

第5章 牧草地・野草地・林地の組み合わせ利用技術と家畜の生産性

鈴木暁之，砂子田哲*，渡辺 亨，太田 繁**，佐々木祐一郎，集治善博***，
橋千太郎，豊田吉隆****，谷地 仁*****

(*岩手県農政部畜政課，**盛岡地域農業改良普及センター，***新潟大学，
****二戸地方振興局，*****岩手県種山牧野事務所)

目 次

- I. 緒 言
- II. 材料及び方法
- III. 結果及び考察
- IV. 摘 要
- V. 引用文献

I. 緒 言

1989年の牛肉の輸入自由化決定当時，影響はないといわれていた国内の肉用牛生産現場にも，1991年の自由化後には徐々にその影響が現れ，枝肉価格とともに子牛市場価格の下落が続いている。特に，輸入牛肉の肉質と競合するホルスタイン種や日本短角種などではその打撃は大きく，黒毛和種にまで価格下落の波は押し寄せている。

そのため，一時は高級牛肉生産に偏りがちだった生産現場に，低コスト生産の必要性が叫ばれるようになってきた。肉牛生産の中で，最も多くのコストがかかっている部分は，素畜費と飼料費である。これらは，飼養規模拡大，粗飼料の自給生産及び放牧等によりコストを低減することができるが，県内においては黒毛和種の放牧はなかなか普及していない現状にある。

岩手畜試外山分場では，以前から大規模草地において牧草地・野草地・林地の組み合わせ試験が行われており¹⁻³⁾，現在においてもその体系は外山方式として一般農家牛の放牧に利用されている。また，野草地利用の試験は様々行

われているが，中でも全国的に広く分布しているササについては，古くから数多くの報告がある。⁴⁻¹⁹⁾

そこで今回は，黒毛和種の一般農家を想定し，中小規模での牧草地・野草地・林地の組み合わせ放牧を実証し，併せてササ地の利用方法についても検討し，若干の知見を得られたので報告する。

II. 材料及び方法

- 1. 試験実施期間 1989年～1993年
- 2. 試験実施場所

岩手県畜産試験場外山分場，野草地第4及び第12牧区（図1）



図1 試験実施場所の概要

3. 供試家畜

岩手県畜産試験場外山分場に繋養する黒毛和種繁殖牛14～16頭及びそれらの子牛4～6頭を供試した。放牧は、基本的に親子放牧とし、期間の途中で子牛は離乳退牧させた。各年度の供試頭数は表1の通りである。

表1 各年度の供試頭数 (頭)

年度	成牛頭数	子牛頭数
1990	16	4
1991	14	6
1992	14	5
1993	14	5

4. 組み合わせ放牧地

(野草地第4牧区, 図2)

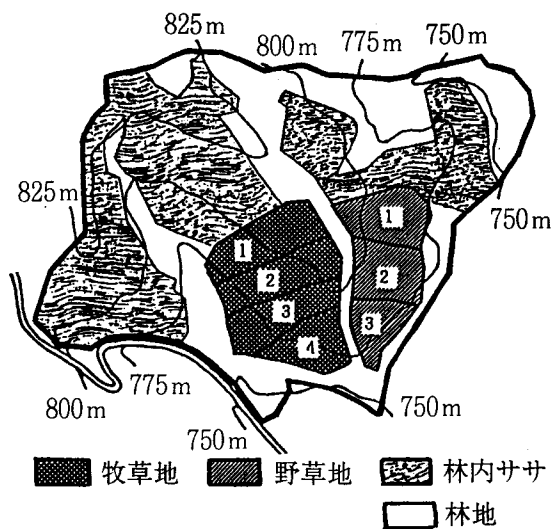


図2 組み合わせ放牧地の概要

1) 牧草地

標高約750～800mに位置する南向き斜面に、オーチャードグラス主体の混播草地を不耕起造成した。面積は、成牛1頭当たり約30aとし、合計約4haを4牧区に分け供試した(表2)。

施肥は、毎年5月中旬と8月上旬の2回行い、どちらも10a当たりの成分がN; 5kg, P₂O₅; 2.5kg, K₂O; 2.5kgとなるように行った(化成

肥料の各成分; 20-10-10%)。

2) 野草地 (ササ地)

