

# 生物多樣性

陳孟仙 教授

國立中山大學海洋科學系(甲組:海洋生物組)

Tel: 07-525 2000 # 5028

E-mail: mhchen@mail.nsysu.edu.tw

Next>>影片

BBC-Wonderful World\_2mins

生物多樣性(生物質優儲)(陳孟仙 教授)

1

## BBC-Wonderful World 2mins



生物多樣性(生物質優儲)(陳孟仙 教授)

2

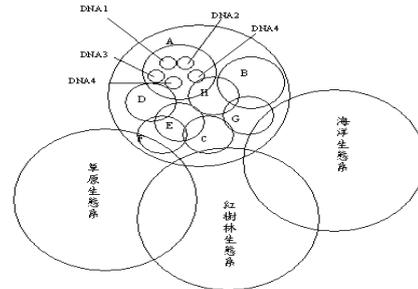
## 何謂生物多樣性??

- **生物多樣性**反映地球上包括植物、動物、微生物等在內的一切生命，它們各有不相同的特徵及生存環境，並具有相互依存錯綜複雜的關係。
- **生物多樣性**，它製造氧氣，讓我們能夠自由呼吸；它提供食品，讓我們的生命得以延續；它提供能源（煤炭和石油都來源於古代的生物）和各種資源，讓我們的生活有保障。
- **生物多樣性**包含**物種多樣性**、**遺傳多樣性**、**生態系多樣性**
- **生物多樣性**是地球上的生物經過幾十億年發展進化的結果，它的未知潛力為人類生存和持續發展的希望。
- 由於人口的急劇成長，人類對生物資源不合理的利用，使得自然環境遭受嚴重破壞，**生物多樣性**也以前所未有的速度被破壞，進而威脅到未來人類的生存。

生物多樣性(生物質優儲)(陳孟仙 教授)

3

## 生態系



遺傳多樣性：Gene 1 (DNA-1), Gene 2 (DNA-2), Gene 3 (DNA-3), etc.

物種多樣性：物種 A、B、C、D.....

生態系多樣性：草原生態系、紅樹林生態系、海洋生態系、森林生態系.....

生物多樣性(生物質優儲)(陳孟仙 教授)

## Why is biodiversity so important

Youtube subtitles download by mo.dbxdb.com

4 mins

TED

生物多樣性(生物質優儲)(陳孟仙 教授)

5

## 物種多樣性

- 地球上的生命是多種多樣、豐富多彩的：從非常小的一個病毒到重達150噸的鯨；從行動緩慢的蝸牛到每小時能奔跑90 km的獵豹；植物借助於風、水和動物的遷移把自己的後代送向遠方；節肢動物門下的昆蟲有100多萬種之多，大自然中每一樣物種都是獨特的，因而構成物種的多樣性



■ 10-45 顯示物種多樣性的代表 生物物種的多樣性是地球的寶貴財富，世界上到底有多少物種，還沒有人能做出精確的估計。例如：目前已有記錄的昆蟲為75萬多種，有人估計地球上昆蟲總數應超過100多萬種。圖中顯示的形形色色的飛蛾屬於昆蟲類動物，由此可見物種多樣性一斑。

- **物種多樣性**是以**特定空間內的物種數量**來衡量，可包括整個地球的空間範圍

生物多樣性(生物質優儲)(陳孟仙 教授)

6



## 咖啡

1970年，咖啡銹病曾威脅巴西咖啡的生產，因此巴西的咖啡科學家便到衣索匹亞找到了抗咖啡銹病的基因，而與巴西的咖啡作雜交後，及時挽救了咖啡。因此目前大部份的巴西咖啡都是一棵衣索匹亞咖啡樹的後裔。

(威爾遜, 1993)

生物多樣性(生物質優營)(陳孟仙 教授)

13

## 生物多樣性面臨的危機

1. 基因的消失---全球的作物基因75%消失，影響生物新科技的發展。
2. 物種大規模的滅絕---世界上每天滅絕100種，至2050年，四分之一物種將消失。
3. 生態系的破壞--- 土石流、走山、地層下陷、海岸消退、水災。
4. 生物資源的枯竭---海洋資源的枯竭、珊瑚業加工的喪失。

生物多樣性(生物質優營)(陳孟仙 教授)

14

## 臺灣地區的生態系

### 陸域生態系

- 闊葉林
- 涼溫帶針闊葉混合林
- 冷溫帶針葉林
- 亞高山針葉林帶
- 濕地
- 熱帶季風林

### 海域生態系

1. 大洋生態系
2. 沿岸生態系
3. 河口生態系
4. 紅樹林生態系
5. 瀉湖生態系
6. 珊瑚礁生態系
7. 熱泉生態系



生物多樣性(生物質優營)(陳孟仙 教授)



生物多樣性(生物質優營)(陳孟仙 教授)

## 海洋生物群集

- 根據位置和海水的深度分為海岸帶、淺海帶、遠洋帶和海底帶等類型。
- 不同的海洋帶分布的海洋植物和動物的類群差別很大。
- 海岸帶可以經常看到海藻、海星、沙蠶、沙蟹和各種甲殼類動物。
- 淺海帶由於陽光射入和來自陸地較豐富的營養物質，具有豐富的海洋生物種類和較高的生產力，是海洋資源最豐富的區域。
- 遠洋帶海水的營養物含量少，生物生產力較低，有各種浮游藻類、魚、蝦等。受污染較少，面積大，總體資源量相當大。
- 海底帶的生物與其他類型群落的種類差異很大，它們幾乎全是異營生物，有海綿、軟體動物、甲殼動物和棘皮動物等。

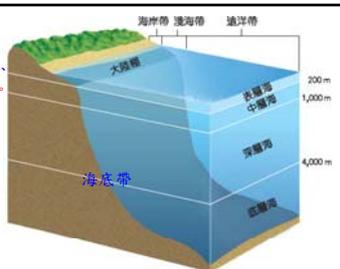


圖 10-27 海洋帶和海洋生物 海洋占地球表面積的70%，整個地球上的海洋連成一體，海水具有流動性，因此地球上的全部海洋是一個巨大的生態系，而海洋中的生物群集根據位置的海水深度的不同分為海岸帶、淺海帶、遠洋帶和海底帶等類型。海洋中的植物以浮游植物為主，但不同的海洋帶分布的海藻類植物和海洋動物的類群差別很大。其中淺海帶由於太陽光強度大，有來自陸地的豐富的營養物質，具有較多的海洋生物和較高的生產力，是海洋資源最豐富的區域。海洋面積大，生物資源總量非常豐富。

生物多樣性(生物質優營)(陳孟仙 教授)

## 台灣的物種

植物	4100種
哺乳類	70種(鯨豚32種 vs World 78種)
爬蟲類	100種
鳥類	500種(含候鳥)
蛙類	30種
昆蟲	10-20萬種
魚類	3000種(含近海)

7400 + 10-20萬 World 200萬<sub>B</sub>

生物多樣性(生物質優營)(陳孟仙 教授)

### 台灣的瀕危物種

1. 櫻花鉤吻鮭	小於1000
2. 梅花鹿/中華白海豚	200
3. 狐蝠	滅絕
4. 水獺	滅絕或瀕危
5. 雲豹	滅絕
6. 淡水魚	15% 種類滅絕
7. 熊、水鹿、山羊、山羌、穿山甲等瀕危絕種	
8. 蝴蝶大幅減少，部分瀕危	

生物多樣性(生物質優盤)(陳孟仙 教授) 19

### 台灣九大國家公園分布與3大主要目標

**1 保育** 永續保存國家內之自然生態系、野生動物及自然景觀、地形地質、人文史蹟，以供國民及後世子孫所共享，並維護國土保安與水土涵養，確保生活環境品質。

**2 育樂** 在不違反保育目標下，選擇國家內景觀優美、足以啟發智識及陶冶國民性情之地區，提供自然教育及輕康遊憩活動，增進國民欣賞自然、愛護自然之情懷，進而建立環境倫理。

**3 研究** 國家公園具有豐富之生態資源，宛如戶外自然博物館，可提供自然科學研究及環境教育，以增進國民對自然及人文資產之瞭解。

資料來源：內政部營建署 國家公園處；江晉遠  
http://www.iswnews.com

### 1972年制定「國家公園法」，至今已成立9座國家公園。

年	國家公園	面積(公頃)
1984	墾丁	陸域：18,083.50 海域：15,206.09
1985	玉山	103,121
1985	陽明山	11,338
1986	太魯閣	92,000
1992	雪霸	76,850
1995	金門	3,528.74
2007	東沙環礁	陸域：168.97 海域：353,498.98
2009	台江	陸域：4,905 海域：34,405
2014	澎湖南方四島	陸域：370.29 海域：35,473.33

生物多樣性(生物質優盤)(陳孟仙 教授) 21

### 生物多樣性消失的原因

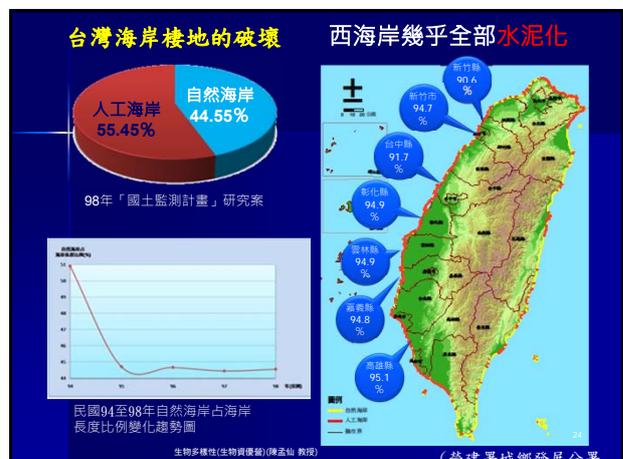
- (一) 棲息地的切割、劣化和喪失
- (二) 資源的過度利用
- (三) 土壤、水和大氣污染
- (四) 全球氣候變遷
- (五) 工業化的農業和林業
- (六) 引進外來種。

生物多樣性(生物質優盤)(陳孟仙 教授) 22

### 河馬效應(The HIPPOC dilemma)

- Habitat loss
- Invasive species
- Population growth
- Pollution
- Over-exploitation
- Climate change

