

寒風害発生地におけるスギ植栽試験

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者	岩崎, 正明 大鹿, 糠春蔵 古川, 忠
巻/号	58巻8号
掲載ページ	p. 273-277
発行年月	1976年8月

論 文

寒風害発生地におけるスギ植栽試験

岩崎正明*・大鹿糠春蔵**・古川 忠***

岩崎正明・大鹿糠春蔵・古川 忠：寒風害発生地におけるスギ植栽試験 日林誌 58: 273~277, 1976 東北地方の寒風害発生地帯に植栽したスギを対象に、被害の発生状況、生長経過などについて調べた。被害は植栽後5年頃までの間に多く発生するが、その後は樹齡の増加にともない被害の発生もしだいに少なくなる。雪伏処理は植栽初期の寒風害回避にきわめて有効であるが、植栽後2年間が限度で、その後は雪伏ができなくなり一時かなりの被害をうける。被害木の樹高生長は反復被害を受けている間抑制されているが、その間でも新梢の伸びは、むしろ無被害木のそれよりかなり大きいので、被害から脱出する樹齡に達する頃までには著しく回復しており、被害による樹高の停滞は予想したほど大きくないようである。

IWASAKI, Masaaki, OKANUKA, Haruzo & FURUKAWA, Tadashi: **Planting test of *Cryptomeria japonica* in cold damage region J. Jap. For. Soc. 58:273~277, 1976** As cold damage is one of the most important problems for the forestation of *Cryptomeria japonica* in northern part of Japan these experiments to prevent cold damage on *Cryptomeria* trees were carried out from 1966 to 1974 in the eastern side of Tohoku district. The results of the investigations showed that most of trees were considerably damaged by cold weather in winter for about five years just after planting. Young trees that were planted and protected with wire under snow cover during two winter seasons just after planting were seldom damaged. However, it was impossible to keep the young trees under snow cover after three years, so the top of the stem exposed above the snow surface was considerably damaged by cold weather. The cold damage resulted in lower tree height, but the new shoots of the damaged trees were relatively longer than those of the undamaged ones. Therefore, the difference of height between damaged and undamaged trees became unexpectedly very small. Numbers of trees damaged decreased with increasing age.

I ま え が き

東北地方の大太平洋側は、冬季間比較的雪が少なく、冷たい乾いた季節風が吹きぬけるため、風衝地に植栽したスギは寒風にさらされ、いわゆる寒風害の被害を受ける場合が多い。筆者らは、寒風害の多発地帯である遠野営林署衙鞍石国有林 77 林班内の一部をおかりして、スギの植栽試験を行なった。1974 年は試験を開始してから 8 生長期を経過し、寒風害発生地に植栽したスギの被害状況と生長経過、寒風害に対する抵抗性、植栽初期 2 年間雪伏処理による寒風害回避がその後の生長に及ぼす影響などについて、ある程度あきらかにすることができたので報告する。

II 試験地の設定

試験地は、図-1 にしめすとおり、北上山地のほぼ中

央部にあたり、早池峰山の南側に位置し、海拔高 600~630 m の北西斜面で、約 50 年生スギ伐採あと地に、図-2 にしめすような、幅 5 m、長さ 90 m の植栽区を峰側から上、中、下の 3 段階に約 40 m の間隔で等高線にそって設定した。

III 材料ならびに方法

試験に用いた苗木は、支場苗畑で養成した実生 2 年生苗（淀ヶ岡営林署管内産種子）450 本と、さし木 2 年生苗（上閉伊 14 号）180 本で、1967 年 4 月植栽区内に株間 1 m、列間 1.5 m の間隔で 1 列 5 本ずつ植栽した。苗木の配置は実生、さし木苗を交互に配列したが、さし木苗は本数が少ないので、2~3 列ずつまとめて 5 か所にはほぼ等間隔になるように配置した。また、植栽区と植栽区の間には、営林署の苗畑で養成したスギ、アカマツの実生苗を植栽区と平行に上下交互に帯状混植し

