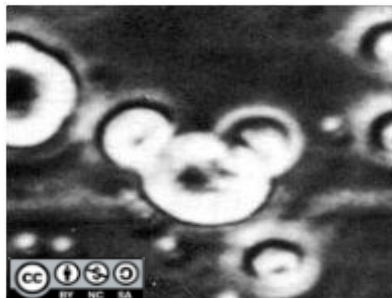


生命科學院 通識課程

細胞、分子與人類

Cell, Molecule and Human

2 學分 限非主修生物科系



生化科技學系 莊榮輝



本著作除另有註明外，採取創用CC

「姓名標示—非商業性—相同方式分享」臺灣3.0

版授權釋出

真核細胞 Profiles of Nature: 簡單的真核生物

水塘中的微小生物

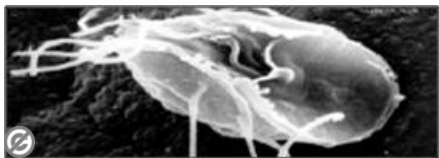


原生生物：最簡單的真核細胞

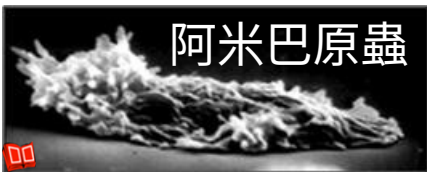
大小不是關鍵

真核細胞在構造與功能上，比原核細胞複雜。

真核細胞真的有一個細胞核，還有細胞質內的許多細胞器官（胞器）。



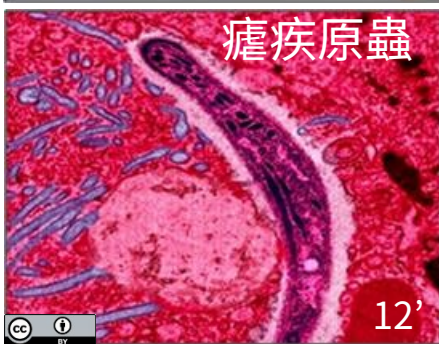
阿米巴原蟲



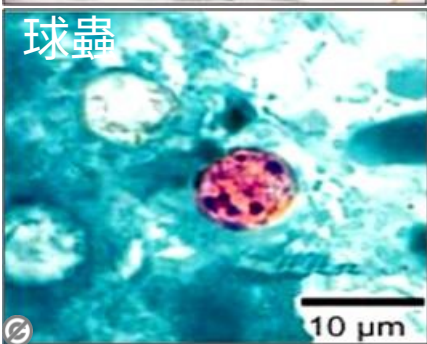
鞭毛蟲



纖毛蟲



瘧疾原蟲



球蟲

<http://www.bms.ed.ac.uk/research/others/smaciver/amoebae.htm>

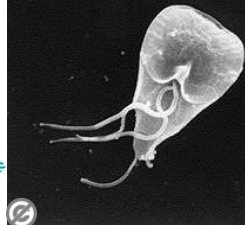


真核細胞

由原核到真核，由單細胞到多細胞

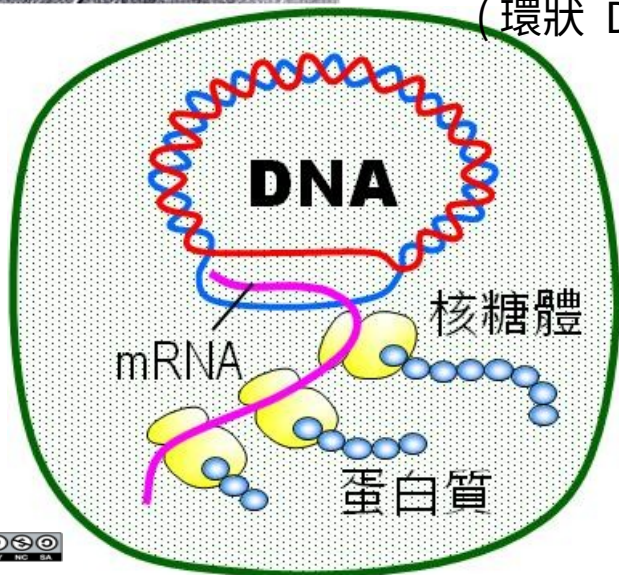
由原核到真核

細胞核生成、胞器加入



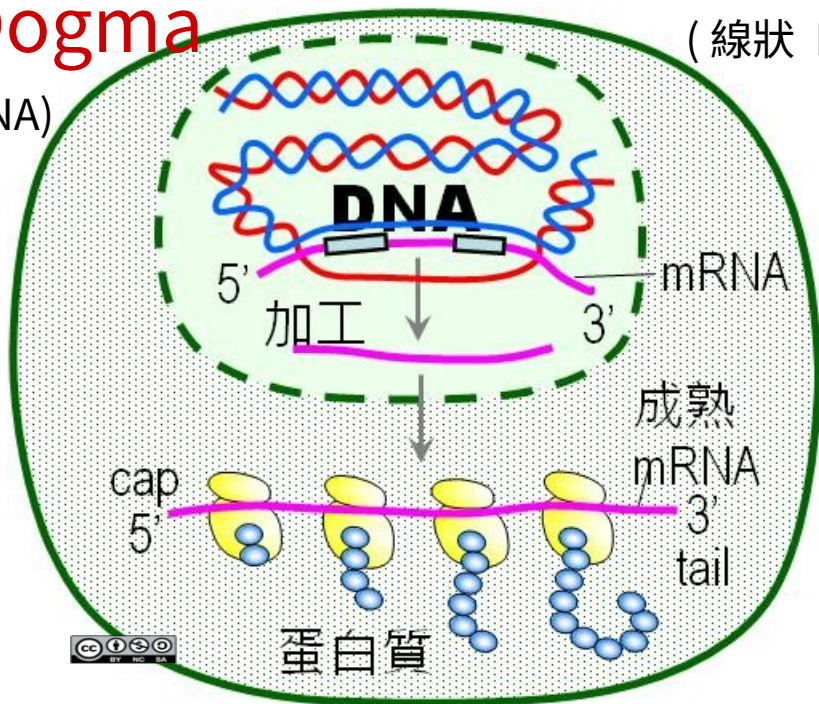
Central Dogma

(環狀 DNA)



原核細胞 (單身宿舍)

(線狀 DNA)



真核細胞 (三房兩廳)

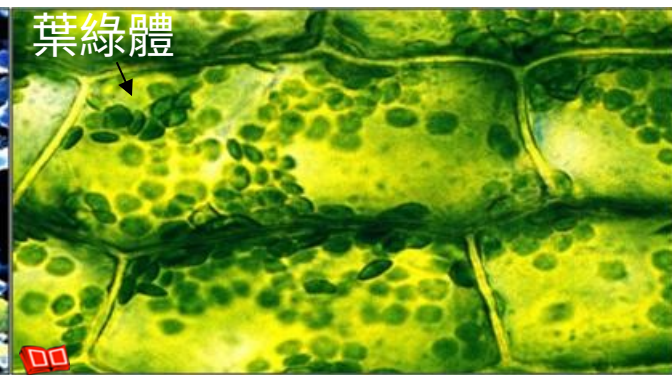
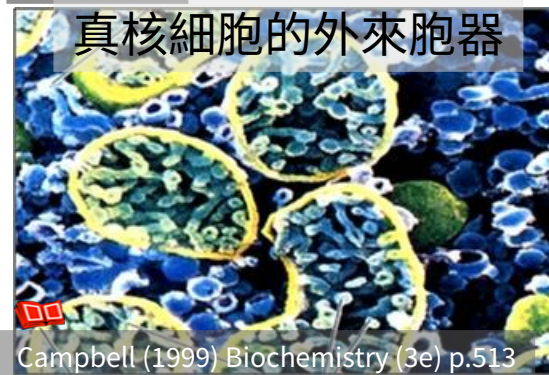
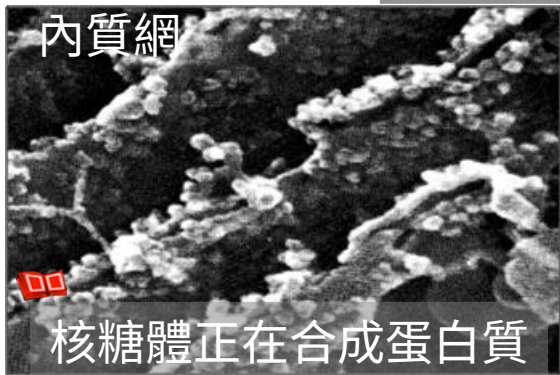
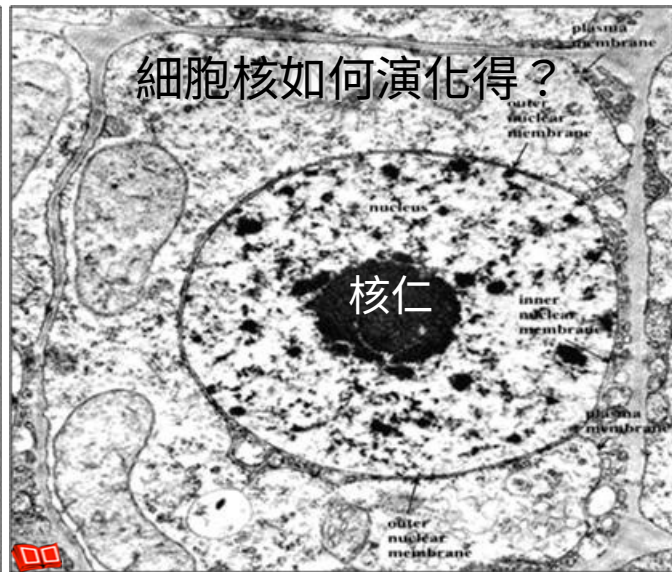
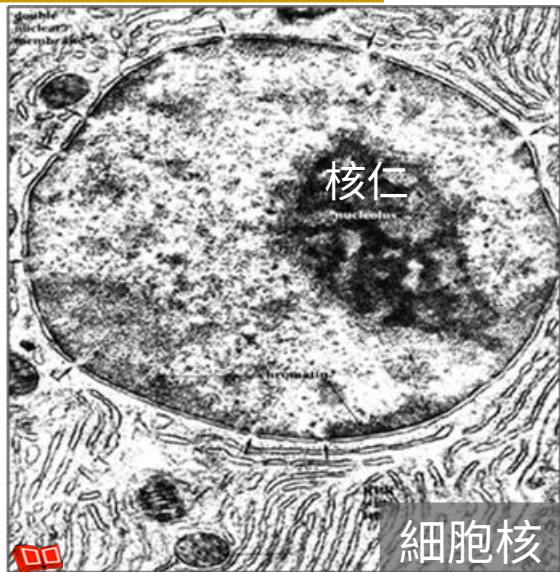
由單細胞到多細胞