生物多樣性(生物質優盤)(陳孟仙 教授) 23



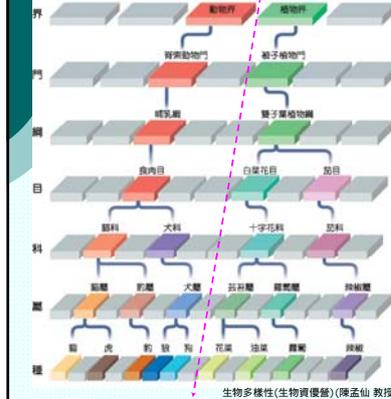
生物多樣性的未來-特有生物研究保育中心簡介



生物多樣性(生物質優營)(陳孟仙 教授)

15mins

生物的分類階層



迄今為止，科學家在地球上已經發現和命名的生物大約有200萬種，其中約有26萬種植物，75萬種昆蟲，5萬種脊椎動物。  
估計地球上的生物共有500萬至3000萬種，其中大部分還未被命名。

圖 7-37 分類階層 現在所採用的主要分類等級是界、門、綱、目、科、屬和種，這七個等級之間還可以再分成更細的等級，如亞綱、亞目、亞種等。26

地球上的生物劃分為(五界分類系統)

- 原核生物界 (Kingdom Monera)
- 原生生物界 (Kingdom Protista)
- 真菌界 (Kingdom Fungi)
- 植物界 (Kingdom Plantae)
- 動物界 (Kingdom Animalia)

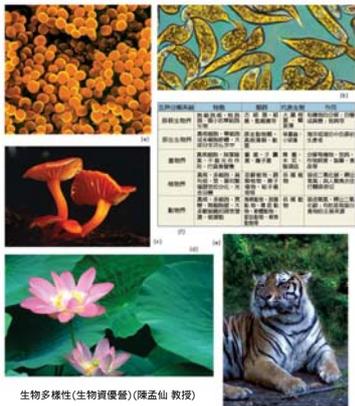


圖 7-38 五界分類系統 (a) 原核生物界代表，(b) 原生生物界代表，(c) 動物界代表，(d) 植物界代表，(e) 真菌界代表。圖中代表的是簡單類別。

五界生物分類系統

原核生物界	無細胞核，無胞器，微小的單細胞生物	古細菌、細菌、藍細菌等	大腸桿菌、螺旋藻	有機物的分解；自營或異營；致病等
原生生物界	真核細胞，單細胞或多細胞群體，大部分生活在水中	原生動物類、真核藻類、黏菌	草履蟲、小球藻	海洋或湖泊中的原初生產者
菌物界	真核細胞，無葉綠素，不能光合作用，行腐食營養	黴菌、子囊菌、擔子菌	青黴、木耳、猴頭菇	分解有機物，致病，作物病害，製藥，食品等
植物界	真核、多細胞，具有根、莖、葉和繁殖器官的分化，光合自營	苔蘚植物、蕨類植物、裸子植物、被子植物等	各種植物	吸收二氧化碳，釋出氧氣；與人類食衣住行關係密切
動物界	真核、多細胞、異營、無細胞壁，大多數組織和器官發達，能運動	海綿動物、腔腸動物、環節動物、軟體動物、節肢動物、脊索動物等	各種動物	吸收氧氣，釋出二氧化碳；有的是高蛋白食物的主要來源

生物多樣性(生物質優營)(陳孟仙 教授)

真細菌

- 包括一般細菌、紫細菌 (purple bacteria) 光合細菌 (photosynthetic bacteria) 和藍細菌等幾大類。
- 藍細菌又稱為藍藻，常常在富營養化的污染水體中大量繁殖而形成藻華 (algal bloom)。真細菌大多為原核單細胞生物，個體微小，僅為1至幾個微米 (μm)，大多數為球狀、桿狀或螺旋狀。

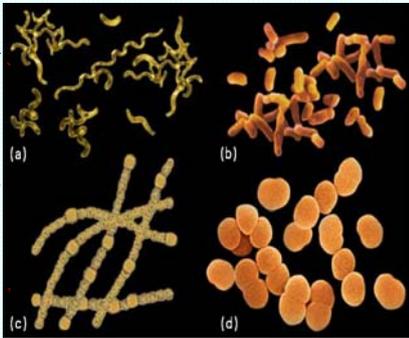


圖 7-40 幾種常見的真細菌 (a) 螺旋菌。(b) 耶爾森鼠疫桿菌。(c) 魚腥藻 (藍細菌)。(d) 球菌。

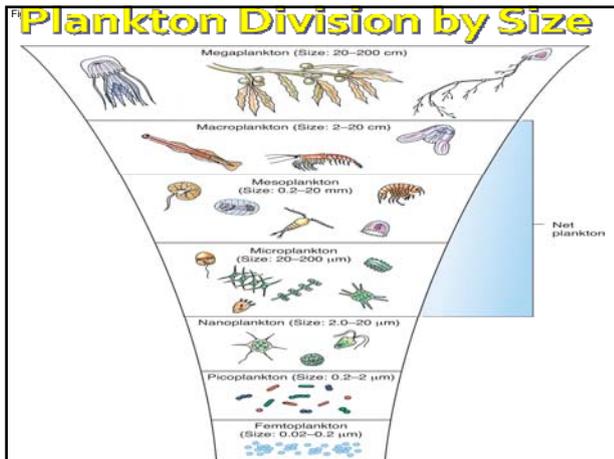
生物多樣性(生物質優營)(陳孟仙 教授)

原生物 (Protists)

- 最簡單的真核生物，早期的原生物是植物、菌物類和動物的祖先。原生物一般都是單細胞個體，體型小，多數自由地生活在水中或潮濕的土壤中。少數原生物存在人體或其他動物的體內為致病菌。
- 原生物中大部分為原生動物，其次是真核藻類，及一些低等的菌類。
- 原生動物在水生生態系中是食物鏈中重要環節，它們一方面吞噬微細藻類或細菌等顆粒性食物，另一方面又被魚蝦等水生動物所捕食，稱之為生物環 (microbial loop)。
- 原生動物一般用鞭毛、纖毛或偽足 (pseudopod) 運動。
- 黏菌 (slime mold) 是原生物中數量較少的一類，有些科學家也將水霉 (water mold) 等菌類歸入原生生物界。



(a) 綠藻 (b) 初級生物多樣性(生物質優營)(陳孟仙 教授) (c) 金藻 (f) 水霉 30



### 真菌

- 典型的**異營真核生物**，其營養生長階段形成**菌絲體 (mycelium)**。菌絲 (hyphae) 具有細胞壁，但細胞內不含葉綠素。**菌物類**主要營寄生和腐生，從動物活體、屍體或土壤的腐殖質中分解和吸收有機質，獲取養分和能量。
- 真菌的菌絲可纏繞成各種組織體，如**木耳**就是由菌絲纏繞成的組織體，菌絲還進一步形成**子囊 (ascus)** 和**子囊孢子 (ascospore)** 進行繁殖。
- 食用的**蘑菇**等是一些高等的**擔子菌 (Basidiomycota)**，其組織體也由菌絲纏繞形成，繁殖時形成**擔子 (basidium)** 和**擔孢子 (basidiospore)**。
- 根據真菌菌絲體與組織體的特徵以及繁殖時形成的孢子及孢子囊的特徵，真菌類生物被分類為**鞭毛菌 (Chytridiomycota)**、**接合菌 (Zygomycota)**、**擔子菌和子囊菌 (Ascomycota)** 等，另有一些真菌的分類位置尚難確定，稱為**半知菌**。
- 一些真菌的菌絲體與藻類細胞共生形成**特殊複合共生體**，稱為**地衣 (lichen)**。

圖 7-42 各種菌類的真菌 (a) 以芽方式生長的酵母菌 (子囊菌) (b) 生長在樹上的青霉菌 (子囊菌) (c) 生長在樹上的黑曲霉 (擔子菌) (d) 生長在樹上的木耳 (子囊菌)

### 植物

- 植物可分為**苔蘚植物 (Bryophyte)**、**蕨類植物 (Pteridophyte)**、**裸子植物 (Gymnosperm)** 和**被子植物** 四大類。
- 苔蘚植物和蕨類植物形成孢子，不形成種子，稱為**孢子植物 (spore plant)**；裸子植物和被子植物都形成種子，稱為**種子植物 (seed plant)**。
- 蕨類植物、裸子植物和被子植物中有逐漸發達的維管束組織，又稱為**維管束植物 (vascular plant)**。
- 裸子植物有性生殖時的受精作用在胚珠中進行並發育形成種子。由於胚珠及種子裸露，沒有真正的花和果實，因此稱為**裸子植物**。
- 被子植物的孢子體高度發展和分化，具有典型的根、莖、葉、花、果實和種子等器官。生殖器官特化成為花的構造，其中雌蕊包括子房、花柱和柱頭，**胚珠包被在子房內**，傳粉受精後胚珠發育成種子，子房發育成果實。高度適應陸地生活及演化。

圖 7-43 植物界各大門類演化系統樹 根據已有的科學證據繪製的演化系統樹反映了植物界各大門類一種假設的演化關係，門以下各種性態的親緣關係與演化順序目前還生物多樣性(生物質優盤)(陳孟仙)編定或依然存在許多爭論。 35

### Kelp Forests:

- Macrocystis
- Nereocystis

With a floating surface canopy up to 20–30m

### Kelp Beds:

- Laminaria
- Pterygophora
- Ecklonia

### Brown algae (褐藻類)

FIGURE 5.20 A kelp plant (Nereocystis) and its structure.

生物多樣性(生物質優盤)(陳孟仙 教授)



### 礁膜 *Monostroma nitidum*



●日式料理中，經常將海菜當作調味與裝飾之用。

●我與海菜多具有獨特的特殊風味。

●台灣東北角的漁家，喜愛將當今出產的新鮮海菜製成風味濃郁的油拌料理。

海鮮達人料理食材, 2006

生物多樣性(生物資源優勢)(陳孟仙 教授)

### 大型總狀蕨藻

*Cauler racemosa* var. *macrophyssa*

海葡萄:具球狀小枝的蕨藻生長於日光可及的潮間帶  
富含多種不飽和脂肪酸 維生素 B2 E, 及鋅、鈣、鎂、硒、鐵、錳、鈷



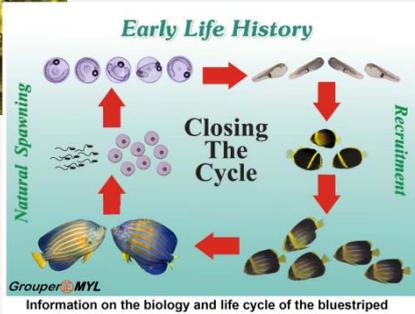
臺灣原產蕨藻，小枝會呈現圓盤、棒狀及不規則等型態

臺灣產之二種蕨藻。小枝呈現較大平圓球狀者為總狀蕨藻大葉變種，呈現小圓球狀者為小葉蕨藻，呈現羽狀直立者為針葉蕨藻

臺灣蕨藻有17種 似海葡萄外型只有 小葉蕨藻

生物多樣性(生物資源優勢)(陳孟仙 教授)

總狀蕨藻(*Caulerpa racemosa*)是許多珊瑚礁魚類幼魚的攝食對象



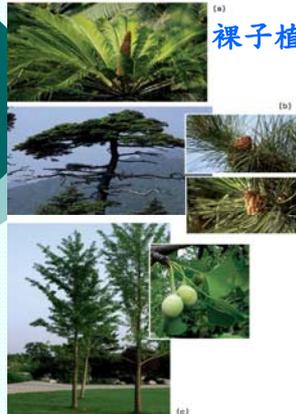
**Early Life History**

Natural Spawning → Closing The Cycle → Recruitment

Grouper MYL  
Information on the biology and life cycle of the bluesstriped angelfish *Chaetodontoplus septentrionalis* in the coral reef.

