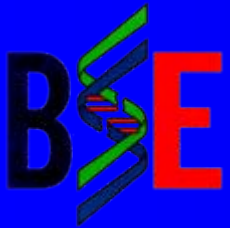


生物與產業 第五週

中興大學生物系統工程研究室

陳加忠



生物之分類：微生物

植 物

動 物

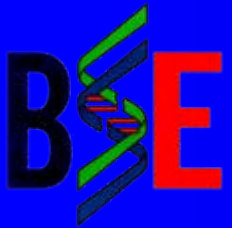
農業的範圍：食，衣，住行

工業革命之前，人類的文化離不開生物

1. 食：糧食，蔬菜，水果，肉類(畜產，漁產)
2. 衣：棉，麻，動物毛皮
3. 住：木材之木屋
4. 行：牛車，馬車，狗之雪橇
5. 醫療：植物，動物

微生物與食物

1. 乳酪，酒，醋，醬油等

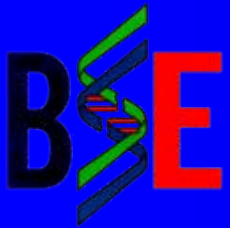


工業革命之後，新材料，新機構的出現

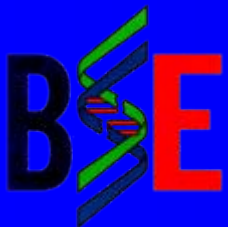
- 例如：
1. 衣服：耐龍材料
 2. 房屋：鋼筋混凝土
 3. 交通：汽車，火車，飛機
 4. 醫藥：西藥成份

工業無法取代農業

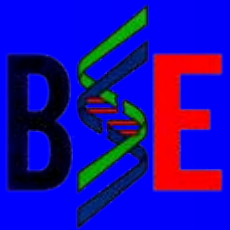
1. 人工蛋白質，人造肉類
至今未曾成功？



問題：如果生物產業成功，
工業能否取代生物產業？



解答：相輔相成，
而不是全面取代



自1901年至2000年

人類文化與生物

1. 食物：最主要的糧食來源

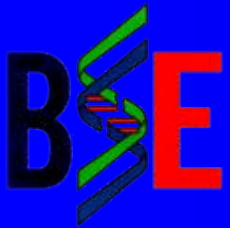
1. 糧食作物：

2. 蔬菜，水果

3. 茶，菸葉，甘蔗，甜茶

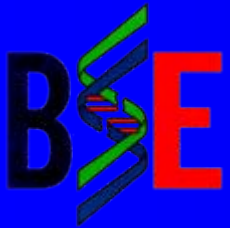
4. 食用菌

5. 花卉



1990年之後

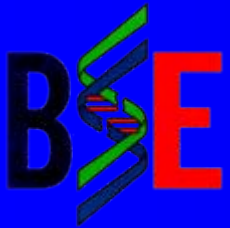
1. 藥物：西藥面臨瓶頸，自生物材料得到藥材
2. 生物多樣性
3. 心靈的寄託，內心的歸納



