

經 営	134
營農林 牧 野	19

混牧林，混農林に関する 実態調査報告(I)

昭 和 4 0 年 2 月

農林省林業試験場経営部

混牧林、混農林に関する実態調査報告 (I)

混牧林および混農林に関する試験研究の推進のために、現在農山村においてみられる、このような形態の事例を集めることにした。

そして、これらの資料を整理し、現技術段階を知り、つぎの試験を組立てる際の素材をもとめようとした。

本報告書は、その第1回として集めたものを印刷したのであるが、つぎのようなテーマと担当で実行したものである。

混 農 林

I 青森県東南地帯における混農林

本場：経営部、営農林牧野研究室

井 上 揚 一 郎

山 脇 泉

東北支場：経営部、経営第三研究室

岡 野 誠 一

混 牧 林

I 岩手県下におけるカラマツ人工林の日本短角種牛の放牧

本場：経営部、営農林牧野研究室

井 上 揚 一 郎

岩 元 守 男

東北支場：経営部、経営第三研究室

岡 野 誠 一

II 茨城県下におけるスギ人工林の黒毛和種牛および馬の放牧

本場，経営部，営農林牧野研究室

井 上 楊 一 郎

岩 元 守 男

高萩試験地

小 川 登

渡 部 貢

松 本 栄 重

なお、本調査の実行にあたり、つぎの方々から御援助をいただいた。ここで、厚く感謝する次第である。

青森県下の調査においては、青森県五戸林務出張所、十和田林務出張所、三戸林務出張所、七戸林務出張所、青森県林業試験場、六戸町役場、岩手県方林務課、同産課の諸氏および各調査対象農家の方々。

岩手県下の調査においては、葛巻町役場、葛巻町村田重作の諸氏。

茨城県下の調査においては、前小松沢牧野農協組合長石井 斌氏。

また、青森県下と岩手県下の調査にあたっては、当時東北支場片山場長寺崎部長の御配慮をいただいた。茨城県下では高萩試験地佐藤主任が手配してくれた。あわせて、感謝する次第である。

目 次

混 農 林

— 青森県東南地帯における混農林 —

はじめに	1
1 調査方法	4
1) 調査の順序	4
2) 調査対象地	6
3) 調査項目	7
2 調査結果	8
1) 調査地を含めた地域の概況	8
A 三戸町	8
B 六戸町	16
C 七戸町	20
D 八戸市	22
2) 各調査地における成績	26
A 輪作形態	26
A-1 三戸町 No. 1	27
A-2 三戸町 No. 2	29
A-3 七戸町 No. 1	31
B 間作形態	36
B-1 七戸町 No. 2	36
B-2 六戸町 No. 1	40
B-3 八戸市 No. 1	44

C 輪間作形態	49
C-1 三戸町 No 3	49
C-2 三戸町 No 4	52
C-3 三戸町 No 5	54
C-4 三戸町 No 6	56
C-5 七戸町 No 3	58
C-6 六戸町 No 2	65
C-7 六戸町 No 3	68
C-8 六戸町 No 4	72
3 総括	75
1) 作付方式について	75
2) 植物種について	83

混 牧 林

— 針葉樹人工林における殺肉牛の放牧 —

はじめに	87
I 岩手県下におけるカラマツ人工林の日本短角種牛の放牧	88
1. 調査地の概況	88
A 位 置	88
B 利用経過	88
C 地 形	90
D 気 象	91
E カラマツ植栽の経過	91
F 植生の状況	92

2 調査方法	94
A 調査区の選定規準	94
B 傷害木の調査法	96
3 調査結果と考察	97
1) 各調査区の傷害木発生状況	97
2) 行動頻度による各調査区のクルーピング	100
3) 行動頻度と傷害木発生状況	102
4) 各調査区の樹高生長	105
5) 各調査区の樹高の比較	109
6) 総括	110

II 茨城県下におけるスギ林の黒毛和種牛および馬の放牧

1. 調査地の概況	114
A 位 置	114
B 利用経過	114
C 地 形	116
D 気 象	116
E 放牧地におけるスギの植栽	117
a 植栽経過と方法	117
b 植栽後の管理と放牧	118
F 植生の状況	118
2 調査の方法	120
A 調査区の選定規準	120
B 測定事項	122
3 調査結果と考察	122

1) 林令と傷害の関係	122
2) 地形と傷害の関係	129
A 7年生林	130
B 8年生林	132
C ま と め	133
3) 放牧施設と傷害の関係	134
A 牧道について	134
B 木戸について	136
C ま と め	136
4) 総 括	137

混 農 林

— 青森県東南地帯における混農林 —

はじめに

混農林の種類や作付の方式については、若干の報告書がみられる。

すなわち、原（早期育成林業，1958）によれば、混農林業の種類として、

a 切替畑型 ----- 天然林 → 焼畑 → 天然林

b 前作型 ----- ①天然林 → 焼畑 → 人工林

②人工林 → 焼畑 → 人工林

の三つのタイプを紹介し、各タイプについての作目による実例を示している。

また、沢村（焼畑農業経営方式の研究，1959）は焼畑における作付方式の構成について論じた中で、とくに多年生作目と林木が入ったいくつかのタイプを掲げている。いまこれを、つぎに記してみる。

A 初年目から多年生作目（P，C）が入る。

a P，Cの単作

b 1年生作目（A，C）と混作

B 初年目はA，C，2年目からP，Cが入る。

a P，Cの単作

b A，Cと混作

C 初年目から林木（T）が入る。

（A，Cと混作を初年目から）

D 初年目はA，C 2年目からTが入る。

（2年目からA，Cと混作）

E 初年目と2年目はA.C 3年目からTが入る。

(Tの単作, またはA.Cと混作)

F 初年目はA.C, 2年目以降はP.CとTが入ってくる。

(たとえば, 初年目A.C, 2, 3年目A.CとT, 4年目TとP.C)

盛田(コバハン林業, ノタモノ)は, コバノヤマハンノキを用いた施業について, つぎのように整理している。

A コバハン混交造林

B コバハン単純林

a 作物との輪作

b 帯状コバハン造林(保全, 防災等)

C コバハン農用造林

a 飼肥料林

b 肥培林

c 牧野林

以上のような報告書などを参照して, 私たちは林木とノ年生または多年生作物の作付の時期的な配分に主眼をおいて, つぎの三つの型を描いた。

A 輪作型 ----- 林木(T)とノ年, 多年生作物(A.C, P.C)

が, それぞれある年限で作付が繰返され, TとA.C

P.Cとは土地を使い分ける。

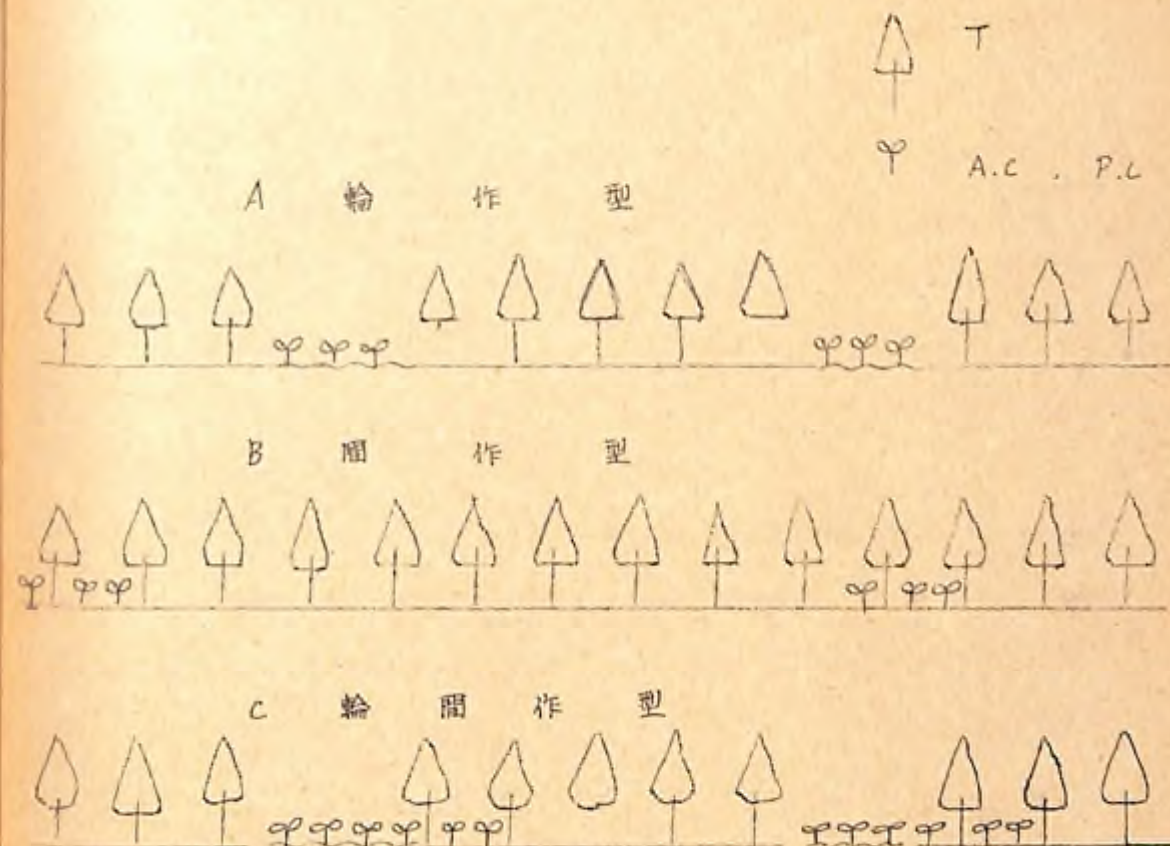
B 間作型 ----- A.CまたはP.Cが, Tの幼令な時期にこれの下作

として, ある年限作付される。

C 輪間作型 ----- 輪作時のA.CまたはP.Cがそのまま延長されて,

間作物として入る。

これを図示すれば, つぎのようである。



つぎに, 以上のような方式で植付けられる作物または林木の種類について整理してみた。まず, 原は林木としてはスギヒノキによる例を紹介しており, 沢村もスギ, ヒノキ, ヤシヤナシなど, また多年生作物としてはミツマタ, コウソウ, フワなどによる例を載せている。

私たちは, 本調査の対象とする樹種として, つぎのものに主眼をおいた。

A コバノヤマハンノキ

この樹種のもつ性状や, この樹種に対する評価などについては他の報告書(盛田, 1958, 1961, 千葉・1957, 58, 62, 川村・1959, 田中・1961, 佐藤, 1959, 北原・1960)に明らかにされているが, 第一に本樹種は混交林を営む上に, 古くから農家によってとりあけられていた樹種であることに着目し, 第二に

最近本樹種が早成樹種として注目されていること、第三に交通立地の点では、つぎのBおよびCの樹種にくらべて不利であること、などによって本樹種をとりあげた。

B 改良系ポアラ

この樹種についての性状や評価についても、数多くの報告書がみられる。欧州における本樹種の扱いかたの一つとして、植栽当初は麦類が、以後は牧草類が作付される形態があげられる。(柳・1962)。そして、わが国においても改良系ポアラが次第に植栽面積を増すとともに、このような間作形態をとる農家もあらわれてきた。

したがって第一に最近登場してきたこのような早成樹種に対する輪間作の実状を把握するため、第二に交通立地が前樹種よりも恵まれた地帯の輪間作における作物との関係を知るために、本樹種をとりあげた。

C リンゴ

本樹種は、いわゆる林木としては扱われず、前二樹種とは立地を異にする。しかし、輪間作の技術の現状を知るには、このような果樹栽培における相当に進んだ段階のものから学ぶことが多く、本調査においてはリンゴを加えてみた。

以上のように、作付の方式としてはa・林木と作物(1年、または多年生)の輪作、b・林木と作物の間作、c・林木と作物の輪作と間作の混合の三つに整理し、樹種としてはa・コバノヤマハンノキ、b・改良系ポアラ、c・リンゴの三つに絞り、それぞれの組合わせによる作付の現状と問題点を捉えようとしたものである。

7. 調査方法

1) 調査の順序

A 概況把握のためのきき取調査

1963年3月中旬に、県または地域における混農林の現状の概況を知るために、つぎのようなきき取調査を行なった。

岩手県庁林務課において、主としてコバノヤマハンノキを用いた混農林の現状、および農産課において、雑穀の現状と見通しについてのきき取調査。

青森県五戸林務出張所において、本地域のコバノヤマハンノキによる現状、同十和田林務出張所においてコバノヤマハンノキおよび改良系ポアラによる現状のきき取調査。

以上のきき取調査によって、岩手県北部と青森県東南部地帯の混農林の概況を知り、つぎの現地調査の材料とした。

B. 現地における実測ときき取調査

1963年8月に、つぎの日程で現地調査を行なった。

- 8月8日 青森県三戸郡三戸町森林組合にて打合せと、同町大字斗内沢字山端にて調査地の選定ときき取調査
- 8月9日 同部落にて実測調査ときき取調査
- 8月10日 同県上北郡七戸町にて町役場と打合せ、および長久保部落と天王寺部落の調査
- 8月11日 同町重佐森にて調査
- 8月12日 同県同郡六戸町にて町役場と打合せ、および堀切部落、犬落瀬部落の調査。
- 8月13日 同町米沢部落調査および同郡五戸町青森リンゴ試験場五戸出張所にて打合せ。
- 8月14日 同県八戸市字石手洗にて実測およびきき取調査

2) 調査対象地

調査の対象とした部落、および農家はつぎのようである。なお、全調査地の分布の状況は第2図に示した。

第2図



A 三戸郡三戸町大字斗内沢字山端 (6圃地)

No 1	R (輪作)	-----	大山氏
No 2	"	-----	牧(盛)氏
No 3	RM (輪間作)	-----	山端氏
No 4	"	-----	牧(盛)氏
No 5	"	-----	大山氏
No 6	"	-----	牧(万)氏

B 上北郡七戸町 (3圃地)

No 1	R	-----	浦田氏 (長久保)
No 2	M (間作)	-----	田中氏 (天王寺)
No 3	RM	-----	盛田氏 (豊佐森)

C 上北郡六戸町 (4圃地)

No 1	M	-----	吉田氏 (米沢)
No 2	RM	-----	阿部氏 (上吉田)
No 3	"	-----	高坂氏 (折茂)
No 4	"	-----	米内山氏 (大落瀬)

D 八戸市字石手洗 (1圃地)

No 1	M	-----	岩館氏
------	---	-------	-----

以上の計が14圃地となるが、その内容についてみれば、R (輪作) が3圃地、M (間作) が3圃地、RM (輪間作) が8圃地となる。

3) 調査項目

A 実測調査

① 普通作物について

草丈と被度と活力の測定

② 牧草類について

草丈と被度と収量の測定

③ 林木について

立木本数、樹高、胸高直径、庇陰度の測定

B きき取調査

① 作物について

作物の種類、播種方法、作物別作付の期間、作物別収量

② 林木について

輪作、間作をとり入れた場合の林木の生長状況、育林技術上の問題点、病虫害発生状況

③ その他、輪間作をとり入れた理由、今後の方針 樹種の転換

2 調査結果

1.) 調査地を含めた地域の概況

はじめに、調査を行なった三戸町、七戸町、六戸町、八戸市の4ヶ所について、その立地環境、輪作や間作の過去と現状、調査地として選定した団地の現状などについて述べることにする。

A 三戸町

a 位置・地況・気象



位置 調査地に選定した三戸郡三戸町大字斗内字山端は、東北本線三戸駅の南西にあり、三戸駅から中舘 - 高舘館經由で約 13 Km、また田子町はここから南に約 4.5 Km の地にある。

交通機関としては、三戸駅から田子までは南部鉄道バス（私営）があり、また田子から山端方面に行くには、岩手県北福岡行きの国鉄バスがあり、「乗上」の地点で下車する。

そしてここより東方約 2.5 Km で山端部落に至る。

地形および地質 青森、岩手の県境の山間地にあたり、地形はやや複雑であり、凹地に水田が分布し、台地、傾斜地には畑地と林地が散在している。

地質は火山灰および火山碎屑物の互層からなりたっている。土壌型は BLD に該当しているものと考えられる。

標高は 220 ~ 240 m の範囲内にある。気象条件は、調査地での観測値はないがもっとも近い三戸測候所での観測

値からみると、年平均気温は 12.4°C であり、また年間降水量は約 1000mm 程度である。最深積雪は 35cm であって、根雪期間は11月から4月までとなっている。また風向は冬は南風、夏は東風が常風となっている。なお初霜は10月中、下旬で晩霜は5月上旬となっている。

b 山端部落における農業経営の推移

山端部落はもとは「山畑」といわれており、庭先から山上まで林地と畑地の輪換経営が古来から行なわれてきたところである。耕作面積とまた耕作の期間は個々の農家の経済状況や労働力の事情などの関係から一定していなかったが、一戸当り約 $4\sim5\text{ha}$ を耕作してきたといわれている。

耕種作物としては、雑穀類が主であり、ダイズ、ヒエ、ソバ、アツキ、アワなどが年々交互に栽培されてきた。そして当時は水田がまだなかったために、主として切替畑により食糧を自給しながら、馬産と製炭を主とした経営を維持してきた。

その後農業技術の進歩につれ、昭和の初期に入ると山間寒冷のこの地でも水田経営が可能となってきたために、各戸とも、ヒエ作りから米作りへと急速に転換してきている。

すなわち凹地で沢水の誘導可能な個所はいたるところ水田化してきた。そのために安定した米作りに主力がそそがれ、畑作は漸次少なくなってきた。そして労働力の不足から放置される畑地が多くなり、これらの放置された畑地には、もよりのゴバノヤマハンノキの天然下種による林地の造成と、またキリ、スギなどの人工植栽などで、畑地は次第に林地に切替えられてきたといわれている。

戦後は切替畑を貸付けていた場合は、農地改革により耕作者の手に渡ったり、また食糧増産のための自家経営のこれら切替畑も供出制度により普通畑と同じく扱われたために、耕作者も必要以上の耕作を好まなくなり、急激にこれら切替畑の造成地は少なくなったようである。

しかしその後食糧事情も次第に好転してくるにしたがい、また木材価額の上昇にも関連して、山端部落の農家もこのような切替畑の造成をまたとりあげてきてはいるが以前のような、ゴバノヤマハンノキを主とした切替畑から、スギ、アカマツ、キリなどの樹種へと、移りかわってきている。

また耕作地面積にゆとりがある農家は、自家労働による切替畑造成をせか、数年間、畑作経営を必要とする小規模な農家に造林を前提とした耕作契約で貸付けしている例もみられる。これらの小作期間は2年が慣行となっているので、土地所有者は切替畑造成2年目の春には林木を植栽している、そして3年目以降は小作者は無償で耕作可能な期間中植栽木の保育を実施（主として枝打ち）しながら作物を栽培しているのが普通とされている。

c 山端部落の概況

調査の対象とした凹地は、山端から西方約 1km の葉ノ木谷地、（ハンノキ谷地）と云われている所であって、当部落からは坂道を登りきった台地のやや平坦な個所である。

この凹地一帯はもとは旧斗川村大字斗内の共有採草・放牧地であって、40数名の共有地であったところを、明治40年頃個人別に所有権を分割したものであり、総面積は24町歩であるが、遠距離にある共有者は権利を希望者に譲渡したために10数名で買

取っている。そしてこれらの原野を開かんし、畑作経営を行ってきたが、化学肥料を使用しなかった当時は主として堆肥と下肥、木灰などを用いたが、次第に作物は減収してきて、ときには収獲皆無の年もあった。そこで地力が消耗すると耕作を打ち切り、林地（コバノヤマハンノキ）に転換するような経営を繰返したが、そのためにこの辺一帯にコバノヤマハンノキが多くなったといわれている。

なお、この辺一帯のコバノヤマハンノキを取り入れた「木場作」の歴史は幕政時代からあるといわれているが、調査地周辺の各地での切替畑経営の歴史はそう古くはないように考えられる。

第1表 気 象 状 況 （資料：三戸区内観測所）

区分 月別	気 温 (℃)			降水量 mm	降水日数 ≧ 0.1mm	最深積雪 cm	積雪日数
	平均気温	平均最高	平均最低				
1月	-1.4	1.9	-7.1	39.0	15.7	22	24.2
2	-0.3	2.6	-7.1	51.7	15.3	35	21.2
3	3.9	6.6	-2.9	55.1	13.0	35	14.0
4	11.1	14.6	2.2	71.6	11.7	6	2.0
5	14.9	20.6	7.5	68.4	11.8	-	-
6	21.0	24.4	12.3	83.9	12.0	-	-
7	24.7	28.0	18.0	143.2	15.0	-	-
8	26.5	29.7	19.1	130.2	13.3	-	-
9	21.7	24.7	13.8	161.2	15.9	-	-
10	15.4	18.8	6.4	91.3	13.6	-	-
11	8.3	11.5	1.2	74.5	15.3	1	1.3
12	1.5	4.4	-3.6	53.1	15.8	16	16.9
全 年	12.4	15.7	5.0	1023.1	167.0	-	-
※統計年次	23	23	23	23	8	8	9

※ 統計年次は創設以来、昭和22年（1947）までのものである。

d 山端部落における切替畑の耕種方法

- ① 切替畑の造成法：林木の伐採あと枝系や、小柴類を数箇所集めて焼却する。そして焼却処理後、床巾を約90cmの目安のもとに両側から鋤で盛り上げる。出来上がった畦は高畦となり、畦の上部で約40cm、溝巾が約40～45cm内外となる。

これらの作業に使用する農具は、平鋤（山畑作業専用の鋤）を用いている。とくにコバノヤマハンノキの側根は比較的やわらかいため平鋤のみで、畦立てが可能とされている。

2年目になると溝の個所が反対に畦になるように交互に畦と溝となるように畦作りを行なっている。

- ② 耕種作物：切替畑で普通栽培されている作物としてはつぎのものがあげられる。

ここでの特色としては、切替畑造成の1、2年はかなりササゲイヌを各農家とも取り入れていることがあげられる。

栽培作物……ササゲ・アズキ・ヒエ・コムギ・ナタネ・ソバ

- ③ 労力：切替畑造成の初年目は普通畑よりは約45%多くの労力を必要とする。それは普通畑では不必要な「地直し」があるからである。また切替畑造成の第1年目は造成地もかなり雑草が繁殖しており、とくにヨモギが多く発生するために除草の回数とまた作業量も多いといわれている。

なお、2年目以降は普通畑の作業量とほぼ同じという。

標準労働力 (10a当り)

作業の種類	切替畑 1年目	普通畑
地ごしらえ	10人	1人
畦立て	4	2
播種	1	1
除草	20	10
刈取	2	2
脱穀調製	3	3
計	40	18

- ④ 施肥量：切替畑の造成1年目と、また2年目は各農家とも無肥料で作物を栽培しており、3年目から普通畑に準じた施肥料のもとで肥培管理されているのが普通とされている。

施肥量 (10a当り)

作物名	堆肥	硫酸	通石	加里	備考
カイズ	1,200 ^{kg}	20 ^{kg}	20 ^{kg}	—	
アズキ	1,200	20	20	—	
ヒエ	—	20	20	—	下肥4~5斗と種子を混合して播種
コムギ	—	20	20	—	
ナタネ	—	40	40	—	
ソバ	—	20	20	—	下肥4~5斗と種子を混合して播種

- ⑤ 収量：切替畑と普通畑との収量差はあまり明りようでない。すなわち、施肥の項でもふれているが、切替畑造成の1・2年目までは、ながいこと林地として施業されてきているために、

落葉・落枝ならびに草本類が林地に還元されているために、無肥栽培でも普通畑と比較しても収量ならびに品質には差異がなく、むしろダイズなどは多収穫の地が多いといわれている。そしてとくに化学肥料などを用いる場合には作物は徒長しかえつて減収するようである。なお切替畑も3年以降になると無肥栽培が不可能になり、普通畑と同様な施肥量で作付けしているので収量にはとくに変化がない。普通に耕作されている雑穀類の10a当りの標準収量はつぎに示したとおりである。

作物名	切替畑	普通畑	備考
カイズ	2-3 ^俵	2-3 ^俵	1俵60kg入
アズキ	2	2	" 40kg入
ヒエ	6	7	
コムギ	2	3	" 60kg入
ナタネ	2	3	
ソバ	4	4	" 50kg入

c 各調査圃地の作付経過

- No 1 16年間 — コバノヤマハンノキ
↓
1年間 — ダイズ 大山氏
- No 2 13年間 — コバノヤマハンノキ
↓
8年間 — カイズ・ヒエ・ナタネ・ソバ・アズキ
↓
4年間 — アカマツ 牧(盛)氏
- No 3 17年間 — コバノヤマハンノキ
↓
12年間 — カイズ

	1年間	キリ・スギ	山端氏
No 4	17年間	コバノヤマハンノキ	
	↓	3年間	ダイズ
	2年間	キリ・スギ	
No 5	13年間	コバノヤマハンノキ	
	↓	4年間	ダイズ・ソバ・ヒエ
	7年間	キリ・スギ	大山氏
No 6	15年間	普通作畑	
	↓	3年間	コバノヤマハンノキ
	3年間	ダイズ・ソバ	牧(万)氏

B 六戸町

a 位置・地況・気象



調査地に選定した六戸町は、南部山岳地帯の一部を形成している洪積層の台地と細長い沖積平野とからなり、めばしい高地や、山岳はない。水系のおもなるものとしては奥入瀬川のみであって水田はその地形と相まって、奥入瀬川の流域に西から東へ分布している。

従来は、北部各地の水田は台地間の狭少な沢を流れる小流を利用して小規模につくられていたが、戦後国営事業によって北部各地間を横断する水路がもうけられたために水路にそって年々開田されてきている。

