

出國報告（出國類別：國際會議）

國際林業研究組織聯合會(IUFRO  
FORCOM) 永續森林生態系經營國際研  
討會 2016

服務機關：國立嘉義大學

姓名職稱：黃名媛 助理教授

派赴國家：日本三重縣

出國期間：105 年 8 月 28 日至 9 月 2 日

報告日期：105 年 10 月 22 日

## 摘要

為促進臺日韓三方森林生態系經營相關研究之交流，每年固定舉辦永續生態系經營國際研討會(The International Symposium on Sustainable Forest Ecosystem Management, SFEM)。此次 SFEM2016 主辦單位為日本三重縣三重大學，主席 Dr. Naoto Matsumura 今年更將此國際研討會擴張至國際林業研究組織聯合會(IUFRO FORCOM)一同舉辦，主題為在快速變遷永續森林經營：森林資源經營之理念與技術(sustainable forest management in a rapidly changing world: philosophy and technology for forest resource management)。此次研討會總共收錄 30 篇研究報告(包括專題論文發表、口頭與海報發表論文)，議題涵蓋森林監測、生長模式發展、氣候變遷、森林教育與政策。此次參與會議，以 Exploring the potential of bamboo pellets in Taiwan 為題，進行論文口頭宣讀，另外，指導學生李宥妍，則以 A study on tourists' satisfaction of Alishan National Forest Recreation Area 為題，以海報張貼形式發表。

## 目次

一、目的.....	1
二、過程.....	2
三、心得及建議事項.....	5
四、附錄.....	6

## 一、目的

在政治經濟情勢快速變化之下，生物多樣性喪失與氣候變遷之全球暖化為當今最受重視的兩大議題，森林在其中扮演重要角色。傳統林業的經營思維，從最早期的單一目標、多目標經營、適應性林業，到現今的森林生態系經營，其經營典範皆隨著社會經濟情勢的變遷，進而調適以因應衝擊。現今森林經營在環境生態、經濟發展以及社會文化層面上，已廣泛發展出多樣且豐富的研究議題。臺灣與日本、韓國的森林經營研究在亞洲地區各有其特色且其重要地位，多年來持續舉辦交流研討會。在此次「國際林業研究組織聯合會(IUFRO FORCOM) 永續森林生態系經營國際研討會 2016」，主題為在快速變遷永續森林經營：森林資源經營之理念與技術(sustainable forest management in a rapidly changing world: philosophy and technology for forest resource management)，議題包括議題涵蓋森林監測、生長模式發展、氣候變遷、森林教育與政策。

而此次臺日韓國際研討會亦承續過往曾舉辦之研討會精神，提供臺日韓與其他國家學者互相交流的平台，藉由瞭解不同國家或區域之環境資源差異，因應而發展之森林相關議題，展示其研究經驗與成果，彼此互相觀摩，希冀開啟未來有可能之跨國合作機會，以激發更強大之研究能量。並達到以下之預期效應：

- (一) 瞭解臺灣、日本、韓國等國家，對於永續森林生態系經營之現況與研究。
- (二) 促進臺灣、日本、韓國等國學者之學術交流。
- (三) 促進臺灣林業經營有關人員參與森林生態系永續經營經驗交流與合作機會。

## 二、過程

此次臺日韓森林經營暨國際林業研究組織聯合會(IUFRO FORCOM)國際研討會，會議日期自 105 年 8 月 29 日至 9 月 2 日，於日本三重縣津市(Tsu City)的三重大學(Mie University)舉行。主辦單位為日本森林計畫學會(Japan Society of Forest Planning)，協辦單位包括風險分析研究中心(Risk analysis Research Center)、數理統計研究中心團隊(FORMATH Research Group)，贊助單位包括三重大學(Mie University)、國際林業研究組織聯合會 4.0 分會 4.02.02 支會(IUFRO Division 4.0, 4.02.02)以及中部林業學會(Chubu Forestry Society)。研討會主題設定為：快速變遷下之永續森林經營：森林資源經營之理念與技術(Sustainable Forest Management in a Rapidly Changing World: Philosophy and Technology for Forest Resource Management)。總共收錄 30 篇研究報告，其中專題報告 3 篇、口頭論文宣讀 10 篇、海報發表 17 篇議題涵蓋森林監測、生長模式發展、氣候變遷、森林教育與政策。