細胞聚集、分工、調節



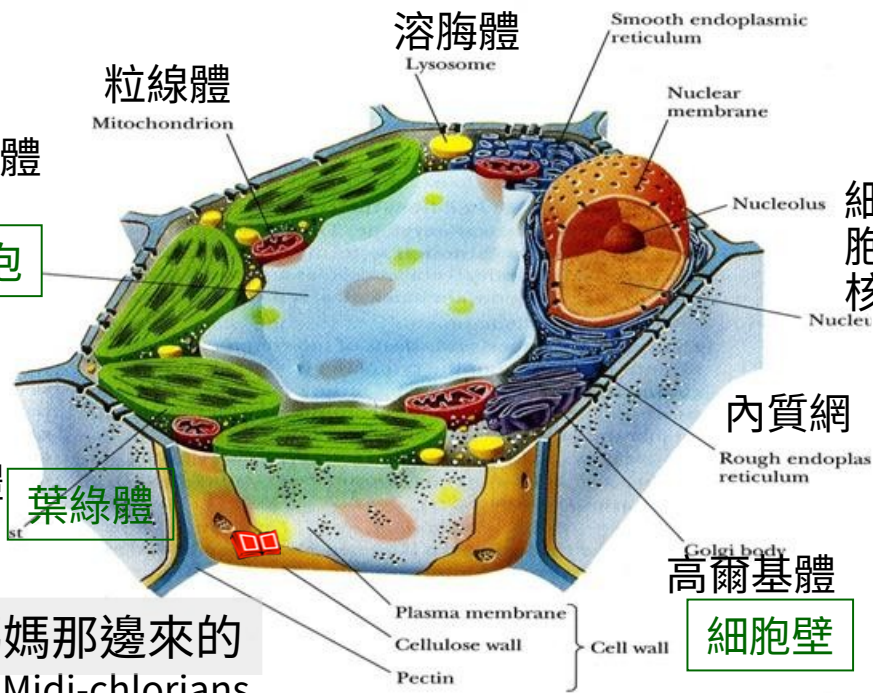
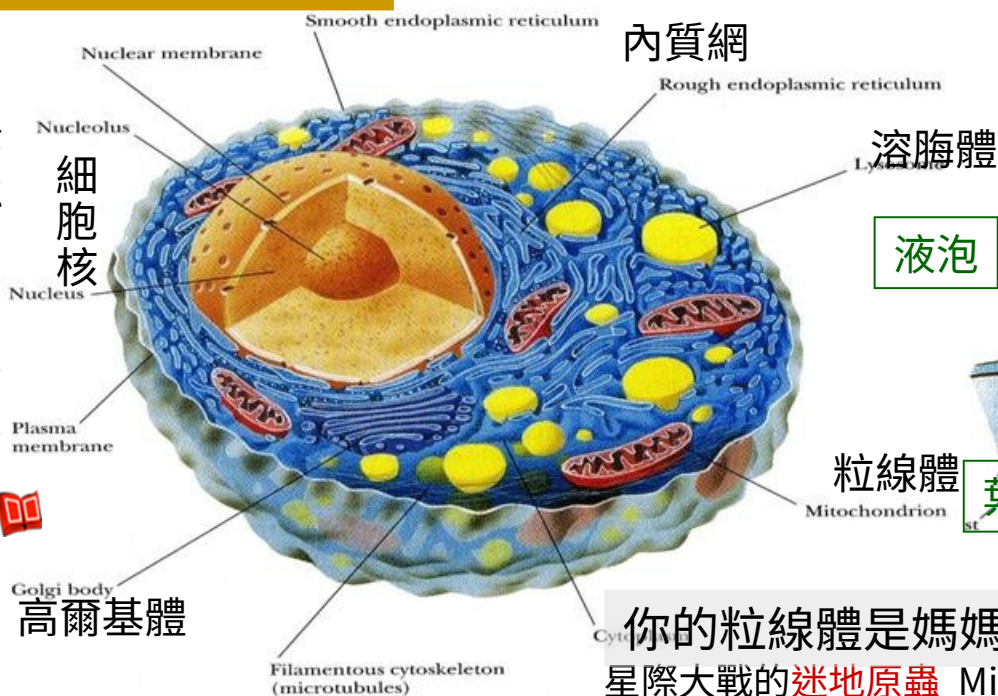
真核細胞

真核細胞的主要特徵就是細胞核及許多胞器

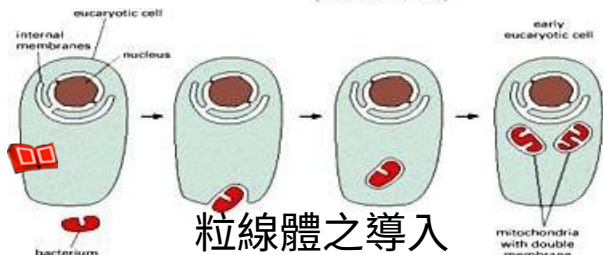


真核細胞 動植物細胞之比較與外來胞器 (粒線體、葉綠體)

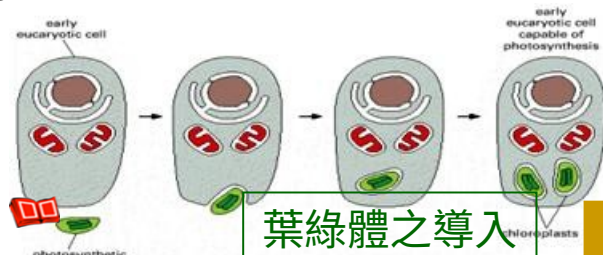
Garrett & Grisham (2005) Biochemistry (3e) p.24-25



