

# パニカム属の草種及び品種・系統比較

## 第3報、多年利用13年から14年目の植生と生産量

長崎祐二\* 庄子一成

### I 要 約

沖縄本島北部の酸性土壌で、パニカム属7種30品種・系統の多年利用13年から14年目における植生と生産量について調査したところ、結果は以下のとおりであった。

1. 造成後13年を経過しても草勢が維持されていたのはギニアグラス1種のみであった。
2. ギニアグラスの中ではナツユタカとT.PM-39が雑草の侵入が少なく、冠部被度、基底被度が高く維持されており、株数と密度も他の品種に比較して高かった。
3. ナツユタカとT.PM-39は、他の品種に比較して年間の収量が高かった。

以上のことから、ナツユタカとT.PM-39は雑草との競合に優れ、収量性や永続性が高かった。維持年限は14年目まで確認され、本県での酸性土壌地帯に適した品種であることが明らかになった。但し13年から14年目の収量水準は十分ではなく、草勢回復が必要である。

### II 緒 言

沖縄県では1982年から6年間、採草地における安定多収と永続性に重点をおいて、パニカム属主要草種の品種・系統の比較試験が実施された。その中からギニアグラスが本県の自然条件によく適応することが判明し、ガットンの栽培面積が拡大した。また九州農業試験場が育成したナツユタカが生産性が高く、新品種として農林登録されるとともに、沖縄県の奨励品種として選定された。

多年利用が一般的である本県では、多年利用の収量の推移や維持年限について検討する必要がある。6年目までの生産量や永続性についてはすでに報告<sup>1, 2)</sup>されている。そこで今回は、採草利用13年から14年目の生産量と永続性について検討した。

### III 材料及び方法

#### 1. 試験期間

調査は1994年7月から1995年7月まで実施した。7月12日に植生調査を実施し掃除刈りした後、9月の刈取りから1年間、生産量と永続性について調査した。

#### 2. 試験地及び供試圃場の土壌条件

調査した圃場は沖縄県本島北部の沖縄県畜産試験場内の圃場で、1982年に造成されたものである。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. 供試草種と品種及び系統

当初供試された草種と品種及び系統を表-1に示した。

#### 4. 1区面積及び区制

1区6㎡（2m×3m）で3反復、乱塊法で配置されている。

#### 5. 耕種概要

当初の試験6年間の終了後今回の調査までは、通常の機械による採草利用が行われていた。施肥は刈取り毎に10a当たりN、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>Oそれぞれ10kg、4kg、6kgを牧草専用1号で施用した。

\* 現沖縄県農林水産部畜産課

表-1 供試草種、品種および系統

草 種	品 種 ・ 系 統 名
ギニアグラス	ナツカゼ、九州2号、九州3号、九州4号、ナツユタカ、GR-206、GR-208、T.PM-3、T.PM-16、T.PM-23、T.PM-39、T.PM-41、ガットン、COMMON A、COMMON J、REVERSDALE、HAMIL、PI 290964
カラードギニア	東海1号、東海2号、東海3号、SOLAI-1、SOLAI-2、BAMBATSI
マカリカリグラス	雪印市販品種
グリーンパニック	PETRIE
ブルーパニック	PI 315719
デュースタム	PI 364951
スイッチグラス	BLACKWELL、PATHFINDER
ローズグラス	カタンボラ

## 6. 調査項目及び方法

調査はガットンの出穂期に以下のとおり実施した。

- 1) 草高及び草丈：草高は1区当たり3か所、草丈は10か所を調査した。
- 2) 乾物収量：2.5㎡のコドラート中の牧草を刈取り、70℃、72時間乾燥後、乾物収量を求めた。
- 3) 植 生：刈取り時に、牧草の冠部被度、基底被度、雑草被度を1㎡のコドラートで観察により調査した。また密度及び株数を春期、秋期の2回、625cm<sup>2</sup>のコドラートで調査した。

## IV 結果及び考察

### 1. 13年目夏期の永続性調査結果

表-2に1994年の7月の永続性調査結果を示した。表に示すとおり、ギニアグラスを除いて被度が著しく低かった。

スイッチグラスは2年目、カラードギニアグラス、マカリカリグラス、ブルーパニック、デュースタムは3年目、ギニアグラスのナツカゼは6年目で衰退している<sup>1)2)</sup>。今回は更にグリーンパニック、ローズグラス、ギニアグラスの九州2号、九州3号、GR-206、GR-208、T.PM-16、ガットン、COMMON A、COMMON J、REVERSDALE、HAMIL、PI 290964が衰退した。この結果、草地造成後13年を経過しても草勢を維持していたのはギニアグラス1種のみであった。

ギニアグラスの6品種・系統を除いて被度が著しく低かったため、この後は被度の高かった6品種・系統にガットンを加え1年間の調査を実施した。

### 2. 多年利用13年から14年目の1年間の植生

表-3に永続性の高かった6品種・系統の植生(1年間の平均)をガットンとともに示した。年間平均の冠部被度、基底被度ともにナツユタカ、T.PM-39が高かった。密度は九州4号、株数はT.PM-39が高かった。雑草の侵入程度を示す雑草被度は、ナツユタカ、T.PM-39が低く、ガットンは高かった。

表-2 パニカム属7種30品種・系統の13年目の永続性

(%)

草種	品種・系統	冠部被度	基底被度	雑草被度
	ナツカゼ	—	—	—
	九州2号	32	9	75
	九州3号	50	15	63
	九州4号	86	33	17
	ナツユタカ	93	47	11
	GR-206	52	18	63
	GR-208	—	—	—
	T.PM-3	60	20	53
ギニヤグラス	T.PM-16	—	—	—
	T.PM-23	75	27	33
	T.PM-39	97	53	4
	T.PM-41	73	33	40
	ガットン	42	13	67
	COMMON A	13	3	90
	COMMON J	—	—	—
	REVERSDALE	50	20	52
	HAMIL	47	12	67
	PI 290964	—	—	—
カロードギニア	東海1号	—	—	—
	東海2号	—	—	—
	東海3号	—	—	—
	SOLAI-1	—	—	—
	SOLAI-2	—	—	—
	BAMBATSI	—	—	—
マカリカリグラス	雪印市販品種	—	—	—
グリーンパニック	PETRIE	—	—	—
ブルーパニック	PI 315719	—	—	—
デュースタム	PI 364951	—	—	—
スイッチグラス	BLACKWELL	—	—	—
	PATHFINDER	—	—	—
ローズグラス	カタンボラ	47	14	63

注) 調査は1994年7月12日

表-3 多年利用13年から14年目の1年間の植生

品 種	植被率 (%)	冠部被度 (%)	基底被度 (%)	草高 cm	草丈 cm	株数 (株/㎡)	密度 (本/㎡)	雑草被度 (%)
ナツユタカ	99	99	65	87	106	26.7	672	0
T.PM-39	99	99	67	80	105	33.3	653	0
T.PM-41	95	82	28	68	95	17.3	462	23
T.PM-3	92	85	37	78	98	18.3	393	33
九州4号	97	79	30	72	105	22.7	704	20
T.PM-23	95	87	50	65	83	25.3	591	37
ガットン	94	73	33	70	90	12.3	298	57

年間平均草高はナツユタカが最も高く、次いでT.PM-39であった。草丈はナツユタカが最も高く、T.PM-39と九州4号も同程度であった。

ナツユタカとT.PM-39は、雑草の侵入が少ないことから、オガサワラスズメノヒエ等との競合に強いうえ、草高と草丈の長いことが作用して、他の系統よりもタチスズメノヒエやタチアワユキセンダングサ等の草高の高い草地雑草との競合にも強いと考えられるが、その理由については本試験では明らかではない。

ナツユタカとT.PM-39は、雑草の侵入が少なく、基底被度も高いうえ、株数、密度も高いため、他の品種や系統に比較して永続性に優れていると判断された。

### 3. 多年利用13年から14年目の1年間の生産性

表-4 多年利用13年から14年目の1年間の刈取り毎の乾物収量 (kg/10a)

品 種	1994		1995			合 計
	9 / 2	10 / 24	2 / 8	5 / 9	7 / 6	
ナツユタカ	496	294	338	485	616	2229
T.PM-39	470	414	212	440	565	2101
T.PM-41	415	320	191	346	457	1729
T.PM-3	365	247	136	414	474	1636
九州4号	478	297	149	242	412	1578
T.PM-23	240	260	206	424	401	1531
ガットン	317	206	131	288	331	1273

