

# 肉豚への泡盛粕給与試験

## (2) 肥育豚への給与

高江洲義晃 野島厚子\* 大城俊弘

### I 要 約

泡盛粕の有効利用を図るために、肥育豚にウェットフィーダーによる泡盛粕給与試験を実施したところその結果は以下のとおりであった。

- 1 泡盛粕の給与により飼料の摂取量は減少した。
- 2 発育成績では、泡盛粕給与区は対照区に比べて1日増体量の減少及び肥育期間の延長がみられた。
- 3 泡盛粕の給与により、飼料要求率が改善され、1頭当りの飼料費は、2,054円節減された。
- 4 と体成績では泡盛粕区はと体幅が小さく、背脂肪層の厚さが薄く、対照区よりも良い格付であった。

### II 緒 言

本県特産の蒸留酒である泡盛は、米を原料とし、主に黒麹菌<sup>1)</sup>により醸造されている。その製造に伴ってできる泡盛粕は従来より酒造所周辺の養豚場において利用されてきた。近年、酒造所の規模拡大により泡盛粕の産出量は増加しているが、肥料として一部利用されているものの、泡盛粕の豚への給与は養豚用飼料としての価値が不明のため、有効に利用されていない状況にある。

前報<sup>2)</sup>において、その養豚用飼料としての利用性について検討するため、肉豚(中期・後期)への給与試験を行った。その結果ウェットフィーダーと給水ポンプを利用することにより原物のままの給与が可能であり、飼料の摂取量が減少し、飼料要求率の改善及び飼料費の節減が図られた。また背脂肪層の厚さが薄くなる傾向にあった。今回は泡盛粕中の成分を分析し、肥育全期間を通じて給与して検討したので報告する。

### III 材料及び方法

#### 1. 試験期間

1992年4月～1992年9月

#### 2. 供試豚

体重約30kgの、三元雑種(WL・H及びWL・D)の14頭を選抜し、供試豚とした。泡盛粕給与区(以下「泡盛粕区」という)及び対照区の2区に分け、各区7頭(去勢4頭、雌3頭)とした。

#### 3. 試験区分

試験は、前報<sup>2)</sup>と同様に1頭口のウェットフィーダーによる不断給餌とし、対照区はウェットフィーダーの給水器を止め、別のニップル式給水器による自由飲水とした。泡盛粕区は水を一切与えず泡盛粕をウェットフィーダーの給水器による自由摂取とした。

\* 現中央家畜保健衛生所

表-1 試験区分

	対 照 区	泡盛粕区
給 水	ニップル式	無 し
泡盛粕	無 し	ウェットフィーダー

## 4. 飼養管理

当场肥育豚舎の2.7m×3.6m規格の豚房に7頭の群飼とし、飼料は市販肉豚用配合飼料(DCP 12%、TDN74%)を使用した。

## 5. 調査項目及び測定

## 1) 調査項目

発育成績、と体成績

## 2) 体重測定

毎週1回同一曜日の定刻に行った。

## 3) と殺・解体及び枝肉の測定

と殺は原則として体重110kg到達後1週間以内に行い、枝肉の解体及び測定は豚産肉能力検定実務書<sup>3)</sup>に準拠して行った。格付は日本食肉格付協会による格付とした。脂肪融点は胸椎部の皮下内層及び腎周囲の脂肪を上昇融点法<sup>4)</sup>により測定した。

## 4) 泡盛粕の摂取量及び飲水量の測定

泡盛粕の摂取量の測定は前報<sup>2)</sup>と同様に80ℓ容量のポリ容器に投入し、朝夕2回投入量及び残量の差を摂取量とした。給与にあたっては、給水ポンプを、ウェットフィーダーの給水器に接続した。また対照区の飲水量は市販の水道メーターの指針により飲水量とした。

## 6. 一般成分及び消化率

試験期間中に給与した泡盛粕の内6点の一般成分を、水分についてはトルエン蒸留法、その他については常法により原物のまま分析に供した。消化率は、1992年9月に体重約90kgの三元雑種(WL・H)の去勢雄及び雌の2頭を用い、朝夕の2回、市販肉豚用配合飼料と泡盛粕を1:3に混合して給与し、全糞採取法<sup>5)</sup>により求めた。

表-2 泡盛粕の一般成分及び消化率等 (%)

	水分	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	pH	TDN
一般成分	92.12	2.89	0.44	4.01	0.39	0.15	3.38	4.73
消化率		84.6	59.1	39.2	33.8			

## IV 結 果

## 1. 発育成績

発育成績を表-3に示した。

表-3 発育成績

	対 照 区	泡盛粕区
開始時体重 (kg)	36.5± 6.42	36.4± 7.70
終了時体重 (kg)	112.0± 2.10	110.0± 4.77
肥育日数 (日)	93.0± 22.4	107.0± 29.3
1日増体量 (g)	842.1± 153.3	728.1± 174.2
飼料摂取量 (kg)	1939.0	1670.4
1頭当 " (kg)	277.0	238.6
1日1頭当 " (kg)	2.98	2.23
飼料要求率	3.67	3.24
泡盛粕摂取量 (ℓ)	-	3110
水 " (ℓ)	5323	-
1日1頭当 " (ℓ)	8.18	4.15
TDN摂取量 (kg/頭)	205.0	197.6
" 要求率	2.72	2.68
DCP摂取量 (kg/頭)	33.2	39.3
" 要求率	0.44	0.53

1日増体量は対照区の842gに対して泡盛粕区は728gであった。肥育期間は対照区が93.0日に対して、泡盛粕区が107.0日と14日(15%)延長した。飼料摂取量及び1頭当たり飼料摂取量は、対照区がそれぞれ1939.0kg、277.0kgに対して泡盛粕区は1670.4kg、238.6kgと14%少なく摂取した。

1日1頭当たりの飼料摂取量は対照区2.98kgに対して、泡盛粕区は2.23kgと25%の減少となった。飼料要求率は対照区3.67に対して、泡盛粕区3.24とかなり良かった。飲水量及び泡盛粕の摂取量は対照区5323ℓ、泡盛粕区3110ℓと摂取しており、1日1頭当りでは対照区8.18ℓ、泡盛粕区4.15ℓと49%の大幅な摂取量の減少であった。

泡盛粕を含むTDNの摂取量及び要求率は対照区205.0kg、2.72に対し、泡盛粕区は197.6kg、2.68と減少及び改善がみられたが、DCP摂取量及び要求率では、対照区が33.2kg、0.44に対し、泡盛粕区は39.3kg、0.53と悪かった。

## 2. と体成績

と体成績を表-4に示した。

表-4 と体成績

	対 照 区	泡盛粕区
と殺前体重 (kg)	107.0± 2.38	105.6± 4.15
冷と体重 (kg)	81.8± 2.04	79.3± 2.39
枝肉歩留 (%)	76.4± 1.58	75.1± 2.45
と体長 (cm)	95.4± 1.92	96.9± 3.52
背腰長Ⅱ (cm)	70.2± 1.78	71.1± 3.67
と体幅 (cm)	37.0± 0.87	35.2± 1.52*
背脂肪層の厚さ		
カタ (cm)	4.8± 0.49	4.4± 0.58
" セ (cm)	2.7± 0.34	2.4± 0.56
" コシ (cm)	4.1± 0.61	3.7± 0.74
" 平均 (cm)	3.9± 0.41	3.5± 0.59
腹脂肪層の厚さ		
前 (cm)	2.7± 0.68	3.2± 0.54
" 中 (cm)	2.7± 0.49	3.0± 0.31
" 後 (cm)	2.9± 0.42	3.0± 0.35
肉色	3.1± 0.19	3.0± 0.00
ロース断面積 (cm <sup>2</sup> )	19.2± 2.97	19.2± 2.51
ハムの割合 (%)	27.8± 1.38	27.6± 1.30
格付		
上 (頭)		1
中 (頭)	1	2
並 (頭)	3	2
等外 (頭)	3	2
脂肪融点		
皮下内層 (°C)	36.7± 2.20	35.0± 2.78
腎周囲 (°C)	39.8± 1.80	38.7± 2.04

注) \*有意差あり(P<0.05)

と殺前体重及び冷と体重は泡盛粕区がやや小さかった。と体長及び背腰長Ⅱは泡盛粕区がわずかに長い傾向にあった。と体幅は対照区37.0cmに比較し、泡盛粕区は35.2cmと有意( $P<0.05$ )に小さかった。背脂肪層の厚さの各部位及び平均は、泡盛粕区がかなり薄かったが有意ではなかった。腹脂肪層の厚さの前及び中は泡盛粕区がかなり薄かったが有意ではなく、後の部位ではやや薄い傾向にあった。肉色は対照区の3.1に対して泡盛粕区は3.0となり対照区がやや濃い傾向にあった。ロース断面積はいずれも19.2 $\text{cm}^2$ と差がなく、ハムの割合は泡盛粕区がわずかに少なかった。枝肉の格付は対照区では中が1頭、並が3頭、等外が3頭であり、泡盛粕区は上が1頭で、中が2頭、並が2頭、等外が2等と泡盛粕区は良い傾向にあった。脂肪融点は、皮下内層脂肪及び腎周囲脂肪とも泡盛粕区が低い傾向にあった。

### 3. 飼料費及び販売価格

表-5 泡盛粕給与による飼料費及び販売価格 (円/頭)

	対 照 区	泡盛粕区	差 額
飼 料 費	14,819	12,765	-2,054
販 売 価 格	31,975	32,699	724

注1) 飼料単価は53.5円/kgとした。

2) 販売価格は「上」を477円/kg、「中」を442円/kg、「並」を402円/kg、「等外」を364円/kgとした。

1頭当たり飼料費は飼料単価を53.5円/kgとして試算したところ、対照区の14,819円に対し、泡盛粕区は12,765円となり2,054円(14%)の節減が図られた。格付毎の販売単価の「上」を477円/kg、「中」を442円/kg、「並」を402円/kg、「等外」を364円/kgとした場合の平均販売価格は、対照区が31,975円/頭に対し、泡盛粕区は枝肉重量が小さいため32,699円/頭で724円(2%)とわずかに増加した。

## V 考 察

泡盛粕の養豚用飼料として有効利用を図るため、前報<sup>2)</sup>では体重60kgからの肥育豚(中・後期)に泡盛粕を給与して検討した。

本試験ではさらに体重約36kgからの肥育豚(前・中・後期)に泡盛粕を給与し、その効果を検討したが、飼料摂取量及び1日増体量の減少、肥育期間の延長、飼料費節減の傾向は前報<sup>2)</sup>と同様の結果であった。しかし、今回は前報<sup>2)</sup>の報告よりも飼料費が節減されず、肥育期間はさらに延長したことなどから、体重約36kgから泡盛粕を給与するよりも約60kgから給与した方が有効であると考えられる。と体成績では泡盛粕区は対照区よりも背脂肪層の厚さが薄く、格付が良くなる傾向にあった。泡盛粕の給与により、飼料摂取量及び水分摂取量が減少し、結果的に飼料または飲水量を制限した形になった。肉豚の飲水量を制限することにより上物率が向上したとする大城ら<sup>6)</sup>の報告とほぼ一致しているものと思料される。また泡盛粕を給与すると脂肪融点が低くなる傾向にあったため、飽和脂肪酸の多い飼料の給与<sup>7-9)</sup>を検討する必要がある。泡盛粕の給与による低コスト高品質の豚肉を生産するには、泡盛粕の保存性、肥育期間の延長、経済性等を今後さらに検討する必要がある。

## 謝 辞

本試験の実施にあたって、泡盛粕の提供をいただいた有限会社山川酒造及び合資会社石川酒造に対し深謝いたします。

## VI 引用文献

- 1) 当山清善・宮里與信、1966、泡盛麹菌に関する研究（第1報）、琉球大学農家政工学部学術報告、13、118～126
- 2) 高江洲義晃 外2名、1991、肉豚への泡盛粕給与試験 (1)肥育中期・後期の肉豚への給与、沖縄畜試研報、29、69～73
- 3) 日本種豚登録協会、1991、豚産肉能力検定実務書
- 4) 農林省畜産試験場加工第2研究室、1972、豚肉の肉質改善に関する研究実施要領、17～18
- 5) 中央畜産会、1987、日本標準飼料成分表、198
- 6) 大城政一・比嘉馨、1991、肥育豚の成長、血液成分及び枝肉格付に対する制限給水の効果に関する研究、琉球大学農学部学術報告、38、29～33
- 7) 堀内等 外2名、1979、トウモロコシの多給が豚体脂肪に与える影響について、静岡豚試報告、27、49～59
- 8) 大武由之、1983、軟脂豚肉の資質の特性、日畜会報、54、2、80～89
- 9) 矢端武善 外3名、1977、肉豚に対するトウモロコシ（黄色）の多給が脂質におよぼす影響について（第1報）、群馬県畜産試験場研究報告、16、29～33

---

研究補助：久田友美、伊芸博志、山川宗治

## 牧草及び飼料作物の適応性試験

(13) イタリアンライグラス（極短期利用型）2品種、1系統の特性と生産量

安谷屋兼二 庄子一成 池田正治

### I 要 約

極短期利用型イタリアンライグラス3品種を栽培し、生育特性・収量特性について検討するため、当場において1990年度から1992年度まで試験を実施したところ、結果は次の通りであった。

1. 生育特性において、山系24号の冠さび病の発症程度は、ミナミアオバ、サクラワセに比べ低い傾向が認められた。その他の生育特性に大きな差はみられなかった。
2. 収量特性において、山系24号の乾物収量は他の2品種と比べ低い傾向が認められた。

以上のことから、山系24号は、奨励品種であるミナミアオバと比較して、本県での普及は期待できないものと考えられる。

### II 緒 言

沖縄県におけるイタリアンライグラスの利用の多くは、冬期(特に1~3月)の粗飼料不足を補い、さらに暖地型牧草へのつなぎ<sup>1)</sup>という考え方で栽培されている。そのため、過去に極短期利用型のイタリアンライグラスについて、いくつかの試験<sup>1~3)</sup>が行われ、3品種が奨励品種に選定されているが、1988年以降、試験は行われていない。

そこで今回、山口県農業試験場において育成された山系24号とミナミアオバ及びサクラワセについて試験を実施したので報告する。

### III 材料及び方法

牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領(改訂2版)<sup>4)</sup>に基づき以下のとおり実施した。

#### 1. 試験期間

試験は、1990年10月から1993年4月にかけて3回実施した。播種はその都度行った。

#### 2. 試験地及び供試圃場の土壌条件

沖縄本島北部の沖縄県畜産試験場の試験圃場で、土壌は国頭マージの細粒赤色土(中川統)で礫が多く有機物に乏しい酸性土壌である。

#### 3. 供試品種

供試したのは山系24号、ミナミアオバ(標準品種)、サクラワセ(参考品種)の3品種である。

#### 4. 1区面積及び区制

1区2m×3m=6m<sup>2</sup>、4反復乱塊法で配置し、調査は中央2.5m<sup>2</sup>を刈り取り調査した。

#### 5. 耕種概要

##### 1) 播種量及び播種法

播種量は10a当り3kgとし、散播した。

##### 2) 施肥量及び施肥法

基肥として10a当り牛糞堆肥(乾物率60%)4t、 $P_2O_5$ 5kgをBM溶燐で施用し、ローターベータですき込んだ後、N、 $P_2O_5$ 、 $K_2O$ をそれぞれ配合肥料(18-9-18)で10、5、10kg表面に散布し播種床とした。追肥は、刈取り毎にそれぞれ10、5、10kgを配合肥料で速やかに施用した。

## 6. 調査項目及び方法

### 1) 調査項目

- (1) 生育調査：発芽期、発芽の良否、出穂程度、倒伏程度、草丈、草高、冠さび病発生程度
- (2) 収量調査：生草収量、乾物収量、乾物率

### 2) 調査方法

調査は観察及び刈取り時の測定によった。刈取りは標準品種のミナミアオバの草丈が70cmに達したと見られるとき、または草丈が長くなり倒伏等でムレの恐れが生じた時に一斉に実施した。その後常法により乾燥し乾物率を求めた。

## IV 結 果

### 1. 試験経過の概要

1990年度：10月29日播種した。播種後、適度の降雨があり、順調に発芽生育した。

年内は、気温が高く降水量は平年並み、年明け後も同様であった。刈取りは1991年の1月23日、4月2日、4月30日に実施した。冠さび病の発生は2番草から認められた。

1991年度：11月19日に播種した。播種後、適度の降雨があり、順調に発芽生育した。

年内は、気温は高かったが降水量は平年と比べ少雨傾向であった。年明け後も気温は高かったが、降水量は平年と比べ多雨傾向であった。刈取りは1992年の2月14日、4月6日に実施したが、長雨のため2番草の刈取りが遅れた。

1992年度：10月23日に播種した。播種後、適度の降雨があり順調に発芽したが、その後約1ヶ月ほど降雨がなく、生育に影響が見られた。年内は、気温は高かったが降水量は少なく、年明け後は気温が高く、降水量は平年並みであった。刈取りは1993年の2月3日、3月8日、4月6日に実施した。冠さび病は、1～3番草まで認められなかったが、5月上旬に、3番草刈取り後の再生草に認められた。

### 2. 生育特性

3品種・系統の3年間の生育特性調査結果を表-1に示した。

- 1) 発芽に要した日数は、3品種とも平均9日であった。また、発芽の良否については3品種とも同程度であった。

#### 2) 出穂程度(刈取り毎)

山系24号とミナミアオバの出穂はほぼ同程度であった。また、サクラワセの出穂は、山系24号及びミナミアオバより多かった。

#### 3) 倒伏程度

3品種・系統間にほとんど差は認められなかった。

#### 4) 草丈、草高及び草高/草丈比

3年間の平均で、草丈は山系24号とミナミアオバが同じで80cm、サクラワセは77cmであった。草高及び草高/草丈比についてはほとんど差はなく、それぞれ48～49cm、61～62%で

あった。

5) 冠さび病発生程度

1990年と1992年における山系24号の冠さび病の発生程度は、他の2品種、特にサクラワセに比べ明らかに低かった。1991年は、発生は認められなかった。

表-1 生育特性

(cm、%)

品種・系統名	年度	発 芽		出穂程度	倒伏程度	草 丈	草 高	草高/草丈	冠さび病
		日 数	良 否						
山 系 24 号	1990	8	7.5	3.4	3.3	84	54	64	1.0
	1991	9	6.3	5.0	4.9	81	37	46	-
	1992	9	7.8	3.9	1.9	76	56	74	1.2
平 均		9	7.2	4.1	3.4	80	49	61	1.1
ミナミアオバ	1990	8	7.5	4.1	3.5	83	51	61	1.5
	1991	9	6.8	5.2	4.9	82	40	49	-
	1992	9	8.0	3.9	2.0	76	56	73	1.5
平 均		9	7.4	4.4	3.5	80	49	61	1.5
サクラワセ	1990	8	7.3	6.8	2.7	82	52	63	3.0
	1991	9	6.5	5.4	4.9	75	36	48	-
	1992	9	8.3	5.8	2.4	75	55	73	2.1
平 均		9	7.4	6.0	3.3	77	48	62	2.6

注1) 発芽良否、出穂程度、倒伏程度、冠さび病の数値は「無または極小=1-極多=9」とする9点法

2) 1990年度と1992年度は1~3番草、1991年度は1~2番草の合計

3. 収量特性

3品種・系統の3年間の収量特性調査結果を表-2に示した。

1) 生草収量

10a当りの生草収量は平均で山系24号6.8t、ミナミアオバ7.0t、サクラワセ6.8tでありミナミアオバが多かった。

2) 乾物収量

乾物収量は、ミナミアオバとサクラワセが同程度で約0.74t、山系24号は0.69tであった。

3) 乾物率

乾物率はミナミアオバが11.5%と最も高く、次いで山系24号11.3%、サクラワセ11.1%であった。

表-2 収量特性

(kg/10a、%)

品種・系統名	年度	生草収量	乾物収量	乾物率
山 系 24 号	1990	6960	725	10.4
	1991	5740	642	14.1
	1992	7570	709	9.5
平 均		6757	692	11.3
ミナミアオバ	1990	8180	908	11.0
	1991	5300	591	13.8
	1992	7620	731	9.7
平 均		7033	743	11.5
サ ク ラ ワ セ	1990	7170	815	11.2
	1991	5970	663	11.8
	1992	7390	741	10.2
平 均		6843	740	11.1

