

窮人的糧食，富人的燃油？生質燃料強制使用立法與政策之省思 ——對美國2007年能源自主與安全法之初步觀察*

蔡 岳 勳**

要 目

壹、前 言	參、美國能源法之新發展——二〇〇七年能源自主與安全法
貳、發展生質燃料之爭議	一、美國新能源法規範之成形與二〇〇七年能源自主與安全法綜觀
一、生質燃料是現今最具實用性之可再生能源	(一)美國二〇〇七年能源自主與安全法之背景
二、生質燃料之益處	(二)美國二〇〇七年能源自主及安全法規範架構簡介
三、發展生質能源之爭議與迷思	二、降低美國對於進口原油之依賴——更大規模可再生燃
(一)生質燃料之生產耗費更多傳統能源	
(二)生質燃料之發展將使食物價格上升，甚至造成飢荒	

* 作者感謝兩位匿名審稿委員之寶貴意見，獲益良多。本文部分研究成果由國科會97-2410-H-224-007專題研究計畫補助。本文初稿原發表於國立中興大學主辦之中德學術交流協會2008學術年會，評論人陳春生大法官及與會學者亦提供諸多寶貴意見，在此一併致謝。惟一切文責仍由作者自負。

** 雲林科技大學科技法律研究所助理教授，美國杜蘭大學法律學博士，曾任美國加州暨紐約州律師。

投稿日期：九十七年七月十六日；接受刊登日期：九十七年十月二十一日

- 料強制使用標準（RFS）之提出
- (一) EPA Act 二〇〇五下之RFS基礎架構
- (二) EISA 大規模擴張RFS強制量
- 三、先進生質燃料與生命週期溫室氣體排放基準量
- (一) 先進生質燃料（advanced biofuel）法定強制要求
- (二) 「生命週期溫室氣體排放基準量」（baseline lifecycle greenhouse gas emissions）法定強制要求
- 肆、EISA 下新可再生燃料強制使用標準立法之初步觀察——代結論
- 一、強制使用先進生質燃料立法——生質燃料爭議的答案？
- 二、美國主管機關如何訂立生命週期溫室氣體排放基準量相關規定相當值得追蹤
- 三、大規模擴張生質燃料強制使用立法及我國能源政策發展之省思

摘要

石油之蘊藏量日益枯竭，傳統石化能源穩定供應之風險亦已逐漸升高，再加上面對後京都議定書（Post Kyoto Protocol）時代，全球溫室氣體減量之責任，能源的利用效率、降低對石化原料之依賴與確保能源供應之安全與自主已是各個工業大國與開發中國家最關切的議題。而生質燃料的發展不但成為許多國家新能源政策之重要策略，也造就了生質燃料產業成為未來炙手可熱的明星產業。然而，在各國積極投入生質燃料之發展亦引發許多激辯與迷思，尤其在近年來國際糧食價格的飆漲，亦激起國際輿論對於發展生質燃料議題之激烈討論。

本文將由發展生質燃料之爭辯與迷思出發，並以美國聯邦政府於二〇〇七年十二月所通過的「二〇〇七能源自主與安全法」（The Energy Independence and Security Act of 2007）為主，介紹美國近來能源政策之轉變及其對於生質燃料強制立法之新發展，並特別就該法所提出的先進生質燃料（advanced biofuel）強制使用規範，並引進「生命週期溫室氣體排放基準量」（baseline lifecycle greenhouse gas emissions, Baseline EGH）之概念來具體計算生質燃料所帶來的溫室氣體總量等相對進步之能源法概念作一介紹與評析，並檢討大規模擴張生質燃料強制使用立法之衝擊以提供台灣在發展新能源法規與推動生質燃料方面之參考。

關鍵詞：能源法、可再生能源、生質燃料、二〇〇七能源自主與安全法、先進生質燃料、生命週期溫室氣體排放基準量

Angle

壹、前言

石油之蘊藏量日益枯竭，傳統石化能源穩定供應之風險亦已逐漸升高，再加上面對後京都議定書（Post Kyoto Protocol）時代¹，全球溫室氣體減量之責任，能源的利用效率、降低對石化原料之依賴與確保能源供應之安全與自主已是各個工業大國與開發中國家最關切的議題，如何減低溫室氣體的排放量與新能源的「開源節流」亦成爲國家永續發展的前提。也因此，各國已開始積極省思能源政策之未來。

