

林間放牧によるササ地帯天然下種 更新のための適性放牧強度

林間放牧によるササ地帯天然下種更新のための適正放牧強度

I 試験担当者

本場・経営部	岩波 悠紀	山脇 泉	岩元 守男
東北支場・経営部	神長 每夫	小川 澄	川崎 金治
高萩試験地	岡野 誠一	渡部 貢	

II 試験目的

林床に広く分布するササが森林の天然更新を妨げて来たことはよく知られている。同様に、長草型草地を代表するもう一つのタイプであるススキ型草地も、ススキが密に生育する場合は灌木類の侵入が困難である。

そこで本試験では、林床のササ生地への繁殖肉用牛の放牧が、アカマツ稚樹の発生とその成長に及ぼす影響の観察を通じ、ササ地帯における天然下種更新のための適正放牧強度を明らかにすることを目的とした。

その試験地には岩手県盛岡営林署小沢山国有林70林班内の姫神肉用牛生産育成実験牧場放牧跡地と茨城県高萩営林署奥撫国有林175林班内の十王町高原町営牧場を選んだ。前者の林床植生はクマイザサを中心であり、後者はアズマネザサが主体である。さらに、参考のために林試高萩試験地（茨城県十王町）内のススキ型草地も取上げた。

III 試験の経過と得られた成果

1. 姫神牧場の例 — 神長毎夫、小川 澄、川崎金治

(1) 調査地の概況

本試験地は林野庁で実施した青森営林局姫神肉用牛生産育成実験の跡地である。同地では、昭和50年から53年までの4年間、クマイザサ生地の放牧とアカマツの天然更新についての試験を続けており、その成績はすでに報告した。¹⁾ その試験では、軽度牧区10haと重度牧区5haの2牧区が設けられ、日本短角種繁殖雌牛（子付）1群80～50頭が6月下旬と9月下旬の2回にわたり放牧され、重度牧区では可食草類のはほとんどが食い尽くされた。草類に対する適正利用率は約60%と言われているが、この重度牧区の利用率は70～80%であった。

本研究は、この重度牧区をその後休牧することによって、どのようにアカマツ稚樹が発生成長したかを調査したものである。なお、本報告では、昭和50年の放牧試験にまでさ

かのぼって考察を加えた。

(2) 調査結果

1) クマイザサの回復状況

試験地におけるクマイザサの稈数及び新稈高の推移を図-1、2に示す。これは、試験区内に1m²の固定調査枠10個を設けて調査したものである。なお、昭和50年以前の同地は軽い放牧や、地ごしらえのための刈払いが行われていたために、試験開始時（昭和50年）のクマイザサ稈高は30～40cmと比較的に低いものであった。

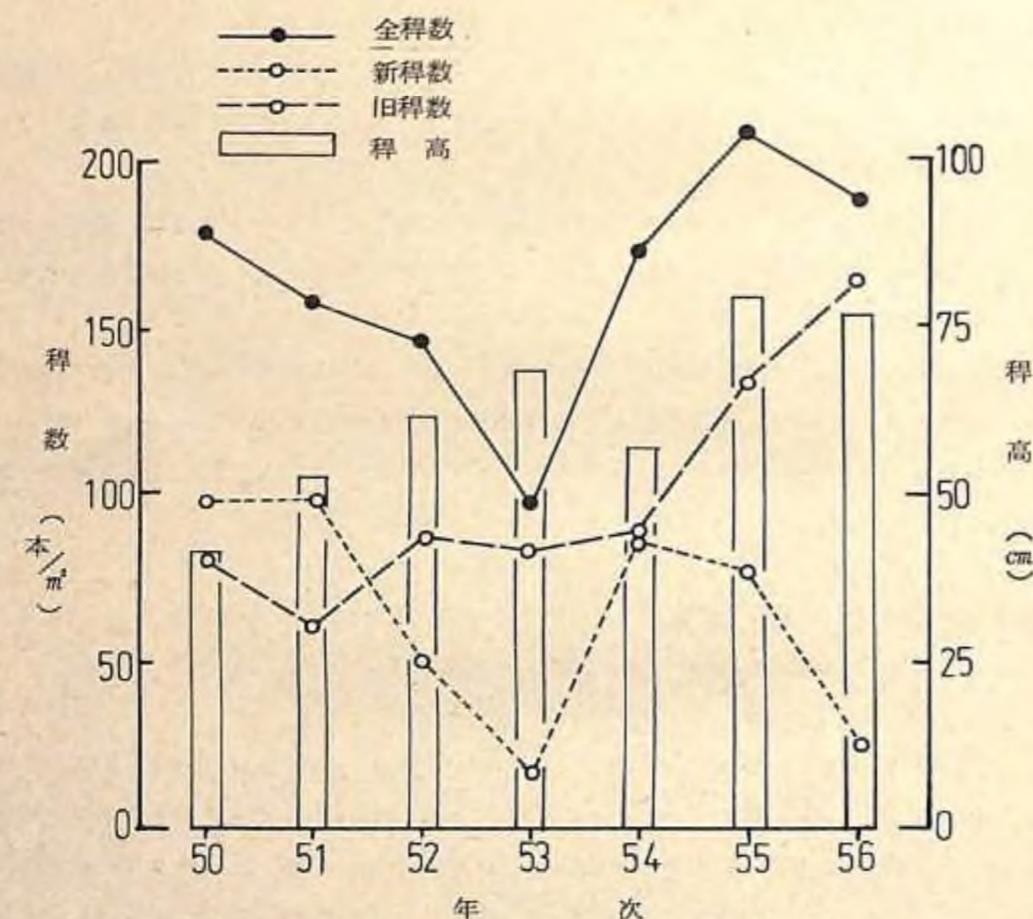


図-1 禁牧区の稈数と新稈高の推移

先ず、図-1の禁牧区では、50年以降放置されていたために（その前までは多少刈払い処理が加えられた）、稈高は徐々に高まり、50年に比較し、55、56年にはほぼ2倍の80cm近くにまで達した。一方、50年に約180本/m²であった稈数は、

54、56年にもほぼ180～200本/m²であり、ほとんど増加を示さなかった。ただし、53年の稈数は100本/m²に落ち込んだが、これはササ苟発生の裏年に当った結果である。

