

剖析課徵國家層級碳稅之稅收結構 與碳稅收入的使用——OECD、EU 與 G20 主要國家碳訂價的檢視

吳珮瑛

臺灣大學農業經濟學系教授

摘要

為瞭解一個國家主要稅收結構可否課徵全國性碳稅或同時施行碳稅及 ETS，本文收錄 OECD 的 38 個國家，而其中有 24 個國家為 EU 成員國，因此，掌握 OECD 的資料即掌握了 EU ETS 市場 30 個國家的絕大部分。站在本文檢視全世界至今 8 個僅課徵全國性碳稅、18 個僅施行全國性 ETS 或 21 個同時施行全國性碳稅與 ETS 的國家與組織之立場，廣義上本文乃同步檢視了 38 個 OECD 國家中的 34 個、30 個 EU ETS 交易市場中的 27 個及 20 個 G20 中的 10 個，有施行國家層級之碳訂價稅制結構、在碳訂價政策下 GHG 排放的階段性變動及碳稅收入的使用。而課徵全國性碳稅的 8 個國家則更深入的分析碳稅主要部門、用途及能源類別的課徵對象、有無其他碳信用（carbon credit）抵減（offset）機制的配合，碳稅收入用途等則有相對詳細的說明與分析。又為得知採行不同減碳政策類型國家於不同階段之 GHG 排放減量之效果，本文特別由 World Bank 中的“Emission Database for Greenhouse Atmospheric Research”，逐一計算 8 個僅課徵全國性碳稅的國家、18 個全國性 ETS 的國家及 20 個碳稅與 ETS 均施行的兩種政策，三種類型國家在不同階段的 GHG 覆蓋量，以能約略掌握政策施行的減碳效果。由於碳費是台灣即將上路的政策，因此，掌握其他國家的經驗、是台灣推動碳費的重要一環。

關鍵詞：所得賦稅比、營業稅、稅制改革、GHG 覆蓋率、抵減產業、幻影信用、自願性減量政策、能源效率基金、專款專用、補貼

壹、前言

管理環境污染物或維護環境品質的政策主要有課稅(tax)或補貼(subsidy)¹及排放交易機制(emission trading system, 以下簡稱 ETS)兩大類,兩者都屬於誘因機制(incentive mechanism),所謂誘因是有別於另一類的管制(command and control, 以下簡稱 CAC)機制。如政策管理的對象是針對溫室氣體排放(greenhouse gas emission, 以下簡稱 GHG)或是統一換算成二氧化碳排放量的二氧化碳當量(CO₂e),所以對應的前述兩種誘因機制就通稱為碳訂價(carbon pricing),亦即,管理碳排放的碳訂價即包括碳稅²(或補貼)及 ETS。屬於誘因機制的課稅(補貼)及 ETS 是針對諸多環境污染管理所設計的政策與制度,並非專為管理今日在台灣引起關注、全世界眾所矚目 GHG 排放的新興政策。兩者都屬誘因機制,是因碳稅(或補貼)是給予碳排放者明確的價格訊號,排放者可依此訊號的強弱、高低而決定生產多少,連帶的則排放多少 CO₂e,接續就是繳交多少稅(或接受多少補貼)的問題,誘因就在於將每單位 CO₂e 排放訂有價格,使得 GHG 之使用不再是取之不盡、用之不絕,不用代價的「資源」。至於 ETS 則可能是免費分配或拍賣給特定碳排放者一定的 GHG 排放量,誘因一則來自於其有限 GHG 排放量除了可能是以競價、認為自以為賺到的價錢拍賣而來的外,即便「省吃儉用」初始所得到的 GHG 排放量(尤其是免費分配而獲得),如 GHG 排放量仍不敷所需,就要依市場價格購買所需的 GHG 排放量,因此,不論特定排放者經拍賣取得一定的 GHG 排放量,或是拍賣取得之 GHG 排放量不敷使用、再至市場購買,經由 ETS 機制取得所需的特定排放者所需的全部 GHG 排放量,不是要先(花一筆錢)經由拍買購買獲得,接續可能需再支付市場每單位 GHG 之價格(再度花錢)購買不足額部分。

由此可見,不論是碳稅(補貼)或是 ETS,是以不同方式將 GHG 排放

¹ 補貼可以視為負的課稅,不論你認為補貼給污染者合不合理,這是此種誘因政策存在已久的機制之一。

² 碳稅是最通用、一般的稱謂,然各國在施行上,此一政策有諸多五花八色的稱謂,詳見吳珮瑛(2020)的說明。

量轉成有價的「財貨」，不論是先為每單位 GHG 排放量訂價格、再由需要者決定購買多少量；不然就是先設定 GHG 排放量、再由市場反應屈指可數或不可勝數的 GHG 排放量價格。所以兩種同屬於誘使排放者納入原本不認為應付代價外部成本的機制，理論上是一體兩面的作法。然而，在實務操作上，兩者各有優缺點，關於兩種誘因機制優缺點的比較與討論詳見吳珮瑛（2022）。在碳稅政策下的稅率（單位價格）如何訂定、在 ETS 下決定要釋放多少屈指可數或不可勝數的總排放量，進而核配特定額度給各特定對象的遊戲規則該如何訂定，無疑是制訂 ETS 相關政策不可少的元素。因管制或課徵單位均可由這兩類碳訂價政策獲得收入，因此，相關收入如何有效使用，有效意指收入的使用是否達到收入取得目的之設定，有效的收入使用明顯掌控了碳訂價政策能否順利推動及施行後能否延續，以達成既定 GHG 減量的關鍵（World Bank, 2019）。

雖然世界銀行定期會統計聯合國下有施行碳訂價國家的收入項目及各項目之比例，然因是彙整多個國家與區域碳訂價之收入使用情形，因此，歸納出來的項目為了能適用於各國，項目別難免過於綜整與一般，以致於難以深入瞭解各國收入使用規劃背景。又過去文獻如 Carl 與 Fedor（2016）曾統計至 2013/2014 有課徵全國性或國內區域碳稅的多個國家之收入使用項目別，發現其中約有 44% 是以減少其他賦稅而返還或回扣給繳稅者，而約有 28% 提供作為政府的一般基金、另 15% 作為再生能源發展、能源效率、研究創新等相關綠色支出（green spending）；另 Carl 與 Fedor（2016）亦統計至 2013/2014 國家或國內區域僅施行 ETS 者，與碳稅收入使用方式的差異，發現 ETS 收入約 70% 是用於綠色支出，僅有 9% 返還給繳稅者，這是因為 ETS 是由需要碳排放者、需花錢由市場上購買或是出價標售購得，而花錢買碳排放者經常都是工業、製造業及能源等生產部門。兩種政策因機制設計本質的不同，進而也影響收入使用形式的不同，使得各形式支出金額或比例有所差異（Carl & Fedor, 2016）。

然而，Carl 與 Fedor（2016）所收集之相關國家碳訂價之收入，主要是為分析各項目佔各國國內生產毛額（gross domestic product，以下簡稱 GDP）的比重及收入的人均比，此種結果雖比 World Bank（2019）對不同碳訂價政策

下的不同收入項目有更深入分析，然該研究爲了進行跨國（區域）的比較，僅選擇特定年（2014 年）課徵全國性或是國內區域碳稅的北歐諸國（瑞典、挪威、丹麥、冰島及芬蘭）、加拿大英屬哥倫比亞省、英國、瑞士、墨西哥、日本與法國等之碳稅，這些對象除日本、英國與墨西哥外，其他國家之碳稅主要都是在賦稅改革的前提下而課徵，因此，近一半的收入以回扣或降低其他稅賦而回到繳稅者身上，以彌補繳稅者因碳稅所增加的負擔。而 Lin 與 Li (2011) 的研究性質亦類似，分析北歐諸國碳稅與 GHG 排放減量的關係。本文並不定位如這些研究、僅進行跨國碳稅（或更廣泛的碳訂價）單一特定面向的分析，亦不定位如世界銀行 (World Bank, 2019) 歸納世界各國在特定政策下的綜合表現。因台灣 2024 年即將上路的全國性碳排放課徵機制是碳費，因此，本文特別選擇全世界至 2022 年爲止僅課徵全國性碳稅的 8 個國家，分析各國採行全國性碳稅機制的國家稅收結構，依此剖析台灣由碳費改行碳稅的可行性。

而爲了分析的完整性，全世界至 2022 年爲止，僅施行全國性 ETS 的 18 個國家，及同時採行碳稅及 ETS 的 20 個國家及歐盟 (European Union, 以下簡稱 EU) 一個組織之相關稅收結構亦同步說明。而課徵全國性碳稅的 8 個國家則更深入的分析，分析的內容主要是 8 個國家碳稅主要的課徵對象（部門、用途及能源類別）、有無其他碳信用 (carbon credit) 抵減 (offset) 機制的配合，碳稅收入用途等則有相對詳細的說明與分析。尚有其他 20 國也有國家層級的碳稅政策，然這些國家除碳稅外，亦施行 ETS，不論是先課徵碳稅後再施行 ETS，或是相反的情況，亦即是兩種政策同步在全國施行，而 20 個國家的收入則是整體碳訂價之收入，因難以劃分收入中碳稅收入與 ETS 收入的使用項目、對象與金額，因而這 20 個國家的碳稅收入不在本節討論範圍內。由於碳費是台灣即將上路的政策，因此，掌握其他國家的經驗、是台灣推動碳費的重要一環。又採行全國性碳稅的 8 個國家中、部分國家亦結合碳信用抵減機制，此一概念最早是因應 1989 年『蒙特婁議定書』(Montreal Protocol)³ 消除臭氧層物質，而允許廠商投資於減少 GHG 排放之計畫抵減，至 1997 年

³ 全名為『蒙特婁破壞臭氧層物質管制議定書』(Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer)。

『京都議定書』(Kyoto Protocol) 通過後，碳信用抵減機制才廣泛引起注意，進而將此概念用於 GHG 排放量之降低 (Net Zero, 2023)。而與碳訂價機制結合、碳信用抵減最早是應用於 ETS 政策下的彈性機制，之後部分國家亦將此一彈性機制與碳稅政策結合 (La Hoz Theuer, et al., 2023)，因而本文也一併討論說明課徵全國性碳稅的 8 個國家在碳稅政策下的抵減作法。

又不論是課徵全國性碳稅的國家、施行全國性 ETS 或是兩種政策併行的國家或組織，這些政策的施行無非是要減少 GHG 的排放量，本文爲了掌握採用不同減碳政策類型國家於不同階段之 GHG 排放減量之效果，因此特別由 European Environment Agency (以下簡稱 EEA) (EEA, 2023) 及 World Bank (2023b) 一般說明 (general information) 指引中得知來自 Crippa 等人 (2021) 之 “Emission Database for Greenhouse Atmospheric Research” (以下簡稱 EDGAR) 各國歷年之 GHG 總排放量，可以計算碳訂價政策下 GHG 之覆蓋量，其中相對複雜的是既課徵全國性碳稅又施行全國性 ETS 的覆蓋量，必須扣除兩種政策 GHG 所宣稱覆蓋率的重疊部分。本文亦逐一計算僅課徵全國性碳稅的 8 國、全國性 ETS 的 18 國及碳稅與 ETS 均施行的兩種政策之 20 國出，三種類型國家在不同階段的 GHG 覆蓋量，以能約略掌握政策施行的減碳效果。

又爲瞭解一個國家主要稅收結構與可否課徵全國性碳稅或同時施行碳稅及 ETS 的國家，二者間是否有何必然關係？經濟合作暨發展組織 (Organisation for Economic Co-operation and Development, 以下簡稱 OECD) 收錄了前述 46 個國家相對完整的稅收結構資料。又 EU 各成員國相對於非 EU 國家在 GHG 排放減量上基本上是相對積極，而 OECD 的 38 個國家中有 24 個國家爲 EU 成員國，因此，掌握了 OECD 的資料即掌握了 EU ETS 市場 30 個國家的絕大部分。又本文特別要探討的僅課徵全國性碳稅的國家，這 8 個國家有些既非 OECD 成員國、亦非 EU 成員國，而是屬於 G20 集團中的國家。因此，站在本文檢視全世界至今 8 個僅課徵全國性碳稅、18 個僅施行全國性 ETS 或 21 個同時施行全國性碳稅與 ETS 的國家與組織之立場，廣義上本文乃同步檢視了 OECD、EU 及 G20 有施行國家層級之碳訂價稅制結構、在碳訂價政策下 GHG 排放的階段性變動及碳稅收入的使用。

貳、台灣何以是課徵碳費而非碳稅

一、施行碳稅的所得稅制結構

為清楚瞭解後續分析的 OECD、EU 及 G20 各組織或集團中之國家，各國家有無採行全國性碳稅、全國性 ETS 及一併施行全國性碳稅及 ETS 間的關係，表 1 呈現國家別及所採行相關的政策，以下將因應不同需要選擇 OECD 國家、EU 成員國或 G20 所屬集團國家，進行必要的分析。首要的分析是瞭解世界各國在引入碳稅時，碳稅的新稅目與民眾既有最直接相關的所得等賦稅比之間的關係，依此可以得知國家是否因新稅目的增加，而需調整既有的賦稅項目及對應的收入，如此方可判斷新稅目引入之可行性。因此，乃將 OECD 國家分為不同群組，依其有無課徵碳稅，而有課徵碳稅者、碳稅與民眾原有賦稅比高低之關係，使得碳稅的引入成為是所得稅制結構之稅制改革的一環。同時亦將 OECD 各群組的平均所得賦稅比例與台灣、同為亞洲國家的日本、南韓、及目前碳稅稅率最高的國家瑞典、及沒有國家層級碳稅的美國之所得賦稅比例進行比較。

「稅楔」(tax wedge) 是 OECD 為成員國計算每年各國雇用一名勞工的成本，在扣除勞工之所得稅、工資稅及任何與勞工所得有關的稅收抵免或退稅，然不包括營業稅、增值稅、房產稅及投資所得稅等後的實際淨所得，而以此淨所得除以雇用成本之比例的高低，表示一國人民稅務賦稅的高低 (OECD, 2023b)。而台灣財政部亦計算台灣每年的綜合所得稅平均稅率，目前可找到 1999 年至 2020 年的完整資料 (財政部財政資訊中心，2023)。OECD 共有 38 個國家，未包含在以下分析的 9 個 OECD 國家，東歐除了斯洛維尼亞有資料外，其他 4 國愛沙尼亞、立陶宛、拉脫維亞及斯洛伐克，皆因資料不齊全，而此 4 個國家都是 EU 國家。另 2 個國家為中南美洲的哥倫比亞及哥斯大黎加二國於 2020 方加入 OECD，哥斯大黎加僅有一年資料，而哥倫比亞則完全無資料 (哥倫比亞雖於 OECD 無詳細各項賦稅收入記錄，然後續討論 8 個主要課徵全國性碳稅的國家，哥倫比亞是其中之一，屆時對於哥倫比亞碳稅的課徵則有相對詳細的說明)。另澳洲僅於 2012-2014 年短暫執行了兩年的碳稅，因此，亦難以觀察有無碳稅與其他所

表 1：有課徵碳稅、施行 ETS 或兩種政策均採用
國家所屬的主要國際組織或集團

國名	OECD 國家	EU 國家	G20 國家	僅課徵國家 層級碳稅 國家	僅施行國家 層級 ETS 國家	同步施行國家 層級碳稅及 ETS 國家
1. 阿根廷			V	V		
2. 澳洲	V		V			
3. 奧地利	V	V			V	
4. 比利時	V	V			V	
5. 巴西			V			
6. 加拿大	V		V			V
7. 智利	V			V		
8. 中國			V		V	
9. 哥倫比亞	V			V		
10. 哥斯大黎加	V					
11. 捷克	V	V			V	
12. 丹麥	V	V				V
13. 愛沙尼亞	V	V				V
14. 芬蘭	V	V				V
15. 德國	V	V	V		V	
16. 法國	V	V	V			V
17. 希臘	V	V			V	
18. 匈牙利	V	V			V	
19. 冰島	V					V
20. 印度			V			
21. 印尼			V			
22. 愛爾蘭	V	V				V
23. 以色列	V					
24. 義大利	V	V	V		V	
25. 日本	V		V	V		
26. 南韓	V		V		V	
27. 列支頓士登		V				V
28. 立陶宛	V	V			V	
29. 拉脫維亞	V	V				V
30. 盧森堡	V	V				V

國名	OECD 國家	EU 國家	G20 國家	僅課徵國家 層級碳稅 國家	僅施行國家 層級 ETS 國家	同步施行國家 層級碳稅及 ETS 國家
31. 墨西哥	V		V			V
32. 荷蘭	V	V				V
33. 紐西蘭	V				V	
34. 挪威	V	V				V
35. 波蘭	V	V				V
36. 葡萄牙	V	V				V
37. 俄羅斯			V			
38. 沙烏地阿拉伯			V			
39. 斯洛伐克	V	V			V	
40. 斯洛維尼亞	V	V				V
41. 南非			V	V		
42. 西班牙	V	V				V
43. 瑞典	V	V				V
44. 瑞士	V	V				V
45. 土耳其	V		V			
46. 英國	V		V			V
47. 美國	V		V			
48. 新加坡				V		
49. 烏克蘭				V		
50. 烏拉圭				V		
51. 馬爾他		V			V	
52. 保加利亞		V			V	
53. 克羅埃西亞		V			V	
54. 羅馬尼亞		V			V	
55. 賽普勒斯		V			V	
56. EU			V			V
57. 哈薩克					V	
國家數或組織總計	38	30	20	8	18	21

註 1：前三欄空白處為國家或組織不屬於任何組織或集團，後三欄則表示沒有課徵碳稅或施行 ETS 國家與組織。

註 2：EU 國家是除 EU 的 27 個國家外，尚包括參與 EU ETS 交易的挪威、瑞士及列支頓士登共 30 國。

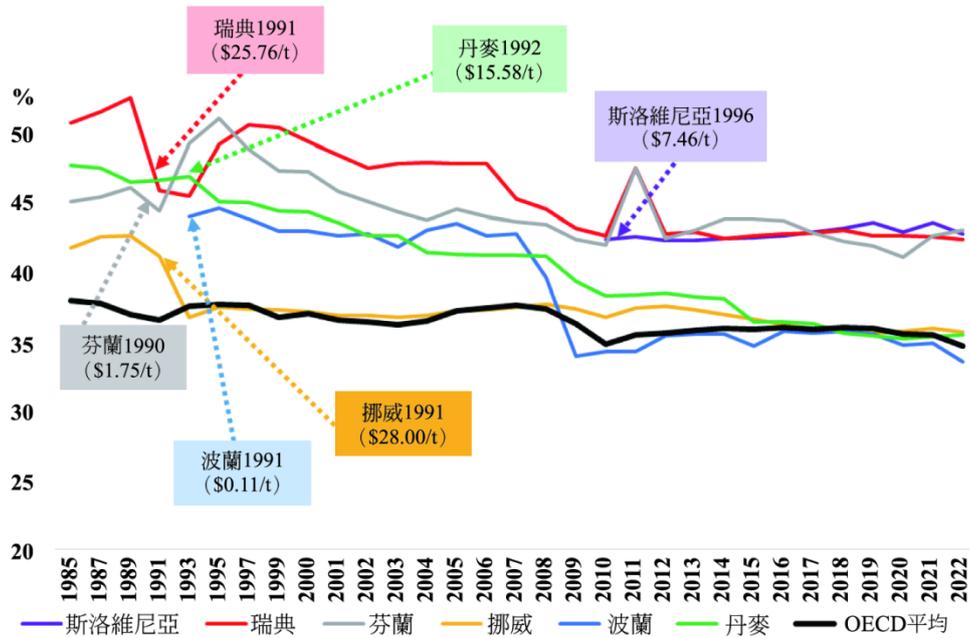
得賦稅比例的關係。而以色列並無碳稅，因而無法觀察稅契比例的變動與碳稅的關係。至於加拿大的聯邦碳稅於 2018 年開始課徵，然在此之前各省或領地已依各省或領地之需要、設計高低不同的碳稅稅率，因此難以由一國平均的所得賦稅負擔觀察其潛在與碳稅間的關係。

又以下所分析的 33 個 OECD 國家，其中有課徵碳稅及 / 或施行 ETS 者共有 22 國，當中 16 個為參與 EU ETS 之成員國，超過參與 EU ETS 交易的 30 個國家的一半，僅有愛沙尼亞及拉脫維亞因前述理由不包含在以下分析中，另 6 個為 OECD 國家但未參與 EU ETS 交易成員國，目前全世界國家層級碳稅國家數共 27 個，以深淺不同方式分析其中的 25 個。

(一) OECD 或 EU 國家有課徵及無課徵全國性碳稅賦稅比之變化

由圖 1 觀察可知，除挪威為非 EU 國家外，其他 5 個國家均為 OECD 國家同時又屬於 EU 成員國，此外，這 6 個國家均是在 EU 的 ETS 開始執行前即已開始課徵碳稅，又圖 1 中的這 6 個國家之賦稅比遠高於 OECD 歷年平均高，又由圖 1 中可看出，這些國家開始課徵碳稅後，賦稅比例明顯的下降，即便一開始課徵的碳稅相對低的芬蘭和波蘭亦然。這些國家基本上是藉由碳稅的課徵進行國家的稅制改革；又或者說一般民眾深感原有的賦稅比例過高，乃要求調降，然如此會影響政府的總體稅收，因此，以碳稅的課徵取代民眾原本所繳的所得稅，一般民眾認為如此相對合理，因為課徵 GHG 排放是針對壞的財貨、遠比課徵工作所得的好財貨合理。又課徵所得稅，容易造成民眾將所得移至所得賦稅比相對低的國家或地區，當然，針對產業 GHG 排放課徵碳稅亦可能有相同的問題，因此，碳稅稅率設計的拿捏，一如所得稅率高低及各邊際稅率的級距設計，均需要評估各種設計下的稅收，及對應稅收的使用，而碳稅既是針對壞的財貨課稅，另外則需考慮在各稅收下的減碳效果，以能盡量貼近民眾在諸多賦稅負擔下的接受度。所有國家歷年賦稅比及碳稅起徵值如表 2 至附表 1。⁴

⁴ 附表 2 是各國或 EU 整個區域 ETS 歷年的平均價格，本文雖未針對這些價格有所分析，一併列於附表 2 讓本文更臻完整。



來源：OECD (1998-1999; 2001-2011; 2013-2023a; 2023b)、World Bank (2023b)。

註 1：六國中僅有挪威為非 EU 國家。

註 2：波蘭資料自 1993 年才有、斯洛維尼亞則自 2009 才有資料，資料不全是東歐國家普遍的現象。

註 2：GHG 排放量之碳稅稅率所呈現的是各國起徵年每噸美元金額。

註 3：丹麥由起徵年起至 2017 均是針對 GHG 排放，2018 年則分開分別針對化石燃料及氟化氣體有不同的費率。

註 4：芬蘭由起徵年起至 2010 均是針對 GHG 排放，2011 年則分別針對液體運輸燃料及化石燃料。

註 5：挪威自 1990 開始課徵碳稅以來，每噸稅率是針對 GHG 排放量，自 1992 年起則針對部門、化石燃料來源及不同用途，而有較高稅率及較低稅率。最新的 2022 年較高稅率是每噸 GHG 排放 \$88，而溫室氣體產業 (greenhouse industry) 使用之天然氣及液化石油氣的優惠稅率為排放每噸為 \$9。

註 6：瑞典碳稅自 1991 年課徵以來，是針對 GHG 排放，有較高費率及較低稅率，圖中僅簡單以每噸較高及較低費率平均呈現代表，然自 2016 年起則每噸排放為單一稅率。

註 7：斯洛維尼亞碳稅將於 2023 年終止。

圖 1：EU ETS 執行前已課徵國家層級碳稅之 OECD 或 EU 國家所得賦稅比之變動與碳稅課徵的關係

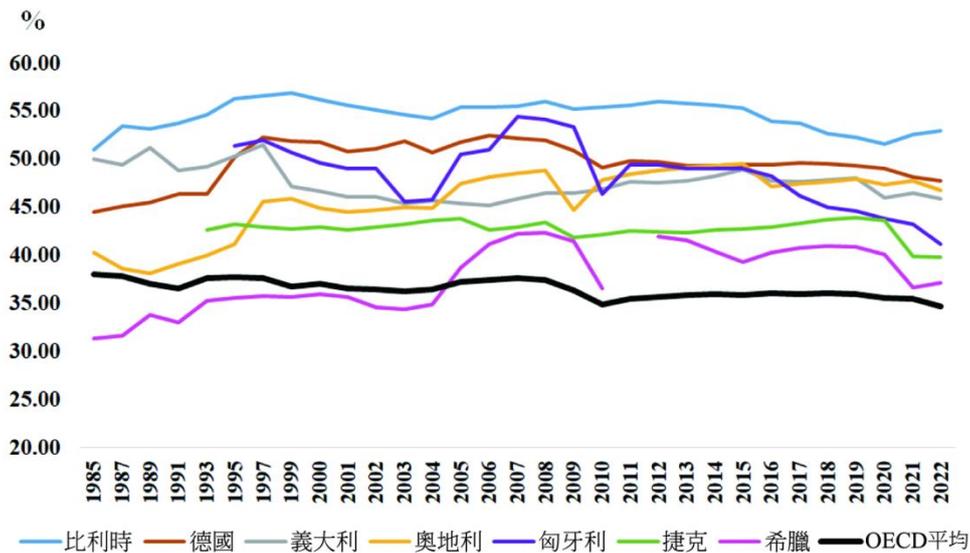
表 2：EU ETS 執行前已課徵國家層級碳稅
之 OECD 或 EU 國家歷年所得賦稅比

單位：%

年	斯洛維尼亞	瑞典	芬蘭	挪威	波蘭	丹麥	OECD 平均
1985	---	50.90	45.20	41.80	---	47.80	38.02
1987	---	51.70	45.50	42.60	---	47.60	37.80
1989	---	52.70	46.20	42.70	---	46.60	37.00
1991	---	46.00	44.50	41.20	---	46.70	36.57
1993	---	45.60	49.39	36.80	44.10	47.00	37.60
1995	---	49.30	51.20	37.50	44.70	45.20	37.73
1997	---	50.70	48.90	37.40	43.90	45.10	37.68
1999	---	50.50	47.40	37.30	43.00	44.50	36.80
2000	---	49.50	47.30	37.20	43.00	44.40	37.06
2001	---	48.50	45.90	36.90	42.70	43.60	36.57
2002	---	47.60	45.20	36.90	42.80	42.70	36.43
2003	---	47.90	44.40	36.80	41.90	42.70	36.23
2004	---	48.00	43.80	36.90	43.10	41.50	36.50
2005	---	47.93	44.60	37.27	43.56	41.35	37.28
2006	---	47.90	44.10	37.30	42.70	41.30	37.48
2007	---	45.40	43.70	37.50	42.80	41.30	37.65
2008	---	44.60	43.50	37.70	39.70	41.20	37.40
2009	---	43.20	42.40	37.40	34.00	39.40	36.35
2010	42.40	42.70	42.00	36.80	34.30	38.30	34.86
2011	42.65	47.61	47.61	37.47	34.31	38.40	35.49
2012	42.35	42.84	42.51	37.57	35.45	38.55	35.64
2013	42.34	42.93	43.12	37.34	35.60	38.24	35.85
2014	42.46	42.46	43.90	37.02	35.60	38.10	35.96
2015	42.58	42.71	43.88	36.64	34.70	36.45	35.90
2016	42.67	42.82	43.77	36.22	35.78	36.46	36.02
2017	42.94	42.92	42.92	35.94	35.63	36.33	35.92
2018	43.25	43.06	42.30	35.81	35.75	35.66	36.06
2019	43.59	42.67	41.93	35.67	35.59	35.43	35.97
2020	42.93	42.67	41.16	35.80	34.80	35.23	35.59
2021	43.60	42.60	42.70	36.00	34.90	35.40	35.51
2022	42.80	42.40	43.10	35.70	33.60	35.50	34.70

來源：OECD（1998-1999；2001-2019a；2020-2021a；2022b；2023a）。

而圖 2 是 7 個沒有施行碳稅的 OECD 國家、同時又是 EU 成員國，此 7 個國家一般民眾歷年賦稅負擔均維持在相當高的比例，其中比利時歷年幾乎都超過 50%，而德國與匈牙利自 1995 年之後每年亦幾乎超過 50%。至於奧地利則由早期低於 40%，中間僅有微幅的上下起伏變動，賦稅負擔進而提升至最新一年約 48%；而義大利在整個期間的賦稅負擔亦維持在 50% 上下變動。希臘在整個觀察的期間，中間雖有上下變動，然基本上是由最早期的 31% 提升一路往 40% 的比例提升，負擔比例已高於 OECD 全部國家的平均。即便屬於東歐的波蘭，整個期間的賦稅比亦高於 OECD 各年的平均。由於這些國家因沒有碳稅，因此，沒有機會藉由碳稅的課徵進行稅制改革之必要，又或者說，這些國家原本加在民眾身上的賦稅已相當高，因而，政府有足夠經費可應用於 GHG 排放減量的工作上。所有國家歷年賦稅比如表 3 及碳稅稅率如附表 1。



來源：OECD (1998-1999; 2001-2019; 2020-2021a; 2022b; 2023a)。

註：希臘因 2011 年無資料，因此缺少該年資料。

圖 2：OECD 中之 EU 國家未課徵國家層級碳稅
年平均所得賦稅比與 OECD 平均比較

表 3：OECD 中之 EU 國家未課徵國家層級碳稅
之年所得賦稅比之變化與比較

單位：%

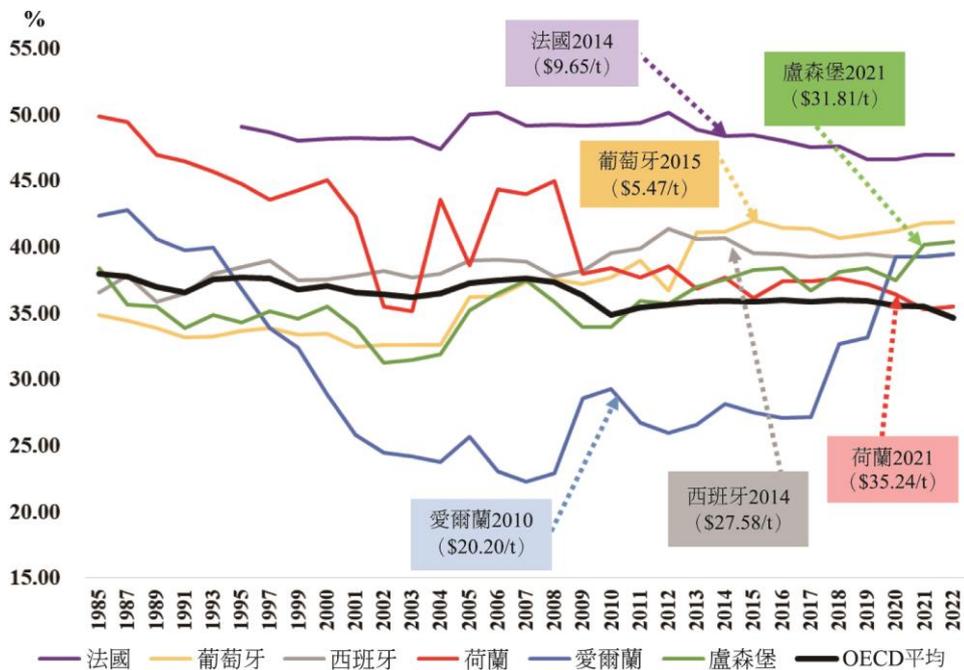
年	比利時	德國	義大利	奧地利	匈牙利	捷克	希臘	OECD平均
1985	51.00	44.50	50.00	40.30	---	---	31.40	38.02
1987	53.50	45.10	49.40	38.60	---	---	31.60	37.80
1989	53.20	45.50	51.20	38.10	---	---	33.80	37.00
1991	53.70	46.40	48.80	39.10	---	---	33.00	36.57
1993	54.60	46.40	49.20	40.00	---	42.60	35.30	37.60
1995	56.30	50.20	50.30	41.20	51.40	43.20	35.60	37.73
1997	56.60	52.30	51.50	45.60	52.00	42.90	35.80	37.68
1999	56.90	51.90	47.20	45.90	50.70	42.70	35.70	36.80
2000	56.20	51.80	46.70	44.90	49.60	42.90	36.00	37.06
2001	55.60	50.80	46.10	44.50	49.00	42.60	35.70	36.57
2002	55.10	51.10	46.10	44.70	49.00	42.90	34.60	36.43
2003	54.60	51.90	45.40	45.00	45.60	43.20	34.40	36.23
2004	54.20	50.70	45.70	44.90	45.80	43.60	34.90	36.50
2005	55.43	51.77	45.40	47.43	50.54	43.79	38.76	37.28
2006	55.40	52.50	45.20	48.10	51.00	42.60	41.20	37.48
2007	55.50	52.20	45.90	48.50	54.40	42.90	42.30	37.65
2008	56.00	52.00	46.50	48.80	54.10	43.40	42.40	37.40
2009	55.20	50.90	46.50	44.70	53.40	41.90	41.50	36.35
2010	55.40	49.10	46.90	47.90	46.40	42.20	36.60	34.86
2011	55.60	49.81	47.61	48.41	49.38	42.51	---	35.49
2012	56.05	49.75	47.60	48.88	49.43	42.41	41.95	35.64
2013	55.80	49.33	47.78	49.12	49.03	42.38	41.56	35.85
2014	55.58	49.31	48.22	49.35	49.03	42.64	40.41	35.96
2015	55.31	49.44	48.96	49.51	49.03	42.75	39.30	35.90
2016	53.96	49.43	47.77	47.15	48.25	42.97	40.24	36.02
2017	53.70	49.66	47.70	47.41	46.15	43.36	40.80	35.92
2018	52.67	49.50	47.88	47.63	45.04	43.75	40.93	36.06
2019	52.24	49.35	48.01	47.91	44.58	43.94	40.84	35.97
2020	51.54	49.04	46.00	47.34	43.87	43.64	40.12	35.59
2021	52.60	48.10	46.50	47.80	43.20	39.90	36.70	35.51
2022	53.00	47.80	45.90	46.80	41.20	39.80	37.10	34.70

來源：OECD（1998-1999; 2001-2019a; 2020-2021a; 2022b; 2023a）。

由此可見，前述不論是圖 1 中的 6 個最早期課徵碳稅的國家或者是圖 2 中完全沒有碳稅的 7 個國家，這些均是屬於高賦稅負擔的國家，收取來自一般民眾的賦稅、在國家稅收的考量下而有不同的設計，當這些賦稅中原本沒有碳稅或是更廣義的能源稅時，人民的平均賦稅比例遠高於 OECD 的平均，而如果要引入碳稅，在已是相當高的賦稅比例下，必然增加民眾賦稅的負擔，如沒有減少民眾其他賦稅負擔、碳稅無法順利引入，如丹麥、瑞典、挪威、芬蘭、波蘭及斯洛維尼亞等國的作法，自碳稅開始課徵後，原本的賦稅負擔比例明顯的下降。由此顯見，兩群國家之賦稅比例原本已極高，如要增加新稅賦項目、必然引起民眾反彈，因此，引入碳稅、調降原本所得、工資等相關之賦稅比例是必要的作法。對民眾而言，碳稅加上原本的賦稅最後即便需要繳交的總稅額相同，民眾認為減少繳交一部份所得、工資等相關賦稅心理上會相對舒坦，因為這些部分不是他可以控制，而需繳交多少碳稅、是他改變行為即可以控制稅額的多寡，且民眾普遍認為排放越多碳稅繳交越多是合理的，因此，對這些高賦稅比例的國家而言，少繳所得、工資相關賦稅是換取民眾願意繳交碳稅重要手段。

至於圖 3 則是 OECD 國家且所有國家均是 EU 成員國，這些國家基本上是近十年左右開始執行碳稅，課徵的年份比起圖 1 中的國家相對短，即便如此，仍可約列看出，西班牙、盧森堡、法國、愛爾蘭及葡萄牙在課徵碳稅後所得相關賦稅比有微幅下降，而荷蘭的碳稅與盧森堡相同是在 2021 年才開始執行，而在執行當下，所得賦稅比已降至一定程度方引入碳稅。其中盧森堡在引入碳稅時的所得賦稅比則是自 1985 年以來的最高峰，1985 年至 2021 年的賦稅比一路下降，然盧森堡的營利事業所得稅收入佔整體稅收的 15.2%，比 EU 所有成員國的 6.6% 高出許多，因此，營利事業所得稅在 EU 各成員國壓力下勢必調降，加上盧森堡的環境稅僅佔所有稅收的 4.4% 遠低於 OECD 大部分國家，因而也低於 OECD 整體的平均 5.9%，此一稅制結構提供了碳稅引入的空間 (European Parliament, 2022)。又愛爾蘭的賦稅比曾一度由高於 OECD 平均，然自 1980 年代的景氣蕭條，所得賦稅比則一路下跌，至 2020 年賦稅比才又回復至 OECD 的平均 (Ahearne, et al., 2006)。因此，愛爾蘭於 2010 年時開始課徵碳稅，是在景氣回覆中的順勢作為，又

碳稅的課徵是針對未涵蓋在 EU ETS 的對象課徵，此外，愛爾蘭一般被認定是企業的避稅天堂，特別針對企業的研究、發展與創新相關稅收極低，僅有 12.5%，幾乎僅為 OECD 在 2022 年整體平均的 23.10% 一半 (Trading Economics, 2023; OECD, 2022b)，愛爾蘭因國家整體稅收來自企業的部分相對低，此也是來自個人的所得賦稅比會相度高的原因。所有國家歷年賦稅比及碳稅起徵值及歷年碳稅稅率如表 4 及附表 1。



