

出國報告（出國類別：考察）

日本企業之森邁向碳中和的作為

服務機關：農業部林業試驗所

姓名職稱：徐中芃 助理研究員

派赴國家：日本

出國期間：112年10月15日至112年10月21日

報告日期：112年12月1日

關鍵詞：企業造林、淨零碳排、氣候暖化、碳中和、日本

摘要：

日本已推行多年企業森林政策，鼓勵企業積極參與森林營造活動，不僅可提升企業形象，亦能達成維護生物多樣性與提高碳吸存等環境效益。近年，企業森林的推動，更由企業社會責任升級至創造共享價值。本次考察即依循創造共享價值的**豐富的自然資源、觀光遊憩與環境教育及調節氣候與生物多樣性保育**三面向，拜會相關企業，以了解企業如何活用森林多元的功能，從商業模式中獲利，且解決社會問題，提升企業價值，開創雙贏的局面。

由本次考察可知，日本企業在森林營造活動樣態相當多元，包含植樹造林、林相整理、病害或動物危害防治、動物保育、環境復育、森林環境教育、觀光遊憩與研發森林主副產品等。企業透過資金或是人力的挹注，從森林營造活動提升企業形象與價值，並達成維護生物多樣性與提高碳吸存等環境貢獻。此外，日本企業在森林營造活動中亦積極地與地方或山村社區合作，透過人才培育與相互合作，建構共存與共榮的地域社會，達成永續經營的目標。

建議我國在促進民間參與森林營造活動上，可依森林資源的各項功能，提供多樣不同類型或主題的森林營造活動，賦予企業更多元的選擇。另外，協助企業參與森林營造活動的中間組織，扮演政府在推進民間參與森林營造活動的重要角色，因此第三方中間組織的建構將是關鍵，可協助媒合並在企業森林營造過程中給予適當的支援，同時，相關行政程序的簡化，亦有助於提升企業參與意願。

目次

摘要.....	1
壹、 目的.....	3
貳、 參訪行程與工作紀要.....	4
一、 三得利(SUNTORY)	5
二、 公益財團法人東京都農林水產振興財團.....	7
三、 中越紙漿工業.....	9
四、 全日空(ANA)	10
五、 西武集團.....	11
六、 日本製鐵公司與 JERA (宮脇式造林法的應用).....	14
參、 心得與建議.....	16
肆、 附件(參訪實錄).....	18

壹、目的

日本政府在京都議定書及巴黎協定後，持續推動溫室氣體的減量，更於2020年10月26日宣布，2050年要實現碳中和(Carbon Neutral)的目標，創造溫室氣體零排放的社會。根據農林水產省地球溫暖化對策計畫(2017)，為了增加森林碳吸存，提出加強營造健全的森林、加強保安林管理與保護、建構安定的林業經營體系、促進木材與木材生質能源利用、促進民間參與等政策。其中，在促進民間參與的面向上，具體作為包括推動全國植樹運動、森林環境教育的普及、與多方主體(企業或 NPO)共同推動森林整備或保護活動、與地方共同協力促進森林資源的管理與活用、森林多元功能的創造等(農林水產省地球溫暖化對策計畫，2021)。由此可知，在減緩氣候暖化以及邁向碳中和的目標上，凝聚與落實政府與民間的共識是相當重要的。

為促進民間企業參與造林及森林經營，強化企業的社會責任，日本政府已推行多年的企業森林政策，鼓勵企業積極參與森林營造活動，不僅可提升企業形象，亦能達成維護生物多樣性與提高碳吸存等環境效益，其森林營造活動樣態亦相當多元，包含植樹造林、森林環境教育、觀光遊憩與研發森林主副產品等，且不少是與地方建立密切合作關係的案例，值得深入了解，以作為台灣未來政策研擬上的參考依據。

