

スギ実生、さしき系統20年間の生長 と2、3の形質

専門研究員 草葉敏郎

要旨

県内4か所に設定している20年生スギ系統別植栽試験地において、実生、さしき系統の生長ならびに2、3の形質について調査を実施した。

- 1 岩泉・遠野・藤沢・六原の4試験地を調査した。
- 2 各試験地における実生・さしき系統の生長事例を得た。
- 3 実生苗木を植栽した試験地間で、生長の近似する系統と生長の異なる系統が認められた。
- 4 列状混植林では、20年生までに系統間、系統内の個体間で同程度の生長順位の変動があった。
- 5 多系統の混植林では、系統間の生長差が著じるしいため、初期生長の遅い系統が除間伐で除かれる危険がある。
- 6 6年後の冠雪被害木の回復状況を調査し、被害に抵抗力のある系統が回復率も高い傾向にあった。
- 7 さしき苗木植栽は、系統差はあるが実生苗木植栽に比べて初期生長が劣る結果となった。
- 8 系統間で枝の着生角度、枝数などの形質差が確認された。

1 はじめに

スギは岩手県の主要造林樹種として盛んに造林されているが、同一林地に多系統を植栽し、あるいは同一系統を数か所の林地に比較植栽した場合の造林成積はあまり報告されていない。また、さしき苗木の造林は、優良材生産の面からも注目されているが、当県での造林例は少ない。

そこで、昭和30～32年にかけて県内4か所に設定したスギ系統別試験地が、植栽後20年を経過したので、林分の現況の測定とともに、代表木を伐倒し生長経過ならびに2、3の特性について調査を実施し、若干の検討を加えたので報告する。

2 試験地の概要

調査を実施した試験地の所在地、気象・土壌条件および、試験地の設定・調査状況は表-1のとおりである。供試材料の系統名、増殖別、採種穂源は表-2のとおりであり、各試験地には、表-1に番号で記入してある系統が植栽されている。

表-1 試験地の概況

	岩泉試験地	遠野試験地		藤沢試験地	六原試験地
		第1試験地	第2試験地		
所在地	岩泉町新田	遠野市上郷町平野原		藤沢町藤沢字段の 沢	金ヶ崎町大字西根 字千貫石
年平均気温	10.7℃	9.8℃		11.0℃	10.6℃
年降水量	1,100mm	1,200mm		1,100mm	1,700mm
海拔高	450m	400m		100m	200m
土壌	B _D 型	B _D 型	B _D (d)型	B _D 型	B _D 型
傾斜	5°	5°	35°	30°	平担地
供試系統	№1~17 計17系統	№1~6 計6系統	№18~42 計25系統	№18~42 計25系統	№18~25, 27, 29 ~42 計23系統
1区本数	10本	25本	25本	25本	平均90本
くりかえし	4回	4回	4回	4回	なし
配列	1列混交	1列混交	1列混交	1列混交	1列混交
植付	昭和30~31年	30年	32年	32年	32年
調査	昭和50年	51年	51年	38年, 52年	53年

表-2 供試系統の概況

№	系統名	増殖別	母材	県名	№	系統名	増殖別	母材	県名
1	秋田杉	さしき	採穂台木	秋田	22	七座	実生	人工林	秋田
2	鶯宿杉	"	"	岩手	23	高田	"	"	新潟
3	ボカスギ	"	人工林	富山	24	高萩	"	"	茨城
4	上閉伊14号	"	岩手県精英樹	岩手	25	水窪	"	"	静岡
5	秋田杉	実生	事業用種子	秋田	26	岩手	"	"	岩手
6	大槌杉	"	"	岩手	27	魚梁瀬	"	"	高知
7	鱒ヶ沢杉	"	天然林	青森	28	立山杉	"	天然林	富山
8	立山杉	"	"	富山	29	桃洞杉	"	"	秋田
9	桃洞杉	"	"	秋田	30	鱒ヶ沢1号	"	"	青森
10	上小阿仁1号	"	"	"	31	"2号	"	"	"
11	"3号	"	"	"	32	天神	"	人工林	岩手
12	下小阿仁1号	"	人工林	"	33	滝沢	"	"	"
13	牧ノ崎1号	"	天然林	宮城	34	下有住	"	"	"
14	小淵2号	"	人工林	"	35	薄衣	"	"	"
15	谷川3号	"	"	"	36	宮守	"	"	"
16	"5号	"	"	"	37	日頃市	"	"	"
17	"7号	"	"	"	38	門崎	"	"	"
18	新宮	"	"	和歌山	39	気仙沼	"	"	宮城
19	奈良	"	"	奈良	40	青笹	"	"	岩手
20	新発田	"	"	新潟	41	上郷	"	"	"
21	桃洞1号	"	天然林	秋田	42	未崎	"	"	"