以下為出國過程，其中 8 月 28 日為交通日。8 月 29 日為報到日並於傍晚舉辦小組會議(panel meeting)，由臺日韓三方主要協助辦理會議的學術界人物參與，討論未來臺日韓合作相關事宜。特別主要討論並回應去年於臺灣舉辦 SFEM2015 時，各方決議回國之後思考後續相關合作模式之可能作法，以及如何促成臺日韓三方合作之相關交流平台等提案。此次達成共識，未來將透過 IUFRO Division 4.0, unit 4.02.02 支會運作，整合臺日韓三方相關研究之交流。會後舉辦破冰晚宴，自由參加。

8 月 30 日為第一天議程，上午首先為開幕式，日本森林計畫學會理事長、三重大學校長、三重大學農學院院長等先後致詞。接續為第一場專題演講，主講人為京都府立大學(Kyoto Prefectural University)教授暨日本森林計畫學會理事長 Dr. Kazuhiro Tanaka，講題為光達技術(LiDAR)在森林經營理念上所帶來的革新。首先快速簡介與比較，森林測計研究方法各方法論與模型沿革，接著探討光達技術在林木測計上之優勢，技術原理等。

8 月 30 日下午為兩場口頭論文宣讀，第一場口頭報告場次，包括來自日本東京大

學 Dr. Hiroshima 探討利用政府次級資料，決策疏伐面積量之多寡，並藉此分析模擬不同疏伐量下，至 2020 年日本之木材蓄積狀況。臺灣中興大學馮豐隆教授以臺灣紅檜 (*Chamaecyparis formosensis*) 作為研究樹種，發展其生態地位模型。第三位為臺灣林業試驗所汪大雄研究員發表，臺灣 *Calocedrus formosana* 與 *Michelia formosana* 人工混林之林分生長。第二場次口頭報告，報告者包括來自南韓國家林業研究中心 Dr. Jin-Taek Kang，報告有關韓國落羽松 (*Larix kaempferi*) 之生長特性，以及其如何建構地方性之樹幹材積表 (Volume Table)。第二位講者為南韓研究生 Lynn Juan Talkasen，研究材料也是落羽松 (*Larix kaempferi*)，但是利用航測方式，發展建構與推估樹高模型。接著為日本數理統計研究中心 Dr. Shizu Itaka 報告應用樹輪特性，分析氣候對林木生長之影響，其分析的材料為日本 Yaku 群島上之柳杉 (*Cryptotometia japonica*) 老熟林。該場次最後一位報告者為日本滋賀大學 (Shiga University) Katsuy Tanaka 教授，報告有關咖啡農在採納永續咖啡認證決策上之影響因素，該研究利用深度訪談的方式，調查印尼地區大約 400 位的咖啡農，發展一套模型：最佳-最差尺度 (best-worst scaling, BWS)，分析影響咖啡農是否申請永續咖啡認證系統之主要因素為何。結果發現，在研究中摘錄出來的八項重要因子中，以技術支援 (technical assistance) 因子為最主要影響因子。

8 月 31 日為第二天研討會議程，上午為一場專題演講，演講者為三重大學的 Takaharu Kameoka 教授，其演講主題為介紹並探討目前日本在農業整合型研究之主要方向與研究主題。其包括整合資訊與溝通技術的整合、無限感應器的聯絡網建立等。後續為海報發表時間，每位發表者各有五分鐘時間，簡短介紹其相關研究，接著與會者互相提問交流。海報主題非常多樣性，包括日本立木價金統計資料歷史資料分析、中小學森林教育推廣、材積推估、生長式推估、以及森林遊樂區遊客滿意度分析等。

