

# 生物—Part I

1. Primates擁有5個抓握的指，包括對合的手指或腳趾，長而纖細的四肢，在肩部及腕部上自由移動，以及位於頭部前方的眼睛。
2. Primates三個亞目：
  - (1) suborder Prosimii：狐猴（lemurs）、懶猴（lorises）。
  - (2) suborder Tarsiiformes：眼鏡猴（tarsiers）。
  - (3) suborder Anthropeidea：類人猿（anthropoids）：猴（monkeys）、猿（apes）及人（humans）。
3. 早期類人猿分成二群：
  - (1) 新大陸猴（new world monkeys）。
  - (2) 舊大陸猴（old world monkeys）。
4. 舊大陸猴與人猿（hominoids）共有共同祖先，人猿係由猿（apes）及人類與其祖先（hominins or hominids）組成。
5. 人猿有5個屬：
  - (1) 長臂猿（gibbons, Hylobates）。
  - (2) 猩猩（orangutans, Pongo）。
  - (3) 大猩猩（gorillas, Gorilla）。
  - (4) 黑猩猩（chimpanzees, Pan）。
  - (5) 人（Homo）。

猿（大猩猩）	人
簡單彎曲的脊柱	複雜彎曲的脊柱
枕骨大孔（foramen magnum）位於顱骨背後的中央	位於顱骨的中央基部
手長、腳短	手短、腳長
顱骨在眼窩上存在突出的眶上嵴（supra-orbital ridges）	不存在
骨盆高、窄	骨盆寬、短
第一足趾與其它趾不排成直線	第一足趾不會對合，且所有趾成一行排列
指關節步行	二足步行

7. hominin演化時間順序：
  - (1) Sahelanthropus tchadensis（乍得薩赫勒人）。
  - (2) Orrorin tugenensis（圖根原人）。
  - (3) Ardipithecus ramidus（始祖地猿）。
  - (4) Australopithecus anamensis (A. anamensis)（湖畔南猿）。
  - (5) Kenyanthropus platyops（人類及早期原始人）。
  - (6) A. afarensis（阿法南猿）：Lucy。
  - (7) A. africanus（非洲南猿）。
  - (8) A. garhi（奇異南猿）。
  - (9) Paranthropus boisei（鮑氏傍人）。
  - (10) Paranthropus robustus（粗壯傍人）。
  - (11) Homo habilis（能人）：短顎、磨利石器。

- (12) *H. rudolfensis* (盧多爾夫人)。
- (13) *H. ergaster* (匠人)。
- (14) *H. erectus* (直立人)。
- (15) *H. neanderthalensis* (尼安德人)。
- (16) *H. sapiens* (智人)。
- 8. 早期hominins具小的腦但為直立步行。
- 9. 匠人是第一個完全二足步行 (bipedal)。
- 10. 直立人最早離開非洲。
- 11. 匠人標示二性之間體型大小差距的轉變。
- 12. hominin特徵出現順序：
  - (1) bipedalism.
  - (2) tool use.
  - (3) large brain size、shorter jaw.
  - (4) language.
- 13. 尼安德人形成一個分化支 (clade)，現代人形成另一個分化支，亦即，尼安德人不太可能導致歐洲人 (European humans)。
- 14. 近來的化石以及多方面的分子分析促使了“近來非洲來源模型” (recent out-of-Africa model) 作為現在人分佈於世界的解釋，新的資料包括最早現代*H. sapiens*化石遺骸在非洲被發現，以及粒線體、Y染色體及體染色體的DNA分析。
- 15.

Lichens	
photosynthetic microorganism	fungus
unicellular or filamentous (1) green algae (2) cyanobacteria	(1) Most ascomycetes (2) { glomeromycetes basidiomycetes
(1) algae提供碳化合物 (2) cyanobacteria：固氮，提供有機氮	(1) 賦與地衣overall shape &結構 (2) 菌絲形成的組織占據大部份地衣的質量 (3) 提供光合微生物生長的合適環境 (4) 菌絲供氣體交換、保護，保留水及礦物質 (5) 分必數，協助礦物質吸收。

- 生殖：(1) symbiotic unit無性生殖 { fragmentation  
soredia  
(2) fungi：有性生殖。  
(3) algae：無性生殖。

Mycorrhizae	
Plant root	glomeromycetes (fungi)
提供真菌sugar的穩定供應	(1) 增加plant吸收 $H_2O$ 的表面積 (2) 提供由土壤吸收的磷及其它礦物質給植物 (3) 釋放GF刺激根生長及分支 (4) 釋放抗生素協助植物抵抗土壤中病原體

魚足類 (Fishapod, Tiktaalik)	
魚類特徵	四足類特徵
1.鱗片 2.鰭 3.鰓及肺	1.頸 2.肋骨 3.鰭骨 4.扁平顱部 5.位於顱部上方的眼

16. flower symmetry的variation

(1) 花形狀的變異肇因於changes in symmetry。

radial symmetry flower	bilateral symmetry flower
regular flower actinomorphic flower polysymmetric flower	irregular flower zygomorphic flower monosymmetric flower
	* 其演化與insect pollination有關

\* 花對稱性是在基因控制之下：

例cycloidea gene (其產物是TF) 會控制flower呈bilateral symmetry。

\* ex: Snapdragon flower正常是二側對稱，但cycloidea gene loss-of-function mutation 會使其呈radial symmetry。

17.

