

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書  
(出國類別：開會)

出席「2013 年第 6 屆生態系統服務  
合作夥伴國際會議」出國報告書

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：林志純技士

派赴國家：印尼

出國時間：102 年 8 月 25 日至 102 年 8 月 31 日

報告日期：102 年 11 月 25 日

## 出席「2013年第6屆生態系統服務合作夥伴國際會議」

### ■ 摘要

一、出國計畫名稱：參加第6屆生態系統服務合作夥伴會議

二、出國人：林志純技佐

三、出國日期：102年8月25日至102年8月31日

四、出國行程與內容概要：

102.08.25 啓程，出發至峇里島

102.08.26-30 參加第6屆生態系統服務合作夥伴會議，主題為「發展生態系統服務之價值」。

102.08.26 上午 開幕式及2場主題演講，講題一為位在峇里島世界遺產文化景觀的生態系統服務，講題二為世界農林中心（ICRAF）在亞洲執行獎勵高地居民提供環境保護服務的經驗。

102.08.26 下午 重點介紹在過去一年中的成就，並由ESP各工作組簡短介紹工作內容與研究成果。

102.08.27 上午 一場主題演講以及同時間的六個小組演講，主題演講講題為如何跨越景觀和制度的邊界整體規劃生態系統服務，稍後六個小組講題分別為1.次全球評估：吸取的經驗教訓、工具和指引；2.生態系統服務評估案例研究：可持續土地使用的選項；3.邁向生態系統服務評估的推動政策制定訊息需求；4.從科學角度說明社會、生態和生態系統服務經濟價值所面臨的挑戰；5.掌握生態系統服務：治理、工具和核算；6.獎勵可持續管理森林的解決方案：全球性的市場機制看起來如何？本時段於此六個小組講題中，選擇聆聽3.邁向生態系統服務評估的推動政策制定訊息需求此一主題，係藉由其他案例研究及經驗交流，瞭解生態系統服務評估的工具、方法和應用。

102.08.27 下午 同時間的十個小組演講，講題分別為1.生態系統服務評估工具；2.海洋生態系統；3.永續景觀管理的診斷

和談判工具；4. 農村景觀的生態系統服務功能和發展；5. 生態系統服務和生物多樣性政策工具設計和評估的發展 - 挑戰；6. 從熱帶森林生物群落進行評估和提供生態系統服務好處的挑戰和機會；7. 建立一個調查城市生態系統服務的綜合綱領；8. 生態系統服務功能評估構建和合成的框架；9. 有誰在乎生態系統服務的嗎；10. 自我支撐的河流系統-讓大自然做的工作。本時段於此十個小組講題中，選擇聆聽 4. 農村景觀的生態系統服務功能和發展此一主題，農村景觀的生態系統服務在民生中發揮著重要的作用，透過服務除可發展永續經營的環境外，更可對農民的收入有所助益。

102. 08. 27 晚上 同時間的十個小組演講，講題分別為 1. 生態系統服務評估工具；2. 海洋生態系統；3. 濕地生態系統和生物多樣性經濟學；4. 整合生態系統服務和經濟價值—在水壩項目的環境影響評估及成本效益分析；5. 將生態系統服務研究的不確定性納入決策過程；6. 生態系統服務研究與操作的永續發展；7. 在地中海型生態系統的生態服務理念；8. 生態服務系統評估示範工具；9. 生態系統服務遊戲；10. 溫帶和寒溫帶森林生態系統服務。本時段於此十個小組講題中，選擇聆聽 4. 整合生態系統服務和經濟價值—在水壩項目的環境影響評估及成本效益分析此一主題，雖然從不同角度來看時，水壩的建設會對環境產生負面的後果，但是水壩在水資源管理和可再生能源生產中扮演一個重要的角色，如何整合生態系統服務納入環境影響評估是一個課題，藉由成本效益分析或可得到不同的結果。
102. 08. 28 上午 一場主題演講以及同時間的六個小組演講，主題演講講題為生態系統服務的成本效益分析問題和機遇，稍後六個小組講題分別為 1. 將生態系統服務納入發展政策主流的最佳做法—來自拉丁美洲、非洲和亞洲的

實例；2. 國家的生態系統和生物多樣性經濟學評估；3. 合作投資和生態系統服務的獎勵：國家應用程序和策略；4. 說明社會、生態和經濟對於生態系統服務價值的挑戰：政策方面；5. 科學政策實踐的評估—跨領域能力建立和生態系統服務的合作；6. 恢復生態系統及其服務的工具和獎勵措施。本時段於此六個小組講題中，選擇聆聽 1. 將生態系統服務納入發展政策主流的最佳做法—來自拉丁美洲、非洲和亞洲的實例，藉由實際成功案例說明如何整合生態系統服務與傳統發展的規劃，以持續發展生態系統服務並消除貧困的經濟發展。

102. 08. 28 下午 同時間的十個小組演講，講題分別為 1. 生態系統服務評估工具；2. 海洋生態系統；3. 生態系統服務的合作投資、獎勵和支付 4. 結合生態系統服務價值評估案例研究—評估數據資料庫和生態系統服務的建模；5. 決策者需要的是什麼—方案中驅動多功能景觀系統的決策和政策分析；6. 從成功和失敗中學習應用生態系統服務的規劃與管理；7. 取得適當的平衡—在整合生態系統服務來自社區和企業的挑戰；8. 農林複合系統中的生態系統服務；9. 生態系統服務和減少災害風險；10. 生態系統服務 - 公眾健康。本時段於此十個小組講題中，選擇聆聽 9. 生態系統服務和減少災害風險此一主題，土地利用的變化、不斷增長的人口和不斷增加的能源消耗已經確認為全球氣候變化的主要因子，生態系統服務的概念有能力對社會和自然系統的安全作出貢獻。

102. 08. 28 晚上 同時間的九個小組演講，講題分別為 1. 生態系統服務評估工具；2. 海洋生態系統；3. 生態系統服務的合作投資、獎勵和支付 4. 結合生態系統服務價值評估案例研究—評估數據資料庫和生態系統服務的建模；5. 捐款—以滿足目標；6. 恢復景觀和可持續生計的生態系

統服務方法；7. 從土壤管理的角度制定量化和評估生態系統服務的常用方法；8. 水稻生態系統服務；9. 將生態系統服務納入發展政策的最佳做法。本時段於此九個小組講題中，選擇聆聽 8. 水稻生態系統服務此一主題，一般對於稻田生態系統主要是管理糧食生產供應服務，但也需要對土壤和水規範相關管理措施，方可保障這些生態系統服務的持續供給。

102. 08. 29 全日 實地考察，本日共有四個實地考察行程可供選擇，分別為 1. 紅樹林管理中心及龜島；2. Nusa Penida Island - Bali Starling；3. 在烏布的資源回收和生態旅遊；4. Jatih Luwih, Pura Batu Karu, Subak Museum。本日於此四個行程中，選擇參與 3. 在烏布的資源回收和生態旅遊此一主題，EcoBali 的願景是實現零廢棄物，烏布村是峇里島的主要的藝術和文化中心，它已經開發了一個國際知名的旅遊產業，隨著旅遊產業的興盛，衍生的廢棄物問題也日益嚴重，藉由良善的資源回收管理，使烏布村在迎接大量觀光人潮的同時，也維持著美麗的稻田和山地風光。

102. 08. 30 上午 就在東南亞生態系統服務的理論、政策、實踐與展望進行說明與討論。

102. 08. 30 下午 開放式討論及會議閉幕。

102. 08. 31 返程，回到台北

#### 五、行程成果評估及心得建議：

本次會議是由 ESP（生態系統服務合作夥伴）召開，會議共計 5 天，透過各國專家學者發表專題演說、討論以及實際案例實地考察行程，讓 ESP、世界農林中心及來自各大洲的 500 多名與會者藉由案例汲取實務經驗、方法與工具、詳細議程如附件 1。

本次會議主旨在討論“生態系統服務”的概念，ESP 介紹了在過去一年中所取得的成果，並說明未來主要和緊迫的挑戰為何，整場會議聚焦在“生態系統服務”實際案例的規劃、管理和決策的實際應用。

近半世紀以來，由於都市化和工業化的擴張和污染、化學肥料和

農藥的發明和大量使用、農村人口減少和老化、氣候變遷、耕地和次生林使用不足以及外來種入侵等問題，使得全球生態與環境系統快速的消失和劣化。目前國際間許多專家學者和民間團體正致力於研究經濟資源活用並維護生物多樣性的生態系統服務，並已取得一定之成果。

我國近年來亦透過其他方式，致力於生態與環境之保護工作，例如濕地生態系統、社區景觀再造等，其實這些都可視為生態系統服務的一環。生態系統服務其實是一項龐大的課題，過程中亦將面對來自社區和企業等的挑戰，必須透過良善的規劃、推動與執行，以取得適當的平衡，整合生態系統服務，進而維持生產、改善經濟、增進生活文化，而本次會議中“生態系統服務”評估、工具、規劃、管理和決策的實際應用，均可引為參考。

## 目次

壹、目的	7
貳、行程	8
參、過程	9
肆、心得及建議	34
伍、附件	38
附件一 第 6 屆生態系統服務合作夥伴會議議程	38
附件二 公務出國期間國外人士個人資料彙整表	39
附件三 ESP Program Booklet	40

## 壹、目的

生態系統服務的概念有很長的歷史，至少可追溯至柏拉圖時代。從那時起，生態系統服務概念便已受到經濟學及生態學研究和保育應用的重視。生態系統提供各種服務，其中許多服務對人類福祉、健康、生計甚至生存，具有根本的重要性。但儘管現在已有了國際承諾（如透過生物多樣性公約），全球生物多樣性仍在持續以空前的速度衰減。

生態系統的退化和生物多樣性的流失，會破壞生態系統的功能及復原力，進而威脅生態系統繼續為當代及未來世代提供生態系統服務的能力。有鑑於氣候變遷和人類耗費資源日增，這些威脅預料將會越來越嚴重，人類不能再將生物多樣性及其相關生態系統服務，視為取之不盡用之不竭的免費「天賜良品」。我們必須正視生態系統服務的真正社會價值，及其一旦流失或退化的昂貴成本。

本次會議是由 ESP（生態系統服務合作夥伴）召開，ESP 提供實際執行案例工與會人士參考，包括水資源基金、海洋空間規劃、土地利用規劃與人文發展、和全球政策努力，並在結論中提出此一領域目前最大的研究和執行挑戰進行討論，發掘出勾勒生態系統服務概念之未來成長的問題。