土質は奥入瀬流域が洪積層（表土、沖積層、下層は泥炭）であって当町の約1/4を占めている。また東部一帯は赤土が火山灰性土壌であって下層が沖積層になっている。

総面積は、8,244 haであって、そのうち林野面積が3,708 haであり、樹林地が2,997 haある。そして私有人工林と天然林はほぼ同率で、針葉樹がほとんどを占めている。そのためにこれら林産物の収益の回転は50～70年を経なければならぬ現状にあるという。

気象については調査地での観測値がないが、もっとも近い三沢観測所での観測値からみると、年平均気温は11.8℃であり、また年降水量は1,051mm程度で、降水日数（0.1mm以上）は164.3日となっている。また最深積雪をみると54cmであり、積雪期間は11月下旬から4月上旬までである。

気 象 状 況 (資料: 三沢区内観測所)

区 分 月別	気 温 (°C)			降水量 mm	降水日数 ≧ 0.1 mm	最深積 雪 cm	積雪日 数
	平均気温	平均最高	平均最低				
1 月	- 0.6	1.7	- 7.1	50.8	17.0	32	26.2
2	0.2	2.4	- 6.9	72.6	15.3	54	25.3
3	4.2	6.5	- 2.9	64.7	13.6	46	21.2
4	10.7	13.9	2.1	63.6	11.1	3	2.1
5	14.9	17.9	6.8	83.8	11.6	—	—
6	17.9	21.0	11.3	96.1	11.3	—	—
7	21.9	24.7	16.6	122.4	14.0	—	—
8	24.8	27.0	19.1	96.7	12.3	—	—
9	21.0	23.4	14.2	190.8	14.4	—	—
10	15.5	18.1	7.5	82.1	12.6	—	—
11	8.8	11.5	1.9	63.6	13.0	2	3.4
12	1.8	4.1	- 3.7	63.9	18.1	17	20.2
全 年	11.8	14.2	4.9	1,051.2	164.3		
*統計年次	12	12	12	12	8	8	9

※ 統計年次は創設以来昭和 22 年 (1947) までのものである。

b 改良系ポプラの導入の経緯

林業の収益を高めるために、早成樹種として従来キリの植栽が小面積ながら行なわれてきたが、たまたま改良系ポプラに昭和 35 年に着目し全町をあけて、導入することとし、同年秋に東北パルプ株式会社と植栽契約を結び現在にいたっている。

植栽契約による年次別植栽本数はつぎのとおりであり、主として宅地内または畑地およびその周辺の防風林などに植栽されており、一部は従来の林地を切替畑造成をはかりながら、植栽されているところもある。

第 2 表 年 次 別 植 栽 本 数

植栽年次	苗令	品 種								計	備 考
		1-154	1-214	1-255	248	1-276	1-262	1-251	CBD		
昭和 35 年	1/2	2030	2008	1089	50			50		5221	秋 植
36	1/1	1000	2500	200	100	100	100			4000	"
36	1/2	30	280							310	春 植
37	1/1	1200	2800	250	250	250	250	250	400	5650	秋 植
37	1/2	650	1000	50	50	50	50	50	100	2000	"
合 計		4910	8588	1583	450	400	400	350	500	17181	

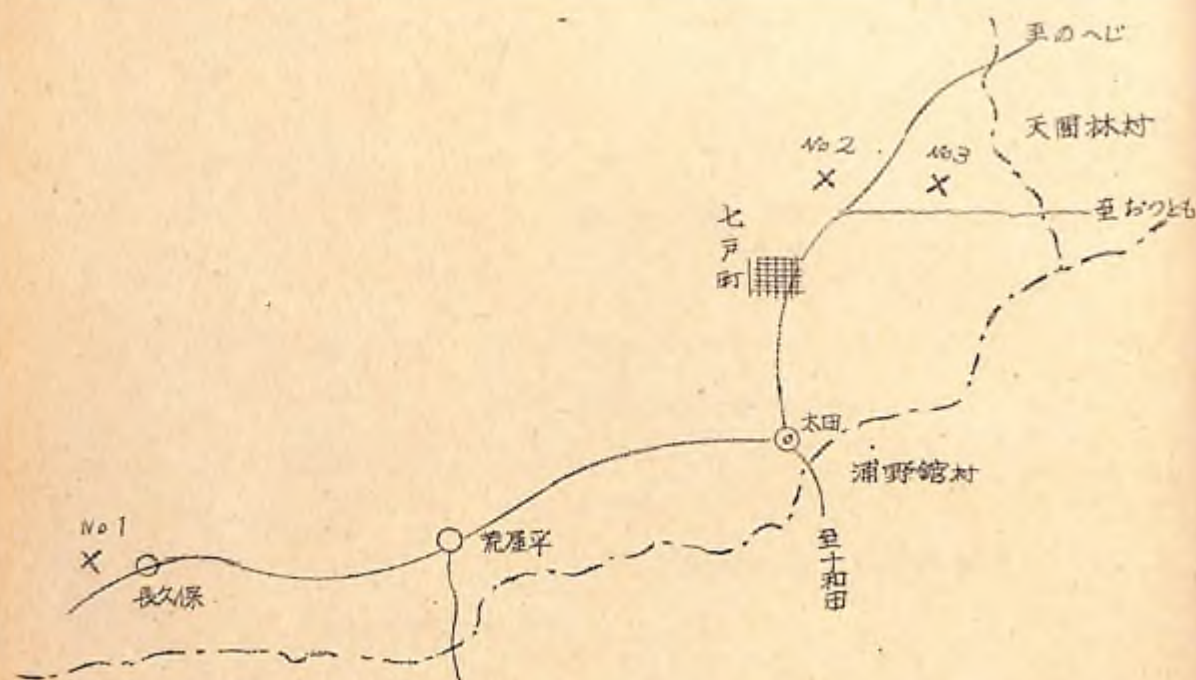
c 各調査団地の作付経過

- No 1 (4年間 — ポプラ (前屋は雑木林)
4年間 — ソバ・エンバク・ナタネ・ダイズ
吉 田 氏
- No 2 30 年間 — クリ・ナラ・雑木
↓
4 年間 — ダイズ・ヒエ・コムギ・ナタネ・トウモロコシ
↓
4 年間 — ポプラ・スギ
4 年間 — トウモロコシ・ナタネ・ヒエ 阿 部 氏
- No 3 5 年間 — ダイズ・バレイショ・ナタネ
↓
3 年間 — ポプラ
3 年間 — バレイショ・牧草 高 坂 氏

No 4. 3年間 — ポ・ラ (前壁は普通畑)
 3年間 — オカボ・ビート・ダイズ・トウモロコシ
 米内山 氏

C 七 戸 町

2 位置・地況・気象



七戸町は上北郡のほぼ中央部に位し、東北線上北町駅を距る西方約 12 Km の地にある。総面積約 136 Km² でやや方形に振がり、東は大平洋岸より約 20 Km、西は八甲田の連峰に約 10 Km、北は約 15 Km で陸奥湾に達する。西端には標高 1,020 m の八幡岳がそびえて大森林地帯をなしている。そしてその裾野はゆるく東に伏いており、多数の丘陵を形成し、町の約 3/5 を覆っている。そして平坦地はこれらの丘陵間を東に流れる舎岡川、作田川、和田川および大林川などの小河川の流域および町の東側部に発達

している。

調査地の七戸町に、七戸区内観測所がある。ここでの観測値をみると、平均気温は 11.7℃ でまた年降水量は 1,181 mm 程度で、降水日数は 190 日となっている。また最深積雪をみると 71 cm であり、積雪期間は 12 月上旬から 3 月下旬までとなっている。

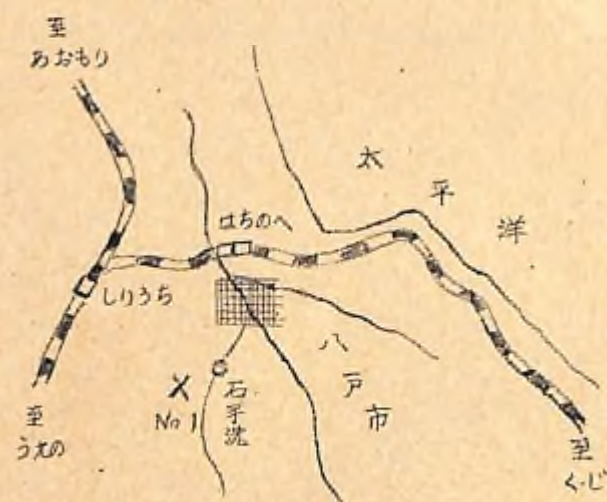
区分 月別	気 温 (℃)			降水量 mm	降水日数 ≧ 0.1 mm	最深積雪 cm	積雪日数
	平均気温	平均最高	平均最低				
1 月	- 1.0	1.4	- 7.2	80.4	21.1	58	28.7
2	- 0.1	2.4	- 7.3	80.7	19.3	81	25.6
3	3.7	6.3	- 3.6	64.1	16.4	71	23.6
4	10.5	14.0	1.5	81.1	12.7	19	4.8
5	15.8	19.2	6.1	70.3	12.1	-	-
6	18.8	21.9	11.2	88.8	12.9	-	-
7	22.5	25.6	16.6	122.3	16.0	-	-
8	24.7	27.6	18.3	149.8	13.3	-	-
9	20.8	23.6	13.0	185.6	16.0	-	-
10	15.2	18.3	6.3	91.7	14.2	-	-
11	8.3	11.2	1.1	79.2	13.2	3	2.9
12	1.7	4.1	- 3.6	87.2	22.4	32	23.3
全 年	11.7	14.6	4.4	1,181.2	189.8		
*統計年次	23	23	23	23	8	8	9

統計年次は創設以来、昭和 22 年 (1947) までのものである。

b 各調査団地の作付経過

- No 1 30年間 — スギ
 ↓
 3年間 — ナタネ
 ↓
 3年間 — スギ 浦田氏
- No 2 3年間 — コバノヤマハンノキ
 ↓
 3年間 — オカボ 田中氏
- No 3 2年間 — タイズ (前歴はスギ)
 ↓
 3年間 — コバノヤマハンノキ
 ↓
 3年間 — 牧草 盛田氏

D 八戸市



a 位置・地況・気象

リンゴ園に牧草栽培を実施しながら、乳牛も飼養しているこの調査地は、青森県八戸市石手洗にあり、東北本線尻内駅から八戸線に乗り換え、八戸駅下車後、南へ約3.5kmの郊外で比較的交通に便利なところである。

青森県でも太平洋側に面したところで、海洋にも近く地形はや

や平坦なところであり、地質は古生層で占められておる。

太平洋岸に面した海岸線のために比較的年間を通じて温暖であり、八戸測候所における観測値からみると、年平均気温は11.5℃であり、また平均降水量は1083mm程度で、降水日数(0.1mm以上)は168.5日となっている。また最深積雪をみると31cmであり、積雪期間は概ね12月中旬から3月中旬までとなっている。

気象状況 (資料：八戸測候所)

区分 月別	気 温 (℃)			降水量 mm	降水日数 ≧ 0.1mm	最深積 雪 cm	積 雪 日 数
	平均気温	平均最高	平均最低				
1月	-0.8	1.7	-6.7	39.5	14.4	20	19.6
2	-0.3	2.0	-5.6	58.4	14.1	31	20.2
3	3.8	6.0	-1.9	61.5	13.9	23	11.6
4	9.8	13.3	3.0	71.4	11.6	4	1.8
5	14.7	17.8	7.6	87.0	13.3		
6	17.9	20.8	11.9	108.3	12.5		
7	22.1	24.8	17.0	146.1	14.9		
8	24.7	27.1	19.1	101.7	13.2		
9	21.0	23.1	15.1	180.7	16.5		
10	15.4	18.0	8.3	101.2	13.5		
11	8.6	11.4	2.5	68.5	14.4	2	2.3
12	2.0	4.4	-2.7	59.0	16.3	13	14.9
全 年	11.5	14.2	5.7	1083.4	168.5		
*統計年次	23	23	23	23	11	8	13

b 現在までの施業経過

① 牧草の導入

調査地に選定したリング園は面積約23haであり、樹令は10数年から20数年で構成されている。

リング園の牧草導入の経過をみると、初期の目的としては樹園の土壌侵蝕防止が主目的であった。

第1回の牧草の導入は昭和23年春に園内を簡易開こんの上、無肥料でレッドクローバーを全面的に撒播したが、なにもん長期間戦争のため、樹園地の手入れが思うように行なわれなかったために土壌は酸化したしており、クローバーの発芽は良好であったが、次第に黄変して伸長できず、ついに消失してしまった。

その後養業経営をより合理化し収益を増すために、リング園の下草利用を主とした乳牛飼養をも加味することとした。そのためにさらに昭和25年秋に樹下を耕起し、オーチャードグラス・ラジノクローバーを、おのおの単播で撒播した。(10a当たり硫酸40kg、通石40kg、加里40kg、播種量10a当たり、オーチャードグラス25kg、ラジノクローバー10kg)

また別途26年4月に、オーチャードグラスとラジノクローバーの混播を行なった箇所もあるが、これらはその後オーチャードグラスの繁茂のために、ラジノクローバーは庇圧され、その後消失している。

樹園下に導入したこれらの牧草類は、播種後2～3年目が収量をもっとも高く、4年目に入ると収量は低下してくる。そのために播種後5～6年経過した箇所については、晩秋に結実したあとに刈取り、そのまま放置することにより、牧草地の更

新を続けてきている。牧草の施肥については、毎年冬期に飼養家畜の尿を撒布している。10a当りの撒布量は約4～5石程度である。また毎年早春に10a当たり通石40kg、加里40kgを施肥している。牧草の刈取り利用状況をみると、毎年4月下旬から5月上旬に第1回刈をはじめ9月中旬まで刈取り利用してきている。

刈 取 回 数 と 時 期

刈取利用回数	刈 取 時 期
1 回 刈	4月下旬 ～ 5月上旬
2	6月下旬
3	8月上旬 ～ 中 旬
4	9月中旬

なお、刈取利用回数は年5回刈までは可能であるが、5回刈の時期がちょうど、リングの収穫期に入るために労力の関係上刈取り利用はしていない。

また一方リングの病虫害防除のために農薬撒布を実施しているが、これら撒布時には、前日にかなり分量に採草しておき給餌している。

② リングの収量

牧草栽培地におけるリングの10a当りの収量をみると、ここでは牧草の導入後4～5年経過すると地力もかなり良好となり標準収量の約2割程度は増収されているという。

ここでの牧草栽培地におけるリングの樹令別の10a当りの収量はつぎのとおりである。

リンゴの樹令別収量

樹令	リンゴの収量 (100㎡当り)
5	12 ~ 13箱
6	 約 3 ~ 4 割増収
7	
8	
9	
10	70 ~ 75箱
11	150 ~ 200箱
15	
20	200 ~ 250箱
↓	

2) 各調査地における成績

前述のように、調査団地としては4市町にまたがり14か所について、実測およびきき取調査を行なったが、つぎに各調査団地ごとの成績について述べる。

しかし、前にも述べたが、林木と作物の作付の配分からみて、輪作間作、輪間作の3種類に区分したので、以下調査団地の分布している市町ではなく、このような作付によって整理し、はじめに輪作形態について、つぎに間作形態、最後に輪間作形態について記すことにする。

A 輪作形態

この形態の中には、三戸町のNo. 1、三戸町のNo. 2、七戸町のNo. 1の3団地が含まれている。

A-1 三戸町 No. 1 (大山氏)

この調査地は、土地所有者がコバノヤマハンノキ林地を伐採したところであるが、ちょうど郡森に伐採枝条を薪材に必要な者がおり、あわせて切替畑の耕作をも希望していたために、2か年間の条件付で貸付している個所である。

そのため、土地所有者は切替2年の春には苗木を植栽する予定にしている。またこれら貸付地の貸付料としては栽培作物の収穫予想量の3割の小作料を物納することになっている。

したがって、本調査地は純然たる輪作形態ではなく、早晚に輪間作形態となるわけであるが、調査時点においては林木 → 作物と輪換しているため、本グループへ入れたものである。

1) 切替畑造成以前の状況

この調査地はコバノヤマハンノキの人工林で16年生であった。林木の生育状況は、樹高が約10 ~ 12 m、胸高直径12 ~ 15 cmのものが多く含まれていたために、100㎡当りの収穫量は約50石(13.92 m³)という。

2) 現況

昭和38年春、コバノヤマハンノキの伐採枝条と、また林地の木本類を刈払って、数か所に集めて焼却した。整理後、床巾約90 cmの目安のもとに両側から鍬で盛り上げ、高畦をたてた。出来上がった畦は上部で約40 cm、溝巾が約40 ~ 45 cm内外となり、これらの畦にタイズを播種した。

① 生育状況

調査時はタイズの播種後約3か月を経過しているが、生育はきわめて良好であり、普通畑と比較しても、とくに選色はないようにみ

うけられる。植生調査の結果はつぎに示したとおりであるが、タイズの相対被度は86.4%を占めており、平均草丈は約81cmで、畦間を被覆してきている。しかし切替畑造成1年目のために、ハンノキの切株は未だに残存しており、タイズの繁茂下には野草が出現している。

植 生 調 査 総 括 表

草 種 名	平均被度 %	相 対 被 度 %	平均草丈 cm
タイズ	3.50	86.4	81.3
イネ科			
ススキ	0.26	6.4	100.0
エノコログサ	0.06	1.5	100.0
ヒエ	0.01	0.2	40.0
雑草類			
ヨモギ	0.02	0.5	77.5
ママコナ	0.01	0.2	5.0
ヒメジョオン	0.01	0.2	20.0
キジムシロ	0.01	0.2	15.0
タチツボスミレ	0.01	0.2	10.0
ツユクサ	0.05	1.2	40.0
ノチドメ	0.01	0.2	5.0
木本類			
クマイチゴ	0.05	1.2	20.0
モミジイチゴ	0.01	0.2	40.0

タイズはまだ収穫期に入っていないので、一応現地で耕作者から予想収量をききとったところ、草丈などからみて10a当り約2俵の収量があるとの検見であった。

3) 今後の施業計画

① 耕作予定期間

昭和39年春に、キリとスギを同時植栽を予定しているので、切替2年目はタイズを作付けすることになる。

3年目からは貸付契約がされるが、慣行により耕作する予定につき、3年目はヒエを、4年目はタイズかまたはソバを播種する予定である。5年目以降は植栽木もかなり生育繁茂するので、作付けをしても収収量が余り多くなく労力が多く要するために放置する予定である。

② 植栽木の植付本数と収穫予定年

前述のごとく、来年春にキリ、スギを植栽する。植栽本数は10a当り、キリ、40本、スギ、300本を混植する予定である。

伐採予定年はキリは植栽後10年余り、スギは30年を目標としている。

A-2 三戸町 No.2 (牧氏)

この調査地は現在までに、コバノヤマハンノキ(13年間)→切替畑(8年間)→アカマツ(4年間)と輪作してきたものである。

1) 現在までの施業経過

① 林 木-----上述のごとく林木と作物の輪作がなされてきたところであり、昭和27年にコバノヤマハンノキの林令13年、10a当りの収収量40石(11.13^m3)を伐採し、28年春切替畑を造成して35年までの8年間農作物を栽培してきたが、地力が消耗して

きたために、昭和35年春に、アカマツを10a当り300本の割合で植栽している。

② 作物

切替畑造成の昭和28年から35年まで、カイズ、ヒエ、ナタネ、ソバ、アズキなどを作付けしてきている。8年間畑地として維持してきたので地力が消耗してきたためにまた林地にもどしている。作物の栽培歴とその収量はつぎに示すとおりである。

耕 作 年 次	作物名	収量(10a当り)	施 肥 量
第1年目 昭28年	カイズ	2俵	無 肥
2年目 29	カイズ	2	"
3" 30	ヒエ	4	硫酸 20kg 下肥4斗 運石 20"
4" 31	(ナタネ)	5.5	"
5" 32	(ナタネ)	3.5俵	"
6" 33	ヒエ	2俵	"
7" 34	ソバ	2	"
8" 35	アズキ	(収穫皆無)	無 肥

2) 現 況

① 林 木

すでにアカマツの植栽後3年を経過している。生育はすこぶる良好であり、調査の結果によれば、10a当り立木本数は310本、平均樹高成長が約180cmであり、110cmから230cmのものが分布していた。

② 植 生

すでに切替畑の作付け終了して3年経過したために、林地内には

普通耕地に多くみられる耕地雑草と原野草類が混生してきている。そしてこれらのなかには部分的ではあるが、コバノヤマハンノキの天然下種による稚苗が発生生育してきている。植生調査の結果はつぎに示すとおりである。

草 種 名	平均被度 %	相 対 被 度 %	平均草丈 cm
ヒエ	0.05	11.8	59.0
ヌカバ	0.75	16.1	70.0
エノコログサ	0.02	0.4	17.5
ヨモギ	0.25	5.4	75.0
ヒメジョオン	0.81	17.3	61.3
ヒキヨモギ	0.05	1.1	15.0
イヌタチ	0.02	0.4	20.0
マツヨイグサ	0.55	11.8	12.5
カセンソウ	0.81	17.3	22.3
ジシバリ	0.30	6.4	3.0
コナスビ	0.01	0.2	25.0
キジムシロ	0.95	1.1	25.0
コバノヤマハンノキ	0.50	10.7	95.0

3) 今後の施策計画

現在植栽されているアカマツも、20数年たつと伐採出来るので、そのあとをまた切替畑として数年経営する予定のようである。

A-3. 七 戸 町 No. 7. (浦田氏)

この調査地は現在までに、スギ(30年間)→切替畑(3年間)→スギ(3年間)と輪換してきたものである。

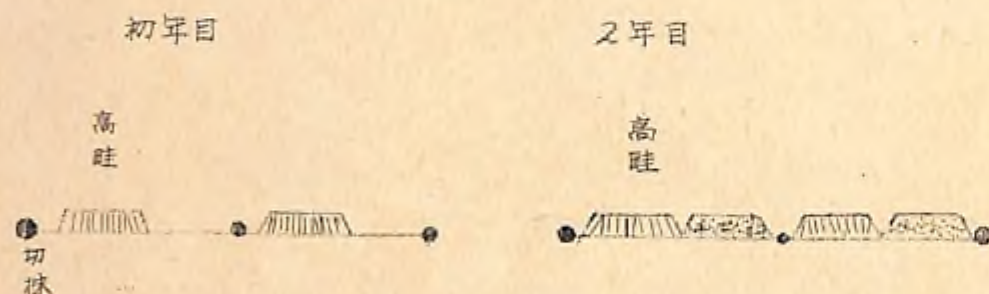
調査地は昭和34年に土地所有者と分牧林の契約を行なっているところであって、契約年限は30年とされており、分牧率は地主が45%、植林者55%の割合で契約されている。

1) 現在までの施業経過

① 作物関係

調査地は昭和34年夏にスギの30余年生の林地を伐採したあとに作物を栽培し、そのあとにまたスギを植栽しているところである。伐採年の秋に火入地でしらすを行なったあとを、平鋤を用いて盛土した簡易畦立てにより切替畑を造成している。

切替畑の造成方法としては、まず初年目はスギとスギの列間の片面を畦立てし、2年目はその反面をも同様に畦立てする。そのため2年目にはスギとスギの列間が全部耕作できるような方法をとっている。(下図参照)



② 作物と収量

作物としては、ナタネを取り入れている。なお耕作期間中はとくに除草は実施していない。切替畑の造成地における年次別収量は、つぎに示したとおりであり、10a当りの収量は普通畑と比較してみると、普通畑での標準収量が10a当り5~6俵といわれているので、ここでは約2~3俵の収量差があらわれている。

耕 作 年 次		作 物 名	収量10a当
第1年目	昭34.9	ナタネ	3俵
2年目	35.6	ナタネ	
3年目	35.9	ナタネ	3俵
	36.6	ナタネ	

③ 施肥量

切替畑での施肥量は普通、硫酸24kg、過石60kgを基肥にもちいており、翌春(4月上旬)に硫酸を約12kg程度追肥するのがこの地方のおおまかな施肥基準である。そして2年目になるとこれらの施肥量の約2割程度多く施肥するのが普通とされている。

普通畑との施肥量の差をつぎに示した。

	切 替 畑	普 通 畑	備 考
硫 酸	24 (12)	24 (12)	追 肥
過 石	60	80	
加 重	—	12	

④ 労 力

普通畑では畜力を用いての畦立てが普通行なわれているが、切替畑では人力にたよらねばならない、しかし畦立て作業以外は普通畑と比較しても大差がないといわれている。10a当りの作業別の労力はつぎに示したとおりである。

区 分	切 替 畑	普 通 畑
火入地ごしらえ	1人	1人
畦 立 て	3	1(動利用)
播 種 ・ 施 肥	2	2
除 草	—	5
間 引	2	2
刈 取 り	2	2
脱 穀 ・ 調 整	3	3

② 林 木 関 係

当地方ではスギの山地植栽は10a当り200~250本が普通とされているが、切替畑では多少疎植気味で10a当り166本植が行なわれており、この場合の方が伐採時の収穫量も高いといわれている。

切替畑造成3年目の昭和36年春(5月上旬)に、ナタネの間に2年生のスギ苗を10a当り166本(3m×2m)の割合で植栽した。

植栽後の林地の手入れとしては、植栽当年の36年はナタネが間作されていたために刈払が不用であり、2年目(昭37年)は7月に刈払を行なっており、10a当り2人程度必要とした。3年目(昭38年)にも同じく7月に刈払(10a当り2人)を実行してきている。