	Selectionists	Neutralists
	Darwinian evolution	non Darwinian evolution
	natural selection theory of evolution	neutral theory of evolution
	beneficial mutations及natural selection 負責遺傳變異的來源	neutral genetic mutation及genetic drift 負責遺傳變異的來源
	natural selection 作用至表現型	neutral mutation 不影響表型、不受天擇作用
	survival of the fittest	survival of the luckiest
DNA序列中的大部份變異應用何者來解釋	adaptive variation	neutral variation
		* 但同意天擇負責演化過程中一物種的適應改變

18. individual selfish behavior

(1)G. C. Williams：演化是透過individual selection (個體選擇) 而發生作用。

① 適應的性狀是因其有利於個體而非群體的存活及繁殖而被選擇出。

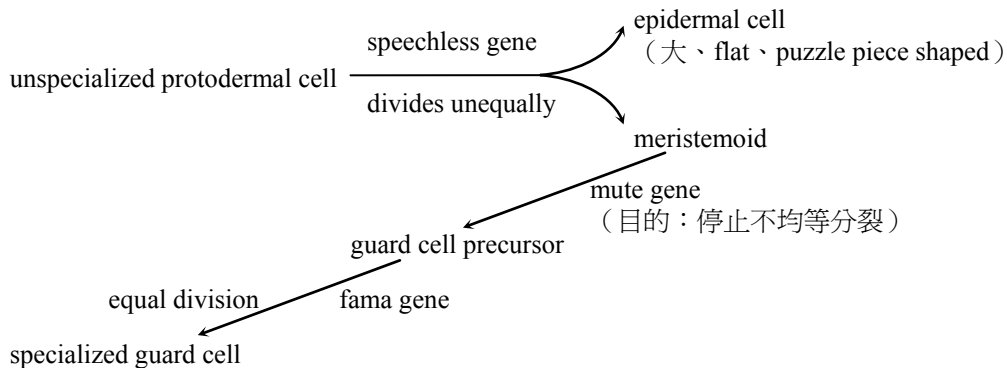
(2)亦即：Williams反對group selection，原因如下：

- ①Mutation.
- ②immigration.
- ③individual selection.
- ④resource prediction.

19. 開花的相關知識（以Arabidopsis為例）

- (1) 擬南芥是長日植物，回應far-red light & blue-light而開花。
- (2) phytochrome (red-light receptor)、cryptochrome (blue-light receptor) 藉由constans (co) gene調節開花。
- (3) phytochrome調節co gene的轉錄：
  - ① night : co mRNA ↓.
  - ② daybreak : co mRNA ↑.
- (4) 而co protein量的調節是受到cryptochrome的作用。
  - ① co protein在夜晚稍低（∵ubiquitin附著至co protein而被proteasome分解）。
  - ② 白天，Blue light活化cryptochrome穩定co protein量（避免ubiquitin附著及之後proteasome的分解）。
- (5) co protein作為TF開啓其它gene導致LFY gene表現（LFY gene告知meristem轉變而開花）。
- (6) 第二個key floral meristem identity genes為apetala 1 (AP1)：上述LFY及AP1建立分生組織為flower meristem，此二genes開啓floral organ identity genes，floral organ identity genes再定義四個同心環輪。

20. 由A. thaliana實驗告知3個緊密相關的genes控制guard cell發育。



\* 此三個gene products為helix-loop-helix。

21.

density-dependent selection	density-independent selection
k selection	r-selection
負回饋	無負回饋
(1)食物、(2)養分 (3)競爭 (4)捕食 (5)有毒廢物堆積	

22. virus 的起源

- (1) 病毒在第一個細胞出現之後演化多次（即：病毒源於裸露的細胞核酸碎片可由一細胞移動至另一細胞）。
- \* 故viral genome的原始來源的候選者：plasmids，transposons。

- ∴ plasmid、transposon、virus 共有一個重要特徵，mobile genetic elements。
- (2) 病毒演化於第一個細胞之前，然後發展出與第一個細胞的利用關係：Mimivirus (mimicking microbe)
- ① 目前發現的最大型病毒。
  - ② ds DNA virus、icosahedral capsid (20面體)。
  - ③ 直徑400nm。
  - ④ genome size :  $1.2 \times 10^6$  bases。
  - ⑤ 1000個genes。
  - ⑥ 該genes編碼涉及轉譯、DNA修復、protein folding、多糖合成的蛋白質。

23.

	r strategists	k strategists
habitat	(1) 棲息於廣泛的生境 (2) 對於環境不穩定及低品質資源有高度耐受性	(1) 要求特定的生境 (2) 包括環境穩定、高品質資源
physiology	(1) 快速胚胎發育 (2) 小體型 (3) 快速成熟至生殖年齡	(1) 延長的胚胎發育 (2) 大體型 (3) 緩慢(長時間)成熟至生殖年齡
reproductive strategy	(1) random mating (2) 生殖僅一次，產生大量子代 (3) 無親護	(1) mate choice (pair bonds) (2) 生殖多次，每次產下少數子代 (3) 親護
survivorship	(1) life span short (2) 密度非依恃的死亡率 (3) 曲線3	(1) life span long (2) density-dependent mortality (3) 曲線1 or 2
population fluctuation	(1) 短期指數族群成長 (2) 之後是定期或季節性族群下降	(1) 緩慢穩定上升的族群生長 (2) 位於carrying capacity (k)下方
rabbits、house flies & dandelions		Oak tree blue bird polar bears

