

アカエゾマツとエゾマツの天然雑種の形態的 並びに生育上の特徴

濱谷 稔夫*・渡邊 定元**・梶 幹 男*・倉橋 昭夫**
佐々木 忠兵衛**・小笠原 繁男**

Morphological and Habitual Characteristics of Natural Hybrids between Saghalien Spruce (*Picea glehnii*) and Yezo Spruce (*P. jezoensis*)

Toshio HAMAYA*, Sadamoto WATANABE**, Mikio KAJI*, Akio KURAHASHI**,
Chubei SASAKI** and Shigeo OGASAWARA**

まえがき

本邦産のトウヒ属の樹種のうちエゾマツとアカエゾマツはともに北海道に分布する。前者は北方針葉樹林に優占するが、病害に弱く更新が極めて困難である。一方、後者は劣悪な立地条件に耐えるが甚だ生長が遅い。もし両者の雑種を作ることができれば長短相補って北海道における最も有望な造林材料の一つになると考えられる。しかし、両種はそれぞれトウヒ節及びハリモミ節に属し、その雑種は節間雑種となるので従来的人工交雑の試みはほとんど成功していなかった^{1,2,7)}。ところが、近年東京大学演習林の植栽地と苗畑で、両種の天然雑種と認められるものが高率(約1%)に発見された³⁾。

本研究は、同演習林におけるこの知見を励みとして、北海道内の両節樹種が相接して生育する地域において天然雑種の有無を調査し、雑種の特徴、成因、消長の過程を明らかにして、以ってトウヒ属人工交雑育種の展開に寄与し、併せて両節の系統・類縁関係を解明しようとするものである。

東京大学北海道演習林においては1982年以来、苗畑、人工林及び天然林を対象にしてアカエゾマツ・エゾマツ天然雑種個体の探索とそれらの各種形質についての調査研究を進めている。

この報告は、1986~88年の3年間に行った(1)天然林における天然雑種の探索と諸形質の調査、及び(2)雑种植栽木の生長及び測枝形成状態などの観察測定の結果をまとめたものである。

現地調査に際して、関係営林署及び北海道大学演習林各位の御協力を得た。心よりお礼を申し上げる。なお本研究の一部は、文部省科学研究費一般研究C[61560158](昭和61~63年度)に依って行った。

I. 天然林における天然雑種の探索・調査

1982年に、東京大学北海道演習林で、アカエゾマツとして養苗中の苗木と植栽木の中から本

* 東京大学農学部林学科
Department of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Tokyo.

** 東京大学農学部附属北海道演習林
University Forest in Hokkaido, Faculty of Agriculture, University of Tokyo.

種（以下 g の記号で表す）とエゾマツ (j) の間の天然雑種 ($g \times j$) と思われる個体を見出して以来、筆者らはこれらの個体の各種形質について比較調査を行ってきた。そして $g \times j$ は、開芽・開花期、主軸の伸長経過、冬芽形成期、針葉の各形質、1年生枝の有毛性、樹皮の形質あるいは晩霜害抵抗性などでは、 g, j 両種の間の中間の値をとり、冬芽と球果及び種子の外部形質やエゾマツカサアブラの寄生に対する感受性では j 寄りの特徴を示すことを明らかにした^{3,4)}。更にこの後、新得、足寄両営林署管内の人工林においても同様の個体を確認した⁵⁾。

1986年から'88年までの3年間は、北海道内の g と j の混生または相接する天然林を対象にして探索・調査を行い、これまでに9本の $g \times j$ 雑種と推定される個体を抽出することができた⁶⁾。

以下は、これら推定雑種個体の種々の形質を比較調査した結果である。

1. 材料と方法

調査林分：北海道内の中川、雨龍、勇駒別、美瑛、山部、留辺蘂、置戸、足寄、阿寒、川湯、津別峠、釧北峠、宇登呂、定山溪の14地域で計25の林分を調査した（以下、複数の林分を調査したところでは、番号I, II…を附して区別する）。そのうち、 $g \times j$ の見出されたのは表-1に示す5林分である。

山部Iは、東大演習林7林班a小班のアカエゾマツ保存林（標高620m、面積6.6ha）がエゾマツ・トドマツの林と接するところにある（図-1）。山部IIは、7林班b小班、標高500mの地点

表-1 アカエゾマツ・エゾマツ推定天然雑種の諸記録(1986~'87)

Table 1. Various records of natural hybrids

雑種の タイプ ¹⁾	調査林分・ (略号)	個体番号	樹高	胸高直径	一年生枝 ²⁾ 有毛程度	周囲木 調査本数	
Type of hybrids	Stand (abbreviation)	Tree No.	T. H. (m)	D. B. H. (cm)	Hairiness of 1-yr-old branch	g ¹⁾	j ¹⁾
A	山部I・(Ya)	1	9.7	12.9	somewhat dense		
B	"	2	13.3	32.4	"		
A	"	3	6.6	9.8	"	20	144
B	"	4	9.0	13.5	thin		
A	"	6	23.0	52.0	somewhat dense		
B	山部II・(Ya)	5	21.0	41.5	somewhat dense	—	10
A	置戸・(Ok)	1	7.2	10.0	somewhat dense	15	17
B	勇駒別・(Yu)	1	未測	未測	somewhat thin	20	25
B	美瑛・(Bi)	1	20.8 ³⁾	26.0 ³⁾	"	5	22

¹⁾ g : アカエゾマツ, j : エゾマツ, 雑種 A: 中間タイプ, B: エゾマツ近似タイプ.

g : *Picea glehnii*, j : *P. jezoensis*, Hybrid A: Intermediate type, B: j type.

²⁾ 有毛程度: g の標準個体は密毛, j の標準個体は無毛.

Hairiness: Usually 'g' densely hairy, while 'j' entirely glabrous.

³⁾ 目測.

Measured with the eye.

注: 上記とは別に、見本林(山部)植栽木に $g \times jA$ V-575 が見出されている(図-4, 6では Ya-0 で示す).
N. B. Beside these, $g \times jA$ V-575 is known in the sample plantation at Yamabe (marked as Ya-0 in Figs. 4, 6).