注1) 1990年度と1992年度は1~3番草、1991年度は1~2番草の合計



## V 考 察

3品種・系統の生育特性において、刈取り時の出穂程度はサクラワセが最も多く、ミナミアオバと山系24号は同程度であった。ミナミアオバとサクラワセを比較した報告<sup>9)</sup>でも、サクラワセの出穂が多く、本報告と同様の結果であった。冠さび病の発生は、山系24号<ミナミアオバ<サクラワセの順で高くなる傾向が認められた。ミナミアオバは、収量と冠さび病抵抗性から奨励品種に選定<sup>3)・9)</sup>されているが、山系24号はミナミアオバと同等以上の冠さび病抵抗性があることがわかった。一方、その他の生育特性に大きな差は認められなかった。これは、他県の試験成績<sup>6)</sup>とほぼ同様であった。

収量特性において、山系24号の平均乾物収量はミナミアオバ、サクラワセに比べ低かった。山系24号の乾物収量については、ミナミアオバより低い<sup>7)</sup>、あるいは同程度である<sup>6)</sup>という試験成績があるが、いずれにしても、本県では、ミナミアオバほどの収量は期待できないと考えられる。

以上のことから、山系24号の乾物収量は本県では期待できないが、冠さび病の発生程度は比較的低いことから、同病に対する抵抗性品種としての利用は可能であると考えられる。

## VI 引用文献

- 1) 庄子一成 外6名、1984、牧草及び飼料作物の適応性試験(2)イタリアンライグラス(極短期・短期利用型)の6品種・系統比較試験、沖縄畜試研報、22、79~92
- 2) 庄子一成 外5名、1986、牧草及び飼料作物の適応性試験(4)イタリアングラス『サクラワセ：極短期利用型』の特性と生産量、沖縄畜試研報、24、77~82
- 3) 庄子一成 外5名、1988、牧草及び飼料作物の適応性試験(8)極短期利用型イタリアンライグラス『ミナミアオバ』の特性と生産量、沖縄畜試研報、26、41~46
- 4) 草地試験場、1990、牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領(改訂2版)資料平成2-4、5~7
- 5) 沖縄県農林水産部畜産課、1991、沖縄県飼料作物奨励品種、2
- 6) 山下恒由、1992、飼料作物の系統適応性試験(1)イタリアンライグラス、長崎県畜産試験場報告、2、47
- 7) 山口県農業試験場、1990、業務年報、33

研究補助：又吉博樹、立津政吉、仲程正巳

# 沖縄県における主要土壌群草地のミネラル分布

(2) 沖縄本島北部における草地土壌の特性

新田孝子 森山高広 池田正治

## I 要 約

沖縄本島北部における赤色土・黄色土の草地土壌の化学性を調査した。その結果は以下のとおりであった。

1. pHは強酸性から弱アルカリ性を示し、表層ほど低かった。
2. 全炭素・全窒素含量はともに低かった。層位別にみると、表層ほど高い傾向にあった。
3. 有効態りん酸含量は、スラリーを利用している草地では下層まで高い値を示し、化学肥料を利用している草地では表層のみで高く、施肥の違いによる影響が窺えた。また、りん酸吸収係数は小さいため、りん酸固定の影響は問題にはならない。
4. 塩基置換容量が低く、保肥力の乏しい土壌が多かった。
5. 調査した草地は、ミネラルが量的に不足している土壌やMg含量が低いためにミネラルバランスが崩れている土壌であった。このような草地では、石灰やカリの施肥により牧草にMg欠乏が生じる可能性があるため、施肥による改善が必要である。

## II 緒 言

本県の草地面積の9割を占める沖縄本島北部及び宮古・八重山諸島には、赤色土・黄色土(国頭マージ)または暗赤色土(島尻マージ)が広く分布している。これは強酸性からアルカリ性を示し、礫質あるいは重粘質の不良で特殊な土壌であると言われている<sup>1)</sup>。

牧草は土壌より養分を吸収するため、土壌の特性が牧草の生育にもたらす影響は大きい。特に土壌のミネラル組成については、各要素の過不足が、それぞれ特有の欠乏症・過剰症を引き起こし、生育が阻害されることが知られている<sup>2)</sup>。そのため、本県の主要土壌群草地のミネラル組成を調査し、牧草へのミネラル供給力を把握することは重要である。前報<sup>3)</sup>において宮古・八重山諸島の草地土壌の特性を調査したところ、ミネラルの不均衡をきたしている土壌が多かった。

今回は、沖縄本島北部の草地土壌の化学性について調査したので、その結果を報告する。

## III 材料及び方法

### 1. 供試土壌

沖縄本島北部における6牧場の草地土壌を0~5cm、5~10cm、10~20cmの3層に分けて採取し、風乾後2mmのふるいにかけて風乾細土として分析に供した。採取地点のおおよその位置を図-1に、その所在地を表-1に示した。

### 2. 分析項目及び分析方法

pH、全炭素、全窒素および塩基置換容量(CEC):常法

有効態りん酸:トリオグ法<sup>4)</sup>により測定した。

りん酸吸収係数:りん酸アンモニウム法で浸出し、バナドモリブデン酸法<sup>4)</sup>で測定した。

置換性塩基(Ca、Mg、K、Na):中性N-酢安で浸出し、原子吸光法で測定した。

表-1 試料採取地点一覧

地点No.	地区名	土壌群名	草地の利用法	施肥の状況	主な植生
29	国頭村奥世皮原	黄色土	採草地	化学肥料	ローズグラス、オガサワラスズメノヒエ、カヤツリグサ、タチスズメノヒエ
30	国頭村楚洲	赤色土	採草地	スラリー	ギニアグラス、ローズグラス、ネビアグラス、オガサワラスズメノヒエ
31	国頭村安田	赤色土	採草地	化学肥料	ローズグラス、タチスズメノヒエ、オガサワラスズメノヒエ
32	大宜味村	赤色土	採草地	無施肥	ギニアグラス、オガサワラスズメノヒエ、チチアコキセンダングサ、オアレチナギ
33	今帰仁村(畜試①)	赤色土	採草地	スラリー	ギニアグラス、オガサワラスズメノヒエ
34	今帰仁村(畜試②)	黄色土	放牧地	化学肥料	パンゴラグラス

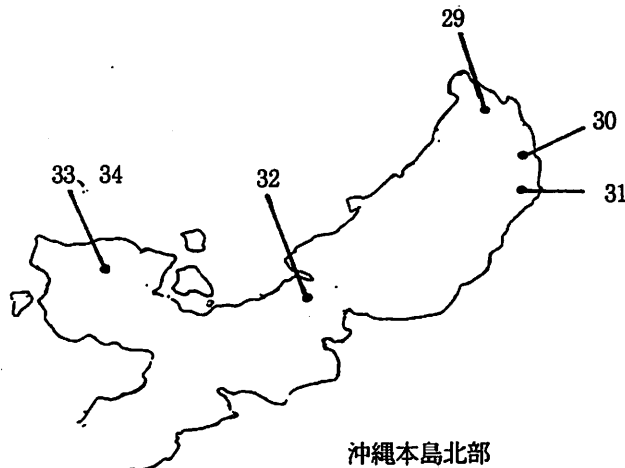


図-1 試料採取地点の位置

## IV 結果及び考察

表-2に沖縄本島北部の草地土壌の化学性を示した。試料を採取した草地は、すべて赤色土・黄色土(国頭マージ)であった。

## 1. pH

pHは4.0~7.5と広範囲にわたり、強酸性から弱アルカリ性の土壌であった。赤色土・黄色土は一般に酸性であるが、試料を採取した草地の中には酸度矯正されたところもみられた。また、層位別にみると、表層ほどpHは低い傾向にあった。表層ではCa等の養分の溶脱、植物による吸収が多いこと等がその原因と思われる。

## 2. 全炭素、全窒素

大部分の土壌で全炭素、全窒素はともに低かった。また、草地土壌では根群が、0~5cmに最も多く存在することや、腐食が表層に集中しやすいこと等から、表層ほど全炭素、全窒素は高い傾向にあった。

## 3. 有効態りん酸及びりん酸吸収係数

有効りん酸の含量は10mg/乾土100g以上が良いと言われている<sup>5)</sup>が、無施肥の草地である1地点を除いて、表層で27mg/乾土100g以上の高い値を示した。スラリーを利用している草地(地点No.30、33)では、下層まで高い値を示した。化学肥料を利用している草地(地点No.29、31、34)では、表層のみで高く下層との差が大きかった。このように有効態りん酸の含量や層位別の傾向は、

施肥による影響が大きいと考えられる。

調査した全地点におけるりん酸吸収係数は、1000以下と低かった。りん酸吸収係数は、土壌のりん酸固定力（施肥されたりん酸が植物に利用されにくい不溶性に変化する強さ）の目安であるが、1000以下では植物の利用率に問題はないと言われている<sup>6)</sup>。このような草地では、りん酸固定の影響は少ないため、通常の施肥管理で十分であると思われる。

#### 4. 塩基置換容量及び置換性塩基

土壌の保肥力の目安となる塩基置換容量（以下CEC）は、表層において7.7～14.5meを示し、半数が赤色土・黄色土の草地土壌としての目標値12me<sup>5)</sup>を下回り、保肥力が乏しいことが推察された。

置換性塩基含量は、前報<sup>3)</sup>で調査した八重山諸島の赤色土・黄色土に比べて低い値を示した。特にMg含量が低く、すべての地点において赤色土・黄色土の目標値1.5me<sup>5)</sup>を下回った。

CaとMg含量の相互関係を図-2に、MgとK含量の相互関係を図-3に示した。CaとMg、MgとKには互いに拮抗作用があり、ミネラルバランスが正常に保たれない場合、植物による吸収が阻害される<sup>2)</sup>。調査した地点は、ミネラルが量的に不足している土壌やMg含量が低いためにミネラルバランスが崩れている土壌であった。このような草地では、石灰やカリの施肥により牧草にMg欠乏が生じる恐れがあるため、同時にMgの施肥も必要かと思われる。

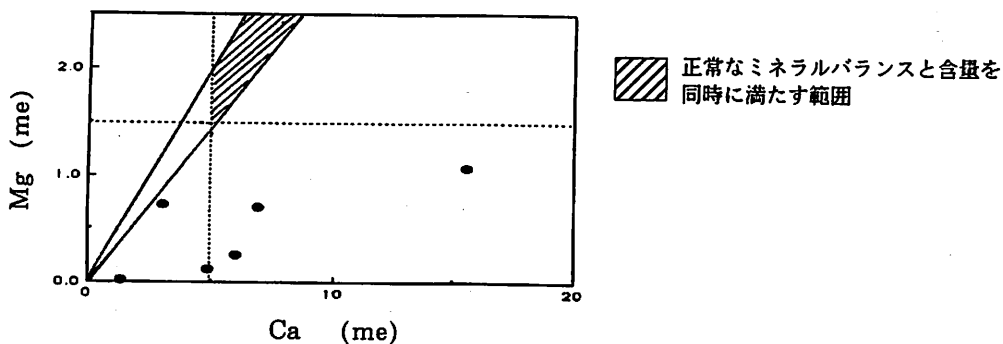


図-2 沖縄本島北部の草地土壌のCaとMg含量

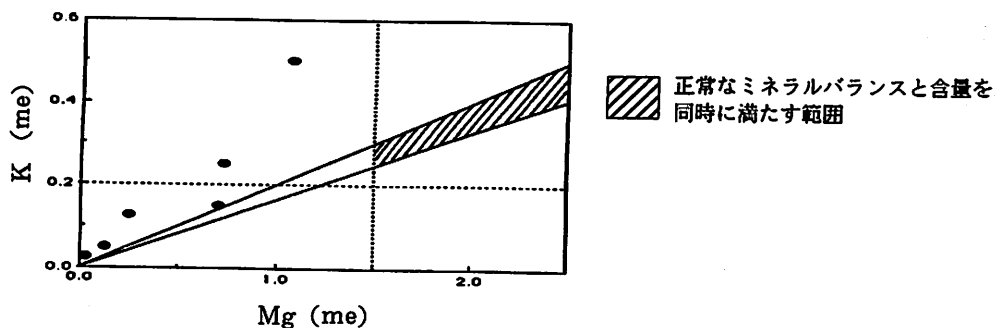


図-3 沖縄本島北部の草地土壌のMgとK含量

表-2 沖縄本島北部の草地土壌の化学性

調査地点			pH		全炭素 C%	全窒素 N%	腐植 %	C/N	有効態 りん酸 mg/100g	りん酸 吸収係 数	塩基置 換容量 (CEC) me/100g	置換性塩基 me/100g				塩基飽 和度 %
地点 番号	地区名	深 さ cm	H <sub>2</sub> O	KCl								Ca	Mg	K	Na	
29	国頭村 奥世皮原	0~5	6.5	6.2	1.70	0.19	2.93	9.0	27.8	530	13.2	13.3	0.4	0.2	N.D.	105.3
		5~10	6.6	6.0	0.45	0.07	0.78	6.7	1.2	430	8.4	4.2	0.2	0.1	N.D.	53.6
		10~20	5.6	4.5	0.42	0.07	0.72	6.2	1.1	390	7.4	3.2	0.2	0.1	N.D.	47.3
30	国頭村 楚洲	0~5	6.4	6.4	2.12	0.29	3.65	7.3	103.4	320	8.1	16.8	1.4	0.7	0.3	237.0
		5~10	7.0	6.9	1.86	0.19	3.21	10.0	62.5	380	7.1	15.4	1.2	0.5	0.2	243.7
		10~20	7.4	7.2	0.61	0.14	1.05	4.3	31.1	280	6.9	15.0	0.9	0.4	N.D.	236.2
31	国頭村 安田	0~5	5.5	4.5	2.52	0.22	4.34	11.3	29.4	560	9.5	3.9	0.2	0.1	0.1	45.3
		5~10	7.2	6.6	0.73	0.17	1.26	4.3	2.3	450	5.0	4.4	0.1	0.1	0.1	94.0
		10~20	7.5	7.0	0.56	0.09	0.97	6.1	1.0	430	4.7	5.6	0.1	T	N.D.	121.3
32	大宜味村	0~5	4.0	3.4	1.11	0.16	1.91	6.9	4.1	460	7.7	0.6	0.1	0.1	0.1	11.7
		5~10	4.3	3.6	0.24	0.10	0.41	2.4	N.D.	450	5.9	0.7	T	T	0.1	13.6
		10~20	4.9	3.9	0.28	0.09	0.48	3.2	0.6	450	5.7	2.0	T	T	0.1	36.8
33	今帰仁村 諸志 (畜試①)	0~5	5.0	4.3	2.91	0.29	5.01	10.1	33.7	640	14.5	6.5	0.9	0.3	N.D.	53.1
		5~10	5.7	5.0	1.91	0.08	3.29	24.5	23.3	690	12.5	7.0	0.7	0.1	0.1	63.2
		10~20	6.7	5.9	1.40	0.06	2.41	25.5	14.5	740	11.3	7.1	0.6	0.1	T	69.0
34	今帰仁村 諸志 (畜試②)	0~5	5.0	3.8	3.51	0.27	6.05	12.9	52.5	920	14.3	3.5	1.3	0.5	T	37.1
		5~10	5.4	3.8	0.91	0.11	1.57	8.3	0.4	600	10.2	3.3	0.6	0.1	T	39.2
		10~20	5.5	3.8	0.72	0.09	1.24	8.1	0.2	620	9.5	2.7	0.5	0.2	N.D.	35.8

注1) 分析値はすべて乾土あたりで表示した。

2) N.D.: Not Data 検出されない

3) T: Trace わずかに検出される

## V 引用文献

- 1) 農林水産省九州農業試験場、1981、沖縄に分布する特殊土壌の生産的特性、研究資料 60、6～22
- 2) 高橋英一 外 2 名、1984、作物の要素欠乏・過剰症、農山漁村文化協会
- 3) 新田孝子 外 2 名、1991、沖縄県における主要土壌群草地のミネラル分布 (1)宮古諸島・八重山諸島における草地土壌の特性、沖縄畜試研報、29、119～129
- 4) 農林水産省農蚕園芸局農産課、1979、土壌環境基礎調査における土壌、水質及び作物体分析法、土壌保全調査事業全国協議会
- 5) 沖縄県農業試験場、1979、地力保全基本調査総合成績書、276～277
- 6) 山根一郎、1982、土壌学の基礎と応用、201、農山漁村文化協会

---

研究補助：又吉博樹、立津政吉

# 沖縄県における主要土壌群草地のミネラル分布

## (3) 土壌群別の微量元素含量

新田孝子 仲宗根一哉\* 森山高広 池田正治

### I 要 約

本県の草地における土壌ミネラルのうち植物の微量元素となるFe、Zn、Cu、Mnの含量について、土壌群別及び島別に調査したところ、以下のとおりであった。

1. 層別微量元素含量は、全含量で一定の傾向はみられなかったが、置換性含量のうち、特にZn、Mnでは表層で高く、下層になるに従い低くなる傾向があった。
2. Feの全含量は土壌群別の差が見られなかった。Zn、Cu、Mnの全含量は、暗赤色土に比べて、赤色土・黄色土において地点別のばらつきが大きかった。
3. 赤色土・黄色土の置換性Cu、Mn、易還元性Mnでは、全含量との間に高い正の相関が得られ、CuとMnの有効性は全含量の影響を強く受けることが明らかになった。
4. 暗赤色土では、強アルカリ性土壌において、置換性含量の低下が見られた。また、Mnについては土壌の軽度の還元状態で有効性が高まる傾向にあったことから、暗赤色土における微量元素の有効性は、pHや還元状態による影響が大きいことが明らかとなった。
5. 本県において、暗赤色土のほとんどの草地でCu、一部の草地でFe、Zn、赤色土・黄色土の一部でZn、Cu、Mnが、植物の欠乏症発生の限界値より低い値を示し、微量元素の欠乏症が発生する危険性が示唆された。

### II 緒 言

牧草の生育にとって必須なミネラルは、主として土壌から供給されるため、草地土壌の性質及びそのミネラル組成を知ることは重要である。草地土壌ミネラルの調査<sup>1)</sup>は、全国的な視野で行われたこともあり、特に微量元素に関しては、その施肥効果まで検討されている<sup>2)</sup>。

しかし、本県では、普通畑及び未耕地を対象とした微量元素含量についての報告<sup>3、4)</sup>や、農用地の重金属類の汚染について報告<sup>5)</sup>されたものはあるが、草地土壌を主体とした微量元素の調査は行われていない。

既報<sup>6、7)</sup>では、本県の草地における主要土壌群である赤色土・黄色土(国頭マージ)、暗赤色土(島尻マージ)の特性について報告した。今回は、微量元素(Fe、Zn、Cu、Mn)含量について調査したので報告する。

### III 材料及び方法

#### 1. 供試土壌

試料の採取地点を表-1及び図-1に示した。供試土壌は、既報<sup>6、7)</sup>で用いた沖縄本島北部(以下、本島北部)及び宮古・八重山諸島における草地土壌である。

土壌は2mmのふるいに通した風乾細土と、さらにそれを粉砕機で粉状にしたものを分析に供試した。

\* 現沖縄県建設技術センター

2. 分析方法

1) 全含量(Fe, Zn, Cu, Mn)

粉状の試料1gを分解容器に採取し、硝酸10mlを加え、マイクロウェーブ灰化装置(MDS-2000)で分解した。分解液に過酸化水素水5mlを加えて濾過し、50mlに定容後、原子吸光法で測定した。

2) 置換性含量(Fe, Zn, Cu, Mn)

0.1N-塩酸法<sup>8)</sup>により浸出し、原子吸光法で測定した。

3) 易還元性Mn含量

中性1N-酢安+0.2%ハイドロキノン液で浸出し、原子吸光法で測定した。

表-1 試料採取地点一覧

島名	地点 No.	地区名 (土壌群名・草地利用法)	島名	地点 No.	地区名 (土壌群名・草地利用法)
宮古島	1	平良市西原 (暗・採)	西表島	18	豊原① (暗・採)
	2	城辺町下北 (暗・採)		19	豊原② (赤・採)
	3	城辺町長間 (暗・採)		20	豊原③ (暗・放)
多良間島	4	空港近辺 (暗・採)		21	由布 (赤・放)
	5	島中央 (暗・採)		22	野原 (黄・放)
	6	島南寄り (暗・放)		23	高那 (黄・採)
石垣島	7	平久保① (黄・野)	与那国島	24	東崎① (黄・野)
	8	平久保② (黄・採)		25	東崎② (黄・野)
	9	伊原間 (赤・放)		26	サンニヌ台① (暗・放)
	10	白保 (暗・採)		27	サンニヌ台② (暗・放)
	11	宮良 (黄・兼)	28	祖納 (暗・採)	
	12	元名蔵 (黄・採)	沖縄本島北部	29	国頭村奥世皮原 (黄・採)
	13	外山田 (暗・採)		30	国頭村楚洲 (赤・採)
14	吉原 (赤・採)	31		国頭村安田 (赤・採)	
黒島	15	学校近辺① (暗・放)	32	大宜味村 (赤・採)	
	16	学校近辺② (暗・放)	33	今帰仁村諸志① (赤・採)	
	17	東筋 (暗・採)	34	今帰仁村諸志② (黄・放)	

