

論著與分析

「自然相關風險盤點：金融風險監理方法與觀點」報告

本公司國關室整理

壹、源起

貳、摘要

參、背景概述

肆、主管機關對自然相關風險之觀點

伍、識別、評估與管理自然相關金融風險之法律規範與監理措施

陸、挑戰與未來發展

壹、源起

一、氣候變遷危及金融穩定，並可能導致綠天鵝事件與系統性金融危機，有賴情境分析之前瞻性方法

國際清算銀行（Bank for International Settlements, BIS）於 2020 年發布「綠天鵝：處於氣候變遷時代的中央銀行業與金融穩定」（The Green Swan: Central Banking and Financial Stability in The Age of Climate Change）報告指出，氣候變遷現已被視為導致金融不穩定之潛在來源，其帶來的災害可能造成實體風險發生，不適當的氣候減緩策略亦會引發轉型風險。主管機關基於維護金融穩定之職責，雖已開始關注氣候風險管理，但將氣候相關風險分析

納入金融穩定審慎監理並非易事，加上氣候風險具複雜性、非線性及不可預測性等特點，可能進一步導致綠天鵝事件與系統性金融危機。

值得注意的是，所謂「綠天鵝」雖與「黑天鵝」同樣具有不可預測性、影響廣泛以及後見之明（they can only be explained after the fact）等三大特性，其與黑天鵝仍有三大不同之處，包括：

- （一）儘管氣候變遷的具體影響時間與特性未明，但氣候風險極有可能在未來的某一時間點發生。
- （二）氣候變遷的影響可能比大多數系統性金融危機更為嚴峻，甚至威脅人類生存。
- （三）氣候變遷可能透過連鎖反應與交互作用，對環境、地緣政治、社會與經濟造成難以預測的影響。

有鑒於傳統以歷史趨勢之風險評估模型難以全面評估氣候變遷帶來的系統性風險，金融界開始轉向以情境分析之前瞻性方法。BIS 指出，因應氣候變遷需要結構性改革與技術創新，其他如生物多樣性喪失等環境議題亦有賴深層的治理改革，以更有效因應氣候與環境風險，並實現維護金融穩定之目標。

二、金管會推動綠色金融行動方案，鼓勵金融機構關注及管理自然相關風險

面對氣候變遷可能帶來的實體風險、轉型風險與綠天鵝事件，金融監督管理委員會（下稱金管會）自 2017 年推動綠色金融行動方案 1.0，著重於以資金支持綠能產業發展，並於 2020 年 8 月及 2022 年 9 月分別推動綠色金融行動方案 2.0 與 3.0，進一步將推動重點擴及至 ESG 面向與支持淨零轉型。近年來，因應國際永續相關組織與歐盟、日本、新加坡等國對「轉型金融」之重視，以及響應國內外對自然環境議題與風險之關注，金管會於 2024 年

10 月接續發布「綠色及轉型金融行動方案」，並將蒐集金融業評估自然相關財務資訊所需資料納入資料面之推動措施，以利金融業逐步接軌國際倡議之自然相關財務揭露（Taskforce on Nature-related Financial Disclosures, TNFD）建議，並依重大性評估可能之風險與機會。此外，金管會亦於推動面向之「揭露面」鼓勵金融業參考 TNFD 架構，於永續報告書中揭露自然相關財務資訊，從而促進企業與金融機構管理自然相關風險，以及減少對自然資源之依賴。

三、盤點各國對自然相關金融風險之監理方法與觀點作為未來因應參考

隨著自然風險成為全球關注之焦點趨勢，國際組織與各國主管機關皆對自然相關風險採取不同程度之研究與監理，金融穩定委員會（Financial Stability Board, FSB）遂於 2024 年 7 月發布「自然相關風險盤點：金融風險監理方法與觀點」（Stocktake on Nature-related Risks: Supervisory and regulatory approaches and perspectives on financial risk）報告，文中總結各國識別與評估自然相關金融風險之法律規範與監理措施，並指出該等風險可能影響金融體系之傳播渠道，以及研究過程面臨之挑戰，最後強調主管機關應持續推動整合自然相關風險至整體自然保護與退化治理策略，方能實現有效因應。該報告以各國對自然相關風險之觀點與監理措施為主軸，輔以國際組織的研究成果，作為未來理解與因應自然相關風險之參考與方向，從而達到維護金融穩定目標。

貳、摘要

一、評估生物多樣性喪失及其他自然風險尚處於不同階段

應 G20 財長與央行行長之要求，FSB 發布報告盤點識別與評估自然相

關金融風險相關之法律規範與監理措施，並調查各國央行與監理機關是否將生物多樣性喪失等自然退化視為金融風險之看法。該報告內容以FSB對其會員國進行調查之結果為基礎，並參考國際組織研究成果，包括綠色金融系統網路(NGFS)建立之概念性架構，以及經濟合作暨發展組織(OECD)與歐盟合作進行的自然相關風險研究工作。

FSB會員國金融主管機關就生物多樣性喪失及其他自然相關風險是否為金融風險之評估處於不同階段，且處理方式亦因機關職權有所差異。部分主管機關經分析工作後，開始重視生物多樣性喪失等自然相關風險為其轄區內之金融風險。若干監理機關仍持續廣泛監測自然相關風險；其他主管機關則因資料不足或須將氣候風險列為當務之急，決定暫不涉足此議題。

二、自然相關金融風險可能透過傳統金融風險傳播渠道影響金融體系，現階段仍面臨資料不足與模型開發挑戰

金融主管機關普遍將自然相關風險以氣候相關金融風險分析常用之兩種類型進行分類，即實體風險與轉型風險。實體風險係指因生物多樣性喪失，導致高度依賴生態系服務之活動中斷產生之風險。轉型風險則指為保護、恢復或減少對自然負面影響所採取的行動可能引發之風險。據分析，該等風險可能透過審慎監理範圍內之金融風險傳播管道，如信用風險、市場風險與作業風險等影響金融體系，並再次對實體經濟產生衝擊。

目前金融主管機關在研究該議題時，面臨資料不足與模型開發之挑戰。如進行實證評估時，主管機關仍處於確定資料需求之初期階段，且缺乏可靠且一致之資料以瞭解金融機構之自然相關風險暴險。惟金融主管機關迄今之研究顯示，金融機構在其投資與融資活動中，面臨巨大的實體風險，未來仍須進一步開展分析工作，俾將金融暴險估算轉化為具體的風險衡量值。同時，主管機關已注意到氣候風險與自然風險間之密切關聯，並強調須採取更全面之風險管理方法，以充分考量氣候與自然相關金融風險之相

