

台北外匯市場發展基金會委託計畫

# 氣候變遷與環境相關自然災害過後 之銀行業風險

中央銀行業務局

莊婷安

日期：中華民國113年8月

## 摘要

氣候變遷與環境風險逐漸受到金融當局重視，其衍生之相關金融風險可能影響個別金融機構之安全性與健全性，進而引發整體銀行體系之金融穩定問題。氣候風險對銀行業之影響相當複雜，而氣候風險係屬新形態風險，許多研究銀行風險之文獻中，均著重分析氣候風險引發因素如何進一步影響傳統金融風險。

本文主要參考國際清算銀行(2021)與世界銀行(2023)之研究內容。第壹章探討氣候風險引發因素如何造成銀行體系之傳統金融風險，以及各種可能影響風險程度之傳遞管道；第貳章針對2023年世界銀行研究氣候與環境相關自然災害對銀行資產負債表造成之總體影響，透過地區性之估計並輔以特定國家案例，研究結果發現，嚴重氣候災害事件將使整體銀行體系不良貸款顯著增加、信用風險提高；第參章依據2022年巴賽爾銀行監理委員會(Basel Committee on Banking Supervision, BCBS)發布之有效管理與監管氣候相關風險原則，說明銀行針對氣候相關金融風險可遵循之原則與應對措施，最後為結論。

## 目 次

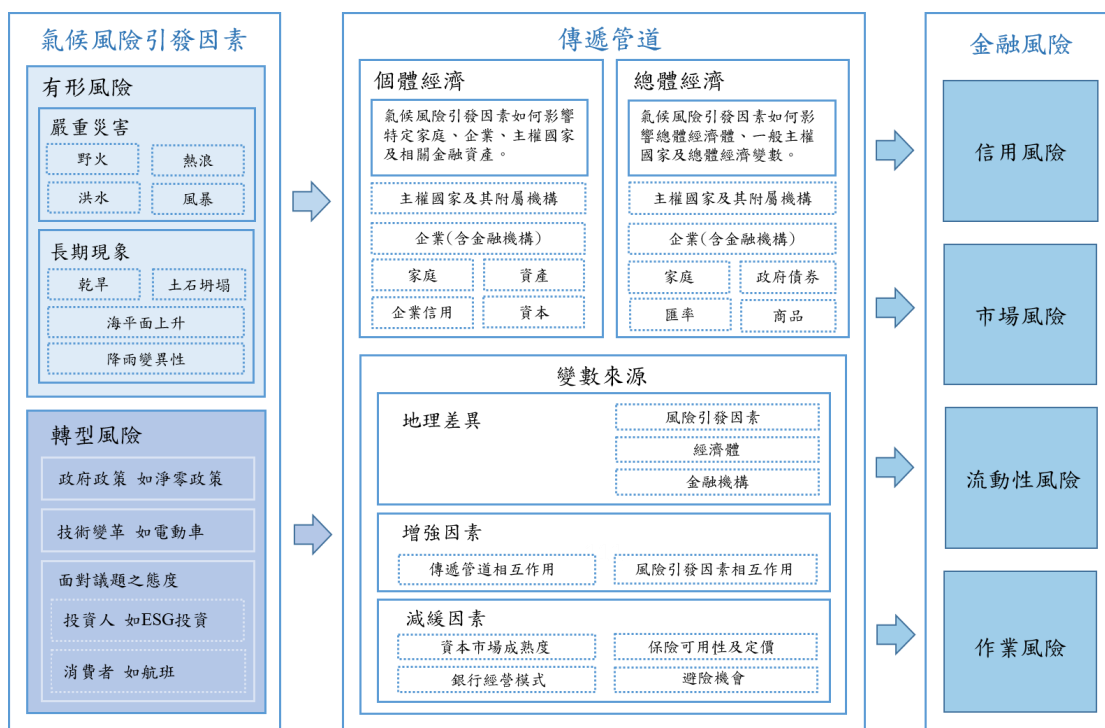
### 摘要

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 壹、 氣候變遷與自然災害對銀行業風險之影響 ..... | 1  |
| 一、 氣候相關風險引發因素 .....         | 1  |
| 二、 傳遞管道 .....               | 2  |
| (一) 個體經濟傳遞管道 .....          | 2  |
| (二) 總體經濟傳遞管道 .....          | 5  |
| (三) 變數來源 .....              | 6  |
| 貳、 氣候風險相關研究探討 .....         | 7  |
| 一、 統計資料 .....               | 7  |
| 二、 實證結果 .....               | 10 |
| 三、 颱風對菲律賓銀行體系穩定之影響 .....    | 13 |
| 四、 政策含意 .....               | 14 |
| 參、 銀行應對氣候與環境相關風險之措施 .....   | 15 |
| 肆、 結論 .....                 | 19 |
| 參考文獻 .....                  | 20 |

## 壹、氣候變遷與自然災害對銀行業風險之影響

氣候變遷對銀行金融風險之影響層面相當複雜，圖 1 顯示氣候風險引發因素如何透過傳遞管道轉變為銀行體系之金融風險。本章將探討氣候相關風險引發因素與各項傳遞管道。

圖 1、氣候風險引發因素與傳遞管道



資料來源：BIS (2021)

### 一、氣候相關風險引發因素

多數研究文獻均認同，氣候相關風險引發因素包括有形風險 (physical risks) 與轉型風險 (transition risks)。

有形風險係來自於自然災害與漸進式長久性之氣候變遷，所造成之經濟成本與金融損失，相關風險會直接造成銀行之信用、市場、流動性、作業及聲譽風險之增加，並影響銀行之獲利與償付能力，以及整體金融系統之穩定。有形風險來源包括突發性嚴重災害，如野火、

