

山間傾斜地におけるシバ草地造成技術の開発

茨田 潔¹ 高橋覚志 谷島直樹 矢口勝美

Development of the technology to improve lawnglass lands in mountain slopes

Kiyoshi BARADA, Satoshi TAKAHASHI, Naoki YAJIMA, Katsumi YAGUCHI

要 約

雑草の侵入等で牧養力が低下した既存放牧草地に、適切な放牧圧により半永久的に植生維持が可能で、土壌保全機能が高いシバをポット苗で移植した。シバ成長の妨げとなるイネ科牧草、イネ科雑草等の長草型草種を放牧牛に採食させて抑制することでシバ草地化を図る。以下、4つの小課題について述べる。

I. 放牧によるシバ草地造成技術

放牧は昼夜放牧で、平成15年4月4日～6月3日・同年9月25日～11月26日は供試草地を含めた6牧区(408a)に黒毛和種成雌牛6頭を輪換放牧し、同年6月4日～同年9月24日は同種成雌牛4頭を定置放牧した。

1. 移植3年目のシバの生育状況

1) シバの被覆面積は、所内シバ(2.1m²)>朝駆(1.2m²)>牧場シバ(1.0m²)で所内シバが朝駆、牧場シバより大きかった(p<0.05)。被覆面積4m²以上の箇所割合は、所内シバの2頭放牧区60日育苗(78.6%)、朝駆の2頭放牧区45日育苗(46.2%)の順であった。

2) 試験牛の体重、BCSは、乾物収量が減少する7月末～9月末まで減少するが輪換放牧移行後に回復した。血清中NEFA濃度は、8月末～9月末間に584μEq/lに大きく上昇したが、輪換放牧移行後に一般放牧牛(妊娠牛)程度に回復した。

2. イネ科雑草等の長草型草種が繁茂し定着率が悪かった場所の移植法の改善

移植時期を5月下旬に早めた場合、移植苗数の効果(1～3苗/m²)、日陰でも生育できるぎょうぎしばの寄せ植えの効果を検討した。

1) 移植2年目のシバの被度及び生存率は、移植時期間で差があり5月下旬の移植が6月移植より良くなったが、放牧密度間、シバの品種間、移植苗数間に差はなかった。

2) ぎょうぎしばの被度拡大状況及び生存率はシバより良好だが、6月移植時にぎょうぎしばを寄せ植えすることで野シバの被度拡大、生存率が低下する傾向にあった。

II. 急傾斜地における欠苗の軽減法(孟宗竹の補強材を利用、ぎょうぎしばと混ぜ移植)

急傾斜な放牧草地へシバを導入する場合、放牧牛の蹄傷等で移植苗が欠落するので、周辺放牧地のパドックとして利用している当所内傾斜放牧草地内に平成14年5月(5月移植, 38.7度)、同年6月(6月移植, 34.7度)に移植し、苗の欠落の軽減効果を検討した。

1) 移植2年目の朝駆の被度は、補強材使用>ぎょうぎしば2苗と移植>朝駆のみ移植>ぎょうぎしば1苗と移植の順で移植苗数間・移植時期間に差は無かった。ぎょうぎしばの被度は朝駆より大きく、2苗移植した場合に特に大きくなった。

2) 朝駆の生存率は、補強材使用>ぎょうぎしば2苗移植>朝駆のみ移植>ぎょうぎしば1苗移植になりそれぞれの方法で2苗以上移植で向上した。

III. シバ苗の育苗条件と移植可能時期及び移植可能苗の割合

移植時期は梅雨時期が適期だが、移植時期の早期化で生長期を長くできる。早期にシバ苗を生産するために2月中旬～4月上旬間に無加温ビニールハウス内(①作業台の上(高床;高さ, 88cm)、②地面)及び露地で苗を作成した。

移植可能苗割合は、無加温ビニールハウス内の高床で3月末から育苗すると5月中旬に37.5%に達し、5月下旬に高床、地面ともに40%台、露地では、3月中旬から育苗し6月初旬に59.5%になる。

キーワード：シバ、ポット苗、放牧草地、傾斜草地

¹ 現 茨城県県北地方総合事務所畜産振興課

緒 言

県内の公共牧場は、殆どが傾斜放牧草地である。草地更新作業には、多大な労力が必要となり、更新がなされず野草地化が進行している牧場、利用率の低下により荒廃している牧場等が見受けられる。放牧草地をシバ草地化することで、放牧草地の管理労力（施肥管理、草地更新作業等）の軽減が可能である。

シバ草地造成方法のなかで傾斜地に適した方法は、植芝法及びシバポット移植法^{1) 2)}があげられる。本試験では、シバポット移植法により既存放牧草地にシバを導入し、シバの成長の妨げとなるイネ科牧草、イネ科雑草等の長草型草種の処理は、人力によらず放牧牛に採食させることで抑制することで、短期間にシバ草地を造成するための技術を確認する。

1. 放牧によるシバ草地造成技術

1. 移植3年目の状況

平成13年に移植したシバの生育状況、放牧管理方法について検討する。

材料及び方法

1. 供試シバ

朝駆、肉用牛研究所内に自生している野シバ（所内シバ）、及び県内公共牧場に自生している野シバ（牧場シバ）

2. 移植方法

(1) 移植時期 平成13年6月4日

(2) 移植密度 1苗/所/4m²

3. 供試草地等

(1) 供試草地

当所内のイネ科雑草が優先する放牧草地(130a)を供試した。

(2) 供試牛 黒毛和種繁殖雌牛(空胎牛)4頭

表1 供試牛

牛No	生年月日	体高(cm)
1	S61.11.27	130.4
2	H 4. 3.10	128.9
3	S63. 2.24	140.4
4	H 2. 7.14	142.8

注) 平成14年度までは供試草地を65aずつ分割し2頭区と3頭区にして放牧し15年度は分割せず4頭放牧した。

(3) 放牧方法

ア. 定置放牧 平成15年6月4日～同年9月24日(供試草地)

イ. 輪換放牧 平成15年4月4日～6月3日及び同年9月25日～11月18日(7アマササ優占草地37a, 53a, イネ科雑草優占草地60a, 75a, トルフェスク優占草地53a, 供試草地130aを順次転牧をした。)

4. 調査内容

(1) シバの生育状況

平成13年に定着したものから平成14年度にランダムに15箇所ずつ選定し、以下の調査を行った。

供試草地の植生、シバの被覆面積（伸長した匍匐茎が形成する多角形の面積とした。）

(2) 供試草地の乾物収量

供試草地内に設置したプロテクトケージ(1.5m×1.5m, 5箇所)内の1m×1mについて、供試牛の体重測定・採血の当日に刈り取り、70℃で96時間の通風乾燥を行い、乾物重量を求めた。

(3) 供試牛の体重、胸囲及びBCS

(4) 供試牛の血液成分の変化

採血は、供試牛の体重・胸囲・BCSの測定直後に行った。

分析項目は、エネルギー代謝関連項目（血糖(Glu), 遊離脂肪酸(NEFA)), 脂質成分（総コレステロール(T-Chol), トリグリセライド(TG)), 蛋白代謝関連項目（血清総蛋白(TP)及びアルブミン(Alb), 血中尿素窒素(BUN)), 腎機能関連（ビリルビン(TBil), 肝機能(GOT)について測定した。

測定項目のうちGlu, T-Chol, TG, TP及びAlb, BUN, TBil, GOTについては、スポットケムTMSP-4420を用い試薬はスポットケムTMIIを用いた。NEFAについては、試薬にNEFAC-テストワコーを用い、分光光度計で検量線を作成し濃度を求めた。

(5) 統計処理

シバの被覆面積については、F検定（副次級数平均値による方法）で有意になった要因についてt検定を行った。被覆面積4m²以上の割合及び1m²以上の割合については、F検定を行った。

結 果

1 シバの成育状況

表2 シバの被覆面積 (m²)

	2頭区			3頭区			平均
	60日	45日	平均	60日	45日	平均	
朝駆	0.5	2.6	1.5	0.5	1.1	0.8	1.2
牧場シバ	0.8	1.4	1.1	0.5	1.4	1.0	1.0
所内シバ	3.4	0.6	2.0	1.6	2.7	2.2	2.1

注) 表中の数値は、各処理の平均値。

移植3年目のシバの被覆面積（表2）は、シバ品種間に有意差（ $P < 0.05$ ）があり、所内シバが朝駆及び牧場シバより大きかった。放牧頭数間及び移植苗の育苗日数間には、有意差は無かった。

被覆面積が4m²以上の調査箇所割合（表3）はシバ品種間及び放牧密度間に有意差が無かったが、供試したシバ品種の平均は、シバ品種間が所内シバ > 朝駆 > 牧場シバの順で所内シバの割合が最も大きくなり、放牧密度間が2頭区 > 3頭区の傾向にあった。

表3 被覆面積4m²以上の割合 (%)

	2頭区			3頭区			平均
	60日	45日	平均	60日	45日	平均	
朝 駆	0.0	46.2	22.2	0.0	0.0	0.0	11.1
牧場シバ	0.0	16.7	7.7	0.0	8.3	6.3	7.0
所内シバ	78.6	0.0	61.1	0.0	16.7	8.3	34.7

