

豪雪地帯における植栽スギ・ブナ混交林の構造と成立過程

新潟県林業試験場

箕口秀夫

I はじめに

1950年代以降の画一的な拡大造林事業の推進により、最深積雪が2.5mを越える豪雪地帯にもかなりの面積のスギ造林地が造成された。しかし、これら造林地のなかには厳しい立地環境、特に積雪によりほとんどの植栽木が消滅したり、残存していても著しく形質が劣る、いわゆる不成績造林地が存在する。一般に不成績造林地が分布する地域は山間奥地が多いため、これらの地域の森林には単なる木材生産機能だけでなく、水源涵養、土砂流出防備などの環境保全機能の十分な発揮も同時に求められている。したがって、不成績造林地の適正な取扱いは単なる経済的な問題にとどまらず、豪雪地帯の森林を総合的に管理していく上で非常に重大な課題であることは明らかである。

このような状況のもと、1988年代後半から“豪雪協”を中心に、精力的な不成績造林地の実態、成立要因の解明が行われてきている。その結果、現在ではそれらの成果をふまえ、不成績造林地を造らないための適地適木の再検討、不成績造林地における施業の提案も行われている。しかし、これらの研究の大部分は、1950年代以降に造成された若齢林を対象にしており、不成績造林地化の過程については貴重なデータを得ることができず、今後の不成績造林地の動態についてはいまだ不明な点が多く、今後、不成績造林地を誘導する目的林型のモデルがはっきりしない状況にある。

新潟県の代表的な豪雪地帯である魚沼地方には、昭和初期に造成されたスギ造林地が、現在では立派な植栽されたスギと、ブナを中心とする高木性広葉樹との針広混交林になっている場所がみられる。そこで、このような混交林の林分構造、成立過程を明らかにすることにより若齢不成績造林地の今後の動態を予測するとともに、不成績造林地における施業指針を作成するための基礎的調査を行った。これらの調査は不成績造林地の改良にとどまらず、多様性の高い森林の造成が求められている今日の意味でも重要であると考えられる。

II 調査地と調査方法

最深積雪が3m以上になる新潟県南部長野県境に近い津南町上郷地区の山伏山(標高902m)周辺において調査を行った。調査地では、1927年から1941年にかけてブナ天然林を伐採して、100ha以上に及ぶスギ拡大造林が行われた。このうち、1927年から1936年までに造林された60haを今回の調査対象とした。調査は、まずスギの残存本数に影響している地形などの因子を明らかにするため、1/5000地形図を50m×50mメッシュ240個に区切り、メッシュ毎に植栽年と地形因子(標高、傾斜、斜面方位、斜面形状)を読みとり、このメッシュを航空写真上に移写してメッシュ毎のスギ残存本数をカウントした。この結果から、スギ残存本数を目的変数とし、植栽年、標高、傾斜、方位、及び斜面形状の5因子を説明変数として数量化I類で分析を行った。

また、調査地は相観的にスギ林、スギ・ブナ混交林、及びブナ林の3タイプの林分に区分できることから、各タイプの林分構造と成立過程を明らかにするため、各々0.1ha(32m×32m)のコドラー

表-1 スギ残存本数とそれに関与するいくつかの要因 (数量化I類)

アイテム	メッシュ数	カテゴリー	スコア	レンジ	偏相関係数
植栽年度	48	2年	-0.53	13.6	0.37
	51	3	-0.09		
	5	4	6.94		
	16	5	5.82		
	35	7	0.33		
	26	8	3.85		
	8	9	8.02		
	22	10	-5.58		
	29	11	-5.20		
標高	5	721-740m	9.69	23.5	0.61
	9	-760	5.13		
	23	-780	3.72		
	52	-800	8.11		
	52	-820	1.87		
	50	-840	-2.68		
	33	-860	-11.05		
	14	-880	-12.37		
	2	-900	-13.80		
傾斜	11	0-5°	6.26	8.80	0.19
	30	-10	-2.54		
	59	-15	0.84		
	89	-20	0.26		
	34	-25	-0.97		
	13	-30	-2.03		
	4	31-	-1.06		
	方位	2	N		
6		NE	-3.41		
33		E	-0.84		
121		SE	-1.12		
43		S	0.19		
24		SW	8.87		
8		W	-0.07		
3		なし	-11.15		
凹凸	51	凸	1.25	1.60	0.07
	100	凹	-0.33		
	89	なし	-0.34		
定数項			14.5		
重相関係数	0.69		寄与率	46%	

