

人類向大自然借到
火與電，現在又揭
露並學會操控**基因**



13'

生物科技之應用無孔不入，其威力也很可怕。

基因科技的發展，好像人類又偷到一把天火。

OCEAN
PLANET

S M I T H S O N I A N

海洋星球系列 - 大海的療效

22' (3)

C52

WIKIPEDIA

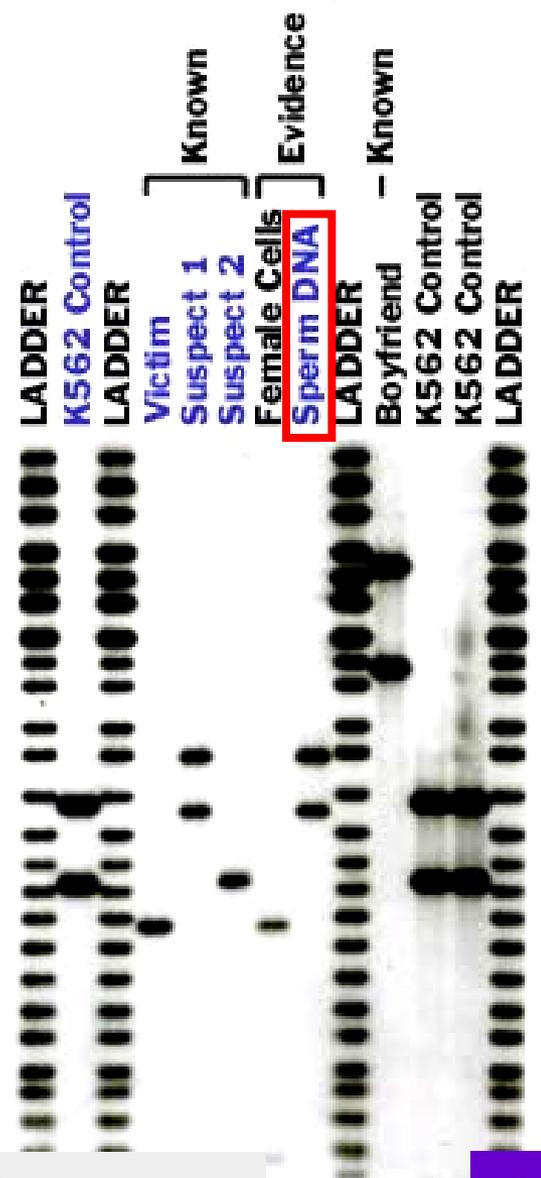




性侵案例

Sexual Assault Case

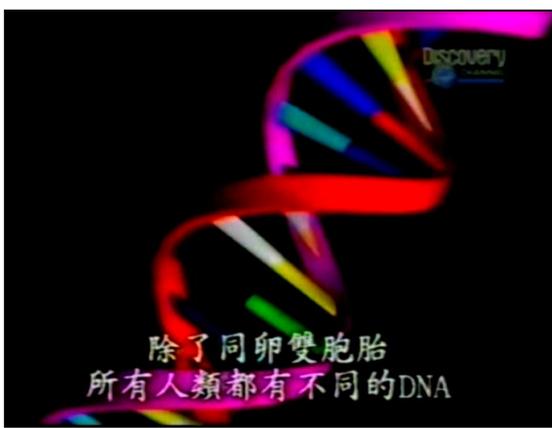
動物樣本 →
← 植物樣本



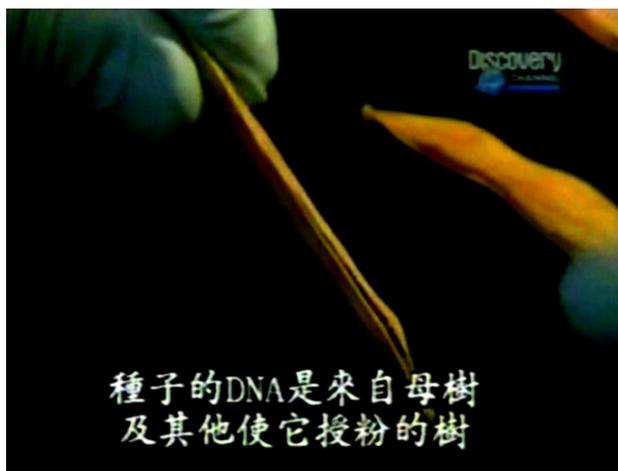
嫌疑犯的車內發現紫荊豆莢，而犯罪現場路上也有紫荊，如何證明是同一棵樹的豆莢？



Colin Pitchfork 是第一個以 DNA 鑑識定罪的犯罪 (由英國 Leicester 大學的 Alec Jeffreys 爵士研發)



把紫荊豆莢種子去掉，急凍磨成粉後以緩衝液
