

栄養系繁殖牧草を用いた草地造成法の検討

(5) 植付前の耕うん回数が栄養系繁殖牧草の定着に及ぼす影響

花ヶ崎敬資 望月智代* 守川信夫 長利真幸
与古田稔

I 要 約

栄養系繁殖牧草であるパンゴラグラス品種トランスパーラ (Tr) を用いて植付前の耕うん回数が定着に及ぼす影響を検討するため、播き苗区とセルトレイ苗区でそれぞれ耕うんの回数を1, 2, 3回にして合計6水準設定し基底被度, 密度, 乾物収量, および草丈を調査した(2004年から2006年)ところ, 結果は以下のとおりとなった。

1. 基底被度の平均値は播き苗区では, 耕うん3回で最も高く25%であった(1回と3回で $p<0.05$)。また, セル苗区では, 耕うん2回で最も高く15%であった(有意差なし)。
2. 密度の平均値は播き苗区では, 耕うん3回で最も高く133株/㎡であった(1回と2, 3回で $p<0.05$)。また, セル苗区では, 耕うん2回で最も高く96株/㎡だった(1回と2回で $p<0.05$)。
3. 合計乾物収量は播き苗区では, 耕うん3回で最も高く4509kg/10aであった(有意差なし)。セル苗区では, 耕うん2回で最も高く2594kg/10aであった(有意差なし)。

以上のことから, 本試験では, 播き苗区耕うん3回で最も密な草地を造成することができ, セル苗区では, 耕うん2回が適することが示唆された。

II 結 言

Trは種子繁殖せず, ほふく茎の伸長により増殖していく栄養系繁殖牧草である¹⁾。また本草種は沖縄県の奨励品種に選定²⁾されており, 生産性, 栄養価および永続性に優れている^{3, 4)}ことから, 普及拡大を推奨している品種である。Trは草地造成の際, 栄養茎を散布しロータリーで鋤き込んで, 鎮圧ローラーで鎮圧する方法が増殖法の一つとして挙げられる¹⁾。この方法は, 大規模な草地造成を行う場合に適しているが, 栄養茎散布後の土壌の水分状態が影響し, 散布苗の定着が不安定となる。いっぽう, 発根苗は栄養茎を散布するよりも干ばつに耐えること, また既存の草地に植付けることにより, 簡易的な更新ができるメリットが考えられる。安定的で栄養系繁殖の特性を活かした草地造成法を確立していくため, これまでTrとジャイアントスターグラス(Gs)を用いた発根率と根の成育状況の調査⁵⁾, Trの植付方法と植付密度の違いによる被度の変化⁶⁾, セルトレイ苗の効率的な育苗条件の検討,⁷⁾ および, Trとローズグラスの混播による草地化⁸⁾を検討してきた。

ところで, 沖縄県の草地では, 造成から数年が経過し生産性が低下した地域が見られる⁹⁾。しかし, 草地造成の際, 全面耕起による更新では労力や時間がかかるとともに, その期間には収量が得られないことが懸念される。そこで, 部分的な更新を行うために, 除草剤を用いないで耕うんによる簡易な草地造成法の検討を試みた。

沖縄県の主要な農産物であるサトウキビはTrと同じ栄養系繁殖する作物であるが, 植付け前に耕うんして土を破砕することにより収量が増加することが知られている¹⁰⁾。大原ら¹¹⁾によると, 碎土整地作業を丁寧に行うことが大切であり, 碎土の回数を多くすることで牧草導入後の草生も一般に良好としている。また, 三好ら¹²⁾の報告によると, 5月の耕うんでは耕うん回数が多いほど雑草抑制効果が高く, 3回までの結果では3回耕が最も効果が高いとしている。そこで本試験では, Trにおいてロータリー耕で雑草地の前植生を抑制して簡易に植付ける方法を検討する。具体的には, 播き苗法とセルトレイ苗法のそれぞれにおいて, ロータリー耕の回数を1, 2, 3回の水準に設定しTrの定着への影響を調査した。

