

# 日本里山-里海評估 一目標、方法和結果

文/圖 李光中 ■ 國立東華大學自然資源與環境學系副教授(通訊作者)  
呂宜瑾 ■ 國立陽明大學生理學研究所碩士

## 一、前言

日本里山一里海評估(Japan Satoyama Satoumi Assessment, JSSA)是一份關於日本的居民與陸域—水域地景生態系統互動的研究，在方法上主要依據聯合國《千年生態系統評估(Millennium Ecosystem Assessment, MA)》<sup>(註1)</sup>之《次全球評估(Sub-global Assessments, SGAs)》<sup>(註2)</sup>架構。聯合國秘書處於2001年正式啟動千年生態系統評估，主旨是針對全世界各生態系統及其提供的服務功能(例如潔淨水、食物、林產品、洪水控制和自然資源)的狀況與趨勢進行科學評估，並提出恢復、保護或改善生態系統永續利用的各種對策；次全球評估則是針對全球各區域與國家層級的評估。

日本的里山一里海評估始於2006年，主要由聯合國大學高等研究所(United Nations

University Institute of Advanced Studies, UNU-IAS)與日本環境省等政府機構、區域和地方的權益關係者以及學術界等共同規劃和執行，並於2010年出版總結報告《里山一里海生態系統與人類福祉：日本的社會—生態—生產地景(Satoyama-Satoumi Ecosystems and Human Well-being: Socio-ecological Production Landscapes of Japan)》<sup>(註3)</sup>。

2010年10月於日本名古屋舉辦之聯合國第十屆生物多樣性公約大會中，日本政府與聯合國大學高等研究所正式啟動國際性《里山倡議(Satoyama Initiative)》<sup>(註4)</sup>，而里山倡議所依據的理論架構、科學方法和實徵研究結果，主要即來自《日本里山一里海評估》。台灣自2010年底引進里山倡議相關概念和訊息，漸漸獲得政府部門、民間團體、地方社區和學術機構的歡

迎，各地以里山倡議為概念架構的實務操作案例也漸增，因此需要更深入瞭解里山倡議的理論架構、評估方法和先進國家執行經驗。本文編譯相關文獻<sup>(註5)</sup>，介紹日本里山一里海評估的目標、方法和評估結果，以提供政府部門推動建立台灣里山倡議相關政策、實務和研究之參考。

## 二、JSSA的目標與範圍

JSSA的總體目標是以里山和里海所提供之生態系統服務的重要性以及它們對經濟和人類發展的貢獻為評估對象，提出具科學分析和對策等相關資訊給決策者參考。JSSA的細項目標包括：(1)增進對里山一里海與生物多樣性、生態系統服務和人類福祉之間關係的了解；(2)提供完備且可靠與里山倡議相關的科學根據給決策者參考；(3)為里山與里海所提供之許多重要的生態系統服務建立可靠的基準值；(4)為里山

與里海所提供之生態系統服務提出未來趨勢的資訊；(5)運用里山與里海的經營方式，找到明智的因應政策，以解決生態系統服務功能退化的問題；(6)為國際間運用里山與里海的經營方式提供科學根據，尤其是里山倡議。

考量涵蓋各種不同的地理、氣候、生態、社會、經濟和政治等特性，JSSA的實施範圍遍及日本的五個主要群集(圖1)，包括：北海道群集(Hokkaido Cluster)、東北群集(Tohoku Cluster)、北陸信越群集(Hokushinetsu Cluster)、關東—中部群集(Kanto-chubu Cluster)與西日本群集(Western Japan Cluster)<sup>(註6)</sup>。

## 三、JSSA的方法與概念架構

由於生物多樣性與生態系統的復原力與人類福祉之間有很高的互賴性，JSSA將研究重點放在探討過去五十年內日本的里山和里海如何改變？里山和里海的改變對人類福祉的重要影響是什麼？里山和里海的改變在未來的五十年間會如何影響日本與全球的生物多樣性、生態系統服務及人類的福祉？JASS即依據上述問題並採用千年生態系統評估架構，發展為圖2的JASS概念架構。

JASS將人類對生態系統服務的影響分為直接驅動力和間接驅動動力。直接驅動動力包括：土地使用方式的改變、污染以及其他人類活動對生態系統有明顯影響的事例；間接驅動動力通常只有在它們影響到直接因素的時候才會被發現，包括：人口、經濟、文化、科學和技術、社會和政治等的變化，這些都可能影響生態系統功能的品質。

