



自然議題



一、環境荷爾蒙

在環境中，存在一些化合物，當它進入生物體時，會產生像激素一樣的作用，干擾生物正常的生理機能，例如：有些土壤含有多氯聯苯、DDT（一種殺蟲劑），空氣含有戴奧辛，以及水中的TBT（三丁基錫）等，這些化合物稱為環境荷爾蒙。大約四十年前，美國生態學家發現DDT會使某些鳥類的卵殼變薄；最近我國的海洋學者發現TBT會使多種雌性貝類產生雄性生殖器。

TBT常被添加於船舶油漆中，以防止貝類或藻類附著於船身；且由於它能殺菌，也常添加於工業用水中，甚至添加在衣物以防止汗臭。TBT會微量溶於水中，而散布至其他地區。一旦TBT進入生物體內，將經由食物鏈轉移並累積。例如：蚵螺喜食牡蠣，而牡蠣會濾食水中的浮游生物，因此曾發現，在某些牡蠣及蚵螺體內含有相當高量的TBT。

TBT的污染若持續下去，可能會加強雄化現象，使雌蚵螺變性成為雄蚵螺，以至於雌雄性別失去平衡，進而造成族群銳減甚至消失。目前我們還不知道TBT對人體的影響為何，但世界糧食組織及世界衛生組織發出警告：TBT對人類可能造成傷害。某些國家已禁止使用TBT，我國也已公告TBT為毒性物質，廠商必須申報才能製造、輸入及販賣。

- (B) 1. 有關環境荷爾蒙的敘述，下列何者正確？
- (A) 皆由生物體內的細胞分泌
 - (B) 會影響到生物激素的作用
 - (C) 只會干擾生殖器官的發育
 - (D) 在水域環境中才能夠發現。
- (C) 2. 根據上文推斷，在同一受 TBT 污染的水域中，下列何者含 TBT 的濃度最高？
- (A) 海水中
 - (B) 牡蠣族群
 - (C) 蚵螺族群
 - (D) 浮游生物。
- (B) 3. 針對「減少 TBT 對環境的污染」這個觀點而言，下列何項措施最有效？
- (A) 公告 TBT 為毒性物質，要申報才能製造
 - (B) 禁止使用 TBT，並研發無毒性的代用品
 - (C) 研究 TBT 對生物及人體的危害程度
 - (D) 對輸入及販賣 TBT 者加徵課稅。

（90 年自然科第一次基測）



自然議題



二、森林經營

從民國四、五十年代至今，數十年柳杉造林的結果，直接改變了檜木林相。而今，全臺檜木天然林僅存棲蘭及秀姑巒地域。其中，棲蘭的檜木天然林更是全球唯一的扁柏純林。

車行在棲蘭山區內，望向窗外的檜木林，許多不知名的小草、闊葉樹，在林下昂首掬飲著綿綿落下的細雨，相傳此地的樹幹上曾經長滿了蘭花，所以才有「棲蘭」地名的由來。對人類而言，這些植物雖不若檜木來得實用，但它既然生長在那裡，就該有它生存的理由吧。棲蘭檜木在天然林內，有許多物種是臺灣以外的地方都找不到的，例如鴛鴦湖裡的東亞黑三菱、水麻花。目前雖不知它們的用處，但也許有一天，我們會發現它們具有某種基因，能夠成為某種藥材也不一定。

隨著全球環境變遷，例如聖嬰現象、臭氧層破洞、酸雨等問題，森林的環境已今非昔比。國際上，整個森林經營的方向已朝向生態化發展。環環相扣的物種，哪一個該為人類「以人為主」的觀念所犧牲？

（改寫自翁瑜敏〈臺灣檜木〉）

（ B ） 1. 以上報導，最適合使用下列哪個標題？

- (A) 尋找藥材的新故鄉——鴛鴦湖之旅
- (B) 自然生態的明天——森林經營
- (C) 物種孕育之源——造林
- (D) 森林瑰寶——扁柏。

（ C ） 2. 下列敘述，何者是本文的主要觀點？

- (A) 臭氧層破洞及酸雨嚴重危害了臺灣檜木林的生態平衡
- (B) 檜木林中的附生植物，具有成為珍貴藥材的某些基因
- (C) 人類不宜因私利犧牲任何物種，以免破壞森林的生態環境
- (D) 棲蘭山區成為全球唯一的扁柏純林，是造林不當的後遺症。

