

歐美生質燃料法制與 永續性標準規範之發展*

蔡岳勳

國立雲林科技大學科技法律研究所
64002 雲林縣斗六市大學路 3 段 123 號
E-mail: dennis@yuntech.edu.tw

陳仕偉

衛生福利部食品藥物管理署
11561 臺北市昆陽街 161-2 號
E-mail: swchen@fda.gov.tw

摘要

美國與歐盟作為全球最為龐大的兩大區域經濟體，對於能源之需求不言可喻。然而傳統化石能源消耗所引發的氣候變遷問題，以及供應安全疑慮之背景下，該兩大經濟體就再生能源領域積極發展，希冀藉此改善環境汙染問題、減緩溫室氣體排放，以及降低對進口化石燃料之依賴。而在消耗量龐大的交通運輸部門中，歐盟與美國不約而同側重發展生質燃料技術與推動相關政策與法規，來降低運輸用能源對傳統化石燃料的依賴，且生質燃料具有直接替代或降低進口化石燃料，直接切入能源供應體系優勢。因此，本文將聚焦於歐盟與美國聯邦所推

投稿日期：102.8.7；接受刊登日期：103.8.26；最後修訂日期：103.8.25

責任校對：蔡旻芳、吳智偉、曾嘉琦

* 本文初稿發表於 2013 年 5 月 17 日中央研究院歐美研究所舉行之「能源安全與歐美政策回應」學術研討會，本文感謝國立雲林科技大學科技法律研究所洪佩汶、戴瑜鈞碩士之協助整理與分析，並感謝審稿委員之寶貴意見。

動生質燃料之法規與政策背景，以及面對生質燃料負面環境問題，其針對生質燃料逐步推動的永續性發展規範為主要討論中心。

關鍵詞：再生能源、生質燃料、生質燃料永續發展標準、再生燃料使用標準量

壹、前言

我國受地理以及資源限制影響，對進口能源的依賴甚深，未來若無法確立國家能源安全的方向，面臨未來

國際能源供需緊俏，將難以承受衝擊（林師模、馮君強，2010）。在我國高度能源依賴的現況下，觀察國際局勢之演變，隨著地緣政治愈加嚴峻連帶影響能源市場之價格，致使「能源安全」成為近年國際社會最為關注之議題。就環境面觀察，近年國際社會開始反思過度的能源消耗所造成的氣候變遷等環保議題。

按聯合國 1992 年氣候變化綱要公約第 1 條第 2 款的定義：「氣候變遷係直接或間接的人類活動，改變了地球大氣的組成而造成的氣候變化」（United Nations, 1992: 2）。而人類近年由於工業化的快速進展，則以能源消耗為主，因此，國際社會在二十年前即就聯合國層次關注此一議題，而當今世界先進各國亦對此紛紛有所立法因應。

面對氣候變遷的挑戰，歐盟與美國等先進國家及地區採取發展「再生能源」(renewable energy) 為主之因應策略，以解決大量消耗傳統化石能源所帶來環境汙染、溫室效應的負面影響，並藉此能提升國家能源自主能力，積極發展相關產業。也因此，推動再生能源儼然成為各國當前能源政策之主軸，諸如太陽能、風力發電、水力地熱發電與生質燃料等技術、乃至新燃料電池和油電混合汽車產品等社會所熟知的「綠能」產業，而歐盟與美國及其他大力推展再生能源之國家背後所推動的能源政策以及相關法規之建構，更是驅動與主導國際再生能源技術之發展方向。

而在眾多再生能源種類當中，推動具有「碳中立性」(carbon neutral) 特性的生質燃料 (biofuel)，近年來被許多國家政府視為降低依賴進口的化石能源以及減緩全球暖化的重要手段之一。

國際上常見之生質燃料以酒精汽油與生質柴油為主。所謂生質柴油係指利用各種植物油脂作為生產原料，多以大豆油、玉米油、棕櫚油或是動物油脂等，透過醇類（如甲醇、乙醇）轉酯化反應後，生成生質柴油；酒精汽油則是以糖質、澱粉類作物（多為甘蔗、甜高粱、甜菜或玉米等），透過醱酵與脫水處理，添加於汽油中成為酒精汽油（高銘志、蔡岳勳、翁敏航、宋書帆、陳建璋，2013）。國際社會主要大規模推動生質燃料者，首推美國及歐盟，美國、歐盟及其他主要國家透過法定強制使用的方式推廣，著眼於生質燃料直接替代或降低進口化石燃料的優點，能夠直接切入交通運輸用的能源供應鏈。

準此，在我國隨著經濟發展與人口成長，當前運輸用的能源消耗成為我國第二大能源消費部門，且其中車用汽、柴油的能源，更呈現穩健成長趨勢之現狀下，參考外國法制推動生質燃料之模式有其必要；然而，世界各國大力推動生質燃料時，有論者卻批判生質燃料在生產與利用時，所造成對環境的危害可能大過於當初對其所冀望的環保目的（Environmental Defense Fund, 2011; Risso & Harkki, 2013）。¹ 同時更有相關文獻指出，生質燃料主要生產國歐盟、美國以及巴西之產量提升，將連帶使得南亞、非洲等開發中國家之相關能源作物以及糧食作物的價格高漲（Huang, Yang,

¹ 如綠色和平組織（Green Peace）認為現在歐盟地區的生質燃料推動政策需要進行修正，以糧食作物為主之料源破壞農地的生態系統，亦因與林爭地的結果而造成更高的碳排放，相關新聞可參考 Risso & Harkki (2013)；但另一方面，亦有部分 NGO 表達支持生質燃料政策之推動，例如美國環保協會（Environmental Defense Fund）認為歐巴馬倡議刺激發展先進生質燃料（advanced biofuels），將可提供飛機及船舶更多的低碳選項，並能幫助農村地區經濟發展。並希望美國政府進一步支持歐盟地區制定的航空業反污染法（Europe's aviation anti-pollution law），將可以有更大的影響，相關新聞可參考 Environmental Defense Fund (2011)。

Msangi, Rozelle & Weersink, 2012)。造成全球性或是區域性的糧食價格緊張。因此，本文除探討歐盟與美國其強制使用生質燃料之法制發展外，將更著重分析歐盟與美國面對相關輿論質疑所提出之生質燃料「永續性標準」(sustainable development criteria) 之立法發展。

本文以美國聯邦與歐盟近年來之相關法規發展，作為主要研究對象，本文首先探討美國聯邦生質燃料永續性之發展，從簡述美國生質燃料立法背景之推動沿革與其脈絡出發，再就「再生燃料使用標準量」(Renewable Fuel Standard; RFS) 以及現行的「第二版再生燃料使用標準量」(Renewable Fuel Standard II; RFS2) 之發展過程進行研析，而後聚焦美國聯邦對於生質燃料法規中推動其永續性標準的「生命週期溫室氣體排放基準量」(Baseline Lifecycle Greenhouse Gas [GHG] Emissions) 等相關規範；另一重點則是探討歐盟推動生質燃料永續性法規之發展，其自歐盟再生能源法制之發展背景出發，並介紹現行運作之再生能源發展條例中所推動生質燃料發展目標，最後則是探討歐盟生質燃料永續性之規範新發展趨勢。

能源安全、環境保護與國際貿易議題在生質燃料場域中可見其曖昧之競合關係，過去亦曾發生歐盟與美國兩造為了保護自產料源而生之關稅壁壘政策。單就其料源層面，美國與歐盟市場第一代之生質燃料應用上，因涉及環境、糧食爭議將逐漸走入歷史，隨之而來的第二代生質燃料亦有面對商業化的進展面臨瓶頸的問題，² 然

² 本文雖積極肯定生質燃料於國際社會能源發展扮演之角色，然此處亦須提醒生質燃料事實上卻僅占全球交通燃料使用量之 3% 之數據，若將生質燃料喻為「進口能源成癮症」之替代療法未免過於美譽，本文後亦有提出第二代生質燃料受到美國石油業者抵制、商業化進展不順遂等相關發展，然此處亦須強調，本文觀察國際社會就生質燃料政策走向，主要仍以「能源安全」重於「環境保護」之角度發展，此處從歐盟生質燃料永續標準的政策目標轉向即可觀知。

整體發展在透過租稅減免、設備或計畫補助、貸款或獎勵研發下，歐盟與美國等先進國際社會發展生質燃料之進展仍值得期待 (蔡岳勳，2011)，本文重點論述雖集中在歐盟與美國之生質燃料法規與政策之新發展，尤其以永續發展標準作為本文研究中心，然文末部分亦淺論我國當前生質燃料法規與政策發展現況與缺失，期盼本文能提供我國作為未來相關政策之參考，發展出真正實踐綠能與環境兼顧之本土生質燃料政策。

貳、美國聯邦生質燃料法制及其永續性標準之發展

一、美國生質燃料立法之背景

全球正面臨原油枯竭、物料短缺之困境，為了降低對於進口化石燃料之訴求，美國聯邦政府提出多項政策及法案，希冀藉由推動生質燃料相關之政策及法案，以維護國內之能源安全體系。美國雖曾於汽車工業上使用生質燃料 (McCarl & Boadu, 2009)，但在生產與使用量占全國總燃料使用比例仍算稀少。直到 1970 年代的「能源危機」(energy crisis) 爆發致使「石油輸出國家組織」(Organization of Petroleum Exporting Countries) 提高油價與減少原油供應，以及 1978 年至 1979 年的伊朗革命 (Iranian Revolution)，有關進口能源的依賴和國家安全之議題紛紛興起，美國國會始於 1970 年代晚期釋出多項生質燃料立法。

回顧美國聯邦對於推動生質燃料之立法，首先，自 1990 年之清淨空氣法 (Clean Air Act)³ 起開始推動「潔淨燃料」(Clean Fuel)。

³ Pub L No 88-206, 77 Stat 392.

再者，根據 2005 年能源政策法 (Energy Policy Act of 2005; EPA 2005)⁴ 針對生質燃料之使用量，以立法之方式制訂出再生燃料使用標準量，其架構乃係要求每年使用之運輸燃料中至少須含多少加侖 (gallon) 之再生燃料法令規範，並授權美國環保署 (United States Environment Protection Agency; EPA) 為主管機關，制定自 2006 年起於美國本土 (不含夏威夷、阿拉斯加及不與美國本土相連之美國領域) 所販售或輸入之汽油，強制規定煉油業者 (refinery)、摻配業者 (blender) 與進口業者 (importer) 等義務團體，依所規範之使用期與汽油使用量，皆須遵守每年之再生燃料義務量。

美國聯邦於 2007 年時公布能源自主及安全法 (Energy Independence and Security Act of 2007; EISA 2007)，⁵ 與 2006 年「十年減 20%」(Twenty in Ten) 之政策相呼應，⁶ 除了將 RFS 擴大外，亦於其法規架構中規範下述四大項目：

1. 纖維素生質燃料 (Cellulosic biofuels)
2. 生質物基礎柴油 (Biomass-based diesel; BBD)
3. 先進生質燃料 (Advanced biofuels)
4. 總再生燃料 (Total renewable fuel)

上述四項燃料，包含在每年度全美交通運輸工具使用的再生燃料之強制使用配比量之中，除了「纖維素生質燃料」於 2010 年起算之外，其餘皆至 2009 年止已陸續納入強制施行規範中。而為了

⁴ Pub L No 109-58, 119 Stat 594.

⁵ Pub L No 110-140, 121 Stat 1492.

⁶ 所謂 Twenty in Ten 係指美國在未來十年 (2007-2017) 石油使用量減少 20%，其政策目標附屬於 EISA 2007 之下，除了利用法律規定強制增加可再生能源之標準外，另一目標則為改良現有車輛之引擎，使可再生能源與替代能源 (alternative fuels) 能夠進入運輸體系。

該強制使用量制度順利推行，EISA 2007 亦建立「交易系統」(Credit Trading Program) 做為配套，允許義務團體在不希望或是無法執行摻配一定比例的生質燃料於化石燃料中時，可經由購買「再生能源證明基數」(Renewable Identification Numbers; RINs) 之方式，以遵守 RFS 之相關強制使用量規定。

2009 年 6 月，美國環保署提出「環保署審核交易系統」(EPA-Moderated Transaction System; EMTS)⁷ 並規定於 2010 年 7 月 1 日開始實施，改善過去 RINs 的交易制度 (Environment Protection Agency [EPA], n.d.a)。該機制內容要求各個義務團體將其所有產業活動項目，包括：組織、設備狀況、燃料、產業活動過程、料源與副產品等，與再生燃料有關之資料，作成報告並提交至 EMTS 進行註冊程序。易言之，「環保署審核交易系統」係美國環保署提供給義務團體統合資料之流通平臺，使美國本土或進出口商之生質燃料資料從註冊、交易或停用等詳細資料與狀態，呈現於統一性之管理及公開透明化之機制中 (EPA, n.d.b)，使既有的 RINs 制度得以轉變成精確、安全之交易平台，並順利流通。

2009 年 5 月，歐巴馬 (Barack Obama) 總統針對生質燃料之擴大生產與發展，調整有關生質燃料之供給、運輸與配送之設置 (White House, 2009)，指示農業部 (United States Department of Agriculture; USDA)、能源部 (Department of Energy; DOE) 與環保署三部會組成「生質能源跨部會工作小組」(Biofuels Interagency Working Group)，並與「國家生質能科技研究與發展委員會」(the National Science and Technology Council's Biomass Research and Development Board) 合作研發第一個「全方位生質燃料市場發展計

⁷ See 40 CFR §80.1425. 另參見 EPA (n.d.a)。

畫」(Comprehensive Biofuel Market Development Programe) 以促進生質燃料之發展。同時，亦正式發布第二版再生燃料使用標準量。

除此之外，2012 年 1 月歐巴馬總統於國情咨文 (Union Address) 中提出「美國建設藍圖」(Blueprint for an America Built to Last) (Mabus, 2012)，本文統整出下列重點：

1. 加強能源安全、增進石油及天然氣之生產、創造更多就業機會、減少環境汙染。美國短期內將持續對於石油及天然氣之能源依賴，致力於天然氣之開發，藉由其開發創造約 60,000 個就業機會。
2. 希望在依賴石油及天然氣等能源的過渡期內致力於潔淨能源之開發，並建立一整體政策，使對於石油能源之依賴走向潔淨之替代能源及能源效率，實施潔淨能源標準與建立稅收優惠政策。
3. 投資車輛技術研發，提供激勵機制以鼓勵企業與消費者購買使用替代燃料之車輛。

綜上可知，美國政府正致力於開發潔淨能源，尤其支持農業部與能源部對於生質燃料研發及發展。再者，對於美國生質燃料目前之發展，需持續研發具商業性之替代燃料，以利提高能源使用之效率。而生質燃料於美國替代燃料之發展扮演重要能源角色，不僅對於使用替代燃料之車輛研發或用於軍事上，皆為當今政策之走向。

二、現行美國生質燃料之法規

(一) RFS 與 RFS2 之背景介紹

RFS 之基礎架構乃係以立法之形式要求每年所使用運輸燃料至少有多少加侖之再生燃料，並要求到 2012 年時汽油內所含的再生

燃料必須達到 75 億加侖。內容包含自 2006 年起在美國本土（不包含夏威夷、阿拉斯加及不與美國本土相連之美國領域）所販售或輸入汽油使用量與使用期程，以及煉油業者、摻配業者與進口業者等作為義務團體 (obligated parties) 所需遵守之規範。

為配合 2007 年布希 (George Walker Bush) 總統的「十年減 20%」政策，提高了原本在 EPA 2005 中的 RFS 規範，並延長 RFS 的法定時間至 2022 年。且為建構 RFS 之完整性，發展出許多施行細則與配套措施。其義務範圍則從汽車燃料 (motor fuel)，擴大至家庭取暖用油 (home heating oil) 及鍋爐燃料 (boiler fuel)，並從 2009 年起增加「先進生質燃料」項目，將其使用目標量訂為 6 億加侖，並希望到 2022 年的總再生燃料使用量 (total renewable fuel requirement) 達到 360 億加侖。

