

藉溫故知新獲致吉野林業的再生

譯 陳財輝 ■ 農委會林業試驗所育林組研究員

《編者按》大日本山林會出版之《山林》第1544期頁刊載岡橋清元先生所著「溫故知新による吉野林業の再生」一文，經取得大日本山林會及作者岡橋先生同意翻譯，提供林業研究人員清楚了解大橋式路網(奈良型作業道)之作業方式。

一、前言

500年歷史繁榮而來的吉野林業，隨著世界性經濟的衰退、以及人們價值觀的改變因素，而正受到嚴重的影響。原木價格以昭和58年(1983年)為最高點，之後開始下滑，以平成10年(1998年)近畿地方受到颱風7號的被害為分界，原木價格急速下滑，且完全看不出有任何復甦的徵候。從江戶時代中期開始，構築吉野林業基礎的山守制度及間伐之育林技術，也逐漸無法適應時代的變化，傳統文化及技術將會持續消失，這是吉野林業的危機。

筆者(岡橋)在昭和49年(1963年)完成岐阜縣石原林材(公司)的研習之後，隨即回到吉野，深覺林道路網的重要性，當時，承蒙大阪府的林道指導專家大橋慶三郎先生(第32屆農林水產節

天皇盃得獎者指導)，在經歷50年間的嘗試錯誤所建構之大橋式路網，建構出一條適用吉野陡峻山地等地形及地質不安定的地方，之高密度路網，並命名為奈良型作業道，基本上採用大橋式路網的技術與理念。吉野林業的再生，正是「溫故知新」，選擇適合吉野的路網整備及復興過去的優良傳統文化，留存過去良好的東西，再加上新的優良事物，從中再產生新的知識及道理。

二、吉野林業的歷史

吉野的植林，是從中世紀文龜年間(1501-1504年)、於現在的川上村開始，到江戶時代中期，其技術已告成熟。吉野林業的特色，為密植、多次間伐、長伐期等之獨特的施業，尤其

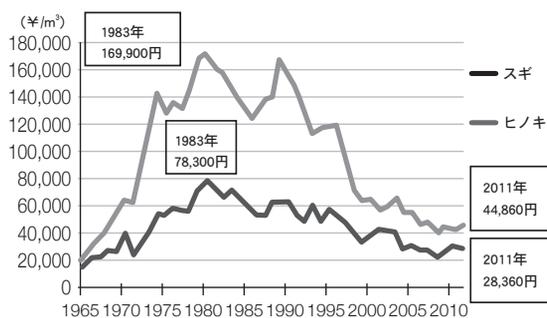


圖1 吉野木材協同組合聯合會市場平均素材單價(日圓)
出處：2011年奈良縣林業振興課統計資料

銘木吉野柳杉為通直圓滿，不僅原木頭尾一樣大小、幹無節疤、年輪幅密及均勻整齊，而且樹幹外表色澤皆極優美。

此種林業技術為山守制度之吉野獨特林業系統，每公頃栽植8,000-12,000株，由於密植會抑制林木成長，使年輪變密、樹幹頭尾幾乎同樣大小。因此，需反覆實施數十次的間伐，最後伐採培育出來的大徑木，此即為吉野獨特的施業技術。由於植栽株數增加，山地的價值也會提高，而有誘因讓人們考慮對山林投資。

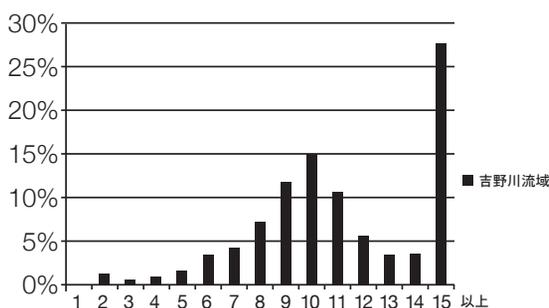


圖2 奈良縣吉野川流域針葉樹山林 林齡構成
出處：2010年奈良縣林業統計2 森林資源 (3)人工林針葉樹的齡級別(註：1齡級為5年)資源構成

陡峻地形的吉野林業地區，耕地少，林業為主要收入來源。為了要持續維持長時間的林業經營，期投入的成本不可或缺。因此，吉野

的居民選擇將立木的權利賣掉，而在柳杉與日本扁柏成為木材商品期間，擔任育林撫育管理的工作，此為租地林業的開端。當初僅在村內進行地上權買賣，不久擴大到全國(大和國的平地區域)商業性投資。筆者家(岡橋家)也從這時候(江戶中期)開始，陸續購買山地地上權，成為擁有廣大山林權利的山主。從江戶末期到明治期間，初期的山地權利不限定期間，而僅訂「限定立木一代」之契約；之後，土地所有權也被買賣，形成山主新的資產，而山林權利賣掉的村民，再從山主以委託的方式，誕生新的「山守」職業，此即到目前仍持續進行的造林撫育工作。山守制度迄今也有300年的歷史，山主與山守間的契約完善，有關立木權利的讓渡及交換方面，山主一般以皆伐時立木販賣價金的3-5%，做為支付山守的巡視撫育管理費用，此即為「山守租賃費用」。從村外山主豐潤的資本投入，可增加雇用；在擴大造林時，吉野的山地到稜線附近，多儘可能的造林。

