

保育規劃的有效性評估 ——快速生態評估法

文 ■ 馮豐隆 ■ 國立中興大學森林學系教授

一、快速生態評估（Rapid Ecological Assessment, REA）介紹

快速生態評估（Rapid Ecological Assessment, REA）係由自然保育（Nature Conservancy）發展的一種生物歧異度調查方法（biodiversity survey methodology），以獲得具預備、整合和擁有空間特性的物種分布和植群型分布資訊（species distribution and vegetation types）。

（一）何謂 REA？

REA是一種針對陸域或地區以植群型和物種為調查對象，具有彈性、快速的調查方法。REA使用遙航測影像（remotely sensed imagery）、地面資料收集（field data collection）和空間視覺資訊（spatial information visualization）來產生多尺度保育規劃的有用資訊，其過程如圖1。

最早的REA在1992年以西班牙撰寫的手冊，其封面如圖2。

（二）誰執行 REA？

一般由保育科學家和資源經營者組成跨領域（multi-disciplinary）和功能性的專家

團隊。

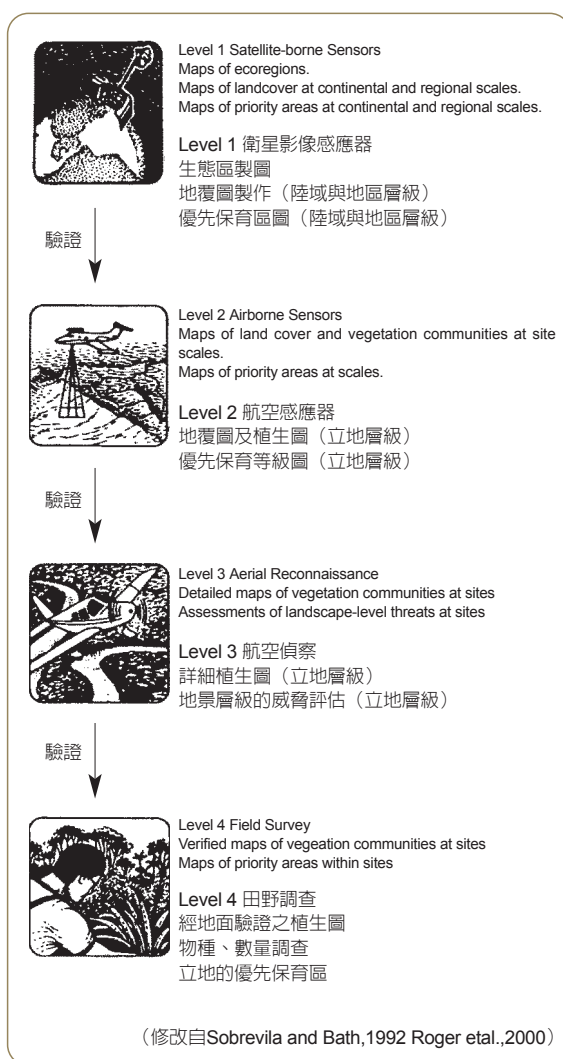


圖1 REA多尺度生物歧異度調查過程

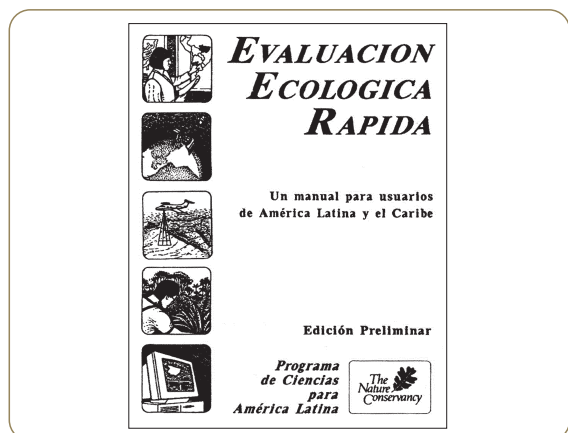


圖2 原始REA手冊的封面，該手冊在1992年出版以西班牙文撰寫

(三) REAs的產出

REAs的產出係以地圖和文獻來表示。

REAs的產出：描述（1）分類的地景單元 and （2）在此地景單元內，物種層級生物歧異度（species-level biodiversity）。

這些產出為基本的生物物理資料、地圖、文獻與建議，為提供有效保育工作的重要資訊。REAs可依保育目標產出與分析出不同空間尺度的生物、生態資料。

二、定義參數

REA目的：為保育的有用規劃工具，其可以快速地獲得某地區生物歧異度的資訊，尤其在大範圍內僅有少許的地景和物種層級的生物歧異度資料時使用。

(一) REA目標

1. 研究區域植群分布與特種分類群（taxa）的特徵描述；
2. 提供發展經營計畫、環境影響評估與立法、政策擬定所需的生物物理基礎資訊（baseline biophysical information）；

3. 某地區生物歧異度的威脅分析（threats analysis）；
4. 訓練地方（基層）科學家用REA方法論；