RFS 的重要配套措施之一在 EISA 2007 中建立「交易系統」(trading program)，藉由購買 RINs 之方式來允許義務團體在不希望或係無法執行摻配一定比例的生質燃料於化石燃料中，仍可遵循 RFS 相關規定。RFS 其實係一種以交易系統為基礎，提供工業遵守該年度再生燃料使用標準量的一種途徑。各式各樣的再生燃料均可被要求以達到各項目之規定，而由市場去決定燃料種類、混配比例與數量等具體項目 (寇建平、田宜水、張玉華，2007)。RINs 係一組 38 數碼字元之認證且各自代表不同意義 (U.S. Environmental Protection Agency, 2014)。⁸ 而此交易系統明確指出何人可以生產

⁸ RIN: KYYYYCCCCFFFFBBBBRRDSSSSSSSEEEEEEE 這一串數字中，K 代表授與 RINs 的識別代號、YYYY 代表生產或進口的年份、CCCC 為公司代表證號、FFFFF 為設備代表證號、BBBBB 為組別號碼、RR 為該再生燃料之等值量、D 為再生燃料類別、SSSSSSS 為再生燃料證明基數開始認證期、EEEEEEE 為再生燃料證明基數結束認證日期。

RINs，且在哪些情形下可以合法轉移這些 RINs，以及如何從不同的再生能源中轉換成 RINs 的具體價值 (蔡岳勳，2011)。RFS 必須遵守法規規範以及執行管制之相關規定，來讓此交易系統運作更為順利。

而後歐巴馬總統於 2009 年 5 月 5 日下令農業部、能源部及環保署設立生質燃料跨部會工作小組以發展生質燃料供應體系與行銷市場，並公布第二版再生燃料使用標準量 (White House, 2009)，做為現行美國聯邦推動生質燃料之法規基礎。

RFS2 之目標係為了解決對進口石油之依賴，並同時減少溫室氣體排放以達到延續並保護賴以生存之環境，進而達到永續發展之概念。並藉由 2009 年美國刺激經濟與再投資法案 (American Recovery and Reinvestment Act of 2009; ARRA 2009)、國家燃料效能政策 (National Fuel Efficiency Policy)⁹ 等能源相關政策及立法來建構更完善之能源法規架構。而在歷經多次評估與修改後，EPA 於 2010 年 3 月 26 日發布 RFS2 之最終法規 (Final Rule)，並同時明文 2010 年之實施要點 (EPA, 2010b)，其施行日則訂立於 2010 年 7 月 1 日。

相較於 RFS，RFS2 的重點係擴張使用標準量範圍及生質燃料之定義，並修正 EISA 2007 之配套計畫，以發展出更完善之交易制度。其重要修正內容包括擴大 RFS 中所規範的義務團體，將 RFS2 的適用對象，擴大到運輸用油、非路用交通工具 (non-road vehicle)、火

⁹ 國家燃料效能政策 (National Fuel Efficiency Policy) 強調提高燃料效能間接減少汽車溫室氣體排放量，達到同時節約能源和遏止氣候變化的目的之政策。施行日期從 2012 年到 2016 年，將從 2012 年生產的車輛開始實施，並規定到 2016 年前所有車輛需達到每加侖可跑 35.5 英里 (mpg) 之平均燃料效能。預計此項政策每年可增加約 5% 的燃料經濟效益，並可減少溫室氣體排放量約 90 億公噸，以達成交通燃料經濟與減排溫室氣體立法宗旨。相關新聞可參考 White House (2009)。

車 (locomotive) 與船用 (marine) 等以柴油為燃料的交通工具與引擎之使用。¹⁰ 其施行地區排除先前 EISA 2007 中對夏威夷與阿拉斯加之施行地區限制，並將夏威夷正式納入出口與進口業者適用範圍內。¹¹ 而為延續 RFS 之基本架構，RFS2 將自 2009 年以纖維素生質燃料、生質能基礎柴油、先進生質燃料與總再生燃料做為計算標準，此外，RFS2 並進一步規範先進生質燃料與生命週期溫室氣體排放基準量減量要求等適用範圍之適用細則 (蔡岳勳、但漢蓓、徐傑輝，2009)。

RFS2 於 2010 年 7 月 1 日起正式施行，因此 EPA 規定在該日之後所產生的 RINs 將不再使用舊有制度，而改使用「環保署審核交易系統」。意即在 2010 年 7 月 1 日前係使用 RINs 之交易系統，該認證與交易情況照舊；但從該日之後，義務團體所生產的 RINs 則均需由 EPA 直接控制及管理，並註冊為 EMTS 的規格。EMTS 為 EPA 於 2009 年 6 月所提出的一個新交易機制平臺，其目的係為取代過去 RINs 的交易制度。該機制要求各義務團體將其與再生燃料有關的所有產業活動 (包括組織、設備狀況、燃料、產業活動過程、料源與副產品等) 作成報告並提交至 EMTS 以進行註冊程序，揭露各種狀態的價值或權利之存廢，才得以進行交易行為。在政府統一管理下，EMTS 交易制度可以使傳統的 RINs 更精確且更安全的管

¹⁰ RFS2 整體規範對象為動力交通工具、非路上交通工具、火車與水上交通工具之柴油燃料 (motor vehicle, non-road, locomotive, and marine diesel fuel, MVNRLM)，但不包括海用船艦 (ocean-going vessel)。See 40 CFR §80.1401.

¹¹ 法規中所謂出口業者，係指輸出任何再生燃料至美國本土與夏威夷以外之地；除非該州或該領地自主管機關依據 §80.1443 而獲認可施行而輸出任何再生燃料從美國本土至阿拉斯加或美國領地。進口業者係指任何從國外或其他尚未依據 §80.1443 獲主管機關認可施行之地區引進運輸工具燃料或再生燃料至美國本土與夏威夷團體；任何引進運輸工具燃料或再生燃料至依據 §80.1443 獲主管機關認可施行之地區。See 40 CFR §80.1401.

理並交易流通 (Kotrba, 2009)。

綜上所述，RFS 及新版的 RFS2 其實係一種以交易系統為基礎，提供義務人遵守再生燃料該年度之使用標準的一種途徑。各式各樣的再生燃料均可被要求以達到各項目之規定，而由市場去決定燃料種類、摻配比例與數量等具體項目。且此制度建立了使用再生燃料之法定最低強制使用量標準。RFS2 自 2009 年起需於各項目中達成中期目標裡的加侖量，並預計於 2022 年總再生燃料標準量達到 360 億加侖之目標。¹²

(二) 2012 年生質燃料標準量爭議與 2014 年生質燃料標準量

依據 EPA 2005 及 EISA 2007，美國環保署須公布每年適用的再生燃料比例標準，並且根據前一年度法定之 RFS 確定適用的標準之情形，進而深入評估下一年度纖維生質燃料之標準量。若纖維生質燃料低於 RFS 預估標準量時，美國環保署須降低設定 RFS 纖維生質燃料之比例，以此種方式降低纖維生質燃料之標準，若相同情形發生於先進生質燃料及總再生燃料之狀況時，亦須減低先進生質燃料以及總再生燃料之量。¹³ 未來美國環保署仍將繼續對於上述適當調整其標準量，在其做出決定前亦會審慎考慮有關之因素 (如：生產者之生產計畫、進度)，並蒐集「法規制定提案通告」(Notice of Proposed Rulemaking; NPRM) 之相關意見。

2010 年 7 月至 2011 年 6 月期間乃 EMTS 制度及 RFS2 之開始實施，比照 2012 年 RFS2 之法定生質物基礎柴油、先進生質燃料與總再生燃料之使用量標準值相差不大，惟對於纖維生質燃料的標準與現況實際比較，仍有不小的落差。因此，「美國石油協會」

¹² See EISA 2007 §202.

¹³ *Id.*

(American Petroleum Institute; API) 對美國環保署所訂定之 2012 年 RFS 標準認為是不符合現況的，且質疑其所調查之製造纖維素生質燃料公司之生產能力，並希望美國環保署能夠重新評估 (American Petroleum Institute [API], 2011)。

仔細觀察美國 EPA 之官方資料可以發現，美國石油協會之質疑並非沒有道理。主因在 RFS2 的「四大項目」與官方的規劃版本中，「纖維素生質燃料」之項目，EPA 皆調降其強制使用量規劃，例如，2010 年的使用標準量從原本 EISA 2007 所規定 1 億加侖調降為 650 萬加侖；而且 2011 年之估計量也從 EISA 2007 原先規範的 2 億 5 千萬加侖調降至 660 萬加侖。從上述可知，在實際商業運作中，纖維素生質燃料之發展與使用可能不如當初立法之預期。

儘管面臨相關質疑，最後美國環保署公布之 2012 年 RFS2 時纖維素生質燃料之標準 (Cellulosic biofuels volumes) 仍然訂定於 865 萬之「相對高標準量」，美國石油協會認為實有不妥，因而向美國哥倫比亞特區上訴巡迴法院提起訴訟 (“API files lawsuit,” 2012)。但另一方面，美國六家生質燃料商協會¹⁴ 亦組成團體，向該法院要求在美國石油協會與美國環保署之訴訟案，因其利益參加訴訟 (Intervene)。此六家生質燃料商所組成之團體之立場將支持美國環保署，贊成 RFS2 現行實施下所要求之規範，其中包括纖維素生質燃料使用量；但原告美國石油協會主張需降低美國國會和美國環保署所設定之標準，因該標準可能對其協會之會員的投資之利益造成

¹⁴ 本案共計有先進生質燃料協會 (Advanced Biofuels Association; ABFA)、美國生質酒精聯盟 (American Coalition for Ethanol; ACE)、先進生質酒精聯盟 (Advanced Ethanol Council; AEC)、生物技術工業組織 (Biotechnology Industry Organization; BIO)、成長能源協會 (Growth Energy)、再生燃料協會 (Renewable Fuels Association; RFA) 等六家生質燃料貿易協會參與訴訟。

重大損害 (Renewable Fuels Association, 2012a)。對此，美國哥倫比亞特區上訴巡迴法院於 2012 年 4 月底同意六家生質燃料貿易協會參加訴訟 (Schneider Electric, 2012)。

至 2012 年 9 月 4 日為止，由六家生質燃料商協會增加至七家組成之團體以參加訴訟者之身分加入美國石油協會與美國環保署對於 2012 年纖維素生質燃料與先進生質燃料 RFS 之法規制定爭議，生質燃料業者認為美國環保署經由美國國會 (Congress) 通過對於纖維素生質燃料與先進生質燃料之法定目標乃基於以法定目標方式，引導先進生質燃料市場之發展，對此，其團體成員皆支持美國環保署在 RFS2 訂立之目標 (Renewable Fuels Association, 2012b)。此外，其團體亦表示美國環保署訂定 RFS2 乃皆基於美國能源資訊署 (U.S. Energy Information Administration; EIA) 之預測，且再依據美國國內所有生質能源產業之設備技術與其他更多明確之資訊做為基礎，而訂定 RFS2 之目標。

而在這場訴訟爭議當中，原告美國石油協會雖然不反對美國環保署現行之 RFS 之標準量，惟對於纖維素生質燃料之標準量有相當之質疑，並希望改變 EPA 現行之計算方式，以預測前兩個月之實際產量做為基礎來訂定下一年度的法定標準量，¹⁵ 若以此方式預測將會使預測量與未來之生產產量更接近，並使纖維素生質燃料之法定標準量更為貼近市場現況 (Carroll, 2012)。

這場有關美國纖維素生質燃料的訴訟爭議，美國哥倫比亞特區上訴巡迴法院於 2013 年 1 月 25 日做出判決，¹⁶ 法院的判決雖然駁回美國石油協會針對 EPA 拒絕調降先進生質燃料之異議，但是認

¹⁵ 美國石油協會希望美國環保署依照 EMTS 之數據預測前兩個月纖維素生質燃料之實際生產量去衡量下一個年度之標準量，該生產量可參考 EPA (n.d.c)。

¹⁶ API v. EPA, 706 F.3d 474 (D.C. Cir. 2013).

定 EPA 對 2012 年的纖維素生質燃料之預測與規定乃逾越該署的職權，因此，美國哥倫比亞特區上訴巡迴法院最後廢棄 (vacate) RFS 2012 有關於纖維素生質燃料的規定，並要求 EPA 在訂立該等標準量需依循法院判決之意見。¹⁷

本案主要爭議環繞在 EPA 在 2012 年所公布的 2012 RFS Final Rule。¹⁸ 作為 RFS 計畫的一部分，CAA §211(o)(7)(D)(i) 授權 EPA 每年以 EIA 的估計作為基礎來訂定纖維素生質燃料標準量。當該預測量小於規定之量時，EPA 可降低纖維素生質燃料的預計適用之標準量，並按照 RFS 之規定對於煉製者、進口商以及摻配商購買每個年度特定燃料標準量之決定。¹⁹ 但在 EPA 2012 RFS Final Rule 中，EPA 預估當年將會有 865 萬纖維素生質燃料之產量，並將該數量作為該年度之先進生質燃料強制使用量，²⁰ 而即便主要之義務方 (包括本案原告美國石油協會)，對於此一數量有相當之質疑與反對，EPA 仍然拒絕調降該強制使用量。²¹

在本案訴訟中，美國石油協會針對 EPA 如何預估纖維素生質燃料量之方法、基礎及權限等提出了全面性的質疑，例如 EPA 之預測數字與 EIA 之有相當落差，與法規不符。²² 而 EPA 的預測數量完

¹⁷ “For the reasons set out above, we reject API’s challenge to EPA’s refusal to lower the applicable volume of advanced biofuels for 2012. However, we agree with API that EPA’s 2012 projection of cellulosic biofuel production was in excess of the agency’s statutory authority. We accordingly vacate that aspect of the 2012 RFS rule and remand for further proceedings consistent with this opinion.” *API*, 706 F.3d at 481.

¹⁸ *Id.* at 476.

¹⁹ *Id.* at 475.

²⁰ *Id.* at 476.

²¹ *Id.*

²² *Id.* at 478.

全傾向扶助纖維素生質燃料產業之發展等。²³

EPA 則答辯稱，其預測數量與 EIA 之差異在於方法論與調查時間之差異，而如果其設定 2012 年的纖維素生質燃料數值過低，將對該相關產業產生衝擊，因此 EPA 在考量設定相關標準數量時，須以考慮如何鼓勵發展纖維素生質燃料之相關市場為目標，²⁴ 此亦與國會建立 RFS 制度之立法目的一致，即為了增加環保潔淨之再生燃料之生產。²⁵

法院雖認為 EPA 與 EIA 預測數量之落差與 EPA 的調查方法論並無不法，因為依據 42 U.S.C. § 7545(o)(3)(B) 之規定，EPA 僅根據 EIA 之預估作為其決定的基礎之一，並非 EPA 需受 EIA 之預估數值拘束。²⁶ 但針對 EPA 就形成纖維素生質燃料使用量數目之主要考量基礎為促進纖維素生質燃料相關產業之發展，法院不但不認同，亦提出相當嚴厲的批判。

法院雖認同 RFS 之立法目的，係為了增加環保潔淨再生燃料之生產，²⁷ 但此一廣泛的立法目標並不代表 RFS 下所有的推動方式與計畫應該以技術強制進程 (technology-forcing agenda) 的方式來進行，²⁸ 法院更進一步闡釋，42 U.S.C. § 7545(o)(7)(D)(i) 或是整個 RFS 的立法，並不支持 EPA 基於避免低估纖維素生質燃料生產量之風險而逕自決定冒著高估之風險來估算該年度之強制使用量，²⁹ 法院更認為，前述法條之解釋僅給予 EPA 預測當年纖維素

²³ *Id.*

²⁴ *Id.*

²⁵ *Id.*

²⁶ *Id.*

²⁷ *Id.*

²⁸ *Id.* at 479.