Ⅲ 材料および方法

1. 試験期間および試験地

試験期間：2003年4月30日から2006年11月8日

試験地：沖縄県畜産研究センター圃場

2. 試験方法

1) セルトレイ苗の育苗

セルトレイは1穴のサイズが縦3cm×横3cm×深さ4cmの128穴のものを使用し、培養土として市販の播種用培土(タキイ種苗株式会社)を使用した。このセルトレイに培養土を敷き詰め、茎を挿しやすいようにあらかじめかん水した。次にTrの栄養茎を、茎の中間部から2節つけて切り出した後、下部節が培養土に約1cm埋まるようにセルトレイへ1本ずつ茎挿しして、露地にて30から40日間育苗した。育苗中におけるかん水は培養土が保湿状態を保つように、1日当たり2mmで行った。

2) ロータリーによる耕うん

雑草をロータリーで耕うんして試験区とした。1回目の耕うん(1, 2, 3区)が4月30日, 2回目(2, 3区)が5月7日, 3回目(3区)が5月13日に行った。

3) 試験区および圃場への植付方法

試験区は播き苗で耕うん回数1回が播き苗1区, 2回が播き苗2区, 3回が播き苗3区, セル苗で耕うん回数1回がセル苗1区, 2回がセル苗2区, 3回がセル苗3区として計6水準設け, 1区面積8m²(2m×4m)を3反復設置した。

播き苗では, Tr 栄養茎は草丈が約50cmのものを刈取って細断せずに用いた。植付けは, Tr 栄養茎を散布しロータリーで鋤き込んで, 鎮圧ローラーで鎮圧した。セル苗では, 1)で説明したセルトレイ苗を用い, 試験区に穴を開け苗ごと植付けた。なお, 植付けは2004年5月24日に行った。

4) 植付量および播種量

播き苗法: Tr 栄養茎を100kg/10a

セルトレイ苗移植法: セルトレイ苗を1株/m²

5) 調査項目

刈取りごとに基底被度(%), 密度(株/m²), 乾物収量(kg/10a), 草丈(cm)について調査を行った。

6) 有意差検定

基底被度, 密度, 草丈は, 2004, 2005, 2004から2005, および全体の平均について播き苗1, 2, 3区, セル苗1, 2, 3区でFisherの最小有意差法により検定を行った。

乾物収量は, 2004, 2005, 2004から2005, および全体の合計について播き苗1, 2, 3区, セル苗1, 2, 3区でFisherの最小有意差法により検定を行った。

3. 調査方法

1回目を2004年7月27日に, それ以降は40から60日ごとに調査を行った。刈取りには50cm×50cmのコドラートを用いた。草丈を刈取時に1区当たり8カ所測定した後, コドラート内の草を刈取った。刈取った草をTrとその他に分けて72℃で48時間乾燥後, 乾物率を求めて乾物収量を算出した。密度については, 刈取後にコドラート内のTrとその他の株数をそれぞれ計測し, m²当たりの株数を算出して密度とした。基底被度については, 縦横10cmで格子状に区切ったコドラートを用いて株の大きさを調査して図面に描き, それを画像としてパソコンに取り込んだ後, 画像処理解析ソフトWin ROOFの画像処理によって計測した。

Ⅳ 結果

図1に調査期間中の月平均気温および合計降水量を示した。2004年は6月から台風の接近によりまとまった雨となった。また, 月平均気温は平年並み, もしくは平年より高めであった。2005年は2月に長雨が続き, 6月では記録的な多雨となり日照不足となった。7月以降は台風の接近が少なかったこともあり小雨傾向が続いた。また, 月平均気温は, 3月および12月で平年値を下回った。2006年は7月に日照