注) 暗: 暗赤色土、赤: 赤色土、黄: 黄色土、採: 採草地、放: 牧草地 (人工草地)、兼: 兼用地、野: 野草地 (自然草地)

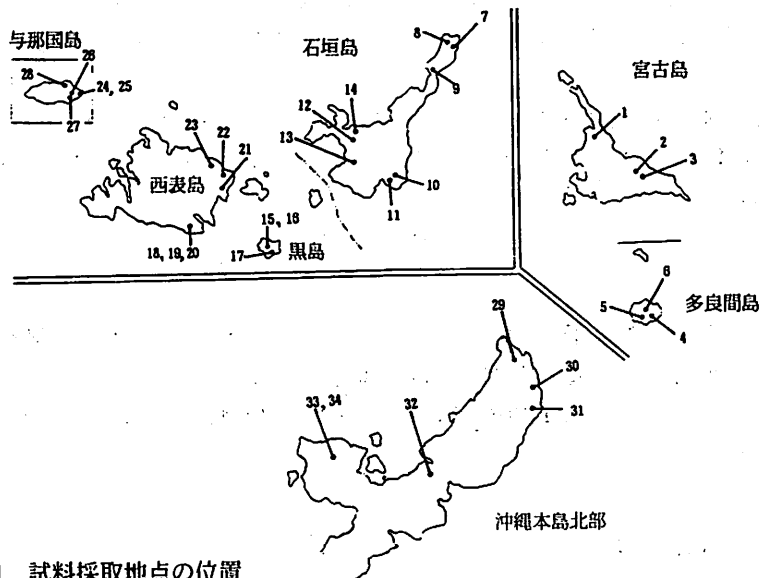


図-1 試料採取地点の位置



IV 結 果

1. 土壌群別の微量元素含量

1) 鉄(Fe)

Feの全含量と置換性含量を、土壌群別に図-2に示した。全含量は赤色土・黄色土、暗赤色土ともに7%以下に分布し、土壌群別の違いは見られなかった。しかし、置換性含量については、赤色土・黄色土が暗赤色土に比べて高い傾向にあった。暗赤色土では、N.D.(値が検出されない)~40ppmに集中する地点が多いのに対して、赤色土・黄色土では10~800ppmの広範囲に分布していた。

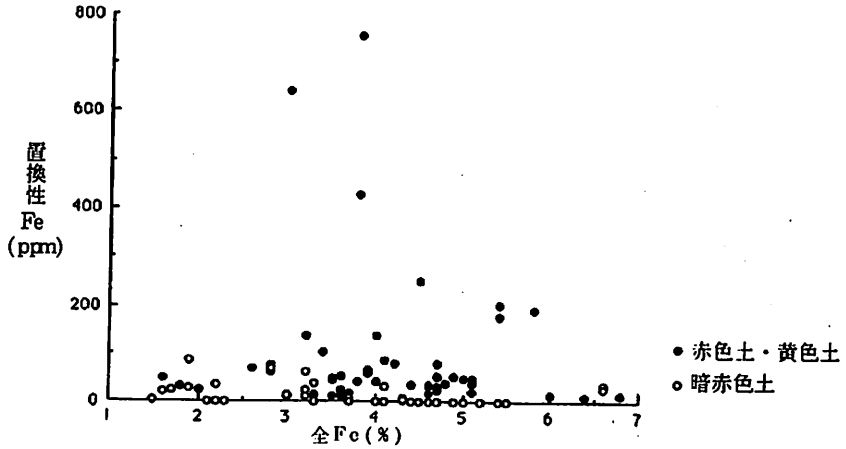


図-2 土壌中Feの全含量と置換性含量

2) 亜鉛(Zn)

Znの全含量と置換性含量を、土壌群別に図-3に示した。全含量は、赤色土・黄色土で20~700ppmまでの広範囲に分布しており、地点別でかなりばらつきが見られた。一方、暗赤色土ではすべての地点で200ppm以下であった。置換性含量は両土壌群ともに、ほとんどが10ppm以下に分布しており、特に暗赤色土ではN.D.やT(値がわずかに検出される)を示す地点も見られた。

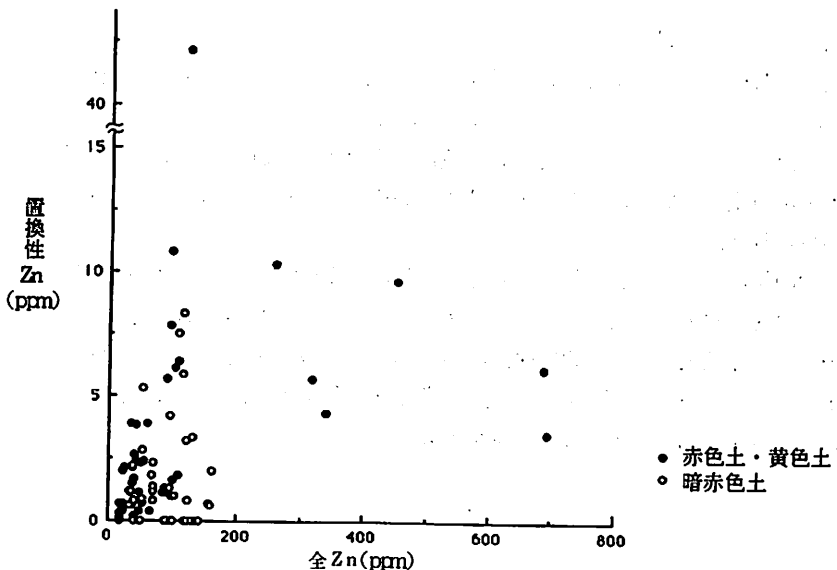


図-3 土壌中Znの全含量と置換性含量

## 3) 銅(Cu)

Cuの全含量と置換性含量を、土壌群別に図-4に示した。全含量は赤色土・黄色土で10~200 ppmの広範囲に分布し、地点間でばらつきが見られた。一方、暗赤色土ではすべての地点で80 ppm以下を示し、地点間の差が小さかった。赤色土・黄色土の置換性含量は、暗赤色土より高い傾向が見られた。また、全含量との間に高い相関( $r=0.808$ )が得られ、全含量が高いと置換性含量も高くなる傾向を示した。暗赤色土の置換性含量は、すべて3ppm以下であり、N.D.あるいはTを示す地点も見られた。また、赤色土・黄色土のような相関関係は得られなかった。

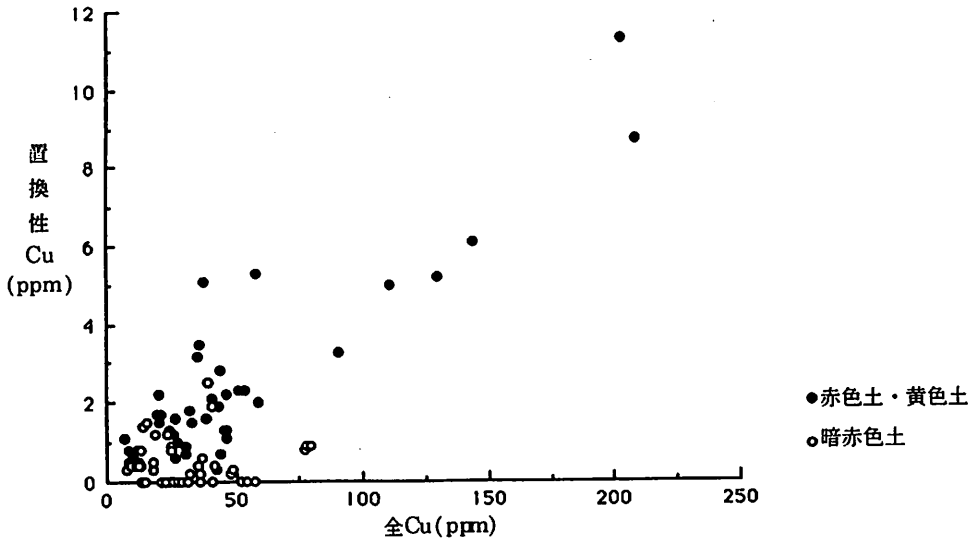


図-4 土壤中Cuの全含量と置換性含量

## 4) マンガン(Mn)

Mnの全含量と置換性含量を、土壌群別に図-5に示した。また、全含量と易還元性含量についても同様に図-6に示した。

赤色土・黄色土の全含量は、10~2200ppmの広範囲に分布しており、地点別のばらつきがみられた。暗赤色土の全含量は100~1300ppmに分布しており、赤色土・黄色土に比べてばらつきが小さかった。置換性含量については両土壌群で違いが見られず、400ppm以下を示した。また、赤色土・黄色土において、全含量との間に高い相関( $r=0.667$ )が得られたが、暗赤色土では相関関係が得られなかった。

土壌中のMnについては、容易に還元され置換性Mnに変化する易還元性Mnの存在が知られており、それを植物の有効態とすることが多い。易還元性含量は、置換性含量より高い値を示す地点が多く、暗赤色土において置換性含量2.5ppm以下であった地点も80~400ppmを示した。また、両土壌群とも全含量との間に高い相関(赤色土・黄色土では $r=0.951$ 、暗赤色土では $r=0.752$ )が得られ、全含量が高いほど高くなる傾向を示した。

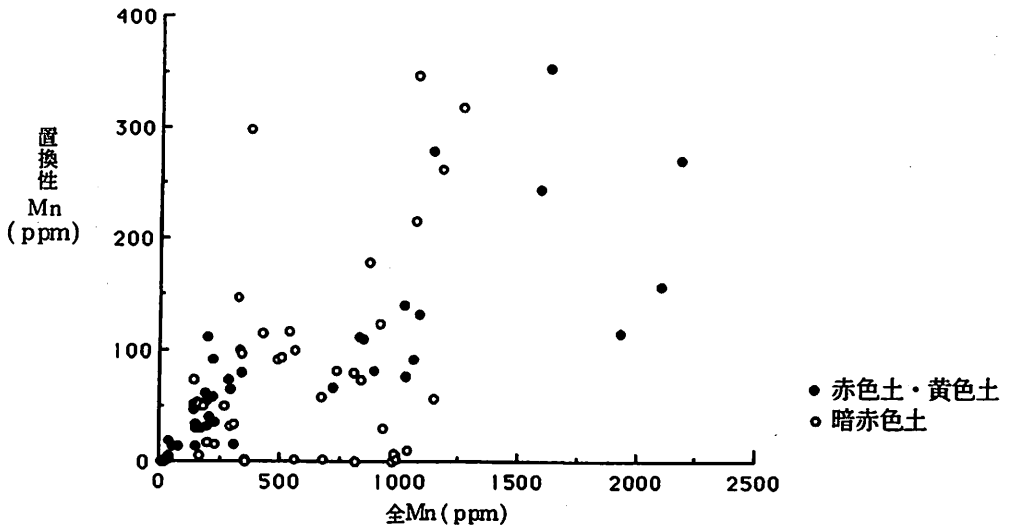


図-5 土壤中Mnの全含量と置換性含量

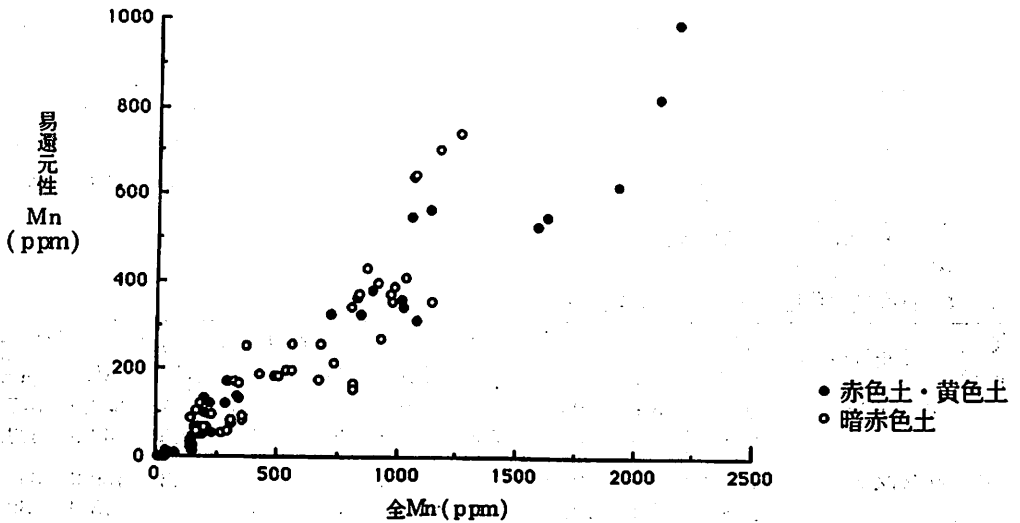


図-6 土壤中Mnの全含量と易還元性含量

## 2. 微量元素含量の島別及び層位別の傾向

島別の草地土壌の微量元素含量を表-2~8に示した。

赤色土・黄色土においては本島北部、与那国島のZn、Mnで、全含量、置換性含量とも少ない傾向を示すのに対し、石垣島、西表島では地点間のばらつきが大きかった。西表島ではCuについても同様の傾向を示した。一方、暗赤色土においては、島別による全含量の差は見られなかった。宮古島、多良間島、黒島では、Zn、Cu、Mnの置換性含量が少なく、特に多良間島でN.D.やTを示す地点が多かった。

層位別の微量元素の全含量については、採取地点、要素によって異なり、一定の傾向はみられなかった。一方、置換性含量のうち、特にZn、Mnは第1層で高く、第2、第3層になるに従い低くなる傾向にあった。

表-2 宮古島の草地土壌の微量元素含量

地点 番号	調査地区名	深さ (cm)	全含量(ppm)				置換性含量(ppm)				易還元性 Mn (ppm)
			Fe	Zn	Cu	Mn	Fe	Zn	Cu	Mn	
1	平良市 西原	0~5	6.6	160.7	77.6	266.1	26.8	2.1	0.9	50.7	55.4
		5~10	6.6	158.3	77.0	295.3	32.8	0.6	0.8	31.9	59.7
		10~20	6.6	157.4	79.4	303.8	31.4	0.7	0.9	34.1	82.2
2	城辺町 下北	0~5	5.4	130.7	48.9	558.6	0.5	3.3	0.3	99.5	196.5
		5~10	5.5	124.9	47.9	733.9	0.6	0.8	0.2	82.2	213.2
		10~20	5.5	124.6	54.3	926.8	1.2	N.D.	N.D.	29.4	269.3
3	城辺町 長間	0~10	5.2	137.1	52.1	815.6	T	N.D.	N.D.	0.1	153.4
		10~20	5.2	131.6	57.5	810.0	N.D.	N.D.	N.D.	0.1	167.7

注1) Feの全含量の単位は%

2) N.D.:Not Data 検出されない

3) T:trace わずかに検出される

表-3 多良間島の草地土壌の微量元素含量

地点 番号	調査地区名	深さ (cm)	全含量(ppm)				置換性含量(ppm)				易還元性 Mn (ppm)
			Fe	Zn	Cu	Mn	Fe	Zn	Cu	Mn	
4	空港近辺	0~10	5.0	123.1	37.4	985.8	N.D.	N.D.	N.D.	1.2	385.3
		10~20	4.7	118.2	40.8	969.3	0.1	N.D.	N.D.	0.4	370.4
5	島南寄り	0~10	3.7	89.4	25.6	356.1	N.D.	N.D.	N.D.	1.1	84.5
		10~20	3.7	140.5	29.4	357.4	N.D.	N.D.	N.D.	0.8	91.5
6	島中央	0~10	3.7	95.5	21.1	560.8	5.5	1.4	T	2.4	256.9
		10~20	4.0	98.5	22.7	680.6	T	N.D.	N.D.	1.6	257.4

注1) Feの全含量の単位は%

2) N.D.:Not Data 検出されない

3) T:trace わずかに検出される

表-4 石垣島の草地土壌の微量元素含量

地点 番号	調査地区名	深さ (cm)	全含量(ppm)				置換性含量(ppm)				易還元性 Mn (ppm)
			Fe	Zn	Cu	Mn	Fe	Zn	Cu	Mn	
7	平久保①	0~10	3.6	94.7	35.4	1630.9	11.4	10.8	3.2	353.9	547.5
		10~20	3.5	95.9	35.8	1589.4	10.3	7.8	3.5	242.9	523.3
8	平久保②	0~10	5.0	102.6	53.5	1018.4	48.3	6.1	2.3	139.9	355.2
		10~20	5.1	109.2	51.1	1023.3	49.0	6.4	2.3	75.9	339.3
9	伊原間	0~10	4.1	87.6	46.1	328.5	85.2	1.3	2.2	99.7	138.1
		10~20	3.9	87.8	44.1	338.9	64.4	1.1	2.8	80.2	135.9
10	白保	0~10	3.3	70.3	25.4	488.5	36.6	0.8	0.8	91.3	185.5
		10~20	3.2	70.7	24.9	669.3	9.8	1.2	0.9	59.0	176.3
11	宮良	0~10	5.1	65.4	44.4	1060.6	21.3	0.4	0.7	92.3	545.1
		10~20	4.6	65.4	42.3	716.4	16.4	0.4	0.3	67.2	321.5
12	元名蔵 (公社元名蔵)	0~10	3.5	91.9	31.9	1139.2	48.1	5.7	1.8	278.0	562.1
		10~20	3.7	85.5	32.7	1076.7	18.5	1.1	1.5	132.1	309.2
13	外山田 (公社外山田)	0~10	1.6	37.8	13.3	320.5	21.6	2.2	0.8	146.9	174.2
		10~20	1.6	34.7	12.4	340.4	4.5	1.2	0.4	96.1	167.8
14	吉原	0~10	2.7	40.1	10.2	222.8	68.2	1.7	0.7	91.6	121.5
		10~20	3.4	50.6	11.8	289.2	101.0	2.3	0.8	65.5	170.5

注1) Feの全含量の単位は%

表-5 黒島の草地土壌の微量要素含量

地点 番号	調査地区名	深さ (cm)	全含量(ppm)				置換性含量(ppm)				易還元性 Mn (ppm)
			Fe	Zn	Cu	Mn	Fe	Zn	Cu	Mn	
15	学校近辺①	0~10	4.3	108.0	36.2	1071.0	2.7	7.5	0.2	346.4	641.0
		10~20	4.9	104.5	36.7	1067.6	1.3	1.0	0.6	215.3	638.2
16	学校近辺②	0~10	4.1	96.3	32.3	1263.6	1.6	4.3	0.2	318.7	739.2
		10~20	4.5	100.7	35.4	1173.4	0.9	1.0	0.5	262.3	700.8
17	東筋	0~10	3.3	91.3	27.7	975.4	N.D.	N.D.	T	7.3	351.6
		10~20	4.6	100.7	36.2	1030.8	N.D.	N.D.	T	10.5	406.0

注1) Feの全含量の単位は%

2) N.D.:Not Data 検出されない

3) T:trace わずかに検出される

表-6 西表島の草地土壌の微量要素含量

地点 番号	調査地区名	深さ (cm)	全含量(ppm)				置換性含量(ppm)				易還元性 Mn (ppm)
			Fe	Zn	Cu	Mn	Fe	Zn	Cu	Mn	
18	豊原①	0~5	2.8	52.3	12.1	142.7	67.4	0.9	0.4	73.2	89.1
		5~10	2.0	40.3	9.3	168.8	28.5	0.8	0.4	51.6	104.6
		10~20	1.7	33.7	7.7	178.5	22.6	0.6	0.3	50.6	122.3
19	豊原②	0~5	3.1	38.4	11.4	38.0	641.3	2.1	0.5	17.6	13.9
		5~10	3.2	36.8	12.8	37.0	137.4	0.6	0.5	4.9	3.1
		10~20	3.6	41.4	13.4	41.2	49.9	0.2	0.4	2.1	1.2
20	豊原③	0~5	2.2	48.4	14.0	195.4	N.D.	N.D.	N.D.	14.9	66.5
		5~10	2.3	51.0	15.0	228.0	N.D.	N.D.	T	15.3	98.5
		10~20	2.1	41.4	13.4	169.1	N.D.	N.D.	N.D.	5.8	60.7
21	由布	0~5	4.7	98.6	24.3	842.9	31.4	1.0	N.D.	109.3	324.0
		5~10	4.9	99.8	24.2	830.6	49.8	1.6	1.3	112.3	359.3
		10~20	5.1	109.0	27.6	892.8	38.6	1.8	1.0	81.7	378.7
22	野原	0~5	6.0	258.1	90.1	2184.6	13.1	10.3	3.3	270.7	987.1
		5~10	6.4	317.1	111.1	2105.9	11.7	5.7	5.0	156.0	818.1
		10~20	6.8	341.0	129.6	1931.6	14.9	4.3	5.2	114.9	616.4
23	高那	0~5	4.7	452.1	203.1	157.8	52.8	9.6	11.3	52.8	67.2
		5~10	4.8	688.3	208.7	173.0	38.3	6.1	8.7	30.0	50.8
		10~20	4.0	694.2	144.2	151.5	39.8	3.5	6.1	30.6	45.0

