

文/ 林朝欽、張光祥

## 天文臺是地球上的天堂

2010年美國北卡羅來納州杜克大學出版社出版了一本名為「地球上的天堂：十九世紀科學與文化中的天文臺和天文學」(The Heavens on Earth: Observatories and Astronomy in Nineteenth-Century Science and Culture)，把天文臺比喻為在人間探索天堂的地方。但很可惜，這本書沒有把天文臺跟生態學、森林學及火科學(Fire Science)連結上關係，天文臺在進入21世紀後面臨了天文學界無法想像的人間危機，野火吞噬天文臺的事件正在發生，這是天文學界萬萬想不到的。

## 野火眷顧的天文臺

舉凡愛好天文的人對位在美國亞利桑那州的基特峰國家天文臺(Kitt Peak National Observatory)絕對不會陌生，基特峰國家天文臺成立於1958年，是美國最重要的天文臺之一，擁有二十多臺光學望遠鏡和兩臺無線電波望遠鏡，也是世界上最大的太陽

望遠鏡和20世紀後期美國許多大型天文望遠鏡的所在地。

2022年6月11日因乾閃電引發孔特雷拉斯野火(Contreras Fire)，6月16日火場擴展到基特峰，導致基特峰天文臺人員必須撤離。6月17日凌晨火燒到天文臺所在的山頂，包括宿舍在內的四棟非科學建築在大火中消失，天文臺的圓頂雖未被燒毀，但大火過後，望遠鏡的損壞程度仍在評估中，這可能會導致未來幾年的研究被迫停滯。這個事件或許不會引起遠在千里外的臺灣天文同好震驚，但卻已對美國天文研究造成了嚴重的打擊。這並非一場火造成的災害，而是所有天文臺未來的隱憂。

2020年8月19日加州聖克拉拉野火(SCU Fire)幾乎燒毀了成立於1876年利克天文臺的主體建築。2020年9月6日南加州另一場名為山貓的野火(Bobcat Fire)威脅了擁有116年歷史的威爾森天文臺(Mount Wilson Observatory)，所幸美國林務署及早派遣了100名森林消防員駐守，保住了這座具有

# 當野火盯上了天文臺



基特峰國家天文臺。圖片來源：KPNO/NOIRLab/NSF/AURA



基特峰國家天文臺。圖片來源：KPNO/NOIRLab/NSF/AURA

歷史標誌性建築，把超級野火可能造成的損失降到最低。2021年9月15日加州北部的迪克西野火（Dixie Fire）燒向致力於天文觀測和搜尋外星文明的艾倫望遠鏡陣（ATA），所幸後來火勢穩定下來，但無線電陣列將近一個月的時間無法工作。

不只美國天文臺，2003年1月18日位於澳洲坎培拉斯特羅姆洛山天文臺（Mount Stromlo Observatory）同樣慘遭野火吞噬，至少有6架望遠鏡因此而損壞，爾後耗費了10年的時間才完成重建，可說是損失慘重。十年後野火再度光顧澳洲賽丁泉天文臺（Siding Spring Observatory），所幸因大量的空中灑水，天文臺得以倖免於難，但也因火燒關閉兩週的觀測。

## 天文臺該認識野火

為了避開地球大氣、氣候穩定度、晴天率、人為公害及視野開闊等因素，天文

臺大多建設在人煙稀少的高山上。山地是森林分布的主要區域，不論火燒來源是閃電引起或人為產生，有植物的地方不論是森林或是草原，都可能會產生所謂的野火。從這幾則天文臺遭受野火的事件，說明了通常天文臺選址並未把野火放進考量因素中。

當地球上出現植物之後，野火其實就已存在，自然狀況下野火是地球上形塑出不同的森林與草原演替的動力，據考古研究估計一百萬年前人類祖先可能從野火現場啟發了用火技能，而學會用火成為人類文明的重要起點。遠古人類對野火的態度是與野火共存並且獲得生態上的好處，人類也模仿野火來控制土地與生產，迄今許多原住民仍然有著燒墾的習慣。

16世紀人類文明進化到工業社會以後，野火被視為一種災害，快速滅火成了最高指導原則，全世界投入滅火研究與組織訓練救火隊不遺餘力，到20世紀，除自信野火可以科學技術掌控外，任何野火也可以加以撲滅。所以縱使是設在野火帶上的天文臺，也完全感受不到野火的威脅。

20世紀末期的1987年5月中國東北大興安嶺發生大火，據官方報告，不僅燒掉了許多森林資源，而且燒毀了城鎮、民房、貯木場、倉庫和火車站，造



斯特羅姆洛山天文臺

成職工、居民死亡193人，受傷226人。隔年1988年7月美國黃石公園也發生大火，動用了9,000多名消防員及4,000多名軍事人員協助撲滅野火，整個消防工作耗資1.2億美元。這兩場野火打破了以往科學滅火的自信，一個新的名詞--超級野火（Mega Fire）就此而生。