牧草地の裏斜面に、樹木を皆伐して造成したクマイザサ主体の野草地を、放牧区毎50, 100, 150CD/haの3牧区に分け供試した(表2)。

3) 林地

人工草地及び野草地に隣接する南東から北東向きの斜面の林地を供試した(表2)。林床の主体はクマイザサであった。

表2 各牧区の面積 (ha)

牧区	面積
牧草地	3.87
野草地	
1牧区(150CD)	1.45
2牧区(100CD)	1.11
3牧区(50CD)	0.72
林地	24.51

4) その他

ササのつみ取り試験は、野草地第12牧区内の標高約800mに位置する、南向き及び東向きのササ地を供試した(図1)。

5. 試験及び調査方法

1) 組み合わせ放牧の実証

外山方式に準じて、牧草地・野草地・林地の組み合わせ放牧を行った。すなわち、春から夏にかけては、生育・再生力の旺盛な牧草を利用し、夏から秋にかけて牧草の生育が停滞してくる頃に野草を利用し、その後休牧中に再生した牧草を再び利用し、積雪後は可能な限り林地に放牧した。

また、組み合わせ放牧方法における、牧草地・野草地・林地の1頭当たりの牧区面積について、収量と植生の推移から検討した。

2) 放牧地の調査

(1) 牧草地

家畜の利用草量を把握するため、各牧区に

2ヶ所ずつ1 m×1 mのプロテクトケージを設置し、各牧区の転牧時にプロテクトケージ内外の刈り取りを行い、現存草量の調査を行った。

(2) 野草地

50, 100, 及び150CD/haの放牧圧における植生の推移を把握するため、各牧区に4～6ヶ所の定点を設置し、それぞれの入退牧時に野草の現存量と、植生調査を行った。

(3) 林地

林内のササについて、3ヶ所定点を設置し、毎年入牧前に現存量を調査した。

(4) つみ取り調査

林内及び林外における、放牧圧とササの植生推移の関係を明らかにするため、現在は放牧利用されていないササ地において、つみ取りによる模擬放牧試験を行った。

試験区は、図3のとおり林内外ともに8 m×4 mを1 m間隔で32のマス目に区切り各区2連制とし、林内は20～120CD/ha、林外は40～160CD/haの放牧圧を設定した。つみ取り量は、成牛1頭当たり、体重500kg、TDN必要量5.3kg(泌乳量2 kg)、ササの葉のTDN35%、乾物率50%として計算し、それぞれ1 m²当たり20CD:61 g, 40CD:121 g, 80CD:242 g, 120CD:363 g及び160CD:484 gとし、それぞれの区の年数だけ繰り返しつみ取りを行い、翌年収量の調査を

行った。

3) 家畜の調査

組み合わせ放牧が繁殖牛及び子牛に及ぼす影響を把握するため、毎月1回体重測定を行った。

Ⅲ. 結果及び考察

1. 各年度の放牧実績

春は、放牧地の雪融け後に施肥を行い、5月中旬から下旬に牧草の生育状態をみながら入牧させ、野草地へは、8月上旬から中旬の牧草の生育が停滞してくる頃を見はからい約1ヶ月間放牧した。また、その後は初冬季まで再び牧草地に放牧し、積雪とともに林地に放牧した。退牧は、積雪が30cm前後になり林内のササが採食不能になるまで行った。

子牛は増体量確保のため、牧草地の草量のみながら10月中旬から下旬に離乳退牧させた。

その結果、図4のとおり各年の入牧は5/21～31、野草地への転牧は8/10～24、林地への転牧は11/15～26、退牧は12/13～24となり、放牧期間は201～207日と慣行放牧より約50日の延長ができた。

