

行政院及所屬機關出國報告書
(出國類別：國際會議)

參加美國聖地牙哥之地理資訊系統應用
於農地利用管理之實務經驗交流會議

服務機關：行政院農業委員會

姓名職稱：蔡秀婉技正

派赴國家：美國 聖地牙哥

出國期間：2014 年 7 月 13 日至 7 月 21 日

報告提出時間：2014 年 10 月 21 日

出國報告審核表

出國報告名稱： 參加美國聖地牙哥之地理資訊系統應用於農地利用管理之實務經驗交流會議報告			
出國人姓名 (2人以上，以1人為代表)		職稱	服務單位
蔡秀婉		技正	企劃處農地利用科
出國類別	<input type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <u>國際會議</u> (例如國際會議、國際比賽、業務接洽等)		
出國期間：103年7月13日至103年7月21日		報告繳交日期：103年10月21日	
出國人員 自我檢核	計畫主辦 機關審核	審 核 項 目	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.依限繳交出國報告 2.格式完整(本文必須具備「目的」、「過程」、「心得及建議事項」) 3.無抄襲相關資料 4.內容充實完備 5.建議具參考價值 6.送本機關參考或研辦 7.送上級機關參考 8.退回補正，原因： (1)不符原核定出國計畫 (2)以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 (3)內容空洞簡略或未涵蓋規定要項 (4)抄襲相關資料之全部或部分內容 (5)引用相關資料未註明資料來源 (6)電子檔案未依格式辦理 9.本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表： (1)辦理本機關出國報告座談會(說明會)，與同仁進行知識分享。 (2)於本機關業務會報提出報告 (3)其他_____	
出國人簽章(2人以上，得以1人為代表)		計畫主辦機關 審核人	一級單位主管簽章
			機關首長或其授權人員簽章

說明：

- 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「[公務出國報告資訊網](#)」為原則。

系統識別號：C10302181

公務出國報告摘要

壹、報告名稱：參加美國聖地牙哥之地理資訊系統應用於農地利用管理之實務經驗交流會議報告

貳、經費（元）：110,000 元

參、預算項目編號：農業管理 01 企劃管理

肆、執行期間：104 年 7 月 13 日至 7 月 21 日

伍、出國類別：國際會議

陸、前往國家：美國 聖地牙哥

柒、出國人員：蔡秀婉 行政院農業委員會企劃處技正

捌、摘要

為配合行政院國土資訊系統 10 年計畫，行政院農業委員會已利用地理資訊系統（GIS）技術之空間分析功能進行空間規劃及資訊系統（TALIS）之開發作業。惟因空間資料有助於政策分析與決策，如何管理大量農地資料以利其增值應用與分析需求，以及如何配合行政院雲端運算產業發展方案之政策方向，將地理資訊系統如何應用在農業及農地規劃利用等目的，本年度參加全球最大地理資訊系統 ESRI 公司舉辦之地理資訊系統應用研討會，瞭解最新技術發展方向，以及涉及農業與農地利用領域之應用經驗，以配合農業雲端發展方向，規劃農業經營或資料查詢與分析之農地資訊系統發展方向。

ESRI 年度大會係邀集全球使用 GIS 系統之使用者及資訊人員，分享地理資訊系統發展趨勢、應用及新空間發展功能，研討會議呈現形式及內容非常多元，除於會議第一天舉辦專題演講，說明 GIS 的發展趨勢、系統開發新功能外，亦針對技術面、應用面、應用主題，規劃多場次會議，並另設展場，提供海報展覽，並針對技術人員，提供技術主題討論會議，透過互動模式了解 Arcview 或 Web-online 等新功能操作方式，並規劃應用商品展場方式，例如無人飛機、衛星影像分析等應用系統，將基礎圖資結合其他工具，開發與空間分析之硬體設備，以強化地理資訊系統之應用與使用。

由於地理資訊系統，係透過視覺化工具呈現土地資源空間利用與分布情形之重要工具，以利協助國土防災、國土規劃、國土管理需求進行決策支援、業務執行、資源管理等事宜，本會相關部門亦多運用 GIS 進行業務執行事宜，本次參加會議，瞭解其他國家運用地理資訊系統，進行農地資源分析、作物生長地區分析、農業灌溉決策分析、以及呈現國家統計與分析方式，並瞭解最新系統發展，將以 Web GIS 逐漸取代單機版作業系統，以及透過 On-line 方式，進行圖資分享與增值運用。

關鍵字： GIS、地理資訊系統、農地規劃、農業統計

玖、心得與建議

一、加強農地利用基礎空間資料之建置與管理

近幾年因為資訊技術快速提升，地理資訊系統軟硬體普及率較高，以及基礎空間圖資，例如衛星影像圖、航空照片圖等建置及更新頻率快速後，對於土地資訊，以空間及圖像方式呈現方式較為普遍。而其對於土地資源應用分析，以及提供政策分析及決策分析功能，優於以往數值統計之方法，且能補足空間分配不均，或能積極掌握空間分布之問題。但若分析基礎資料不足或精度不夠，對於空間分析成果之應用仍將受限，故建議應持續進行土地空間基礎資料建置作業。對於資料建置格式亦應予規格化，以便於圖資後續之增值應用、分析或建置等事宜。此外，對於歷史資料有助於進行長時間土地資源變異情形之分析研究，對於歷史資料之儲存、管理與應用事宜，亦為重要之課題。

二、傳統統計資料得利用空間圖資呈現主題統計，更易於進行政策分析

從美國農業部統計處經驗，其將農業統計成果，透過空間圖呈現各州之土地現況，以及農地資源範圍、農場規模或特性、主要作物品項及分布地區、農業經營者身份、農業經營收益等統計結果。而這些成果圖，可以瞭解各州農業發展特色，亦提供農業部門政策分析重要參考。針對臺灣農業統計，目前仍以統計數據為主，缺乏空間分布之分析，對於政策分析有其侷限性，故建議後續對於作物種植區位、面積總量等，宜逐步建立空間圖資，以利精確掌握作物種植地區及利預估產量。並作為決策分析及產業輔導之參考資料。

此外，透過 GIS 呈現病蟲害防治及控管地區經驗，以及作為農業保險之保險地區之生長條件、耕作現況掌握、保費調整之基礎資訊之相關經驗，可提供台灣後續對於農業政策推動之參考。

三、透過共通平臺強化流通效益，擴充系統功能提高圖資空間分析與增值應用

農地空間資料，公私部門皆有使用之需求。公部門主要作為農業統計、產業發展預測、農業災害預警及災害評估、輔導決策分析等事宜，亦可提供其他部門進行土地規劃利用參考；對於私部門，可用於評估農場經營區位、面積、種植最適作物類別等評估事宜。故針對各農業部門建置之圖資，宜建立標準化規格，透過共通平臺，瞭解目前農地空間圖資建置情形，並擴充資訊系統空間分析與展示等功能，透過不同單位之增值應用，提高圖資增值應用效果。此外，透過雲端功能及服務，未來對於資料庫分享與應用將更於便利，故農地地理空間資訊之分享及流通效益，建議透過宣導及應用，讓更多單位瞭解其便利性，並透過多元對象建置土地基礎圖資，降低土地資料調查成本，並提升圖資應用與政策分析之效能。

四、舉辦地理資訊應用研討會之內容與經驗

ESRI 每年舉辦之 GIS 年會，主要對外公布地理資訊系統之發展趨勢和技術之最新功能，以及如何進行空間應用與分析。近幾年之年會參加人數超過 1 萬人，5 天的議程中，規劃專題研討會場次超過 400 場次，講者人數超過 2,000 人，但除了場地寬敞外，多元報到管道，例如於指定飯店設置報到櫃臺同時領取資料、亦可至現場透過線上報名之通過之確認碼，完成報到手續及領取資料，讓參加者、演講者及專題討論主持人等，可以很迅速完成報到手續，無大排長龍等候費時之情形。而 400 多場次的專題，可於會議資料透過關鍵字，搜尋適合自己參加之場次，且相似領域的會議室亦安排同一區，減少對於尋找場地之奔波情形。

對於未來本會舉辦資訊研討會，可以透過多種報到方式完成報到手續及領取資料。議程安排，除了專題演講外，亦可規劃部分場次安排使用者進行經驗分享。展覽會場，亦可規劃主題海報展，以利參加者得瞭解空間分析經驗及成果。

參加「美國聖地牙哥之地理資訊系統應用於農地利用管理之實務 經驗交流會議」報告目錄

壹、前言	6
貳、會議議程	6
參、會議內容摘錄	8
一、專題演講重點	8
二、海報展重點	12
三、專案討論會議重點	22
四、ArcGIS 新發展趨勢	33
肆、心得與建議	37

壹、前言

為配合行政院國土資訊系統 10 年計畫，行政院農業委員會已利用地理資訊系統（GIS）技術之空間分析功能進行空間規劃及資訊系統（TALIS）之開發作業。惟因空間資料有助於政策分析與決策，如何管理大量農地資料以利其增值應用與分析需求，以及如何配合行政院雲端運算產業發展方案之政策方向，將地理資訊系統如何應用在農業及農地規劃利用等目的，本年度參加全球最大地理資訊系統 ESRI 公司舉辦之地理資訊系統應用研討會，瞭解最新技術發展方向，以及涉及農業與農地利用領域之應用經驗，以配合農業雲端發展方向，規劃農業經營或資料查詢與分析之農地資訊系統發展方向。

貳、會議議程

一、出國期間：103 年 7 月 13 日至 21 日。

二、前往地區：美國聖地牙哥

三、出席人員：企劃處蔡秀婉技正

四、研討會行程如下：

(一)會議議程

日期	時段	場次主題
7 月 14 日	8:30 AM-3:30 PM	Plenary Session and keynote Address
7 月 15 日	10:15 AM-11:30 AM	Natural Resource Management Using GIS
	1:30 PM-2:45 PM	Modeling Climate Landscape, and Species
	3:15 PM-4:30 PM	Land Cover and Land Use: Modeling and Monitoring
7 月 16 日	8:30 AM-9:45 AM	Adapting to Climate Change
	10:15 AM-11:30 AM	Drought, Adaptation, and Impacts
	1:30 PM-2:45 PM	Farm Field Management
	3:15 PM-4:30 PM	Modeling and Spatial Analysis for Crop Improvement
7 月 17 日	8:30 AM-9:45 AM	Livestock and Rangelands
	10:15 AM-11:30 AM	Precision Agriculture
	1:30 PM-2:45 PM	Remote Sensing and Crop Health

	3:15 PM-4:30 PM	Remote Sensing and Land Use
7月18日	9:00 AM-10:15 AM	ArcGIS Online: ArcGIS Open Data-An Introduction
	10:00 AM-noon	Closing Session

(二)展場觀摩

開放日期	開放時間
7月14日	3:30 PM ~7:00 PM
7月15日	8:00AM~6:00PM
7月16日	8:00AM~6:00PM
7月17日	8:00AM~1:30PM



說明：專題演講會場



說明：海報展場會場

參、會議內容摘錄

一、專題演講重點

(一)更好的未來

我們每天都會希望預測未來，但是要預測未來最好的方式就是創造未來。我們生活在不同的世界，一個是平凡的世界，另一個是個想像的世界，像個建

築師，創造自己想像的世界，這是個想像、夢想、創造的世界；我們每天想像及創造這些事情，且努力想達到這個事業。

我們的世界面臨嚴重的挑戰，包括人口、汙染、能源運用。我們想去改變或調整這些狀況，且深入了解及改正這些問題，因為這些都影響我們居住的地球、氣候及糧食生產等問題，同時這些也會影響我們的社交行為及遷移等事情。地理資訊非常重要，因為我們目前處在複雜混亂的時代。地理是一門科學，其重要性超過以往，它提供一個架構讓我們了解這個世界。地理不只是物理上的地質學，還包含生態及物種之間的互動，以及經濟學、社會學、人類學等，以上這些都透過地理學作為介質。

