



台灣農業科技資源運籌管理學會  
Taiwan Agricultural Science and Technology Resources Logistics Management Association

# 澳洲土壤管理政策報告

# Agenda

發展歷史

土壤保護焦點的轉移

國家土地及水資源統計系統

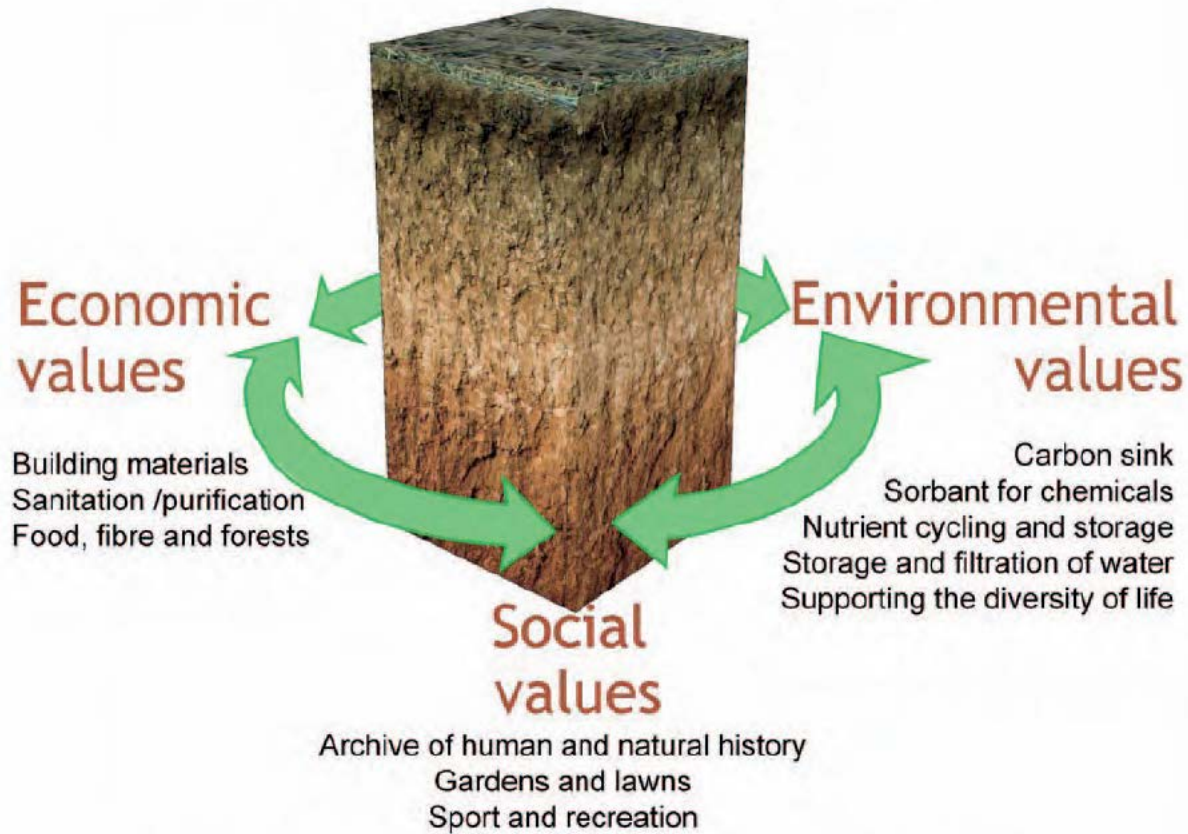
氣候變遷與土壤

永續發展的農業

支持變革的政策手段

