

普通生物學—Part I

1. ABA :
 - (1)抑制生長
 - (2)乾旱壓力促進氣孔關閉
 - (3)促進種子休眠及抑制早期萌發
 - (4)促進葉老化
 - (5)促進desiccation (乾旱)耐性
2. Ethylene :
 - (1)促進果實成熟 (ripening)
 - (2)促進葉離層
 - (3)促進三重反應
 - (4)促進老化
 - (5)促進根及根毛形成
 - (6)促進鳳梨科開花
3. Brassinosteroids :
 - (1)促進枝條細胞擴展及細胞分裂
 - (2)低濃度促進根生長；高濃度抑制根生長
 - (3)促進木質部分化，抑制韌皮部分化
 - (4)促進種子萌發
 - (5)促進花粉管延長
4. Strigolactones
 - (1)促進種子萌發
 - (2)抑制頂端優勢
 - (3)吸引菌根真菌至根部
5. IAA :
 - (1)低濃度刺激莖延長
 - (2)促進側根及不定根形成 (adventitious root)
 - (3)調節果實發育
 - (4)強化頂端優勢
 - (5)向光性及向地性
 - (6)促進維管組織分化
 - (7)促進葉離層 (abscission)
6. CK :
 - (1)調節枝條、根細胞分裂
 - (2)修飾頂端優勢、促進側芽生長
 - (3)促進養分由source進入sink tissue
 - (4)刺激種子萌發
 - (5)延遲葉老化 (senescence)
7. GA :
 - (1)刺激莖延長
 - (2)花粉發育、花粉管生長
 - (3)果實生長
 - (4)種子發育、萌發
 - (5)調節性決定
 - (6)幼體相至成體相轉變
8. Cortisol :
 - (1) liver: gluconeogenesis ↑
 - (2) adipose tissue: TG breakdown ↑

- (3) muscle adipose tissue: 抑制時insulin的sensitivity，使glucose供腦利用
- (4) bone: ζ bone growth & formation
- (5) lungs: / fetus lung maturation
- (6) immune: ζ immune system function
 ζ inflammation
- (7) other: in migratory fishes: 調節 Na^+ 及 Cl^- 平衡
mose vertebrates: / nervous system development
/ protein breakdown提供aa給肝進行gluconeogenesis
 ζ reproduction

9. Relative water content :

- (1) 用來估測植物器官或整株植物的水分含量。
- (2) 整合了器官或植物內的細胞之水勢，故為relative turgidity的測定。
- (3) 可用來預測植物由wilted（枯萎）狀態復原的能力
 - ① RWC低於50%宣告大部份植物死亡
 - ② 但有些植物可耐受極低的水分含量

(4)
$$\text{RWC} = \frac{\text{fresh weight} - \text{dry weight}}{\text{turgid weight} - \text{dry weight}} \times 100$$

↗ 由植物取下的sample tissue稱重
↘ 泡在水中完全後之稱重

- (5) 生態學研究：天然植物適應寒冷、乾旱或塩壓力
農業研究：培育耐乾旱作物

10. 生活史策略：

r	k
opportunistic pattern	equilibrium pattern
體型小	體型大
成熟早	成熟晚
壽命短	壽命長
子代數多	子代數少
無親護	有親護
昆蟲、雜草	鳥類、哺乳類

11. DNA Microarrays的應用：

- (1) cell-specific gene expression
- (2) gene regulation
- (3) elucidation of metabolic pathway
- (4) Tumor profiling（輪廓描述）
- (5) genetic variation
- (6) microbial strain identification

12. 花形狀的變異：

(1) 肇因於symmetry的改變

(2) 擁有radial symmetry的花被稱為：

① regular

② actinomorphic flower

③ polysymmetric

(3) 而擁有bilateral symmetry的花則稱為：

① irregular

② zygomorphic

③ monosymmetric flower

(4) 花的bilateral symmetry演化與昆蟲授粉有關

(5) bilateral symmetry的花受TF控制——snapdragon正常是bilateral symmetrical，但丟失功能—CYCLOIDEA gene造成展現radial symmetry

13. 研究protein分泌路徑——(pulse — chase exp) by Palade：

(1) pulse：給予放射活性aa的脈衝至細胞中因而使細胞製造放射活性的protein

(2) chase：數分鐘後，該細胞再給予大量無放射活性的胺基酸（稱為chase，因掃除細胞製造任何多的放射活性的蛋白質）

14. non-protein-coding RNAs = noncoding RNAs = nc RNAs：

(1) 其中有種nc RNAs稱PiWi-associated RNAs or Pi RNAs

(2)①誘導異染色質的形成

② 阻斷transposons的表現

③ 長度為24-31 nucleotide長度

④由ss RNA precursors加工而形成

⑤在許多動物的germ cell扮演indispensable role（不可或缺的角色）⇒在配子形成過程中重新建立適當的甲基化型態

15. forward genetics

reverse genetics

傳統的方法來研究gene function，先由突變生物再研究編碼此表型的gene

藉改變gene的sequence或抑制其表現（亦即誘導其突變），然後再觀察這些突變對生物表型上的影響

phenotype → genotype

Genotype → phenotype

可用site-directed mutagenesis or in vitro mutagenesis以誘導特定部位的突變

16. genome-wide association studies (or scans)：

(1) 人類因倫理的考量禁止knocking out genes來決定gene的functions

(2) 另外的替代方案便是分析數量眾多具有某種表型情況或疾病 (ex.心臟病or DM) 的人類之genome，並試著比對這些人與無此情況或疾病的人類的差異

(3) 此種大規模之分析稱之 “GWAS”