2) 現 況

① 植 生

本年は刈払実施後約40日を経過しているがまた野草類が繁殖してきており、とくにクズ・ヨモギ・ワラビなどがめだっている。植

生調査の結果はつぎに示したとおりである。

植 生 調 査 総 括 表

草 種 名	平均被度	相対被度	平均草丈
イネ科 ス ス キ	0.20	5.0	50.0
エノコログサ	0.04	1.0	30.0
雑草類 ヨ モ ギ	1.40	34.8	37.0
ヒメジョオン	0.08	2.0	50.0
オカトラノオ	0.01	0.2	25.0
タチツボスミレ	0.01	0.2	5.0
イヌタデ	0.01	0.2	20.0
ツユクサ	0.01	0.2	20.0
スギナ	0.01	0.2	20.0
ミゾソバ	0.05	1.2	10.0
フ キ	0.04	1.0	20.0
ミヤマカンズゲ	0.29	7.2	30.0
ワ ラ ビ	0.40	10.0	50.0
クシマザサ	0.01	0.2	30.0
木本類 ク ズ	1.40	34.8	47.0
モミジイチゴ	0.01	0.2	20.0
ヤマゲワ	0.04	1.0	60.0
ミ ズ キ	0.01	0.2	20.0

② 林 木

3年生になった本スギ林における調査によれば、10aあたりの

立木本数は163本、樹高は平均63cm、(40~95cm)であつた。

3) 今後の施業計画

30年間の分牧林契約をしているので、今後5年間位は林地の刈払を毎年行なうことにしている。それ以降は2年おきに10年間下刈、つる切、枝打ち、除伐等の保育を行なう予定である。

B 圃 作 形 態

この形態の中には、七戸町のNo.2、六戸町のNo.1、八戸市のNo.1の3圃地が含まれている。

B-1 七 戸 町 No.2 (田 中 氏)

この圃地は、七戸町役場から北方約2km、野辺地に至る国道筋の字天王子地内にあり、同町の盛田氏のゴバノヤマハンノキの植栽地であるが、これの林内をもよりの田中氏が耕作しているものである。

1) 現在までの施業経過

① 林木(ゴバノヤマハンノキ)

この地はもとは、畑地と苗畑であり一部スギの樹林地であったところを、昭和36年、37年の2年にわたり、ゴバノヤマハンノキを全面に植栽している。面積は約35aである。

植栽距離は1.8 x 1.8mで、10a当り300本の割合になっている。

② 作 物

④ 年次別収量と36年、37年の両植栽地とも、オカボを作付してきている。

収量は植栽当年は普通畑と比較しても収量差はないが、2年目以降になると、ゴバノヤマハンノキが成長繁茂するので稲の収

量は減収してきているという、年次ごとの10a当りの収量は下記のとおりである。

耕 作 年	36年植栽地	37年植栽地	普通畑
昭36年 1年目	依 4	依 4	依 4
37年 2年目	3	—	4

⑤ 施 肥 量

10a当りの施肥量は普通畑と同量としており、硫酸P₂O₅、過石20kgを施肥している。なお堆肥は自家生産がないために施用していない。

⑥ 労 力

畜力ならびに耕耘機等で畦立てを行なうことができないために、播種までは10a当り約4人を必要としている。

除草は6月下旬と8月上旬に2回行なっており、約10人を必要としている。除草は普通畑と比較しても大差がなくほぼ同じである。収穫(刈取り)には約2人、脱穀、調整に3人程度を必要としているので、10a当り延19人内外の労力となっている。

2) 現 況

オカボの生育状況と林木の成長状況などを捉えるため、それぞれに調査を行なった。

① 作 物

オカボの生育状況をみると、36年に林木を植栽した3年生株では、分けつ数が少なく生育は余り良くないようである。植生調査の結果からみるとオカボの相対密度は86%で平均草丈は105cm

である。なおメヒシバの分布が雑草の中ではひろかった。

36年度植栽地

草種名	平均被度	相対被度	平均草丈
オカボ	3.00%	85.7%	105.0 cm
メヒシバ	0.35	10.0	26.7
スギナ	0.05	1.4	20.0
アレチヤク	1.05	1.4	60.0
ジシバリ	0.05	1.4	4.0

つぎに37年植栽の2年生林のオカボの生育状況をみると、相対被度は82%で平均草丈が約109 cmの生育を示しており、メヒシバが同様に比較的優勢な雑草類となっている。オカボの分けつ数も多くみうけられる。生育は比較的良好である。

37年度植栽地

草種名	平均被度	相対被度	平均草丈
オカボ	3.00%	82.4%	108.8 cm
メヒシバ	0.32	8.8	25.0
スギナ	0.05	1.4	20.0
ツユクサ	0.25	6.9	50.0
ソバ	0.02	0.5	7.5

つぎに収量であるがオカボは現在生育中のために実際の収量は調査できなかったが、耕作者の予想収量は、36年

植栽地での収量は2俵、37年植栽地では3俵の収量があるという。

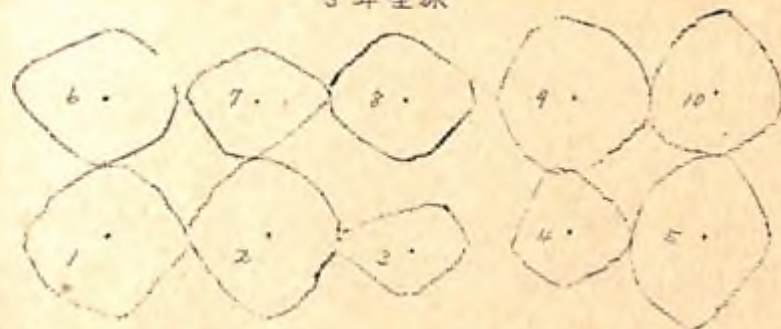
② 林 木

① 植栽本数：コバノヤマハンノキの10a当りの植栽本数は、36年と37年の両植栽地とも300本の割合で植栽されている。

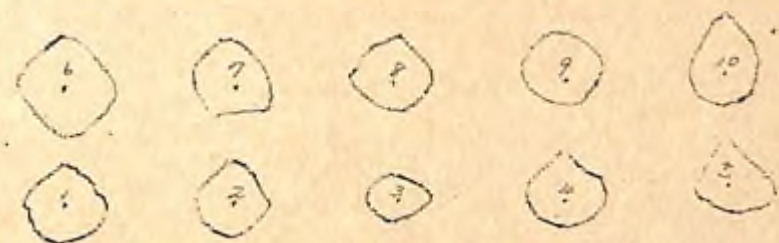
② 庇陰度：36年植栽地ではすでに3年目となってきたために樹冠は交差しはじめてきている。樹冠投影面積を測定したところ、1本当たり約 $2.12 m^2$ ($1.4 \sim 3.0 m^2$) の投影面積であるので、10a当りの成立本数が300本であるので、樹冠投影面積は $636 m^2$ となり、庇陰度は約64%となる。

また、37年植栽地についてみると、1本当たりの樹冠投影面積は約 $0.62 m^2$ ($0.4 \sim 1.0 m^2$) であり、庇陰度は約19%となり、2年生林ではまだまだ庇陰度は高くないので間作には余り影響がないようである。

3年生林



2年生林



③ 樹高生長

コバノヤマハンノキの樹高をみると、36年植栽地は植栽時には比較的小苗が多かったといわれるが、平均樹高は約263 cmを示しまた37年植栽地は平均樹高が約206 cmとなっており、いずれも今秋までにはかなりの樹高生長が期待できるものとみられる。

3) 今後の施策計画

コバノヤマハンノキがかなり生長してきているために、農作物の間作は一応本年で、両植栽地でも終了させる予定である。

なお林木の収穫は10数年で収穫できるので、この間、普通林地と同様な保育を実行することになっている。

B-2 六 戸 町 No 1. (吉 田 氏)

この調査地は、六戸町役場の東南約 2.4 km の地点にあり、地形は平坦な各地である。

ポアラ導入以前は広葉樹を主とした林地であったところを、開かんしポアラを 35 年と 36 年に植栽しており、植栽地は年々広げられてきている。

1) 現在までの施業経過

① 林 木

ポアラは、35 年秋と 36 年秋に植栽している。ポアラの品種と年次別植栽本数はつぎのようである。なお調査地には 35 年植栽地（林令 4 年）を選定した。

	154	214	455	$\frac{45}{57}$	248	計
	本	本	本	本	本	本
昭和 35 年秋植	150	75	75	—	—	300
昭和 36 年秋植	—	—	—	50	50	100

② 植栽方法

ポアラの植栽は一応植穴を約 90 cm 四方とし深さを約 90 cm の目安で行なった。植栽距離は 6 × 6 m の 10 a 当り 28 本植を採用した。

はじめの計画としては、ポアラとコバノヤマハンノキの混交林を造成するために、ポアラの列間にコバノヤマハンノキを植栽したが、コバノヤマハンノキは植栽後活着がきわめて悪く大半は枯死してしまった。

② 作 物

コバノヤマハンノキの活着不良のために、雑穀を主とした作物を間作にとり入れてきている。

2) 現 況

ポアラ林内に、ダイズ、エンバク、ナタネ、ナタネと青刈ヒエ、ソバの 5 つの作付地がある。そしてこれらの間作物は実取りが主であって、一部換作して青刈飼料としてヒエが作付されている。

① 林 木

昭和 35 年秋にイタリーポアラを 3 品種導入しているが、品種ごとに区分けして植栽しなかったために、品種ごとの生長差はつかえなかった。

各作物ごとの、ポアラの生育状況はつぎに示したとおりである。

調 査 個所番号	間 作 物	ポ ア ラ		
		樹 高	胸高直径	枝 下 高
1	ダイズ	67.0 ^{cm}	11.9 ^{cm}	16.8 ^{cm}
2	エンバク	66.0	11.4	20.8
3	ナタネ	60.0	10.3	20.2
4	ナタネ 青刈ヒエ	63.3	10.8	17.8
5	ソバ	62.8	11.4	17.8
	平 均	64.1	11.2	19.8

つぎにポアラと同時植栽した、コバノヤマハンノキが調査地内に数本残存しているので、これらについて生育状況をみた。平均樹高は 38.8 cm、胸高直径 4.3 cm となっている。したがって、同林令

(4年生)でコバノヤマハンノキは改良ポアラの、樹高では約60%、胸高直径で約40%にすぎなかった。

調査箇所別に樹冠投影面積を測定したところでは、つぎに示すような結果となった。

また、これら全体の平均庇陰度をみると、1本当り 16.86 m^2 で47%となり、調査箇所4のナタネ、青刈ヒエの区が平均庇陰度となっている。

調査箇所	1本当り 平均 m^2	10a当り m^2	庇陰度 %
1 ダイズ	18.83	572	53
2 エンバク	15.35	430	43
3 ナタネ	13.90	389	40
4 ナタネ 青刈ヒエ	16.85	472	47
5 ソバ	19.40	543	54

② 作物

ポアラの間作として、現在ダイズ、ヒエ(青刈用)、ソバなどが生育している。またエンバク、ナタネなどの農作物は収穫後であり、機作は栽培されていない。

各調査地における植生状況をみると、間作物を収穫したあと地はハチジョウナ、ヒメジョオン、サルトリイバラ、ナワシロイチゴなどが繁茂してきている。

また現在生育中のダイズ、青刈ヒエなどの生育はきわめてよく、しかしダイズはポアラの樹高がうっまいしてきているために、生育はやや徒長、味となっている。

植生総括表

		平均被度%	平均草丈cm
No 1	(ダイズ畑)	ダイズ 40	100.0
2	(エンバク収穫あと地)	ハチジョウナ 40	55.0
3	(ナタネ 収穫あと地)	ヒメジョオン 20	40.0
		サルトリイバラ 20	25.0
		ナワシロイチゴ 20	20.0
4	(ナタネ 青刈ヒエ畑)	ヒエ 30	27.0
5	(ソバ畑)	ソバ 30	45.0
		エノゴロフサ 0.2	50.0

間作物は一部収穫が済んでいるものと、生育中のものがある。そのため現地において耕作者に各作物の収量と、予想収量などを聞取った結果はつぎのようである。

		収量10a当り	備考
No 1	ダイズ	2 俵	予想収量
2	エンバク	不明	脱穀調整していない
3	ナタネ	3 俵	
4	ナタネ 青刈ヒエ	3 俵	飼料にする
5	ソバ	3 俵	予想収量

③ 今後の施業計画

現在、六戸町犬落瀬牧野畜産農業協同組合所有の放牧地内にゴルフ場(70ha)を建設中であり、この代替地として調査地および

この周辺一帯が犬養瀬牧野畜産組合の集約牧野に編入する予定になっており、草地造成事業を現在上申中であり、そのため認可があれば草地の庇陰樹として、ポアラを植栽した人工草地を造成する計画がある。

B-3 ハ戸市 No 1 (岩 館 氏)

前にも述べたように、ハ戸市における本調査は、林木と作物の間作ではあるが若干異色のもので、果樹と牧草の組合わせになっている。すなわち、リンゴ園における牧草の間作形態ではあるが、このような形態は現在の林木と作物の間作技術としては相当進んでおり、また普及率も高い。それで、あえて本調査地を選んだものである。

調査区としては、リンゴの植栽距離によって2区を選定した。すなわち、A区として、6 x 6 m (10 a 当り約 8 本)、B区としては、8 x 8 m (10 a 当り約 16 本)の2区を設けた。

1) 現 況

① 牧草地の植生

A調査区 オーチヤードグラスの生育はきわめて良好であり約 72 cm の伸長を示している。他にルーサンが多少出現している。なお、牧草のほかに、イヌダテ、スギナ、オオバギシギシ、メヒシバ、アカガ、ツエクサなどの野草が比較的リンゴの樹下近くに多く出現している。これら野草類の相対被度は約 52% を占めており、オーチヤードグラスが約 46% であった。

植生調査の結果はつぎのとおりである。

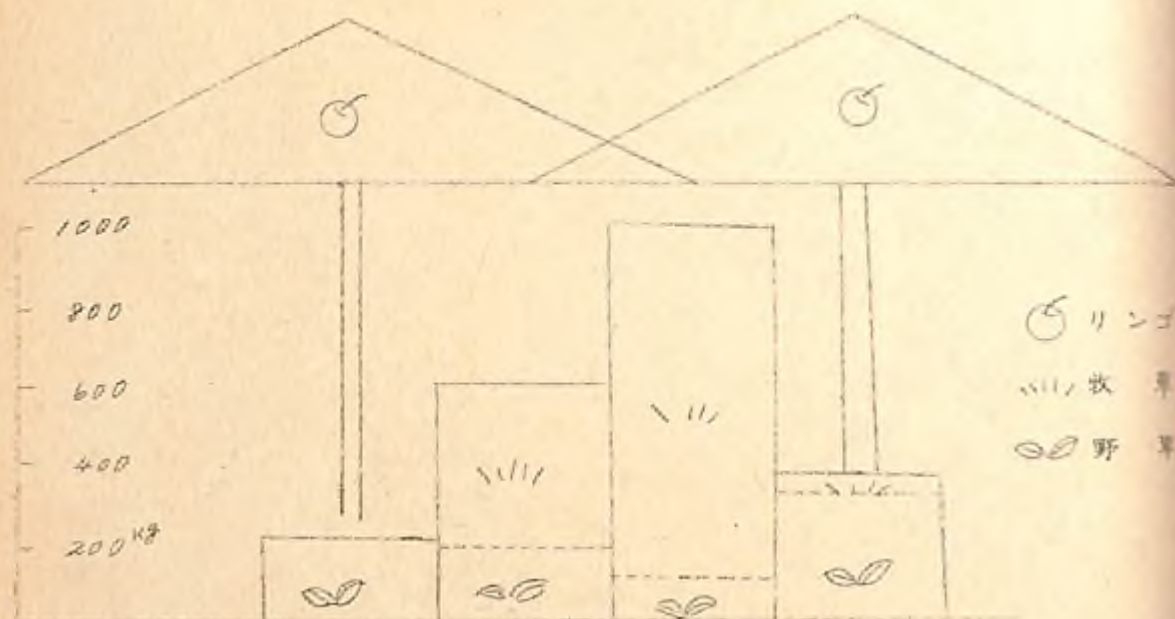
草 種 名	平均被度 %	相対被度 %	平均草丈 cm
オーチヤードグラス	1.60	46.2	72.0
ルーサン	0.04	1.2	38.3
イヌダテ	1.72	49.6	39.3
スギナ	0.005	0.1	20.0
オオバギシギシ	0.03	0.9	30.0
メヒシバ	0.005	0.1	55.0
アカガ	0.005	0.1	40.0
ツエクサ	0.03	0.9	30.0

B調査区 オーチヤードグラス、イタリアンライグラス、ケンタッキーフリュウグラス、ラジノフロバーの4種が生育している。そしてこれらのうちとくに、オーチヤードグラスが良く繁茂している。また他に野草として、イヌダテ、ツエクサなどが、リンゴの樹下近くに多く出現している。

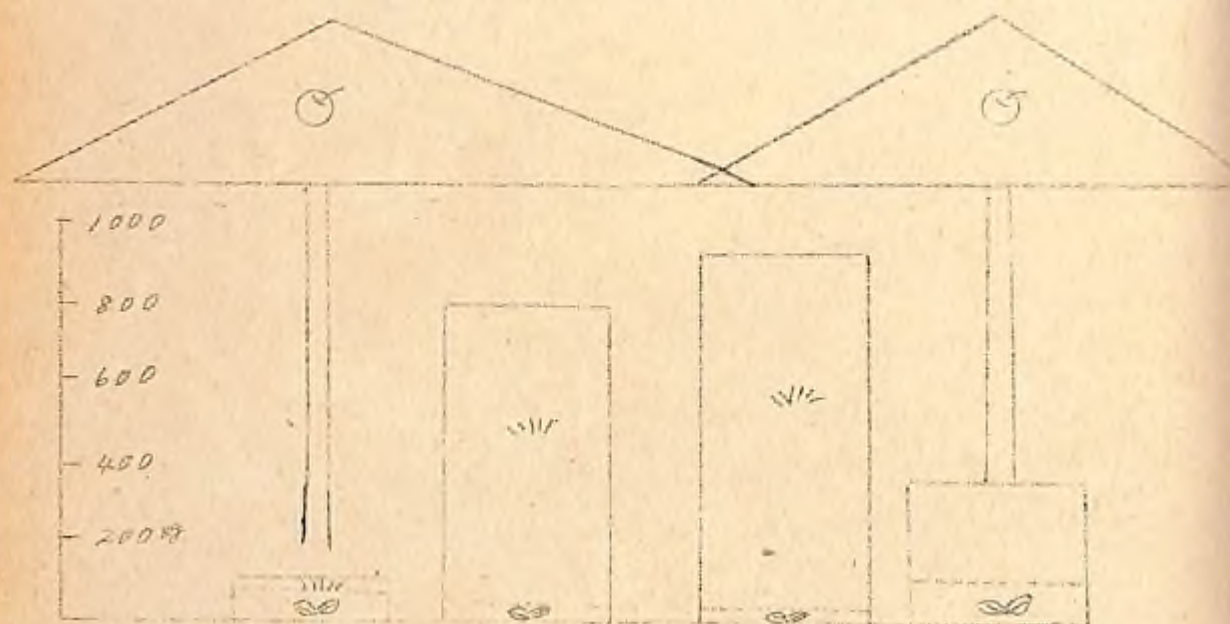
植生調査の結果はつぎに示したとおりである。

草 種 名	平均被度 %	相対被度 %	平均草丈 cm
オーチヤードグラス	1.85	52.3	53.0
イタリアンライグラス	0.44	12.4	55.0
ケンタッキーフリュウグラス	0.60	17.0	20.0
ラジノフロバー	0.008	0.2	15.0
イヌダテ	0.04	1.1	26.7
ツエクサ	0.60	17.0	30.0

A 調査区 (6 x 6 m)



B 調査区 (8 x 8 m)



2) 今後の施業計画

ここでは、リンゴ園の経営が主であるが、牧草栽培により生産される草類をもって、乳牛飼養を14年間経営してきている。そのため今後特別な事由が生じない限り、リンゴと牛乳の生産を持続する予定にある。

C. 輪作形態

この形態の中には、三戸町のNo 3, 三戸町のNo 4, 三戸町のNo 5, 三戸町のNo 6, 七戸町のNo 3, 六戸町のNo 2, 六戸町のNo 3, 六戸町のNo 4 合計8ヶ所が含まれている。

C-1 三戸町 No 3 (山端氏)

この調査地は、コバノヤマハンノキ人工林0.4haを、昭和36年7月に伐採し、翌37年春に切替畑を造成したもので、切替2年になる。

1) 切替畑造成以前の状況

伐採時には、17年生林であって、樹高が約10m、胸高直径12~15cmのものが多かった。24haで800本成立(10a当り200本)しており、収穫量は0.4ha当り180石(5209m³)であった。

2) 切替畑造成後の経過

昭和37年春に、コバノヤマハンノキの伐採あと地の枝葉等を数ヶ所に集めて焼却し、地ごしらえを行なった上畦立てをしている。

作物の播種後収穫までに除草は2~3回実行してきている。とくに切替初年目は雑草類がかなり繁殖するので、3回の除草を必要とする。

3) 現 況

① 作 物

切替畑造成2年目のためにすでに根株も腐ってきており、普通畑と比較してもとくに差がないようにみられる。

現在作付けされているダイズをみると、生育はきわめて良好であり、普通耕作地との差はないようである。

植生調査の結果をみると相対被度ではダイズが約80%、作物以外の雑草類は、切替畑造成以前の野草が主であり、このうちヨモギが約10%、その他の雑草が約10%、計20%で占められている。

またダイズの草丈は約6cmで徒長きみでもなく、節間が比較的短かく、茎が太いので生育は良好とみられた。

ダイズの収量はつぎのようである。

耕 作 年 次		作 物 名	収量(10a当り)	施 肥 量
第 1 年	昭和37年	ダイズ	2俵	無 肥
2 年	38年	ダイズ	2俵の見込	"

草 種 名	平均被度 %	相対被度 %	平均草丈 cm
ダイズ	30.0	79.2	66.3
ス ス キ	0.05	1.3	60.0
エ ノ コ ロ サ	0.11	2.9	36.7
ヨ モ ギ	0.40	10.6	36.3
マ ツ ヨ イ グ サ	0.11	2.9	16.7
マ マ コ ナ	0.01	0.7	30.0

草 種 名	平均被度 %	相対被度 %	平均草丈 cm
ツ エ ウ サ	0.01	0.7	30.0
ゴバノヤマハンノキ	0.05	1.3	40.0
ナワシロイチゴ	0.05	1.3	20.0

② 林 木

植林を主目的とした切替畑のために、切替2年目の38年春に、キリとスギを植栽した。

植栽距離は、キリは5m×5mで、その間にスギを植栽している。スギの植栽距離は2.8m×1.2mとなっており、10a当りの植栽本数は、キリが40本、スギ247本となる。

植付けられた苗木は、キリは1年生苗木を、スギは2年生苗木を用いている。

キリもスギも林令1年であるが、参考のため測定した。キリは平均樹高153cm、スギは436cmであった。いずれも樹冠については、測定はしなかった。

4) 今後の施策計画

① 耕種予定期間

すでに本年で切替畑は2年目となっている。耕作期間は3年の予定であるので、39年は前作にトエを、後作にナタネを作付けすることになっている。そのため(昭和40年)はナタネを収穫したあとは放置する予定である。

② 植栽木の収穫予定年

本年春に植付けたキリを明春台切りすることになっている。キリの収穫予定年は、一応当地方では10年を経過すれば伐採出来るので10~13年が目安とされている。またスギも約30年経過すれば

伐採出来るので、収穫目標は、キリが10年、スギは30年としている。

C-スミ戸町 No 4 (牧 氏)

この調査地は、コバノヤマハンノキの16年生の林地を昭和35年伐採し、36年春から切替畑の経営に入ったところである。

伐採前の林木生育状況は、樹高が約10~12m、胸高直径12~16cmであつて、収穫量は10a当り50石(13.92m²)あつたところである。

1) 切替畑造成後の経過

昭和36年春、コバノヤマハンノキ林の伐採あと地を火入地ごしらえ(枝条等の焼却)し、作付けした。畑地の手入れとしては年2~3回行なう除草のみがあげられる。

① 耕種年次と収量

切替畑では、1年目から本年まで3年間タイズのみを栽培してきている。

タイズは無肥栽培であり、とくに年次ごとの収量は変化がなく、10a当り約2俵の収量である。

年次別収量

耕作年次		作物名	収量(10a当)	施肥量
第1年目	昭和36年	タイズ	2俵	無肥
2年目	37年	タイズ	2	"

2) 現 況

① 作物

現在タイズは繁茂中であり、生育は良好である。植生調査の結果相対被度では、タイズが97%を占めており、その他のものは普通耕地にみうけられる雑草類が3%にすぎない。そして、雑草類の繁茂状況はさきめて貧弱になってきている。

また草丈をみるとタイズが約91cmであり、雑草類の草丈はタイズの庇圧下にあるために10~16cm程度の草丈しか示していない。タイズの予想収量は約2俵と見積られる。

草 種 名	平均被度 %	相対被度 %	平均草丈 cm
タイズ	3.75	96.6	91.3
ヒメジョオン	0.07	1.8	15.0
カヤツリタサ	0.03	0.8	16.7
ヂシバリ	0.01	0.3	3.0
ママゴナ	0.01	0.3	10.0
タチツボスミレ	0.01	0.3	10.0

② 林 木

切替畑造成2年目の昭和37年春に、キリとスギを植栽した。

植栽距離をみると、キリは5.5m x 3.5mとなっており、その間にスギを同時植栽している。スギの植栽距離は3.5m x 3.5m程度であつて、10a当りの植栽本数は約81本となる。しかし、調査の結果では、キリが10a当り50本、スギ100本となっているのでスギの植栽本数は他とくらべれば比較的確のようである。

つぎにこれらの生育状況をみると、2年生林でキリの平均樹高は約3.5m、スギが1.0mの樹高を示している。なおキリの胸高直径

は平均 4.6 cm、枝下高が約 2.2 m であり、台切りと、芽かきが行なわれている。いずれも樹冠についての測定はしなかった。

3) 今後の施業計画

すでに切替畑造成後 3 年目となったが、まだ作付が可能のためにと 1~2 年間位を予定している。

また、キリは 10 年、スギは 30 年を目標に伐採の予定である。

C-3 三戸町 No 5 (大山氏)