近年，企業森林的推動，更由企業社會責任(Corporate Social Responsibility, CSR)升級至創造共享價值(Creating Shared Value, CSV)。前者強調企業回饋，以出資、認養或參與森林活動，貢獻社會提高社會效益；後者的核心概念，不僅期待企業解決社會問題，也能從商業模式中獲利，以提升企業價值，開創雙贏的局面。創造共享價值包括三個面向：(1)豐富的自然資源：企業可透過投資適當的森林經營項目，來取得森林裡的木材、水、特產物等自然資源，再製成商品提供給消費者；(2)觀光遊憩與環境教育：企業可透過投資適當的森林經營項目，改善或維持美麗的森林景觀，並透過觀光遊憩或環境教育體驗提供給消費者；(3)調節氣候與生物多樣性保育：企業可透過投資適當的森林經營項目，提升森林調節氣候與生物多樣性保育的功能，以降低經濟發展活動中所造成的碳排放量。創造共享價值的成功要因必須建構在企業與地方的密切關係上，透過扣合企業需求與地方課題，鏈

結跨域合作，雙方才能創造更大的共享價值。本次赴日考察盼藉由訪談與實地參訪，汲取各企業的推動經驗，了解其參加森林營造活動的多元樣態。

貳、參訪過程與工作紀要

本次參訪行程如表1。

表1、日本企業之森邁向碳中和的作為行程摘要

日期	企業訪問	考察重點
10月15日	去程(台北松山-日本東京羽田)	
10月16日	三得利(SUNTORY)	如何透過科學與先進技術進行森林營造與人才培育
10月17日	公益財團法人 東京都農林水產振興財團	第三方中間組織如何協助企業參與森林營造
10月18日	1. 中越紙漿工業 2. 全日空(ANA)	如何透過商品開發，解決地方問題
10月19日	西武集團	如何透過多方夥伴關係，營造永續里山環境
10月20日	1. 日本製鐵公司 2. JERA	宮脇式造林法在環境保護林營造上的經驗分享
10月21日	回程(日本東京羽田-台北松山)	

工作紀要

本次考察赴日本東京都、埼玉縣與神奈川縣等地，拜會三得利(SUNTORY)、中越紙漿工業、全日空、西武集團、日本製鐵公司、JERA(東京電力與中部電力合併後的能源發電公司)聽取各企業在參與森林營造活動上的策略與經驗，並了解各企業與地方的合作模式；此外，亦拜會協助企業參與森林營造活動的中間組織，以了解其在仲介者角色上的支援方式與內容。

一、三得利(SUNTORY)

三得利公司為製造與販售洋酒、啤酒與軟性飲料的公司，於1899年創業，至今已超過百年。自然與水資源是公司的經濟命脈，有健全的森林環境，才有純淨的水。三得利公司於工廠的上游集水區設置「天然水森林」，透過對自然環境的保護與經營管理，確保水的品質。三得利公司自2003年啟動的「天然水森林」營造活動，屬於創造共享價值(CSV)三面向中的(1)豐富的自然資源，至今(2023年10月)已累計有22處森林，總共達12,000ha。天然水森林包括國有林、縣有林、市町村林與私有林等，透過租用契約，進行各種森林營造活動，契約年限大多至少為30年。三得利公司透過與30多個不同研究領域的專家學者合作，由專家團隊進行各項科學調查、森林營造與監測等作業，達成涵養水源、營造豐富的生物多樣性、健全不易受災(土石流與洪水)、提升碳吸存能力、推廣森林環境教育等目標。其森林營造活動包括掌握森林現狀、森林整備(林相整理)以及復育森林環境(圖1)。

水資源為三得利公司的生命線，因此自2006年起，即透過科學技術模擬並量化地下水流動的狀況，並藉由水文調查加以驗證。經過多年研究與經驗累積，三得利團隊發現掌握地下水源涵養的關鍵為孕育健全的森林土壤及水分蒸發散量的適度控制。