3 実生系統植栽林分の成績

実生系統を植栽している藤沢試験地、遠野試験地、六原試験地について生長調査を実施した。最近のスギ造林は、混合種子から育苗された育種苗木が主体になってきており、多系統の混交林となっている。本試験地は、系統毎の1列混交林のため、完全な混交林とは異なるが、系統間の生長関係についても検討した。なお、昭和47年1月に冠雪害を受けた藤沢試験地では、被害木の6年後の幹曲りの程度を調査したのであわせて報告する。

(1) 20年生林分の生長

藤沢、遠野、六原試験地での系統毎の胸高直径の毎木測定結果を図-1に示した。各試験地ともに系統間で生長差が認められた。藤沢試験地では、全系統の平均胸高直径は13.5 cm、平均樹高は10.7 mであり、六原試験地の平均胸高直径は19.9 cm、平均樹高は13.9 mであり、遠野試験地では平均胸高直径は10.0 cmである。なお、遠野試験地では、試験地内の地形の関係上、標準木による樹高測定を実施していない。試験地間の生長量は、3試験地の調査年のずれを考慮しても、六原試験地が大きく、藤沢試験地、遠野試験地の順となっており、これは主に3試験地の地力の差と推定される。

生長は、一般的にはウラ系といわれる系統が遅れる傾向となっているが、各系統の生長順位は試験地間で一定していない。このうち、3試験地で近似して生長の優れているものは天神、中程度のものは魚梁瀬・下有住・気仙沼など、劣るものは桃洞1号・鯨ヶ沢2号である。また、2試験地でそれぞれ生長の傾向が近似する系統も認められる。このうち、試験地間で近似した生長を示す系統

