

芝加哥氣候交易所林業碳交易機制簡介

文 ■ 邱祈榮 ■ 國立台灣大學森林環境暨資源學系助理教授（通訊作者）

林思吟 ■ 德國弗來堡大學環境管理碩士

一、前言

2005年2月16日，管制溫室效應氣體排放的國際公約—京都議定書正式生效。目前，台灣雖然無法參加在京都機制下的碳交易平台，但卻可以參與自願性減量的碳交易平台，例如由美國企業協議創立的「芝加哥氣候交易所（Chicago Climate Exchange, CCX）」。芝加哥氣候交易所成立於2003年，是一個自願性但有法律約束力的交易機制，也是目前全世界僅有的6種溫室氣體都包括的全球性排放交易系統。2006年，澳洲、中國和印度的分別有會員，先後加入芝加哥氣候交易所，2007年芝加哥氣候交易所正式進入第二階段，目前會員總數已經超過300個。

若以碳的價格來看，雖然目前芝加哥氣候交易所的價格無法和每公噸碳當量高達2、30歐元的歐盟市場價格來比，但芝加哥氣候交易所的價格一直有明顯上揚的趨勢。在2003年剛開幕時，每噸碳當量只有0.98美元，2006年的4.1美元，2007年的4.05美元，一直到今年（2008）5月底的7.3美元，可見其確有價格上揚的趨勢。目前影響市場價格的變因還很多，包括自願性與強制減排機制之間，不同交易市場的碳交易轉換的問題；

而且芝加哥氣候交易所制定的減排時間表，只規範到2010年底，2011年以後會如何調整，仍會取決於近期締約國大會的磋商結果，及未來的碳交易市場的需求。然而，我們可以確定的是芝加哥氣候交易所的交易平台不會被忽略，而且最重要的是，以台灣目前的處境，芝加哥氣候交易所是個台灣可以參與的交易系統，值得我們了解其遊戲規則，掌握其中訣竅。

二、CDM計畫概述

溫室效應氣體減排的方法、技術、商業機制等，一直在蓬勃發展中。在《京都議定書》機制之下，同時提供聯合減量、排放權交易與清潔發展機制（Clean Development Mechanism, CDM）等3種方式，提供簽署國進行各項的減量輔助方式，以達成減量目標。其中清潔發展機制更是能讓附件一國家與非附件一國家共同合作的一種機制，讓已開發國家可以透過資金及技術投入的方式，來幫助開發中國家達成經濟發展。CDM是溫室氣體減量領域中效率最高的機制，也是眾多機制中發展最成熟的。



實施具體的CDM計畫，可以讓已開發國家獲得簽發的溫室氣體減量權證（Certified Emission Reductions, CERs），用於抵減其承諾的減量目標。同時，若在已開發國家本國實施溫室氣體減量計畫，則因減量成本較高，常會對於經濟發展帶來嚴重的傷害，故透過清潔發展機制，亦可讓已開發國家本國的經濟持續性的發展。CDM林業計畫是各種CDM計畫中唯一增加吸收源（碳匯）的方式，例如透過規劃完整的植林計畫，讓森林固定CO₂的功能，能夠被具體的計算出固碳數量，用來進行各種碳交易。不過，由於植林的過程因地、因樹種有許多不同的方法學，而且在外加性（Additionality）及事後監測的工作方面，都要遠較其他CDM計畫來得複雜及困難，讓林業相關的CDM計畫是清潔發展機制中最不成熟的一個區塊，也有一定的困難度。儘管如此，近年來聯合國氣候變化綱要公約的締約國大會中，關於森林的碳吸存功能，與應該施行的保護機制與是否納入碳交易系統，逐漸受到廣大的討論。儘管台灣不是締約國的一員，也無法加入正常的CDM機制，但是台灣溫室效應氣體排放量居高不下，國際輿論、甚至可能導致貿易制裁的壓力持續增加中，也讓我們對CDM相關的議題要有所瞭解。

三、芝加哥氣候交易所簡介

芝加哥氣候交易所的交易系統採會員制，提供會員最即時的訊息、協助進行交易、協助會員釐清其溫室效應氣體的排放基線、設立減排目標及後續的管理。

（一）主要交易操作系統包含三部份

1. 登錄 / 註冊系統

芝加哥氣候交易所的登錄系統，是個以『碳排放權財務操作工具（Carbon Financial Instruments, CFIs）』為交易單位的電子資料庫。每個會員都會有個登錄帳號。

2. 交易平台

芝加哥氣候交易所的交易平台，是個可以透過線上操作的交易市場，並且提供可以兩兩私下交易的管道並公告其交易成果。

3. 結算平台

此平台協助即時處理每日的交易內容，會員只要登錄交易平台，就可以查到每日及每月的結算價表。

（二）會員種類

芝加哥氣候交易所是採會員制，由不同角色的會員所組成，其會員種類可分為6種：

1. 一般會員（Members）

溫室氣體的直接排放者。一般會員（如煉鋼廠）加入後，需遵從芝加哥氣候交易所的減排時間表之規劃，並有法律約束力的承諾，並且須接受經美國金融業監管署（FINRA）審核的年度排放配額。非直接的排放，也可以選擇加入此類會員。

2. 準會員（Associate Members）

辦公室型態的商業團體或機構。準會員並不直接排放明顯的溫室效應氣體，但從承諾從加入年份開始，直到2010年止，需申報並且全額（100%）抵消各項因購買能源和商務旅行有關的溫室氣體排放量，排放資料須經金融業監管署（FINRA）審核。