我國近年來亦透過其他方式，致力於生態與環境之保護工作，例如濕地生態系統、社區景觀再造等，其實這些都可視為生態系統服務的一環。生態系統服務其實是一項龐大的課題，過程中亦將面對來自社區和企業等的挑戰，必須透過良善的規劃、推動與執行，以取得適當的平衡，整合生態系統服務，進而維持生產、改善經濟、增進生活文化，而本次會議中「生態系統服務」評估、工具、規劃、管理和決策的實際應用，均可作為我國參考。



## 貳、行程

日期	地點	活動名稱	住宿地點
102年8月25日	桃園機場→峇里島機場	啓程	搭乘長榮班機
102年8月26日	峇里島	參加會議	峇里島
102年8月27日	峇里島	參加會議	峇里島
102年8月28日	峇里島	參加會議	峇里島
102年8月29日	峇里島	參加會議	峇里島
102年8月30日	峇里島	參加會議	峇里島
102年8月31日	峇里島機場→桃園機場	返程	搭乘長榮班機

## 參、過程：出席「2013 年第 6 屆生態系統服務合作夥伴國際會議」

- 一、「2013 年第 6 屆生態系統服務合作夥伴國際會議」共計進行 5 天，茲將每日相關議程彙整如下：
- (一) 102 年 8 月 25 日啓程，出發至峇里島。
  - (二) 102 年 8 月 26 日進行開幕式及 2 場主題演講，講題一為位在峇里島世界遺產文化景觀的生態系統服務，講題二為世界農林中心 (ICRAF) 在亞洲執行獎勵高地居民提供環境保護服務的經驗；下午則重點介紹在過去一年中的成就，並由 ESP 各工作組簡短介紹工作內容與研究成果。
  - (三) 102 年 8 月 27 日上午進行一場主題演講以及同時間的 6 個小組演講，主題演講講題為如何跨越景觀和制度的邊界整體規劃生態系統服務，稍後 6 個小組講題分別為 1.次全球評估：吸取的經驗教訓、工具和指引；2.生態系統服務評估案例研究：可持續土地使用的選項；3.邁向生態系統服務評估的推動政策制定訊息需求；4.從科學角度說明社會、生態和生態系統服務經濟價值所面臨的挑戰；5.掌握生態系統服務：治理、工具和核算；6.獎勵可持續管理森林的解決方案：全球性的市場機制看起來如何？於下午同時間進行 10 個小組演講，講題分別為 1.生態系統服務評估工具；2.海洋生態系統；3.永續景觀管理的診斷和談判工具；4.農村景觀的生態系統服務功能和發展；5.生態系統服務和生物多樣性政策工具設計和評估的發展 - 挑戰；6.從熱帶森林生物群落進行評估和提供生態系統服務好處的挑戰和機會；7.建立一個調查城市生態系統服務的綜合綱領；8.生態系統服務功能評估構建和合成的框架；9.有誰在乎生態系統服務的嗎；10.自我支撐的河流系統-讓大自然做的工作。於晚上同時間進行 10 個小組演講，講題分別為 1.生態系統服務評估工具；2.海洋生態系統；3.濕地生態系統和生物多樣性經濟學；4.整合生態系統服務和經濟價值—在水壩項目的環境影響評估及成本效益分析；5.將生態系統服務研究的不確定性納入決策過程；6.生態系統服務研究與操作的永續發展；7.在地中海型生態系統的生態服務理念；8.生態服務系統評估示範工具；9.生態系統服務遊戲；10.溫帶和寒溫帶森林生態系統服務。
  - (四) 102 年 8 月 28 日上午進行一場主題演講以及同時間的 6 個小組演講，主題演講講題為生態系統服務的成本效益分析問題和機遇，稍後 6 個小組講題分別為 1.將生態系統服務納入發展政策主流的最佳做法—來自拉丁美洲、非洲和亞洲的實例；2.國家的生態系統和生物多樣性經濟學評估；3.合作投資和生態系統服務的獎勵：

國家應用程序和策略；4.說明社會、生態和經濟對於生態系統服務價值的挑戰：政策方面；5.科學政策實踐的評估—跨領域能力建立和生態系統服務的合作；6.恢復生態系統及其服務的工具和獎勵措施。於下午同時間進行 10 個小組演講，講題分別為 1.生態系統服務評估工具；2.海洋生態系統；3.生態系統服務的合作投資、獎勵和支付 4.結合生態系統服務價值評估案例研究—評估數據資料庫和生態系統服務的建模；5.決策者需要的是什麼—方案中驅動多功能景觀系統的決策和政策分析；6.從成功和失敗中學習應用生態系統服務的規劃與管理；7.取得適當的平衡—在整合生態系統服務來自社區和企業的挑戰；8.農林複合系統中的生態系統服務；9.生態系統服務和減少災害風險；10.生態系統服務 - 公眾健康。於晚上同時間進行 9 個小組演講，講題分別為 1.生態系統服務評估工具；2.海洋生態系統；3.生態系統服務的合作投資、獎勵和支付 4.結合生態系統服務價值評估案例研究—評估數據資料庫和生態系統服務的建模；5.捐款—以滿足目標；6.恢復景觀和可持續生計的生態系統服務方法；7.從土壤管理的角度制定量化和評估生態系統服務的常用方法；8.水稻生態系統服務；9.將生態系統服務納入發展政策的最佳做法。

(五) 102 年 8 月 29 日為一全日實地考察行程，本日共有四個實地考察行程可供選擇，分別為 1.紅樹林管理中心及龜島；2. Nusa Penida Island - Bali Starling；3.在烏布的資源回收和生態旅遊；4.Jatih Luwih, Pura Batu Karu, Subak Museum。

(六) 102 年 8 月 30 日上午先就在東南亞生態系統服務的理論、政策、實踐與展望進行說明與討論，下午則進行開放式討論及會議閉幕。

(七) 102 年 8 月 31 日返程，回到台北。

二、選擇聆聽各日相關講題之發表，瞭解國外對於“生態系統服務”實際案例的規劃、管理和決策的實際應用；此部份之研究成果與建議，未來可作為我國施政上及法規擬定、修正之參考。

(一) 102 年 8 月 27 日上午於 6 個小組講題中選擇聆聽 3.邁向生態系統服務評估的推動政策制定訊息需求此一主題，係藉由其他案例研究及經驗交流，瞭解生態系統服務評估的工具、方法和應用。下午於 10 個小組講題中，選擇聆聽 4.農村景觀的生態系統服務功能和發展此一主題，農村景觀的生態系統服務在民生中發揮著重要的作用，透過服務除可發展永續經營的環境外，更可對農民的收入有所助益。晚上於 10 個小組講題中，選擇聆聽 4.整合生態系統服務和經濟價值—在水壩項目的環境影響評估及成本效益分析此一主題，雖然從不同角度來看時，水壩的建設會對環境

產生負面的後果，但是水壩在水資源管理和可再生能源生產中扮演一個重要的角色，如何整合生態系統服務納入環境影響評估是一個課題，藉由成本效益分析或可得到不同的結果。

- (二) 102年8月28日上午於6個小組講題中，選擇聆聽1.將生態系統服務納入發展政策主流的最佳做法—來自拉丁美洲、非洲和亞洲的實例，藉由實際成功案例說明如何整合生態系統服務與傳統發展的規劃，以持續發展生態系統服務並消除貧困的經濟發展。下午於10個小組講題中，選擇聆聽9.生態系統服務和減少災害風險此一主題，土地利用的變化、不斷增長的人口和不斷增加的能源消耗已經確認為全球氣候變化的主要因子，生態系統服務的概念有能力對社會和自然系統的安全作出貢獻。晚上於9個小組講題中，選擇聆聽8.水稻生態系統服務此一主題，一般對於稻田生態系統主要是管理糧食生產供應服務，但也需要對土壤和水規範相關管理措施，方可保障這些生態系統服務的持續供給。
- (三) 102年8月29日於四個行程中，選擇參與3.在烏布的資源回收和生態旅遊此一主題，EcoBali的願景是實現零廢棄物，烏布村是峇里島的主要的藝術和文化中心，它已經開發了一個國際知名的旅遊產業，隨著旅遊產業的興盛，衍生的廢棄物問題也日益嚴重，藉由良善的資源回收管理，使烏布村在迎接大量觀光人潮的同時，也維持著美麗的稻田和山地風光。



第 6 屆生態系統服務合作夥伴會議現況

### 三、講題內容

- (一) 102 年 8 月 27 日上午一為提供政策制定所需資訊，從事生態系統服務評估：建立使用者導向生態系統服務評估工具及方法概要 (Towards ecosystem service assessments driven by information needs for policy making: creating a user-focused inventory of tools and methods for the assessment of ecosystem services.)

#### 1. 講座概述

目前已有各種評估生態系統服務及其價值的生物物理和社會經濟工具及方法，且其數量及複雜性正在快速增加。此外，相較於主要為學術目的的研究，在公共管理及政策方面應用決策支援，也需要適當選擇工具及方法。

本講座之目的在於分享當前的工作進度，並邀請 ESP 社群為此一過程提供意見。焦點將集中於兩個層面，首先，討論使用者在生態系統服務評估工具及方法之選擇與應用指南方面的需求，由主講者提出使用者需求評估的初步結果，做為其他個案研究之經驗交流的一個起點；之後，由參加 ESP 會議的人士分享他們利用特定生態系統服務評估工具或方法之個案研究及經驗，以藉此揭露評估工具及方法之使用者通常所面臨的挑戰，並吸取經驗，以利制定更好的選擇及應用指南。講座的第二部分則專門討論如何設計生態系統服務評估工具及方法概要，以便這些工具及方法能夠符合不同使用者及決策者的資訊需求。

#### 2. 紐西蘭馬納瓦圖河集水區案例

本議題強調支援紐西蘭馬納瓦圖河集水區 (Manawatu River Catchment) 之工具建模進程發展經驗，該計畫採用「中介建模」方法(譬如與利害關係人一起建模，而非為他們建模)，來了解利害關係人的基本關切點，譬如侵蝕、養分徑流和棲地流失。他們運用一個範圍模型 (scoping model) 探索地區內之基本長期動態 (包括生態系統服務) 和五項廣泛改善行動。這個模型後來被用做與科學家們繼續發展「多尺度生態系統服務整合模型」(MIMES) 的起點，並與決策高層維持同步接觸。

#### 3. 比利時生態系統服務研究之治理潛力

在比利時，生態系統服務的概念越來越受到重視。過去幾年裡，科學界、政界及社會已發起多項行動方案和計畫，以期建立能力、促進交流網絡和發展具體措施。比利時生態系統服務 (BEES) 群集計畫 (2009-2012) 提出某些迫切問題的綜述，包括環境、方法、經濟及社會問題，該計畫並提出研究及政策行動之優先性建議，以利比利時政府制定生態系統服務政策相

