

種苗の品種にこだわる時代がやってきた

グイマツ雑種F₁種苗の特定品種
「クリーンラーチ」

改訂版



地方独立行政法人
北海道立総合研究機構 林業試験場
Hokkaido Research Organization

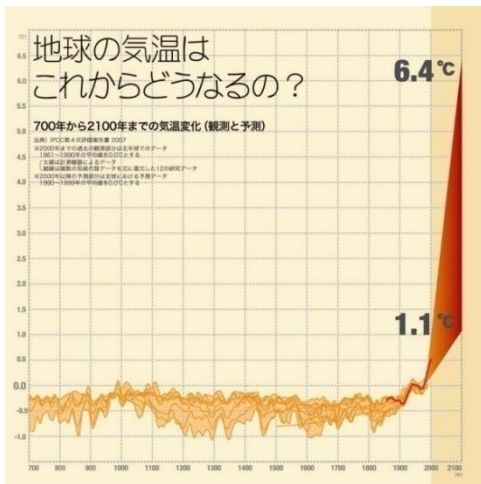
再びカラマツの時代が到来

■ 昭和30年代から40年代初めにかけて盛んに造林したカラマツが収穫期を迎えています。一方、日本の木材需要を支えてきた外材の輸入が環境問題などから難しくなっています。

そのためカラマツ人工林の伐採量が増加し、再造林樹種としてカラマツとその交雑種のグイマツ雑種F₁に期待が寄せられています。



カラマツ人工林伐採跡地に造林されたグイマツ雑種F₁ (津別町, 5年生)



■ 18世紀に起こった産業革命以降、化石燃料を大量消費するようになり、大気中の二酸化炭素が増加し、今後100年間に気温が1.1～6.4℃増加すると予測されています。

樹木は光合成により二酸化炭素を取り入れ酸素を出し、体内に炭素を蓄えることから、森林の持つ二酸化炭素吸収能力が注目されています。

全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト (<http://www.jccca.org/>) よりダウンロード

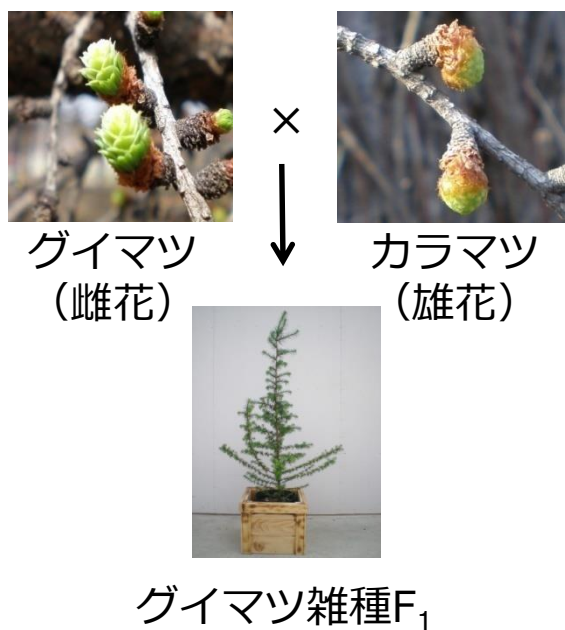
■ 北海道立総合研究機構林業試験場では、昭和32年に林木育種事業を実施する機関として岩見沢林務署光珠内事業所が発足して以来、カラマツの欠点を改良することを目的に林木育種研究に取り組んできました。当初は木材生産を育種目標として、最近では二酸化炭素吸収能力を目標に加えて、品種開発を行い、クリーンラーチを世に出すことができました。このパンフレットでは、この品種の特徴と増殖方法を紹介します。



