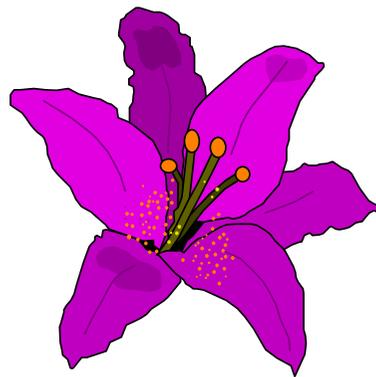


生物技術

- 1 生物技術定義與範疇
- 2 基因操作與基因體學
- 3 其他生物技術
- 4 未來發展

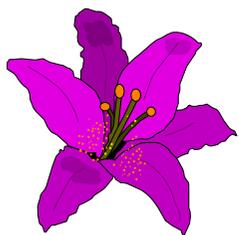


生物技術的定義

利用 **生物** (動物、植物或微生物) 或其 **產物** 來生產對人類 **醫學** 或 **農業** **有用** 的物質或生物。

● **傳統生物技術**：釀造醱酵 配育新種

● **現代生物技術**：以 **生物化學** 或 **分子生物** 的操作方法，來改變生物或其分子的 (**遺傳**) 形質，以達上述目的。

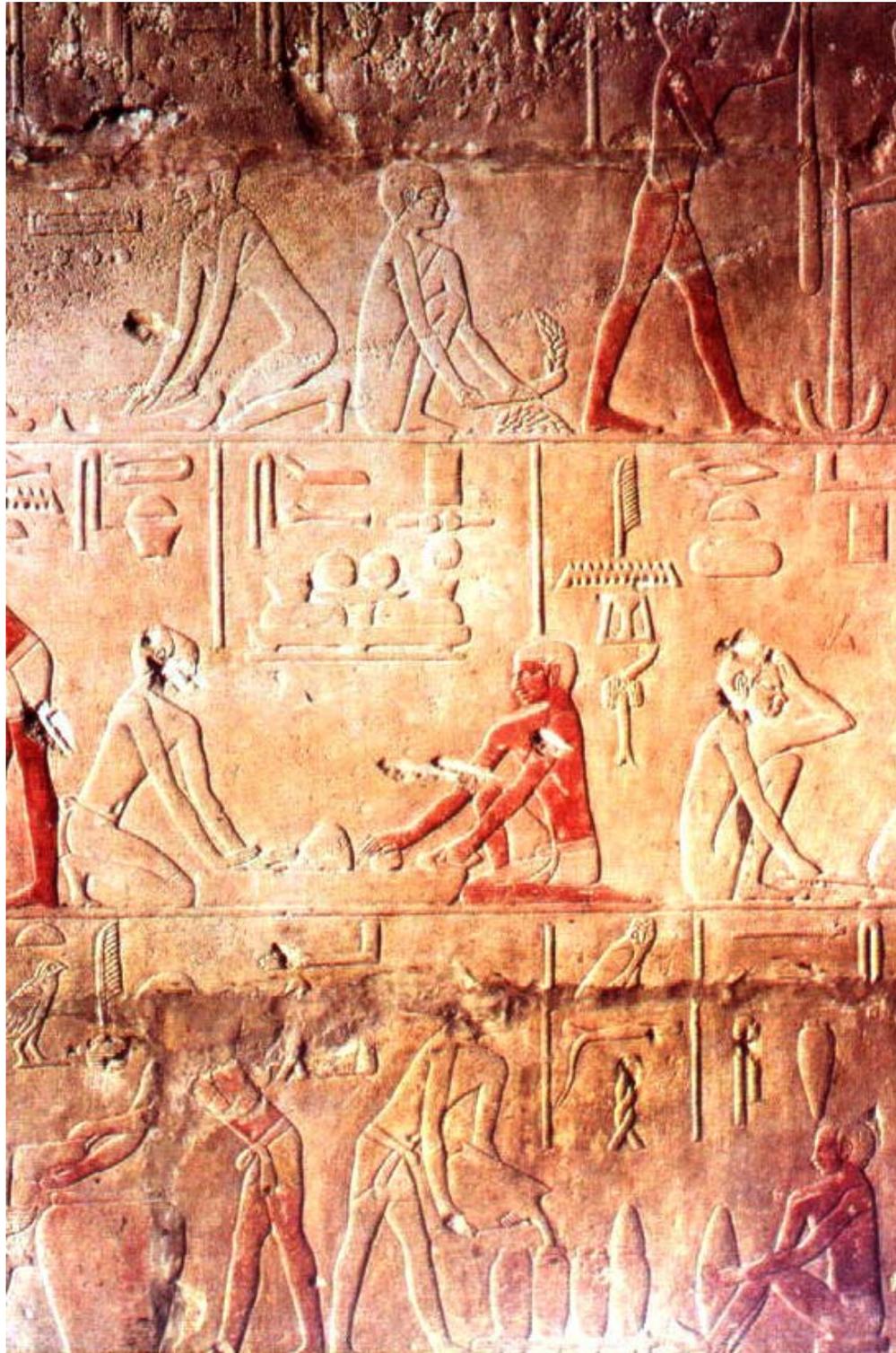


以新的技術來解決已有的問題

豆瓣醬 泡菜 高粱酒 醬油 啤酒 稻
白酒 鹹菜 製糖 鳳梨朐 醃製 醬菜
硝 養樂多 果樹 麥芽糖 靈芝 酒麴
水耕 抗生素 畜產 園藝 水產 養殖
豆腐乳 蘭花 鹼 米酒 胰島素 酵素
紅茶 蟲 品種改良 鹹菜 酒釀 花卉
栽植 葡萄酒 醱酵 疫苗 澱粉 釀造
保鮮 澱粉朐 紅酒 組織培養 味精

古埃及人用麥粉醱酵製造啤酒

現代科技防止啤酒氧化變質



Discovering Enzyme

Archive Photos

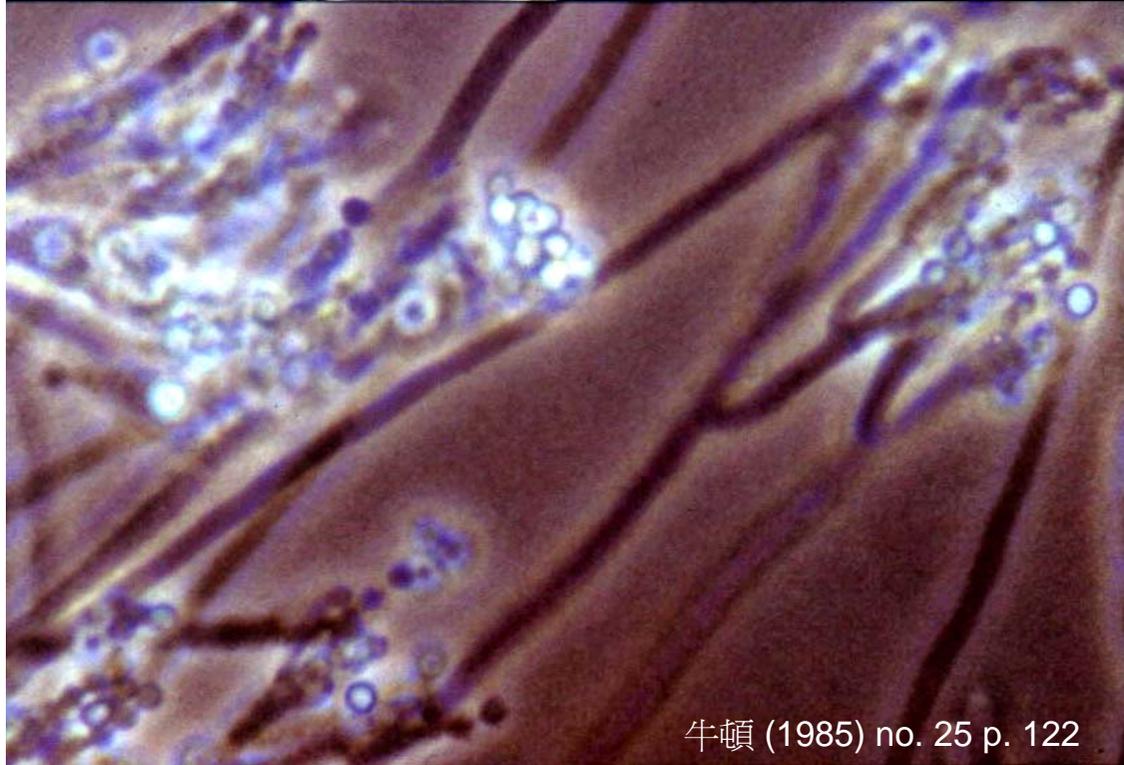
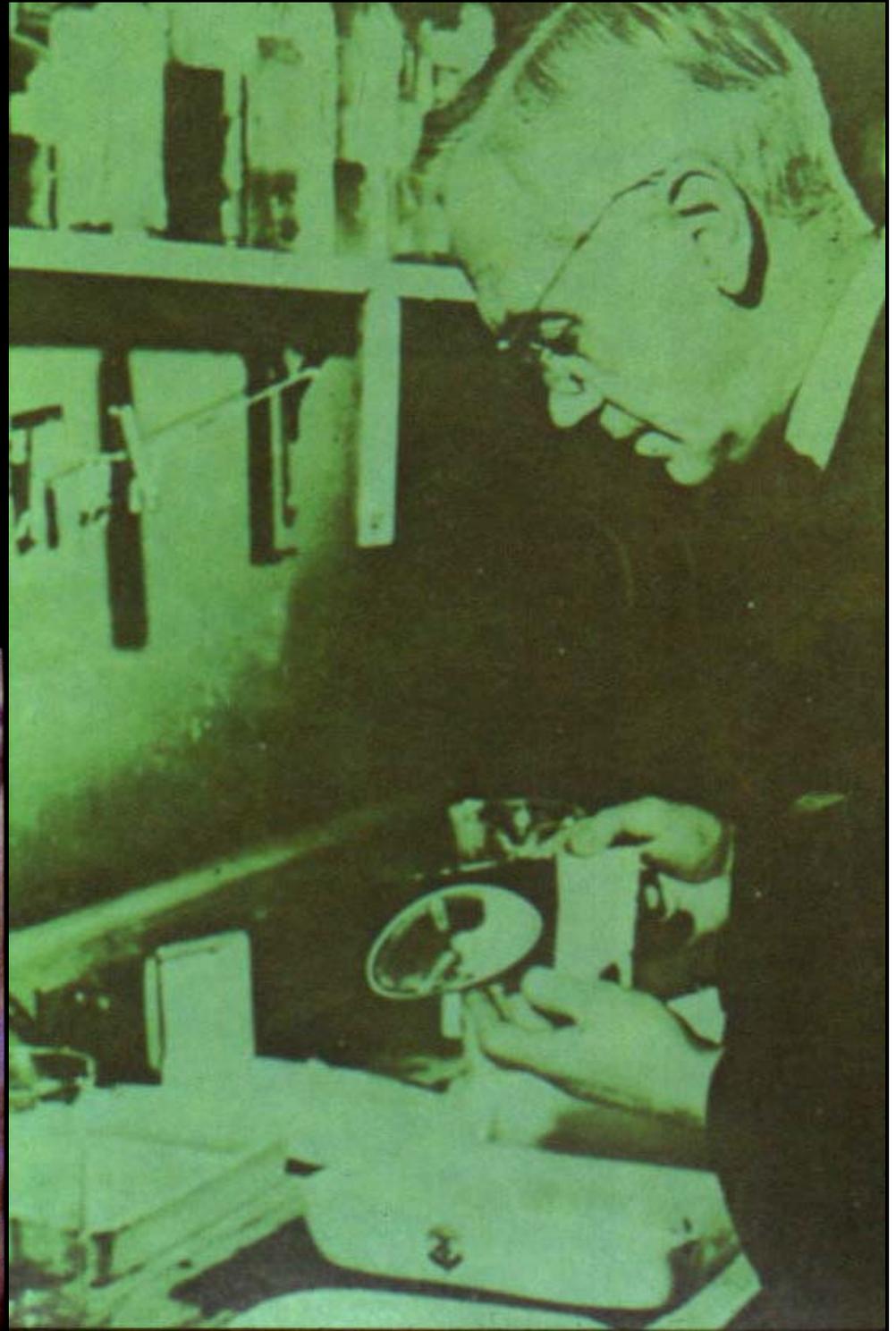
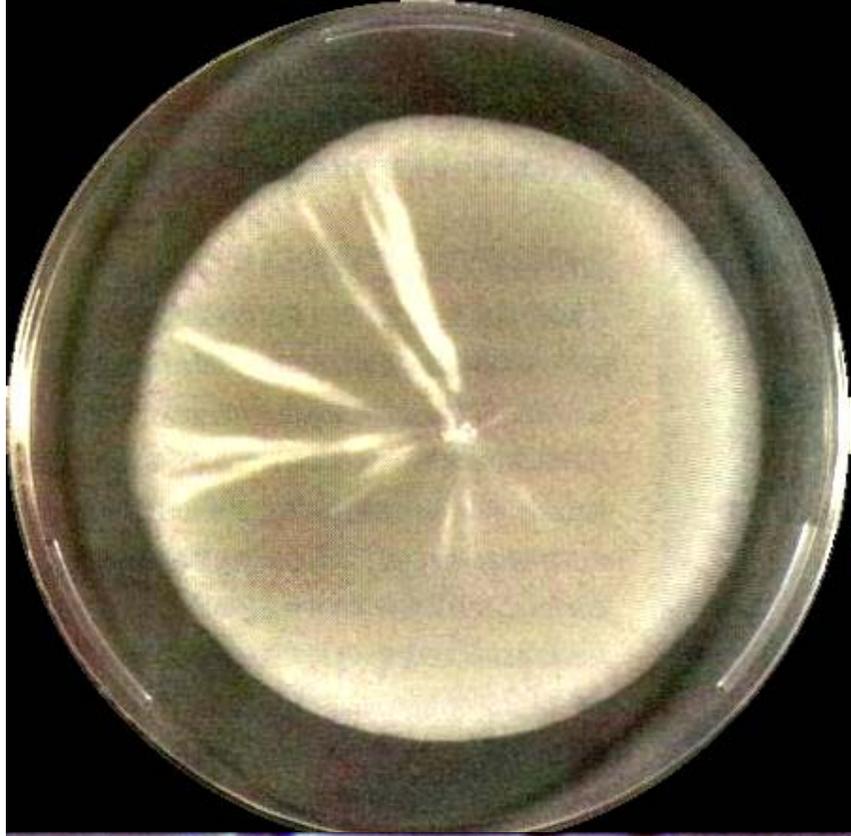


