

出國報告（出國類別：其他）

參加 BIS - World Bank - Monetary
Authority Singapore - Banca d'Italia 合辦
「The Ninth Public Investors
Conference」

服務機關：中央銀行

姓名職稱：蔣維儀/研究員

出國地點：新加坡

出國期間：113 年 9 月 11 日至 9 月 14 日

報告日期：113 年 11 月 4 日

摘要

隨著全球氣候變化的影響日益明顯，聯合國除持續表示改善氣候外，另因生物多樣性亦與氣候變遷息息相關，並強調生物多樣性的重要性。在聯合國生物多樣性大會中，各國達成協議保護與生物多樣性相關的土地和海洋。在投資永續發展方面，希冀投資者在建置符合自身所需的投資組合之際，亦能達到趨向淨零排放路徑及保護生物多樣性的目標。

本報告主要探討在不同投資策略及架構下，分別評估氣候投資組合，及氣候與生物多樣性投資組合的表現，尤其在投資條件、目標及投資策略下，比較各投資組合風險與報酬等，提供機構投資者參考。

在永續發展債券中，提出主權綠色債券之重要性及對市場正面的影響力，建議國家或官方機構重視主權綠色債券，以作為私部門綠色債券發行依據的標竿。並指出主權綠色債券發行不但能擴大該國綠色債券市場規模，亦能提升綠色債券的透明度與信賴性，如外部審查、綠色驗證、對環境的影響報告、及防止漂綠（greenwashing）行為，重要的是，主權綠色債券會成為市場訂價的基準。

目錄

壹、前言.....	1
貳、氣候變遷.....	2
一、巴黎協定.....	2
二、氣候投資組合.....	2
參、生物多樣性.....	8
一、生物多樣性的重要.....	8
二、氣候與生物多樣性投資組合.....	8
肆、主權綠色債券.....	14
一、永續發展債券.....	14
二、主權綠色債券.....	14
三、發行主權綠色債券的重要考量.....	18
伍、心得與建議.....	20
參考文獻.....	21

壹、前言

職奉派於本（2024）年 9 月 12 日至 9 月 13 日參加由 BIS - World Bank - Monetary Authority Singapore - Banca d'Italia 於新加坡所共同舉辦之「The Ninth Public Investors Conference」，受邀者多為各國央行及國際金融組織。演講者主要來自 BNP Asset Management 及主辦單位，全程研討會中，演講者及與會者相互提問，激發更多不同觀點，達到知識分享與互動學習的效果。

本次會議為期 2 天，旨在探討全球關注之永續投資，分析在當前金融風險下，若將可持續性因子納入投資範疇內，在採用不同的投資策略與投資組合後，評估其報酬與風險等表現，以供機構投資者參考。另討論永續發展債券，因其資金運用方式與目的不同，可分為綠色債券、社會責任債券、可持續發展債券及可持續發展連結債券等，並提出主權綠色債券在永續發展債券市場之重要性。

本報告共分三大部分，第一部分討論永續投資中的氣候投資，BNP Asset Management 提出 2 種氣候投資架構，分別評估該 2 架構條件下，投資組合配置之內容，報酬與風險等表現情況。第二部分則進一步增加生物多樣性的永續因子，建立氣候與生物多樣性的投資組合，檢視該二因子是否會產生排斥或協同效應，影響投資組合表現。第三部分討論主權綠色債券對綠色債券市場的影響力，如發行量，外部審查、報告品質，流動性與定價等。最後部分為心得與建議。

貳、氣候變遷

一、巴黎協定

- (一) 巴黎協定是針對氣候變遷、具有法律約束力的國際條約，其在 2015 年第 21 屆聯合國氣候變遷大會（COP21）中，計 196 個締約國同意採納，訂於 2016 年 11 月 4 日生效，旨以工業革命前的水平為基準，將全球平均升溫控制在攝氏 2 度內為主要目標，並力求以攝氏 1.5 度為上限。
- (二) 2023 年聯合國氣候變遷大會（COP28）首次做出全球盤點（global stocktake），並決定在 2030 年結束前，加大氣候行動力度，首要目標是將全球氣溫限制保持在 1.5°C 之內。此次盤點顯示，若要能在 2030 年前將全球升溫限制在 1.5°C，則全球溫室氣體排放量需要減少 43%（與 2019 年水平相比），惟締約國在實現《巴黎協定》目標上有偏離正軌（off track）情況，尚待努力之。另聯合國氣候變遷執行秘書（UN Climate Change Executive Secretary）Simon Stiell 表示，還須重視氣候融資，為氣候行動提供資金，以支援能源轉型、實施氣候改善計畫。

二、氣候投資組合

BNP Paribas Asset Management（簡稱 BNPAM）提出 2 種投資氣候之研究架構，探討機構投資者如何建置符合淨零路徑之投資組合，與聯合國溫室氣體淨零排放的目標一致，並支持全球企業向淨零排放的轉型，茲分述如下：

(一) Net Zero: Achieving, Aligned, Aligning（簡稱 NZ:AAA）

1. BNPAM 表示 NZ:AAA 是一個前瞻性的架構，以 PAII¹或 IIGCC² 的原則為基礎，

¹ Paris Aligned Investment Initiative (PAII)，由投資者主導的全球合作論壇，旨在支持投資者將其投資組合和活動與《巴黎協定》的目標相一致。參考網址：<https://www.parisalignedassetowners.org/media/2021/05/PAII-NZIF-Backgrounder.pdf>。

² The Institutional Investors Group on Climate Change (IIGCC): 旨在投資界攜手合作，努力實現淨零排放和適應氣候變遷的未來，強調將氣候考量納入投資決策的重要性。參考網址：<https://www.iigcc.org/>。

內容著重在公司營運是否與環境轉型（environmental transition）及減少碳足跡的方向一致。就公司篩選（screen）方式，係將各公司在 2050 年前實現淨零目標的努力程度分為三大類別，各為 Achieving（達成）、Aligned（對齊）和 Aligning（正在對齊），說明如下：