在提升生物多樣性方面，三得利公司透過鳥類及昆蟲等動植物的監測調查、鹿害防治、猛禽類的營巢環境建置等作為，營造健全的生態系。其中，若有造林必要時，三得利從周遭的森林內採種及育苗，以確保適地適種與基因庫的完整，避免對生物多樣性造成不良影響。近年，日光霧降與東京秋川等10處天然水森林，共計1,476ha 獲環境省認定為自然共生場域，將與政府協力達成2021年 G7 2030 Nature Compact，保護生物多樣性，目標為在2030年之前將30%的國土陸域面積列為保護區域。

三得利也積極將天然水森林的疏伐材活用在公司、學校、商店、建築與家具製作上(圖2)。此外，三得利也投入地方人才的培育，並強調與地方共存共榮才是永續經營的重要關鍵。

森林營造活動

掌握森林現狀	森林整備(林相整理)	復育森林環境
<ul style="list-style-type: none"> • 通用陸地流體流動模擬器 • 雷射測計 • 分區管理 	<ul style="list-style-type: none"> • 病蟲害及動物危害管理與防治 • 解決竹林入侵問題 • 鋪設大橋式作業道(堅固且環境友善) • 生長良好之針葉林誘導為生產性人工林；反之，誘導為針闊葉混和林 • 協助闊葉林天然更新或保持林下明亮 	<ul style="list-style-type: none"> • 透過植樹(適地適種)活動，打造森林原有樣貌 • 藉由冬季湛水休耕，涵養地下水 • 營造健全森林，提升生物多樣性，讓猛禽能安心育雛

圖1、三得利所執行的各種森林營造活動



圖 2、三得利公司內部使用天然水森林的疏伐材。

二、 公益財團法人東京都農林水產振興財團

協助企業參與森林營造活動的中間組織，扮演政府在推進民間參與森林營造活動的重要角色。日本各個都道府縣幾乎都有支援企業或 NPO 團體進行森林營造活動的相關制度，方便有興趣的企業或民間團體進行諮詢 (<https://www.morinavi.com/coordinators/support.html>)。本次訪日拜訪公益財團法人東京都農林水產振興財團，以了解其在仲介者角色上的支援方式與內容。

日本於二次世界大戰後大量造林，每年春天，大量花粉飛散，花粉症患者也逐漸增加。東京都的森林大多在西邊的多摩地區，自2006年開始，東京都農林水產振興財團與東京都廳共同推動「少花粉森林營造活動」，將柳杉及檜木的人工林伐採，改種植花粉較少的柳杉品種，以改善花粉過多情況，並增進森林循環、安定木材供給與活化林產業。自2007年起，財團開始媒合林主與企業，以企業的資金支援財團進行各種森林整備工作。企業參與森林營造皆為10年一期，森林整備費用每公頃約1500萬日圓，屆期後可再延長的案例(三得利則特例簽訂30年)。截至2023年4月，已有37處企業之森誕生，累計78.3公頃，29個企業參與(圖3與圖4)。參與的企業可藉此提升形象、CSR 貢獻、達成 SDGs 目標、稅收減免優惠及作為員工環境教育場域。



圖3、企業之森與「少花粉森林營造活動」相關資料。(資料來源:公益財團法人東京都農林水產振興財團提供)



図4、企業之森一覧表。(資料来源: 公益財団法人東京都農林水産振興財團提供)

三、中越紙漿工業

中越紙漿工業為日本第7大製紙公司，於1947年創業，目前主要有2座工廠，分別為富山縣的高岡工廠與鹿兒島縣的川內工廠。1998年，鹿兒島縣為了提升縣內竹筍的生產效率，將5年生以上的竹子伐除，以促進竹筍的生長循環。不過伐採後的竹材無法獲得良好利用，形成了另一個待解決的課題。中越紙漿工業的鹿兒島縣川內工廠在了解地方課題後，開始嘗試竹紙的製作，經過約10年的努力，終於克服竹材堅硬及不易運輸等各種難題，在2009年成功製作出100%的竹紙，實踐創造共享價值(CSV)三面向中的活用豐富自然資源內涵，並建立品牌(圖5)。此外，中越紙漿工業更藉由竹子的保證收購制度，不僅解決了地方竹材過剩的問題，也活絡了地方經濟。竹紙的研發過程與商品(圖6)，透過媒體與林業刊物的報導與推廣，漸漸廣為人知，最終開發成果也獲得2011 eco products award、2013 Green Purchasing Award、2021 Sustainable Japan Award 等許多獎項的肯定。另一方面，中越紙漿工業亦於2009年擴大環境保護事業，以國產林木的疏伐材製紙，開發保護森林與里山的「里山物語(圖5)」商品，並將銷售額的一部分，委由 NPO 組織(里山保全再生 network)協助活用於添購機具及資材等各式各樣的里山保育活動中。「里山物語」的成果也受到2015日本自然保護、2016 Wood Design 及2019生物多樣性 Action 等獎項之肯定。