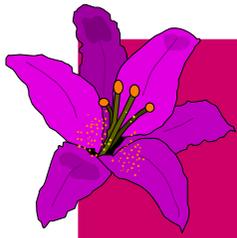
Nature Biotechnology

佛來明發現青黴素



Fleming
Chain
Florey
(1945)





現代生物技術

範疇

基因操作

把外來基因經重組後導入宿主細胞中，則可表現並生產此基因的有用產物。

細胞培養

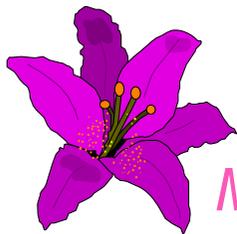
人工培養生物細胞，可大量生產所代謝的有用物質，或經再生成為新個體。

單株抗體

可生產有用抗體的淋巴細胞若與癌細胞融合，則形成穩定而可培養的細胞株。

酵素工技

將酵素固定化或修飾，可增加穩定性或專一性；也有人造酵素或催化性抗體。



Modern
Biotechnology

基因操作 生物晶片
人類基因體計畫

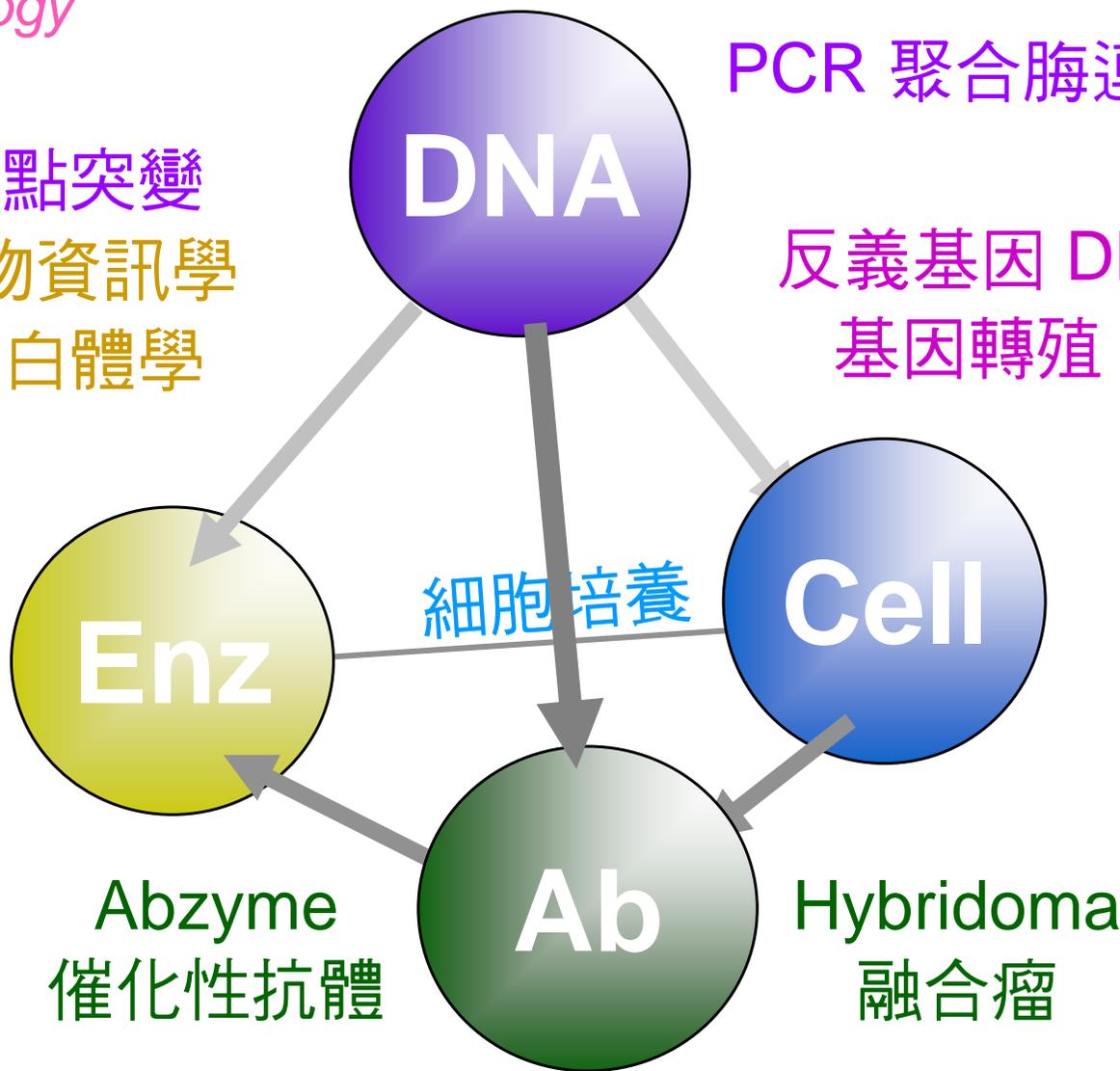
定點突變
生物資訊學
蛋白體學

PCR 聚合酶連鎖反應

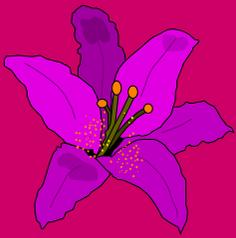
反義基因 DNA/RNA
基因轉殖

基因治療
細胞融合
組織培養
幹細胞
複製動物

固定化酵素
酵素電極
酵素抑制劑
酵素工程



診斷試劑 抗體治療



基因重組及相關應用

基因表現

Gene products

- 有用蛋白質 (胰島素) 生產
- 基因轉殖 → 基因治療

基因序列

Gene sequence

- 人體基因體的DNA序列
- 由genome到proteome
- 生物晶片、生物資訊學
- PCR基因放大技術

反義基因

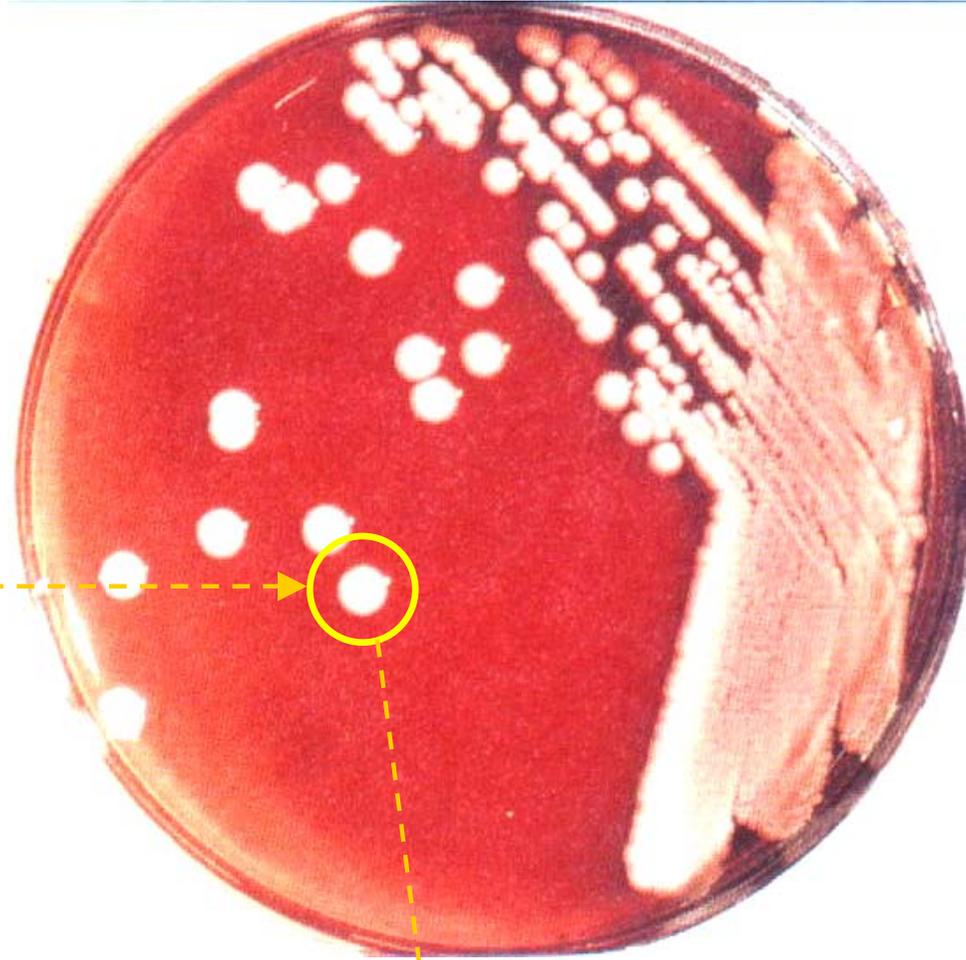
Antisense

- 病毒防禦 (HIV 或植物病毒)
- 基因抑制 (蕃茄保鮮)

