

《 山 形 県 》

多・豪雪地帯におけるスギ人工林の健全性の推定方法

山形県林業試験場

佐 藤 啓 祐

I ま え が き

多・豪雪地帯ではこれまで、拡大造林の名のもとに、きわめて過酷な環境下にもスギが造林されてきた。その結果、不成績造林地が次第に顕在化しはじめ、いま成林途上にある林分の将来の取り扱いや今後造林する場合の限界を明らかにするため、成長と健全性の予測が望まれている。

しかし、いまのところ成長に関して地位指数の推定方法はあるが、健全性に関しては適当な推定方法がない。

そこで、健全性の内容をあらかじめ決めたいうえ、人為の入り込む余地が少ない環境因子によって健全性を推定する方法を考え、その当否を検討した。

II 健全性の内容

成林後の立木の形質に着目してそれを第1表の内容に分け、表のa級木とb級木を健全木とし、第2表に掲げる立木本数基準に対する健全木本数の百分率を健全性とした。

表-1. 5 齢級ないし 6 齢級時における立木の健全性区分

形質	内 容
a	根元部を除き主幹は直立し、雪圧の害がほとんど認められないもの。 大径材（地上 6 m の末口径 30 cm 以上）として利用歩止りが高いと期待されるもの。
b	主幹に傾きや曲りがあり、枝つきからも雪圧の被害を受けたと思われるもの。 利用歩止りは落ちるが、大径材としての利用が期待できるもの。
c	雪圧害により形質が非常に悪く、用材としての価値は低いか、ほとんど期待できないもの。

表-2. 山形県スギ林分立木本数基準（ha 当たり本数）

平均樹高	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10 m	11 m	12 m	13 m	14 m	15 m	16 m
立木本数	2800	2600	2400	2300	2200	2000	2000	1800	1700	1600	1500	1400	1300	1300

III 検討した内容

山形県内の多・豪雪地帯から 5～6 齢級のスギ人工林を 130 林分選び、林内に 20 m × 20 m の方形プロットを設定して立木本数、健全木本数、樹高、斜面の方位、針面傾斜度、関係位置、海拔高、微地形、土壌型、堆積様式を調査したのち最深積雪、根雪日数を分布図から読み取った。それに基づいて健全性を目的変数、環境因子を説明変数とする数量化 I 類の分析を行って第3表のスコア表を作り、スコアの適合性を別に30林分を選んで検証した。検証結果を第4表に示した。

表-3 分析結果

要因	カテゴリ	要因数 6		要因数 7		要因数 8		要因数 9	
		スコア	レンジ	スコア	レンジ	スコア	レンジ	スコア	レンジ
最深積雪	200 …… 250 cm	8.855	45.604	7.129	42.149	10.203	48.519	8.658	42.919
	250 …… 300 cm	0.761		0.332		-2.202		-3.143	
	300 …… 350 cm	-1.528		0.096		0.545		-2.072	
	350 < cm	-36.749		-35.020		-38.316		-34.261	
根雪日数	120 …… 140 日	6.899	41.411	7.294	39.535	5.336	48.486	6.157	44.825
	140 …… 160 日	-7.416		-7.445		-7.293		-7.365	
	160 < 日	33.995		32.089		41.193		-37.460	
方位	N	-10.664	22.154	6.697	17.165	6.488	15.271	7.577	17.441
	E	-3.229		3.609		3.288		3.588	
	S	4.211		2.179		2.780		3.241	
	W	11.490		10.469		8.784		9.864	
斜面傾斜度	10 > 度	5.914	10.682	0.684	5.491	0.262	4.759	0.131	2.488
	10 …… 20度	2.146		0.359		0.494		0.605	
	20 …… 30度	4.768		2.256		1.542		0.169	
	30 < 度	0.822		3.234		3.271		1.883	
関係位置	山腹	4.400	13.996	1.986	10.191	2.412	9.418	1.048	8.541
	V字	-9.595		-8.003		-7.006		-6.523	
	U字	-2.094		-2.799		-2.286		-0.591	
	谷地	-2.635		2.188		0.319		2.018	
海拔高	300 > cm	-2.965	20.831	3.486	17.112	3.343	13.482	3.272	16.701
	300 …… 500cm	6.463		5.305		3.482		3.471	
	500 …… 700cm	1.556		2.604		4.341		5.527	
	700 < cm	-14.368		-11.808		-9.501		-11.173	
微地形	齊			6.565	20.463	5.577	14.408	5.025	13.181
	凸凹			3.786		0.792		0.877	
土壌型	BDd			-13.898		-8.831		-8.156	
	BD								
	DBD								
堆積様式	歩積					3.557	18.696	1.711	20.629
	崩積					5.699		5.395	
定数						-12.997		-15.234	
				43.900				2.228	6.601
重相関係数 R						43.900		-4.373	
								43.900	
決定係数 R ²									
				0.9134		0.9414		0.9744	
				0.8343		0.8863		0.9494	
									0.9620