關策略。此外，比利時生態系統服務實務社群（Belgian Community of Practice on ecosystem services）於 2012 年成立，做為 BEES 計畫的後續行動之一，該社群成員包括不同領域及背景的科學家、決策者和從業人員。在此 BEES 社群中，比利時各階層政策代表開始扮演積極角色，透過密切聯繫與協作，專家意見將更容易被納入政策制定思維，政策與科學研究的關係也會更加密切。此外，BEES 社群為不同產業搭起溝通的橋樑，讓生態系統服務社群的意見成為主流，並促進實務專案之間的協作。

#### 4. 以色列呼拉濕地（Hula）與法國卡馬格濕地（Camargue）之比較

近年來，科學文獻中研究生態系統服務的數量大增，然而在規劃、管理及決策過程中應用生態系統服務概念，仍是一項挑戰。此外，綜合性生態系統服務評估，執行起來也很困難，原因包括可運用的數據有限、用以產生數據的尺度、時機及方法互異、以及執行之複雜度和成本過高。主講者根據專家知識，發展出一種評估生態系統服務（完善定義之生態系統所提供）的方法，同時將這項工具用於評估生態系統服務，並繪製兩處地中海濕地（以色列的呼拉和法國的卡馬格）的生態系統服務分佈圖。在這兩個生態系統服務個案中，他們觀察到類似的自然區與高度人類活動區（農業及鹽湖）分佈模式，此一結果顯示在界定區內保育所有地被及土地利用類型之必要性。本議題根據專家知識介紹之生態系統服務空間分佈工具，可以補充生態系統服務評估經驗之不足，以幫助決策者、規劃者及從業人員，在實際個案情境中，運用生態系統服務概念從事天然資源及景觀管理。

#### 5. ValuES – 使用者導向生態系統服務評估工具及方法概要

ValuES 計畫正在發展一套使用者導向生態系統服務評估工具及方法概要，該計畫由德國國際合作公司（GIZ）發起，由德國聯邦環境、自然保育及核安部（BMU）的國際氣候行動方案（ICI）提供經費，並由 GIZ 和德國 Helmholtz 環境研究中心（UFZ）負責執行。ValuES 計畫報告包括：概述計畫目標、介紹發掘使用者相關生態系統服務資訊的方法，並分享發展使用者導向生態系統服務評估工具及方法概要的初步想法。

本議題之目的在於為使用者導向指引提供一個討論起點，包括選擇適當的評估工具及方法，討論問題包括：生態系統服務評估開發者需要什麼樣的技術及其他指引？如何確保生態系統服務評估所產生之資訊，確實能提供決策者參考？生態系

統服務評估需要達到什麼深度，才能真正為政策制定過程提供資訊？

(二) 102 年 8 月 27 日下午—生態系統服務與復原性農村景觀之開發 (Ecosystem services and development in resilient rural landscapes)

1. 講座概述

農業景觀中的生態系統服務在人們生計中扮演著關鍵性角色，有些服務直接促進人們的福祉，有些支持農業生產系統，有些則為人們帶來收入。然而就全球而言，目前農業系統正面臨雙重挑戰：一方面要增加糧食產量（以滿足日益增加的全球人口），另一方面要降低農業系統對環境的衝擊。農業已經對環境造成巨大影響，成為了環境退化的驅動因素之一；21 世紀農業必須超越只強調產量的單一思維，而需要同時注重農業景觀提供多重生態系統服務的能力。

主講者正在建構一個能落實生態系統服務及以復原力導向農業發展方法的架構，這個架構以人類為中心，將人類視為生態系統服務的直接受惠者，它強調構成這些景觀之社經制度的複雜適應性本質，以及發展地方導向反覆及參與式方法之必要性；此外，該架構也強調發掘權衡及綜效和預期衝擊及干擾時空尺度的重要性。主講者計畫在「人、糧食及自然景觀行動方案」(Landscapes for People, Food and Nature Initiative) 和 CGIAR「水、土地及生態系統夥伴關係」(CGIAR Partnership on Water Land and Ecosystems) 背景下，操作及測試這個架構。於本講座中概述了支援操作該架構之科學及知識現況，也邀請與會人士提出不同地理區及規模的個案研究，以發掘操作及研究該架構的挑戰。

2. 透過有科學根據之生態系統服務償付機制 (PES) 來使農村景觀之社會、生態及經濟優質化的結果

生態系統服務償付機制 (PES) 已成為一種恢復、保存或增進關鍵生態系統服務之直接而有效的方法，且由於 PES 機制做為保育及開發工具的受歡迎程度，使得有關 PES 機制之設計及執行之手冊越來越多。然而，現階段很難對 PES 達成期待生態結果之有效性及永續性進行有系統地評估，原因包括數據不足和報告及評鑑 PES 表現的方法差異很大。因此，只有極少數經驗出現在 PES 設計、執行及監控（以確保達成生態目標）之科學原則中。

目前可納入長期生態管理與發展規劃，屬於長久機制之科學原則的經驗並不多，但這些資訊非常重要，因為 PES 所產生生態回報之優質化，理論上應該也可讓這些機制所產生之潛在



社會及經濟回報優質化。基於這些理由，一項多方研究行動方案正在為 PES 發展“最佳實務”科學原則，希望能有助於強化這些機制所提供的益處，同時增加 PES 在市場上的公信力，以吸引更多對 PES 未來發展的投資。

捆束（結合多項服務為單一生態系統服務功效/單位）或堆疊（將源自同一景觀之多重生態系統服務/功效銷售至不同的市場）生態系統服務，可增加及多樣化投資那些景觀之永續管理的機會。透過多樣化生態收入流組合，可降低過度信賴任何單一 PES 機制或市場化機制所衍生之社會、經濟及生態風險。在較大的空間尺度中，由於生態過程、社會機構、治理和經濟驅動力都比較複雜，使得這些問題也變得更具挑戰性。

### 3.增進農業景觀中的生態系統服務復原力

農業經營者是地球上最大的生態系統服務者族群，他們的管理實務直接影響農業景觀所產生之生態系統服務組合。在當前全球迅速變遷的時代，增進全套生態系統服務復原力（包括糧食生產）顯得格外重要。在全球變遷時代，農業經營者的本地管理實務，受到新興社經及生物物理學動態的影響，且其程度遠超過他們本身的影響。對此，主講者認為應將復原力思維落實於研究及開發中，以改善農業景觀之長期能力，增加其在衝擊及擾動下之糧食生產復原力，而不必犧牲人類福祉及減貧所必須之其他生態系統服務。

主講者不從復原力本身的具體測量及評估著眼，而是提出以復原力思維為觀點，來引導問題公式化、研發介入設計、和結果及影響分析。此一觀點特別強調：人類和自然在本質上以對社會-生態系統（SES）產生連結，不同尺度的過程之間互動會影響農業景觀的行為，改變（而非穩定）是可以預期的，而且經常為非線性的。為了落實農業復原力思維，主講者運用科學文獻中已確定並檢討過的，可增進生態系統服務復原力的一般性政策-相關原則，這些原則包括：維持多樣性及多重性、管理連接性、管理慢變量及回饋、將 SES 理解為複雜的適應性系統、鼓勵學習及實驗、擴大參與、和推動多中心治理系統。

### 4.在非固定之社會-生態條件下有關生態系統服務之減貧效用

農業景觀中的生態系統服務在人們生計中，扮演著關鍵性的角色。因應當前全球減貧、糧食安全及環境永續性的挑戰時，這些景觀應被視為主要焦點。主講者提出一個以生態系統服務及復原力概念為基礎的整合式架構，以利在非固性社會-生態條件下，落實全球減貧和糧食安全的目標。

該架構之特色在於兩個以生態系統服務為基礎之減貧方

法核心原則，最重要的是它是一種以人為中心的方法；其次，它包含人類與自然系統之間不斷變化的緊密關聯。主講者研究已證實三個主要機制，透過這些機制，窮人可以直接或受惠於農業景觀生態系統服務。

首先，尤其是對仰賴農耕或天然資源的社區，生態系統提供許多直接影響農業生產力的給養、調節和支援性服務，包括土壤養分循環、碳固存、授粉及害蟲控制服務。這些經常為私有的生態系統服務，地主在其中實施介入，也是介入的直接受惠者。其次，窮人可藉由土地管理所提供的服務獲得經濟補償，譬如直接銷售利用管理作為栽培的農產品或農林產品認證。這些管理作為通常可提供農場主或經營者無法直接受惠的生態系統服務。第三，透過接取漁業及林業產品和周邊環境變化性降低，窮人直接或受惠於生態系統服務的給養。透過一系列取決於資訊可利用性、知識、社會偏好及經濟趨勢的土地治理決策，可以對這三個機制操控或修改；譬如，引進新的農業技術、評估及使用權、或市場機會。

#### 5. 馬來西亞農業多功能性之經濟價值與政策意涵

農業並非僅止於傳統農業經濟學的範疇，從系統觀點來看，農業不僅生產糧食及其他市場化商品，農業也與一系列社會-環境功能有關，譬如生態服務給養、農村資源/景觀及農村地區生命力的維護、和文化及傳統知識棲息地，這種農業概念被稱為農業多功能性（agricultural multifunctionalities）。

主講者展示了慕達農業發展局（MADA）產糧區稻田之降溫及就業緩衝器功能的經濟價值，並以截然不同的兩個地區的糧食（稻米）安全價值來做對比，這兩個地區分別是沙亞蘭（Shah Alam）－代表城市區及譚平（Tampin）－代表小城市/農村區。同時說明與討論農業多功能性，如何為三項聯合國多邊農業環境協議：聯合國防治荒漠化公約（UNCCD）、聯合國生物多樣性公約（UNCBD）、和聯合國氣候變遷綱要公約（UNFCCC）提供一個聯繫實務平台。將這三項公約聯繫起來，農業多功能性便能直接面對有關土地退化、生物多樣性流失和氣候變遷的憂慮，使農業多功能性成為邁向永續農業和農村發展的關鍵方法。

#### 6. 農業生態系統之季節及空間互補性對弱勢家庭之糧食安全及飲食多樣性意涵

本議題主講者介紹了一項研究的結果，這項研究之目的為探究滿足農業家庭之糧食安全及飲食多樣性之人為生態系統和次系統之空間及季節互補性意涵。研究係採取透視方法，檢

視世界各地貧窮農業家庭之飲食中被視為必要元素的野生糧食植物。這項研究在泰國東北部的稻米農業村卡拉辛 (Kalasin) 進行的，實證分析包含三項研究要件：植物學、生態學和人類學。此外，在為期一年的研究期間，收集之野生糧食植物多樣性，及針對村中 40 戶的每月收集事件數量（依生態系統及物種），均經過研究人員檢視。