注1) Feの全含量の単位は%

2) N.D.:Not Data 検出されない

3) T:trace わずかに検出される

表-7 与那国島の草地土壌の微量要素含量

地点 番号	調査地区名	深さ (cm)	全含量(ppm)				置換性含量(ppm)				易還元性 Mn (ppm)
			Fe	Zn	Cu	Mn	Fe	Zn	Cu	Mn	
24	東崎①	0~5	1.6	37.1	12.2	197.1	46.8	1.5	0.8	55.1	100.6
		5~10	1.8	36.4	8.4	195.6	31.3	1.1	0.8	31.2	56.3
		10~20	2.0	46.7	8.3	305.1	23.4	0.4	0.5	15.5	76.2
25	東崎②	0~5	2.8	54.5	19.7	284.6	75.8	2.4	1.7	73.0	122.9
		5~10	2.8	49.0	20.1	230.6	60.2	1.1	1.5	34.5	53.0
		10~20	3.5	52.8	25.7	152.5	43.5	0.7	1.2	13.8	13.6
26	サンニヌ台①	0~5	3.0	69.5	18.1	532.4	8.8	2.3	0.5	117.3	197.3
		5~10	3.0	69.3	18.1	502.4	12.0	1.8	0.3	93.1	184.9
		10~20	3.2	71.5	19.0	423.9	60.1	1.4	1.2	114.3	189.1
27	サンニヌ台②	0~5	1.9	52.8	13.9	374.1	85.2	5.3	1.4	297.8	253.9
		5~10	2.2	53.0	15.6	802.0	35.8	2.8	1.5	80.2	341.4
		10~20	3.2	71.5	23.9	1144.9	23.5	1.4	1.2	56.1	353.9
28	祖納	0~5	4.1	116.0	39.5	869.2	30.5	8.3	2.5	178.2	428.2
		5~10	4.3	117.2	40.6	913.0	8.3	5.9	1.9	123.0	395.3
		10~20	4.4	120.9	41.5	838.4	0.8	3.2	0.4	72.9	369.0

注1) Feの全含量の単位は%

表-8 沖縄本島北部の草地土壌の微量要素含量

地点 番号	調査地区名	深さ (cm)	全含量(ppm)				置換性含量(ppm)				易還元性 Mn (ppm)
			Fe	Zn	Cu	Mn	Fe	Zn	Cu	Mn	
29	国頭村 奥世皮原	0~5	4.8	33.1	58.9	148.5	79.7	1.2	2.0	52.4	26.3
		5~10	4.4	22.0	45.8	152.5	35.7	0.5	1.4	33.2	27.0
		10~20	4.7	18.8	46.7	78.2	24.1	0.3	1.1	13.6	8.5
30	国頭村 楚洲	0~5	3.3	122.4	58.5	218.9	12.8	42.1	5.3	57.7	96.6
		5~10	3.2	60.7	46.6	201.2	11.4	3.9	1.3	40.3	65.2
		10~20	3.6	35.3	37.7	188.7	28.4	3.9	5.1	52.5	49.4
31	国頭村 安田	0~5	3.8	25.0	21.6	200.6	426.0	2.1	1.7	111.5	133.3
		5~10	3.9	23.2	20.7	187.7	58.2	0.7	2.2	61.9	67.6
		10~20	3.8	22.3	26.8	171.2	40.2	0.4	1.6	50.4	67.1
32	大宜味村	0~5	4.5	16.5	30.9	9.8	248.8	0.7	0.9	0.8	0.4
		5~10	4.6	17.1	30.6	9.0	33.8	0.1	0.7	0.2	T
		10~20	4.6	17.2	27.0	10.1	30.3	T	0.6	0.7	0.2
33	今帰仁村 諸志 (畜試①)	0~5	5.4	42.9	38.3	139.4	176.5	3.8	1.6	51.5	33.8
		5~10	5.4	41.1	40.5	145.2	201.3	2.6	2.1	51.6	38.3
		10~20	5.8	43.8	43.7	140.2	189.9	2.4	1.9	47.3	23.0
34	今帰仁村 諸志 (畜試②)	0~5	3.8	22.0	7.1	52.5	755.6	2.0	1.1	13.9	10.0
		5~10	4.0	19.5	8.7	26.4	137.2	0.3	0.4	1.0	0.6
		10~20	4.2	22.0	10.6	25.0	77.8	0.4	0.4	0.7	1.5

注1) Feの全含量の単位は%

2) T: trace わずかに検出される

## V 考 察

Fe、Mn、Zn、Cu は、酸性条件下では有効性が増し、アルカリ性条件下では低下すると言われている<sup>9、10)</sup>。宮古島、多良間島、黒島、西表島の暗赤色土では、置換性含量が低く、特にFe、Zn、CuにおいてはN.D.あるいはTを示す地点も見られた。これらの地点は既報<sup>6、7)</sup>の調査によると、すべてpH 8以上の強アルカリ性土壌であったことから、pHの影響で微量元素の有効性が低下したものと考えられる。

また、宮古島や多良間島では、置換性Mnで2.5ppm以下の低い値を示す地点が見られた。しかし、これらの地点では、易還元性Mnが80ppm以上存在しており、軽度の還元状態、例えば過湿や微生物による有機物の分解時に、置換性Mnが増加してくるものと考えられた。

土壌群別に微量元素の全含量と置換性含量及び易還元性Mn含量の関係を求めたが、高い相関が得られたのは、赤色土・黄色土の置換性Cu、Mn、両土壌群の易還元性Mnであった。このことは、全含量が微量元素の有効性を決定する1因子であり、特に赤色土・黄色土のCuとMnにおいては、その影響が大きいことを示している。一方、暗赤色土では、易還元性Mn以外に全含量との相関関係がほとんど得られず、微量元素の有効性はpHや還元状態に影響されるところが大きいと思われる。

植物における微量元素の要求量は少ないものの、不足すると種々の欠乏症を起こし、生育が著しく阻害される。植物が欠乏症を起こす土壌中の微量元素の限界値については、置換性Fe 4~8ppm、置換性Mn 2~3ppm(易還元性は50~60ppm)とする報告<sup>11)</sup>や、置換性Zn 0.5~0.9ppm、置換性Cu 0.9~1.6ppmとする報告<sup>10)</sup>がある。微量元素の欠乏症は、他養分との拮抗作用、植物の養分吸収力、土壌の物理性等、様々な要因があるため置換性含量のみでは判断できないが、一つの指標となると考えられる。暗赤色土のほとんどの草地で置換性Cuは限界値よりも低く、宮古島、多良間島、黒島、西表島の暗赤色土の一部では、置換性Fe、Znにおいても限界値より低い値を示した。また、与那国島、本島北部の赤色土・黄色土の一部では、微量元素の有効性が高まる酸性土壌であるにもかかわらず、置換性Zn、Cu、Mnが限界値より低い値を示した。このように、置換性含量を目安にした場合、本県の一部の草地で、微量元素の欠乏症が発生する危険性が示唆された。

## VI 引用文献

- 1) 農林省農林水産技術会議事務局、1978、草地におけるミネラル分布と動態に関する研究、研究成果106
- 2) 牧草肥料研究会、1975、牧草に対する微量元素・特殊成分の施肥効果
- 3) 鎮西忠茂、1956、琉球土壌の微量元素に関する研究、琉球大学農家政学部学術報告、2、106~117
- 4) 吉野昭夫、1988、微量元素の母材・段丘別賦存量とその挙動、熱帯農研集報、60、217~230
- 5) 国吉清、1982、沖縄県農用地における重金属類の土壌抽出濃度及び作物体中含有量について、沖縄県農業試験場研究報告、8、51~55
- 6) 新田孝子 外2名、1991、沖縄県における主要土壌群草地のミネラル分布、(1) 宮古諸島・八重山諸島における草地土壌の特性、沖縄畜試研報、29、119~129
- 7) 新田孝子 外2名、1992、沖縄県における主要土壌群草地のミネラル分布 (2) 沖縄本島北部における草地土壌の特性、沖縄畜試研報、30、87~91
- 8) 農林水産技術会議事務局、1972、土壌および作物体中の重金属の分析法(1)、土肥誌、43(7)、264~270
- 9) 高井康雄・三好洋、1988、土壌通論、45~46、朝倉書店
- 10) 山崎伝、1981、微量元素と多量要素 土壌・作物の診断・対策、72~77、博友社
- 11) 高橋英一、外2名、1984、作物の要素欠乏・過剰症、219~244、農山漁村文化協会

# ギシギシ属の生態と防除

森山高広 池田正治

## I 要 約

沖縄県の強害雑草の一つであるギシギシ属の生態を調査し、防除の実施時期を検討した。その結果は以下のとおりであった。

1. 草地に侵入していたギシギシ属は、ギシギシとマダイオウの2草種であった。
2. ギシギシの発芽期は9月～4月、栄養生長期は8月～3月、生殖生長期は2月～5月であった。また、種子生産量は3000粒～18000粒前後であり、種子の発芽率は90%であった。
3. マダイオウは年間を通して生育し、生殖生長期はギシギシよりかなり遅く4月中旬からであった。また、種子生産量は少なく1100粒前後であった。
4. ギシギシ属の防除方法は、グリホサート剤によるスポット処理が有効であると考えられた。しかし、侵入の進んだ草地では全面散布処理ができるアシュラム剤を11月～1月に散布する。その後、実生または再生株の発生がみられる場合、3月～4月にMCPB剤を全面散布する必要があると考えられた。
5. ギシギシ属の防除を考える上で、最も基本的な対応策は、草地内に種子を落とさせないことだと考えられた。

## II 緒 言

本県の暖地型イネ科牧草地における強害雑草は、1992年に実施した植生調査<sup>1)</sup>によるとオガサワラスズメノヒエ、ギシギシ、タチアワユキセンダングサであることが報告されている。その中でもギシギシ属については、これまでに本土でエゾノギシギシを中心にした防除試験<sup>2-7)</sup>が実施され、掘取り器等により人力で株の除去を行う耕種的防除方法、除草剤における化学的防除方法、天敵を用いた生物的防除方法等が報告されている。しかし、本県におけるギシギシ属の生態は、本土とはかなり異なっていることから、上記の防除技術をそのまま利用することは適当でないと思われる。

そこで、ギシギシ属の生態を調査し、生活史を明らかにするとともに防除の実施時期を検討したので報告する。

## III 材料及び方法

### 1. 調査期間及び場所

1992年3月～1993年5月

調査は沖縄県畜産試験場及び乳用牛育成センターで行った。

### 2. 調査方法

#### 1) 生態調査

1992年3月に採草地から採取してきたギシギシ属をガラス室内のコンクリートで仕切られた枠(1m×1m)に移植し、採草地とともに年間を通して生態を観察した。

種子からの生育は、生産された種子が登熟する春(5月中旬)と夏枯れした株が再生し始める秋(9月下旬)の2回に分けて播種し、発芽状況とその後の生育を観察した。



## 2) 休眠性及び種子生産量

休眠性の有無を確認するため、採取直後と室温及び低温(8°C前後)で1年間貯蔵した種子の発芽率を調査した。

種子生産量は、平均的な出穂茎の種子全部をしごいて取り、全重量を200粒重で除して求めた。

## 3) 防除方法

1992年は、耕種的防除方法について検討するため、3月～4月にギシギシの侵入している採草地において掘取りによる株の除去を行い、翌年の再生状況を調査した。

1993年は、化学的防除方法について検討するため、1月～2月上旬にグリホサート剤によるスポット処理(50～100倍希釈)を行い、防除効果を調査した。また、ギシギシの選択性除草剤であるアシュラム剤の暖地型イネ科牧草に対する薬害の有無を調査するため、4月中旬にアシュラム剤をギニアグラスに10a当り400ml散布した。

## IV 結果及び考察

## 1. 草地に侵入していたギシギシ属

草地に侵入していたギシギシ属は、ギシギシとマダイオウの2草種であった。また、草地で確認した個体のほとんどはギシギシであり、長崎らの報告<sup>1)</sup>と一致した。マダイオウが草地に拡散していない理由としては、ほとんどの種子が成熟しない<sup>2)</sup>ことが原因と考えられた。

## 2. ギシギシ属の発芽率及び種子生産量

採取したギシギシの種子の発芽率を表-1に示した。ガラス室に移植した個体から5月7日に採取したところ、その時点での種子の発芽率は2%でしかなかった。しかし、5ヶ月間低温貯蔵した種子をガラス室に秋播きしたところ、ほぼ一斉に発芽してきた。また、室温及び低温で1年間貯蔵した種子の発芽率は、それぞれ90%、76%と室温で貯蔵した方が上回っていた。これらのことから、ギシギシの種子は休眠性を有し、登熟後すぐに発芽することはなく、夏の高温条件下でほとんどのものが休眠覚醒すると考えられた。これは、エゾノギシギシの種子の性質<sup>3)</sup>と一致していた。

ギシギシ属の花茎1本当りの種子生産量を表-2に示した。ギシギシの種子生産量は秋に発芽した個体では成熟期の種子重が14.7g、200粒重0.96gであったことから約3000粒、概存株では種子重が63.1g、200粒重0.70gで約18000粒前後と推定された。マダイオウの種子生産量は、非常に少なく約1100粒であった。

表-1 ギシギシの発芽率

貯蔵方法	貯蔵期間	発芽率(%)
室温	採取直後	2
室温	1年間	90
低温	1年間	76

表-2 ギシギシ属の花茎1本当りの種子生産量

草種名	種子生産量(粒数)
ギシギシ 新株	3000
ギシギシ 既存株	18000
マダイオウ 既存株	1100

注) 種子生産量は中蘆な花茎の数値

## 3. ギシギシ属の生活史

本調査において人為的に播種したギシギシの種子の発芽は、5月中旬播種では200粒中3個体が発芽し、草丈で5cm程度まで成長したが6月中旬頃には地上部、地下部とも完全に枯死した。それに対して9月下旬播種では10月上旬に発芽が観察され、10月中旬～下旬頃急激に発芽個体数が増加し、その後も4月中旬まで僅かながら発芽が観察された。生長の早い個体は翌年の1月上旬の時点で草丈71cmまで伸長していた。2月上旬から一部の個体で花茎を伸ばし始め、開花は2月下旬に花茎の下の節から始まった。

ギシギシの移植株は3月中旬の移植時点で既に出穂していた。種子は登熟後、花茎が茶褐色に枯れ上がってきてても脱粒しなかった。株は4月下旬頃から花茎を伸ばしたままで地際部より萌芽し始めたが、5月下旬になると地上部が枯死した。その後、8月上旬に冠根部から再び萌芽し、地上部の再生が始まった。花茎を伸ばし始めるのは3月上旬、開花は3月下旬であった。移植株には分けつにより1株当たり6～10本の花茎があった。4月上旬に採草地に合わせて移植株の刈取りを実施したところ、2週間で草丈45cm、1ヶ月で55cmまで回復した。

一方、採草地におけるギシギシの花茎は2月上旬から観察された。また、刈取り3週間後の4月下旬には草丈30～40cmまで生長し、一部の個体で再び花茎を伸ばし始めていた。その後、5月上旬頃にはほとんどの個体で花茎を伸ばし、2回目の種子生産を行っていた。

このようにガラス室内と自然条件下におけるギシギシの生態は少し異なっているため、採草地での生態も考慮しながら本県のギシギシの生活史(図-1)を考察した。前にも述べたように種子には休眠性があり、夏の高温条件下で休眠覚醒すると思われるため、種子の発芽時期は9月～4月までと考えられた。発芽した幼植物は、10月上旬頃までに発芽した個体の一部を除いて春になっても生殖生長に移行せず栄養生長を続ける。その後、地上部は5月下旬～6月中旬に枯死または生育が停滞する。地上部が枯死した個体は、地下部だけが生存するが、8月上旬頃に冠根部から萌芽し始め地上部が再生する。再生した個体は8月～3月にかけて栄養生長を続け、2月上旬～3月上旬に生殖生長期を迎えて花茎を伸長させ、種子を生産するものと考えられた。

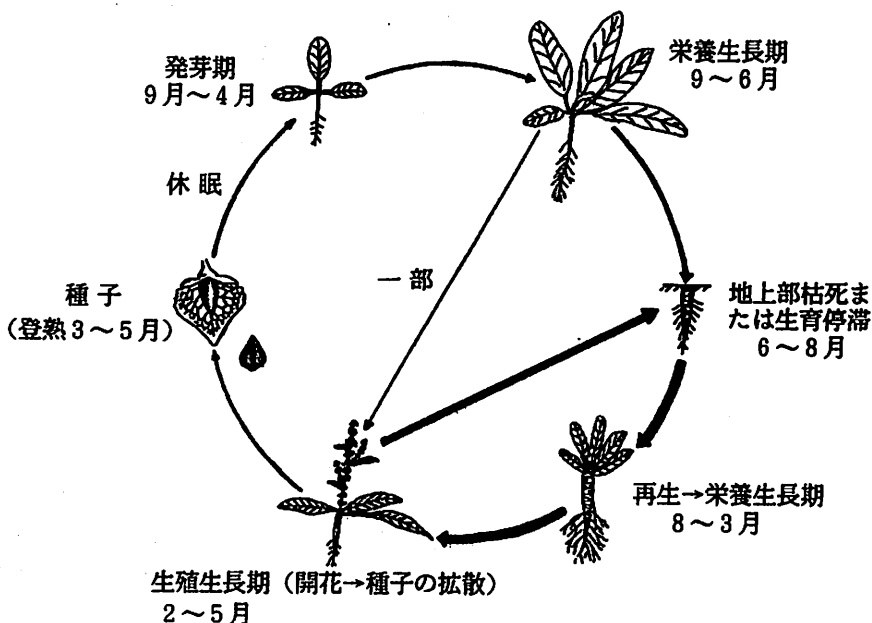


図-1 ギシギシの生活史

マダイオウの移植株は夏期の高温時でも旺盛に生育し、花茎を伸ばし始めるのはギシギシよりかなり遅く4月中旬であった。開花は4月下旬から始まり、年1回だけであった。開花後、地際から刈取りを行ったが、2週間で草丈46cmまで回復し、ギシギシ同様再び花茎を伸ばし始めた。

#### 4. ギシギシの草地への定着

ギシギシの草地への定着パターンを図-2に示した。草地への定着パターンは圃場毎にギシギシの侵入程度が異なる乳用牛育成センターでの発生状況から次のように考察した。第1段階は、ギシギシの種子が何らかの方法でもたらされ、発芽、定着する。第2段階は、一度草地に侵入したギシギシは膨大な数の種子を生産し、そのほとんどは、機械による収穫作業時に株の周囲または作業方向に脱粒し、拡散する。第3段階は、収穫作業及び家畜の堆肥を通じて、さらに周辺へ拡散するとともに、株の周囲へ脱粒し全面に定着する。最終である第3段階までに行進するのに要する最短期間は、種子が発芽して種子生産を始めるまでに2年間を要することから、1段階進むのに最低2年として、5年程度と考えられた。また、更新のために耕起し、冠根部分を拡散しない限り、栄養繁殖では急激な個体数の増加にはつながらず<sup>4)</sup>、このような種子による侵入、定着パターンが最も有力であると思われた。