また、放牧期間の体重は、成牛は期間を通じて維持でき、夏季の野草地放牧及び初冬季の約1ヶ月間の林内放牧でも体重の大きな減少はみられなかった(表3)。

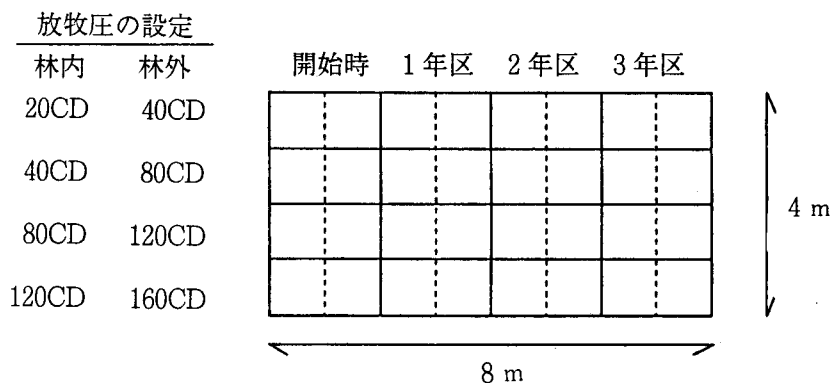


図3 つみ取り試験区の設定

年 度	放牧 日数	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1990	207	5/31			10	5 20		11 13 26	12/24
		牧草地		野草地	林地	牧草地	林地	林地	
1991	206	5/21			12	9 20		15	12/13
		牧草地		野草地	林地	牧草地	林地		
1992	201	5/28			24	18		25	12/15
		牧草地		野草地	牧草地	林地			
1993	204	5/31			23	21		24	12/21
		牧草地		野草地	牧草地	林地			

図4 各年度の放牧実績

表3 放牧期間中の家畜の体重推移

(月日, kg)

		← 牧草地 — 野草地 — 牧草地 — 林地 →				
成 牛	1990	5/29 429±45	8/10 416±45	9/20 429±51	11/26 432±53	12/24 431±53
	1991	5/21 504±38	8/12 491±35	9/20 498±32	11/15 500±35	12/13 485±30
	1992	5/18 456±41	8/24 443±39	9/16 458±39	11/12 462±42	12/15 470±43
	1993	5/31 462±36	8/23 460±34	9/28 478±34	12/7 487±38	12/21 475±34
子 牛	1990	6/29 81±28	8/10 103±26	9/20 122±28	10/26 132±26	D G 0.66
	1991	5/21 51±12	8/12 100±21	9/20 121±20	10/8 127±16	0.63
	1992	5/18 75±22	8/24 143±33	9/16 164±31	10/27 193±34	0.73
	1993	5/31 93±14	8/23 155±17	9/28 179±20	10/28 202±23	0.73

各年の子牛の日増体量は、0.66～0.73kgを示し、夏季の野草地放牧においても著しい増体不良はみられず、むしろ牧草地における増体よりも良好な年もあった(表3)。この要因については、草量、母牛の哺乳能力、気象条件及びアブなどによるストレス等様々考えられる。気象条件とアブの発生とは密接な関係があり(20～22)、気温が18℃以上になると活動が活発になること及び降雨や風速によっても活動が左右されると等が報告されている。

各年度の7月から9月までの日平均気温が18℃を超えた日を比較してみると、1990年は21日、1991年は21日、1992年は12日、1993年は5日と、増体の良好であった1992年と1993年が気温の高い日が少ない傾向にあり(図5)アブの

寄生もあまり見られなかった。放牧牛は腹部に寄生するアブを追い払うためにササ地を歩き回る行動をとることもあり、アブによるストレスはかなり大きいものと考えられる。

放牧牛全頭には、忌避剤入りの耳標を装着していたが、安定した増体確保のためにはアブ対策は避けて通れない問題であると考えられる。

2. 放牧地の調査結果

1) 牧草地の草量

牧草地の草量は、場所によりばらつきはあるが、牧区全体の年間乾物収量は876～885kg/10aであった。また、家畜の利用草量は、各牧区の退牧時にプロテクトケージ内外における生草収量の差より推定したところ、526～531kg/10aで、2年間の利用率は70%であった(表4)。

