

ササ生地における林木 の更新技術の体系化

ササ生地における林木の更新技術の体系化

I 試験担当者

本場造林部	蜂屋 欣二 (総括)
北海道支場育林部造林第2研究室	豊岡 洪 (A, B-1, C-3, D-1)
	佐藤 明 "
	石塚 森吉 "
	菅原 セツ子 "
	森田 健次郎 "
	林 敬太 "
本場造林部造林第2研究室	樋口 国雄 (B-3)
	金沢 洋一 (C-2)
	清野 嘉之 "
本場造林部除草剤研究室	浅沼 晟吾 (D-2)
	大場 貞男 "
	真部 辰夫 "
	早稻田 収 "
関西支場育林部造林研究室	河原 輝彦 (B-2, C-1, D-3)
	鈴木 健敬 "
	加茂 啓一 "

II 試験目的

広大な林地に分布しているササ類は、森林施業とくに更新のさまたげとなっている。ササの駆除あるいは抑制には多くの労力と経費がかかり、施業上の大きな負担となっている。これらの負担を軽減させるためには、ササの生態的特性を理解し、これを最大限に利用した防除法を確立してゆく必要がある。この課題ではこの線にそって、ササの種類別分布、種類別の現在量さらに刈払いや除草剤処理後の再生量について検討を加え、ササ生地における林木の更新技術の体系化の基礎とした。

III 試験の経過と得られた成果

1 試験項目と担当

- A 北海道におけるササ類の分布（北支・造2研）
- B ササ類の生態と現在量
 - B-1 北海道汎針広混交林帶のササ類の現存量（北支・造2研）
 - B-2 本州ササ類の種類別現存量（関西支・造林研）
 - B-3 ミヤコザサの地形別・季節別現存量（本場・造2研）
- C 割払い処理とササ再生量
 - C-1 割払い時期と再生（関西支・造林研）
 - C-2 割払い地の中心部と周辺部での再生量のちがい（本場・造2研）
 - C-3 割払い再生力の種類によるちがい（北支・造2研）
- D 除草剤処理とササ再生量
 - D-1 北海道のササ型林床に対する林地除草剤の適用（北支・造2研）
 - D-2 北関東ミヤコザサ地帯でのNaClO₃剤処理後の植生変化（本場・除草剤研）
 - D-3 TFP剤処理と再生量（関西支・造林研）

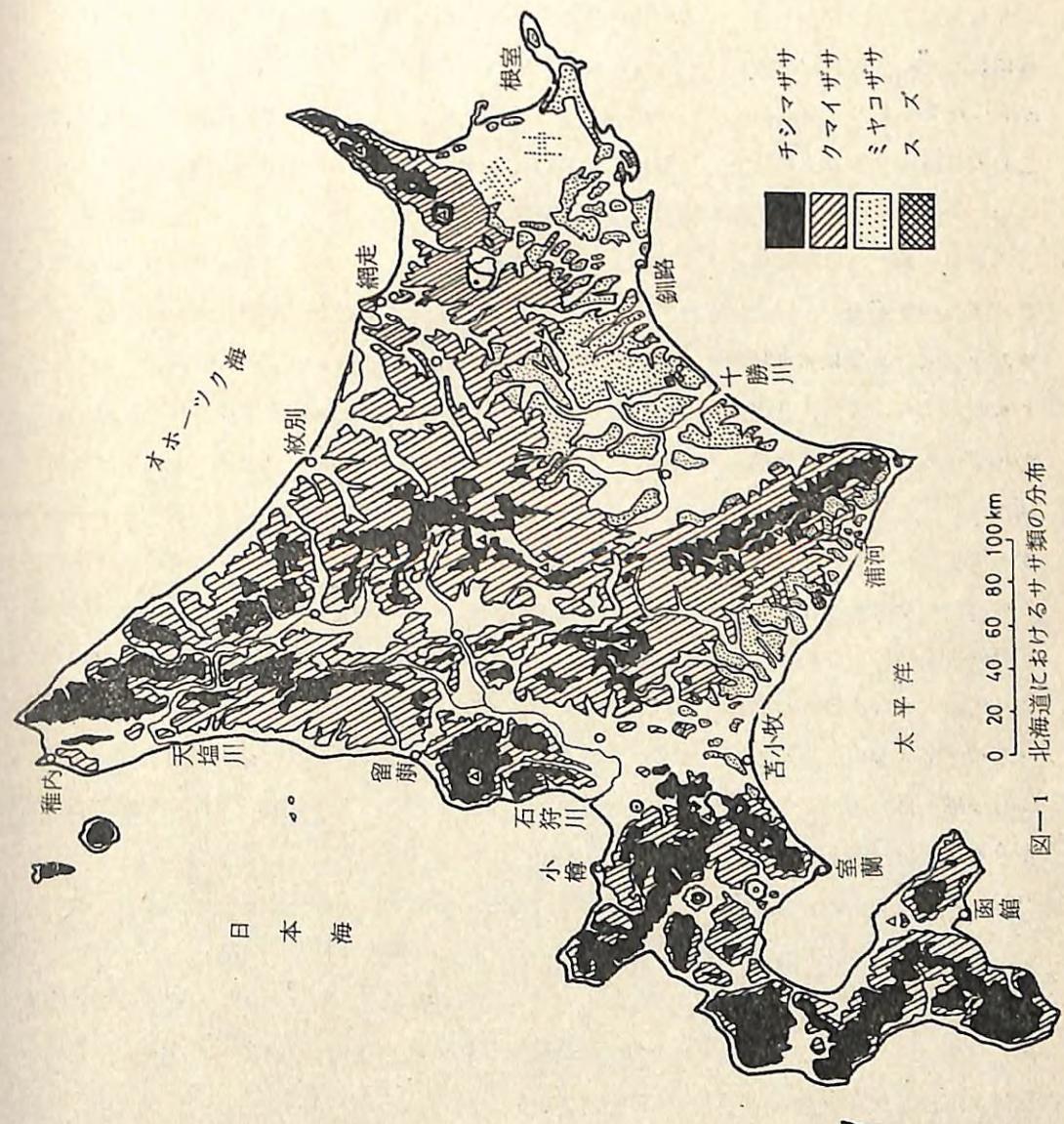
2 試験の成果

A 北海道におけるササ類の分布

分布調査は林業技術開発推進北海道ブロック協議会の協力と推進によって1976～1977年に実施された。道内各営林局（当時）および営林署以外の協力機関は、大学演習林、北海道林務部、王子林木育種研究所、三井物産林業KK北海道支店である。

調査の結果は上記の各機関によって $\frac{1}{5}$ 万（民有林は $\frac{1}{20}$ 万）の事業図または経営図に記載された。この基本図は1978年から林試北海道支場において、種別に分布の確認のための調査をおこない、この結果を $\frac{1}{20}$ 万の北海道営林局地域施業計画区図の12葉と、 $\frac{1}{80}$ 万の北海道全図1葉の計13葉にまとめた。また、この $\frac{1}{20}$ 万の分布図からササ類の種別分布面積を自動面積計で求めた。基礎面積は1981年刊行の北海道営林局（直轄）と各営林支局の事業統計書を用いた。なお分布調査の基本となるササ類の分類は、調査上の諸条件からササ属をチシマザサ、クマイザサ、ミヤコザサの3群に、スズ属はスズの1群の計4群に大別しておこなった。

北海道におけるササ類の分布を、本報告では北海道全図について示すと図-1のとおりである。



ササ類の分布は多雪型の日本海型気候域ならびに同じ多雪型でも山岳部の高地型気候域と、少雪型の太平洋型気候域の2つに大きく区別してみることができる。多雪型の日本海型の気候域は、渡島半島からニセコ山系および積丹半島と暑寒別岳を中心とする横戸山系に代表される。一方高地型多雪地帯は、日高山脈と本道の中央部に位置する石狩山地、あるいは夕張、北見山地の山岳部に代表され、標高は一般に700~1,100m以上で、平均最深積雪（以下積雪とする）は図-2¹⁾に示したように150cmおよび150cm以上の地域である。これらの多雪地帯には本道ではもつとも大型のチシマザサが分布し、渡島半島ではブナが、他の地域では亜高山的気候要素を示すダケカンバが出現するのが大きな特徴となっている。

少雪型の太平洋型気候域には小型のミヤコザサが分布する。このミヤコザサの分布域は亀田半島の南部の函館市から恵山にかけてと、胆振地方から日高地方にかけての低山帶、十勝東部、十勝西部地域および根釧地域である。積雪とミヤコザサの分布境界との関係は、薄井、鈴木によつても明らかなように、北関東から東北地方にかけては積雪が50cmの等深線とほぼ一致することが確認されている。この積雪50cmを境とするミヤコザサ分布線は、北海道においては道南の函館付近では一致するようであるが、日高から十勝、根釧の各地域にかけては、積雪75cmの等深線を境界とみるとことのほうが適合度が高いようである。このことは冬の寒さと乾燥に対する積雪の保護作用が、ササ属の生活にとっての支配要因であることを考えたばあい、東北地方に比較して寒さのきびしい北海道における越冬には、積雪による保護が一層必要であり、雪質の相違も保護作用に大きな影響をおよぼしていることも考えられる。このようなことがミヤコザサの生育領域を積雪75cmのところまで引き上げている原因ではないかと推定される。そしてミヤコザサの生育領域には、ミズナラ、ハルニレ、カツラ、ハリギリなどによって形成される冷温帶広葉樹林が分布するのが特徴となっている。

以上の少雪地帯に分布するミヤコザサと多雪地帯に分布するチシマザサの中間地帯、あるいはミヤコザサを欠く地域ではチシマザサの下部に、中型のクマイザサが広く分布する。またところによってはチシマザサ、ミヤコザサと混生するところもみられる。このクマイザサの生育領域には、北海道を代表する針広混交林の群落が発達し、森林施業の主たる対象地となっている。

つぎに、北海道営林局管内のササ種別分布面積を表-1に示した。

北海道営林局所管の国有林野面積310万haのうち、ササ類が林床を占める面積は294万haで、この割合は林野面積の約9.5%にあたる。そしてササ類のなかではクマイザサが、チシマザサ、ミヤコザサに比較して広い分布面積を確保しており、その割合は国有林野面積の約5.5%に達している。また管内別の分布をみると、北見営林支局管内が他の管内に比較して著しく高い割

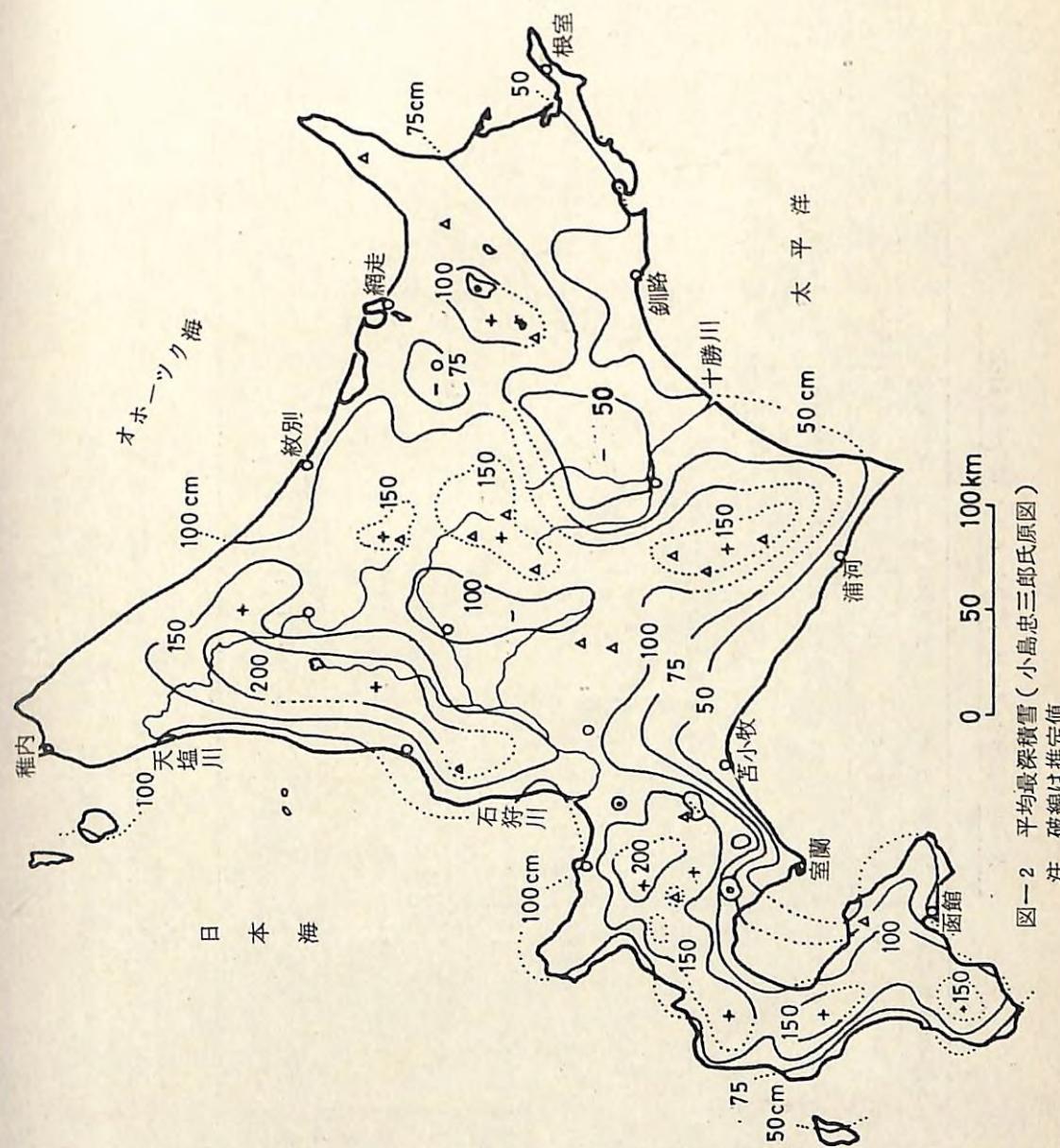


表-1 北海道国有林地におけるササ類の分布面積

種類	北海道営林局(直轄)		旭川営林支局		帯広営林支局		北見営林支局		函館営林支局		計	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
チシマザサ	154,564	2.27	217,745	2.48	91,875	1.29	32,108	7.4	225,933	5.81	722,225	23.3
クマイザサ	392,091	5.77	507,100	5.78	368,029	51.7	3674,69	84.5	73,930	1.90	1,708,619	55.2
ミヤコザサ	395,111	5.8	—	—	182,234	2.56	—	—	—	—	221,745	7.2
スズ	102,424	1.5	—	—	375	0.0	—	—	—	—	1,061,7	0.3
チシマザサ,クマイザサ	361,78	5.3	122,208	1.39	9,952	1.4	18,532	4.3	81,424	20.9	268,294	8.7
クマイザサ,ミヤコザサ	1,646	0.2	—	—	7,150	1.0	—	—	—	—	8,796	0.3
クマイザサ,スズ	6.2	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	62	0.0
スズ,ミヤコザサ	2,965	0.4	—	—	134	0.0	—	—	—	—	3,099	0.1
非ササ生地	42,345	6.2	309,30	3.5	52,276	7.3	16,638	3.8	7,745	2.0	149,934	4.8
計	679,604		877,983		712,025		434,747		389,032		3,093,391	

注： 1. 国有林地面積は北海道営林局(直轄)および各営林支局の事業統計書(昭和55年)による。

2. チシマザサ,クマイザサは両種の混生を示すもので、他の種のばあいも同じ。

合を示し、反対に函館営林支局管内の分布割合がもっとも低い。大型のチシマザサは国有林野面積の約23%，約72万haに分布する。主な分布地域は函館営林支局と旭川営林支局管内で、前者は日本海型気候域を包含し、後者は山岳部高地を領域とするいずれも有数な多雪地帯である。なかでも函館営林支局管内においては、所管面積の約58%がチシマザサによって覆われ、これにクマイザサとの混生域まで含めると、実に約80%の面積がチシマザサ型植生となる。

ミヤコザサとスズは、北海道営林局(直轄)管内と帯広営林支局管内に分布する。北海道営林局(直轄)管内では主に日高地域に分布し、帯広営林支局管内では十勝東部と根釧地域に広く分布する。両種の分布面積は所管面積に対し、ミヤコザサ7.2%，スズ0.3%の割合であり、国有林地における分布面積は少ない。

このように北海道の国有林地においては、ササ類が地床の約95%を占有し、しかも取扱い困難な大型のチシマザサ、中型のクマイザサがササ地面積の約90%を占めている。このことからも更新作業の大きな障害となっているササ類の管理(防除)は、施業上の大きな課題であることが改めて認識される。

引用文献

- 1) 小島忠三郎：昭和10年以降10か年、市町村別積雪調査、農林省農業総合研究所積雪地方支所編 1952
- 2) 薄井 宏：ササ型林床優占種の植物社会学的研究、宇都宮大学農学部、1～35、1961
- 3) 鈴木貞雄：ササ属の生態、玉川大学教養講座、1971、

B ササ類の生態と現存量

B-1 北海道汎針広混交林帶の林床ササ類の現存量

立地条件の異なるところに生育するササ類の形態および地上部現存量を調査した。このうちクマイザサを調べたところでは、いずれも9月にササ群落上の明るさをミノルタオートメータで測定し、裸地に対する各点の相対照度を求めた。この結果は図-3、4、5に示した。