經分析了這些資訊與一系列家戶變量之相互關係，結果顯示有非常多樣的食用植物種類（87 種），包括樹木、陸生及水生草本植物、攀爬植物、灌木和竹類。此外，這些植物中，三分之二除了食用外，還具有其他用途，譬如藥用、飼料、燃料和木材。而人為生態系統包括稻田、農園、家庭花園、二級樹林、行道樹和沼澤，其中包含各式各樣的次系統，從陸生到水生不一而足，使得這些植物的棲地變得非常多元。此外，所有家戶一年到頭都在摘集野生食用植物，這些摘集行為構成一個「農村安全網」，對那些最弱勢的家庭（如家中有慢性病患者或貧窮人家）尤其如此。

研究結果顯示了物種多樣性、次系統和生態系統的重要性，並證實人為生態系統和次系統是農村景觀之季節及空間互補多功能性要件。此一互補性對農業家戶的糧食安全及飲食多樣性極為重要，並對地區內之農業計畫、糧食政策、生物多樣性保育行動方案、和減貧策略，具有重要的社會意義。

#### 7. 印尼蘇門答臘棕櫚油產業之生態系統服務分析

1990 年代以來，印度棕櫚油產業有了顯著的成長，印度如今已成為全世界最大的棕櫚油產國及出口國。印度的棕櫚油產量 70% 以上產自蘇門答臘，棕櫚油產業為農村地區的農民帶來社會及經濟福祉，並為印度國家經濟發展做出貢獻。然而，栽種這項作物所面臨之環境改變非常巨大，並引發各界對地被改變、碳動態、土壤侵蝕、水質及生物多樣性的關切。棕櫚油產業最容易引來的指責是該產業雖然帶來長久的經濟利益，但卻不具備生態永續性。做為以天然資源為基礎的產業，棕櫚油產業非常容易受到氣候變遷的影響。許多觀察家甚至認為，棕櫚油產業對氣候變遷也有責任。

本議題主講者運用生態系統服務概念，檢視棕櫚油產業的生態永續性，其運用的材料包括：(1) 蘇門答臘廖內省 (Riau Province) 一項針對四種不同景觀（丘陵到泥炭沼澤）之農村家戶調查報告；(2) 針對產業、政府部門和 NGO 利害關係團體的深度訪談；和 (3) 農產品市場價格調查報告。過去二十年來，廖內省已歷經大規模土地利用和地被改變，從各種形態

的熱帶森林、稻米種植和橡膠林園，改變為幾乎單一栽種的棕櫚樹。初步分析顯示，除了水果生產外，主要受影響（正面或負面）的生態系統服務多半屬於以下層面：土壤健康、蟲害生物防治、水資源、和生物多樣性維護。初步發現顯示，移居政策、土地適宜性、種植公司租期和管理政策，在棕櫚油農業中，扮演著極具影響力的角色，深深影響著生態系統服務的結果。

#### 8. 安地斯山脈多尺度水相關生態系統服務之提供者及受惠者的雙重農業角色

在許多集水區的水系生態系統服務中（HES），農業都是主要受惠者。但農業也可能是一種重要媒介，帶動這些服務提供的改變。本議題主講者進行一項安地斯山脈研究計畫，在CGIAR/CPWF的支援下，針對農業在水系生態系統服務中的雙重角色進行了評估。各自角色之分析結果，如何提供資訊化為行動計畫，詳見以下兩個保育安地斯山脈集水區之優先生態系統的實例。

第一個案例係在哥倫比亞量測了高安地斯山麓之保育性耕作（CT）對帶動提供HES之土壤特徵的影響。研究結果強調保育性耕作恢復禿高原（paramo）土壤特徵的能力，突顯出此種生態系統之復原能力。禿高原是高安地斯山脈的一種天然生態系統，在此禿高原上未擾動狀態下的土壤可發揮多孔“海綿”的角色，在乾早期間調節水流量。在擾動禿高原上從事保育性耕作，已促使保水能力增加和土壤、氮（N）及磷（P）流失減少，影響水體順流而下。主講者運用半擾動水系模型和現場測得的影響，以較廣泛的尺度，針對保育性耕作對HES的衝擊，進行了預先評估。模型評估結果顯示，在集水區尺度，淤積明顯減少，水產量也大幅改善。

第二項研究係評估祕魯灌溉農業維持當前供水規律性之經濟價值，當前供水規律性是上游天然生態系統所提供的益處。主講者計算凱堤谷（Caete Valley）農民利用灌溉水栽種玉米的邊際經濟效益，做為水價值的一個指標。此一方法之應用係以作物-水生產函數為基礎，利用水文模型建立各種未來情境的模型，來指示不同程度灌溉水可利用性減少之推斷結果。同時，還根據這些結果預測各種情境之生產力及蒸散量（evapo-transpiration）改變，利用有關生產成本效益的數據，計算作物各個階段之水邊際價值（美元/立方米）。

以上相關發現為生態系統服務償付機制之建立提供資訊，在第一個案例中，提供有關保育性農業對HES給養之正面影響的證據，有助於目標行動獲得HES受惠者的支持，進而保

存這些服務。在第二個案例中，HES 為玉米農帶來之經濟價值，被用作本集水區 HES 提供者獎勵方案談判時的“參考值”。

#### 9. 馬拉威和莫三比克麻瘋樹生產對生態系統服務及人類福祉影響的個案研究證據

在非洲，儘管屬於非圈養植物，麻瘋樹（*Jatropha*）一直被宣傳為生物燃料的原料。事實上，人們對於形成麻瘋樹產量的因素，及其生產及利用對環境和社會及經濟的衝擊，了解仍非常有限。麻瘋樹與這些衝擊很有關聯，譬如溫室氣體（GHG）排放、棲地/生物多樣性流失、產生收入/就業機會、能源安全、糧食安全、和社會衝突。然而，在非洲，人們對於這些衝擊及新出現的權衡概念（trade-offs），都尚未能了解完全，本議題之目的在於綜合討論有關非洲南部麻瘋樹生產及利用之主要衝擊，主講者利用生態系統服務方法，來綜合分析這些衝擊，並確認主要權衡作用。

報告的第一部分概述主講者透過廣泛的學術文獻回顧而確認之主要衝擊和權衡作用；在第二部分，則將重點轉至 2013 年 3 月所蒐集的證實證據，採用非常不同生產模型之兩個個案的結果：大型林園（莫三比克 Niquel）和小農方案（馬拉威 BERL）。

在莫三比克，政府一直試圖盡量縮小糧食-原料競爭，但此一結果卻是犧牲天然植被換來的，此一做法可能為 GHG 排放（土地利用及地被改變）和生物多樣性（棲地改變）帶來重大衝擊；然而，從適度提供就業和增加收入的角度看來，這些做法對人類福祉的益處還是顯而易見的。但是，即使這些利益雖僅為“適度”，仍可獲得林園工作者們很高的評價，因為他們可以獲得穩定的收入，這有助於在頻繁的乾旱事件中，使他們的家庭迅速恢復元氣（主要為自給農業），而企業（Niquel）對道路基礎建設、本地學校和衛生診所的投資，屬於比較無形（但較廣泛）的人類福祉利益。

在馬拉威的案例中，小農們在民間公司 BERL 的誘因鼓勵下，在自家土地上種植麻瘋樹（主要做為樹籬），他們必須依約定將麻瘋樹籽賣給 BERL 公司。此一模式導致某種程度的糧食-原料競爭，並可能使得來自其他經濟作物活動的收入減少。然而，種植麻瘋樹的收入通常是在每年所有其他經濟/糧食作物生產已結束後取得，因此這些收入可能對糧食安全具有淨值正面效益。然而，其減貧效益之實際程度，則不容易判斷，因為與麻瘋樹生產有關之潛在機會成本很難量化。

（三）102 年 8 月 27 日晚上一將生態系統服務和經濟價值納入水壩計

畫和集水區管理之環境影響評估和成本效益分析 ( Integrating ecosystem services and economic valuation in environmental impact assessment and Cost -Benefit analysis of dam projects and watershed management )

### 1. 講座概述

水力發電水壩在水資源管理和再生能源生產中扮演重要角色，但這些水壩經常對環境造成不同程度的負面影響。雖然水壩的成本效益權衡經常都有評估報告，但水壩所帶來的各種效益，是否超過或少於它們的整體社會成本，仍然很難弄清楚。因此，我們需要更清楚了解，集水區維持水壩良好管理的功能及效益；正因為如此，目前在多數已開發國家和許多開發中國家中，水力計畫影響評估已經成為強制性要求，即所謂的環境影響評估 (EIA)。雖然目前並無強制性準則要求將經濟價值納入 EIA 中，但為平衡社會福祉改變的影響，此一面向之分析已不可免。

生態系統服務架構可能可為列舉集水區所有的效益提供有用的見解，因此可用於評估影響集水區計畫 (如水力發電水壩) 的成本效益。許多生態系統服務都是外在性的，也就是說，對社會而言，生態系統服務所代表的成本或效益，是由標準生態系統管理 (而非內部) 所產生的結果，且未將成本或效益計入產生這些服務的單位。目前為止，雖然從決策的觀點看來，將生態系統服務納入計畫評估是很需要的，但一般都沒這麼做。

將生態系統服務整合於環境影評估，以落實成本效益分析，可能改變民間決策者所面對之決策方程 (decision equation)，並有助於政策反應 (如污染稅或生態系統服務償付費) 和適當減緩措施之設計。透過建模的空間基礎方法，是嘗試及執行此一整合的有用解決方案。

本講座採兩小時的開放式會議，會議焦點為利用生態系統服務做為水力發電計畫之 EIA 和成本效益分析的語言基礎材料 (language building block)，並以有關不同集水區及其管理策略之實際個案研究將之文字化。

### 2. 將生態系統服務整合於影響評估以衡量開發對人類福祉之成本及效益

為了降低計畫風險，並儘可能減少開發的負面衝擊，將生態系統服務納入環境影響評估的要求越來越高，其目標就是要改善人類和自然的結果；然而，目前並沒有一種標準方法，可以將生態系統服務納入環境影響評估。本議題提出一個整合生

態系統服務於環境影響評估的架構，該架構可以同時追蹤影響程度和成本及效益的歸屬，這種方法是以“服務分水嶺”(servicesheds)概念為基礎。所謂服務分水嶺就是為特定使用者或受惠者提供特定生態系統服務的範圍，描繪服務分水嶺並評估其範圍內之衝擊，讓我們可以量化整個區域之生態系統服務損益，及其對不同社會族群的影響。

在本議題中主講者介紹兩個分別來自哥倫比亞和祕魯的個案研究，而在這兩個案例中，自然資本計畫(Natural Capital Project)及其合作者都採取這個架構，來顯示建議中的採礦和道路開發計畫及減緩活動中的贏家和輸家。

