

出國報告（出國類別：考察）

# 樹醫技術與樹木保護專業人員培訓 之日本交流參訪

服務機關：農業部林業試驗所  
姓名職稱：吳孟玲研究員兼副所長  
派赴國家/地區：日本  
出國期間：112年10月25日至10月29日  
報告日期：112年12月13日

## 摘要

本次參訪旨在借鏡日本樹木醫師制度的建置與執行，以優化臺灣樹木保護人員的培育、遴選認證及都市林風險管理。本次參觀了日本街路樹診斷協會、森林總合研究所等相關產、官、學單位，並與日本樹木醫師進行了緊密的交流。本次參訪瞭解了日本樹木醫師制度的發展歷程、教育設計、認證程序等方面，以及都市樹木管理的作業程序、技術、觀念等方面，期望能將日本樹木醫學相關的成功經驗，運用於臺灣的樹木保護專業人員制度，優化樹木風險評估及健康診斷的方法，並增加本所在樹木醫學與都市林健康管理方面的研究與應用能力，同時促進臺日樹醫學的合作與交流，以提昇國內樹木醫學與城市綠美化的技術水平與國際接軌。

# 目次

摘要.....	1
壹、 前言.....	3
貳、 目的.....	4
參、 過程.....	5
參、 心得與建議.....	13
肆、 參訪實錄.....	15
伍、 附錄.....	31

## 壹、前言

都市樹木作為城市中重要的綠色基礎設施，提供多樣的生態系服務如調節氣候、淨化空氣、涵養水源、提供休憩場所等，與人們的生活品質及身心健康息息相關。樹木不僅美化都市景觀，蒼鬱健康的老樹更能表現一個地方對歷史文化價值的重視。因此給予都市樹木正確而有效的維護與健康管理措施，使樹木能夠提供完整的生態系服務功能，將能確保我們日常的健康安全，進一步影響都市的環境永續。日本的都市樹木管理與樹木醫療體系備受肯定，是為各國仿效參考對象，許多日本的國際知名景點更以行道樹景觀及老樹的維護為重點。而這些樹木的重要維護責任，即為日本「樹木醫」的職責。日本樹木醫之所以有其專業水準與技術品質，是經由一套完整的培訓與認證制度把關，從而累積相關專業知識、技術與臨場實務經驗，而這些皆為我國內目前推動樹木保護人員制度仍極需補足的寶貴參考。

林業試驗所於民國101年成立我國第一個官方「樹木醫學中心」，提供樹木醫學整合性服務窗口，與美國、日本等國際樹藝及樹木醫相關單位維持良好互動，並持續導入國際樹木醫學與都市林健康管理相關研究與認證制度；112年林業試驗所完成林業及自然保育署之樹木保護人員教材之委辦計畫；113年未來更需要完善樹木保護人員培訓與考試，期望能提升國內樹醫專業知識與技術，為臺灣的都市林健康做出貢獻。

## 貳、目的

本次參訪主要目的為建立及強化我國樹木保護人員認證制度與都市林健康管理，借鏡日本之樹木醫師制度的建置與執行經驗，完善國內之樹木保護人員認證制度、人才培訓與考試制度，優化臺灣都市樹木醫學與樹木健康管理成為符合現代化及國際化之新構面。經由日本東京都都市林實地作業考察，了解日本樹木保護工作之現況，期能導入日本樹木保護工作相關之成功經驗，完善我國樹木保護專業人員體系之建立。同時本次出國最重要目的為順利推動與落實森林法樹保專章之政策，藉此規劃參訪森林總合研究所、日本街路樹診斷協會並與樹木醫團體進行交流，了解樹木保護工作日方在產、官、學之合作與分工。

## 參、過程

### 一、行程摘要

本次赴日參訪行程，依照日本街路樹診斷協會的邀請與建議進行規劃，於 2023 年 10 月 25 日至 10 月 29 日赴日本進行為期 5 天的參訪。參訪期間主要為東京市區樹木診斷現場見習，參加日本街路樹診斷協會 25 周年年會之樹木醫學研討會，前往森林總合研究所，及瞭解東京都主要街道、庭園樹木保護工作發展現況。

日		期	起 迄 地 點	任 務
月	日	星期		
10	25	三	臺灣→日本東京	臺灣前往日本東京機場，東京都行道樹管理維護現況參訪。
10	26	四	東京	考察東京市區樹木診斷現場，拜會日本樹木醫專家笠松滋久、山下得男；參加日本街路樹診斷協會 25 周年年會之樹木醫學研討會，與樹木醫進行樹醫技術與專業人員培訓之相關業務交流。
10	27	五	東京→筑波市→東京	參訪舊芝離宮恩賜庭園，觀摩松樹修剪及養護作業；前往森林總合研究所，拜會由森林總合研究所理事長，就日本樹木醫制度與樹保專業人員培訓考題未來研擬方向進行會議交流，並瞭解森林總合研究所有的林業學術研究方向。
10	28	六	東京→足立市→東京	參訪足立公園，實地了解東京都主要街道、庭園樹木保護工作發展現況，同時針對都市林綠化及樹木保護政策之制度面、技術面及實務面進行經驗交流會談

10	29	日	日本東京→臺灣	拜會日本樹木醫會成本花詠樹木醫，就日本樹木保護工作推動之現況進行經驗交流討論。 東京回臺灣。
----	----	---	---------	---

## 二、工作記要

(一)、10月25日抵達日本東京，進行東京都市樹木管理考察。

林業試驗所吳孟玲副所長於10月25日自臺北松山機場搭乘7時20分之班機飛往日本，於日本時間11點35分抵達東京羽田機場。

(二)、10月26日上午於東京市區樹木診斷現場見習，下午參加日本街路樹診斷協會25周年年會之樹木醫學研討會。

東京都建設局公園綠地部除了負責行道樹及公園綠地樹木的栽植及維護管理外，也定期實施樹木健康風險診斷，並且制定一套行道樹診斷的標準作業流程，診斷作業流程依不同樹木健康需求區分為外觀診斷、追蹤診斷(follow up)以及精密儀器診斷，並依診斷結果製作樹木病歷及報告書。而東京都行道樹健康檢查及診斷業務，是委由民間團體的樹木醫資格者執行，每年約有5~10間公司負責。行道樹的診斷費用係以每株樹木個別計費，外觀診斷每株樹木約日幣4,000元，追蹤診斷約要日幣10,000元，而精密儀器診斷約日幣10,000元，平均每株樹木花費日幣20,000元完成檢查。而在樹木健康診斷後的對應處置方式，目前已不再執行樹木外科手術，行道樹若判定為高風險樹木，由於在天氣惡劣時有造成交通意外及公共安全的風險，以採取移除處理為主，並補植新的樹木；公園樹木則會視情況採取相應的緩解處理措施，如修枝、設置支架與土壤改良等。對於主幹胸徑90cm以上的樹木，會進行個別的樹木風險評估，以避免樹木危害公共安全。另外也以行道樹在各區域打造功能性的防災林帶。現今的綠化政策除了加強行道樹風險管理、綠化作業，也定時進行修剪維護工作以及維護管理如土壤改良和施肥。此外，對於東京