- (1) Achieving：指已實現淨零排放的公司，以及（或）銷售與可持續發展目標（Sustainable Development Goals, SDGs）³中，與氣候減緩有顯著關聯的產品和服務；或符合歐盟分類法（EU Taxonomy）⁴的產品和服務。
- (2) Aligned：有助於將全球暖化溫度控制在 1.5°C 的公司，以及（或）銷售產品和服務與此目標充分相符的公司。
- (3) Aligning：在往全球溫度上限控制在 2.0°C 目標前進的公司，可進一步實現去碳化和永續發展的公司。

2. NZ:AAA 分類法提供投資者識別並區分那些在向淨零轉型，但不同進展程度的公司。該分類法不僅檢視當前公司的排放數據，亦強調未來的減排潛力，允許該等公司可納入投資範圍內，以鼓勵投資者參與及管理高排放公司之營運，協助一些目前排放較高但有潛力轉型公司。

（二） Paris Aligned Benchmark（簡稱 PAB）

1. PAB 架構以遵循歐盟設定 1.5 °C 低碳基準為主，重視投資組合之碳濃度，因此為確保投資組合碳濃度能逐步降低，符合巴黎協定的目標，投資者多會選擇那些碳排放強度較低的公司，以降低整體投資組合的碳足跡。

³ 可持續發展目標 (Sustainable Development Goals, SDGs)，2015 年聯合國通過，呼籲採取行動消除貧困、保護地球並確保到 2030 年所有人享有和平與繁榮。參考網址：<https://www.undp.org/sustainable-development-goals>。

⁴ 歐盟分類法(EU Taxonomy)：為建立歐盟永續活動所做的分類系，有助於將投資直接至轉型最需要的經濟活動，達成歐盟氣候與能源目標。參考網址：https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities_en。

2. PAB 在道德和社會責任方面規範嚴謹，須排除高風險和高碳排放的行業，如煤開採或使用的公司、石油和氣體燃料公司、碳排放強度高的電力供應商、爭議性武器（如地雷和化學武器）、及煙草公司等，致許多目前碳排放較高的公司可能會被排除，無法納入投資組合內，即使該公司在未來有可能進行轉型的潛力。

(三) NZ:AAA 與 PAB 之市場表現

1. 投資範圍與市場影響力

表 1、全球主要股市公司家數與市值的比較

Investment universe	Description	Index	Achieving Aligned Aligning				Paris Aligned	
			A	AA	AAA	Not AAA	PAB	Not PAB
MSCI ACWI	Number of stocks	2883	149	666	1065	1818	2473	410
	% of stocks	100%	5.2%	23.1%	36.9%	63.1%	85.8%	14.2%
	% of market cap	100%	3.5%	41.5%	61.1%	38.9%	89.4%	10.6%
MSCI World	Number of stocks	1506	74	499	798	708	1338	168
	% of stocks	100%	4.9%	33.1%	53.0%	47.0%	88.8%	11.2%
	% of market cap	100%	3.6%	44.4%	64.3%	35.7%	89.6%	10.4%
MSCI Europe	Number of stocks	423	25	223	302	121	394	29
	% of stocks	100%	5.9%	52.7%	71.4%	28.6%	93.1%	6.9%
	% of market cap	100%	5.0%	60.8%	78.7%	21.3%	89.6%	10.4%
S&P 500	Number of stocks	503	19	142	252	251	440	63
	% of stocks	100%	3.8%	28.2%	50.1%	49.9%	87.5%	12.5%
	% of market cap	100%	3.0%	44.6%	63.5%	36.5%	90.0%	10.0%

資料來源：BNPAM

- (1) 表 1 顯示在 NZ:AAA 架構下，除 A (Achieving, 簡稱 A) 的公司數量在 MSCI ACWI 指數占比只有 5.2% (市值 3.5%) 外，AA (Achieving 及 Aligned, 簡稱 AA) 篩選的公司數量 (市值) 在 MSCI ACWI 和 MSCI Europe 分別有 23.1% (市值 41.5%) 和 52.7% (市值 60.8%)；若在 AAA (Achieving, Aligned 及 Aligning, 簡稱 AAA) 情況，則公司數量 (市值) 在 MSCI ACWI 指數為 36.9% (市值 61.1%)，在 MSCI Europe 指數占比則提高至 71.4% (市值 78.7%)，顯示歐洲地區公司多較致力於改善氣候目標。

- (2) PAB 架構下，各指數篩選出之公司數量均較 NZ:AAA 多，如公司數量在 MSCI ACWI 指數的 85.8%% (市值 89.4%)，MSCI World 指數的 88.8% (市值 89.6%) 等，顯示公司數量與市值在各指數之占比均相當高，且大致相當。
- (3) 雖然 NZ:AAA 架構下，各指數中公司數量占比偏低，但與其相對應之市值占比卻較高 (如 MSCI ACWI 中，AAA 公司數量與市值占比分別為 36.9%及 61.1%)。故以市值來看，NZ:AAA 架構下所篩選的公司，應在市場上具有較大規模與影響力。

2. 風險與報酬之影響

表 2、最小追蹤誤差比較

Investment universe	Description	Index	Achieving Aligned			Aligning	Paris Aligned
			A	AA	AAA	PAB	
MSCI ACWI	Number of stocks	2,883	82	444	856	1863	
	Tracking Error		4.3%	1.3%	0.8%	0.4%	
	Volatility	17.6%	17.9%	17.6%	17.6%	17.6%	
	Beta	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	
MSCI World	Number of stocks	1506	51	391	648	1100	
	Tracking Error		4.7%	1.4%	0.8%	0.5%	
	Volatility	17.9%	18.3%	17.9%	17.9%	17.9%	
	Beta	1.00	0.99	0.99	1.00	1.00	
MSCI Europe	Number of stocks	423	25	198	298	357	
	Tracking Error		6.7%	1.3%	0.7%	0.8%	
	Volatility	19.6%	20.9%	19.6%	19.6%	19.6%	
	Beta	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00	
S&P 500	Number of stocks	503	19	135	243	398	
	Tracking Error		6.8%	2.0%	1.2%	0.7%	
	Volatility	18.7%	19.9%	18.6%	18.6%	18.7%	
	Beta	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	