²⁹ *Id.*

生質燃料之實際量，而非給與預測者（即 EPA）偏離合理中立之立場，而去成就自我應驗預言（self-fulfilling prophecy）之渴望。³⁰

法院進一步說明，以過去之判例法來說，³¹ 特定科技強制性的標準並非完全不法，法院長久以來認同當合理的連結存在於行政目標與創新之間時，行政機關可以以標準或強制之方式支持這個科技之發展，³² 但本案中，EPA 將鼓勵纖維素生質燃料發展的負擔只加諸在石油煉製業者，但另一方面，纖維素生質燃料業者卻享受發展的好處與利潤，石油煉製業者除了像是被俘擄的消費者外，完全無法參與及貢獻纖維素生質燃料產業之發展，³³ 法院因此認為 EPA 與本案中的預測數量作法，完全不像是過去法院所認同之以促進創新為核心的技術強制作法。³⁴ 而即便行政機關可以扶植鼓勵某種在技術領域中缺乏之科技，但該等裁量權並不能逾越其在法令授權的範圍之外，因此法院進一步認定，當 EPA 在發布其 2012 年纖維素酒精之使用量時，即逾越其法定裁量範圍。³⁵ 而基於上述理由，法院最後廢棄 RFS 2012 有關於纖維素生質燃料的數量規範，並要求 EPA 在訂立該等標準量需依循法院判決之意見。³⁶

³⁰ “Section 7545(o)(7)(D)(i)’s reference to the ‘projected volume of cellulosic biofuel’ seems plainly to call for a prediction of what will *actually* happen. EPA points to no instance in which the term ‘projected’ is used to allow the projector to let its aspirations for a self-fulfilling prophecy divert it from a neutral methodology.” *Id.*

³¹ *Id.* 本案法院援引過去支持 EPA 對於柴油引擎之強制性技術規定等案例。National Petrochemical & Refiners Ass’n v. EPA, 287 F.3d 1130, 351 U.S. App. D.C. 127 (D.C. Cir. 2002).

³² *API*, 706 F.3d at 479.

³³ *Id.*

³⁴ *Id.*

³⁵ *Id.*

³⁶ *Id.*

另一方面，除了相關訴訟外，EPA 近年訂定與執行 RFS2 之法定目標在美國已受到政治的挑戰與壓力，例如於 2012 年 5 月時，美國政府之參議員至少有八位成立「美國國會生質燃料投資與 RFS 市場研究小組」(Biofuels Investment and RFS Market Congressional Study Group)，欲對 RFS2 此制度從料源開始至交易制度等做全盤之調查，從 2012 年起至 2015 年第 113 期美國國會結束止，為期 31 個月，屆時將對 RFS2 相關之規定做大幅的調整或廢除建議 (Lane, 2012)。其小組將審查之項目包括：RFS2 對市場之影響、環境問題、食品價格的影響、料源、基礎設施和物流方式、替代燃料的發展與投資客及終端消費者之意見等。

而受到前述 2013 年之訴訟結果影響，EPA 在 2013 年 11 月所提出之 2014 年 RFS 使用量草案中，除了將纖維素酒精之使用量草案降低到 1700 萬加侖，遠低於 EISA 2007 所定之 17 億 5 千萬加侖之使用量，EPA 重申 1700 萬加侖的數目是根據估計 2014 年的實際產量而訂出，但仍然接受各團體的公眾評論，以求訂出更接近市場實際之使用量標準 (EPA, 2013)。此外，EPA 更在 2014 年 1 月 23 日，就 2013 年中美國石油協會團體等，針對 2013 年訴訟判決前 EPA 所訂出 2013 年纖維素生質燃料數量之異議，罕見的在網頁以公開信之方式承認異議成立，EPA 並將重新檢討該年之纖維素生質燃料數量與執行方式 (EPA, 2014)。

三、美國生質燃料永續標準——生命週期溫室氣體排放基準量

傳統生質燃料之發展近年來亦遭受重大批判，不同層次之生質燃料對環境與社會各有不同之影響，有論者分析生質燃料對永續發展之影響，如傳統之「第一代生質燃料」(first generation biofuels) 以

玉米、甘蔗等糧食作物 (food crops) 為原料，造成對糧食有一定排擠之結果，使得糧價因而高漲 (Awudu & Zhang, 2012)。

不僅生質燃料除了有對糧價影響之爭議外，其取代化石燃料降低溫室氣體排放的初衷亦遭受挑戰，原因在於生質燃料日益增加擴張性砍伐、開墾，致使原有林地因砍伐而產生大量二氧化碳儲存釋出外，亦有研究指出，部分生質燃料之消耗時期排碳量甚至可能高於傳統燃料之情事 (Timilsina & Shrestha, 2011)，根本無助於達成原本減碳之目標。

美國聯邦關於生質燃料永續性標準之法規，即生命週期溫室氣體排放基準量，可溯自 2007 年 12 月經由美國總統布希所簽署的 EISA 2007。其除了擴大 RFS 之期程及目標量之外，並創設「生命週期溫室氣體基準量」的機制，要求 RFS 下四大項目之生質燃料需達到特定的減排門檻，並將之定義由主管機關 (Administrator) 認定之，其計算方式乃係由料源之種植開始直至收成及土地之利用、牲畜之利用量、油品煉製摻配、配銷運輸，最後至終端消費者使用等所有過程中，直接排放或間接排放之 (indirect emissions) 溫室氣體總量，並調整計算該排放總量對全球暖化之潛在影響 (EPA, 2010b)，而這也是第一個國家強制的生命週期溫室氣體減排之規定 (Barnett, 2010)。於 2009 年的 RFS2 中，更加入間接 (indirect) 的總溫室氣體排放對環境所導致的衝擊影響。EISA 2007 首度建立的生命週期溫室氣體排放基準量，架構以 2005 年的汽油或柴油所排放的溫室氣體量為基準，藉由新的四項再生燃料之分類與強制排放量之施行，以規範生質燃料生產使用之溫室氣體排放量標準。

(一) 溫室氣體減排門檻與示範料源

EISA 2007 建立的生命週期溫室氣體排放基準量，其計算從料

源之種植開始直至終端消費者使用等所有過程中，直接或間接排放之溫室氣體總量與 2005 年之基準量相比並調整計算該排放總量對全球暖化之潛在影響，總再生燃料之生命週期溫室氣體排放量須降低至少 20%，而自 2009 年開始訂定之先進生質燃料及生質能基礎柴油，須各自降低至少 50% 之生命週期溫室氣體排放量，自 2010 年起要求施行之纖維素生質燃料，則須降低至少 60% 的生命週期溫室氣體排放量 (EPA, 2010b)。

於 2010 年的實施要點中，美國環保署為回應在之前公聽會或公評 (public comments) 期間所提出有關燃料料源之疑問，特列出示範料源 (modeling of specific fuel pathways) 的相關資訊以便義務團體參照。其中列舉如下：

1. 以玉米澱粉 (corn starch) 為料源，經由具先進之科技技術的天然氣、生物質 (Biomass) 與沼氣 (Biogas) 等煉製設備所生產之生質酒精；
2. 以玉米澱粉煉製的生質丁醇 (Biobutanol)，約可達到 20% 的減排門檻；
3. 以甘蔗煉製之生質酒精，約可達到先進生質燃料的 50% 減排門檻；
4. 以大豆為料源而煉製之生質柴油 (Biodiesel) 與自廢棄油、食用油及脂肪所製成之再生柴油、與以藻油 (Algal oils) 所製成之生質柴油，上述皆可符合生質物基礎柴油 50% 之標準；
5. 纖維素生質酒精與纖維素柴油皆係為纖維素生質燃料，而符合 60% 的減排比例 (EPA, 2010b)。

(二) 棕櫚油與高粱之生命溫室氣體排放基準量

美國環保署對於棕櫚油 (palm oil) 及高粱 (grain sorghum) 等料源之生命溫室氣體排放量之「可利用數據之通知」(Notice of Data Availability; NODA) 於 2011 年 12 月公告 (EPA, 2011)，認為以棕櫚油做為料源製造生質柴油及可再生柴油 (renewable diesel) 無法通過 RFS 中規定，生命溫室氣體排放量需達到 20% 之減排門檻。

爾後，NODA 於 2012 年 5 月 24 日提出有關以高粱製成生質燃料 (EPA, 2012)，其與汽油之生命週期溫室氣體排放量相較可減少約 32%；而若將高粱製成之生質燃料與沼氣，利用熱電共生 (Combined Heat and Power) 之技術結合使用，則可減少近 53%。因此，全國農民聯盟 (National Farmers Union) 近日對於以高粱作為生質燃料之料源發起支持運動，讚揚 EPA 對於 RFS 架構下以高粱適合做為料源之可利用性之報告為相當正確之政策方向，並認為以高粱做為料源，將對於環境帶來更為正面之影響 (Lane, 2012)。

(三) 溫室氣體排放量強制通報準則相關細節

所謂溫室氣體排放量強制通報準則 (Mandatory Reporting of Greenhouse Gases Rule)，乃係要求各個生質燃料公司公布每年經監測以確認溫室氣體排放資訊之準確性、記錄之保留、要求驗證量等之影響，其溫室氣體包含：二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄)、一氧化二氮 (N₂O)、六氟化硫 (SF₆)、氫氟碳化物 (HFCs)、全氟化碳 (PFCs) 與其他含氟氣體等。

2009 年 10 月 30 日，美國環保署發布溫室氣體排放量強制通報準則之最後法規 (final rule) 於聯邦公報上，並於 2010 年 12 月 29 日起生效，要求各產業從 2010 年 1 月 1 日起就各經營項目或設備之溫室氣體排放量於 2011 年 3 月 31 日進行首次通報。該準則之

目的並非在於控管溫室氣體之排放，而是需要蒐集含有是否達減排門檻的監察及通報之相關資料，而該準則所涉及的適用對象，約可涵蓋全美 85% 的溫室氣體排放量。

參、歐盟生質燃料法制及其永續性規範之發展

歐盟近年再生能源之發展耀眼，其更是整合歐盟共二十八個成員國之再生能源發展之方向，透過橫向整合來達成共同的再生能源發展，積極推動各項氣候變遷與能源政策以符合相關國際承諾（李浩銓、林素琴，2012）。而身為一個全球氣候變遷政策的行為者，歐盟能夠從最早的對外高度能源依賴，演變成現今居於全球環境與能源議題的領導者（吳建輝，2013），其與位處亞洲的臺灣面臨諸多相同困境，因此其成功推展再生能源與生質燃料之經驗更是值得我國學習。

由於歐盟的生質能源相關法制之係出於其整體性再生能源法規與政策目標，因此本章首先將回顧歐盟推動整體性再生能源之法制背景，之後才限縮於歐盟生質燃料的發展現況與政策，最後則是探討歐盟生質燃料永續性規範及其最新修法動態並做有結論。

然而，歐盟生質燃料發展與美國略有不同，歐盟最早發展再生能源係採取兩種手段，於 2003 年始正式推動再生能源發電，以及於 2005 年始正式推動生質燃料入法。惟兩者發展不如預期，為統合再生能源之發展下，遂於 2009 年立法，整合再生能源發電與生質燃料兩大部分，俾利加速再生能源發展效益，避免重複規範。

一、歐盟整體性再生能源發展之背景

歐盟在於減緩二氧化碳之排放、能源供給之多樣化與降低對傳

統化石燃料的依賴三大方向上，以「再生能源」(renewable energy) 設立了非常清晰明確之目標 (Wetterlund, Leduc, Dotzauer, & Kindermann, 2012)。

歐盟的能源結構，自 2012 年 6 月公布之《歐洲聯盟能源統計報告書》(EU Energy in Figures: Statistical Pocketbook 2012) 之數據顯示，歐盟 2010 年內部能源消耗中，石油比例約占了 35%，煤約占 16%，再生能源約占 10%，核能占 13%，天然氣則占 25% (European Commission, 2013)。

在這統計結果當中，可以看到歐盟內部能源消耗上，目前最大宗係屬石油，再者為天然氣，其次為煤炭之偏重傳統能源的事實。而作為主要利用能源的石油，根據《2013 年英國石油世界能源統計年鑑》(BP Statistical Review of World Energy June 2013) 針對 2012 年世界的能源現況統計下，顯示當前歐盟地區，石油產量為 7300 萬噸，然同年的石油消耗量卻為 6 億 1130 萬噸，為 8 倍之多；就世界消耗總量比例中，低於美國的 19.8%，為 14.8%，為世界石油消耗量大的第二大經濟體 (BP, 2013)。然而，歐盟自產能源卻早已達到峰值 (peak oil)，內部生產之石油逐漸下降，且此下降趨勢更尚未見有反轉之趨勢 (Commission of the European Communities [CEC], 2006a)，另有相關文獻指出，2003 年在東歐十國成為歐盟成員國後，相較於 2001 年，整體歐盟增加了 5% 的能源進口百分比；2005 年在捷克、斯洛伐克、匈牙利及中東歐國家加入歐盟後，相較於 2003 年，亦提升了 8% 的能源進口值。其顯示了歐盟在東擴的歷程上，導致能源對外進口值隨之上升之結果 (鄭擘琦，2011)。準此，歐盟作為整合境內共二十八個成員國的區域經濟體，維持能源安全以及確保能源供應之穩定，乃當前第一要務 (張嘉斌，2010)。其最早在 1997 年 11 月 26 日歐盟執委會公布之歐盟之能源

白皮書《未來能源：再生能源》(*Energy for the Future: Renewable Sources of Energy*) 即指出歐盟當時已意識到日益嚴重的進口能源依賴問題，若再不立即採取相關措施，將來對外能源依賴程度，可能會爬升至 70% (CEC, 1997)，更會影響到歐盟內部貿易政策、對外關係以及全球地緣政治的布局 (Correljé & Linde, 2006)。

(一) 歐洲聯盟成立條約與歐盟之再生能源之發展

當前歐盟乃為 28 個國家統合而成，歐盟成立的歷程下，各大共同體有不同之「成立條約」(Founding Treaties)，在複雜的歐盟法體系中，此類成立條約被視為最高位階之基礎性法律規範，歐洲法院實務上亦將其認為屬於「一個法律共同體下之憲法性法律文件」(Herdegen, 2004)。

觀察歐盟能源相關法律，可先自歐盟之政治體制以及組織組成有所出發。歐盟之組成最早可追溯自二戰後的歐洲，在莫內 (Jean Monet)、舒曼 (Rober Schumann) 理念下主導的德國與法國就煤鋼產品共同管理之倡議，同時建立「最高總署」(High Authority) 管理之，並歡迎其他歐洲國家加入，此即為歐洲聯邦化的第一個階段 (陳麗娟, 1996)。此項計畫宣布後，法國隨即邀請西歐國家共商細節，並於 1951 年 4 月 8 日為此起草條約，名為歐洲煤鋼共同體條約 (Treaty Establishing the European Coal and Steel Community)，於 1952 年 7 月 25 日生效，亦被稱為巴黎條約 (黃偉峰, 2007: 29-30)。

之後，當時的共同體會員國除了經濟整合外，也有出現整合原子能的想法，特別是法國對於原子能的和平與安全利用有高度的興趣，且當時因蘇伊士運河危機 (Suez Crisis) 造成能源使用上的危機，亦顯示歐洲地區需要獨立供應的能源體系，其認為原子能應可擔當此一重任。然而，原子能開發必須有強而有力的經濟體、高技

術以及豐富資源做為後盾，因此於 1955 年 6 月在義大利北部美西那 (Messina) 會議中，歐盟煤鋼共同體會員國達成決議，設置「原子能共同體」以及「共同市場」為目標，再於 1957 年 3 月 25 日，在羅馬簽署了歐洲經濟共同體條約 (Treaty Establishing the European Economic Community) 及歐洲原子能共同體條約 (Treaty Establishing the European Atomic Energy Community) 以增加能源生產與消費。此兩項條約因於羅馬簽訂，後被併稱為羅馬條約 (Treaties of Rome)。³⁷

巴黎條約、羅馬條約以及於 1992 年所簽訂之歐盟條約 (Treaty on European Union)³⁸ 被官方以及學者認為是歐盟的「成立條約」(Founding Treaties) (鍾志明，2005)。就此四項之所謂成立條約當中，即有歐洲煤鋼共同體條約、歐洲原子能共同體條約兩項條約乃與能源消耗有關，也說明了歐盟此一超國家的區域組織的成立，能源生產與利用的整合亦為重要之進展，亦為成立不可或缺之關鍵。

然前述「成立條約」在歐盟統合過程中，所涉及的議題也僅為能源聯合營運與利用 (如歐洲煤鋼共同體條約、歐洲原子能共同體條約)，為區域整合運動之開展，其在於強調經濟甚至是區域安全之統合 (王啓明，2010)，各該條約簽訂後並不僅侷限於能源議題，而是外溢至不同領域之發展。然而，在當時的時空背景亦未強調再生能源發展之重要性，同時在其後的歐洲整合過程中亦未提及有關於再生能源發展。

直到歐盟於 2007 年 6 月葡萄牙里斯本 (Lisbon) 通過具有改革條約 (Reform Treaty) 性質之里斯本條約 (Treaty of Lisbon) 後，在

³⁷ See Treaty on European Union (Maastricht text), July 29, 1992, 1992 O.J. C 191/1, hereinafter Maastricht TEU.