由上可知，雖然中越紙漿工業並沒有直接參與任何森林營造活動，但其透過原料保證收購制度，貢獻地方經濟，並藉由造紙或商品開發，以間接的方式推動森林營造及竹林整備的相關活動，達成里山環境保育與森林資源循環利用的目標。對企業本身來說，亦有助於打造保護環境的良好形象。



圖5、竹紙(左)與里山物語(右)的 LOGO。(資料來源:中越紙漿工業官網
<https://www.chuetsu-pulp.co.jp/sustainability/activity/takegami>
<https://www.chuetsu-pulp.co.jp/sustain/sato/product.html>)



圖6、便條紙與摺紙商品

四、全日空(ANA)

全日空自東日本大地震後，為促進森林活化與地方振興，於2012年在宮城縣南三陸町啟動「心之森計畫」。心之森為當地入谷生產森林組合的共有林的一部分，全日空透過資金的挹注，支援當地森林組合在約10ha 的森林中，進行各項森林整備活動。全日空員工也以義工身份，每年參加疏伐及林道整備等活動，以改善林分環境，維護森林生態系，也藉此與當地居民交流。

心之森計畫屬於創造共享價值(CSV)三面向中的(3)調節氣候與生物多樣性保育。透過森林整備活動，營造健全森林，促使二氧化碳吸存增加，對社會環境做出貢獻。近幾年，受到 Covid-19疫情影響，原本每年舉辦2次員工參與森林整備活動的次數減少為每年1次。

另外，全日空亦利用心之森計畫的疏伐材由在地企業製成商品(圖7)，增進地方雇用，並於飛機及網路上販售。

飯能・西武之森，面積130ha，其經營管理在2023年4月由西武鐵道移至 SEIBU REALTY SOLUTIONS。飯能・西武之森營造活動屬於創造共享價值(CSV)三面向中的(2)觀光遊憩與環境教育。良好的森林環境亦被飯能市列為景觀綠地指定地，透過制度加以保護，讓下一代也能受惠(圖8)。西武亦將森林裡的疏伐材加以利用，製作成長凳置於步道旁或月台上，供民眾使用(圖9)。飯能・西武之森的營造成果受到外界肯定，在社會・環境貢獻綠地評價系統 (SEGES) 已連續多年獲獎，並登上最高綠色殿堂(圖10)。近年，飯能・西武之森獲環境省認定為自然共生場域，將與政府協力達成2021年 G7 2030 Nature Compact，減緩物種消失，目標為在2030年之前將30%的國土陸域面積列為保護區域(圖11)。

西武有計畫性地維護森林環境，以營造良好的場域，而地方政府則透過觀光、林產振興與環境教育等活動，提升了地方魅力與推廣自然環境的重要性，再加上地方居民、志工及 NPO 團體的相互合作，如今，每年約有17萬名遊客到訪。尤其里山保護與活用(環境教育等)，在生物多樣性保育面向上獲得很高的社會評價。此外，「飯能・西武之森」的營造成果，不僅提升企業形象，亦間接地增加西武鐵道的利用人數。