24. protobiont

- (1) 用來描述生命前製造的分子及巨分子，並獲得一個邊界 (ex: lipid bilayer) 使其維持內部化學環境與其周圍環境不同的聚合體。
- (2) protobionts 可能是活細胞的前趨物之特徵！
  - ① 一個邊界 (boundary) —— 例如膜，隔開protobiont內部組成與外界環境不同。
  - ② protobiont內的polymers含有information。
  - ③ protobiont內的polymers具有enzyme功能。
  - ④ protobionts最終發展出自self-replication的功能。

\* protobionts無法行precise self-reproduction (像活細胞) 但能夠分裂以增加它的數目。

25. Life history 需要三種變數

- (1) 何時生殖開始 (首次生殖年齡or成熟的年齡)。
- (2) 生物生殖的次數。
- (3) 每次生殖事件所得到的子代數。

26. Metapopulations

(1) 可分隔成數個局部的族群且族群間的個體有時會進行分佈（遷入、遷出），此種可分隔的族群稱之。

source habitats	sink habitats
high quality habitats	low quality habitats
local reproductive success > local mortality	local reproductive success < local mortality
1. 過多的個體分散佈且找尋另一棲地定居且繁殖子代。	1. 棲息於棲地的個體易death，假若能存活下來，生殖成功亦極差。 2. 無遷入（from其它區域）的話，sink population會減少而至滅絕。

27.

ES cell	iPS cell
blastocyst (inner cell mass)	differentiated cell
	(1)應該可執行ES cell從事的工作。 (2)但近來發現與ES cell在gene expression &其它細胞功能上（ex cell division）仍存在著差異。 (3)應用： (i) 作為model cell研究疾病及潛在的療法 (ii)regenerative medicine可用來replace nonfunctional tissue.

28. two traditional views of the nature of communities

	the organismic model = the integrated hypothesis	the individualistic model
負責物種組成的主要因子	Fredrick E. Clements (1900s)	Henry A. Gleason (在之後提出)
	biological interactions	abiotic environmental factors
	生物 (organisms) are highly interdependent (相互依存的)。	organisms are somewhat independent of one another (互相獨立)
	1. 群落是個superorganism，歷經發育的數個階段 (succession) 而朝向adulthood (climax)。 2. superorganism的成員物種相互作用，以一種類似生物個體身體各部互相合作的方式。	1. 群落的產生重要的是環境梯度 (environmental gradients)——climate & soil或甚至是chance (機遇)。 2. 物種個體有其自身特別的 abiotic living requirements。 3. 聚落非生物相互結合所致，每個物種橫跨連續的區域而獨立分佈以滿足其個人需求。
	the rivet model by Paul and Anne Ehrlich (1981)支持	the redundancy model by Brian Walker (1992) 支持

# 生物—Part II

## 第一篇、基礎篇

### 1. 正 (positive) 回饋：

- (1) 泌乳、排卵、分娩(前列腺素、OT)
- (2) 血液凝固 (blood clotting)、性興奮(sexual arousal)。
- (3) 胃蛋白酶原 (pepsinogen) → pepsin
- (4) 動作電位去極化、Th→IL2

## 第二篇、細胞學

### 1. 平滑型內質網SER(smooth ER)

- (1) 醣蛋白運送
- (2) 合成脂質、磷脂和類固醇的場所。
- (3) 骨骼肌中的SER稱為肌漿網(Sarcoplasmic reticulum)，可貯存及釋放Ca<sup>2+</sup>
- (4) 肝醣分解 (glycogenolysis)
- (5) 肝細胞中的SER與脂質代謝及解毒作用有關。

### 2. 粒腺體:參與 apoptosis(細胞凋亡)：

- ① Mit.受傷→釋出 cytochrome C → 活化 caspase 酶→ 破壞細胞骨架及染色體
- ② 漏電：形成 free radical → 造成衰老→影響健康

### 3. Plasmodesmata 可穿透細胞壁，連接細胞質的通道和動物細胞的 Gap junctions 相當

## 第三篇、能量學

### 第一章 代謝緒論

反應類型	自發性化學反應(spontaneity)	非自發性化學反應
自由能 $\Delta G$	$\Delta G < 0$	$\Delta G > 0$
反應Reaction	exergonic (釋能) The products have less free energy than the reactants.	Endergonic (吸能)

### 第二章 細胞呼吸

Glucose	地點	FADH <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	NADH	ATP	O <sub>2</sub> 需求
糖解 Glycolysis→2pyr	細胞質			2	2	
乙醯輔酶A形成 Acetyl-CoA	matrix		2	2		0
克氏循環 Krebs cycle	matrix	2	4	6	2	0
電子傳遞系統 ETS、ETC	Mit.內膜	2X2= 4ATP		10X3= 30ATP		0
分解一分子的葡萄糖共產生		4	+	30	+	4 = 38 ATP

