

『生菜廚餘與稻草的友善運用』種子教師培訓課程

適切科技

講師：吳玉麟



新竹市環保局

<http://www.hcceptb.gov.tw/>

TW.CSA

生產者+消費者+每年長期的承諾=社區協力農業+無限的可能

臺灣社區協力農業協會

<http://csa.twagroecology.info/>



新竹市
竹塹社區大學
校務系統

新竹市竹塹社區大學

<https://women.hccu.org.tw/course/>

社區糧倉



創造友善永續的環境，
培育社區種籽師資推動可食地景，於城市中營造出可以吃的風景，以作物來當綠化、創造自己生活的空間、並用世界共通的語言「食物」來溝通



取代矯揉又需長期噴藥的嬌貴觀賞植物，並使社區民眾與孩童經由食物的認識與照顧，共創友善的田園城市的未來。

適切科技

技術



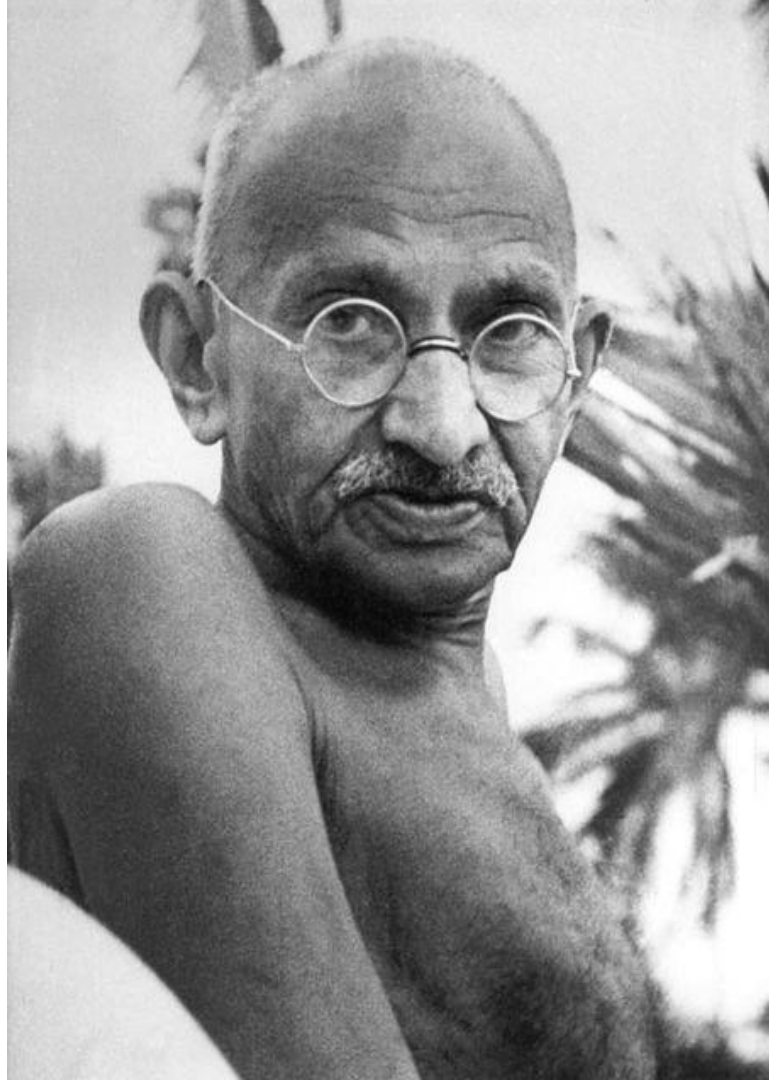
• 這個字指的是「工藝、技能的科學」，是從希臘文來的，意味著「藝術、技能與靈巧的手」

適切科技

所謂適切科技，是一種以當地脈絡為考量的科技發展（或設計）。這個脈絡包括：地理環境、生態、文化、社會倫理、政治經濟，此外，也要容易取得、合理價格的材料。



印度 聖雄甘地



甘地認為，能真正幫助人類的科技，並非精密、高度密集資本、高度倚賴能源的投入、大量生產的技術；科技不應貶抑了人類的勞動價值，應該是自力更生（**self-reliance**）的科技，而科技的力量來自於人類能有技巧的運用它、掌握其過程，並直接從過程中獲益（**benefit**），而非獲利「利（**interest**）」；科技和個人的生活是緊密貼近的、互利的，而這樣的科技，應該是分散的（**decentralized**）發展，避免資源、知識的過度集中，造成人被科技控制。

德國經濟學者
舒馬赫



「人性化的科技，事實上是可能的，而且重新將人和其他技巧的雙手以及有創造力的大腦，與生產程序結合在一起。它使用大量人力來生產而不是大量生產。」

「由大量人來生產的方式在使用了現代知識與經驗中最好的一部份後，將有助於解構都市，符合生態法則，不那麼大量耗用稀少的資源，並且被設計成替人服務，而不是讓人成為機器的奴隸。」

德國經濟學者舒馬赫 (E.F. Schumacher) 小即是美 - M型社會的出路

加拿大
麥克魯漢



麥克魯漢（ Marshall McLuhan ）在一九六〇年代就已經被稱為「媒體的先知」，他所創造的「地球村」、「媒體即訊息」等概念。在他的眼裡，「科技」幾乎等同於「媒體」，這裡要提的是他的「媒體四大律（ Tetrad of media effects ）」

媒體四大律 (Tetrad)

- 這種媒介或科技延伸了什麼？
- 這種媒介或科技淘汰了什麼？
- 什麼被恢復了？
- 過度延伸的科技把什麼逆轉了？

樸門永續設計

適切科技

◎ 什麼是「樸門永續設計 (Permaculture)」？ 澳洲比爾·墨利森 (Bill Mollison) 和大衛·洪葛蘭 (David Holmgren)，最早於 1974 年提出的生態設計方法。

主要強調發掘大自然的運作模式，再模仿其模式來設計庭園、生活，以尋求、建構人類和自然環境的平衡。樸門永續設計的實踐，從照顧人類同時照顧地球的角度，大家理解土壤、能源、水資源、生物多樣性等自然資源之重要性，以及如何透過適切科技創造、管理自給自足的高效能永續資源。

科技要使人更輕鬆才有意義







(自动化的基本条件)