互依賴關係。

三、持續推動整合自然相關風險至整體監理架構，以進一步理解與因應該等風險

雖然全球在自然相關金融風險之法律規範與監理工作上仍處於初期階段，且各轄區主管機關採用之監理方法各異，目前已有多個主管機關開始推動相關法律規範與監理工作。現有的監理準則通常將自然相關風險與氣候風險一併納入環境風險管理範疇，惟針對自然相關風險的具體要求相對不如氣候相關風險詳細。此外，針對金融機構管理自然相關風險之監理準則或要求，主管機關通常將其整合至更廣泛的法律規範與監理架構中，其中包括推動企業層級自然相關風險揭露工作。

監理機關、中央銀行及民間部門均表明未來仍須提升對自然相關風險之認識，以更好理解與及時因應該等風險。目前部分主管機關已推進能力建置工作。在國際層面，NGFS 等組織亦致力於促進主管機關間對自然相關金融風險及監理方法之理解與交流。同時，主管機關強調，因應自然相關金融風險不能僅依靠金融部門的努力，尚須將其納入整體的自然保護與退化治理策略，方能實現有效因應。

參、背景概述

越來越多金融監理機關開始關注自然退化、生物多樣性喪失等自然相關風險可能帶來的影響。金融穩定委員會（Financial Stability Board, FSB）於 2021 年更新之「因應氣候相關金融風險藍圖」（FSB Roadmap for Addressing Financial Risks from Climate Change）報告指出，金融機構除了關注氣候風險外，亦在增進對生物多樣性喪失如何影響金融體系之理解，未來將考慮在其金融穩定政策架構中納入更多永續議題。

2024 年 2 月，應 G20 財長及央行行長要求，FSB 著手盤點其成員國

針對自然相關金融風險之法律規範與監理行動（regulatory and supervisory initiatives）。該報告首先盤點並分析各監理機關對自然風險之看法，再深入探討現有及預計實施之監理措施，並列舉各機關於識別、評估、管理自然相關金融風險時面臨之主要挑戰。此外，該報告亦提供案例研究，說明各監理機關與國際組織針對自然相關金融風險之現有分析工作與因應方式。

肆、主管機關對自然相關風險之觀點

一、主管機關措施概述

目前，FSB 各成員國之金融監理機關，對於是否將生物多樣性喪失或其他自然相關風險納入其整體金融風險管理工作，尚未達成一致結論。部分主管機關經分析工作後開始視生物多樣性喪失等自然相關風險為其轄區內之金融風險。若干監理機關仍持續廣泛地監測自然相關風險；其他主管機關則因資料不足或須將氣候風險列為當務之急，決定暫不涉足此議題。

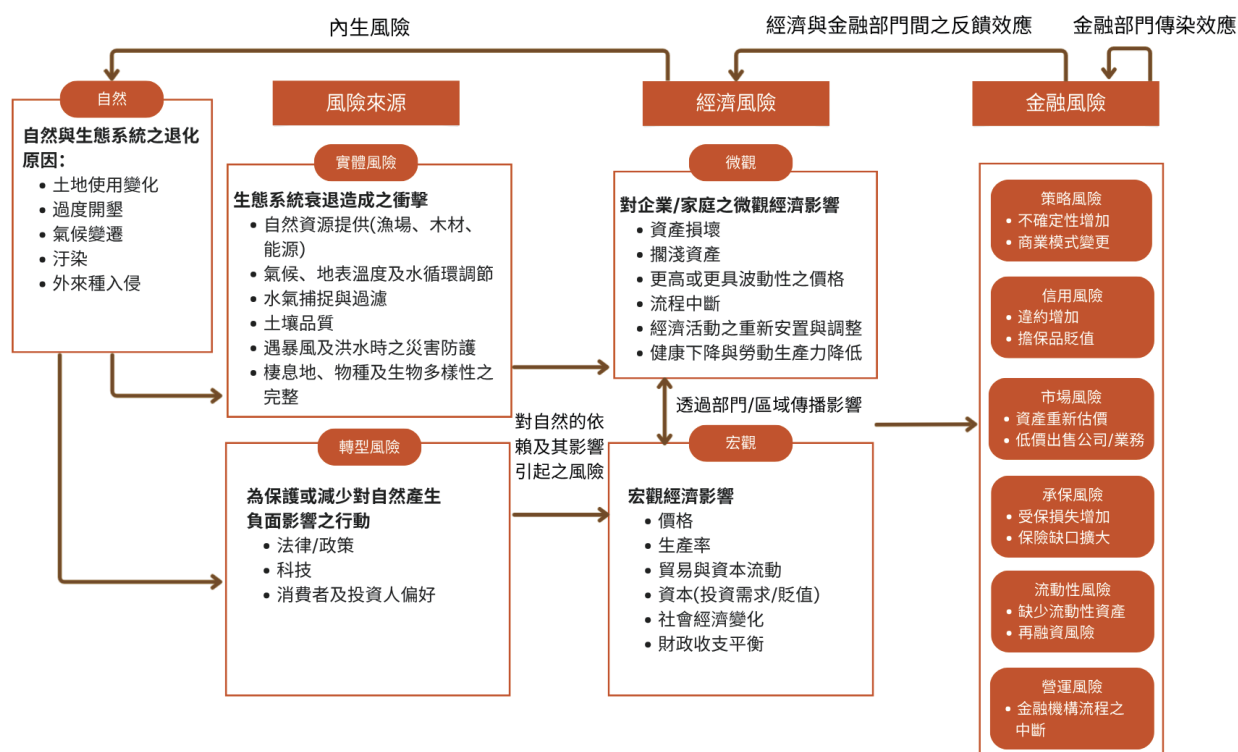
部分監理機關經探索性分析後發現，生物多樣性喪失可能透過多種途徑在其轄區內引發金融風險。荷蘭中央銀行（De Nederlandsche Bank, DNB）透過評估荷蘭銀行、保險公司及養老基金之股票與債券投資對生物多樣性喪失之風險暴險後，指出該等風險對其投資組合具有重大影響，並建議金融機構深入瞭解自然相關風險如何影響其整體風險概況。