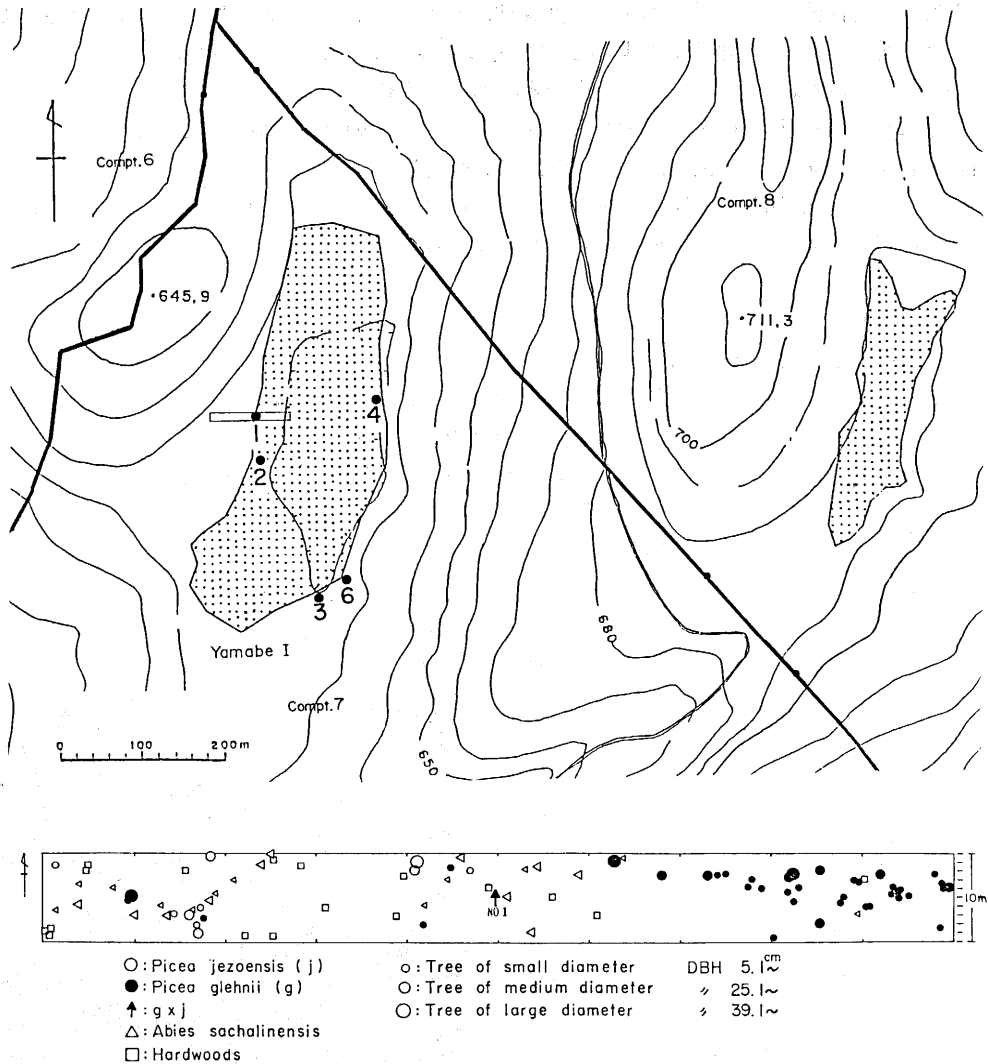


図-1 上. 東京大学北海道演習林アカエゾマツ保存林(点刻区)とg×jの位置
 下. g×j No. 1を含む带状区内の樹木位置

Fig. 1. Upper: A map showing location of preserved Saghalien spruce stands (dotted area) and g × j individuals (No. 1~4 and No. 6), in the Tokyo Univ. Forest in Hokkaido.
 Lower: Distribution of g × j No. 1 and other trees within the belt (10 m × 100 m) set in Yamabe I.

でトドマツを主としてエゾマツを混ざる林にアカエゾマツを点在させる。勇駒別の調査林分は、旭岳山系中標高 1,050 m 地点のアカエゾマツ・エゾマツ林にある。美瑛のものは美瑛営林署 69 林班の小松原保護林で、標高約 700 m の泥流跡地に成立したエゾマツ・アカエゾマツ林である。置戸のものは置戸営林署 39 林班、標高 600 m 地点の大正 6 年の山火跡地に生じたアカエゾマツの再生林で、周辺にエゾマツが生育する。

調査方法：各林分で、1年生枝有毛性、開芽期、新葉の外部形態などを指標として探索を行い、推定天然雑種 $g \times j$ として抽出した個体と比較用の g 及び j の成木の力枝付近から葉をつけた生枝を 40~50 cm の長さで切り取って、次の各種形質の比較測定を行った⁵⁾。

採取した枝の主軸 2 年生部分の針葉 15 本ずつについてその長さ、幅、厚さ及び上・下面の気孔列数を計測し、また 1 年生枝の有毛性などを観察評価した。

$g \times j$ 9 個体のうち山部Ⅱの No. 5 が 1987 年に着果し、また、山部Ⅰの No. 6 から古い球果が得られたので、それらの球果及び種子の諸形状を調べた。

2. 結果と考察

(1) 天然雑種の出現・生育状況

上記 $g \times j$ 9 個体は外部形質によって、 g, j 両種の間の特徴を示すタイプ（以下これを $g \times jA$ という）4 個体と、より j に近いタイプ ($g \times jB$) 5 個体とに分けられた。後者は本調査で注目されたもので形態的に j に近いが、1 年生枝に短毛を帯びる点で無毛の j とは明瞭に区別される（表-1）。図-2 に山部Ⅰ、 $g \times jA$ No. 1 の生育状況を示す。

これらの個体の出現・生育地を観察すると、 $g \times jA$ 4 個体はいずれも山部Ⅰ及び置戸の g と j の集団が隣合っている場所で、しかもそのうち山部Ⅰ No. 1, No. 3 と置戸 No. 1 は両種あるいはトドマツの大径木の林冠下根元近くに生育していた。 $g \times jB$ も山部Ⅰの 2 個体は同様に g と j の集団が接する所で見出されたが、残り 3 個体のうち山部Ⅱのものは g を少数混じえた j の林分に、そして勇駒別と美瑛のものは j, g ほぼ同数か j がやや多く混生した林分内であった。

一般に天然林において $g \times j$ 雑種個体はどのくらいの割合で出現するものか、その頻度が問題となる。例えば山部Ⅰからは数次の詳細な調査によって 5 個体が抽出されている。その間に調査した g, j 個体の総数は 164 なので約 3% が雑種であったことになる。そして演習林内の g の分布しているところは広く全域（3, 7, 8, 9, 11, 51, 63, 66, 68, 80 及び 92 の各林班）にわたって探索を行ってきたが、これまでに雑種個体が見出されたのは山部Ⅰ、Ⅱの含まれる 7 林班だけである。そこで次に自然条件下の両種の開花期関係を明らかにしておく必要がある。

1974 年に 7 林班が属する演習林の主峰大麓山の山腹標高 1,100 m の地点で両種の数本の成木について行った調査の資料³⁾によると、 j の雄花の開花期（期間後も雄花団や枝葉になお花粉が付着している）は 6 月 16 日~24 日、 g の雌球花の開花期は 6 月 25 日~7 月 10 日であった。また、1983 年に樹木園と標高別試験地で 1 本ずつ g, j