この調査地は昭和 30 年に、ユバノヤマハンノキの 13 年生林を伐採したところであり、伐採時の収穫量は 10 a 当り約 45 石 (12.52 m³) であった。そして翌昭和 31 年から 34 年までの 4 年間切替畑として利用したが、32 年にキリを、35 年にはスギをそれぞれ植栽した。

1) 現在までの施業経過

① 作物

昭和 31 年春に、火入地でしらせをして、切替畑を造成し、1 年目ダイズ、2 年目ダイズ、3 年目ヒエ、4 年目ダイズとソバの順で栽培してきている。耕作年次ごとの収量は次表のようである。3 年目から施肥栽培をしているが、4 年目ではダイズは多少減少してきている。

耕作年次	作物名	収量(10a当り)	施肥量(10a当り)
第1年 昭和31年	ダイズ	2 俵	無肥
2 32年	ダイズ	2	無肥
3 33年	ヒエ	2	硫酸 20 ^K 運石 20 ^K 下肥 5 ^K
4 34年	{ダイズ ソバ	1.5 2	硫酸 20 ^K 運石 20 ^K 硫酸 20 ^K 運石 20 ^K 下肥 4 ^K

② 林 木

切替畑を造成した 2 年目 (昭 32 年) の春に、キリ苗を 10 a 当り 40 本の割合で植栽した。そして切替畑を打切った昭和 35 年春に、スギを 10 a 当り 110 本の割合で (3 m × 3 m) 植付けた。

植栽木の保育としては、キリの台切りを昭和 33 年春に行なっており、その後芽かきと、枝打ちを行なった。スギについてはとくに手入は行なっていない。

2) 現 況

① 植 生

現在は雑草類が旺盛に繁茂しており、とくにヨモギがきわめて優勢である。

草 種 名	平均被度 %	相対被度 %	平均草丈 cm
ヨモギ	3.8	95.0	142.5
ヒメジョオン	0.06	1.5	95.0
ミツバツナグリ	0.01	0.2	20.0
オミナエシ	0.05	1.3	120.0
キジムシロ	0.01	0.2	30.0
ヌキカラマツ	0.01	0.2	30.0
ヤマカシユウ	0.01	0.2	90.0
ニワトコ	0.05	1.3	50.0

② 林 木

7 年生のキリと 4 年生のスギについて、調査をした結果、キリの樹高は平均 6.8 m、胸高直径 13 cm、枝下高 2.7 m であり、スギの樹高は平均 2.0 m であった。そしてキリは樹冠が尖鋭化してきてい

る。またキリについて樹冠投影面積を測定した結果では、1本当りの占める平均面積は約133^m2であり、10a当り40本であるから投影面積は約53%となっている。スギについては測定しなかった。

3) 今後の施業計画

植栽されているキリについては、すでに樹冠が交錯してきており、今からななくキリを仕立てておくと、スギの生育にかんりの影響をもたらすので、あと約3年ぐらいでキリを伐採する予定である。またスギについては約30年で伐採する予定である。

C-4 三戸町 106 (牧 氏)

この調査地は太平洋戦争末期に、コバノヤマハンノキの林地を伐採して、その後切替畑として約15年間耕作してきたところであるが、地力が消耗してきており、作物も減少してきたのでまたコバノヤマハンノキを植栽したところである。

1) 現在までの施業経過

前述のごとく、10数年未畑地として、作物を栽培してきたところを、昭和35年春にコバノヤマハンノキを植栽した。

植栽距離は約28^m×28^m程度であり、10a当り127本となる。

そして林地に輪換した後3年間にわたってダイズ、ダイズ、ソバの順に栽培してきた。ここでは長い期間にわたる畑利用のため地力が消耗してきたために、硫酸、燐石を10a当りおのおの20kg程度施し、作付けしてきている。作物ごとの収量と施肥量はつぎのようである。

耕作年次	作物名	収量(10a当り)	施肥量
第1年 昭和35年	ダイズ	1.5俵	硫酸20 ^{kg} 燐石20 ^{kg}
2年 36年	ダイズ	1.5	"
3年 37年	ソバ	2.0	"

2) 現 況

① 林 木

コバノヤマハンノキは4年生となったが、生育はすこぶる良好であり、平均樹高が3.7^m、平均胸高直径3.8^{cm}を示している。また樹冠投影面積を測定したところ、1本当り約575^m2であるので、10a当りの成立本数127本として投影面積は690^m2となり庇陰度は約69%となっている。

② 植 生

コバノヤマハンノキを植栽してから3年間作物を栽培し、本年より放置しているために畦はまだはっきりしている。そのため植生調査の結果からみても耕地の雑草類が比較的多く出現している。

植 生 調 査 総 括 表

草 種 名	平均被度%	相対被度%	平均草丈 ^{cm}
ヌ カ ボ	0.1	0.2	30.0
メ ヒ シ バ	0.50	1.06	40.0
エ ノ コ ロ ク サ	0.50	1.06	40.0
ハ ネ ガ ヤ	0.25	0.53	40.0
オ ニ ノ ゲ シ	0.35	0.74	33.8

草 種 名	平均被度 %	相対被度 %	平均草丈 cm
ヒメジヨオン	0.15	3.2	65.0
ヒムカシヨモギ	2.50	52.9	110.0
ジシバリ	0.36	7.6	3.0
イヌグサ	0.05	1.0	35.0
マツヨイグサ	0.05	1.0	20.0
コバノヤマハンノキ	0.01	0.2	5.0

3) 今後の施策計画

現在生育中のコバノヤマハンノキが約10数年で収穫できるので、

その後また切替畑を造成する予定である。

七一五 七戸町 No3 (盛田氏)

この調査地は七戸町役場の北東約3.5kmの地にあり、この辺一帯は以前には放牧、採草地として利用されてきたところである。

現在は樹林地が多く、一部原野状態の所もあり、これらにコバノヤマハンノキが植栽されてきているところもみられる。

そして、この一部で管理人をおいて乳牛の飼養を行っており、約16haの面積でつぎのような飼料作物を栽培している。

飼 料 作 物	面 積
チントエン	0.7 ha
家畜用カブ	0.13
牧 草	0.40
コバノヤマハンノキと牧草	0.37
計	1.60

飼養乳牛はジヤダ一種6頭であり、現在4頭を搾乳している。

飼料は夏期は林地内の野草と一部牧草を給餌し、補助的に濃厚飼料を与えている。そのため牧草の大半は冬期の飼料にあてるため乾草として貯蔵している。

1) 現在までの施策経過

この個所はもとはスギの造林地であったところを昭和33年に伐採している。伐採時の成長状況は前述のごとく、もとは放牧地のためにあまり生育は良くなく胸高直径で約18~21cmのものが多く分布していたといわれている。

① 普通作物の作付

昭和33年秋と一部34年春に、スギの伐株をし、あわせて火入地ごしらえをしたあとに、平鋤を用いて簡易高畦を作り、切替畑を造成した。畑地造成後の栽培経過はつぎのとおりである。

耕 作 年 次	作 物 名	収 量 (10a当り)	施 肥 量 (10a当り)
第1年目 昭和34年	カ イ ズ	2 俵	黒肥
2年目 35年	カ イ ズ	2 俵	破安20 ^{kg} 通石40 ^{kg}

② 牧草地の造成

3年目の昭和36年5月上旬、青森県畜産課所属のトラクターにより、草地造成を行なった。

造成の方法としては、ときに2年間高畦式でカイズを栽培してきたために、まず田圃をならし、そのあとを全面耕起し、アスクハローを用いて碎土した。

これらの作業工程はとくに記帳されていないが、あらましつぎのようであったという。

(10a 当り)

作 業 内 容	所要時間	備 考
高畦の西側の地ならし	60 分	
アラクによる耕起	30	
ホスフハローによる碎土	30	(2回)
計	2 時間	

導入牧草としては、オーチャードグラスとレッドクローバの混播とした。

10a 当りの播種量は自家採種のオーチャードグラス 2.5 kg とレッドクローバ 1.0 kg を採種した。

播種後の発芽、生育は概ね良好であったが、その後メヒシバがかなり繁殖した。しかし労力の関係で除草は実行できなかった。

③ 牧草の収量

造成年の8月上旬に1番刈を行なったが、この時のオーチャードグラスの草丈は、メヒシバとほぼ同じく60~70 cm であったという。2番刈は10月中旬に行ない、結局造成年には2回刈で10a 当り 550 kg (生草) の収量をあげた。

造成2年目は3回刈を行ない、乾草で10a 当り 10.8 t をあげた。造成3年目にあたる本年は、すでに6月下旬の第1回と、7月中旬の第2回の刈取が終了しており、乾草で計10a 当り 8.0 t をあげた。

	刈 取 回 数	刈 取 月 日	10a 当り 乾草収量 (kg)	10a 当り 施肥量 (kg)				施肥月日
				堆肥	硫酸	過石	石灰	
第1年目 昭和36年	1回刈	8月上	(注) 400	1200	40	40	60	5月上
2年目 37年	2回刈	10月中	160					
					40			4, 中
	1回刈	6 下	600		20			6, 下
	2 "	8 中	280		20			8, 中
3年目 38年	3 "	10 上	200		20			10, 上
					40			4, 中
	1回刈	6 下	600		20			6, 下
	2 "	7 中	200		20			7, 中

④ 林 木

36年春トラクターを用いて草地造成したところに、コバノヤマハンノキを植栽している。

植栽方法は列状植栽とし、列間 7.2 m, 苗間 1.8 m (4間 × 1間) で植栽した。そのため10a 当りの植栽本数は 77 本となる。

植付け苗は自家育苗の 120 cm 内外のものを用いた。植穴は約 60 cm 四方とし、深さを約 30 cm 程度の植穴を掘り植栽した。なお林木に対しては、とくに施肥はしていない。

植栽後のコバノヤマハンノキはとくに活着の悪いものは認められなかった。

樹高生長をみると、植栽当年は秋までに約 60 cm, 2年目に約 90 cm 程度の年間生長を示したという。

2) 現 況

① 林 木

調査地は3年生林であるが調査結果によれば、平均樹高は約4.5 m、胸高直径4.3 cmであつて、生育は良好である。

また枝張りをみると苗間(1.8 m)は樹冠がやや交錯してきており、列間(7.2 m)では約1.5 m内外の枝張りを示している。1本当りの平均樹冠投影面積は3.62 m²であり、10a当りの植栽本数が77本であるので、このような列状植栽をした場合の庇陰度は約28%であつた。

② 植 生

ゴバノヤマハンノキの列間について、樹幹から樹幹まで、7 mの距離内の植生を調査した結果、相対被度はオーチャードグラスが89%を占め、レッドクローバはオーチャードグラスが繁茂のため、すでに大部分は消滅している。つぎに草丈についてみると、すでに2回の刈取り収量が終了したあとのために、オーチャードグラスは約51.6 m程度の伸長を示している。

	平均被度%	相対被度%	平均草丈 ^{cm}
オーチャードグラス	4.00	92.9	51.4
レッドクローバ	0.02	0.5	18.3
ナワシロイチゴ	0.03	0.7	17.5
ニ ガ ナ	0.005	0.1	10.0
オカトラノオ	0.005	0.1	10.0
ミツバツチグリ	0.005	0.1	11.0
メ ヒ シ バ	0.005	0.1	30.0

	平均被度%	相対被度%	平均草丈 ^{cm}
ヒメシオン	0.005	0.1	20.0
キンミズヒキ	0.005	0.1	20.0
ギシギシ	0.005	0.1	30.0

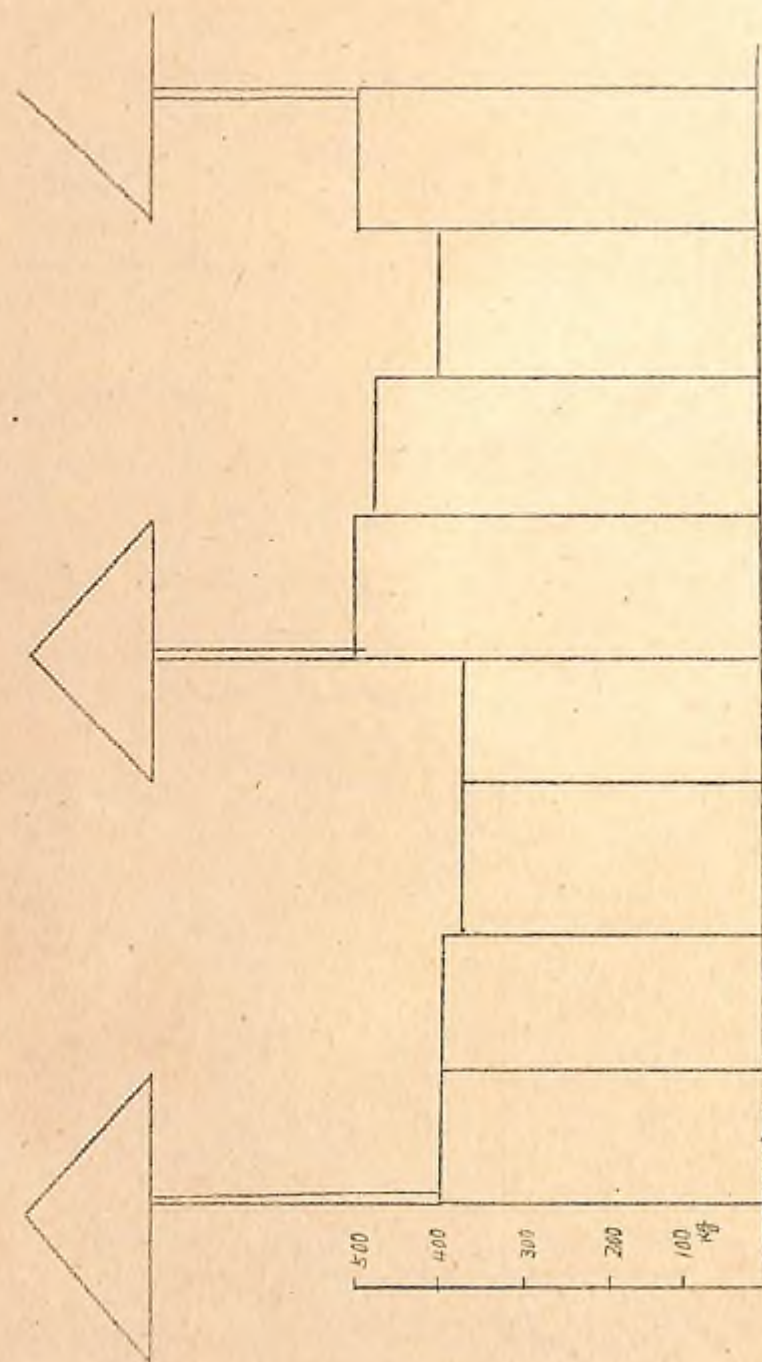
③ 牧草の収量

本年はすでに2回の刈取りが終了しているが、ゴバノヤマハンノキの庇陰が収量にどのような影響をもたらしているかを知るために列間について樹幹から樹幹まで(720 cm)を2 mごとに区分し(1フロット4 m²)コドラートを8箇連続して刈取り秤量した。

	フロット当(干草)	10a当
1	1.6 kg	400.0 kg※
2	1.6	400.0
3	1.5	375.0
4	1.5	375.0 kg※
5	2.0	500.0 kg※
6	1.9	475.0
7	1.6	400.0
8	2.0	500.0 kg※
平均収量	1.7 kg	428.1 kg

※樹冠下に
あたる。

すなわち10a当りの生草重量をみると、375~500 kgで平均428 kgとなっているが、樹冠の直下および列の中央部の収量の差は顕著でなかった。



C-6 六戸町 No 2 (阿部氏)

1) 現在までの施業経過

調査区は2か所に設けたが、No 1、No 2 とともに約40年以前はスギの樹令30年程度の林地であつたが、これを伐採し、そのあとに残存した下木(主としてクリ・ナラなど)を昭和30年に伐採し、切替畑を造成したものである。

伐採時におけるこれらの広葉樹は胸高直径で約21~24cmであつて、林床はクマイザサが密生していた。そしてこれらを刈払→火入→畦立てして畑地を造成した。なお耕作にあつては、自家経営をせず、部落の希望者に耕作させている。

① 作物

小作地でもあり、31年以來の作物の収量をききとることは不可能であつたが、作物の種類と年次はつぎのようであつた。

	調査地	
	No 1	No 2
31年	ダイズ	ダイズ
32	ヒエ	ダイズ
33	コムギ	トウモロコシ
34	ナタネ	ナタネ
35	トウモロコシ (ポプラ植栽)	トウモロコシ (スギ植栽)
36	ナタネ	ナタネ
37	ヒエ	ヒエ (ポプラ植栽)
38	放置	ヒエ

② 林 木

改良系ポアラが町に導入されたので試みとして、昭和35年秋に調査区No.1に植栽した。またNo.2調査区は同年スギを植栽したが、昭和37年にスギの列間に数本改良系ポアラを植栽している。

ポアラは各調査地ともI-154号を用いており、つぎの表のように植穴は90cm四方、深さ約90cmとし、1穴に対し、稲ワラ敷束に固形肥料(④3号)15個を施用して植栽している。植栽本数は6×6mの10a当り28本としている。

またスギについては普通林地植栽と同様であり、とくに施肥はしていない。

場 所	調 査 区		
	No. 1	No. 2	
樹 種	ポ ア ラ	ス ギ	ポ ア ラ
植 栽 年 次	昭和35年秋	昭和35年秋	昭和37年秋
植 穴	90cm四方 深さ90cm		90cm四方 深さ90cm
施 肥 量			
1穴 { 稲ワラ 固形肥料	敷束 15ヶ	無 肥	無 肥
植 栽 距 離	6m × 6m	1.8m × 1.8m	6m × 6m
10a当りの 植 栽 本 数	28本	300本	28本

2) 現 況

前述のごとく、調査区No.1では昭和37年まで間作を行なってきたが、耕作者の労力の不足などが主となり、それにポアラの樹冠もうっぺいしてきており、本年より間作はとりいれていない。

また調査区No.2では、ヒエが作付けされ、そのなかに、スギが植栽されているが、またポアラも数本植栽されている。

① 植 生

調査区No.1では間作が終了して放置されているので、野草の繁茂がめだっている。なかでもクズ、ヒメムカシヨモギ、マツヨイグサ、ナワシロイチゴなどの繁茂がめだっている。

また調査区No.2では現在ヒエが作付けされており生育は良好である。ヒエの畦間には、スギナ、ツユクサなどの雑草がわずかに出現している。

植 生

調査区	草 種 名	平均被度 %	相対被度 %	平均草丈 cm
No. 1.	ク ズ	1.67	43.4	58.3
	メ ド ハ ギ	0.01	0.3	80.0
	ヒメムカシヨモギ	1.00	26.0	100.0
	マツヨイグサ	0.67	17.4	160.0
	タケニクサ	0.01	0.3	20.0
	ヤブシソウ	0.01	0.3	75.0
	クマイザサ	0.01	0.3	55.0
	ナワシロイチゴ	0.47	12.2	23.0
No. 2	ヒ エ	3.5	92.1	145.0
	ス ギ ナ	0.2	5.3	25.0
	ツ ュ ク サ	0.1	2.6	15.0

② 林 木

植栽木の生育状況をみると、改良系ポアラの樹高生長は4年生（No1）で平均750 cm、2年生（No2）で297 cmを示している。

胸高直径は4年生で平均11.5 cm、枝下高は平均163 cmである。また、樹冠投影面積を測定したところ、4年生で平均15.5 m²であったので、10a当り28本植とすれば、庇陰度は約43%となる。2年生のポアラについての樹冠は測定しなかった、生育状況は余りよくない。

No2調査区のスギは4年生で樹高147 cmで、生育は良好であった。

C-7 六 戸 町 No3 (高 坂 氏)

この調査地は、六戸町役場の北西約7 kmの地にある。

調査地は所有者の宅地の一部であり、以前は屋敷林でアカマツの壮年林地であったところである。

農業経営は、家族構成人員6名のうち、若夫婦のみが主として農業に従事している。経営面積は水田が25ha、畑地3.0ha、リンゴ園4.6haであり、他に肥育専用として日本短角種牛を4頭飼育している。そのためにとくに農繁期には家畜飼料としての生草の採取と給餌にかなりの労力を要するために、人工草地を宅地内に造成し、庇陰樹として、改良系ポアラを用いたものである。

1) 現在までの施業経過

① 作 物

ここでは前述のごとく、屋敷林を昭和30年代採し、切替畑を造成して、5年隔りごのような作物を栽培してきている。

年次別耕種作物

耕 作 年 次		作 物 名
第 1 年 目	昭和31年	ゲ イ ズ
2 "	32	バ レ イ シ ョ
3 "	33	ゲ イ ズ-ナ タ ネ
4 "	34	ナ タ ネ 收 穫
5 "	35	ゲ イ ズ
6 "	36	バ レ イ シ ョ

② 牧草地造成とポアラの導入

以前から飼養家畜の飼料草は、水田、畑地の周辺の野草にたよっていたために、とくに農繁期などには、生草の採取に多くの労力を必要とした。したがって、これの節減のために、宅地内に人工草地を造成することとした。

一方、昭和35年に町当局が改良系ポアラを導入することになったために、昭和36年春にバレイシヨの作付け予定地に、ポアラを導入することとした。

ポアラの品種はI-2/4で、36年4月下旬に50本を植栽した。植栽方法としては、町役場では、6×6mを一応の基準で指導しているが、草地造成を予定しているために、15.5×5.5mの列状植栽とした。そのため10a当りの植栽本数は約12本となっている。植栽にあたっては、植穴を80×80×90 cmとし、半熟堆肥を1穴に約20 kg施用した。

苗は1/2苗を用い、植栽翌年の昭和37年に固形肥料④3号を1穴につき15個づつ施肥した。

④ 牧草地の造成法と利用

ポアテの植栽後林内にバレイシヨを栽培したが、収穫後の9月上旬に、オーチャードグラスとラジノクローバを混播した。10㎡当りの播種量は、オーチャードグラス25kg、ラジノクローバ5kgとした。

施肥量は、炭カル、硫酸、過石、加里等の化学肥料を(100㎡当り)次表のとおり施用している。なお毎年、融雪直後に、硫酸、過石、加里肥料などを施用し、また各刈取り直後に尿素肥料を追肥してきている。

	草地造成初年目	基肥(基肥)	追肥
	kg	kg	kg
硫 安	40	40	—
尿 素	—	—	15
過 石	40	40	—
加 里	12	12	—
炭 カ ル	80	—	—

牧草の刈取り利用度をみると、初年目は秋播のためにとくに利用していないが、2年目では5月下旬、7月下旬、8月下旬、9月下旬の各季に刈取り、生草のまま家畜に与えた。

なお年々回の刈取りを行なっているが、各季の収量はとくに秤量していないので不明である。

2) 現 況

① 林 木

ポアテは前述のごとく列状植栽(15.5m x 5.5m)がなされており、1列が36年暮に植栽され、他の1列は37年暮に植栽されている。生長はいずれもさわめてよく、36年植栽木はすでに一部樹

冠が交錯しはじめてきている。

すなわち36年植栽地(3年生林)では、樹高2.6m、胸高直径10.9cm、枝下高2.3mを示し、また37年植栽地(2年生林)では樹高が5.7m、胸高直径は6.6cm、枝下高は1.4mである。

また庇陰度についてみれば、3年生林では平均1本当りの樹冠投影面積は146㎡であり、本調査地では庇陰度が約18%であった。また、2年生林では同様に59㎡で、庇陰度は8%にすぎなかった。

② 牧 草

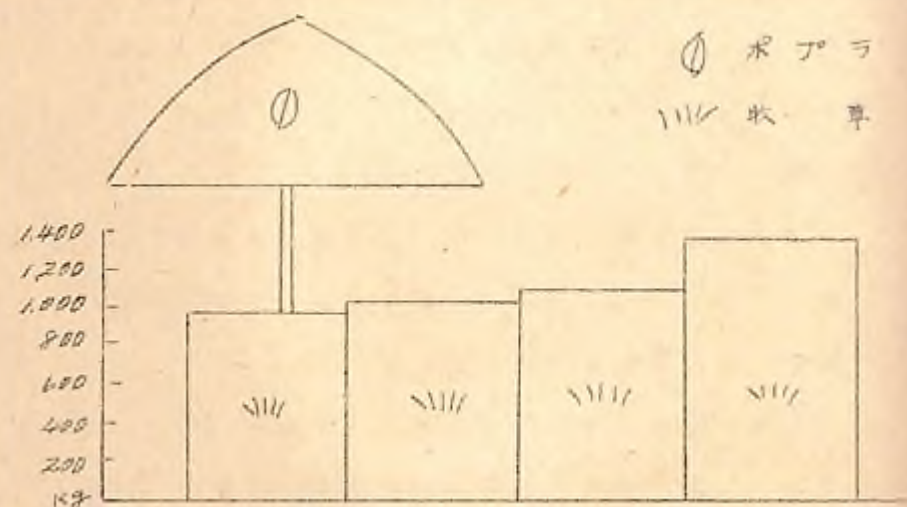
すでに本年に入ってから、5月下旬、6月下旬、7月中旬の各季に刈取している。なお今後の刈取予定としては、8月中旬、9月下旬の2回で、年5回刈を予定している。

8月中旬における草生の状況をみると、クローバ類は消滅してきており、また一部ではあるが樹冠下に雑草類が出現している。植生調査の結果からみると、ほとんどオーチャードグラスによつておおわれている。

つぎに牧草類の収量をみると、刈取調査時は7月中旬の3回刈の30日後であったが、次表のように、10㎡に換算すれば約1,000kgの生草収量であった。

なお、樹冠下を離れるにしたがい、徐々に収量が上がっている。

プロット No	4㎡ 当り g	10a 当り kg	備 考
1	3,850	962.5kg	※ 樹下
2	3,990	997.5	
3	4,200	1,050.0	
4	5,320	1,330.0	
平均	4,340	1,085.0	