### 3.將生態系統服務評價納入計畫規劃—水力發電廠和集水區管理個案

生態系統服務被大致定義為人類直接或間接得自生態系統的利益，這些利益結合其他社會因素，為人類福祉做出貢獻。將生態系統服務整合於決策及規劃的概念，現在已為不同的環境政策行動所支持，譬如生物多樣性公約(CBD)的2020年目標和跨政府生物多樣性和生態系統服務科學-政策平台(IPBES)。本議題以歐洲和葡萄牙為例，藉由將決策降至專案層級，並專注於水力發電廠計畫(HPs)，來探討這項挑戰。配合全球生物多樣性目標，並在減緩氣候變遷的前提下，歐盟已開始透過不同政策工具及行動方案，提倡再生能源及能源效率，並以推動歐洲能源產業科技進步和逐漸減少使用化石燃料發電為目標。為了達成2020年能源及排放減量目標，歐盟會員國正在執行更多及更大規模的再生能源計畫，如HPs。

葡萄牙是歐洲最具水力發電潛力的國家之一，但目前該國的能源仍多半仰賴其他方式生產。有鑑於此，葡萄牙政府於2007年擬定國家水力發電廠興建計畫(PNBEPH)，並訂下2020年增加水力發電能力40%的目標。然而，關於大型水力發電廠是否超過或低於其整體社會成本，至今仍沒有共識。根據PNBEPH興建水力發電廠必須通過國家及歐盟立法的环境影響評估，但這些評估仍然受到整體環境的諸多限制，譬如負面環境影響之不確定性及變化性(如生物多樣性退化)，以及這些衝擊可能如何影響社會。雖然目前並無強制性準則要求將經濟價值納入EIA中，但為平衡社會福祉改變的影響，此一面向之分析已不可免。事實上，主要全球行動計畫TEEB(生態系統及生物多樣性經濟學)提供在計畫導向的基礎上，探究生物多樣性之經濟利益的動力。本議題利用葡萄牙的個案研究，仔細檢視當前有關水力發電計畫之環境影響評估實務(EIA過程

結構、數據蒐集/管理、和緩減計畫)，尋求將生態系統服務評估及經濟價值納入計畫規劃中的機會。

#### 4. 將生態系統服務及環境影響評估方法納入水力發電計畫之成本-效益分析

千禧年生態系統評估後，毫無疑問，生態系統服務已經成了政治論述中的優勢概念。此一概念體現於一個架構，該架構突顯人類仰賴生態系統功能，同時強調土地利用如何在反饋迴路中驅動這些功能。當然，管理選擇會誘發生態系統服務種類之間的權衡作用（如糧食及纖維對水災防治），但權衡作用也發生在今天及未來對特定生態系統服務之利用上（今天過度利用土壤可能損害未來的生產力）。理論上，雖然它們所採用的語言基礎材料、度量制和程序不相同，但此一架構及其應用之可能結果，清楚顯示其與環境影響評估之實務及目的之間的關聯。此外，儘管國與國之間的環境影響評估實務不同，但我們仍可看出一般的流程圖和共同步驟。

目前，成本效益分析（CBA）或其他計畫評估工具等，並未被廣泛應用於改善有關衝擊環境計畫的決策，但美國、英國和歐盟對於這方面應用的要求越來越高，譬如歐盟委員會表示，CBA 用於根據水資源架構指令測試“非比例性”（disproportionality）可能很有用，又根據歐盟入盟前國家結構基金、凝聚基金及金融工具規範，對於完善定義的計畫，CBA 已成為強制性規定。此外，雖然圍繞著生態系統服務的科學辯論一直不斷激盪（如關於指標、評估尺度、不確定性、生態系統之非線性行為、公平性及分配問題、價值...等），但決策者已經意識到此一概念的價值，並認知到將生態系統服務納入可能衝擊環境之專案/計畫之既有評估工具的重要性。

本議題採一般性討論，但基於以下幾個理由：歐洲當前的能源願景中水力發電的重要性、水壩對環境的衝擊惡名昭彰、和探究集水區做為環境影響評估充分度量之潛力的必要性，乃將分析範圍縮限為水力發電計畫個案，探討了在環境影響評估中運用成本效益分析之可能性，以及運用環境影響評估做為成本效益分析之主要輸入的潛力，同時分析了在環境治理中針對生態系統服務運用環境影響評估之優缺點。

#### 5. 熱帶森林生態系統服務的經濟價值

集水區服務被認為是熱帶森林所提供之最重要生態系統服務之一，且在生產景觀中，集水區服務與生物多樣性保育具有重要的經濟關聯。本議題選擇馬來西亞做為研究地點，因為馬來西亞的水文及氣象網絡擁有數十年高品質水流、雨量及溫



度數據、國家森林調查機關擁有林被數據、土地利用調查則可提供森林產業以外之土地利用數據；並預測林被改變對三方面集水區服務的衝擊，包括：水文功能、機會成本和效益。本議題第一部分研究是以水文、氣象及林被數據之統計分析為基礎；而在第二部分研究中，若集水區內大範圍森林限制伐木，便根據之前的木材收入，計量供應集水區服務之機會成本；在第三部分，則利用淨水廠所減少的開支，來估算集水區服務的效益價值。

#### 6.改善洪泛區及海岸投資之成本效益分析更新

經濟學對於幫助政策制定者分配有限資源爭取最大效益極為重要，美國所有聯邦、州、郡縣、城市政府機關及許多民間公司，均利用成本效益分析（BCA）幫助他們做投資決策，這些決策涵蓋各種投資，包括堤壩及水壩興建、聯邦緊急事務管理署（FEMA）所做之“危害減緩援助決策”、保健投資、經濟開發計畫、和其他投資事項。若成本效益分析有瑕疵，投資便會出錯；譬如，漁業加工廠在成本效益分析中被算作一項資產，而聯邦規定卻認定，實際產生魚獲的系統（河流）不能算作資產，在分析中不能被賦以價值；此外，除非有特別豁免，提供防洪功能的堤壩可算作資產，但同樣具防洪作用的濕地、森林、湖泊及河流卻不被視為資產。綜合上述簡單的說，也就是人造資本才算資產，天然資本則不算資產，而這些分歧是具潛在災難性的重大缺點。

本議題從地球經濟學組織（Earth Economics）的研究中，介紹幾個個案研究及成功案例，譬如美國聯邦政府正在考慮對有關成本效益分析的法規進行重大變更，建議中的變更包括生態系統服務價值。地球經濟學組織已經透過其諮詢委員會，向總統諮詢機關環境品質委員會提供建言；此外，也將持續與個別機構合作，更新這些機構的成本效益分析政策，做為減緩政策的里程碑。譬如，聯邦緊急事務管理署（FEMA）運用成本效益分析工具（BCA Tool），來決定對州及聯邦機關的減緩補助金、業主因天災損失應獲得之補償金、和可採取之減緩行動（土地持分被劃定為禁建區的修建或收購房屋）。BCA 工具決定 FEMA 的減緩投資，納入復原天然系統的效益和減少重複性損害，將可收立竿見影之效，並透過支持遷移至風險較低的地點，將改建投資轉離明顯易受災害的地區。

- (四) 102 年 8 月 28 日上午—生態系統服務計畫：將生態系統服務納入開發政策之最佳實務（Proecoserv project: best practices of mainstreaming ES into development Policy）

## 1. 講座概述

聯合國環境規劃署（UNEP）在此領域之旗艦計畫之一是生態系統服務計畫（Project on Ecosystem Services），這項創新計畫為夥伴國家（智利、千里達托貝哥、南非、賴索托和越南）提供會計和估價等工具，以鼓勵決策者利用這些工具，來調準其國內之開發、糧食安全、消滅貧窮及保育目標。

本講座研究顯示如何將生態系統服務整合於傳統開發規劃和程序，呈現的證據包括以下個案：千里達托貝哥 – 整合生態系統服務於全國土地利用規劃和國民核算、智利 – 將原住民族納入本地規模開發政策之制定（良好治理）、南非 – 利用生態系統服務做為風險復原力之“天然基礎建設”、和越南 – 紅樹林對國家經濟重要性之評價，所有的證據都展現了可用做永續發展和減貧行動架構的實用工具。

## 2. 整合生態系統服務於災難風險管理和水資源政策（南非觀點）

在 ProEcoServ 計畫的贊助下，已發展出一些容許參與規劃及開發過程的工具，可應用於公共及商業領域之水資源及災害風險管理政策；這些工具包括地圖、風險景觀驅動因素之量化分析、政策輸入和溝通材料。本議題介紹了南非 ProEcoServ 計畫之國家及本地先導計畫，以及這些計畫如何經過設計被整合於決策過程中，同時並介紹這些工具的實例，分享將這些工具整合於目標過程中所學到的經驗。

雖然整合生態系統服務於開發規劃政策之初期跡象顯示大有可為，且有些服務已被納入某些重要開發規劃政策中，但承受環境的種種限制，可能仍使得整合無法執行。本議題在結論中也提出一些促進有效執行的建議，其中某些建議係透過南非 ProEcoServ 計畫來說明。

## （五）102 年 8 月 28 日下午—生態系統服務與災害風險減降（Ecosystem Services and Disaster Risk Reduction）

### 1. 講座概述

人類活動改變了自然系統，並導致全球性環境壓力、土地利用改變、人口成長、能源消耗增加和氣候變遷被認為是全球變遷的主要驅動因素，而這些過程大幅升高自然系統暴露於環境危害的風險，同時影響生態系統服務的給養。生態系統在危害消滅和脆弱性減降中扮演著重要角色，但負責消滅災害風險的主管機關在規劃相關政策時，卻很少考慮這些因素，主管機關通常偏好制式結構。雖然我們對生態系統給養的了解還很有限，並存在許多不確定性，但現有資訊已可用於應用，對於日益增加的全球變遷風險，生態系統服務的概念可能貢獻於社會

及天然系統的安全和脆弱性消滅。

## 2.邁向生態系統與災害風險消滅整合必須面對的五項挑戰

根據最近出版之《生態系統在災害風險消滅中的角色》（The role of ecosystems in disaster risk reduction）的結論（Estrella et al., 2013），本議題介紹整合生態系統於消滅環境危害影響同時降低社會-生態系統之脆弱性的概念所需考慮的五個面向：

- （1）將生態系統的角色與災害風險消滅（DRR）及永續發展策略做更緊密的結合。
- （2）發掘可對生態系統在 DRR 中的角色做系統化經濟評價的適當方法。
- （3）藉由創造有利政策制定的環境，強化採行以生態系統為基礎的解決方案。
- （4）以生態系統為基礎之 DRR 能力發展。
- （5）解決結合生態系統、生態系統服務及 DRR 時之科學落差。

