

カラマツ_{F₁}類の生長と材質

川 口 信 隆

はじめに

人間は、昔から花や多くの農作物、リンゴやブドウなどの果実類、家畜などの品種改良を続け役立つものを造ってきました。一方、林業でも優良な林木からのさし木や精英樹の種子の採種、種苗などいわゆる育種事業が行われています。

農作物の場合の改良は、一年に2～3回も試験の繰り返しができ、なおかつ環境条件をも人為的にコントロールすることが可能です。しかし、林木ではいきのよい話で、一つの成果を判定するのに10数年以上も歳月がかかります。

ここに紹介するカラマツ_{F₁} (又はグイマツ_{F₁})の性質は、東京大学北海道演習林の育種にたずさわった方々の長い年月の努力が実を結び、ニホンカラマツとグイマツの交配で得られた種子から育てた林木についてです。

私達は、これまでに3回カラマツ_{F₁}類の材質試験を実施しており、これらの試験結果を中心に紹介します。また、最近のカラマツ_{F₁}類についての育種関係の報告などにも触れます。

元来、品種改良の目的は、利用する側に有利な性質を期待するものです。ニホンカラマツとグイマツの交配で得られるカラマツ_{F₁}類は、両親の弱点を補いあったり、雑種強勢(両親よりとび抜けて優れた性質を持つ現象)を示すなど遺伝的なことがらも少しずつ解明され、現在のところ造林樹種としても、また、林産側の加工材料としてもニホンカラマツより多くの優れた性質を持ち合わせていることが確認されました。以下、これらを順に述べます。

林木の生長及び立木の曲がり

これまでに行ったカラマツ_{F₁}類の材質試験に供

した林分の概要を表1に示します。すべて東京大学北海道演習林の検定林のもので林齢は10数年と非常に若い林です。

表2に林木の生長状況をニホンカラマツに対する指数で表しました。

カラマツ_{F₁}類の胸高直径生長は、ニホンカラマツよりやや小さく、樹高生長で千島系グイマツ天然雑種が良好な生育を示しますが、全体的にみればほぼ同等かやや小です。しかし、他の試験地での調査成績ではカラマツ_{F₁}類の樹高生長の優位性

表1 林木の概要

	林地の名称及び備考	供試本数	調査時期
試験—I	74林班〔1023〕検定林、千島系グイマツ天然雑種、林齢11年	55	44年12月
試験—II	71林班〔1033〕検定林、千島系グイマツ人工交雑種、林齢16年	21	55年5月
試験—III	74林班〔1048〕検定林、樺太系グイマツ人工交雑種、林齢10年	250	55年12月

表2 カラマツ_{F₁}類の生長

	試験の区分	ニホンカラマツ (L)	カラマツ _{F₁} (L×G)	グイマツ (G)
胸高直径	I	100	91	57
	II	100	92	41
	III	100	88	61
樹高	I	100	109	74
	II	100	96	50
	III	100	98	61

注) ニホンカラマツに対する指数で示した。カラマツ_{F₁}で(L×G)の場合は、ニホンカラマツが母親、グイマツが花粉親を示す。

が数多く報告されています。

次に、ニホンカラマツは曲がりの大きい樹種といわれ、しばしば傾斜の比較的緩やかな造林地でも、根元の曲がりや幹曲がりが目に付くことがあります。

一般的に曲がりの大きい立木では、伐採時の捨て切りによる歩留まり低下や原木の品等の低下が生じます。また、アテ材などの形成が多く、欠点を含むため製品の品質が悪く、乾燥に伴う狂いや割れなどが大きく現れます。

図1に曲がりについて示します。

カラマツF₁類の林木の曲がり量は、ニホンカラマツに比べて根元の曲がり量で1/3、幹曲がりはやや小さくなる傾向を示しました。なお、林内での観察の際、カラマツF₁類の立木には曲がりのない通直なものが数多く存在しました。ここで、幹曲がりの状況を写真に示します。