## 第三章 光合作用(photosynthesis)

	C <sub>3</sub> 植物(3PGA)	C <sub>4</sub> 植物(OAA)	CAM植物(OAA)
固定CO <sub>2</sub> 的模式	卡文循環 (Calvin cycle)	Hatch Slak路徑 及	CAM 路徑 及
		卡文循環 (Calvin cycle)	卡文循環 (Calvin cycle)
固定CO <sub>2</sub> 的酵素	RuBisco (葉肉細胞)	PEPcase (葉肉細胞)	夜→PEPcase (葉肉細胞)
		RuBisco (微管束鞘細胞)	日→RuBisco (葉肉細胞)
CO <sub>2</sub> 的接受分子	RuBp	PEP	PEP
		RuBp	RuBp
固定CO <sub>2</sub> 的次數	1次	2次	2次
固定一分子CO <sub>2</sub> 耗	3ATP	5ATP	5ATP
固定CO <sub>2</sub> 的效率	中	高	低
固定CO <sub>2</sub> 的最初產物	3-PGA (磷酸甘油酸)	OAA(草醋酸) (oxaloacetate)	OAA (草醋酸)
固定一分子Glc須能	12NADPH、 18ATP	12NADPH、30ATP	約14NADPH、30ATP
耗CO <sub>2</sub> 、NADPH、ATP	1:2:3	1:2:5	約1:2:6
生態環境	光線,溫度適宜、水份充足	強光,高溫,水少,典型熱帶地區	乾旱 沙漠地區
氣孔開啓時機	白天	白天	晚上
應變		空間分隔	時間分隔
光呼吸情形	高	低	低
代表例	稻、小麥、燕麥、大豆、豌豆、綿花、甜菜	玉米、高粱、甘蔗 4	石蓮、仙人掌、鳳梨、蘭花、落地生根、劍麻

## 第四篇、遺傳學

## 第一章 細胞的生殖作用

- 1.shugoshin：在 anaphase I 在 centromere 保護 cohesins 免受分裂
- 2.S phase:DNA、染色體複製、組織蛋白(histone)合成、中心體複製
- 3.Cdk1→活化 APC→於有絲分裂中期末→分解週期素(Cyclin B)→MPF 去活化

## 第二章 減數分裂與有性生命週期

- 1.When does the synaptonemal complex disappear→Meiosis I 的前期末
- 2.聯會複合體(synaptonemal)的重要性為:使同源染色體保持緊密相連

## 第三章 古典遺傳學

- 1.不完全顯性，基因型/表現型→1:2:1
- 2.上位現象：附加基因→9:3:4、互補基因→9:7、雙重基因作用→15:1



3.多基因遺傳→1:4:6:4:1

4.顯性致死基因→2:1

#### 第四章 遺傳染色體基礎

區分	XY 型	XO 型	ZW 型	單性生殖
決定因素	精子	精子	卵	卵是否受精
♂ 染色體	XY	XO	ZZ	n
♀ 染色體	XX	XX	ZW	2n
代表的種類	人類、果蠅、 哺乳類	蝗蟲、蟋蟀、 蟑螂	鳥(雞)、蝶、 蛾、魚	♂ 蜂、♂ 蟻、 蚜蟲、

### 第五篇 分子生物學

#### 第一章 遺傳的分子基礎

DNA 複製需要：

1. helicase。
2. topoisomerase II (gyrase)
3. SSB (single strand DNA binding protein)
4. RNA primer (primase)
5. DNA polymerase III
6. RNA primer (primase)
7. DNA polymerase III
8. DNA polymerase I : 移除 primer
9. DNA polymerase I : 修補 DNA
10. DNA ligase
11. 端粒酶

#### 第二章 從基因至蛋白質

活化期(變有活性 aa)	2ATP		
起始期	1GTP		
延長	密碼認知	1GTP	2GTP
	多肽鏈形成	0	
	移位	1GTP	
終止期	2GTP→2P		

#### 第三章 病毒與細菌的遺傳學

	Virus	viroid ≠ (virion)	Prion
1. 核酸	+	+	-
2. 蛋白質	+	-	+
3. size	大	中	小
4. 來源	核酸脫逃碎片	Intron 演化	
5. 結構		單股環狀 RNA	
6. disease		梭狀馬鈴薯疫病菌	Scrapie、狂牛症、CJD、Kuru

基因表現的調節	誘導物 inducer	共同抑制物	* 構造基因	調控
乳糖操縱組	異乳糖 allolactose	×	3個	+及-
目的：吸收分解乳糖 誘發性操縱組 ▲inducible operon	① 無乳糖：抑制蛋白與操作子結合→構造基因不活動 ② 有乳糖：乳糖與抑制蛋白結合→抑制蛋白不與操作子結合→構造基因活動→製造酵素吸收分解乳糖			