软管

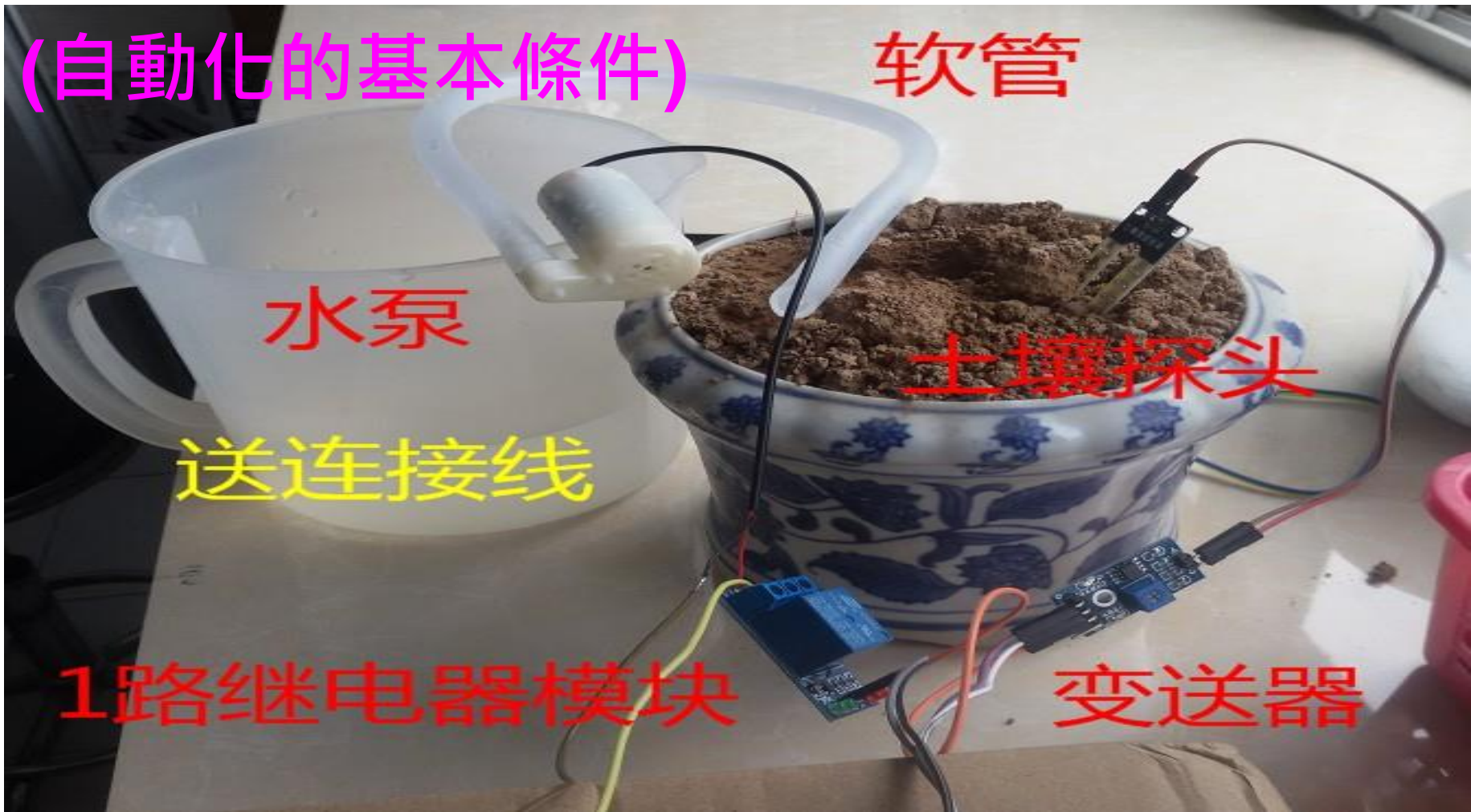
水泵

土壤探头

送连接线

1路继电器模块

变送器





對於既存的技術來說，加入「適切科技」的概念。

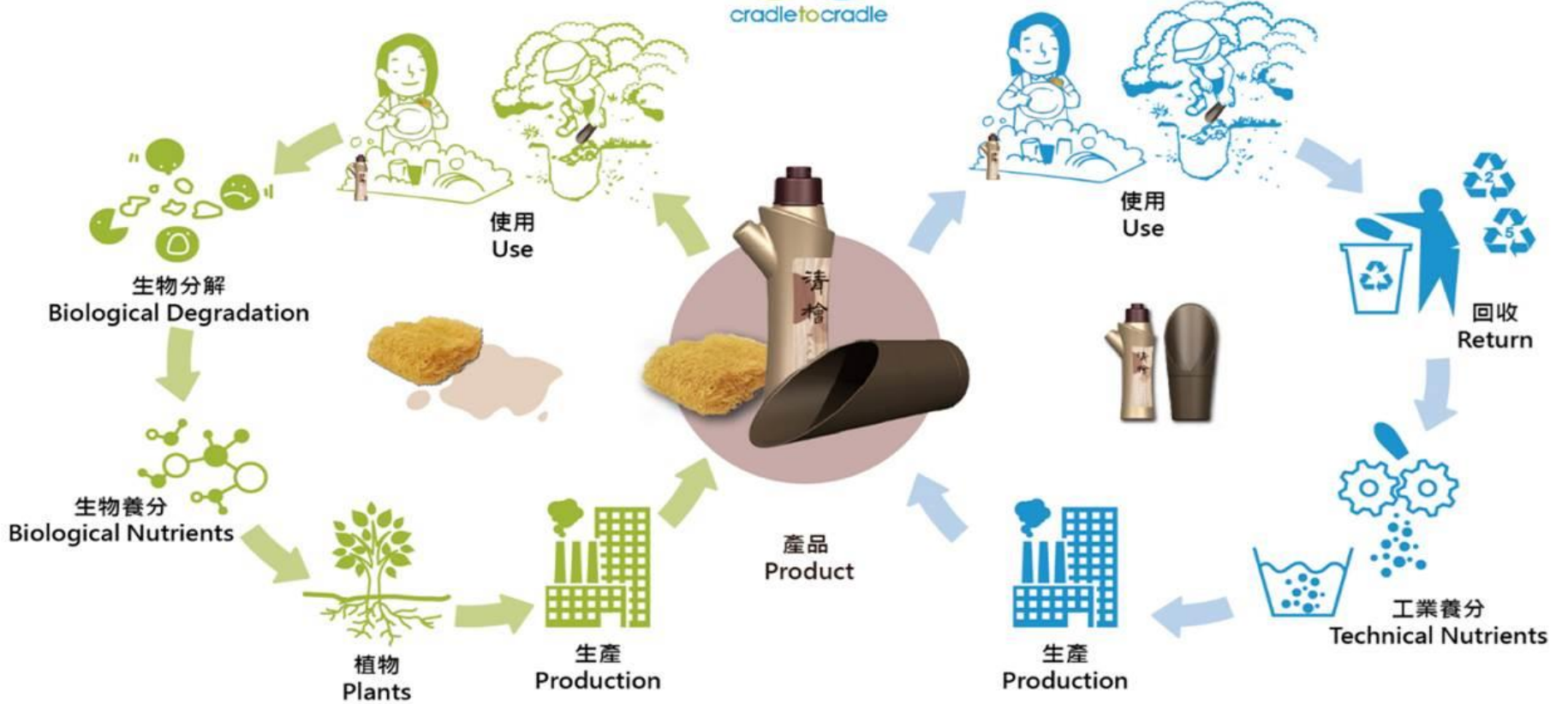
是有如對一種環境的評估機制，透過這樣的機制來評估一個技術是否引入某個情境。



社區農場如果少了長輩傳承，可能需要花很多時間摸索

社區農場可成教學與農業圖書館





Biological Cycle
for Products for consumption
生物循環

Technical Cycle
for Products for Service
工業循環



從一塊田地到一個村落，要思考在不同情境底下，需要那些技術的介入或者研發。

夢農場實踐原則



除了應用適性科技的理想，並秉持「3R—Reduce(垃圾減量)、Reuse(延續物命) Recycle(資源回收)，及「搖籃到搖籃」(Cradle to Cradle, C2C)理念，重新檢視各項資源及其可能性。



就環境觀念來說，「3R」反映出要在資源還沒正式成為垃圾前，就能夠回收、分類、再利用，使之物盡其用。



適切科技的進駐是經過周延思考，與在地人文地理環境處於共生的狀態，因此技術的使用，在不破壞環境和地景的情況下，得以永續的被運用，並且其效益可直接回饋予使用者。在過去的傳統農村，「科技」一詞比較少使用，比較接近的字應該是「技藝」。



人造設施



所有農業施作當中的「人造設施」基本上就是適切科技的重點工作，包括：工作站、生態廁所、灌溉設施、棚架設施...等等。





