

# 屋頂綠化及盆鉢 式菜園綠化介紹

2016/10/04

桃園市工業區綠屋頂講座

羅國卿

# 羅國卿 簡歷

- 國立宜蘭大學 園藝所碩士
- 微生物控制公司
- 利泓科技(儀器分析公司)
- 有機農業認證輔導員(專案經理)
- 飛鴻肥料股份有限公司
- 有機農夫
- 中華職訓局講師
- 萬華社大講師
- 綠屋頂協會/北市產發局 講師
- 樹花園公司 技術開發部/田園城市部 副理

mail:

[mulder\\_lo@hotmail.com](mailto:mulder_lo@hotmail.com)

02-2792-3958

0910985470

# 大綱

- 一、屋頂綠化的類型
- 二、綠化的方法與元素
- 三、綠屋頂的功能
- 四、盆鉢式菜園與實例
- 五、永續栽培管理



# 一、屋頂綠化的類型

# 都市綠化策略—綠屋頂(Green roof)

- ▶ 都市化活動使城鎮中生態環境遭受破壞。
- ▶ 崇尚並回歸自然為主旨的綠色生態都市成為現代居住環境建設的發展趨勢。
- ▶ 都市用地日漸不足，都市綠地的發展受限。



綠屋頂被視為擴展都市綠覆面積最有效率的途徑

# 1. 薄層式綠屋頂

## 1. 薄層式綠屋頂(Extensive green roof)


 土層厚度 10~30cm

- 設置目的：生活型態、生態功能與環境的協調性為目的
- 施作需求：
  1. 承載量需  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
  2. 工法簡單，建設成本較低
  3. 維護管理頻度低，費用經濟
  4. 不限於平屋頂(適於屋面坡度 $45^\circ$ 以下)
- 建議施作場所：

既有建物、斜屋頂、公共設施、學校機關
- 選擇要點：
  - 低頻度維護管理，建造及維管費用低
  - 可大面積綠化
  - 植栽種類有限

## 2.盆栽式綠屋頂

### 2.盆栽式綠屋頂(Container -type green roof)

- 設置目的：以快速綠化且短期使用為目的、受環境因素限制小  土層厚度 10~30cm
- 施作需求：
  - 1.承載量需  $\geq 250 \text{ kg/m}^2$
  - 2.工法簡單，建設成本中等
  - 3.維護管理頻度高、費用中等
  - 4.限於平屋頂(適於屋面坡度 $10^\circ$ 以下)
- 建議施作場所：

既有建物、社區住宅、公家機關
- 選擇要點：
  - 高頻度維護管理，需有高人力維管
  - 有志工或居民可自行管理區域為佳
  - 常以農園型式呈現

# 3.庭園式綠屋頂

## 3.庭園式綠屋頂(Intensive green roof) 土層厚度 60~90cm或以上

➤ 設置目的：常設置之景觀設施，供美觀欣賞及休憩功能之用

➤ 施作需求：

- 1.承載量需求大  $\geq 450 \text{ kg/m}^2$   
(營業性屋頂花園  $\geq 600 \text{ kg/m}^2$ )
- 2.建造複雜，設計費用高
- 3.維護管理頻度高、花費高
- 4.限於平屋頂(適於屋面坡度 $10^\circ$ 以下)

➤ 建議施作場所：

新設建物、私人住宅、商業大樓

➤ 選擇要點：

- 高頻度維護管理且具技術性
- 維管費用高
- 建築物之承載量和有無漏水問題

# 滿鋪型菜園

- 可耕範圍大
- 力求屋頂土壤穩定輕量
- 整體菜園規劃最為壯觀
- 生態多樣性高、生態圈系統
- 生產型、造景型
- 可分底部給水及噴滴灌系統



## 二、綠化的方法與元素

# 綠化的方法-觀察

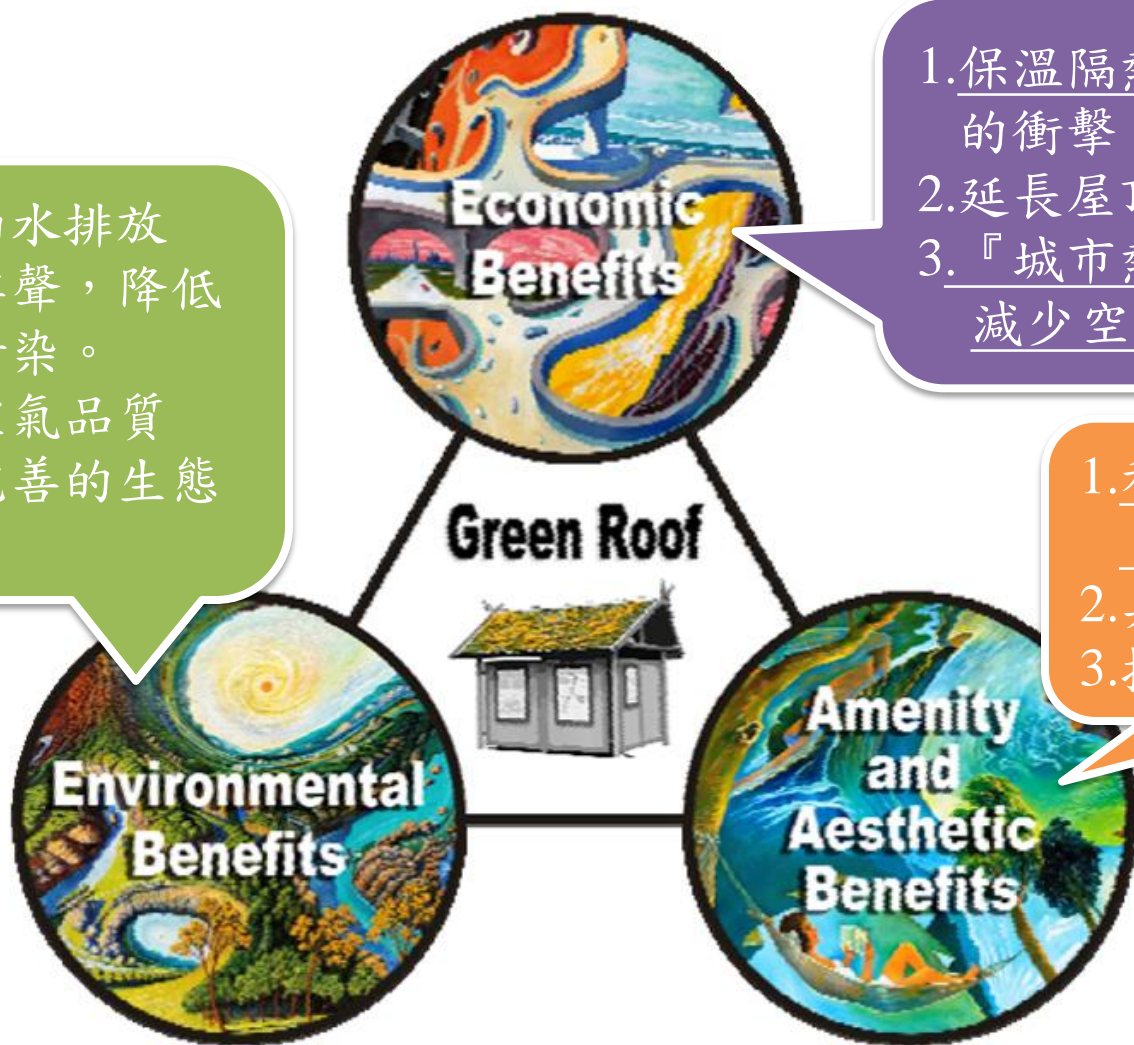
- 陽光
- 水源
  - 雨水
  - 自來水
  - 水池
  - 溪流水
- 風場
- 土壤質地、肥料管理
- 生物相
- 動線
- 人類需求
- 屋頂乘載力
- 植栽選擇
- 後續照顧使命感
- 善用工具
- 安全
- 可食地景

