

目 錄

自傳—生命之路 2

優良事蹟 10

熱血愛農—

- 米蘭世界博覽會參訪 12
- 雲林魚菜共生進階研究 18
- 屏東科大農業生態參訪 19
- 台大農經系友分享會 23
- 溪州農園工作 25
- 生物專題討論 28
  - 榆樹戰爭 淺談路樹移植 31
  - 果蠅雙胸 35
- 單車環島見聞 38
- 動植物標本製作 39

結語—展望未來 42



林 雋

生日：1999 年 6 月 1 日

就讀：南投縣私立三育高中三年級

居住：台中市北屯區四張犁

血型：A

個性：樸實文靜、深思好學、喜歡運動

興趣：生命科學、自然生態、農林漁業、植物病蟲、醫學解剖

家庭：母親、姐姐、我

經濟：小康

學歷：台中市文昌國小、台中市大甲國中

經歷：國際少年組手球比賽台灣代表選手

自傳－生命之路

記得國中開始，面對成堆的課本和參考書，我總是覺得這些書太刻板，宛若沒有生命與活力的印刷品，望之乏味，我害怕自己的思考被這些僵化的東西吞噬，或者是說，對於規定的教材，我隱約有一種反叛心，莫名的排斥感，不知不覺建立起銅牆鐵壁，我只是想要深入去學習自己感覺到有生命、有樂趣的知識世界。

在國二那年的春天，媽媽載我返回學校宿舍的路上，經過一望無際的稻田，我們停車下來看走走，我蹲下來看，發現構成滿眼綠意的，其實是一株株的秧苗。

在此同時，我剛好讀到一本書，那是彭明輝教授所寫的《糧食危機—台灣關鍵報告》，這書裡面提到非常多的問題和名詞，以及各種敘述，我感到似懂非懂，有些內容對我而言太艱澀了，必須要找一把鑰匙，讓我可以真正進入這本書裡的世界。

這些對我彷彿是一個訊號，它們在暗示我，如果我想要深入去學習自己感覺到有生命、有樂趣的知識世界，這第一把鑰匙，其實就在我本來鄙視的課本裡，那些化學、物理、數學、自然、國文教材裡的東西，就是基礎知識，我必須要讀它們，我才能了解《糧食危機》這本書，以及這本書裡又引申到的各種書籍。

一株株的秧苗告訴我道理，這個時候，我知道自己該好好讀書了，拆掉自己的銅牆鐵壁，重新回到本來所不重視的課本裡。

2014 年起改以國中會考取代基測，我是那一屆的實驗生，當時我的第一志願想考進台中高農，想要從高中就開始學習農業。由於不熟悉第一屆志願序登記的方式，我一下子掉到第四志願（我只填了四個志願），報到的那天，媽媽載我遠從台中到南投的仁愛高農要登記入學。

那天的氣氛對我來說是很緊張的，我有兩個選擇，如果沒有在仁愛高農登記入學，我可以到大甲高中，因為我是一個手球選手，大甲高中的學務長希望我過去讀體育班。而那個時候，教練、同學都對我進行奪命連環叩，叫我下山回去加入他們。

當下還是十分矛盾的狀態下，拿不定主意，由於同學們的呼喚，我選擇了回到熟悉的環境，便下山回去大甲高中報到，從台中跑到山上南投仁愛鄉又回頭跑到西海岸的大甲，往返兩百多公里。

展開大甲高中的生涯後，為了提昇功課，我選擇報名週末假日的補習班。但是，體育班每天按表操課的結果，同學們上課就睡覺，課堂中，我一回頭看，每個人都已不支倒地，我也會變得沒有什麼動力了。高一的第一週，班上沒有學習的氣氛，生活是無限的乏味，我看到很多不公平的現象，心裡很複雜，就決定不再受別人影響，離開大甲高中。

記得那是個週五晚上，我只能利用自休時間打電話給媽媽，告訴她我決定轉學。媽媽從晚上 9 點打電話到 11 點，因為那已經是開學第一週的週五晚上了，大家都下班了。媽媽從公私立高中高職的日夜間部註冊組不停的問，所有的學校都說已經額滿，除了華盛頓高中的餐飲科還有剩一個名額，一整晚毫無所獲，我們都很沮喪。就沒有適合的學校可以唸了嗎？我是高一新生，同寢室還有一位天天霸凌我的學長，我不知道該怎麼辦才好？

媽媽說她隔天早上 8 點接到了一通電話，那是南投縣三育高中的劉校長看到了深夜的未接來電號碼，所以親自回電。媽媽後來告訴我，這通電話講了一個多小時，劉校長知道了我對大自然與農業領域的喜好，他非常歡迎我去三育高中就讀。

週一的早上，我先跟學校請事假，搭公車到交流道跟媽媽會合，她直接開上國道前往南投縣魚池鄉。劉校長親自帶領我們參觀校園，於是我們馬上做了決定，週二回到大甲高中後辦理放棄學籍，大太陽底下，我和媽媽到宿舍搬運生活物品上車，直奔南投辦理入學住宿。

我寫了這個過程，是想說我這條高中的路並沒有很順利。我是大甲國中手球隊的守門員，就讀那三年是離家住校，高中三年也將是這樣，歷經嚴苛的球員訓練，很簡陋的生活條件，我可以說，我是一個很獨立自主、生活很自律的少年了。

我來到了南投的三育高中，這也是因緣際會，三育是我最後的希望。三育，南投的一個森林學校，蟲鳴鳥叫是日常，在這樣子的環境中，我重回了大自然，想起小時候，跟著爸爸媽媽到山上郊遊，只要草叢稍有動靜，蜥蜴、青蛙、昆蟲，我一出手便能捉住，仔細的觀察，那是我小時候的回憶。

長大之後，這些東西也慢慢被遺忘，三育找回了我的好奇心，忘了說，我的學校有 52 公頃這麼大，每個角落都像一個新的世界。

高一時，我和我的兩個好朋友最愛在學校找尋動物，發現新奇的地方，我們找到了通往學校外的小路，我們吃遍了學校種的所有水果，最重要的是，我們發現了一條小溪，放學之後，我們最愛到那兒玩水，還為此而自豪說，有哪一個高中是擁有一條溪流呢？

到了夏末的時候，我們不會下水，坐在岩石上，只是看著水流，抬頭看著遙遠的學校建築，等到天色漸暗，我們回去的路上便能欣賞在樹林間穿梭的螢火蟲，我們都知道，我們必須珍惜這個地方，因為它們願意把最好的一面給我們看，哪一天，螢火蟲不出來了，水變臭了，那會是我們一輩子的愧疚。





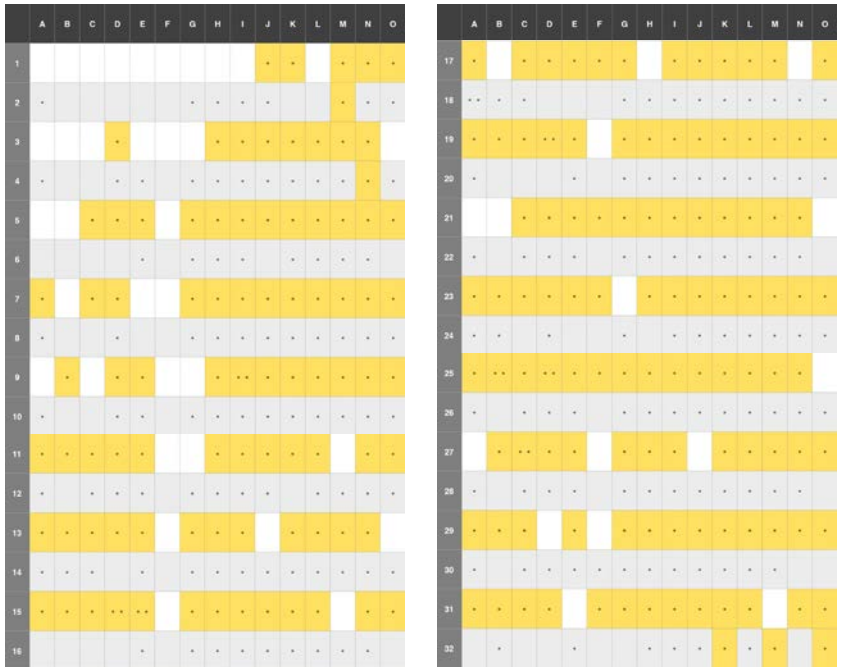




高一的寒假，媽媽問我要不要到農村去住住？我有機會來到作家吳晟先生的故鄉—溪州，吳老師的女兒吳音寧阿姨安排我住在圖書館客房裡，我負責幾個工作，幫忙老農整理梨園，我要清點梨樹，劃出樹的分佈圖，並把上一期的保護袋拆除燒掉。另外，溪洲這裡在進行無農藥有機稻米的種作，我要到米倉幫忙新米的包裝。



2015 溪州音寧阿姨梨園梨樹分布圖



4029：果皮偏黃綠、不開花、片狀樹皮可以剝下。

2 號：果皮偏褐色、會開花。





看似簡單的農事其實處處需要學問，比如，在拆果套時，內容物是爛掉的梨子，時常會有蟲在裡面，要怎麼避免拆時把蟲給壓扁，沾得滿手蟲汁；梨子園內只有兩個品種，分辨上卻也不簡單，再來，梨樹嫁接又是誰接誰？我想農業真是一個手腦並用的工作，我正喜歡呢！





高一下學期，我們開始有了生物課，而任課老師也和我們一樣，充滿了自然的熱情，我也決心將我原本不好的自然科補救，從這時起，生物科就像是我唯一會的語言一樣，我痴了心想把它學好。

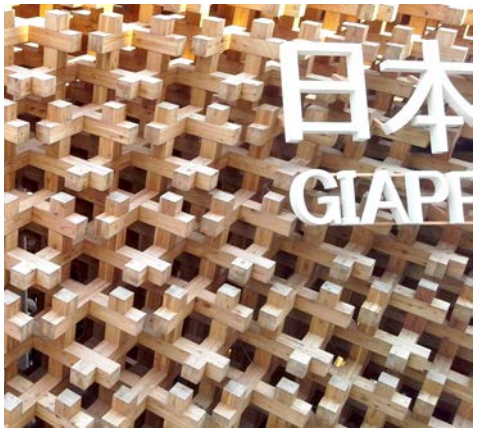
學期中時，學校提供高一生參加陽明醫學院醫療研習機會，我很榮幸參加了，裡面討論的活動，對那時的我還是很陌生的，但我把我能記錄的都記錄下來了。

學期末時，我得知了 2015 年來到了 5 年一次的世界博覽會，這屆在義大利米蘭舉辦，主題是：『滋養地球，世界的糧食』這時我對農業的熱情好像想找到一個世界的窗口。

有了家人的支持，我和一位擅長自助旅行的同學兄長一起去到了米蘭，這是我第一次，看到世界這麼大，有那麼多的人種，科技已經進步到了何種程度，即便我參觀完了世博，我從不覺得世界離我更近了，反而，許多曾經模糊不清的道路一一浮現，世界又變得更加的大，我想瞭解更多。