表-4に13年から14年目の1年間の刈取り毎の乾物収量と合計収量を示した。ナツユタカが合計収量で最も高く、刈取り毎でも年間をとおして高かった。次いでT.PM-39が高かった。他の品種はこの2品種に比較して著しく低かった。

ナツユタカの収量水準は当初の初年目から3年目までの年間平均収量<sup>2)</sup>と比較すると58%でかなり低い、4年目から6年目までの平均収量<sup>1)</sup>の80%であった。雑草の侵入が少ないにもかかわらず実用的にはやや物足りない水準で、土壌の圧密化が原因ではないかと推察されるので、リノベータなどによる草地の草勢回復が必要ではないかと判断される。

## VI 引用文献

- 1) 玉代勢秀正・前川 勇・伊佐真太郎・仲宗根一哉・森山高広・庄子一成・大城真栄、1988、パニカム属の草種及び品種・系統比較 第2報、多年利用6年目までの収量性、沖縄畜試研報26、13~29
- 2) 前川 勇・清水矩宏・庄子一成・伊佐真太郎・大城真栄・仲宗根一哉・福地 稔、1985、パニカム属の草種及び品種・系統比較 第1報、多年利用3年目までの収量性、沖縄畜試研報23、41~69

## オガサワラスズメノヒエ防除試験

### (7) 更新の方法と追播牧草がオガサワラスズメノヒエの被度に及ぼす影響

長崎祐二\* 庄子一成

#### I 要 約

沖縄本島北部のオガサワラスズメノヒエが侵入しギニアグラスの被度が低下した草地において、ロータリヤプラウを用いた機械的な更新、除草剤を用いた更新、あるいはロータリのみを用いた簡易更新を比較するとともに、その際の追播牧草を検討した結果は以下のとおりであった。

1. 除草剤とロータリ耕を組み合わせ、追播牧草としてギニアグラスの外、初期生育の早いローズグラスを同時播種することにより、オガサワラスズメノヒエの定着を抑え、良好な草地を造成することができた。
2. 根切りによる草勢回復は、被度の低いギニアグラス草地にも応用可能である。
3. 追播するギニアグラスの10a当たり播種量は、除草剤とローズグラスを組み合わせた簡易更新の場合は0.3kg、完全更新区の場合は0.7kg必要である。

#### II 緒 言

オガサワラスズメノヒエは、沖縄県では草地の強害雑草となっている<sup>1)</sup>。既報<sup>2, 3)</sup>においてオガサワラスズメノヒエの完全な防除は困難であり、牧草の草勢回復を図り草地の維持年限を延長することが望ましいことと、除草剤とロータリ耕を組み合わせた更新、あるいはギニアグラスの株密度の高い草地においては、ロータリを用いた簡易更新がオガサワラスズメノヒエの抑圧に有効であることを報告した。しかし牧草の被度が低下した草地における更新方法や追播牧草などについての検討がなされていない。

そこで今回は被度が低下したギニアグラスの草地において、プラウによる物理的な抑圧法、除草剤による化学的抑圧法、根切りによる草勢回復をねらった生物的抑圧法の3方法に、更に追播による効果をねらって、ギニアグラスの外に初期生育の早いローズグラスを同時に追播することにより、オガサワラスズメノヒエの繁茂を抑制する可能性を検討するとともに、ギニアグラスの播種量について検討した。

#### III 材料及び方法

##### 1. 試験期間

試験は1993年10月から1994年11月まで実施した。

##### 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内の既存草地30a（草種：ギニアグラス、品種：ガットン）で実施した。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. 処理及び区制

草地更新方法及び追播牧草を表-1に示した。上記草地を3等分し、処理区を完全更新区と簡易更新区に分け、簡易更新区は更に除草剤+ロータリ+追播区と根切り区に分けた。（以下それぞれ完全更新区、除草剤区、根切り区と言う。）除草剤はグリホサート剤を10a当たり（以下同じ。）500ml散布した。また根切りはロータリを軽くかけることで実施した。3区とも表に示す処理をした後、ローズグラスを2kg追播した。また完全更新区と除草剤区は試験区を更に3等分して、ギニアグラスの播種量の処理区をつくり、3段階0.3kg、0.7kg、1.0kgに分け（以下それぞれ0.3kg区、0.7kg区、1.0kg区と言う。）播種した。

\* 現沖縄県農林水産部畜産課

表-1 試験区の設置状況

更新方法の処理区	追播草種	播種量 (kg/10a) の処理区			
		0.3kg区	0.7kg区	1.0kg区	
1. 完全更新区 (プラウ+ロータリ+追播)	ローズグラス (カロイド)	2.0	2.0	2.0	
	ギニアグラス (ナツユタカ)	0.3	0.7	1.0	
2. 簡易更新区	ローズグラス (カロイド)	2.0	2.0	2.0	
	1) 除草剤+ロータリ+追播区	ギニアグラス (ナツユタカ)	0.3	0.7	1.0
	2) 根切り区 ロータリで根切りを行う	ローズグラス (カロイド)	2.0		
注) 発芽率	ギニアグラス (ナツユタカ)	18%			
	ローズグラス (カロイド)	12%			

## 4. 耕種概要

1993年10月19日に掃除刈りした後、表に示すとおり試験区を整備した。刈取りはギニアグラスの穂ばらみ期から出穂期に実施した。施肥は牧草専用1号を用い、刈取り毎に10a当たりN10kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 4 kg、K<sub>2</sub>O 6 kgを施肥した。

## 5. 調査項目及び方法

調査地点を固定し1区につき4か所、以下の項目について植生調査を実施した後、1㎡刈取り常法により乾燥し、乾物生産量を求めた。

- 1) 牧草及びオガサワラスズメノヒエの被度。
- 2) 牧草及びオガサワラスズメノヒエの乾物生産量。

## IV 結果及び考察

表-2に更新前の草地の植生状況を示した。牧草の被度が50%以下で雑草の被度が50%を越え、完全更新が必要な状況にあった。

表-2 更新前の牧草及び雑草被度

				(%)
ギニア	オガサワラスズメノヒエ	タチスズメノヒエ	タチアワユキセンダングサ	
42	34	22	13	

## 1. 更新方法と追播牧草

表-3に3つの処理方法による刈取り毎の被度の推移を、表-4に3つの処理方法による刈取り毎の乾物生産量の推移を示した。

完全更新区では刈取りを重ねるにつれてギニアグラスの被度が高くなり、ローズグラスの被度は低下した。除草剤区ではオガサワラスズメノヒエの被度が当初から低く、低いまま推移した。刈取りを重ねるにつれてギニアグラスが優占し、ローズグラスの被度は完全更新区よりも早めに低下した。根切り区では根切りの効果が現れ、草勢は回復しギニアグラスのガットン<sup>1)</sup>の被度が高くなった。しかしオガサワラスズメノヒエの被度は20%で高かった。これは追播したローズグラスの被度が他の2処理に比較して更新当初から著しく低かったため、オガサワラスズメノヒエを抑圧することはできなかったことによる。ローズグラスの種子は根切りのみでは完全更新時のような高い定着は望めないためであろう。

表-3 処理方法別刈取り毎の被度の推移

(%)

刈取り月日	完全更新区			除草剤区			根切り区		
	ギニア (ナツユタカ)	ローズ	オガサワラ	ギニア (ナツユタカ)	ローズ	オガサワラ	ギニア (ナツユタカ)	ローズ	オガサワラ
1994年									
2/8	16	76	11	25	77	6	65	6	19
6/3	50	57	17	64	42	7	87	0	6
7/14	39	62	14	61	47	3	85	5	23
8/23	56	62	10	74	41	2	93	8	20
11/9	60	30	18	75	31	2	89	3	20

表-4 処理方法別刈取り毎の乾物生産収量の推移

(kg/10a)

刈取り回次	完全更新区		除草剤区		根切り区	
	牧草	オガサワラ	牧草	オガサワラ	牧草	オガサワラ
1	296	27	291	15	260	70
2	622	58	748	73	804	43
3	374	27	407	3	434	15
4	395	6	447	0	451	26
5	657	48	691	0	586	0
計	2344	166	2584	91	2535	154

牧草の生産量では除草剤区が最も高く、根切り区が同程度であった。この収量水準はギニアグラスの期待収量の70%前後で、ほぼ草地としての生産性が回復できたと考えられる。オガサワラスズメノヒエの生産量は除草剤区が最も低く、その外の区は高かった。