來源：OECD (1998-1999; 2001-2019a; 2020-2021a; 2022b; 2023a)、World Bank (2023b)。

註 1：各國 GHG 排放碳稅稅率為起徵年每噸美元計之金額。

註 2：2021 年盧森堡碳稅來自柴油每噸 \$40.12、其他化石燃料每噸 \$23.49，圖中僅簡單以二者平均表示。

註 3：愛爾蘭自起徵年起均針對每噸 GHG 排放，自 2020 年則分開針對運輸燃料及其他化石燃料以不同稅率課徵。

圖 3：OECD 平均年所得賦稅比相對高之 EU 國家
2010 年後課徵國家層級碳稅後與所得賦稅比關係

表 4：OECD 中之所得賦稅比相對高之 EU 國家
2010 年後課徵碳稅之歷年所得賦稅比變化與比較

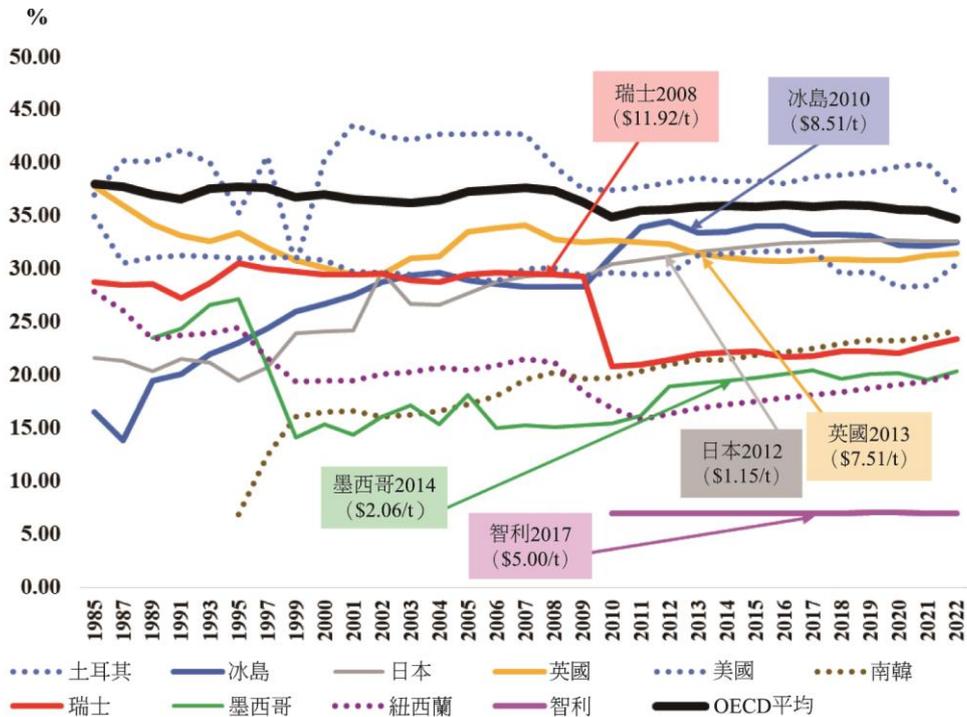
單位：%

年	法國	葡萄牙	西班牙	荷蘭	愛爾蘭	盧森堡	OECD 平均
1985	---	34.90	36.60	49.90	42.40	38.40	38.02
1987	---	34.50	37.90	49.50	42.80	35.70	37.80
1989	---	33.90	35.90	47.00	40.60	35.50	37.00
1991	---	33.20	36.50	46.50	39.80	33.90	36.57
1993	---	33.30	38.00	45.70	40.00	34.90	37.60
1995	49.10	33.70	38.50	44.80	36.90	34.30	37.73
1997	48.70	33.90	39.00	43.60	33.90	35.20	37.68
1999	48.10	33.40	37.50	44.30	32.40	34.60	36.80
2000	48.20	33.50	37.60	45.10	28.90	35.50	37.06
2001	48.30	32.50	37.90	42.30	25.80	33.90	36.57
2002	48.20	32.60	38.20	35.50	24.50	31.30	36.43
2003	48.30	32.60	37.70	35.20	24.20	31.50	36.23
2004	47.40	32.60	38.00	43.60	23.80	31.90	36.50
2005	50.05	36.22	39.00	38.62	25.72	35.25	37.28
2006	50.20	36.30	39.10	44.40	23.10	36.50	37.48
2007	49.20	37.40	38.90	44.00	22.30	37.50	37.65
2008	49.30	37.60	37.80	45.00	22.90	35.90	37.40
2009	49.20	37.20	38.20	38.00	28.60	34.00	36.35
2010	49.30	37.70	39.60	38.40	29.30	34.00	34.86
2011	49.38	39.00	39.89	37.76	26.78	35.96	35.49
2012	50.22	36.74	41.40	38.56	25.95	35.76	35.64
2013	48.92	41.15	40.66	36.90	26.60	37.01	35.85
2014	48.44	41.22	40.71	37.71	28.20	37.57	35.96
2015	48.46	42.06	39.56	36.19	27.50	38.28	35.90
2016	48.07	41.47	39.48	37.45	27.10	38.44	36.02
2017	47.60	41.40	39.25	37.46	27.20	36.74	35.92
2018	47.63	40.71	39.38	37.67	32.70	38.17	36.06
2019	46.67	40.96	39.49	37.25	33.20	38.43	35.97
2020	46.64	41.30	39.30	36.42	39.30	37.54	35.59
2021	47.00	41.80	39.30	35.30	39.30	40.20	35.51
2022	47.00	41.90	39.50	35.50	39.50	40.40	34.70

來源：OECD (1998-1999; 2001-2019a; 2020-2021a; 2022b; 2023a)。

(二) OECD 中非 EU 國家有課徵或無課徵國家層級碳稅歷年所得賦稅比變化

由圖 4 可看出，OECD 中屬非 EU 的 10 個國家，這些國家中有土耳其、美國、紐西蘭及南韓尚無國家層級的碳稅，而其餘 6 個中的瑞士與冰島為歐洲然為非 EU 國家，其他則為非歐洲國家，包括瑞士及冰島在內的這 6 個國家，碳稅的施行均是在 EU ETS 施行之後，非歐洲的其餘四國的全國性碳稅，課徵的期間約是距今十年前開始，因此屬於比較晚近方開始課徵



來源：OECD (1998-1999; 2001-2019a; 2020-2021a; 2022b; 2023a)、World Bank (2023b)。

註 1：以虛線表示者為無國家層級的碳稅國家，反之，則為有國家層級碳稅國家。

註 2：各國 GHG 排放碳稅稅率為起徵年每噸美元計之金額。

註 3：墨西哥自 2014 開始課徵碳稅起，需繳交碳稅者可以墨西哥自行發展的 CDM 計畫，以相當於當年碳稅的碳減量憑證取代，而碳稅依不同燃料、稅率則不同，因此每年稅率有較高及較低稅率，原則是鼓勵使用乾淨的燃料，基本上天然氣的稅率為零。圖中所呈現是起徵年最高及最低稅率的平均。

圖 4：非 EU 之 OECD 有課徵國家層級碳稅及無國家層級碳稅歷年所得賦稅比之變化

表 5：非 EU 之 OECD 國家歷年所得賦稅比之變化及比較

單位：%

年	土耳其	冰島	日本	英國	美國	南韓	瑞士	墨西哥	紐西蘭	智利	OECD 平均
1985	37.00	16.50	21.60	37.80	34.90	---	28.80	---	27.90	---	38.02
1987	40.20	13.90	21.40	36.00	30.60	---	28.50	---	26.10	---	37.80
1989	40.10	19.50	20.40	34.20	31.10	---	28.60	23.50	23.40	---	37.00
1991	41.20	20.10	21.50	33.20	31.30	---	27.30	24.40	23.80	---	36.57
1993	40.00	22.00	21.20	32.60	31.20	---	28.70	26.60	24.00	---	37.60
1995	35.30	23.10	19.50	33.40	31.00	6.90	30.60	27.20	24.50	---	37.73
1997	40.70	24.40	20.70	32.00	31.10	12.40	30.00	20.80	21.60	---	37.68
1999	30.30	26.00	24.00	30.80	31.10	16.10	29.80	14.10	19.40	---	36.80
2000	40.40	26.70	24.10	30.10	30.80	16.50	29.50	15.40	19.50	---	37.06
2001	43.60	27.50	24.20	29.50	29.80	16.60	29.50	14.40	19.50	---	36.57
2002	42.50	28.80	29.80	29.50	29.70	16.10	29.60	16.10	20.10	---	36.43
2003	42.20	29.40	26.70	31.00	29.50	16.30	29.00	17.20	20.30	---	36.23
2004	42.70	29.70	26.60	31.20	29.60	16.60	28.80	15.40	20.70	---	36.50
2005	42.75	28.96	27.71	33.52	29.11	17.28	29.52	18.18	20.47	---	37.28
2006	42.80	28.60	28.80	33.90	28.90	18.10	29.70	15.00	20.90	---	37.48
2007	42.70	28.30	29.30	34.10	30.00	19.60	29.60	15.30	21.50	---	37.65
2008	39.70	28.30	29.59	32.80	30.10	20.30	29.50	15.10	21.20	---	37.40
2009	37.50	28.30	29.20	32.50	29.40	19.70	29.30	15.30	18.40	---	36.35
2010	37.40	31.30	30.50	32.70	29.70	19.80	20.80	15.50	16.90	7.00	34.86
2011	37.70	33.99	30.81	32.50	29.51	20.34	21.00	16.16	15.87	7.00	35.49
2012	38.20	34.52	31.17	32.33	29.60	20.99	21.46	18.96	16.39	7.00	35.64
2013	38.64	33.45	31.60	31.50	31.30	21.41	21.99	19.22	16.89	7.00	35.85
2014	38.23	33.53	31.90	31.09	31.50	21.46	22.20	19.47	17.25	7.00	35.96
2015	38.31	34.03	32.21	30.82	31.66	21.90	22.22	19.72	17.56	7.00	35.90
2016	38.10	34.04	32.42	30.77	31.71	22.20	21.75	20.13	17.89	7.00	36.02
2017	38.65	33.22	32.57	30.91	31.70	22.55	21.80	20.45	18.13	7.00	35.92
2018	38.87	33.22	32.64	30.90	29.58	22.99	22.24	19.65	18.44	7.01	36.06
2019	39.12	33.15	32.70	30.86	29.76	23.30	22.27	20.14	18.77	7.05	35.97
2020	39.66	32.30	32.68	30.83	28.29	23.26	22.06	20.19	19.12	7.03	35.59
2021	39.90	32.20	32.60	31.30	28.40	23.60	22.80	19.60	19.40	7.00	35.51
2022	37.20	32.50	32.60	31.50	30.50	24.20	23.40	20.40	20.10	7.00	34.70

來源：OECD (1998-1999; 2001-2019a; 2020-2021a; 2022b; 2023a)。

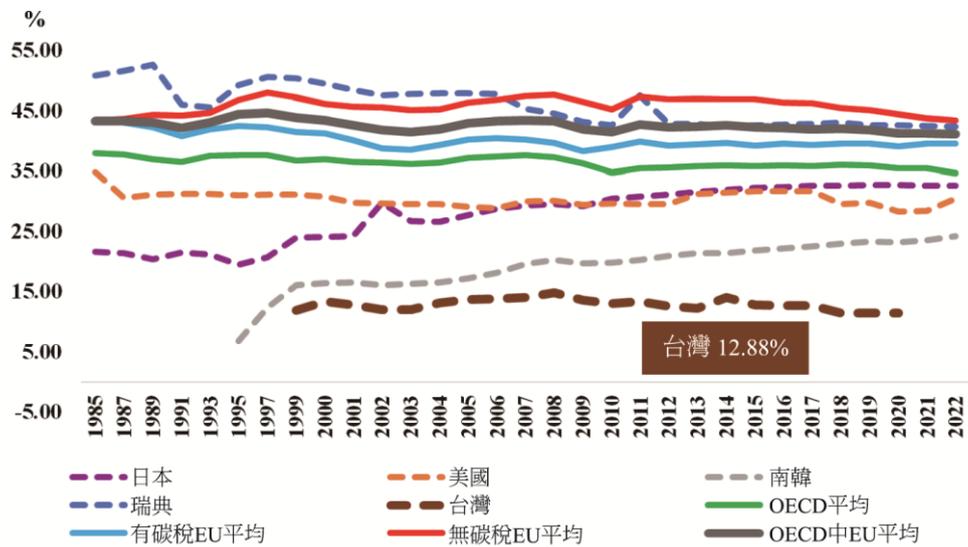
全國性的碳稅，且這些國家每噸 GHG 排放的碳稅稅率均相當低，由於這些國家絕大部分的賦稅比均比 OECD 平均為低，因此，民眾原本熟識的是相對低的賦稅負擔，如再額外加一項新的碳稅稅目，稅率不可能太高，否則勢必會引起反彈。而圖 4 中 6 個有課碳稅的 OECD 的非 EU 國家，除了瑞士之外，其所得賦稅比在這 6 個國家中是相對比較高的國家，因此在課徵碳稅有，所得賦稅比有明顯的下降外，其他在稅率不大碳稅之課徵下，各國即便在碳稅課徵下，所得賦稅仍依原有的賦稅規劃進行。比如冰島，在碳稅下、所得賦稅負擔比例仍一路提升接近 OECD 水準，日本、墨西哥亦然；在碳稅課徵下、墨西哥的所得賦稅比曾高於 25%，雖然墨西哥允許以自行發展的清潔發展機制（clean development mechanism，以下簡稱 CDM）抵減碳稅之徵收，所得賦稅比仍是增加，只要此一比例不超過 25%，即便有碳稅，民眾基本上認為這是所繳交稅不同組合之結果。所有國家歷年賦稅比及碳稅起徵值如表 5 及附表 1。

(三) 台灣與相關個別國家與 OECD 不同群組成員國中有無課徵碳稅所得賦稅比

觀察資料相對齊全的 OECD 國家的所得賦稅比，又特別觀察其中屬於 EU，個別檢視有碳稅的課徵及無碳稅課徵國家，當碳稅的課徵是屬於國家整體稅收的一環，加入碳稅後，與民眾最相關的所得賦稅比是否降低，而 EU 中尚未課徵碳稅的國家，其所得賦稅比歷年來的變化。最後則觀察台灣的平均所得稅率與鄰近有課徵碳稅的日本、沒有碳稅的南韓，經常作為標竿的最高碳稅課徵國－瑞典及與台灣關係密切然無全國性碳稅的美國等個別國家，進而將 OECD 歷年有所得賦稅比資料的平均、OECD 中的 EU 有課徵碳稅的成員國，及其中 EU 然無課徵碳稅的成員國歷年之所得賦稅比進行比較，以觀察台灣與這些國家或不同屬性群組國家，政府課在民眾最直接相關的所得稅比例的差異。

由此或可歸納，台灣課碳稅的可行性，所謂可行是指民眾可以接受碳稅本身是外加在目前所得賦稅比之外的全薪稅目，或者欲使碳稅的課徵成為可行，就是目前所得稅的負擔比例可酌予調降、以挪出空間納入碳稅的

課徵，如此方不致於和民眾最直接相關的稅目繳交負擔增加。這些個別國家及不同群體的國家歷年的賦稅比之平均如表 6 所列，而對應於這些資料的關係如圖 5，以個別國家與台灣比較，由圖 5 明顯可看出，台灣的平均所得稅率所低於其他國家，碳稅稅率極低的日本、民眾的平均所得稅率在過去約 30 年間亦已逐年已升至 30% 以上，近年更高於美國的賦稅比；韓國亦由過去低於台灣的比例、一路上升至近年的 25%，而碳稅稅率最高的瑞典，



來源：財政部財政資訊中心 (2023)、OECD (1998-1999; 2001-2019a; 2020-2021a; 2022b; 2023a)、World Bank (2023b)。

註 1：圖中虛線代表個別國家、實線表示群組國家的平均。

註 2：OECD 平均包括 37 個國家，分別為：比利時、德國、義大利、奧地利、法國、匈牙利、捷克、斯洛維尼亞、瑞典、拉脫維亞、芬蘭、斯洛伐克、葡萄牙、希臘、西班牙、土耳其、盧森堡、荷蘭、愛沙尼亞、立陶宛、挪威、波蘭、丹麥、愛爾蘭、冰島、日本、英國、加拿大、美國、澳洲、南韓、以色列、瑞士、墨西哥、紐西蘭、智利、哥斯大黎加共 37 國，其中哥倫比亞因無資料故無法納入。

註 3：OECD 中有碳稅之 EU 包括 13 個國家，分別為：法國、斯洛維尼亞、瑞典、拉脫維亞、芬蘭、葡萄牙、西班牙、葡萄牙、盧森堡、愛沙尼亞、波蘭、丹麥、愛爾蘭。

註 4：OECD 中無碳稅的 EU 包 9 個國家，分別為：比利時、德國、義大利、奧地利、匈牙利、捷克、斯洛伐克、希臘、立陶宛。

註 5：OECD 中的 EU 國家為註 1 中加粗黑體的 22 國。

註 6：註 1、註 2、註 3 及註 4 各群國國家，因不同年份的國家數不同，因此，所有群組的平均都是以各國在該年份有數值的所有國家數之平均。

圖 5：台灣與相關個別國家與 OECD 不同群組成員國中
有無課徵碳稅所得賦稅比之比較

表 6：台灣、相關國家及 OECD 有課徵及無課徵
碳稅國家群組之所得賦稅比之比較

單位：%

年	國 家 或 國 家 群 組								
	台灣	日本	南韓	美國	瑞典	OECD 平均	OECD 有碳稅 EU 平均	OECD 無碳稅 EU 平均	OECD 中 EU 平均
1985	---	21.60	---	34.90	50.90	38.02	43.26	43.44	43.33
1987	---	21.40	---	30.60	51.70	37.80	43.15	43.64	43.34
1989	---	20.40	---	31.10	52.70	37.00	42.30	44.36	43.09
1991	---	21.50	---	31.30	46.00	36.57	40.89	44.20	42.16
1993	---	21.20	---	31.20	45.60	37.60	42.02	44.68	43.09
1995	---	19.50	6.90	31.00	49.30	37.73	42.60	46.89	44.46
1997	---	20.70	12.40	31.10	50.70	37.68	42.29	48.10	44.68
1999	11.91	24.00	16.10	31.10	50.50	36.80	41.57	47.29	43.92
2000	13.36	24.10	16.50	30.80	49.50	37.06	41.30	46.17	43.46
2001	12.78	24.20	16.60	29.80	48.50	36.57	40.14	45.75	42.63
2002	12.01	29.80	16.10	29.70	47.60	36.43	38.86	45.58	41.84
2003	12.01	26.70	16.30	29.50	47.90	36.23	38.54	45.19	41.55
2004	13.12	26.60	16.60	29.60	48.00	36.50	39.37	45.23	41.97
2005	13.69	27.71	17.28	29.11	47.93	37.28	40.23	46.43	42.99
2006	13.88	28.80	18.10	28.90	47.90	37.48	40.56	46.81	43.34
2007	14.04	29.30	19.60	30.00	45.40	37.65	40.25	47.53	43.48
2008	14.86	29.59	20.30	30.10	44.60	37.40	39.75	47.76	43.29
2009	13.64	29.20	19.70	29.40	43.20	36.35	38.42	46.46	41.99
2010	13.03	30.50	19.80	29.70	42.70	34.86	39.00	45.29	41.52
2011	13.37	30.81	20.34	29.51	47.61	35.49	39.96	47.45	42.72
2012	12.62	31.17	20.99	29.60	42.84	35.64	39.23	46.96	42.32
2013	12.29	31.60	21.41	31.30	42.93	35.85	39.45	47.02	42.48
2014	14.06	31.90	21.46	31.50	42.46	35.96	39.70	46.97	42.61
2015	12.84	32.21	21.90	31.66	42.71	35.90	39.28	46.96	42.35
2016	12.69	32.42	22.20	31.71	42.82	36.02	39.62	46.41	42.20
2017	12.70	32.57	22.55	31.70	42.92	35.92	39.41	46.30	42.03
2018	11.47	32.64	22.99	29.58	43.06	36.06	39.62	45.53	42.04
2019	11.45	32.70	23.30	29.76	42.67	35.97	39.62	45.11	41.86
2020	11.52	32.68	23.26	28.29	42.67	35.59	39.16	44.41	41.30
2021	---	32.60	23.60	28.40	42.60	35.51	39.65	43.74	41.32
2022	---	32.60	24.20	30.50	42.40	34.70	39.62	43.49	41.20

來源：財政部財政資訊中心（2023）、OECD（1998-1999; 2001-2019a; 2020-2021a; 2022b; 2023a）、World Bank（2023b）。

在過去近 35 年的時間，所得賦稅比降了約 10%，此正是整體稅制改革、將碳稅與所得稅等其他賦稅一併考慮下的結果，然可否如此做，除了每個國家各有不同的社會經濟條件及文化上對於賦稅擔負的認知與接受度外，更重要的是、是否因應碳稅的納入、已做好如此大規模賦稅調整的準備？而與其他不同群組國家的比較，亦可明顯的看出，OECD 整體平均低於其中又屬於 EU 的平均，又 OECD 中的 EU 成員國有繳碳稅之國家的平均賦稅比，更低於 EU 成員國中沒有繳交碳稅的國家。由此可見沒有課徵碳稅的國家，課予民眾相對高所得賦稅比例時，減碳所需的經費即不用額外再以碳稅的名目收取。因此，關鍵問題並非是以碳稅或碳費名目取得可減碳的經費，而如果考量以價制量，不論稱為費或是稅都可以達到相同目的，因為站在民眾立場費和稅一樣都是需要由口袋掏出費用；關鍵問題是民眾是否準備好接受在現有平均稅率下、再增加一相當比例的新稅目？

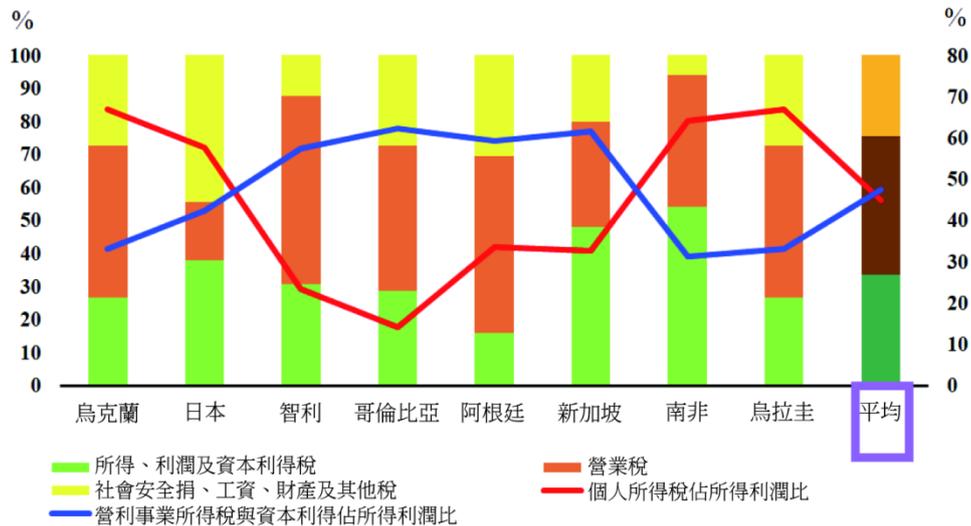
參、OECD、EU 或 G20 國家課徵國家層級碳稅、施行 ETS 及兩種政策均施行國家主要稅收佔比

一、個人所得稅與營利事業所得稅佔所得、利潤及資本利得稅比例與減碳政策之選擇

OECD（2023c）資料庫上是將一個國家的總稅收劃分所得、利潤及資本利得、社會安全捐、工資稅、財產稅、營業稅及其他（不涵蓋在前述五大稅目中的其他項目）等六大類，此一資料庫必然可收集到屬於 OECD 成員國之完整賦稅資料，而此一資料庫亦可收集部分 EU 成員國及 G20 國家賦稅資料。而其中所得、利潤及資本利得是涵蓋個人及事業兩大類，如將這些國家一樣劃分成課徵全國性碳稅、施行全國性 ETS 或同時施行碳稅及 ETS 三種不同類型國家的分群，進而由各分群中原本合併在所得、利潤及資本利得稅之金額，劃分為屬於個人的個人所得稅及與屬於企業的營利事業所得稅與資本利得稅，如此可以觀察屬於個人的所得稅及企業的所得稅比例在各國間的差異。為簡化此一觀察以能凸顯個人所得稅與企業所得稅在所得、利潤及資本利得各自所佔的比例，乃將社會安全捐、工資稅（諸

多國家這一部的稅收為零，基本上是以個人所得稅課徵了)及財產稅及其他稅收等合併，因此各國的稅收成為整併為「所得、利潤及資本利得」、「營業稅」及「社會安全捐、工資、財產及其他」三大類。前述第貳節分析所強調的是個人所得的賦稅比在課徵碳稅前後的變化，或是個人所得賦稅比高至一個程度，而迫使政府調降所得賦稅比、使得全國性碳稅得以引入。

而以下分析則可以進一步提供不同層面的觀察，表 7 顯示，僅課徵全國性碳稅國家平均的個人所得稅與營業稅與資本利得，佔 8 個國家的「所得、利潤及資本利得」比例約略相同，當然，各個國家在個人所得稅與營業稅的比例高低各不相同，比如烏克蘭、日本、南非及烏拉圭的「所得、利潤及資本利得」稅目中有近三分之二是來自個人所得稅，因而，這些國家如果藉由碳稅進行稅制改革，個人所得稅是可以調降的項目，反之，其他，如智利、哥倫比亞、阿根廷及新加坡等 4 國，碳稅的引入有相對大調整空間的是營業稅，由圖 6 更明顯可看出。因此，由這些更深入及細部的資料可看出，一般強調稅制改革不能僅



來源：OECD (2023c)。

註：主要三大賦稅佔總稅收比為左邊縱軸；個人及營利事業所得稅佔所得、利潤及資本利得稅之比例為右邊縱軸。

圖 6：僅課徵國家層級碳稅國家的主要三大賦稅佔總稅收比及個人與營利事業所得稅佔所得、利潤及資本利得稅之比例

表 7：OECD、EU 或 G20 僅課徵國家層級碳稅、ETS
或兩者皆採行國家及台灣各項稅收佔總稅收比¹

國家類型 ²	主要稅收平均佔比			所得、利潤及資本利得 稅收中個人所得及營 利事業所得平均佔比 ⁴	
	所得、利潤 及資本利得	營業稅	社會安全捐、 工資、財產 及其他 ³	個人所得	營利事業所得稅 與資本利得
僅課徵碳稅國家					
1. 烏克蘭 (2012, 2021)	26.51	46.12	27.37	66.82	33.18
2. 日本 (1980, 2021)	37.84	17.81	44.35	57.73	42.27
3. 智利 (1990, 2021)	30.80	56.99	12.21	23.31	57.47
4. 哥倫比亞 (1990, 2019)	28.69	44.02	27.30	14.19	62.28
5. 阿根廷 (1990, 2021)	15.90	53.51	30.59	33.57	59.19
6. 新加坡 (2000, 2020)	47.98	31.91	20.12	32.64	61.59
7. 南非 (1990, 2020)	54.08	39.98	5.94	64.07	31.32
8. 烏拉圭 (2012, 2020)	26.51	46.12	27.37	66.82	33.18
僅課徵碳稅平均	33.54	42.05	24.41	44.89	47.56
台灣 (2003, 2022)	46.34	38.38	15.29	53.21	46.79
僅施行 ETS 國家					
1. 奧地利 (1980, 2021)	27.82	29.61	42.57	80.22	16.08
2. 比利時 (1980, 2021)	37.28	25.65	37.07	82.67	17.23
3. 捷克 (1993, 2021)	22.87	32.26	44.86	51.41	48.59
4. 德國 (1980, 2021)	31.19	27.96	40.85	85.06	14.94
5. 希臘 (1980, 2021)	21.43	40.40	38.17	65.47	27.82
6. 匈牙利 (1991, 2021)	21.56	40.73	37.71	76.03	23.05
7. 義大利 (1980, 2021)	33.81	26.88	39.31	76.94	21.81
8. 立陶宛 (1995, 2017)	24.36	39.92	35.72	78.38	21.62
9. 馬爾他 (1999, 2021)	36.98	40.88	22.14	56.57	43.32
10. 斯洛伐克 (1995, 2021)	20.82	36.13	43.05	48.88	44.68
11. 保加利亞 (1999, 2021)	20.27	49.60	30.13	56.33	43.31
12. 紐西蘭 (1980, 2021)	59.93	33.88	6.19	74.81	19.47
13. 哈薩克 (1998, 2020)	41.17	44.56	14.27	20.68	79.32
14. 南韓 (1980, 2021)	29.08	40.28	30.64	51.95	44.34
15. 中國 (2007, 2020)	29.23	59.27	11.50	22.92	77.08
僅施行 ETS 平均	30.52	37.87	31.61	61.89	36.18

碳稅及 ETS 並行國家					
1. 芬蘭 (1980, 2021)	37.86	32.51	29.52	85.05	14.95
2. 波蘭 (1991, 2021)	22.39	36.12	41.49	67.75	32.25
3. 挪威 (1980, 2021)	41.08	32.64	26.21	62.93	37.07
4. 瑞典 (1980, 2021)	39.03	26.59	34.38	85.77	14.21
5. 丹麥 (1980, 2021)	61.04	33.90	5.06	86.88	8.72
6. 斯洛維尼亞 (1995, 2021)	19.07	36.71	44.22	76.55	22.69
7. 愛沙尼亞 (1995, 2021)	24.07	40.36	35.57	79.38	20.62
8. 拉脫維亞 (1980, 2021)	26.54	42.52	30.94	51.50	25.58
9. 列支頓士登 (1980, 2021)	28.29	28.82	42.89	71.11	28.89
10. 冰島 (1980, 2021)	37.60	45.28	17.13	85.53	10.52
11. 愛爾蘭 (1980, 2021)	40.82	38.14	21.04	78.96	21.04
12. 西班牙 (1980, 2021)	28.40	28.16	43.44	75.15	24.69
13. 法國 (1980, 2021)	20.79	27.28	51.93	73.37	26.50
14. 葡萄牙 (1980, 2021)	26.54	42.52	30.94	51.50	25.58
15. 盧森堡 (1980, 2021)	38.07	25.88	36.05	58.91	41.09
16. 荷蘭 (1980, 2021)	28.29	28.82	42.89	71.11	28.89
17. 瑞士 (1980, 2021)	45.58	21.58	32.84	73.95	18.98
18. 英國 (1980, 2021)	37.28	32.25	30.47	75.86	24.14
19. 墨西哥 (1980, 2021)	35.06	44.05	20.89	23.19	19.40
20. 加拿大 (1980, 2021)	47.11	25.93	26.97	77.73	20.27
碳稅及 ETS 併行國家平均	34.25	33.50	32.24	70.61	23.30
總 平 均	32.81	36.62	30.57	62.78	32.31

來源：OECD (2023c)。

註 1：所有賦稅佔比是國家旁所涵蓋的開始與最新年份的平均，最新年份是一個國家目前可得最完整的資料。至於資料由 1965 年開始的國家，統一取自 1980 年開始，理由如註 2。

註 2：表中國家旁刮號內年限標示為 (1980, 2021)，表示該國最早賦稅資料由 1965 年即有紀錄，除墨西哥賦稅資料最早正好為 1980 年開始之外。又其中僅施行 ETS 的國家尚有羅馬尼亞、克羅埃西亞及賽普勒斯，然這三個國家並沒有表中相關賦稅資料，因此僅施行 ETS 的國家數比實際少三個。

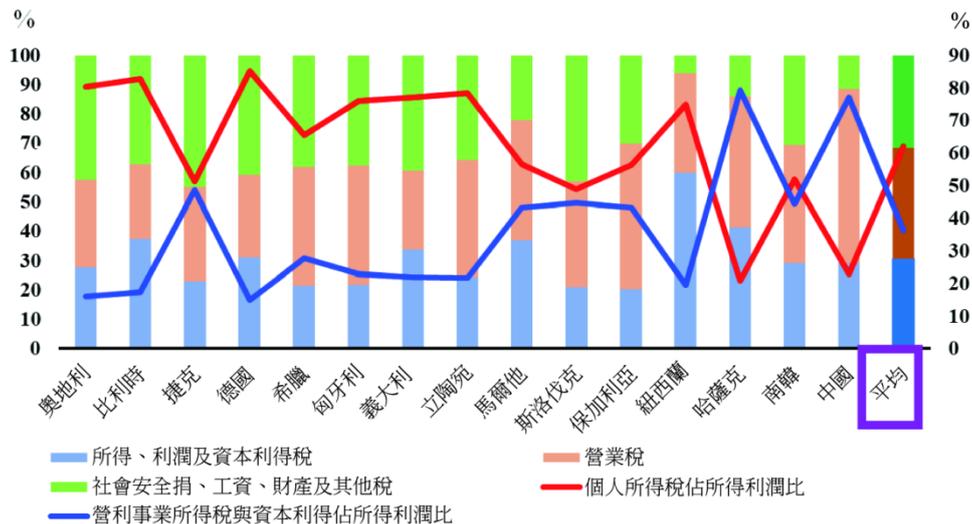
註 3：社會安全捐、工資、財產與其他賦稅，在 OECD 原始資料是分開四個項目，因能源與環境相關賦稅與此四項無關，故將其合併。

註 4：此一欄是特別觀察「所得、利潤與資本利得」中個人所得與營業所得稅的佔比，所平均之年份與註 1 相同。又個人所得與事業利潤佔比合計不為 100 者、表示原始資料中原本就有與個人所得與事業所得兩類無關又無法分類的項目。

觀察到「所得、利潤及資本利得」這一層級的稅目，因由此無法知道個人所得稅與營利事業所得稅的佔比與差異，因為不同佔比反應的是在課徵碳稅前，哪些族群面對相對大的賦稅壓力，如普遍都受到碳稅的課徵，有細部的資料才知碳稅課徵後如果有補償措施，方可確實掌握補貼對象。

至於表 7 中僅施行 ETS 的國家(絕大部分為 EU 國家)應該共有 18 個，

然因羅馬尼亞、克羅埃西亞及賽普勒斯，並沒有任何賦稅資料，因此僅施行 ETS 的國家數比實際少三個；此 15 個國家之中、除中國及哈薩克外，相當明顯的是這些國家的「所得、利潤及資本利得」稅目整體的平均又沒有僅課徵碳稅國家之平均高，而其中一半以上的比例均來自個人所得稅、甚而高達 85%，而企業的營利事業所得稅佔比相對低的情況下，當這些國家施行 ETS，可能會增加企業的成本、亦可能降低企業的所得，然在企業相對低的營利事業所得稅之佔比下，企業承受的壓力相對可能不高，或許這是 EU 國家有一半以上的國家僅施行 ETS 的原因，由圖 7 更可看出各國個人所得稅佔比與事業所得稅佔比的差異。至於表 7 中最後一類是課徵碳稅又施行 ETS 的國家，共有 20 個國家，其中 13 個均為 EU 國家，又部分個人所得與事業利潤佔比合計不為 100，因這些是原始資料中原本就有與個人所得與事業營利所得兩類無關卻又無法個別羅列的項目，然此並不影響此處所要分析及觀察個人與事業的所得在「所得、利潤及資本利得」稅目中佔比的大小關係。

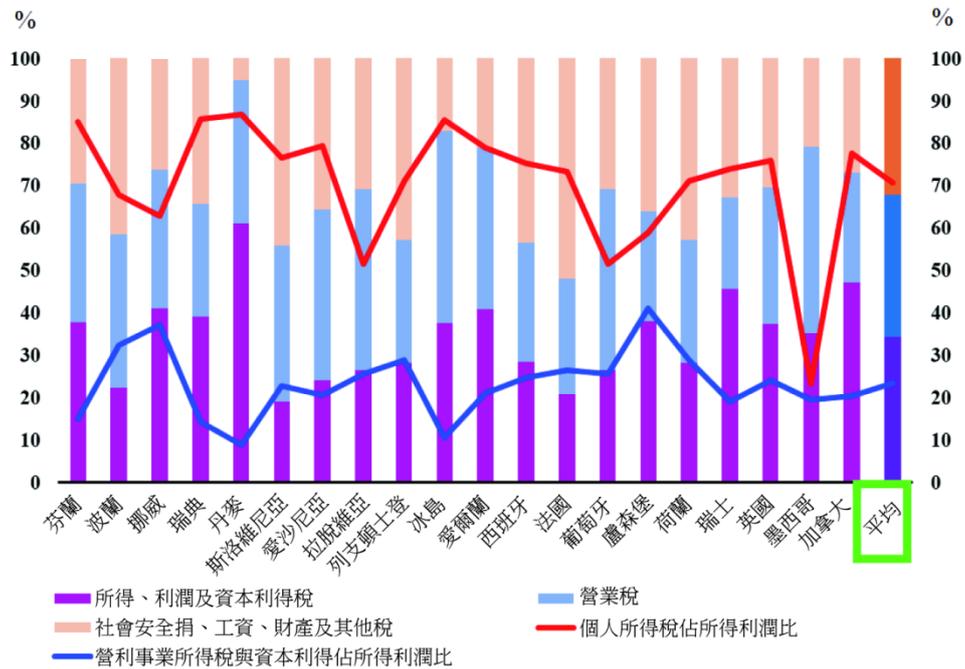


來源：OECD (2023c)。

註：主要三大賦稅佔總稅收比為左邊縱軸；個人及營利事業所得稅佔所得、利潤及資本利得比為右邊縱軸。

圖 7：僅施行國家層級 ETS 之國家主要三大賦稅佔總稅收比及個人與營利事業所得稅佔所得、利潤及資本利得稅之比例

由圖 8 清楚可看出，施行兩種減碳政策的國家，非常一致的呈現個人所得稅在整體「所得、利潤及資本利得」稅目中的佔比，比事業的營利所得稅為高的現象，其中有超過一半均為 EU 國家。又此可能也是這些國家因碳稅之課徵，而可以調降個人所得稅的原因，因這部分的稅收確實佔了「所得、利潤及資本利得」相當的比例，尤其是北歐幾個國家，也就是第貳節所述，在 EU ETS 尚未施行前即已有碳稅的國家，這些國家在施行碳稅前即是因個人所得稅率太高，而由此處的資料，更清楚可以看出，各國個人所得稅佔了「所得、利潤及資本利得」高達 70% 的比例。而以 EU 而言，2005 年再開始施行 ETS，ETS 的施行對象一般是對生產部門，因此影響的是事業單位，然事業單位的所得稅率平均為 23%、約僅有個人所得稅的三分之一，或許課徵碳稅又施行 ETS 的國家如此的稅制結構，是這些國



來源：OECD (2023c)。

註：主要三大賦稅佔總稅收比為左邊縱軸；個人及營利事業所得稅佔所得、利潤及資本利得稅比為右邊縱軸。

圖 8：同時施行國家層級 ETS 及碳稅之國家主要三大賦稅佔總稅收比及個人與營利事業所得稅佔所得、利潤及資本利得稅之比例

家以調降個人所得稅的稅制改革，讓個人接受可能所有部門都是課徵對象的碳稅，而再針對賦稅佔比相對低的企業施以 ETS，讓兩種政策得以並存的原因之一。

二、營業稅佔總稅收比及其中與能源環境相關項目稅收佔比

由於部分國家的碳稅是由原本的能源稅轉變而來，又或者碳稅是課徵在上游各種能源及燃料的使用，因此相當程度會影響一個國家營業稅收的變動，依前一小節將 OECD 各個國家所有稅收分成「所得、利潤及資本利得稅」、「營業稅」及「社會安全捐、工資、財產及其他稅收」等三大類 (OECD, 2023c)，可觀察並分析僅課徵碳稅、僅施行 ETS 或是碳稅及 ETS 均有施行的三類型國家營業稅的差異，並由中挑選出與能源或者更廣層面環境維護相關的稅收，以掌握相關國家與碳稅相關稅收的課徵處，又或者由各國營業稅的高低，得知各國將碳稅課徵在不同營業階段的可行性。由表 8 可看出，僅課徵碳稅的 8 個國家，營業稅佔總稅收平均為 42.06%，而僅施行 ETS 的 15 個國家之平均為 37.87%，而課徵碳稅及 ETS 均施行的 20 個國家的平均為 33.50%，而各國自開始執行相關減碳政策至最新年之營業稅佔總稅收的平均如表 8 所示，其中僅課徵碳稅之營業稅佔總稅收的平均比例相對比較高，這是因為營業稅中包括來自諸多就源徵收或是行為活動產生 GHG 所課徵的各式稅收。這些稅收在 OECD (2023c) 的資料基本上歸成兩大類，一為「對生產、消費及移轉之課稅」、另一為「對財貨消費及行為活動之課稅」，與能源、燃料、電力等生產、消費或是對應的活動所產生之 CO₂ 而課徵的稅。

相關國家營業稅項目中、僅有少數幾個國家就直接針對一般或是特定對象之 CO₂ 排放或是 GHG 排放量課徵稅，比如南非的機動車排放 CO₂ 稅 (CO₂ tax-motor vehicle emissions)、挪威的 CO₂ 稅 (CO₂ tax)、丹麥的 CO₂ 捐 (duty on CO₂)、西班牙的溫室效應稅 (tax greenhouse effect fluorinated)、盧森堡的 CO₂ 稅 (CO₂ tax)，或是由 CO₂ 憑證、許可買賣獲利所繳交的稅，如西班牙的溫室氣體排放交易稅 (greenhouse gas emission trading)、德國的 CO₂ 排放憑證 (CO₂ emission certificates) 及荷蘭的排放許可稅 (emission permits)。而即