生質燃料（biofuel）是現階段最成熟也最具實用性的可再生能源（renewable energy），生質燃料可直接替代石油用於傳統能源供應系

¹ 聯合國於1992年時通過「聯合國氣候變化綱要公約（United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC）」，但在簽訂「氣候變化綱要公約」後，全球溫室氣體濃度仍在不斷上升，原公約減量目標普遍認爲並未被會員國認真執行，於是各國逐漸形成制定具有法律力的議定書的共識。於是，在前述之框架下於1997年12月時在日本京都通過具有約束效力的京都議定書（Kyoto Protocol），公約規範特定國家，應以個別或共同的方式控制人為排放之溫室氣體數量以期減少溫室效應對全球環境所造成的影響。見台灣因應氣候變化綱要公約資訊網，<http://www.tri.org.tw/unfccc/Unfccc/UNFCCC02.htm>，造訪日期：2008年4月10日。

針對在「京都議定書」所訂的第一個承諾期的排放減量標準，各國歷經折衝，仍有所爭執，而未能達成一致的意見。攸關「聯合國氣候變遷綱要公約」與「京都議定書」執行成效的第一承諾期間將在2008年開始，且將於2012年屆至，因此「氣候變遷綱要公約」締約國於2007年12月於印尼峇里島召開締約國會議，針對各國如何達成「京都議定書」減量標準等相關議題進行討論，更重要的是將議定書所訂第一承諾期間屆至後——即2013年——的後續執行規劃。此次會議主要針對「後京都」的減量承諾予規範，進行討論與協商。會中則提出「峇里路徑圖」（Bali Roadmap），並據此制定「峇里行動計畫（Bali Action Plan）」，以便作為後續協商與執行的依據。依照峇里路徑圖，在應減少溫室氣體排放的37個包含已開發與開發中國家全部參加為前提條件下，將在2009年丹麥會議之前完成在2013年接續京都議定書的新協議。

See UNFCCC, Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention, FCCC/CP/2007/L.7/Rev.1 14 December 2007 (available at http://unfccc.int/files/meetings/cop_13/application/pdf/cp_bali_act_p.pdf)，造訪日期：2008年4月25日。同時請參見，中華民國外交部，我外交應如何因應後京都議定書及其機制，2008年2月，<http://www.mofa.gov.tw/webapp/public/Data/2008033101.pdf>，造訪日期：2008年5月5日。

統或使用於交通工具，除可降低進口石油依存外，生質燃料產業之發展將大幅提升農業部門之收益並促進荒野地區或是休耕地之再開發²，亦影響許多國家政府之政策偏好，選擇生質燃料作為替代能源之優先選擇。因此生質燃料的發展不但成為許多國家新能源政策之重要策略，也造就了生質燃料產業成為未來炙手可熱的明星產業。

然而，各國積極投入生質燃料之發展亦引發許多激辯與迷思，尤其在二〇〇七年後，糧食價格的飆漲，亦激起學界、國際輿論對於發展生質燃料議題之激烈討論。持反對立場者認為，全球糧食作物價格劇烈高漲，部分原因之一，正是因為美國、巴西、歐盟等國相繼立法以強制手段以及補貼政策推廣生質燃料應用，而其大規模地補貼相關產業與農民，再加上生質燃料作物之價格高漲，勢必造成更大規模的耕地轉作生質燃料作物，因此進一步扭曲全球之糧食供需。二〇〇八年四月所舉辦的世界銀行春季年會便將糧食問題列為其重點討論議題之一，會中大部分的國家皆擔憂替代能源崛起可能威脅世界糧食的供給，並使開發中國家的動盪加劇，世界銀行總裁佐立克（Zoellick）在會中表示：「糧食價格的急遽高漲危機可能意謂著將會有『消失的七年』時間去對抗世界性的貧窮問題……而當許多人擔憂如何加滿他們的油箱時，世界上有更多人掙扎著要填飽他們的肚子……」³而聯合