トを設置した。各コードラートでは胸高直径10cm以上の幹を対象に樹種、胸高直径、及び樹高を測定するとともに樹木位置図を作成した。そしてこの位置図から、樹木の平面的分布状態を森下の $I \delta$ 指数を用いて分析、検討した。また、各調査方形区から数本の標準木を伐倒して樹幹解析を行い、混交林化の過程を検討した。

III 結果と考察

1 スギの残存本数に關与する要因

数量化I類による解析の結果を表-1に示した。5因子により重相関係数0.69、寄与率46%でスギの残存本数が説明できた。スギの残存本数と高い相関がみられたのは標高 ($r=0.61$)、植栽年 ($r=0.37$)、及び傾斜方位 ($r=0.34$)で、図-1にこの3因子についてカテゴリーとスコアを示した。標高では標高が高くなるにつれ、植栽年では昭和2、3、10、11年に植栽された林分で、斜面方位では南、南西向き以外で、それぞれスギの残存本数が減少する傾向がみられた。これは、標高が高くなるにつれて積雪深が大きくなり、植栽年により雪圧害を受ける積算回数が異なること、そして南向きに比べ他の斜面方位では根雪期間が長くなることから、1団地内においても微妙な積雪環境の差異がスギの残存本数を大きく左右することを示すものと考えられる。

2 スギ林、混交林、及びブナ林の林分構造

相観的に異なる3つのタイプの林分の樹高分布、胸高直径分布をそれぞれ図-2、3に示した。スギは樹高ではスギ林と混交林ともに逆L字型を示したが、混交林では小さなサイズクラスが不連続になっておりベル型に近い傾向があった。胸高直径ではスギ林で逆L字型を示したのに対し、混交林では小さなクラスが欠けたベル型を示した。一方ブナは、樹高ではブナ林でスギ林と非常に良く似た逆L字型を示したのに対し、混交林でL字型とベル型の間中型を示したが、やはり混交林のスギの樹高分布と似ていた。ただし、混交林におけるスギとブナの樹高を比較すると、平均値、モードともスギが大きかった。一方、胸高直径では混交林ではスギ同様ベル型を示したが、スギとは逆に二項分布型に近かった。ブナ林ではスギ林でスギが逆L字型を示したの対し、L字型を示した。混交林における両樹種のサイズを比較すると樹高、胸高直径ともにスギ>ブナで、その傾向は胸高直径で顕著であった。さらにスギ林と混交林の両種のサイズ分布の違いを比較すると、スギでは胸高直径で小さなサイズ不連続になったり、個体数がすくなっている他は大きな差異は無く、特に大きなサイズで個体数に違いはあるもののサイズ分布はほとんど同じであった。それに対し、ブナはブナ林で樹高が逆L字型、胸高直径がL字型を示したのに対し、混交林で樹高、胸高直径ともにベル型を示した。これらのことから、スギではブナが混交することの影響を受けていないのに対し、ブナはスギに影響されながら混交していると考えられることができる。したがって、各タイプの林分で成立過程における競争密度効果が異なっており、今後の林分の動態も異なることが予想される。

図-4に混交林における樹木位置図と $I \delta$ による解析結果を示した。スギの平面的分布は、16㎡の立木密度の高い部分(集中斑)が不規則(ランダム)に分布し、集中斑内で各個体は植列を反映し規則分布をしていた。一方、ブナはスギ同様集中斑がランダムに分布していたが、その面積は1.8㎡と小さく、集中斑内で各個体はランダム分布をしていた。これはブナが萌芽起源により更新したためと考えられる。また、図-5に $R' \delta$ を用いたスギとブナの分布相関を示したが、常に $R' \delta$ は負の値を示し、スギとブナがお互いに避け合う傾向があることがわかった。したがって混交林の平面的構造は、

両種が単木的に混交しているわけではなく、ランダムにできた16m²程度のスギが淘汰された場所に、萌芽起源のブナ小パッチがランダムに混交しているものと考えられることができる。

3 樹幹解析による混交林の成立過程の検討

混交林における樹冠の接するスギとブナ3組6本の樹高曲線を図-6に示した。ブナはスギ植栽後5~6年後の下刈りの終了時期から樹高成長を開始し、樹高成長速度はスギと同じであり、成長初期段階より被陰から解放された状態で成長してきたと考えられる。

