

1 前言

1.1 研究動機與目的

人類居住環境與全球氣候有著密不可分的關係。近年來，氣候大規模的變遷，舉凡海嘯、冰雹、龍捲風、颶風等自然界的反撲，再再反映出人類過度開發的經濟活動，已逐步危及整體生態環境。其中，全球暖化問題尤受人關注。

目前全球溫室氣體最大排放源，多來自已開發之工業化國家。¹不過，近年來，全球經濟體系之轉型，為滿足各國經濟發展標的，開發中國家排放溫室氣體比例勢必逐年增加。為防止溫室效應持續惡化，1992年，聯合國通過了「氣候變化綱要公約」(United Nations Framework Convention on Climate Change, 簡稱UNFCCC)。²公約目的為：「將大氣中溫室氣體的濃度，穩定在防止氣候系統受到危險人為干擾水準之上。此一水準必須使生態系統得以適應氣候變遷，確保糧食生產免於威脅，且在經濟持續發展之時程範圍內實現。」

UNFCCC訂有26款條文與兩附件，附件內容為成員分組名單。³主要作為避免全球溫室效應持續擴大，⁴要求各國承擔減量行動之依據。此外，斟酌各國位處不同經濟發展程度及受限於先天自然資源下，負起「共同的，但程度上有所差異」的責任。未列於附件之國家，仍須配合附件一國家進行排放減量行動。如開發中國家等非附件一國家，⁵儘管不受約束，須意識到溫室氣體過度排放對生態環境造成之衝擊。UNFCCC並要求締約國家提出國家通訊資訊作為交流參考依據。⁶

¹ 溫室氣體指大氣中吸收和重新放出紅外線輻射之自然與人為之氣態成分。

² UNFCCC 官方網站：<http://unfccc.int/>。

³ 附件一成員共41個，包括24個經濟開發暨合作組織(OECD)國家，歐盟(EU)和12個經濟轉型國(前蘇聯及東歐)。附件二成員包括經濟開發暨合作組織的24個成員及歐洲聯盟，其責任是提供開發中國家資金援助與技術移轉以因應全球氣候變遷。詳見附錄1。

⁴ 溫室效應將引發全球不正常之氣候變遷，可預見衝擊包括有：(1)極地冰原融化，海平面上升，淹沒較低窪之沿海陸地，衝擊低地國及多數國家沿海精華區；(2)全球氣候變遷將導致不正常暴雨及乾旱現象，衝擊水土資源環境衛生及人類生命等；(3)沙漠化現象擴大，生態體系改變，衝擊農林漁牧、社經活動及全球生存環境。

⁵ 非附件一國家則包括以77國集團(G77)及以中國為首之開發中國家與一些新興工業國。

⁶ 國家通訊與資訊包括有：(1)所有溫室氣體排放及移除清冊。(2)執行公約所採取的各種步驟。

1997 年 12 月 1 日至 11 日，UNFCCC 第三次締約國大會於日本京都舉行。會中通過具有管制效力的「京都議定書」(Kyoto Protocol)。⁷議定書全文共 28 條，設有 A、B 兩附件。⁸1998 年 3 月 16 日至 1999 年 3 月 15 日，在聯合國總部開放 UNFCCC 成員簽署京都議定書，並接受加入、批准、接受及認可。當議定書經全球 55 個國家簽署，且附件一國家 1990 年 CO₂ 排放量佔全體排放總量 55% 以上，京都議定書將於其後第 90 天開始生效。儘管美國退出京都議定書之簽署，導致生效時程遞延。不過隨俄羅斯之加入，生效要件已然達成。截至 2005 年 9 月，全球共有 156 個國家批准京都議定書，附件一國家在 1990 年排放量佔總量之 61.6%，京都議定書於 2005 年 2 月 16 日正式生效。