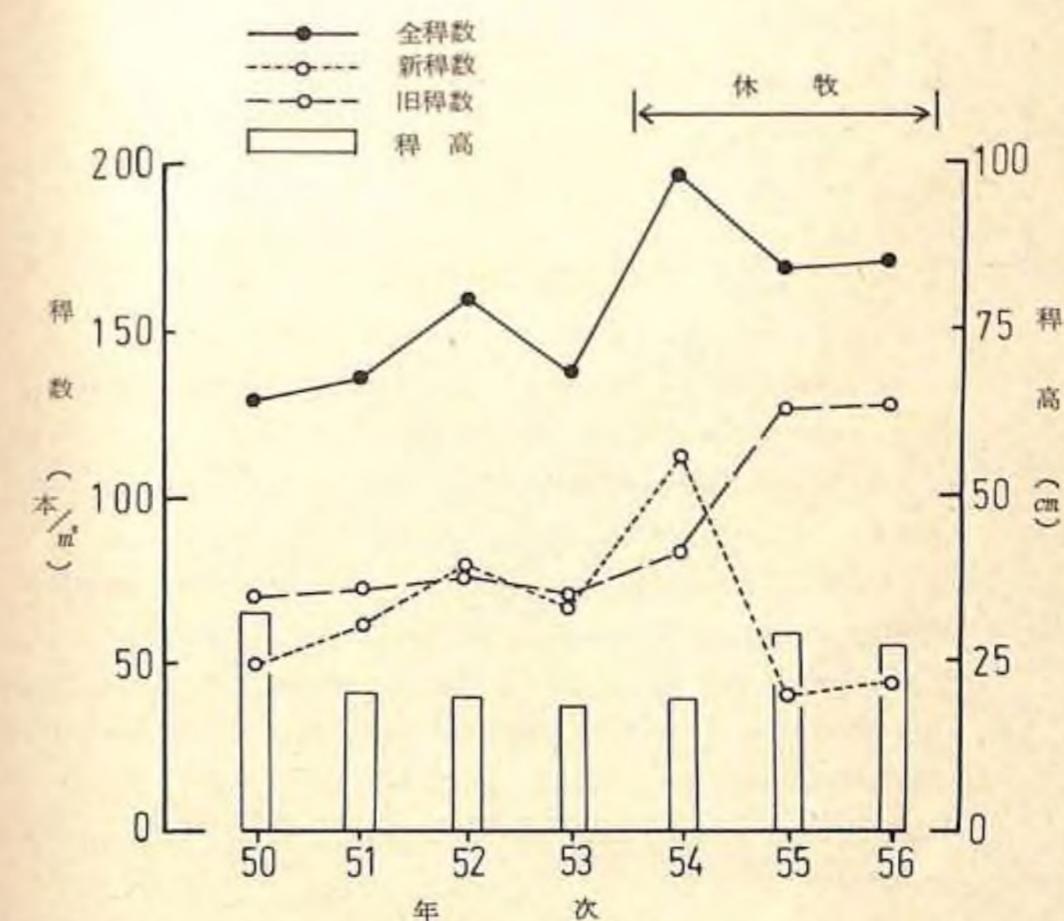


図-2 放牧区の稈数と新稈高の推移

これに対し、図-2の放牧区では、当初33cmであった稈高が、放牧4年目の53年には19cmに低下した。しかし、その後の放牧中止により56年には28cmに回復した。しかし、稈数については、放牧によって増加の傾向を示し、53年にみられた発芽の裏年もほとんど影響をみせなかった。

クマイザサ並びにそれ以外の草本、木本類植物の可食生草量を表-1に示す。可食草量とは、ササ及び木本類植物の場合は葉部だけを指している。

禁牧区のクマイザサは新葉と古葉がほぼ4:6の比率を保ちながら、全体として増加する傾向を示した。

表-1 可食草量の推移 (Kg f.w./10a)

	禁 牧 区			放 牧 区							
				放 牧		休 牧					
年 次	50	58	56	50	51	52	53	54	55	56	
新葉	117	81	190	148	201	193	214	205	80	67	
古葉	167	348	223	195	15	45	10	28	189	201	
小計	284	429	413	348	216	238	224	233	269	268	
その他	203	156	192	166	296	320	280	313	296	243	
計	487	585	605	509	512	558	504	546	565	511	

これに対し、放牧区でも放牧を開始したばかりの50年には、禁牧区と同様に、クマイザサの古葉重が新葉重を上まわった。しかし、その後は放牧によって採食されたために、たとえば放牧2年目(51年)の古葉に例をとれば、前年の1/10以下に低下した。古葉に代って、放牧継続期間中は新葉重が増加した。これは放牧によって新稲の発生が高まったことが大きく影響したものとみられる。一方、休牧2, 8年目(55, 56年)には新稲の発生が少なかつたために(一般に休牧すると、新稲の発生が低下する)、新葉重は放牧中の1/2~1/3に減少した。しかし、休牧によって古葉量が増したために、新、古葉合計では、放牧期間中よりも増加する傾向を示した。ササ葉以外を含めた休牧中の全可食草量は放牧期間中と大差なく、500kg/10a台で推移した。

2) 固定試験地におけるアカマツ稚樹の生育

試験区内に1m×5mの固定調査枠20個を配置し、アカマツ稚樹の樹高分布を調査した結果を表-2に示す。

先ず、禁牧区であるが、1年生アカマツの存在は54, 55及び56年のいずれにも観察されず、2年生以上のものも、わずかに0.01~0.02本/m²みられたにすぎなかった。これは、ササの落葉が厚く堆積していたために、アカマツの発芽そのものが困難であることを示している。

これに比較すると、放牧区におけるアカマツの発生は著しく、1年生稚樹は0.1~0.8本/m²、2年生以上を含めた全稚樹数は1.1~1.3本/m²に達した。このようにアカマツ稚樹の発生にとって、放牧は極めて有効であることを示した。

4年間の放牧により、クマイザサの矮性化が進んだとは言うものの、休牧8年目の昭和56年におけるクマイザサ群落の草高は30cm前後であった。陽樹であるアカマツ稚樹が健全に生育してマツ林を形成するためには、短年月の間にアカマツ稚樹の樹高が

表-2 アカマツ稚樹の樹高階別本数

区分 年次 樹高階	禁 牧 区			放 牧 区		
	54	55	56	54	55	56
本数 (本/m ²) (%)	本数比率 (本/m ²) (%)					
(1年生)	0 -	0 -	0 -	0.24 21.5	0.28 21.0	0.11 8.3
10cm以下	0 -	0 -	0 -	0.34 30.3	0.31 28.3	0.34 25.6
11~20	0.01 5.00	0 -	0 -	0.34 30.3	0.36 27.1	0.24 18.0
21~30	0 -	0 -	0 -	0.14 12.5	0.18 13.5	0.27 20.3
31~40	0.01 5.00	0 -	0 -	0.03 2.7	0.05 3.8	0.11 8.3
41~50	0 -	0 -	0 -	0.03 2.7	0.08 6.0	0.08 6.0
51以上	0 -	0.01 1.00	0.01 1.00	0 -	0.07 5.3	0.18 13.5
計	0.02 1.00	0.01 1.00	0.01 1.00	1.12 100	1.83 100	1.88 100

30cmを超える必要がある。樹高が30cmを超えたアカマツ稚樹数は、54年に0.06本/m²であったものが、55年には約0.2本/m²に達し、さらに、56年になると約0.4本/m²に増加した。このように、放牧跡地のアカマツ稚樹は順調な伸長成長を示した。