（90 年第二次基測）



自然議題



三、生質能源

古人用木材生火取暖，木材是一種生質能源，這類能源與煤、石油、天然氣等化石能源都是將植物行光合作用捕捉的太陽光能儲藏起來，轉變成人類可利用的形式。化石能源是經長久的地質化學作用形成的，開採出來耗盡後，短時間內無法由原地繼續供應。相對地生質能源則是將生物或生物廢料，以原始狀態或經加工轉化之後，取來作為能源，這種能源只需要經採收或某些製造的程序，就可供人類使用。

生質能源的生產常利用農作物或農業廢料作為原料，有些農場收集牲畜的排泄物或有機廢料，集中於密閉容器中，利用細菌進行發酵作用，產生甲烷作為氣體燃料。

此外，有些植物能產生類似石油的液態碳氫化合物，可以作為石油的代用品。例如一種巴豆屬的植物所產生的巴豆油，可直接用於柴油引擎。又如巴西在1970年代為因應石油危機，栽種了大量的甘蔗和樹薯，利用其中所含的醣分或澱粉生產酒精，再將此酒精以10~20%的比例摻入汽油中，作為代用汽油，可直接使用於一般汽車引擎。這類汽油比無鉛汽油的抗震性好，且較不易產生有毒的CO氣體。但是當石油危機解除，人們又批評生產代用汽油未必能達到節約的目的，且需要廣大的土地去種植生質能源的作物，所以又開始大量使用化石能源。未來當化石能源枯竭時，生質能源將是具有潛力的能源之一。

- (B) 1. 下列作為燃料的物質，何者不是來自生質能源？
- (A) 由玉米釀造的酒精 (B) 隔絕空氣加熱煤所得的焦炭
(C) 藏族用來燃燒取暖的牛糞餅 (D) 細菌分解有機垃圾產生的甲烷。
- (A) 2. 生質能源與化石能源比較，下列敘述何者正確？
- (A) 生質能源形成的速率較化石能源快
(B) 生質能源與化石能源的形成都要經過複雜的地質作用
(C) 生質能源不須加工就可使用，化石能源則須加工才能使用
(D) 生質能源是儲存太陽光能而來，化石能源則是儲存地底熱能而得。
- (D) 3. 根據本文所述，目前摻了酒精的代用汽油不被廣泛使用，其主要原因為下列何者？
- (A) 產生大量空氣汙染物
(B) 汽車引擎須改裝才能使用
(C) 爆震程度大於一般無鉛汽油
(D) 生產成本超過開採石油的成本。

(91 年自然科第二次基測)



自然議題



四、北極熊與全球暖化

北極熊是北極沿海浮冰與海岸上最大、最凶猛的肉食性動物，平均體重為400公斤，體長2~3公尺。在大家的印象之中，一定認為北極熊的毛髮是白色的，但實際上北極熊的每一根毛髮都是透明無色並且中空的，之所以看起來是白色，是因為牠中空的毛髮會反射和散射可見光的緣故。在北極，北極熊基本上沒有什麼天敵，是北極這個白色王國的主宰。

巨大的北極熊最愛的食物是海豹，牠們的力量極大，一旦發現海豹在浮冰上睡覺，就會悄悄地潛近，以致命的熊掌將海豹的頭蓋骨砸碎，然後飽餐一頓。北極熊為了捕食海豹，經常會在一個冰洞前待上數個小時，牠也常常搭乘浮冰出海，到更遠的地方捕獵海豹。

由於全球暖化的影響，北極的浮冰快速融化，距離岸邊越來越遠。海豹是北極熊的主要食物來源，牠會在岸邊和浮冰之間的淺水海域獵捕海豹，浮冰離岸邊的距離增加，造成北極熊捕食海豹的困難度大增，甚至於還沒抓到目標，就已經溺斃，可見全球暖化嚴重影響到北極熊的生存。美國科學家估計，因為北極冰層融解的速度太快，大概到2050年左右，可能有2/3的北極熊將會消失。目前美國政府打算把北極熊列為瀕臨絕種的動物，這是第一次有動物因為全球暖化，而被列入極需保護的名單，也凸顯出氣候變遷帶來的問題有多嚴重。

（參考自姚啟久《動物百科》及新聞報導）

（ **D** ） 1. 根據文章敘述，北極熊的毛髮顏色為何？

- (A) 白色
- (B) 黃色
- (C) 黑色
- (D) 透明無色。

（ **A** ） 2. 以下推論，何者不符合本文的論點？

- (A) 北極的浮冰快速融化，造成海豹數目減少，北極熊食物不足
- (B) 全球暖化使美國政府考慮將北極熊列為瀕臨絕種的動物
- (C) 全球暖化是北極熊數目迅速減少的主要原因
- (D) 氣候的變遷對於生態有重大的影響。