稈の根元直径と稈の高さは、生育する場所が異なってもササの種類ごとに明瞭に区分することができる。大型のチシマザサは根元直径が約10mm以上、稈の高さは約200cm以上である。ミヤコザサは根元直径4～5mm以下、稈の高さは100cm以下で示される。このチシマザサとミヤコザサの中間値にクマイザサが位置する。そして3種類のササのそれぞれの値は調査地が異なるにもかかわらず、他の種と大きく重なり合うことがなく、しかも、3種類のササの根元直径と高さの関係は、ほぼ1本の直線であらわすことができそうである。これらのこととは海岸や林地の風衝

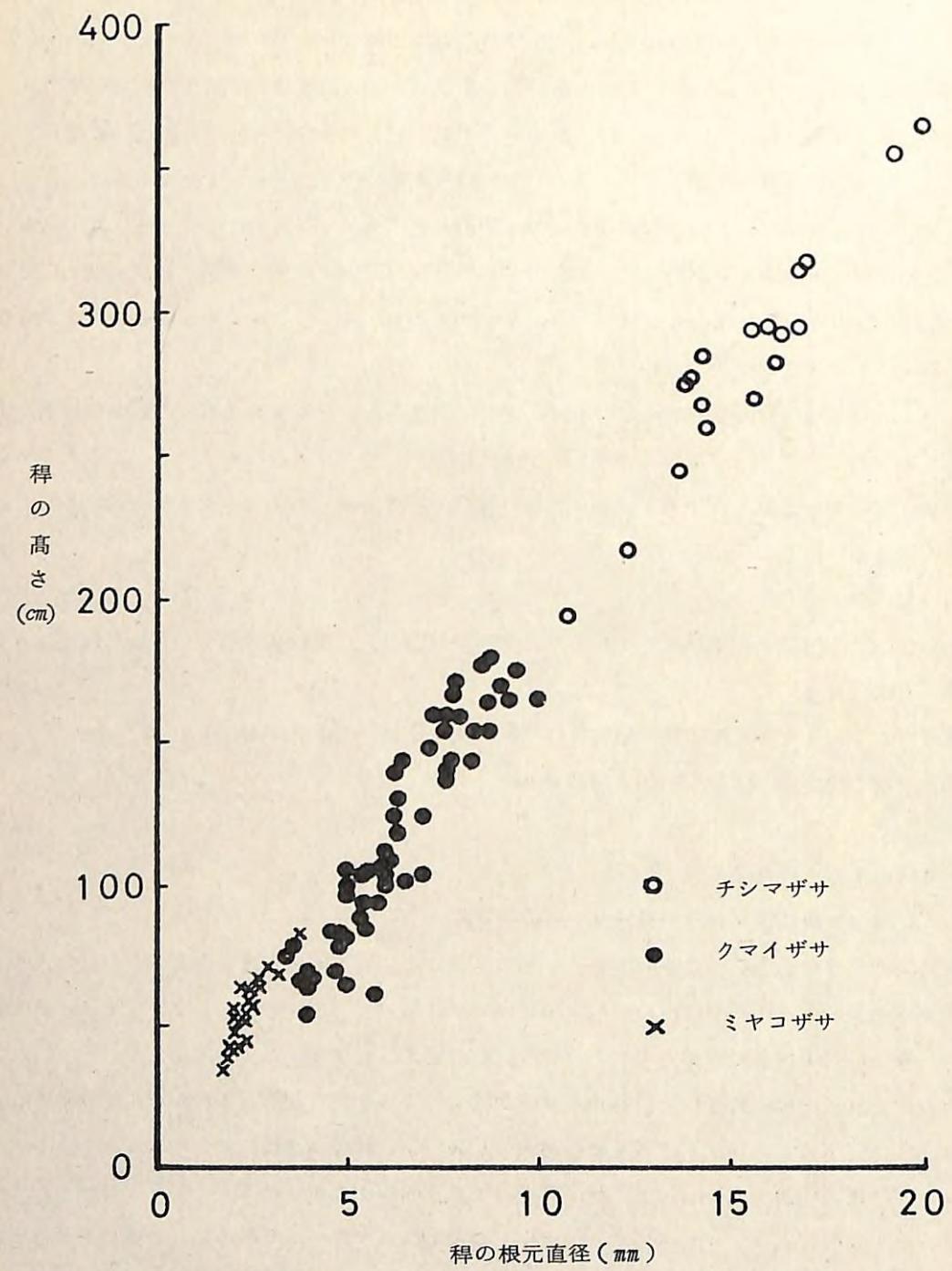


図-3 梢の高さと根元直径の関係

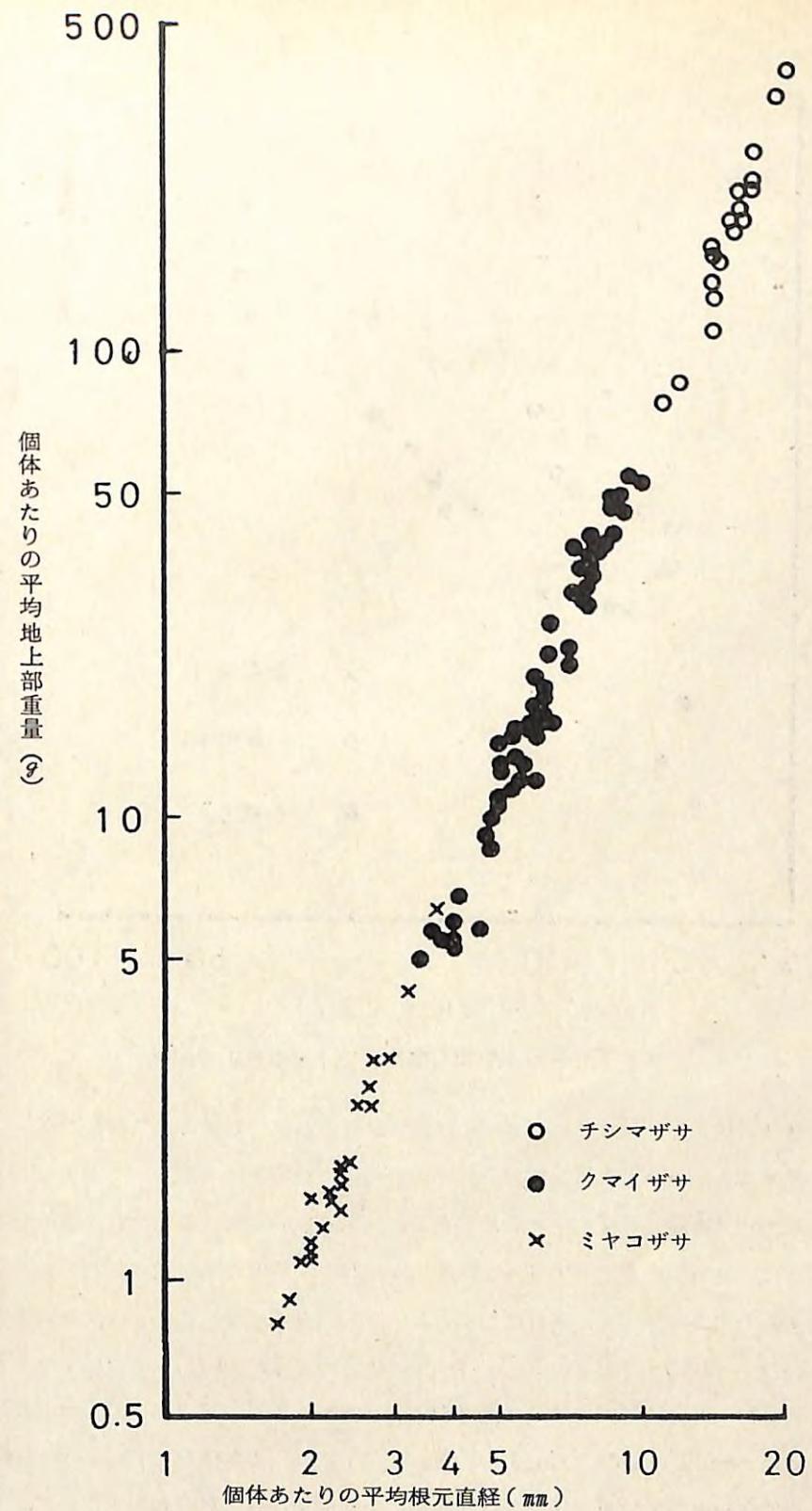


図-4 地上部重量と根元直径の関係

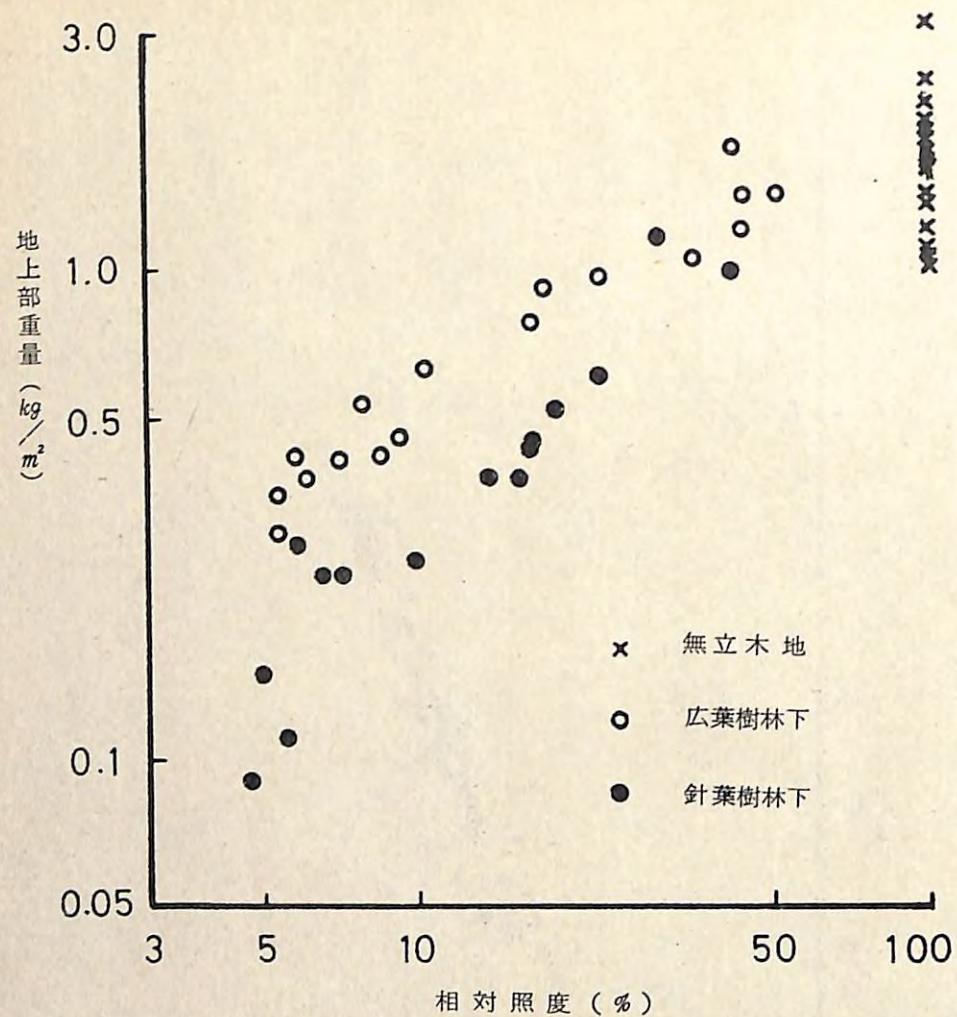


図-5 クマイザサ群落上の相対照度と地上部重量との関係

地などの特殊な環境下で、矮生化したササにはあてはまるかどうか明らかではないが、一般林地においてはササ類を大別分類する上での、形態上の一応の目安とすることができる。

さらに、平均根元直径と個体の平均地上部重量の関係についても、根元直径と稈の高さのばあいと同じように、3種類のササの平均地上部重量は種間で明らかな差が認められ、しかも、1本の直線式であらわすことができ、良好な対応($\gamma = 0.99$)を示している。この回帰式は $\log W_t = 2.459 \log D_o - 1.548$ で示される。同様に個体の稈の重量について求めた結果は、 $\log W_c = 2.705 \log D_o - 2.313$ で示され、相関係数は $\gamma = 0.99$ であった。個体の平均葉量の推定のための回帰式は $\log W_l = 1.741 \log D_o - 1.651$ で示され、相関係数は $\gamma = 0.98$ である。したがって、地上部現存量(乾重)は稈の根元直径と単位面積の稈本数を測定することによって推

定することができ、このことは環境評価におけるササ現存量調査あるいは資源量の調査等にも有効に活用できるものと思われる。

つぎに、クマイザサ群落上の明るさと地上部現存量(m^2)について検討した。樹林内に生育するクマイザサの地上部現存量は相対照度が低くなるにつれて減少する、しかし、同じ相対照度下でも、落葉広葉樹林内に生育するクマイザサの地上部現存量は主にドドマツ、エゾマツで構成する常緑針葉樹林内に生育するものと比較して常に大きく、かつ相対照度が低くなるにつれて較差が広がる傾向が認められる。このような針(常緑)・広(落葉)間の差異は、林冠を透過し林床に達した光の質的な違いも考えられるが、落葉広葉樹林下においては、春、秋季における落葉期間中の光量の差異が、クマイザサの地上部現存量に大きく影響しているものと推定される。そして広葉樹林内では、地上部現存量が無立木地の $1/2$ になる相対照度は約 20 %であり、針葉樹林内の約 30 %に比較すると約 10 %の差が認められる。また、相対照度が約 5 %で完全に閉鎖している林内でも、地上部現存量の減少は無立木地の $1/4 \sim 1/5$ 程度であり、明るさに対する生育の減退度が予想外に小さいことを指摘できよう。このことが、天然更新にとってササが阻害要因といわれる原因もあり、またいたんササ地化したところでは、容易に他の植生に変遷しない理由もある。

B-2 本州ササ類の種類別現存量

1) ササの本数と稈高

無立木地のササ群落の本数と稈高および現存量を、今までに報告されているデーターも含めて、種類別にまとめて表-2に示した。

表-2 稈高・本数および現存量

	稈高 (m)	本数 (本/ m^2)	葉量 (kg/ m^2)	稈量 (kg/ m^2)	地下茎 (kg/ m^2)
チシマザサ	2.9 1.8 ~ 4.0	33 21 ~ 41	0.56 0.33 ~ 0.83	5.5 2.8 ~ 7.8	2.8 2.3 ~ 3.2
チマキザサ	1.4 0.9 ~ 1.7	112 55 ~ 209	0.40 0.23 ~ 0.60	1.2 0.7 ~ 2.8	1.9 1.2 ~ 5.6
ミヤコザサ	1.0 0.6 ~ 1.2	317 115 ~ 424	0.30 0.24 ~ 0.39	0.52 0.24 ~ 0.63	0.85 0.61 ~ 1.31
スズタケ	1.7 1.2 ~ 1.8	125 120 ~ 131	0.43 0.25 ~ 0.63	1.9 1.2 ~ 2.6	1.8 1.5 ~ 2.5

(平均値)
範囲

本数密度は、チシマザサ、チマキザサ、スズタケ、ミヤコザサの順に多くなっている。稗の高さは、密度とは逆にチシマザサがもっとも高く、ミヤコザサがもっとも低い。

この稗高の違いは、稗の寿命と関係があり、稗の寿命の長い種類ほど稗高も大きくなっている。同一種類のササでも、生育場所によってその差がみられるが、稗高に影響を与える要因のひとつとして、林木と同様、地位の違いが考えられる。この両者の関係を、草津営林署管内の7年生カラマツ造林地において、地位（ここではカラマツの樹高で表わす）とミヤコザサの稗高との関係を調べ、その結果を図-6に示した。図-6にみられるように、両者の関係が直線関係にあることから、地位のよいところに生育しているササほど稗高は大きくなるといえる。したがって、ササの稗高は、林木の生長の指標となりうる。

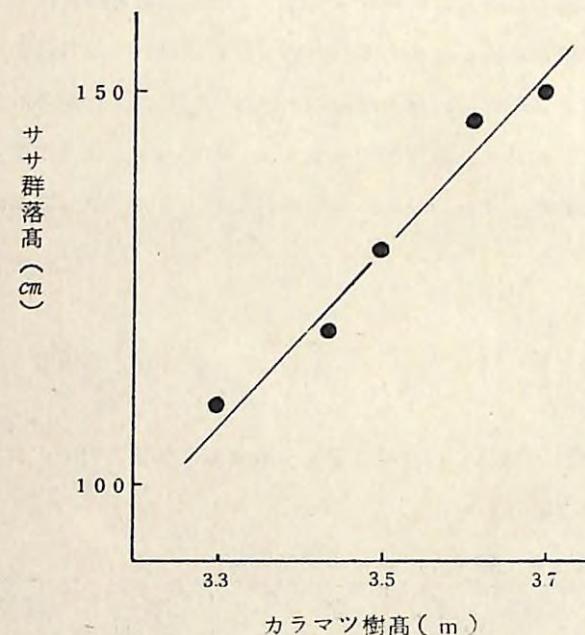


図-6 ミヤコザサ群落と7年生カラマツ
樹高との関係（草津）

ササの本数と稗高は、生育している森林の閉鎖状態；主として林内の明るさに左右され、疎開地など密生度が大きく、閉鎖度の強い林分ほど疎に散生している。林内の明るさは一般には林縁から林内に入っていくにつれて暗くなるので、林内の明るさ（相対照度）と本数の関係をみた（図-7）。どの種類のササも、暗いところに生育しているものほど本数は小さくなる傾向がみられる。とくにこの傾向はミヤコザサで顕著にみられる。稗高においても同様の傾向がみられる。