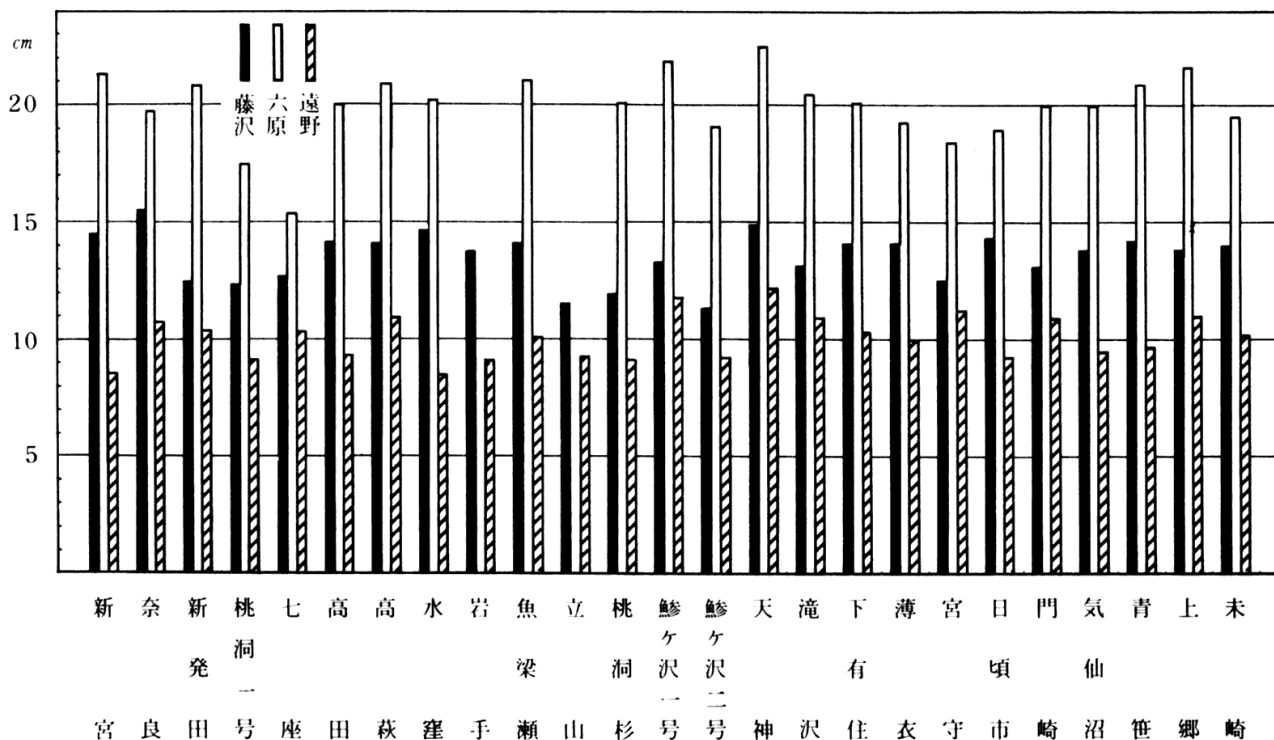


図-1 系統別平均胸高直径

は、比較的環境に対して適応性が大きく、逆に、試験地間で生長差の見られる系統は、土壌、気象条件の違いによって差の出やすいものではないかと推定される。

(2) 列状混交林分での生長経過

本試験地は系統毎の1列混交に植栽されており、造林木間の競争は同一系統で構成される林分中の競争よりも激しいであろうと推定される。そこで、藤沢試験地における各系統代表木の20年間の生長経過および、試験地設定後8年目の昭和38年と、20年目の昭和52年の胸高直径の毎木調査結果から、列状混交林での各系統の生長経過と系統内の単木間の生長順位の変動について分析した。

藤沢試験地での各系統代表木の調査による全系統の平均樹高、胸高直径、幹材積の生長曲線は図-2のとおりであり、林齢10年で樹高6.0 m、胸高直径6.9 cm、20年で樹高10.0 m、胸高直径11.6 cmであった。

昭和38年の毎木調査による藤沢試験地での平均胸高直径は5.7 cm、平均樹高は4.8 mであり、植栽後8年目で各系統間に胸高直径、樹高の生長差が認められている。14年後の昭和52年の平均胸高直径は13.5 cm、平均樹高は10.7 mで林分はほぼうっぺい状態にある。昭和38年と昭和52年に測定した系統ごとの胸高直径を大きい順に並べたのが図-3である。14年間で生長順位に変動があり、25系統中、順位の変動が3番以内のものは半分以上の14系統であり、逆に8番以上動いたのは4系統である。また、順位変動は生長量の大きい系統間で大きく、下位の系統は比較的安定している。生長順位の変動は、系統間の競争のほかに、生育途中の各種被害に対する抵抗性とも関連があると考えられる。当試験地は、昭47年に冠雪害を受けており、被害は生長量上位の系統に多い。しかし、被害系統の順位の変動は上下両方向に見られ、冠雪害が生長順位に及ぼした影響は明らかでない。

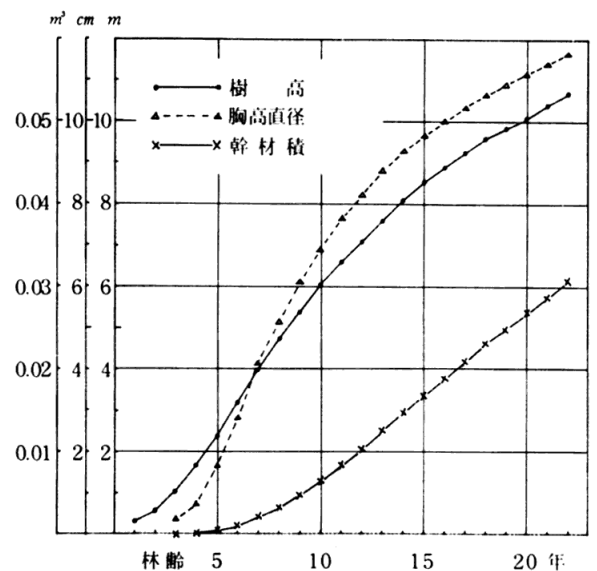


図-2 25系統平均の生長経過(藤沢試験地)

造林木の競争は、系統間とともに系統内でもなされていると考えられるので、各系統内の植付後8年目から14年間の単木の直径生長順位の変動を調査した。各系統ごとに胸高直径の大きい順に番号を付け、14年間の平均変動幅を系統ごとに表-3に示した。系統間で移動幅に大小はあるが、特定の傾向は認められず、各系統の平均は3.5番であり、系統間の平均順位変動3.8番とほぼ同様の値となった。また、1系統25本植栽中、8番以上の変動の見られた本数は平均12%であり、下位1/3から上位1/3へ順位の移ったものは全体の2%程度と、順位が大きく変わる個体の割合は多くない。