*** 林業試験場東北支場 Tohoku Branch, Gov. For. Expt. Sta., Morioka 020-01

** 農林省林業試験場 Gov. For. Expt. Sta., Meguro, Tokyo 153

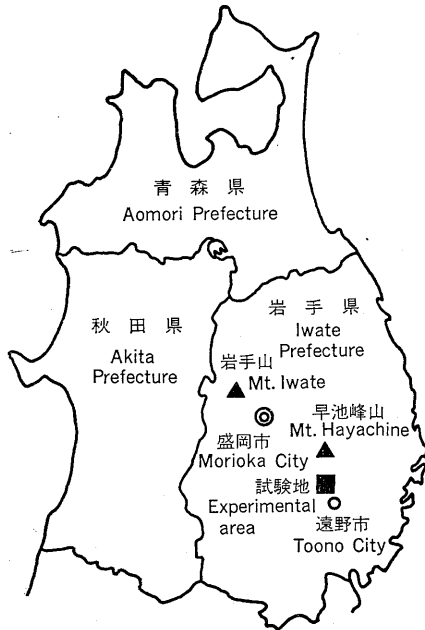


図-1. 試験地の位置

Position of the experimental area

た。なお、アカマツの混植はスギに対する側面からの保護効果を考えたものである。

植栽区に植えた苗木の約半数は、植栽年と翌年の2年間、冬季間寒風害を回避するために雪伏を行なったが、3年以後は苗木が大きくなり、倒伏が困難になったので雪伏処理をやめた。雪伏の方法は針金(8番線)を約50cmの長さに切り、一端を鉤状に曲げてピンを作り、他の一端を土中に挿入しながら鉤で苗木を引掛け峰側に押したおした。雪伏は根雪になる直前の11月中・下旬に実施した。

被害の調査は5月下旬から6月上旬に行なった。被害は芽枯、枝枯、梢頭枯、全枯および寒風害以外の原因による被害に分け、それぞれ被害本数を調べた。芽枯は枝条先端部の被害で、被害長が3cm以下のものを芽枯とした。枝枯は枝の被害で、緑枝が3cm以上被害を受けているものを枝枯とした。梢頭枯は主幹の先端から枯れ下る被害で、先端から3cm以上枯れ下った場合に梢頭枯とした。なお、梢頭枯被害木については被害部の長さも測った。全枯は地上部全体の被害で、完全枯死木である。寒風害以外の被害は雪折れ、野兎、下刈等による被害である。

樹高の調査は生長停止期と思われる10月中旬以後に実施した。なお、雪伏処理、無処理木の調査にあたっては、ピンがぬけて雪上に露出したり、反対に無処理木が

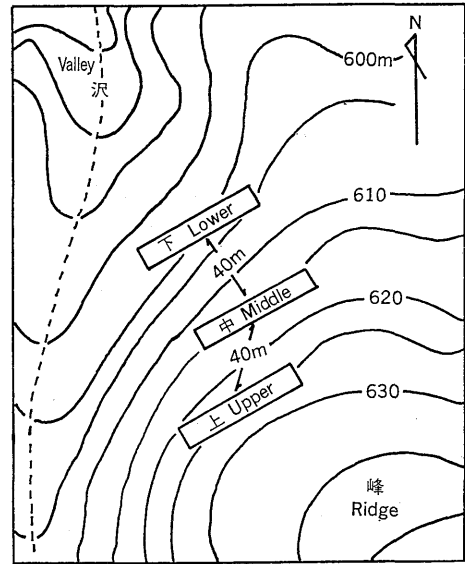


図-2. 植栽区の配置

Arrangement of the experimental blocks

雪圧で倒れ雪下に埋没したりしたものについては調査から除いた。また、植栽区は上・中・下に分かれているが、調査結果は一つにまとめた。

IV 結果と考察

被害の中で、生長に最も強く影響を及ぼしている梢頭枯を対象に被害状況を表-1でみると、1968, 1969年における実生苗の被害は、雪伏処理が0%に対し無処理は87~74%で、処理、無処理の間に極端に大きな差がある。これは、さきに筆者らが報告したように(4)、雪伏が寒風害回避にきわめて有効であることを示している。ところが、雪伏ができなくなった1970年以後の被害をみると、1970年は処理が71%、無処理が80%、1971年は50%、69%と被害はかなり大きく、植栽初期2年間行なった雪伏の効果が雪伏のできなくなった1970年以後にまで引続き及んでいるとは考えられない。しかし、1972年以後は雪伏処理、無処理とも被害の発生が著しく減少し、両者間に大きな差がみられなくなった。このように、被害の発生が著しく減少した原因について考えてみると、まず気象との関係が考えられる。1966年から1970年まで冬季間毎月2回しらべた植栽区内の積雪深は30~40cm、土壌凍結深は10~20cmであった。気温については試験地に近い附馬牛気象観測所(岩手県気象月報)の観測値を用い、1967年から1974年までの冬季間における最低気温を調べてみると、1971, 1972年は-16°C, -18°Cで、-20°C以下に気温が下

