

牧草導入による共用林野の施業改善

I 試験担当者

農業部農業試験場研究室長	井上 桂一郎
タ 室員	山 鮎 泉
タ タ	岩 元 守 男
東北支場長	金 野 覧 郎
タ 経営部第四研究室長	神 長 毎 夫
タ 室員	小 川 澄
タ	川 崎 金 浩
タ	高 橋 長五郎
タ	黒 木 重 郎 (現九州支場)
タ	岡 野 誠 一 (現高萩試験地)

II 試験目的

林地の人工草地化が最近の民有林に多くみられるようになり、とくに幼令の人工林を対象として、苗木の植栽と同時に牧草類の播種を行なうことが多い。そして、この目的としているのは一般に家畜のための良質の粗飼料を林地から生産し、さらに苗木の生長をも助長しようとするものであるが、従来からなされている育林技術がそのままとられていることが多いため、牧草類の収穫可能の期間は比較的短期とならざるを得ない。

この試験においては、まず良質の粗飼料である牧草類の長期にわたる多収を図るために植栽様式を考えだし、これらの植栽様式と牧草類の収量維持の推移を把握し、さらに林木の生長の状況について測定しようとするものであるが、同時にこのような変形された植栽様式が、保育作業上にも与える障害などについても併せて觀察を続けようとして、この試験が始められた。

III 試験の経過

1. 試験設計

1-1 供試樹種と植栽本数 (haあたり)

- a. 本場の分 カラマツ 3,000本
- b. 東北支場の分 カラマツ 3,500本

1-2 準備した造林地の植生

- a. 自然草地 (野草地、現在のまま利用)

b. 人工草地(牧草地、耕起一施肥一播種により造成)

1-3 植栽様式

a. 方形植栽 カラマツ(1.8×1.8m)

アカマツ(1.7×1.7m)

b. 1列植栽 カラマツ(1.0×3.24m)

アカマツ(1.0×2.9m)

c. 3列植栽 カラマツ(1.0×1.0-1.8-3.4m)

アカマツ(1.0×1.0-2.4-2.4m)

d. 群状植栽 カラマツ(1.0×1.0-2.6-2.6m)

アカマツ(1.0×1.0-2.4-2.4m)

1-4 処理区の種類

以上のBのaとb、およびcのイロハニを組合わせて、つぎのような8処理区を設定し、2回反復とした。

① a(自然草地)-イ

② a-ロ

③ a-ハ

④ a-ニ

⑤ b(人工草地)-イ

⑥ b-ロ

⑦ b-ハ

⑧ b-ニ

1-5 試験地の面積

1処理区を500m²とし、自然草地が40a、人工草地が40a、計80aの試験地を設けた。

2. 試験地設定までの経過

2-1 本場担当

a. 位置

群馬県吾妻郡嬬恋村田代 前橋営林局草津営林署114林班。標高は1,362m。

b. 前植生と草地造成

試験地の附近一帯はミヤコザサの優勢なササ型を呈し、これにわずかに低木類や雜

草類を伴う程度で、典型的なササ草原であつた。昭和40年(1965年)の8月下旬にこれらミヤコザサなどを刈払い、消石灰を施し、小型ローターベータで約10cmの深度で耕起し、牧草類を播種した。

草種と播種量(10aあたり)は、オーチヤードグラス(1.7kg)、イタリアンライグラス(0.5kg)、K31フェスク(0.3kg)、ラジノクローバ(1.0kg)、合計3.5kgの混播とし、肥料は草地化成2号(6, 11, 6)を80kg/10a施した。

2-2 東北支場担当

a. 位置

岩手県岩手郡西根町字平笠、青森営林局岩手営林署532林班。標高は520m。

b. 前植生と草地造成

試験地設定当時の植生は、カラマツ人工林に若干の天然生のアカマツの混生する林地の伐採跡地で、低木類および雑草類の優占する型であつた。40年6月にレーキドーザによつて小落木の抜根および未木枝葉の整理を行ない、また人力によつて整地をなし、8月中旬に牧草類を播種した。播種した牧草類の草種および播種量と施肥量は本場分と同様に扱つた。ついで同年9月にアカマツを植栽したが、枯損が多かつたので翌41年5月に全面に改植した。

IV 試験成果の概要

1. 植生の推移

1-1 野草地について

a. 本場の分(群馬県草津署)

すでに述べたように、本試験地の設定当時の植生はミヤコザサが優占し、いわばササ草原の景観を呈していたのであるが、毎年1回の刈取りによつて、このような景観は相当に変化してしまつたのである。いま、5か年間の平均で野草地の植生の推移についてみれば第1表のようである。