IV おわりに

今回の調査結果から、豪雪地帯における大面積造林地の不成績造林地化の危険性が明らかになった。また、造林地の健全な森林-混交林への誘導のためには、除伐期以降の積極的な広葉樹の育成が必要である。

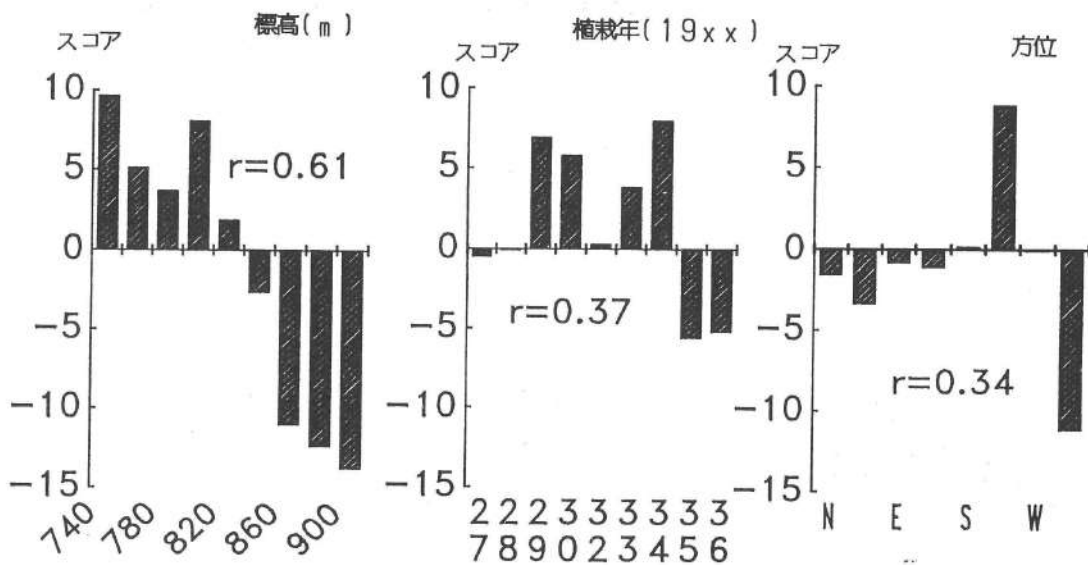


図-1 標高、植栽年及び方位におけるカテゴリーとスコア

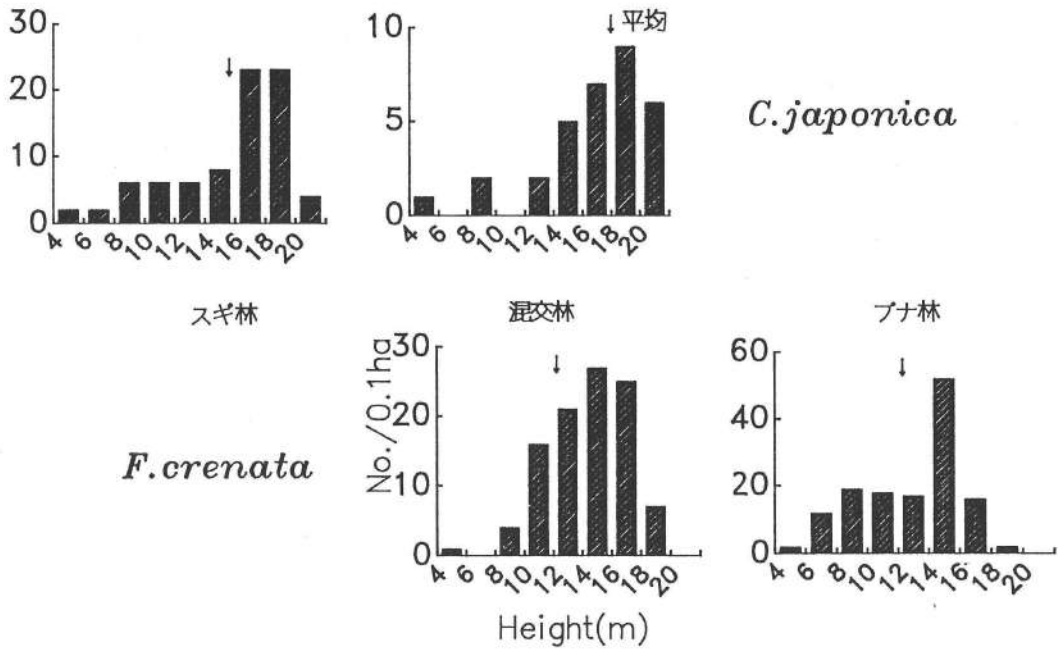