生物產業的新世紀

目的：對可增進人類福祉的生物，生產技術可以量化，預測與複製。

重點：如果只是收集，鑑定，試驗。只停留於研究室之規模就不是生物產業。



新時代的生物產業

1. 新的生物對象：

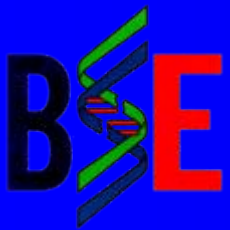
不拘泥於溫帶國家或是傳統農業？

例如：A. 自梗稻，糯稻脫穎而出的長秈稻

B. 駝鳥肉

C. 海龜肉

D. 舞菇，鴻喜菇，牛樟菇



2. 生物多樣性

有些生態可自然癒合，

有些生態區必須人為挽救。

復活島之巨石故事

A. 巨石是外星人所遺留？

人為毀滅了生態？

B. 恢復此島之生態

a. 人工造林

b. 後育原生植物與動物

3. 人類心靈之歸宿

a. 田野規劃

b. 國家公園的交通與保育

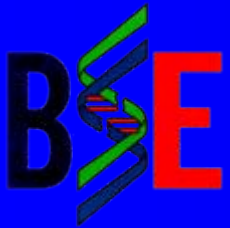
生物產業：

1. 新時代，新世紀

自原來的科系，學門領域所解放

2. 學理的依據：

科系之基礎科學是什麼？



A. 以金線連，霍山石斛為例

農藝系：特作作物，藥用作物

園藝系：蘭科植物

B. 以木耳為例

園藝系：蔬菜類

植病系：食用菌

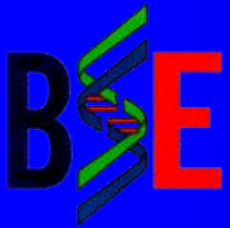
森林系：林木產品

C. 農藝作物，園藝作物之 共同學科

生物學，植物生理學，土壤學，
氣象學，植物病理學，昆蟲學。

因此21世紀的生物產業

1. 不是爭奪那一種生物產品
屬於那一個科系？
2. 如何自基本學理開始，又學習工
程學問開創"生物產業"



人類文明過度集中於特定動植物

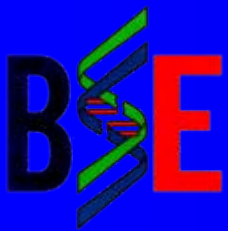
1. 糧食植物：小麥，玉米，稻米：65%

大豆與其他15種作物：30%

2. 水果：12種水果(蘋果，桃，梨，草莓等佔有90%)

可食用水果：3000種

實際食用：200種



水產養殖之新希望： 近海或海水養殖

1. 魚類非恆溫
2. 運動時浮力抵消重力
3. 海水之鹽份減少魚病

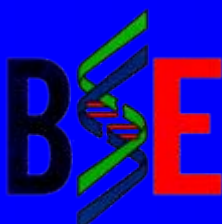
長春花是馬達加斯加島的植物，所含的兩種生物鹼為強藥效的抗癌藥劑的來源。



長春花是馬達加斯加島的植物，所含的兩種生物鹼為強藥效的抗癌藥劑的來源。（萊特繪）

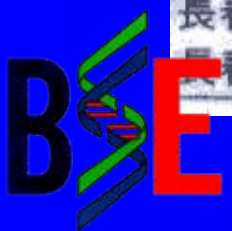
表二：從植物與真菌提煉之藥物

藥 物	植 物 來 源	用 途
阿托品(Atropine)	顛茄 (<i>Atropa belladonna</i>)	抗膽鹼能
鳳梨蛋白酶(Bromelain)	鳳梨 (<i>Ananas comosus</i>)	控制組織發炎
咖啡因(Caffeine)	茶 (<i>Camellia sinensis</i>)	興奮劑(中樞神經系統)
樟腦(Camphor)	樟樹 (<i>Cinnamomium camphora</i>)	發紅藥
古柯鹼(Cocaine)	古柯 (<i>Erythroxylon coca</i>)	局部麻醉劑
可待因(Codeine)	罌粟 (<i>Papaver somniferum</i>)	止痛劑
秋水仙鹼(Colchicine)	番紅花 (<i>Colchicum autumnale</i>)	抗癌藥劑
毛地黃毒(Digitoxin)	毛地黃 (<i>Digitalis purpurea</i>)	心臟興奮劑
薯蕷皂苷配基(Diosgenin)	野生薯蕷屬 (<i>Dioscorea</i>)	女性避孕藥的來源
L-多巴(L-Dopa)	蠶豆 (<i>Mucuna deeringiana</i>)	帕金森氏病抑遏劑
麥角新鹼(Ergonovine)	麥角 (<i>Claviceps purpurea</i>)	抑制大出血與偏頭痛
Glaziovine	奧冠梯木 (<i>Ocotea glaziovii</i>)	抗抑鬱藥
棉子酚(Gossypol)	棉屬 (<i>Gossypium</i>)	男性避孕藥
Indicine N-oxide	大尾搖 (<i>Heliotropium indicum</i>)	抗癌(白血症)
薄荷醇(Menthol)	薄荷屬 (<i>Menta</i>)	發紅藥



