



Title	チシマザサの自然枯死と樹木の更新
Author(s)	工藤, 弘; KUDO, Hiromu
Citation	北海道大學農學部 演習林研究報告, 42(4), 889-908
Issue Date	1985-10
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/21158
Type	departmental bulletin paper
File Information	42(4)_P889-908.pdf



チシマザサの自然枯死と樹木の更新*

工 藤 弘**

Natural Withering of *Sasa kurilensis* and Regeneration of Trees*

By

Hiromu KUDO**

目 次

はじめに	889
I 試験地の概要	890
II 調査法と実験法	892
III 結果と考察	894
IV 結 論	906
参 考 文 献	907
Summary	908

はじめに

日本全国でササ地の面積は国有林、民有林合わせて約690万ha、林野面積のおよそ25%強にあたる¹⁾。このうち北海道は400万haで、全国の58%を占め、北海道の森林面積の約70%にあたっている²⁾。このため北海道の林業経営にとって、ササに関する問題は重要なことであると考える。

森林の中で、ササが果たしている役割はいろいろあるであろう。旺盛な繁殖力で、土壌が露出している裸地に侵入し、地表をササで覆いつくして、土壌の流出、侵食を防いでいる場合もある³⁾。また森林が疎開され、十分な陽光があたえられると、旺盛に繁茂して林床を覆い、落葉が厚く地表に堆積して樹木の天然更新を防いでいる場合もあり⁴⁾、もちろん人工造林地では、ササが障害物になっていることはいうまでもない。このようにササの功罪を知り、林業上有利に利用するには、ササの生理・生態などについて、多くのことを知っておかなければならない。

ササは種類が多く、今日まで6属250種以上あると報告されている⁵⁾。北海道には14種35

* 1984年8月31日受理 Received August 31, 1984.

** 北海道大学農学部附属演習林松山地方演習林

Hiyama Experiment Forest, Faculty of Agriculture, Hokkaido University.

分類単位が存在するとされており、ササに関する研究は多い^{8,29)}。しかし、それらは分布^{15,26,32)}、利用^{2,3,24)}、現存量^{7,14,16~20,23)}に多くみられ、ササ自体の更新・樹木の更新との関係については比較的少ない^{1,5,6,10,27)}。

ササの開花・結実については、その現象がまれにしか見ることが出来ないためか、発表論文も少なく^{4,9,12,13,21~23,25,28,34,35)}、内容も開花現象の報告か、数年間の観察でおわっている場合が多い。開花枯死したササ地の植生の変化、樹木の更新と森林の形成などについて、長期間にわたって追跡調査された例は見あたらない。

1966年に中川郡音威子府村で、チシマザサが大面積に開花結実し、自然枯死した。筆者は枯死したチシマザサの消滅の経過、落ちた種子の発芽と増殖の様式、枯死以前の状態への回復、さらにチシマザサ以外の樹種の更新と森林の成立について、長期間にわたって観察する目的で、自然枯死したチシマザサ地内に固定プロットを設けた。またササが景観保全や土地保全に極めて優れた性質を示すことを利用して、荒廃地の植生復元、土壌保全のため、積極的に増殖することも大切なことである。筆者は人工植栽することを考え、その基礎的研究として、種子発芽試験と人工栽培を試みた。

試験期間は自然枯死以前の稈長、根元直径、本数密度に回復するまでとし、毎年観察調査した。旺盛な繁殖力から推定して、試験期間は数年と考えたが、チシマザサの生長は予想外に遅く、完全にもとの状態に回復するには20年以上かかりそうである。今回はすでに発表されている事象^{22,23)}を除いて、17年間の観察結果をまとめて、中間報告する。

この研究を行うことについて、故北海道大学造林学教室武藤憲由教授より受けたご指導に対し、衷心より感謝の意を表す。また永年にわたり、試験地の維持に種々の便宜と、ご協力をいただいた、北海道大学中川地方演習林長はじめ、職員ご一同に深く感謝の意を表します。

I 試験地の概要

試験地は北海道中川郡音威子府村字上音威子府、北海道大学農学部附属演習林中川地方演習林222林班(図-1)、通称天北峠に開花後自然枯死したチシマザサ(*Sasa kurilensis* MAKINO et SHIBATA)の群落、約18.3haの中に2m×2mの4m²を1プロットとして、ほぼ同一斜面にプロットI~IVを1967年6月、Vを1973年10月に設定した。各プロット的环境条件は表-1に示す。

プロットIは斜面の中腹で、イタヤカエデ、キハダ、ホオノキ、トドマツ等からなるやや密な混交林の林床である。林床植物はやや疎であるがチシマザサが主で、ほかにツタウルシがわずかにみられた。プロットII, IIIはIより国道275号線をはさんで約100m斜面を上に登った尾根に近いところで、二つのプロットの距離はおおよそ30m離れている。両者とも上木は同じ林相のトドマツ、ミズナラ、ダケカンバ等でおおわれているが、プロットIに比べてやや疎であって、陽光が十分入るところである。林床植物はプロットIIでは密なチシマザサが一面

に林床をおおい、ほかにツタウルシ、イワガラミが若干みられた。プロット III のチシマザサはやや疎で、他の林床植物はツタウルシ、カンパの芽生えがわずかに見られた。

プロット IV は II, III と同じ尾根につづいており、ミズナラ、シナノキの大径木の樹冠で上部がおおわれ、陽光量もプロット I と II, III の中間であった。林床植物はチシマザサであっ

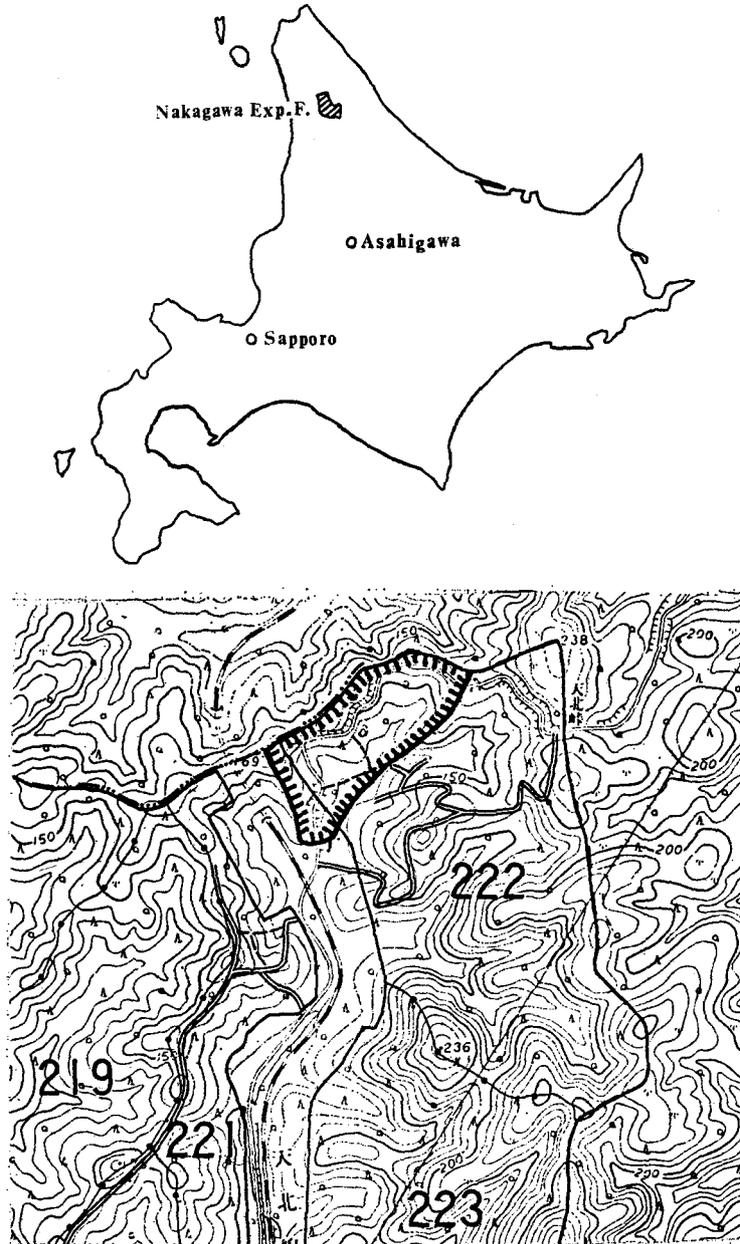


図-1 自然枯死したチシマザサの位置

Fig. 1. Position of naturally withered *Sasa kurilensis*.