洪水等，或是自然界長期現象，如溫度與海平面上升。

轉型風險則是來自企業轉型至永續與碳中和經濟過程所產生之調整成本，這些風險可能與氣候政策、技術變革以及投資人與消費者面對氣候變遷之態度有關。

## **二、傳遞管道**

傳遞管道係指氣候相關風險引發因素如何傳遞影響至銀行業所面臨之金融風險，可分為個體經濟與總體經濟兩個面向。

近年來，一些機構開始研究氣候變遷如何影響銀行業，多數研究認為氣候風險雖有其獨特性，惟仍可能引發各類傳統金融風險。以下將討論風險引發因素如何分別透過個體、總體經濟傳遞管道以及不同變數來源，進而影響信用風險、市場風險、流動性風險、作業風險及聲譽風險。

### **(一) 個體經濟傳遞管道**

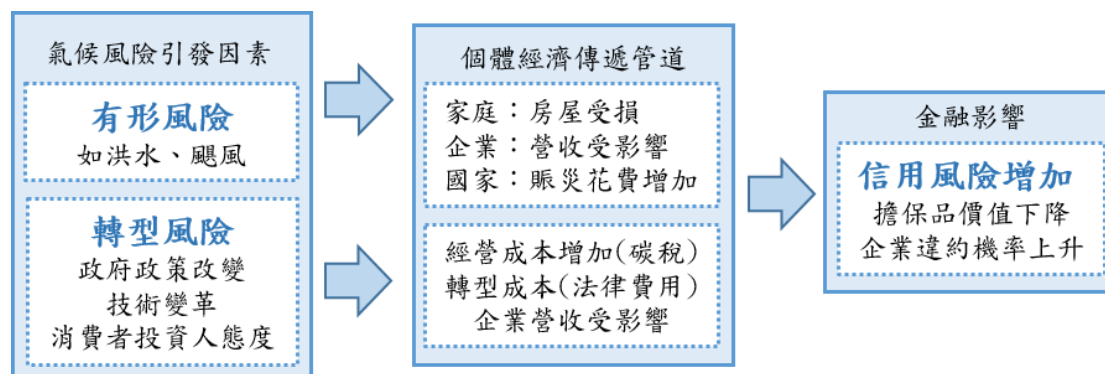
個體經濟傳遞管道主要係探討風險引發因素對銀行之直接影響，如經營與籌資能力，以及銀行持有特定金融資產(如債券、股票、衍生性金融商品)可能受到之間接影響。

#### **1. 信用風險**

氣候風險引發因素一旦直接影響借款人之償債能力(收入效果)，或造成擔保品損失、實體資產毀損，使借款人之財富減少，因而影響銀行對借款人全數收回債權之能力(財富效果)，便會使銀行之信用風險增加。以有形風險為例，當嚴重氣候災害事件(如洪水)對房地產價

格產生影響，以房屋作為房貸擔保品之銀行客戶違約率上升，將進而提高銀行之不良貸款比率，使銀行信用風險增加(圖 2)。

圖 2、個體經濟傳遞管道－信用風險

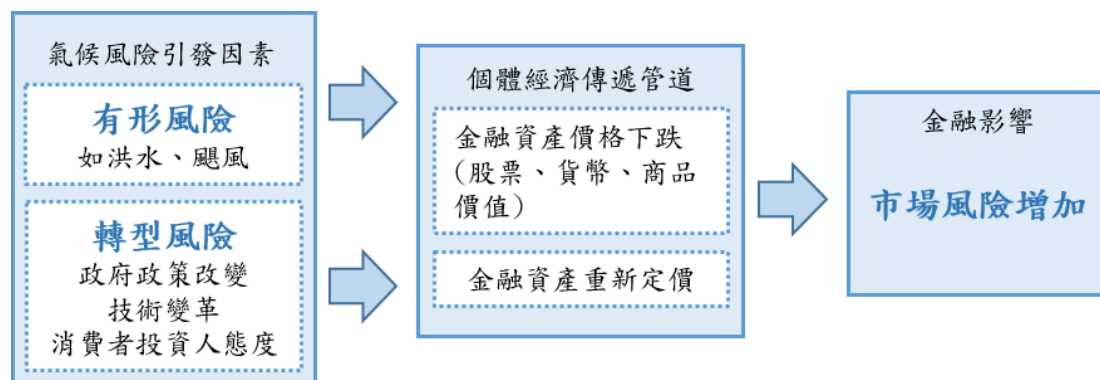


資料來源：BIS (2021)

## 2. 市場風險

當氣候災害事件改變或未來經濟條件、實物或金融資產價值資訊之揭露，可能導致交易資產價格下跌及擴大市場波動度。銀行通常會根據歷史數據管理市場風險，以控管相關風險缺口，然而，氣候風險引發因素之史無前例性可能會造成資產錯誤定價，加重價格震盪下跌之風險(圖 3)。

圖 3、個體經濟傳遞管道－市場風險

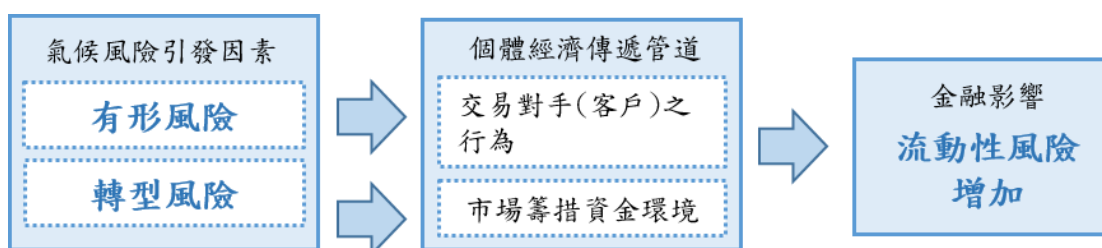


資料來源：BIS (2021)

