

人工林ヒノキの根曲り原因とその対策

新城営林署 梶 英 行

1. はじめに

造林地の中には、傾斜地でも造林木の幹に曲りが殆んど見られない箇所、反対に平坦地でも曲りが非常に多く見られる箇所もあることから、この曲りの原因は遺伝的なものであろうと考えていた。

しかし、この曲りは谷側に凸の一定の方向性をもって形成されているものが多く、遺伝以外の何等かの原因があるのではないかと考えられる。

もし、そうであるなら植付、保育の段階で根曲りの解消に努めることが林業技術者の責務と考え、まずその原因を究明するための調査を開始し、昭和58年度にその調査内容について研究発表した。今回その後の調査及び観察結果について報告する。

2. 前回報告のまとめ

- (1) 樹高50cm位から曲りが発生し、5～6年生頃まで毎年拡大していく。
- (2) 傾斜については、20°を越した箇所に多く発生している。
- (3) 方位については、南を除いて全方向に発生している。

という報告であるが、このうち方位については、南斜面の調査箇所がなかったためであり、どの方向の斜面についても発生していると、理解していただきたい。

3. 今回調査の内容と結果

(1) 植付方法別発生原因調査

これは植付方法によって、根曲りの発生経過を調査したものである。

- ア 斜面と直角に植える斜め植え
- イ 普通行っている鉛直植え
- ウ 40～50cmの水平面に垂直に植る階段植え。

私は、斜め植えは曲りの原因になるが鉛直植えは曲りの発生が、少ないとの先入観をもって来た。

調査結果は、図-1のとおりであるが、この図では矢高の大きいほど、曲りが大きくなっていくことを表わしている。

ア 北設では予想どおり斜め植えは曲りが多く、鉛直植え、階段植えは曲りの発生が殆んどなかった。

イ 田口では3方法とも同じ傾向で、植付け季節に関係なく曲りが拡大してきている。

両調査区の土地条件はほぼ同じであるが樹高を計かると約10cmの田口の方が大きい。これは植付当初大苗が植えられている。

田口の調査区を詳査すると、植栽木の根元が、幹を中心としてスリ鉢状に穴があいており、これは風によって幹が強く揺り動かされたためと思われる。即ち、田口の調査区では、北設に比べ大苗であったため、風の影響が大きく、鉛直植えも階段植えも、斜め植と同様の状態になり根曲りが発生したと思われる。

(2) 根曲り発生追跡調査

これは、植栽木を支柱で固定することによって根曲り防止の効果を比較したものである。

図一2のとおり、豊邦、北設で3箇所調査した結果

ア 普通施業区はどの調査区も、植付2年目以降曲りが発生し、本数率では50%を越している箇所もある。

イ 支柱固定区は豊邦で1本支柱から外れたものが、根曲りとなっている他は、根曲りの現象は出ていない。

このことから、支柱で固定すれば、根曲りは防ぐことができると思われる。

(3) 裾枝払いによる根曲り抑制効果調査

根曲りの原因が枝の片寄りによるものと想定して、人為的に谷側の枝を払い、枝の量を均等化して根曲りを抑制しようとしたものである。

しかし、枝払区、対象区とも同じような傾向を示し、期待した結果は得られなかった。

その原因は次の3点であると考えられる。

ア 枝払いの量が適当でなかった。

イ 枝払いを毎年実施しなかったため、枝の量が均等でなくなった。

ウ 設定林令(5年生樹高160cm)が遅かった。

なお、仮にこの効果が期待どおりであったとしても、曲りの発生は植付2年目からであり、この期待から枝払いすることは生長を極端に抑制することになり、しかも、毎年枝払いが必要となり、国有林で実施するには馴染まない方法である。

