



國立臺灣大學生物資源暨農學院森林環境暨資源學系

碩士論文

School of Forestry and Resource Conservation

College of Bioresources and Agriculture

National Taiwan University

Master's Thesis

生物多樣性信用市場機制之探討

The Study on Market Mechanisms for Biodiversity Credits

俞玉玲

Geok-Ling Yee

指導教授：邱祈榮 博士

Advisor: Chyi-Rong Chiou, Ph.D.

中華民國 114 年 1 月

January 2025

誌謝



這篇論文可以順利地完成，要感謝我身邊的家人、指導教授——邱祈榮教授、學校的師長們、朋友以及學長姐們，在此不一一贅述，可以說如果沒有大家的協助，就沒有這篇論文的誕生。一開始是懷抱著希望以最好的狀態把它完成，但奈何計劃趕不上變化，身體不幸抱恙導致狀態欠佳。依稀記得，從一開始的惶恐，到中途的奔潰和擺爛，過程非常地坎坷，但好在最後還是有驚無險地把它寫完了。經歷了跌宕起伏的情緒波動，卻仍舊覺得成就感滿滿。畢竟這是我第一次寫論文，從零到有見證它的誕生我已經盡力了。非常高興可以以這篇論文作為我碩士研究生的結束，它雖然仍有很多缺點，也不是最好的，但是在我心中卻是我研究生生涯的見證。謹以此文，告別我的大學校園生活。

摘要



隨著聯合國《生物多樣性公約》(Convention on Biological Diversity) 通過《昆明-蒙特婁全球生物多樣性框架》(Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework)，生物多樣性議題已與氣候變遷問題齊肩而立，成為未來國際社會須同步應對的重大環境挑戰。

自 2015 年氣候相關財務揭露工作小組 (Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD) 提出評估氣候變遷對企業營運風險與機會的架構後，2021 年啟動的自然相關財務揭露工作小組 (Taskforce on Nature-related Financial Disclosures, TNFD) 則進一步擴展至自然資本領域，鼓勵企業自願揭露其對自然環境的影響、依賴及風險。隨著國際政策與資本市場日益重視自然相關揭露，生物多樣性信用市場 (Biodiversity Credit Market) 逐漸受到矚目，成為遏止生物多樣性喪失與導引永續資金流向的重要工具。

本研究以文獻回顧與比較分析方法，聚焦探討全球生物多樣性信用市場的發展脈絡與操作機制。研究內容涵蓋生物多樣性信用與傳統抵換制度之異同，並分析碳市場經驗如何對生物多樣性市場提供參考。個案選擇上，本文以三種類型為主軸進行探討，包括：政府主導的制度型市場（如澳洲自然修復市場）、法定強制性市場（如英國 BNG 制度），以及民間自願性市場案例（GreenCollar、CreditNature、Terrasos）。此外，本文亦納入 Verra 所提出的生物多樣性方法學作為分析參考，探討其在生物多樣性計量與信用計算之應用潛力與侷限性。

在企業需求層面，本文亦援引世界經濟論壇（WEF）提出之五大應用類型架構，分析企業如何將生物多樣性信用導入其永續策略，並藉此驅動多元形式的自然資本投資。

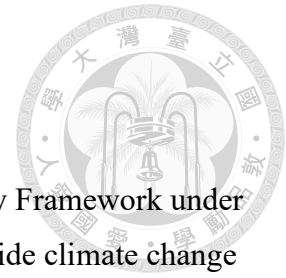
研究結論指出，儘管生物多樣性信用市場尚處於發展初期，制度設計與操作標準仍有待建立，但全球已有多項創新機制萌芽。未來若能在法規政策、量測工

具、監管制度與投資誘因上持續優化，將有助於打造一個具規模化潛力與環境誠信的國際市場。

【關鍵詞】生物多樣性信用市場、生物多樣性喪失、生物多樣性抵換、碳信用、碳抵換、市場機制、Verra、自然修復市場、生物多樣性淨收益



Abstract

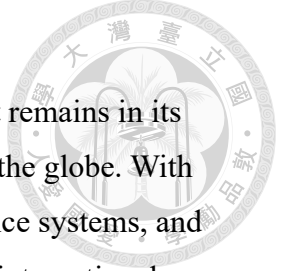


With the adoption of the Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework under the Convention on Biological Diversity, biodiversity has risen alongside climate change as one of the twin pillars of global environmental governance.

The promotion of disclosure frameworks such as the Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) and the Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD) has heightened corporate and financial sector awareness of natural capital risks and responsibilities. This has, in turn, accelerated the redirection of capital flows toward biodiversity conservation. Within this context, the biodiversity credit market has emerged as a policy instrument of growing importance. By offering a quantifiable, tradeable, and traceable credit mechanism, it seeks to close the global biodiversity financing gap and promote measurable positive outcomes for nature—beyond traditional offsetting models.

This study adopts a literature review and comparative analysis approach to explore the development trajectories and operational mechanisms of biodiversity credit markets worldwide. It examines the conceptual differences between biodiversity credits, biodiversity offsets, and carbon credits, while drawing insights from the evolution of carbon markets. The study analyzes three major market types: government-led structured markets (e.g., Australia's Nature Repair Market), regulated mandatory markets (e.g., the UK's Biodiversity Net Gain scheme), and voluntary markets operated by private actors, using three representative case studies: GreenCollar (Australia), CreditNature (UK), and Terrasos (Colombia). In addition, the study incorporates Verra's biodiversity methodologies to evaluate their applicability and limitations in biodiversity credit quantification and monitoring.

On the demand side, this research also references the World Economic Forum's five biodiversity credit application types, providing an analytical framework for understanding how businesses integrate biodiversity credits into corporate sustainability strategies and channel investments into diverse forms of nature-positive actions.



The study concludes that, although the biodiversity credit market remains in its early stages, a variety of innovative mechanisms are emerging across the globe. With improvements in regulatory design, measurement standards, governance systems, and financial incentives, the development of a scalable and high-integrity international biodiversity credit market appears increasingly feasible.

【Keywords】 biodiversity credit market, biodiversity loss, biodiversity offsets, carbon credits, carbon offsets, market mechanisms, Verra, Nature Repair Market, BNG

目次



誌謝	i
中文摘要	ii
英文摘要	iv
目次	vi
圖次	viii
表次	ix
第壹章、緒論	1
第一節、研究背景與動機	1
第二節、研究目的	3
第三節、研究流程	4
第貳章、文獻回顧	5
第一節、人類活動對生物多樣性的影響	5
第二節、《昆明-蒙特婁全球生物多樣性框架》(Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework)	7
第三節、碳信用(Carbon Credits)與碳抵換(Carbon Offsets)概念 ...	10
第四節、生物多樣性信用(Biodiversity Credits)與生物多樣性抵換(Biodiversity Offsets)概念	13
第五節、生物多樣性信用與碳信用之區別	16
第參章、研究方法	19
第一節、研究材料與範圍限制	19
第二節、研究方法	20
第肆章、生物多樣性信用市場	21
第一節、生物多樣性信用市場的重要性	23
第二節、與生物多樣性信用相關之國際組織介紹	24

第三節、生物多樣性信用計量方法	28
第四節、企業生物多樣性信用需求驅動與應用實例分析	35
第五節、生物多樣性市場參與者的未來行動	49
第伍章、全球生物多樣性信用市場現況與發展趨勢	52
第一節、全球生物多樣性信用市場概況	52
第二節、政府主導之生物多樣性信用制度：以澳洲自然修復市場 為例	56
第三節、強制性市場案例分析：以英國 BNG 制度為例	66
第四節、自願性市場案例分析	70
第陸章、綜合討論	74
第柒章、結論	76
第捌章、參考文獻	77



圖次



圖 1、人類活動對生物多樣性的影響.....	5
圖 2、23 項緊急行動導向之全球目標.....	9
圖 3、生物多樣性抵消和生物多樣性信用之間的相同與差異	15
圖 4、生物多樣性信用生態系統.....	22
圖 5、生物多樣性信用扭轉生物多樣性喪失曲綫.....	23
圖 6、Nature Framework	30
圖 7、Natre Credits 認證流程	31
圖 8、Nature Credits 方法學	32
圖 9、生物多樣性信用量化與核發流程說明.....	33
圖 10、Nature Credits 示範專案	34
圖 11、生物多樣性信用驅動因素.....	36
圖 12、各發展情境下生物多樣性信用市場需求之應用構成	48
圖 13、企業參與生物多樣性信用市場的預期時程.....	51
圖 14、全球生物多樣性信用市場.....	53
圖 15、澳洲生態系統信用之供需分布情形.....	62
圖 16、澳洲物種信用之供需分布情形.....	63
圖 17、澳洲生物多樣性信用市場現況.....	64
圖 18、澳洲生態系統信用的最新價格.....	64
圖 19、澳洲物種信用的最新價格.....	65

表次



表 1、2050 年全球長期目標.....	8
表 2、碳信用與碳抵換之差異.....	11
表 3、生物多樣性信用與碳信用之差異.....	18
表 4、高品質生物多樣性信用的 12 條原則.....	21
表 5、不同指標的計量方法.....	28
表 6、生物多樣性信用需求的內外部驅動因素.....	35
表 7、生物多樣性信用支持自然改善需求.....	39
表 8、推動生物多樣性信用市場發展的三大支持條件與行動路徑	40
表 9、生物多樣性信用市場的 3 大情景概要.....	41
表 10、生物多樣性信用的應用案例發展概況.....	42
表 11、各情境下基礎設施的發展需求與差異.....	44
表 12、全球生物多樣性信用市場的分佈與專案類型.....	53
表 13、生物多樣性信用產生與出售的五大步驟.....	58
表 14、A 類和 B 類生物多樣性專業報告要求對照表	59
表 15、自然修復市場之方法學開發.....	61

第壹章、緒論

第一節、研究背景與動機



全球自然環境正面臨前所未有的衰退，數以百萬計的物種瀕臨滅絕，對全球數十億人口的生計與福祉構成重大威脅。研究指出，目前約有一百萬種動植物正面臨滅絕風險，其中許多物種可能在未來數十年內從地球上消失。為遏止生物多樣性持續喪失，《昆明—蒙特婁全球生物多樣性框架》（Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework）提出至 2030 年達成保護全球 30% 的陸地、海洋與內陸水域，以及恢復 30% 退化生態系統的目標。根據相關研究預測，若未採取有效保育行動，至 2050 年全球將有多達四分之一的物種可能滅絕，進一步衝擊生態平衡與人類生存福祉。

隨著全球對生物多樣性危機的重視提升，生物多樣性信用市場（biodiversity credit market）逐漸受到國際間關注，並成為結合保育與環境金融的新興議題。儘管該市場尚處於起步階段，其基本概念與制度設計仍未成熟，交易平台與標準化機制亦尚待建立。然而，碳信用市場（carbon credit market）作為成功案例，透過市場機制有效減緩溫室氣體排放，已成為國際社會因應氣候變遷的重要工具。因此，許多國家試圖借鏡碳信用市場的發展經驗，探索建立生物多樣性信用機制，以期產生類似的生態效益，協助遏止生物多樣性快速流失。

雖然台灣目前尚未成為《生物多樣性公約》（Convention on Biological Diversity, CBD）的締約國，但在生物多樣性保育議題上仍積極參與並推動相關政策與行動。例如，臺灣水泥公司與中華電信等企業主動揭露與自然資源相關的永續資訊，反映出企業對自然資本與生物多樣性議題的重視。根據《公約》的基本原則，各國對其生物資源擁有主權，並應以永續方式進行利用與保護。台灣雖然國土面積不大，卻擁有極為豐富的生物多樣性，估計物種數量約達 15 萬種，約占全球物種總數的 1.5%，其中約 30% 為台灣特有種。台灣地處熱帶與亞熱帶交界，地形多樣、氣候變化明顯，使其成為全球生物多樣性熱區之一，具備重要的保育價值與潛力。

綜合上述因素，台灣在推動生物多樣性信用市場方面具備發展潛力。然而，

該市場的建立仍面臨諸多挑戰，包括制度監管機制尚不明確、信用額度評估方法缺乏標準化、交易平台尚未完善等問題亟待解決。因此，本研究旨在深入探討台灣推動生物多樣性信用市場的可行性與挑戰，進一步分析市場建構所需的關鍵條件，以及如何克服潛在障礙，協助台灣逐步建立具可行性與永續性的生物多樣性信用制度。

生物多樣性信用市場的發展不僅是強化保育政策的有效策略，也是實現永續經濟發展的重要工具之一。未來研究可進一步探討如何整合生物多樣性信用與既有碳交易市場的運作機制，並促進其在全球制度框架下的協調與聯結。這將有助於提升生物多樣性治理效率，為台灣及全球生態系統的長期穩定與人類福祉創造多元效益。

第二節、研究目的

全球碳信用交易市場自 2005 年歐盟建立首個跨國碳交易系統以來，已發展逾二十年。各國陸續推動碳交易制度的設立，其中中國作為全球最大的碳排放國，自 2011 年起啟動碳交易試點計畫，逐步建構全國性碳交易體系。台灣亦以 2050 年實現「淨零碳排」(Net Zero Emissions) 為政策目標，並於 2023 年正式成立碳信用市場，以呼應國際減碳趨勢與國內永續政策。

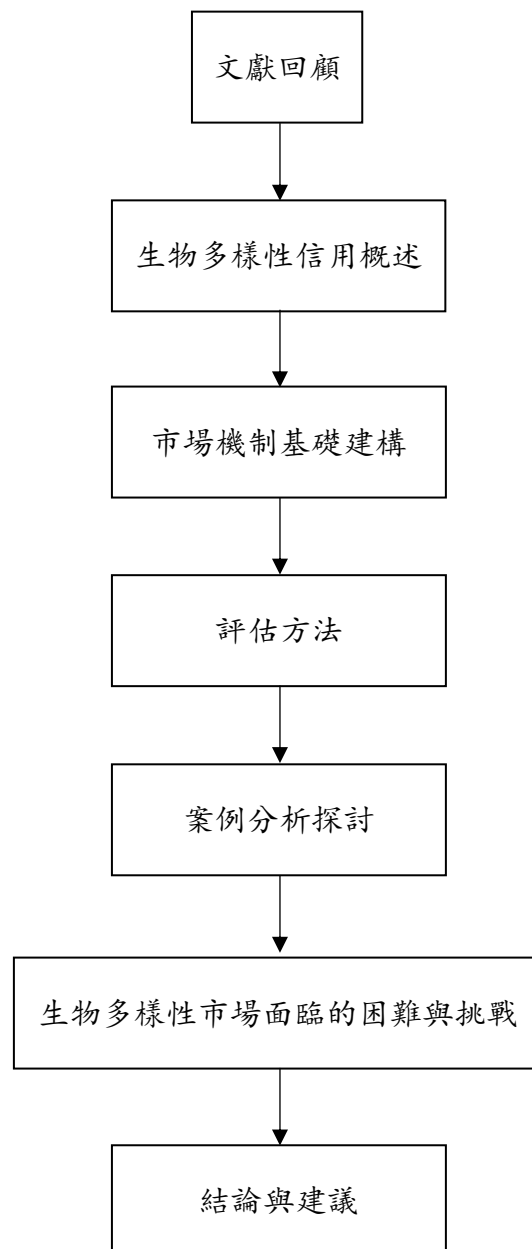
然而，隨著全球對生物多樣性喪失議題的關注日益升高，世界經濟論壇 (World Economic Forum, WEF) 在《2024 全球風險報告》中指出，生態系統劇變與生物多樣性喪失已被列為未來十年人類社會面臨的重大風險之一。相較於碳信用制度的成熟發展，生物多樣性信用市場仍屬新興概念，其制度設計與運作模式尚在探索階段。由於生物多樣性本身具有高度複雜性，且缺乏統一的計量標準與成效評估機制，使得生物多樣性信用市場在實際推動過程中面臨諸多挑戰與不確定性。

儘管如此，生物多樣性信用制度具備潛在的經濟誘因與生態效益，若能有效建構市場機制，不僅有助於促進生物多樣性保育目標的實現，亦可提升企業對自然資本風險的內部化能力，進一步強化台灣在全球永續治理架構中的角色與貢獻。基於上述背景與挑戰，本研究擬從制度運作、政策可行性及實務推動層面，進行系統性之探討與評估。

本研究之主要目的如下：

- 一、瞭解目前國際生物多樣性信用市場的運作機制與制度設計。
- 二、分析生物多樣性信用市場發展過程中所面臨的主要困難與挑戰。
- 三、探討生物多樣性信用市場在台灣推動的可行性與潛在障礙。

第三節、研究流程



第貳章、 文獻回顧

生物多樣性信用市場雖然尚處於發展的初期階段，但是碳信用市場作為已運作超過二十年的成熟市場，為其提供了寶貴的經驗作為參考依據。兩者在運作機制上基本相似，然而，當以生物多樣性作為交易商品時，其複雜性顯著提高，導致市場運作面臨更多挑戰。本章節將針對生物多樣性信用市場的起源、其定義及相關概念進行文獻回顧。

第一節、 人類活動對生物多樣性的影響

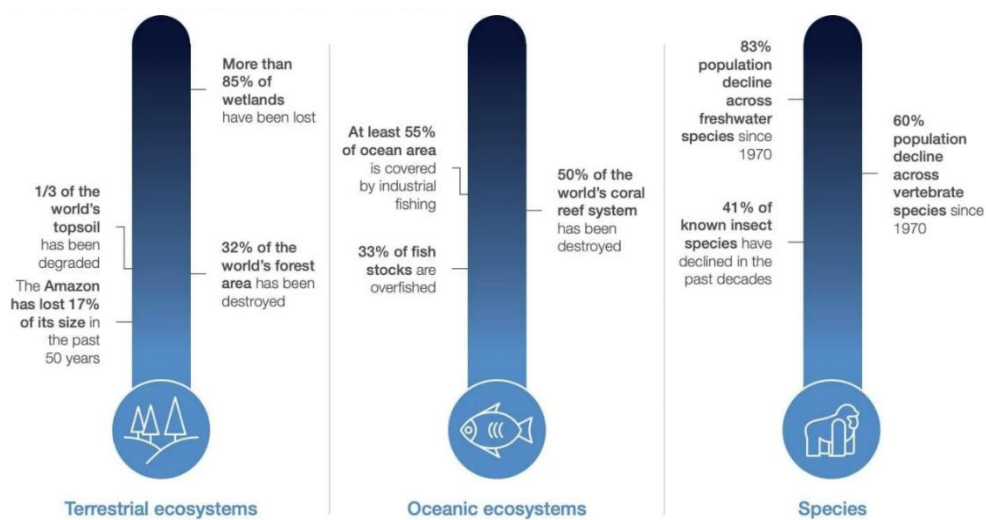
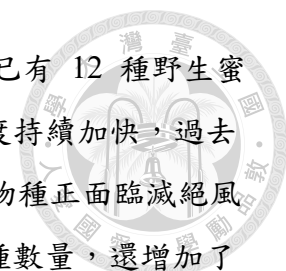


圖 1、人類活動對生物多樣性的影響（IPBES，2022）

根據世界經濟論壇的估計，全球 GDP 的一半（約 44 兆美元）高度依賴自然資源。這意味著，自然環境的退化將對全球經濟造成嚴重影響。儘管全球人口僅占有所有生物總重量的 0.01%，卻導致了 83% 的野生哺乳動物和超過一半以上的植物消失。因此，保護生物多樣性不僅關乎自然生態系統的維護，更直接影響人類福祉。然而，自然保護面臨巨大的資金缺口，估算每年約需 7,000 億美元的投入才能有效應對。

傳粉媒介是生物多樣性的重要組成部分。全球約 90% 的植物依賴動物授粉，其中蜜蜂是最知名的傳粉者。然而，蜜蜂族群卻因人類活動受到威脅。在美



國，蜜蜂數量從 1947 年到 2008 年下降了 60%；而在歐洲，已有 12 種野生蜜蜂被列為極度瀕危物種 (Marie Quinney, 2020)。森林砍伐的速度持續加快，過去 50 年間，約 17% 的亞馬遜雨林已經消失，全球 40% 的植物物種正面臨滅絕風險。人類對自然生態系統的侵占，不僅減少了棲息於其中的物種數量，還增加了動物與人類接觸的頻率，為疾病傳播創造了有利條件。目前約 60% 的傳染病源自動物。而更高的生物多樣性與更好的公共健康密切相關，因為植物是藥物的重要來源。統計顯示，75% 的抗癌藥物來自天然成分或受自然啟發，因此每當一個物種滅絕，人類也可能失去研發新藥的機會。

生物多樣性並不僅僅是物種數量的簡單累加，而是物種多樣性與相互作用的總和。健康且具韌性的生態系統需要不僅在物種種類上具多樣性，還需具備不同特徵與功能的物種。如果生物多樣性缺乏相互關聯性，人類的生存將難以維繫。例如，貝里斯政府選擇保護鸚嘴魚，並非因其數量稀少，而是其在清除珊瑚藻類方面具有關鍵作用，對珊瑚礁生態系統的生存至關重要 (Marie Quinney, 2020)。此外，巨型海鰻等稀有物種雖然數量不多，但在維持生態過程中扮演著不可或缺的角色。僅僅關注物種數量，無法全面理解生物多樣性的真正價值。

自然生態系統每年為人類提供約 125 兆美元的價值，其中四分之三的工作依賴水資源，農業則僱用了約 60% 的貧困勞動人口。此外，森林覆蓋了地球約 30% 的土地，不僅為超過一半的已知陸地植物與動物提供棲息地，還在減緩氣候變遷方面發揮重要作用。儘管種植樹木是扭轉自然喪失的解決方案之一，但過於依賴單一物種的大規模種植園可能降低生物多樣性，甚至形成所謂的“綠色沙漠”。相比之下，紅樹林與潮汐沼澤等生態系統的碳吸收能力甚至超過森林，並應受到更多關注與保護。