これらのことから、オガサワラスズメノヒエを除草剤で抑圧しロータリ耕を行い、ギニアグラスの外に初期生育の早いローズグラスを同時に追播することにより、更新直後の被度を高めオガサワラスズメノヒエの定着を抑制する方法が効果の高いことが明らかになった。また根切りによる草勢回復は被度の低いギニアグラス草地にも応用可能なことが明らかになったが、追播の効果はなかった。完全更新区で追播したローズグラスがオガサワラスズメノヒエの定着を抑える効果があったかどうかは明らかではない。

### 3. 追播牧草の播種量

表-5 ギニアグラスの播種量別最終刈取り時の被度

(%)

播種量 (kg/10a) の処理区	完全更新区	除草剤区
0.3kg区	ギニアグラス (ナツユタカ)	38
	ローズグラス	65
	オガサワラスズメノヒエ	48
0.7kg区	ギニアグラス (ナツユタカ)	28
	ローズグラス	63
	オガサワラスズメノヒエ	4
1.0kg区	ギニアグラス (ナツユタカ)	29
	ローズグラス	63
	オガサワラスズメノヒエ	1
1.0kg区	ギニアグラス (ナツユタカ)	79
	ローズグラス	100
	オガサワラスズメノヒエ	25
1.0kg区	ギニアグラス (ナツユタカ)	3
	ローズグラス	0
	オガサワラスズメノヒエ	0

表-6 ギニアグラスの播種量別最終刈取り時の乾物生産量 (kg/10a)

播種量 (kg/10a) の処理区		完全更新区	除草剤区
0.3kg区	牧 草	540	720
	オガサワラスズメノヒエ	136	0
0.7kg区	牧 草	588	572
	オガサワラスズメノヒエ	9	0
1.0kg区	牧 草	844	782
	オガサワラスズメノヒエ	0	0

表-5 に完全更新区と除草剤区のギニアグラスの播種量別の最終刈取り時のギニアグラスとオガサワラスズメノヒエの被度を、表-6 に播種量別の最終刈取り時の牧草とオガサワラスズメノヒエの乾物生産量を示した。

完全更新区では、ギニアグラスの播種量が0.3kg区はオガサワラスズメノヒエの被度が高く、その生産量も高かった。しかし0.7kg区と1.0kg区ではオガサワラスズメノヒエの生産量は減少した。除草剤区では0.3kg区でも牧草が優先し、良好な草地になった。このため除草剤とギニアグラス及びローズグラスを組み合わせた簡易更新の場合は、10a当たり0.3kgの播種量で十分で、完全更新区では0.7kg必要であると判断された。

## V 引用文献

- 1) 長崎祐二・森山高広・池田正治、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・森山高広・池田正治、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 (4)オガサワラスズメノヒエの抑圧方法、沖縄畜試研報、30、127~132



# ギンギシの発芽の生態特性

長崎祐二\* 庄子一成

## I 要 約

草地更新に伴うギンギシの株からの発芽の生態特性を検討するため、草地更新を想定した調査を実施したところ、その結果は以下のとおりであった。

1. 30cmの深さに埋めても発芽する。このことからプラウやロータリのみでの根絶は困難である。
2. 発芽率と茎数は株の大きさには関係しない。
3. 冠根部やライゾームから発芽し、根部からは発芽しない。

## II 緒 言

ギンギシは沖縄県の草地における強害雑草であり、今後急速に広まることが予想される<sup>1)</sup>ため、早急な防除対策が望まれる。ギンギシ属について他県では、耕種的、化学的あるいは生物的面から多くの防除試験が実施され、種々の防除方法が提言されている<sup>2)</sup>。しかし本県におけるギンギシ属の生態は、他県とは異なっており、例えば本県では夏期の間は生育の停滞期であるが、他県では栄養成長及び生殖成長期である。このため他県の防除技術を直接本県に適用することには問題も多い。

森山ら<sup>3)</sup>はギンギシ属の生態を調査し、本県における防除の時期を検討した。しかし更新に伴う株からの発芽の生態特性については検討がなされていない。例えば草地は更新する際にプラウによる深耕やロータリによる土壌の碎土を行う。このときの更新にともなう深耕によりギンギシは死滅するかどうか、深さの違いによる発芽率の比較、またその場合の発芽はどの部位から行われるかなどの調査は行われてはいない。またギンギシの株は、発生後経過した年数や施肥量などの違いによって、株の大きさが異なる。このため株の大きさの違いによる発芽率や茎数の違いがあるかどうかなどである。

このため、今回は更新を想定したギンギシの生態特性について検討した。

## III 材料及び方法

### 1. 試験期間及び試験地

試験はギンギシの生育時期に合わせ、1995年9月から1996年3月まで、沖縄県畜産試験場で実施した。

### 2. 試験の内容・処理及び耕種概要

ギンギシの種子から発芽した株を図-1に示した。



図-1 種子から発芽した株

## 1) 試験1：株を埋没させる深さ

埋没させる深さをギンギシの冠根部の位置に合わせ、地表、10cm、20cm、30cmの4段階とした。

## 2) 試験2：株の大きさの違い

株を大苗(300~500g)、中苗(200~300g)、小苗(50~200g)に分け、地際に植付けた。

## 3) 試験3：株の部位の違い

株の各部位(地際の冠根部、ライゾーム、根部)を地際に植付けた。

試験1の埋没させる深さと試験2の株の大きさについては、1995年9月28日にギンギシの株を既存の草地から掘取り、以上の処理に従い畝間50cm、株間50cmで1区当たり10株植えた。また試験3のギンギシの部位については、茎部53本、ライゾーム20本および根部40本を1995年2月5日に植付けた。

## 3. 調査項目及び方法

## 1) 試験1

(1) 項目：発芽率、茎数、発芽部位

(2) 方法：植付け後2週間目と1か月目に中央5株について発芽数と茎数を調査した。またそのとき株を掘りとり発芽部位を観察した。翌年1月に掃除刈りした後、植付け後3か月目に再生株を同様に調査した。

## 2) 試験2

(1) 項目：発芽率、茎数、草高、株幅

(2) 方法：植付け後2週間目と1か月目に中央5株について発芽数と茎数を調査した。また1か月目に草高と株幅を計測した。翌年1月に掃除刈りした後、植付け後3か月目に再生株を調査した。

## 3) 試験3

(1) 項目：発芽率

(2) 方法：植付け後1か月目に全株発芽数を調査した。

## IV 結果及び考察

## 1. 埋没させる深さの違いによる発芽率・茎数の比較

表-1に埋没させる深さの違いによる発芽率及び茎数を示した。

埋没後2週間及び1か月目の発芽率は、地際に埋めた区を除いて低かった。しかし3か月目にはいずれの区も同程度の発芽率を示しており、30cmの埋没深さではギンギシの再生を抑制できなかった。

表-1 埋没させる深さの違いによる発芽率と茎数の推移

埋没後日数	発芽率(%)			1株当たり
	2週間	1か月目	3か月目	茎数 3か月目
地際	95	95	95	7.3
10 cm	25	30	75	2.8
20 cm	5	5	75	4.3
30 cm	10	10	95	2.4

ギンギシの発芽状況を図に示した。種子から発芽した株の場合、図-1に示すとおり新芽は地際に集中していた。これに比較して地中に埋没させた株は、図-2に示すとおり、まずライゾームを伸ばし、これが地際に達した時点で発芽していた。また地際に植えられた株は、図-3のとおりライゾームを伸ばさずに地際の冠根部から直接発芽していた。

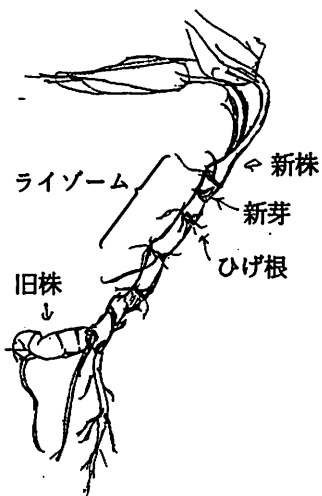


図-2 地中に埋没させた株の発芽

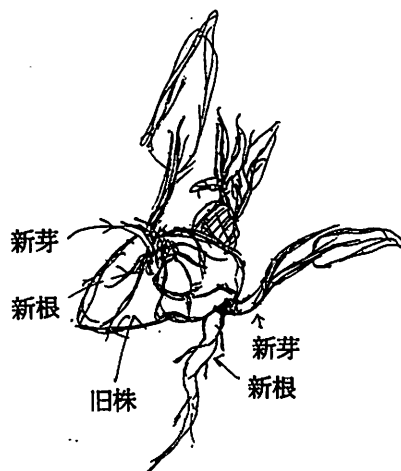


図-3 地際に植えられた株の発芽

2. 株の大きさの違いによる発芽率と茎数の比較

表-2 に植え付けを地際にした場合の株の大きさの違いによる発芽率と茎数の比較を示した。株の大きさによる差はなかった。

表-2 株の大きさの違いによる発芽率・茎数の推移

埋没後日数	発芽率 (%)			1株当たり 茎数 3か月目
	2週間	1か月目	3か月目	
大苗	100	100	100	14.7
中苗	100	100	95	15.6
小苗	95	95	100	15.5