處理這些面向將有助於採行以生態系統為基礎之 DRR 解決方案、更佳整合 DRR 及氣候變遷適應、和達成許多地區的永續發展目標。本議題分別介紹各個面向之最先進實例，並提出後續行動建議。

## 3.將人因面向整合於以生態系統為基礎之全球變遷適應

在尋求氣候變遷適應的過程中，結構及功能狀態良好的生態系統，被公認為是增進社會-生態系統（SES）之復原力的基本資產，生態系統藉由其所提供之服務，為社群帶來利益，同樣地，社會也能增強 SES 的適應能力，譬如藉由氣候變遷適應計畫（CCAP）。

可惜的是，雖然綜合效果的潛力是顯而易見的，但整合生態系統和社會適應能力的努力卻非常有限。本議題認為只要敢於接受挑戰，將一系列複雜的自然和人類提供者及受惠者納入 SES 動態分析中，便能執行一套真正整體的方法，適應效果也會大幅改善。讓探索生態系統服務（如調節、給養、支援和培育）及社會服務（如土地和資源之維護及永續性管理，以消滅脆弱性）的概念成為獨特的適應反應策略的一部分，相信可提供邁向以社會-生態系統服務（SES-S）概念為基礎之創新方法的康莊大道。

本議題研究之目的在於超越尋常方法，探索促成脆弱性和路徑的因素，藉由自然和人因面向之動態整合，增強社群的復原力；建議藉由整合式系統動態能力，納入人因面向，進一步

發展以生態系統為基礎的適應 (EbA)。在建議的方法中，人類和生態系統均被視為相同程序中的實體，以因應來自全球變遷 (尤其是氣候變化性和極端天氣事件) 的威脅，並利用其可能帶來的機會。把握此一方法在適應背景中的精髓，並有效傳達給決策者，需要在參與方之間維持有效的介面。DPSI (驅動因素-壓力-狀況改變-衝擊-反應) 框架中，有一個溝通社會及環境問題的紮實架構，這個架構可被用做一種系統動態方法。主講者進一步發展原始架構，他們根據以 SES-S 為基礎的概念，在原始架構中納入外部驅動因素，將適應問題形式化，並透過報告蓋亞那海岸帶的一個個案研究，示範了建議方法。

#### 4. 中國四川省之生態系統服務與災害風險消滅

本議題探索在中國四川省的維護生態系統服務，如何有助於降低災害風險。2008 年以來，四川省沿龍門山斷層線發生過兩次近側地震；第一次地震發生於 2008 年 5 月，死亡人數超過 90,000 人；第二次地震發生在 2013 年 4 月 20 日，亦造成 200 多人死亡。除了這些人命損失外，兩次地震也導致大規模地質失穩，增加了發生土石流及洪水的風險。在目前的四川省生態系統服務研究基礎上，主講者介紹一個災害風險消滅應用模型，該模型有助於促進生態系統服務流，進而降低災害風險、支持人類需求、和保護生物多樣性。

雖然很難預測隨機複雜性將如何影響生態系統服務之交互作用，但主講者仍強調支持並產生生態系統服務流之景觀 (天然及復原) 的價值，描述出對四川農村社群和政府都非常重要的三種生態系統服務之間的交互作用，包括非木材森林產物 (包括食物及藥材)、淡水和土壤肥力，由於這些生態系統服務對多方利害關係人很重要，它們為社群和土地管理者提供一個共同維護服務管理目標的機會。

#### 5. 由水文景觀觀點發現洪災風險熱點

極端天氣事件的頻繁，預料將導致洪災增加，對位於易淹水地的社區構成嚴重威脅。為改善社區對洪災的反應並降低洪災風險，本議題在南非伊登區 (Eden District) 進行了降雨徑流模型測試，這項測試的目的在於運用以物理為基礎的景觀元素，發掘洪災風險區 (或熱點)。測試運用水文連通度的概念，考量地形、降雨模式和地被等因素，找出景觀中徑流的根源，進而發掘風險區之空間集中性。測試結果顯示，物理特性 (如地形和缺乏平地) 決定土地利用分佈，並使得洪災風險升高，但這些特性也有助於保持地區的原始狀態，因而降低洪災風險。由於可以輕鬆取得數據來源，這個模型可以有效發掘出空間集

中的風險源，因而使得該模型成為合乎成本效益的為降低洪災風險區排定優先性的方法。

#### 6. 在數據可利用性有限情況下余肯特歷史自然公園（塔吉克）主要生態系統服務之經濟價值

過去幾年來，中亞地區生態系統退化的問題，已經日益受到關切。儘管正在退化中，但這些生態系統仍持續為本地居民提供多方面利益，包括穩定的水源及木材供應和放牧機會。隨著本地、國家、地區及全球經濟的擴張，生態系統服務的需求越來越高。生態系統退化的主要原因之一是，健康生態系統服務的價值被低估，或在經濟上未展現或被利用。因此，近年來發展工具的需求越來越高。這些工具必須能夠將生態系統的真正及整體價值，納入決策考量中，並能藉由提供誘因激發永續的天然資源管理作為。

為了因應這些需求，中亞地區環境中心（CAREC）從 2008 年起，開始在該地區引進生態系統服務的概念和生態系服務償付機制（PES）。生態系統服務概念之首次實務應用，是 CAREC 透過吉爾吉斯、哈薩克、烏茲別克和塔吉克的 PES 先導計畫，以及塔吉克的生態系統服務之經濟價值研究發展的。CAREC 的塔吉克獲得瑞士聯邦環境辦公室（FOEN）和挪威政府的支援，其主要目標為估計余肯特歷史自然公園（Shyrkent Historic Natural Park）之水相關生態系統服務的經濟價值，以便在數據可利用性有限和缺乏專門知識的情況下，製作一份簡單的中亞地區生態系統服務評價方法手冊。該研究所提出的關鍵問題是：中亞地區的主要水相關生態系統服務為何？如何計量生態系統的價值，以改善以環境永續性為目標之決策過程？

本議題之目的在於展示該研究之結果及結論，做為在特定背景下所從事之經濟評價個案。此一特定背景在數據可利用性方面，有長達 20 年的缺口，且當地在應用環境經濟學領域的專門知識也很弱，這是幾乎所有後蘇聯國家的共同狀況，因此研究發現大體上也適用於其他中亞國家，該研究之主要結果包括：

- （1）相當數量的生態系統服務（如野生動物、景觀或自然風險減降的價值），都未被本地居民或政府機關所認知或了解。相較於比較明顯的生態系統服務（如水質），這些服務的文件紀錄較少，它們的評價與主觀方法（譬如條件評價法）有密切的關係。
- （2）由於中亞地區沒有類似的研究，某些從其他國家轉移價值的方法（如生物多樣性價值）並不切實際，幾乎無法

適用於該地區。

(3) 有必要運用一套複雜的主客觀評價方法，來彌補該地區數據嚴重缺乏的狀況。由於這些方法的精確度不一，同時採用這些方法可能導致不正確的結果。

(4) 在數據可利用性有限的狀況下，似乎比較適合採用某些評價方法，如以市價為基礎的方法、替代成本法、條件評價法和運輸成本法。

## (六) 102 年 8 月 28 日晚上一稻米生態系統服務 (Rice Ecosystem Services)

### 1. 講座概述

稻米生態系統是人為管理的服務提供系統，主要為糧食生產，但稻米生態系統也需要土壤及水管理，以調節服務，才可能從事農業耕作。稻米生態系統在景觀中佔主要地位，因此除了提供某些服務外，也影響其他文化服務。雖然給養與調節服務之相互作用已有很多的分析（但距離了解仍相去甚遠），它們與文化服務之相互作用（讓觀光業成為農村收入替代來源之一），則是相當新的研究領域。在 Legato 計畫中，這三種服務本身及其相互作用均被加以分析，並特別強調生物多樣性的角色、衝擊及影響，及其保障這三種生態系統服務永續給養之生態工程潛力。

### 2. 稻米生態系統及其生態系統服務

稻米生態系統是人為管理的服務提供系統，主要為糧食生產，但稻米生態系統也需要土壤及水管理，以調節服務，才可能從事農業耕作，它們會影響侵蝕、洪災、植被模式和生物多樣性。稻米生態系統在景觀中佔主要地位，因此除了提供某些服務外，也影響其他文化服務（如認同和美學等。美學是提供觀光服務的基礎）。雖然給養與調節服務之相互作用已有很多分析，但由於生物及土壤生態系統之複雜性，目前為止還沒有一種適當的模型，可以用以評估景觀管理方法、土壤品質、水調節、礦物循環及土壤肥力。因此，本議題提出一些個別案例，分析不同形式水稻農業中的關鍵機制。

稻米農業是人類文化的基礎，並影響某些最令人印象深刻的人類文化，雖然人類文化決定土地管理形式，也因此影響了稻米生態系統數百年甚至數千年，但社會-文化生態系統服務分析，以及這些服務與給養和調節服務之相互作用，仍是探索很少的領域。儘管給養服務的價值經常可用金錢來衡量，但文化價值卻無法用金錢衡量，故從統合觀點看來，我們需要發展這種多面向價值評估。Legato 計畫的三種類型服務都被確立、

分析和評價（包括它們本身及相互作用的評價），並特別強調生物多樣的角色、影響和作用。

由於永續稻米生產和減少使用化學殺蟲劑，是維護人類及生物系統健康所必須的，同時稻米生產還必須供給最重要稻米消費國家日益增加的人口，因此本議題針對生物工程保障這些生物系統服務永續給養的潛力進行了分析，分析包括眾所周知的實務（如增加種植間隔、逐漸淘汰殺蟲劑使用、和減少肥料及其他農藥使用）及周邊植被之目標化管理，以增進生物防治的效果。

### 3. 藉由肯亞、蒙古、越南和菲律賓觀察市場影響如何破壞傳統管理模式

生態系統服務經常被形容為“自然給人類的禮物”，然而細察之後便會發現，這是過度簡化的描述。主講者建議參考並修改 Potschin and Haynes-Young (2011) 的小瀑布方法(cascade approach)，區別出一連串階梯式過程，並從生物物理生態系統功能(ESF)開始。

在比較細微的觀察中，生態系統服務(ESS)及效益產生的第一步就是認清可利用性，不同族群的人們想像不同的潛在用途，此一人類創新性行為將生態系統功能轉化(無任何物理干預)為生態系統服務潛力(ESP)。一個或多個族群成功實現了他們的(部分)想像，於是他們投資物理資源、精力和勞力，經常還包括金錢，做為提供生態系統功能的方式。雖然文化、經濟及法律約束限制了聚集，但他們聚集(部分)潛力，結果所產生的生態系統服務可直接消耗、利用(提供其他產品及服務)、或銷售，以產生金錢收入，做為一種普遍的交易媒介。在這個案例中，所有市場貨物均可取得，這是人類規劃及投資(聚集和利用投資)的結果。