### 3. 流動性風險

風險引發因素可能透過銀行籌資與清算資產之能力，或間接透過客戶對流動性之需求，影響銀行流動性風險。以有形風險為例，受氣候災害事件影響之家庭與企業需要流動性以恢復與支應其現金流需求，他們可能會提取存款或動用信貸額度，而這些提款可能會為銀行自身流動性帶來壓力，導致銀行出現流動性風險(圖 4)。

圖 4、個體經濟傳遞管道－流動性風險

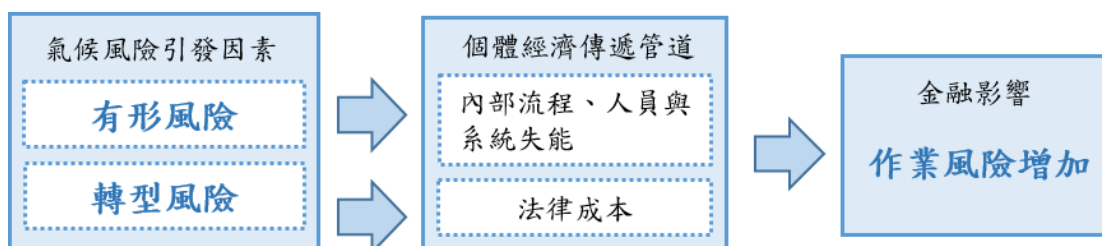


資料來源：BIS (2021)

### 4. 作業風險

依據巴塞爾協議架構，作業風險係指由於內部流程、人員、系統失能，或外部事件而導致之損失風險，包括法律風險。以有形風險為例，當嚴重氣候災害事件破壞交通及電信基礎設施，銀行經營能力可能會受到影響，使作業風險上升。此外，隨著全球對氣候變遷之關注，銀行因而面臨日益增加之法律與監管規範成本，以及相關責任投資成本(圖 5)。

圖 5、個體經濟傳遞管道－作業風險



資料來源：BIS (2021)

## (二) 總體經濟傳遞管道

總體經濟傳遞管道係指風險引發因素如何影響總體經濟因素(例如勞動生產率與經濟成長)之機制，以及各經濟體之變化如何對其銀行業產生後續影響。總體經濟傳遞管道亦討論對經濟市場變數之影響，如無風險利率、通貨膨脹及匯率等。由於目前文獻研究主要集中在討論信用風險，以下將針對此類風險進行說明。

有形風險引發因素方面，當嚴重氣候災害事件導致人類死亡率、發病率上升，以及影響農產品產量，後續經濟產出之減少將直接影響借款人信用條件，使銀行信用風險增加。此外，地方政府因應災後復原而增加之借貸成本，恐排擠其他政府支出，在經濟活動減少與政府提高稅收下，均會間接影響銀行之信用風險。

轉型風險引發因素方面，企業為因應低碳轉型，生產成本之提高將降低其獲利能力，進而降低投資與股票價格。此外，為反映成本，商品價格之提升進而抑制家庭可支配收入、降低消費，低消費與低投資之結合降低了國內生產總額。國內經濟成長放緩或經濟結構轉型造成之失業增加情況，使家庭財富與收入減少，導致其償還債務能力惡化，進而使銀行信用風險增加(圖 6)。

圖 6、總體經濟傳遞管道－信用風險

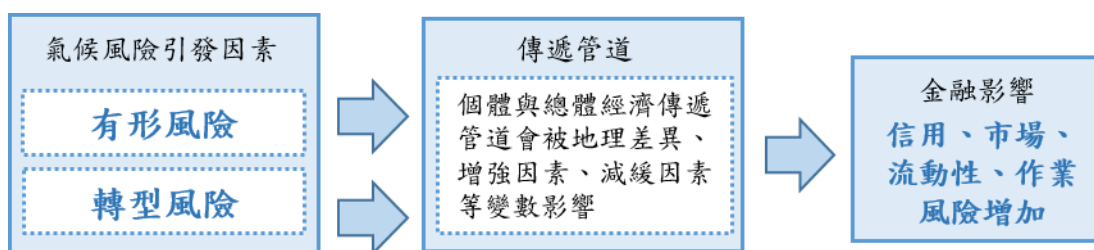


資料來源：BIS (2021)

### (三) 變數來源

氣候風險引發因素可能透過傳遞管道影響銀行，但有幾個不同之變數來源，可能決定有形風險與轉型風險引發因素之影響機率或影響程度，包括地理差異、增強因素、減緩因素(圖7)。

圖7、傳遞管道之變數來源



資料來源：BIS (2021)

#### 1. 地理差異

個體與總體經濟傳遞管道可能會影響全體銀行，但各銀行面對傳遞管道之影響程度會因不同地理區域而存在顯著差異，包括：銀行所在位置之氣候差異、經濟與市場結構之地理差異、金融體系之地理差異。舉例來說，一些地區因地理位置因素將面臨更嚴重之風暴、更頻繁之乾旱或因氣溫上升而導致更大且集中之降雨。由於有形風險事件之發生頻率增加，該地區銀行面臨之氣候相關金融風險亦隨之顯著增加。

#### 2. 增強因素

氣候相關金融風險之影響程度，可透過許多方式而加以擴大，包括：氣候風險引發因素間之相互作用、金融市場面對氣候變遷之反應等。舉例來說，嚴重自然災害事件之發生，導致某些地區貸款額度與房價下降，在越來越多風險變得無法投保或無法承擔之情況下，恐使

