



探討漂流木(drift wood)成因及其應用之可行性

◆王沛瑀
仁愛高農森林科三年級◆古維欣
◆余 軒
指導老師◆呂佳璇 老師

壹、前 言

一、研究動機

臺灣海岸過去即有漂流木，惟數量不多，不過近年來全球環境氣候變遷，天然災害（有颱風、暴雨、海嘯……等）經常重創臺灣各地，其中以 93 年敏督利颱風帶來數量驚人的漂流木，造成溪底兩岸之崩塌、水庫壩址之撞擊、海港及漁船設施之損害、妨礙漁民捕撈作業等……，不但影響民眾安全衛生，更影響自然景觀與生態保育。我們應該思考如何將堆積在海邊、水庫等地方的漂流木做有效的利用，解決環境之問題（圖1~3），以增加臺灣漂流木之多元化利用與附加價值的提高。



圖1 颱風所造成霧社碧湖大量漂流木（本研究拍攝）。
圖2 漂流木散置於湖邊（本研究拍攝）。
圖3 小口徑漂流木長期浸泡在湖水中（本研究拍攝）。

二、研究目的

- (一) 漂流木現況及漂流木造成的環境問題。
- (二) 漂流木形成的成因瞭解。
- (三) 漂流木管理與撿拾的相關法規、樹種簡易辨識原則。
- (四) 漂流木森林工藝的創作與應用之可行性。

貳、正文

一、臺灣漂流木之現況及漂流木造成的環境問題

臺灣森林占全島面積的百分之五十九以上，在天然資源相當匱乏的臺灣，森林面積不但廣大，富含多樣性生態，並演化出獨特的物種，且在氣候適宜的環境下，豐富了森林資源，也孕育出千百年生的扁柏、紅檜、肖楠等珍貴樹種。但也因臺灣高峻多變的地形山勢，造成林木因受天災，而枯立伏倒，復因充沛的雨量而被沖刷漂流出山林，形成了漂流木。現今的社會生活型態改變，加上天然氣之便利，撿拾漂流木用來生火的民眾銳減，每逢颱風時造成大量的漂流木囤積在漁港、水庫、溪床、海灘等地方，容易發生意外而造成危險與不便、環境與衛生也遭受影響（圖4~6）。



圖4 基隆市大武崙沙灘湧入大量漂流木。
圖5 漂流木躲藏毒蛇危機。 圖6 颱風過後囤積於漁港。

漂流木數量，與天然災害情節有關，每年風災多寡有所不同，以 98 年莫拉克颱風重創臺灣南部災害最大，原因之一是 88 水災降雨量高達 3004.5mm，遠超過於臺灣年平均降雨量 2510mm（經濟部水利署，2009），使土石流夾帶大量林木沖刷，導致農田、漁港、海岸漂流木堆積如山。另外 93 年敏督利颱風降雨量達 2142mm，造成 2 萬公噸的漂流木，而莫拉克颱風漂流木數量估計達 98 萬公噸以上，超過以往最嚴重的災害 10 倍以上，不但迅速改變或摧毀局部的森林生態系，也使得下游環境產生一連串的災害，例如嚴重阻塞河道與水域的情形（圖7、圖8）。



圖7 溪口臺、霞雲坪之間漂流木阻塞河道與水域的情形（引自林務局）。



圖8 枕頭山之間漂流木阻塞河道與水域的情形（引自林務局）。

漂流木數量高達數百萬立方公尺以上（平均 2 萬噸／年），體積龐大之漂流木嚴重阻塞橋梁、河道，並危害堤防、溪畔村落住宅、農田及漁港設施等，影響層面很廣，漂流木處理上極為困難。假如侵蝕作用的發生地點在河流的兩岸，就稱為「河岸侵蝕」。河岸侵蝕作用在河道轉彎處的侵蝕速度比直線處快，並使河道加寬，導致種植在一旁的樹木，會因為土壤的流失，裸露出根部而倒下，之後木頭會隨著河水流到下游而形成漂流木（圖9、圖10）。