Alberts et al (2002) Molecular Biology of The Cell (4e) p.31-32



你的粒線體是媽媽那邊來的
星際大戰的迷地原蟲 Midi-chlorians



假如把地球上的細胞分成兩大類，可以如何分法？

『原核細胞、真核細胞』

真核細胞真的有一個細胞核。還可能有其他什麼胞器？

『粒線體、葉綠體等』

粒線體與葉綠體兩者有何異同？

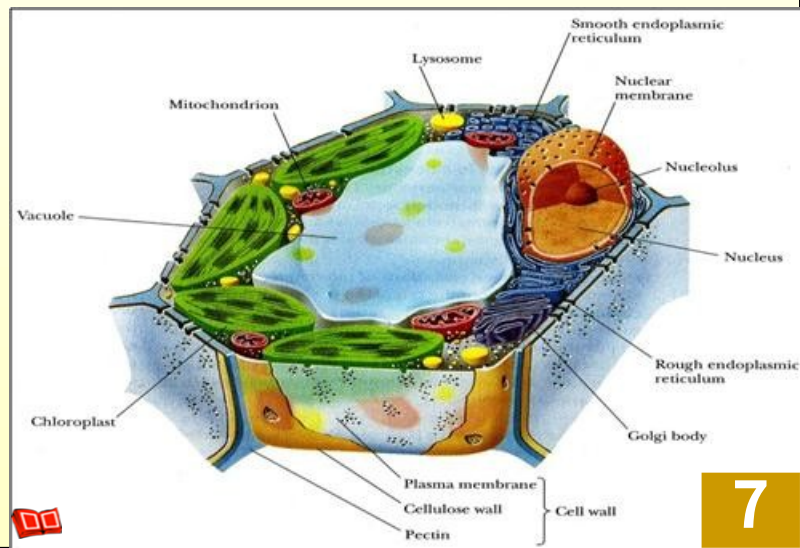
『都是外來的、與能量獲取有關』

『葉綠體只出現在植物細胞中』

以下何者不是『胞器』？

- (1) 細胞核
- (2) 細胞壁 (植物細胞的最外層)
- (3) 粒線體
- (4) 葉綠體
- (5) 內質網

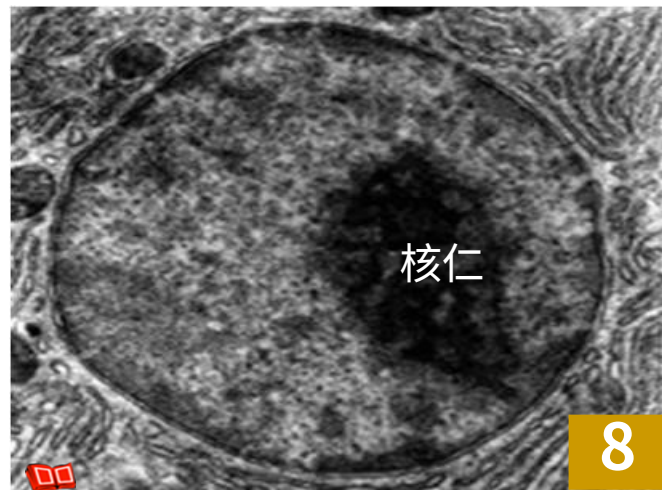
(2)



以下何者不含核酸 DNA ？

- (1) 細胞核
- (2) 細胞內的核仁
- (3) 粒線體
- (4) 葉綠體
- (5) 細菌

(0)

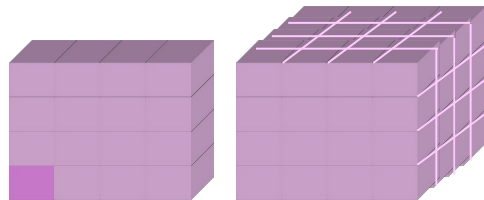


真核細胞

細胞的體積通常都很小，要用顯微鏡才看得到

主要原因是，在相同體積中，細胞分得越細、越小，就會有最大表面積；而物質進出細胞的路徑會比較短，吸收效率較高。

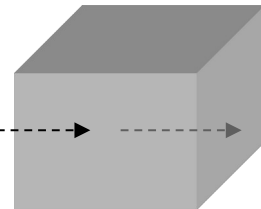
(總表面積較大)



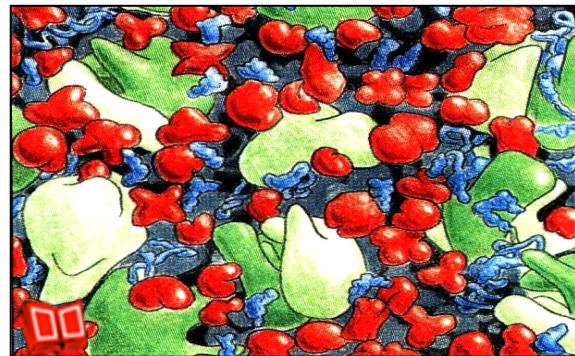
組合多細胞

(總體積相同)

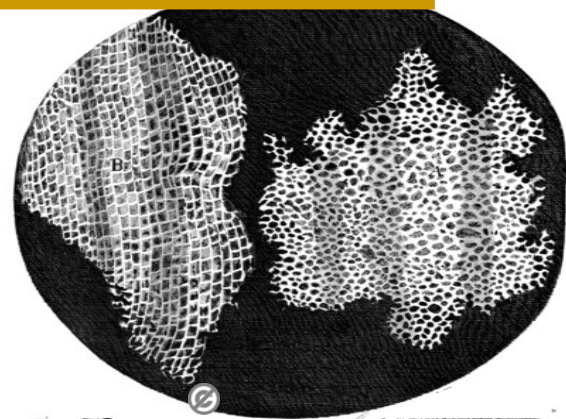
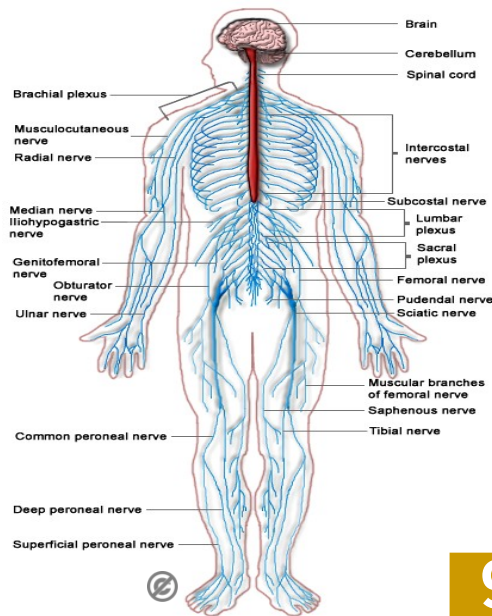
單一大細胞



細胞裡面非常擁擠



神經細胞都很長



1663 英國人 Hook 看到軟木塞的細胞壁，取名 cell (像地窖)。

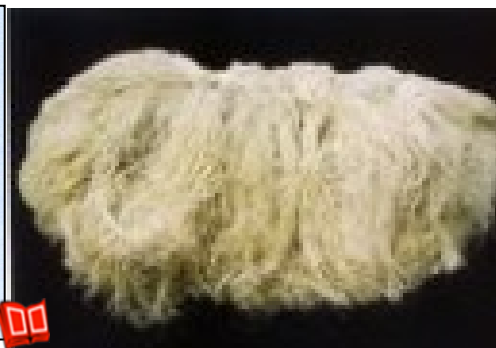
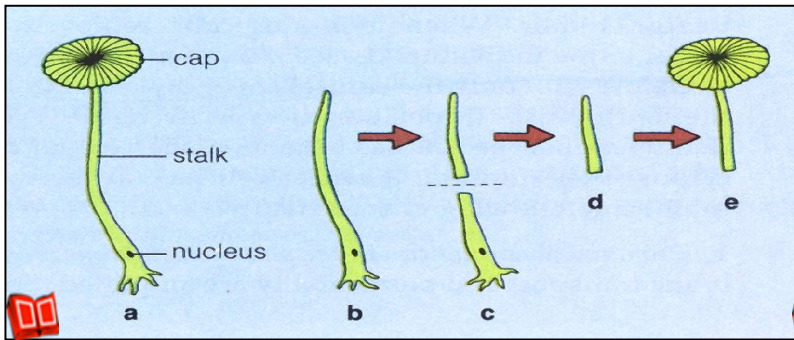
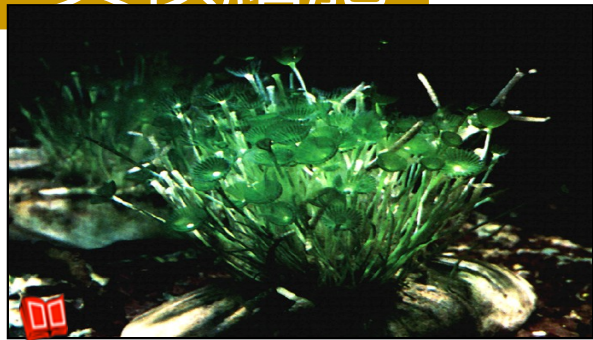


岩葛 *Caulerpa*

岩葛是世界上最大的單細胞生物，可達數公尺高。

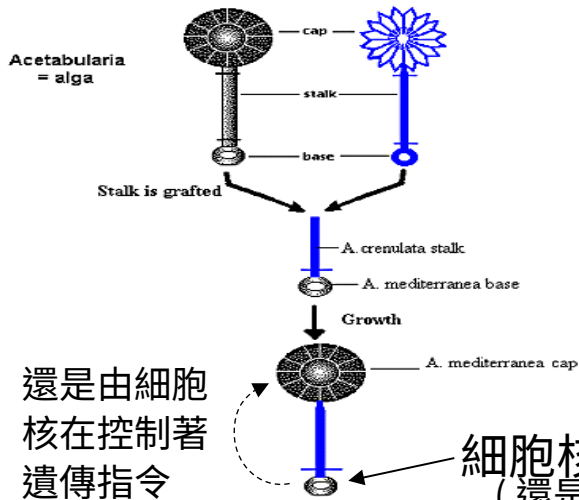
真核細胞

台灣原生之單細胞生物大傘藻，是研究的好材料



Starr & Taggart (1987) Biology (4e) p.225

A. mediterranea *A. crenulata*



還是由細胞
核在控制著
遺傳指令

細胞核
(還是老闆)