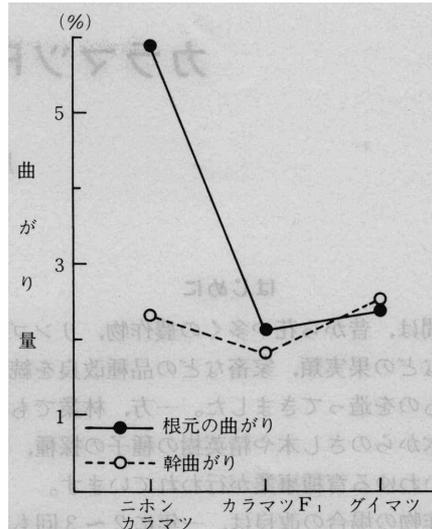
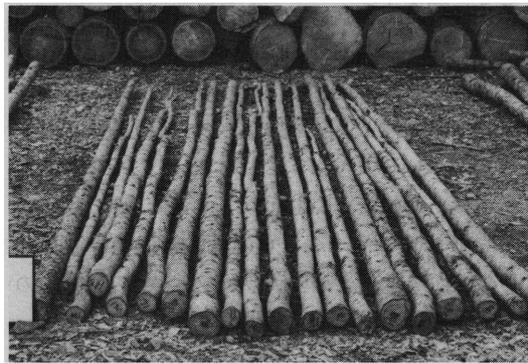


図1 林木の曲がり (試験 1)
注) 曲がり量は、曲がりの最大矢高と材長より求めた。根元の曲がりは立木の地上高1.3mまで、幹曲がりは1.3~5.3mまでの範囲で測った。



ニホンカラマツ



グイマツ



カラマツ F₁ (L x Gs)



カラマツ F₁ (Gs x L)

試験に使った材の曲がり (試験)

林木の諸害に対する抵抗性

この種の問題について筆者は門外漢なので、最近の育種関係者らの報告から要点のみを引用しました。

1) 野ネズミ・野ウサギの被害について

ニホンカラマツは野ネズミや野ウサギに対する抵抗性が劣り、このことがカラマツF₁を作る直接の動機になりました。その後の研究でカラマツF₁類がニホンカラマツに比べて非常に耐性のあることが確認されています。

野ネズミの食害は、ネズミが正常の生息数でもニホンカラマツは激害を受けますが、カラマツF₁類はグイマツと同様に高い抵抗性があり被害を受けません。また、ネズミの異常生息の場合でも、その被害は4%以下と小さく安全な樹種です。

次に積雪地帯の造林地で野ウサギの食害を繰り返し受けた林の大部分の個体は、主軸が失われて多幹樹形を呈します。これを訓子府採種園団地の事例で観察すると、食害を受け主軸が二又あるいは多幹を呈するものは、ニホンカラマツで65%の被害発生に対しカラマツF₁類で4~10%、グイマツ5%であり、その比率が著しく低くなっています。

2) 病害について

カラマツF₁類はナラタケ病、落葉病に対する抵抗性がニホンカラマツに比べて劣ります。しかし、病害に対して対策がないわけではなく、ナラタケ病は再生林の皆伐跡や天然林を皆伐して植えることよりも、もともと笹原の穴のあいた所に植えるのが一番良く、落葉病も多発地帯でない所へ植えることによって解決されます。

また、この種の病害は、今後の育種技術（たとえば三重交配など）で十分に改良される可能性があります。

3) 気象害について

林木が強風や冠雪で樹幹が急激な曲げの繰り返し荷重を受けたり、幹が長期間大きな湾曲状態にさらされたり、あるいは幹折れしたりすると、材中に顕微鏡レベルの微小な割れやモメの発生することが知られています。したがって、大きな被害

を受けたものは、材中に欠点を含むことになりません。

昭和56年8月の台風による風害では、カラマツF₁類はニホンカラマツに比べその被害が半分以下でした。また、冠雪害は同年11月2日の落葉前の異常降雪（積雪量30cm）を新得試験地の事例で見ると、幹折れのいわゆる回復不能なものの割合は、ニホンカラマツが20%、カラマツF₁類で6~7%となり、グイマツには幹折れが全くありませんでした。

そのほか、寒さの害や低湿地における耐性は、カラマツF₁類がニホンカラマツより優れており、造林地に対する適応性の広い樹種といえます。

カラマツF₁類の材質

カラマツ林業は、戦後から短伐期施業が続きましたが、最近では長伐期優良大径材生産へと移行されつつあります。いわゆる“量から質へ”の変換ですが、育種事業の中でも質の問題は大きな目的の一つに挙げられるものと考えられます。