³⁸ See Treaty on European Union, 1992 O.J. C 191/1, hereinafter EU Treaty.

里斯本條約中的第 21 章第 194 條，我們可以觀察到其第 1 項規範目標在於：「建立歐盟內部能源市場，以及達成確保能源市場之運作、確保歐盟能源供給之安全、促進能源效率與能源之節約，以及發展不同形式之新能源以及能源與促進成員國內部能源網路的流通」等四大重要之目標，³⁹ 此四項目標同時亦為近年來歐盟對於能源發展之行動準則，同時也可以從里斯本條約中看出歐盟發展再生能源之企圖，也可以視為歐盟於條約性質中正式將再生能源納入整體法目標之一環。這也是歐盟長時間的政策思辨下，歐盟將其再生能源政策領域正式入法，成為具有拘束力的條約。

(二) 歐洲聯盟中有關再生能源之派生法

在再生能源的派生法中，主要以 2001 年之關於在內部電力市場促進再生能源發電指令 (2001/77/EC)、⁴⁰ 2003 年之關於在運輸領域推廣使用生質燃料或其他再生燃料指令 (2003/30/EC)，⁴¹ 以及 2009 年修訂前兩項指令所公布之促進使用再生能源指令 (2009/28/EC)⁴² 為主。現行的運作之歐盟指令為促進使用再生能源

³⁹ See Consolidated Versions of The Treaty on European Union and the Treaty on the Functioning of the European Union (Lisbon Treaty), Mar. 30, 2010, 2010/C 83/01, Art. 194 (1), at 83.

⁴⁰ Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market, 2001 O.J. L 283/33, hereinafter Parliament and Council Directive on Promotion of Electricity Produced from Renewable Energy Sources.

⁴¹ Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport, 2003 O.J. L 123/42, hereinafter Parliament and Council Directive on the promotion of the use of bio-fuels or other renewable fuels for transport.

⁴² Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending

指令 (2009/28/EC)。

在關於在內部電力市場促進再生能源發電指令 (2001/77/EC) 中，其立法目的在於推動再生能源電力之發展、確保歐盟能源供應種類多樣化，並落實歐盟所擬定之再生能源目標、加速再生能源相關產業發展及提供穩固之法令基礎。根據本指令第 1 條所述，其目標乃於促進歐盟地區能利用再生能源相關之資源 (Renewable Energy Sources) 有所發電，成為歐盟內部供電系統之一環，以及使再生能源成為未來歐盟能源政策之基礎。⁴³

就再生能源之具體目標規範，本指令於第 3 條「國家指標」(national indicative targets) 中諸項、款分別有設定其目標，於第 3 條第 1 項中，該指令要求各成員國提出具體之政策，以促進再生能源之發電量，同時於第 3 條第 2 項則要求最晚於 2002 年 10 月 27 日開始，每五年必須公布一次有關「國家指標」之未來展望報告，其報告必須針對未來十年之再生能源發電之未來展望。該報告同時亦必須顯示該成員國在國家層次 (national level) 上，利用何種方法或計畫來執行相關策略以達成其目標；該項同時亦列表於附件，供歐盟各成員國未來之再生能源發電之參考值，⁴⁴ 請見表 1。

而 2003 年之關於在運輸領域推廣使用生質燃料或其他再生燃料指令，就其立法背景而言，係有鑑於哥德堡 (Gothenburg) 歐盟高峰會議 (European Council) 後，就共同體之能源策略上，正式將

and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC, 2009 O.J. L 140/16, hereinafter Parliament and Council Directive on the promotion of the use of energy from renewable sources.

⁴³ *Id.* Art.1, at 35.

⁴⁴ Parliament and Council Directive on Promotion of Electricity Produced from Renewable Energy Sources, *supra* note 40, Art.3 (2), at 35.

表 1 2001/77/EC 附件對各成員國設定之再生能源發電比參考值

國家	1997年再生能源發電量 (TWh)	1997年再生能源發電占整體發電百分比	2010年再生能源發電占整體發電百分比
比利時	0.86	1.1	6.0
丹麥	3.21	8.7	29.0
德國	24.91	4.5	12.5
希臘	3.94	8.6	20.1
西班牙	37.15	19.9	29.4
法國	66.00	15.0	21.0
愛爾蘭	0.84	3.6	13.2
義大利	46.46	16.0	25.0
盧森堡	0.14	2.1	5.7
荷蘭	3.45	3.5	9.0
奧地利	39.05	70.0	78.1
葡萄牙	14.30	38.5	39.0
芬蘭	19.03	24.7	31.5
瑞典	72.03	49.1	60.0
英國	7.04	1.7	10.0
歐體	338.41	13.9	22.0

資料來源：參照關於在內部電力市場促進再生能源發電指令之附件⁴⁵ 整理

生質燃料納入其能源發展之一環，⁴⁶ 其就永續發展之角度，認為採取生質燃料為達成能源永續發展手段之一，渠因在歐盟於運輸用燃料上，對化石燃料有高度之依賴，統計上顯示其能源消耗中，運輸用能源即占了 30%；⁴⁷ 生質燃料之發展，不僅能降低能源依賴，同時亦能刺激相關農業產業之發展 (de Gorter & Just, 2010) 更具有一定之商業性，以 2012 年 6 月由全球補貼倡議組織 (Global

⁴⁵ *Id.* Annex, at 39.

⁴⁶ Parliament and Council Directive on on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport, *supra* note 41, Art. (1), at 42.

⁴⁷ *Id.* Art. (4), at 42.

Subsidy Initiative) 所出版之《生質燃料補貼之國家定位》(*State of Play on Biofuel Subsidies: Are Policies Ready to Shift?*) 之分析，全球生質燃料之市場在 2009 年至 2011 年間約可達到 45-83 億美元之間。歐盟之生質燃料生產量，自 2000 年至 2010 年間之產量趨勢，亦僅次於北美與中南美洲之產量，為世界第三 (Gerasimchuk, Bridle, Beaton, & Charles, 2012)。

本指令之立法目的，按本指令之第 1 條，其係為了對抗氣候變遷、致力於環境保護、穩定能源供給之安全以及促進不同再生能源種類之發展四大目標下，訂立本指令，具體促進生質燃料以及其他再生能源之燃料，以取代當時成員國就交通運輸上使用之化石燃料。⁴⁸ 準此，《關於在運輸領域推廣使用生質燃料或其他再生燃料指令》第 3 條第 1 項中，有具體規定生質燃料之目標，其要求各成員國必須於 2005 年 12 月 31 日時，就交通運輸用之燃料上，生質燃料應該要達成其總量之 2%，更應於 2010 年 12 月 31 日時，市場上再生燃料應提升至目標為 5.75%，同時各成員國應導入相關之策略，以促進生質燃料之利用與生產。⁴⁹

而 2009 年修訂前兩項指令所公布之促進使用再生能源指令 (2009/28/EC)，主因在於前述兩項指令發布後，歐盟按其各該指令下要求之監理機制中進行檢討與追蹤程序，執委會其先於 2007 年 1 月 10 日公布《生質燃料進展報告書》(*Biofuels Progress Report*)，內文中其統計數值顯示 2005 年之生質燃料在所有歐盟國家僅達成 1% 之比例，惟有德國以及瑞典方達成於 2005 年 2% 之目標 (CEC, 2007)。

⁴⁸ Parliament and Council Directive on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport, Art.1, at 44.

⁴⁹ *Id.* Art. 3 (1), at 44-45.

執委會再於 2009 年 4 月 24 日公布第二分報告書，名為《再生能源推動進展報告書》(*The Renewable Energy Progress Report*)，指出歐盟於再生能源發展有「區域失衡」之情形，因以往在制定目標下尚未充分考量各成員國之「期待可能性」而設之相同標準，因此該報告書強調有可能無法在 2010 年達成再生能源發展預定目標。同時，該報告書並在文末中強調，歐盟應建立一個更強而有力的再生能源之法體系 (CEC, 2009)，歐盟因前述背景下，於 2009 年 4 月 23 日提出促進使用再生能源指令。

本指令之全名為《促進使用再生能源利用並修正且嗣後廢除 Directive 2001/77/EC 與 Directive 2003/30/EC 之指令》，簡稱「促進使用再生能源指令」，亦有文獻為區別而稱其為「新再生能源指令」(謝志強，2011；亦參見中華民國工業總會貿易發展處，n.d.)。本指令之重點，包括其多達 97 點立法考量 (whereas) 之立法理由，以及說明該指令其生效期日與修正和廢除前述兩項指令，與歐盟成員國國家總目標與運作有所規定。

本指令於 2009 年 6 月 24 日開始生效，並就因本指令的訂定，分別設定期限將 2001/77/EC 以及 2003/30/EC 兩指令中與本指令有所抵觸者廢棄之。

二、歐盟新再生能源指令與歐盟生質燃料法制發展之規範

當前歐盟再生能源法制運作之基石，為 2009 年所公布之促進使用再生能源指令 (2009/28/EC)，本指令中可分做兩大重點，分別為「全新的再生能源發展目標」(Renewable Energy Target)、「交通運輸用之再生能源」(Renewable Energy in Transport)。

(一) 本指令之沿革

2001/77/EC 以及 2003/30/EC 發布後，歐盟再生能源可說有兩大法律支柱推動生質燃料與再生能源之發展，在 2006 年開始，歐盟執委會開始思考歐盟如何更進一步的達成其至 2020 年的目標，如何才能讓歐盟有一個更為穩固的再生能源政策來面對能源安全、氣候變遷等挑戰。

在如此氛圍下，歐盟 2006 年 12 月由芬蘭接替輪值之歐洲聯盟理事會主席國，其組成了高階能源工作小組，匯集各國能源領域的高階代表討論與再生能源相關議題，並著重於歐盟長期的再生能源政策方向，同時與會的各成員國認為歐盟應採取再生能源整體 (overall) 之目標，而反對就單獨領域 (即指電力發展) 設定目標的法規。

最後，在此共識之下，執委會於 2007 年 1 月公布再生能源路線圖 (Renewable Energy Road Map)，以及針對歐盟能源做出整合性的能源政策現況檢討的歐盟能源政策 (An Energy Policy For Europe) 通告，與做出詳盡的「再生能源路線圖影響評估報告」(Impact Assessment) 等三項對於改革歐盟再生能源法規的重要性文件。其中再生能源路線圖表示明確結論，認為：「歐盟應有一個整體性且具有法律約束性 (overall and legally binding) 的再生能源目標，即為在 2020 年，整體歐盟境內能源消耗中再生能源 (Renewable Energy Sources) 占 20%，以及對運輸用生質燃料設有 10% 的目標，這項目標是具有可行性且令人期待」(CEC, 2006b: 10)。

歐盟於再生能源路線圖影響評估報告亦指出，設定整體歐盟境內能源消耗中再生能源目標時，最早有 16%、18%、20%、22% 等目標，最後經該報告書估算後，亦認其 20% 為最適值 (CEC, 2006c: 7)。再生能源路線圖公布後，歐盟部長理事會隨即在 2007 年 3 月

起，針對該路線圖有所討論，初步同意歐盟執委會提出該目標。並於同年 3 月 8 日、9 日舉辦的部長理事會「主席結論」(Presidency Conclusion) 中特別強調，未來歐盟執委會再制訂指令草案時，在達成整體歐盟的 20% 之再生能源目標為出發點時，更應視歐盟各成員國發展狀況與潛力，做出公平、合理分配之「區別性國家再生能源發展標準」(Differentiated National Overall Target)，以達成歐盟的整體目標，另外在生質燃料上也要求歐盟執委會在未來制訂指令之草案上，更應衡諸在開發生質能源上應該確保其生質能源生產之永續性 (sustainable production and use of bioenergy)，以及避免開發、種植生質能時，破壞相關環境與生態 (Council of the European Union, 2007)。

在歐盟部長理事會「主席結論」內可以知道，歐盟所要求的各個國家標準是有區分性、差別性的，在約束與促進各成員國發展時並不講求絕對、機械性的形式上的再生能源發展目標，而是要求歐盟執委會應端視歐盟能源技術發展、經濟現況等因素，在整體歐盟達成 20% 的目標下，秉持著各成員國實質平等之精神來分配，這也是歐盟之後設定各國應達成目標值之緣由；而生質燃料之發展方向上所強調之永續性，亦是歐盟乃至於國際社會近期熱烈發展之生質能源永續發展趨勢之開端。

最後，歐盟在前述諸多背景因素，以及過去再生能源發展之結果，公布了最新的促進使用再生能源指令，以下第二節開始討論該指令中各項目標。

(二) 新再生能源發展目標

1. 歐盟各成員國再生能源發展目標

這個指令中，最重要的規範，在於其指令中第 3 條第 1 項規範

了歐盟於 2020 年前再生能源使用的百分比，須達成歐盟整體能源消耗的 20%；⁵⁰ 以及第 3 條第 4 項中設定了 2020 年前，歐盟各成員國之交通運輸用能源的消耗中，再生能源比例應占其 10%。⁵¹ 前者的 2020 年前再生能源使用的百分比，須達成歐盟整體能源消耗的 20% 規定，該指令第 3 條第 1 項中考量各成員國內部的經濟以及技術能力，於該指令的附件一設定了如表 2 的目標值，以達成歐盟的整體能源目標。⁵²

而本文核心主題所提及交通運輸用之生質燃料，究竟何謂交通運輸，在法規中並未明確定義，必須透過解釋方法導出之。

在促進使用再生能源指令第 3 條第 4 項中規範了歐盟每個成員國，至少到 2020 年前，交通運輸中整體能源消耗，再生能源應該占其 10%。⁵³ 第 A 款規定這個 10% 計算方式時，其規定分子包含之項目，僅計算入道路 (road) 以及鐵路 (rail) 運輸所消耗之汽油、柴油、生質燃料以及電力。⁵⁴

反面解釋來看，則指歐盟其他重要交通領域的能源消耗將不計算入分子，諸如：航空飛行用燃料、內陸航運以及遠洋航運用燃料。儘管分母沒有計算上述領域，但卻在促進使用再生能源指令第 3 條第 4 項第 B 款中，規定分母總額計算時，乃針對所有交通領域使用

⁵⁰ Parliament and Council Directive on the promotion of the use of energy from renewable sources, Art. 3 (1).

⁵¹ *Id.*, Art. 3 (4).

⁵² *Id.*, Art. 3 (2).

⁵³ Art. 3 (4) of 2009/28/EC.

⁵⁴ Art. 3 (4) (a) of 2009/28/EC.

