



魚菜共生

AQUAPONICS

Aquaponics

Briefing

魚菜共生系統簡介



What is Aquaponics?

什麼是
“魚菜共生系統”？



魚菜共生的源起

History of Aquaponics

- 約西元 1000 年左右中美洲的 Aztec Indians 在的的喀喀湖 (Lake Texcoco) 面上用筏式床的觀念從事農業種植



魚菜共生的源起

History of Aquaponics



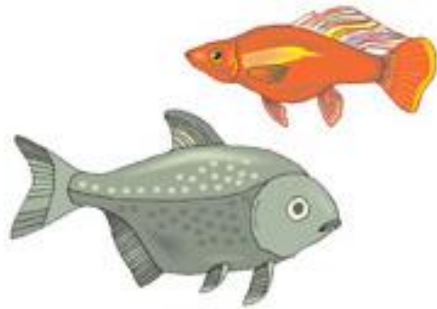
- 數十年來，養殖水是理想的水耕養液的觀念於是成形
- 真正結合水產養殖和水耕的研究始於 1970 年代。這期間較負盛名的有 1980's 的 Dr Mark Mcmurtry / NCSU 和 1997 的 Dr James Rakocy/UVI. 至今仍有多所大學進一步在研究這個科技
- 目前世界上大多數從事魚菜共生的人基本上都傳承自UVI的Dr. James Rakocy，因此他也被稱為「魚菜共生之父」



魚菜如何共生

How Aquaponics works

過濾後的清淨水



1. Fish produce waste



植物吸收養分



3. Plants filter water for fish

The Aquaponic Cycle

HOW IT WORKS

魚的排泄物



氨化作用
(消化反應)



2. Bacteria convert waste to fertilizer



硝化作用
(硝化反應)