昭和52年の胸高直径で、林分平均値よりも大きい本数割合を系統毎に示したのが図-4であり、最大78%の系統から最小9%と系統間の差は大きい。混交林で系統間の生長差が大きい場合は、系統内の生長に大小があったとしても、系統を考慮に入れず直径によって除間伐木を選木すれば、特定の系統がより多く除かれることとなる。

多系統の混植林は、生育途中に発生するかもしれない各種災害への対応には優れているとされるが、反面、初期生長の遅い晩生型の系統は、その能力を発揮する前に除かれることになり、経営目標に合わせた系統の選抜・組合せが大切と考える。

(3) 冠雪害の回復程度

昭和47年1月の三陸沖低気圧による冠雪害を受けた、藤沢試験地の被害後6年目の状況を調査した。冠雪害の被害程度(表-4)ごとに昭和52年の幹の曲り程度を観察により表-4の区分とした。植栽25系統全体の結果は表-5のとおりであり、雪起しが不要と判定されたもののうち、健全木は16.4%、小曲り木は39.6%であり、まだ十分に幹曲りは回復されていない。系統毎の雪起し不要木が、健全木、小曲り木となった割合は図-5のとおりであり、冠雪害が比較的少なかった系統が、被害後の回復も早い傾向となっている。

4 さしき系統植栽林分の成績

さしき苗木を植栽している遠野試験地と岩泉試験地で、それぞれ同時植栽されている実生苗木を用いた系統と比較しながら、20年生林分の

表-3 系統内での直径順位変動

系統名	平均変動幅	系統名	平均変動幅
新 宮	2.6	鱈ヶ沢2号	3.1
奈 良	4.7	天 神	4.3
新 発 田	4.1	滝 沢	4.1
桃 洞1号	3.8	下 有 住	3.1
七 座	3.7	薄 衣	3.6
高 田	3.9	宮 守	2.9
高 萩	4.0	日 頃 市	2.8
水 窪	3.2	門 崎	3.0
岩 手	2.9	気 仙 沼	3.0
魚 梁 瀬	2.7	青 笹	3.2
立 山 杉	4.6	上 郷	3.3
桃 洞 杉	3.5	未 崎	3.8
鱈ヶ沢1号	4.0	平 均	3.5

(注) 林齢8年~22年の間の変動

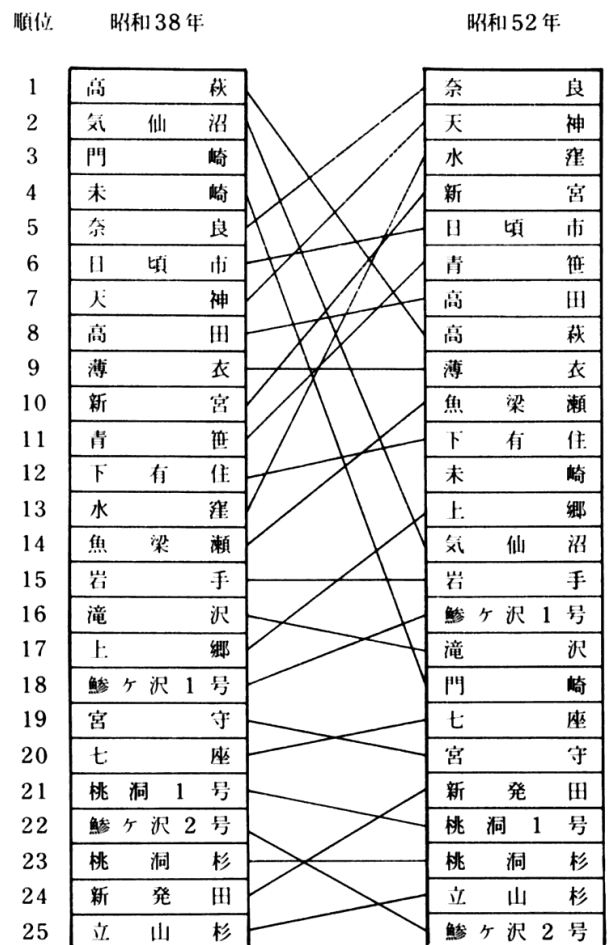


図-3 直径生長の順位変動

生長調査を実施した。また、形質の調査として、枝に関する数形質を中心に、同一林地に植栽された6系統の20年生時の状況を測定したので、1事例として報告する。

(1) 20年生林分の生長

遠野試験地では、さしき苗木植栽の秋田杉・ボカスギ、鶯宿杉・上閉伊14号と実生苗木植栽の秋田杉・大槌杉を調査し、樹高・胸高直径の生長経過を図-6、図-7に示した。岩泉試験地では、さしき苗木植栽系統は遠野試験地と共通であり、実生苗木植栽は秋田杉・鱒ヶ沢杉を調査し、生長経過は図-8、図-9のとおりである。