京都議定書主要規範內容如下：

1. 設定溫室氣體排放減量時程與目標：

(1) UNFCCC 附件一國家、摩洛哥與列支敦斯登，應於 2008 至 2012 年達成減量目標，並採行差異性削減目標之方式進行。

(2) 歐洲聯盟及東歐各國需減量 8%、美國 7%、日本、加拿大、匈牙利及波蘭各為 6%。

(3) 冰島、澳洲、挪威應各增加 10%、8%、1% 的排放量。

2. 管制六種溫室氣體：

(1) CO₂、CH₄、N₂O 管制基準年為 1990 年，而 HFCs、PFCs 與 SF₆ 為 1995 年。

(2) 森林吸收溫室氣體之功能，可納入減量計算。即 1990 年後，各國所進行之植林、再植林及砍伐森林所造成之溫室氣體吸收或排放之淨值，可納入減量額度當中。

3. 制定「共同執行」、「清潔發展機制」及「排放交易」等三種彈性機制：

(3)達成公約既定目標相關資料。

⁷ 京都議定書繁體中文說明網頁：http://sd.erl.itri.org.tw/fccc/ch/doc/kp_c/protocol.htm。

⁸ 附件 A 為議定書所規範之溫室氣體與產業範圍，附件 B 為受京都議定書約束之國家名單。參見附錄 2。

京都議定書中，最受矚目的特點為允許國際間進行合作計畫，促成溫室氣體排放減量之目標。同時將排放減量的有效期間，由固定的一年，延長為五年期限。讓各國可自由選擇在最便利與最具經濟效益之期間內執行。京都議定書設有三種彈性機制，包括：第 6 條—「共同執行」(Joint Implementation，簡稱 JI)；第 12 條—「清潔發展機制」(Clean Development Mechanism，簡稱 CDM) 及第 17 條—「排放交易」(Emission Trading，簡稱 ET)。其施行方針如下：

- (1) 共同執行 (JI)：由 UNFCCC 附件一國家提供資金或移轉技術於其它附件一國家，進行溫室氣體減量計畫。第一個起算期為 2008 年至 2012 年。
- (2) 排放交易 (ET)：僅允許京都議定書附件 B 所列國家彼此交易，第一個起算期為 2008 年至 2012 年。
- (3) 清潔發展機制(CDM)：UNFCCC 附件一國家提供資金或技術給非附件一國家，共同進行溫室氣體減量計畫。第一個起算期自 2000 年開始。主要目的為促進開發中國家經濟之永續發展，並協助附件一國家履行「京都議定書」之承諾。允許公、私部門投入參與，被視為最具潛力之機制。

本文研究內容，以京都議定書彈性機制—清潔發展機制 (CDM) 為主要標的。CDM 是當前最受各國青睞之合作計畫，UNFCCC 附件一國家 (已開發國家) 與非附件一國家 (開發中國家)，可共同進行溫室氣體減量行動。透過附件一國家之資金援助與技術移轉，促使非附件一國家境內投資活動更為活絡，達成經濟永續發展之目標。並藉由驗證 CDM 合作計畫之減量成效，核發經認可的「排放減量證明」(Certified Emission Reductions，簡稱 CERs) 作為獎勵。CERs 可累積至第一個京都承諾期間，作為附件一國家減量目標之抵銷份額。非附件一國家也能於開放排放交易後，出售額外之排放許可憑證而獲利。CDM 可謂一雙贏機制。

今時，全球 CDM 計畫與日俱增，研究 CDM 文獻愈趨繁多。因此，本文將就相關文獻作歸納整理。此外，全球暖化問題為一國際公共財問題，故以國際公共財理論作為議題緣起，進一步分析 CDM 制度設計與執行上之阻礙，提出未來研究方向與建議。

1.2 研究方法：

本文擬以文獻整理與歸納，輔以國際公共財之理論，分析清潔發展機制可否促進全球各國參與溫室氣體減量行動，確實發揮彈性機制之作用。章節安排如下：第一章為前言，說明議題緣起與研究方法；第二章闡述國際公共財與京都議定書之關聯性；第三章討論清潔發展機制規範內容與理論模型；第四章分析清潔發展機制執行難題；第五章為結論與建議。

