

# 國家公園 擋不住暖化

◎ 柯佳吟

編按：本文感謝社團法人台灣環境資訊協會、環境資訊電子報慈悲提供，轉載自「低碳生活部落格」，作者柯佳吟女士為台達電子文教基金會特聘博士後研究員。



圖／氣候異常漸成常態，也導致植物生理時鐘大亂，未來陽明山上櫻花盛開時間或將更難掌握，也將影響與採花相關的生物鍊。(照片由 Chris Chan 分享於Flickr)

最新一期的自然〈Nature〉期刊，以一個驚悚的標題：「野生世界的結束〈The end of the wild〉」開啟2011年人類對全球暖化的省思—氣候變遷使得國家公園的未來，變得和過去不一樣了，那麼，國家公園會變成甚麼樣呢？

的確，你能夠想像陽明山國家公園變了個樣嗎？櫻花季不再是春節後全家出遊的好選擇，而是在春節前？那些我們曾經自豪地蟲鳴鳥唱，熟悉的旋律，因為氣候

變遷讓牠們不得已必須搬了家，然後熟悉的旋律改變了……或是你能想像，以後我們都需要爬到好幾千呎高的玉山山脊上，才可以看到更多形形色色的動植物們嗎？

### 自然保留區 倍受威脅

美國國家公園管理局局長喬恩賈維斯〈Jon Jarvis〉在文章中即提到：「氣候變遷是我們所經歷過對國家公園完整性最大的威脅！」。越來越多的國家公園管理員以及四面八方的研究人員投入氣候變遷下對國家公園內地景〈landscape〉改變的研究，然而無法戰勝氣候的巨大改變，將難以達「保留一塊土地的原始自然狀態」的目標，最終我們可能不得不棄守國家公園的初衷。

文中以全美最著名，也是全美第一座國家公園——黃石國家公園〈Yellowstone〉為例，1872年黃石國家公園剛成立時，在約莫90萬公頃的園區內遍布高原地貌，潺潺河流越過，星羅棋布的地熱盆地與噴泉鑲嵌在高原各處，每一個探訪者都可能在下一個轉彎處，不經意遇見野牛與狼。它是個「自然」的土地，也在被賦予國家公園身分的同時，被宣誓要保護與永遠維持它的這份「自然」。

然而，這些美景就在20世紀起開始變得困難，溫暖的氣候助長樹害蟲的滋長，森林大火也變得經常發生，生物族群數量有所調整，整個生態系以及地景被迫改變。黃石國家公園境內你所看到直挺挺的樹，可能已經遭受一種名為「松樹甲蟲〈Maintain pine beetle〉」咬蝕與挖掘而死亡。過去冬季低於 $-40^{\circ}\text{C}$ 的氣候可抑制松樹甲蟲的數量，但是，近十年來暖冬幫助松樹甲蟲繁衍，進而影響整個針葉樹林，超過一半黃石國家公園內的針葉樹林生態系已受到甲蟲的威脅，其中的10%更是「高度受迫受害者」，預期有40%「高度受迫受害者」的樹種將會消失。

### 害蟲數量 因暖化而增加

雖然在這樣的威脅下，仍有研究團隊發現害蟲數量的增長導致的樹木死亡，使得空地面積增加，間接阻止大火的發生。然而，未來是難以預測的，針葉樹可能可以生長在暖化的氣候下，低海拔的物種也可能遷移到高海拔以面對上升的溫度，眾多的生態與環境研究學者嘗試透過多種的模式找出可能變化的趨勢，只是不到那一刻，我們仍舊無法確知生態系將如何改變。



正因為糾纏在國家公園初衷與氣候變遷改變了生態系的挑戰下，美國國家公園管理者正為如何進行適當的調適策略傷透腦筋，是要放任國家公園隨著暖化自行改變？還是必須以人為強烈干涉的介入並保持原有的狀態呢？

前者，必須創造一個有利於改變的環境給眾多生物們。現在所謂的「廊道〈corridor〉」建立，就是以「自然」為力量進行改變，將國家公園與其他自然地區串連起來，當串連的區域越大時，動植物便有更大的空間去調適生活形態以及棲地利用。為了維持這些生態廊道，美國國家公園管理局於2009年9月時加入「地景保護合作社〈Landscape Conservation Cooperatives〉」，破除原先單一管理與保護的國家公園或保護區制，取而代之的是聯邦與州政府機構、大學內的科學家與其他有關單位共同管理與維護之。

後者，似乎在已經改變中的生態系中不得不進行，但干涉的強度卻是一個最大的難題。目前為了保護部分的針葉樹種，科學家透過在黃石國家公園內移植的方式維持樹種的生存，並在樹種周圍的環境創造有利於樹種的植被，使其在該人為區域具有相當的競爭力得以維持樹種數量；此外，科學家也透過於其他區域種植該樹種的方式，希冀在其他的區域可以幫助樹種「適應」溫暖的氣候。這兩種方式目前看來似乎都相當的可行。

## 不再逃避 勇於面對

但美國國家公園管理局局長喬恩賈維斯〈Jon Jarvis〉建議，將物種移出其原先生長的區域現在仍未是時候，他說：重點是人類已經願意去面對氣候變遷的議題，不再害怕談論氣候變遷的衝擊，那麼我們就有能力去改善物種在原始生存區域的問題與威脅……。

我們早已知道氣候變遷不再只是單純氣候的事或是人類的事，眾多的地景地貌與生態在不經意間逐漸地的改變，經濟發展與各項氣候變遷條約議定的同時，我們「必須」與「一定」要做些甚麼，生態系或許已經等不及那些過長的討論以及爭論。