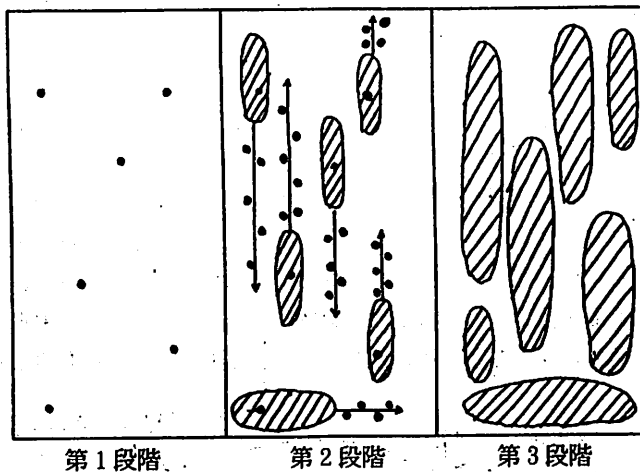


図-2 採草地にけるギシギシの定着パターン

#### 5. ギシギシ属の防除

ギシギシの株の掘取り除去を行った採草地の翌年の再生状況は、残根からの再生株がかなり観察された。さらに、落下種子による実生株の出現と合わせると前年の個体数とほとんど差がなかった。掘取りによる方法は、地際部から少なくとも5cm程度の冠根部分を除去すれば良い<sup>10, 11)</sup>と言われているが、実際に草地で行うには確実な防除方法ではないと考えられた。

これに対して、グリホサート剤のスポット処理による防除効果は大きく、見落としによる散布もれの個体を除いて100%枯死していた。しかし、除草剤を散布した1月~2月上旬以降に発芽したと思われる多数の実生株(4月上旬調査で草丈55cm)が観察された。そこで、実生株や再生株対策としてギシギシの選択性除草剤であるアシュラム剤が牧草に与える影響を調査するため、4月上旬にギニアグラスに対して10a当り400ml散布した。その結果、ギニアグラスは葉の先端部の一部が枯れ、生育抑制等の薬害が認められた(表-3)が、それは当該番草に限られる<sup>4)</sup>ため、草地への全面散布は、ほとんど問題がないと思われた。

表-3 アシュラム剤で処理したギニアグラスの収量

区分	草丈	乾物収量	対比
無処理地区	124cm	534 g/m <sup>2</sup>	100
アシュラム剤処理地区	105	485	91

一方、ギシギシは、膨大な数の種子を生産するとともに、その発芽率も非常に高いことから、ギシギシ属の防除を考える上で最も基本的な対応策は、草地内に種子を落とさせないことだと考えられた。

そこで、種子の落下防止を前提として、本調査結果とエゾノギシギシ等における除草剤の使用法<sup>2~7)</sup>を参考にして、本県でのギシギシに対する除草剤の使用法(表-4)を作成した。グリホサート剤のスポット処理による防除は、第1段階までの侵入程度にのみ適用できる。既に第2段階まで侵入の進んだ草地では、非選択性のグリホサート剤を用いたスポット処理を行うには労力的にも無理があり、全面散布処理ができる選択性除草剤であるアシュラム剤を11月~1月に散布する。その後に実生または再生株の発生がみられる場合、3月~4月に同じく選択性除草剤であるMCPB剤を散布する<sup>7)</sup>必要があると考えられた。

表-4 除草剤の使用法

除草剤名	使用時期	10a 当り使用量	注意事項
アシュラム剤	秋~冬処理 ギシギシの栄養生長期 (11月~1月)	全面散布 300~400ml	1.放牧及び採草の7~10日前または30~40日後に処理を行う。 2.散布後の降雨は効果が低下するので天候に注意する。 3.当該番草に黄化、生育抑制がみられる。
MCPB剤	春処理 ギシギシの栄養生長期 (3~4月)	全面散布 125~250ml	4. 高温時の散布は葉害が生じるため行わない。 5.秋~冬処理後に実生または再生がみられる場合、春処理も行う。
グリホサート剤	ギシギシの生育盛期 (12~1月)	スポット処理 500~700ml	1.希釈水量を少な目にして、少量散布ノズルを使用する。 2.塗布処理の場合、原液~2倍希釈液を塗布用の容器に入れ、2~3回程度葉に付ける。

しかしながら、ギシギシの既存株を防除しても、その後発生する実生株の防除には少なくとも10年以上の長い期間にわたって注意を払う必要がある<sup>4)</sup>ため、冬場に草地の状況を調査し、発生を確認したら3月~4月の1番草刈取り前にアシュラム剤等を散布する必要があると思われた。また、マダイオウは本県の気象条件下では年間を通して生育するが、種子生産量がギシギシに比べて極めて少ない。さらに、種子のほとんどが成熟せず<sup>8)</sup>、強害雑草には成り難いことから、本県の草地では、ギシギシ属の中でもギシギシだけが強害雑草であると思われた。従って、ギシギシの防除だけを実施すれば十分であると考えられた。

## V 引用文献

- 1) 長崎祐二 外2名、1991、暖地型イネ科牧草地における主な雑草、沖縄畜試研報、29、105～109
- 2) 深澤勇一、小池元吉、1991、草地生産力低下要因の解明と低コスト簡易更新技術の確立・草地生産力を阻害する不良植物の除去、群馬農業研究C畜産、8、79～84
- 3) 高橋厚 外2名、1989、草地の雑草防除試験、群馬農業研究C畜産、6、84～86
- 4) 本江昭夫、1987、多年生の草地雑草の生態と防除 エゾノギシギシを主体にして、フォーレージ・ニュース、8～12、ホクレン
- 5) 福田誠実 外2名、1985、採草地におけるギシギシの総合防除、福岡農総試研報C畜産、5、58～63
- 6) 窪田茂晴、1985、牧草地の強害雑草 エゾノギシギシの生態と防除、牧草と園芸、33(4)、5～8
- 7) 農林水産省草地試験場、1985、草地の更新技術研究会報告・とくに簡易更新について、草地試験場資料(草地問題別研究会シリーズNo.2)、60-4、1～77
- 8) 牧野富太郎、1986、原色牧野植物大圖鑑、51、(株)北隆館
- 9) 清水矩宏・田島公一、1974、光反応性牧野草種子の休眠覚醒機構 (1)エゾノギシギシ種子の発芽に対する光と温度の相互効果、日草誌、20(3)、138～143
- 10) 鈴木住夫 外2名、1984、ギシギシの地下部切断片の再生力について 雑草研究、29、51～53
- 11) 日高雅子、1973、エゾノギシギシの刈取りと貯蔵炭水化物(TNC)の関係、日草誌、19(3)、313～317

---

研究補助：立津政吉、宮里政人、玉本博之

# オガサワラスズメノヒエ防除試験

## (1) 国頭マージ地域の草地における雑草の周年変化

長崎祐二 池田正治

### I 要 約

本県の国頭マージ地域の草地における雑草の周年変化を調査した結果は以下の通りであった。

1. 草地における雑草は、耕地と管理方法が異なるため種類数が少なく、雑草害は多年生雑草が中心である。
2. 冬期に多く観察される雑草は小型の種が多いが、夏期は大型の種類が多かった。また雑草の草高は牧草の生育期である夏期に高く、冬期に低かった。
3. 草地において常在度、被度ともに最も高い雑草は、オガサワラスズメノヒエである。

### II 緒 言

草地は、牧草の刈取りや牛の放牧等特殊な環境下にある。また、牧草の生長を助長するため、化学肥料や糞尿の散布を行っている。このため自然界には類を見ない多肥条件となり、特殊な環境に適応した植物が優占する条件が整いやすい。また管理方法が耕地とは違い、施肥のみによる管理が大部分であり、草地の更新を行うまで除草や耕起をすることはほとんどない。このようなことから草地における雑草は自然界や耕地とは異なるものと思われる。

草地の維持年限を延長し、粗飼料の確保を図るため、雑草の発生状況を知ることは有意義であると思われる。しかし、沖縄県の草地雑草に関する研究は少ない<sup>1) 2)</sup>。前報<sup>3)</sup>においては、沖縄県の各種土壌の草地における雑草の発生状況を報告した。今回は、本県の国頭マージ地域における雑草の周年変化について検討したので報告する。

### III 材料及び方法

#### 1. 調査の概要

##### ・試験 I

畜産試験場(国頭マージ)のギニアグラス草地における周年変化を牧草の刈取り毎に調査した。調査区を固定し、1992年6月～1993年5月にかけて調査を行った。

##### ・試験 II

本島北部の国頭マージ地域における草地の植生を、1992年の春季(4月)、夏季(8月)、冬季(12月)に調査した。調査地域を数カ所設定し、その中で牧草が出穂期に到達した草地を選んで調査を行った。

#### 2. 調査方法

各調査地点に、草地の端から中心に向かって5m間隔で1m×1mのコードラートを5～10箇所設定し、出現した個体の種と被度及び草高を測定した。

#### 3. オガサワラスズメノヒエの形態変化

各種の圃場条件下(裸地、オガサワラスズメノヒエ密生、牧草優占)におけるオガサワラスズ

メノヒエの形態観察を行った。またそれぞれの条件下におけるオガサワラスズヒメノヒエの節間長、葉長、葉幅を測定した。

#### 4. 常在度

常在度は、試験Ⅱにおいて、各雑草が群落を構成する種として出現した区の割合を、20%ごとに5段階評価 (I~V) した。

### IV 結果及び考察

#### ・試験 I

##### 1. 草地雑草の周年変化

表-1 に出現した全ての種とその被度を示した。出現数は全期間を通して17~26種であり、春期がやや多かった。6回の調査の中で被度が1%を越えた雑草はオガサワラスズメノヒエ、オニタビラコ、オヒシバ、カタバミ、ムラサキカッコウアザミ、タチスズメノヒエ、タイワンヒメクグ、タチアワユキセンダングサ、ネズミノオ、ムラサキカタバミの10種であった。特にオガサワラスズメノヒエの被度は他の草種に比較して高く、5%を越えていた。

冬期に多く観察される種は、ヤエムグラ、アキノノゲシ、ムラサキカタバミであり、夏期はオヒシバ、メヒシバであった。また年間を通してオガサワラスズメノヒエ、オニタビラコ、タチスズメノヒエ、タチアワユキセンダングサ、ネズミノオ、カタバミ、ムラサキカッコウアザミ、タイワンヒメクグ等が観察された。オニタビラコ、ムラサキカッコウアザミは単年草であるが周年を通して観察された。このことは沖縄県の亜熱帯性気候が関与していると思われる<sup>1)</sup>。

ほとんどの雑草は、耕地でも頻繁に観察されるが、ネズミノオは耕地ではあまり観察されず、草地における特徴種であると思われる。

##### 2. 草高の周年変化及び草高と被度との関係

図-1 にギニアグラスと主な雑草の草高の周年変化を示した。今回調査したギニアグラスの草高は夏期で90cm前後、冬期は40cm前後であり、夏期に草高が高くなるのに伴って雑草の草高も高くなった。特に多年生のイネ科であるタチスズメヒエの草高が高かった。その草高はギニアグラスの草高を上回る程ではないが、このような大型の多年生雑草であるタチスズメノヒエはタチアワユキセンダングサとともに牧草と競合し、牧草の衰退にともなって被度が高くなって行くものと思われる。

オガサワラスズメノヒエも夏期に草高が高く、夏期の生産性が高いことを窺わせた。またオガサワラスズメノヒエは、牧草の被度、草高が高い試験区において草高が高くなる傾向が見られるが、牧草の衰退した試験区では草高が低く、マット状に広がり被度を高めた。このことは根本ら<sup>2)</sup>が述べているオガサワラスズメノヒエの特性であると思われる。

ネズミノオの草高はオガサワラスズメノヒエと同程度であるが、被度が低く、草地が荒廃し、牧草の被度が低くなった時点で、草地へ侵入するものと考えられた。

前述した以外の雑草は草高が低く、ギニアグラスの生産性に与える影響は小さいものと思われる。

表-1 畜産試験場圃場における季節毎の雑草変化

調査月日	1992			1993		
	6. 1	7. 30	9. 18	11. 17	3. 28	5. 17
種 名	平 均 被 度					
アキノノゲシ					+	
ウスベニニガナ					+	
オニタビラコ	++	++	+	+	++	+
オニノゲシ	+	+				
セイヨウタンポポ			+			+
タチアワユキセンダングサ	++	++	++	++	++	++
ハハコグサ	+	+				+
ベニバナボロギク	+				+	+
ホウキギク			+			+
ムラサキカッコウアザミ	+	++	++	+	++	+
オオバコ		+				
テリミノイヌホウズキ	+	+				+
フタバムグラ	+					
ヤエムグラ					+	+
チドメグサ						+
カワラケツメイ	+					
シロツメクサ	+					+
ソウシジュ				+		
ハイキンコジカ			+			
カタバミ	+	++	+	+	+	+
ムラサキカタバミ	+	+		+	+	+
イヌビユ	+	+	+	+		+
ウシハコベ		+				
ギシギシ	+				+	+
ハナヤスリ					+	
双子葉SP1				+		
オガサワラスズメノヒエ	+++	+++	+++	+++	+++	+++
オヒシバ	+	++	++	+	+	+
ギニアグラス	+++	+++	+++	+++	+++	+++
シマスズメノヒエ			+	+	+	+
タチスズメノヒエ	++	++	++	++	++	++
ネズミノオ	++	++	++	++	++	++
ネピアグラス	+	+	+	+	+	+
バヒアグラス				+		
メヒシバ	+	+	+	+		+
ローズグラス				+	+	+
イネ科SP1		+				
イネ科SP2		+				
タイワンヒメクゲ	++	++	++	+	++	++
ハマスゲ	+					+

注) 被度 + &lt; 1 %    1 % ≤ ++ &lt; 5 %    +++ ≥ 5 %



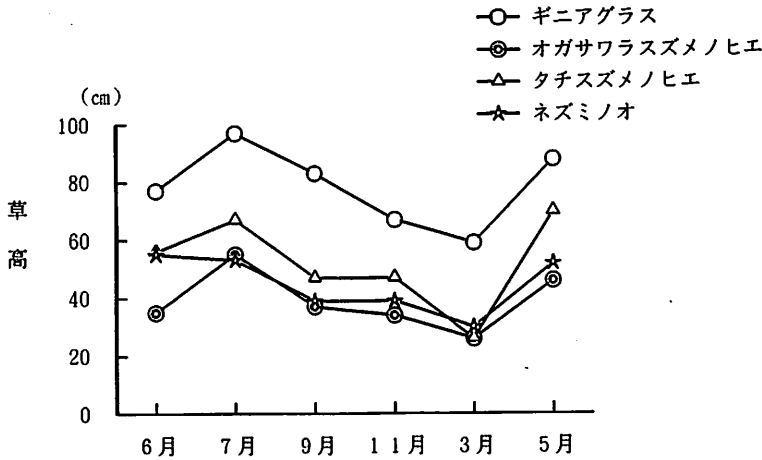


図-1 ギニアグラスおよび主な雑草の草高推移

3. オガサワラスズメノヒエの形態変化

写真1~3に圃場の種々の条件下におけるオガサワラスズメノヒエの形態変化を示した。オガサワラスズメノヒエは発芽定着後、写真-1に見られるように4月~6月にかけてほふく茎により陣地の拡大を始める。しかしもはやほふく茎の広がる平面が確保できない場合、ほふく茎は平面ではなく上部に向かって伸長を始める。(写真-2)。また上部を牧草で覆われた場合には、ほふく茎による陣地の拡大は行わず、節間が伸長して牧草や他の雑草と競合した(写真-3)。このようにオガサワラスズメノヒエは、各種条件に合わせて自身の形態変化により、陣地の拡大あるいは強化を行っていた。

図-2に各種条件下におけるオガサワラスズメノヒエの節間長、葉長及び葉幅を示した。被陰の程度が高くなる裸地<オガサワラスズメノヒエ密生地<牧草の株間の順に節間長、葉長が長くなる傾向を示し、被陰の程度に応じて自身の形態を変化させ、受光面積を拡大していた。このような多様な形態変化が、牧草の株間においても枯死せず、オガサワラスズメノヒエの繁茂を可能にする一因であると思われる。

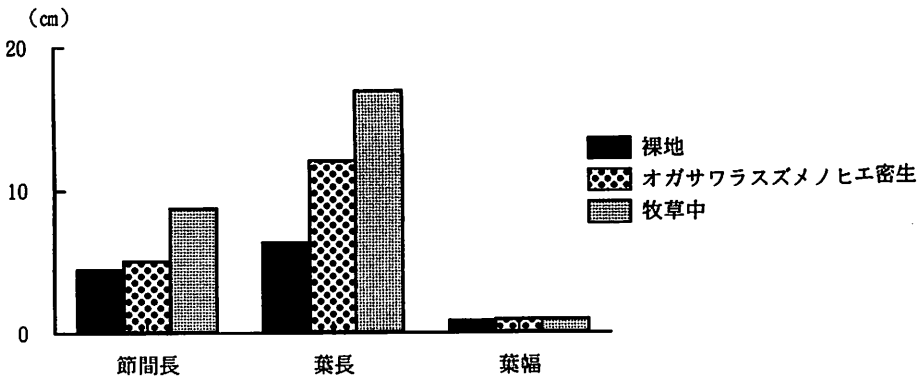


図-2 オガサワラスズメノヒエの形態変化



写真-1 裸地条件下におけるオガサワラスズメノヒエ



写真-3 牧草優占下におけるオガサワラスズメノヒエ



写真-2 密生条件下におけるオガサワラスズメノヒエ

## ・試験Ⅱ

## 1. 草地における雑草の科別出現種数

表-2に沖縄本島北部地域の草地における雑草の科別出現種数、表-3に雑草被度と草高を示した。調査全体での出現数は16科41種、調査区以外で観察された種を合わせても19科58種であり、沖縄県の主要作物畑の雑草群落<sup>4, 5)</sup>に比較すると少なかった。耕地では多種多様な作物が栽培されており、その管理方法も多岐にわたる。しかし草地では牧草の種類、管理方法が、耕地ほど多様化していないことから草種が少なくなったものと思われる。また草地は耕地と異なり、牧草の繁茂時には被陰効果が高いことも、草種の少なさに影響しているものと思われる。一方、冬期や牧草刈取り時には短期間ではあるが地表に十分な光が届く。雑草はこの時期に侵入し繁茂するものと思われるが、このような雑草も種類が少なく、草種が限定されたものと思われた。

採草地と放牧地両方に共通した草種は、オガサワラスズメノヒエ、タチスズメノヒエ、ネズミノオ、タチアワユキセンダングサであった。これらの草種は草地の有害雑草として報告されている<sup>3)</sup>。採草地に特徴的な種はウシハコベ、タイワンヒメクグ等の小型雑草であったが、放牧地においては大型のススキであった。ススキは本県でも放牧用の草種として重要であるが、採草地においては多回刈の影響で消滅するものと考えられる。

表-2 沖縄本島北部地域の牧草地における雑草の科別出現数

季節 科名	春季 (1992. 4. 15)		夏季 (1992. 8. 5)		冬季 (1992. 12. 24)	
	採草地	放牧地	採草地	放牧地	採草地	放牧地
キク科	8	3	7	1	5	4
オオバコ科	1					
ナス科	1				1	
アカネ科	1					
セリ科	1	2				1
スマレ科		1				
アオイ科	1		1		1	
カタバミ科	1	1		1	1	
アブラナ科				1		
ヒユ科					1	
ナデシコ科	2				1	
タデ科	1		1			
ラン科					1	1
イネ科	8	4	5	3	8	4
カヤツリグサ科	2	1			1	2
シダ類		1				
合計	27	12	14	6	20	12

表-3 沖縄本島北部地域における季節毎の雑草変化

(1992年)

種	春季 (4.15)		夏季 (8.5)				冬季 (12.24)					
	採草地		放牧地		採草地		放牧地		採草地		放牧地	
	植比率 (%)		植比率 (%)		植比率 (%)		植比率 (%)		植比率 (%)		植比率 (%)	
	81	80	84	60	87	86						
	C	H	C	H	C	H	C	H	C	H	C	H
アキノノゲシ	+	23			+	41					1	12
ウスベニニガナ							+	7				
オオアレチノギク	+	18			+	15					+	9
オニタビラコ	+	9	+	2	+	6					1	3
オニノゲシ									1	11		
タチアワユキセンダングサ	2	34	9	19	1	39	13	37	7	14	9	16
ハハコグサ	+	20										
ハルノノゲシ									5	22		
ベニバナボロギク	+	20			+	14						
ホウキギク	+	15										
ムラサキカッコウアザミ	+	14	+	5	1	12						
オオバコ	+	8									+	10
テリミノイヌホウズキ	2	29							1	17		
フタバムグラ	+	20										
チドメグサ	+	12	3	8			1	12			1	9
ヤブヅラミ			+	5								
ゲンバイナズナ							+	8				
リュウキュウコスミレ			+	6								
ハイキンコジカ	+	19					+	15			+	10
カタバミ	+	7	+	14			+	6	+	6		
イヌビユ									1	21		
ウシハコベ	3	22							11	14		
ルリハコベ	+	15										
ギシギシ	5	46										
モジズリ									+	6	+	5
ホシダ			4	15								
イヌムギ	+	55										
オガサワラスズメノヒエ	32	25	2	11	26	27	50	56	36	16	2	6
ギョウギシバ	+	20					1	22			1	16
ススキ			16	49			7	86	+	24	16	45
スズメノテッポウ									1	19		
タチスズメノヒエ	14	40	19	25	7	49	18	74	2	19	8	30
チカラシバ	+	10										
ネズミノオ	4	68	10	45	1	63					1	47
メヒシバ	+	29							+	7		
イネ科SP1	+	40										
イネ科SP2									1	10		
オニガヤツリ					1	23						
タイワンヒメクゲ	6	30	+	10	1	21			2	23	+	6
ハマスゲ											+	15
カヤツリグサSP	+	46										