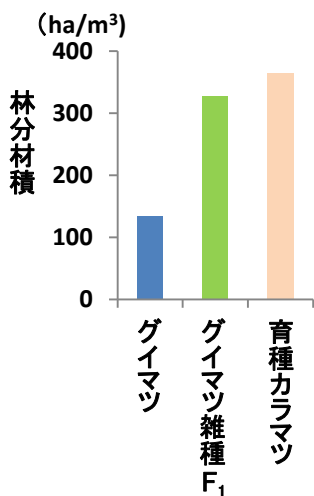
環境がメインテーマとなった北海道洞爺湖サミット (2008年7月) で記念植樹されたクリーンラーチ (東京写真記者協会提供)

グイマツ雑種F₁とは？

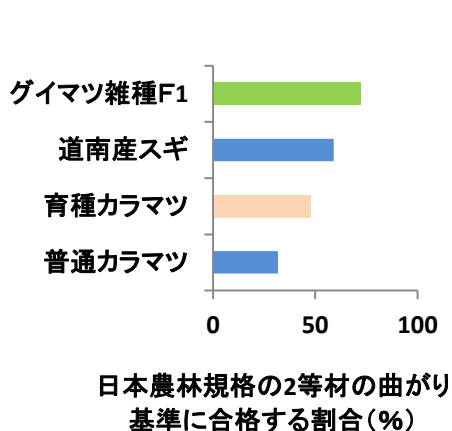
グイマツ雑種F₁は、サハリン、千島列島南部に分布する針葉樹「グイマツ」を母親、本州中央部に分布する針葉樹「カラマツ」を父親とする種間雑種です。



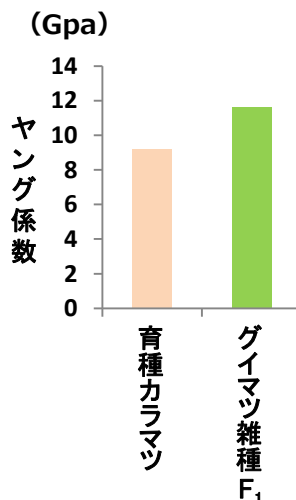
グイマツ雑種F₁は、グイマツより成長が早く、カラマツより幹の通直性と材の強度が高く、そしてグイマツとカラマツより生存率が高いという特徴があります。



林齢31年生の林分材積
3検定林 (美唄, 北見,
新冠) の平均



カラマツ類と道南産スギの
幹の通直性



グイマツ雑種F₁と品種改良されたカラマツのヤング係数 (ヤング係数は材の強度を表す指標)

グイマツ雑種F₁の種類

現在、販売されているグイマツ雑種F₁は、以下のとおりです。

グイマツ雑種F₁

母親がグイマツ，父親がカラムツ
の雑種の総称

母親：不特定多数の
グイマツ精英樹
父親：不特定多数の
カラムツ精英樹

苗木生産は実生苗木



クリーンラーチ

炭素の固定能力に優れる

母親：グイマツ精英樹
「中標津5号」
父親：不特定の
カラムツ精英樹

苗木生産はさし木苗木
(2010年秋より販売開始)



34年生，美唄

カラマツ類の苗木

カラマツ類の苗木には、「クリーンラーチ」以外にも多くの種類があります。北海道庁では、育種カラマツやグイマツ雑種F₁でも遺伝的に優れた苗木を普及できるように採種園の改良を進めています。