資料來源：BNPAM

- (1) 表 2 顯示 NZ:AAA 架構下，A 在各指數下追蹤誤差為 4.3%~6.8%，表示該投資組合在與其相對應指數表現上有一定偏差，但越趨向 AAA，追蹤誤差越低，降至 0.7%~1.2%。PAB 對各指數的追蹤誤差為 0.4%~0.8%，追蹤誤差較低，顯示其投資組合能較好地模仿基準指數的表現，風險管理較為穩定。
- (2) 波動性與 Beta：NZ:AAA 除 A 之波動性及 Beta 較相對應指數略有微差外，其 AA、AAA 及 PAB 均顯示與相對應指數相當，顯示價格波動及市場表現與相對應指數一致。

3. NZ:AAA 與 PAB 投資組合之特性

- (1) 表 3 列出 8 類不同特性之投資組合，分別顯示 NZ:AAA 及 PAB 對各式投資組合的適切度。得知在 NZ:AAA 架構下，A 較不能充分表達 (weak) 第 1 類多樣化投資組合 (Ability to diversify portfolio) 及第 3 類立即減碳投資組合 (Immediate decarbonization of portfolio) 之特性。其中多樣化投資組合可能係因 A 著重在可持續性達成目標的公司，致符合者家數較少，限制投資者的選擇範疇，從而降低投資組合多樣化能力；在立即減碳投資組合部分，可能因公司在可持續性方面雖有所承諾，長期而言，應有助於減少碳濃度，但在短期內，投資組合碳濃度可能不會立即顯著下降，故難符合立即減碳目標投資組合。

表 3、NZ:AAA 與 PAB 就不同特性投資組合的表現

	Achieving Aligned Aligning			Paris Aligned
	A	AA	AAA	PAB
1 Ability to diversify portfolio	weak	medium	strong	strong
2 Probability of alignment of portfolio with net zero by 2050	high	high	medium	high
3 Immediate decarbonization of portfolio	weak	medium	medium	high
4 Account for the different effort of companies to reach net zero	yes	yes	yes	no
5 Focus on funding the energy transition	strong	medium	medium	weak
6 Forward looking approach to net zero	yes	yes	yes	partially
7 Ability to engage and for stewardship with higher impact companies	strong	strong	strong	weak
8 EU taxonomy exposure	strong	medium	medium	weak

資料來源：BNPAM

- (2) PAB 則能顯示可高度達成 (strong 或 high) 前 3 類投資組合目標 (分別為多樣化投資組合、2050 年使投資組合達到淨零的機率、立即減碳投資組合)，可能係因 PAB 架構主要以符合巴黎協定目標的公司所致。惟 PAB 無法明確彰顯後 5 類

(4~8)投資組合的特性，可能因 PAB 架構著重於排除那些當前碳排放量較高的公司（如化石燃料業等），因此，也排除投資者與這些排碳濃度高的公司進行接觸和對話，從而限制其對該等公司之減碳影響力和監督能力。

(四) 總結

1. NZ:AAA、PAB 有各自的條件限制，投資策略和目標設定，致投資組合的風險、報酬和改善氣候的可持續性等表現也有所不同。
2. NZ:AAA 強調使用前瞻性指標評估公司是否致力於在 2050 年前實現淨零排放，此有助於投資者識別具有長期排碳潛力的公司，而非直接排除之。另強調參與企業治理，促其努力實現排碳，有助於推動企業的可持續發展向淨零轉型。惟 NZ:AAA 需要可靠的數據來評估公司的減排承諾和進展，但許多公司可能未能提供足夠可信賴的數據，影響投資者的決策，導致追蹤誤差較 PAB 高，因此投資者或會受到數據透明度和追蹤誤差的挑戰。另值得注意的是，投資者與高排放公司溝通與合作需要大量資源和時間，且高排放公司的風險與報酬不確定性偏高，對注重即時績效的投資者較為不利。
3. PAB 因明確要求排碳標準，在減少碳強度和提供清晰的減排路徑方面具有相對優勢，特別是排除高排碳行業，此有助於投資者快速識別不符合標準的公司，有效降低投資組合的碳濃度，對希望減少環境影響投資者而言，此為一個重要優勢。另 PAB 因排除的股票較少，因此能夠保持較高的市值權重，從而提供更好的多樣化投資組合，且 PAB 符合許多監管機構對於氣候風險管理的要求，有利於機構投資者；惟 PAB 亦面臨依賴歷史數據和缺乏靈活性等問題。
4. 因此，投資者在面臨不同投資組合架構時，須根據自身的需求和投資目的，應選擇最合適且能兼顧支持淨零排放目標為之。

參、生物多樣性

一、生物多樣性的重要

- (一) 2022 年在加拿大舉行的聯合國生物多樣性大會 COP15 (UN Biodiversity Conference COP15) 上，旨在解決生物多樣性喪失、恢復生態系統和保護原住民權利的問題。目標在 2030 年要達成 23 個目標，包括有效保護和管理世界上至少 30% 的土地、沿海地區和海洋；逐步取消或改革每年至少損害生物多樣性 5,000 億美元的補貼；將食物浪費減少一半；要求跨國公司和金融機構透過其營運、投資組合、供應和價值鏈監測、評估和透明地揭露對生物多樣性的風險和影響等。
- (二) 世界經濟論壇 (World Economic Forum, WEF) 2024 年全球風險報告 (Global Risks Report 2024) 中指出，未來十年人類面臨的主要十大風險，其中前三大風險分別為極端氣候事件、地球系統 (Earth systems) 重大變化、生態系統的劇變及生物多樣性減少，明確顯示氣候及生物多樣性的重要性。