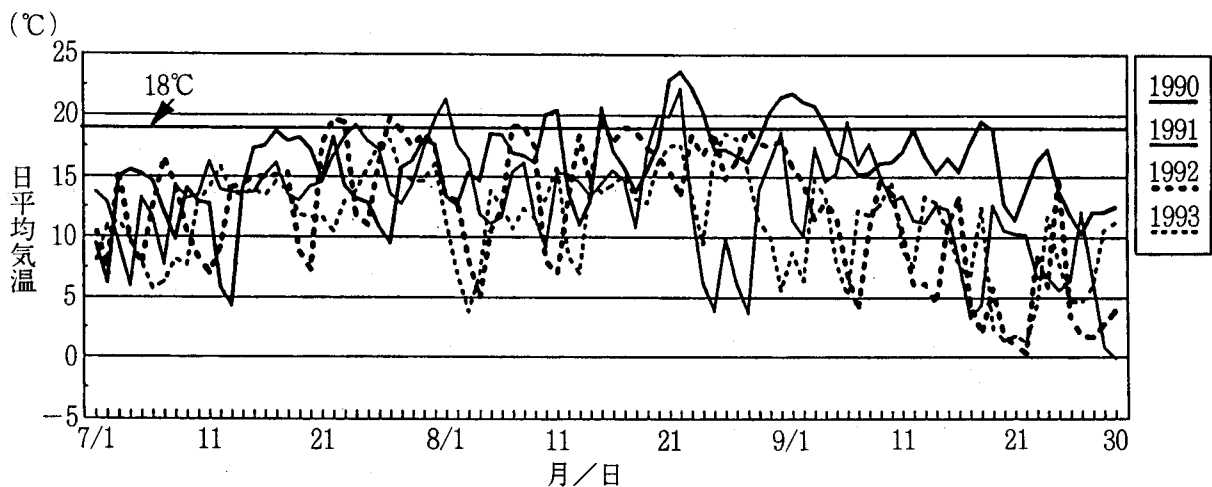


図5 4年間の日平均気温の推移

表4 牧草地の乾物収量と利用率(1990,1991年) (kg/10a,%)

年度		1牧区	2牧区	3牧区	4牧区	平均
1990	収量	604	1,154	869	556*	876
	利用率	56	71	78	74	70
1991	収量	811*	1,124	645	501*	885
	利用率	59	73	63	62	70

注) *は、欠測値があったため、平均の計算からは除外した。

2) 野草地の現存量

野草地のササへの放牧は、転牧前の体重から3つの牧区がそれぞれ50, 100, 150CD/haになるように日数を計算して行った。

その結果、各区の放牧実績は表5のとおりとなり、平均の放牧圧はそれぞれ、59, 100, 133CD/haとなった。

調査地点での植生は、被度と草丈から次の式で計算される相対優占度 (SDR₂)

により比較したところ、表6のとおり各年とも

ササが優占しており次いでハルガヤ、ワラビ等が多く、4年間の傾向は変わらなかった。

$$SDR_2 = \frac{(H/H_{MAX}) + (C/C_{MAX})}{2} \times 100$$

H : ある草種の平均草丈

H_{MAX} : 最大値をとる草種の草丈

C : ある草種の平均被度

C_{MAX} : 最大値をとる草種の被度

表5 野草地への放牧圧の設定と放牧実績

(頭, kg, 日, CD/ha)

年度	放牧頭数	平均体重	50CD区		100CD区		150CD区	
			日数	放牧圧	日数	放牧圧	日数	放牧圧
1990	16	416	3	55	8	96	15	138
1991	14	491	4	76	8	99	14	133
1992	14	443	2	34	8	89	15	128
1993	14	460	4	72	10	116	15	133
平均				59		100		133

表6 野草地の植生推移

(SDR₂)

	1990			1991			1992			1993						
	サ	サ	100	サ	サ	100	サ	サ	100	サ	サ	100				
50CD	ハルガヤ	53		ハルガヤ	38		ス	ゲ	29	ワ	ラ	ビ	38			
	ニガナ	25		ニガナ	25		ナ	ラ	22	ハ	ル	ガ	ヤ	19		
	サ	82		サ	82		サ	サ	100	サ	サ	100				
100CD	ハルガヤ	57		ハルガヤ	54		ス	ゲ	39	ハ	ル	ガ	ヤ	37		
	キンミズヒキ	30		ニガナ	30		ワ	ラ	ビ	27	ス	ゲ	36			
150CD	サ	84		サ	82		サ	サ	100	サ	サ	100				
	ハルガヤ	64		ハルガヤ	53		ハ	ル	ガ	ヤ	34	ハ	ル	ガ	ヤ	59
	キンミズヒキ	41		ワ	ラ	ビ	38	ス	ゲ	30	ワ	ラ	ビ	49		