表 8：OECD、EU 或 G20 課徵國家層級碳稅、ETS 或兩者皆採行
國家營業稅佔總稅收比及其中與能源境相關之稅收比

單位：%

各減碳政策類型國家	政策 施行年 ¹	佔總稅 收比率	營業稅佔總稅收比及其中與能源環境相關項目稅收佔比			
			未施行任何 減碳政策、 能源環境相 關稅收佔營 業稅比 ¹	施行第一種 減碳政策、 能源環境相 關稅收佔營 業稅比	施行第二種 減碳政策、 能源環境相 關稅收佔營 業稅比 ²	各國能源環 境相關稅收 佔營業稅收 比之平均 ³
僅課碳稅國家						
1. 烏克蘭 (2012, 2021) ⁴	2011	46.12	---	7.57	n/a	7.57
2. 日本 (1980, 2021)	2012	17.81	23.56	14.29	n/a	21.36
3. 智利 (1990, 2021)	2017	56.99	9.10	8.90	n/a	8.90
4. 哥倫比亞 (1990, 2019)	2017	44.02	7.46	4.08	n/a	7.12
5. 阿根廷 (1990, 2021)	2018	53.51	8.93	5.23	n/a	8.47
6. 新加坡 (2000, 2020)	2019	31.91	2.44	4.99	n/a	2.68
7. 南非 (1990, 2020)	2019	39.98	5.92	15.23	n/a	6.52
8. 烏拉圭 (2012, 2020)	2022	46.12	9.39	---	n/a	9.39
僅課徵碳稅之平均³		42.06	9.54	8.61	n.a	9.00
台灣 (2003, 2022)		38.38	n/a	n/a	n/a	n/a
僅施行 ETS 國家⁴						
1. 奧地利 (1980, 2021)	2005	29.61	12.23	11.32	n/a	12.65
2. 比利時 (1980, 2021)	2005	25.65	15.89	15.92	n/a	15.90
3. 捷克 (1993, 2021)	2005	32.26	1.64	2.61	n/a	2.21
4. 德國 (1980, 2021)	2005	27.96	17.47	16.20	n/a	16.95
5. 希臘 (1980, 2021)	2005	40.40	15.52	12.92	n/a	14.47
6. 匈牙利 (1991, 2021)	2005	40.73	18.55	13.74	n/a	15.91
7. 義大利 (1980, 2021)	2005	26.88	21.68	18.67	n/a	20.46
8. 立陶宛 (1995, 2017)	2005	39.92	14.40	14.97	n.a	14.72
9. 馬爾他 (1999, 2021)	2005	40.88	10.83	10.14	n/a	10.32
10. 斯洛伐克 (1995, 2021)	2005	36.13	15.35	13.71	n/a	14.32
11. 保加利亞 (1999, 2021)	2005	49.60	18.02	15.32	n/a	16.03
12. 紐西蘭 (1980, 2021)	2008	33.88	10.10	3.47	n/a	7.89
13. 哈薩克 (1998, 2020)	2013	44.56	18.93	15.63	n/a	17.78
14. 南韓 (1980, 2021)	2015	40.28	8.95	11.70	n/a	9.41
15. 中國 (2007, 2020)	2021	59.27	0.05	---	n/a	0.05
僅施行 ETS 之平均³		37.87	13.31	12.51	n/a	12.60

碳稅及 ETS 並行國家 ⁵						
1. 芬蘭 (1980, 2021)	1990, 2005	32.51	10.35	13.46	13.55	12.76
2. 波蘭 (1991, 2021)	1990, 2005	36.12	---	10.40	15.40	13.14
3. 挪威 (1980, 2021)	1991, 2005	32.64	17.92	12.84	6.17	11.47
4. 瑞典 (1980, 2021)	1992, 2005	26.59	19.21	18.55	14.09	16.90
5. 丹麥 (1980, 2021)	1992, 2005	33.90	9.43	15.71	13.69	13.54
6. 斯洛維尼亞 (1995, 2021)	1996, 2005	36.71	0.45	13.05	21.19	17.71
7. 愛沙尼亞 (1995, 2021)	2000, 2005	40.36	10.33	14.62	18.94	16.55
8. 拉脫維亞 (1980, 2021)	2004, 2005	42.52	16.98	19.66	16.80	16.96
9. 列支頓士登 (1980, 2021)	2005, 2008	28.82	---	---	---	0.00
10. 冰島 (1980, 2021)	2005, 2010	45.28	---	---	---	0.00
11. 愛爾蘭 (1980, 2021)	2005, 2010	38.14	---	---	---	0.00
12. 西班牙 (1980, 2021)	2005, 2014	28.16	13.38	16.93	15.92	14.63
13. 法國 (1980, 2021)	2005, 2014	27.28	1.95	3.16	4.67	2.72
14. 葡萄牙 (1980, 2021)	2005, 2015	42.52	18.77	13.82	12.78	16.59
15. 盧森堡 (1980, 2021)	2005, 2021	25.88	23.82	19.78	14.14	22.05
16. 荷蘭 (1980, 2021)	2005, 2021	28.82	12.11	16.63	14.50	13.51
17. 瑞士 (1980, 2021)	2005, 2008	21.58	18.26	---	17.02	17.85
18. 英國 (1980, 2021)	2013, 2021	32.25	18.41	17.15	13.55	17.13
19. 墨西哥 (1980, 2021)	2014, 2020	44.05	0.08	0.43	0.51	0.15
20. 加拿大 (1980, 2021)	2019, 2019	25.93	11.24	---	8.52	11.04
碳稅及 ETS 併行之平均³		33.50	10.67	11.46	11.07	11.74

來源：OECD (2023c)、中華民國財政部 (2023)。

註 1：有無減碳政策是以「政策施行年下」年份為區隔。「未施行任何減碳及能源環境相關稅收政策」是指資料開始年至第一個減碳政策施行前一年的平均，對於僅課徵碳稅及僅施行 ETS 的國家，資料開始年如比國家欄位旁所列之第一個年份更晚，則開始年則為該年份。

註 2：「施行第一種減碳及能源環境相關稅收政策」部分國家可能先課徵碳稅、再施行 ETS，部分國家則相反。而對應政策施行年為「政策施行年」對應之年份。

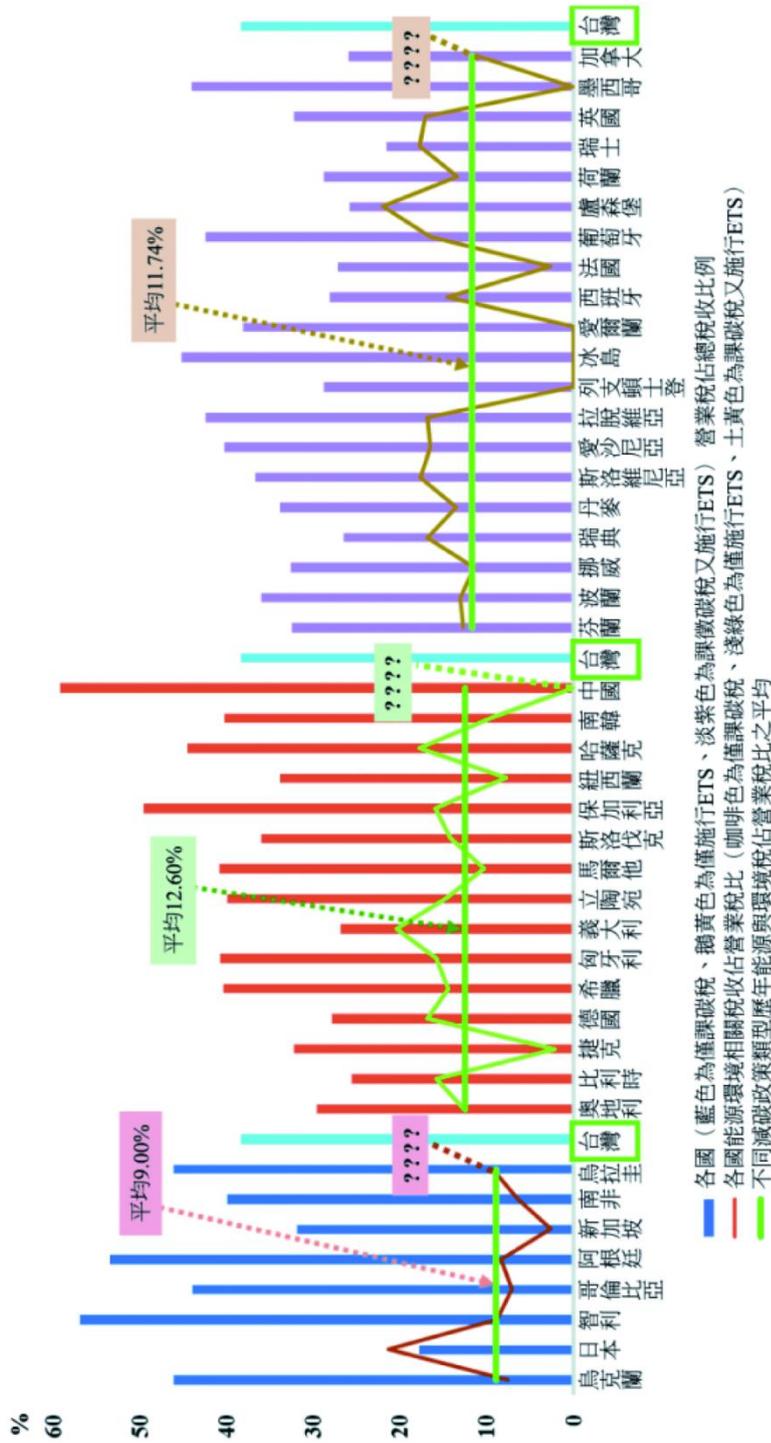
註 3：各階段平均是以各國有第一種或第二種政策方計入國家數，亦即表中標示為「---」者、算平均百分比時除以國家數時則不計入這些國家。

註 4：烏克蘭自 2011 年、而烏拉圭自 2022 年開始課徵碳稅，然前者所有賦稅資料自 2012 才開始有紀錄，因而無法計算沒有碳稅政策前的相關比例；反之，烏拉圭最新資料為 2021 年，故無法計算碳稅政策施行後的與能源環境相關稅收之比例。波蘭碳稅自 1990 年開始課徵，然其最早資料是由 1991 年開始，因此，無法呈現完全無減碳政策時的相關結果。又奧地利及德國除參與 EU ETS 外，尚分別於 2022 年及 2021 年國內施行補強 EU ETS 的 ETS，因此，最後結果是兩個 ETS 均施行的成果。中國因 2021 方施行全國性 ETS，而可取得之最新賦稅資料為 2020 年，所以無法分有無減碳政策下的能源環境稅收佔比。

註 5：瑞士於 2008 年及加拿大於 2019 年同年施行碳稅及 ETS，因此，未計算一個政策下的結果，而直接計算兩個政策下的結果。而英國施行第一種政策是 EU ETS，而兩種政策除英國國內的碳稅外，由 2013 至 2020 年英國脫歐前則是 EU ETS，而自 2021 年起英國自行成立 ETS，因而該平均的其中一個政策是橫跨 EU ETS、另一個為 UK ETS。至於列支頓士登、冰島及愛爾蘭營業稅收中沒有與能源及環境相關的項目，故結果為 0.00。

便同是對 CO₂ 課稅，未必每個國家都直接用稅 (tax) 之名，有稱為比較中性的 duty，更多稱為消費稅 (excise)，就英文字而言，excise 比 tax 看起來相對緩和、不激怒受課徵者。表 8 中羅列僅課徵碳稅、僅施行 ETS 或是兩種政策均施行之國家，各國與潛在可能產生 GHG 的各式能源之營業稅項目及其佔總稅收比例，整理如附表 3、附表 4 及附表 5。而此三個附表所涵蓋的營業稅項目除列出與能源直接間接相關的生產、消費或各式行為活動外，尚包括更廣義與環境保護、各種污染改善的課稅與各式自然資源使用的稅收，針對僅課徵碳稅的國家、僅施行 ETS 的國家，及兩類政策均施行的國家，分別計算涵蓋能源環境相關稅收的營業稅。在這三種類型國家施行一個政策（如開始課徵碳稅、開始施行 ETS）或兩個政策時（如兩種政策均施行的國家、不論是先課徵碳稅再施行 ETS、或是先採行 ETS 再課徵碳稅），營業稅中與能源與環境相關之稅收佔營業稅的比率。平均而言。對於僅課徵碳稅的國家，各國能源與環境相關稅收佔營業稅的比例為 9%，而僅施行 ETS 的國家此依比例則為 12.60%，至於兩種政策均施行的國家，平均有 11.74% 的營業稅直接間接與能源之生產、消費或任何會產生 GHG 活動有關。亦即整體而言，所有國家中，營業稅中約有四分之一至三分之一是來自與 GHG 排放有關。

由表 8 可看出，前兩類型國家因僅施行一種政策，因此，營業稅中沒有施行第二種政策下之能源及環境稅收之佔比，而施行減碳政策與未施行任何減碳政策是以國家名欄位中的「政策施行年」下所標示的年份為劃分，比較有無施行碳稅政策時、能源與環境相關稅收佔營業稅比的差異，而施行第一種政策（就前兩類型國家而言，僅有一種政策）下，能源與環境相關稅收佔營業稅之比，似乎未必比未施行能源稅時之佔比高，這是因為可能涵蓋的國家數不同，各國因施行政策的年份不同，所以並非是完全在相同的基礎上計算。又施行兩種減碳政策的國家，且施行兩個政策下的能源與環境相關稅收佔營業稅比，未亦未必比僅施行一個政策時高，理由與前述相同，此外更重要的是，此處假設減碳的負擔會呈現在營業稅中。即便沒有預期中的佔比變化，然掌握各國目前已有之全國性碳稅或 ETS 國家的能源或環境相關稅收的比例，可得知既有的賦稅負擔下，尚可承受多少與能源甚而環境相關的賦稅。



來源：OECD (2023c)、中華民國財政部 (2023)。

圖 9：僅課徵碳稅、僅施行 ETS 或兩種減碳政策均施行國家之營業稅佔總稅收比及能源環境稅佔營業稅比

另由表 8 可知。就台灣而言，2003-2022 年平均的營業稅佔整體稅收比為 38.38%，比前述僅課徵碳稅國家的 42.06% 稍低，然均比其他僅施行 ETS 的 38.87%、甚而兩類政策都有施行國家之平均的 33.50% 為高，然已施行 ETS 及採行兩種政策國家目前平均之營業稅是已涵蓋了附表 3、附表 4 及附表 5 各種與能源使用相關之稅收，台灣的營業稅是否尚有納入碳稅或是直接間接與能源、各式燃料使用而衍生之稅收的空間，是值得深思與探討的課題。最後，前述採行各類型減碳政策國家群組中各國的營業稅佔其整體稅收比例的變動，將採行不同減碳類型國家，進行各國之能源及環境相關稅收佔營業稅比的比較，並將每一群組國家由資料起始年至資料最新年之能源與環境相關稅收佔營業稅的平均，一併呈現於圖 9 中以能有全貌的對照與比較。

肆、採行不同減碳政策類型國家於不同階段之 GHG 排放減量效果

一、各國在不同階段與有無碳稅或（及）ETS 政策之 GHG 排放變動率比較

過去一些研究以模擬方式 GHG 得知採行不同減碳政策國家的減碳效果，模擬一則可在減碳政策規劃所定的假設條件下，以事先掌握政策制訂可能的 GHG 排放減量效果，確認政策制訂的合理性及效果，比如受課徵者對所訂碳費（稅）率高低之反應，如此則影響在特訂費（稅）率下的 GHG 之排放減量，並隨碳稅而來的碳費（稅）收入；因此模擬一般是在政策正式上路前對減量效果的事先掌握。而政策上路後的事後檢視，雖可比較明確可以得知 GHG 排放量在政策施行前後的變動量，然此一實際變動量是否來自所施行減碳政策的效果，基本上也難以認定，因事後減量除了受減碳政策影響外，尚受諸多其他因素的影響，比如景氣的好壞、產業的發展情境或與其他政策的交互影響，這些直接間接也可能影響 GHG 的排放量。有鑑於此，事前的模擬是在假設下的結果、而事後的成果也難以完全確定是來自政策下的效果。

既然如此，本節乃將僅施行全國性碳稅國家、僅施行全國性 ETS 國家

及同時施行全國性碳稅及 ETS 三大類國家，觀察各自之 GHG 排放量由最早有紀錄的 1990 年開始，至最新的 2022 年，就僅課徵全國性碳稅的國家而言，約略劃分成 1990 年至 2005 年，《京都議定書》生效年之前即課徵碳稅，2005 年至碳稅開徵前一年及碳稅起徵年至最新 2022 年等不同階段之 GHG 排放量變動率。而就僅施行全國性 ETS 的國家，則劃分成 1990 年至 2004 年參與 EU ETS (2005 年起)、2005 年開始參與 EU ETS 至 2015 年《巴黎協議》前、2005 年至 2018 年或之前課徵碳稅或參與 EU ETS 及開始參與 EU ETS 至最新 2022 年之 GHG 排放之變動率。對於施行全國性碳稅或 ETS 這兩類型的國家，除觀察前述各階段的 GHG 排放量在各階段間之間的變動率外，主要是觀察完全沒有碳稅或完全未參與任何 ETS，及開始課徵碳稅或是開始施行 ETS 至 2022 年之 GHG 排放變動率的比較。至於同時施行全國性碳稅與 ETS 的國家，因採行兩種政策，因此可劃分比較多階段觀察，首先是 1990 年至尚無碳稅或 ETS 施行前、進而則是 2004 年至 2005 年前參與 EU ETS、2005 年至 2018 年或之前課徵碳稅或參與 EU ETS，而這一類型國家，因採行兩種政策，所以可比較第一個政策之施行（對有些國家是先課徵碳稅、對另一些

表 9：課徵國家層級碳稅國家在不同階段 GHG 排放量變動率

單位：%

國 家 ¹	(1) 1990 年至 2005 年之前 課徵碳稅之 GHG 排放量 變動率	(2) 2005 年至開徵碳稅前 一年之 GHG 排放量 變動率	(3) 碳稅起徵年至最新 2022 年之 GHG 排放量變動 率 ²
1. 烏克蘭 (2011)	-52.26	-10.91	-33.33
2. 日 本 (2012)	6.39	-1.01	-10.06
3. 智 利 (2017)	59.65	32.61	1.61
4. 哥倫比亞 (2017)	15.27	25.81	3.74
5. 阿根廷 (2018)	33.71	13.41	-1.00
6. 新加坡 (2019)	55.88	39.22	0.00
7. 南 非 (2019)	32.75	6.30	0.00
8. 烏拉圭 (2022)	28.57	5.41	0.00

來源：各階段 GHG 排放量本文計算自 World Bank (2023b)、及 Crippa 等人 (2021)。

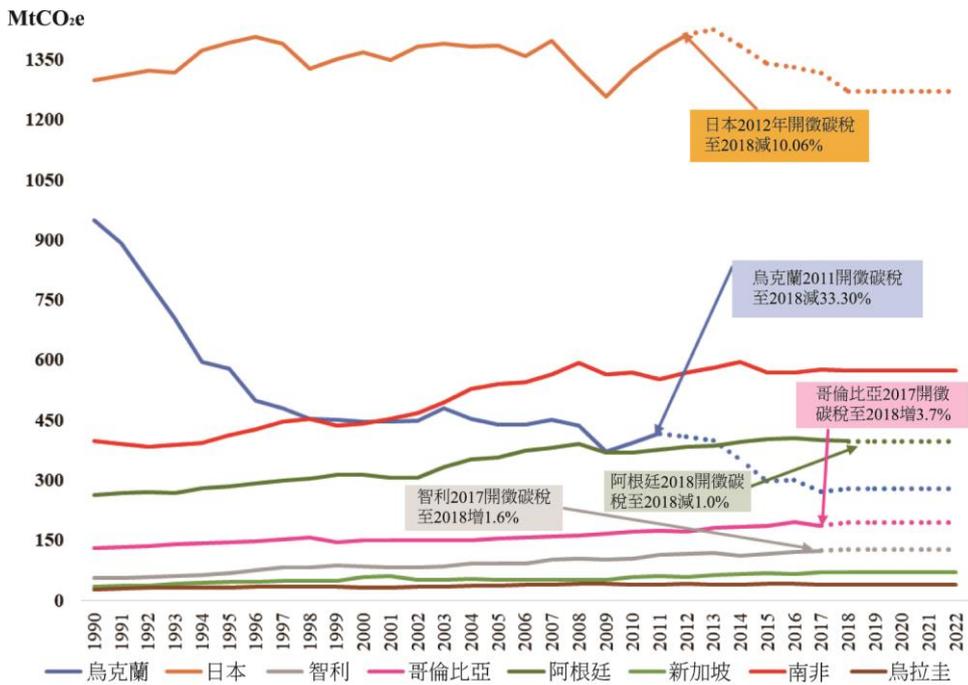
註 1：國家旁括號內為各國開始課徵碳稅的起始年。

註 2：各國碳稅之起徵年各不相同、(3)GHG 排放變動率即是各國旁的年份至 2022 年 GHG 的增減變動率。

註 3：新加坡、南非及烏拉圭碳稅起徵年均在 2018 年之後，目前 World Bank 所用的 Crippa 等人 (2021) 比較確定的 GHG 排放量資料至 2018 年，所以對此三個國家 (3) 碳稅起徵年至最新 2022 年之 GHG 排放量變動率均為 0.00。

國家則先施行 ETS) 至 2022 年與完全沒有政策時 GHG 排放變動率之差異，另一則可比較同時施行碳稅及 ETS 至 2022 年與完全沒有政策時 GHG 排放變動率之比較。

相關國家的賦稅資料最早期由 1965 年開始，然部分國家的資料並非由 1965 年開始，對於由 1965 年即有賦稅資料的國家，則選擇由 1980 年觀察起，而 GHG 排放量資料最早則由 1990 年開始，而最早施行碳稅的國家(芬蘭)是由 1990 年開始，因此觀察碳稅施行前 10 年的稅制結構，及對應的 GHG 排放量，應足以掌握碳稅課徵前國家稅制背景對採行碳稅政策的誘發，及相關政策採行後 GHG 排放量的變動。課徵國家層級碳稅的國家各階段 GHG 變動之比例計算如表 9，而各國歷年詳細 GHG 排放量如附表 6 所呈現，表 9 的結果即是由附表 6 計算而得到，圖 10 則呈現課徵碳稅國家自有 GHG 記錄以來，

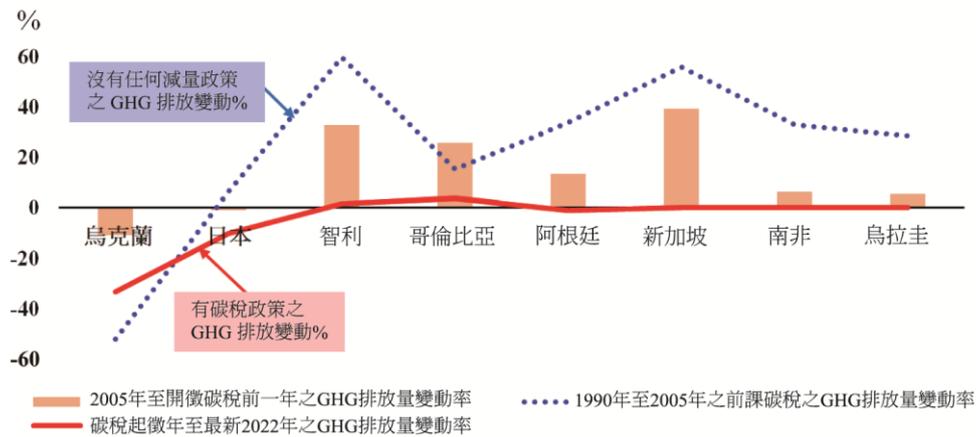


來源：World Bank (2023b)、及 Crippa 等人 (2021)。

註：新加坡、南非及烏拉圭等國碳稅課徵年在 2018 年之後，此後各年 GHG 之排放量在 World Bank (2023b) 最新的紀錄一律採 2018 之排放量，故無法觀察這些國家在碳稅開徵後 GHG 的增減變動率。

圖 10：有國家層級碳稅國家自 1990 年至 2022 年
及其中碳稅課徵後 GHG 排放量之變動趨勢

特別標示出各國開始課徵碳稅只目前最新資料的 GHG 排放變動趨勢。由表 9 可看出，就課全國性碳稅的國家而言，自全國性碳稅課徵以來，烏克蘭減少的 GHG 百分比最高，達 33.33%；日本的碳稅稅率屬於相對的低，然自 2012 年課徵碳稅至世界銀行在 *World Bank Dashboard* 上 (World Bank, 2023b) 所收錄的 2018 最新 GHG 排放資料亦降低了 10% 左右，雖然碳稅之「價格」所發揮的效果可能不高，然其預算效果所發揮的作用或許相當程度發揮了一定程度的作用。哥倫比亞與智利課徵碳稅的時間不長，至最新資料尚呈現出增加的狀態，而其他如新加坡、南非與烏拉圭則尚未見 GHG 的增減變動，圖 11 則是各國無課徵碳稅 GHG 的變動率與有課徵碳稅 GHG 變動率在各國間的比較。



來源：World Bank (2023b)、及 Crippa 等人 (2021)。

圖 11：課徵國家層級碳稅國家各階段及碳稅課徵後 GHG 排放量變動率比較

至於僅施行全國性的 ETS 的 15 個國家，在前述各階段的劃分下，GHG 排放量取自附表 7，而其增減變動率計算如表 10 所示，各國在各階段 GHG 排放量的增減變動率差異極大，由國家 1 的奧地利至國家 13 的立陶宛，都是屬於 EU 的成員國，因此，在 EU ETS 市場成立後，即是其中的交易國，由 (2) 一欄可看出，除立陶宛之外，其他 12 個 EU ETS 成員國，自 2005 年參與 EU ETS 交易後至 2016《巴黎協議》正式生效後，GHG 即有顯著的下降，至於非屬於 EU 成員國的哈薩克、南韓及中國，因為執行 ETS 的時間

表 10：施行國家層級 ETS 或參與 EU ETS 國家
在各階段 GHG 排放量變動率

單位：%

國 家 ¹	(1)	(2)	(3)	(4)
	1990 年至 2004 年 參與 EU ETS 之 GHG 排放變動率	2005 年開始參與 EU ETS 至 2015 年 巴黎協議前 GHG 排放變動率	2016 年巴黎協議 生效至 2022 年之 GHG 排放變動率	開始參與 EU ETS 至最新 2022 年之 GHG 排放變動率 ²
1. 奧地利 (2005, 2022)	19.51	-13.27	0.00	-13.27
2. 比利時 (2005)	6.94	-10.74	-0.76	-12.08
3. 賽浦路斯 (2005)	80.00	-11.11	0.00	0.00
4. 捷 克 (2005)	-20.62	-12.08	-0.76	-12.05
5. 德 國 (2005, 2021)	-17.89	-7.71	-4.38	-11.36
6. 希 臘 (2005)	23.76	-27.34	-1.08	-28.12
7. 匈 牙 利 (2005)	-15.63	-18.99	3.08	-15.19
8. 義 大 利 (2005)	9.98	-26.20	-2.11	-28.42
9. 立陶宛 (2005)	-55.32	9.09	0.00	9.09
10.馬爾他 (2005)	0.00	-33.33	0.00	-33.33
11.斯洛伐克 (2005)	-29.73	-13.46	4.35	-7.69
12.保加利亞 (2007)	-37.86	-3.08	0.00	-7.69
13.羅馬尼亞 (2007)	-40.98	-18.44	4.39	-15.60
14.紐西蘭 (2008)	26.47	-1.16	0.00	0.00
15.克羅埃西亞 (2013)	-8.82	-16.13	-3.70	-16.13
16.哈薩克 (2013)	-34.68	46.86	1.94	53.57
17.南 韓 (2015)	79.81	23.28	3.69	30.69
18.中 國 (2021)	91.56	58.30	4.29	64.16

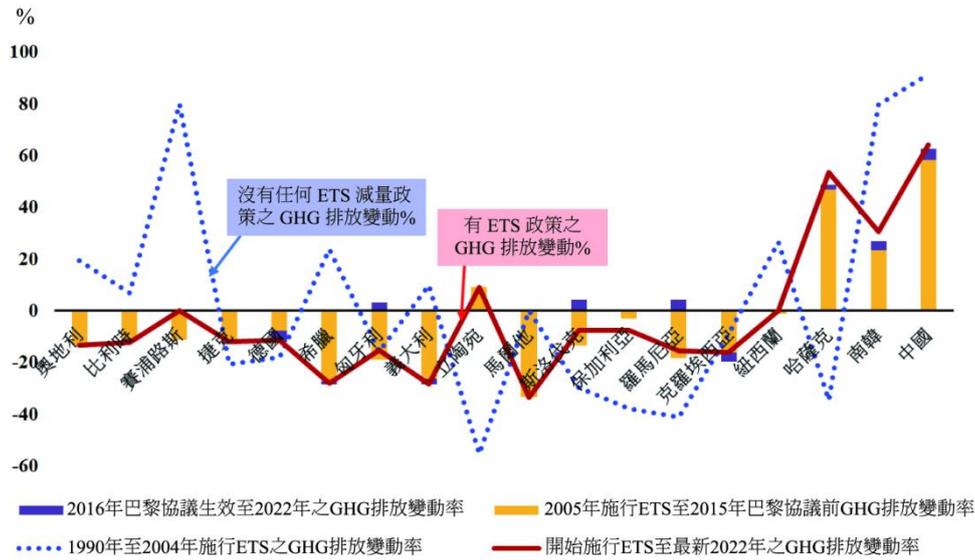
來源：紐西蘭、哈薩克、南韓及中國，各階段 GHG 排放量計算自 World Bank (2023b)、及 Crippa 等人 (2021)；其他 EU 國家 GHG 排放量則計算自 EEA (2023)。

註 1：國家旁括號內的數字為該國開始施行 ETS 的起始年，其中奧地利及德國除參與 EU 之 ETS 外，尚有自己國內的 ETS，故此二國因參與或施行兩種 ETS，因此，兩個年份是分別代表不同 ETS 的年份。

註 2：各國開始施行 ETS 年各不相同、(4) GHG 排放變動率即是國家旁的第一個年份至 2022 年。

很短，所以尚難以看出 GHG 減量的成效。而如果比較所有施行 ETS 的國家，無參與 ETS 的 GHG 排放變動率及有參與 ETS 之 GHG 排放變動率的比較，呈現如圖 12 所示，因參與 ETS 而致 GHG 減量相對顯著的幾個國家為希臘、匈牙利、義大利、馬爾他及羅馬尼亞等國。

最後則是碳稅及 ETS 兩種政策均有採行的國家，此一情況相對複雜，要得知各政策下 GHG 排放量的變動，必須將兩政策針對同一對象之 GHG 的覆蓋量刪除，以避免低估兩個政策均施行之國家的 GHG 排放減量。在最



來源：World Bank (2023b)、及 Crippa 等人 (2021)。

圖 12：施行國家層級 ETS 或參與 EU ETS 國家
在各階段 GHG 排放量變動率之比較

新的 World Bank (2023b) 資料庫中，僅 2021 及 2022 年的部分國家有列出兩種政策的 GHG 覆蓋量的重疊比例之年份，這些國家分別為 EU 國家之丹麥的碳稅覆蓋量有 13% 與 ETS 重疊，愛沙尼亞則有 83% 的重疊、芬蘭則有 37% 的重疊、法國有 11% 的重疊、冰島有 1% 的重疊；愛爾蘭有 11% 的重疊、挪威則有 43% 的重疊，至於荷蘭碳稅覆蓋量在 2021 則有 90% 重疊、2022 則由 85% 為重疊；至於非 EU 國家的墨西哥之碳稅覆蓋量有 58% 與 ETS 重疊、英國則有 100% 重疊，因而，表中兩種政策全國覆蓋量有重疊部分已扣除。至於其他國家及前述這些國家 2020 年之前並未提供兩種政策 GHG 之覆蓋量部分，兩種政策總 GHG 覆蓋量則為兩種政策覆蓋量的合計，如此，兩政策的全國覆蓋量或有高估的可能。

此外，兩種政策施行都有施行的國家，一般而言有先後順序，因此劃分的階段比較多，而各階段 GHG 排放量取自附表 8 計算其變動率如表 11，而其中觀察的重點仍可以是第一個政策施行至資料最新年之 GHG 的變動率，進而再觀察兩個政策並存時，至資料最新年 GHG 排放量的變動率，前

表 11：施行國家層級碳稅及 ETS 或參與 EU ETS 國家在各階段 GHG 排放量變動率¹

單位：%

國家或 EU ²	(1) 1990 年至碳稅或 ETS 施行前無政策時 GHG 排放量變動率	(2) 2004-2005 年前參與 EU ETS 之 GHG 排放量變動率	(3) 2005-2018 年或之前課稅或參與 EU ETS 之 GHG 排放量	(4) 第一個政策施行至 2022 年之 GHG 排放變動率 ³	(5) 碳稅及 ETS 二政策並存至 2022 年之 GHG 排放量變動 ⁴
EU ETS 中個別國家及 EU					
1. 芬 蘭 (1990; 2005)	---	21.45	-13.63	-9.88	-13.63
2. 波 蘭 (1990; 2005)	---	-17.93	1.31	-16.63	1.31
3. 挪 威 (1991; 2005)	---	26.22	-1.66	19.33	-1.66
4. 瑞 典 (1991; 2005)	---	2.40	-21.41	-18.54	-21.41
5. 丹 麥 (1992; 2005)	15.06	-5.07	-27.22	-34.40	-27.22
6. 斯洛維尼亞 (1996; 2005)	-7.86	10.09	-15.64	-5.96	-15.64
7. 愛沙尼亞 (2000; 2005)	-51.10	12.38	8.66	24.25	8.66
8. 拉脫維亞 (2004; 2005)	-58.78	3.42	4.13	7.69	4.13
9. 愛爾蘭 (2010; 2005)	28.94	---	-9.57	-10.11	0.75
10. 西班牙 (2014; 2005)	47.80	---	-25.14	-23.14	3.37
11. 法 國 (2014; 2005)	-1.25	---	-10.66	-17.25	-0.33
12. 葡萄牙 (2015; 2005)	38.49	---	-23.21	-16.75	2.50
13. 列支頓士登 (2008; 2008)	-1.47	---	-1.78	-13.38	-13.38
14. 冰 島 (2010; 2013)	11.11	---	2.00	0.00	2.04
15. 盧森堡 (2021; 2005)	1.57	---	---	-19.85	0.00
16. 荷 蘭 (2021; 2005)	-2.01	---	---	-8.53	0.00
17. EU 30 國 (1990; 2021) ⁵	---	-5.55	-14.93	-20.21	-14.93
非 EU ETS 國家					
18. 瑞 士 (2008; 2008)	-1.47	---	-1.78	-13.38	-13.38
19. 英 國 (2013; 2005, 2021)	-10.20	---	-15.75	-32.11	-17.37
20. 墨西哥 (2014; 2020)	72.73	---	10.90	3.38	0.00
21. 加拿大 (2019; 2019)	29.19	---	0.00	0.00	0.00

來源：參與 EU ETS 交易國之 EU 國家及冰島、挪威與列支頓士登等共 30 國，其 GHG 交易量取自 EEA (2023)，而英國原為 EU 國家，故在 EEA 上均有英國 GHG 交易量資料，因此，表中英國 ETS 之 GHG 交易量資料則來自 EEA (2023)；其他非 EU 國家的瑞士、墨西哥及加拿大的 ETS 交易量則由 World Bank (2023b)、及 Crippa 等人 (2021) 計算而得。

註 1：表中標示為「---」表示該國在該階段無相關 GHG 變動率，而為「0.00」者，除冰島因該階段前後年之 GHG 排放量均相同，所以 GHG 變動率為 0.00 外，其他均是碳稅或是 ETS 政策開始期間均在 2018 之後，因 2019-2022 年的 GHG 排放量在 World Bank (2023b) 設定為與 2018 年相同。

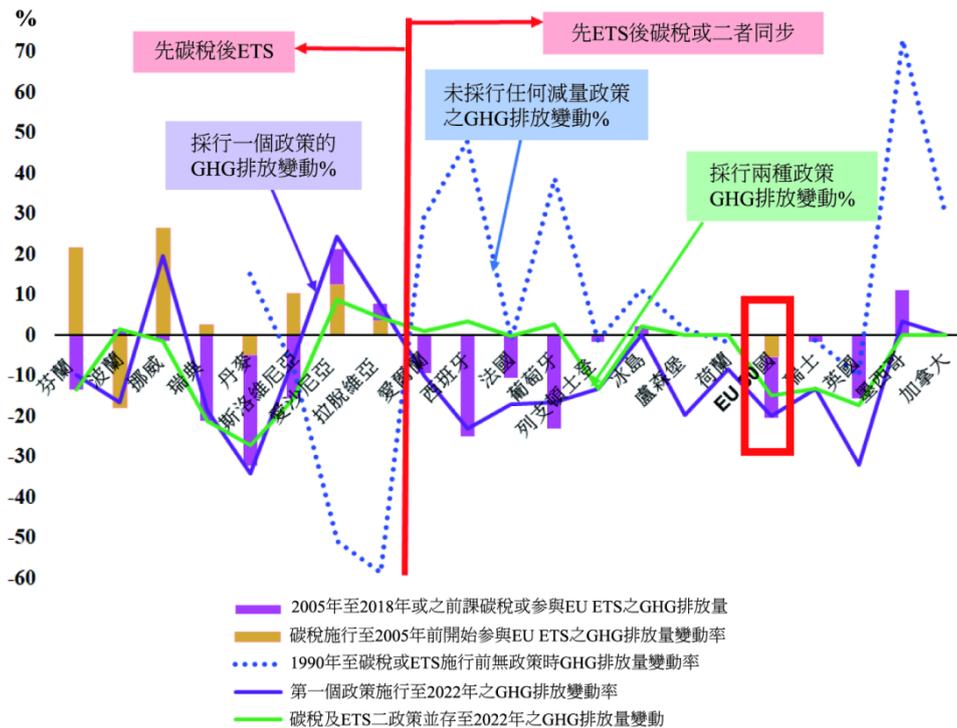
註 2：國家旁括號內的第一個數字為課徵碳稅的起始年，第二個及第三個為開始施行不同 ETS 的起始年份，英國在 2020 年前均在 EU ETS 上交易，2021 年則有英國自己的 ETS。

註 3：(4) 中第一個政策施行至 2022 年 GHG 排放之變動率即是國家或 EU 旁括號內第一個年份之政策，可能為碳稅、亦可能為 ETS。

註 4：(5) 則為兩個政策並存至 2022 年，然各國兩政策並行之起始年各不相同。

註 5：EU 個別國家，由 1990 年起即陸續有國家起徵碳稅，因此無法觀察 EU 完全沒有任何減碳政策下 GHG 排放之變動率。又如要計算每增加一個國家 GHG 排放之變動率則太繁瑣，此處僅計算表所列的各階段及項目的 GHG 排放變動率。

者僅有愛沙尼亞、拉脫維亞及墨西哥的 GHG 排放量不因參與 ETS 而有所減少，而各國碳稅與 ETS 一併執行的年份並不相同，因此，至資料最新年的 GHG 排放減量所經過的年數也不相同，然由個別國家觀察，就參與 EU ETS 的國家部分，諸多國家並未因執行了兩種政策而使 GHG 排放量有更顯著的降低，如先碳稅後 ETS 的國家為波蘭與丹麥；而先 ETS 後碳稅國家如西班牙、法國、葡萄牙、列支登士頓及冰島等，如此也使得參與 EU ETS 交易的 30 個國家中，同時有施行碳稅及 ETS 的國家整體而言，僅施行碳稅或 ETS 時的 GHG 排放量減少 20.21%，而兩種政策均施行下，GHG 雖仍有減少，然減少的幅度反而降低，僅降低 14.93%。由此顯示，先施行 ETS 又增加碳稅並無助於 GHG 的減少，因為，ETS 如能有效控制 GHG 的排放量，再課徵碳稅似顯多餘，除非兩個政策施行的對象完全不重疊，且能確定一種



來源：World Bank (2023b)、及 Crippa 等人 (2021)。

圖 13：施行國家層級碳稅及 ETS 或參與 EU ETS 國家在各階段 GHG 排放量變動率比較

減碳政策對於受管制對象所增加的負擔，不會以任形式移轉給其他不是政策的受管制對象，否則其他非該政策之受管制對象可能是另一減碳政策的管制對象，如再承受移轉而來的負擔，不僅使部分對象承受雙重負擔，GHG 排放減量亦非是兩個政策理論上應減少之量的合計，此可能也是表 11，部分國家先施行 ETS 後增加碳稅，並未如預期使 GHG 排放減量下降更多的原因。