注1) 植え付けは地際に植えた。

注2) 大苗 (平均447g)、中苗 (平均217g)、小苗 (平均96g)

表-3 に植付け1か月後の草高と展開葉を含めた株の最大幅を示した。草高は小苗がやや高く、株幅は大苗が大きかった。大きな苗ほど株の中での競合を避けるため、横への展開を行うものと考えられた。

表-3 植付け1か月後の草高と株幅 (cm)

	草高	株幅
大苗	31	80
中苗	32	76
小苗	34	67

### 3. ギシギシの部位の違いによる発芽率の比較

表-4に部位の違いによる発芽率の比較を示した。冠根部、ライゾームからは発芽が確認されたが、根部からは見られなかった。このことから更新を行う場合は、冠根部及びライゾームの除去が必要であると判断された。

表-4 植付け1か月後の部位の違いによる発芽率

	冠 根 部	ライゾーム	根 部
植付け本数	53	20	40
発 芽 本 数	17	5	0
発芽率 (%)	32	25	0

## V 引用文献

- 1) 長崎祐二・森山高広・池田正治、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) 日本草地協会、1994、草地雑草防除の手引き、1～39
- 3) 森山高広・池田正治、1992、ギシギシ属の生態と防除、沖縄畜試研報、30、103～108

研究補助：仲程正巳、宮里政人

## ラップサイレージ品質安定化技術

### (3)刈取りステージと水分がラップサイレージの飼料品質に及ぼす影響 (ギニアグラスの伸長期と出穂期)

安谷屋兼二\* 庄子一成

#### I 要 約

沖縄地域におけるラップサイレージの調製・貯蔵技術を確立するため、伸長期と出穂期のギニアグラスをラップサイレージに調製・貯蔵し、飼料品質について調査・分析した。その結果は次のとおりであった。

1. 刈り取りステージについては、伸長期は出穂期に比較し乾物消化率等による品質評価基準が良く採食量も多かった。
2. 水分調整については、高水分区分においてVBN/T-Nが高い傾向があった。また低水分化するにつれてカビの発生が増加した。中水分区分は官能検査では貯蔵3か月までその他の区分よりも良かった。
3. 貯蔵期間については、中水分区分では3か月まではカビの発生は少なかったが、6か月では増加した。また低水分区分では3か月でも発生が多かった。
4. 貯蔵場所では、屋内貯蔵の方が屋外貯蔵よりも発酵品質が良かった。

以上のことから、伸長期のギニアグラスを材料に、予乾して水分を70%未満に調整してラップサイレージを調製することにより、良質なサイレージを得ることが可能であり、夏期においても3か月間貯蔵できることが明らかになった。

#### II 緒 言

沖縄県内におけるロールベアラとベールラップの導入台数は、平成4年度末ではそれぞれ30、15台の導入が確認されていた<sup>1)</sup>が、平成7年11月末ではそれぞれ92台、72台が導入されている<sup>2)</sup>。わずか3年でそれぞれ3倍、5倍と急速に普及している。今後も、農作業の効率化と省力化を図るため、同機械体系の導入が更に進展するものと予想される。このため、既報<sup>3)</sup>に続き亜熱帯地域におけるラップサイレージの調製・貯蔵技術を確立するため、今回は伸長期と出穂期のギニアグラスを材料に用い、刈取りステージ、調製時の水分、貯蔵期間および場所がラップサイレージの飼料品質に及ぼす影響を調査したので報告する。

#### III 材料及び方法

##### 1. 試験地及び試験期間

沖縄県畜産試験場において1994年4月から1996年3月に実施した。

##### 2. 材料草と刈取りステージおよび調製方法

場内のギニアグラスを用い、5月から10月にかけて伸長期と出穂期にラップサイレージを調製した。ロールベアラはCRASS社製のローラント46（外巻型）、ベールラップはKverneland社製のサイラップ7556（ターンテーブル型）を用いた。ストレッチフィルムは同一メーカーの白色を用い、巻数は2回巻4層重ねとした。

##### 3. 処 理

次の4つの処理を組み合わせ2反復した。ただし貯蔵場所については期間を3か月のみとした。

- 1) 刈取ステージ：伸長期と出穂期

\* 現沖縄県立農業大学校

2) 水分調整：含水率70%以上（A区）、70%未満～50%（B区）、50%未満～30%（C区）を想定して水分調整した。

3) 貯蔵期間：1か月、3か月、6か月

4) 貯蔵場所：屋外と屋内で3か月貯蔵

#### 4. サンプル採取方法

サンプルの採取は、既報<sup>3)</sup>と同様である。

#### 5. 調査項目と方法

1) 発酵品質：pH、有機酸組成、VBN、官能検査

2) 飼料成分：一般成分、NDF、ADIN

3) 乾物消化率：ペプシン・セルラーゼ法

4) DCP、TDN：次の推定式<sup>4)</sup>を用いて算出した。

$$DCP=0.899 \times CP - 3.25$$

$$TDN=0.99 \times DMD + 0.96$$

5) ラップサイレージ内温度：自記温度記録計

6) カビの発生量：ロールベール解体時にカビの発生したサイレージを計量した。

7) 自由採食量：体重400kg前後の肉用牛を2頭用い、予備期3日間の後、試験期5日間の採食量を調査した。

#### 6. 分析方法

発酵品質において、pHはガラス電極pHメーター、有機酸組成は高速液体クロマトグラフィー、VBNは水蒸気蒸留法により実施した。官能検査は牧草サイレージ品質判定基準（改訂版<sup>5)</sup>に準拠した。

飼料品質については、一般成分は常法、NDFは堀井・阿部の方法<sup>6)</sup>によった。また、ADINは酸性デタージェント処理した後、残さ中の窒素をケルダール法により定量した。

## IV 結 果

### 1. 供試原料草の飼料成分

供試原料草の飼料成分を表-1に示した。なお、出穂期刈りは刈取り時の気温が高く、短時間で水分含量30%台まで落ちたため、B区（70%未満～50%）は調製できなかった。

表-1 供試原料草の飼料成分DM中%

	水分 (%)	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	NFE	粗灰分	DM中% NDF
伸長期							
A区	79.9	11.0	1.9	36.1	42.2	8.8	72.3
B区	68.7	10.1	2.5	37.9	41.2	8.3	74.1
C区	29.8	11.7	2.2	31.5	47.5	7.1	68.7
出穂期							
A区	75.9	6.2	1.4	37.0	47.8	7.6	78.0
C区	35.2	7.8	1.0	41.8	40.7	8.7	76.8

### 2. ラップサイレージの飼料成分

伸長期と出穂期刈りラップサイレージの水分条件と貯蔵期間による飼料成分を表-2、表-3に示した。

伸長期のA区において、貯蔵期間3か月の含水率がその他の期間に比べ低く、繊維では貯蔵期間の経過に伴い減少傾向がみられた。B区においては、貯蔵期間3か月の含水率がその他に比べ高かった。また、貯蔵期間1か月の粗脂肪の値が高かったが、その他の成分に大きな変動傾向は見られなかった。C区は、貯蔵期間3か月の粗蛋白質が低く、粗繊維とNDF含量が高かった。また、貯蔵期間6か月の粗脂肪含量がその他に比べ高かった。

出穂期では、A区の貯蔵期間3か月において、粗蛋白質含量が他の期間に比べ高かったが、その他の成分に大きな変動傾向は認められなかった。C区では粗蛋白質含量は貯蔵期間3か月、粗脂肪含量は貯蔵期間3か月と6か月が他の期間に比べ低かった。

表-2 ラップサイレージの飼料成分 (伸長期)