GIS 是個網絡平台，連結伺服器、電腦及 APPs，分享很多流行資訊，加速

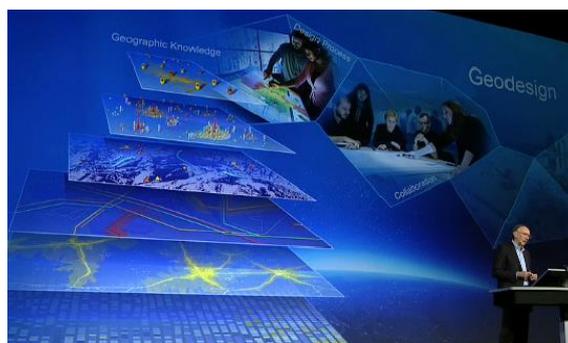


這些網路服務功能，且共同進化這些機器及功能，以及更開放的政策及環境。透過 Web GIS 可以整合更多資訊、科技和人，且創造一個架構，讓我們去做整合和運用。Web GIS 就像地球的神經系統，也像屋頂整合全部的資訊，而非各個組織個別蒐集資料。

Web GIS 整合所有的資訊、組織及分享工作，亦即透過 Web Servers 組織及分享地圖，整合各類地圖提供網路服務。Web 是個開放式網路，也可以是個私人網路，可自行決定資訊開放與否。此外透過 APP 新功能，可以在各個地方都可以使用網路 GIS。而利用 GIS 新的方式運用在我們的生活，可以改變我們的生活型態，同時 Web GIS 讓 GIS 更有專業的作為，讓我們有效率的組織及分享專業知識。

現在有新的方法可以拿到所有的資料，而不用自己去找，透過資料的分享過程，分享所有的資料、圖片、模型、圖層、工作流程，讓每個人的 GIS 更好更專業。

Geodesign 流程，更以地理知識為基礎，來界定決策過程，以共同合作來擬定出一個計畫，透過比較及評估，可以讓決策過程更好。Geodesign 可以用來設計景觀，生意人可以用來找尋生意地點，農夫也可用來找尋農場地區，以取代現在人工搜尋的方式，GIS 可以影響他們的作為。



(二) 令人驚奇的 GIS 工作

GIS 是個強而有力的工具，以利了解我們的世界。這是一個新的方法去辨別新方向、新身分、健康環境、都市發展、節省能源、運輸路徑、地理探險、發現、分析、資源保護，你的地圖可以讓世界變得更好、更安全、更健康、更乾淨、更聰明。

我們的世界利用 GIS 創造我們的未來。我們的工作可以留下足跡，且對世界產生改變，有些人在做環境監測及評估氣候變遷，有些人則開發能源來源，如採礦、風力發電，透過 GIS 找尋正確地點，繪製土地資訊。

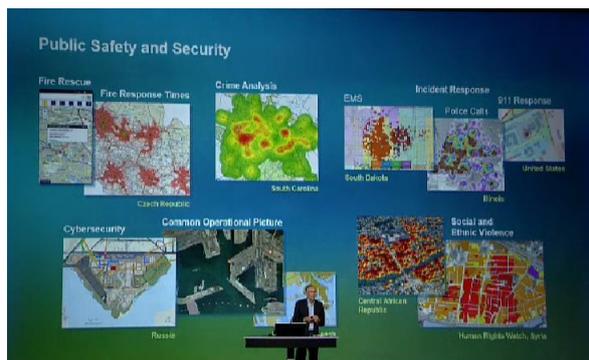
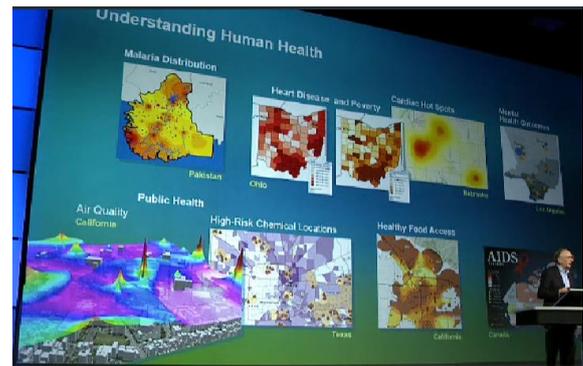
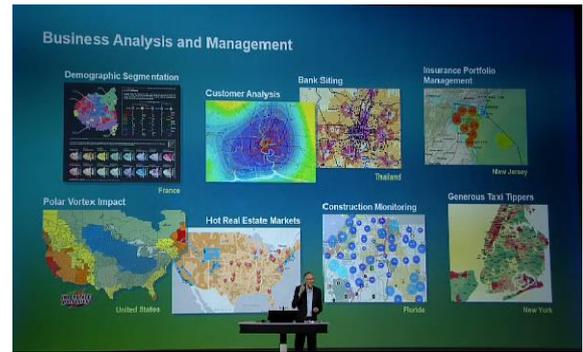
另一方面，透過估價師鑑定土地價值，並繪製成 3D 圖，並將世界各都市的圖資建立起來，包括運輸規劃及管理，在航空、水運、公車、信件傳輸等，都可以透過 GIS 可以有效進行。

在組織管理系統，在空間領域之上，進行電子分析、網路分析、即時分析，如能源流量分析，建築物及校園管理、規劃建築物內之出口、校園之緊急疏散規劃。



商業部門的人透過 GIS 及統計學的評估，可以知道人們想要甚麼，且適合坐落在那些地區，以利事業更有效率推動。此外，GIS 是讓我們更了解人類的健康，人與人的關係型態，特別是在有興趣研究的領域。譬如心臟疾病是與貧窮相關，或公共健康與環境污染，或健康食品之取得有關係。

GIS 幫助我們拯救生命以及公共安全及保障，也加強改善意外事件的應變，找尋犯罪的型態，於正確地點設置消防站，



揭發社會反倫理暴力，對重大災害如淹水、火災之應變之準備。

GIS 製圖功能，亦可製作不同比例尺的製圖，從 1:10,000、1:50,000 甚至至 1:100,000，皆可滿足空間規劃之需求。



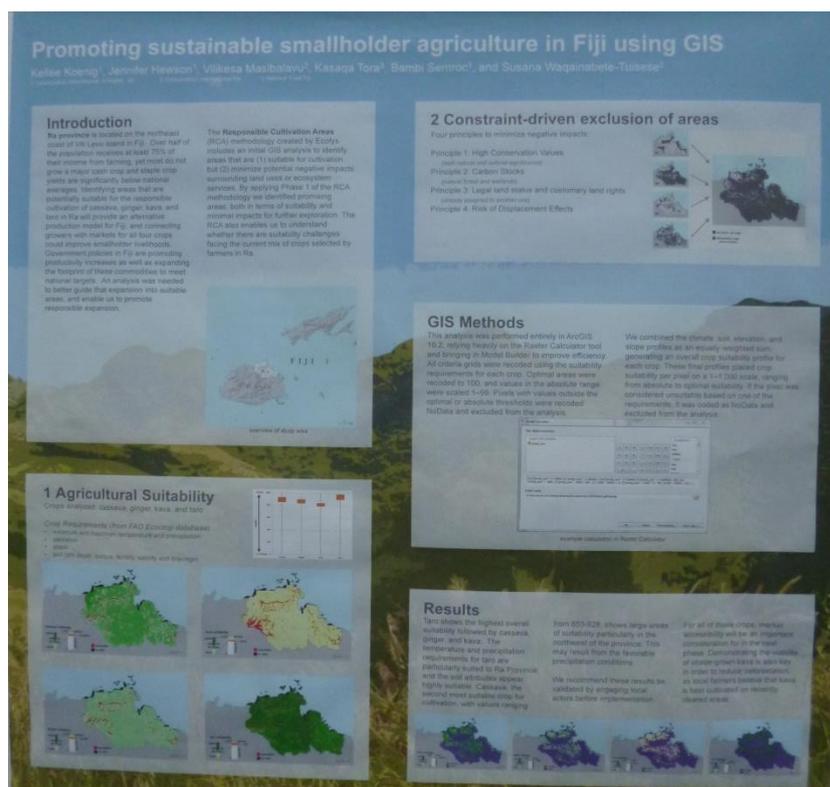
二、海報展重點

本次海報展之展出個案非常多，為利於本會規劃利用所需，擇涉及農地規劃利用應用經驗，包括斐濟、亞利桑納州、及美國農業部等等應用經驗，以利作為後續 GIS 系統應用之參考。對於各案內容如下：

(一) 斐濟--利用 GIS 協助斐濟小型農場永續使用

拉省 (Rarotonga province) 位於斐濟維提島 (Viti Levu) 東北方，超過一半以上人口的所得有 75% 來自於農業，但該地區不易種植收益作物，且作物產量低於國家平均值。但為提供替代性作物生產，界定適合生產樹粉、生薑、胡椒、芋頭之地區，並且將生產者與市場需求連結，以改善小型農場之生計，斐濟政府政策朝向增加種植上述 4 類農產品，提高其出口量。這是 GIS 的範例，該計畫利用 GIS，分析最適種植地區以利擴張種植地區。

重要耕作地區之 RCA 分析方法，係透過 GIS 初步分析界定生產區域，包括適合耕作但附近土地使用或生態系統服務之負面影響最小。在圖一中，先界定可能範圍，包括對未來擴充之最適生產且負面衝擊最少，且 RCA 方法可以了解在未來須種植多種作物時最適坐落地區。



1、農業永續性分析：該省主要針對 4 種作物：樹粉、生薑、胡椒、芋頭，分析其最適耕作地區。對於分析項目包括：

- (1) 溫度及雨量之最大及最小量
- (2) 高度
- (3) 坡度
- (4) 土壤(酸鹼值、結構、肥力、鹽化及流失情形)

2、限制種植之地區：對於種植限制之分析指標，包括：

- (1) 指標 1.高保護價值地區
- (2) 指標 2.炭儲存地區
- (3) 指標 3 合法土地地位及符合慣例之土地權利
- (4) 指標 4.取代之風險

3、GIS 分析方法：

運用 ARCGIS10.2 版本分析，藉由網格計算工具及建立模型提高分析效率。全部指標可以紀錄每種作物之最適生產條件，適合種植情形以編號 1-99 作為標示，最適種植地區編號為 100。沒有資料之分析單元，則代表不屬於最適或適合種植之地區。分析方式是結合氣候、土壤、海拔高度、坡度，以相同權重、總數，產出全部作物最適種植面積統計表。

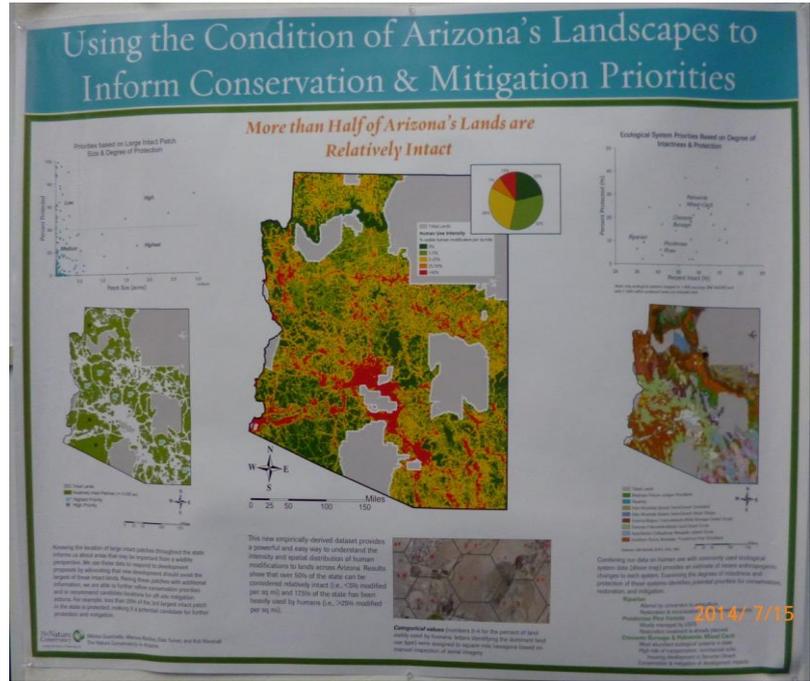
4、結論：

經過這些氣候、生產條件及土壤屬性等綜合分析，得知芋頭是 RA 地區最適種植的作物；樹薯粉是第二種適合種植之作物，且適合種植在 RA 省西北方。這些成果建議可提供當地農民實地運用參考。另外，對於市場可行性，也是個重要考量因素。另外為減少森林砍伐，適合於樹蔭種植之胡椒，也是重要生產作物。