生物多樣性(生物資源優勢)(陳孟仙 教授)

### 裸子植物 (Gymnosperm)



- 蘇鐵又名鐵樹，生長慢、壽命長、常年不開花。雌雄異株，具有直立的矮柱狀樹幹，通常不分枝，頂端簇生革質堅硬的大型羽狀複葉。初生複葉向上挺舉，老葉向下翻。
- 松樹現存種類多，世界廣佈種，是經濟林樹種，常綠的針葉喬木，主幹常挺直，有分枝。樹苗抗逆性強。雌雄同株，但雌雄生殖分枝分開。
- 銀杏又名公孫樹，生長慢，壽命長，樹形高，有分枝，木材良好，有抗蟲抗菌力。葉叢生於枝頂。葉為扇形，有二分叉脈。雌雄異株，自成一目一科一屬的單種，有「活化石」的美譽。

圖 8-5 常見的裸子植物 (a) 蘇鐵、(b) 松、(c) 銀杏。

生物多樣性(生物資源優勢)(陳孟仙 教授)

### 銀杏



http://share.skjh.tpc.edu.tw/888/DocLib/Forms/DispForm.aspx?ID=90

http://www.myblog.yahoo.com/jw!0j6Rg0\_VF0cGOSIP0c/OIarticle?mid=69224&prev=69330&next=1

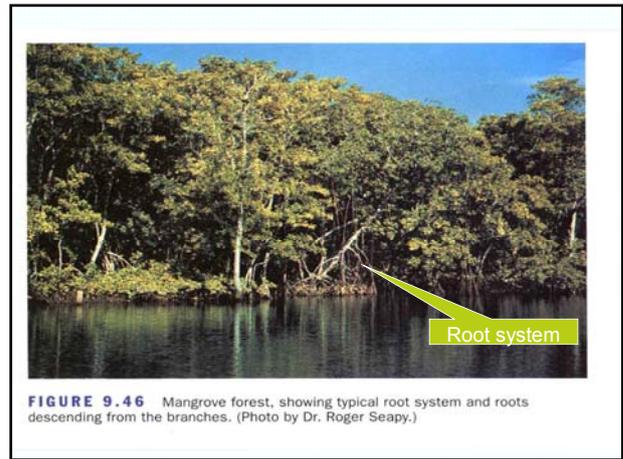
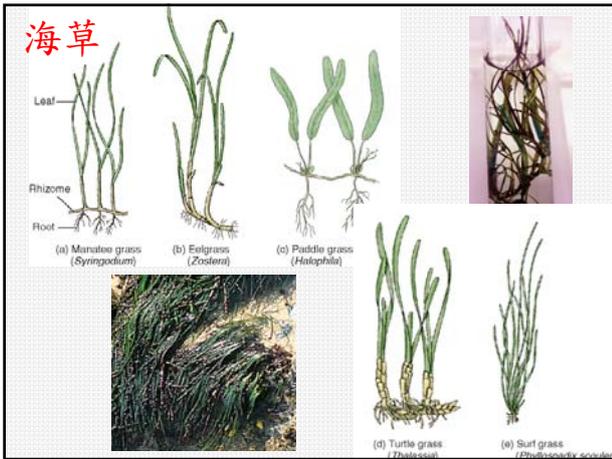
生物多樣性(生物資源優勢)(陳孟仙 教授)

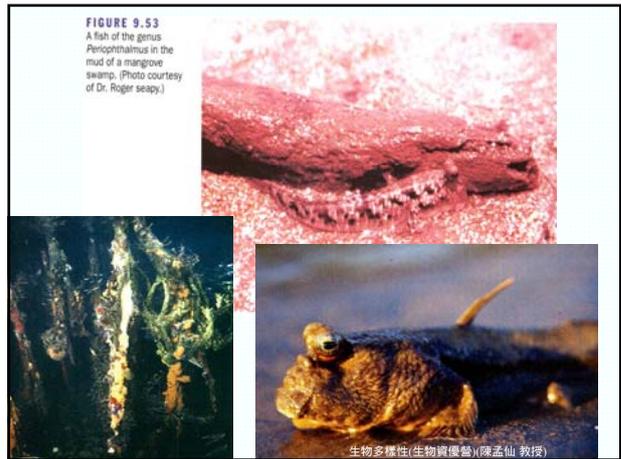
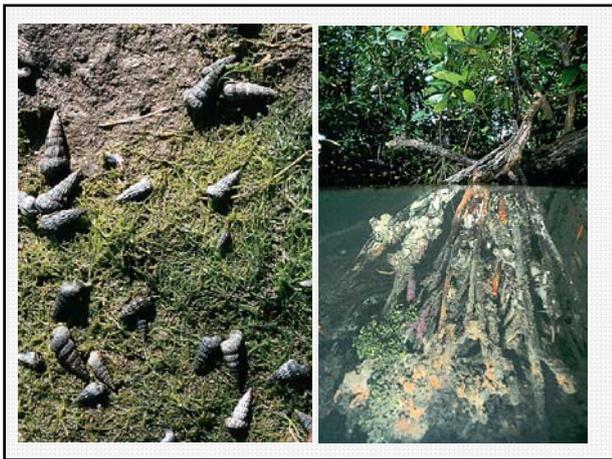
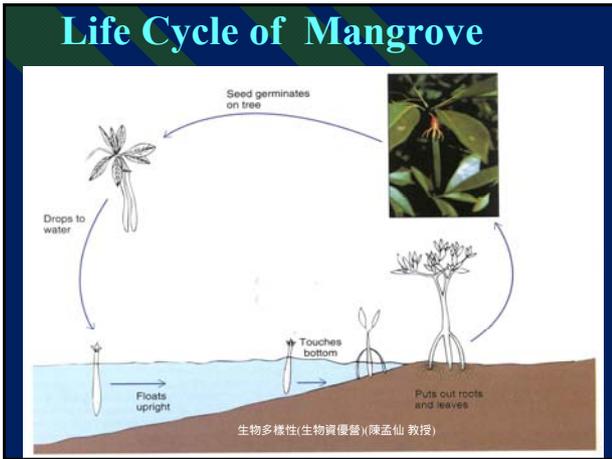
### *Posidonia seagrass bed*



FIGURE 5.28 A *Posidonia* seagrass bed in the Mediterranean Sea. (Photo courtesy of John Heine.)

生物多樣性(生物資源優勢)(陳孟仙 教授)





### 動物

- 動物一般都具有運動能力並表現出各種行為，多細胞，細胞沒有細胞壁但有胞間連接 (cell junction)，異營，在體內消化食物。絕大多數動物的細胞是二倍體，只有其卵子和精子為單倍體。
- 根據是否有脊索，動物可歸為兩大類，一類是無脊椎動物 (invertebrate)，另一類是脊索動物 (chordate)。動物界中大多數門類 (約30個門) 屬於無脊椎動物，它們都沒有脊索。脊索動物則自成一門。

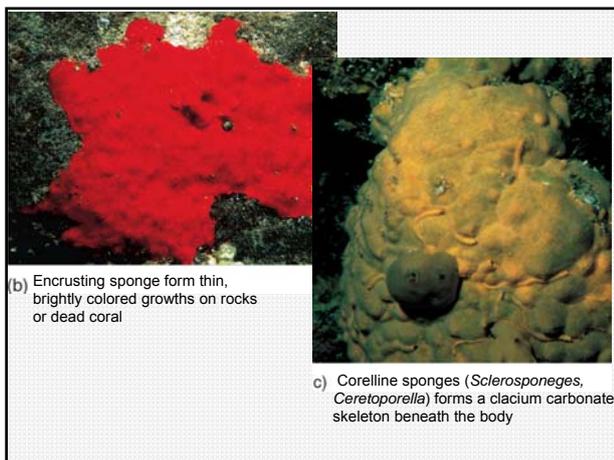
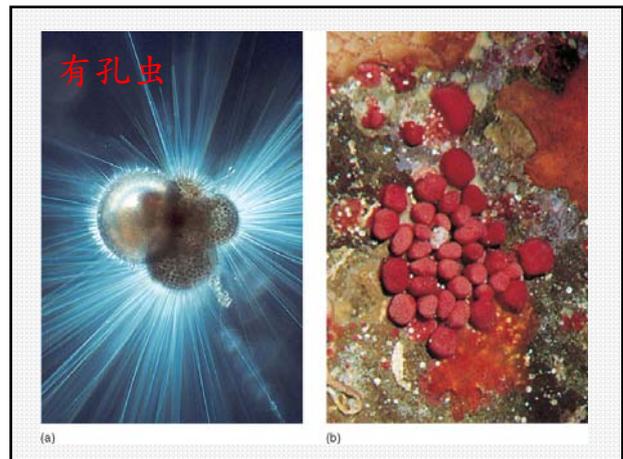
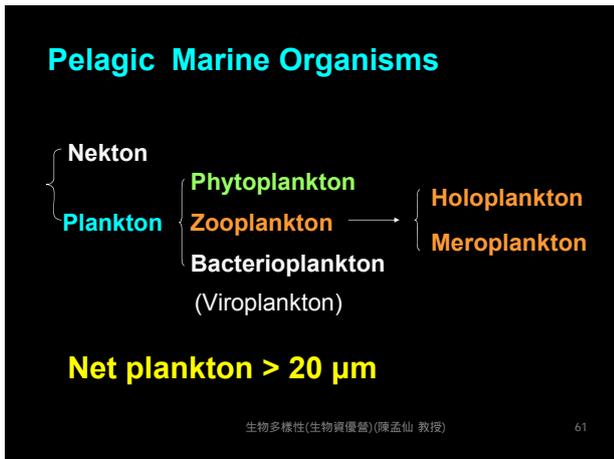
生物多樣性(生物質優營)(陳孟仙 教授)