表-3 アカマツ稚樹の樹高階別本数

調査地 樹高階	No. 1		No. 2		No. 3		No. 4	
	本数比率 (本/m ²) (%)							
10 cm以下	0.01 0.5	0.02 2.7	0 0	0 0	0.01 2.5	0 0	0.01 2.5	0 0
11~20	0.17 7.8	0.15 20.0	0.04 22.2	0.08 20.0	0.08 20.0	0.04 22.2	0.08 20.0	0.08 20.0
21~30	0.48 19.6	0.16 21.8	0.02 11.1	0.10 25.0	0.02 11.1	0.10 25.0	0.08 20.0	0.10 25.0
31~40	0.54 24.6	0.11 14.7	0.08 44.4	0.08 44.4	0.08 44.4	0.08 44.4	0.08 20.0	0.08 20.0
41~50	0.80 13.7	0.14 18.6	0 0	0 0	0 0	0 0	0.06 15.0	0.06 15.0
51~60	0.24 1.0	0.06 8.0	0.02 11.1	0.05 12.5	0.02 11.1	0.05 12.5	0.05 12.5	0.05 12.5
61~70	0.18 8.2	0.05 6.7	0 0	0 0	0 0	0 0	0.01 2.5	0.01 2.5
71~80	0.08 3.6	0.03 4.0	0.01 5.6	0.01 2.5	0.01 5.6	0.01 2.5	0.01 2.5	0.01 2.5
81~90	0.04 1.8	0.03 4.0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
91~100	0.12 5.5	0 0	0.01 5.6	0 0	0.01 5.6	0 0	0 0	0 0
101 以上	0.08 3.6	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
計	2.19 100	0.75 100	0.18 100	0.40 100	0.18 100	0.40 100	0.40 100	0.40 100

表-4 アカマツ稚樹調査地の林床植生

草類別 調査地 項目	No.1		No.2		No.3		No.4		主要草種
	被度(%)	高さ(cm)	被度(%)	高さ(cm)	被度(%)	高さ(cm)	被度(%)	高さ(cm)	
サ サ	24.0	36	61.0	37	65.0	37	95.0	50	クマイザサ
イ ネ	20.5	49	19	58	62	59	30	58	ススキ、ヒメノガシ ヤス、オオアブラムスキ
ス グ	6.6	17	6.3	22	14.0	20	0.2	21	アオスゲ、ヒカゲヌグ
雑 草	10.1	38	5.8	37	7.8	40	2.1	36	ノコンギク、キジトシロ、オオバギボリシ、チゴユリ
シ ダ	3.8	50	2.0	48	6.6	50	0	0	ワラビ
木 本 (うちアカマツ)	42.4 (181)	45 (62)	18.8 (46)	42 (60)	11.5 (01)	50 (30)	9.1 (28)	48 (44)	アカマツ、ヤマブドウ、ツルウメモドキ モミジイチゴ
計	106.9		95.8		110.6		109.4		

3) 林床植生型とアカマツ稚樹

クマイザサの密度を異にする4地点を選び、それぞれ $10m \times 10m$ の調査枠を設定し、林床植生型の相異とアカマツ稚樹の生育との関係を検討した結果が表-8である。その4地点の植生状況は表-4の通りである。即ち、調査点No.1は、クマイザサの被度が24%と低く、クマイザサの生育が最も劣った。これに対しNo.2及びNo.3のクマイザサ被度は60~65%，No.4に至っては95%，とクマイザサが密に繁茂していた。

これら4調査地におけるアカマツの全稚樹数をみると、最も多いのはNo.1の2.2本/ m^2 であり、次いでNo.2の0.8本/ m^2 であった。これに対し、No.3及びNo.4では0.2~0.4本/ m^2 と稚樹数は少なかった。

次に、樹高階別にアカマツ稚樹の出現率をみると、No.1では、30cm以下の稚樹が28%と他の3地点に比較すると低い反面、61cm以上になると23%と非常に高かつた。即ち、クマイザサ被度の低いNo.1地点では、出現稚樹数が多いのみならず、稚樹の成長が良好であることを示した。

2. 高原牧場の例 岩波悠紀、岡野誠一、岩元守男

(1) 調査計画

放牧共用林野として古い歴史を持つ高原牧場のうち現在使われている面積は約60haにすぎないが、補助飼料を与えながら、60頭前後の黒毛和種牛を周年放牧している。

牧場内における、アカマツ稚樹の侵入状況と放牧強度との関係を明らかにするに当り、先ず、牧場内の林相及び林床植生型を調査した。

さらに、アカマツ稚樹の多い2個所（A及びB地）を選び、 $4m \times 100m$ の調査ベルトを設け、植生、地型等とアカマツ稚樹の分布との関係を詳細に検討した（図-8参照）。調査地Aは10~20度の南東向き傾斜面であり、4, 5年前に掃除刈りを行っている。一方、B調査地は谷をはさんだ南北向き及び北東向きの斜面であり、最大傾斜度はほぼ30度である。また、B地における掃除刈り実施は7, 8年前であるが、それ以降は人為処理を加えていない。即ち、アカマツ稚樹が侵入してまだ日の浅いA地に対し、B地はそれよりもさらに3~4年を経過した状態の場所である。

なお、本調査は昭和57年3月及び4月に実施した。

(2) 調査結果

1) 牧場内の林相及び林床植生

牧場内の林相区分を図-8に示す。林相は二次林であるコナラを中心とした広葉樹林と植栽されたクヌギ林及び放牧地内に侵入してきたアカマツ林の8つに分けた。

図-8にみるよう、コナラ林その他は、牧場の北西部及び南東部に集中している。これらの地域は傾斜がきついために、もともと放牧家畜があまり入らない場所である。中央部に小地域分布するコナラ林も同様に急傾斜地である。そのような地形の所は放牧利用や牧野管理がいきとどかないために二次林化したものである。北西部のコナラ林分の全部及び南東部のコナラ林分の一部は林床草が少ないために、現在放牧対象地から外されている。

クヌギ林が放牧地の中央部に分布している。ただし、このクヌギは大正時代から昭和20年代にかけて、牧野の庇陰樹として植栽されたものである。従って、その林齢は70年生位から25年生前後にまで及んでおり、胸高直径は70年生林で約52cm、25年生林で約18cmであった。また、その立木密度は、60~70年生林で200~800本/ha、25~30年生林で500~600本/haを示した。

このクヌギが植栽されている放牧地内に、アカマツが屋根部を中心に分布している。アカマツの樹齢は古いもので約45年生を示した。このように、アカマツは放牧利用されている場所、即ち、家畜の放牧圧が適度に加わった所に分布していることになる。

牧場内の林床植生を図-8に示す。林床植生は長年の放牧によって、アズマネザサとワラビが中心となっており、植生型はササ型、ササ・灌木型、ササ・ワラビ型、ワラビ型、ワラビ・ササ型、ワラビ・イネ科草型、ササ・雑草型及び灌木型の7つとした。なお、イネ科草とは、オーチャードグラス、ケンタッキーブルーグラスの牧草を含む、シ