すなわち、被度と草丈と頻度によつてSDR₅をもとめ、植栽様式の4区の平均によつて5年間の様相をみれば、試験開始当初に平均被度が全体の70%以上を占めていたミヤコザサが、積算後占度では2位に落ちてしまい、1位はヨモギとなつた。すなわち、ヨモギの83を最高に、ミヤコザサ(77)と続き、3位から6位まではヒメムカシヨモギ(60)、ヒヨドリバナ(53)、ヒメジョオン(50)、ノアザミ(49)とキ

ク科草本類によつて占められた。したがつて、刈取り以前はササ草原であつた自然草地が、5年にわたる連年の刈取りによつて、キク科草本とくにヨモギの優勢な雜草草原に推移したのである。

植栽様式ごとの推移の差は、さほど顕著にはあらわれなかつた。ただ、区によつては優勢種に若干の異動があり、以上掲げた優勢種の他に方形区ではワラビ、ハングンソウ、レンゲツツジなどが、1列区ではコウゾリナ、ノコギリソウ、ワラビ、レンゲツツジなどが、3列区においても1列区とほぼ同様の草種やヤナギランなど、そして群状区ではヤマアワその他などをあげることができる。

出現した草種数については、試験開始当初は10余種にすぎなかつたのであるが、刈取りの始まつた2年目から次第に草種数を増し、結局5年間の試験中に出現し消滅した植物の総数は37種を数えた。

1-2 牧草地について

a. 本場の分

連年の適当な施肥管理および刈取りの慣習によつて、牧草類の活力は普通に維持されたので、植生の状態には大きな変化はみられなかつた。

すなわち、造成当年の状態についてみれば、グラス類(オーチヤードグラスおよびケンタツキーブルーグラスなど)のひらがりは全体の約95%を占め、またラジノクローバが約10%を占めていた。そして、5年間の平均値をみてもグラス類が約90%を占めてほとんど変らず、クローバは約3%で若干減少の傾向があつた。

5年間の状態を SDR_3 によつてみれば、グラス類は被度も草丈もそして頻度も最高で100となり、ついで前植生の優占種であつたミヤコザサが未だ消滅せずに48で第2位にあり、またラジノクローバとヒメジョオンが44となつてゐた。そして一部の区においては、ヨモギが(SDR_54)、キジムシロ(同39~41)なども濃密であつた。

植栽様式ごとの差はほとんどみられず、各区とも優勢種とその順位はほぼ同様であつた。また年次ごとの出現消滅草種についても大きな差はなく、5年間の試験期間中に30余種の植物をみることができ、種数は野草地とあまり変りがなかつた。