### 原生物 (Protists)

- 最簡單的真核生物，早期的原生物是植物、菌物類和動物的祖先。原生物一般都是單細胞個體，體型小，多數自由地生活在水中或潮濕的土壤中。少數原生物存在人體或其他動物的體內為致病菌。
- 原生物中大部分為原動物，其次是真核藻類，及一些低等的菌類。
- 原動物在水生生態系中是食物鏈中重要環節，它們一方面吞噬微藻類或細菌等顆粒性食物，另一方面又被魚蝦等水生動物所捕食，稱之為生物環 (microbial loop)。
- 原動物一般用鞭毛、纖毛或偽足 (pseudopod) 運動。
- 黏菌 (slime mold) 是原生物中數量較少的一類，有些科學家也將水黴 (water mold) 等菌類歸入原生物界。

(a) 綠藻 (b) 矽藻 (c) 藍藻 (d) 金藻 (e) 草履蟲 (f) 水黴

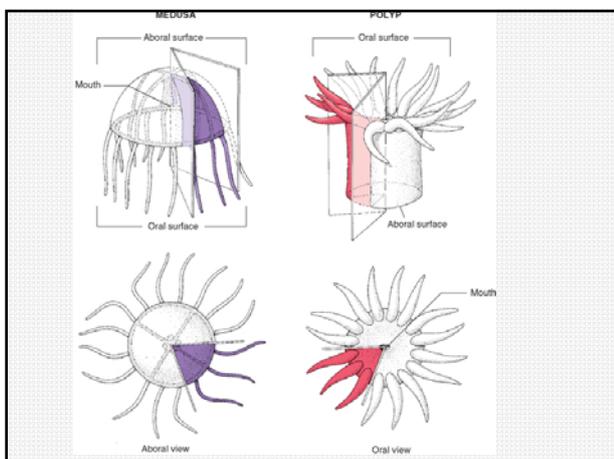
生物多樣性(生物質優營)(陳孟仙 教授)



### 腔腸動物門 Cnidarians, Coelenterates (Cnidaria)

• 水螅和水母屬於兩胚層輻射對稱的腔腸動物，它們都有兩胚層組成的體壁和消化循環腔（腔腸），觸手具有捕食和防衛功能，消化循環腔的開口同時具備攝食和排遺兩種作用。腔腸動物具有原始的神經系統——神經網。

1. Radial symmetry
2. Oral surface, aboral surface
3. Tentacles, nematocysts
4. Gut
5. Epidermis, Mesoglea (Gelatinous), Gastrodermis
5. Polyp, medusa
6. Planula larva



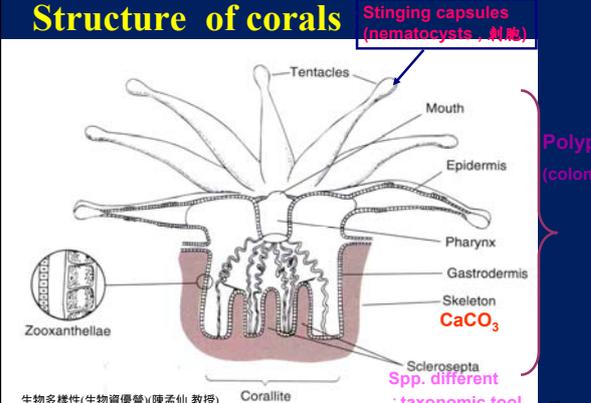
### 海蜇



- 海蜇經過適當的川燙或調味後，便能成為一道道具有別緻風味的特殊菜式。
- 經過鹽漬、乾燥與切絲處理的海蜇絲，只要適度的漂洗與川燙，便能廣泛地應用於涼拌料理中。
- 以辛香佐料與醬汁一同涼拌的海蜇絲，辛辣中帶爽脆，有令人胃口大開的特殊魅力。
- 具有豐厚質地與爽脆口感的海蜇頭，可以大火與辛香佐料拌炒，做成具有酸辣風味的「宮保海蜇頭」。

海鮮達人料理食材, 2006

### Structure of corals



Stinging capsules (nematocysts, 刺胞)

Polyp (colony)

Tentacles, Mouth, Epidermis, Pharynx, Gastrodermis, Skeleton  $CaCO_3$ , Scleroseptra Spp. different taxonomic tool

Zooxanthellae, Corallite

生物多樣性(生物資源優勢)(陳孟仙 教授) 68

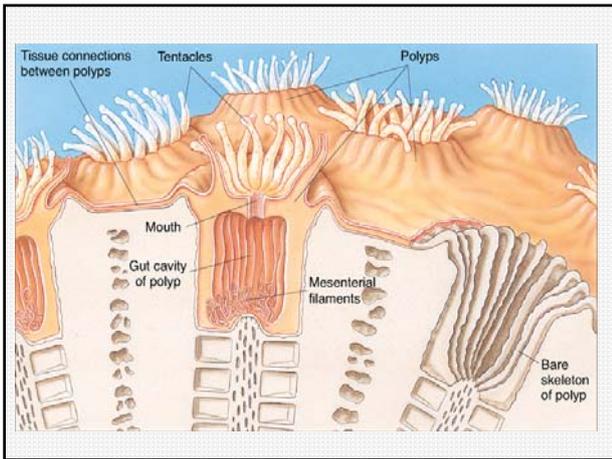
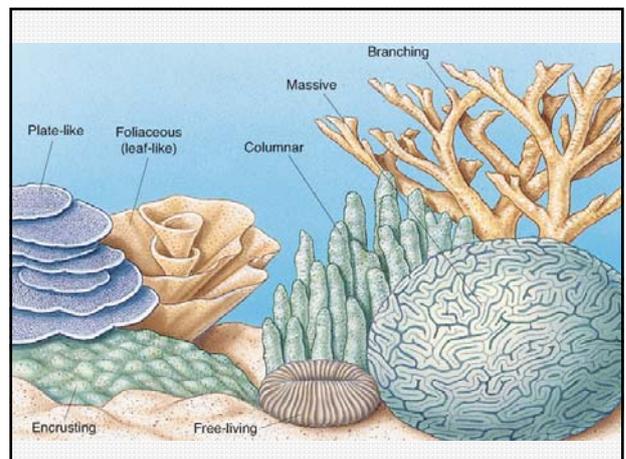
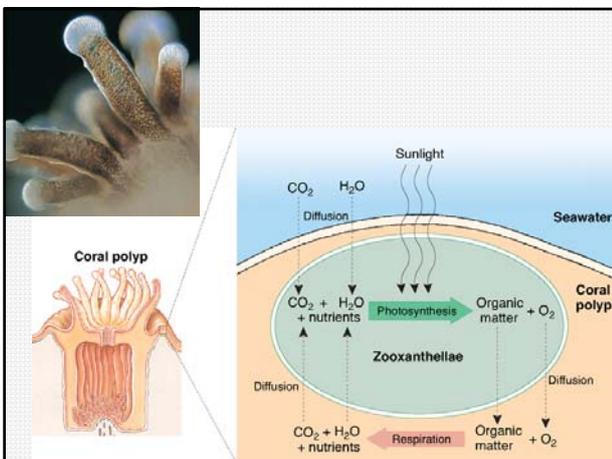



FIGURE 9.6 A single coral colony, showing the characteristic appearance when the polyps are expanded.

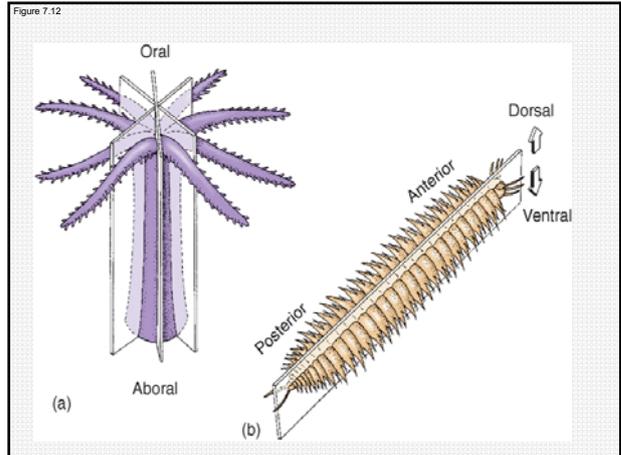
FIGURE 9.7 Expanded coral polyps.

生物多樣性(生物資源優勢)(陳孟仙 教授) 70



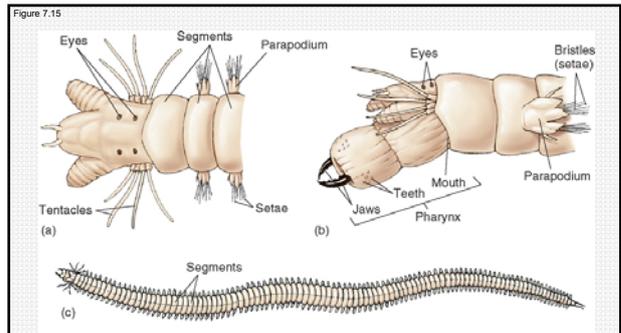
**線蟲動物門:**

- 動物界進一步發展出現了**三胚層兩側對稱的扁形動物**，如枝傘吸蟲、血吸蟲、自由生活的渦蟲、蛭蟲等都是扁形動物的成員，它們的頭部已分化出眼點、「腦」及簡單的神經系統。
- 線蟲可寄生於動植物體內，體表有角質層，體壁有肌肉，體腔液的流動以及體壁肌肉的舒縮能使身體做蛇樣擺動。蟯蟲、蛔蟲等都屬於線蟲動物門。