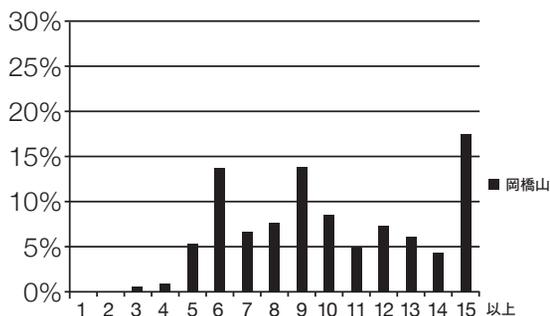


圖3 岡橋家所擁有人工林 林齡構成
出處：清光林業公司2012年SGEC更新資料

此種山守制度確定後，吉野林業隨即迎接繁榮時期。在山守制度成立之前，吉野林業主要發展酒樽(桶)林業，但隨著生活樣式的改變，

而使吉野再度以建築用材恢復活氣。目前，由於生活型態改變，而又面臨嚴酷的情況。吉野500年的林業歷史，以及山守制度300年的演替之下，必須學習先人的智慧，藉以第三度越過這個危機。

三、大橋式路網(奈良型作業道)為何

吉野地區從40年前開始，80%的木材是以直升機集材。由於目前木材價格持續下滑，而直升機集材的成本增加，若以鮪魚肚為例，僅取出高價的魚肚部分，其他的部分則丟棄不要的做法，可說是有點過份。因此筆者從30多年前開始，即對直升機集材感到不安，開始從事路網整備工作。

當時林業界盛行修建低費用的作業道，但悲劇卻從此開始。在未詳加考量吉野等陡峻的地形、地質及氣象狀況，而輕率開設道路，隨即馬上發生大崩塌。雖開設出大型林業機械及大型卡車能通行的道路，但付出不計其數的代價。

在窮途末日之時，幸好遇到恩師大橋慶三郎先生。他指出，開設道路，首先要「聽聽山

的聲音」。每個人的臉各有不同，山也一樣有個別的差異，且地域的狀況也皆不同。過分重視生產性及費用的話，重要的主題恐會遺失。因此，在大橋先生的指導下，最先從崩塌道路的修理開始，之後才真正的學習開設大橋式路網，至今已經歷33年。

大橋式道路開設的基本為選定路線，路線的選定即為全部。這個原則一旦錯誤的話，不管施工技術再高，恐遇到無法預測的大豪雨及料想不到的氣象災害而致失敗。路線選定須參考地形圖、航空照片及航空雷射測計之紅色立體地圖等資料，藉以掌握該處山林的「山的構造」，並親自到現地聽聽山的聲音。大橋式路線的線形，基本上類似樹葉的葉脈，主脈為幹線、平行脈為支線、網狀脈為鬚道等所謂的自然法則，在安定的地形、地質之處，規劃開設主線；在緩斜之岩石或軟岩等堅硬地形處，再開設連續帶狀支線道路；進而在支線處，必要的話再規劃開設鬚道。路幅嚴守250公分，斜面坡度超過35度地形處，必須配合架設原木組等構造物。切土高度限制在140公分以下，若切土高度超過140公分的話，必須以原木組等構造物



照片1 大橋式路網(奈良型作業道)



照片2 斜面坡超過35度之地點，須配合架設原木組等構造物。

加強坡面安定。在道路的路肩部分，須具有相當大的強度，要很仔細地將路面地表夯實。此作業最後目標，為高密度開設的道路能儘速綠化、而回復原先自然的狀況，營造對災害抵抗性強，且「隨時皆可使用、不易損壞的道路」。

大橋先生經過50年長期嘗試錯誤所發展出的「大橋式路網」，作為全國推行的森林及林業再生計畫之一環，其中奈良縣所實施木材生產推進事業中，作業道開設的條件，為必須以「大橋式」施工方法開設，才可成為補助的對象。此係縣當局考量奈良縣的地形、地質、氣象、降雨量、林業現況(多次間伐)等條件，判斷大橋式路網在此地最為適合，命名為「奈良型作業道」作為補助對象名稱。多年來堅守開設大橋式道路的筆者，謹此向大橋先生致上深深的謝意。