單豬尿豆鹼(Monocrotaline)	蘭花豬屎豆 (<i>Crotalaria sessiliflora</i>)	抗癌(局部的)
嗎啡(Morphine)	罌粟 (<i>Papaver somniferum</i>)	止痛劑
木瓜蛋白酶消化劑(Papain)	番木瓜 (<i>Carica papaya</i>)	分解過多的蛋白質與黏液
青黴素(Penicillin)	黴菌屬特別是 <i>Penicillium</i> (<i>chrysogenum</i>)	一般抗生素
毛果芸香鹼(Pilocarpine)	毛果芸香 (<i>Pilocarpus</i>)	治療青光眼與嘴巴乾燥
奎寧(Quinine)	金雞納樹屬 (<i>Cinchona ledgeriana</i>)	抗瘧疾
利血平(Reserpine)	印度蘿芙木 (<i>Rauwolfia serpentina</i>)	降低高血壓
天仙子鹼(Scopolamine)	洋金花 (<i>Datura metel</i>)	鎮靜劑
馬錢子鹼(Strychnine)	馬錢子 (<i>Strychnos nuxvomica</i>)	興奮劑(中樞神經系統)
紫杉醇(Taxol)	短葉紅豆杉 (<i>Taxus brevifolia</i>)	抗癌(特別是卵巢癌)
百里酚(Thymol)	百里香 (<i>Thymus vulgaris</i>)	治療真菌感染
筒箭毒鹼(D-tubocuraine)	<i>Chondrodendron</i> 與馬錢屬 (<i>Strychnos</i>)	箭毒起作用的成分； 外科手術的肌肉鬆弛劑
長春新鹼(vinblastine), 長春鹼(vincristine)	長春花 (<i>Catharanthus roseus</i>)	抗癌