二、氣候與生物多樣性投資組合

- (一) 聯合國生物多樣性公約 (UN Convention on Biological Diversity) 執行秘書 Elizabeth Mrema 曾表示，氣候變化是生物多樣性消失的主要驅動因素，而氣候變化依賴生物多樣性作為解決方案的一部分，二者相互關聯，不可分割。
- (二) 演講者 Jerome Teiletche (World Bank Treasury) 指出，基於氣候與生物多樣性的關係似朋友或是敵人 (Friends or Foes)，若投資組合中同時納入該二者，不知會產生協同或排斥效應。因此，Teiletche 探討若將氣候與生物多樣性目標同時納入投資組合時，投資人能否在不犧牲報酬的前提下，改善氣候與生物多樣性，並檢視該二者間是否存在權衡取捨問題。

- Teiletche 採用 ICE BofA 發達國家主權債券指數 (WSAV)，計有 21 個國家；氣候與生物多樣性則取自 World Bank 主權 ESG 資料網站，其中氣候指標以二氧化碳排放量（人均公噸）為代表，生物多樣性以森林面積（占土地總面積的百分比）為代表。
- 投資策略方面，首先假定投資者在 long-only（多頭）條件限制下，分別評估在絕對報酬及相對報酬之表現；另進一步研究 long-only 策略對投資組合的影響，故刪除 long-only 限制，改用 long-short（多空）交易策略，再與原 long-only 情況做比較。

(三) 氣候與生物多樣性投資組合 (long-only)：絕對報酬 vs 相對報酬

1. 絕對報酬

- (1) 表 4 顯示氣候與生物多樣性之不同投資組合，其中以二氧化碳排放量（以下簡稱 CO2）程度區分為 4 組：CO2-0%、CO2-10%、CO2-20%、CO2-30%，每組又分別對應森林面積（以下簡稱 Forest）的 4 種增幅比率（+0%、+10%、+20、+30%），因此共有 4 組，每組 4 種投資組合，總計 16 種投資組合。

表 4、氣候與生物多樣性投資組合(long-only): 絕對報酬

Climate-Biodiversity Strategy: Absolute Statistics						
	CAGR	Ann. Vol.	Sharpe Ratio	Max. DD	Calmar Ratio	Turnover
Forest+0% & CO2-0% (Bench.)	3.08%	3.56%	0.42	14.61%	0.10	10.07%
Forest+10% & CO2-0%	3.09%	3.56%	0.42	14.78%	0.10	19.64%
Forest+20% & CO2-0%	3.06%	3.54%	0.41	14.80%	0.10	23.45%
Forest+30% & CO2-0%	3.06%	3.50%	0.42	14.79%	0.10	22.87%
Forest+0% & CO2-10%	3.17%	3.58%	0.44	14.59%	0.11	21.98%
Forest+10% & CO2-10%	3.14%	3.55%	0.43	14.56%	0.11	26.74%
Forest+20% & CO2-10%	3.12%	3.53%	0.43	14.54%	0.10	28.37%
Forest+30% & CO2-10%	3.10%	3.49%	0.43	14.37%	0.10	30.82%
Forest+0% & CO2-20%	3.22%	3.60%	0.45	14.64%	0.11	33.45%
Forest+10% & CO2-20%	3.20%	3.56%	0.45	14.49%	0.11	30.18%
Forest+20% & CO2-20%	3.19%	3.52%	0.45	14.17%	0.11	36.65%
Forest+30% & CO2-20%	3.17%	3.48%	0.45	14.04%	0.11	39.99%
Forest+0% & CO2-30%	3.29%	3.64%	0.46	14.64%	0.12	41.63%
Forest+10% & CO2-30%	3.24%	3.60%	0.45	14.58%	0.11	40.03%
Forest+20% & CO2-30%	3.23%	3.55%	0.46	14.28%	0.11	44.80%
Forest+30% & CO2-30%	3.24%	3.50%	0.47	13.75%	0.12	45.41%

資料來源：Teiletche *et al.* (2024)

- (2) 其中，第 1 個為基準（Benchmark）投資組合，係假設 Forest 及 CO2 均無變化的情況。在報酬率（CAGR）部分，顯示當 Forest 增幅固定不變的情境下，隨著 CO2 減幅增加，會得到更高的報酬，例如當 Forest+0%維持不變，CO2 則由-0%改善至-30%，報酬會由 3.08%上升為 3.29%，得知報酬率主要來自 CO2 的減幅（氣候改善），而非 Forest（生物多樣性）的貢獻。反之，若 Forest 增幅變動（由 0%至 +30%），CO2 固定不變的情境下，則報酬率會下滑。
- (3) 風險部分，Sharpe 與 Calmar 比率保持穩定，意味著投資者可改善氣候與生物多樣性，而不會惡化風險調整後報酬。值得注意的是，表中 Sharpe 比率及 Calmar 比率之最高值，係採積極型投資組合「Forest+30% & CO2-30%」所實現的。

2. 相對報酬

- (1) 表 5 強調相對於基準的超額報酬（Alpha），表中各投資組合方式亦比照表 4，除基準（Benchmark）投資組合外，列出 4 組共計 15 種策略的投資組合。追蹤誤

表 5、氣候與生物多樣性投資組合(long-only): 相對報酬

Climate-Biodiversity Strategy: Relative Statistics			
	Alpha	Tracking Error	Information Ratio
Forest+10% & CO2-0%	0.01%	0.09%	0.11
Forest+20% & CO2-0%	-0.02%	0.20%	-0.10
Forest+30% & CO2-0%	-0.02%	0.36%	-0.06
Forest+0% & CO2-10%	0.08%	0.22%	0.37
Forest+10% & CO2-10%	0.06%	0.26%	0.22
Forest+20% & CO2-10%	0.03%	0.35%	0.09
Forest+30% & CO2-10%	0.01%	0.45%	0.02
Forest+0% & CO2-20%	0.14%	0.52%	0.26
Forest+10% & CO2-20%	0.11%	0.53%	0.21
Forest+20% & CO2-20%	0.10%	0.60%	0.18
Forest+30% & CO2-20%	0.08%	0.67%	0.12
Forest+0% & CO2-30%	0.20%	0.82%	0.24
Forest+10% & CO2-30%	0.15%	0.83%	0.18
Forest+20% & CO2-30%	0.14%	0.87%	0.16
Forest+30% & CO2-30%	0.15%	0.92%	0.16