表 2 歐盟各成員國再生能源發展目標

國家	再生能源所占整體能源消耗之百分比(%)	
	2005年各成員國之發展現況 (S2005)	2020年所應達成之目標 (S2020)
奧地利	23.3	34.0
比利時	2.2	13.0
保加利亞	9.4	16.0
賽普勒斯	2.9	13.0
捷克	6.1	13.0
德國	5.8	18.0
丹麥	17.0	30.0
愛沙尼亞	18.0	25.0
希臘	6.9	18.0
西班牙	8.7	20.0
芬蘭	28.5	38.0
法國	18.3	23.0
匈牙利	4.3	13.0
愛爾蘭	3.1	16.0
義大利	5.2	17.0
立陶宛	15.0	23.0
盧森堡	0.9	11.0
拉脫維亞	34.9	42.0
馬爾他	0.0	10.0
荷蘭	2.4	14.0
波蘭	7.2	15.0
葡萄牙	20.5	31.0
羅馬尼亞	17.8	24.0
瑞典	39.8	49.0
斯洛維尼亞	16.0	25.0
斯洛伐克	6.7	14.0
英國	1.3	15.0
歐盟 27 個 成員國	8.5	20.0

資料來源：參照促進使用再生能源指令整理。

能源之總量，並未多做限制，⁵⁵ 因此，本指令計算有關於交通運輸中整體能源消耗，再生能源應該占其 10% 的目標，檢驗公式應提示如表 3。

表 3 交通運輸用再生能源計算公式表

道路及鐵路運輸所消耗之再生能源類型之汽油、柴油、生質燃料及電力總量
所有交通領域使用能源之總量

資料來源：參照促進使用再生能源指令整理。

由此公式可以推知，歐盟再生能源的目標達成方向，目前僅計算入道路（如汽機車等）及鐵路運輸所使用之生質燃料等再生能源類型。同時，此指令除了遠程目標外，亦規範採取更有效率的方式，確保再生能源的發展中成員國能「分階段目標」(Indicative trajectory) 按附件一的 B 部分中之規定達成目標（請見表 4）。

表 4 歐盟各成員國分階段再生能源達成目標公式表

階段	期間	預定達成的百分比
第一階段	2011-2012 年	$S_{2005} + 0.2(S_{2020} - S_{2005})$
第二階段	2013-2014 年	$S_{2005} + 0.3(S_{2020} - S_{2005})$
第三階段	2015-2016 年	$S_{2005} + 0.45(S_{2020} - S_{2005})$
第四階段	2017-2018 年	$S_{2005} + 0.65(S_{2020} - S_{2005})$

資料來源：參照促進使用再生能源指令整理。

按該指令第 22 條之規定，要求歐盟各成員國在 2011 年 12 月 31 日起，未來每 2 年提出一次該成員國推動再生能源之進展報告 (Progress Report)，表 5 乃筆者針對歐盟各國於 2013 年 12 月 31 日期限前所繳交之報告中呈現之發展狀況所整理之發展趨勢表。

⁵⁵ Art. 3 (4) (b) of 2009/28/EC.

表 5 歐盟最新發展趨勢表

國家	歐盟再生能源發展現況百分比		
	各國 2020 年所應達成 之目標(%)	各國成果執行現況(%)	
		2011 年	2012 年
奧地利	34.0	30.7	32.2
比利時	13.0	5.17	6.81
保加利亞	16.0	14.6	16.4
賽普勒斯	13.0	6.51	7.7
捷克	13.0	10.47	11.22
德國	18.0	10.8	11.4
丹麥	30.0	23.99	25.97
愛沙尼亞	25.0	25.9	24.8
希臘	18.0	11.03	13.83
西班牙	20.0	13.2	14.3
芬蘭	38.0	33.5	38.1
法國	23.0	12.7	13.7
匈牙利	13.0	9.06	9.6
愛爾蘭	16.0	6.5	7.1
義大利	17.0	12.27	13.53
立陶宛	23.0	20.23	21.72
盧森堡	11.0	2.87	3.13
拉脫維亞	42.0	33.55	35.78
馬爾他	10.0	1.3	2.7
荷蘭	14.0	4.3	4.5
波蘭	15.0	10.42	11.04
葡萄牙	31.0	24.50	24.60
羅馬尼亞	24.0	21.20	22.90
瑞典	49.0	48.8	51.0
斯洛維尼亞	25.0	19.42	20.43
斯洛伐克	14.0	11.9	11.7
英國	15.0	3.8	4.2
克羅埃西亞	N/A	14.2	15.1

資料來源：參照成員國推動再生能源之進展報告書自行整理。

2. 達成目標下各成員國再生能源行動計畫之提出義務

在歐盟促進使用再生能源指令中，於第 4 條第 1 項之「成員國再生能源行動計畫」(National Renewable Energy Action Plan; NREAP) 規範中，要求歐盟各成員國應於 2010 年 6 月 30 日前繳交對達成其再生能源目標所應達成之行動計畫，在第 4 條第 2 項中，則規範歐盟執委會應於 2009 年 6 月 30 日發布各成員國上繳報告所應遵循之範例，而執委會在 2009 年 6 月 30 日亦按照規定公布《再生能源指令下之各國行動計畫所應遵循範本》之執委會決定。

而第 4 條第 2 項第 1 款則規範歐盟各成員國應於 2010 年 6 月 30 日前繳交各國報告，且若有國家未達成本文表 4 之歐盟各成員國分階段再生能源達成目標公式表的規範，則應修正該國的行動計畫並重新繳交之。

(三) 交通運輸部門之再生能源目標

交通運輸部門的再生能源目標主要分為三大塊，分別為：

1. 指令中第 3 條第 4 項以及第 21 條第 2 項所建構之交通運輸領域之耗能上，至 2020 年時能夠占 10%。
2. 指令中第 17 條至第 20 條中，建立了交通運輸用生質燃料以及用於其他部門之液態生質能源 (bioliquids) 之永續發展機制。
3. 指令中第 22 條、23 條中所揭示有關生質燃料報告義務。

本指令延續了 2003/30/EC 指令針對生質燃料的精神，此指令第 3 條第 4 項的規定中，要求歐盟所有成員國必須於 2020 年前，於交通部門領域的「最終能源」(final consumption of energy) 中，

再生能源應占其 10%。⁵⁶

歐盟此處對於交通運輸用再生能源發展的規範，最主要考量到比較再生能源其他領域如發電、熱能的規模與市場時，該領域規模較小，如果就商業投資來看，儘管歐盟期望整體性再生能源目標達成 20%的發展，但並未有積極的鼓勵手段，將使歐盟生質燃料相關業者與投資商憂慮排擠效應等不確定因素阻礙此領域之發展。

就能源安全與地緣政治觀察，交通運輸所消耗之能源通常為單一資源取向，大多至中東等地進口石油，若單一倚賴石油進口有違歐盟區域安全與國防發展，在環境保護上，駕駛動力交通工具所消耗之石油亦造成大量的空氣汙染，歐盟亦估計未來至 2020 年歐盟地區最大排碳量為交通運輸部門 (CEC, 2007)，綜合以上理由，歐盟設定交通部門再生能源之目標有其合理性。

不同於歐盟為了達成再生能源 20%而設定各個國家不同的發展目標，此項 10%的標準是歐盟二十七個成員國一體適用，原因在於歐盟再生能源於交通運輸發展表現上的起跑線是平等的，歐盟在 2003/30/EC 指令發布後，2003-2005 生質燃料之發展數值皆低 (甚至多為不到 2%)，其不像歐盟再生能源於發電領域上，個別國家已有一定之基礎，因此所有國家在新指令之目標一體設定為 10% (CEC, 2007)。

而何謂交通運輸用之再生能源，新指令第 3 條延續了 2003/30/EC 的規範，指出了以下類別：

1. 由生質能源製成供交通運輸用之生質燃料；
2. 由再生能源製成供交通運輸用的電力動能；
3. 由再生能源製成氫能燃料電池 (hydrogen fuel cell)。

⁵⁶ Art. 4 (3) of Directive 2009/28/EC.

惟氫能燃料電池以及交通運輸用的電力動能所占的比例仍小，生質燃料仍屬再生能源交通運輸部門之主力。

第 21 條第 2 項則規範了四項特別的再生能源類型，其數量在計算分子時，加權為 2 倍計算，分別為廢棄物 (wastes)、廚餘 (residues)、非糧食作物所產之纖維素再生能源 (non-food cellulosic) 以及木質纖維素所產的再生能源 (lingo cellulosic materials)，以此來鼓勵所謂的二代生質燃料發展。

三、歐盟生質燃料永續性規範

生質燃料之利用應奠基於永續性之發展並符合標準，方能確保生質燃料發展之產業可利用性與未來性，2009 年 4 月 24 日公布的再生能源推動進展報告書中，批判生質燃料及其他液態生質能源生產對環境的危害可能大過於當初對其所冀望的環保目的，包括其生產以及消耗過程中的二氧化碳排放量、轉作生質燃料所造成土地利用的巨大變革等。這些生質燃料的負面影響，使歐盟極力發展此一領域遭受不小的壓力，相關研究報告亦指出，生質燃料主要生產國歐盟、美國以及巴西之產量越高，將連帶使得南亞、非洲等開發中國家之相關能源作物的價格提高 (Huang et al., 2012)。

歐盟生質燃料永續發展機制，最早始於由賈桂琳·克拉梅爾博士 (Dr. Jacqueline Cramer) 所主導之荷蘭智庫的永續性發展機制，其提出一「永續性生質能源架構」(Testing Framework for Sustainable Biomass, 簡稱 Cramer Criteria 或 Cramer Report)，係歐盟生質能源永續性標準之濫觴。其係於 2006 年荷蘭踐行舊生質燃料指令時 (2003/30/EC)，由荷蘭政府所召集之名為「生質能源永續生產」計畫智庫組織 (Sustainable Biomass Production Project Group)，提出報告建議荷蘭政府、國會與生質能源產業界未來採行永續性的生質能

源標準，針對生質燃料之碳排放量、糧食與能源安全、生物多樣性、員工勞動條件與環境保護等多項標準提出建言（熊昔湘，2013），Cramer Report 因而也成為後續歐盟生質燃料發展之基石，歐盟遂於指令中第 17 條至第 20 條中建立相關機制。

（一）生質燃料及用於其他部門之液態生質能源永續發展機制

本指令於第 17 條亦建立起對生質燃料的強制性永續發展標準，要求生質燃料的最低生命週期溫室氣體之最低減碳排放量、生質燃料料源生產的土地利用上，其來源不得來自生物多樣豐富性 (high biodiversity value) 之自然環境（如熱帶雨林）等，以及在第 18 條規範其永續標準達成與否之檢驗方式。⁵⁷

首先，該指令於本條第 2 項開始，規定生質燃料於消耗時，相較於傳統化石燃料必須有一定減碳排放量，惟條文較為複雜，以下為整理過後之指令規範：

1. 生產生質燃料相關設備，若是於 2008 年 1 月 23 日開始運作 (in operation) 者，在 2013 年 3 月 31 日以前，尚不需有任何減碳義務；惟在 2016 年 12 月 31 日始，至少相較於傳統化石燃料，須減碳 35%；在 2017 年 1 月 1 日開始，則應減碳達 50%。
2. 生產生質燃料相關設備，若是生產區間落於 2008 年 1 月 24 日至 2012 年 12 月 31 日之間，或是生質燃料成品是在 2013 年 12 月 31 日前者，在 2016 年 12 月 31 日始，至少相較於傳統化石燃料，須減碳 35%；在 2017 年 1 月 1 日開始，則應減碳達 50%。

⁵⁷ Art. 18 of Directive 2009/28/EC.

3. 生產生質燃料相關設備，若是生產區間落於 2014 年 1 月 1 日至 2016 年 12 月 31 日之間（以及不能確定是否落於 2013 年 12 月 31 日前生產者，視為 2014 年 1 月 1 日生產），在 2016 年 12 月 31 日始，至少相較於傳統化石燃料，須減碳 35%；在 2017 年 1 月 1 日開始，則應減碳達 50%。
4. 生產生質燃料相關設備，若是於 2017 年 1 月 1 日開始運作者，在 2017 年 12 月 31 日始，至少相較於傳統化石燃料，須減碳 50%；在 2018 年 1 月 1 日開始，則應減碳達 60%。

其同條亦規定，2008 年 1 月始，未來不應在自高含碳量之土地種植生質燃料作物與製成生質燃料（如濕地、大量覆蓋之林地），避免釋放其儲存之二氧化碳，亦應避免自高度多樣性、生態棲息地或草原與牧地種植。

（二）非直接土地利用變更之立法要求

在本指令的立法理由第 85 點中，談及所謂的「非直接土地利用變更」(indirect land-use changes)，其因生質燃料生產造成全球農業使用需求增加，也造成對地力的嚴重損害。所謂「間接土地用途變更」，係指原就森林或溼地下，其清除原有之植被後轉作生質燃料，在大量的二氧化碳溢出、農地重整、建置亦為使得碳排放量飆高，將其這些所謂的「間接」成本皆納入計算下，生質燃料所排放之二氧化碳，未必為真正較低的排碳量。因此，立法理由中呼籲執委會應提出具體方案，將生產與消耗生質燃料過程中，造成所謂的「非直接土地利用變更」的影響降到最低。⁵⁸

因此，本指令第 19 條第 6 項規定執委會應於 2010 年 12 月 31

⁵⁸ Whereas point 85 of Directive 2009/28/EC.

日前，對歐洲議會以及部長理事會繳交有關於改善「非直接土地利用變更」的相關報告，並提出相關修正草案，以符合本指令之目的。

(三) 生質燃料永續性之驗證以及自願性認證機制

在永續發展機制領域上，驗證生質燃料以及液態生質能源之永續標準達成與否，新指令規範了生質燃料商，按第 19 條第 1 項第 A 款的要求，有揭示該生質燃料的種類、料源與其來源之義務，而第 18 條第 3 項則要求歐盟各成員國應確保生質燃料商繳交可信的資訊，同時也規範了各供應鏈應繳交之資訊，以及各成員國在驗證上所應採取之事項。

惟所應繳交之資訊繁瑣，歐盟彈性將過去沒有法效性的「自願性認證機制」(voluntary scheme) 組織，於指令之第 18 條第 4 項規範了法律效力，在該認證機制若是能夠達到歐盟指令的最低標準，並於指令之第 18 條第 5 項中規範歐盟執委會應核可相關「決定」(Decisions)，此一手段乃透過第三方所成立的「自願性認證機制」，將不用面對一連串煩瑣的行政作業與認證程序。

準此，歐盟截至 2014 年 5 月分別核可共 15 項自願性永續認證機制，按執委會通過決議中所示，自生效期起算有效期間為五年，若是該認證機制之內容有任何變更者，應立即無遲誤 (without delay) 通知執委會。

四、歐盟指令之最新修法趨勢與間接土地用途變更爭議

傳統生質燃料除了有對糧價影響之爭議外，其取代化石燃料降低溫室氣體排放的初衷亦遭受挑戰，原因在於生質燃料日益增加擴張性砍伐、開墾，除造成所謂土地用途變更 (land use change)，亦

造成對環境另一層次之影響，就歐盟內部科技研究組織 EurActiv 研究指出，某些種類之生質燃料在以「間接土地用途變更」(Indirect Land Use Change; ILUC) 計算下，其排碳量甚至是比傳統燃料高，其所測出之數值，請見表 6。

表 6 各項生質燃料之 ILUC 計算後之排碳量

種類	排碳量
棕櫚油	105g
黃豆油	103g
油菜籽	95g
向日葵	86g
棕櫚油與甲烷捕獲 (Palm Oil with methane capture)	83g
小麥 (未特定產油過程)	64g
小麥 (與天然氣熱電聯產)	47g
玉米	43g
甘蔗	36g
甜菜	34g
小麥 (與稻草熱電聯產)	35g
二代酒精汽油 (已計算土地使用變更)	32g
二代生質柴油 (已計算土地使用變更)	21g
二代酒精汽油 (未計算土地使用變更)	9g
二代生質柴油 (未計算土地使用變更)	9g

資料來源：歐盟資訊網 (EurActiv, 2012)。

對此，於 2012 年 1 月輪值於丹麥之理事主席國，在《丹麥輪值主席國之歐盟 2012 年工作計畫書》(*Europe at Work-Programme of the Danish Presidency of the Council of the European Union 2012*) (Ministry of Foreign Affairs of Denmark, 2012) 中宣示：「除了就生質燃料永續標準積極建立之外，歐盟亦應進一步引入京都議定書架構下之森林與土地利用、土地利用變遷與森林 (Land Use, Land Use Change and Forestry; LULUCF) 之規範，就間接土地用途變更有

所提案立法。」此已達成歐盟整體減碳之目標。⁵⁹

前項所述之政策背景，歐盟最終於 2012 年 10 月 17 日提出促進再生能源指令暨燃料品質指令修正案 (Proposal for a directive of European Parliament and of the Council amending Directive 98/70/EC relating to the quality of petrol and diesel fuels and amending Directive 2009/28/EC on the promotion of use of energy from renewable sources)，⁶⁰ 計算標準入法，內容為：

1. 限制以糧食作物做為該指令生質燃料料源的比例，諸如穀類或富含澱粉之農作物 (cereal and other starch rich crops)、糖類農作物以及油脂類農作物，在交通運輸用之再生能源 10% 目標中，不得超過一半。
2. 直接提高對於 2014 年 7 月 1 日後開始生產生質燃料者，其所生產出之生質燃料相較於傳統化石燃料，應減少溫室氣體排放量提高至 60% 之標準。
3. 修正相關計算公式，納入間接土地用途變更之計算標準。

簡言之，此次歐盟所公布之修正草案，其實就是降低糧食作物對歐盟生質燃料規範之貢獻度，以及提升先進生質燃料之貢獻比例，乃為不小的修正幅度，惟基本上本文針對本修正案強調不會帶給歐盟與其成員國任何負擔持保留意見，主因在於歐盟直接壓低傳統以糧食作物做為料源之比例，又大幅加倍先進生質燃料之比例，

⁵⁹ *Id.* at 57.

