

京都議定書生效了

王道還

今年2月中，「京都議定書」生效了。根據這個國際公約，2012年時，許多國家必須按1990年的二氧化碳排放量減量5%。

地球大氣溫度在過去200年中不斷上升，許多科學家相信，主因是大氣中的溫室氣體因為人為的因素而增加。不過，溫室氣體有許多種，二氧化碳只是其中之一，只是以量而言，二氧化碳占最大宗，因此最受人矚目。

大氣的溫室氣體中，二氧化碳大約占四分之三；甲烷只占13%，可是蓄熱能力是二氧化碳的21倍；氧化亞氮只占6%，蓄熱能力是二氧化碳的270倍。因此，畜牧業特別發達的國家如澳洲、紐西蘭，由於地廣人稀，二氧化碳排放量不高，可是甲烷排放量非常高。換言之，這兩國對於大氣溫度的影響，不見得小，因為牛、羊會放屁，屁中含有甲烷。

專家估計，人類燃燒化石燃料（石油、煤）所



畜牧業特別發達的國家如澳洲、紐西蘭，甲烷排放量非常高。



人類燃燒化石燃料（石油、煤）會產生大量的二氧化碳導致室溫增加

產生的二氧化碳，大約四分之一是被土壤與森林吸收了，而且土壤與森林的吸收量正在繼續上升。因為大氣中二氧化碳的量增多，會提升植物的生長速率。植物利用太陽能，以二氧化碳與水製造碳水化合物，釋出氧氣——這就是中學生物學課本教的光合作用。

也就是說，自然界其實有保護機制，不使二氧化碳在大氣中的比率上升得太快。可是這個自然機制不可能永遠運作下去，因為大氣溫度上升後，土壤中有機物（生物排遺與遺骸）的分解（腐爛）速率也加快了。而生物腐爛必然會釋出二氧化碳，遲早有一天，土壤釋出二氧化碳的量會超過吸收的量。那麼一來，人為的二氧化碳釋放量就必須再進一步縮減。

英國有位科學家估計，大約10—50年之內，土壤釋出二氧化碳的量就會超過吸收的量，因此我們對於「京都議定書」一定要認真看待。只有認真達成「京都議定書」的目標，吸收了足夠經驗，才可能設計出進一步減量的方案。

溫室效應的影響之一： 海水變酸

因人類活動而產生的二氧化碳，約有三分之一溶解在海水裡，形成碳酸。

現在，海水的pH值已經下降了0.1，達到pH 8.1。估計到2100年，會下降0.4；2250年，下降0.77。

pH值下降，就是海水變酸，後果是：在海水中合成碳酸鈣的動物會遭殃，例如貝類與珊瑚蟲。牠們要是滅絕，海洋生態系就會發生一連串生態反應。（按，酸雨的pH值是等於或小於5。）



李昉攝

因人類活動而產生的二氧化碳，約有三分之一溶解在海水裡，形成碳酸。

斯匹澤太空望遠鏡

在地球軌道上的太空望遠鏡不只是大家熟悉的哈柏望遠鏡而已，還有斯匹澤太空望遠鏡。它在2003年8月25日發射，是一具紅外線太空望遠鏡，預定工作兩年半，已經傳回了許多珍貴的照片。

斯匹澤（Lyman Spitzer, Jr., 1914-1997）是美國知名的天文物理學家，也是第一位建議發射太空望遠鏡的科學家。哈柏太空望遠鏡的計畫，斯匹澤是重要的推手。這座太空望遠鏡以斯匹澤命名，就是紀念他的貢獻。

最近專家分析斯匹澤太空望遠鏡傳回的照片，發現了一個奇怪的行星系統，行星繞行的不是與太陽一樣的恆星，而是一顆棕矮星。

棕矮星的形成過程，在初期與太陽一樣，都是從原始星雲形成的。只是棕矮星最後無法產生高溫，因此無法啟動核融合反應，於是就無法像太陽一樣發出巨大的光與熱。太陽之所以能夠光照四方，熱力四射，是核融合反應的結果。棕矮星可以視為沒有發育成熟的太陽。