銀行面臨之金融風險增加。

### 3. 減緩因素

銀行可透過主動或反應性措施，以調節或消除氣候相關金融風險之曝險。主動措施包括銀行預防性減少對氣候相關金融風險之脆弱性所採取之措施，例如多樣化投資；反應性措施則是針對已受影響資產負債表之氣候風險所採取之應對措施，包括利用可移轉氣候風險之金融商品(例如對沖)。

## 貳、氣候風險相關研究探討<sup>1</sup>

本章探討世界銀行對自然災害後銀行業風險之研究，分析 1980 年至 2019 年 184 個國家之資料，資料顯示嚴重自然災害事件將會使全體銀行體系之不良貸款占總貸款比率(下稱 NPL 比率)增加，導致銀行信用風險增加且可能持續性增加。

### 一、統計資料

世界銀行收集 1980 年至 2019 年自然災害、金融穩健度及其他變數相關資料，共計涵蓋 184 個經濟體，包括世界銀行所有會員國地區各類收入水平相關資料。氣候變遷、自然災害及環境事件之資料係來自緊急災難資料庫(Emergency Events Database, EM-DAT)，而金融部門穩健度之資料則來自世界銀行資料庫與 IMF 之金融健全指標。

該研究就災害事件之實例件數進行分析，而非精確之損害資料，

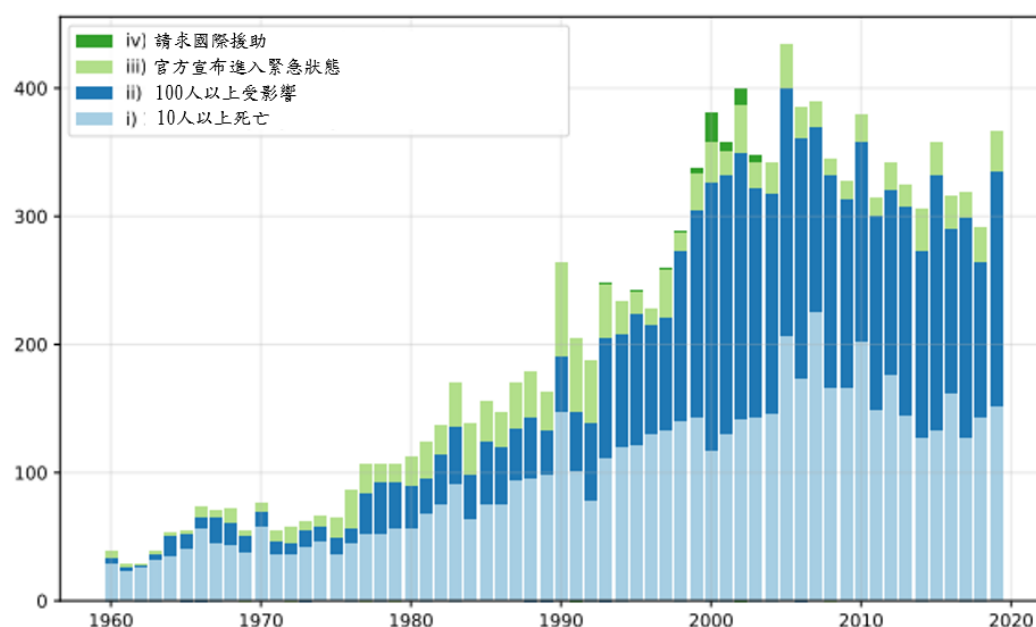
---

<sup>1</sup> 主要參考 Nie, Owen, Martijn Regelink and Dieter Wang (2023), “Banking Sector Risk in the Aftermath of Climate Change and Environmental-Related Natural Disasters,” Policy Research Working Paper 10326, World Bank Group

主因 EM-DAT 缺少大多數開發中國家之損害資料，因此使用損害資料將出現富國資料偏誤<sup>2</sup>，且樣本數將明顯減少。此外，證據與實地經驗顯示，這些損害資料通常並不精確。

世界銀行統計氣候與環境自然災害(圖 8)，近 60 年來按嚴重程度分類之災害事件數量。1960~1979 年以及 2000~2020 年期間，災害事件發生之數量增加近 3 倍。

圖 8、氣候與環境相關自然災害



資料來源：世界銀行(2023)

表 1 係按收入水平與災害類別區分災害資料，發生最頻繁之災害事件為水文災害，主要影響中高收入國家與中低收入國家，而氣象災害則主要影響高收入國家與中低收入國家。表 2 顯示不同時間與不同地區之平均 NPL 比率變化情形。

<sup>2</sup> 例如，在 46%之高收入國家可取得損害金額資料，但低收入國家只有 18%。

表 1、自然災害事件統計

| 災害類別 | 災害種類 | 高收入   | 中低收入  | 中高收入  | 低收入 | 全世界   |
|------|------|-------|-------|-------|-----|-------|
| 氣候   | 乾旱   | 45    | 129   | 123   | 106 | 403   |
|      | 野火   | 269   | 32    | 99    | 14  | 414   |
|      | 總額   | 314   | 161   | 222   | 120 | 817   |
| 地理   | 地震   | 216   | 208   | 630   | 67  | 1,121 |
|      | 火山活動 | 31    | 63    | 107   | 6   | 207   |
|      | 總額   | 247   | 271   | 737   | 73  | 1,328 |
| 水文   | 洪水   | 949   | 1,563 | 1,663 | 733 | 4,908 |
|      | 山崩   | 99    | 202   | 310   | 80  | 691   |
|      | 總額   | 1,048 | 1,765 | 1,973 | 813 | 5,599 |
| 氣象   | 極端氣溫 | 254   | 144   | 139   | 13  | 550   |
|      | 風暴   | 1,684 | 1,063 | 854   | 200 | 3,801 |
|      | 總額   | 1,938 | 1,207 | 993   | 213 | 4,351 |