圖9 海岸林遭颱風吹襲所形成漂流木與殘存的根株（本研究拍攝）。



圖10 海岸林遭颱風吹襲所形成殘存的根株（本研究拍攝）。

二、漂流木的成因

(一) 漂流木的發生是一種自然現象：

漂流木產生的主要原因是林木自體老化衰敗而枯死，樹倒了後被洪水或河水沖走，再加上臺灣地勢陡峻、水流湍急、地質年輕、地震頻繁，加速產生天然崩塌的情況，若再加上颱風帶來的自然災害與瞬間高降雨量，極易造成崩塌沖刷等情形並夾雜大量的漂流木（圖9與圖10），值得一提的是鄰近的日本同樣面臨漂流木的災害，但其最大成因來自於河岸侵蝕。

(二) 以地震和降雨現象來說明：

1. 地震現象：地震規模只要在芮氏 5.5 以上時，山坡地的土壤容易產生鬆動，山腹崩塌的現象就會發生。地震的規模愈大，產生崩塌的頻率就愈高。
2. 降雨現象：短時間內在山坡地降下了過多的水量，讓坡地上的岩石或土壤吸收過量的水分，超過林地所能承受的負荷，這時土石容易鬆動滑落。



圖11 石門水庫碼頭有價漂流木 6 支。



圖12 奎輝碼頭附近的漂流木。

(三) 有人指出漂流木的發生是一種盜伐行為

絕大部分的漂流木，其林木具根株並無鋸切痕跡（圖11），應為崩落折斷之林木、風倒

木或因颱風洪水沖下所產生之漂流木，應非盜伐林木（圖12）。那麼要如何判斷漂流木是否為盜伐集團所砍下的呢？我們可觀察漂流木的根部，根部被鋸子切割後，木材的橫切面會變得平整，同時可以看到年輪，也看不到根鬚，這樣的漂流木就是屬於人為盜伐所產生的，盜伐確實是漂流木形成最主要的人為因素；假如根部沒有鋸子切割的痕跡，並且帶有根鬚，整理出盜伐木與漂流木外觀之差異如（表一），木材的橫切面呈現不規則的撕裂形狀，表皮磨損嚴重，更挾帶有大量石礫與泥砂，這樣的漂流木屬於山腹崩塌和河岸侵蝕等自然因素所造成。

表一 漂流木與盜伐木外觀之比較表（本研究整理）

	漂流木	盜伐木
根張現象	有	無
樹皮、枝葉	脫落	完整
斷面是否平整	斷面不平整	斷面平整
照片	 <p>圖13 漂流木樹根之根張現象（紅圈所指）。</p>	 <p>圖14 人工盜伐之漂流木斷面平整。</p>

三、漂流木管理與撿拾的相關法規與外觀特性

(一) 漂流木管理－處理天然災害漂流木應注意事項及應變措施

早期日本之漂流木大多以焚燒的方式處理，從 2001 年起則受到空汙法規禁止以焚燒處分，並積極促進漂流木之資源利用。漂流木分為具標售價值與無標售價值，其中具標售價值者，整理臺灣主要針、闊葉樹級別一覽表（表二），提供產業利用；不具標售價值者，以公告自由撿拾清理，或由各清理單位負責清除、再利用及其他妥適之處置。

表二 臺灣主要針、闊葉樹級別一覽表（本研究整理自林務局）

	級別	樹種
針葉樹類	一級木	臺灣扁柏、紅檜、香杉、臺灣肖楠、紅豆杉、威氏粗榧
	二級木	臺灣杉、鐵杉、雲杉、冷杉、黃杉、二葉松、五葉松、華杉松
闊葉樹類	一級木	烏心石、臺灣欒、牛樟、臺灣擦樹、黃連木、毛柿
	二級木	臺灣胡桃、楠木類、槠櫟類、樟樹、臺灣赤楊、木荷、重陽木、苦楝、光蠟樹、江某、香桂



(二) 漂流木的外觀特性與簡易辨識原則

漂流木因其來源及形成特殊，主要來源於樹木在原生育地倒下後，絕大部分已支離破碎，再經過溪流漂流與衝擊的過程，樹木學所記載的林木外觀特徵，譬如葉、花、果與樹皮等大部分均已消失殆盡，故不易清楚判斷其樹種別，根據張獻仁等（2009）提到漂流木的外觀特性可分為 3 點（圖15v）：