区 分		水分 (%)	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	NFE	粗灰分	DM中% NDF
A 区	1か月	80.4	9.3	3.7	41.1	35.6	10.3	68.3
	3か月	76.8	9.9	3.9	39.3	38.3	8.7	71.4
	6か月	78.6	10.5	3.6	36.0	41.4	8.6	70.8
	平均	78.6	9.9	3.7	38.8	38.4	9.2	70.2
B 区	1か月	64.7	7.4	4.2	43.4	36.0	9.1	76.3
	3か月	69.6	7.6	2.2	41.8	38.4	10.0	76.0
	6か月	66.0	8.3	2.4	41.5	39.2	8.6	76.3
	平均	66.7	7.8	2.9	42.2	37.9	9.2	76.2
C 区	1か月	27.7	10.0	2.1	34.5	45.8	7.6	71.0
	3か月	29.3	7.3	1.6	46.2	36.3	8.5	77.4
	6か月	30.0	10.8	5.0	39.0	35.2	10.0	67.3
	平均	29.0	9.4	2.9	39.9	39.1	8.7	71.9

表-3 ラップサイレージの飼料成分 (出穂期)

区 分		水分 (%)	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	NFE	粗灰分	DM中% NDF
A 区	1か月	75.2	5.4	3.7	41.6	38.9	10.4	69.0
	3か月	73.7	7.3	3.7	37.1	43.7	8.2	67.4
	6か月	74.2	6.0	4.5	39.7	40.3	9.5	70.4
	平均	74.4	6.2	4.0	39.5	41.0	9.4	68.9
C 区	1か月	31.6	6.9	4.3	45.1	34.3	9.4	79.3
	3か月	39.2	5.6	2.2	42.3	39.8	10.2	76.9
	6か月	37.2	6.7	2.4	40.9	41.1	8.9	75.7
	平均	36.0	6.4	3.0	42.8	38.4	9.5	77.3

### 3. ラップサイレージの発酵品質、官能検査およびカビの発生量

伸長期と出穂期刈りラップサイレージの水分条件と貯蔵期間による発酵品質を表-4と表-5に、官能検査の結果を表-6、カビの発生量を表-7に示した。

伸長期刈りの発酵品質において、pHはA、B、C区とも5.0以上であった。有機酸組成については、乳酸、酢酸および酪酸含量は、A区が最も高かった。B区とC区の乳酸含量は、ほぼ同水準であったが、酪酸の生成はC区において検出されなかった。VBN/T-Nは平均でC区が最も低く、A区とB区は同水準であった。

出穂期刈りの発酵品質においては、伸長期刈りと同様、pHはいずれも5.0以上であった。有機酸組成については、A区の乳酸含量において、貯蔵期間が長くなるにつれて低下する傾向が認められた。特に貯蔵期間6か月で、乳酸含量の低下と酢酸および酪酸含量の急激な増加が見られた。C区においては、一定の傾向は認められなかった。VBN/T-Nは、伸長期刈り同様にC区が低かった。

官能検査では、A区は貯蔵3か月はCランクであったが、外はDランクであった。B区は貯蔵3か月までBランクを維持していた。一方、C区はすべてCランクであった。

カビの発生量は、A区において貯蔵6か月において若干の増加は見られたものの、6kgと少量であった。B区は、3か月まで比較的少なかったが6か月では急激に増加傾向が見られた。C区においては3か月から急速にカビの発生量が増加した。

表-4 ラップサイレージの発酵品質(伸長期)

区 分	pH	総 酸	乳 酸	酢 酸	酪 酸	DM中%
						VBN/T-N (%)
A 区						
1 か月	5.3	5.86	0.12	3.31	1.68	18.2
3 か月	5.1	6.28	0.30	3.40	2.56	14.0
6 か月	5.1	7.71	0.41	4.57	2.73	14.0
平 均	5.2	6.62	0.28	3.76	2.32	15.4
B 区						
1 か月	6.0	2.89	0.10	0.98	1.81	18.0
3 か月	5.7	3.79	0.05	1.70	2.04	19.9
6 か月	5.8	3.44	0.19	1.59	1.66	14.6
平 均	5.8	3.37	0.11	1.42	1.84	17.5
C 区						
1 か月	5.4	0.03	0.08	0.02	ND	3.6
3 か月	5.8	0.21	0.09	0.12	ND	4.3
6 か月	5.7	0.25	0.25	0.01	ND	2.5
平 均	5.6	0.16	0.14	0.05	ND	3.5

表-5 ラップサイレージの発酵品質(出穂期)

区 分	PH	総 酸	乳 酸	酢 酸	酪 酸	DM中%
						VBN/T-N (%)
A 区						
1 か月	5.3	3.78	0.71	1.61	1.47	30.6
3 か月	4.9	2.89	0.21	1.04	1.31	16.3
6 か月	5.2	6.57	0.05	2.79	3.73	23.9
平 均	5.1	4.41	0.32	1.81	2.17	23.6
C 区						
1 か月	5.1	1.22	0.32	0.49	0.41	6.5
3 か月	5.6	0.55	0.29	0.10	0.16	5.3
6 か月	5.3	0.71	0.40	0.19	0.11	4.1
平 均	5.3	0.83	0.34	0.26	0.23	5.3



表-6 ラップサイレージの発酵品質 (官能検査)

区 分	貯 蔵 期 間					
	1 か 月		3 か 月		6 か 月	
	点数	ランク	点数	ランク	点数	ランク
<b>A 区</b>						
水分 78.6%区 (1)	14	D	15	D	15	D
水分 74.4%区 (2)	18	C	18	C	10	D
平 均	16	D	17	C	13	D
<b>B 区</b>						
水分 66.7%区 (1)	28	B	25	B	22	C
<b>C 区</b>						
水分 29.0%区 (1)	24	C	22	C	21	C
水分 36.0%区 (2)	24	C	22	C	17	C
平 均	24	C	22	C	19	C

注1) 点数は、A：40～33、B：32～25、C：24～17、D：16～9、E：8以下。

2) 区分の ( ) 内の数字は、1：伸長期、2：出穂期を表す。

表-7 ラップサイレージのカビの発生量

区 分	DMkg/1個		
	1 か 月	3 か 月	6 か 月
<b>A 区</b>			
伸長期	0	1.4	6.6
出穂期	0	2.1	4.9
平 均	0	1.8	5.8
<b>B 区</b>			
伸長期	0.9	4.4	16.0
<b>C 区</b>			
伸長期	1.8	18.0	13.1
出穂期	0.5	5.3	23.9
平 均	1.2	11.7	18.5

#### 4. ラップサイレージ内温度の推移

水分含量39.5%で調製したラップサイレージ内部温度の推移を見るため、図-1に示したようにセンサーを取付け1か月間測定 (PM2:00) した。その結果は、図-2、図-3および図-4に示した。

図-2の貯蔵1か月間のラップサイレージ内温度は、上部、中心および下部とも外気温の影響は受けなかった。図-3の貯蔵1週間目の日内変化と図-4の貯蔵1か月目の日内変化においては、上部、中心および下部は外気温が大きく変動したにもかかわらず、その影響は少なかった。

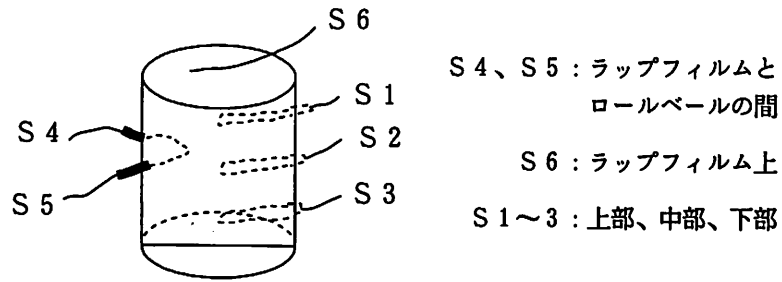


図-1 センサー取付け位置

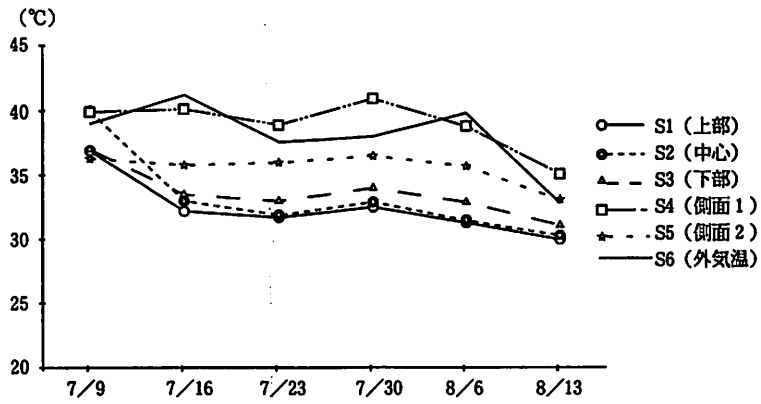


図-2 ラップ内温度の変化 (1か月)