資料來源：世界銀行(2023)

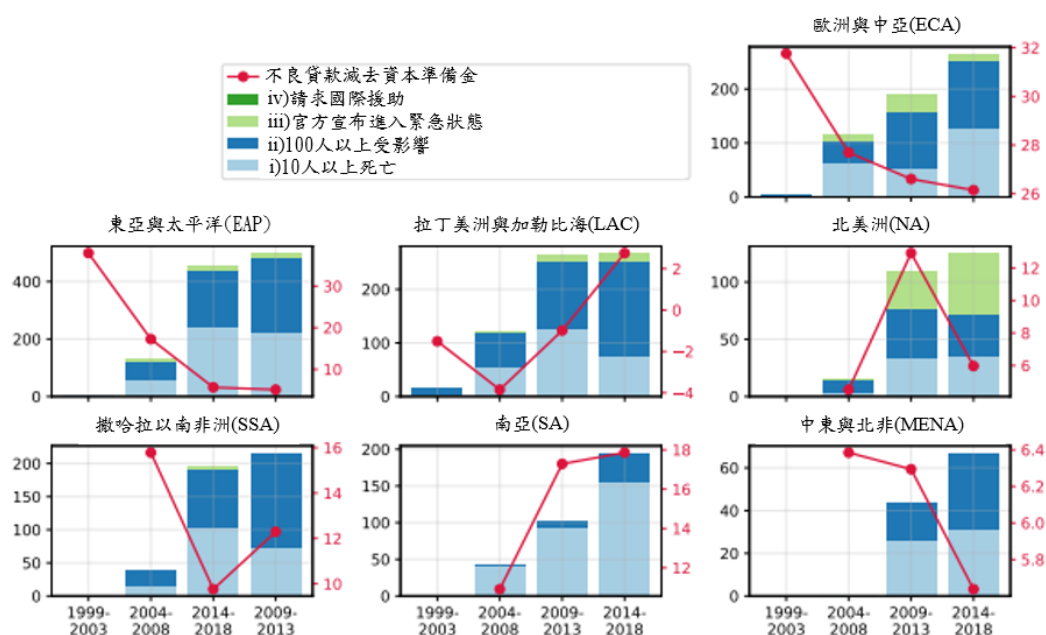
表 2、NPL 比率分布

| (以下係按 IMF 金融健全指標資料庫資料計算) |                 |                 |                 |                 |                 | 單位:%     |
|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| 區域                       | 1995-<br>2000 年 | 2000-<br>2005 年 | 2005-<br>2010 年 | 2010-<br>2015 年 | 2015-<br>2020 年 | 全 期<br>間 |
| 東亞與太平洋(EAP)              | 45.56           | 26.94           | 13.36           | 5.79            | 4.39            | 13.33    |
| 歐洲與中亞(ECA)               | 32.47           | 26.73           | 26.64           | 34.21           | 26.03           | 27.69    |
| 拉丁美洲與加勒比海<br>(LAC)       | -               | -1.72           | -1.78           | 2.97            | 9.59            | 1.82     |
| 中東與北非(MENA)              | -               | 32.67           | 21.05           | 9.33            | 6.48            | 13.14    |
| 北美洲(NA)                  | -               | 3.63            | 8.43            | 10.12           | 5.44            | 7.80     |
| 南亞(SA)                   | -               | 17.40           | 12.23           | 14.96           | 15.77           | 14.13    |
| 撒哈拉以南非洲(SSA)             | -               | 11.12           | 15.04           | 9.86            | 11.28           | 12.23    |
| 全世界                      | 39.02           | 16.68           | 13.57           | 12.46           | 11.28           | 12.88    |

資料來源：世界銀行(2023)

圖 9 顯示 NPL 比率(右軸)與 5 年內自然災害事件數量(左軸)之關係，整體來看，除拉丁美洲、加勒比海地區及南亞以外，NPL 比率均呈下降趨勢。

圖 9、自然災害與 NPL 比率之關係



資料來源：世界銀行(2023)

## 二、實證結果

### (一) 不良貸款

世界銀行就下列 2 類嚴重災害事件進行實證分析，結果顯示嚴重自然災害事件會使整體 NPL 比率增加，且這些影響可能是持續性的(表 3、圖 10)：

- 1、由 EM-DAT 資料庫確認為官方宣布進入緊急狀態(請求國際援助相對較少)。
- 2、由多種類型之災害事件組成。

整個樣本中，在經歷官方宣布進入緊急狀態災害事件後，整體 NPL 比率立即增加 0.37 個百分點。在經歷多種災害事件年度後 2 年至 3 年中，整體 NPL 比率累計平均增加 0.56 至 0.61 個百分點。這種效應可能係因災害事件使借款人還款能力下降與擔保品損壞，進而影響信用風險。