魚菜共生系統中的三大要素

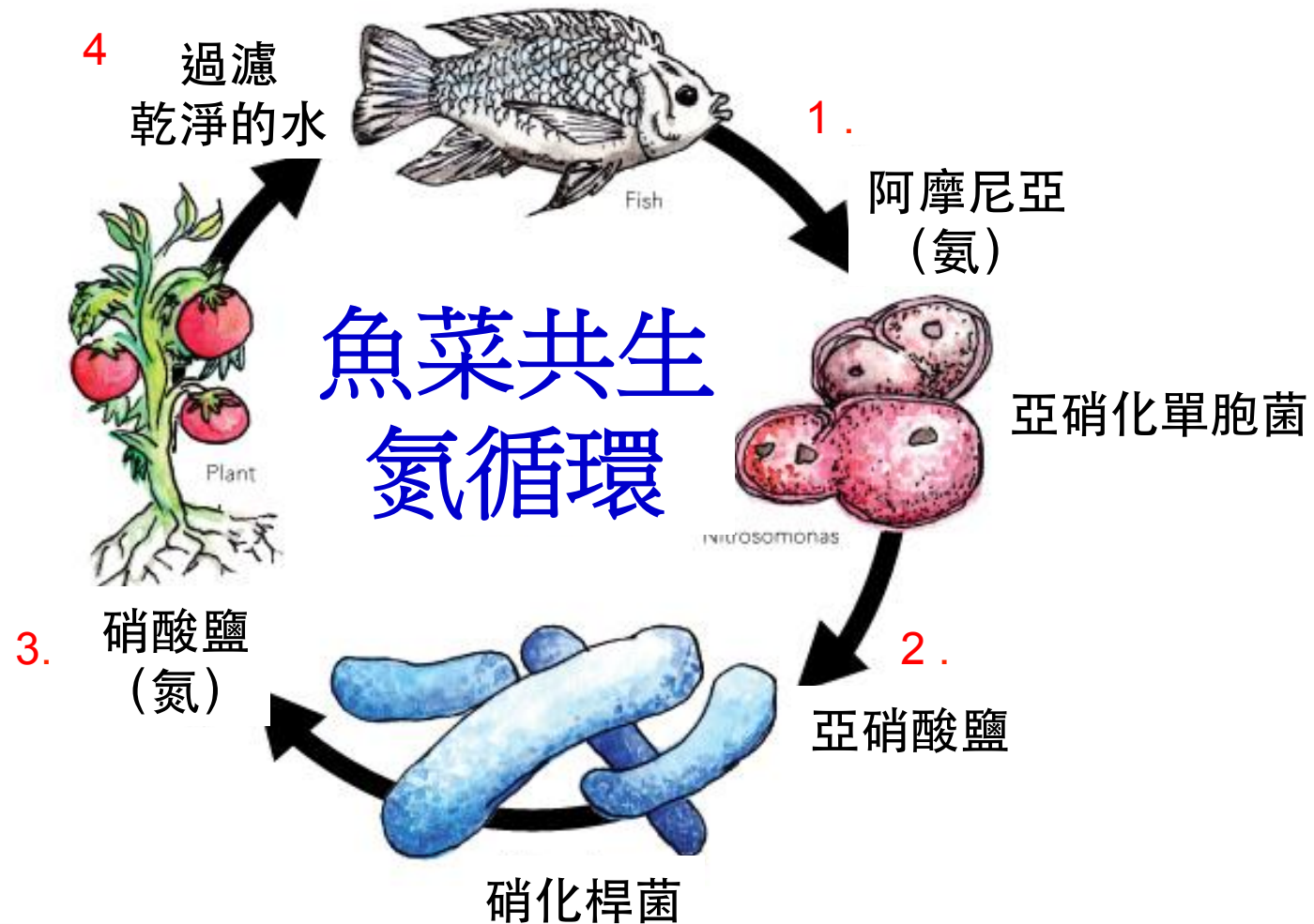
Three Element of Aquaponics

1. 硝化系統 (氮循環)
2. 植栽床類別
3. 水循環系統 (自己動手做)
4. 其他注意事項



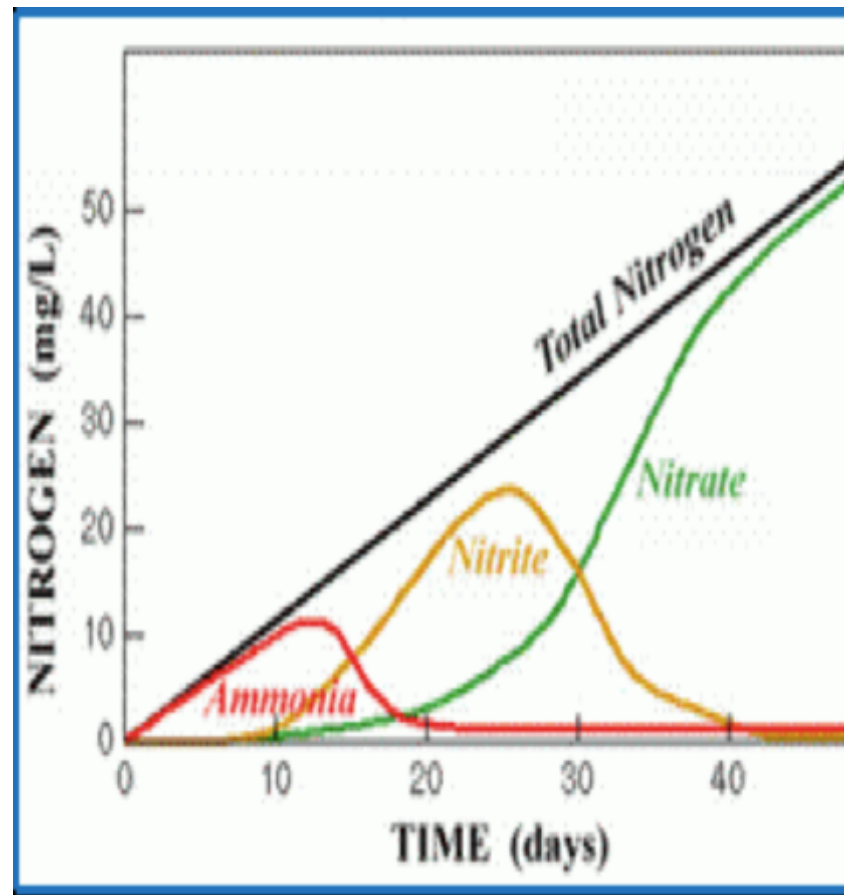
1. 氮循環 (硝化系統)

Nitrogen Cycle



大自然中產生的氮循環

耗時、魚受迫



植栽床類別 Different Styles of Grow bed

- 介質床（適合初學者）
 - 深水浮筏式
 - 薄膜養液式
 - 其他
-

介質床

Media Baesd

- 乾淨、質輕、透氣性高、重複使用、可養蚯蚓、易植栽與收成、可栽種木本類、多孔附著硝化菌、乾爽不易有蟲...
- 可加入蚯蚓作為分解魚大便的用途



發泡煉石



深水浮筏式

Deep Water Culture

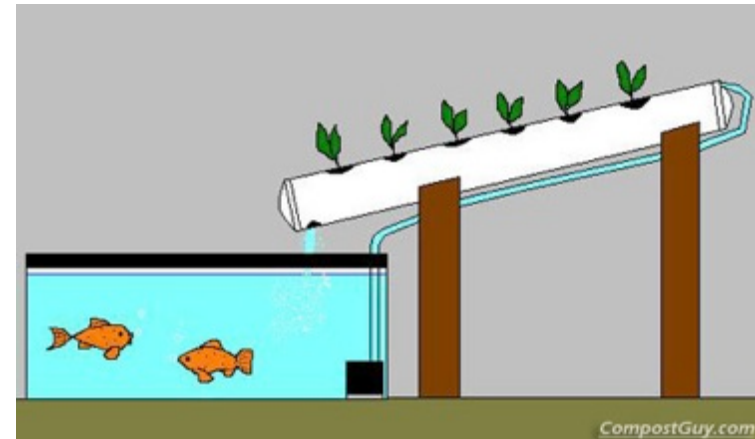
- 植栽快速、收成快速、便利擴展栽種範圍、根系大吸收快
- 水裡要飼養大肚魚或蓋班鬥魚（吃蚊子幼蟲）