HAMMERLING'S ACETABULARIA

大傘藻 *Acetabularia*

整株就是一個細胞



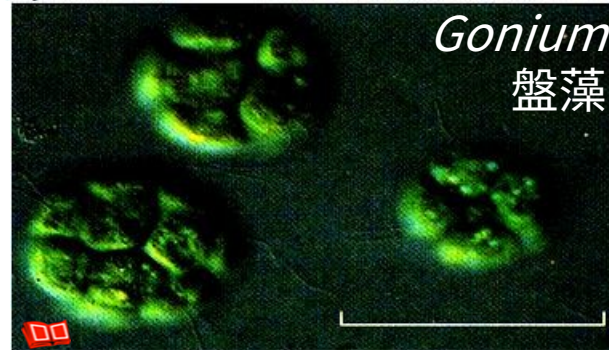
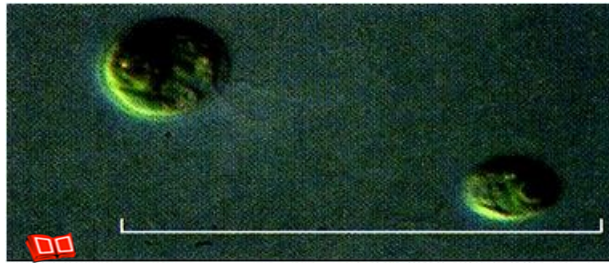
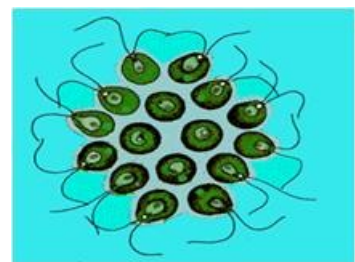
10

1 mm

真核細胞

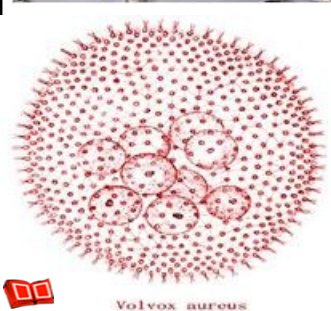
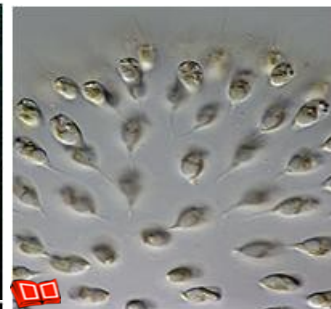
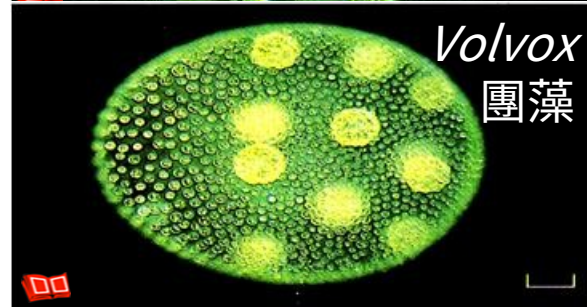
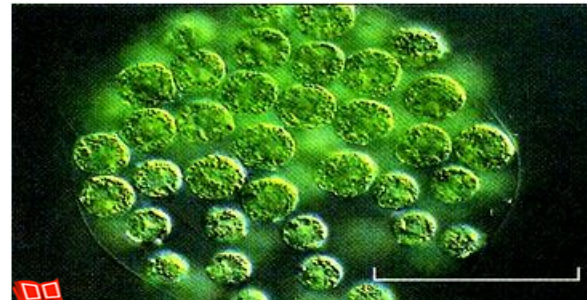
由單細胞到多細胞，生物可分工以增加生存優勢

(1) **衣藻**只有單細胞，有點像帶有鞭毛的原蟲，只是含有葉綠體。



(2) **盤藻**集合 4 到 32 個細胞，群體過活，可以一起以鞭毛同向滑水，但還是獨立個體，各自分裂生殖。

(3) 更大群落聚集成空心球稱團藻，較原始者每個細胞仍可獨立生活。



(4) **團藻**的每個細胞間，有架橋物質連結，無法單獨生存，具生理上的分工，球內的細胞負責生殖。

大部分生物細胞都很小，為什麼？

『物質進出較快、總表面積較大』
假如把人變成只有單一個細胞構成，
有沒有可能？你願不願意？

『不太可能』
細胞核有何重要功能？

『貯藏遺傳信息、控制細胞活動』
許多細胞聚集在一起生活有何好處？

『成員開始分工、執行複雜活動』

我願意

隔壁
教堂
傳來
...

為何單一細胞的體積都很小？

- (1) 許多細胞組成個體後總表面積較大
- (2) 可像更換零件一樣分別替換各細胞
- (3) 內部分子要擴散到外面的速度較快
- (4) 所需的組成物質較少因而比較經濟
- (5) 由許多小細胞組成個體後可以分工

較不恰當的答案：(4)

關鍵名詞

原核細胞

真核細胞

胞器 organelle

細胞核 nucleus

粒線體 mitochondria

葉綠體 chloroplast

內質網

高爾基體

單細胞

岩葛

大傘藻

多細胞

分工

衣藻

盤藻

團藻

Central Dogma

(中心教條)

DNA

↓ 轉錄

RNA

↓ 轉譯

蛋白質

[核糖體]

細胞、分子與人類

上課進度一覽

真核細胞

C41 細胞、組織、代謝

C42 基因遺傳

C43 胚胎成長發育

C44 分子生物學

S40 核酸

C41a 水塘生物

C41c 肌肉與骨骼

C41d 肝臟

C42a 記憶

C42b 蒼蠅王

C43a 誕生

C43b 創世紀

生物科技

C51 打開潘朵拉的盒子

C52 有用生物科技

C53 對社會與環境的影響

C54 回顧 DNA 時代

S50 生物技術

C52a 基因偵探

C52b 海洋生物寶藏

C54 DNA 時代 1~6

意識

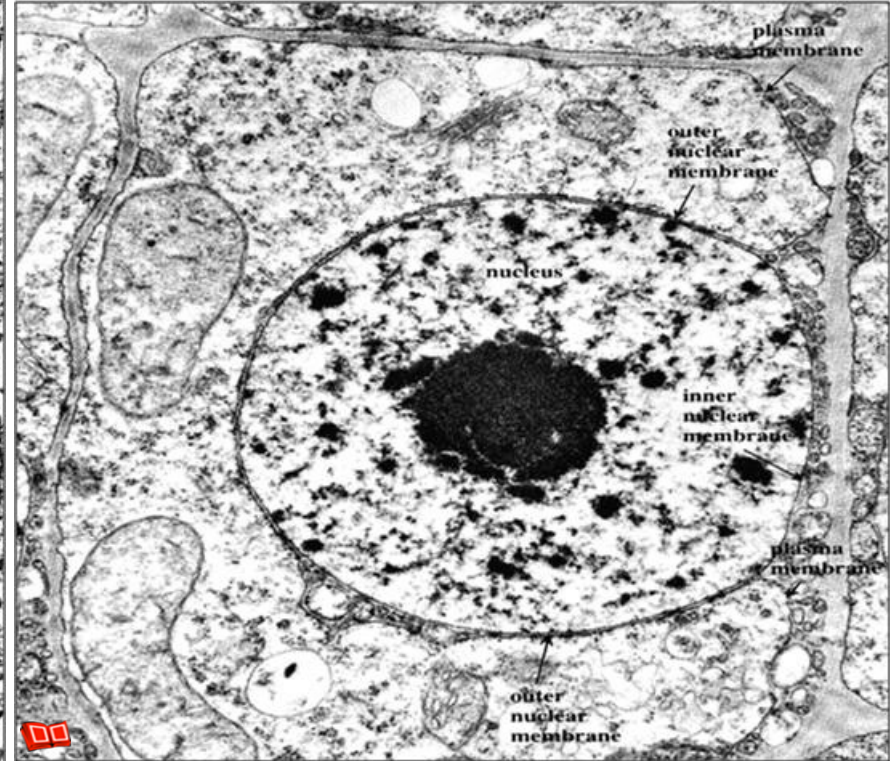
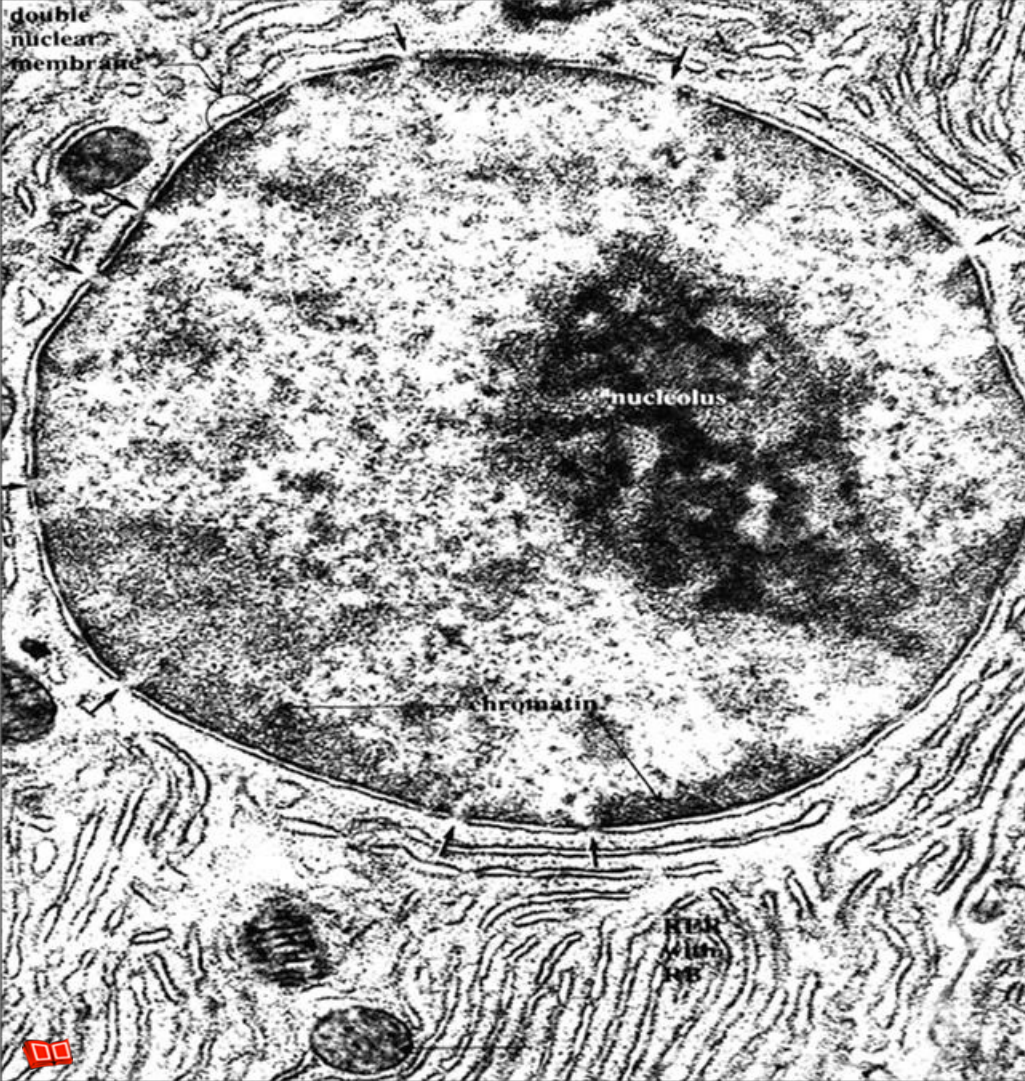
C61 不可思議內在世界