	種度 C	草丈 H	割度 F	SDR_3	1列区				3列区				群状区				
					C	H	F	SDR_3	C	H	F	SDR_3	C	H	F	SDR_3	
ニヤコザサ	3.75	3.5cm	1.00%	79.0	5.53	44	100	83.0	2.30	28	100	65.7	4.98	37	100	800	
オーチヤードグラス	0.03	5.9	40	34.7	+	49	40	+	53	20	0.03	0.25	0.02	33	40	25.3	
ワラビ	0.48	2.9	80	41.0	0.35	35	80	41.7	0.95	24	80	45.3	0.02	82	40	44.3	
モモ	2.53	6.7	100	79.3	2.83	75	100	78.0	3.70	72	100	96.7	2.65	71	100	76.3	
ヨモドリバナ	0.30	7.0	100	60.7	0.08	52	70	59.7	0.08	71	60	50.3	0.25	72	40	36.7	
ヨモドリバナ	0.03	6.7	80	53.3	0.08	52	60	39.7	0.05	63	80	53.3	0.03	66	80	50.7	
コモドリバナ	0.43	40	60	38.3	+	15	20	+	45	20	58	40	0.05	0.05	47	80	44.0
コモドリバナ	0.18	5.9	80	49.3	0.03	62	60	43.3	0.03	74	60	54.0	0.15	68	80	52.0	
コモドリバナ	1.15	6.7	80	60.7	0.93	77	80	61.0	1.40	68	60	61.0	1.33	58	80	56.0	
コモドリバナ	0.45	7.3	100	63.3	+	63	40	0.03	65	60	68.0	0.15	93	100	67.7		
コモドリバナ	0.05	4.9	60	37.7	0.45	85	60	54.0	0.80	67	100	68.7	0.05	65	60	43.7	
コモドリバナ	0.94	2.0	80	0.03	72	80	0.15	71	0.05	71	20	0.05	71	84	20	20	
コモドリバナ	0.35	2.4	80	38.3	0.33	30	80	39.7	0.28	29	80	41.3	0.10	25	80	36.3	
コモドリバナ	0.03	1.4	20	12.0	0.05	16	40	19.7	0.13	14	20	14.0	0.28	17	60	28.0	
コモドリバナ	0.03	1.7	20	0.03	2.6	20	0.03	2.6	0.03	3.4	80	41.3	+	45	20	42.3	
コモドリバナ	0.03	7.5	60	47.0	0.03	90	40	47.0	0.03	56	60	43.7	0.18	59	60	42.3	
コモドリバナ	0.03	5.0	20	0.03	42	60	0.03	36.0	+	17	20	0.5	78	80	59.0		
コモドリバナ	0.03	2.5	20	0.03	25	20	0.05	20	0.05	0.03	56	60	43.7	0.03	56	60	
コモドリバナ	0.03	6.0	60	35.0	0.03	48	80	44.7	0.03	57	80	50.7	0.03	56	60	40.3	
コモドリバナ	0.03	4.1	60	0.03	53	60	0.03	53	0.03	52	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	2.0	20	0.03	22	20	0.03	22	0.03	22	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	6.0	100	62.5	0.03	63	100	57.0	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.03	3.2	60	31.7	0.05	38	60	34.3	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.03	2.0	20	0.03	22	20	0.03	22	0.03	22	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	3.2	60	31.7	0.05	38	60	34.3	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.03	2.0	20	0.03	22	20	0.03	22	0.03	22	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	3.2	60	31.7	0.05	38	60	34.3	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.03	2.0	20	0.03	22	20	0.03	22	0.03	22	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	3.2	60	31.7	0.05	38	60	34.3	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.03	2.0	20	0.03	22	20	0.03	22	0.03	22	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	3.2	60	31.7	0.05	38	60	34.3	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.03	2.0	20	0.03	22	20	0.03	22	0.03	22	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	3.2	60	31.7	0.05	38	60	34.3	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.03	2.0	20	0.03	22	20	0.03	22	0.03	22	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	3.2	60	31.7	0.05	38	60	34.3	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.03	2.0	20	0.03	22	20	0.03	22	0.03	22	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	3.2	60	31.7	0.05	38	60	34.3	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.03	2.0	20	0.03	22	20	0.03	22	0.03	22	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	3.2	60	31.7	0.05	38	60	34.3	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.03	2.0	20	0.03	22	20	0.03	22	0.03	22	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	3.2	60	31.7	0.05	38	60	34.3	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.03	2.0	20	0.03	22	20	0.03	22	0.03	22	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	3.2	60	31.7	0.05	38	60	34.3	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.03	2.0	20	0.03	22	20	0.03	22	0.03	22	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	3.2	60	31.7	0.05	38	60	34.3	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.03	2.0	20	0.03	22	20	0.03	22	0.03	22	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	3.2	60	31.7	0.05	38	60	34.3	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.03	2.0	20	0.03	22	20	0.03	22	0.03	22	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	3.2	60	31.7	0.05	38	60	34.3	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.03	2.0	20	0.03	22	20	0.03	22	0.03	22	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	3.2	60	31.7	0.05	38	60	34.3	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.03	2.0	20	0.03	22	20	0.03	22	0.03	22	20	0.03	59	40	0.03	55	
コモドリバナ	0.03	3.2	60	31.7	0.05	38	60	34.3	0.15	51	60	42.7	0.13	57	20	20	
コモドリバナ	0.0																

第2表 人工草地 本場分													
		方 形 区		1 列 区		3 列 区		群 状 区					
		熱度 C	草丈 H	頻度 F	SDR _a	C	H	F	SDR _a	C	H	F	SDR _a
40	20	18	14	16	19	16	17	17	17	20	20	20	20
41	21	19	15	18	21	19	20	20	20	21	21	20	20
42	22	20	16	20	23	20	21	21	21	22	21	20	20
43	23	21	17	21	24	20	22	22	22	23	22	21	20
44	24	22	18	22	25	21	23	23	23	24	23	22	21
45	25	23	19	23	26	22	24	24	24	25	24	23	22
46	26	24	20	24	27	23	25	25	25	26	25	24	23
47	27	25	21	25	28	24	26	26	26	27	26	25	24
48	28	26	22	26	29	25	27	27	27	28	27	26	25
49	29	27	23	27	30	26	28	28	28	29	28	27	26
50	30	28	24	28	31	27	29	29	29	30	29	28	27
51	31	29	25	29	32	28	30	30	30	31	30	29	28
52	32	30	26	30	33	29	31	31	31	32	31	30	29
53	33	31	27	31	34	30	32	32	32	33	32	31	30
54	34	32	28	32	35	31	33	33	33	34	33	32	31
55	35	33	29	33	36	32	34	34	34	35	34	33	32
56	36	34	30	34	37	33	35	35	35	36	35	34	33
57	37	35	31	35	38	34	36	36	36	37	36	35	34
58	38	36	32	36	39	35	37	37	37	38	37	36	35
59	39	37	33	37	40	36	38	38	38	39	38	37	36
60	40	38	34	38	41	37	39	39	39	40	39	38	37

2. 飼料草の収量

2-1 人工草地

a. 本 場(群馬県草津署)