## 臺灣的天文臺有野火威脅嗎？

現今超級野火成了常態，全球暖化、生物量過度累積（強力滅火政策結果），原本看似與野火無關的天文臺成了潛在的受難者。

臺灣地區屬於亞熱帶，雨量充沛，濕度亦高，應屬野火較少地區，但由於地形特殊，高山林立，使得本島因不同的海拔高度而形成熱、暖、溫、寒四個氣候帶，也形成了野火發生森林帶。其中玉山國家公園範圍內正是野火敏感地區，特別是塔塔加地區。而2021年臺灣也經歷了與世界各地類似的野火頻繁期，國有林地發生93起森林火災，遠高於近4年平均件數49.75起。2021年的野火引起監察院的關注，2022年4月6日監察院發布了調查報告，非常深入詳盡地探究了2021年臺灣的野火問題，調查報告中特別提到「中央大學鹿林天文臺為臺灣重要之天文基地，因位屬森林火燒敏感區域，且已達充足之燃料量，為火災發生之高風險地區，實有於天文

臺周邊環境進行清理以防患於未然之急迫性需要……」。

鹿林天文臺始建於1992年，先在鹿林前山上設立簡易觀測站，開始進行天文臺址監測的研究。1998年前後，獲國科會支持，於鹿林前山建造76公分口徑望遠鏡。於此同時，一方面吸收儀器設計、建造、維修、校正的技術能力，另方面加緊鹿林天文臺之基礎建設。2000年獲得教育部追求卓越計畫支持，基礎建設快速進行，包括改善步道、提供穩定電力、增加儲水、供水能力，以及建構微波網際網路等，使得鹿林天文臺設備達國際標準，除了天文觀測以外，也安置其他科學實驗。口徑一公尺望遠鏡於2002年底完成後，更象徵著本土天文研究可藉此專業天文儀器正式開啓。

從2003年國立中央大學天文研究所鹿林天文臺年報所附的照片中可以得知，鹿林天文臺是一處火燒跡地，經由2021年採取鹿林天文臺周圍的華山松與臺灣鐵杉年輪分析，現有林木為50~56年生，與1963年該地區的野火後的時間吻合，這些林木應該是野火後天然更新的。但如何證明1963年該地區野火燒到了鹿林天文臺？2022年林務局提供航空照片出版「地景的刺點」一書出現了1963年的火燒跡地，雖然此書並未把火燒範圍加以描繪，但該航空照片上明顯的標示出由石水山經鹿林山到塔塔加一



鹿林天文臺



鹿林鐵杉年輪

帶的火燒痕跡，而石水山一帶的白木林現今仍然存在。雖然目前尚無學術研究追蹤這段火燒歷史，但如果「地景的刺點」能夠由政府釋出原稿，經由航測判釋技術繪出地理資訊，配合地面的現生樹木調查，上述的推論不難得到學術的證明。

鹿林天文臺受野火威脅的狀況在選址確定後便已存在，監察院以鹿林天文臺係國內唯一之研究型天文臺，教育部、科技部及中央大學等相關單位已投注大量經費、人力及物力，於臺內設置國內最大之光學及數部巡天望遠鏡，專用於天文研究觀測工作，是臺灣重要之天文基地這樣的觀點，在調查報告中特別提出。然而主管林業的林務局卻以預防國有林出租造林地森林火災之發生，對於林地承租人採取精準式宣導及野生動物保育法，認定鹿林天文臺的野火威脅仍需召集相關單位會勘。

為了使鹿林天文臺的安全獲得保障，除了積極與林務局溝通外，鹿林天文臺更需要有自保的措施，運用其自身的氣象監測站，藉臺灣與世界已有野火危險度計算公式，隨時注意該

鹿林天文臺10米、20米及30米森林火災防禦虛線



地區發生野火的危險度，做好防範與撤離準備。

## 結語

天體觀測由於地球自轉，使得星體隨時間東昇西落晝夜輪替，天文觀測會因為天文臺位置而取樣中斷，沒有一個天文臺能得到長時間的連續觀測資料。因此，全球聯合觀測（Whole-Earth Telescope，WET）是天文學研究必須合作以克服此先天上的限制，集結全球各地天文臺，對具有研究價值的天體，日以繼夜接力觀測，讓星不離開天文學家的視線。

WET從1986年成立迄今，每年都會選出一兩個具研究價值的天體進行全球性的觀測名為XCov（Extended coverage）系列，鹿林天文臺自2003年首次加入8月中旬開始的XCov23，成為國際天文研究的一員，迄今為臺灣貢獻了國際認同的聲譽，如今鹿林天文臺顯然已面臨野火威脅，凡天文研究者、愛好者均該為保護它發出聲音，呼籲林業單位趕緊進行保護工作，而非等待野火來臨的救災。

林朝欽：國立中央大學 鹿林天文臺森林火災防救技術顧問  
張光祥：國立中央大學天文研究所技士  
致謝Amanda協助提供KPNO/NOIRLab/NSF/AURA授權。