C-8 大戸町 No.4 (米内山氏)

この調査地は、大戸町役場から北東約2.4kmの地点にある。

所有者は農業経営のかたわら行商をも兼ねておる。経営地は畑地が1.4haであり、水田は耕作していない。副業として養豚(繁殖用4頭)養けい(成けい240羽、ヒナ300羽)を行なっている。

1) 現在までの施業経過

この地は所有者が昭和35年に普通畑を買入れたところ、ちょうど同年に町役場が改良系ポプラを導入することになったので、当該畑地に植栽することとした。

① 林 木

昭和35年、改良系ポプラ1-2/4号、苗令1を20本契約栽培した。

植栽は36年4月に行なっており、植栽距離は5×5m(10a当り40本)とした。

植穴は約90cm四方で、深さ90cm内外として、堆肥を1穴に約25kg(豚肥)施用して植付けた。

植栽後も引き続き間作を行なっているために、ポプラに対してはとくに植栽後施肥していない。

また病虫害の防除は、植栽当年ポプラに、ハムシが附着したために、D.D.T乳剤を散布した。また37年は間作に、ビートを栽培したのでビートのかつばん病防除のためにD.D.T乳剤を散布したためにポプラにも効果があったという。枝打ちについては間作をつづけているために植栽2年目の昭和37年に比較的強度の枝打ちを行なっている。

② 作 物

ポプラの植栽とあわせて露作物を間作してきている。栽培作物と年次ごとの収量はつぎのようである。

年 次	作物名	収量(10a当り)	備 考
昭和35年	カイズ	3.5俵	ポプラ植栽年
36	オカボ	3.0	
37	ビート	5,000kg	

間作物の施肥量は普通畑の場合とほぼ同量で作付けしているが、ポプラが植栽されているので意識的に根元周辺に多く肥料を施すよ

うにとめている。

施肥量はつぎのとおりである。

	堆肥	けい素	硫酸	石灰	化成肥料	備考
ガイズ	1,200 ^{kg}	— ^{kg}	12 ^{kg}	12 ^{kg}	— ^{kg}	
オカボ	—	—	—	—	8 ^{kg} P ₂ O ₅	組合化成肥料 (6-9-6)
ビート	1,600	600	—	—	—	

2) 現況

① 林木

3年生林の生長状況をみれば、平均樹高は約5.7m (4.3 ~ 6.5 m)、胸高直径7.5 cm (5.0 ~ 9.5 cm)、枝下高1.2 m (0.9 ~ 1.5 m)、であった。

樹冠投影面積を測定すれば、平均5.8^m2であり、10a当り40本として約232^m2となり、疎密度は約23%である。

② 作物

ポアラ林の間作として、オカボ、ガイズとトウモロコシ、ガイズなどの各作物が別箇に作付けされている。そしていずれの作物も生育は良好であり、かなり繁茂している。

植生状況は次表のとおりであり、いずれも生育途上のために収量を調査できなかったが、各作物について耕作者より予想収量を検見してもらったところ次表のようであった。しかし、ガイズは徒長きみのために実際の収量は検見より低いものと思われる。

植 生

種類 草種名	オカボ間作地			ガイズ・トウモロコシ間作地			ガイズ間作地		
	平均樹高 ^m	相対樹高 [%]	平均草丈 ^{cm}	平均樹高 ^m	相対樹高 [%]	平均草丈 ^{cm}	平均樹高 ^m	相対樹高 [%]	平均草丈 ^{cm}
オカボ	3.0	95.8	81.0						
メヒシバ	0.13	4.2	47.5						
ガイズ				1.0	25.0	50.0	4.0	100.0	80.0
トウモロコシ				3.0	75.0	230.0			

予 想 収 量

作物名	10a 収 量
オカボ	5 俵
ガイズ	4 俵
トウモロコシ	食用、普通畑と比較しても収量差はない。

3) 今後の経営計画

ポアラは生長が良好なことがわかったので、今後他の畑地にも植栽したい。そして間作として栽培可能な期間中は雑穀類を栽培する予定である。

3 総 括

1) 作付方式について

すでに述べたように、林木と作物の作付の時間的な配列によって、

a.輪作 — 林木と作物が交互に生産されるように、土地が時間的に使用区分されるもの、b.間作 — 林木と作物が同時期に同一土地から生産されるもの、b.輪間作 — 林木と作物は交互に生産されるが、ある

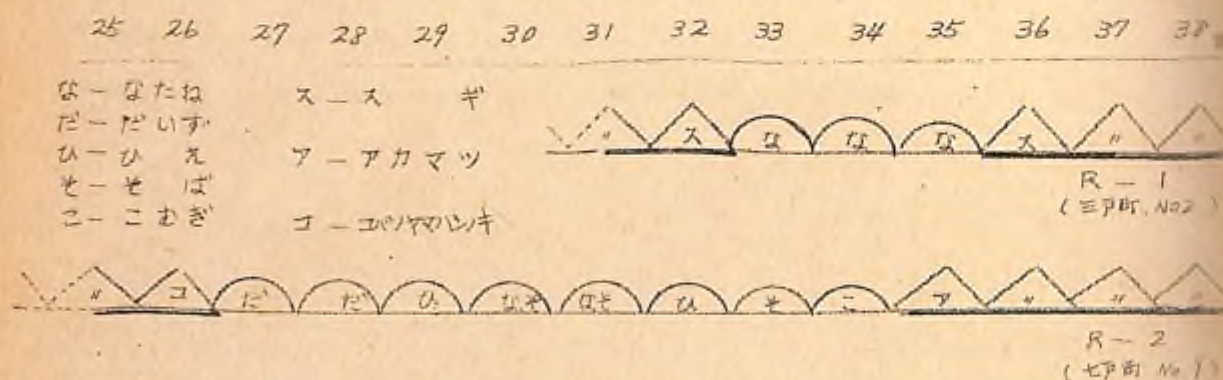
期間は間作の形もと入れられるもの、の3つに区分した。そして4町村での14調査区を設定する際にも、できるだけこれら3形態の事例を集めるようにした。

調査結果によれば、事例としては a 間作形態 - 2 調査区、b 輪作形態 - 3 調査区、c 輪間作形態 - 9 調査区を得ることができた。以下、各形態についてまとめてみることにする。

A 輪作形態

前記 2) の A においては、1. 三戸町 No 1 をこの形態の中に含めて計 3 例として記載したのであるが、調査時点においては輪作形態であったが、きき取調査によれば、次年度から間作の形となり、本調査区は明らかに輪間作形態へ変換するので、このグループから外して輪間作形態へ入れた。したがって、本形態は 2 例にとどまった。

いまこれら 2 例の作付の経過を図示すれば、つぎのようである。



すなわち、三戸町の No 2 と七戸町の No 1 の両調査区が、このような形態を示しているが、いまそれぞれの期間別にみれば、

	林 地	畑 地	林 地
R-1	30 年間	3 年間	3 年間
R-2	13 "	8 "	4 "

となっており、畑地としての期間は、本調査においては 3~8 年であった。

なお、沢村(前記)は畑作期間が 2 年間の例(1 年目ヒエ、アワなど、2 年目サトイモ、アズキなど、3 年目スギ、ヒノキなど、東京および高知県の例)を紹介し、原(前記)は畑作期間 4~5 年(宮崎)、2~4 年(愛媛)の例を紹介している。

うきに 植物種別にみれば、

	林 地	畑 地	林 地
R-1	ス ギ	ナ タ ネ	ス ギ
R-2	コバノヤマハンノキ	燃ハサバ ヲギ	アカマツ

となり、林木はスギ → スギ → コバノヤマハンノキ → アカマツと変っている。作物ではダイズとナタネが用いられる頻度が高く、ヒエやソバがこれにつぐ。

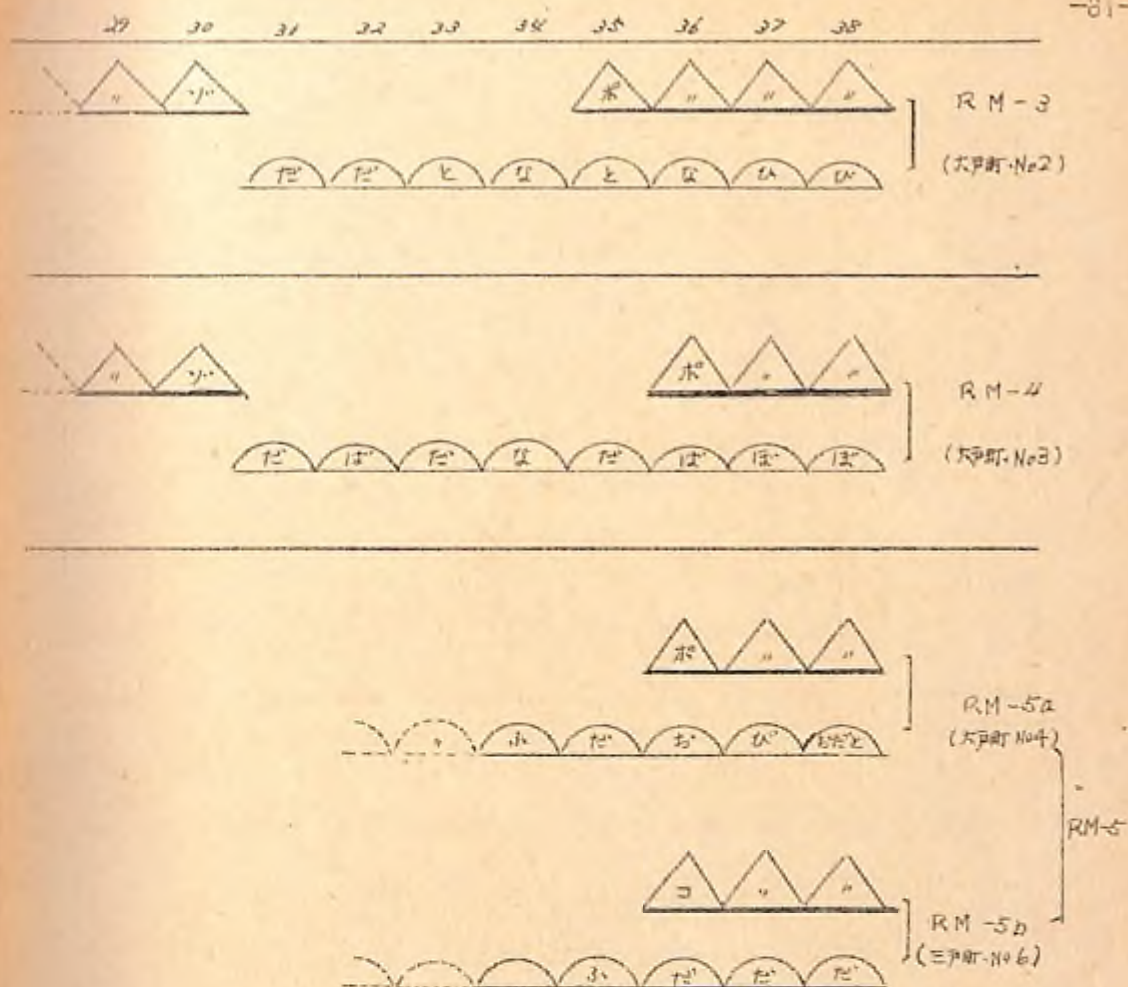
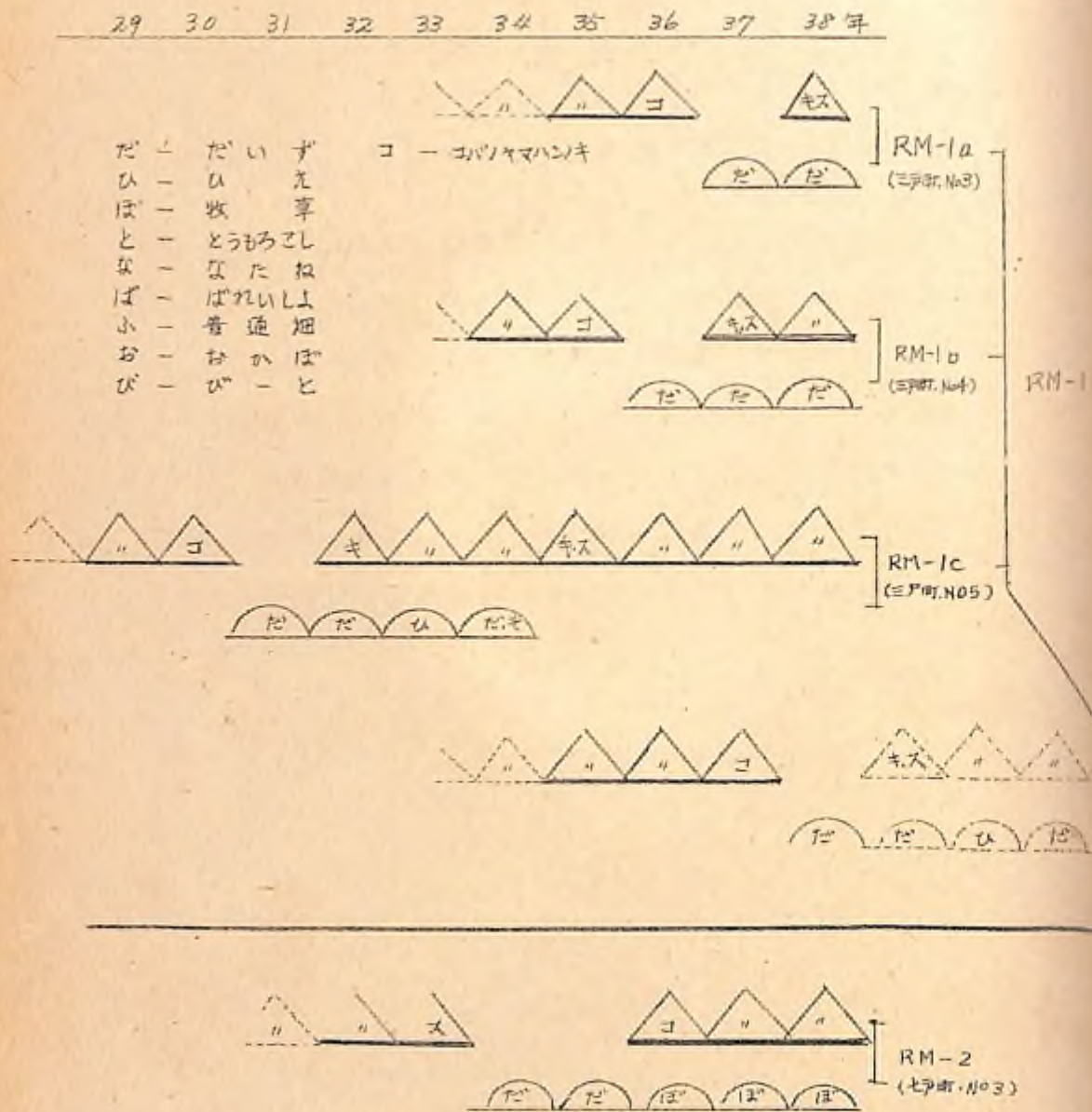
B 間作形態

調査の結果、3 例が得られた。すなわち、七戸町の No 2、六戸町の No 1、八戸市の No 1 の各調査区である。

いま、間作期間からみれば

	M-1	M-2	M-3
林 木	3 年間	4 年間	15~25 年間
作 物	3 "	4 "	14 "

C 輪 作 形 態



この形態には、三戸町の No 1、No 3、No 4、No 5、No 6、七戸町の No 3、六戸町の No 2、No 3、No 4 の各調査区が含まれ、もっとも多くの事例をみる事ができた。

はじめに、輪作の系から、林木と作物の作付の期間について、時間的に追ってみれば、つぎのようになっている。

	林 木	→ 作 物	→ 林木 作物	→ 林 木
RM-1a	17年間	1年間	1年間(2)	
1b	16 "	1 "	2 "(4)	
1c	13 "	1 "	3 "	4年間
1d	16 "	1 "	(3 ")	
2	30 "	2 "	3 "	
3	30 "	4 "	4 "	
4	30 "	5 "	3 "	
5a		10 "	3 "	
5b		13 "	3 "	

※ () は予定

したがって、畑作専用地としての期間が、

1年間で終了したもの	—	4 例
2年間 "	—	1 例
4年間 "	—	1 例
5年間 "	—	1 例
10~13年間 "	—	2 例

となり、林地から畑地へと輪換し、畑作物を単一に収穫した期間
は1~5年とみられ、1年間で、間作形態へと移ったものが多い。

つぎに、間作形態をとった期間は、予定を含めて

2年間のもの	—	1 例
3年間のもの	—	6 例
4年間のもの	—	2 例

となり、3年間の間作がもっとも多いようである。

したがって、輪間作を含めて、畑作物を収穫した期間は

3年間のもの	—	1 例
4年間のもの	—	2 例
5年間のもの	—	2 例
8年間のもの	—	2 例
13~16年間のもの	—	2 例

となっている。

つぎに植物種別にみれば、つぎのようになるが、とくに林木につ
いては、前にも述べたように、その町村や部番などの地域性が強く
でている。

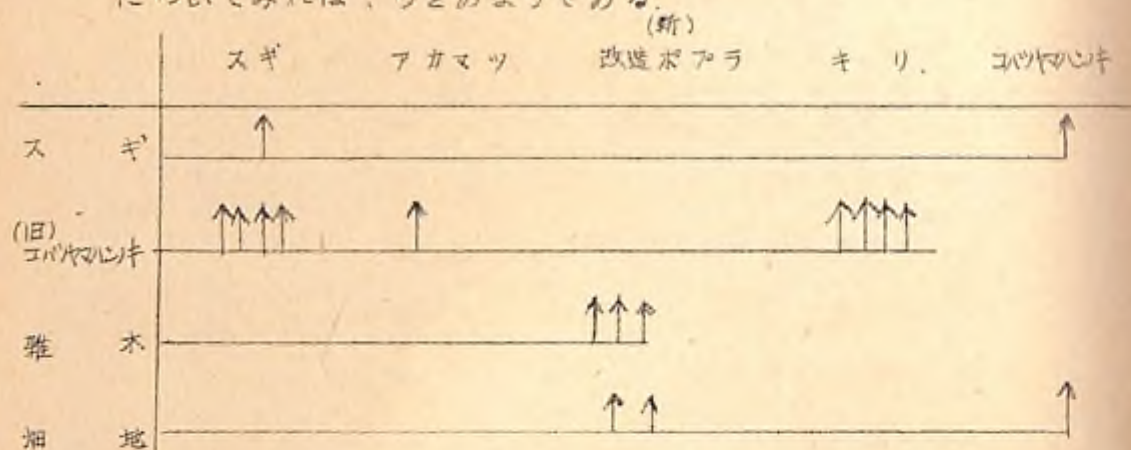
	林 木	→ 作 物	→ 林木 作物
RM-1a	コウヤマハンノキ	ダ イ ズ	キリ、スギ ダイズ
-1b	コウヤマハンノキ	ダ イ ズ	キリ、スギ ダイズ
-1c	コウヤマハンノキ	ダ イ ズ	キリ、スギ ダイズ、ヒエ、ソバ
-1d	コウヤマハンノキ	ダ イ ズ	(キリ、スギ ダイズ、ヒエ)
-2	スギ	ダ イ ズ	コウヤマハンノキ オキナ、トウモロコシ、クローバ
-3	雑 木	ダイズ、トウモロコシ、ナタ	ホアラ トウモロコシ、ナタ、ヒエ
-4	雑 木	ダイズ、バレイシ、ナタ	ホアラ バレイシ、オキナ、トウモロコシ、クローバ
-5a		ダイズ、オ	ホアラ オキナ、ヒエ、ダイズ、トウモロコシ
-5b		(普通畑)	コウヤマハンノキ ダイズ

2) 植物種について

A) 樹種の推移

各形態を総括して、従来の樹種と新しくとりあげた樹種との関係

についてみれば、つぎのようである。



すなわち、旧樹種としてはスギ、コバノヤマハンノキ、雑木などがあり、これはスギ、キリ、アカマツ、改良系ポプラ、コバノヤマハンノキに変わっていったが、本調査においては、コバノヤマハンノキ → スギとキリの混植がもっとも事例が多く、ついで雑木 → 改良系ポプラであった。

一般に、スギとキリとコバノヤマハンノキの3種が組み、雑木（または畑地）と改良系ポプラが組んでいるようにうかがわれた。

B) 作物

3形態を通して、栽培されていた作物は計12種であった。すなわち、ダイズ、ナタネ、ヒエ、ソバ、コムギ、オカボ、エンバク、トウモロコシ、バレイシヨ、ビート、オーチャードグラス、クローバなどであったが、これらの作物を分けてみれば、

種実採取用	8種
地下部採取用	2種
茎葉採取用	2種

となり、種実の採取を目的とするものが圧倒的に多い。

いま、これらの作物の種類別に、延作付年数の合計をもとめ、さ

らに全作物の延作付年次に対する相対値をもとめ、かりにこれを作付頻度とよべば、ダイズは38%でとくべつ頻度が高く、ついでナタネの13%、ヒエの12%がほぼ同率で続き、さらにソバの9%、オカボと牧草の7%、トウモロコシの6%という順位と相対率になっている。

つぎに、間作期間だけに限って、間作形態と輪作形態を総合してみれば、作物の種類は10種類（オカボ、ソバ、エンバク、ナタネ、ダイズ、ヒエ、トウモロコシ、ビート、オーチャードグラス、クローバ）となり、種実採取用が7種、地下部採取用が1種、茎葉採取用が2種となり、相対率も種実採取用が多い。

つぎに、前にならって作付頻度をみれば、やはりダイズがもっとも高率で34%を占め、ついで牧草類が17%で前に比較すれば、相当に頻度が高くなっている。3位はオカボの14%であった。なお、M-3（八戸市のリンゴと牧草）の牧草類はこの計算からは外してある。

茎葉を採取する牧草類が、林木の生長による樹冠の閉鎖の推移と対応して、意識的に作付されていることはないようにみられた。すなわち、イタリーのポー河流域のポプラ栽培地のように、ポプラ植栽当年 — トウモロコシ（種実採取用）、2年次 — コムギ、3年次 — バッチ、トウモロコシ、カウピー（いずれも青刈飼料）、4年次 — 牧草（イタリアンライ、クローバ）、5年次 — 同前というような環境に順応した作付のしかたは、まだみることができない。作物の種類の設定は、このような面からも、今後の究明を必要としよう。

なお、本調査においては、牧草類は10数年にわたって果樹園に

において収穫されており、しかも現在リングの樹冠投影面積の比率が
70~90%を示しているが、なお、3畝刈で1ha当り平均5t
の生草収量をあげ、樹幹と樹幹の中央部では10tに近い収量を
示している。

混 牧 林

— 針葉樹人工林における

殺肉牛の放牧 —

はじめに

当林試においては、本場営農林牧野研究室、北海道支場牧野研究室、東北支場経営オミ研究室、および釧路試験地、高森試験地などの共同によって、昭和28年から混牧林施業に関する基礎的な研究を開始した。そして、現在までにオノ報（林試研究報告 No. 139）およびオス報（同 No. 148）を發表し、また近くオミ報（同 No. 172）とオム報（同 No. 173）が発行の予定である。

これら一連の研究は、放牧家畜の行動に対する林木と植生の反応についてしようとしたもので、さらに放牧家畜の行動を規制する諸要因の中から、放牧強度、放牧季節の2要因を拾いあげ、そして家畜の種類を変え、樹種を変えて実行中のものである。そして、ミズナラ林に対する殺肉牛、ヤチグモ林に対する殺肉牛、カラムツ林に対する緬羊、コナラ林に対する羊の4種類を終了し、現在カラムツ林に対する殺肉牛の放牧を継続中である。

ところで放牧家畜の行動を規制する要因は、前記の放牧強度や季節の外に、地形、植生、放牧施設などが重要なものとしてあげることができ、しかしながら、上記の一連の研究においては、このような要因を設計の中に取り入れることは不可能であり、したがって、固定試験地による試験はこれらの要因を切離して実行した。

以上のような状況によって、われわれは試験設計から除かれたものの中から、地形と放牧施設の2要因を拾い、さらに林令をも加えて、放牧家畜の行動との関係を、実態調査によって把握しようとして、本調査を行なっ

たものである。

調査はスナ所で行なった。すなわち、ノカ所は岩手県下において、他は茨城県下において、調査適地を選定した。

岩手県下においては、同県岩手郡葛巻町に調査地をもとめ、本調査地では「カラムツ人工林における日本短角種牛の放牧」という形態における、地形要因についてデータを集めようとした。

茨城県下においては、同県多賀郡十王町に調査地をもとめ、本調査地では「スギ人工林における黒毛和種牛と馬の放牧」という形態における、林令と地形と放牧施設の諸要因についてデータを集めようとした。