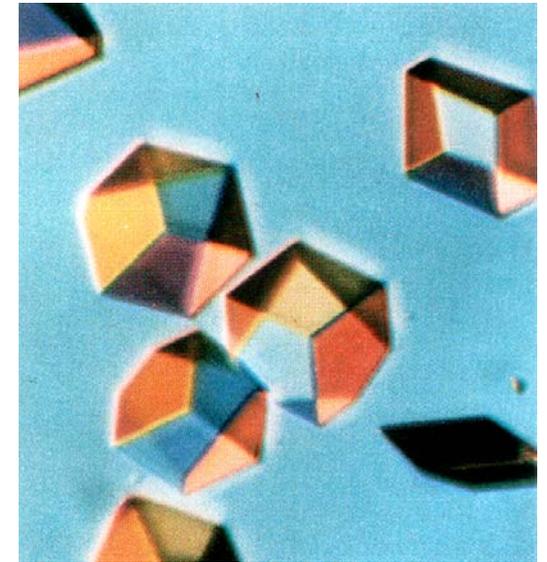
人類胰島素 Human Insulin



Kleismith & Kish (1995) *Cell and Molecular Biology*, p. 115



Stryer (1995) *Biochemistry*, p. 119



目標基因剪接



基因接入載體



送入宿主細菌



挑出所要群落

探針 Probe

互補 DNA

專一性抗體

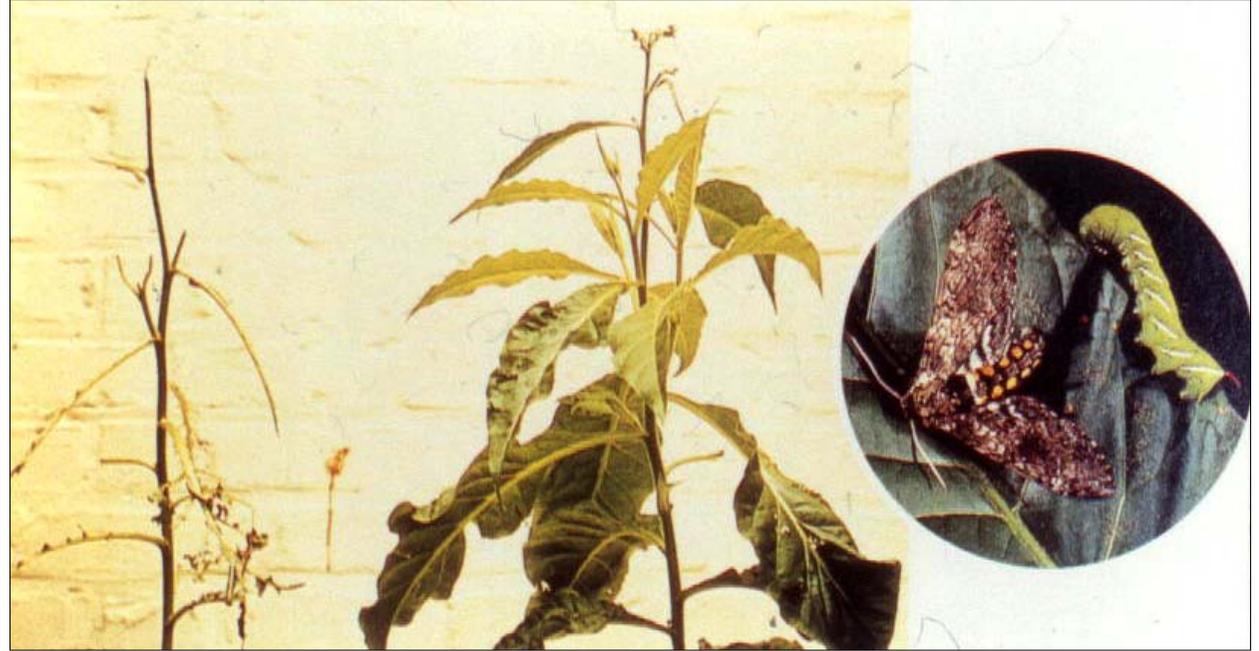
得到純系轉殖菌株



大量培養生產



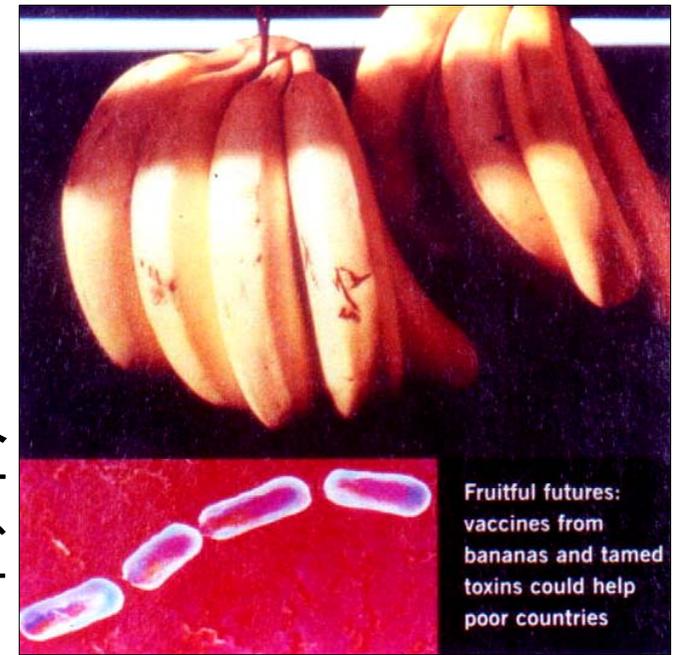
螢火蟲發光基因轉殖煙草



抗蟲基因轉殖

植物 基因 轉殖

香蕉殖入 病原菌抗原 作成口服疫苗

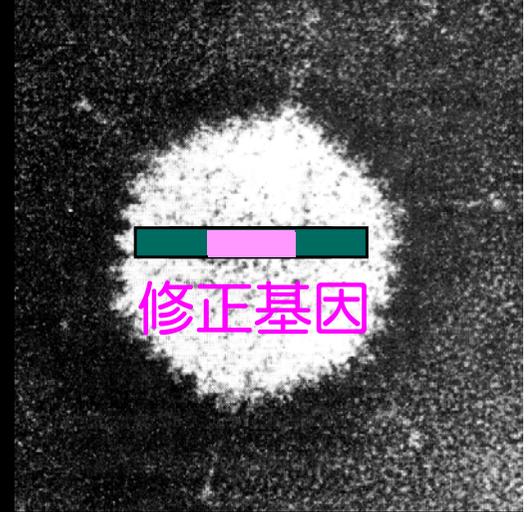


Fruitful futures:
vaccines from
bananas and tamed
toxins could help
poor countries

基因治療

血友病為遺傳缺陷 

腺病毒
adenovirus



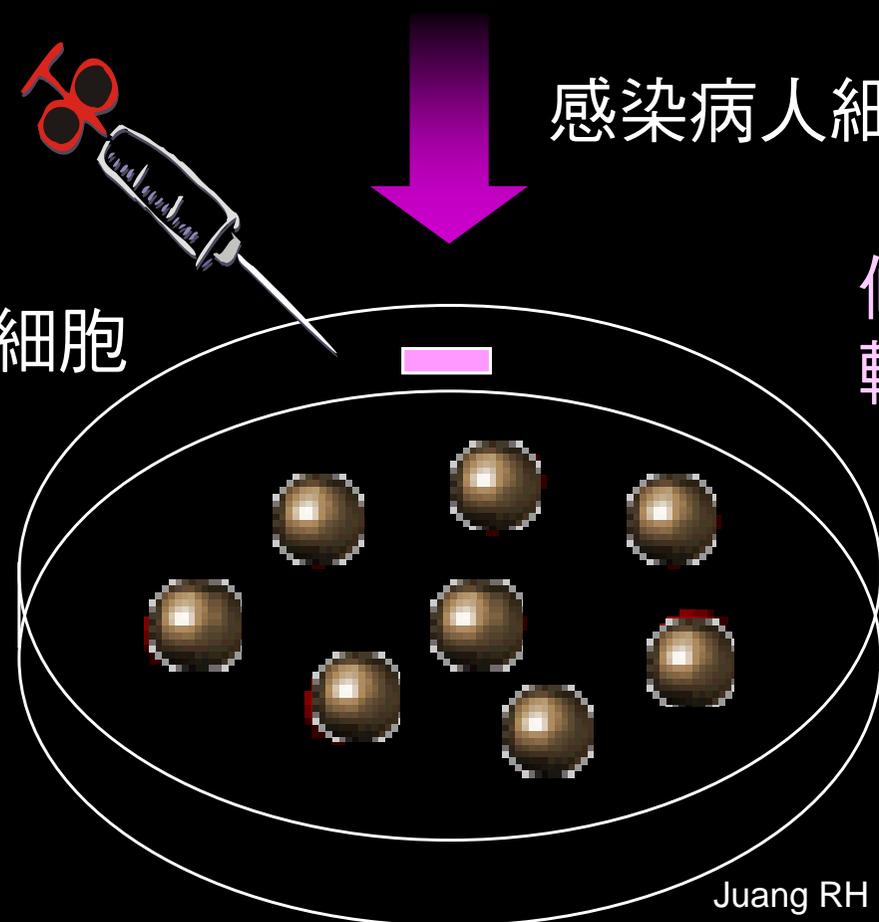
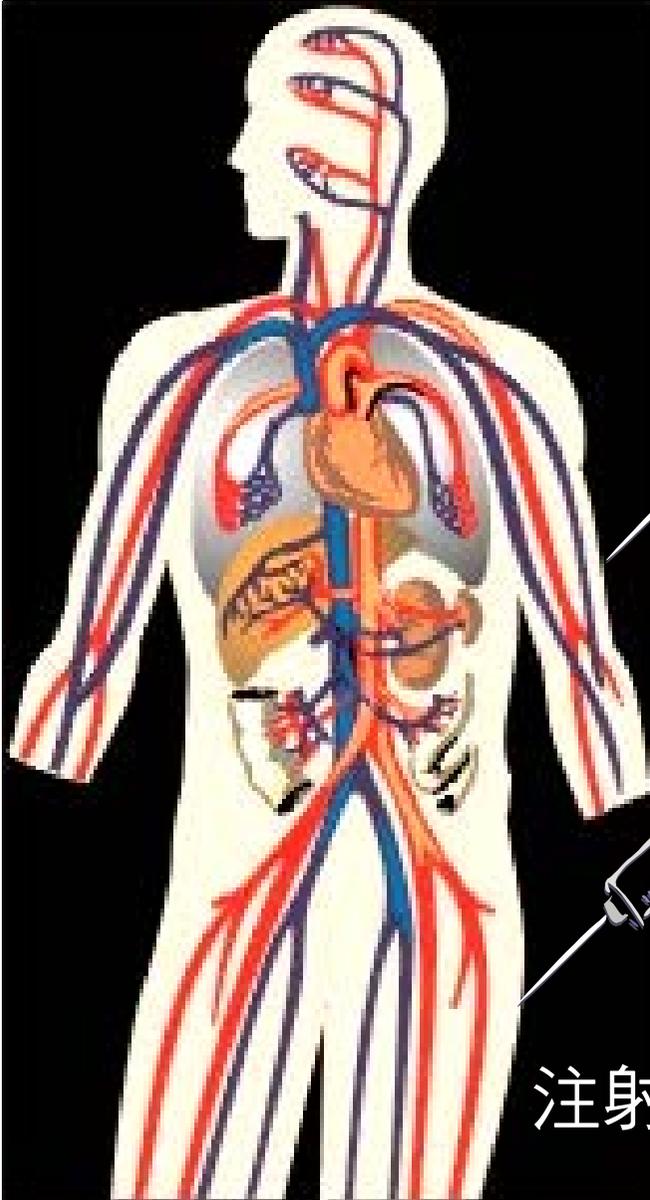
插入修正基因