表-1 プロット I, II, III, IV, V の環境条件

Table 1. Environmental characteristics of plots

Plot	Exposure of slope	Inclination of slope (Degree)	Type of soil	Crown density of over story	Crown density of <i>Sasa</i>
I	SE	10	B _D	Slightly dense	Slightly sparse
II	SE	5	B _D	Slightly sparse	Dense
III	SE	5	B _D	Slightly spare	Slightly sparse
IV	SE	5	B _D	Semi-dense	Semi-dense
V	SE	5	B _D	Slightly sparse	Slightly saprse

表-2 自然枯死したチシマザサの本数と平均稈長

Table 2. Number and mean height of *Sasa kurilensis* on plots of 4 m² after natural withering

Year	Plot I							Plot II								
	1~50 cm	~100 cm	~150 cm	~200 cm	~250 cm	~300 cm	Total	Mean height (cm)	1~50 cm	~100 cm	~150 cm	~200 cm	~250 cm	~300 cm	Total	Mean height (cm)
1967	5	8	5	8	11	8	45	165	4	16	11	25	30	41	127	203

Year	Plot III							Plot IV								
	1~50 cm	~100 cm	~150 cm	~200 cm	~250 cm	~300 cm	Total	Mean height (cm)	1~50 cm	~100 cm	~150 cm	~200 cm	~250 cm	~300 cm	Total	Mean height (cm)
1967	3	9	17	12	3	0	44	132	4	15	15	15	27	15	91	159

て、密度はプロット I と II, III との間であり、他にツタウルン、エゾイラクサがあった。1967年における各プロットのチシマザサの本数と平均稈長を表-2に示す。なおプロット II, III は1972年に近くを通る電話線工事で踏み荒されて標識の一部を失ったため、調査を中止した。かわりに1973年プロット III より約5m離れているが、プロット III と同じ環境条件のところに同じ要領で新しくプロット V を設定した。

II 調査方法および実験方法

調査項目は開花枯死したチシマザサの消滅、実生チシマザサの発生本数と生長、針葉樹、高木性、低木性広葉樹、つる性木本、草本類の発生本数と生長である。調査年月日は1967年9月9日、1968年8月10日、11月1日、1969年10月23日、1970年10月7日、1971年11月2日、1973年10月24日、1974年10月29日、1975年11月14日、1976年9月23日、1977年

11月6日, 1978年11月6日, 1979年9月9日, 1980年9月16日, 1981年10月28日, 1982年10月14日, 1983年10月12日である。

これらについて次の方法で調査したが, 開花枯死したチシマザサの消滅等すでに発表してある項目については, ここでは述べない^{22,23)}。

1. 実生チシマザサの発生本数と生長

種子から発芽した実生チシマザサの発生本数がどのように変化するかを知るため, 毎年発生本数を調査した。実生チシマザサは冬の寒さなどで一部の稈は枯れたが, 枯れたものを除き調査した時点で生存している稈の数を発生本数とした。

発芽した実生チシマザサがどのように生長するか, その過程を個別別を知るため, 1968年8月10日の調査で発芽していた実生チシマザサのすべてに番号をつけた。これらはプロットIで23本, プロットIIで4本, プロットIIIで3本, プロットIVで3本の合計33本である。1968年11月以降もチシマザサ種子の発芽はみられたが, これらには番号をつけなかった。しかしプロットVについては1973年10月新しく23本に番号をつけた。

チシマザサは春発芽してその年の生長がおわると, 翌年には再び伸長することなく, 地下茎から新しく出芽して, 年々稈の数を増し群状になって個体群をつくる(以下群という)(写真-1)。この群から地下茎はあまり急速には伸びていないようで, 1968年には番号をつけたチシマザサの実生個体から生じた群は, 1983年でも互いに識別出来た。この群について, その中の一番大きい稈の幹・枝を問わず個体の一番長いところを測って稈長とした。

2. 種子発芽試験

1966年10月に結実した種子を採取し, 乾燥貯蔵して, 1967年7月に発芽試験を試みた。さらに1969年8月7日北海道大学天塩地方演習林奥地53林班で採取したチシマザサの種子を, 1回目は9月10日にトリマキで発芽試験を行い, さらに乾燥しないように0°Cの冷蔵庫に貯蔵して, 2回目の発芽試験を1970年2月16日に行った。試験は恒温器とシャーレーを用いて, 23°C, 25°C, 30°Cの温度で行った。このとき発芽した種子17個を4月10日植木鉢に植えて, 室温で栽培し生長を測った。



写真-1 実生ササの個体群
(1977年11月6日)

Photo 1. A group of *Sasa* seedling
(Nov. 6, 1977).

3. 針葉樹、高木性・低木性広葉樹、つる性木本、草本類の発生本数と生長

1968年から1983年まで毎年発生した種類と本数を調査した。とくに針葉樹と有用広葉樹については樹高と根元直径を測定し、他は本数のみ数えた。

III 結果と考察

1. 実生チシマザサについて

プロット別、調査年別、1 m² 当りチシマザサの発生本数を図-2に示す。

1966年秋に結実落下したチシマザサの種子は翌年の1967年には発芽せず、1968年に発芽した(写真-2)。チシマザサ発生本数は1973年まで年ごとに増加し、一方発芽した実生個体は地下茎からの出芽により、その稈数を増やして群状になっていた。

