

行政院及所屬各機關出國報告  
(出國類別：出席國際會議)

出席「第六屆環太平洋生物質複合材研討會暨  
纖維化學改質會前研習會」報告

服務機關：國立屏東科技大學  
木材工業系

出國人 職 稱：教授  
姓 名：葉民權

出國地點：美國

出國期間：2002年11月10日~13日

報告日期：2003年2月10日

F8/  
CO9200758

系統識別號:C09200758

公務出國報告提要

頁數: 7 含附件: 否

報告名稱:

赴美國參加第六屆環太平洋生物質複合材研討會暨纖維化學改質會前研習會

主辦機關:

國立屏東科技大學

聯絡人/電話:

曾薇之/7703202-6109

出國人員:

葉民權 國立屏東科技大學 木材工業系 教授

出國類別: 其他

出國地區: 美國

出國期間: 民國 91 年 11 月 10 日 -民國 91 年 11 月 13 日

報告日期: 民國 92 年 02 月 10 日

分類號/目: F8/林業 F8/林業

關鍵詞: 木質工字樑,杉木,有限元素分析

內容摘要: 第六屆環太平洋生物質複合材研討會主要是讓世界各國有關木材及其他生物材料研發複合材料之先進專家，共同研討相關領域之現有最新成果以及對未來之挑戰。此一國際研討會在太平洋地區為一重要之活動，本次會議在大會口頭發表56篇研究成果、19篇壁報發表、同時有4篇邀請之大會議題專題演講，另外本次大會之特色是舉辦-纖維化學改質會前研習會，共計發表11篇研究成果。大會議題區分為膠合與膠合劑、產品開發、複合材製造、耐久性與保存、機械與物理性質、解析方法等均有最新及深入之內容，故收穫頗豐。會場區分成兩論文發表廳，可視個人專長選擇有興趣之主題，大會也邀請前輩作專題報告，主題具前瞻性、整合性為議題，十分具挑戰性。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

## 摘要

第六屆環太平洋生物質複合材研討會主要是讓世界各國有關木材及其他生物材料研發複合材料之先進專家，共同研討相關領域之現有最新成果以及對未來之挑戰。此一國際研討會在太平洋地區為一重要之活動，本次會議在大會口頭發表 56 篇研究成果、19 篇壁報發表、同時有 4 篇邀請之大會議題專題演講，另外本次大會之特色是舉辦-纖維化學改質會前研習會，共計發表 11 篇研究成果。大會議題區分為膠合與膠合劑、產品開發、複合材製造、耐久性與保存、機械與物理性質、解析方法等均有最新及深入之內容，故收穫頗豐。會場區分成兩論文發表廳，可視個人專長選擇有興趣之主題，大會也邀請前輩作專題報告，主題具前瞻性、整合性為議題，十分具挑戰性。

出席「第六屆環太平洋生物質複合材研討會暨  
纖維化學改質會前研習會」報告

目 次

一、目的	-----	3
二、過程	-----	3
三、心得	-----	4
四、建議	-----	7

## 一、目的

第六屆環太平洋生物質複合材研討會繼過去澳洲、日本、加拿大、紐西蘭、印尼等國召開後，由美國承辦，主要是讓世界各國有關木材及其他生物材料研發複合材料之先進專家，共同研討相關領域之現有最新成果以及對未來之挑戰。此一國際研討會在太平洋地區為一重要之活動，由於木材是非常重要的再生資源，在產業、科技、經濟、環境、以及消費者立場之論文發表，頗值得國內作為借鏡，以提升研發水準，有助於資源有效利用，並作為未來研究方向之參考。

## 二、過程

本次會議在大會口頭發表 56 篇研究成果、19 篇壁報發表、同時有 4 篇邀請之大會議題專題演講，另外本次大會之特色是舉辦-纖維化學改質會前研習會，共計發表 11 篇研究成果。與會人員超過一百人，大會議題區分為膠合與膠合劑、產品開發、複合材製造、耐久性與保存、機械與物理性質、解析方法等均有最新及深入之內容，故收穫頗豐。本次會議來自日本學術界的專家學者甚多，同時來自北美之學者有不少是大陸華裔，再加上來自大陸本土之學者，反觀國內，這次僅有本人是來自於台灣地區，不由得憂心在全球生物質材料研究領域中，將成為弱勢，建議應多加鼓勵國內學術單位參加。