⁶⁰ See European Commission, Proposal for a Directive of European Parliament and of the Council amending Directive 98/70/EC relating to the quality of petrol and diesel fuels and amending Directive 2009/28/EC on the promotion of use of energy from renewable sources, COM (2012) 595 Final (Oct. 17 2012), hereinafter Proposal for RED and FQD.

惟當前歐盟乃至於全世界之先進生質燃料並未達成一定之商業化規模以供達成歐盟修法方向之期許，因此，未來修法走向若以此草案為中心，歐盟與其成員國勢必在先進生質燃料生產上必須極其努力方能成功。

五、歐盟再生能源與生質燃料政策轉向：歐盟 2030 能源與氣候綱要之公布

歐盟雖於 2012 至 2013 年間致力於推動生質燃料相關修正案，就生質燃料之發展朝環境永續目標努力，惟 2014 年 1 月所提出之《歐盟邁向 2030 氣候與能源政策綱要》(*A Policy Framework for Climate and Energy in the Period from 2020 to 2030*) 似乎透露出未來歐盟整體再生能源政策轉向之信號，惟截至 2014 年底為止，目前該項政策仍於討論中，尚未見有明確政策之產出。本項政策綱要，歐盟著眼於能源價格與成本之思考，提出未來 2020-2030 年的再生能源政策，將朝向以下變革有所努力：

1. 推出具有強制性的減碳目標：在 2030 年時，歐盟的溫室氣體排放量應相對於 1990 年之排放量減少 40%，然卻預計於 2020 年後刪除原燃料品質指令 (Fuel Quality Directive) 所設下之 6% 的減碳標準。
2. 回歸整體性之再生能源政策目標：本項政策框架所設下的政策目標，係捨棄以往歐盟針對各成員國做出的再生能源有不同的再生能源強制規範比例，而強調歐盟應於 2030 年，達成整體歐盟的再生能源所占整體能源比例之 27%，而不再強調歐盟各成員國所被賦予不同的指標。
3. 評估修改能源效率指令：因 2014 年 6 月為新修正之歐盟能

源效率指令要求各成員國將該指令轉化成為內國法之最後期限，歐盟也要求各國提出相關實施評估報告，一旦該指令有窒礙難行之處，歐盟不排除將提出相關修正草案。

4. 修正歐盟碳排放機制：歐盟將本於市場穩定之考量，就未來的歐盟碳排放機制做出通盤檢討與修正。

歐盟此舉對於再生能源發展無非是重大的打擊，相關的輿論與批判亦傾巢而出，如金融時報撰文形容此舉為「弱化的再生能源目標」(Clark, 2014)，亦有相關批判提出其所新訂定的再生能源發展目標實在太低，同時為了成員國的達成整體目標之彈性，刪除過去歐盟發展再生能源十年間，皆針對各成員國設定再生能源之目標，實在令人遺憾，歐盟相關產業亦表示 2013 年之促進再生能源指令暨燃料品質指令修正案如今尚懸而未決，今年卻又有此一爭議甚大之政策提案，如此法規不確定性，實在令新能源產業界無所適從 (Nichols, 2014)。

本項政策綱要尚待歐洲高峰會 (European Council) 審議通過，未來是否成為歐盟下一個世代 (2020-2030年) 的再生能源主軸，仍值得進一步觀察，其針對歐盟各成員國設下的運輸用再生能源是否一併刪除，更是國際上觀察生質燃料法制發展上重要指標，不可忽視。

肆、歐美生質燃料政策與法制發展之比較

鑒於美國與歐盟分屬兩大不同法制基礎之國家與區域經濟組織，本文於前述貳、參章節略整其法制與政策之發展，本章則就歐盟與美國之政策與具體效益、立法手段以及永續發展有所比較，俾便了解其兩大發展生質燃料之經濟體之法制與政策上之實際差異。

一、歐美生質燃料之政策目標與具體效益之比較

比較兩國之具體政策目標，首先論及歐盟之政策目標，我們可以觀察其對生質燃料政策目標訂定上，係採取短效且目標多變之態度。如 2003 年之《關於在運輸領域推廣使用生質燃料或其他再生燃料指令》，其終極目標乃設定 7 年後，亦即 2010 年能夠達成生質燃料占全體燃料消耗量之 5.75%；惟歐盟在檢視成效發展之後，發現並不如預期，遂於 2009 年之促進使用再生能源指令重新設定至少到 2020 年前，交通運輸中整體能源消耗，再生能源應該占其 10%。

而美國生質燃料之政策目標，不論是原本的 RFS 所設下之 2012 年時汽油內所含的再生燃料必須達到 75 億加侖，抑或是新版的 RFS 所設下 2022 年總再生燃料標準量達到 360 億加侖之目標，皆不同於歐盟以百分比作為目標之生質燃料政策。以下就整體生質燃料之政策目標作一簡要之比較表（見表 7）：

表 7 歐盟與美國政策目標比較表

	歐盟	美國
政策目標	以整體運輸用燃料之百分比為目標	以生質燃料總量為目標
逐年目標	設定每兩年定期檢討之機制	設定每年應達成目標值
規範對象	歐盟各成員國皆須達成目標，每個成員國於轉化指令為內國法後，皆須履行 2020 年之 10% 目標。	以整體美國為計算對象，並未設有分州之目標。

比較完歐盟與美國兩大經濟體之生質燃料政策取向與目標之不同，得以明瞭其差異之核心：美國目標在於推向總量，而歐盟則以整體市場的固定百分比為目標，並強調所有成員國皆能達成 10% 的政策方向。

然就具體發展成效而言，以下呈現歐盟與美國之生質燃料產量之比較表，俾利了解雙方實際之成效（見表 8）。

表 8 歐盟與美國生質燃料生產量比較表 (2005-2011) (單位：千桶／日)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
美國	260.6122	334.9505	457.3301	649.6791	747.1366	889.8467	971.7288
歐盟	76.7	123.26	153.11	197.58	233.57	256.06	250.45

資料來源：U.S. Energy Information Administration (n.d.)。

整體而言，歐盟與美國雙方之具體成效上，美國整體產量自發展起，皆明顯高於歐盟將近四倍，至本比較表末期仍維持此倍數。

歐盟與美國大力推動生質燃料下，其生質燃料之產量皆呈現一定的成長，以美國發展生質燃料主力之酒精汽油為例，至 2011 年止，美國酒精汽油的使用量已占全美國汽油使用量的 10%，顯示其政策推廣顯著的增加了其國內生質酒精的使用量。

二、歐美生質燃料立法手段推動生質燃料之比較

比較兩國之立法手段時，蓋因兩者法律體系有根本之差異，雖不可等而論之，然在比較上仍有其探討之處。

探究歐盟推動生質燃料之立法手段，本文溯及歐盟推動生質燃料之立法，應可就被視為歐憲層次之條約（里斯本條約）中推動生質燃料出發，而當前規範生質燃料之法源依據係對所有歐盟之成員國均具有法拘束力之促進使用再生能源指令則負責規範了歐盟整體再生能源之規範以及運輸用再生能源之目標。

又就美國聯邦法規體系觀察，主要推動生質燃料法規係始於 1990 年起之清淨空氣法，與其後之 2005 年能源政策法此兩項由國會所通過之法源依據，並根據 2005 年能源政策法與其他相關法規

之授權，針對生質燃料之使用量，授權美國環保署制訂出再生燃料使用標準量強制規範美國境內生質燃料之摻配量（見表 9）。

表 9 歐美推動生質燃料立法手段比較表

	歐盟	美國
法源	里斯本條約 194 條。	2005 年能源政策法等相關條文之授權。
授權推動生質燃料之具體法規	促進使用再生能源指令中有關推動運輸用再生能源部分，為歐盟規範生質燃料之章節。	再生燃料使用標準量、第二版再生燃料使用標準。
規範對象與方式	於指令中規範所有成員國應就促進使用再生能源指令所規範之目標，以自行選擇其實施該指令之方式，並於 2020 年前達成整體運輸用能源中，再生能源占 10%。 ⁶¹	要求美國境內應於一定到年限於整體汽油內之再生燃料含量達成一定目標。

兩者法系雖有不同，若以法律位階體系觀察，歐盟於法制手段推動生質燃料之法規可視為就歐盟法授權下，訂定一部再生能源歐盟會員國整體性法規，並在該法規中章節訂定整體生質燃料發展目標。美國聯邦則是就推動能源、環境等法規下訂出強制使用總量，並授權行政機關訂定不同生質燃料之發展、推動、查核等標準。

三、歐美生質燃料之永續發展標準之比較

由於國際社會在發展生質燃料過程中，隨著全球氣候變遷、原

⁶¹ 雖然本文中歐盟之促進使用再生能源指令係規範整體運輸用能源中，再生能源占 10%，其訂出以氫能燃料電池、電力動能與再生能源為推廣與計算目標；惟現今歐盟在各項再生能源領域中，交通運輸部分之發展主力仍以生質燃料之目標為主要發展對象，其他發展比例仍低。

油價格波動及其生產以糧食安全等負面因素，促使主要生產與推廣生質燃料之國家開始反思生質燃料推動之合適性，歐盟與美國對此皆於法規中針對生質燃料以「永續性發展標準」之訂定來確保生質燃料之發展係對於環境或糧食並非一侵略性或破壞性之手段。

以歐盟而言，促進使用再生能源指令當前就第 17 條至第 20 條之規定，設定了最低生命週期溫室氣體之最低減碳排放量（亦即使用生質燃料之溫室氣體排放量應顯著低於傳統燃料），同時規範生質燃料料源生產的土地利用，其來源不得來自生物多樣豐富性之自然環境（如熱帶雨林）等破壞自然生態之具體作為。為了具體檢驗是否達成其成效，亦建立最大規模的第三方驗證機制，具體檢測歐盟境內出口與進口之所有生質燃料是否達到歐盟之永續發展標準。另外考量生質燃料排擠糧食作物之負面批判，歐盟 2012 年至 2013 年針對促進再生能源指令暨燃料品質指令修正案中，限制了以糧食作物做為該指令生質燃料料源的比例等規範，目前該案仍在審議中。

另就美國而言，其關於生質燃料永續性標準之法規，即為生命週期溫室氣體排放基準量，其創設「生命週期溫室氣體基準量」的機制，要求 RFS 下四大項目之生質燃料需達到特定的減排門檻，並推出了溫室氣體減排門檻與示範料源、棕櫚油與高粱之生命溫室氣體排放基準量，以及溫室氣體排放量強制通報準則等相關配套措施，確保美國生質燃料能夠達成環境友善性。表 10 乃就本文所引述之「減碳指標」、「料源產地限制」、「監測手段」以及「糧食作物之限制」作一具體比較。

伍、我國生質燃料法制與政策之發展

我國最早生質燃料的政策始於 2006 年 10 月行政院核定、經濟

表 10 歐美生質燃料永續發展比較表

	歐盟	美國
減碳指標	設定了逐年最低生命週期溫室氣體之最低減碳排放量，預計 2018 年後，生質燃溫室氣體能達到減碳 60%之目標。	自 2009 年開始先進生質燃料及生質能基礎柴油，須各降低至少 50% 之生命週期溫室氣體排放量。 自 2010 年起要求施行之纖維素生質燃料須降低至少 60% 的生命週期溫室氣體排放量。
料源產地限制	2008 年 1 月始，不應在自高含碳量之土地種植生質燃料作物並製成生質燃料（如濕地、大量覆蓋之林地），亦應避免自高度多樣性、生態棲息地或草原與牧地種植。	再生燃料使用標準量、第二版再生燃料使用標準。
監測是否達成永續發展目標之措施	歐盟所有生質燃料產業均須符合指令所規範之永續標準。 在相關制度所需繳交之文件與計算公式溫室氣體繁複下，歐盟除了要求業者須符合歐盟所設立之規範必加以驗證外，例外設立第三方驗證機制，便捷歐盟相關產業得以透過其核可之第三方驗證機構加以驗證。	溫室氣體排放量強制通報準則要求各個生質燃料公司公布每年經監測以確認溫室氣體排放資訊之準確性、記錄之保留、要求驗證量等影響。 本制度並非控管溫室氣體之排放，僅為軟性蒐集是否達減排門檻的監查及通報之相關資料。
傳統糧食作物料源之限制	尚未有現行法規限制傳統糧食作物做為生質燃料之原料。 惟促進再生能源指令暨燃料品質指令修正案限制了以糧食作物做為該指令生質燃料料源的比例，在交通運輸用之再生能源 10% 目標中，不得超過一半。	無相關現行法規或草案限制傳統糧食作物做為生質燃料之原料。

部推動之「發展綠色能源—生質燃料執行方案」，分別針對生質燃料中之生質柴油與酒精汽油設定不同標準，本文就政府部門之公開資訊加以整理（見表 11）。再者，2007 年由行政院所召開之產業科技策略顧問會議中，亦揭示我國生質燃料之摻配目標（見表 12）。表 11、12 係我國再生能源之相關政策圖表與推廣目標量之揭示，我國推動生質燃料之相關政策，在 2008 年後呈現一斷鍊，政府近年內並無重大之政策推廣方案提出。

而探詢相關法規，我國雖於 2009 年 6 月 12 日通過《再生能源發展條例》，除該法第 13 條亦可見授權經濟部訂定相關生質燃料利用獎勵補助辦法外，並無相關針對我國生質燃料訂有一定目標，且經濟部於 100 年 12 月 1 日預告訂定《利用休耕地種植能源作物供產製生質能燃料獎勵補助辦法》後，本辦法至今仍遲未公布。如表 12 所示，當前我國實際對生質燃料有強制摻配規範者，僅石油管理法第 38-1 條規範我國中央主管機關得就石油煉製業與輸入業，銷售國內之汽油及柴油，按實施期程、範圍及方式，規定摻配一定比率之醇類或酯類，並公告《石油煉製業與輸入業銷售國內車用柴油摻配酯類之比率實施期程範圍及方式》，規範我國售全國之車用柴油須添加 2% 以上的生質柴油。

我國雖有於石油管理法授權訂定公告完成法制化之摻配 B2 之規範，然酒精汽油之 E3 政策目標，卻因為國內未設任何酒精工廠而未有產量。在臺糖、中興大學與核能研究所等學術相關組織皆具相關發酵設備甚至有示範廠下，我國應具有相當研發技術，卻苦無整體產業與技術鏈之整合實行（張嘉玲，2012: 53），也未於法制下完成任何摻配規範。