注) 表中の数値は、各処理の平均値。

被覆面積が1m²以上の調査箇所割合（表4）は放牧頭数間及びシバ品種間に有意差が無かったが、シバ品種では所内シバで2頭区の平均が77.8%，3頭区が83.3%と最も大きくなった。放牧密度間についてシバ品種毎の平均は、一定の傾向はみられなかった。

表4 被覆面積1m²以上の割合 (%)

	2頭区			3頭区			平均
	60日	45日	平均	60日	45日	平均	
朝 駆	14.3	69.2	40.7	25.0	20.0	21.4	31.1
牧場シバ	28.6	33.3	30.8	25.0	58.3	50.0	40.4
所内シバ	92.9	25.0	77.8	66.7	100.0	83.3	80.6

注) 表中の数値は、各処理の平均値。

3. シバのSDR2の推移及び供試草地の植生

移植後3年間のシバのSDR2順位の推移（図1）は、所内シバ及び牧場シバの順位が毎年あがり優占草種になっている。しかし、朝駆の順位は、3頭区で特に低くなり放牧密度の影響があった。

シバ移植後3年間の供試草地の植生（各年度8月調査の結果）をSDR2で表し、SDR2上位6草種について表5に示した。

シバ草地造成1年目（平成13年度）は、トールフェスク、オーチャードグラスなどの寒地型牧草及びイネ科雑草（イヌムギ、メヒシバ）が上位だったが、造成3年目（平成15年度）は、寒地

型牧草やこれらのイネ科雑草が順位を下げ、スズメノカタビラ、スズメノテッポウ、ネズミガヤ、ヌカボなどの短草型のイネ科雑草やシロクローバーが上位になってきている。

シバのSDR2は、造成1年目に2頭区が11～36、3頭区が8～15であったが、造成3年目には2頭区が57～92、3頭区が41～100になった。

造成3年目のシバ種類毎のSDR2は、朝駆が41～90、牧場シバが59～92、所内シバが71～100になり、朝駆が放牧密度3頭/65aで低い傾向にあった。

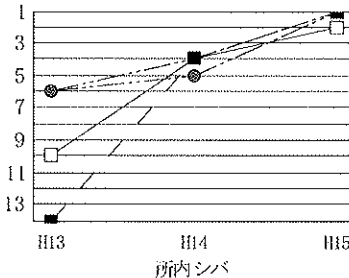
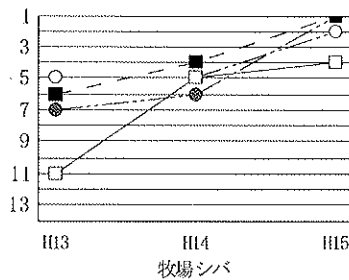
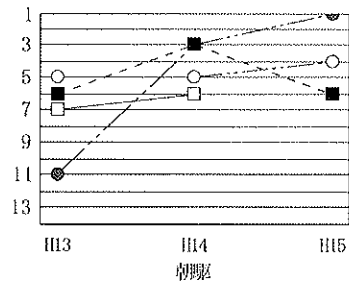


図1 シバのSDR2順位の推移
 ○● 60.2頭 ● 45.2頭
 □■ 60.3頭 ■ 45.3頭

注1) シバのSDR2順位は、各年度8月調査の結果。

注2) 区分の日数は、シバ苗の育苗日数を表す。

表5 供試草地の植生 (主要草種のSDR2)

育苗 期間	2頭区									3頭区								
	H13			H14			H15			H13			H14			H15		
	草種	SDR	順	草種	SDR	順	草種	SDR	順	草種	SDR	順	草種	SDR	順	草種	SDR	順
	2	位	2	位	2	位	2	位	2	位	2	位	2	位	2	位	2	位
60 朝 日	シバ	29	5	シバ	39	5	シバ	57	4	シバ	8	7	シバ	29	6	シバ	48	6
	朝刈ク	76	1	刈刈バー	64	1	ネミギヤ	74	1	イヌキ	88	1	イヌキ	67	1	イヌキ	88	1
	アヒユ	68	2	朝刈ク	53	2	カシグサ	63	2	ヒバ	70	2	刈刈バー	65	2	刈刈バー	81	2
	ヒクガ	60	3	アズマササ	41	3	刈刈バー	61	3	トルフェス	25	3	エキグサ	60	3	トルフェス	78	3
	イヒユ	32	4	イヌキ	40	4	トルフェス	57	5	ヒクジョシ	25	4	カシグサ	39	4	スズメテマリ	64	4
	シカガミ	28	6	ネミギヤ	34	6	イヌキ	44	6	クボホ	17	5	アヒユ	36	5	スズメカサ	62	5
牧 場	シバ	36	5	シバ	41	5	シバ	67	2	シバ	14	11	シバ	36	5	シバ	59	4
	トルフェス	100	1	刈刈バー	68	1	ネミギヤ	72	1	トルフェス	83	1	刈刈バー	70	1	トルフェス	100	1
	ヒバ	56	2	トルフェス	51	2	トルフェス	62	3	ヒバ	69	2	ネミギヤ	65	2	スズメカサ	76	2
	刈刈バー	48	3	朝刈ク	51	3	オチャト	61	4	刈刈バー	62	3	イヌキ	64	3	刈刈バー	60	3
	スズメカサ	38	4	オチャト	42	4	刈刈バー	59	5	イヌキ	55	4	丸刈ク	51	4	ネミギヤ	57	5
	カシグサ	36	5	イヌキ	40	6	カシグサ	58	6	シカガミ	30	5	ケタキ	31	6	ケタキ	49	6
所 内	シバ	22	6	シバ	40	4	シバ	82	1	シバ	10	10	シバ	40	4	シバ	71	2
	ヒバ	75	1	刈刈バー	62	1	イヌキ	64	2	トルフェス	79	1	イヌキ	76	1	トルフェス	77	1
	アヒユ	66	2	イヌキ	61	2	ネミギヤ	49	3	イヌキ	70	2	朝刈ク	66	2	イヌキ	56	3
	イヌキ	61	3	オチャト	51	3	刈刈バー	48	4	ヒバ	50	3	刈刈バー	43	3	刈刈バー	46	4
	刈刈バー	42	4	アヒユ	24	5	カシグサ	42	5	イヌキ	29	4	アヒユ	32	5	刈刈バー	45	5
	カシグサ	34	5	アヒユ	14	6	オチャト	35	6	ケタキ	23	5	ケタキ	24	6	ネミギヤ	40	6
45 朝 日	シバ	19	11	シバ	54	3	シバ	90	1	シバ	10	6	シバ	38	3	シバ	41	6
	ヒバ	84	1	刈刈バー	79	1	イヌキ	74	2	イヌキ	92	1	イヌキ	81	1	刈刈バー	73	1
	イヌキ	64	2	イヌキ	78	2	スズメカサ	68	3	ヒバ	71	2	刈刈バー	69	2	イヌキ	62	2
	アヒユ	51	3	トルフェス	45	4	刈刈バー	58	4	トルフェス	64	3	オスメ	30	4	朝刈ク	50	3
	シカガミ	32	4	アヒユ	34	5	ネミギヤ	42	5	ケタキ	33	4	エキグサ	24	5	スズメテマリ	49	4
	オチャト	27	5	ネミギヤ	26	6	ケタキ	35	6	刈刈バー	15	5	アズマササ	21	6	スズメカサ	44	5
牧 場	シバ	19	7	シバ	20	6	シバ	92	1	シバ	15	6	シバ	27	4	シバ	74	1
	ヒバ	84	1	イヌキ	85	1	刈刈バー	78	2	ヒバ	68	1	イヌキ	69	1	イヌキ	70	2
	トルフェス	56	2	刈刈バー	64	2	スズメカサ	75	3	アズマササ	51	2	朝刈ク	58	2	ネミギヤ	66	3
	イヌキ	51	3	アヒユ	29	3	トルフェス	68	4	トルフェス	50	3	刈刈バー	38	3	アズマササ	51	4
	刈刈バー	32	4	ハコベ	23	4	イヌキ	67	5	イヌキ	36	4	ネミギヤ	24	5	スズメカサ	50	5
	ハコベ	22	5	イヌキ	21	5	ネミギヤ	49	6	ケタキ	27	5	アヒユ	22	6	ケタキ	42	6
所 内	シバ	11	6	シバ	31	5	シバ	85	1	シバ	15	14	シバ	50	4	シバ	100	1
	イヌキ	100	1	刈刈バー	64	1	刈刈バー	78	2	イヌキ	95	1	刈刈バー	68	1	ケタキ	69	2
	ヒバ	86	2	朝刈ク	60	2	スズメカサ	75	3	トルフェス	60	2	朝刈ク	58	2	イヌキ	62	3
	アヒユ	31	3	イヌキ	50	3	イヌキ	71	4	ヒバ	52	3	イヌキ	53	3	ネミギヤ	50	4
	ハコベ	27	4	アヒユ	41	4	ネミギヤ	62	5	エキグサ	50	4	オチャト	42	5	朝刈ク	47	5
	イヌキ	27	5	ネミギヤ	27	6	アヒユ	42	6	ネミギヤ	43	5	ネミギヤ	36	6	トルフェス	43	6