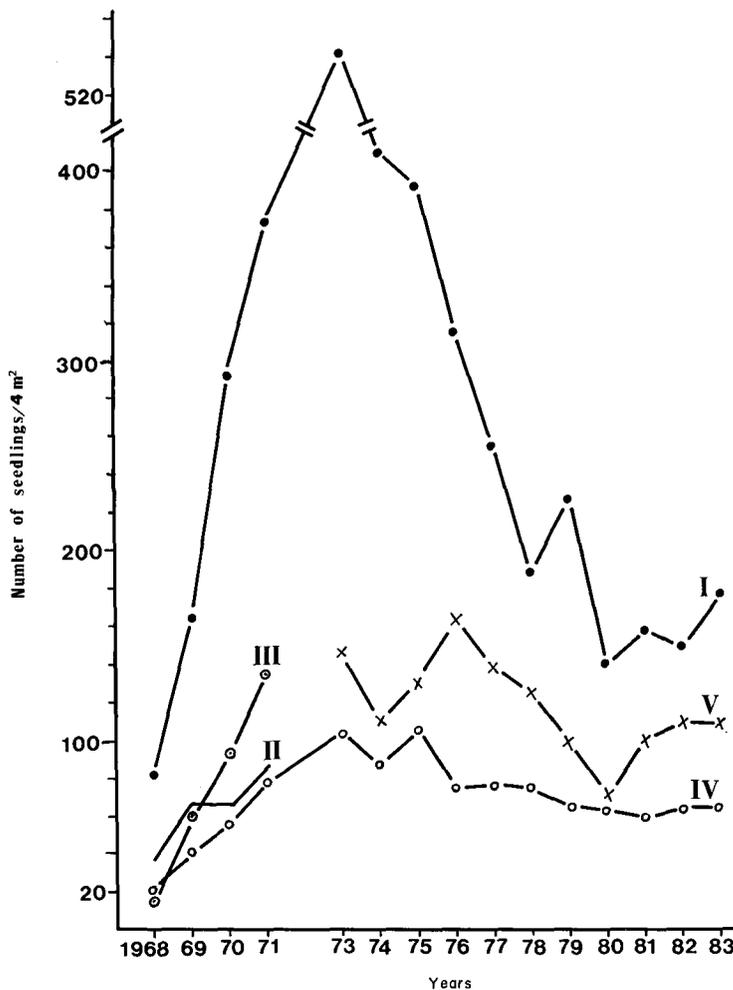
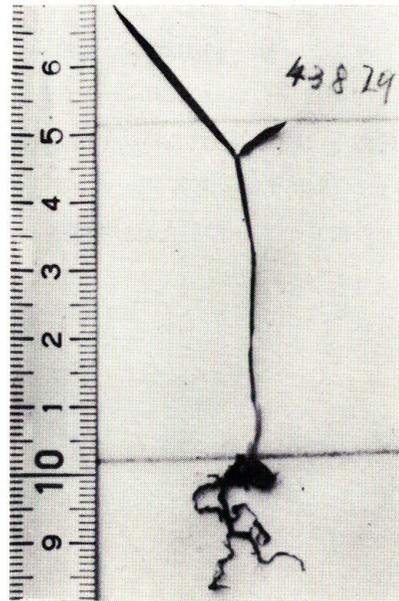


図-2 各プロットにおけるチシマザサの発生本数
Fig. 2. Number of *Sasa* seedlings on each plot.



写真—2 ササの発芽 (1968年9月29日)

Photo 2. Germination of a *Sasa* seed (Aug. 29, 1968).

写真—3 実生ササでおおわれたプロット I (1973年10月24日)

Photo 3. Plot I covered densely with *Sasa* seedlings (Oct. 24, 1973).

これをプロット別にみると、プロット I は上木がやや密で湿度が適度であるためか、チシマザサ発生本数は他プロットに比べて非常に多く、1973年には541本/4 m² (135本/1 m²)になり、地表は完全に実生チシマザサの葉でおおわれてしまった(写真-3)。しかしこれを最高として、その後枯死する稈が増加して、生存本数は急激に減少していった。プロット IV, V は発生本数が少ないため、1983年になっても一部に土壤が露出しており、地表は実生チシマザサの葉で全部がおおわれた状態にならなかったが、しかし減少の傾向は認められた。枯死した稈は主として早い時期に発生した、細くて小さい稈であったが、プロット IV, V の例からみて、高い

密度による自己間引のみならず、チンマザサ自体の寿命かもしれない。

その後減少したプロット I の発生本数は 1980 年 140 本/4 m² (35 本/1 m²) を最低として、再び増加の傾向を示し、1983 年 177 本/4 m² (44 本/1 m²) になった。同様にプロット V でも 1980 年 70 本/4 m² (18 本/1 m²) が 1983 年 109 本/4 m² (27 本/1 m²)、プロット IV 1981 年 58 本/4 m² (15 本/1 m²) が 1983 年 64 本/4 m² (16 本/1 m²) と各プロットとも 4 m² 当り本数が増加する傾向を示している。これは初期発生の細く小さい稈が大部分枯死し、新しく太くて大きな稈の発生が増加したためであろう。

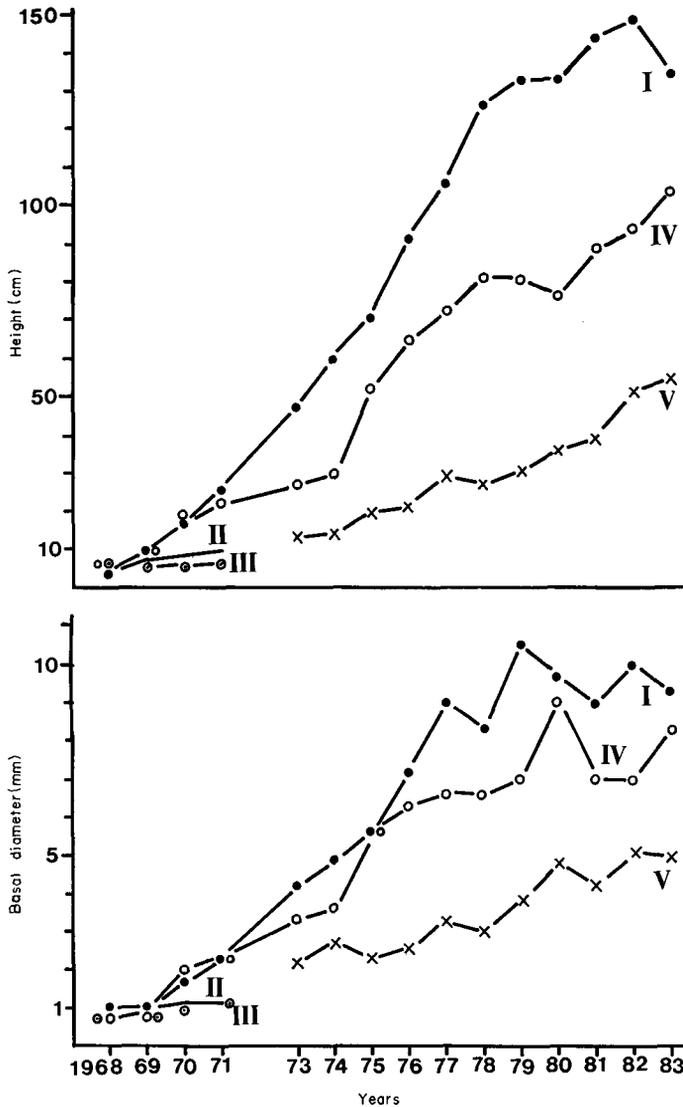


図-3 実生チンマザサの平均稈長と根元直径

Fig. 3. Height and basal diameter of *Sasa* seedlings on each plot.

表-3 実生チンマザサの生長経過
 Table 3. Growth of *Sasa* seedling

(cm)