就我國發展現況，究竟成效如何，依經濟部 2014 年 3 月發布之「102 年經濟特別收入基金附屬單位決算報告書中」所指出之實

表 11 我國生質燃料推動政策時程表

	實施計畫	時程	推動方式	預計推廣 使用量
生質柴油	能源作物綠色公車計畫	2006 年 11 月至 2008 年 6 月	補助公營大眾交通運輸車輛所使用之燃料，係以化石柴油添加 1%至 5% (以下簡稱 B1-B5)，由國內能源作物產製之生質柴油者。	650 公乘
	綠色城鄉 (Green County) 應用推廣計畫	2007 年 7 月至 2008 年 6 月	選定桃園縣及嘉義縣市作為示範區域，銷售 B1 柴油。補助對象為國內依法設立之石油煉製業及加油站業者。	6,500 公乘
	全國全面供應 B1	2008 年 7 月至 2009 年 12 月	全國全面實施 B1 柴油。依據《石油煉製業與輸入業銷售國內車用柴油摻配酯類之比率實施期程範圍及方式》公告，民國 97 年 7 月 15 日起，於臺灣本島銷售之車用柴油中須添加 1% 以上的生質柴油，民國 99 年 1 月 1 日起，銷售全國之車用柴油須添加 1% 以上生質柴油。	4.5 萬公乘
	全國全面供應 B2	2010 年 6 月 15 日起	全國全面實施 B2 柴油。依據修正後之《石油煉製業與輸入業銷售國內車用柴油摻配酯類之比率實施期程範圍及方式》公告銷售全國車用柴油須添加 2%以上生質柴油。	10 萬公乘
生質酒精	綠色公務車先行計畫	2007 年 9 月至 2008 年 12 月	臺北市區域內之公務車輛，作為優先推廣使用對象。預計民國 98 年都會區 E3 計畫以及 100 年全國全面供應 E3 酒精汽油。	770 公乘

資料來源：經濟部能源局 (n.d.)。

表 12 我國生質燃料摻配目標

期程	期間	目標
近程	2010~2011 年	B2/E3 ⁶²
中程	2011~2015 年	B5/E5
遠程	2016~2025 年	B20/E20

際使用量，在前述之 B2 及 E3 計畫下，102 年度我國生質柴油之使用量為 10 萬公秉，其中我國自產供給量約 9.2 萬公秉，其整體產值約 29.3 億臺幣，可望能夠減少 26.1 萬公噸之二氧化碳排放量；酒精汽油則在示範計畫下之帶動，其使用量為 236.5 公秉，約可減少 534.5 萬公噸之二氧化碳排放量。另二代生質燃料如藻類、木質纖維素生質燃料亦有具體之科技發展成效，又就行政院答詢立法院有關生質燃料之書面資料，我國現行生質燃料家數而言，從事生質燃料產業鏈之廠家約達三十家。

自上述成效觀察，雖我國實際發展之成效無法與歐盟、美國以及其他先驅發展國家動輒以「億」公秉之目標得以相提並論，然就經濟部上述報告中亦有值得讚賞之數據。在我國大量對外依賴傳統化石燃料下，僅就生質柴油以 B2 政策施行，即可創造國內近 30 億元之產值，同時亦具體降低碳排放量；此項政策若能夠持續施行，除了能夠具體體現我國作為國際社會成員之自主減碳義務外，國內自產生質燃料亦確實降低國外原油依賴、創造國內相關產業之產值，不可忽視。

另本文主要指出國際社會除了發展生質燃料外，亦關注其永續性之議題，在我國亦有意識此一重要議題。在 2007 年時國際社會

⁶² 表中之 B 與 E 分別代表生質柴油以及酒精汽油，其英文字母後數值為摻配比例，如 B2 代表與柴油內摻配 2% 之生質柴油。

就生質燃料生產與消耗時之碳排放、與糧爭地有所質疑與爭議伊始，時任立法委員王塗發先生於 2007 年 11 月，即針對我國是否有就生質燃料整體產業鏈，設置相關永續性標準，對行政院提出質詢；當時行政院針對此項質詢，函覆要旨略以以下各點回覆：

1. 我國生質燃料主要產自於休耕地、回收廢食用油，不涉與糧爭地之問題。
2. 我國已注意各料源生質燃料之永續性問題，但認為當時之永續性標準僅止於學術上論理，大體而言並無系統性、確效性之評估模式。
3. 我國生質燃料仍於起步階段，整體生質燃料仍極度欠缺全盤規劃，將持續參考國內外發展經驗、與我國相關部會（如農委會）整合，持續掌握我國生質燃料能確保與國際發展永續性接軌。

從上述由政府提出數項數值或許能觀察我國生質燃料發展尚有潛力，值得期待，然而我國的發展卻於 2014 年末帶來令人遺憾消息：生質柴油自 2008 年 7 月 4 日透過授權公告方式，訂定《石油煉製業與輸入業銷售國內車用柴油摻配酯類之比率實施期程範圍及方式》公告我國車用柴油開始推行 B1、2010 年修正提升之 B2，然而在政府部門準備提升 B3 目標時，2013 年開始有遊覽車公會、加油站公會反映我國現行 B2 政策實行卻造成儲油槽濾網堵塞或是車輛熄火問題，經協調、改善一定期間後無法排除用油者狀況，鑒於能源供應業者考量與行車安全之顧慮下，我國 B2 政策 2014 年 5 月 5 日暫時中止，經濟部亦於同日以經能字第 10304602210 號公告，正式刪除其原摻配比例。

根據經濟部能源局之說明，以時間軸來看，我國從 2008 年開

始全面實施車用柴油 B1，且在 2010 年全面提升到 B2，惟 2012 年開始，環保署規範柴油含硫量由 50ppm 降低為 10ppm (經濟部能源局，2014)，但在 2013 年開始，有遊覽車公會及加油站公會開始反應問題。

生質柴油強制添加，自 2008 年到相關業者抗議出現的 2013 年，已經施行約五年多，為何在實施添加這麼長一段時間後，業者才出現濾網油泥與車輛之問題呢？經濟部相當重視此一現象，於 2013 年組成技術專家小組開始進行科學調查，專家小組成員的組成，除工研院相關專家外，亦包含國內相關科技與政策法律領域學者，而提出抗議之加油站公會與遊覽車公會等代表亦包含在此一專家小組之內。此一跨領域的技術專家小組於 2013 年 12 月提出初步的結論與建議，包括：

1. B2 供應鏈油槽管理作業及超低硫柴油 (含硫量 10 ppm) 導入，可能為 102 年起客訴事件發生頻率偏高原因；
2. 供油中心應落實管理作業，並輔導所屬加油站落實自主管理；
3. 車輛之車主須依車廠保養手冊進行保養維修，並強制落實油箱／油濾檢查與更換，建立車輛保養履歷等 (經濟部能源局，2014)。

簡言之，科學調查之證據顯示，油泥問題的產生可能來自三方面的因素，包含柴油含硫量降低，致使微生物孳生機會增加，或是石油煉製業者與加油站業者管理層面之問題，車輛使用者保養維修之問題等，但這三方面因素為互相影響且環環相扣。

但根據經濟部能源局的說明，自 2013 年 12 月的調查結論出爐後，石油煉製業者如中油公司，雖開始精進其管理設施，但由於其

部分設施老舊，無法完全排除管理品質上疑慮，再者，除專家小組之建議外，尚有許多科學問題尚待時間釐清，如生質柴油的料源(因為我國多為廢食用油精製而成)、水分管理、油槽耗損、國家標準修正等問題，因此經濟部能源局採取最為嚴謹的處理原則，決定先暫停 B2 的強制政策，待相關問題釐清之後再繼續推動 (經濟部能源局，2014)。

我國生質燃料政策之中止，對於交通運輸部門之再生能源整體推動來說是一大挫敗，當前除了大眾交通工具示範計畫下，事實上已無具有與生質燃料強制使用相比，具體可見之其他政策規劃。而從我國消費能源需用比來看，交通運輸用之能源需求為 1,326 萬 3000 公秉油當量，占整體消費能源結構的 11.9%，為第二高 (第一高為工業用能源)，當然，絕大多數的運輸用能源如汽油、柴油等對外依存度亦高達 99% (經濟部能源局，2013：10)。在此種能源使用之現實情狀下，生質燃料之推動於我國未來之能源發展仍有其重要性。此一政策之中止亦反映出我國未來在推動相關重大再生能源政策時，應有更整合性的法規與政策配套措施，本文前述之歐盟與美國之發展過程，值得未來借鏡。

陸、結論

觀察美國聯邦推動生質燃料之法制發展脈絡，可知其以美國能源安全目的為出發點，透過 2005 年、2007 年之聯邦強制使用法規來逐步構築大規模生質燃料強制使用之規範框架，而 2009 年後歐巴馬政府所推動的第二版再生燃料使用標準量，更透過規範了四項主要生質燃料的使用量，以逐年法規強制目標為主、法規命令之調整配套為輔，構築了現今美國強制使用生質燃料之規範架構。而在

生質燃料之環境永續性標準上，則透過規範各種生質燃料排碳量之法定門檻，以強化生質燃料之碳中立性之環境特性；然而在訂定生質燃料法定強制目標上，美國聯邦原先希冀透過強制立法使用方式，來開創加速備受期待且具環境永續性特性之「纖維素生質燃料」之技術與商業市場的發展，但由於市場與技術發展之落差，纖維素生質燃料之法定目標與現實狀況差異太大，因而掀起不小爭議，最後利益團體更訴諸司法提出挑戰。以法規強制推動創造市場一直是世界各國在發展再生能源之重要法規策略(蔡岳勳，2009)，美國聯邦此次強勢立法引導特定科技，即纖維素生質燃料之發展，所遭遇之問題與經驗，相當值得後續研究檢討此種市場創造類法規之設計與推動方式。

而由歐盟發展經驗來觀察，歐盟發展再生能源主要歷經 2001/77/EC、2003/30/EC、2009/28/EC 三大指令，歐盟再生能源發展的規範從再生能源發電以及生質燃料各自透過法規規範之，演變到如今 2009/28/EC 規範了整體再生能源在整體能源使用的 20%、運輸用再生能源之使用占整體能源 10%整合後的政策方向，也更強調了生質能源使用上的永續性。歐盟亦積極建立民間第三方永續認證機制，除了使歐盟生質燃料業者免於繁雜的行政程序外，更是擴大歐盟綠能產業鏈規模重要手段。歐盟最新修正方向，更是指向生質燃料有關糧食安全以及進一步的「非直接土地利用變更」議題，當然此舉也承受了學界、產業界不少壓力。

回顧歐盟與美國發展強制使用生質燃料的立法過程，雖然各自承受不小的挑戰與爭議，但從新能源政策立法之角度觀察，其共同特徵皆是以鞏固自生能源安全為出發，即逐步降低進口化石燃料，並兼顧農業、本土產業與市場之發展，而另一方面，兩個國家或地區在面對生質燃料環境負面論之挑戰下，亦同時以更進一步之立法

方式，即規範生質燃料之環境永續標準，正面面對而轉向更環保、更永續的生質燃料政策。此外，第一代與第二代生質燃料之銜接與產業發展，亦是接下來於環境和經濟面之重要議題，是否僅僅透過政府補貼或投資環境之安排即得順遂，或者帶入法制體系中妥適規劃，將是值得關注及持續追蹤部分。

然而反觀臺灣，雖於現行法規面，現階段我國對生質柴油由原本強制 B2 演變至中止，⁶³ 酒精汽油卻尚未有任何摻配目標，也未見再生能源發展條例中設定生質燃料之任何推廣之法規或相關子法存在。

我國生質燃料之發展政策與立法配套主要問題在於破碎並未整合，在發展出其下，並沒有如歐盟與美國聯邦政府一樣，有整合性的發展政策與立法，我國對於生質燃料之推動，並沒有在能源安全、本土產業環境、農業或是環境保護上有任何明確的整合性政策出現，更無針對生質燃料之永續標準有任何之目標。

本文中說明了生質燃料具有相當多的優勢，除了其碳中立性能配合我國近年節能減碳政策外，在我國近年運輸用能源消費量係逐年增加下，推廣能快速切入運輸用能源體系之生質燃料，更能充分利用具有高度潛力發展生質能源之相關農業產業優勢，俾便解決我國農業產業因加入 WTO 後之衝擊情況。

惟值得注意者，生質燃料並非替代傳統化石燃料之萬靈丹，其所影響之層面廣大，除能源供需與安全面外，尚牽涉到農業、土地

⁶³ 參見經能字第 09904603550 號公告。依此公告，依石油管理法第 38 條之 1 第 2 項，石油煉製業及輸入業銷售國內之車用柴油，應摻配 2% 以上之酯類，該酯類，依同公告之規定，指以動植物油或廢食用油酯所產生。惟經中華民國 103 年 5 月 5 日經能字第 10304602210 號公告修正後，酯類 2% 之規範業已刪除，我國現今供應柴油之業者已不需摻配固定比例之生質柴油。

利用、產業發展以及環保等議題，未來我國在整體生質燃料若有一整體性規劃後，下一步則應該適切地規劃合於國情之整合政策，於能源、環境與經濟等層面皆顧及並形塑一個長久且永續的法規體制，將是我國未來發展相關規範應考量之重點，而美國及歐盟之發展經驗與趨勢，正是值得我國參考並持續關注。

參考文獻

- 王啓明 (2010)。《歐洲政經整合的三重奏》。臺北：秀威資訊科技。
(Wang, C. M. [2010]. *Political and economic integration in Europe*. Taipei: Showwe Information.)
- 中華民國工業總會貿易發展處 (n.d.)。〈歐盟執委會公布各會員國再生能源執行進展報告之資料〉。取自 http://www.cnfi.org.tw/wto/all-module21.php?id=19&module_class=1&&t_type=o (Communities on Trade Development of the CNFI. [n.d.]. *European Commission shows the renewable energy report.*)
- 吳建輝 (2013)。〈歐盟做為全球環境行為者：以其在氣候變化綱要公約之參與為例〉，《歐美研究》，43, 1: 27-87。(Wu, C. H. [2013]. The EU as a global environment actor—A case study of its participation in the UNFCCC. *EurAmerica*, 43, 1: 27-87.)
- 李浩銓、林素琴 (2012)。〈導入建築能源證書可行性分析〉，《冷凍空調與能源科技雜誌》，76: 38-49。(Li, H. C., & Lin, S. C. [2012]. Feasibility analysis of import building performance certificate. *Journal of Energy & HVAC Engineering*, 76: 38-49.)
- 林師模、馮君強 (2010)。〈臺灣能源安全評估〉，《農業經濟叢刊》，15, 2: 99-131。(Lin, S. M., & Feng, J. C. [2010]. Energy security assessment of Taiwan. *Taiwanese Agricultural Economic Review*, 15, 2: 99-131.)
- 高銘志、蔡岳勳、翁敏航、宋書帆、陳建璋 (2013)。《再生能源政策與法律概論》。臺北：元照。(Gao, M.-Z., Tsai, Y.-H., Wong, M.-H., Sung, S.-F., & Chen, C.-C., [2013]. *Renewable energy policy and law*. Taipei: Angel.)
- 寇建平、田宜水、張玉華 (2007)。〈美國生物質能的發展狀況及對我國的啟示〉，《可再生能源》，25, 6: 112-115。(Kou, J. P., Tien, Y. S., & Chang, Y. H. [2007]. The status of biomass energy in the United States and its enlightenment. *Renewable Energy Resources*, 25, 6: 112-115.)
- 張嘉玲 (2012)。〈臺南仁德生質酒精示範計畫介紹〉，《臺灣經濟研究月刊》，35, 12: 52-57。(Chang, C. L. [2012]. Introduction on bio-ethanol demonstration project in Rende Tainan. *Taiwan*

- Economic Research Monthly*, 35, 12: 52-57.)
- 張嘉斌 (2010)。〈歐盟能源供應安全〉，《臺德學刊》，18: 58-78。
(Chang, C. P. [2010]. Die Energieversorgungssicherheit der Europäischen Union. *Deutsch-Taiwanische Hefte*, 18: 58-78.)
- 陳麗娟(1996)。《歐洲共同體法導論》。臺北：五南。(Chen, L. J. [1996]. *The introduction of European Community Law*. Taipei: Wunan.)
- 黃偉峰 (編) (2007)。《歐洲聯盟的組織與運作》。臺北：五南。(Huang, W. F. [Ed.]. [2007]. *The organization and operation of EU*. Taipei: Wunan.)
- 經濟部能源局 (2013)。《能源統計手冊》。臺北：經濟部能源局。(Bureau of Energy, Ministry of Economic Affairs. [2013]. *Energy statistics handbook 2013* [2nd ed.]. Taipei: Bureau of Energy, Ministry of Economic Affairs.)
- 經濟部能源局 (2014)。〈經濟部積極推動環保減碳審慎研議生質柴油政策〉。取自 http://web3.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/news/News.aspx?kind=1&menu_id=41&news_id=3563 (Bureau of Energy, Ministry of Economic Affairs. [2014]. *The MOEA review the Taiwan biodiesel policy*.)
- 經濟部能源局 (n.d.)。〈發展永續的再生能源〉。取自 http://web3.moeaboe.gov.tw/ECW_WEBPAGE/webpage/book1/page3.htm (Bureau of Energy, Ministry of Economic Affairs. [n.d.]. *The sustainable renewable energy development*.)
- 熊昔湘 (2013 年 5 月)。〈解決生質燃料的永續性問題：荷蘭邁向「以生物質為基礎的經濟」之政策過程分析〉，「第 3 屆全國研究生歐盟研究論文發表會」論文。臺北：臺灣大學歐盟研究中心、臺灣歐洲聯盟中心。(Hsiung, C. [2013, May]. *The sustainability issues with the biofuel policy—Focus on the “Biobased Economy” policy approach in the Netherlands*. Paper presented at 2013 National Student Workshop on European Studies, Taipei, Taiwan.)
- 蔡岳勳 (2009)。〈跛腳的能源法案—評析再生能源發展條例〉，《月旦法學雜誌》，174: 69-87。(Tsai, Y.-H. [2009]. The “crippled” Energy Act—Critical review on the Renewable Energy Development Act. *The Taiwan Law Review*, 174: 69-87.)