海洋覆蓋了地球表面的 70% 以上，在調節氣候、提供生計與食物方面發揮著核心作用。浮游植物雖為微生物，卻產生了約一半的大氣氧氣，並儲存了與所有陸地植物同等數量的碳。研究表明，健康的土壤微生物群能提高農產品的營養價值。除此之外，蝙蝠、鳥類、珊瑚及蠕蟲等眾多物種，對保持土壤肥力、農作物授粉以及抗害蟲與疾病的能力也有重要貢獻。

第二節、《昆明-蒙特婁全球生物多樣性框架》(Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework)



聯合國《生物多樣性公約》第 15 次締約方大會 (CBD COP15) 通過了新的全球生物多樣性戰略計劃，即《昆明-蒙特婁全球生物多樣性框架》(Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework, GBF)。這項具有里程碑意義的協議將指導 2022 至 2030 年間的全球自然行動。該框架以《2011-2020 年生物多樣性戰略計劃》及其成就、差距、經驗教訓，並結合其他相關環境協定的經驗和成果為基礎，根據《2030 年可持續發展議程》及其可持續發展目標採取廣泛的行動，到 2030 年轉變社會與生物多樣性的關係，確保到 2050 年實現與自然和諧相處的共同願景(CBD/COP, 2022)。旨在減少和扭轉加劇全球生物多樣性喪失的驅動因素，刺激全球綠色投資，以平衡兼顧的方式落實 CBD 的三大目標：(1) 保育生物多樣性；(2) 重視和鼓勵生物多樣性資源之永續利用；(3) 公平合理的分享利用遺傳資源所產生的惠益。

根據生物多樣性平台的全球評估報告，平均約有 25% 的物種受到威脅，這意味著大約 100 萬種物種正面臨著瀕臨絕種的危機。如果不採取行動降低生物多樣性喪失驅動因素的強度，其中許多物種將在數十年內滅絕。全球物種滅絕的速度將進一步加快，現在已經比過去一千萬年的平均水平快幾十倍甚至幾百倍 (CBD/COP, 2022)。整個人類生存的生物圈在各個空間尺度上都發生著前所未有的變化。全球生物多樣性，即物種內部、物種之間及生態系統的多樣性，正在以前所未有的速度迅速下降。

一、2050 年全球長期目標

《昆明-蒙特婁全球生物多樣性框架》的願景是一個與自然和諧相處的世界。到 2050 年，生物多樣性受到重視、得到保護、恢復及合理利用，維持生態系統服務，實現一個永續健康的地球，所有人都能共享重要惠益，為此確定了 4 個長期目標(CBD/COP, 2022)：



長期目標	內容
目標 A	到 2050 年時，大幅增加自然生態系的面積，維持、增進或恢復所有生態系的完整性、連通性和韌性； 停止已知瀕危物種因人類導致的滅絕，到 2050 年時，所有物種的滅絕率和風險降低 10 倍，原生野生物種的數量增加至健康和具韌性的水準； 維護野生和馴養物種族群內的遺傳多樣性，確保具備適應未來的潛力。
目標 B	永續利用和管理生物多樣性，珍惜、維護和恢復那些目前正在衰退的生態系，強化生態系功能和服務，提升自然對人類的貢獻，以支持到 2050 年達成讓現在和未來世代都可永續發展的目標。
目標 C	利用遺傳資源及與其相關之數位序列資訊所帶來的金錢與利益，以及與遺傳資源相關之傳統知識，應酌情與原住民和在地社區公平分享，並於 2050 年前大幅增加，同時確保遺傳資源相關之傳統知識受到適當的保護，從而依據國際約定的取得與惠益分享機制，維護和永續利用生物多樣性。
目標 D	確保有足夠的執行手段來達成《昆明-蒙特婁全球生物多樣性框架》，包括：財務資金、能力建構、科技合作、及取得與移轉技術等，並公平提供給所有締約方（尤其是發展中國家，特別是低度開發國家和發展中小島國及經濟轉型國家），逐步縮減每年 7,000 億美元的生物多樣性資金缺口，使資金流動與《昆明-蒙特婁全球生物多樣性框架》和 2050 年生物多樣性願景趨於一致。

二、2030 年全球行動目標

為了實現 2050 年的願景，GBF 規定了到 2030 年必須完成的 23 項緊急行動導向的全球目標，且這些目標需立即付諸實行。這些行動的整體成果將引領至 2050 年的長期目標。

在全球生物多樣性框架 GBF 下，有 4 個主要目標是企業對生物多樣性信用的投資可以協助實現的(臺灣生物多樣性觀測網, 2023)：

- 1) 行動目標 2：確保到 2030 年，至少 30%的退化陸地、內陸水域及海洋沿岸生態系統區域實現有效恢復。
- 2) 行動目標 3：確保並促進到 2030 年，至少 30%的陸地、內陸水域以及海洋和沿岸區域得到有效保護與管理。
- 3) 行動目標 15(a)：採取法律、行政或政策措施，鼓勵和推動企業定期監測、評估和透明地揭露其生物多樣性風險、依賴程度和影響，包括對所有大型跨國公司、金融機構及其運營、供應鏈、價值鏈和投資組合的要求。以逐步減少對生物多樣性的負面影響，增加正面效益，降低企業和金融機構的生物多樣性風險，並促進有利於永續生產模式的措施。
- 4) 行動目標 19(c)：利用私人資金，促進混合融資，執行募集新資源和額外資源的策略，鼓勵私部門投資於生物多樣性，包括影響力基金和其他工具。
- 5) 行動目標 19(d)：增加財政資源的水平，包括私營資源，用於實施國家生物多樣性戰略與行動計劃，並確保到 2030 年每年至少調動 2000 億美元，通過促進生物多樣性補償與信用等創新機制達成。



第三節、 碳信用(Carbon Credits)與碳抵換(Carbon Offsets)概念

溫室效應（Greenhouse Effect）是指地球大氣層中溫室氣體吸收地表輻射後再釋放回地表的過程，此現象有助於維持地球表面平均氣溫約攝氏 15 度，為地球維持適宜生物生存的環境提供關鍵條件（NASA, 2020）。然而，自工業革命以來，化石燃料大量燃燒與土地利用改變導致溫室氣體濃度快速上升，強化自然溫室效應，引發全球暖化（IPCC, 2023）。

為因應此氣候危機，聯合國於 1992 年制定《氣候變化綱要公約》（United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC），旨在控制溫室氣體排放、防止氣溫持續上升並減緩對生態系統的衝擊。1997 年通過的《京都議定書》（Kyoto Protocol）為全球首項具有法律約束力的減碳協議，明確規範已開發國家減排目標，並建立碳排放交易制度，使碳排放權成為具市場價值的資產。此舉促使全球各地陸續推動碳信用交易市場的設立。

隨後於 2015 年簽署的《巴黎協定》（Paris Agreement）進一步設定全球升溫幅度應控制在工業化前水準以上 1.5°C 以內，並明確提出於 2050 年前達成淨零排放（net-zero emissions）的長期目標。各國為達成此目標，紛紛建立與強化碳市場機制，以推動低碳轉型。

根據國際能源總署（International Energy Agency, IEA）2023 年發布的《全球碳排放報告》，全球二氧化碳排放量於 2023 年達到 374 億公噸，較 2022 年成長約 1.1%（約增加 4.1 億噸），雖創歷史新高，但增幅較前一年 1.3%（約 4.9 億噸）略為下降。此趨勢顯示，即便再生能源使用比例增加，全球對化石燃料的依賴仍難以在短期內完全逆轉。

一、 碳信用與碳抵換的區別

在當前氣候變遷與環境政策討論中，「碳信用」（carbon credit）與「碳抵換」（carbon offset）兩個術語時常被交替使用，雖然其共同目標皆為減緩溫室氣體排放，但在制度設計與適用對象上仍存有明顯差異。理解兩者間的區別，對於政策制定者、企業與個人參與者而言，皆具實務與策略意義。



碳信用通常源於具有法規約束的排放交易制度，主要包括「總量管制與交易制度」(cap and trade) 與「基線與信用制度」(baseline and credit)。在總量管制制度中，主管機關設定排放總量上限，並將排放配額分配給排放源，未用盡的配額可進行交易；而在基線與信用制度中，若實際排放低於設定基準線，其減量部分可轉換為碳信用進行交易。此制度透過市場機制激勵企業減排，並提升其永續績效表現。

相較之下，碳抵換多發生於自願碳市場，由個人或企業透過購買經認證的減排專案單位，以抵銷其排放行為。抵換單位可由林業碳匯、可再生能源、甲烷回收等不同類型專案產出，並經第三方驗證機構確認成效。此機制使參與者得以對自身碳排放負起責任，特別是在其減排能力有限的情況下。

整體而言，碳信用與碳抵換皆屬減緩氣候變遷的市場工具。前者多用於合規市場中協助企業符合法規要求，後者則提供靈活且具參與感的環保參與方式。儘管碳信用體系設計更為嚴謹複雜，碳抵換機制因具可及性與彈性，在推動大眾參與與資金導入環境保護專案方面發揮重要作用。

表 2、碳信用與碳抵換之差異 (Dalrada Energy Services, 2023；Sharma, 2023)

項目	碳信用 (Carbon Credits)	碳抵換 (Carbon Offsets)
定義	排放一公噸二氧化碳當量的權利	抵消一公噸二氧化碳當量的責任
交易對象	政府、企業、碳信用供應商	個人、企業、政府、自願參與者
交易方式	通常來自政府監管的總量管制與交易制度(Cap and Trade)或基線與信用機制(Baseline and Credit)。	由自願性碳抵換專案所產生，經第三方認證後可用於抵消排放
市場性質	可用於強制性市場，亦可用於自願性市場	主要用於自願性市場，部分機制可進入合規市場
用途	協助企業達成減排規定，降低因超額排放產生的罰則與成本	協助個人或企業實現碳中和目標、提升永續聲譽、履行 ESG 承諾



長短期影響	展現長期減碳承諾與合規責任	提供立即抵銷排放的補償選項
可否轉讓	可以	可以
範例	企業用於達成政府規範之排放配額或法規義務	投資環境專案、自願性抵換用途

第四節、 生物多樣性信用(Biodiversity credits)與生物多樣性抵換 (Biodiversity Offsets)概念



一、生物多樣性抵換(Biodiversity Offsets)

隨著國際社會和各國政府對生物多樣性保護的關注日益增強，越來越多企業採用生物多樣性抵換措施，旨在抵換開發活動對環境造成的負面影響。根據國際自然保護聯盟（International Union for Conservation of Nature and Natural Resources，IUCN）的定義，生物多樣性抵換是一種可衡量的保護行動，通過投資於恢復或保護專案，來抵換開發活動對生物多樣性造成的不可避免影響，這也為保護其他地方的自然資產創造了經濟誘因。這些措施的最終目標是在專案實施期間達成「生物多樣性無淨損失」（No Net Loss, NNL），甚至實現「生物多樣性淨收益」（Biodiversity Net Gain, BNG）。

生物多樣性抵換必須遵循嚴格的「避免、最小化、抵換」減緩層次框架（mitigation hierarchy framework），這是廣泛被應用的生物多樣性保護方法。確保其措施可衡量、合理實施，並通過持續的監測、評估與執行，充分考慮地理與時間上的直接、間接及累積影響。

然而，生物多樣性抵換應作為最後手段，僅在所有可能避免和減少開發影響的措施都已實施，並且已嘗試在現場進行生態修復或恢復後，才能考慮進行抵換。但在某些情況下，生物多樣性抵換並不適用。例如，當開發專案可能導致物種滅絕，或抵換成功的可能性極不確定時，生物多樣性抵換是不合適的。同樣，若治理結構薄弱，或者開發專案影響的生態價值無法在其他地區重建，抵換也不能使用。

二、生物多樣性信用(Biodiversity credits)

生物多樣性信用（Biodiversity Credits）是一種與碳交易類似的金融工具，用於資助為生物多樣性（例如：物種、生態系統、自然棲息地的維護與管理）帶來可衡量的正向恢復自然成果之行動，具體做法就是讓企業購買這些信用額度。這種量化與追蹤生物多樣性保育工作及成果的機制若設計得當，能有效引導資金進

入保護項目，並促進原住民（Indigenous Peoples, IPs）和當地社區（Local Communities, LCs）的參與，確保他們能夠從中獲益。

生物多樣性信用額度基於一系列科學方法，將複雜的生物多樣性成果簡化為可定價和交易的單位。這些信用額度是衡量生物多樣性抵換計畫中的通用單位，用於評估以下兩方面：（1）開發活動或土地清理對生物多樣性造成的不可避免影響；（2）預測管理措施下生物多樣性狀況的改善（NSW Government, 2024）。

生物多樣性信用主要分為兩種類型。第一種是生態系統信用（ecosystem credit），衡量生態系統的狀況，具體包括受威脅的生態群落、受威脅物種的棲息以及植物群落。第二種是物種信用（species credits），主要衡量在某一地點發現的受威脅物（NSW Government, 2024）。

目前，在生物多樣性信用的市場發展階段，這些信用額度主要預計在國際市場進行交易。針對生物多樣性信用的國家法律尚不普遍，澳洲的《自然修復法案》是少數針對生物多樣性信用的法律框架之一。

三、生物多樣性信用與生物多樣性抵換的區別

生物多樣性信用與生物多樣性抵換在概念上有所不同。生物多樣性信用是企業通過投資保育項目來促進生物多樣性的維護和管理，屬於「正向」的保護措施；而生物多樣性抵換則是當所有緩解措施無法避免開發活動對生物多樣性造成影響時，企業通過購買抵換專案來達成補償。簡單來說，生物多樣性信用強調保護和增益，而生物多樣性抵換則是彌補和補救已發生的生物多樣性損失。

「抵消」一詞指的是對已造成的損害進行補償，而「信用」則是指在減緩層級之外對自然進行積極貢獻的投資。生物多樣性抵消的前提是已有生物多樣性損失，這是一種基於「污染者付費」模式的經濟手段，其目標是實現生物多樣性的「淨零損失」（No Net Loss, NNL）。通常，這類抵消工具是用於滿足法律要求的合規性需求，例如獲取國家批准的開發許可。在某些情況下，生物多樣性抵消也可以自願實施。

相對而言，生物多樣性信用則是通過投資來積極引導與推動生物多樣性的保護與管理。這種信用代表著企業或其他實體在自然保護方面的積極投資與行動，

並不以法律要求為前提，而是作為自願市場中的工具。與抵消不同，生物多樣性信用並非針對已造成的損害進行補償，而是對生物多樣性產生正面的貢獻。

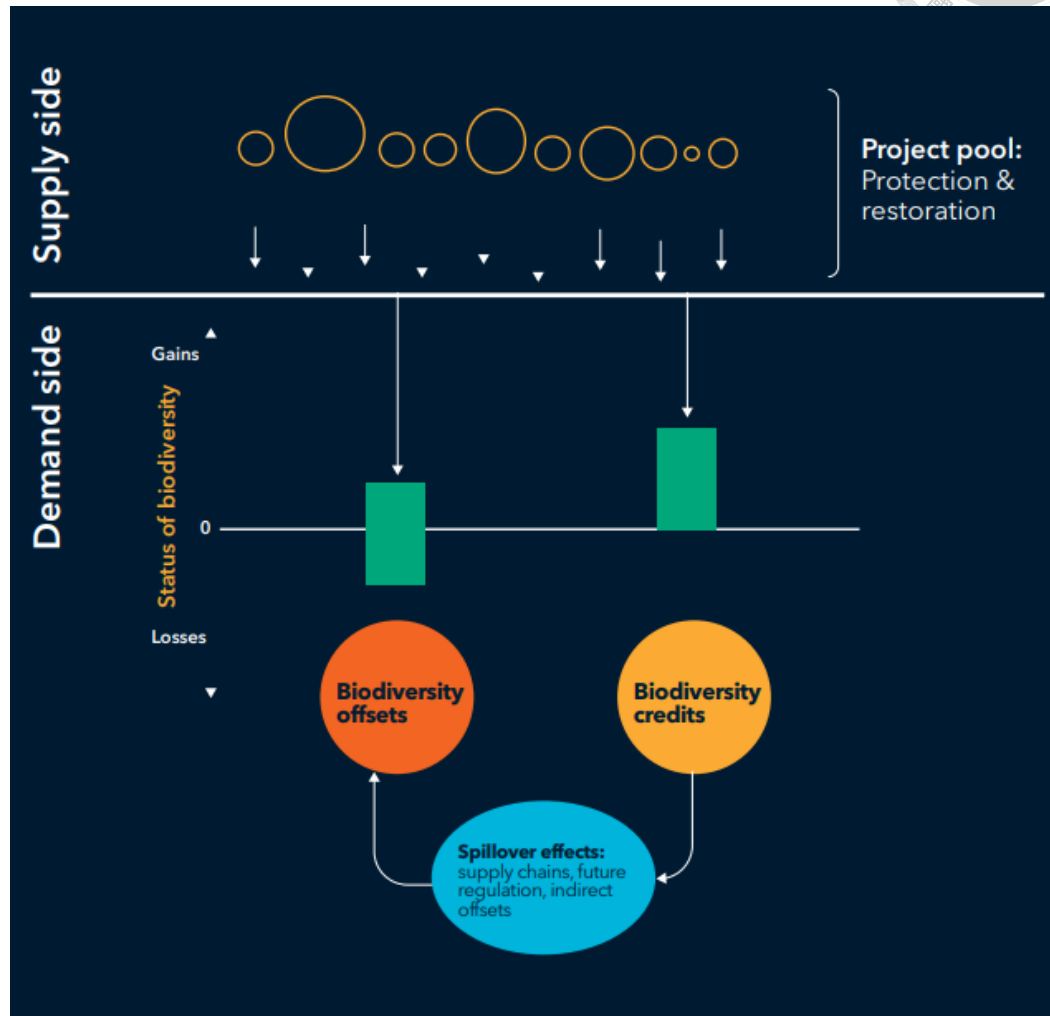


圖 3、生物多樣性抵消和生物多樣性信用之間的相同與差異

(Sven Wunder, 2024)

第五節、 生物多樣性信用與碳信用之區別



生物多樣性信用最初源自於生物多樣性抵換，其概念類似於碳抵換所產生的碳交易。實際上，在操作層面上，它們也有許多相似之處。生物多樣性信用額度是在碳交易的基礎上設計的，特別針對過往所面臨的挑戰，如基線設立、額外性、永久性、洩漏防範及社區參與等問題加以改進。

另一方面，借鑑碳交易市場的成功經驗，有助於籌集全球生物多樣性保育所需的資金。將生物多樣性行動視為一種擴展的碳信用體系，能夠幫助推動更大規模的生物多樣性保護目標。儘管兩者在概念上略有差異，然而生物多樣性信用這一新興概念及其市場交易仍需要以碳信用為鑒，參考高質量碳信用的原則建立生物多樣性信用的原則，健全市場交易制度和機制，確保生物多樣性信用的交易能帶來生物多樣性淨增長(Peng et al., 2024)。

一、測量單位

這是碳信用與生物多樣性信用之間的關鍵區別。碳專案統一以每噸二氧化碳當量 (tCO_2e) 作為計價單位，方便不同碳信用的比較、交易及收入估算，最終實現標準化的碳交易市場。

相比之下，生物多樣性信用缺乏統一的測量單位，通常分為三類：(1) 物種，以單一或整體的物種保護為主，常用指標包括物種豐富度 (species richness) 和個體豐度 (species abundance)；(2) 棲息地，以特定棲息地（例如森林、濕地等）和相關物種為主，主要依賴土地面積（如每公頃）作為指標；(3) 生態系統完整性，評估生態系統健康與功能，考慮物種、棲息地及生態過程間的相互作用 (Simas Gradeckas, 2023)。

因此，生物多樣性信用難以實現市場的標準化，買家也更難比較、評估和交易不同的信用。

二、使用目的

碳信用的主要用途是通過購買來抵換企業的碳排放。不過，企業無法僅通過購買碳信用來替代減少排放的責任。

大多數自願性的生物多樣性信用大多不支持抵換，因為自然資源具有不可替代性，恢復一種棲息地無法抵換另一種棲息地的破壞。因此，這類信用更多是為了促進對自然的貢獻，而非彌補已造成的環境損害。

三、社區關注

無論是基於自然的碳專案還是生物多樣性專案，都直接依賴當地土地管理者的參與與支持。如果這些專案無法改善當地生計，其成功率將大打折扣。

生物多樣性專案特別強調社區福祉，因為當地生態系統提供了水資源、食物和燃料等生態系統服務。因此，更多的生物多樣性標準強調社區的認同、運營參與、明確的利益分享。儘管如此，許多新興的生物多樣性信用機制對原住民（IPs）和當地社區（LCs）的考量仍不足。

四、地區性與可交易性

碳信用基於全球單位，理論上來自任何地區的碳移除對全球都有相同的影響，這促進了全球碳市場的發展，因為買家基本上可以自由購買來自世界各地的碳信用。

但生物多樣性信用的價值更依賴其所在地點，這降低了它的可交易性。企業若對當地生物多樣性損失負有責任，應優先保護或恢復當地的生態系統，然後再考慮外部支持。因此，本地生物多樣性市場和「生物多樣性嵌入」（biodiversity inseting）更符合生物信用的使用場景。

五、流動性

全球碳市場正朝著更高的流動性邁進，碳信用可整合以方便廣泛交易。但生物多樣性信用高度本地化，難以實現類似的整合，這對環境市場交易者來說是一個重要的挑戰。



六、MRV（監測、報告與驗證）

碳信用通常基於碳儲量估算，而生物多樣性信用則涉及多種指標，需更精確的監測。生物多樣性 MRV 基礎設施更為全面，數據通常來自實地調查或傳感器，并與機器學習算法相結合。

七、實施成本

由於 MRV 範圍更廣，生物多樣性專案的實施成本相較於碳專案更高。

表 3、生物多樣性信用與碳信用之差異(Simas Gradeckas, 2023)