C62 心思控制的力量

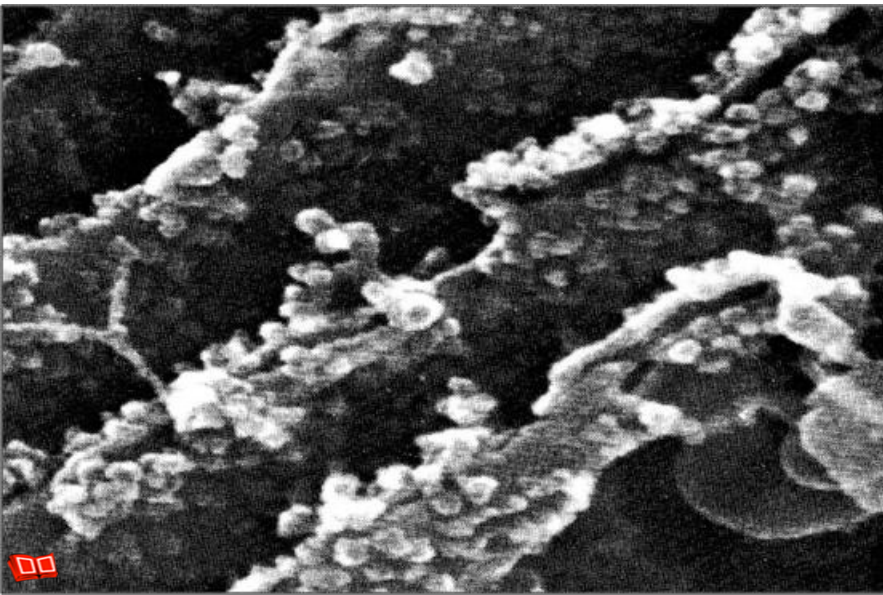
C63 每個人的終極問題

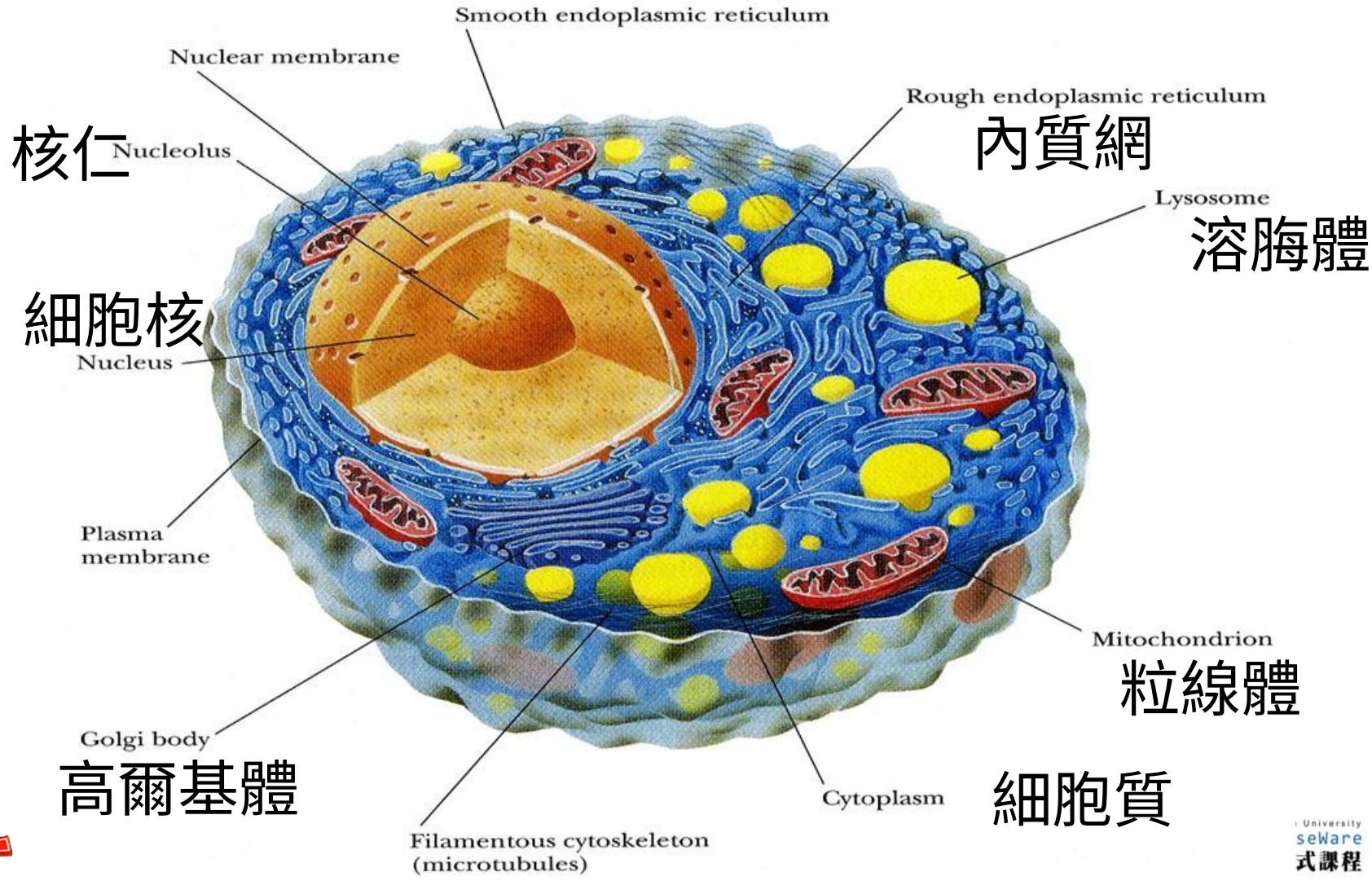
C61a 大腦演化等

C61b 腦海漫遊



粒線體
內質網





粒線體

溶脬體

Mitochondrion

Lysosome

Smooth endoplasmic reticulum

Nuclear membrane

核仁

Nucleolus

細胞核

Nucleus

內質網

Rough endoplasmic reticulum

高爾基體

Golgi body

Plasma membrane

Cellulose wall

Pectin

Cell wall

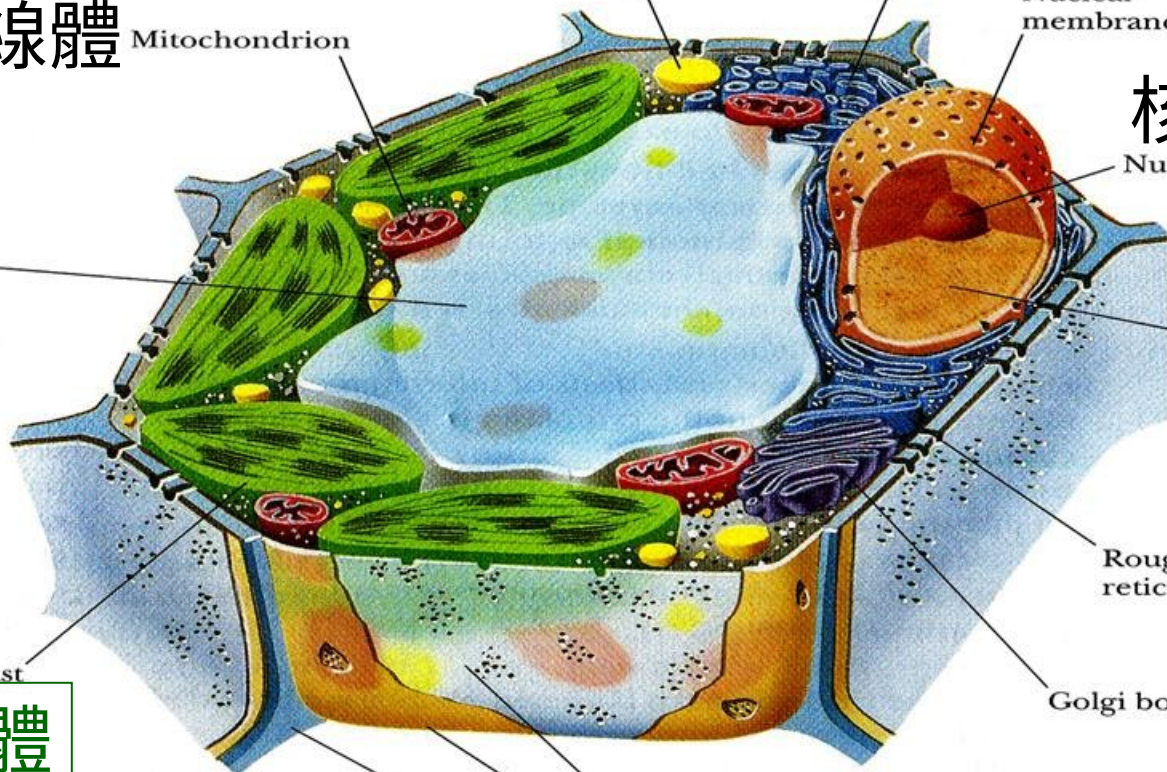
細胞壁

Vacuole

液泡

Chloroplast

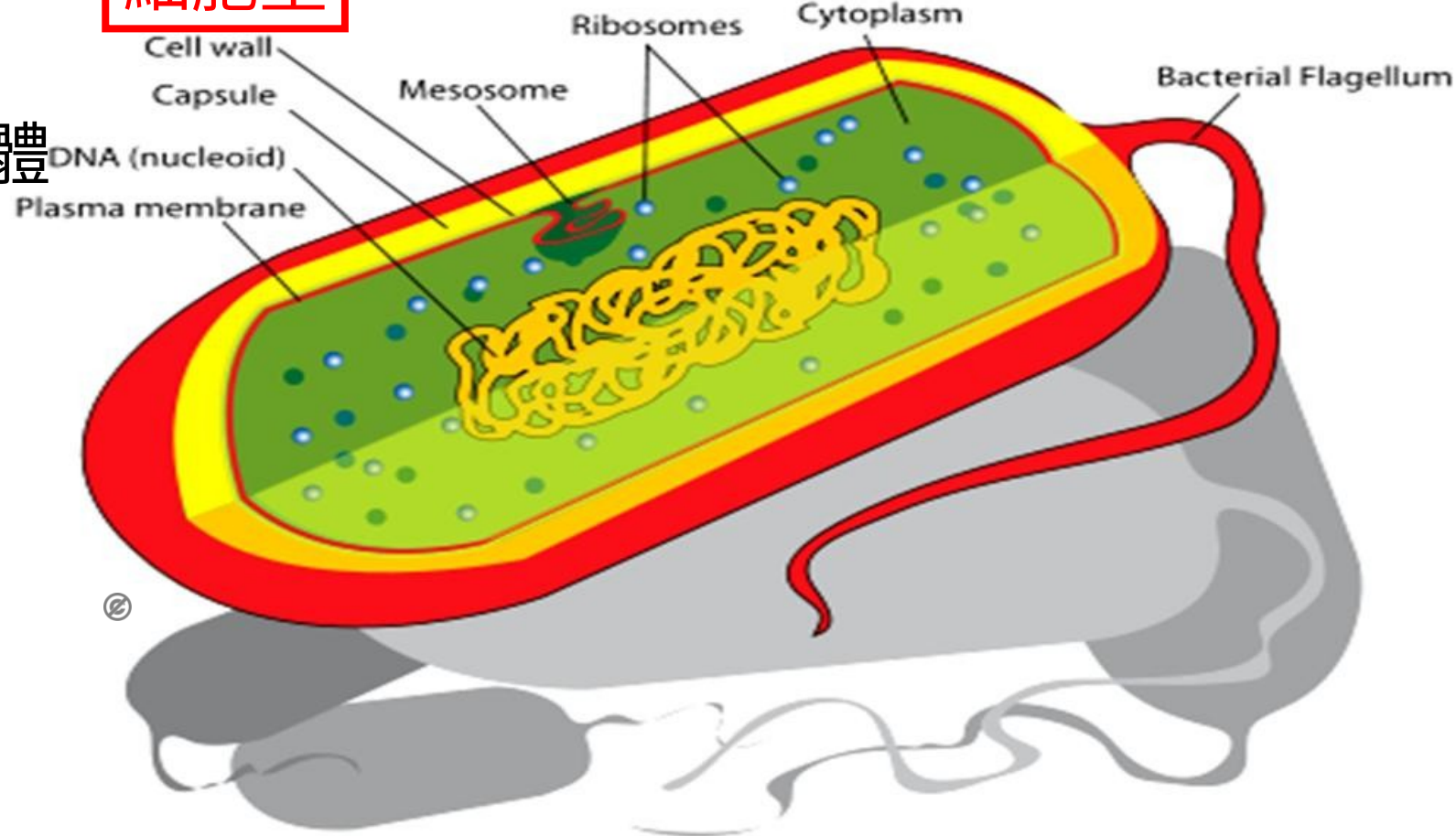
葉綠體

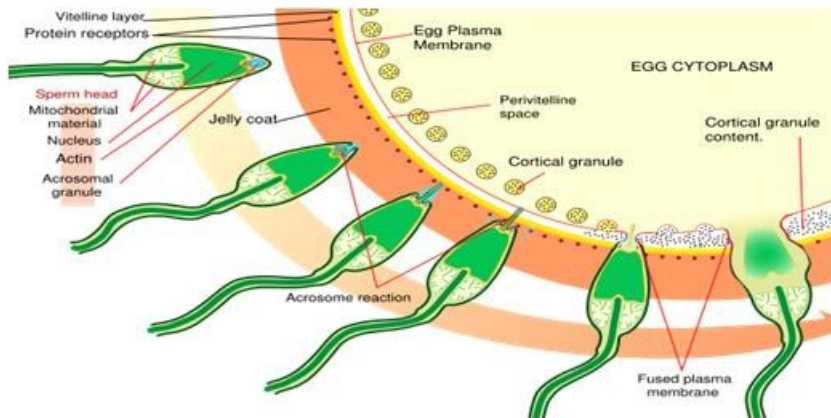


細胞壁

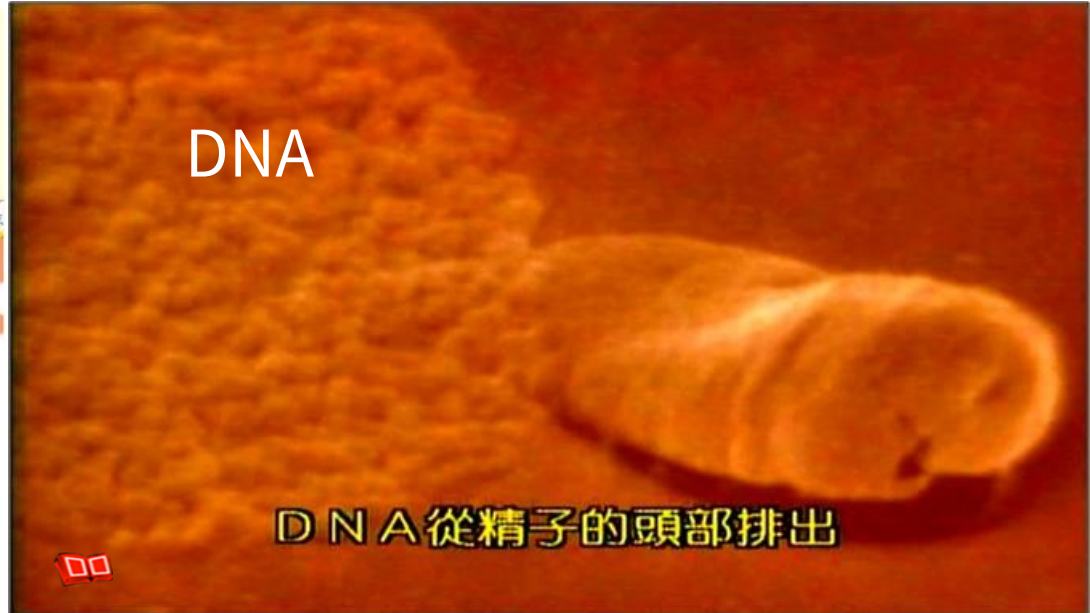
細胞質

染色體

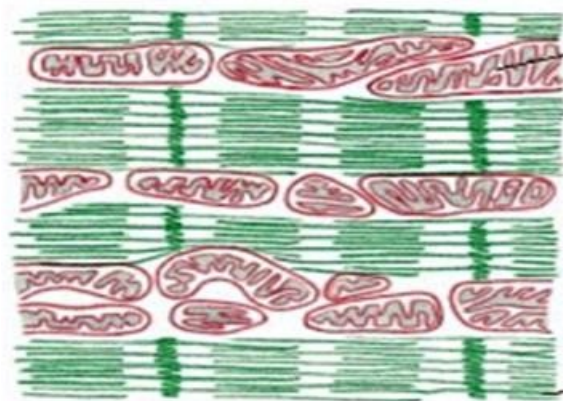




DNA



DNA從精子的頭部排出



CARDIAC MUSCLE