3・抵減權證的提供者（Offset Providers）

凡是能吸存、消滅或者減少溫室氣體排放者，都屬於此範疇。提供者可直接在芝加哥氣候交易所登記並出售其抵減權證。

4・抵減權證集合經紀商（Offset Aggregators）

扮演管理服務的經紀人角色。補償配額的提供者可能是小面積林農業者，其抵減權證小於每年一萬公噸的二氧化碳排放當量，就需透過集合經紀商進行登記和出售。

5・流動性配額提供者（Liquidity Providers）

此類會員不必遵循芝加哥氣候交易所減排時間表之規劃，但可以在芝加哥氣候交易所買賣合約，例如證券交易商（做市商）和股份制的交易集團。

6・交易參與者（Exchange Participants）

購買『碳排放權財務操作工具（CFI）』合約，用於抵消因某些特殊事件或活動所導致的溫室氣體排放。

以林業的立場來看，和農業、水資源管理或再生能源部門一樣，屬於能吸存、消滅或者減少溫室氣體排放者，也就是碳買賣交易中的賣方。因此，屬於上述的第三類會員，抵減權證的提供者（Offset Providers），或者集合數個較小型的碳抵減權證提供者，以第四類會員，抵減權證集合經紀商（Offset Aggregators）的角色，加入芝加哥氣候交易所。

碳抵減權證提供者的形式有很多種，但加入芝加哥氣候交易所的程序是一樣的。例如，所有計畫都必須經過一套標準化的註冊、

認證過程，認證是由芝加哥氣候交易所認可的獨立認證團體來執行，最後經由芝加哥氣候交易所委員會批准始生效。並也是以每張『碳排放權財務操作工具（CFI）』合約等同100噸二氧化碳當量為單位的形式來交易。

四、芝加哥氣候交易所林業碳交易機制

（一）IPCC碳抵減權證方式

跨政府氣候變遷小組（IPCC）的相關規範中，主要透過下列方式來達到碳抵減權證的提供：

1・維持或增加森林面積：減少毀林面積或土地退化。

2・維持或增加森林面積：造林。（包括在原本不是森林地的土地上造林（Afforestation）或曾是森林的退化土地上造林（Reforestation））。

3・透過森林經營的方式來增加林分或地景尺度上的林木密度。

4・保存並增加木材產品的使用，以延長非林地碳儲存的時間。

（二）芝加哥氣候交易所林業碳抵減權證

芝加哥氣候交易所的所有林業相關計畫，也是在上述IPCC規範之下進行，所以在芝加哥氣候交易所的碳交易類別中，林業實施方案可分成下列三類，以達到碳抵減權證的提供：

1・造林（Afforestation）

在荒廢地或退化土地上種植森林。不論是地上部的林木生物量和或者是地下部的



土壤有機碳，皆有助於吸收並儲存溫室氣體。

2·木材儲存 (Long-Lived Wood)

木材伐採後，製成家具或建築材料，可以保存數百年之久，以延後固態的碳轉變成氣態的碳的時間，減少空氣中的二氧化碳。該林地一旦被認證為永續經營的森林，其伐採的木材若以木材儲存 (Long-Lived Wood) 的方式存在，地主也可透過銷售合約取得木材儲存的碳權。

3·森林經營計畫 (Managed Forest Projects)

永續經營模式下的森林，不只可以達成碳儲存的目的，也可以減少地表土壤流失、避免大面積皆伐、涵養水源等。芝加哥氣候交易所會要求地主通過永續森林的認證，並落實資源調查及採用健全的測量方法。

(三) 實施林業計畫相關注意事項

在林業計畫中最麻煩的是林木生長的估算，由於芝加哥氣候交易所是由美國主導所發起的交易平台，主要參與的也是美國國內相關業者，因此已有根據美國10個劃分好的氣候區所量身訂做的碳蓄積表，只要帶入樹種和林齡，便可查出每年每公頃該樹種所能蓄積的碳量。美國以外的地區，林木的碳蓄積量的換算，則需經過芝加哥氣候交易所的林業委員會審核。至於其他計畫實施的相關的注意事項還包括：

1·登記的造林計畫必須於1990年1月1日或之後開始，因此，必須證明在計劃開始前，用地是屬於退化林地或者非林地。

2·造林計畫執行期間，不能移出樹木的

生物量，包括收穫及疏伐。

3·地主一旦簽約後，需確保至少維持森林之經營15年，時間從成為芝加哥氣候交易所會員時開始算起。

4·芝加哥氣候交易所亦考量到颶風或森林大火等災禍，對碳吸存效果造成影響，因此，每年交易的『碳排放權財務操作工具 (CFI)』，將會扣留20%當作預備金，以因應不可預期的災禍，計畫終止時，所剩餘的錢將歸還給會員。

5·由獨立的第三方所進行的認證 (Verification)，必須在計畫一開始、結束時、和期間，進行規律性地、每次至少包含10%林地面積的盤查。

五、結論

根據清潔發展機制官方網站所公布的最新資料 (2008年6月3日)，在已登錄的1,381個計畫中，以能源產業 (749件) 和廢棄物處理 (281件) 為最大宗，林業只有一件，而農業有85件。然而，不論是清潔發展機制、芝加哥氣候交易所或其他碳交易平台，林業碳交易確實已真正在進行。在許多開發中國家的森林，也都在準備、或正通過繁瑣的認證程序中。要符合碳交易的標準，需要有規劃地撰寫完整的計畫書來遵守交易機制，因此，不論是從「與國際接軌」的角度出發，或者是從計畫背後所隱藏的商機來看，我們都應該儘早普及相關概念，並且掌握細節。📌