自然議題



五、太平洋垃圾場

英國《獨立報》報導，世界最大的垃圾場竟是橫越太平洋北部的一鍋「垃圾湯」，海底洋流漩渦將大量的垃圾聚集成漂流的垃圾湯，從加州外海約500海里處開始，沿北太平洋一路延伸，經過夏威夷，幾乎到達日本，面積相當遼闊驚人。

發現「太平洋大垃圾場」(Great Pacific Garbage Patch)或「垃圾渦流」(Trash Vortex)的美國海洋學家摩爾相信，大約有一億噸的漂浮雜物在此區打轉。摩爾創立的Algalita海洋研究基金會研究主任艾里克森說：「過去我們以為這個海洋垃圾場就像一個塑膠垃圾島，人幾乎可以在上面行走，其實比較像是一鍋塑膠湯，而且無止盡，面積也許有兩個美國本土那麼大。」

太平洋垃圾場實際上是兩塊相連的區域，位於夏威夷群島的兩側，稱之為西太平洋和東太平洋垃圾場。海上垃圾無所不包，有足球、愛斯基摩人的船槳、樂高玩具和行李包等，大約1/5是從船上或鑽油平臺上扔到海裡，其他則來自陸地。

(引自《聯合報》)

- (C) 1. 根據本文，為何垃圾會大量地集中在「太平洋垃圾場」？
- (A) 是人為蓄意將垃圾傾倒於此
 - (B) 因為夏威夷人太會製造垃圾
 - (C) 各地的垃圾透過海底洋流匯集於此
 - (D) 海洋生物有共識地將垃圾聚集於此。
- (A) 2. 讀完本文，請問下列哪項是不適當的結論？
- (A) 海洋有自動匯集垃圾的功能，人類不必再處理垃圾污染問題，交由大自然淨化即可
 - (B) 垃圾污染問題日趨嚴重，人們應該做好資源回收以達到垃圾減量的目的
 - (C) 大自然已經受到人類嚴重的破壞，人類應該自我警惕，珍惜環境
 - (D) 如果人類不知警惕，垃圾污染的問題會日趨嚴重。



自然議題



六、人造雨

久旱不雨，地面嚴重缺水時，人們常用人造雨的技術增加降雨量。當有鋒面過境，低壓籠罩或颱風接近時，是實施人造雨作業的良好時機。造雨的方法隨雲的性質而不同：在 0°C 以上的暖雲內可撒播鹽粒，鹽粒會吸收水分，使其周圍的小水滴向它靠攏，迅速變成大水滴，最後成為雨滴掉下來；在 0°C 以下的冷雲中可撒播乾冰，乾冰會使周圍空氣的溫度急遽下降，以致雲中的水氣或水滴迅速結成冰晶，並使附近的水氣以它為核心而凝結，如此不斷增大其體積，最後形成雨滴降落地面。此外也可使用碘化銀，將它撒播在雲層或高樓上焚燒，碘化銀的蒸氣在 0°C 以下的雲層中會形成微粒，產生類似前述冰晶的效果。根據專家評估，經由以上技術最多只能增加 10~15% 的降雨量。

(A) 1. 根據本文的資料，在人造雨的作業中，不適合使用下列哪一種物質？

- (A) 冰糖
- (B) 乾冰
- (C) 鹽粒
- (D) 碘化銀晶體。

(A) 2. 根據本文的資料，下列何者為目前人造雨技術所應用的原理？

- (A) 使雲中的小水滴凝聚成大水滴
- (B) 促使地面水分蒸發以增加雲量
- (C) 使雲的高度上升以降低其溫度
- (D) 將雲塊驅趕到集水區域的上空。

(92 年自然科第一次基測)



自然議題



七、動如參商

杜甫〈贈衛八處士〉：「人生不相見，動如參與商。」這兩句詩後來衍生為成語「動如參商」，形容好友長相別離，見面不易。中國古代對天文早有基本的認識，參與商是天上的兩顆星宿，參星即參宿四，位於東方，商星又名心宿二，位於西方，兩者絕不會同時出現在同一夜空。古代交通不便，中國的幅員又如此地遼闊，兩位好友可能相去甚遠，因此想要見上一面，難如登天，難怪杜甫要感嘆「明日隔山岳，世事兩茫茫」。