(4) 下刈方法による根曲り抑制効果調査

これも、曲りの原因が枝の片寄りによると想定して、造林木の山側のみ下刈りし、谷側の枝の伸長を植生で抑制することによって、根曲りを防止しようとするものである。

図一4のとおり5担当区で試験区、対象区を設定し、53年と56年に曲りの状況を調査した

結果、根曲りの状況を本数率で見ると、どこも増加傾向にあり、抑制効果は判明できなかった。その理由は、調査開始が植付直後からでなく既に曲りが発生、固定されつつあったことと、造林木の谷側の植生が均等に枝の伸長を抑制するよう繁茂しないためである。

植生の種類、場所等で効果は異なり、画一的期待はできない。

4. ま と め

以上の調査結果で数値的に根曲りの発生経過を述べることはできないが、私たちが、造林木を観察した結果や、ヒノキに根曲りが発生している箇所でもスギには根曲りが見られないこと（これはスギが深植が可能で、直根性であり生長が早いと考えられる）から、人工林ヒノキの根曲り形成過程を整理すると次のようになる。

第一段階 ヒノキは深植を嫌うため浅植するよう指導されている。植付ける部分の土壌は、ていねいに植付けたとしてもスギに比較して不安定な状態にある。このような状態の造林木は風や雪などの作用で幹がゆれ、又は押されたり、枝の量、傾斜により、容易に谷側に傾く現象が起きる。

第二段階 傾いたままで上長生長をはじめため、根曲りを形成しはじめる。

第三段階 造林木はたえず、風や雪などの作用を受けているため、根がしっかり張り、樹幹がそれらの外力に抵抗できる太さになるまで毎年少しずつ根曲り現象は拡大し、抵抗できるようになった時点で根曲りが固定される。

5. 今後の対策と検討課題

このように根曲りが形成されていながら、今までその対策が講じられなかったのは、根曲りの形成が徐々に、且つ単木的に進行するため、北部の雪害のように原因がはっきりし被害の様子が一見してわかる状態でなかったからであろうと考えられる。

しかし、最も価値の高い部分を曲りで打出すことは避けたいことである。私たちは、造林木に対する目の向け方を考えなければならない。そこで今後の対策と検討課題をあげると、