	生物多樣性信用	碳信用
目標	生物多樣性保育與恢復	碳封存和避免排放
測量單位	物種、棲息地、生態系統完整性	每噸二氧化碳當量（tCO ₂ e）
使用目的	對自然的一般貢獻	以抵換為主
社區焦點	較高	較低
地區性	較高	較低
可交易性	較低	較高
流動性	較低	較高
MRV	較全面	較不全面
實施成本	較高	較低



第參章、 研究方法

第一節、 研究材料與範圍限制

碳信用市場經過二十餘年的發展，已建立起相對成熟的運作機制，並隨著氣候變遷議題受到國際高度關注，在全球範圍內廣泛推行。相比之下，生物多樣性信用市場作為近年新興之機制，其制度設計、方法學與實際操作仍處於初步探索階段，整體市場尚未成形，且因生物多樣性本身的複雜性，使其設計與管理面臨更高挑戰。

本研究旨在透過分析生物多樣性信用的方法學設計與海外市場的實務案例，探討現階段推動生物多樣性信用市場所面臨的問題與挑戰，進而提出具體制度建議，以利未來朝向具高完整性與永續性的市場機制發展。研究聚焦於全球生物多樣性信用市場的最新發展趨勢與關鍵困難，期望為後續制度規劃與政策推動提供實證參考。

案例選擇上，本研究選取三個具代表性的自願性與強制性生物多樣性信用市場進行分析與比較，分別為：澳洲 GreenCollar 所主導之 NaturePlus™ 計畫、英國 CreditNature 所推出之 Nature Investment Certificate，以及哥倫比亞 Terrasos 發行之 Voluntary Biodiversity Credits。三者分別代表在不同制度與地理背景下，自願性市場如何回應在地保育目標與金融創新的發展趨勢，具備較高的分析價值。此外，亦納入英國政府推動之強制性制度「生物多樣性淨增益 (Biodiversity Net Gain, BNG)」與澳洲《自然修復市場法案》為輔助參考，以輔助比較公私部門角色差異與制度運作邏輯。

在研究資料方面，主要蒐集對象包括國際期刊與政策報告、開發商專案資料、政府官方網站與法律文件，以及由 Biodiversity Credit Alliance、WEF、TNFD 等機構所發布的相關指引與報告，作為研究內容的資料來源與制度脈絡基礎。

雖然目前全球生物多樣性信用市場尚未建立統一制度或共通標準，制度推進進度亦略顯遲緩，但根據 WEF 預測，該市場在未來五年內具備實現數十億美元交易潛力。為避免市場進程進一步落後，各國亟須儘早採取政策行動與法制建設，促進制度成熟並提升保育成效。

第二節、 研究方法

本研究採用質性研究方法，透過文獻分析與比較分析的方式，系統性探討生物多樣性信用市場的制度設計、操作機制與發展趨勢。資料來源主要包括國際學術期刊、政策報告、專案計畫文件、政府及國際組織網站所公布之相關文件等，並經由分類與統整後，作為建立理論分析架構與個案比較基礎之依據。本研究不僅聚焦於生物多樣性信用的理論內涵與計量方法，也關注其在市場實踐中面臨的制度挑戰與操作困境，期望能從中歸納出推動具高完整性市場機制之策略方向。

為分析市場潛在發展路徑，研究首先援引 WEF 所提出的三種市場需求情境——包括「有限發展」、「有效發展」與「轉型發展」情境，藉由比對不同企業應用案例的對應模式，評估企業參與生物多樣性信用市場的內在誘因與外部驅動條件，進一步推估市場需求之可能變化與成長潛力。此分析亦作為本文後續探討制度建構條件與政策工具設計的參考依據。

此外，為深入理解各國市場制度運作差異及其實務成效，研究選擇澳洲、英國與哥倫比亞三個具代表性的案例進行比較分析，分別代表政府主導制度型市場、法定強制性市場與民間自願性市場的不同運作邏輯。透過對比其制度架構、政策工具、參與者角色與監管機制，歸納其制度推進過程中所面臨的挑戰與應對策略，並作為台灣未來市場制度規劃之參考基礎。

綜合上述分析，本研究透過情境建模與制度案例比較，系統評估生物多樣性信用市場的關鍵挑戰與發展限制，特別聚焦於制度設計、信用計量、交易基礎設施與治理機制等面向。研究亦將根據分析結果提出具體建議，期能協助建立一個具透明度、公信力與長期永續性之市場機制，並為台灣推動相關制度提供政策參考與學術貢獻。

第肆章、 生物多樣性信用市場



生物多樣性信用能夠幫助私營企業或政府部門推動建立自然正向的經濟體系。然而，這一目標的實現取決於多方面條件的滿足，包括確保生物多樣性增益的真實性與有效性、核算的精準性，以及設計出完善、包容且公平的治理體系。

為促進多方利益相關者的參與，生物多樣性信用應確保專案信息公開透明，增強原住民及在地社區（IPLCs）的參與度，並明確收益分配機制。同時，生物多樣性信用需提供具體的生物多樣性及社會經濟的多重效益，並與永續發展目標保持一致。

這些原則與目標可從現有碳信用市場的治理經驗中獲得啟示，吸取成功的實踐模式與可能的教訓，為生物多樣性信用市場的規範化運行提供寶貴的參考。

表 4、高品質生物多樣性信用的 12 條原則(孫志剛, 2023)

分類	原則
生態	➤ 推動強大且可驗證的積極影響 ➤ 作為實施減緩層級行動外的補充 ➤ 有助於全球公認的保護優先事項，並在相關情況下與區域和本地保護目標相一致，以促進有效的保護資金投入 ➤ 使用靈活的衡量框架，可以將特地背景下的指標匯總成為全球性、可對比的統一度量單位 ➤ 應用成本效益高且恰當的監測和驗證，優先考慮將投資應用到實地行動中
社會	➤ 通過以權力為基礎的保護方法與當地利益相關方共同設計 ➤ 提供對當地有意義的效益，並妥善處理和尊重當地不同的自然利用方式 ➤ 促進效益的公平分配 ➤ 采取强有力的保障措施，以避免不利的社會影響
金融	➤ 使可靠的保護行動能夠持續獲得資金支持 ➤ 確保項目影響報告透明，以便於管理對信用買方的風險

➤ 與明確的商業需求相連接，促進投資規模的擴大

Mapping of the biodiversity credits ecosystem

FOCUS ON THE MAIN INITIATIVES INVOLVED IN BIODIVERSITY CREDITS SINCE COP15

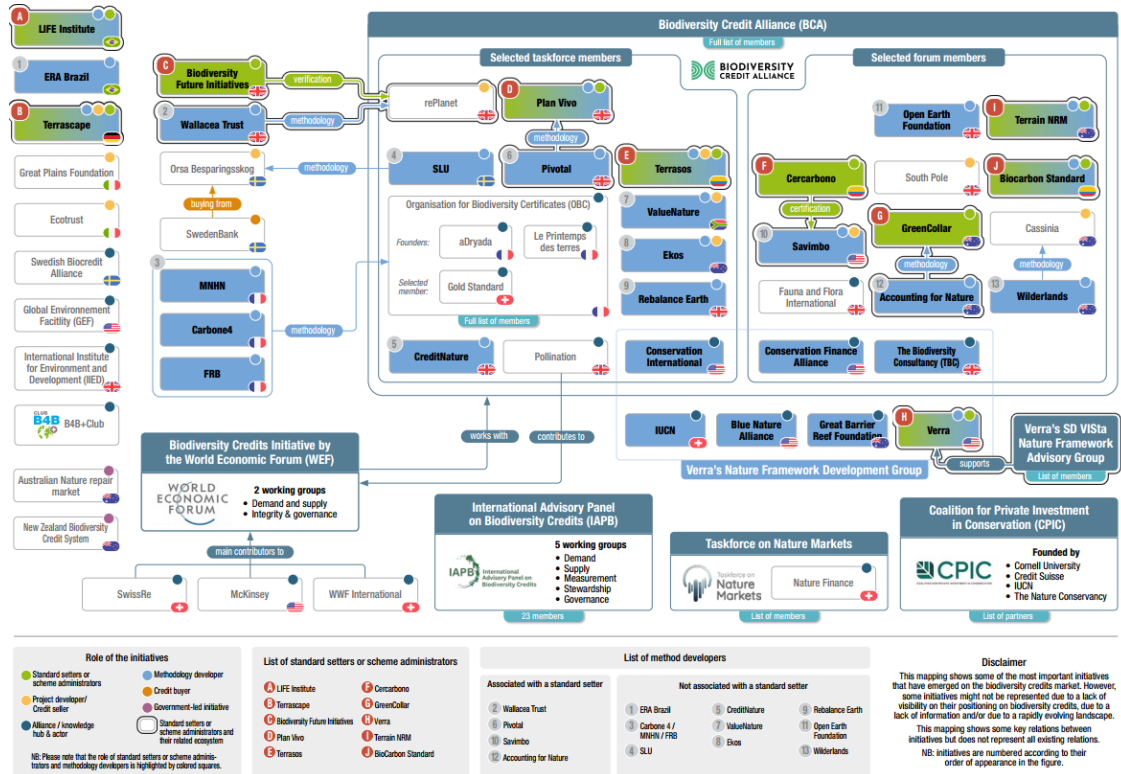


圖 4、生物多樣性信用生態系統(Club B4B+, 2024)

生物多樣性信用市場作為新興的環境金融機制，其制度建構涉及眾多利害關係人與跨國協作架構。如圖 4 所示，目前全球參與生物多樣性信用市場發展的實體橫跨政府、企業、國際組織、研究機構與非營利組織。這些實體可大致區分為資金提供者（如 Wallace Trust、Swedbank）、標準與方法制定者（如 Plan Vivo、SLI、ValueNature、Rebalance Earth）、推動與倡議平台（如 Biodiversity Credit Alliance, BCA）、以及技術與政策支援者（如世界經濟論壇、IUCN、Nature Finance 等）。

該生態系統圖反映出當前生物多樣性信用市場尚處於探索與制度整合階段，不同機構各自推動信用標準與核發機制，缺乏一致性的計量與交易規則。儘管如此，各方仍透過如 BCA、WEF 等平台進行協調，顯示未來發展趨勢朝向方法學整合、標準化與資訊透明化邁進。對於尚未建立相關制度的國家而言，理解並參

與此生態系統，有助於掌握國際發展脈動，進而設計具在地適應性的生物多樣性信用制度。



第一節、 生物多樣性信用市場的重要性

市場驅動的生態恢復工具的核心價值在於，透過生物多樣性信用，將環境影響具體化並納入經濟決策之中，信用機制能有效引導資金流向最能高效管理生物多樣性的社區。從商業角度來看，業主若自願支持自然保護與恢復專案，不僅能提升其在客戶中的聲譽，還可創造額外的經濟收益。例如，土地所有者若投入保護或恢復棲息地的工作，不僅能賺取利潤，還能提供更高效的生態保護。

更重要的是，生物多樣性信用有助於扭轉生物多樣性喪失的趨勢。未來的關鍵時間（如 2050 年之前）將是實施保育工作（見下圖黃線）的重要時刻，這對於逆轉生物多樣性喪失曲線至關重要。然而，僅依賴保育工作仍不足夠。必須結合永續生產與消費策略，才能確保全球成功應對生物多樣性喪失的挑戰。

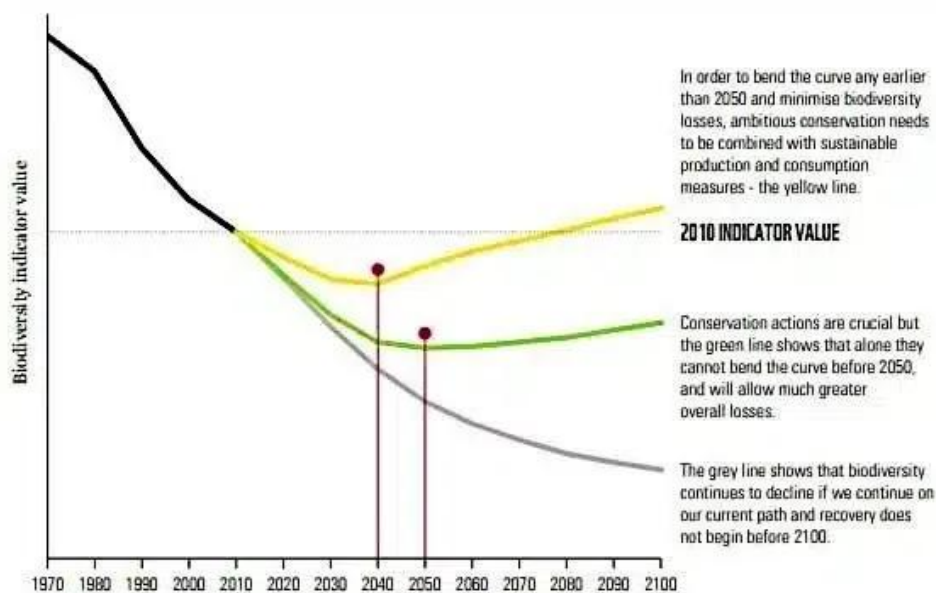


圖 5、生物多樣性信用扭轉生物多樣性喪失曲綫(Jennifer L, 2022)

第二節、 與生物多樣性信用相關之國際組織介紹



**BIODIVERSITY
CREDIT ALLIANCE**

Our Vision

BCA's vision is a transparent, trustworthy and efficient global market in biodiversity credits founded on just and equitable principles, and underpinned by innovation.

BCA works to facilitate the transition to a nature positive economy aided by an integrated, efficient and scaled biodiversity credit market. BCA considers biodiversity credits to be an effective complement to, but not a replacement of, the private sector's supply chain transformation efforts. BCA views biodiversity credits as an effective mechanism for advancing the private sector's participation in ecosystem remediation and transformative landscape approaches in line with science-based principles.



Gaurav Gupta

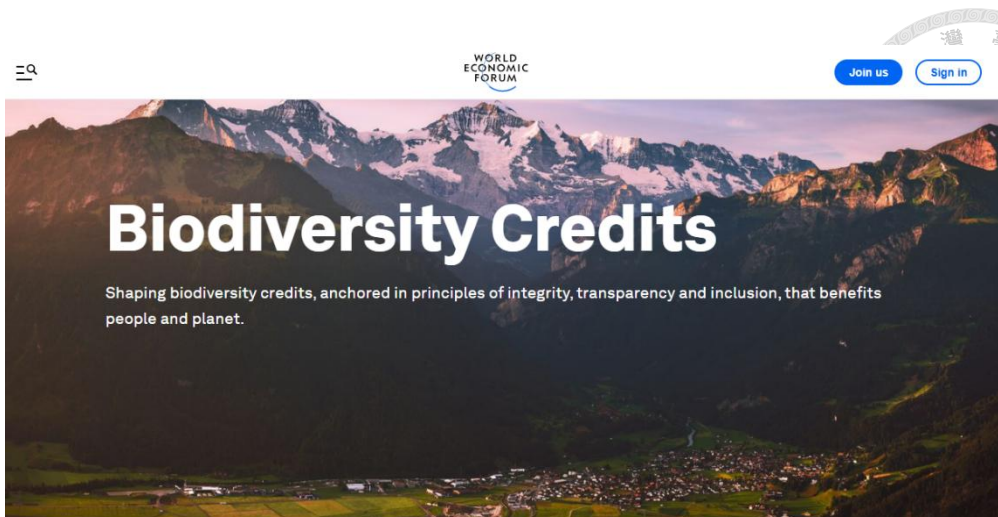
1. 生物多樣性信用聯盟（Biodiversity Credit Alliance, BCA）

BCA 的願景是建立一個透明、可信且高效的全球生物多樣性信用市場，秉持公正與公平的原則，並以創新為基礎。BCA 致力於促進向自然積極型經濟的轉型，並認為生物多樣性信用是私營部門供應鏈轉型的有效補充，而非替代方案。BCA 視生物多樣性信用為一種有效的機制，能夠促使私營部門依據科學原則參與生態系統修復及變革性景觀方法。

作為一個自願性的國際聯盟，BCA 匯集了來自不同領域的利益相關者，支持實現昆明-蒙特利爾全球生物多樣性框架，特別是目標 19(c)和(d)，其中包括“鼓勵私營部門投資生物多樣性”，以及“保障生物多樣性與社會保障”的目標。

BCA 的使命包括：

- 透過建立基於科學的高水準原則框架，指導生物多樣性信用市場的發展。
- 提供指導，鼓勵市場參與者遵循這些原則，促進高誠信標準的公平與高品質交易。



2. 世界經濟論壇（World Economic Forum，WEF）

2022 年，世界經濟論壇發起了一項倡議，探索生物多樣性信用的潛力，以釋放新的融資，促進自然及其管理者取得可衡量的正向成果。生物多樣性積分倡議致力於為市場發展建立商業案例，確保專案開發、積分供應、需求及相關索賠的誠信。

生物多樣性信用是一種可驗證、可量化且可交易的金融工具，通過創建並銷售陸地或海洋的生物多樣性單位來獎勵積極的自然與生物多樣性成果（如物種、生態系統和自然棲息地）。

我們的方法：生物多樣性積分倡議匯集了來自民間社會、生物多樣性保護、標準制定、專案開發、商業、金融及學術界的領先組織，並與其他生物多樣性積分領域的倡議合作，包括聯合國支持的生物多樣性積分聯盟及國際諮詢小組。透過協作方式，該倡議重點關注 3 個優先領域：

1. 探索供需動態：確定需求的驅動因素及激勵措施，並提供風險與選擇指導，動員先行者社區測試市場準備。
2. 促進誠信與治理：制定誠信與治理原則，提升透明度並確保市場的長期利益。
3. 確定指標與測量：推動與現有報告框架相關的標準化指標集討論，為生物多樣性信用市場提供統一的方法與價值。



3. 自然市場工作小組（taskforce for nature markets）

隨著自然資源過度利用問題日益嚴峻，當前的經濟模式正以前所未有的速度破壞自然，並加劇了氣候危機與不平等，對金融穩定和糧食安全構成威脅。自然市場工作小組提倡通過定價與估值自然資源，塑造一個以自然為基礎，並確保公平的經濟模式。然而，若缺乏完善的治理體系，這些市場也可能加速生物多樣性喪失及不平等擴大。

自然市場工作小組提出七項雄心勃勃的建議，旨在推動全球自然經濟的轉型，讓市場服務於人類與地球的共同利益。這些建議包括：

1. 使經濟與金融結構符合公平的全球自然經濟。
2. 促使中央銀行與監管機構政策的一致性。
3. 確保公共財政符合公平的全球自然經濟需求。
4. 負責任的食品商品市場。
5. 確保自然管理者獲得更好的經濟利益。
6. 解決自然犯罪的有害影響。
7. 統一衡量自然狀態的指標。

IUCN Global Standard for Nature-based Solutions

4. IUCN Global Standard for Nature-based Solutions

基於自然的解決方案（NbS）是應對氣候變遷、生物多樣性喪失及糧食安全等社會挑戰的有效方法。在全球實現聯合國永續發展目標的過程中，必須確保對自然的投資有助於人類與地球的健康與福祉。

IUCN 的基於自然的解決方案全球標準，指導使用者設計與實施 NbS，並提供有價值的生態系統服務。此標準制定了明確的基準，用於衡量 NbS 的進展，並且通過與來自 100 多個國家的 800 多名專家協商，制定了強有力的框架來提高 NbS 的影響力與規模。

IUCN 全球標準由 8 個標準與 28 個指標組成，提供指導性問題，協助使用者評估並改進其解決方案。該標準可作為資助機構、政策制定者及其他利益相關者評估介入措施有效性的工具。

第三節、 生物多樣性信用計量方法



生物多樣性信用的計量主要針對保護瀕危物種以及保護、增強、恢復或新建生物棲息地等行為對生物多樣性的增值效果進行衡量。在核算方面，生物多樣性信用應依據碳信用的框架進行準確且適當的量化，具備額外性和永久性，減少因自然災害、管理和其他因素導致的生物多樣性風險損失，並避免重複計算（重複簽發、重複使用和重複聲明）和泄露的問題。因此，評估生物多樣性的需考量以下關鍵因素(孫志剛, 2023)：

- 空間性：需要與特地地理區域相連，確保其測量和影響範圍明確。
- 時間性：生物多樣性會隨著時間變化，應明確生物多樣性信用的有效期限，並持續監測效果。
- 額外性：專案應確保由其實施帶來的生物多樣性增益是“額外”的，非自然增長或原有行動的延續。
- 基綫：為了衡量額外性用於比較當前狀態和未來變化的一個比較基準，包括生物多樣性基綫數據和社會經濟基綫數據。
- 泄露：當專案區域內的生物多樣性改善或維護導致鄰近地區的生物多樣性損失。例如專案遏制了區域內的森林砍伐，但伐木行為轉移至鄰近地區。

表 5、不同指標的計量方法(Pollination, 2023)

生態系統 Ecosystem	針對相關生態系統類型（陸地、海洋或水生）所有層面的「一籃子指標」。此方法具有靈活性，結合空間與時間的量化指標，針對保護、改善、恢復或新建的棲息地面積進行評估，可根據相關生態系統類型採用最適當的指標。
棲息地 Habitat	針對特定物種的棲息地進行一系列生物多樣性指標。此方法涵蓋對相關物種的棲息地條件指標，但不需要追蹤相關生態系統類型的所有層面的生物多樣性指標。
植被 Vegetation	針對植被狀況相關的一組生物多樣性指標進行追蹤，以代表陸地生態系統的整體狀況。此方法包括與陸地生態系統狀況相關的指標，但不需要追蹤陸地生態系統所有方面的指標。

Verra 是國際標準制定機構，專門開發和管理認證環境及社會永續專案的框架。Nature Framework 是 Verra 推出的生物多樣性信用標準，並於 2024 年 10 月正式發表。此框架的第一版旨在幫助專案量化生物多樣性成果，並生成自然信用，從而促進對保護與恢復活動的廣泛投資，實現對自然和人類有益的可衡量成果。目前，該框架為測試版本，將根據初期專案經驗進行持續優化和改進。