今日交通便利，科技發達，網路視訊無遠弗屆，想要在螢幕上見一面何其容易，但仍有動如參商之感。好友皆在求學階段認識，一畢業後各分東西，有的繼續深造，有的投入就業市場，各有一片天地，但是忙碌之餘，也別忘了找個時間與老朋友相聚一下，聊聊近況，以免「少壯能幾時，鬢髮各已蒼」。

- (B) 1. 「動如參商」是形容好友兩人如何？
- (A) 失之毫釐，差以千里
 - (B) 相距甚遠，會面不易
 - (C) 知無不言，言無不盡
 - (D) 有福同享，有難同當。
- (C) 2. 參星和商星不會出現在同一夜空的原因為何？
- (A) 參星位於南方，商星位於北方
 - (B) 商星位於南方，參星位於北方
 - (C) 參星位於東方，商星位於西方
 - (D) 商星位於東方，參星位於西方。
- (D) 3. 根據本文，何者是現代人「動如參商」，朋友相聚見面不易的原因？
- (A) 網路無遠弗屆
 - (B) 科技發達
 - (C) 交通便利
 - (D) 各自忙碌。



自然議題



八、臭氧層

在地球形成之初，臭氧層並不存在，一直到行光合作用的生物出現，消耗了大量的二氧化碳，使大氣中的氧氣逐漸增加，而其中一部分的氧氣受到紫外線的作用形成臭氧。大氣中約有90%的臭氧存在於離地面10~50公里之間的區域，其中，離地面20~30公里處的臭氧濃度最高，我們稱之為臭氧層，臭氧層可以阻擋並吸收太陽光中致命的紫外線，避免地球上的生物因照射過量的紫外線而受到傷害。

另外，大氣中的臭氧、二氧化碳、水蒸氣等都是大氣中的溫室氣體，能夠將地表散失到空中的熱度，再次反射回地表，所以臭氧在地球的溫室效應中扮演了重要的角色，能協助地球維持溫暖。

在80年代，科學家發現人造化合物氟氯烷（氟和氯所組成的碳氫化合物）會破壞臭氧層，造成臭氧層的厚度逐漸變薄，有些地方甚至已經破裂了。氟氯烷本身對人類並沒有危險性，當時，冷氣機和冰箱的冷媒、保麗龍、滅火器、泡棉、塑膠品等的製造都少不了它。但是，當氟氯烷散發到臭氧層中，會被紫外線分解，分解後所產生的部分物質，會加速紫外線破壞臭氧層結構。漸漸地，氟氯烷造成南極洲上空的臭氧層，在每年初春的時候逐漸消失，形成破洞。

世界各國非常重視這個問題，因此於1987年簽訂「蒙特羅公約」①，希望藉由不再生產及使用氟氯烷來挽救破洞的臭氧層，目前仍然存在於臭氧層中的氟氯烷，必須經過很長一段時間才能完全被分解，估計大概還要再等50年，臭氧層才會恢復到原來的厚度。

㊦ 注釋：

① 蒙特羅公約：禁止使用氟氯烷的公約，締結國於1987年在加拿大簽訂，並於1989年1月1日起生效。

（ A ） 1. 按照本文敘述，下列何者有誤？

- (A) 北極洲上空的臭氧層已受到破壞
- (B) 許多國家已不再產生及使用氟氯烷
- (C) 臭氧等氣體會將地表喪失的熱度反射回地表
- (D) 臭氧的兩大超級任務：阻擋並吸收紫外線、讓地球維持溫暖。

（ A ） 2. 臭氧層破洞的最主要原因為何？

- (A) 氟氯烷被紫外線分解後的部分物質，會加速紫外線破壞臭氧層
- (B) 太陽光的照射使臭氧層中的臭氧不斷地分解，造成破洞
- (C) 溫室效應的影響，使臭氧層中的臭氧不斷散失
- (D) 地表散失到空中的熱能造成臭氧層的損壞。



自然議題



九、銀河不是河

仰望夏夜的星空，一抹淡淡的光帶，橫越天際，古阿拉伯人認為這條光帶是天上的河流，它，有一個美麗的名稱——銀河。古希臘神話中，天神宙斯趁著妻子希拉熟睡之際，讓私生子海克力斯吸吮她的乳汁，希拉驚醒之後，乳汁噴灑而出，形成銀河，因此西方人稱銀河為「Milky Way」。

對於神祕的銀河，古代的人們有著豐富的想像空間，最為人熟知的神話，就是牛郎與織女的故事。牛郎、織女的相戀觸犯了天規，於是王母娘娘用銀簪畫出一條天河，這條天河就是銀河，阻隔兩人的相見。後來王母娘娘受兩人的愛情感動，特別允許他們在每年的「七夕」，渡過喜鵲搭成的鵲橋相聚。