# SOIL

A pivotal resource for healthy communities



*"A nation that destroys its soils destroys itself". Franklin Roosevelt*

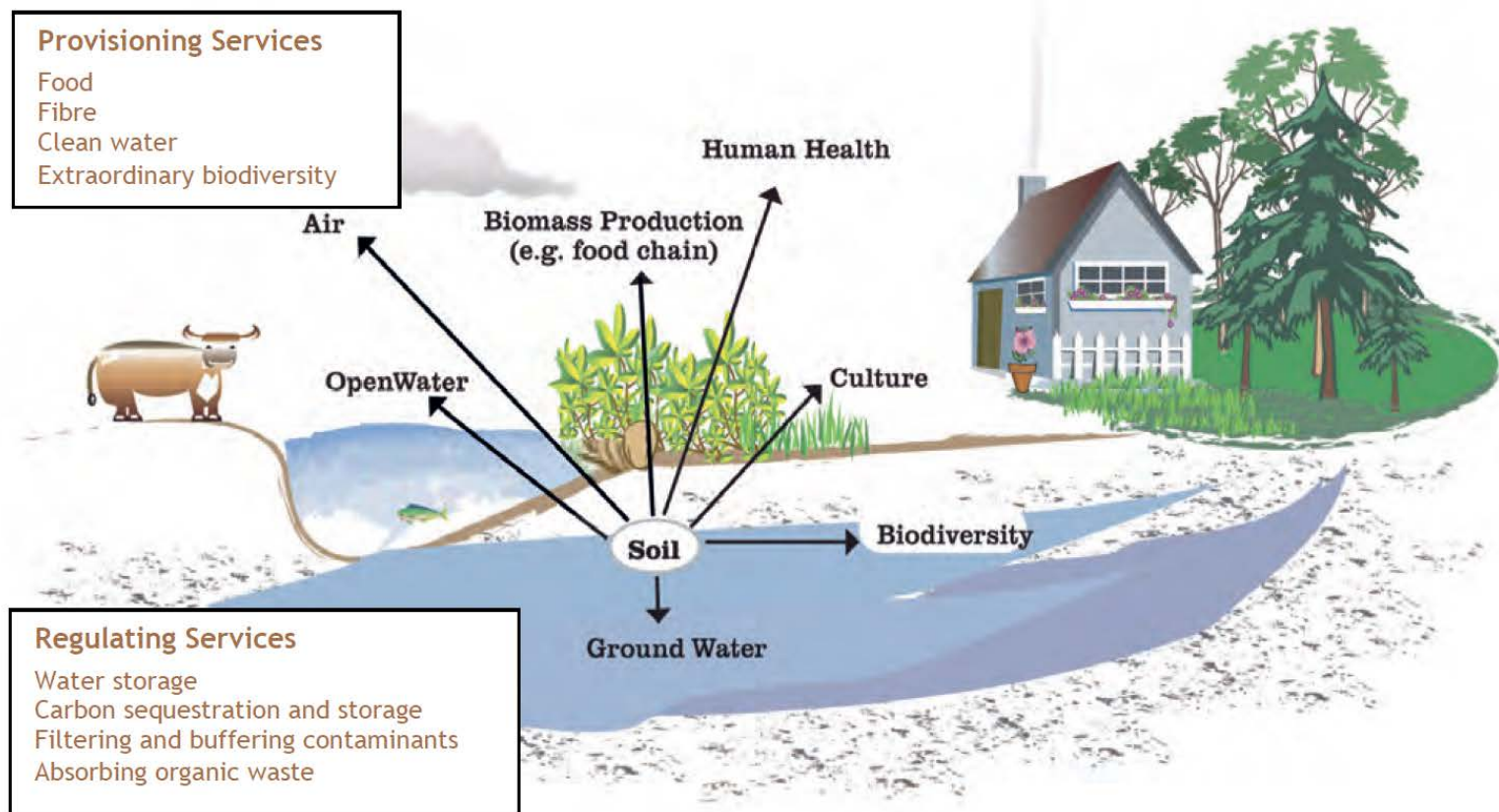


Figure 1. Soil linkages and key ecosystem services (after European Commission 2006)