Plot No.	Year															
	1968	1969	1970	1971	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	
I	1	2	13	16	37	64	60	45	—	—	—	—	—	—	—	
	2	9	9	18	18	40	36	—	—	—	—	—	—	—	—	
	3	4	7	12	18	50	56	56	80	98	95	110	135	150	150	150
	4	8	15	16	36	57	89	105	128	145	145	160	150	165	150	120
	5	5	12	17	23	66	71	82	80	100	132	155	180	185	183	—
	6	4	7	12	26	49	63	65	60	100	145	150	160	50	—	—
	7	7	8	12	26	36	33	35	80	×	110	135	135	145	135	140
	8	5	11	20	26	47	43	72	65	62	95	115	—	—	—	—
	9	4	10	18	25	91	76	85	82	63	80	65	60	—	—	—
	10	3	7	14	20	52	61	94	120	×	120	130	130	130	120	100
	11	2	6	9	24	39	37	37	122	—	—	—	—	—	—	—
	12	3	8	14	21	33	37	32	40	—	—	—	—	—	—	—
	13	5	10	20	25	69	61	80	80	110	155	155	155	155	180	180
	14	5	11	15	13	40	55	56	50	—	—	—	—	—	—	—
	15	5	7	16	32	38	63	113	150	155	102	55	55	—	—	—
	16	6	11	18	30	71	82	83	128	115	128	142	170	145	150	130
	17	3	13	22	32	46	57	82	77	75	—	—	—	—	—	—
	18	5	12	22	34	71	85	111	108	—	—	—	—	—	—	—
	19	3	7	17	28	56	48	50	85	123	145	145	160	145	143	130
	20	2	11	25	37	72	75	78	90	95	135	140	140	155	130	120
	21	6	6	8	10	20	20	37	×	×	150	160	130	160	140	140
	22	3	10	17	30	62	62	90	110	115	160	160	110	—	—	—
	23	3	9	6	22	55	55	67	105	—	—	—	—	—	—	—
Mean		4.4	9.5	15.8	25.7	53.2	57.6	70.6	92.0	104.3	126.4	131.8	133.5	144.0	148.1	134.4
IV	24	9	9	26	28	34	33	66	72	89	90	100	90	100	107	110
	25	4	10	13	18	26	26	34	45	45	82	43	40	62	85	85
	26	7	9	13	20	31	40	56	76	83	73	100	100	105	90	115
Mean		6.6	9.3	17.3	22.0	30.3	33.0	52.0	64.3	72.3	81.6	81.0	76.6	89.0	94.0	103.3
V	27					14	15	22	40	21	20	24	30	27	30	30
	28					20	20	27	27	25	25	25	70	63	70	60
	29					19	15	16	18	55	37	53	25	18	92	45
	30					9	14	21	47	40	40	37	35	45	45	60
	31					10	14	21	18	22	23	18	40	22	60	70
	32					11	10	17	14	26	40	33	40	35	70	35
	33					9	13	26	18	17	33	37	35	—	—	—
34					9	11	16	12	30	35	40	—	—	—	—	

表-3 つづき
Table 3. Continued

Plot No.	Year														
	1968	1969	1970	1971	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
V	35				23	21	21	20	22	27	—	—	—	—	—
	36				13	12	19	17	33	22	27	20	23	23	—
	37				16	20	26	25	43	50	41	30	68	65	90
	38				12	13	26	18	23	26	24	35	35	—	—
	39				22	20	23	28	22	18	24	24	33	48	70
	40				9	10	14	20	40	30	32	—	—	—	—
	41				16	14	19	18	12	10	13	—	—	—	—
	42				8	8	7	6	17	8	—	—	—	—	—
	43				9	7	9	11	53	3	3	—	—	—	—
	44				20	18	23	28	32	36	45	50	50	55	—
	45				10	11	24	12	30	25	31	30	36	35	45
	46				8	8	8	10	25	37	47	50	57	42	60
	47				17	17	21	16	25	25	22	28	25	32	40
	48				19	19	24	20	33	22	25	—	—	—	—
49				22	20	23	30	28	32	40	35	45	—	—	
Mean				14.1	14.3	19.6	20.5	29.3	27.1	30.5	36.0	38.8	51.3	55.0	

—: 枯損 Withered. ×: 欠測 not measured.

表-4 実生チシマザサの生存率
Table 4. Viability of *Sasa* seedling (%)

Plot	Year											
	1968	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
I	100	100	100	96	91	65	65	65	61	48	43	39
V		100	100	100	100	100	100	91	70	65	57	48

1968年8月10日の調査で番号をつけた実生チシマザサのプロット別の平均稈長、平均根元直径を図-3に示す。

プロットIとIVとVの群の稈長の変化についてみると、1983年ではプロットIが一番大きく134.4 cmで、ついでIVの103.3 cm、Vの55.0 cmの順である。このI、IV、Vの大きさの順序は各年とも同じであり、根元直径でも同じ傾向を示している。すなわち1983年の平均根元直径プロットIでは9.3 mm、IVで8.3 mm、Vで5.0 mmである。

各番号別に実生チシマザサの生長過程を示したのが表-3である。

生存率。表-3より生存率を算出したものが表-4である。プロットIでは1968年を100として1983年で39%、プロットVでは1973年を100として、1983年で48%であった。これは

一番最初に種子から発芽した群の数が、15年間で半分以下に減じたことを示している。プロット I, V の生存率の差はチンマザサの発生本数密度の違いも関係しているであろう。

稈長。雪等による被害で幹が折れ稈長が小さくなるときもあり、稈長の大小が直接生長量の大小と結びつかない場合もある。たとえば1985年プロット I で一番大きい No. 13, 180 cm は1974年, 1975年, 1976年の順序で10, 10, 12番目と、各年の稈長の大きさの順には規則性は見当らない。1983年の稈長を用いて、プロット I, IV, V について分散分析を行った結果を表-5に示す。プロット間には0.1%水準で有意差が認められたので、平均稈長プロット I 134.4 cm はプロット IV 103.3 cm の1.3倍、プロット V 55 cm の2.4倍大きいといえよう。これを1967年表-2の開花枯死したチンマザサの状態と比べると、プロット I では稈長で82%、本数で392%、プロット IV では稈長で65%、本数で70%となる。プロット III と V とを正確に比較は出来ないが、参考にすると稈長で42%、本数で248%となり、本数は多いが稈長はまだ不十分である。

表-5 プロット I, IV, V の1983年の稈長の分散分析
Table 5. Analysis of variance for height of *Sasa* culms in 1983

	平方和 Sum of squares	自由度 d. f.	平均平方 Mean squares	F
処 理 Treatment	31,654.5894	2	15,827.2947	784.0262***
くり返し Replication	7,335.1449	10	733.5145	36.3356***
誤 差 Error	403.7440	20	20.1872	
合 計 Total	39,393.4783	32		

***: 0.1%水準で有意 ***: significant at 0.1% level.

ここでは番号をつけたチンマザサの平均稈長を用いたが、総合的にみて1967年枯損時の状態に復するには、なお数年必要であろう。

2. 針葉樹、高木性・低木性広葉樹、つる性木本、草本類

プロット I, IV, V について枯れたチンマザサの残存本数と発生したチンマザサの本数、針葉樹、広葉樹、低木・つる性木本の本数を年別を示したのが、図-4, 5, 6である。これらによるとチンマザサと他の植物との発生本数の関係が理解される。プロット I, IV ともチンマザサが枯れ、葉が落ちた数年間は光の条件が良くなったためか、若干のトドマツ・広葉樹が更新した。しかしその後プロット I のように実生チンマザサの葉が地表を密におおって、トドマツ・広葉樹が著しく減少した場合、プロット IV, V のように実生チンマザサの葉が地表を十分におおっていないため、若干のトドマツと広葉樹が生えている場合とがある。トドマツは1966年, 1973年, 1977年が豊作年で多量の種子の落下をみたが、いずれの年もトドマツの大きな発生

はみられなかった。特に広葉樹は種子の飛散距離が大きく、芽生えは生じるが、消失も激しく発生本数の変動は大きい。

エゾイチゴ、ツルシキミ等の低木、ツタウルシ、イワガラミ等のつる性木本、エゾイラクサ、ヨツバヒヨドリ、ヨブスマソウ、オオヨモギその他の草本類も、チシマザサが枯れて葉が落ちた数年間は多数発生したが、その後減少し、発生本数の変動は大きい。