薄膜養液式

Nutrient Film Technigue

- 魚水須先澈底沉澱過濾，高溫環境下容易出問題



其他 others



垂直式種植

- 垂直種植法，利用垂直懸掛的方式取代水平面的栽種。
- 優點在於能夠有效的管理空間，在溫室中甚至是大城市中公寓的窗台，都可以將狹小的空間利用至極限。



窗台種植

- 是屬於垂直耕種的一種方式，去除回收瓶罐的底部，再將瓶罐中間填充介質並連接起來，再將一整串的瓶子掛在能照射陽光的窗台處。
- 優點在於：使用回收材質，不需要困難的技巧就可以架設。而且不管多麼狹窄的空間，哪怕是大城市裡的公寓都可以實施。



PVC管系統

- 也是屬於垂直耕種，將直徑約10公分的PVC管切開一半，利用熱風槍加熱後塑形，冷卻後就成為一個一個小單位，當中填入石礫或發泡煉石，就可以當作栽種的基底。



堆疊種植

- 市場上還有一種以泡沫塑料(聚苯乙烯Styrofoam)為材質所製造的容器，可以經由推疊(stack)成為垂直耕種的系統基礎。
- 這種方法/容器原先是為了“ drain to waste” (排除浪費)所設計的，所以可以創造一個循環系統使得水源可以重複利用，同時在魚菜共生系統也能夠良好地配合適應。