過去，天文學家觀察到幾顆棕矮星，外圍有原始行星盤繞著。但是地面上的天文學家很難研究那些行星盤，因為行星盤發出的光，比棕矮星的紅外線還微弱。觀察這種行星盤，斯匹澤太空望遠鏡就占便宜了，因為在大氣層之外，波長較長的光不會被大氣吸收，以斯匹澤太空望遠鏡捕捉波長較長的紅外光，由於行星盤的溫度低於棕矮星，因此照片上的行星盤就比棕矮星亮。哈佛大學的研究團隊發現，照片只需要曝光20秒，就能透露圍繞著棕矮星的行星盤。

那顆棕矮星位於蠅蜓座，距地球500光年，5年前就被發現了，質量是木星的15倍，半徑23萬公里。行星盤內側距棕矮星的中心70萬公里，整個行星盤的質量大約合兩顆木星。

這顆棕矮星的表面溫度大約是2,300度，行星要是距離它150萬到700萬公里，表面上的水應該能維持液態。有些科學家相信，有水的環境是生物演化的先決條件。即使距離棕矮星非常近的行星，等到

棕矮星溫度下降之後，也有機會出現液態水。由於棕矮星還要更多時間才能完全冷掉，行星上還是有可能演化出生命。現在科學家並不能確定那個行星盤最後會演化出幾顆行星，現在還看不清楚。

總之，在宇宙中，行星系統看來至少有兩種，一種與太陽系一樣，眾行星圍繞著一顆像太陽一般的恆星運行；另一種則以熱度低、質量小的棕矮星為中心。

要是以棕矮星為中心的行星系統出現了生命，會不會與我們這個行星系統上的生命一樣？這是科學家最好奇的問題。（按，月亮距離地球40萬公里，水星距太陽平均5,800萬公里，地球距離太陽1億5千萬公里。太陽核心溫度1萬5千度，光球5,800度，距太陽核心7,000公里處的色球，8,000度。日全蝕的時候，遮住太陽的黑影四周透出的光，是色球發出的。）

如何馴養狐狸？

德國萊比錫演化人類學研究所的專家領導了一支國際團隊研究狐狸。這種狐狸是西伯利亞的紅狐，由於毛皮非常值錢，西伯利亞有專門養紅狐的牧場。自1959年起，紅狐牧場做了一個實驗，把一群紅狐分成實驗組與對照組。實驗組裡，最馴服的個體才有機會繁殖；對照組裡，則不以馴服為挑選條件。結果，實驗組不出幾代，每個個體從小就很乖巧，懂得服從命令、尋找隱藏的東西或接受東西。此外，牠們對主人的意圖比較能夠掌握，也比較果斷。



攝
照
者
林
林

學者指出，這個實驗令人想到人類馴化家犬的過程。家犬是一種狼，人類馴化狼的第一步，想必是挑選最馴服、最不怕人的個體繁殖，而不是一開

始就挑選最能懂得主人意思的。

狼是社會動物，群內等級分明。只要狼不懼怕人類，人類就能利用牠們的社會本能，指揮牠們。

胰島細胞移植

第一型糖尿病是因為患者胰臟中分泌胰島素的細胞大量死亡而導致的，標準療法是補充胰島素。5年前，加拿大亞博達大學一個團隊研發利用意外死亡或腦死病人的胰臟，把分泌胰島素的細胞分離出來，注入患者的胰臟中，療效不錯。不過病人必須終身服用抗排斥藥物。目前世界上只有500位病人接受過這種治療，因為從屍體或腦死者收集到的胰島細胞不敷需求。

今年1月，他們首度利用活人的胰臟，一位56歲的日本母親，志願捐出部分胰臟救女兒。京都大學

的研究人員先把這位母親的胰臟切下一部分，1月19日，再由加拿大的團隊從中把胰島細胞分離出來，注射到27歲的女兒胰臟中。結果，當天那些細胞就開始分泌胰島素了。

這次以活人做實驗，發現半個胰臟裡可以取出的胰島素細胞，超過從屍體的兩副完整胰臟所收集到的。

王道還

中央研究院歷史語言研究所人類學組