

環境之危—氣候變遷

翻譯：葉蓉樺(國立自然科學博物館)；審核：台灣環境資訊協會編輯部

地球日聯盟(Earth Day Network, EDN)「環境之危」第四版已經問世。地球日聯盟的環境教育計劃，旨在創建並推廣像「環境之危」這類有價值的教室資源與教材，設計出啟發不同年齡層學生，使對文明產生責任感與覺醒的教學活動。請在使用之前先進入「地球日聯盟的教師站」(www.earthday.net)，取得關於「環境之危」的所有版本，瞭解這些資料，將有助教師們將環境議題整合至各種學科領域及適用各年級的教材、資源和創新。所有的地球日聯盟教材都是免費下載並且易於使用在您的教學情境中。

第四版「環境之危」的主題是「氣候變遷」。這些問題的目的旨在協助學生瞭解「全球暖化」這個複雜議題，以及教導他們如何致力於減緩暖化現象。在這個課題中，「氣候變遷」和「全球暖化」的意義是可以互通的。對這些議題的補充說明，學生們可能要用到「生態足跡」或「巴比的大腳—兒童謎語」，二者都可以從地球日聯盟中取得。第四版「環境之危」的類別涵蓋氣候變遷的原因、歷程、科學、全球暖化可能的結果、可能的解決方案，以及個人能夠對此問題付諸哪些行動。

「環境之危」很容易在你的教室中進行。只要下載並印出最適於任教學生程度的問題表單即可。你需要 Adobe Acrobat Reader 瀏覽器，並且強烈建議您雙面列印這些問題。這個建議是讓紙的一面印著問題，而另一面印著解答。如果你無法這樣作或不確定能否雙面列印，可以將文件存到光碟、硬碟或隨身碟，到最近的輸出影印店，他們可以為你作成需要的樣式。印出問題之後，切除問題和分類卡片。把分類卡放到遊戲板的斜線上，問題卡放在下面，由低分排到最高分的欄位。如果你沒有一塊遊戲板，可以利用你的白板或黑板來作一塊，貼上問題卡，或是從教師網站下載。因為板子本身需要的紙張比印表機用紙大一點(24 吋*36 吋)，我們建議你存入光碟等儲存設備中，交由影印或輸出專業店印出。許多老師把問題卡和遊戲板作成硬紙卡，以便於未來的使用。

製作遊戲板時請確定問題卡的計分值能被看見。準備遊戲板大約需要 10 分鐘的時間，設置好以後，將學生分組(3-5 人一組)，讓他們知道得分值。每組依照特定類別的得分來選題。教師讀出卡片背後的問題，小組有 30 秒討論答案。如果答案正確則可選另一個問題，每組在被他組取得答題權之前，最多可以連答同一列的 3 個問題。如果某組沒有答對，下一組就有機會答題並接續選題回答。得分最多的小組獲勝。

為了讓遊戲的主題內容與學生顯得更有關聯，某些答案卡會寫著「你知道嗎？」提到一些與答案有關的事證及一些相關資訊的網站列表。

我們希望你和你的學生都樂於使用「環境之危」第四版，也感謝您應用地球日聯盟作為例行的環境教育課程之一。

地球日聯盟及環境教育計劃

地球日聯盟是於 1970 年時由第一屆地球日籌劃者贊助。地球日聯盟的使命是推廣全球環境趨勢，並教育與鼓舞人們、政府合作，負起致力一個清潔與健康環境的責任。地球日聯盟在 174 個國家，有超過 12,000 名工作網成員協助建立，並共同促進資訊交流及合作。除此之外，地球日聯盟支持一個超過 15,000 位從幼稚園到高中的環境教育者，提供他們補充教材、教室及社區活動，以及文化學習和參與的機會。

欲取得更多資訊請至地球日聯盟 www.earthday.net。其他與地球日聯盟環境教育計劃有關的訊息，以及下載教材和資源請至地球日聯盟的教師站首頁，[或寄發電子郵件至 education@earthday.net](mailto:education@earthday.net)



地球日聯盟

範疇—變動的氣候

以下是這個版本中五個範疇的簡要介紹。

氣候變遷的成因：這個範疇的問題涉及我們何以經歷全球暖化的許多理由。一些特定的原因如使用石化燃料、運輸的問題以及節約能源。

氣候變遷的歷程：此範疇的問題同時聚焦於地球上的氣候曾經多次改變，以及科學上對於這個主要歷程的發展、對發現的瞭解，新發明對全球暖化的影響，以及與氣候變遷有關的物質形成。