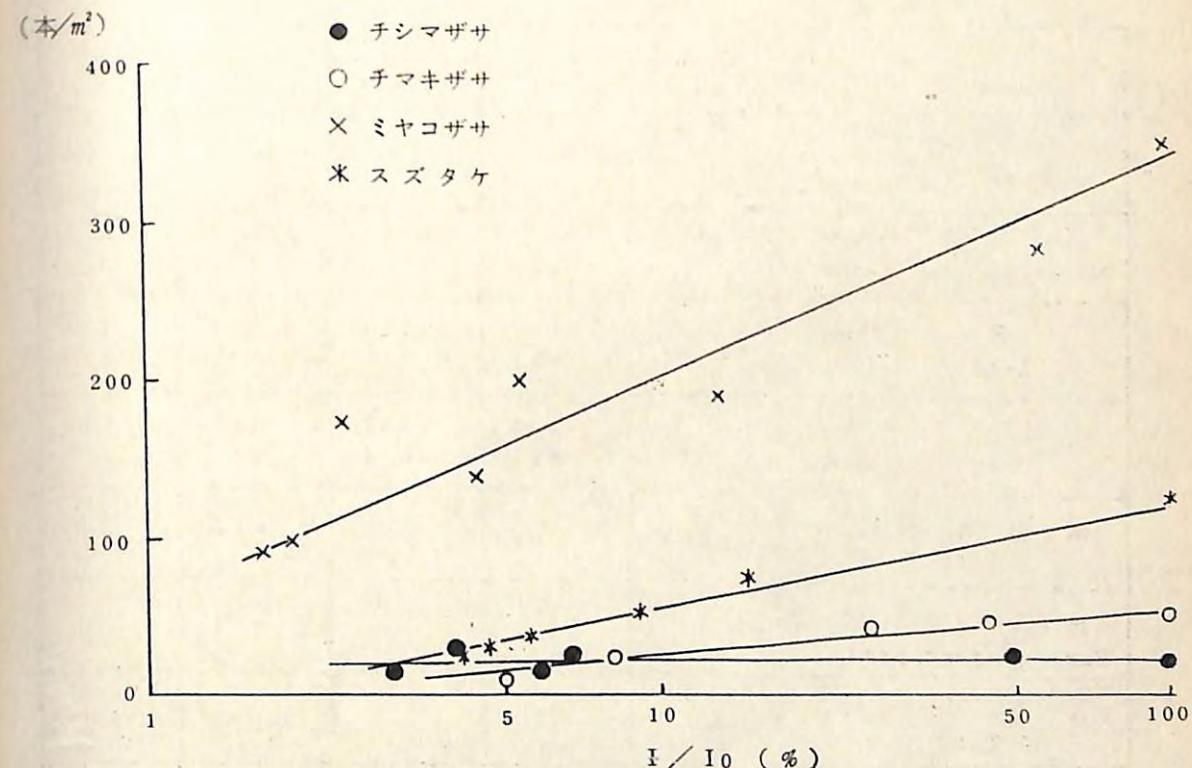


図-7 相対照度と本数密度

2) ササの現存量

(1)季節変化：葉、枝、地下部の現存量は、季節的に変化しており、ササの種類によって多少異なるが、地上部現存量は、一般的な傾向としては、春から夏に筍の生長や開葉のために急増し、8月末に最大になる。その後葉や稗が枯死していくために翌春まで減少している（表-3）。地下部現存量は、どの種類も同じような季節変化をし、地上部現存量が急増する春から夏にかけて地下部現存量は減少し、秋から冬にかけて回復する傾向がある。

表-3 ミヤコザサの現存量の季節変化
Seasonal change of biomass of *Sasa nipponica*
(kg/m²)

	74 Apr. 12	June 20	July 18	Aug. 18	Dec. 2
高さ (m) Height	1.2	1.3	1.3	1.2	1.4
本数 No. of culm/m ²	New Old 205	201 198	190 63	220 0	208 0
葉 Leaf	New Old 0.18	0.13 0.17	0.16 0.08	0.25 0	0.26 0
稈 Culm	New Old 0.16	0.34 0.22	0.37 0.06	0.41 0	0.53 0
地上部合計 Total	0.64	0.86	0.67	0.66	0.79
地下部 Subterranean parts	—	—	—	0.61	—
合計 Total	—	—	—	1.27	—

(2)種類による現存量の違い：ササの種類の違いによって現存量にも違いがあり、無立木地でみてみた（表-2）。

稈量はミヤコザサがもっとも少なく、チシマザサがもっとも多く、その量はミヤコザサの約10倍であった。この違いは、稈高の違いに大きく影響され、稈の高い種類ほど多くなっている（図-8）。

葉量は稈量ほど種類の違いではなく、チシマザサを除いた他のササ群落では3～4 ton/ha前後であった。この葉量は落葉広葉樹林の平均葉量とほぼ等しい。チシマザサで葉量が多いのは、葉の寿命が他の種類よりも長いためであろう。

地下部量についてのデーターはあまり多くはないが、地上部と同様チシマザサがもっとも多く、ミヤコザサがもっとも少ない。地上部量と地下部量との比率（T/R率）は、森林では普通3～4ぐらいであるが、ササのT/R率は森林のそれにくらべて小さい傾向にある。これはササの地下茎が養分の貯蔵や繁殖器官であるためよく発達しているためであると思われる。

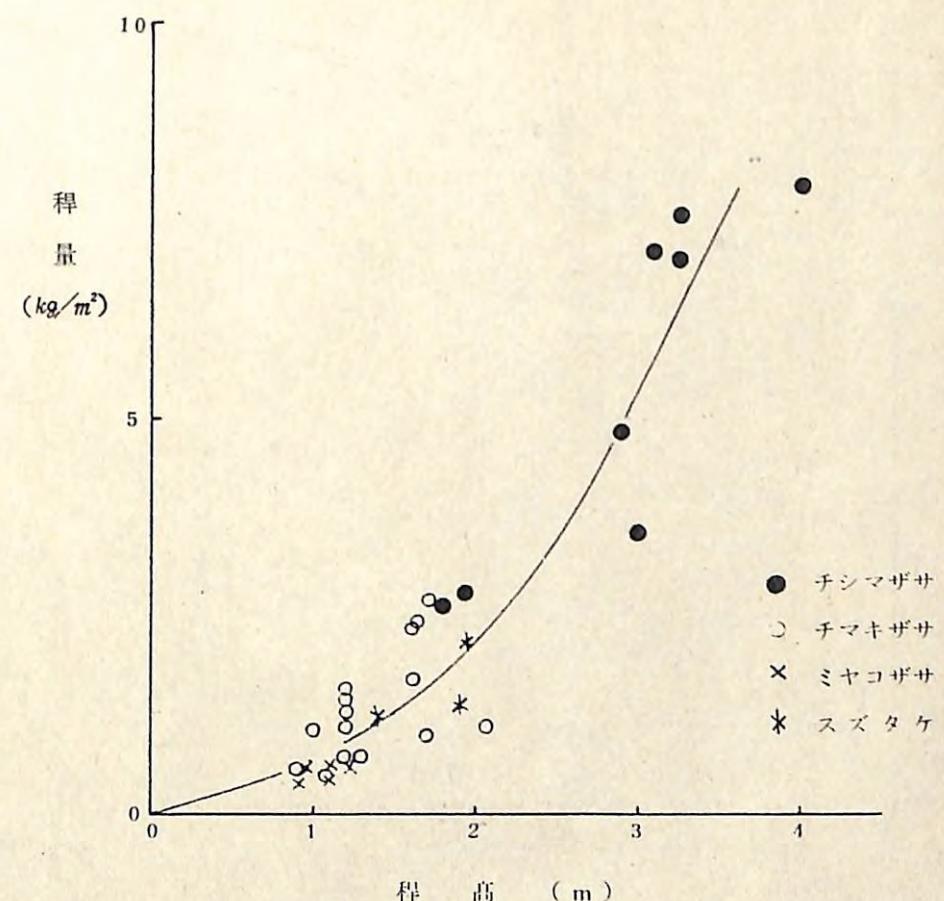


図-8 稈高と稈量との関係

(3)明るさと現存量：林内のササ現存量は、稈高や本数と同様に林内の明るさに大きく影響されている。林内相対照度と葉量との関係をみると（図-9），暗いところに生育しているササほど、その葉量は少なくなっている。また、稈量においても同様の傾向がみられ、葉量の多いところは、稈量も多くなっている（図-10）。しかし、明るさに対する反応はササの種類によって多少違うようである。

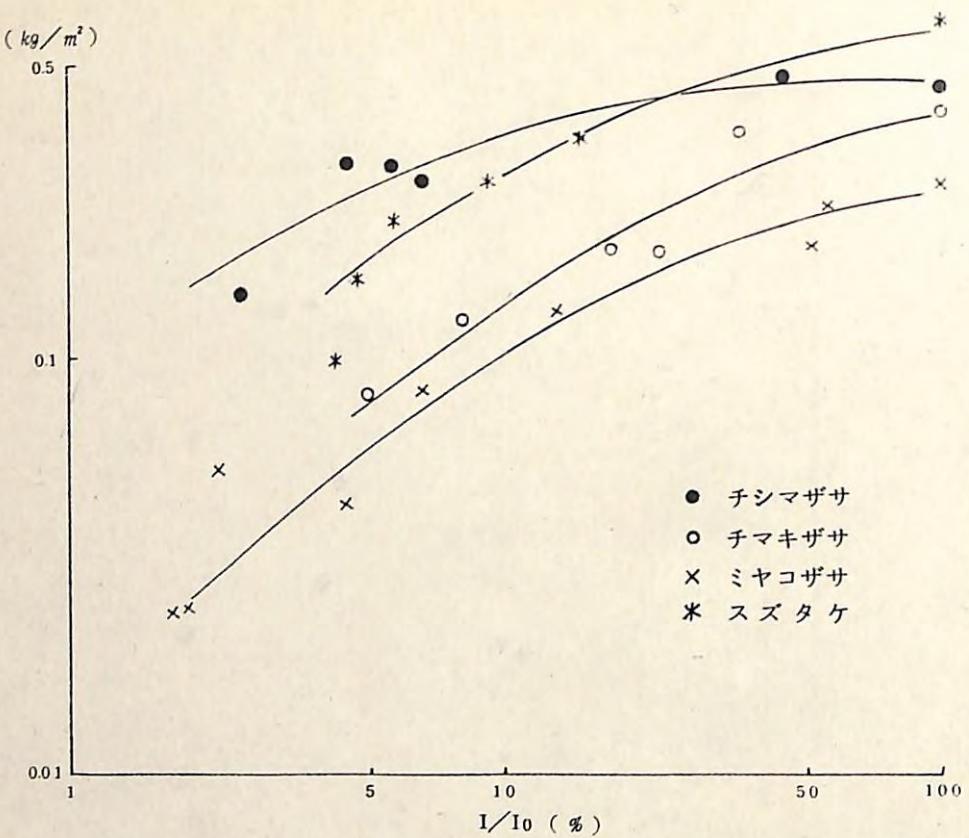


図-9 相対照度と葉量との関係

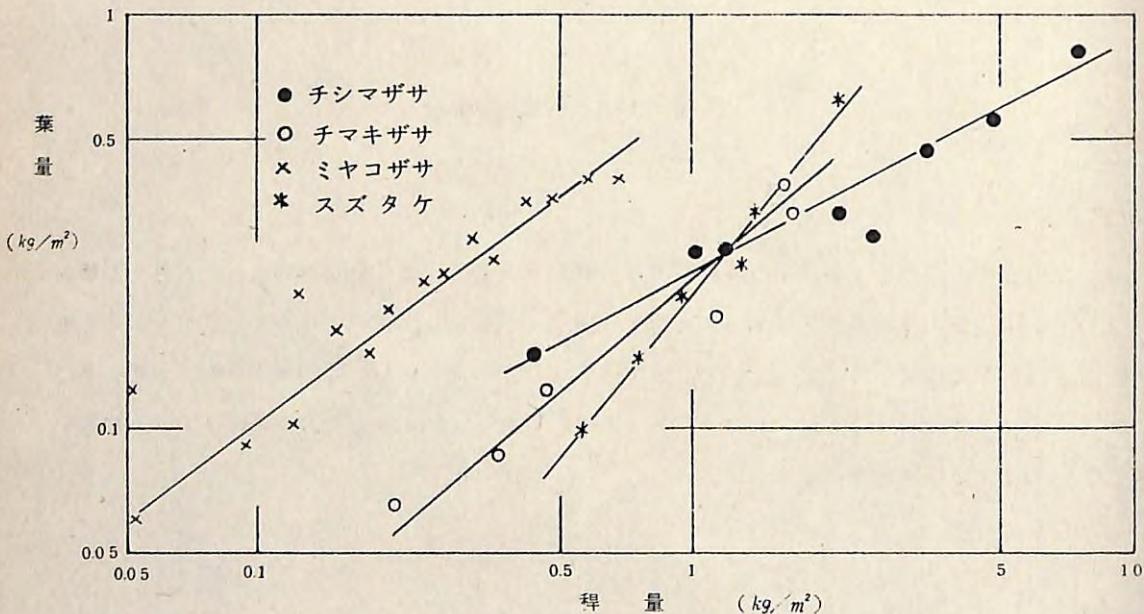


図-10 葉量と稈量との関係

B-3 ミヤコザサの地形別・季節別現存量

ミヤコザサの斜面上・中・下部別、季節別の現存量を把握するために調査した。

調査地は栃木県矢板市高原山国有林にあり、裸地で、標高は約700m、傾斜は20度、土壤型はBD₁よりの矢板での年間降水量は1533mm(1931~1960年間の平均)、平均気温は、12.6°C(同、1930~1960年)である。

1978年6月24日と11月1日に斜面上・中・下部(各々20m間隔)で、ミヤコザサの充分に密生した所を(1×1)m²だけ3回繰返し刈り取った。

測定されたデータは表-4、現存量の垂直分布は図-11のとおりである。

表-4 測定されたデータ

		月 日	密 度 (本/m ²)	根 元 径 (mm)	平 均 高 (cm)	葉 重 (g/m ²)	稈 重 (g/m ²)	合 計 重 (g/m ²)
斜面上部	旧ササ	6.24	113	2.6	46.7	89.7	121.3	211.0
		11.1	—	—	—	—	—	—
	新ササ	6.24	308	2.3	50.9	143.6	233.9	377.6
		11.1	211	2.5	49.9	176.9	216.6	393.5
斜面中部	旧ササ	6.24	110	1.7	50.2	49.5	137.3	186.7
		11.1	—	—	—	—	—	—
	新ササ	6.24	290	2.0	52.0	187.0	248.9	435.9
		11.1	243	2.2	37.1	186.5	176.1	362.6
斜面下部	旧ササ	6.24	105	1.2	36.6	74.5	52.8	127.3
		11.1	—	—	—	—	—	—
	新ササ	6.24	309	1.2	38.5	130.1	161.0	291.2
		11.1	227	2.5	49.5	227.1	246.6	473.7

(備 考) (1×1)m²×3回繰返し

(1978年、矢板)

重量は絶乾重

表-4をみると旧ササは6月24日にはみられるけれども、11月1日にはみられず、6月24日から11月1日の間に旧ササは枯死する。故にミヤコザサの密度・葉重・稈重・合計重は6月24日から11月1日にかけて斜面の上・中・下部をとわず減少している。斜面の上・中・下部ごとの旧ササと新ササの根元径・平均高の差異、および斜面の上・中・下部ごとの密度・根元径・平均高・葉重・稈重・合計重の差異はみられない。

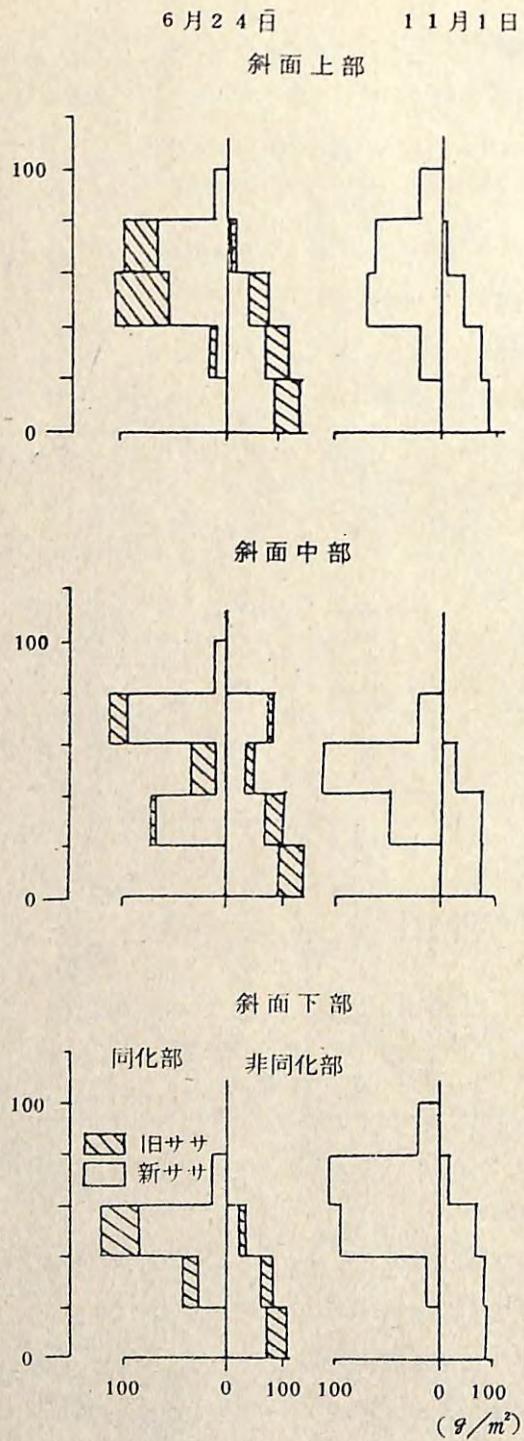


図-1-1 現存量の垂直分布

図-1-1をみると6月24日の斜面中部を除いて、現存量の垂直分布はイネ科ササ型を示し、斜面別・季節別の差異はみられない。6月24日の斜面中部の同化部は他とは異った形を示しているが、これは3回繰返した刈取地の稈高がそれぞれ異ったため、平均値に直すとこのような不規則な形となつた。