カラマツ類苗木の名称と特性

| 種類 | 名称 | 母樹 (母親) | 花粉親 (父親) | 指定(種子) 採取源 | 特性 | 備考 |
|--------------|--|----------------------|-------------|-----------------|---|--|
| グイマツとカラマツの雑種 | クリーンラーチ (CL) | グイマツ 精英樹 中標津5号 | カラマツ 精英樹 | 単一クローン 母樹採種園 | <ul style="list-style-type: none"> 成長がより優れている 炭素固定能が高い(成長が早く、材の比重が重い) 普通カラマツよりも7~20%、アカエゾマツやトドマツの2倍以上炭素固定能力が高い | (F ₁ の特定品種) さし木生産 H22需給年度から販売 |
| | グイマツ雑種F ₁ (F ₁) | グイマツ 精英樹 | カラマツ 精英樹 | 混植採種園 | <ul style="list-style-type: none"> カラマツの耐鼠性向上(生存率で10%) 母親からグイマツの野鼠害抵抗性・幹の通直性・材の強度と比重の高さを受け継ぐ 父親からカラマツの成長の速さを受け継ぐ | 一代雑種 種子の雑種率は約60% |
| カラマツ | 育種カラマツ | カラマツ 精英樹 | カラマツ 精英樹 | 採種園 | <ul style="list-style-type: none"> 材質(樹幹通直性)が改良され、幹の通直性の基準に合格する丸太の本数割合が47.9%に向上(普通カラマツは31.8%) | F ₁ の採種園の カラマツ種子含む |
| | 普通カラマツ | 普通カラマツ | 普通カラマツ | 普通母樹林 | <ul style="list-style-type: none"> 普通母樹林は、同様の自然条件のもとで生育している樹木から見て、材積生長量が平均より大きく、かつ、林業用樹木としての特性を数多く備えているものにより75%以上が構成されている集団を指定している | |
| グイマツ | グイマツ | グイマツ | グイマツ | | <ul style="list-style-type: none"> 耐鼠性・幹の通直性・材の強度に優れ、材の比重が重い 成長は遅い | |

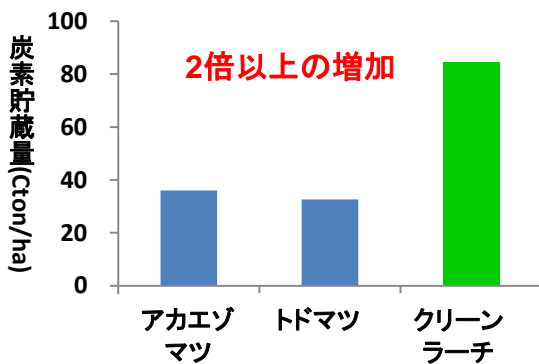
二酸化炭素吸収能力が高い 「クリーンラーチ」

樹木の炭素貯蔵量は材積成長量と材の比重で決まります。
(BOX1参照)

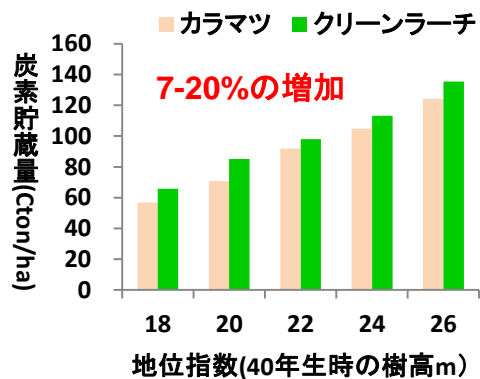
クリーンラーチはグイマツ雑種F₁のなかでも特に材積成長が
優れ、高い二酸化炭素吸収能力を示します。

| 形質 | クリーンラーチ | グイマツ雑種F ₁ | 育種カラマツ |
|------------------------|---------|----------------------|--------|
| 林分材積m ³ /ha | 354 | 327 | 364 |
| 31年生 | (110) | (100) | (111) |
| 材密度g/cm ³ | 0.547 | 0.544 | 0.504 |
| 28年生 | (101) | (100) | (93) |

()内の数値はグイマツ雑種F₁を100としたときの相対値
数値が大きい方が利用上優れている。



クリーンラーチと主要造林樹種の炭素貯蔵量の比較(林齢31年生)



地位指数別に見たクリーンラーチとカラマツの炭素貯蔵量の比較(林齢40年生)