一、 Verra — Nature Framework 介紹

Nature Framework 是一種資產方法學，隸屬於 Verra 的永續發展影響力驗證標準（The Sustainable Development Verified Impact Standard, SD VISTA）計畫，旨在量化專案的生物多樣性成果並生成自然信用。

為支持自然框架的開發，Verra 成立了兩個小組：自然框架開發小組與諮詢小組。前者負責框架的具體設計與開發；而後者由 26 位生物多樣性保護專家組成，提供技術建議並指導框架的發展方向。

自然信用以 Qha 為單位，表示專案在監測期間內產生的 1% 生物多樣性淨成果。與碳信用不同，生物多樣性信用並非用於抵消負面影響，而是作為支持自然保護和恢復的直接工具。企業可透過購買自然信用來支持關鍵專案，縮小生物多樣性資金缺口，同時確保其自然依賴的永續。

由於生物多樣性的不可替代性，該框架強調，自然信用不適合作為抵換機制使用，而應用於推動實際的自然保護行動。此外，Nature Framework 認可 IPLCs 在管理全球生物多樣性中的關鍵作用，並設立了一系列社會保障措施：

1. 專案必須獲得 IPLCS 的 FPIC。
2. 建立共同商定的利益分享機制，確保專案收益公平分配給相關利害關係人。
3. 確保 IPLCs 及其他相關方在專案的設計與實施全過程中能夠充分參與。

Nature Framework 將為全球生物多樣性框架的目標 19 作出貢獻，促進每年從多種來源籌集 2000 億美元用於生物多樣性保護，包括透過生物多樣性信用等創新計畫。

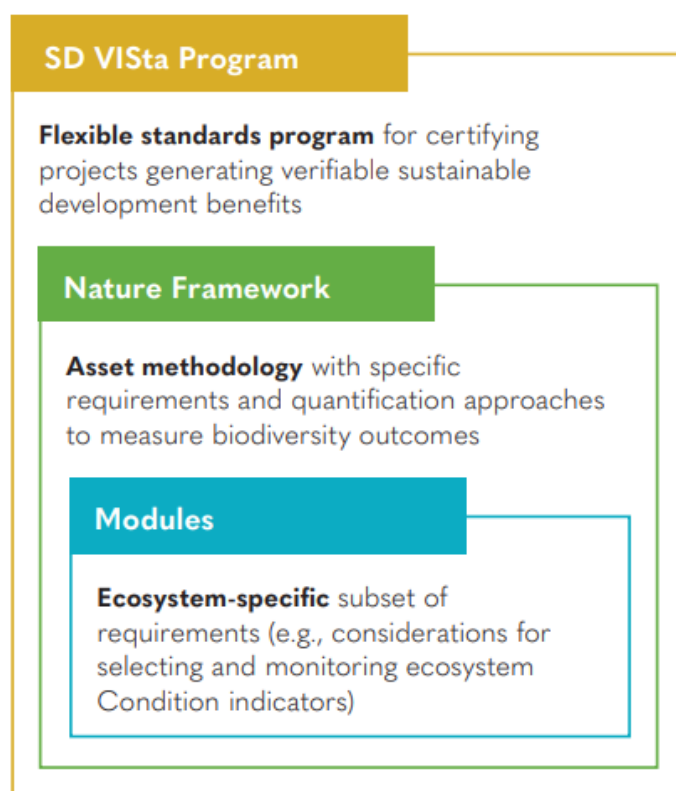


圖 6、Nature Framework(Verra, 2024)

二、 Nature Framework 的目標

1. 創建或開發適用於全球的單位，代表跨地域和領域的生態系統狀況。
2. 允許跨專案進行比較，同時兼顧標準化和靈活性要求，考慮到專案的當地背景。
3. 在成本與技術複雜性之間取得平衡，保持嚴謹性以確保高完整性的信用，同時提高可及性，鼓勵廣泛參與，包括 IPLCs 的參與。
4. 確保 Nature Credits 代表真實、可測量且基於證據的成果，以增強買家的信心並維護信用的完整性。
5. 優先保護面臨生物多樣性喪失風險的生態系統，通過對修復和避免喪失的活動進行信用化來實現。
6. 借鑑自願碳市場的經驗教訓，包括使用動態基準線進行調整和完善。
7. 通過專案的重要性屬性指標，展示其對全球保護優先事項的貢獻。

三、 Nature Credits 認證流程

Nature Framework 的專案必須遵循一系列的認證流程，才能獲得 Nature Credit。

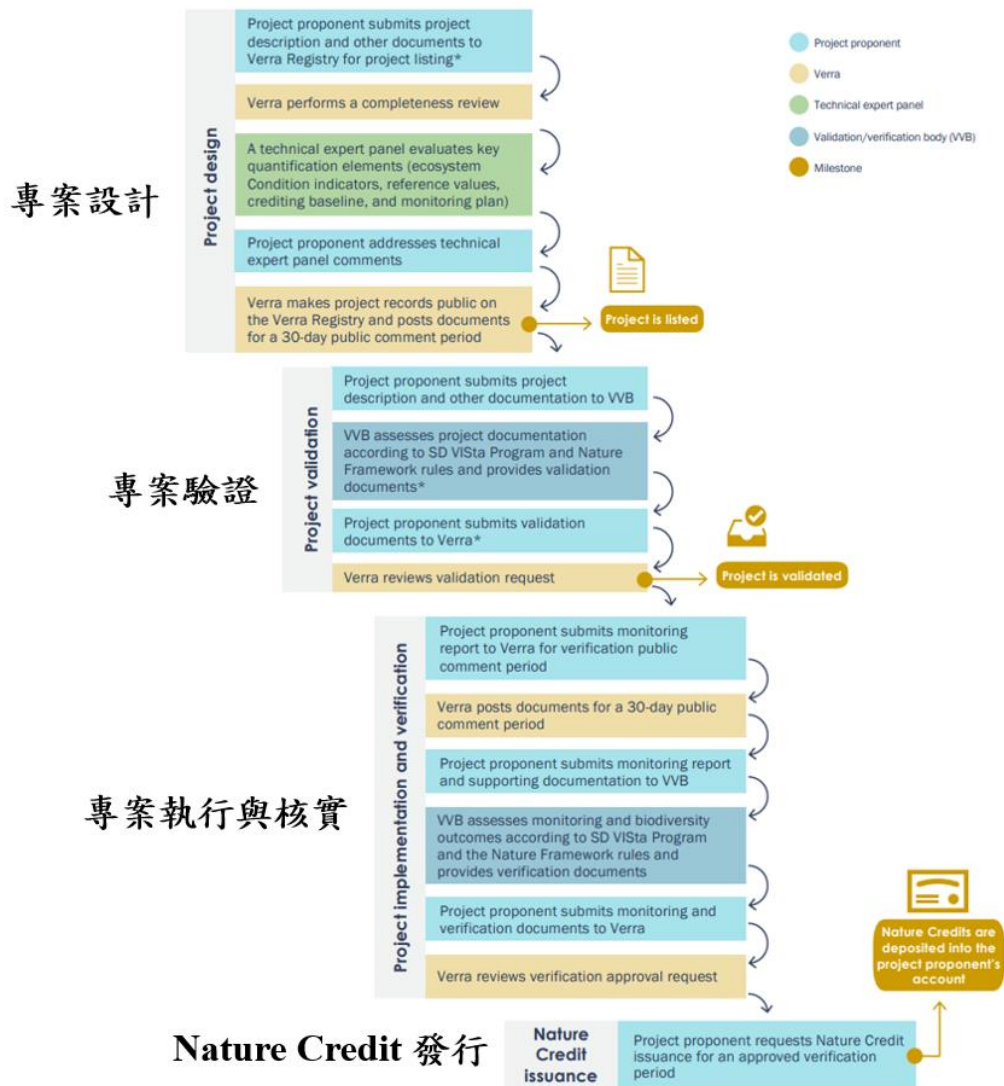


圖 7、Nature Credits 認證流程(Verra, 2024)

四、 Nature Credits 計算方法

Nature Credits 反映了自然狀態的三個維度：範圍（Extent）、生態系統狀況

(Ecosystem Condition) 和生物多樣性重要性 (Biodiversity Significance)。前兩個維度用於計算信用，最後一個則用來區分單位，根據對 GBF 的貢獻區分專案與 Nature Credits。

範圍（每種生態系統的面積）(ha)

X

生態系統狀況（當前生物多樣性的品質）(Q)

= Quality hectare (Qha)

1 nature credit = 監測期間因專案介入而產生的 1% 生物多樣性淨成果（以 Qha 為單位）

Nature Credit=（驗證階段）(Qha) -（專案開始階段）(Qha) x100

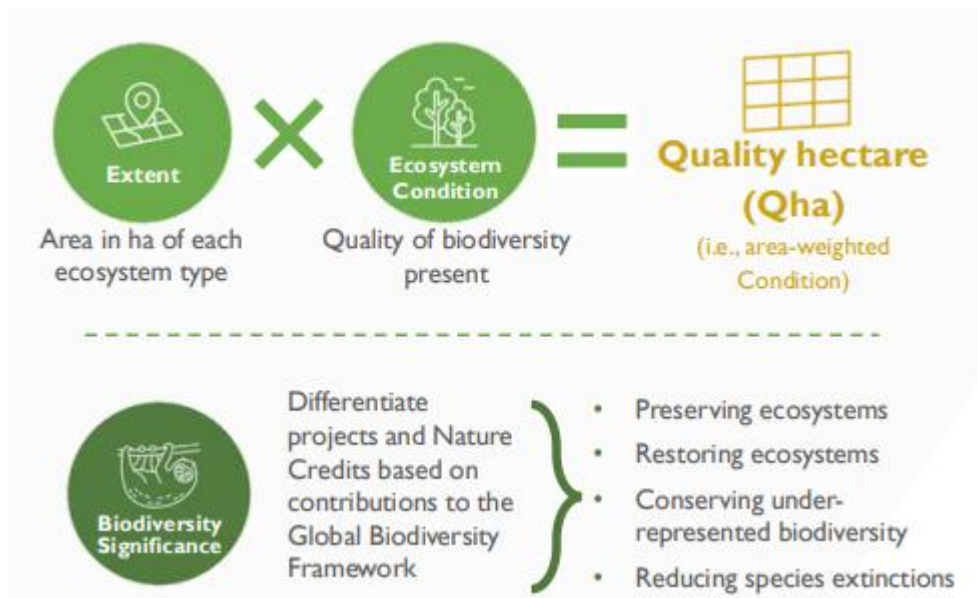


圖 8、Nature Credits 方法學(Verra, 2024)

五、 生物多樣性信用的量化與核發流程

根據 Nature Finance 所提出的機制，生物多樣性信用（Nature Credits）的產生須經過一套標準化的量化流程，其目的在於衡量保育行動對生態系完整度的實際貢獻，並據以核發可交易之信用單位。整體流程可分為以下五個階段：

首先，應定義專案區域內的生態系類型與指標，包含生態系的空間範圍（Extent）、選定能反映生態狀況的指標（如植被覆蓋率、物種豐度等），並設定

每個指標的參考基準值。其次，需評估專案啟動時的生態狀況（Condition at project start），透過量測與標準化各項指標後，計算出專案區內各生態系的狀況值，進一步換算為「品質公頃（Quality Hectares, Qha）」，作為量化單位。

接下來，推估基準線（Crediting baseline），即在沒有實施專案的情境下，生態系可能喪失完整度的機率，作為專案成效的比較基準。第四階段則是透過監測，評估專案期間生態狀況的變化，計算實際提升的品質公頃數，即所謂的專案成效（Project impacts）。

最後，在進行「淨生物多樣性成果（Net biodiversity outcomes）」的計算時，須考量洩漏效應（Leakage）與緩衝池（Buffer pool）等風險調整因素。經過換算後，得出可核發的 Nature Credits 數量。此套流程強調生態貢獻的科學量化與可驗證性，有助於提升生物多樣性信用在市場上的可信度與公正性。

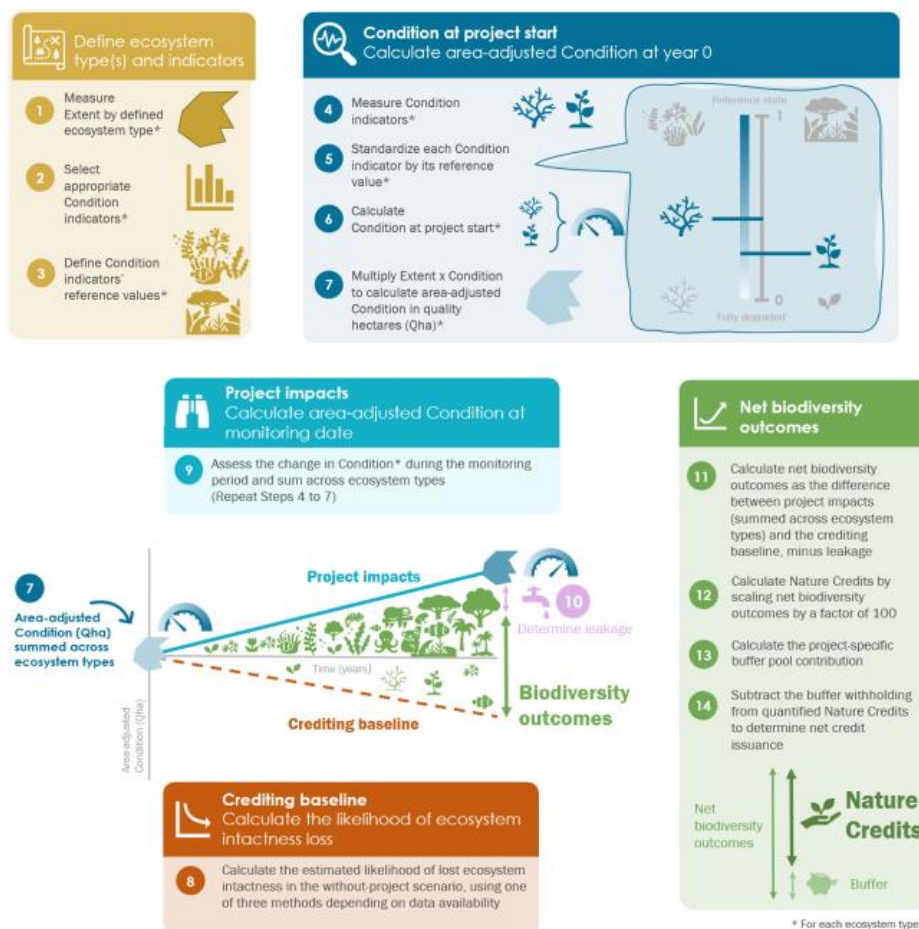


圖 9、生物多樣性信用量化與核發流程(Verra, 2024)



六、 Nature Credits 示範專案

為確保擁有適當且具能力的驗證和核查機構（VVB）團隊來審核專案，並利用真實的監測數據來測試和完善 Nature Framework，Verra 在全球多國建立了示範專案。這些專案不僅幫助提高專案設計與運作的可靠性與透明度，還確保框架的實施符合高標準的要求。

Project proponent	Country or region	Project proponent	Country or region
Wilderway; Rewilding Portugal	Europe	rePLANET	Romania
Land Life & Nature Metrics	Spain	Instituto Arapyáú	Brazil
EarthAcre, East Africa Carbon and Biodiversity Limited	Kenya	Kennemer Eco Solutions	Philippines
Forgotten Parks	Democratic Republic of Congo	Reforest Africa	Tanzania
PUR	Colombia	Great Barrier Reef Foundation, Central Queensland University	Australia
Terra Global Capital	North America	BioCarbon Partners (BCP)	Zambia
Wahkohtowin Development and Mikro-Tek	Canada	Forest Carbon; Misool Foundation	Indonesia
Terrasos	Colombia	Ponterra	Panama
Conservation International	-	AJA Climate Solutions	Africa

圖 10、Nature Credits 示範專案(Verra, 2024)

第四節、企業生物多樣性信用需求驅動與應用實例分析



本節將綜合分析企業購買生物多樣性信用的內外部驅動因素，並結合實際應用方式，以揭示此類信用工具在市場端的潛在用途與價值定位。根據世界經濟論壇（WEF）提出的需求驅動模型，企業參與生物多樣性信用市場主要受到以下六項因素影響，其中包括兩項內部因素與四項外部誘因。

表 6、生物多樣性信用需求的內外部驅動因素(World Economic Forum, 2023)

內部驅動因素	企業使命與品牌價值	隨著永續發展成為企業核心策略之一，越來越多企業將生物多樣性納入其企業使命與品牌敘事中。求職者與消費者亦日益重視企業的道德標準與環境承諾。
	生態系統服務依賴	多數企業仰賴自然資源與生態系統服務（如水源供應、氣候調節等），特別是製造與零售產業。保護自然有助於確保原料供應穩定、降低生產風險與成本波動。
外部驅動因素	監管與法規壓力	監管要求會隨行業和地區不同而有所差異，構成企業營運的法律基礎。為降低政策變更的風險成本，企業通常會提前適應以應對未來的監管需求。歐盟反毀林法（EUDR）與強制性資訊揭露規範推動企業主動管理其供應鏈對自然的影響。部分國家（如歐盟和法國）也逐漸將自願披露標準轉為強制披露，以加強供應鏈的透明度和責任性。此外，GBF 的第 19 項亦倡導各國透過法規動員資金，提升企業對自然的正面貢獻。
	市場差異化與綠色溢價	良好的生物多樣性表現可強化品牌價值，吸引環境意識高的消費者，並創造價格溢價。隨著漂綠現象受到監督，市場也更傾向支持真正落實永續的企業。
	聲譽與社會壓力	企業的環境責任行為對其經營許可至關重要。高生態風險產業（如農業、礦業）須積極回應社會對其生態影響的關注。即使是下游產業，也因採購行為受到評估，需維持其永續聲譽。隨著社會和金融機構對環境表現的期望提升，

		企業在透明披露對自然的影響、應對自然損失以及支持全球生物多樣性目標方面的需求愈發迫切。
	財務與投資趨勢	金融機構愈加重視自然相關風險與 ESG 績效，擁有良好自然表現的企業在融資與投資市場上更具優勢，可降低資金成本與潛在風險。

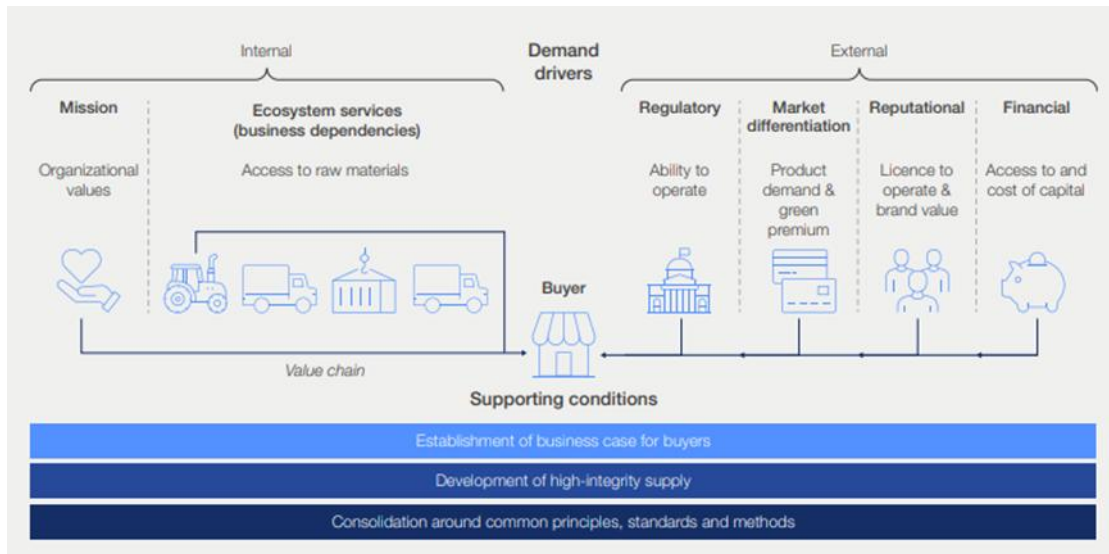


圖 11、生物多樣性信用驅動因素(World Economic Forum, 2023)



一、WEF 五大應用類型說明與評析

WEF 針對已購買生物多樣性信用的企業，歸納出五種應用類型，反映企業在不同動機下如何實施生物多樣性改善行動。目前已實際出現四種應用案例，第五類則尚待相關制度與市場條件完善後才能落地。

這些應用類型對應於前述的內外部驅動因素，展示了企業如何將動機轉化為具體行動。所有應用類型皆仰賴可靠的保障機制、清晰的操作指引與市場基礎設施，以降低漂綠風險並強化買家信心。

整體而言，第二類與第五類（具爭議性）應用著重於補償與緩解企業對自然造成的負面影響；第三與第四類則偏向主動促進生物多樣性改善。特別是第五類，需進一步釐清「自然正向（nature positive）」的定義與衡量準則，確保其信用成效能合理對應企業未減緩的自然影響，而目前市場對此尚缺乏明確規範。

應用案例 1：整合碳信用，提升自然效益

企業在購買以自然為本解方（Nature-based Solutions, NbS）產出的碳信用時，可同步購買生物多樣性信用，以增強整體自然成果與信任度。這類整合策略不僅有助於企業誠實實現氣候目標，亦能帶來額外的生物多樣性效益。

例如，若碳專案未具備完善的生態成果設計，可能出現單一樹種種植導致生態退化等問題。相對地，附帶生物多樣性信用的專案更能確保其符合生態健康標準，有助於企業在追求氣候目標的同時，實現自然與社會多重效益。