りが続き、降雨量が少なかった。また、月平均気温は平年より高い月が多かった。

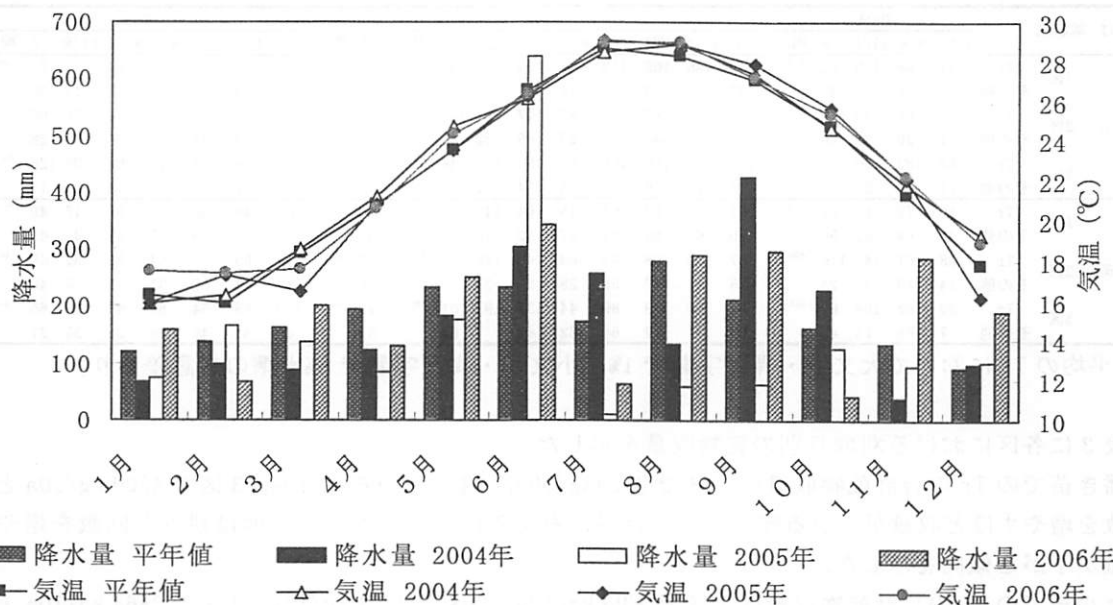


図1 調査期間中の月平均気温および合計降水量（観測地：名護）

表1に各区における刈取日別の基底被度を示した。

播き苗での Tr の全体平均は、1区で16%、2区で22%、3区で25%と耕うん回数を増やすほど被度が上がる傾向を示した（1区と3区で $p < 0.05$ ）。

セル苗での Tr の全体平均は1区で9%、2区で15%、3区で14%となり、1区に比べて2区で被度が上がったが有意差はなかった。3区は2区とほぼ同等だった。

年ごとの平均は、どの区も2004年から2005年にかけて被度が上がり、2006年で下がった。2004年から2005年の平均では播き苗2区で26%、3区で28%に達した。

表1 各区における刈取日別の基底被度

植付け 試験区	2004				2005								2004~5		2006					全体平均		
	7/27	9/8	11/1	平均	1/6	3/14	4/28	6/20	8/5	9/28	12/5	平均	平均	2/7	4/6	6/7	8/1	9/11	11/8		平均	
1区	Tr	10	13	18	14	20	21	21	24	16	20	12	19	18	23	11	9	9	12	10	12	16
	その他	4	11	6	7	2	21	18	9	13	9	12	12	11	8	7	10	9	8	9	9	10
播き苗 2区	Tr	15	19	27	20	19	33	33	31	32	27	24	28	26	30	14	14	11	12	13	16	22
	その他	3	2	3	3	29	5	33	9	9	8	9	15	11	5	6	8	9	7	10	8	10
3区	Tr	6	21	33	20	27	35	32	37	37	34	17	31	28	32	16	15	14	19	20	19	25
	その他	3	2	4	3	31	18	32	4	6	3	10	15	11	3	2	5	2	1	2	3	8
セル苗 1区	Tr	2	9	9	7	9	8	13	11	5	15	23	12	10	18	6	5	4	5	4	7	9
	その他	5	10	12	9	7	11	16	13	15	15	7	12	11	15	12	13	17	17	19	16	12
2区	Tr	4	16	18	13	11	18	21	20	22	21	27	20	18	19	8	5	9	9	9	10	15
	その他	4	3	7	5	8	6	13	14	13	11	6	10	9	11	12	15	12	11	18	13	10
3区	Tr	2	7	17	9	15	11	13	17	19	24	32	19	16	20	9	8	8	9	13	11	14
	その他	8	10	12	10	6	12	23	14	14	9	2	11	11	10	8	12	13	16	11	12	11

