

# WORLD CLIMATE *TEACH-IN DAY*



*Climate Change: Facts, Problems and  
the Search for Solutions*

Klimawandel: Fakten, Probleme und  
die Suche nach Lösungen



# 氣候變遷情境下都市農業的適切性

## Relevance of Urban Agriculture in Climate Change Scenario

**Neeraja Havaligi**  
**Akamai University, USA**

世界氣候教育論壇日之教學資源

翻譯者：環境品質文教基金會

Translation by Environmental Quality Protection Foundation



# 大綱



1. 農業、氣候變遷與人類需求的成長
2. 都市農業與糧食安全
3. 調查結果
4. 都市農業的要素
5. 都市農業的適切性
6. 都市農業、都市規畫與政策
7. 結論
8. 問題與討論



## 農業、氣候變遷與人類需求的成長

- 農業是全球暖化最大的單一貢獻者  
(聯合國糧食與農業組織，2006；政府間氣候變遷委員會，2007)
- 農業部門貢獻了**28-33%**的溫室氣體排放量
- 食物的運輸產生了**13.5%**排放量；包含傳統農業的水足跡，並使農業的能源消耗與碳足跡增加。
- 無法降低的都市成長與需求
- 現今有超過**50%**的世界人口居住於都市，且以每年**7000**萬新居民的速度增加。一個都市預期每天至少有**6000**噸的食物送入。(Nugent and Drescher, 2000)



# 農業、氣候變遷與人類需求的成長

## 食物足夠嗎？

- 世界各地主食的生長季節已受影響，且各地區也已報導其產量降低。光是與加州2008年乾旱有關的損失，就已超過3億美元。2009年的虧損更可能擴大逾20億美元。

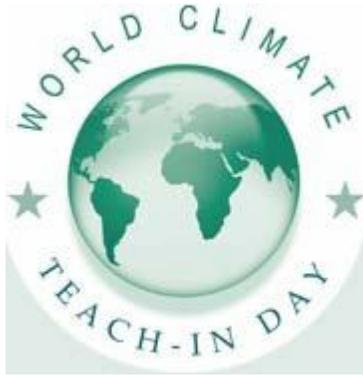
## 能源足夠嗎？

- 生產1個單位的食物能量，必須消耗10個單位的化石燃料能源。透過全球有機農業生產同樣的1單位食物能量，需消耗8個單位的化石能源；透過區域性有機生產，需消耗6個單位的化石能源；透過地方性有機生產，需消耗5個單位的化石能源；最後，透過備有太陽能供給能源的小農場生產，生產1單位的食物能量，需消耗 0.01個單位的化石能源。(Heckeroth, 2007)



## 都市農業與糧食安全

- 約有 8 億名城鎮及城郊農民參與種植、加工和銷售食品（聯合國糧食及農業組織， Brook and Davila， 2000， 國際農業研究諮商組織， 2006）。
- 14% 的世界食品生產透過都市農業而來（ Armar-Klemesu， 2000 年； Smit， 2000 年）。
- 在哈瓦那， 90% 的都市新鮮農產品來自於地方性的都市農場和家庭菜園（ Murphy， 1999）。
- 二戰期間， 美國 2000 多萬個「勝利」菜園 (Victory Garden)， 提供該國 44% 所消耗之的農產品。  
( <http://sidewalksprouts.wordpress.com/history/vg/> )



## 都市農業與食物安全

- 在坦尚尼亞首都沙蘭港(Dar es Salaam) ，有超過67%的家庭從事農業，而埃及的開羅市裡也有8萬頭牲畜。
- 位於美國密爾瓦基與芝加哥的國家非營利組織「**Growing Power**」（[www.growingpower.org](http://www.growingpower.org)），利用各種低成本生產技術生產糧食—包括使用高位栽培床、水產養殖、蚯蚓培植，和透過堆肥使溫室溫暖等方式，成功解決「糧食沙漠」的需求。該組織的農場網絡也分布於100-150公里半徑範圍內。
- 家庭菜園可為世界上不到10%的可耕地農田，提供50%的糧食。
- 都市農業，包括後院和社區園藝，可能可滿足高達30-40%的都市農產品需求（Havaligi，2009）。



## 都市農業案例

- 燃料和食品價格上升、氣候的變化和不斷擴大的糧食匱乏。
- 持續增加的農業能源消耗和損失（使用化肥、田間機械作業、灌溉，食品與農產品的運輸、加工和配送）；日益嚴重的水資源短缺、持續增加的農業水足跡。

