



2021探索CSA研討會

再生農業實踐基地 經驗分享

黃郁仁 吳比娜

+ 1. 為什麼當初會聽到再生農業這個概念？

莫拉克風災後，陳嘉昇博士在討論秋作的試驗計劃...

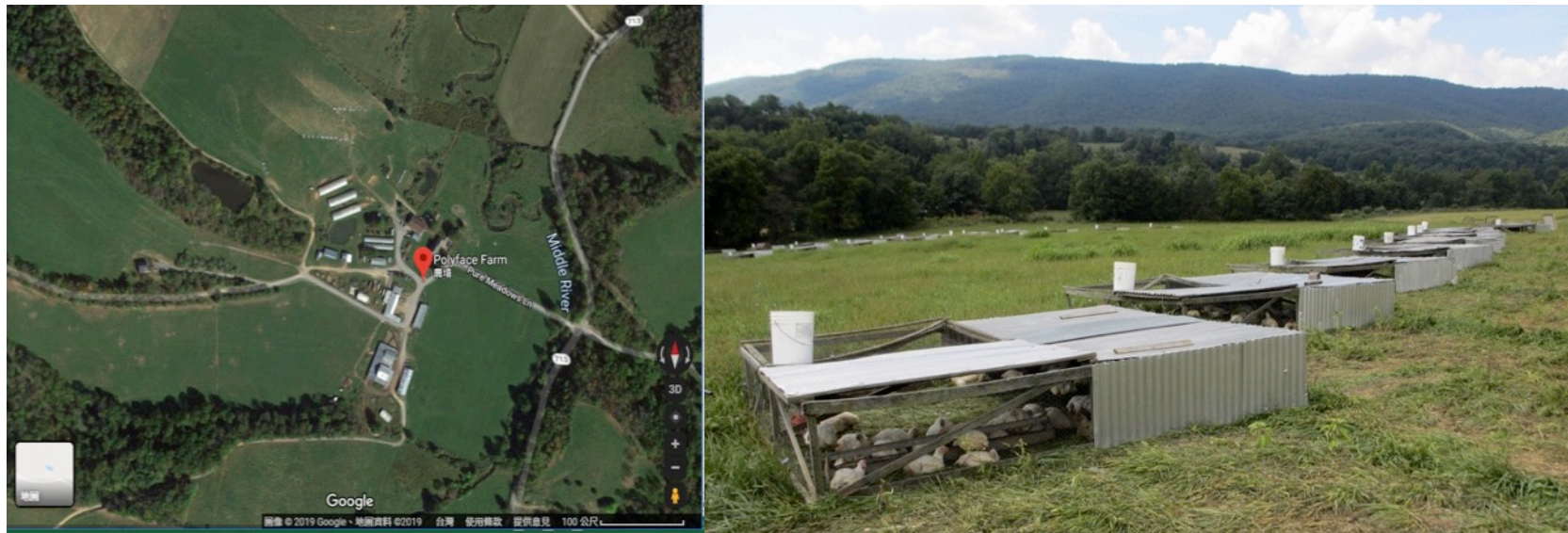
(他在風雨交加的夜晚寫了-再生有機農耕序言)



美國Polyface Farm

+ 波利菲斯農場

- 八成的土地作為樹林(40公頃牧地、180公頃樹林)，保護水源與避免土壤沖蝕。(畜產試驗所恆春分所面積1,123公頃。其中約50%已開發為牧草地與放牧地)
- 留草原，以放牧為主



圖片來源：Polyface Farm

+ 「再生有機農業」 (regenerative organic agriculture)

- 位於美國賓州的**Rodale Institute**(1947年成立土壤暨健康基金會，後更名)，以長達**22**年的有機與慣行穀物生產的比較試驗，第一個證明有機耕作可以有效儲存碳素、對抗地球暖化。
- 融合在地知識的後現代耕作技術(陳博士的說明)

有別於高投入的「精緻有機」，為順應自然以減少投入，其考慮的因素更多，包括作物選擇、栽培模式、土壤管理、雜草防除、病蟲管理等。

+ 所謂“再生農業”

- “再生：再次形成或創造，在精神上重生或改變，使事物回復到一個更好、更高或更有價值的狀態。”
- 「再生有機農耕」一詞源於羅德研究所，羅德研究所是有機農業先驅**J.I. Rodale**為推廣有機農業而設立的非營利機構。
- 再生農業（**Regenerative Agriculture**）是農場、牧場管理的一種途徑，透過各種修復劣化土壤的操作，重建土壤裡的有機質含量、生物多樣性，增加土壤從大氣裡捕捉的碳積存，同時也土壤的肥力與水循環，因此協助逆轉氣候變遷。