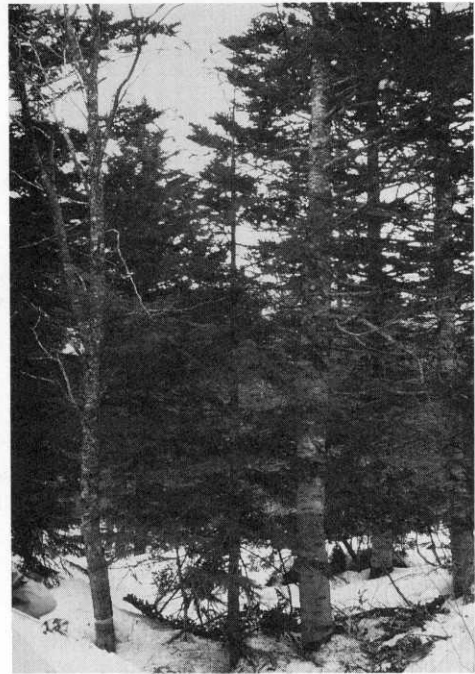


図-2 $g \times jA$ No. 1 山部Ⅰ
Fig. 2. $g \times jA$ No. 1 Yamabe I. (April 9, 1987).

植栽木（ただし 1,100 m は j の天然木）を対象に開花期調査を行ったところ、230 m では j の雌花は 5 月 11 日～17 日、 g の雄球花は 5 月 22 日～6 月 3 日、730 m では j の雄花は 5 月 31 日～6 月 9 日、 g の雌球花は 6 月 2 日～13 日であり、また 1,100 m では j の雄花は 6 月 10 日～22 日、 g の雌球花は 6 月 16 日～7 月 1 日であった。

このように、通常の年では g の雌球花開花期前半と j の雄花開花期後半が重なって両方の間に受粉交配の行われる可能性は小さくないと思われる。しかも、これらの g 母樹の生育する所は周囲に比較的密に j の立木があり、従って、その花粉密度も十分に高いと推定される。特に 1983 年は、5 月、6 月が高温で両種の開花期が非常に接近した年であるが、8 林班のアカエゾマツ保存林（図-1）内の 9 本の母樹から種子を採取して養苗した結果、2 年生苗 690 本中 12 本（1.7%）が雑種と同定された。

このような状況を併せ考えると、7、8 林班を中心に調査範囲を広くすれば更に多くの $g \times j$ 個体の発見があるものと期待される。

なお、勇駒別の $g \times j$ B は 1987 年 6 月に約 50 個体から採取して持帰った材料の観察によって見出したものであるが、1988 年 6 月に行った再調査では個体そのものを特定することができなかった。

（2）諸形質の比較

（a）開芽期

山部 I の 1987 年 6 月 1 日における $g, j, g \times j$ A No. 1 及び $g \times j$ B No. 2 の開芽程度を図-3 に示した。東大演習林における従来の観察結果によると、 g と j の間に約 3 週間の開芽期の開きがあり、 $g \times j$ は中間の値を示すとされていた^{3,4)}。1987 年 6 月 16 日に山部 I で観察した場合も、 g は開芽直前、 j は終期に近い開芽状態で、 $g \times j$ A の 2 個体は中程の開き方であった。同様の傾向は同年 6 月 3 日の置戸の調査においても認められた。これに対して、 $g \times j$ B 個体の開芽は終期に近

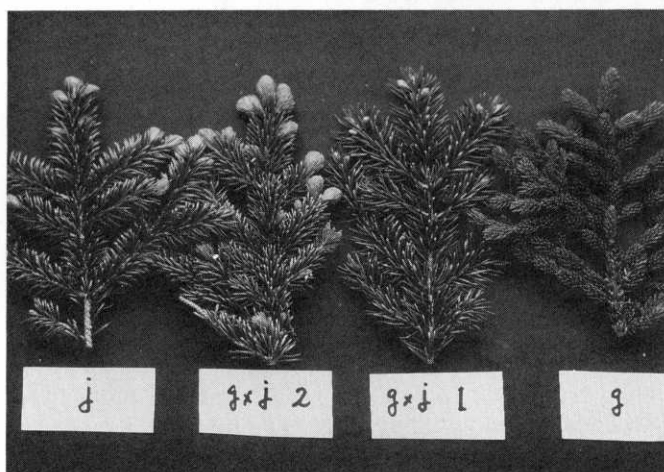


図-3 針葉の外観及び開芽の程度 山部 I

Fig. 3. Outer view of needles as well as bud opening at Yamabe I.
左から From left: j , $g \times j$ B No. 2, $g \times j$ A No. 1, g . (June 1, 1987).

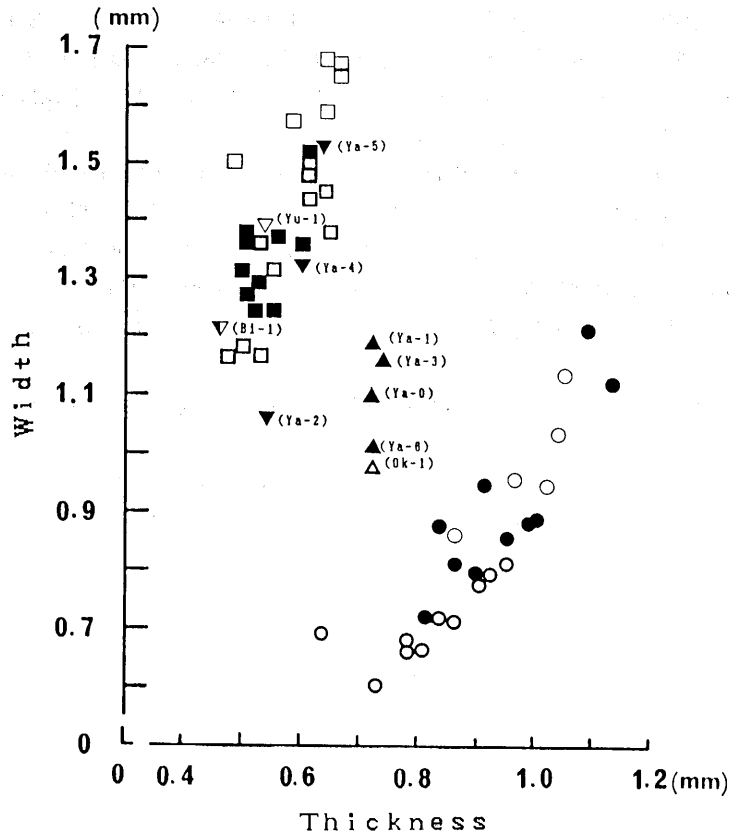


図-4 アカエゾマツ、エゾマツ及び天然雑種の針葉の厚さと幅の関係

Fig. 4. Relationship between the thickness and the width of needles of Saghalien spruces, Yezo spruces and their hybrids.