表二：從植物與真菌提煉之藥物（續）



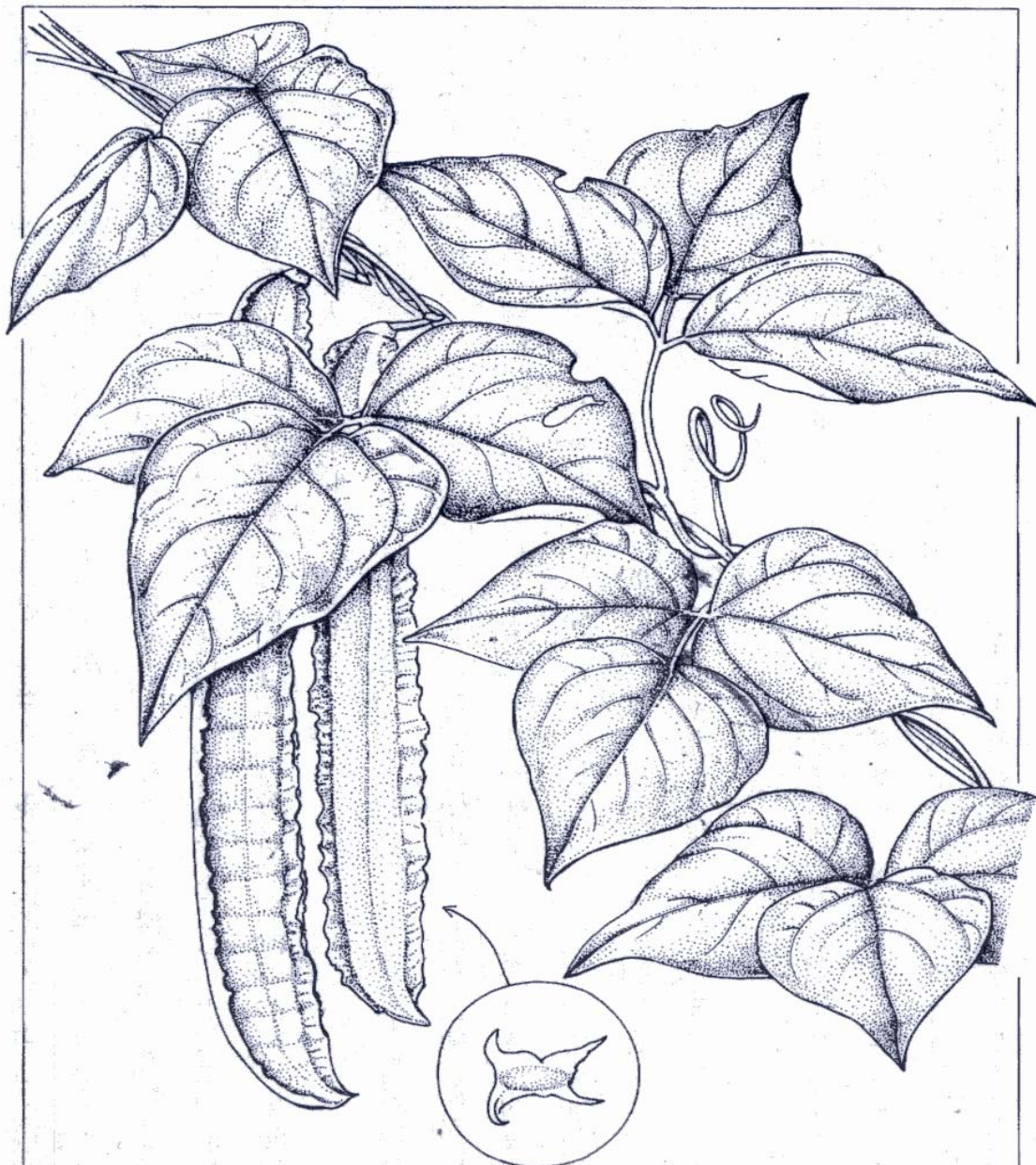
表三：未來可加以開發的食用植物

物 種	產 地	用 途
祕魯胡蘿蔔 (<i>Arracacia xanthorrhiza</i>)	安地斯山	● 類似胡蘿蔔的塊莖，清淡可口。
莧屬(<i>Amaranthus</i>); 有3種	美洲熱帶地區與南美 安地斯山	● 穀粒與葉菜類；牲口飼料； ；生長迅速、耐旱。
臭瓜 (<i>Curcubita foetidissima</i>)	墨西哥和美國西南部的 沙漠	● 塊莖可食用，食用油來源； 能迅速生長於乾旱與一般農 作物無法利用的土地上。
扇狀棕櫚 (<i>Mauritia flexuosa</i>)	亞馬遜流域低地	● 美洲印第安人的「生命樹」 ；維他命豐富的水之果；髓 心可做麵包；嫩芽的棕櫚心 可食。
刺果番荔枝 (<i>Annona muricata</i>)	美洲熱帶地區	● 果實具有可口風味；可生食 或可製成飲料、優酪乳、冰 淇淋。
基多茄 (<i>Solanum quitoense</i>)	哥倫比亞、厄瓜多爾	● 受珍視的水果飲料。

邁思獨行菜 (<i>Lepidium meyenii</i>)	安地斯山高地	●耐寒的根部是像蘿蔔的蔬菜，具特殊風味；凝結絕種。
螺旋藻 (<i>Spirulina platensis</i>)	非洲查德湖	●可產生氫細菌的蔬菜補充品；極具營養；能在鹹水中迅速生長。
樹番茄 (<i>Cyphomandra betacea</i>)	南美洲	●具甜滋味的長形果實。
塊根落葵 (<i>Ullucus tuberosus</i>)	安地斯山高地	●像馬鈴薯的塊莖，葉部是營養豐富的蔬菜；適應寒冷的氣候。
<i>Pouroma cecropiaefolia</i>	西部亞馬遜流域	●果實可生食或釀酒；生長迅速且健壯。
冬瓜 (<i>Benincasa hispida</i>)	亞洲熱帶地區	●菜、湯料、甜點；生長迅速，一年可數穫。