#### 第四章、真核細胞之基因體

- 1.增加組蛋白尾甲基化氨基酸磷酸化→可能看見：減少 chromatin condensation
- 2.減少組蛋白尾巴甲基化。可能看見：increased chromatin condensation
- 3.增加的 C nucleotides 甲基化。可能看見：inactivation of the selected genes
- 4.減少胚胎幹細胞甲基化可能看見→abnormalities of mouse embryos
5. activator：binds to a site in the DNA far from the promoter to stimulate
- 6.關於 leucine 拉鏈：They are transcription factors.、They form homodimers.、They form heterodimers.、They contain DNA-binding domains.
- 7.原致癌基因→轉變致癌基因：DNA 在基因體內的 translocation、致癌基因的 amplification、原致癌基因的 point mutation

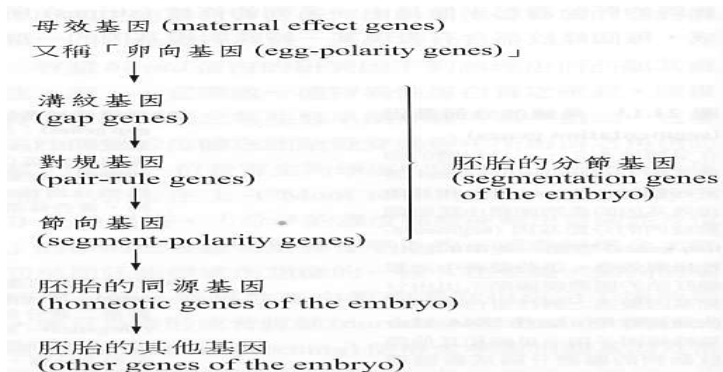
#### 第五章 遺傳工程

質體(plasmid)	insertion size 15kb(kilobase pair)
λ 噬菌體(bacteriophage/ λ -phage)	線型雙股DNA→insertion size 23kb
Cosmid(phage + plasmid)	insertion size 44kb(人工合成)
人造細菌染色體 BAC bacterial artificial chromosome	是可容納100~500Kb(十萬至五十萬)個鹼基對之細菌染色體的人造版本的一種選殖載體。
人造酵母菌染色體 YAC yeast artificial chromosome.	① 容納量最大 ②可容納高達1000Kb(一百萬)個鹼基對長之嵌入片段

蛋白體學 proteomics：presents a particular challenge because：

- ①在人裡的蛋白質的數量或許遠超過基因的數量
- ②細胞的蛋白質與細胞類型不同
- ③蛋白質被強烈用架構和化學性能改變

#### 第六篇、發育及胚胎遺傳學



1. fertilization → cleavage → morula formation → blastula formation → gastrulation

2.

物種	海膽(有穿孔體絲)	人
精子入卵先突破路徑	膠質外鞘	輻射冠(放射冠) = 濾泡細胞
精子上的蛋白質	親緣蛋白(bindin)	
接受器位於	卵黃膜上bindin receptor	透明帶(zona pellucida)上(ZP <sub>3</sub> )
尾巴	未進入卵	進入卵
皮質釋出顆粒至	圍卵黃腔	釋入透明帶
形成	受精膜、受精封套	透明帶硬化(無受精封套)
第一次卵裂	90min	36hr

3. 頂體效應(acrosomal reaction), 細胞膜去極化 → 皮層反應(cortical reaction) → 增加包質內鹼性 → 增加蛋白質合成 → 精核與卵核完成結合 → 新 DNA 開始合成 → 細胞進行第一次分裂

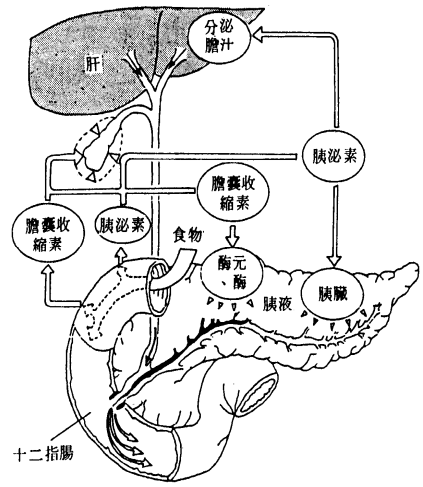
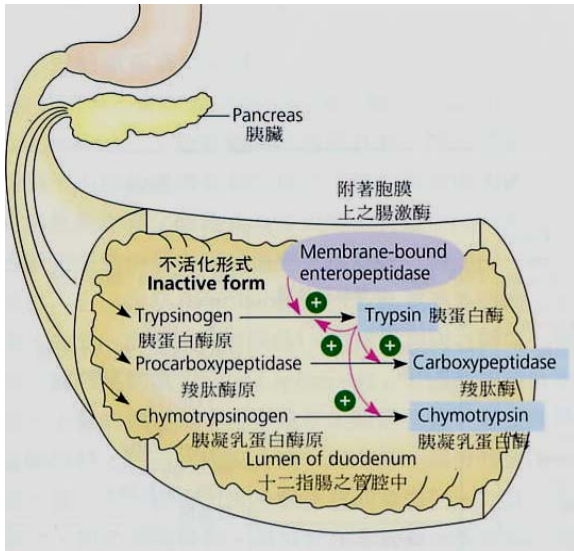
4. 卵裂期細胞週期: 跳過 G1 與 G2 時期, 只進行 DNA 複製(S 時期)與細胞分裂(M 時期)