區的公園也實行強化庭園景觀綠化管理等業務。

日本街路樹診斷協會人員表示，在日本東京都如果要進行樹木的健康檢查工作，必須要有符合3個證照才可以進行：第1項為樹木醫證照，第2項為東京都所辦理的研修證照，第3項是街路樹診斷證照。一般而言，一株樹需由兩位工作人員進行審查。根據東京都建設局公告的街路樹診斷手冊，目前東京都的樹木健康風險的綜合判斷等級分為 A、B1、B2和 C：

1. 等級 A：健康良好或近乎良好；斷面腐朽空洞率小於10%；外觀判定沒有需要處理的異常或損傷。
2. 等級 B1：有需要注意的損傷；腐朽空洞率介於10%至30%；外觀判定可預期樹勢會衰弱或腐朽部位增加，並且觀察到其他要關注的缺陷，需要簡易處理措施。
3. 等級 B2：可見顯著的損傷；腐朽空洞率介於30%至50%；外觀判定根部及樹幹持續腐朽，並且觀察到其他的缺陷，需要進行治療處理。
4. 等級 C：不健全；腐朽空洞率大於50%；外觀判定根部及樹幹嚴重腐朽，以不可能恢復健康，並且有倒伏或樹幹折斷風險。

等級 C 是比較嚴重的，必須馬上移除。如為 B2的等級的話，會進行3年的複檢，確定如果是危木，才會移除。當評估為 B2等級時，他們主要會做2個工作，一個工作是進行緩解措施的治療，內容包括修剪或做支架；第二項工作為檢查它們的危害傷口有無擴大情形。

通常會被列為 B2等級的樹木都需要進行儀器診斷，測量樹幹與根部的腐朽中空率以作為綜合評估的參考。診斷儀器有應力波檢測儀、阻抗儀等不同選擇，這次現場作業使用的是阻抗儀檢測，阻抗儀檢測位置原則上會在根基部以及地上部腐朽的地方進行(圖一)。阻抗儀使用完後，有將因檢測所造成之樹木傷口進行復原處理，以及儀器使用後的保養(圖二)。每次測驗前會先測量檢測位置的樹圍大小，檢測後才能判斷可能的腐朽比率。

本次在東京都築地市場看的第1株樹是法國梧桐，該株樹在根基部有一

個空洞腐朽，地上部也有一個空洞(圖三圖四)；對該樹進行了應力阻抗儀的檢測(圖五)。

會勘的第2株樹也是法國梧桐，經現場勘查傾斜已經超過30度了，該樹在上面有一個空洞(圖六)，在底下有一個長達幾十公分以上的狹縫，但是已經包覆起來了(圖七)；東京都仍把它列為 B2，暫時不移除，並進行3年的觀察。目前第2株樹因為傾斜的方向，不是朝向人行道邊，也不是往馬路邊，所以列為 B2，而且它的末端有回正。如果這株樹是傾斜於建築物或者傾斜向路邊，可能就會列為 C。該樹在複檢觀察的重點就是看這株樹有沒有繼續傾斜，傾斜角度有無改變及原來的撕裂傷的傷口的長度及寬度有沒有改變。阻抗儀檢測結果顯示腐朽程度約88%，裂縫深度約達樹徑1/2，但目前觀察還是安全的。

第1株樹在檢查時，追蹤診斷(follow up)的制度已經建立了，所以2021、2022、2023這三年都有逐年做診斷；第2株樹則是在追蹤診斷的制度還沒有建立之前檢查的，所以2021做第1次診斷後，直到2023才進行第2次診斷。

第3株樹位於御茶之水 Sola City 大樓旁邊，是銀杏樹。在根基部有一個腐朽的空洞，根盤有稍微隆起；在樹幹大約3公尺高的地方，有一個長約3公尺之長條型的撕裂傷(圖十)，為枝條斷裂或修枝不當所造成；樹幹高處有觀察到較深的腐朽空洞(圖十一)。這一株樹被列為 B2等級的風險，B2的等級大概就是我們台灣樹木風險評估中的中風險至高風險間。第3株樹列為2年後再行檢查。

第4株樹也是銀杏樹，位於路邊，樹幹的3公尺高處有2個1公尺長的大空洞。這2個空洞已經穿透了(圖十六)，而且位在馬路邊，所以經評估後健康檢查列為 C 級。如果因事故導致樹木倒伏而造成工安意外，事故責任歸咎於樹木管理者；若倒伏當時風速大於每小時40公里，則歸因天災。惟因現在日本人對於樹木也開始有感情，所以這株樹目前東京都的檢查是列為 B2，希望還是把它保留下來，持續對該株樹監測，觀察腐朽的空洞是否有持續擴大的情形發生。

(三)、10月27日參訪森林總合研究所；觀摩舊芝離宮恩賜庭園松樹修剪作業。

#### 1. 參訪森林總合研究所

森林總合研究所在樹木醫考試制度上為主要出題研擬單位。本次拜會由森林總合研究所理事長(所長)，會議由所長主持，主要進行有關樹木保護專業人員之制度及考題未來之研擬方向，並獲得很多心得。同時林業試驗所與森林總合研究所有合作備忘錄，因此在林業學術研究方面，也進行森林總合研究所目前三大重要課題交流：

##### (1). 在氣候環境變動下探討並開發森林的多面向功能

研究如何緩減並適應氣候變遷的衝擊，例如改良森林吸收與排放溫室氣體的計算與監測方法，透過觀測塔及土壤檢測碳平衡與溫室氣體動態；瞭解從日本國內外的亞寒帶至熱帶森林的生長狀況與變化，如森林－農田的土地變化情形，以評估並預測森林及林業受氣候變遷的影響；最重要的是開發緩解氣候變遷影響的森林經營方式，加強森林生態系服務功能的運用。

同時要基於森林生物多樣性與森林生態系服務功能的作為資源永續的研究與發展。蒐集森林生態變動資料與主要樹種基因定序以分析並預測森林生態多樣性的變化；開發針對外來入侵種及人畜共通疾病(如蟎類)的應對措施；並且透過多方面調查林業活動對生物多樣性的影響，研究符合永續利用、有益於森林生態的森林經營手法。