注1) 表中の内容は、各年度8月調査の結果。

注2) 育苗期間は、平成13年度に移植したときの移植苗の育苗期間を表す。

注3) 放牧密度は、平成14年度までの区分(2頭/65a, 3頭/65a)を表し、平成15年度からは4頭/130aとし実施した。

4. 供試草地の乾物収量及び試験牛の栄養状態
供試草地の毎月の乾物収量(図2)は7月初旬まで150kg/10a以上あるが、7月以降100kg/10a以

下で推移した。

供試草地の乾物収量から1日当たり乾物生産量及び放牧可能頭数(1ha当たり及び130a当たり)を

求めたところ、1haあたりに換算した放牧可能頭数は、7月～8月が4頭程度に9月～10月が3頭程度にそれぞれ低下した(表6)。130aの放牧可能頭数は、7月～8月が5～6頭程度に9月～10月が4頭程度であった。

試験牛の体重(図2)は、定置放牧期間中の供試草地の乾物収量が大きく減少した7月～9月24日まで減少する傾向にあるが、9月25日以降に供

試草地も含めた輪換放牧に移行することで回復した。

試験牛の体重体高比(図3)は定置放牧期間中に低下したが、定置放牧終了時に3.7～3.9であった。

試験牛のBCS(図4)は定置放牧期間中に低下し定置放牧終了時4～6であったが、退牧時には5～6.5に回復した。

表6 供試草地の1日当たり乾物収量及び放牧可能頭数

	6/4	7/3	7/30	8/27	9/25	10/23
乾物収量 (kg/ha/日)	58.7	64.6	30.2	34.3	24.9	26.1
放牧可能頭数 (頭/ha)	7.5	8.3	3.9	4.4	3.2	3.3
*供試草地 (頭/130a)	9.8	10.8	5.0	5.7	4.1	4.3

注) 乾物収量調査は、地際から刈り取った。 体重500kg 乾物消化率60%で換算

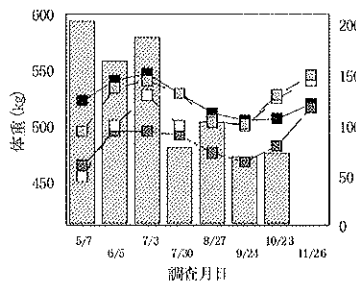


図2 体重及び月間乾物収量の推移

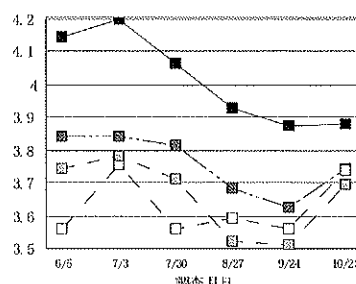


図3 体重体高比の推移

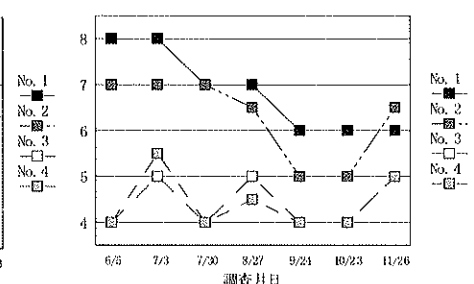


図4 BCSの推移

6. 血液成分の推移

放牧期間中の各血液成分の推移について、図5～13に示した。

NEFA濃度(図5)は、当所放牧牛2頭では153～342 μ Eq/lで推移し大きな増減がなかったが、シバ草地造成供試牛では、定置放牧期間中の8月27日～9月24日に高濃度になった。輪換放牧に移行した10月25日以降の濃度は、一般放牧牛程度に低下し推移した。Tcho濃度(図6)は、5号牛以外は6月以降8月27日まで低下し、これ以降10月25日にかけて増加した。8月28日のTcho濃度は、試験牛が69～93mg/dlで一般放牧牛の103～105mg/dlより低くなった。

ほか各成分の推移については図7から図13に示した。

考 察

1. シバの生育について

被覆面積4 m^2 以上(表3)及び1 m^2 以上(表4)になる移植箇所の割合は、それぞれの密度でシバを移植した場合に100%がシバで覆われた割合を示す。所内シバでは、シバの移植密度を1苗/所/ m^2 とした場合、3年間で80.6%がシバ草地化したことになる。また、移植密度1苗/所/4 m^2 と

した場合は、放牧密度2頭/65aで約60%となり3頭/65a(8.3%)より早く広がる。

本試験で供試したシバの特徴は、所内シバが匍匐茎の節間伸長が短く分枝が多く密なシバ地を形成し、朝駆や牧場シバのように節間伸長が大きく分枝が少ない特徴をそれぞれ持っていた³⁾。

本試験で試みた放牧草地のシバ草地化法は、シバ苗移植直後に放牧を開始し、放牧牛の採食だけで牧草やイネ科雑草等の既存草を抑制する方法であるが、所内シバのような野シバは、供試したシバの中で被覆面積が最大であることからシバ草地化に適していると思われる。一方、朝駆や牧場シバのような野シバは、蹄傷等での匍匐茎切断がその後の生育に大きく影響したと思われ、朝駆、牧場シバの被覆面積1 m^2 以上の割合が所内シバの半分程度であることから、シバ草地造成初期のシバ草地化速度が所内シバに劣るので不適と思われる。

2. 供試牛の健康状態

試験牛の体重、体重体高比及びBCSは、供試草地の乾物収量の減少する7/3～9/24の期間中に低下が続いている。この時期の血清中NEFA濃度は、8/27まで変化が無く8/27～9/24の間に大きく上昇した。NEFAは、空腹型のエネルギー負の状態

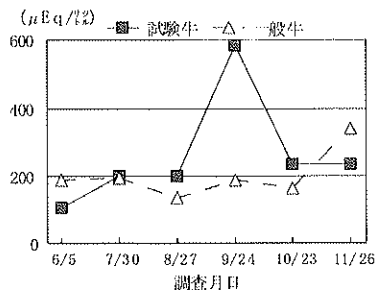


図5 血清中遊離脂肪酸 (NEFA) の推移

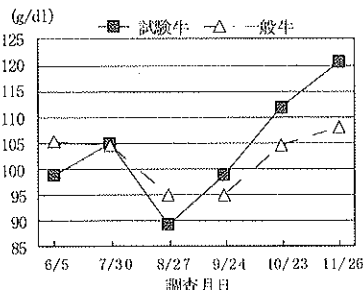


図6 血清中総コレステロール (Tcho) の推移

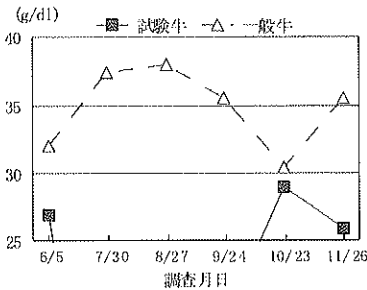


図7 血清中トリグリセリド (TG) の推移

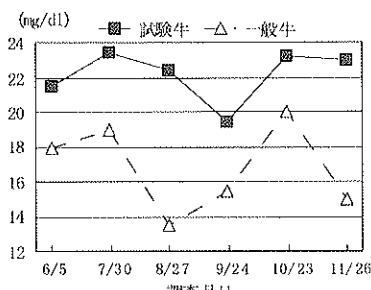


図8 血清中尿素窒素 (BUN) の推移

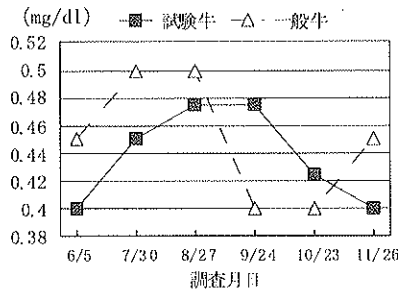


図9 血清中総ビリルビン (TBil) の推移

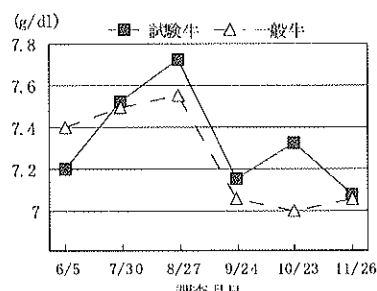


図10 血清中総タンパク質 (TP) の推移

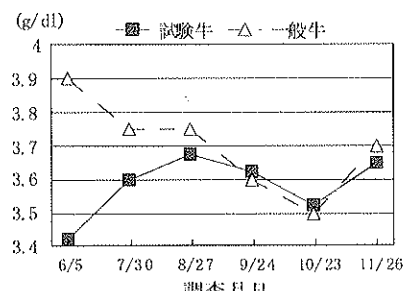


図11 血清中アルブミン (Alb) の推移

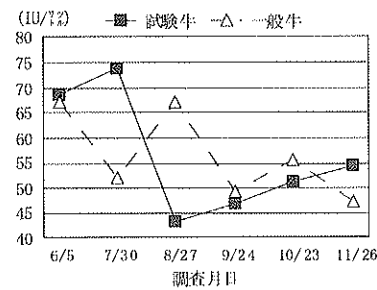


図12 血清中GOTの推移

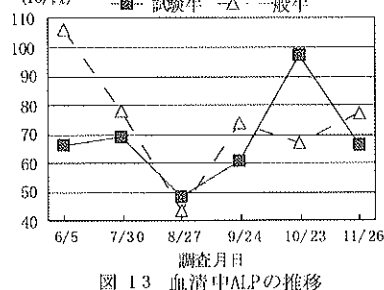


図13 血清中ALPの推移

に陥り、体脂肪からエネルギーを動員しなければならぬ状況で増加^{1) 5) 6)}し、肝臓に取り込まれTGに再合成される。血清中NEFA濃度の上昇は、体脂肪からのNEFA動員が肝臓の処理能力以上になった場合に起こるので、試験牛がこの時期にこのような生理状態に陥ったためと思われる。