表-1. 植栽木の被害状況
Annual variations of cold damage of *Cryptomeria* trees planted in the experimental blocks

材 料	年 度	雪 伏 処 理 (1968~1969)						無 処 理							
		本 数	無 被 害	被 害			他	本 数	無 被 害	被 害			他		
				Un- dam- aged	芽 枯	枝 枯				梢 頭 枯	全 枯	Another acci- dent		Un- dam- aged	芽 枯
Year	Number of trees meas- ured	(%)	Buds (%)	Branches (%)	Stem (%)	Whole (%)	Number of trees meas- ured	(%)	Buds (%)	Branches (%)	Stem (%)	Whole (%)	Another acci- dent (%)		
実 生 Seed- lings	1968	183	90.2	8.7	0	0	0.5	50	1.1	2.2	0	86.7	2.2	7.8	
	1969	182	74.7	8.2	9.9	0	7.1	84	2.4	0	16.7	73.8	1.2	6.0	
	1970	178	0	1.1	24.2	71.3	1.1	2.2	0	0	18.3	80.5	0	1.2	
	1971	173	0	3.5	41.6	50.3	1.7	2.9	0	4.9	24.4	69.5	0	1.2	
	1972	170	90.0	2.4	1.2	2.4	4.1	0	82	97.6	0	1.2	0	1.2	
	1973	165	28.5	53.3	9.1	8.5	0.6	0	82	22.2	45.7	9.9	21.0	0	1.2
	1974	167	74.3	6.6	8.4	10.8	0	0	82	81.3	10.0	5.0	3.8	0	0
さし木 Cut- tings	1968	97	100	0	0	0	0	48	0	10.4	0	89.6	0	0	
	1969	97	94.8	4.1	0	0	1.1	48	22.9	41.7	27.1	8.3	0	0	
	1970	96	9.3	76.3	12.4	2.1	0	0	48	10.4	77.1	6.3	4.2	0	2.1
	1971	96	86.5	9.4	3.1	1.0	0	0	48	75.0	18.8	6.3	0	0	0
	1972	96	100	0	0	0	0	0	48	100	0	0	0	0	0
	1973	96	78.1	17.7	4.2	0	0	0	48	72.3	25.5	2.1	0	0	0
	1974	96	95.8	4.2	0	0	0	0	48	89.8	10.2	0	0	0	0

がった他の年にくらべて、たまたま高くなっていることがわかった。すなわち、冬の最低気温が高かったことが被害減少の原因になっているように考えられる。しかし、それだけでは1973年以後の被害軽減の理由にはならない。そこで、気温以外の原因について考えてみると、樹齢の増加による抵抗性の高まりが被害軽減に関係しているのではなからうかということが考えられる。岩手県下において1966年から1972年までの間に発生した針葉樹造林地の凍害面積を森林国営保険事業統計書(5)でみると、1~5林齢までに発生する被害面積は、6~10林齢のそれにくらべて10倍以上に達しており、被害発生が植栽後5年以内に集中していることがわかる。このことは、本試験の結果とも一致しており、樹齢の増加が寒風害に対する抵抗性付与に大きな役割を果たしていると解してもよさそうである。なお、上記統計書の針葉樹は、寒害を対象にした場合スギであると考えてさしつかえない。また、凍害とは、冬季間における寒さの害と考えたほうが一般的で、筆者らの実態調査(2)の結果からいうと、胴枯型凍害がまったくないわけではないが、被害の大多数は、酒井らのいう乾燥型(7)か古川のいう凍結型(1)かは別として、風衝地における寒風害であるということが出来る。いずれにしても、寒風害の発生が植栽後5年以内に集中しているために、その防止対策も植栽後5年以内に技術を投入することが必要とされる。酒井(6)は寒風害防止に雪伏処理が有効としているが、本試験で明らかにしたように、雪伏処理だけで寒風害のすべてを回避することはむずかしい。すなわち、雪伏ができなくなってから寒風害を脱出する樹齢に達するまでの

約3年間について適切な防止対策が必要になる。

さし木苗の被害状況についても表-1でみるとおり、雪伏処理による寒風害回避の効果は実生苗と同様に顕著であるが、植栽当年を除くと雪伏を行なわなくとも被害の発生は非常に少なく、実生苗にくらべて寒風害に強いことがわかる。したがって、寒風害危険地帯におけるスギ植栽にあたっては、さし木苗の利用が考えられるが、岩手県下におけるさし木造林地の実態調査を行なった結果から(3)、さし木苗のすべてが寒風害に強いとはいえないので、採穂にあたっては造林地の中からできるだけ被害にかかっていない個体を選び母樹にすることが好ましい。