另外在森林保育和極端氣候災害方面，森林總合研究所也持續開發森林水源涵養能力、森林物質循環動態的評估與預測技術，更包含追蹤放射性污染物在森林中的流動；分析極端天氣事件的山區沉積物與雪崩災害；森林總合研究所更持續監測並公布森林盆地境流量及水質、森林微氣候、積雪等的資料，除了可以提供有關環境保育的長期研究資源，也有預防並降低天災風險的功能。

##### (2). 如何運用森林資源促進循環式社會和振興山村發展

在林業經濟方面，首先必須創造對木材與木構造的市場需求。可能的研究方向有如何將日本國產的速生型樹種木材進行增值，還有開發並推廣集成材與其他新興木材，並且提升這些木材與木構造的性​​能。隨著氣候變遷增加的林業生物性損害如真菌感染、入侵種昆蟲危害，如何有效防治也成為一大研究重點；而森林生物的研究也包含如何運用土壤微生物促進林生產，林下經濟如松露、食用菇類的生產，以及森林總合研究所的基因資料庫、野生動物資訊蒐集系統。在新研發的材料技術方面，將木材中的木質素、纖維素、半纖維素與橡膠、塑膠纖維、防水纖維、油漆等產品做創新結合，拓展更多林產商品。而生質能源的研究則著重於降低燃料成本、更穩定的燃料品質、以及能在小區域運作的小型生質發電模式。

除此之外，為了支持山村永續發展，必須要使林產品能夠穩定生產，並且將產值合理分配，同時兼顧永續利用。因此森林總合研究所不斷地改良林業量測技術、資料分析處理工具、多樣化森林空間應用技術，提供最佳森林資源管理、評估與策略；為了增加大眾對林產品的需求，森林總合研究所提供研究成果說明林產品的永續價值；並且也研究如何使用人工智慧與多重感測設備營造更安全有效率的林業工作環境。

### (3). 以林木育種達到保育、建立森林多樣性以及資源永續利用

林木育種技術不只是為了增加生產量的經濟優勢，也有滿足社會需求、甚至環境需求的潛力。生長快速、抗病蟲害能力強、木材品質優良的樹木品系可以降低造林成本、增加經濟價值；育種技術應用於提升造林速度與品質也有助於減緩全球暖化；還能透過育種降低樹木的花粉飛散量，減少花粉季造成民眾的困擾。而樹木遺傳資訊的研究有助於珍稀物種的保育，並能提供未來育種技術的進步。森林總合研究所致力於提升林木育種的效率，在物種保存方面，也努力優化種子、花粉、基因資源等的長久保存技術。研究所並將這些研究成果與社會分享，生產及發

送優良母樹的扦插苗，提供技術指導，更與國際合作共享林木育種的學術資源。

我們也參訪了森林總合研究所的樹木園，樹木園區內規畫依日本沿著緯度變化形成的亞寒帶林、溫帶林、暖溫帶林、亞熱帶林的不同林相以對應區塊展示，另外規劃國外樹種、水岸景觀樹種、櫻花區等特色區域，兼具林業、森林生態、木材加工的研究資源與提供大眾遊憩的功能，可作為本所植物園管理之參考。

## 2. 觀摩舊芝離宮恩賜庭園松樹修剪作業

參訪舊芝離宮恩賜庭園，觀摩園內松樹的修剪作業(圖十九)，以及防治日本松毛蟲(マツケムシ, *Dendrolimus spectabilis*)蟲害，在樹幹包覆草蓆的作業(圖二十)，稱為草蓆卷(こもまき、菰巻き)。舊芝離宮恩賜庭園起初為江戶幕府大名大久保忠朝的庭園，以池水為中心，過去能夠觀賞相鄰的海灣風景，經過1923年關東大地震後全面翻修與復原，如今周圍高樓林立、電車軌道從旁穿越，懷古風格的庭園與都市的繁忙形成對比，並且被指定為日本國定名勝。這裡除了擁有歷史意義，更是都市地區難得的綠地空間，庭園的景觀規劃與管理需要縝密思考，而樹木維護如何符合傳統庭園美學、呈現豐富文化意涵，同時兼顧樹木健康，更是一門深奧悠遠的學問。實際觀察園內松樹維護情形，可見樹冠造型平衡勻稱，枝葉疏密變換富有層次，與整體庭園古樸雅致的氛圍相得益彰。從松樹修剪的過程，到周圍草地修剪，甚至樹木支架施作，都必須注意以減少樹木傷口為原則。

草蓆卷是對松毛蟲的防治，松毛蟲主要危害赤松(*Pinus densiflora*)、黑松(*Pinus thunbergii*)、雪松(*Cedrus deodara*)等，幼蟲以松樹針葉為食，造成松樹生長衰弱，嚴重時會導致松樹死亡，並且可能族群大量發生引起松樹大規模死亡的災害。松毛蟲有爬行至地面落葉中渡冬的習性，因此自江戶時代開始採用草蓆卷的防治方法，其原理為：於立冬前後(11月初)將菰草或稻草編成的草蓆綁在樹幹上，之後松毛蟲會躲進其中避寒，到了驚蜇(3月初)再將草蓆移

除並連同其中害蟲一同燒毀。此為日本對於松樹的維養護與病蟲害管理的傳統技術，可作為在臺灣相關作業方式應用上的對照。

(四)、10月28日至足利花園紫藤介紹(修剪、維養、園區花季介紹等)。

紫藤生長快速且適應力強，為促進其開花需要適當的進行修剪作業。修剪適宜期間為4~9月，將徒長枝、病弱枝、枯枝修除，但要注意此時不能修剪過多以免將花芽修除(圖二十九)，夏天則盡量不要修剪。生長於外側的是營養枝，一個月可能就會生長3公尺長，要定期修剪(圖三十)；內側的枝條為開花枝條，不要修剪。一般帶有花芽的枝條大約會長到50公分長。7~9月各修剪一次，第一次長出來後修剪至50公分長，第二次修剪至20公分(圖三十一)。開花過後的紫藤，應把殘餘花序剪除以減少養分消耗。