C 刈払い処理とササ再生量

C-1 刈払い時期と回復

刈払い後のササの回復は、ササの種類によって差があり、チシマザサの回復力は弱く、チマキザサでは旺盛で、ミヤコザサでは一層回復力が強いといわれている。この回復力も刈払い時期によって異なり、矢板営林署管内の無立木地のミヤコザサ群落で調べた結果を表-5に示した。表からわかるように刈払いを葉の開ききった8月ごろにおこなえば、その翌年に回復してくるササは、他の時期に刈払った場合のササよりも稈高が低く、本数が少なく、現存量の小さいものである。これは地上部の生長に地下部貯蔵養分が使われて、その量が非常に少なくなっているためである。この傾向は他の種類のササにおいても認められている。したがって、この時期に刈払いをおこなえばより効率的であるといえる。

表-5 刈取り時期の相違と再生したミヤコザサ
(1977年10月調査)

刈取り時期	高さ(cm)	本数(N0/m ²)	葉量(g/m ²)	稈量(g/m ²)	葉面量(cm ² /g)	葉面量(cm ² /leaf)
1976						
6月	6.8	378	185	144	165	41
8月	5.5	235	91	162	156	43
10月	7.0	234	126	173	170	50
12月	6.8	217	146	186	167	54
1977						
4月	7.0	265	176	193	193	56
無処理	8.5	310	189	255	161	56

C-2 刈払い地の中心部と周辺部での再生量のちがい

1) 調査の経過

ミヤコザサについて、8月に刈払いを行えば翌年その場所に再生してくるササの量が小さくなることはすでに知られている(河原, 1980; 県ほか, 1979)。ここでは8月に刈払いした場合の翌年の再生状況を平面的に調べた。すなわち、再生状況を刈払い地周辺から刈払い地内へかけての地上部現存量の変化から調べた。調査は栃木県矢板営林署管内高原山国有林にある無立木のササ生地で行った。

前年の8月に刈払いをした約170m²の調査地で、8月に刈払い地の周辺から中心に向ってライントランセクトを置き、1.5mおきに0.7m×0.7mのプロットを3個ずつ置いて坪刈りを行った。坪刈りとともに、ライントランセクトに沿って10cmごとに群落高を記録した。

2) 結果と考察

表-6と図-12に結果を示してある。

表-6 剖払い周辺から中心への距離と諸量の変化

距離 (m)	稗高 (cm)	密度 (本/m ²)	葉面積 (m ² /m ²)	葉量 (g/m ²)	稗量 (g/m ²)	(葉+稗)量 (g/m ²)
0.0	73	447	7.3	408	499	907
	63	282	6.2	309	337	646
	73	388	9.4	410	549	959
1.5	31	304	3.3	183	106	288
	29	294	3.3	185	99	284
	35	153	2.1	114	69	183
3.0	40	261	3.8	213	135	348
	33	282	3.6	200	115	315
	37	161	2.7	147	100	247
4.5	25	271	2.9	162	92	254
	30	161	1.7	92	55	147
	29	296	3.8	209	109	318
6.0	35	200	2.5	139	100	239
	26	263	2.8	155	90	245
	28	194	1.7	93	75	168

※ 重量はすべて乾重

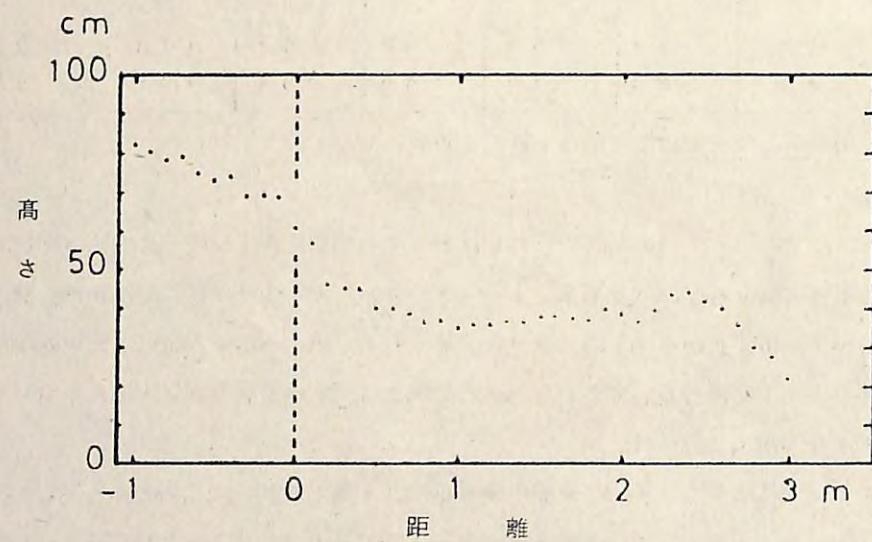


図-12 剖払い地周辺から中心への距離と群落高の変化

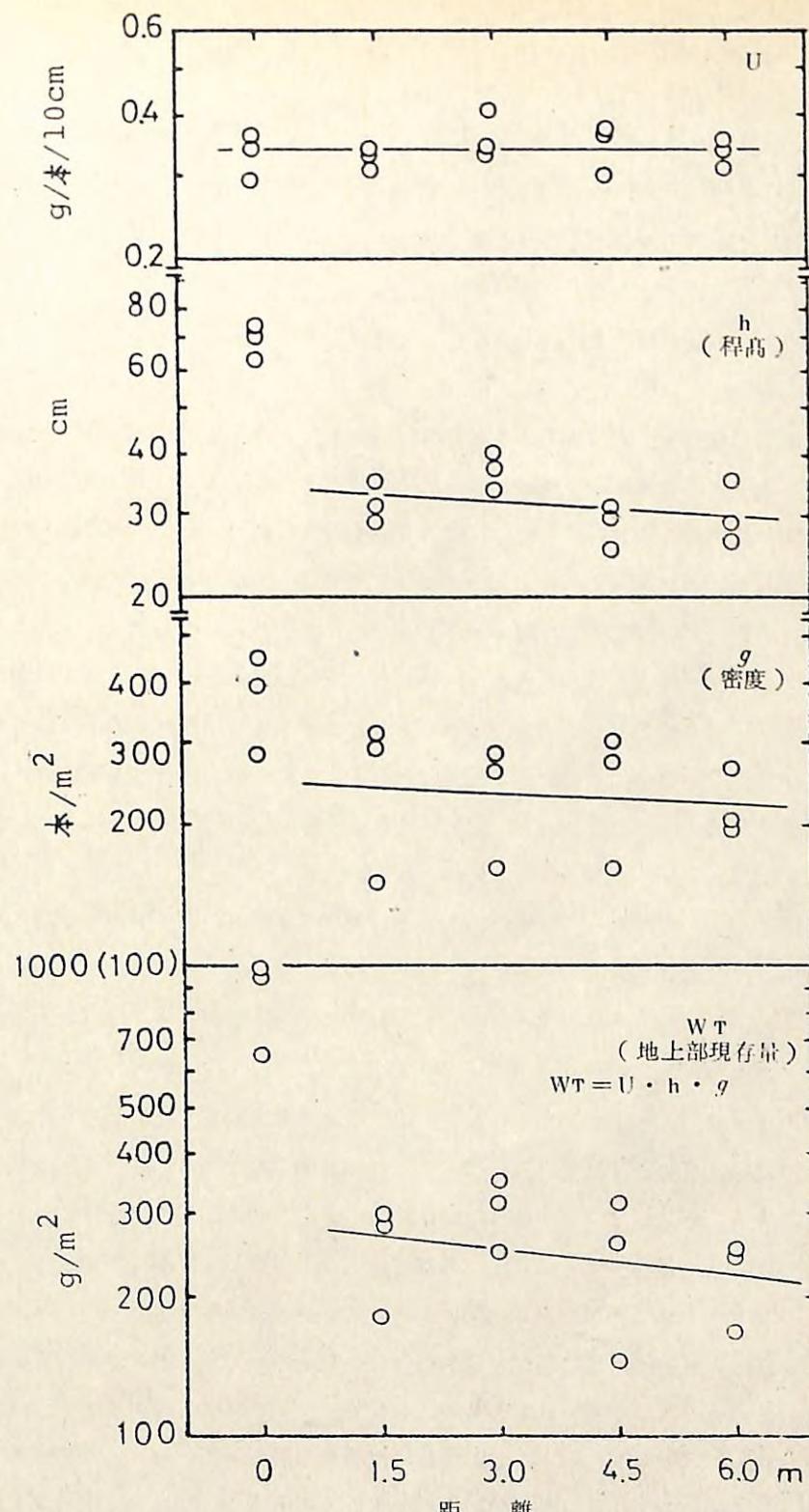


図-13 剖払い地周辺から中心への距離と諸量の変化

群落高は、刈払い地の周辺から次第に低くなり、刈払い地内で急に低くなつた。それからは約40cmの高さが刈払いの中心に向つて続いた。地上部現存量は、刈払い地外部から内部にかけて急減し、外部の半分あるいは半分以下となつた。内部においては、中心に向つて漸減するようであつた(図-13)。

ところで、地上部現存量は以下の式として表すことができる。

$$W_T = u \cdot h \cdot \rho$$

W_T は地上部現存量、 u は稈1本あたり単位長さあたりの乾重、 h は稈高、 ρ は本数密度を意味する。表-6の数値から u を計算し、他の数値とともに図-13に示した。図中の直線は刈払い地内部の数値のみについて求めた回帰線である。その結果、 u については、刈払い地の周辺あるいは内部にかかわらず、約0.34g/本/10cmではほぼ一定のようであつた。稈高については、刈払い地の周辺と内部で大きな違いがみられた。ただし刈払い地内では、中心に向つて次第に減少してゆくように見える。刈払い地内の本数密度は周辺に比べて低いが、周辺から同距離でも3つのプロット間でバラツキが大きかった。このササ生地は、外見的にはササが均一に生えているようにみえたが、実際に群落内部は稈が密に生えているところと疎なところがあり、均質に生えているわけではなかった。図にみられる本数密度のバラツキは、こうした疎と密の場所にサンプルプロットを置いたためと思われる。

これらの結果をみると、刈払い地内では、稈高・本数密度とも減少するが、刈払い地周辺と内部の地上部現存量の大きな差は、主として稈高の違いによるものであり、また刈払い地周辺から中心に向けての距離が等しいにもかかわらず、地上部現存量がバラツくのは本数密度の違いによるものだと思われる。

ミヤコザサは前年地下部に貯えた物質によって春に葉を展開する。その葉による同化産物は夏にかけて地上部の同化器官に、秋から冬にかけて地下部に配分される(県、鎌田・1979)。従って、8月の刈払いは、地下部への同化産物の蓄積の前に同化器官を除いてしまうことを意味するから、蓄積量は少なくなり、この蓄積量の多少が翌年の稈高に影響しているものと思われる。そして、刈払い地周辺から内部にかけての稈高の急激な減少は、刈払い地内の稈の伸長生長が、刈払い地内の貯蔵物質に大部分依存し、周辺の地下茎にある貯蔵物質にはあまり依存していないことを示唆しているのかも知れない。

また、8月の刈取りが9~10月の冬芽の形成を阻害することが知られている(県ほか、1979)。この調査でみられた刈払い地内の本数密度の減少は、こうした現象によると考えられる。

引用文献

- 県和一・鎌田悦男：数種在来イネ科野草の生態特性と乾物生産。I、ミヤコザサ群落の生育環、日草誌25(2):103-109, 1979
県和一・窪田文武・鎌田悦男：数種在来イネ科野草の生態特性と乾物生産。II 刈取りの時期および回数がミヤコザサ群落の乾物生産に及ぼす影響、日草誌25(2):110-116, 1979
河原輝彦：ササの生態について、林業と薬剤、70:1-6, 1980

C-3 刈払い再生力の種類によるちがい

チシマザサ、クマイザサ、ミヤコザサについて、刈り払い後の再生力を調査した。この調査は林況や地況の異なる、チシマザサ18か所、クマイザサ28か所、ミヤコザサ22か所で4年間に亘って行なわれた。

種別の再生状態は図-14~図-19に示した。

刈り払い後の再生力はササの種類によってかなりの差異がある。再生力はミヤコザサ>クマイザサ>チシマザサの順であらわされ、ササが大型になるほど再生力は小さくなる傾向がある。これは大型のササほど生育年数(寿命)が長く、それだけ更新サイクルも長いこと、あるいは刈り払いに対して不利な生活型(休眠型)であることに基因するものであろう。また、同じ種でも各部位または器官によって再生力が異なる。ここでは稈の本数密度、稈の高さ、根元直径について示したが、いずれの種も稈本数の回復がもっとも大きく、ついで根元直径、稈の高さの順に回復は小さい。地上部現存量は各部位の回復が総合された結果であるので、量的には地上部現存量を、質的にはC/F(非同化器官/同化器官)比を目安として、この両面から再生年数をおおよそ計算してみると、ミヤコザサでは2~4年、クマイザサでは6~8年である。一方、チシマザサは稈本数に限っては非常に高い再生率を示すが、これは刈り払いによって矮生化した稈が叢生するチシマザサ特有なもので、他は根元直径、稈の高さ、地上部重量などに示されたように再生は非常に緩慢である。再生年数はササ類のなかではもっとも遅く15年以上を要すると推定される。

また、無立木地と樹林地における刈り払い後の再生を比較すると、再生値が調査地間で相当異なるためにはっきりとした差異を認めることができなかつた。しかし、傾向としては、無立木地における再生が樹林地に比較してやや早い傾向は認めることができた。