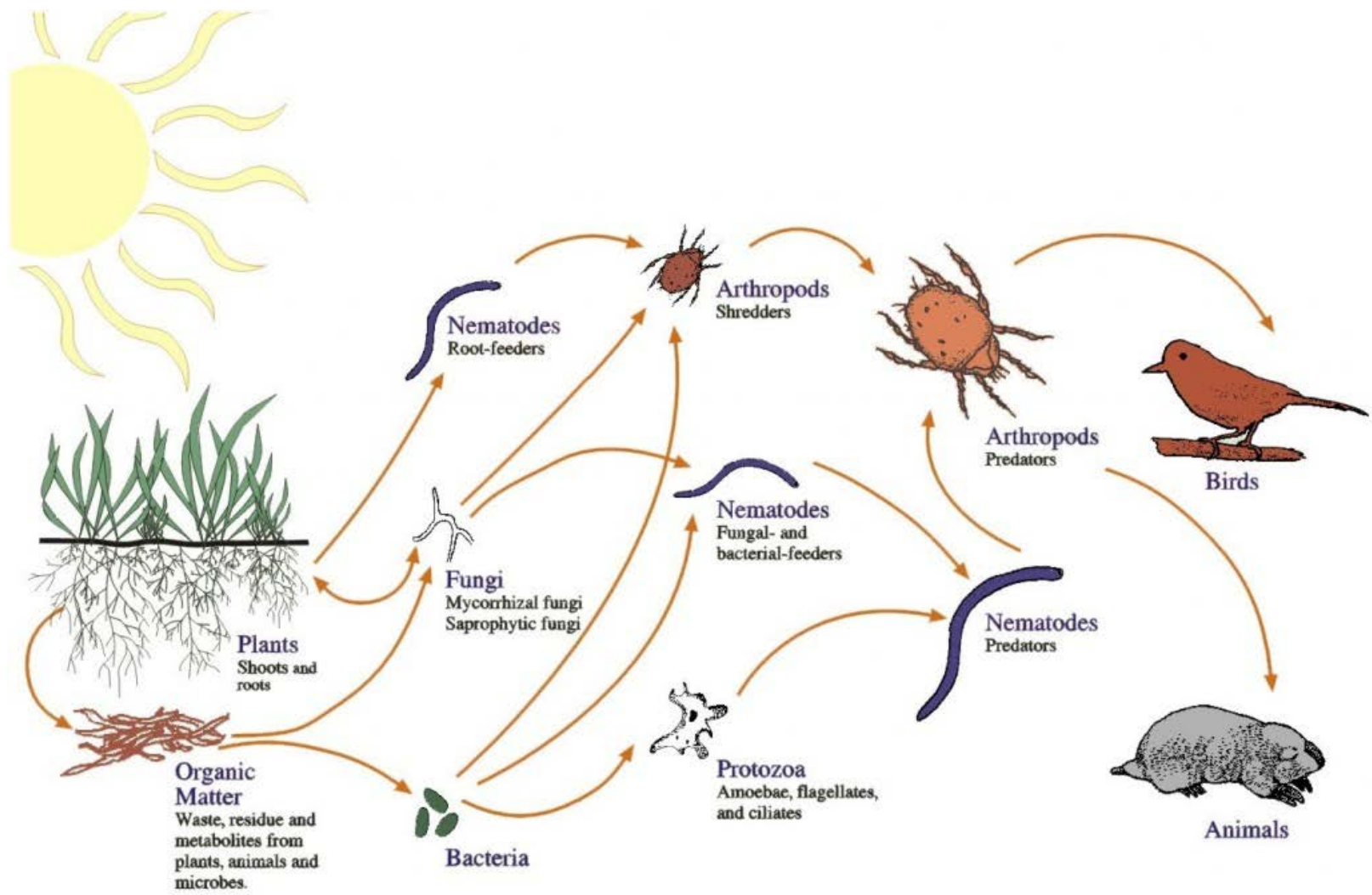
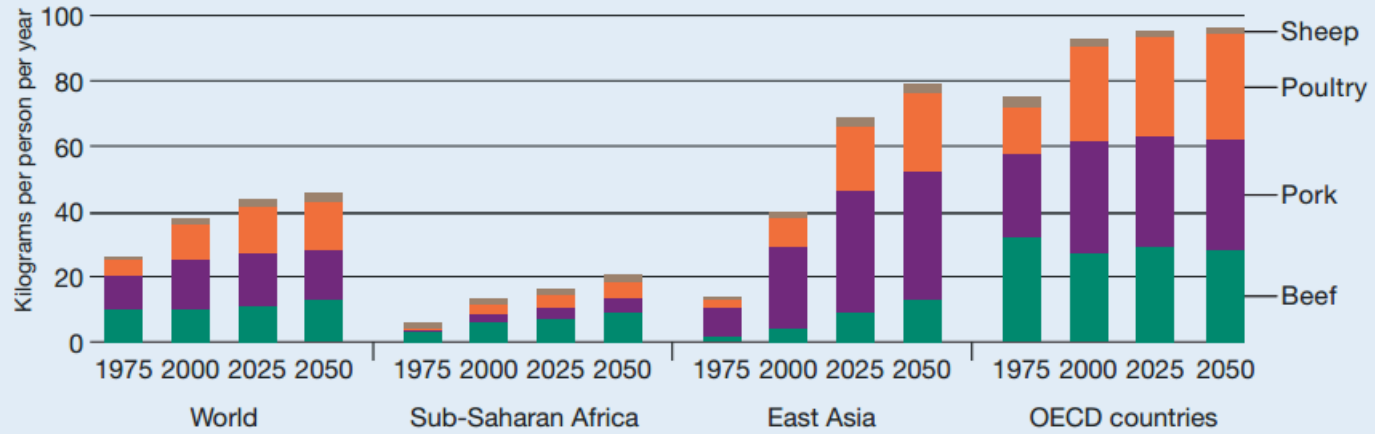