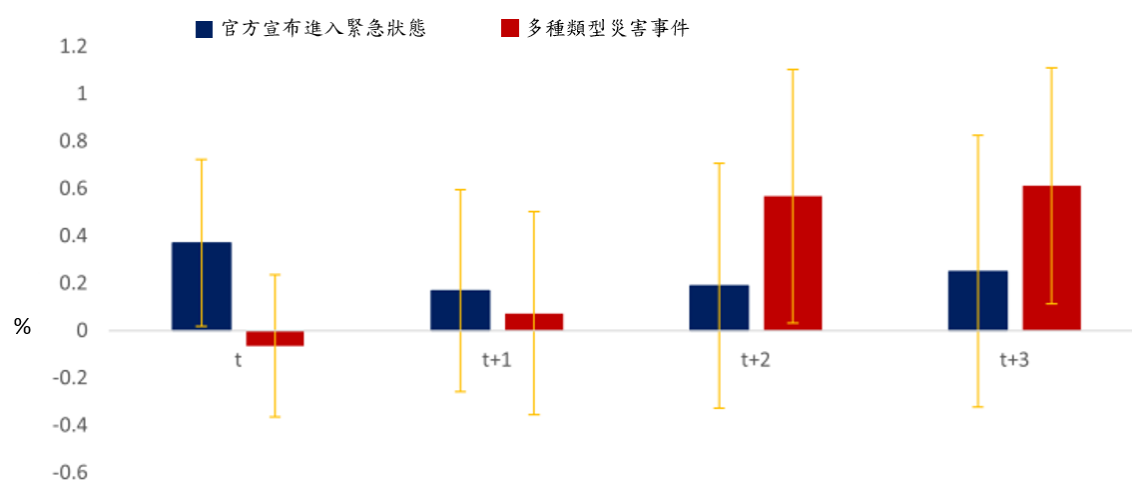
表 3、災害事件對 NPL 比率之影響估計

|        | 多種類型災害事件                | 官方宣布進入緊急狀態             |
|--------|-------------------------|------------------------|
| 事件發生當年 | -0.06<br>(0.18)         | <b>0.37*</b><br>(0.21) |
| 1 年後   | 0.07<br>(0.26)          | 0.17<br>(0.25)         |
| 2 年後   | <b>0.56*</b><br>(0.32)  | 0.18<br>(0.31)         |
| 3 年後   | <b>0.61**</b><br>(0.30) | 0.25<br>(0.34)         |

註：標準差(以括弧表示)是按國家與時間雙向分析。顯著性水平：\*0.10、\*\*0.05、\*\*\*0.01。

資料來源：世界銀行(2023)

圖 10、災害事件對 NPL 比率之影響估計



資料來源：世界銀行(2023)

## (二) 其他銀行業變數

該研究也發現，嚴重之氣候與環境相關自然災害事件除了對銀行資產品質之影響外，亦可能對其他重要銀行業變數產生影響，例如淨利差、資本適足率、對私人部門之信貸及流動性風險比率(表 4)。

表 4、災害事件對其他銀行業變數之影響估計

| 官方宣布進入緊急狀態 |                        |                         |                   |                         |
|------------|------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
|            | 淨利差                    | 資本適足率                   | 私人信貸占<br>GDP 比率   | 流動性風險<br>比率             |
| 事件發生當年     | -0.02<br>(0.08)        | -0.18<br>(0.12)         | 0.43<br>(0.31)    | -0.68<br>(0.53)         |
| 1 年後       | 0.12<br>(0.09)         | -0.27**<br>(0.13)       | 1.28***<br>(0.45) | -0.07<br>(0.68)         |
| 2 年後       | -0.06<br>(0.10)        | -0.18<br>(0.16)         | 1.01**<br>(0.50)  | 0.18<br>(0.77)          |
| 3 年後       | -0.14<br>(0.10)        | -0.09<br>(0.20)         | 1.46**<br>(0.50)  | 1.14<br>(0.79)          |
| 多種類型災害事件   |                        |                         |                   |                         |
|            | 淨利息差                   | 資本適足率                   | 私人信貸占<br>GDP 比率   | 流動性風險<br>比率             |
| 事件發生當年     | <b>0.18*</b><br>(0.10) | 0.05<br>(0.14)          | -0.02<br>(0.28)   | 0.77<br>(0.57)          |
| 1 年後       | -0.06<br>(0.10)        | <b>0.38**</b><br>(0.17) | 0.21<br>(0.31)    | <b>-0.82*</b><br>(0.48) |
| 2 年後       | 0.16<br>(0.16)         | 0.21<br>(0.23)          | 0.07<br>(0.33)    | -0.26<br>(0.57)         |
| 3 年後       | 0.04<br>(0.13)         | 0.76***<br>(0.25)       | -0.14<br>(0.48)   | 0.32<br>(0.69)          |

資料來源：世界銀行(2023)

表 4 資料顯示，在多種災害事件發生後，淨利差平均增加 0.18 個百分點，可能係因災害造成市場結構與集中度改變，或因營運中斷而使銀行效率降低。此外，在多種災害事件發生 1 年後，資本適足率平均增加 0.38 個百分點，主要係銀行在災害過後會增加風險加權資本

比率，以強化對未來收入衝擊之緩衝機制，降低破產風險。

氣候與環境相關災害事件似乎不會使整體銀行縮減對私人部門之信貸金額，可能係因銀行業不會透過減少對企業貸款來降低曝險，而是採取如貸款出售與證券化等其他方式。此外，公營銀行為配合政府災害救援或重建措施，會將信貸資金轉向受影響之區域與行業，進而使銀行對私人部門之信貸增加。

最後，在多種災害事件發生 1 年後，流動性風險比率平均減少 0.82 個百分點，存款人與投資者在嚴重災害過後自銀行提取資金，不僅係為支應災後開銷，也是擔心災後銀行之清償能力。

### 三、颱風對菲律賓銀行體系穩定之影響

使用跨國銀行業指標資料進行分析，雖具有可比較性、一致性及最大樣本覆蓋率，卻限制了對個別國家之分析。因此，世界銀行再就特定國家案例－菲律賓進行分析，並針對特定之嚴重災害如颱風，觀察其對銀行業不良貸款資料之實證結果。