注: □: j, △: g×jA, ▽: g×jB, ○: g

N.B. 中空細 Fine open: 勇駒別 Yukomanbetsu

中空太 Bold open: 置戸 Oketo

中実 Solid: 山部 Yamabe

半中実 Half solid: 美瑛 (g×jBのみ記載) Biei (g×jB only)

周囲比較木はランダムに5, 6又は10本を選び、記号1個は1個体の平均値を示す。雑種の個体番号は表-1参照。

Five to ten ordinary trees were surveyed as the control around respective hybrids. One point represents the mean value of an individual tree. No. of natural hybrids referred to those in Table 1.

く、jとの間に差異は認められなかった。

(b) 針葉の形状

針葉中部の横断面の形ではgが菱形、jが扁平な楕円形、そしてg×jが横長のくずれた菱形を示す^{3,4)}。こうした関係をg×j各個体及び周辺の比較木の針葉の幅及び厚さの平均値によって比較したのが図-4である。また、針葉の横断面を図-5に示す。これによると、g×jAは人工林⁴⁾植栽のV-575(図-4のYa-0)と似た特徴を示し、gとjの中間的な位置を占める。しかしg×jB

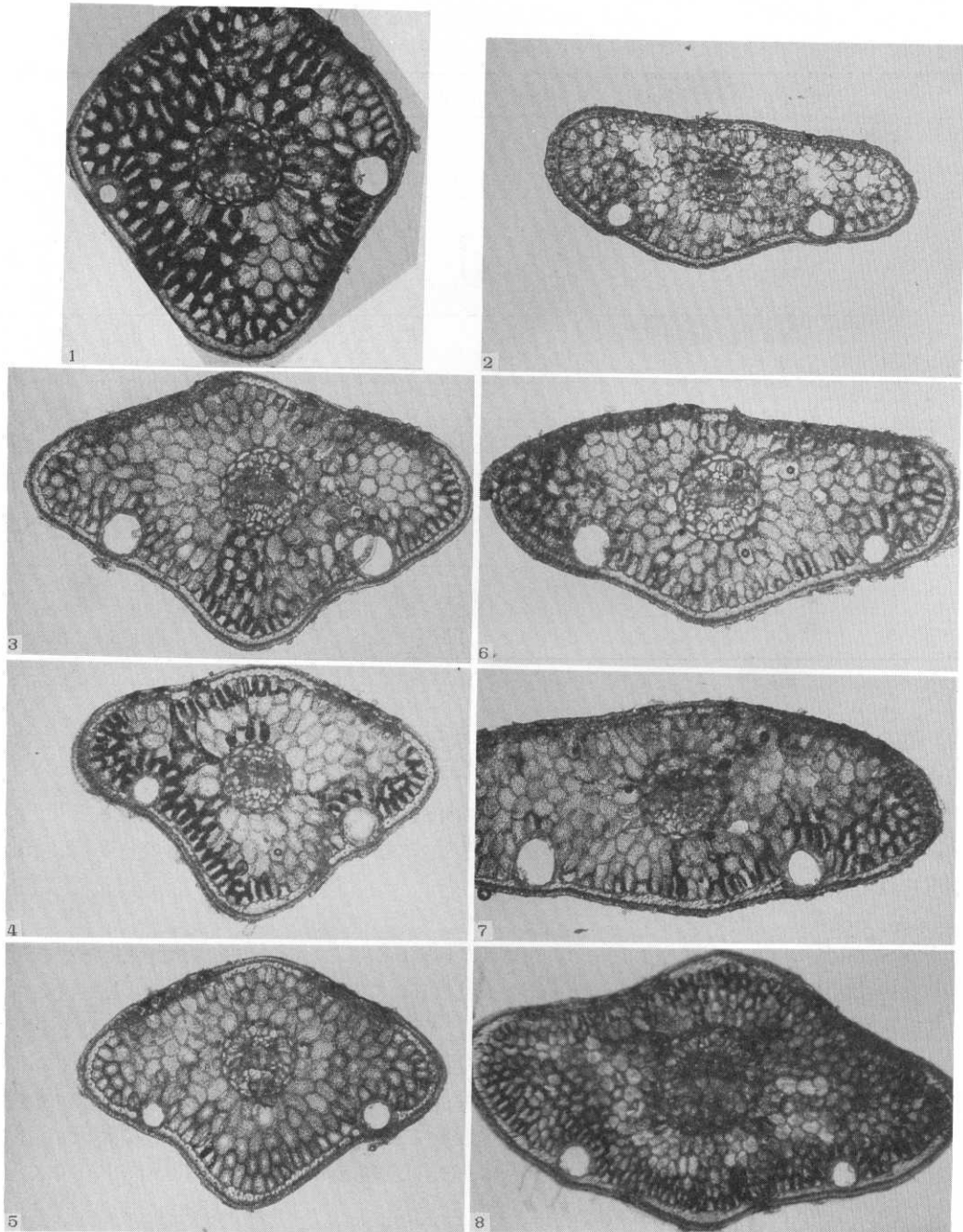


図-5 針葉の横断面 山部 I, II

Fig. 5. Cross section of needle. Yamabe I, II.
1: g. 2: j. 3~5: g×jA No. 1, 3, 6. 6~8: g×jB No. 2, 4, 5.

表-2 個体平均針葉長の頻度分布
Table 2. Variations of needle length

樹種・雑種 Species & hybrids	調査林分 Stand	針葉長クラス (cm) Needle length class											調査本数 No. of trees	平均 Mean	
		0.6 { 0.7	0.8 { 0.9	1.0 { 1.1	1.2 { 1.3	1.4 { 1.5	1.6 { 1.7	1.8 { 1.9	2.0 { 2.1	2.2 { 2.3	2.4 { 2.5	2.6 { 2.7			
g			4	4	2									10	0.97
j	山部 I					2	2	4	2					10	1.80
g×jA	Ya I					2	1							3	1.52
g×jB					1	1								2	1.33
j	山部 II							1	2		3			6	2.21
g×jB	Ya II									1				1	2.32
g	置戸		7	2	1									10	0.90
j	Ok						3	4	1			1		9	1.90
g×jA						1								1	1.45
g	勇駒別	1	1	2	1									5	0.94
j	Yu						2	2	1	1	2			8	2.01
g×jB								1						1	1.79
g	美瑛		2	1										3	0.87
j	Bi					1	4	4		3				12	1.85
g×jB							1							1	1.63

は、山部 I の 1 個体 (Ya-2) がやや中間寄りの位置をとるのみで、他の 4 個体はすべて j の変異幅の中に含まれる。

調査地ごとの g, j 及び各雑種の個体平均針葉長の頻度分布を表-2 に示す。針葉の長さでも、g×jA は短い g と長い j の中間からやや j よりの値を示すが、g×jB は g 寄りのものから j と同じ程度に長いものまで広い変異を示す。