- 蔡岳勳 (2011)。《當代國際新能源政策與法制發展》。新北市：華藝。
(Tsai, Y.-H. [2011]. *Contemporary international new energy policy and the development of the legal system*. New Taipei City: Airiti.)
- 蔡岳勳、但漢蓓、徐傑輝 (2009 年 11 月)。〈永續發展或係劫貧濟富——論歐巴馬時代之新生質能源強制政策之發展——以 2009 年新生質燃料強制使用規範為中心〉，「第 13 屆全國科技法律研討會」論文。新竹：國立交通大學科技法律研究所。(Tsai, Y.-H., Dan, V., & Shu, C.-W. [2009, November]. *Sustainable development or robbery from the poor—The development of mandate biofuel use policy and legislation under President Obama's administration*. Paper presented at the 2009 Taiwan Technology Law Conference, Hsinchiu, Taiwan.)
- 鄭曄琦 (2011)。《俄羅斯與歐盟能源合作與矛盾 (2000-2010)》。新北市：淡江大學俄羅斯研究所碩士論文。(Cheng, Y. C. [2011]. *Energy cooperation and contradictions between the Russian Federation and the European Union [2000-2010]*. Unpublished master's thesis, Graduate Institute of Slavic Studies, Tamkang University, New Taipei City.)
- 謝志強 (2011)。〈2010 年全球生質柴油產業回顧與展望〉，《新能源智庫》，2011, 3: 6-7。(Hsieh, C. C. [2011]. Review the Biodiesel Industrial in 2010. *IEK New Energy Tank*, 2011, 3: 6-7.)
- 鍾志明 (2005)。〈歐洲聯盟擴大後之統合策略〉，《歐洲國際評論》，1: 103-123。(Chung, C. M. [2005]. Strategies of the European integration after the EU enlargement. *European Journal of International Review*, 1: 103-123.)
- American Petroleum Institute. (2011). *The U.S. environmental protection agency's proposed rule on regulation of fuel and fuel additives: 2012 renewable fuel standards*. Retrieved from <http://www.api.org/~media/Files/Policy/Fuels-and-Renewables/API-Comments-2012-RFS.pdf>
- API files lawsuit over cellulosic biofuel requirements. (2012). *Energy Global*. Retrieved from <http://www.energyglobal.com/news/processing/articles/API%20files%20lawsuit%20over%20cellulosic>

- %20biofuel%20requirements%20%20.aspx
- Awudu, I., & Zhang, J. (2012). Uncertainties and sustainability concepts in biofuel supply chain management: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16, 2: 1359-1368.
- Barnett, M. (2010). Biofuels and greenhouse gas emissions: Green or red?. *Environmental, Science & Technology*, 44, 14: 5330-5331.
- BP. (2013). *BP Statistical Review of World Energy June 2013*. Retrieved from http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/statistical-review/statistical_review_of_world_energy_2013.pdf
- Carroll, C. (2012). *API files lawsuit against EPA for mandating the use of nonexistent biofuels*. Retrieved from <http://www.api.org/News-and-Media/News/NewsItems/2012/Jul-2012/API-files-lawsuit-against-EPA-for-mandating-use-nonexistent-biofuels.aspx>
- Clark, P. (2014). New EU climate targets “weaken renewable energy goals.” *Financial Times*. Retrieved from <http://www.ft.com/>
- Commission of the European Communities. (1997). *Energy for the future: Renewable sources of energy—White Paper for a Community strategy and action plan*. Retrieved from http://europa.eu/documents/comm/white_papers/pdf/com97_599_en.pdf
- Commission of the European Communities. (2006a). *Green paper—A European strategy for sustainable, competitive and secure energy*. Retrieved from http://europa.eu/documents/comm/green_papers/pdf/com2006_105_en.pdf
- Commission of the European Communities. (2006b). *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament—Renewable Energy Road Map—Renewable Energies in the 21st century: Building a more sustainable future*. Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0848:FIN:EN:PDF>
- Commission of the European Communities. (2006c). *Commission Staff Working Document Accompanying Document to the Communication from the Commission to the Council and the European Parliament—Renewable Energy Road Map—Renewable energies in the 21st century: Building a more sustainable future*

- impact assessment*. Retrieved from http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/05_renewable_energy_roadmap_full_impact_assessment_en.pdf
- Commission of the European Communities. (2007). *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament—Biofuels Progress Report—Report on the progress made in the use of biofuels and other renewable fuels in the member states of the European Union*. Retrieved from http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/07_biofuels_progress_report_en.pdf
- Commission of the European Communities. (2009). *The renewable energy progress report: Commission report in accordance with article 3 of directive 2001/77/EC, article 4 (2) of directive 2003/30/EC and on the implementation of the EU biomass action plan*. Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0192:FIN:EN:PDF>
- Correljé, A., & Linde, C. (2006). Energy supply security and geopolitics: A European perspective. *Energy Policy*, 34, 5: 532-543.
- Council of the European Union. (2007). *Presidency conclusions—Brussels European Council 8/9 March 2007*. Retrieved from <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=EN&f=ST%20224%202007%20REV%201>
- de Gorter, H., & Just, D. R. (2010). The social costs and benefits of biofuels: The intersection of environmental, energy and agricultural policy. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 32, 1: 4-32.
- Environmental Defense Fund. (2011). *New advanced biofuels initiative “welcome,” but would have greater impact if U.S. supported EU aviation law*. Retrieved from <http://www.edf.org/news/new-advanced-biofuels-initiative-%E2%80%9Cwelcome%E2%80%9D-would-have-greater-impact-if-us-supported-eu-aviatio>
- EurActiv. (2012). *Biodiesels pollute more than crude oil, leaked data show*. Retrieved from <http://www.euractiv.com/climate-environment/biodiesels-pollute-crude-oil-leaked-eu-data-news-510437>
- European Commission. (2013). *EU energy in figures: Statistical pocketbook 2012*. Retrieved from <http://ec.europa.eu/energy/>

- publications/doc/2012_energy_transport_figures.pdf
- Gerasimchuk, I., Bridle, R., Beaton, C., & Charles, C. (2012). State of play on biofuel subsidies: Are policies ready to shift?. *Global Subsidies Initiative*. Retrieved from http://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/bf_stateplay_2012.pdf
- Herdegen, M. (2004)。《歐洲法》(張恩民譯)。臺北：韋伯文化。(Herdegen, M. [2004]. *Europarecht* [E. M. Chang, Trans.]. Taipei: Weber.)
- Huang, J., Yang, J., Msangi, S., Rozelle, S., & Weersink, A. (2012). Biofuels and the poor: Global impact pathways of biofuels on agricultural markets. *Food Policy*, 37, 4: 439-451.
- Kotrba, R. (2009). EPA rolls out RINs Moderated Tracking System for RFS2 enforcement. *Biodiesel Magazine*. Retrieved from http://www.biodieselmagazine.com/article.jsp?article_id=3394
- Lane, J. (2012). US Senate group starts up “seed to wheel” review of US renewable fuel standard. *Biofuels Digest*. Retrieved from <http://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2012/05/30/us-senate-group-starts-up-seed-to-wheel-review-of-us-renewable-fuel-standard>
- Mabus, R. (2012). *Advancing national security through energy security*. Retrieved from <http://www.whitehouse.gov/blog/2012/07/27/advancing-national-security-through-energy-security>
- McCarl, B., & Boadu, F. (2009). Bioenergy and U.S. renewable fuels standards: Law, economic, policy/climate change and implementation concerns. *Drake Journal of Agricultural Law*, 13, 43: 43-74.
- Ministry of Foreign Affairs of Denmark. (2012). *Programme of the Danish Presidency of the Council of the European Union 2012*. Retrieved from http://eu2012.dk/en/NewsList/Januar/uge-1-og-2/~media/Files/Trykt%20materiale/Presidency%20programme/EU%20Presidency_Programme_UK_Final%20Web_22_12.pdf
- Nichols, W. (2014). EU climate package: Commission urged to retain green fuel targets. *Business Green*. Retrieved from <http://www.businessgreen.com/bg/analysis/2324537/eu-climate-package-commission-urged-to-retain-green-fuel-targets>

- Renewable Fuels Association. (2012a). Biofuel groups file an intervenors' brief in API lawsuit over RFS. *Biodiesel Magazine*. Retrieved from <http://www.biodieselmagazine.com/articles/8668/biofuel-groups-file-an-intervenors-brief-in-api-lawsuit-over-rfs>
- Renewable Fuels Association. (2012b). Biofuel groups support RFS, EPA in federal lawsuit. *Ethanol Producer Magazine*. Retrieved from <http://www.ethanolproducer.com/articles/8696/biofuel-groups-support-rfs-epa-in-federal-lawsuit>
- Risso, S., & Harkki, S. (2013). *Fixing EU biofuels policy*. Retrieved from <http://www.greenpeace.org/eu-unit/en/blog/fixing-eu-biofuels-policy/blog/46521/>
- Schneider Electric. (2012). *Court Allows Biofuels Groups to Intervene in RFS Lawsuit*. Retrieved from http://oilspot2.dtnenergy.com/e_article002424010.cfm?x=b11,0,w
- Timilsina, G., & Shrestha, A. (2011). How much hope should we have for biofuels?. *Energy*, 36, 4: 2055-2069.
- United Nations. (1992). United Nations framework convention on climate change. Retrieved from <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- United States Environment Protection Agency. (2010a). *EPA finalizes regulations for the national renewable fuel standard program for 2010 and beyond*. Retrieved from <http://www.epa.gov/otaq/renewablefuels/420f10007.pdf>
- United States Environment Protection Agency. (2010b). *EPA lifecycle analysis of greenhouse gas emissions from renewable fuels*. Retrieved from <http://www.epa.gov/otaq/renewablefuels/420f10006.pdf>
- United States Environment Protection Agency. (2011). *EPA issues notice of data availability concerning renewable fuels produced from palm oil under the RFS program*. Retrieved from <http://www.epa.gov/otaq/fuels/renewablefuels/documents/420f11046.pdf>
- United States Environment Protection Agency. (2012). *EPA issues notice of data availability concerning renewable fuels produced from grain sorghum under the RFS program*. Retrieved from <http://www.epa.gov/otaq/fuels/renewablefuels/documents/420f12029.pdf>

- United States Environment Protection Agency. (2013). *EPA proposes 2014 renewable fuel standards*. Retrieved from <http://www.epa.gov/otaq/fuels/renewablefuels/documents/420f13048.pdf>
- United States Environment Protection Agency. (2014). *Response to petitions for reconsideration of the 2013 cellulosic biofuel standard*. Retrieved from <http://www.epa.gov/otaq/fuels/renewablefuels/regulations.htm>
- United States Environment Protection Agency. (n.d.a). *EPA Moderated Transaction System (EMTS)*. Retrieved from <http://www.epa.gov/otaq/fuels/renewablefuels/emtsdocs/epa-mod-trans-system-pres.pdf>
- United States Environment Protection Agency. (n.d.b). *Renewable fuels: EPA moderated transaction system (EMTS) meetings and presentations*. Retrieved from <http://www.epa.gov/otaq/fuels/renewablefuels/emtshtml/emtsmeetings.htm>
- United States Environment Protection Agency. (n.d.c). *2011 RFS2 data*. Retrieved from <http://www.epa.gov/otaq/fuels/rfsdata/2011emts.htm>
- U.S. Energy Information Administration. (n.d.). *International Energy Statistics*. Retrieved from <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=79&pid=79&aid=1&cid=regions&syid=2005&eyid=2011&unit=TBDP>
- U.S. Environmental Protection Agency. (2014). Renewable Fuel Standard Renewable Identification Number Quality Assurance Program. *Regulations.gov*. Retrieved from <http://www.regulations.gov/#!documentDetail;D=EPA-HQ-OAR-2012-0621-0114>
- Wetterlund, E., Leduc, S., Dotzauer, E., & Kindermann, G. (2012). Optimal localisation of biofuel production on a European scale. *Energy*, 41, 1: 462-472.
- White House. (2009). *President Obama announces steps to support sustainable energy options, departments of agriculture and energy, environmental protection agency to lead effort*. Retrieved from http://www.whitehouse.gov/the_press_office/President-Obama-Announces-Steps-to-Support-Sustainable-Energy-Options

Sustainable Development Criteria of Biofuel Legislation in the European Union and the United States

Yueh-Hsun Tsai

National Yunlin University of Science and Technology
Graduate School of Science and Technology Law
No. 123, Section 3, Daxue Rd., Douliu City, Yunlin 64002, Taiwan
E-mail: dennis@yuntech.edu.tw

Shih-Wei Chen

Food and Drug Administration, Ministry of Health and Welfare
No.161-2, Kunyang St., Taipei 11561, Taiwan
E-mail: swchen@fda.gov.tw

Abstract

As the world's two largest economies, the European Union (E.U.) and the United States (U.S.) are dependent on traditional fossil fuels for transportation, and consume more traditional fossil fuels than any other countries, or regions. Hence, for these two regions, dealing with shortages of traditional fossil fuels and battling global climate change are critically important. In recent years, bio-fuel, a much debated and controversial alternative energy source, has been proposed as a solution or a strategic policy tool, in answer to the aforementioned concerns in the transportation sectors of many other countries. The U.S. and the E.U. have developed comprehensive regulations to promote the usage of bio-fuels, such as mandates or direct/indirect subsidies, etc. This article aims to review the history and development of biofuel policies and legislation in U.S. and E.U., such as the "Renewable Energy Directive" and "Renewable Fuel Standard II", and focuses on the sustainable development criteria of biofuel legislation in these regions.

Key Words: renewable energy, biofuel, renewable fuel standard, sustainable development criteria