升高二的暑假，我與兩個好友相約騎單車環島，我們自行計劃路線，學習修車，路途中，我們騎到了花蓮慕谷慕魚，看到豐富的生態；也到花蓮西林鄉陪伴早療協會照顧的小朋友；又跟著火車上遇到的自行車士一起去太魯閣，頂著大太陽坐在沙灘，或者是晚上坐在暗暗的堤防上吹風。回旅館途中，遇見的那隻老牛，瑞穗老溫泉旅館裡的那棵老樹……有好多依然清晰的影像，現在還留在單車環島的回憶裡。

結束 10 天的單車行之後，緊接著，我參加了中興大學農藝營。還記得有一堂課，是施昭彰教授主講的有關植物工廠、植物的補光，LED 與高壓鈉燈的差別，各色光對植物的影響、概念課程，一系列我邊聽邊用我的照相機拍下 ppt，便於我後來做的筆記，原來植物對光是有所喜惡的，這是我在農藝營收穫最多的一堂課。



8 月，我報名了魚菜共生的專業課程，地點在雲林的一個農民協會。魚菜共生是近來流行的新型農耕法，我在高一時期時常聽到，去米蘭世博會參觀時也看到很多國家在展示這種技法，所以也有去了解一些，發現它十分有趣，我想瞭解更多。

去到雲林時，發現參加的學員清一色是叔叔阿伯阿公，全是在職農民，只有我一個是高中生，所以他們都紛紛來問我為什麼會來參加？還有人給我名片，說我以後可以去他的農場。

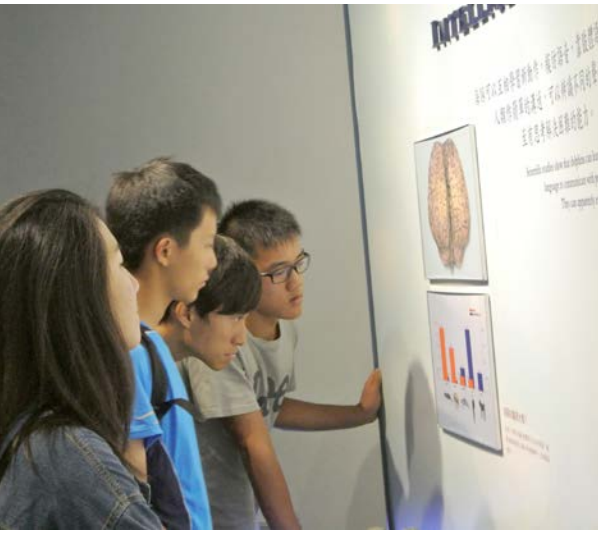
這堂課程早上的部分是初階的，下午也分了兩個部分，第一是菜，第二是魚。我的收穫在於魚的部分，因為魚也是另一個複雜的元素，我學到了要在個地區養哪種魚，餵食的時間，酸鹼值的調控，溫度、光照都是影響魚的因子，如果慢慢從中摸索的話，這個農業和養殖業的綜合體可真是一門大學問呀。





暑假的尾聲，我的高二班導師帶著我們幾位同學到屏東，參訪屏東科技大學，由苗志銘教授帶著我們一邊解說，重點也放在魚菜共生與溫室系統。在這裡，我延續了先前在中興大學學到的，高壓鈉燈是否真的適合應用在植物工廠？苗教授說，高壓鈉燈適合用在緯度較高的國家，作為植物的補光，同時高壓鈉燈的效率轉換不高，大多數能量都以熱能散發，在亞熱帶的台灣不太適合。

另外，他的溫室採用對地的空氣流通設計，左右也有流通窗戶，站在裡面即使是炎熱的夏天，也能感覺風的流動，可見這樣的設計是有效的，透過屏科大的參訪後，我也對魚菜共生有了完整的認識。



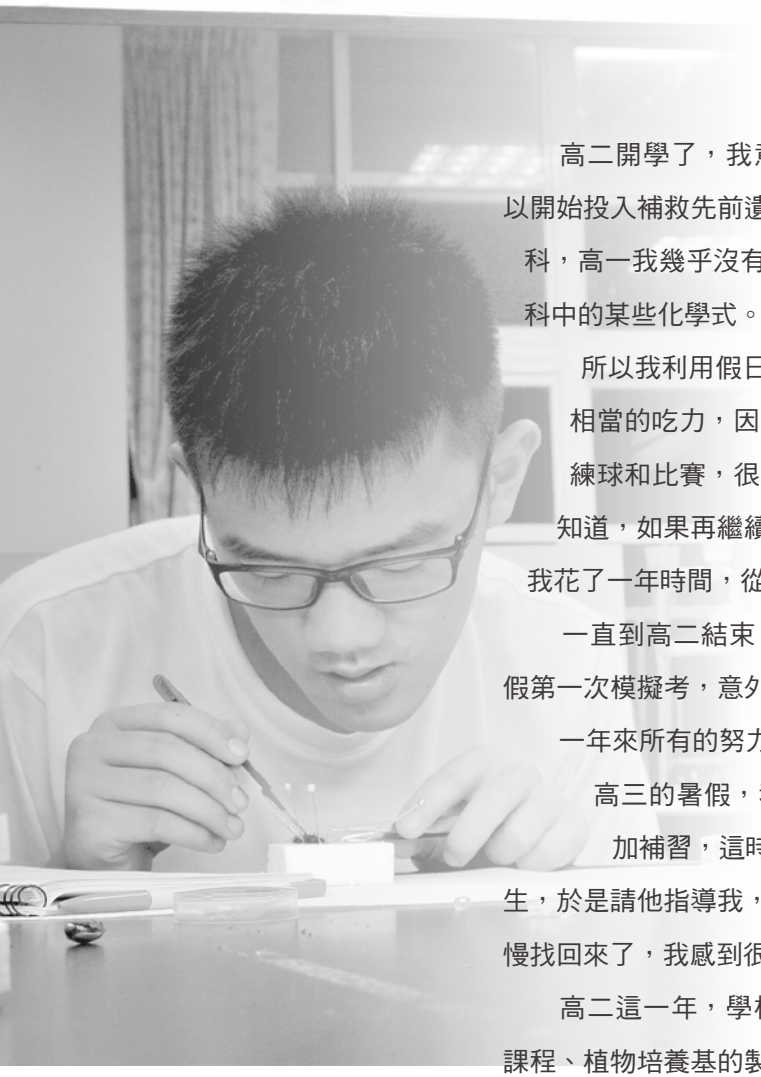








屏科大苗教授為本校學生進行三個小時的魚菜共生深度介紹與討論

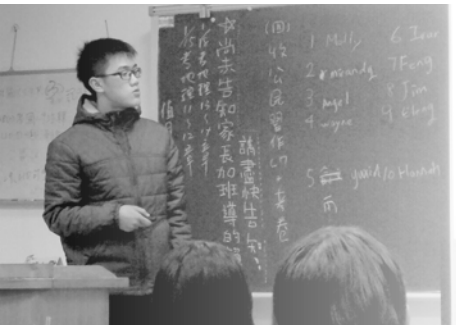


高二開學了，我意識到自己在學科上還是有些落後，所以開始投入補救先前遺漏的科目，藉由補習的方式，像是化學科，高一我幾乎沒有認真上化學，導致我從來就看不懂生物科中的某些化學式。

所以我利用假日報名補習班的高一化學班，這段時間我相當的吃力，因為國中三年擔任手球選手，時間都花在練球和比賽，很少去上課，我的理化基礎不夠穩，但我知道，如果再繼續排斥就真的來不及了，所以高二這年，我花了一年時間，從國中的基礎慢慢補救回來。

一直到高二結束，我對自然科的感覺還沒有打很深，暑假第一次模擬考，意外的，自然科分數達到頂標，這時，過去一年來所有的努力有了實際的肯定，給我很大的鼓勵，升高三的暑假，我決定結束台中的補習班，改到台北參加補習，這時剛好遇到一位台灣大學化學博士班研究生，於是請他指導我，我覺得以前被化學放棄的自己，已經慢慢找回來了，我感到很高興。

高二這一年，學校有選修生物課程，老師定期安排解剖課程、植物培養基的製作、昆蟲標本製作、植物標本製作、生態保育課程……. 生物的知識不再局限於課本，我知道如此，我也常到圖書館借閱有關生物的書籍，利用課餘時間吸收生物的知識，我看了人體解剖百科、彩色解剖導讀、果蠅、以及利用網路上的生物講義，我知道新店高中有提供生物相關的教材，只需要電子郵件便能索取，因此我在高二這段時間，生物進步最多，是我最穩定的科目，在未來，我想學習的，包括 RNA 對細胞的調控，認識果蠅的基因變異，還有魚類的鰓。



寫到這裡，東方已經魚肚白，身體很累可是心裡不累，而且有點興奮，我很想說出自己的想法，回顧今年 17 歲的自己那從前的點滴，我最篤定知道的一件事：我是一個要往農學領域前進的人，我的目標清晰明確，從國三那年讀到的《糧食危機》這本書裡，有很多事情我想去做，這個世界這個地球還有眾多糧食匱乏的土地和人民。

如果單靠學校的教學，我可能很多是不懂的，每週五下課後我拖著裝滿課本的行李，從南投搭車到台北，拖著行李到市立圖書館讀書，很多人看著我，我知道他們在想什麼，雖然內心覺得被看得很忐忑，但我不能在意，週末住在青年旅館，以便週日一大早去補習，下課後搭末班車回台中的家。

從暑假每週往返台北至今 5 個月了，有時心裡感覺到孤寂，我長期居住的那家青年旅館的大哥哥姐姐們知道我為何而來，有一天他們製作一張獎狀鼓勵我心想事成，金榜題名。內心很渴望，希望自己有機會到一個更能滿足我求知欲望的環境裡，我心裡有一片廣袤綠茵的田地。

優良事蹟















2014.8.5　2014 原住民運動會 定向越野南區示範賽 MA 第六名

2014.8.5　2014 原住民運動會 定向越野南區示範賽 參賽證明

2014.11.7　103 學年度第一學期 第一次段考 第一名

2014.12.31　103 學年度第一學期 第二次段考 第一名

2015.4.17　103 學年度第二學期 第一次段考 第一名

2015.5.22　103 學年度第二學期 第二次段考 第一名

2015.6.30　103 學年度第二學期 第三次段考 第三名















2015.7.9 第十二屆中興大學農藝營 結業證明

2015.11.4 2015 全國高中職英文單字闖關達人比賽 參賽證明

2015.11.6 104 學年度第一學期 第一次段考 第一名

2015.12.18 104 學年度第一學期 第二次段考 第一名

2016.4.15 104 學年度第二學期 第一次段考 第一名

2016.5.1 全國高級中等學校第 1050315 梯次讀書心得寫作比賽南投區 高二組 甲等

2016.6.1 104 學年度第二學期 第二次段考 第一名

熱血愛農—

米蘭世界博覽會參訪

FEEDING THE PLANET, ENERGY FOR LIFE

2015 年世界博覽會於義大利米蘭舉行，日期為 2015 年 5 月 1 日到 10 月 31 日。主題為「潤養大地，澤給蒼生」，主要關注點放在全世界居民獲得健康、安全和足夠食品的權利之上。