# 社區綠化元素

- 生活美學、創作性
- 空間感
- 機能
- 舒適度
- 認同感、參與感
- 防災運用
- 四季變化
- 適地適種原則

### 三、綠屋頂的功能

# 綠屋頂的功能



圖片來源：蘇新田，台北市立美術館循環空間繪畫展，2008。

# 綠屋頂是

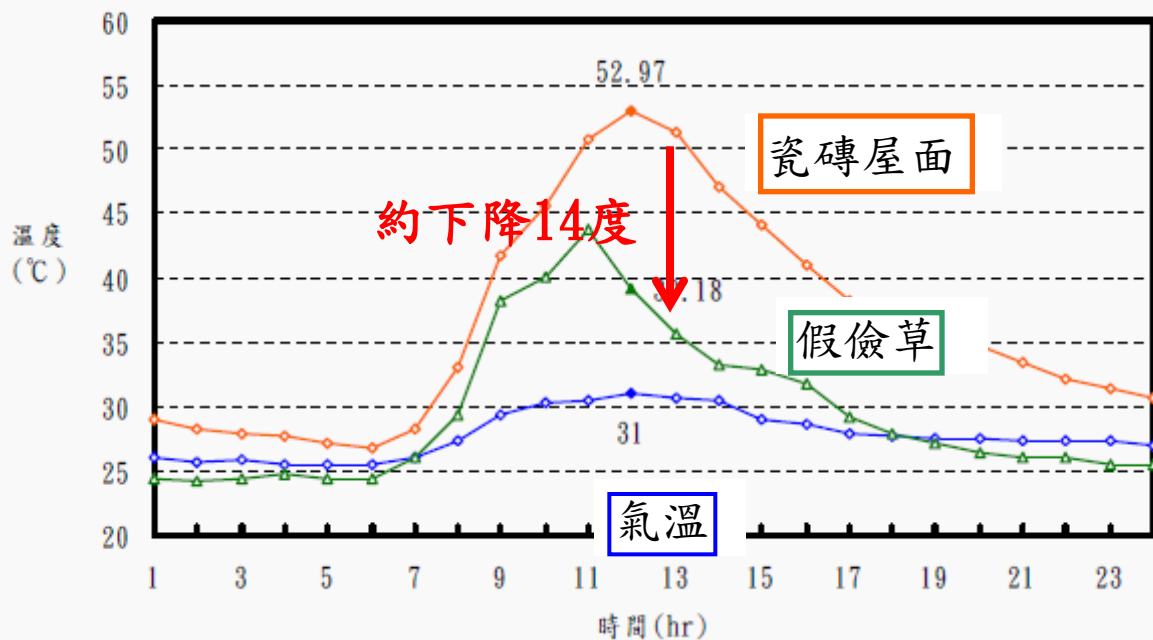
## 減少都市熱島效應和海綿城市的低衝擊設計

1. 增加都市中的植被面積。
2. 增加建材表面的反射率。



# 綠屋頂

鋪磁磚屋面與草皮表面溫度比較



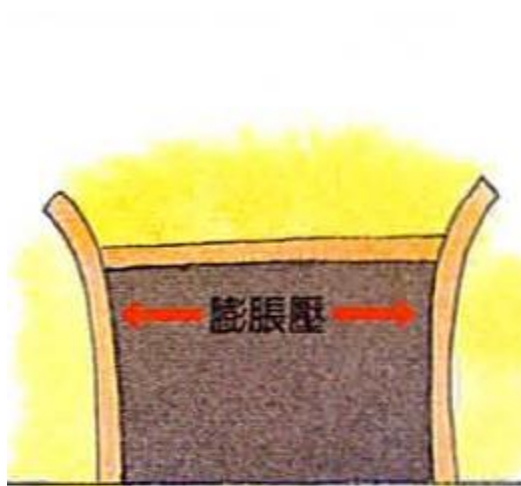
綠屋頂約可降低室內溫度5~10度，屋頂表面溫度約可降低15~40度(如圖表四)，減少空調的使用，改變都市的微氣候。根據聯合國環境計劃研究指出，當城市綠屋頂面積達70%，整個城市的二氧化碳將減少80%。