施肥管理としては、利用2年目には草地化成2号を用いたが、3年目には484号(14, 18, 14)を80kg/10a, 4年目は草地化成2号を80kg/10a, それぞれ3回に分けて(刈取直後)施した。なお、利用5年目(45年)は試験最終年にあたるので、次年度以後の牧草類の生長と林木との関係を考慮して、施肥は実行しなかつたものである。

刈取は年3回(1年目は2回)としたが、年次間の収量の差についてみれば、施肥をしなかつた45年は別として、利用2年目の42年が非常に低収量であつたが、このような傾向は次に記述する東北支場においても同様であり、42年の異常な気象たとえば牧草生育期間中の降水量の不足および高温などがこの原因のようにも考えられるが、確かではない。

1年次は28~30t/ha(方形および1列区), 23~24t(群状および3列区)。2年次には別記のように相当に低下して14~19tとなり、3年目には各区間の差がなくなつて25t内外、4年目は22~27t(1列と3列と群状区)であつたが方形区は18tでとくに低く、5年目は無施肥のため4~6tにすぎなかつた。このように、5年間の収穫では、収量の漸増や漸減はあまりみられず、その年次の施肥量や気象などが収量を大きく左右していたようにみうけられた。

つぎに植栽様式別に比較してみればつきのようである。すなわち、1年目の収量を100とした指数で5年間の推移を眺めてみれば、まず方形区は漸減の傾向をたどり、3~4年目は80~60となつてゐる。それに対して他の3区(1列, 3列, 群)では3~4年目は100内外、すなわち初年とほぼ同等の収量を維持しており、方形区とは別の推移を示している。また、これら3区の中では群区の推移がもつともなめらかで、3列区そして1列区の順となつてゐる。

b. 東北支場(岩手県岩手署)

施肥管理の状況についてのべればつきのようであつた。すなわち、3~5年は1~2年にくらべて、Nは約2.9倍、Pが約3/4、Kは約2.5倍となり、NとKを増し、Pを減じた。

年次別の収量についてみれば、本場の分と同様に利用2年目(42年)の収量がとく

に低い傾向がみられた。すなわち、もつとも多取であつたのは利用3年目の約35t/ha(4区とも)であつたが、2年目はこれの半量強という収量であつた。しかし、1年および4、5年目は最高の3年目の収量の約3/4にとどまつていた。

つぎに植栽様式別にみれば、本場分のような様式別の顕著な差をみるとできなかつた。すなわち、本場分にからつて初年目の収量を100としてみれば、2年目の様式間に若干の差があり、群区が初年目とほぼ同量を維持したが、他の3区は50~70におわつた。しかし、3年目には4区とも非常に接近して130内外に集まり、4年目にもほぼ同様で95~110の間に分布し、そして最終年もこれとほとんど同様の傾向を示した。

第3表 人工草地の生草量(t/ha), 本場

	方形区	1列区	3列区	群状区	平均
41年	30.58	28.43	24.15	22.88	26.51
42々	16.38	19.19	16.23	14.24	16.51
43々	23.80	26.58	25.57	24.98	25.23
44々	17.43	26.71	21.99	23.96	22.53
45々	5.15	6.03	4.41	5.12	5.18
平均 (45年を除く)	22.05	25.23	21.98	21.51	22.69

第4表 追肥量(Kg/10a), 東北支場分

	N	P	K	回数	備 考
41年	5.6	11.2	6.4	4	草地化成 2号
42々	5.6	11.2	6.4	4	同上および草地用磷加安484
43々	16.0	8.0	16.0	3	草地用磷加安484尿素塩加りんご化成
44々	16.0	9.2	16.8	3	
45々	16.0	8.0	16.0	3	尿素複合磷加安

第5表 人工草地の生草量(t/ha), 東北支場分

	方形区	1列区	3列区	群状区	平均
41年	26.24	27.00	26.41	28.42	26.52
42々	16.62	27.49	13.75	19.16	19.26
43々	35.89	34.66	34.57	34.46	34.90
44々	27.96	25.87	29.26	26.91	27.50
45々	28.29	25.42	27.37	25.97	26.76
平均	27.00	28.09	26.27	26.98	26.99

c. まとめ

利用年次により、植栽様式によりそれぞれ若干の収量差はみられたが、顕著な傾向としては2年目の収量が本場も東北支場ももつとも低くかつたが、この年次の気象の状況または施肥管理などによるものであろう。いずれにしろ平均してhaあたり年間23t(本場)~27t(東北支場)の収量をあげたが、カラマツを用いた本場の試験においては、方形区よりも群状とか1~3列のような植栽様式の方が、年次を経ても比較的高い収量を維持している傾向がみられた。

2-2 自然草地

a. 本場(群馬県草津署)