mitochondria

粒線體

flagellar axoneme

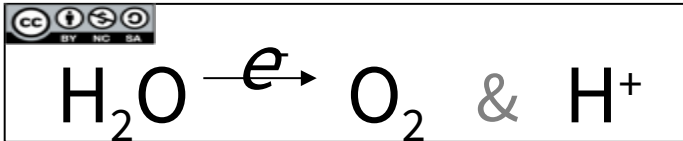
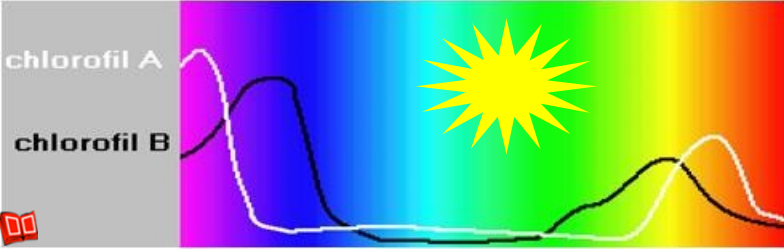
myofibril



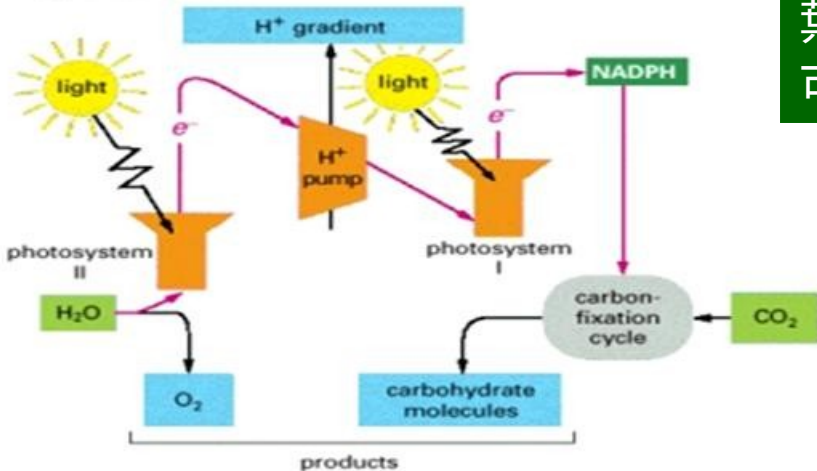
纏在尾部的肌肉纖維
可有效提供運動能量

SPERM T

21



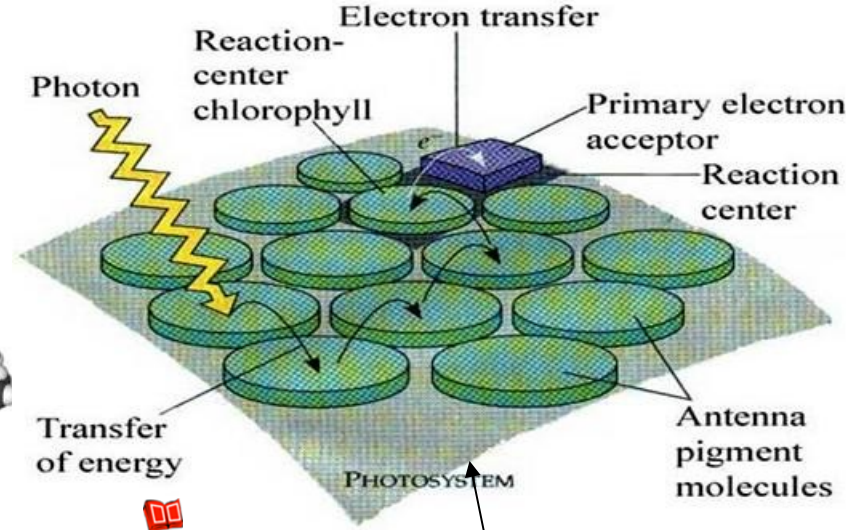
光能被吸收激發電子
最後分解水放出質子



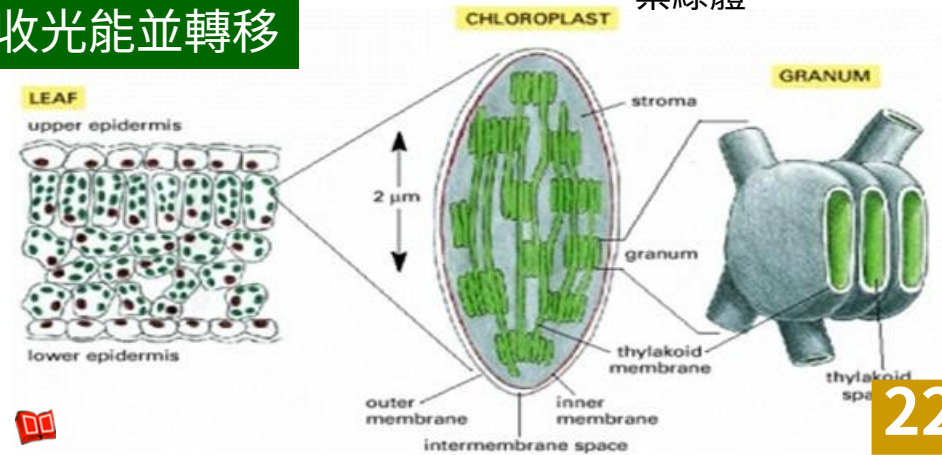
葉綠素



葉綠素的特殊構造
可吸收光能並轉移



葉綠體

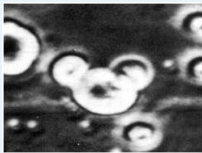


粒線體與葉綠體等胞器之演化族譜：



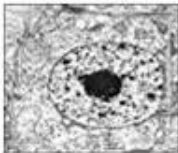
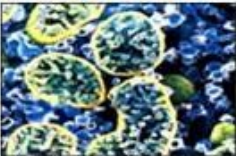
用語言系統也可畫出人種演化樹？

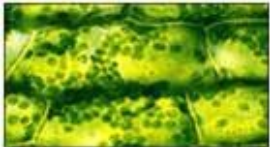
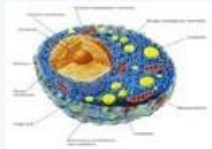
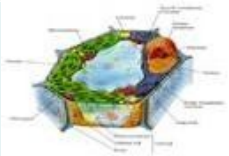
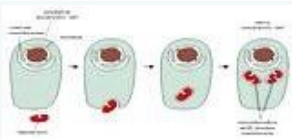