### 三、心得

在機械與物理性質方面，路易斯安納大學以連續理論所建構的層積模式預測定向粒片板的孔隙對工程常數的影響，並利用有限元素分析工具進行，有關粒片與膠的個別以及整合系統的有效彈性係數值可利用侯濱一蔡方程式計算，該程式是由微力學理論所推導，並能預測膠對成板的補強效果，同時也考慮混合後，成板之縱向彈性係數及剪斷係數，會因布膠而降低。加拿大亞伯特省研究委員會針對四種不同麥桿之纖維引張強度進行評估，作為開發複合材料之研究，指出麥桿纖維之強度變異相當大，同時樹種與生長部位對強度亦有顯著之影響，且除了春麥外，其他均有基部材較佳，梢部材較劣之趨勢，而強度則不會較白楊粒片為遜色。至於製造複合板之研究部分指出，麥桿處理方式對板性質有影響，其主要原因是粒片幾何形狀所扮演的角色。其中解纖機能夠生產纖細之纖維，但應注意纖維及半纖維素不致遭受破壞，進而影響彎曲強度。在解纖時亦應注意化學改質之發生。奧勒岡州立大學木材科學與工程系分析結構用複合木材之扭力試驗，藉以測定純剪斷性質，其中結構用複合木材之剪斷強度值遠較標準試驗之數值為低，層積木片材之破壞模式為瞬間破壞且發生在木片層積中心位置。層積材及平行木片材之破壞模式則為緩慢破壞，故建議可作為純剪斷強度之試驗標準。日本靜岡大學以濕式彎曲試驗評估板類之耐久性能，指出以沸水加熱的方法適合高耐水性板類，熱水加熱法則適合一般耐水板類。日本森林與林產研究院利用臭氧處理乙醯化纖維以改善濕潤性，並作為纖維板，由於臭氧會與其中含芳香環之木質素作用，並產生羰基，此基會活化乙醯化纖維表面並改善接合性，進而增加其機械性質以及尺寸安定性。在生物質材料開發之解析方法議題中，英國華理斯大學生物質複合材中心與美國田納西大學林產中心共同發表利用近紅外光譜快速分析針葉材之性質的方法，由於吸收峰在 500-700nm 處是主要與顏色有關的木質素及抽出物，在

1400-1660nm 是與纖維素及半纖維素的氫氧基有關，在 1890-2020nm 是木材氫氧基與水分子之間的相互作用，在 1700nm 則與木質素的碳氫鍵之伸展振動有關，利用主成分分析可得知由於碳水化合物及材色的差別，可以區別出不同的樹種，也可以利用多變異分析預測木材的化學組成分，同時可用來決定彈性係數及彎曲破壞強度。在分析生物質之化學組成方法中，通常採用濕化學分析技術，此方法暨費時且費用高，美國國家再生能源實驗室利用近紅外光譜及熱解分子木質譜技術亦能精確地分析。雖然霍氏紅外光譜技術能夠精確地預測木材的化學組成，但是在樣品製備費時且要十分仔細。擴散反射紅外光譜技術同樣在製備樣品時，木材要磨成均質的粉末，取樣條件也是關鍵之一，同時每小時只能分析 8 至 10 個樣品，而近紅外光譜優於前兩種技術，即在於樣品製備方便、安裝容裝、且無須直接接觸，未來也可發展成攜帶式設備，而熱解分子束質譜技術則在測定木質素與抽出成分方面較佳，同時只需幾毫克的材料即可。在奧地利木複合材與木化競爭力中心亦利用紅外光譜技術探究木材之改質加工的定性與定量的變化。以雲杉材進行熱處理、乙醃化處理、矽化處理、酯化處理等，同時進行白腐試驗及蟲膠酵素處理。在熱處理及化學處理之分子層次的變化，均能分析中紅外光譜及近紅外光譜技術也可偵測防腐處理木材，中紅外光譜技術應用在分子結構改變特別佳，而近紅外光譜技術則可應用在程序控制。