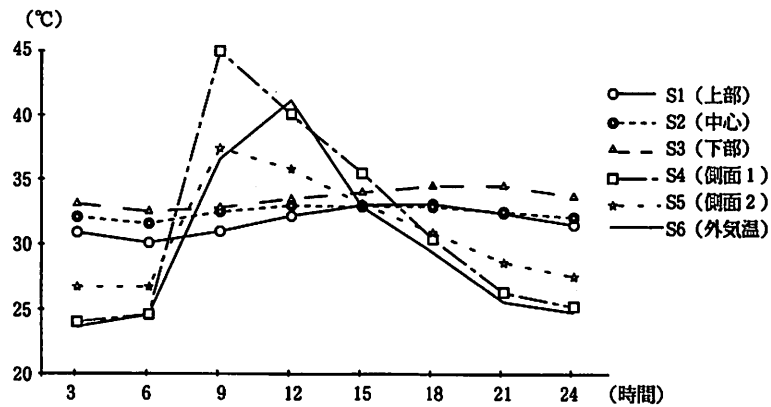


図-3 ラップ内温度の日内変化 (貯蔵1週間目)

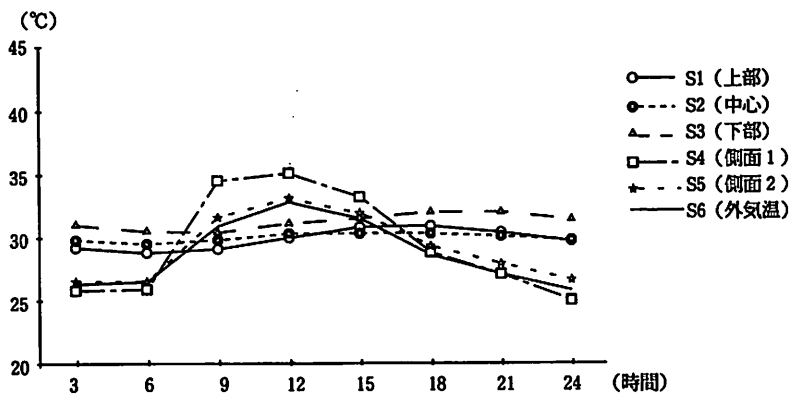


図-4 ラップ内温度の日内変化 (1か月目)

## 5. 貯蔵場所によるラップサイレージの発酵品質

貯蔵場所によるラップサイレージの発酵品質を表-8に示した。

pHは、A区とB区においては屋内貯蔵と屋外貯蔵で差がなかった。乳酸含量はB区では屋内が屋外より高く、酢酸含量は屋内が屋外よりも低い傾向が認められた。酪酸含量には一定の傾向は認められなかったが、A、B区において高い生成が認められた。C区の有機酸含量は屋内と屋外とは同水準であった。

VBN/T-Nは、A、B区において高い割合を示したがC区では低く、貯蔵場所による一定の傾向は認められなかった。ただしB区においては屋内が低かった。

表-8 貯蔵場所によるラップサイレージの発酵品質

区 分	pH	総 酸	乳 酸	酢 酸	酪 酸	DM中%
						VBN/T-N
A 区						
屋 外						
伸長期	5.1	6.28	0.32	3.40	2.56	14.0
出穂期	5.1	7.71	0.41	4.57	2.73	14.6
平均	5.1	7.00	0.37	3.99	2.65	14.3
屋 内						
伸長期	5.0	10.45	0.45	4.40	5.59	16.9
出穂期	5.0	4.10	0.70	1.04	2.36	25.5
平均	5.0	7.28	0.58	2.72	3.98	21.2
B 区						
屋 外						
伸長期	5.7	3.79	0.05	1.70	2.04	19.9
屋 内						
伸長期	5.6	3.17	0.83	0.87	1.47	12.0
C 区						
屋 外						
伸長期	5.8	0.21	0.09	0.12	ND	4.3
出穂期	5.6	0.38	0.29	0.10	ND	5.3
平均	5.7	0.30	0.19	0.11	ND	4.8
屋 内						
伸長期	5.9	0.01	0.01	0.01	ND	2.4
出穂期	5.8	0.46	0.30	0.08	ND	3.9
平均	5.9	0.24	0.15	0.05	ND	3.2

## 6. ラップサイレージの栄養価

伸長期と出穂期の栄養価を表-9と表-10に示した。

伸長期において、DMD（乾物消化率）はA区が平均で59%と最も高かった。DCPは、B区が3区中3%と低かった。TDNはA区が59%で最も高かった。一方、出穂期ではDMD、DCPおよびTDNともほぼ同水準であった。

表-9 伸長期刈りギニアグラスの栄養価

区 分	DMD	DCP	TDN	%
A 区				
1 か月	51.7	5.7	52.1	
3 か月	59.5	4.6	59.9	
6 か月	67.0	5.0	67.0	
平 均	59.4	5.1	59.7	
B 区				
1 か月	48.7	3.1	49.2	
3 か月	50.5	3.4	51.0	
6 か月	62.2	3.3	62.6	
平 均	53.8	3.3	54.3	
C 区				
1 か月	60.1	5.1	53.9	
3 か月	45.1	2.9	45.6	
6 か月	55.5	5.5	55.9	
平 均	53.6	4.5	51.8	

表-10 出穂期刈りギニアグラスの栄養価

区 分	DMD	DCP	TDN	%
A 区				
1 か月	47.0	3.2	47.5	
3 か月	44.2	2.9	44.8	
6 か月	45.7	1.4	46.2	
平 均	45.6	2.5	46.2	
C 区				
1 か月	45.9	2.5	46.4	
3 か月	46.3	3.8	44.4	
6 か月	49.8	0.8	52.4	
平 均	47.3	2.4	47.7	

## 7. ラップサイレージの自由採食量

自由採食試験に用いたラップサイレージの飼料成分、発酵品質を表-11、表-12に、自由採食量（代謝体重当り）を表-13に示した。

飼料品質では試験3回目において、両区とも粗蛋白質含量が高い上、出穂期のほうが高い結果となっている。これは、10月下旬の年内最終刈りのため、結果として粗蛋白質含量が高くなったことや両区の刈取り圃場が同一でないことによるものと考えられる。

発酵品質において、試験2、3回目はpHが5以下となり、乳酸含量もかなり高い傾向がみられた。

自由採食量は、伸長期は試験1回目を除いて同様な値であった。また、出穂期においても試験3回目を除いてほぼ同じ採食量であった。刈取りステージによる比較では、伸長期が出穂期に比べ採食量が20%多かった。

表-11 採食試験に用いたラップサイレージの飼料成分

区 分	試 験	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	N F E	粗灰分	DM中%
							N D F
伸 長 期	1回目	10.0	4.2	37.1	38.2	10.5	68.0
	2回目	8.2	2.6	43.2	40.5	5.5	80.7
	3回目	13.4	3.0	35.9	40.6	7.2	73.9
出 穂 期	1回目	11.5	3.6	37.6	36.8	10.5	69.7
	2回目	6.7	2.1	42.2	40.5	8.5	78.7
	3回目	16.2	3.2	33.5	38.1	9.0	72.9

表-12 採食試験に用いたラップサイレージの発酵品質

区 分	試 験	pH	総 酸	乳 酸	酢 酸	酪 酸	DM中%
							VBN/T-N
伸 長 期	1回目	5.0	3.64	0.90	0.80	1.95	15.8
	2回目	4.7	3.02	0.78	1.99	0.24	5.5
	3回目	4.0	2.28	1.89	0.39	ND	5.6
出 穂 期	1回目	5.6	4.57	1.61	1.95	1.01	22.1
	2回目	4.3	2.97	1.79	0.91	0.28	8.7
	3回目	4.5	3.78	3.21	0.57	ND	5.8

表-13 ラップサイレージの自由採食量

区 分	試 験	DM g/W <sup>0.75</sup> kg日	
		水分 (%)	採食量
伸 長 期	1	71.6	74.7
	2	43.5	108.8
	3	45.8	101.6
出 穂 期	1	73.7	80.4
	2	55.8	80.5
	3	49.5	67.0