figure 2

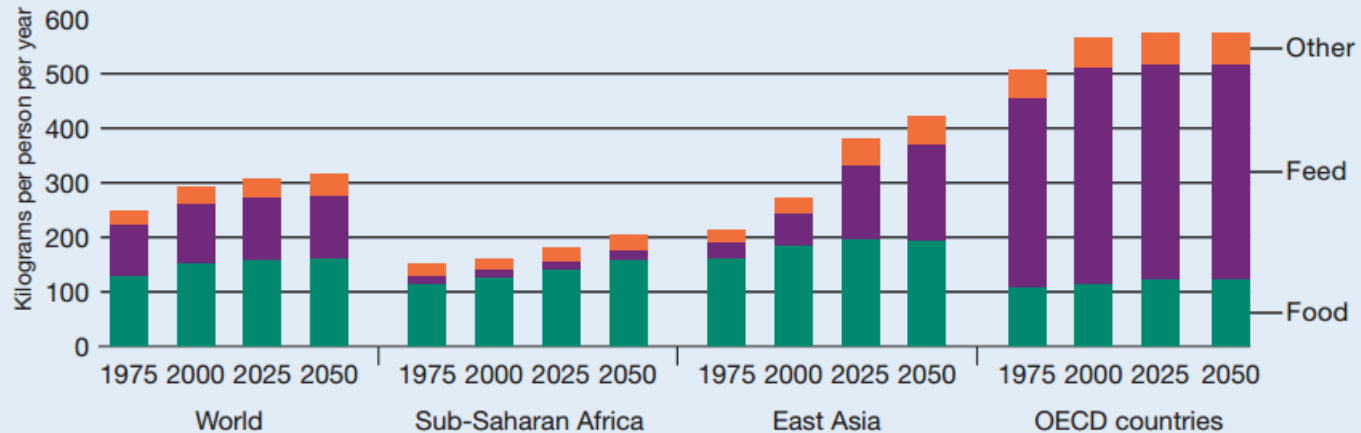
**Meat consumption more than doubles in East Asia by 2050**



Source: for 1975 and 2000, FAOSTAT statistical database; for 2025 and 2050, International Water Management Institute analysis done for the Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture using the Watersim model; chapter 3.

figure 3

**Feed demand drives future demand for grains**



Source: for 1975 and 2000, FAOSTAT statistical database; for 2025 and 2050, International Water Management Institute analysis done for the Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture using the Watersim model; chapter 3.