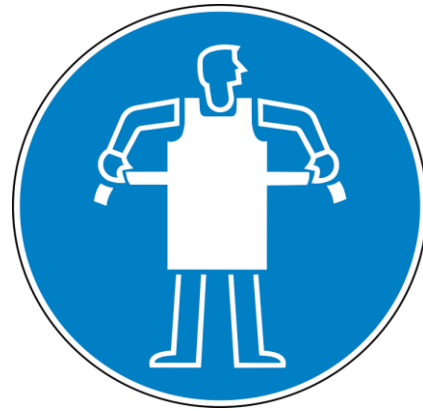


對於能源的使用，如：水、風力發電、太陽能發電、食物保存、溫度調節、動力使用...等等。

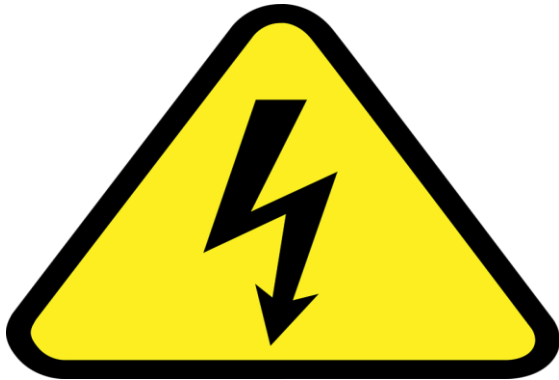


熱島效應





在人的保護上面，還有相關的但罐設備、工具設計...
等等。







在農業資材方面，則有：生物碳製作（爐子）、微生物培養、肥料製作、土壤性質改善...。



近年來有越來越多年輕人選擇離開都市，返鄉從農。

年輕人中，不乏具高科技背景者。他們不僅懂得運用科技來提升自己的耕作效益和品質，也因為擁有農業經驗，知道農夫的痛點在哪裡，所以開發出來的工具比知名大廠的產品還符合需求。

「科技界不懂農業的眉角，所以做出來的東西不適用。」所以還是農夫最懂農夫。

農業總是會讓人聯想到揮汗如雨的農夫。



而今農業與科技的距離越來越近，農夫的形象已經不若以往，農場也逐漸朝自動化、無人化的方向前進。新世代的農夫，不再只是用勞力耕作，還需花更多腦力決策。

現代農夫要從繁瑣艱辛的體力勞動中解放出來，才能為農業創造更大價值。





輕鬆並不是毫無依據的幻想

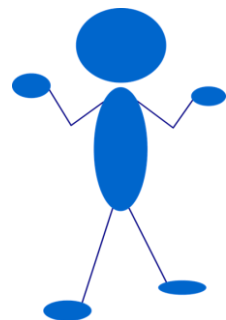


在炙熱太陽下，自動化機具在農地裡穩定運作，耕田、灌溉、施肥、收成，一個指令就能搞定。田埂上安裝了感測器，隨時測量和記錄環境狀況，不論農作物出了任何問題，都可以立刻追蹤處理。這個時候，農夫在哪裡？他或她只需要安心坐在中控室裡，透過各種數據和影像畫面，結合經驗做出最有利作物的判斷就行了。農人的價值，不應該只在於體力勞動。