表-4. 検証結果

No.	実測値	要因数 6		要因数 7		要因数 8		要因数 9	
		推定値	誤差	推定値	誤差	推定値	誤差	推定値	誤差
1	90.000	79.497	10.503	76.614	13.386	80.931	9.069	79.293	10.708
2	84.000	79.497	4.503	76.614	7.386	80.931	3.069	79.293	4.708
3	81.000	84.143	- 3.143	83.005	- 2.005	85.887	- 4.887	86.352	- 5.352
4	86.000	86.765	- 0.765	82.124	3.876	82.149	3.851	81.768	4.232
5	83.000	84.143	- 1.143	83.005	- 0.005	85.887	- 2.887	86.352	- 3.352
6	82.000	80.271	1.729	77.339	4.661	77.451	4.549	80.129	1.871
7	73.000	62.389	10.611	66.352	6.649	66.937	6.063	69.722	3.278
8	41.000	39.934	1.066	34.346	6.654	36.778	4.222	40.578	0.422
9	41.000	24.971	16.029	36.360	4.640	38.609	2.391	39.531	1.469
10	28.000	24.496	3.504	23.000	5.000	28.326	- 0.326	24.301	3.699
11	58.000	46.895	11.106	44.536	13.464	53.359	4.641	56.226	1.774
12	24.000	17.536	6.464	12.810	11.190	21.000	3.000	22.361	1.639
13	27.000	31.932	- 4.932	26.088	0.912	31.526	- 4.526	28.290	- 1.290
14	63.000	47.279	15.721	50.244	12.757	58.455	4.545	61.676	1.324
15	81.000	64.454	16.546	69.530	11.470	70.948	10.052	72.291	8.709
16	74.000	54.548	19.452	58.533	15.467	64.459	9.541	68.300	5.700
17	44.000	48.315	- 4.315	47.278	- 3.278	49.160	- 5.160	46.796	- 2.796
18	46.000	39.830	6.170	41.677	4.323	47.602	- 1.602	50.700	- 4.700
19	48.000	43.408	4.593	44.577	3.423	50.019	- 2.019	48.852	- 0.852
20	32.000	15.454	16.546	20.530	11.470	21.948	10.052	23.291	8.709
21	9.000	7.565	1.435	10.071	- 1.071	9.017	- 0.017	9.336	- 0.336
22	20.000	22.452	- 2.452	18.947	1.053	18.284	1.716	20.154	- 0.154
23	8.000	23.964	-15.964	17.380	- 9.380	18.734	-10.734	14.883	- 6.883
24	11.000	16.261	- 5.261	14.528	- 3.528	8.660	2.340	11.661	- 0.661
25	8.000	7.565	0.435	10.071	- 2.071	9.017	- 1.017	9.336	- 1.336
26	59.000	45.422	13.578	54.310	4.690	61.537	- 2.537	64.043	- 5.043
27	58.000	59.996	- 1.996	60.138	- 2.138	57.735	0.265	59.051	- 1.051
28	52.000	56.073	- 4.073	55.056	- 3.056	50.646	1.354	53.723	- 1.723
29	56.000	52.960	3.040	57.561	- 1.561	50.857	5.144	49.271	6.729
30	68.000	77.337	- 9.337	76.113	- 8.113	70.854	- 2.854	72.067	- 4.067

Ⅳ わかったこと

説明力が80%を超えるのは説明変数が6個以上の場合である。説明変数が9個になると説明力は95%を越え、高い説明力がある。このことは検証結果からも読み取られる。

各要因ごとに根雪日数、最深積雪、土壌型の関与の割合が大きい。傾斜度の関与の割合は総じて小さいが、これは30度前後までの傾斜度ではここで決めた健全性にはあまり大きく関与していないだけのこと、一般的な雪害発生の問題とは別である。

Ⅴ あとがき

このスコア表はある程度実用に供しうるものとする。ただし、これを造林の限界の判定に用いるのは、健全木がどれくらいあれば経済林が成立するかという問題が残る。