以上の再生力の調査は、ササ地の直接的な取扱い指針にはならないが、稚樹の刈出し後のササ類の再生を判断する資料とすることができよう。

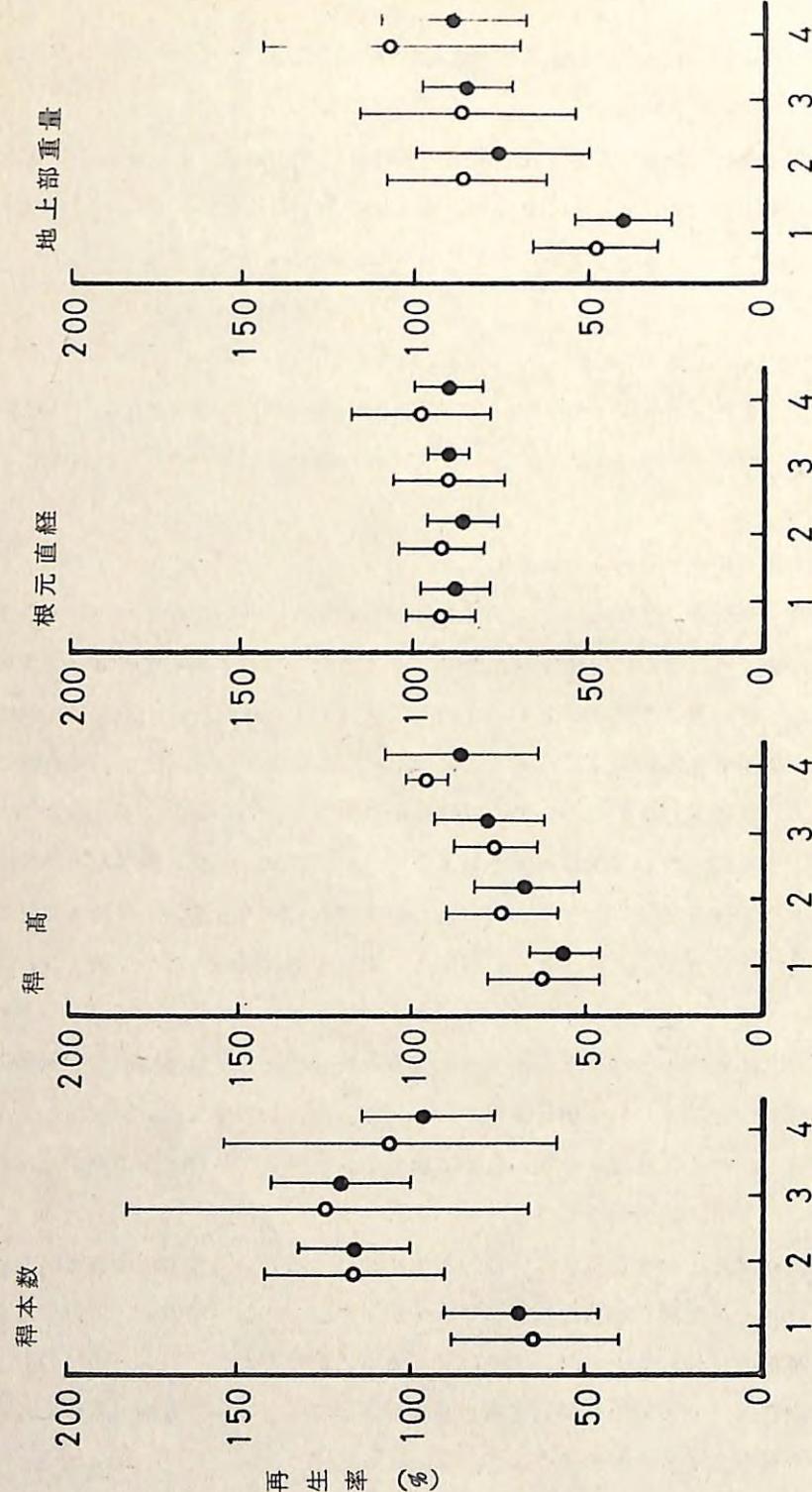


図-14 刈り払い後のミヤコザサの再生
注: ○ 無立木地
● 樹林下
丸は平均値で線は標準偏差

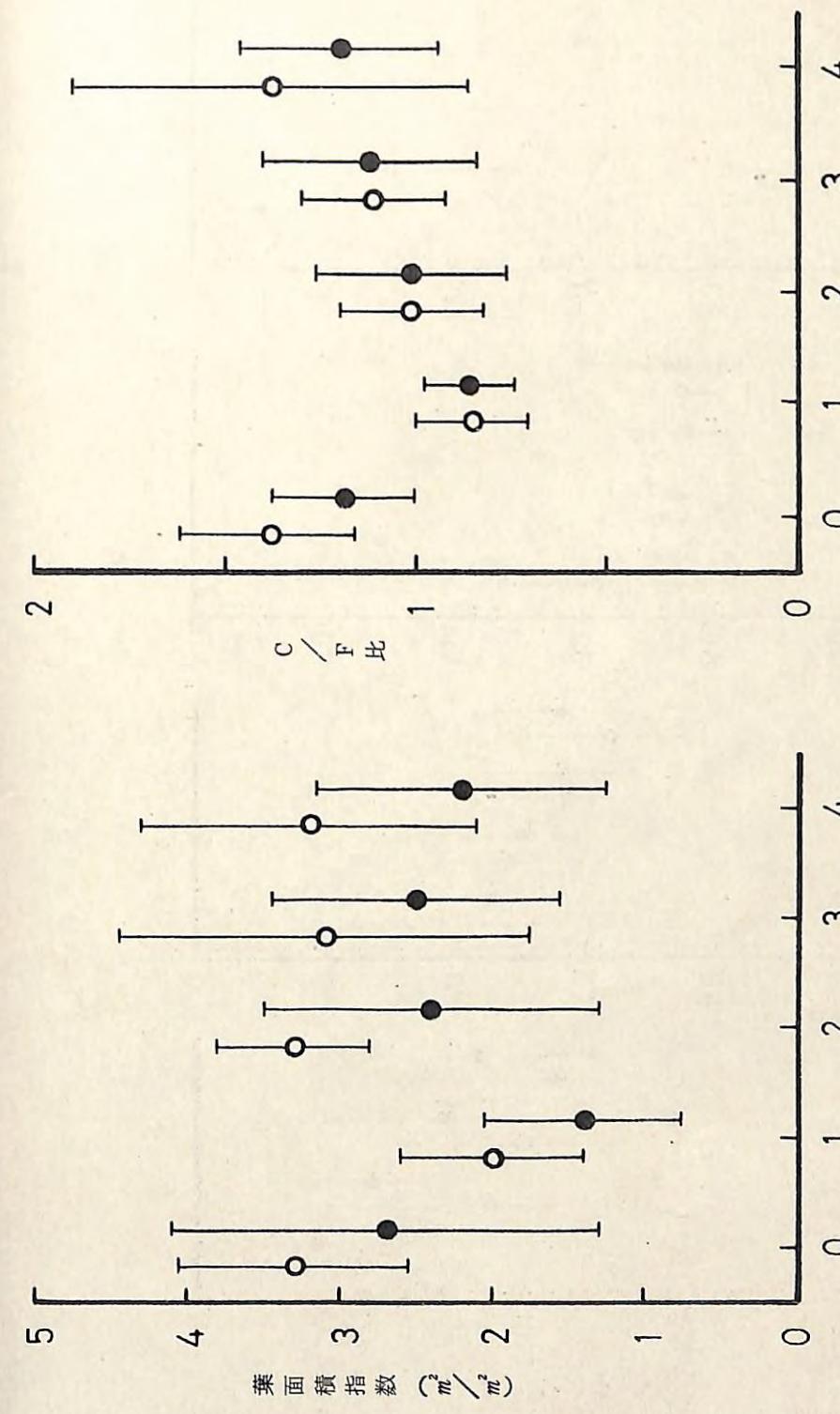


図-15 刈り払い後のミヤコザサの再生

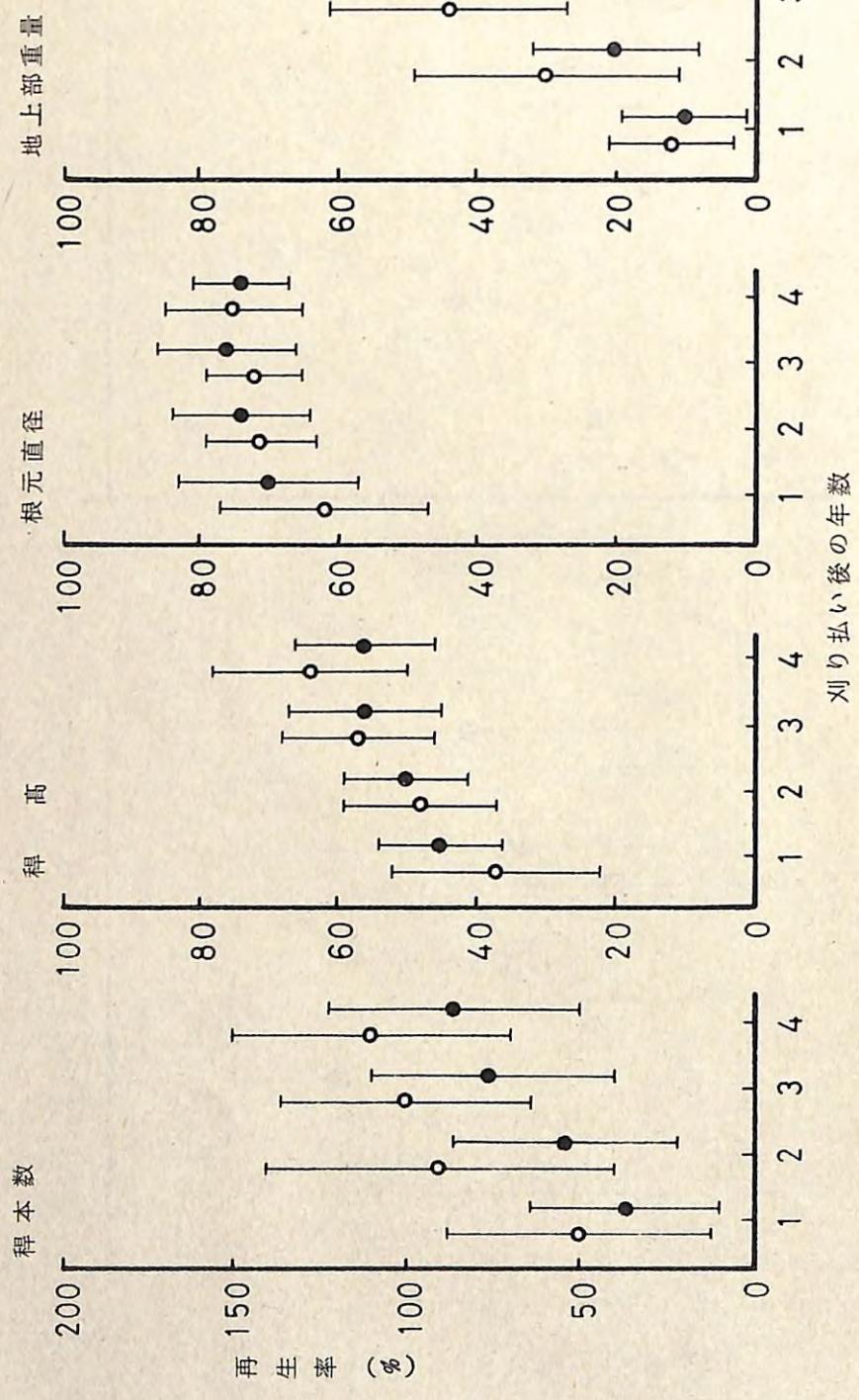


図-16 刈り払い後のクマイザサの再生

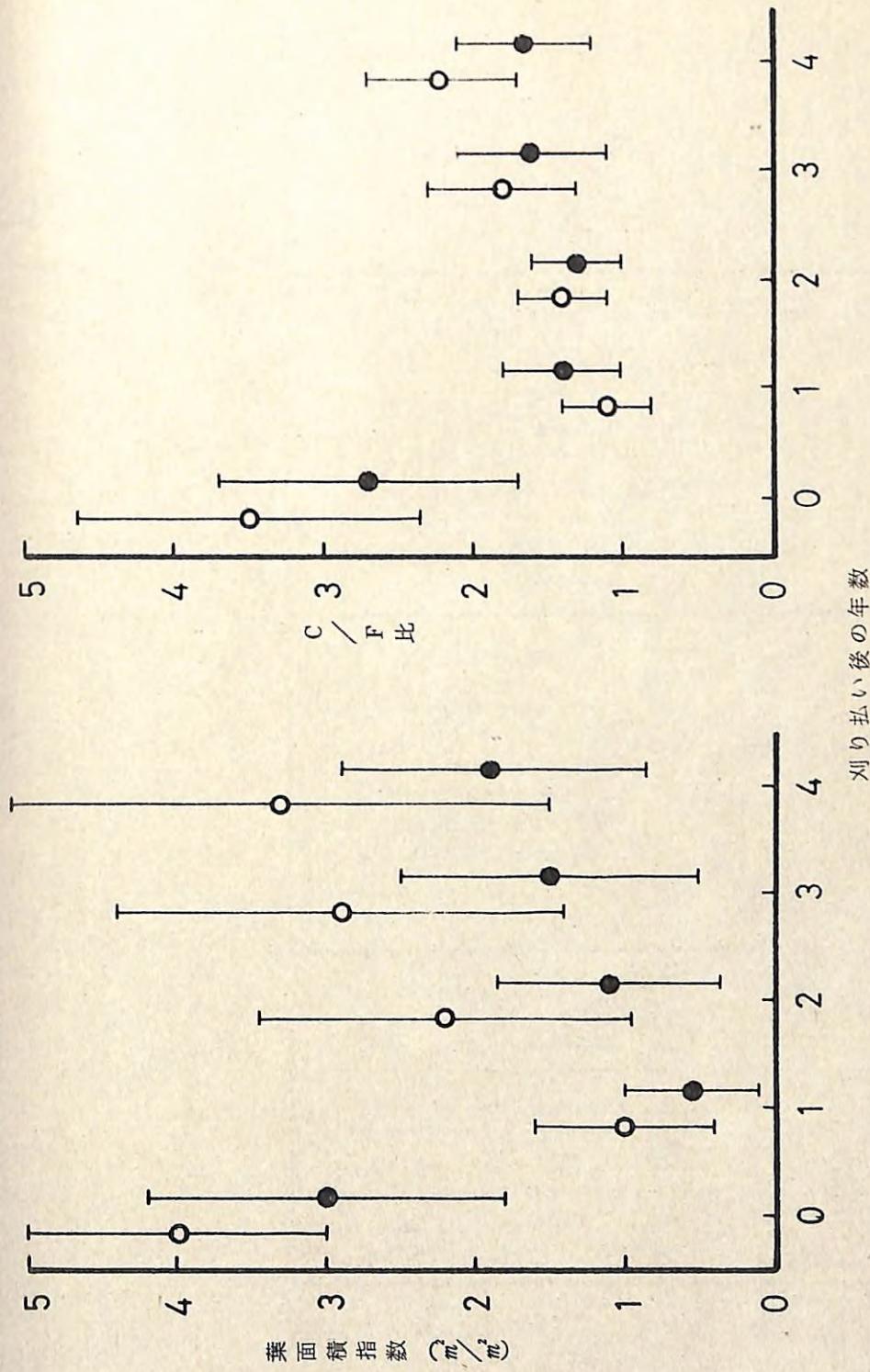


図-17 刈り払い後のクマイザサの再生

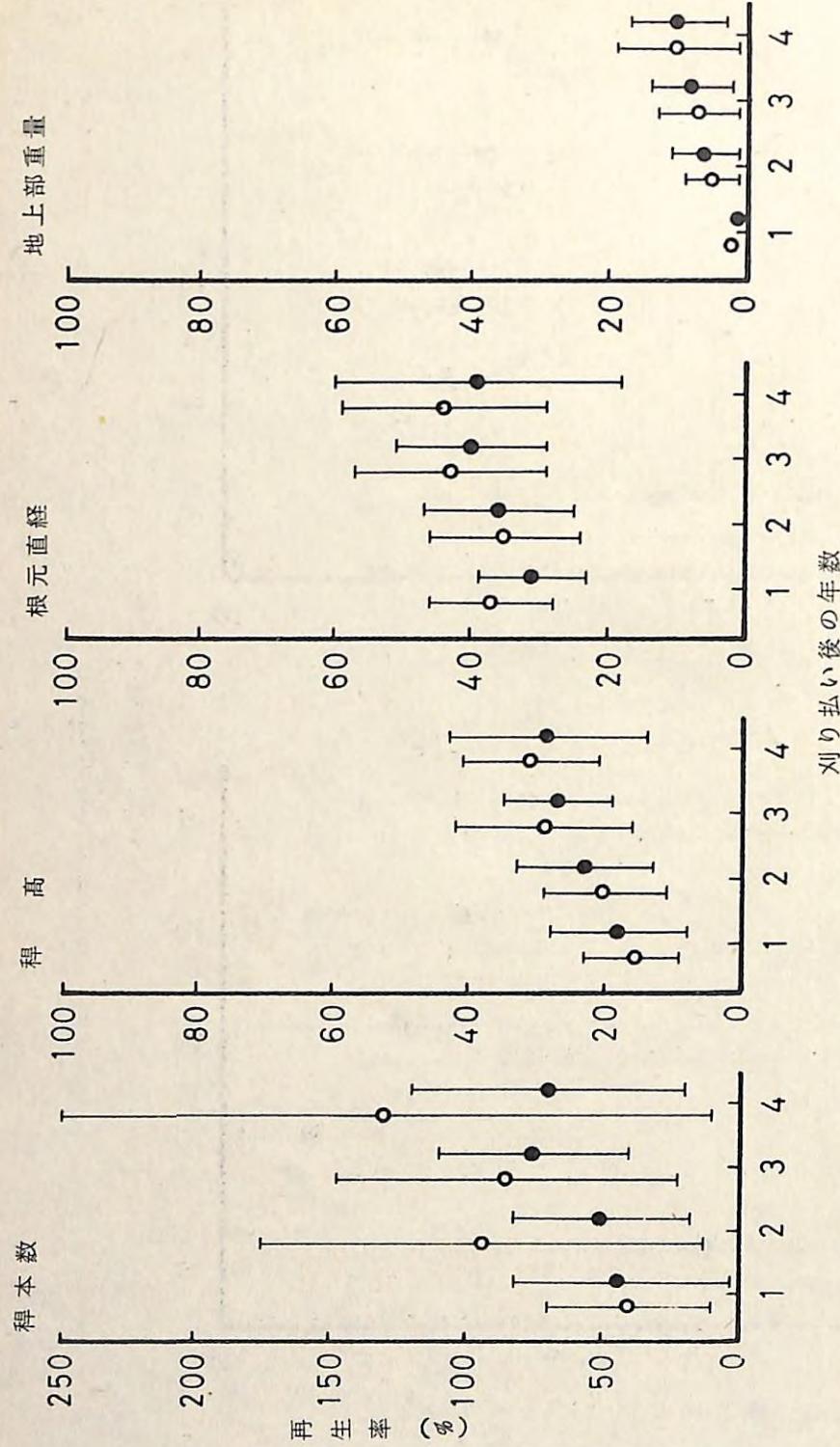
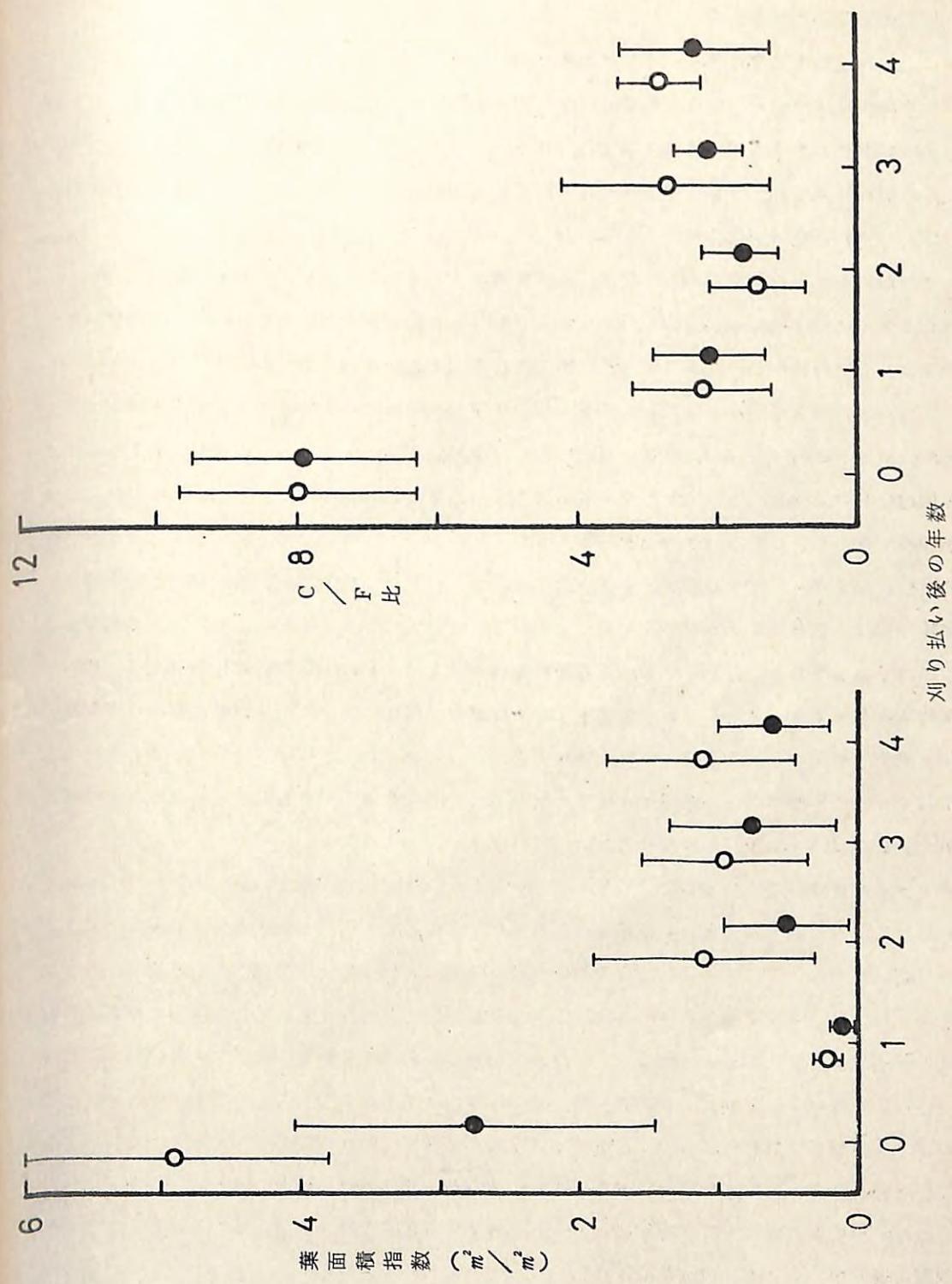