## 第七篇 生理學

### 一、組織與器官

- 軟骨由大量膠原纖維浸潤在一種稱為「硫酸軟骨素(chondroitin sulfate)」物質成之膠狀基質中。
- 硬骨基質中硬化成無機的羥基磷灰石(hydroxyapatite)。

### 二、消化系統(digestive system)



### 三、循環(circulatory)系統

開放式循環(Open circulatory system)	閉鎖式循環(Close circulatory system)
不具微血管	具有微血管
低壓、慢	高壓、快
insect → Circulating fluid bathes tissues directly	①血液完全在血管中流動 ②血液與組織液分隔 循環體液可與直接圍繞著體細胞液體區分開來的生物體
ex.節肢動物(昆蟲)、軟體動物(頭足綱例外)	ex.環節動物(蚯蚓)、脊椎動物、部分軟體動物(章魚、烏賊)

### 四、免疫系統

1. Pathogen-associated molecular patterns (PAMPS): 是動物的細胞認出的病原體的特徵、trigger activation of phagocytes. 、react with specific receptors on host cells. 、是分子，例如病毒的雙倍的股 RNA.
2. TNF :TNF 殺死癌細胞、TNF may stimulate the inflammatory response. 、TNF can be secreted by macrophages. 、TNF can be secreted by lymphocytes.
3. HIV 的陳述 :HIV 感染導致在 Th 戲劇性的下降、HIV 瞄準的第一個細胞是 dendritic 細胞。、Cytotoxic T 細胞是主要攻擊 HIV。、Dendritic cells transport HIV from the mucosa to the lymph nodes.

### 五、呼吸系統

1. Bohr effect : pH causes a displacement of the oxygen-hemoglobin dissociation curve.
2. Decompression sickness(減壓病) is caused by: 溶解氣體出來和形成氣泡

### 六、排泄系統

含氮廢物	毒性	排泄時	形成時	動物種類
------	----	-----	-----	------

		所需水量	消耗能量	
氨NH <sub>3</sub> ammonia	最大	最多	最少	水生無脊椎動物 多數硬骨魚類 兩生類的幼體(蝌蚪)
* 尿素(urea)	較小	較少	較多	兩生類的成體(青蛙)、烏龜、哺乳類(人)、鯊魚
尿酸 Uric acid	最小	最少	最多	陸生蝸牛、陸生節肢動物 鳥類、爬蟲類、昆蟲

### 七、肌肉 (muscle) 系統

1. muscle contraction: sliding filament model was developed by Hugh and Andrew Huxley.
2. 肌肉鬆弛時順序為：鈣離子打回內質網 → 鈣離子與 troponin 分開 → actin 與 myosin 的結合終止

### 八、神經系統

1. 人腦 100 billion (1000) neurons.
2. 由於哺乳動物，先進的認知通常和非常曲折的新皮質相關，無此架構的鳥能有複雜的處理能力？They have a : pallium with neurons clustered into nuclei.
3. 功能的磁共振成像(fMRI)用來觀察大腦功能透過：examining changes in blood flow to different parts of the brain.
4. Bipolar disorder 類似於精神分裂症，在這研究人員懷疑包括神經遞質的麻煩：多巴胺

### 九、特殊感覺

1. 星-鼻鼹鼠 (star-nosed moles) 從 rostral area(喙區) 11 對附肢凸起是：tactile(觸覺) structures.
2. 覺得 umami : a savory(美味可口) and complex cheese(乳酪)
3. 在味覺的 umami 受器是: monosodium glutamate
4. "熱" 因為唐辛子(capsaicin)，胡椒以這種方法品嚐。它據說嚐起來辣因為:it activates the same receptors as something heated.
5. 觀察一組魚朝著相同的方向幾乎同時轉身。他們在使用 :lateral line organs
6. 在一條蚯蚓上 nonfunctioning statocyst, earthworm 將不能 :關於重力方向區別 (orient with respect to gravity.)

### 十、細胞溝通

1. 信號分子中生長因數受體通常是：receptor tyrosine kinases.
2. 赫賽汀(Herceptin)是一種針對 HER-2 基因產物的抗體，能特異的作用於 HER-2 受體過度表達的乳腺癌細胞。目前研究發現的赫賽汀作用機制：特異結合於 HER2 受體阻斷 HER2 二聚體的組成。受體酪氨酸激酶 (RTKs) 發現在對多種腫瘤細胞高 levels。已經發現一種蛋白質赫賽汀(Herceptin)，接到稱為 HER2 的 RTK。現在可以利用在乳腺癌治療

### 十一、內分泌生殖系統

1. 許多昆蟲物種，包括蜂皇，儲存配子於：spermatheca（受精囊）
2. whiptail lizards are females：在卵減數分裂，隨後有染色體的加倍（meiosis followed by a doubling of the chromosomes in eggs.）

## 第八篇 行為生物學

1. 使用 pheromones communicate：繁殖的願意、species recognition、gender（性）recognition、danger.
2. imprinting：一頭母山羊能透過嗅覺認出它自己的孩子
4. 交配系統演化是最有可能受到影響：兩性異形（sexual dimorphism.）
5. coefficient of relatedness of 0.5：
  - (A) 女兒 ↔ 父親 (B) 兒子 ↔ 母親 (C) 兄 ↔ 弟 (D) 兄弟 ↔ 姐妹