■ 再生農業是一種整體(holistic)的土地管理措施，重建土壤健康，增加作物的調適力以及營養性。這是一種農耕範型的轉移，其目標為：

1. 促進和建構**土壤**健康和肥力。
2. **水資源**管理，增加水的滲透、保水，確保逕流、溢流水的潔淨安全。
3. 增加**生物多樣性**和確保生態系統的健康和韌性。
4. 翻轉現行農業所造成的碳排放問題，轉而為**碳積存**。

再生農業的定義仍在演進中，也不斷隨著新的研究和實踐而演化。

資料來源：美國加州大學奇科(Chico)分校，再生農業中心「再生農業101」文章。<https://www.csuchico.edu/.../ra101-se.../ra101-definitions.shtml>



■ 操作的思考原則包括：

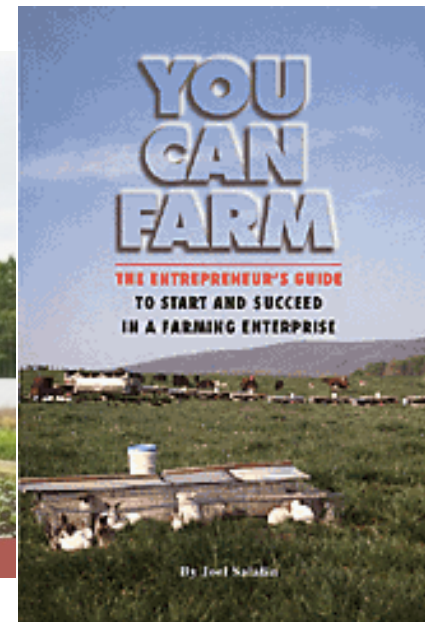
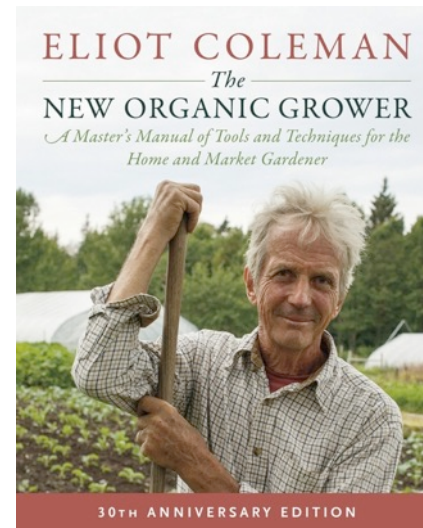
- 1. **不翻耕、最低耕作**- 翻耕打斷(粉碎)了土壤的團粒作用，破壞其中的菌相，添加過量的氧到土壤裡，釋出更多二氧化碳，造成了土壤流失以及碳的流失。當然，這也並非絕對，有些土壤必須要間隔性的被鑿穿，打破板結的土塊，增加植物根部的生長空間，這也會促進土壤健康和碳儲存。
- 2. **土壤的肥力是透過如覆蓋作物、輪作、堆肥、動物糞便等生物性的再生系統來增加**，以重建植物、土壤的微生物相，促使土壤養分的交會、循環。人造合成的肥料造成土壤內菌相的失衡，創造了依賴性高的農業生態系統，作物的韌性不足。
- 3. **建立生物多樣性的生態系統**，起始於以堆肥去重建土壤的微生物群的數量、結構和功能，從而回覆土壤系統的能量。也透過多樣化的覆蓋作物、輪作、間作作物、綠籬（有助於蜂群和其他益蟲），在其中找到共榮、互助關係。
- 4. **透過良好的畜牧管理**，可以促進植物生產、也能夠改善整體草場的肥力、生產量。除了增進環境的健康，對於畜養動物所攝取的營養也有幫助，從而改善食用者(人類)的健康。



