

## §第五章 人類和生物圈

### 5-1 人類在生態系中地位的演變

#### 一、人類（學名—*Homo sapiens*）在分類系統上的地位

界 動物界  
 門 脊索動物門  
 綱 哺乳綱  
 目 靈長目  
 科 人科  
 屬 人屬  
 種 智慧人種

#### 二、猴類、猿類、人類的相同處（靈長目的共同特徵）

1. 第一指（趾）和其他四指（趾）對合，便於抓握
2. 全部或部分的指（趾）具有扁平的指（趾）甲
3. 上、下肢易彎曲，便於活動
4. 腦發達，尤以大腦為最
5. 具有雙眼的立體視覺

#### 三、猴類、猿類、人類的相異處

	猴類	猿類	人類
尾巴	有尾	無尾	無尾
胸	狹長	寬闊	寬闊
立姿	四肢著地	半直立	直立
腦容量	最小	次之	最大
生活區域	樹上或地面	樹上和地面	地面

#### 四、人類和猿類的相異處

	人類	猿類
枕骨大孔位頭骨底部	中央	偏後方
上頷	後縮	突出
齒弓	圓弧形	U字形
腿、臂長度	腿 > 臂	腿 < 臂
骨盆	較寬闊	較狹長

## 五、人類演化過程的關鍵

1. 發達的大腦
2. 靈巧的雙手，善用工具
3. 直立的身軀，雙腳步行－與之有關的演化如下表

構造	演變	功能
頭顱	枕骨大孔向下方中央移 下顎內縮	有利直立姿勢的維持
脊柱	呈雙S形	增加支持力
骨盆	直立桶狀→扁平寬闊狀	更能支持身體重量、固定內臟器官
下肢	粗壯	增加支持力
腳掌	中央呈弓狀隆起	可保護腳底的神經和血管 有助於步行時身體的平穩移動

## 六、人類社會的演變

1. 狩獵社會：舊石器時代（約兩百萬年前），人類靠狩獵及採集維生，以敲打、削劈的方式製作石器，接受天擇
2. 農業社會：新石器時代（約一萬多年前），人類行定點種植農作物、飼養家畜，以琢磨、打光的方式製作石器，欲操控自然，物種歧異度降低
3. 工業社會：由金屬時代（銅→青銅→鐵）到工業革命（十八世紀）之後形成，醫藥衛生改善，人口擴張，科技發達，危害自然

## 5-2 人口問題

### 一、世界人口成長歷史

#### （一）世界人口成長歷史中的三次躍進

人口躍進	名稱	時間	原因
第一次	文化革命 (大腦革命)	百萬年前	大腦發達，成為地球上適應力最強的族群
第二次	農業革命	一萬年前	農業社會生活穩定，死亡率降低
第三次	工業革命與 醫學進步	二百多年前	人類科技（包括醫學）發展神速，使死亡率再降低

(二) 倍增年數：指人口加倍所需的年數，人口學家通常以倍增年數來代表人口增加的速率；目前全球人口的倍增年數越來越少，即人口增加速率越來越快

(三) 人口自然成長率 = 粗出生率（每年每千人中出生人口的比率）  
－粗死亡率（每年每千人中死亡人口的比率）

(四) 世界的人口問題：主要為人口膨脹及分布不均等

## 二、台灣的人口問題

1. 人口膨脹：人口密度為每平方公里將近 600 人，居全球第二（孟加拉第一）  
近年來人口自然成長率下降，但每年仍有 30 萬個新生兒誕生
2. 分布不均：約 1/4 的人口（500 多萬人）集中在台北、高雄兩大會區
3. 高齡化社會：65 歲以上的人口從民國 82 年起超過 7% ，社會負擔隨著依賴人口（14 歲以下及 65 歲以上）的增加而增加

## 三、節育一量的控制

節育 = 節制生育，以人為方式降低出生率。避孕為節育的方法之一，分為：

1. 抑制卵的成熟與排出：口服避孕藥、注射避孕針劑
2. 阻止精子和卵的結合：使用保險套、推算安全期、測量安全體溫、性交中斷法、使用殺精劑、子宮頸帽、輸精管或輸卵管結紮
3. 干擾受精及阻止受精卵著床：裝置子宮內避孕器（如：樂普、母體樂、銅 T、子宮環）

## 四、優生和保健一質的提升

(一) 優生的目的：避免先天性異常疾病的新生兒誕生及使新個體獲得適當養育

(二) 優生保健法：自民國 74 年開始實施

1. 項目：婚前健康檢查、產前遺傳診斷、新生兒先天代謝異常疾病篩選、優生保健諮詢等  
如：藉羊膜穿刺或絨毛膜取樣，取得胎兒細胞加以培養，進行染色體和酵素的檢查
2. 目的：減少遺傳疾病（如：唐氏症、血友病）的胎兒誕生  
防止因孕婦用藥、吸煙、酗酒、感染德國麻疹等而造成胎兒異常