## 發展歷史

- 1983年 **國家土壤保護計畫(NSCP)**：大部任仍是與利用地表水文學、工程、推土機來控制侵蝕，而不是為了**各種益處**來管理全部的地表。
- 1989年 宣布10年3億4千萬的**土地關懷計畫**(但是對土地注意力反而減少)
- 1997年 自然遺產信託基金 制定了**國家土地及水資源統計系統**
- 2001年 宣布7年14億元的**國家鹽化及水質行動計畫(NAP)**
- 2003年 因水質改進進展緩慢，追加20億來進行國家**水資源**行動
- 2007年 宣布100億的**國家水資源安全計畫**，有約5億是用來建立新水文標準與一個全面統一的全國水質監測及計算。水議題是最受到大眾所關心，**但更有組織的土壤組織**可助於土壤、水質、乾旱回復力之間更有效管理。

國際性的土壤資源保護與管理須納入聯合國**土壤公約**、**氣候變遷公約**、**生物多樣性公約**、**防止沙漠公約**進行補充，來建立法規架構。

## 土壤保護焦點的轉移

- 比起氣候變遷、水資源管理，土壤議題較容易讓人們所忽略，被視為理所當然，惡化過程包括酸化、鹽化、有機物質及土壤結構衰退，**過程緩慢不易察知**
- 整體的原因，需要一個**整合**的模型來處理土壤的議題
- 監測、評估**系統不完善**，無法根據澳洲資源狀況趨向做報告
- 土壤議題**不具公眾吸引力**
- 土壤議題會**限制土地用途**，有礙經濟發展
- 土壤保護最早是由專業機構組織進行保護，長久以來一直忽略了**生態環境**在科學、政策、管理方面的發展(土壤生態學、土壤生態多樣性)
- **有效**的土壤管理是能促進**水質與乾旱回復**的進步



# 國家土地及水資源統計系統

澳洲自然遺產信託基金法，於1997年制定了國家土地及水資源統計系統

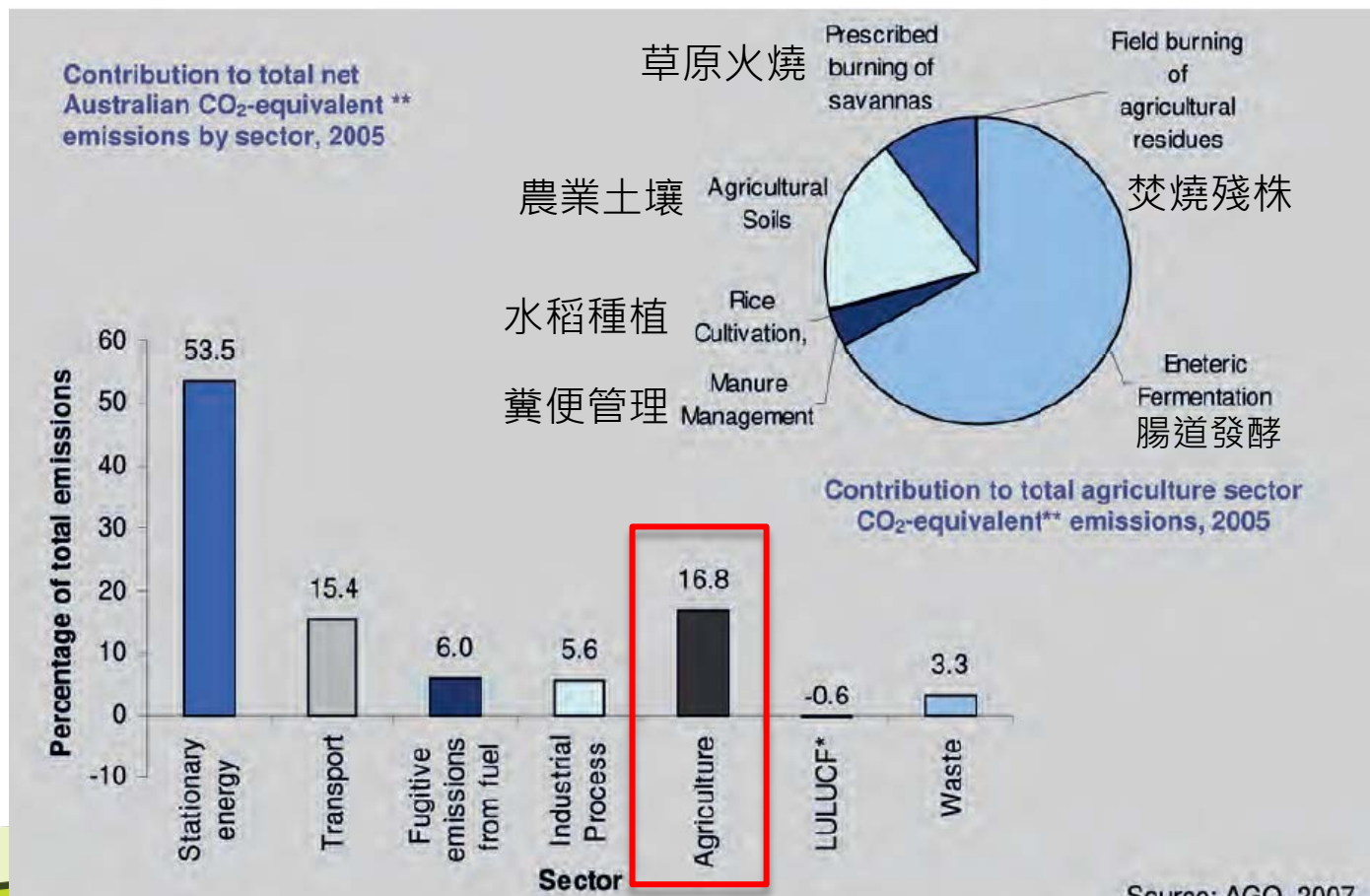
- 土地及水資源的劣化，對澳洲環境品質的直接及間接原因及影響；
- 土地及水資源的劣化，對澳洲經濟的影響；
- 評估土地及水資源劣化政策及計劃有效性的基準線