不可行系統



3. 水循環系統（自己動手做）

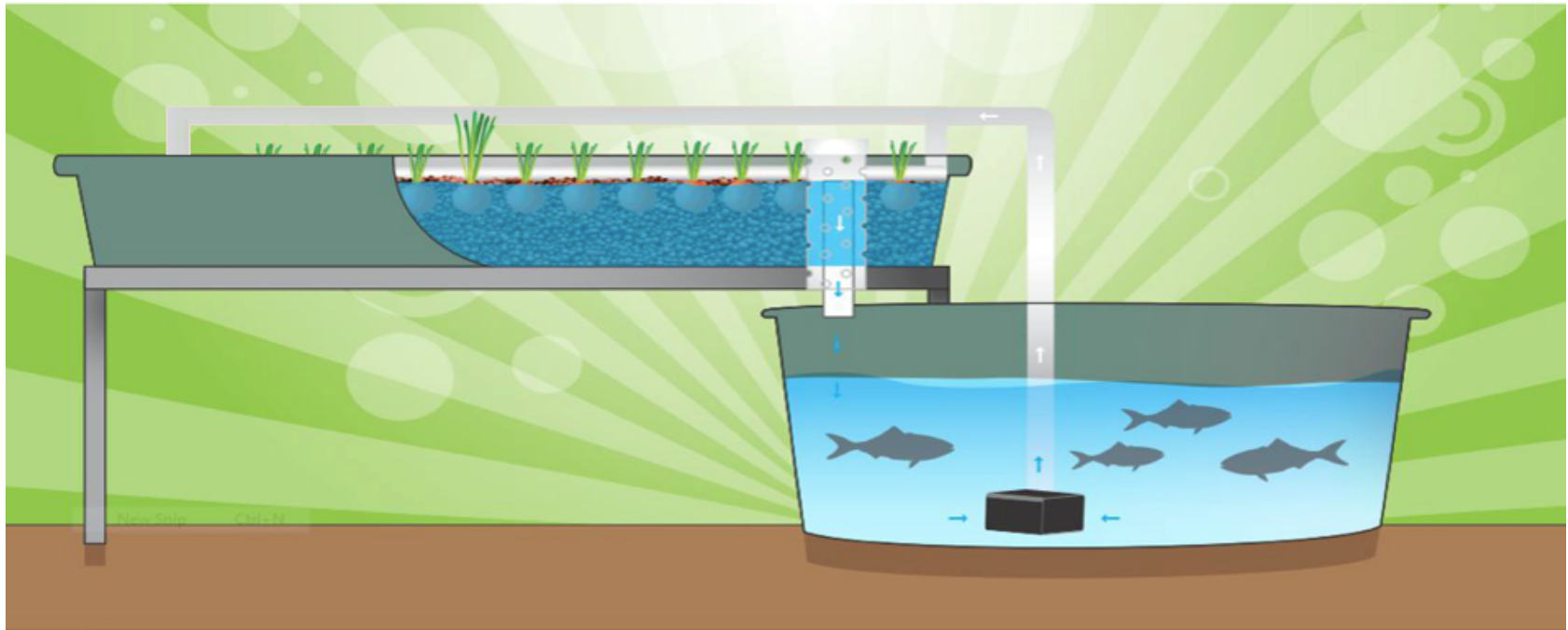
DIY Aquaponics system

1. 基本系統
2. 較複雜系統
3. D I Y 自創系統



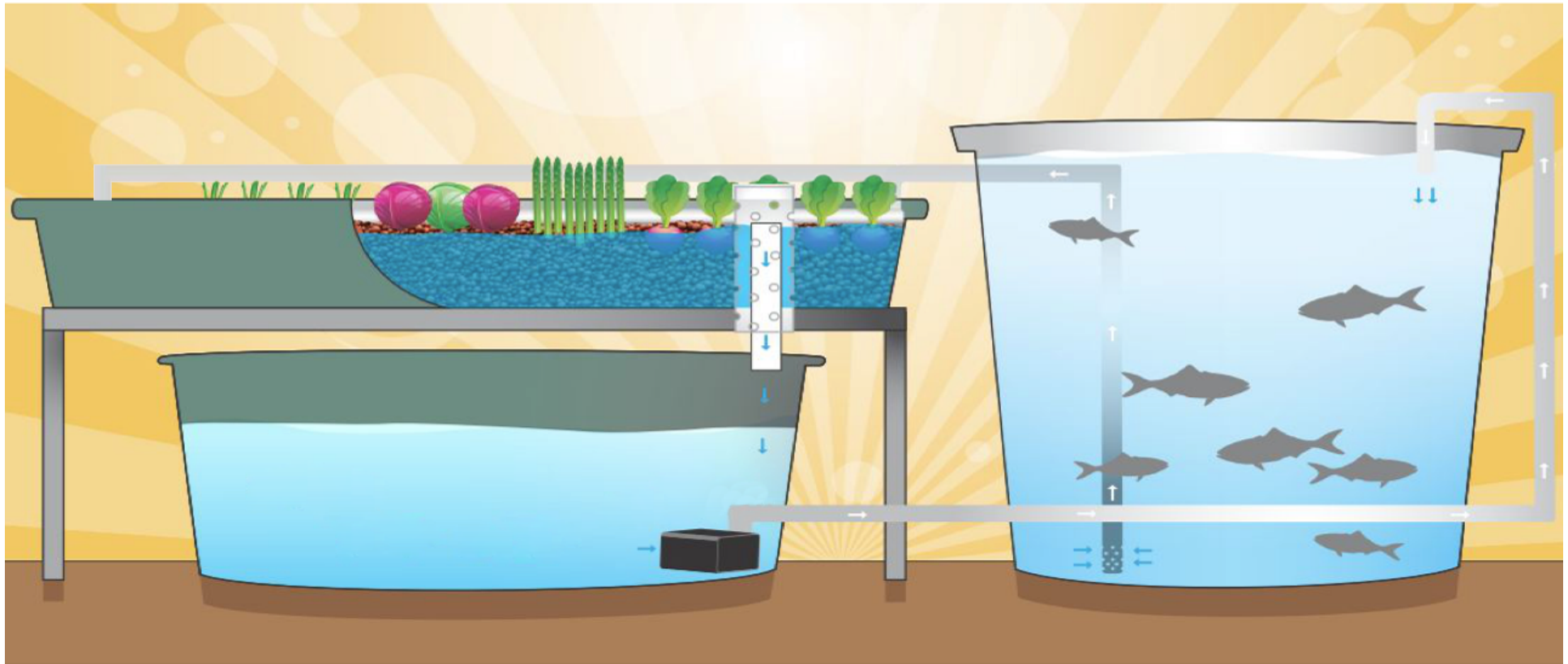
魚菜共生基本系統

- 水循環採用潮汐(Ebb & Flow)或淹排(Constant Flow)
- 初期植栽床漢魚缸1:1時適用
- 當 $\text{NO}_3 > 50\text{ppm}$ 時擴充植栽床會有問題！



魚菜共生較複雜系統

- CHOP (Constant High One Pump) 或 Chift Pist (Constant Height In Fish Tank, Pump in Sump Tank)
- 一般用於商業化系統的建置