有倫理的創新，才能永續發展

老農民的經驗還是很重要的

科技只是很好的輔助





年輕農民可以互相結盟，發揮各自的專長，
才能讓彼此更強大。
再加上農機具價格高昂，單打獨鬥會很辛苦。



現在農村雖然勞力不足，並不是號召年輕人回鄉就能解決的問題。

年輕人回來都有可能是要當老闆的。

鼓勵一個年輕人回來從農，又多缺兩個工。

所以鼓勵越多青年農民回來，缺工問題就越來越嚴重。」

政府的推廣很可能會讓缺工問題雪上加霜，所以青年回鄉前一定要「想清楚」，因為務農並非如想像中美好。

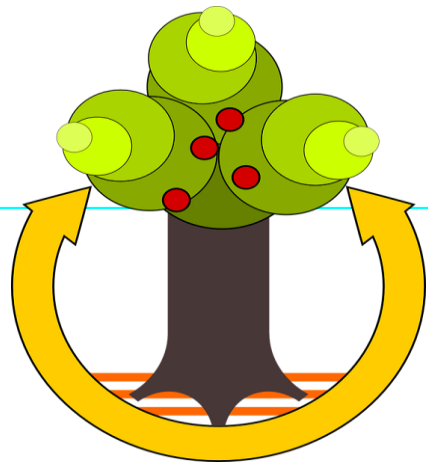


農業

不是 工業

不是 服務業

不是 可以隨意生產的行業



農產品

必需 依季節,地區,天候,土壤來決定

是糧食 是生活必需品 是延續生命的物質

農業物聯網介紹

農業物聯網與物聯網所運用的概念相同，只是特別專注在農業的應用上，主要分成三個部分。舉農業種植為例，首先在感知層的部分，透過 RFID 及 WSN 等**傳感器**，來獲取農業場域中溫濕度、光照、風向、土壤濕度等各類訊息。緊接著，在網路層這個階段，在感知層所獲取的資訊及數據，會被傳遞到資料中心及管理中心，做進一步的整理。最後在應用層，根據整理好的資訊及數據，可以在農業場域即時做出回應，像是自動灌溉、施肥以及噴藥等控制，以及訊息異常時自動的警示。

(農夫到食用者)





農業物聯網之未來方向



在考量台灣農業如何運用農業物聯網概念時，必須考慮台灣農業小規模生產的環境。對於許多小農而言，完整解決方案不見得完全適用，他們主要考量成本與效益。因應此情況，可提供輕巧、實用、成本較低的服務。而如需要花費較多資金時，便可能要規劃相關經費補助措施，或尋找種植高經濟價值作物的農戶合作。

農業物聯網的出現讓農業在生產及消費的過程中透過傳感器即時獲取產地訊息、掌握生產及運送情形，並即時回報給生產者、物流運送以及消費者，除了使農業生產者能夠更有效生產作物外，也讓消費者因掌握生產情形降低對食品安全的疑慮，使農業生產及消費的過程緊密結合在一起，提供最佳的農業服務。

(農夫到食用者)



跟化肥說Bye Bye~ 微生物讓堆肥 更營養的秘密！

2017年農委會開始將肥料補助項目，從化學肥料調整為有機栽培適用的肥料。藉由政策有效減少化肥使用，降低農業生產對土壤與水源的不良影響。

EM菌是多種微生物的混合菌群體，包括抑制根腐病發生的枯草桿菌、增加土壤中碳含量的光合細菌、改變土壤酸鹼值的乳酸菌、以及富含幾丁質具有抑制害菌生長的酵母菌等。

現行有機肥料的製作過程中，時常會添加多種號稱「讓土壤更營養」的微生物。為了避免讀者將有機肥料與有機質肥料混淆，本文提的「有機肥料」，為適用有機栽培農法的肥料。究竟這些微生物對肥料有什麼貢獻呢？科學家已經找到答案！

(波卡西肥) 有機肥製作過程是否加入EM菌作為控制變因進行試驗

試驗結果顯示：加入EM菌後，堆肥的電導度增加、酸鹼值降低，而堆肥中的乳酸菌、放線菌、光合細菌與酵母菌的比例都顯著增加，有機酸與胺基酸等化合物的含量也提高。

加入EM菌的波卡西肥中有0.1%的銨態氮、1%有效磷肥、碳氮比為10：1。研究者也指出，水分含量是影響堆肥的理化性質的重要因子，水分含量在30%的時候，堆肥的電導度、酸鹼值、以及菌相有最好的品質。

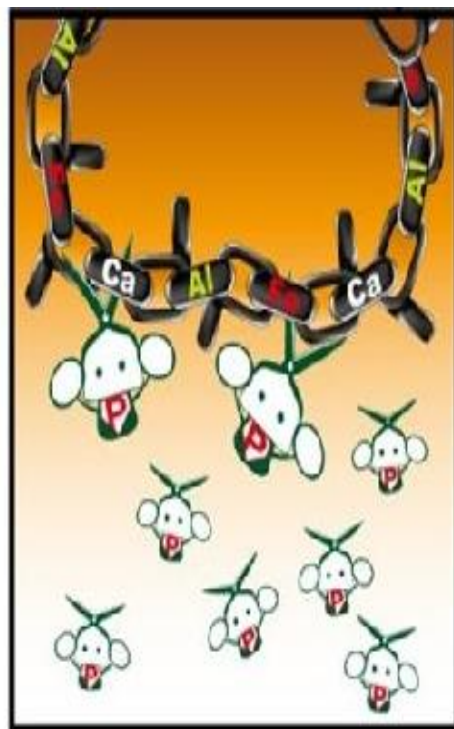
波卡西肥的製作中加入EM菌，不但增加堆肥中的土壤有益微生物數量，也提高植物可利用的化合物含量，進而達到改善土壤理化性質的目的！

微生物是影響農地肥力重要的因素，甚至有保護作物生長的效果。例如EM菌中的枯草桿菌，由於桿菌會抑制土壤中根腐病致病菌的生長，因此間接防止作物罹患根腐病。而中興大學昆蟲系與土環系的共同研究則指出：土壤添加酵母菌與枯草桿菌作為肥料，能有效提高甘藍與番茄的產量，同時避免作物受到斜紋夜盜蛾啃食。雖然詳細機制仍須更多試驗來釐清，但土壤中的微生物對作物的正向貢獻，近年來已成為生物肥料發展的熱門話題。

波卡西肥是常見的有機堆肥，其配方為：糖蜜（8毫升）、水（800毫升）、稻稈（3.5公斤）與稻殼（2公斤）、芥花油粕（1.5公斤）、魚肉渣（1公斤）等，充分混合均勻後進行無氧發酵而成。