土壤劣化	內容
酸化	預估有5千萬公頃農地土壤表層已被酸化，2千萬公頃下層土壤酸化，若不用石灰補救，敏感性植物將不會生長。
侵蝕(ex 沙塵暴)	改善農耕系統、兔類生物控制、最低犁田耕作方式、保留垃圾及重建沙丘與侵蝕溝的植被，雖有重大改善，但某些地區流失超過土壤發育50倍，摧毀當地原生魚群棲息地
河流與河口的營養物量	侵蝕控制目標再加上土壤管理，將有助於營養物供給的管理，因為隨著河流沉積物的增加，也帶來大部份的營養物。
鹽化	鹽化對MDB中的水源、基本建設、及農地造成損失，預估每年損失3億5百萬澳元
其他	土壤結更退化、土壤有機物的減少與壓實、土壤中的動植物，都會影響土壤提供生態系統服務的能力

# 氣候變遷與土壤

地球正持續暖化，而且我們正促使其發生，對氣候變遷的因應之道已不再是 " 如果 " 的問題，而是 " 如何 "、" 何處 "、以及 " 有多快 " 的問題。

在農業排放中，土壤是第二大的排放來源，僅次於腸內發酵來源。但是，土壤排放的變化很大，也跟管理有密切關係。簡單的說，劣化的土壤會排放溫室氣體，而良好管理的土壤，則會累積土壤有機碳。



## 氣候變遷與土壤(續)

氣候變遷對土壤管理的影響目前尚不明顯，但是就如同水的情況一樣。可將這些影響分成兩大類 - 直接對地面的影響，以及政策的回應處理。

### 地面影響

- 一個**乾燥溫暖**的氣候，再加上**極端氣候**事件，將會逐漸使得主要農業區中的土壤管理，變得更具挑戰性；
- **地區氣候模式的改變**，將需要**改變農耕系統**，或是將現存的農耕系統移轉至新地區，可能會對土壤造成新的壓力；
- **能源價格上漲**、全球**磷礦儲藏量的用盡**、以及可能**碳付費**制度，都增加了額外的農業投入成本，這些額外投入成本包括了柴油、肥料、及殺生物劑。所以應更加努力發展土壤管理系統，**減少額外投入能源或營養物的需求** - 非永續能源的使用會增加土壤的風險（如採礦）。