在分析生態系統和人類的互賴性方面，

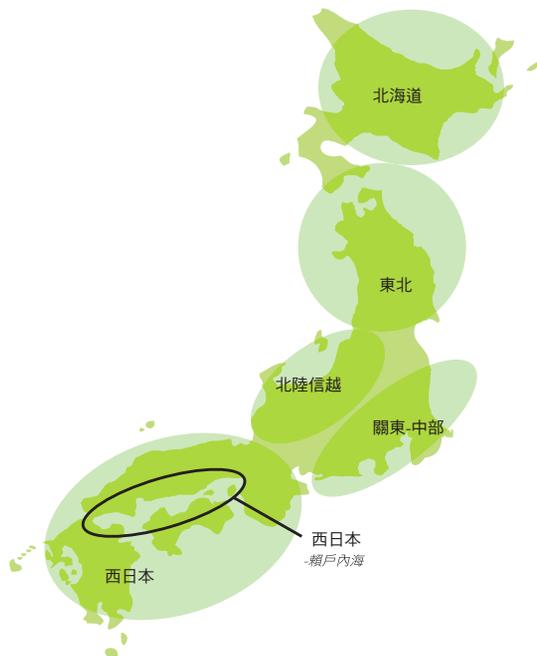


圖1 JSSA的五個群集

JSSA運用與千年生態系統評估相同的相互連結(Interlinkage)概念。圖3提供一個檢視JSSA三種特定的相互連結關係之架構：首先是里山及里海內的各項生態系統服務之間的相互連結關係，資源(指供給資源)使用度過高或過低都可能讓生態系統退化；其次是生態系統服務和人類福祉的相互連結關係，兩者的交互作用可能導至其中一個或二者產生增強或退化的結果；第

三是里山及里海的時間與空間上之相互連結關係，舉例來說，在里山使用肥料以提高作物產量，而過多的養分經由逕流或雨水的淋洗帶到下游，可能對沿海水域不利，導致里海環境惡化。也就是說，里山施肥也許不會立即衝擊下游里海生態，但可能隨著時間而彰顯。最後，如同前例所顯示，人類與其環境的交互作用中存在著「權衡取捨(Trade-offs)」的概念，例如需要權衡取捨