1、土壤中被固定的磷



2、施用溶磷菌



3、溶磷菌將固定的磷溶出



4、植物可快速吸收

台灣農民長期習慣使用化學合成肥料，導致田裡土壤缺少有益作物生長的微生物。

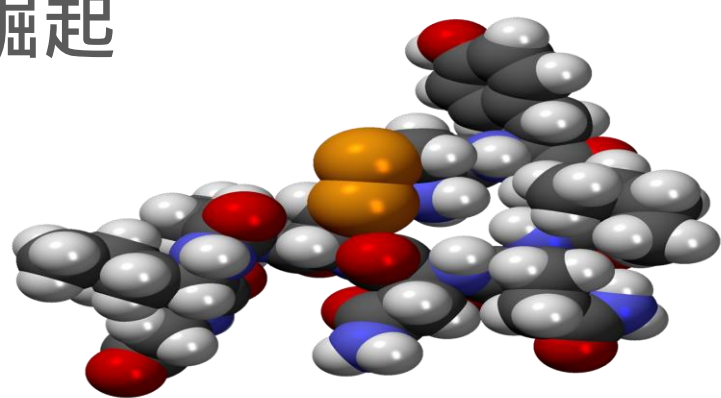
就像人體腸道需要益生菌一樣，作物也需各種「土壤益生菌」。

例如溶磷菌就是將土壤中的磷酸轉變成作物可以利用的磷肥，提高土壤肥力。

而桿菌類則能抑制土壤裡的有害菌種，創造有利作物健康生長的環境。

酒粕中的酵母菌，其細胞壁提供了豐富的幾丁質，能加速放線菌的繁殖，達到抑制線蟲的目標。

新興肥料 - 生物刺激素產業的崛起



國際上對生物刺激素產品的分類包括：腐植酸類、胺基酸類、海藻萃取物、蜜糖發酵物、微生物及其代謝產物、低聚糖、小分子肽、植物激素、不飽和脂肪酸、生物鹼、礦物質等，不同種類的產品具有不一樣的功能和作用。歐盟成員國對於生物刺激素產品的定義仍有各自不同的分類和規範，在登記上所要求的數據和程序皆不同，而肥料法規的修訂草案正是促進生物刺激素協合發展的關鍵一步。



中研院遺傳工程新進展 可生產維生素B1高含量農作

一般穀類作物維生素B1含量都偏低。以水稻為例，稻穀維生素B1主要都貯存在米糠裡，我們常吃的白米飯反而沒什麼維生素B1，因此若想攝取到稻穀裡的維生素B1，必須吃糙米飯，但礙於口感，一般人比較習慣吃白米飯，對糙米飯的接受度普遍不高，若能透過對維生素B1合成基因的研究，結合新的農業科技，讓整顆稻穀都含有高量的維生素B1，不僅增加稻穀農業價值，之後更期望能應用於醫學與營養學。



中研院植物暨微生物學研究所副研究員謝明勳副研究團隊成功發現植物合成維生素B1路徑最後一塊拼圖，該研究成果結合現代遺傳工程技術，可望生產出維生素B1含量高的農作物，有助於提高植物本身生長效率與抵抗逆境能力，也可作為動物補充該營養素糧食來源。

專家偶然發現可把二氧化碳變燃料的方法 成本很低 可大規模生產

去年石化燃料像煤和石油釋放了**382**億噸的二氧化碳到空氣裡面。但科學家發現了把氣體變成乙醇的方法。

美國能源部橡樹嶺國家實驗室的科學家們發明了一個電化學過程利用碳和銅的小尖峰(**spikes**)把二氧化碳(一種溫室氣體)變成乙醇。
研究人員利用碳、銅和氮製造出一種新的催化劑(讓化學反應加快的東西)。

「可以把它(乙醇)用在現在的車子裡，完全不用改造它。」

這催化劑最特別的地方是它獨特的內米構造，裡面有銅粒子嵌入在碳尖峰里。
這獨特的構造不須用到昂貴或稀有的金屬，這可以讓大規模生產成為一個實際的現實。

瑞士出現首家碳捕捉工廠，要回收二氧化碳做成肥料

二氧化碳捕捉器，透過焚化爐浪費的熱能驅動，風扇將環境空氣吸入過濾器，加熱後製成高純度的二氧化碳，再透過管線送進附近的溫室，估計每年能使用捕捉的 900 噸碳來種植作物。

除了肥料以外，Gebald 表示，捕捉的二氧化碳也可以用來製造運輸燃料、含碳酸的軟性飲料等產品。



氣候變異影響農產量 可挑品種、改變種植



氣候變異亂象，已影響農產品，台中區農改場場長陳學詩說，地球氣候變遷是長期、廣泛性問題，建議農民可經由挑選品種、調變種植方法因應氣候變化，並非遇到天氣改變就無計可施。



頂尖農業園藝技術



藉著育種材料產業幾世紀以來所累積的大量知識，初級園藝產業才能夠蓬勃發展；種植者透過個人研究或小組合作的方式，不斷發明新的種植技術，並運用品種改良技術培育出新的植物品種，以提高產量、創造全新或更佳的口感、或培育特殊顏色及品種。而後以此種植技術為核心的一系列相關專門企業隨即誕生，包括專業公司機構、研究中心、研究站、種子公司和育種公司。