5. 產出經營、教育、基金籌措的資料與資訊（如原始調查資料與經過處理分析的資訊、報告、地圖、表單、分類、描述和威脅辨認）。

(二) 其他目標如

1. 地景研究（landscape being studies）：

如地位、公園、集水區、廊道、島嶼；

2. 經營導向（management orientation）：

發展經營計畫、監測、執行威脅分析、分區、修改公園界線；

3. 科學導向（science orientation）：

發展植群分類、辨認瀕臨滅絕樹種、量化植物、動物的歧異度；

4. 建立能力為導向（capacity-building orientation）：

訓練人員，促進組織具有對國家資源調查貢獻的能力。

REA並不描述某計畫對環境造成的影響，確是提供環境影響評估（Environmental Impact Assessment, EIA）的生態基線資訊（baseline ecological information）。REAs亦不特別針對（1）分類群的分布；（2）研究區的生態過程。

（三）以Mbaracayu（1988）森林自然保護區REA（Fundacion Moises Bertoni and other collaborators執行）為例

1. REA的特殊目的

- （1）辨認自然群落和其保育狀況；

- (2) 辨認某一自然群落的代表性物種；
- (3) 調查在研究區的鳥類物種；
- (4) 比較取樣點間的鳥類歧異度。

2. REA強調植物群落和植物、鳥類物種，以為保育價值與重要性的指標。

鳥類的取樣強度需增加，以使在樣本間的鳥類歧異度得以比較。

REA提供保留區(reserve)的次地域分區，以發展具科學基礎的經營計畫(science-based management plan)，亦可指出未來研究的方向。

(四) REA是個多面向的觀念

它是一種實際方法、方法論、工具、策略、過程、規程、保育評估和一序列不同的描述，然作者群較傾向於認為REA是一種方法論。REA不要與以下這些活動混淆：某地區的生物資源調查、生物歧異度監測計劃(Biodiversity monitoring program)、生態關係的統計評估、環境影響評估(Environmental Impact Assessment, EIA)、經營計畫(Management plan)、生物過程的基礎研究(ecological processes)、快速鄉村方法(a rapid rural appraisal, RRA)或社經調查工具地景性態值的改變偵測分析(change-detection analysis)。而是，描述、解釋、預測生物歧異度分布及代表性評估的方法。