其他監理機關亦在其轄區內進行相關分析工作，歐洲中央銀行（ECB）於 2024 年 1 月啟動其 2024-2025 年氣候與自然計畫，旨在深化對自然相關金融風險之分析工作。若干監理機關則將自然風險納入該國之永續發展架構，以利未來透過統一之架構協調相關工作。例如，澳洲財政部將自然相關風險納入政府永續金融策略，肯定該風險對企業及供應鏈之重要。

在國際上，各監理機關亦透過 NGFS、OECD、G20、G7 等平台參與有關自然相關風險之工作，如 NGFS 開發之自然相關金融風險概念性架構，可

作為後續評估氣候及更廣泛之自然相關風險的第一步。OECD 亦開發其自然相關金融風險架構，並提供技術指導，協助各國評估生物多樣性相關之金融風險。

表 1 在 NGFS 概念性架構下，自然、經濟與金融風險間之傳播管道



二、生物多樣性喪失及其他自然相關風險構成之金融風險

生態系服務具備提供食物、乾淨水源、防洪、養分循環及授粉等功能，因此生物多樣性對於仰賴自然資源之經濟活動而言至關重要。若因生物多樣性喪失導致企業生產過程或供應鏈中斷，可能致使企業營業額下降甚至無法持續生產活動，從而對其財務狀況產生不利影響，構成金融風險。另一方面，為防止生態系服務喪失所採取之措施，亦有可能迫使企業減記其資產價

值 (write-down assets)，增加企業財務風險。

目前，國際上針對自然相關金融風險之定義與分類，雖尚未有統一標準，金融監理機關通常以描述氣候相關金融風險時使用之方法，將自然相關金融風險分為「實體風險」與「轉型風險」兩類：

- (一)實體風險：係指因生物多樣性喪失，導致高度依賴生態系服務之活動中斷產生之金融風險。該風險可能以急性或慢性之形式出現 (acute hazards and chronic hazards)，例如，水資源供應的突然中斷可能引發急性實體風險，慢性風險則體現在長期使用農藥造成授粉媒介減少，最終導致實體資產受損、生產過程中斷及生產力下降。
- (二)轉型風險：係指為保護、恢復或減少對自然負面影響所採取的行動可能引發之金融風險。隨著全球推進有關保護生物多樣性之政策，例如各地根據昆明 - 蒙特婁全球生物多樣性架構 (Kunming Montreal Global Biodiversity Framework) 採取行動，目標於 2030 年前將生物多樣性喪失控制在 30% 內，轉型風險可能帶來之影響尤應受到重視。

自然相關實體與轉型風險造成之經濟成本 (economic costs)，皆可能透過影響實體經濟中的不同經濟主體 (economic agents) 演變成金融風險。部分案例如下：

- (一)企業利潤可能受消費者需求轉變、供應鏈中斷等原因受影響，加上實體風險可能直接造成企業資產質量下降、或是因轉型風險產生擱置資產 (assets becoming stranded)，該等因素皆可能進一步影響企業財務狀況。初步研究已表明，水資源、農業及能源等行業高度依賴生態系服務，ECB 報告亦指出，生物多樣性喪失帶來的實體風險不僅會對企業自身的生產設施造成直接影響，亦可能透過供應鏈間接影響企業營運，最終導致盈利能力下降。此外，非法森林砍伐、大量使用土地等對自然有害之企業活動，可能受到消費者快速變化之期望或政策

發展面臨轉型風險，因此需要對其商業模式進行結構性調整。

(二)政府可能因生態系統退化而面臨經濟活動減少、生產力下降與資本耗竭 (depletion of capital stock) 的影響。該等宏觀經濟變化進一步帶來價值鏈中斷、原材料價格波動及通貨膨脹上升等額外的金融壓力 (financial strain)。

(三)家庭可能因自然相關的急性實體風險面臨財產受損、健康下降與生產力降低的影響。例如，珊瑚礁破壞可能降低沿海社區抵禦海浪、風暴及洪水的能力，惟目前研究自然相關風險對家庭層面之風險傳導渠道仍較有限。

部分監理機關指出，自然相關金融風險可能透過一些常見之金融風險傳導路徑產生影響，包括：

(一)信用風險：因生物多樣性喪失導致生態系統功能退化及實體風險上升，可能因此增加借款人的信用風險，特別是來自房地產、農業、畜牧業等直接或間接依賴生態系服務之借款人。此外，金融機構若提供融資給在保護區營運、或是從事森林砍伐的企業，其金融投資組合 (financial portfolios) 亦可能面臨更高的信用風險。

(二)市場風險：資產的市場價值可能未能充分反映某些行業或企業因生物多樣性喪失或政府政策影響而面臨的風險，導致金融機構持有之股票與債券資產價值可能因突如其來的價格調整而受影響。例如，因應歐盟提議於 2030 年前減少 20% 之化肥使用，化學公司的利潤可能因此降低，並須重新估算公司股價。

(三)承保風險：隨著自然退化帶來的損害加劇，被保險人的索賠需求可能隨之增加，進而影響保險公司之保費設定與承保範圍，導致承保風險上升。例如，巴西當局指出，每逢夏季，該國南部地區持續性的乾旱

早已顯現出自然相關風險帶來的負面影響，2022 年因乾旱支付之保險理賠金額可能超過 10 億美元。

- (四)其他風險類型：現階段雖對流動性風險、作業風險及責任風險等類型之風險關注度較低，仍有部分監理機關參考針對氣候風險導致之其他風險類型的研究。例如，金融機構若提供融資給砍伐森林的企業，可能會導致其聲譽風險或責任風險上升。

雖然多數監理機關目前主要從微觀經濟的角度研究金融風險傳導渠道，亦有少數監理機關指出，第二輪效應可能導致系統性風險。例如，瑞士金融市場監督管理局（FINMA）及香港金融管理局（HKMA）指出，來自其他地區的自然相關風險可能透過全球性疫情、重要生態系統崩潰，以及金融體系間之互聯性擴散至其轄區。此外，歐洲保險與職業退休金管理局（EIOPA）的研究指出，受到生態系統崩潰等全球性自然衝擊影響，導致某一類風險過度集中在特定區域或人群時，保險公司將難以藉由傳統的「風險共擔」（risk pooling）機制有效分散風險，進而影響其財務穩定性及承保能力。