Journal of Economics Surveys 的編輯提及：⁹ 近年來大量經濟期刊的出現，增添了文獻擷取的困難性。在蒐集相關議題之研究時，須耗費大量時間才得以消化與研究領域相關，卻又不直接與研究題旨相符之文獻內容。因此，對於探討議題的理解若含糊不清，將導致經濟學者或非專業研究人員，在撰寫文章時落入弔詭的陷阱之中。

文獻的整理不僅提供學術領域的經濟學者，一個較為輕鬆的資料取得路徑。此外，更能將特定議題近期主要發展作適時更新。經濟研究必須鼓勵現有研究以附加方式作創新的結合，並將相關領域之文章，作成簡明扼要的目錄或摘要參考。主流的現存期刊，儘管仍會刊載非常態性且較為特殊的評論性文章。但這些特殊議題的探討，對於只關心一般研究領域的經濟學者來說，其延伸作用和閱讀動機都將受到侷限。而針對特定議題所發行的期刊，卻又鮮為人知。因此，廣泛覽讀文獻，對於研究內容的多面性將有所助益。

文獻整理必須囊括該議題的整體發展，並適切地結合不同模型與論點。若能加入尚在構思中的研究靈感，更能增添文章深度。有鑑於此，本文整理近期與清潔發展機制相關之學術研究，並針對未來可研議方向給予參考建議。此外，全球暖化為一國際公共財問題。為理解問題本質，針對國際公共財理論，將作補充說明。

⁹ *Journal of economic surveys* 提供經濟學者發表其研究主題之相關文獻整理，並概述議題之發展路徑與重要性。在教科書與尚在進行之研究計畫外，提供研究者深入了解各類議題之簡要途徑。自 1993 年開始發行，截至 2005 年 9 月已發行至 Vol.19, issue 4。

國際公共財與區域公共財定義相仿，惟將範疇延伸擴展至全球。其中，抑制全球暖化，維持氣候穩定即為國際公共財標的之一。在全球暖化問題之下，設定全球溫室氣體的排放限額，促使各國進行溫室氣體減量排放行動，可視為對應氣候變遷公約之國際公共財供給。而用來評估公共財數量之水準，可以各國進行溫室氣體減量份額來評估。

常見區域性公共財的問題主要來自於供應量的不足，無法達成社會最適，究其成因與搭便車問題 (Free-riding Problem) 具有密切關聯性。國際公共財之外溢 (spillover) 效果，將導致搭便車誘因。因此在數量提供上，將形成危害經濟效率之阻礙。由於各國對公共財之認知與評價不同，並傾向臆測他國願提供之數量多寡，作為是否參與供給之依據。許多資源貧乏國家為規避國際公共財之責任，奢望由較富足之已開發國家，作為國際公共財主要捐贈者，並從事搭便車行為，享受國際公共財外溢利益。而掌握世界主要經濟情勢的強國，多半為了謀取該國利益，而針對某些特定種類之公共財，投入巨額資金與技術去發展籌設。然動機絕對是自利的，非為增進全球福利而有所為。因此，如何消弭自利動機和改善搭便車問題，都有待藉國際協約來解決。

京都議定書即針對全球暖化問題，要求世界各國必須在期限內履行溫室氣體減量排放之承諾，改善公共財不足之問題。並藉由京都議定書彈性機制，協助受約束之附件一國家可藉由合作計畫，進行溫室氣體減量活動。以 CDM 為例，無論是受約束的已開發國家或不受約束的開發中國家，在計畫下都會獲取排放減量份額。全球溫室氣體減量行動，在彈性機制的立意下，便能提升其成效。不過，未受約束之非附件一國家，仍有誘因進行搭便車行為，將全部的減量行動交由附件一國家執行。故國際公共財數量的提供，是否可藉由京都議定書的規範達成，並以 CDM 作為輔助工具，可再做深論。此外，CDM 之制度設計與執行難題，更值得追蹤注意。