C：被度

H：草高

## 2. 各雑草の常在度

表-4に主な雑草の常在度を示した。常在度Ⅲを越える草種はオガサワラスズメノヒエ、タチスズメノヒエ、ウシハコベの3種であった。特にオガサワラスズメノヒエの常在度が高く、調査したほとんどの地点で観察された。タチスズメノヒエは常在度Ⅱ～Ⅲを示しており、地域間差が無く草地に広く分布していた。ウシハコベは冬期～春期にかけて広く観察され、草地における冬春期の代表的な雑草であった。

表-4 沖縄本島北部地域における主な雑草の常在度

季節	春期	夏期	冬期
タチアワユキセンダングサ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
オニタビラコ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
ムラサキカッコウアザミ	Ⅰ	Ⅱ	—
カタバミ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
ウシハコベ	Ⅳ	—	Ⅱ
オガサワラスズメノヒエ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅳ
タチスズメノヒエ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ
ネズミノオ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
ススキ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
タイワンヒメクグ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ

\*常在度：出現区数／調査区数

Ⅰ (0～19%)、Ⅱ (20～39%)、Ⅲ (40～59%)  
Ⅳ (60～79%)、Ⅴ (80～100%)

以上述べたように、牧草の草高が高くなるにしたがって雑草の草高も高くなるが、牧草被度の高い草地においては牧草の生産力が旺盛なため、夏期に牧草が被る被害は小さいものと考えられる。しかし冬期においては一部地域でウシハコベ、ヤエムグラ、ノゲシ類等が繁茂し、基底被度の低い牧草地において被度が高くなっていた。オガサワラスズメノヒエ、タチスズメノヒエを中心とした多年生の雑草は、年間を通して出現頻度、被度が高かった。特にオガサワラスズメノヒエは他の雑草に比較して被度が高かった。また環境条件に応じて自身の形態を変化させ、それぞれの環境条件に適應していた。

## V 引用文献

- 1) 酒井博 外3名、1976、沖縄の人工草地における雑草の種類とその動態、雑草研究、21(3)、101～107
- 2) 根本正之 外2名、1992、沖縄県の人工草地におけるオガサワラスズメノヒエ (*Paspalum conjugatum* Berg.) の生態的特性、雑草研究、37(2)、159～166
- 3) 長崎祐二 外2名、1991、暖地型イネ科牧草地における主な雑草、沖縄畜試研報、29、92～96
- 4) 高江洲賢文、1991、沖縄県の主要作物畑における雑草の群落組成、雑草研究、36(4)、352～361
- 5) 高江洲賢文、1991、沖縄県の主要作物畑における雑草群落の周年変化、雑草研究、36(4)、343～351

# オガサワラスズメノヒエ防除試験

(2) マージ土壌におけるオガサワラスズメノヒエの生育特性

森山高広 池田正治

## I 要 約

マージ土壌及び酸度矯正を行った国頭マージ土壌におけるオガサワラスズメノヒエの生育特性を調査した。その結果は以下のとおりであった。

1. pH 4区とpH 5区の乾物生産量及び再生茎数は、ほぼ等しく酸度矯正による影響は、ほとんど認められなかった。それに対して、pH 6区とpH 7区では、移植後の株の定着が悪く、再生茎数が少なかった。乾物生産量は、pH 4区と比較してかなり低めに推移しており、酸度矯正による影響が大きかった。島尻マージ区の土壌pHは、国頭マージのpH 7区より高かったにも関わらず、乾物生産量及び再生茎数は、国頭マージのpH 6区とpH 7区に比べかなり多かった。

以上のことから、国頭マージでは炭酸カルシウムを用いた酸度矯正によって土壌pHが酸性～弱アルカリ性へと高くなるほど、オガサワラスズメノヒエの生育が抑制されるものと思われた。

2. オガサワラスズメノヒエは、冬期にはほとんど成長せず、気温の高い5～9月に旺盛な生育をすることが判明した。
3. オガサワラスズメノヒエは、ギニアグラスに比べ根が浅く干ばつに弱い、肥料の吸収では、表層に根群の分布したオガサワラスズメノヒエの方が有利であると思われた。

## II 緒 言

本県の基幹草種であるローズグラス草地では、利用4年目からオガサワラスズメノヒエの侵入が著しくなってくる<sup>1)</sup>。特に酸性土壌である国頭マージ地域の草地で出現率の高い雑草であり、本島南部や宮古地域ではほとんど観察されない<sup>5, 6)</sup>。

草地造成では、酸性土壌でのpHを炭酸カルシウムによって6.5まで矯正を行っているが、炭酸カルシウムのpH矯正効果は、3年目から低下し、4年半後にはほぼ処理前のpHに戻ると報告<sup>7)</sup>されている。そのため、草地造成後3～4年間は、土壌pHを6.5に矯正することによりオガサワラスズメノヒエの生育が阻害され、草地への侵入はみられないが、pHの低下とともにオガサワラスズメノヒエが侵入してくるのではないかと推察された。

そこで、オガサワラスズメノヒエの防除試験の一部として、マージ土壌及び酸度矯正を行った国頭マージ土壌におけるオガサワラスズメノヒエの生育特性について、ポット栽培試験により調査したので報告する。

## III 材料及び方法

### 1. 調査期間

1992年4月～1993年3月

### 2. 試験方法

#### 1) マージ土壌及び酸度矯正を行った国頭マージ土壌における生育反応

畜産試験場で採取した強酸性土壌である国頭マージの細粒赤色土を炭酸カルシウム（アルカリ分55%）添加により、表-1に示すpH 5区、pH 6区、pH 7区の3段階に酸度矯正を行い、

pH 4 区（無処理区）との生育反応を比較した。また、アルカリ側での反応を比較するために、島尻マージ区（今帰仁村で採取した島尻マージの細粒暗赤色土）も併せて試験に供試した。

表-1 各処理区の酸度矯正後のpH

土 壤	処理区	pH (H <sub>2</sub> O)
国 頭 マージ	pH 4 区	4.44
	pH 5 区	5.44
	pH 6 区	6.58
	pH 7 区	7.26
島 尻 マージ	島尻マ ージ区	7.72

注) pH 4 区は無処理区

試験は、1/5000 a のワグネルポットを使用し、それに供試土壌を 3 kg（風乾重）充填した。各処理区はそれぞれ 5 反復とした。1992年 4月15日に茎と根を切り揃えたオガサワラスズメノヒエの株を、1ポットにつき 55 g に揃えて植え付けた。各ポットとも基肥として 10 a 当り N20kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>40kg、K<sub>2</sub>O20kg、刈取り後追肥として 10 a 当り N10kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>5kg、K<sub>2</sub>O10kg を施肥した。散水量は、本県の年間降水量から単純平均により求めた 40mm/週を週間降水量として散水した。調査は、1992年 5～7月まで乾物生産量、茎数を調査した。

## 2) マージ土壌における刈取り時期別乾物生産割合

国頭マージと島尻マージにおける刈取り時期別乾物生産割合を把握するため、1992年 5月～1993年 5月までの年間を通した乾物生産量を調査した。

## 3) 根群域割合

1992年 4月～1993年 3月までの約11ヶ月間、1/5000 a のワグネルポットで育成したオガサワラスズメノヒエとギニアグラス（ナツユタカ）の根を 5 cm 以下、5～10cm、10cm 以上の 3層に分け、それぞれ 5 反復で根重（乾物）を求め、根群域を調査した。

## IV 結果及び考察

各処理区の乾物生産量及び再生茎数を表-2に示した。刈取り時期別の pH 4 区と pH 5 区の再生茎数は、ほぼ等しく、酸度矯正による影響は、ほとんど認められなかった。それに対して pH 6 区と pH 7 区では、移植後の株の定着が悪く、再生茎数は少なかった。特に pH 7 区では、3分の1程度の株が枯死したため、再生茎数が極端に少なかった。pH 7 区においては、6月下旬頃、オガサワラスズメノヒエの葉に鉄の欠乏症が観察され、やや生育不良であった。これは、土壌がアルカリ性になると、土壌中の鉄分が不溶性に変わり、吸収が妨げられることから欠乏がおき<sup>9)</sup>、オガサワラスズメノヒエの草勢が悪くなったものと考えられた。

pH 4 区と pH 5 区の乾物生産量はほぼ等しく、酸度矯正による影響は、再生茎数同様にほとんど認められなかったが、pH 6 区と pH 7 区では、pH 4 区と比較してかなり低めに推移しており、酸度矯正による影響が大きかった。しかしながら、島尻マージ区の土壌 pH は、国頭マージの pH 7 区より高かったにも関わらず、乾物生産量及び再生茎数は、国頭マージの pH 6 区と pH 7 区に比べかなり多かった。植物の生育に影響を与える因子は、土壌 pH のみならず、その他の土壌物理性・化学性の複雑な作用である<sup>9)</sup> ことから、土壌 pH が酸性～弱アルカリ性へと高くなるにつれてオガサワラスズメノヒエの生育が、抑制されるとは限らなかった。

以上のことから、国頭マージでは炭酸カルシウムを用いた酸度矯正によって土壌pHが酸性～弱アルカリ性へと高くなるほど、オガサワラスズメノヒエの生育が抑制されるものと思われた。また酸度矯正した国頭マージにおける適正pH域は、pH 4～pH 5の範囲であった。そこで、土壌のpHを高く維持し続けることができれば、生育がある程度抑制され、草地において強害雑草になりえないものと思われた。草地造成または更新時における酸性土壌の改良資材としては、第3紀泥灰岩及び粗砕石灰岩の矯正効果の持続性が高いことが既に報告<sup>7)</sup>されている。よって、オガサワラスズメノヒエの生育を抑制し続けるには、酸度矯正効果の持続性が高い改良資材を用いることが有効であると考えられた。

表-2 刈取り時期別の乾物生産量及び再生茎数 単位：g、本

処理区	刈 取 り 月 日				合計乾物 生産量
	5/13	6/8	7/1	7/27	
pH 4 区	23	44(81)	56(84)	50(74)	173
pH 5 区	21	40(78)	56(86)	49(68)	166
pH 6 区	22	26(64)	27(60)	35(42)	110
pH 7 区	16	13(39)	25(48)	35(39)	89
島尻マージ区	17	32(58)	43(73)	41(75)	133

注) ( ) は再生茎数

国頭マージ区と島尻マージ区における刈取り時期別乾物生産割合を図-1に示した。オガサワラスズメノヒエの乾物生産割合は、両区ともほぼ5～9月に高く、この5ヶ月間で年間の約88%を生産していた。特に7月の乾物生産割合は31%と高かった。草地におけるオガサワラスズメノヒエは暖地型牧草の生育が緩慢になる冬期に良く目立つことから、年間を通して生育するものと考えていたが、実際には冬期にほとんど成長せず、気温の高い5～9月に旺盛な生育をすることが判明した。しかしながら、気温が高いにも関わらず6、8、9月の乾物生産割合は、7月に比べて低下していた。この理由として6、8、9月は、オガサワラスズメノヒエが一斉に出穂するため、栄養生長期から生殖生長期に移行し、乾物生産量が低下したものと考えられた。

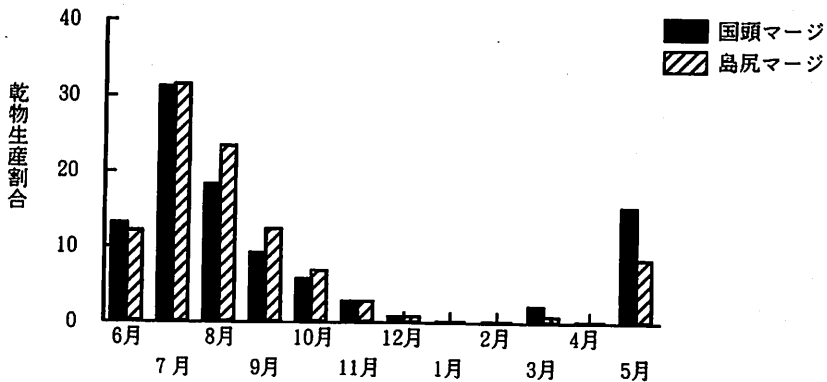


図-1 刈取り時期別の乾物生産割合



草種別の根群域割合を図-2示した。オガサワラスズメノヒエの根群の分布は、地表面から5 cm以下の浅い所に55%もあり、5~10cmと合わせて10cm未満に分布する割合は約80%であった。それに対してギニアグラスでは、5 cm以下と5~10cmを合わせた10cm未満でも54%しかなく、10cm以上に46%も分布していた。特にギニアグラスの10cm以上の根は、網の目のようにびっしりと張られた細い分枝根がほとんどであった。

一般に、乾燥土壌あるいは砂質土壌に適する草種は、湿潤土壌に適する草種に比べ、根群は深層にまで及ぶ傾向がある<sup>10)</sup>ことから、ギニアグラスに比べ根が浅いオガサワラスズメノヒエは、干ばつに弱いものと考えられた。そのため、本島南部や宮古地域の島尻マージ土壌において、オガサワラスズメノヒエがほとんど観察されない<sup>5, 6)</sup>理由として、土壌pHが弱酸性~弱アルカリ性であることだけでなく、島尻マージ土壌の保水力が極端に弱い<sup>11)</sup>ことにも原因があると考えられた。しかし、肥料の吸収では、表層に根群の分布したオガサワラスズメノヒエの方が有利ではないかと思われた。

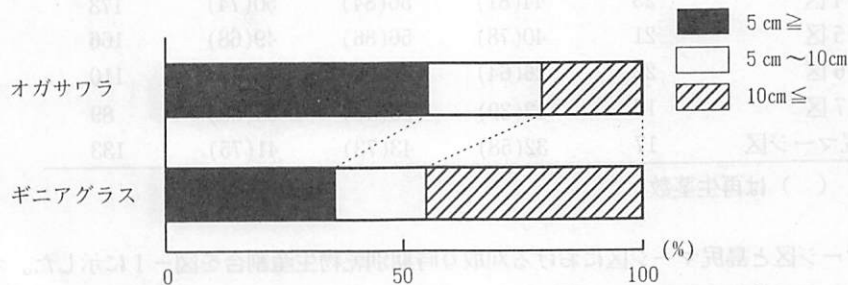


図-2 草種別の根群域割合

## V 引用文献

- 1) 前川勇 外 3 名、1989、大型機械を使用したギニアグラス及びローズグラス草地の維持年限、沖縄畜試研報、27、169~178
- 2) 農用地開発公団、1983、昭和57年度 農畜産物濃密生産団地建設計画調査成績報告書、61~86
- 3) 農用地開発公団、1982、昭和56年度 農畜産物濃密生産団地建設計画調査成績報告書、109~135
- 4) 農用地開発公団、1981、昭和55年度 農畜産物濃密生産団地建設計画調査成績報告書、187~204
- 5) 長崎祐二 外 2 名、1991、暖地型イネ科牧草地における主な雑草、沖縄畜試研報、29、105~109
- 6) 酒井博 外 3 名、1976、沖縄県の人工草地における雑草の種類とその動態、雑草研究、21(3)、101~107
- 7) 大城真栄 外 5 名、1986、草地土壌の改良に関する試験・第3紀泥灰岩(クチャ)および石灰岩の土壌改良効果、沖縄畜試研報、24、23~60
- 8) 高橋英一 外 2 名、1984、新版原色作物の要素欠乏・過剰症、159~163、農山漁村文化協会
- 9) 仲宗根一哉 外 6 名、1989、マージ土壌におけるギニアグラスおよびグリーンパニックの生育反応、沖縄畜試研報、26、71~84
- 10) 上野昌彦、1977、暖地型牧草の根、日草九支報、8(1)、27~33
- 11) 大城喜信・浜川謙、1980、よみがえれ土・沖縄の土壌とその改良、32~39、新報出版

## オガサワラスズメノヒエ防除試験

(3) 草地更新時におけるグリホサート除草剤の散布時期及び散布量

森山高広 安谷屋兼二 池田正治

### I 要 約

沖縄県の強害雑草の一つであるオガサワラスズメノヒエが優占した草地において、除草剤のグリホサート剤を用いた更新方法を検討した。その結果は以下のとおりであった。

1. 暖地型イネ科牧草の播種期に合わせたグリホサート剤の散布時期は、2、3、4月であると考えられた。
2. 前植生の再生乾物収量は、散布量が増すにつれ低下していた。しかし、散布量を増して前植生の抑圧効果を高めるほど、オガサワラスズメノヒエの種子から発芽した実生株が増加した。
3. 散布量は750~1000ml/10aが適量であり、実生株の対策として完全耕起を行う必要があるが、オガサワラスズメノヒエを完全に防除することは困難であると考えられた。

### II 緒 言

本県の草地植生は、草地造成後3~4年を経過するとオガサワラスズメノヒエを中心とした雑草が侵入し、草地の生産性は低下していく<sup>1)~6)</sup>。また、一度草地に侵入したオガサワラスズメノヒエの防除は極めてむずかしいと言われている<sup>1)~7)</sup>。そのため、オガサワラスズメノヒエの侵入の著しい草地では、全面的に更新をせざるをえない状況にある。

草地更新は、いかにして前植生を効率良く抑圧するかが重要な課題であるが、前植生の省力的な抑圧法の一つとしては、除草剤の散布が有効である<sup>8)</sup>。除草剤の中では、地下茎イネ科草まで殺草できるグリホサート剤の抑圧効果の高いことが報告<sup>8)~11)</sup>されている。

しかし、オガサワラスズメノヒエに対するグリホサート剤の効果的な散布量については、報告例がない。さらに、本県の暖地型イネ科牧草の播種期は、発芽定着を考慮した梅雨前の3、4、5月がほとんどであり、草地更新を行う場合、それに合わせたグリホサート剤の使用法を明らかにする必要がある。

そこで、グリホサート剤のオガサワラスズメノヒエに対する殺草効果を調査し、更新草地における除草剤の散布時期及び散布量を検討したので報告する。

### III 材料及び方法

#### 1. 調査期間及び場所

1992年2月~1993年5月

調査は沖縄県畜産試験場内の圃場において実施した。

#### 2. 試験方法

##### 1) 散布時期及び散布量

オガサワラスズメノヒエの優占草地において、1992年は、2、3、4月にそれぞれ散布量を1区4㎡の2反復で10a当り0、100、300、500mlの処理区を設けて、グリホサート剤を散布し、15日、30日、60日後の抑圧効果を調査した。また、60日後の調査終了後に掃除刈りを実施

し、その後の再生状況及び発芽個体数とギニアグラスの出穂期を目安に刈取りを行い、再生乾物生産量（発芽個体の生産量を含む）を調査した。

1993年は、オガサワラスズメノヒエの被度が100%の単一草地において3月に散布量を1区1㎡の2反復で10a当り500、750、1000mlの処理区を設け、30日後の抑圧効果と株の枯死率を調査した。

#### 2) 発芽時期

オガサワラスズメノヒエの発芽時期を明らかにするため、春期（4～5月）と秋期（10～11月）、夏期（6～9月）、冬期（12～3月）の3つの処理区を設け、発芽試験機を用いて温度設定（表-4参照）を行い、季節毎の発芽率を調査した。発芽率は種子100粒の21日後の発芽数より求めた。

#### 3) 発芽抑制

オガサワラスズメノヒエの自生種子の発芽を抑制する方法を検討するため、1992年は、3月のグリホサート剤処理後、土壌処理区（土壌処理用除草剤であるペンディメタリン剤を500ml/10a散布した）、放置区（地上部を刈払ったまま残した）、拾い上げ区（地上部を刈払い拾い上げて除去した）の3処理区での発芽個体数を6月に調査した。

1993年は、1992年2月にグリホサート剤処理後、完全耕起区（8月にプラウ耕で土壌を反転し、8、11月と翌年の2月の計3回、ロータリー耕を実施した）での発芽個体数を5月に調査した。