(c) 気孔列数

トウヒ属両節の間には針葉上の気孔の分布に著しい違いがある。そこで調査地ごとにそれぞれの代表的な個体と各雑種個体の針葉の上・下面それぞれの左右いずれか半分に認められる気孔列数を数え、個体平均を図-6 に示した。また、g, g×jA No. 1, g×jB No. 4 の気孔列の様子を図-7 に示した。g では上面の値が常に大きい両面の間の差は小さい。一方、j では気孔が上面のみであって、下面には全く存在しない。そして g×jA は上・下面それぞれにほぼ両種の間値を示す。一方 g×jB は、下面に全くない (その後の観察で山部 II No. 5 の樹冠上部の針葉下面に出現頻度は極めて低い気孔列が認められた) 点は j と同じであるが、上面では j よりやや少なく j と g×jA の中間の気孔列数を示す。

(d) 冬芽周辺に生ずる針葉上の気孔の分布

エゾマツの冬芽周辺に生ずる針葉は、通常の針葉に比べ幅が狭く先端が鋭く尖る傾向にあるので容易に区別できる。また、気孔の分布も異なる。すなわち、すでに述べたようにエゾマツの通常の針葉の下面には全く気孔が存在しないが、冬芽周辺の針葉ではその下面にも高い頻度で気孔列が認められた。この傾向は 2, 3 年生葉についても同じであった。また、エゾマツと同様に針葉

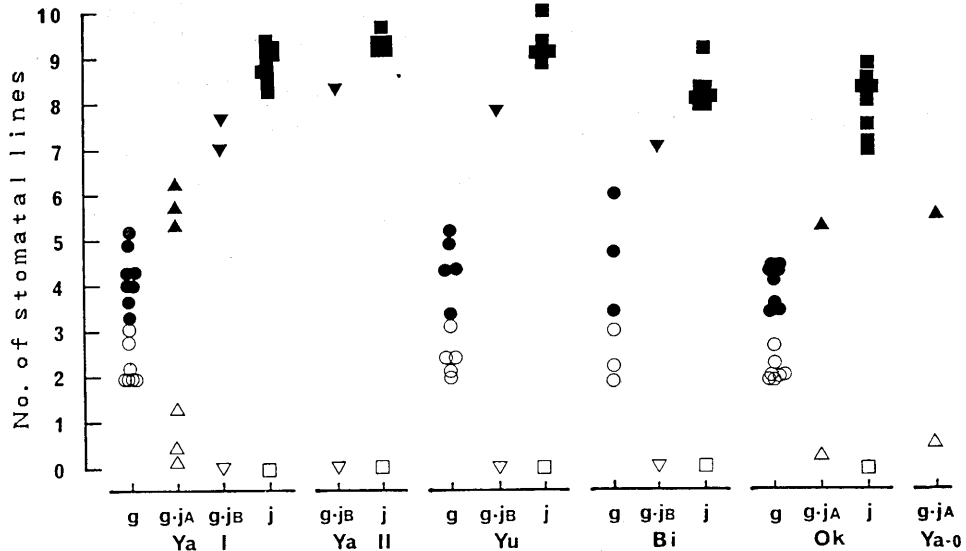


図-6 アカエゾマツ、エゾマツ及び天然雑種の気孔列数の比較

Fig. 6. Comparison of the numbers of stomatal lines among Saghalien spruces, Yezo spruces and their natural hybrids.

注. 記号は図-4, 各記号の文字は表-1 のものと同じ.

N.B. Symbols referred to those in Fig. 4 and Table 1.

中空 Open: 針葉の下面 (j 及び $g \times jB$ の下面には気孔がない) Lower side of needle (j and $g \times jB$ lack stomatal lines on the lower side).

中実 Solid: 針葉の上面 Upper side of needle.

の下面に気孔列を持たないとされるトウヒ (秩父演習林山地産), オモリカトウヒ (北海道演習林樹木園植栽 No. 1), シトカトウヒ (同 No. 2) についても同様の観察を行った結果, エゾマツと同様な傾向にあることが確認された。

以上の結果から, トウヒ属節間の分類基準として重視される針葉上の気孔の分布は, 通常の針葉についてのみ適用されることが明らかになった。

(e) 幹の樹皮

山部 I の $g, j, g \times jA$ No. 1 及び $g \times jB$ No. 2 の樹皮外観を図-8 に示す。アカエゾマツの名の示す通り g の幹樹皮は帯紫暗赤褐色のやや大き目の薄い鱗片としてはがれ, j ではクロエゾマツの別名があるように褐灰色を呈してやや深く割れた比較的明瞭な細かい鱗片状となる。

これに対して $g \times jA$ の樹皮は, 胸高位置では 3 個体共に g と j の中間的な色調を呈する。特に No. 6 は顕著な鱗片状の亀裂・隆起が特徴的である。また, No. 1 は地上 2 m, No. 6 は 4 m 辺りで幹がやや瓢箪形の外形となり, そこから上は j の特徴が強く現われている。一方 No. 3 にはそのような外観上の変形が観察されていない。 $g \times jB$ の樹皮は j と変わりがなく区別が難しい。

(f) 1 年生枝の有毛性

図-4, 6 に載せた全個体を調べたところ, g の 1 年生枝はすべて短毛を密生し, j のものはすべて平滑であった。そして $g \times jA$ 4 個体はいずれも g よりやや少ない程度の密毛が認められ, $g \times jB$ 5 個体ではやや密から疎まで広い変異があった。