(1) 対 策

ア まっすぐに生長する良い品種の導入を計る。

イ 斜め植は必ず根曲りになるため、ていねいに鉛直に植る。

ウ 風当りの強い箇所は、大苗の植付はしない。

エ 支柱で固定すれば根曲りは起きないが、全面実施は困難であり、当面、斜めになったものは、支柱で固定する。

(2) 検討課題

ア 植付方法

ヒノキの植付深さについて、どこまでの深植が可能か、また深植によって根曲りの解消が可能かどうか。

イ 下刈方法

植生による枝の抑制効果は、必ずしも望ましいものではなかったが、根曲りの原因に、風や雪などの影響が考えられるため、それらに対応した下刈方法を検討してみたい。

以上、今後とも私たちは造林木をよく見、きめ細かい保育を行って、よりよい山作りに努めるなかで根曲りを解消するための、効果的な具体策を見極めていきたいと思っている。

図-1 植付方法別根曲り矢高の推移

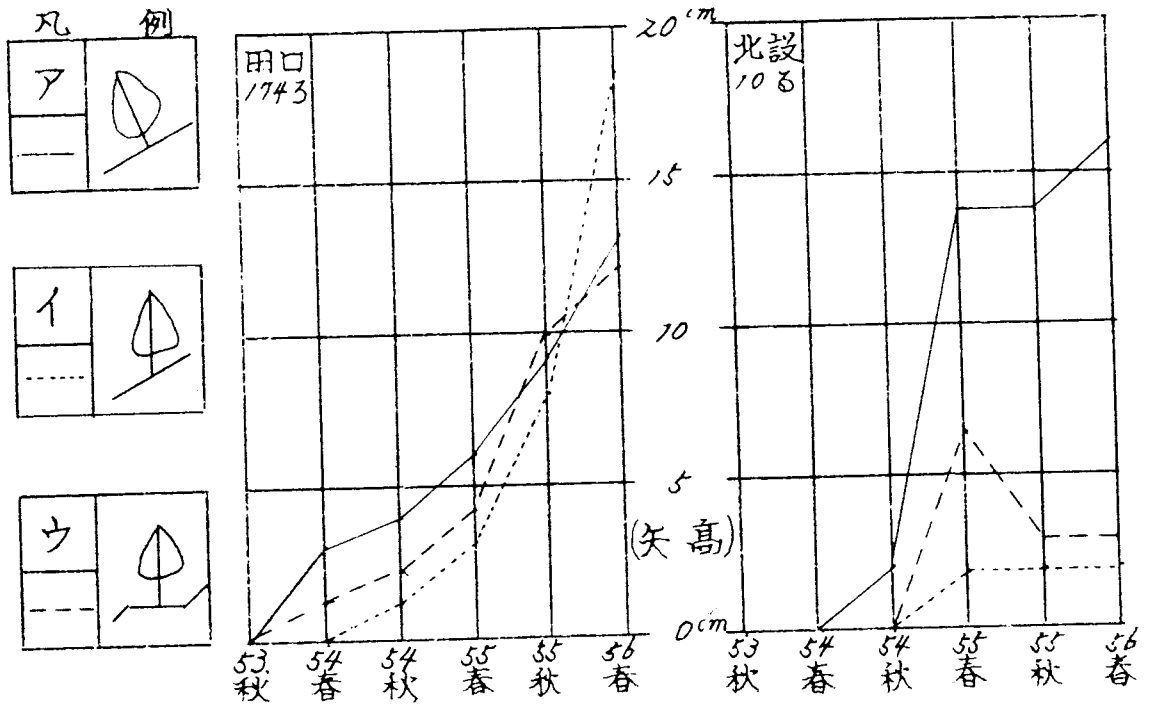


図-2 根曲り追跡調査

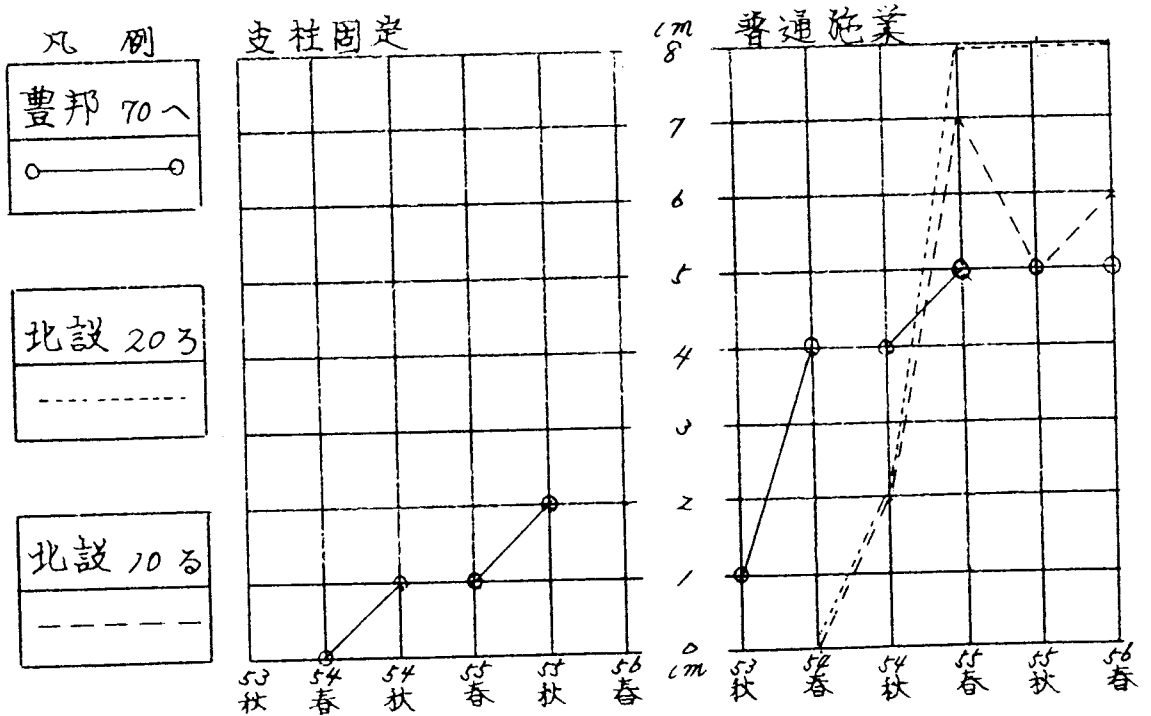


図-3 枝払いによる根曲り抑制効果調査

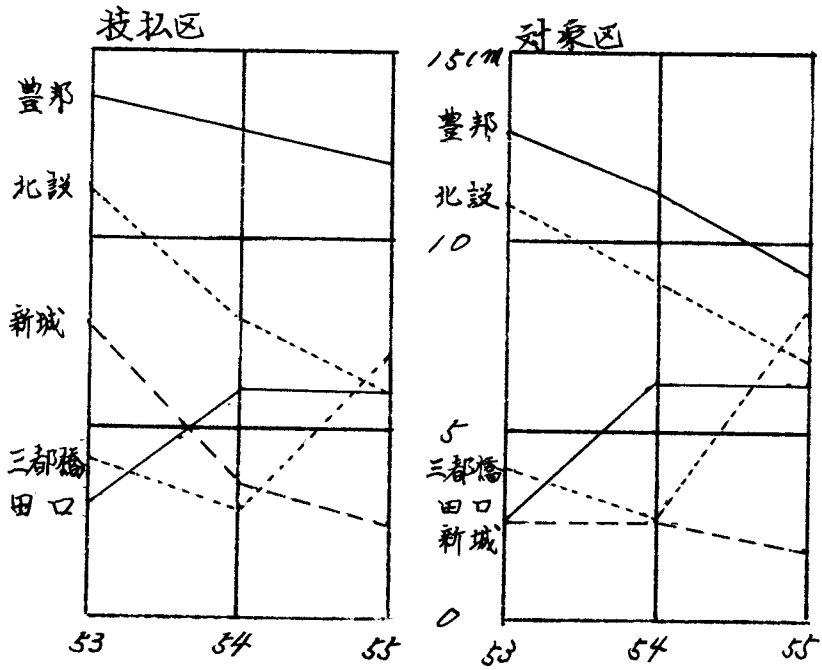
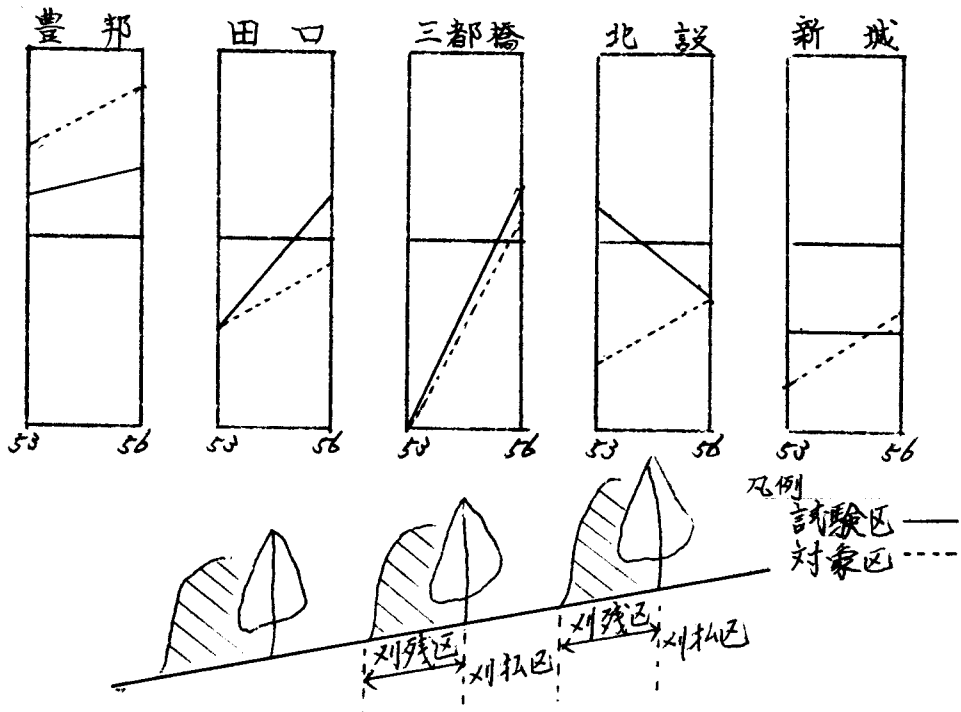