### IV 結 果

グリホサート剤散布時の天候は、1992年の2、4月散布が晴れ、3月散布が曇りで処理した3時間後にかなりの降雨があった。また、3、4月散布の2番草の再生乾物収量は、7月頃からの干ばつの影響で再生草の生育が非常に悪かったため、調査しなかった。1993年の3月散布は晴れであった。

1992年に実施したグリホサート剤の散布時期及び散布量別の効果発現と再生状況を表-1に示した。グリホサート剤の散布時期や散布量を変えることにより、再生程度や処理後の効果発現までに要する期間が異なった。

草種毎に比較すると、オガサワラスズメノヒエは、2月散布では処理後の経過日数に伴う効果発現が遅く、500ml区でも枯死株が観察されるまでに60日近くを要した。3、4月散布は、2月散布より効果発現までの期間が若干早くなった。ギニアグラスは、300ml区までは発現が少なくグリホサート剤にかなり耐えられたが、500ml区では大差がなくなった。両草種には、最多処理の500ml区でもわずかながら再生があった。

掃除刈り後のオガサワラスズメノヒエの発芽状況を表-2に示した。オガサワラスズメノヒエの自生種子は、5月頃から急激に発芽し始め、実生株が地上部を覆った。発芽個体数は、グリホサート剤による前植生の抑圧効果が大きい300mlや500ml区ほど大きかった。

2、3、4月散布における各処理区の1番草の再生乾物生産量を図-1～3に示した。処理した3時間後に降雨のあった3月散布では、他の散布時期と比べてギニアグラスの再生乾物生産量がわずかながら多かった。しかし、オガサワラスズメノヒエを含めた再生乾物生産量でみると、散布時期の違いによる再生乾物生産量への影響は小さかった。それに対して、散布量が増すにつれて再生乾物生産量は急激に低下しており、散布量の違いによる影響が大きかった。

表-1 グリホサート剤の散布時期及び散布量別の効果発現と再生状況 (1992)

処理区 (/10a)	草種名	2月散布の殺草作用				3月散布の殺草作用				4月散布の殺草作用			
		15日後	30日後	60日後	再生	15日後	30日後	60日後	再生	15日後	30日後	60日後	再生
100ml区	OS	+~+	++~#	+~#	3.5	+~+	+~#	+~#	1.5	++~#	++~#	+~#	2.0
	GI	±~+	+~+	+~+	2.5	+~#	++~#	±~#	2.5	++~#	++~#	++~#	1.5
300ml区	OS	++~#	++~#	++~#	1.5	++~#	##~#	##~#	1.0	##~#	++~#	++~#	1.0
	GI	+~+	++~#	+~#	2.0	++~#	##~#	++~#	1.5	++~#	++~#	++~#	1.5
500ml区	OS	++~#	++~#	##~#	0.5	##~#	##~#	##~#	1.0	##~#	##~#	##~#	0.5
	GI	++~#	++~#	##~#	1.0	##~#	##~#	++~#	1.0	##~#	##~#	##~#	0.5

注1) OS：オガサワラスズメノヒエ、GI：ギニアグラス (九州3号)

2) 効果発現 -：効果なし ±：効果が認められる +：効果が認められるが葉全体に及ばない  
 ++：葉全体に及ぶが茎まで及ばない ##：茎全体に効果が認められる #：株が枯死

3) 再生 0：再生なし 1：著しく再生が少ない 2：やや再生が少ない  
 3：処理前と同程度 4：増加 5：著しく増加

表-2 掃除刈取り後のオガサワラスズメノヒエの発芽状況

処理区 (/10a)	発芽個体数 (本/m <sup>2</sup> )		
	2月散布	3月散布	3月散布
300ml区	2300	3040	3640(1090)
500ml区	2500	4440	3810( 900)

注1) 除草剤散布後60日目に掃除刈り、90日目に発芽調査した。

2) ( ) 内の数値はタチスズメノヒエの発芽個体数。

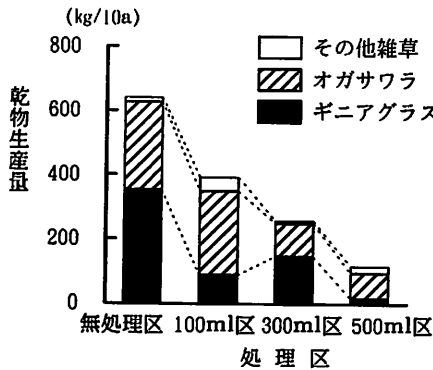


図-1 2月散布における1番草の再生乾物生産量

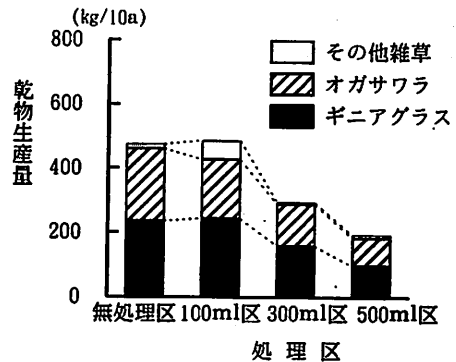


図-2 3月散布における1番草の再生乾物生産量

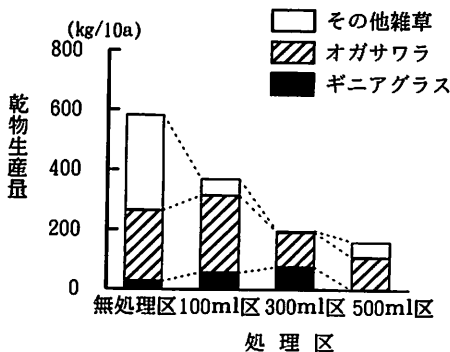


図-3 4月散布における1番草の再生乾物生産量

2月散布における各処理区の2番草の再生乾物生産量を図-4に示した。2番草の再生乾物生産量は、処理区間にほとんど差がなくなっていた。特に500ml区では、他の処理区よりオガサワラスズメノヒエの発芽個体数が多かったため、冠部被度が高くなり、再生乾物生産量に占める割合が高くなっていた。

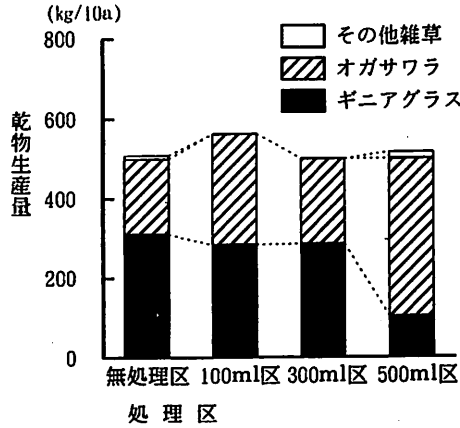


図-4 2月散布における2番草の再生乾物生産量

1993年に実施したグリホサート剤の散布量別の効果発現状況と枯死率を表-3に示した。各処理区ともグリホサート剤を散布した時には、既存株の下側に自生種子より発芽した多数の実生株が観察された。

処理経過30日後の効果発現と全株の枯死率は、散布量が増すにつれて高くなった。しかし、既存株のほとんどが枯死したにも関わらず、実生株を含めた全株の枯死率は、500ml区が63%、750ml区が78%、1000ml区が90%であった。

表-3 オガサワラスズメノヒエに対する散布量別の効果発現と枯死率(1993)

処理区 (/10a)	殺草反応 (3月散布)			60日後 の実生 株の冠 部被度
	30日後の 効果発現	既存株 枯死率	全株の 枯死率	
500ml区	—~冊	90%	63%	45%
750ml区	—~冊	99	78	40
1000ml区	—~冊	100	90	40

注1) 効果発現は表-1に準ずる。  
2) 全株は既存株と実生株を含めたもの。

発芽試験機を用いた温度別のオガサワラスズメノヒエの発芽率を表-4に示した。オガサワラスズメノヒエの種子は、冬期を想定した設定温度では発芽しなかったが、春と秋期が6%、夏期が14%となり、温度が高くなるにつれて発芽率は高くなった。

表-4 季節別のオガサワラスズメノヒエの発芽率

季 節	設定温度 (°C)		発芽率 (%)
	最高	最低	
冬 期	19.6	12.3	0
春・秋期	25.4	18.5	6
夏 期	30.1	23.9	14

注1) 最高：各期の最高温度の平均  
2) 最低：各期の最低温度の平均

オガサワラスズメノヒエの種子の発芽抑制のための各種処理を表-5に示した。各種処理における発芽個体数は、1992年の土壌処理区400、放置区800、拾い上げ区3740本/㎡に対して1993年の完全耕起区5本/㎡であり、完全耕起区の抑制効果が最も高く、次いで土壌処理区、放置区、拾い上げ区の順となった。

表-5 オガサワラスズメノヒエの種子の発芽抑制のための各種処理

年	処理区	発芽個体数 (本/㎡)
1992	土壌処理区	400
	放置区	800
	拾い上げ区	3740
1993	完全耕起区	5 (2)

注) ( ) 内は既存株からの生存個体数。

## V 考 察

グリホサート剤の2、3、4月散布では、散布時期が遅いほど効果発現までの期間は短縮されたが、散布時期の違いが抑圧効果に与える影響は小さかった。そのため、グリホサート剤の散布時期は、2、3、4月の期間であれば、どの時期でも良いと考えられた。

次に、抑圧効果の高い散布量を検討した。各散布時期とも1番草の再生乾物生産量は、散布量が増すにつれ低下していたが、500ml/10a以下の散布量では、オガサワラスズメノヒエ等の前植生を完全に抑圧することができなかった。それに対し、750~1000ml/10aの散布量では、既存株をほぼ完全に抑圧できた。しかし、その下側に発生していた実生株までは少量の薬剤しか届かず、グリホサート剤の散布だけでは、実生株を完全に抑圧することは困難であると考えられた。

一方、散布量を増して前植生の抑圧効果を高めるほど、それとは逆に、地上部がなくなり地表面に十分な光が届くため、オガサワラスズメノヒエの自生種子の発芽個体数が増加した。また、その発芽率は、気温の上昇する5月以降急激に増加した。その結果、暖地型イネ科牧草の播種期と重なり、両草種が発生初期の段階で競合する危険性があるものと思われた。

そのため、長崎ら<sup>7)</sup>も報告しているように、種子から発生してくる実生株の対策が必要であると考えられた。その対策としては、グリホサート剤で既存株を殺草後、完全耕起を行うことが、効果的であると考えられた。完全耕起の方法としては、プラウ耕により雑草の種子や生存株を地中深くすき込み、その後、3回以上のロータリー耕により再生してくる栄養茎や種子の発芽を抑制する必要があると考えられた。ロータリー耕の回数については、長崎ら<sup>7)</sup>がロータリー耕2回では発芽を抑制することができなかったと報告していることから、3回以上実施する必要があると判断した。

以上のことから、オガサワラスズメノヒエを防除するためのグリホサート剤の散布量は、750~1000ml/10aが適量であり、実生株の対策として完全耕地を行う必要があると考えられた。

今回は、オガサワラスズメノヒエの防除試験の一つとして、グリホサート剤の効果的な使用法と実生株の対策について検討したが、除草剤によるオガサワラスズメノヒエの完全な防除は困難であり、根本<sup>1)</sup>らが報告しているように、競合に負けない牧草の選定や牧草を衰退させない草地の維持管理技術による生態的防除法を検討する必要があると思われた。

## VI 引用文献

- 1) 根本正之 外2名、1992、沖縄県の人工草地におけるオガサワラスズメノヒエ (*Paspalum conjugatum* Berg.) の生態的特性、雑草研究、37(2)、159~166
- 2) 長崎祐二 外2名、1991、暖地型イネ科牧草地における主な雑草、沖縄畜試研報、29、105~109
- 3) 前川勇 外3名、1989、大型機械を使用したギニアグラス及びローズグラス草地の維持年限、沖縄畜試研報、27、169~178
- 4) 農用地開発公団、1983、昭和57年度 農畜産物濃密生産団地建設計画調査成績報告書、61~86
- 5) 農用地開発公団、1982、昭和56年度 農畜産物濃密生産団地建設計画調査成績報告書、109~135
- 6) 農用地開発公団、1981、昭和55年度 農畜産物濃密生産団地建設計画調査成績報告書、187~204
- 7) 長崎祐二 外2名、1991、採草地におけるオガサワラスズメノヒエ (*Paspalum conjugatum* Berg.) の侵入状況、沖縄畜試研報、29、111~118
- 8) 深澤勇一・小池元吉、1991、草地生産力低下要因の解明と低コスト簡易更新技術の確立・草地生産力を阻害する不良植物の除去、群馬農業研究 C畜産、8、79~84
- 9) 早川嘉彦、1987、除草剤を用いた草地の簡易更新技術・新しい簡易更新機への期待、自給飼料、7、35~43
- 10) 早川嘉彦 外2名、1987、地下茎イネ科草種優占草地の簡易更新に関する研究 2. 草地更新時の前植生抑圧のためのグリホサート除草剤の散布時期と散布量、日草誌、33(3)、271~275
- 11) 農林水産省草地試験場、1985、草地の更新技術研究会報告 とくに簡易更新について、草地試験場資料 (草地問題別研究会シリーズNo.2)、60-4、1~77

---

研究補助：立津政吉、又吉博樹

# オガサワラスズメノヒエ防除試験

## (4) オガサワラスズメノヒエの抑圧方法

長崎祐二 池田正治

### I 要 約

オガサワラスズメノヒエの侵入した草地における、オガサワラスズメノヒエの抑圧方法について検討した結果は以下の通りである。

1. 牧草の草勢を回復させ、オガサワラスズメノヒエを抑圧するには、根切りが有効な方法である。
2. プラウ耕や強度のロータリ耕により裸地化した場合、牧草の被度回復がなされないと、オガサワラスズメノヒエが繁茂し、草地の荒廃を招く。また土壌をかくはんすると、オガサワラスズメノヒエの残存株の草勢が急速に向上するため、速やかに牧草を追播することが肝要である。
3. 除草剤はオガサワラスズメノヒエの抑圧に有効な方法であるが、土壌のかくはん後は速やかな牧草の追播が必要である。

### II 緒 言

沖縄県の草地は、オガサワラスズメノヒエを中心とした雑草の侵入により、更新を余儀なくされている。既報<sup>1)~3)</sup>において、草地におけるオガサワラスズメノヒエの侵入状況、草地における雑草の周年変化及び種々の条件下におけるオガサワラスズメノヒエの諸特性を報告した。そのなかでオガサワラスズメノヒエの完全な防除は困難であるが、除草剤とロータリ耕を組み合わせた更新を行うことにより、オガサワラスズメノヒエの抑圧を図ることが有効であることを報告した<sup>2)</sup>。しかしオガサワラスズメノヒエの生産性、プラウ耕やロータリ耕等の作業機械や除草剤に対する耐性には不明な点が多い。

草地の生産性を向上させるには、牧草の草勢回復を図る方法や、現植生の抑圧を行い、草地の更新を図る方法等がある。草地を更新するには現植生を完全に淘汰することが望ましいが、費用や労働力の面から多くの困難を伴う。このため牧草の草勢回復を図り、草地の生産性を向上させることは、経済性の面から意義深いことである。

今回、機械や除草剤、土壌改良資材によるオガサワラスズメノヒエの抑圧程度について検討したので報告する。

### III 材料及び方法

#### 1. 試験地の概要

試験は、沖縄県畜産試験場（沖縄県国頭郡今帰仁村）内の既存草地（草種：ギニアグラス、品種：ガットン）で行った。処理前の草地の状況を、表-1に示した。利用8年目であり、ギニアグラスの株間にオガサワラスズメノヒエが点在していた。土壌は国頭マージに属し、細粒赤色土（中川統）である。



表-1 試験区処理前の草地状況 (1992. 2. 14)

試験区	冠部被度(%)		草 高 (cm)	
	ギニア グラス	オガサワラ スズメノヒエ	ギニア グラス	オガサワラ スズメノヒエ
A	63	31	55	27
B	90	2	46	21
C	61	34	40	26
D	62	34	35	23
E	65	26	40	23
F	76	19	34	18
G	68	32	31	20
H	68	23	41	23
I	56	36	39	18
平均	66	28	40	22

## 2. 試験内容

表-2に調査月日、表-3に試験区の設置状況を示した。1992年6月～1993年5月までの1年間に、ギニアグラスの出穂期に合わせて6回の調査を行った。調査地点を固定し、1区につき2箇所、植生調査(各草種の冠部被度、草高)を行った後、ギニアグラス、オガサワラスズメノヒエ、その他の雑草に分けて刈取りを行い、それぞれの乾物生産量を求めた。試験は3反復で行い、1区25㎡であった。

表-2 調査月日

調査回次	処理前	1	2	3	4	5	6
	1992					1993	
調査月日	2.14	6.1	8.3	9.18	11.17	3.25	5.17

表-3 試験区の設置状況

(1992)

試験区	処理内容
A. プラウ+ロータリ耕	・プラウをかけた後、強めにロータリ耕を行う。 (プラウ 2月25日、ロータリ耕 3月11日)
B. プラウ+ロータリ耕+追播	・プラウをかけた後、強めにロータリ耕を行う。その後、ギニアグラスの追播を行う。 (プラウ 2月25日、ロータリ耕 3月11日、追播 4月10日、2kg/10a)
C. 根切り	・根切り程度に、軽めのロータリ耕を行う。 (ロータリ耕 3月11日)
D. 根切り+追播	・根切り程度に軽めのロータリ耕を行った後、追播する。 (ロータリ耕 3月11日、追播 4月10日、2kg/10a)
E. 除草剤+ロータリ耕	・除草剤(グリホサート、500ml/10a)を散布した後、強めにロータリ耕を行う。 (除草剤散布 2月28日、ロータリ耕 3月11日)
F. 除草剤+ロータリ耕+追播	・除草剤(グリホサート、500ml/10a)を散布した後、強めにロータリ耕を行い、追播をする。 (除草剤散布 2月28日、ロータリ耕 3月11日、追播 4月10日、2kg/10a)
G. 除草剤+根切り	・牧草を高刈りし、除草剤(グリホサート、500ml/10a)を散布した後、根切り程度に軽めのロータリ耕をかける。 (除草剤散布 2月27日、ロータリ耕 3月11日)
H. 根切り+土改剤	・根切り程度に軽めにロータリ耕を行った後、土壌改良資材(炭酸カルシウム、800kg/10a)を施用する。 (ロータリ耕 3月11日、土壌改良資材 3月12日)
I. 対照区	・無処理

注) 強めのロータリ耕：完全に碎土する。  
軽めのロータリ耕：碎土は行わず、緊密化した表層を破壊する。

### 3. 草地の維持管理

ギニアグラスの刈取りは出穂期に行った。施肥は複合肥料を用い、刈取り毎にN10kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 5.5kg、K<sub>2</sub>O7.8kg/10aを施肥した。

## IV 結 果

表-4に各処理区における雑草の出現種数及び植被率を示した。F区を除いて最終刈取り時には植被率96~98%を示しており、1年間で地表面はほぼ覆われていた。試験期間中の出現種数は、処理後最初の刈取りである1992年6月1日の時点で、植被率が低い区ほど多くなる傾向にあった。

表-4 各区における出現種数、植被率

試験区	出現種数	植被率(%)	
		1992. 6. 1	1993. 5. 17
A	28	40	96
B	28	23	98
C	24	86	98
D	16	86	98
E	22	76	98
F	25	73	91
G	17	83	98
H	15	82	98
I	14	95	98

表-5 に各処理区における、ギニアグラスとオガサワラスズメノヒエの被度の推移を示した。第1回刈取り時は処理前に比較して、ほとんどの区でギニアグラスの被度が低下しており、処理により一時的に裸地化が進んでいた。

処理前と最終刈りを比較すると、ギニアグラスの被度はC、D、H区の回復程度が著しかった。これらは根切りあるいは根切りと追播や土壌改良資材を組み合わせた区であり、根切りに他の処理を組み合わせることで、被度の回復を図ることができた。

第1回と最終刈取り時を比較すると、B、C区における被度の回復が著しく、続いてD、H区であった。B区はプラウ、ロータリ耕処理後追播を行ったものであり、土壌をかくはんし裸地化させた後追播すると、牧草の被度が回復した。またC区は根切りを行った区であり、根切りによってもギニアグラスの被度は回復した。

オガサワラスズメノヒエの被度はC、D、H、I区で減少した。これらの区は上記のギニアグラスの被度が回復した区と一致する。特にC区で顕著に減少し、続いてD区であった。C、D、H区は根切りもしくは根切りと追播、土壌改良資材を組み合わせた区であり、根切りとその他の処理を組み合わせることにより、オガサワラスズメノヒエの被度を減少させることができた。