足利公園著名的4株百年紫藤，受栃木縣指定為天然紀念物。紫藤花除了眾所皆知的觀光與景觀價值，在日本更具有重要的文化意義，其典雅的顏色與繁茂的花序被視為高貴、生命力、避邪除魔的象徵；不論是傳統文化或流行文化中都能見其身影，如姓氏、家族紋章、各種藝術創作。從足利公園對紫藤的養護作業細節，以及賞花時節在視覺呈現上的思考，足以見證對於紫藤這樣的文化意象之重視。在臺灣賞紫藤花也十分受歡迎，每到花季便能見到賞花人潮，紫藤種植也逐漸普及。但在欣賞美好花景之餘，我們應向日本足利公園學習植物養護的精神與對專業技術的堅持，同時更應思考如何塑造屬於本土意象的園藝景觀，使其如同紫藤一般歷久不衰。

(五)、10月29日搭機自日本返回臺灣。

## 肆、心得與建議

### 一、心得

本次前往森林總合研究所，參加街路樹診斷協會年會，以及參訪相關樹木健康診斷單位，主要是與日本樹木醫師就制度執行面及技術知識交流並汲取經驗。我們看到了日本在樹木醫學上建立了一套標準化的核心理念，整合各方面的技術經驗及學術領域，而制定出從業人員能夠依循、配合的樹木醫師制度。日本的樹木醫師針對樹木生長及現況調查、檢查、診斷等作業，已建立一套標準化作業流程及參考規範 (例如街路樹診斷調查表)。雖然隨著學術研究和實務經驗需要持續引進新的技術、觀念，然而在樹木照護上都有一貫的核心理念及模式。日本的樹木醫師與美國的樹藝師皆有定時進修及再教育的規定，透過樹木專業人員的再教育及交流，更能夠適時更新樹木健康管理的觀念與作法。

因世界各國的國情不同、自然環境條件及樹種之差異，發展出不同的樹木醫學系統，臺灣也必須盡快建立國內樹木健康管理系統，而目前的樹木保護人員制度可以從國外相關制度及國際潮流學習其運作原理，並且根據臺灣的氣候條件、生態、都市現況、文化特色進行調整。林業試驗所長期致力於樹木健康管理技術的研究，應能提供臺灣樹木保護人員一個共同討論、交換資訊的平台。事實上我國目前亦不乏具備樹木醫學傳業的技術人員，但是植物病蟲害專家、園藝學專家及樹木生理學專家等不同領域各自發展，對樹木管理保護的方法及觀念也不盡相同，相關專業領域如樹木分類、森林生態、樹木生理、病蟲害診斷與防治、樹木保護、環境因子病害診斷、樹木移植、治療技術及儀器的診斷等，目前只由少數專家分別主導，仍然需要整體性考量，以及主要辦理單位負責其發展進程及整合。如果技術、研究人員等相關專業人才的培訓，與教育傳承出現中斷的現象，則臺灣都市林健康的把關將出現缺口。因此我國在樹木醫學領域的知識、經驗、制度，仍有待樹木保護人員制度帶來統整性的健全架構。林業試驗所作為推動樹木醫學知識與技術的領導單位，應努力完善樹木

保護人員制度，整合及推動正確對待樹木的理念及資訊、結合不同樹木專家學者及研究人員的專長，並實施教育培訓、考選認證及推廣的服務。

日本綠化中心從事樹木及森林綠化相關業務，包含透過樹木醫師制度的審核機制，培訓並認證都市綠化及樹木健康管理的專業人員，掌管日本全國樹木醫師的認證制度。為了臺灣社會對樹木保護及保存工作的需求，我國樹木保護人員制度建立初步的專業科目教育體系，再逐步將相應的考試認證制度擴充完備。政府也應協助樹木保護人員的實務作業水準及技術發展，支持相關研究計畫的推動，使樹木健康風險管理在研究、技術及實務上得以順利達到應有的高品質。再來經由民間或相關團體配合實施，使樹木健康風險管理的品質控管能有一致標準及參考規範。臺灣地理環境得天獨厚，有著豐富的生物多樣性及生態系統，若能將他國經驗及制度作為架構，針對不同的樹種及不同的地區量身打造，建立樹木健康風險管理的資料庫，以符合我國的國情及自然環境需求，想必未來將能期待我國樹木醫學的研究成果及經驗成為國際上重要的榜樣，為國際樹木保護的事業盡一份力。