林齢20年の樹高、胸高直径の総生長量は、両試験地ともに全体的には実生系統がさしき系統よりも大きい。しかし、さしき苗木を植栽した秋田杉は、実生系統と同様の生長量を示している。樹高生長の経過は、林齢5年で実生2系統と秋田杉のさしき系統は他のさしき3系統より

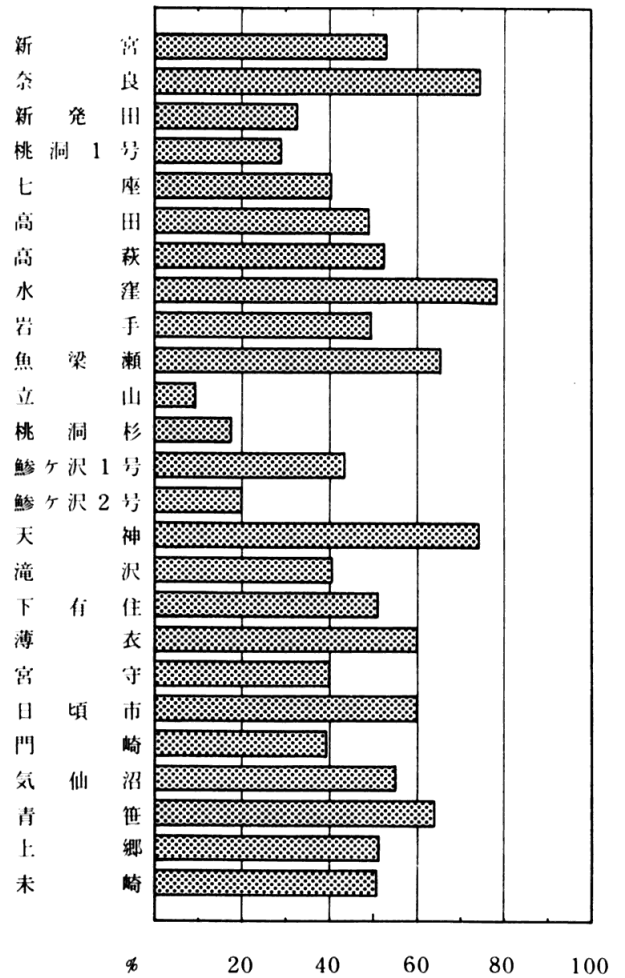


図-4 林分平均値より太い立木の割合

表-4 被害判定区分
冠雪害の判定

健全木	無被害木
雪起し不要木	曲りおよび傾斜木で放置しておいてもよいもの
雪起し必要木	〃 雪起し必要のもの
伐倒木	〃 雪起し不能のもの
折損木	幹折れしたもの

幹曲り程度の判定

なし	幹にほとんど曲りが認められないもの
小	曲りの程度が小さく利用可能なもの
中	〃 やや大きく利用にさしつかえるもの
大	〃 大きく利用できないもの
伐倒・枯損	被害が大きく伐倒処分したもの

も大きく、10年生ではその差はさらに拡大するが、それ以後はそれほど生長差は大きくなっていない。胸高直径の生長経過は樹高と同様であるが、系統間の生長差は樹高差よりも大きい。各系統は遠野、岩泉両試験地間ともほぼ同様な生長状況であり、植栽地の違いによる生長差は見られなかった。

さしき系統植栽試験地は、実生系統植栽試験地と同じく各系統の1列混交林となっており、初期生長の遅れた上閉伊14号などの系統は、生長の早い系統に被圧されて、単植の場合よりも生長が劣っていると推定される。

(2) 形質調査

ア 枝の形質

岩泉試験地に植栽されている、さしき苗木からの上閉伊14号、ボカスギ、鶯宿杉、秋田杉と実生苗木を植栽した秋田杉、鱈ヶ沢杉の6系統を対象木とした。樹高の異なる系統間で相対的に比較できるように樹幹長を10等分し、それぞれの部位ごとに、枝長・枝の着生角度・枝数・枝の元口直径を測定した。