**環節動物門**

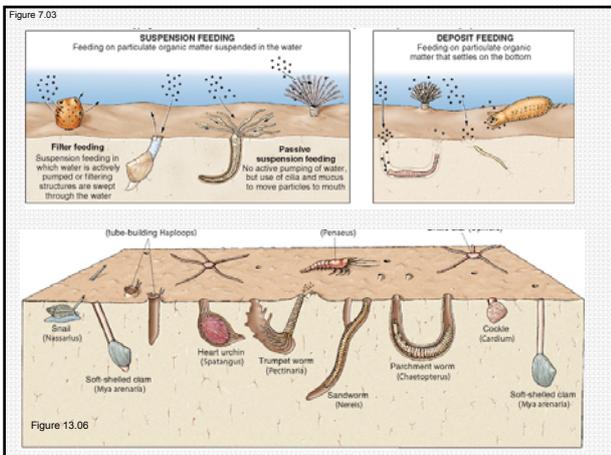
- 包括土壤中的蚯蚓、海洋中的沙蠶、池塘和熱帶叢林中的螞蟻等。
- 它們的共同特徵是具體節，神經系統鏈狀或梯狀且較扁形動物集中，大多數為閉鎖式循環系統。
- 環節動物的體節不僅表現為體表的環紋，體內器官系統也是按體節排列的。



Sandworm (*Nereis*)

75

生物多樣性(生物資源學)(陳孟仙 教授)



**螿龍介蟲**



成群的螿龍介蟲棲息於沙地上的螿龍介蟲~標首葉螿蟲

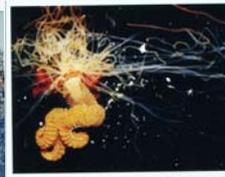
**石纓蟲**



露出在灘地上覓食的石纓蟲觸冠



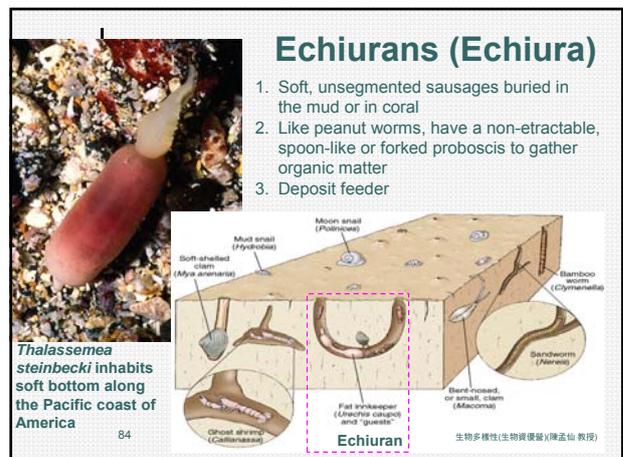
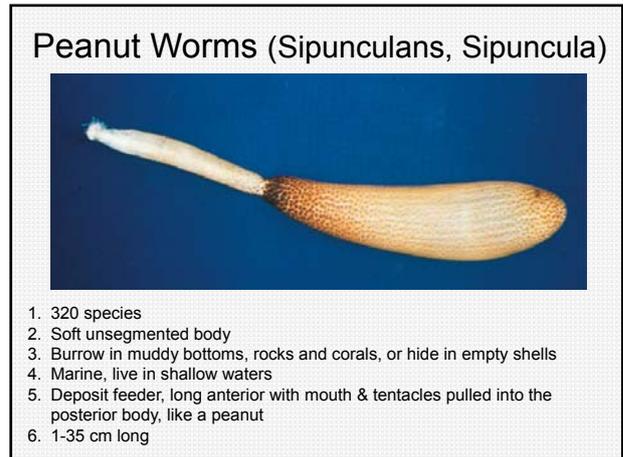
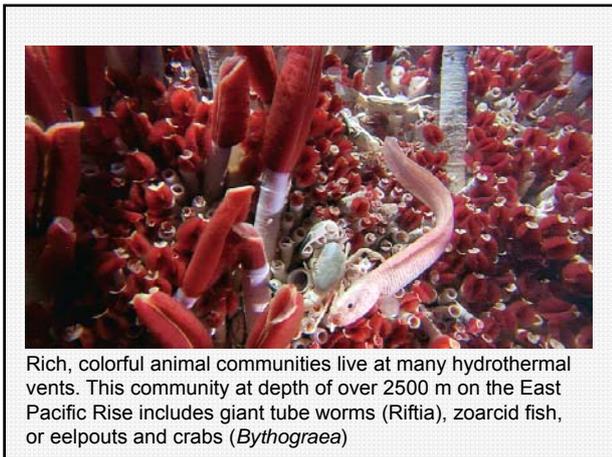
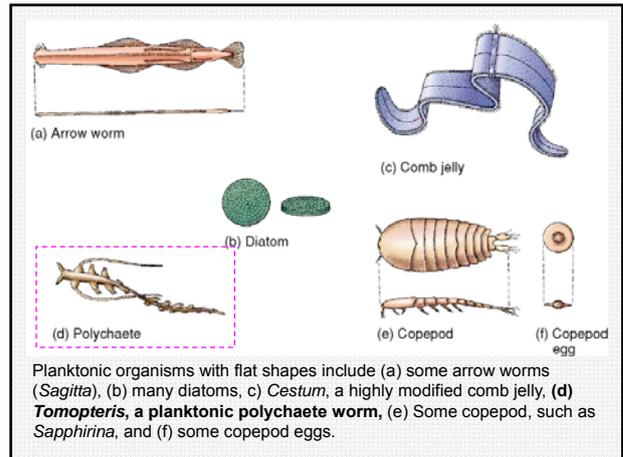
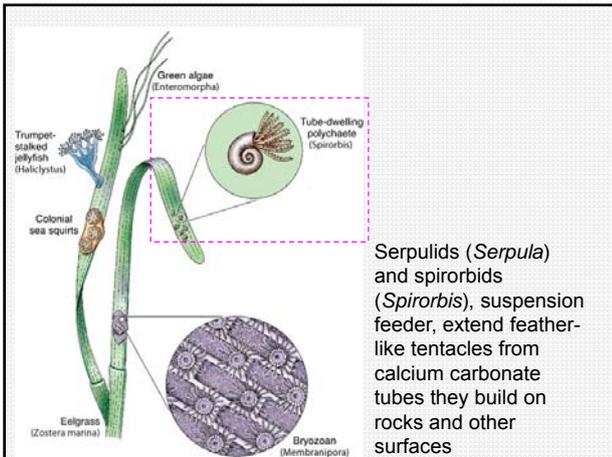
從標管中取出的石纓蟲蟲體



螿龍介蟲具有細長而數量眾多的觸手，用來在底質上覓食。

李坤瑄, 2011

生物多樣性(生物資源學)(陳孟仙 教授)

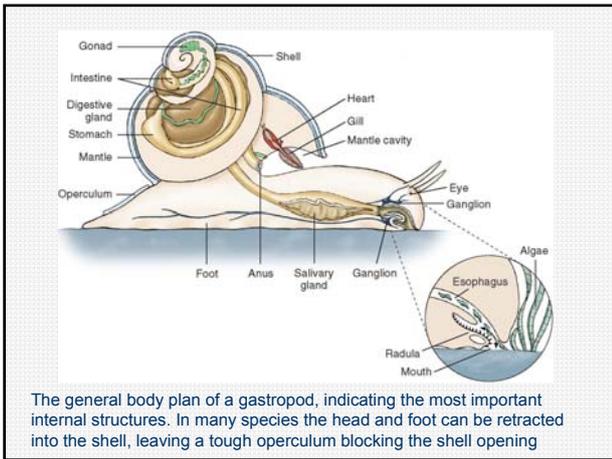




**軟體動物**

- 軟體動物大多數體腹面有塊狀肌肉偽足，外套膜及其分泌形成的貝殼，能保護柔軟的內臟團
- 軟體動物是無脊椎動物的一個大門類，螺螄、蝸牛、蚌、烏賊、魷魚等都是軟體動物。
- 軟體動物的神經細胞集中成多對神經節。烏賊、章魚等具有發達的腦和眼。大多數軟體動物有了較完整的開放式循環系統，呼吸色素存在於血漿中，並開始出現了專門的呼吸器官（鰓或「肺」）。

生物多樣性(生物資源管理)(陳孟仙 教授) 86



**Carnivorous molluscs, Modified radula**

The Cooper's nutmeg snail (*Cancellaria cooperi*) seeks out electric rays, which rest partially buried in sands. It then extends its long proboscis, makes a tiny cut in the ray's skin with the radula at the end of the proboscis, and then sucks the ray's blood. A high magnification photo show the teeth of the radula

**笠螺 *Cellana toreuma***

◆ 笠螺的體型雖小，看起單薄的肉質中，卻有著驚人毒辣的特殊運動開口部。

◆ 將新鮮笠螺敲擊叫開後，將以調味料拌成醬將其夾入餅，就是東北角和宜蘭一帶的常見料理。

海鮮達人料理食材, 2006

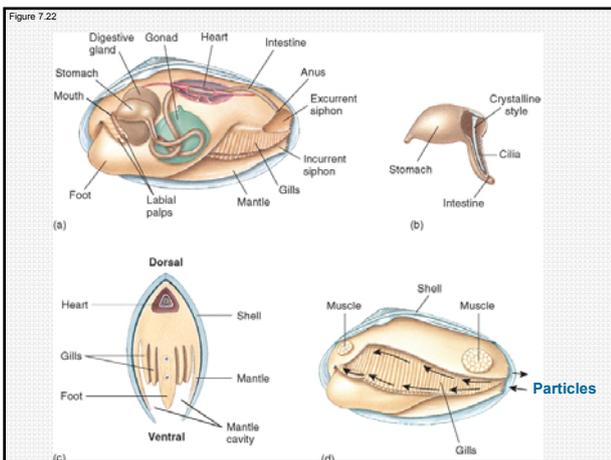
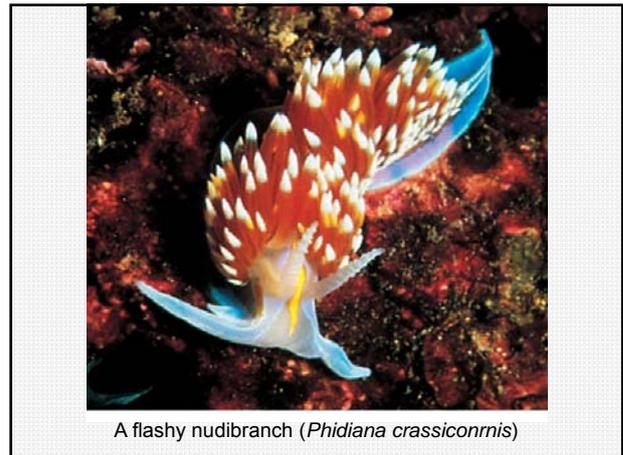
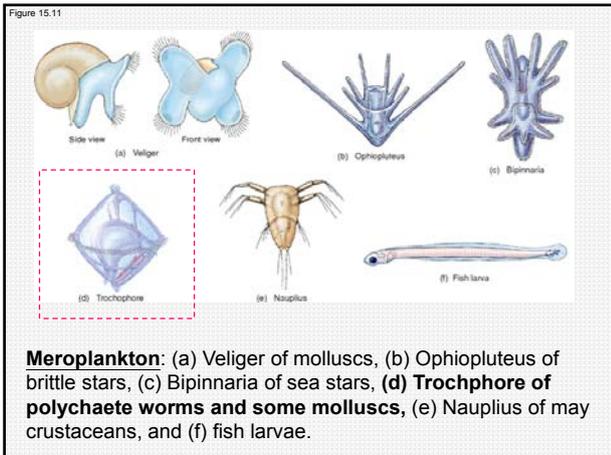
九孔(紅色種) *Haliotis diversicolor*