## 5-3 人類對生態環境的衝擊

## 一、自然資源的意義

- (一) 自然資源：指地球上可供人類利用，賴以維生的資源。包括：地球上的空氣、水、礦物、土地、動植物以及其他可供人類利用的資源。
- (二) 自然資源依據再生和利用的特性，分為二種基本類型：
  - 1. 可更新的資源：可更新、再生或增殖，如水、空氣、土地和各種生物資源。  
若是污染或使用不當，仍可能枯竭
  - 2. 不可更新的資源：主要指地下資源。如石化燃料或礦產等

## 二、資源過度利用對生態系的影響

- (一) 土地資源：因長期使用不當，使土壤性質改變，因而影響生態平衡
  - 1. 山坡地濫墾，土壤嚴重流失
  - 2. 農藥、肥料大量使用，影響土壤品質，造成河川下游的水污染
  - 3. 海岸溼地與淺灘的經濟開發行為，破壞原有生態系
    - ※溼地：1.指陸地與水域間過渡地帶，經常或間歇被水淹沒但生產力豐沛。
    - 2.包括淡水、鹽水沼澤、草澤、林澤、河口、水塘、低窪積水區和潮汐灘地等
    - 3.具有調節水量、補注地下水、減除洪患、保護海岸、固定二氧化碳提高地區生產力、在元素循環中扮演重要角色和提供多種生物的棲所和環境等功能
    - 4.台灣主要溼地—台北關渡、新竹客雅溪口、台中大肚溪口（亞洲四大溼地之一）、嘉義東石鰲鼓和台南、七股曾文溪口等
- (二) 生物資源
  - 1. 興建水庫、攔砂壩和攔水壩等，影響溪流中生物的棲息地（應同時興建適當的魚道和魚梯，以保護迴游性魚類的生存）
  - 2. 因濫砍和濫植，森林面積快速縮減，如：森林面積正以每分鐘一個足球場面積的速度消失、幾乎一半的熱帶雨林已淪為耕地或草原
    - ※森林的功能：保存物種、防風固沙、水土保持、調節氣候、淨化空氣、減少噪音、美化環境、製造芬多精供做森林浴
  - 3. 濫捕海洋生物，致使族群密度變小，如：藍鯨瀕臨絕種
  - 4. 許多具有經濟及藥用價值的陸生生物，數量銳減，甚至瀕臨絕種，如：台灣水鹿、梅花鹿、一葉蘭
- (三) 水資源
  - 1. 地下水因人類長久無節制使用，已嚴重不足，如：養殖業和工業生產超抽地下水
  - 2. 超抽地下水造成—地層下陷、地下水鹽化、海岸線退縮、海水倒灌

### 三、廢棄物對生態系的污染

- (一) 污染物：引起環境產生不良轉變的物質或能量，包括廢水、廢氣、廢棄物、化學肥料、農藥、飼養動物的排泄物、熱能、輻射能和聲音等
- (二) 分為：
  1. 可分解性污染物：家庭廢水（來不及分解，易會造成污染）
  2. 不可分解性污染物：金屬、塑膠、玻璃、保力龍（燃燒會成二次污染）
- (三) 廢棄物的影響
  1. 垃圾任意堆棄，威脅水源和環境衛生
  2. 廢氣造成酸雨、溫室效應、破壞臭氧層等
  3. 廢水造成熱污染、溪流和湖泊優養化等
  4. 放射性廢棄物引起生物突變、發育畸形、甚至死亡
  5. 不易分解的有毒物（如：DDT、重金屬），隨著食物鏈而在消費者體內增加（生物放大效應）

## 5-4 環境變壞對人類的影響

一、資源過度利用對人類的影響：資源有枯竭的一天，終會危害人類的生存

二、廢棄物對人類的影響

(一) 優養化

1. 成因：水中無機鹽類增多，如：氮高於 0.3ppm，磷高於 0.01 ppm，造成藻類大量繁殖
2. 大量的藻類會消耗許多氧氣，導致水體缺氧，使水質惡化；有些藻類（如甲藻，引起紅潮）會分泌毒素，危害水中生物

(二) 酸雨

1. 成因：空氣中的二氧化硫、一氧化氮、二氧化氮及氯化物溶於雨水中造成
2. pH 值 < 5.6 的雨水稱之；pH 值 < 4 時，除少數藻類外，所有生物都將死亡