試験牛の血清中TG濃度は、7/30~9/24の期間中25g/dl (測定感度以下) になっている。左内⁷⁾は、TGが肝臓内から持ち出されなくなり肝臓内に蓄積し、血中で減少している状態が肝脂肪であり、NEFA濃度が高くコレステロール濃度が低ければ肝臓は脂肪化の傾向にあると説明してい

る。NEFA濃度及びTG濃度変化は、この解説に類似するが、試験牛の血清中T-cho (図6) は、8/27調査時に90g/dlに低下し、平成14年度調査結果においても7月末~9月末の期間に低値⁸⁾だった。

本試験の定置放牧期間は、シバの生長が停止する時期が10月頃¹⁾であるので9月末までとしたが、試験牛の健康状態は、8月~9月末の期間に悪化している。シバの生育を優先させるこのような放牧管理方法は、同一牛の放牧には問題があるようだ。公共牧場等では、健康検査実施時に放牧牛を捕獲するので、牛を入れ替え定置放牧を継続することは可能と思われる。

なお供試草地は、多年生イネ科雑草のイヌム

ギが9月末から再生したので、輪換放牧移行後の放牧に大きな障害は無かった。

引用文献

- 1) 高知県畜試, 徳島県畜試, 愛媛県畜試 (1996) : シバ草地造成マニュアル
- 2) 佐竹ら (1994). シバポットを用いた暖地急傾斜シバ草地の短期造成技術 第2報 シバポットの露地育苗・移植方法の検討. 日草誌, 40 (別号) : 127-128
- 3) 茨田 (2001). 山間傾斜地におけるシバ草地造成技術の開発. 茨城畜セ研報, 31 : 145-146
- 4) スコットランド農業水産食料省農業水産部発行資料No. 260(1984). 反芻動物における血液性状と栄養の関係: 家畜診療(1986), 273 : 49-58
- 5) 扇ら (1989). 北海道における乳牛群の代謝プロフィールテスト. 日獣会誌, 42 : 306-311
- 6) 左向 (1992). 脂質代謝からみた代謝プロフィールテスト (1). 家畜診療, 345 : 33-41
- 7) 左向 (1992). 脂質代謝からみた代謝プロフィールテスト (2). 家畜診療, 346 : 55-61
- 8) 茨田 (2003). 山間傾斜地におけるシバ草地造成技術の開発. 茨城畜セ研報, 35 : 157-176

2. イネ科雑草等の長草型草種が繁茂し定着率が悪かった場所の移植法の改善 (移植2年目の状況)

平成13年度にシバポット移植法を用いて既存草地へシバ導入を図ったところ, 移植苗の定着状況が思わしくなかった。トールフェスク, イヌムギ等のイネ科長草型草種が繁茂し, 特に定着状況が悪かった場所の移植方法の改善を図る。

材料及び方法

1. 供試シバ

朝駆, 公共牧場自生シバ(牧場), 所内自生シバ(所内)及びぎょうぎしば(パーミュタグラス)

2. 移植方法

(1) 移植時期

ア. 5月移植 平成14年5月21日

イ. 6月移植 平成14年6月3日

(2) 移植密度: 1箇所/m²

移植場所は, 平成13年の移植時に移植したシバ苗の定着状況が思わしくなかった場所で, トールフェスク, イヌムギ等の長草型草種が繁茂した場所である。

3. 供試草地

当所内のイネ科雑草が優先する当所内傾斜放牧草地 (北東向き斜面, 130a前述 I-1 の試験区内に設定)

4. 試験区分

試験区分は, 表1及び表2のとおりである。

表1 移植時期の影響

移植時期	頭数区分	移植するシバの種類と移植苗数 (苗/所)
5月	3頭区	朝駆, 牧場, 所内のみ各1苗, 2苗, 3苗
6月		朝駆, 牧場, 所内各1苗, ぎょうぎしば1苗 朝駆, 牧場, 所内各2苗, ぎょうぎしば1苗

表2 放牧頭数の影響

移植時期	頭数区分	移植するシバの種類と移植苗数 (苗/所)
6月	2頭区	朝駆, 牧場, 所内のみ各1苗, 2苗, 3苗
	3頭区	朝駆, 牧場, 所内各1苗, ぎょうぎしば1苗 朝駆, 牧場, 所内各2苗, ぎょうぎしば1苗

5. 放牧方法

(1) 輪換放牧 平成15年4月4日～6月3日及び同年9月25日～11月26日

(2) 定置放牧 平成15年6月4日～同年9月24日

(3) 供試牛 黒毛和種繁殖雌牛(空胎牛)4頭

6. 調査内容

(1) シバの生育状況

被度拡大状況 (調査時期, 11月下旬)

(2) 移植場所の植生 (調査時期, 8月初旬)

7. 統計解析

統計解析は, 3頭区の5月移植・6月移植間 (移植時期の影響) 及び6月移植の2頭区・3頭区間 (放牧頭数の影響) について, それぞれ野シバのみを移植した場合と野シバとぎょうぎしばを寄せ植えした場合に分けF検定を行い, 有意差のある項目についてt検定を行った。

結 果

1. シバの被度拡大状況 (表3)

移植時期の影響 (3頭区の5月移植, 6月移植間) をみると, シバのみを移植した場合は, 5月下旬に移植することで6月初旬に移植するより大きくなる ($p < 0.05$; 表4)。シバとギョウギシバを寄せ植えした場合は, 5月下旬移植で大きくなる傾向にあるが有意差は認められなかった。

放牧密度の影響 (2頭区及び3頭区の6月移植) をみると野シバの被度は, シバのみ移植した場合には有意差が無く, しばとぎょうぎしばの寄せ植えした場合には移植法, シバ品種, 移植月及び移植苗数間の交互作用が大きく有意差があるとはいえなかった。ぎょうぎしばを寄せ植えする影響については, しばのみを移植した場合

に大きくなる傾向にあった。

ぎょうぎしばの被度拡大状況は、5月移植でシバと同等で6月移植でシバより大きくなったが、平成14年度から拡大していなかった。

2. 移植苗の生存率 (表6)

野シバの生存率について移植時期の影響 (3頭区の5月移植, 6月移植間) をみると、5月移植は、シバのみを移植した場合及びシバとぎょうぎしばの寄せ植えした場合のどちらでも6月初旬移植より高くなり (P, 0.01; 表7), シバのみを移植した場合に牧場シバが朝駆より低くなった (p<0.05)。

野シバの生存率について放牧密度の影響をみると、野シバのみを移植した場合は、2頭区が3

頭区より高くなる傾向にあるが有意差は認められなかった。シバとぎょうぎしばの寄せ植えした場合は、2頭区で高くなり (P<0.05; 表9), 2頭区で移植苗数を3苗/所とすることで高くなる傾向にあるが有意差は認められなかった。

ぎょうぎしばの生存率は、50%以上あり野シバと同等以上であった。

平成13年に移植したシバ苗について定着状況が思わしくなかったトールフェスク, イヌムギ等の長草型草種が繁茂した場所の移植法を試みたが、平成13年に移植したシバの移植2年目の生存率 (表6) に比べ、5月移植することで大幅に改善された。

表3 被度拡大状況

移植方法 移植時期	野シバのみ移植					ぎょうぎしばと移植				
	5月移植		6月移植			5月移植		6月移植		
野シバの移植苗数	1	2	1	2	3	1	2	1	2	
2頭区	朝駆	—	—	5.0	×	4.5	—	—	9.7	×
	牧場シバ	—	—	1.5	12.0	14.0	—	—	5.0	5.0
	所内シバ	—	—	5.0	26.0	12.6	—	—	7.4	14.0
	ぎょうぎしば	—	—	—	—	—	—	—	22.9	18.4
3頭区	朝駆	19.1	35.2	5.8	2.0	7.8	5.8	9.6	×	4.0
	牧場シバ	15.0	18.5	4.0	×	2.5	12.2	18.8	5.0	4.0
	所内シバ	30.1	28.0	10.0	×	12.0	17.6	23.3	×	15.0
	ぎょうぎしば	—	—	—	—	—	20.7	22.3	33.9	31.9