生物防治—以蟲剋蟲

平腹小蜂防治荔枝椿象

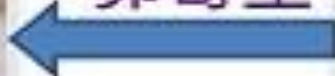
外來害蟲：
荔枝椿象



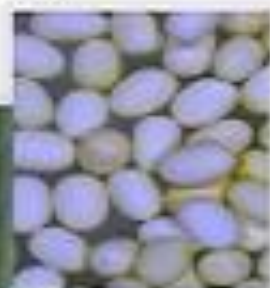
天敵：
平腹小蜂



卵寄生



替代寄主：
蓖麻蠶



以蟲制蟲 小蜂寄生卵吃垮荔枝

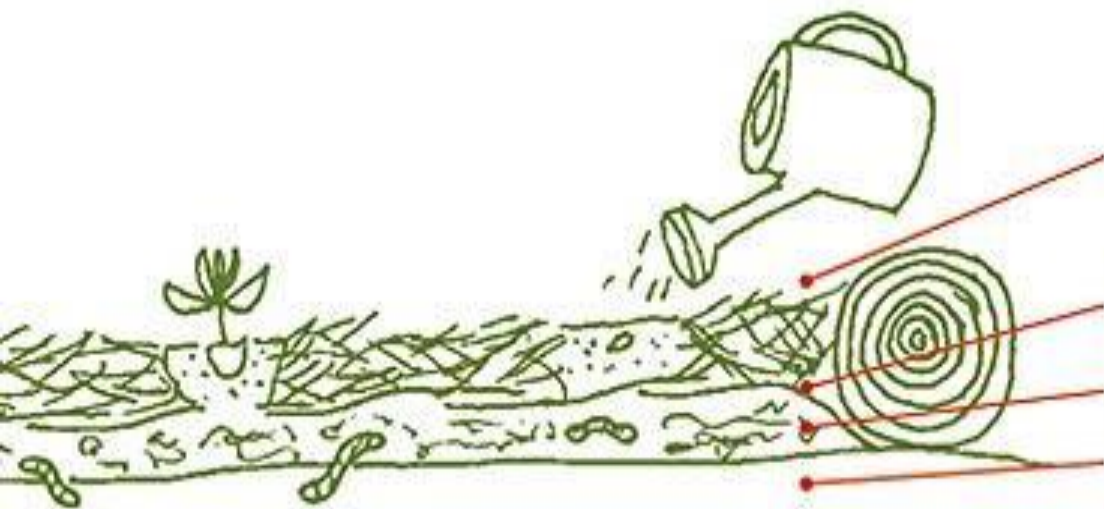


產卵管

荔枝椿象危害荔枝、龍眼果樹，全台淪陷，引發「蟲蟲危機」，農委會苗栗區農業改良場量產荔枝椿象天敵平腹小蜂成功，「以蟲制蟲、以卵制卵」。苗栗區農業改良場最近公布平腹小蜂防治荔枝椿象影片，其中，放大拍攝平腹小蜂把卵產進荔枝椿象的卵內，過程首度曝光，也引起關注，讚嘆「好一個卵中有卵」。農改場指出，平腹小蜂的小孩靠吃荔枝椿象的卵組織長大，荔枝掛了，再從卵羽化出下一代小蜂，以蟲制蟲、以卵制卵。







覆蓋物

如落葉、松木皮、地爬植物

防光層

如瓦楞紙、香蕉葉

有機質

如廚餘、果皮

土壤



萵苣 家族

循環農業新應用：用咖啡渣種萵苣， 營養價值更高！

哥倫比亞的拉不甘薩理工大學農學院研究發現，土壤混合30%的咖啡渣堆肥後，能顯著增加萵苣的乾重（將萵苣烘乾除去水份後的重量，評估萵苣產量的指標），同時也能加速萵苣的生長速率：

此研究結果顯示：腐熟後的咖啡渣堆肥富含鉀元素，氮元素與則市售栽培用的土壤無顯著差異。氮元素與鉀元素是植物生長不可或缺的肥料，因此咖啡渣可當作農作物的栽培介質。

生態廁所



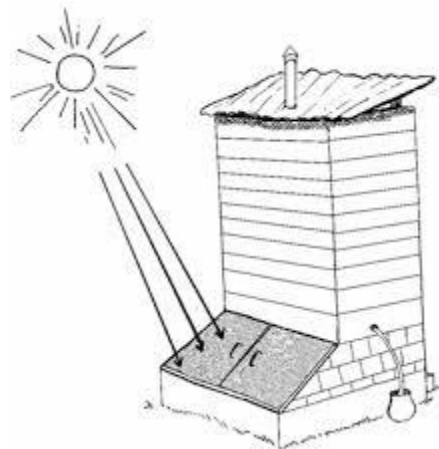
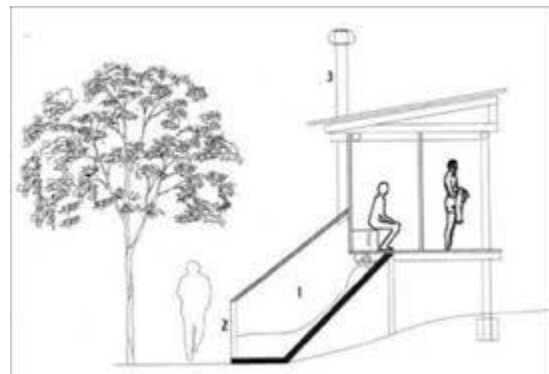
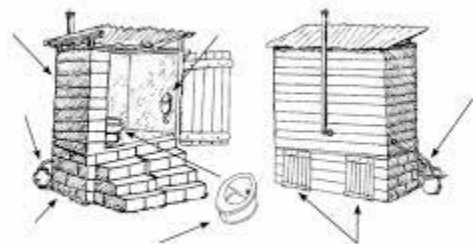


Figura 3.30 Salfino con doble cámara y colectores solares en el Ecuador.

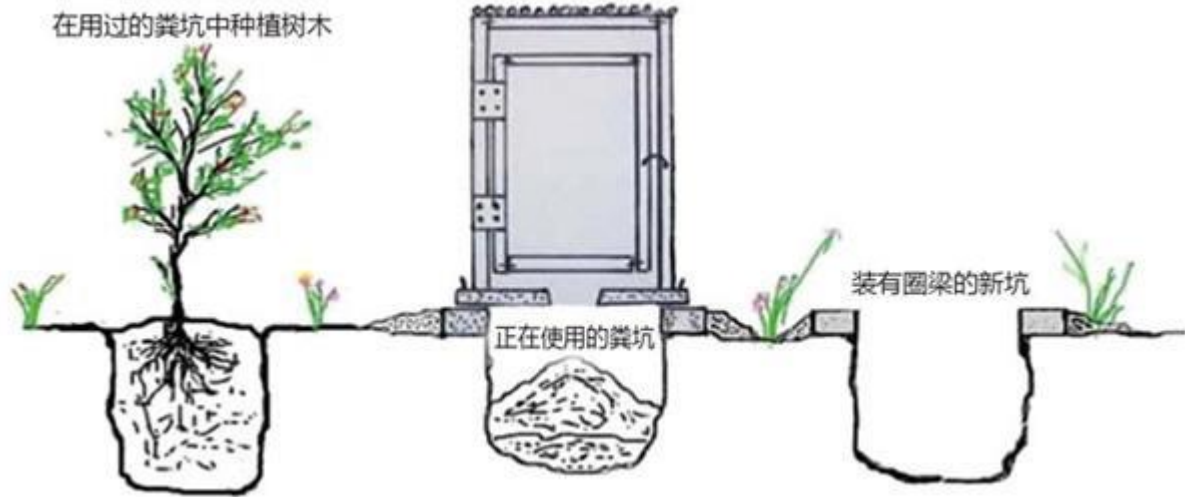
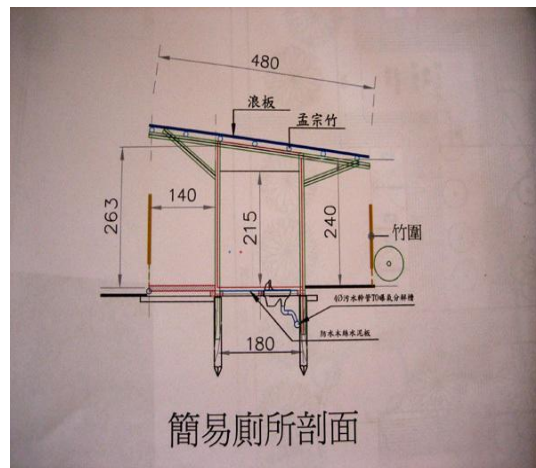