(五) REA強調

1. 快速—由規劃到最後報告出爐約僅一年，可減少成本且在地景、物種未改變前獲得有用資訊。

2. 小心規劃與訓練—以節省錢和時間，且透過一致的訓練方法。
3. 地景和物種層級評估—針對二個組織層級，即地景層級與物種層級，進行生物歧異度評估。
4. 新的製圖技術—利用地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)、遙航測(Remote Sensing, RS)、衛星定位系統(Global Position System, GPS)，而GIS+RS+GPS=3S資源技術製圖、永久樣區(Permanent Sampling Plot, PSP)收集時間歷程的代表性地真(ground truth)資料及SMS模擬模式系統的主題圖製作技術。
5. 小心的科學文獻活動：分類、取樣和調查方法發展與短時間生物歧異度評估執行。
6. 能力建立和伙伴關係：強調保育個人與組織間的合作關係，確保決策時受到當地人士的支持。

(六) 陸域對海洋

REAs可提供陸域與海洋的生育地，然REAs在陸域與海洋生育地的評估過程相似，但取樣方法則不同，而2002年版快速生態評估法(REA)較強調陸域生育地。若同時執行陸域與海洋的評估時，理想的取樣時間可能不同，陸域、海洋接壤地區如紅樹林調查，則要另外規劃，以決定紅樹林如何取樣。陸域或海域人員要進行淡水生育地調查時，其方法值得再發展。

(七) 合作組織的伙伴

合作的單位包括政府組織、非政府組織



(non-government organizations, NGOs)、研究單位和大學研究者。典型強勢的NGO保育團體，通常力圖主宰經營立地，然通常這種經營需有許多合作單位和不同領域背景的專家參與。原始執行者需負責組織並作合理安排，而計畫提供財政單位，一般是合作簽約的單位。

U.S.國際發展部 (U.S.Agency for International Development, USAID)、U.S.國防部 (The Dept. of Defense)、世界銀行、多國發展銀行、國際援外計畫 (International aid program)、地方政府基金會、個人等，往往都是扮演參與的角色。

三、如何應用生態評估

快速生態評估 (REA) 提供許多不同保育目的且執行於不同尺度上，以下即描述不同REA應用。

1、地區性保育規劃

地區尺度的有效性保育規劃需經過二種型式的評估；(1) 生態評估 (ecological assessment) 和 (2) 代表性評估 (representativeness assessment)；“生態評估”可將資料分析結果提供有關某地區的生物 (biota) 組成、結構與分布和生態過程 (ecological processes) 資訊。而快速生態評估 (rapid ecological assessments, REA) 較強調描述生物的分布，而對其生態過程的了解比較少強調。

“代表性評估”的分析重點則隨著尺度與地區保育對象不同而不同。一般是使用生物

歧異度分布的資訊去設計地區保育策略 (Austin & Margules, 1986)，此保育策略通常參酌某一地區 (region) 內的立地 (sites) 狀況，針對該地區生物歧異度的代表性物種或生育地的保育。所以，其較強調分析各種立地的潛能，而導出基於立地 (site based) 的物種、生育地保育之網路設計。

代表性分析需要以生態評估的結果為其投入的因素，所以生態評估不僅在地區性保育上重要，在立地保育方面也非常重要。事實上，生態評估 (EA) 是可以提供在地區性保育過程裏去確認優先保育的立地 (Acevedo et al., 1991; Aparecida de Brito et al., 1991; Grossman et al., 1991)。

地區性的快速生態評估 (REA) 提供生態區規劃 (ecoregional planning) 的基礎資訊。生態區規劃係基於以提供地區性自然族群 (或保護區) 的代表性保育策略，為許多保育團體的基本目標。所以，REAs可以提供植群單元 (vegetation units) 和生態區尺度的代表性地區的有用資訊。

2、立地保育規劃

國家公園、自然保護區、保留區是屬於基於生育地—生育地保育尺度的範圍，REA提供某一地點、面積、生物歧異度資訊的基線資料和辨識保育目標 (如：植群型或物種)，以形成保育經營目標和策略。REA亦提供基本的生態資訊，有關瀕臨滅絕物種生育地環境破壞，及漸漸受重視的人類 (活動) 對立地所產生干擾、影響的資訊。生態評估為立地保育規劃過程的主要資訊來源，如下