以下、上記スナ所別の調査の結果を報告したものである。

I 岩手県下におけるカラムツ人工林の日本短角種牛の放牧

1. 調査地の概況

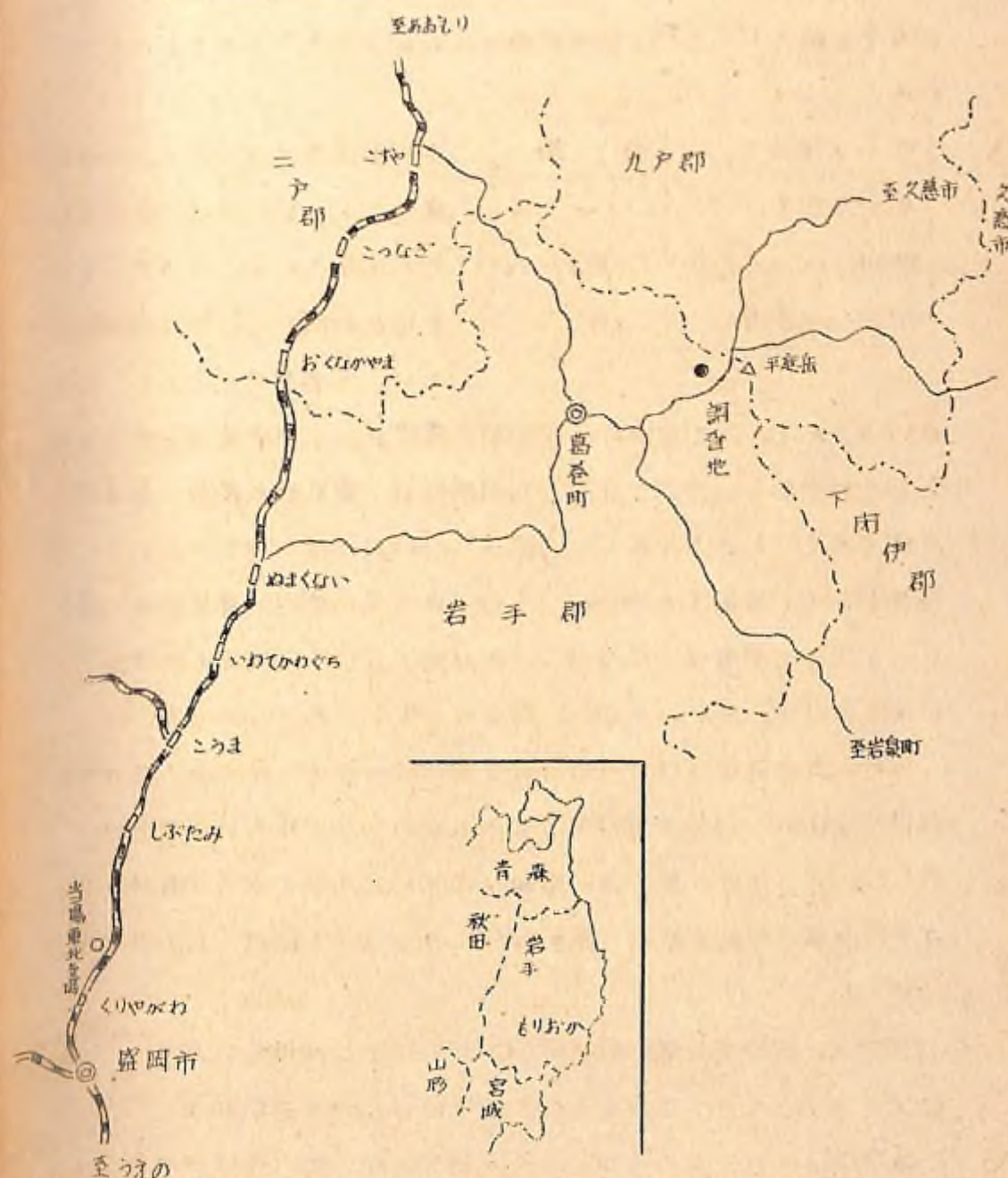
A. 位置

本調査地は、岩手県岩手郡葛巻町大字江川にある、この調査地附近は、北上山系の中で俗に平庭高原と言われる。葛巻町は、盛岡市から岩手市を経て岩泉、久慈市に行く途中の分岐点にあたる。本調査地は江川川部落を通り、久慈市に行く途中の平庭峠の南側に分布する、面積は55.8haである。(オノ図)

B. 利用経過

本調査地附近の原野は、かなり古くから放牧と採草に利用され、牛馬の生産が盛んに行われてきた。現在も本調査地の東側に、バス道路をはさんで約200haの短草(シバ)型植生の放牧地があり、近くの江川川部落の放牧地として利用されている。また隣接した北側の原野(短草型)と林地(カンバ)も、個人所有の放牧地として利用され

オノ図 調査地の位置



ている。

このような環境の中に、本調査地も古くから、個人所有の放牧採草
地として、所有者とともに近くの部落の農家によって、利用されてき
た。放牧利用の条件としては、利用者は土地所有者に下記のような放
牧料金を納入し、また土地所有者の牛馬を1頭小作することになって
いる。

牛馬1頭当り	金 額
昭和初期まで	50 銭
昭和10～15年	2月50 銭
昭和20年頃	12月

また本調査地は、古くには放牧
採草地とともに用材、薪炭材な
ども生産されていたので、この
土地を利用していた江刈川部落
では、本調査地も含めて、近く
の約300haの土地から、自家用の薪炭材および建築材の供給の場
として利用していた。これらの利用慣行は、薪炭材の場合、毎年地主
に棚(6尺)を小作料として納入しなければならなかった。また建
築材として、使用する場合は、小作人の家屋の修理、建築のみに許さ
れ、これらに使用する場合は、この林地からいくら伐採して使用して
もよかったが、余材の売却は、薪炭材とともにできなかった。

戦後、農地改革に伴う所有者の変遷はあったが、依然として放牧に
利用するため、毎年5月初旬に火入れを行って、牛馬の放牧をつづけ
てきた。この土地の地主は、昭和30年に岩手県と水源涵養林として
の県行造林の契約を結び、県が同年にカラマツを植栽したものである。

C. 地 形

本調査地を概観すれば一般に東向きに緩やかな傾斜地であるが、これ
に沢が入り込んで小ひだとなり、南または北向きの斜面をつくり、ま
た道路沿いのところの一部と、屋根筋の一部にやや平坦地がある。ま

た一部ではあるが、沢の上流地域の傾斜は急峻である。

この造林地の中で、水流のある沢は二本で、水流はないが常に湿っ
ている程度の沢が3本ある。

土壌は花崗岩を母材とする、弱乾性の黒色土(B₂C)、または過
湿な黒色土(B₂D)である。標高は700～850mである。

D. 気 象

本調査地での気象観測値はないが、近くの葛巻小学校(標高390m)
が、盛岡地方気象台の区内観測所になっていて、降水量および積雪量
の観測を行っている。しかし、気温の最高、最低の測定はしていない。
もしこれらの観測値があったにしても、本調査地は観測地よりも、標
高が相当に高く、比較的冷涼なところであり、また降水量も山岳地帯
のため、葛巻小学校附近よりも比較的多いので、この観測地での資料
よりは、岩手県気象月報の方が、より近いと思われるので、岩手県気
象月報の等温線図と等雨量線図を参考にした。

なおこの参考にすべき年度も、カラマツ植栽年の昭和30年から、
調査前年の昭和36年までの7年間の平均を用いた。

気 候	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備 考
気 温 C°	-5.7	-4.7	-1.0	5.6	11.6	15.6	20.0	20.3	16.3	9.4	2.3	-2.9	30年～36年の 平均(等雨量 線図による)
降水量mm	79	67	64	64	72	123	140	124	146	118	71	79	

最深積雪の月は2月で70cm弱である。根雪期間は、11月中旬
から4月中旬までの5か月間である。初霜は10月下旬、終霜は4月
下旬である。

E. カラマツ植栽の経過

1. 植栽経過と方法

本調査地の所有者が、岩手県と県行造林の契約を結び、昭和30年と32年に下記のように植栽した。

米植栽面積 — 昭和30年に49.00ha、32年に6.83ha

米植栽本数 — ha 当り3,000本

米植栽時期 — 着植

なお苗木は、長野県産の種子をとり寄せ岩手県内の業者が育苗したものである。

D. 植栽後の管理と放牧

31年に49ha、33年と34年にそれぞれ4.30ha、6.83haの下刈を行つた、33年の5月にこの造林地は山火事にあい、約27haを焼失した。

カラマツ植栽後は家畜の放牧は、禁止した。しかしながら近くの江川川部落の農家30戸で構成している牧野組合が、役肉牛、馬および乳牛などの家畜を、本調査地の東側に隣接する牧野組合所有の放牧地に毎年放牧しており、放牧地にも、また調査を行つた造林地にも隔離物を設けていないので、放牧地に放牧された家畜は、植栽前と同じように、自由に造林地へ入牧している。この牧野組合での放牧頭数は、毎年70頭前後で、このうちの約90%が牛、残りは馬である。

また本調査地の北側に隣接する土地も、個人所有の放牧地で、この放牧地との境に古い土塁はあるが、この土塁はさきめて不備で、この放牧地の家畜も自由に入牧している。この放牧地には日本短角種牛が放牧され、その頭数は毎年120頭前後である。

E. 植生の状況

1. 造林前の植生

本調査地は、古くは森林面積が大部分を占め草地がこの中に点在して、放牧採草地として利用されていた。したがって木材の生産が主であった。昭和10年頃に、尾根筋と沢沿いの一部を帯状に残して伐採し、この伐採を契機に林地面積を縮小して、採草放牧を主とするようになった。そしてはじめのうちは長草類のススキ、トダシバ等が旺盛で、採草および牛馬の放牧には良好な草地として利用されていたが、次第にアカマツ、カンバなどの雑樹が侵入し始め、これの除去のため毎年5月に火入れを実行した。このように、火入れ—放牧—火入れ—放牧の長期間の連続により、植生は現在のような短草型へと移行したものと考えられる。

なお一部沢沿いと尾根筋に残されていた帯状の林地は、現在のカラマツ植栽の際に皆伐した。おもな樹種としては、カシワ、カンバ、コナラ、ミズナラ、アカマツなどであった。

D. 植生の現況

林床植生の状況は別表のとうりである。すなわち、イネ科ではシバを主体としてススキ、ヌクボ、トダシバなどが出現しており、スゲ類はヒメスゲが、雜草類はミツバツテグリ、ノチドメ、エゾオオバコ、オキナグサ、シロツメフサ、ニガナなど27種が出現している。シダ類ではワラビだけであつた。

頻度は各調査区ともにシバは高く、ついでノチドメ、ミツバツテグリ、ワラビなどがあり、他の草種の分布は荒かった。

シバの草丈は平均17cmから約24cmであつた。

被度においてもシバがもつとも高く、ついでノチドメ、ワラビの順である。他の草種の被度は一般に低い。植被は90~95%で比較的密に被われていた。

なお参考のため隣接する放牧地についても調査した。この放牧地には出現しているおもな草種は、イネ科ではシバ、ヌリボの2種、スゲ類ではヒメスゲ、ヒカゲスゲの2種であり、雑草類はミツバツチ、フリ外ノ6種が出現していた。またシダ類はワラビのみであった。被度はシバが比較的高率を占めていたが、他の草類は非常に低く、植被は70%に達しなかった。またシバの草丈も6cmにすぎなかった。

このようにカラマツ造林地は放牧地にくらべて、シバは約3〜4倍の草丈を示し、草生も造林地の方が強く活力があり、家畜の嗜好度の高いススキ、トダシバなどのイネ科草類も活力が強く、シロツメフサ、ヒメスゲなども造林地が優勢である。

2. 調査方法

A. 調査区の選定規準

前にも述べたように、本調査地においては主として、地形要因を取りあげた。したがって、地形の状況によって、つぎの4調査区を設定した。

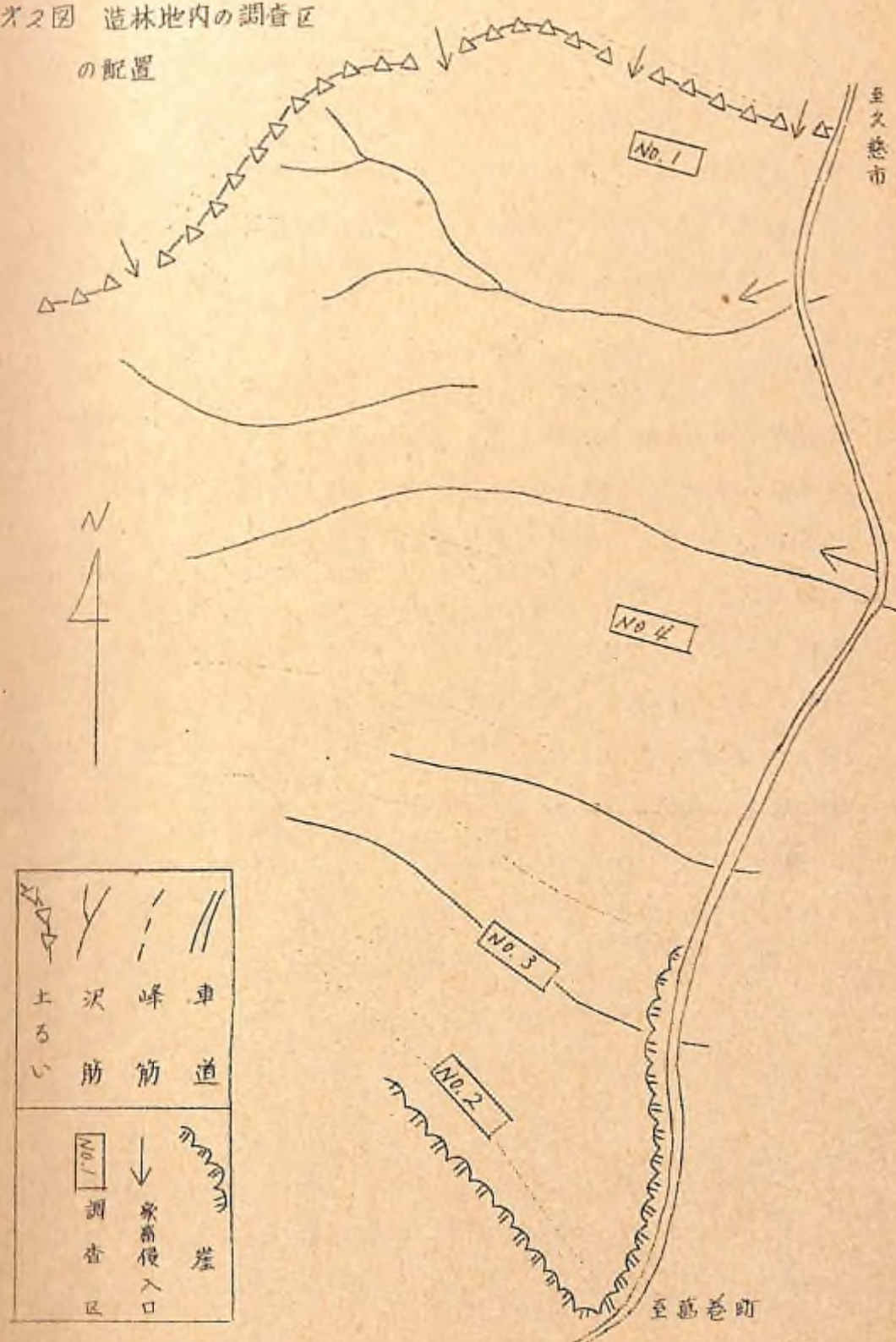
A. 峰筋にそった地域 — No. 1, No. 2

B. 沢筋にそった地域 — No. 3

C. 山腹の谷地状の地域 — No. 4

調査区の面積は、30×100m(3,000m²)とし、各調査区とも30mの辺は等行線と平行にした。なお、調査区は昭和30年植栽地(カラマツ8年生林)に設定した。(オス図)

オス図 造林地内の調査区
の配置



B. 傷害木の調査法

放牧によって受けた傷害は樹型にその反応があらわれるために、本調査においては、樹型を記録することに重点をおいた。もちろん異状を呈した樹型は、家畜だけにその原因はとめられず、病虫害、気象あるいは下刈の際の不注意なども当然あげられるが、この調査によってはこれらを分離することは不可能であるので、一括して記録することにした。

ところで放牧家畜によって林木の受ける傷害は、「食いちぎり」「なすりつけ」「ふみつけ」の3種類によって発生することが多い。そして連年経続して調査を行う場合は、この3種類の原因別に区分することもできるが、一時点の調査では不可能であり、これらの原因別の記録はできなかった。

つぎはこの調査地にみられるカラマツのさまざまな樹型を整理してみれば、つぎのようになる。すなわち、普通には主幹が1本であるが中には主幹が2本以上となっているものも分布する。そして2本以上に分かれる部位が、比較的低く根部附近にあるものと、割合に高い位置にあるものと2通りになる。そして従来われわれの放牧試験の結果からみれば、根部附近の低い部位のものは、踏みつけ(Trampling)によることが多く、比較的高い部位のものは、なすりつけ(Rubbing)によることが多い。したがってこの調査では、低い位置での分岐をT、高い位置での分岐をRとして整理した。それぞれの内容はつぎのようである。

Rについて

- ①R₁—主幹は1本であるが1度傷害を受け、直ではないもの。②R₂—主幹が2本のもの。③R₃—主幹が3本のもの。

Tについて

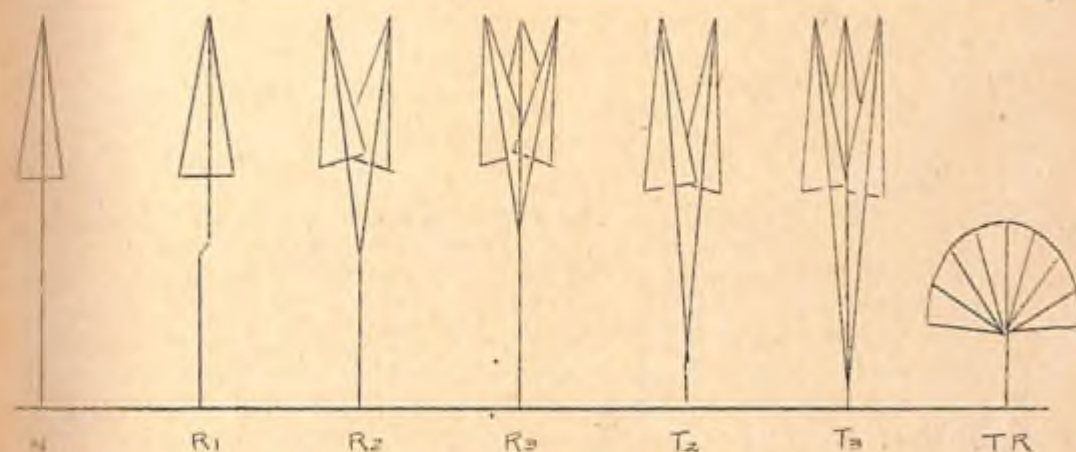
- ①T₂—根元から幹が2本となるもの。②T₃—根元から幹が3本のもの。③TR—踏みつけとなすりつけの両方の傷害を受けたと思われるもので、樹冠がほぼ球状となっているもの。

以上のように傷害木の樹型を6型に分類したので、正常型と合わせて7型を記録した(オ3図)。

3. 調査結果と考察

1) 各調査地の傷害木発生状況

オ3図 造林木の各樹型



R NO. 1 (峰地区の1) 調査本数は814本で、そのうち517本が正常木で、残り297本が傷害木である。これを本数構成率からみれば、正常木約63%、傷害木約36%となり、さらにこの傷害木を各型に細分すれば、つぎのようになる。(オ4表)

すなわち、RではR₁型は1本で約0.2%、R₂が2本で約0.4%、R₃は2本で0.3%、合計0.9%となっている。

つぎにTでは、T₂が25本で約3%、T₃は3本で0.5%、計3.5%、TRは27本で約3.5%となっている。このように36%の傷害木のうち、TRとRとTがそれぞれ4%づつ分けあっている。

表1 各調査区の傷害本数と構成割合

調査区 NO.			NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	全区
調査本数			614	485	510	522	2131
正常木	本数		517	441	478	382	1818
	(%)		(84.2)	(90.9)	(93.7)	(73.2)	(85.3)
傷 <							

D. NO.2 (経地域) 調査本数485本で、そのうちの

441本が正常木、残り44本が傷害木である。したがって本数構成率は、正常木が約91%、傷害木は約9%である。さらにこの傷害木を各型に細分すれば、RではR₁が6本で約1%、R₂は7本で約1%、R₃は9本で約2%、計4.5%である。Tでは、T₂は13本で3%、T₃は1本で0.1%、計3.9%であり、TRは8本で約2%ある。全傷害木でも10%に達せず、T、R、TRがそれぞれ2~4%を占めていた。

C. NO.3 (沢地域) 調査本数510本で、そのうちの478本が正常木であり、残りの32本が傷害木である。したがって本数構成率は、正常木約94%、傷害木は約6%にすぎない。傷害木のうちわけは、RではR₁が1本で0.2%、R₂は5本で1%、R₃は2本で0.4%、計1.6%である。Tでは、T₂は16本で約3%、T₃は4本で約1%、計3.9%であり、TRは4本で0.8%である。したがって全傷害木も6%で少ないが、各型ともいづれも低率で、特にT₂が約半分の3%となっている。

D. NO.4 (台状地域) 調査本数522本、そのうちの382本が正常木で、残り140本が傷害木である。これらの本数構成率は、正常木約73%、傷害木は約27%となる。傷害木のうちわけはRでは、R₁は20本で約4%、R₂は22本で約4%、R₃は6本で約1%、計9.1%である。

Tでは、T₂が46本で約9%、T₃は28本で約5%、計14.2%となり、TRは18本で3.5%である。したがって、27%の傷害木のうちT₂が9%でとくに高率を占め、ついでT₃、R₁、R₂、TRなどがそれぞれ4~5%となっている。

c. 全調査区の平均 調査本数が2ノ3ノ本であり、このうちの1ノ8ノ8本が正常木であり、残りの2ノ3ノ本が傷害木であった。すなわち、本数構成率は、正常木が約85%、傷害木は約15%である。さらにこの傷害木を各型に細分すれば、Rでは、R₁は38本で約2%、R₂は6ノ本で約3%、R₃は19本で約1%、計5.5%である。Tについては、T₂は100本で約5%、T₃は36本で約2%、計6.4%であり、TRは59本で2.8%である。

したがって15%の傷害木のうちT₂がもっとも多く(5%)、R₂とTRがこれにつぎ(3%)、R₁とT₃(2%)およびR₃(1%)の順位となっている。すなわち、各調査区平均してみれば、地際附近から主幹がスヌに分かれているものが、約5%発生してもっとも多く、これについて高い位置からスヌになったものと、樹冠が球状を呈するものであった。

2) 行動頻度による各調査区のブルーピング

前記のように、調査区は峰地帯に2カ所、沢地帯と台地状地帯に1カ所づつ設けた。そして、放牧家畜の行動の難易性は、前にも述べたように、地形によって左右されることが非常に多い。また、この地形は、単に傾斜の度合だけではなく、その凹地(放牧地)の中で、たとえば行止りになっている地帯とか、峰または沢などの状況で飛地になっている地帯とか、諸環境が家畜の行動を困難にしている場合もある。

ところで、これら4調査区を観察すれば、まずNo.1(峰地帯の1)は峰の地域に設けたのであるが、この地域一帯は峰ではあるが、緩傾斜地が比較的多く分布し、それとともに家畜の群が、本調査を行った造林地へ侵入してくる入口となっている。もちろん、境界には土塁を設定してあるが、修理されずにあるため、いたる所で破壊し、家畜の

侵入は容易である。そして、長年にわたるこのような侵入のため、調査区附近には「牧道」と「立場」をみることができる。

つぎに、No.2(峰地帯の2)においては、同じ峰地帯ではあるが、本調査区は家畜の侵入口となっている上記No.1の地点からもっとも遠距離の南部地帯となっている。しかも、この地帯の東と西の地帯は崖となって家畜は移動できず、いきおい家畜はNo.1から峰づたいに遠く迂回するか、あるいは沢(No.3の地点)から登ってくるよりない。しかも本地域は行止りの状況にある。このような状況から、本調査区は峰地帯ではあるがNo.1とは異なり、放牧家畜の行動頻度は低いものと観察された。

つぎにNo.3(沢地帯)についてみれば、本調査区は東面に走るス本の峰にはさまっている凹地で、水流はないがかなり深い沢地帯となっている。そして、本調査区附近へ移動してくるためには北、西、南部の峰を下り、さらにこれを上らなければならず、また東側は崖となって移動を許さない。また、植生はハマナス、ノイバラのような有棘低木類が優勢で、少なくとも現状では行動が困難である。したがって、本調査区の地域は放牧家畜の行動を非常に困難にしていると観察された。

No.4(台地状地帯)をみれば、全体が東面のゆるやかな傾斜になっている台地状の平坦地であり、すでにこの附近一帯には放牧家畜の固定休息地となった「立場」や「牧道」が数多く分布している。放牧家畜がこのような地域を休息地に選ぶことは、ごく普通にみられることで、本造林地の中ではもっとも行動頻度の高い地帯と観察された。

以上のような状況によって、つぎに行動制限の少ない調査区と、比較的制限されることが多い調査区にブルーピングしてみる。

Q. 放牧家畜の行動制限が少なく、行動頻度が高いと判定される区。

——NO.1 (峰地帯の1), NO.4 (谷地状平坦地)

D. 放牧家畜の行動制限が多く、行動頻度が低いと判定される区——

NO.2 (峰地帯の2), NO.3 (沢地帯)

3) 行動頻度と傷害木発生状況

放牧家畜の行動頻度によって、前記のように4調査区を2グループに整理してみた。つぎ、これらグループについて、傷害木の発生状況を比較してみることにする。

A. 行動頻度の高い地域 (NO.1, NO.4)

本地域においては、調査した全体数 1136本のうち899本が正常木で、残り237本が傷害木である。これを本数構成率からみれば、正常木約79%、傷害木約21%となり、さらにこの傷害木のうちわけはつぎのようになる。すなわち、R型ではR1が31本で約3%、R2は49本で約4%、R3は8本で約1%、計7.7%である。つぎにT型では、T2が71本で約6%、T3は31本で約3%、計9%となり、TRは47本で4.2%となっている。(オス木)

以上のように本地域においては、植栽されたカラマツの約1/5が何らかの傷害を受け、異状な樹型を呈していた。そして、樹型別では、高い位置から主幹が2〜3本に分岐したものがもつとも多く(9%)、ついで根際附近からの分岐(約8%)であった。なお全樹型の中では、高い位置から2又になったもの(約6%)、根際から2又になったもの(約4%)、樹冠が球形になったもの(約4%)、主幹が1本ではあるが1度折損したものと主幹が高い位置から2又になったもの(約3%)の順位である。