毎年8月に1回の収穫を行なつたが、はじめに各年次の生草量についてみれば、3年目の収量が初年目よりも高くなつてゐるが、傾向としては漸減し、5年目には初年目の約30~50%, 平均42%に低下した。すなわち、初年目は1haあたり約10.3t(1列区)~7.8t(他の3区)の収量であつたが、飼料植物量にして約8.3t~4.6tであつた。そして最終年次の5年目にはこれが3.0t(方形区)~4.1t(3列区)となり、飼料植物量は2.0t~3.9tであつた。

植栽様式別にみれば、3列区の収量維持はもつとも円滑で、初年目の100に対し114, 139, 82, 53と推移し、実収量も5年間の平均で年7648Kg/haでもつとも高かつた。なお、方形区と1列区がこれと逆の傾向を示した。

つぎに、植物グループごとの収量についてみれば、試験当初はミヤコザサがこの造

林地の主体をなしており、全収量の 63% (538.2 Kg/ha), 飼料植物量の 96% を示していたのであるが、連年の刈取によつて次第に減収となつた。いま 5 年間の平均収量によつてグループ別の相対重量をみれば、食草類が 7.8 のうち雑草類が 4.0, ササ類が 3.4 を占め、不食草類 2.2 のうち雑草類が 1.5 を占めている。このように、自然草地の収量は毎年の刈取によつて一般に漸減したが、それでも haあたりにして 6~8 t を維持することができ、しかも、その約 80% は食草類であつた。

b. 東北支場(岩手県岩手署)

刈取は 8 月に 1 回行なつたが、最終年は刈取らなかつたので、4 年間の成績を別表に示した。これによれば、試験開始年の植生、すなわち、カラマツ伐採跡地の植生型の分布のかたよりが大きくあらわれ、たとえば低木類などの分布密度の高い 1 列や方形区などでは、1 haあたり実に 3.0~20 t の収量を示し、雑草類が主体となる 3 列と群状区は 8~9 t であつた。したがつて、4 年では 4 区の平均で haあたり約 16.9 t を示したが、2 年目には急激に減少し、3 列や群状区は前年の 6.0~5.3% の減少にとどまつたが、方形や 1 列は約 8.0% も減少した。しかし、この減少の傾向はこれで落着き、4 区の平均で 3 年目は 1 年目の 2.3% (約 3.9 t/ha), 4 年目は 2.0% (約 3.5 t) となつた。

植栽模式ごとに比較すれば、別記のようにすでに試験開始前の植生分布のかたよりが大きく、このような比較は不可能であるが、単に 4 年間の収量を平均してみれば、別表のように 1 年あたり haあたり約 43.0~11.60 Kg の収量となつてゐる。

第 6 表 自然草地の生草量 (Kg/ha)

		方 形 区					一 列 区					群 状 区								
		4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	平 均	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	平 均	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	平 均	
食 草	イネ科草類	4,186	1,527	2,861	1,235	1.9	1.7	7.2	8,102	1,754	3,317	1,495	1,159	3,165.4						
	ササ類			102	154	103	71.8					142	181	210	1,06.6					
	スゲ類			3,038	2,959	1,186	1,826.8	1.54	3,079	4,292	3,492	1,586	2,520.6							
	雜草類			339	318	73	1,46.0					532	209	119	1,72.0					
	かん木			6,340	4,685	2,048	4,147.4	8,256	4,833	8,283	5,391	3,103	5,973.2							
	計			4,630	3,034	2,89	1,043.4	1,620	1,445	658	232	20	795.0							
	草			2,353	1,316	825	434													
	煙			174	232	354	87	54	180.2	386	239	424	203	87	2,67.8					
	かん木			694	909	995	772	601	794.2	50	443	48	16	111.4						
	シダ類			3,221	2,457	2,174	1,293	944	2,017.8	2,006	1,734	1,525	483	123	1,174.2					
合 計		7,851	5,491	8,514	5,978	2,992	6,165.2	10,262	6,567	9,808	5,874	3,226								
		三 列 区					群 状 区					一 列 区					食 草			
		4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	平 均	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	平 均	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	平 均	
食 草	イネ科草類	4,784	803	342	154	108	21.6													
	ササ類			311	399	478	2,37.6	4,456	2,045	3,993	1,881	1,443	2,763.6							
	スゲ類			6,250	9,426	4,959	2,873	4,701.6												
	雜草類			77	296	437	352	2,324	116	210	327	125	73	1,70.2						
	かん木																			
	計			4,784	7,130	10,375	5,949	3,904	6,428.4	4,572	3,683	7,907	5,484	3,052	4,939.6					
	草			2,675	1,819	538	399	2,29	1,132.0	3,067	1,974	874	293	232	1,288.0					
	煙			386		51		874		193	280	395	415	411	3,38.8					
	かん木																			
	シダ類			3,061	1,819	538	450	2,29	1,219.4	3,260	2,254	1,529	731	660	1,686.8					
合 計		7,845	8,949	10,913	6,399	4,133	7,647.8	7,832	5,937	9,436	6,215	3,712	6,626.4							