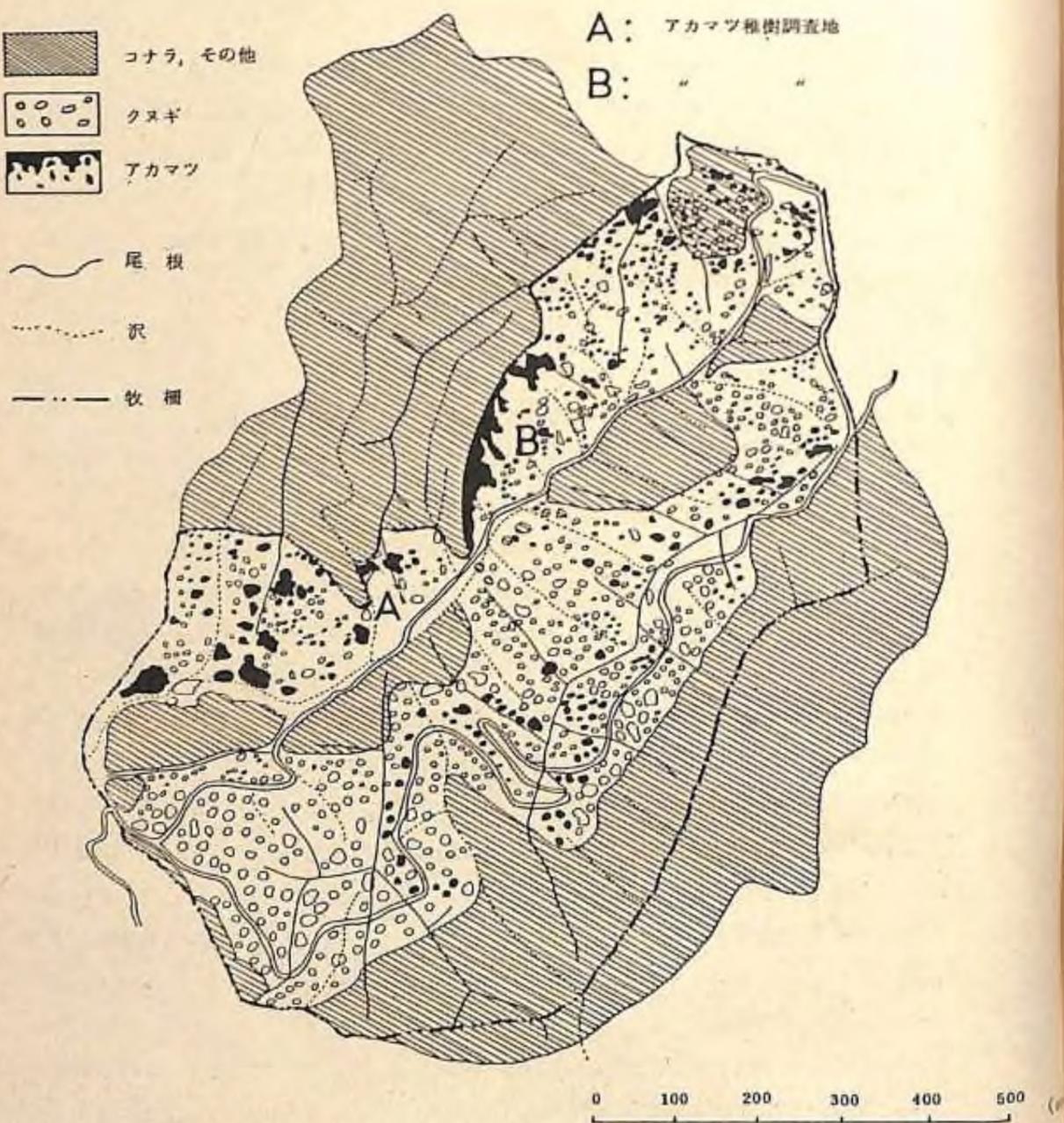


図-3 高原牧場内の林相

バ、スカボ、サイトウガヤ、チカラシバ、トダシバなどである。雑草類はタガネソウ、ニガナ、ヨモギ、ノアザミ、イヌヨモギなどで、灌木類にはヤマツツジ、ノイバラ、アセビ、ヤマハギ、ガマズミなどが含まれる。

図-4で明らかなように、ササ型植生が最も広く分布し、現放牧地の半分近くを占めている。その分布域は放牧地の南東域に相当し、地形的には北西向斜面のほとんど全部と南東向斜面でも庇陰樹としてのクヌギが密に植栽された地域である。

一方、放牧地の北西域に広がる南東向斜面は、もともとクヌギの庇陰樹が極めて少ないとために、林床草の生産性は高い。従って、最もよく放牧家畜に利用されている地域であり、放牧圧の加わり方によって特徴ある植生型を形成している。この放牧圧の強度は傾斜度の影響を強く受け、傾斜度が低くなるほど放牧圧は高まる。

放牧圧の高い地域ではアズマネザサに代ってワラビが増加している。

アズマネザサとワラビとの関係も、放牧強度と地形とのからみで、ササ・ワラビ型、ワラビ・ササ型、ワラビ型などに分れている。最も放牧圧の高い所ではワラビ・イネ科草型となっており、シバの優占度が高まっている。しかし、シバ型草地を形成するまでには至っていない。道路で区切られた放牧地の北西域は放牧強度が高いとは言うものの、そのなかで、多少家畜の利用度が劣る所は灌木型となっている。

アカマツ稚樹が最も広く分布するのはこの灌木型植生域であるが、その原因については次項で考察する。

2) 林床植生型とアカマツ稚樹

放牧地内の植生型は放牧の影響を強く受けることは論をまたないが、この植生型とアカマツ稚樹の分布との関係を検討するために $4m \times 100m$ の調査枠を設け、アカマツ稚樹を樹高別に調査した。その結果はA地の例を図-5に、B地を図-6に示す。

図-5に示したように、灌木型の植生域でアカマツ全稚樹数が最も多く $15-25$ 本/ m^2 に達し、次に多いのはワラビ・灌木型植生の $10-20$ 本/ m^2 であった。これに対しワラビ・シバ型及び立場における稚樹数は非常に少なく、特に後者は 1 本/ m^2 を越えなかった。

このように、灌木型植生の所はアカマツ稚樹数が多いのみならず、樹高の高いものが多く分布するところに特徴があった。このことは図-6の例でも同様であり、アカマツ稚樹がみられたのは灌木型植生の場所に限られた。

灌木型は比較的急傾斜面に成立する植生型であり、全体としてみた放牧牛の踏圧は必ずしも高くない。しかし、傾斜が急のために、緩斜面のように牛はアトランダムに歩きまわるのではなく、ほぼ決まったコースを歩く傾向がある。そのことによつて、いわゆ