氣候及自然相關金融風險可能因氣候變遷、環境壓力以及生物多樣性喪失之間的相互依賴及增強機制而加劇。NGFS 指出兩者之間潛在的四種關係：

- (一)氣候變遷係導致自然退化的驅動因子。
- (二)緩解氣候變遷的政策係導致自然退化的驅動因子。
- (三)自然退化係加劇氣候變遷的驅動因子。
- (四)自然復育（nature restoration）係緩解氣候變遷的工具。

主管機關舉例，生態系統作為地球之「碳匯」（carbon sink），具備吸收二氧化碳及調節溫度之功能，若遭破壞可能加劇氣候變遷，從而提高極端天氣事件發生或海平面上升的機率。

鑒於氣候與自然間密切的相互依賴性，監理機關亦調整其風險評估方法，改以同時考慮氣候與自然相關風險之綜合評估法，並在實務上保持彈性。ECB 的研究係最早發現洪水風險增加及未來自然退化的複合效應，可能加劇對企業影響的研究之一。該研究透過比較兩種情境評估歐元區銀行的金融暴險。第一係單一風險情境，即非金融公司僅暴露於氣候風險或自然相關風險；第二係複合風險情境，即考慮氣候與自然相關風險同時發生時，對企業的複合影響。例如，氣候變遷引發的洪水風險，加上抵禦洪水及風暴的生態系統退化，可能導致洪水風險進一步增加。研究結果發現，歐元區銀行面臨複合風險時，其金融風險暴險遠高於僅面臨單一風險之情境，說明採用綜合方法評估氣候與自然相關風險的重要。

三、分析工作現況及案例研究

資料與指標對於金融監理機關進行自然相關金融風險評估至關重要。根據 TNFD 初步調查發現，企業用以評估自然相關金融風險之指標超過 3,000 種，導致現階段仍難以彙總並整合各種資料及指標，以便在同一基準下比較、評估整體投資組合所承擔的風險與回報。同時，多數金融監理機關仍處於評估資料需求的階段，相關研究工作尚未展開。這些資料缺口包括：缺乏各地區經濟活動對自然依賴的精細資料（granular data）及地理空間資料，以及缺乏指標衡量不同生態系統之間相互依賴的程度，從而評估潛在的擴大效應、骨牌效應（cascading）及外溢效果（spillover effects）。

為了更好瞭解資料需求並提升金融體系對自然風險的重視，部分監理機關已透過計算金融機構對企業、家戶、政府之融資及投資活動，以及該等客戶對生態系服務之依賴，從而評估金融機構自身的實體風險暴險。在轉型風險方面，衡量指標係計算企業因從事危害自然的活動，當面臨政府、社會為保護生物多樣性而採取的政策或措施時可能經歷的衝擊，從而計算向該等活動提供融資之金融機構承擔的風險。

衡量轉型風險之其中一個觀察指標係「生物多樣性足跡」（biodiversity footprint），透過計算企業經濟活動損害生物多樣性的程度，評估轉型風險可能帶來的影響。惟透過該指標計算轉型風險較為複雜且有賴精細的資料，目前大多數主管機關主要藉由 ENCORE（Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure）資料庫瞭解其轄區面臨之自然相關風險，該資料庫提供各項指標，用以評估各行業對不同生態系服務之依賴程度。然而，因 ENCORE 資料庫係提供全球性的生態系統風險概況，在未考慮地區差異下，部分地區的風險評估可能有被低估或高估之虞，進而影響風險管理或政策決策的準確性。

此外，由歐洲永續發展報告準則（European Sustainability Reporting Standards, ESRS）提供之定性與定量資訊、世界銀行的 ESG 資料平臺，以及 TNFD 開發中的資料庫，不僅可以協助填補資料缺口，更為監理機關提供更全面的參考資料與指標，作為分析與決策之依據。

（一）分析工作現況

目前，多數分析工作係研究銀行對非金融公司之信用暴險，少部分則探討不同類型金融機構的投資組合暴險。監理機關指出，相關研究工作須從暴險分析（exposure analysis）進一步轉向能夠量化金融損失規模（financial losses）之風險指標，並與信用風險、市場風險等審慎風險類別相結合。以下以巴西與歐元區面臨之自然相關金融風險為例，量化分析自然與氣候相關風險對金融損失之影響。

1. 世界銀行對巴西自然相關金融風險之分析

巴西擁有全球 15%-20% 的生物多樣性，位居世界之首，然而其生態系統易受伐林與氣候變遷衝擊，該等因素亦可能對全球氣候產生重大影響。根據世界銀行預測，在生態系統部分崩潰的情境下，與維持現狀的情境相比，巴西的 GDP 增長在 2021 年至 2030

年間將累計下降 20%，主要係受生物多樣性喪失、野生授粉減少、海洋漁業食物供應減少等因素影響。

為評估生物多樣性喪失帶來的潛在金融風險，世界銀行透過瞭解巴西銀行為在生態保護區從事經營活動之企業的融資情形，分析其承擔之自然相關金融實體與轉型風險，以及生物多樣性喪失對銀行貸款質量的潛在影響。

針對實體風險，研究結果顯示，巴西銀行業有 46% 之企業信貸組合係集中於非常依賴 / 依賴一種或多種生態系服務之企業，該等企業尤其依賴具備氣候調節、提供水資源功能之生態系統服務。若觀察巴西 GDP 增減變動如何影響不良貸款率之歷史資料，研究預測，在生態系統服務崩潰這一低機率、高影響的情境下，長期下來巴西銀行的企業不良貸款率可能增加約 9%。

在轉型風險方面，該研究首先識別受保護地區以及未來可能成為保護區的區域，並將其對應至企業的經營活動範圍，從而瞭解企業所在地的生態環境狀況與企業財務風險之間的關聯。研究結果顯示，巴西銀行的企業貸款中，15% 係分配至可能在受保護區域內從事經營活動之企業。若未來保護區域範圍擴大，該比例將上升至 38%。

此外，在銀行的不良貸款組合中，47.8% 係流向易受生態系服務中斷影響的企業，而正常貸款組合中該比例係 45.9%。這表明，高度依賴生態系服務之企業更容易成為銀行不良貸款的來源，該分析有助於銀行識別高風險企業，並制定更完善的風險管理策略。