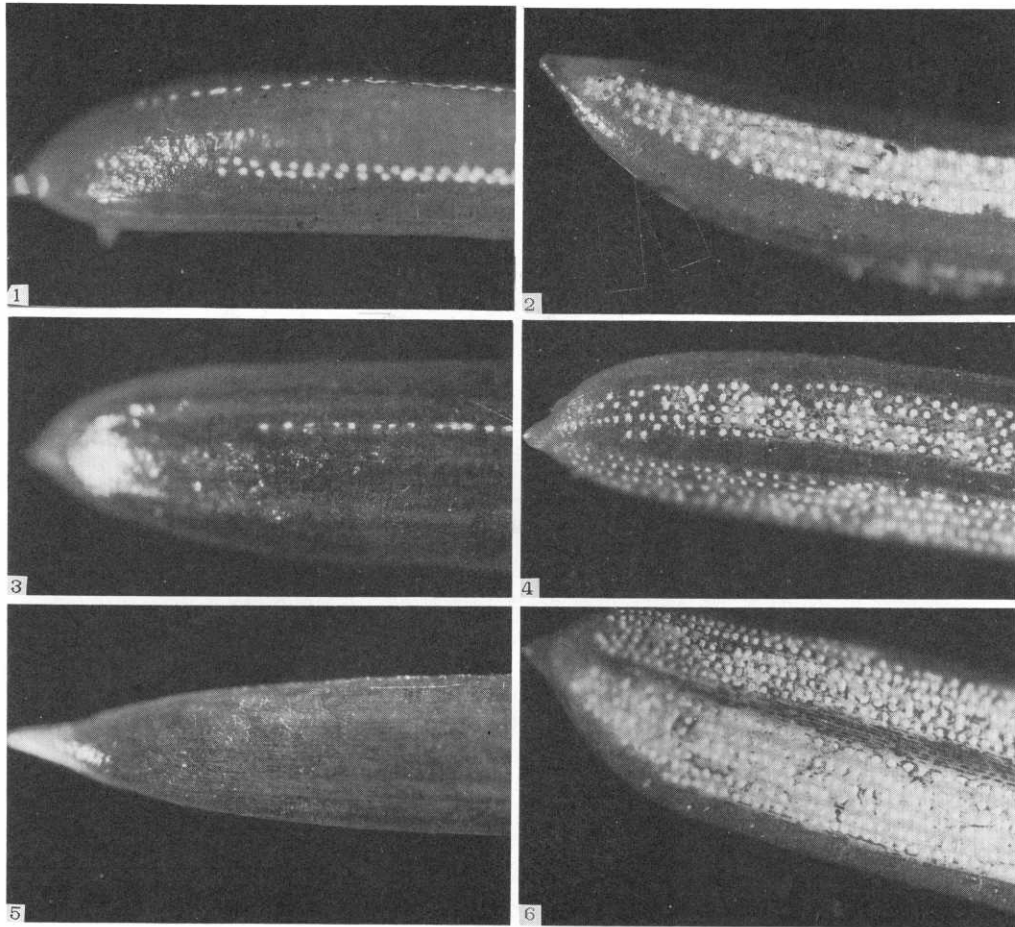


図-7 針葉の気孔列 山部 I

Fig. 7. Stomatal lines on needles. Yamabe I.

1, 2: g. 3, 4: $g \times jA$ No. 1. 5, 6: $g \times jB$ No. 4.

1, 3, 5: 針葉の下面 Lower side of needle.

2, 4, 6: 針葉の上面 Upper side of needle.

(g) 球果・種子の性状

g, j 及び雑種の球果及び鱗片の例を図-9 に示す。 $g \times j$ 個体には、着果したものが少ないが、その中で演習林の見本林で見出した V-575 の観察結果⁴⁾によると、種鱗が扇形で外縁部の波曲が少なく球果全体がしまった感じとなる g より、むしろ種鱗が楕円形で外縁が大きく波曲し球果全体としてくずれた形になる j の方に似ている。

また、 $g \times jA$ No. 6 の種鱗は両種の間中間的な形状を呈するが、球果外面では波状を呈して j に近い。 $g \times jB$ No. 5 の種鱗は細長い菱形で j の方に似ている。なお、新得の人工林においては、菱形に近い形の種鱗から扇形に近い形のものまで、幅広い変動がみられた⁵⁾。 $g \times j$ の球果と種子の大きさ、形状などを見本林抽出の V-575、 g 及び j と比較して表-3 に示す。 $g \times jB$ No. 5 の球果は種鱗が大型で数が少なく、種子も大きい。

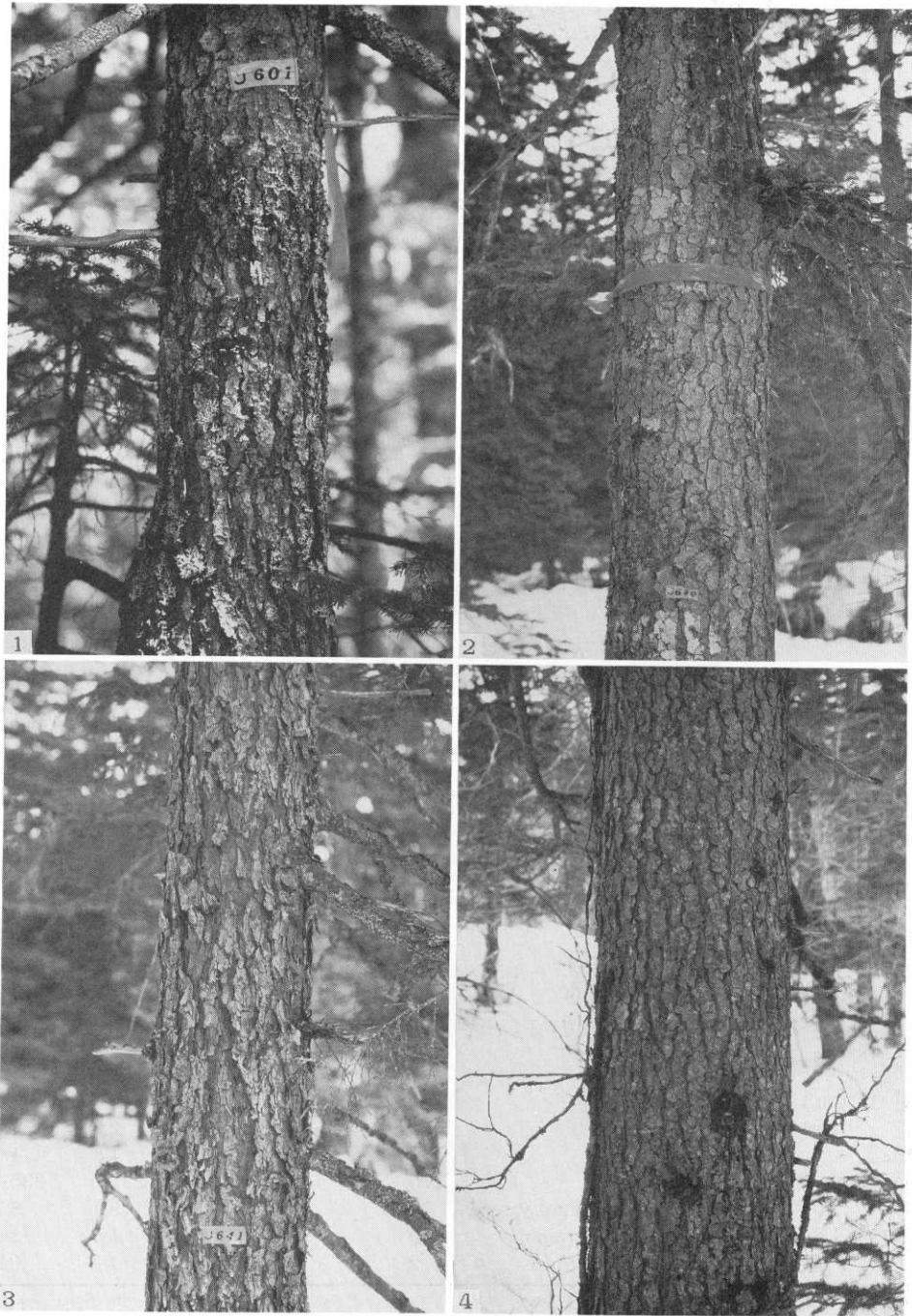


図-8 樹皮 山部 I

Fig. 8. Bark Yamabe I.