(二) 亞利桑納州--利用地景資料作為建議保護或優先減緩衝擊地區

亞利桑納州超過一半土地資源是相對於完整的地區。參考海報之中間空間圖，深綠色地區為無人開發地區；草綠色地區為人為開發使用比例約 1-5%情形；黃色地區為人為開發使用比例約 5-25%；橘色地區為人為開發使用比例約 25-50%情形；紅色地區為人為開發使用比例大於 50%情形。

知道土地資源大且相對於完整之地區（左下圖），可以作為通報優先保護野生動物活動範圍，該圖資亦可提供未來開發計畫坐落地區，避免使用土地資源大且相對於完整之地區。對於保護之優先順序，參考左上圖，針對大規模且保護程度低於 40%地區為最



優先保護地區、大規模且保護程度高於 40%為次優先保護地區、小規模且保護程度低於 40%為第 3 級保護地區、小規模且保護程度高者為第 4 級保護地區。

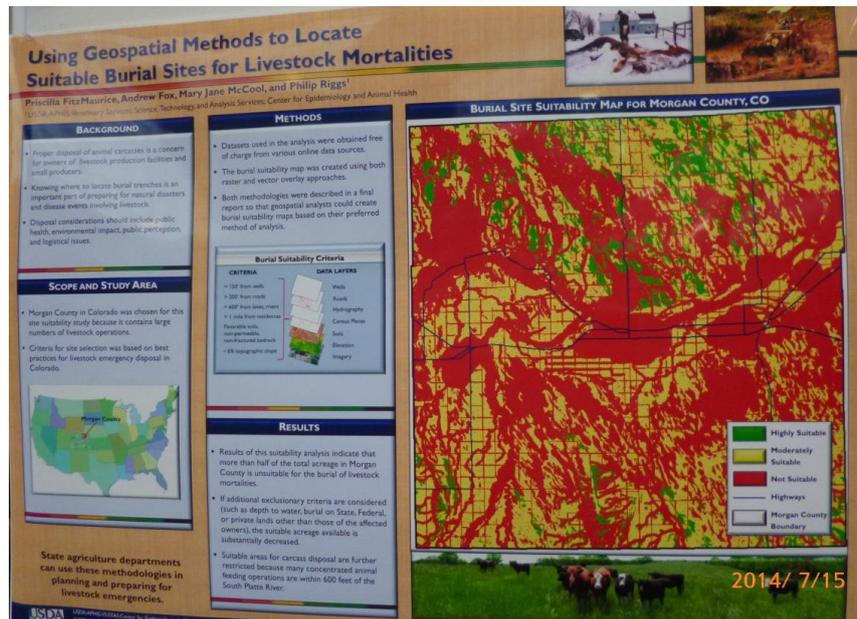
而該資料亦可進一步界定優先保護地區範圍，或建議候選區提供遠距減緩措施，例如，對於土地資源完整度第 3 級（低於 25%）之保護區，可作為未來保護或減緩開發之地區。

新的空間分析功能（empirically-driven dataset）提供了一個功能強大且簡單的方式來分析開發強度，並且可以透過手動調整（human modification）功能修改亞利桑那州的土地空間分佈情形。

(三) 科羅拉多州—利用地理空間分析方法尋找最適家畜屍體埋葬地點

1、背景

- ◆ 對畜牧業而言，畜禽屍體最適埋葬地點，是畜牧業者或生產者為重要關心的議題。
- ◆ 掌握埋葬溝渠地點，對預防天然災害或家畜災害事件是重要的資訊。
- ◆ 埋葬地點之選擇，應該考量公共健康、環境衝擊、公共觀感以及運送等議題。



2、個案研擬

- ◆ 本案係以科羅拉多州之摩根郡為例作為研究地區。
- ◆ 選擇該地區係因該區有存在大量畜牧經營者。
- ◆ 對於區位選擇指標，係以科羅拉多州有畜牧災害發生時之最佳處置地點之原則。

3、方法

- ◆ 資料蒐集分析，係透過線上資料庫，取得免費圖資進行分析
- ◆ 埋葬最適地圖，係透過網格及向量資料進行疊圖分析
- ◆ 透過網格及向量分析資料，利用地理統計分析計算出最適埋葬地區圖

4、分析指標

- ◆ 分析圖層，包括水井分布、道路圖、渠道圖、普查地圖、土壤、等高線圖、現況照片。
- ◆ 分析指標，包括距離水井 150 呎、距離道路 200 呎、距離湖泊河流 400 呎、距離住宅區 1 哩，最適土壤，非滲透性，且無基岩裂隙等問題。

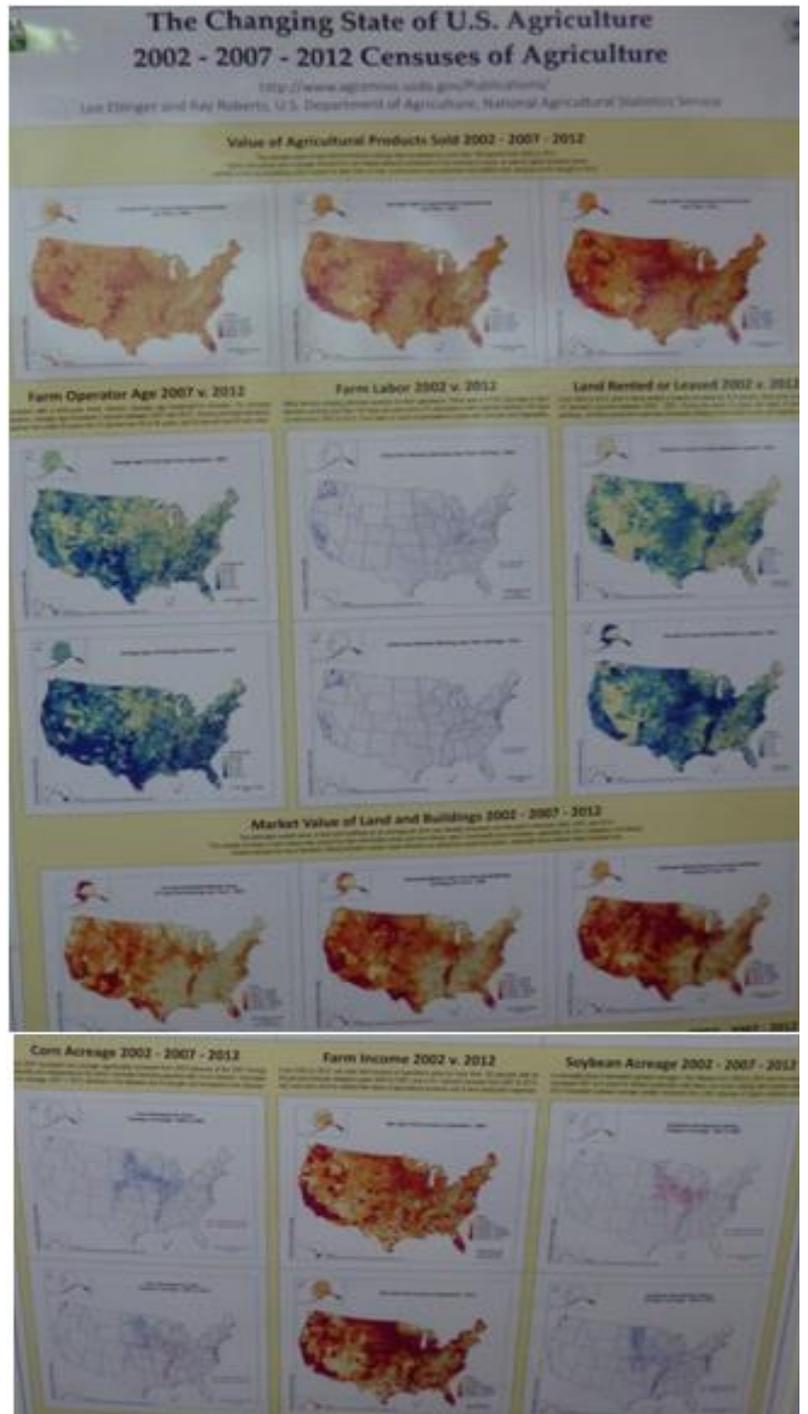
5、分析結果

- ◆ 透過上開指標適宜性分析，可以發現摩根郡超過一半以上地區不適宜設置死亡家畜之掩埋溝渠。參考上圖，綠色地區係指適宜設置掩埋場地點、黃色地區為次適宜地區、紅色係指不宜設置掩埋場地區。
- ◆ 若再考量其他排他性指標，例如距離水源深度、私有土地等，對於適合設置地區將持續遞減。
- ◆ 最適埋葬地點未來將越來越受限制，因為很多集中飼養畜牧場距離南普拉特河 600 呎內 (south platte river)。

(四) 美國農業部展示資料

1、透過 GIS 空間分析，針對主要統計事項，呈現 2002、2007、2012 等 3 年期資料變遷如下：

- (1) 農產品收獲價格分布情形
- (2) 農業經營者年齡分布情形
(顏色越深，年齡越長)
- (3) 農業勞動者數量
- (4) 農地屬於承租性質者(顏色越深，承租面積越大)
- (5) 土地及建築物之市場價值
(顏色越深，價值越高越大)
- (6) 穀類作物種植面積
- (7) 農場收入
- (8) 大豆種植面積



2、透過 GIS 呈現 2012 年度各項主要農業統計分布地區：

(1) 農場主及農場經營者：

- A. 家庭或個人經營農業之比例
- B. 農場數量分布
- C. 農場經營者屬於受雇者或農場所有權人之比例

(2) 經濟事項

- A. 農場所得為農業相關收入之比例（顏色越深，比例越高）
- B. 農場收入來自於政府支付之比例（顏色越深，比例越高）
- C. 農場生產成本屬支付化學藥劑之比例