二、施行不同政策類型國家之 GHG 覆蓋率

為計算施行不同類型減碳政策在各國之 GHG 排放量的覆蓋率，原本在 World Bank (2023b) 中的「排放資料」(data emission) 中，已列有各國自開始施行相關減碳政策年起至 2022 年，每年覆蓋量佔世界整體的比例，然由於有 20 個國家同時施行碳稅及 ETS 政策，又其中部分國家之減碳政策 GHG 的覆蓋量有重疊，因此，必須依 World Bank (2023b) 的一般說明 (general information) 指引來自 Crippa 等人 (2021) 之 EDGAR 中各國歷年之 GHG 總排放量，重新計算各減碳政策下 GHG 之覆蓋量，依此方可刪除重疊的 GHG 排放量。由此可得僅課徵碳稅政策國家、僅施行 ETS 及同時施行碳稅與 ETS 三大類國家，對應於施行不同減碳類型國家的 GHG 覆蓋量，而各國歷年之覆蓋率則可依此算得。

而各國 ETS 政策 GHG 排放量之覆蓋率，如果不是 EU 國家，各國 ETS 政策 GHG 排放量之覆蓋率之計算方式與碳稅政策 GHG 覆蓋率相同。然如果是 EU 國家，則 ETS 的覆蓋量可直接取自 EEA，以此覆蓋量除以各國對應年的 GHG 排放量即得 ETS 政策下 GHG 的覆蓋量 (EEA, 2023)。而由 EDGAR 取得最新的世界 GHG 排放量資料，經由 World Bank (2023b) 確認僅登錄在 2018 年下的特定減碳政策在各年所帶來的減量比例，為了依循 World Bank (2023b) 的計算流程，因此 2019-2022 的 GHG 排放量原則上均與 2018 年相同，此也是 World Bank (2023b) 資料庫中的一般資訊說明中所列出之 ETS 及碳稅在各行政管轄 (國家或是一國之內的區域或 EU) 之覆蓋率是以 2018 為準之原因。

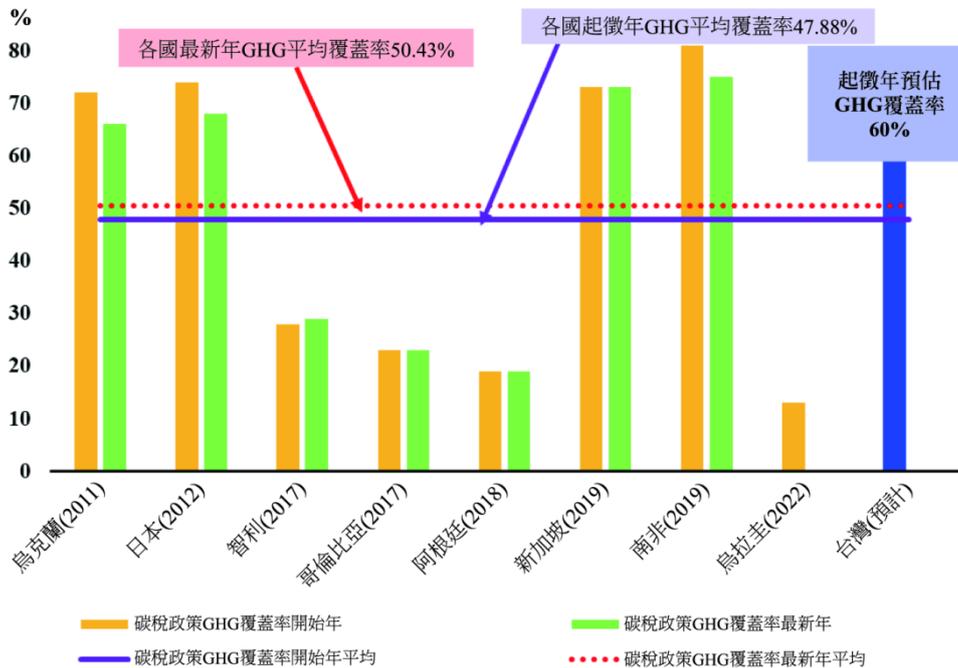
在計算覆蓋率過程中比較特別的是英國，因其由 2005 年至 2019 年原為 EU 國家，自 2020 年 1 月 31 日脫離 EU 後，英國的 ETS 在 2020 年仍與

EU 其他國家交易，而自 2021 年則自行成立英國國內的 ETS，因此，在 EEA (2023) 上，EEA 中均登錄了英國自 2005 年起不論仍參與 EU 之 ETS 或是英國國內自行成立之 ETS 的 GHG 排放量資料。因此，英國自 2005 年起至 2022 年的 ETS 交易量資料乃直接取自 EEA (2023)。於是，下列下分析各類型政策下各國之 GHG 覆蓋率，所指稱的 EU 是指 EU 中不包含英國在內的 27 國及一併參與 EU ETS 的挪威、冰島及列支頓士登的非 EU 國家、共 30 國，合併這 30 個國家，是因為共有 16 個國家除了為 EU ETS 之交易成員國外，尚在其國內採行國家層級的碳稅政策，因此，計算個別國家碳稅 GHG 覆蓋率時，需由 World Bank (2023b) 上所登錄各國自碳稅政策開始執行而至最新資料年、歷年各國碳稅政策覆蓋量佔世界的比率，此時 EU ETS 即是前述的 30 個國家，因此為使用世界比率以算出參與 EU ETS 中有執行碳稅之國家碳稅的 GHG 覆蓋率，EU ETS 國家則需選擇與 World Bank (2023b) 相同的對象。故英國雖絕大部分年份為 EU 國家，然因為有 EEA (2023) 資料，且自始即有陳列了個別國家的資料，至於非 EU 的挪威、冰島與列支頓士登則均涵蓋在 EU ETS 市場中。又兩種政策均施行的國家，因在最新的 World Bank (2023b) 資料庫中，僅 2021 及 2022 年的部分國家有列出兩種政策的 GHG 覆蓋量的重疊比例，因而，在 2020 年之前各國 GHG 覆蓋量則是合計兩種政策 GHG 之覆蓋量，而 2021 及 2022 年未提供兩種政策的重疊率者，總 GHG 覆蓋量亦同樣是兩個政策個別覆蓋量之合；如此，兩種政策的總 GHG 覆蓋量（率）或有高估的可能。

依此分別計算施行三種減碳類型政策國家，在政策開始施行年及當前資料最新年各國減碳政策之 GHG 覆蓋率，圖 14 及圖 15 是僅施行一種政策的每一個國家政策前後之 GHG 覆蓋率，就課徵全國性碳稅的國家而言，政策開始施行年的平均 GHG 覆蓋率為 47.88%，而資料最新年的平均 GHG 覆蓋率為 50.43%，雖然平均覆蓋率增加不多，然就課徵碳稅的國家而言，表示這些國家依著碳稅政策有逐步邁向展現減碳的野心。就施行 ETS 的國家，政策開始施行年的平均 GHG 覆蓋率為 47.11%，而當前最新資料年之平均 GHG 覆蓋率為 37.56%，顯見施行 ETS 並未展現更大的減碳野心，即便其中的德國與匈牙利已於《聯合國氣候變遷綱要公約》(United Nations Framework

Convention on Climate Change，以下簡稱 UNFCCC) 正式入法，且設定於 2045 年及 2050 年要達淨零 (net-zero)，就此兩個個別國家而言，目前的 GHG 覆蓋率亦未比 2005 年開始參與 EU ETS 交易施行年高，或許這些是 2021 年及 2020 年才宣示與入法達淨零目標，因此目前尚難以看出成效。

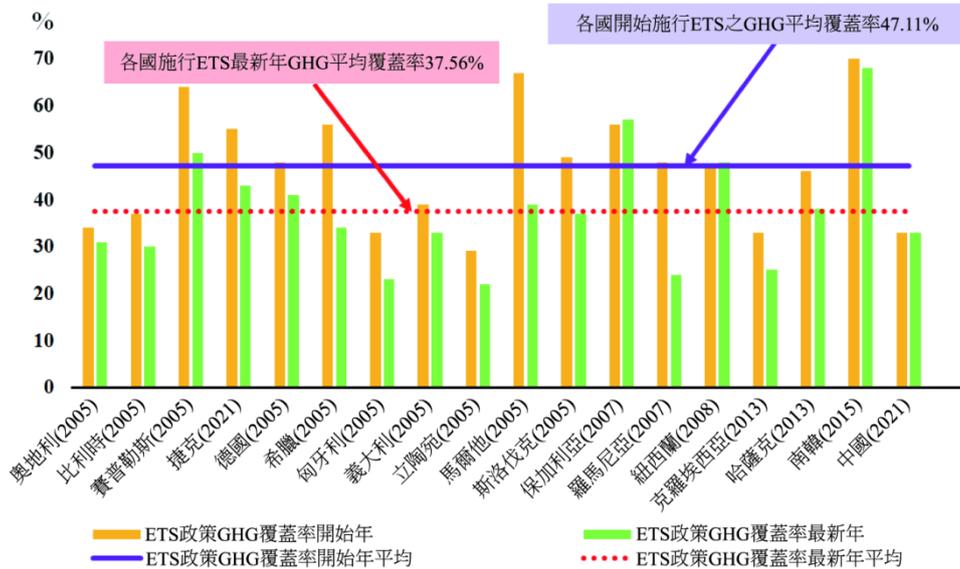
台灣即將上路的是碳費，可對比於其他國家所課徵的碳稅，台灣目前規劃首波碳費徵收的列管對象為年排 2.5 萬公噸以上 289 家的大型製造業者之直接與間接排放 (145.6 百萬噸)，及電力電廠自用及線損 (9 百萬噸)，及以電子零組件製造業為大宗的 239 家直接間接排放 (15.1 百萬噸)，合計 169.7 百萬噸約佔全國 285 百萬噸約 60% (環境部，2023)。由此可見，台灣首波碳費課徵的覆蓋率，並不遜於已施行十年之久或有數年經驗的其他國家。然覆蓋率並非僅是紙上談兵的成果，而是須要具體落實、更重要的



來源：Crippa 等人 (2021)、行政院環境保護署 (2023)。

註 1：烏拉圭因 2022 年才開始有全國性碳稅，所以起徵年即是最新年，因此尚無覆蓋率資料。

圖 14：國家層級課徵碳稅起徵年及 2022 年最新資料年各國 GHG 覆蓋率變動及各國平均覆蓋率與台灣預計課徵碳稅之 GHG 覆蓋率比較

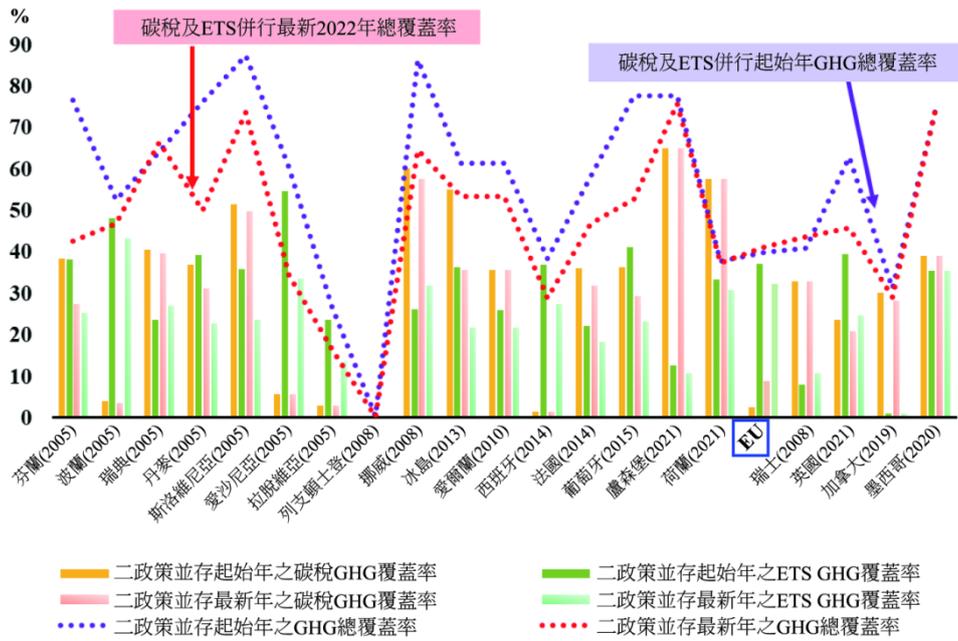


來源：World Bank (2023b)、Crippa 等人 (2021)。

圖 15：施行 ETS 國家開始年及 2022 年最新資料年各國 GHG 覆蓋率變動及各國覆蓋率平均比較

是要持之以恆，且逐步邁進。

而同時施行碳稅及 ETS 的國家，在政策開始施行年及資料最新年各國減碳政策之 GHG 覆蓋率呈現如圖 16。因大部分國家兩種政策開始施行的時間不同，故兩種政策則分別呈現碳稅及 ETS 在開始課徵年與資料最新年的 GHG 覆蓋率，由圖中可見，兩種政策均施行的大部分國家，不論是碳稅或是 ETS 在最新年的 GHG 覆蓋率，並未高於對應政策開始施行年的 GHG 覆蓋率。整體而言，兩種政策綜合的結果顯示如圖 16 所示，因各國的碳稅及 ETS 的施行時間各不相同且先後差異極大，因而難以用一個平均的方式表示。對應於圖 16 之各國在各政策下的 GHG 覆蓋率詳細資料如附表 8 各國覆蓋率所呈現之數值。



來源：World Bank (2023b)、及 Crippa 等人 (2021)。

註 1：EU 是指參與 EU ETS 交易的 30 個國家中、特別計算圖中同時施行碳稅及 ETS 的 16 個國家政策施行開始年與最新年的 GHG 覆蓋率。

圖 16：同時施行碳稅及 ETS 國家之起始年及 2022 最新年政策 GHG 覆蓋率之比較

伍、至 2022 年有課徵國家層級碳稅國家之施行經驗及碳稅收入使用

前述已討論課徵全國性碳稅國家之稅制結構與課徵碳稅的可能關係，進而觀察碳稅高低與 GHG 排放量的關係，依世界銀行的紀錄 (World Bank, 2023b)，全世界至 2022 年為止有課徵國家層級碳稅的國家共有 8 個，以下則依各國開始課徵碳稅的先後年份逐一說明與解釋，各國的施行經驗及碳稅收入的使用。八個國家依序為烏克蘭 (2011)、日本 (2012)、智利 (2017)、哥倫比亞 (2017)、阿根廷 (2018)、新加坡 (2019)、南非 (2019) 及烏拉圭 (2022) (World Bank, 2023b)。

一、烏克蘭碳稅的課徵及稅收之使用

烏克蘭的碳稅是環境稅中針對固定污染源之空氣污染，經由修法將針對 CO₂ 納入其中，由原本每噸 10 元烏克蘭幣格里夫納 (UAH)⁵ 稅率提升三倍至每噸 30 UAH (World Bank, 2023a)。碳稅涵蓋所有使用化石燃料的固定污染源部門，包括工業、能源、建物等所有部門。然設施及使用者年排放低於 500 公噸以下者可豁免碳稅的課徵稅 (World Bank, 2023a)。烏克蘭雖然於 2011 年開始開徵碳稅，然至 2020 年為止，全國所使用的能源仍有 70% 為化石燃料，直至 2022 俄羅斯與烏克蘭兩國開戰，化石燃料的使用比起 2013 年陡降了 43% (United Nations, 2023)。因而這兩年在戰爭期間的能源使用狀況不能視為平常時期。然以下仍將概述烏克蘭課徵碳稅的背景，相關稅率的訂定及對應的碳稅收入，及碳稅下抵換機制的設計，及碳稅收入所規劃的用途。為了去碳化，烏克蘭除了修正原有僅針對固定污染源課徵空氣污染稅外，也由減少能源需求、提升再生能源發電比及改善能源效率著手，因此，國家自主貢獻 (nationally determined contributions, 以下簡稱 NDCs) 預計於 2030 年降至比 1990 年低 65%，而淨零年為 2060 年 (Novytska & Khlebnikova, 2021)。然因烏克蘭並非 EU 成員國，因此不屬於 EU ETS 的交易國，於是也需顧及 EU 將施行的「碳邊境調整機制」(carbon boarder adjustment mechanism, 以下簡稱 CBAM) 對烏克蘭與 EU 貿易的影響。截至 2020 年止，烏克蘭碳稅稅率為目前世界最低的水準，低碳稅稅率主要目的是要針對廣泛的對象徵收，然在能源效率改善上幾無成效，因此尚難以呈現出減碳的成效 (Breuing, 2020)。

俄羅斯與烏克蘭間原本有國際間的碳信用抵減機制，然全世界各類型的碳信用價格在 2021 年至 2022 年第一季時平均價格達最高，此後則一路下滑；此一現象在俄羅斯與烏克蘭間的碳信用價格亦有相同現象，兩國自 2022 年 2 月 24 日開戰之後，碳信用市場價格也受到抑制，因原本俄羅斯以《京都議定書》中的「聯合執行機制」(joint implement mechanism, 以下簡

⁵ 2023 年烏克蘭幣格里夫納與美元匯率為 0.02735:1。

稱 JIM)，協助烏克蘭執行電力業之六氟化硫 (SF6) 電器絕緣體及三氟甲烷 (HFC-23) 做為冷媒以降低 GHG 之排放，然執行這些計畫所產生的 GHG 排放量卻比計畫擬作為碳信用抵減之 GHG 排放超乎許多，因而，以此種計畫所減少的碳信用作為抵減的不當誘因大大減損了抵減計畫對環境的完整性 (MUFG Finance Ltd., 2023)。此外，如果更擴大 GHG 排放之抵減機制至國際航線的 CO₂ 排放，因《巴黎協議》並未將國際航線的 CO₂ 排放納入，因此，國際民用航空組織 (International Civil Aviation Organization) 成員乃於 2016 年 10 月簽署了自願減量機制的「國際航空碳抵消和減少計畫」 (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation，以下簡稱 CORSIA)，烏克蘭也是當時簽署的 118 國家之一。目前為自願參與，設定的標準是排放量比 2019 年多的部分均需抵減，2027 年起則為強制參與 (KPMG in Ukraine, 2022)。烏克蘭參與 CORSIA 使得其申報給 UNFCCC 的 GHG 排放量比較多，因而 CO₂ 需要減少的量或以抵減方式需抵減的量負擔變大，由於烏克蘭與俄羅斯間的抵減計畫曾有不佳的經驗與記錄，如烏克蘭要減少來自航空業更多的 CO₂ 排放，恐會引起更多質疑。

又烏克蘭自 2011 開始課徵碳稅以來，如依據世界銀行以 2022 匯率為基準計算歷年之碳稅稅率，如附表 1 可見，在歷年稅率仍不超過一美元的情況下，附表 9 顯示整體碳稅收入除了 2019 年至 2021 較高，約介於 3 千 1 百萬元美元至 4 千 8 百萬元美元外，其他各年均僅有數百萬美元。因碳稅收入的使用除了要達到稅收的使用目的外，政治上更需適當連結碳稅設計的潛在阻礙，碳稅收入使用的準則一為除需遵循減碳外，尚須顧及能源安全與經濟發展，另一為需顧及受碳稅影響而可能反對的家計單位 (Partnership for Market Readiness, 2019)，因此，這些有限的碳稅收入，政府極盡所能用在課徵對象或是一般對象上；另外因燃料消費稅佔了總稅收相當比例，因此，碳稅部分稅收是專款專用於交通基礎建設上，比如，設立「國道基金」 (State Road Fund)；另亦由能源部成立基金，保留至少 70% 碳稅收入作為製造業及能源部門 CO₂ 排放減少之用，而部分收入則設立「國家區域發展基金」 (State Regional Development Fund) 作為地方環境及社會改善之用。

二、日本碳稅的課徵及稅收之使用

日本自 2012 年 10 月 1 日開始針對所有化石燃料類型的能源課徵碳稅，而如此的課徵並非一夕成形，而是討論醞釀多年，比較具體的相關討論是於 2005 年提議，環境稅規劃製造業之用煤永久豁免、汽油、輕油及航空用油的稅暫時豁免，如此將使得家計及公司部門的負擔變得相對重，其後就調整成以不造成任一部門或對象沉重負擔為原則 (Gokhale, 2021)，因而與烏克蘭相似、採取全面性「廣而輕」(wide and thin) 的課徵方式，以避免對任何部門或對象造成沉重的負擔 (Ministry of the Environment, Japan, 2012a)。因此，2012 年 10 月 1 日則將碳稅加在原本針對汽油及煤等化石燃料已全面課徵的稅上，而原油與汽油、液化天然氣及煤原本每單位的稅賦就不同，因此，加在不同化石燃料類的碳稅水準亦不相同 (Ministry of the Environment, Japan, 2017)。這些廣泛課徵的碳稅，使得一般家戶因使用天然氣、汽油與電等的成本因此增加，平均而言，每戶一年約增加 1,200 日圓的負擔，若以目前日圓對美元匯率 143:1 計算，則一年約增加 8.5 美元的負擔 (Ministry of the Environment, Japan, 2012a)。就個別家庭要減少碳稅課徵所增加的負擔，可以採各種節能方式降低碳稅帶來的負擔，比如改裝 LED 燈具、換節能電器、換電動車等等 (Ministry of the Environment, Japan, 2012a)；這些是家計單位除了省錢及降低來自家戶 GHG 排放的作為。至於國家課徵碳稅，要確保碳排放的降低，則需有更全盤的規劃與更全面的作法，因此，由碳稅所徵得的收入則可適時在國家整體減碳扮演此一角色。

自 2012 年 10 月 1 日開徵的碳稅以來，第一年 3 個月的碳稅收入約 4.16 億美元，而至 2016 年之後的數年方每年穩定維持在 24 億美元，至最近的 2021 年及 2022 年則分別降低至 18 及 16 億美元⁶，由 World Bank (2023a) 以最新 2022 年匯率計算的各年碳稅收入可以看出，日本之碳稅稅率即便由 2012 年每噸約 1.15 美元稍提升至最新的 2022 年每噸亦僅為 2.36 美元的低

⁶ 參閱不同文獻會有不同的美元金額，因各文獻以日圓轉換成美元所用的匯率不盡相同，此處是 Ministry of Environment, Japan (2012) 所計算。

價，然因課徵對象是面向廣泛的所有化石燃料的使用，因而每年也累積相當可觀的碳稅收入；碳稅的課徵是漸進式的引入，因而前三年半有些對象為免徵或是有退款⁷ (Ministry of the Environment, Japan, 2012a)。而列在「減緩氣候變化特別稅收」(Special Taxation for Climate Change Mitigation) 上之對象，得由政府豁免繳納碳稅或退款者，這些對象包括家用發電的進口煤，氫氧化鈉製造業的氫氧化鈉生產、用於國內貨輪與客輪的重油與輕油、鐵道用輕油、國內航空用油、農業、林業及漁業用輕油 (Ministry of Environment, Japan, 2012b)。而免稅和符合退稅措施對象則包括進口及國內生產石化產品之揮發性用油，進口及特定用途的煤、沖繩發電用煤、進口及國產農業、林業及漁業用 A 重油⁸ 及國產石油瀝青 (Ministry of Environment, Japan, 2012b)。由附表 9 可知，2013 年至 2015 年的三個完整年的碳稅收入，比起後續的其他完整年份相對少許多。而碳稅收入即便在碳稅稅率提升之情況下，如果減碳有成效，排放量因此減少、碳稅收入減少是可預期的結果。而這些碳稅收入主要用於能源相關的 CO₂ 排放控制，比如，節能措施、再生能源的推廣、潔淨與有效之化石燃料的使用。

相關的 CO₂ 排放控制的具體方案為低碳技術密集產業、如厘電池產業的推廣、提升中小企業節能設施之裝置，設立《綠色新政基金》(Green New Deal Fund) 協助地方政府依地方特色推廣節能與再生能源⁹，這些諸多措施基本上與 2012 年 4 月 27 日內閣通過的《第四環境基本計畫》(The Fourth Basic Environment Plan) 雷同 (Ministry of the Environment, Japan, 2012c)。又 2022 年 10 月 22 日日本開始施行《綠色轉型基礎政策》(Green Transfor-

⁷ 免徵或償還的對象為：進口或國內用於易揮發性石化產品之生產；特定煤的進口；沖繩用於發電的特定煤礦；農業、森林及漁業用進口或國內的重油；國內瀝青油；而免徵稅率或償還的對象為：燒鹼製造業之燒鹼生產、進口煤用於家庭發電；國內貨運船及客運船用重油及輕油；軌道用輕油；國內航空用油；離子交換膜法製鹽、工業製鹽、家用發電用進口煤；農業、林業及漁業用輕油 (Ministry of the Environment, Japan, 2012a)。

⁸ A 重油主要用作燃料的重質石油產品之一，其性質與輕油相似，用途也與輕油相似。

⁹ 日本版的《綠色新政》是首相菅義偉於 2020 年 10 月時所提出，然當時所提出的目標，對日本於 2050 年要達淨零目標並未呈現顯著的改變，直至 2021 年 4 月出版《2030 報告：由 2030 至 2050 達碳中和與綠色振興之路徑圖》(Report 2030: A Roadmap to 2030 for Green Recovery and Carbon Neutrality in 2050)，才有更積極作為 (Asuka, 2022)。

mation Basic Policy，以下簡稱 GX），針對不同製造業之工業部門於管制、財務及技術等有不同優先順序的規劃（InfluenceMap, 2023）。此外，碳稅收入亦用於補貼聯合信用機制（Joint Crediting Mechanism，以下簡稱 JCM）（Sugino, et al., 2017）。由此可見，日本碳稅收入基本上全數專款專用於綠色補貼（green subsidies），而碳稅除稅率帶動 GHG 減量的價格效果（price effect）外，綠色補貼即是運用碳稅收入達成「預算效果」（budget effect）的具體表現，另日本政府亦認為在碳稅正式課徵前，人們可能為了避免碳稅課徵而開始採取減量行動之「事前公告效果」（prior announcement effect）及公布後引發社會關注未來稅率的「訊號效果」（signaling effect），此二種效果稱為「公布效果」（announcement effect）（Ministry of the Environment, Japan, 2012a），而每一種效果對於 GHG 減量的成效，除制度設計的完備外，更有賴執行面的落實。既然部分碳稅補貼用來 JCM，而 JCM 可無限制的抵減原本應繳的碳稅（Takase, 2023）；如此的抵減、基本上是由政府所獲得的 JCM 而來，為了獲得 JCM 補助、碳稅繳交者勢必做出符合補助的減碳（綠色）要求，因此，可無限制的以 JCM 作為碳稅的抵減，這是目前全世界逐漸取消或不允許碳信用用來抵減碳訂價制度之減量的特殊案例。

三、智利碳稅的課徵及稅收之使用

2014 年智利通過稅制改革法案，其中包括三種綠色賦稅（green tax），分別為針對固定污染源 CO₂ 之排放、區域固定污染源之 PM_{2.5}、SO₂ 與 NO_x 之排放、輕型新車售出時整個生命週期 NO_x 之排放，進而於 2017 年簽署《巴黎協議》，2017 年前述綠色賦稅法案中的全國性碳稅也正式上路，展現更具野心以達到 NDCs 的減量目標，如此也使得智利成為為中南美洲第一個施行碳稅的國家（International Carbon Action Partnership, 2022）。2017 年主要是針對發電超過 50 兆瓦的鍋爐或渦輪的直接排放源，而擁有 5 兆瓦鍋爐或渦輪則需向環境部註冊；設定排放門檻主要是針對電力部門，因電力部門佔了 27% 之 GHG 排放量；而生質能源的供熱廠則可豁免碳稅；2020 年則依據《現代稅法》（Tax Modernization Law）修正為針對 CO₂ 年排放超過 25,000 噸或是 PM 超過 100 噸的固定污染源（Pinto, 2023）。課在 PM_{2.5}、SO₂

或 NO_x 可反映污染者付費的原則，雖然仍有來自農工部門的抗議，而針對 CO₂ 排放課徵，則能與相關污染設施有更佳的連結 (Puyo & Zhunussova, 2022)。

智利碳稅的課徵必須經過多個步驟，首先認定課徵的對象，其次是課徵對象碳排放量，進而是申報排放量，再由環境督察單位 (Superintendence of the Environment, 以下簡稱 SMA¹⁰) 將各設施之排放呈報給國家能源委員會 (National Energy Commission) 及國家電力協調會 (National Electricity Coordinator) 整合各電廠的排放量，再進一步計算各排放源的稅額，最後則是由國家電力協調會將分配並將各排放源應繳的碳稅交給智利共和國財政總部 (General Treasury of the Republic)；除此之外，國家仍須建立確保可衡量、報告及核實的系統；智利包含碳排放的綠色稅制得以成功、在於獲得政府政治上的強烈認同，同時，各步驟也獲得不同私部門利害關係者參與相關法律之制訂並獲得支持 (Partnership on Transparency, 2019)。

智利 2017 年初始碳稅率每噸為 5 美元，主要來自 58 個繳稅者，該年共徵收了 1.91 億美元，涵蓋智利約 39% 的 CO₂e 的排放量，而總收入中有 88% 來自 CO₂ 排放、8.2% 來自 PM_{2.5} 排放，3.1% 來自 NO_x、另 0.9% 來自 SO₂；就部門別而言，繳稅最多的是能源部門的 53%、其次分別是貿易的 21% 及建築部門的 12% (International Monetary Fund, Fiscal Affairs Department, 2023)。而至 2018 年綠色賦稅總收入提升至約 2.983 億美元，其中 94% 均來自能源部門 (Partnership on Transparency, 2019)。然施行五年後，總稅收降為來自 56 個繳稅者的 1.86 億美元，主要是有更潔淨的能源部門，因而使碳稅收入降低，雖然能源部門依舊是繳稅最大宗、佔 45.8%，然就所繳稅收及比例已比五年前降低，而其他部門分別是貿易佔 31%、建築佔 13.1% 及運輸為 4.7% (International Monetary Fund, Fiscal Affairs Department, 2023)。因前述各文獻計算的匯率基礎均不同，如要在同一基礎下觀察智利自課徵碳稅以來，總稅收的變化，附表 9 是世界銀行在最新 2022 年匯率基礎上計

¹⁰ Superintendence of the Environment 的西班牙文為 Superintendencia del Medio Ambiente，故此單位之簡稱一般以西班牙文表示為 SMA。

算自 2017 年至最新 2022 年智利之綠色總收入，以現今整體觀察可看出智利綠色賦稅收入均未超過 2 億美元（World Bank, 2023b）。

而智利認為目前所訂的碳稅率相對低，如要達成 2050 的淨零碳排一則可以將稅率提高、或者擴大課徵的對象，當然也可以在減量政策上有所強化。就碳稅稅率而言，2023 年擬提升至每噸 15 美元，而此後每年固定以 6.4 美元逐年提升至 2030 年達每噸約 60 美元；然碳稅率的提升也要視貿易夥伴國碳訂價的執行情況，因此目前稅率提升的規劃不排除需視情況有所因應調整。至於課徵的範疇將擴大原本僅針對輕型新車課稅，其他均豁免，此後將各類性車種納入成爲課徵對象則有助於減碳的達成（Puyo & Zhunussova, 2022）。至於政策的強化，依據 2023 年的《現代稅法》（Tax Modernization Law）除允許碳稅外，受課徵單位可以碳信用減量抵減，而碳信用之 CO₂ 減量必須是符合智利環境部定義且公布的抵減計畫、而都會區則可以空氣污染物 PM_{2.5}、NO_x 或 SO₂ 爲抵減。然這些抵減量必須是額外減量（additionality），且是環境部可衡量與核實的量，最後是受課徵者有減量義務時抵減量需持續不能終止（International Monetary Fund, Fiscal Affairs Department, 2023）。

由於智利碳稅的課徵主要是以能源部門爲主，因此政府的碳稅收入有 20% 用於補助能源部門之轉型，而早期自 2017 年開始，再生能源廠原本與其他能源廠同爲課徵對象，2020 年改革則完全免除再生能源廠的碳稅，一般預期如此有助於再生能源的發展（OECD iLibrary, 2022）。驅動智利此次的稅制改革政策，原本是爲增加教育及健康預算，因此，碳稅所課徵的收入除前述用途外，主要則回歸稅制改革原本就是要藉稅制改革徵得更多用於教育及醫療的稅收，因此碳稅收入有相當比例用於教育系統的改善。如此僅是更多碳稅收入支付於這些對象上、並非透過專門基金的設立，因此，這些支用不稱爲專款專用，僅是國家利用碳稅取得更多稅收而配置於教育用途上（World Bank, 2017）。如此的作法，正面看待是政府有彈性的使用稅收於原本就擬改善的教育系統，然負面的觀點是以碳稅之名，徵得更多稅收、而實質並非直接用於與減碳相關的用途上，如此的結果若減碳未如預期、或許也不令人意外。

四、哥倫比亞碳稅的課徵及稅收之使用

哥倫比亞 2012 年 GHG 排放量盤查資料顯示，GHG 排放最多的是使用各種能源的工業、運輸、多種不定來源之逸散排放及電力等，佔總 GHG 排放的 44%，而農業、森林及土地使用改變（agriculture, forestry and land-use change，以下簡稱 AFOLU）則佔 GHG 總排放的 43%（Carbon Trust, Environmental Defense Fund, and Climate Challenges Market Solutions, 2018）。而哥倫比亞電力部門的 GHG 排放僅佔全國的 9%，此一比例遠低於世界 25% 的平均，主要是哥倫比亞電力能源有 75% 是來自水力、僅有比例不高而有相對高 GHG 排放的 15% 是來自天然氣、而 4% 來自煤，由於提供電力之能源部門所用燃料來自化石燃料類的比例尚不及 20%，才可以讓能源部門的 GHG 排放比維持在相對低的水準（Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014）。

在 2016 年及之前哥倫比亞已醞釀多時的稅制改革，目的是為促進國內生產力並找尋更多稅收以制訂國家新的發展規劃；因而於 2017 年 5 月起針對液體化石燃料、工業用天然氣及石油衍生物的上游生產者及進口者課徵碳稅，碳稅的引入可以抵銷因煤成本降低及水力發電將達到極限，潛在可能使得 GHG 排放量之增加，成為驅動經濟邁向低碳發展途徑的工具（Fonseca-Gómez, 2018）。而碳稅課徵在上游生產者或進口者，主要是上游生產與進口業者比末端消費者人數少很多，因此課徵在上游可以降低很多行政成本，然用於發電的煤及天然氣則不在碳稅課徵範圍內，而稅收則由哥倫比亞賦稅及關稅署（National Directorate of Taxes and Customs (DIAN)¹¹ 負責收取及相關行政事務的管理，而環境及永續發展部（Ministry of the Environment and Sustainable Development）則監控排放報告及查核的認可（Carbon Trust, Environmental Defense Fund, and Climate Challenges Market Solutions, 2018；World Bank, 2019）。2017 年所訂定之稅率約為每噸 5 美元，在此稅率下的

¹¹ 哥倫比亞的 National Directorate of Taxes and Customs 的西班牙文為 Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales，故簡稱為 DIAN。

碳稅涵蓋了哥倫比亞總 GHG 排放約 16% 及化石燃料 GHG 排放的 50%，主要是因發電用的煤及天然氣不在課徵範圍內（Carbon Trust, Environmental Defense Fund, and Climate Challenges Market Solutions, 2018）。在每噸 5 美元的碳稅稅率下，2017 年的收入約為 1.61 億美元，而收入則專款專用於內戰的和平基金（peace fund），又基於預算自主亦成立《永續環境及鄉村永續發展》（Sustainable Environment and Rural Sustainable Development）基金，作為長期發展及重建的支援（World Bank, 2019）。

又哥倫比亞在碳稅制度下，也同時允許自願減量的碳抵減機制的存在，而對於有義務繳交碳稅的對象，此種抵減可以 100% 抵減原本應繳交的碳稅總額，此一有彈性的制度在哥倫比亞有時也被解釋為是碳交易制度（emission trading systems）¹²。2017 年僅可用國際認證的碳信用抵減，2018 年起開始則可用國內的認證抵減，2017 年因抵減而使政府的碳稅收入減少約 0.22 億元美元（World Bank, 2019）。因哥倫比亞涵蓋局部的亞馬遜雨林，因此，諸多抵減計畫都與「減少來自開發中國家因伐木及森林退化之排放量，及其他特別採取為保護氣候、永續森林管理及維護與強化森林碳存量的森林活動」（reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries，以下簡稱 REDD+）有關（USAID, 2022）。

雖然抵減的計畫也訂有相關標準，然 2021 年 Carbon Market Watch 的一項調查報告發現，其中有兩個計畫，一為是已驗證碳標準（verified carbon standard，以下簡稱 VCS）¹³ 的 Mataven 計畫，另一為 ProClima 標準¹⁴ 的 Kaliawiri 計畫，兩個計畫因虛擬過高的減碳基準，而高報了 21 百萬噸的碳減量（信用），其中至少有 12.4 百萬噸是違反國家規定的量，或利用法規不明確的情況而多抵減的量，這些被認為是吹噓（hot air）的抵減量，如全部

¹² 抵減與碳權交易二者是完全不相同的概念，第陸節針對抵減有詳細討論。

¹³ VCS 是使用最為廣泛的計畫、主要執行減少碳排、碳排移除、改善生活品質或是維護大自然之行動（Verra, 2022a），計畫內容所涵蓋的層面可說相當的廣泛，VCS 相關計畫可參閱 Verra（2022b）。

¹⁴ ProClima 也是國際自願碳市場標準之一，經由 ProClima 認證的標準是建立全球調適與韌性行動而對氣候經濟有影響及潛在有益於抑制 GHG 排放之活動（ProClima, International, 2021）。

用來抵減掉原本應繳的碳稅，政府將少收了 62 百萬美元；而事實上已抵減了 4.9 百萬噸，表示政府哥倫比亞政府碳稅事實已少收了 25 百萬美元的碳稅收入；而這些少收的稅全來自一家有繳碳稅義務的化石燃料經銷商 Primax Colombia SAS。如此以虛假、吹牛的碳信用抵減原本應繳的碳稅不僅沒有達到減碳目的、政府尚且因此種美其名彈性政策之引入而減少稅收之收入。而賣這些碳信用給 Primax Colombia SAS 作為抵減該繳交之碳稅額度的 Verra 及 ProClima，對 Carbon Market Watch 的指控有所辯駁（Verra, 2021）。

然以各式各樣的抵減計畫，不論是有意或是無心成爲有減碳之名確無減碳之實，在哥倫比亞可以 100% 國內計畫抵減原應繳交之碳稅的制度設計下，可預期類似此種爭議事件將不斷增加。哥倫比亞憲法法庭就在 2023 年 4 月 28 日有史以來第一次審理碳抵減在原住民領域執行的計畫，法院發現過去在原住民地區執行的諸多碳抵減計畫均是 REDD+ 計畫，既不合法也不透明，在此之前 2022 年當地原住民委員會已提出確保他們基本權利的保護行動，卻遭一個非政府組織、三家公司及政府相關單位，在執行抵減的 REDD+ Baka Rokarire 計畫破壞殆盡，然此一訴求在一審、二審均遭法院駁回（Bermúdez Liévano, 2023）。此一案例的審理，爲未來在原住民領土上執行抵減之自願性減碳計畫或相關環境服務計畫（environmental services scheme），不僅於法理上設下關鍵明確的界線，尚且對於可做與不可做計畫有清楚的界定。