綜觀：生命和陸地

學生能由此部分的題目學習關於全球暖化的可能結果。主題包括物種滅絕以及/或者遷移，疾病的蔓延，氣候變遷可能達到的「頂點」，以及就現在所知，融冰會如何影響陸地邊界。

對每個問題的一種解答：題目聚焦於全球暖化可能的解決方案。主題包括未來的燃料科技革新、汽油標準、都市密度、能源使用，以及現有科技如何降低化石燃料的使用並節省經費。

你能作些什麼？：本類題目談到對於環境保護和建立對環境變動的警覺面向，個人能作到哪些事情。對於無投票權的學生，能作的就是增加他們對於文明的參與，及建立學生在社會中對於氣候變遷的警覺度。主題包含大眾運輸的價值、環境與節能的經濟利益、以及有助減少溫室氣體排放並省錢的節能妙招。

環境之危：基本問題

範疇：氣候變遷的原因

10 分：說出兩種與氣候變遷有關的氣體。它們常被稱為「溫室氣體」。

Ans：最常見的是二氧化碳和甲烷。其他氣體如一氧化氮，人造化學物質如氫氟碳化物、高氟碳化物等。這些氣體散逸到大氣層中，將會限制熱氣的散失，也就是說許多熱氣被留在地球上。

20 分：舉兩個化石燃料的例子。

Ans：煤、石油、天然氣

30 分：在家中開了暖氣或點亮電燈，我們就使用了能源。這些能源從何而來？怎樣創造它們？

Ans：能源來自發電廠。有許多不同樣式的發電廠。最常見的有煤、石油、水力及核能發電廠。前兩者對於大氣中的溫室氣體的增加影響較大。當我們燃燒煤或石油，就創造了能源，同時卻釋出很多二氧化碳。其他兩種發電廠並不產生這麼多溫室氣體，但有其他環境廢棄物。要怎樣處理這些廢棄物呢？

環境之危：主要問題

範疇：氣候變遷的歷程

10 分：對或錯—以前在地球上就發生過氣候變遷。

Ans：正確。

你知道嗎 .. ?

過去約二百萬年，冰層曾經來去北半球約二十次。然而溫度改變對冰層大小所造成的影響一向在特定範圍內。這段期間地球的氣候比現在要冷得多，但它從未變得暖些。

20 分：雖然造成氣候變遷的原因仍有爭議，多數科學家相信氣候變遷是造成一些動物滅絕的主要原因。究竟是哪種動物呢？

Ans：恐龍。有兩群科學家陣營對於氣候變遷的速度，以及針對恐龍來檢視證據有所爭議。一方認為氣候的改變是漸近的，且常常透過火山爆發和改變洋流，以及地球的板塊運動急劇上昇，使氣候涼爽。另一方則認為巨大的彗星撞擊今日的墨西哥高福地區，產生大量塵土揚起，遮掩太陽導致涼爽的氣候。

30 分：包括人類在內的動物在呼吸時，呼出的氣體含有二氧化碳，而樹木和綠色植物則能將之轉變為氧氣。直到最近(約 200 年)二氧化碳還未影響到氣候。為什麼今日會影響氣候？

Ans：現在我們排放較以往多上許多倍的二氧化碳到空氣中，因為燃煤發電、使用汽油開車。在電力時代之前，我們不需要燃燒這麼多化石燃料，而現在卻無法離開它們生活！這是為何許多科學家在尋覓更潔淨的電力來源之故。

綜觀：生命和陸地

10 分：南極比世界上其他地方有更多的冰。如果溫度持續上昇，南極大陸會變大、沉下或維持原大小？

Ans：炎炎夏日，杯中的冰會在高溫下融化。同樣地溫度昇高會使地球失去一些儲存在南極的冰，而產生的水會流入海洋造成海平面上昇。到了 2100 年，預估海平面會上昇 19-37 吋。

20 分：在 2002 年，美國的 48 個州當中，有幾州歷經了超過當季溫度平均的低溫？

Ans：沒有。當然！沒有氣候變遷的證據顯示，但與其它氣候變遷的資料相符。由資料開始蒐集就顯示連續四年最高溫依序為 1998、2002、2003、2004。此外，在 1990 年代是記錄中最溫暖的 10 年，不在此限的只有 1996 年。