表-6 は天然更新した樹木の1975年以降の樹種別本数と樹高の最小、最大と平均値を示し

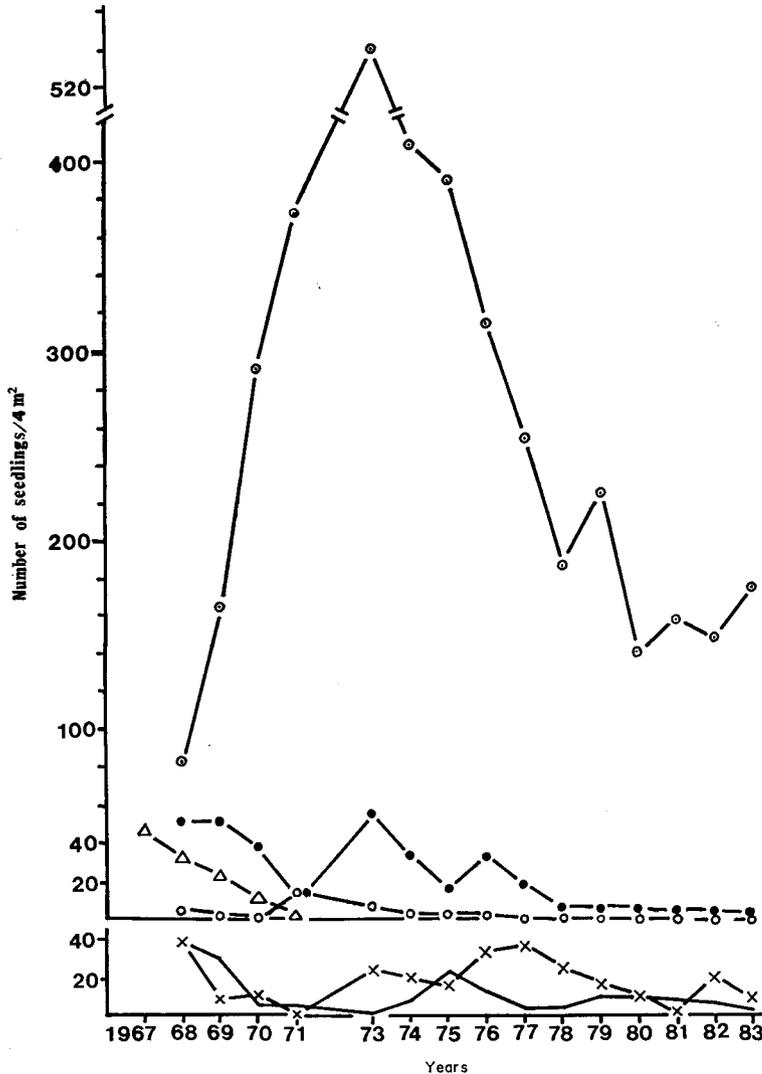


図-4 プロットIの植生

Fig. 4. Vegetation of plot I.

△: 枯死したササ Withered Sasa, ●: 広葉樹 Broadleaved trees,
 ○: トドマツ Sakhalin fir, ◎: 実生ササ Seedlings of Sasa, ×:
 低木, つる性木本 Shrubs and woody vines, •: 草本 Herbs.

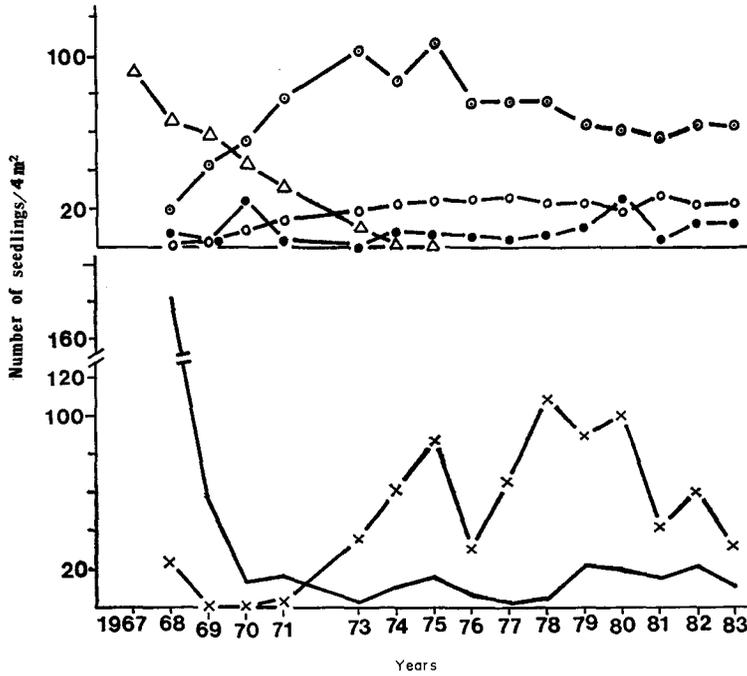


図-5 プロットIVの植生

Fig. 5. Vegetation of plot IV.

凡例 図-4と同じ。 Legend as in Fig. 4.

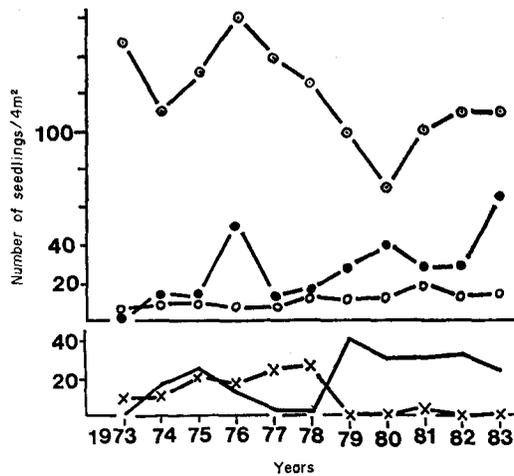


図-6 プロットIVの植生

Fig. 6. Vegetation of plot V.

凡例 図-4と同じ。 Legend as in Fig. 4.

表-6 天然更新した樹木のプロット別樹種別樹高と本数

Table 6. Number and height of regenerated trees

(cm)