オガサワラスズメノヒエの被度はA、E区で顕著に増加した。このように裸地化が進み、ギニアグラスが抑圧されると、オガサワラスズメノヒエが急速に繁茂した。

表-5 第1回及び最終刈取り時におけるギニアグラス、オガサワラスズメノヒエの被度(%)

試験区	処理前		第1回刈取り		最終刈取り	
	ギニア グラス	オガサワラ スズメノヒエ	ギニア グラス	オガサワラ スズメノヒエ	ギニア グラス	オガサワラ スズメノヒエ
A	63	31	28	24	57	53
B	90	2	18	3	88	13
C	61	34	24	65	96	20
D	62	34	53	41	79	24
E	65	26	65	25	64	57
F	76	19	68	15	66	34
G	68	32	65	21	73	34
H	68	23	52	32	78	18
I	56	36	38	53	59	41
平均	66.3	27.8	45.7	31.0	73.3	32.7

表-6に年間を通した乾物生産量を示した。ギニアグラスの生産量が高いのはC、D、F、H区であり、根切りを行った区の生産量が高かった。また除草剤処理後、追播を行った区や根切り後、土壤改良資材を投与した区の生産量も高かった。A、B、E区の生産量は低く、プラウ+ロータリ耕や除草剤+ロータリ耕等の裸地化が進んだ区では、対照区(I)より生産量が低かった。

オガサワラスズメノヒエ及び雑草の生産量が対照区に比べて非常に高いのは、A区であった。このように土壤がかくはんされた裸地条件で、牧草の追播を行わない場合、オガサワラスズメノヒエを含む雑草の生産量が増大した。

C、D、H区はギニアグラスの生産量も高い反面、オガサワラスズメノヒエの生産量は対照区と同程度もしくはやや高く、根切りによりギニアグラスと同時にオガサワラスズメノヒエの生産量が増大した。

表-6 乾物生産量 (g/m<sup>2</sup>)

試験区	ギニア グラス	オガサワラ スズメノヒエ	雑草
A	1091	1030	109
B	1160	99	269
C	1856	543	15
D	1740	439	—
E	1101	529	187
F	1726	139	—
G	1519	331	5
H	1774	363	61
I	1399	446	44
平均	1485	435	77

## V 考 察

プラウや強度のロータリ耕による処理は、草地の裸地化が著しい。これらの土壤をかくはんした区は、他の試験区に比較して雑草の種類が多かった。草地では、耕地に比較して管理が画一的であるため雑草の種類が少ない<sup>3)</sup>。しかし裸地化が進むと耕地の状況に近づき雑草の種類が多くなるものと考えられた。

牧草の被度回復は根切りを行った区(C、D)で最も高かった。しかし牧草追播の効果はほとんど認められず、ギニアグラスの残存株により、被度回復がなされたものと思われる。処理前の状況と比較しても回復程度が高く、牧草の被度回復には有効な方法であると思われる。また根切りは、オガサワラスズメノヒエの被度を抑圧する効果も高く、牧草の草勢を回復させ、オガサワラスズメノヒエとの競合に有効な方法であると考えられた。

プラウや強度のロータリ耕を行った区(A)は、前植生が破壊され、ギニアグラスの生存株が少ないため、牧草の被度回復が悪かった。しかし追播を行った区(B)の被度は急速に回復した。このように裸地化の程度が著しい場合には、追播を行うことが牧草の被度回復に有効な方法であると思われる。また追播を行わない区(A)では、オガサワラスズメノヒエの被度が急速に回復した。オガサワラスズメノヒエはギニアグラスと異なり、残存株による障地の拡大が急速であるため<sup>2)</sup>、裸地化により、著しい被度の回復につながったものと思われる。

根切り+土壌改良資材区 (H) は、処理前に比較して、被度の回復が良好であった。しかし、根切り区 (C、D) に対して回復程度は高いとは言えず、土壌改良資材の効果ははっきりしなかった。ギニアグラスは酸度に対する適応性が高いと言われるため、このような結果になったことも考えられるが明らかではない。

除草剤を使用した区 (E、F) は、処理効果がはっきりしなかった。これらの区は除草剤により、オガサワラスズメノヒエの現存株と同時にギニアグラスの現存株も抑圧されたものと考えられる。さらに裸地化によりオガサワラスズメノヒエの実生が発芽し、オガサワラスズメノヒエの被度が回復したため、処理効果がはっきりしなかったものと思われる。また牧草を高刈りし、オガサワラスズメノヒエを中心に除草剤を散布した場合も、同様の結果であった。

ギニアグラスの乾物生産量は根切り区 (C、D)、除草剤+ロータリ耕+追播区 (F)、根切り+土壌改良資材区 (H) が高く、被度の回復とほぼ同様な結果を示した。このように根切りは、牧草の草勢を回復させ、牧草の被度及び生産量を回復させるのに有効な方法であると考えられる。

オガサワラスズメノヒエ及び雑草の生産量が高いのは、強度の土壌かくはんを行った区 (A) であり、土壌がかくはんされた裸地条件では、オガサワラスズメノヒエの草勢回復が著しく、生産量が增大したものと思われる。このようにプラウや強度のロータリ耕は草地を裸地化させ、オガサワラスズメノヒエの残存株の草勢を回復させる。このため、処理後は速やかに牧草を追播することが必要であると思われる。またこの場合、オガサワラスズメノヒエの残存株との競合があるため、初期生育に優れた牧草の混播も有効な方法であると思われる。

根切りやロータリ耕による処理区 (C、D、E) におけるオガサワラスズメノヒエの生産量は、対照区に比較してやや高い値を示した。このように根切りは、牧草の草勢を回復させると同時に、オガサワラスズメノヒエの草勢も回復させると考えられるため、過度にオガサワラスズメノヒエが侵入した草地では、草地の急速な荒廃を招きかねない。このため根切りを行う場合は、適度な牧草の株密度が要求されるものと思われる。

以上のように草地の回復には、根切りや土壌のかくはんと同時に牧草を播種し、牧草の被度を高めることが有効な方法であると思われる。しかし頻繁な牧草の追播は、農家の経営上簡単なことではない。このためギニアグラスの株が十分に存在した状態で根切りを行うことが、牧草の草勢を回復させ、低コストで草地管理を行う最も有効な方法であると思われる。

## VI 引用文献

- 1) 長崎祐二 外 2 名、1991、暖地型イネ科牧草地における主な雑草、沖縄畜試研報、29、92～96
- 2) 長崎祐二 外 2 名、1991、採草地におけるオガサワラスズメノヒエ (*Paspalum conjugatum* Berg.) の侵入状況、沖縄畜試研報、29、97～104
- 3) 長崎祐二・池田正治、1992、オガサワラスズメノヒエ防除試験 (1) 沖縄県の国頭マージ地域の草地における雑草の周年変化、沖縄畜試研報、30、109～116
- 4) 仲宗根一哉 外 6 名、1989、マージ土壌におけるギニアグラスおよびグリーンパニックの生育反応、沖縄畜試研報、26、71～84

# 和牛産肉能力検定成績

# 和牛産肉能力直接検定成績

比嘉喜政 金城寛信 千葉好夫

## I 緒 言

当場では、1981年（昭和56年度）より種雄牛候補牛の産肉能力評価のため、和牛産肉能力検定（直接法）を実施しているが、今回、1992年（平成4年度）検定終了牛の成績について取りまとめたので報告する。

## II 検定牛及び検定方法

検定牛（種雄牛候補牛）は、肉用牛群改良基地育成事業により認定された雌牛から、計画交配により生産され、産子調査により選定された11頭の雄子牛であった。その概要を表-1に示した。父牛別の内訳は、北国7の8の息牛5頭、晴姫の息牛4頭、紋次郎及び谷茂の息牛がそれぞれ1頭であった。生産地は11頭のうち10頭が石垣市であった。

検定方法は、全国和牛登録協会の和牛種雄牛産肉能力検定法（直接法）により実施した。

直接法とは、7～8カ月齢の雄子牛を112日間、濃厚飼料については朝夕2回時間制限給与し、粗飼料については乾草を不断給与とし、その間の増体量や飼料要求率等を調査するものである。

表-1 検定牛の概要

No	名号	生年月日	血 統				生産地	検定終了 年月日
			父	母	母方祖父	母方祖母		
1	高晴	3.5.22	晴姫	たかね2	第7糸桜	豊晴	石垣市	4.5.5
2	岩次郎	3.5.11	紋次郎	いわとし	第43岩田の14	乙社6	石垣市	4.5.5
3	国富士	3.8.9	北国7の8	ふくふじ	糸富士	賢晴	石垣市	4.7.28
4	北森	3.7.25	北国7の8	もりめぐみ	晴姫	第7糸桜	石垣市	4.7.28
5	春乃国	3.9.27	北国7の8	はるむら	晴姫	第7糸桜	石垣市	4.9.8
6	北桜	3.9.11	北国7の8	さかえ	糸富士	照姫3	石垣市	4.9.8
7	富士姫	4.1.28	晴姫	ふじひめ	糸茂	第7糸桜	石垣市	4.12.15
8	糸賢	4.1.26	北国7の8	いとけん	賢晴	第7糸桜	石垣市	4.12.15
9	壺宮	3.12.12	谷茂	よしみ	一福	第20横氏	城辺町	4.12.15
10	晴喜	4.3.26	晴姫	てるこ	北国7の3	糸錦2	石垣市	5.2.9
11	糸姫	4.2.15	晴姫	いとはつ	糸富士	賢晴	石垣市	5.2.9

## III 検定成績

検定成績は、表-2に示すとおりであった。各調査項目の平均値は、開始時日齢237日、開始時体重248.4kg、終了時体重379.2kg、180日補正体重198.2kg、365日補正体重398.4kg、DG1.17kg、粗飼料摂取率41%、各飼料要求率（濃厚飼料4.04、粗飼料2.88、DCP 0.54、TDN4.06）、体型評点82.6であった。

DGについて選抜基準の1.20kg以上の牛は6頭おり、最高は北桜の1.45kgであった。DGの最低は岩次郎の0.82kgであった。365日補正体重については、糸賢の446.5kgが最も大きく、最も小さかつ

たのは岩次郎の315.4kgであった。飼料要求率 (TDN) については、北桜の3.55が最も優れ、最も劣っていたのは岩次郎の4.83であった。

11頭の平均値を1990年度 (平成2年度) の全国平均値と比較すると、DGと365日補正体重は劣っていたが、飼料要求率 (DCP、TDN) は優れていた。

表-2 検定成績

No 名号	開始 日齢	体 重 (kg)				DG (kg)	粗飼料 摂取率 (%)	飼 料 要 求 率				体型 評点
		開始時	終了時	180日補正	365日補正			濃厚飼料	粗飼料	DCP	TDN	
1 高晴	237	257.7	392.2	201.7	411.5	1.20	44	3.88	3.04	0.53	4.02	83.0
2 岩次郎	248	219.7	311.3	166.0	315.4	0.82	49	4.34	4.24	0.63	4.83	81.2
3 国富士	242	255.8	391.2	198.7	404.5	1.21	43	3.98	2.95	0.54	4.05	82.8
4 北森	257	255.3	378.7	194.4	374.3	1.10	47	4.08	3.61	0.57	4.38	82.4
5 春乃国	235	235.2	373.3	187.6	395.5	1.23	41	4.15	2.89	0.55	4.15	82.6
6 北桜	251	274.0	436.7	205.3	439.6	1.45	43	3.48	2.59	0.47	3.55	84.3
7 富士姫	210	226.2	356.0	198.5	405.8	1.16	38	3.83	2.32	0.49	3.68	81.4
8 糸賢	212	261.7	397.0	227.0	446.5	1.21	36	4.07	2.32	0.52	3.86	82.2
9 老宮	257	248.3	376.7	184.4	372.1	1.15	35	4.42	2.40	0.56	4.14	82.9
10 晴喜	208	250.0	384.3	220.7	438.3	1.20	39	4.02	2.57	0.52	3.93	83.0
11 糸姫	248	248.3	373.3	195.4	378.9	1.12	40	4.17	2.76	0.55	4.11	82.6
平均値	237	248.4	379.2	198.2	398.4	1.17	41	4.04	2.88	0.54	4.06	82.6
標準偏差(±)	18	15.1	28.9	15.8	36.2	0.14	4	0.24	0.56	0.04	0.33	0.8
全国平均値	-	-	-	-	437.4	1.24	-	-	-	0.57	4.35	-

注) 全国平均値は1990年度 (403頭) の平均値

なお、これらの検定牛の中から選抜基準 (DG1.20以上、365日補正体重430kg以上) に基づき間接検定候補牛として、北桜、糸賢、晴喜の3頭を選抜した。

検定補助: 山川宗治



# 和牛産肉能力間接検定成績

金城寛信 比嘉喜政 千葉好夫

## I 緒 言

当場では、1983年度（昭和58年度）より種雄牛の遺伝的能力を判定し、産肉性の向上、肉質の改良を行う目的で和牛産肉能力検定（間接法）を実施している。そこで、1992年度（平成4年度）に終了した4頭の種雄牛について、その成績を報告する。

## II 検定牛及び検定方法

検定した種雄牛は、肉用牛群改良基地育成事業により本県で生産した愛里、糸哲及び県外から導入した谷吉土井、山桜の4頭で、その概要は表-1のとおりである。

検定方法は、全国和牛登録協会の和牛種雄牛産肉能力検定方法（間接法）により実施した。間接法とは、検定する種雄牛についてその産子（去勢牛）を364日間肥育し、その間の増体量、飼料要求率及び肉質等を調査するもので、今回はそれぞれ8頭の調査牛を用いた。

表-1 検定種雄牛の概要

	名 号	谷吉土井	山 桜	愛 里	糸 哲
	登 録 番 号	原2058	原2060	原2122	原2120
	生 年 月 日	S63.3.25	S62.9.5	S63.2.5	S63.5.20
	審 査 得 点	84.2	87.1	84.1	83.4
	産 地	兵庫県	島根県	城辺町	石垣市
血 統	父	安谷土井	第7糸桜	安波土井	糸富士
	母	ふくみよし	ひもちのり2	あゆはら	はるいし
	父方祖父	安美土井	第14茂	安美土井	第7糸桜
	母方祖父	菊照土井	松竜	第16笹土	晴美
体型測定値	体 高 (cm)	149.0	154.0	151.4	148.0
	体 長 (cm)	175.0	184.4	175.0	172.0
	胸 囲 (cm)	218.0	213.0	225.0	224.0
	胸 深 (cm)	79.0	81.0	81.0	80.0
	尻 長 (cm)	64.0	61.0	62.5	61.0
	かん幅 (cm)	49.0	56.0	54.0	54.0
	体 重 (cm)	756.0	760.0	841.0	800.0
	検定終了年月日	'92.10.30	'92.10.30	'93.3.5	'93.3.19

## III 検 定 成 績

検定成績については、表-2のとおりである。

### 1. 増体成績

全期間の1日当たり増体量について、山桜1.03kg、愛里1.01kg、糸哲1.01kg、谷吉土井は0.92kgと1987年度（昭和62年度）から1992年度（平成2年度）までの全国平均0.89kgと比べて、それぞ

れ0.14kg、0.12kg、0.12kg及び0.03kg優れていた。

## 2. 飼料要求率等

飼料要求率におけるTDNについては、4頭とも全国平均6.69より優れていた。特に、愛里5.94、糸哲6.04、山桜6.10とかなり優れていた。

粗飼料摂取率については、4頭とも全国平均21.8%より低かった。

## 3. 枝肉成績

枝肉重量は、愛里が392.5kgと最も重く、次いで糸哲376.6kg、山桜372.0kgと全国平均353kgより重く、谷吉土井358.1kgは全国平均とほぼ同程度であった。

ロース芯面積は、糸哲46.1cm<sup>2</sup>と全国平均46cm<sup>2</sup>とほぼ同じであったが、愛里45.1cm<sup>2</sup>、山桜42.3cm<sup>2</sup>、谷吉土井40.8cm<sup>2</sup>は全国平均より小さかった。

脂肪交雑(BMS)については、谷吉土井が2.6と全国平均2.1より高く、山桜は2.1と全国平均であった。糸哲2.0及び愛里1.4は全国平均より低かった。

バラの厚さは、愛里及び糸哲が6.3cm、谷吉土井及び山桜が6.2cmであった。

皮下脂肪厚は、愛里2.6cm、山桜2.3cm、糸哲2.3cm及び谷吉土井2.2cmで4頭とも全国平均2.0cmより厚く、特に愛里は厚かった。

筋間脂肪は、谷吉土井6.1cm、山桜6.0cm、糸哲6.0cm及び愛里5.8cmで4頭とも全国平均5.5cmより厚かった。

推定歩留は、糸哲72.9%、谷吉土井72.5%、山桜72.3%及び愛里72.3%と全国平均73.3%より低かった。

検定種雄牛を選抜する判定基準は、沖縄県肉用牛群改良基地育成事業実施細則(昭和63年1月)5の(2)のイの産肉能力検定成績判定基準値であり、間接検定においてはDG 0.85kg以上、脂肪交雑(BMS 2.0)以上を原則として選抜する。このことから、谷吉土井は特に脂肪交雑 2.6と優れているので基幹種雄牛として、山桜は1日当り増体量1.03kgと優れているので供用種雄牛として選抜された。糸哲は1日当り増体量1.01kgと選抜基準値を上回っているが、脂肪交雑では判定基準値であり、また、糸哲の父「糸富士」の後継牛として晴茂(DG 0.96、BMS 2.5及び美桜(DG 0.92、BMS 2.3)があり、それに第7系桜系統の種雄牛として糸文(DG 0.96、BMS 2.3)及び山桜(DG 1.03、BMS 2.1)がいるので、牧牛として利用されることになった。愛里は脂肪交雑 1.4と判定基準値をかなり下回っていることから、淘汰することになった。

表 - 2 検定成績（検定材料牛の平均値）

名 号		谷吉土井	山 桜	愛 里	糸 哲	全国平均 ( '87~'92)
開始時	日 齡 (日)	271.5	251.3	272.1	253.6	261.3
	開始時 (kg)	245.0	232.6	263.8	230.5	-
体重	44週時 (kg)	539.9	561.1	592.2	545.1	546.3
	終了時 (kg)	578.8	606.3	630.6	598.6	585.6
開始時から						
1日当り	44週時まで (kg)	0.96	1.07	1.07	1.02	0.92
増体量	全期間 (kg)	0.92	1.03	1.01	1.01	0.89
体型測定値	体 高 (cm)	133.6	134.8	134.7	131.2	-
	胸 深 (cm)	73.1	72.4	71.3	69.6	-
	かん幅 (cm)	46.9	50.4	49.4	48.1	-
飼料摂取量	濃厚飼料 (kg)	2752	2799	2826	2744	2504
	稲ワラ (kg)	268	290	245	237	-
	乾 草 (kg)	392	364	349	361	-
	粗飼料計 (kg)	660	654	594	598	699
粗 飼 料 摂 取 率 (%)		20.2	19.0	17.0	18.0	21.8
飼料要求率	濃厚飼料	7.71	7.49	7.35	7.45	-
	粗飼料	1.98	1.75	1.55	1.62	-
	DCP	0.84	0.81	0.79	0.81	-
	TDN	6.35	6.10	5.94	6.04	6.69
枝肉成績	と畜前体重 (kg)	543.8	570.5	597.4	571.3	-
	枝肉重量 (kg)	358.1	372.0	392.5	376.6	353
	枝肉歩留 (%)	65.9	65.2	65.7	65.9	-
	ローズ芯面積 (cm <sup>2</sup> )	40.8	42.3	45.1	46.1	46
	バラの厚さ (cm)	6.2	6.2	6.3	6.3	-
	皮下脂肪厚 (cm)	2.2	2.3	2.6	2.3	2.0
	推定歩留 (%)	72.5	72.3	72.3	72.9	73.3
	筋間脂肪 (cm)	6.1	6.0	5.8	6.0	5.5
	脂肪交雑	2.6	2.1	1.4	2.0	2.1
	(BMS)					

## 試験研究報告 (第30号)

---

平成5年8月26日 印刷  
平成5年8月31日 発行

発行所 沖縄県畜産試験場

〒905-04 沖縄県国頭郡今帰仁村字諸志2009-5

電話 0980 (56) 5142

FAX 0980 (56) 4803

印刷 沖商印刷所

〒905 沖縄県名護市字名護358番地

電話 0980 (52) 2261

---