

全球暖化之案例研究

游維倫*

壹、前言

何謂「全球暖化」？對此或許與其從字面上去定義，還倒不如先來看看幾項數據。根據目前在氣候預測方面頗具代表性的「政府間氣候變遷研究小組」（Intergovernmental Panel for Climate Change; IPCC）在 2001 年的報告書指出：估計地球到了 2100 年，全球平均氣溫將會高出攝氏 1.4 到 1.8 度。而且地面的增溫會比海面來得高。其中又以北半球高緯度地區為甚。另外二氧化碳濃度的增加，也會使全球平均水量增加，所以溫度的上升加上降水的增加將會導致極區冰雪融化，使得全球海平面上升。（註一）

早在幾年前，當臺灣人在聽到 IPCC 這一串數據式的預測後，或許會對這些預測置若罔聞，認為那是癡人說夢。但隨著這幾年的天災人禍，我們臺灣也自行得出一連串呼應 IPCC 預測的數據。而且兩者不同的是，IPCC 所提供的是尚未發生的預測，而臺灣所歸結出的卻是已然發生的災害事實。

對於以上的描述，筆者發現一個現象：雖然「全球暖化」的研究與因應早在很多年前就已在國際間漫延開來。但是因為這種研究與應對總是少數的專家或政府代表在參與，所以漸漸地，「全球暖化」對於一般民眾而言，似乎僅蛻變成一種專精的學術名詞或遙遠的國際事務。

但其實經過災害真正的侵襲後，我們也發現另一個要命的事實：雖然全球暖化是少數人在處理的問題，但一旦發生災害，卻往往是那些對全球暖化置若罔聞的人在受害。所以根據這種情形，筆者認為在全球暖化的應對上，是非常有必要增加社會大眾對它的了解。所以為了因應這種需求，本文在此就展示兩個實際發生的全球暖化案例，好讓大眾簡明而感同身受地明白全球暖化的影響。

貳、東京的「熱島現象」（註二）

根據研究統計指出，在過去的 100 年，在大城市的平均氣溫上升了 2-3 攝氏度。而對於大城市氣溫的上升和熱量的散發成波浪形擴展狀，若以高溫線來顯示，則宛如畫在地圖上的島嶼，因此一些科學家把這種現象命名為「熱島」。而放眼全球各大城市，日本東京的熱島現象是相當醒目的。

在過去 100 年，東京市區的氣溫上升了 7 攝氏度。以往日本的氣象術語中，對於氣溫不低於攝氏 25 度的夜晚稱為「熱夜」。而 50 年前，東京的“熱夜”每年平均不到 5 個，而 1961 年到 1970 年則攀升為平均每年有 14.9 個，最後在 1981 年到 1990 年時，「熱夜」更增加到 23.8 個。此外，在根據預測指出，因為東京的建築物密度不斷提高，還有交通工具的大量使用，城市市區的氣溫約將上升 1 攝氏度，而氣溫超過 30 攝氏度的總天數也將增加 0.34 倍。而且日本東北大學工學部教授齋藤武雄在對東京氣溫的變化進行移動觀測時發現，市中心的大手町竟比郊區的小金井市高出攝氏 7 度。齋藤教授根據種種數據進行計算得出這樣的結論：40 年后，大手町夏天傍晚時分的氣溫將達到 43 攝氏度。他指出，「那時的大手町已不是『熱島』，而是『灼熱地帶』了」。

對於這種「熱島現象」所造成的熱污染是多方面的。在自然環境方面，以往東京寒冬舉目可見的冰霜與早晨的露水，現在已成了難能可貴的景象。而在大眾健康方面，因氣候炎熱所導致的呼吸道疾病也在大幅增加。據統計，民眾因中暑而上救護車的次數，90 年代比 80 年代多了一倍。

但到底是什麼原因讓東京有如此嚴重的熱島現象呢？學者歸結出下列的原因：1. 因為經濟與工業的發展，來自世界各地的工廠、發電站以及汽車都不斷在東京排放二氧化碳等廢氣；而且辦公室與居家的空調等家用電器也在不斷地將熱氣排向室外。2. 因為東京地價的飆漲，所以導致高層建築急劇增加和建築物密度擴大，如此不僅影響了空氣流通，也阻礙了熱擴散。而且每座大樓都是等同於一座大型蓄熱器，它們白天吸熱，夜晚放熱，造成夜間市區氣溫居高不下。3. 因為人口密度過高，因此若以人體本身的日散熱量乃是和一只 100 瓦的電燈泡相當來看，則東京地區 100 平方公里範圍內大約集中了 3000 萬人，所以這些人每天散發的熱量和 30 億瓦的電燈泡相當。4. 因當時都市規劃沒有針對熱島現象作考量，所以東京大量使用柏油和水泥覆，而如此造成雨水大部分從下水道排走，地面水分蒸發的散熱作用日益喪失。5. 最後，因為氣溫上升的惡性循環，所以氣溫越上升，民眾就越大量使用空調來降溫，而如此又造成廢熱氣的排放量增加，又使氣溫上升，所以導致東京的熱島現象不斷加劇。