感染病人細胞

修正基因
轉入病人
細胞中

取出病人細胞

注射修正細胞

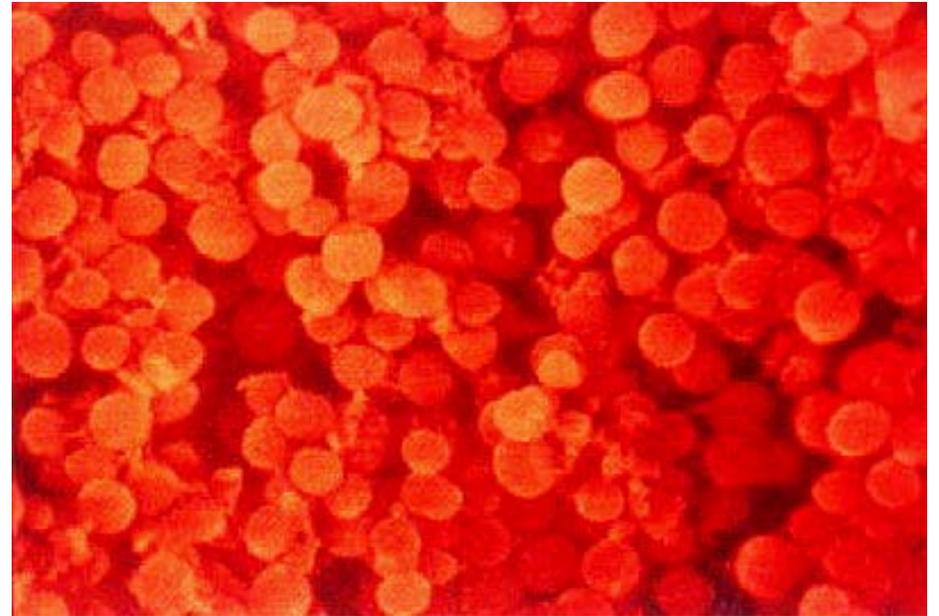


人體的基因已經全數解碼



基因體序列

肺炎球菌



幽門螺旋桿菌



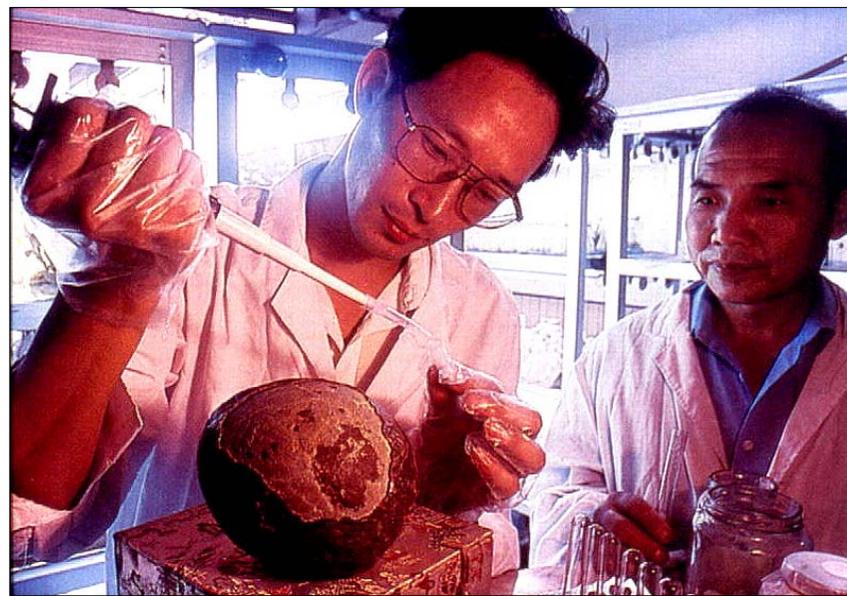
由化石所得 DNA 來複製 生物仍然還只是科幻電影



侏羅紀公園



牛頓



反義基因

番茄植入反義基因
可防止軟化

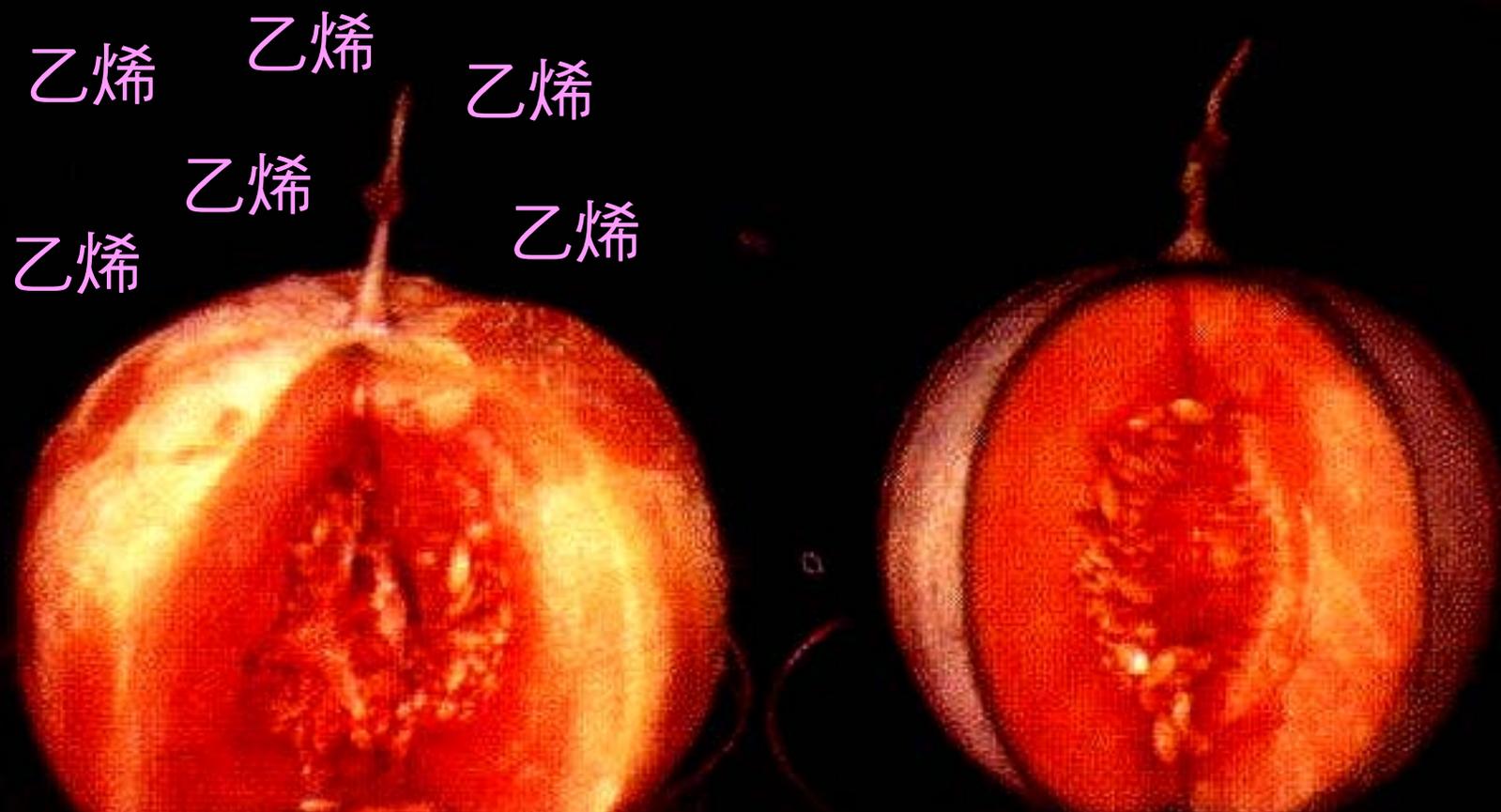


Nature Biotechnology



抑制果肉軟化的酵素
(果膠酶 pectinase)

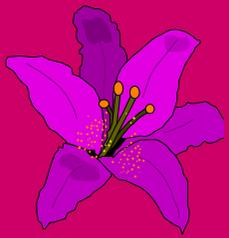
洋南瓜殖入 ACC oxidase 反義基因 可抑制果實過熟



Wild Type
野生型

Antisense
ACC Oxidase





細胞培養

人工培養生物細胞，可大量生產所代謝的**有用物質**，或經**再生**成為新個體。

基因治療

Gene therapy

- 生長激素 基因導入小鼠卵子
- 血友病缺 凝血因子 VIII 基因

複製生物

Animal

cloning

- 複製 生物個體 (*Dolly sheep*)
- 異種器官 移植
- 幹細胞 **stem cell** 培養及分化

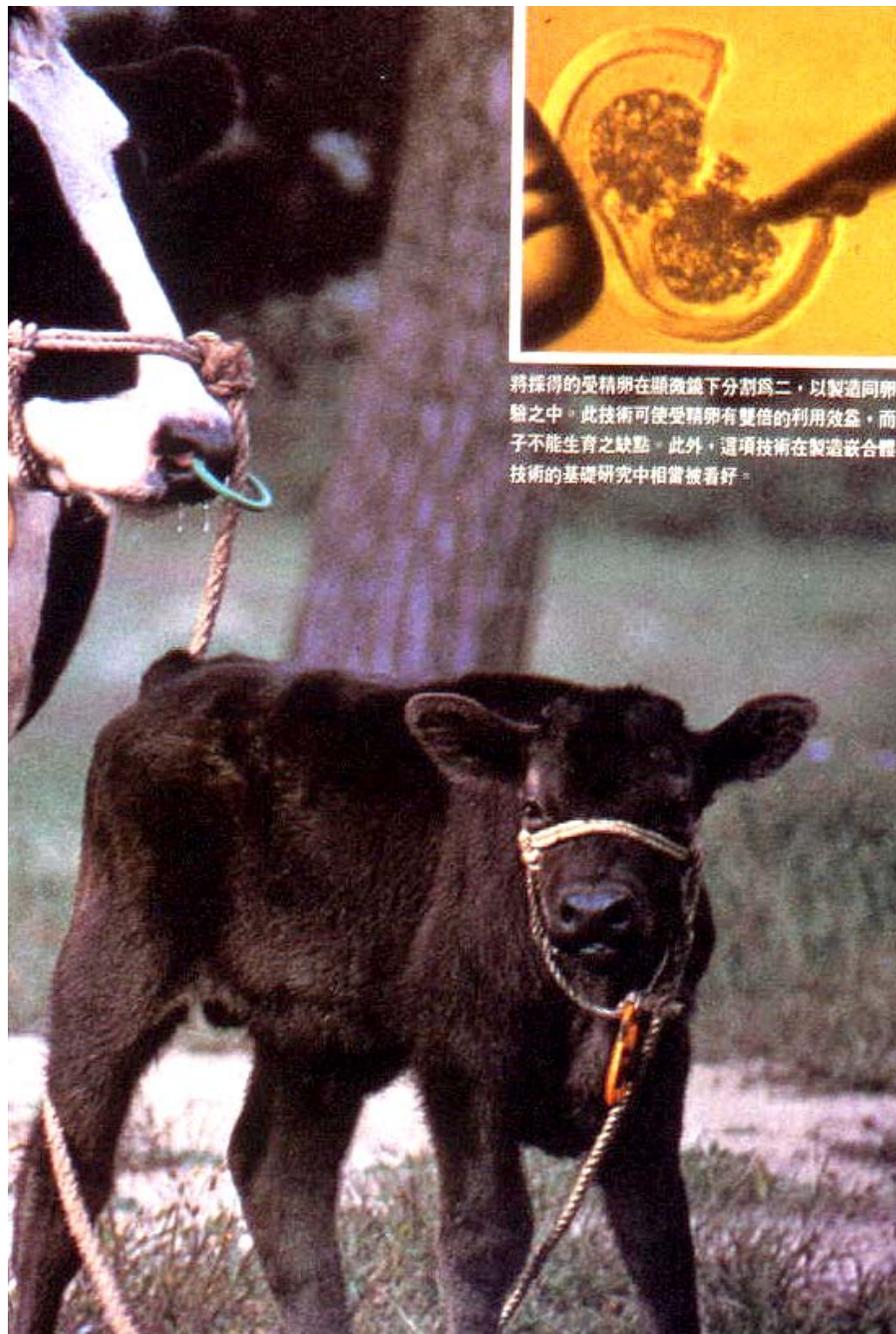
植物

組織培養

Tissue culture

- 抗虫 抗病基因 轉殖植物
- 人蔘 紫杉 蘭花 組織培養
- 兩品種 融合 產生新種

受精胚胎第一次分裂後以人工分開



同卵雙胞

將採得的受精卵在顯微鏡下分割為二，以製造同卵雙胞之中。此技術可使受精卵有雙倍的利用效益，而子不能生育之缺點。此外，這項技術在製造嵌合體技術的基礎研究中相當被看好。