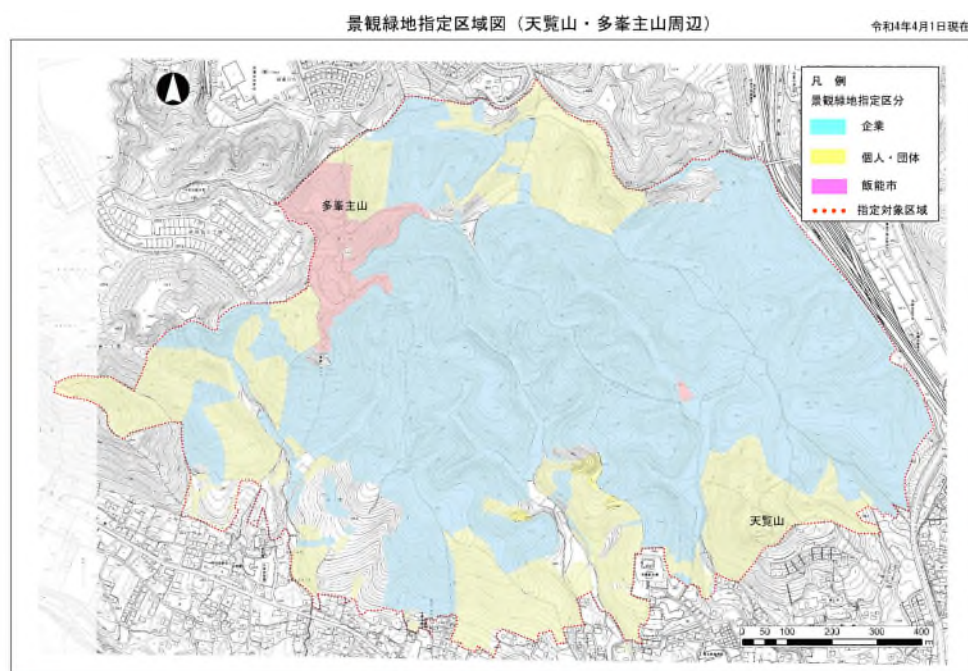


圖8、天覽山・多峯主山周邊景觀綠地指定地範圍的大部分即為飯能・西武之森。(藍色部分，資料來源:飯能市官網

<https://www.city.hanno.lg.jp/material/files/group/21/27745ac006c67.pdf>

「飯能・西武の森」の 間伐材で作ったベンチを設置

現在、西武鉄道の駅では、「飯能・西武の森」の森林整備で出た間伐材を使って、待合室やホームに木製ベンチを設置しています。

西武線駅

「15駅」のホーム待合室やコンコースなどに設置しています。

主な駅：池袋、石神井公園、秋津、入間市、飯能、東飯能、西武新宿、狭山市駅など
※西武鉄道+P会社参画(2022年10月発行)より



圖9、疏伐材活用案例。(資料來源: SEIBU REALTY SOLUTIONS 提供)



圖10、綠色殿堂獲獎 LOGO。(資料來源:社會・環境貢獻綠地評價系統官
網:<https://seg.es.jp/site/A0808.html>)



圖11、30by30，陸域及海域皆要達成30%的目標。(資料來源: SEIBU REALTY SOLUTIONS 提供)

六、日本製鐵公司與 JERA (宮脇式造林法的應用)

宮脇式造林法為宮脇昭先生所創，宮脇先生在德國留學之際(1958-1960年)，習得潛在植生的概念。回國後結合日本傳統「鎮守森林」的思想，發展出以潛在植生重建原有生態系統的方式。鎮守森林的思想是指，神社和寺廟周圍的神聖森林自古以來就受到人們的細心保護，並深深地融入了人們的生活，因此它具有與日本傳統文化相關的深刻含義，也延伸到日本人的心理。宮脇先生認為，混合並密集地種植當地的各種原生樹木是關鍵。

本次參訪，透過公益財團法人地球環境戰略研究機關國際生態學中心目黑伸一研究員引薦我們參觀日本製鐵公司(君津地區)與 JERA(東扇尾發電廠)(圖12)。目黑伸一研究員為宮脇昭先生的關門弟子，致力於推廣宮脇式造林法，於日本國內外也有指導相關案例。