(3) 環境事項

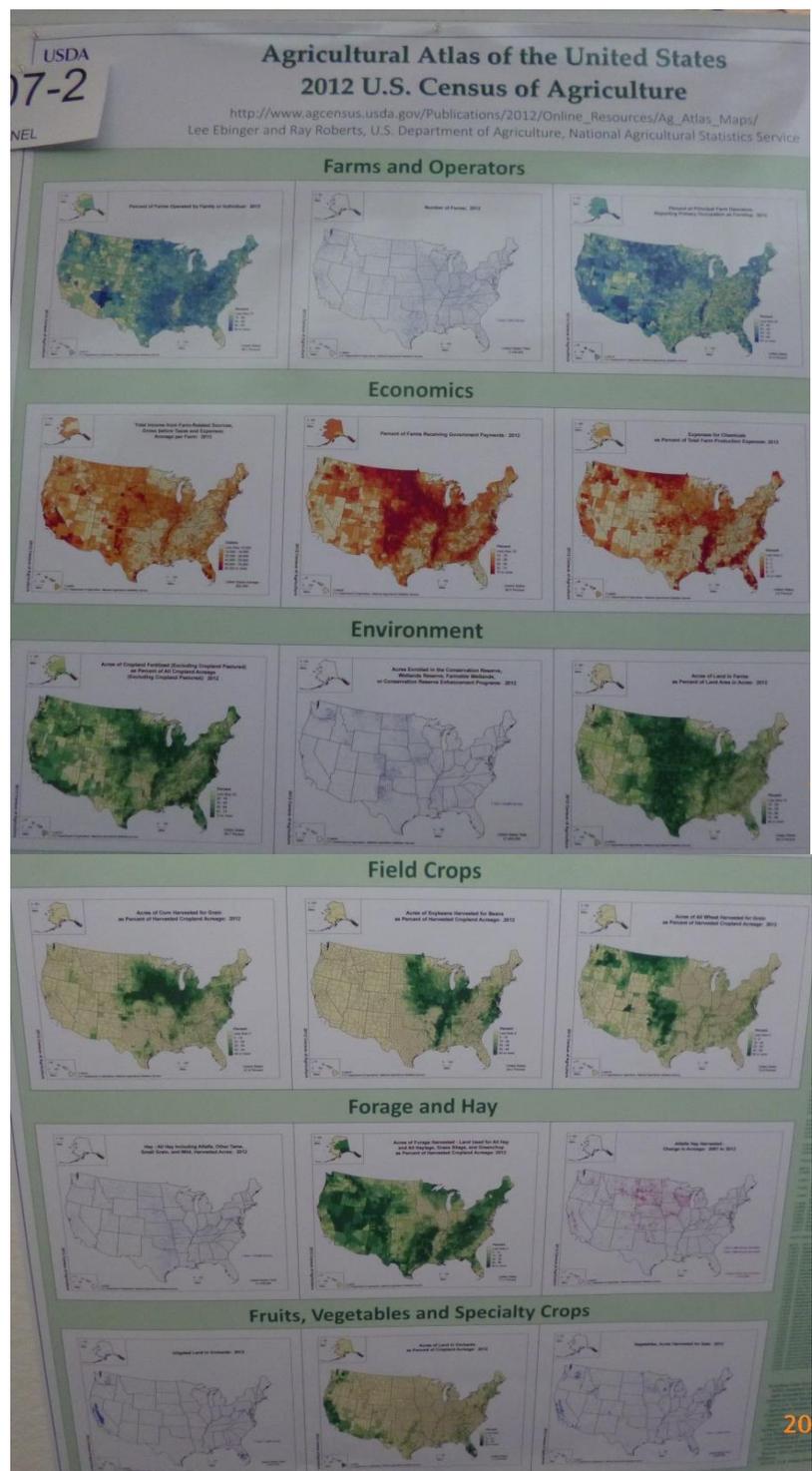
- A. 有施肥農田面積（不含殺蟲劑）
- B. 農田範圍內屬於資源保護、濕地、農田保護之面積
- C. 農場土地面積

(4) 大規模田區

- A. 種植食用玉米比例
- B. 種植大豆比例
- C. 種植食用小麥的比例

(5) 飼料及乾草

- A. 種植乾草地區
- B. 大規模田區以種植牧草、飼料作物、青貯飼料地區



C. 2007 至 2012 年 5 年間，改種植乾草地區

(6) 果樹、蔬菜及特定作物

- A. 灌溉區土地為種植果樹地區、
- B. 大規模田區為種植果樹比例、
- C. 種植蔬菜地區

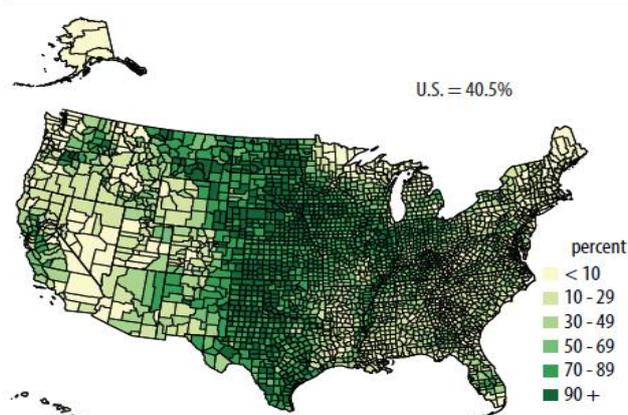
(五) 延伸資料--美國農業部--利用 GIS 呈現統計資訊—以農業及農地重點統計為例

1、農地及農場

美國 40%的土地是耕地，在國土總面積 9.15 億英畝¹中，210 萬英畝屬於農場。於 2012 年及 2007 年統計資料，農場土地總面積基本保持穩定，但農場數量下降，平均農場面積增加，且集中在國土的中部地區。

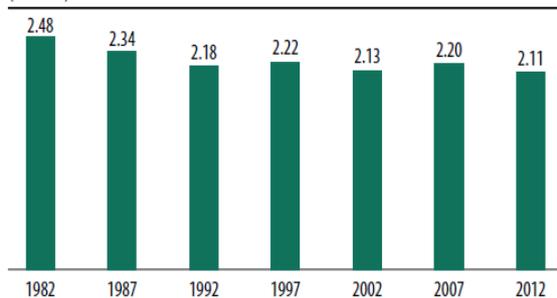
在 2012 年美國有 210 萬英畝農場，比 2007 年減少 4%，且農場數量長期持續下降。(圖 2) 在同一時間，農場的土地面積變化不大(從 2007 年之 9.22 億英畝至 2012 年 9.15 億英畝) (美國土地之 40.8%至 40.5%)。農場在 2012 年的平均規模為 434 英畝，則比 2007 年前增加 4%。

Fig. 1
U.S. Farmland as Percent of Land Area, by County, 2012



Source: USDA NASS, 2012 Census of Agriculture.

Fig. 2
Number of U.S. Farms, 1982 - 2012
(millions)



Source: USDA NASS, 2012 Census of Agriculture and earlier census data.

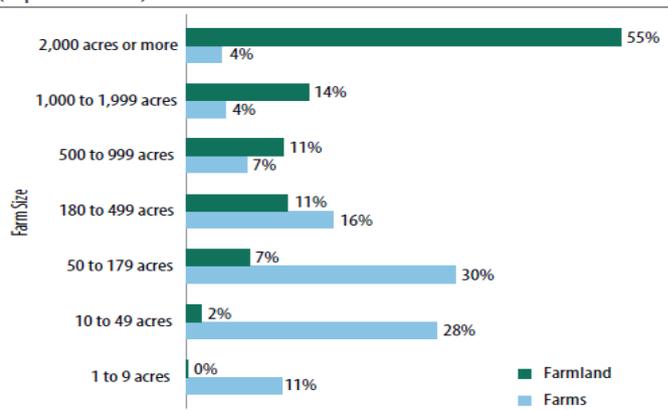
Table 1
U.S. Farms and Farmland, 2007 and 2012

	2007	2012	% change
Number of farms	2,204,792	2,109,303	-4.3*
Farmland (acres)	922,095,840	914,527,657	-0.8
Average farm size (acres)	418	434	+3.8*

Source: USDA NASS, 2012 Census of Agriculture.

¹ 1 英畝=0.405 公頃=4046.87 平方公尺

Fig. 3
Share of Farms and Farmland, by Farm Size, 2012
(as percent of total)



Source: USDA NASS, 2012 Census of Agriculture.

從 2007 年到 2012 年，農場的數量，除了最大型農場外，其餘類別農場數量皆下降。2/3 的農場面積小於 180 英畝，但有 4% 農場面積大於 2,000 英畝，且其大規模農場之總面積，超過全國農地面積之 1/2 (圖 3)。每個州的農場大小變化很大，西部農場的平均面積遠超過其他州的農場面積。

2、土地使用

在 2012 年的 9.15 億英畝的農場土地，45.4% 為放牧場，42.6% 是耕地，而 8.4% 是林地。剩下的 3.6% 是農莊，建築，畜牧設施等用地。雖然耕地總面積 5 年內 (2007 年~2012 年) 下降了 4%，耕地的收穫面積於 2012 年比 2007 年 (表 2) 增加 2%。

這是第一次玉米穀物和大豆合計收穫面積超過全部耕面積之 50% (1.635 億英畝)。主要增加之作物為大豆 (增長 19%) 和玉米青貯 (增長 20%)，從 2007 年到 2012 年玉米的糧食和果園也有所增加，對於牧草，棉花和蔬菜則減少種植數量 (表 3)。

Table 2
Farmland by Use, 2007 and 2012

	2007 (millions of acres)	2012	% change
Total	922.1	914.5	-0.8
Permanent pasture	408.8	415.3	+1.6
Cropland	406.4	389.7	-4.1*
of which harvested	309.6	315.0	+1.7
Woodland	75.1	77.0	+2.5*
Other land	31.7	32.5	+2.4*

Source: USDA NASS, 2012 Census of Agriculture.

Table 3
Principal Crops Harvested, 2007 and 2012
(millions of acres)

	2007	2012	% change
Corn for grain	86.2	87.4	+1*
Soybeans	63.9	76.1	+19*
Forage	61.5	55.8	-9*
Winter wheat	35.8	34.7	-3*
Spring wheat	13.0	12.2	-6*
Cotton	10.5	9.4	-11*
Corn for silage	6.0	7.2	+20*
Orchard crops	5.0	5.2	+3
Sorghum for grain	6.8	5.1	-24*
Vegetables	4.7	4.5	-4*
Barley	3.5	3.3	-7*
Rice	2.8	2.7	-2
Durum wheat	2.1	2.1	0
Sunflower seed	2.0	1.9	-6*

Source: USDA NASS, 2012 Census of Agriculture.

GIS 也可以用於分析農場特定商品的數量變化。農場專業從事養馬、玉米、大豆、蔬菜、小麥、綿羊和山羊，它們的數量都增加了。禽蛋養殖場和豬隻養殖場數量則呈現快速大幅下降。肉牛養殖和放牧部門在銷售量和養殖場數量項目中，占農業的最大值；在 2012 年超過 60 萬個農場的大部分收入來自於生產牛和小牛，但是，這種經營方式，於 2007 年至 2012 年卻下降了 6%（圖 4）

3、土地所有權

農場主要經營者是每日須作出決定的人，包括農場所有人或承租土地者。經營者可以是農場所有權人，也可能是擁有部分土地所有權或承租部分土地者。在 2012 年，只有 25% 經營者擁有農場部分所有權，但其管理全國耕地 50% 以上面積，他們經營農場最大，平均農業銷售價值也最高。（表 4）。

就農業而言，幾乎 40% 的農田是承租的，但是比例變化橫跨全國。密西西比河三角洲地區和中西部的玉米和大豆種植區，是承租農地比例最高地區。農地被承租最多地區是阿拉斯加（76%），伊利諾伊州（60%），特拉華州（53.5%）的印第安納州（53.4%）和愛荷華州（53.0%）。

Fig. 4
Farms by Commodity Specialization, Selected Commodities, 2007 and 2012
(thousands of farms)

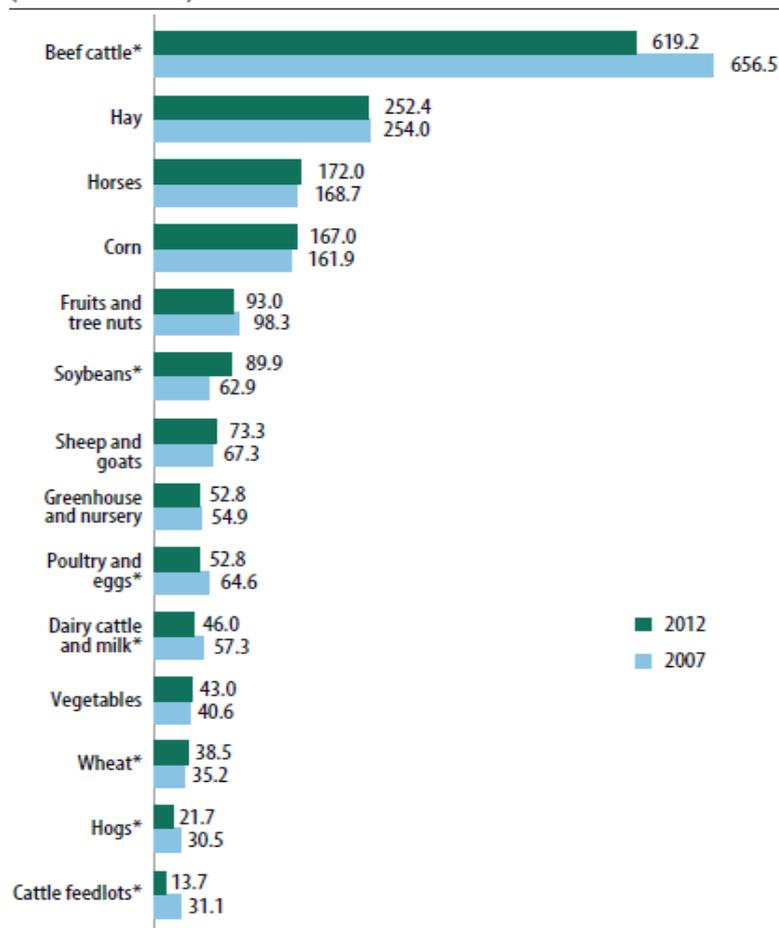


Table 4
Farm Ownership, 2012
(principal operator)