図-18 刈り払い後のチシマザサの再生
注：○無立木地 ●樹林地
平均値の縦線は標準偏差

- 128 -



- 129 -

図-19 刈り払い後のチシマザサの再生
注 刈り払い後の年数の0は、刈り払い前を示す

D 除草剤処理とササ再生量

D-1 北海道のササ型林床に対する林地除草剤の適用

ササ地の処理技術としては、林業的防除、機械的防除、化学的防除などの方法があり、どの防除方法が有効であるかは、施業上の条件、林地の立地条件あるいはササ類の生態とともに植生の変化等によって異なり、ばあいによってはそれらの組合せ処理が必要であろう。ここではそのなかのひとつである化学的防除法について検討した。

ササ類に対する林地除草剤としては、塩素酸塩剤 (NaClO_3) とテトラビオニン剤 (Sodium 2, 2, 3, 3 tetrafluoropropionate) の2種類がすでに効果が明らかにされて、実用化されているが、この林地除草剤は各々異なる作用性を示すので適用場面の選択が必要であろう。

すなわち、塩素酸ソーダ除草剤(粒剤)は、ササ類を完全に枯殺することが施業上有利であるばあいが使用の条件となる。先行地ごしらえ、稚幼樹の刈出し、天然更新補助作業としての地表処理などの諸作業にとっては、ササ類が回復するまでの期間が長いほど、この間に稚樹の発生が期待できること、あるいは稚幼樹の生長を促すことができるので、地上部、地下部の枯殺を目的とした塩素酸ソーダ除草剤がとくに有効であろう。しかし、粒剤で用いられている塩素酸ソーダ除草剤は、枯殺効果が土壤条件によって異なることが1つの欠点であり、この原因を明らかにしておく必要があることから、Bc (弱乾性褐色森林土), Bd (適潤性褐色森林土), Be (弱湿性褐色森林土), B1c (弱乾性黒色土) の4種類の土壤型によって、土壤中における塩素酸ソーダの行動をエンパクを指標とした生物検定法によって調査し、さらに各土壤型のところに生育するクマイザサの根系分布と関連させて、枯殺力の発現の土壤型間差異に対する結果をとりまとめた。³⁾ 結果は図-20, 21に示した。

クマイザサに対する枯殺効果は、 $B_c > B_d > B_e > B_{1c}$ の土壤型の順に大きいことが確かめられている^{1), 2)}。この原因是 Bc 型土壤では、クマザサの根量の大部分が地表から 10 cm までの上層に分布しているので、散布された除草剤の枯殺力の減少度が少ない上層滞留中にはほとんどの根が枯殺され、しかも除草剤が下層に移動しても長期間枯殺力を維持するために、下層に分布する根系をも枯殺することができ、このことが他の土壤型に比較して枯殺力の発現が大きい原因となっている。これに反して Bd, Be 型土壤では、枯殺力は下層にまで及ぶとしても、その期間はせいぜい2週間で失なわれるので、下層にまで分布する根系に相当程度の影響をあたえるには至らないと思われる。また、枯殺効果があらわれにくい B1c 型土壤は、根系のほとんどが下層に分布するのに対して、除草剤は土壤の表層から 10 cm までの間にのみ分布し、しかも枯殺力が僅か1週間に過ぎないことが原因と推定される。

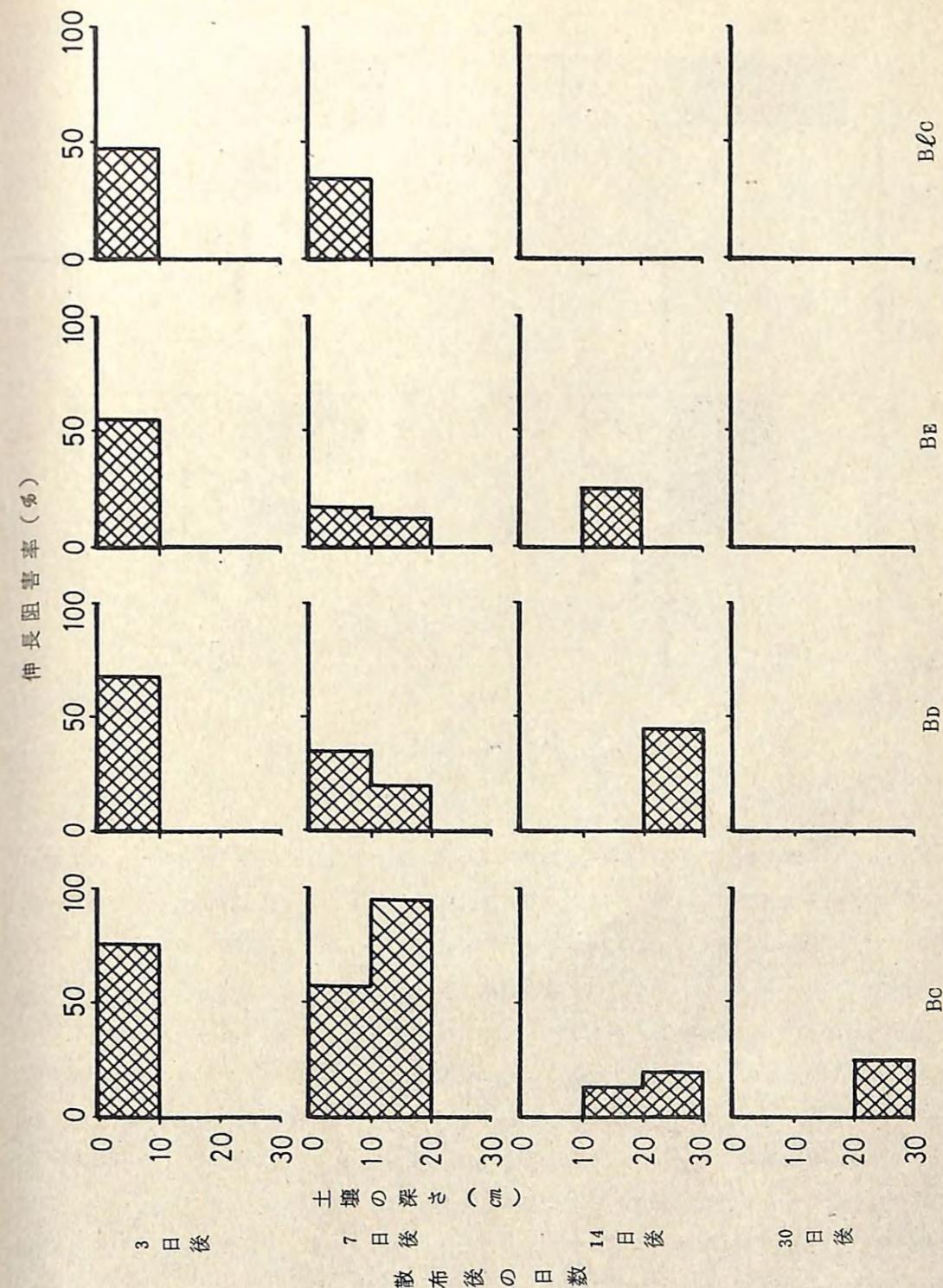
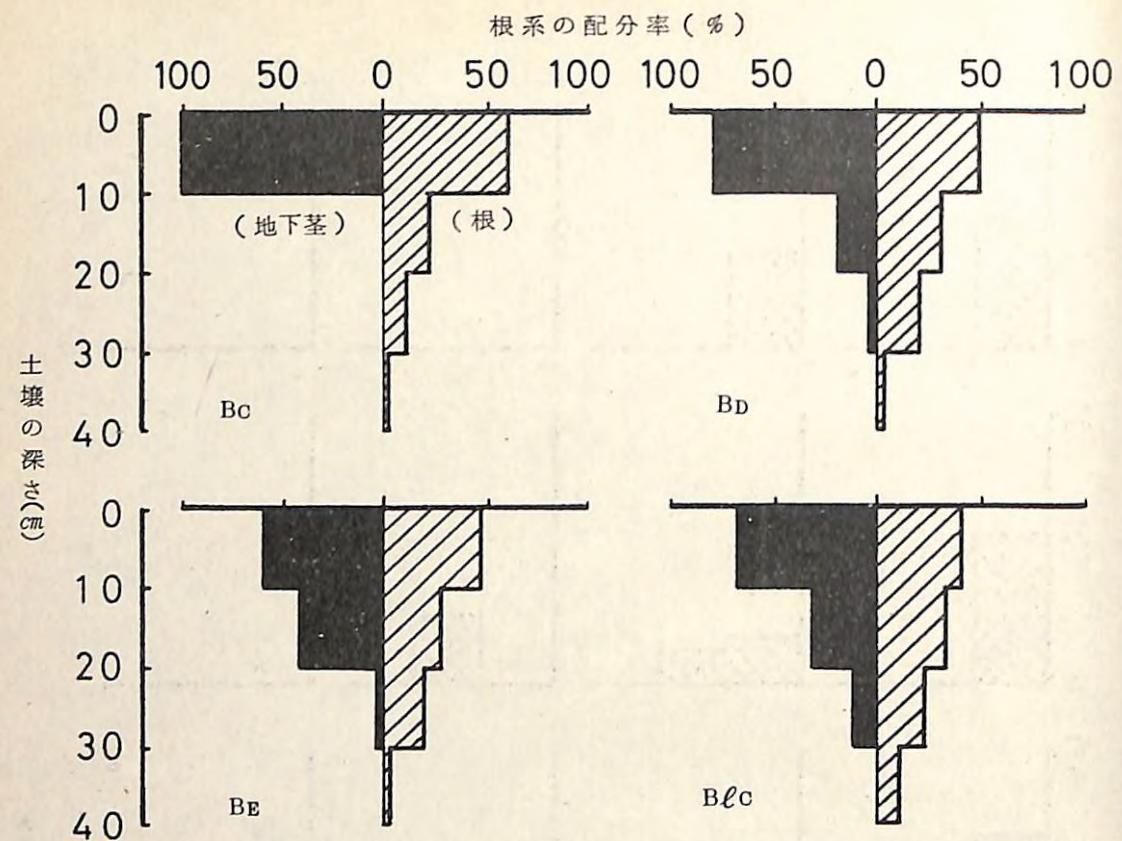


図-20 塩素酸ソーダの土壤型による移動と残留



図一 21 クマイザサ根系の土壤型による配分率の垂直変化

このように土壤の性質は、除草剤の土壤中における行動（消長）に影響をおよぼし、これがササ類の生態的条件と重なって枯殺力を左右する要因となっているので、塩素酸ソーダ除草剤の施用にあたっては、事前散布によって施用量の基準を確立するとともに、土壤調査を行なって散布の適地、不適地の評価を行なうなどのことが必要であろう。

つぎに、テトラビオン剤の施用場面については、本剤は非常に遅効性であり、かつ散布してから3～4年間は新たな発生、分枝、生長を抑制する効果が著しく大きい、いわゆる抑制効果を目的とした除草剤である。⁴⁾したがって、土壤侵蝕を受けやすい立地、あるいは高海拔地のように植生の侵入、交替が遅れることによって林地保全上障害となる恐れのあるところでは、塩素酸ソーダ剤に比較してササ型植生の破壊が一時的であるために有効な適用場面であろう。また、このような作用特性は、広葉の大型草本類に変化しやすいところでも、急激な植生交替を避けることが可能であり、有効な除草効果が期待できる。

しかし、本剤のササ類に対する作用は、ほぼ3～4年であってこの抑制期間を過ぎるとササの再生が始まるので、抑制期間内に効果をあげうる作業種の選択が必要である。このような観点から検討すると、造林事業のなかでは下刈り期間の短縮、造林地のかぶり取り作業などに適している除草剤であろうと推察される。

引 用 文 献

- 1) 塩崎正雄、豊岡洪、永桶留藏：林地除草剤の枯殺効果に関する研究(I)。日林北支講、17, 81～84, 1968
- 2) 豊岡洪、塩崎正雄、横山喜作：林地除草剤の枯殺効果に関する研究(II)。林試北支年報 1968, 143～153, 1969
- 3) ——, ——：林地用除草剤塩素酸ソーダの土壤中における行動の土壤型間差異について。雑草研究、25(4), 20～24, 1980
- 4) 豊岡洪、菅原セツ子：造林地の下刈り場面における除草剤TFPの適用性と苗木におよぼす影響。林試研報、300, 141～150, 1978

D-2 北関東ミヤコザサ地帯でのNaClO₃剤処理後の植生変化

1) 試験の経過

ササ生地における林木更新を成功させるためには、刈払い後の再生力の強いササの生育を、更新期間、保育期間をとおして十分に抑えることが必須である。そこで従来より塩素酸塩系除草剤を中心としたササ枯殺剤が利用されてきた。除草剤によるササの処理は使用量が適当であれば極めて高い枯殺効果を現わし、ササ抑制の技術として十分に実用性が評価され、広く活用されてきた。しかしこれによりササが一斉に枯死することから、林床環境が急激に変化することによる更新林木の生育へのプラス・マイナスの影響、植生が速やかに転換してその後の保育作業に与えるプラス・マイナスの影響などの問題が派生した。そこで今日ではササ生地に対する除草剤の使用は、一斉枯殺方式から生育抑制・部分枯殺の方式へと、考え方を変えて行われてきつつある。

ここに示されたように、更新を成功させるために有効適切なササの抑制法を評価するには、保育期間全般にわたる視点をもって行われることが基本であるが、とくに下刈植生の動態についてのめん密な観察がその基礎データとして必要である。当研究室では、以前よりササ生地に対する除草剤使用の基本データを「林地除草剤（塩素酸ソーダ）の合理的使用法」（昭和45年度特別会計報告、昭和46年7月）、により全国的に集めたが、さらに技術会議特別研究

「除草剤の森林生態系における影響とその調査方法に関する研究」によってミヤコザサ地帯の除草剤(NaClO_3 剤)による枯殺後の林床植生の動態を検討した。今回はこの以前の試験地の再調査により、地床植生の動態・群落の構造などについて解析し、ミヤコザサ抑制法の評価を試みた。