他の優れた特徴として強度が高い材、真っ直ぐな幹があげられます。

BOX1 樹木の炭素貯蔵量の求め方

木に蓄えられている炭素量 = 材積 × 材の比重 × 材の炭素含有率*1 × 拡大係数*2

*1: 樹種に関係なく0.5

*2: 枝、葉、根を含めた樹木全体の炭素貯蔵量を求めるための係数。樹種、樹齢で変化する。カラマツでは、20年生以下が1.94、20年生以上が1.48

木材としての利用価値が高い 「クリーンラーチ」

クリーンラーチはグイマツ雑種F₁のなかでも特に材の強度と幹の通直性に優れます。

| 形質 | クリーンラーチ | グイマツ雑種F ₁ | 育種カラマツ |
|-----------|---------|----------------------|--------|
| 幹曲がり%* | 16.0 | 17.7 | — |
| 28年生 | (90) | (100) | |
| ヤング係数Gpa* | 12.0 | 11.6 | 9.2 |
| 28年生 | (103) | (100) | (79) |

()内の数値はグイマツ雑種F₁を100としたときの相対値
ヤング係数は値が大きい方が、幹曲がりには値が小さい方が利用上優れている。

育種による幹の通直性の改善

通直



未改良の普通カラマツ



改良された育種カラマツ



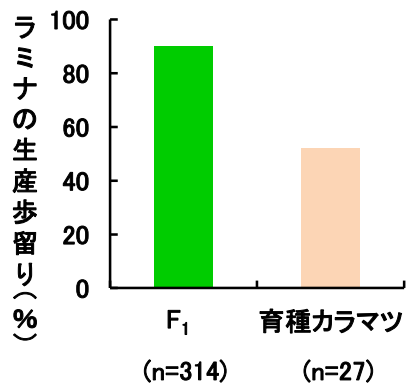
クリーンラーチ

BOX 2 グイマツ雑種F₁の強度性能

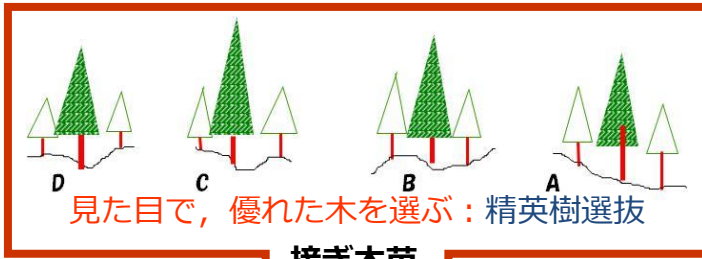
グイマツ雑種F₁を含むカラマツ類は、木材強度が高く、構造用集成材としての用途が期待されています。集成材は板（ラミナ）を貼り合わせて作るため、ねじれが問題とならずカラマツの欠点を補うものです。

右の図はカラマツで一般的に作られている集成材（E90）より強度が高い規格の集成材（E120）を作ったときのラミナの歩留まりを強度試験から求めた結果です。

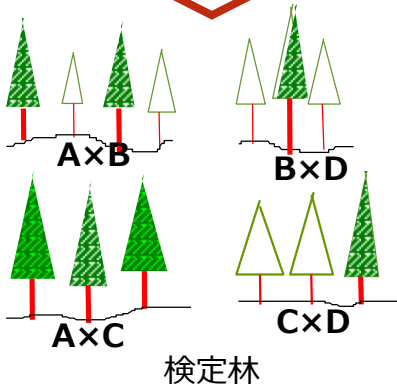
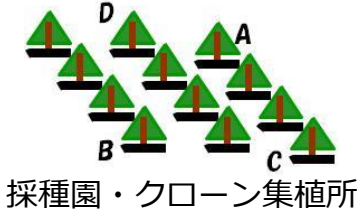
グイマツ雑種F₁の木材強度の高さが見てとれます。