## 都市農業包括（但不限於）：

於城市內與城市周邊耕種，包括後院和菜園的生產與分享 (<http://www.spinfarming.com/>, <http://www.cityfarmboy.com>, <http://myfarmsf.com/>, <http://hyperlocavore.ning.com/> 等)；陽台園藝 (patio gardening)；牆上糧食(walls for food)；垂直農場(vertical farms)、屋頂菜園(rooftop gardens)、空地菜園(vacant lot gardens)，以及任何運用城市內微氣候(microclimate)的方式，在城市周邊地區生產糧食與耕種。



## 調查結果

- 反應不一，從積極的豎起綠拇指(green thumbs up)，到如「都市農業是一種荒謬的幻想」，和「在城市空間耕種可觀的糧食產量是荒謬的」等言論。
- 50%的受訪者接受以可食用的作物美化景觀(Edible Landscaping)、與城郊農場建立良好聯繫的觀念—原因有經濟衰退、關於生產過程的生態足跡(eco-footprint)意識提高、渴望與食物生產過程連結。
- 都市農業，與糧食安全、生物多樣性保存和農業的碳足跡等關鍵問題的連結，尚未得到重視。



## 都市農業的要素

- 雨水收集：每**1000**平方英尺（約**92.9**平方公尺）的屋頂可以收集每英寸（**2.54**公分）的雨量共**600**加侖（約**2271**公升）的水
- 都市有機堆肥（利用當地的營養物質，封存地上和地下的碳，減少溫室氣體）
- 都市食品業（加州菜餐廳「**Chez Panisse**」、綠色餐廳等）
- 生物多樣性—蜜蜂、鳥類、種原保存、自然遺產
- 城市生態教育（**Full Circle Farms**、**Sustaining Ourselves Locally, SOL** 等）



## 都市農業與生物多樣性保存

- 「全球生物多樣性評估」指出，「現代的商業農業，對生物多樣性的各個層面產生了直接的負面影響：如生態系統、物種和遺傳；以及對自然的和在地的多樣性」（Heywood and Watson，1995）。
- 要成功保存生物多樣性，繫於更加努力去做「傳統保存生物多樣性範圍外的」事情（Ehrlich and Pringle，2008）。
- 都市農業具極大潛力，經由納入在地品種來種植，有利於農業生物多樣性(agrobiodiversity)。（[www.freefarm.org](http://www.freefarm.org)）
- 「種原保存和以社區為基礎的遺傳多樣性(genetic diversity)，是都市農業的絕對核心」- John Bela of [www.sfvictorygardens.org](http://www.sfvictorygardens.org)（Havaligi，2009）。



## 都市農業與生物多樣性保存

- 透過如[hyperlocavore.ning.com/](http://hyperlocavore.ning.com/)或[seedsavers.com](http://seedsavers.com)等種子共享網絡，都市農業經由連接市區和近郊社區，提供一個原地保存 (in-situ conservation) 種子很好的機會，保存水果和蔬菜的稀有品種種子庫，也提供一個絕佳的機會，讓作物回應當地的微氣候條件而演化（Havaligi，2009）。
- 在都市地區養蜂，逐漸成為維持生態系統服務的關鍵部分，不僅為了都市農業，對於附近蜜蜂已經幾乎消失的農場也是（Havaligi，2009）。
- 透過適當的優先處理與都市地區保存行動的資源配置，一些鳥種的消失是可以被阻止或扭轉的（Fuller等，2009）。



## 都市農業與堆肥

- 減少垃圾掩埋場、增加地力、熱與沼氣等能源、減少溫室氣體、減少運輸。
- 加拿大新斯科細亞省(Nova Scotia)的安納波里羅佑城(Annapolis Royal)，在達到其零廢棄的目標中，創造了85%的後院堆肥參與率，並轉化了 60%的有機廢棄物。
- 加拿大溫哥華的斯特拉斯康納社區苗圃(Strathcona Community Garden)，與美國家得寶公司(Home Depot)合作，共同管理和銷售經由垂直堆肥裝置(vertical composting unit)處理的堆肥，該裝置管理了全社區所有的商業和住宅有機廢物。
- 堆肥也有碳抵償額度([chicagoclimatex.com/](http://chicagoclimatex.com/))。