<圖表四>

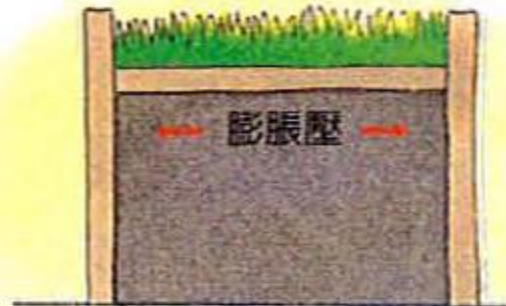
鋪磁磚屋面與草皮表面溫度比較

<圖表四>鋪磁磚屋面與草皮表面溫度比較

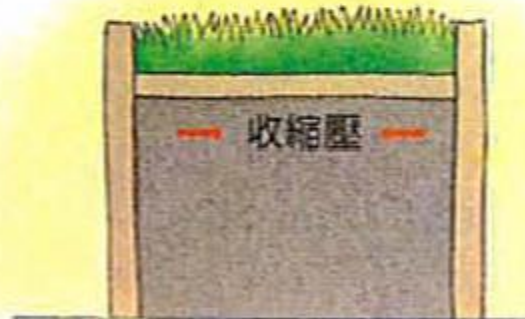
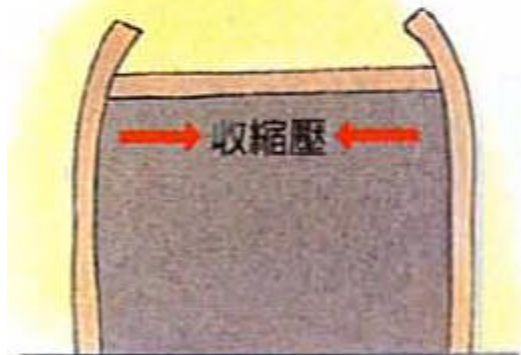
蘇榮宗，2008，屋頂植草覆土層熱效應之研究，國立高雄大學，都市發展建築研究所



白天



夜晚

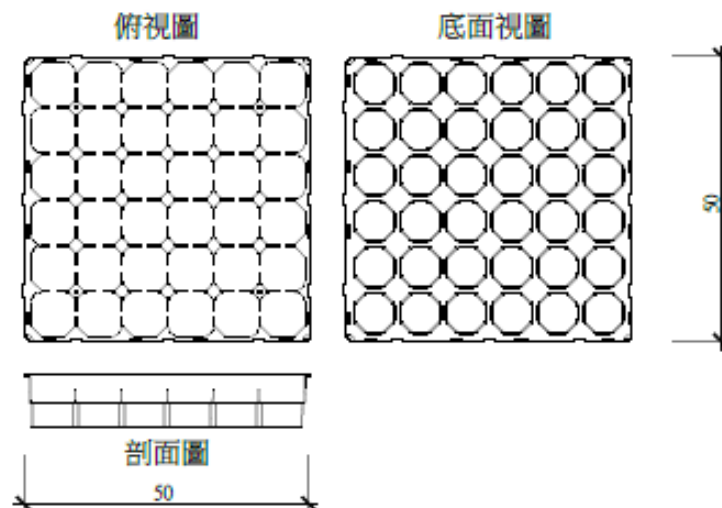


屋頂無綠化

屋頂有綠化

# 蓄排水板

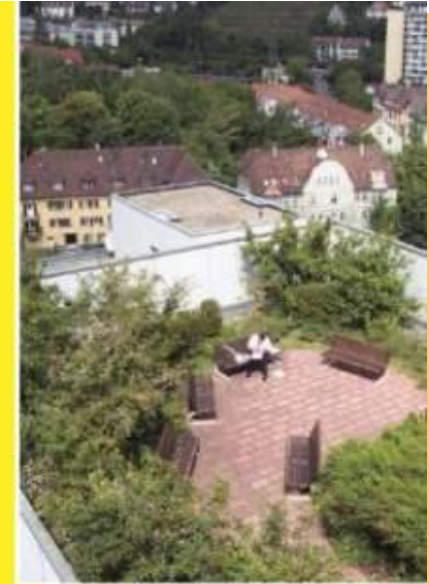
- 蓄水排水板組合
- 蓄水層 高度5cm, 空氣隔熱層 高度4.5cm
  - 組合具有蓄水凹洞、溢流孔、空氣層，以不織布分隔
  - 優點：可儲水 $32\text{L}/\text{m}^2$ ，下方有空氣層與排水層。
  - 缺點：注意收邊與過濾材



# 綠屋頂介質層 – 應符合FLL規範

## 德國FLL(景觀開發與景觀研究學會) 綠化介質規範

- 土壤粒徑大小分配，大顆粒無機介質(超過1mm以上)在33%以上
- 有機介質含量在總裁培介質體積20%以下
- 土壤介質的總密度在 $800\text{kg}/\text{m}^3 \sim 1000\text{kg}/\text{m}^3$ ，飽和濕潤介質為乾重的1.2-1.5倍。
- 土壤介質pH值6-8.5
- 土壤保水力 $\geq 35\%$



Guidelines for the Planning,  
Construction and Maintenance  
of Green Roofing  
— Green Roofing Guideline —

FLL 綠屋頂規範自1982年問世以來，經過多次的修改，已成為德國綠屋頂產業的指標性規範，並被世界各國在制定綠屋頂規範時廣泛引用



◀ 泥炭岩



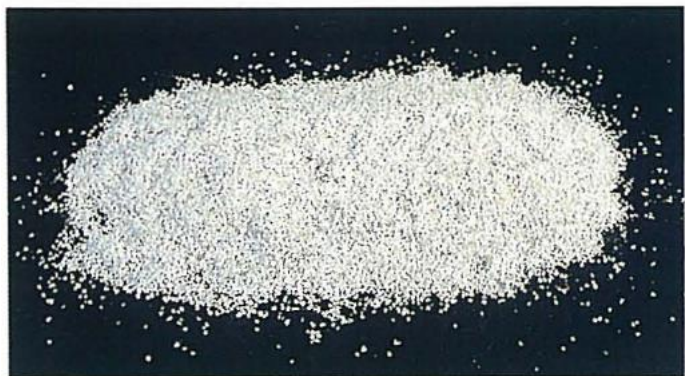
◀ 水苔(水草)