五、阿根廷碳稅的課徵及稅收之使用

阿根廷的碳稅也是該國規劃稅制改革中的一環，2017 年的稅制改革將過去能源由從價稅（*ad-valorem*）簡化爲每單位燃料課徵相同的碳稅，自 2018 年 3 月起將燃料分爲固體燃料及液體燃料、碳稅稅率各不相同，而稅率與消費者物價指數掛勾（OECD, 2019b）。液體燃料之 CO₂ 一年的稅率是每噸 10 美元，而在 2018 年前尚未課稅的固體燃料，包括燃料油、煤和石油焦，自 2018 年起開始課徵碳稅、稅率爲液體燃料的 10%，也就是固體燃料碳稅爲每噸約 1 美元，然 2019 年阿根廷披索匯率大降、所以液體燃料碳稅每公噸 CO₂ 成爲 6 美元，由 2019 年起規劃每年提升 10%，至 2028 則可

達到 100% (United Nations, 2021)，也就是每噸可以達美元 15 元以上，當然前提是阿根廷披索匯率不會有大幅度的降低；而最新資料顯示、所有課徵對象約涵蓋全國 GHG 排放量的 20% (Asian Development Bank, 2022)。附表 1 則是在最新年 2022 年的匯率下呈現液化燃料歷年的變動，而碳稅的課徵並不包括天然氣，因為阿根廷與墨西哥均認為天然氣是乾淨的化石燃料，因此使用天然氣的航空、製程或出口的天然氣燃料，均不在碳稅課徵範圍內 (OECD, 2019c；United Nations, 2021)。

由於天然氣目前不在碳稅課徵範圍內，以此作為過度轉型階段的能源，主要是取代煤、石油及柴油等高碳排的化石燃料。阿根廷為全世界第四大石油及第二大天然氣存量國，因此阿根廷天然氣佔全國所有能源使用量的 52% (International Trade Administration, 2022)；使用如此高比例的天然氣，卻未對天然氣課徵碳稅亦引起相當的爭議 (United Nations, 2021)。而由其他相對高碳排的燃料課徵而來的碳稅收入，並沒有設定任何專款專用的比例，因此，2018 年約有 2 億美元的碳稅收入，而其他各年至最新 2022 年如以世界銀行 2023 年 3 月最新出版的資料如附表 9 所示，在最新的匯率下呈現阿根廷 2022 年的碳稅收入約為 1.67 億美元 (World Bank, 2023b)。這些碳稅收入 100% 均做為調節地方政府與中央政府財政收支上的均衡 (Giovanni, et al., 2022; OECD, 2019d)。因阿根廷曾歷經景氣蕭條，故政府則將這些碳稅收入透過多個系統分配於基礎或與民生相關的支出上，比如，透過聯邦收入分配系統 (federal revenue distribution system)、社會安全系統 (social security system) 或是設立「運輸基礎信託」(Transport Infrastructure Trust) 及「全國住宅基金」(National Housing Fund，以下簡稱 FONAVI¹⁵) (United Nations, 2022)，將相關碳稅收入以不同名目配置於不同用途上。

六、新加坡碳稅的課徵及稅收之使用

新加坡是一個地勢平坦、高人口密度的城市國家，目前全國電力的 2.3% 是來自廢棄物轉換而來，沒有地熱、潮差等類型能源，目前最主要的能源有

¹⁵ National Housing Fund 的西班牙文為 Fondo Nacional de la Vivienda，故簡稱為 FONAVI。

95% 是來自液化天然氣，同時採用風力及太陽能之再生能源；而先期可行性研究 (pre-feasibility study, 以下簡稱 pre-FS) 顯示，在持續監督核能安全發展下、核能是新加坡長期發展所需的能源選擇之一 (National Climate Change Secretariat, 2020)。新加坡是第一個施行碳稅的東南亞國家，自 2019 年 1 月 1 日起依據 2019 年 1 月 1 日正式生效的『碳訂價法』(Carbon Pricing Act, 2018)，針對年排放 25,000 公噸 GHG 的設施課徵碳稅¹⁶，亦即超過 25,000 噸就需登記為課稅設施，而可計算之直接排放 (reckonable direct emission) 的企業年排放超過 2,000 噸設施就需報備，而排放 25,000 公噸以上 GHG 排放量則涵蓋 30~40 個大排放源，主要是煉油廠及火力發電廠，佔了新加坡 80% 之 GHG 排放量。進而，2023 年 3 月的最新修正主要重點是，設定累進之碳稅率，預計由目前每噸約 3.75 美元¹⁷ (5 元新加坡元) 提升至 2024 年至 2025 年每噸約 18.75 美元 (25 元新加坡元)，而 2026 年起每噸將提升至 33.75 美元 (45 元新加坡元)，甚而更高、以能達成 2030 年所設定比 2005 減少 36% 排放的 NDCs 減碳目標 (National Climate Change Secretariat, 2020)。原本新加坡政府預計在 21 世紀下半年才達淨零，而在 2020 年確認 2030 年可達碳達峰後，如碳稅率顯著提升、使得本世紀中 (2050 年) 達淨零成為可能 (Zheng, 2022)。

在碳稅稅率顯著提升下，為了給排放密集之貿易導向產業 (emissions-intensive trade-exposed, 以下簡稱 EITE) 有緩衝的空間，自 2024 年起允許大排放源購買國際高品質之碳信用 (international carbon credits, 以下簡稱 ICC) 以抵減原本應繳交之碳稅，而大排放源所購買的碳信用最高可抵減 5% 原本應在國內需繳交之碳稅，以此來減緩業者因碳稅率提升所帶來的衝擊，再者可創造在地業者對高品質碳信用之需求，進而可催化良好管制碳市場的發展 (National Climate Change Secretariat, 2023a)；為因應碳稅稅率顯著提升造成的衝擊，新加坡則相當強調抵減機制可緩和對各部門所帶來

¹⁶ 新加坡的『碳訂價法』自 2019 年生效後，中間經過數次修法，目前所施行的最新版本是 2023 年 7 月 7 日正式生效之版本 (Baker McKenzie, 2023)。

¹⁷ 初始的碳稅率為每噸新加坡元 5 元，此處以新加坡元與美元匯率 0.75 : 1、將法案中的新加坡元換成以美元表示。

的衝擊 (Ruehl, 2023)。由此可見抵減機制似乎成爲新稅率可否順利上路的推手，既是推手、勢必沒有新碳稅稅率所帶來的壓力，又既無名目上新碳稅稅率的壓力，是否有新稅率可達成的減碳效果，此可以在後續抵減機制一節一併討論。

進而，該修法的另一重點是重新檢視 GHG 項目及各項目對氣候變遷的潛在影響 (Baker McKenzie, 2023)。因碳稅也針對家戶用電課稅，在稅率提升至每噸 18.75 美元時，預估平均每戶電費每年將增加約 3 美元 (4 元新加坡元)，同樣爲減緩稅率增加對家戶造成的衝擊，也會給予家戶適當的回扣 (Tan, 2023)。此外，煉油廠是碳稅主要的繳費者，且其生產諸多不在國內消費的產品，此也挑戰新加坡政府如何計算 GHG 排放量及設定有效的減量目標 (Francesch-Huidobro, 2019)。而可作爲 5% 碳抵減的計畫將於 2023 年底公布，計畫相關內容主要包括施行抵減計畫的國家、計畫類型及方法，而可抵減的自願性減量計畫僅是新加坡碳減量的諸多政策之一 (Ruehl, 2023)。目前與新加坡簽碳抵減備忘錄的國家計有印尼、哥倫比亞、秘魯、摩洛哥、巴布亞新幾內亞及越南 (National Climate Change Secretariat, 2023b)。

新加坡並沒有將碳稅收入綁訂在特定用途上，如此使碳稅收入得以有彈性的用於國家優先順位之工作，由 Ministry of Sustainability and the Environment (2023)、及 Arimura 等人 (2022) 得知碳稅收入主要用於去碳化及緩衝企業及家計單位因碳稅造成的影響。碳稅收入用於企業部門，主要透過《能源之資源效率補助》(Resource Efficiency Grant for Energy) 及《能源效率基金》(Energy Efficiency Fund)，新加坡政府在 2019 年至 2023 年第一階段的五年總碳稅收入，總計約 7.5 億美元，這些收入用於強化工業既有的框架以提供產業改善能源效率及碳效率 (Yang, 2022)，基金也將專款專用於企業 2025 規劃之研究、創新、發展及都市永續發展，及達成更深層去碳、低碳新興技術的發展。而政府在這一階段則另外花比 7.5 億美元更多的經費，協助中小企業 (small and medium-sized enterprises, 以下簡稱 SMEs) 及電力公司，以提升能源效率，提供更綠、更潔淨的技術 (Chang, 2023)。爲了達能源效率提升的目標、如此將增加經由此兩種補助與基金所需之設備、材料、燃燒、技術軟體及專業服務成本，因而乃將兩項補助額度則由

30% 提升至 50%；另碳稅收入亦協助家計單位裝設太陽能板設施，以提升建物的能源效率（Chang, 2023）。

七、南非碳稅的課徵及稅收之使用

南非爲了讓 GHG 減量於 2020 年降低 34%、且於 2025 年降低 42%，依據『碳稅法』（*Carbon Tax Act*）於 2019 年 6 月 1 日開始針對來自各部門的直接燃燒（約佔總 GHG 排放的 83%）、工業製程（約佔總 GHG 排放的 7%）及逸散排放量（約佔 GHG 排放的 6%）課稅，而課稅標的是能源來源爲化石燃料，比如製造、建築、採礦、化學及各式金屬生產（Hemraj, 2019）。因此，在 2019 年 6 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日的第一階段，稱爲起始階段（start right），廢棄物、農業、林業、土地使用相關部門均不在課徵範圍內，然此一階段，南非最大的排放源，Eskom 電力公司因獲得極高的免費排放量，因此亦不爲課徵對象，而 2023 年 1 月開始的第二階段檢討 Eskom 是否納入爲課徵對象的考量（De Wet & Daniel, 2020）。

另外，在第一階段設定了幾種情況給予不同的排放源不同的免課稅優惠，一種情況是爲維持工業競爭力，給予 95% 的 EITE 產業一些免徵額度，而這些公司可以抵減方式抵減其所有排放量的 5%~10%；第二種情況是給予 60% 工業製程及逸散排放源在碳稅的課徵下有過渡期，得以抵減方式抵減最高 10% 的排放量；第三種情形是鼓勵減量技術的研發，這些公司的排放密集可與適當部門標竿比較，而有最高 5% 的免徵額度，至於減量行動則可有 5%~10% 的免徵額度；最後，則是爲使碳稅受課徵者廣泛參與並索取碳稅的相關資訊，則提供 5% 的免徵額度（World Bank, 2019）。對於免徵額度相關文件寫爲“carbon offsets of tax-free allowance of 5% to 10%”，免繳的繳稅額度即是所訂的百分比，不用繳碳稅、表示廠商應該要以購入之碳信用來抵減原本碳排放量應繳的稅額，但政策中強調的是免繳稅的稅額（tax-free allowance），並不強調對購入抵減用（carbon offsets）之碳信用品質的要求，由此可見，實質上各種抵減純粹是給予排放源或碳稅參與者，應繳碳稅總額的減免。

而第二階段由 2023 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日，稱爲扭轉局面

(turning the conner)¹⁸，在這一階段、大部分的受課徵者仍可享受第一階段免徵的好處，可能是南非政府要人們有更多時間理解課碳稅的實質內涵，因而免徵的對象及比例仍延長至 2025 年 12 月 31 日 (KPMG, 2023)；雖然大部分仍可享受免徵額度，但已規劃由 2022 年的每公噸 144 南非蘭特 (約 7.58 美元)¹⁹，自 2023 年起至 2030 年每公噸碳稅稅率逐年提升，逐年分別上升為每公噸 159、190、236、308、347、385、424 及 462 南非蘭特，以目前匯率換算，至 2030 年，碳稅每公噸已接近 25 美元，此一金額已接近全世界各種碳訂價約介於 20 美元至 30 美元之間；又逐年提升的碳稅稅率不僅增加繳稅者的負擔，多少亦會對各種燃料及電力產生轉嫁影響 (Deloitte, 2023)。稅率在第一個階段是每年以消費者物價指數 (consumer price index) 加 2% 水準逐年提升，而第二階段每年則僅調升消費者物價指數 (KPMG, 2022)。

以 2022 年每噸約 7.58 美元的稅率而言，總共碳稅收入約為 8 千 4 百萬美元，這些收入占南非總收入不到 0.2%，雖然這些稅收主要用在綠色相關的行為與活動上，然因碳稅收入沒有專款專用，故確實用了多少在綠色相關活動上並不清楚，此也是沒有專款專用的賦稅，將所有碳稅收入納入政府總稅收大水庫中的自然結果 (Deloitte, 2023)。然目前亦有規劃一些碳稅收入使用之方向、項目與回收的措施，比如能源效率提升的碳稅節省，這些收入基本上是回饋到碳稅的課徵對象上，比如，補助裝置太陽能板之熱水器，改善低收入戶的基本能源供應，改善大眾運輸交通工具及補助由道路運具轉至鐵路運具 (World Bank, 2019)。

八、烏拉圭碳稅的課徵及稅收之使用

烏拉圭雖是屬於低度工業化的國家，但其經濟主要依賴之自然資源的農工產業及旅遊業，顯著受氣候變遷及氣候變異的影響；根據烏拉圭 2019 年

¹⁸ 三個階段的名稱參閱自 Department: Environment, Forestry and Fisheries, Republic of South Africa (2021)，第三階段由 2026-2050 稱為大規模推出 (massive rolling-out)。

¹⁹ 2023 年 8 月 22 日南非蘭特與美元的匯率為 0.052641:1。

最新的溫室氣體盤查資料顯示，共排放 3 千 1 百萬公噸當量的 GHG，其中 51% 為甲烷、26% 為 NO_x、22% 為 CO₂，而如果包括「土地使用、土地使用改變與森林」(land use, land use change and forest, 以下簡稱 LULUCF)，烏拉圭在這部分是 GHG 的吸存者而非排放者，共約吸存 1 千 2 百萬公噸當量 GHG，如此使得烏拉圭 GHG 年淨排放僅剩 1 千 9 百萬公噸 (International Monetary Fund, Western Hemisphere Department, 2023a)。即便 GHG 排放量相對少，烏拉圭仍分別於 2017 年及 2022 年向 UNFCCC 提出其 NDCs 減量，期能於 2025 年及 2030 年達成所設定的目標，以使烏拉圭成為世界低碳排的糧食生產者，更是一個強調具環境責任的生產者及農業供應鍊的操作者 (Ministry of the Environment, Uruguay, 2017；United Nations Climate Change, 2022)。

烏拉圭主要的能源是地熱及水力發電，至 2018 年投資更多於風力及水力，使得烏拉圭的電力有 98% 來自再生能源，再生能源比是僅次於丹麥、愛爾蘭及立陶宛的國家，這些電力尚可賣給鄰近的巴西及阿根廷，以降低兩國的 GHG 排放 (International Monetary Fund, Western Hemisphere Department, 2023a)。又運輸部門的汽油使用佔了烏拉圭整體汽油使用的三分之二，所排放的 GHG 則佔全國約 56%，因此，烏拉圭發展綠氫以供長途運輸工具、工業、能源等各部門使用，使這些部門可以成本較低方式邁向低碳，更具體的是 2021 年公布了「低碳排放及氣候韌性發展長期策略」(Long Term Strategy for Low Emissions and Climate Resilient Development)，由各方面的結構改變以達低碳目標 (Tanco, et al., 2023)。而 2022 年 1 月 1 日生效的碳稅之課徵是作為補充結構改變的去碳機制，2022 年之碳稅稅率為每公噸 137 美元，課徵於所有的液體燃料、除航空用油外，如此僅涵蓋 10% 的 GHG 排放 (International Monetary Fund, Fiscal Affairs Department, 2023)；又稅率每年可隨消費者物價指數調整 (Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, 2021)。有些認為碳稅是由汽車的汽油消費稅改變而來，然既是現在稱為碳稅、除了要與原來的汽油消費稅有關外、稅率之決定則需要與碳含量有更緊密的連結，由於烏拉圭約 56% 之 GHG 排放主要來自交通運輸部門，因而，此一碳稅稅率的設計即是為了課在 80% 交通工具上 (Jonassen, et al., 2023)。而電力基本上來自再生能源，因此不受碳稅

的影響。

烏拉圭願意改變原有的汽油燃料稅而以碳稅之名課徵交通運輸的汽油，主要原因除了塑造良好國際形象外，更爲了未來 EU 的 CBAM 做準備 (Pryor, et al., 2021)。在新增碳稅的情況下，尚有其他誘因鼓勵減少 CO₂ 排放的作法，比如購買電動車或是油電混合車之貨物稅僅付 0%~4%，比起購買傳統的油車之 29% 貨物稅低許多，又取消電動車之進口關稅、充電站的電力費率比一般電費低等等之措施 (International Monetary Fund, Western Hemisphere Department, 2023b; Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, 2021)，因對於購置電動類型運具有諸多誘因鼓勵減碳，所以烏拉圭在碳稅制度下並沒有抵換彈性機制的設計。烏拉圭於 2022 所施行的碳稅，是修正原有的汽油稅而來，因此，GHG 排放的有效性遠不及政治目的，於是也撥了一部份的碳稅收入用於 GHG 的減量，以能達到所承諾的 NDCs 減量目標，比如，編列一些用於交通運輸及氣候變遷的調適等一些不易觀察、評估收入使用效果的項目上，但名目上則是與氣候變遷有的項目 (United Nations, 2022)。

前述各國的說明彙整於表 12 及表 13，以能快速掌握前所陳述各國碳稅訂定之要點與內涵，透過表 12 及表 13 各國相關要點的比較與對照、相對容易得知各國對應內涵間的差異。

陸、課徵碳稅、碳稅收入使用的潛在問題與抵減機制之爭論

一、課徵碳稅及碳稅收入使用潛在的問題

Marten 與 van Dender (2019) 歸納 38 個 OECD 國家中的 35 個 (涵蓋了 23 個 EU 國家) 及 G20 國家中的 17 個，所有碳訂價 (執行碳稅、ETS 或兩種政策均施行) 國家與國內區域收入的使用狀況，而涵蓋碳稅與 ETS 均施行的國家與區域，主要是 EU 國家；而 OECD 與 G20 國家則涵蓋尚未施行任何全國性碳稅或 ETS、但有燃料消費稅者，因此，將燃料消費稅獨立成另一類稅收並列觀察，觀察重點與本文有差異。然本文可引用 Marten 與

表 12：施行全國碳稅國家之課徵對象、豁免對象及抵換之適用性

國家	施行年	課徵對象及 2022 年課徵涵蓋 GHG 排放比*	豁免對象	抵換之適用性
1. 烏克蘭	2011	1. 使用化石燃料之固定污染源的所有部門，包括工業、能源、建物等部門。 2. 2022 年碳稅課徵對象涵蓋佔 2018 全國 GHG 排放的 71%。	設施及使用者年排放低於 500 公噸以下者可豁免碳稅的課徵稅。	俄羅斯原以 JIM 協助烏克蘭執行電力業之六氟化硫 (SF6) 電器絕緣體及三氟甲烷 (HFC-23) 做為冷媒以降低 GHG 之排放，除被視為不當誘因機制外，兩國自 2022 年 2 月開戰以來，即停止此種抵換機制。
2. 日本	2012	1. 2012 年 10 月 1 日起全面性針對使用油、煤及天然氣之化石燃料的所有對象課徵碳稅，附加在既有對汽油及煤的賦稅上。 2. 2022 年碳稅課徵涵蓋佔 2018 全國 GHG 排放的 75%。	1. 提供差價豁免及退款者列為「減緩氣候變化特別稅收」(Special Taxation for Climate Change Mitigation) 之對象包括家用發電的進口煤、氫氧化鈉製造業的氫氧化鈉生產、用於國內貨輪與客輪的重油與輕油、鐵道用輕油、國內航空用油、農業、林業及漁業用輕油。 2. 提供免稅和退稅措施包括進口及國內生產石化產品之揮發性用油，進口及特定用途的煤、沖繩發電用煤、進口及國產農業、林業及漁業用 A 重油及國產石油瀝青。	可用碳稅補貼的 JCM 無限制抵換應繳交之碳稅。
3. 智利	2017	1. 2017 年原針對 50 兆瓦的鍋爐或渦輪、5 兆瓦的鍋爐或渦輪則需向環境部註冊。 2. 2020 年起修正為針對 CO ₂ 年排放超過 25,000 噸或是 PM2.5 超過 100 噸的固定污染源，原則上就是使用化石燃料者，相關門檻設定，主要才能鎖定所要課徵的能源部門；另貿易、建築及運輸部門亦有部分為課徵對象。 3. 2022 年碳稅的課徵涵蓋佔 2018 全國 GHG 排放的 30%。	1. 初期針對固定污染源 CO ₂ 之排放、區域固定污染源之 PM2.5、SO ₂ 與 NO _x 之排放部門、輕型新車售出時整個生命週期 NO _x 之排放課徵，其他類型車輛豁免碳稅；生質能源的供熱廠則可豁免碳稅。 2. 之後一樣對所有部門排放達門檻的污染物維持碳稅的課徵、但不論任何類型車輛之排放均無豁免。	原本不行，然為能達成國家所定的自主貢獻及 2050 的淨零排放目標，抵減之 CO ₂ 量必須是符合智利環境部定義且公布的抵減計畫，而都會區則可以空氣污染物 PM2.5、NO _x 或 SO ₂ 為抵減；而所有抵減量必須是額外減量，且是環境部可衡量與核實的量，而受課徵者有減量義務時抵減量需持續不能終止，可抵換比例原則上沒有限制。

國家	施行年	課徵對象及2022年課徵涵蓋GHG排放比*	豁免對象	抵換之適用性
4. 哥倫比亞	2017	<ol style="list-style-type: none"> 2017年5月起針對液化化石燃料、工業用天然氣及石油衍生物的上游生產者及進口者課徵碳稅。 2022年碳稅課徵涵蓋佔2018全國GHG排放的23%。 	用於發電的煤及天然氣豁免碳稅之課徵。	2017年可100%用國際憑證抵減原本應在國內繳交之碳稅,2018年開始國內憑證可100%抵減原本應繳的稅,目前有一些抵減計畫引起爭議。
5. 阿根廷	2018	<ol style="list-style-type: none"> 2018年針對固體及液體化石燃料。 2022年碳稅課徵涵蓋佔2018全國GHG排放的20%。 	因大部分國際航空、國際貨運、燃料出口、含生質成分的液體燃料、化學製程所用之化石燃料均用天然氣,因天然氣豁免課稅,連帶相關部門、用途亦豁免碳稅。	沒有抵換機制。
6. 新加坡	2019	<ol style="list-style-type: none"> 可計算之直接排放(reckonable direct emission)之企業年排放超過2,000噸設施就需報備、而超過25,000噸就需登記為課稅設施,這些涵蓋30~40個大排放源,主要是煉油廠及火力發電廠,佔了新加坡80%之GHG排放量。 在生產或任何情況下所排放之三氟化碳(nitrogen trifluoride)等數種不可數(non-reckonable)的GHG排放量。 用電的間接GHG排放量(non-excluded emission)亦涵蓋其中。 2022年碳稅課徵對象佔2018全國GHG排放的80%。 	沒有豁免的部門與燃料用途。	自2024年起大排放源可以國際高品質的碳信用、最多抵減5%國內應繳的碳稅。
7. 南非	2019	<ol style="list-style-type: none"> 2019年6月1日至2022年12月31日的第一階段,主要針對燃燒、工業製程及逸散排放超過特定排放量,課稅標的 	<ol style="list-style-type: none"> 2019年6月1日至2022年12月31日的第一階段,廢棄物、農業、林業、土地使用相關部門豁免課徵,最大電力公司亦豁免。 	<ol style="list-style-type: none"> EITE產業最多可抵減其排放量的5%~

國家	施行年	課徵對象及 2022 年課徵涵蓋 GHG 排放比*	豁免對象	抵換之適用性
		是能源主要來自化石燃料對象之製造、建築、採礦、化學及各式金屬生產。		10%。
		2. 2023 年 1 月 1 日至 2026 年 1 月 1 日第二階段，徵收對象不變。		2. 給予工業製程及逸散排放源課徵碳稅過渡期，得以抵減方式抵減最高 10% 排放量。
		3. 2022 年碳稅課徵對象涵蓋佔 2018 全國 GHG 排放的 80%。		3. 鼓勵減量技術研發廠商排放給予 5% 抵減量，減量行動給予 5%~10% 抵減量。
				4. 鼓勵各方廣泛參與碳稅資訊索取而給予 5% 抵減量。
				第二階段 (2023 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日)
				• 抵減對象及比例目前與第一階段相同
				第三階段 (2026 年 1 月 1 日之後)
				• 抵減對象及比例目前尚未決定
8. 烏拉圭	2022	1. 2022 年 1 月 1 日針對所有液體燃料課徵碳稅，稅率每年可隨消費者物價指數調整，且稅率是由原來的汽油消費稅與 CO ₂ 排放做更適當連結修正而來，因運輸部門排放 GHG 佔全國總量的 56%，故碳稅的課徵則取消電動車進口關稅，僅針對油電混合車徵收 0%~4% 的貨物稅，遠比傳統油車 29% 的貨物稅低。	航空用油不在課徵範圍內。	沒有抵換機制。
		2. 電力主要來自再生能源，因此不受碳稅影響。		
		3. 碳稅課徵對象涵蓋佔 2018 全國 GHG 排放的 11.2%。		

資料來源：本文彙整。

註*：碳稅 GHG 覆蓋率取自 World Bank (2023) 上的最新資料，因世界銀行 GHG 排放量最新為 2018 年，故該資料庫最新亦僅能以 2018 年為計算基礎。

表 13：施行國家層級碳稅之碳稅收入及用途

國 家	施 行 年	碳 稅 收 入	碳 稅	用 途
1. 烏克蘭	2011	採聯合國 2022 匯率計算過去各年碳稅收入，第一年約 7.7 百萬美元、2019-2021 為最高的三年，分別為 48 百萬美元、31 百萬美元及 41 百萬美元。		<ol style="list-style-type: none"> 1. 能源部成立基金、至少 70% 碳稅收入作為製造業及能源部門 CO₂ 排放之減少。 2. 設立「國道基金」(State Road Fund) 專款專用於交通基礎建設。 3. 設立「國家區域發展基金」(State Regional Development Fund)、作為地方環境維護及社會改善之用。
2. 日本	2012	第一年 2012 年三個月約 4.16 億美元、2016 年後穩定維持於 24 億美元，最新 2021 及 2022 年分別為 18 億及 16 億美元。		<ol style="list-style-type: none"> 1. 國內低碳創新技術產業推廣，如厘電池產業。 2. 提升中小企業節能設施之裝置。 3. 設立《綠色新政基金》(Green New Deals Fund) 協助地方政府依地方特色推廣節能與再生能源。 4. 補貼 JCM。
3. 智利	2017	2017 起至 2022 止之碳稅每噸為 5 美元，碳稅收入約介於 1.45 億美元至 1.71 億美元之間。		<ol style="list-style-type: none"> 1. 約 20% 用於補貼能源部門轉型。 2. 大部分用於教育系統改善。 3. 部分用於健康改善。
4. 哥倫比亞	2017	2017 年每噸約 5 美元，碳稅收入約 1.61 億美元，2018 年起允許國內碳抵減，碳稅收入降為 1.39 億美元。		<ol style="list-style-type: none"> 1. 用於內戰和平基金。 2. 援助長期發展及重建。
5. 阿根廷	2018	2018 年所有碳稅收入約為 3 億美元；2022 年收入為 1.67 億美元。		<ol style="list-style-type: none"> 1. 聯邦收入分配系統 (federal revenue distribution system)、社會安全系統 (social security system) 將收入分配於國家基礎建設或民生一般支用。 2. 「運輸基礎信託」(Transport infrastructure Trust)。 3. 「全國住宅基金」(National Housing Fund)。

國家	施行年	碳稅收入	碳稅用途
6. 新加坡	2019	2019-2023 五年碳稅收入約 7.5 億美元，主要以“Resource Efficiency Grant for Energy”及“Energy Efficiency Fund”之補助或基金協助提升能源效率。	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resource Efficiency Grant for Energy：使能源效率目標提升之設備、材料、燃燒、技術軟體及專業服務成本之支援。 2. Energy Efficiency Fund：達能源效率目標提升之設備、材料、燃燒、技術軟體及專業服務成本之支援；現有設施的能源評估、新及主要擴充設施的資源效率設計、能源管理資訊系統 (Energy Management Information System, EMIS)、效率能源技術的採用。 3. 政府花更多經費協助中小企業 (SMEs) 及電力公司效率提升。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 受課徵對象能源效率提升可獲得較低碳稅的繳交。 2. 補助裝置太陽能板之熱水器。 3. 改善低收入戶的基本能源供應。 4. 改善大眾運輸交通工具。 5. 補助由道路運具轉至鐵路運具。
7. 南非	2019	<ol style="list-style-type: none"> 1. 第一階段的稅率由 2019 年、每年以消費者物價指數 +2% 往上調升至 2022 年，2022 年的稅率為每噸 7.58 美元，總收入約為 8 千 4 百萬美元。 2. 2023 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日第二階段，稅率由 2022 年每年則僅調升消費者物價指數水準，由每公噸 8.37 美元逐年調升至 10 美元、12.42 美元。 	
8. 烏拉圭	2022	2022 年方開徵一年，尚無確切碳稅收入。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 政府一般預算。 2. 電動類型交通運具進口免關稅。 3. 使用充電站之費率較低。 4. 電動車或是油電混合車之貨物稅由傳統油車的 29% 降為 0%~4%。 5. 氣候變遷的調適。

van Dender (2019) 結果以為印證，該分析歸納碳稅收入約 72% 主要用於環境稅的稅制改革 (environmental tax reform)，特別是用於個人所得稅及營業稅的減少，亦即碳稅的課徵是因應稅制調整而新加入的賦稅；而同為碳訂價政策的 ETS 拍賣收入，則有 70% 主要用於綠色能源技術。本文所分析的 8 個國家中烏拉圭的碳稅稅率最高，其碳稅之課徵是取代原有的汽車之燃料稅，而日本、智利、阿根廷、哥倫比亞與新加坡的碳稅或多或少都是加強既有相關賦稅而來，亦即在現有與燃料、空氣污染環境相關的賦稅上，加上原賦稅減碳的功能。這些國家目前碳稅稅率相對不算高，因此收入最明顯的是用於 GHG 排放直接相關的交通運輸部門，不論是特定運具免關稅、運具改變之優惠、或是更廣泛的交通設施之改善，乃至界線模糊的能源效率之提升，廣義上來自運輸部門所帶來的 GHG 減量。

然這 8 個國家的稅制改革基本上與北歐的瑞典、丹麥、芬蘭、挪威等國不同，這些國家自 1990 年代開始課徵的碳稅，碳稅返還每位民眾的稅收每年高於 100 美元，而與北歐國家類似的瑞士之碳稅收入約三分之二返還民眾，如此表示碳稅得以課徵是建立在工資—環境轉移 (labor-environment shift) (Marten & van Dender, 2019)、或降低高所得稅的賦稅中立 (tax neutrality) 方式進行 (Carl & Fedor, 2016)。此由前述 OECD 最早一批課徵碳稅的北歐諸國、當碳稅課徵後個人所得賦稅比因此降低，或者是 OECD 中屬於 EU 成員國的高所得國家，碳稅雖較晚課徵，然碳稅開始課徵後所得賦稅比即降低的現象得到印證。

稅制改革是碳稅以稅之名能否順利推動之關鍵外，而以碳稅之名而來之收入的使用亦可能存在不同的問題。由於所課徵的既是碳稅，不可避免的，就是國家整體稅收的一部份，因而，優點是理論上國家可以更有效率地自由運用所有的收入，然此一優點也正是缺點所在，因實務上並無法確保收入的使用是否有效率，進而更難以確保以碳稅之名所課徵的稅收將用於與減碳相關之工作項目上，因此，智利、哥倫比亞及阿根廷等國家將碳稅收入用於教育、住宅甚至和平基金亦不意外。因所繳交的既是稅，因此其收入國家即可依其施政的優先順位使用。除此之外，Prasad (2022) 認為碳稅進入國家整體稅收、尚可能隱藏一些風險；首先，碳稅與其他所有的

稅合併使用，如減碳如有成效，可預見的是，未來即便稅率提高、在合理的情況下，碳稅收入在數十年後必越來越少（Marron & Morris, 2016），因而以碳稅而減少其他現有的稅收在未來勢必要增加，如其他稅收不增加則將影響相關國家社會福利施政工作的運作；因此，當初以稅易稅所減少的其他稅收項目，在未來勢必要增加，以能維持國家多元政策的順利運作，無可避免的，未來同樣要面對碳稅與其他稅收增減取捨的問題。又美國無黨派的稅賦聯合委員會（Joint Committee on Taxation）曾估算每一元碳稅的課徵，即抵減了 0.25 元的所得稅或是工資稅類型的消費稅收入，亦即，課徵了碳稅，就減少所得稅及工資稅的徵收。亦即今日引入碳稅，將迫使日後改變其他稅賦項目或對應稅收收入增加的困擾（McFarland, et al., 2018）。

Prasad（2022）進而指出另一個層面可能的問題是，當碳稅收入與其他稅收混和運用，且碳稅收入未與其他稅收區分清楚，同樣在可預見的未來碳稅收入漸減的情況下，如此將使得決策者難以得知，使用碳稅收入的政策及措施是在何種稅率及對應收入所完成的減碳工作，如此也難以評估碳稅收入的減碳成效。進而，同樣在可預見未來碳稅收入漸減的情況下，將使得決策者難以掌握在當下的稅率必須執行的政策或措施（比如，在越高的稅率下、原本預計應有越多的排放減量，然因碳稅與其他稅混和運用，就未必能達成原本預計的減碳成果、或在其他稅收的溢助下，而有超過預期的減碳效果）。因此，未來碳稅收入減少的情況下，與碳稅混合運用的所有稅收、未必可確保哪些政策及措施一定受到保障以能持續順利施行。

而碳稅收入如用於減少政府負債，即便碳稅收入在合理情況下逐漸降低，如此對負債減少不無小補，然如果利率相對低時，將碳稅收入用於負債抵減是不佳的選擇。由於碳稅的主要目的是增加稅收，技術上而言，政府有了這些稅收則可依不同需要而有不同的使用，如將碳稅收入用於減少政府負債，很明顯的此與降低 GHG 的排放並無關係（Citizens' Climate Lobby, 2022）。如將碳稅收入用於減緩因碳稅造成的累退效果，此種情況是家計單位同時也是碳稅的受課徵者，此時對低所得家計單位衝擊較大，因此碳稅收入可用於低收入家計的碳稅抵免，然同樣的，在未來碳稅收入漸減的情況下，需要抵免的家計及每個家計的抵免額度就減少，然更大的問題是這

些接受抵減的家計單位，將降低 GHG 排放減量的誘因。

如當家計單位同時也是碳稅的受課徵者，碳稅收入不是給低所得家計的碳稅減免，而是給低所得家計或是所有家計單位一筆碳紅利 (carbon dividend)，給低所得整筆碳紅利，同樣可減緩低家計因碳稅課徵造成的所得累退衝擊，然如碳紅利是普發給所有家計單位，此種方式被認定在政治上相對容易接受 (Klenert, et al., 2018)，因此是促成碳稅政策容易推動原因之一。此外，碳稅收入可用於改善能源效率及新能源技術採用，然將碳稅收入用於此種項目的政策設計需注意，收入補助的本意是要提升綠色技術，而不要變成有錢者受益 (Prasad, 2010)，比如進口價格相對貴的電動車關稅較低；又潔淨能源技術不是僅有碳稅收入可以補助、尚有其他收入亦可補助，因此難以或無法區別來自碳稅收入之補助對綠色技術效益的提升。

二、抵減機制的爭議

本文所檢視的 8 個課徵全國性碳稅的國家，除阿根廷與烏拉圭不允許抵減之自願性減碳計畫與碳稅同步施行，其他則允許 5%~100% 不等的抵減計畫與碳稅併行。抵減的概念最早是為消除臭氧而允許以減少 GHG 為替代，之後將此概念與強制性減碳的 ETS 政策結合，以不同計畫、針對不同對象、在不同地點施行降低 GHG 之排放量，抵減強制性政策下應有的 GHG 減量。由於 ETS 的交易成員國可以決定要自行減量或是由市場上購買排放權 (emission allowance)，而抵減是以執行特定計畫換取可排放之權限，因而與 ETS 政策中購買排放權限有異曲同工之處，以致於抵減的彈性機制早期是與 ETS 結合。且所結合的抵減計畫可與施行 ETS 政策在同一個行政管轄區，也可以是 ETS 管轄區外所完成的計畫。經由抵減可以在國際或國內取得他人以自願減量之碳信用 (carbon offsets) 或是碳抵減信用 (carbon offset credits)²⁰，此二名詞常交互使用²¹。

²⁰ 亦簡稱為抵減信用 (offset credit)。

²¹ 二名詞雖常交互使用，然嚴格來說二者有些微的差異，carbon offset 是指減少 GHG 之排放或是增加其儲存，以彌補其他地方 GHG 排放量的增加，植樹是最常見的方式；而 carbon offset credit 是指由政府或是獨立單位所發核發的可移轉憑證，而購買者可以「撤

而在管轄區外（或者一般所說的國際）抵減計畫可以與他者有系統、持續且以較低成本，以各種降低或是移除強制性政策的 GHG 排放量，他者及政策下的強制性對象即可形成合作關係，即是『京都議定書』下來自 CDM 所核證的減排量（certified emission reductions, 以下簡稱 CERs），CDM 是已開發國家至經濟發展中國家協助技術或是能源效率之提升，使發展中國家在發展過程中可排放較少的 GHG，而所減少的 GHG 則屬於已開發國家。另一類則是經由 JIM 所產生的排放減量單位（emissions reduction units, 以下簡稱 ERU），由同屬已開發國家的合作減量（La Hoz Theuer, et al., 2023）。其他行之有年國際抵減計畫尚有以專注於聯合國永續發展目標（United Nation's Sustainable Development Goals, 以下簡稱 SDGs）、而由 Verra 所管理的 VCS；應用 CDM 計畫或自願抵減計畫的 Gold Standard²²（Stockholm Environment Institute, 2019a）；1996 於美國成立的自願性抵減計畫之 American Carbon Registry（ACR），ACR 於 2012 首次為美國加州空氣污染之 ETS 政策採認作為抵減計畫（Winrock International, 2017; Fischer, 2019）；另於 2008 年也是美國所設立的自願性抵減計畫 Climate Action Reserve（CAR）（Stockholm Environment Institute, 2019b）。

哥倫比亞於 2017 年結合抵減計畫及碳稅政策看似成功的案例，然至 2021 年為止卻有 72.1 百萬噸已註冊可抵減的 154 個計畫遭取消，此讓政府稅收因此多了 419,000 美元（La Hoz Theuer, et al., 2023）。此外，其他有諸多抵減案例也大受質疑，最典型的為 2008 年「美國政府問責署」（Government Accountability Office, 以下簡稱 GAO）檢視 EU ETS 下的抵減計畫，發現 2009 年 EU ETS 以 CDM 作為抵減之計畫，有 59% 是來自中國製冷劑之焚化，但工廠每焚化一磅製冷劑則產生了 11,700 倍之多的 CO₂。中國共建造了 19 座此種製冷劑焚化工廠，根據史丹佛大學教授估計，這些設施連同焚化

銷」該憑證，以實現自己 GHG 減排目標的基本減排量（Greenhouse Gas Management Institute and the Stockholm Environment Institute, 2017）。

²² Gold Standard 是由 World Wildlife Fund（WWF）、HELIO International, and SouthSouthNorth 發展出來，抵減計畫強調滿足社會、經濟與環境等面向（Stockholm Environment Institute, 2019a）。

所需成本共 1 億美元，而相同數量的 CDM 計畫，可產生的信用價值是 47 億美元；因此一事件，EU 乃於 2011 全面禁止 HCF-23 作為抵減之計畫 (Carbon Tax Center, 2020)，更於 2021 年禁止任何抵減計畫，而目前完全禁止抵減計畫的國家尚有德國、紐西蘭、英國、瑞士與奧地利 (La Hoz Theuer, et al., 2023)。