AVATA 自創DIY 系統

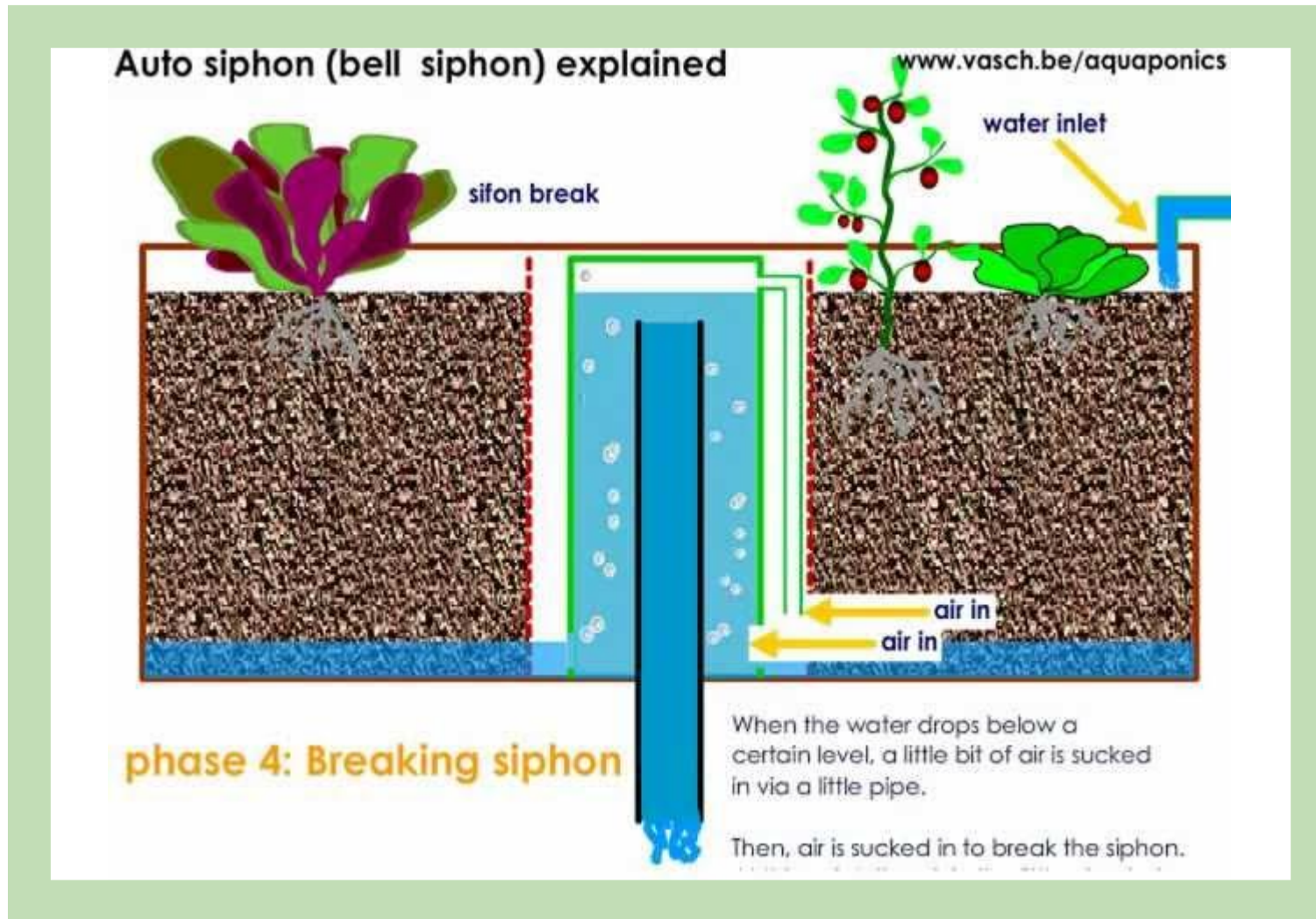
AVATA 45

- 層架 Layer Shelf
- 植栽床 Grow Bed
 - a. 虹吸管 Bell Siphon
 - b. 洩流管 Flood Pipe
- 魚缸 Fish Tank
 - a. 馬達 Water Pump
 - b. 抽水管 Pumping Pipe