應用案例 2：將生態系統服務納入供應鏈管理

許多企業仰賴自然資本所提供的生態系統服務（如授粉、水源等）來支撐營運。在此情境下，企業可購買生物多樣性信用，以保護與改善供應鏈所依賴的自然資本，進而降低營運風險並實現自然正向成果。

例如，一家糖果企業直接向當地農民採購水果，需依賴授粉者確保原料品質。企業若能購買當地的生物多樣性信用，投入棲地保育，即可保障授粉者健康與生態穩定性。

雖然有些企業可能選擇與專案開發者簽訂雙邊協議，而非透過市場購買信用，但若能結合驗證機制與第三方認證，將有助於強化外部信任與績效可信度。



應用案例 3：支持超越自身影響範圍的自然復育行動

部分企業希望參與全球自然目標的實踐，進而選擇在其營運活動無直接關聯的地區購買生物多樣性信用，以支持棲地復育與物種保護，體現其對《全球生物多樣性框架》(GBF) 承諾的具體行動。

例如，一家汽車製造商可能購買針對熱帶雨林保護的生物多樣性信用，即使該地區並非其營運據點。透過此類行動，企業不僅提升其永續聲譽，也能強化社會認同、吸引人才，甚至有助於維繫社會運營許可。

然而，這類貢獻性應用無法取代企業對自身自然衝擊的管理責任。企業仍須評估其自然影響與依賴、設立基於科學的目標，並持續調整營運模式以減緩生態衝擊。

應用案例 4：將產品與自然恢復綁定

企業亦可將生物多樣性信用納入產品設計，讓消費者透過購買行為直接支持自然保育。此模式滿足消費者對環保產品的偏好，並提升品牌形象。

例如，一家居家用品公司可推出一款特殊花瓶，購買該產品即代表企業將資金投入復育一公頃的野花草原。若能設計完善的驗證機制與透明的溝通說明，則有助於提升消費者信任，避免誤解該行為等同於企業已彌補其全部環境影響。

應用案例五（具爭議性）：彌補未緩解的生物多樣性衝擊

此應用情境下，企業針對自身尚未緩解的生態衝擊購買生物多樣性信用，以作為一種自願性的補償手段。然而，該做法仍具高度爭議，並面臨諸多操作與倫理上的挑戰。

目前市場尚無明確機制規範企業何時可使用此類信用來彌補其價值鏈中的自然影響，也缺乏「自然正向」的標準定義與評估方法。若未能建立完善的制度與監理架構，該應用恐淪為漂綠工具，並削弱市場信任。

因此，該案例不應視為企業實踐自然正向轉型的替代方案，而僅可能作為在特定條件下的補充機制。

表 7、生物多樣性信用支持自然改善需求(World Economic Forum, 2023)

	應用案例 1：整合碳 信用，提升 自然效益	應用案例 2：將生態 系統服務納 入供應鏈管 理	應用案例 3：支持超 越自身影響 範圍的自然 復育行動	應用案例 4：將產品 與自然恢復 綁定	應用案例五 (具爭議 性)：彌補 未緩解的生 物多樣性衝 擊
生物多 樣性信 用	適用	適用	適用	適用	較不適用/ 不明確
生態系 統服務 的雙邊 支付		適用	較不適用	較不適用	較不適用
碳信用 (NbS)	適用		較不適用	較不適用	
生物多 樣性抵 換					適用
其他可 交易許 可證		較不適用	較不適用	較不適用	適用

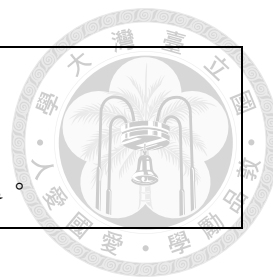
二、 推動市場增長的支持條件

除了分析市場需求場景與應用案例外，推動生物多樣性信用市場實質發展，亦需仰賴制度、商業價值與技術等多方面的支持條件。下表總結了世界經濟論壇（World Economic Forum, 2023）所提出的三大核心支持面向，並指出各利益相關者應採取的行動路徑，以建立健康、具韌性的市場基礎。

表 8、推動生物多樣性信用市場發展的三大支持條件與行動路徑

支持條件	利益相關者需採取的行動
建立買家的商業價值定位	買家 ➤ 識別並披露其對自然的依賴，並在整個供應鏈中實施減緩措施 ➤ 激勵員工提升自然管理表現 ➤ 將自然績效與投資者關注的永續標準相結合 ➤ 開發並推廣強調生物多樣性保護的產品和品牌 政府 ➤ 制定政策，鼓勵企業減少對自然的負面影響 ➤ 支持消費者對永續產品的需求 ➤ 制定內部成本規範並獎勵優良的自然管理行為
發展具高誠信的大規模供應	供應商 ➤ 設計專案以實現生態和當地社區的多重效益 ➤ 提升 MRV 的質量與效率 ➤ 優化成本控制並提升項目開發效率，發掘市場潛力 政府 ➤ 通過環境法規促進生物多樣性信用的供應，減少風險 ➤ 立法保障原住民和當地社區的土地權益
圍繞共同原則、標準和方法學的整合	標準制定者和治理機構 ➤ 確保信息透明化、質量控制及利益相關者的保障 ➤ 促進可比性、提升交易效率和市場競爭力 ➤ 建立信任，增強市場信譽 需求方面要素 ➤ 包括影響評估、目標設定、聲明和披露的共同原則、標準和方法學。

	供應方面要素 ➤ 包括 MRV、平等、包容性及其他治理議題。
--	--



三、生物多樣性信用市場的需求情境分析

在「有效發展」情境下，WEF 預測生物多樣性信用的市場需求至 2030 年可達每年 20 億美元，並於 2050 年進一步增長至 690 億美元。為說明市場在不同發展階段下的潛力與變化，以下將介紹三種市場需求情境，並探討相應的支持行動如何推動需求成長，為市場參與者提供策略優先順序與基礎設施規劃之參考。需注意的是，這些情境並非直接預測未來，而是從需求視角補充現有的供給預測，呈現市場可能的發展範式。

世界經濟論壇將市場需求情境分為三類：「有限發展」、「有效發展」與「轉型發展」。其中，「有限發展」與「有效發展」兩者皆以目前觀察到的市場增長率為基礎，屬於相對保守的預測；而「轉型發展」則描繪一種結構性的價值轉變情境，強調在消費者偏好提升、企業使命導向與公共政策積極推動的前提下，生物多樣性信用將進入主流市場。以下簡述三種情境的內容（World Economic Forum, 2023）：

情景	內容
情境 1：有限發展情景 (Limited development scenario)	假設市場僅有緩慢增長，類似部分發展受限的永續利基市場。僅有已在 2023 年設定自然目標的企業會於 2030 年前進入市場。此情境下，市場採用率低、生物多樣性信用主要應用於少數綠色產品與品牌，對生態影響的改善有限。
情境 2：有效發展情景 (Effective development scenario)	市場發展路徑類似於自願碳市場，企業穩定採用自然目標，並配合明確的信用指引強化永續聲明。生物多樣性信用廣泛應用於消費

	品綠色產品銷售中，有助於支持多項國家或全球自然目標。
情境 3：轉型發展情景 (Transformational development scenario)	假設企業與消費者對自然價值的認知出現根本性轉變，自然目標成為主流，生物多樣性信用廣泛應用於產品與企業永續承諾中。企業普遍承諾實現 GBF 中的自然目標，此情境建構於新產品與技術加速採用的經驗模擬之上。

三種情境皆針對前述五大應用案例進行市場潛力評估，並根據各案例的可及性、所涉產業的規模與影響力、以及企業採用速度，推估生物多樣性信用在各應用場景中的主導機制。為精簡模型，五個應用案例被整併為三類：應用案例 2（將生態系統服務納入供應鏈管理）與案例 5（彌補未緩解的生物多樣性衝擊）合併處理，應用案例 1（整合碳信用，提升自然效益）則作為其他場景的加值效益，協助擴展供給與市場整體規模。

此外，三種情境的預測結果亦參照 NbS 發展路徑，評估可同時發行碳與生物多樣性信用的專案比例與潛在市場規模。為避免重複計算，模型僅將每個行業分配一種應用場景。

這些情境假設需求主要由大型企業所驅動，因其具備參與市場的資源與誘因，並面臨更高的社會與監管審查壓力。相較於中小型企业，大型企業能藉由產品與品牌的差異化優勢，更有效地運用生物多樣性信用以創造並捕捉價值。

表 10、生物多樣性信用的應用案例發展概況

應用案例	有限發展情景	有效發展情景	轉型發展情景
應用案例 1：增強碳信用以實現更好的自然成果	基於自然的碳信用未提供可量化的成果，效益疊加概念被視為不合法。	基於自然的碳信用買家尋求結合生物多樣性成果以強化信用完整性，效益疊加推	基於自然的碳信用買家尋求生物多樣性成果的結合，以強化信用完整性，效益疊

		動市場規模擴展並穩步成長。	加支持市場規模迅速擴展。
應用案例 2：將生態系統服務作為投入	因供應鏈審查不足、標準不完善以及 MRV 成本高昂，生物多樣性信用應用有限。	依賴生態系統的行業領袖採用生物多樣性信用，確保生態系統服務的穩定供應並減少環境影響。	大部分依賴生態系統的公司使用生物多樣性信用，持續獲取生態系統服務並減少影響。
應用案例 3：對超出自身影響範圍的自然復育做出貢獻	企業零星地進行營銷性活動提升聲譽，對 GBF 無實質貢獻。	歐洲、北美和澳洲等發達國家的企業依據既定框架和最佳實踐，積極貢獻國家及全球自然保護目標。	全球多數地區的企業遵循已確立的框架，對國家和全球自然目標做出重大貢獻，並以更高的標準實踐最佳方法。
應用案例 4：將產品與自然恢復綁定	在特定市場中的產品和品牌差異化機會有限，消費者普遍對產品聲明不信任。	跨多元產品品類的產品綁定，具有協調且廣泛接受的標籤說明。	產品綁定普及至各產品品類，成為品牌標準，並具有協調、一致的標籤說明。
爭議性應用案例 5：為未緩解的生物多樣性影響負責	因缺乏等價聲明標準與保障機制，或因相關原則不允許，公司難以自願承擔未緩解影響責任，應用有限。	影響責任被接受為合法用途，並有支援的標準和機制以確保完整性；預計 2030 年起廣泛應用，符合氣候趨勢。	影響責任成為合法用途，且有支持標準和機制確保完整性；2030 年成為主流之後迅速擴展，加速應對氣候趨勢。

雖然「轉型發展情境」描繪了一個充滿潛力的理想市場圖像，但其實現高度



依賴於消費者行為的轉變與政策推動。在缺乏明確法規與商業誘因的現況下，短期內實現此情境的可能性仍具高度不確定性。因此，現階段全球市場的發展趨勢較可能落在「有限發展情境」與「有效發展情境」之間。

值得注意的是，部分國家或地區，特別是已有碳市場基礎、企業 ESG 責任壓力較高者，如澳洲與英國，較有機會率先進入「有效發展情境」，並進一步推動生物多樣性信用市場的成熟化。

此外，目前三種情境均以大型企業作為主要推動者，反映出生物多樣性信用市場在初期發展階段具有一定的參與門檻，傾向由資源充足、品牌高度曝光的企業率先採用。然而，隨著相關技術與政策設計的進步，若能逐步降低參與門檻並擴大中小企業與在地社群的參與機會，將有助於市場向「轉型發展情境」邁進，實現更具包容性的自然正向發展目標。

四、各情境下基礎設施的發展需求

根據三種市場發展情境的差異，生物多樣性信用市場的成長仍仰賴一系列配套的基礎設施與支持條件。若要使市場達到一定規模，需在建立購買者的商業價值定位、協助供應商提供高完整性且具規模的專案，以及推動共同原則與標準的整合等面向取得進展。以下表格說明在「有限發展」、「有效發展」與「轉型發展」三種情境下，市場相關基礎建設的發展需求與差異：

支持條件	有限發展情境	有效發展情境	轉型發展情境
建立商業案例			
確認外部自然價值	員工、投資者與消費者缺乏需求壓力；品牌差異性有限，消費者支付意願低。	企業逐步採納自然相關經營方針與永續評鑑，以吸引人才、投資者與消費者；消費者偏好與支付意願適中。	多數企業積極倡議自然價值理念，廣泛吸引人才與資本；品牌偏好與支付意願顯著提升。

政策支持和風險降低	缺乏政策支持與市場框架，先行者需承擔高風險，僅能仰賴既有的風險分攤機制。	多數政府提供核心政策支援，透過擔保、購買協議與保險降低部分風險。	政府全面推動政策工具，透過示範專案、契約設計與保險體系全面降低風險。
發展高完整性供應			
高品質專案供應	專案完整性低，成本與品質控管薄弱，選擇有限。	需求逐步集中於高誠信供應，避免惡性競爭與品質稀釋。	景觀尺度專案成為主流，推動跨部門協作與最佳實務推廣。
測量、報告與驗證 (MRV)	成本略有下降，穩健性仍偏低。	支持生物聲學、環境 DNA 等新興技術應用，加速降低成本。	標準化與政策支持使 MRV 具全球可擴展性、成本效益與可比性。
政策支持	政策支持不足，供應端風險高。	政府適度介入，逐步建立支持機制。	政府積極介入並制定強力政策，建立穩定的市場供應環境。
共通原則與框架的整合			
報告和披露	自願框架繁多，企業需承擔高昂監測成本，形成參與障礙。	整合少數可信標準，降低監測門檻，使企業能初步評估風險與機會。	將強制性框架與市場標準接軌，監測成本進一步降低，加速企業參與。
聲明和目標設定	欠缺明確指引與共識。	以「促進自然正成長」為原則，設立標準制定機	結合「自然正成長」與 GBF 目標，完善治理結

		構協助驗證體系運作。	構並確保標準落實。
--	--	------------	-----------

整體而言，三種市場發展情境呈現出生物多樣性信用市場在不同條件下的成長潛力與基礎設施需求差異。「有限發展情境」揭示市場初期可能面臨的挑戰，包括缺乏政策支持、參與誘因薄弱，以及供需兩端能力尚未成熟；「有效發展情境」則展現出穩健推進下的可行路徑，在企業行動與政府支持逐步到位情況下，市場可實現有規模的永續成果；而「轉型發展情境」則勾勒出未來更具整合性與系統性的市場樣貌，其實現仰賴政策、技術、標準與社會價值觀的全面共振。

在制度設計上，若能針對不同情境對應的基礎設施需求，採取階段性發展策略，不僅可提升企業參與意願，也能逐步建立市場信任與運作效率。未來，如何同步強化商業誘因、政策支撐與制度規範，將是推動生物多樣性信用市場由「有效發展」邁向「轉型發展」的關鍵。

五、生物多樣性信用市場的需求預測

根據 WEF 的模型分析，生物多樣性信用市場在不同發展情境下展現出顯著差異的成長潛力：

- 「有限發展」情境預估在 2030 年市場需求僅達 10 億美元，2050 年為 60 億美元；
- 「有效發展」情境下，市場需求於 2030 年增至 20 億美元，2050 年可達 690 億美元；
- 「轉型發展」情境則描繪出最樂觀的市場藍圖，預計 2030 年市場需求可達 70 億美元，2050 年上看 1800 億美元。

如下圖所示，三種情境的市場規模預測（橫軸為情境、縱軸為市場規模）顯示，需求成長主要集中於應用案例 2 與爭議性應用案例 5（即將生態系統服務納入供應鏈管理，以及彌補未緩解的生物多樣性衝擊），這兩者在所有情境中均佔最大份額；而應用案例 3（支持超越自身影響範圍的自然復育行動）則在市場佔比上相對較小。



這些預測結果基於保守假設：僅有大型企業會參與市場交易，多數企業仍聚焦於與產品直接相關或具有品牌聲譽價值的應用場景。而對自然依賴性較低、或消費者對其永續行為關注度不高的產業，預期在短期內參與度有限。不過，隨著制度與市場機制逐步成熟，第三種用途（自然復育貢獻）可能逐漸被更多企業採納。

此外，碳市場的發展亦與生物多樣性信用市場息息相關。分析顯示，自願碳市場在 2030 年的潛在規模可達每年 50 億至 500 億美元，若結合生物多樣性共同效益，將能進一步提升信用價值，擴大生物多樣性信用的應用基礎。特別是具有生物多樣性共益的碳專案，不僅可提供雙重收益來源，也能增強專案對生態系統的整體貢獻，對已參與碳市場的企業更具吸引力。

除了自願性機制，生物多樣性補償市場也提供了參考框架。根據估計，2022 年全球補償市場估值約為 60 億美元，主要來自礦業與基礎設施部門。儘管目前分析聚焦於自願市場，未來生物多樣性信用亦有潛力納入法規補償體系，只要其具備足夠的透明度與法規認可度。

地理面向亦需納入考量。例如模型預測森林砍伐將集中於剛果盆地，但目前並無充足證據顯示企業會在此區域採購生物多樣性信用。此指出未來需求布局的空間性不確定，企業除了考慮森林砍伐，亦須關注土地退化、污染、外來種入侵與資源開採等多重自然風險因素。

最後，根據保爾森研究所（Paulson Institute）的估算，即便在「轉型發展」情境下，生物多樣性信用市場仍僅能提供達成 2030 年全球自然目標所需資金的約 4%。因此，該市場需與其他永續金融工具（如公私部門合作、保險機制或自然資本基金）形成互補，才能共同支撐全球自然目標的資金缺口。

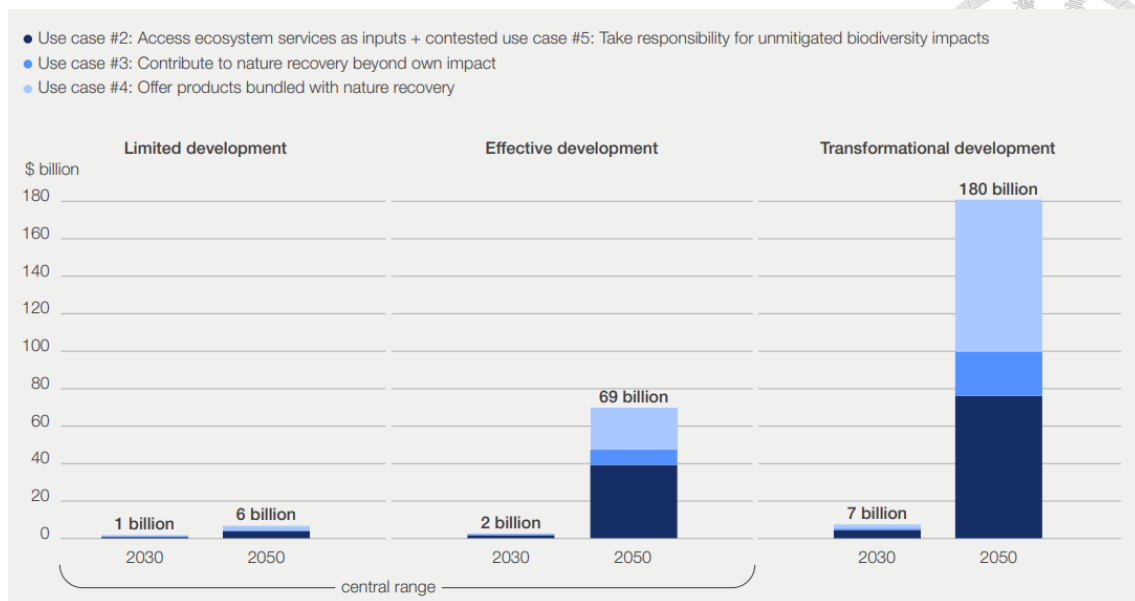


圖 12、各發展情境下生物多樣性信用市場需求之應用構成
 (World Economic Forum, 2023)

第五節、 生物多樣性市場參與者的未來行動



儘管生物多樣性信用市場展現出龐大的潛在需求，但其成長仍仰賴多方關鍵推動因素的配合。市場參與者可依其角色分為四大類：(1) 買家（企業與金融機構）；(2) 賣家（供應商或相關服務公司）；(3) 公共監管機構與獨立標準制定機構；(4) 政策制定者，以下依此說明各方的未來行動方向。

一、 買家（企業與金融機構）

根據世界經濟論壇的研究指出，需求不確定性與缺乏明確商業價值主張是限制市場發展的兩大主要障礙。企業與金融機構可從三方面著手以激發需求：

1. 將碳排與自然成果納入整體永續策略，尤其是已參與碳市場者。
2. 推出具有生物多樣性共益的新產品，回應消費者對自然正向行動的期待。
3. 參與早期市場建設與示範專案，協助供應端建立能力並分散投資風險。

對於已參與碳市場的企業而言，購買兼具生物多樣性效益的碳信用，是一種低成本、低風險的切入方式，除有助於提升產品與品牌聲譽外，亦能增強碳專案的整體性與可信度，為未來更全面的自然策略奠定基礎。

尚未參與碳市場的企業則可透過開發新產品來測試市場反應，並以 TNFD 與 SBTN 作為行動依據，將自然納入永續管理體系。

二、 賣家（供應商與相關服務公司）

為提升生物多樣性信用的市場吸引力，供應方必須同時強化信用的品質與降低投資風險。未來應聚焦以下兩項關鍵策略：

1. 提升 MRV 系統的效率與透明度，並建立嚴謹的保障機制。
2. 與 IPLCs 建立夥伴關係，確保信用的合法性與社會正當性。

強化 MRV 能提升市場信任與成本效益，而 IPLCs 的參與則是保障生物多樣性信用實質成效的核心。全球約 80% 的剩餘生物多樣性皆分布於原住民土地，因



此須透過土地權益保障、知情同意（FPIC）等機制，確保信用來源公平並具正當性，避免資本導向的土地金融化現象。

三、 監管機構和獨立認證機構

監管機構可透過降低制度複雜度、提升市場透明度，來促進需求成長與市場信任。建議行動包括：

1. 制定強制性披露制度與自然目標設定框架。
2. 整合標準與方法學，提升資訊一致性與比較性。

獨立標準制定機構則應發展可信的核證體系，針對企業的影響評估、自然目標設定與減緩措施進行核實，並進一步建立 MRV、公平性與治理層面的共通規範，以支撐整體市場發展。