資料來源：Teiletche *et al.* (2024)

差在 0 及 1%之間，表示氣候和生物多樣性兩方面都能得到顯著改善，而不會與基準偏差太大。

(2) 整體而言，各投資策略組合表現優於基準，除兩種策略之投資組合會導致負超額報酬 (Forest+20% & CO2-0%及 Forest+30% & CO2-0%)。值得注意的是，超額報酬的增加主要來自於 CO2 的降低，而 Forest 提高增幅則會導致超額報酬的減少。資訊比率亦顯示每組之 Forest 增幅愈低，其資訊比率愈高。顯示氣候和生物多樣性表現得像是敵人 (Foes)，在風險及績效上產生排斥效應。投資者需要對該二者做出權衡取捨(trade off)的決定，但若對於積極型的投資組合而言，該二者權衡抵觸情況，會有減少趨勢。

3. 小結，在絕對報酬分析中，投資人可改善氣候與生物多樣性，而不會損害其絕對風險調整後報酬(Sharpe 與 Calmar 比率)，致使這兩項永續目標更像是朋友而非敵人。然而，當投資者專注於相對於基準的相對風險時，若在已設定 CO2 減排比率的各 4 組中，再加入 Forest 因子，則相對風險會隨者 Forest 增幅而提高，超額報酬則會隨之降低，致使該兩項永續目標比較像敵人，相互排斥；惟儘管如此，對於積極改善氣候目標（例如 CO2-30%）投資組合而言，影響較小，在此情況下，該兩個永續目標較不容易成為敵人，如二氧化碳排放固定於-30%時，其與森林面積+30%及+10%的投資組合之報酬相當。

(四) 氣候與生物多樣性投資組合 (long-short)：絕對報酬 vs 相對報酬

1. 為檢視 long-only 對投資組合的影響，Teiletche 移除 long-only 限制，改採 long-short 投資策略，再進一步評估絕對報酬及相對報酬的表現。
2. 表 6 絕對報酬與表 7 相對報酬中，均顯示每組（共 4 組）中各統計數據變得更加穩定，各組顯示若其在投資組合中改善 CO2 和調整 Forest 幅度，均可同時保持或甚至改善投資組合的絕對風險調整後報酬。

表 6、氣候與生物多樣性投資組合(long-short): 絕對報酬

Climate-Biodiversity Strategy: Absolute Portfolio Analytics						
Long-Short Portfolios						
	CAGR	Ann. Vol.	Sharpe Ratio	Max. DD	Calmar Ratio	Turnover
Forest+0% & CO2-0% (Bench.)	3.08%	3.56%	0.42	14.61%	0.10	10.07%
Forest+10% & CO2-0%	3.09%	3.55%	0.42	14.52%	0.10	26.24%
Forest+20% & CO2-0%	3.09%	3.54%	0.42	14.43%	0.10	41.05%
Forest+30% & CO2-0%	3.10%	3.53%	0.43	14.35%	0.10	53.61%
Forest+0% & CO2-10%	3.12%	3.56%	0.43	14.38%	0.11	53.23%
Forest+10% & CO2-10%	3.12%	3.56%	0.43	14.33%	0.11	50.05%
Forest+20% & CO2-10%	3.12%	3.55%	0.43	14.25%	0.11	57.46%
Forest+30% & CO2-10%	3.12%	3.54%	0.43	14.20%	0.11	67.66%
Forest+0% & CO2-20%	3.15%	3.58%	0.43	14.23%	0.11	103.04%
Forest+10% & CO2-20%	3.15%	3.57%	0.43	14.21%	0.11	97.81%
Forest+20% & CO2-20%	3.15%	3.57%	0.44	14.21%	0.11	96.17%
Forest+30% & CO2-20%	3.15%	3.55%	0.44	14.16%	0.11	104.93%
Forest+0% & CO2-30%	3.17%	3.60%	0.44	14.15%	0.11	149.64%
Forest+10% & CO2-30%	3.18%	3.60%	0.44	14.10%	0.11	146.61%
Forest+20% & CO2-30%	3.18%	3.60%	0.44	14.14%	0.11	141.64%
Forest+30% & CO2-30%	3.17%	3.59%	0.44	14.09%	0.11	146.52%

資料來源：Teiletche *et al.* (2024)

表 7、氣候與生物多樣性投資組合(long-short): 相對報酬

Climate-Biodiversity Strategy: Portfolio Analytics Relative to the Benchmark			
Long-Short Portfolios			
	Alpha	Tracking Error	Information Ratio
Forest+10% & CO2-0%	0.01%	0.07%	0.11
Forest+20% & CO2-0%	0.01%	0.14%	0.05
Forest+30% & CO2-0%	0.01%	0.21%	0.07
Forest+0% & CO2-10%	0.04%	0.20%	0.18
Forest+10% & CO2-10%	0.04%	0.20%	0.19
Forest+20% & CO2-10%	0.04%	0.22%	0.16
Forest+30% & CO2-10%	0.04%	0.26%	0.14
Forest+0% & CO2-20%	0.06%	0.41%	0.15
Forest+10% & CO2-20%	0.06%	0.40%	0.15
Forest+20% & CO2-20%	0.07%	0.41%	0.16
Forest+30% & CO2-20%	0.07%	0.43%	0.16
Forest+0% & CO2-30%	0.09%	0.61%	0.15
Forest+10% & CO2-30%	0.10%	0.61%	0.16
Forest+20% & CO2-30%	0.10%	0.61%	0.16
Forest+30% & CO2-30%	0.09%	0.62%	0.14