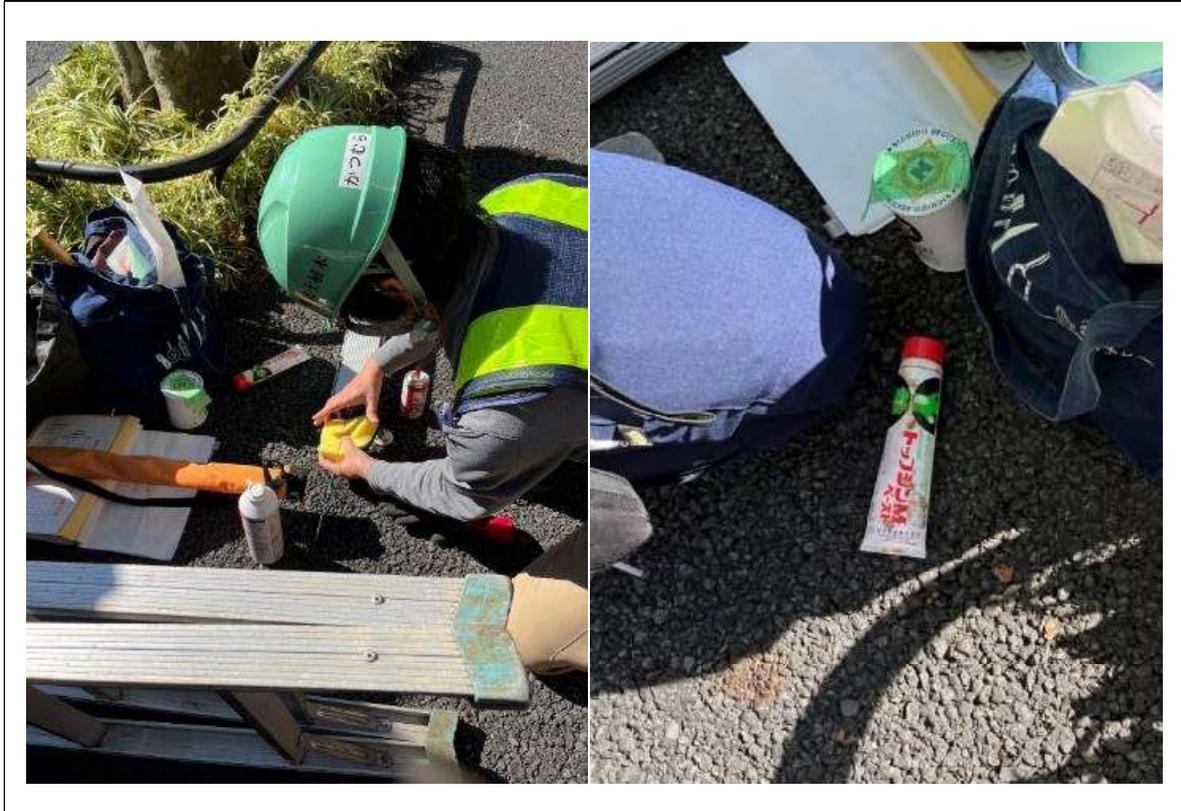
## 二、建議

「日本樹木醫會」隸屬於財團法人—日本綠化中心，從1991年開始，由日本林野廳(約相當於我國之林業及自然保育署)開始與民間企業合作，施予樹木醫療資格的認定，而從1995年開始，「樹木醫」成為具有國家認定資格的身分。國內森林法樹保專章亦於104年7月修法公告，第38-6條2項規定，「樹木保護專業人員」應有培訓、考選及分級認證制度，建議中央主管機關應積極與民間企業合作，借鏡日本樹木醫及國際樹藝協會(ISA)模式，建立國內樹木保護人員認證制度，與國際接軌，才能順利推動國內樹醫制度。森林法之樹保專章，將以全方位之保護樹木，規劃樹木保護規範及樹木保護人員之培訓、考選及分級認證制度，並依多元認證，證照分流為認證之規劃。