² 以美國為例，根據美國環保署針對2005年能源政策法下強制生質燃料使用之法規衝擊研究，美國農業淨收入（net US farm income）將因該法之實施增加26億至54億美元。See Renewable Fuel Program; Final Rule, 40 Fed. Reg. 23900, 23986 (May 1, 2007). 關於美國2005年能源政策法與其生質燃料強制使用之介紹與分析，參見蔡岳勳，能源自主與永續發展——對美國推動生質燃料之整體政策與法規的初步觀察，以二〇〇五年能源政策法為中心，月旦民商法雜誌，第18期，2007年，頁123-139。

³ “The crisis of surging food prices could mean ‘seven lost years’ in the fight against worldwide poverty...” “[W]hile many are worrying about filling their gas tanks, many others around the world are struggling to fill their stomachs, and it is getting more and more difficult every day...”
See World Bank News, “Food Price Surge Could Mean ‘7 Lost Years’ in Poverty Fight, Zoellick Says”, April 11, 2008, available at <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/NEWS/0,,contentMDK:21726628~pagePK:34370~piPK:34>

國糧食權利問題專家齊格勒 (Jean Ziegler)，更多次公開指稱各國積極推廣生質燃料的發展，是一種違反人道的罪行 (crime against humanity)⁴！

雖然生質燃料的發展衍生出許多爭辯與迷思，但在環保與能源自主之利益權衡下，許多國家依然選擇支持生質燃料產業的發展並積極與各式獎勵與立法方式強制推動生質燃料的使用。如歐盟在二〇〇三年即通過指令要求會員國二〇〇五年在汽柴油中生質燃料比率需達2%以上，持續增加到二〇一〇年達到5.75%⁵，英國從二〇〇八年四月十五日起實施再生運輸能源義務 (The Renewable Transport Fuel Obligations Order 2007)⁶，該法強制要求在二〇一五年以前該國需達到生質燃料占運輸燃料5%。而美國更在二〇〇七年通過能源自主與安全法 (The Energy Independence and Security Act of 2007, EISA)，修改過去二〇〇五年能源政策法 (The Energy Policy Act of 2005, EPAct 2005) 之規定，強制更大規模的生質燃料使用。

本文將由發展生質燃料之爭辯與迷思出發，並以美國聯邦政府於二〇〇七年十二月所通過的「二〇〇七能源自主與安全法」 (The Energy Independence and Security Act of 2007)⁷為主，介紹美國近來

424~theSitePK:4607,00.html (last visited: 2008.04.25).

⁴ See “UN: Biofuel Production ‘Criminal Path’ to Global Food Crisis”, April 28, 2008 Environment News Service, available at <http://www.ens-newswire.com/ens/apr2008/2008-04-28-03.asp> (last visited: 2008.05.01). See also BBC News, Grant Ferrett, Biofuels ‘crime against humanity’, 27 October 2007, available at <http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/7065061.stm> (last visited: 2008.04.25).

⁵ Council Directive 2003/30, 2003 O.J. (L 123) (EC); Council Directive 2003/96, 2003 O.J. (L 283) (EC).

⁶ See The Renewable Transport Fuel Obligations Order 2007, available at http://www.opsi.gov.uk/si/si2007/uksi_20073072_en_1 (last visited: 2008.04.25). See also Cahal Milmo, Biofuel: the burning question, The Independent, April 15 2008, available at <http://www.independent.co.uk/environment/climate-change/biofuel-the-burning-question-808959.html> (last visited: 2008.04.25).

⁷ Pub. L. No. 110-140 (2007), the full text of the act is available at <http://thomas.loc.gov/cgi-bin/bdquery/z?d110:HR00006:@@@L&summ2=m&#amendments> (last visited: 2008.04.25).