以免因受精造成影響。抽取出細胞內容物。
用酒精把 DNA 沈澱，再以玻棒捲繞出。



種子的DNA是來自母樹
及其他使它授粉的樹



使它們變脆,容易磨成細粉



形成一束具黏性的複合分子



這技術使DNA在幾小時內
增加數百萬倍



再將DNA放進
加有染料的凝膠體中



也和犯罪現場那棵樹上
取下的豆莢相吻合

以 **PCR** 放大技術複製
特定核酸片段。

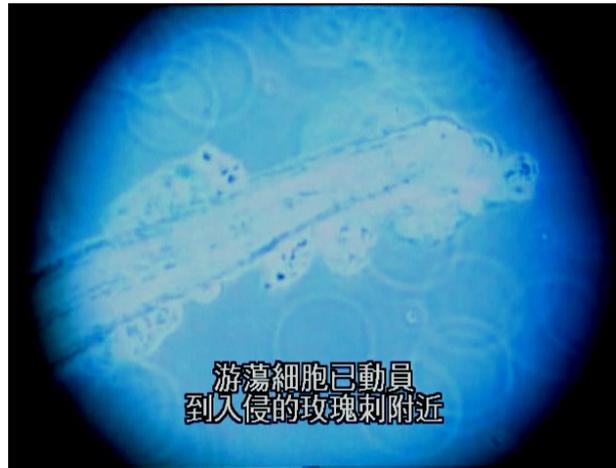
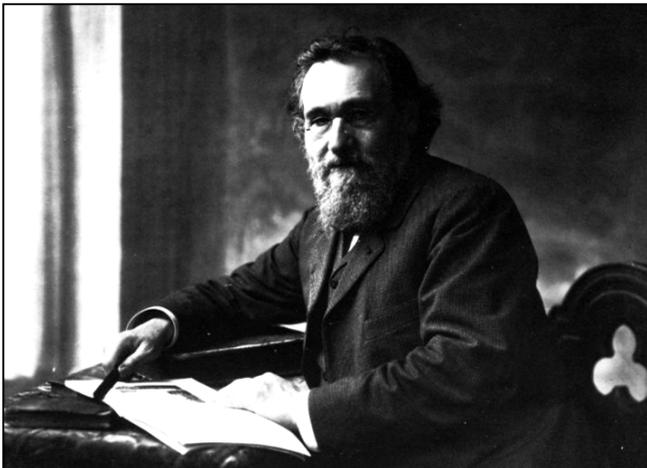
複製的核酸以酵素切解
後，在電泳分離。

電泳後檢查各核酸片段
大小，即可比較。

Q1 植物 DNA 電影中你最關切：

- (1) 鳳凰城各區紫荊基因都不太一樣**
- (2) 此證據只能證明嫌疑犯到過現場**
- (3) 兇案現場是人跡罕至的偏遠地區**
- (4) 缺嫌疑犯與受害者直接接觸證據**
- (5) 還是要嫌疑犯吐實之後才能定罪**

(見仁見智)