九孔

海中精靈

漢堡貝

生物多樣性(生物資源管理)(陳孟仙 教授)



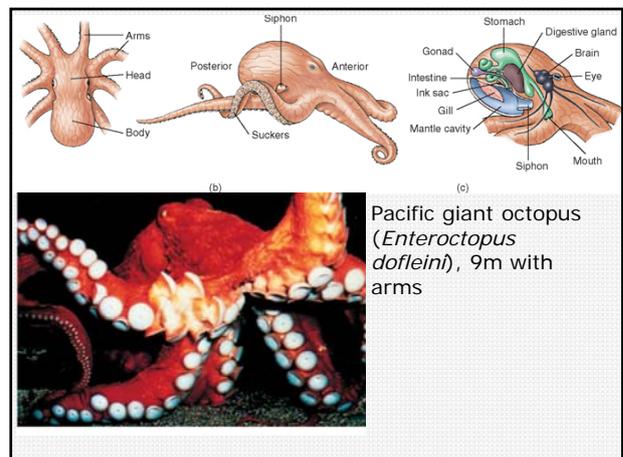
### 淡菜

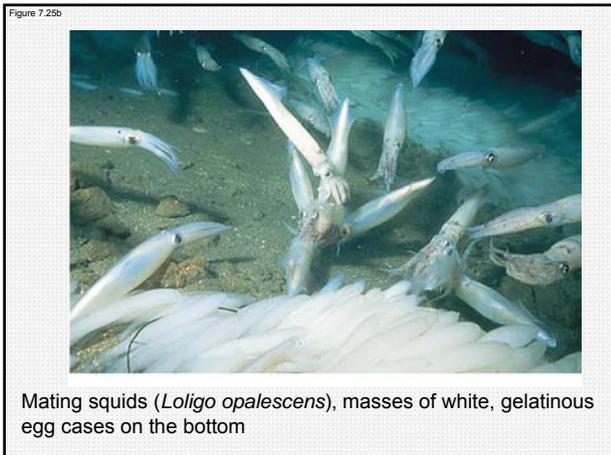
◎一般所稱的「淡菜」，指的是乾製的去殼胎貝，新鮮活貝形式則多以「孔雀貝」稱呼。

●挑選淡菜時，除以指端輕捏覺其彈性與脆度外，不妨以鼻端輕聞，是否具有特殊腥香。

●淡菜含有高量脂肪與膽固醇，患有痛風或心血管疾病者，在品嚐時最好有所節制。

海鮮達人料理食材, 2006





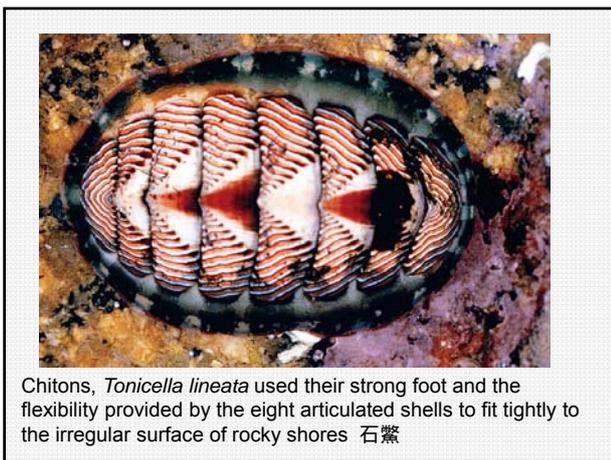
### 槍烏賊 *Sepioteuthis lessoniana*

槍烏賊的體型，是內陸外海最普遍的頭足類，也是最受國人歡迎的漁獲。

槍烏賊的體型，是內陸外海最普遍的頭足類，也是最受國人歡迎的漁獲。

槍烏賊的體型，是內陸外海最普遍的頭足類，也是最受國人歡迎的漁獲。

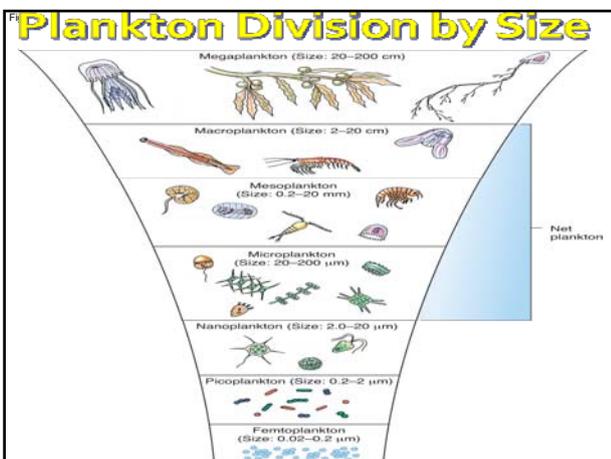
海鮮達人料理食材, 2006



### 節肢動物門

- 是動物界最大的一門，總數超過一百多萬種，是無脊椎動物中的高等類群。蝦、蟹、蜘蛛、昆蟲等都是節肢動物。
- 多樣性的節肢動物大多身體分節，體節高度分化，身體可區分為頭、胸、腹等部位。
- 節肢動物具堅硬的外骨骼 (exoskeleton) 和分節的附肢，由眼、感覺器、觸角和口等組成的頭部成為感覺和攝食中心。
- 水生節肢動物以鰓為呼吸器官，陸生種類以氣管或書肺呼吸。

生物多樣性(生物資源部)(陳孟仙 教授) 100



### 蝦皮



● 乾製的蝦皮多取材自體型嬌小的海蝦，肉質含量不高，因此著重其料理的風味表現。

● 蝦皮獨特的腥香風味，讓菜式在風味表現上增色不少，更賦予料理特殊的品嚐價值。

● 具有淡雅腥香的蝦皮，經常用於常常料理，鹹豆漿或油飯中便是運用蝦皮提升風味的例子。

海鮮達人料理食材, 2006

### 櫻花蝦 *Sergestes lucens*



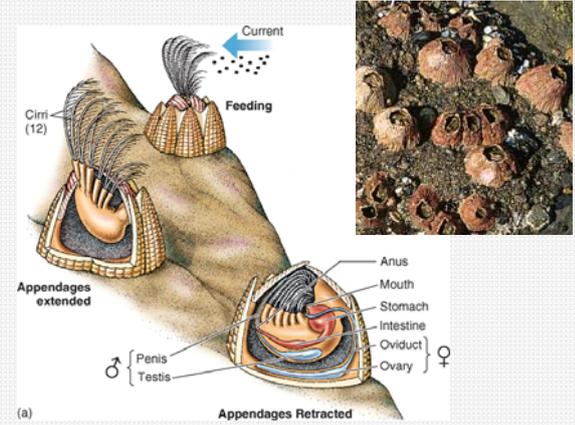
由於櫻花蝦的產量十分有限，部分不再商業，會以鹽漬或成色鮮的蝦乾，混入主蝦販售。

● 經過熱油的催化，櫻花蝦的濃郁腥香，往往表現得更芬芳。

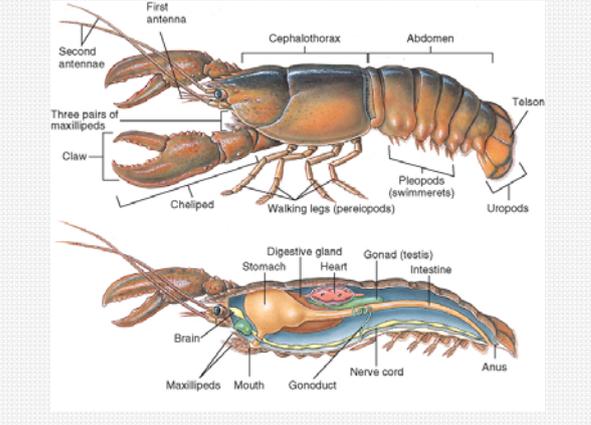
● 傳統乾製的櫻花蝦，其鮮麗的色澤與腥香氣味，是風味與品嚐價值的最佳保證。

● 櫻花蝦的鮮麗色澤與腥香氣味，是風味與品嚐價值的最佳保證。

海鮮達人料理食材, 2006



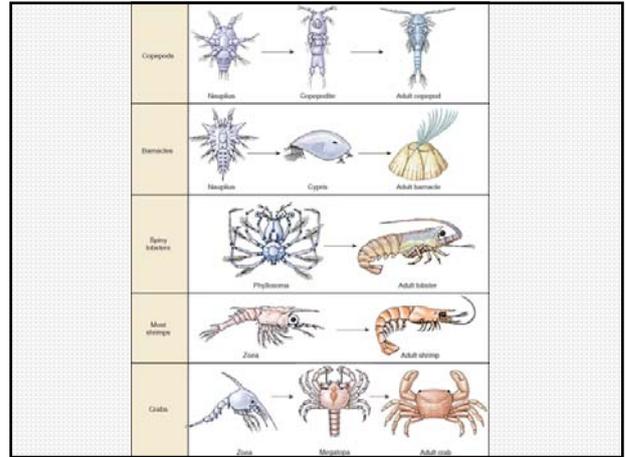
(a)




### 寄居蟹 (隱士)



生物多樣性(生物資源管理)(陳孟仙教授)



### 藍蟹, Blue Crab

<http://www4.csu.edu/~boggies/bluecrabs/ife.html>

[http://www.flickr.com/photos/vims\\_photos/3570933864/sizes/z/](http://www.flickr.com/photos/vims_photos/3570933864/sizes/z/)