また、4年間の現存量も表7のとおり大きく変わらなかったものの、150CD区では、調査地点以外において部分的に草丈が矮小化するなど、草生が衰える傾向がみられた。平吉ら⁴⁾は、ササの衰退は、ア)地上部の矮小化、イ)密度の減少、ウ)枯死の順で起こり、矮小化とともに草丈が不揃いになる傾向があると報告している。このことから150CD区では、今後ササは衰退していくものと考えられ、ササへの適正放牧圧は50~100CD/haと考えられた。

表7 野草地の現存量推移 (葉DM, kg/10a)

年度	150CD区	100CD区	50CD区
1990	269	同左	同左
1991	195	208	212
1993	257	206	223

3) 林内ササの現存量

初冬季利用のための林内のササへは、表8のとおり 19~29CD/haの放牧を行った。ササの収量は調査地点により差はみられるものの、減少傾向はみられず現存量は維持された。

表8 林内ササへの放牧実績と乾物収量推移 (CD/ha, kg/10a)

	1990	1991	1992	1993
CD	29	28	19	27
収量	100	111	157	164

神長ら¹⁶⁻¹⁸⁾は、林内のササは、放牧による現存量の減少の度合いが大きく、特に夏季放牧は影響が大きいと報告している。また、淵向ら¹⁾は初冬季の林内ササへの適正放牧は20~30CDであると報告している。

このことから、初冬季における林内ササ放牧は、20~30CD/haで安定して利用できると考

えられた。

4) つみ取り調査

林外では3年間計画通りのつみ取り量をほぼ確保することができたが、林内では80CD及び120CD区において2年目からのつみ取り量が確保できず、試験区内の葉の全てをつみ取ることになった。その結果つみ取りによる3年間の累積放牧圧は図6の通りとなった。

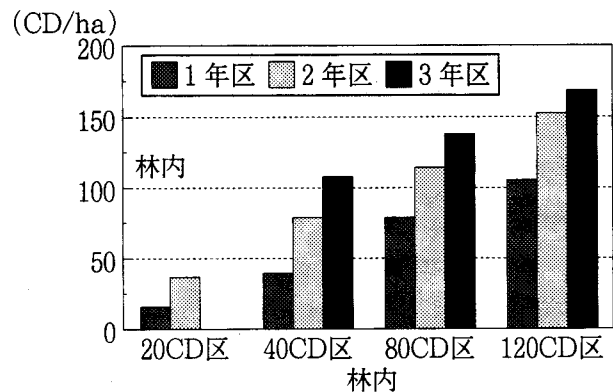
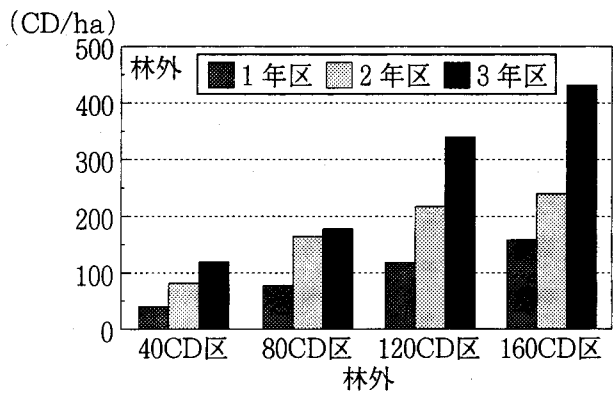


図6 つみ取り試験における累積放牧圧

つみ取りによる現存量の推移は、林外では1992年までは40CD区では維持されその後は放牧圧が大きくなるにつれて減少傾向がみられていたものの、1993年は放牧圧による差があまりみられなかった。これは、1区の面積が1m²だったこともあり、区の外からの侵入のためと思われる。一方、林内では40CDまでは現存量は維持されたが、80及び120CD区では減少傾向がみられた(表9)。

表9 つかみとり試験における乾物収量推移 (kg/10a)

		1990	1991	1992	1993
林外	40CD	273	244	243	185
	80CD		325	194	133
	120CD		171	161	170
	160CD		119	157	210
林内	20CD	118		52	60
	40CD		59	64	54
	80CD		36	29	34
	120CD		34	22	34