1: g×jA No. 1. 2: g×jB No. 2. 3: g. 4: j.
1: (June 1, 1987). 2~4: (April 9, 1987).



図-9 球果及び鱗片

Fig. 9. Cone and scale.

左から From left: g, g×jA No. 6, g×jB No. 5, g×jA V-575, j.

表-3 球果及び種子の形状

Table 3. Various characters of cones and seeds

項 目	Items	調 査 木 Tree No.				
		g×jA		g×jB	g	j
		V-575	No. 6 ¹⁾	No. 5	No. 4	No. 5
球 果	Cones					
長 径 (cm)	Length (A)	5.6	5.3	6.9	6.5	5.4
幅 (cm)	Width (B)	1.7	—	2.1	1.9	1.9
形状比	(A)/(B)	3.2	—	3.3	3.4	2.9
鱗片数 ²⁾	Scales No./cone	127	144	113	154	129
“ 長 (mm)	Length (C)	12.7	13.4	15.0	12.7	13.2
“ 幅 (mm)	Width (D)	7.6	10.4	6.5	9.5	6.2
“ 形状比	(C)/(D)	1.7	1.3	2.3	1.3	2.1
種 子	Seeds					
長 径 (mm)	Length (E)	2.9	—	3.4	3.5	3.3
幅 (mm)	Width (F)	1.5	—	1.9	2.0	1.7
形状比	(E)/(F)	1.9	—	1.8	1.8	1.9
1 球果の粒数	No./cone (G)	176	—	157	237	230
小粒シイナ率 (%) ³⁾	Ratio of small empty seeds	30.1	—	19.1	19.0	8.7
1000 粒 重量 (g)	Weight/1000 grains	0.6	—	1.4	1.5	1.6
“ 容 量 (cc)	Volume/1000 grains	2.3	—	3.5	4.9	2.9

¹⁾ 古い球果のため欠測部分が多い。

Old cones left on the tree were measured.

²⁾ 球果両端の不安定なものを除いた値。

Aborted scales in the apical and basal parts of cones are excluded.

³⁾ 正常に発達していない未熟種子を小粒シイナとして分けた。

No. of small empty seeds/(G).

雑種個体の球果が両種の間をつなぐ上述のような幅広い変動は、逆にいえばこれらの個体を天然雑種と推定する根拠の一つとなるものである。

3. ま と め

g と j の混生あるいは両種の集団が相接して生育する 25 カ所の林で天然雑種を求めて 1986～'88 年に調査を行い、5 カ所の林から計 9 個体を抽出することができた。そのうち 4 個体は、人工林の中から抽出した個体^{4,5)}とほぼ同じ特徴を示すタイプで明らかに天然の $g \times j$ 雑種と認められる。一方、残りの 5 個体は今回初めて確認したタイプで、 j とは 1 年生枝の有毛性と針葉上面の気孔列数のみで区別される。このように二つのタイプの間には明らかな違いが認められるので、ここでは前者を $g \times jA$ 、後者を $g \times jB$ と区別して示した。われわれは 1985 年より上記の人工林抽出 V-575 に人工交配を試みているが、 g との戻し交配よりも j を交配した方が得られる種子の稔性が高く（約 8 倍）、次代苗が j により近い形状を示すことも観察されている⁶⁾。これらの事実は、 $g \times jB$ の個体が $g \times jA$ つまり F_1 個体との戻し交配によって生じたものであり、これらを含む林分が雑种群 hybrid swarm をなしている可能性を示唆するものである。いずれにしても更に今後の調査研究が必要である。

II. 天然雑種植栽木の生長及び側枝形成状態

1982 年春に東大北海道演習林の苗畑において抽出した $g \times j$ の実生を樹木園や見本林に植栽して生長経過や各種形質の計測観察を続けている。そのうち苗木主軸の伸長経過と晩霜害については既に発表済みである⁴⁾。

1988 年 10 月に同じ材料の植栽後 5 年目及び 6 年目の生育状況及び側枝形成状態などについて調べた結果を整理すると以下の通りである。

1. 材料と方法

植栽実生系：演習林の苗畑において育成した g の実生系 S-2216, 2290, それらの中から選抜して雑種 $g \times j$ と同定した個体の集まり S-2216' と 2990' 及び j の実生系 S-2317。

植栽地：演習林の樹木園 [1001] (標高約 220 m) に 1982 年 9 月、 $g \times j$ (S-2216') 120 本、 g (S-2216) 13 本、 j (S-2317) 13 本を 2.3 m \times 1.5 m の間隔で植栽した。更に翌 1983 年 9 月に見本林 [1002] (標高 220～230 m) に $g \times j$ (S-2290') 56 本、 g (S-2290) 55 本、 j (S-2317) 56 本を 2.7 m \times 2.5 m 間隔で植栽した。なお [1002] では各実生系の列状植と混植が行われている。

調査方法：1988 年秋の伸長生長が停止する頃に次の項目について計測した。

樹高 (m), 胸高直径 (cm), 地上 0.3 m の高さの根際直径 (cm), 当年伸長主茎 (h) の全長 (cm), h の中に形成される側枝数, 前年伸長主茎の中に二次次 (1988 年) に形成された側枝数, 最大側枝長 (cm), 最大側枝中央部直径 (cm)。

[1001] では各樹種の 13 本ずつ、そして [1002] では列状植と混植を区分して全数を調べた。

2. 結果と考察

表-4 に植栽木の生育状況及び側枝形成状態を示す。

$g \times j$ の樹高及び根際直径は両植栽地共に両親種よりも優れている。 g と j の生長の優劣が両植

表-4 試験地植栽木の大きさと側枝形成状態

Table 4. Tree size and lateral branchlets formation of the families planted in the experimental fields

試験地番号 樹種・雑種 S 番号	No. of Exper. field Species & hybrids Family No.	[1001]			[1002] ¹⁾						
		g×j S-2216'	g S-2216	j S-2317	g×j S-2290'		g S-2290		j S-2317		
樹 齡	Age	14	14	11	12		12		11		
樹 高(m)	Height	2.3	1.8	1.3	1.5	1.7	1.1	1.1	1.4	1.4	
根 際 直 径 (cm)	Basal diameter	4.1	3.4	2.7	2.5	2.8	1.9	1.9	2.2	2.3	
当年伸長主茎	Current-yr. growth of stem axes										
主 茎 長 (cm)	Length	40	36	32	30	34	23	24	28	32	
側枝形成 個体率(%)	Percentage of individuals forming lateral branchlets	25	62	19	7	0	18	18	0	0	
側 枝 数 ²⁾	No. of lat. br.	5	13	2	2	0	3	6	0	0	
前年伸長主茎	Annotinous growth of stem axes										
側 枝 数	No. of lat. br.	29	29	20	20	24	18	20	19	20	
側 枝 長 (cm)	Length of lat. br.	25	27	21	18	21	16	16	18	19	
側 枝 径 (cm)	Diameter of lat. br.	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.5	0.5	0.6	0.6	
調査本数	No. of trees	13	13	13	28	28	28	27	28	28	

¹⁾ [1002]の数値は左が列状区、右が混植区

For each family in [1002], left: measure of those planted in lines, and right: that planted mixed.