參訪日期

2015 年 6 月 13 日

參加動機

讀了彭明輝的糧食危機關鍵報告後，我明白到，糧食的供應不均衡與逐漸缺乏已不可忽視，當一部分人已經有了這種意識時，更應該散播出去，如果大家都能有所共識，那必定是一股強大的力量。世博會每五年便會以特定議題舉辦，2015 年指出這重要的問題—糧食，我得知了這個消息，藉著暑假的機會參與它，一是拓展國際視野，二是我對農業的熱情。

參觀重點

世博是一個主題活動，同時也是一個商業活動，我知道，不是每一個館都切中主題，我更應當瞭解哪些國家的農業科技是足以影響世界的，例如：以色列的國土大多貧瘠，水資源缺乏，但他們懂得如何珍惜那僅剩的水，因此發展了高科技的灌溉技術，將每一滴水都用得精準；科維特利用了它們豐富的石油，發展海水淡化，儼然是現今的先進國家之一。

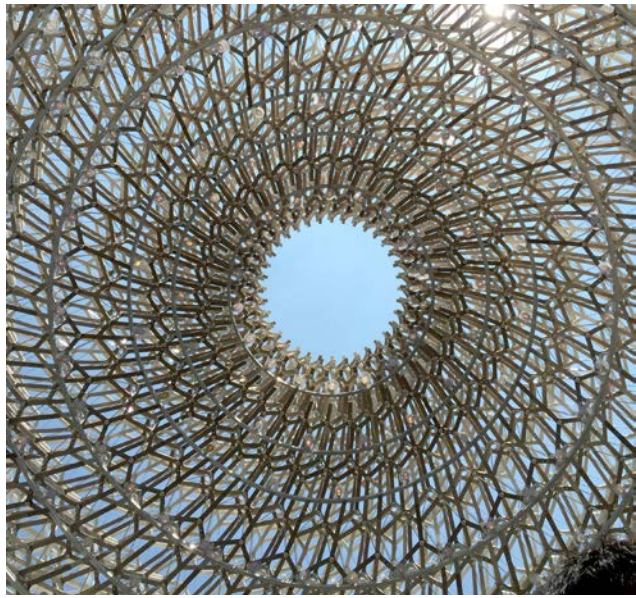


我將我的參觀重點放在西亞國家以及歐洲國家。我想瞭解的部分是：水資源的運用，濕潤氣候國家如何開源，乾燥氣候國家如何節流；科技化的農業技術、農業機具；國家在糧食歷史的演進，這是我的三個目標。











【未來市場：食物履歷的透明化】

科技正因需要而被發明，食品安全一直是台灣嚴重的問題，要如何確保買到的產品安全？未來市場透過的食物履歷的透明化，連接消費者與生產者，讓食物足跡能被看見，從收成到加工，留下多少碳足跡，最後連食物運送的路線都能清楚看見。未來市場的概念正是台灣需要的，沒有人想再為食物而戰戰兢兢。

拿起食物，頭頂上的螢幕變會顯示食物的履歷，樣樣清楚，他是利用微軟的 KINECT 當作感應器，只要將食物拿起，機器自然會感應到，再由螢幕呈現價格、檢驗、碳足跡、營養價值、生產者的資料。



使用指示：讓上方的機器能夠感應



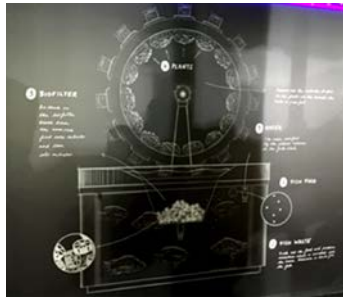
碳足跡



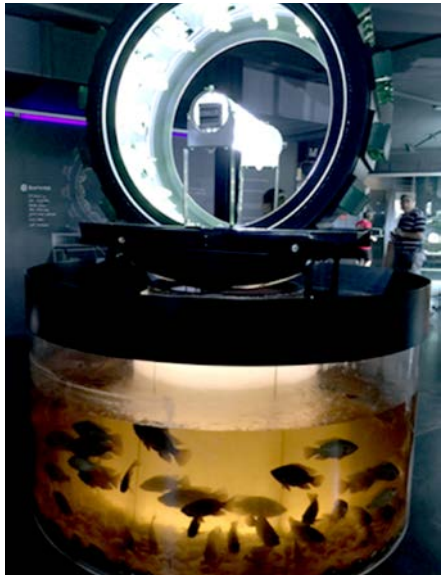
產地

雖然未來市場還只是個模型，但從他的概念上推動並不太困難，以台灣來說，若能將產地連結，生產透明化，讓中游的仲介難以炒作，讓消費者有更多元的選擇，如果消費者買到了品質良好農產品，他便能繼續向同一個農夫購買；而農夫能知道他的支持者是誰，能從中改進，在雙雙獲利的狀況，食品市場也會更穩定，來路不明的商品也會慢慢失去競爭力，儘管價格仍是考慮的要素之一。

【比利時：魚菜共生裝置】



比利時，入館便聞到濃濃的巧克力香，那是比利時有名的可可加工產業，但我沒有多留意，因為比利時館中最引人注目的還是那台魚菜共生裝置。魚菜共生是近來熱門的特色農業，簡單的來說就是利用魚排泄的氨，將其轉換成硝酸鹽，由植物吸收後排回乾淨的水，讓水生生不息，比利時館的魚菜共生系統外型像輪胎，把植物種在內側，中心放置光源，魚桶在正下方，裝置龐大，但是整體的設計是減少了光的使用，用圓心到各點距離相同的特性，光能均勻分布，也就不需要做補光的動作，省了許多成本。



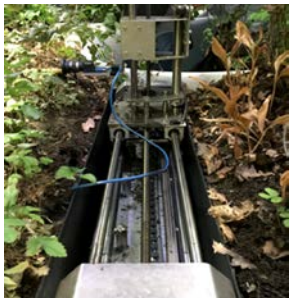
- 魚菜共生相較於傳統農業
  - 500% 以上的生產效率
  - 減少 90% 的水使用
  - 快 50%的成長速度
  - 減少 40%的雇工
- 魚菜共生的好處
  - 不必施肥、噴灑農藥、抗生素
  - 可以在任何地方搭設
  - 不必仰賴泥土
  - 規模可從家庭尺寸到工廠等級

（資料來源擷取現場簡介）

【捷克：寧靜的實驗室】

捷克的主題是寧靜的實驗室（Laboratory of silence)，搭設了一個小型叢林景觀，用移動式顯微錄影機拍攝森林的一舉一動，顯示在螢幕上，放大倍率由小到大，隨著時間變換，便能由保衛細胞看到葉片，令我覺得特別的是，他似乎用保衛細胞的開與關來判斷是否需要供水。

中歐的捷克對水的利用非常看重，用寧靜的語言和植物溝通，了解他，讓植物處在最舒適的狀態。農業的進步到最後，已經是科技的競爭，甚至以強迫的方式令植物生長，雖然植物外觀美好，但這樣的行為卻本末倒置，捷克人突破了這點，這是值得學習的。





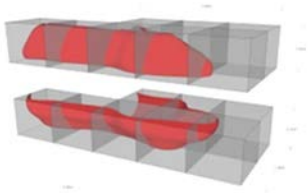
◎ 裝置目的：

寧靜實驗室，更深層的瞭解是藉由與植物溝通，這不需要語言，和平、協調，這便是由淺到深，最好的對話。裝置是典型捷克森林、棲地（biotope）。用移動式的攝影裝置錄影，顯示自然環境與科技的連結，然而，參訪者可以從學習與放鬆體驗美學與情感。（擷取自解說）

◎ 裝置介紹：

要能夠讓捷克的森林呈現在展館，環境是最重要的，捷克展覽館在此下了很大的功夫，我從它的官方網站找到了一些相關的資訊。

◎ 外觀：



整體的設計是用 3D 模型，這個模型分成十個部分，原因是管線的配置與物質的運輸，若是用一體成型的方式，這將是低效率的，而且誤差值將會提高。

◎ 製造：

用五軸加工處理機（robotic five-axis CNC milling machine）做切割，此機具可處理複雜的零組件及曲面。零件處理過後被送到一個組裝平台，最後成形。

◎ 聲音：



這個裝置在聲音上十分要求，聲音的偵測器需要無干擾的環境，隔音設備被安裝在天花板、地板、牆壁，幾乎任何一個地方，用來防止多餘的聲波被偵測，他們稱此為『聲波金字塔』。

◎ 環境調控：

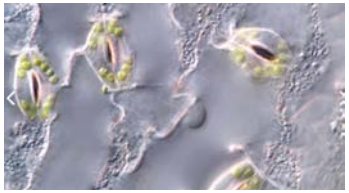
外部冷氣機用來控制環境溫度，最重要的部分是在天花板的一個特殊絲製通道，產生空氣簾（air curtain），用此保護花朵，水分的控制是由兩個超聲波加速器（ultrasonic humidifiers）。

◎ 灌溉系統：

灌溉系統被埋在土的淺層，用兩個指標決定是否灌溉：電導率（electrical conductivity）、土壤溫度。



◎ 森林：



重建：植物是選用捷克共和國的樹木代表：海西橡木和鵝耳櫪木，其他非生物組成是按照森林的縮圖呈現。

◎ 觀眾互動：



裝置中的機械臂將會水平和垂直移動，聲音偵測器如果感覺到觀眾事吵鬧的，那他將會慢慢上移；反之，如果觀眾是安靜的，機器會慢慢往下移，螢幕上就能看到地面上的植物。

【卡達：地下水流動模型的計畫】

在地理上，卡達位在西亞，國土多被波斯灣包圍，屬於乾燥氣候區的國家，水資源的應用上也不得不追求效率，但在那麼乾的環境要怎麼找到水呢？答案是含水層的地下水，他們抽地下水來使用，但他們很早就知道這不是長久之計，後來搭著石油必然的順風車，發展了海水淡化系統。

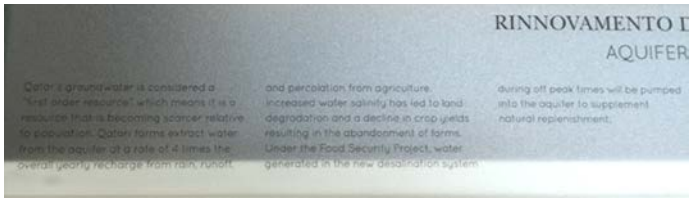
卡達仍然為水的來源在煩惱，最近卡達進行了地下水流動模型的計畫，是從卡達的地質、每年的降水，建立含水層的流動模式，目的是了解溶質搬運與預測建模（SOLUTE TRANSPORT AND PREDICTIVE MODELLING），最後的結果顯示，卡達的天然地下水補充十分不足，迫切的需要人工回灌。