注1) 被度は、1m×1mの枠をたて横それぞれ10cm間隔に糸を張ることで100の小格子に分割した枠を利用し、匍匐茎が侵入する格子の数とした。

注2) 調査時期；2003年11月下旬。

注3) 表中の被度は、各処理区の平均値。

注4) 表中の×は、移植苗が生存していないものであり、表中の—は、試験区の設定がないもの。

表4 移植時期の影響 (シバのみ1, 2苗移植) の被度拡大状況の分散分析表

要因	平方和	自由度	平均平方 (MS)	MS*n ¹⁾	分散比
移植月	1,166.2	1	1,166.2	4,232.3	13.99 **
シバ品種	189.6	2	94.8	344.0	1.14
移植苗数	44.5	1	44.5	161.4	0.53
移植月×シバ品種	27.0	2	13.5	49.0	0.16
移植月×移植苗数	11.8	1	11.8	42.8	0.14
シバ品種×移植苗数	90.2	2	45.1	163.7	0.54
移植月×シバ品種×移植苗数	15.1	2	7.5	27.3	0.09
誤差	14,224	47	302.6		

注1)nは、調和平均で3.63である。

注2)**：1%水準で有意差がある。

表5 放牧頭数の影響(シバ, ぎょうぎしばの寄せ植え)の被度拡大状況の分散分析表

要因	平方和	自由度	平均平方(MS)	MS*n ¹⁾	分散比	
移植法	33.7	1	33.7	94.9	0.412	
シバ品種	83.5	2	41.7	117.4	0.510	
移植月	993.3	1	993.3	2,794.6	12.131	**
移植苗数	0.8	1	0.8	2.3	0.010	
移植法×シバ品種	157.1	2	78.5	220.9	0.959	
移植法×移植月	330.1	1	330.1	928.8	4.032	*
移植法×移植苗数	142.2	1	142.2	400.1	1.737	
シバ品種×移植月	2.3	2	1.2	3.3	0.014	
シバ品種×移植苗数	229.4	2	114.7	322.7	1.401	
移植月×移植苗数	164.4	1	164.4	462.5	2.008	
移植法×シバ品種×移植月	634.6	2	317.3	892.8	3.875	
移植法×移植月×移植苗数	504.2	1	504.2	1,418.6	6.158	*
シバ品種×移植月×移植苗数	166.6	2	83.3	234.4	1.017	
移植法×シバ品種×移植月×移植苗数	948.7	2	474.3	1,334.6	5.793	**
誤差	21,195	92	230.4			

注1)nは、調和平均で2.81である。

注2)**:1%水準で, *:5%で有意差がある。

注3)1カ所当たりの移植苗数で比較し, シバのみ移植は2, 3苗移植, ぎょうぎしばとの寄せ植えは「(シバ苗数1, 2苗)+ぎょうぎしば1苗移植」とした。

表6 移植苗の生存率

(%)

移植方法	野シバのみ移植					ぎょうぎしばと移植				H13移植
	5月移植		6月移植			5月移植		6月移植		6月移植
	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1
2頭真区										
朝駆	—	—	12.5	0.0	25.0	—	—	16.7	0.0	38.0
牧場シバ	—	—	25.0	37.5	62.5	—	—	12.5	37.5	14.6
所内シバ	—	—	12.5	12.5	87.5	—	—	62.5	37.5	28.8
ぎょうぎしば	—	—	—	—	—	—	—	62.5	50.0	—
3頭真区										
朝駆	83.3	83.3	25.0	25.0	31.1	50.0	66.7	0.0	6.3	12.0
牧場シバ	25.0	50.0	6.3	0.0	12.5	16.7	66.7	12.5	6.3	6.4
所内シバ	75.0	75.0	18.8	0.0	6.3	58.3	91.7	0.0	6.3	11.7
ぎょうぎしば	—	—	—	—	—	63.9	69.4	77.1	70.8	—

表7 移植時期の影響(シバのみ1, 2苗移植)の生存率の分散分析表

要因	平方和	自由度	平均平方	分散比	
移植月	8,347.7	1	8,347.7	56.703	**
品 種	2,353.9	2	1,177.0	7.995	*
苗 数	13.0	1	13.0	0.088	
誤 差	1,031	7	147.2		

注1)**:1%水準で, *:5%で有意差がある。

表8 移植時期の影響(シバ, ぎょうぎしば寄せ植え)の生存率の分散分析表

要因	平方和	自由度	平均平方	分散比	
移植法	0.5	1	0.5	0.002	
品 種	739.2	2	369.6	1.555	
移植月	14,538.8	1	14,538.8	61.180	**
苗 数	16.3	1	16.3	0.068	
誤 差	4,278	18	237.6		

注1)**:1%水準で, *:5%で有意差がある。

注2)1カ所当たりの移植苗数で比較し, シバのみ移植は2, 3苗移植, ぎょうぎしばとの寄せ植えは「(シバ苗数1, 2苗)+ぎょうぎしば1苗移植」とした。

表9 放牧頭数の影響(シバ, ぎょうぎしば寄せ植え)の生存率の分散分析表

要因	平方和	自由度	平均平方	分散比	
頭 数	3,680.3	1	3,680.3	15.246	**
品 種	928.2	2	464.1	1.923	
移植月	330.0	1	330.0	1.367	
苗 数	960.1	1	960.1	3.978	
誤 差	7,242	30	241.4		

注1)**:1%水準で有意差がある。

注2)1カ所当たりの移植苗数で比較し, シバのみ移植は2, 3苗移植, ぎょうぎしばとの寄せ植えは「シバ苗数1, 2苗)+ぎょうぎしば1苗移植」とした。

3. 供試草地の移植2年目植生及びSDR2

シバのSDR2は, 5月移植が30~53(表10)6月移植の2頭区(表11)が18~49, 3頭区(表12)が13~69であった。

ぎょうぎしばのSDR2は, 3頭区の5月移植が15~46でシバと同等であったが, 6月移植の2頭区が51~69であり, 3頭区が60~77でシバを上回った。

考 察

シバ草地化を早めるためには, 移植苗の定着割合, 生存割合を高くする移植法が必要になる。野シバの生存率は, 移植を5月下旬に実施することで向上し, 移植苗数を増やすことで向上する傾向にあった。なお, 本試験では移植時期(季節)の影響として試験に取り組んできたが, 移植後入牧までの期間(13日間)と考えるのが妥

当と思われる。移植後の放牧開始時期は, 移植直後より一定期間後で生存率が高くなり良いと思われる。

ぎょうぎしばの寄せ植えは, 野シバの生存率及び被度拡大状況に影響を及ぼさない。また, ぎょうぎしばは, 日陰耐性が強い種があり¹⁾乾燥に強い^{2) 3)}とされており, 生存率が野シバより高くなっており, 苗から繁殖させる場合日本シバより著しく速やかにシバ地を造成するの¹⁾に適していると思われる。しかし, ぎょうぎしばは暖地型草種であり降霜で地上部が枯死する^{2) 3)}とされ, 当所内に自生するぎょうぎしばも冬期間の枯死が認められており, 移植2年目の被度拡大に影響しているようである。

ぎょうぎしばは, シバ草地造成初期の放牧期間中における放牧草地の裸地化緩和を目的とし, 冬季の土壤保護をするためには, ぎょうぎしばとシバを混ぜて移植することが有効と思われる。

引用文献

- 1) 江原薫(1973). 芝草と芝草地造成と管理. 第4版. 養賢堂：178-180
- 2) 佐藤庚(1979). 飼料作物栽培の基礎第1刷. 農文協：187
- 3) 山根一郎他(1978). 牧草の作り方と使い方. 農文協：228-229

4) 暖地傾斜地の周年放牧草地開発技術に関する研究(1973). 周年利用のための草種組み合わせ方式 (2)急傾斜地における放牧草種の蹄傷と補完. 四国農業試験場土地利用部傾斜地利用研究室試験成績書(草地関係)：20-48

表10 供試草地の植生(3頭区5月移植)