## V 考 察

伸長期と出穂期刈りの乳酸含量は、高水分のA区においてともに0.3%しかなく、良質サイレージの乳酸含量 (1.5~2.5%)<sup>7)</sup>に比べかなり低かった。また、酪酸含量は伸長期において、C区を除き1.8%以上あり、酪酸含量による品質基準<sup>8)</sup>中もっとも低いランクの劣 (0.4%以上) であった。出穂期ではC区が比較的良かったが、A区は劣であった。一方、出穂期刈りのC区は低水分にもかかわらず、A区と乳酸含量はほぼ同水準であり、既報<sup>9)</sup>と同様な結果となった。一般に、低水分化に伴い発酵が抑制されることが知られている<sup>7-9)</sup>。しかしながら、本試験と既報<sup>9)</sup>の結果では、一部を除き低水分化に伴う乳酸発酵の抑制がそれほど認められない。このような原因は明らかではなく、ギニアグラスあるいは暖地型牧草に特異的に生ずる現象なのか今後検討する必要がある。

VBN/T-N含量は、数値の多いものほど劣質であり、5~10%は良、15~20%は普通に分類される<sup>8)</sup>。本試験では、低水分のC区を除きすべて15%以上あり、特に出穂期のA区は平均で24%と劣 (20%以上) のランクであった。この品質評価基準に照らしても高水分は特に低品質であることがわかる。また、官能検査においても同様な傾向であった。

このようなことから、ギニアグラスラップサイレージは高水分では刈取りステージを替えても発酵品質の向上は認

められず、低品質のサイレージであった。これは、既報<sup>9)</sup>の高水分の結果と一致した。一般に原料草の乾物率が増えるにつれ、蛋白質の分解や酪酸発酵が減少することが知られている<sup>10)</sup>。また予乾はラップサイレージの品質向上において重要な要因である<sup>10)</sup>と一致した。したがって、ギニアグラスを用い良質ラップサイレージを調製する場合、予乾は最も重要な条件であると結論された。

ラップサイレージ内部の温度変化では、外部温度や側面部温度が大きく変化したにもかかわらず、その影響は小さかった。したがって、夏期の暑熱環境下においてラップサイレージ内部に及ぼす温度の影響は少ない。ただし、ロールベール表面のストレッチフィルムは、暑熱の影響を直接受けるのでその対策が必要である。

貯蔵期間はB区は3か月までは可能であるが、C区は3か月でもカビの発生が多いので早めに給与する必要がある。

貯蔵3か月の屋外と屋内の比較では、C区では差がなかったものの、B区では乳酸とVBN/T-N含量から、屋内が屋外に比べて発酵品質が良かった。屋外にラップサイロを保存した場合、フィルム表面温度は80°Cを超える場合もある<sup>10)</sup>。特に日射量の多い本県においては、紫外線等によるストレッチフィルムの劣化とそれに続く発酵品質の低下が懸念される。このため、ラップサイレージを長期保存する場合、畜舎等の建物の日陰を利用し直射日光による影響をできるだけ回避することが望ましい。

ラップサイレージの乾物消化率と乾物中TDN含量による品質基準<sup>9)</sup>では、優(65%以上)、良(60~65%)、普通(50~60%)、劣(50%以下)の4段階に分類される。伸長期では、平均で50~60%と品質は普通であった。出穂期では、46%前後の劣であった。また、自由採食量においても伸長期が優れていた。このためギニアグラスをラップサイレージ調製する場合、出穂期よりも伸長期刈りが適期であると考えられる。

## VI 引用文献

- 1) 安谷屋兼二・新田孝子・池田正治、1991、ロールベール利用実態調査、沖縄畜試研報、29、99~104
- 2) 畜産課内部資料
- 3) 安谷屋兼二・池田正治、1993、ラップサイレージの品質安定化技術 (1)ラップサイレージの飼料品質(ギニアグラス出穂初期)、沖縄畜試研報、31、109~118
- 4) N.H.Shaw and W.W.Bryan, et al,1976、TROPICAL PASUTURE RESEARCH, Commonwealth Agricultural Bureaux Farnham Royal,Bucks,England, 320~333
- 5) 坂東 健、1989、新しい牧草サイレージ品質判定基準、自給飼料、12、2~9
- 6) 堀井 聡・阿部 亮、1970、粗飼料の細胞膜構成物質に関する研究、畜産試験場研究報告、23、83~87
- 7) 名久井 忠 外22名、1992、最新サイレージ(調製と給与の決め手)、デーリィマン社、105~108
- 8) 安宅一夫 外7名、1986、サイレージバイブル、酪農学園出版部、93~111
- 9) 安藤文桜・越智茂登一、1976、新版サイレージのすべて、酪農事情社、131~180
- 10) 萬田富治 1994、ロールベールサイレージシステムの基本と実際、酪農総合研究所、36~68

研究補助：仲程正巳、宮里政人

## ラップサイレージ品質安定化技術

### (4) ストレッチフィルムの巻数、色の違い及び防カビ剤による飼料品質

安谷屋兼二\* 庄子一成

#### I 要 約

沖縄地域におけるラップサイレージの調製・貯蔵技術を確立するため、ギニアグラス（伸長期、出穂期）を用いたストレッチフィルムの巻数、色の違い及び防カビ剤の添加が飼料品質に及ぼす影響について調査・分析した。その結果については、次のとおりである。

1. ストレッチフィルムの巻数については、3回巻6層重ねが2回巻4層重ねに比べてカビの発生量が少なかった。
2. ストレッチフィルムの色については、黒色が白色よりもADIN含量が高かった。また白色の3回巻が乳酸含量が高かった。
3. 防カビ剤の添加により、カビの発生量が減少した。

以上のことから、ストレッチフィルムは白色のものを用い、3回巻6層重ねすることにより、安定して貯蔵できる。また防カビ剤の添加により、カビの発生が抑えられることが明らかになった。

#### II 緒 言

ストレッチフィルムは一般的に2回巻4層重ねが推奨されている<sup>1)2)</sup>。また、夏期に高温で日射量の多い地域においては、ストレッチフィルムの色は白色が良いと言われている<sup>3)</sup>が、県内での試験研究はまだ十分になされていない。そこで、既報<sup>4)</sup>に続き、今回はギニアグラスの伸長期及び出穂期について調査・分析した。なお、併せて防カビ剤の添加効果についても調査したので報告する。

#### III 材料及び方法

##### 1. 試験地及び試験期間

沖縄県畜産試験場において1994年4月から1996年3月まで実施した。

##### 2. 材料草と刈取りステージ及び調製方法

前報<sup>5)</sup>と同一の材料を用い、伸長期及び出穂期とも含水率70%未満～50%を想定して調製した。貯蔵期間は3カ月である。

##### 3. 処 理

以下の処理についてそれぞれ2反復した。

- 1) ラップフィルムの巻数：2回巻の4層重ねと3回巻の6層重ね
- 2) ラップフィルムの色：白と黒
- 3) 防カビ剤：蠟酸アンモニウム製剤を現物（ロール表面から10cmの深さの草の総量）当り0.5%噴霧し、2回巻4層重ねで調製した。

##### 4. サンプルの採取方法

前報<sup>5)</sup>と同様にカットし、採取した。

##### 5. 調査項目

- 1) 発酵品質：pH、有機酸組成、VBN、官能検査
- 2) 飼料品質：一般成分、NDF、ADIN

\* 現沖縄県農業大学校

3) カビの発生量：ロールペール解体時にカビの発生したサイレージを計量した。

## 6. 分析方法

前報<sup>6)</sup>と同様である。

## IV 結果及び考察

### 1. ストレッチフィルムの巻数、色による飼料成分

ストレッチフィルムの巻数、色による飼料成分を表-1及び表-2に示した。伸長期及び出穂期ごとの各成分は、ほぼ均一であった。

表-1 ストレッチフィルムの巻数、色による飼料成分 (伸長期)

	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	NFE	粗灰分	DM中%
						NDF
白 色						
2回巻4層	7.6	2.2	41.7	38.5	10.0	76.0
3回巻6層	7.7	2.7	39.3	40.2	10.2	76.3
黒 色						
2回巻4層	7.5	2.2	40.7	39.7	9.9	76.6
3回巻6層	7.2	2.4	41.1	39.8	9.4	77.9

表-2 ストレッチフィルムの巻数、色による飼料成分 (出穂期)