Table 2
Calibrated water balance

Component	Inflow (million m³)	Outflow (million m³)
Rainfall recharge	65.63	0
Lateral inflow into the aquifer	1.08	0
Flow from/to the sea	0.05	66.71
Total	66.76	66.71
Discrepancy	0.05 (0.074 %)	

在含水層的計畫中，卡達提到，將會在顛峰時間補充地下水，這其中也有原因，因為過度的抽取地下水，將會導致地下水被海水入侵，當地下水鹹化，這會有很大的危機。相較於台灣的嘉南地區，同樣是沿海地區，卡達比我們有更多的地方是沿海，他們懂得守護資源，我們也應該。



【日本：日本人的吃飯方式與文化】

日本可以說是最讓人驚豔的展館，在整個會場中，外表華麗內容貧乏的展館佔多數，日本不在內，從外觀說起，以木頭十字鑲嵌，組成一個十分和諧的結構，有讓人身心舒暢的感覺，近展覽館前，十字相扣的木頭不僅有遮蔽陽光的效果，待在下面也不會感到陰暗，這樣子的設計可以看出日本人的細心，也難怪成了最熱門展館。



日本介紹食物的方式十分簡單，擺出他們的日常食物的『圖片』，我想大家都十分清楚，日本聞名的是米飯、是豐富的魚產、是醬油拉麵，不必多說，甚至，她已經成了全世界的飲食了。最後，日本用互動式媒體完整的呈現他們的飲食文化。來到日本館的最後一站，他們請我們坐在一個類似劇院的地方，位置是餐桌，桌上擺著熟悉的筷子，餐桌上有銀幕，從米飯、麵、生魚片等等，用互動讓來訪的各國人體驗日本的吃飯方式，這是最直接，最簡單的方式。日本想到了，每次每次都能讓人驚喜，這是日本，細心的日本。





參訪筆記

§ 開發中國家的問題：

人們會說，已開發國家浪費的食物足夠貧困國家使用很久，其實，開發中國家也有自己的問題：食物沒有足夠的儲存空間，導致滿了就丟掉的壞習慣，落後的農業也是一個，25% 的食物毀於害蟲與寄生植物、菌類植物，還有過高的氣溫，這使作物在還沒到餐盤上，便被毀壞了（美國館）。





§ 含水層：

在水資源的議題時常出現，含水層的定義如下『含水層是考慮到土壤或地下岩石通過地下水可輕鬆移動的名稱。地下水的可通過土壤或岩石流的量取決於在土壤或岩石，以及如何在空間互相連接的空間的大小。的空間量是孔隙率。滲透性是這些空間如何互連的量度。』（美國地質調查局），含水層的枯竭也意味著不可復返的水枯竭，因此前面所提到的卡達，正為此行動。

走向世界

【珍惜水資源】

食物與水環環相扣，這在食物的主題中屢見不鮮，我想這暗示著我們，若要吃到乾淨的食物，同時必須有乾淨的水，科威特的儲水塔、卡達的蓄水層、以色列的滴灌、捷克的滴灌，每個國家都面臨不同的挑戰，我們從中交流，從中互助。

世界已經不如以前，不如以前的未受污染、不如以前的純淨，但，我們失去了許多也獲得了許多，現在，我們有能力做以前做不到的事，一點一滴的累積，雖然時間漫漫，卻總有那麼一天，瀰漫臭氣的水溝會清澈，從前離開的魚會回來；曾經草木不生的旱漠也能是綠油油的一片，這是理想，只要更多人努力挽救，這一切會成真。

【台灣有食力】

糧食的分配不均也是問題之一，先進的國家拿走太多，也浪費太多，我在許多展館中看到，有關食物中心的概念（food hub），儲存食物，在這個保鮮技術發達得時代也不困難，量入為出，有一個實體的食物中心，便能直接看到食物使用的狀況，不夠時輸出，太多時保存，甚至還能夠分配給資源不夠的國家。

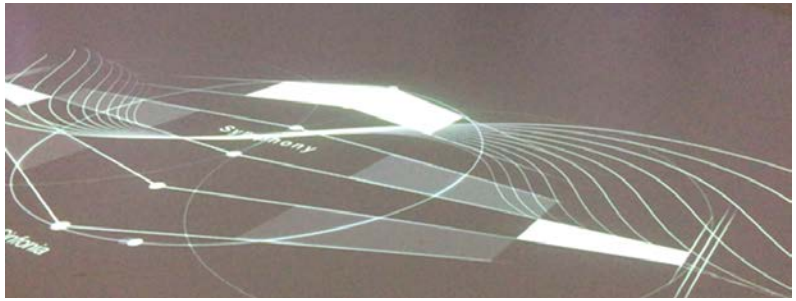
台灣很可惜的沒有在米蘭設館，我想台灣的飲食文化絕對不遜色於其他國家，甚至比他們還優秀，農業也是一樣，但為什麼無法在米蘭讓大家看見呢？我無法斷言，我只能夠期待，未來不僅在世博，在所有的國際場合都能夠看到台灣的身影，而且是令人眼睛為之一亮的，台灣有實力，也應該追求進步，切勿滿足於現在。

參訪心得

對這次四天的參觀，我得說，在路線的規劃上缺乏效率，應當馬上熟悉，在這麼大的展場中，館與館之間的距離很遠，若是漫無目的的亂逛，會消耗太多時間。還有，英文能力還需加強，在和比利時館的解說員對話時，我只聽懂我原本就知道的原理，由比利時設計的魚菜共生系統還停留在外表。

.大多數的展館都只有擺出食物，一些傳統工藝，東南亞的部分都很類似，所以在這些展館中我沒有收穫太多，另外，我們周圍的日本與韓國，日本我單獨介紹過了，韓國在科技上是領先的，但太華而不實，把心力都投入於現代科技，像是展館中的活動屏幕，雖然現代感十足，但側重在視覺的表現，反而像是在宣揚自己的電子產業。

阿拉伯館則和卡達最相似，在所有展館中也很受歡迎的阿拉伯館，用沙丘式的建築呈現，外牆是紅土，帶有濃厚的沙漠氣息，在進到裡面後，他要展示的科技就像曲水流觴一樣，像一條小溪排列下來，大致上也是把沙漠用水的要點呈現。



最後，我想用阿拉伯館最後的 4D 影片結尾，阿拉伯館的盡頭時一個圓形劇院，座椅會隨著影片的播放緩緩移動，影片中的故事是阿拉伯在快速的經濟發展下，忘卻了以前生活的辛苦，為了建造高樓大廈，想將從前賴以為生的椰棗樹砍掉，女主角看到了阿拉伯的過去，決心守護那棵耶棗樹，她也成功了，這告訴我們什麼？

—「我們只懂得繼續向前，埋首於自己的建設藍圖，忽略了外界，盲目地認為自己是對的，但當你抬起頭，過去好的壞的全被摧毀，而那些是基礎，是你能夠開始行動的原因，這就有如拋棄當時能讓你跑跳的那雙鞋。」

熱血愛農—

雲林魚菜共生進階研究

農業研究

魚菜共生專業課程

課程日期

2015 年 8 月（雲林某農民協會主辦）

學習動機

魚菜共生是近來流行的新型農耕法，很多國家都發展這種技法，我發現它十分有趣，想瞭解更多。

學習心得

早上課程屬初階，下午分兩個部分，第一是菜，第二是魚。我對魚的部分比較有興趣，因為魚也是另一個複雜的元素，我學到了要在個地區養哪種魚，餵食的時間，酸鹼值的調控，溫度、光照都是影響魚的因子，如果慢慢從中摸索的話，這個農業和養殖業的綜合體可真是一門大學問呀。











魚菜共生

又稱養耕共生、複合式耕養，指的是結合了水生動物中的糞便和水中的雜質分解過濾，主取氨（尿素）成份供應給飼養箱上的蔬菜，同時蔬菜的根系把飼養箱內的水淨化供給水生動物使用，結合水產養殖（Aquaculture）與水耕栽培（Hydroponics）的互利共生生態系統。在一個魚菜共生系統中，來自一個水產養殖系統的水被輸送到水栽系統，其中副產物是由硝化細菌分解成硝酸鹽和亞硝酸鹽，它們由植物利用作為營養物。水然後再循環回到水產養殖系統。

在飼養箱（池）中，可以養殖吳郭魚、錦鯉或寶石鱸等魚種。池子的水帶有魚的排泄物，含有氮、氨等成分，若直接排到河川、土壤，會造成環境的負擔；不過，若拿這些廢水來種菜，反而提供蔬菜養分，而且蔬菜淨化水質後又可以導回魚池再利用。這一套平衡系統，能避免水質惡化，且形成魚幫菜、菜幫魚的良性循環。使用魚菜共生技術種植的蔬菜不需添加肥料和農藥。（魚菜共生小檔案資料取自維基百科）

屏東科大農業生態參訪

學習行程

屏東海生館 > 墾丁白沙灣 > 龍水社區 > 里德社區 > 屏東科技大學

參訪日期

2016 年 7 月 27 日～ 7 月 29 日

學習心得

這三天裡我用雙眼、雙腳，一步一步地吸收台灣本土，乾淨純潔的自然生態，了解了有機的重要性，了解了在台灣還有如此美好的景觀，不必一味羨慕別人擁有的，我們應該感到驕傲，相對的，這樣可愛的台灣，必須由台灣人自己守護，有毒的家不能住人，有毒的土地不會長草，要懂得珍惜，土地也會回報給你。



(一)、龍水社區 - 有機稻作區

是位於恆春龍鑾潭旁的一個社區發展協會，在這裡不僅可以享受觀光旅遊更可以認識鄉村農業的生態農法。以下是我在這裡認識、學習到的一些成果。



首先介紹的是這裡的一些特別植物：

★茄苳樹：雌雄異株、雌株有果實、半水生。

★田青：豆科植物、稻田休耕時所種植、作綠肥用。

★銀合歡：外來種 (當地的銀合歡據說是王永慶種的) 。

★白榕：鬚根接觸地面吸收養分會漸漸變粗壯。

★榕樹：隱花果、榕小蜂幫助授粉。

★毛柿：台灣原生的黑檀毛柿、普遍分布於恆春台東地區。

田間的灌溉水道也是生態豐富的一隅，不僅可以享受摸蛤仔兼洗褲的樂趣，還能翻翻石縫尋找一些小蝦小蟹。不同於大部分農田的田埂，這裡的田埂是用石頭砌成的而非水泥 ; 如此增益田區的生態。

有關龍水：

屏東地區的稻田大多是一期稻作，從一月到五月是耕作期，夏秋之際颱風頻繁，東南部首當其衝，因此只耕一期。龍水也是賞鳥的絕佳地點，每年都會有越冬的鳥類從北方飛來，對於喜歡吃青蛙、魚類的小鳥們，這裏可是衣食無憂。

