

碳定價對臺灣貨櫃三雄的衝擊

周麗芳¹ 周宜雄² 王彬墀³

基隆港為海洋國家門戶 周麗芳拍攝

一、全球海運的碳排放規模

世界經濟論壇（World Economic Forum, April 2018）指出，全球國際貿易體系中，約有 90% 的貨物是藉由海運輸送，而載運貨物的船舶使用大量高碳排放的船用燃料，如重質燃料油（Heavy Fuel Oil）- 即石油精餾提取汽油與柴油後的剩餘重油，以及蒸餾油 - 分為海運輕柴油（Marine Gas Oil）及海運重柴油（Marine Diesel Oil）。前述燃料油非常便宜，低廉成本有助國際商品能在全球各地

¹政治大學財政系教授；財團法人台灣永續能源研究基金會台灣企業永續研訓中心秘書長

²臺灣科技大學化學工程系名譽教授

³財團法人台灣永續能源研究基金會副執行長；中原大學環境工程系兼任助理教授

流通買賣；然而，此類燃料油的碳排放強度比汽車所使用的柴油燃料高出許多。世界經濟論壇進一步揭露，海運船舶溫室氣體的排放量每年高達 10 億噸二氧化碳當量，約占全球排放量的 3.1%；如果將海運船舶視為單一碳排放共同體，將是世界排名第六的碳排放國，僅次於中國、美國、印度、俄羅斯、日本之後。

另一方面，環境保護基金（Environmental Defense Fund, March 2022）評估，全球海運貿易在過去 25 年內大幅成長，現在每年約占全球貿易總量的 80%；不過，海運船舶與港口設施易受氣候變遷風險衝擊，例如：海平面上升、強烈熱帶暴風雨、內陸洪澇、乾旱、酷熱事件等，如果不進一步採取減碳行動，到 2100 年，氣候變遷將造成航運產業每年額外 250 億美元的損失。此外，全球海事論壇（Global Maritime Forum, May 2022）估計，若航運產業要在 2050 年完全脫碳，從未來十年開始，每年需挹注 950 億美元的鉅額投資。是以，海運船舶的淨零轉型實為當前重大挑戰，值得各國正視與提出對策。

二、海運碳定價的國際趨勢

碳定價機制乃是一種經濟誘因，源於污染者付費原則，對於生產或經濟活動所產生的碳排放量訂定明確價格，鼓勵生產者、消費者與投資者，將溫室氣體排放的社會成本內部化。藉由碳定價的實施，能形成市場價格指引，鼓勵低碳技術創新、調整生產供應鏈、改變消費模式、支持低碳投資，並促使低碳替代品更具吸引力，達成節能減碳的目標。國際間常見的碳定價模式，包括碳稅、碳費、碳排放交易系統等。

2.1 國際海事組織：碳費

國際海事組織 (International Maritime Organization, IMO) 積極參與保護海洋及大氣環境，並戮力尋求限制和減少航運產業的溫室氣體排放。國際海事組織於 2018 年 4 月海洋環境保護委員會 (Marine Environment Protection Committee, MEPC) 第 72 屆會議，設定船舶溫室氣體減排目標：與 2008 年 (基準年) 相比，2030 年須減少碳排放強度 40%、2050 年須減少碳排放強度 70%；2050 年須同時減少溫室氣體排放量達 50%。國際海事組織啟動 2018 年至 2023 年六年期戰略計畫，採取措施減少船舶空氣污染，並採行能源效率策略，包括新船必須遵守的能效設計指標，以及所有船舶的能效管理要求，同時促進與減少船舶溫室氣體排放有關的技術合作和技術轉讓等。