30 分：如瘧疾這類的熱帶疾病只發生在於較小的地理區域，因為他們仰賴像瘧蚊這類「帶原者」，而瘧蚊只能在特定的氣候中將病原帶至寄主體內(就像你和你的老師)。一旦地球持續暖化，你認為一些科學家會怎樣預測這類溫暖氣候所造成的疾病？

Ans：許多科學家相信這類疾病將更加普遍、並廣為散布。

對每個問題的一種解答

10 分：哪一種電能的來源，可以在不需人類協助下放出光和熱？

Ans：你知道嗎？

太陽能是一種可行的趨勢。現在它還太昂貴，並且欠缺與低價的電力來源競爭的能力。假以時日，太陽能可以是主要的能源：太陽能集電板是一種簡單的設備，太陽能永遠取之不竭，每天都提供足夠的能量抵達地球，能供所有人類所需能量的 1 萬倍。

20 分：德國是全世界潔淨能源供應的先驅，目前有哪些新的潔淨能量來源？

Ans：風力。在過去一年，德國增加了 44% 的風力發電能量，這超過了 11,000 座渦輪發電機所能產生的能量。

你知道嗎？

風力是一種快速成長的新能源趨勢。有些人預估歐洲的風力能源將在十年內會增加 5 千萬。

30 分：大都會需要大量電力。如果你要改善環境，選擇提高電價或是降低電價，何種電價策略較好？

Ans：降低。

你知道嗎？

雖然都會使用大量電力，在這裡每個人平均使用的電力卻較其他地方更低。特別是像紐約這樣的超級大都會，是全國電費帳單費用最高的幾個區域之一。如果提高電價將會鼓勵人群分散、移出城市，讓電力的使用更為分散。相對地也會讓地鐵站、停車場這類對環境不友善的設施增加。

你能作些什麼？

10 分：平均每輛汽車在使用至廢棄之後，共可排放 11,560 磅的二氧化碳。當所有美國的汽車加總之後，這些二氧化碳總排放量佔美國總排放量的多少？10%、20%、30%、40%。

Ans：40%

你知道嗎？

削減汽車排放量的一個好辦法，就是搭乘大眾運輸工具。地下鐵運用電力，這些電力是由發電廠產生，但每個人分擔到的二氧化碳排放比例遠低於汽車的排放量。此外，許多巴士使用柴電混合科技，或是天然瓦斯。寫信給你的國會議員或地方民意代表，促使他們支持混合科技的交通工具，或立法增加二氧化碳排放量的限制。

20 分：到 2030 年，全球汽車數量將增加多少？10%、50%、100%、150%

Ans：50%

你知道嗎？

不是所有人都有大眾運輸工具可搭乘。但住在都市的人較可能使用大眾運輸工具，並且消耗較少的能源，因為他們更可能比住在鄉間或郊區的人們使用一個較小的屋子或公寓。你可以透過舉辦一些推廣大眾運輸優點的社區活動，來支持大眾運輸工具。

30 分：省電日光燈泡比一般鎢絲燈泡貴很多(約是 10 美元對 0.75 美元)。但是省電燈泡可以幫你省下更多錢。你能提出一個理由說明這可能是對的嗎？

Ans：有兩個主要的理由：首先，省電燈泡使用較少的瓦特的電力，就可以發出和燈泡一樣的光(瓦特是測量能量的單位)。其次，他們的壽命較久，可以使用到十年之久！基於前面兩個理由，你買省電燈泡可以比買鎢絲燈泡更省錢。也因此你的電費帳單會更少。為增加對省電燈泡的瞭解，請寫信給你的民意代表，促使他們支持購買省電燈泡退稅的活動。

環境之危：中級問題

範疇：氣候變遷的原因

20 分：在家中開了暖氣或點亮電燈，我們就使用了能源。這些能源從何而來？怎樣創造它們？

Ans：能源來自發電廠。有許多不同樣式的發電廠。最常見的有煤、石油、水力及核能發電廠。前兩者對於增加大氣中的溫室氣體影響較大。當我們燃燒煤或石油，就創造了能源，但釋出很多二氧化碳。其他兩種發電廠並不產生這麼多溫室氣體，但有其他環境廢棄物。要怎樣處理這些廢棄物呢？