能源政策之轉變及其對於生質燃料強制立法之新發展，並特別就該法所提出的先進生質燃料（advanced biofuel）規範，⁸並引進「生命週期溫室氣體排放量基準量」（baseline lifecycle greenhouse gas emissions, Baseline EGH）⁹之概念來具體計算生質燃料所生之溫室氣體排放總量等相對進步之能源法概念作一介紹並評析。

面臨種種石化能源漸趨枯竭與供應穩定性的警訊，並因應後京都議定書時代之來臨，在台灣高度依賴進口能源的現狀下，如何提升能源利用效率、降低污染，提高新興替代能源使用比例，降低進口能源依賴，將是台灣未來永續發展之關鍵，而美國的發展經驗亦值得作為台灣在發展新能源法規之參考。

貳、發展生質燃料之爭議

一、生質燃料是現今最具實用性之可再生能源

可再生能源（Renewable Energy）係指可以在自然界中不斷地循環且潔淨的能源¹⁰，如風力與太陽能等能源，有取之不盡用之不竭之特性。雖然學者間對於可再生能源並沒有一個統一的定義，但根據美國能源法之定義，可再生能源大體包含下列幾種能源：生質能（biomass）、地熱（geothermal）、氫能（hydrogen）、水力（hydropower）、海洋潮汐（ocean waves）、太陽能（solar）、家畜甲烷（livestock methane）、風能（wind）等¹¹。而生質能基本上是太陽能與化學能儲存在生物體內的一種能量形式，其廣泛的存在於地球

⁸ The Energy Independence and Security Act of 2007, Pub. L. No. 110-140 (2007) (hereinafter as “EISA”), § 201(1)(B).

⁹ EISA § 201(1)(C).

¹⁰ See U.S. Environmental Protection Agency, Clean Energy Glossary, available at <http://www.epa.gov/cleanenergy/glossary.htm#R> (last visited: 2006.07.20).

¹¹ 7 U.S.C.A. § 918c (2005), See also U.S. Department of Energy, Energy Efficient and Renewable Energy, available at <http://www.eere.energy.gov/index.html> (last visited: 2006.07.20).

的每一個角落，亦是最具實用性及開發潛力的再生能源，生物所產生的有機物質，如農業作物、畜牧業廢棄物等，可以經由焚化、氣化、發酵及裂解等技術轉換成燃料用油、燃氣與電力等能源併用在傳統能源供應的架構中¹²，例如從生質能轉化出之燃料用油，即生質燃料（bio-fuel），可以與傳統石化燃料混合使用。

生質燃料技術並不是新興科技，事實上，生質燃料作為運輸燃料之使用可遠溯至二十世紀初，柴油引擎的發明人魯道夫·迪瑟爾博士（Rudolph Diesel），在一九〇〇年的世界博覽會（World's Fair）公開展示他所發明的柴油引擎，就是使用花生油（peanut oil）作為燃料¹³。而美國生質燃料之運用亦從二十世紀初開始，福特汽車的創辦人亨利福特（Henry Ford）本身也是一位生質燃料的提倡者，也因此，在一九〇三年至一九二六年製造銷售福特T型車（Model T）的設計是以純酒精或是汽油作為其燃料之使用¹⁴。在二次大戰之前，標準石油公司（Standard Oil）在美國東岸曾銷售摻配25%酒精的汽油，而當時位於美國堪薩斯州的一座生質酒精工廠的年產量可達一千八百萬加崙，並且廣泛的配銷於美國中西部幾千個加油站¹⁵。雖然生質燃料的使用與汽車產業初期的發展息息相關，但是由於一九二〇年後原油開採與汽油煉製技術的進步，石油業者挾著低成本之優勢，大幅開拓燃料市場，致使生質燃料在美國及歐洲失去支持，直到一九七〇年代

¹² 台灣綜合研究院，國際生質柴油推展之初步探討（2007），<http://www.ncku.edu.tw/~cpss/>，造訪日期：2007年3月7日。

¹³ 迪瑟爾博士除了是柴油引擎的發明者外，也是生質燃料的提倡者，他曾經提到：「柴油引擎可以用植物油為燃料，任何國家採用這種方法，也會明顯地促進他們國內的農業發展。」他同時預言：「用植物油作為引擎燃料，在今天看似無足輕重，但有朝一日，這些油可能會變得與石油一樣重要。」See Wikipedia, "Rudolf Diesel", http://en.wikipedia.org/wiki/Rudolf_Diesel (last visited: 2007.07.10). See also Christine C. Benson, *Putting Your Money Where Your Mouth Is: The Varied Success of Biofuel Incentive Policies in the United States and the European Union*, 16 *TRANSNAT'L L. & CONTEMP. PROBS.* 633, 637 (2007).