菲律賓係全球最易受災害威脅之國家，該國 60%以上總陸地面積與近 74%人口均面臨多種自然災害威脅，包括颱風、洪水、風暴潮、海嘯及土石流。近 30 年來，該國因颱風災害死亡人數達 33,000 人，另有 1.2 億人受到不利影響。例如，2013 年有史以來登陸強度最強之超級颱風海燕，造成逾 6,000 人死亡、1,600 萬人受到影響，其中 230 萬人之所得降至貧困線以下水準，超過 110 萬戶房屋損毀。這場颱風也對公共基礎設施造成毀滅性影響，包括道路、橋樑、水電設施、醫院與學校、政府大樓、農業與灌溉設施，估計損失 5,711 億比索(約折合 129 億美元)，相當於該國國內生產總額之 4.6%。

世界銀行使用菲律賓央行與其他政府機構相關資料，評估颱風對菲律賓銀行業不良貸款、總貸款組合及 NPL 比率之影響(圖 11)。

圖 11、菲律賓銀行業不良貸款情形 (2011 年~2018 年)

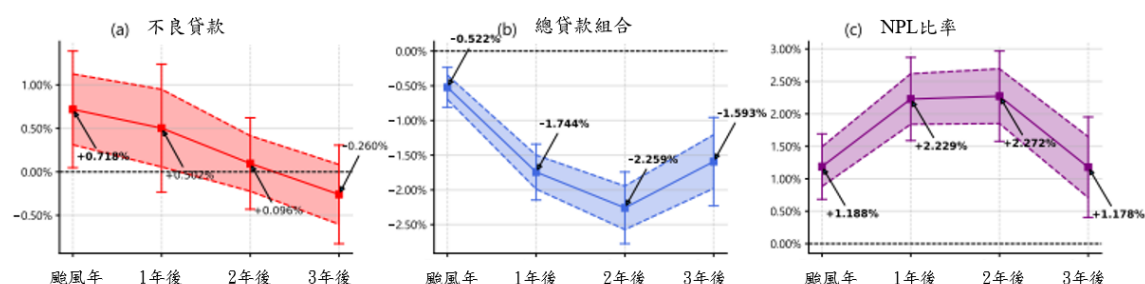


資料來源：世界銀行(2023)

分析樣本包括 2011 年至 2018 年菲律賓 16 個行政區域，結果發現損壞比率每增加 1 個百分點(計算式為颱風損壞/該區域 GDP)，將使該災難發生年度之不良貸款增加(圖 12a)。損失比率每增加 1 個百分點，會使未來 3 年內總貸款組合規模顯著下降(圖 12b)。在颱風過後，銀行貸款縮減與不良貸款增加之結合效應，將使整體 NPL 比率上升。

這些證據顯示，颱風對菲律賓銀行體系具有破壞性影響。此外，依菲律賓案例估計 NPL 比率最多增加約 2.3%(圖 12c)，遠高於對跨國樣本之估計結果，顯示嚴重自然災害確實會對銀行業之韌性產生重大不利影響。

圖 12、分解 NPL 比率



資料來源：世界銀行(2023)

#### 四、政策含意

嚴重之氣候與環境相關自然災害，可能對銀行資產品質造成長久

性之不利影響，世界銀行研究資料指出，嚴重災害事件發生 2 年至 3 年後，整體 NPL 比率估計將增加 0.5 至 0.6 個百分點，而針對特定國家案例，颱風對菲律賓 NPL 比率之影響結果亦存在相同關係，且影響效果高於跨國結果。

因此，面對日益加劇之氣候變遷與相關自然災害，除了銀行業須重視其內部風險管理，為確保國家之金融穩定，金融監管機關亦有責任積極監測、評估及減輕氣候相關風險，並收集資訊以追蹤相關風險，加強協助銀行業進行更詳細之風險評估。

## **參、銀行應對氣候與環境相關風險之措施**

為強化氣候相關金融風險之監管機制，2022 年巴賽爾銀行監理委員會(BCBS)發布「有效管理與監管氣候相關風險原則」(Principles for the Effective Management and Supervision of Climate-related Financial Risks)，總計列出 18 項原則，其中，第 1 項至 12 項原則係為銀行提供有效管理氣候相關金融風險之指導，第 13 項至 18 項原則係為監管機構提供指導，以下針對第 1 項至 12 項原則進行說明。

### **一、公司治理**

**原則 1：銀行應建置相關之健全程序，以了解與評估氣候相關風險引發因素對其業務及其所處環境可能產生之影響。**

銀行應考慮在不同時間範圍內可能發生之重大氣候與環境相關金融風險，並將這些風險納入其整體業務策略與風險管理架構，包括了解與評估這些風險可能如何在短、中、長期影響銀行業務模型之抗壓性等。

原則 2：董事會與高階管理層應明確將氣候相關責任分配予成員與委員會，並有效監督氣候相關金融風險。

銀行應確保董事會與高階管理層充分了解氣候相關金融風險，且具備管理相關風險所需之適當技能與經驗。必要時，可透過內部研討會及培訓，或與專家組織外部合作，以提升董事會與高階管理層因應氣候相關議題之能力。

原則 3：銀行應採取適當政策、程序與控制措施，以確保有效管理氣候相關之財務風險，如客戶開戶流程、交易評估等。

## 二、內部控制框架

原則 4：銀行應將氣候相關金融風險納入內部控制框架之三道防線，以確保有效識別、評估及緩解相關風險。

- 1、 第一道防線：相關人員在客戶開戶、信用申請及信用審查過程中，應足以辨識可能發生之氣候相關風險。
- 2、 第二道防線：包括風險管理、法令遵循及其他專職單位，應獨立負責進行氣候相關風險之評估與監控，包括對第一線之初步評估進行再次審查等。
- 3、 第三道防線：即內部稽核功能，包括評估第一道及第二道防線對風險監控之有效性，適時提供改進建議，以確保內部控制框架及系統可有效應對變化並達到期望之效果。