國際海事組織更於本 (2022) 年 5 月 16 日至 20 日舉行減少船舶溫室氣體排放工作組 (Intersessional Working Group on Reduction of GHG Emissions from Ships, ISWG-GHG 12) 第十二次閉會期間會議。經過多方協商，ISWG-GHG 12 通過支持碳排放強度措施指引 (Guidelines to Support Implementation of Carbon Intensity Measures)，並同意進一步制定「中期候選措施套案 (Basket of Candidate Mid-Term Measures)」，包括技術與「碳定價 (Carbon-Pricing)」的元素，例如，溫室氣體燃料標準與加強國際海事組織的碳排放強度措施。其中，碳排放強度措施指引將於 2023 年生效，海運產業的碳費則由市場機制產生，碳費高低尚待取得共識。對此，氣候家新聞 (Climate Home News, May 2022) 報導，於國際海事組織會議中，馬紹爾群島和所羅門群島共同提議船用燃料的碳價為每噸 100 美元；而世界上最大的貨櫃航運公司馬士基 (Maersk) 則主張碳價為每噸 150 美

元，藉以鼓勵航運產業轉向使用更環保的燃料。

2.2 歐盟：碳排放交易系統

歐盟碳排放交易系統（European Emissions Trading System, EU ETS）成立於 2005 年，是全球第一個也是最主要的 ETS。根據國際碳行動夥伴關係（International Carbon Action Partnership, ICAP）的界定：碳排放交易系統是一種以市場為基礎的工具，用以減少溫室氣體排放；碳排放交易系統係採用「總量管制與排放交易（Cap and Trade）」原則；「總量管制」意指政府對經濟體系中的一個或多個部門設定碳排放總量（上限），受管制部門內的企業，須針對其所釋放的每一公噸碳排放，取得一張許可證（Permit）；企業可以購買許可證，或與其他企業交易許可證，這就是「總量管制與排放交易」的「排放交易」部分。

歐盟執委會（European Commission）於 2019 年 12 月 11 日發布《歐洲綠色新政》（The European Green Deal），至 2030 年要比 1990 年減少 55% 的碳排放量，至 2050 年，歐盟不僅要達到淨零排放，更要成為全球第一個氣候中和（Climate Neutrality）的大陸，歐盟將邁向公平包容、低碳永續、繁榮競爭的新經濟體。歐洲綠色新政包含一系列措施，其中歐盟碳排放交易系統將擴大適用範圍，逐步納入航運產業、航空產業、電廠、工業、道路運輸、建築物等。

根據歐盟碳排放交易系統的航運產業擴大規劃，預計從 2024 年開始將納入歐洲境內海運航線 100% 的排放量；歐盟以外的海運航線將從 2024 年至 2026 年覆蓋 50% 的占比，從 2027 年起覆蓋達 100%。屆時所有進出歐盟運輸貨物的船舶，都將受到歐盟碳排放交易系統的監管，船東不得不購買碳排放配額。此外，

航運產業所涵蓋的溫室氣體排放管制種類也將擴大，包含更多的溫室氣體。同時歐盟將設立海洋基金，利用海運碳排放配額拍賣所產生收入的 75%，來支持歐洲海事部門的脫碳行動。