40 分：美國有超過一半的能源來自於煤。每噸煤燃燒大概會放出多少噸的二氧化碳？1 噸，1.5 噸，2.5 噸，3 噸

Ans：在火力發電廠中，每燃燒 1 噸煤會產生約 2.5 噸二氧化碳。燒煤的副產品會多過煤本身的原因，是火力發電廠也使用大量的水和石灰石增加煤的效能。

你知道嗎？

二氧化碳不只是燒煤的副產品，也是最主要、不受環境限制的產物。你能想出其他燃煤的副產品嗎？

60 分：美國無疑是世界上最主要也是排放溫室氣體最多的國家。哪一國是第二名？

Ans：中國。

你知道嗎？

平均每個中國人只使用美國人用掉的能源 10-15%，但中國人口總數是美國的 4-5 倍。當中國經濟快速成長，工業擴張，許多專家認為中國將在本世紀中期，取代美國成為溫室氣體排放量最多的國家。

80 分：在 2004 年有 1 千 7 百萬輛新車售出。只有 10 萬或總數 1% 的一半具有對環境友善的設計。這些車子如何稱呼？

Ans：混合車。

你知道嗎？

混合車只佔汽車市場極小的比例，但它們成長快速。西元 2000 年開始，混合車在美國的銷售以百分之 1000 的比例增加，市場預估在未來幾年會更加倍增。

100 分：世界上最大的供油國，預估有 2,620 億桶。是哪個國家？

Ans：沙烏地阿拉伯

你知道嗎？

美國相當仰賴石油，因為我們是世界上最大的石油消費國家，必需仰賴大量進口的石油，這使得我們相當仰賴與其他國家合作，包括加拿大、墨西哥(兩個最大的進口國家)，而沙烏地阿拉伯是第三大進口國。許多新能源理論上都可由各國在各自的地域上生產。

氣候變遷的歷程

20 分：對或錯—以前在地球上就發生過氣候變遷。

Ans：正確。

你知道嗎 ..？

過去約二百萬年，冰層曾經來去北半球約二十次。然而溫度改變對冰層大小所造成的影響一向在特定範圍內。這段期間地球的氣候比現在要冷得多，但它從未變得暖些。

40 分：一萬年前，當前一次冰河時期結束時，冰河退去，當時大氣中二氧化碳的濃度約為 260ppm。現在的濃度是多少？220 ppm，320 ppm，380 ppm，440 ppm

Ans：380 ppm

你知道嗎？

二氧化碳濃度有一萬年的時間未曾上昇，直到 18 世紀末期工業時代之後才開始增加。如果這個情況延續下去，本世紀中期二氧化碳濃度將增為 500 ppm。這足以增加全球溫度至少 3 度，使地球比過去兩百萬年還熱。

60 分：在 1908 年時，瑞典化學家 Svante August Arrhenius 首先對工業革命造成的何種效果作出預測？

Ans：溫室效應。阿瑞尼亞士在當時並不受重視，但這可能是件好事。除了預估全球暖化的負面效應，他為人們將來可生活在較溫暖的天空下、與溫暖的環境中而高興。

80 分：歷經許久的時間，遠古的有機物質(植物和動物)在正確的條件下分解，形成了化石燃料。石油和天然氣是有機物質在沒有接觸氧氣的情況下分解所形成。當有機物在潮濕得像沼地的區域累積時會產生何種物質？

Ans：煤。

你知道嗎？

煤被化石化的時間越長，所帶有的能量就越多。不同型態的煤是環境的弱點。能量最低的型態、褐煤，沒有效率且通常會變成其他型態。無煙煤是能量最高的型態，但每公噸比其他型態產生更多二氧化碳和硫。

100 分：第一個太陽能電池(轉變太陽光能成為電力)在 1883 年由 Charles Fritts 製作。當時的美國總統是誰？

Ans：Chester A. Arthur。

這題可能比較難回答，就像科學家要提昇太陽能電池的效率般困難。Fritts 的電池能量轉換率低於 1%。到 1954 年時也只有 6%。無論如何太陽能電池都是未來能源的期望所在。它們易於製作並取得大量廉價的能源，且不產生任何溫室氣體。

綜觀：生命和陸地

20 分：如瘧疾這類的熱帶疾病只發生在於較小的地理區域，因為他們仰賴像瘧蚊這類「帶原者」，而瘧蚊只能在特定的氣候中將病原帶至寄主體內(就像你和你的老師)。一

且地球持續暖化，你認為一些科學家會怎樣預測這類溫暖氣候的疾病？

Ans：許多科學家相信這類疾病將更加普遍並廣為散布。

40 分：19 位生物學家在 2004 年發表一份研究，結合對不同區域中 1,100 種植物與動物資料，顯示其中 15%-37% 將在本世紀中期發生劇變。你認為會是什麼變化？