◀ 稻殼、鋸木屑



◀ 蛭石



◀ 眞珠石



◀ 發泡煉石(矽石)

## ○ 新型介質介紹

### ○ 保綠人造土：

為一種人造纖維絲加工粒化而成。其質地輕，只有等體積土壤的1/16重量，加水後也只有1/5，具適當通氣性，保水性佳，不會變形，不硬化腐化，可長期使用。經殺菌處理，不帶有害病原菌。



### ○ 植生陶石：

黏土或淤泥為主要原料，經過特定配方調製，在旋窯高溫一次焙燒成型，其保水力強，排水、通氣性佳，性質穩定不腐爛，可重複使用，為新型的環保建材、綠建材。



○ 台灣綠屋頂介質商品介紹

- 屋頂輕質土：為台灣本土公司開發之綠屋頂輕型介質，即利用前述保綠人造土、植生陶石提供整體介質保水與透氣特性，再搭配粗砂和有機質土提供植物根系生長空間與植體生育養分來源。該介質現於台灣綠屋頂廣泛被使用。



植生陶石



保綠人造土



有機植土



粗砂

d < 0.063 mm	< 20%	< 15%
最大粒徑	土壤深度 < 10cm	< 12mm
	土壤深度 > 10cm	< 16mm
粒徑分佈	< 0.06mm	0-20%
	0.06-1mm	0-100%
	1-6mm	28-100%
	6-12mm	0-28%
2.有機質含量	≤ 90 g/l	≤ 65 g/l
3.保水力	≥ 45% vol.	≥ 35% vol.
4.空氣含量(pF 1.8)	≥ 20% vol.	≥ 20% vol.
5.pH值	6-8.5	6-8.5
6.EC值(水溶液抽出)	< 2.5 g/l	< 3.5 g/l

# 介質厚度對植物生長之影響

土層厚度影響植物生長甚鉅，通常愈高大或愈深根植栽所需的栽植土層愈厚。以一般壤土而言，草坪或地被，維持其正常生育(開花結果)至少需30 cm，

而維持其現況生存狀態只需10~15cm或以上即可；而對深根性的喬木而言，

維持其生存現況，即已需60 cm以上，若要正常生育，

則至少要90 cm

以上。土層厚度

不夠時，則根系

生長受阻，土壤

保水或肥份有限，植株易乾燥或缺肥而致生育不良。



資料來源：最新屋頂綠化設計、施工與管理案例及本資料整理

植物種類	草坪	低矮 地被植物	中高花卉	灌木、花草	大型灌木	喬木類
植株大小(cm)	5-10	10-30	30-60	60-120	120-200	200以上
植物生存最低 土壤深度(cm)	10	15	20	30	45	60
植物正常生長 土壤深度(cm)	30	30	35	45	60	90
排水層厚度(cm)	3	5	5	10	15	<30

另外不同植物種類所需的土層厚度亦不相同。

# 雨水箱

- 雨水箱提供基地保水功能，有效停滯屋頂、地面雨水，使驟雨時，不致立即流入平面排水系統，造成道路積水。在地下更能有效滲透及儲存雨水，改善地面式生態池淤積、養蚊子以及地面動線破壞的缺點。