資料來源：Teiletche *et al.* (2024)

3. 然而，惟值得注意的是，表 6 絕對報酬中，買賣頻率（turnover）顯著增加，可能係因採用 long-short 策略，致交易次數偏高，意味著交易成本和管理成本亦可能會隨之增加。

肆、主權綠色債券

一、永續發展債券

目前永續發展債券種類主要分為二大類，第一類著重於資金用途（use of proceeds），包括綠色債券（green bonds），資金專門用於環境保護項目；社會責任債券（social bonds），資金用於善盡社會責任的項目；可持續發展債券（sustainability bonds），兼具綠色和社會兩個目標，資金用於支持環境和有益社會的項目。第二類以結果導向（outcome-based）為主，如可持續發展連結債券（sustainability-linked bonds），又稱為永續發展目標連結債券，係指債券本息支付條件與發行人可持續發展目標（如：減少碳排放、減少用電量等）相連結之債券。

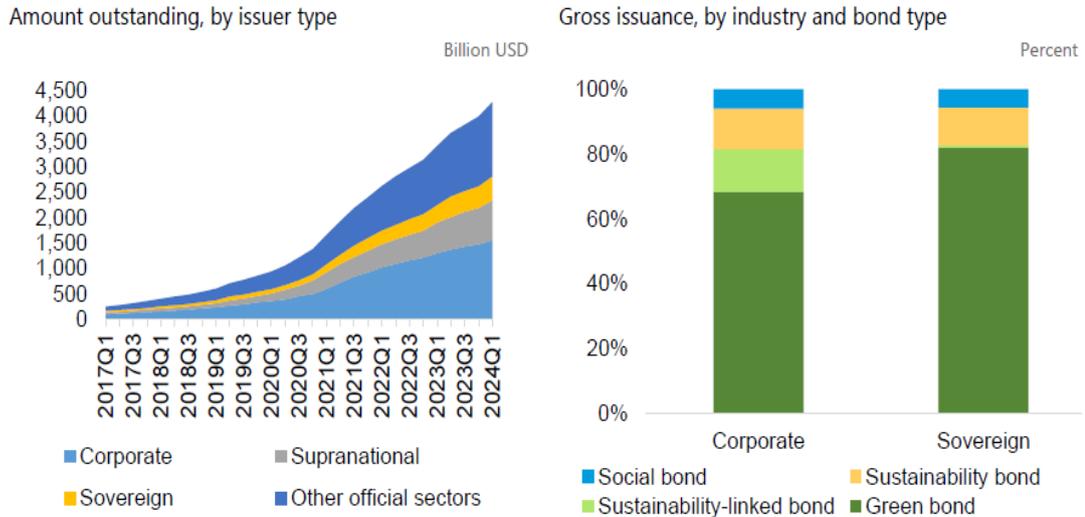
二、主權綠色債券

近年來，隨者私部門永續發展債券市場發展，一些國家及公部門也開始發行永續發展債券，且規模逐漸增加中。Gong Cheng *et.al.*（2024）研究指出，雖然主權永續發展債券發行的時間較私部門為晚，但在綠色債券市場中，主權綠色債券卻是占比最大，且對私部門綠色債券市場的發展具有正面影響力，包括擴大發行量規模、提高審核標準與報告品質，增加流動性及縮小利差等。

（一）永續發展債券與綠色債券市場

1. 圖1左顯示，自2017年至2024年第一季止，永續發展債券在外流通金額（outstanding）快速增加，特別在Covid 19疫情後出現大幅成長，其中主權及其他官方部門合計之永續發展債券在外流通金額占比高達45%。另從公司及主權國家方面來看（圖1右），發行量規模最大者均為綠色債券，分別在公司及主權國家之永續發展債券總發行量占比達60%及80%。

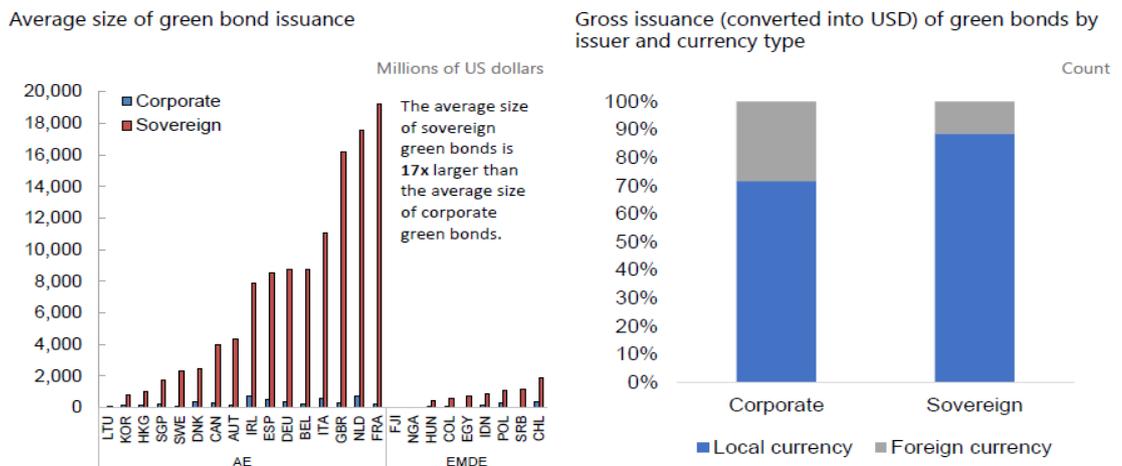
圖 1、永續發展債券發行人



資料來源：Gong Cheng *et.al.* (2024)