2. 歐洲央行對歐元區自然相關金融風險之分析

為深入瞭解自然及生態系統服務退化對金融體系可能的影響，ECB 進行量化評估，分析歐盟區銀行因投 / 融資於高度仰賴生態系

服務或從事導致自然退化活動之企業，可能面臨之實體風險與轉型風險。

在實體風險方面，ECB 發現，歐元區內 72% 的非金融企業（NFCs）高度依賴生態系服務且易受生態系退化影響，該等企業並占歐元區內 75% 的企業貸款。研究亦評估因生物多樣性喪失，可能對銀行信貸組合造成之潛在損失，結果表明若未實現減排，不僅會加劇氣候變遷影響，同時會對生物多樣性造成進一步壓力，進而導致歐元區銀行的損失比符合巴黎協定之減排情境高出近三倍。值得注意的是，由於該研究並未詳細分析生物多樣性喪失導致企業收入下降、資產減值等中間具體傳導步驟如何影響企業財務狀況，而係假設生物多樣性退化帶來的衝擊直接導致企業違約率增加，進而得出上述風險評估結果。

在轉型風險方面，ECB 透過量化歐元區經濟體及金融部門的生物多樣性足跡，發現其對自然的整體影響相當於造成 60% 的歐陸面積損失，其中以德國企業對生物多樣性喪失之影響程度最高，法國銀行業則為總生物多樣性足跡的產生提供最多融資。同時，該研究係首次評估氣候變遷與自然喪失對金融風險之綜合影響，結果顯示，由於氣候變遷可能增加乾旱發生的風險，若某行業高度依賴地表水供應，其在乾旱時更容易面臨水資源短缺，從而對企業的生產與經營活動，以及向其提供貸款之銀行造成進一步影響。此外，為緩解氣候變遷而限制溫室氣體排放、以及為遏止生物多樣性喪失而限制氮使用等政策帶來之轉型風險，尤其會對農業與電力生產行業造成影響。

表 2 其他金融監理機關之分析工作結果摘要

機關	管轄區	重點摘要
荷蘭中央銀行 (DNB)	荷蘭	實體風險：荷蘭金融機構之股票、債券投資與融資，有 36% 係投資於高度 / 非常高度依賴生態系服務之企業。 轉型風險：荷蘭金融機構在某一時間點 (at a given point in time) 之股票投資所產生的生物多樣性足跡，相當於資助企業損害超過 58,000 平方公里之原始自然面積，約為荷蘭國土面積的 1.7 倍。
法國中央銀行 (Banque de France)	法國	實體風險：法國金融機構持有之股票及債務證券 (equity and debt securities)，有 42% 係投資於高度 / 非常高度依賴生態系服務之企業。 轉型風險：法國證券業產生的生物多樣性足跡，相當於導致 130,000 平方公里原始自然消失，約為法國本土面積的 24%。
世界銀行 (World Bank)	新興市場	實體風險：在一項針對全球 20 個新興市場的研究中，發現平均有 55% 的銀行貸款係貸給高度 / 非常高度依賴生態系服務之企業。

伍、識別、評估與管理自然相關金融風險之法律規範與監理措施

一、監理機關措施概述

部分監理機關已為金融機構制定監理準則或要求，並針對部分受監理機構進行抽樣評估以瞭解其實施情況。若干監理機關則在研究氣候相關風險

方面取得進展的基礎上，進一步將自然相關風險納入其氣候相關監理與法律規範措施。例如，HKMA 於 2020 年要求銀行評估其管理氣候與環境風險之進展，範圍涵蓋因空氣汙染、水汙染、水資源短缺、土地汙染、生物多樣性下降及伐林等引發之風險。HKMA 於次（2021）年發布監理準則，內容雖然主要關注氣候相關風險管理，但亦強調銀行不可忽視由環境退化帶來之風險，尤其是生物多樣性喪失可能造成的影響。

其他針對自然相關金融風險尚無監理措施之主管機關，係將資源集中於管理氣候相關風險之措施。澳洲金融監理署（APRA）表示，未來會繼續瞭解如何將自然相關風險納入其審慎監理架構。日本金融廳（FSA）則仍在探討自然相關風險與金融穩定之關聯，目前尚未要求金融機構管理此類風險，或對其制定具體之監理架構。英國央行（BoE）表示，若自然相關風險被認定具有實質性影響、且現有管理氣候相關風險之工作與審慎監理架構未能涵蓋該風險時，將考慮為其制定具體準則或要求。

同時，國際上亦出現跨國監理與法律規範措施。例如，NGFS 提出之概念性架構，為中央銀行與監理機關提供原則性的風險評估方法，用於分析自然、生態系統與宏觀經濟及金融體系間的相互影響。此外，由 OECD 與歐盟合作開發之監理架構，為中央銀行及監理機關提供評估自然相關金融風險之短、中、長期監理建議。

以 OECD 為例，其監理架構報告指出，短期內，金融主管機關應首先識別其金融體系面臨之主要自然相關風險，並逐步在國內及跨國管轄區範圍內制定統一的自然相關風險定義。到了中期，主管機關可以為金融機構制定具體監理目標，特別是在蒐集與管理風險相關資料方面。目前，由於資料不足以及企業揭露範圍有限，當局短期內恐難以進行定量評估，須透過定性資訊與估算補充資料。隨著自然相關風險的識別與評估方法漸趨成熟，金融主管機關可逐漸過渡至更定量之評估方法，標準化對金融機構報告內容之要求，例如透過信用風險及市場風險管道瞭解該風險對金融體系之影響。

中至長期而言，金融主管機關於設計自然情境分析及壓力測試時，除了參考全球基準情境，亦應考慮國內特定情境需求，以配合未來開發全球情境分析架構。同時，因自然喪失導致之自然相關風險雖是各國金融主管機關的首要關注重點，跨境風險亦不容忽視。

二、自然相關風險準則及要求

(一)一般準則與要求

多個監理機關已發布監理準則，要求金融機構管理自然相關風險，惟準則之適用對象不一，並且針對自然相關風險之具體要求不如氣候相關風險詳細。以 DNB 之非強制性（non-binding）氣候與環境風險管理準則為例，該準則規範之對象涵蓋保險公司、退休基金、保險退休金機構、投資公司、電子貨幣與支付機構，惟相比氣候相關風險，準則中有關自然相關金融風險之內容仍較少。DNB 現正更新該準則，以提供更多有關管理自然相關金融風險之資訊與方法。