桃莉的誕生沒有經過授精過程



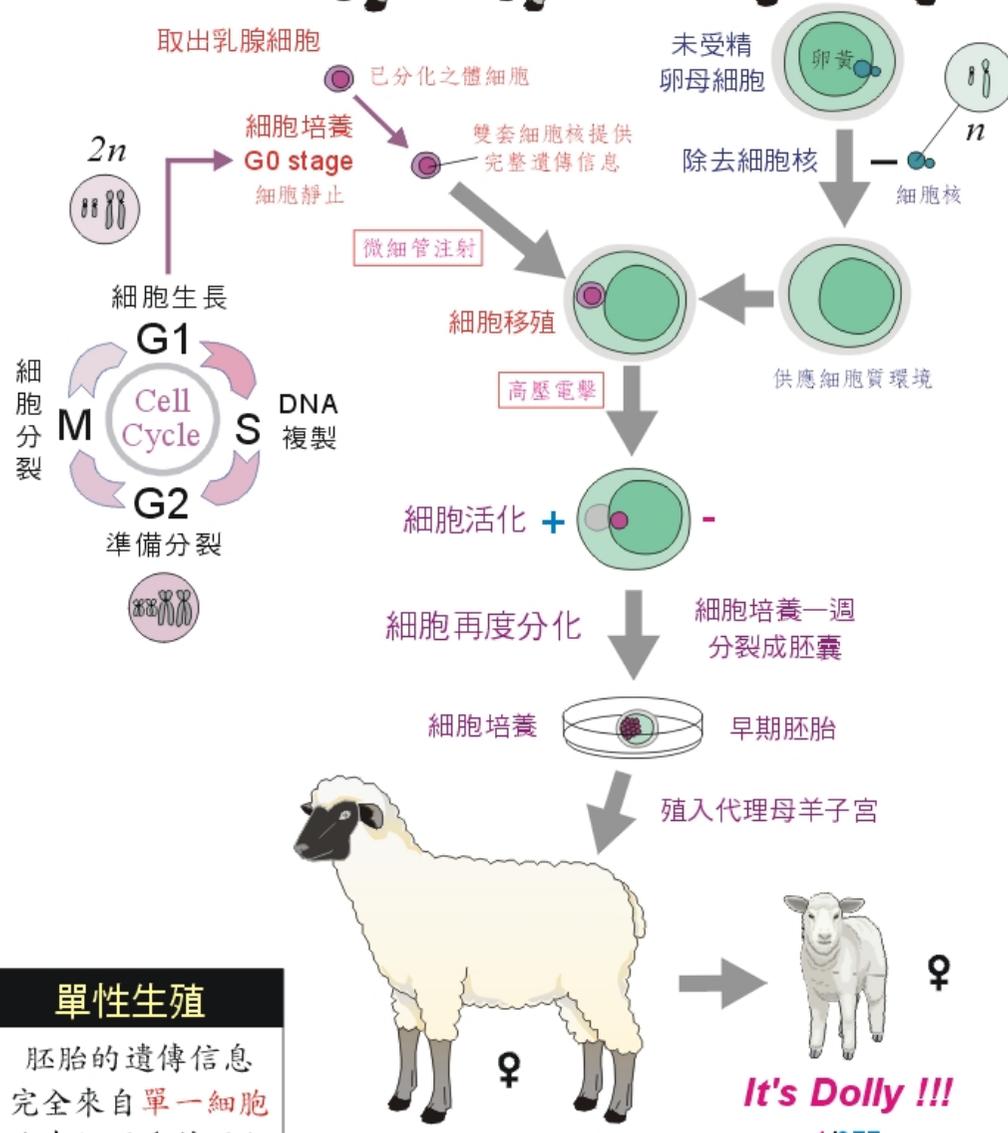
複製羊

複製生物

代母

代理孕母的
無核卵母細胞

桃莉母親的
乳腺細胞核



單性生殖

胚胎的遺傳信息完全來自單一細胞 沒有經過受精過程

單性生殖：

胚胎的遺傳信息僅來自單一細胞 沒有經過受精過程

Images of sheep obtained from CoreIDRAW 9 which are protected by the copyright laws

本圖內容承台大畜產系鄭登貴教授審查指正



↑ 台大畜產系鄭登貴教授

體細胞只有少數能夠進行分化

幹細胞 骨髓 臍帶血



NUCLEAR ENERGY'S NEXT GENERATION • THE ECONOMICS OF FAIR PLAY

SCIENTIFIC AMERICAN

JANUARY 2002
WWW.SCIAM.COM

EXCLUSIVE REPORT

THE FIRST Human Clone

The Clone
Makers Tell
Their Story

PLUS:

Between
the Stars

Answering
the Skeptical
Environmentalist

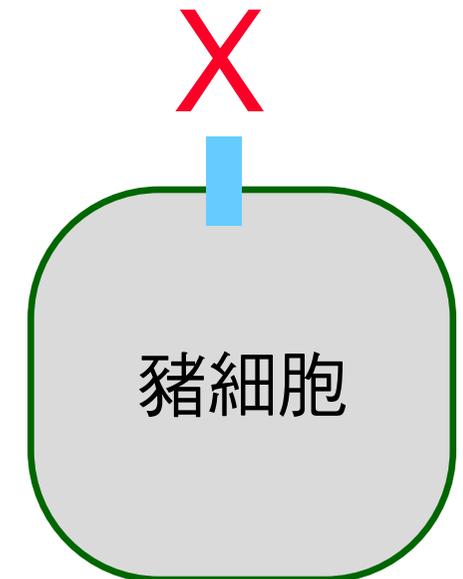
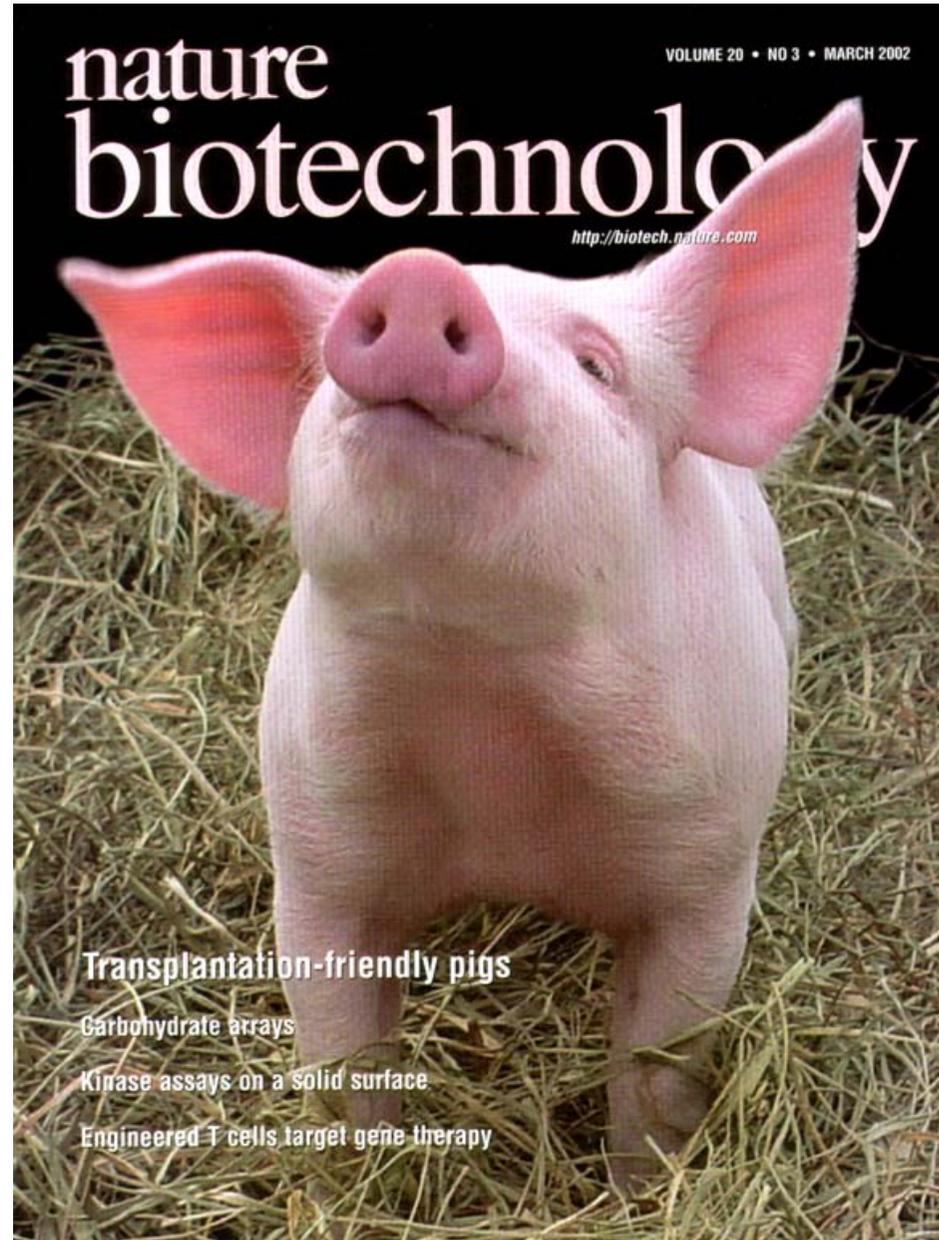
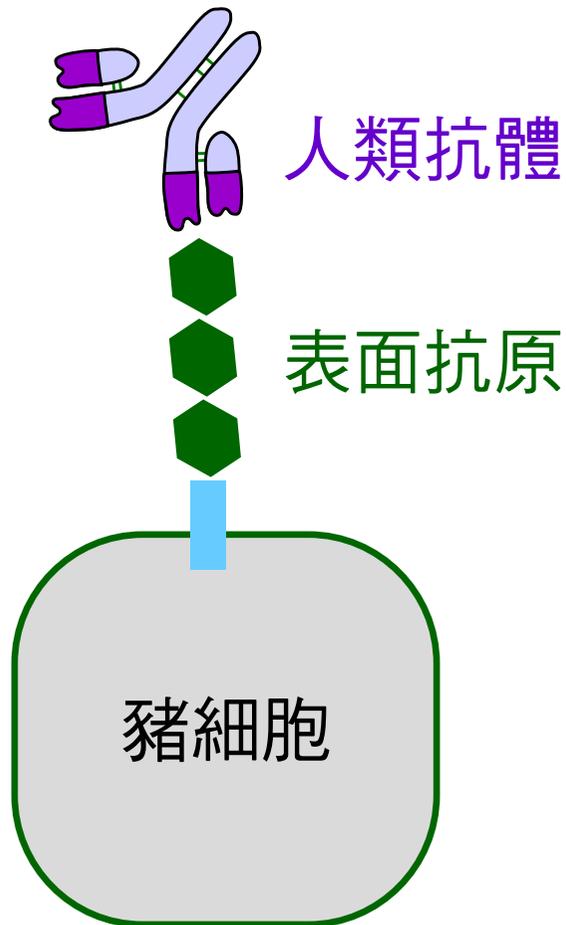