## 第九篇 生態學

### 第一章 生態學與生物圈之概論

1. 翻轉(turnover)現象，在春、秋二季
2. 對植物和動物的代謝率的大影響：temperature【X→water】
3. 在多年凍土地區，黑雲杉林(black spruce)是經常可觀察到的園林景觀，而其它樹種均明顯缺席。通常被稱為"醉酒森林"drunken forests""因為黑雲杉偏離他們正常的垂直對齊方式這些不尋常的自我調整生長,此邊際的棲息地的方式的意義是什麼：Taproot(直根)形成是不可能的，因此樹發展淺的根床(shallow root beds)
4. 陸地生物群落區一部分取決於定期燃燒嗎：chaparral and savanna

### 第二章 族群生態學

1. the best example of uniform distribution→鳴禽在成熟森林中正當交配季節
2. 太平洋鮭魚（salmon）和一年生（annual）植物是極好的例子：semelparous(單次繁殖)
3. Allee 效應用來描述人口：已變得更小，它會有生存困難
4. 最瞭解人類人口增長的人口結構轉型的關鍵：voluntary reduction of family size
5. 年齡分佈→可預測族群發展趨勢

### 第三章 群落生態學

1. Eugene Odum（尤金·奧德姆）describe an ecological niche：an organism's "profession 職業" in the community
2. 白胸五十雀(nuthatches)和 羽絨啄木鳥(Downy woodpeckers) 都吃在硬木樹裡藏在樹皮的犁溝裡昆蟲。  
白胸五十雀從樹幹的頂部搜索。羽絨啄木鳥搜索昆蟲底部的樹幹，說明：resource partitioning
3. Müllerian mimicry：兩種難吃的蝴蝶具有相同的顏色模式
4. 地球上所有物種的百分比是寄生 parasites：33 1/3%
5. 人畜共患疾病，這是最有可能由社會生態學研究：avian flu（禽流感）

### 第四章 生態系

1. 泰勒冰河 Glacier 細菌怎樣生產他們的 energy：chemoautotrophism

2.  $NPP$  (能量/ $m^2$ /年) =  $GPP - R_s$
3. 貓頭鷹吃大鼠、小鼠、鼯 shrews 和小型鳥類。假定，過一段時間內，一隻貓頭鷹消耗 5,000 J 的動物材料。貓頭鷹失去 2,300 J 在糞便，並使用 2,500 J 細胞呼吸。這只貓頭鷹的主效率是什麼：4%
4. 生物地球化學的循環的例子：玉米植物從土壤吸收磷
5. 為什麼登錄的熱帶雨林土壤通常貧瘠：生態系統中養分的大多數是在採伐木材中 removed

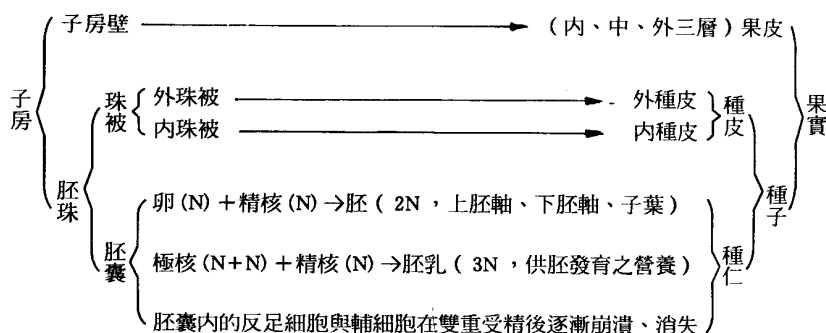
## 第五章 保育生物學 (CONSERVATION BIOLOGY)

1. 全球生物多樣性嚴重減少的結果將：人們依靠的生態系統服務 (ecosystem services) 的潛在的損失
2. 包含其他所有的生物多樣性危機的最大原因是：overpopulation of humans.