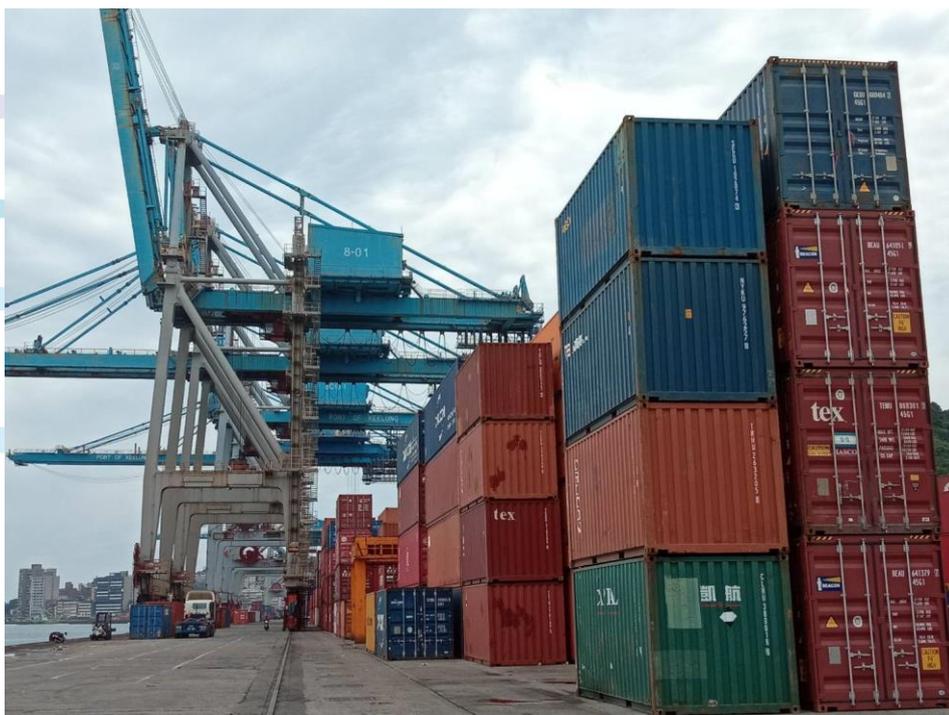
三、碳定價對臺灣貨櫃三雄的可能衝擊

在 2050 淨零排放目標下，以碳定價為經濟誘因的減碳措施，蔚為國際趨勢，各企業亟需審慎面對，並提出減碳創新策略。若就國際海事組織所規劃的碳費而言，檢視臺灣貨櫃三雄：長榮、陽明及萬海三家海運公司的企業社會責任（Corporate Social Responsibility, CSR）報告書，2020 年船隊溫室氣體排放量總計為 13,319,007 噸 CO₂e。以 2020 年船隊溫室氣體排放量估算，如碳價為每噸 100 美元，臺灣貨櫃三雄需負擔碳價高達 13.3 億美元（約新台幣 390 億元）；如碳價為每噸 150 美元，臺灣貨櫃三雄需負擔碳價高達 20 億美元（約新台幣 590 億元）。

若就歐盟碳排放交易系統而言，根據歐洲能源交易所（European Energy Exchange, EEX）2022 年 6 月 6 日至 6 月 10 日當週的市場交易數據（European Energy Exchange, 2022），每噸碳權平均拍賣價格約為 81 歐元（約新台幣 2,500 元）。以臺灣貨櫃三雄（長榮、陽明及萬海）三家海運公司 2020 年船隊溫室氣體排放量總計為 13,319,007 噸 CO₂e 計算，並假設歐盟碳排放交易系統覆蓋海運航線的 50%，臺灣貨櫃三雄需負擔碳權拍賣價格高達 5.4 億歐元（約新台幣 167 億元）；假設歐盟碳排放交易系統覆蓋海運航線的 100%，臺灣貨櫃三雄需負擔碳權拍賣價格高達 10.8 億歐元（約新台幣 334 億元）。

四、結語

隨著全球環境保護、綠色能源、氣候變遷等議題日益受到重視，如全球未來升溫幅度需控制在1.5°C以內，以避免許多難以回復及災難性的氣候衝擊，如溫室效應加劇、海平面上升、冰川融化與極端氣候等，全世界各國應在2050年達到淨零碳排放已成為人類共同努力達陣的目標。現今這股國際積極對抗氣候變遷、追求淨零碳排放的趨勢中，臺灣各行各業皆需應用科技創新，趁勢突破轉型，實踐脫碳策略，邁向淨零碳排放，船運產業亦不例外，宜積極降低或減少船隊溫室氣體排放，如二氧化碳等，同時也可減緩減輕繳納或購買碳價的衝擊。





臺灣為貨櫃轉運樞紐基地，具海運貿易優勢！

周麗芳拍攝