日本製鐵公司(君津地區)與 JERA(東扇尾發電廠, 圖13)是宮脇昭先生較早期的指導案例, 前者在1970年代, 後者在1980年代分別於廠區綠化使用宮脇式造林法, 營造近天然的環境保護林。宮脇式造林法強調潛在植生概念, 在妥善整地後, 選用地原生樹種來造林, 以優勢樹種搭配其他樹種作為一個群落單位, 每平方米種植1.5~2棵的高密度, 在種植後鋪上乾稻草, 可保濕與防止雜草生長, 且乾稻草在日後腐爛亦可作為養分。高密度種植下的樹苗, 因自然競爭開始快速高生長, 通常很快即可成林。

宮脇式造林法因樹種多樣且生長快速的特性, 因此兼具有碳吸存與生物多樣性的優點。日本民間自1970年代開始使用宮脇式造林法, 至2022年為止, 相關案例在日本國內外已有1,700個以上。



圖12、日本製鐵公司(君津地區)與 JERA(東扇尾發電廠)的位置。(底圖: Google Map)

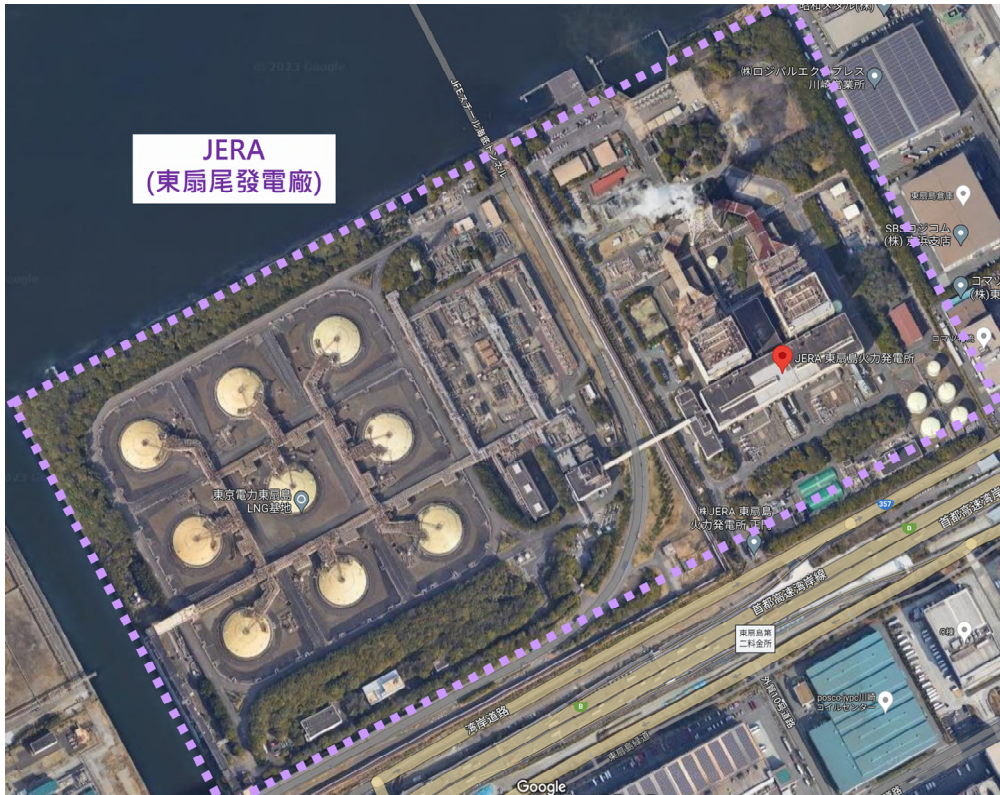


圖13、JERA(東扇尾發電廠)的空拍圖，綠地面積約占25%。(底圖: Google Map)