1. 大徑木多為連根枝樹材。
2. 漂流木之斷面多不平整。
3. 漂流木之材面，在漂流過程中嚴重磨損，枝葉多已脫落更附著大量石礫與泥沙。



圖15 辨識材種（本研究拍攝）。



圖16 烙印國有記號（本研究拍攝）。

(三) 漂流木撿拾可能涉及一竊盜與侵占

為明確規範漂流木所產生之問題，依據森林法已增訂第 15 條第 5 項所制定的「處理天然災害漂流木注意事項」執行，此注意事項於民國 94 年公布實施，在竊取、侵占及非法打撈等案件之處理部分，由各林區管理處配合警方、檢調單位調查辦理。依《處理天然災害漂流木應注意事項》第參項第五款辦理之。其中未依規定竊取者依刑法第 320 條竊盜罪，意圖為自己或第三人不法之所有，而竊取他人之動產者，謂之竊盜罪；處 5 年以下有期徒刑、拘役或 500 元以下罰金。另外侵占者，依刑法第 335 條侵占罪，意圖為自己或第三人不法之所有，而侵占自己持有他人之物者；處 5 年以下有期徒刑、拘役或科或併科 1000 元以下罰金。

(四) 簡易辨識原則

漂流木因歷經沖刷撞擊過程，其外觀特徵多已消失（圖17），不易清楚判斷其樹種別，漂流木分五大類，分別是針葉樹一級木、非針葉樹一級木、闊葉樹一級木、非闊葉樹一級木、竹類。現場人員必須細心搜尋每支原木殘存之內外部特徵，如樹皮、邊心材顏色、氣味、春秋材、木理及相關特徵予以判斷，並累積觀察經驗，必能勝任漂流木辨識工作。



圖17 木材橫斷面不易辨識（本研究拍攝）。



圖18 木材樹皮多已剝落（本研究拍攝）。

四、漂流木森林工藝的創作與應用之可行性

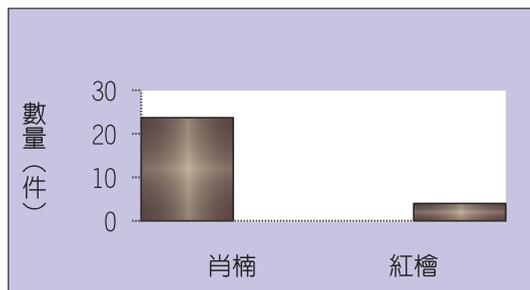
(一) 漂流木是垃圾還是資源？

漂流木大多位在河床及海岸沙灘上，最困擾之林政問題為民眾不法竊取貴重漂流木。目前大致為有註記之漂流木為資源，其他全為廢棄物之垃圾處理。原住民常取之作為生活所需，或是作為民族性裝置藝術作品，成了一件件巧奪天工的作品，也是「化腐朽為神奇」的最佳寫照，見證漂流木成為藝術佳作的過程（圖19）。

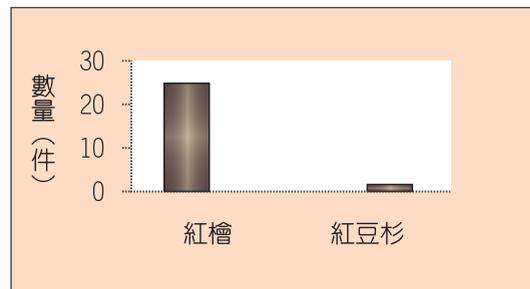


圖19 漂流木現場創作（本研究拍攝）。

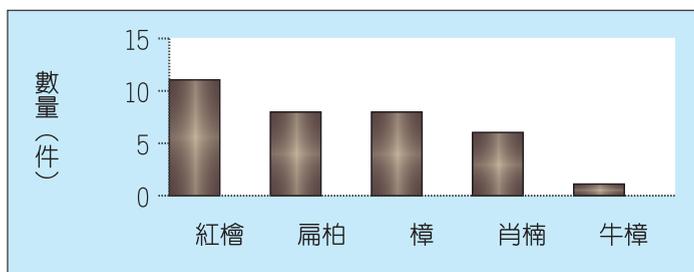
本研究整理「2003、用心看臺灣」、「2005 年林田山木雕藝術創作比賽」、「2010 年大雪山國際漂流木藝術節」所使用的樹種如表三、表四與表五：



表三 2003 年用心看臺灣使用的樹種。



表四 2005 年林田山木雕藝術創作比賽所使用的樹種。



表五 2010 年大雪山國際漂流木藝術節所使用的樹種。

(二) 漂流木應用之可行性－替代能源

臺灣林業政策已禁止砍伐天然林木，對水資源涵養、防洪、水土保持極有助益；此外，數年來主要集中於替代能源的研發，例如炭化木炭（圖20）與木粒（圖21）與用於農業資材（肥料）（圖22），甚至寵物用的貓砂。