四、 政策制定者

政策制定者在市場早期階段扮演催化者角色，未來應聚焦兩項策略方向：

1. 透過法規與激勵措施促進高品質供應擴展。
2. 引導需求面形成，如制定公共採購協議、提供保險與擔保等風險緩解機制。

以實施環境法規、推動市場保障機制為手段，決策者可協助穩定供應與激發投資意願，並進一步建立可長期運作的市場制度架構。

整體而言，生物多樣性信用市場的成長潛力受到眾多因素共同影響，包括企業需求的明確化、供應方能力的強化、政策環境的支持，以及標準與治理機制的成熟。根據 WEF 的預測，未來五年將是市場發展的關鍵期。圖 13 顯示，部分中小型企業將於 2024 年前後率先參與市場，而大型企業預期將於 2025 年做好準備，並在 2028 年後帶動交易規模顯著擴張。

這樣的時程推估說明，生物多樣性信用市場雖仍處於初期階段，但其成長動能已逐步醞釀中。對企業而言，越早參與市場、探索自然正向策略與產品應用，不僅有助於建立品牌優勢與聲譽，也可能在未來市場成熟之際，搶佔先機、創造更高價值。

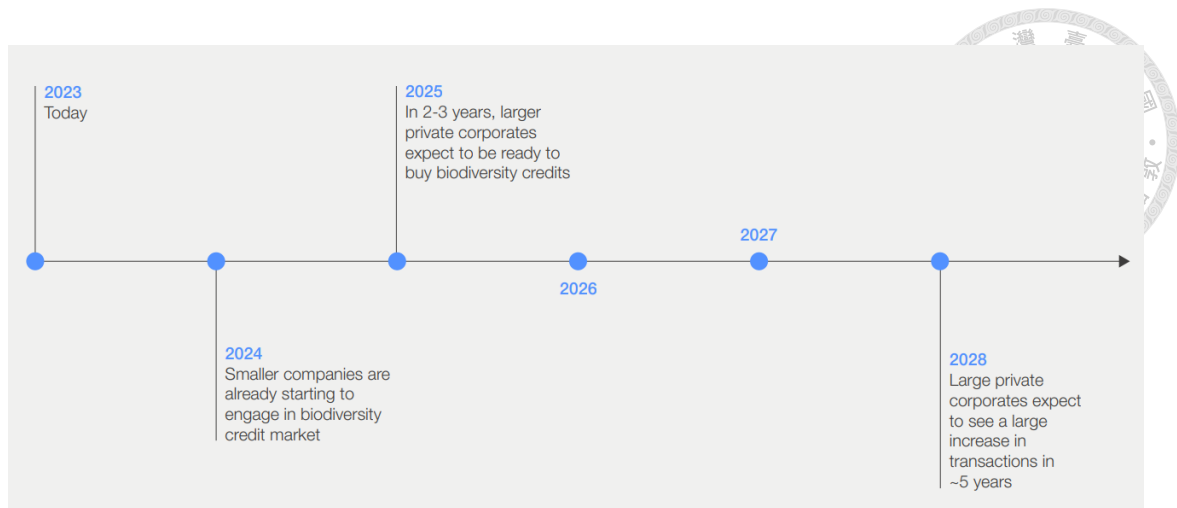


圖 13、企業參與生物多樣性信用市場的預期時程
(World Economic Forum, 2023)

第五章、全球生物多樣性信用市場現況與發展趨勢

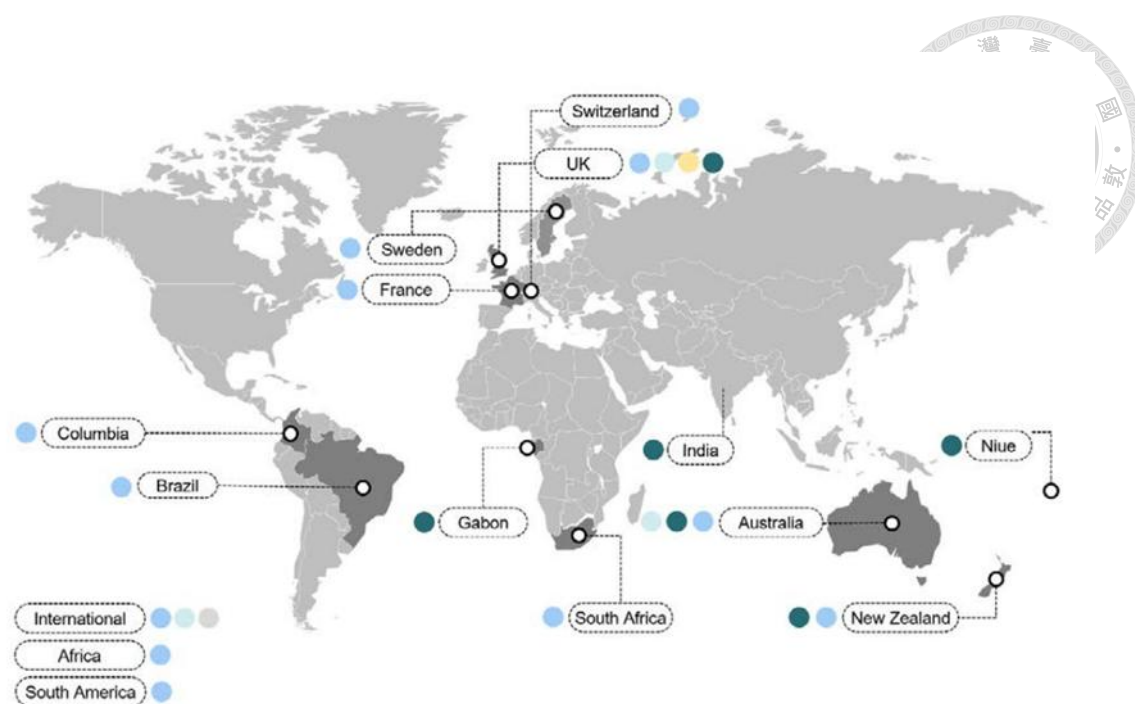


第一節、全球生物多樣性信用市場概況

目前，生物多樣性信用市場仍處於起步階段。對多數大型企業而言，生物多樣性通常仍被視為永續發展議題中的一環，而非獨立的策略目標。根據世界經濟論壇的調查，雖然約 86% 的大型企業已制定氣候相關策略，但僅 5% 進一步設立專門涵蓋自然或生物多樣性的策略，其中實際參與生物多樣性信用交易的企業更是少數。要真正擴大資金投入並提升市場成熟度，仍面臨多重挑戰。

根據彭博新能源財經（BloombergNEF）的報告，目前全球已有 800 萬美元流入八個最具代表性的生物多樣性信用專案。其中五個由私部門主導，包括 ValueNature、rePLANET、Terrasos、Ekos 和 South Pole；其餘三個則由政府主導，分別位於澳洲、加蓬與紐埃。這顯示資本開始逐步導入自然相關行動，呈現出初步的成長動能。

私部門在全球生物多樣性信用專案中扮演領導角色，目前已知的活躍專案約 26 個，其中 8 個為跨國國際性專案；區域分佈則以澳洲和哥倫比亞各 4 個為最多，其餘分布於紐西蘭（2 個）、英國、南非、法國、瑞士、瑞典、蘇格蘭、巴西與非洲地區等國家，各約 1 個。



Private sector-led programs

- GreenCollar, NaturePlus™ Credits (Australia)
- Terrain NRM, Cassowary Credits (Australia)
- South Pole, EcoAustralia™ (Australia)
- Wilderlands, Biological Diversity Units (Australia)
- Ekos, Sustainable Development Units (New Zealand)
- Plan Vivo, PV Nature Biodiversity Certificates (International)
- Wallacea Trust, Biodiversity Credits (International)
- VERRA, Verified Impact Standard (SD VISta) (International)
- Climate Trade/Terrasos, Biodiversity Credits (Colombia)
- Ecosulis CreditNature (United Kingdom)
- ValueNature Biodiversity Credits (South Africa)
- OpenEarth, Marine Ecosystem Credits (International)
- Organisation for Biodiversity Certificates (France)
- Recelio, Dynamic Biodiversity Tokens (Switzerland)
- Orsa Besparingskog (Sweden)
- BioCarbon Registry (Colombia)
- CarbonZ (New Zealand)
- Credit Nature (Scotland)
- InvestConservation (International)
- Single Earth (International)
- South Pole (Colombia)
- Botanic Gardens Conservation (International)
- ERA Brazil (Brazil)
- New Atlantis Labs (International)
- Rebalance Earth (Africa)
- Savimbo (Colombia)

Government-led programs

- Proposed Nature Repair Market (Australia)
- Ocean Conservation Credits (Niue)
- Biodiversity credit system (Gabon)
- Green Credit Programme (draft rules introduced) (India)
- Biodiversity Credit System (under consultation) (New Zealand)

Governance/integrity initiatives

- World Economic Forum Biodiversity Credits Working Group (International)
- Biodiversity Credits Alliance (International)
- Taskforce for Nature Markets (International)
- IUCN Global Standard for Nature Based Solutions (International)

University-led programs

- Queen Mary University (United Kingdom)

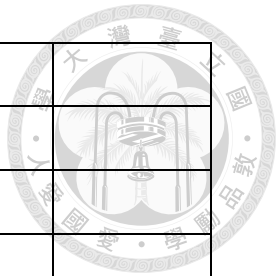
Independent standards

- VERRA (International)
- Plan Vivo Foundation (United Kingdom)

圖 14、全球生物多樣性信用市場(Pollination, 2023)

表 12、全球生物多樣性信用市場的分佈與專案類型

地區	專案類型			
	PL	GL	UL	IS
澳洲 Australia	✓	✓		✓



紐西蘭 New Zealand	✓	✓		
紐埃 Niue		✓		
印度 India		✓		
南非 South Africa	✓			
加蓬 Gabon		✓		
哥倫比亞 Colombia	✓			
巴西 Brazil	✓			
英國 United Kingdom	✓	✓	✓	✓
瑞士 Switzerland	✓			
瑞典 Sweden	✓			
法國 France	✓			
南美洲 South America	✓			
非洲 Africa	✓			
國際 International	✓	✓		✓

Private sector-led, PL：私營部門主導；Government-led, GL：政府主導；

University-led, UL：大學主導；Independent standards (IS)：獨立標準（第三方獨立標準進行認證和核查）

然而，根據 Pollination 的研究，多數專案未能落實「自由、事前與知情同意 (FPIC)」原則，亦未充分與原住民與地方社群 (IPLCs) 進行共同所有、合作或利益共享。相較之下，Savimbo 在哥倫比亞亞馬遜推動的專案則強調公平貿易原則，並與 IPLCs 合作共同開發方法學，致力於建立更具包容性的市場模式。

South Pole 亦展現出與 IPLCs 合作的良好典範。其支持的 Mount Sandy 專案結合碳與生物多樣性成效，涵蓋澳洲原住民維護的植被區域。該專案採用綜合型信用制度，每單位代表 1 噸 CO₂e 的減排與 1.5 平方公尺的永久保護土地，並經由 Gold Standard 認證，是一種同時具備碳與生物多樣性效益的創新設計。

此外，哥倫比亞的 Terrasos 正推動「El Globo 雲霧森林棲地銀行」專案，為國內首個以保育雲霧森林為目標的生物多樣性專案，並作為基於自然解決方案的代表性案例，藉由量化自然增益創造信用。



目前全球共有六個政府主導的生物多樣性信用計畫，處於不同的設計與實施階段（Climate Collective, 2023）：

1. 澳洲自 2016 年起推行生物多樣性抵換制度，並於 2022 年設立「信用供應工作小組」，管理總額 1.06 億美元的基金，鼓勵土地所有者參與市場。
2. 紐西蘭正在研擬其自願性生物多樣性信用制度，並於 2023 年中展開公開諮詢。
3. 紐埃於 2023 年 9 月啟動「海洋保護承諾」計畫，計劃出售 127,000 個單位，每單位代表 1 平方公里的海洋，以籌集逾 1,800 萬美元。
4. 加蓬亦於 2023 年啟動初步設計，惟同年 8 月政變導致市場前景不確定。
5. 印度推出「綠色信用計畫（Green Credit Programme）」，初期聚焦於水資源保護與造林。
6. 蘇格蘭則積極籌備建立國家級信用市場，並聘任 CreditNature 作為技術顧問，奠定制度基礎。

隨著企業日益重視自然資源管理，以及 ESG 評估對生物多樣性揭露要求的提升，未來生物多樣性信用的市場需求預期將逐漸上升。歐洲、英國與澳洲等地法規已開始要求企業評估其對自然的直接與間接影響，並制定具體應對策略。類似 TNFD 等框架，也正逐步引導企業納入自然風險與機會的管理。

儘管如此，實際需求尚未大規模釋出，主因在於企業仍在尋找具信任基礎與商業價值的生物多樣性信用機制，加上目前市場治理與基礎設施尚未完善，導致誠信風險依舊存在。許多企業因而採取觀望態度，期待市場機制與標準更為成熟後再行參與。

第二節、政府主導之生物多樣性信用制度：以澳洲自然修復市場為例

在全球生物多樣性信用市場的發展過程中，各國根據其國情與政策目標，採取了多元的制度設計。整體而言，生物多樣性信用市場可依據參與動機與制度架構，初步劃分為「強制性市場」與「自願性市場」兩類，再進一步區分為「政府主導」與「民間主導」的制度模式。

其中，「政府主導的制度型市場」具有明確的政策法規與監管架構，強調透過立法手段設計參與規範與交易機制，以提升生物多樣性成果的可監測性與可信度。雖然多數政府主導的市場具備一定程度的強制性，但也存在如澳洲「自然修復市場」這類具有法制基礎、卻採取自願參與形式的獨特制度設計。

本節聚焦於澳洲於 2023 年通過並實施的《自然修復法案》(The Nature Repair Act 2023)，此法案建立了全球首個由國家立法設立的自願性生物多樣性信用市場。該市場不僅提供一項結構完備的制度設計範例，也彰顯出政府在促進自然保育與信用市場發展中可扮演的關鍵角色。透過分析其法案內容、制度架構與操作流程，可為其他國家建立類似制度提供參考與借鏡。

根據法案，個人（如農民）與組織（例如法人團體、原住民組織、保育團體、地方政府等）均可參與自然修復專案，內容包括保護既有棲地、恢復生態環境（如重建河岸植被、移除入侵種等）。完成專案後，可申請生物多樣性證書並進入交易市場。該證書由清潔能源監管機構（Clean Energy Regulator）管理，交易模式比照澳洲碳信用單位（Australian Carbon Credit Units, ACCUs），提升市場可操作性與一致性（Claire Smith et al., 2023）。

政府目標包括：

1. 在 2030 年前保護 30% 的澳洲國土與海域；
2. 投資 5 億澳元保育瀕危物種並防範外來種入侵；
3. 透過原住民保護區新增 230 萬公頃保育土地；
4. 推動自然資本投資，並主辦「全球自然正成長高峰會」(The Global Nature Positive Summit)，鼓勵企業評估與揭露其自然相關風險。

一、建立自然修復市場



《自然修復法案》實質上建立了一套以市場機制運作的自然修復制度，並預計於 2025 年正式啟動。為確保市場機制的完整性與可信度，澳洲政府正積極與生態專家、土地所有者與原住民組織合作，推動下列工作：(1) 設立自然修復市場委員會；(2) 針對附屬法規（如施行細則）進行公開諮詢；(3) 開發標準化的生物多樣性評估工具與方法，以利後續成果的監測與驗證。

考量到澳洲原住民社群擁有或管理大部分土地，政府亦強調與其建立實質合作關係，並積極支持原住民族群參與自然修復市場，確保其生態知識與文化價值被納入制度設計。

根據法規，自然修復專案需符合以下條件方可註冊為市場計畫（Claire Smith et al., 2023）：

1. 專案所採用之方法必須獲得自然修復立法授權；
2. 專案需符合「生命周期」要求，具備長期性或永久性效益；
3. 每位專案參與者必須通過「適格人員」審查；
4. 專案符合規定者可申請取得生物多樣性證書；
5. 註冊前須已取得所有必要的法律同意與許可。

法案亦授權主管機關透過法律規則劃定「排除性專案」，即禁止註冊的專案類型。被排除的專案包含對下列對象可能造成重大負面影響者：水資源、生物多樣性本身、環境品質、就業機會、在地社區、原住民與托雷斯海峽島民（Torres Strait Islanders）社群，或農業生產用地（Claire Smith et al., 2023）。

此外，若專案在註冊後五年內未啟動，或其執行成效未達監管機關預期，註冊資格將可能被修改或撤銷。

二、生物多樣性信用的產生與出售

為推動澳洲生物多樣性信用市場的發展，生物多樣性信用工作小組與土地所有者合作制定了 BSA。BSA 旨在保護澳洲原生物種與生態系統棲息地，透過發行生物多樣性信用以資助雜草控制、害蟲防治、火災管理及生態修復等自然保育行動。BSA 屬於登記於土地所有權之下的正式協議，其所產生的生物多樣性信用

可直接出售給有需求的開發商、政府或企業，也可出售予生物多樣性積分供應基金（Biodiversity Credits Supply Fund）或生物多樣性保育信託基金（Biodiversity Conservation Trust, BCT）。



表 13、生物多樣性信用產生與出售的五大步驟(NSW Government, 2024)

1. 檢查需求額度 土地所有者可使用政府提供的工具（如 Current Biodiversity Credit Demand 網站與 Credits Near Me NSW 應用程式），或申請管理支援專案，以瞭解其土地是否存在對生物多樣性信用的急迫需求。
2. 進行土地評估 經認可的專業評估員會依據「生物多樣性評估方法」（Biodiversity Assessment Method, BAM）對土地進行評估，並提交報告，內容包括： ➤ 預估可產生的信用類型、數量與類別； ➤ 建議的生物多樣性管理計劃，該計劃將納入協議內容。
3. 建議的生物多樣性管理計劃，該計劃將納入協議內容。 土地所有者需提出 BSA 申請，並遵循法律與技術規定，透過標準模板草擬協議，內容包括： ➤ 生物多樣性信用的類型與數量； ➤ 每年應支付的款項時程（總稱「總基金押金」）； ➤ 改善棲地的管理計畫； 協議經土地所有者與環境部長代表簽署後，即登記於土地所有權中，註冊後可發放相對應的生物多樣性信用。
4. 出售生物多樣性信用 所有交易紀錄皆記載於公共登記冊中。買方可能為需進行開發抵換的業者、基礎建設專案需求方，或參與保育工作的政府機構。政府也可透過積分供應基金或保育信託基金購買信用，以備日後轉售。 土地所有者可將信用出售所得用於支付總基金押金，該押金由 BCT 用以每年支付管理費用，支持場地的長期維護。若信用收入高於押金所需，土地所有者可將剩餘部分作為利潤。

5. 執行管理計畫與接收年度款項

BSA 一經簽署，土地所有者須履行協議中的管理行動。支付押金後，將獲得第一筆年度管理費。當場地需進行額外管理（如移除雜草、控制害蟲）時，該場地將進入「主動管理」階段。

BCT 每年發放管理費，並每五年審查專案進展。二十年後，土地所有者可重新進行評估並更新管理計畫。此外，工作小組、BCT 或其他相關機構將定期執行審計與合規檢查，以確保專案的正確執行。

三、生物多樣性證書

《2023 年自然修復法案》的最終版本納入一項關鍵修正案，明確禁止將生物多樣性證書用於「環境抵換措施」或任何抵換目的（Claire Smith et al., 2023）。也就是說，專案參與者不得以取得證書作為履行開發補償義務的替代方案。這項修法突顯政府對市場設計的承諾：確保專案聚焦於促進實質的環境改善，而非成為其他地區破壞行為的掩護。

一旦專案完成註冊並符合相關條件，參與者即可向監管機構申請發行生物多樣性證書。每一張證書都可於市場中交易，並透過國家登記冊進行追蹤與紀錄。除非遭放棄或撤銷，證書於整個專案生命週期內皆有效。

為因應不同階段與性質的專案，《自然修復法案》將專案報告類型劃分為 A 類與 B 類，並要求遵循不同的審查與提交機制（見表 14）。所有證書皆將標示該專案所產生的生物多樣性效益，以利市場參與者進行橫向比較與評估。

表 14、A 類和 B 類生物多樣性專案報告要求對照表
(New National Nature Repair Act, 2024)

專案	A 類生物多樣性專案報告	B 類生物多樣性專案報告
提交條件	當專案已經頒發生物多樣性證書（無論該證書是否有效）時必須提交	當專案尚未發放生物多樣性證書時必須提交
報告期	開始於專案註冊時，結束於申請	根據規則確定報告期

	發放證書前 6 個月內，最長不超過 5 年	
提交時間	須在報告期結束後 6 個月內提交，或方法學規定的更長時間內	根據規則確定的期限內提交
內容要求	根據規則規定的方式和形式提交，需涵蓋方法學所指定的內容，必要時需附上審計報告	
違反罰則	未在規定期限內提交報告，會被處以 200 個罰款單位（目前為 62,600 美元），違反行為每延長一天，額外罰款為最高罰款的 5%	

為支持自然修復市場的發展並降低漂綠風險，澳洲政府計劃與澳洲競爭及消費者委員會（Australian Competition and Consumer Commission, ACCC）協商制定指導原則，以規範生物多樣性證書的相關公開聲明（Claire Smith et al., 2023）。根據消費者法，任何針對自然修復做出虛假或誤導性宣稱的行為，都將面臨法律責任。