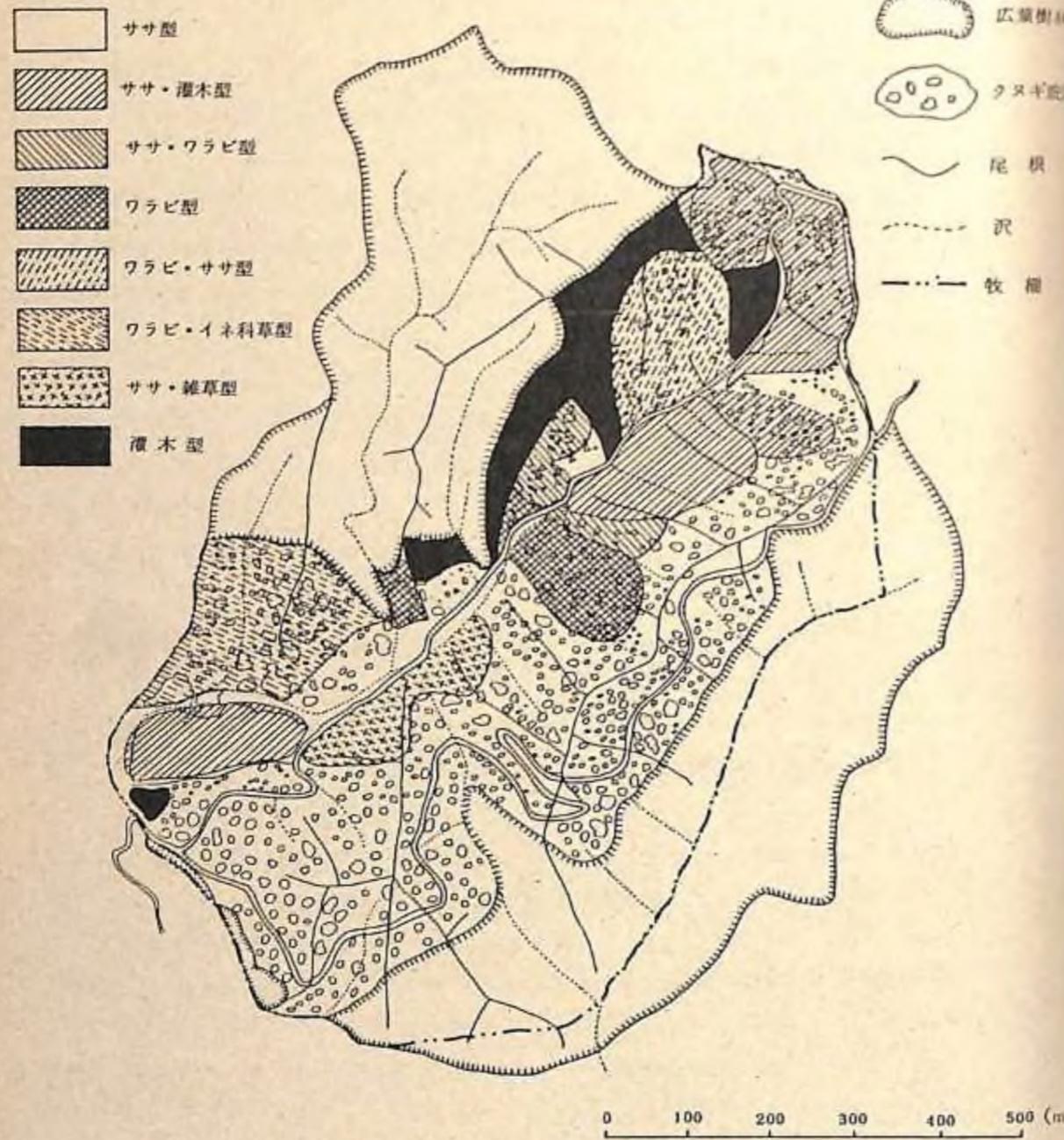


図-4 高原牧場の林床植生

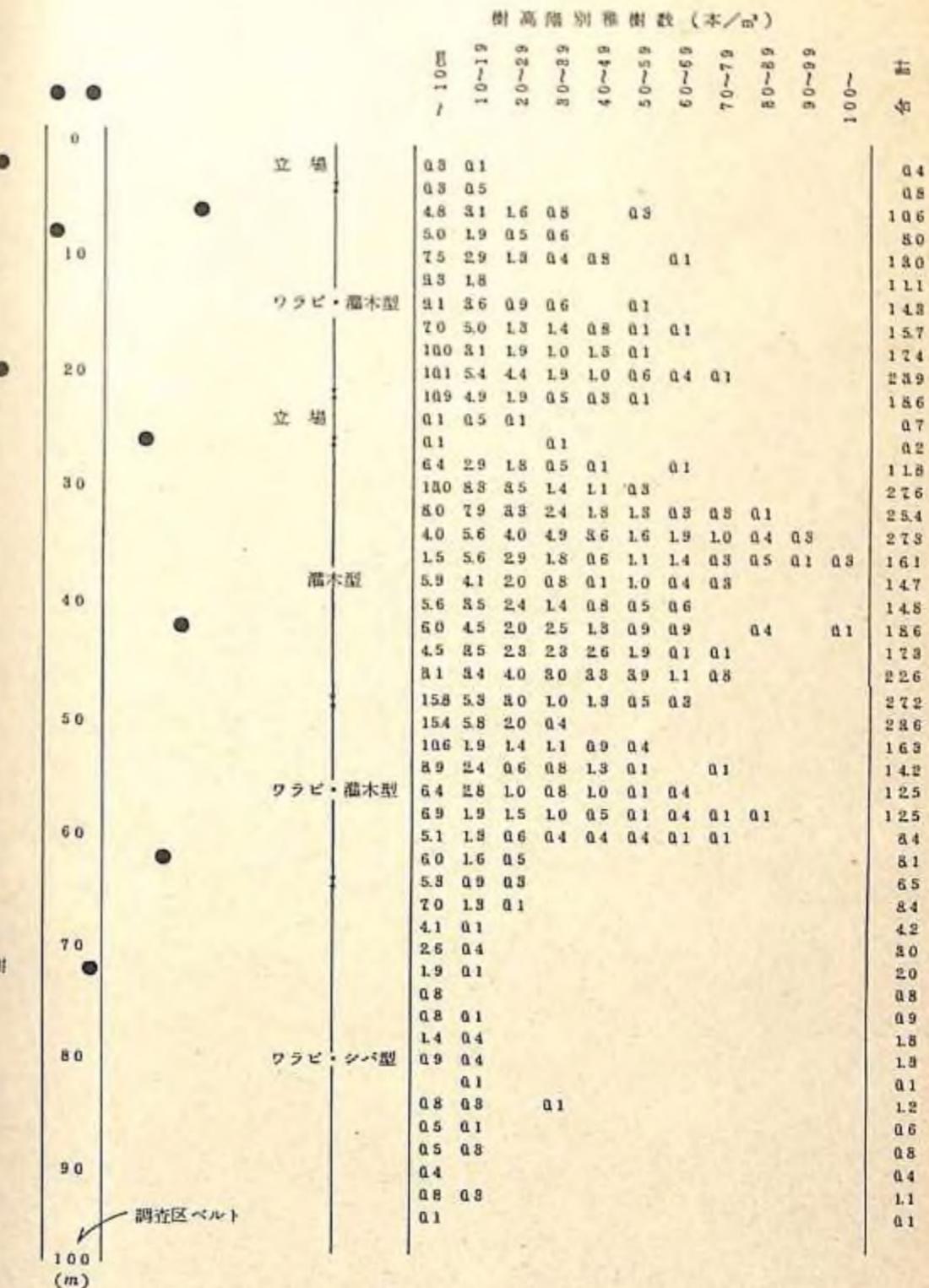


図-5 A地における植生型とアカマツ稚樹の分布

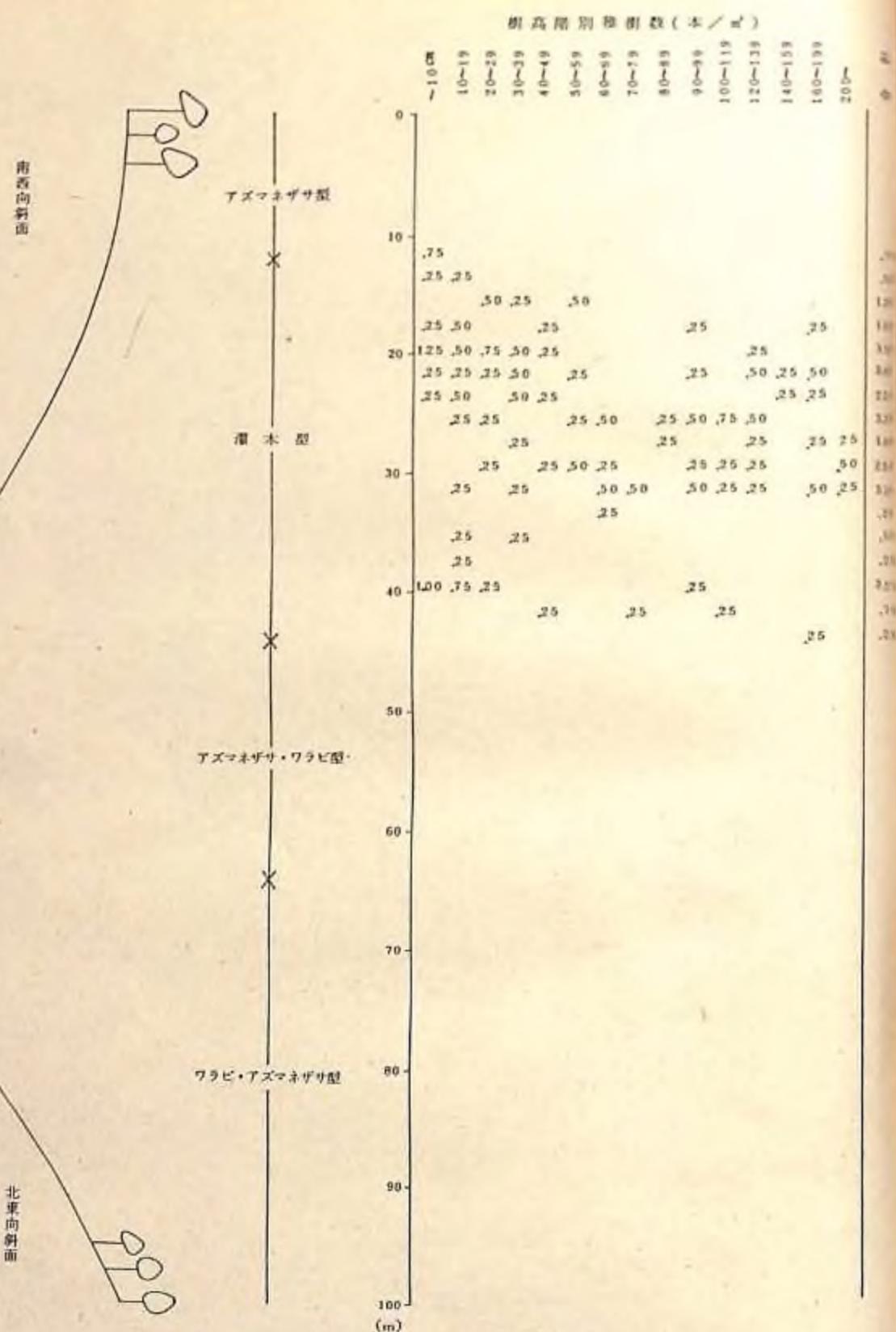


図-6 B地における植生型とアカマツ稚樹の分布

る、牛道が形成され、その部分だけ土壌が露出する例が多い。そのような土壌の露出部では、アカマツの発芽が極めて良好であり、牛の踏圧被害の少ない場所では伸長成長がスムーズに進むことになる。即ち、灌木型植生地にアカマツ稚樹数が多いのは、そこが牛道の形成され易い場所だからである。同様の理由によって、ワラビ・灌木型植生地においてもアカマツ稚樹数は比較的に多い。

当牧場の植生は、放牧圧が強まると、ワラビ・シバ型に移行する。この植生型の所は、全体のアカマツ稚樹数が少ないこともさることながら、その稚樹が樹高20cmを越える段階まで生存出来ないところに特徴がある(図-5)。この草地型は、短草形であり、また、種子の発芽を阻害するリターを欠くために、アカマツの幼樹そのものはよく発生する。しかし、放牧強度が高いために、幼樹が十分に定着出来ないうちに、放牧牛の蹄傷害を受けて枯死することになる。同草地型で、20cmを越えるアカマツが育たないのはそのためである。

立場とは、放牧牛がそこを休息に使うために裸地化した場所を指す。図-5にみられる立場はごく小型のものであった。上述のように裸地化し、土壌が露出することは、アカマツの発芽を助ける最も重要な因子である。しかし、放牧圧が極端に高い立場では、発芽したアカマツが殆んど成長することなく消失することになる。立場のアカマツ稚樹数がワラビ・シバ型植生地より、さらに少ないのでそのためである。