此外，美國兩位民主黨參議員，一為加州的 Henry A. Waxman 及賓州的 Edward J. Markey 提出了『美國 2009 年潔淨能源與安全法案』(American Clean Energy and Security Act of 2009)，此一法案設計類似 EU ETS 機制，然法案通過後，從未在參議院針對任一議題討論，而眾議院是因其與抑制氣候變遷相關而通過該法案，因而此一安全法案亦稱為 *Waxman-Markey Bill*，以二位參議員的姓命名而來 (Wikipedia, 2023)。此種與 EU ETS 類似的法案，允許碳信用作為抵減，他們認為抵減是一種排放者及收到抵減信用金額者的政治潤滑劑，然這些可能創造未經驗證的抵減供給，將大大降低 ETS 應有的排放量，也因此造就了「抵減產業」(offset industry) 的存在 (Carbon Tax Center, 2020)，估計全世界此產業每年產值約為 20 億美元，且預估至 2030 年將成長五倍 (Quach, 2023)。不論如何看待碳信用之抵減及其效果，由抵減計畫取得的碳信用在 ETS 政策下可能發生的問題，亦可能發生於碳稅政策，且可能有過之而無不及。

由此可見，以碳信用或碳抵減信用抵減原本應繳交的碳稅，自 1997 年後施行 20 多年的經驗顯示，在碳稅政策下，比較大的爭議是部分國家允許原本應繳稅的對象，這些概念最常被已開發國家至經濟發展中國家種樹，讓樹的碳吸存抵減已開發國家國內應減的 GHG 量，此或許是相對便宜的計畫，然卻無助於相關減碳技術或效率的提升，此也是截至 2022 年為止、此種自願性碳市場提供的碳信用有 44% (約 680 百萬噸 CO₂e) 是來自植樹計畫 (Li, et al., 2022)。因此，有調查發現全世界最大的驗證者 Verra，來自熱帶雨林計畫有 90% 的碳信用都是「幻影信用」(phantom credits)，主要是購買者及核發者基本上並無法確認所購買碳信用的真實性，又地球上並沒有如此多空間、讓全世界只要種樹就可以降低 GHG，否則人類就不必為研發減碳技術花費龐大資源 (Quach, 2023)。因此，如何由國際選擇或在國內

設計可信之抵換計畫，才能讓抵換機制成爲催生國內減碳技術的良好觸媒（World Bank, 2021; Mendelsohn, et al., 2021）。不僅「漂綠」（green washing）「染藍」也有相同問題，目前全世界的 GHG 排放量就是在既有的森林（綠地）及海洋（藍海）中計算而來，森林尚可多一棵樹以增加碳吸存、如何多一個湖、增汪洋一片？

然使用彈性的抵減計畫並非完全無益，比如日本，利用碳稅收入補助 JCM，申請者爲了獲得政府的補助，就必須採取符合政府所規定的綠色（減碳）技術或執行符合減碳的行爲，而政府要核發可補助的計畫，就必須確實審核。在合理的情況下，新一輪的 GHG 排放量應該會比較少，政府因此可以收到的碳稅收入亦對應的減少，於是可以補助的 JCM 計畫就相對的少。亦即政府使用碳稅收入爲補助誘因，引導 GHG 排放源邁向減少 GHG 排放之路。如不以 JCM 的補助爲誘因，政府所收到的碳稅收入、可能在稅率日益提升或是排放量日漸增加的情況下而越發龐大，此時，同樣須將碳稅收入支用於有助於減少 GHG 排放的機制與措施上，因此，政府仍要有適當機制查核碳稅收入的支用，日本的 JCM 就是透過補助以達減少碳排放的設計。而如可以更精緻考量減碳在生產過程或整個供應鏈上、中、下游碳稅的課徵，有確實成效的上游抵減計畫，比起課徵在下游（末端）碳稅、更易爲人們接受（Hardisty, et al., 2019）。

柒、結語

本文以至 2022 年爲止全世界有施行國家層級碳稅全部的 8 個國家，烏克蘭、日本、智利、哥倫比亞、阿根廷、新加坡、南非及烏拉圭等，分析各國採行全國性碳稅機制的國家稅收結構，依此剖析台灣由碳費改行碳稅的可行性。爲了分析的完整性，全世界至 2022 年爲止，僅施行全國性 ETS 的全部國家共有 18 個，而同時採行碳稅及 ETS 的所有國家共 20 個及 EU 一個組織，站在本文檢視全世界 8 個僅課徵全國性碳稅、18 個僅施行全國性 ETS 或 21 個同時施行全國性碳稅與 ETS 的國家與組織之立場，廣義上本文乃同步檢視了 38 個 OECD 國家中的 34 個、30 個 EU ETS 交易市場中

的 27 個及 20 個 G20 中的 10 個，當中有施行國家層級之碳訂價國家之稅制結構、在碳訂價政策下 GHG 排放的階段性變動及碳稅收入的使用。而課徵全國性碳稅的 8 個國家則更深入其碳稅主要的課徵對象（部門、用途及能源類別）、有無其他碳信用、抵減機制的配合及碳稅收入用途等。由於碳費是台灣即將上路的政策，掌握其他國家的經驗、是台灣推動碳費的重要一環。

最早一波在 EU ETS 施行前即已課徵碳稅的 8 個國家，非常顯著的呈現出碳稅的課徵是在極高的所得稅率（個人及 / 或事業所得稅率）下，引入以作為稅制改革的一環。而在 EU ETS 開始運作後，方開始課徵碳稅的國家，基本上，所得稅率也是相對高，而課徵碳稅後所得賦稅比則逐步下降。而由台灣自有完整紀錄的 1999 年至最新的 2020 年得知，所得賦稅比平均為 12.88%，如此顯示、難以調降所得相關賦稅以新增碳稅的課徵。而僅施行 ETS 的 EU 國家，因沒有碳稅，即便所得稅率大部分高於 OECD 整體國家的平均，然 ETS 的負擔基本上則反應在高的營業稅中，僅課徵碳稅、僅施行 ETS 或兩種政策均有採行的國家之營業稅佔整體稅收比率均超過三分之一，其中以僅課徵碳稅的群組最高為 42.06% 這一群組也是營業稅率高於台灣 2003 年至 2022 年平均的國家，表示碳稅的課徵，如果是課徵在最上游，表示此一賦稅層層轉嫁至下游的生產者或消費者，也可能是碳稅是直接課徵在各層級的生產者或消費者。其中有部分國家有明顯的 GHG 排放稅、CO₂ 排放稅或 ETS 交易憑證稅，而較多是呈現在能源、燃料使用上的賦稅上，又更多國家有廣泛的環境保護或自然資源使用稅、捐、費等等。台灣目前尚無太多相關與能源、環境保護或自然資源使用相關的稅收，營業稅佔總稅收已達 38.38%，除需縝密評估碳費的課徵直接間接對營業稅提升的影響外，尚須掌握各類營業稅所觸及的對象，因為這些即是碳稅直接鍵接受影響的標的。

由前述得知 8 個國家碳稅政策的制訂準則及背景各不相同，甚而可說差異極大。以碳稅稅率而言，實務上，難以選擇一個特定國家特定年的稅率之高低，以此即論斷稅率越高對 GHG 減量成效必然越佳，因而即判定是優質國的碳稅設定，最明顯的是烏拉圭，如果不知其碳稅是由原有汽車的汽油燃料費而來，2022 年一開徵即設定每噸 137 美元的高價，而汽車又佔

有全國一半以上之 GHG 排放，因此，相關評論亦認為所課徵碳稅的宣傳與政治意義大於減碳的實質用意 (United Nations, 2022)。又中南美洲的國家所課徵的碳稅基本上是擬補充原有賦稅之不足，因而，以跟上國際潮流減碳作為之碳稅名目增加稅收，主要目的則用於原賦稅不足的工作，但既是以減碳之名所課徵得的稅收，則須撥出部分收入給 GHG 排放相對大的污染源（部門、能源用途或行為等），亦即繳交碳稅者採行符合相關條件慣常亦是稅收入補助的對象。另已課徵碳稅數年的國家如新加坡，為展現減碳的野心，碳稅由前一階段至當前新階段一舉提升了五倍，然又劃設了緩衝區給高碳排貿易導向之產業，同時再回扣給民眾以減緩可能受到的衝擊，亦推崇國際高品質碳信用之抵減對國內減碳管理的良性引導。因此，諸多例外是以高碳稅稅率宣告減碳的野心與誠意的作為，或僅是支撐先進國家碳稅稅率不能太低的手段，減碳效果則有待後續觀察。

由各過的經驗與現況可知，誠然，碳稅的課徵不需如烏拉圭般的極端，各國碳稅之訂定，需考量一國整體稅制結構、各類型能源在 GHG 排放之佔比、人民認定碳稅對生活可能增加負擔的「設算」與「想像」。台灣碳稅的課徵於主客觀條件均難以藉由稅制改革目的達成，因而以碳費之名特別針對 GHG 減量所課徵的費用，可簡化稅賦之複雜化或大搬風。而碳費的課徵對上游生產者或進口者，預期使得生產成本增加，業者多少會將成本轉嫁至下游（未必是末端、可能是另一生產者），然層層轉嫁，末端消費者的售價可能也會因此而上升，一般而言，上游廠商所增加的成本不可能完全轉嫁至下一階的生產者或消費者，又台灣當前首波要課徵碳費的 289 家直接排放源及 239 用電的間接排放下的各產業，面對每噸課徵相同碳稅率之情況下，業者可以轉嫁的可能性則相對小（亦即此種情況下消費者毫無選擇、無處可逃，因為大家一樣都漲價），因此，對業者整體而言、生產成本在碳費下，一部份可以轉嫁出去，也就是受課徵業者本身承擔一些、下游的其他業者或是消費者也承擔一部份。

而碳費的徵收最重要的是如何取得普遍民眾對的接受，因為一般民眾即便不是碳費直接的受課徵者，無可避免的是碳費課徵於生產者的間接「受害者」，因此，碳費如何收（費率如何訂、向誰收）是一回事，為能解除民

眾身為「受害者」的疑慮、不平與不安，一部份的碳費收入普及使用於民眾的減碳行為是必要的。此外，碳費收入用於協助無奧援、或奧援相對少又小的中小企業 GHG 之排放量，以能減少或降低有貿易的中小企業出口可能面臨的阻礙，比如即將試行類似非關稅貿易障礙的 CBAM 機制。當然長期而言，國家潔淨能源轉硬體的發展有賴長期系統性相關技術、政策、策略的研究與發展，因此，碳費收入針對相關用途設立基金，比如「能源效率提升基金」，是必要也是合理的規劃。

台灣選擇碳費除了是其行政成本相對低之外，更重要的是國家必須藉由此一工具帶領產業及人民進入低碳之生產模式及少碳的消費行為。基於此，在輔開徵之際簡化規範是明智的作為，尚無法百分之百有效查驗在國內的減碳成效之際，更難以掌握發生在天邊的減量，否則抵減計畫的承認就是受課徵者將經費拱手奉送他人，即便國內未查核到，遭國外撤消將裡子面子盡失。面對新政策的施行是要協助產業得以順利因應面對國際以非關稅製造新形式之貿易障礙，因此，選擇及設定各種減排工具是為達成順應新模式的手段之一，選擇了碳費、如何設定費率、調整基準為何、課徵標的之選擇，務實目標都是為了順利以最低或所有相關部門可接受的成本，達成國家整體生產與生活典範的改變，不是為了與他國競爭比較減碳政策的設計。

附表 1：課徵碳稅國家對象及自課徵年起至 2022 最新稅率變動¹

年	芬蘭 ²		波蘭	瑞典 ³		挪威 ⁴		丹麥 ²		斯洛維	愛沙	拉脫	瑞士
	1990	1990	1990	1991	1991	1991	1991	1992	1992	尼亞	尼亞	維亞	2008
	其他 化石 燃料	運輸 燃料		其他 部門	工業及 電力部 門	一般 稅率	液化石 油氣、 天然瓦 斯	化石 燃料	氟化 氣體	1996	2000	2004	
1990	1.75	0.11	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1991	1.73	0.11	41.22	10.30	38.98	17.01	---	---	---	---	---	---	---
1992	1.55	0.07	41.65	10.41	53.13	17.40	15.58	---	---	---	---	---	---
1993	2.41	0.06	41.96	10.49	50.57	21.99	16.23	---	---	---	---	---	---
1994	4.05	0.05	43.49	10.87	48.63	20.60	15.24	---	---	---	---	---	---
1995	8.93	0.04	46.13	11.53	58.38	25.44	18.42	---	---	---	---	---	---
1996	8.27	0.05	55.55	13.89	66.59	24.89	17.48	7.46	---	---	---	---	---
1997	14.08	0.05	48.65	24.32	65.19	24.26	15.72	6.55	---	---	---	---	---
1998	14.59	0.04	46.15	23.08	50.25	21.98	14.18	17.24	---	---	---	---	---
1999	18.58	0.04	45.02	22.51	51.40	12.69	14.56	16.96	---	---	---	---	---
2000	16.43	0.04	42.85	21.42	48.02	11.62	12.85	14.17	0.31	---	---	---	---
2001	15.16	0.04	51.34	17.97	34.10	11.08	11.85	12.29	0.42	---	---	---	---
2002	14.97	0.05	60.81	18.24	35.67	11.89	11.74	11.66	0.42	---	---	---	---
2003	19.66	0.05	89.65	22.41	44.53	14.98	14.67	14.06	0.52	---	---	---	---
2004	22.24	0.05	120.53	25.31	47.69	5.77	16.55	15.41	0.29	0.56	---	---	---
2005	23.39	0.07	128.80	27.05	53.13	6.42	15.65	16.22	0.94	0.56	---	---	---
2006	21.77	0.07	117.46	24.67	51.96	6.29	14.55	15.14	1.21	0.17	---	---	---
2007	24.13	0.08	132.90	27.91	56.85	9.67	16.30	16.71	1.33	0.19	---	---	---
2008	31.02	0.11	168.83	35.45	68.68	11.74	31.50	19.58	2.34	0.22	11.92	---	---
2009	27.04	0.07	126.58	26.58	54.12	9.30	27.16	16.56	2.65	0.56	21.04	---	---
2010	27.49	0.08	145.48	30.55	62.03	4.43	27.96	16.83	2.71	0.76	34.21	---	---
2011	70.70	42.42	0.09	166.07	49.82	68.84	4.53	30.00	17.68	2.83	1.30	39.02	---
2012	79.91	39.96	0.09	163.52	49.06	67.74	4.41	28.84	19.18	2.66	2.19	39.88	---
2013	64.20	44.94	0.09	166.64	49.99	70.50	4.30	28.25	18.49	2.57	3.66	37.95	---
2014	79.98	48.26	0.10	167.42	50.23	70.23	4.19	30.83	19.86	2.76	3.93	67.94	---
2015	62.38	47.32	0.08	129.81	77.89	53.96	3.09	24.47	18.58	2.15	3.76	61.96	---
2016	60.29	64.75	0.07	130.50	51.53	3.43	25.61	19.31	2.23	3.91	86.19	---	---
2017	68.51	73.23	0.08	139.84	56.25	3.67	27.38	20.43	2.36	5.32	86.95	---	---
2018	76.87	0.09	139.11	64.29	3.73	28.28	24.96	21.45	2.48	5.58	100.90	---	---
2019	59.55	69.66	0.08	126.78	59.22	3.38	26.39	22.58	19.44	2.25	5.06	96.46	---
2020	57.96	67.80	0.07	119.43	52.89	3.01	25.93	21.58	18.92	2.19	9.84	99.44	---
2021	62.25	72.83	0.08	137.24	69.33	3.87	28.14	23.65	20.32	2.35	14.10	101.47	---
2022	58.58	85.10	0.08	129.89	87.61	8.81	26.62	22.29	19.12	2.21	16.58	129.86	---

年	列支敦士登 2008	冰島 ² 2010		愛爾蘭 2010		烏克蘭 2011	日本 2012	英國 2013	法國 2014	墨西哥 ⁴ 2014		西班牙 2014
		化石燃料	氟化氣體	運輸燃料	其他化石燃料					煤油	石油焦	
1990	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1991	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1992	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1993	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1994	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1995	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1996	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1997	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1998	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1999	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2001	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2002	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2003	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2004	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2005	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2006	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2007	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2008	11.92	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2009	21.04	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2010	34.21	8.51	---	20.20	---	---	---	---	---	---	---	---
2011	39.02	14.27	---	21.21	0.03	---	---	---	---	---	---	---
2012	39.88	17.01	---	19.98	0.03	1.15	---	---	---	---	---	---
2013	37.98	17.51	---	25.68	0.03	1.02	7.51	---	---	---	---	---
2014	40.77	19.67	---	27.58	13.79	0.02	1.85	15.89	9.65	3.69	0.43	27.58
2015	37.17	16.01	---	21.51	0.01	1.59	26.71	15.59	3.24	0.39	21.51	---
2016	n/a/	18.66	---	22.33	n/a/	2.82	23.73	24.56	2.66	0.32	n/a/	---
2017	86.95	22.57	---	23.62	0.01	2.62	23.78	36.03	2.89	0.36	n/a/	---
2018	100.90	35.71	---	24.80	0.02	2.74	25.46	55.30	3.01	0.37	24.80	---
2019	94.46	31.34	---	22.47	0.37	2.60	23.59	50.11	2.99	0.37	16.85	---
2020	99.44	29.88	8.82	28.43	21.87	0.38	2.69	22.28	48.77	2.42	0.30	16.40
2021	101.47	34.83	19.79	39.35	23.49	0.36	2.61	24.80	52.39	3.18	0.36	17.62
2022	129.86	34.25	19.46	45.31	37.02	1.03	2.36	23.65	49.29	3.72	0.42	16.58

年	葡萄牙 2015	智利 2017	哥倫比亞 2017	阿根廷 ² 2018		新加坡 2019	南非 2019	加拿大 聯邦 2019	盧森堡 ² 2021		荷蘭 2021	烏拉圭 2022
				大部分 液體燃 料	燃料油 、煤和 石油焦				柴油 、 汽油	其他 化石 燃料		
1990	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1991	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1992	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1993	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1994	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1995	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1996	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1997	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1998	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1999	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2001	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2002	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2003	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2004	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2005	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2006	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2007	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2008	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2009	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2010	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2011	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2012	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2013	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2014	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2015	5.47	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2016	7.45	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2017	8.09	5.00	5.00	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2018	8.49	5.00	5.67	n/a/	---	---	---	---	---	---	---	---
2019	14.31	5.00	5.17	6.24	1.00	3.69	n/a/	15.00	---	---	---	---
2020	25.83	5.00	4.24	5.94	1.19	3.51	7.06	21.10	---	---	---	---
2021	28.19	5.00	5.00	5.54	0.01	3.71	9.15	31.83	40.12	23.49	35.24	---
2022	26.44	5.00	5.01	4.99	0.00	3.69	9.84	39.96	43.35	27.63	46.14	137.30

來源：World Bank (2023b)。

註 1：國名下的年份為該國施行碳稅的起始年；又表中標示「---」表示該國尚未施行碳稅；標示「n/a」為資料庫中沒有稅率資料。

註 2：資料庫中登錄的差異稅率可能來自燃料品項或用途，表中的「其他化石燃料」為 other fossil fuels；「運輸燃料」為 transport fuels；「化石燃料」為 fossil fuels；「氟化氣體」為 F-gases；「大部分液體燃料」為 most liquid fuels；「燃料油、煤及石油焦」為 fuel oils, mineral coal and petroleum coke；「柴油、汽油」為 diesel fuel、gasoline。

註 3：瑞典自 1991 年至 2015 年碳稅稅率分為較低稅率的「工業及電力部門」及一般稅率的；「其他部門」，工業部門稅率較低因工業部門僅有 30% 使用化石燃料，且能源成本僅佔大部分廠商總能本極小的比例，因而，並不是碳稅課徵的優先順位。

註 4：由 World Bank 的國家檔案說明得知，墨西哥的別稅率分為較高 (upper) 及較低 (lower) 兩種，較高是指「煤油」(kerosene)、較低則為「石油焦」(petroleum coke)；挪威碳稅稅率同樣分為較高及較低，較低稅率是針對「液化石油氣、天然瓦斯」(liquid petroleum gas and natural gas)、其他則為較高的一般稅率 (general rate)。

附表 2：2005-2022 年施行國家層級或區域 ETS
之各國或區域 ETS 歷年平均價格^{1,2}

單位：\$/t

年	EU (2005)	瑞士 (2008)	紐西蘭 (2008)	哈薩克 (2013)	南韓 (2015)	加拿大 (2019)	墨西哥 前導 (2020)	德國 (2021)	英國 (2021)	中國 (2021)	奧地利 (2022)	蒙特內 哥羅 (2022)
2005	19.05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2006	32.24	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2007	1.26	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2008	34.38	n/a	n/a	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2009	15.55	n/a	n/a	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2010	17.27	n/a	12.44	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2011	23.76	19.51	15.37	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2012	9.30	19.94	5.76	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2013	6.06	18.97	1.68	0.00	---	---	---	---	---	---	---	---
2014	6.76	45.58	2.69	0.79	---	---	---	---	---	---	---	---
2015	7.69	12.39	4.93	2.05	9.10	---	---	---	---	---	---	---
2016	4.88	9.23	13.03	n/a	15.15	---	---	---	---	---	---	---
2017	6.34	6.73	13.46	n/a	18.14	---	---	---	---	---	---	---
2018	16.37	7.88	15.22	n/a	20.52	---	---	---	---	---	---	---
2019	24.51	7.18	17.53	n/a	23.46	n/a	---	---	---	---	---	---
2020	18.54	18.80	14.30	1.11	32.79	n/a	n/a	---	---	---	---	---
2021	49.78	41.49	25.76	1.18	15.89	31.83	0.00	29.37	n/a	n/a	---	---
2022	86.53	64.22	50.62	1.08	18.75	39.96	0.00	33.16	98.99	9.20	n/a	n/a

來源：World Bank (2023b)。

註 1：國名下標註之年份為該國或區域施行 ETS 的起始年。

註 2：表中標示「---」表示該國尚未施行 ETS；標示「n/a」為資料庫中沒有資料、而標示「0.00」為資料庫中登錄價格為 0 元收入。

附表 3：至 2022 年底全世界施行碳稅國家營業稅中
與能源、環境保護及污染防制相關之項目

國 家	對生產、消費及移轉之課稅	對財貨消費及行為活動之課稅
1. 烏克蘭	電力能源消費稅 (excise on electric energy)、能源消費稅 (excise on fuel)、石油產品進口關稅 (import duty on petroleum products)	觀察期間無相關能源環境稅收項目
2. 日本	地方汽油消費稅 (local gasoline tax)、汽油消費稅 (gasoline tax)、液化石油氣消費稅 (liquefied petroleum gas tax)、航空燃油消費稅 (aviation fuel tax)、木材運送消費稅 (timber delivery tax)、礦石產品消費稅 (mineral product tax)、電與煤氣消費稅 (electricity and gas tax)、柴油消費稅 (diesel oil tax)、提升電力資源開發稅 (promotion of power resources development tax)、石油和煤炭消費稅 (petroleum and coal tax)	礦產稅 (mining lot tax)
3. 智利	汽油及柴油消費稅 (gasoline and diesel tax)、石油穩定基金 (oil stabilization fund)	觀察期間無相關能源環境稅收項目
4. 哥倫比亞	柴油附加費 (diesel surcharge)、汽油附加費 (petrol surcharge)、汽油消費稅 (petrol tax)、碳消費稅 (carbon tax)、塑膠袋消費稅 (excise on plastic bags)	觀察期間無相關能源環境稅收項目
5. 阿根廷	液體燃料和氣體消費稅 (excise on liquid fuels and gas)、電力消費稅 (excise on electricity)	觀察期間無相關能源環境稅收項目
6. 新加坡	石油產品消費稅 (excise on petroleum products)、壓縮天然氣單位稅 (compressed natural gas unit duty)	觀察期間無相關能源環境稅收項目
7. 南非	燃油消費捐 (fuel levy)、塑膠袋消費稅 (excise on plastic bags)、電力消費捐 (electricity levy)、白熾燈泡捐 (incandescent light bulb levy)、機動車排放 CO ₂ 稅 (CO ₂ tax - motor vehicle emissions)、國際漏油污染捐 (international oil pollution levy)	觀察期間無相關能源環境稅收項目
8. 烏拉圭	燃料消費稅 (excise on fuels)	觀察期間無相關能源環境稅收項目

來源：整理自 OECD (2023c)。

附表 4：至 2022 年底全世界施行 ETS 國家營業稅中
與能源、環境保護及污染防制相關之項目

國 家	對生產、消費及移轉之課稅	對財貨消費及行為活動之課稅
1. 奧地利	礦物油消費稅 (tax on mineral oils)、礦物油額外聯邦徵捐 (additional federal levy mineral oils)、礦物油特別消費稅 (special tax on mineral oils)、能源稅 (tax on energy)、運輸消費稅 (transport tax)	特定使用費 (certain user fees)
2. 比利時	礦物油消費稅 (excise on mineral oils)、液化氣體及苯消費稅 (excise on liquified gases and benzol)、能源徵收消費捐 (levy on energy)、電力及天然氣的聯邦消費稅 (federal contribution of electricity and natural gas)、環境消費稅 (environmental charge)	經常性交通稅 (recurrent traffic tax)、非經常性排放許可稅 (non-recurrent emission permits)
3. 捷克	礦物油消費稅 (excise on mineral oils)、氟氯碳化物消費捐 (duty on CFC)、電力消費稅 (excise on electricity)、天然氣消費稅 (excise on natural gas)、固體燃料消費稅 (excise on solid fuels)、太陽能電力消費稅 (fee on electricity from solar radiation)	水污染費 (water pollution fee)、空氣污染費 (air pollution fee)、廢棄物棄置費 (waste deposit fee)、其他環境費 (other environmental fees)
4. 德國	礦物油消費捐 (duty on mineral oils)、能源消費捐 (duty on power)、運輸消費稅 (transport tax)、電單消費稅 (tax on electricity bills)、航空稅 (aviation tax)、德國石油儲備機構捐助 (contribution to the German National Petroleum Stockpiling Agency)	核能燃料稅 (nuclear fuel tax)、CO ₂ 排放憑證 (CO ₂ emission certificates)
5. 希臘	礦物油消費捐 (duty on mineral oils)	觀察期間無相關能源環境稅收項目
6. 匈牙利	碳氫化合物持股費 (hydrocarbons stockholding fee)、道路基金汽油稅 (road fund petrol tax)、水基金稅 (water fund tax)、林業基金稅 (forestry fund tax)、環境汽油消費稅 (environment petrol tax)、石油消費稅 (excise on petrol)、柴油消費稅 (excise on diesel)、其他油品消費稅 (excise on other oil)、能源消費稅 (energy tax)、特定部門附加稅 (specific sector surtax)、廢棄物傾倒捐助 (waste dumping contribution)	環境保護費 (environmental protection fee)、環境保護收費 (environmental protection charge)、空氣污染捐 (air pollution levy)、水污染捐 (water pollution levy)、毒物廢棄物捐 (toxic waste levy)、噪音消除捐 (noise abatement levy)、排放許可銷售稅 (sale of emission allowances)、土地維護捐 (land protection levy)

國 家	對生產、消費及移轉之課稅	對財貨消費及行爲活動之課稅
7. 義大利	礦物油消費捐 (duty on mineral oils)、電力消費捐 (duty on electricity)、可燃材料消費稅 (excise combustible materials)	柴油車附加費 (surcharge on diesel cars)、汽油車附加費 (surcharge on gas cars)
8. 立陶宛	Ignalina 核電廠售電收入的扣除 (deductions from Ignalina nuclear power plant income generated by sales of electricity)、石油和其他石油產品消費稅 (excise on oil and other oil products)、電力消費稅 (excise on electricity)	污染稅 (pollution taxes)
9. 馬爾他	石油消費稅 (excises on petroleum)、進口 EU 繳交之關稅 (import duties collected for the EU)	觀察期間無相關能源環境稅收項目
10. 斯洛伐克	碳氫化合物燃料和潤滑劑消費稅 (excise on hydrocarbon fuels and lubricants)、電力消費稅 (excise on electricity)、煤消費稅 (excise on coal)、天然氣消費稅 (excise on natural gas)	觀察期間無相關能源環境稅收項目
11. 保加利亞	燃料消費稅 (excise on fuel)	觀察期間無相關能源環境稅收項目
12. 紐西蘭	CA 石油燃料消費稅 (excise on CA petroleum fuels)、國家重建基金燃料消費稅 (NRF fuel excise)、地方石油燃料消費稅 (excise on local petroleum fuels)、能源資源捐 (energy resources levy)	觀察期間無相關能源環境稅收項目
13. 哈薩克	石油產品消費稅 (excise on petroleum product)、生產有用礦物油部門公司稅 (tax on production of useful minerals of oil sector companies)、生產有用礦物油部門公司捐給國家之基金 (tax on production of useful minerals of oil sector companies to National Fund)	任何排放至環境之污染 (emissions into the environment)
14. 南韓	石油消費稅 (petroleum tax)、石油運輸稅 (transport tax on petrol)、電與煤氣消費稅 (electricity and gas tax)、(地方) 汽車燃油稅 (motor fuel tax (local))	觀察期間無相關能源環境稅收項目
15. 中國	觀察期間無相關能源環境稅收項目	環境保護稅 (environmental protection tax)

來源：整理自 OECD (2023c)。

附表 5：至 2022 年底全世界有課徵碳稅及施行 ETS 的國家營業稅中與能源、環境保護及污染防制相關之項目

國 家	對生產、消費及移轉之課稅	對財貨消費及行為活動之課稅
參與 EU ETS 市場交易之國家		
1. 芬蘭	液體燃料消費稅 (excise on liquid fuels)、電力消費稅 (tax on electricity)、漏油損害捐 (oil damage levy)、廢油捐 (oil waster levy)、磷肥消費稅 (excise on phosphorous fertilizers)、廢物稅 (tax on waste)、鋼與煤捐 (steel and coal levy)	核能研究捐 (nuclear energy research levy)、排放許可拍賣所得 (income from auction of emission allowances)
2. 波蘭	燃料消費稅 (excise on fuels)	觀察期間無相關能源環境稅收項目
3. 挪威	石油消費稅 (excise on petrol)、電力能源消費稅 (excise on electric energy)、石油和天然氣產品消費稅 (excise on oil and gas products)	CO ₂ 稅 (CO ₂ tax)、氮氧化物排放稅 (tax on emissions of NOX)
4. 瑞典	汽油和燃料消費稅 (excise on petrol and fuel)、能源消費稅 (excise on energy consumption)、對特定來源電力消費稅 (excise on electricity from certain sources)、廢物稅 (tax on wastes)	觀察期間無相關能源環境稅收項目
5. 丹麥	汽油消費稅 (duty on petrol)、電燈泡稅 (duty on electric bulbs)、電力消費稅 (duty on electricity)、特定石油產品消費稅 (duty on certain oil products)、煤氣稅 (duty on gas)、煤稅等 (duty on coal, etc.)、廢棄物稅 (duty on waste)、氟氯碳化物稅 (duty on CFC)、CO ₂ 稅 (duty on CO ₂)、自來水稅 (duty on piped water)、紙質、塑料等製成的手提袋稅 (duty on carrier bags made of paper, plastic, etc.)、硫化物稅 (duty on sulphur)、氯化溶濟稅 (duty on chlorinated solvents)、天然氣稅 (duty on natural gas)、氮化物稅 (duty on nitrogen)、PVC 廠稅 (duty on PCV-film)、PVC 及鄰苯二甲酸二乙酯鹽稅 (duty on PVC and phthalates)、鉛蓄電池稅 (duty on lead accumulators)、氮氧化物稅 (duty on nitrogen oxides)	觀察期間無相關能源環境稅收項目

國 家	對生產、消費及移轉之課稅	對財貨消費及行為活動之課稅
6. 斯洛維尼亞	礦物油與煤消費稅 (excise on mineral oil and coal)、電力能源和煤炭消費稅 (excise on electric power and coal)	用水費 (charges on the use of water)、廢物污染稅 (tax on waste pollution)、氣體和硬燃料造成之空氣污染稅 (taxes on air pollution - caused by gas and hard fuels)、分解核電廠之資金捐助 (contribution of Nuclear power plant to finance its decomposition)、賠償核電廠境內限制使用區域 (indemnity for the restricted use of area on the territory of nuclear power plant)、空氣污染稅 (taxes on air pollution)、特別水稅 (special water tax)、排放許可稅 (emission permits)
7. 愛沙尼亞	燃料消費稅 (excise on fuel)、電力消費稅 (excise on electricity)、液體燃料堆放費 (liquid fuel stockpiling fee)	污染費 (pollution fee)、非經常性排放許可證銷售收入 (non-recurrent revenue from the sale of emission permits)、特定水用途費 (specific use of water)
8. 拉脫維亞	補貼之電力稅 (subsidized electricity tax)、石油產品消費捐 (excise duty on oil products)、天然氣消費捐 (excise duty on natural gas)、電力消費稅 (tax on electricity)	自然資源稅 (tax on natural resources)、油品儲備的國家安全義務 (state duty for keeping oil products security reserves)、排放配額交易支付 (payment for emission quota trading)
9. 列支頓士登	觀察期間無相關能源環境稅收項目	觀察期間無相關能源環境稅收項目
10. 冰島	觀察期間無相關能源環境稅收項目	觀察期間無相關能源環境稅收項目
11. 愛爾蘭	觀察期間無相關能源環境稅收項目	觀察期間無相關能源環境稅收項目
12. 西班牙	碳氫化合物消費稅 (excise on hydrocarbon)、電單消費稅 (excise on electricity bills)、特定碳氫化合物零售稅 (tax on retail sales of specific hydrocarbons)、石油衍生燃料消費稅 (tax on oil derived fuels)、汽油消費稅 (excise on petrol tax)、碳消費稅 (excise on carbon)、電力生產與儲存消費稅 (excise on	環境和污染稅 (taxes on environment and pollution)、污水放流、碳氫化合物使用和礦產稅 (tax on effluent, use of hydrocarbon and mines)、溫室氣體排放權交易稅 (greenhouse gas emission trading)

國 家	對生產、消費及移轉之課稅	對財貨消費及行為活動之課稅
	production and storage of electricity)、溫室效應稅 (tax greenhouse effect flourinated)、國家能源委員會費用 (fees from the National Energy Commission)、國家能源效率基金捐助 (contribution to the National Energy Efficiency Fund)、特定運輸工具稅 (duty on specific means of transport)、使用大陸水域發電費 (fee for the use of continental waters for the production of the electrical power)、石油壟斷利潤稅 (tax on petroleum)	
13. 法國	納入燃油價格費用消費稅 (fees included in fuel price)、挖礦費 (mining fees)、電力和供暖消費稅 (tax on electricity and heating)、水消費稅 (tax on water consumption)、水污染、分配、收集和擷取稅 (tax on pollution, distribution, collection and extraction of water)、低壓電能供應商貢獻消費稅 (contribution of low voltage electric energy suppliers)、污染活動一般稅 (general tax on polluting activities)、石油產品稅 (tax on oil products)、法國石油協會 (IFP) 稅 (French petrol institute (IFP) tax)、歐洲煤鋼同盟稅 (European Coal and Steel Community levy)	核電站監測費 (fee on nuclear power plants monitoring)
14. 葡萄牙	石油產品消費稅 (tax on oil products)	水資源使用費 (fee for the use of water resources)
15. 盧森堡	礦物油消費稅 (excise duties on mineral oils)、礦物油自主消費稅 (autonomous excise duties on mineral oils)、燃料附加稅 (supplementary tax on fuels)、控制國內燃料稅 (Tax on control of domestic fuel)、液化石油消費稅 (excise duty on liquefied petroleum)、CO ₂ 稅 (CO ₂ tax)、京都議定消費稅 (Excise duty on Kyoto)、運輸稅 (tax on transport)	觀察期間無相關能源環境稅收項目
16. 荷蘭	核反應捐 (levies for nuclear reactor)、汽油消費稅 (excise on petrol)、空氣污染捐 (levies on air pollution)、污染 / 源稅 (taxes on pollution/resources)、能源捐 (levies on energy)、其他環境稅 (other environmental taxes)、飛行稅 (flight tax)	水污染稅 (levies on water pollution)、污水費 (sewerage charges)、堆肥捐 (levies on manure surplus)、民航噪音滋擾稅 (noise nuisance tax civil aviation)、排放許可稅 (emission permits)

國 家	對生產、消費及移轉之課稅	對財貨消費及行爲活動之課稅
非 EU ETS 交易市場國家之 ETS		
17. 瑞士	燃料消費稅 (excise tax on fuel)、附加燃油消費稅 (excise on additional fuel tax)、可燃礦物油消費稅 (excise mineral oil tax on combustibles)、電力消費稅 (excise electricity consumption tax)	環境獎勵費 (environmental incentive fees)
18. 英國	烴油消費稅 (excise on hydrocarbon oil)、化石燃料捐 (fossil fuel levy)、歐洲煤鋼捐 (European coal and steel levy)、煤氣捐 (gas levy)、土地掩埋稅 (landfill tax)、氣候變化捐 (climate change levy)、水力發電效益稅 (hydro benefit tax)、再生能源證書稅 (renewable energy obligations tax)	氣體監管費 (gas regulator fees)、電力監管費 (electricity regulator fees)、水監管費 (water regulator fees)
19. 墨西哥	採礦費 (mining fees)	觀察期間無相關能源環境稅收項目
20. 加拿大	汽油和動力燃料 (gasoline and motive fuel)、汽車燃料稅 (motor fuel)、空運稅 (air transportation taxes)	觀察期間無相關能源環境稅收項目

來源：整理自 OECD (2023c)。

附表 6：僅施行國家層級碳稅之各國 GHG 覆蓋量及佔全國比

國家 ¹ 與 GHG 覆蓋量 % ²	年																
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1. 烏克蘭 (2011) 覆蓋量 ³ 佔全國比 (%)	949	892	795	704	595	578	500	479	454	452	446	445	448	480	453	440	440
GHG 排放量變動 (%)															-52.26		
2. 日本 (2012) 覆蓋量 ³ 佔全國比 (%)	1,299	1,311	1,323	1,318	1,374	1,392	1,407	1,390	1,327	1,352	1,368	1,348	1,383	1,390	1,382	1,386	1,358
GHG 排放量變動 (%)															6.39		93
3. 智利 (2017) 覆蓋量 ³ 佔全國比 (%)	57	56	58	60	64	69	76	83	83	87	84	82	83	85	91	92	93
GHG 排放量變動 (%)															59.65		156
4. 哥倫比亞 (2017) 覆蓋量 ³ 佔全國比 (%)	131	132	136	140	142	146	147	153	156	144	149	151	149	150	151	155	156
GHG 排放量變動 (%)															15.27		374
5. 阿根廷 (2018) 覆蓋量 ³ 佔全國比 (%)	264	267	270	268	279	285	291	299	303	313	313	307	306	332	353	358	374
GHG 排放量變動 (%)															33.71		51
6. 新加坡 (2019) 覆蓋量 ³ 佔全國比 (%)	34	36	37	42	45	46	47	48	48	48	59	60	52	51	53	51	51
GHG 排放量變動 (%)															55.88		544
7. 南非 (2019) 覆蓋量 ³ 佔全國比 (%)	397	390	384	388	394	413	427	446	454	436	442	453	468	494	527	540	544
GHG 排放量變動 (%)															32.75		39
8. 烏拉圭 (2022) 覆蓋量 ³ 佔全國比 (%)	28	30	32	33	33	33	35	34	34	35	33	33	34	34	36	37	39
GHG 排放量變動 (%)															28.47		