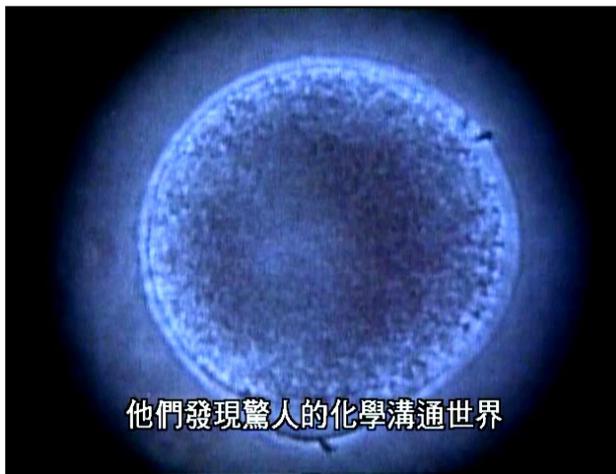
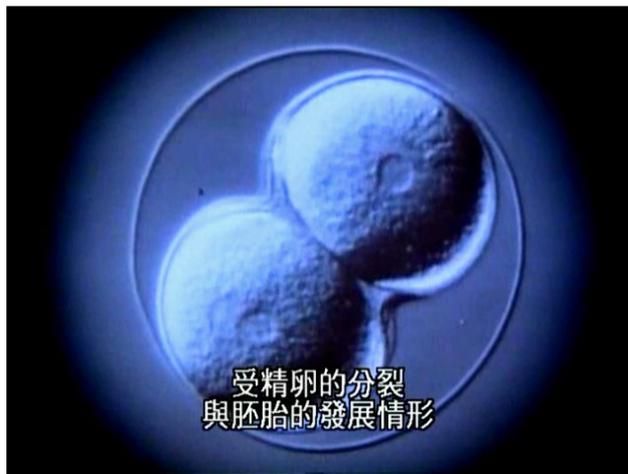
梅奇尼可夫和海星的聯手探索
從此改變了醫學世界

游蕩細胞已動員
到入侵的玫瑰刺附近

Mechnikov 在海星發現吞噬外來異物的細胞，開啟免疫學大門。



早年熱衷演化論，曾經自殺兩次未遂，一開始其成果也被輕視。



海洋生物實驗館的
科學家正在研究海膽

受精卵的分裂
與胚胎的發展情形

他們發現驚人的化學溝通世界

海膽提供大量的精子與卵子，可供科學家方便觀察授精與發育。

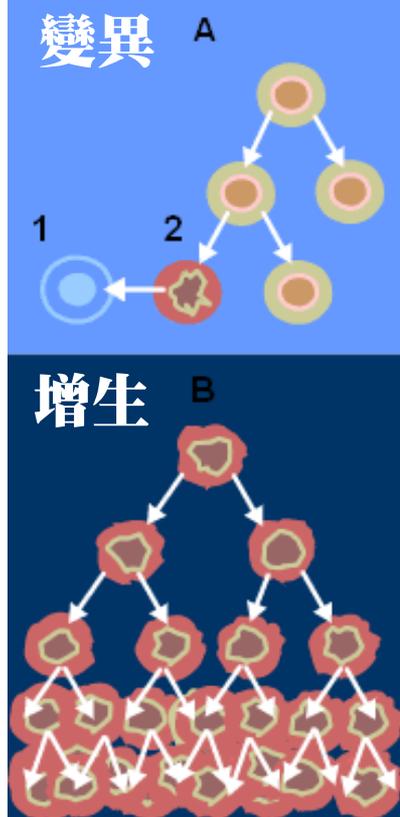


海膽精子與卵子之間以化學物質對話，其他生物也一樣。



- (1) 鯊魚全身都是由軟骨組成
- (2) 軟骨內外的血管分布較少
- (3) 軟骨可能有血管抑制物質
- (4) 癌細胞需要血管供應養分
- (5) 因此癌不容易在鯊魚擴散
- (6) 此抑制物質或可治療癌症