+

2.不是代言人，就我知道的這些，在我的場域裡去實踐

- 各個門派，都是一樣的，因地制宜，在你的場域去操作。
- 農夫的獨立思考，怎麼擺脫政府的政策制度綁架，越不受那樣遊戲規則限制，自己有反思？



+

3. 自己這幾年歷程，試過哪些事情？

- 2004.9 買4分農地，成為農民
- 2005.9 參加MOA自然農法研習會-養地作堆肥、種豆科作物
- **2006.9** 開始種大豆—利用能源作物機會嘗試多品種
- **2006.2~2010.2** 協助操作堆肥場—日可堆**200噸**堆肥(商業堆肥問題)
- **2007年** 單一全區(**3分地**，台南**3號**青仁黑豆)
- **2008年** 同上(春、秋作皆嘗試)
- **2009年** **88**風災後共種**1.6公頃**大豆(在佳里興共種四田區)
- **2010年** 跨區域栽培大豆，佳里(**4分**)、參與美濃(**1.65公頃**)與恆春(**2.6公頃**)也開始試種小麥、苦蕎、馬鈴薯、地瓜等
- **2011年** 開始春種水稻、秋種大豆等雜糧







+ 在墾丁牧場(2009年底-2010春)



+ 墾丁牧場的後續

陳博士開始改良草場，種豆科植物，不只種苜蓿，也種大豆，但不翻耕，豆科很難對抗禾本科的草，另外像佳里這邊土壤比較黏，保水保肥比較好，種大豆之後可以不用淹灌，靠露水也可以順利成長，但墾丁有落山風，會把露水帶走，如果沒有噴水，大豆根本長不上來，沒有水就沒有肥，用水帶一直噴，水源就是個大課題。如果用免耕，是不是相對土壤的保水會較佳。