図-6のB調査地では、アズマネザサ型植生の場合、アカマツ稚樹を欠いている。長年の放牧の結果、同地のアズマネザサ稈高は35—50cmにすぎなかった。しかし、この程度では、いわゆる牛道が形成されるような地形ではないために、地表が露出するまでには至らない。そのことが、アカマツの発芽及び成長を阻んできたものと考えられる。全牧場にわたってみると、アズマネザサ型植生の場所はアカマツ稚樹を欠いている。

ワラビ型植生地を対象とした具体的な調査資料を欠いたが、この植生型もアカマツ稚樹は観察されなかった。もともと、ワラビ型草地では、アカマツの成長期に、その葉身が水平且つ密に展開するために、陽樹であるアカマツの発生が困難である。このアズマネザサとワラビが結び付いたアズマネザサ・ワラビ型及びワラビ・アズマネザサ型植生地も同様に、アカマツ稚樹はみられなかった。

図-5のA地に対し、図-6のB地ではアカマツの若い稚樹が少ないと特徴であった。B地では、A地よりもさらに長い歳月牧野管理が加わらなかったために、リターが厚くなり、後続の稚樹の発生を困難にした結果とみられる。

3. 高萩試験地の例 — 岡野誠一, 山脇 泉, 渡部 貢

(1) 試験計画

スキ型草地を対象に、黒毛和種牛の放牧と休牧の組合せが、アカマツ稚樹の発生とその成長状況に及ぼす影響の解析を試みた。

試験地の北側にアカマツ50年生林があり、本研究はそこからの側方天然下種更新を期待したものである。図-7にみるとよろに、 $50\text{m} \times 80\text{m}$ の試験対象地内に、重度放牧区と軽度放牧区を設け、それらはさらに、それぞれ1年だけの放牧から4年連続放牧の4区に分割した