いままでに調べたカラマツF₁類の材質の概要を記載します。

1) 年輪幅と晩材率

供試木の胸高部位の樹心から外側への年輪の現れかたは、カラマツF₁類もニホンカラマツと同様に初期生長は盛んで、数年後から急激に年輪幅が減少する傾向を示します。しかし、その年輪幅の大きさはニホンカラマツよりもやや小さく、変動幅も少ないようです。

また、晩材率の大きさとその変動傾向は、ニホンカラマツに比べて等しいかやや大きい程度で、大きな差は認められません。

2) 容積密度数と仮道管長

容積密度数（比重に相当します）の大きい材料は、加工性が多少悪くなりますが構造材やパルプ材としては好ましいものです。

表3に容積密度数を示しました。なお、供試材は幼齢木で大部分が未成熟材です。これをニホンカラマツに対する指数で比べると、カラマツF₁

表3 容積密度数 (kg/m³)

	ニホン カラマツ	カラマツF ₁		グイマツ
	L	L×G	G×L	G
試験-I	355 (100)	376 (106)		427 (120)
試験-II	403 (100)	452 (112)	474 (118)	498 (124)
試験-III	360 (100)	400 (111)	395 (110)	405 (113)

注) () 中の数値はニホンカラマツに対する指数を示す。

類はいずれの場合も1割程度大きく、グイマツの影響を強く受けています。次に繊維組織の長いことは、パルプ等に使用するときの条件で、好ましい性質の一つに挙げられます。カラマツF₁類の仮道管長は、グイマツより長く、ニホンカラマツと同等かやや長い事例(試験)もあります。

3) 強度性能

表4に強度試験結果を示します。

表4 強度的性質 (試験)

	ニホン カラマツ	カラマツF ₁	グイマツ
気乾比重 ^{a)}	0.40 (100)	0.46 (115)	0.55 (138)
曲げ強さ ^{b)} (kg/cm ²)	319 (100)	406 (127)	489 (153)
圧縮強さ (kg/cm ²)	253 (100)	325 (128)	325 (128)

注) a) ; 曲げ試験片より求めた。

b) ; 曲げ試験は短スパン (l/h=10) で節などを含む5×5cm心持ち角で行った。

カラマツF₁類の強度値は、容積密度数の関係からも予想されますが、ニホンカラマツに比べて曲げ、圧縮強さとも約3割程度強くなります。このような傾向が成熟材部へも波及するとすれば育種の効果が大きく期待されます。

4) らせん木理

らせん木理(樹心軸に対する繊維状組織の配列の傾斜で繊維傾斜という場合もあります)は、多くの樹種で普通に認められるものです。これの大

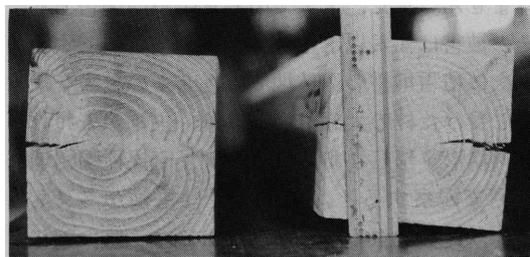
きい素材から得られた製品は乾燥に伴うねじれ狂いが大きく発生することが知られています。

カラマツ造林木では、このことがしばしば大きくとりざたされます。

最近、育種関係者らは、カラマツ優良木の基準として、繊維傾斜度の小さい個体を選抜の一つの基準にしています。

らせん木理と角材の乾燥後のねじれ狂いの状況を写真に、繊維傾斜度の水平変動を図2に示しました。

写真の左側のねじれ狂いの小さい材料は、部材に加工するときも、あるいは建築構造材として使用するときも、大変好ましいものです。



10.5cm心持ち角材のねじれ(左は図2のAからの角材,右はBからの角材)