在日本利用酚甲醛樹脂含浸處理再進行碳化，可以得到新的多孔性材料稱為木陶瓷，屬硬質、耐磨、且可遮蔽電磁波，大陸東北林業大學則利用霍氏紅外線光譜技術分析含浸材料在熱解時的化學反應，其中有 300°C 時木材之變化最為劇烈，纖維素及半纖維素熱解成二氧化碳及水，酚樹脂則在 500°C 時劇烈變化並釋出甲烷，所有反應至 800°C 才停止。在木材中半纖維素在不到 200°C 時首先熱解，直至 400°C 止，纖維素之主要熱解期是在 300°C 至 400°C，木質素則持續至

800°C，木材重量損失率在 400°C 時為 70%，在 800°C 時達 80%，所產生之成分為水、二氧化碳、一氧化碳、甲醇，木質素熱解時也產生甲烷。重量損失速度最快時間在 349.7°C，對中密度纖維板而言，每分鐘為 6.3%。

加拿大拉法大學利用有限元素分析中密度纖維板之反翹行為，其模式係根據水分不穩定狀態轉換方程式、力學平衡方程式、及直交彈性定律，實驗所得之參數包括吸濕等溫線、擴散係數、彈性係數、剪斷係數、包生比、線膨脹係數、厚度膨脹係數，中密度纖維板實測結果與模擬分析結果相差約 10%。

在化學改質研習會議程方面，主要是針對纖維素之化學改質之論文發表，印尼波各農業大學在橡膠木抽真空至 20mmHg 2 小時，將苯乙烯及醋酸乙烯酯單體混合液注入，在催化劑下 60°C，24 小時，靜置 2 天後進行海岸之海蟲試驗以及現場白蟻試驗，其中含量 90:10 處理者效果最佳，但一年半後效果即不再。路易斯安納州立大學在探討聚氯乙烯複合材之熱與動力學性質，聚丙烯之分枝率及存留量與複合材之貯存係數、損失係數、複係數等之關係。在存留量高條件下，界面膠合強度隨著係數之提高而增大。偶合劑通常是用作極性木纖維與非極性熱可塑性塑膠之間的架橋連結，作為應力之傳遞以及界面膠合強度之改善，偶合之形式包括共價鍵、二次鍵結、高分子交纏、及機械式交錯。偶合的主要形式主要為酯化、醚化、雙鍵碳等。島根大學及日本京都大學利用二氧化矽進行礦物木質複合材之碳化探討，使木材之炭與矽形成碳化矽，並利用 X 射線繞射分析以及 X 射線微分析技術進行觀測。木材在矽膠溶液或水玻璃擴散滲透後，進行乾燥以固定膠體，在氮氣下於 600°C 至 1300°C 加熱 30 至 120 分鐘，隨溫度提高，繞射角度加大，波峰亦狹，表示二氧化矽結晶結構之改變，同時產生碳化矽。二氧化矽在高溫下變形融入細胞腔。根據木材保存之要求，澳洲新南瓦里斯州林業研究發展部發展一無機木質複合材，其內部含



鋁複合物，包括鋁酸鈉、氫氧化鋁、鋁酸鎂、及硼酸鋁，其中由前二種含浸之複合材的抗軟腐效果較佳，而四種處理均能改善抗褐腐效果。

#### 四、建議

- 1、 本次會議來自日本學術界的專家學者甚多，其發表之研究也十分先進與深入，同時來自北美之學者有不少是大陸華裔，再加上來自大陸本土之學者，其對材料研究之人才不少，反觀國內，這次僅有本人是來自於台灣地區，不由得憂心在全球生物質材料研究領域中，將成為弱勢。事實上依個人了解，國內不乏人才投入相關研究，然缺少與國際接軌交流之動機，十分可惜，透過國際研討會，可以了解各國最新的研究動態以及最新的研究方法，建議國科會應多加鼓勵國內學術單位參加。
- 2、 本次會議之大會論文、行政管理及公告、信件聯繫均採用網路以及電子信箱為主要工具，與過去傳統的會議籌備工作方式大不相同，成本降低，聯繫方便，甚至可縮短各梯次作業期限，可供國內未來主辦之參考。
- 3、 大會決議第七屆研討會在大陸南京召開，環太平洋之各主要國家均曾接手舉辦過會議，日本為當年創辦國，創辦人殷殷期望下次有機會時，台灣應有人能延續此一重要會議。於晚宴時，台灣及台灣華裔只有三位，而大陸及大陸華裔卻超過十人且多屬年輕，不由得深切期盼國科會能加強國內之研究人才培育，自各方面協助提升研究水準才是。