(表-5)。放牧は6月と8月の計2回実施し、放牧強度はCOW-day/ha値で重度放牧区300(利用率80~90%), 軽度放牧区はその半分程度(利用率50~60%)であった。なお、対照に禁牧区と刈払い区(年2回アカマツ以外を刈払う)を設けた。処理区の面積は重度放牧の処理区で25a($50\text{m} \times 5\text{m}$)とし、その他の軽放牧、刈払い、禁牧区はいずれも4a($50\text{m} \times 8\text{m}$)である。

(2) 試験結果

1) 植生の推移

試験地の北側がアカマツ林であり、南側はスギ、ヒノキの防風林帯(図-7)となっている関係から、試験区内の南、北寄りは土壤水分が多いために、植生の発達が顕著であり、リター層も厚かった。

試験を開始した昭和51年における禁牧区内の地上部現存量を図-8に示す。現存量

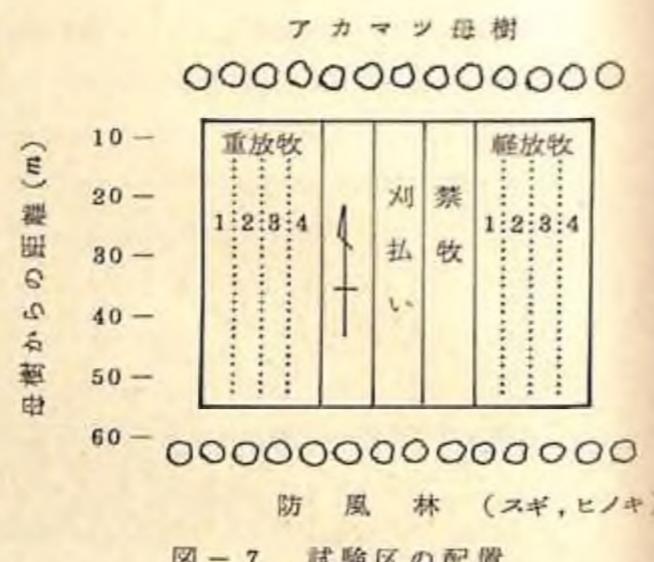


図-7 試験区の配置

表-5 各牧区の放牧実施年度

区名		放牧年度			
		76	77	78	79
重-1	軽-1	○			
放-2	放-2	○	○		
牧-3	牧-3	○	○	○	
-4	-4	○	○	○	○

の内容は、スキが90%を越えており、その他としてはトダシバ、アズマネザサ、ヒカゲスグ、ノコンギクなどであった。現存量をアカマツ母樹林からの距離との関係からみると、試験区のはば中央に当る30mが最も低く、約1kg/m³であった。そこからアカマツ母樹林及び防風林帯に向かうにつれ順次現存量が高まり、アカマツ母樹林から10mの所では2kg/m³、50mでは2.7kg/m³に達した。このように林帶に近づくほど現存量が高まるのは、上述のように林帶に近いほど庇陰度が高いために有効土壤水分が多いためと考えられる。

2) アカマツ稚樹の分布

昭和54年12月に調査した処理区別の現存アカマツ稚樹数を表-6に示す。

表-6 処理区別の現存稚樹数(昭和54年12月)

稚樹数(本/m ²)	重放牧				軽放牧				刈 払	禁 牧
	1	2	3	4	1	2	3	4		
当年生	0.2	0.8	1.9	0.7	0.7	0.8	3.3	2.8	5.4	0.4
1年生以上	6.6	6.9	6.3	4.1	7.9	9.8	17.8	16.7	21.8	7.5
合計	6.8	7.7	8.2	4.8	8.6	10.6	20.6	19.0	27.2	7.9

先ず、当年生稚樹についてみると、重度放牧、軽度放牧共に、1~2年の放牧区では、その後の2~3年にわたる休牧のために、稚樹数は禁牧区と同様に1本/m²以下であった。しかし、放牧の継続年数の多い区では、当年生稚樹数が2~3本/m²と増加し、放牧の効果を認めた。ただし、重-4区では0.7本/m²と低い値にとどまった。これは調査年にも強い放牧圧が加わったための蹄傷害の結果とみた。1m²当たりの全稚樹数についてみると、禁牧区の約8本に対し、刈払い区では2.7本にも達し、陽樹としてのアカマ

3-

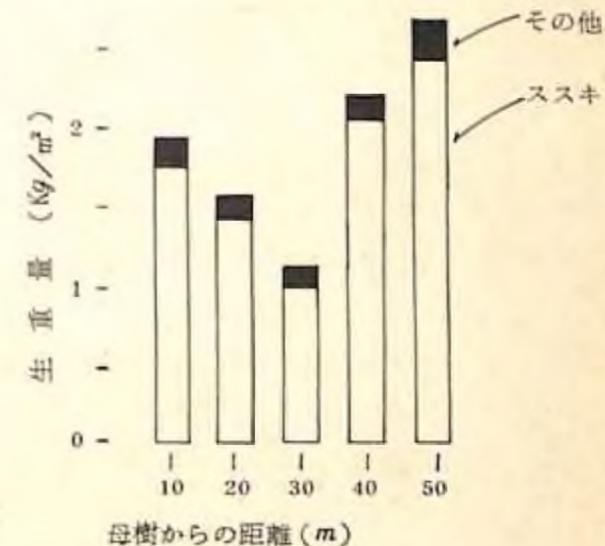


図-8 母樹からの距離と禁牧区の地上部現存量

の特性が強く反映していた。

これに対し、重度放牧区の全稚樹数は、重-4区を除き、禁牧区と同レベルであった。即ち、アカマツ稚樹の発生にとって、重度の放牧圧を加えることは好ましい結果をもたらさないことを示唆した。一方、軽放牧区でも軽-1区及び軽-2区の全稚樹数は禁牧区と大差なかったものの、軽-3区及び軽-4区のそれは禁牧区の2倍を超えた。

アカマツ稚樹の分布をアカマツ母樹からの距離との関連でみたのが図-9である。これは昭和54年12月に調査したもので、典型的な例として、禁牧区、刈払い区の他に、重-1区及び重-4区を取り上げた。

先ず禁牧区をみると、30mの所に稚樹数分布の山があり、その値は約25本/m²に達した。30mから遠ざかるにつれ稚樹数を減じ、40m以遠では殆んど稚樹をみなかつた。一方、30mより母樹に近づくにつれ、同様に稚樹数が減少し、10m以下では殆んどアカマツを欠いた。このような稚樹の分布型は、図-8に示したスキ現存量の多寡と深く関連したものである。即ち、母樹からの距離30m付近で稚樹数が最も多いのは、この付近の植生が疎いためである。一方、そこから遠ざかるにつれて稚樹数が減少するのは、そこがスキの生育が著しく、陽樹であるアカマツの生育にとって不適な環境だからである。