# 雨水箱

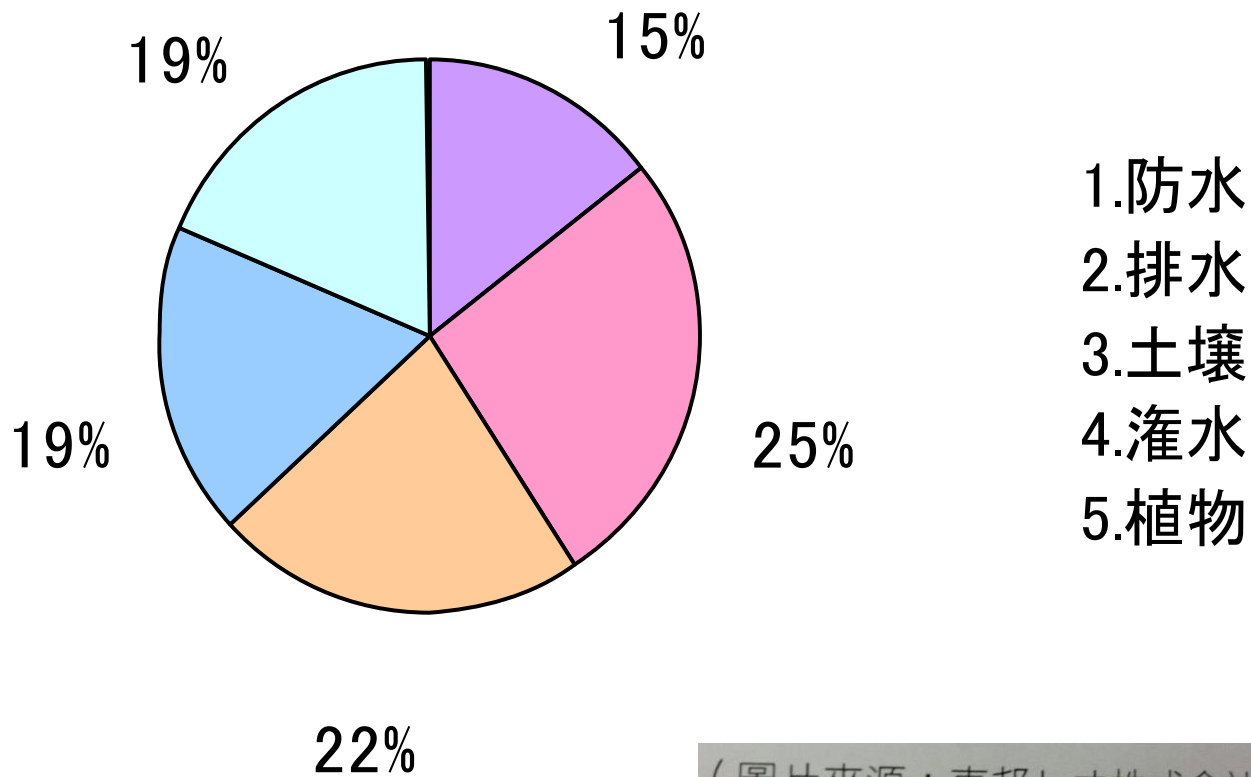


# 結構模組 (Structural Cell)

- 將區域內原有硬鋪面敲除、硬實土壤挖開後，安裝結構模組與排水系統，回填排水良好的土壤後，鋪設透水鋪面、種植草皮，可讓根系避開重壓、獲得充足空間生長，並可幫助區域排水。



# 屋頂綠化失敗的原因

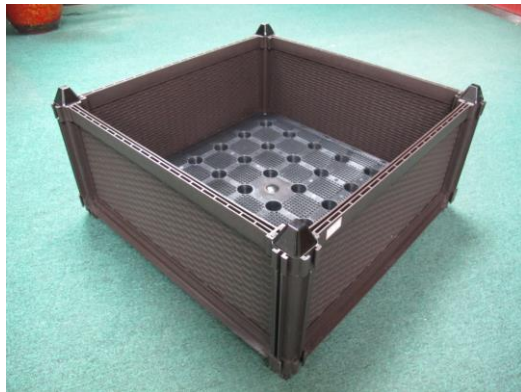


( 圖片來源：東邦レオ株式會社 )

## 四、盆鉢式菜園與實例

# 一般式盆鉢型菜園

- 操作簡便
- 底部可撐高
- 可小規模菜園網室
- 一般陽台皆可操作
- 可分底部給水及噴滴灌系統



# 一般式盆鉢型菜園



## 雙層植栽箱剖面示意圖

組合尺寸

寬度=50cm\*長度=50cm\*高度=25-40cm



# 吊掛式盆鉢型菜園



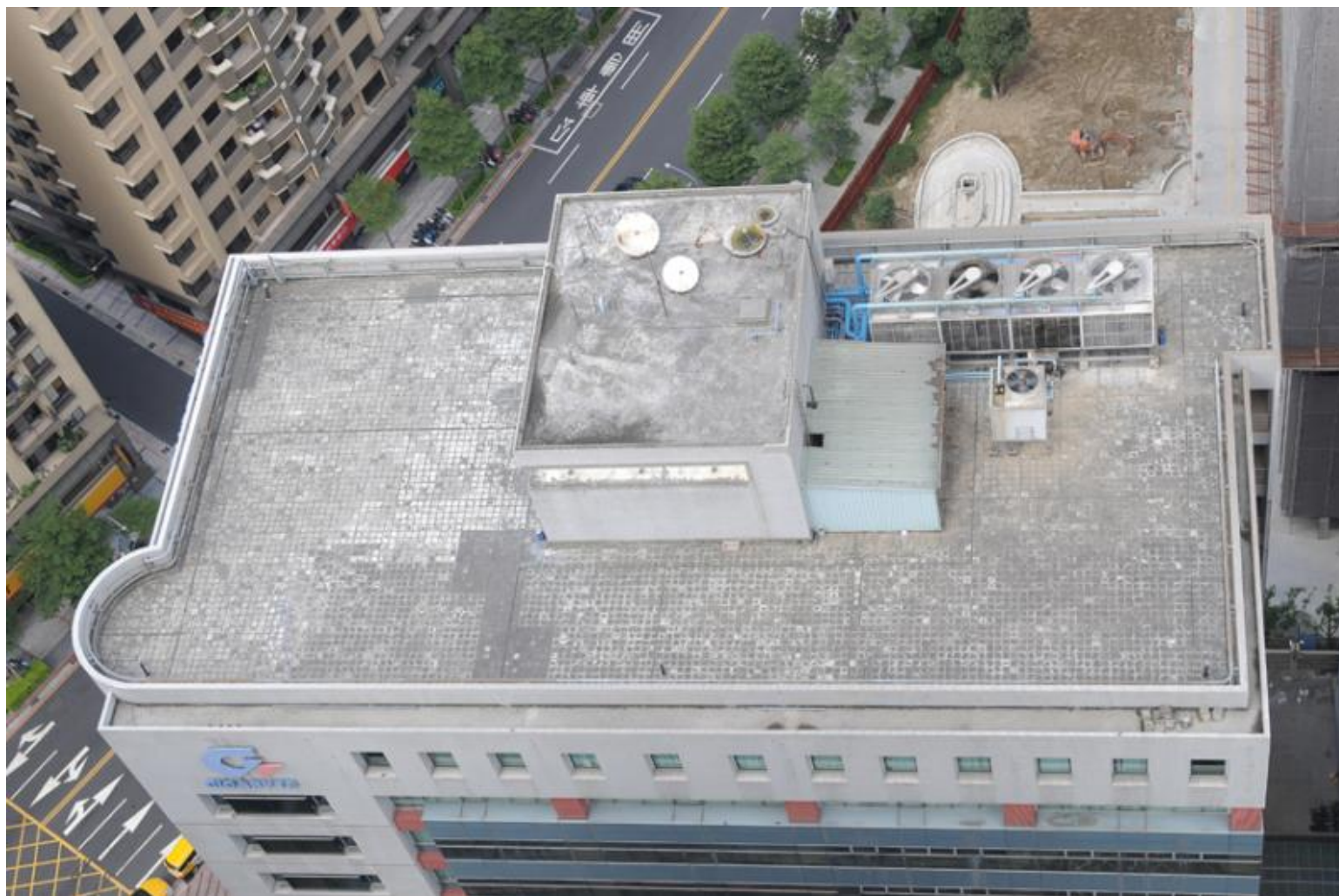
# 木板分隔式盆钵型菜園



## 案例分享

- 竹城佐賀社區
- 元培醫大
- 技嘉
- 工研院
- 劍潭里
- 新加坡
- 日本 惠比壽—屋頂菜園
- 法國巴黎香柏禧區
- 德國購物中心
- 新加坡邱德拔醫院
- 義大利米蘭「垂直森林」