\$4.95 U.K. £3.50



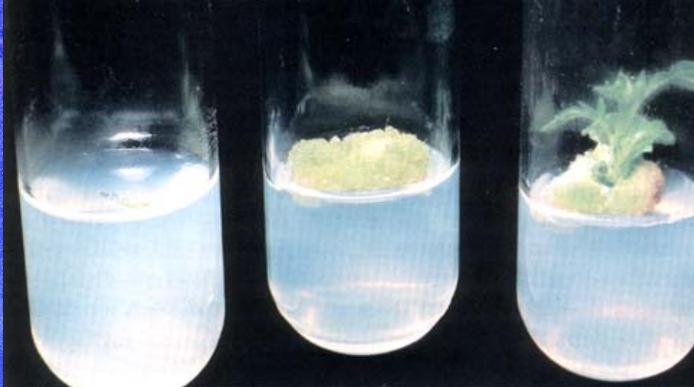
異種器官移植

基因改造方法可去除豬細胞上引起人體排斥的標誌



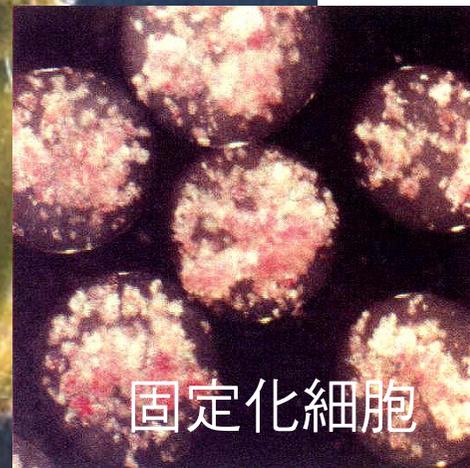
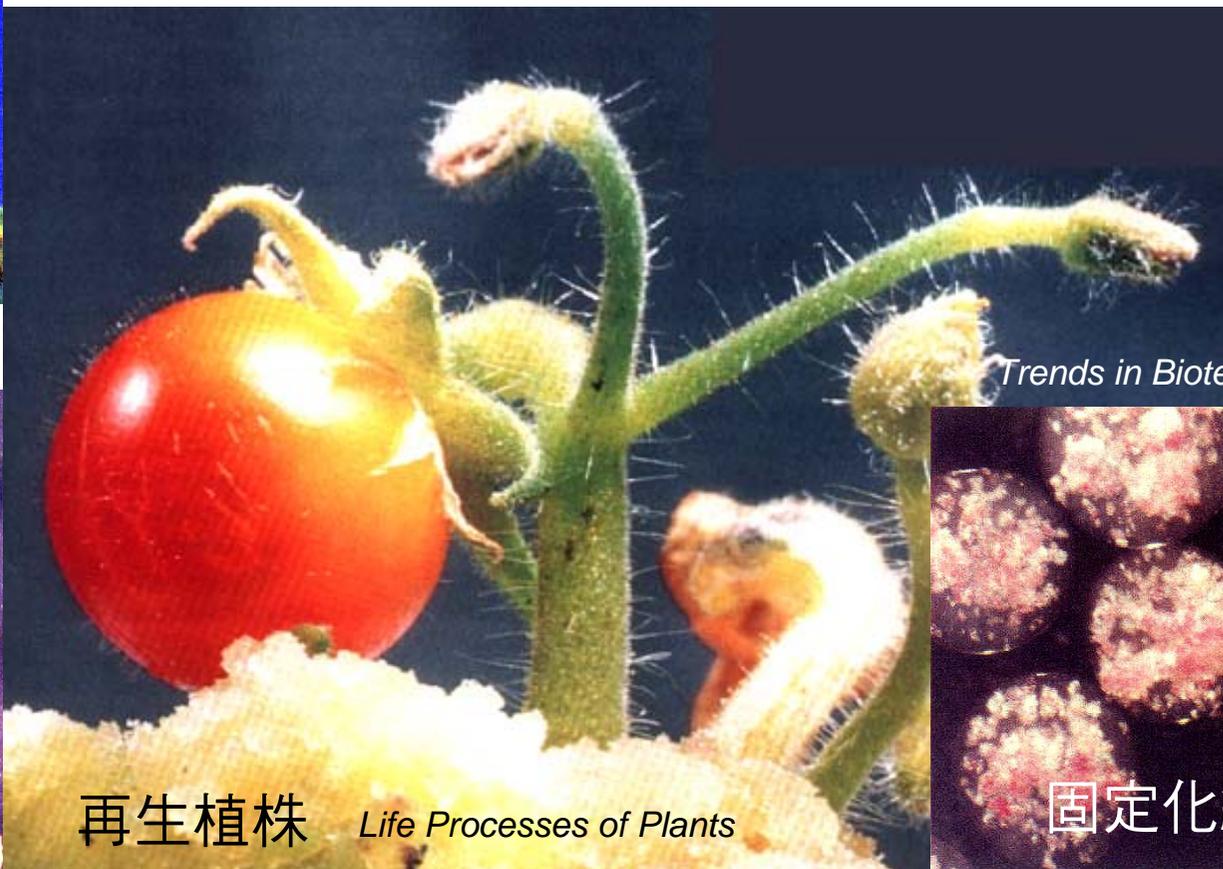
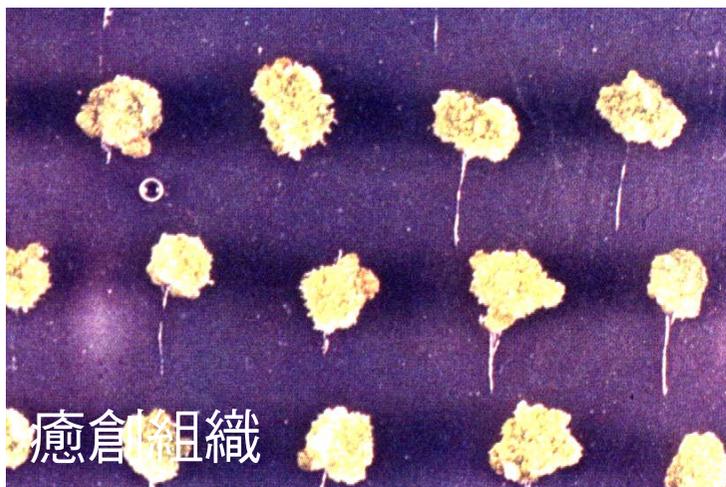
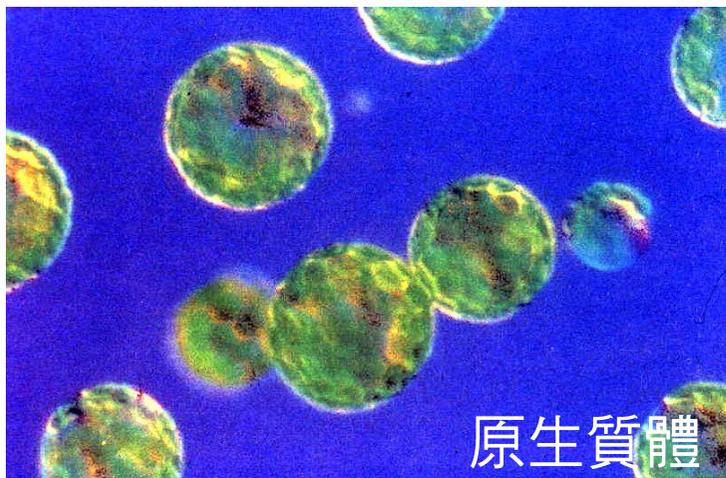


溶解細胞壁



植物細胞再生

每一植物細胞都有極強的再生能力

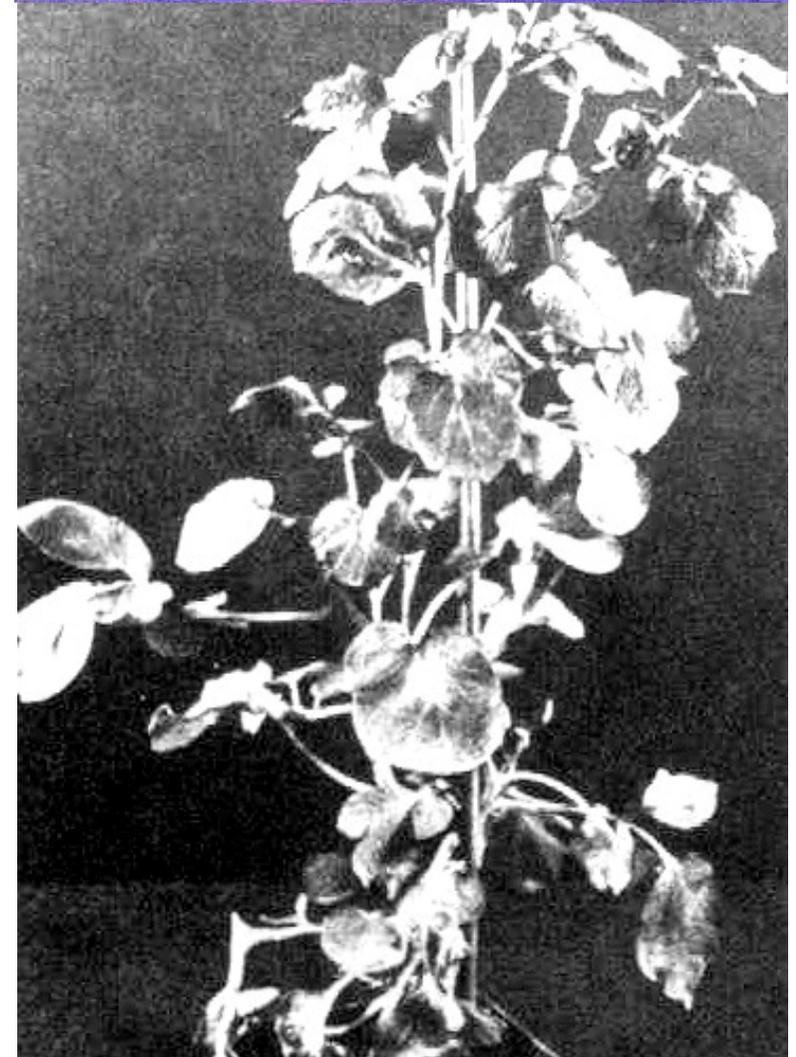
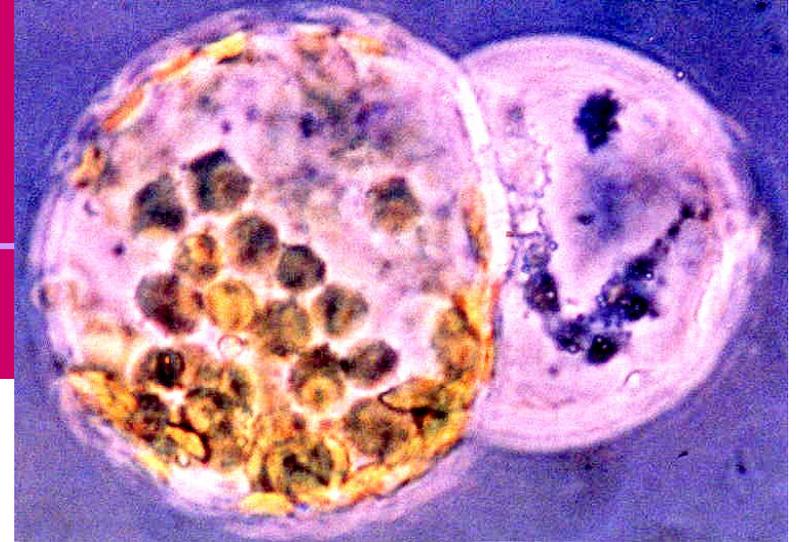
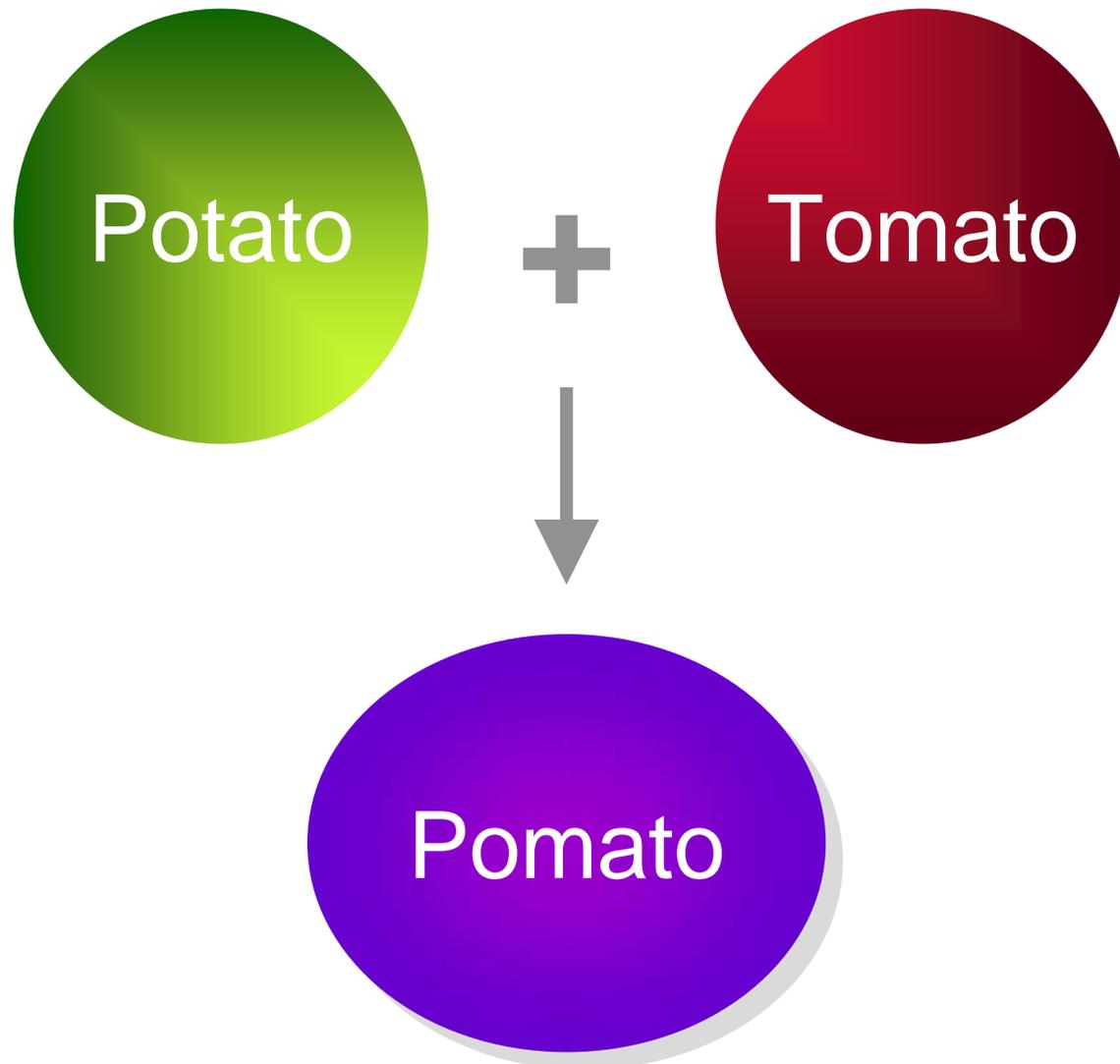