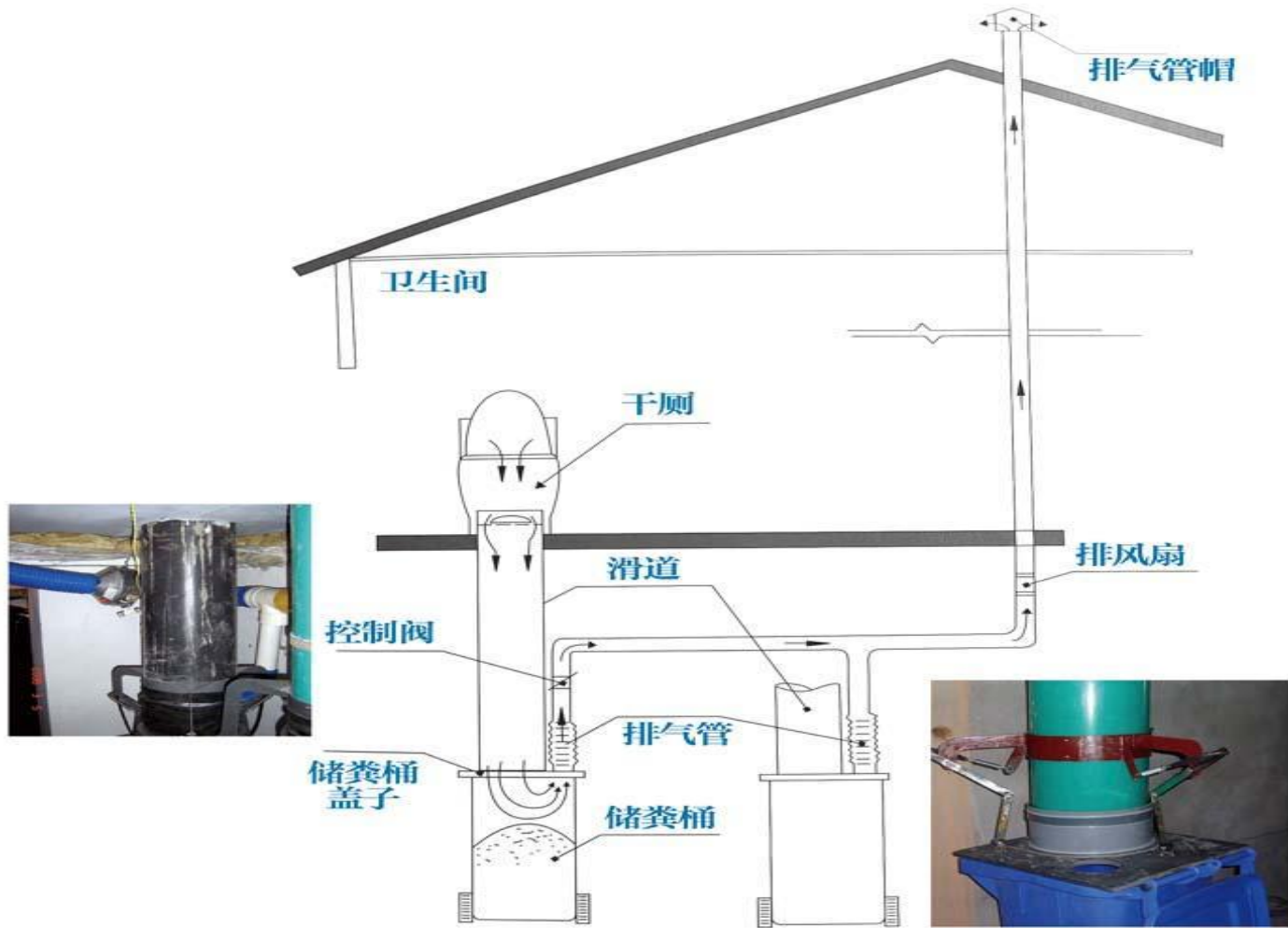
Es un sistema similar al de la comunidad de Surco, en la aldea de San Sebastián, donde se utilizaban sapos, lo que provocaba la propagación de la bacteria de