參、心得與建議

日本民間企業透過森林營造活動提升企業形象與價值，並達成維護生物多樣性與提高碳吸存等環境貢獻，企業規模愈大，愈能感受到其所肩負的社會貢獻使命感。透過此次參訪可知，日本企業的森林營造活動樣態非常多元，例如三得利企業，透過科學調查與監測，試圖掌握水資源(生命線)的各種資訊，並藉此因應未來氣候變遷下可能面臨的風險；中越紙漿工業雖然沒有直接地參與森林營造，但透過竹紙與疏伐材商品的研發與販售，間接地促成森林(或竹林)整備活動；西武集團則是有計畫性地維護森林環境，由員工參與常規性的巡護工作，致力於營造安全的森林遊憩環境，讓人印象深刻。此外，日本企業在森林營造活動中亦積極地與地方或山村社區合作，透過人才培育與相互合作，建構共存與共榮的地域社會，達成永續經營的目標。

日本環境省於 2023 年正式辦理自然共生場域的認定(2022 年試辦)，希望透過民間的參與，將生態豐富的里山里地或企業的私有林列入保護，以減緩物種消失，達成在 2030 年之前將 30%的國土陸域面積列為保護區域的目標。活動至今(2023 年 10 月)，已有 122 個企業、民間組織、學校與地方政府響應參與，其中亦包括本次參訪的三得利公司(10 處天然水森林，共計 1,476ha)、中越紙漿工業(1 處森林(公司所有)，3.1ha)與西武集團(2 處森林，共計 130.2ha)。企業參與自然共生場域的認定，可維護生物多樣性外，亦可帶動 ESG 投資或地方經濟，不僅解決社會環境課題，亦有望提升企業價值。

因環境意識的高漲，台灣的民間企業也漸漸開始從事公益活動，試圖對社會與生態環境做出貢獻，以提升企業形象。在企業參與森林營造活動中，目前台灣有植樹造林或認養造林等活動，但不似日本已發展出森林環境教育、觀光遊憩應用以及研發森林主副產品等多元的營造活動。此外，日本也已將企業形象的營造提升至共享價值的創造，透過森林自然資源在生態、生活與生產等多元價值的發揮，達成企業與自然環境共好的目標。未來，我國在促進民間參與森林營造活動上的作為，不妨參考日本案例，依森林資源可發揮的各項功能，建構多樣不同類型或主題的森林營造活動，賦予企業更多元的選擇。另外，若能建構扮演仲介功能的第三方組織，協助媒合並在企業森林營造過程中給予適當的支援，同時，盡可能簡化相關行政程序，將有助於提升企業參與意願。

肆、附件(考察實錄)



附圖 1、三得利將森林營造成果製成手冊，並公布於官網供大眾閱覽。
(https://www.suntory.co.jp/company/csr/data/report/pdf/biodiversity_report.pdf)



附圖2、三得利永續經營推進本部的山田健先生(中間)與市田智之先生(左2)為我們講解天然水森林的營造活動。(詹為巽照片提供)



附圖 3、位於東京都青梅市的公益財團法人東京都農林水產振興財團。



附圖 4、聽取財團介紹。(詹為巽照片提供)



附圖 5、高木章雄先生(中間)與林明彥先生(右 2)為我們講解「少花粉森林營造活動」的推動。(詹為異照片提供)



附圖 6、中越紙漿工業為迎接我方到訪，特地於公司入口擺上雙方國旗。



附圖 7、竹子裁碎後的碎竹屑(chips)。(詹為異照片提供)