潮汐系統自動虹吸原理

Flood & Drain Auto Siphon Explain

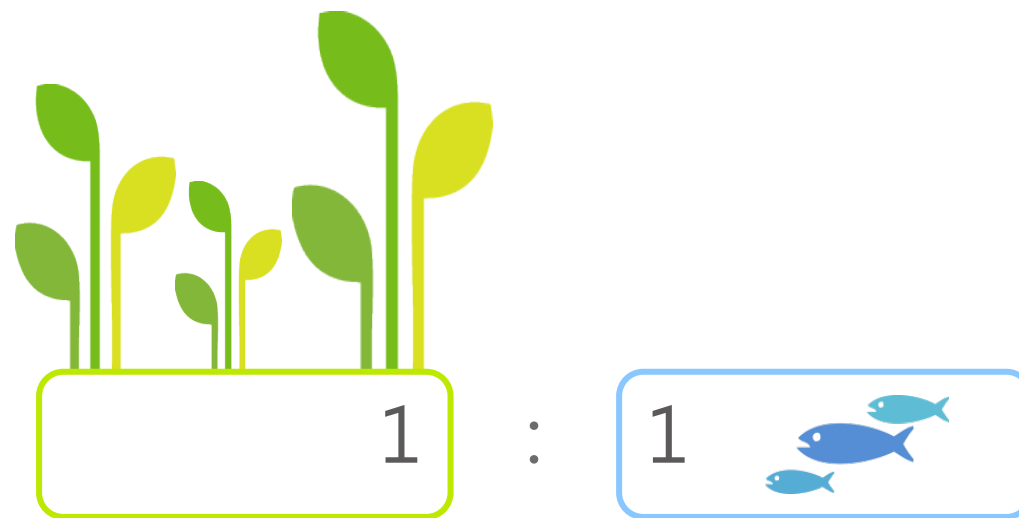


4. 其他注意事項

1. 魚菜面積比
2. 介質床的分區
3. 容器的選擇



初期魚缸與植栽床體積 = 1:1

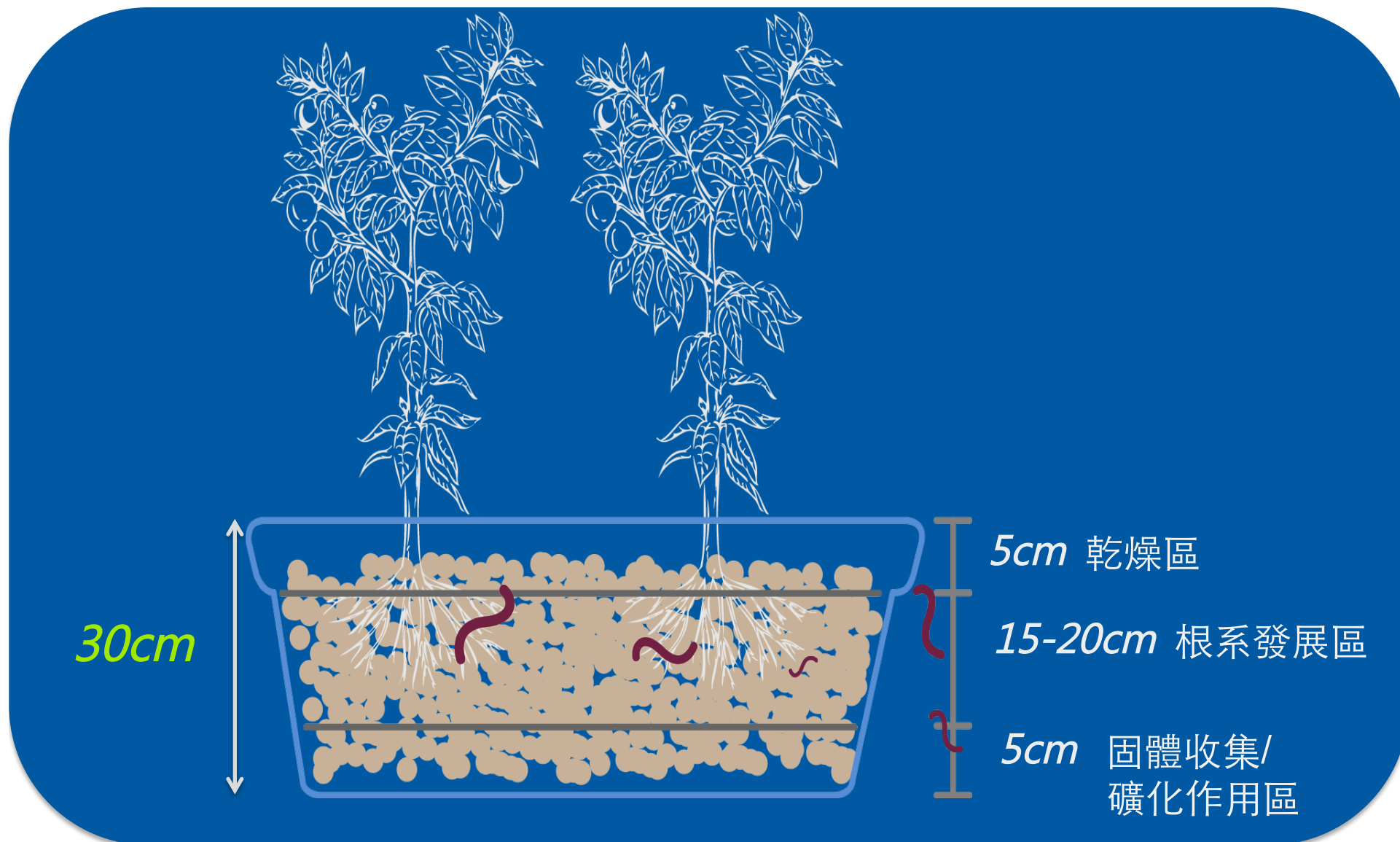


植栽床總體積 = 魚缸體積

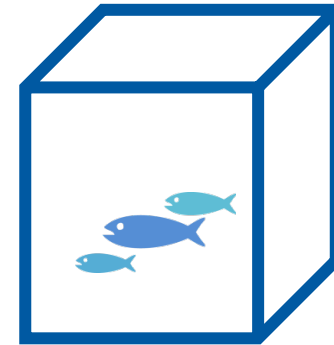
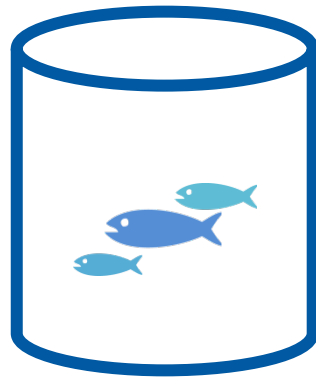
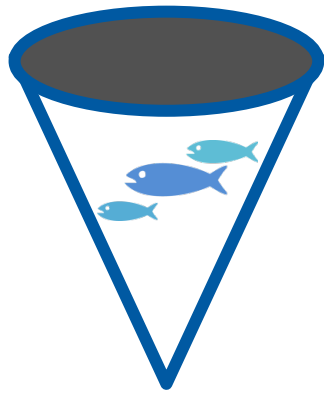
待NO₃>50ppm時，
魚缸與植栽床體積可以增加1:2
最多可以增加1:4