而我們從這一個案例可以發現，從大規模的工業發展乃至於個人對家電的使用，其實我們都在不斷加劇全球暖化的嚴重性，而這種嚴重性除了會影響全球外，對於自身所處的所在地也是無法倖免的，而且往往是來得更加直接與嚴重。所以為了因應這種現象，其實日本政府已經有提出一系統的措施。這當中值得我們效法的是日本政府開始規定都市與建築物必須有適當的綠化面積，而對於車輛排放廢氣，日本政府也欲擬出管理辦法。但是除了這種法令式的管制，其實人們對於自身的生活習慣也應該要做出反省，畢竟這一切絕不會只是杞人憂天。

參、全球棲地逐漸縮小（註三）

根據世界自然基金會（World Wide Fund for Nature）的報告指出，地球暖化的結果在未來一百年內改變全球近三分之一的棲地。但關於全球暖化所造成的生態棲地大量減少，卻一直不是研究溫室效應與全球生態系的主要探討項目。早期的研究大都把焦點集中在有關人類生活的能源與物質循環上。直至今日，人們才在世界各地發現這一越來越不可能再被忽視的危機。

科學家指出，全球暖化的加速，使得動植物找尋合適的棲地的壓力也急遽增加。而且有些動植物根本無法在這場生態棲地縮小的考驗中存活下來。所以全球溫暖化的速度若依照預計的數據那樣，比一萬三千多年前的最後一次冰河時期的地球氣候暖化速度還快，那麼這就表示。包括北半球，加拿大，蘇俄，斯堪地半島等生態環境將會面臨最嚴峻的考驗，將近百分之七十的棲地會消失。而且根據清靜的空氣-涼爽的星球（Clean Air-Cool Planet）的執行長馬克漢（Adam Markham）表示，這次物種的移動速度是必須比上次的冰河時期還要快十倍。

因此在遭遇這種大環境的轉變，事實上我們的生態的確也出現了一些具體的變化，如在北極，不但出現了以往不會在寒帶出現的落葉森林。就連北極熊的體形也因受到生態棲地的縮小而日益縮小。而在新英格蘭，一種原本是東北溫帶硬木森林的代表物種—楓樹（sugar maple）很有可能完全從新英格蘭消失，成為加拿大森林的物種。此外在蘇格蘭的 great tit（一種山雀）和亞利桑那的墨西哥樞鳥（Mexican jay，一種鴉科的鳥）都已改變了它們的自然作習，開始較早育雛；而蝴蝶也把它們棲地搬移到北歐各地。以上所羅列的這些，都仍只是冰山的一角，對於生態的浩劫，人類知道的往往要比事實存在的少。

而對於眼前這種歷歷在目的現象，人們是否能繼續自在地當個局外人呢？筆者認為在此是有必要作一反思的，如果事實證明全球環境是越來越不適合於大多數生物所居住，那麼身為地球動物一份子的人類，難道有可能置身事外嗎？看看一項事實吧！1987年馬爾地夫的總統在一次國際場合上，激動地陳述他的島國處境相當危險，有196座島嶼僅高於水平面6英尺，而且很有可能在下一世紀消失。這難道不也正是一種人類棲地縮減的現象嗎？

肆、結論

所以對於以上的兩個實例而言，不論是從微觀的角度看日本島上的熱島現象，抑或是從鉅觀角度看全球生態棲地的減少，其實這一切都提供大多足以令人類好好反省的契機了。其實若根據 Attifield 對全球環境難題所作的分類，則全球暖化剛好是屬於最複雜的綜合形。它不但包括地方性的溫室氣體的聚積，也牽涉了全球大氣系統對氣候所造成的全球變異。（註四）所以對於全球暖化而言，其實是可

以視為「在地的污染，全球的受害」。但往往人們都是把全球暖化的在地影響和全球影響分開來看，忽略了其實每一個在地乃都是包含在一個全球的範圍中。所以針對人們普遍對全球暖化影響的認知不一，蕭振邦先生也指出這將會導致人們在集體應對全球暖化的行動上，出現理念認知與行為動力上的間隙。(註五)致使人們無法用一種全球化的角度去看待全球化的難題。

筆者在此透過這一篇簡單的文章，其實並非想要論述什麼複雜的問題。筆者想作的莫非只是希望能透過引介一些簡單的事實，好讓一般大眾能夠作出不簡單的反省。而無論是從具體實例還是從全球暖化的問題特性來看，世界上的的確確是沒有人能偏安於這一場難題中，在今日當我們面對經濟發展的全球化，事實上，我們也更應該整裝待發來面對各種危機的全球化。在危機四伏的年代裡，我們不「共同」是不會有「未來」的！

註釋：

註一：轉引自許晃雄，〈人為的全球暖化與氣候變遷〉，The 4th International Conference of Atmospheric Action Network East Asia，環保聯盟，頁 26-27。

註二：整理自蔣道鼎，〈百年市區平均溫升 7 度。東京熱得讓人受不了〉，www1.peopledaily.com.cn/BIG5/huanbao/57/20020812/797616.html

註三：整理自 Margot Higgins 著，許嘉玲譯，〈全球棲地溫暖化〉，e-info.org.tw/climate/sub-cc00091201.htm

註四：參見 Robin Attifield, “Nature and the Global Environment” in *The Ethics of the Global Environment (West Lafayette,*

Indiana: Purdue University, 1999), p. 20.

註五：參見蕭振邦，〈環境倫理規範及其集體行動之間隙探究〉，〈環境倫理—可持續性面面觀研究會，國立中央大學哲學研究所，2003. 6〉

* 作者為中央大學哲學研究所碩士生。

[回【第三十二期】](#) | [top](#)