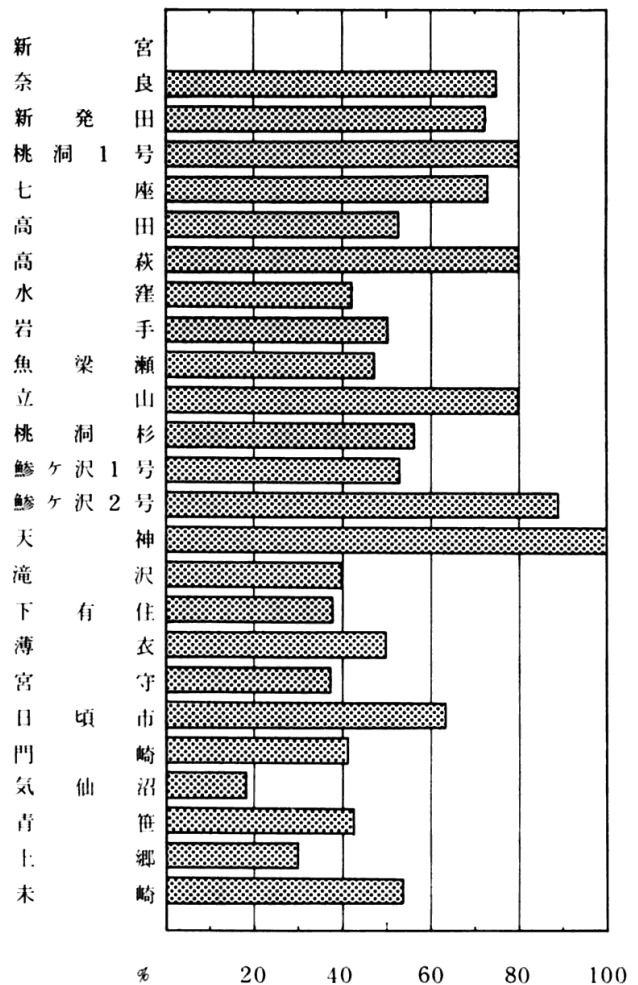


図-5 雪起し不用木の回復割合

表-5 冠雪被害木の6年後の曲りの程度

被害程度	6年後の曲り程度		なし	小	中	大	伐枯 倒損	計
	本数	%						
健全木	本数	1,398	2	7	3	37	1,447	
	%	96.6	0.1	0.5	0.2	2.6		
雪起し不要木	本数	53	128	80	29	33	323	
	%	16.4	39.6	24.8	9.0	10.2		
雪起し必要木	本数	9	33	49	21	173	285	
	%	3.2	11.6	17.2	7.4	60.7		
伐倒木	本数	1	1	2	5	183	192	
	%	0.5	0.5	1.0	2.6	95.3		
折損木	本数	62	19	7	6	114	208	
	%	29.8	9.1	3.4	2.9	54.8		
計	本数	1,523	183	145	64	540	2,455	
	%	62.0	7.5	5.9	2.6	22.0		

調査結果は表一六のとおりである。枝長は林分の密度などにより影響を受けられるが、系統間の差も認められ、ボカスギが短くなっている。枝の着生角度は、樹幹の上部で小さく下部に向うほど大きくなっており、系統間では上閉伊14号の着生角度が小さいなど差が認められる。枝数は、樹冠上部の区分間ではほぼ同様な本数となっており、下部になると減少してきている。系統間では、上閉伊14号の枝数が他系統に比較して少い。枝の直径は、樹冠上部では各系統ともほぼ同じ太さであるが、下部に向うにしたがって系統間の差が生じている。

系統間で枝に関する各形質の差は明らかであり、植栽の時点から優良材生産に有利な形質を有する系統を使用するのが望ましい。

イ 樹体構成の割合

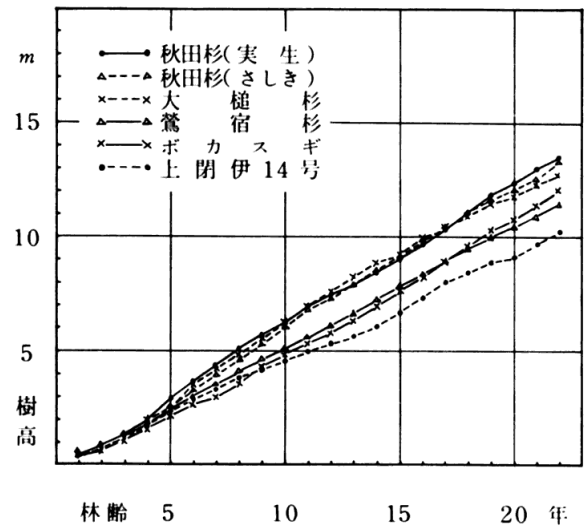
林木の樹体を構成する幹・枝・葉のうち、利用部分である幹の割合の大きい系統が望ましい。そこで、20年生林分の1事例として、遠野試験地での上閉伊14号など6系統の幹・枝・葉の重量を測定し、乾物重の割合を表一七に示した。幹の割合は、68～73%と系統間の差は大きくなかったが、枝の割合は6～11%と系統間で差が見られた。