次に生長経過について調べた結果を表-2にしめす。雪伏による被害回避は樹高生長に有利であることは当然なことであるが、雪伏ができなくなった1970年以後においても雪伏処理木の樹高は無処理木にくらべてなおまざっている。しかし、両者の樹高差をみると、1969年までは年度により大きく変化して、雪伏処理の効果があるが、1970年以後は年度による変化も小さく、植栽初期に行なった雪伏の効果はほとんど及んでいないことをしめしている。

実生苗とさし木苗の樹高を比較してみると、とくに大きな差はみられないが、実生苗の標準偏差はさし木苗にくらべてかなり大きい。これは、実生とさし木クローンとの性質のちがいに由来すると考えられるが、実生苗に梢頭枯被害が多く発生したことも樹高のばらつきに影響しているように考えられる。変異係数をみても、実生苗は大きく、年度間の差も大きいのに対し、さし木苗は小

表-2. 植栽スギの生長状況
Height growth of *Cryptomeria* trees planted in the experimental blocks

材 料 Materials	年 度 Year	雪 伏 処 理 Planted under snow cover			無 処 理 Exposed above snow surface			樹 高 差 Difference of height (cm)
		本 数 Number	樹 高 Height (cm)	変 異 係 数 Variation index (%)	本 数 Number	樹 高 Height (cm)	変 異 係 数 Variation index (%)	
実 生 Seedlings	1967	182	54±11	20.4	84	59±11	18.6	-5
	1968	179	96±21	21.9	84	88±21	23.9	8
	1969	174	143±29	20.3	84	106±27	25.5	37
	1970	170	136±33	24.3	83	115±49	42.6	21
	1971	168	156±39	25.0	83	125±39	31.2	31
	1972	168	205±49	23.9	82	177±44	24.9	23
	1973	166	238±59	24.8	82	205±55	26.8	33
	1974	166	258±67	26.0	82	230±64	27.8	28
さ し 木 Cuttings	1967	97	65±11	16.9	48	69±11	15.9	-4
	1968	97	101±16	15.8	48	89±16	18.0	12
	1969	96	148±24	16.2	48	128±29	22.7	20
	1970	96	168±31	18.5	48	149±39	26.2	19
	1971	96	180±32	17.8	48	162±40	24.7	18
	1972	96	204±31	15.2	48	189±38	20.1	15
	1973	96	229±34	14.8	48	215±42	19.5	14
	1974	96	251±38	15.1	48	235±42	17.9	16

表-3. 寒風害梢頭被害木、無被害木の生長経過
The growth of the trees with or without cold damage

年 度 Year	被 害 木 Damaged trees						無 被 害 木 Undamaged trees					
	本 数 Number of trees	樹 高 Height (cm)		伸 長 量 Elon- gation of shoot (cm)	枯 損 長 Dead length (cm)	枯 損 率 Grade of damage (%)	本 数 Number of trees	樹 高 Height (cm)		伸 長 量 Elon- gation of shoot (cm)	枯 損 長 Dead length (cm)	枯 損 率 Grade of damage (%)
		May	Oct.					May	Oct.			
1967	98	39	59	20	25	125	60	37	58	21	0	0
1968	98	34	95	61	41	69	60	58	102	44	0	0
1969	136	54	128	74	48	65	60	102	141	39	0	0
1970	329	80	126	46	47	102	60	141	152	11	0	0
1971	244	78	132	53	0	0	60	152	165	13	0	0
1972	—	—	—	—	—	—	60	165	205	40	0	0
1973	59	127	228	101	57	56	60	205	229	24	0	0
1974	36	171	245	74	39	52	60	229	261	32	0	0

さく、年度間の差も小さい。

なお、実生苗の梢頭枯被害木を対象に、新梢の伸長量と枯損長を毎年測定し、被害木の生長経過を表-3 でみると、被害木は毎年伸びた新梢長の半分以上が冬期間に被害を受け枯れる。そのために、生長は抑制され、樹高は停滞する。一方被害木の本数は植栽後4~5年頃に著しく多くなり、それ以後は急速に減少する。したがって、植栽木全体すなわち林分としてみた場合、植栽後5年頃をさかいにして、総生長量は増加の方向にむいていると考えられる。また、被害木の新梢の伸びは非常に旺盛で、無被害木(植栽後一度も梢頭枯被害を受けたことがない個体)のそれよりはるかに大きい。それは、被害木の新梢は不定芽の萌芽による場合が多く、不定芽は徒長する性質をもっているためと考えられる。徒長した新梢は抵抗性が比較的弱いため、毎年被害をくりかえし受