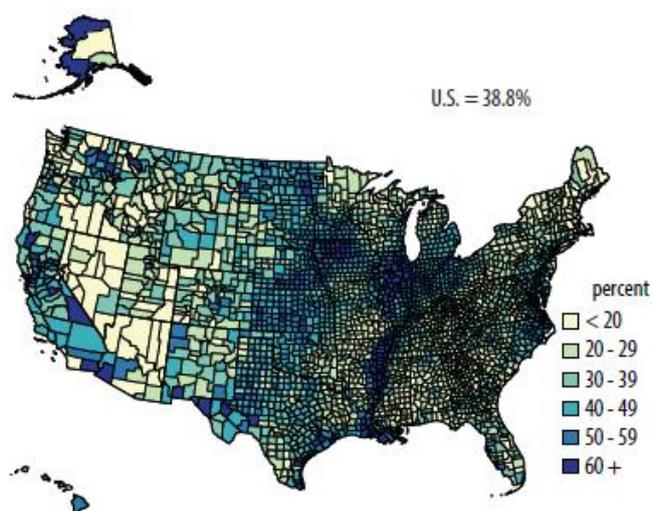
	% of Farms	% of Farmland	Average Size (acres)	Average Size (dollars)
Full owners	67.7	36.8	235	\$98,984
Part owners	25.3	53.7	922	\$393,577
Tenants	7.0	9.5	588	\$293,858

Source: USDA NASS, 2012 Census of Agriculture.

4、灌溉農田

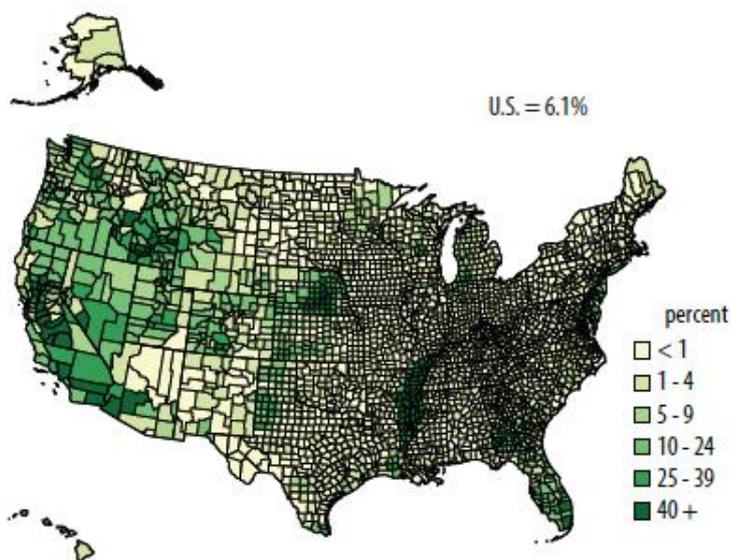
在 2012 年，美國農民灌溉 5.6 萬英畝農地或全部耕地 6%。所有州地區都有一些灌溉農田，但會因為地理或作物特性而集中。果園，漿果和蔬菜區約 80% 土地需要灌溉。其他作物之灌溉面積占總農地面積之 25% 以上，包括米（百分之百），棉花（41%），苜蓿乾草（35%），花生（32%），甜菜（32%），幹食用豆（29%），大麥（26%）。

Fig. 5
Percent of U.S. Farmland Rented or Leased, by County, 2012



Source: USDA NASS, 2012 Census of Agriculture.

Irrigated Acres as Percent of Farmland, by County, 2012



三、專案討論會議重點

(一) 愛爾蘭農業流域規劃水資源保護質與量，同時支持農業生產

愛爾蘭位於歐洲西部邊緣，因受大西洋影響，其屬於溫帶海洋性氣候，特別適合牧草業的發展。因全年氣候適合牧草生長，適合發展畜牧業，主要產品為奶製品和牛肉。所有土地面積 690 萬公頃，其中 420 萬公頃用於農業，農業用地中，80%地區從事牧草、乾草和青貯飼料的農業生產地區，10%為粗放牧區，另 10%為其他作物耕作區。

但愛爾蘭如其他歐洲國家，積極維護高容受力及生產力的農業、確保永續經營基礎農業，是投資者關心的重點。在愛爾蘭，農民和投資者是為夥伴關係，共同推動「農業集水計畫」(ACP)推動有生產力的農業，同時保護水資源。ACP 計畫，是由愛爾蘭的農業、漁業及食品等部門編列資金，並由 TEAGASC(愛爾蘭農漁業發展局)組織執行。

ACP 計畫的顧問提供一個密集的諮詢及規劃小流域區(500 至 2900 公頃)，且由當地及國家層級的人員共同支持。他們幫助農民改善生產力和農業基礎環境之必要設備，並依據歐盟指示納入國家行動計劃。該指示旨在保護歐洲各地的水質，防止源自於農業之硝酸鹽及磷的汙染。ArcGIS 扮演的角色，主要在進行環境監控，以利計畫執行成果。

應用流域分析

集水區的選擇原則，係依循歐盟指導，監測工作集中在密集作物和畜牧生產的區域，較高硝酸鹽濃度地區，鄰近現有或預期優氧化地區，類似的土地利用，土壤類型，或農業生產地區。因此，本案選擇小流域(從 400 到 1,200 公頃)之生產集中地區，無論是主要草原或耕地，並在高磷或氮的損失風險下耗盡他們的土地資源。

以空間和環境背景選擇集水區，GIS 功用是顯而易見的。長期使用 ESRI 產品及農漁發展局(TEAGASC)空間分析之投資，包括 ArcGIS 桌上型電腦和 ArcGIS 服務器軟件，並以 ArcInfo 構建地理資料庫，管理及分析資料，並提供其他部門和機構運用。甲骨文軟體被選擇作為主要資料庫，並處理資料分析事宜。

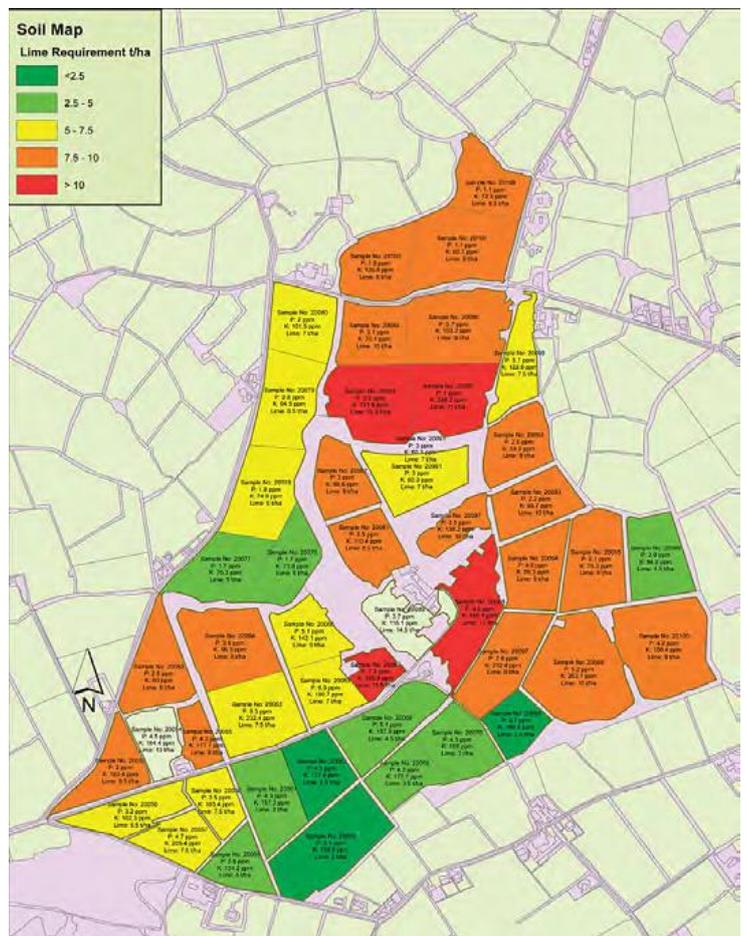
在開始選擇過程中，空間分析單位工作人員首先檢查了全國流域邊界，將約 6000 個流域區依據河川集水區大小整合成 1,300 流域地區。這些流域被進一步區分為草地和耕地兩類種植地區。資料分析包括土地使用、林業、泥炭區、畜牧密度、非農業土地使用、耕地農田、牧草區、房屋密集、地質和土壤類型。多目標決策分析 (MCDA) 的方法運用在屬性分析，ArcInfo 應用在環境分析。

透過與各種專家(包括科學，政策和農業部門)詳細諮詢後，不同的選擇指標給不同的權重，反映了 APC 計畫監控之集水區適宜性情形。內部屬性參數被重新分類，並設定最適範圍，

給予權重並繼續進行排序。在 ArcGIS 分析空間擴展模組，用於模擬流域之氮或磷從陸地轉移到水源之情形。該模型主要是根據土壤的排水和底土水文特徵建立。一般情況下，排水不良的土壤，透過地表徑流對磷流失有高風險。然而，排水良好的土壤，透過土壤的過濾會造成氮素損失之高風險。

在 1300 個流域中，前 50 個流域範圍主要提供耕地和草地使用。ACP 工作人員實地勘查這些地區，以評估是否適合作為研究地點。最終，有六個集水區被選定為詳細研究地區，

4 區為草原，2 區為農業耕地使用。GIS 多目標決策分析(GIS-MCDA)方法是證明是特別適合於選擇的任務，並利用 ArcInfo 處理大量輸入數據之作業。



(二) 哥倫比亞咖啡種植者使用的 GIS 生產更好的作物

咖啡是哥倫比亞經濟上有歷史的作物，可以追溯到 300 年前委內瑞拉的耶穌會傳教士的耕種。目前，咖啡作物佔哥倫比亞出口總額之 10%，該行業員工總數超過 50 萬人。大多數以小型農場種植咖啡，農場面積不到五公頃。

哥倫比亞咖啡種植者全國聯盟(FNC) 於 1927 年成立，代表小咖啡生產者之權益。然而，因為大量的咖啡生產者，讓 FNC 面臨從這些農場收集資料的問題，這影響聯盟對於咖啡產量的預測與價格協商的能力。



說明：在個別區塊中選擇咖啡作物樣本，並展示樣本坐落經緯度位置及各種識別碼

為了提高預測能力，20 年前 FNC 進行了咖啡產量全面性調查。國家咖啡調查 (ENC) 結果，為 SICA 定期更新標準。SICA 係為運用在設計、規劃和追蹤哥倫比亞咖啡種植基礎資料架構與策略之系統。自 2008 年 SICA 使用 ArcGIS Server 軟體運用在線上資料分析、規劃、永續發展政策、決策分析、競爭分析、環境監測、收成預測、農場登記和質量保證。FNC 已經使用 ArcGIS Desktop 軟體很多年，及運用 ArcGIS Server 服務更新 SICA 系統。