## 伍、參訪實錄



圖一、阻抗儀檢測位置選擇根基部及腐朽處



圖二、阻抗儀使用後進行保養



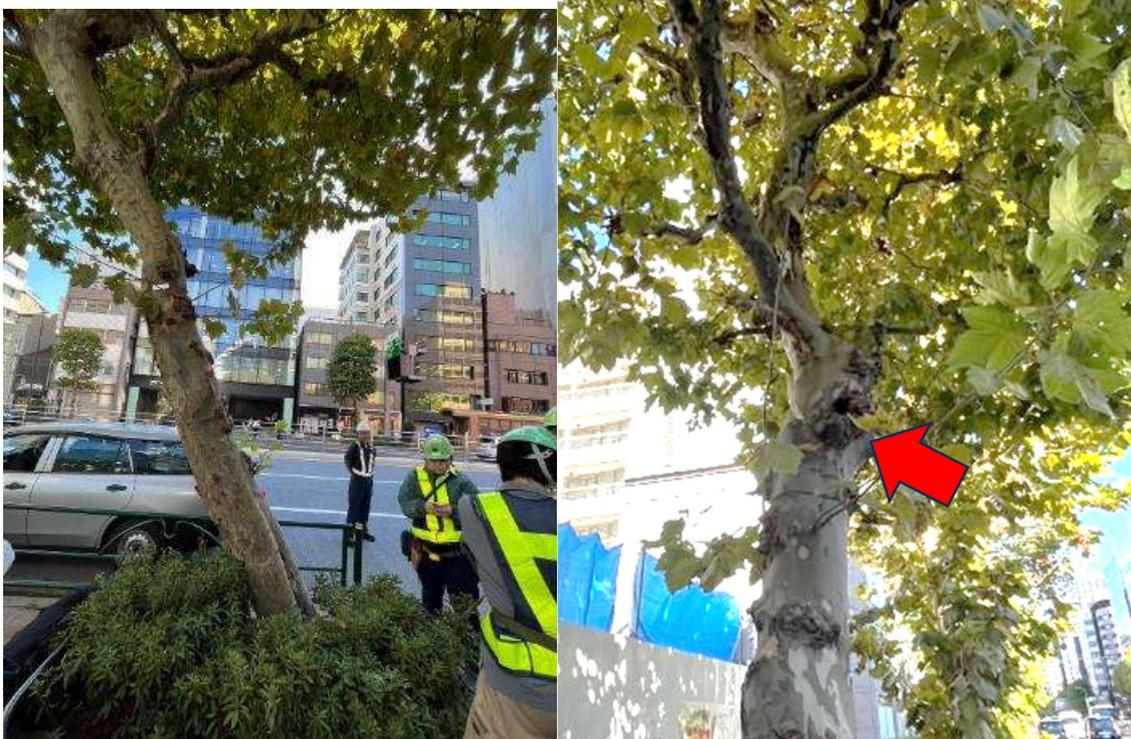
圖三、第1株法國梧桐，樹幹上有空洞



圖四、第1株根基部腐朽，紅色記號為阻抗儀檢測位置



圖五、第1株樹進行阻抗儀檢測



圖六、第2株法國梧桐樹幹傾斜，上方有一空洞



圖七、第2株樹幹夾縫



圖八、山下得男樹醫以探針對土壤進行檢測，若土壤鬆軟表示下方有腐朽



圖九、以阻抗儀檢測裂傷周圍是否腐朽



圖十、第3株樹上觀察到撕裂傷



圖十一、第3株樹幹高處觀察到較深的腐朽空洞



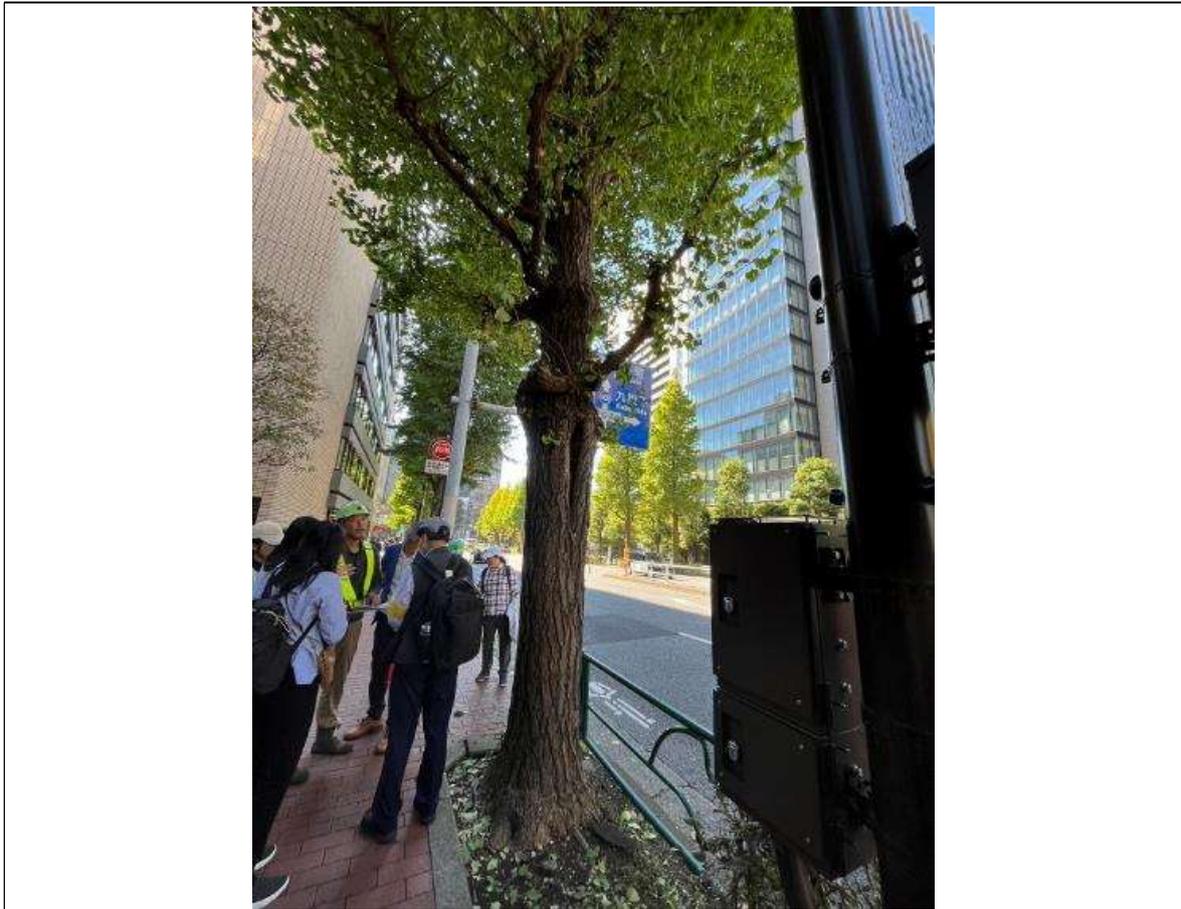
圖十二、山下得男樹醫示範阻抗儀測驗，因儀器重需多人協助操作



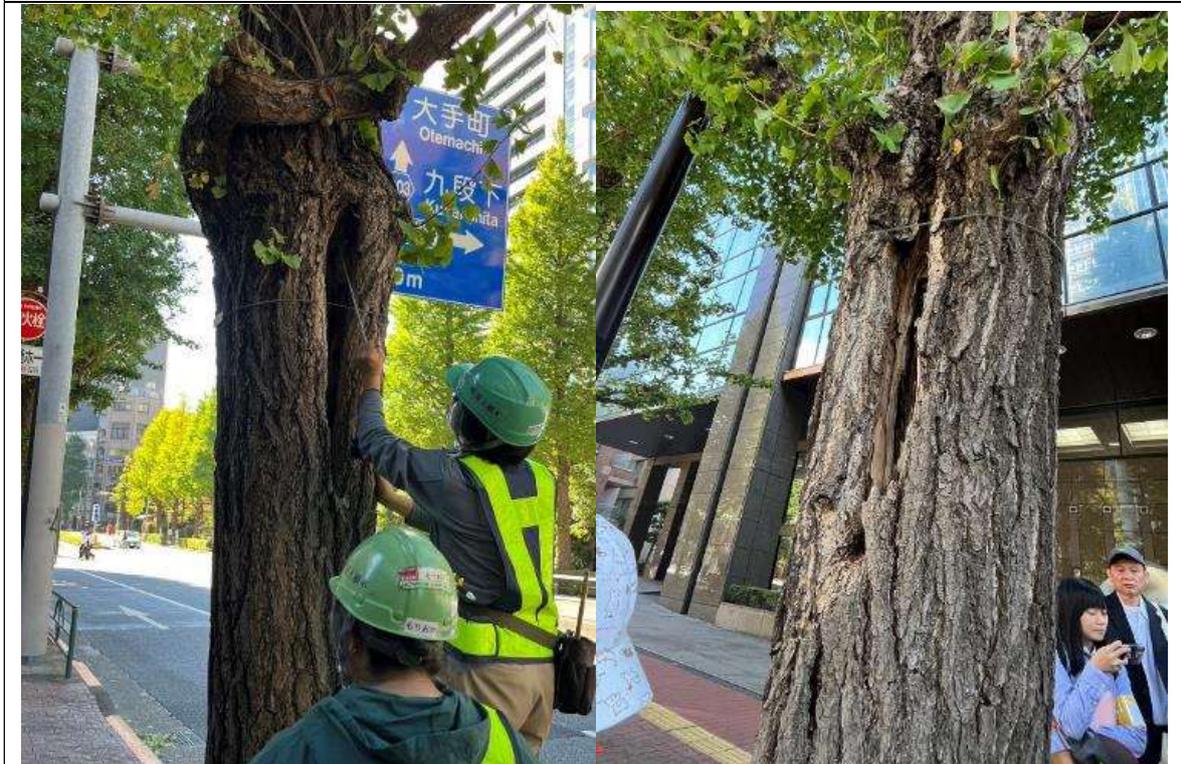
圖十三、嚴重腐朽的銀杏路樹，列為 C 級



圖十四、日本路樹修剪的公告通知



圖十五、第4株銀杏



圖十六、第4株兩處大開口樹洞已穿透



圖十七、東京都立舊芝離宮恩賜庭園



圖十八、松樹修剪先架設三腳梯，需花費一上午時間進行修剪



圖十九、松樹修剪作業，為繁瑣耗時的程序



圖二十、松樹幹包覆草蓆卷，移除冬季避寒害蟲的防治作業



圖二十一、日本庭園文化代表性元素—庭園石燈籠



圖二十二、舊芝離宮恩賜庭園的紫藤藤棚



圖二十三、位於筑波市的森林總合研究所



圖二十四、森林總合研究所淺野透理事長(中)，與坪山良夫理事(左)