國家 ¹	年															
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
與 GHG 覆蓋量% ²	450	436	371	392	417	408	398	350	297	300	271	278	278	278	278	278
1. 烏克蘭 (2011)																
覆蓋量 ³																
佔全國比 (%)																
GHG 排放量變動 (%)				-10.91												-33.33
2. 日本 (2012)																
覆蓋量	1,398	1,325	1,257	1,322	1,372	1,412	1,425	1,383	1,341	1,331	1,317	1,270	1,270	1,270	1,270	1,270
佔全國比 (%)																
GHG 排放量變動 (%)					-1.01											-10.06
3. 智利 (2017)																
覆蓋量	101	105	102	104	114	117	119	112	117	122	124	126	126	126	126	126
佔全國比 (%)																
GHG 排放量變動 (%)										32.61						1.61
4. 哥倫比亞 (2017)																
覆蓋量	160	161	167	171	174	172	182	184	185	195	187	194	194	194	194	194
佔全國比 (%)																
GHG 排放量變動 (%)										25.81						3.74
5. 阿根廷 (2018)																
覆蓋量	382	390	368	370	376	384	386	395	402	406	401	397	397	397	397	397
佔全國比 (%)																
GHG 排放量變動 (%)											13.41					-1.00
6. 新加坡 (2019)																
覆蓋量	52	51	52	59	61	59	63	65	67	66	70	71	71	71	71	71
佔全國比 (%)																
GHG 排放量變動 (%)																
7. 南非 (2019)																
覆蓋量	565	594	563	569	551	569	581	595	570	570	576	574	574	574	574	574
佔全國比 (%)												39.22				0.00
GHG 排放量變動 (%)																
8. 烏拉圭 (2022)																
覆蓋量	38	42	41	38	40	41	40	40	41	41	39	39	39	39	39	39
佔全國比 (%)																
GHG 排放量變動 (%)												6.30				0.00
總計																
GHG 排放量變動 (%)																5.41
總計																0.00

來源：World Bank (2023b)、Crippa 等人 (2021)。
 註 1：國家旁卸號內的年份為各國開始施行國家層級碳稅的起始年。
 註 2：GHG 排放量變動%為各粗黑體對應之年份的 GHG 與 1990 年排放量或是與前一個 GHG 變動百分比數值的後一年之 GHG 排放量之差所算出的結果。
 註 3：覆蓋量單位為百萬噸。

國家 ³ 與 GHG 覆蓋量 %	年																
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
非 EU 國家																	
15. 紐西蘭 (2008) 覆蓋量	68	69	70	70	72	74	75	78	76	79	80	83	85	86	86	86	86
佔全國比 (%)																	
GHG 排放量變動 (%)															26.47		
16. 哈薩克 (2013) 覆蓋量	346	353	356	311	278	242	214	187	186	171	176	174	190	210	226	239	264
佔全國比 (%)																	
GHG 排放量變動 (%)															-34.68		
17. 南韓 (2015) 覆蓋量	322	347	369	400	429	465	493	521	454	493	551	562	556	557	579	580	587
佔全國比 (%)																	
GHG 排放量變動 (%)															79.81		
18. 中國 (2021) 覆蓋量	3,920	4,059	4,186	4,396	4,602	5,024	5,023	5,050	5,142	5,103	5,343	5,542	5,882	6,622	7,509	8,370	9,182
佔全國比 (%)																	
GHG 排放量變動 (%)															91.56		

國家 ³ 與 GHG 覆蓋量 %	年															
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
EU 國家																
1. 奧地利 (2005 - 2022) ⁴	93	92	85	91	90	87	87	84	85	85	88	85	85	85	85	85
覆蓋量	32	32	27	31	31	28	30	28	30	29	31	28	30	27	29	27
佔全國比 (%)	34	35	32	34	34	33	34	33	35	34	35	33	35	32	34	31
GHG-排放量變動 (%)					-13.27										0.00	-13.27
2. 比利時 (2005)	144	146	137	146	136	134	135	128	133	132	130	131	131	131	131	131
覆蓋量	53	56	46	50	46	43	45	44	45	44	44	44	45	42	41	40
佔全國比 (%)	37	38	34	34	34	32	34	34	34	33	34	34	34	32	32	30
GHG-排放量變動 (%)					-10.74										-0.76	-12.08
3. 賽普勒斯 (2005)	9	10	9	9	9	9	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9
覆蓋量	5	6	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4
佔全國比 (%)	57	58	57	54	51	52	51	54	53	54	53	53	52	50	50	50
GHG-排放量變動 (%)					-11.11										0.00	0.00
4. 捷克 (2005)	153	148	146	143	141	137	132	130	131	132	133	131	131	131	131	131
覆蓋量	88	80	74	76	74	69	68	67	67	68	67	67	63	55	58	57
佔全國比 (%)	57	54	51	53	53	51	51	51	51	51	50	51	48	42	44	43
GHG-排放量變動 (%)					-12.08										-0.76	-12.05
5. 德國 (2005 - 2021) ⁴	962	963	897	943	915	926	945	905	910	914	898	874	874	874	874	874
覆蓋量	487	473	428	455	450	453	481	461	456	453	438	423	363	321	355	354
佔全國比 (%)	51	49	48	48	49	49	51	51	50	50	49	48	42	37	41	41
GHG-排放量變動 (%)					-7.71										-4.38	-11.36
6. 希臘 (2005)	131	127	120	113	110	105	98	95	93	93	93	92	92	92	92	92
覆蓋量	73	70	64	60	59	61	59	55	50	46	50	47	41	32	33	32
佔全國比 (%)	56	55	53	53	54	59	60	58	54	50	53	51	44	35	36	34
GHG-排放量變動 (%)					-27.34										-1.08	-28.12
7. 匈牙利 (2005)	77	74	68	68	67	64	61	61	64	65	67	67	67	67	67	67
覆蓋量	27	27	22	23	23	21	19	19	20	19	21	20	20	19	18	16
佔全國比 (%)	35	37	33	34	34	33	31	31	31	30	31	30	29	28	26	23
GHG-排放量變動 (%)					-18.99										3.08	-15.19

國家 ³ 與 GHG 覆蓋量 %	年																	
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
8. 義大利 (2005) 覆蓋量 佔全國比 (%)	564	548	494	504	493	473	440	421	431	427	423	418	418	418	418	418		
GHG 排放量變動 (%)									-26.20						-2.11	-28.42		
9. 立陶宛 (2005) 覆蓋量 佔全國比 (%)	25	25	22	23	24	24	23	23	24	24	24	24	24	24	24	24		
GHG 排放量變動 (%)									9.09							0.00	9.09	
10. 馬爾他 (2005) 覆蓋量 佔全國比 (%)	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2		
GHG 排放量變動 (%)																	0.00	-33.33
11. 斯洛伐克 (2005) 覆蓋量 佔全國比 (%)	51	51	47	50	48	46	46	44	45	46	48	48	48	48	48	48		
GHG 排放量變動 (%)									-13.46								4.35	-7.69
12. 保加利亞 (2007) 覆蓋量 佔全國比 (%)	70	67	59	61	67	62	57	60	63	60	63	60	60	60	60	60		
GHG 排放量變動 (%)									-3.08								0.00	-7.69
13. 羅馬尼亞 (2007) 覆蓋量 佔全國比 (%)	144	141	120	118	124	121	114	114	115	114	118	119	119	119	119	119		
GHG 排放量變動 (%)									-18.44								4.39	-15.60
14. 克羅埃西亞 (2013) 覆蓋量 佔全國比 (%)	34	32	30	29	29	27	27	26	26	27	27	26	26	26	26	26		
GHG 排放量變動 (%)																	-3.70	-16.13

附表 8：參與 ETS 交易市場又施行國家層級碳稅政策 GHG 全國或區域覆蓋量、總覆蓋量、佔全國覆蓋率或區域覆蓋率及 GHG 各階段排放量變動率^{1,2,3}

國家與 GHG 覆蓋量% ⁴	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
EU 市場																	
1. 芬蘭	83.0	83.4	79.3	81.0	88.2	84.3	89.6	87.7	84.4	85.3	83.9	90.4	92.2	101.5	100.8	86.6	
稅覆蓋量 (1990)	29.4	29.5	29.4	29.5	33.2	30.6	31.2	31.6	31.7	31.9	29.1	33.1	33.5	38.8	36.4	33.4	
稅覆蓋率 (%)	35.4	35.3	37.1	36.5	37.6	36.3	34.8	36.1	37.5	37.4	34.7	36.6	36.3	38.2	36.1	38.5	
ETS 覆蓋量 (2005)																33.1	
ETS 覆蓋率 (%)																38.2	
全國覆蓋量	29.4	29.5	29.4	29.5	33.2	30.6	31.2	31.6	31.7	31.9	29.1	33.1	33.5	38.8	36.4	66.5	
全國覆蓋率 (%)	35.4	35.3	37.1	36.5	37.6	36.3	34.8	36.1	37.5	37.4	34.7	36.6	36.3	38.2	36.1	76.7	
GHG 排放量變動 (%)															21.45		
2. 波蘭	509.8	499.9	485.8	483.2	476.4	478.8	492.6	484.6	446.2	433.5	416.5	412.2	405.9	417.0	418.4	419.5	433.9
稅覆蓋量 (1990)	19.6	19.7	19.6	19.7	16.6	17.0	17.3	17.6	17.6	17.7	14.6	14.7	14.9	15.5	16.2	16.7	17.2
稅覆蓋率 (%)	3.8	3.9	4.0	4.1	3.5	3.6	3.5	3.6	3.9	4.1	3.5	3.6	3.7	3.7	3.9	4.0	4.0
ETS 覆蓋量 (2005)																203.1	209.6
ETS 覆蓋率 (%)																48.4	48.3
全國覆蓋量	19.6	19.7	19.6	19.7	16.6	17.0	17.3	17.6	17.6	17.7	14.6	14.7	14.9	15.5	16.2	219.8	226.8
全國覆蓋率 (%)	3.8	3.9	4.0	4.1	3.5	3.6	3.5	3.6	3.9	4.1	3.5	3.6	3.7	3.7	3.9	52.4	52.3
GHG 排放量變動 (%)															-17.93		
03. 挪威	62.5	59.5	59.9	63.0	66.3	66.6	68.5	71.5	72.6	74.3	70.3	71.0	70.5	74.6	75.1	72.2	72.5
稅覆蓋量 (1991)	32.8	36.0	36.1	39.8	39.8	40.9	41.6	42.1	45.7	46.0	43.7	44.1	44.7	46.5	48.5	45.9	47.2
稅覆蓋率 (%)	55.1	60.1	60.1	57.3	60.0	61.4	60.7	58.9	63.0	62.0	62.2	62.2	63.4	62.4	64.6	63.5	65.1
ETS 覆蓋量 (2008)																	
ETS 覆蓋率 (%)																	
全國覆蓋量	32.8	36.0	36.1	39.8	39.8	40.9	41.6	42.1	45.7	46.0	43.7	44.1	44.7	46.5	48.5	45.9	47.2
全國覆蓋率 (%)	55.1	60.1	60.1	57.3	60.0	61.4	60.7	58.9	63.0	62.0	62.2	62.2	63.4	62.4	64.6	63.5	65.1
GHG 排放量變動 (%)															26.22		
4. 瑞典	79.3	79.3	82.0	82.3	84.9	84.2	89.7	84.6	84.8	83.6	80.1	79.6	81.4	82.3	81.2	82.2	83.8
稅覆蓋量 (1991)	32.8	32.7	32.8	32.8	33.2	34.0	34.7	35.1	35.2	35.4	32.8	33.1	33.5	34.9	32.3	33.4	34.3
稅覆蓋率 (%)	41.3	39.9	39.9	39.1	40.4	40.4	38.6	41.5	41.5	42.4	40.9	41.6	41.2	42.4	39.8	40.6	41.0

國家與 GHG 覆蓋量% ⁴	年																
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
8. 拉脫維亞	27.9	26.0	21.7	18.4	15.3	13.3	13.4	12.7	12.2	11.5	10.7	11.2	11.2	11.5	11.7	12.1	12.7
稅覆蓋量 (2004)															0.4	0.4	0.4
稅覆蓋率 (%)															3.0	3.0	3.0
ETS 覆蓋量 (2005)																2.9	2.9
ETS 覆蓋率 (%)																23.7	23.1
全國覆蓋量															0.4	3.2	3.3
全國覆蓋率 (%)															3.0	26.7	26.1
GHG 排放量變動 (%)														-58.78		3.42	
9. 愛爾蘭	57.7	58.3	58.4	59.3	60.8	61.7	63.4	64.6	67.1	69.5	73.2	75.6	74.2	73.7	74.4	75.2	76.1
稅覆蓋量 (2010)																	
稅覆蓋率 (%)																	
ETS 覆蓋量 (2005)																22.4	21.7
ETS 覆蓋率 (%)																29.8	28.5
全國覆蓋量															22.4	21.7	
全國覆蓋率 (%)																29.8	28.5
GHG 排放量變動 (%)															28.94		
10. 西班牙	298.1	306.2	313.9	299.1	308.4	322.2	316.1	338.6	349.6	373.5	391.8	393.2	412.9	422.6	440.6	455.1	447.4
稅覆蓋量 (2004)																	
稅覆蓋率 (%)																183.6	179.7
ETS 覆蓋量 (2005)																40.3	40.2
全國覆蓋率 (%)																	
GHG 排放量變動 (%)															47.80		
11. 法國	550.1	574.8	561.2	540.7	536.8	547.7	566.7	560.0	565.6	547.4	544.9	548.5	541.5	544.3	543.2	544.3	530.3
稅覆蓋量 (2014)																	
稅覆蓋率 (%)																131.3	127.0
ETS 覆蓋量 (2005)																24.1	23.9
ETS 覆蓋率 (%)																131.3	127.0
全國覆蓋量																24.1	23.9
全國覆蓋率 (%)																	
GHG 排放量變動 (%)															-1.25		

國家與 GHG 覆蓋量% ⁴	年																
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
12. 葡萄牙	58.2	60.1	64.0	62.7	64.7	68.7	67.3	69.9	75.0	82.0	81.0	79.6	84.0	78.9	80.6	83.6	78.9
稅覆蓋量 (2015)																	
稅覆蓋率 (%)																36.4	33.1
ETS 覆蓋量 (2005)																	
ETS 覆蓋率 (%)																43.6	41.9
全國覆蓋量																36.4	33.1
全國覆蓋率 (%)																43.6	41.9
GHG 排放量變動 (%)															38.49		
13. 列支頓士登	54.6	56.9	56.6	54.0	52.9	53.7	54.3	52.9	54.5	54.6	53.8	55.4	53.7	55.0	55.6	56.3	55.7
稅覆蓋量 (2008)																	
稅覆蓋率 (%)																	
ETS 覆蓋量 (2008)																	
ETS 覆蓋率 (%)																	
全國覆蓋量																	
全國覆蓋率 (%)																	
GHG 排放量變動 (%)																	
14. 冰島	4.5	4.5	3.3	3.4	3.5	3.4	3.7	3.6	3.8	3.8	3.9	4.0	4.2	4.2	4.3	4.3	4.4
稅覆蓋量 (2010)																	
稅覆蓋率 (%)																	
ETS 覆蓋量 (2013)																	
ETS 覆蓋率 (%)																	
全國覆蓋量																	
全國覆蓋率 (%)																	
GHG 排放量變動 (%)																	
15. 盧森堡	12.7	13.2	12.9	13.1	12.3	10.0	10.0	9.5	8.8	9.2	9.8	10.4	11.1	11.5	12.9	13.1	12.9
稅覆蓋量 (2021)																	
稅覆蓋率 (%)																	
ETS 覆蓋量 (2005)																2.6	2.7
ETS 覆蓋率 (%)																19.8	21.0

國家與 GHG 覆蓋量 % ⁴	年															
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
EU 市場																
1. 芬蘭																
稅覆蓋量 (1990)	95.5	87.1	84.1	94.4	86.4	82.4	83.7	79.8	76.4	75.6	73.2	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8
稅覆蓋率 (%)	35.4	31.2	31.0	32.5	33.4	29.0	29.4	29.6	29.6	29.8	25.1	25.6	25.6	25.6	20.5	20.5
ETS 覆蓋量 (2005)	37.1	35.8	36.8	34.4	38.6	35.2	35.1	37.1	38.8	39.4	34.3	34.2	34.2	34.2	27.4	27.4
ETS 覆蓋率 (%)	42.5	36.2	34.4	41.3	35.1	29.5	31.3	28.6	25.3	27.1	25.0	26.2	23.2	19.6	20.3	19.0
ETS 覆蓋量 (2005)	44.5	41.5	40.9	43.7	40.6	35.8	37.5	35.9	33.2	35.9	34.2	35.0	31.1	26.2	27.2	25.4
全國覆蓋量	77.9	67.4	65.3	73.8	68.5	58.5	60.8	58.3	55.0	56.9	50.2	51.8	48.8	45.2	33.2	31.9
全國覆蓋率 (%)	81.6	77.3	77.7	78.1	79.2	71.0	72.6	73.0	72.0	75.2	68.5	69.2	65.3	60.4	44.4	42.7
GHG 排放量變動 (%)												-13.68			-9.88	-13.63
2. 波蘭																
稅覆蓋量 (1990)	432.6	425.0	408.1	429.0	426.4	421.4	415.8	402.4	404.5	413.4	427.5	425.0	425.0	425.0	425.0	425.0
稅覆蓋率 (%)	17.7	17.8	13.3	13.9	14.3	14.5	14.7	14.8	14.8	14.9	15.1	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4
ETS 覆蓋量 (2005)	4.1	4.2	3.3	3.2	3.4	3.4	3.5	3.7	3.7	3.6	3.5	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
ETS 覆蓋率 (%)	209.6	204.1	191.2	199.7	203.0	196.6	205.7	197.1	198.7	198.1	202.2	200.0	183.7	171.7	192.0	184.1
ETS 覆蓋量 (2005)	48.5	48.0	46.8	46.6	47.6	46.7	49.5	49.0	49.1	47.9	47.3	47.1	43.2	40.4	45.2	43.3
全國覆蓋量	227.3	221.9	204.4	213.6	217.3	211.2	220.4	211.9	213.5	212.9	217.3	215.3	199.1	187.1	207.4	199.5
全國覆蓋率 (%)	52.5	52.2	50.1	49.8	51.0	50.1	53.0	52.7	52.8	51.5	50.8	50.7	46.8	44.0	48.8	46.9
GHG 排放量變動 (%)												1.31			-16.63	1.31
3. 挪威																
稅覆蓋量 (1991)	73.6	74.0	71.2	72.8	70.9	70.7	70.3	70.1	71.1	70.6	70.1	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0
稅覆蓋率 (%)	44.3	44.6	44.2	46.4	47.7	43.6	44.1	44.4	44.5	44.7	45.3	46.1	41.0	41.0	41.0	41.0
ETS 覆蓋量 (2008)	60.2	60.2	62.1	63.7	67.3	61.6	62.8	63.4	62.6	63.2	64.6	64.9	57.7	57.7	57.7	57.7
ETS 覆蓋率 (%)	19.3	19.2	19.2	19.3	19.1	18.6	24.7	25.0	25.7	25.2	25.4	25.2	24.6	23.7	23.0	22.6
ETS 覆蓋量 (2005)	26.1	27.0	27.0	26.5	26.9	26.2	35.1	35.6	36.2	35.7	36.3	35.5	34.7	33.4	32.3	31.8
全國覆蓋量	44.3	63.9	63.4	65.6	66.8	62.1	68.8	69.4	70.2	69.9	70.7	71.3	65.6	64.7	46.3	45.9
全國覆蓋率 (%)	60.2	86.4	89.1	90.2	94.2	87.8	97.9	99.0	98.7	98.9	100.8	100.4	92.4	91.1	65.2	64.7
GHG 排放量變動 (%)												-1.66			19.33	-1.66
4. 瑞典																
稅覆蓋量 (1991)	81.0	76.7	71.8	78.0	73.0	68.8	66.5	66.0	66.0	67.1	66.6	64.6	64.6	64.6	64.6	64.6
稅覆蓋率 (%)	31.0	31.2	31.0	32.5	28.6	29.0	29.4	29.6	29.6	29.8	25.1	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6
ETS 覆蓋量 (2005)	38.3	40.7	43.1	41.6	39.2	42.2	44.2	44.9	44.9	44.4	37.8	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6
ETS 覆蓋率 (%)	19.0	20.1	17.5	22.7	19.9	18.2	20.1	19.3	19.2	19.9	19.8	20.0	18.9	16.7	18.5	17.4
ETS 覆蓋量 (2005)	23.5	26.2	24.3	29.1	27.2	26.4	30.3	29.3	29.1	29.6	29.7	31.0	29.3	25.9	28.6	27.0
全國覆蓋量	50.0	51.3	48.5	55.1	48.5	47.2	49.6	48.9	48.9	49.7	44.9	45.6	44.5	42.3	44.1	43.0

國家與 GHG 覆蓋量% ⁴	年															
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
5. 丹麥																
全國覆蓋率 (%)	61.8	66.9	67.5	70.7	66.4	68.6	74.5	74.1	74.0	74.0	67.5	70.6	68.9	65.5	68.2	66.6
GHG 排放量變動 (%)																
稅覆蓋量 (1992)	70.0	66.4	64.0	64.3	59.1	54.0	55.6	51.9	49.4	51.5	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2
稅覆蓋率 (%)	26.6	26.7	26.5	27.8	23.8	24.2	24.5	19.7	19.8	19.8	20.1	20.5	20.5	15.4	15.4	15.4
ETS 覆蓋量 (2005)	37.9	40.2	41.5	43.2	40.3	44.8	44.1	38.0	40.0	38.5	40.8	41.7	41.7	31.2	31.2	31.2
ETS 覆蓋率 (%)	29.4	26.5	25.5	25.3	21.5	18.2	21.6	18.4	15.8	17.2	15.1	15.0	12.0	10.8	11.6	11.2
全國覆蓋量	42.0	40.0	39.8	39.3	36.3	33.6	38.8	35.4	32.0	33.4	30.6	30.4	24.5	22.0	23.6	22.8
全國覆蓋率 (%)	56.0	53.3	52.0	53.1	45.3	42.4	46.1	38.1	35.6	37.1	35.2	35.4	32.5	26.2	27.0	24.6
GHG 排放量變動 (%)	79.9	80.2	81.2	82.5	76.6	78.4	82.9	73.4	72.0	71.9	71.4	72.1	66.1	53.3	54.9	50.0
6. 斯洛維尼亞																
稅覆蓋量 (1996)	24.3	24.9	22.7	22.8	21.8	21.2	21.1	19.6	19.8	20.6	20.6	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5
稅覆蓋率 (%)	13.3	13.4	13.3	13.9	9.5	9.7	9.8	9.9	9.9	9.9	10.1	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2
ETS 覆蓋量 (2005)	54.6	53.8	58.5	61.1	43.8	45.7	46.4	50.4	49.9	48.1	48.8	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9
ETS 覆蓋率 (%)	9.0	8.9	8.1	8.1	8.0	7.6	7.4	6.1	6.1	6.5	6.6	6.5	6.3	6.1	5.7	4.9
全國覆蓋量	37.2	35.6	35.6	35.7	36.7	35.9	35.0	31.2	30.9	31.4	31.9	31.7	30.5	29.7	27.7	23.7
全國覆蓋率 (%)	22.3	22.2	21.3	22.0	17.5	17.3	17.2	16.0	16.0	16.4	16.6	16.7	16.5	16.3	15.9	15.1
GHG 排放量變動 (%)	91.8	89.4	94.1	96.8	80.6	81.6	81.4	81.6	80.8	79.5	80.7	81.6	80.4	79.7	77.6	73.6
7. 愛沙尼亞																
稅覆蓋量 (2000)	25.9	24.6	21.6	25.9	25.2	24.7	27.4	26.4	24.3	24.0	25.1	25.1	25.1	25.1	25.1	25.1
稅覆蓋率 (%)	1.5	1.4	1.2	1.5	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
ETS 覆蓋量 (2005)	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
ETS 覆蓋率 (%)	15.3	13.5	10.4	14.5	14.8	13.5	15.9	15.0	11.9	13.4	14.7	13.9	8.5	5.6	6.9	8.4
全國覆蓋量	59.3	55.1	48.1	56.1	58.7	54.9	58.2	56.7	48.9	56.0	58.6	55.1	33.8	22.4	27.3	33.5
全國覆蓋率 (%)	16.8	14.9	11.6	16.0	16.2	14.9	17.5	16.4	13.3	14.8	16.1	15.3	9.9	7.0	8.3	8.6
GHG 排放量變動 (%)	64.9	60.7	53.7	61.7	64.3	60.5	63.8	62.3	54.5	61.6	64.2	60.8	39.4	28.0	32.9	34.4
8. 拉脫維亞																
稅覆蓋量 (2004)	13.3	12.7	11.9	13.0	12.5	12.4	12.2	12.1	12.3	12.3	12.1	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6
稅覆蓋率 (%)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
ETS 覆蓋量 (2005)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
ETS 覆蓋率 (%)	2.8	2.7	2.5	3.2	2.9	2.7	2.6	2.4	2.3	2.2	2.0	2.0	2.5	2.0	2.1	1.7
全國覆蓋率 (%)	21.4	21.6	20.9	25.0	23.5	22.0	21.7	19.5	18.7	17.9	17.0	20.8	19.9	16.1	16.4	13.5

國家與 GHG 覆蓋量 ⁴	年															
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
全國覆蓋量	3.2	3.1	2.8	3.6	3.3	3.1	3.0	2.7	2.7	2.6	2.4	3.0	2.9	2.4	2.4	2.1
全國覆蓋率 (%)	24.4	24.6	23.9	28.0	26.5	25.0	24.7	22.5	21.7	20.9	20.0	23.8	22.9	19.1	19.4	16.5
GHG 排放量變動 (%)												4.13			7.69	4.13
9. 愛爾蘭	74.4	73.1	68.0	67.1	62.4	63.9	63.3	63.3	65.3	68.5	67.9	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6
稅覆蓋量 (2010)				23.9	22.2	22.7	22.5	22.5	23.3	24.4	24.2	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1
稅覆蓋率 (%)				35.6	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6	35.6
ETS 覆蓋量 (2005)	21.2	20.4	17.2	17.4	15.8	16.9	15.7	16.0	16.8	17.7	16.9	15.5	14.2	13.3	15.3	14.7
ETS 覆蓋率 (%)	28.6	27.9	25.3	25.9	25.3	26.4	24.8	25.2	25.8	25.9	24.9	23.0	20.9	19.7	22.7	21.7
全國覆蓋量	21.2	20.4	17.2	41.3	38.0	39.6	38.2	38.5	40.1	42.1	41.1	39.6	38.2	37.4	36.7	36.1
全國覆蓋率 (%)	28.6	27.9	25.3	61.5	60.9	62.0	60.4	60.8	61.4	61.5	60.5	58.6	56.5	55.3	54.3	53.4
GHG 排放量變動 (%)		-9.57													-10.11	0.75
10. 西班牙	464.7	429.1	389.5	376.1	375.8	368.7	340.7	338.4	349.8	340.9	355.5	349.8	349.8	349.8	349.8	349.8
稅覆蓋量 (2004)								4.9	4.9	5.0	5.0	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
稅覆蓋率 (%)								1.5	1.4	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
ETS 覆蓋量 (2005)	186.6	163.5	136.9	121.5	132.7	135.6	122.8	124.9	137.3	123.6	136.3	127.4	109.5	89.0	91.7	96.3
全國覆蓋率 (%)	40.2	38.1	35.2	32.3	35.3	36.8	36.0	38.4	40.7	37.7	39.8	37.9	32.8	26.9	27.7	29.0
GHG 排放量變動 (%)							-25.14								-23.14	3.37
11. 法國	524.3	516.8	501.4	511.9	490.0	491.6	486.3	451.9	457.6	458.9	462.2	450.4	450.4	450.4	450.4	450.4
稅覆蓋量 (2014)								162.9	168.0	168.7	165.9	158.7	158.7	148.5	143.4	143.4
稅覆蓋率 (%)								36.0	36.7	36.8	35.9	35.2	35.2	33.0	31.8	31.8
ETS 覆蓋量 (2005)	126.6	124.1	111.1	115.5	105.6	103.7	114.6	100.3	99.7	101.7	106.8	97.5	94.3	82.1	87.6	83.1
ETS 覆蓋率 (%)	24.2	24.0	22.2	22.6	21.5	21.1	23.6	22.2	21.8	22.2	23.1	21.6	20.9	18.2	19.5	18.4
全國覆蓋量	126.6	124.1	111.1	115.5	105.6	103.7	114.6	263.2	267.7	270.4	272.8	256.2	253.0	230.6	215.2	210.7
全國覆蓋率 (%)	24.2	24.0	22.2	22.6	21.5	21.1	23.6	58.2	58.5	58.9	59.0	56.9	56.2	51.2	47.8	46.8
GHG 排放量變動 (%)							-10.66								-17.25	-0.33
12. 葡萄牙	77.5	75.0	74.0	68.8	67.2	65.4	63.8	64.2	67.9	67.0	72.8	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6
稅覆蓋量 (2015)									24.7	24.8	30.2	25.6	25.6	20.5	20.5	20.5
稅覆蓋率 (%)									36.4	37.0	41.5	36.8	36.8	29.4	29.4	29.4
ETS 覆蓋量 (2005)	31.2	29.9	28.3	24.2	25.0	25.3	24.7	24.2	28.0	25.8	30.1	26.3	21.6	18.7	16.1	16.2
ETS 覆蓋率 (%)	40.3	39.9	38.2	35.1	37.2	38.6	38.7	37.7	41.2	38.4	41.3	37.8	31.1	26.9	23.1	23.3
全國覆蓋量	31.2	29.9	28.3	24.2	25.0	25.3	24.7	24.2	52.7	50.6	60.2	51.9	47.2	39.2	36.5	36.7

國家與 GHG 覆蓋量% ⁴	年															
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
全國覆蓋率 (%)	40.3	39.9	38.2	35.1	37.2	38.6	38.7	37.7	77.6	75.5	82.8	74.6	67.9	56.4	52.5	52.7
GHG 排放量變動 (%)								-23.21							-16.75	2.50
13. 列支頓士登	53.8	55.3	53.5	55.2	51.2	52.5	53.8	50.3	49.4	49.9	49.2	47.9	47.9	47.9	47.9	47.9
稅覆蓋量 (2008)		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
稅覆蓋率 (%)		0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
ETS 覆蓋量 (2008)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ETS 覆蓋率 (%)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
全國覆蓋量		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
全國覆蓋率 (%)		0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
GHG 排放量變動 (%)	1.47	1.78													-13.38	-13.38
14. 冰島	4.7	5.0	5.0	5.0	4.9	4.9	4.9	4.7	4.9	4.8	5.1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
稅覆蓋量 (2010)				2.7	2.7	2.7	2.7	2.6	2.7	2.6	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
稅覆蓋率 (%)				55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0
ETS 覆蓋量 (2013)							1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8	1.9
ETS 覆蓋率 (%)							36.4	37.3	37.2	37.0	36.2	37.5	36.6	36.0	37.2	37.9
全國覆蓋量				2.7	2.7	2.7	4.5	4.3	4.5	4.4	4.6	4.6	4.5	4.5	4.6	4.6
全國覆蓋率 (%)				55.0	55.0	55.0	91.4	92.3	92.2	92.0	91.2	92.5	91.6	91.0	92.2	92.3
GHG 排放量變動 (%)			11.1				2.00								0.00	2.04
15. 盧森堡	12.3	12.2	11.6	12.2	12.1	11.8	11.3	10.8	10.3	10.0	10.2	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
稅覆蓋量 (2021)																6.8
稅覆蓋率 (%)																65.0
ETS 覆蓋量 (2005)	2.6	2.1	2.2	2.3	2.1	2.0	1.8	1.9	1.7	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3	1.1
ETS 覆蓋率 (%)	20.8	17.2	18.8	18.4	17.0	16.8	16.3	17.9	16.1	15.0	14.7	14.0	14.3	13.2	12.6	10.8
全國覆蓋量	2.6	2.1	2.2	2.3	2.1	2.0	1.8	1.9	1.7	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	8.1	7.9
全國覆蓋率 (%)	20.8	17.2	18.8	18.4	17.0	16.8	16.3	17.9	16.1	15.0	14.7	14.0	14.3	13.2	12.6	10.8
GHG 排放量變動 (%)															-19.85	0.00
16. 荷蘭	235.2	230.7	219.2	230.8	213.7	218.5	220.0	213.1	217.0	216.9	222.1	221.9	221.9	221.9	221.9	221.9
稅覆蓋量 (2021)																95.0
稅覆蓋率 (%)																57.7
ETS 覆蓋量 (2005)	79.9	83.5	81.0	84.7	80.0	76.4	87.0	89.1	94.1	93.9	91.4	87.4	83.8	74.1	74.1	68.5
ETS 覆蓋率 (%)	34.0	36.2	37.0	36.7	37.4	35.0	39.5	41.8	43.4	43.3	41.2	39.4	37.7	33.4	33.4	30.9

國家與 GHG 覆蓋率 ⁴	年															
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
稅覆蓋率 (%)								43.9	44.2	44.4	44.2	42.8	42.2	39	39	39
ETS 覆蓋率 (2020)														284.5	284.5	284.5
ETS 覆蓋率 (%)														35.5	35.5	35.5
全國覆蓋率								340.6	345.9	352.2	352	343	337.9	596.8	596.8	596.8
全國覆蓋率 (%)								43.94	44.18	44.4	44.15	42.8	42.16	74.47	74.47	74.47
GHG 排放量變動 (%)								10.90							3.38	0.00
21-加拿大	767.4	740.7	702.0	717.2	732.5	734.0	748.1	759.7	763.3	754.0	752.9	762.1	762.1	762.1	762.1	762.1
稅覆蓋率 (2019)														230.4	220.2	215.0
稅覆蓋率 (%)														30.2	28.9	28.2
ETS 覆蓋率 (2019)														7.25	7.25	7.25
ETS 覆蓋率 (%)														0.95	0.95	0.95
全國覆蓋率														237.7	227.4	222.3
全國覆蓋率 (%)														31.2	29.8	29.2
GHG 排放量變動 (%)														29.19	0.00	0.00

來源：World Bank (2023b)、European Environment Agency (2023)。

註 1：在最新的 World Bank (2023b) 資料庫中，僅 2021 及 2022 年的部分國家有列出兩種政策的 GHG 覆蓋率的重疊比例之年份，World Bank (2023b) 中有列出 2021 及 2022 年兩種政策重疊率國家，分別為 EU 國家之母國的碳排放稅覆蓋率有 13% 與 ETS 重疊，愛沙尼亞則有 83% 的重疊，芬蘭則有 37% 的重疊，法國有 11% 的重疊，冰島有 1% 的重疊；愛爾蘭有 11% 的重疊，挪威則有 43% 的重疊，至於荷蘭碳排放稅覆蓋率在 2021 則有 90% 重疊，2022 則由 85% 為重疊；至於非 EU 國家的墨西哥之碳排放稅覆蓋率有 58% 與 ETS 重疊，英國則有 100% 重疊，因而，表中兩種政策全國覆蓋率的重疊部分已扣除。至於其他國家及前述這些國家 2020 年之前並未提供兩種政策 GHG 之覆蓋率部分，兩種政策總 GHG 覆蓋率則為兩種政策覆蓋率的合計，如此，兩種政策的全國覆蓋率或有高估的可能。

註 2：EDGAR 資料庫中的各國最新 GHG 排放量為 2018 年，因而，2019-2022 年各國 GHG 總排放量則設為與 2018 年相同。這也是 World Bank (2023b) 資料庫中的一般資訊說明中所列出之 ETS 及 碳稅在各行政管轄之覆蓋率是以 2018 為準之原因。

註 3：EU ETS 市場的 30 個 (為 EU 的 27 個國家及挪威、冰島與列支頓士登等國家，這些國家部分先有全國性碳稅、2005 年再參與 EU ETS，部分國家則先參與 EU ETS，之後才施行全國性層級碳稅，因此，總 GHG 覆蓋率依不同國家情況，有時是一個政策下的覆蓋率，有時是兩個政策下的覆蓋率。

註 4：因各國施行碳稅及 ETS 的時間各不相同，故標示於稅覆蓋率及 ETS 覆蓋率旁年份分別為碳稅及 ETS 的開始年。又表中的碳排放稅、ETS 覆蓋率及總覆蓋率單位均為百萬噸。

註 5：說明如附表 7 註 3。因這些均是參與 EU ETS 的國家，因此，各國及 EU 整體的 GHG 變動百分比，如果第一種政策 (碳稅) 施行年在 EU ETS 開始交易的 2005 年之前，則以碳稅施行年的 GHG 排放量與 2005 年 (EU ETS 開始交易年) 的 GHG 排放量，算出第一個變動比；進而再算出 2018 年 GHG 排放量與 2005 年排放量的差而成為第二個變動比，最後，算出 2018 與最新資料年 2022 的 GHG 排放量變動比。而如果第一種政策 (碳稅) 施行年落在 2005 年之後，而在 2018 年之前，則第一個 GHG 排放量變動比，則以該碳稅施行年與 2005 年排放量的比較算出變動百分比，進而再算出 2018 年與碳稅施行年之 GHG 排放量算出變動百分比，最後，同樣算出 2018 與最新資料年 2022 的變動比。而如果碳稅施行年在 2018 年之後，則算出 2018 及 2005 年之 GHG 排放量為第一個百分比，進而再算出碳稅施行年與 2018 年的 GHG 排放量，最後一樣是算資料最新 2022 年與碳稅施行年之 GHG 排放量變動百分比。

附表 9：1990-2022 年施行國家層級碳稅各國歷年碳稅之收入^{1,2}

年	芬蘭	波蘭	瑞典	挪威	丹麥	斯 維尼亞	洛 尼亞	愛沙 尼亞	拉脫 維亞	瑞士	列支頓 士登	冰島	愛爾蘭	烏克蘭	日本
	1990	1990	1991	1991	1992	1996	2000	2004	2008	2008	2010	2010	2011	2011	2012
1990	160.89	2.07	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1991	144.12	1.43	1,408.96	124.81	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1992	111.68	1.12	1,205.53	280.83	227.11	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1993	179.49	0.86	1,362.28	311.91	484.30	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1994	0.00	0.77	1,522.39	417.03	611.05	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1995	0.00	0.72	1,713.43	398.16	561.19	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1996	0.00	0.81	1,796.63	414.86	580.66	15.61	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1997	0.00	0.81	1,557.90	398.25	514.89	13.68	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1998	0.00	0.65	1,574.83	418.06	602.62	40.39	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1999	0.00	0.61	1,474.55	818.54	580.46	33.76	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2000	0.00	0.59	1,169.00	720.14	570.97	0.00	n/a	---	---	---	---	---	---	---	---
2001	0.00	0.58	1,637.43	728.25	573.71	27.46	4.43	---	---	---	---	---	---	---	---
2002	0.00	0.81	2,350.22	902.43	701.87	36.41	5.62	---	---	---	---	---	---	---	---
2003	0.00	0.87	3,154.04	1,013.38	804.81	61.05	7.41	---	---	---	---	---	---	---	---
2004	601.38	1.08	3,740.98	1,145.05	850.22	76.24	7.67	0.50	---	---	---	---	---	---	---
2005	539.65	1.04	3,260.13	1,128.19	828.47	58.19	9.80	0.48	---	---	---	---	---	---	---
2006	614.17	1.27	3,536.12	1,302.57	929.66	48.16	15.44	0.18	---	---	---	---	---	---	---
2007	706.43	1.64	4,200.08	1,558.54	1,079.26	46.67	22.48	0.22	---	---	---	---	---	---	---
2008	644.52	1.12	3,090.90	1,206.16	912.86	43.23	4.38	0.17	191.97	0.90	---	---	---	---	---
2009	544.66	1.35	3,611.36	1,150.51	913.08	43.53	5.22	0.53	206.21	1.43	---	---	---	---	---
2010	689.62	1.43	4,323.29	1,272.46	1,102.43	46.79	4.20	0.74	638.34	3.25	22.52	313.93	---	---	---
2011	936.35	1.41	3,841.11	1,278.19	1,068.29	42.14	3.17	1.12	551.68	3.88	24.84	398.24	7.70	---	---
2012	1,283.22	1.39	3,894.80	1,208.05	989.51	73.82	3.17	1.99	586.07	4.22	24.80	455.82	8.15	416.44	---
2013	1,427.17	1.52	3,725.27	1,392.51	1,098.51	149.57	3.46	0.00	734.91	4.47	26.73	535.05	6.49	871.50	---
2014	1,137.06	1.22	2,704.37	1,247.21	531.64	117.12	2.56	2.92	781.70	5.80	21.91	414.07	2.92	1,417.26	---
2015	1,456.48	1.21	3,046.35	1,500.44	567.74	84.54	2.87	3.44	881.03	0.00	27.33	474.43	0.00	1,558.53	---
2016	1,262.21	1.14	2,556.00	1,486.88	531.83	79.06	2.68	6.35	1,002.00	4.76	30.63	465.06	3.24	2,340.92	---
2017	1,567.57	1.33	2,861.79	1,652.37	594.00	91.68	3.11	9.74	1,116.25	5.09	37.24	551.71	3.71	2,486.73	---
2018	1,458.57	1.18	2,572.31	1,643.66	543.43	83.09	2.82	9.07	1,177.65	4.01	44.04	488.77	4.02	2,361.36	---
2019	1,419.63	1.12	2,314.35	1,374.22	519.98	80.87	2.75	9.06	1,234.72	4.32	41.34	481.18	47.69	2,438.19	---
2020	1,524.63	6.28	2,283.96	1,758.38	575.43	147.29	1.67	5.00	1,238.84	6.35	52.70	580.25	30.85	2,364.83	---
2021	1,547.28	1.15	2,267.03	1,715.89	467.83	145.19	1.89	6.69	1,261.77	6.91	48.10	541.55	40.45	1,800.33	---
2022	1,706.67	6.48	2,124.80	1,800.39	492.76	83.76	1.71	8.22	1,628.66	4.96	51.70	709.05	0.00	1,648.19	---