## 第十篇 植物學

### 第一章 植物與拓植

花受精後：花萼、花冠、雄蕊等在受精後逐漸凋萎脫落。



### 第二章 植物的構造與生長

1. Brussels sprouts (球芽甘藍) 你在吃什麼：大的 axillary 芽
2. phyllotaxy (葉序)：葉沿著 137.5 度的螺旋生長，能使每片葉子擁有最多的陽光和雨水

### 第三章 運輸系統

有關植物體水和無機鹽的吸收與運送泌液現象是根壓所導致

### 第四章 植物營養

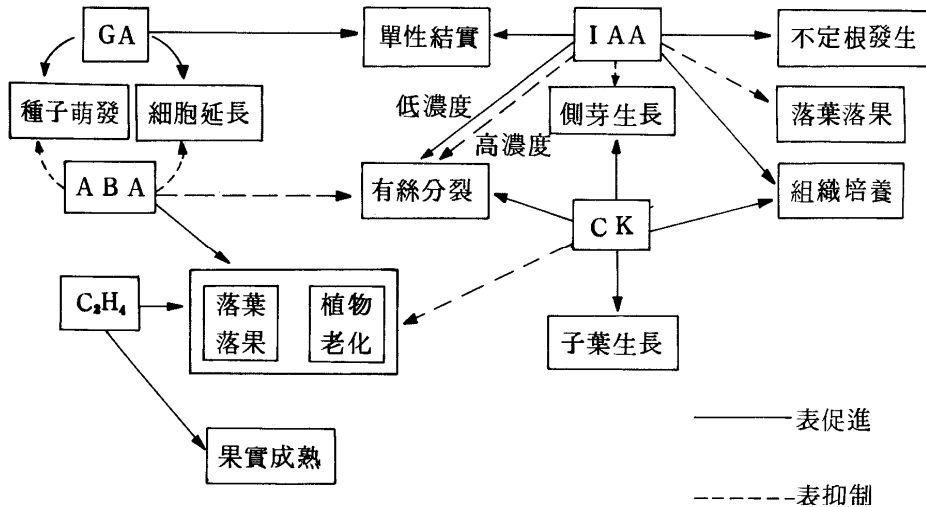
1. 增加陽離子交換和壤土質的土壤的水保留能力，該做什麼：Add clay to the soil.
2. 農業是節約型、保護 環境安全無污染和盈利的方法稱為：農業可持續發展 sustainable agriculture
3. 在 1640s 年 Jan Baptista van Helmont planted 包含 90.9 千克土壤的罐裡種植一棵小的柳樹。在 5 年之後，植物重量為 76.8 千克，但是 0.06 千克土壤已經從這罐消失。van Helmont 從這個實驗斷定什麼：樹的總體上增加是來自他在 5 年增加的水。
4. Leghemoglobin 幫助在 nodule (結) 內保持低的  $O_2$

第五章 植物生殖

1. 精子貫穿egg細胞膜後的改變： $Ca^{2+}$  卵子的細胞質中建立。
2. 水果是大多 derived mostly from an enlarged receptacle(花托)：蘋果
3. 一棵種子的發芽過程中第一步是什麼：imbibition 吸入

第六章 植物對內在與外在訊息的回應

1. 如果第二信使 cGMP 在 de-etiolation(去蒼白化) 路徑中被阻止，會發生： $Ca^{2+}$  channels 打開，以及 specific 的 protein kinase 2 could still be produced.



2. 當所有這些條件都滿足時，CONSTANS 蛋白質會啟動→ FLOWERING LOCUS T (Ft) 基因，進而啟動一連串數百個必須的基因，促使植物開花。
3. 哪種取水方案(regimens)將在保持一個草坪綠色在炎熱、乾燥的夏季最有效：sprinkling every third day to soak the soil to 2.0 inches
4. 在植物的防禦反應過程中水楊酸很可能的角色是：activate systemic acquired resistance of plants

第十一篇 演化

1. MRSA 起可被視為是人擇的一個例子，因為：人類合成甲氧西林和創造細菌頻繁接觸到甲氧西林的環境 (humans synthesize methicillin and create environments in which bacteria frequently come into contact with methicillin.) 在社區有效地六個月內使用 methicillin 治療金黃色 S. aureus 感染，但有新的 MRSA 感染被引起：∴ 一些抵抗藥的細菌在治療一開始的時候存在，並且天擇增加他們的頻率。
2. 適用於在大的族群方面的頻率分佈：很可能經歷了 stabilizing selection
3. 間斷平衡概念：它的存在屬一新種，累積大部分的其獨特的功能
4. 如果一個器官是另一個器官的 exaptation → 他們是兩個 homologous organs
5. 蓑蛾(Bagworm moth)毛蟲在常青樹哺養並且運載一個絲質 case 或袋子，他們最終化蛹。成年女性 bagworm 蛾就外表而論是幼蟲的；他們缺乏翼和成年男性的其他結構和保留毛蟲的出現，即使他們是性成熟的，並且可以 lay eggs 這一好



例子: paedomorphosis

6. Cladograms (一種的 phylogenetic 系統發育樹) 建構由分子系統學的證據都基於相似: mutations to homologous genes
7. 中性理論: 大部分的突變不為天擇起作用

## 第十二篇 分類

1. Giardia 的 mitosome 在它內沒有 DNA。如果它確實包含 DNA，那麼我們應該關於它的 DNA 做什麼預言: ① 它是圓的 ② It has few introns. ③ 它沒與 histone 蛋白質相關
2. 寄生的 microsporidians(微孢子門) 引起很多感染的動物發展巨大的被稱為 xenomas 的細胞，這充滿孢子。體積龐大，什麼應該適用於 xenomas: 那些寄生動物賦予 xenoma 一些方法可克服不利 surface area-to-volume ratio
3. 菌根: 維管植物的根=內生菌(endophytes): 維管植物葉肉
4.  $\beta$ -連鎖蛋白 ( $\beta$ -catenin)
  - ① 在細胞連接處它與鈣粘素相互作用，參與形成粘帶
  - ② 遊離的  $\beta$ -catenin 可進入細胞核，調節基因表達。
5. 薩赫勒人屬查德種→最老的人科(族)
6. Homo sapiens 的最舊的化石: 迄今 195,000 年左右
7. 最強烈與採用 bipedalism(用兩足運動)相關: repositioning(重新定位)of foramen magnum(枕骨大孔)