# 技嘉屋頂



# 技嘉綠屋頂











**獨家**

三立財經台

# 生態屋頂效用

室內可降溫2-5度  
年節省1萬8千度

**年省12萬元**



新北市

20:41:41

2025年11月19日

192.1.25

6.50

## 綠屋頂助降溫 技嘉年節電1.8萬度



風險 **證券** 聯詠上半年EPS 4.99元













# 波士頓 芬威農場 (Fenway Farms – Boston, MA)



- 面積:7000平方英尺
- 類型:屋頂農場
- 植物種類:蔬菜 and 草藥
- 綠色屋頂組件:氣間介質模塊
- 完工日:April 13, 2015
- 灌溉系統:滴灌系統



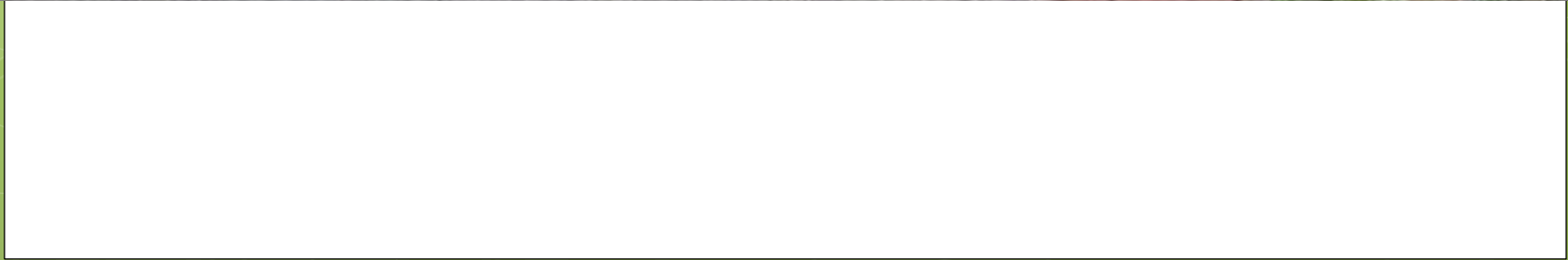
# 波士頓芬威農場 (Fenway Farms)











# 廚師的花園



# 世界最大的屋頂菜園 Brooklyn Grange

- 面積: 4萬平方英尺(3716平方公尺)
- 屋頂土、有機泥土、輕多孔石
- 排水鋪墊、隔離層
- 土層19.05cm



# 世界最大的屋頂菜園Brooklyn Grange





## 五、永續栽培管理

## 五、永續栽培管理

- 先請專業農業團隊進行維養三個月
- 每月定期舉辦食農教育教學
- 配合天氣給予適當的病蟲害防治
- 創造安全蔬果、降溫等價值

# 26% 茼蒿農藥殘留量 超高

## 大烏賊

### 安全標章不安全

術進步，房子愈來愈密，使室內空氣汙染還比某些室內的空氣品質更差。但查結果顯示，即便是沒家裡的嚴重。徐世遠說，從以往調汙染指數，平均是業餐廳，空氣汙染更更糟，通常汙染指數過二十倍。出，室內空氣若不流外的一百倍以上。品質最差的？徐世遠表房往往是家裡空氣汙染子的客廳，再其次，祭祖習慣，若較為氣品質，也造成有氣

關的關鍵。徐世遠指汙染的增加有關，例及某些裝設在門、窗多或少阻礙空氣流通建築的一半。氣流通是保持室內空，且某些家庭只能短能改善不了多少。

## 二有補助

措施明年一月上路。服務員補助辦法草案達八小時，每月補助一萬元，最長以十

服務員補助辦法草案定需要全日照顧服務明或領有丙級技術士

**最高逾標準值九倍**

消基會今年十一月廿一至廿三日，在大台北地區超市與量販店購買九件、傳統市場購買十件茼蒿，共十九件樣品，進行農藥殘留檢驗。十一件分別檢出殘留異芬替、歐殺滅、納乃得、佈飛松、普疏松及二硫代胺基甲酸鹽類等農藥，其中五件的殘留農藥超過規定值，三件購買自中山市場、北投市場、西門市場；另兩件購自頂好超市、景美店及熊威超市。

今消基會董事長李鳳朝驚訝的是，於熊威超市購得的樣品檢出農藥「異芬替」殘留量超過規定值九倍，若民眾沒有徹底清洗乾淨就下肚，將嚴重傷害健康。

**標榜認證竟不及格**

李鳳朝表示，在超市購買的茼蒿樣品，外包装上皆印有「安全蔬菜吉園圃」認證標章。頂好超市的茼蒿

黃筱珮、陳如嬌 / 台北報導

茼蒿清香可口，是最受歡迎的火鍋菜。消基會抽檢市售茼蒿，十九件中竟有五件農藥殘留超量，占廿六·三%，其中一件在熊威超市販售的茼蒿，農藥甚至超過安全容許量的九倍，學者驚呼「太可怕」！更誇張的是，在超市販售的「毒茼蒿」具備農委會「安全蔬菜吉園圃」標章，品質卻沒保障，消費者不知能相信誰？



◀天氣冷，火鍋成為民眾的最愛之一，茼蒿更是常見配料。但根據消基會檢測顯示，抽驗的19件市售茼蒿中，有5件樣品殘留農藥超過規定值，民眾食用前如果沒有徹底清洗乾淨，就有可能將殘留農藥吃下肚。(姚志平攝)