圖二十五、森林總合研究所於100週年紀念的植樹活動種植地



圖二十六、羅漢松及其蟲害橙帶藍尺蛾的講解



圖二十七、用於製作高級棋盤的日本榧木



圖二十八、紫藤的花芽位於內側的短枝條，外側為營養枝多不會開花



圖二十九、紫藤修剪後枝條上的側芽



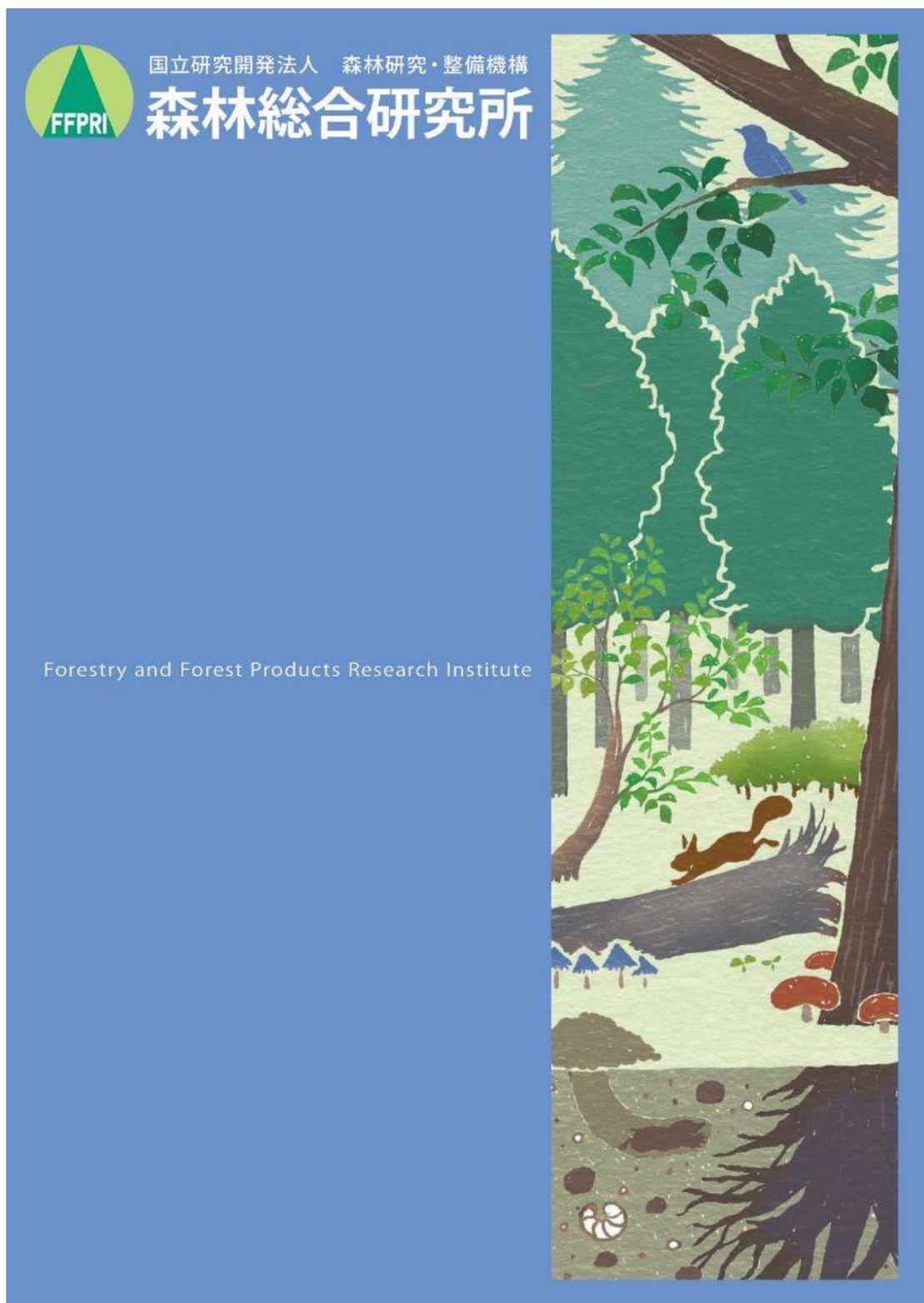
圖三十、紫藤營養枝一個月至多可生長3公尺長



圖三十一、第二次修剪枝條已剪短至20公分

## 陸、附錄

### 一、森林總合研究所介紹



# ごあいさつ

## SDGs時代の森林研究を考える

持続可能な社会を実現し、その流れに誰一人取り残さないというSDGs（持続的な開発目標）が地球全体の目標になっています。当然、目標15の「陸の豊かさ」は森林総合研究所の重要な目標ですが、森林のもつ多面的機能（生態系サービス）を考えると、これだけではなく、水、エネルギー、健康など、たくさんの目標に森林がかかわっていることがわかります。つまり、森林総合研究所は持続可能な社会の実現にむけた森林・林業・林産研究を総合的に進めていると言えます。

現代の私たちは、化石燃料や鉱物など、非再生可能で枯渇性の資源に大きく頼った生活をしていますが、森林の資源や機能は再生可能です。ただし、扱いを間違えると枯渇します。そういう意味では、森林をはじめとする自然資本が持続可能な社会の実現に果たす役割は今以上に大きく評価されるようになると思います。SDGsの目標年とされる2030年、あるいは二酸化炭素排出量実質ゼロを目標とする2050年に、森林研究はどのような貢献ができるのか、どんな研究が望まれているのかも積極的に考えたいと思っています。

森林総合研究所は、これまで110年以上の歴史の中で、森林、林業、木材産業、林木育種にわたる森林に関係する学際的な研究を行ってきました。ある意味では、近年強く求められている、ステークホルダーを交えた超学際的（トランスディシプリナリー）な研究のさきがけも行ってきたと思います。未来をにらんで、さらに多様なステークホルダー（国際機関、行政関係者、産業界、教育機関、森林の所有者、生態系サービスの受益者、将来世代）と協働・共創のできる研究所を目指したいと思います。皆様との様々な形で協働、ご協力、ご鞭撻を賜ることができれば幸いです。

国立研究開発法人森林研究・整備機構 理事長  
森林総合研究所 所長 浅野（中静） 透



## 組織



## 森林総合研究所が目指すこと



## 予算と職員数

※令和5年度

### ■ 予算

[単位:百万円]