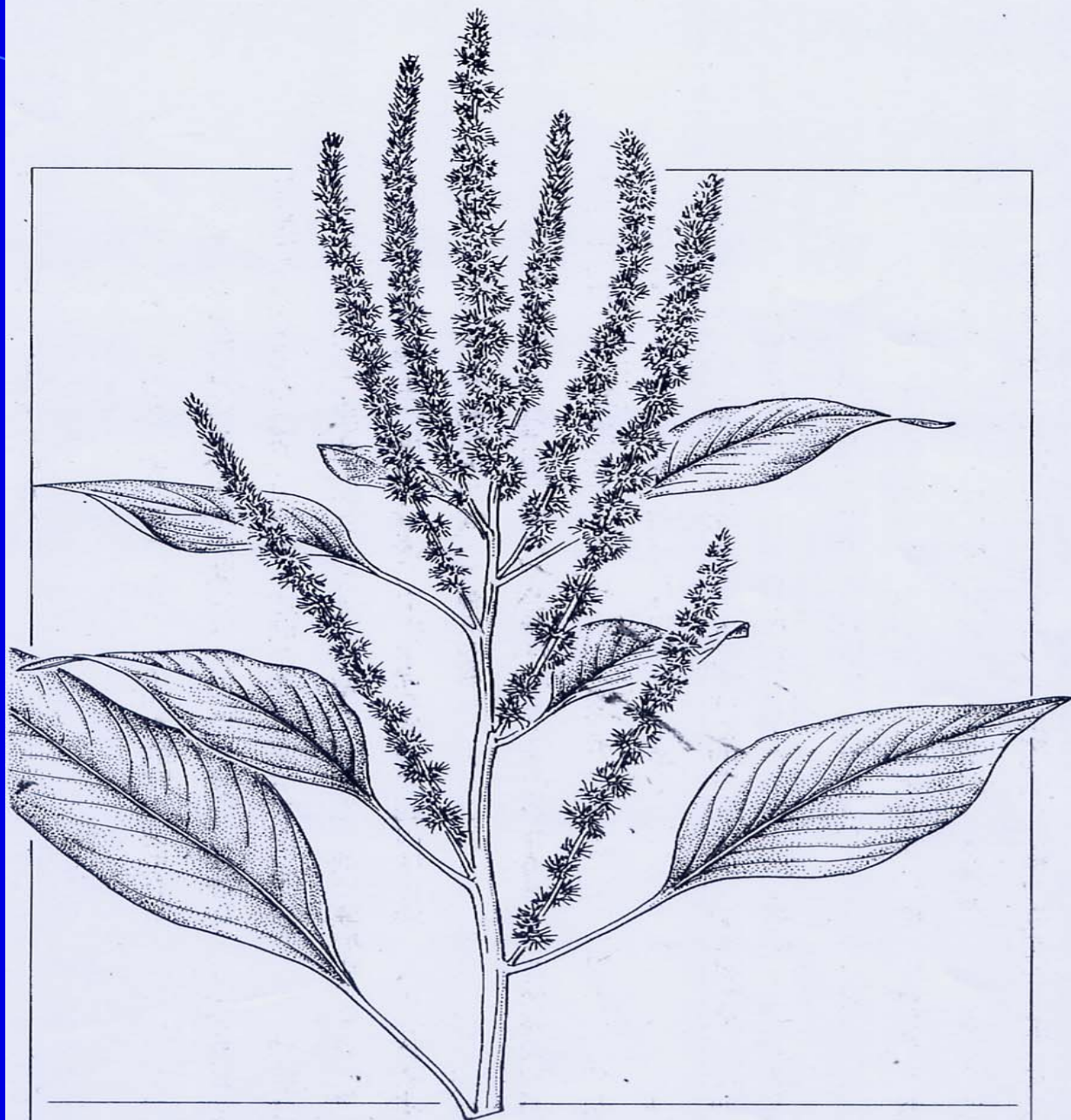
表三：未來可以加以開發的食用植物（續）

四稜豆分布在熱帶地區，是用處廣泛的豆科植物，有「一個物種的超級市場」美譽。（萊特繪）



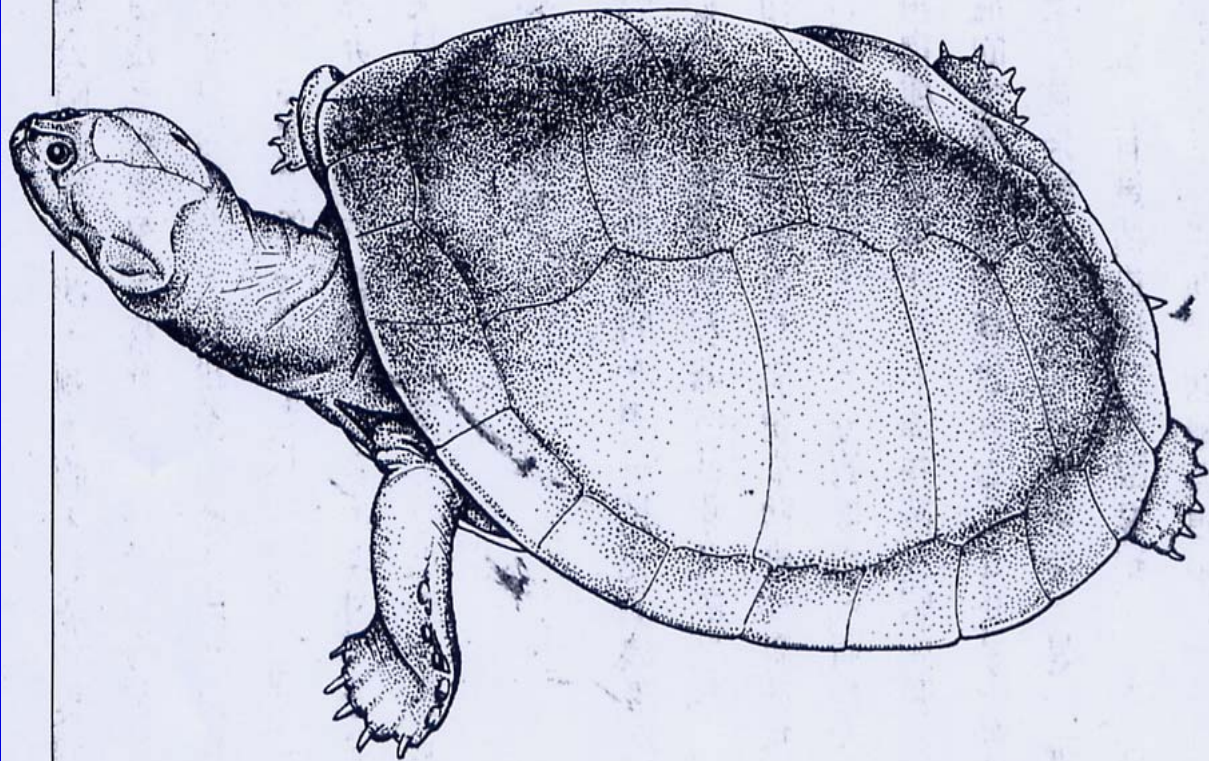
四稜豆分布在熱帶地區，是用處廣泛的豆科植物，有「一個物種的超級市場」美譽。（萊特繪）