図-2 スギ林、混交林及びブナ林における樹高分布

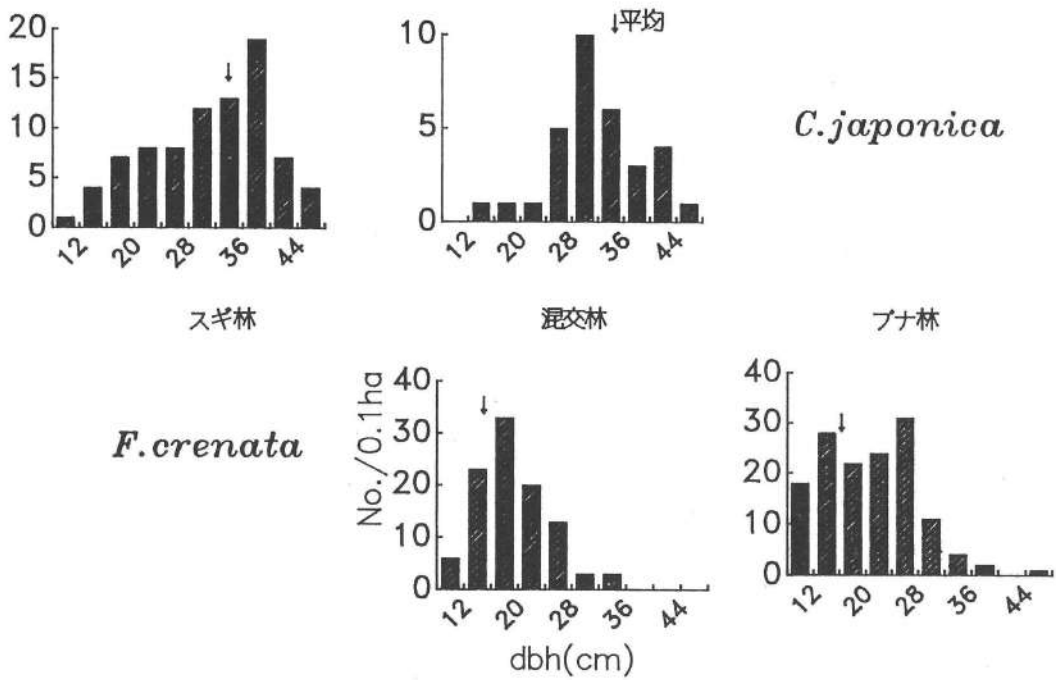


図-3 スギ林、混交林及びブナ林における胸高直径分布

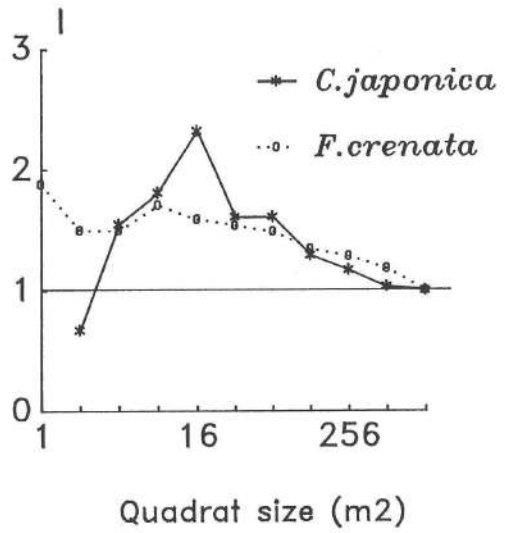
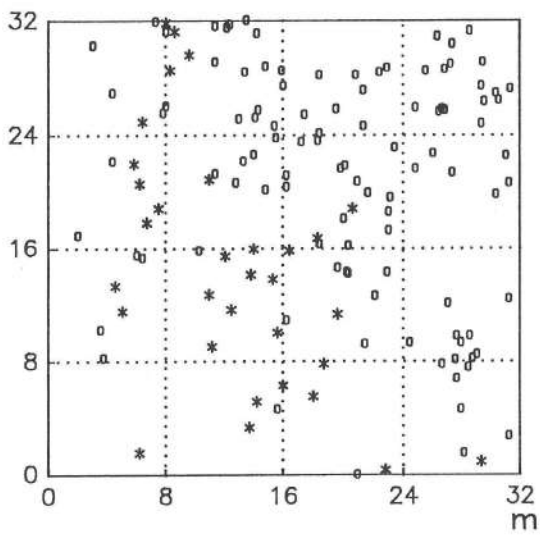