¹⁴ See Benson, *supra* note 13, at 636.

¹⁵ *Id.*

石油危機促使大眾重新省思替代能源的重要性後，生質燃料才又逐漸受到重視¹⁶。

經過數十年的發展，生質燃料的生產與利用技術已近成熟，在今日，最廣泛運用的生質燃料為生質柴油（bio-diesel）以及生質酒精（bio-ethanol）。生質柴油主要是利用未加工、或已使用過之植物油，如大豆油、油菜籽油等所製成。由於生質柴油與傳統柴油的物理與化學性質相近，生質柴油可以直接、或是摻配於傳統柴油中供柴油引擎使用，而生質柴油與傳統柴油的利用摻配比例，通常可從1%，即1%生質柴油摻配99%傳統柴油（B1柴油），到100%生質柴油的B100純生質柴油¹⁷。

生質酒精則主要是由醣類及禾穀物之澱粉所製成，如玉米或是甘蔗。生質酒精之利用通常與傳統汽油以10%生質酒精與90%汽油的比例摻配為酒精汽油供汽油引擎使用，即E10酒精汽油¹⁸。通常一般汽油引擎車輛不需改裝即可使用E10酒精汽油，但只有更改過引擎系統的彈性燃料車輛（flexible-fuel cars）可以使用更高參配比例的酒精汽油，如E85，即85%生質酒精摻配15%汽油的酒精汽油¹⁹。

除此之外，由於生質燃料的製造技術的不斷的在進步，第二代的生質燃料技術利用液化生質能技術（biomass to liquid, BTL），將可使製造生質燃料的原料來源延伸到纖維素生質原料（lignocellulosic biomass feedstock），如木材、牧草以及其他非可食用的農作物殘渣。此二代的生質燃料技術之部分技術已研發完成，尚待商業化應用過程之完成²⁰。

¹⁶ *Id.*

¹⁷ See Don Looper & Aaron Ball, *Feel the Heat: Biofuels Are a Hot Investment, But Don't Get Burned*, 44 HOUSTON LAWYER 22, 23 (2007).

¹⁸ *Id.*

¹⁹ See Wikipedia, “Ethanol Fuel”, http://en.wikipedia.org/wiki/Ethanol_fuel#_note-0 (last visited: 2007.07.10).

²⁰ See Wikipedia, “Biofuel”, <http://en.wikipedia.org/wiki/Biofuel> (last visited: 2007.07.10).

生質燃料雖然是一種有機物合成的運輸燃料，但由於生質燃料可以在原本的汽油或柴油引擎上直接使用，所以是現今唯一可以直接替代石油之大量替代性能源。反觀其他可再生能源，如氫能源，雖然擁有相當大的利用潛力，然而，目前要使用氫作為能源來源仍離大量生產有一段距離，而且需要將車輛的主要引擎結構以及能源系統作完全的改變。因此，生質燃料可說是現今最具實用性的可再生能源來源。

二、生質燃料之益處

使用生質燃料將帶來許多層面的益處。首先，在能源方面，由於傳統石化燃料的孕藏量有限，且逐漸耗竭，發展生質燃料將能夠增加能源供給，降低本國對於進口能源之依賴，藉此亦可減緩國際油價波動對於本國經濟之衝擊，提升能源自主比例，並確保國家的能源供應安全²¹。

其次，在農業面方面，種植生產生質燃料所需的能源作物將可解決國際貿易自由化下所導致的本土農業問題，增加閒置耕地之利用，並增進農業資源配置之效率²²。而在經濟方面，生質燃料亦可促進農村經濟發展，增加農民受入與相關產業之發展，且由於減低進口石油的購買，亦可提升國家國際收支帳的平衡²³。