## 三、資本與流動性之適足

原則 5：銀行應識別並量化氣候相關金融風險，適時將相關風險納入內部資本與流動性適足性之評估程序。

銀行應評估氣候相關金融風險是否可能在業務照常與合理壓力情況下，造成淨現金流出或流動性緩衝資本之耗盡。此外，銀行應建立風險分析能力，以評估氣候相關風險引發因素與信用風險、流動性風險等傳統金融風險之關聯性，並建置風險指標以量化其曝險程度。

#### 四、風險管理程序

原則 6：銀行應確保其風險偏好與風險管理架構可顧及其面臨之重要氣候相關金融風險，並建立可有效識別、衡量、監控及管理相關風險之方法。

與其他重要風險一樣，銀行應建置妥適之風險指標，以有效管理氣候相關金融風險，或實施風險減緩措施，如針對信用、市場、流動性及作業風險配置設定內部限額等。由於氣候相關風險不斷演變，亦可能存在其他尚未發現之風險影響管道，故銀行應監控未來發展並盡力理解，以盡可能管理氣候相關風險引發因素對其他尚不明顯重要風險之影響。

#### 五、管理監控與報告

原則 7：風險數據整合能力與內部風險報告應考量氣候相關金融風險。銀行應努力確保內部報告系統可監控重要氣候相關金融風險，並提供及時信息，以確保董事會與高階管理層可有效進行決策。

銀行應投資建立系統作為整體數據治理與 IT 基礎設施之一部分，以收集並整合整個銀行集團氣候相關金融風險數據，並建立內部流程，確保整合數據之準確、可靠性。

#### 六、全面管理信用、市場、流動性、作業及其他風險

原則 8：銀行應了解氣候相關風險引發因素對其信用風險之影響情形，並確保信用風險管理系統與流程將重要氣候相關金融風險納入考量。

銀行應考慮一系列風險減緩選項，以控制或最小化重要氣候相關信用風險，包括調整信貸核貸標準、進行針對性之客戶互動，或者實施貸款限制措施，例如縮短貸款期限、降低貸款成數或降低資產估值。

原則 9：銀行應了解氣候相關風險引發因素對其市場風險部位之影響情形，並確保市場風險管理系統與流程將重要氣候相關金融風險納入考量。

銀行應評估投資組合中金融工具可能之價值損失與波動性之增加，並建立有效流程以控制或降低相關影響，例如分析突發重大情境，包括分析對暴露於氣候相關風險之資產流動性變化等。

原則 10：銀行應了解氣候相關風險引發因素對其流動性風險之影響情形，並確保流動性風險管理系統與流程將重要氣候相關金融風險納入考量。

銀行應評估氣候相關金融風險對淨現金流出之影響(例如信用額度撥款增加、存款加速流失)，或者流動性緩衝資產價值之影響，並將相關影響納入其流動性緩衝資產之校準與流動性風險管理架構。

原則 11：銀行應了解氣候相關風險引發因素對其作業風險之影響情形，並採取足夠措施以應對如策略、聲譽及法規遵循等其他風險，以及氣候敏感型投資與業務相關之責任成本。

## 七、情境分析

原則 12：銀行應利用情境分析，包括壓力測試，評估其業務模型與策

略對各種可能氣候相關影響途徑之韌性，相關分析應考量有形與轉型風險引發因素，對信用、市場、流動性與作業風險之影響。

## 肆、結論

本文探討氣候變遷與相關自然災害對銀行業風險之影響，儘管氣候風險尚屬新興風險，其影響程度仍可透過傳統金融風險(信用、市場、流動性及作業風險等)來評估，然而由於目前針對氣候風險引發因素如何透過傳遞管道影響銀行業風險之研究仍屬有限，現有分析多以論述氣候帶來之影響，尚未將氣候相關變數轉化為銀行風險之曝險值或銀行資產負債表之損失。因此，對銀行業而言，相關壓力測試應係深入評估氣候風險之重要選項，而本文所述世界銀行研究討論之銀行業變數，如 NPL 比率、淨利息差等，均可作為壓力測試使用之參數。

各銀行無論其規模大小、業務複雜性或營運模式，均應考慮氣候相關風險引發因素對其業務之潛在影響。氣候風險仍持續演變，銀行應持續了解並收集相關資料，以管理氣候相關風險引發因素對其他可能尚不明顯重要風險之影響；未來若能使用更精確之資料進行分析，再結合巴賽爾委員會發布之風險管理架構，加強評估氣候相關金融風險對銀行貸款組合與交易投資組合之整體影響，將可使銀行業更加有效因應氣候與環境相關風險，進而有效維持金融體系之健全與金融穩定。

## 參考文獻

BIS(2021) ,“Climate-related risk drivers and their transmission channels,”  
Basel Committee on Banking Supervision Publication, Apr..

BIS(2021) ,“Principles for the effective management and supervision of  
climate-related financial risk,”, Basel Committee on Banking  
Supervision Publication, Nov..

Nie, Owen, Martijn Regelink and Dieter Wang (2023), “Banking Sector  
Risk in the Aftermath of Climate Change and Environmental-Related  
Natural Disasters,” Policy Research Working Paper 10326, World  
Bank Group, Feb..

Eren, Egemen, Floortje Merten and Niek Verhoeven (2022), “Pricing of  
Climate Risks in Financial Markets: A Summary of the Literature,”  
BIS Papers No 130, Dec..