注) 平均の Tr において大文字・異文字間で1%、小文字・異文字間で5%水準の有意差あり。

表2に各区における刈取日別の密度を示した。

播き苗での Tr の全体平均は、1区で86株/m²、2区で134株/m²、3区で141株/m²と耕うん回数を増やすほど密度が上がる傾向を示した（1区と2、3区で $p < 0.05$ ）。しかし、その他は耕うん回数を増やすほど密度が下がる傾向を示した。

セル苗での Tr の全体平均は1区で56株/m²、2区で104株/m²、3区で81株/m²となり、1区に比べて2区で密度が上がったものの3区は2区に比べ下がった（1区と2区で $p < 0.05$ ）。

年ごとの平均は、どの区も2004年から2005年にかけて密度が上がる、または同等で2006年には下が

った。

表2 各区における刈取日別の密度

(株/m²)

植付け 試験区	2004				2005				2004~5		2006				全体平均							
	7/27	9/8	11/1	平均	1/6	3/14	4/28	6/20	8/5	9/28	12/5	平均	平均	2/7		4/6	6/7	8/1	9/11	11/8	平均	
1区	Tr	41	96	108	82 ^{Bb}	119	105	105	113	45	119	73	97 ^{Bcd}	92 ^{Bc}	128	71	67	67	69	47	75 ^{abc}	86 ^{cd}
	その他	31	76	41	49	37	27	39	35	19	45	49	36	40	41	32	47	27	13	19	30	37
播き苗 2区	Tr	71	168	193	144 ^{A*}	175	153	166	182	82	177	151	155 ^{A*}	152 ^A	206	102	90	89	71	71	105 ^{ab}	134 ^{An}
	その他	21	20	20	20	36	51	40	51	23	45	42	41	35	22	23	34	30	18	30	26	32
3区	Tr	65	183	199	149 ^{A*}	187	129	160	165	87	206	100	148 ^{ABab}	148 ^A	203	135	105	111	106	108	128 ^{An}	141 ^{An}
	その他	17	17	21	18	13	11	16	19	13	14	51	20	19	13	11	25	11	4	4	11	17
セル苗 1区	Tr	16	79	61	52 ^{Cc}	61	79	68	63	15	104	113	72 ^{Cd}	66 ^C	82	48	36	28	31	17	40 ^{Bc}	56 ^{Bd}
	その他	43	64	62	56	70	61	59	63	37	82	25	57	57	58	38	39	35	33	47	42	52
2区	Tr	38	167	142	116 ^{ABb}	167	139	108	99	64	145	198	131 ^{ABabc}	127 ^{AB}	115	69	37	64	56	50	65 ^{bc}	104 ^{abc}
	その他	14	19	38	24	25	41	47	55	28	56	35	41	36	52	51	52	31	18	36	40	37
3区	Tr	30	63	108	67 ^{Bcb}	87	80	78	89	44	133	193	101 ^{ABcd}	91 ^{Bc}	100	83	54	55	49	52	66 ^{bc}	81 ^{bcd}
	その他	7	64	75	49	68	71	77	64	32	42	7	52	51	49	51	45	26	26	25	37	46

注) 平均の Tr において大文字・異文字間で 1%, 小文字・異文字間で 5%水準の有意差あり。

表3に各区における刈取日別の乾物収量を示した。

播き苗での Tr の合計乾物収量は 1 区で 2924kg/10a, 2 区で 3766 kg/10a, 3 区で 4509 kg/10a と耕うん回数を増やすほど収量が上がる傾向を示したが、有意差はなかった。その他は耕うん回数を増やすほど収量が下がる傾向を示した。

セル苗での Tr の合計乾物収量は 1 区で 1356kg/10a, 2 区で 2594 kg/10a, 3 区で 2564 kg/10a となった(有意差なし)。

表3 各区における刈取日別の乾物収量

(kg/10a)