クリーンラーチができるまで



接ぎ木苗
の養成



① 精英樹の選抜

周囲の木と比べて成長がよい（太い）もの、形質がよい（幹がまっすぐ、枝が少ないなど）ものを選びます。これを精英樹と呼びます。

精英樹を接ぎ木で増やし、採種園やクローン集植所を造成します。

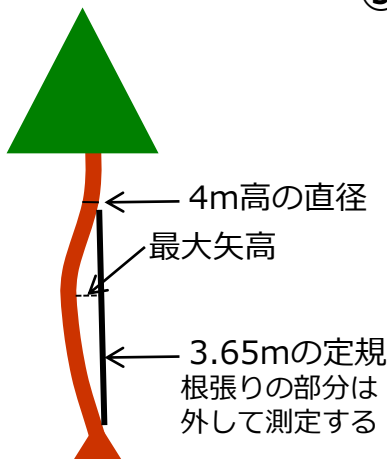
② 検定林の造成

精英樹の接ぎ木同士で人工交配を行い、できた苗木を山に植えて育てます。これを検定林と呼びます。

検定林では、5年ごとに調査を行い、成長量（直径と樹高）、病虫獣害や気象害について調べます。

③ 幹曲りの調査

林齢が15～20年生のころに幹曲りの調査を行います。幹曲りの大きさは、最大矢高の4m高の直径に対する割合で表します。



幹曲りの調査風景
4m高の直径(右)と最大矢高(左)を測定している。

④ 材質調査用サンプルの採取

30年生前後の林分で間伐を行い、強度や密度を調査するサンプルを採ります。

若い林分だと、材質調査には不適なため、30年前後という長い時間がかかります。



間伐を行った林分（上）とサンプル用の間伐木（左）

⑤ 材の強度測定

間伐した材については、丸太の等級や強度を測定した後、製材し、さらに強度を測定します。

住宅構造用に使われるためには強度が求められます。



実大強度試験機による曲げ強度試験

⑥ 材の密度測定

間伐した材を薄く切り、軟X線で年輪の写真を撮影します。写真の色の濃淡から材の密度がわかります。成長量が同じであれば材の比重が高いほど炭素固定能に優れています。



材の軟X線写真
色の暗い部分が早材、色の明るい部分が晩材

⑦ 品種の選抜

①～⑥の過程を経て、クリーンラーチが選抜されました。ここまで40年以上が必要でした。

※ 強度測定・材密度測定は道総研林産試験場と共同で行いました。

クリーンラーチのタネを作る

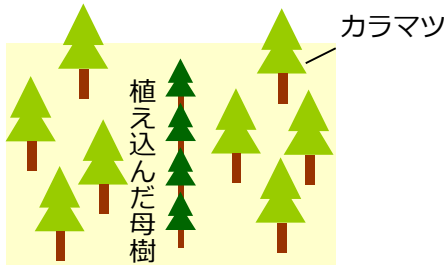
単一クローン母樹採種園の造成

カラマツ精英樹の間にクリーンラーチの母樹

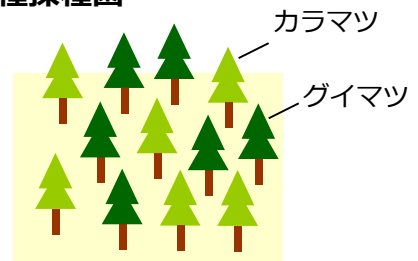
「中標津5号」のつぎ木を列状に植えます。

特定品種のタネを採種するために1つのブロックには1種類（クローン）の母樹だけです。

「北海道採種園整備方針」では、民間採種園を含む道内の採種園におけるクリーンラーチの計画本数について、平成32年度までの目標母樹数を3,700本と定めています。

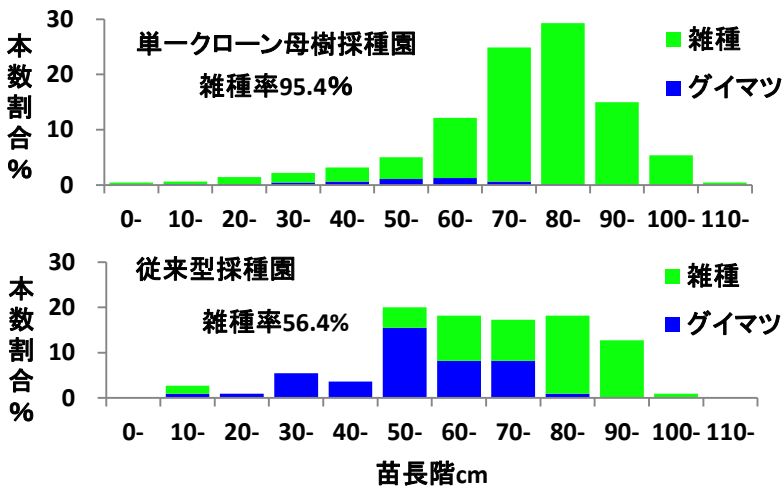


従来の雑種採種園



複数クローンのカラマツ精英樹とグイマツ精英樹が混植されています。グイマツからタネを取ると純粋なグイマツと雑種が混じっていて、雑種率は、年によって変動しますが、6割程度です。