在科技發達的現代，大家已經了解銀河並不是一條河流，而是由許多的恆星組成，在天文學上，牛郎星與織女星分別稱為河鼓二與織女一，相距約十六光年。「光年」是指光走一年的距離，約為10萬億公里。以牛郎、織女之間的距離來看，若要每年渡河相會，其實機會並不大。然而，在夏夜望著那美麗的夜空，不妨用古人的觀點來欣賞銀河，想必更有浪漫的氣氛。

(B) 1. 「光年」是度量什麼的單位？

- (A) 時間
- (B) 距離
- (C) 重量
- (D) 體積。

(C) 2. 有關天上的銀河，人們總是充滿神祕的想像和臆測，根據本文敘述，下列何者不是古代人們對銀河的認知？

- (A) 王母娘娘用銀簪畫出的天河
- (B) 女神希拉的乳汁噴灑而成
- (C) 牛郎和織女相見的鵲橋
- (D) 天空中的河流。

解析：

2. (C) 王母娘娘用銀簪畫出的天河才是銀河。



自然議題



十、聖嬰與反聖嬰

南美洲的漁民，很早就發現每年12月左右，風變弱了，平常溫度偏低的海水溫度逐漸升高，水中的浮游生物跟著減少，沒浮游生物可吃，魚也減少了，漁民就趁著這個空檔修理、保養漁船漁具，等到這個由北而來的暖洋流離開了，再繼續出海捕魚。由於這個暖洋流都在聖誕節前後報到，漁民們為它取名為「El Niño」。El Niño在西班牙文中有「上帝之子」的意思，於是我們把它翻譯成「聖嬰」現象。既然赤道太平洋會變暖，當然也會變冷，而且會變得特別冷，對氣候的影響剛好和聖嬰完全相反，被稱為「La Niña」，在西班牙文中是「女孩」的意思，目前國內統一譯為「反聖嬰」現象。

聖嬰現象是大氣和海洋互相交流下產生的。南半球熱帶東太平洋海平面的氣壓較高，西太平洋氣壓較低，這種氣壓一邊高一邊低的現象，稱之為「南方震盪」。正常時候，「南方震盪」會產生熱帶東風，帶動東太平洋的洋流向西行，西行洋流因受日晒溫度較高，而東太平洋的低溫海水會湧升補充西行的洋流，這股湧升流帶有豐富的養分，吸引魚群聚集。聖嬰現象一旦發生，原本東高西低的「南方震盪」，突然變成東西邊差不多一樣高，甚至變成西高東低，而因為氣壓東高西低產生的東風，這時候也減弱了，甚至在西太平洋變成西風。此時，西太平洋比較溫暖的海水反而跑向東太平洋，東太平洋海水因此增加了，海面變高了，不需要下層海水向上補充，所以海水溫度也跟著升高。相反地，如果赤道東風很強，而且勢力範圍一直往西延伸，就會把更多溫暖的海水吹向西太平洋。東太平洋因為流失比較多的表層海水，必須由下層補充更多的冷海水，這就是反聖嬰現象。反聖嬰時四季會加強特性，原本乾旱的地方更乾旱，多雨的地方更多雨，熱的地方更熱，冷的地方更冷。

從19世紀末至今的一百多年中，發生聖嬰與反聖嬰的年分就占了一半。這也顯示，聖嬰和反聖嬰可能就像四季變化一樣，是本來就存在大自然中的「正常」現象之一。

（改寫自許晃雄〈聖嬰與反聖嬰現象〉）

- (B) 1. 「聖嬰現象」產生時，會發生什麼現象？
- (A) 赤道東風盛行 (B) 東太平洋漁獲量減少
- (C) 東太平洋漁獲量增加 (D) 東太平洋水溫較低。
- (D) 2. 本文所說的「南方震盪」是指什麼？
- (A) 在南半球有一個蹺蹺板
- (B) 南半球曾經發生過一次規模很大的地震
- (C) 南半球熱帶東、西太平洋的洋流有來回流動的現象
- (D) 南半球熱帶東太平洋海平面的氣壓比西太平洋氣壓高。
- (C) 3. 「反聖嬰現象」出現時，又會產生什麼現象？
- (A) 赤道東風減弱
- (B) 出現涼夏與暖冬
- (C) 夏季更酷熱、冬季更嚴寒
- (D) 南半球熱帶東太平洋海平面的氣壓與西太平洋氣壓相當。