Build you own Compost Toilet







生態廁所也可現代化



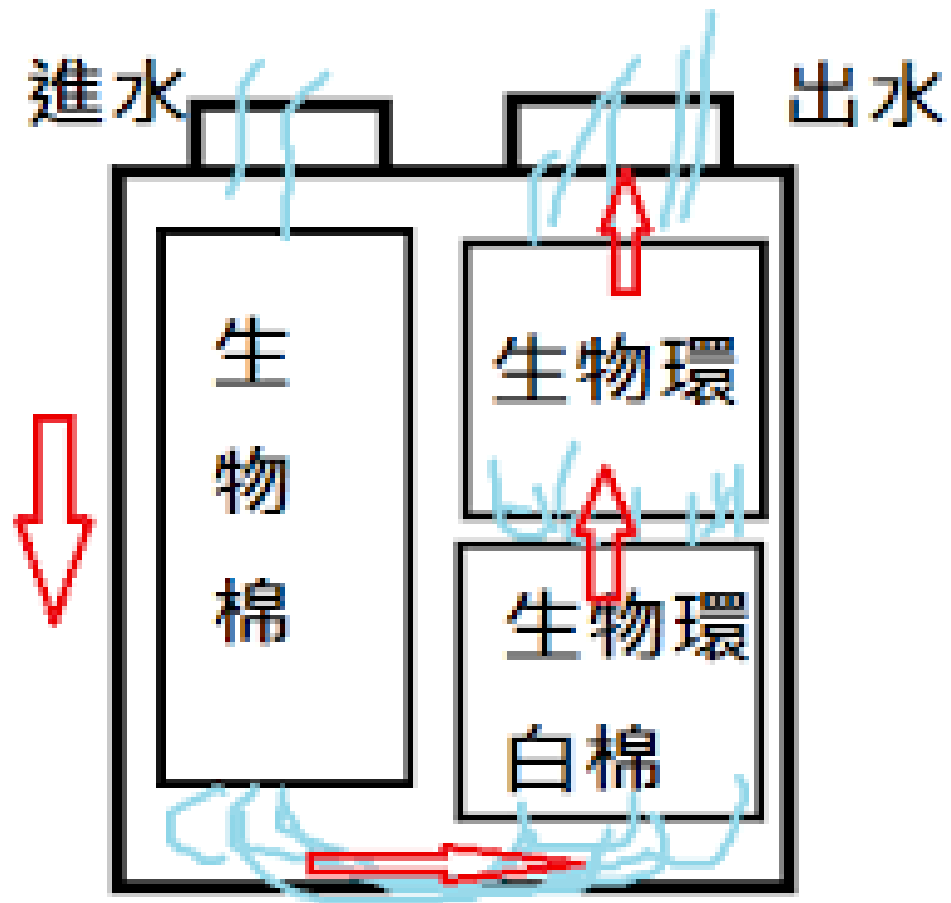


利用建築設計方法收集及儲存雨水回收再利用

回收水可使用於沖廁、
景觀、澆灌、灑水、洗車、消防等。

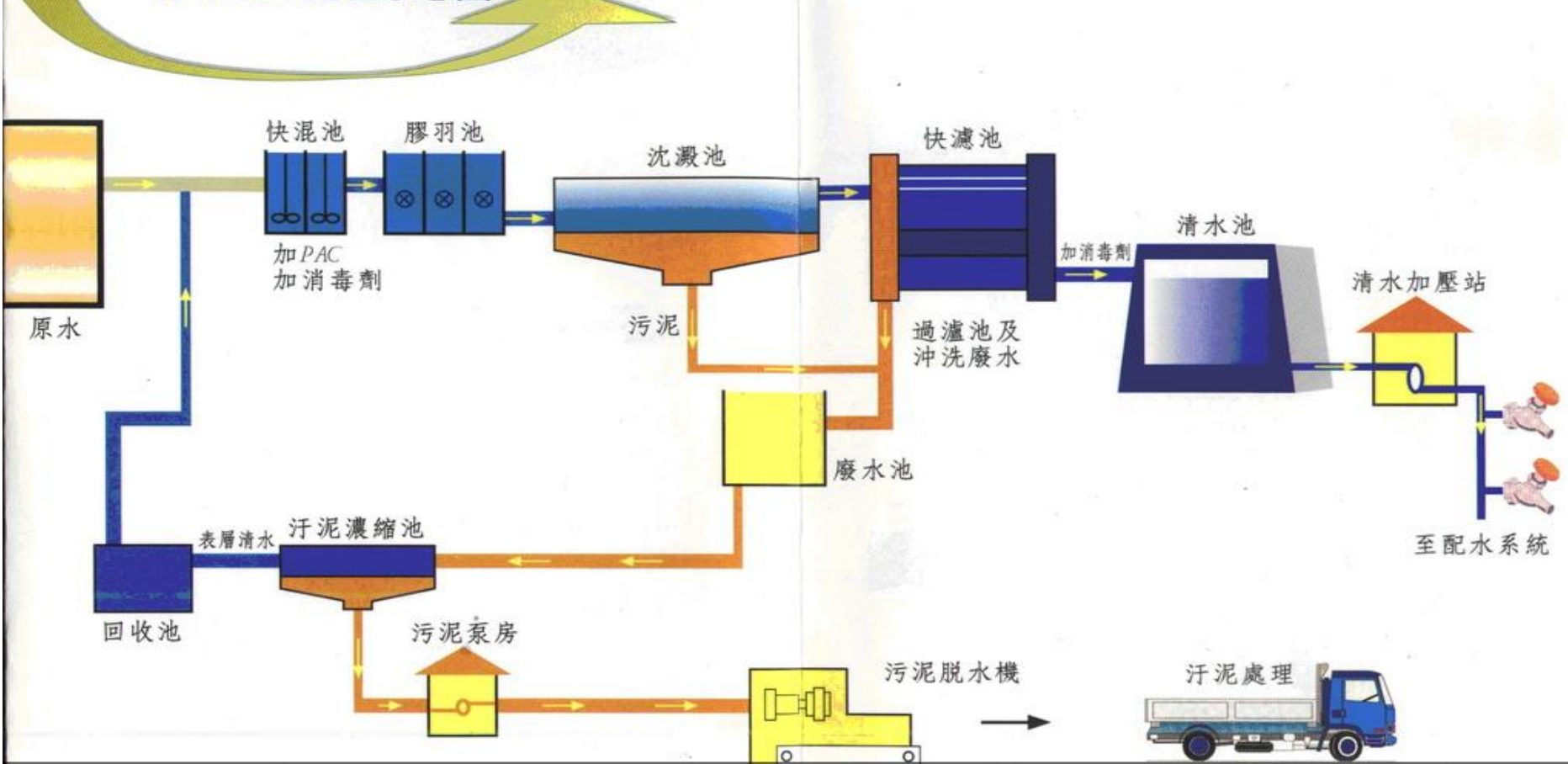
儲水桶要密閉
避免蚊蟲孳生







淨水處理過程示意圖：



都市廢水回收再利用應用於農業作物生產

聯合國農業相關機構於2017年1月19日對於農業土地缺水和水資源日益稀缺之議題召開一國際性論壇討論會，本次論壇是由糧農組織統籌，並與聯合國大學、聯合國教育、科學與文化組織（UNESCO）及萊布尼茲研究協會等共同協辦，會議中主要針對廢水回收之管理、如何應用於農作物生產以及後續民眾健康風險管理等方面進行討論。

由於廢水含有細菌、病原體、化學污染與抗生素殘留等問題，若直接使用恐有威脅農民、食物鏈生產者與消費者之健康疑慮，根據會議結論在糧食及農業組織所發布之新聞稿亦指出廢水經過有效處理與管理是可直接用於灌溉或間接回收於補充地下水，將有助於農作物生產之應用，為達此目地其廢水的回收與處理及使用範圍將會是必須注意的。

國際糧食組織土地暨水資源資深官員Marlos De Souza亦指出雖然目前仍缺少較詳細之數據，目前國際上已有一小部份處理過後的廢水被應用於農業生產活動，其大部分來自都市廢水，經由這些小農戶之使用案例，目前有越來越多國家如：如埃及、約旦、墨西哥、西班牙、美國等國家，亦開始進行相關研究並考慮擴大規模使用。

家庭排放水
可以淨化澆灌



科技在心

農業



腦業

田中茁壯



台灣社區協力農業協會

幻象基地 歡迎您

期待您來基地再相會