《2023 年自然修復法案》亦設計了多項機制，以提升市場的透明度與完整性，主要包括（Nature Repair Market - DCCEEW, 2024）：

1. 生物多樣性完整標準：以法律形式明定，確保專案真正達成自然改善目標，使購買方與其他利益相關者可依賴其成果資訊。
2. 自然修復市場委員會（The Nature Repair Market Committee）：由獨立技術專家組成，負責審查提案方法，並就其是否符合生物多樣性完整標準向部長提供建議。
3. 生物多樣性市場登記冊（Biodiversity Market Register）：作為公開資訊平台，揭示所有專案細節，包括是否用於監管目的（如補償開發對環境的影響），但僅限作為補救措施，而非替代義務抵換。
4. 報告義務：專案參與者必須至少每五年提交一次專案進展報告。在獲得證書後，亦可選擇更頻繁地報告。具體格式與內容將由後續法規或方法學細則規定，預期將涵蓋實施活動與所帶來的生物多樣性改善。
5. 監管與執法權限：監管機構將擁有審查、監督與執法的權力，以確保專案依規運作。



四、自然修復市場之方法學開發

方法學作為自然修復法案中的核心制度工具，負責規範市場專案的執行方式，並確保其在自然修復與生物多樣性增益方面產生具可衡量且可驗證的成果。為此，澳洲政府正與技術專家及合作夥伴組織密切合作，開發多項針對不同自然修復類型的專屬方法學（Nature Repair Market - DCCEEW, 2024）：

方法	目標
增強殘餘植被 Enhancing Remnant Vegetation	保護和加強現有的原生植被
碳+生物多樣性 Carbon + Biodiversity	結合環境修復，創建生物多樣性證書與碳信用
原生林 Native Forest	保護、恢復和管理原生林
外來入侵害蟲管理 Invasive Pest Management	控制特定外來入侵害蟲以維護生態平衡
永久保護 Permanent Protection	永續保存生物多樣性，支持 2030 年保護 30% 國土的國家目標
牧場 Rangelands	管理與增強乾旱及半乾旱地區棲息地

此外，政府亦積極與當地原住民組織合作，開發由原住民族主導的方法學，以納入其傳統生態知識與價值觀，確保在自然修復市場中佔有關鍵地位。

為進一步提升市場透明度、科學性與監測效率，澳洲政府亦提供補助資金，支持創新型生物多樣性基線評估與監測技術的開發。這些技術預期將廣泛應用於全國各類自然修復專案中，進一步降低監測成本，並促進自然修復市場的可信度與運作完整性。

五、生物多樣性信用需求和供應儀表板（Biodiversity Credits Demand and



Supply Dashboard)

新南威爾斯政府（NSW Government）設計的 Biodiversity Credits Demand and Supply Dashboard，整合了經核准的生物多樣性信用專案資訊，將其信用需求情形與供應來源進行比對，並公開於生物多樣性抵換計畫的公共登記冊中。此儀表板為一項可互動之資訊平台，允許使用者查詢特定區域、物種或生態系統類型的信用供需狀況。

目前儀表板涵蓋兩大類信用資訊：

- 生態系統信用（Ecosystem Credits），呈現不同生態類型在各區域中的需求與供應情形。
- 物種信用（Species Credits），提供特定物種保育信用的市場流通概況。

此外，平台亦提供信用退還的計算工具，協助使用者初步掌握其開發行為所需抵換的信用數量。然而須注意的是，此儀表板僅納入依據 BAM 評估方法（Biodiversity Assessment Method）所產生的信用資訊，並不涵蓋過往根據 BBAM 所建立的信用資料，因此其市場資訊仍具一定侷限性。

圖 15 與圖 16 呈現了澳洲在生態系統與物種生物多樣性信用市場中，供需資訊的公開與透明化實踐，展現其透過可視化資料平台強化市場運作與制度可信度的具體作法。

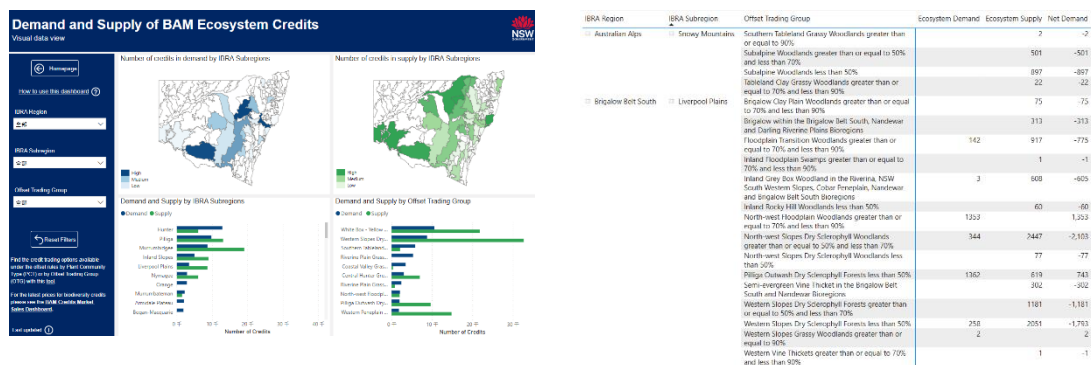
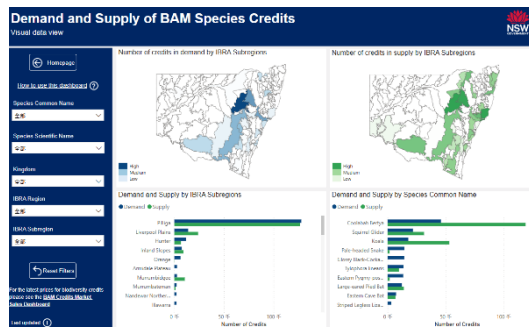


圖 15、澳洲生態系統信用之供需分布情形(NSW Government, 2025)



IBRA Region	IBRA Subregion	Kingdom	Species Scientific Name	Species Common Name	Species Demand	Species Supply	Net Demand
Austalrain Alps	Snowy Mountains	Animalia	<i>Collocalophus bitorquatus</i>	Gang gang Cockatoo	30	30	
			<i>Petaurus australis</i>	Yellow-bellied Glider population on the Bago Plateau	1,432	-1,432	
			<i>Petaurus australis</i>	Glossy Black-Cockatoo			
Brigalow Belt South	Liverpool Plains	Animalia	<i>Calyptrorhynchus latirostris</i>		949		949
			<i>Cercartetus nanus</i>	Eastern Pygmy-possum	1,193		1,193
			<i>Chaerilus chryseus</i>	Large-eared Red Bat	1,451	7,677	-6,226
			<i>Hoplocoryphus bitorquatus</i>	Pale-headed Snake	2,104	1,451	653
			<i>Petaurus noronhaiensis</i>	Squirrel Glider	1,330	3,570	-2,240
			<i>Phascogalea cinerea</i>	Koala	2,407	1,959	448
			<i>Vespadelus traillii</i>	Eastern Cave Bat	1,509	4,755	-3,246
			<i>Lepidodactylus schweinfurthi</i>	Spiny Pogonocherus	1,172		1,172
			<i>Saurophos murphyana</i>	Slender Darling Pea	4	4	
			<i>Tylosophora linearis</i>	Tylosophora linearis	1,679	4,088	-2,409
Northern Beaches	Northern Outback	Animalia	<i>Phascogalea cinerea</i>	Koala	12,155	-12,155	
			<i>Phascogalea cinerea</i>	Koala		158	-158
			<i>Phascogalea cinerea</i>	Slender Darling Pea		1,392	-1,392
			<i>Calyptrorhynchus latirostris</i>	Glossy Black-Cockatoo	12,373		12,373
			<i>Cercartetus nanus</i>	Eastern Pygmy-possum	11,757	1,359	10,398
			<i>Chaerilus chryseus</i>	Large-eared Red Bat	9,689		9,689
			<i>Hieracium microphyllum</i>	Little Eagle	52	-52	
			<i>Hoplocoryphus bitorquatus</i>	Pale-headed Snake	12,348		12,348
			<i>Ninox connexa</i>	Spotted Owl		140	-140
			<i>Petaurus noronhaiensis</i>	Squirrel Glider	6,238	3,454	2,784
Northern Beaches	Northern Outback	Animalia	<i>Phascogalea cinerea</i>	Koala	12,389	2,504	9,885
			<i>Tyto novaehollandiae</i>	Masked Owl		140	-140

圖 16、澳洲物種信用之供需分布情形(NSW Government, 2025)

六、澳洲生物多樣性信用市場現況

為提升市場資訊的透明度與可得性，澳洲政府建立了「生物多樣性信用市場銷售儀表板」(Biodiversity Credits Market Sales Dashboard)，提供新南威爾斯州生態系統與物種信用的最新交易資訊。該平台針對市場參與者（如開發商、專案經理、顧問、土地管理者、經紀人、投資者、自然資源保育人士與監管機構）設計，可快速查詢歷史與即時的銷售價格、交易數量與市場總值等指標。

圖 17 顯示，截至 2025 年初，新南威爾斯州已累計完成 690 筆生物多樣性信用交易，總轉讓量超過 24 萬筆，市場總價值達約 4.96 億澳元。其中，生態系統類信用占比超過六成，反映其在市場上的高需求。

圖 18 與圖 19 進一步呈現各類生態系統與物種信用的最新交易價格。不同類型信用的價格波動明顯，例如 Cumberland Plain Woodland 每單位高達 32,401 澳元，而無尾熊（Koala）信用的平均價格則為 420 澳元，顯示出不同棲地與物種在生態補償與市場中的價值差異。

這些即時資料不僅能協助潛在參與者進行投資與管理決策，也強化了生物多樣性信用市場的可預測性與運作效率。

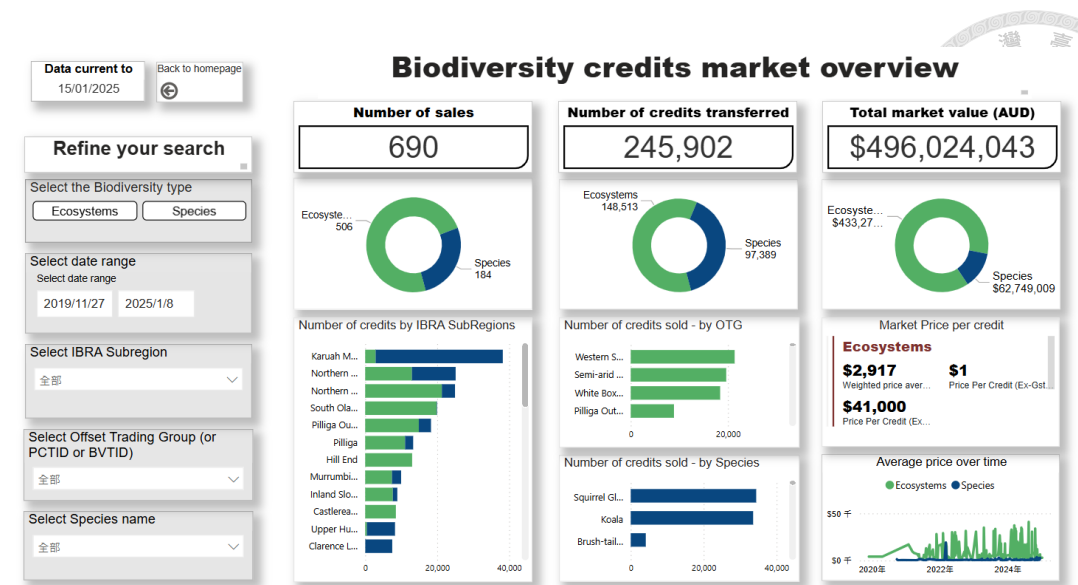


圖 17、澳洲生物多樣性信用市場現況(NSW Government, 2025)

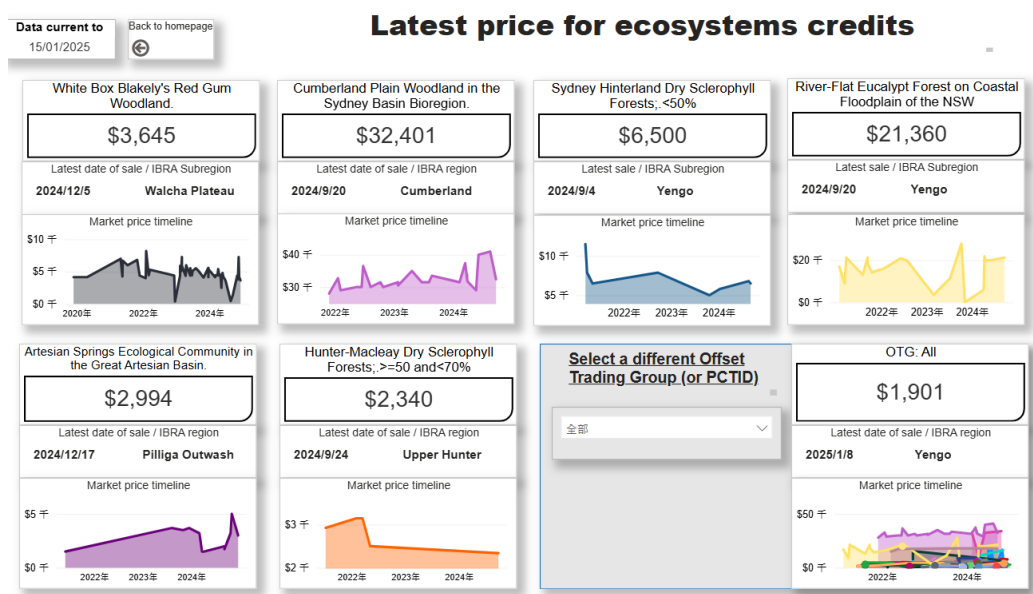


圖 18、澳洲生態系統信用的最新價格(NSW Government, 2025)

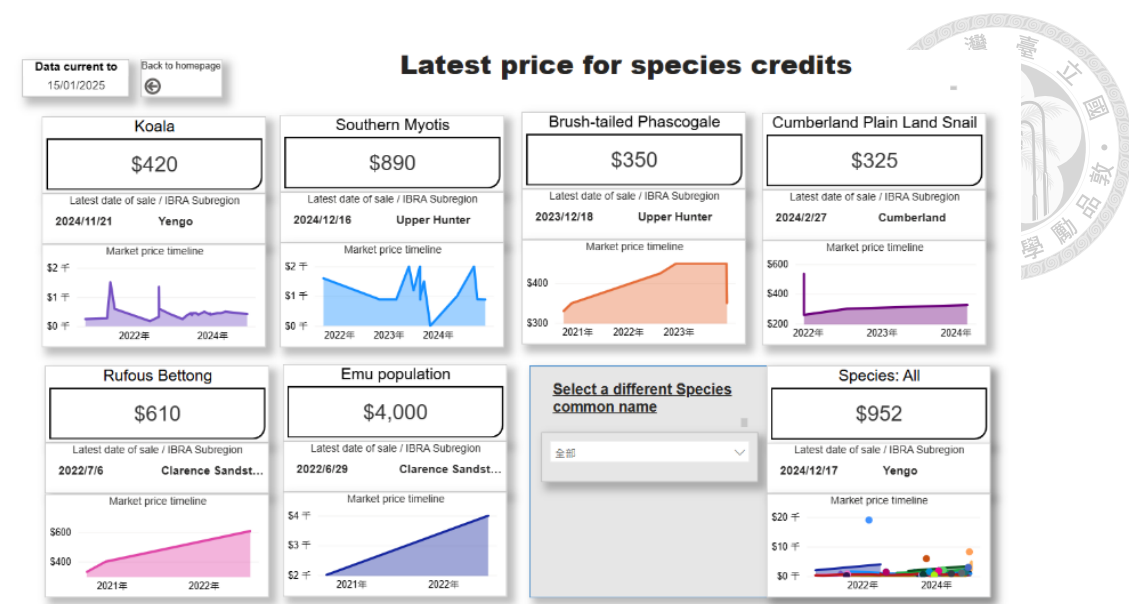


圖 19、澳洲物種信用的最新價格(NSW Government, 2025)

第三節、 強制性市場案例分析：以英國 BNG 制度為例



在全球生物多樣性信用市場的發展脈絡中，部分國家選擇透過立法手段，將生物多樣性補償納入土地開發與規劃審查程序，進而建立具法律約束力的強制性市場機制。此類制度通常由政府主導立法，明確設定開發案件所需達成的生物多樣性淨收益（Biodiversity Net Gain, BNG）標準，使生物多樣性成果成為土地開發過程中不可或缺的一環。

英國為全球首個將 BNG 要求明文納入法律的國家。根據《2021 年環境法》（Environment Act 2021）對《1990 年城鄉規劃法》（Town and Country Planning Act 1990）所作之修正，自 2024 年起，所有土地開發案皆須強制達成至少 10% 的生物多樣性淨增益。依此新制度，開發案必須透過棲地創造或強化措施，使開發後的自然環境狀況相較於原始狀態更加優化，否則將無法取得開發許可。此舉不僅將生物多樣性信用納入主流規劃程序，更建構出一套以政策約束與政府監管為核心，兼顧生態與經濟效益的強制性市場架構。

一、 BNG 制度的核心要素

為確保生物多樣性成果具可衡量性與持續性，BNG 制度設計了以下四項關鍵要素（Burca, 2024）：

1. 修法納管：修正《城鄉規劃法》，正式納入 BNG 強制性要求。
2. 增益計算：以標準化生物多樣性指標工具計算開發前後差異，確保至少 10% 的淨增益。
3. 長期保障：透過規劃義務或保育契約，確保棲地至少 30 年的長期保護與管理。
4. 監管登記：建立全國性 BNG 實施地點登記冊（national register for net gain delivery sites），以強化透明度、問責性與合規性。

BNG 可透過三種主要途徑達成：（1）現地執行（on-site）；（2）異地補償（off-site）；（3）在無法滿足前述兩項時，則得向政府購買「法定生物多樣性信用」（Statutory Biodiversity Credits）作為最末手段。該制度不取代原有的環境保

護法規，而是額外增設一層保障機制，進一步強化生物多樣性保育效能。



二、 on-site 與 off-site 機制

現地執行生物多樣性淨收益（On-site Biodiversity Net Gain）是指於開發範圍內直接實施棲地創造或改善措施，以提升原有自然環境品質。常見實踐方式包括：建置原生植物花園與授粉友善綠地、設置濕地或水塘以支援水生物種生存、保留並強化綠帶走廊等。此模式具備以下優勢(Fera Science, 2023)：

- 減少開發衝擊：可就地處理生態影響，減少對在地物種與棲地的干擾。
- 促進利害關係人參與：有助於社區理解開發者的永續承諾，提升社會接受度與參與感。
- 具成本效益：相較異地補償模式，現地執行改善作業在某些情況下可降低物流與委外管理成本，提升專案執行效率。
- 強化生活環境品質：透過在開發範圍內融合綠地與生態元素，提升整體居住環境的美學與功能性，有助吸引關注永續價值的消費者，提升地產附加價值。

異地補償生物多樣性淨收益（Off-site Biodiversity Net Gain）則是指開發單位於基地以外地點進行保育或棲地復育工作。理想情況下應選擇生態特性相近或鄰近區域，常見形式如：於保護區進行森林復育、在退化濕地創設新濕地系統等。其主要優勢包括 Fera Science (2023)：

- 擴展景觀層級的生態效益：能針對生物多樣性高度脆弱的區域進行保育，有助於增強整體區域生態系統的韌性與穩定性。
- 專業團隊執行保障成效：專案多由具備在地知識的生態保育團體執行，有助確保長期維護與成效。
- 提升補償彈性：開發者可選擇多樣化的補償方案與場址，量身打造最符合需求之棲地。
- 因應地方規劃需求：雖英國自 2024 年起全面施行 BNG 政策，但地方政府在實施細節上可能有所差異，基地外 BNG 可作為回應在地規劃要求的替代方案。



三、 BNG 量化工具

為實現準確評估與可比性，BNG 採用由英國自然署（Natural England）與 DEFRA 共同開發的「生物多樣性指標工具」（Biodiversity Metric 4.0），並以「生物多樣性單位」（Biodiversity Units, BUs）作為量化基礎，依據棲地面積、類型、品質與地理位置等條件進行計算。此評估需由合格生態顧問依據 UKHab 評估標準執行，過程包含：

- 基線評估：於開發前評估基地現有棲地與物種（建立 baseline）。
- 影響評估：分析開發案可能對當地生態系統之可能衝擊。
- 增益計算：透過指標工具比較開發前後之生態價值，並確認是否達成 $\geq 10\%$ 目標。

藉由準確量化與計算淨增益，開發商與規劃單位得以在設計階段即調整布局、增補復育措施，以減輕負面影響並提升長期生態效益。

四、 BNG 市場案例

為解決部分開發案在基地內難以達標的情形，英國推動「棲地銀行（Habitat Banks）」制度鼓勵地主預先於指定地區執行生態修復，並將其所產生的 BUs 進行交易，以供其他開發案抵換使用。然而，依照 BNG 制度中的「空間風險調整因子」（Spatial Risk Multiplier），若異地補償位置距離開發案所在行政區或國家景觀區過遠，則其單位價值將遭調降。

英國政府亦提供最後選項——「法定生物多樣性信用」，僅在開發商無法以其他方式達成 10% BNG 時方可購買。每個生物多樣性信用的價格依棲地類型而異，並以「兩單位抵一信用」為原則（即每損失一單位生物多樣性，須購買兩單位信用），且一經購買不得退費、轉讓或另作他用，所得將用於全英各地自然復育計畫。

一具代表性案例為英國 Triodos Bank UK 於 2024 年提供慈善機構 Avon Needs Trees 貸款 385 萬英鎊，用於購買 422 英畝土地設立 Wick Farm 棲地銀行，預計栽種逾十萬棵喬木與灌木，打造濕地、草原及社區果園等多樣棲地

(Chrichton, 2024)。不過，截至目前，正式登記的異地補償場域仍僅約 18 處，總面積約 500 公頃 (The Wildlife Trusts, 2024)，顯示該制度雖仍處於初期階段，但已引起金融機構與生態保育界的廣泛關注。