土壤儲存大量的碳，預計有**3萬6百億噸的碳是在陸地生物圈**，其中的**82%**是在土壤中。**不良的土壤管理**可能造成大量溫室氣體的**排放**，所以需強烈要求澳洲引入一**整套的政策方法**，促進土壤碳封存，並要減少會造成大量土壤碳排放的操作方法。

### 政策回應

- 健全有效的方法來**測量**土壤碳儲量
- 發展土壤碳**計算**架構
- 鼓勵使用減少土壤溫室氣體的方法或**措施**
- 評估土地進行發展所帶來的**風險**

# 永續發展的農業

土壤管理是農業永續發展的基石。澳洲的土壤及氣候條件，使得農業很難獲利及進行永續發展。農業及糧食盤點計劃總結了來自不同農業行業中的重要資料，其中一些因素是造成澳洲農業改變的主要因素(key drivers)，包括：

- ✓ 澳洲農業貿易量降低
- ✓ 貿易環境改變
- ✓ 消費者偏好改變
- ✓ 生物安全與風險
- ✓ 需加速改善基礎設施
- ✓ 許多行業缺乏技術專員
- ✓ 動物福祉與GMO
- ✓ 自然資源永續管理
- ✓ 氣候變遷

“ABARE的分析認為，未來氣候的改變，再加上相關農業產量及全球經濟活動的減少，可能會影響到主要原物料的全球產量：例如，全球小麥、牛肉、奶製品、及糖的產量，到2030年可能會減少2-6%，到2050年會減少5-11%，澳洲對這些原物料的產量，預估到2030年可能會減少9-10%，到2050年會減少13-19%”。

## 永續發展的農業(續)

- 澳洲政府表示，農業政策的基礎就是要幫助澳洲農業部門，改善其適應氣候變遷的能力。在面對更頻繁更極端的乾旱，需建立系統性的系統，而土壤管理即為中心關鍵。
- 如果在排放貿易中承認土壤碳的話，將有助於改善土壤有機碳程度，土地持有人也會因此享受到利益，因為可以增加產量，並改善土壤恢復力。當然改善澳洲農耕系統中的土壤管理方式，不光只是要改善土壤有機碳層度，還有其它更佳的土壤管理操作，會依地區及工業種類的不同而不同，包括：

- ✓ 根據永續使用及對不良季節的預測，再依據土地類型及土地使用方式，來規劃土地使用分配；
- ✓ 小心選擇輪種，利用固氮菌或是自生固氮菌來取代化學氮；
- ✓ 選擇對土壤干擾最少並最不會造成土壤壓實的犁田方式；
- ✓ 定期監測主要土壤項目及水質、肥料、及 / 或化學投入的標準，才能將營養及化學投入留在農地上；
- ✓ 依牲畜結構及季節情況，實行可維持足夠土地覆蓋及最佳牲畜營養的放牧管理。

## 支持變革的政策手段

1. 法規、執行力、及遵守度：法規、法律、及條例規定了制度上的指導方針，並且規定了機構執行法律最低標準的責任，也就是在政策上禁止某些操作，並也管理了資源的使用，像是土地使用計劃、植被管理、水資源分配、及發展控制。遵守及執行法規架構，將有助於改變操作方式。主要的風險是這些命令及控制方法，會較無法有效達到超過最低標準的要求。
2. 直接投資：有時為達成特定的地上結果，最有效的方法就是進行直接投資，簽約實現所指定的結果。
3. 協議及MoUs：簽訂自願但是官方的協議及契約，來進行一特定活動，將有助於改變的過程，例子包括了財產權利所附帶的的保護協議。
4. 普通法、注意義務、監管責任：普通法指的是以習慣及一般社會原則為基礎的法律系統，普通法承認社會規範、社會價值、以及權力，是進行有效且永續經營操作的關鍵點。在普通法內，有注意義務的觀念，即有個人需確保其不會造成傷害。這注意義務很可能會延伸至環境上。
5. 正式協議：在政府及其它機構之間，有各種不同的正式機制，來促進行動，政府可以委託地區NRM組織、地方政府、及 / 或NGO，提供某些服務或是實現某些結果。
6. 研究與發展：經由基本的研究及應用，研究與發展增加了知識的累積。研究結果的採用及施實，改變了操作方式，並能達成永續經營且具生產力的結果。