最後，生質燃料對於生態環境面的益處則是其最受大眾矚目的焦點。相較於傳統石化燃料的使用，生質燃料理論上具有「碳中立」（carbon neutral）之特性²⁴。此外亦有研究指出，相對於傳統石化燃

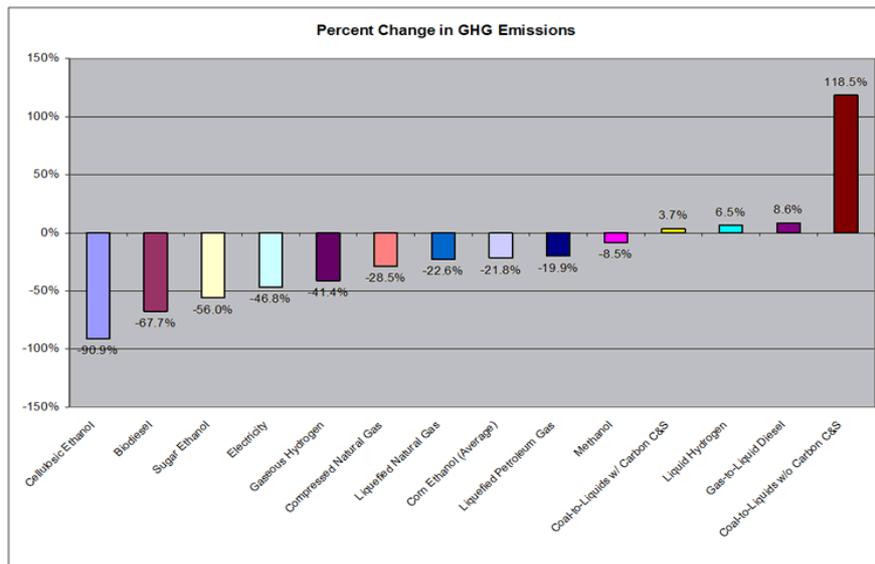
²¹ 台灣綜合研究院，前揭註12。See also Raci Oriona Spaulding, *Fuel from Vegetables? A Modern Approach to Global Climate Change*, 13 TRANSNAT'L L. & CONTEMP. PROBS. 277, 292 (1993).

²² See *id.* at 295.

²³ *Id.*

²⁴ 因為使用生質燃料運轉的引擎所產生的二氧化碳，理論上會等量經由光合作用（即植物利用二氧化碳與水來製造葡萄糖與氧氣的過程），回歸到植物身上，接著，植物又會生產可作為引擎燃料的能量，這就是所謂的永續性碳循環（carbon cycle）。See generally, Wikipedia, “Bio-fuel”, http://en.wikipedia.org/wiki/Biofuel#Carbon_emissions (last visited: 2007.07.10).

料，生質燃料之使用將減低60%溫室氣體的排放²⁵，使用生質燃料替代傳統石化燃料將可將低溫室氣體排放與環境污染（見圖一）。



圖一 美國環保署估計不同生質燃料相較於等量石化能源之溫室氣體排放之比例

圖片來源：美國環保署²⁶

三、發展生質能源之爭議與迷思

雖然生質燃料有許多的益處，但生質燃料之發展亦引發許多爭議。這些爭辯主要圍繞在生質燃料的能源產出效率與是否造成食物價

²⁵ *Id.* See also EPA, Greenhouse Gas Impacts of Expanded Renewable and Alternative Fuels Use, April 2007, available at <http://www.epa.gov/otaq/renewablefuels/420f07035.htm> (last visited: 2007.07.09). 但亦有研究與報導爭執生質燃料如加計算耕地之使用、肥料等耕作生產等各階段的溫室氣體排放量後，並無法有效降低溫室氣體排放量。See e.g. Michael Grunwald, *The Clean Energy Scam*, Time Magazine (Mar. 27, 2008).

²⁶ See EPA, *supra* note 25.