植付け 試験区	2004				2005				2004~5		2006				全体合計							
	7/27	9/8	11/1	合計	1/6	3/14	4/28	6/20	8/5	9/28	12/5	合計	合計	2/7		4/6	6/7	8/1	9/11	11/8	合計	
1区	Tr	204	198	300	702 ^{Bb}	118	125	165	247	185	266	159	1255 ^{ab}	1957 ^{abc}	94	151	261	145	226	90	967 ^{abc}	2924 ^{abc}
	その他	144	156	122	422	108	82	105	231	162	285	139	1112	1534	76	137	202	149	77	114	755	2289
播き苗 2区	Tr	177	317	406	900 ^{ABa}	200	259	286	372	195	250	227	1789 ^a	2689 ^{Abb}	146	255	300	152	152	72	1077 ^{ab}	3766 ^{Abb}
	その他	26	42	29	97	18	11	14	113	87	182	85	510	607	11	44	126	99	88	81	449	1056
3区	Tr	234	357	421	1012 ^{A*}	175	201	279	393	300	380	277	2005 ^{Aa}	3017 ^{Aa}	171	288	336	267	248	182	1492 ^{Aa}	4509 ^{Aa}
	その他	35	51	48	134	50	38	40	93	72	55	52	400	534	5	21	110	53	17	51	257	791
セル苗 1区	Tr	26	125	125	276 ^{Cc}	79	85	90	89	115	132	61	651 ^{Bb}	927 ^{Bc}	64	88	132	45	81	19	429 ^{Bc}	1356 ^{Bcd}
	その他	279	218	377	874	138	97	170	313	239	266	194	1417	2291	83	176	324	267	222	194	1266	3557
2区	Tr	82	281	265	628 ^{Bb}	202	164	139	186	191	185	164	1221 ^{ab}	1849 ^{bc}	114	138	165	146	132	50	745 ^{bc}	2594 ^{bc}
	その他	82	72	91	245	26	59	124	271	181	254	109	1024	1269	66	146	228	163	178	127	908	2177
3区	Tr	73	104	189	366 ^{Cc}	78	110	142	170	252	227	191	1170 ^{ab}	1536 ^c	108	215	298	161	156	90	1028 ^{abc}	2564 ^{bc}
	その他	133	248	220	601	122	111	94	268	198	220	155	1168	1769	50	83	164	192	206	157	852	2621

注) 合計の Tr において大文字・異文字間で 1%, 小文字・異文字間で 5%水準の有意差あり。

表4に各区における刈取日別の草丈を示した。1 回目の草丈はばらつきがあり、播き苗の方がセル苗に比べ高い傾向があるものの、2 回目以降は同等の値を推移した。

表4 各区における刈取日別の草丈

(cm)

植付け 試験区	2004				2005				2004~5		2006				全体平均							
	7/27	9/8	11/1	平均	1/6	3/14	4/28	6/20	8/5	9/28	12/5	平均	平均	2/7		4/6	6/7	8/1	9/11	11/8	平均	
1区	Tr	58	44	51	51 ^a	29	26	35	62	41	51	39	40 ^b	44 ^b	22	25	58	41	41	28	36	41
	その他	51	49	52	51 ^a	32	30	38	60	39	48	41	41	44	24	27	50	36	39	25	35 ^b	40 ^b
播き苗 2区	Tr	55	46	50	50	33	30	37	63	46	53	43	44 ^a	46 ^{Aa}	25	28	57	40	41	28	37	42 ^a
	その他	44	43	51	46 ^b	28	24	36	64	48	52	36	41	43 ^{Bb}	22	25	60	41	46	29	37 ^a	41
セル苗 2区	Tr	43	49	55	49	29	29	35	65	46	48	40	42	44	25	26	59	38	43	28	38	41
	その他	48	47	49	48	24	30	34	62	45	52	43	41	43 ^b	24	29	61	42	43	28	38 ^a	41

注) 平均の Tr において大文字・異文字間で 1%, 小文字・異文字間で 5%水準の有意差あり。

V 考察

基底被度、密度、収量の結果において、播き苗区では 1, 2, 3 区と耕うん回数を増やすごとに成績が高くなる傾向を示した。セル苗区では 1 区より 2 区で成績が高くなったものの、3 区では 2 区とほぼ同等か、または下がる結果を示した。