## 都市農業，水資源與能源利用

- 減少水足跡（有效地利用地表徑流，降低運輸水的能源使用）。在加州，全州總能源的**20%**就消耗於水資源運輸（Miller，2009）。
- 重新再造當地水域和水生棲地、重整都市供水方式、都市與城郊農場的污水回收和雨水收集。
- 在都市和城郊農場，有效利用太陽能 and 替代能源高效能設備，降低食物里程同時減少每單位糧食生產的能源消耗。



## 都市農業的適切性

- 水足跡的減少、有機栽培，調適微氣候。
- 減少食物里程和每單位糧食生產的能源消耗、更低的碳足跡。
- 透過糧食系統，分享在地知識和文化。

*U-topian (almost)!*

*R-educed food miles, water footprint*

*B-an chemicals*

*A-daption to microclimates, Awareness of linkages.*

*N-othing is wasted. Closed loop system.*

- 烏托邦（即將來臨！）
- 降低食物里程與水足跡
- 禁止化學製品
- 調適微氣候/覺知跨領域的關連
- 不浪費/ 封閉迴路系統



## 都市農業、都市規畫與政策

都市農業有利於都市糧食安全的潛力，繫於：

- 土地所有權和使用的都市政策，水資源與其他資源的分配與管理。
- 體察都市農業發生於不同層次—後院、社區苗圃，都市和城郊農場（FAO，2001）。
- 透過農民市集、社區支持型農業(Community Supported Agriculture, CSA)的直接行銷機會；在地和區域的行銷策略知識。
- 教育並連結當地學校/醫院的教育和午餐計畫，以及大學的擴大服務、研究和開發。
- 獲得都市農業資金的創新方法，如堆肥的碳排放額度、在地糧食生產與消耗的碳排放額度、減少在地生產稅額等。



## 都市農業、都市規畫與政策

良好的都市農業政策規畫將：

- 為所有利益相關者提供一個框架，發展響應與建構能力，以應對他們所面臨的風險和挑戰。
- 統籌調適規劃工作、確認在公私部門組織的行動、交付、角色和責任、確定重要組織的角色和職責。
- 提供一份行動需求評估清單，為社區或組織建構能力，以採行和實踐都市農業。
- 以公平和務實為基礎，協助發展共同協調、條理清晰的跨部門政策轉變，其中包含所有利益相關者參與的行動。
- 評估增值機制，如農場加工和直銷，尋求新穎的、創新的方式行銷都市農業產品，包括已適應當地的作物和尚未充分利用的品種。



## 都市農業的挑戰

- 將都市農業納入城市、國家和其他政府政策的主要挑戰，就是讓人們相信其緊迫性和必要性。我們需要一個範例，展示在氣候變遷情境下，推動都市農業的實用性和利益。
- 政治、社會、政策、建築、廢棄物管理規則 / 規定、集水設備 / 建置、缺乏地方知識和能力、網絡建立。

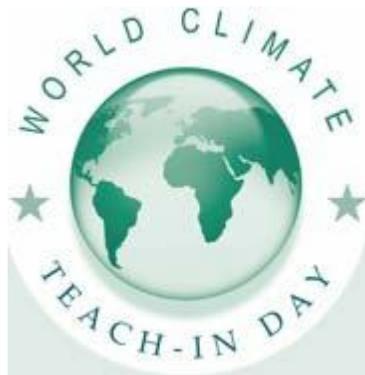


## 結論



### 都市農業

- 建立經濟適應力和糧食安全
- 讓都市居民從純粹消費者轉變為社區的共同生產者
- 幫助都市適應大範圍的糧食系統
- 推廣自然廢棄物減少並採用有機栽培
- 提供就業和連結社會網絡的機會
- 藉由連結社區而強化地方特色
- 減少都市居民的碳足跡
- 是一種調適和減緩氣候變遷之道



## 問題與討論

- 量化都市農業製造的水足跡以及捕捉與封存的溫室氣體。
- 在都市裡利用有機堆肥，收集甲烷作為能源使用。
- 透過都市農業保存的生物多樣性。都市農業如何做為生態系統服務報酬之概念？
- 都市糧食生產對於日趨減少的都市農地使用有所貢獻。
- 都市農業對社區教育、健康和社會福利的貢獻。



# 感謝

***Neeraja Havaligi***

*Email: diversityoflife@gmail.com*

*Ph: 1-925-399-1847*

圖片來源：

Shankar Viswanathan (Pleasanton Farmers Market and Full Belly Farm);

Uma Havaligi (Sustaining Ourselves Locally);

Stephan Heckerth (Solar charged electric agricultural tractor, [www.renewables.com](http://www.renewables.com))