けるが、樹齢が高くなると前述したように抵抗性が付与されるため、被害木の枯損率(枯損長/伸長量)も小さくなって、樹高の抑制は緩和される。無被害木の新梢の伸びは意外に小さく、樹高もそれほど高くない。したがって、被害から脱出する頃における被害・無被害木の樹高差は予想したほど大きくないようである。

V ま と め

上述したように、東北地方の少雪寒冷地におけるスギの寒風害は、無雪寒冷地の場合と異なって、被害木が根元から枯死することはまれである。被害木の多くは雪上に露出した枝条部の被害で、雪下に埋った下層部は生き残り、毎年くりかえし被害を受けるが、生き残った部分は徐々に抵抗力を増し、植栽数年後には被害から脱出し成林に向かっていくのである。これが少雪寒冷地におけ

る寒風害の実態であると考えてよい。なお、寒風害緩和の一つの方法として、アカマツの帯状混植を行なっているが、その保護効果については追って報告したい。

引用文献

- (1) 古川 忠: 低温風洞装置によるスギ苗木の寒害試験. 日林誌 56: 12~15, 1974
- (2) 貴田 忍・古川 忠・岩崎正明・及川伸夫: 北上山系におけるスギ寒害発生地の実態—とくに地形変化からみた被害の状態. 19 回日林東北支講: 43~51, 1968
- (3) 貴田 忍・古川 忠: 岩手県東部におけるスギ寒害の実態—とくに、さし木造林地の状況. 林試東北支年報 12: 120~134, 1971
- (4) 大鹿謙春蔵・岩崎正明・古川 忠: 植栽スギ苗木の雪伏の効果. 日林誌 51: 136~138, 1969
- (5) 林野庁: 森林国営保険事業統計書. 1966~1972
- (6) 酒井 昭: 寒風害のおこるしくみとその防除法“雪伏せ法”について提案. 北方林業 15: 8~11, 1963
- (7) 酒井 昭・高樋 勇・渡辺富夫: 林木の寒風害の研究 (I). 日林誌 45: 412~419, 1963

(1975年8月7日受理)

抄 録

○野ネズミの一種 *Apodemus sylvaticus* の種子の発見識別能力

JENNINGS, T. J.: Seed detection by the wood mouse *Apodemus sylvaticus*. Oikos 27: 174~177, 1976

野ネズミの一種 *Apodemus sylvaticus* は他の齧歯類とともに多量のナラヤブナの実を取り去る。イギリスのナラ林ヤブナ林の天然更新の失敗はこれらの小型哺乳動物が原因にあげられる。*A. sylvaticus* が種子を見つけるのは嗅覚によるのかあるいは視覚によるのかを調べるため室内実験を行なった。

室温 15°C に保った部屋に2個の養魚ばちを置き、ひとつには約 0.25 F. C. の連続光を与え、もうひとつにはまったく光を与えなかった。養魚ばちの底にはビートモスを 3cm の厚さに敷き、ヨーロッパナラ・ヨーロッパブナ・ヨーロッパアカマツ・シトカトウヒ・シロエンドウ・コムギ・オオムギ・カラスムギの種子をそれぞれ1個ずつ入れた8個のペトリ皿と、コントロールとして何

も入れていない8個のペトリ皿をランダムに配置して埋めた。そして1頭の成獣を養魚ばちに放し、24時間後に穴掘りあとと種子の状態を調べた。同じ成獣が全暗と連続光の両方の条件に使われた。また植物性油に浸した種子も実験に使われた。

その結果、埋められた種子に対する見つけられたあるいは取り去られた種子の割合には全暗と連続光の違いはなかった。樹木とシロエンドウの種子が見つけられる割合はコントロールや穀類よりも有意に高かった。植物性油に浸した種子を用いると見つけられる割合が増した。使われた植物性油には小型齧歯類に大きな誘引作用をもつリノール酸が 47.4% 含まれていた。これらの結果は *A. sylvaticus* が嗅覚による種子の発見識別能力をもち、種子中のある嗅覚刺激物によって種子へ導かれることを示唆している。樹木とシロエンドウの種子では重い種類ほどよく取り去られ、取り去られる割合と重さのあいだに正の相関がみられた。これは内胚乳が多いために取り去られる割合が高いのか、あるいは大きな種子が多量の嗅覚刺激物を含んでいるためかであろう。

(金沢 洋一)