格上漲，以下擇要說明。

(一) 生質燃料之生產耗費更多傳統能源

反對生質燃料者主張，生質燃料的生產事實上將耗費更多的傳統石化燃料，而生質燃料本身所產出的能量，反而比投入生產的能量少，所以生質燃料產出效率為負。換句話說，如果生產生質燃料反而需要更多石化燃料之投入，生質燃料事實上對於環境是負面的，亦無法減低對石化能源依存，也因此，生質燃料所標榜的減低溫室氣體排放事實上是不正確的，在加計生產生質燃料中所投入的石化燃料後，生質燃料事實上造成更多的溫室氣體排放²⁷。但肯定生質燃料者則主張，舊技術的生質燃料或許能源產出率不佳，但隨著技術的進步，雖依能源作物特性不同而有不同的能量產出，但一般來說，事實上，現今生質燃料的能源產出效率為正值。以生質酒精為例，根據美國農業部的研究，其能源產出率為正1.1²⁸；而美國環保署對生質燃料以生產循環方式研究亦顯示生質燃料，相較於傳統石化燃料的確能減低溫室氣體的排放量²⁹。

(二) 生質燃料之發展將使食物價格上升，甚至造成飢荒

近年來全球糧食價格飛漲，根據世界銀行的研究報告，直至二〇〇八年二月止，國際小麥的價格在三十六個月內上漲181%，而全球糧

²⁷ See Benson, *supra* note 13, at 643. See also Grunwald, *supra* note 25.

²⁸ *Id.*

²⁹ See EPA, *supra* note 25. See also CRS Report for Congress RL33290, Fuel Ethanol: Background and Public Policy Issues, 15 (Mar. 27, 2008).

由於生質燃料之環境效益將依其生產方式而有所不同，故歐盟報告書建議建立生質燃料環保憑證作為立法強制使用之配套之一。See COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT, Brussels, 10.1.2007, COM (2006) 845 final, 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, available at http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/07_biofuels_progress_report_en.pdf (last visited: 2007.06.10).

食價格上漲83%³⁰。

而關於生質燃料最受關注與爭議的議題在於生產生質燃料與全球食物供應的關聯。反對生質燃料者主張，由於生產生質燃料將增加對於能源作物之需求，可能會造成能源作物如玉米等價格大漲，同時此亦創造了一定的經濟誘因，再加上政府大規模的補貼，勢必誘使傳統糧食作物的農民轉作能源作物，造成糧食供給減少，而在糧食減少供給下，糧食價格亦將高漲，亦將對全球飢荒的情勢雪上加霜³¹。

而肯定生質燃料者則反駁，事實上生質燃料的來源作物與糧食用作物並未大幅重疊，例如用來生產生質酒精的玉米事實上原本就不是供人類食用的玉米，相而是用來作為飼料之用，且生質酒精之製造事實上只利用玉米全部產量的少部分³²。另外，近年來全球原物料與糧食的價格不斷上升雖是事實，但亦有研究指出，原物料與糧食價格的上升主要肇因於原油價格走高之影響，與來自新興國家如中國大陸的強大需求所致，生質燃料的生產並非主因³³。而肯定論者亦主張，第二代生質燃料技術日漸成熟，在未來生質燃料之生產來源將可來自非可食用之纖維素及生物廢棄物中，對於糧食生產與環境生態之衝擊將大幅減低。

³⁰ World Bank, *Rising Food Prices: Policy Options and World Bank Response*, April 2008, available at http://siteresources.worldbank.org/NEWS/Resources/risingfood_prices_backgroundnote_apr08.pdf (last visited: 2005.10.08).

³¹ See Spaulding, *supra* note 21, at 302. See also Wikipedia, “Bio-fuel”, http://en.wikipedia.org/wiki/Biofuel#Carbon_emissions (last visited: 2008.05.10).

³² See Spaulding, *supra* note 21, at 302.

³³ See CRS Report for Congress RL 34265, *Selected Issues Related to an Expansion of the Renewable Fuel Standard (RFS)*, 13 (Mar. 31, 2008). See also LECC, LLC, *The Relative Impact of Corn and Energy Prices in the Grocery Aisle*, June 14, 2007, available at http://www.ethanol.org/pdf/contentmgmt/Impact_of_Corn_and_Energy_Prices_in_the_Grocery_Aisle_June_07-1.pdf (last visited: 2007.07.05).