第7表 自然草地の生草量 (kg/10a), 東北支場分

	方形区	1列区	3列区	群状区	平均
41年	2,002	2,999	826	914	1,685
42	436	578	325	431	443
43	328	594	275	353	388
44	305	479	309	286	345
平均	768	1,163	434	496	715

3. 林木の生長

3-1 樹高生長

a. 人工草地と自然草地との関係

① 本場分(群馬県草津署)

既に述べたように、植栽様式は4処理としたが、これら4区を平均した人工草地と自然草地の樹高生長のようすを年次ごとにみればつきのようである。すなわち、植栽当年(41年)の秋のカラマツの樹高は、牧草地も野草地も約51cmであつて、差がなかつたのであるが、1年後の秋には野草地が約27cm伸長して79cmになつたのに対して、牧草地の方ではわずか10cmの伸長量で61cmにしか達しなかつた。ところでこのような両草地の傾向は3, 4, 5年と続いたので、結局1年目の樹高を100とすれば野草地では152~216~285~381と推移し、牧草地では120~156~225~311という状態であつた。したがつて2年目から生じた両草地の樹高差は、年を経てもちぢまらず5年目まで続いていた。

しかし、年間の伸長量についてみれば、たしかに1~3年間は牧草地と野草地の差は大きかつたのであるが、4~5年ではその差がほとんど無くなり、年間伸長量はほぼ同量になつたことは特徴的なこととしてあげることができるであろう。

② 東北支場分(岩手県岩手署)

傾向としては、東北支場のアカマツも本場に似た生長状況を示した。すなわち、4区の平均で野草地と牧草地を比較してみれば植栽当年の秋に於ては両地とも約33cmであつたが、1年後では野草地が52cm、牧草地が48cmと若干開き、このような両草地の差はその後もちぢまらず、5年目には野草地の140cmに対して牧草地は138cmとなつた。したがつて、1年後の樹高を100とすれば、野草地は158~236

~309~429と推移し、牧草地では144~207~282~420と推移している。このように牧草地のアカマツは野草地よりも若干低い樹高ではあつたが、本場分のカラマツのような大きな差ではなく、とくに5年目には両地の樹高はほぼ同様となつた。

年間の伸長量についてみれば、1~3年間はやはり牧草地が少なく、野草地の年間伸長量は5cm内外多かつたが、4年間には両地ともほぼ同量となり、5年目には逆に牧草地の方が約8cm多い傾向を示したのである。したがつて、東北支場のアカマツは4年目から牧草地と野草地の年間伸長量が逆転したとみることができるのである。

b. 植栽様式との関係

① 本場分

つぎに4処理の植栽様式ごとの差についてみれば、野草地においては3年目から差がつきはじめ、3列一方形一群状~1列の順に樹高が高く、また牧草地においても4年目から方形~3列一群状~1列の順に高い樹高を示した。したがつて、3列と群状区が1列と方形区よりも高い樹高を示したが、これは前者の2区が斜面下部にあり、立地上の有利性によるもののように

第8表 樹高生長、本場分

		人工草地				自然草地			
		方形区	1列区	3列区	群状区	方形区	1列区	3列区	群状区
樹高(cm)	41年	51.8	51.6	48.5	51.9	54.0	52.6	48.6	50.8
	42年	65.5	62.1	57.2	60.1	81.1	76.1	77.8	79.7
	43年	88.4	75.2	76.9	79.0	116.5	101.4	116.9	112.3
	44年	126.7	106.6	113.2	112.5	156.4	135.8	155.7	138.3
	45年	179.9	146.5	152.2	155.0	217.3	178.5	211.1	179.6
年間伸長量(cm)	2年目	13.7	10.5	8.7	8.2	27.1	23.5	29.2	28.9
	3年	22.9	12.9	19.7	18.9	35.4	25.3	39.1	32.6
	4年	38.3	31.4	36.3	33.5	39.9	34.4	38.8	26.0
	5年	53.2	39.9	39.0	42.5	60.9	42.7	55.4	41.3

第9表 樹高生長 東北支場分

		人工草地				自然草地			
		方形区	1列区	3列区	群状区	方形区	1列区	3列区	群状区
樹高 (cm)	41年	33.4	31.5	32.1	34.1	33.2	33.4	32.1	31.8
	42々	47.3	46.1	48.2	49.1	50.9	52.9	51.0	52.1
	43々	67.9	64.6	71.7	69.2	78.1	76.1	77.7	76.9
	44々	92.2	88.7	98.1	93.5	104.8	96.9	102.0	100.2
	45々	137.6	132.1	144.6	138.6	148.2	136.2	136.8	138.7
年間伸長量 (cm)	2年目	13.9	14.6	16.1	15.0	17.7	19.5	18.9	20.3
	3々	20.3	18.5	23.5	20.1	27.2	23.2	26.7	24.3
	4々	24.3	24.1	26.4	24.4	26.7	20.8	24.3	23.3
	5々	45.4	43.4	46.5	45.1	43.4	39.3	34.8	38.5