オス表 放牧家畜の行動頻度による傷害率

調査区分			米 A 地区	米 B 地区
調査区 NO.			NO.1, 4	NO.2, 3
調査本数			1136	995
正常木	本数		899	919
	(%)		(79.1)	(92.4)
傷害木	全体	本数	237	76
		(%)	(20.9)	(7.6)
	R型	R1 本数	31	7
		R1 (%)	(2.7)	(0.7)
		R2 本数	49	12
		R2 (%)	(4.3)	(1.2)
		R3 本数	8	11
		R3 (%)	(0.7)	(1.1)
	計	本数	88	30
		(%)	(7.7)	(3.0)
	T型	T2 本数	71	29
		T2 (%)	(6.3)	(2.9)
		T3 本数	31	5
		T3 (%)	(2.7)	(0.5)
		計 本数	102	34
		(%)	(9.0)	(3.4)
	TR	本数	47	12
		(%)	(4.2)	(1.2)

米 A 地区 — 行動頻度の高い地域 B 地区 — 行動頻度の低い地域

B. 行動頻度の低い地域 (No. 2, No. 3)

本地域においては、調査した全本数が995本で、そのうち919本が正常木で、76本が傷害木である。

これを本数構成率からみれば、正常木が約92%、傷害木は約8%となり、さらにこの傷害木のうちわけはつぎのようになる。すなわち、R型ではR₁が7本で0.7%、R₂は12本で1.2%、R₃は11本で1.1%、計3.0%である。つぎにT型では、T₂が29本で2.9%、T₃は5本で0.5%、計3.4%となり、TRは12本で1.2%となっている。

以上のように、本地域においては、傷害をうけて異状な樹型となったカラマツは、植栽した全本数の約10%に達せず、比較的発生率は低かった。すなわち、地際付近で主幹が分岐したものが3%、高い位置での分岐が約3%、樹冠が球状となったものが1%程度の発生にとどまっていた。また各樹型ごとにみれば、高い位置で主幹がス又になったものが2.9%であったが、他はいずれも1%内外であった。

C. 両地域の比較

両地域について、傷害木の発生率を比較してみれば、行動頻度の高い地域の全傷害率は21%であったが、頻度の低い地域は8%にすぎず、高地域の約38%に当たっていた。したがって、放牧家畜の行動頻度の差が、傷害による変型木の発生率に影響を与えていた。

さらに、樹型別にみれば、高い位置での主幹の分岐は、高地域の7.7%に対し低地域は3.4%で、高地域は低地域の約2.3倍に当たっている。つぎに低い位置での主幹の分岐は、高地域の2.0%に対し低地域は3.4%で、高地域は低地域の約2.6倍の発生をみている。

また樹冠が球型となったものは、高地域の42%に対し低地域は12%であった。

このように、各樹型とも放牧家畜が頻繁に行動した地域では多発しており、そしてこのような地域は、家畜の侵入口に当りしかも緩傾斜地である場所、山腹に分布する台地状の平坦地などであった。また、家畜の行動頻度が低く、比較的異状なカラマツの発生が少なかった地域は、侵入口からもっとも遠くしかも行止り状になっている峰地帯、三方が峰にかこまれ、一方は崖となって深い凹地を形している沢地帯などであった。なおこの沢地帯では、有疎低木類が旺盛に繁茂し、現状では家畜の行動を許さないが、このような状態は少なくとも3〜4年前（つまり林令4〜5年の頃）から維持されていたものと推察され、放牧家畜が自由に行動できたのは4〜5年生林までと思われる。

4) 各調査区の樹高生長

調査の時点では、カラマツは8年生林であったが、各調査区において、7樹型ごとに樹高を測定した。その結果はつぎのようであった。

No. 1 (峰地帯の1) 全本数の平均樹高は約222cmであり、正常型の樹高は、平均樹高より約11cm高く約233cmであった。また異状型の樹高は、平均樹高より約58cm低く約164cmであった(表3)

つぎに異状型についてみれば、R型の平均は約173cm、T型の平均は約208cm、TR型の平均は約109cmとなっており、TR型は極端に低い樹高を示し、ついでR型、T型となっている。なお異状の6型ごとにみればTR型についてR₃とR₁が低い樹高で(約165cm)、T₃がもっとも高かった。(226cm)

オダ表 各調査区の樹高 (cm)

調査区 No.		No.1	No.2	No.3	No.4	全区
全本数平均樹高		221.8	330.8	431.3	359.8	330.6
正常木樹高		232.6	335.9	437.9	383.8	343.4
傷 害 木 樹 高	全 体	164.3	279.5	331.9	294.4	255.8
	内	R 1	165.5	278.3	330.0	276.5
		R 2	188.5	275.1	352.0	320.9
		R 3	165.0	284.4	325.0	296.7
		R型の平均	172.0	279.3	335.7	294.0
	区	T2	195.2	317.7	362.2	318.7
		T3	220.0	330.0	342.5	321.1
		T型の平均	207.6	323.9	351.3	319.9
		TR	109.0	210.0	187.5	177.2

No.2 (峰地帯の2) 全本数の平均樹高は、約331cmであり、正常型の樹高はこれより約5cm高く約336cmであった。また異状型の樹高は、平均高より約51cm低く約280cmであった。

つぎに、異状型ではR型の平均が約279cm、T型の平均は324cm、TR型は210cmとなっており、No.1と同様にTR型は極端に低い樹高を示しているが、R型も比較的低くT型とは約45cmの差があった。また6型の中ではTR型を除いて、R₁とR₂が低く(275~278cm)T₃(330cm)がもっとも高かった。

No.3 (沢地帯) 全本数の平均樹高は、約431cmであり、正常型の樹高はこれより約7cm高く約438cmであった。また

異状型の樹高は平均高より約99cmも低く約332cmであった。

異状型では、R型の平均が約336cm、T型の平均は約351cm、TR型は約188cmであり、傾向は前2区と同様に、TR型は極端に低いが、T型とR型の差は非常にちぢまり約15cmにすぎなかった。6型の中では、TR型はもっとも低いが、これについてR₃型(325cm)であり、もっとも高いのはT₂型であるが360cmで、大きな差ではなかった。

No.4 (台地状平坦地帯) 全本数の平均樹高は約360cmであり、正常型の樹高はこれより約24cm高く384cmであった。また異状型の樹高は平均高より約66cm低く294cmであった。

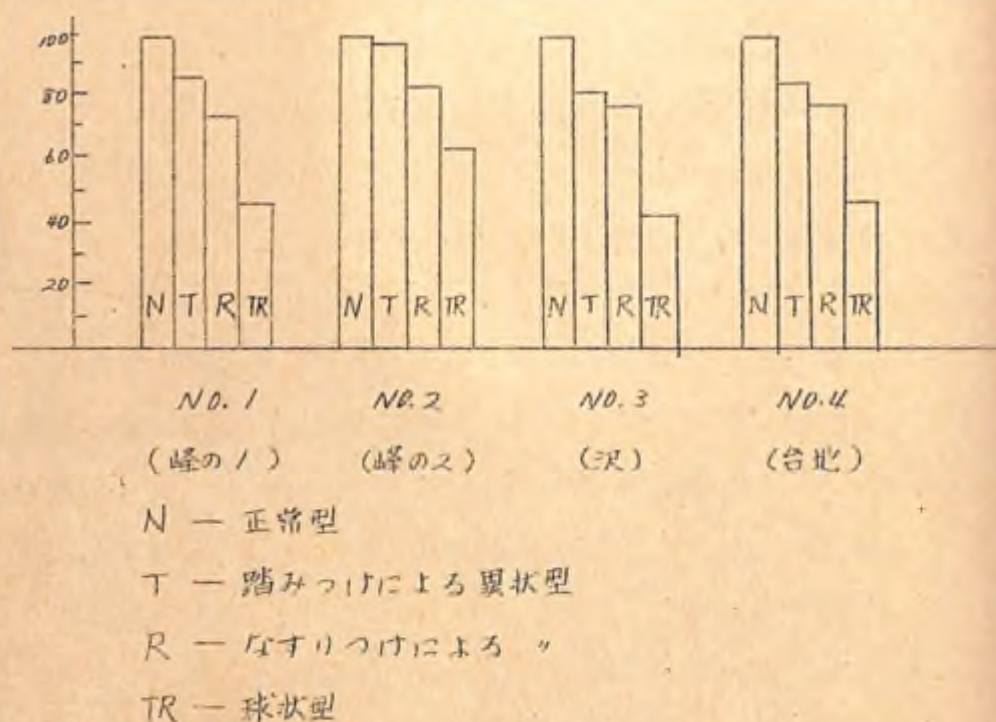
異状型では、R型の平均が294cm、T型の平均は約320cm、TR型は約177cmであり、前区同様にTR型はとくに樹高が低く、ついでR型であった。6型ごとではR₁が277cmでもっとも低く(ただしTRを除いて)、T₃とR₂が321cmでもっとも高かった。

各調査区は以上のような樹高を示していたが、つぎに各区の傷害による異状型と、正常型の樹高の相対値について述べてみる(オダ図)

各調査区とも、異状型は正常型よりも低い樹高を示し、No.2は正常型の83%であったが、他は70%(No.1)~76%(No.3)であり、明らかに異状型の樹高生長は不良であった。つぎに異状型の中ではTR型が非常に樹高生長が阻害され、正常型の43%(No.3)~47%(No.1)であったが、No.2は63%であ

た。すなわち、樹冠が球状を呈するまでに傷害をうけたカラマツの樹高は、正常に伸長したもののほとんど半分以下にとどまり、生長阻害が甚だしかった。

オ4図 異状型と正常型樹高の相対値



ついで、各区とも高い位置から主幹がス本以上に分岐したカラマツの樹高が低く、正常なもの24% (No. 1) ~ 77% (No. 3, No. 4) にすぎず、ただNo. 2だけは83%であった。

異状型の中で、もつとも樹高の高いTにおいて、正常型の80% (No. 3) ~ 89% (No. 1) を示し、正常に伸長しているカラ

マツにくらべて、10~20%低かった。ただNo. 2では96%で、正常木に近かった。

以上をまとめてみれば、異状な樹型を呈するカラマツの樹高は、明らかに正常なものよりも低く、そして高い位置から主幹がス本以上に分岐したものが樹高生長が阻害されており、地際附近からス本以上に分岐したものは、これよりも高い樹高であった。もつとも樹冠が球状となるような激しい傷害をうけたものは、正常なもの約半分の伸長にとどまり、生長は甚だしく阻害されていた。

5) 各調査区の樹高の比較

各調査区の比較は、立地との関係においては可能であるが、これを放牧家畜の行動との関連で考えることは無意味である。

すなわち、傷害をうけずに正常に生育しているカラマツの樹高についてみれば、No. 1では233 cm、No. 2は336 cm、No. 3は438 cm、No. 4は384 cmとなっている。いまこれを地域別に並べてみれば、

峰地帯 — 233 cm, 336 cm

沢地帯 — 438 cm

台地状地帯 — 384 cm

となり、調査地の立地条件の差が相当に顕著にあらわれていると考えられる。すなわち、三方が峰にかこまれて凹地をなしている沢地帯のカラマツの伸長はもつとも良好で、これに対して峰の地帯は53~77%の伸長にとどまっている。また、峰から下つた山腹の緩傾斜地では、沢地帯の85%に当たっている。

このように、各調査地の立地条件が比較的樹高には顕著に反応していた。そして、傷害をうけたカラマツは、それぞれの立地の中での生

長障害を示しており、これらと比較することは意味をなさず、たとえばN0.1（峰地帯の1）の正常木は、N0.3（沢地帯）の異状型の中のR型よりも約1.0 ㎥も低い樹高であった。

6) 総 括

混放林施業を行なう際に、放牧家畜の行動を規制する放牧強度、放牧季節、放牧家畜の種類と樹種および林令、植生、地形、施設などの諸要因がとりあげられるが、本調査では、カラムツ人工林における日本短角種牛の放牧と地形要因について、岩手県岩手郡葛巻町江刈において実態調査した。

調査区は、地形によって峰筋にそった地帯2区、沢筋にそった地帯1区、山腹の台状地帯1区、計4区設けた。面積は30×100 ㎥（3,000 ㎡）である。

本調査地では、放牧家畜が造林木のカラムツに与える傷害は「なすりつけ」「踏みつけ」の2つで、「食いちぎり」の害はみられなかった。この傷害木の樹型をさらに6型に細分し、正常木と合せて7型について調査した。なお、6型の内容はつぎのとおりである。

「なすりつけ」— ①高い位置に傷害をうけており幹が1本のもの（R1）、②同じく幹が2本のもの（R2）、③同じく幹が3本のもの（R3）。「踏みつけ」— ①根元の方で幹が2本のもの（T2）、②同じく幹が3本のもの（T3）、③なすりつけと踏みつけの両方によって樹型が球状のもの（TR）である。

このような傷害木の発生率は約6～26%で、平均15%であった。この傷害率を地形によってみると、峰に囲まれ凹地になっている沢地帯がもっとも低く、家畜の侵入口が近くにある山腹の台状地帯がもっとも高く、沢地帯の約4.5倍であった。峰地帯の2区では、侵入口

の近くに設けた1区の傷害率は、侵入口から遠く、行き止まりになっている地域に設けた区の約2倍で、沢地帯の約3倍であった。

このように家畜の行動頻度と傷害木の発生率は、家畜の侵入口と地形との関係がもっとも深いと推定されたので、行動頻度の高い地帯（台状、峰地帯の1区、A区）と行動頻度の低い地帯（沢、峰地帯の1区、B区）にブルーベングしてみると、A区はB区の約2.5倍の傷害木があった。

本調査地における樹高は、立地条件に恵まれている凹地状の沢地帯がもっとも高く、峰地帯が低く、傷害木の発生率がもっとも高い台地状の地帯は、前兩者の間にあった。

このように樹高生長と放牧家畜の行動頻度による傷害率との間にはあまり関連がなく、むしろ立地条件一とものと推定された。

附表 植生調査表

調査区 NO.	NO. 1				NO. 2			
	F	C		H ^{cm}	F	C		H ^m
		*C	*C'			C	C'	
イネ科草類								
シ	100	3.2	63.2	17.2	100	3.0	85.3	21.3
ヌカホ	17	+	0.1		17	+	0.1	
サイトウガヤ	17	+	0.1		50	0.2	5.7	
ストボシガラ					17	+	0.1	
トダシバ					17	+	0.5	
ネズミガヤ	17	+	0.1					
スゲ類								
ヒメスゲ	67	0.2	3.8		100	+	0.6	
ヒカゲスゲ								
雑草類								
ミツバチグリ	50	+	0.5		84	+	0.5	
ノテドメ	100	0.5	10.8		100	0.2	6.3	
ウマノミツバ	17	+	0.1		17	+	0.1	
オオバコ	33	+	0.1		33	+	0.2	
オキナグサ	33	+	0.1					
センボンヤリ	17	+	0.1					
スズラン	17	+	0.1					
ゲンノショウコ	17	+	0.1					
アリノトウグサ	17	+	0.1		17	+	0.1	
シロツメグサ	33	+	0.1					
ニガナ	33	+	0.1					
オオヤマブスマ	17	+	0.1		33	+	0.2	
ヒメハギ	17	+	0.1					
オトギリソウ	17	+	0.1					
アズマギク	17	+	0.1		17	+	0.1	
ミヤコグサ	17	+	0.1					
ヒメジョオン	17	+	0.1					
キツネノボタン								
ウツボグサ								
タチツボスミレ								
ヤナギラン					17	+	0.1	
ヤマハハコ					17	+	0.1	
リンドウ					17	+	0.1	
ヨモギ								
エゾオオバコ								
オミナエシ								
ウメバチソウ								
シダ類								
ツラビ	67	0.2	20.3					
植被 (%)	(90.0)				(84.2)			

NO. 3				NO. 4				放牧地			
F	C		H ^{cm}	F	C		H ^m	F	C		H ^m
	C	C'			C	C'			C	C'	
100	2.3	28.7	29.1	100	2.3	55.5	24.1	100	3.2	94.0	6.0
17	+	0.1						33	+	0.2	
17	+	0.4		17	+	0.1					
67	+	0.6		100	+	1.1		84	+	0.9	
								50	+	0.7	
17	+	0.1		84	+	0.4		67	+	0.4	
67	1.5	34.7		84	1.2	27.7		33	+	0.2	
50	0.2	3.9		17	+	0.1		67	+	0.8	
				33	+	0.5		50	+	0.3	
				17	+	0.4					
33	+	0.1		67	+	0.3		33	+	0.1	
				50	+	0.2		67	+	0.4	
17	+	0.1						50	+	0.3	
50	+	0.2		17	+	0.1		50	+	0.3	
				33	+	0.2		17	+	0.1	
17	+	0.1		67	0.1	1.1		33	+	0.2	
				17	+	0.1					
33	+	0.2						50	+	0.3	
17	+	0.4		17	+	0.1					
								17	+	0.1	
								17	+	0.1	
								17	+	0.1	
								17	+	0.1	
67	0.5	11.6		17	0.5	11.9		17	+	0.5	
(84.7)				(85.0)				(68.3)			

※F 頻度 ※C 被度 ※C' 相対被度 ※H 草丈

この牧野は3部落で利用され、牧畜農家数は下記の通りである。

黒田部落	24戸
藤沢部落	11戸
沢平部落	9戸
計	44戸

なお現在の運営は、組合員1戸あたり年500円を均等割当に、さらに放牧料金を1頭につき100円の徴集を行なっている。なおこの牧野の近くに日立鉾山があり、この煙害のための放牧家畜に対する被害保証金が、現在も会社から支払われているので、これを植林のための苗木代とし、またその苗木代の不足額は造林補助金によってまかなう。造林を毎年実行している。

C. 地 形

本放牧地の境界線は概して峯の部分をとっており、北部は黒田部落の採草地に、東部及び東南部は藤沢部落と沢平部落の採草地に、南部は日立市に、西部は日立市の入田間放牧地に接している。

放牧地内も無数の稜線が走っていて、比較的小ひだの多い地形をなしている。したがって傾斜の方向も多種多様で、0°~10°の平坦地はごく小面積で各所に分布し、一般には10°~25°の傾斜地が多いが、40°近い急傾斜地もまれにある。標高は300mから500mである。土質は火山灰壤土である。

D. 気 象

初霜は11月上旬、終霜は4月下旬、初雪は12月上旬、終雪は1月上旬で、積雪量は最高20~30cm、根雪となる地帯の面積は全体の20%~30%程度である。雨量は年平均1,600mmで、冬に入梅の頃と夏季には濃霧になることが多い。

E. 放牧地におけるスギの植栽

a. 植栽経過と方法

植栽は昭和28年から始められ、現在も続行されている。各年度の購入本数はオノ表のとおりである。すなわち、現在までにスギがもつとも多く植栽され(約70%)ついでマシマデシとなり、ヒノキは約5%にすぎない。

オノ表 年度別購入苗木本数(本)

年度	スギ	ヒノキ	マシマデシ	合計
昭. 28	30,000			30,000
29	7,200			15,200
30			12,000	12,000
31				—
32				—
33				—
34				—
35	5,000	5,000	2,500	12,500
36	14,000			14,000
37	12,000			12,000
計	68,200	5,000	12,000	95,700

植栽本数については、各年度の植栽記録がはっきりしていないので、地域と本数は明らかではないが、一般に1ha当り3,000~3,500本程度に植栽しているので、現在までに約27~32haの植栽面積になる。

植栽は始めは比較的平坦な沢沿い及び北向きの斜面を選んで、直められていたようであるが、現在は斜面の緩急、方向を問わずあまり平地に恵まれなところまで植栽し、昭和37年には20 haの県行造林の申請を行い実行した。樹種は沢沿いはスギで尾根筋はヒノキである。いずれも植栽時季は春植えである。

D 植栽後の管理と放牧

スギ植栽後の4年間は毎年夏季(7月)に、全面下刈をし、その後もつる切りなどを行ない、また補植も行なっているが、面積は記録されていない。

家畜の放牧は、植栽後も馬の放牧が行なわれたが、放牧頭数は漸次減ってきている。すなわち、10年前の昭和28年には80頭、延頭数にして5,000頭内外の馬が放牧されていたが、昭和36年には48頭、延頭数にして2,700頭内外と約半数になり、昭和37年には馬は更に38頭、延頭数にして2,400頭内外に減り、馬に代って牛が10頭、延頭数にして600~700頭放牧されるようになった。

F. 植生の状況

Q 放牧地の植生

この放牧地は、大部分がススキをはじめとする草類によって占領され、長草類についてはササ類をあげることができる。すなわち、この放牧地の牧養型は長草型、ササ型の二つの型がもつともなく分布しており、雑灌木と短草類も若干散生している。これらの牧養型の分布をみると、この放牧地の西部と角部が長草型が多く、東部および東北部がササ型が多いようであるが、ササ型の面積は比較的小さい。

草種は、長草類ではススキについでトダシバ、オグルカヤが出現し、若干ではあるがチガヤ、オオアブラススキ、サイトラグヤなどが出現している。短草類ではシバ、スクリボ、スズメノヒエ、ノゲリマスなどが出現し、雑草類ではタチツボスミレ、ニゲナ、センブリ、キンミズヒキ、ギンギシ、ジャノヒゲなどであり、雑灌木類ではサルトリイバラ、フジ、ノイバラなどの出現をみる。ササ類はアズマネザサである。

D 造林地の林床植生

林床植生を林令別にみると植栽後2年目の幼令林は、造林地外の放牧地とほとんど変らない植生である。すなわち、長草類ではススキ、オグルカヤ、オオアブラススキ、トダシバ、サイトラグヤなどが多く出現して優占種となり、短草類ではスクリボ、チクラシバ、スズメノヒエ、シバなどが出現し、アズマネザサもかなり出現している。

植栽後7年目から8年目の林地では、樹冠がややうつ閉しており、長草類ではススキ、サイトラグヤがわずかにみられ、短草類ではノゲリマスが旺盛で、チクラシバ、スズメノヒエなどが樹冠の開けたところに出現している。雑草類ではヒカゲスゲ、ジャノヒゲ、タチツボスミレ、キンミズヒキなどが出現しており、アズマネザサは若干前よりも優勢となっている。

つぎに植栽後10年目のように林木の伸長が大きく、樹冠が閉鎖してきた林地では、密度が非常に低くなり、ところどころ裸地状になってきており、牧道周辺の明るいところにチクラシバ、スズメノヒエ、シバなどが出現し、その他の雑草類ではキンミズヒキ、ヒカゲスゲ、ジャノヒゲ、ヒメスイバなどが出現し、アズマネザサも散

生している。

2. 調査の方法

A 調査区の選定基準

現地調査を行なう前に、一応調査地点を選定するため空中写真も参考にして踏査し、林令、地形、施設などを調べた。(オス図)

まず、林令をオーの要因とした。その内容はつぎのようである。

- NO.1 2年生林
- NO.2 7年生林(やや樹冠がうつ閉)
- NO.3 8年生林(同上)
- NO.4 10年生林(樹冠が相当にうつ閉)

つぎに、地形によって調査区を選定した。すなわち、7年生林と8年生林を選び、それぞれの林地に、傾斜度の異なる調査区を設けた。その内容はつぎのようである。

7年生林においては、

A区 — 傾斜度 $10 \sim 15^\circ$ の緩斜地

B区 — 同じく 25° 内外のやや急斜地

8年生林においては、

A区 — $18 \sim 20^\circ$ の緩斜地

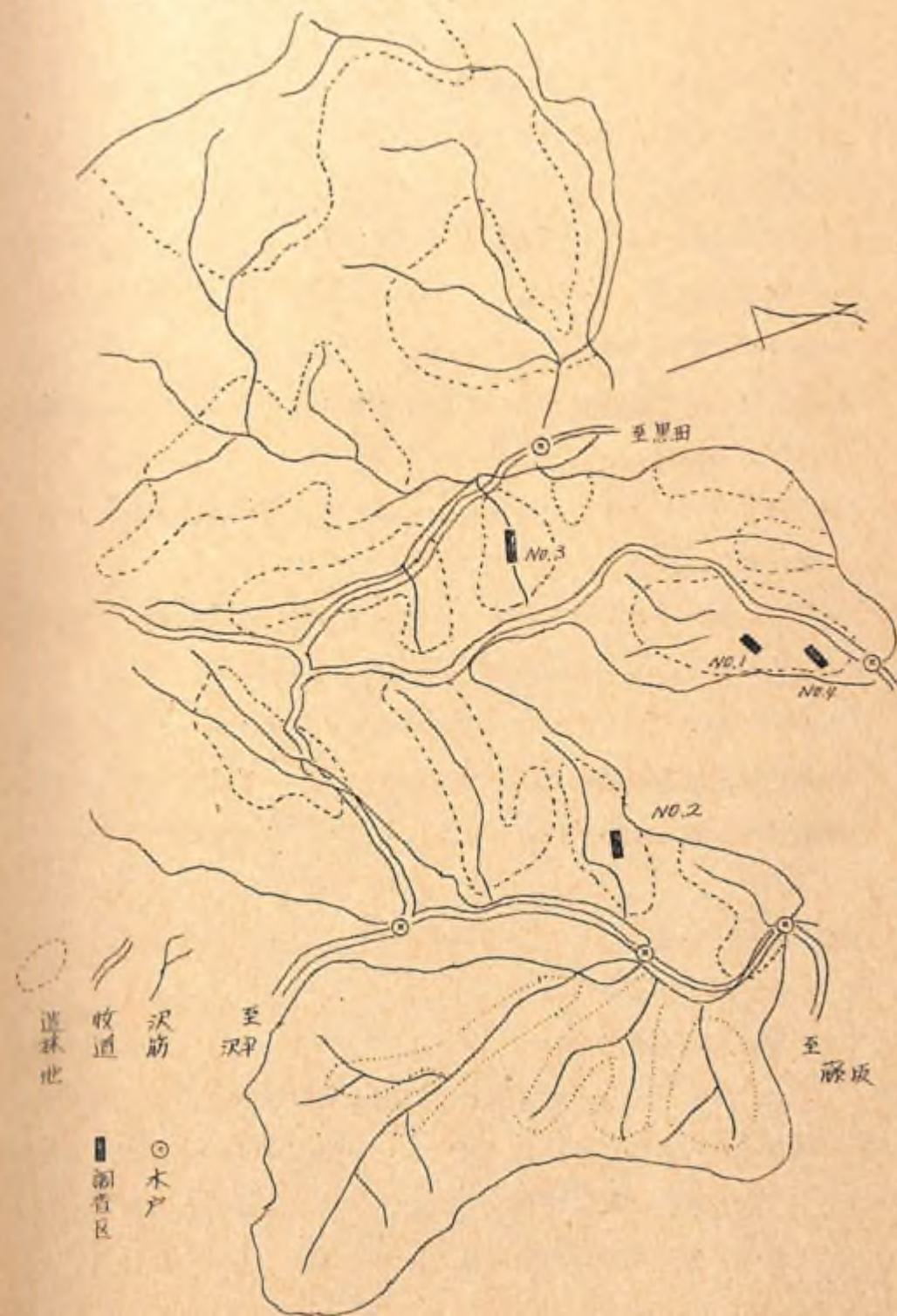
B区 — 25° の急斜地

つぎに、放牧施設との関連については、牧道と木戸をとりあげ、牧道については7年生林において、木戸については10年生林においてそれぞれ調査した。その内容はつぎのようである。