	Plot Species	Year								
		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
I	トドマツ <i>Abies sachalinensis</i>	2 $\frac{8\sim10}{9}$	1 $\frac{10}{}$							
	カエデ類 <i>Acer spp.</i>	7 $\frac{\sim56}{}$	29 $\frac{7\sim100}{29}$	16 $\frac{13\sim127}{54}$		3 $\frac{25\sim90}{57}$	3 $\frac{15\sim95}{50}$	2 $\frac{100\sim105}{103}$	2 $\frac{110\sim123}{117}$	1 $\frac{130}{}$
	ミズナラ <i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>		1 $\frac{20}{}$			1 $\frac{20}{}$				
	カンバ類 <i>Betula spp.</i>	7 $\frac{71\sim136}{100}$	5 $\frac{70\sim165}{103}$	3 $\frac{123\sim185}{151}$	3 $\frac{140\sim225}{184}$	2 $\frac{160\sim210}{185}$	1 $\frac{215}{}$	3 $\frac{190\sim280}{247}$	3 $\frac{230\sim300}{275}$	3 $\frac{220\sim330}{280}$
	その他の広葉樹 Other broad-leaved trees	2 $\frac{80\sim120}{100}$	1 $\frac{50}{}$							
IV	トドマツ <i>Abies sachalinensis</i>	23 $\frac{2\sim22}{11}$	24 $\frac{7\sim34}{14}$	26 $\frac{5\sim40}{15}$	21 $\frac{3\sim49}{19}$	22 $\frac{7\sim55}{22}$	18 $\frac{7\sim45}{22}$	27 $\frac{7\sim64}{26}$	22 $\frac{9\sim60}{28}$	23 $\frac{6\sim78}{29}$
	カエデ類 <i>Acer spp.</i>		1 $\frac{}$	1 $\frac{65}{}$	3 $\frac{15\sim17}{16}$	5 $\frac{10\sim20}{16}$	20 $\frac{13\sim20}{17}$	2 $\frac{13\sim17}{15}$	8 $\frac{7\sim20}{13}$	10 $\frac{10\sim25}{14}$
	ミズナラ <i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	1 $\frac{67}{}$	1 $\frac{80}{}$	1 $\frac{78}{}$	1 $\frac{100}{}$	1 $\frac{125}{}$	2 $\frac{10\sim120}{65}$	1 $\frac{150}{}$	1 $\frac{160}{}$	1 $\frac{160}{}$
	カンバ類 <i>Betula spp.</i>	2 $\frac{\sim68}{}$				2 $\frac{18\sim80}{49}$				1 $\frac{130}{}$
	その他の広葉樹 Other broad-leaved trees		3 $\frac{\sim4}{}$	1 $\frac{65}{}$	2 $\frac{70\sim77}{74}$	2 $\frac{7\sim25}{16}$	2 $\frac{50\sim90}{70}$	1 $\frac{110}{}$	2 $\frac{60\sim90}{75}$	4 $\frac{10\sim65}{37}$
V	トドマツ <i>Abies sachalinensis</i>	7 $\frac{5\sim19}{12}$	6 $\frac{11\sim22}{15}$	7 $\frac{10\sim23}{18}$	11 $\frac{2\sim47}{17}$	8 $\frac{6\sim55}{27}$	8 $\frac{5\sim65}{27}$	17 $\frac{4\sim75}{27}$	12 $\frac{7\sim92}{41}$	14 $\frac{8\sim111}{44}$
	カエデ類 <i>Acer spp.</i>	6 $\frac{\sim43}{}$	7 $\frac{12\sim85}{27}$	5 $\frac{18\sim88}{38}$	7 $\frac{10\sim28}{21}$	8 $\frac{5\sim117}{32}$	8 $\frac{9\sim130}{48}$	15 $\frac{7\sim145}{25}$	10 $\frac{10\sim165}{38}$	33 $\frac{7\sim165}{20}$
	ミズナラ <i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	3 $\frac{27\sim39}{31}$	3 $\frac{38\sim45}{42}$	2 $\frac{32\sim53}{43}$	2 $\frac{45\sim80}{63}$	5 $\frac{3\sim100}{50}$	6 $\frac{10\sim120}{62}$	4 $\frac{75\sim135}{103}$	5 $\frac{17\sim158}{93}$	8 $\frac{15\sim230}{91}$
	カンバ類 <i>Betula spp.</i>		37 $\frac{}$		1 $\frac{15}{}$	10 $\frac{6\sim17}{13}$	17 $\frac{10\sim35}{19}$	7 $\frac{6\sim45}{21}$	11 $\frac{10\sim50}{22}$	13 $\frac{12\sim50}{22}$
	その他の広葉樹 Other broad-leaved trees		3 $\frac{22\sim38}{30}$	3 $\frac{15\sim40}{31}$	2 $\frac{30\sim58}{44}$	5 $\frac{10\sim50}{30}$	5 $\frac{7\sim165}{41}$	2 $\frac{13\sim95}{54}$	2 $\frac{4\sim135}{70}$	2 $\frac{10\sim170}{90}$

注: 数字は本数 $\frac{\text{最小}\sim\text{最大}}{\text{平均}}$ の順である。 Number shows Number $\frac{\text{Min. Max.}}{\text{Mean}}$.

芽生えは本数のみ数え、樹高は測らなかつた。 Current year seedling counted number only, not measured height.

た。芽生えは本数のみを数えて、樹高は測定しなかった。その他の広葉樹はシナノキ、センノキ、オヒョウニレ、ナナカマド、キハダ等である。この表より天然更新した樹木の樹種別本数と生長の経過を知ることが出来る。1983年プロットIの最大はカンパで330 cm、イタヤで130 cmであり、同じくプロットIVではミズナラの160 cmが最大で、カンパの130 cm、イタヤの25 cmとトドマツの78 cmが樹種別の最大である。プロットVではミズナラ230 cmが最大で、以下樹種別最大はその他の広葉樹170 cm、イタヤ165 cm、カンパ50 cmとトドマツ111 cmである。これは天然更新した樹が16年間で期待される樹種別生長量の一事例となるであろう。

広葉樹は雪、ネズミ、ウサギの害を受けやすく、枯損・雪折れ、動物害により本数・樹高の変動が大きい。これらの被害と生長を繰り返しながら、次第にチシマザサのササ丈を越えていった。筆者は1プロット(4 m²)に1本の樹でもチシマザサのササ丈を越えると、2,500本/haの密度に相当し、やがて枝を張ってチシマザサを被圧して、その繁茂を押えるであろうと考えた。

図-7, 8, 9は樹種に関係なく、広葉樹、チシマザサ、トドマツの最大樹高と稈長を各年ごとに、プロット別に示したものである。この図によると各プロットとも、ほとんどすべての年で、広葉樹の樹高はチシマザサの稈長を越えている。これにより将来広葉樹がチシマザサを被圧することが予想されるが、これをさらに詳しくみると次のようになる。1975年番号をつけた実生チシマザサとは別に測ったチシマザサの最大稈長はプロットI, IV, Vの順で132 cm, 66 cm, 27 cmである。このチシマザサの稈長を越えたものはプロットIでカンパ1本、プロットIVではミズナラ1本、カンパ1本の合計2本であり、プロットVではイタヤ1本、ミズナラ3本の合計4本であった。

1983年のチシマザサの最大稈長はプロットI, IV, Vの順で220 cm, 115 cm, 90 cmである。このチシマザサの稈長を越えた樹は、プロットIでカンパ220 cm, 290 cm, 330 cmの3本、プロットIVでミズナラ160 cm, カンパ130 cmの合計2本である。プロットVではトドマツ100 cm 2本, 111 cm, イタヤ165 cm,

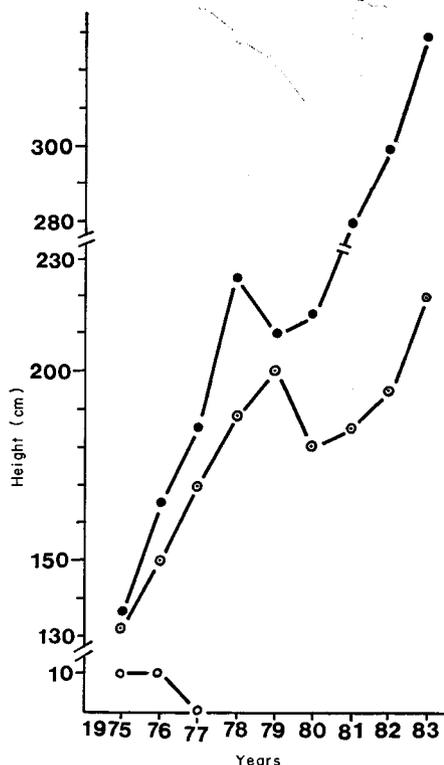


図-7 プロットIのトドマツ、広葉樹とチシマザサの生長

Fig. 7. Growth of Sakhalin firs, broadleaved trees and *Sasa* seedlings on plot I.

- : 広葉樹 Broadleaved trees.
- ◎: 実生ササ *Sasa* seedlings.
- : トドマツ Sakhalin fir.

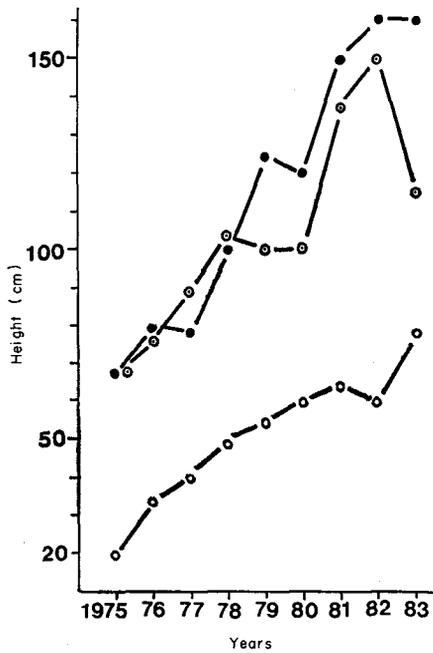


図-8 プロットIVのトドマツ、広葉樹とチシマザサの生長

Fig. 8. Growth of Sakhalin firs, broad-leaved trees and *Sasa* seedlings on plot IV.