図-4 下刈方法による根曲り抑制効果調査



1. 植付方法別発生原因調査

担当区	林小班	植付方法	調査本数	平均樹高 (cm)			根元径 (mm)			根廻りの高さ (cm)			根廻りの高さ (cm)							
				53秋	54春	55秋	56秋	53秋	54春	55秋	56春	53秋	54春	55秋	56春					
田口	174 ₃	a	27	52	85	109	109	14	14	14	3	4	6	9	13	6	9	15	28	30
			45	57	93	122	122	4	9	16	16	4	1	3	8	19	3	7	23	24
			43	54	77	105	105	4	7	13	13	1	2	4	10	12	2	5	9	24
北設	10 ₃	a	44	40	70	84	90	2	4	5	7	13	17	14	14	16	4	29	29	30
			47	42	44	73	88	91	2	3	5	6	12	15	2	2	2	6	6	6
			27	47	50	85	80	109	108	3	4	7	9	19	21	7	3	3	1	21

担当区	林小班	植付年月	植付本数(株)	傾斜	方位	地位	地質	土壌型	標高
田口	174 ₃	昭和53年5月	4,500	25°	W	8	ホルンフェルス	B0-d	1020m
北設	10 ₃	昭和53年4月	4,000	25°	NW	6	ホルンフェルス	B0-d	1050m

(土地条件)

注、方法 a: 苗木を植付面(地面)と直角に植える方法
 b: 苗木を鉛直に植える方法
 c: 苗木を水平に植付面を伴って鉛直に植える方法

毎年春秋2回測定する。

2. 根曲り発生追跡調査

方法別	担当区	林小班	調査本数	平均樹高 (cm)			平均根元径 (mm)			根曲り失高 (cm)			根曲りの矢高(根の高さ) (cm)										
				53	54	55	56	53	54	55	56	53	54	55	56								
(a) 支柱立て	豊邦	70ハ	7	20	24	121	156	163	5	7	11	12	17	25									
			9	40	48	75	76	124	123	2	3	7	8	16	17								
			8	55	63	97	84	116	116	4	5	7	9	13	14								
	北設	6	58	59	93	94	123	132	4	4	8	10	14	27									
		7	50	58	82	84	106	140	3	5	8	10	18	21									
(b) 植生上置	豊邦	70ハ	9	61	71	97	96	126	129	4	6	9	11	15	17								
			21	60	62	102	102	134	143	5	5	10	12	17	28								
			32	53	62	92	93	136	137	4	5	10	11	20	22								
	北設	27	62	72	103	101	134	132	5	6	9	11	15	17									

担当区	林小班	植付年月	植付本数(本)	傾斜	方位	地位	地味	土壌型
豊邦	70ハ	昭和53年4月	4,500	30°	NW	8	花崗岩	B0
北設	203	53	4	25°	W	8	ホルンフェルヌ	BC
	103	53	4	22°	E	6	ホルンフェルヌ	B0-d