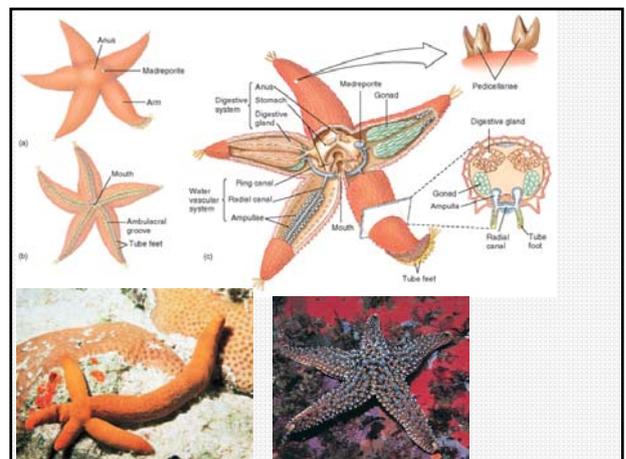
[http://zh.wikipedia.org/zh-tw/File:Blue\\_crab\\_on\\_market\\_in\\_Praeus\\_-\\_Callinectes\\_sapidus\\_Rathbun\\_20020819-317.jpg](http://zh.wikipedia.org/zh-tw/File:Blue_crab_on_market_in_Praeus_-_Callinectes_sapidus_Rathbun_20020819-317.jpg)

### 一條魚的故事 (6 mins)

### 棘皮動物

- 種類不多，海星、海參、海膽是其中的典型代表。

生物多樣性(生物質優勢)(陳孟仙 教授) 113



馬糞海膽

馬糞海膽的生殖腺

馬糞海膽殼製成的標本

海膽屬於棘皮動物門、海膽綱，全世界約 800 種，台灣有 20 餘種。常見的食用海膽包括：成體殼徑可達 12 cm，俗稱馬糞海膽的白棘三列海膽 (*Tripneustes granilla*)；成體殼徑達 10 cm 的黑海膽 (*Stomopneustes variolaris*) 以及殼徑僅 8 cm 的紫海膽 (*Anthocidaris crassispina*)。海膽棲息於珊瑚礁區及岩礁區，以大型藻及有機碎屑為食。大型藻除了提供海膽食物，也讓海膽躲藏。若無遮蔽物時，海膽會將海中雜物背負在身上，以躲避掠食者。目前因大量採捕及棲地破壞，造成野生海膽數量急劇減少。

生物多樣性(生物資源部)(陳孟仙 教授)

115

海膽與珊瑚礁復育 1mins46secs

8

### 刺參 *Stichopus japonicus*

● 刺參與海參同類，同為海參綱，刺參的體型較海參小，且其體型之差異，最易辨識之差異。

● 具有良好空腔，能吸收大量的水，約相當於其體重的 10 倍，故其體型之差異，最易辨識之差異。

● 不足為慮的刺參，卻有令人咋舌的昂貴價格，隨著數量日減，身價也水漲船高。

● 並非體型有皮刺與否，都是「刺參」。在選購時，應注意其體型，好能水漲船高。

海鮮達人料理食材, 2006

### 尾蟲

Incurrent siphon, Sensory structure with eye, Excurrent siphon, Anus, Dorsal nerve cord, Gill slits in pharynx, Heart, Stomach, Notochord, Tail, Incurrent filters, Trunk, Tail

### 脊椎動物

- 為了更好地適應環境、擴展活動範圍和生存領域，動物的演化向硬骨質的脊柱取代柔弱的脊索的方向發展，於是演化出現子脊椎動物。
- 脊柱**由脊椎骨順序排列組成，有利於肌肉發育和提高身體的運動能力。
- 在脊椎動物中，除了有脊柱外，**神經管分化為脊髓**。
- 腦、眼等感覺器官和口等全部集中在頭部，呼吸器官進一步發展成完善的鰓（水生）或肺（陸生），有成對運動的附肢，出現心肌發達的心臟，腎臟和生殖系統等的結構上也更完善。
- 脊椎動物的分類較為明確，4萬多種現存的脊椎動物分為**圓口綱**、**軟骨魚綱**、**硬骨魚綱**、**兩棲綱**、**爬行綱**、**鳥綱**和**哺乳綱**。此分類排列順序反映了脊椎動物從水生到陸地生活的演化過程。

生物多樣性(生物資源部)(陳孟仙 教授)

119

### 脊椎動物

- 圓口綱**:種類較少，其代表八目鰻、盲鰻等雖屬脊椎動物，但它們的脊索終生存在，反映了圓口綱的原始性。
- 軟骨魚綱**:鯊魚是人們熟知的軟骨魚，軟骨魚無鱗蓋，也沒有產生漂浮作用的鰾，故需不斷運動以保持身體漂浮。
- 硬骨魚綱**:極大多數的魚，是人類食物和蛋白質的重要來源。
- 兩棲類**如蛙、蟾蜍、蠍螈等是脊椎動物由水中登陸的過渡類型。兩棲類動物可以在水中生活，又可以在陸地生活，它們用肺和皮膚呼吸，但它们的繁殖和發育還離不開有水的環境。
- 爬行類**的骨骼系統比兩棲類發達，四肢更有力，皮膚外常有鱗片，可防止水分的散失；體內受精，卵外有殼，胚胎發育中出現了羊膜等，這些都是適應陸地生活的重要特徵。
- 鳥綱動物**體表覆蓋羽毛，前肢特化為翼，適應空中的飛翔，體溫恒定，新陳代謝效率提高。鳥綱動物種類很多，在脊椎動物中僅次於魚類，排第二大類。麻雀、家燕、杜鵑、啄木鳥、貓頭鷹及雞、鴨、鵝等家禽等都是鳥綱動物。
- 哺乳綱動物**是脊椎動物中最高等的類群。哺乳動物無羽毛，有毛髮，體溫恒定，分頭、頸、軀幹和尾，有典型五趾型四肢。軀幹部有乳頭，用乳汁哺育幼兒。幾乎都為胎生。代表動物有袋鼠、蝙蝠、鯨、虎、馬、豬、猿、猴、人等。

生物多樣性(生物資源部)(陳孟仙 教授)

120



### 鳧目的家族

#### 觀察 鳧目魚

鳧魚是台灣人的餐桌上十分常見的一種海鮮，不管是蒸魚、煮湯、煎餅，鮮美的滋味都令人食慾大開。其實俗稱「鳧魚」的魚類，其魚身呈圓筒狀，其體型與「鰱魚」相似，但體型較小，且其體色與鰱魚不同。鳧魚的體型與鰱魚相似，但體色與鰱魚不同。鳧魚的體型與鰱魚相似，但體色與鰱魚不同。

**鳧目魚的完全變種**  
 由於鳧目魚的體型與鰱魚相似，且其體色與鰱魚不同，因此其體型與鰱魚相似，且其體色與鰱魚不同。

**鳧目魚的利用**  
 鳧目魚的體型與鰱魚相似，且其體色與鰱魚不同，因此其體型與鰱魚相似，且其體色與鰱魚不同。

### 鱈目的家族

#### 觀察 鱈

鱈魚是台灣人的餐桌上十分常見的一種海鮮，不管是蒸魚、煮湯、煎餅，鮮美的滋味都令人食慾大開。其實俗稱「鱈魚」的魚類，其體型與「鰱魚」相似，但體型較小，且其體色與鰱魚不同。鱈魚的體型與鰱魚相似，但體色與鰱魚不同。鱈魚的體型與鰱魚相似，但體色與鰱魚不同。

**鱈目魚的完全變種**  
 由於鱈目魚的體型與鰱魚相似，且其體色與鰱魚不同，因此其體型與鰱魚相似，且其體色與鰱魚不同。

**鱈目魚的利用**  
 鱈目魚的體型與鰱魚相似，且其體色與鰱魚不同，因此其體型與鰱魚相似，且其體色與鰱魚不同。

### 觀察 鱈

鱈魚是台灣人的餐桌上十分常見的一種海鮮，不管是蒸魚、煮湯、煎餅，鮮美的滋味都令人食慾大開。其實俗稱「鱈魚」的魚類，其體型與「鰱魚」相似，但體型較小，且其體色與鰱魚不同。鱈魚的體型與鰱魚相似，但體色與鰱魚不同。鱈魚的體型與鰱魚相似，但體色與鰱魚不同。

**鱈目魚的完全變種**  
 由於鱈目魚的體型與鰱魚相似，且其體色與鰱魚不同，因此其體型與鰱魚相似，且其體色與鰱魚不同。

**鱈目魚的利用**  
 鱈目魚的體型與鰱魚相似，且其體色與鰱魚不同，因此其體型與鰱魚相似，且其體色與鰱魚不同。

### 柴魚

傳統風味的柴魚料理前，才用刨刀將棒狀的柴魚刨成薄片，後為方便品嚐，而有特殊包裝的柴魚花。

以沿岸捕獲的鰹魚為主要素材，並經蒸煮、燻製與發酵後所製成的柴魚。

台菜中的韭菜卷，習慣藉風味濃厚的醬油膏與柴魚花，提升料理的風味與品嚐價值。

## 台灣九大國家公園分布與3大主要目標

國家公園具有最豐富之生態資源，宛如戶外自然博物館，可提供自然科學研究及環境教育，以增進國民對自然及人文資產之瞭解。

**保育** 永續保存園區內之自然生態系、野生動物及自然景觀、地形地質、人文史蹟，以供國民及後世子孫所共享，並維護國土保安與水土新養，確保生活環境品質。

**育樂** 在不違反保育目標下，選擇園區內景觀優美、足以啟發想像及陶冶國民性情之地區，提供自然教育及輕鬆遊憩活動，培養國民欣賞自然、愛護自然之襟懷，進而建立環境倫理。

**研究** 國家公園具有最豐富之生態資源，宛如戶外自然博物館，可提供自然科學研究及環境教育，以增進國民對自然及人文資產之瞭解。

### 陸封型鮭魚-櫻花鉤吻鮭/臺灣鱒

台灣鮭及其棲地環境

生物多樣性(生物資源價値)(陳孟仙 教授)



### 綠蠵龜 Green turtle, *Chelonia mydas*

生物多樣性(生物質優體)(陳孟仙教授)

**FIGURE 7.4**  
**Sea Turtle Laying Eggs**

All sea turtles lay their eggs on land. Shown is a green turtle with an almost completed egg chamber.