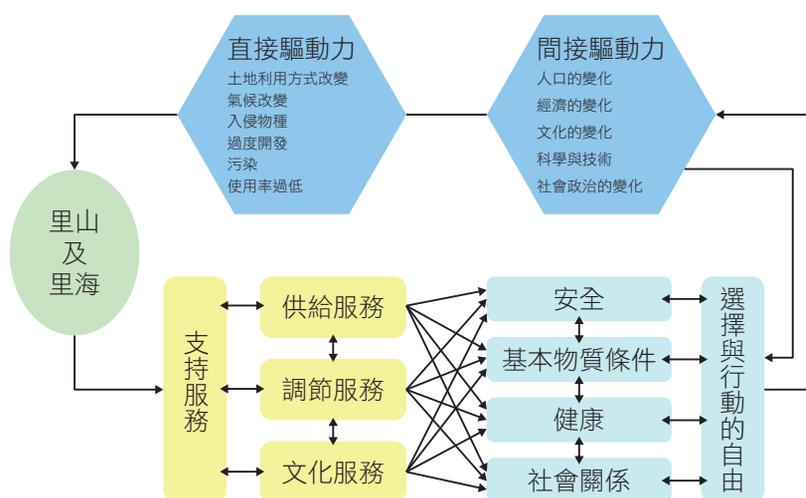


圖2 JSSA的概念架構

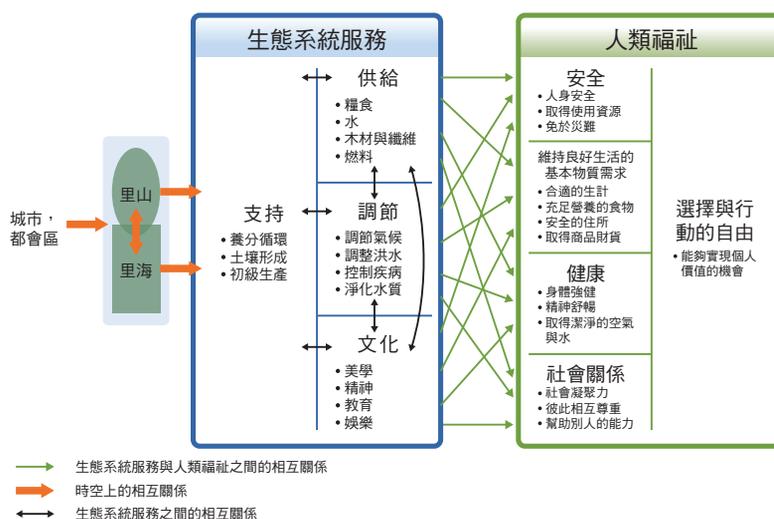


圖3 JSSA的相互連結關係圖

在里山使用化學肥料提高作物產量的效益，是否比造成下游里海生態惡化來得重要。

里山及里海環境提供三項重要的生態系統服務(圖3)：供給、調節與文化。首先，供給服務指的是人類從里山及里海獲得的各種資源，例如：從里山獲取建材木料、燃料(木材和木炭)與食物(野味、稻米及蘑菇等可食用的物種)；從里海獲取海鮮與海鹽等。第二，調節服務是許多供給服務能夠永續供應的重要機制，例如：里山的調節服務包括氣候、水質和野生動物棲地的調節、災害調控等；里海地區則以潮間帶為核心，透過去除氮、磷等養分調節沿海水域的環境，其他里海生物群落例如海草床具有固碳功能，有助氣候調節。第三，里山及里海提供的文化服務方面，例如稻米栽種、森林維護和利用、漁業捕撈等傳統知識和技能的實踐和傳承，常構成一地方傳統文化的重要部分。

在評估過去五十年間生物多樣性和生態系統服務的改變及其成因時，JSSA把重點放在生物多樣性(天然林與人造林)、供給服務(木材、木炭、有機肥、農業生產)、調節服務(水的調節與淨化、土壤保留、災害調控)、文化服務(觀光、精神價值、生態旅遊)等四方面。

## 四、JSSA重要發現

**(一)里山及里海地景係由不同的生態系統鑲嵌而成，藉由人為經營為人類的福祉提供一整套生態系統服務。**

JSSA證實：里山及里海等人為經營的生態系統，比人為濫用或讓它們回到原始自然狀態等情形，具有更高度的生物多樣性與生態系統服務。雖然過去五十年里山和里海的使用方式

已有所改變，但仍具有高度潛力利用此地景發展永續農業，並對抗都市化產生的環境和社會負面效應。

**(二)過去五十年來里山及里海發生顯著變化，導致社會—生態—生產系統的回復力衰退，影響生態系統服務永續供應。**

這些變化的最初驅動力包括種植針葉樹人造林以供應木材業與建築業，加上廉價木材輸入，使得里山生態系統的調節服務功能變差。近年的變化則是來自里山的資源使用率過低，因素有以下三項：(1)全球化經濟導致進口更多的糧食與物資；(2)日本的人口減少；(3)長期持續的都市化。里海方面，也遭受過度開發、污染與氣候變遷對漁業產生衝擊等不利影響。

**(三)不斷喪失的里山及里海地景，對人類福祉與生物多樣性將產生重要和潛在的不利後果，未來仍需要針對里山—里海對人類福祉的貢獻做更多的研究。**

里山—里海地景生態系統若持續喪失回復力，將迫使日本更依賴全球貿易以及糧食和重要物資的進口，雖然社會的部分人士將得利於此，但其他許多人將因全球化而失去工作保障，且日常必需品必須更仰賴國外供應。此外，里山及里海地景不斷喪失，也將衝擊人類福祉的文化面向。都市化增加將導致越來越多的小型社區疏離其歷史與文化根源—傳統的里山及里海，從而喪失地方認同和社會關係。

雖然日本與許多已開發國家相比，依然保有高度的生物多樣性，但仍遭受威脅而導致生物多樣性持續減少。造成生物多樣性減少的威脅有二：一是外來物種入侵並肆虐傳統的里山及里海環境，使其重要的調節功能減弱；二是

里山及里海的地景資源使用度過低，導致退化並回復到「自然狀態」。

**(四)過去以不連結的片斷方法來解決生物多樣性和環境資源保護的成效極其有限，最近十年則愈來愈多運用包括居民參與的整合方法，整合方法有助減緩生物多樣性喪失並維持生態系統服務的永續供應。**

政策上，法律是管理里山及里海的最成功要素，然而許多法令常忽略里山及里海地景中各生態系統之間的連結。不過自2000年起，隨著法律權力下放，地方政府開始制定相關的地方條例與生物多樣性策略，更明確處理里山及里海經營管理的議題。其中，成效最好的包含：(1)國家和區域的環境保護與管理法規；(2)地方分權機制：重視區域主義以及政府和非政府組織的共同參與，辨識里山及里海固有的非經濟價值和文化價值。

這類整合及參與方法的案例，包括結合漁民傳統觀念：「魚會聚集在有樹倒影的水面」，於是在靠近沿海的地區推廣植樹。另一處宮城縣的案例和里山與里海的相互連結性有關，即其中一個的健康狀態會影響另一個。60年代中期到70年代中期，宮城縣由於環境惡化遭受紅潮襲擊，被迫大規模清除銷毀沿海養殖的牡蠣，人們從而瞭解應好好保有和維護流入氣仙沼灣的河流沿岸的闊葉樹林。1989年在「森林是海的戀人(Forest is a Lover of Ocean)」的口號下，開始推廣植樹活動，使得森林發揮預防淤沙和污染、供應清淨水源與養分，從而對海洋生態系統產生助益等功能。