8 月 31 日下午，首先為第三場專題演講，由此次研討會主席 Dr. Naoto Matsumura 報告，報告有關此次臺日韓研討會主題，以及報告於 8 月 29 日小組會議之相關決議。接著為此次研討會議程的最後一場口頭報告場次。首先由日本林業暨森林總合研究所 (Forestry and Forest Products Research Institute, FFPRI) 林業政策與經濟系，Dr. Tetsuya Michinaka 報告，以時間序列 ARIMA 模型，預測分析日本每月圓木價格之變化。接著為南韓首爾大學研究生 Dogyun Kang 報告有關如何藉由蜂蜜產業的推廣，整合林業與生態

旅遊。最後由筆者進行口頭報告，研究主題以應用成本效益分析，探討臺灣發展生質顆粒的利基，竹產業在臺灣面臨的問題，以及以竹類資源發展生質顆粒之經濟效益。報告結束後，不少與會人士共同討論相關議題，特別是日本相關學者，對於臺灣竹產業發展歷程非常有興趣，並且互相對應比較兩方政府對於竹類對於森林的影響。目前，臺灣方面希望扶植竹產業，並且希望能夠協助竹農開拓不同產品方向。對照日本與會人士給予的訊息，日本政府對於竹子蔓延擴散，為管理非常困難的植物。因為竹子擴散太快，可能會侵擾森林植生，因此政府態度傾向清除，但清除的速度卻往往不及竹子蔓延的速度，因此，竹子對於日本森林而言，反而是比較負面的影響。另外，目前全世界能源政策潮流朝向再生能源發展，而大家對於森林能夠作為生質能源的料源也期望有新的契機出現。

9月1日為野外參訪，參訪地點為日本三重縣中南方的宮川盆地、大台町苗木生產協議會、宮川森林組合。大台町森林面積約為33758公頃，有56%的人工林。在地居民自1980到2015年，人口流失率為27%，目前僅9872人。據2015年統計資料，高齡化程度為38.9%。與臺灣許多鄉村社區一樣，面臨人口流失與老化的問題。然而大台町所位區域為宮川盆地，是近幾年號稱為日本最乾淨河流之流域。因此，在地相關林業產業，對於如何妥善經營集水區上游，苗圃、造林、砍伐等林業作業，均有完善的之規劃與計畫書，9月2日返程。

### 三、心得及建議事項

與會發表的報告之中，有大約五成的發表，仍不脫離研究傳統的森林經營要如何結合或呼應生態系經營，因此許多著重在新技術(如遙測、光達等)、模型推估(如生長模型、材積式)等，企望在藉由更新的技術與方法論，能發展並更合乎森林生態系經營的精神。不過仍有一些非主流(或者未來應該會被逐漸重視)的研究與議題，我覺得也是非常有趣，其中有咖啡森林認證的研究，介紹到其發展出來的方法論最佳-最差尺度(best-worst scaling, BWS)，非常具有應用的價值。另外有關蜂蜜產業當作一個串聯因子，將林業與生態旅遊結合一起，並進行整合的社會經濟分析研究，也是非常有意思。由這邊可以觀察出，不論是在臺灣，或者日本或韓國，林業的趨勢將轉向與其他各產業有更緊密的結合。森林經營從傳統林木生產轉向保守森林保育之餘，世界潮流已逐漸轉向尋求更永續經營的方式，包括生態面、社會面與經濟面，三面向互相配合。

此次口頭報告之後，增加許多與日本或韓國學者交流話題。會後討論到許多日本近期的能源政策，亦是朝向再生能源方面前進，甚至也是看到許多已建置的風能發電機組以及光電板，但是未來是否要朝向森林生質能源方向，仍需要多加觀察。另外在竹子在日本所造成的蔓延問題，與臺灣需要經營而未妥善經營的狀況，有著本質上不太一樣的問題存在，值得未來更深入的探討。