（二）、里德社區 - 欖仁溪朔溪

跟龍水社區一樣是居民組成的社區發展協會，只是里德的主題是欖仁溪生態導覽。特別的地方是少年 Pi 的奇幻漂流曾到這裡取景，枝繁葉茂的場景真的會讓人忘記身在台灣。

首先也是先介紹這裏的特別植物：

★莎勒竹：唯一一種會攀爬的竹子，只要接觸地面吸收養分又會四處蔓延。

★九頭獅子草：分布於台灣的中低海拔地區、可作藥用。

★颱風草：根據先人所說，可以預測颱風一年來幾個。

★雨來菇：是當地特產之一，在潮濕的砂石堆生長，乾枯的雨來菇遇水逢生。

★黑豆：當地特產之一，里德社區較少。

★牧草：當地種植面積最大的特產。

★九瓊樹：因為樹幹平滑，又稱猴不爬。

★紅龍果：當地特產之一。

★咬人狗：觸碰到會產生劇痛，在山區碰到要趕快找姑婆芋解毒。

動物：

★灰面鵟鷹：又稱灰面鷲、國慶鳥，每年十月在這都可以看見牠們的蹤跡。

★貪食沼蝦：又稱過山蝦，生命力強，當水源乾枯時能長時間離水去尋找新水源。

★黃灰澤蟹：是淡水的陸蟹，在里德社區很容易見到。

★拉氏清溪蟹：跟黃灰澤蟹一樣是里德社區的招牌螃蟹。

欖仁溪之所以能夠如此乾淨和物種豐富都是因為他們向屏東縣政府要求對欖仁溪進行護魚行動，就是禁止在欖仁溪裡捕撈任何生物五年，到目前為止已經將近一年。



► 巧遇受傷的鳳頭蒼鷹。

（三）、屏東科技大學 - 魚菜共生與溫室導覽

我們來到屏科大是要認識近幾年來熱門的魚菜共生系統，由苗志銘教授的帶領之下，讓大家不只是看見魚菜共生這個系統表面，而是明白它整個運作所需的要領。

家庭式的魚菜共生系統：

教授先帶我們到他們的小型魚菜共生參觀解說，下面是我整理出來的一些重點。





★可持續農業：過去以生產為主，還是要生產，除此之外還要注意生態跟生活（三生農業）。



★生態農法：早期的稻田保有生物多樣性，不管是雞、鴨、魚、蝦等等，各種動物相生相息，沒有農藥、化肥的施加，當時的農業跟自然共生，雖然產量不比現在。

★無土栽培技術：所謂無土栽培就是把土壤對植物的功能以其他方式替代。土壤 的功能是 1. 支撐、2. 提供水分養分的介質，可以替代土壤的方式目前是水耕最常見，它把植物需要的養分輸入在水中讓根系吸收，並且將植物固定在容器裡，稱為水耕。

★園藝治療：（退休）老人在家，子女缺乏照顧，老人感受自己要被社會邊緣化時，家庭式的魚菜共生系統可以讓老人享受種菜養魚的樂趣，得到成就感，同時讓他們不會感覺沮喪。

★光對系統的影響：養魚的地方希望較少曝光，並且水深度要夠，因為於如果在水溫高的地方會減少食慾，造成投下的飼料浪費，發生優養化（投下的飼料量也是魚群能夠負荷的）。

★時間尺度：這個名詞我們都比較困難於理解，但是按照老師以魚菜共生來講解時間尺度所翻譯的是，給水的時間（從抽到回來，一個循環所需的時間）vs 植物的生長時間（從育苗到收成所需的時間），也就是說我們必須與時間競爭。

★硝化作用：硝化菌跟反硝化菌在水中共同生活，同樣光也決定硝化菌們的轉換效率，多光的環境下，硝化菌工作效率差，反硝化菌則優。而硝化菌是好氧菌，在氧氣充足的地方有利工作。

在這個魚菜共生系統我發現幾個問題，這整個系統裡植物生長所需要的微量元素 缺乏，造成往後植物生長發生病變；如果植物受光不足要用什麼方式處理？

商業型的魚菜共生系統：

到了第二個地點，是他們正在實驗的一個商業性的系統， 當然整體的規模更大，也更接近量產。以下是我整理出來的一些重點。



★水中物質的測量：儀器有溫度計、酸鹼計、溶氧度、微量元素計。溫度計應該很容易理解，測量酸鹼值的目的是因為魚類跟植物所需的酸鹼環境不同，植物在微酸的環境生長的比較好，主要是菜在弱酸環境下較能吸收微量元素。

★水中的營養素：鐵、鉀、鈣(1/13)，是無法自然在這個系統中出現的，葉片出現黃化就是缺少了鐵質，要怎麼補充這些微量元素又不失環保的理念呢 ?(缺鐵 > 補充螯合鐵、缺鈣 > 把貝殼、珊瑚石磨成細粉添加)

★育苗：每種植物發芽需要的外在環境都不同，有的需要冷藏，有的要泡水，重點是這些植物的播種都要記錄下來，以便日後不時之需。

★所有設備：四個養殖桶、兩個沈澱池、四個硝化池、一個曝氣池、九條水耕床、 一個集水池。

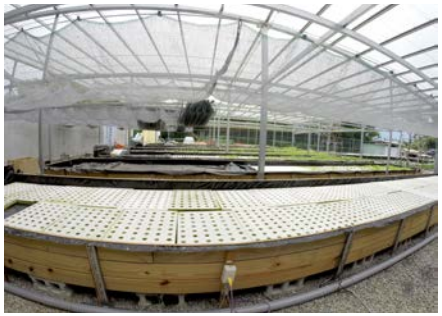


養殖桶：一噸水養 150 尾魚，一桶水五噸。沈澱池：為了不讓喜歡滋生在排泄物上的厭氧菌大量繁殖並壓過硝化菌，它的功用就是把固態排泄物沈澱在底部排除。集水池：把水耕床的水集合，再由一個幫浦打回養殖桶。打氣機：補充魚桶含氧量、擾動菜床防止死水。商業系統顧名思義就是要賺錢，所以產量、價格，都是很重要的，今天如果吳郭魚價格低，產量又比不上外面的專門養殖業，那養魚就不敷成本，同樣的道理在葉菜類，要把魚菜共生商業化考慮的東西更是複雜。

半陽光型溫室：

台灣的氣候濕熱，溫室的建置通常都會考慮到病蟲害，跟溫度調節，在苗志銘教授設計的溫室裡我們能夠看到。以下是溫室的一些設備，跟它的功用。





★降溫系統：

水牆風扇系統 > 利用水氣跟負壓抽風扇幫助溫室降溫。這個系統有個缺點，潮濕環境病蟲害相對多，所以一般蔬菜水果不適用，多用在畜牧業跟花卉上。

噴霧系統 > 也是利用水氣幫助溫室降溫，但是會連接室內的濕度計做控制。

自然通風 > 在整個溫室的天窗跟側窗都是可以自動開關的，利用熱空氣上升可以將側面的冷風帶入，形成對流。

遮陰系統 > 屋頂的遮陰帆布。

★偵測系統：

氣象站 (外)> 風速計、風向計、日照計、降雨指示計。

氣象站 (內)> 濕度計、溫度計。這些測量儀都連接到電腦，再由電腦控制什麼時候該做什麼。

大家要知道溫室的目的是要減輕自然環境對植物的傷害，植物要生長的好，我們 要給他舒適的環境，一個溫室最害怕的就是病蟲害，要是感染了，不整個翻過來消毒是不可能的，防治病蟲害除了進出管制外還能用生物防治法，利用害蟲的習 性吸引撲滅，或者使用有機殺蟲劑，整個溫室才能做平衡。

台大農經系友分享會





分享主題

台大農經系畢業要做什麼？

活動名稱

台灣大學農經系系友經驗分享座談會

座談日期

104 年 10 月 31 日

參加動機

因為看到了台大農經系的臉書專頁公告，以前從未接觸過的農經系有這麼一個活動，農經系又是融各項專業為一體的科系，我有點好奇，既然他是『農業』『經濟』系，他到底是比較傾向於農業還是經濟？還有未來他到各界發展。

與談人 1：王自軍

（民國 77 年畢業，會計師）

發展歷程：擔任助教 > 考取會計師 > 進入公司擔任會計 > 協益電子董事長

經驗分享：〈 創造差異性 〉

台大畢業的他在面對女友的父親時被這樣問到：農經系畢業能做甚麼？甚至被要求要娶他女兒之前必須先考到會計師，於是在擔任助教的期間努力學習，最後考到了會計師執照，也進入了一家會計師事務所工作。

在 27 年的會計師生涯中曾經有外面的公司要以五倍的薪資聘用他，卻因為其中輾轉一些人事問題導致他無法順利進入，但在同時，另一個遇到相同情況的人卻向公司索賠，雖然拿到了賠償，在日後也臭名遠播，沒有人要繼續錄用他，對這件事的處理王自軍選擇柔性的調適，讓人見識到他內斂的品格。

他的作為也不止於自身涵養，就讀台大的他也明白自己的成功在於社會對他的栽培，為了回饋社會，對弱勢兒童的救濟更是不遺餘力，甚至每年投入的金額之高這邊就不方便明確指出。如此付出能夠鞏固自己的人際關係，這也是他的處世之道。

有人感到疑惑，為甚麼農經系的人畢業走的卻是會計師這條路？明明有那麼多比他更專精於會計學的人，為何他還是勇於挑戰，原因是，創造自己的差異性，讓自己相較於其他人有那麼一項無形的優勢，好比王自軍先生的經歷，當他在會計師事務所時，大家都知道他並非會計科系出身，而是農經系，靠著這樣的差異，加上他工作態度認真，漸漸的讓自己在人群中顯得突出，有了自己獨特的價值。

與談人 2：吳菁菁

（民國 79 年畢業，水保局綜合企劃組組長）

發展歷程：參加公務人員考試 > 農糧署 > 水保局

經驗分享：〈 社會企業與農村 〉

農村的人口逐漸老化，年輕人的外流問題變成了影響農村再生的關鍵，為何年輕人不想待在農村，原因是務農沒有穩定收入，如果都市資金能夠流入，並且搭起城鄉之間的消費鏈，農人生產，都市人追求健康而購買，中間人又能獲得利潤，這樣一個穩定的供需關係，就是一種社會企業的表現。

會後心得

原先對農經系的印象是農民的金融規劃，幫助農民管理是否要轉種或續種。但聽了系友的分享，我發現，大多數的分享人都沒有在畢業後從事農業經營，相反的，是農經的『經』，有會計師，有對外的政策談判人員，甚至是投資公司的高層。在過程中，我聽到有一位大四的學生問王自軍先生有關未來應徵銀行的問題，這完全讓我明白，原來農經系不是我想像中的，但我來參加是為了瞭解農經系真正接觸的，也許這才是真正的農經。



溪州農園工作







農村體驗

作家吳晟先生的故鄉—溪州

溪州簡介

溪州鄉是濁水溪畔的小農鄉，位於彰化第二大圳「莿仔埤圳」的水源頭，擁有豐富的肥沃濁水，在濁水的滋潤之下，溪州的農產豐富，不僅稻田綿延，蔬菜盛產，芭樂多，花卉美，更是全台最早的平地造林之鄉，而平地造林的先驅農民始於溪州詩人吳晟。