	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	NFE	粗灰分	DM中%
						NDF
白 色						
2回巻4層	5.6	1.8	45.7	41.0	5.9	79.9
3回巻6層	5.5	1.8	43.9	42.8	6.0	78.6
黒 色						
2回巻4層	5.2	1.6	45.7	41.5	6.0	80.2
3回巻6層	5.3	1.6	43.2	44.2	5.7	79.9

### 2. ストレッチフィルムの巻数、色による発酵品質、官能検査及びカビの発生量

ストレッチフィルムの巻数、色による発酵品質を表-3に、官能検査を表-4に、カビの発生量を表-5に示した。

#### 1) 発酵品質

##### (1) pH

pHは、白色、黒色とも差はなかった。また、既報<sup>4)</sup>と同様、巻数による一定の傾向は認められなかった。

##### (2) 有機酸組成

ストレッチフィルムの巻数では、白色の3回巻は2回巻に比べて乳酸含量が高い傾向が認められた。一方、黒色では3回巻が2回巻に比べ低い傾向が見られた。

ストレッチフィルムの色による比較では、白色が黒色に比べ乳酸含量が高い傾向があったが、その差は小さかった。また、酪酸含量に一定の傾向は認められなかった。



表-3 ラップフィルムの巻数及び色の違いによる発酵品質

区 分	PH	総 酸	乳 酸	酢 酸	酪 酸	VBN/T-N
		乾 物 中 %				%
伸 長 期						
白色フィルム						
2 回 巻	5.7	3.79	0.05	1.70	2.04	19.9
3 回 巻	5.5	3.29	0.29	1.31	1.70	14.5
平 均	5.6	3.54	0.17	1.51	1.87	17.2
黒色フィルム						
2 回 巻	5.5	3.55	0.14	1.57	1.84	18.3
3 回 巻	5.8	4.41	0.12	2.16	2.13	20.8
平 均	5.7	3.98	0.13	1.87	1.99	19.6
出 穂 期						
白色フィルム						
2 回 巻	5.6	0.55	0.29	0.10	0.16	5.3
3 回 巻	5.4	1.72	0.65	0.84	0.23	2.4
平 均	5.5	1.14	0.47	0.47	0.20	3.9
黒色フィルム						
2 回 巻	5.7	0.47	0.31	0.06	0.10	2.3
3 回 巻	5.8	0.37	0.21	0.07	0.09	4.9
平 均	5.7	0.42	0.26	0.07	0.10	3.6

表-4 ラップサイレージの発酵品質 (官能検査)

区 分	2回巻4層		3回巻6層	
	白	黒	白	黒
伸 長 期				
点 数	20	21	21	21
ラ ン ク	C	C	C	C
出 穂 期				
点 数	22	20	20	22
ラ ン ク	C	C	C	C

注) 点数は、A : 40~33、B : 32~25、C : 24~17、D : 16~9、E : 8以下

## (3) VBN/T-N

前報<sup>6)</sup>、既報<sup>4)</sup>及び密封資材の色の違いによるサイレージの品質試験<sup>6)</sup>と同様に巻数及び色による大きな差は認められなかった。

表-5 ラップフィルムの巻数と色の違いによるカビの発生量 (乾物)

区 分	2回巻4層	3回巻6層
白色フィルム		
伸 長 期	4.4	2.1
出 穂 期	5.3	2.5
平 均	4.9	2.3
黒色フィルム		
伸 長 期	3.1	0.8
出 穂 期	7.8	3.5
平 均	5.5	2.2

kg

## (4) 官能検査及びカビの発生量

官能検査においては、巻数及びフィルムの色による差は認められず、すべてCランクであった。また、カビの発生量は、3回巻6層重ねが2回巻4層重ねに比べて、1/2と少なかった。このことから巻数の増加による防カビ効果は明らかであるが、ストレッチフィルムの色の違いによるカビの発生量に差はなかった。

## 3. ADIN含量

刈り取りステージ及びストレッチフィルムの色、巻数の違いによるADIN含量を表-6に示した。両刈り取りステージとも黒色が白色に比べて明らかに高い傾向が認められた。ADIN含有率 (ADIN/T-N) はサイレーズ熱変性程度を示す1つの指標<sup>7)</sup>として知られている。また、ADIN含有率が15%になると有効蛋白質割合は92%に、20%だと84%に低下する<sup>7)</sup>という。出穂期刈りでは、白色及び黒色とも20%を越えていた。これは、貯蔵時の水分含量が低かったこと (38.6%) および材料草が粗剛なため、十分な密度が得られず空気が残存していたことに起因しているのかも知れない。

以上のことから、発酵品質の各項目について総合的に見てみるとストレッチフィルムの色では白色、巻方では3回巻6層重ねが優れていることがわかった。

表-6 ラップサイレーズのADIN含量

区 分		内部ADIN/T-N	上面ADIN/T-N	%
伸 長 期				
白フィルム	2回巻4層	16.5		16.7
	3回巻6層	18.3		16.8
黒フィルム	2回巻4層	21.1		20.7
	3回巻6層	21.9		20.9
出 穂 期				
白フィルム	2回巻4層	19.8		21.5
	3回巻6層	21.1		22.8
黒フィルム	2回巻4層	20.9		22.8
	3回巻6層	22.3		24.1

## 4. 防カビ剤添加による効果

防カビ剤添加による効果を表-7に示した。防カビ剤添加区は、無添加区と比較してカビの発生量が著しく減少した。寒地型牧草では防カビ剤 (蟻酸等) の添加は品質が改善される<sup>2)</sup>ことが知られていた。今回の結果はこれと一致した。このため、やむを得ず低水分の材料をラップサイレーズ調製する場合には効果的であると考えられる。

表-7 ラップサイレーズにおける防カビ剤添加効果 (伸長期)

区 分	水分 (%)	カビ発生量 (DMkg)
添 加 区	47.1	2.5
無添加区	44.0	10.5

## VI 引用文献

- 1) 本田善文・加藤明治・野原 茂、1991「草その情報」、日本草地協会、74、18~35
- 2) 萬田富治 1994、ロールベラサイレーズシステムの基本と実際、酪農総合研究所、36~68

- 
- 3) 糸川信弘 外12名、1994、ロールベールラップサイレーヅQ & A、日本草地協会、17
  - 4) 安谷屋兼二・池田正治、1993、ラップサイレーヅの品質安定化技術 (2)ラップフィルムの巻数及び色の違いによる飼料品質 (ギニアグラス出穂初期)、沖縄畜試研報、31、119~123
  - 5) 安谷屋兼二・庄子一成、1995、ラップサイレーヅの品質安定化技術 (3)刈取りステージと水分がラップサイレーヅの飼料品質に及ぼす影響 (ギニアグラスの伸長期と出穂期)、沖縄畜試研報、33、145~154
  - 6) 北海道立根釧農業試験場、1989、ロールベールサイレーヅの調製及び飼料価値査定、昭和63年度成績会議資料
  - 7) 安宅一夫 他7名、1986、サイレーヅバイブル、酪農学園出版部、93~111
- 

研究補助：仲程正巳、宮里政人

職員一覧表（1996年3月31日現在）

場 長：大城 喜光  
次長兼大家畜室長：○宮城 源市  
主幹兼中家畜室長：仲宗根 實

庶務課 長：當山 武義  
員：仲村 孝・伊波 礼子・津波 良信

大家畜室 次長兼室長：宮城 源市  
主任研究員：○玉城 政信・金城 寛信  
研究員：島袋 宏俊・比嘉 直志・（臨任）石川 和位  
農業技術補佐員：小濱 健徳・又吉 博樹・照屋 剛・玉本 博之・仲原 英盛

中家畜室 主幹兼室長：仲宗根 實  
主任研究員：高江洲 義晃  
研究員：○宇地原 務・伊禮 判  
農業技術補佐員：宮城 蔵利・玉城 照夫

飼料室 長：庄子 一成  
研究員：安谷屋 兼二・長崎 祐二・恵飛須 則明・親泊 元治  
○嘉陽 稔  
農業技術補佐員：宮里 政人・仲程 正巳

バイオテクノロジー研究室 長：渡久地 政康  
主任研究員：野中 克治  
研究員：○山城 存  
農業技術補佐員：山田 義智

○は編集委員

## 試験研究報告 (第33号)

---

平成8年8月10日 印刷

平成8年8月15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) - 5 1 4 2

FAX 0980 (56) - 4 8 0 3

印刷 **合資会社 北部高速印刷**

〒905 沖縄県名護市東江5丁目11番7号

電話 0980 (52) - 2 5 4 0 (代)

---