■ 從單期作的作物怎麼朝向更多年生

玉米只有一收，高粱可以宿根，就可以減少一次耕犁

■ 從單一作物到混植

苜蓿與燕麥混植、玉米與大豆混植等

■ 把瑕疵牧草捲燒製成牧草炭

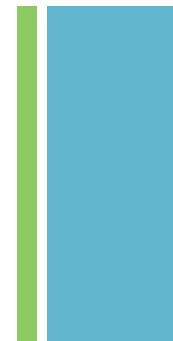
+

福岡正信的自然農法柑橘 _2012年檸檬園

檸檬畦上種花生



+ 雨季前割草與壓草



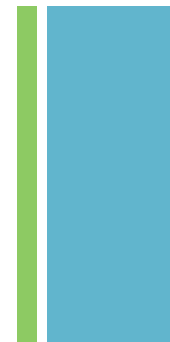
+ 秋冬黑麥草、苜蓿混植
春夏綠豆

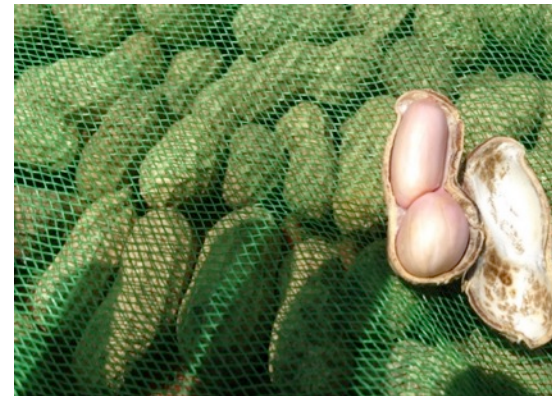




多樣化的豆子

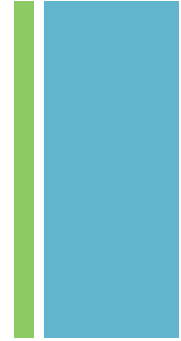
春天米豆、夏天綠豆、秋天毛豆、冬天敏豆

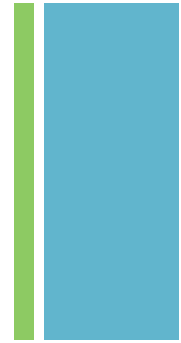












+

生物多樣化：中國蜂、雞、羊 從作物栽種到動物進來





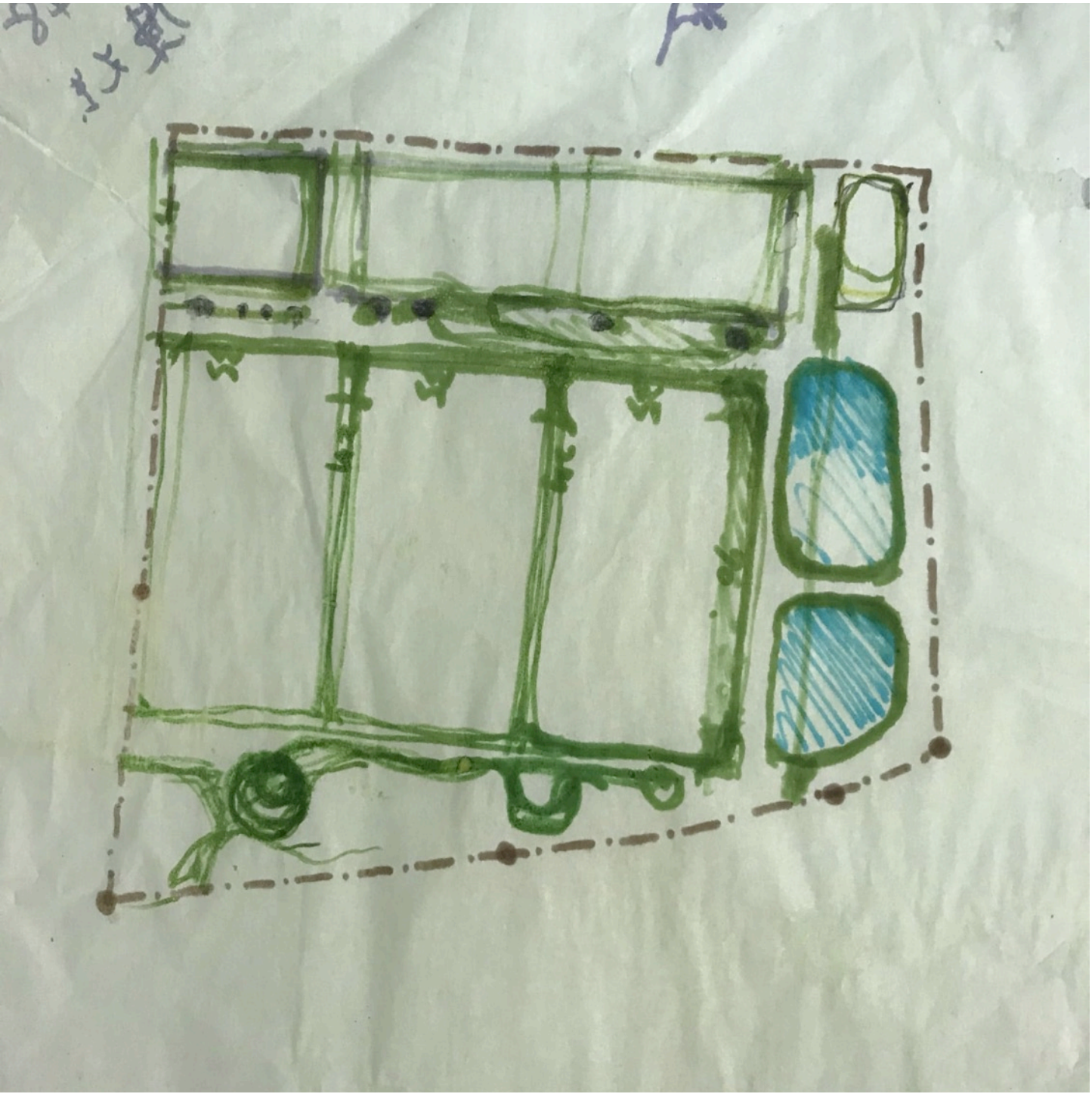


+ 糠榔



+ 挖水池





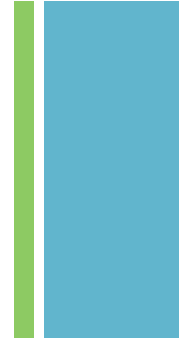
+ 草木堆



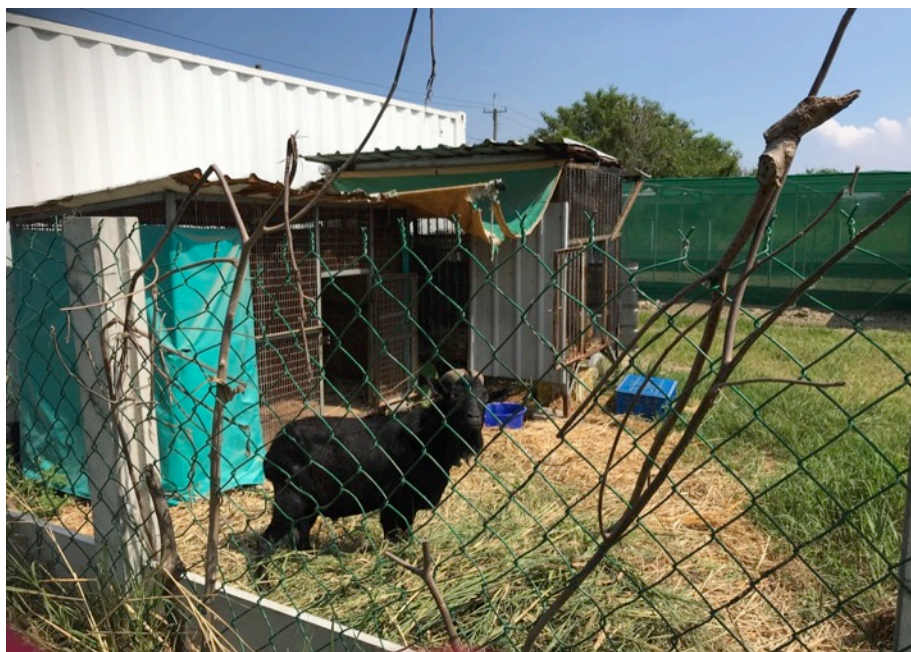
+ 間作、裡作、套作的可能



+ 混植



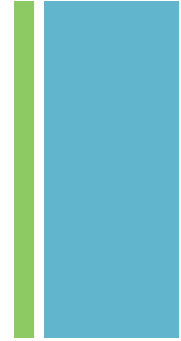
+ 動物飼養、苗圃、果樹



+ 圩田



+ 小面積蔬菜耕作