（介紹文摘錄自網路）



農村樂活

高一的寒假，來到溪州，吳老師的女兒吳音寧阿姨安排我住在圖書館客房裡，看似簡單的農事其實處處需要學問，我開始我的農村 long stay，整理梨園，到米倉幫忙包裝新米，體驗農夫生活。





► 農村生活







► 整理梨園



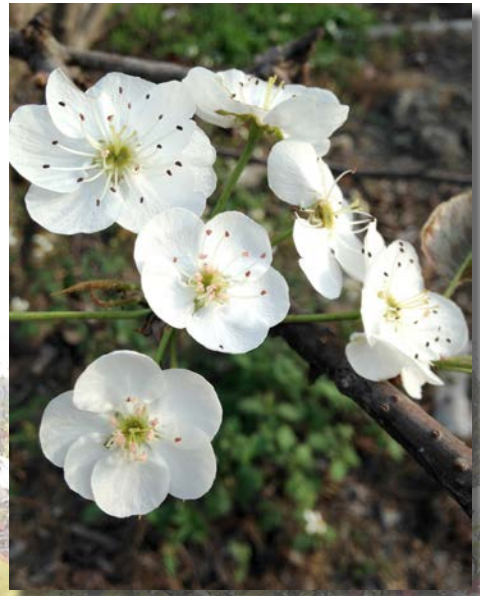
► 包裝新米







► 農村風情







熱血愛農—

生物專題討論

基礎生物向下扎根

選修生物課程，老師定期安排解剖課程、植物培養基的製作、昆蟲標本製作、植物標本製作、生態保育課程……. 生物的知識不再局限於課本。













► 動物解剖與植物標本製作

走進大自然生態

我參加了學校推動的「大自然生態教育解說種子教師培訓課程暨課程教材建立計畫」，透過室內研習及戶外實習，讓我更加投入到大自然中。







► 野生動物的急救







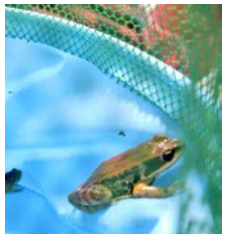


► 昆蟲的生態











► 夜間生態觀察







► 兩生與爬蟲類





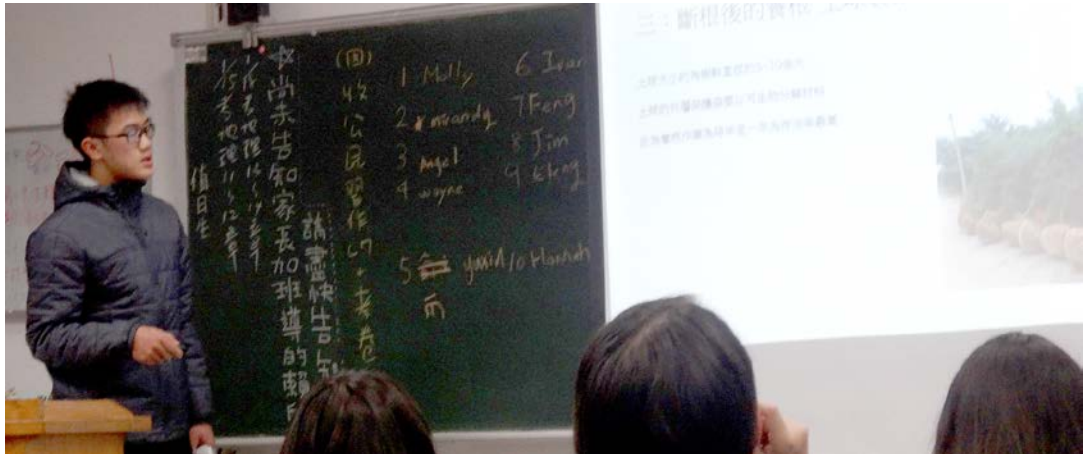


► 有機與環境理念

邁向生物專業領域

對生物學的熱愛，利用課餘時間吸收生物的知識，我看了人體解剖百科、彩色解剖導讀、果蠅、以及利用網路上的生物講義，跟新店高中索取生物相關的教材，我想學習的，包括 RNA 對細胞的調控，認識果蠅的基因變異，還有魚類的鰓。





榆樹戰爭 淺談路樹移植

護樹運動的背景故事

1971 年 5 月 11 日與 12 日交界的夜晚，數千位民眾聚集在斯德哥爾摩市中心的國王花園 (Kungsträdgården) 公園，為了保護一群因地鐵站興建而將被砍倒的榆樹。榆樹之戰延續數日，年輕人將自己鍊在樹上；藝術家在現場表演聲援；男女老少不分政黨色彩，為了護樹齊聚在此。





這樣的事情天天在台灣發生！！！





▶ 每到選舉期間總會大興土木，不過這次台中做的不是興土木，而是挖土拔木。



▶ 科博館毀綠地蓋停車場，耗資 2.5 億。





▶ 小英競選總部擋招牌亂剪樹。



◀ 蔡錦隆欠樹一個道歉。

真的有必要這麼憤怒嗎？

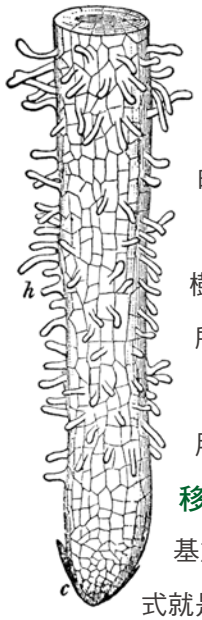
移樹的爭議點在哪？今天在台灣，路樹移植爭議很大的原因，總一句的來說就是因為用不合法規的方式做移植，其成本遠低於花三到六個月以上的時間做養根斷根健化樹體的動作之後，才在合宜的季節移到適當的地點。而且要是四線道兩旁含中央分隔島的樹都要移走的話，幾乎等於要整條馬路封路半年左右才能順利的把樹移走。

也就是因為這樣，廠商不需要去思考把樹留在原地的可能性，只要把樹直接挖了載走，簡單了事。



我今天就是想站在樹木學植物學的立場，簡單的介紹說為什麼移植一棵樹要封四線道馬路半年左右才有辦法移走。

一棵樹成長的三大生長點



一棵樹要向外生長，有三個主要的生長點：

頂芽 - 就是樹向上生長的部位，顧名思義就是最頂端的芽。

側芽 - 生長枝枒花果實的部位，如果頂芽被摘除的樹，通常會有個側芽漸漸取代頂芽的功能，所以樹就會長的彎彎曲曲的。

根冠 - 根系向外並往下擴展的生長點，位置在根的末梢。

樹葉的生理作用主要有光合作用跟蒸散作用，光合作用的話可以製造樹木生長維持生命所需要的養分，蒸散作用則是可以增加根毛吸收土壤養分、水分時候的吸收能力。

根毛的部位都在根的末段，主要功能是吸收土壤養分與水分，若是透過樹葉的蒸散作用讓樹體本身水分牽引產生虹吸作用，則可以增加水分的吸收效率。

移植的方式

基於以上各部位的重要性和生理作用，所以有人就認為要是萬一真的要移樹，最好的方式就是所謂的全樹冠移植。（ http://pansci.asia/archives/60176 ）

正確的移植方式

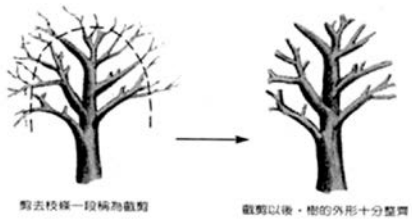
Https://www.youtube.com/watch?v=Bj3bLiZ-LXk

簡單的講就是樹冠幾乎不做修枝，根部養根斷根。養根斷根的步驟又稱做根回，

接著就是製作土球，大樹搬運首重保護土球及樹皮的完整，下圖是台灣工程業界常見的情況，它必須經歷吊上車、運輸、吊下車，吊到目的地。在定植之前必須經過一年的養根作業，在樹木栽植時，應於樹木土球底下，施用足夠之有機質肥料。定植作業首先要注意樹木的習性，土地的下水位、土質、排水….

一：修剪樹枝

在斷根作業前的一至二週前，枯枝、下垂枝、水平枝鋸掉，只保留向上延伸的健康樹枝。切面平整比較不會受真菌感染，癒合也比較快。（大型或高齡樹木可以免除此步驟）



二：斷根作業

環狀剝皮法：2cm 直徑以上的側根環狀剝皮，內樹皮主要是傳輸養分，三年左右的新材是傳輸水分，如此做法可讓水分繼續傳輸，但由於內樹皮已經去除，在切除處的前端會累積大量的養分與根部生長激素，施作時必須塗抹抗菌劑，以防止病原菌入侵。



▶ 鋸除根系也有其要點，營養根與支持根。

三：斷根後的養根 土球製作

土球大小約為樹幹直徑的 5~10 倍大，土球的外層保護袋要以可生物分解材料，

此為養根作業為時半至一年為存活率最高。



四：定植

根穴直徑約為土球的兩倍大，回填土壤要寬鬆，根穴中土壤的選擇尤其重要。

土球直徑及植穴深度

形狀	米高幹周 (cm)	土球直徑 (cm)	土球深度 (cm)	植穴直徑 (cm)	植穴深度 (cm)
喬木	10 未滿	33	25	69	37
	10 以上 -15	38	28	75	40
	15 以上 -20	47	33	87	46
	20 以上 -25	57	39	99	53
	25 以上 -30	66	45	111	59
	30 以上 -35	71	48	117	62
	35 以上 -45	90	59	141	75
	45 以上 -60	113	74	171	90
	60 以上 -75	141	91	207	109
	75 以上 -90	170	108	243	128

形狀	樹高 (cm)	土球直徑 (cm)	土球深度 (cm)	植穴直徑 (cm)	植穴深度 (cm)
灌木	30 未滿	15	8	29	23
	30 以上 -50	17	10	33	26
	50 以上 -80	20	12	37	28
	80 以上 -100	22	13	41	31
	100 以上 -150	26	16	46	35
	150 以上 -200	30	19	54	40
	200 以上 -250	35	23	61	46
	250 以上 -300	40	26	69	51