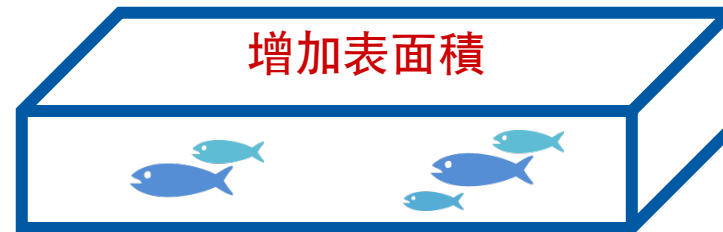
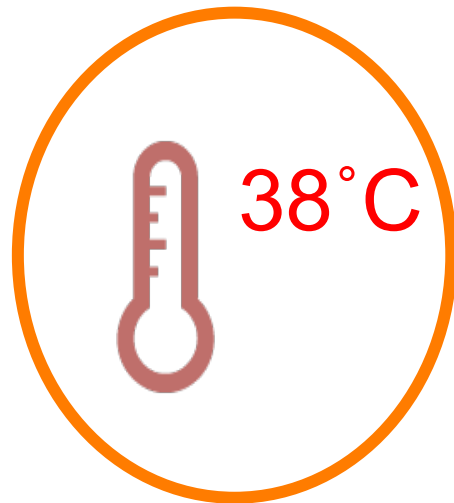
介質床的分區



魚缸的選擇



注意水溫！



增加表面積

BEST ECO-SYS

“魚菜共生”是解決未來食物不足的方法



Grow More from Less

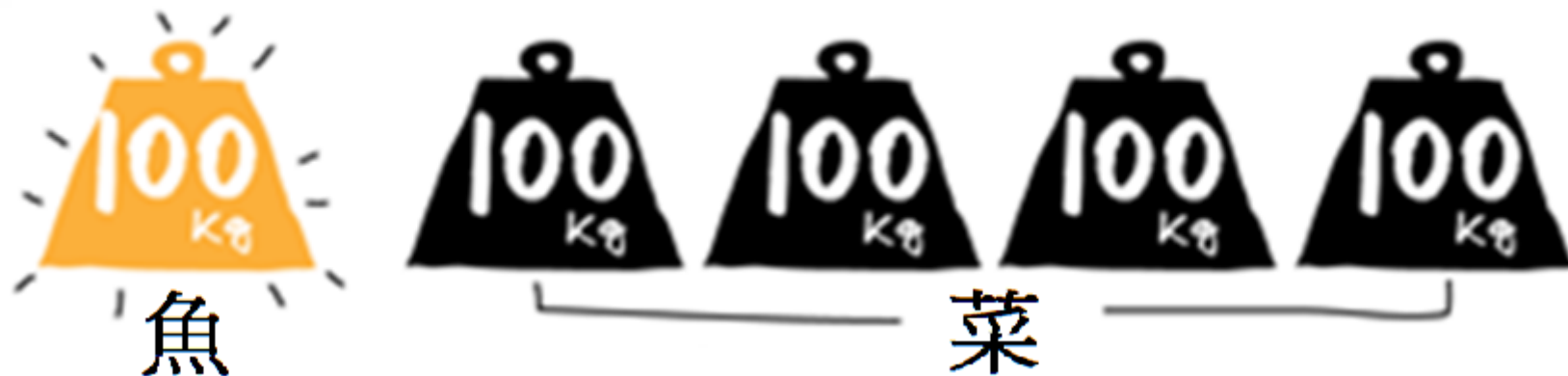
以最少的成本、創造最大的收益

● 成本 = 魚
+ 飼料
+ 電

● 收益 = 有機菜
+ 無毒魚
+ 健康的身體

“魚菜共生” 平均年產能

ANNUAL FOOD PRODUCTION AT AVERAGE ESTIMATION



簡單!自
己在家就
可以生產
有機蔬菜

環保! 僅
使用約2%
的水資源!