+ 課程/教育

- 再生農業實踐 讀書會-從生活型態來規劃農作物、新手農人如何學習
- 造一畝田~ 濱海植物棲地復育
- 種自己要吃的東西- 自然農園參訪與種植技巧實作



+ 下一步：移動式放牧

每一個動物真的要把牠放到田裡去，都去觀察牠，都是有難度的，營養、天敵、動物疾病等，這些都是要尋求支援的



維吉尼亞州 移動式畜舍、雞舍





ClusterCluck 5000 is on the Move!!!



+ 再生農業與再生能源

- 如密蘇里州的**Cabriejo Ranch**為 太陽能廠、政府的自然保護區、野生動物棲地、綠肥田發展出再生式放牧服務，以羊群管理土地上的植被，同時生產出高品質的草飼羊。



solar sheep





+

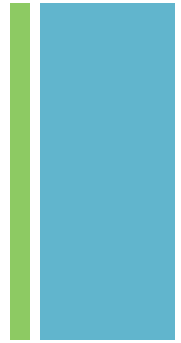
Q&A

+ 減少耕犁

再生農業在台灣適合嗎？到底怎麼樣可以免耕，哪些地方適合，哪些地方不適合？

台南沿海平原的水旱輪作，如果一季是變成水田的時候，土壤密實了，沒有團粒了，會積水的土地，免耕也是不可行。

那麼現階段既然免耕不可行，那我們有沒有什麼減少耕犁的方式？既可以栽種，又讓我們地力消耗可以不那麼快？

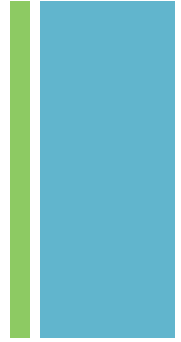


+ 水資源

- 以前農民習慣水圳來水，或是抽地下水，現在水資源不夠了，怎麼樣在自己的田區內有水源的自主性？

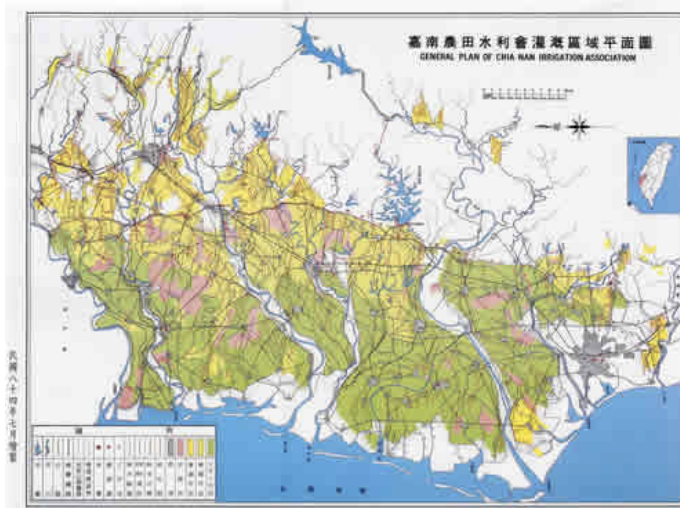
自己就設立“5區”