圖20 漂流木碳化後之情形
(陳文祈, 2009)。



圖21 木粒 (Wood Pellet)
(引自永續能源)。



圖22 漂流木用於農業資材之利用情形
(陳文祈, 2009)。

(三) 漂流木應用之可行性—生活藝術 (life art)

透過整理枝狀、棒狀、變形的漂流木，分類成小型、中型、大型的流木，1m、1~1.5m、1.5~2m、2m 以上的流木棒、帶根的流木、流木片狀古板等，巧妙的連結成一件件創意的作品，例如照明燭臺、燈罩、流木花器、(圖23、圖24)。



圖23 照明燭臺、燈罩，引自流木工房 (2012)。



圖24 花器、吊架、聖誕花環，引自森林口袋 (2012)。

(四) 漂流木應用之可行性—訂製家具 (order made)

舉凡營業用布告欄、溫馨矮桌、特製家具、流木鳥影 (圖25) 等，透過漂流木的特殊處理，呈現木頭獨一無二的紋理，散發著淡淡的木質香，都可以為居家找一點新鮮的理由和自然的味道。



圖25 布告欄、桌椅，流木鳥影，引自海之木 (2012)。



參、結 論

- 一、漂流木的形成，並非盜伐，是一種自然現象：一般大眾對漂流木的形成多半認為是盜伐所引起，本研究得知，漂流木的形成，並非盜伐，而是在天然林或人工林中，原本就有枯倒木、風倒木的存在，會在山林中自然崩解，若有颱風帶來充沛的雨量而被沖刷漂流出山林，就形成了漂流木。
- 二、漂流木管理與撿拾的相關法規：有關竊取、侵占、非法打撈漂流木，在竊取部分觸犯刑法第 320 條竊盜罪，侵占部分觸犯刑法第 335 條侵占罪，因此撿拾漂流木要注意不要觸犯到法律。
- 三、漂流木辨識工作，需累積長期觀察經驗，在樹皮、邊心材顏色、氣味、春秋材、木理等特徵中，氣味是現場人員最常使用的準則。
- 四、本研究整理 3 年的木雕藝術節，所使用來雕刻的木材樹種，包括紅檜、扁柏、臺灣肖楠、臺灣紅豆杉、牛樟等，皆屬針、闊葉一級木，其材質本身就相當緻密，才適用於雕刻。漂流木雕刻比賽讓我們知道，林業產業的發展不是只有刻板印象中的開發及生態保育等工作，林業也可以藝術化、生活化，和每一個人都息息相關。但不具雕刻功能的雜木，目前更是迫切需要處理的，建議發展含有漂流木屑配方的太空包，方可大量耗用漂流木。
- 五、漂流木森林工藝的創作與應用之可行性建議林務局未來可針對漂流木再生利用教育園區之建置，並建議教育部選擇原住民重點學校或農業職業學校設置「漂流木創作教室」，甚至高中工藝課也可融入漂流木創作素材創作，如此能透過教育示範，多元利用更多漂流木，並拉近林產與民眾距離。

肆、引註資料

- 一、林務局，2002。東勢林區管理森林經營計畫。大甲溪事業區檢定調查報告書。
- 二、張獻仁、范家翔、林素惠、向韻如，2009。莫拉克風災漂流木形成原因之討論。臺灣林業，35(5)：7~10。
- 三、經濟部水利署。2009 年平均降雨量。
- 四、蔡勳雄、郭博堯，2001。由漂流木談被忽視的生質能發展。國正分析財團法人國家政策研究基金會。
- 五、陳文祈。2009，漂流木於生質能源利用之可行性。臺灣林業 Vol.35 No.5。
- 六、永續替代能源開發木粒 (Wood Pellet)。2012 年 3 月，引自 <http://wood-pellet-ireland.blogspot.com>。
- 七、流木工房。2012 年 3 月，引自 <http://www.ryuboku.jp/>
- 八、森林口袋。2012 年 3 月，引自 <http://www5.synapse.ne.jp/treepocket/top.htm>
- 九、海之木。2012 年 3 月，引自 <http://www.uminoki.com/>