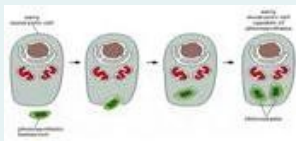
版權聲明

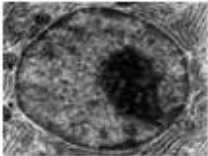
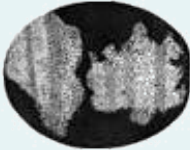
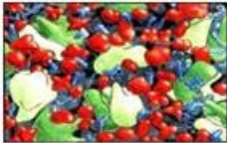
頁碼	作品	版權標示	作者 / 來源
1			國立臺灣大學 生化科技學系 莊榮輝 教授。
2			WIKIPEDIA (http://en.wikipedia.org/wiki/File:Giardia_lamblia.jpg) , 瀏覽日期 2012/03/09 。
2			英國愛丁堡大學 (http://www.bms.ed.ac.uk/research/others/smaciver/acanthamoeba.htm) , 瀏覽日期 2012/03/09 。 依據著作權法第 46 52 65 條合理使用 。
2			維基百科 / ComputerHotline (http://zh.wikipedia.org/zh-hk/File:Malaria.jpg) , 瀏覽日期 2012/03/09 。
2			WIKIPEDIA (http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cyclospora_cayetanensis_stained.jpg) , 瀏覽日期 2012/03/09 。

