

## ● 林木の新品種の開発

### 〔スギ・ヒノキの第2世代精英樹(エリートツリー)を開発〕

第1世代精英樹の中でも優良なもの同士を交配して得られたF<sub>1</sub>実生苗を植栽した検定林(育種集団林)において、成長や材質のデータを解析するとともに雄花着花量を評価した結果、成長や材質に優れかつ雄花着花量も少ないエリートツリーをスギで122系統、ヒノキで50系統開発しました。また平成25年5月に改正された「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法」で、樹木による二酸化炭素の吸収の強化を図るため、特に優良な種苗を生産するための種穂の採取に適する樹木として農林水産大臣が「特定母樹」を指定することとなり、これまで開発したエリートツリーの中から47系統が指定されました。今後の森林吸収源対策に資する新たな造林種苗の母樹としての役割が期待されています。



図1 選抜したエリートツリー(左側3本)及び指定された特定母樹(右側2本)

### 〔スギの異なる器官で発現している遺伝子の情報を統合〕

成長や材質、雄花着花量はスギの品種改良を進める上で重要な形質です。これらの形質を効率的に改良していくためには、それらの形質に関与し、系統間での違いの元となる遺伝子の発現を理解することが重要です。そこで、成長や材形成、雄花形成に関与する遺伝子発現の情報を収集するため、スギの頂端、針葉、木部、雄花の各器官の組織を年間を通じてサンプリングし、分析しました。

収集された塩基配列の情報は、平成25年度で約52万に達し、これは世界的にゲノム育種が最も進んでいるテーダマツ等に匹敵する数です。得られたデータを解析した結果、それらの情報は約22,000の遺伝子に集約され、各器官で発現している遺伝子の違いが明らかになり、特に木部で特異的に発現している遺伝子が多いことが分かりました。

今後、このような基盤情報を、改良形質に応じた利用遺伝子マーカーの絞り込み等に活用していきます。

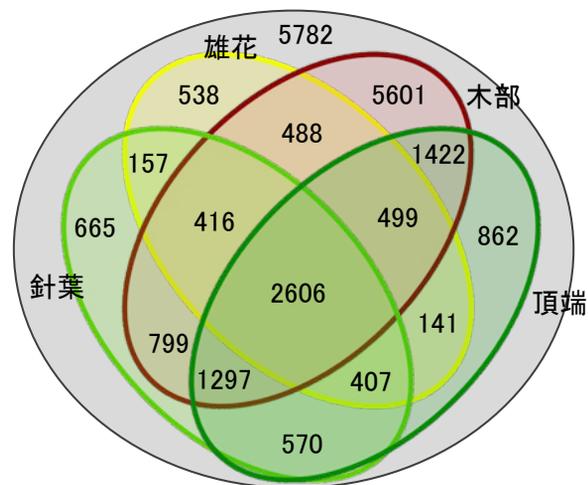


図1 雄花、木部、針葉、頂端の異なる4器官での遺伝子発現の比較により明らかになった遺伝子発現の器官特異性

## ● 林木遺伝資源の収集・保存

### 〔巨樹・巨木の里帰り〕

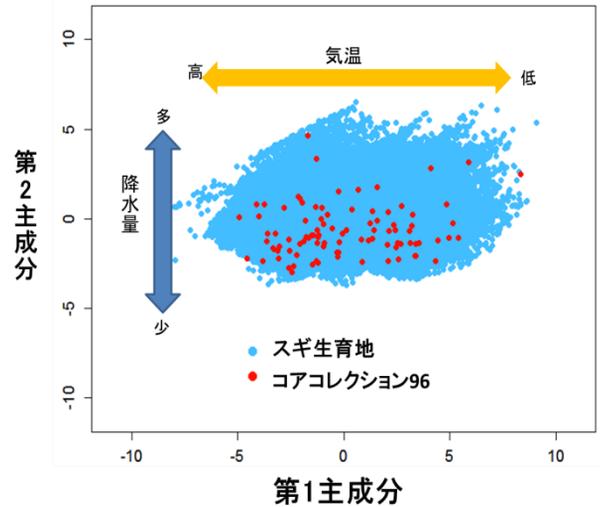
貴重な巨樹、巨木のクローンの遺伝子を保存する取り組みの一環として「林木遺伝子銀行110番」を行っています。埼玉県内最大のヤマザクラで、ときがわ町指定の天然記念物「七重ヤマザクラ」の樹勢の衰えが目立つことから、平成25年につぎ木苗木を増殖し、平成26年3月10日に里帰りさせました。