**(五)更全面且整合的生態系統經營之成功關鍵，在於創造新「公共財」：一種可以應用在公**

**私有土地上管理生態系統服務與生物多樣性的協同經營制度(多元權益關係者)，也可以是一種提供特定社群直接與間接利用一套生態系統服務的單一權屬操作系統。新公共財可以作為開發中和已開發國家永續發展的基礎。**

「公共財」指的自然資源協同經營制度，或是指自然資源本身，從地區到全球的不同層次都有可能形成公共財。日本傳統的經營方法像是里山的水權、里海的漁業權等規範，皆是區域性永續經營的例證。日本的《2008國家空間策略》中，公共財的概念被定位為「新公共(New Public)」：指的是透過地方政府和不同私部門(如NPOs)的合作，提供最切合地區需求的社會服務，它可成為永續造福大眾的里山及里海生態系統服務的社會制度。

## 五、JSSA重要建議

為強化日本與世界各地的里山及里海地景功能，JSSA針對未來里山一里海的生態系統知識以及訂立國家與國際政策等方面，提出以下重要建議：

- (一)制定以里山一里海方法經營生物多樣性與生態系統服務的新政策，里山一里海方法重視各鑲嵌組成的生態系統類型及其相互連結關係。
- (二)設計以整體地景治理取向，並協同經營公私有土地的新機構，以經營新的「公共財」，針對不同生態系統類型之鑲嵌結構中的水域和陸域資源使用，引進更為分權的決策機制，確保能夠公平地取得和利用由里山及里海提供之生態系統服務。
- (三)實施為期十年且資金和人力充足的新研究計

畫，更深入探討里山及里海生態系統的動態、關聯性及其與人類福祉和生物多樣性的關係。研究成果可同時提供政府間氣候變遷小組(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPPC)以及政府間生物多樣性與生態系服務平台(Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES)等國際機構參考。

(四)針對開發中國家和已開發國家境內的里山及里海型地景和生態系統，進行全球性和綜合性的評估，以建立生態系統服務的基準，並促進學者與實務工作者組成知識社群網絡，持續進行里山及里海地景的研究，並為決策者提供相關的諮詢與建議。

## 六、結語

近半世紀以來，日本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，使里山這類農業地景快速的消失和劣化。隨著學者呼籲和民間團體努力下，日本政府相關部門開始重視里

山資源活用和農村活化等議題，並在國家層級的政策上採取重要措施。例如在2002及2007年訂定的第二、三版生物多樣性國家策略報告中，將里山地區自然資源使用不足的問題，正式列為「第二類生物多樣性危機」<sup>(註7)</sup>；2007年將「里山倡議」列入在國家環境策略中，並與聯合國大學合作，進行四年期的「里山里地次全球生態系統評估」。終於在2010年，依據里山里地次全球系統評估成果（即本文所述之政策報告），於名古屋舉辦的聯合國第十屆生物多樣性公約大會中啟動《里山倡議》，鼓勵各國政府積極協助農村居民活化里山地景，進而維持糧食生產、改善農村經濟、增進農村生活文化，並維護生物多樣性和生態系統服務。▲

參考文獻(請逕洽作者)

本研究取材自第一作者完成之林務局林業發展計畫101林發-07.1-保-29(3)《社區參與地景保育之策略研究：98-101年度之歷年研究成果彙編》，特藉此向林務局致上感謝。

註1 <http://www.maweb.org/zh/Synthesis.aspx>

註2 <http://www.maweb.org/en/Multiscale.aspx>

註3 [http://www.ias.unu.edu/sub\\_page.aspx?catID=111&ddIID=1418](http://www.ias.unu.edu/sub_page.aspx?catID=111&ddIID=1418)

註4 <http://satoyama-initiative.org/en/>

註5 主要依據：UNU-IAS (2010a) Biodiversity and Livelihoods: the Satoyama Initiative Concept in Practice. Institute of Advanced Studies of the United Nations University and Ministry of Environment of Japan. 以及UNU-IAS (2010b) Satoyama-Satoumi Ecosystems and Human Well-being: Socio-ecological Production Landscapes of Japan – Summary for Decision Makers. Institute of Advanced Studies of the United Nations University.

註6 [https://www.ias.unu.edu/sub\\_page.aspx?catID=111&ddIID=1485](https://www.ias.unu.edu/sub_page.aspx?catID=111&ddIID=1485)

註7 依2012年日本第五版生物多樣性國家策略報告，日本面臨四種類型的生物多樣性危機：過度開發、里山資源使用不足、外來種入侵、全球環境變遷。