① 不需此二種不同人體完整的genome序列資料

② 相反的，研究人員試測genetic markers——在該群中DNA序列的變異

* GWAS：穩定與複雜人體疾病有關之遺傳變異

* 比對族群中具有特定性狀的成員與不具有此特定性狀成員之間genome的SNP的方法

17. copy number variation (CNV)：

個體之間在其基因組一特別DNA序列的拷貝

(1) 數目的變異

(2) 或某些個體在其基因座上存在一特別基因的一份或多份拷貝（而非標準的二份，每份在其相對的同源染色體）

(3) CNV肇因於族群內基因組數個區域發生不一致的重覆或缺失

(4) 與SNPs相較之下，CNV的DNA片段較長，故CNV具有表型的結果，且在複雜的疾病中扮演重要的角色

(5) 與SNPs、STR皆是研究人類演化的有用遺傳標誌

18. 由skin cell製造iPS cells：

(1) 運用基因晶片 (gene chips) 比對ESCs (ES cells) 與nonstem cells的gene表現

(2) 科學家發現許多基因獨特的在ES cells中大量表現

(3) 這些genes相信是stem cell undifferentiated state及行使功能所需

(4) 分離這些genes，再與vector黏合，再轉化skin cell (for genetic transformation of skin cells)，此刻發現skin cell大量表現這些外加的基因

(5) 這些iPS cell為pluripotent，且可被誘導分化成許多組織

(6) 因iPS cell來自病人自身的skin cell，故可避免immune response

(7) 目前用於Parkinson disease、DM、heart disease、Alzheimer's disease、Sickle cell anemia的治療

19. Mycorrhizae：

plant root	glomeromycetes (fungi)
提供真菌sugar的穩定供應	(1)增加plant吸收 H ₂ O 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

普通生物學—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Ca²⁺
- (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 ΔG	$\Delta G < 0$	$\Delta G > 0$
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 ₂	CO ₂	NADH	ATP	O ₂ 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

PS:小心要確認是否採新版1NADH=2.5ATP; 1FADH₂=1.5ATP

第三章 光合作用(photosynthesis)

	C ₃ 植物(3PGA)	C ₄ 植物(OAA)	CAM植物(OAA)
固定CO ₂ 的模式	卡文循環 (Calvin cycle)	Hatch Slak路徑 及 卡文循環 (Calvin cycle)	CAM 路徑 及 卡文循環 (Calvin cycle)
固定CO ₂ 的酵素	RuBisco (葉肉細胞)	PEPcase (葉肉細胞) RuBisco (微管束鞘細胞)	夜→PEPcase (葉肉細胞) 日→RuBisco (葉肉細胞)
CO ₂ 的接受分子	RuBp	PEP RuBp	PEP RuBp
固定CO ₂ 的次數	1次	2次	2次
固定一分子CO ₂ 耗	3ATP	5ATP	5ATP
固定CO ₂ 的效率	中	高	低
固定CO ₂ 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 ₂ 、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
	多勝鍵形成	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	①無乳糖：抑制蛋白與操作子結合→構造基因不活動			
誘發性操縱組 inducible operon	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

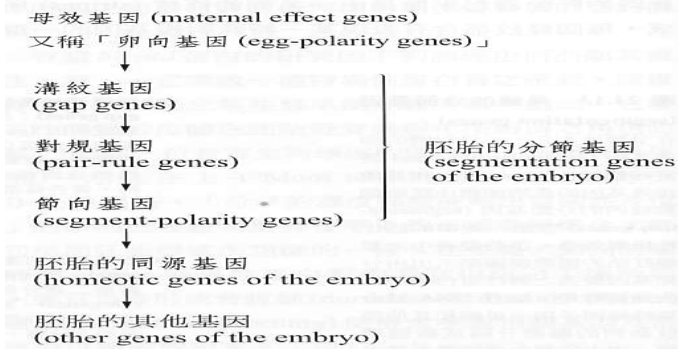
第五章 遺傳工程

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

蛋白質學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 ₃)
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