注方法 (a) 支柱を立てた列。

(b) 刈払った植生を苗木の上側におく列。

(c) 普通施業の列。

を伴って根曲りを毎年、春秋2回測定する。

3. 根枝払いによる根曲り抑制効果調査

方法別	調査場所 担当区樹種	調査 本数	平均樹高 (cm)		平均根元径 (mm)		根曲りの長さ (cm)		根曲りの長さの割合 (%)		枝 払 量		
			53	54	53	54	53	54	53	54	53	54	
枝 払	豊 邦	27	142	203	18	27	14	13	55	54	42	15	
	田 口	32	173	200	18	33	3	6	6	28	32	6	
	三都橋	32	207	287	30	40	4	3	7	24	48	7	
	北 葦	35	157	199	18	25	12	8	6	39	39	15	
	新 城	20	201	277	29	42	8	4	3	39	37	10	2
区 平 均		166	225	22	33	41					11		
村 象 区	豊 邦	19	166	198	19	28	13	11	9	36	44		
	田 口	29	126	174	18	33	3	6	6	32	27		
	三都橋	18	194	274	28	38	4	3	8	43	49		
	北 葦	37	156	199	19	25	11	9	7	46	44		
	新 城	16	191	223	27	44	3	3	2	19	28	2	1
区 平 均		160	212	21	32	41							

担当区	林小班	植付年月	植付本数	傾	斜	方位	地 位	地 質	土 壌 型
豊 邦	831c	昭和50年4月	4,500	35	E	8	縮状片麻岩	B _D	
田 口	1741c	59.9.3	5,660	16	S	7	トル=フェルス	B _{D-d}	
三都橋	1161c	49.4	4,000	34	NNE	8	縮状片麻岩	B _B	
北 葦	2161c	50.3	3,500	28	E	7	第三紀凝灰岩	B _D	
新 城	2351c	50.4	4,500	8	NE	7	三河川変成岩	B _D	

注. 方法 担当区ごとに、曲りが発生している造林地の中から調査地を選定し、枝払木と対象木(縦2列)の間について抑樹効果を調査する。

4. 下列方法による根曲り抑制効果調査

担当区	昭和53年度			昭和56年度			56-53 (変化率)			高さ		
	調査本数	樹高 根元径 mm	根元の状況 本数 発生率 %	樹高 根元径 mm	根元の状況 本数 発生率 %	樹高 根元径 mm	56-53 樹高 mm	56-53 根元径 mm	56-53 本数		56-53 発生率 %	
豊邦	74	132	42 57	19	23	228	154	17	20	5	7	9
田口	52	114	38 28	16	28	208	156	18	25	8	15	13
三都橋	58	115	16 28	13	44	197	82	17	20	19	32	7
北段	50	108	13 26	12	27	186	98	17	18	10	20	4
新城	41	87		9		242	155	28	20	26	63	4
	35	77		7		214	137	28	24	20	57	42
	53	89	30 57	8	26	216	127	24	19	24	41	9
	46	83	6 13	8	23	205	122	25	20	35	10	7
	33	106	8 24	23	45	326	160	17	20	0	0	29
	26	168	2 6	19	40	330	162	20	29	7	19	11

担当区	林小班	植付年月	植付本数	傾斜	方位	地位	地質	土壌型
豊邦	22c	昭和50年3月	5,000株	20°	NE	7	礫状片麻岩	B0-d
田口	174c	50.9	5,660	25°	SE	7	ホルンフェルス	B0-d
三都橋	82c	51.3	4,500	25°	SE	6	ホルンフェルス	B0
北段	22c	52.4	4,000	24°	W	9	ホルンフェルス	B0
新城	235c	50.4	4,500	8°	N	7	三波川変成岩	B0

注.

方法

担当区ごとに、根曲りの発生が予想される造林地の中から試験区、対象区を選定し、設定時と終了時に調査し、根曲りの状況を観察する。