5 まとめ

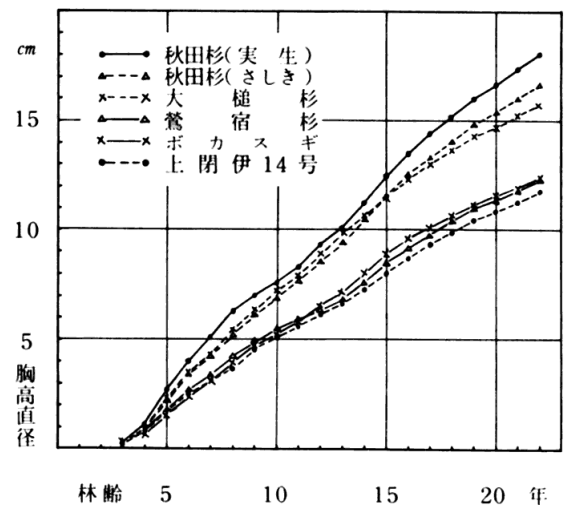
県内4か所に設定したスギの植栽試験地を調査し、実生・さしき系統の20年生までの生長および形質の事例を得、2、3の検討を加えた。

実生系統を植栽した試験地では、試験地間で共通した生長を示す系統や、逆に試験地間で生長が異なる系統があり、植栽地域の環境と系統の関係は多様であった。

また、多系統を混植した林分では、植栽後20年間に系統間の生長順位の変動や、系統内の個体間で生長順位の変動を経過しながら生長し、系統間の生長差を生じてきている。このような混植林では、系統を考慮せずに除間伐を実施すれば、初期生長の遅い系統は早生型の系統に比較して多くの



図一六 樹高生長の経過（遠野試験地）



図一七 直径生長の経過（遠野試験地）

表-6 系統別枝の形質比較

項目	系 統	樹 幹 部 位 ($\frac{1}{10}$ 区分)								平均	樹高
		3	4	5	6	7	8	9	10		
枝長 (m)	上閉伊14号(さしき)	1.40	1.23	1.13	1.09	1.10	0.89	0.66	0.45	0.84	8.50
	ボカスギ(")	1.53	1.09	1.09	1.05	0.98	0.87	0.59	0.40	0.78	11.00
	鶯宿杉(")	1.10	1.23	1.35	1.13	1.01	0.91	0.62	0.45	0.82	11.75
	秋田杉(")		1.40	1.58	1.38	1.35	1.00	0.83	0.35	0.98	13.10
	秋田杉(実生)			1.35	1.25	1.39	0.98	0.98	0.61	1.04	12.60
	鱒ヶ沢杉(")		1.60	1.55	1.50	1.08	1.08	0.60	0.33	0.92	11.30
	平 均				1.34	1.23	1.15	0.96	0.71	0.43	0.90
着生角度 (度)	上閉伊14号(さしき)	35	45	48	34	31	25	19	18	25	
	ボカスギ(")	60	55	51	51	41	28	29	20	32	
	鶯宿杉(")	64	64	61	54	50	38	33	20	39	
	秋田杉(")		50	53	55	39	30	28	31	37	
	秋田杉(実生)			63	54	49	40	23	18	37	
	鱒ヶ沢杉(")		60	50	40	41	34	33	33	36	
	平 均			54	48	40	31	27	22	34	m当り
枝数 (本)	上閉伊14号(さしき)	1	8	13	12	14	15	15	17	13	12.8
	ボカスギ(")	7	11	18	20	17	25	21	20	19	16.0
	鶯宿杉(")	6	9	16	19	21	21	24	26	19	15.6
	秋田杉(")		1	14	15	20	24	24	23	20	14.7
	秋田杉(実生)			5	17	22	22	27	37	25	17.2
	鱒ヶ沢杉(")		8	12	16	22	23	22	23	20	15.9
	平 均			15	17	19	22	22	24	19	15.4
枝の直径 (cm)	上閉伊14号(さしき)	17.5	15.1	13.2	13.3	12.5	12.2	10.0	5.1	12.4	
	ボカスギ(")	12.8	13.1	13.4	13.1	13.4	11.4	9.8	7.2	11.8	
	鶯宿杉(")	16.7	17.1	16.4	14.7	14.2	13.1	9.7	5.5	13.4	
	秋田杉(")		20.0	17.4	16.8	17.3	12.6	11.2	6.1	14.5	
	秋田杉(実生)			15.0	13.9	13.9	12.1	10.4	5.6	11.8	
	鱒ヶ沢杉(")		18.5	17.8	18.3	13.3	12.5	10.6	5.5	13.8	
	平 均			15.5	15.0	14.1	12.3	10.3	5.8	13.0	