Ans：滅絕。

目前地球上存在遠超過 1,100 個不同種的植物和動物，如果這些科學家所言為真，將其樣本的比例反算回整個地球現在的物種，確實是個警訊。

60 分：吐瓦魯是個南太平洋上的島群，平均高度在海平面六呎。最近很多文章都談到這些島群的未來。你知道它們的未來被預知是怎樣嗎？

Ans：許多人相信這些島嶼將是首先受到海面升高之害的地區。它們會因海面升高而消失。但何時會發生尚不得而知，依照 Sierra Club Magazine 的說法，政府間氣候變遷會議預測海平面在本世紀末將上升超過 2.8 呎。

80 分：當人們燃燒化石燃料產生二氧化碳時，森林則稍微消耗掉一些，把二氧化碳轉變為氧。氣候變遷專家在森林進行此項工作時賦予它們一個名稱，這個稱呼是？

Ans：碳槽。許多科學家相信碳槽吸收了今日二氧化碳釋出量的一半。但隨著釋出量增加，這個比例可能隨之減少。

你知道嗎？

新科技已經研究如何將碳深藏地底、海洋和地上的生物質量。這些科技能大大增進我們蒐集碳的能力，但必需伴隨減少二氧化碳釋出才能永續經營。

100 分：世界上 2% 的水是以冰的型態存在，大部分是冰山和冰河。南極儲有最多的冰。哪個國家的陸域有最多面積被冰覆蓋？

Ans：格陵蘭。世界上 2% 的水是以冰的型態存在，這似乎很多，海平面的昇降受到這些冰的溶解與否所影響。南極西域的冰層溶解，將使海面上升 20 呎，足以使許多海岸城市和島嶼沒入水中。

對每個問題的一種解答

20 分：在 1997 年有 156 個國家簽署同意在接著的兩年內減少溫室氣體的排放，使達到已開發國家水準。效力到 2005 年為止。這個文件稱為？

Ans：京都協議書。許多對這個協議書的批評，環繞在它說得和做得不夠徹底。例如它排除了主要的溫室氣體排放國，像印度和中國。贊成者認為簽署就是邁向永續的第一步。美國並未表示同意簽署。

40 分：豐田汽車公司製出一輛最有效能的混合車，稱為 Prius，以及最有效能的 SUV 車款 Land Cruiser。前者平均每加侖汽油可行駛 55 英哩。後者則是 15 英哩。如果你每年行駛 15,000 英哩，每加侖汽油是 2.2 美元，開 Prius 你能省下多少錢？600，1000，1600，2000 美元。

Ans : 1600 美元。

你知道嗎？

Prius 不只省油、省錢，混合車的買主也收到來自政府的退稅。此外開 Prius 釋出的二氧化碳，每年只有 3.5 噸，Land Cruiser 為 12.8 噸。

60 分：宇宙中最豐富的元素是什麼？它可以被用來為燃料電池充電。

Ans : 氫。

你知道嗎？

雖然科技仍無法讓氫燃料電池車具有競爭力，但這種車也已經存在。氫燃料電池的副產物只有水和熱。燃燒氫能得到相當高的能量，是現今燃燒化石燃料難以比擬的。新的、對環境友善的氫燃料生產技術經進行開發。

80 分：大都會需要大量電力。如果你要改善環境，你會選擇提高或是降低都會電價，何者較好？

Ans : 降低。

你知道嗎？

雖然都會使用大量電力，都會區的每個人平均使用的電力，較其他地方為低。特別是像紐約這樣的超級大都會，是全國電費帳單最高的幾個區域之一。如果提高電價會鼓勵人群分散、移出城市，讓電力的使用更為分散。相對地也會讓地鐵站、停車場這類對環境不友善的設施增加。

100 分：生質柴油是一種能取代標準石油並減少溫室氣體釋出達 75% 的燃料。它通常是由三種主要來源製成，是哪三種？

Ans : 蔬菜油、動物油脂、回收自餐廳的餿水浮油。

你知道嗎？

生質柴油有很多好處，如果你已在使用柴油引擎，混用 20% 生質柴油和 80% 標準汽油，無需作任何調整即可使用。只用生質柴油的話，需要對引擎作些調整，但你可向地方餐廳要用過的蔬菜油來用。作點小調整，即可使用到相當便宜的燃料。