凡例図-7と同じ。 Legend as in Fig. 7.

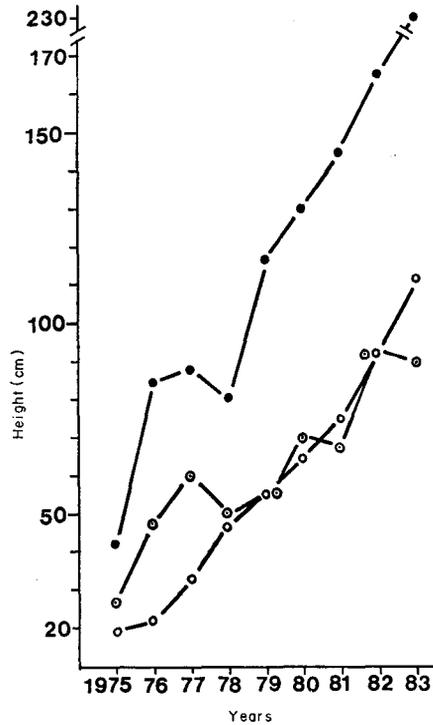


図-9 プロットVのトドマツ、広葉樹とチシマザサの生長

Fig. 9. Growth of Sakhalin firs, broad-leaved trees and *Sasa* seedlings on plot V.

凡例図-7と同じ。 Legend as in Fig. 7.

ミズナラ 145 cm, 215 cm, 230 cm, ナナカマド 170 cm の合計 8 本である。

これらの樹はまだ十分に枝を張っておらず、一部はチシマザサと競争している状態であるが、ha 当り換算プロット I で 7,500 本、プロット IV で 5,000 本、プロット V で 20,000 本、平均 11,000 本に相当する高い密度である。将来十分にササ丈を越え、すでにある上木の下層木として、高い密度の林を形成するであろう。

3. 種子発芽試験

1967年7月に行った発芽試験では種子を発芽させることは出来なかったが、1969年の2回の発芽試験は種子を発芽させることが出来た。その結果は表-7のとおりである。早いものは入床後7日目から発芽したが、211日で発芽したのものもあった。この試験で用いた23°C、25°C、30°Cの発芽温度の中では、23°Cが最適温度である。入床後2週間の発芽率は1回目0%であったが、2回目は23°C、25°C、30°Cの順でそれぞれ20%、19%、18%を得た。0°Cで貯蔵したのが、低温処理効果をあらわしたのかもしれない。

1970年4月10日植木鉢に人工栽培したチシマザサの生長の結果を表-8、写真-4に示す。

表—7 チンマザサ種子発芽試験

Table 7. Germination test of *Sasa* seeds

回 Times	温 度 Tem- perature (°C)	供 試 数 Number of seeds	発 芽 数 Number of germinated seeds	発 芽 率 germination Percentage (%)	試験日数 Days of test period	2週間後の 発 芽 率 Germination percentage after two weeks (%)	試験期間 Test period
I	23	50	15	30	211	0	Sep. 10, 1969. ~Mar. 30, 1970.
	25	50	9	18	211	0	"
II	23	50	16	32	45	20	Feb. 16, 1970. ~Apr. 11, 1970.
	25	50	12.3	25	54	19	"
	30	50	12	23	54	18	"

注: IIは3箇の平均値を示す。 II shows mean of three times.

表—8 栽培したチンマザサの生長

Table 8. Growth of cultivated *Sasa* seedling

Date	1970 Apr. 10	Apr. 19	May 8	June 8	June 24	July 4	July 15
Number	17	16	16	16	15	15	15
Height (cm)	2.5~9.0	3.1~10.6	3.8~12.0	8.0~16.2	8.0~18.0	8.0~18.0	8.0~16.5
Mean (cm)	5.8	7.2	8.2	11.0	11.7	11.4	10.8



写真—4 栽培した実生ササ (1970年4月18日)

Photo 4. Cultivated *Sasa* seedlings (Apr. 18, 1970).

入床後128日の1970年6月24日で稈長最大18.0 cm, 平均11.7 cmとなり, 以後生長は止った。この稈長はプロット I, IVの天然更新した実生チンマザサの2.5年分の生長量に相当し, 条件さえ良ければ十分な伸長が期待される。これとは別に白子(アルビノ)7本出現したが, これらはすべて枯損した。

IV 結 論

以上のことから、次のことがいえる。

1966年開花自然枯死したチシマザサ群落では、2年後に実生チシマザサが発生し、さらに5年後で発生本数が最高に達した。その後次第に本数は減少して1980年に最低になり、再び増加の傾向を示した。1983年のチシマザサの平均稈長は、プロットIで枯損時の82%、プロットIVで65%であり、チシマザサが完全に枯死時の状態に回復するにはまだ数年間必要であろう。

チシマザサ種子発芽試験は種子を乾燥させないように、トリマキかまたは0°Cで貯蔵して、23°Cで行うのが最適であり、この時の発芽率は約30%である。

天然更新した樹種はトドマツ、イタヤ類、ミズナラ、カンバ類であり、1983年の調査で最大樹高はダケカンバの330cmであった。プロット別に調べたチシマザサの最大稈長を越えた樹木の本数は、プロットIでカンバ類3本、プロットIVでミズナラ、ダケカンバ各1本、プロットVではトドマツ3本、イタヤカエデ他5本の合計8本であった。これはhaに換算すると7,500本、5,000本および20,000本に相当する密度である。

したがって開花自然枯死したチシマザサ群落地には、将来高い密度の森林の成立が期待される。

摘 要

旺盛な繁殖力と適応性で、チシマザサは北海道北部の山地に広く分布している。しかしそのササも数十年に1回開花し、枯死するといわれている。1966年北海道大学中川地方演習林で、チシマザサは広い面積にわたって開花・枯死した。

筆者は枯れたササ地に5つの試験地(2×2m²)を設定し、樹木を含む植物の発芽による回復と生長を、1966~1983年の17年間継続して調査してきた。さらにササの発芽試験を実験室で行なった。

その結果は次のとおりである。

1) 枯死したササ地では、ササは2年後に発芽し、7年後に発生本数が最大になり、その後次第に減少し、1980年で最小になり、再び増加の傾向が見られた。

2) 1983年における平均稈長はプロットIおよびIVでは枯死以前の82%と65%に達し、ササが生長していた以前の状態に回復するには、さらに数年を要すると推定される。

3) ササの発芽試験は種子を乾燥させないように、トリマキか0°Cで保存して、23°Cで行うのが最適であり、このときおよそ30%の発芽率が期待されることを示した。

4) 枯死したササ地で更新した樹種は、トドマツ、イタヤ類、ミズナラ、カンバ類であり、1983年の調査で最大樹高は、ダケカンバの330cmであった。

5) プロット別にササの最大稈を越えた樹木の本数は、プロットIでカンバ類3本、プロ

ットIVでミズナラ, ダケカンバ各1本, プロットVではトドマツ3本, イタヤカエデ1本, ミズナラ3本, ナナカマド1本の合計8本であった。ha当に換算すると7,500本, 5,000本および20,000本に相当する。