- 現在政府推水田轉旱田，是一期改旱作，或部分改旱田，那麼水資源被拿掉以後，以後怎麼拿回來？
- 這是我們嘉南沿海平原觀察到的問題，對應到新竹，是否有同樣的問題？以前可以種兩期的水稻，現在就有面臨四選三的問題。

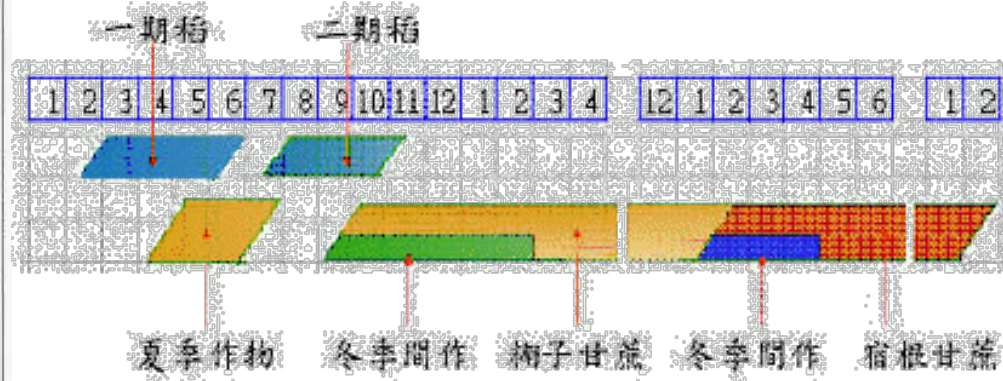


+ 輪作

- 日本在水田的系統，所以有機質的散失少
- 歐洲是三塊放牧地的概念，我們可不可能三年八期？（不是兩年兩作）
- 我們這樣的田，是水旱輪作的狀況，但又引進歐洲放牧的的概念



嘉南地區水稻與甘蔗的複作制度：灌溉水三年一輪時



+ 有機質增加、固碳

- 早期時候想的堆肥，一定是要用禽畜糞、資材、粕類，每個原料的礦化分解率不一樣，想讓末段肥效穩定，這是以前標準化作堆肥、商品化的方式。
- 現在來看，如羅揚銘老師所說，有什麼堆什麼，只是營造一個微生物的家，讓土壤的有機質增加，不是直接提供養分出來，而是讓微生物更活躍，是觸媒轉換器的概念(轉生土)。

+ e.g. 美國四季農場 堆肥

比較精耕種蔬菜的農場，怎麼去經營它的土地，維護地力



We make compost...



Finished compost under a protective cover.

88



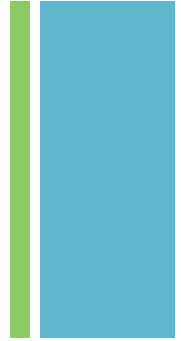
SOIL FERTILITY



Turning compost with a small PTO manure spreader.

+ 土地在哪裡？

- 土壤修復、地力提升的速度趕不上土地增值的價值
- 務農若以租地為主，再生農業低投入的模式是以空間、時間換取地力提升，經驗是租地種大豆，地力稍微改善，地主就調漲地租
- 美國有在談農地的保存，怎麼土地信託，而在台灣，**2000**年後，土地使用改變容易，如何永續？





土壤固碳：因地制宜、環環相扣

- 1. 在頻繁的翻耕整地，擾動土壤外，是不是可以延伸思考在田區規劃上，設置一定的樹籬，除了防風、作為棲地創造生物多樣性外，在此區域可用免耕犁方式，種植多年生的林木提供土壤木質化的有機質來源。
- 2. 更去發展適合當地的綠肥輪作、間作系統。
- 3. 小型機具的可及性，這樣操作時怎麼對應到附近有代耕，有適當的機具進來。在佳里這邊曳引機代耕，大家喜歡打得細碎，迴轉犁排比較密的刀，但避免破壞土壤團力構造思維下，可能用圓耙犁等較適合。
- 4. 建立真正的有機質循環，如許多觀念中不適農耕的土地能種牧草、飼料大豆與玉米，不但發揮農田的生態功能，更能提高台灣畜產的自種飼糧比例，提高地力，並且讓動物糞便的有機質回歸土壤。而不是像現在，各種有機工業廢棄物(如食品、紙漿污泥)充斥在農田。



Thank you~