²⁾ 側枝形成個体についての平均値

Mean only of individuals forming lateral branchlets.

栽地の間で逆になっているが、これは[1001]においてのみ1985年6月1日に発生した晩霜害によってjで100%, g×jで85%, そしてgで51%の個体が被害を出し、とくに開芽の最も早いjは苗の頂端部まで激しく傷つけられたことが関係している⁴⁾。

一般に、gとjの幼齡植栽木の間で秋に主茎の当年伸長部分を比べると、gには側枝を形成するものがみられるが、jでは極めて稀である。この部分での当年生側枝は植栽木の年齢が高くなるにつれて出方が少なくなる。両植栽地のgとjにおいても同様の違いが認められ、g×jは側枝を形成する個体が少なくjに近い形状である。

このような主茎も2年次になると、つまり観察年からみて主茎前年伸長部分には、j, gそしてg×j共に多数の側枝を形成し、3者間で差が少なくなる。側枝長と側枝直径については両植栽地において傾向を若干異にしている。ただ[1001]では晩霜害の影響などがあるので今後更に観察を続ける必要がある。

3. ま と め

樹齡12, 14年生時において、g×jは両親種よりも生長が優れている。生長に関しては、新得人工林においても4本の推定天然雑種がいずれもそれぞれの周囲のg及びjの比較木の平均よりも優れた樹高及び胸高直径を示しており、また、足寄人工林で選ばれたものも樹高では比較木よりも僅かに劣るが胸高直径で優れていた⁵⁾。g×jは晩霜害やエゾマツカサアブラに対する抵抗性も中間的であり、jよりは強いことが観察されている⁴⁾。従って、g×jは北海道における造林材料として有望なものといえる。

この節間雑種の育成にあたっては、通常の人工交配における稔性の極めて低いのが弱点であるが、交雑稔性の高い系統を選抜することができれば量的な生産も可能であると考えられる。一方、組織培養などの栄養増殖法の検討も必要であろう。

要 旨

東京大学北海道演習林における1982年以來のアカエゾマツとエゾマツの節間雑種に関する調査研究の一環として、天然林における天然雑種の探索と諸形質の調査及び雑种植栽木の生長及び側枝形成状態などの観察調査を行った結果、以下の諸点が明らかになった。

1. 北海道内のアカエゾマツとエゾマツの混生する天然林で1986年から1988年にかけて14地域、25カ所において両種の天然雑種の探索、調査を行い、山部(2カ所)、勇駒別、美瑛、置戸の5林分から計9個体の推定天然雑種を抽出することができた。
2. そのうち4個体は、開花期、針葉の気孔列数などの各形質及び1年生枝の有毛性等で両種の間の特徴を多く有するタイプ($g \times jA$)であった。一方、残り5個体はエゾマツとは1年生枝の有毛性と針葉上面の気孔列数によって容易に区分されるが、エゾマツ寄りの特徴の強いもの($g \times jB$)であった。
3. これら両タイプのうち、 $g \times jA$ は諸形質が人工林選抜の推定 $g \times j(F_1)$ によく一致した。また、 $g \times jB$ は $F_1 \times j$ に対応するものと推定された。
4. 1982年に北海道演習林苗畑において抽出した雑种植栽木は、樹齢12、14年生時において、両種より生長が優れている。また、 $g \times j$ は主条の当年伸長部分に側枝を形成する個体が少なく、その点エゾマツに近い形状である。

キーワード：アカエゾマツ，エゾマツ，天然雑種，節間雑種，形態，生育

引用文献

- 1) 遠藤昭太(1971): アカエゾマツとクロエゾマツの雑種について. 北海道の林木育種 14(1): 38-42.
- 2) ———・吉村喜平(1980): アカエゾマツとクロエゾマツの雑種について. 北海道の林木育種 23(2): 17-23.
- 3) 佐々木忠兵衛・倉橋昭夫・濱谷稔夫(1982): アカエゾマツとエゾマツの天然雑種. 日林北支講 31: 106-109.
- 4) ———・———・濱谷稔夫(1986): アカエゾマツ・エゾマツ天然雑種の開花期と球果及び実生の諸形質. 97回日林論: 453-454.
- 5) ———・———・渡邊定元・濱谷稔夫(1986): アカエゾマツ・エゾマツの天然雑種に関する諸調査—新得・足寄宮林署の人工林について—. 北海道の林木育種 29(2): 6-9.
- 6) ———・小笠原繁男・倉橋昭夫・渡邊定元・梶 幹男・濱谷稔夫(1988): アカエゾマツとエゾマツの天然雑種. 林木の育種特別号: 22-24.
- 7) WRIGHT, J. W. (1955): Species crossability in spruce in relation to distribution and taxonomy. Forest Sci. 1: 319-349.

(1988年1月28日受理)

Summary

A project, carried on in the Tokyo University Forest in Hokkaido since 1982, to search for natural hybrids between Saghalien spruce (*Picea glehnii*: g) and Yezo spruce (*P. jezoensis*: j) and to perform some few studies on them, has made clear the followings.

1. Careful searches into natural forests, in which both species grow mixed or next stand each other, were carried out in 25 locations in 14 districts, Hokkaido, during the period from 1986 till 1988. And nine trees to be identified as natural hybrids were sifted out from five stands in Yamabe (two stands), Yukomanbetu, Biei and Oketo.

2. Among them, four individuals lie between both species in such characteristics as the time of bud-opening, the abundance and arrangement of stomatal lines and other characters of needles, the hairiness of current-year branchlets and others (hereafter these called $g \times jA$ type). The other five ($g \times jB$ type) represent features very similar to those of Yezo spruce, though easily distinguished from this by the pubescence of current-year branchlets and less abundance of stomatal lines on the upper surface of needles.

3. $g \times jA$ individuals are well coincident in many characteristics to $g \times j F_1$ individuals found in the sample plantation, while the $g \times jB$ are supposed as offsprings of F_1 back-crossed to Yezo spruce, i. e., $F_1 \times j$.

4. Those seedlings selected as hybrids out of the stock families in the nursery in 1982 and planted in the experimental fields represent better growth than both parental species at the ages of 12 and 14 years. But they are similar to Yezo spruce in the scarce formation of lateral branchlets on the current-year growth of main axes.

Key words: Saghalien spruce, Yezo spruce, Natural hybrid, Morphology, Growth