2. 圖 2 左顯示主權綠色債券發行之國家中，平均發行規模是公司綠色債券(同一市場)規模的 17 倍以上。在發行貨幣方面(圖 2 右)，公司或主權綠色債券發行之計價貨幣，主要均以當地貨幣為之，公司及主權綠色債券以當地貨幣發行金額在其總發行金額之占比分別高約 70%及 90%。

圖 2、綠色債券市場: 發行規模與貨幣



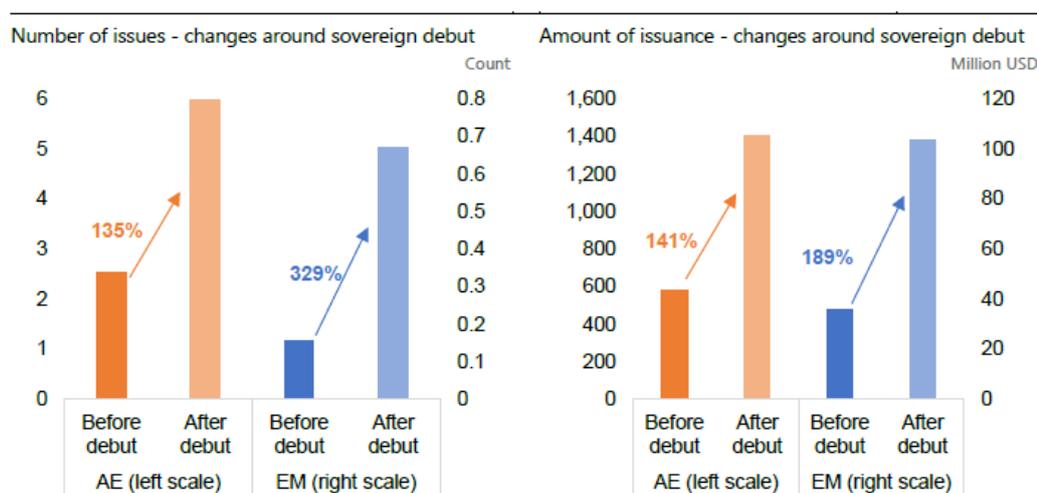
資料來源：Gong Cheng *et.al.* (2024)

(二) 主權綠色債券對公司綠色債券市場之正面影響力

1. 推動私部門綠色債券市場發展

- (1) 主權綠色債券首次發行後，公司綠色債券發行的數量和規模均顯著增加。其中在發行數量上（圖 3 左），先進經濟體（Advanced Economies，以下簡稱 AE）的公司綠色債券發行數量增加約 135%，而新興市場經濟體（Emerging Market Economies，以下簡稱 EM）的增幅則更高達到 329%。在發行金額部分（圖 3 右），AE 和 EM 的公司綠色債券亦分別大幅成長 141% 和 189%。
- (2) 顯示主權綠色債券發行後，會促進公司綠色債券市場發展，特別對新興市場經濟體的影響更加顯著。證實主權綠色債券在私部門綠色債券市場發展中，產生領導作用。

圖 3、主權率綠色債券首次發行後，對公司綠色債券的影響



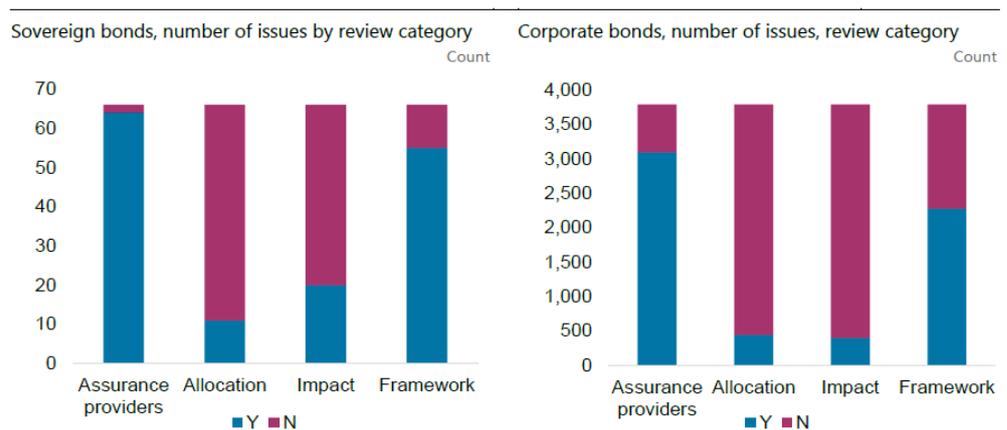
資料來源：Gong Cheng *et.al.* (2024)

2. 提高綠色認證標準

- (1) 通常市場衡量綠色債券之透明度、信譽和可投資性等相關審查指標如下：

- 驗證提供者 (Assurance Providers)：指外部審查者提供的聲明。通常債券發行者會選擇一個獨立的第三方來說明債券發行者的環保合規性和透明度，並提供驗證或保證。
- 撥款報告 (Allocation Reporting)：撥款報告詳細說明綠色債券發行所籌集的資金，是否具體被分配到預定環保之綠色項目等，確保發行者的透明度與問責性。
- 影響報告 (Impact Reporting)：指綠色債券之資金使用，所產生的環境效益報告，如減少多少溫室氣體排放或節約多少能源等。該類報告對於證明綠色債券的環保成效至關重要。
- 發行架構 (Issuance Framework)：確認債券發行者提供完整的發行架構，如詳細述明債券收益的使用、項目選擇標準、管理和報告等，包括債券發行者的整體運營制度，遵循國際通用之標準（如 ICMA 的綠色債券原則⁵），及確保所有收益都被用於合格的綠色項目。

圖 4、綠色債券之 4 項審查指標



註：Y 表示已納入該審查類別的債券數量，N 表示未納入改審查類別的債券數量。
資料來源：Gong Cheng *et.al.* (2024)

⁵ ICMA 國際資本市場協會 (International Capital Market Association, ICMA) 發布之綠色債券原則 (Green Bond Principles, GBP)。參考網址：<https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/the-principles-guidelines-and-handbooks/green-bond-principles-gbp/>。