調査地としてカラマツ社令林内(57年生、708本/ ha)のミヤコザサの、 NaClO_3 剤(50%粒剤)による伐前地ごしらえとしての全面枯殺の試験地をとりあげた。設計および経過は表-7のとおり。試験地の所在は、草津営林署管内7林班。標高1,050m、火山灰性黒色土を被り、傾斜度25°~30°。除草剤の第1回散布によってササは顕著に枯殺された。

表-7 試験設計と施業経過
(草津営林署管内幕坂畔)

処理区	期日	1969.8	1970.7	1970.8~9	1971.5	1971.8	1972.8	1973.6	1974.7
除草剤2回処理区	除草剤散布第1回 80Kg/ha成分量	散布第2回 80Kg/ha成分量		上木	刈払い	植栽	第1回下刈り	第2回下刈り	第3回下刈り
除草剤1回処理区	除草剤散布第1回 80Kg/ha成分量	無処理	伐採	地盤	アカマツ	ゴマツ	(筋刈)	(筋刈)	(筋刈)
刈払い区	無処理	無処理	地ごしらえ	木本	ツツジ	本	木	木	木

2) 植生の推移

(1) ミヤコザサの被度の変動(図-22)

除草剤処理区では散布3ヶ月後には枯死葉の脱落などにより被度が無処理区の $1/2$ 以下に減少し、翌年~2年目まで、ササは顕著に抑制される。1回処理でも十分な枯殺効果が現われていて、2回処理の場合と、ササの被度の抑制の傾向は大差ない。

処理3年目以降には上層が開放(上木の伐採)されたこともあり徐々に回復するが、その後3回の下刈りにもかゝわらず盛んに回復して、7年目には刈払い区の水準には達している。2回処理についてはササの被度の回復傾向に1回処理と大差は見られない。

刈払い区では、上木伐採と地ごしらえ・植栽の際の刈払いで一時的に被度を低下するが、その後は下刈りが行われても刈払い後の再生が早く、当年内には被度を回復している。また放置されて以降は、林内の場合より若干被度が大きい。

(2) 出現種数の変動(図-22)

除草剤処理区も刈払い区も、ともに上木伐採と地ごしらえ・植栽に伴う出現種の急増が、

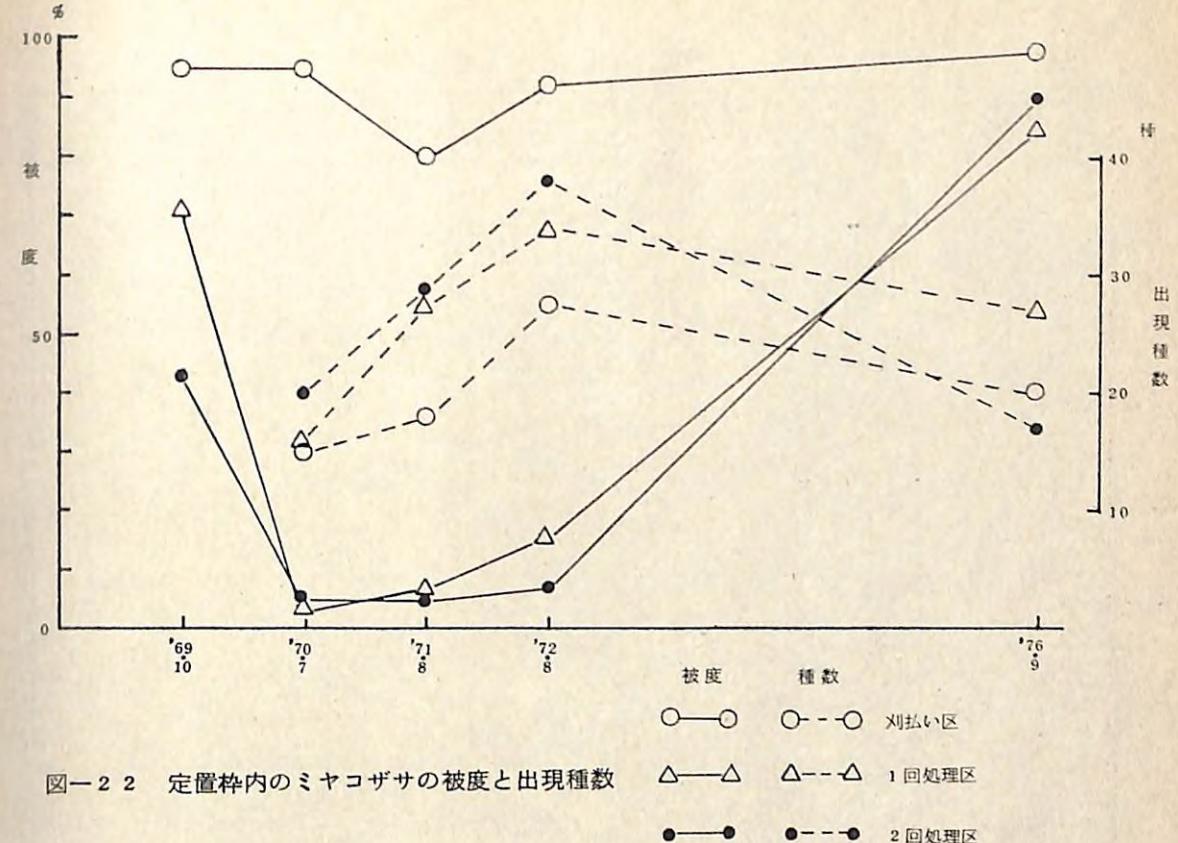


図-22 定置枠内のミヤコザサの被度と出現種数

伐採後2年目までみられる。除草剤処理区では、ササの減少に伴って侵入・発生するものが刈払い区よりも若干多い。

これらの主な種は、タラノキ、クマイチゴ、ヤマハギ、ニワトコ、ツルウメモドキ、ウド、オカトラノオ、オトコエシ、ミツバツチグリ、ケネバリタデ、タニソバ、ダンドボロギク、ヒメムカシヨモギ、ヤマニガナなどであり、いずれも陽地生の低木類、多年草、タデ科・キク科1年草である。

ササのその後の回復傾向と相まって、この中から移動性の大きい1年草を主体に消失していくものが生じて、各処理区とも種数が減少する。しかし後述のように、陽性の低木類・多年草のいくつかは、まだ残存している。

(3) ササ以外の種の推移(表-8)

ミヤコザサ以外の出現種のうち、被度の大きい上位5種の変動をみると、各処理区で、被度の大小による順位の年々の入れ替りがはげしい。これは毎年の下刈りにより各種個体の受け影響が均一なものでなく、かつまた再生に際しては種と個体の特性が直ちに反映するた

表-8 ミヤコザサ以外で被度の大きい種(上位の5種)

調査年月 処理区	除草剤2回処理区	除草剤1回処理区	刈 払 い 区
1969.10	キイチゴ +	ミズナラ 6	ゼンマイ 4
	アオハダ +	リョウブ 1	コアジサイ 2
	ミズナラ +	ナツハゼ 1	キイチゴ 1
		コアジサイ +	ムラサキシキブ 1
		コナラ +	ミズナラ 1
1970.7	キイチゴ 1	コナラ 10	コアジサイ 10
	アオハダ 1	ミズナラ 5	ゼンマイ 9
	ミズナラ 1	コアジサイ 3	ミズナラ 5
	ガマズミ +	ナツハゼ 2	ムラサキシキブ 2
	ツルウメモドキ +	ヤマツツジ 2	ヤマイヌワラビ 2
1971.8	ケネバリタデ 3	ケネバリタデ 25	コアジサイ 5
	キイチゴ 2	コナラ 5	ゼンマイ 4
	ミズナラ 1	ミズナラ 4	キイチゴ 3
	アオハダ +	コアジサイ 2	ミズナラ 3
	タラノキ +	ミツバツチグリ 2	ムラサキシキブ 1
1972.8	◎クマイチゴ 15	◎コナラ 35	◎キイチゴ 7
	◎タラノキ 6	ミツバツチグリ 10	コアジサイ 7
	◎キイチゴ 4	◎ウド 5	ゼンマイ 6
	ミツバツチグリ 5	◎クマイチゴ 4	ヤマイヌワラビ 5
	ケネバリタデ 1	ヘビノネゴザ 3	ムラサキシキブ 3
1976.9	◎クマイチゴ 43	◎ミズナラ 25	ゼンマイ 60
	◎ワラビ 20	◎キイチゴ 18	コアジサイ 20
	◎キイチゴ 5	ヘビノネゴザ 15	◎キイチゴ 18
	ガマズミ 3	ガマズミ 10	タガネソウ 18
	◎カスミザクラ +	◎ミズキ 4	ヘビノネゴザ 7

注) ◎印はミヤコザサの草高より、高さの大きいもの。数字、記号は被度を示す。

めと思われる。

これらの種が、ミヤコザサの被度を超える時期は、刈払い区では全くなく、除草剤処理区では枯殺効果の著しい処理3年目までの期間である。3年目以降は、ササの被度が回復するため、相対的に被度が低下するが、一部のものは萌芽などでササよりも高さが大きくなり、後述のように、とくに下刈り終了後は群落構造が2層化する方向へすゝみ、上層に高木性木本の崩芽(コナラ、ミズナラ、アオハダ、ミズキなど)やキイチゴ類(クマイチゴ、キイチゴ)、その下にササという構成になって、上層の種は被度を半安定的に確保していくものと

思われる。除草剤処理区にくらべて刈払い区では、ササの高さを超す種はキイチゴを除いてはなく、とくに高木性木本の萌芽が極めて微弱である点が特徴的である。この萌芽の多・少の差異は、将来の除伐段階になって問題となるであろう。

3) 群落構造の動態

(1) ミヤコザサの本数の変動(図-23)

刈払い区では、上層の開放・下刈りのくり返しにともなって、ササの稈本数は増加している。除草剤処理区でも、処理効果の著しく現われた処理後1年目・2年目から後は、刈払い区と同様に稈数を増大させているが、処理7年目ではまだ刈払い区の水準に達していない。

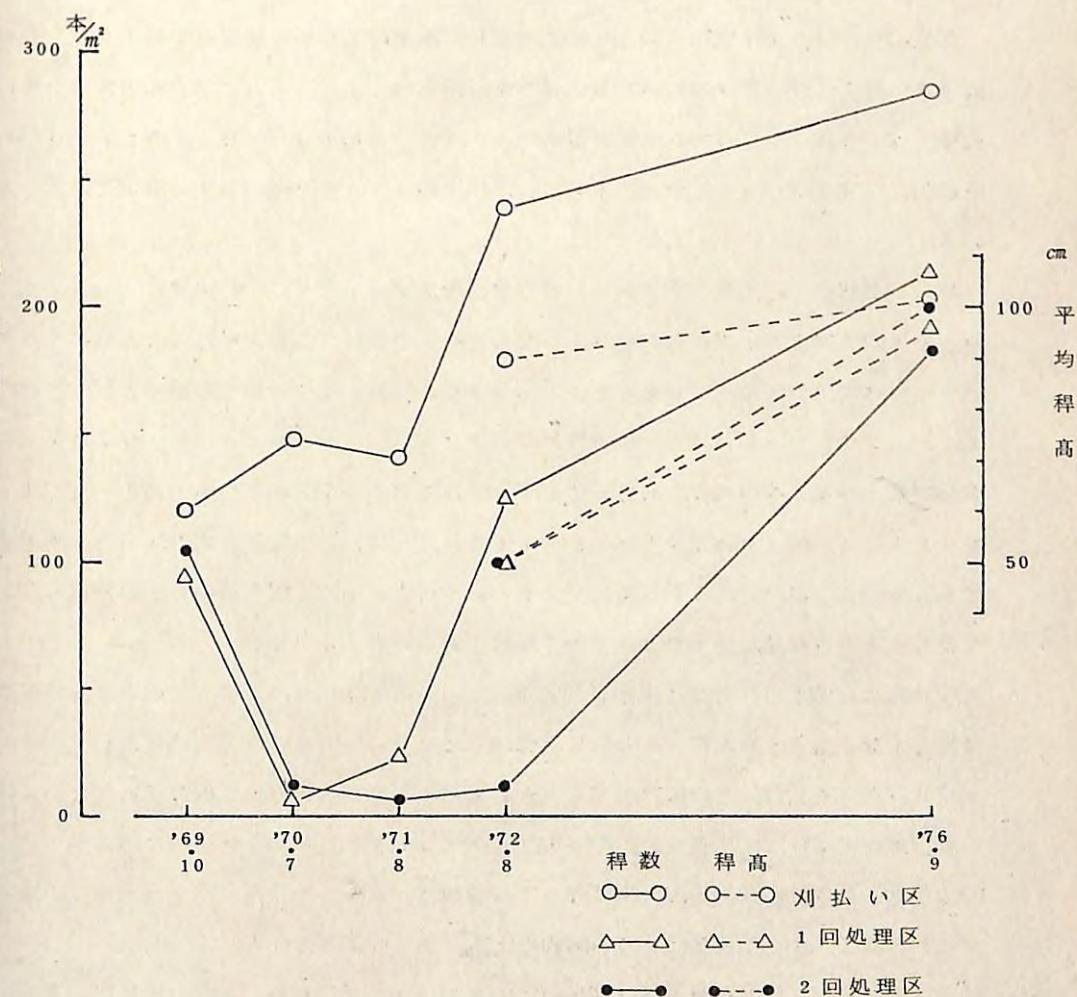


図-23 ミヤコザサの地上稈の本数と平均稈高

当然ながら、その分を他の植生が占有しているからである。処理回数のちがいによる本数回復の差異は、数年みられるようであるが、それも徐々に差がちぢまっており大差ない範囲になっている。

(2) ミヤコザサ稈の平均樹高の推移(図-23)

刈払い区は、当初の稈高をほぼ持続し、下刈り終了後は若干高くなっている。除草剤処理区では、処理回数とは関係なく再生ササの稈高は当初の約 $\frac{1}{2}$ 程度であったが、再生がすむと、下刈りがなされてきたにもかかわらずほぼ刈払い区と同程度にまで回復し、当初の水準に戻っている。

(3) 地上部現存量の推移(図-24)

刈払い区では、上木伐採、地ごしらえ・植栽の施業により一時現存量を減ずるが、その後は上木の除去に伴ってササの現存量は速やかに極大値に達し、下刈りによる影響は少ない。以後、下刈り終了2年目でもササの量には大差なく、当初カラマツ林下での1.4倍量である。その間にキイチゴ、コアジサイを中心とした低木類を主とした他の植生量が若干増えて来ている。

除草剤処理区では処理効果でササの現存量が激減する。とくに2回処理はその後のササの再生を1回処理より2年も遅らせる。しかしこれらの差は、処理7年目では大差なくなり、ササの量は刈払い区の約60%ほどまで回復する。これにはササが他の植生と競合状態にあることも影響しているわけで、除草剤処理区では刈払い区のササに比して、稈量は56%，葉量は61~64%の程度にある。またササ全量に占める葉量の割合が、刈払い区では32%であるのに、除草剤処理区では42~44%となっていて、除草剤処理区の方が生産器官である葉の量を相対的に多く保持しているという状態にある。即ち他植生との競合のなかで、今後もササの現存量は増えつづけて行く段階にあると考えられる。

ササ以外の植生の現存量は、除草剤処理区、とくに2回処理区で多く、その主体は落葉広葉樹高木類の萌芽と低木類である。2回処理ではササの回復おくれと反対にこれらの増大が2年目以降に著しい。どの処理区でも、その後の下刈りなどに伴って現存量は増えつづけていく。処理7年目での比較では、除草剤処理区では刈払い区の約2倍量となっている。この時点で地上部重量の相対的に大きくなっている種は、コナラ(萌芽)、クマイチゴ、キイチゴなど少数で、また草本類はササの回復とともに減少してきている。

全量でみると、除草剤処理区は刈払い区の82~88%である。また、全量中の葉の量は、各区で36~39%と均衡してきており、このまゝ放置しつづければ、あと数年間で各処理