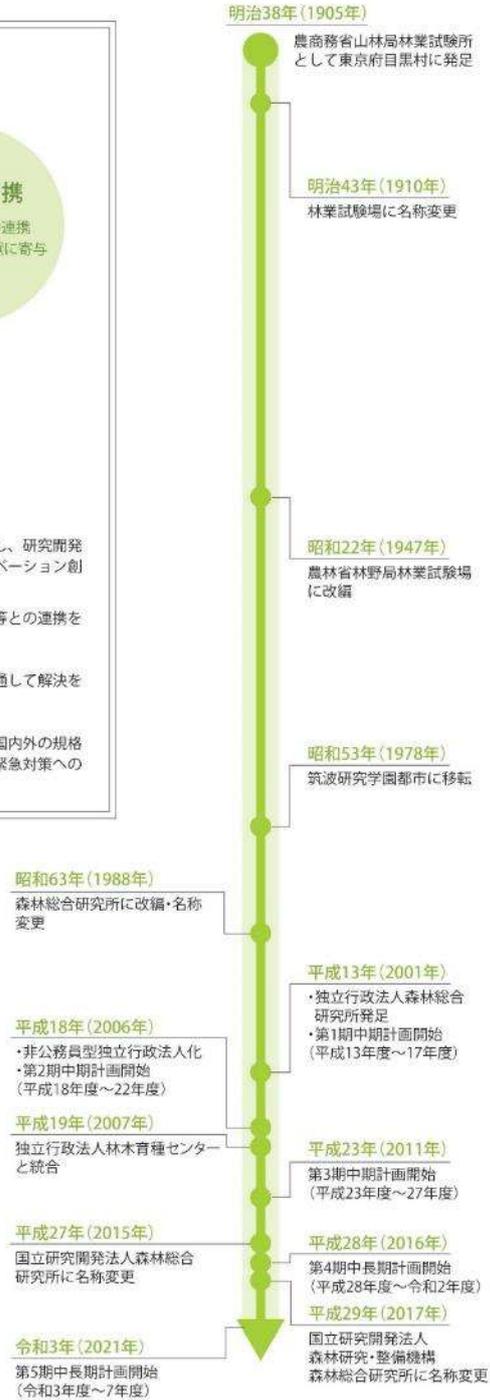
運営費交付金	10,225
施設整備費補助金	314
受託収入	806
諸収入	31
合計	11,376

### ■ 職員数 (令和5年4月1日現在)

研究職員	494名(86名)
一般職員	275名(71名)
合計	769名(157名)

※()内は女性の数で内数  
派遣職員、再雇用者を含む

## 沿革



# 研究開発 3つの重点課題

## 1 環境変動下での 森林の多面的機能の発揮

に向けた研究開発

森林の持つさまざまな機能が健全に発揮される森林管理技術を開発し、国内外の森林資源問題の解決や国土復興に貢献します



### 気候変動影響の緩和及び適応 に向けた研究開発

森林の健全な管理を促進する技術を開発し、気候変動影響の緩和及び適応に貢献します。また、森林の多面的機能の発揮を促進し、森林の健全な管理を促進します。



### 森林生物の多様性と機能解明に 基づく持続可能性に資する研究開発

生物多様性の基盤を強化し、生態系サービスの持続可能な供給を確保し、森林の多面的機能の発揮を促進します。また、森林の健全な管理を促進します。



### 森林保全と防災・減災 に向けた研究開発

森林生態系や防災減災の両者の両立を図るための技術を開発し、森林の健全な管理を促進します。また、森林の多面的機能の発揮を促進します。



### 木質新素材と 木質バイオマスエネルギーの 社会実装拡大に向けた研究開発

木質資源を有効に活用し、木材の循環型社会の実現に貢献します。また、森林の健全な管理を促進します。



## 2 森林資源の活用による 循環型社会の実現と山村振興

に向けた研究開発

木質資源と森林空間を有効に活用しながら、川上から川下まで森林に関わる産業の一体的発展と山村振興に資する技術を開発し、安全・安心で豊かな循環型社会づくりに貢献します



### 木材利用技術の高度化と需要拡大 に向けた研究開発

木材と木質材料の効率的な利用を促進し、木材の循環型社会の実現に貢献します。また、森林の健全な管理を促進します。



### 林産物の安定供給と 多様な森林空間利用の促進 に資する研究開発

林産物の安定供給と多様な森林空間利用の促進に貢献します。また、森林の健全な管理を促進します。



### 3 多様な森林の造成・保全と 持続的資源利用に貢献する 林木育種

これからの森林づくりと林業の持続的な発展に役立つ  
優良種苗の生産に貢献するための品種改良（林木育種）、  
林木の遺伝的な多様性を守るための技術開発等に取り組みます



#### 林木育種基盤の充実による 多様な優良品種の開発

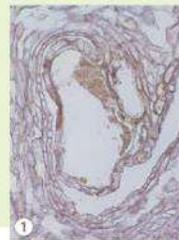
再造林の低コスト化、森林からの花粉飛散量の低減、地球温暖化の防止、生物多様性の保全等の多様な経済的・社会的ニーズに応えるため、成長や材質に優れたエリートツリーや花粉の少ないスギ、松くい虫への抵抗性を持つマツ等の優良品種の開発を進めます。また、そのための基盤となる育種素材や絶滅が危惧される希少樹種等の林木遺伝資源の収集・保存、育種技術の高度化の基盤となるゲノム情報の整備に取り組みます。



- ① 松くい虫への抵抗性を持つマツ
- ② 成長に優れたエリートツリー
- ③ 半乾燥地域に適應するケニアの郷土樹種メリアの育種

#### 林木育種技術の高度化・拡張と 特定母樹等の普及強化

林木育種をより効率的に短期間で進めるための技術開発や、種子・花粉などの林木遺伝資源を将来の利用に備えて長期保存するための技術開発等を進めます。また、林木育種の成果を社会に活かすため、エリートツリー由来の「特定母樹」及び多様な優良品種等の種苗生産の元となる苗木（原種苗木）の生産・配布や国内外における林木育種に関する技術指導に取り組むほか、様々な科学研究の素材として林木遺伝資源の配布に取り組みます。



- ① ゲノム編集により無花粉化したスギの雄花の花粉嚢、正常な花粉が形成されていない
- ② 特定母樹や優良品種の原種苗木の生産、都道府県等からの要望に応じて生産・配布を行っている
- ③ 半乾燥地域に適應するケニアの郷土樹種メリアの育種

## 森林総合研究所は SDGsに貢献します

2015年の国連サミットでは、持続可能な開発のための2030アジェンダが採択され、2016年から2030年までの国際目標として、持続可能な開発目標 (SDGs) が示されました。SDGsは持続可能な世界を実現するための17のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の誰一人として取り残さない (leave no one behind) ことを理念としています。

本要覧では、当研究所の取組がどのゴールに貢献するのかをSDGsアイコン (右図) を用いて示しています。



国立研究開発法人 森林研究・整備機構

## 森林総合研究所



〒305-8687 茨城県つくば市松の里 1  
TEL 029-829-8372 FAX 029-873-0844

## 林木育種センター 森林バイオ研究センター

〒319-1301 茨城県日立市十王町伊師3809-1  
TEL 0294-39-7000 FAX 0294-39-7306



林木育種センター



森林バイオ研究センター



この要覧は、印刷物からリサイクルできます。

2023.09 4000