癌化三部曲

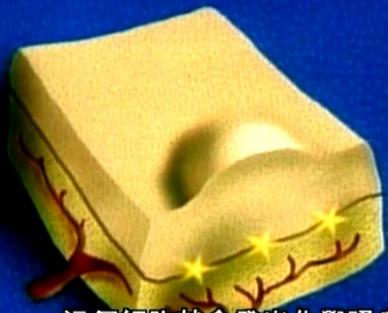


癌是由正常細胞突變： (注意：**劑量**也是重要因素)

環境中可能致癌因子：放射線、紫外線、香煙、防腐劑、石綿、黴菌毒素、有機溶劑、碳烤香腸、病毒、荷爾蒙。

癌細胞增生機制：

癌細胞分泌血管增生素



這個細胞就會發出化學訊息

把血管引導到發癌部位



讓血管把養份改道傳給自己

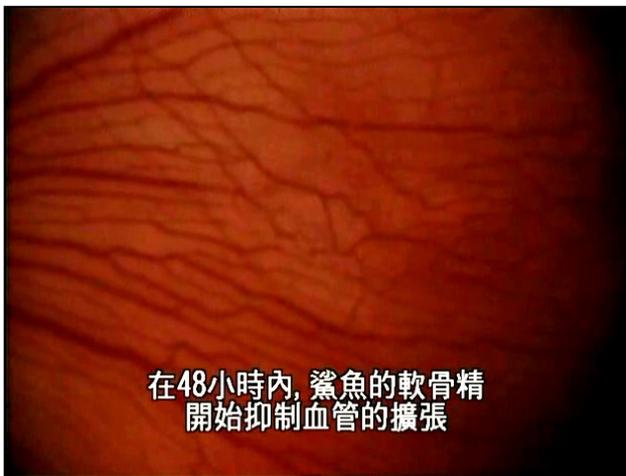
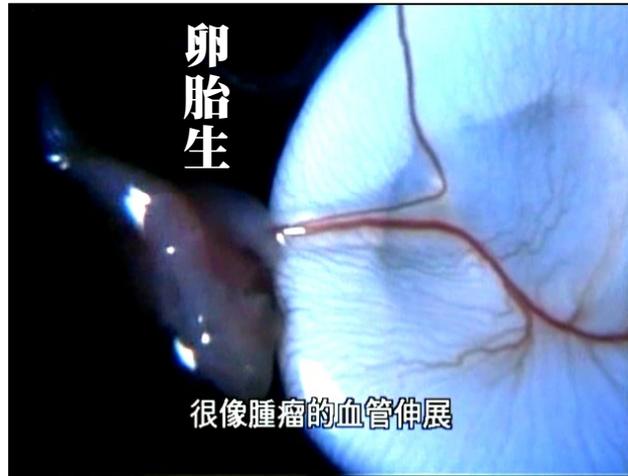
早期發現

然後開始大舉增生



擴散

以鱈魚卵中血管為測試對象



鯊魚軟骨抽出物的確可抑制血管生成

問題是：那是什麼物質？如何純化？如何給藥？

Q2 有關體內癌細胞的誘發原因：

- (1) 癌細胞不斷在體內產生但被消滅
- (2) 外界很多因素會導致癌細胞發生
- (3) 癌細胞為了存活有很多求生機制
- (4) 血液的供應對癌細胞存活極關鍵
- (5) 身心愉快健康無關於癌症之發生