一方、刈払い区では稚樹の発生を阻害するリター及び植生を欠くために、アカマツ稚

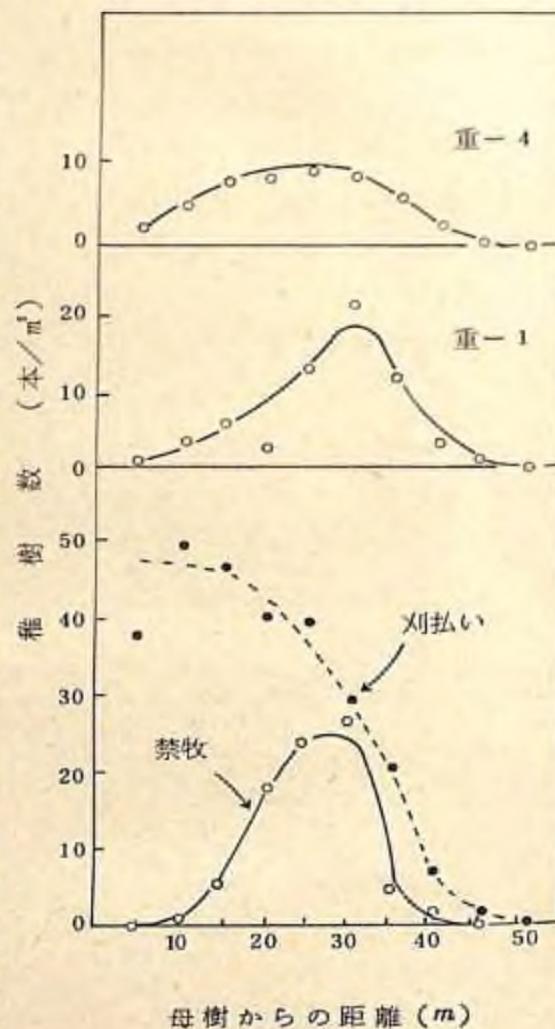


図-9 母樹からの距離と出現稚樹数
(昭和54年12月)

子の落下数の多寡を反映して、母樹に近くなるほど稚樹数は多く、10m付近ではほぼ50本/m²に達した。1m²当たりの稚樹数は、20m付近では約40本、30mで30本、40m付近でも8本に達した。しかし、45mでは約1本/m²の稚樹数に低下し、50mでは殆んど観察されなかつた。

これに対し、重-1区では昭和51年に重度の放牧圧を加えたものの、その後は休牧を続けたために、スキなどの生育が大分回復していた。従って、稚樹数の分布型は禁牧区に近いものであった。一方、重-4区では、重度の放牧を4年間にわたり続けたため、稚樹の分布に特徴を示した。即ち、禁牧区及び重-1区では、30m付近の稚樹数が20~30本/m²に達したにもかかわらず、重-4区では10本/m²にすぎなかつた。このことは、放牧圧が強すぎて、発生した稚樹が放牧牛の蹄傷害を受けるために、枯死するものが多いことを示した。

一方、10m付近及び40m付近の稚樹数は刈払い区と同様に比較的多かつた。このことは、この付近のようにスキなどが密に生育する条件では、むしろ、このような強度放牧が長年続けられることが、アカマツ稚樹の発生にとって好ましいことを示している。

なお、全体的にみると、一般に言われているように、稚樹の発生は母樹から40m位までであった。

樹高階別の稚樹数分布を図-10に示す。

刈払い区では、樹高10cm未満のものが40%を占めており、アカマツ種子の発芽にとって、スキなどの長草型植生を欠くことが如何に好ましい環境であるかを示している。一方、刈払い区では、

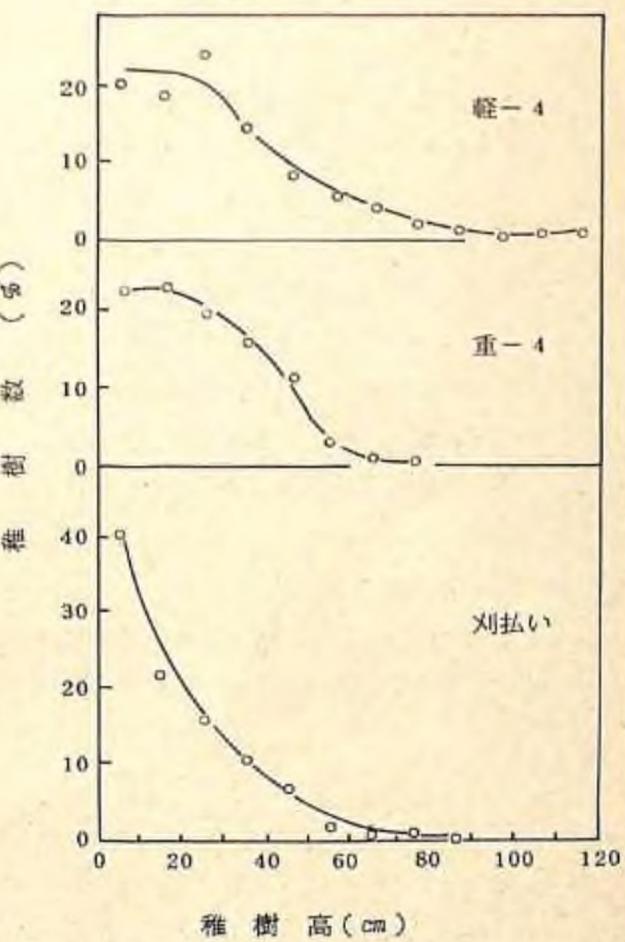


図-10 樹高別の稚樹数分布
(昭和54年12月)

最も稚樹の高いものでも 9.0 cm が限界であった。このことは、庇護植生を欠くために、稚樹が徒長することなく良好な成長をしていることを示唆している。

これに対し、重-4 区、軽-4 区とも 10 cm 未満の稚樹の占有率は 20 % にとどまり。刈払い区よりは、アカマツ種子の発芽率が劣ることを示した。一方、最高樹高は重-4 区で 80 cm と刈払い区より低かったものの、軽-4 区では 120 cm に達した。このことは、重放牧区では放牧牛の蹄傷害が大きく、稚樹の成長が阻害されたり、枯死するものが多いことを示唆している。また、軽-4 区の稚樹高が高いのは、稚樹が徒長気味であることを示唆している。

4. まとめ

長草型植生地を対象にしてのアカマツ天然下種更新のためには、先ず、ササなりスキを中心とした長草型の植生構造を破壊しなければならない。

ところで、スキは放牧圧に弱いために、スキ型植生を退化させるには、軽度の放牧で充分であり、強度の放牧を加えることは、折角発生した幼樹を蹄傷害で失うことになる。しかし、放牧を中止すると、スキ型草地への回復が速やかである。従って、発芽したアカマツの成長を期待するためには、軽度の放牧を長年繰り返す必要があった。

一方、クマイザサまたはアズマネザサ生地は、放牧圧に対する抵抗性が比較的強い。特に後者は放牧圧に強く、関東地方の立木または無立木状態の放牧地に普通にみられる植生タイプである。従って、これらのササ生地を対象にしての森林の天然更新を期待するためには、強度の放牧を徹底して加える必要がある。しかし、限度を超えた放牧圧を長年加えることは、スキ生地と同様に、発生稚樹を傷つけることになる。従って、ササが衰退した後は、軽度の放牧を続けるか、または休牧期間をはさむことが望ましい。

引用文献

- 1) 神長毎夫・小川 澄・二瓶守治：クマイザサ地の放牧とアカマツの天然更新、昭和 53 年度（第 82 回）林業技術研究集録 1979