ENC 調查模型，包括彙整航空照片，並使用 ESRI 的 GIS 軟體校正正射影像照片，列入 SICA 地理資料庫。今天，在 ArcGIS Server 影像擴展功能，運用於管理和發布大量地理空間影像，包括遙測來源，正射影像鑲嵌，衛星圖像和航

拍。該技術人員利用 ENVI 圖像處理軟體進行多種時段及圖像進行分析。

作物預測，是利用 ArcGIS 的分析工具使用 SICA 系統數據，其中包括由 FNC 服務團隊選擇的地理參考樣本，由技術團隊進行耕地地區空間分析。在一年兩次的採樣過程中，超過 1000 場技師在每個指定區域採集成熟和未成熟的豆子，計算咖啡豆之數量和重量，並利用統計工具推算未來 6 個月之產量。完成抽樣後，FNC 服務團隊上傳作物產量。

到 SICA 地理資料庫，或利用網際網路伺服器，或 ArcGIS Mobile 應用程式。因為 FNC GIS 是以網路為基礎，可即時更新 SICA 地理資料庫。所收集的數據由 FNC 研究分析中心進行分析，聯盟也會提供成員相關的關鍵發現之分析報告。目前研究課題包括水土流失管理和土壤肥力改善，並提供多種方式因應環境改變之咖啡種植方式，如變化的降雨量和溫度。

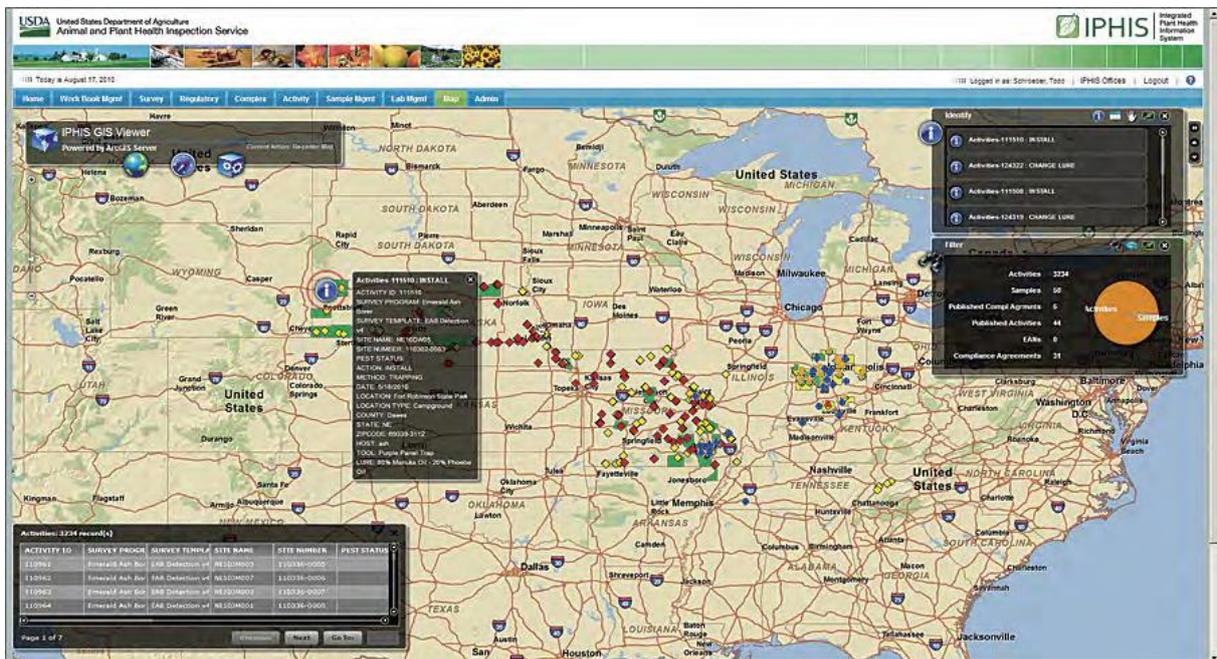
FNC 還監測社會經濟問題對種植咖啡農民之影響。SICA 提供相關資訊給予 FNC 成員受教育之機會，提供他們的城鎮和村莊的基礎設施，以及醫療保健等設施。GIS 已被證明是對 FNC 的寶貴資源，該技術不僅能提供相關的一系列咖啡產量預測和相關的研究，但還允許聯盟追蹤其成員的生活質量。

(三) 美國農業部動植物檢疫局：維持國家糧食供應和安全

隨著全球人口增加，氣候模式的快速變化，以及更多之國際農產品生產和安全的壓力，農業部美國農業部（USDA）已擴大其重點放在國家農業問題，包括一個更加全球化的視角。今天，美國農業部不僅透過國內行動分析和維持美國農民和消費者的需求，同時也從限制規定由國外的貿易夥伴來保護美國農業的質量。多年來，GIS 技術已經成為在美國農業部的一個必不可少的工具。

雖然增加國內和國際農產品貿易可以產生不可量化的好處，但它也可能產生引入危及國家糧食生產能力之外來物種可能性的風險。透過 GIS，能夠更容易追蹤潛在的問題，並在必要時採取補救措施。

美國農業部使用 GIS 超過 25 年，運用在土地覆蓋和農業基本圖之航測調查資料的蒐集。美國動植物檢疫局可以使用企業級的 GIS 權限。該機構的職責是廣泛，包括保護和促進美國農業的健康，控制基因工程生物，管理的動物福利法，並開展野生動物損害管理活動。



說明：美國動植物檢疫局使用綜合瀏覽器以查詢物種分布及深入分析資料的能力，並客製化功能提供經營管理之統計需求

在害蟲和關注的疾病被檢測出來的情形中，美國動植物檢疫局會和受影響的國家或地區快速開始管理或消除疫情之應急行動。這種積極的態度，使美國動植物檢疫局有效地防止潛在病蟲害威脅美國農業。

為了履行防疫檢疫的職責，美國動植物檢疫局於全國實施 GIS 計畫，以解決各種農業和自然資源問題。這些項目包括監測亞洲長角甲蟲和翡翠白蠟螟蟲，其為摧毀了百萬棵硬木樹之外來有害生物，以及推動柑橘健康回應計畫，協助機構於有外來物種入侵時可以快速通知及保護美國柑橘產業。

為了獲得成功，美國動植物檢疫局依賴聯邦和各州的監管人員和研究人員共同的努力，允許機構持續分享及整合可以強化決策過程的資訊。由於是整合性的工作，美國動植物檢疫局需要一個全國性的 GIS 提供清晰及完整的農業和自然資源地景圖，以利該機構發揮各項舉措利益，滿足美國農業部的目標。此外，利益相關者需要正確及容易取得的即時資料，以利規劃和管理。

2009 年，美國動植物檢疫局開發了 GIS 系統，整合植物健康資訊系統 (IPHIS)。該系統目前由州與州之間之植物健康回應者使用。IPHIS 提供了一個即時系統，它允許從任何動植物檢疫局支持的計畫，看到該地區之植物健康情形，共享有關區域害蟲侵擾之數據，並查看國家隔離區。該系統追蹤影響植物之蟲害及疾病，並予以記錄。

該 IPHIS 系統之 GIS 技術，幫助農業部管理，提高效率，並更準確地追蹤科學進度，以利當國家的農業和森林受到威脅時，動植物衛生檢疫局可以迅速作出反應。該 IPHIS 系統的 GIS 軟體包括 ArcGIS Online 中的 ArcGIS Server，ArcGIS API for Flex，ArcObjects，底圖（街道，圖像，浮雕），允許全國各地不同的地理空間資料被各地區單一平台使用與分析。這有助於美國動植物檢疫局研究其現場工作人員輸入的數據，提高探測和追蹤植物和昆蟲的入侵物種的能力。此外，GIS 允許 APHIS 分析外來種侵害模式及如何做出明確的決定，控制外來入侵物種問題。

ArcGIS 協助動植物檢疫局繪製邊界圖、路線規劃、風險分析、資料過濾及使用質量控制指標。歷史的 GIS 數據可用來預測趨勢和預測害蟲的傳播。IPHIS 允許用戶建立客製化之特殊目的之瀏覽器，並提供深入分析數據及坐落區位的能力。而客製化功能，可以容易地產生可視化的業務數據。

IPHIS 為提高了溝通和透明度，允許合作實體，如在國家、地方、學術診斷實驗室和商業網站共享資料。這種方法提供了動植物檢疫局有現代的、全面的、

可擴展的植物健康數據處理系統，促進農業持續發展，保障國家的糧食供應。

GIS 企業版透過整合及利用現有植物健康資訊系統及單機版 GIS 系統改善效率，透過網路減少多餘之作業。藉由 IPHIS 的重要組成部分，GIS 幫助美國農業部實現其提高標準化，準確性，一致性和數據交換的目標。此外，它可以讓決策者和科學家來管理當前美國農業部的活動，並制定和實施長期計劃。

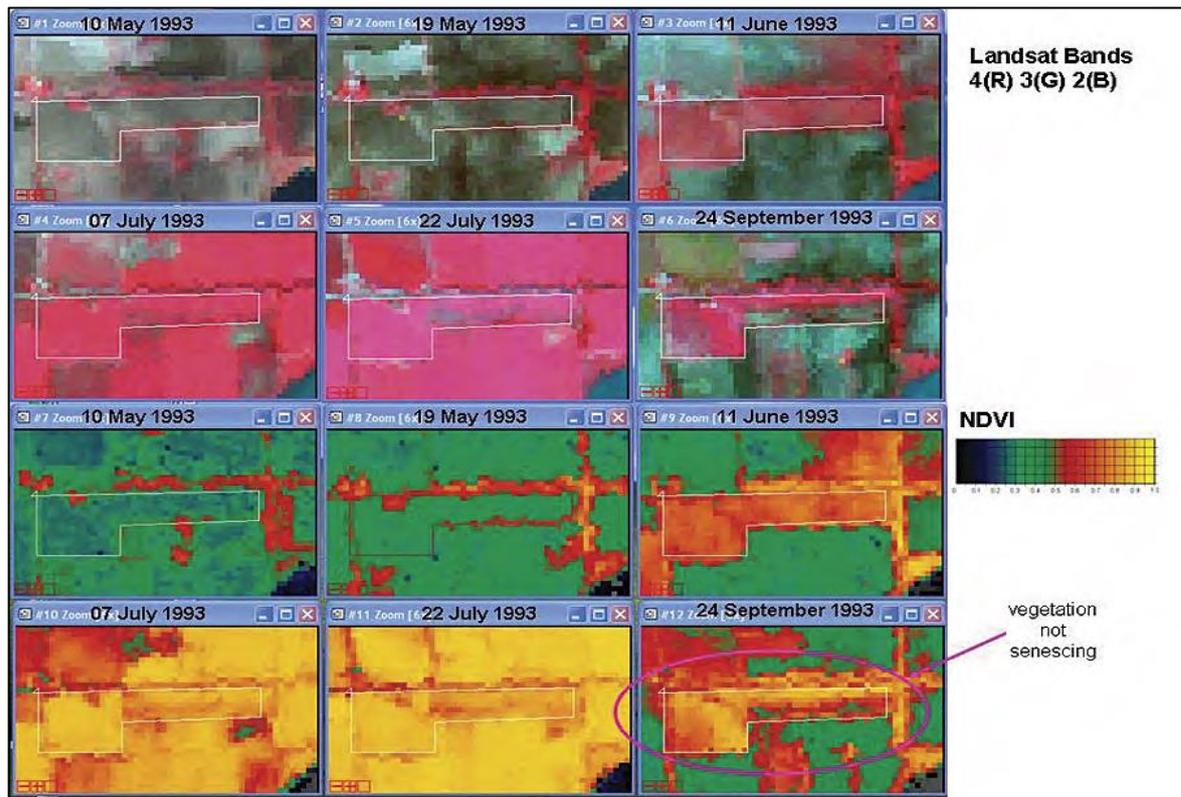
(四) 確保美國的農地：國農業部風險管理局採用精算地圖更加公平的溢價

美國農業部 (USDA) 風險管理局 (RMA)，透過以市場為基礎的風險管理方案協助食物生產者管理商業風險。

這計畫主要是 RMA 管理聯邦農作物保險公司 (FCIC)，提供美國農民和農場主作物保險。RMA 制定並支持溢價率，管理溢價和費用補貼，批准和支持產品，以及透過標準再保險協議(SRA)再保險私部門的保險公司。2009 年，RMA 管理將近 80 億價值之潛在責任。