望月ら⁶⁾は、草地化するために必要な Tr の植付けについて、播き苗法が植付密度 100g/cm²以上、セル苗法が植付密度 1 株/m²以上と報告した。この条件では本試験において、Tr の植付けは播き苗法がセル苗法よりも密な草地を造成でき、耕うん回数が多いほどその差が大きくなった。

本試験では、除草剤を用いずロータリー耕による簡易な方法で、前植生を抑制し Tr の草地を造成することを目的とした。望月ら⁶⁾の報告によると、播き苗区、セル苗区のどちらの基底被度も 2004 年から 2005 年の平均で 26%であった。本試験での基底被度の 2004 年から 2005 年の平均は、播き苗 2 区で 26%、播き苗 3 区で 28%に達しており、この期間では高い成績を示した。全体の平均では、播き苗 3 区が 25%で 26%と同等の値を示し、播き苗 2 区が 22%で 26%に近い値を示した。2006 年は全体的に生産性が落ちており結果が悪かったが、この理由として、7 月あたりに日照りが何日も続き成長が遅れたことが考えられる。セル苗区ではいずれの区でも平均が 26%に達しておらず、密な草地を造成できなかった。望月ら⁶⁾によると、植付密度 1 株/m²のセル苗法では水平方向へ伸長して土壌を覆っていくため、植付密度 100g/cm²の播き苗法より被覆に時間を要すると報告している。そのようなことから、本試験においてもセル苗法では雑草の侵入を受けやすく、密な草地を造成することができなかったと考えられる。よって、セル苗法で草地を造成する場合、植付け密度をさらに高く設定して植付けを行う必要がある。

VI 引用文献

- 1) 沖縄県畜産試験場(1999)牧草・飼料作物栽培の手引き, 46
- 2) 沖縄県農林水産部畜産課(1998)沖縄県牧草・飼料作物奨励品種の特性及び栽培基準, 1-2
- 3) 嘉陽稔・川本康博・庄子一成(1996) *Digitaria* 属の 3 草種の生育特性と生産性の比較, 沖縄畜試研報, 34, 101-104
- 4) 嘉陽稔・川本康博・庄子一成(1997) *Digitaria* 属 3 草種の草高の違いによる栄養価の比較, 沖縄畜試研報, 35, 113-117
- 5) 望月智代・守川信夫・長利真幸・當眞嗣平(2003) 栄養系繁殖牧草を用いた草地造成法の検討(1) 栄養茎からの発根率および根の生育状況, 沖縄畜試研報, 41, 99-102
- 6) 望月智代・守川信夫・長利真幸・當眞嗣平(2004) 栄養系繁殖牧草を用いた草地造成法の検討(2) トランスペーラの植付密度が被度に及ぼす影響, 沖縄畜試研報, 42, 32-36
- 7) 望月智代・守川信夫・長利真幸・當眞嗣平(2005) 栄養系繁殖牧草を用いた草地造成法の検討(3) セルトレイを用いた効率的な育苗条件の検討, 沖縄畜試研報, 43, 42-45
- 8) 望月智代・守川信夫・長利真幸・當眞嗣平(2005) 栄養系繁殖牧草を用いた草地造成法の検討(4) トランスペーラとローズグラスの混播による草地化の検討, 沖縄畜試研報, 43, 46-51
- 9) 川本康博(2004) 持続的な周年利用草地のための造成技術と維持管理—南西諸島での事例を中心に—, *Grassland Science*, 50(1), 90-98
- 10) さとうきび収穫機械化研修資料 昭和 53 年沖縄県農林水産部, 69
- 11) 大原久友(1965) 草地学概論, 117-118, 明文書房
- 12) 三好祐二・池田定男(1981) 暖地における飼料作物の総合的雑草防除体系確立試験 2. 耕種技術による雑草防除対策試験(1) 耕耘方法と雑草発生の多少, 長崎畜試研報, 88-105