第四節、 自願性市場案例分析



在全球生物多樣性信用市場的發展中，除了由政府立法主導的制度型市場外，亦有許多由民間組織、非政府機構（NGOs）或企業自主推動的自願性市場機制。這些機制雖不具法律強制力，卻因其靈活性與創新性，逐漸在國際市場中形成補充與推動保育行動的重要力量。本節將選擇三個具代表性的案例進行分析，分別為澳洲 GreenCollar 所開發的 NaturePlus™ Credits、英國 CreditNature 所提出的 Nature Investment Certificate，以及哥倫比亞 Terrasos 所推動的 Voluntary Biodiversity Credits。

一、GreenCollar — NaturePlus™ Credits (Australia)

GreenCollar 是澳洲一間專注於自然再生解決方案的專案開發商，成立於 2011 年，致力於推動大規模環境正向影響，並與企業買家合作，將環境信用額納入其長期永續發展策略中。該公司於 2015 年起開始與土地管理者合作，建立其 NaturePlus™ 生物多樣性信用之基線，透過調整土地管理方式以恢復生態系統與棲息地，並保護瀕危物種。

NaturePlus™ Credits 為 GreenCollar 自主研發的生物多樣性信用機制，屬於自願性市場中的成果導向（Outcome-based）方法學。該信用制度分為復育信用與保護信用兩種形式，皆以 1 公頃為單位。復育信用係根據 1 年內環境資產狀況的改善百分比計算；保護信用則以每年維護特定環境狀況為基礎。其生態狀況的量化評估採用 Econd 與 Pcond 指數——Econd 指數（0-100）表示環境資產的健康程度，100 代表未退化的原始狀態；而 Pcond 指數則衡量生物物理資產提供生態服務的潛力，主要應用於農業土壤與放牧地區。

NaturePlus™ 的方法學特色在於結合復育與保護兩階段。在發放復育信用前，專案需先證明環境資產有實質改善；一旦狀況達到永續標準，即轉為保護階段，並持續維持該標準以取得保護信用。

在監測、回報與驗證（MRV）方面，GreenCollar 採用由 Accounting for Nature（AfN）授權之 MRV 框架，透過實地調查、遙測技術（如衛星與無人機

LiDAR)、相機陷阱及環境 DNA (eDNA) 等技術蒐集數據。AfN 亦擔任第三方審核單位，負責驗證專案成果之真實性。

NaturePlus™ Credits 於 2023 年正式推出，目前已於澳洲新南威爾士州西部展開實施。據《Carbon Pulse》報導，GreenCollar 已啟動 20 個試點專案，並於 2023 年 10 月在一處永續放牧與碳農業計畫場域簽發逾 8,500 張信用單位。該公司於 2017 年獲得 B Corp 認證，顯示其對環境與社會責任的高度承諾，並計劃進一步擴展其生物多樣性信用制度至全球市場。

二、 CreditNature — Nature Investment Certificate (UK)

reditNature 是一家綠色金融科技性公司，總部位於英國哈威爾 (Harwell)，由專注自然重建的顧問公司 Ecosulis 團隊於 2022 年創立。該公司致力於開發分析工具與金融機制，支持生態系統恢復與自然正向投資。CreditNature 是首批採用自主開發方法並獲得「Accounting for Nature (AfN)」MRV 框架認證的生物多樣性信用計畫之一，核心關注於生態系統完整性評估與重新野化 (rewilding) 策略之實施。

CreditNature 推出兩種創新性金融工具：首先為「自然影響代幣 (Nature Impact Token)」，作為數位資產，可由持有者用於報告並展示其對自然恢復專案的貢獻，並主張其在成果中的部分權益。此代幣結合來源驗證與高解析度生態數據，並透過區塊鏈技術強化透明度與公信力。其次為「自然資產恢復投資分析 (Nature Asset Recovery Investment Analysis, NARIA)」，該指標框架用以評估再生土地管理實踐對特定區域生態系統完整性之提升，並量化為「自然影響單位 (Nature Impact Units)」，作為自然影響代幣價值之依據。此設計有助於將自然價值以非貨幣方式具體化，創造直接反映自然狀況改善的交易標的。

CreditNature 所發行的生物多樣性信用名稱為「Nature Investment Certificate」，於 2023 年正式上線，定位為自願性市場下以成效為導向 (Outcome-based) 的信用工具。專案執行地區主要集中於蘇格蘭，涵蓋生態復育與永續利用等活動。每份信用代表每公頃每年生態系統狀況指數 (Ecosystem Condition Index, ECI) 提升 1 分，信用計算基礎則為生態系統完整性指數

(Ecosystem Integrity Index, EII)，範圍為 0 至 100 分。EII 整合四項關鍵生態參數：物種離散 (species dispersal)、自然干擾 (natural disturbance)、食物網複雜性 (trophic function/cascades) 與棲地利用率 (niche utilization/occupancy)。各項目皆於 0 至 1 間評分，經平均計算得出最終指數。

為推動市場應用與信任基礎建設，CreditNature 於 2023 年初獲得蘇格蘭政府資助 50 萬英鎊，用於平台功能開發與市場測試。公司亦與土地所有者及法律顧問合作，擬定自然影響成果的所有權架構與交易指引，力求建立一套高誠信、具透明度且可長期運作的自然價值補償機制。

三、Terrasos — Voluntary Biodiversity Credits (Colombia)

Terrasos 是一家成立於 2013 年、總部位於哥倫比亞的環境金融公司，致力於環境投資架構設計與永續發展實踐。其業務範疇涵蓋生物多樣性補償與抵換機制、自然保育相關金融工具設計、環境公共政策規劃與評估，以及知識創新與永續經營策略的推動。

2016 年，Terrasos 首度在哥倫比亞導入「棲地銀行」(Habitat Bank) 模式，藉此實現以市場機制推動的生物多樣性抵換，尤其聚焦於 IUCN 生態系統紅色名錄中高風險等級的生態系統。Terrasos 目前於 Cesar、Antioquia 與 Meta 等三個省份，管理總面積達 2,000 公頃的棲地銀行，並依法登記於環境部門接受官方監管。

在此基礎上，Terrasos 亦進軍自願性市場，發行名為「Voluntary Biodiversity Credits (VBC)」的生物多樣性信用。首批信用來自 Banco de Hábitat 計畫「Bosque de Niebla — El Globo」，該保育地點位於安第斯山區，面積達 345 公頃，擁有豐富的原生物種，包括超過 290 種鳥類、32 種爬行類與 76 種哺乳動物，其中包含 71 種特有種與 20 種瀕危物種。截至目前，該計畫已成功銷售生物多樣性信用額度，籌得約 180 萬美元，用以支持至少 30 年的保育行動，或相當於每 10 平方公尺森林之復育計畫。

Terrasos 的生物多樣性信用計算採「成果導向」(Outcome-based) 方法學，透過四個核心因子對每單位 VBC 進行量化評估 (Porrás & Steele, 2020)：

- 
1. 生態系統風險等級：依據 IUCN 生態系統紅色名錄的分類，風險越高者得分越高，介於 1 至 1.5 之間。
 2. 保育類型：復育活動的分數（1.5）高於單純保護活動（1）。
 3. 執行年限：項目執行期限須至少為 20 年；20 年時得分為 0.1，30 年則可得滿分 1.0。
 4. 生態連通性：若棲地修復未增加區域生態連結性，則得分為 0；若能促成不同棲地間的連結，得分依情況上升，例如新增與原保育區之間的連接為 1.3，串聯兩個原未連接的保護區則為 1.5。

綜合以上各項指標，Terrasos 採用平均歸一化處理方式計算最終的信用分數，進而決定信用單位數量與價值。每單位生物多樣性信用的價格介於 20 至 30 美元之間。

根據公司未來計畫，Terrasos 預計於 2025 年前擴展至 40 個保育專案，涵蓋 5,000 公頃土地之永續經營目標；並在 30 年內達成保護 4,000 公頃與復育 1,000 公頃瀕危生態系的承諾。公司亦規劃透過棲地銀行機制為土地所有者創造補充性收入來源，並期望藉由銷售 VBC 信用籌資達 4,500 萬美元，同時創造 180 個永續就業機會，實現生態與社會雙重價值的永續發展願景。

第陸章、 綜合討論



在全球自然資本治理與生物多樣性保育的浪潮下，生物多樣性信用市場逐漸受到關注，成為兼顧生態價值與經濟誘因的創新機制。然而，此類市場制度目前尚處於發展初期，無論在標準建構、技術支撐、參與誘因與治理設計上，皆面臨多重挑戰。對台灣而言，儘管尚未具備正式的生物多樣性信用市場制度，卻具備一定的推動潛力，值得及早思考未來的發展方向。

首先，台灣在制度與政策層面仍存在明顯空缺。現階段，政府尚未針對生物多樣性信用制度進行具體政策規劃或立法行動，也缺乏統一的技術指引與標準框架。這使得潛在參與者，在缺乏明確規範的情況下難以行動。此外，生物多樣性評估方法多元且區域性強，缺乏全球通用的一致標準，因此台灣在制定本土計量機制時，應兼顧在地生態特性與技術可行性，建立具操作性與科學基礎的信用單位計算方式。更重要的是，生物多樣性成效的實現並非一次性成果，而需仰賴長期的監測與管理機制，這也意味著信用制度必須設計出具持續追蹤能力與財務支持的治理架構。

儘管制度尚未完備，市場面仍可見若干發展契機。台灣企業近年來對 ESG 議題與自然相關揭露的重視程度不斷提升，已有企業自發性參與生物多樣性保育行動，並將其作為強化品牌形象與企業社會責任的一環。這顯示企業端具備潛在的參與意願與資源投入動機，若能透過制度化的信用機制予以整合與引導，將有助於形成初步市場動能。此外，世界經濟論壇指出，全球經濟高度依賴自然資源，而自然退化將構成實質風險，企業藉由購買生物多樣性信用參與保育專案，不僅有助於實現永續發展目標，也可能創造中長期經濟與聲譽的正向回饋。

另一方面，台灣已在碳信用市場上累積一定的制度經驗與實務基礎，未來推動生物多樣性信用市場時，可藉此作為參考或整合基礎。例如，在特定專案中，透過設計碳與生物多樣性雙重信用機制，進一步強化專案的整體價值與永續效益。論文中亦曾討論企業在參與碳信用專案時，展現出對自然保育的高度關注與行動力，此經驗顯示台灣具備跨足自然資本市場的潛在條件，若能妥善規劃制度整合與交易設計，將有助於擴大信用市場的深度與參與範圍。

整體而言，台灣發展生物多樣性信用市場雖仍在起步階段，但具備在地生態條件豐富、企業永續意識提升及碳市場基礎可借鏡等多項優勢。未來應從制度設計、技術發展與政策引導三方面同步推進，明確界定信用機制的核心概念與操作流程，並透過跨部門合作與國際接軌，打造一套具信任性、可執行且兼顧生態與經濟價值的生物多樣性信用市場架構。如此方能讓台灣在全球自然資本治理的趨勢下，占有一席之地，並為永續發展目標的實現注入關鍵動能。

第柒章、 結論

本研究旨在探討生物多樣性信用市場之制度內涵、運作機制與發展潛力，並透過文獻分析與實務案例的整理，釐清生物多樣性信用與碳信用、市場型補償機制、生物多樣性指標等關鍵概念之異同。研究聚焦澳洲自然修復市場、英國強制性 BNG 政策與三個具代表性的自願性市場案例（GreenCollar、CreditNature 與 Terrasos），並分析其信用設計邏輯、計量方式與市場參與情形，歸納全球生物多樣性信用市場現階段所面臨的機會與挑戰。

研究結果顯示，目前生物多樣性信用市場整體仍處於初步建構與試驗階段，主要挑戰包括計量方法與基線設計缺乏一致標準、監測與驗證制度未臻完善、定價機制尚未明確、資訊透明度不足，以及社區參與與利益共享機制的缺失等。然而，隨著自然相關財務揭露（TNFD）推進、ESG 浪潮驅動企業關注自然資本，以及各國逐步試行創新型信用制度，顯示市場發展雖緩，卻已有累積勢能。未來如能透過國際標準整合、技術工具進步與全球協作機制，將有機會促進高完整性與高信任度的市場形成，實現真正的生物多樣性淨效益。

就台灣而言，儘管尚無正式生物多樣性信用市場制度，惟具備良好的自然資源條件與逐漸提升的企業永續意識，且在碳信用市場已有實務基礎可供借鏡。若能結合政策規劃、技術開發與多元利害關係人參與，建構一套本土化、科學化且具透明度的市場機制，將有助於彌補生物多樣性保育的資金缺口，並為台灣邁向自然資本治理提供關鍵契機。最終，生物多樣性信用市場不僅應作為一項保育工具，更應成為推動跨部門合作與永續經濟轉型的重要橋梁。

第捌章、 參考文獻

- 江佳純. (2022). 自願性碳權市場與機制—以自然為本的碳權交易為例. *臺灣經濟研究月刊*, 45(12), 90–97. [https://doi.org/10.29656/TERM.202212_45\(12\).0011](https://doi.org/10.29656/TERM.202212_45(12).0011)
- 李堅明. (2019). 臺灣碳權交易與碳稅的未來. *會計研究月刊*, (408), 101–107. [https://doi.org/10.6650/ARM.201911_\(408\).0016](https://doi.org/10.6650/ARM.201911_(408).0016)
- 林于筑, 莊湘緹, & 蕭詠霖. (2024). **【碳權系列 15】**台灣「碳權」—自願減量專案. CSRone 永續智庫. <https://csrone.com/topics/8241>
- 農業部林業及自然保育署. (2022). 昆明-蒙特婁全球生物多樣性框架. 開放博物館. https://openmuseum.tw/muse/digi_object/a08efaaae17feb08f547c3da234303e3#25838
- 臺灣生物多樣性觀測網. (2023). 昆明—蒙特婁全球生物多樣性框架：長期目標及 23 項行動目標. Taibon.tw. <https://taibon.tw/zh-hant/news/227>
- 溫室氣體自願減量暨抵換資訊平臺. (2024). Moenv.gov.tw. <https://carbonoffset.moenv.gov.tw>
- Alvarado-Quesada, I., Hein, L., & Weikard, H.-P. (2013). Market-based mechanisms for biodiversity conservation: a review of existing schemes and an outline for a global mechanism. *Biodiversity and Conservation*, 23(1), 1–21. <https://doi.org/10.1007/s10531-013-0598-x>
- Biodiversity Credits Australia. (2023). *Biodiversity Credits Australia - Establishment and Transaction of Biodiversity Credits*. <https://biodiversitycreditsaustralia.com.au/>

Burca, J. D. (2024). *Biodiversity Net Gain into the Planning Process Guide*.

Constructive Voices. <https://constructive-voices.com/integrating-biodiversity-net-gain-into-the-planning-process/>

CBD/COP. (2022). *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*.

<https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-zh.pdf>

Chrichton, S. (2024). Comment: Our future depends on biodiversity, we must invest in it urgently. *Reuters*. <https://www.reuters.com/sustainability/sustainable-finance-reporting/comment-our-future-depends-biodiversity-we-must-invest-it-urgently-2024-12-03/>

Climate Collective. (2023). *The state of the global Biodiversity Credit market*. Medium.

<https://medium.com/@ClimateCollective/the-state-of-the-global-biodiversity-credit-market-0f1e283d01ac>

Club B4B+. (2024). *Business for Positive Biodiversity (B4B+) Club*. https://www.cdc-biodiversite.fr/wp-content/uploads/2024/03/20240307_Webinar_B4BClub-presentation_presented.pdf

Dalrada Energy Services. (2023). *Explaining Carbon Credits and Offsets* .

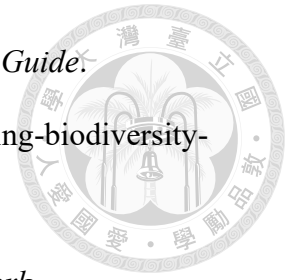
<https://dalradaenergy.com/explaining-carbon-credits-and-offsets/>

Fera Science. (2023). *Onsite vs Offsite BNG Schemes – Factors for Developers to consider*. Fera.co.uk. <https://blog.fera.co.uk/land360/blog/onsite-vs-offsite-bng>

Gradeckas, S. (2023). *Biodiversity Credits vs Carbon Credits*. Substack.com; Bloom Labs. https://sgradeckas.substack.com/p/biodiversity-credits-vs-carbon-credits?trk=public_post_comment-text

Gradeckas, S. (2024). *Voluntary Biodiversity Market, Visualized*. Bloom Labs.

<https://sgradeckas.substack.com/p/voluntary-biodiversity-market-visualized>



Gradeckas, S., & Berger, J. (2024). *Biodiversity Credit Calculation Overview: Version*
2. Bloom Labs. <https://sgradeckas.substack.com/p/biodiversity-credit-calculation-overview-3b9>



IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Intergovernmental Panel on
Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>

Jennifer L. (2022). *Biodiversity Credits: A New Way of Funding Nature Protection*.
Carbon Credits. <https://carboncredits.com/biodiversity-credits-a-new-way-of-funding-nature-protection/>

NASA. (2020). *The Greenhouse Effect*. NASA Climate Kids.
<https://climatekids.nasa.gov/greenhouse-effect/>

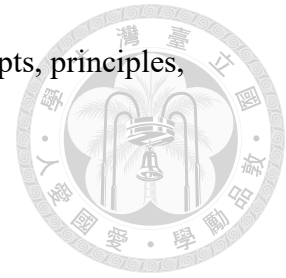
NATURE REPAIR ACT 2023 (NO. 121, 2023). http://www8.austlii.edu.au/cgi-bin/viewdb/au/legis/cth/num_act/nra2023155/

Nature Repair Market - DCCEEW. (2024). Dcceew.gov.au.
<https://www.dcceew.gov.au/environment/environmental-markets/nature-repair-market>

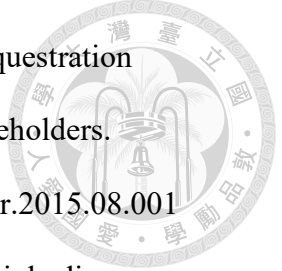
New National Nature Repair Act. (2024). Law Compliance.
<https://lawcompliance.com.au/new-national-nature-repair-act/>

NSW Government. (2024). *Environment and Heritage*. NSW Environment & Heritage.
<https://www.environment.nsw.gov.au/>

NSW Government. (2025). *Biodiversity credits market sales dashboard*.
App.powerbi.com.
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZWl3MmZhMTctZGVjNi00ZTdlLTkwZTEtOGY4NWNhYjc3M2RiIiwidCI6IjYk2ZWY4ODIxLTJhMzktNDcxYy1iODlhLTY3YjA4MzNkZDNiOSJ9>



- Peng , Y., Tong, J., & Zhang , X. (2024). Biodiversity credits: Concepts, principles, transactions and challenges. *Biodiversity Science*, 32, 23300.
<https://doi.org/10.17520/biods.2023300>
- Pollination. (2023). *State of Voluntary Biodiversity Credit Markets*.
<https://pollinationgroup.com/wp-content/uploads/2023/10/Global-Review-of-Biodiversity-Credit-Schemes-Pollination-October-2023.pdf>
- Porras, I., & Steele, P. (2020). *Making the market work for nature: how biocredits can protect biodiversity and reduce poverty*.
<https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/16664IIED.pdf>
- Quinney, M. (2020). *Ugly Species Deserve Biodiversity Protections, Too*. Forbes.
<https://www.forbes.com/sites/worldeconomicforum/2020/11/02/ugly-species-deserve-biodiversity-protections-too/>
- rePLANET. (2025). *Biodiversity Units of Gain and Credits*. Wwww.replanet.org.uk.
<https://www.replanet.org.uk/what-are-biodiversity-credits/>
- Sharma, S. (2023). *Carbon credit vs. carbon offset: Understanding the difference*.
Linkedin.com. <https://www.linkedin.com/pulse/carbon-credit-vs-offset-understanding-difference-sachin-sharma>
- Smith, C., Thomas, N., Shea, L., Jolly, C., & Brennan, A. (2023). *New Federal Nature Repair Market established* (V. Collins, Ed.). Claytonutz.com.
<https://www.claytonutz.com/insights/2023/december/new-federal-nature-repair-market-established>
- The Wildlife Trusts. (2024). *Biodiversity Net Gain (BNG) with The Wildlife Trusts*.
Wildlifetrusts.org. https://www.wildlifetrusts.org/nature-based-solutions/biodiversity-net-gain?utm_source=chatgpt.com

- 
- Torabi, N., & Bekessy, S. A. (2015). Bundling and stacking in bio-sequestration schemes: Opportunities and risks identified by Australian stakeholders. *Ecosystem Services*, 15, 84–92. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.08.001>
- Vergeichik, M. (2023). *Biodiversity Credits vs. Biodiversity Offsets*. LinkedIn.com. <https://www.linkedin.com/pulse/biodiversity-credits-vs-offsets-maxim-vergeichik>
- Verra. (2024a). *NATURE FRAMEWORK*. <https://verra.org/wp-content/uploads/2024/10/SD-VISa-Nature-Framework-v1.0.pdf>
- Verra. (2024b). *Nature Framework, v1.0 Webinar*. <https://verra.org/wp-content/uploads/2024/11/Nature-Framework-v1.0-webinar-20-Nov-2024.pdf>
- World Economic Forum. (2023). *Biodiversity Credits: Demand Analysis and Market Outlook*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_2023_Biodiversity_Credits_Demand_Analysis_and_Market_Outlook.pdf
- Wunder, S. (2024). Biodiversity credits under the microscope. *Circular Bioeconomy Alliance*. <https://doi.org/10.62164/20243>
- Zynobia, E., Steele, P., & Ducros, A. (2023). *Biocredit catalogue A collection of biocredit developers and schemes*. <https://www.iiied.org/sites/default/files/pdfs/2023-12/22201iiied.pdf>