四、奈良縣努力從事木材生產推進事業

奈良縣在平成22年(2010年)4月，制定奈良縣森林營造及林業、木材產業振興條例。其制

定的背景，為保護奈良縣美麗的森林景觀、防止自然災害、保全生態系、蓄存豐富且清澈的水源、供應林產物及良好的生活環境，提供縣民各種自然的恩惠，孕育森林文化，貢獻社會的經濟發展。隨著山村地域的過疏化及高齡化，外來輸入木材增加等、導致國內木材價格低迷，無法撫育經營的森林逐年增加，由於林業及木材產業的衰退不振，森林的多樣性機能無法充分發揮，恐會對縣民生活造成不良的影響。為解決此種狀況之對策，必須縣、市町村、森林所有者、森林組合等事業主體、木材產業關係者及縣民等相互協助，積極發揮個別的功能，守護及培育森林，振興林業及木材產業。

尤其是努力縣產材安定供給之木材生產推進事業，此係藉著計劃性、安定的木材生產，而為發揮持續性林業及安定就業，在有一定規模以上的森林施業區域，奈良型作業道(大橋式路網)等為重點性整備工作，藉以搬出一定量的木材，並以利用間伐反覆實施，來降低木材生產費用。事業選擇方面，首先區分第一種木材生產林與第二種木材生產林，第一種事業的選擇要件，係為利用間伐實施區域達200公頃以



照片3 路幅寬250 cm的作業道，以2噸重四輪傳動車搬運木材。



照片4 大徑材也以2噸重四輪傳動車搬出

上，構成區域內森林所有者為5人以上，路網整備要件則為每公頃開設50公尺作業道，利用間伐面積要件，為每年超過30公頃，大致上，可反覆實施7年週期的利用間伐。而且，木材生產要件(木材市場之搬出量)，為實施每年1,500立方米、大概每公頃50立方米的計劃性木材生產。人員雇用必須以3人以上持續雇用的林業從事者。藉著降低搬出費用及增加出材量，降低木材生產費用，確保與其他產地競爭。簡言之，奈良縣的作業道重點性整備，能反覆實施利用間伐，從良質材到木材生質原料等皆可出材，目標從年間五萬立方米朝向七萬立方米的出材量努力。第二種木材生產林，係以過去的直昇機及架線集材來搬出木材，可集團化的森林、則慢慢的誘導成第一種木材生產林；集團化困難的森林，則活用現有的補助制度。第一種木材生產林的施業目的，依據計劃性、安定的木材生產，建立可持續生產的林業，促進林業從事人員的人事安定，伴隨作業道等生產基盤整備，以及依集團化及機械化等，藉以降低生產費用，對有木材生產意願的林業事業體等則做重點性的支援。重點支援以奈良型作業道

重點開設事業，施行奈良型作業道開設相關經費補助，依據開設地點坡度區分補助率，補助率從81%到86%。考量奈良縣的地形、地質、陡坡地、降水量、氣象條件等，依奈良縣獨自的施工單價，密植、多次間伐、長伐期施業之不易損壞、且長時間可使用，「不論何時皆可通行、可一再使用的作業道」，此即為奈良型作業道(大橋式路網)。迄今，大橋式不易損害之堅固工法之故，因開設費用太高，即使自有財力並有補助金協助，也難以施行，但這種困擾在此得以消解。

進而，為利用此道路做為木材生產，優先支援方面，諸如:利用間伐相關經費補助、林業機械租用相關經費補助、林業機械導入相關經費補助、施業計劃案撰寫等相關研習、作業道及木材生產相關研習經費補助等，皆為支援對策項目。而且，此事業實施整個森林組合及認定事業體，必須接受奈良型作業道為期20天之研習義務。研習內容包括，以路線選定的踏勘研習、施工技術、木材生產作業系統等三個項目，研習結束後頒發結業證書。此項研習實際以自己的雙腳在山地行走踏勘，到能夠完全理



照片5 安定的陵線部分，迴頭彎開設朝向安全的地形誘導。



照片6 與其在陡坡地開設危險的作業道，不如在平坦地作業。

解為止，「瞭解山的構造」、「聽聽山的聲音」，徹底地學習大橋式的作業道學說。施工技術也一樣，以實際開設道路、到完成某一程度，親自體驗大橋式道路的魅力。但是，研習期間甚短，道路開設的真髓雖然不易學到，但期待每個學員繼續切磋琢磨，成為傑出的路網技術者。