不同的使用價值歸因導致不同的服務潛力想像，進而產生不同的聚集和利用模式，但決定最終服務的是人類的想像，而非生物系統功能。比較四個正在進行社會-經濟轉型國家(肯亞、蒙古、菲律賓和越南)的相同生態系統所產生之傳統及當前服務，便可證明這點。這四個國家的案例都顯示，重疊的習慣、偏好和管理模式(傳統、信仰體系、市場、國家規劃)，促成特定類型的服務。主講者發現到，制度背景是了解何者生態系統服務係由何者生態系統功能產生的關鍵。建議將分析價值歸因、聚集及利用視為關鍵過程，並從使用價值潛力中了解各種服務產生選項。此外，價值歸因、聚集和利用過程所產生之非預期副作用，及其相關制度背景(管理模式)必須被納入

考量，使其成爲永續土地利用和景觀管理與規劃之必要條件。

#### 4. 不同亞洲產稻區之生態系統服務指標意義

儘管發展標準分類方法的努力從未間斷，但生態系統服務指標目前仍有爭議；本議題根據越南和菲律賓的實地研究，分析服務指標之潛力。

爲避免生態系統服務（ESS）之供應持續減少，首先我們要了解提供生態系統服務的確實地點，而要做到這點，生態系統服務分布圖是將特定生態系統之相關性傳達給決策者的關鍵工具。在越南和菲律賓進行的一項個案研究中，主講者針對不同產稻景觀的生態系統服務進行了評估和比較，而爲了進行生態系統服務評估，特別安排了專家團體訪談，並利用以地被爲基礎的非金錢評估矩陣方法。根據此一評估，主講者繪製了生態系統服務分佈圖，以顯示其空間分佈。研究結果顯示，針對 10 種生態系統功能及服務，有哪些生態系統具有最高的供應能力，同時也討論了哪些指標具有提升生態系統服務分佈圖之表達力的潛力。

#### 5. 蜻蜓 – 不只是稻田裡的「裝飾」

2011 年春，德國聯邦教育及科學部贊助的 legato 計畫（[www.legato-project.net](http://www.legato-project.net)）在東南亞（越南和菲律賓）開始執行，而這項計畫之目的在於面對全球變遷所引發多重風險升高的情況下，促進灌溉稻田之永續發展。legato 計畫之整體目標爲在生態工程框架內，一般適用原則之闡述及測試，生態工程是有關生態系統之設計、監控及建設的一個新興領域。

本議題展示稻田生態系統中蜻蜓生態調查（主要在越南進行）之初步結果，並提出改善稻田生態的建議，譬如收成後，在稻田中加入細小的天然水生生物，以改變稻田中的生物結構，進而改善其生態系統。蜻蜓是良好環境指標，也是水生系統中的主要掠食者，因此稻田中存在一個特殊的蜻蜓社群。在越南，蜻蜓社群成員包括青紋細蟪（*Ischnura senegalensis*）、杯斑小蟪（*Agriocnemis femina*）、杜松蜻蜓（*Orthetrum sabina*）、薄翅蜻蜓（*Pantala flavescens*）、及其他種類蜻蜓。有時候，青紋細蟪和薄翅蜻蜓的數量特別多，也是各種害蟲的主要掠食者，如斑飛蝨（BPH）。由於密集使用殺蟲劑，稻田社群已受到嚴重影響，這點從蜻蜓種類繁多和生物群集（生物指標），便可看得出來。

此外，主講者檢視在這些國家中，蜻蜓做爲公民科學活動分類組別的价值。尤其是在越南，一般民眾都對蜻蜓非常熟悉，蜻蜓在藝術及文化中，也扮演著非常特殊的角色。越南人民現



在將蜻蜓 (dragonfly) 改稱為"飛龍" (flying dragon)，以提升蜻蜓的價值，並強化蜻蜓在稻田生態系統中的角色。越南人相信，"飛龍"這名稱更有力量，並具有更多的正面意涵。

#### 6. 東南亞稻米生產體系中，文化生態系統的角色。

在東南亞，人類和自然的共同演化過程，已在密集管理的稻米生態系統中創造出特殊的生物多樣性。此外，稻田景觀是繼承特定文化生態系統服務的文化建構 (cultural constructs)，越來越多的直接和間接驅動力，衝擊這些社會生態系統的組織與功能聯繫，因而對人類福祉造成影響。稻田是不可或缺的主食作物，稻田種植的生產力取決於許多因素，其中較重要者包括可利用的勞動力、有利的環境條件和能量輸入。本議題試著闡釋主位景觀感知 (emic landscape perception)、文化認同和東南亞稻米永續生產知識的角色為何。

#### 7. 越南湄公河三角洲的稻田生產、水污染和生態系統服務

稻田生產造成的水污染影響有別於不同規模的其他水源使用者，並對相關生態系統服務造成負面影響。過多的肥料使用和稻米季結束時塘水大量排入表水，可能因水中溶氧耗盡、藻類茂盛、渾濁度增加、水生動物數量減少、和水生植物過度生長 (經常為侵略性)，而造成水質優養化。

從生態系統服務角度而言，如此將導致淨水成本增加、魚產量減少和娛樂價值降低，大量的養分將造成作物營養失衡和植物對某些害蟲及疾病的易受性增加，因而可能影響糧食供應 (Altieri and Nicholls 2003)。雖然養分含量增加也可能有些好處，但稻米種植期間使用殺蟲劑所造成的污染，不具有任何正面影響，殺蟲劑可能減少生物多樣性，並因傷及害蟲掠食者而影響害蟲調節 (Dale and Polasky 2007)。稻米生產所使用之酸性硫酸鹽土滲出的金屬離子和偏低的 pH 值，一旦超過敏感物種的門檻中毒濃度，便可能對它們造成傷害，因而改變水中的有機社群結構 (糧食給養和文化服務)。

一般而言，任何改變物種組成或降低水中生態系統之生物多樣性的做法，也可能對產品及服務造成負面影響，因為服務的提供同時取決於生態系統中的物種數量和種類。主講者利用過去五年期間所蒐集的環境監控數據，評估前述湄公河三角洲內有關稻米的污染源，並提出低劣水質成為生態系統及其服務之威脅的反饋迴路實例。

#### (七) 102 年 8 月 29 日—在烏布的資源回收和生態旅遊 (Eco Bali Recycling and eco-tourism in Ubud)

烏布村是峇里島的主要的藝術和文化中心，它已經開發了一

個國際知名的旅遊產業，隨著旅遊產業的興盛，衍生的廢棄物問題也日益嚴重。EcoBali 成立於 2006 年，主要是為了解決在峇里島廢物管理問題的迫切性，EcoBali 的願景是實現零廢棄物，以確保廢棄物管理得當，不會成為峇里島的優美環境的負擔。

EcoBali 的重點是最大限度地回收利用並減少廢物量，藉由良善的資源回收管理，使烏布村在迎接大量觀光人潮的同時，也維持著美麗的稻田和山地風光，而 EcoBali 提供的服務如下：

- 1.提供量身定制的垃圾收集服務，讓廢棄物由源頭分類，讓垃圾可以最小化，以有效管理和回收。
- 2.回收各種紙張、塑膠、金屬、玻璃、織物廢料及利樂包紙盒等，推動家庭和企業安裝堆肥系統。
- 3.提供幫助企業變得更加環保和可持續發展的評估指導及培訓輔導課程。
- 4.提供廢棄物管理問題同時的可持續解決方案，提高個人、社區和企業環境的最佳實踐認知。
- 5.鼓勵作法實踐：減少、再利用、資源回收、負責、拒絕及反思。
- 6.廢棄物再利用：努力想辦法讓廢棄物變化為其他可用的對象，並優先考慮本地的解決方案。
- 7.自備購物袋：鼓勵社區利用可重複使用的購物袋代替塑膠袋。

EcoBali 目前已獲得相當亮麗的成績：

- 1.實現廢棄物減量 50%~70%。
- 2.平均每個月收集 15 噸非有機廢棄物，而每月的循環利用率約 9 噸~10 噸（60%~70%）。
- 3.與印尼利樂包廠家建立飲料紙盒回收計劃，每年的收集和回收超過 140 噸，這涉及超過 5000 名兒童和 21 家環保教育計畫。
- 4.在南峇里島建立了幾個學校教育計畫，在學校和社區通過對垃圾分類的認識，提高關心廢棄物管理問題。

大多數我們所稱的“垃圾”其實是一種資源，可以重複使用、循環再用或轉化為新產品，如有機垃圾可以轉化為豐富的堆肥，塑膠、金屬和玻璃可以回收製成其他材料或物品。

EcoBali 已經開始一項計畫，重新利用從服裝廠“浪費”的產品。廢料是尺寸非常小的碎布料，過去通常是被扔掉的，EcoBali 正在改變這種“廢料”轉化為有價值的產品，如抱枕填充物等。此外，從辦公室和學校所被扔掉的廢紙，其數量是驚人的，但值得慶幸的是，許多公司都在利用這種廢料來創造獨特的再生紙產品。EcoBali 除了促進廢紙回收公司與廢料來源（辦公室/學校）之間的聯繫外；另一方面，EcoBali 還鼓勵機關學校以通過購買他們的產品，從而創造了一個封閉的再利用循環，來

幫助與維持這些廢紙回收公司。

在峇里島，塑膠袋的浪費與污染是最明顯的，你可以很輕易地在山中最清澈的河流、美麗廣闊的稻田梯田、城鎮中的河道溝渠中發現它，甚至一路到下游的沙灘和珊瑚礁間也能找到它們的存在！對於塑膠袋的使用是相當受到關注的，在世界上許多國家的政府也都曾嘗試過各種方法，試圖盡量去減少它，例如通過徵收稅收，甚至完全禁止使用。在印尼，EcoBali 並沒有採用這些解決方案，希望大家都能透過環保袋的使用，來減緩濫用塑膠袋的趨勢，而為了鼓勵個人的積極性，EcoBali 製作了易於攜帶、可折疊和可重複使用的購物袋。

## 肆、心得與建議

### 一、心得

生態系統是資本資產，它們提供一系列極其重要的益處，譬如糧食、燃料、乾淨水源、洪災防治和呼吸。這些由生態系統的過程和條件所產生之產品及服務，實例包括授粉、水質給養、土壤培肥（透過微生物分解及生物擾動）、清新空氣給養、氣候變遷減緩、獵物鳥類棲地給養、美學舒適性、和洪災減緩（透過滯留及滲透作用）等，即所謂的生態系統服務。了解生態系統如何為人類帶來好處及帶來多少好處，對於了解當前社會所面臨之複雜環境相關權衡（tradeoffs）極為重要。最理想的狀況是，生態系統服務架構能夠闡明從生物物理、經濟及文化觀點維護生態系統服務具有意義的方法，認清生態系統服務的意義，讓保護環境成為保障人類福祉的同義詞。