在實務方面，相較於管理氣候相關風險，目前針對自然相關風險之管理措施仍較不成熟。ECB 於 2020 年發布對氣候與環境風險管理之監理期望後，開始進行多項監理評估，以瞭解企業之風險管理方法。結果顯示，銀行針對自然相關風險之實務管理，仍不及管理氣候相關風險。

部分監理機關亦針對環境風險發布管理要求。例如，歐盟委員會（EC）已將自然相關風險納入「資本要求指令」（CRD6）與「償付能力 II 指令」（Solvency II Directive）審查。CRD6 要求銀行及監理機關在評估 ESG 風險時，必須同時考量生物多樣性喪失、氣候變遷及相關的緩解或適應措施，且監理機關應在銀行對環境退化或生物多樣性相關風險的管理方式威脅金融穩定時採取行動。「償付能力 II 指令」則要求 EIOPA 評估保險與再保險公司是否須將生物多樣性喪

失相關風險納入其自身風險及償付能力評估，EIOPA 將於 2025 年 6 月 30 日前向 EC 提交其評估結果及後續行動建議。

(二) 企業層級之揭露準則與要求

鑒於氣候相關風險與自然相關風險之交互影響，企業層級之自然相關風險揭露被視為管理氣候相關風險之監理與法規架構中的重要組成，有助於監理機關識別風險傳導渠道並提升管理效能。自然相關財務揭露工作小組（TNFD）則是推動此類風險揭露工作之關鍵機構，其借鑒氣候相關財務揭露工作小組（TCFD）於 2017 年發布之氣候相關揭露建議，並於 2023 年發布自然相關風險揭露建議與應用準則，進一步完善揭露實務。

2023 年，國際永續準則理事會（ISSB）發布「一般永續相關揭露」（IFRS S1）及「氣候相關揭露」（IFRS S2）準則，該準則係基於 TCFD 建議制定，且被視為全球永續揭露之參考架構。同年 12 月，國際財務報導準則基金會（IFRS Foundation）公開教育資源（educational material），協助企業應用 IFRS S1 及 IFRS S2，並確保企業在應用 IFRS S2 時，同時考慮氣候相關風險與機會中的「自然與社會層面」，反映氣候與自然風險揭露的密切關聯。

目前，部分監理機關正在推動企業採用 TNFD 制定之自然相關風險揭露建議。例如，瑞士永續金融平台（SIF）與金融機構合作，鼓勵其自願採用 TNFD 架構揭露自然相關風險，並協助成立瑞士 TNFD 國家諮詢小組（Swiss TNFD National Consultation Group）及制定 TNFD 早期採用者（Swiss TNFD National Consultation Group）計畫。瑞士 TNFD 國家諮詢小組旨在與國內金融機構、企業、公民社會組織、在地社區及公部門機關溝通，瞭解瑞士國內看待自然相關風險與機會之觀點，並持續推廣 TNFD 架構。

其他已發布揭露準則或要求之金融監理機關，則將自然相關風險納入更廣泛的永續揭露範疇。例如，歐洲永續申報準則（ESRS）制定了涵蓋五大環境相關領域的揭露標準，包括：氣候變遷、污染、水資源與海洋資源、生物多樣性與生態系統，以及資源與循環經濟。此外，中國人民銀行（PBC）亦發布「金融機構環境資訊揭露準則」，要求金融機構、債券發行機構及上市公司擴大資訊揭露範圍並提升揭露品質。同時，中國國家金融監理總局（NFRA）要求銀行與保險公司公開其綠色金融策略與政策，並全面揭露綠色金融的發展情況。

然而，相較於氣候相關風險揭露實務，自然相關風險揭露目前仍處於初步階段。新加坡金融管理局（MAS）對銀行、保險公司及資產管理公司進行氣候以外之環境風險揭露審查，發現僅少數金融機構揭露氣候變遷以外之環境風險，且內容多為定性描述。MAS 認為，該等行業仍需進一步跟上環境風險揭露的最新發展，特別是在生物多樣性喪失等自然相關風險領域，並逐步加強揭露此類風險。

（三）資料蒐集措施

在某些情況下，監理準則或要求會輔以資料蒐集計畫，以利主管機關瞭解金融機構在達成監理期望方面之進展。各個監理機關蒐集資料之方法與範圍各不相同，例如，在法國，因應法國法律將生物多樣性明確列為永續考量的一部分，金融審慎監理總署（ACPR）亦要求保險機構提供自然相關風險資料，從而評估其將永續相關風險整合至風險管理系統之進展，協助保險機構改善揭露品質。

而在歐盟，經修訂之 CRD6 授權銀行及保險業監理機關蒐集金融機構之永續相關風險暴險資料。ECB 亦計劃於 2024 年底前，蒐集並評估受監理機構之第三支柱（Pillar 3）ESG 風險資料。另有部分推動自然相關風險管理之主管機關，尚未蒐集或計劃蒐集自然相關風險資料。

(四)更廣泛之監理與法律規範架構整合

自然相關風險與氣候相關風險皆以驅動現有審慎風險類別（risk drivers of existing prudential risk categories）之形式出現，並可被分類為實體風險與轉型風險兩種類型，故自然相關風險亦與氣候相關風險同樣被整合至更廣泛的監理與法律規範架構。

在歐盟，CRD6 指出，監理機關應在更廣泛的 ESG 風險評估背景下，評估生物多樣性喪失帶來的風險。同樣，經修訂之「償付能力 II 指令」（Solvency II Directive）將生物多樣性喪失風險視為環境風險類別的一部分，因此保險公司須在管理環境退化及生物多樣性喪失風險時，採取適當措施，避免威脅個別機構或整體金融穩定。歐洲央行亦針對自然相關風險特定議題進行專項評估，並將其整合至監理審查與評估程序（Supervisory Review and Evaluation Process, SREP）、實地查核（on-site inspections）等傳統監理架構中。

其他歐盟國家亦採取類似做法，例如法國的 ACPR 與荷蘭的 DNB 已開始將自然相關風險整合至其常規審慎風險評估中。義大利中央銀行（Bdl）則採用比例性與風險為基礎之方法（proportionate, risk-based approach），將自然相關金融風險納入其監理架構，意即監理要求將根據金融機構的規模、業務複雜程度及其自然相關風險暴險程度進行調整。按照 Bdl 的要求，銀行須對其自然相關風險進行自我評估、根據評估結果採取適當風險管理措施，並向主管機關說明其採取之行動如何對應其風險暴險情況，確保措施之有效性及適當性。