何者較不合適？



這些冰凍的生物體



採樣經過研磨分解
製成萃取液



由生物體的毒素
與無數複合物構成

由海洋生物體內，抽取有效化學成份，以對抗癌細胞。

海洋與雨林，兩者都是生物的多樣性基因寶藏庫，不但有各種珍奇生物，也產出罕有的化合物，可應用在醫學等方面。

抗癌測試 →

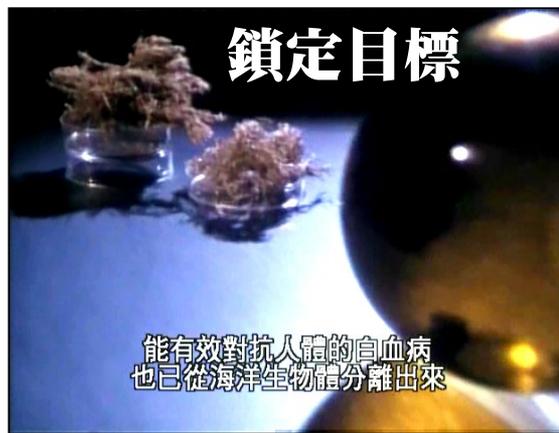


這種藥一點效用也沒有



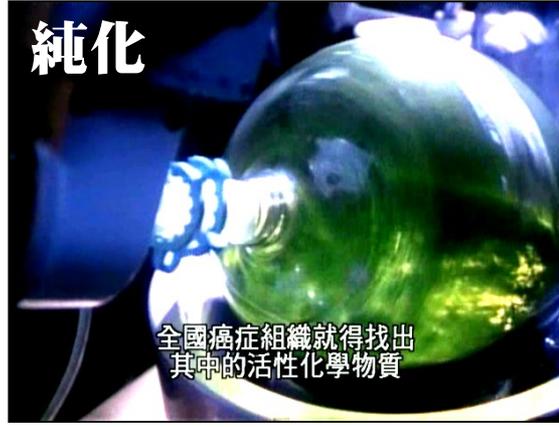
顯示這種試劑
對癌細胞有某種效用

期待藥物只會殺癌細胞
而不會殺正常細胞
大多是二次代謝物



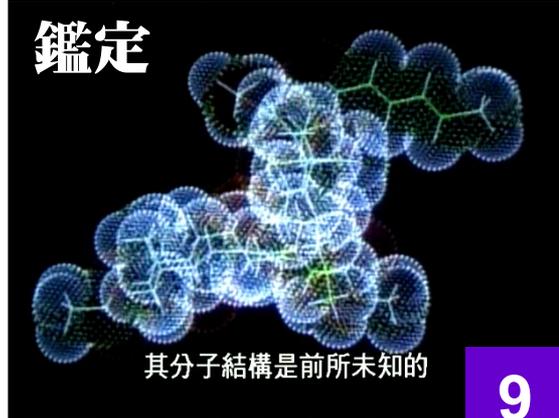
鎖定目標

能有效對抗人體的白血病
也已從海洋生物體分離出來



純化

全國癌症組織就得找出
其中的活性化學物質



鑑定

其分子結構是前所未有的

基因為何可作為法庭證據？

『每個人的基因序列都有很**細微差異**』

鯊魚為何不容易得到癌症？

『鯊魚為**軟骨魚**沒有旺盛的血管分布』

海洋或雨林對人類醫藥有何貢獻？

『**多樣**的生物及其代謝物可能具療效』

癌細胞如何生成，有何奇特行為？

『正常細胞**突變**後可能發展成癌細胞』

『癌細胞吸引**血管**供應養分以利生長』

關鍵名詞

基因序列

基因特異性

基因指紋

基因鑑識

DNA 抽取

PCR 放大

限制酶

電泳比對

Mechnikov

免疫學啟蒙

海星

海膽

鯊魚軟骨

癌細胞

血管增生

致癌物質

海洋生物

雨林、環礁

生物多樣性

化學成份

二次代謝物

醫藥生技

分子→細胞

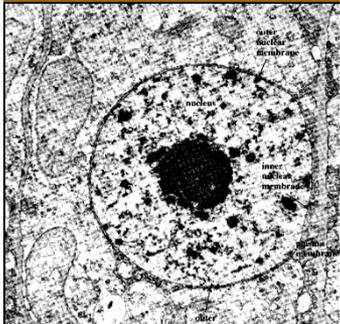
偽科學

- (1) 基因序列鑑識並非解碼全體核酸序列，而是利用限制酶來切開特殊核酸序列，為何這樣就可以達到鑑識之目的？
- (2) 假如你是鳳凰城的陪審團成員，你會投下有罪或無罪的判定？為什麼？
- (3) 請回想一下你日常生活中，最常接觸的致癌物質是什麼？會不會造成傷害？
- (4) 癌症為何如此難以治療？人類醫學終將戰勝癌症嗎？