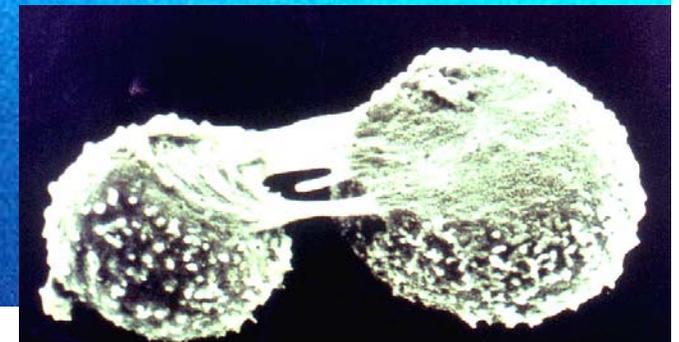
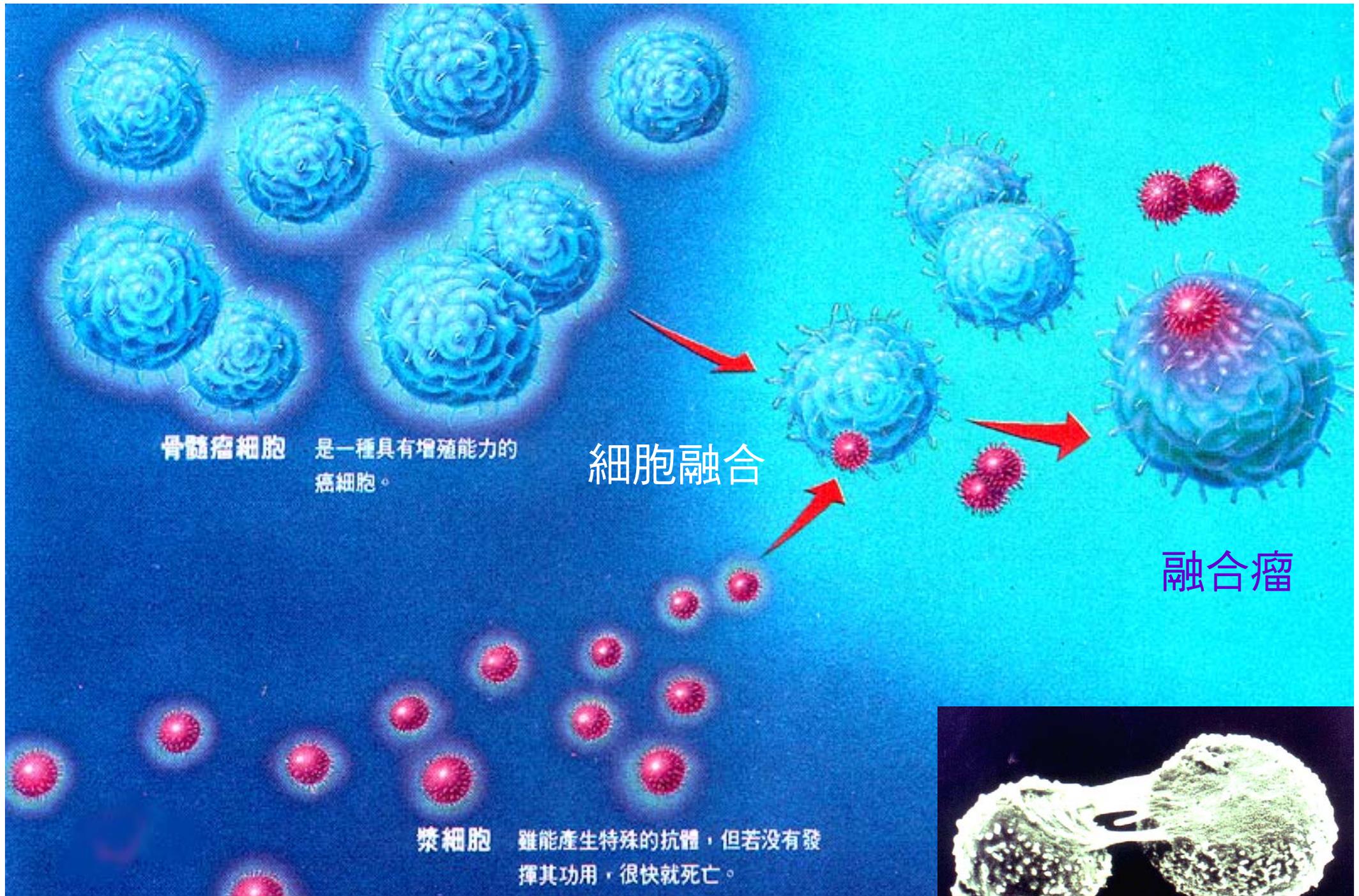
Life Processes of Plants