還有經農委會農業試驗所認證的「綠盾」標誌，標榜「先驗後吃」，具備「快速、安全、互信」三重意義，但農藥殘留依然超過標準，嚴重打擊消費者信心！

李鳳朝表示，被檢出有問題的茼蒿應立刻下架，他也批評農政單位未善盡職守，往年茼蒿驗出農藥殘留超標比例約三成，今年絲毫未見改善，可見農政單位根本未落實輔導與監督的責任。

**違規蔬果罰款停權**

消基會提醒消費者，無論在傳統市場或超市購得的茼蒿，農藥殘留超量比例皆相當高，民眾買回家應徹底清洗，避免生食，以有吉園圃等農委會認證。留，農糧署官員表示，留過量的茼蒿出貨產地，留標準。依照《農藥殘留五至七萬五千元罰款》標準三個月到一年，農委會表示，茼蒿生蔬菜長得快，農民可能問題。農糧署將加強輔導全。

泡20分鐘 沖洗3遍

## 洗淨農藥蔬菜 有撇步

黃筱珮 / 台北

多吃蔬菜很健康，身體可不妙了。多農藥，最好切廿分鐘，把農藥以上。含氣的農

消基會副秘書，此次在茼蒿中，普疏松、胺基甲大量清水沖洗掉。消基會食品委勇建議，蔬菜噴盡量切掉別吃，多洗幾次。鄭正廿分鐘，將農藥廿分鐘，將農藥。有人宣稱用鹽幾次還比較有效。比較麻煩的是含氣的有機農藥掉，且農藥製程。吳家誠表示，但磷和胺基甲到化工行買「酸」，足夠用很多次。



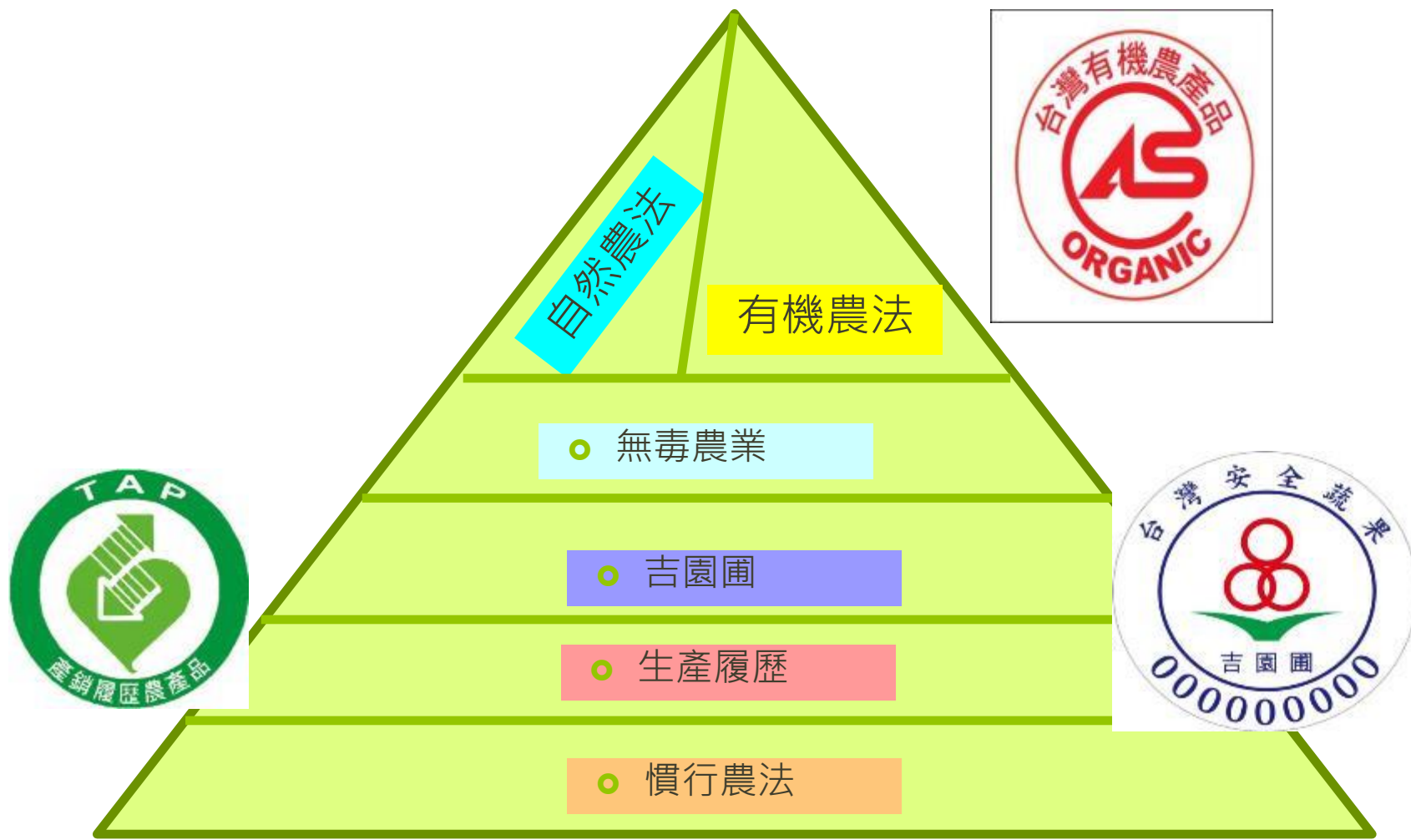
▲兩岸關係暨大陸新聞報導獎6日揭曉，評審團代表崇右技術學院校長鄧成連（左）頒獎給本報攝影記者王興田（右）。

## 兩岸新聞攝影獎 本報

【台北訊】第九屆兩岸關係暨大陸新聞報導獎昨天揭曉，本報記者王興田以「兩岸扶一把」連戰「和平

之旅」大陸行訪問紀實獲獎。由銘傳大學傳播學院主辦的兩岸關係暨大陸攝影獎，獲得優勝者為鳳凰衛視丁雯靜、吳聖麟、八爪新聞報、跨海、佩芬「城市對望」專題、【雜誌報導獎】優勝、陳宏印「現代成吉思汗商」。