這是摘培的**苋**，
是美洲印地安人
的一種**主食植**
物，也是深具全
球潛力的傑出作
物品種。



這是栽培的苋，是美洲印地安人的一種主食植物，也是深具全球潛力的傑出作物品種。（萊特繪）

亞馬遜河的大河龜，是一種容易養殖的物種。這項在河口沖積平原上的養殖業，從河龜身上所得到的肉品資源遠比牛肉來的豐碩。（萊特繪）



亞馬遜河的大河龜，是一種容易養殖的物種。這項在河口沖積平原上的養殖業，從河龜身上所得到的肉品資源遠比牛肉來得豐碩。（萊特繪）

表四：可供商業化養殖與生產肉類的野生動物

物 種	產 地	用 途
鹿豚 (<i>Babryrousa babyrussa</i>)	印尼：摩鹿加群島與蘇拉威西島	<ul style="list-style-type: none"> ● 一種森林深處的豬，靠吃富有纖維素的植生茁壯，較不仰賴穀類。
巴拿馬水豚 (<i>Hydrochoeris hydrochoeris</i>)	南美洲	<ul style="list-style-type: none"> ● 世界最大的啮齒類動物；肉類珍品，很容易放養於開闊的水邊棲境。
冠雉屬(<i>Ortalis</i> ，有多種)	南美與中美洲	<ul style="list-style-type: none"> ● 禽類，可能成為熱帶的食用雞，密集成群的族群，適應人類的棲境，生長迅速。
白肢野牛 (<i>Bos gaurus</i>)	印度至馬來半島	<ul style="list-style-type: none"> ● 受威脅的畜牛親緣；畜牧牛的另外選擇。
美洲鬣蜥 (<i>Iguana iguana</i>)	美洲熱帶地區	<ul style="list-style-type: none"> ● 「樹雞」：七千年來是當地的傳統食物；生長迅速；養殖成本低廉。
原駝 (<i>Lama guanicoe</i>)	安地斯山至巴塔哥尼亞	<ul style="list-style-type: none"> ● 與駝羊有親緣關係的受威脅物種；是肉、皮毛、獸皮的絕佳來源；可以在牧場放養而獲利。

麗龜
(*Lepidochelys olivacea*)

兔豚鼠
(*Cuniculus paca*)

小野豬
(*Sus salvanus*)

沙雞(*Pterocles*,有多種)

駱馬(*Lama vicugna*)

印度的海灘，中美洲
與墨西哥的太平洋岸
美洲熱帶地區

印度東北部

非洲與亞洲的沙漠

安地斯山脈中部

- 到海灘下蛋的海龜；海灘若能受到保護，蛋收穫很豐碩。
- 大型嚙齒類動物，肉類珍品；通常捕自野外，但可小群地養在森林地區。
- 地球上瀕臨滅絕程度最嚴重的哺乳類物種之一；家畜豬的新基因可能來源。
- 能適應最險惡沙漠、像鴿子的鳥類；可能適合馴養。
- 與駱羊有親緣關係的受威脅物種；肉、皮毛、獸皮的珍貴來源；可作營利性的牧場放養。