參考自：日本國土交通省

五：土壤的改良

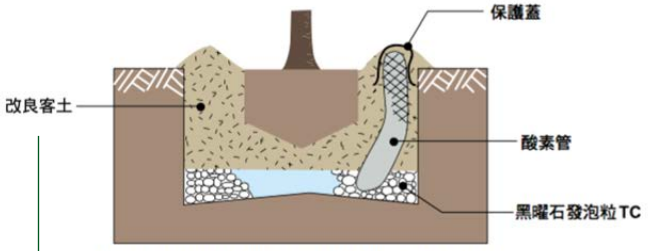
栽培介質：

(1) 土壤質地：砂質壤土；

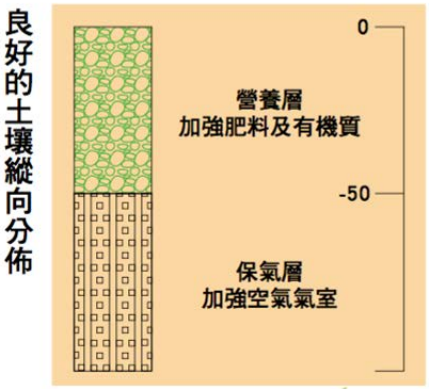
(2) 有機質含量： 5 %以上；

(3) 酸鹼值：5.0 至 7.0；

(4) 不能含有底土、礦渣、粘土，及粒徑大於 30mm 之石塊、結塊之泥土、活的植物、根、樹枝、有害雜草及其他外來物質，並且不能為泥濘之狀態。



當平面位置不足時，只好做深度土壤改良



當土質狀況不佳時，應更換表土。

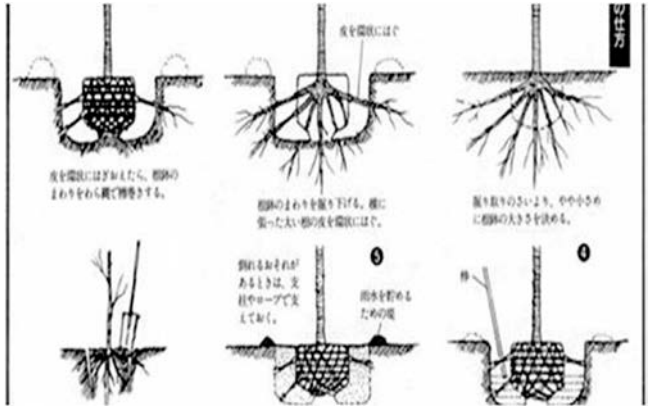
原本植株所在之地的土壤

作業失敗的原因

因為上面的作法除了大量的人力物力之外，還要花十分長的時間，甚至還沒討論到移植後土壤的改良、病蟲害與其他需要注意的事項，所以就有一些折衷的作法，像是適度的修剪枝葉不超過三分之一以上以方便運送（但是傷口要用蠟或是南寶樹脂做傷口的包覆處理），或是養根斷根只做一次。但是這些折衷的作法，只會讓樹木移植的存活率更低。

若是更甚者，過度的修掉枝葉，導致沒有樹葉行光合作用製造養分修補傷口，因為少了蒸散作用間接使的虹吸作用也降低導致水分吸收率降低。沒有好好做養根斷根使的根毛根冠幾乎未保留的話，會使得根系無法順利發展和吸收養分水分。

土球的製作沒有依樹種、樹齡、樹的特性做調整。



移植的困難性



▶ 全樹型移植法，被園藝界稱為「移動森林移植法」，移植樹木幾乎百分百存活。



▶ 相較之下….

果蠅。人類

Hox 基因（同源異形基因）：

負責調控生物體形狀的發育。若這些基因發生突變，就會使身體的一部分變形。

A. 空間對應性。基因序列從 5 端排到 3 端，其對應的調控部位則從尾端分布到頭端。

B. 時間對應性。愈接近 5 端的基因，其對應調控部位的發育時間愈早。

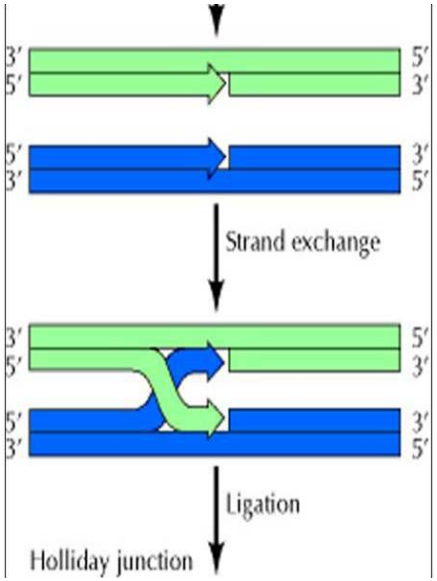
基因連鎖規律

● 基因連鎖群是位於一條染色體上的『一群』基因，因此進行減數分裂時，這群基因將不相分離，同時進入同一個配子中。但是基因連鎖群並非牢不可破，換而言之，基因連鎖群間的關係是可以被改變的。在減數分裂的過程中，等位基因可能發生交換，就會使在交換區段中的基因交換，這項過程是基因多樣性的最重要的因素。

● 連鎖基因群的關係強弱的關鍵在於距離。距離越近兩者的關係越強，相反亦之。可以藉由洗牌想像其關係。

基因交換

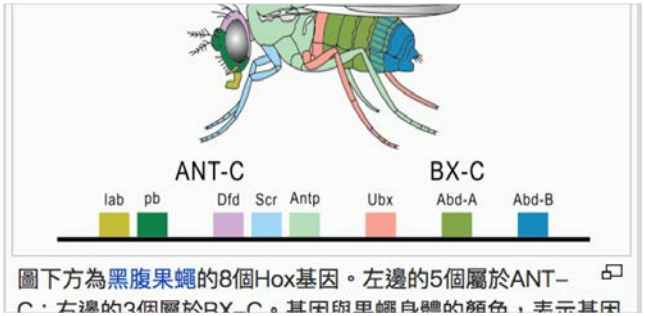
基因交換的發生可能在 DNA 接合酶上，發生的原因為：同源染色體在第一次減數分裂聯會後互相分離時，可能交叉位置分離錯誤，造成同位置的基因互換。基因的易位將會造成斷點，其基因是完整的，但是會造成基因的不連續。



關於三大定律的疑問：

基因連鎖和交換定律與自由組合定律其實互不相矛盾。他們是在不同的狀況下進行的，位於非同源染色體上的多對基因是按照自由分配定律向後代傳遞的；而位於同源染色體上的多對基因是按照連鎖和交換定律向後代遺傳的。

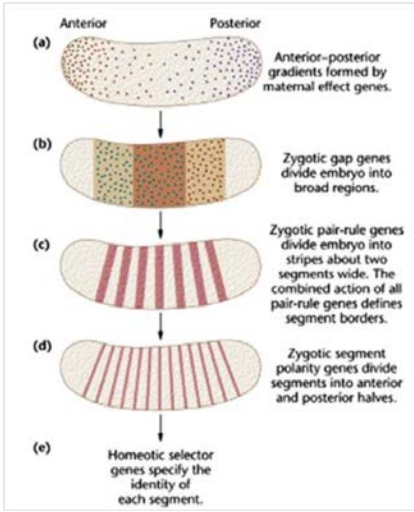
果蠅



圖下方為黑腹果蠅的8個Hox基因。左邊的5個屬於ANT-C；右邊的3個屬於BX-C。基因與果蠅身體的顏色，表示基因

果蠅的身體分化由 Hox 基因（同源異形基因）控制。基因將會控制蛋白質梯度的流向。由單一細胞開始增加數量，變多不變大（卵裂）。

https://www.youtube.com/watch?v=ymRYxFYLsZ4



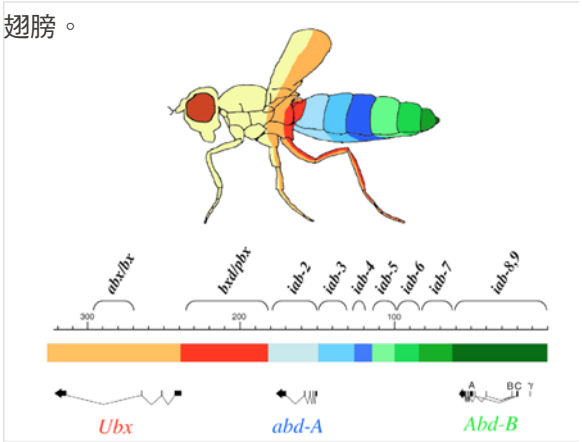
果蠅雙胸變異介紹

果蠅的雙胸變異須從早期胚胎發育說起，跟人類一樣，由單細胞發育成多細胞（卵裂），當細胞分裂到一定數量，開始進行原腸化（gastrulation）即形成內、中、外三個胚層，接著漸漸發育出頭、尾與胸腹部，然後胸腹部再分成胸部三體節（T1~T3）與腹部八體節（A1~A8），接著發育成各個器官。