# 台灣現行常見農法架構



# 獨居蜂旅館教育版



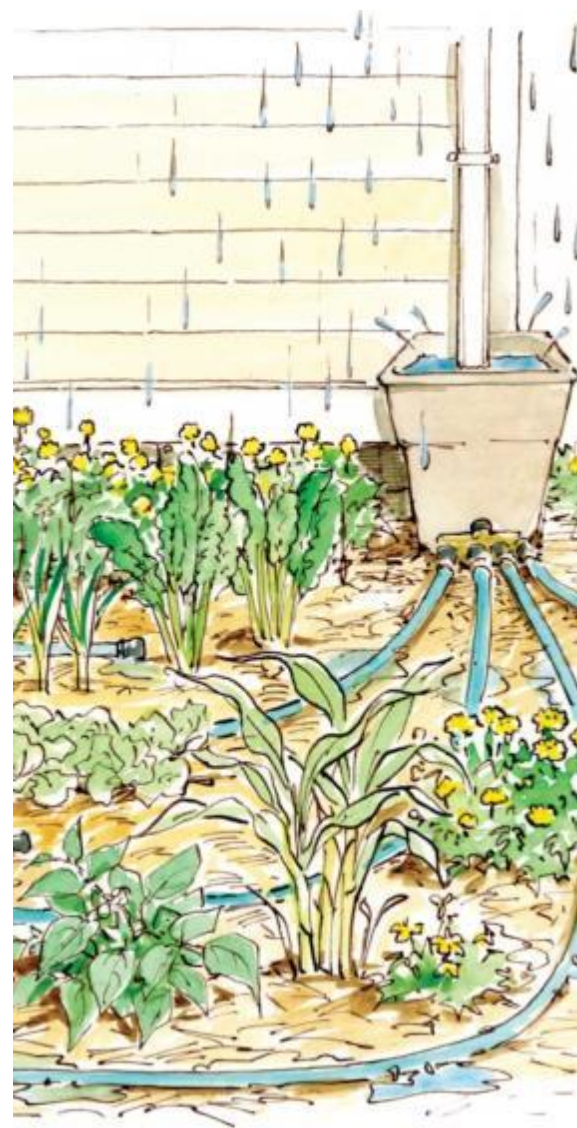
- 影片連結

<https://www.youtube.com/watch?v=lfeDBddW5E8>

- 為了獨居蜂的居住正義，更為了都市環境綠化，我們希望能提供獨居蜂友善的住宿環境，並邀請您當個《獨居蜂旅館Bee Hotel》的「大掌櫃」。透過我們的設計，帶您走進牠們的忙碌生活，觀察房客們都在忙些什麼？！不僅可以當個超酷的養蜂人，就近觀察小動物，還能為生活中增添更多驚喜，超級療癒！「大掌櫃」更將與「獨居蜂」攜手合作，為居家周遭的環境綠化盡一份努力。

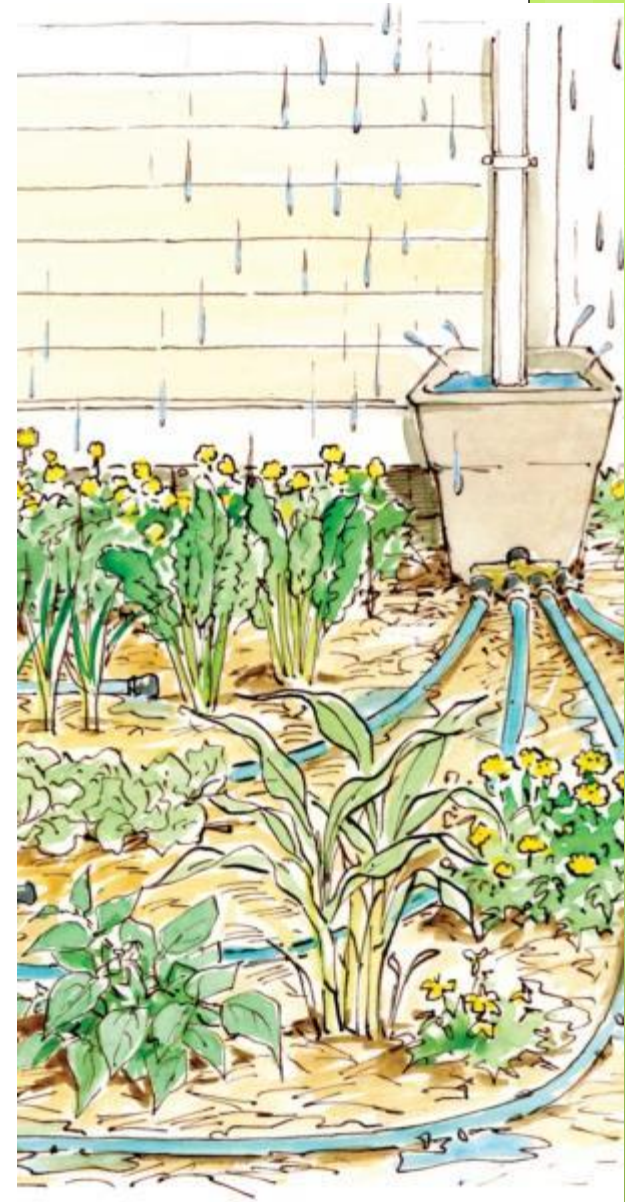
# 結論

- 親近大自然-向大自然致敬與學習
- 提供其他生物可棲息地
- 提供良好休憩環境
- 提供可食用蔬果(可嗅性香草)
- 緩和熱島效應，提高綠覆率
- 雨水保留與利用
- 農產品減少運送，降低碳排放
- 城市農業/微型農場/在地生產
- 增加頂樓隔熱效果



# 屋頂菜園 注意事項

- 屋頂可承受重量
- 土壤高度
- 菜園排放水、雨水之收集。屋頂防水工程~
- 植物根系對建築物的影響
- 高樓風場的影響
- 低度維管照顧
- 無毒農業栽培法
- 施作工法與成本
- 農業人員教育訓練與管理







*Thanks for your listening !*