(三) 溫室效應

1. 成因：大氣中二氧化碳、甲烷、氟氯碳化物含量上升，增加長波輻射線的吸收，導致溫度上升

2. 使全球氣候產生變化、海平面上升、改變動植物的分布

#### (四) 臭氧層破壞

1. 成因：空氣中氟氯碳化物 (CFCs) 引起臭氧分子分解，導致臭氧層變薄
2. 造成：
  - (1) 增加紫外線照射地面
  - (2) 破壞 DNA 造成基因突變，皮膚癌、白內障等患者增加
  - (3) 使浮游生物減少
  - (4) 引起魚類、兩生類的胚胎孵化異常
  - (5) 影響植物的光合作用，糧食生產減少

#### (五) 熱污染

1. 成因：熱氣和熱水的排放，使溫度上升
2. 水體溫度上升，對狹溫性生物影響最大（如珊瑚）；也使溶氧量下降，間接影響生物的分布

#### (六) 逆溫現象

1. 成因：暖空氣覆蓋在冷空氣層上，使大氣污染物不能發散，造成嚴重空氣污染
2. 山谷或盆地地形在無風時較易發生

#### (七) 重金屬

1. 鉛：使人類血液和中樞神經受損，引起染色體異常、胎兒神經發育受阻、生育能力降低
2. 汞：1953 年發生於日本的「水俣病」
3. 銅：高雄二仁溪出海口發現的「綠牡蠣」
4. 鎘：桃園觀音鄉和蘆竹鄉的「鎘米」
5. 磷：影響酵素活性，導致骨骼強度變差、行走會疼痛—「痛痛病」

#### (八) 放射性污染物

影響 DNA，造成基因異常，細胞病變

#### (九) 生物放大（生物累積）

1. 不易分解的有毒物（如：DDT、重金屬），隨著食物鏈，而在越高級消費者體內累積越多的現象
2. 這些有毒物通常是穩定的化合物，不易被分解排出，有時會溶在脂肪中而累積
3. 1960 年美國長島的河口沼澤中以魚為食的鳥類（如魚鷹、鵜鶘），因 DDT 累積，而造成卵殼變薄、出生率降低

#### (十) 光煙霧

成因：二氧化氮、碳氫化合物在陽光照射下形成的褐色煙霧，類似催淚劑，使眼刺痛；吸入會使肺部受刺激，與光害不同

## 5-5 資源的有效運用

### 一、垃圾分類

1. 分為：(1) 資源性垃圾：先分類，經由各種回收管道再度利用  
(2) 非資源性垃圾：先區分可燃性和不可燃性，分別以焚化和衛生掩埋方式處理
2. 處理不當：(1) 燃燒塑膠製品，會產生有毒的氣體（如戴奧辛），造成二次公害  
(2) 垃圾含水量過多，燃燒不易，減短焚化爐壽命，也會使掩埋場容易滲水而污染地下水

### 二、資源回收

1. 垃圾減量、再生利用可創造新資源、減少污染
2. 「3R」措施：Reduction（減量）  
Reuse（再利用）  
Recycle（再生）
3. 台灣的垃圾可回收的部分約佔 60%
4. 資源回收再利用的過程：輸入→初步分類→旋轉式物體分離機

## 5-6 自然保育

### 一、自然保育

1. 運用智慧的經營和管理自然資源，避免浪費並設法更新使用。非禁止利用，而是合理利用
2. 目標：維持生態系的平衡，保存物種的多樣性，以求物種與生態系能夠永續利用和發展
3. 方法：(1) 控制人口膨脹  
(2) 明智使用自然資源  
(3) 妥善處理各種廢棄物  
(4) 透過教育讓人們了解自然保育的重要  
(5) 立法來防治污染、保育自然資源  
(6) 設置國家公園、生態保與區等來保存物種的多樣性

### 二、污染防治

分為：

1. 自然污染：火山爆發、沼澤泥濘的腐臭物等
2. 人為污染：(1) 包括：空氣污染、水污染、垃圾、噪音、熱等  
(2) 防治方法：環境教育的推廣、環保科技的研發、公害防治法的制定、保育人員的培訓

### 三、國家公園和自然保留區的設置

1. 國家公園：(1) 我國先後設置墾丁、陽明山、太魯閣、雪霸和金門等六所國家公園  
(2) 功能：保護生態環境、維持生物的歧異度、提供國民遊憩環境教育的場所、可為學術研究提供許多寶貴資源
2. 自然保留區（生態保護區）：
  - (1) 我國共設置十八個自然保留區（生態保護區）
  - (2) 具有代表性的生態體系、獨特的地理景觀和生態環境、具特殊植物或稀有動物生長的場所
  - (3) 禁止發展遊憩、引進外來種和採集標本
3. 野生動物保護區：如澎湖縣望安島綠蠵龜產卵棲地保護區
4. 森林、海岸或水源保護區等