シバ 移植 の 種類 苗数	ぎょうぎしば1苗						ぎょうぎしば無し					
	H14			H15			H14			H15		
	草種	SDR2	順位	草種	SDR2	順位	草種	SDR2	順位	草種	SDR2	順位
朝駆 1苗	シバ	17	10	シバ	52	6	シバ	10	6	シバ	38	4
	キョウキシバ	18	9	キョウキシバ	41	9	キョウキシバ	—	—	キョウキシバ	—	—
	オアレチキク	100	1	ケンソウコ	79	1	オアレチキク	100	1	イヌキ	77	1
	ヒメシヨオン	69	2	イヌキ	75	2	アキメシバ	38	2	シロクロハ	75	2
	イヌキ	34	3	シロクロハ	69	3	メシバ	34	3	スノカタヒラ	63	3
	エノコクサ	33	4	オアレチキク	69	4	イヌキ	33	4	アキメシバ	34	5
	トールフェスク	33	5	トールフェスク	63	5	シロクロハ	29	5	ヒメシヨオン	32	6
2苗	シバ	10	15	シバ	34	7	シバ	21	6	シバ	53	4
	キョウキシバ	25	9	キョウキシバ	46	4	キョウキシバ	—	—	キョウキシバ	—	—
	オアレチキク	76	1	イヌキ	75	1	オアレチキク	100	1	イヌキ	74	1
	イヌキ	62	2	シロクロハ	75	2	アキメシバ	34	2	スノカタヒラ	66	2
	シロクロハ	62	3	オアレチキク	46	3	オシバ	29	3	トールフェスク	61	3
	オスノカタヒラ	50	4	スノカタヒラ	45	5	イヌキ	22	4	ヒメシヨオン	50	5
	スノカタヒラ	50	4	ヒメシヨオン	43	6	メシバ	22	5	シロクロハ	47	6
牧場 1苗	シバ	19	7	シバ	30	8	シバ	24	6	シバ	41	6
	キョウキシバ	20	5	キョウキシバ	36	5	キョウキシバ	—	—	キョウキシバ	—	—
	シロクロハ	65	1	ヒメシヨオン	86	1	シロクロハ	71	1	シロクロハ	87	1
	オアレチキク	51	2	イヌキ	72	2	アキメシバ	53	2	ネズミガヤ	54	5
	イヌキ	47	3	スカタ	74	2	オアレチキク	51	3	トールフェスク	51	3
	アキメシバ	44	4	シロクロハ	66	3	イヌキ	38	4	イヌキ	51	4
	トールフェスク	20	6	アキメシバ	30	6	ヒメシヨオン	25	5	ハコハ	41	5
2苗	シバ	19	7	シバ	46	5	シバ	12	6	シバ	40	6
	キョウキシバ	29	5	キョウキシバ	19	10	キョウキシバ	—	—	キョウキシバ	—	—
	オアレチキク	70	1	イヌキ	87	1	オアレチキク	81	1	シロクロハ	78	1
	シロクロハ	63	2	シロクロハ	58	3	アキメシバ	57	2	ヒメシヨオン	65	2
	アキメシバ	54	3	ヒメシヨオン	55	4	ヒメシヨオン	53	3	スノカタヒラ	63	3
	イヌキ	40	4	ネズミガヤ	54	5	シロクロハ	37	4	イヌキ	57	4
	ヒメシヨオン	19	6	トールフェスク	31	6	イヌキ	18	5	トールフェスク	33	7
所内 1苗	シバ	14	9	シバ	43	6	シバ	8	7	シバ	39	6
	キョウキシバ	25	5	キョウキシバ	32	9	キョウキシバ	—	—	キョウキシバ	—	—
	ケンタッキー	69	1	ケンタッキー	100	1	オアレチキク	75	1	イヌキ	100	1
	トールフェスク	50	2	ヒメムカシヨモキ	75	2	ヘビイチコ	65	2	シロクロハ	62	2
	イヌキ	36	3	トールフェスク	60	3	アキメシバ	59	3	ヒメシヨオン	53	3
	アキメシバ	34	4	ヒメシヨオン	57	4	イヌキ	40	4	ヒメムカシヨモキ	49	4
	ヒメシヨオン	25	6	シロクロハ	43	5	ケンタッキー	21	5	トールフェスク	43	5
2苗	シバ	21	9	シバ	33	6	シバ	9	9	シバ	41	5
	キョウキシバ	38	6	キョウキシバ	15	11	キョウキシバ	—	—	キョウキシバ	—	—
	ケンタッキー	76	1	ケンタッキー	72	1	オアレチキク	75	1	シロクロハ	89	1
	オアレチキク	55	2	ヒメシヨオン	65	2	アキメシバ	75	2	スノカタヒラ	77	3
	シロクロハ	53	3	ヒメムカシヨモキ	63	3	イヌキ	64	3	イヌキ	62	4
	アキメシバ	50	4	トールフェスク	45	4	シロクロハ	38	4	ネズミガヤ	28	6
	イヌキ	49	5	イヌキ	44	5	ヒメシヨオン	28	5	メシバ	27	7

表 1.1 供試草地の植生 (6月移植2頭区)

		シバのみ移植						ぎょうぎしばと寄せ植え						
		H14			H15			H14			H15			
		草種	SDR2	順位	草種	SDR2	順位	草種	SDR2	順位	草種	SDR2	順位	
朝 1 駆 苗	シバ		10	8	シバ		×	シバ	12	11	シバ	18	9	
	イヌムキ	100	1					キョウキシバ	14	10	キョウキシバ	54	3	
	アビユ	50	2					オオアレチク	100	1	イヌムキ	100	1	
	シロクロハ	26	3					イヌムキ	79	2	スズメノテッポウ	58	2	
	ネズミカヤ	19	4					トールフェスク	33	3	スズメノカタヒラ	35	4	
	ハコハ	16	5					アキメシバ	26	4	シマスズメノヒエ	32	5	
								ゲンノショウコ	24	5	トールフェスク	32	6	
	シバ	8	7		シバ		×	シバ	10	12	シバ	20	4	
	イヌムキ	100	1					キョウキシバ	22	7	キョウキシバ		×	
	シロクロハ	27	2					イヌムキ	98	1	イヌムキ	100	1	
2 苗	アキメシバ	25	3					オオスズメノカタヒラ	68	2	シロクロハ	81	2	
	アビユ	24	4					アビユ	29	3	スズメノテッポウ	49	3	
	ハコハ	20	5					アキメシバ	28	4	ハコハ	4	6	
	シバ	11	7		シバ	21	6	シロクロハ	28	5				
	3 苗	イヌムキ	100	1		イヌムキ	100	1						
		オオアレチク	29	2		トールフェスク	58	2						
		ユニキソウ	24	3		スズメノカタヒラ	36	3						
		アビユ	24	4		スズメノテッポウ	31	4						
		アキメシバ	22	5		シロクロハ	25	5						
		シバ	12	7		シバ	36							
牧 場 1 シ バ	イヌムキ	83	1		イヌムキ	79	4	シバ	14	8	シバ	38	6	
	シロクロハ	67	2		シロクロハ	76	1	キョウキシバ		×	キョウキシバ	51	2	
	アビユ	37	3		スズメノテッポウ	55	2	アビユ	79	1	イヌムキ	100	1	
	アキメシバ	25	4		ハコベ	16	3	イヌムキ	67	2	スズメノテッポウ	37	2	
	ハコハ	18	5		アビユ	5	6	シロクロハ	66	3	アズマネササ	47	3	
	シバ	24	6		シバ	49	3	トールフェスク	51	4	シロクロハ	43	4	
	2 苗	イヌムキ	98	1		イヌムキ	100	1	アキメシバ	51	5	トールフェスク	38	7
		アビユ	76	2		シロクロハ	72	2	シバ	13	9	シバ		×
		トールフェスク	51	3		スズメノテッポウ	45	4	キョウキシバ	32	5	キョウキシバ		×
		メシバ	47	4		トールフェスク	47	4	イヌムキ	100	1	イヌムキ	100	1
シロクロハ		40	5		シマスズメノヒエ	34	6	シロクロハ	59	2	イヌノフクリ	3	3	
シバ		28	7		シバ	37	6	アキメシバ	42	3	シマスズメノヒエ	58	4	
3 苗		イヌムキ	88	1		イヌムキ	96	1	トールフェスク	37	4	スズメノテッポウ	39	5
		シロクロハ	72	2		シロクロハ	78	2	イヌホオシキ	23	6			
		オオアレチク	50	3		スズメノテッポウ	54	3						
		アビユ	47	4		オーチャート	51	4						
	トールフェスク	36	5		スズメノカタヒラ	47	5							
	シバ	10	5		シバ	46	3							
	所 1 内 シ バ	イヌムキ	82	1		イヌムキ	100	1	シバ	31	7	シバ	21	8
		オオアレチク	51	2		シロクロハ	51	2	キョウキシバ	49	5	キョウキシバ	69	3
		シロクロハ	46	3		スズメノテッポウ	45	4	シロクロハ	77	1	イヌムキ	90	1
		アビユ	38	4		スズメノカタヒラ	42	5	アビユ	60	2	シロクロハ	75	2
アキメシバ		10	6		シマスズメノヒエ	34	6	イヌムキ	59	3	シマスズメノヒエ	58	4	
シバ		18	11		シバ	38	5	アキメシバ	54	4	スズメノテッポウ	39	5	
2 苗		アズマネササ	76	1		シロクロハ	77	1	メシバ	46	6	トールフェスク	30	6
		イヌムキ	76	1		イヌムキ	67	2	シバ	26	8	シバ		×
		シロクロハ	71	3		トールフェスク	55	3	キョウキシバ	73	2	キョウキシバ	57	2
		トールフェスク	42	4		シマスズメノヒエ	53	4	イヌムキ	83	1	イヌムキ	100	1
	オーチャート	35	5		スズメノテッポウ	34	6	シロクロハ	70	3	スズメノテッポウ	29	3	
	シバ	10	5		シバ	46	3	イヌノフクリ	49	4	メシバ	28	4	
	3 苗	イヌムキ	82	1		イヌムキ	100	1	アビユ	45	5	シロクロハ	25	5
		オオアレチク	51	2		シロクロハ	51	2	アキメシバ	41	6	ハコハ	20	6
		シロクロハ	46	3		スズメノテッポウ	45	4						
		アビユ	38	4		スズメノカタヒラ	42	5						
アキメシバ		10	6		シマスズメノヒエ	34	6							

表1.2 供試草地の植生 (6月移植3圃区)