また、草丈は林外では明らかな減少傾向はみられなかったが、林内では80CD及び120CDで減少がみられた(表10)。

表10 つみとり試験における草丈推移 (cm)

		1990	1991	1992	1993
林外	40CD	91	113	109	103
	80CD		104	97	78
	120CD		99	92	82
	160CD		87	84	89
林内	20CD	113		88	89
	40CD		118	104	94
	80CD		102	78	76
	120CD		102	73	78

ササの葉は、利用するにつれて数が多くなり、形は小さくなると報告されているが^{4,11)}、つみ取りによる葉の数は、林外では120CD及び160CDでは増加傾向がみられたが、林内では放牧圧が大きくなるにつれて減少傾向がみられた

表11 つみとり試験における葉数推移 (枚)

		1990	1991	1992	1993
林外	40CD	548	524	490	456
	80CD		546	484	385
	120CD		480	498	554
	160CD		369	484	627
林内	20CD	249		136	181
	40CD		142	155	145
	80CD		108	87	135
	120CD		101	66	117

(表11)。これは、収量の減少にともなうもので、林内の80CD及び120CD区においてはつみ取り2年目からすでに衰退していったものと考えられる。

以上のようにつみ取り調査では、林内においては適正放牧圧は20~40CD/haであると考えられたが、林外においてははっきりした傾向がみられず、適正放牧圧を結論づけることはできなかった。

5) ササ利用についての総合考察

(1) 利用時期

ササの葉は、2、3年の寿命があり、当年生の新葉は6月から生長を開始し^{8,9)}、9月に現存量は最大となる⁴⁾。このため、夏季の利用はササにとってダメージが大きいといわれている^{5,16)}。

また、林外より林内の方がこの影響が大きく、他にも同様の報告がみられる^{16~18)}。

そこで、永年利用のためには、基本的には秋から初冬季の放牧とし、夏季利用する場合には日当たりが良くササの生育が良好な所を利用するのが望ましい。

(2) 利用期間

淵向らは¹⁾、日本短角種繁殖牛を用いて初冬季からのササ放牧を約60日間行ったところ、体重の減少と滑落による事故がみられたと報告している。また、佐藤は¹⁴⁾、アンガス及びホルスタイン種去勢牛を用いて夏季に野草地への放牧を行ったところ、ササでは良好な増体は期待できないと報告している。

一方放牧試験では、夏季及び初冬季における約1ヶ月間のササ放牧においても、繁殖牛の状態は良好で、夏季における子牛の増体も比較的良好であったことから、利用期間は30日程度が適当と考えられた。

(3) 適正放牧圧

ササは、日当たりや場所により生育に大きな差があり、かつ、ばらつきやムラもあるが、おおよその適正放牧圧を整理すると次の通りとなる。

日当たりの良い林外ササ地；40～100CD

日当たりの悪い林内ササ地；20～40CD

(4) 永年利用のための方法

ササの衰退は、前述のとおりア)地上部の矮小化、イ)密度の減少、ウ)枯死の順で起こるといわれており⁴⁾、ササの草丈等がムラになっていないかなど、衰退の前兆と考えられる現象には注意する必要がある。

一度衰退したササ地は、休牧しても3年間は回復しないという報告もあり^{10,13)}、完全に回復するまでには更に年月を要するといわれている。

このため、永年利用を考える場合には、数年サイクルで利用と休牧を行う方法も検討する必要があると考えられる。

IV. 摘 要

牛肉の輸入自由化の対応策として、黒毛和種における放牧を促進し、低コスト生産をはかるため、牧草地・野草地・林地の組み合わせ利用技術について検討した。

牧草地における輪換放牧体系に、夏季の野草地と初冬季の林地を組み合わせることにより、放牧期間を201～207日にすることができ、慣行より50日以上期間延長が実証できた。