FCIC 藉由農作物保險精算地圖，可以指定不同區域有不同風險因子，例如水災或土壤流失等。這些地圖所使用的 16 個私人保險公司之銷售及服務 FCIC 政策。雖然 RMA 幾十年來都使用硬拷貝精算地圖，但也沒有辦法確認管理局或保險公司是否準確索賠或是正確索賠地區。

不正確的申報偏斜了對生產者的風險率的調整，也可能產生不正常的高保費地區。因此，RMA 使用 GIS 資訊管理與分析程式，利用 GIS 協助 RMA 每年節省 2 千萬美元的保費，降低一般風險地區之定價策略，亦減少政府補助之保險地區。



說明：美國農業風險管理機構使用遙感探測監測投保農地之生長條件，及作物健康情形。

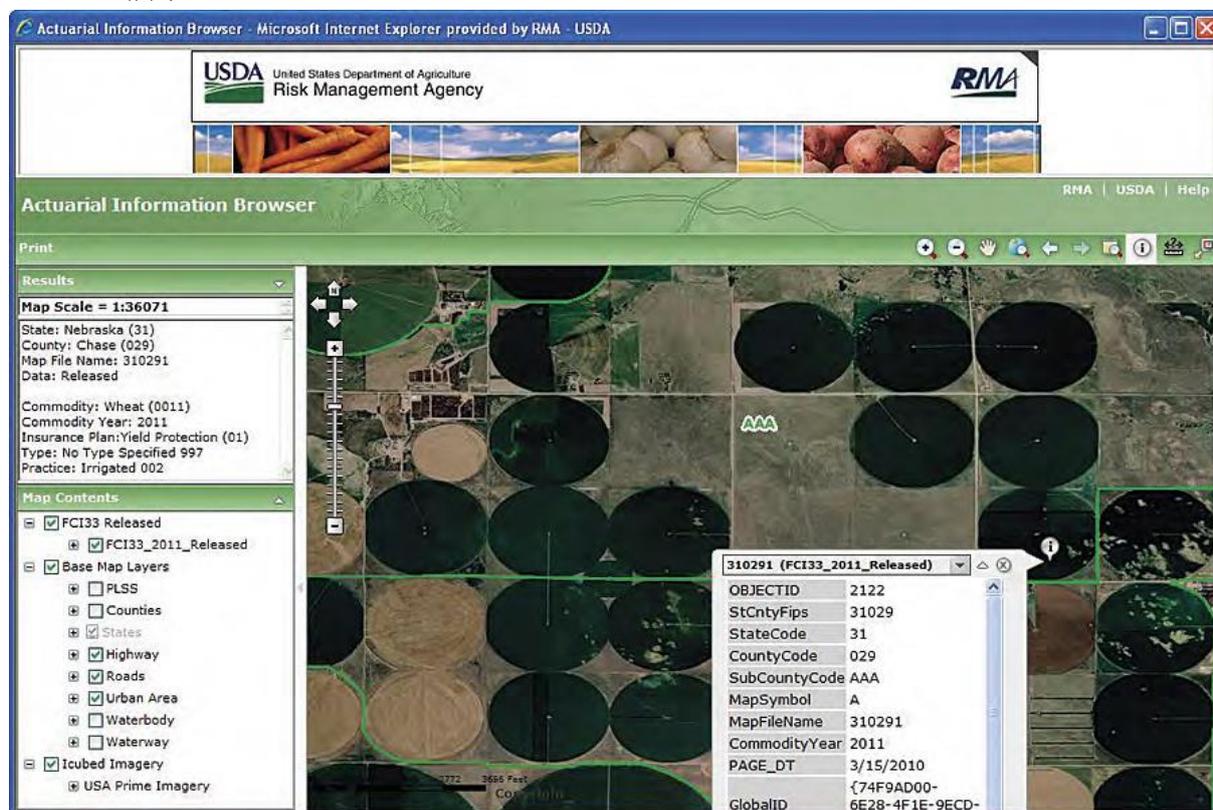
節省時間和金錢

由於大多數聯邦機構使用 ESRI 軟體及數據格式，RMA 於 2000 年起選擇合併 ESRI 軟體，並推動 FCI-33 精算數值化地圖計畫，將傳統硬拷貝地圖利用航拍照片和美國農業部的土地單元資料輸入 GIS 這個過程花了好幾年，並在計畫結束時，將 RMA 的 10 個地區辦事處將 1500 張地圖予以數值化並轉變為 shapefile 格式。

管理龐大的數值圖是不容易的，促使美國農業部提升使用 ArcGIS 個人化之的地理資料庫來管理數值資料。該地理資料庫將這些圖資再將 1500 獨立圖資整合為 10 個更具管理特徵的圖資。2008 年，RMA 升級到 ArcGIS Server，透過伺服器讓區域辦事處更能容易分享資料，而非使用單機版電腦保存地圖。

RMA 使用數值精算地圖，以覆核和批准由區域辦事處產生的地圖，且透過自動化驗證能力減省很多人工時間。

精算地圖於 2010 年前幾年於網路上公佈 PDF 檔案格式，讓保險公司可以上網瀏覽。在 2011 年，RMA 推出一個互動地圖查瀏覽器，保險公司可以取得資料並自行管理。建立地圖瀏覽器代表不用花很多時間建置資料及處理 1500 個別檔案。



說明：精算地圖瀏覽器供農民及作物保險單位使用，以提供保險證明，並作為 RMA 確認給付標準低於縣級的標準。

分析農作物保險計劃

在過去的幾年中，RMA 已使用更多衛星圖像到程序中。主要在建立洪水易發地圖，該地區比其他地區有較高風險。然而，這些地圖不像聯邦緊急事務管理局的地圖，直接指出是否易遭受洪水風險，而是洪水只在特定生長季節發生的圖。某些地區地洪水只發生在冬季的幾個月裡，對主要在春天生產作物之土地不會有風險的影響。因為農作物不是在那個季節種植。

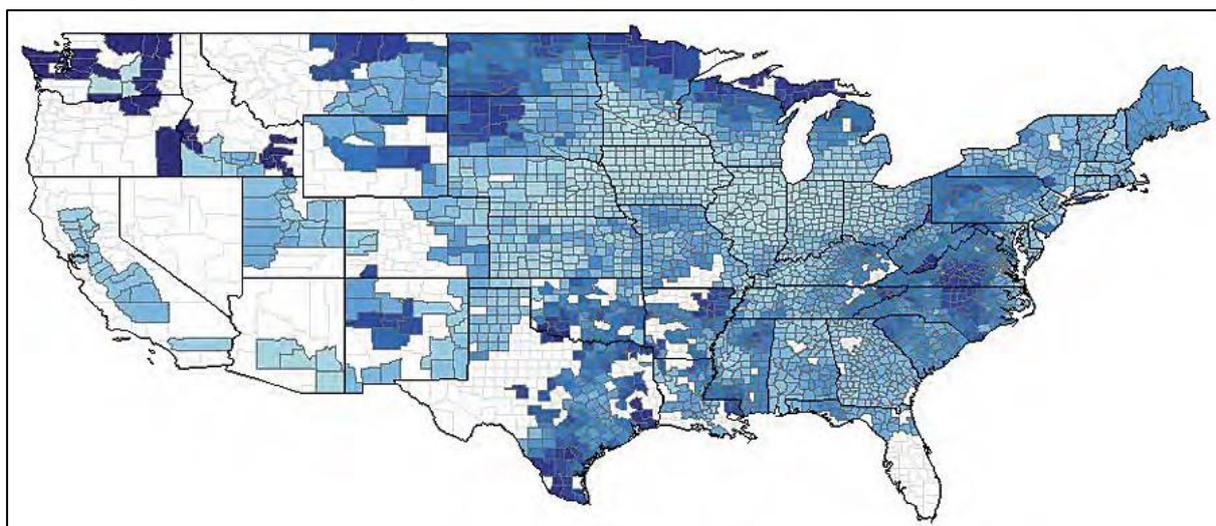
衛星圖像提供了很好的資訊確認洪水氾濫地區。例如靠近主要河流是容易確定氾濫範圍，如密蘇里州之密西西比河，但它很難評估較小支流之洪水氾濫範圍及頻率。使用 GIS 技術將衛星影像疊合，可以精確圖示洪水發生地區及範

圍，RMA 可以查看被指定為洪水高風險地區於作物生長季節，是否有洪水災害發生，且透過衛星影像確認在洪泛時期沒受影響的生產者土地，允許 RMA 糾正錯誤的風險分級。

透明資訊引導公平定價

全國建立洪氾標準化地圖，有利於創造公平，公正的定價，也可以讓生產者一目了然。RMA 為每個辦公室製作操作手冊，建立標準化的編輯程序。這是重要的，因為作物坐落區位，決定提供的類型。保險的提供，是基於特定地區之作物產量。這些資訊來自於生產者的歷史資料，未來收穫價格策略是建立在商品交易及種植作物類型。該政策將支付賠償，如果實際收益率和現金結算的價格在期貨市場的組合低於保證。

利用 GIS 可以深入地區的認定，RMA 可以認定更小地區為高風險保險地區，而不利用全區平均風險費率的歷史資料，而最終結果是大多數生產者的保險費率下降，同時越來越多的高風險種植面積得到正確的報導。



說明：透過 GIS 影像瀏覽工具，可以清楚瞭解保險費率在全國分布情形

在過去，檢視保險費率地區，是透過彩色筆大範圍的標註，且 RMA 人員以手寫方式標註該地區之保險費率及其他事項，但如今 GIS 可以用主題地圖來確認異常狀況地區。舉例而言，若堪薩斯州一個縣的整體利率逐漸下降，但某地區利率並未下降，RMA 不僅可以快速發現差異，也可以儘速派員進行調查。當

有異常情形發生時，可以儘速查閱所有文件，然後派人出去手動檢查以確認答案。藉由 GIS 系統，可以將每一件事情予以串連。

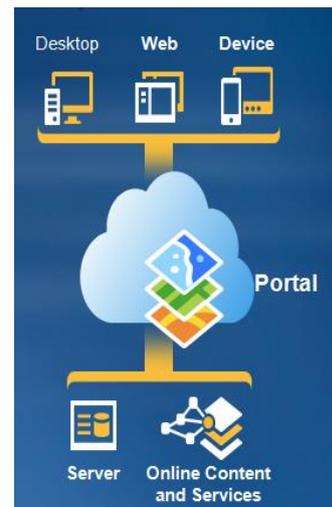
在涉嫌欺詐或濫用保險的情形下，RMA 可以用影像來檢查特定時間及生長季節之作物生長情形，使用圖像工具，可以讓 RMA 利用遙測影像分析任何地點有何事件發生。RMA 亦可以將影像與數值地圖疊合確認農場範圍，也可以確認該農場是否種植生產者所說的作物別，因為影像是每 16 天更新一次，整合視覺的資料非常重要，因為提供了完善與科學的證據。

農民絕大多數守規矩，遙測影像及 GIS 協助 RMA 為美國生產創造了合理精算的農業安全網，同時減少欺詐、浪費和濫用保險計劃的情形。

四、ArcGIS 新發展趨勢

(一)整體概念

103 年度起 Esri 致力推廣 ArcGIS 共同平台(ArcGIS Online 及 Portal for ArcGIS)及 ArcGIS Pro，且 Portal for ArcGIS 適用於各種裝置(Desktop、Web、Device)，且可強化服務項目，自訂組織內容