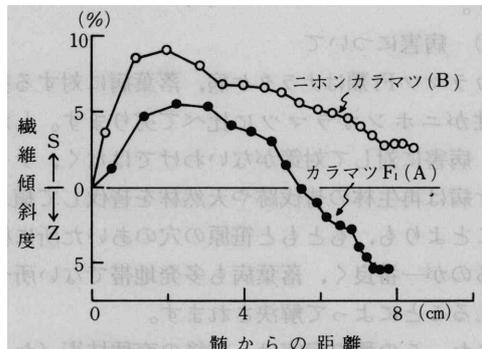


図2 繊維傾斜度の水平変動

カラマツF₁類の繊維傾斜は、交雑により大きく効果が現れ、両母樹のうち繊維傾斜度の小さい親の性質に影響され、傾斜度は減少する傾向を示し、ニホンカラマツより小になることが多くあります。

表5にニホンカラマツと樺太系グイマツの各家系の繊維傾斜度を示します。

特に、両親の組み合わせで花粉親にグイマツを

表5 各家系の繊維傾斜度(試験-Ⅲ)

母樹番号		花 粉 親			
		L - 507	L - 307	Gs - 551	Gs - 552
♀ 母 親	L - 507		7.3 5.7 ~ 9.0	6.4 4.8 ~ 8.3	7.2 5.4 ~ 9.8
	L - 307	7.3 5.8 ~ 9.0	4.9 4.2 ~ 6.4	5.4 3.5 ~ 6.8	5.6 3.8 ~ 6.9
	Gs - 551	7.3 4.5 ~ 9.6	5.8 4.3 ~ 7.3		5.8 3.1 ~ 7.9
	Gs - 552	7.2 5.1 ~ 9.4	5.8 4.3 ~ 7.6	5.6 3.4 ~ 8.1	

注) L;ニホンカラマツ Gs;樺太系グイマツ
上段は平均値,下段は範囲を示す。

用いた場合、交雑効果が顕著に現れることが多く、しばしばこの組み合わせには雑種強勢が認められます。また、このような性質は千島系グイマツ(試験-Ⅱ)についても同様に認められました。

おわりに

カラマツF₁類の樹種特性は、十分知りつくされ、あるいは完成されたものでなく、今後のカラマツ林業経営の中で種々検討されて行くことも多いと考えます。しかし、いままでの調査、試験研究でカラマツF₁類はニホンカラマツに比べて、多くの優れた性質を持ち、北海道の造林樹種としては

チャンピオンのな素質を持ち合わせています。

今日では天然交配によるカラマツF₁の苗木の選別技術も確立され、その種子の供給率も高まりつつあります。育種関係者、林業家の一層の努力によって、今後、カラマツF₁類の造林木の植栽面積が拡大されることを願っています。

なお、この内容を紹介するにあたり林産試研報66号(1977)、林産試月報362号(1982年3月)、367号(1982年8月)、375号(1983年4月)、北海道の育種VoL.25(1982)などを参考にしました。

(林産試験場 材質科)

技術のおたずねにこたえて

【おたずね】針葉樹家具の早(春)材部は傷が付きやすいので、樹脂含浸処理を検討したいが、いかがでしょうか。

【おこたえ】針葉樹(とくに心材部)は樹脂液の注入性が悪く、またコストや作業性などの面からも、一般にはまだ実用化されていません。しかし、樹脂液含浸処理を施した場合、あとの塗膜の持ちが著しく向上し、傷防止にも効果があります。

(木材化学科)

【おたずね】やにつぼのやにを薬剤で固める方法がありませんか。

【おこたえ】やにの半分以上の量のイソシアネート(クルードMDIの商品名で売られている)を、やにと良く混ぜ合わせます。硬化を促進するには

トリエチルアミンを10%くらい加えます。なお、やにつぼの中で均一に混ぜることはなかなか難しいので、前もってやにつぼはできるだけ取り除いておいた方が良いでしょう。(接着科)

【おたずね】凹みのある木材にフィルムシートを接着するとき、接着と同時に凹みを埋めたい。加熱で接着剤を発泡させる方法はないでしょうか。

【おこたえ】これまで使った経験のある発泡剤としてジニトロペンタメチレンテトラミンがあります。これは分解して窒素ガスを出すもので、加熱温度も尿素系助剤の使用で110°Cくらいまで低下できます。

このほか塩ビやポリエチレン用の発泡剤も使えるかも知れません。(峯村特別研究員)