

山坡地社區要如何不怕野火

◎林業試驗所技術服務組·潘孝隆(hlpan@tfri.gov.tw)

林野城鎮交界的野火

「陣陣黑煙從窗戶或通風口竄入屋內，煙霧中伴隨點點火星飛散到房內各個角落，持續噴入的火星落在塑膠製品以及家具上，接著室內的易燃物被火星點燃，房子從內部開始燃燒，而屋外樹林的火舌也壓近房屋，鄰近的建物被火海包圍，逃生的車輛則是塞在聯外道路上」，這樣的場景是北美火災季節裡對居民生命財產衝擊最大的野火類型：林野城鎮交界(Wildland Urban Interface)野火。當越來越多新社區在林野裡一個個建構起來，人為活動所產生的起火事件機率也越來越高，與此同時，居民生命財產安全嚴重受損的風險也越來越高。

在林野城鎮交界的社區建物，因為鄰近較容易燃燒的樹林或草叢，搶救與滅火的難度也更高。據統計，美國自1990-2010年因建物增加(新建物約97%)，林野城鎮交界面積成長了41%；林野城鎮交界的增加，也意謂政府需為此類火災投入更多救災資源、疏散計畫與例行演練。2018年加州比尤特郡天堂鎮發生營溪大火(Camp Fire)，是美國1981年後死亡人數最多的火災，不僅造成58人死亡，並在火災造成18000棟建物損毀，且絕大多數都在火災發生的四小時內就被焚毀，天堂鎮就是林野城鎮交界。

當一個地點被指定為林野城鎮交界，也就代表其居住地是有野火風險的區域，並依照森林是否與建物交雜錯落或是建物形成完整聚落與森林交界，分為交雜(intermix)與交界(interface)等兩型。林野城鎮交界的區域在

北美、歐洲以及澳洲都是政府關切的地點，原因無他，因為人口越來越多。

林野城鎮交界的土地價格相對都市負擔較低，景觀上因為與森林為鄰，生活舒適的感受堪比海景或水景第一排，只要生活與交通機能好，遠離擁擠的都市未嘗不是一件壞事，不僅市井小民喜愛，甚至許多政商名流的豪宅也紛紛矗立。但乾季變長、降雨量減少，加上人為因素引火頻率變高，以及因為過去「有火必滅」的救火原則，促成經年累月的燃料堆積，導致林野城鎮交界的火災來得快且猛，而且火災的濃煙配合盛行風與地形風的輸送，對於嬰幼兒以及呼吸道疾病患者來說，都有嚴重的影響，更遑論因為疏散逃生中見到或經歷到火災引起傷亡、家園化為灰燼所造成的短期與長期心理創傷。因此為了減少火災的物質與心理衝擊，地方政府與社區須有災害事前減災與整備、事中攜帶重要物品、逃生撤離計畫與演練，以及事後保險請領、家園重建以及心理創傷諮商完整的配套方案，而燃料管理則是減災與整備最重要的一環。

燃料管理降低風險

什麼是燃料？舉凡能夠產生燃燒反應的物質都是燃料。因此林野城鎮交界裡森林裡的樹木，以及其因生長發育產生的枯枝落葉與死亡所產生的枯立木或倒木都是因森林存在所產生的燃料；房屋四周堆放的易燃物、垃圾、或是精心照顧的盆栽或庭園造景與地面的鋪墊、屋頂與牆面的非抗火材質或是車輛都是因城鎮而生的燃料。



圖1 臺北內湖森林田野火警，下方為社區與捷運站(陳璋晨 攝)

林野的燃料如何控制呢？最簡單的原則就是減量以及截斷連續性。移除林野地面的枯枝落葉，或是減少鄰近居住地一定方圓內的樹木數量，將林木(包含枯立木)密度降低，不僅可以在景觀上增加鄰近森林的可見度，也可以藉此降低燃燒時的野火強度，進而降低樹木燃燒時輻射或對流的熱能，以降低屋舍四周因為熱能傳遞而燃燒的機率。

其次是截斷連續性，其目的就是破壞燃料在空間上的連續分布，例如將緊靠房屋的灌木、矮小盆栽以及易燃物移開以產生類似防火巷的效果，避免灌木著火後引燃或破壞主體建物；又例如將樹木修枝，提高樹冠最低枝條的高度，同時修剪樹木下方的草叢或灌木的高度，或者乾脆移開這些植栽，將高層的樹冠與底下的植栽的燃料造成類似垂直

距離的防火巷，如此當火災發生時因為燃料在空間上都不連續，所以燃燒比較會中斷，再配合前面的減量工作，就能降低野火的強度以及火焰的行進。

如果燃料控制得宜，即使天候再乾旱、遠處的野火所往空中噴出的火星被風帶到建築群之間，也較不會有嚴重災害。在鄰近有大範圍林野的社區或建物群，除了一定方圓內藉由人工移除燃料量或是截斷連續性，更長遠的作法是調整對野火「有火必滅」的想法，因為野火不是建物火警，不是以滅火作為搶救生命的手段，只要能藉由防火線或天然障礙控制火燒面積，將其內的燃料消耗，就是藉由當次野火將控制範圍內的森林燃料減量，就由減量來將低下次野火或火災發生時的強度，進而保全當地的森林；不累積過



圖2 南投國姓火災跡地已燒至民宅(陳璋晨 攝)

度的燃料造成下次火災來臨時林木完全燃燒殆盡而土壤裸露，進而因為野火結束後的降雨沖刷，造成土壤流失或二次災害。但控制範圍內的林木難道不會在當次就完全燒毀嗎？通常社區、消防或林業單位會在濕季結束前、乾季開始前，趁燃料的溼度還沒降低到無法掌握的程度，以控制性焚燒的方式，將地表的枯枝落葉或矮小的灌木燒掉，利用「以火制火」的方式，進行燃料減量。

臺灣的林野城鎮交界需重視燃料管理與風險預警

今年入春後，春雨遲遲未至，不僅全臺水情吃緊，部分地區甚至維持了兩個月的「供五停二」的限水措施，從3月起更是林火頻傳，而南投縣魚池國中上邊坡的林火更是兵臨城

下，讓學校連夜決定停課以免危害學生安全；另外去(109)年10月靜宜大學後山的林火也差點燒到後門的咖啡廳。面臨全球氣候變遷，氣候專家認為類似的乾旱延長可能會越來越頻繁出現，在缺水又逢乾旱的條件下，許多山村、淺山的社區、民宿、學校甚或重要道路、科學研究站或管理站、天文台或基地都漸漸浮現類似前述林野城鎮交界的火災風險，因此這些地點鄰近的森林田野或是國有林地，在滅火策略也能要視情況以控制火燒的方式來進行減量；而林野城鎮交界的社區或建築群，則需要考慮在所有權範圍內積極的減少燃料量以及截斷連續性。另一方面，這些地點通常都在山坡地上，有些甚至位在坡頂或山頂上，因此山下或坡面下方的樹木則需要聯合權益相關人，集體進行燃料管理才能有整體成效。☸