② 東北支場

東北支場のアカマツも、本場のカラマツとほぼ同様の傾向を示した。ただ、東北支場のアカマツの試験地においては本場のような地力の不均衡がみられなかつたので、方形、1列、3列、群状の4区の差は野草地においても、また牧草地においてもほとんどみられなかつた。

3-2 肥大生長

a. 人工草地と自然草地の関係

① 本場分

地上2-3cmの主幹の直徑の測定を5年間続けたが、その結果は第1表のようである。

すなわち、牧草地によつては4区の平均で、1年目秋には約8mmであつたが1年後には約11mmとなり、以後14mm、20mmと経過し5年目の秋には約33mmであつた。しかし野草地はこれによりすぐれ、1年目の秋が約9mm以後14mm、22mm、30mmと経過し5年目は42mmとなり、両地の差は9mmとなつた。

ところで、年間の肥大生長量を両地についてみれば、野草地では2-3年の生長

量が非常に大きく5-8mmであつたが、4年目に停滞して8mm弱となり、5年目は12mmにおわつた。しかし牧草地においては、2-3年目はなるほど3mm内外にすぎなかつたが4年では約7mmとなつて急に肥大しはじめ、5年目には、野草地よりも若干大きく12.4mmを示した。したがつて、野草地と牧草地の両地の比較では、牧草地は初期の肥大生長はこのましくないが、4-5年目ころから普通の生長を続けるようになられた。

② 東北支場分

東北支場においては、幹の下部の肥大生長の測定は44年～45年（最終年）の2回よりなされなかつた。この成績によれば44年には両地の根元径はほぼ同じであつたが、翌45年には牧草地の約47mmに対して野草地は45mmで、したがつて年間肥大量は前者の約1.4mmに対して後者は約1.2mmであつた。

第10 肥大生長、本場分

		人工草地				自然草地			
		方形区	1列区	3列区	群状区	方形区	1列区	3列区	群状区
根元直徑 (mm)	41年	7.3	7.6	8.0	7.7	8.9	8.2	8.7	8.6
	42々	10.6	9.9	10.5	11.1	14.0	14.5	13.7	13.3
	43々	14.2	12.4	13.9	15.0	22.6	22.2	23.1	20.8
	44々	19.8	19.1	21.4	21.6	30.5	31.0	30.5	27.0
	45々	32.4	31.0	32.6	35.6	44.8	42.8	41.2	38.4
年間伸長量 (mm)	2年目	3.3	2.3	2.5	3.4	5.1	6.3	5.0	4.7
	3々	3.6	2.5	3.4	3.9	8.6	7.7	9.4	7.5
	4々	5.6	6.7	7.5	6.6	7.9	8.8	7.4	6.2
	5々	12.6	11.9	11.2	14.0	14.3	11.8	10.7	11.4

第11表 肥大生長 東北支場

根元 直径 (mm)	44年	人工草地				自然草地			
		方形区	1列区	3列区	群状区	方形区	1列区	3列区	群状区
伸長量	13.8	13.2	14.9	13.6	11.5	12.2	12.4	11.4	
45年	46.7	43.4	49.4	47.2	46.0	43.1	44.4	46.0	
44年	32.9	30.2	34.5	33.6	34.5	30.9	32.0	34.6	

b. 植栽様式との関係

① 本場分

各植栽様式の年次ごとの肥大量は若干ずつ異をついているが、とくにとりあげるほどの差は未だあらわれていない。すなわち、樹高生長の際にも述べたように、地力の差による区ごとの若干の差はあるようにみられるけれども、きわめて小差でありここで問題にする程度ではない。

② 東北支場

東北支場においても同様であつて、年間肥大量が野草地では約1.1～1.2mm、牧草地では約1.3～1.5mmで、植栽様式間の差は少なかつた。

3-3 枝張り(底面度)

a. 牧草地と野草地の関係

① 本場分

樹冠の直径によつて枝の張りかたをぎんみするために、初年目の直径を100として各区の推移についてみれば、まず牧草地では樹高生長と同様に野草地よりも生長が緩まんで下まわつてゐたが、伸びかたは順調に5年間続いた。

しかし野草地では、4年目ころまでは一応牧草地を上まわる広がりかたをしてきたが、5年目に急激に伸長量が少なくなり、指數としては牧草地とほぼ同様となつた。もちろん、樹冠直径は野草地の方がまさつてをり、1年目の4区平均が牧草地の約2.4cmに対し野草地は2.9cmで初年目から優位であり、これが5年目になると牧草地は8.9cmであつたが野草地は11.5cmであつた。