(五)情境分析

在國際層面，NGFS 於 2023 年 12 月發布關於開發識別自然相關經濟與金融風險情境模型之建議，包括：

- 1.設計邏輯清晰且一致之敘述架構（consistent narratives），以識別

各類自然風險之來源與特徵。

2.開發方法與模型等工具，以評估自然相關風險對經濟、金融之影響，以及因應該等風險之能力。

NGFS 報告指出，自然相關風險的高度複雜性、生態系統非線性變化（non-linearity），以及不同地區、行業及生態系統的差異，皆使開發自然相關情境模型的工作變得更加困難。報告同時強調，在進行企業層級風險分析時，須進一步考量同一行業內，不同企業受自然相關風險影響方式的差異。上述挑戰表明，建立模型的過程恐面臨地方與全球權衡（local-global trade-off）問題，即須同時蒐集地方性資料以瞭解區域特徵，並確保該資料與模型在全球範圍內的適用性，為開發自然相關風險情境模型帶來不小挑戰。

根據 NGFS 所述，目前用以評估氣候變遷影響之模型，可能難以全面適用於評估自然相關風險，因此需要改進現有模型或開發其他工具，以克服當前模型的侷限性，並分析自然相關風險在整個價值鏈中可能帶來的連鎖影響（cascading impacts）。為此，NGFS 向中央銀行及主管機關提供了一些具體的方法或工具，以協助其分階段推動自然相關風險情境開發工作。

短期內，NGFS 建議可以透過使用投入產出表（input-output tables）、生物物理模型（biophysical models），或將兩者結合的方式，以熟悉識別自然相關風險的流程。同時，中央銀行可以研究如何將該等模型與多地區投入產出表（multiregional input-output tables and models）結合使用，提升分析能力。長期來看，NGFS 報告指出，主管機關需要開發更全面的建模框架，進一步考量自然與經濟之間的相互關聯（interlinkages），從而更有效評估自然相關金融風險。報告強調，在開發模型架構時，應納入有關自然損失的關鍵特徵，例如新增臨界點（tipping points），以評估當自然體系達到特定臨界點時可

能引發的急劇且不可逆的變化，這將有助於開發更全面、多樣化且透明之方法，用以模擬生物物理（biophysical）體系與經濟體系之間的複雜交互作用。

目前，只有少數國家的監理機關已進行或計劃進行情境分析或壓力測試，以評估自然相關金融風險的潛在影響，反映當前整體監理實務工作仍處於早期發展階段。DNB 曾於 2023 年進行情境分析，評估若在因應自然退化過程中採取多項強硬措施，可能對經濟與金融穩定產生的影響。該等措施包括：將全球 50% 的土地劃為保護區、限制高毀林足跡產品進入歐盟、取消對生物多樣性有害行為之補貼、減少氮污染，以及因應野生授粉媒介數量下降的相關措施。初步研究結果顯示，荷蘭金融機構面臨之自然相關金融風險雖有限，但受限於難以在情境分析中評估多重轉型措施之綜合影響，以及未考慮環境間之交互作用等限制，自然相關風險對經濟及金融穩定之實際影響恐有被低估之虞。

ACPR 則表示，未來計劃將生物多樣性喪失的風險評估工作納入氣候壓力測試。而在歐盟，CRD6 指出，個別機構進行壓力測試時，須優先評估環境相關風險，包括氣候風險以及因環境退化或生物多樣性喪失導致的風險。EBA、EIOPA 以及 ESMA 將分別為銀行、保險公司及投資基金制定相關準則，確保該等機構採用一致的方法進行環境風險壓力測試。

(六)能力建置

推動自然相關風險之識別與評估工作，有賴監理機關與民間部門掌握更多專業知識以為因應。為此，部分監理機關透過舉辦產業圓桌會議或研討會，強調自然相關風險對金融穩定及政策制定之影響。例如，中國銀保監會（CBIRC）曾舉辦綠色金融服務座談會，旨在促進

主要銀行在綠色金融服務領域之交流。中國人民銀行（PBC）則啟動綠色金融改革與創新試驗計畫（pilot programs），規範金融機構如何提供資金支持生物多樣性保護，並開發新型金融工具以實現該目標。

而在澳洲，澳洲政府正與民間部門及 TNFD 合作，協助澳洲企業與金融機構為自然相關財務揭露做好準備，合作內容包括委託澳洲企業與金融機構試行 TNFD 提供之自然相關財務風險揭露架構，以評估該架構之實務適用性，並發布多份報告與公眾分享經驗與成果。另日本金融廳（FSA）則作為觀察員，參與由日本環境省主導之能力建設專案，旨在提升中小型金融機構評估其對自然資本依賴程度之能力。

在跨國層面，NGFS 設立之自然相關風險工作小組（Task Force on Nature-related Risks）提供了一個交流平台，供各國主管機關分享工作成果與互相交流經驗。此外，世界銀行（World Bank）亦致力於推動全球能力建置，並為其在撒哈拉以南非洲（Sub-Saharan Africa）、東亞與太平洋地區（East Asia and the Pacific）、拉丁美洲及加勒比地區（Latin America and the Caribbean）之成員國舉辦一系列工作坊與研討會，協助各國識別、評估與管理自然相關金融風險。

三、案例研究

（一）歐洲銀行業管理局（EBA）

歐盟將自然相關風險管理之準則、法規及監理工作納入氣候及環境金融風險管理架構中。2024 年，EBA 發布草案指南，提供銀行識別、評估、管理與監測 ESG 風險之最低標準（minimum standards）與建議方法（reference methodologies），並要求銀行逐步開發工具及實務方法，以評估並管理如生態系退化、生物多樣性喪失等風險。其中包括：

1. 銀行應建立內部流程、蒐集必要資訊，以評估客戶當前及未來的 ESG 風險概況。環境風險評估須同時涵蓋客戶對環境之重大影響，特別是生物多樣性喪失風險，以及其因應環境風險之措施。
2. 銀行應評估客戶之環境風險暴露程度，例如其商業模式或供應鏈因生物多樣性喪失、水資源短缺或汙染而中斷之可能。
3. 大型銀行應開發新工具或方法，以識別對自然資本之依賴程度，並將其納入生物多樣性或自然相關風險分析。
4. 銀行應評估是否需要在其（轉型）計畫中，針對自然與生物多樣性相關風險納入更多具風險基礎（risk-based）與前瞻性（forward-looking）特徵之指標，從而協助風險管理與策略調整，以更全面因應氣候以外之環境風險。