牧道について

A区 — 牧道を中心とした両側の地蔵

オス図 放牧地の地形、施設および調査区



B区 — A区の周辺の地域

木戸について

A区 — 木戸周辺の地域

B区 — A区外辺の地域

B. 測定事項

スギの各個体ごとに、傷害をうけている部位、傷害の形、傷害の程度、樹高などについて記録した。そして傷害をうけているスギは、つぎのように整理した。

①. なすりつけによるもの — 比較的高い位置での、側枝の折損および主幹の折損

②. 踏みつけによるもの — 根元付近での主幹または側枝の折損 および樹幹の剥皮。

③. その他によるもの — 下刈の際の不注意による切断、および昆虫とつる類による主幹の折損

なお、枯損木については、現に立枯れの状態にあるものと、測定した全個体の位置を図化し、当然成立してあるべき位置が空白の場合は、植栽当時は成立していたものと假定して、枯損本数に加えてみた。

3. 調査結果と考察

1) 林令と傷害の関係

A. 成立本数と枯損本数

各林令について、成立本数と枯損本数の構成割合をみればオス表のようになる。すなわち、No.1(2年生林)では枯損本数は約6%、成立本数は約94%で、No.2(7年生林)では枯損本数は約19%、成立本数は約81%である。No.3(8年生林)では枯損

オス表 林令別調査地の枯損と成立本数

調査地 No. (林令)		No.1(2年生)	No.2(7年生)	No.3(8年生)	No.4(10年生)
植栽本数		157	407	66	330
成立	本数	148	331	58	162
	(%)	(94.3)	(81.3)	(87.9)	(49.1)
枯損	本数	9	76	8	168
	(%)	(5.7)	(18.7)	(12.1)	(50.9)

本数は約12%、成立本数は約88%で、No.4(10年生林)では枯損本数は約51%、成立本数は約49%となっている。

B. 2年生林(No.1)について

成立本数の中で放牧家畜によって受けた傷害は「踏みつけ」のみである。そして、踏みつけによる傷害木の、成立本数に対する割合をみると約3%である(オス表)。また虫害(穿孔虫)と下刈の際の鎌による切断が約2%みられ、残り約95%は正常な生育をしている。踏みつけの部位は根元に集中し、傷害の程度は根ざわから高さ約2-3cmの所に約0.5cmの巾で家畜の蹄による剥皮がみられるが、折損はみられなかった。

樹高はオス表に示した。すなわち、全本数の平均は約80cmであるが、正常木の約86cmに対し、踏みつけによる傷害木は57cmで、傷害木の樹高の低くさを示している(オス表)。

C. 7年生林(No.2)について

7年生ともなると放牧家畜による傷害は、「なすりつけ」と「踏みつけ」の両者になる。まず正常木と傷害木との構成割合をみると、正常木約81%、傷害木約19%で、約2割の発生をみている。(

オ3表 林令別の正常木と傷害木の本数構成

林 令 別			2年生	7年生	8年生	10年生
調 査 本 数			148	331	58	162
正 常 木	本 数		140	267	35	111
	(%)		(94.6)	(80.7)	(60.3)	(68.5)
傷 害 木	全 本 数		8	64	23	51
	(%)		(5.4)	(19.3)	(39.7)	(31.5)
害 木	内	なすりつけ	—	10.9	17.3	11.7
	訳	踏みつけ	3.4	7.8	22.4	13.6
	(%)	その他	2.0	0.6	—	6.2

オ4表 林令別樹高 (Cm)

林 令 別	2年生	7年生	8年生	10年生
全林数平均樹高	79.6	216.2	290.7	538.5
正常木樹高	85.8	223.8	305.7	574.1
なすりつけ木樹高	—	198.6	302.0	477.4
踏みつけ木樹高	57.0	163.1	241.5	480.9
その他の樹高	55.0	210.0	—	384.0

オ3表)。さらに傷害木の内訳をみればなすりつけによるもの約11%、踏みつけによるもの約8%、その他1%弱である。この調査地でのその他の害には、フジなどのつる類に巻かれて細くなり折れているものが含まれている。

「なすりつけ」— 受けている部位は中央よりやや上部のあたり（この調査地では約1mの所）に集まっており、このうち約25%が、なすりつけが激しいために主幹が折られている。側枝折損のすべての樹型は、中央部および下方の側枝が片側だけ折られているので、片側枝上りの異状な樹型となっている。

「踏みつけ」— 根元から約30cmの高さまでに集まっており、約3〜4cmの長さで約1cmの巾で剥皮されている。下部に板張りしていれば側枝は折られているが、この調査地では側枝の折れているものは少ない。踏みつけによって全体が斜めに傾いているものがみかけられ、その割合は踏みつけによる傷害木の約10%にすぎない。

樹高の測定結果はオ4表のようである。すなわち、全本数の平均は約216cmであるが、正常木は約224cmであった。傷害木の中では、「その他の害」によるものが約210cm、また「なすりつけ」を受けたものは約199cmでほぼ同じで、「踏みつけ」によるものは約163cmでもっとも低い。

D. 8年生林 (No.3) について

8年生のスギ林においても、なすりつけと踏みつけの二つの傷害木がみられる。いま全本数に対する割合をみれば、正常木は約60%、傷害木は約40%で、この傷害木の内訳は「なすりつけ」によるもの約17%、「踏みつけ」によるもの約23%である。この調

査地ではつる類その他による傷害木はなかった。(オ3表)

「なすりつけ」— 傷害の部位はNO.2と同様に地上約10m位であるが傷害の激しいものは主幹が折られている。この主幹が折られているものの割合はなすりつけ本数のうちの約15%である。なすりつけられた林木の樹型は、NO.2とほぼ同様である。

「踏みつけ」— 傷害の部位は、根元から100cm位の高さのところまでで、NO.2よりは若干下部にある。この調査地でも踏みつけは剥皮による傷害で剥皮の状況はNO.2よりひどく巾2cm、長さは約3~6cmである。樹型は早期に踏みつけられたものが斜めに傾むいているが、その割合は踏みつけによる傷害のうちの約5%にすぎない。この調査地では側枝はかなり枝上りしているので、踏みつけによる側枝の折れはなかった。

樹高についてみれば全本数の平均は約29.1cmであるが、正常木が約30.6cmでもっとも高く、ついで傷害木のうちの「なすりつけ」によるものが約30.2cmでほぼ正常木と同じであるが、「踏みつけ」られたものは約24.2cmでかなり低い。(オ4表)

E. 10年生林(NO.4)について

放牧家畜による傷害はNO.2、NO.3と同様に「なすりつけ」と「踏みつけ」の害である。これを全本数に対する構成割合をみれば、正常木約68%、傷害木約32%である。さらにこの傷害木の内訳をみると、「なすりつけ」によるもの約12%、「踏みつけ」によるもの約14%である。この調査地にはその他の傷害として、つる類などによる折損が約6%ある(オ5表)

「なすりつけ」— なすりつけられた部位はNO.2、NO.3と同様に地上高約10m前後のところである。10年生にもなると、樹冠

はだいぶ閉鎖してくるので、放牧家畜の造林地での家畜の行動は相当に制限される。したがって現在みられる傷害はもつと若い林令の頃にうけたものの集積と考えられる。樹型は側枝がなくなり枝上りし傘状となっている。またこのような樹型を示すものの中には頻繁な「なすりつけ」のため樹皮のひだがなくなっているものもある。

「踏みつけ」— 今回の調査では最近うけた新しい傷口はみられなかった。したがって、過去においてうけた傷口は、樹皮によって覆われてこぶ状をなしているものと、樹皮が露いれず、木質部を露出しているものとがある。この露出している木質部の部分は巾2cm位、長さ20cm位である。

その他の害としては、つる類によるうっ閉またはからみつきである。このようにつる類にまかれたものは、主幹が折れたり、根圧されたままになっているものもある。

樹高についてみれば、全本数の平均は約29.9cmであるが、正常木が約27.4cmでもっとも高く、ついで傷害木の中の踏みつけによるもので約28.1cmであり、なすりつけられた傷害木も27.7cmでほぼ同様であり、その他の害をうけたものは28.4cmでもっとも低い。(オ4表)

F. ま と め

a 傷害の種類と程度

放牧家畜による傷害の種類は一般に「ふみつけ」、「なすりつけ」、「食いちぎり」の三つに大別されるが、本調査地では「食いちぎり」はみられず、放牧されに黒毛和種牛と馬のスキに対する嗜好性は悪いものといえる。

ところでNO.1のような2年生の幼令林では、踏みつけによる

傷害だけであつたが、No. 2, No. 3のように7年生、8年生(樹高2〜3m)になってくると、踏みつけのほかになすりつけの傷害を受けるようになってくる。なすりつけの結果は側枝の折損をしたが、激しいときは主幹の折損を招くことがある。

No. 4のように10年生(樹高5m以上)ともなれば、そろそろ樹冠は閉鎖し合ひ、このような林地では放牧家畜の行動もおのずから制限されるようになる。したがって新しい傷害はほとんど受けなくなるが、かつてうけた傷害の痕跡が残っている。

つぎに、以上のような傷害をうけたものの、あらわれる程度についてみるとつぎのようである。踏みつけは、2年生林で3%強であつたが次第に増加し、結局10年生のもので約14%に達している。したがって、この調査地では、踏みつけが傷害としてあらわれる程度は全体の1割強とみることができよう。

つぎになすりつけは、7年生で11%あらわれているが、もつと早い林令であらわれるものと推定される。そして10年生林では約12%となっているので、踏みつけと同様に、なすりつけも全体の1割強とみることができよう。したがって、踏みつけとなすりつけの両傷害を合わせれば、植栽された全本数の2割〜3割は根部の踏による剥皮、および側枝の折れなどの傷害をうけるものとみられる。

ロ 樹高生長

正常なものと何らかの傷害をうけたものを、同じ林令でくらべてみれば、つぎのようである。

すなわち、2年生林では明らかに踏みつけが生長にひびき、正常木の86cmに対し57cmで約30cmの差がみられる。7

へ8年生では、さらになすりつけが加わるが踏みつけの方が樹高が低く、なすりつけの約80%にとどまっている。この林令では踏みつけが生長に強くひびいているようである。

しかし10年生では両者の差はほとんどなくなる。ただ正常なものにくらべると樹高が低く、約570cmに対して480cmで約90cmの差がついている。すなわち放牧家畜による何らかの傷害を受けたスギは、10年生までの間に限つての調査では明らかに生長が阻害されているとみられた。たゞ今後伐期に達するまでの期間にどれだけ回復するか、又このままの差で生長するか不明である。

以上のように、放牧がスギ植栽後も続けられる場合は、放牧家畜によってスギが何らかの傷害をうけることが明らかであり、今これを10年生までに限ってみれば、踏みつけは比較的軽い時期に、なすりつけはこれよりおくれで(本調査では7年生では相当にみられた)発生する。そしてこれらの傷害は植栽本数の2割〜3割程度の発生をしている。

樹高はもちろん、放牧家畜の傷害をうけないものがもつとも高いが、なすりつけをうけたものは踏みつけをうけたものよりも一般に樹高は高いようである。しかし、10年生になればこの両者の差がちがまってくるが、やはり正常なものに対しては相当に低い。

2) 地形と傷害の関係

前記のI. 岩手県下の分においても述べたように、家畜の行動を規制する要因の一つとして地形があげられる。そして、本調査地においては、地形のうち傾斜の度合によって、調査区を選定した。すなわち

7年生林と8年生林の二つをとりあげそれぞれの林地において、傾斜度によってA区とB区を設定し、傷害の状況を調べた。

A. 7年生林

① 地形の概況と区分

南向きで、傾斜度は平均すれば20度であるが、沢沿いと東側の地成は緩傾斜地となり10～15度とみられる。ところが中央部と西側の方はやや急傾斜地となり約25度を示している。したがって、A区とB区はつぎのように設けた。

A区 — 傾斜10～15度の緩傾斜地で放牧家畜が相当頻繁に行動するものと考えられる地域。調査地の東側と沢沿い。

B区 — 傾斜25度内外で前区よりは家畜の行動が阻害されるものとみられる地域。調査地の中央および西側の斜面。

② 放牧家畜による傷害の状況

成立本数と枯損本数の構成割合をみるとオオ表のようになる。すなわち、A区では成立本数約68%、枯損本数約32%であるが、B区では、成立本数約88%、枯損本数約12%となり、A区の枯損率が高くあらわれている。つぎに正常木と傷害木の構成割合をみると、A区では正常木が約82%、傷害木が約18%であるが、この傷害木の内訳は、なすりつけによるもの約15%、踏みつけによるもの約3%である。

B区の正常木と傷害木の構成割合をみると、正常木約80%、傷害木約20%である。この傷害木の内訳は、なすりつけによるもの約9%、踏みつけによるもの約10%、その他約1%となっている。すなわち、傷害木の本数構成率はA区とB区との間には差がほとんどないが、さらに過去において傷害をうけて枯損した

本数をみれば、ABが圧倒的に多く、したがってこれを加えての傷害全体としてみれば、緩傾斜のA区は非常に高率となる。

オオ表 地形区分による枯損、成立および正常、傷害木の本数構成

林 令 別		7 年 生		8 年 生	
地 形 区 分		A 区	B 区	A 区	B 区
植 栽 本 数		137	270	37	29
成 立	本 数	93	238	31	27
	(%)	(67.9)	(88.1)	(83.8)	(93.1)
枯 損	本 数	44	32	6	2
	(%)	(32.1)	(11.9)	(16.2)	(6.9)
正 常 木	本 数	76	191	15	20
	(%)	(81.7)	(80.3)	(43.4)	(74.1)
傷 害 木	全 本 数	17	47	16	7
	(%)	(18.3)	(17.7)	(51.6)	(25.9)
	内 なすりつけ	15.1	22	22.6	11.1
	内 ふみつけ	3.2	9.7	29.0	14.8
	(%) その他	—	0.8	—	—

傷害の部位についてみれば、まず踏みつけの傷害はA区ではかなり高い部位にまで傷害をうけているが(約20～30cm)、B区では、地際に近いところであり、最高でも10cm内であり、なすりつけによる傷害は、A区に比較的多く、傷害の部位は/

前縁の高さである。

B区の全本数の平均樹高は約225cmであったが、A区では約194cmで、31cmの差がみられる。すなわち、B区はA区よりも正常木で約35cm、なすりつけを受けたものが約35cm、踏みつけを受けたものが約11cm、いずれも樹高が高くなっている。したがって、行動の制限が予想される25度内外の傾斜地の方が、10～15度の緩斜地よりも高い樹高を示している(オ6表)。

オ6表 地形区分による樹高(cm)

林 令 別	7 年 生		8 年 生	
	A 区	B 区	A 区	B 区
全本数平均樹高	194.2	224.8	273.5	310.4
正 常 木 樹 高	198.9	233.7	291.3	316.5
傷 害 木 平 均 樹 高	172.9	188.7	256.9	292.9
なすりつけ "	177.1	212.3	292.9	320.0
ふみつけ "	153.3	164.3	228.9	272.5
そ の 他 "	—	210.0	—	—

B. 8年生林

1. 地形の概況と区分

一様に南向きの斜面となっており平均傾斜度は約30度とみられる。しかし斜面の下部と上部は18～20度の比較的緩傾斜地となっており、斜面の中部は25度内外の急傾斜地となっている。

したがってつぎのように区分けをした。

A区 — 斜面上部と下部の18～20度の緩傾斜地

B区 — 斜面中部の25度の急傾斜地

D. 放牧家畜による傷害の状況

A区(18～20度)での成立本数は約84%、枯損本数は約16%であるが、B区(25度)での成立本数は約73%、枯損本数は約27%で、枯損率はA区の半分にすぎない(オ5表)。

つぎに成立本数の中では、A区では正常木が約48%、傷害木が約52%で、半数以上が何らかの傷害を受けていた。さらに傷害木の内容をみれば、なすりつけによるもの約23%、踏みつけによるもの約24%となっている。これに対しB区では正常木約74%、傷害木約26%であり、傷害木は約25にとどまっていた。そして、傷害木の内訳は、なすりつけによるもの約11%、踏みつけによるもの約15%である。(オ5表)

このように緩斜地のA区の傷害木は、急傾斜地であるB区の約2倍に達し、緩斜地における放牧家畜による傷害の大きいことを示している。

つぎに樹高についてみれば、全本数の平均ではA区の274cmに対し、B区は310cmで40cm近くの差がある。正常木同士ではA区の291cmに対し、B区は317cmで大きな差がないが、踏みつけの傷害を受けたものは44cmの差となり、傷害木にその差が比較的顕著にあらわれている(オ6表)

C. ま と め

傾斜度をまとめてみれば、10～15度(7年生林のA)、18～20度(8年生林A)、25～30度(7年生林のB)、35度

内外(8年生林のB)となるので、これを「緩」(10~20度)と「急」(25~35度)の二つに分けてみる。ところで、「緩」では傷害木の発生率は18~52%平均35%をみたが、「急」では19~26%平均23%であった。しかもこれに前記の枯損したと思われるものを加えれば、さらにその差が大きくなる。

したがって、傾斜が20度以内で、放牧家畜はほとんど制限をうけることなく行動のできる地域においては、踏みつけやなすりつけによって傷害をうける造林木の発生率が高くなり、本調査においては造林木の3以上が傷害をうけている。しかし、傾斜が25度以上に強くなると、放牧家畜による傷害は約半以下に低下した。なお過去における枯損を含めれば、緩斜地の傷害木の発生率は、さらにこれよりも高くなる。

3) 放牧施設と傷害の関係

前にも述べたように、本放牧地における施設は、現在は完備しているとはいえず、木戸だけは手が加えられているが、その他の施設は放置の状態にある。したがって、本調査においては、放牧施設として木戸と牧道の二つをとりあげてみた。

A. 牧道について

7年生林において、利用頻度の高い牧道をとって、つぎの2区を設けた。

A区 — 牧道を中心とし、両側を含めた約330m²の地域

B区 — A区の外周約1000m²の地域

傷害木の発生率についてみれば、A区では28%をかぞえ、そのうちなすりつけによるものが16%、踏みつけによるもの12%となっている。したがって正常木は72%となる。

オ7表 施設周辺の枯損、成立および正常、傷害木の木数構成

林令、施設別		7年生(牧道)		10年生(木戸)	
施設区分		A 区	B 区	A 区	B 区
植栽本数		107	300	99	231
成 立	本 数	75	256	48	114
	(%)	(70.1)	(85.3)	(48.5)	(49.4)
枯 損	本 数	32	44	51	117
	(%)	(29.9)	(14.7)	(51.5)	(50.6)
正 常 木	本 数	54	213	25	86
	(%)	(72.0)	(83.2)	(52.1)	(75.4)
傷 害 木	全 本 数	21	43	23	28
	(%)	(28.0)	(16.3)	(47.9)	(24.6)
内 訳 (%)	なすりつけ	16.0	9.4	22.9	7.0
	ふみつけ	12.0	6.6	25.0	8.8
	その他		0.8		8.8

オ8表 施設周辺の樹高(cm)

施設、林令別	7年生(牧道)		10年生(木戸)	
施設区分	A 区	B 区	A 区	B 区
全本数平均樹高	174.9	228.3	486.5	560.3
正常木平均樹高	186.7	233.2	530.8	586.7
傷害木 "	144.8	204.0	438.3	478.9
なすりつけ "	162.5	216.7	423.6	551.3
ふみつけ "	121.1	185.3	451.7	516.0
その他 "	—	210.0	—	384.0

B区では傷害木は17%の発生をみえており、そのうちなすりつけによるものが7%、踏みつけによるものが7%、その他が1%となっている。なお過去において枯損したとみられるものは、A区では30%、B区では15%となっている(オ7表)。

樹高についてみれば、A区では平均175cmであるが、B区では228cmで、その差は50cmに達していた。(オ8表)

B. 木戸について

10年生林を対象とし、本放牧地を利用している部落へ通ずる木戸を巡んだ。すなわち、調査区を設けに木戸周辺は、放牧家畜の入退牧の際にしばしば利用され、高い頻度で使われているもので、つぎの2区を設けた。

A区 — 木戸周辺の約300m²の地域

B区 — A区の外周約760m²の地域

傷害木の発生率は、A区では48%を示してすこぶる高率であり、そのうち踏みつけとなすりつけはほぼ同率で23〜25%である。したがって、正常木は約半数の52%にすぎなかった。

B区においては、傷害率は25%で、そのうちなすりつけによるものが7%、踏みつけによるものが9%、その他が9%であった。したがって、正常木は4%を占めていた。(オ7表)

樹高についてみれば、A区の平均は487cmであったが、B区では560cmで約70cm高い樹高を示した。

C. ま と め

放牧施設として、牧道と木戸をとりあげ、これらの周辺とその外周の2区に区分して測定してみた。

傷害木の発生率は、明らかに施設周辺において高率を示し、施設

設とも2倍に近い発生をみた。とくに木戸の場合は、その木戸が入退牧の際に使用される主要なものであるときは、傷害木は多発し、本調査では約半数の植栽木が傷害をうけた。そして、このような傷害をうけたスギの樹高は、7年生林では約50cm、10年生林では約70cm、正常なスギよりも低かった。

傷害の内容については、とくに傾向はなく、踏みつけとなすりつけはほぼ同率に近かった。

4) 総 括

本調査では、スギ人工林における黒毛和種牛と馬の放牧を林令、地形、放牧施設の3要因について、茨城県多賀郡十王町小松沢において調査した。

調査区は、林令によって2年生林、7年生林、8年生林、10年生林の4区とし、さらに地形ではフ、8年生林をそれぞれ緩、急の2区に分け、施設としては7年生林で牧道により2区、10年生林で木戸により2区をとりあげた。

本調査地では、造林木のスギがうけた傷害は、家畜によるものでは「なすりつけ」「踏みつけ」の2つで、その他による傷害も若干みられた。このような傷害の分けかたはつぎのようにした。

- ④ 「なすりつけ」 — 比較的高い位置での側枝および主幹の折損。
- ⑤ 「踏みつけ」 — 根元附近での側枝と主幹の折損および樹幹の剥皮。
- ⑥ その他 — 下刈の際の切断および病虫害とつる類による主幹の折損。

傷害木の発生率を林令についてみれば、2年生林ではなすりつけによる傷害はなく、踏みつけとその他による傷害がわずかにみられた。7年生林では、なすりつけと踏みつけがほぼ同率で、これにその他の傷害を加えて成立本数の約1/2であった。

8年生林でもなすりつけと踏みつけの傷害で、踏みつけがなすりつけよりもわずかに多く発生し、両者合わせて成立本数の約 $\frac{3}{5}$ で、4調査区中でもつとも高率であった。10年生林では、なすりつけと踏みつけの害はほぼ同率で、これにその他の害を加えて、成立本数の約 $\frac{1}{3}$ であったが、ほとんど過去において発生したもので、この林令になってからは発生していない。

つぎに傷害木の発生率と地形についてみれば、7年生林ではA区（緩傾斜地）、B区（急傾斜地）とも成立本数に対してそれぞれ約 $\frac{1}{3}$ でほぼ同率であるが、A区の方には枯損本数が多く、したがって、枯損木と傷害木の合計では約 $\frac{2}{3}$ となるが、B区では約 $\frac{1}{3}$ であった。8年生林では、A区は成立本数の約 $\frac{1}{2}$ 以上の傷害率であるが、B区は約 $\frac{1}{4}$ で、この林地でもA区がB区の約2倍であった。

つぎに放牧施設については、7年生林の牧道周辺のA区とその周辺地域のB区を比較してみれば、A区は成立本数の約 $\frac{1}{3}$ が傷害を受けているが、B区は約 $\frac{1}{4}$ 以下の傷害率であった。木戸については10年生林でみたが、木戸周辺のA区とその外辺B区では、A区は成立本数の約 $\frac{1}{2}$ が傷害を受けているが、B区では約 $\frac{1}{4}$ の傷害で、A区はB区の約2倍の傷害率であった。

本調査地での樹高は、林令が異なるので各調査区ごとの比較はできないが、傷害木と正常木の樹高を比較してみると、2年生林では正常木に対して傷害木は平均65%の樹高であり、7年生林では平均87%、8年生林では平均89%、10年生林では平均78%で、いずれも傷害木の生長が滞っていた。