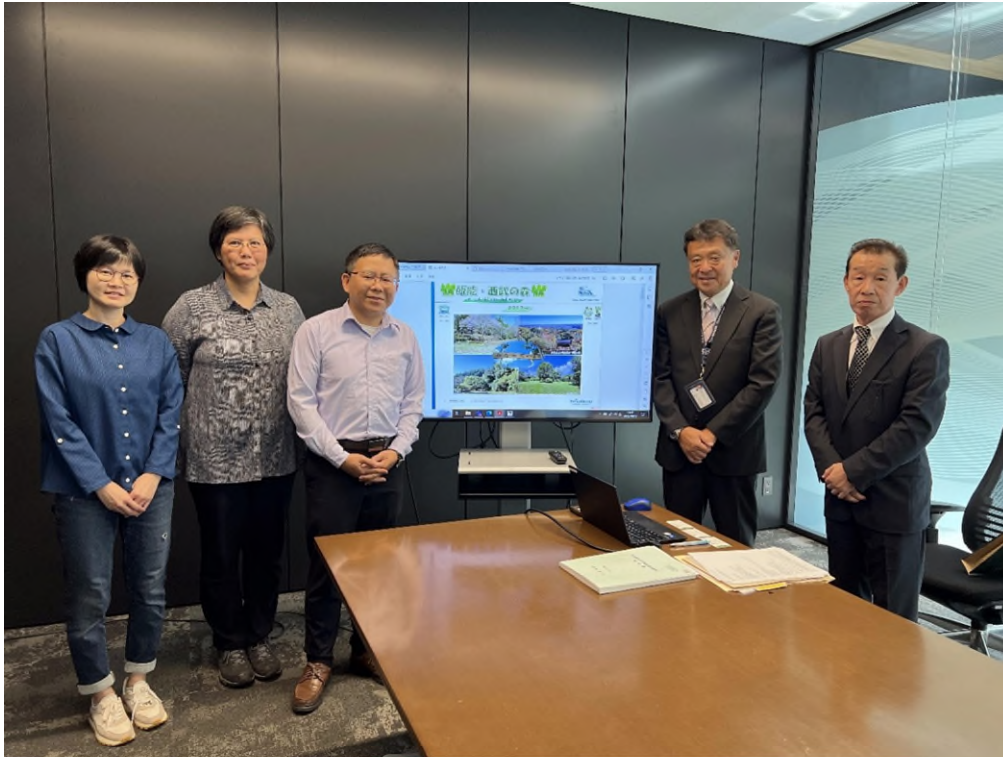
附圖 8、竹紙製作的筆記本與宣導品等。



附圖 9、中越紙漿工業的營業企劃部西村修部長(左 2)為我們介紹竹紙與里山物語的推動經驗。(詹為巽照片提供)



附圖 10、全日空的永續推進部營業企劃部吉本宗史部長(左 2)、今西雅人部長(左 3)與小林仁美小姐(左 1)為我們介紹心之森計畫的參與經驗。(詹為巽照片提供)



附圖 11、西武集團的上岡利明課長(右 1)與大島孝夫先生(右 2)為我們介紹飯能・西武之森的營造經驗。(詹為巽照片提供)



附圖 12、飯能・西武之森的入口處皆設有告示牌。



附圖 13、飯能・西武之森為飯能市的景觀綠地指定地。



附圖 14、谷津田地景。



附圖 15、孩童從插秧到收穫，全程參與種稻的場域。



附圖 16、疏伐材所製成的長凳。



附圖 17、明亮的森林環境。



附圖 18、進行疏伐整理的森林。



附圖 19、日本製鐵的環境林內部，多為樟科與殼斗科植物。



附圖 20、鬱閉的林冠(於日本製鐵)。



附圖 21、目黑伸一研究員(後排左 2)與日本製鐵的大和裕二、相良永敏先生(前排右 2、右 1)及委託綠化管理的八千代商事公司栗原健士朗、佐野五月先生((後排右 2、右 1)共同為我們講解環境林營造過程。



附圖 22、俯瞰 JERA 東扇尾發電廠的廠區範圍與環境林。



附圖 23、廠區四周由環境林所圍繞。



附圖 24、環境林的樹高目測約 12 米以上。



附圖 25、環境林的土壤鬆軟且深色。(詹為巽照片提供)



附圖 26、環境林樣貌。



附圖 27、環境林樣貌，可見中下層有豐富的植物。



附圖 28、目黑伸一研究員(左 1)與 JERA 東扇尾發電廠所長森田昌夫先生(左 2)共同為我們講解環境林營造過程。(詹為巽照片提供)