したがつて底面度についてみれば、牧草地では各年次とも野草地より低く、最終

第12表 枝張り

		人工草地				自然草地				群状区
		方形区	1列区	3列区	群状区	方形区	1列区	3列区	群状区	
41年	23.8	25.5	22.9	22.5	29.4	30.2	27.3	27.6	1.5	1.6
42#	30.7	26.3	28.6	31.2	43.8	41.3	38.8	39.8	2.6	1.8
43#	46.8	39.9	43.5	46.1	67.0	65.1	67.7	65.3	5.6	4.2
44#	76.0	63.1	70.3	73.9	115.1	114.1	109.4	104.0	14.2	9.8
45#	92.8	82.5	83.6	95.7	123.8	115.4	113.0	107.9	20.7	16.0
46年	50	48	55	48	58	56	61	59	51	7.2
47#	78	73	81	77	80	76	73	81	13.8	11.0
48#	108	101	107	105	107	98	103	105	25.8	19.6
東北支場									23.2	23.1

年の5年頃には野草地は3.0%に達したが、牧草地は1.8%にとどまつた。

② 東北支場分

4区の43～45年の3カ年の平均でみれば、野草地と牧草地の差はほとんどみられず、両地の樹冠の直径および底面度はほぼ同様であつたといえるようである。すなわち、3カ年の平均直径が牧草地が7.8cm野草地は7.9cm、底面度は牧草地が1.4%で、野草地は1.5%であつた。

b. 植栽様式との関係

本場分では野草地においては、とくに処理ごとの差は顕著でなかつたが、牧草地においては1列区が他の3区に比較して若干劣つており、この劣勢は2年から5年目まで続いた。

また東北支場においても、このような傾向がみられ東北では牧草地野草地ともに、1列区の底面度が低い状態を示し、これは樹冠直径よりも顕著にあらわれた。

3-4 生長障害

5年間の試験期間中に種々な生長上の障害が生じた。すなわち、先枯病の発生をはじめとし、活力の低下による衰弱とさらにこれの進行した枯死、またわ草類の刈取りの際の誤刈、ノネズミの発生、などのおもなものであつた。

a. 牧草地と野草地との関係

① 本場分

牧草地と野草地には障害の種類に若干の差があつた。すなわち、誤刈は圧倒的に牧草地に多く、年平均野草地の2-3%に対し、牧草地は5-7%であつた。つぎに枯死も牧草地に多く発生し、野草地が年平均3-5%であつたが牧草地は5-7%、したがつて衰弱木も牧草地の方が若干多かつた。しかし、ノネズミによる食害は牧草地は非常に少なく、この害は44年と45年の2カ年でわかつて発生したのであるが、2カ年の平均で牧草地は0.2-0.9%平均1.1%であつたが、野草地では7.0-12.5%平均10.0%という状態で、牧草地の約10倍に達する食害木が発生した。なお、先枯病の発生率については差がみられなかつた。

② 東北支場分

本場のように顕著ではないが、東北支場においても、牧草地における障害率は若干高く、枯損率が年平均6.6%、誤刈が2%強であつたのに対し、野草地では前者が5.4%、後者が1.5%であつた。

第13表 障害率(%)、本場分

		方 形 区		1. 列 区		3. 列 区		群 状 区	
		誤刈	衰弱	枯損	先枯病/ノネズミ	誤刈	衰弱	枯損	先枯病/ノネズミ
人工草地	41年	5.2	8.0	20.1	10.1	5.2	10.1	7.0	12.8
	42%	5.2	8.7	1.4	3.9	19.8	1.6	5.2	16.0
	43%	10.8	19.4	0.7	2.8	12.7	2.6	3.3	15.3
	44%	2.7	0.7	3.8	0.4	6.9	0.4	0.7	4.2
	45%	0.4	2.1	0.4	0.4	0.4	1.3	2.0	0.9
自然草地	41%	4.7	5.6	15.3	4.2	7.5	8.1	6.3	5.9
	42%	2.1	3.8	3.3	1.3	11.0	1.3	2.8	5.9
	43%	1.0	9.7	2.4	1.4	2.9	13.2	4.7	0.7
	44%	0.4	2.8	0.4	0.4	3.7	0.7	1.0	1.25
	45%	1.3	4.8	0.8	0.8	0.8	6.8	0.5	0.9

第14表 障害率(%)東北支場分

	人工草地	自然草地
41年	5.1	4.1
42%	8.7	0.4
43%	8.3	4.5
44%	5.8	8.1
45%	5.2	6.7
		5.7

b. 植栽様式との関係

① 本場分

植栽様式と障害との関係では、もつとも予期されたのは誤刈であつた。すなわち、従来実行されている方形植栽に対して、1列または3列や群状に植えられた造林地では、苗木の樹高が低く牧草の草丈が高い場合に誤刈が発生やすいわけであり、事実そのような結果が本場分にあらわれ、方形区では植栽1-3年間の平均誤刈率は4.9%であつたが、他の3区は6.1-6.8%であつた。