図-4 混交林における樹木位置図とコドラートサイズの変化にともなう I の変化

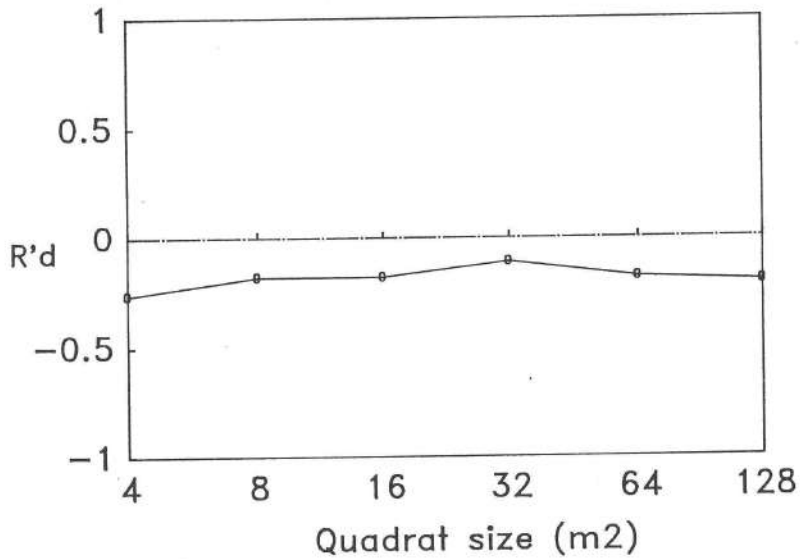


図-5 混交林におけるコドラートサイズの変化にともなうスギ、ブナの $R'd$ の変化

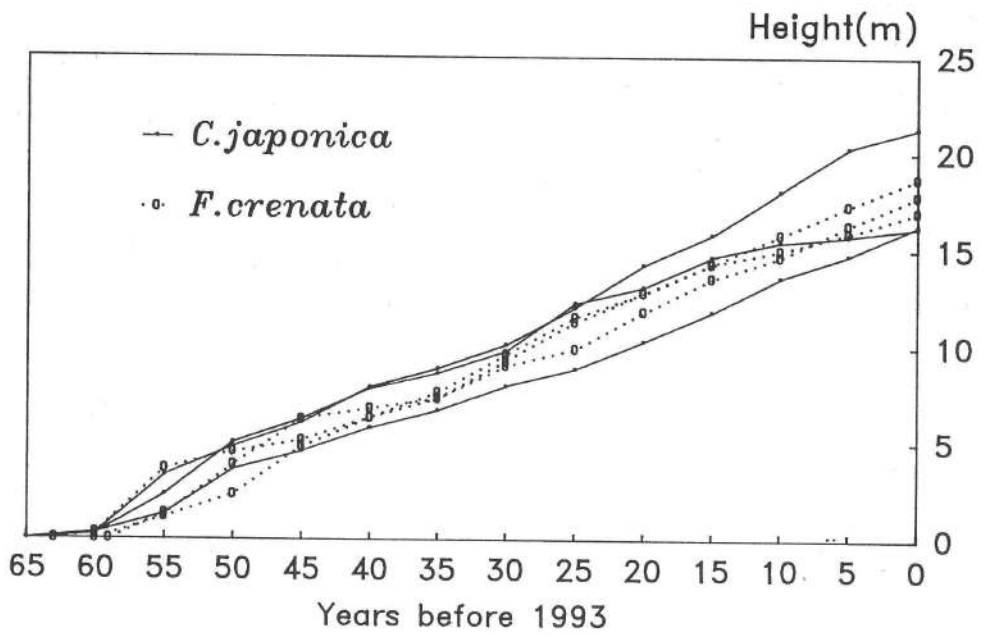


図-6 混交林におけるスギ、ブナの樹高成長曲線