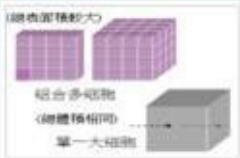
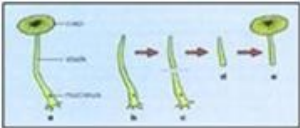
頁碼	作品	版權標示	作者 / 來源
2			WIKIPEDIA (http://en.wikipedia.org/wiki/File:Haeckel_Flagellata.jpg) , 瀏覽日期 2012/03/09 。
2			WIKIPEDIA (http://en.wikipedia.org/wiki/File:Haeckel_Ciliata.jpg) , 瀏覽日期 2012/03/09 。
2			WIKIMEDIA COMMONS (http://en.wikipedia.org/wiki/File:Discovery_Channel_International.svg) , 瀏覽日期 2012/03/09 。
2			WIKIMEDIA COMMONS (http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB:Thecamoeba_striata001.JPG), 瀏覽日期 2012/03/09 。
2			LXDE Wiki (http://wiki.lxde.org/zh/index.php?title=%E9%A6%96%E9%A1%B5&variant=zh-tw) , 瀏覽日期 2012/03/12 。

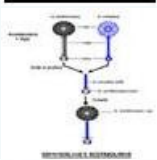
頁碼	作品	版權標示	作者 / 來源
3			國立臺灣大學 生化科技學系 莊榮輝 教授。
3			國立臺灣大學 生化科技學系 莊榮輝 教授。
3			WIKIPEDIJA (http://lt.wikipedia.org/wiki/Vaizdas:Volvox_aureus.jpg) , 瀏覽日期 2012/03/09 。
3			維基百科 (http://zh.wikipedia.org/wiki/File:Listeria_monocytogenes.jpg) , 瀏覽日期 2012/03/09 。
3			WIKIMEDIA COMMONS (http://zh.wikipedia.org/wiki/File:Giardia_lamblia_SEM_8698_lores.jpg) , 瀏覽日期 2012/03/09 。

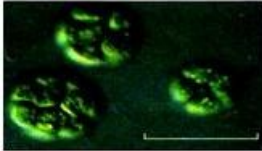
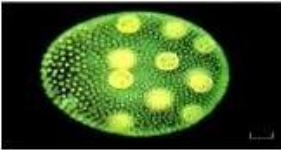
頁碼	作品	版權標示	作者 / 來源
4、 16			Biochemistry(3e 版本)， Mary K. Campell 著，Cengage Learning，1999。第 513 頁次， 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
4、 17			Biochemistry(3e 版本)， Mary K. Campell 著，Cengage Learning，1999。第 513 頁次， 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
4、 16			Biochemistry(3e 版本)， Mary K. Campell 著，Cengage Learning，1999。第 513 頁次， 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
4、 17			Biochemistry(3e 版本)， Mary K. Campell 著，Cengage Learning，1999。第 513 頁次， 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
4、 17			Biochemistry(3e 版本)， Mary K. Campell 著，Cengage Learning，1999。第 513 頁次， 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。

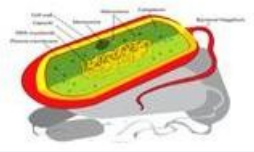
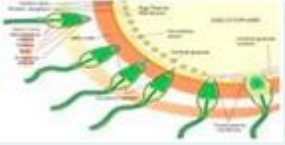
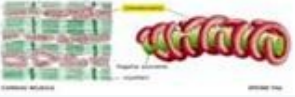
頁碼	作品	版權標示	作者 / 來源
4			Biochemistry(3e 版本) , Mary K. Campell 著, Cengage Learning , 1999。第 513 頁次, 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
5、 18			Biochemistry(3e 版本) , Mary K. Campell 著, Cengage Learning , 1999。第 513 頁次, 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
5、7、 19			Molecular Biology of The Cell (4e 版本) , Bruce Alberts 著, Garland Science , 2002。第 31-32 頁次, 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
5			Molecular Biology of The Cell (4e 版本) , Bruce Alberts 著, Garland Science , 2002。第 31-32 頁次, 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
5			Molecular Biology of The Cell (4e 版本) , Bruce Alberts 著, Garland Science , 2002。第 31-32 頁次, 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。

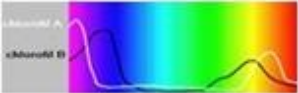
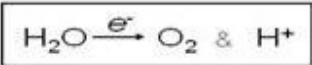
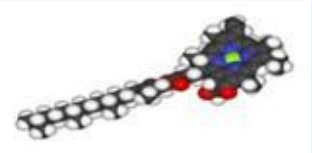
頁碼	作品	版權標示	作者 / 來源
5			Wikia / Skyhopper (http://nl.starwars.wikia.com/wiki/The_Force) , 瀏覽日期 2012/04/12 。
8			WIKIPEDIA (http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Nucleus%26Nucleolus.gif&filetimestamp=20070513085709) , 瀏覽日期 2012/03/09 。
9			維基百科 (http://zh.wikipedia.org/zh-hk/File:Cork_Micrographia_Hooke.png) , 瀏覽日期 2012/03/09 。
9			brookscole (http://www.brookscole.com/biology_d/templates/student_resources/0030270448_tobin/webbit/ch04-01.html) , 瀏覽日期 2012/03/09 。
9			Molecular Biology of The Cell (4e 版本) , Bruce Alberts 著, Garland Science , 2002 。第 31-32 頁次 , 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。

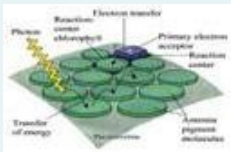
頁碼	作品	版權標示	作者 / 來源
9			WIKIPEDIA (http://zh.m.wikipedia.org/wiki/File:Nervous_system_diagram.png) , 瀏覽日期 2012/03/09 。
9			國立臺灣大學 生化科技學系 莊榮輝 教授。
10			Biology (4e 版本) , Starr, Cecie Taggart, Ralph 著 , Wadsworth Pub. Co. , 1987 。第 225 頁次 , 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
10			Biology (4e 版本) , Starr, Cecie Taggart, Ralph 著 , Wadsworth Pub. Co. , 1987 。第 225 頁次 , 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
10			Algaebase / 版權人：Michael D. Guiry (http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=351) , 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。瀏覽日期 2012/03/09 。

頁碼	作品	版權標示	作者 / 來源
10			Algebase / 版權人：Michael D. Guiry (http://www.algeabase.org/search/species/detail/?species_id=12251)， 瀏覽日期 2012/03/09。依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
10			Genetics (http://genetics.bizhosting.com/history.html)， 瀏覽日期 2012/03/09。依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
10			中國觀賞石交流藝術期刊 (Chinese stone arts)， 2012 年 03 月出版，第 133 頁次， 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
11			Molecular Biology of The Cell (4e 版本)， Bruce Alberts 著，Garland Science，2002。第 27 頁次， 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
11			Molecular Biology of The Cell (4e 版本)， Bruce Alberts 著，Garland Science，2002。第 27 頁次， 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。

頁碼	作品	版權標示	作者 / 來源
11			Molecular Biology of The Cell (4e 版本) , Bruce Alberts 著, Garland Science , 2002。第 27 頁次 , 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
11			Molecular Biology of The Cell (4e 版本) , Bruce Alberts 著, Garland Science , 2002。第 27 頁次 , 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
11			Molecular Biology of The Cell (4e 版本) , Bruce Alberts 著, Garland Science , 2002。第 27 頁次 , 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
11			Molecular Biology of The Cell (4e 版本) , Bruce Alberts 著, Garland Science , 2002。第 27 頁次 , 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
11			Molecular Biology of The Cell (4e 版本) , Bruce Alberts 著, Garland Science , 2002。第 27 頁次 , 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。

頁碼	作品	版權標示	作者 / 來源
11			Encyclopedia of life / micro*scope (http://eol.org/data_objects/1149338) , 瀏覽日期 2012/03/09 。
20			WIKIMEDIA COMMONS (http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Prokaryote_celle_diagram_da.svg) , 瀏覽日期 2012/03/09 。
21			WIKIMEDIA COMMONS (http://en.wikipedia.org/wiki/Acrosome_reaction) , 瀏覽日期 2012/03/09 。
21			Molecular Biology of The Cell (4e 版本) , Bruce Alberts 著, Garland Science , 2002。第 6 頁次 , 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
21			《驚異の小宇宙・人体 第 1 集 生命誕生》影片截圖 , NHK 製作, 1989/06/10 , 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。

頁碼	作品	版權標示	作者 / 來源
22			Molecular Biology of The Cell (4e 版本) , Bruce Alberts 著, Garland Science , 2002。第 18 頁次 , 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
22			國立臺灣大學 生化科技學系 莊榮輝 教授。
22			Molecular Biology of The Cell (4e 版本) , Bruce Alberts 著, Garland Science , 2002。第 33 頁次 , 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
22			Molecular Biology of The Cell (4e 版本) , Bruce Alberts 著, Garland Science , 2002。第 32 頁次 , 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
22			Molecular Biology of The Cell (4e 版本) , Bruce Alberts 著, Garland Science , 2002。第 32 頁次 , 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。

頁碼	作品	版權標示	作者 / 來源
22			Molecular Biology of The Cell (4e 版本) , Bruce Alberts 著, Garland Science , 2002。第 32 頁次, 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。
23			Molecular Biology of The Cell (4e 版本) , Bruce Alberts 著, Garland Science , 2002。第 14 頁次, 依據著作權法第 46、52、65 條合理使用。