年	英國 2013	法國 2014	墨西哥 2014	西班牙 2014	葡萄牙 2015	智利 2017	哥倫比亞 2017	阿根廷 2018	新加坡 2019	加拿大 2019	南非 2019	盧森堡 2021	荷蘭 2021	烏拉圭 2022
1990	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1991	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1992	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1993	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1994	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1995	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1996	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1997	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1998	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1999	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2001	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2002	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2003	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2004	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2005	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2006	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2007	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2008	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2009	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2010	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2011	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2012	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2013	1,117.16	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2014	1,765.49	322.65	639.55	33.34	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2015	2,600.05	2,858.00	477.55	0.00	108.60	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2016	1,168.88	4,062.59	440.41	0.00	133.09	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2017	1,241.22	6,742.03	624.45	216.96	170.89	144.50	171.53	---	---	---	---	---	---	---
2018	1,091.04	9,262.95	306.02	123.58	155.06	165.50	92.63	200.23	---	---	---	---	---	---
2019	1,098.11	8,967.52	210.41	120.30	280.68	165.50	111.24	179.26	n/a	1,371.07	---	---	---	---
2020	947.72	9,631.72	229.89	129.21	276.03	165.00	109.57	0.49	143.64	3,406.69	43.31	---	---	---
2021	689.90	8,399.52	314.52	77.36	331.12	168.00	88.92	272.05	152.98	4,797.59	94.40	241.04	0.00	---
2022	873.34	0.00	238.67	0.00	487.42	171.00	91.61	167.39	149.14	5,450.75	94.81	282.29	0.00	271.22

來源：World Bank (2023b)。

註 1：表中單位為百萬美元/年。

註 2：國名下刮號內為該國開始施行碳稅的年份；又標示「---」為該國尚未施行碳稅政策；而標示「n/a」為 World Bank 中無收入資料；又標示為「0.00」者在資料庫中登錄該年無碳稅收入；又表中數字標註為粗黑體者為碳稅施行第一年之收入。

附表 10：2005-2022 年施行國家或區域層級各國及區域歷年 ETS 收入^{1,2}

年	EU ³ (2005)	瑞士 (2008)	紐西蘭 ⁴ (2008)	哈薩克 (2013)	南韓 (2015)	加拿大 (2019)	墨西哥 前導 (2020)	德國 (2021)	英國 (2021)	奧地利 (2022)	蒙特內 哥羅 (2022)	中國 (2021)
2005	0.00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2006	0.00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2007	0.00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2008	85.57	0.00	0.00	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2009	463.97	0.00	0.00	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2010	1,879.39	0.00	0.36	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2011	1,295.43	0.00	1.42	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2012	1,632.32	0.00	1.06	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2013	4,983.43	0.00	0.00	0.00	---	---	---	---	---	---	---	---
2014	3,407.88	8.59	0.00	0.00	---	---	---	---	---	---	---	---
2015	5,639.41	4.97	0.00	0.00	0.00	---	---	---	---	---	---	---
2016	4,214.61	4.01	0.00	0.00	0.00	---	---	---	---	---	---	---
2017	6,849.57	4.94	0.02	0.00	0.00	---	---	---	---	---	---	---
2018	15,948.22	4.43	0.36	0.00	92.29	---	---	---	---	---	---	---
2019	16,011.23	8.87	250.69	0.00	179.28	0.00	---	---	---	---	---	---
2020	22,547.22	7.72	150.09	0.00	219.23	203.54	0.00	---	---	---	---	---
2021	34,326.11	17.53	1,647.91	0.00	243.50	263.75	0.00	7,939.57	5,663.80	---	---	---
2022	42,151.61	47.30	1,274.20	0.00	213.21	85.90	0.00	6,963.15	7,591.63	0.00	0.00	0.00

來源：World Bank (2023b)。

註 1：表中金額單位為百萬美元 / 年。

註 2：國名下刮號內為該國開始施行 ETS 的年份；又標示「---」為該國尚未施行 ETS 政策；而標示「0.00」為 World Bank 資料庫記載為無收入；又表中數字標註為粗黑體者為 ETS 施行第一年之收入。

註 3：EU ETS 的 GHG 排放範圍由 2005 年至 2019 年除 EU 的 28 個國家外，尚包括挪威、冰島、列之頓士登；英國於 2020 年 1 月 31 日脫歐後，於 2021 年即有其國內的 ETS。

註 4：紐西蘭於 2013、2014、2015 及 2016 年之收入分別為 0.0000217、0.00024284、0.00041586 及 0.000541803 百萬美元，因表格取兩位小數而呈現 0.00 金額。

參考文獻

- 中華民國財政部，2023。《財政統計資料，2006-2022》 (<https://www.mof.gov.tw/singlehtml/285?cntId=64525>) (2023/6/20)
- 環境部，2023。《2022 年國家溫室氣體排放清冊報告》 (https://unfccc.saveoursky.org.tw/nir/tw_nir_2023.php) (2023/7/20)。
- 吳珮瑛，2020。〈台灣課徵碳稅面面觀——《有感》空氣污染降低引領之共伴效益〉《台灣國際研究季刊》16 卷 2 期，頁 1-78。
- 吳珮瑛，2022。〈碳稅與碳排放交易機制選擇——綜觀世界各國碳訂價政策施行現況〉《永續展業發展期刊》92 卷 1 期，頁 3-25。
- 財政部財政資訊中心，2023。《88 年度至 109 年度綜合所得稅申報核定統計專冊》 (<https://www.fia.gov.tw/WEB/fia/ias/ISA-index.html>) (2023/5/20)。
- Aldy, Joseph. E., and William A. Pizer. 2015. "The Competitiveness Impacts of Climate Change Mitigation Policies." *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, Vol. 2, No. 4, pp. 565-95.
- Ahearne, Alan, Finn Kydland, and Mark N. Wynne. 2006. "Ireland's Great Depression." *Economic and Social Review*, Vol. 37, No. 2, pp. 215-43.
- Arimura, Toshihide, Mriduchhanda Chattopadhyay, Ngawang Dendup, and Shu Tian. 2022. "Green Revenues for Greener Asia." Background Paper. Asian Development Bank, Manila, the Philippines | (<https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/782851/ado2022bp-green-revenues-greener-asia.pdf>) (2023/5/29).
- Asian Development Bank. 2022. *Carbon Pricing for Energy Transition and Decarbonization* (<https://www.adb.org/sites/default/files/publication/839391/carbon-pricing-energy-transition-decarbonization.pdf>) (2023/6/21).
- Asuka, Jusen. 2022. "Japanese Green New Deal to Bring Happiness and Prosperity," in Jusen Asuka, and Dan Jinm, eds. *Energy Transition and Energy Democracy in East Asia*, pp. 81-97. Singapore: Springer.
- Baker McKenzie. 2023. *Singapore: Carbon Pricing (Amendment) Act 2022 Comes into Force on 7 March 2023* (https://insightplus.bakermckenzie.com/bm/environment-climate-change_1/singapore-carbon-pricing-amendment-act-2022-comes-into-force-on-7-march-2023)(2023/5/29).
- Bermúdez Liévano, Andrés. 2023. "Colombia's Constitutional Court Will Examine Carbon Credit Conflict for the First Time." *Centro Latinoamericano De Investigación*

- Periodistica*, May 18. (<https://www.elclip.org/corte-constitucional-colombiana-tutela-bonos-de-carbono/?lang=en>) (2023/6/20).
- Breuing, Julia. 2020. “Selected High-Impact Measures: A revision of Ukraine’s Carbon Tax.” Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and the Nuclear Safety (<https://www.lowcarbonukraine.com/wp-content/uploads/A-Revision-of-Ukraines-Carbon-Tax.pdf>) (2023/6/23).
- Carbon Market Watch. 2021. “Two Shades of Green: How Hot Air Forest Credits Are Being Used to Avoid Carbon Taxes in Colombia.” Policy Briefing (https://carbonmarketwatch.org/wp-content/uploads/2021/06/Two-shades-of-green_EN_WEB.pdf) (2023/6/20).
- Carbon Trust, Environmental Defense Fund, and Climate Challenges Market Solutions. 2018. *Colombia: An Emissions Trading Case Study* (https://www.ieta.org/resources/Resources/Case_Studies_Worlds_Carbon_Markets/2018/Colombia-Case-Study-2018.pdf) (2023/6/19).
- Carbon Pricing Act 2018* (<https://sso.agc.gov.sg/Act/CPA2018?WholeDoc=1&Timeline=On>) (2023/5/29).
- Carbon Tax Center. 2020. *Offsets* (<https://www.carbontax.org/issues/offsets/#TNC>) (2023/6/23).
- Carl, Jeremy, and David Fedor. 2016. “Tracking Global Carbon Revenues: A Survey of Carbon Taxes versus Cap-and-trade in the Real World.” *Energy Policy*, Vol. 96, pp.50-77.
- Chang, Youngho. 2023. “Singapore,” in Fauziah Zen, and Usha Iyer-Raniga, eds., *Financing Infrastructure for Climate-Change Adaptation in Developing East Asia.*, pp.114-27. ERIA Research Project Report FY2023 No. 05. Jakarta: ERIA.
- Crippa, M., D. Guizzardi, E. Solazzo, M. Muntean, E. Schaaf, F. Monforti-Ferrario, M. Banja, M., J.G.J. Olivier, G. Grassi, S. Rossi, and E. Vignati. 2021. *GHG Emissions of All World Countries-2021 Report, EUR 30831 EN* (https://edgar.jrc.ec.europa.eu/booklet/GHG_emissions_of_all_world_countries_booklet_2021report.pdf) (2023/9/11)
- De Wet, Nadia, and Jason Daniel. 2020. “Who Is Affected by the Carbon Tax?” News & Press: Taxtalk, South Africa Institute on Taxation, April 1 (<https://www.thesait.org.za/news/498762/Who-is-Affected-by-The-Carbon-Tax.htm>) (2023/6/21).
- Deloitte. 2023. “South Africa’s Carbon Tax: Changes and Implications for Taxpayers.” February 1 (<https://www2.deloitte.com/za/en/pages/tax/articles/south-africas-carbon->

- tax-changes-and-implications-for-taxpayers.html) (2023/6/22).
- Department: Environment, Forestry and Fisheries, Republic of South Africa. 2021. *Operationalization of the Carbon Tax-Carbon Budget – Mitigation System Phase II (2023-2027)* (https://static.pmg.org.za/210302CarbTax_Sys_in_South_Africa.pdf) (2023/6/22)
- European Commission. 2023. *GHG Emissions of All World Countries 2021 Report* (https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2021?vis=ghgtot#emissions_table) (2023/6/1)
- European Commission. 2021. *Commission Staff Working Document Analysis of the Recovery and Resilience Plan of Denmark: Accompanying the Document Proposal for a Council Implementing Decision on the Approval of the Assessment of the Recovery and Resilience Plan for Denmark* (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021SC0154>) (2023/5/8)
- European Environment Agency. 2023. *EU Emissions Trading System (ETS) Data Viewer* (<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissions-trading-viewer-1>) (2023/6/6).
- European Parliament. 2022. *Luxembourg's Tax Reforms and the Fight against Aggressive Tax Schemes* ([https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2022/733664/EPRS_ATA\(2022\)733664_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2022/733664/EPRS_ATA(2022)733664_EN.pdf)) (2023/5/23).
- Ficher, Severin. 2019. *What is Carbon Offset?* ClimateSeed (<https://climateseed.com/blog/what-is-carbon-offsetting>) (2023/6/28).
- Fonseca-Gómez, Manuela. 2018. *Colombia Introduces Carbon Tax, Stories, Environment for Development Initiative*. Environment for Development Colombia (https://www.efdinitiative.org/sites/default/files/publications/colombia_final.pdf) (2023/5/19).
- Francesch-Huidobro, Maria. 2019. *Singapore's Perspective Carbon Tax: An Analysis of the Policy Context*. Regional Project Energy Security and Climate Change Asia-Pacific (RECAP) (https://www.kas.de/documents/265079/265128/Marai+Francesch_Singapore+Carbon+Taxes+%28With+KAS+Layout%29.pdf/e3ffca6b-9f81-f335-3fc2-61b8af1bcc29?version=1.0&t=1557997672081) (2023/6/30).
- Giovanni, Emily, Fatima Khalid, and Kenneth Richards. 2022. *Case Study: Carbon Tax in Argentina*. Gnarly Tree, Sustainability Institute (https://gnarlytreesustainability.com/wp-content/uploads/2022/07/Case-3_Argentina.pdf) (2023/6/21).
- Gokhale, Hemangi. 2021. "Japan's Carbon Tax Policy: Limitations and Policy Suggestions." *Current Research in Environmental Sustainability*, Vol. 3, <https://doi>.

org/10.1016/j.crsust.2021.100082.

Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. 2021. *Climate Change Laws of the World: Decree No. 441/021 (establishing a carbon tax)* (https://climate-laws.org/document/decree-no-441-021-establishing-a-carbon-tax_675f) (2023/6/23).

Greenhouse Gas Management Institute and the Stockholm Environment Institute. 2017. *Carbon Offset Guide: What Is a Carbon Offset* (<https://www.offsetguide.org/understanding-carbon-offsets/what-is-a-carbon-offset/>) (2023/6/28).

Hardisty, David J., Alec T. Beall, Ruben Lubowski, Annie Petsonk, and Rainer Romero-Canyas. 2019. “A Carbon Price by Another Name May Seem Sweeter: Consumers Prefer Upstream Offsets to Downstream Taxes.” *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 66, 101342, DOI: 10.1016/j.jenvp.2019.101342.

Hemraj, Sharlin. 2019. *2019 Carbon Tax Act: South Africa*. Workshop on Carbon Taxation, Swedish Ministry of Finance, Jacobsgatan, Stockholm, October 3 (<https://www.financeministersforclimate.org/sites/cape/files/inline-files/South%20Africa%20Carbon%20Tax.pdf>) (2023/5/22).

InfluenceMap. 2023. *Japan's GX (Green Transformation) Policy: Less Green Than It Appears A Lobby Map Policy Alert* (<https://influencemap.org/report/GX-policy-20854>) (2023/5/12).

International Carbon Action Partnership. 2022. *Chile: General Information* (https://icapcarbonaction.com/system/files/ets_pdfs/icap-etsmap-factsheet-54.pdf) (2023/5/16).

International Emissions Trading Association. 2014. *Use of Offset Credits across Emission Trading Systems and Carbon Pricing Mechanisms* (https://www.ieta.org/resources/Resources/3_Minute_Briefings/use%20of%20credit%20offset%20across%20ets_%20briefing_final%20version.pdf) (2023/6/20).

International Monetary Fund, Fiscal Affairs Department. 2023. *Chile: Technical Assistance Report – An Evaluation of Improved Green Tax Options*. IMF eLibrary (<https://www.elibrary.imf.org/view/journals/002/2023/035/article-A001-en.xml>) (2023/5/17).

International Monetary Fund, Western Hemisphere Department. 2023a. *Embracing Climate Change Challenges*. IMF eLibrary (<https://www.elibrary.imf.org/view/journals/002/2023/179/article-A003-en.xml>) (2023/6/22).

International Monetary Fund, Western Hemisphere Department. 2023b. *Uruguay:*

- Selected Issues*, Vol. 2023, No. 179 (<https://doi.org/10.5089/9798400244346.002>) (2023/6/20).
- International Trade Administration. 2022. *Argentina: Country Commercial Guide, Energy: Oil & Gas*. (<https://www.trade.gov/country-commercial-guides/argentina-energy-oil-gas>) (2023/6/21).
- Jonassen, Rachael, Mikael Skou Andersen, Jacqueline Cottrell, and Sandeep Bhattacharya. 2023. *Carbon Pricing and Fossil Fuel Subsidy Rationalization Tool Kit*. Asian Development Bank. (<https://www.adb.org/sites/default/files/publication/896846/carbon-pricing-fossil-fuel-subsidy-tool-kit.pdf>) (2023/8/23).
- Klenert, David, Linus Mattauch, Emmanuel Combet, Ottmar Edenhofer, Cameron Hepburn, Ryan Rafaty, and Nicholas Stern. 2018. "Making Carbon Pricing Work for Citizens." *Nature Climate Change*. Vol. 8, No. 8, pp. 669-77.
- KPMG. 2022. *South Africa: Extension of carbon tax in budget 2022, Measures for Implementation of the Carbon Tax*. February 25 (<https://kpmg.com/us/en/home/insights/2022/02/tnf-south-africa-extension-carbon-tax-budget-2022.html>) (2023/6/22).
- KPMG. 2023. *Tax and Legal News: # Budget Speech* (<https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/us/pdf/2023/02/tnf-sa-feb23-2023.pdf>) (2023/6/22).
- KPMG in Ukraine. 2022. *Report on CORSIA Implications and Carbon Market Development (Deliverable 3.2.): Assess CORSIA Implications and Carbon Market Development*. United Nations Development Programme (<https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-02/Report%20on%20CORSIA%20implications%20and%20carbon%20market%20development%20%28Deliverable%203.2.%29.pdf>) (2023/6/26).
- La Hoz Theuer, Stephanie, Maia Hall, Alexander Eden, Emma Krause, Constanze Haug, and Stefano De Clara. 2023. *Offset Use Across Emissions Trading Systems*. Berlin: International Carbon Action Partnership.
- Li, Aijing, Raymond Song, and Caroline Ott. 2022. *Can We Count on Forest Carbon Credits?* RMI Innovation Center. (<https://rmi.org/can-we-count-on-forest-carbon-credits/>) (2023/6/28).
- Lin, Boqiang, and Xuehui Li. 2011. "The Effect of Carbon Tax on Per Capita CO₂ Emissions." *Energy Policy*. Vol. 39, No. 9, pp. 5137-46.
- Marron, Donald B., and Adele C. Morris. 2016. *How to Use Carbon Tax Revenues*. Urban-Brookings Tax Policy Center (<http://www.taxpolicycenter.org/sites/default/>

- files/alfresco/publication-dfs/2000624-how-to-usecarbon-tax-revenues.pdf) (2023/4/20).
- Marten, Melanie, and Kurt van Dender. 2019. *The Use of Revenues from Carbon Pricing*. OECD Taxation Working Papers No. 43 (<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/3cb265e4-en.pdf?expires=1682178798&id=id&accname=guest&checksum=DCDE47CB3E6FBA5DC4372197AC77874F>) (2023/4/22).
- McFarland, James R., Allen A. Fawcett, Adele C. Morris, John M. Reilly, and Peter J. Wilcoxon. 2018. "Overview of the EMF 32 Study on U.S. Carbon Tax Scenarios." *Climate Change Economics*, Vol. 9, No. 1, DOI:10.1142/S201000781840002X.
- Mendelsohn, Robert O., Robert E. Litan, and John Fleming. 2021. *A Framework to Ensure That Voluntary Carbon Markets Will Truly Help Combat Climate Change*. Brookings Institute (<https://www.brookings.edu/articles/a-framework-to-ensure-that-voluntary-carbon-markets-will-truly-help-combat-climate-change/>) (2023/6/28).
- Ministry of the Environment. Japan. 2012a. *Details on the Carbon Tax (Tax for Climate Change Mitigation)* (<https://www.env.go.jp/content/900453366.pdf>) (2023/5/3).
- Ministry of Environment, Japan. 2012b. *Details on the Carbon Tax (Tax for Climate Change Mitigation)* (https://www.env.go.jp/en/policy/tax/env-tax/20121001a_dct.pdf) (2023/6/12).
- Ministry of the Environment, Japan. 2012c. *The Fourth Basic Environment Plan*. Cabinet Decision on April 27 (https://www.env.go.jp/en/focus/docs/files/20120427-01_01.pdf) (2023/6/12).
- Ministry of the Environment, Japan. 2017. *Greening of Whole Tax System and Carbon Tax in Japan* (<https://www.env.go.jp/content/000042354.pdf>) (2023/6/12).
- Ministry of the Environment, Uruguay. 2017. *Uruguay: Intended Nationally Determined Contribution* ([https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published%20Documents/Uruguay/1/INDC%20Uruguay%20\(English-unofficial%20translation\).pdf](https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published%20Documents/Uruguay/1/INDC%20Uruguay%20(English-unofficial%20translation).pdf)) (2023/6/23).
- MUFG Finance Ltd. 2023. *MUFG Transit APAC Carbon Offsets*. ESG Department (<https://www.bk.mufg.jp/global/globalnetwork/asiapacific/anncts/pdf/apacnews-20230629-02-en.pdf>)(2023/6/23).
- National Climate Change Secretariat. 2020. *Charting Singapore's Low-carbon and Climate Resilient Future*. Strategy Group Prime Minister's Office, National Climate Change Secretariat Singapore. (<https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Singapore>

- Longterm low emissions development strategy.pdf) (2023/5/30).
- National Climate Change Secretariat. 2023a. *Carbon Tax*. Strategy Group Prime Minister's Office, National Climate Change Secretariat Singapore (<https://www.nccs.gov.sg/singapores-climate-action/mitigation-efforts/carbontax/>) (2023/5/30).
- National Climate Change Secretariat. 2023b. *International Cooperation*. Strategy Group Prime Minister's Office, National Climate Change Secretariat Singapore (<https://www.nccs.gov.sg/singapores-climate-action/mitigation-efforts/internationalcollaboration/>) (2023/6/12).
- Net Zero. 2023. "A Brief History of Carbon Offsets." (<https://netzeropledge.org/blog/a-brief-history-of-carbon-offsets/>) (2023/6/28).
- Novytska, Nadiya, and Inna Khlebnikova. 2021. *Ways to Improve Ukraine's Carbon Tax*. LibMod Policy Paper (https://ukraineverstehen.de/wp-content/uploads/LibMod_Policy-Paper_Carbon-Tax.pdf) (2023/6/23).
- OECD. 1998. *Taxing Wages: Taxes on Wages and Salaries, Social Security Contributions for Employees and their Employers, Child Benefits 1998-1999*, 1999 ed. (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-1999_tax_wages-1999-en-fr#page1) (2023/5/22).
- OECD. 1999. *Taxing Wages: Income Tax, Social Security Contributions and Cash Family Benefits 1999-2000*, 2000 ed. (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2000_tax_wages-2000-en-fr#page1) (2023/5/23).
- OECD. 2001. *Taxing Wages: Income Tax, Social Security Contributions and Cash Family Benefits 2000-2001*, 2001 ed. (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2002_tax_wages-2002-en-fr#page2) (2023/5/22).
- OECD. 2002. *Taxing Wages: Income Tax, Social Security Contributions and Cash Family Benefits 2001-2002*, 2002 ed. (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2002_tax_wages-2002-en-fr#page2) (2023/5/22).
- OECD. 2003. *Taxing Wages: Special Feature: Thresholds for Paying Income Tax and Social Security Contributions 2002-2003*, 2003 ed. (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2003_tax_wages-2003-en-fr#page3) (2023/5/22).
- OECD. 2004. *Taxing Wages: Special Feature: Broadening the Definition of the Average Worker 2003-2004*, 2004 ed. (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2004_tax_wages-2004-en#page1) (2023/5/22).
- OECD. 2005. *Taxing Wages: Special Feature: Part-time Work and Taxing Wages 2004-2005*, 2005 ed. (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2005_tax_

- wages-2005-en#page1) (2023/5/23).
- OECD. 2006. *Taxing Wages: The Tax Treatment of Minimum Wages 2004/2005*, 2006 ed. (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2006_tax_wages-2006-en#page2) (2023/5/22).
- OECD. 2007. *Taxing Wages: 2006-2007 Special Feature: Tax Reforms and Tax Burdens* (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2007_tax_wages-2007-en#page2) (2023/5/22).
- OECD. 2008. *Taxing Wages 2007-2008, Special Feature: Consumption Taxation as an Addition Burden of Labour Income* (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2008_tax_wages-2008-en#page1) (2023/5/22).
- OECD. 2009. *Taxing Wages 2008-2009, Special Feature: Non-tax Compulsory Payments as an Additional Burden of Labour Income* (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2009_tax_wages-2009-en#page1) (2023/5/22).
- OECD. 2010. *Taxing Wages 2009-2010, Special Feature: Wage Income Tax Reforms and Change in Tax Burdens 2000-2009* (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2010_tax_wages-2010-en#page1) (2023/5/22).
- OECD. 2011. *Taxing Wags 2010-2011, Special Feature: Trends in Personal Income Tax and Social Security Contribution Schedules* (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2011_tax_wages-2011-en#page1) (2023/5/22).
- OECD. 2013. *Taxing Wages 2011-2012, Special Feature: Average Personal Income Tax Rate and Tax Wedge Progression in OECD Countries* (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2013_tax_wages-2013-en#page1) (2023/5/22).
- OECD. 2014. *Taxing Wages 2012-2013, Special Feature: Changes in Structural Labour Income Progressivity over the 2000-2012 Period in OECD Member Countries* (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2014_tax_wages-2014-en#page1) (2023/5/22).
- OECD. 2015. *Taxing Wages 2013-2014, Special Feature: Modelling the Tax Burden on Labour Income in Brazil, China, India, Indonesia, and South Africa* (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2015_tax_wages-2015-en#page1) (2023/5/22).
- OECD. 2016. *Taxing Wages 2014-2015. Special Feature: Measuring the Tax Burden and Second Earning* (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2016_tax_wages-2016-en#page1) (2023/5/22).
- OECD. 2017. *Taxing Wages 2015-2016. Special Feature: Taxation and Skills* (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2017_tax_wages-2017-en#page1)

(2023/5/22).

- OECD. 2018. *Taxing Wages 2016-2017. Special Feature: Differences in the Disposable Incomes of Households with and without Children* (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2018_tax_wages-2018-en#page1) (2023/5/22).
- OECD. 2019a. *Taxing Wages 2017-2018. Special Feature: The Taxation of Median Wage Earners* (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2019_tax_wages-2019-en#page1) (2023/5/22).
- OECD. 2019b. *Taxing Energy Use 2019: Country Note—Argentina, Supplement* (<https://www.oecd.org/tax/tax-policy/taxing-energy-use-argentina.pdf>) (2023/8/21).
- OECD. 2019c. *Taxing Energy Use 2019* (<https://www.oecd.org/tax/tax-policy/brochure-taxing-energy-use-2019.pdf>) (2023/6/21).
- OECD. 2019d. *The Use of Revenues from Carbon Pricing*. Centre for Tax Policy and Administration Environment Directorate, Joint Meetings of Tax and Environment Experts. COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2018)3/FINAL ([https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA\(2018\)3/FINAL/En/pdf](https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2018)3/FINAL/En/pdf)) (2023/6/21).
- OECD. 2020. *Taxing Wages 2018-2019. Special Feature: How Tax Systems Influence Choice of Employment Form* (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages/volume-/issue-_047072cd-en#page1) (2023/5/22).
- OECD. 2021. *Taxing Wages 2019-2020. Special Feature: Impact of COVID-19 on the Tax Wedge in OECD Countries* (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2021_83a87978-en#page1) (2023/5/22).
- OECD. 2022a. *Taxing Wages 2020-2021. Special Feature: Impact of COVID-19 on the Tax Wedge in OECD Countries* (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2022_f7f1e68a-en#page1) (2023/5/22).
- OECD. 2022b. *Corporate Tax Statistics*, 4th ed. (<https://www.oecd.org/tax/tax-policy/corporate-tax-statistics-fourth-edition.pdf>) (2023/5/24).
- OECD. 2023a. *Taxing Wages 2022-2023. Indexation of Labour Taxation and Benefits in OECD Countries* (https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2023_8c99fa4d-en#page1) (2023/5/24).
- OECD. 2023b. *Tax Wedges*. OECD iLibrary (https://www.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages-2021_83a87978-en) (2023/5/21).
- OECD. 2023c. *OECD.Stat: Revenue Statistics-OECD Countries: Comparative Tables* (<https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=REV>) (2023/6/3)
- OECD. 2023d. *OECD.Stat: Greenhouse Gases Emissions* (<https://stats.oecd.org/Index>).

- aspx?DataSetCode=air_ghg) (2023/6/5).
- Partnership on Transparency. 2019. *Chile's Carbon Tax: An Ambitious Step towards Environmentally Friendly Policies and Significant Greenhouse Gas Emission Reductions* (https://transparency-Partnership.net/system/files/migrated_document_files/190927_gpd_chile_carbontax_web.pdf) (2023/6/16).
- Partnership for Market Readiness. 2019. *PMR Ukraine: Carbon Pricing Options, Policy Report*. Vivid Economics Limited, Carbon Limits (<https://www.vivideconomics.com/wp-content/uploads/2020/04/Ukraine-PMR-Carbon-Pricing-Policy-Report-Eng-FINAL.pdf>) (2023/6/23).
- Pinto, Francisco. 2023. *Series of Booklets: Carbon Pricing Instruments: Institutional Structure of Carbon Pricing Instruments in Chile*. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU)(<https://4echile.cl/wp-content/uploads/2021/04/2.-Institutional-Structure.pdf>) (2023/6/23).
- Pomerleau, Kyle, and Elke Asen. 2019. *Carbon Tax and Revenue Recycling: Revenue, Economic, and Distributional Implications*, Fiscal Fact, No. 674 (<https://taxfoundation.org/carbon-tax/>) (2023/4/20).
- Prasad, Monica. 2010. "Taxation as a Regulatory Tool: Lessons from Environmental Taxes in Europe," in Edward J. Balleisen, and David A. Moss, eds. *Government and Markets: Toward a New Theory of Regulation*, pp. 363-90. Cambridge: Cambridge University Press.
- Prasad, Monica. 2022. "Hidden Benefits and Dangers of Carbon Tax." *Plos Climate*, Vol. 1, No. 7, e0000052, <https://doi.org/10.1371/journal.pclm.0000052>.
- ProClima, International. 2021. *Standard for the Voluntary Carbon Market: From Differentiated Responsibility to Common Responsibility* (<https://biocarbonregistry.com/wp-content/uploads/2021/02/ProClima-Voluntary-Standard-v1.0.pdf>) (2023/6/20).
- Pryor, Joseph, Paolo Agnolucci, Mariza Montes de Oca Leon, Carolyn Fischer, and Dirk Heine. 2021. *Chapter 5 Carbon Pricing Around the World*. IMF eLibrary (<https://www.elibrary.imf.org/display/book/9798400217296/CH005.xml>) (2023/8/23).
- Puyo, Diego Mesa, and Karlygash Zhunussova. 2022. *Chile: Technical Assistance Report-An Evaluation of Improved Green Tax Options*. IMF Country Report No. 23/35 (<https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2023/01/19/Chile-Technical-Assistance-Report-An-Evaluation-of-Improved-Tax-Options-528348>) (2023/8/18).
- Quach, Georgina. 2023. *It's Not Easy Being Green: Offsets Explained*. Deutsche Welle Global Media Forum (<https://www.dw.com/en/its-not-easy-being-green->

- offsets-explained/a-65032593) (2023/6/24).
- Ruehl, Mercedes. 2023. "Singapore Pushes to Become Carbon Market Hub." *Financial Times*, June 15 (<https://www.ft.com/content/1b1af3cc-6081-4d4f-b4b4-63940ff9482f>) (2023/6/12).
- Stockholm Environment Institute. 2019a. *Carbon Offset Guide: Gold Standard* (<https://www.offsetguide.org/understanding-carbon-offsets/carbon-offset-programs/voluntary-offset-programs/gold-standard/>) (2023/6/20).
- Stockholm Environment Institute. 2019b. *Carbon Offset Guide: Climate Action Reserve* (<https://www.offsetguide.org/understanding-carbon-offsets/carbon-offset-programs/voluntary-offset-programs/climate-action-reserve/>) (2023/6/20).
- Sugino, Makoto, Minoru Morita, Kazuyuki Iwata, and Toshi. H. Arimura. 2017. "Multiplier Impacts and Emission Reduction Effects of Joint Crediting Mechanism: Analysis with a Japanese and International Disaggregated Input-output Table." *Environmental Economics and Policy Studies*, Vol. 19, pp. 635-57.
- Takase, Kae. 2023. *The Evolving Role of Carbon Credit: A Global Perspective and Recommendation for Japan GX Plan* (<https://www.renewable-ei.org/en/activities/column/REupdate/20230531.php>) (2023/6/21).
- Tan, Cheryl. 2023. "List of Eligible International Carbon Credits for Tax Offsets in S'pore to be Released in 2023." *Straitstimes*, February 9 (<https://www.straitstimes.com/singapore/politics/list-of-eligible-international-carbon-credits-for-carbon-tax-offsets-in-singapore-to-be-released-in-2023-grace-fu>)(2023/6/12).
- Tanco, Martin, M.S. Cavallieri, M. Levy, S. Rossi, and Daniel Jurburg. 2023. "Impact of Electric Trucks in GHG Inventory – A Uruguayan Scenario Study." *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol. 117, <https://doi.org/10.1016/j.trd.2023.103614>.
- Trading Economics. 2023. *Ireland Corporate Tax Rate* (<https://tradingeconomics.com/ireland/corporate-tax-rate>) (2023/5/24).
- United Nations. 2021. *United Nations Handbook on Carbon Taxation for Developing Countries*. United Nations Secretariat, Financing for Sustainable Development Office, Department of Economic and Social Affairs, United Nations (<https://desapublications.un.org/file/918/download>) (2023/6/21).
- United Nations. 2022. *Carbon Pricing: A Development and Trade Reality Check* (https://unctad.org/system/files/official-document/ditctab2022d6_en.pdf) (2023/6/21).
- United Nations. 2023. *Rebuilding Ukraine with a Resilient, Carbon-Neutral Energy*

- System. United Nations Economic Commission for Europe (https://unece.org/sites/default/files/2023-07/EN_Rebuilding%20Ukraine%20with%20a%20Resilient%20Carbon-Neutral%20Energy%20System_V8.pdf) (2023/6/23)
- United Nations Climate Change. 2022. *Uruguay Second NDC* (<https://unfccc.int/documents/624764>) (2023/6/23).
- USAID. 2022. *Colombia Climate Change Fact Sheet*. (<https://www.usaid.gov/sites/default/files/2023-03/2022-USAID-Colombia-Climate-Change-Country-Profile.pdf>) (2023/6/20).
- Verra. 2021. *Carbon Market Watch Report on Colombian REDD+ Projects Contains Flawed Allegations* (<https://verra.org/carbon-market-watch-report-on-colombian-redd-projects-contains-flawed-allegations/>) (2023/6/20).
- Verra. 2022a. *Verified Carbon Standard: The World's Leading Greenhouse Gas Crediting Program* (<https://verra.org/programs/verified-carbon-standard/>) (2023/6/20).
- Verra. 2022b. *VCS Program Details* (<https://verra.org/programs/verified-carbon-standard/vcs-program-details/>) (2023/6/27).
- Wikipedia. 2023. *American Clean Energy and Security Act* (https://en.wikipedia.org/wiki/American_Clean_Energy_and_Security_Act) (2023/7/23).
- Winrock International. 2017. *American Carbon Registry* (<https://winrock.org/wp-content/uploads/2017/01/Winrock-ACR-Handout1.pdf>) (2023/6/25).
- World Bank. 2017. *Carbon Tax Guide: A Handbook for Policy Makers* (<https://documents1.worldbank.org/curated/en/728421535605566659/pdf/129668-V1-WP-PUBLIC-Carbon-Tax-Guide-Main-Report.pdf>) (2023/7/19).
- World Bank. 2019. *Using Carbon Revenue*, Technical Note 16 (<https://documents1.worldbank.org/curated/en/685291565941690701/pdf/Using-Carbon-Revenues.pdf>) (2023/8/20).
- World Bank. 2021. *A Guide to Developing Domestic Carbon Crediting Mechanisms* (<https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/9a57817b-998f-584b-b60d-a12d1c4648cf/content>) (2023/8/28).
- World Bank. 2023a. *State and Trends of Carbon Pricing 2023* (<https://www.bk.mufg.jp/global/globalnetwork/asiapacific/anncts/pdf/apacnews-202306>) (2023/7/23).
- World Bank. 2023b. *Carbon Pricing Dashboard* (https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data) (2023/5/21).
- Yang, Benjamin Pei-wei. 2022. *Carbon Tax in Singapore: What Do You Need to Know* (<https://medium.com/energy-colab/carbon-tax-in-singapore-what-you-need->

to-know-a6be084de851) (2023/7/31).

Zheng, Zhangxn. 2022. *Singapore to Increase Carbon Tax by 5 Times by 2024* (<https://mothership.sg/2022/02/budget-2022-carbon-tax/>) (2023/78/1).

Exploring the Tax Structure and the Use of Carbon Tax Revenue at Country Level: Examinations for Countries of OECD, EU, and G20 with Carbon Pricing Mechanism at Different Aspects

Pei-Ing Wu

*Professor, Department of Agricultural Economics
National Taiwan University, Taipei, TAIWAN*

Abstract

In order to understand the relationship between the potential implementation of country level carbon tax or country level carbon tax and ETS and the tax structure, this paper analyzes 38 OECD countries, among these 24 countries are EU countries. Thus, commanding 24 EU countries is about to command 30 EU ETS members. There are in total 8 countries with country level carbon tax, 18 with country level ETS and 21 with country/organization level carbon tax and ETS. At the standpoint of GHG mitigation policy at country level, i.e. carbon tax and/or ETS, this paper examines 34 countries for total 38 OECD countries, 27 members for total 30 EU ETS members and 10 countries of 20 countries in G20. The examinations include tax structures, the GHG emissions reductions at different certain designated years and the use of carbon tax revenue. The examinations further focus 8 countries with country level carbon tax. These include the sectors, utilization of fuels, and energy types of carbon tax. The examination also covers the implementation with and without the enforcement of the mechanism of carbon credit/offset and the use of carbon tax revenue. Emission Database for Greenhouse Atmospheric Research suggested by World Bank is computed the GHG coverage for countries with the enforcement carbon tax, ETS, and carbon tax and ETS to know the effectiveness of mitigation

policies. All the examinations are essential for the proposed carbon fee mitigation policy to be implement soon in Taiwan.

Keywords: income-tax ratio, tax on goods and services, tax reform, GHG coverage, offset industry, phantom credit, voluntary emission reduction mechanism, energy efficiency fund, earmarked revenue use, subsidy