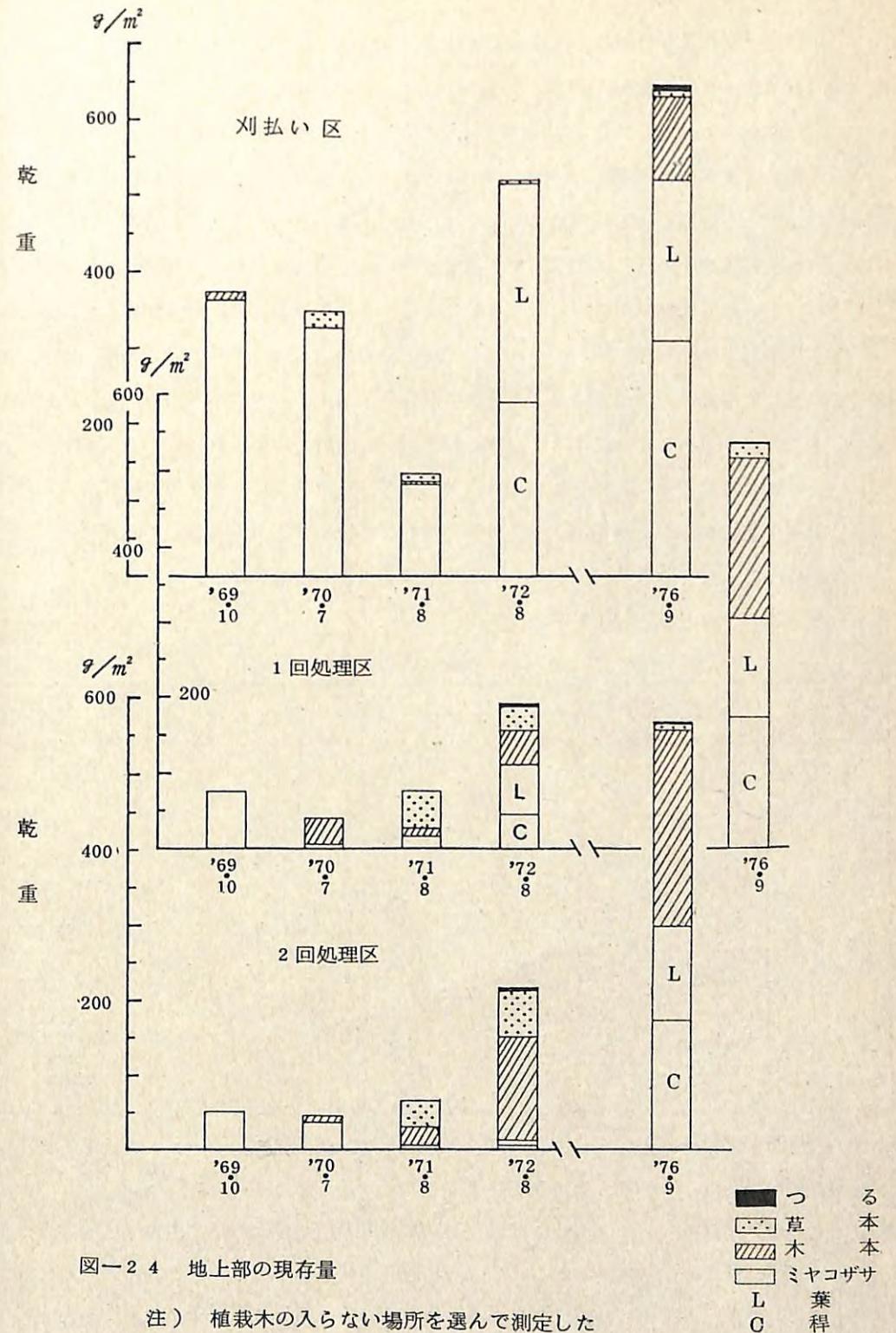


図-24 地上部の現存量

注) 植栽木の入らない場所を選んで測定した

区の地上部現存量は等しくなるものと想像される。

(4) 群落生産構造の変動(図-25)

刈払い区では、下刈り圧を反映して、再生ササの葉層が当初の群落にくらべて上下の方向に細長く変形して分布している。稈の分布は、草高がやゝ高くなつた他は当初の型と殆ど一致してきている。またササ以外の植生は、各層に薄く分布してきている。

除草剤処理区では、処理後のササの減少とその後の緩徐な再生、一時的な植生の転換によってササ以外の植生が各層にやゝ厚く分布し、さらにそれ以降はササが盛んに回復し、ササ及び他の植生の草高が増して、とくに葉層の分布が上へ伸びて行く傾向がはっきりしてきている。先に述べた様に、このまゝ放置されば、高木性木本の萌芽(コナラ、ミズナラ、アオハダ、ミズキなど)を主体に、さらに上層へと葉層分布が上昇して行き、やがて群落構造が2層化して行くであろう。とくにこの傾向は、一時的にしろササの急激な減少に伴う植生転換の著しかった2回処理区でより強く現われているようであるが、1回処理区でも一致した傾向にあり、除草剤利用によるササ枯殺の一つの問題点となるところである。

4) 植栽木(アカマツ)の生長(表-9)

表-9 アカマツの平均樹高、平均胸高直径

調査年月	項目	処理区	2回処理区	1回処理区	刈払い区
1972.8 (1年生)	平均樹高		50 cm	50 cm	50 cm
	樹高		187 cm 108~255	189 cm 128~245	182 cm 134~229
	前年樹高生長量		50 cm 13~82	51 cm 28~69	51 cm 39~63
1976.9 (5年生)	胸高直径		1.4 cm 0.7~2.8	1.4 cm 0.6~3.0	1.1 cm 0.6~1.8
	ササの高さ×1.5 以下の樹高木本 数割合		16.1 %	3.3 %	9.1 %

植栽後1年目は、各区ともに平均樹高50cmであるが、植栽後5年目では、平均樹高は180cmを超えており、各区とも樹高生長は速やかであった。

平均胸高直径は、5年生時で各区とも1cmを超えており、除草剤処理区にくらべ刈払い区でやゝ小さ目で(除草剤区の約80%)、また最大値も1.8cmどまりであった。これは、植栽以後の初期に、とくに光合成生産を盛んに行っている下枝部分が、再生力のつよいササなどに

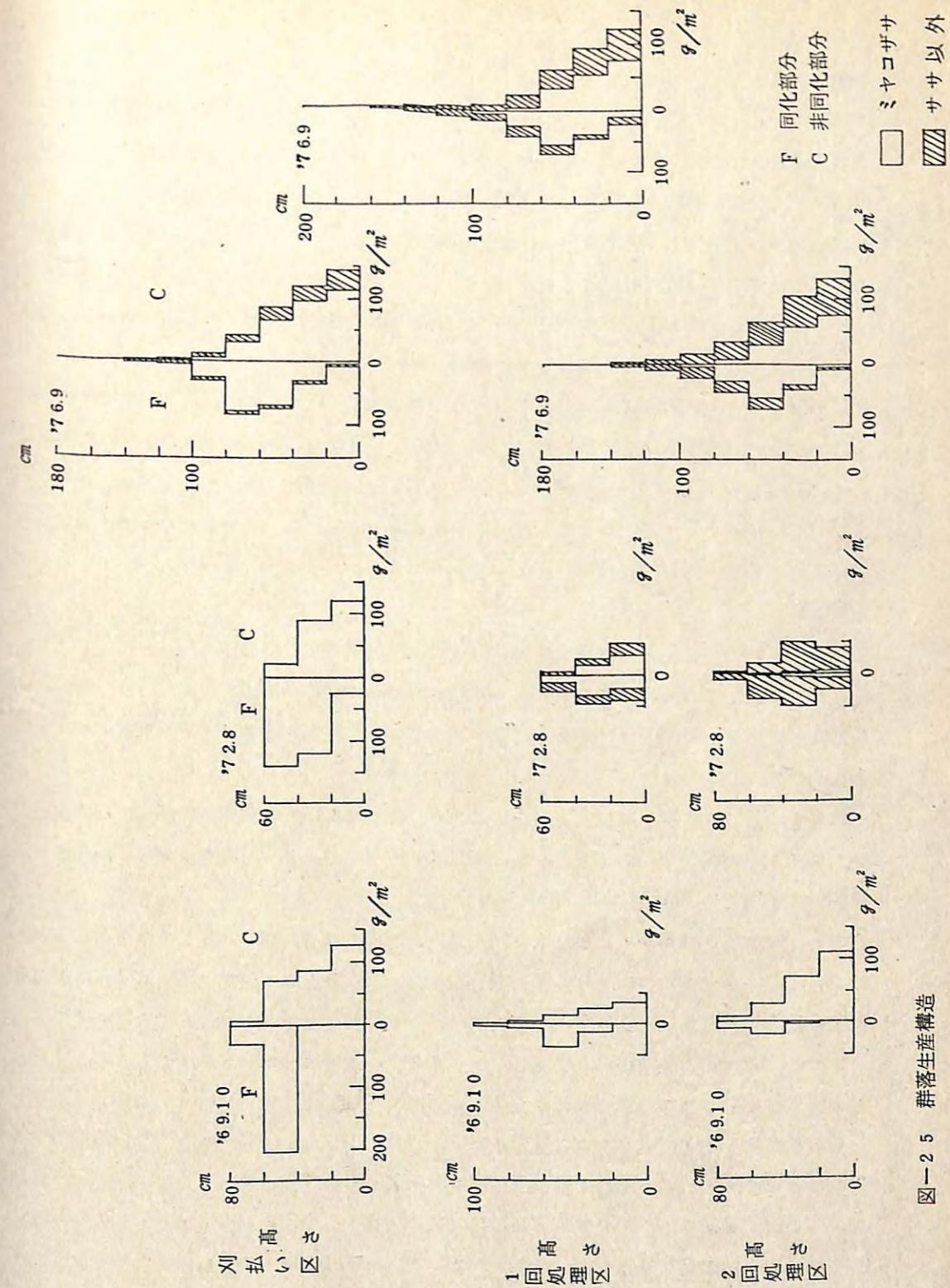


図-25 群落生産構造

より他区よりも強く庇陰されて来たことのあらわれであると見てよかろう。

樹高生長については、4年目から5年目への平均生長量も50～51cmと各区では等しいが、2回処理区では最小のものが他区より小さい。これをさらに5年生時の樹高で、ササの平均植生高の1.5倍よりも小さい個体の本数割合で見てみると、2回処理区では16%強、つまり6本に1本の割合で、1回処理区の3%強つまり30本に1本、刈払い区の9%強つまり11本に1本、に比してかなり多いことが指摘されよう。2回処理区では、最大樹高は他区より大きいことから見て、この区ではササ枯殺後の植生の急激な転換に伴って繁茂した低木又は萌芽が、ちょうどそこに植栽されたアカマツの初期の生長を抑えるかたちとなり、またそういった庇陰圧のなかった場所に植栽された個体は十分に生長できたため、処理区内で個体間の樹高に大小のバラツキがより大きく生じたものと解されよう。（なおこの検討でアカマツの樹高をササの植生高の1.5倍において線引きしたのは、アカマツの下枝が、ササの最大葉層の分布する高さより高い位置にあるか否かを見るための一応のメタスとしたものであって、特に客観的な根拠をもった数値ではない。しかしこの高さより大きく変動することはなかろうと考えている。）

5) まとめ

以上の検討から、ミヤコザサ植生をNaClO₃除草剤で枯殺した場合

- ① 効果が十分現われれば処理翌年より2年間はササが激減し、他の植生が現われ一時的に植生転換をおこす。この主体は、陽性な低木類や多年草、高木の萌芽、キク科などの一年草である。
- ② 処理3年目以降、ササは徐々に回復し、7年目では完全にササ植生へ回帰してはいないがササ型植生への収束傾向が認められる。再生ササ群落は、被度・草高をより早く回復するが、種数・地上部重量の回復はより遅くなる。
- ③ 侵入・発生した低木類・多年草また萌芽は、その後も残存し発達するものも少なからずあり、とくに高木性木本の萌芽はササの高さを抜け出てより上層に展開していくようすにあり、植栽木を含めて将来2層化していく気配である。この傾向は除草剤処理区でより明確である。
- ④ 植栽年以降の地上部現存量の推移からみて、刈払い区では次年の下刈りまでの間にササの再生を主体にして植生量がほぼ元に回復するため、第2回の下刈り以降は下刈期間中、ほぼ毎回同量の植生量を刈払っていることになる。

除草剤処理区は、ササと他の植生とくに萌芽・低木の占める比率の高い混生群落が下刈対象となるが、植栽当年の第1回下刈り時は刈払い区の46～56%，第2回下刈り時は刈払い区の37～41%の植生量で、下刈完了2年目の植生量もまだ刈払い区より少ないとか

ら、4回の下刈り期間中の総下刈り量は、刈払い区の1/2ていどで済んだものと思われる。

- ⑤ 植栽木がアカマツであることから、初期の生長を大きくして、いくらか広葉樹が混生しても林分閉鎖を早くすることを期待するものであれば、一回のササ枯殺処理により短期的にササを激減させ、植栽後の下刈りを継続しつつ、混生する高木性広葉樹の萌芽を適宜処理していくという保育経過が想定され、除伐の時期・程度があとの問題となる。

しかし広葉樹の混生を避け、発生する低木類・多年草を短期間で消滅させるには、ササの枯殺ではなくササを相当量に残存させた適当な群落構造への誘導をはかる必要がある。そのためにはササ処理の考え方をさらに改めて行くことと、植栽木の初期生長量についての検討が必要となる。

D-3 TFP剤処理と再生量

林地除草剤として塩素酸ソーダーがよく使われており、その枯殺効果は顕著にあらわれる。しかし、ササを完全に枯殺してしまうと他の植生が侵入し、ササ型植生から陽性の低木類に変化していく。こうなるとササ型よりもその取扱いがやっかいになる場合が多い。

そこで最近では、ササに対する除草剤として選択性のテトラビオン（TFP）が注目されている。このTFPはササの新芽、新芽の発生・伸長を抑制する効果はあるが、塩素酸ソーダーのように地下茎を枯殺しない。したがって、この除草剤をササ生地に使用した場合、一時的には他の植生が侵入しても、数年後にはササは回復してくれる。

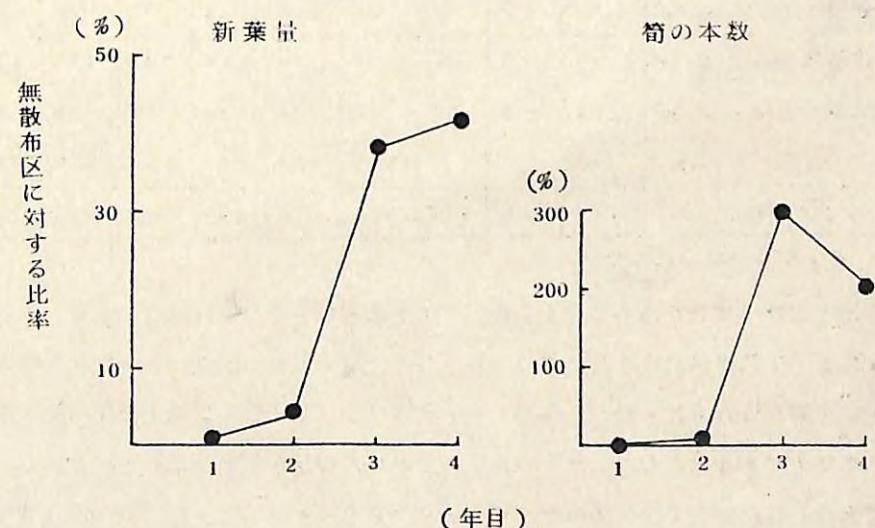


図-26 TFP散布後のチシマザサの回復(小板)

このTFPの抑制効果が何年間ぐらい続くかを、事業として実際に山に散布されている小坂営林署管内で、回復調査をおこなった(図-26)。これをみると、散布後2年間は筍や新葉の展開がほぼ抑えられているが、3年目から筍や新葉が出はじめている。しかし、稈高、本数、現存量とも元の状態にもどっていない。

一方、最適のTFP散布量を決めるために、チマキザサ群落を刈払い、TFP散布量を違えた試験地を設け、TFP散布量とササの回復量との関係を調べた(表-10)。表にみられるように成分量で5kg/haを散布した区では、再生ササ量が少なく、その代りに雑草木量が多くなっている。一方、2kg/ha区では再生ササは多いため、雑草木量は少なくなっている。したがって、刈払いをおこなった場合は、2~3kg/haの散布であれば再生ササ、雑草木もそれほど多くなく、この程度の散布量が適当ではないだろうか。

表-10 地拵え後における植生の再生量と植栽木の生長量

		対照区		下刈り区		TFP2K区		TFP3K区		TFP5K区		
		54年	55年	54年	55年	54年	55年	54年	55年	54年	55年	
再	稈 本 数 m^2	242	305			162	96	151	85	84	55	50
生	稈 量(乾重) g/m^2	116.2	266.2			199.2	58.0	91.0	25.3	55.0	11.7	21.3
ザ	稈 平 均 高 cm	21.2	35.0			28.9	17.0	20.2	13.6	16.4	11.5	16.0
サ	稈 平 均 直 径 mm	1.7	2.8			2.4	1.2	2.0	1.2	1.8	1.0	1.5
サ	葉 量(乾重) g/m^2	212.2	308.1			143.9	93.9	149.9	31.2	56.4	12.7	18.5
	葉面積指数 m^2/m^2	3.3	4.5			2.2	1.4	2.4	0.5	0.9	0.2	0.3
雑	非同化部量(乾重) g/m^2			0		0	2.0	5.6	14.0	17.3	17.3	264.9
草	同化部量(乾重) g/m^2	1.3	0			0	3.6	3.8	7.1	9.8	8.5	118.8
木	最 大 長 cm	31.3	0			0	48.4	43.2	63.4	61.0	72.3	78.6
ヒノキ	の樹高生長量 cm	14.4	17.8	11.7	17.6	7.8	19.8	9.2	22.3	7.4	16.9	

* TFPの量は成分量

ササ生地で森林の更新を進めていく場合、ササを放置しておくわけにはいかず、刈払いあるいは除草剤によって防除されてきた。すなわち、今まででは、ササは林業にとって大きな障害物でじゃま物として取り扱われてきた。しかし、ササ群落は地下茎の強い緊縛力によって土壤の崩壊・流亡を防ぐ効果があるとともに、ササの密生地では他の植生が混じっていないためその取り扱いが単純である。したがって、今後はササをうまくコントロールして、味方にするような方法を考えていく必要があると思われる。その方法のひとつとして、今試験継続中であるが、一定の高さ

に刈払った後テトラビオンを散布し、稈高の低いササの再生を期待し、これをCover plantとして使うことが考えられる。このようなササ群落を作り出すことができれば、急激な林床の変化や土の流亡などが防げるとともに、下刈りの省力化にも役立つであろう。