(2) 圖 4 係比較主權和公司之綠色債券，分別在四項審查指標的執行情況。以發行數量來看，主權綠色債券在落實各四項審查指標之占比，均較公司綠色債券為高，尤其是在驗證提供者、影響報告和發行架構部分，主權綠色債券發行者在執行力顯著較公司綠色債券為高，證實其較優之透明度和可信度。

3. 改善流動性和殖利率利差

Gong Cheng *et.al.* (2024) 指出，主權綠色債券首次發行後，亦會改善公司綠色債券的流動性和殖利率利差。

(1) 流動性：買賣價差縮小，減少幅度約為 1 個基點，由於通常公司綠色債券市場的買賣價差較大，尤其是在流動性較低的市場中，1 個基點的變化可能是顯著的改善。

(2) 殖利率利差：公司綠色債券與傳統政府債券 (conventional government bonds) 殖利率利差縮小 2 至 9 個基點，可能因主權綠色債券發行提升公司綠色債券的流動性和吸引力，從而壓低其殖利率，致公司綠色債券的市場定價得到改善。

三、發行主權綠色債券的重要考量

(一) 以上得知主權綠色債券的首次發行後，對推動整體永續發展債券市場有一定正向效果，特別是提升公司綠色債券發行規模。但若主權發行過多，公司之發行量可能因融資市場供需因素，而受到“排擠”。因此，政策制定者應謹慎考量主權與公司綠色債在市場間之平衡。

(二) 主權綠色債券發行的嚴謹方式，有助於鼓勵並提供其他市場參與者為效仿之標竿，推動整體綠色債券市場的成熟發展。政府與監管機構應積極推動私部門綠色債券之外部審查、綠色驗證，資金配置及影響報告等，不但可以增強數據的透明度與投資者信賴度，亦能防止市場的“漂綠”行為 (greenwashing)。

(三) 不同國家的氣候政策和市場條件各異，致主權綠色債券發行之市場效果也會有所不同。若政府強調著重氣候政策，則應較能有效增強主權綠色債券對市場的正面影響，惟各國仍應根據本國情況，規劃相應合適之綠色金融政策。

伍、心得與建議

一、投資者在接軌國際永續目標之際，應制定符合自身所需之永續發展投資工具與投資策略，建置最適之投資組合

改善氣候與生物多樣性是聯合國重視的目標，其中氣候投資方面，BNPAM 提出 2 種投資策略架構（NZ:AAA 及 PAB），並說明在篩選投資標的及風控等條件不同情況下，投資組合、排碳規模與市場影響力等之表現。另外，在結合氣候與生物多樣性投資部分，Jerome Teiletche（2024）研究顯示，若將氣候與生物多樣性目標同時納入投資組合，投資人應能在不犧牲報酬的前提下，可改善氣候與生物多樣性，惟不同的投資策略（long-only/long-short，絕對/相對報酬），其風險與報酬亦有所不同。因此，投資者在考慮投資氣候與生物多樣性或其他永續性目標時，須多方考量如何制定符合自身所需之可持續發展政策和投資策略，以達到有效及最適之投資組合。

二、主權綠色債券發行對綠色債券市場發展有正向影響力，並可作為市場定價基準，促進整體永續發展債券市場之質與量

永續發展債券市場與傳統債券市場發展模式不同。以往，通常主權債券之發行多先於私部門債券；惟永續發展債券市場則反之，主權永續發展債券發行時間相對落後於私部門。Gong Cheng *et.al.*（2024）研究指出雖主權綠色債券發展落於私部門，但主權綠色債券的發行，對推動綠色金融市場發展方面有顯著正向影響力，包括擴大市場規模效應、提升驗證與報告品質、改善流動性與定價等。

因此，若國家或官方機構能發行主權綠色債券，不僅可為該國綠色債券樹立遵循法規榜樣，也可作為市場定價基準，有效帶動公司綠色債券發行，進而推動整體永續市場發展，在國際上亦能表彰國家對永續環境之支持。

參考文獻

1. Bolton, P., M. Kacperczyk, F. Samama (2022), “Net-Zero Carbon Portfolio Alignment,” *Financial Analysts Journal*, Vol. 78 (2), pp. 19-33, Mar. 29.
2. Dora Xia, Omar Zulaica (2022), “The term structure of carbon premia,” *BIS Working Papers No 1045*, Oct. 25.
3. Eric Bouyé, Romain Deguest, Emmanuel Jurczenko, Jerome Teiletche (2024), “Biodiversity and Climate: Friends or Foes?” *The Ninth Public Investors Conference*, Sep. 12.
4. Gong Cheng, Torsten Ehlers, Frank Packer, Yanzhe Xiao (2024), “Sovereign green bonds: a catalyst for sustainable debt market development?” *IMF Working Papers No. 2024/120*, Jun. 14.
5. M. Rohleder, M. Wilkens, J. Zink (2022), “The effects of mutual fund decarbonization on stock prices and carbon emissions,” *Journal of Banking & Finance*, Vol. 134, Jan. 22.
6. Michela Scatigna, Dora Xia, Anna Zabai, Omar Zulaica (2021), “Public support for ESG markets: an Asian perspective,” *BIS Quarterly Review*, Dec. 6.
7. Raul Leote de Carvalho, Jane Ambachtsheer, Alex Bernhardt, Thibaud Clisson, Henry Morgan, Guillaume Kovarcik, Francois Soupe (2023), “Aligning investments with the Paris agreement: frameworks for a net zero pathway,” *BNP Paribas Asset Management Viewpoint*, Nov. 28.
8. United Nations (2022), “Elizabeth Mrema: Protecting the world's biodiversity,” *Africa Renewal*, May 19.
9. United Nations Climate Change (2023), “COP28 Agreement Signals “Beginning of the End” of the Fossil Fuel Era,” *UN Climate Press Release*, Dec.13.