		シバのみ移植						ぎょうぎしばと寄せ植え					
		H14			H15			H14			H15		
		草種	SDR2	順位	草種	SDR2	順位	草種	SDR2	順位	草種	SDR2	順位
朝 駆	1 苗	シバ	20	9	シバ	41	5	シバ	21	9	シバ	×	
		ギョウギシバ	—	—	ギョウギシバ	—	—	ギョウギシバ	27	8	ギョウギシバ	77	2
		イヌキ	100	1	イヌキ	89	1	イヌキ	84	1	イヌキ	84	1
		アキシバ	58	2	トルネコ	63	2	トルネコ	58	2	トルネコ	60	3
		トルネコ	44	3	ソコバ	54	3	アキシバ	57	3	アキシバ	41	4
		材刈キク	34	4	双メカビラ	52	4	アヒユ	57	4	ソコバ	38	5
	2 苗	イヌカグリ	33	5	アヒユ	23	6	材刈キク	55	5	双メカビラ	30	6
		シバ	10	7	シバ	42	2	シバ	17	9	シバ	×	
		ギョウギシバ	—	—	ギョウギシバ	—	—	ギョウギシバ	26	8	ギョウギシバ	60	3
		アキシバ	63	1	イヌキ	100	1	イヌキ	79	1	イヌキ	100	1
		イヌキ	51	2	アキシバ	33	3	アキシバ	71	2	双メカビラ	60	2
		材刈キク	50	3	ソコバ	31	4	トルネコ	56	3	トルネコ	60	4
	3 苗	イヌカグリ	26	4	アヒユ	29	5	ハコ	51	4	ソコバ	32	5
		アヒユ	18	5	双メカビラ	27	6	材刈キク	40	5	アヒユ	29	6
		シバ	14	9	シバ	21	7						
ギョウギシバ		—	—	ギョウギシバ	—	—							
イヌキ		73	1	イヌキ	97	1							
材刈キク		50	2	トルネコ	50	2							
牧 場 シ バ	1 苗	アキシバ	42	3	ソコバ	46	3						
		トルネコ	18	4	アキシバ	23	5						
		イヌカグリ	42	3	双メカビラ	22	6						
		アヒユ	21	5	シバ	69	4	シバ	21	10	シバ	44	8
		シバ	13	7	ギョウギシバ	0	—	ギョウギシバ	31	7	ギョウギシバ	61	5
		ギョウギシバ	—	—	イヌカグリ	100	1	イヌキ	100	1	イヌキ	97	1
	2 苗	イヌキ	77	1	イヌキ	78	2	アキシバ	61	2	トルネコ	82	2
		材刈キク	51	2	ケタキ	75	3	トルネコ	60	3	アヒユ	80	3
		アキシバ	22	3	双メカビラ	68	5	ソコバ	53	4	双メカビラ	71	4
		トルネコ	18	4	アヒユ	35	6	材刈キク	49	5	ソコバ	51	7
		ケタキ	18	5	シバ	51	6	シバ	14	10	シバ	18	12
		シバ	27	5	ギョウギシバ	—	—	ギョウギシバ	21	7	ギョウギシバ	66	4
	3 苗	イヌキ	100	1	イヌキ	80	1	トルネコ	80	1	トルネコ	88	1
		アキシバ	52	2	アヒユ	73	3	オチト	13	11	イヌキ	72	2
		ハコ	50	3	双メカビラ	59	4	ケタキ	25	6	アヒユ	70	3
アヒユ		33	4	アキシバ	51	5	ソコバ	20	8	ソコバ	54	5	
イヌキ		24	6	アヒユ	38	7	イヌキ	64	2	双メカビラ	52	6	
シバ		13	7	シバ	13	7							
所 内 シ バ	1 苗	ギョウギシバ	—	—	ギョウギシバ	—	—	シバ	13	10	シバ	×	
		イヌキ	95	1	イヌキ	100	1	ギョウギシバ	42	6	ギョウギシバ	72	2
		材刈キク	70	2	ソコバ	51	2	イヌキ	100	1	イヌキ	97	1
		アキシバ	34	3	アヒユ	48	3	アヒユ	59	2	トルネコ	66	3
		トルネコ	25	4	アヒユ	42	4	アキシバ	59	3	アヒユ	53	4
		イヌキ	24	5	ヒメジョオン	42	4	材刈キク	42	4	双メカビラ	46	6
	2 苗	イヌキ	24	5	アヒユ	24	6	トルネコ	42	5	アキシバ	29	7
		シバ	28	7	シバ	32	7	シバ	25	10	シバ	30	11
		ギョウギシバ	—	—	ギョウギシバ	—	—	ギョウギシバ	33	8	ギョウギシバ	69	2
		イヌキ	100	1	イヌキ	100	1	イヌキ	100	1	イヌキ	95	1
		アキシバ	75	2	トルネコ	59	2	アヒユ	53	2	トルネコ	63	3
		アヒユ	41	3	ソコバ	51	3	材刈キク	52	3	ソコバ	55	4
	3 苗	ソコバ	39	4	アヒユ	37	4	トルネコ	42	4	アヒユ	50	5
		ハコ	35	5	ハコ	35	5	イヌカグリ	41	5	アヒユ	43	6
		シバ	13	8	シバ	21	7						
ギョウギシバ		—	—	ギョウギシバ	—	—							
イヌキ		95	1	イヌキ	100	1							
材刈キク		70	2	ソコバ	51	2							
所 内 シ バ	3 苗	アキシバ	34	3	アヒユ	48	3						
		トルネコ	25	4	ヒメジョオン	42	4						
		イヌキ	24	5	アヒユ	24	6						
		イヌキ	95	1	イヌキ	100	1						
		材刈キク	70	2	ソコバ	51	2						

II. 急傾斜地における欠苗の軽減法

(移植2年目の状況)

シバポット移植法を用いて急傾斜な放牧草地へシバ導入を図る場合、放牧牛の蹄傷等による移植したシバ苗の欠落が問題となる。そこで、苗の欠落を軽減する移植法について検討した。

材料及び方法

1. 供試シバ

朝駆及びぎょうぎしば(バーミュダグラス)

2. 移植方法

(1)移植時期 ア. 5月移植 平成14年5月21日

イ. 6月移植 平成14年6月3日

(2)移植密度: 1箇所/m²

3. 試験区の設置

(1)試験区分

表1 試験区分

移植時期	朝駆移植苗数	移植方法
5月	1苗	朝駆のみ移植(孟宗竹補強材(杭)で固定)
6月	2苗	ぎょうぎしば1苗を朝駆と同時に移植
	3苗	ぎょうぎしば2苗を朝駆と同時に移植 朝駆のみ移植

注) 移植方法のうち、ぎょうぎしばを1苗及び2苗を朝駆と同時に移植、朝駆のみを移植は、孟宗竹の補強材未使用。

(2)供試草地

当所内の傾斜放牧草地(南西向き斜面20a)

(3)草地の管理方法

周辺放牧草地のパドックとして利用。

(4)試験区内の斜度

ア. 5月移植; 38.7度

イ. 6月移植; 34.7度

4. 調査内容

移植苗の生存率、シバの生育状況(被度拡大状況)(調査時期11月下旬)

5. 統計処理

結果及び考察

1. シバの被度拡大状況(表2)

朝駆の被度拡大状況は、補強材使用>ぎょうぎしば2苗と移植>朝駆のみ移植>ぎょうぎしば1苗と同時移植の順であるが、移植苗数、移植方法及び移植月の交互作用が認められるので補強材使用とぎょうぎしば1苗と移植の間に差があるとはいえない。移植時期間、朝駆の移植苗数間

には、差が認められなかった。

ぎょうぎしばの被度は朝駆より大きかった。

2. 移植苗の生存率(表4)

朝駆の生存率は、補強材使用>ぎょうぎしば2苗と移植>朝駆のみ移植>ぎょうぎしば1苗と同時移植の順であったが、補強材使用ぎょうぎしば1苗及びぎょうぎしば2苗と移植>ぎょうぎしば1苗の間にそれぞれ有意差(P<0.05)があった。また、移植時期間が6月移植>5月移植で有意差(P<0.05)があった。

ぎょうぎしばの生存率は、朝駆より良かった。

補強材による移植苗の固定は、急傾斜地に移植したシバ苗の生存率及び被度拡大の向上に有効であり、野シバのみを移植する場合に有効であった。また、ぎょうぎしばの利用は、朝駆より早く被度を広げ移植苗の生存率が高いので急傾斜地に有効である。

引用文献

- 1) 暖地傾斜地の周年放牧草地開発技術に関する研究(1973). 周年利用のための草種組み合わせ方式 (2)急傾斜地における放牧草種の蹄傷と補完. 四国農業試験場土地利用部傾斜地利用研究室試験成績書(草地関係): 20-48
- 2) 佐藤庚(1979). 飼料作物栽培の基礎第1刷. 農文協: 187
- 3) 山根一郎他(1978). 牧草の作り方と使い方. 農文協: 228-229

表2 被度拡大状況

移植時期 朝駆の移植苗数		5月移植			6月移植		
		1	2	3	1	2	3
シバの種類	移植方法						
朝 駆	朝駆のみ	20.0	10.0	21.7	15.5	12.0	4.6
	朝駆のみ(補強材使用)	27.3	23.8	25.4	18.4	51.7	30.7
	ぎょうぎしば1苗と移植	20.9	26.0	9.0	9.3	8.8	15.9
	ぎょうぎしば2苗と移植	26.1	27.3	21.8	11.6	31.3	20.6
ぎょうぎしば	1苗	37.0	57.9	55.5	31.4	46.6	55.2
	2苗	33.5	24.2	42.4	57.4	46.7	60.6