你能作些什麼？

20 分：美國的食物運輸和生產，消耗總化石燃料的多少比例？7%、17%、27%

ans : 約 17%。如果你多買住家附近生長的食物，就能減少運輸食物的能源消耗。你知道嗎？

購買有機食物，你也能減少自己的化石燃料消耗。有機農場顯示其營運較傳統農場節省 50% 的能源。有機的、在地生長的食物對你而言也是健康的！讓社區內的更多人購買有機食品，瞭解有機食品和地方產品的益處。

40 分：平均每輛汽車終其一生可排放 11,560 磅的二氧化碳。當所有美國的汽車加總之後，這些二氧化碳總排放量佔美國總排放量的多少？10%、20%、30%、40%。

Ans : 40%

你知道嗎？

削減汽車排放量的一個好辦法是搭乘大眾運輸工具。地下鐵運用電力，這些電力是由發電廠產生，且每個人分擔到的二氧化碳排放比例遠低於汽車。此外，許多巴士使用柴電混合科技，或是天然瓦斯。寫信給你的議員或地方民代，促使他們支持混合科技交通工具或立法增加二氧化碳排放量的限制。

60 分：如果全美的家庭都使用稱為「省電照明」的照明裝置，可省下 130 億磅的二氧化碳排放。你知道省電照明是什麼裝置嗎？

Ans：一種燈泡。

你知道嗎？

正常燈泡被稱為鎢絲燈泡。省電燈泡能減少二氧化碳排放的原因，是它們更有效率。鎢絲燈泡發光時放射出較多的熱，當使用 25W 省電燈泡時的光亮，等同 100W 鎢絲燈泡。省電燈泡比較貴(約 10 美元)，但長期來看它是較便宜的，因為它能使用十年以上，也較省電費。

80 分：平均每個美國家庭每年約花費 1,500 美金在維持光亮和保暖的何種需求上？

Ans：能源。最簡單的一種節能方式為購買 Energy Star appliances。這是由美國政府提出的一項計畫，為了對申請者設限。透過這項計畫，在 2004 年美國省下了 100 億元，及等值的 2,000 萬輛車次的溫室氣體排放。寫封信給你的議員或民意代表，催促他支持立法，退稅給購買能源效率申請的人。

100 分：六分之一的美國能源消費，使用在何種「涼爽」需求？

Ans：空調。

你知道嗎？

如果你在微涼的氣候中，空調並不必要，只要打開窗就能有同樣的效果。若是在非常熱的氣候下，買一臺窗型冷氣比使用中央空調節省能源；或是購買節約能源標章的產品，這樣可提高約 25% 的冷卻效率。

原著版權歸屬世界地球日聯盟(Earth Day Network)

台灣地球日與國立自然科學博物館協力翻譯

本網站所有著作採用 Creative Commons 2.0 Taiwan 授權條款。



地球日聯盟

美國，華盛頓特區，西北 1 6 1 6 P 街，3 4 0 室

電話：1-282-518-0044 傳真：1-202-518-8794

電子郵件：communications@earthday.net 或 holly@earthday.net

英文首頁：www.earthday.net 中文首頁：<http://earthday.net/programs/international/chinese>

請加入教育者聯盟<http://earthday.net/involved/teachers/default.aspx>，將可免費使用EDN的網路資源。

台灣地球日暨台灣地球日電子報<http://www.earthday.org.tw>

版權皆歸原作者所有，非營利轉載請來信告知！

台灣環境資訊協會 Environmental Info Association

& 環境信託基金會(籌) Environmental Trust Foundation

台北市萬華區108艋舺大道120巷16弄7號 TEL:886-2-23021122 FAX:886-2-23020101

<http://www.e-info.org.tw> E-mail: service@e-info.org.tw

國立自然科學博物館網站 <http://www.nmns.edu.tw>

版權皆歸原作者所有，非營利轉載請來信告知！

國立自然科學博物館 National Museum of Natural Science

40453 台中市北區館前路一號 1, Guancian Rd., Taichung, Taiwan, R.O.C

TEL : 886-4-23226940 FAX : 886-4-23236139

<http://www.nmns.edu.tw> e-mail : service@mail.nmns.edu.tw