Trends in Biotechnology

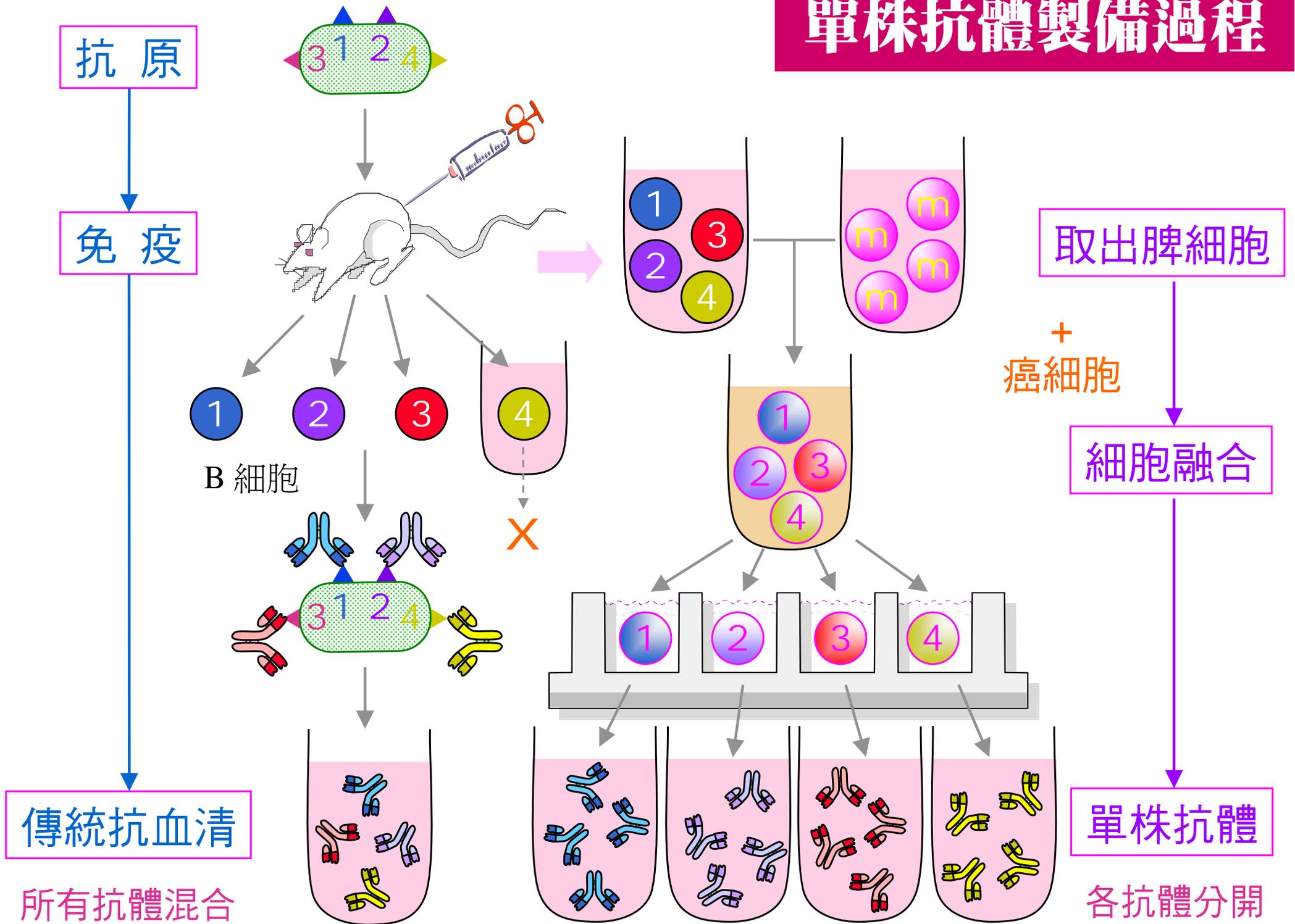
原生質体細胞融合

J.F. Shepard (1983) *Science* 219: 683-688



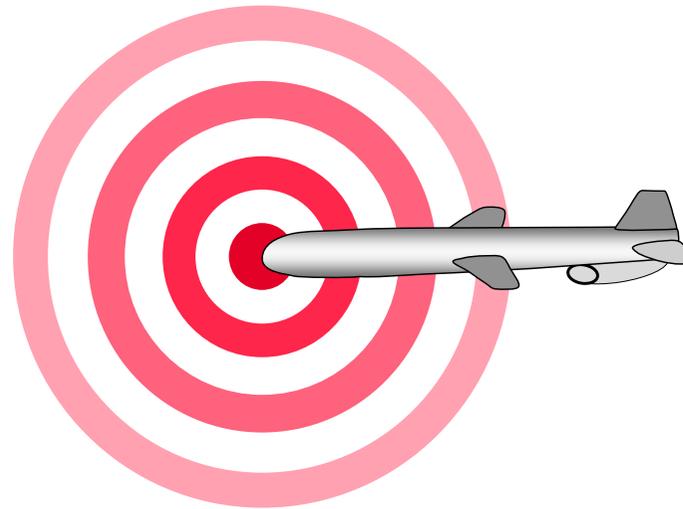


單株抗體製備過程



單株抗體的高度專一性有很多用途

單株抗体 是對其抗原有極強 專一性的
魔彈 (magic bullet) 或 巡弋飛彈



研究

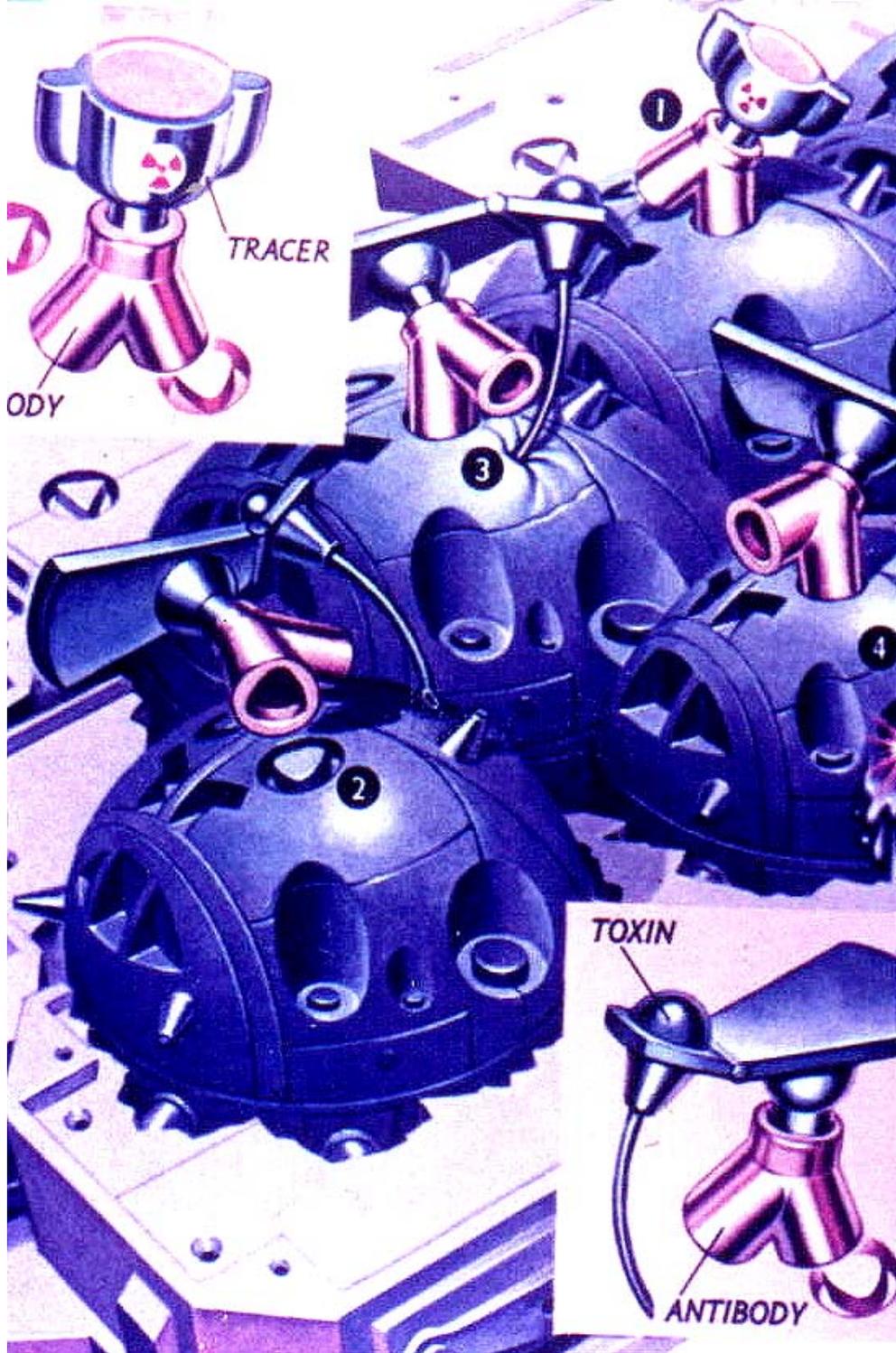
以免疫轉印法偵測 特定抗原

醫療

以毒素連結抗体攻擊 病變細胞

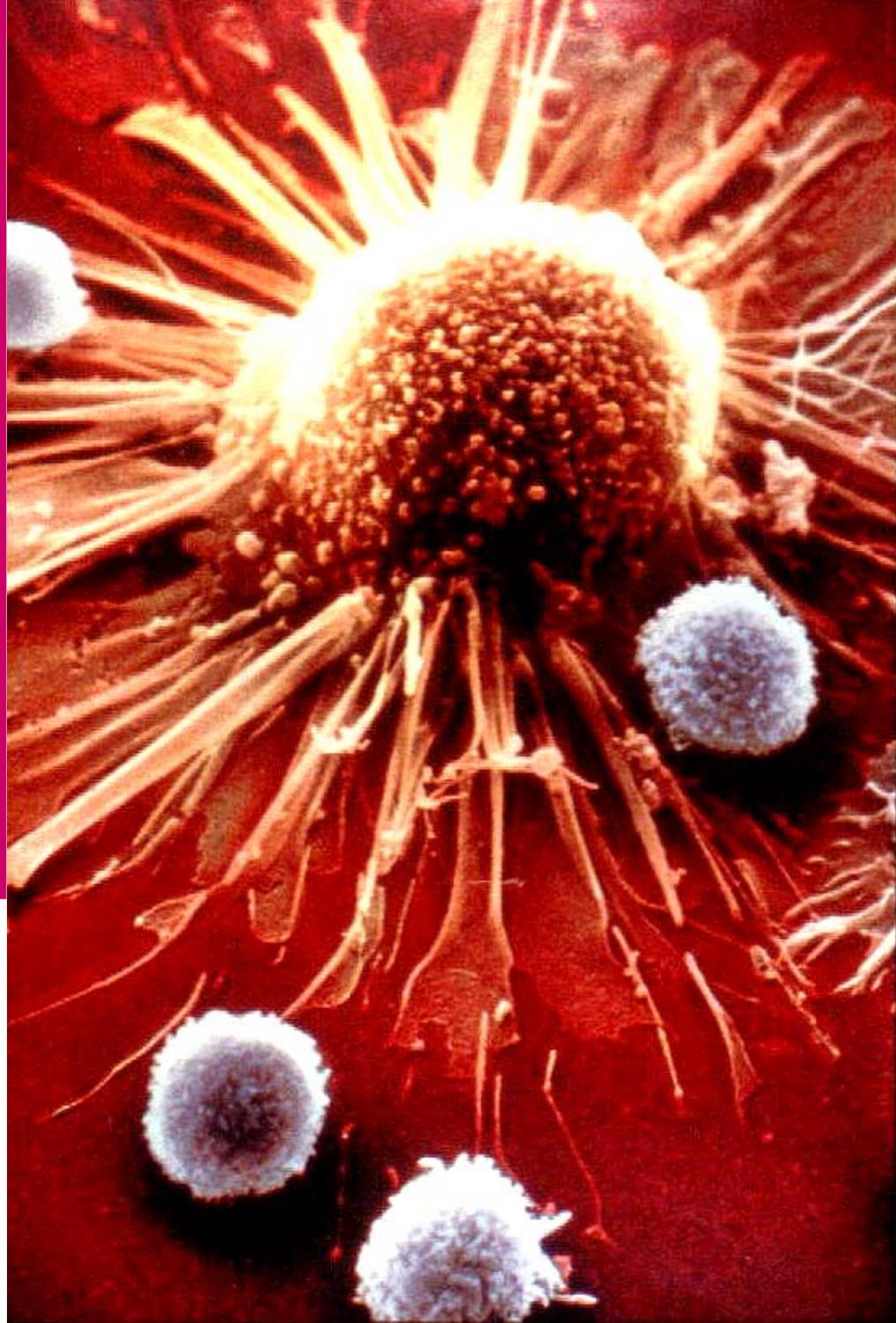
檢驗

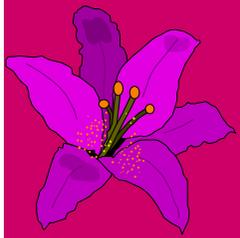
以 ELISA 偵測特定 病原体



以單株抗體來清除體內癌細胞

National Geographic

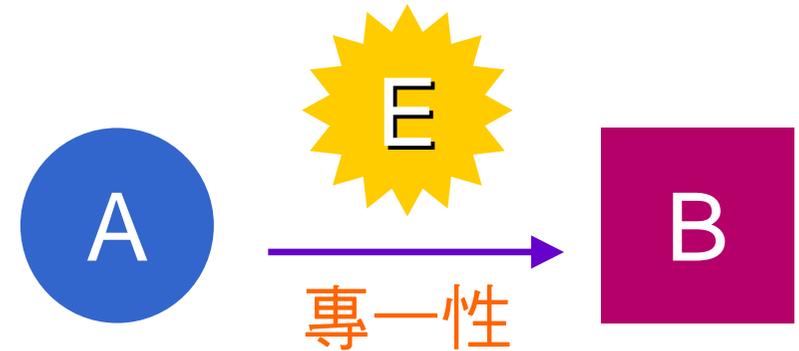




酵素工技

將酵素 固定化 或 修飾，可增加穩定性或專一性；也有人造酵素或催化性抗體。

- 生物体内的 每一生化反應 都有酵素專門負責催化：

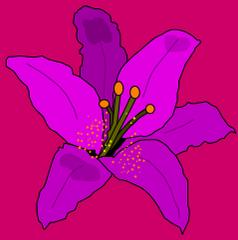


- 酵素 可催化許多 有用的 生化反應：

(麵粉) 澱粉 $\rightarrow \rightarrow$ 葡萄糖 $\rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ 酒精 (啤酒)

- 由 genomics 經 proteomics 到 metabolomics：

由未知生物的整體蛋白質表現，即可推知其代謝及生理。



酵素工技

將酵素 **固定化** 或 **修飾**，可增加穩定性或專一性；也有 **人造酵素** 或 **催化性抗體**。

● 固定化酵素

酵素經固定化後可增加穩定性，或可改變該酵素的催化性質。

● 酵素電極

酵素反應可連結到各種偵測工具，則可以電極偵測酵素反應之進行。

● 酵素抑制劑

酵素抑制劑在醫療上有重大用途，可抑制許多不利於細胞的生化反應。

● 人工酵素

以人工方法改變酵素的構造，則可以增加酵素的催化速率或改變其專一性。

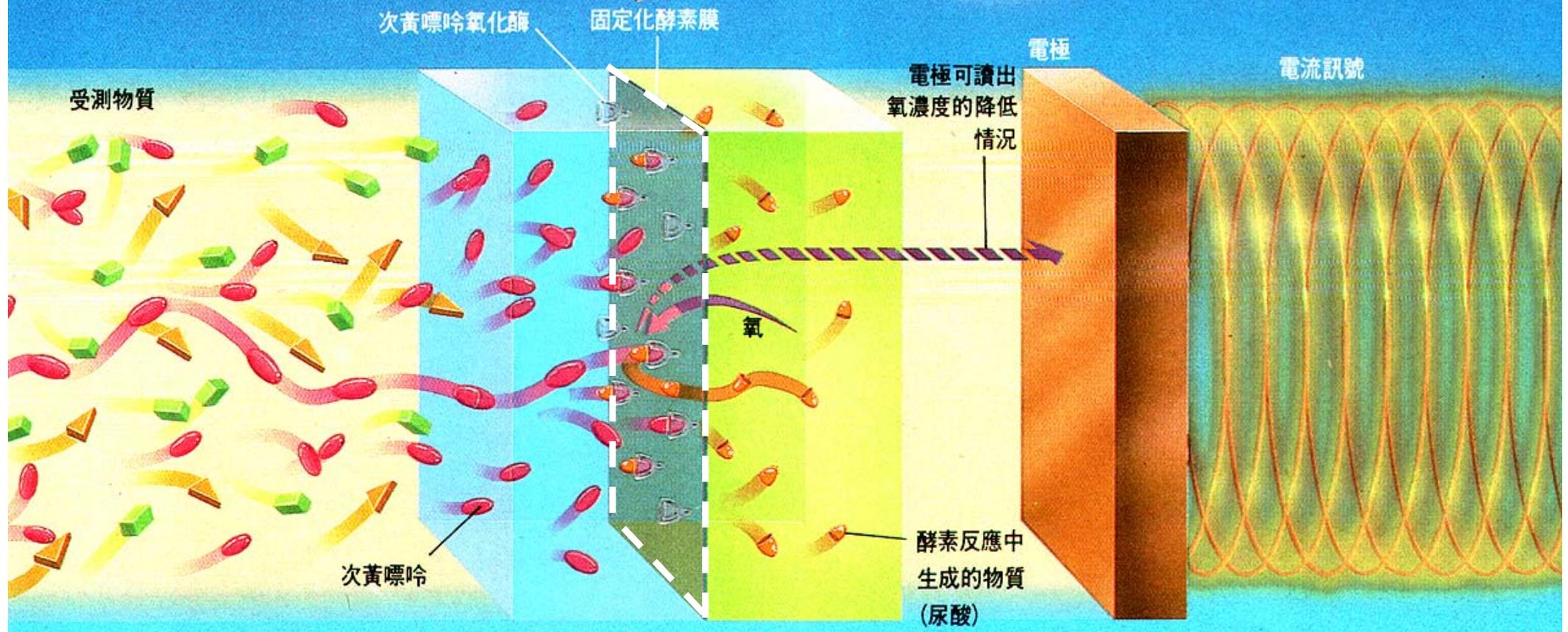
● 催化性抗體

使抗體模擬酵素的催化功能，則可設計出特定的催化反應。

酵素電極可方便快捷偵測各種物質

類似以上感測器的研究若能有更突破性的進展，相信能測知味道及氣味的感測器，以及擁有類似人類五種感覺的機器人等等，也必定可以製造出來。

酵素電極膜



奈米科技 – 蛋白質是自然界現成的奈米機器