ときがわ町指定天然記念物「七重ヤマザクラ」の里帰り

### 〔スギコアコレクションの作成〕

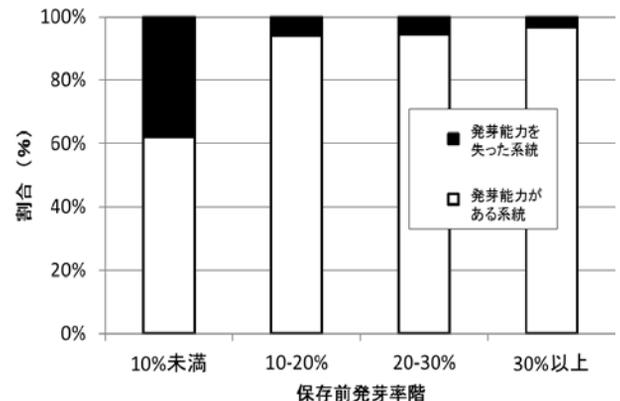
日本を代表する針葉樹であるスギの特性を明らかにし、新品種の開発等をより迅速に推進するためには、様々な分野の研究を関連づけ、効率よく研究を進める必要があります。少数の個体でスギ全体を代表できる共通の研究材料の整備・提供が欠かせません。そこで、林木ジーンバンク事業で保存しているスギ遺伝資源約3,600系統の中から、それぞれの個体の持つ遺伝的な情報や元々の生育地の環境要因の情報を総合的に解析し、スギ遺伝資源全体を代表する品種・系統のセットである「スギコアコレクション96」を作成しました。



主成分分析で見たスギ生育地の気温および降水量の変異に対するスギコアコレクション96の重なり

### 〔スギ・ヒノキ種子の長期保存〕

10年間保存したスギ・ヒノキの種子(スギ265系統、ヒノキ57系統)の発芽能力の評価を行ったところ、保存前の発芽率が10%以上の系統では94%の系統で発芽能力が維持されていました。種子を乾燥させた状態で $-20^{\circ}\text{C}$ で冷凍保存すれば長期に保存できることが明らかになりました。



スギ種子で保存前の発芽率と保存10年目で発芽能力を失った系統の割合

## ●海外に対する林木育種技術協力

### 〔台湾・SPGとのテリハボク共同研究〕

地球温暖化の進行に伴い、温暖化適応策に資する品種開発の一環として、亜熱帯地域の海岸防風林樹種であるテリハボク (*Calophyllum inophyllum*) について、耐風性・耐潮性に優れた品種開発に向けて、台湾林業試験所や太平洋共同体事務局 (SPC) と共同研究を行っています。H25年度は、新たにソロモン諸島から試料を入手し、フィジー、台湾、沖縄を加えた天然集団の遺伝変異を解明するとともに、耐風性との関連性が考えられる枝の数や長さに関する家系間変異を見いだしました。

宮古島海岸部に自生するテリハボク



テリハボク苗畑 (フィジー森林局)



DNA分析に関する指導 (フィジー森林局)



### 〔ケニア森林研究所との共同研究〕

ケニアでは、半乾燥地及び乾燥地が国土の約8割を占めており、地球温暖化が進行する中において、乾燥に強く、生産性の高い郷土樹種による森林づくりが課題となっていることから、JICA((独)国際協力機構)を通じて、ケニア森林研究所と共同でケニアの郷土樹種メリア (*Melia volkensii*) を対象に乾燥に強い品種の開発、優良な種苗の普及などに取り組んでいます。これまでに乾燥耐性優良候補木の選抜やそれらの遺伝変異の解析を実施するとともに、大規模なメリア採種園の造成を行うなど大きな成果をあげています。



メリア採種園 (10ha規模、2箇所)