（二）法國金融審慎監理總署（ACPR）

ACPR 雖尚未發布任何自然相關金融風險監理準則與要求，但其於 2023 年對 60 家銀行及專門機構（specialized entities）之氣候相關與環境風險管理實務進行審查，並計劃於 2024 年擴大樣本範圍進行二度審查。2024 年 3 月，ACPR 亦對涵蓋法國保險業市場 90% 份額之企業進行審查，旨在評估該等企業根據歐盟「償付能力 II 指令」要求，將永續相關風險納入風險管理系統之進展。

此外，根據法國「能源與氣候法」第 29 條（29LEC）規定，法國保險公司須揭露其面臨的自然相關風險與因應策略。2023 年，共 113 家保險機構根據要求發布報告並提交 ACPR 評估。經審查，ACPR 發現該等報告之內容差異顯著，且在完整性、準確性與精確性（completeness, accuracy or precision）等方面均未完全符合監理要求。為協助受監理機構改善報告品質，ACPR 提供了改進建議與最佳實務（best practices），強調報告應保持簡潔並以定量資訊為主，並應清

楚說明所採用之方法、指標、資料庫，以及相關術語定義，最後，報告亦須解釋如何透過採用該等指標，達到促進生物多樣性保護目的。

(三)新加坡金融管理局 (MAS)

MAS 於 2020 年發布指南說明對金融機構在環境風險管理實務方面之監理期望，範圍涵蓋氣候變遷、生物多樣性喪失、汙染及土地使用變化等領域。由於該等環境變化可能對銀行造成金融及聲譽上之風險，MAS 鼓勵銀行將環境風險納入其風險管理策略與商業計畫，以進一步管控該類風險。此外，經對部分金融機構進行主題審查，MAS 於 2022 年發布審查結果並指出待改進之要項及最佳實務：

1. 除氣候相關風險，銀行及保險公司在因應如生物多樣性喪失等環境風險因素方面，尚未取得實質性進展，未來仍須進一步考慮生物多樣性喪失等環境風險對金融之影響。
2. 銀行傳統上主要關注客戶活動對環境造成的損害及其引發的聲譽風險，但環境退化亦可能對客戶之營運或財務產生影響，因此銀行須從更廣泛的角度評估客戶風險概況。
3. 銀行須在目前主要側重於評估氣候變遷影響之基礎上，進一步擴大考量環境風險之範圍，並將生物多樣性喪失等風險納入財務影響分析，以完善風險管理能力。
4. 部分資產管理公司於制定行業政策及識別高風險行業時，除了考量氣候相關風險，亦將評估範圍擴展至生物多樣性退化等環境風險，以更全面評估其投資風險。
5. 目前，資產管理公司的投資活動對生物多樣性的影響研究仍不足，再加上缺乏資料，可能進一步阻礙其將生物多樣性納入投資策略考量，從而限制對相關風險之管理。
6. 資產管理公司須進一步優化其環境風險評估架構，不僅要考慮不同

資產類別及投資策略的特點，亦應將自然資本與生物多樣性等氣候變遷以外之風險納入評估範圍。

陸、挑戰與未來發展

各國監理機關於評估自然相關金融風險時面臨之挑戰包括：資料不足、難以開發定量分析與評估方法、資源有限，以及政策優先級的競爭等問題。例如：適用於金融部門（financial sector）之自然相關風險情境的開發進度，顯著落後於氣候相關情境之開發，導致適用於金融風險管理的評估方法嚴重不足。此外，自然相關風險之成因與影響極為廣泛，既涵蓋因氣候變遷導致的全球生態系退化，亦包括特定地區可能面臨之生態系退化風險，加之該等風險的發生時間及影響具有高度不確定性、且往往呈現極端特性，進一步增加分析與管理自然相關風險的難度。

同時，保護或恢復自然生態之政策可能需要在短期至中期內犧牲部份經濟增長，如何在自然保護與經濟增長間取得平衡，亦對主管機關構成重大挑戰。部分中央銀行表示，其貨幣政策並不直接涵蓋氣候或自然相關的政策目標，僅在相關風險對金融穩定或宏觀經濟變量產生顯著影響時，才會予以考量，這進一步限制了主管機關在自然保護方面的主動性。

目前，由於對自然相關金融風險之監理仍處於早期階段，許多監理機關已啟動或計劃啟動相關工作，以解決當前面臨的挑戰。例如，法國央行（Banque de France）已著手評估其非貨幣政策相關投資組合（non-monetary policy-related portfolios）中的股票與公司債券，分析該等投資對生物多樣性之影響。荷蘭 DNB 亦在研究與開發金融工具，以擴大對自然保護專案之融資規模。主管機關強調，自然相關金融風險管理工作不能僅依賴金融部門，而應納入整體的自然保護與退化治理策略，方能有效因應。例如，澳洲正在制定符合「全球生物多樣性架構」（Global Biodiversity Framework）之國家目標，以推動保護與恢復自然的行動。由澳洲政府機關主導管理與減緩自然

相關風險，金融監理機關則負責能力建置，透過監控國際趨勢發展，深入瞭解該等風險對金融穩定之影響。

最後，TNFD 制定自然相關風險揭露準則、ISSB 研究生物多樣性與生態系服務相關風險與機會之揭露要求、以及 NGFS 等國際組織持續推動自然相關金融風險之研究與應用，這些努力將進一步提升監理機關與企業對自然相關金融風險之理解，並協助完善相關監理方法。

參考文獻

1. 中央銀行（2020），新型冠狀病毒是史無前例的「黑天鵝」！「綠天鵝」、「灰天鵝」又是什麼呢？。
2. 金融監督管理委員會（2022），新聞稿 - 金管會推出「綠色金融行動方案 3.0」，要讓金融業更積極協助淨零轉型。
3. Bolton, P. et al. (2020) The green swan Central banking and financial stability in the age of climate change.
4. Financial Stability Board (2024) Stocktake on Nature-related Risks Supervisory and regulatory approaches and perspectives on financial risk.