然而，關於生態系統服務流的本質及價值，有待我們學習的東西還很多；相對於其他形式的資產，我們對體現於生態系統中資產的了解還非常貧乏，相關監控更是幾乎付之闕如，但是這些資產卻正在迅速退化和耗盡。生態系統服務的重要性經常在它們流失後才被意識到，正如伴隨洪災或土地/水鹽化而來的現象，所以生態系統資產的價值經常都被低估了。不過，目前全球正在從事各種創新的努力，希望能夠量化生態系統服務，並提供經濟誘因，來保護這些生態系統服務。

#### （一）建立使用者導向生態系統服務評估工具及方法概要

在各種以政策建議為目的的生態系統服務評估程序中，科學家們已採用一種數據驅動方法（data-driven approach）。然而，在許多情況下，數據驅動評估經常超過評估期待及預算，那決策者實際需要哪些有關生態系統服務的資訊？如何依需要將評估設計得更好，以便其結果能被納入政策制定過程？為了將有關"生態系統及生物多樣性經濟學"（TEEB）的概念，傳達給廣泛的決

策層級和社會各階層從業人員及管理者，ValuES 計畫正在發展一個使用者導向生態系統服務評估工具及方法概要，概要發展還在初期階段，未來將與各洲的 GIZ 計畫共同發展。

## (二) 生態系統服務與復原性農村景觀之開發

在社會對農村景觀之多功能性有所要求及仰賴的時候，越來越需要整合式景觀方法，譬如除了生產農作物以外，也能產生各種生態系統服務的高度人類活動區。然而，就因應農村發展挑戰而言，生態系統服務概念應被用做一種高度以人爲中心的方法，至少要比保育導向的方法更“以人爲中心”。

整合式景觀管理提供認識景觀之多功能性，並強調自然系統和高度人類活動系統在人類福祉貢獻中所扮演的角色。重要的是，我們必須展示生態系統服務管理如何？在何種情況下及以何種尺度可爲改善窮人生活做出貢獻？做法包括增加生態系統服務流向窮人、確保生態系統服務提供之復原力、或者承認窮人在提供共享性生態系統服務方面的貢獻。因此在方法上必須做出重大轉變：從供應驅動生態系統服務管理方法，轉變爲強調公平及窮人需要的需求驅動方法。如何將生態系統服務及復原力整合於開發需求，爲整合式景觀管理提供整體而長期的觀點，進而有助於社會、生態和經濟利益優質化，是景觀學開發當前的進度與挑戰。

## (三) 將生態系統服務和經濟價值納入水壩計畫和集水區管理之環境影響評估和成本效益分析

水壩在水資源管理和再生能源生產中雖然扮演著重要角色，但這些水壩卻也經常對環境造成不同程度的負面影響。雖然對於水壩的成本效益經常都有評估報告，但水壩所帶來的各種效益，是否超過或少於它們的整體社會成本，仍然很難弄清楚。目前在多數已開發國家和許多開發中國家中，水力計畫影響評估已經成爲強制性要求，即所謂的環境影響評估 (EIA)，雖然目前並無強制性準則要求將經濟價值納入 EIA 中，但爲平衡社會福祉改變的影響，此一面向之分析已不可免。

生態系統服務架構可能可爲列舉集水區所有的效益提供有用的見解，因此可用於評估影響集水區計畫（如水力發電水壩）的成本效益。將生態系統服務整合於環境影響評估，以落實成本效益分析，可能改變民間決策者所面對之決策方程 (decision equation)，並有助於政策反應(如污染稅或生態系統服務償付費)和適當減緩措施之設計。

## (四) 將生態系統服務納入開發政策之最佳實務

藉由千里達托貝哥 – 整合生態系統服務於全國土地利用規

劃和國民核算、智利 – 將原住民族納入本地規模開發政策之制定(良好治理)、南非 – 利用生態系統服務做為風險復原力之“天然基礎建設”、和越南 – 紅樹林對國家經濟重要性之評價等實件案例,所有的證據都展現了生態系統服務計畫可用做永續發展和減貧行動架構的實用工具,將生態系統服務整合於傳統開發規劃和程序。

#### (五) 生態系統服務與災害風險減降

人類活動改變了自然系統,並導致全球性環境壓力、土地利用改變、人口成長、能源消耗增加和氣候變遷被認為是全球變遷的主要驅動因素,而這些過程大幅升高自然系統暴露於環境危害的風險,同時影響生態系統服務的給養。生態系統在危害消滅和脆弱性減降中扮演著重要角色,但負責消滅災害風險的主管機關在規劃相關政策時,卻很少考慮這些因素,主管機關通常偏好制式結構。雖然我們對生態系統給養的了解還很有限,並存在許多不確定性,但現有資訊已可用於應用,對於日益增加的全球變遷風險,生態系統服務的概念可能貢獻於社會及天然系統的安全和脆弱性消滅。讓探索生態系統服務(如調節、給養、支援和培育)及社會服務(如土地和資源之維護及永續性管理,以消滅脆弱性)的概念成為獨特的適應反應策略的一部分,相信可提供邁向以社會-生態系統服務(SES-S)概念為基礎之創新方法的康莊大道。

#### (六) 稻米生態系統服務

稻米生態系統是人為管理的服務提供系統,主要為糧食生產,但稻米生態系統也需要土壤及水管理,以調節服務,才可能從事農業耕作。稻米生態系統在景觀中佔主要地位,因此除了提供某些服務外,也影響其他文化服務。雖然給養與調節服務之相互作用已有很多的分析,它們與文化服務之相互作用,例如讓觀光業成為農村收入替代來源之一,則是相當新的研究領域。

此部份可結合前述生態系統服務與復原性農村景觀之開發,將生態系統服務及復原力整合於開發需求,為整合式景觀管理提供整體而長期的觀點,進而有助於社會、生態和經濟利益優質化。

#### (七) 102 年 8 月 29 日—在烏布的資源回收和生態旅遊 (Eco Bali Recycling and eco-tourism in Ubud)

解決廢棄物問題的迫切性,不讓廢棄物成為優美環境的負擔,是世界上各個國家努力的方向;而 EcoBali 最大限度地回收利用並減少廢物量,藉由良善的資源回收管理,使烏布村在迎接大量觀光人潮的同時,也維持著美麗的稻田和山地風光。

EcoBali 的願景是實現零廢棄物,透過量身定制的垃圾收集

服務，讓廢棄物由源頭分類，可以有效管理和回收；提供更加環保和可持續發展的評估指導及培訓輔導課程，讓廢棄物管理更加落實；努力結合本地特色，想辦法讓廢棄物變化為其他可用的對象；促進廢紙回收公司與廢料來源之間的聯繫，鼓勵機關學校使用他們的產品，從而創造了一個良善的再利用循環；前述各項具體作為，已為 EcoBali 獲得相當亮麗的成績。

## 二、建議

我國近年來亦透過其他方式，致力於生態與環境之保護工作，例如濕地生態系統、社區景觀再造等，其實這些都可視為生態系統服務的一環。生態系統服務其實是一項龐大的課題，過程中亦將面對來自社區和企業等的挑戰，必須透過良善的規劃、推動與執行，以取得適當的平衡，整合生態系統服務，進而維持生產、改善經濟、增進生活文化，而本次會議中「生態系統服務」評估、工具、規劃、管理和決策的實際應用，均可引為參考。

第 6 屆生態系統服務合作夥伴會議議程

	Day 1 [Mon 26 Aug]	Day 2 [Tue 27 Aug]	Day 3 [Wed 28 Aug]	Day 4 [Thu 29Aug]	Day 5 [Fri 30 Aug]
08:30	Registration open (as of 08:30)	Keynote	Keynote	Field Trips Choice of four selected r locations	Science, Policy and Practice of Ecosystem Services in Southeast Asia Stakeholders' presentations and panel discussion
09:15		Panel introducing the five special ses-sions	Panel introducing the five special ses-sions		
09:30		Opening and welcome	1 <sup>st</sup> poster session		
10:00	10:30 BREAK (30 min)		10:30 BREAK (30 min)		BREAK (30 min)
10:30	2-3 Keynotes	Special sessions(six in parallel) 1.5 hrs each	Special sessions(six in parallel) 1.5 hrs each		Reporting from workshops and discussion on way forward
12 : 00	Intermezzo performance	Special sessions (six in parallel) 1.5 hrs each	Special sessions (six in parallel) 1.5 hrs each		
12 : 30	LUNCH	LUNCH	LUNCH		
13 : 30	Making Ecosystem Services Count Highlights from ESP working groups since previous conference and introduction of workshops and open topic sessions	Workshops (10 in parallel)  Including BREAK around 15:00	Workshops (10 in parallel)  Including BREAK around 15:00		Reporting from open topic sessions and discussions on way forward
15 : 00	BREAK				Closing session
15 : 30 -17 : 00	ESP member meeting	'Open' poster session			Departure + start of post-conference training sessions (e.g. TEEB and SGA/ InVest)
17 : 30	Welcome reception (and dinner)	Open topic sessions (10 in parallel) 17:00–19:00	Open topic sessions (10 in parallel) 17:00–19:00		

附件二

公務出國期間國外人士個人資料彙整表

姓名	單位及職稱	國別	專長領域	會晤日期	聯絡電話	電子郵件	交流內容	備註
Steve Lansing	亞利桑那大學人類學學院教授	美國	生態學與演化生物學	102.08.26	—	<a href="mailto:jlansing@email.arizona.edu">jlansing@email.arizona.edu</a>	水神廟整個流域網路內生態梯田的管理。	
Meine van Noordwijk	世界農林中心首席科學顧問	荷蘭	植物學和生態學	102.08.27	—	<a href="mailto:m.vannoordwijk@cgiar.org">m.vannoordwijk@cgiar.org</a>	生產、經濟平衡與整合生態系統服務。	
Johannes Förster	Helmholtz Centre for Environmental Research - UFZ	德國	生態系統和生物多樣性經濟學	102.08.28	+49 (0)341 235 1796	<a href="mailto:johannes.foerster@ufz.de">johannes.foerster@ufz.de</a>	景觀生態評估	
Jonathan Kochmer	Earth Economics	美國	演化生態學與生物統計學	102.08.29	—	<a href="mailto:jkochmer@eartheconomics.org">jkochmer@eartheconomics.org</a>	生態系統服務價值	



附件三

## ESP Program Booklet