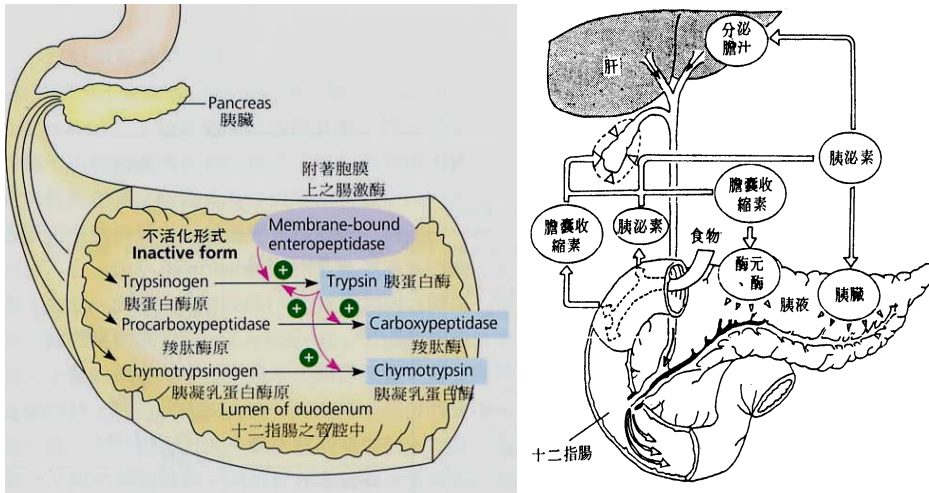
3. 頂體效應(acrosomal reaction), 細胞膜去極化 → 皮層反應(cortical reaction) → 增加包質內鹼性 → 增加蛋白質合成 → 精核與卵核完成結合 → 新DNA開始合成 → 細胞進行第一次分裂
4. 卵裂期細胞週期: 跳過G1與G2時期, 只進行DNA複製(S時期)與細胞分裂(M時期)

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 所需水量	形成時 消耗能量	動物種類
氨NH ₃ 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.功能的磁共振成象(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-鼻鼯鼠 (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 \longleftrightarrow 父親 (B) 兒子 \longleftrightarrow 母親 (C)兄 \longleftrightarrow 弟 (D)兄弟 \longleftrightarrow 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/m²/年) = $GPP - R_s$
3. 貓頭鷹吃大鼠、小鼠、鼩 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

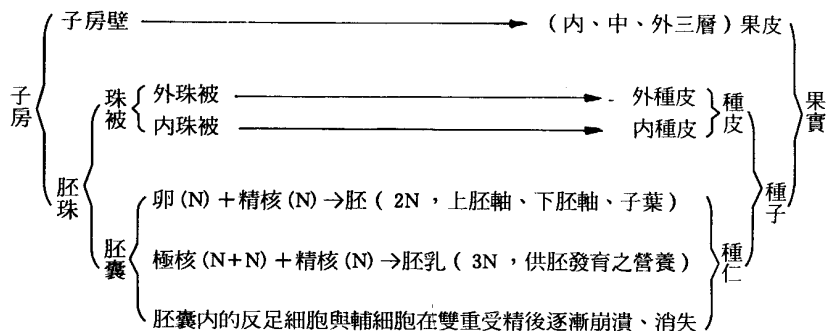
第五章 保育生物學 (CONSERVATION BIOLOGY)

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爲：農業可持續發展 sustainable agriculture
3. 在 1640s 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，植物重量爲 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。

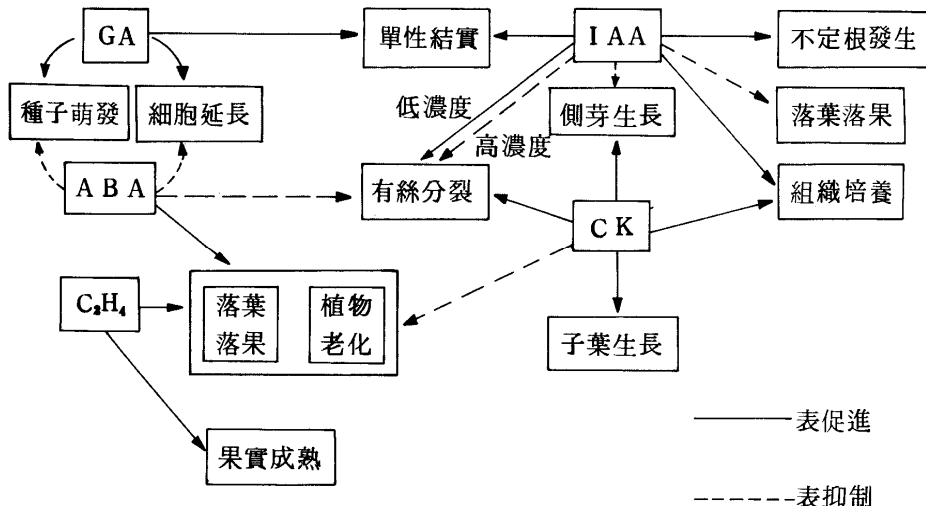
4. Leghemoglobin幫助在nodule（結）內保持低的 O_2

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. β -連鎖蛋白 (β -catenin)
 - ①在細胞連接處它與鈣粘素相互作用，參與形成粘合帶
 - ②遊離的 β -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. 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)
7. 智人可能是早在11.5萬年以前在非洲之外建立的族群，如化石紀錄所示。
所有的現存人類可能是大約5萬年前從非洲擴散出去之非洲人的後裔，如基因數據所示。