照片7 奈良型作業道的講習現況

大橋先生最擔心的是「熟練之後變成驕傲」，因此，平常就需告誡。在此研習可以大聲說的是，「路網技術者，絕對不能驕傲」，這是我們需銘記在身，絕對要加以遵守。

五、山持(主)及山守人員的溫故知新

此木材生產推進事業是以200公頃集團化為條件。前面所述奈良縣，特別是吉野地方，在長久歷史中孕育出很多其他地域所無的制度。接近70%所有型態為不在村地主，其由數百位山守來營運管理，經歷數百年間，到目前土地所有和經營仍呈分離狀態。但材價低迷讓這個制度體系本身開始動搖。通常，山的林木為間伐材及皆伐材皆一起販賣，到二次大戰之前，

除了一小部分之外，幾乎皆是由木材商進行立木買賣。但是，戰後原木市場普及等，以及融資制度完善，管理各個山地的山守本身也開始買賣立木。山持(主)及山守雙方，在調查木板(立木材積調查表)上各別估價、進行買賣，此稱「山買賣」，買賣經費為山持及山守雙方當年的收入來源。撫育、除間伐木的伐採費用等，也會從立木買賣價金中加以扣除，所以山的整理不會延遲。而且，山的境界確認及山的狀況等，山守會像自己的山一樣，親自執行業務，其酬勞是以所管理山林，在皆伐時的收入支付山守的管理費用，山持(主)再委託山守進行皆伐跡地的再造林工作，此種山持(主)及山守雙方，具有持有及被持有的夥伴關係，循環型林業可持續存在。但此種良好的制度，目前則陷入無法運作的狀態，實在令人憂慮。

以奈良縣施行的木材生產推進事業做為起爆劑，可加以大大的活用，藉以施行路網整備工作，並構築可以小規模因應現在木材價格的運作體系。本公司現在推行的200公頃集團化地內路網整備工作及利用間伐，路網的整備以機械化施做，加強山持(主)及山守的意識改革，將新舊混合成嶄新的運作系統。本文開頭所述「溫故知新」之古代良好制度及傳統文化的承續，在新且良好的事務上加以採用，對不良的加以改善。如此，再次讓山持(主)及山守雙方，為吉野林業復興共同攜手合作。在歷代吉野林業前輩所建立的基礎上，這是我們的責任與義務。

六、結語

林業所處的環境，不管是好是壞，皆有劇

烈的變化。太過急躁，往往會有分不清方向、而感覺有思考停頓的困惑。但是，靜下心來思考，將危機視為轉機，轉機會視為有更好的轉機，個人認為目前是為最好的機會。全國的森林與林業再生計畫，以及奈良縣的木材生產推進事業等風潮下，為林業的發展及地域的活性化，至少會有一些幫助。我在年輕的時候，能夠遇到大橋式路網。而且，從恩師得到相當多的教導。在前人所建立的吉野林業地帶，真的只有大橋式路網適合，且大橋作業道學說最適合吉野的林業現況。現在，山持(主)及山守的後繼者們認真學習，精通開設「不易損壞的道路」。而且，在全國各地、嚴酷地形及地質環境林業地帶的人們，也一樣認真學習。對他們認真學習的熱誠，我心裡非常感動。開設「不易損壞的道路」，可能太過深奧，僅有30年左右的經驗、能施作的人員也僅屈指可數。能說的是，以自己的雙腳好好的在山上踏勘行走，充分地觀察山的各處角落，了解山的構造，請求能允許在山裡開設道路，對山的想像及以用心的態度極為重要。這些纔是真正的開設「不易損壞道路」的基本理念。

本次，承蒙第51次農林水產節得到天皇盃的獎勵，筆者感到十分的榮幸。恩師大橋慶三郎先生為始的諸位前輩，以及相關人員，現地的諸位及奈良縣農林部等，謹致最深的謝意。▲

(清光林業股份有限公司，董事會會長)



Hard(強固)、Wearing(能耐用)、Wooden(木製的)、Trail(道路)、Hard Wearing Wooden Trail(不易損壞道路)。

商標符號的說明：

此商標符號是蒙恩師大橋慶三郎先生教導「開設不易損壞道路」的作法為基本架構、所設計出商標符號。在陡峻之地形、地質惡劣處，如何開設不易崩塌、能耐自然災害之高密度路網作業道。基本上，在33度以下之斜面坡度，雖可僅以土木工程之掘削機械開設；但坡度超過33度以上的話，必須配合構造物(以原木來擋土)。尤其是，斜面坡度超過37度的話，為使填土方安定，必須實施鎮土工程(土止工)。切土高度最多到140公分(直切)，超過的話，必須配合施作坡面安定工程(法止工)。道路寬度最多為250公分，填土方安定坡面需在39度以下。而且，開挖路幅儘可能保持最低限度，且路肩側立木必須加以留存。此為大橋式「不易損壞道路開設」的基本。