生物多樣性(生物質優體)(陳孟仙教授) 140

http://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/1498875

### 「悲歌！消波塊阻路 海龜媽媽找不到產卵地」

資料來源：自由時報

「在澎湖縣東南方的海岸上，可看到許多海龜足跡，不過仔細觀察就會發現，這些海龜在岸邊不斷徘徊，其實是為了尋找適合產卵的地方。」(圖攝自readyfor)

「部分幼龜即使順利孵化，也很可能會被消波塊擋住去路，難以奔向大海的擁抱。」(圖攝自readyfor)

「這些消波塊不僅會讓海龜無法產卵，也會帶出海龜安胎具中。」(圖攝自readyfor)

141

### 台灣九大國家公園分布與3大主要目標

**1 保育** 永續保存國境內之自然生態系、野生動物種及自然景觀、地形地質、人文史蹟，以供國民及後世子孫所共享，並增進國土保安與水土清潔，確保生活環境品質。

**2 育樂** 在不違反保育目標下，選擇適當內置軟硬體，定以啟發智識及陶冶國民性情之地區，提供自然教育及觀摩遊憩活動，增進國民欣賞自然、愛護自然之情懷，進而建立環境倫理。

**3 研究** 國家公園具有最豐富之生態資源，宛如戶外自然博物館，可提供自然科學研究及環境教育，以增進國民對自然及人文資產之瞭解。

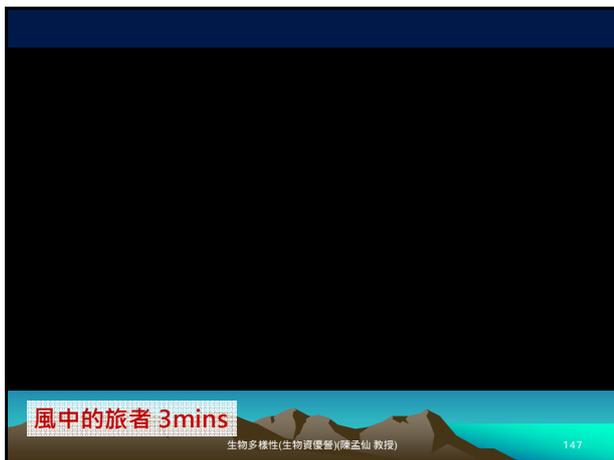
資料來源：內政部營建署 整理與製表：江傑凌 生物多樣性(生物質優體)(陳孟仙教授) 142

### 成群棲息的黑面琵鷺

生物多樣性(生物質優體)(陳孟仙教授)

### 黑面琵鷺

生物多樣性(生物質優體)(陳孟仙教授) 攝影/林永芳



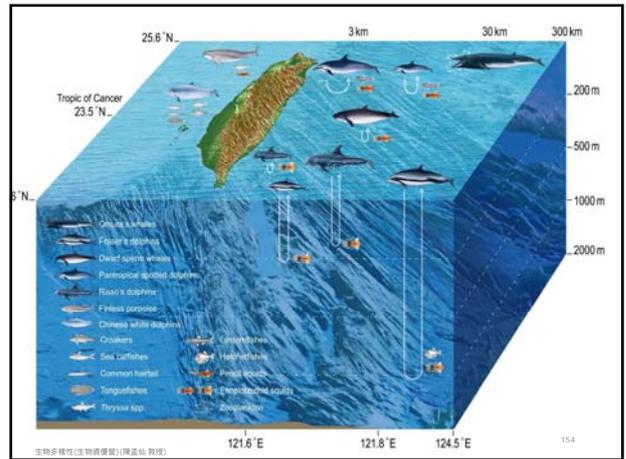
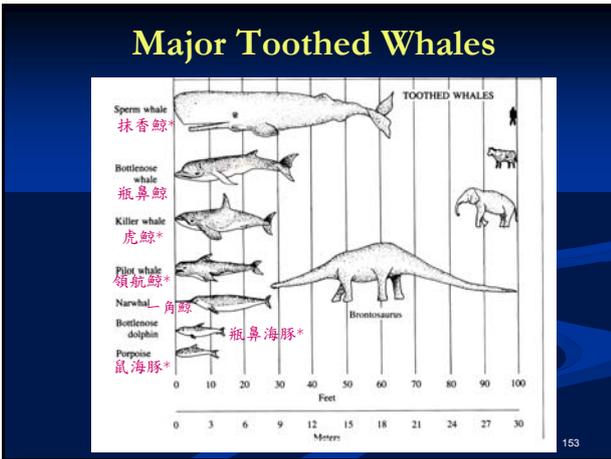
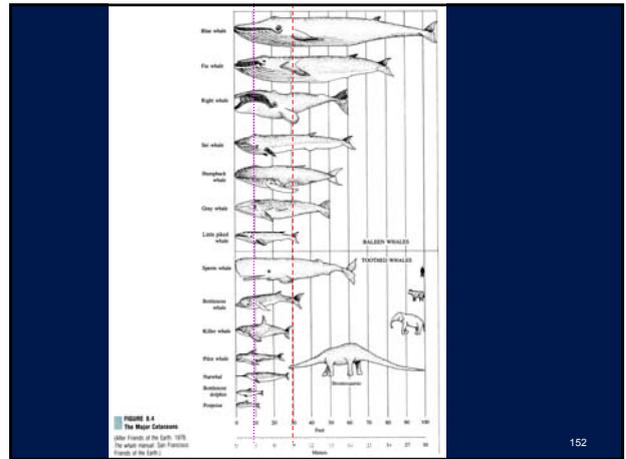
表一：近兩年黑面琵鷺全球普查數量、增減比率與發現地點(中華鳥會製表)

	2014-15	2015-16	數量增減	增減比率	發現地點
台南市	1490	1528	+38	2.55%	四草、七股、北門、將軍、頂山
嘉義縣	296	305	+9	3.04%	布袋、東石、餐鼓
高雄市	208	186	-22	-10.58%	永安、茄萣、高屏溪口
雲林縣	11	24	+13	118.18%	宜梧濕地*、成龍濕地+
宜蘭縣	15	14	-1	-6.67%	埤底(竹安)、蘭陽溪口+
台北市	1	1	0	0.00%	關渡濕地
金門縣	5	1	-4	-80.00%	浯江溪口*、陵水湖+
澎湖	0	1	+1	0.00%	青螺濕地*
屏東縣	3	0	-3	-100.00%	龍鑾潭+ 大鵬灣+
新竹市	3	0	-3	-100.00%	金城湖(香山濕地)+
彰化縣	2	0	-2	-100.00%	大城濕地+、漢寶+
總和	2034	2060	+26	1.28%	

備註：標示 \*者為今年新發現之地點，標示+者為今年沒發現的地點

<http://www.tanews.org.tw/info/9891>





### 中華白海豚的保育?

- 鯨豚類的生殖率特低
- 分佈於近岸淺水 (<20m), 飽受人類開發威脅
- IUCN紅皮書: 宣佈CR級 (Critically Endangered) 2008.8.29

台大周蓮香教授研究室提供 生物多樣性(生物質優儲)(陳孟仙 教授) 155

### 中華白海豚年齡定義

- 嬰年期 Unspotted Calves, UC (0-8 months, dark gray)
- 幼年期 Unspotted Juveniles, UJ (8-18 months, light gray)
- 少年期 Mottled-stage, MT (light gray with few white spot)
- 青年期 Speckled-stage, SK (white with about 50% gray spot)
- 壯年期 Spotted Adults, SA (white with few gray spot)
- 老年期 Unspotted Adults, UA (pure white)

— (References: 賈曉平等 2000; Jefferson 2000)

台大周蓮香教授研究室提供 生物多樣性(生物質優儲)(陳孟仙 教授) 156

### 台灣中華白海豚的分佈

- 北界: 苗栗縣龍鳳漁港  
南界: 台南縣將軍漁港
- 平均水深 5-9 m (2.1-25), 平均離岸 0.3-1.5 km (0.03-5.5) 大多離岸 < 2 公里
- 重要棲地: 台中 (+ 彰北)、外傘頂洲、雲林、苗栗(?)
- 繁殖育幼棲地(母子對): 台中、雲林、外傘頂洲

北熱區:  
苗南至台中, 可延伸彰北

南熱區:  
雲林麥寮港以南, 延至外傘頂西北側沿海

台大周蓮香教授研究室提供

生物多樣性(生物質優盤)(陳孟仙 教授) 157

### 中華白海豚

生物多樣性(生物質優盤)(陳孟仙 教授) 台大周蓮香教授研究室提供

### 鯨豚擱淺原因

1. 行為模式改變
2. 覓食
3. 逃生
4. 海洋環境汙染物
5. 疾病
6. 受傷

中華鯨豚協會

在苗栗白沙屯死亡擱淺的瓶鼻海豚, 約 2.5 公尺, 協會人員已處理完畢, 整體來說沒什麼外傷, 但皮下脂肪有點薄 (0.5-0.8 公分, 沒有液化), 胃內沒有任何東西。骨骼將做為學術教育用途

生物多樣性(生物質優盤)(陳孟仙 教授) 159

### 「解剖抹香鯨 胃裡堆滿漁網、塑膠袋」

「抹香鯨胃部的塑膠垃圾結成一丸, 可能間接導致抹香鯨致死。」 (記者王捷翻攝)

「抹香鯨的胃部都是被絞成一絲絲的塑膠漁網、塑膠袋。」 (記者王捷翻攝)

鯨豚研究中心主任王建平 (戴帽者) 兩天來帶領研究團隊解剖抹香鯨。」 (記者王捷翻攝)

資料來源: 自由時報  
<http://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/1486162>

(Next → 影片 海洋保護區 4mins4secs)

### 美國海洋保護區 4mins 4secs

生物多樣性(生物質優盤)(陳孟仙 教授) 161

### 每個人都可以做的生物多樣性工作有哪些?

可以做的事	好處	壞處
不吃、不養、不放生野生動物	保育野生動物及生態環境	少數以此維生的人要轉行
節省使用水、電、紙張等等資源	省錢、多留給下一代天然資源	有點不方便
垃圾分類回收	資源回收再利用	有點麻煩
舊衣、舊物再利用	給需要使用的人使用, 節省資源能源的浪費	有人不習慣使用二手衣、物
在處理工作時多想如何維護生物多樣性-例如施工範圍及路線	以免事後耗費更大的人力與經費	多花時間思考並找相關人員討論研訂
不養外來種的寵物	減少外來種入侵危害在地種的生活及生態環境	減少樂趣
發明一些好用不浪費資源的物品	能賺錢、出名、能申請專利	要花心思, 比抄襲他人產品慢

生物多樣性(生物質優盤)(陳孟仙 教授) 162