6) 枯死したササ地には, 将来高い密度の森林の成立が期待される。

引用文献

- 1) 青柳正英: 道有林の「かき起こし」の実態. 北方林業, 35, 2, 17-21, 1983.
- 2) 福山伍郎: パルプ材としてのササ—その経済的価値について. 北方林業, 8, 12, 16-21, 1956.
- 3) 福山伍郎: 北海道産ササの資源的価値について. 日林誌, 66, 62-66, 1956.
- 4) 長谷川順一: チンマザサ群落の枯死と回復. 遺伝, 28, 1, 口絵, 1974.
- 5) 東 三郎・田中 勇: ササ地における林帯造成. 北大演習林業務資料, 14, 1, 1969.
- 6) 樋口国雄: 人工林初期段階における雑草群落に関する研究 (II) ササ地帯におけるカラマツ連年植栽地の植生変化. 日林誌, 58, 6, 195-201, 1976.
- 7) 樋口国雄・佐藤昭敏・森麻須夫・瀬川幸三・井沼正之・加藤亮助: 多変量解析によるクマイザサの群落の現存量の研究. 日林誌, 66, 1, 33-55, 1984.
- 8) 北海道営林局: 北海道における天然林施業(ササ地における天然林施業). 214 pp., 北海道営林局, 1984.
- 9) 入口 誠: ササの開花と結実について. 広島県立林業試験場研究報告, 10, 63-66, 1975.
- 10) 岩波悠紀・岩元守男: アズマザサの貯蔵澱粉. 林業技術, 445, 22-26, 1980.
- 11) 加藤善忠: 林野のササとその防除そのI. 林業技術, 452, 26-29, 1979.
- 12) 嘉戸昭夫: チンマザサ自然枯死地における新ササの再生と更新木. 日林北支誌, 26, 62-64, 1977.
- 13) 嘉戸昭夫: チンマザサ自然枯後の回復と天然更新. 光珠内季報, 46, 13-16, 1980.
- 14) 河原輝彦・佐藤 明: ササ群落に関する研究 (I) アズマザサの現存量の季節変化とそのリターフェール量. 日林誌, 59, 6, 225-227, 1977.
- 15) 河原輝彦: ササ群落に関する研究 (VII) 近畿・中国地域のササの分布. 日林誌, 65, 11, 432-436, 1983.
- 16) 河原輝彦・佐藤 明・只木良也: ササ群落に関する研究 (II) ミヤコザサの現存量および生産構造の季節変化. 日林誌, 59, 7, 253-254, 1977.
- 17) 河原輝彦・只木良也: ササ群落に関する研究 (III) 明るさとミヤコザサの現存量. 日林誌, 60, 7, 244-248, 1978.
- 18) 河原輝彦: ササ群落に関する研究 (IV) ミヤコザサの刈取り時期と再生との関係. 日林誌, 60, 12, 367-469, 1978.
- 19) 河原輝彦: ササ群落に関する研究 (V) チマキザサ純群落の養分量. 日林誌, 61, 10, 357-361, 1979.
- 20) 河原輝彦・鈴木健敏: ササ群落に関する研究 (VI) チンマザサとチマキザサの現存量. 日林誌, 63, 5, 173-178, 1981.
- 21) 近野英吉: 竹林の開花現象と其回復策. 日林誌, 20, 1, 1-9, 1937.
- 22) 工藤 弘・木村 馨: ネマガリダケの自然枯死と回復について (I). 日林北支誌, 22, 172-176, 1974.
- 23) 工藤 弘: チンマザサの開花枯死後の林床植物の変化について. 日林誌, 62, 1, 1-8, 1980.
- 24) 松井善喜: 北海道におけるササ地の育林的取扱いとササ資源の利用について. 1963年度林試北支年報, 186-229, 1964.
- 25) 毛利勝四郎: 羊ヶ丘におけるチンマザサの開花結実. 北方林業, 284, 4, 104-105, 1976.
- 26) 豊岡 洪・佐藤 明・石塚森吉: 北海道ササ分布図概説. 林業試験場北支, 32 pp., 1983.
- 27) 桜井尚武: 四国山地におけるトクガワザサについて (II) ササ群落の構成とその季節変化. 日林誌, 65, 7, 243-247, 1983.
- 28) 坂野雄治・奥山光隆: チンマザサ自然枯死跡地の更新方法について. 53年度札幌営林局業務報告, 46-49, 1978.
- 29) ササの取扱いに関する研究会: ササの生態およびササ地の取扱いに関する既往の研究. 北方林業, 30, 3, 60-68, 1978.

- 30) 柴沼 泉・橋詰隼人・近藤芳五郎： ヤネフキザサの生育と更新に関する基礎的研究. 鳥取大学演報, 10, 1-11, 1977.
- 31) 東京農業大緑化学研究室： ササの実の発芽について. 緑化工技術, 5, 1, 46-47, 1977.
- 32) 豊岡 洪・佐藤 明・石塚森吉： 北海道におけるササ類の分布とその概況. 北方林業, 33, 6, 143-146, 1981.
- 33) 上田引一郎・上田晋之助： ササの生態とその利用. 林業解説シリーズ, 94, 31-34, 日林協, 東京, 1956.
- 34) 上田弘一郎・上田晋之助： 竹の開花. 枯死とその回復促進について (第1報). 日林講, 67, 170-172, 1957.
- 35) 山路木曾男・富岡甲子次・小鷹哲夫： 記録の記録の報告, モウソウチクの開花. 林業技術, 504, 15-18, 1984.

Summary

With a vigorously procreative power and an adaptability, the community of *Sasa kurilensis* MAKINO et SHIBATA is widely distributed in the mountains of northern Hokkaido. The *Sasa* species, however, are said to flower and wither once in several decades. In 1966, *S. kurilensis* happened to wither after flowering in a wide area in Nakagawa Experiment Forest of Hokkaido University. The author has continually investigated the five experimental plots ($2 \times 2 \text{ m}^2$) set up on the land of the withered *Sasa* species on the recovery by germination and new growths of the other plants including trees for 17 years extending from 1966 to 1983. Furthermore, the germination tests of the *Sasa* seed were also carried out in the laboratory.

The results were as follows:

(2) On the *Sasa*-withered land, the *Sasa* began to germinate after two years, and the maximum number was obtained in the 7-year passage. after the germinated *Sasa* decreasing in number once, attained to the minimum in 1980, the increasing tendency has again been seen.

(2) As the average culm height in 1983 reached 82% and 65% of the previous one at the experimental plots I and IV, respectively, it is inferred that it takes a few more years to recover into the former states of the *Sasa* growth.

(3) The germination tests indicate that the *Sasa* seeds have to be immediately sown after their collection or preserved at 0°C without drying, and on cultivation they should be kept at the optimum temperature of 23°C , at which the germination percentage is expected at 30%.

(4) The tree species regenerated on the *Sasa*-withered lands are a Sakhalin fir (*Abies sachalinensis*), maples (*Acer mono* and *A. mono* var. *mayrii*), an oak (*Quercus mongolica* var. *grosseserrata*) and birches (*Betula ermanii* and *B. platyphylla* var. *japonica*).

The result surveyed in 1983 showed the maximum height is 330 cm of *B. ermanii*.

(5) The trees, the height of which exceeded the maximum culm height of the *Sasa*, numbered three consisting of birches, two consisting of one oak and one birch and eight consisting of three firs, three oaks, one maple and one mountain ash (*Sorbus commixta*) at the Plots I, IV and V, respectively.

Calculated by the stems per hectare, their numbers are estimated at 7,500, 5,000 and 20,000, respectively.

(6) It is, accordingly, expected that the densely tree-growing forests will be formed on the withered lands in the future.