<単一クローン母樹採種園産の苗木は雑種率が高い>



従来型採種園産 単一クローン母樹採種園産

(黄葉している苗木はグイマツ、緑の葉は雑種)

雑種率が高い理由は、グイマツ母樹が小さくグイマツ花粉に比べてカラマツ花粉の量が多くなることと、グイマツとグイマツの交配は同じクローン同士の自殖となりタネがほとんど発芽しないためです。

さし木で苗木を殖やす

クリーンラーチのタネはまだ十分に採れないため、さし木で苗木を7～10倍に増やします。



採取したタネ

5月に
播種



苗畑でさし木台木の育成
1年目5月～2年目3月



ポット苗で育成
2年目3月～5月



温室内で育成
2年目5月～8月



ペーパーポットへのさし付け
2年目5月



さし穂の切り取り
2年目5月

8月に苗畑に床替え



雪解け直後のさし木苗
3年目4月



成長中のさし木苗
3年目7月

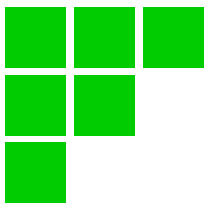


山出しの大きさになったさし木苗
3年目9月

＜クリーンラーチさし木苗木の生産実績と計画＞

民間の苗木生産者によるさし木苗木生産は2006年から始まり、2018年現在では16の生産者が取り組んでいます。

| 2014年度 年度別実績 | 2015年度 年度別実績 | 2016年度 年度別実績 | 2017年度 年度別実績 | 2018年秋～ 翌春(予定) | 2019年秋～ 翌春(計画) | 2020年秋～ 翌春(計画) | 2021年秋～ 翌春(計画) |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 55千本 | 93千本 | 125千本 | 172千本 | 164千本 | 192千本 | 192千本 | 208千本 |



グイマツ雑種F₁の将来

儲かる林業を目指して、
低密度・低コストで森林を造成する
そして二酸化炭素削減にも貢献する

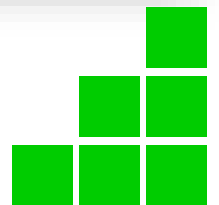


クリーンラーチ（挿し木苗）
15年生・1000本植栽/ha
（グイマツ雑種F₁低密度植栽実証林，
由仁町）

挿し木苗は実生苗と遜色ない



クリーンラーチ（実生苗）
15年生・1000本植栽/ha
（グイマツ雑種F₁低密度植栽実証林，
由仁町）



このパンフレットについてのお問い合わせは・・・

平成30年11月発行

北海道立総合研究機構 林業試験場（保護種苗部）編集・発行

〒079-0198 美唄市光珠内町東山

TEL：0126(63)4164 FAX:0126(63)4166

URL <http://www.hro.or.jp/list/forest/research/fri/index.html>

E-mail forestry@hro.or.jp