崎裕二・森山高広 (1991) 沖縄畜産試験場研究報告, 29, 109
- 7) 栗田夏子・荷川取秀樹 (2019), 57, 沖縄県畜産研究センター試験研究報告
- 8) 竹松哲夫・一前宣正, 世界の雑草Ⅲ (1997), 849, 全国農村教育協会
- 9) 竹松哲夫・一前宣正, 世界の雑草Ⅲ (1997), 851, 全国農村教育協会

研究補助：亘保 永堅，赤嶺 圭作

別表2. 防除後 (2022/1/25) における各草種の出現率 (ステップ-ポイント法)

U区			U+R区			HS区			HS+R区		
オガ	オガ	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	ジャ	オガ	オガ	オガ
シ	オガ	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
シ	シ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
シ	シ	裸地	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
シ	シ	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
ギ	シ	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
セ	オガ	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
ギ	裸地	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
ギ	その他	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
セ	ギ	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
ギ	裸地	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
ギ	オガ	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
裸地	裸地	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
ネ	裸地	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
シ	ギ	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
ギ	セ	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
オガ	セ	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
セ	セ	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
その他	オガ	セ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
ギ	オガ	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
ギ	オガ	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
その他	ギ	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
オガ	裸地	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
オガ	ギ	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
オガ	裸地	トラ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
セ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
その他	オガ	セ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
ネ	ネ	ネ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
ネ	ネ	ネ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
ネ	ネ	裸地	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
セ	その他	裸地	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
セ	その他	ネ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
セ	裸地	シ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
裸地	裸地	裸地	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
裸地	裸地	裸地	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
オガ	ネ	裸地	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
オガ	裸地	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
オガ	ネ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ
オガ	ネ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ	オガ

道 路

ネ：ネズミノオ、トラ：トランスパーラ、セ：センダングサ、パ：パラグラス、オガ：オガサワラスズメノヒエ、ジ：ジャイアントスターグラス、シ：シマツユクサ、ブラ：ブラキアリアグラス、タ：タチスズメノヒエ、ハ：ハマスゲ、ギ：ギニアグラス、裸地、その他

草 種	各区における牧草および雑草の被度 (%)			
	U区	U+R区	HS区	HS+R区
ネズミノオ	13.8	19.0	25.2	28.5
オガサワラスズメノヒエ	18.6	18.3	10.2	10.4
トランスパーラ	16.6	0.0	1.4	10.4
ギニアグラス [パイカジ]	13.1	35.2	27.9	17.4
その他 (牧草)	0.7	0.0	1.4	2.1
その他 (雑草)	24.1	21.1	29.3	27.8
裸地	13.1	6.3	4.8	3.5
合 計	100.0	100.0	100.0	100.0