工程領域的重要

1. 作物生產

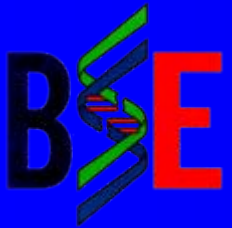
A. 人類無法回復人力作業

B. 如何引進機械化(節省人力)，自動化(利用智力)的生產方式？

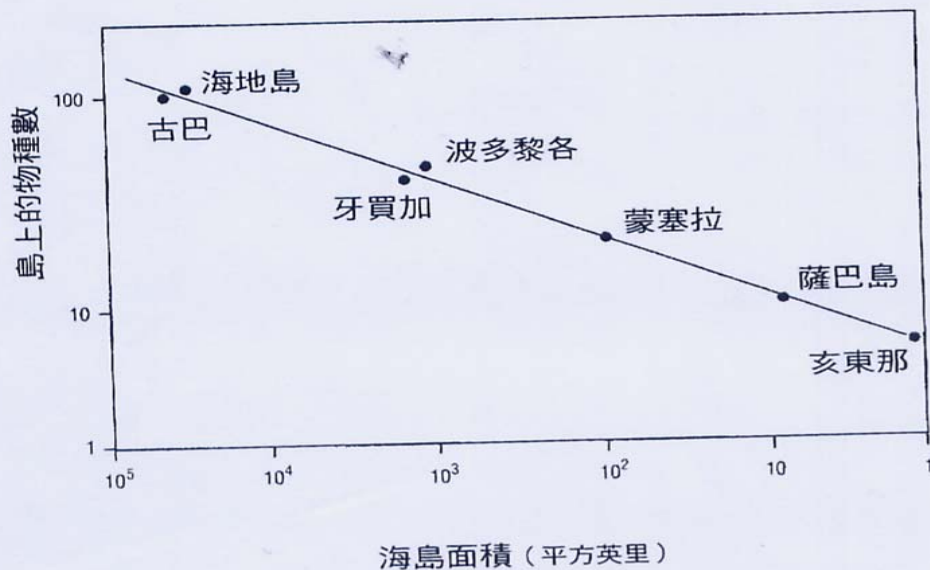
2. 生物多元化

生物物種的監控，模擬，恢復

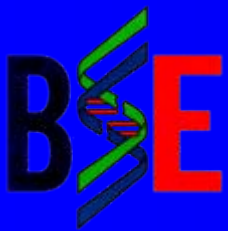
例如：孤島效應與面積



生活在島上的物種數隨著島嶼的面積大小而增減。圖中的西印度群島爬蟲類與兩棲類的多樣性就很典型：其島嶼的面積減少百分之九十，就喪失百分之五十的物種。



生活在島上的物種數隨著島嶼的面積大小而增減。圖中的西印度群島爬蟲類與兩棲類的多樣性就很典型：其島嶼的面積減少百分之九十，就喪失百分之五十的物種。



3. 大自然的參預

國家公園，自然生態區

A. 交通路線的建立

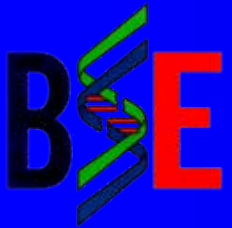
B. 緊急事故之支援

草藥的故事

以柴胡為例

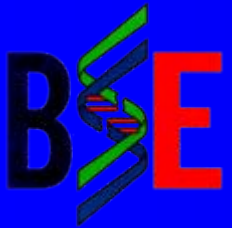
1. 藥效之研究

有用成分之確立

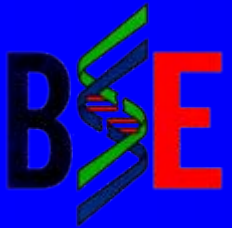


2. 如何量產

- A. 種苗：種子播種，組織培養？
- B. 栽培：露天，設施，溫室
- C. 管理：水，肥料，化學藥品
- D. 收穫，加工處理



3. 如何鑑定藥效？
如何進行品管？



生物產業

1. 不屬於任何科系
2. 自基本學理開始
3. 工業式生產