圖3所示，此過程目前亦為美國與國際立地保育規劃的流程（Fawver and Sutter, 1996）。

立地保育規劃（site conservation planning, SCP）方法為一序列的步驟與問題，回答構成立地保育規劃主要組成，SCP是產生保育目標、減緩威脅，以及去除威脅措施的依據。

3、以社區為單位的保育（Community-based conservation）

REA執行於某立地，但在地方社區（local communities）和人類向度的保育，亦皆需加以分析，整合物種植生型的資訊與地方人士間的看法，為立地保育規劃的重點。人類向度的分析與社會資訊的描述是評估保育立地與地方族群關係的整合工具與方法。

地方人士通常是研究地區資源的對象，是原始使用者，也是對資源使用的衝突、人力結構、保育措施、執行的人力、物力規劃，較為了解的一群。因為人類是應用生物歧異度和解決保育問題最主要的部分，所以

分析地方人民和其社區是需要與REA同時進行的工作。

4、應用科學

REA為滿足保育目標的應用科學，REA的方法與過程往往是與REA的目標和期望成果產出有密切關係，REA不是基本研究，所以每一REA是與經營、保育的目的有關，如REA是為建立保護區或經營多樣性之規劃目標而執行的，所以物種的豐富度（abundance）需加以辨認，以供經營管理規劃、評估、決策之用。

四、快速生態評估法（REA）的建議使用

REA係利用空間資訊技巧，快速（一年內）獲得多尺度保育規劃所需的資訊，在當今台灣生態系經營、生態旅遊、平地造林與社區林業等經營活動的迫切需求下，頗值得推廣、建議使用。📍

參考文獻（請逕洽作者）

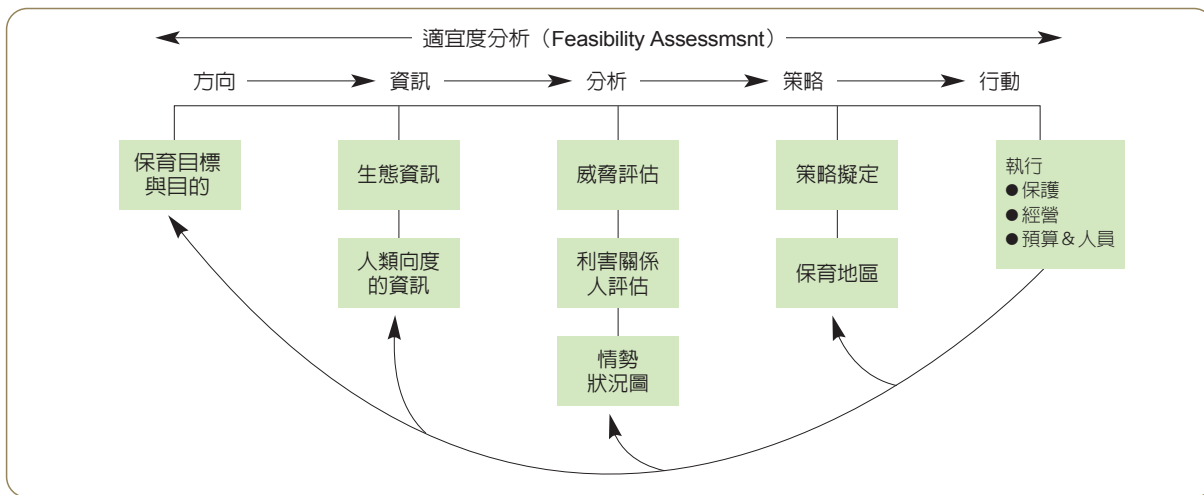


圖3 生態評估在立地保育規劃過程的位置，而立地保育規劃過程包括目標方向的訂定、生態與人類資訊的彙集、情勢與威脅的評估分析保育地區選定計劃的執行等策略擬定，更而執行行動。