“魚菜共生” 系統的好處

乾淨!
2008獲得
美國
USDA有
機認證

節能! 使
用約少
70%的能
源!

速度快!
同一時間
可生產2倍
的蔬菜!



"事半功倍" 的 有機耕作

*by Murray Hallam,
2013 Aquaponics 4 You.

10 Times the Organic Plants, in Half the Time.

- 免除草
- 少蟲害
- 免翻土
- 免施肥
- 免堆肥
- 免灌溉
- 少腰痛
- 省人力
- 省能源
- 減碳
- 隨時天然施肥
- **USDA**認證
- 系統可大可小
- 如同土耕美味



世界上的魚菜共生系統

世界最大「魚菜共生」屋頂農場在柏林



世界最大「魚菜共生」農場在阿布達比



東倫敦:「魚菜共生」綠色概念店



美國:商業化成功的「魚菜共生」有機店



利用棄置的廠房(柏林)



頂樓小型「魚菜共生」溫室



都市農耕



報

澗谷 / 種一畝心田

屋頂

日正當中，做伴
本佳妻子正為田裡
澗水降溫。只是，
間農村，而在東京
高樓林立的都市區
兩年前，「銀座
長數村」一樹向屋

英國都市

東京屋頂農園概況

- **立法**：2001年起要求1000平方公尺以上的民間建築基地、250平方公尺以上的公共設施，必須綠化20%屋頂，跨出屋頂綠化的第一步
- **轉變**：屋頂花園逐漸轉為屋頂菜園，提供人們所需的食物，並與蟲鳥共享，增加城市生物多樣性
- **可綠化屋頂面積**：約7917公頃，相當10座日月潭或305座大安森林公園
- **經營**：民間業者經營分租居多

整理／鄭朝陽

聯合報



隔著一條走廊，保聖那人力銀行總部一邊是傳統的辦公環境（上圖），另一頭則是綠意盎然的討論空間（下圖），氣氛截然不同。



保聖那人力銀行總部的接待檯種滿黃瓜藤，總部裡的辦公室農園可以種出番茄、檸檬等蔬果。

聯合報 A8

中華民國一〇〇年八月一日 星期一

係。起 熱 應 是 系

天加菜

如果能在絲瓜棚下喝咖啡思考、在番茄園裡和客戶談生意，在充滿花香的屋頂花園午餐，上班的心情肯定不壞。距離東京車站不到三分鐘車程的保聖那（PASONA）人力銀行總部大樓，就打造了一座綠意盎然的辦公室農園。

推開「保聖那」大門，映入眼簾的接待檯風景大不同：黃瓜長藤順著牆面爬滿棚架，交織出一條迎賓綠廊。初次造訪的

師不

中國信託
Christrust

在名
地時

辦公室農園

「對於有興趣用新觀念和新技術務農的人，這座辦公室農園讓他們眼見為憑。」板見沙耶加表示，有些人回不了農村，想在城市務農，透過這套生產系統，可縮短生產周期、提供安全有機蔬果，創造新型態的農業。
保聖那辦公室農園別出心裁，看似人力業者創造話題的噱頭，卻為人性化辦公環境和解決農業問題提供了解答。

大鵬社區天台菜園

榮獲**2013**新北市低碳社區競賽第一名



大鵬華城社區



魚菜共生



公田/私田



雨水回收





社區農夫市集

抗旱又環保 魚菜共生夯

2015-03-11 自由時報

〔記者翁聿煌／新北報導〕去年食安問題頻傳，引發全國民眾關注，「魚菜共生」不使用農藥和肥料，一般家庭也可以利用陽台或大樓屋頂架設小規模的循環裝置，供應有機蔬菜和可食用的魚類；不少學校導入「魚菜共生」模組，向師生展示說明循環再利用的觀念，並且進行農事教學。



自由時報

夏威夷魚菜共生農場 Friendly Aquaponic Farm
全世界第一個拿到「魚菜共生」有機認證



Friendly Aquaponics

2008獲得美國農業部(USDA)有機認證，並銷售給當地的COSTCO



AVATA Aquaponics Solution Center, Taipei

Aquaponics Q & A