#### 四、附錄

□頭發表摘要

Title: Exploring the Potential of Bamboo Pellets in Taiwan

[Abstract]

Most of countries have developed their research on different kinds of alternative energy to substitute traditional fossil fuels because of depletion of crude oil, instability of oil price, and the regulations of greenhouse gas emissions in Kyoto Protocol. Taiwan also faces the same issues. Especially, around 98% of energy supply is imported. In many kinds of renewable energy, bioenergy is regarded as one of most important alternative energies. While woody pellet has advantages of lower dangerous of transporting, small size and easy to save, and environmental friendly, it is considered as a key option to develop. Meanwhile, Taiwan has abundant bamboo resources, about 150 thousand hectares widely distributed in mid-low altitudes. Therefore, this research would like to explore the economic feasibility of bamboo pellets in Taiwan by cost-benefit analysis.

The results of this study show that the net present value (NPV) is about -\$236.56 million US dollars, the benefits and cost ratio (B/C ratio) is 0.81, and the internal rate of return (IRR) is -18.15% in the base scenario. However, the study further set up two different scenarios dealing with sensitivity analysis by adjusting labor wage, land rent, and discount rate. The results indicate that land rent and labor wage are major key variables to affect the revenue and the discount rate only has slightly effect. If the government would like to develop bamboo pellets, the issues of high production cost, such as transportation, land rent, and labor wage should be considered. The results and suggestions of this study would provide useful information for policy makers in the government when they establish and implement related energy policies.

Keywords: bioenergy, combustion pellet, cost-benefit analysis

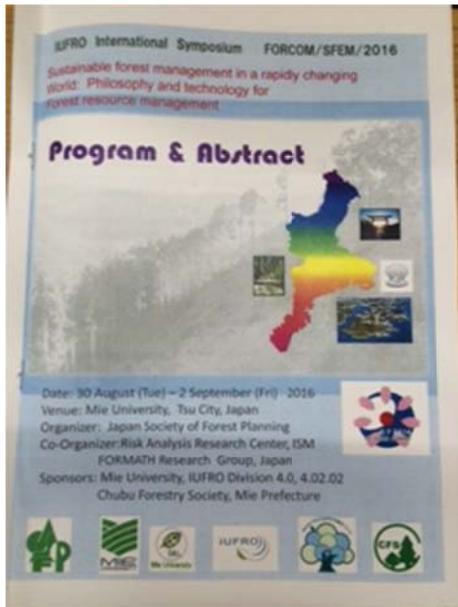


圖 1 研討會議程封面



圖 2 會場鄰近可看到光電設施

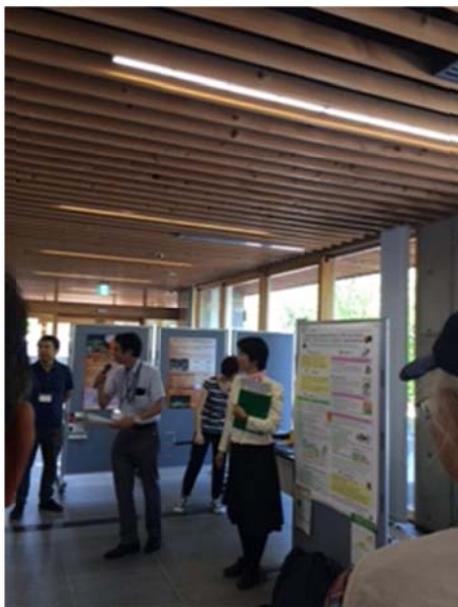


圖 3 海報發表現場



圖 4 指導學生李宥妍海報發表



圖 5 宮川流域現場



圖 6 宮川流域造林地，因受到鹿害而需要圍繩保護幼苗，另外也刻意不除草，發揮保護幼苗的功用。



圖 7 現場集材作業



圖 8 柳杉造林地