この際の成牛1頭当たりの組み合わせ放牧地面積は、それぞれ牧草地約30a、野草地80a、林地1.8haであった。

また、夏季の野草地、初冬季の林内における適正放牧圧は、それぞれ40～100CD/ha、20～40CD/haと考察された。

V. 引用文献

- 1) 淵向正四郎, 蛇沼恒夫, 平野 保, 小野寺 勉, 川村宏三, 帷子剛資, 漆原礼二, 山口与祖次郎, 佐々木正勝, 戸田忠祐. 1974. 草地を主体とする肉用牛生産技術体系確立に関する実証研究. 岩手畜試研報 4
- 2) 戸田忠祐, 久根崎久二, 佐藤勝郎, 落合昭吾, 及川稜郎, 太田繁, 帷子剛資, 漆原礼二, 阿部 誠, 平野 保, 桜田奎一, 新渡戸友治, 斉藤精三郎. 1980. 山地における落葉広葉樹林帯の草地開発方式. 岩手畜試研報 9
- 3) 農林水産技術会議事務局編. 1984. 山地畜産技術マニュアル 第3編 東北編:
- 4) 平吉 功, 岩田悦行, 松村正幸, 安藤辰夫. 1968. 混牧林地の生態学的研究(I)放牧がササの生育に及ぼす影響. 岐阜大農研報 26: 182-194
- 5) 平吉 功, 松村正幸, 岩田悦行. 1969. 混牧林地の生態学的研究(II)冬放牧林地におけるササについて. 日草誌 15(1): 42-52
- 6) 平吉 功, 岩田悦行, 松村正幸. 1969. 混牧林地の生態学的研究(III)5ヶ月間の夏放牧に供用されたササ型草地の植生変化. 日草誌15(3): 155-162
- 7) 松村正幸, 岩田悦行, 中島仁蔵. 1974. 混牧林地の生態学的研究(IV)放牧利用ササ型草地の利用程度および利用区域の推移に関する実地調査. 岐阜大農研報 36: 379-387
- 8) 岩元守男. 1977. ササ草地の生態と取り扱いに関する研究(I)クマイザサ草地の重量構成の季節変化. 日草誌 23(別号): 7-8
- 9) 小川 澄. 1977. ササ草地の生態と取り扱いに関する研究(II)当年生クマイザサの生長の推移. 日草誌 23(別号): 9-10
- 10) 岩元守男. 1977. ササ草地の生態と取り扱いに関する研究(III)休牧によるクマイザサ

- の回復. 日草誌 23(別号) : 11-12
- 11) 柴田弥生, 毛利勝四郎, 馬場強逸. 1980. 放牧の強さがクマイザサの生育に及ぼす影響. 日林北支講 29 : 77-79
- 12) 柴田弥生, 馬場強逸, 毛利勝四郎. 1981. 自然状態におけるクマイザサの生育型の推移. 日林北支講 30 : 116-118
- 13) 柴田弥生, 馬場強逸, 高畑 滋. 1983. 休牧4年間におけるクマイザサの生育回復. 日林北支講 31 : 33-35
- 14) 佐藤康夫. 1983. 肉用牛によるクマイザサ優占野草地の夏期放牧とその利用限界. 北海道草地研究会報 17 : 120-123
- 15) 近藤秀雄, 山崎昭夫, 山下良弘. 1984. 数種野草におけるミネラル含量の時期別推移. 北海道草地研究会報 第18号 : 89-93
- 16) 神長每夫, 小川 澄. 1983. 放牧とクマイザサの生育. 林試東北支年報 : 123-124
- 17) 神長每夫, 小川 澄. 1984. クマイザサの生育特性. 林試東北支年報 : 66-67
- 18) 神長每夫. 1984. クマイザサの生育特性. 昭和58年度東北地域農業研究会資料 (草地・飼料作) : 5-7
- 19) 東北農試草地部草地第2研究室. 1984. 植生の安定維持と適正放牧圧 野草地における放牧強度の差異が家畜の増体及び植生に及ぼす影響. 昭和58年度東北地域農業研究会資料 (草地・飼料作) : 8-10
- 20) AMANO, K. 1985. Statistical Analyses of the Influence of Meteorological Factors on Activity of Female Tabanids. Kontyu, Tokyo, 53(1) : 161-172
- 21) 砂子田哲. 1990. アブトラップの放牧期間中の捕獲成績. 平成二年度岩手畜試 試験成績概要書 : 45-46
- 22) 今井明美, 中野省三, 瀬田勝見, 伊東良一, 飯山幸助, 武田壽, 早川博文. 1990. 日高種畜牧場におけるアブの発生状況. 畜産の研究44(9) : 49-54