個体が除かれることとなり、本来持っている能力を発揮できない危険がある。さらに、冠雪被害木のうち、当時雪起し不要と判定した立木の回復状況は、冠雪害に比較的強かった系統が回復も早い傾向となった。

さしき苗木を植栽した系統は、実生苗木を植栽した系統に比べて、一般的に初期生長が劣る結果となったが、さしき系統間でも生長差は大きく、また、枝を中心とした形質調査でも、枝の着生角度・枝数などで系統間の差が認められ、植栽に当たっての品種系統の重要性が明らかになった。

これらの結果は、伐期までの中間である20年生林分の、県内一部地域から得られたものであるが、より生産力の高い森林を造成する手段の一つとして、地域・経営目的に合った品種系統の特性把握、選択をする際の参考としてもらいたい。

6 文 献

- 1) 日本林学会東北支部会誌 24回大会講演集, P84~87, (1972). 八重樫良暉・嘉村耕：三陸沖低気圧による冠雪実態と2, 3の所見

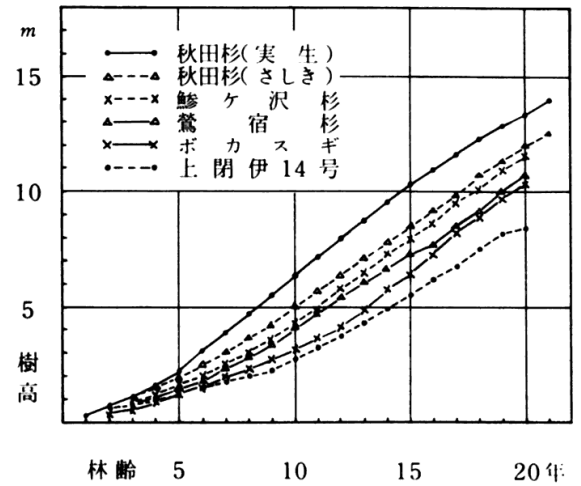


図-8 樹高生長の経過 (岩泉試験地)

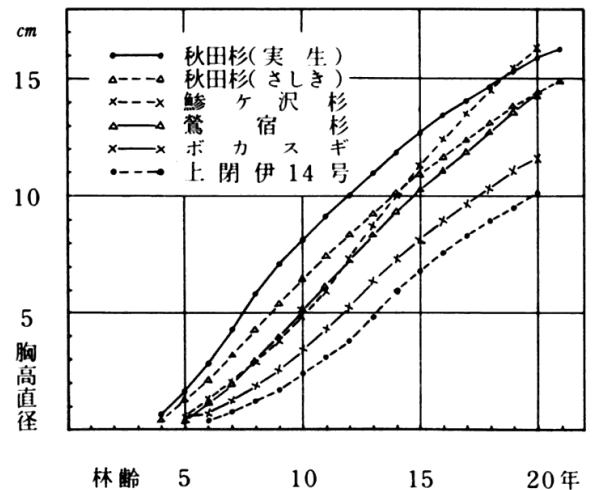


図-9 直径生長の経過 (岩泉試験地)

表-7 樹体構成の割合

系 統 名	幹	枝	葉
上閉伊14号 (さしき)	67.9%	8.0%	24.1%
秋 田 杉 (")	69.2	8.2	22.6
ボカスギ (")	69.4	7.0	23.6
鷲 宿 杉 (")	72.5	5.7	21.9
秋 田 杉 (実 生)	67.8	10.8	21.4
大 槌 杉 (")	71.1	7.6	21.3
平 均	70.0	7.9	22.1

(注) 乾物量