## 支持變革的政策手段(續)

7. 監控與評估：監控與評估使得我們可測量政策或是計劃目標的進展。對於許多 **NRM** 議題而言，我們仍不很明瞭即將發生議題的基本狀態，所以評估造成改變的方法，再加上使用適應性管理方法，便可微調所使用的方法。
8. 評估程序：如環境影響評估(**EIA**)、社會影響評估(**SIA**)、健康影響評估(**HIA**)、策略性環境評估(**SEA**)、生命週期評估(**LCA**)、三重效益計算(**TBL**)、及永續性評估，這些程序都有著要改善環境及社會結果的目標。藉由提供有害來源的資訊，以及改善的機會，這些評估工具將有助於改變。
9. 自我管理：操作標準、倫理道德標準、專業標準，都會鼓勵厲害關係人改善他們自己的操作方法，以期能夠滿足一般可接受的操作標準。這些標準的發展過程，以及對其的認識，都會導致改變。
10. 品質保證程序、**EMS**、及生態標籤：鼓勵實行品質保證程序（如環境管理系統及農耕管理系統），會造成改變，因為它鼓勵持續不斷的改善、對操作的反思、監督及評估最佳操作方法。生態標籤是市場導向的機制，建立生態標籤將有可能使遵守使用此標籤製造的產品，更具競爭力。生態標籤事實上是一種行為標準，是要求使用對環境有利的操作方式的品質保證。
11. **PR**、市場行銷、及廣告：公共關係、廣告、或是市場行銷戰，有時也會促進改變，對一議題或是解決方案的認識，有時便是要求改變所需之動力。
12. 正式教育與訓練：公共、有目標性的正式教育以及訓練計劃，可以改善一特定部份的知識並發展技術，並做為改變操作方式及進行地面改善的工具。

## 支持變革的政策手段(續)

13. 勸說：呼籲要做正確的事運動，將可鼓倡社會所需的改變。
14. 推廣：推廣是促進與基礎工業界及自然資源管理有關的個人、社區、及業界進行改變的過程。推廣是要能改善業界、機構、及社區厲害關係人之間的溝通及資訊流通，主要所涉及的就是要建立改變的能力。
15. 參與性方法：為解決複雜、非結構性的問題，需要社區與工業界中利害關係人，利用整合性的制度，並在參與過程中進行協調、談判、解決爭端、及使用其它協商機制。參與性方法可以使大家對議題皆有參與權利，並願意採取行動。
16. 市場導向的機制：市場導向的機制包括了各種不同鼓勵改變的方法，通常會將財產權分配給一般無法經由市場交易的貨物，並且建立這些貨物供應的競爭機制。
17. 經濟獎勵：經濟獎勵指的是利用各種不同的金融誘因，提供金錢獎勵或是處罰來改變行為，這包括：對不良操作課稅、使用者付費、減稅及 / 或回饋 / 信用額度、利率減免、補助及共同資助協議、直接補助、及處罰不良操作。
18. 限制條件或交叉配合規定：限制條件指的是對一商業加上限制，並又授與，例如，經營執照或是提供經濟獎勵，這也包括了排放程度的規定、抵銷補償（像是為抵銷消除一地區的植被，而對另一地區再進行植被），以及 / 或是履約保證。
19. 制度上的安排：為能使用其它方法、政策及管理，必需要有回應性的制度環境。為改善不同組織之間的結果，制度需有能力進行改變。
20. 改變其它的政策：能影響及 / 或改變政策或規定目的的行動，將會展開改變程序，例子包括了：無效的補助、相衝突政策、錯置的法規目的。
21. 有理由的不作為：經過小心的考慮，不作為也是有效的。像是允許市場力量盛行。