専門家による増殖技術 (つぎ木) の指導

### 〔研修員の受入れ〕

JICAを通じ技術協力を行っているケニア共和国「気候変動への適応のための乾燥地耐性育種プロジェクト」のケニア側研究者等8名を含め、海外22ヶ国の66名及び国内8名を受入れ、研修目的、研修員のニーズに応じたプログラムにより技術指導を行いました。

日本での研修 (DNA分析)



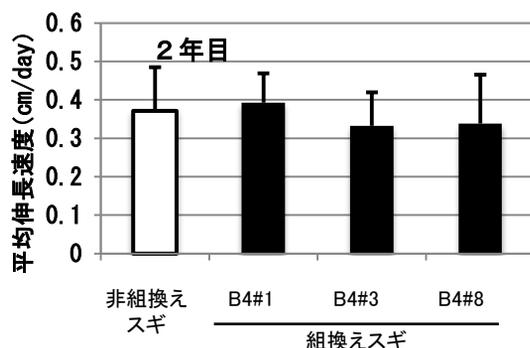
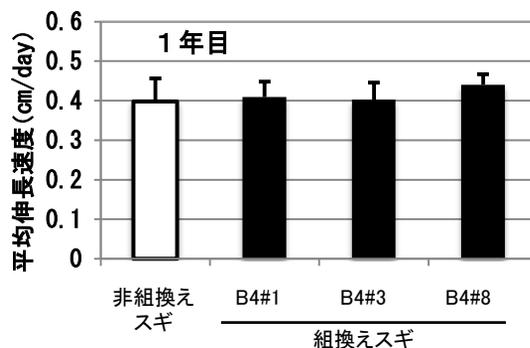
海外研修員への技術指導

# ●森林バイオに関する成果

## 〔遺伝子組換えによる無花粉スギ作出技術の開発〕

スギ花粉症はわが国の深刻なアレルギー疾患となっています。そこで遺伝子組換え技術を利用した無花粉スギ作出の研究開発を進め、スギ花粉を取り囲んでいるタペート層と呼ばれる組織でRNA分解酵素を発現させて、スギを無花粉化する技術の開発に成功しました。

無花粉化した遺伝子組換えスギと非遺伝子組換えスギの苗木を特定網室(組換え体を栽培するための温室)で2年間栽培して成長量を比較したところ、統計的な有意差は認められませんでした。このことより、遺伝子組換えで作製した無花粉スギは通常のスギと同様に成長することが期待されます。



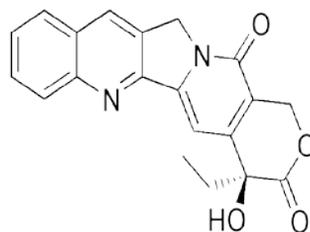
組換えスギと非組換えスギの6月～8月の伸長成長の比較 (Tukey test,  $P < 0.05$ )

## 〔薬用機能性樹木のワダツミノキの増殖技術の開発〕

ワダツミノキはクロタキカズラ科クサミズキの変種で、鹿児島県奄美大島中南部の山裾の近海地に生育する絶滅危惧種です。本種は、抗がん剤原料成分カンプトテシンを含むことから、経済的に価値の高い樹木であると考えられます。

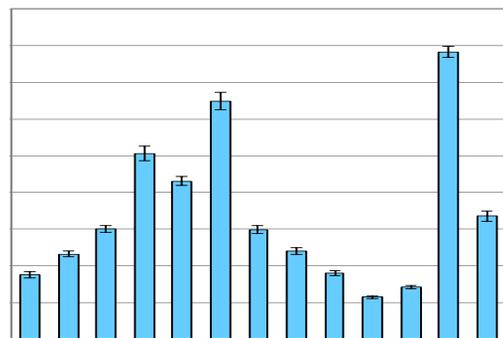
抗がん剤原料成分の含有率が高い個体を選抜するために、3年生の実生苗13個体のカンプトテシン含有率を測定しました。その結果、最も含有率の高い個体と最も低い個体では含有率に8倍程度の差がありました。

高含有率個体からクローン苗木を増殖して栽培すれば、効率的にカンプトテシンを生産することが可能となります。



抗がん剤の原料成分カンプトテシンの構造

カンプトテシン含有率  
乾燥重量に対する%



ワダツミノキのカンプトテシンの含有率