(二)相關功能或服務-Apps

1. Collector for ArcGIS

透過 iOS 或 Android 裝置收集、更新區域資訊，提供現場作業人員地理圖資，以智慧型手機及平板電腦取代書面圖資，並支援線上操作及離線操作。

2. Explorer for ArcGIS

探索、視覺化展示、使用及分享資訊，並可透過 Mac 或 iOS 裝置分享地圖 (Android 版本即將提供)。

3. Operations Dashboard for ArcGIS

可在桌上型或平板設備上監控及時大量事件資料或日常操作資料，並可建立整合於地圖可執行的儀表板和圖表。

4. GeoPlanner for ArcGIS

提供土地基本設計工具，從建立專案、資料管理、建立與評估方案以準備專案報告，並可透過地理設計原則，有效管理各方面的計畫過程。

5. Open Data

提供公開資料，快速建立商標系統網站，並使用現有的 ArcGIS 平台管理維護該資料，選擇可信賴的資料進行分享，並允許所有根據主題或位址搜尋及下載資料，或在互動式地圖上展示。

6. GeoEnrichment

附加的線上地圖資料，包括商業資料 / 景觀資料 / 人口統計資料。

7. Esri Maps for Office

將表格資料的動態地圖展現在 Excel 上，建立色碼、點、點叢集或熱區，以加入

Esri 的人口統計及生活方式資料，強化個人資料以獲取更多的內容與詳細資料，並透過 ArcGIS Online 分享地圖或可複製至 PowerPoint 中。

8. Web Application Templates

以簡易設置套版的方式分享地圖，並選擇不同的樣板加入自己的地圖與他人分享以建立焦點 Apps，並加入圖片和影片呈現。(Story Maps)

9. Esri Maps for SharePoint

在 SharePoint 或資料倉儲中將組織化的資料地圖化，以動態色碼、點、點叢集、熱區方式視覺化關鍵量測資料，並加入 Esri 的人口統計及生活方式資料，強化個人資料以獲取更多的內容與詳細資料。

10. 透過 ArcGIS Online 分享地圖

透過 ArcGIS Web App Builder 建立新一代的建立 2D/3D 網頁應用程式的方式，可用於各式瀏覽器，桌上型電腦、平板電腦和手機，亦可自訂主題樣式及建立個人套件。

(三)策略與解決方案

1. 統整的公司系統，使地圖具備一致性。
2. 盡量不讓使用者受到任何限制，並期望使用者在三個或更少的滑鼠點擊內取得資訊，像使用 iPhone 一樣簡單。
3. 不能等待機關或公司來找到 Esri 解決方案，需要更積極參與 Esri 努力方向，主動追求這些(商)業務機會。

(四)ArcGIS 10.3 安全性

1. Portal for ArcGIS 的安全性：

ArcGIS 10.3 中的安全性考量更完整且有效，且使用 SAML 可同時支援內外部使用者，群組可由 Active Directory (Enterprise)直接匯入。可設定匯入(或鏈結)的使用者在第一次登入時方成為 Named Users，管理者在 AD 內新增或移除使用者會直接影響(反映到)Portal 的使用者權限。

2. 進階安全性：

取消 PSA 帳號權限，取消 Service Directory 存取，並設定服務存取權限由*(any)改為特定 URL。

(五)10.3 混合式安全架構

1. 優點：

有限的內部曝光，高度掌控資料，透過單一節點進入 LDAP 或啟動目錄，更簡易的資料管理。

2. 缺點：

少部分的資料庫風險，必須在 10.3 版本始能應用，且需要 Portal 功能。

(六)ArcGIS Offline 10.3

主要環境為 Web GIS、Web AppBuilder 及 Runtime (Android 及 iOS)。Web GIS 及 Web AppBuilder 的離線開發，則取決 JavaScript 及 HTML5 在瀏覽器對的 Offline 及 LocalStorage 的支援。目前各新版瀏覽器均支援 Offline。

(七)ArcGIS 3D 10.3

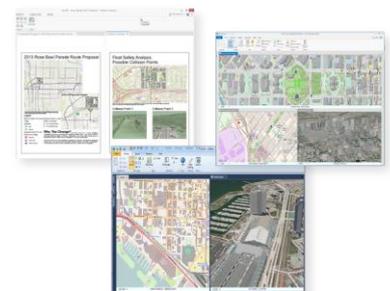
Esri 將於 10.3 全面支援 3D，利用 CityEngine 研發的 SceneView 控制項運用到 Desktop GIS、Web GIS、Web AppBuilder 及 Runtime SDK。

SceneView 控制項與 MapView 繼承相同的介面。

從 2D 移轉到 3D 及將 2D 與 3D 放在同一頁面將是相當容易，只需更動兩個 TAG:MapView>>SceneView, Map >> Scene。

(八)ArcGIS Pro -

是新一代桌上型應用程式，透過本機端介面、ArcGIS Online 內容或 Portal for ArcGIS 組織資料，對於視覺化呈現、編輯、分析有極高效能，可以兼容 2D 和 3D 介面，可發布圖資服務、分析服務、3D Web Scenes 和 Web Maps，64 位元、多執行序應用程式。



透過 ArcGIS Pro
可發布圖資服務
分析服務
3D Web Scenes
Web Maps

1. New

- 快速(64 位元)
- 多出圖樣版
- 2D / 3D
- 建立 Web Maps
- Tasks and Projects

2.Improved

- 品質
- 效能
- 製圖
- 影像處理
- 安全性

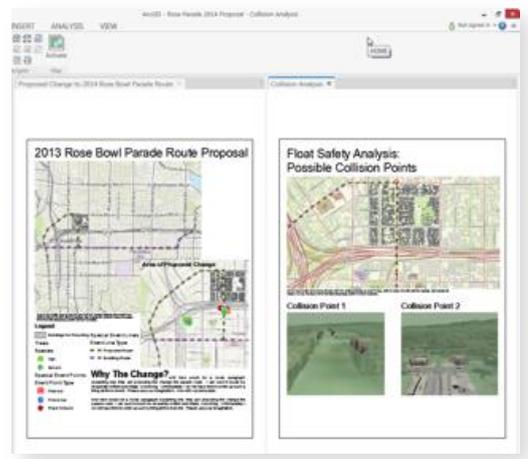
3.Maps (2D) 和 Scenes (3D)

- .MXDs → Maps
- .SXD / .3DDs → 在 Local 或 Global view 上的 Scenes
- 可新建新的 Maps 和 Scenes
- 加入圖資，設定坐標系統...
- 可轉換 Map 至新的 Scene，反之亦然
- 也可以互相複製圖層，互相 Re-use 書籤，互相連結以互動導覽地圖

(九)未來趨勢

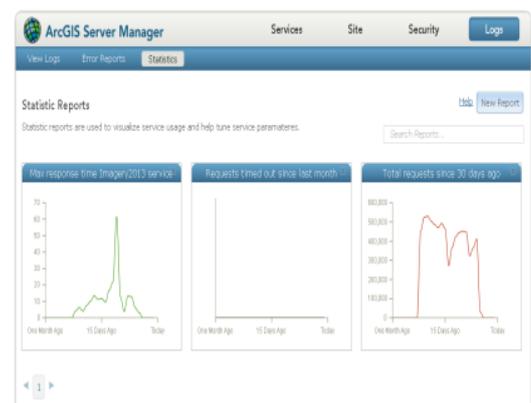
1.Desktop

- 效能提升
- 品質提升
- 新一代 ArcGIS Pro 應用程式



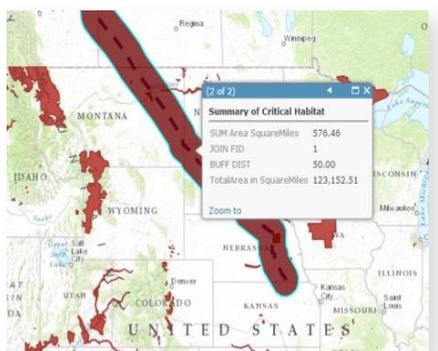
2.Server

- 服務統計儀表板
- 更加的 OGC 支援度
- 3D 服務



3.Portal

- 更多的應用程式
- 更好的安全性
- 企業級使用者管理
- WebScenes



肆、心得與建議

一、加強農地利用基礎空間資料之建置與管理

近幾年因為資訊技術快速提升、地理資訊系統軟硬體普及率較高、以及基礎空間圖資，例如衛星影像圖、航空照片圖等建置及更新頻率快速後，對於土地資訊，以空間及圖像方式呈現方式較為普遍，而其對於土地資源應用分析，以及提供政策分析及決策分析功能，優於以往數值統計之方法，且能補足空間分配不均或能積極掌握空間分布之問題。但若分析基礎資料不足或精度不夠，對於空間分析成果之應用仍將受限，故建議應持續進行土地空間基礎資料建置作業。對於資料建置格式亦應予規格化，以便於圖資後續之加值應用、分析或建置等事宜。此外，對於歷史資料有助於進行長時間土地資源變異情形之分析研究，對於歷史資料之儲存、管理與應用事宜，亦為重要之課題。

二、傳統統計資料得利用空間圖資呈現主題統計，更易於進行政策分析

從美國農業部統計處經驗，其將農業統計成果，透過空間圖呈現各州之土地現況，以及農地資源範圍、農場規模或特性、主要作物品項及分布地區、農業經營者身份、農業經營收益等統計結果。而這些成果圖，瞭解各州農業發展特色，亦提供農業部門政策分析重要參考。針對臺灣農業統計，目前仍以統計數據為主，缺乏空間分布之分析，對於政策分析有其侷限性，故建議後續對於作物種植區位、面積總量等，宜逐步建立空間圖資，以利精確掌握作物種植地區及利預估產量。並作為決策分析及產業輔導之參考資料。

此外，透過 GIS 呈現病蟲害防治括控管地區經驗，以及作為農業保險之保險地區之生長條件、耕作現況掌握、保費調整之基礎資訊之相關經驗，可提供台灣後續對於農業政策推動之參考。

三、透過共通平臺強化流通效益，擴充系統功能提高圖資空間分析與加值應用

農地空間資料，公私部門皆有使用之需求。公部門主要作為農業統計、產業發展預測、農業災害預警及災害評估、輔導決策分析等事宜，亦可提供其他部門進行土地規劃利用參考；對於私部門，可用於評估農場經營區位、面積、種植最適作物類別等評估事宜。故針對各農業部門建置之圖資，宜建立標準化規格，透過共通平臺，瞭解目前農地空間圖資建置情形，並擴充資訊系統空間分析與展示

等功能，透過不同單位之加值應用，提高圖資加值應用效果。此外，透過雲端功能及服務，未來對於資料庫分享與應用將更於便利，故農地地理空間資訊之分享及流通效益，建議透過宣導及應用，讓更多單位瞭解其便利性，並透過多元對象建置土地基礎圖資，降低土地資料調查成本，並提升圖資應用與政策分析效能。

四、舉辦地理資訊應用研討會之內容與經驗

ESRI 每年舉辦之 GIS 年會，主要對外公布地理資訊系統之發展趨勢、技術之最新功能、以及如何進行空間應用與分析。近幾年之年會參加人數超過 1 萬人，5 天的議程中，規劃專題研討會場次超過 400 場次，講者人數超過 2,000 人，但除了場地寬敞外，多元報到管道，例如於指定飯店設置報到櫃檯同時領取資料、亦可至現場透過線上報名之通過之確認碼，完成報到手續及領取資料，讓參加者、演講者及專題討論主持人等，可以很迅速完成報到手續，無大排長龍等候費時之情形。而 400 多場次的專題，可於會議資料透過關鍵字，搜尋適合自己參加之場次，且相似領域的會議室亦安排同一區，減少對於尋找場地之奔波情形。

對於未來本會舉辦資訊研討會，可以透過多種報到方式完成報到手續及領取資料。議程安排，除了專題演講外，亦可規劃部分場次安排使用者進行經驗分享。展覽會場，亦可規劃主題海報展，以利參加者得瞭解空間分析經驗及成果。