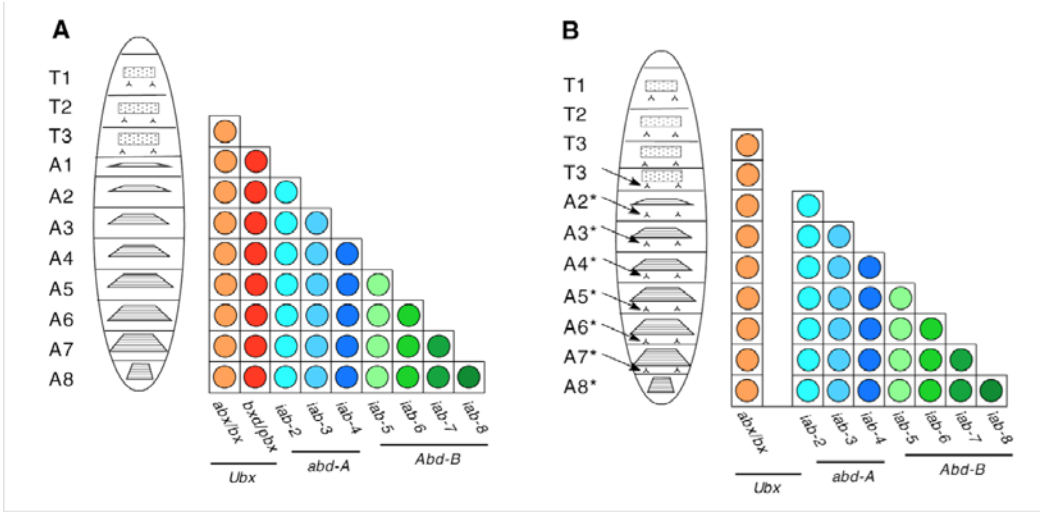
(b) Mutant fly with four wings

再者，果蠅的雙胸症狀表現為：原應長成 T3（平衡棒）的部位長成 t2，而 t2 部位是翅膀的所在地，因此果蠅將擁有兩對翅膀。



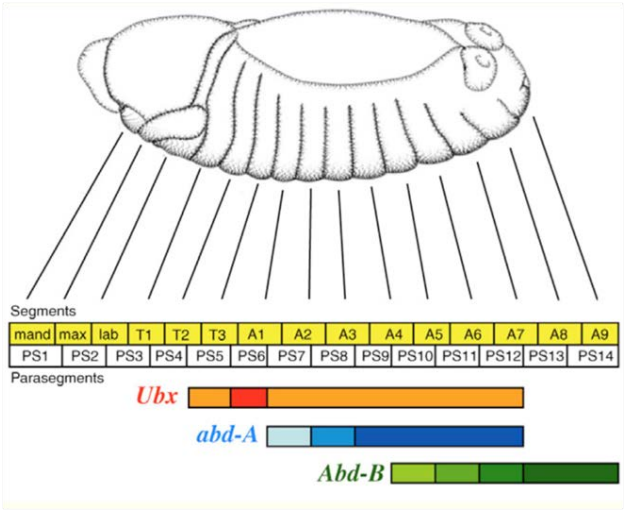
Hox 基因缺乏的影響

http://dev.biologists.org/content/develop/133/8/1413.full.pdf

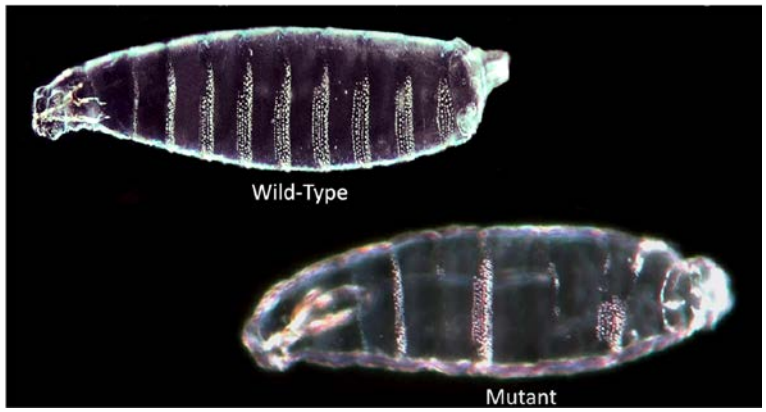


以人工方式促使果蠅雙胸突變：

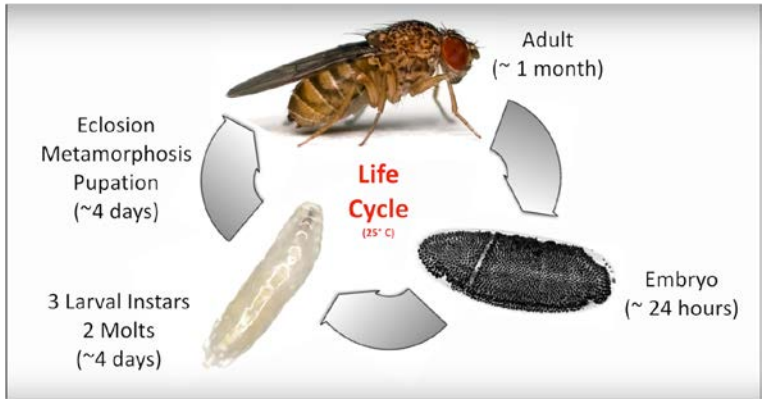
P- 因子（P- element ），P- 因子以相當隨機的方式轉移進入基因中，這樣子的方式稱為 Enhancer trapping。

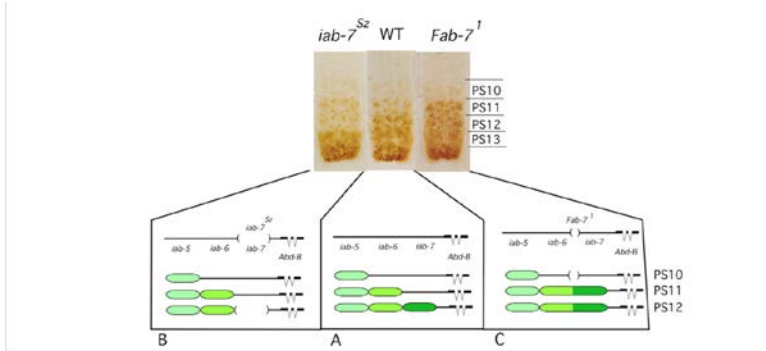


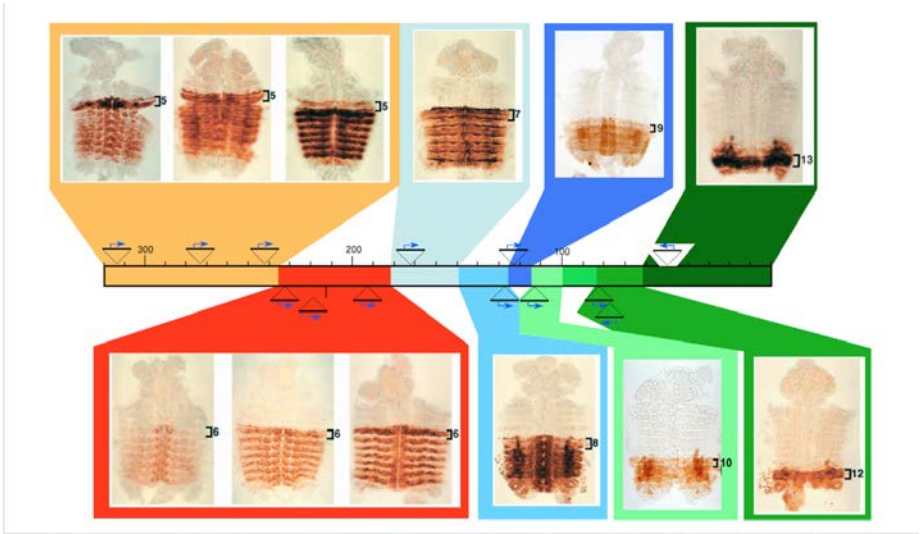
◀ 這些因子區域影響胚胎。



▶ 普通的果蠅幼蟲是有 11 個體節的，由鋸齒狀的環節區隔。下方的突變體是沒有鋸齒的。







出處：

http://www.twword.com/wiki/%E5%9F%BA%E5%9B%A0%E9%80%A3%E9%8E%96 基因連鎖

http://bioforum.tw/modules/tad_discuss/pda.php?op=show_one&DiscussID=380&BoardID=10 科學月刊

http://scimonth.blogspot.tw/2014/07/blog-post_78.html 科學月刊

http://tc.wangchao.net.cn/bbs/detail_2041837.html 雙胸報導

http://acfold-1.blogspot.tw/2012/11/20121128_5096.html 諾貝爾得主

http://dev.biologists.org/content/develop/133/8/1413.full.pdf 雙胸論文

https://www.youtube.com/watch?v=ymRYxFYLsZ4 魏區豪斯解釋果蠅胚胎

http://www.imb.sinica.edu.tw/ch/research/faculty/mbdhuang.html 中研院 分子生物研究員

https://www.dnalc.org/view/1241-Breakpoints.html 解釋斷點

http://www.wikiwand.com/zh-mo/ 轉錄後修飾

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2141630/

https://www.youtube.com/watch?v=ePBghFrPb7Y

熱血愛農—

單車環島見聞

環島計劃

升高二的暑假，與好友自行規劃路線，決定環寶島一圈。

交通工具

鐵馬（單車、自行車、孔明車）

環島路線

花蓮慕谷慕魚→花蓮西林鄉→太魯閣→瑞穗（東部生態單車行）



單車環島影像集











▶ 鐵馬三人組



▶ 鄉間的小路

動植物標本製作

動物標本









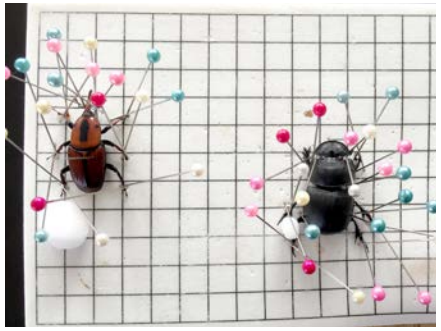


▶ 蝴蝶



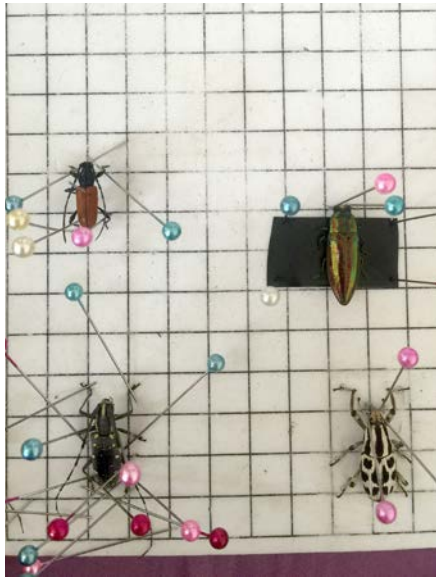
▶ 鳥類

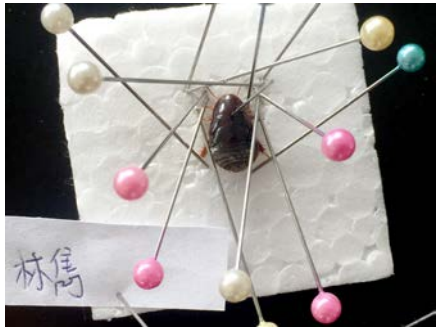
▶ 昆蟲













▶ 蛇



▼植物培育











展望—

貢獻的道路上，能有我的足跡

回顧來時路，我對農業及生命科學感到深刻興趣，主要是受到《糧食危機》這本書的啟發，這兩年多來，我想提昇自己學科能力，努力用各種方法，自修、看北一女等一些有開發網路課程的教學、補習、請教博士班研究生…等，也上台灣大學的網站看開放課程，為了精進自己課業的程度，以企求能和理想中的大學接軌。

由於我是在南投山區學校的住宿狀況，環境上能提供的學習資源並不多，我必需透過到市區（每週遠赴台北市）補強及提昇，這個過程，我感受到城鄉的差距，深刻體會到資源的可貴。

這一路奔波的學習路程，我更知道知識得來不易，必須珍惜。因此，我明白自己對學習成長的渴求和熱情，而非常希望有一個養分肥沃的環境，澆灌自己的大腦、茁壯自己的學養。



農業及生命科學不是一個單一的科學，這部分，我在準備課業的同時，也希望獲得其他思索的答案，所以常常自圖書館借閱人文的、文學的、歷史的、醫學的、昆蟲的….各種書籍，從人體解剖書裡看奧妙的上帝傑作，從魯迅的書、鄭愁予的詩裡看社會面貌看情感思緒。種種…種種，我渴望到大學裡為我這些思索和強烈的農業與生命科學興趣，找到更明確的道路，指引我能對關切的問題在未來有所學習、有所貢獻。



► 我珍惜所有能吸取知識的時間

《糧食危機》背後牽涉到很大的科學議題，關乎地球暖化、環境污染、資源分配、物種變化、生命生態、經濟政策、國家發展…還有最根本的浪費與飢餓的問題。我以前就喜歡昆蟲，事實上，昆蟲和植物病蟲害和糧食問題是有直接關連的，我們知道當蜜蜂數量減少時，不止是蜂蜜漲價的問題，更嚴重是授粉不足…種種的生態危機，就像蝴蝶效應的道理一樣。

糧食對人類的問題，人類對環境的對待，這些都是循環的而有待一個更符合自然與更有效率的方式來改善，從我在米蘭世博會中看到的沙漠國家能成為綠洲，中國東北能成為糧食大倉，我覺得世界是能有更妥善的方案來促進人類生存。

我在這份報告裡所附的研究資料是一小部分，有些不成熟，有些筆記太雜亂，而我希望有更多時間來整理這些資料，進一步能夠發展成我將來想要更深入研究的專題。









「生命科學啊、農業之路，

請傾聽我已經準備好了一生的能量，

貢獻的道路上，能有我用力踏逐的深刻足跡！」

林禹