細胞、分子與人類

上課進度一覽

真核細胞



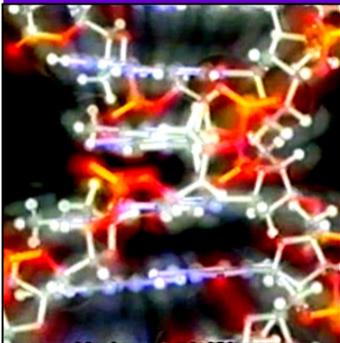
- C41 細胞、組織、代謝**
- C42 基因遺傳**
- C43 胚胎成長發育**
- C44 分子生物學**
- S40 核酸**

- 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**

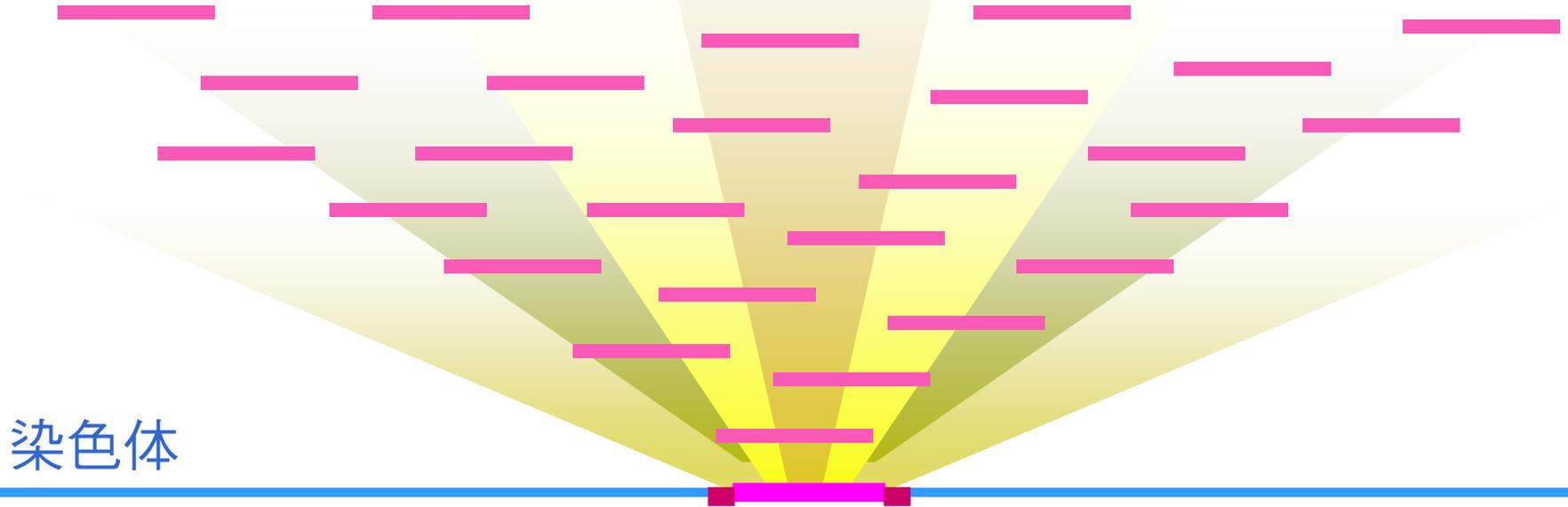
- C61a 大腦演化等
- C61b 腦海漫遊

PCR 基因放大連鎖反應



Mullis (1993)

Polymerase chain reaction



染色体

PCR 可以把 指定的基因片段 數量放大



生物親緣鑑定

O



A



B



- (1) 以某一 **關鍵字** 搜尋 →
- (2) 再比較關鍵字出現的位置。
- (3) 越相似的文章，其關鍵字出現的模式越相像 (O vs A)。
- (4) 不需要一字一字去比對全篇文字，得以快速檢測樣本。