注1) 被度は、1m×1mの枠をたて横それぞれ10cm間隔に糸を張ることで100の小格子に分割した枠を利用し、匍匐茎が侵入する格子の数とした。

注2) 調査時期；2003年11月下旬。

表3 被度拡大状況の分散分析表

要 因	平方和	自由度	平均平方(MS)	MS*n ¹⁾	分散比
移植苗数	125.7	2	62.8	226.8	0.99
移植法	797.0	3	265.7	959.1	4.17 *
移植月	6.9	1	6.9	25.0	0.11
移植苗数×移植法	305.0	6	50.8	183.5	0.80
移植苗数×移植月	192.2	2	96.1	347.0	1.51
移植法×移植月	196.4	3	65.5	236.3	1.03
移植苗数×移植法×移植月	6,846.0	6	1,141.0	4,119.4	17.92 **
誤差	29,880	130	229.8		

注1)nは、調和平均で2.81である。

注2)**：1%水準で、*：5%で有意差がある。

表4 移植苗の生存率(%)

移植時期 朝駆の移植苗数		5月移植			6月移植		
		1	2	3	1	2	3
シバの種類	移植方法						
朝 駆	朝駆のみ	10.0	10.0	30.0	50.0	75.0	41.7
	朝駆のみ(補強材使用)	30.0	60.0	50.0	46.7	80.0	80.0
	ぎょうぎしば1苗と移植	20.0	20.0	10.0	20.0	33.3	40.0
	ぎょうぎしば2苗と移植	70.0	60.0	50.0	33.3	53.3	46.7
ぎょうぎしば	1苗	70.0	100.0	80.0	90.0	70.0	50.0
	2苗	66.7	86.7	66.7	80.0	86.7	93.3

注2) 調査時期；2003年11月下旬。

表5 生存率の分散分析表

要 因	平方和	自由度	平均平方	分散比
移植苗数	650.0	2	325.0	1.84
移植法	4,610.1	3	1,536.7	8.71 **
移植月	1,504.2	1	1,504.2	8.52 *
移植苗数×移植法	426.9	6	71.2	0.40
移植苗数×移植月	242.0	2	121.0	0.69
移植法×移植月	2,422.1	3	807.4	4.57 *
移植苗数×移植法×移植月	1,058.9	6	176.5	0.72
誤 差	4,149.9	17	244.1	

注1)*：5%で有意差がある。

Ⅲ. シバ苗の育苗開始時期・育苗場所と移植可能苗の確保

シバ草地造成では、シバを育苗し移植する方法が一般的であり、園芸用セルトレイを利用したポット移植法がシバ草地造成に必要なシバを十分確保できない場合に有効である。シバの移植時期は梅雨時期が適期であるが、移植時期を早めることで生長期間を長くできる利点があるので、早期にシバ苗を生産するための育苗の時期や場所について検討した。

材料及び方法

1. 供試シバ 朝駆

2. 苗作成方法及び育苗方法

1) 匍匐茎の採取、シバポット苗の作成

匍匐茎は、苗作成当日に匍匐茎の先端から1m程度を採取圃から採取した。全ての根及び葉を切り落とした匍匐茎を鋏で5~7cm (2~3節) に切断し、1ポット当たり1本を植え込んだ。

園芸用セルトレイは、8×16穴、3cm×3cm×5cmを使用した。

2) 培養土

培養土は、市販の土を利用し、保水性・保肥性を向上させるためバーミュキュライトを50%程度混合した。

施肥は、園芸用小粒緩効性肥料 (1粒/セルの割合で施肥) を出芽時あるいは葉が青くなる成長開始時に行った。

3) 苗作成時期

苗の作成は、平成15年2月14日、2月28日、3月14日、3月28日及び4月11日に行った。

3. 調査内容

1) 出葉割合の推移

調査期間 平成15年2月28日～同年4月30日。

2) 育苗場所



図1 無加温ビニールハウス

ビニールハウス寸法 4.5m×13m

換気方法 側面；両面巻き上げカーテン、天井；トビテン

- ①高床；無加温ビニールハウス (以下、ハウス) 内の作業台上 (高さ88cm)
- ②地面；無加温ビニールハウス内の地面
- ③露地

無加温ビニールハウスは、写真の通りである。

3) 移植可能苗割合

調査時期 平成15年5月15日、同年5月26日及び同年6月3日



図2 シバ移植可能ポット苗

移植可能苗：写真右側

*ポットの形状を保ち培土がしっかり巻き

付いた (根鉢を形成) 苗

結果及び考察

1. 育苗時期別出葉割合の推移 (図3)

ハウス内で2月中旬～2月末に育苗を開始した場合の出葉割合の推移は、高床で早く上昇し3月末以降に頭打ちになる。

4月末時点は、高床で2月末に育苗を開始すると出葉率80%程度で頭打ちになるが、高床で3月末の育苗開始及び地面で3月末以降の育苗開始でそれぞれ80%以上になった。

露地育苗は、4月上旬に育苗を開始した場合に地面と同程度になったが、3月中旬及び3月下旬の育苗開始ではハウス内の育苗より低く、4月末時点の出葉率は60%程度であった。

2. 育苗時期別移植可能苗割合 (図4)

移植可能苗割合は、高床で3月末から育苗した場合、5月中旬時点の移植可能苗が37.5%に達するが、他の育苗時期では少ない。

5月下旬時点で高床、地面ともに移植可能苗は40%台になるが、3月中旬以前からハウスで育苗しても、3月下旬から育苗した移植可能苗割合を越えなかった。

6月初旬時点の移植可能苗は、ハウス内の地面で3月末から育苗すると62.5%になり、露地で3月中旬から育苗すると59.5%になった。

無加温ハウスを利用したシバポット苗育苗は、

2月中に育苗を開始しても出葉割合が低く十分な移植可能苗を確保できないので、育苗開始時期を3月中旬以降にすべきである。

6月初旬以降に移植を行う場合、露地育苗は、ハウス地面作成苗と同程度の移植可能苗を確保でき、施設を利用しない分生産コストを低減でき、現地（牧場等）での育苗が可能になる。また、シバ苗の移植密度は、移植苗の乾燥を防ぐために2苗/所/m²以上必要¹⁾とされており、根の

発達根鉢形成に達しない苗でも寄せ植えすれば移植に利用できる。

引用文献

- 1) 高知県畜試, 徳島県畜試, 愛媛県畜試 (1996)
: シバ草地造成マニュアル

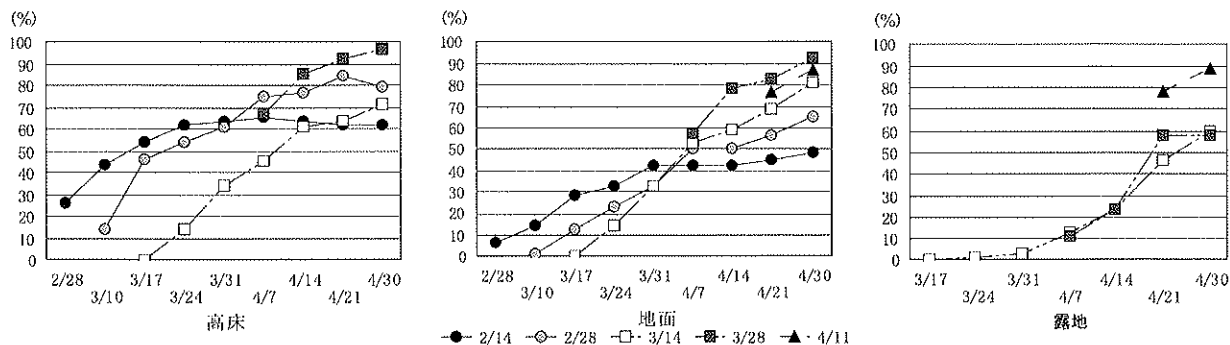


図3 育苗時期別出葉割合の推移

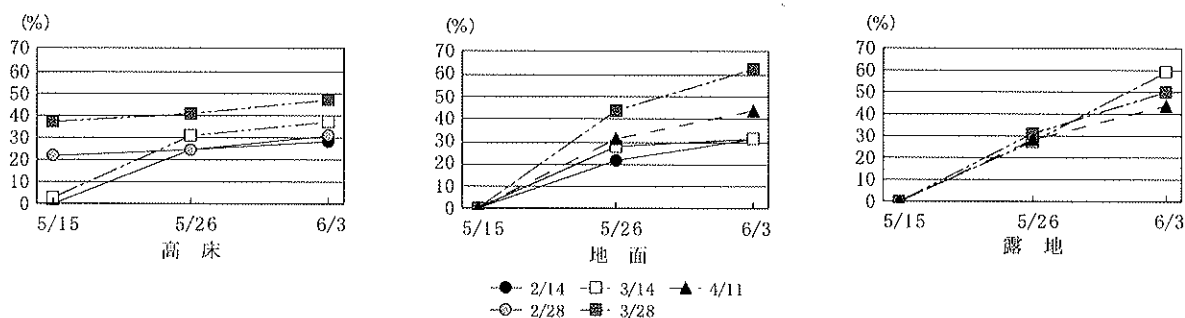


図4育苗時期別移植可能苗割合の推移