參、美國能源法之新發展 ——二〇〇七年能源自主與安全法

一、美國新能源法規範之成形與二〇〇七年能源自主與安全法綜觀

(一)美國二〇〇七年能源自主與安全法之背景

「我們面臨一個嚴重的問題，美國已經對石油上癮，而這些石油通常來自世界上不穩定地區……」³⁴，美國總統布希在二〇〇六年的國情咨文演說中（state of union），對著參眾兩院及美國全國做出了這樣的公開承認³⁵。布希總統的公眾告白，顯示了美國大眾近來面對美國未來能源危機感到急迫的社會氛圍。而也是在這樣的社會氛圍下，以維持能源供應自主即是確保美國的命脈的基調為主的新能源政策，逐漸形成³⁶，並在二〇〇五年能源政策法（EPAct 2005）³⁷與其後二〇〇七年能源自主與安全法（The Energy Independence and Security Act of 2007, EISA）的訂立中具體展現。而從近年來美國聯邦政府之政策與立法觀察，我們亦可發現，生質燃料的使用與發展，已是美國追求能源自主的新能源政策下的重要策略手段之一³⁸。

二〇〇五年能源政策法（EPAct 2005）在二〇〇五年七月二十九日通過參眾兩院立法並由布希總統於同年八月八日簽署公布實施。為

³⁴ “Here we have a serious problem: America is addicted to oil which is often imported from the unstable parts of the world...”, CNN, Bush pushes fix for oil ‘addiction’ (Feb. 1, 2006), available at <http://www.cnn.com/2006/POLITICS/01/31/sotu.energy/index.html> (last visited: 2007.07.10).

³⁵ President George W. Bush, State of The Union Address Jan. 31, 2006, transcript available at <http://www.whitehouse.gov/stateoftheunion/2006/> (last visited: 2007.06.20).

³⁶ 對美國聯邦政府近年來能源政策之相關介紹，參見蔡岳勳，前揭註2。

³⁷ The Energy Policy Act of 2005, Pub.L. 109-058.

³⁸ 對美國近年來對於發展生質燃料之政策與法令介紹，參見蔡岳勳，前揭註2。亦請參見蔡岳勳，淺析美國與歐盟推動生質燃料之整體政策與法令之發展，2007台灣生質能源技術研討會，頁113以下。

了解日益嚴峻的能源依存與供應問題，在超過一千七百頁的篇幅中，EPAct 2005試圖建構了美國未來以增加傳統能源的供給效率、推展可再生能源（Renewable Energy）之利用、與降低原油使用為核心之新能源法規架構，並以各式強制與獎勵作為，如租稅減免及貸款保證等方式，鼓勵推展各式新能源之供給。

EPAct 2005的影響層面廣大，以不同的方式衝擊了包含石化產業、核能、節能與在可再生能源在內的能源產業。但由於EPAct 2005的核心立法並未以更積極的方式扶植可再生能源的發展與供給，藉以有效降低美國對於石化原料的依賴，相反的，EPAct 2005的核心還是環繞在對傳統石化產業與核能科技這些成熟能源產業的補貼³⁹。因此EPAct 2005雖然是美國近十數年來唯一提出的長期、完整的能源政策法案，但還是招至許多來自民間與政界的批判，質疑這樣的法案根本看不出任何美國布希政府想藉由這樣的新能源法案降低美國對進口石化原料依存的決心，無法解決美國現階段所面臨的能源危機⁴⁰。

因此，在二〇〇六年時，為終結對石油產業與傳統能源業的大規模補貼及免稅額以降低進口原油之依存並促進可再生能源之發展，美國民主黨（Democrats）開始主導並發起一連串新能源法案之立法行動。但由於共和黨及布希政府強力杯葛原草案中大規模取消對於傳統能源產業的補貼及免稅額等相關草案⁴¹，該法案歷經折衝協商，放棄

³⁹ See Wikipedia, *Energy Policy Act of 2005*, Senator Clinton's Ojections, http://en.wikipedia.org/wiki/Energy_Policy_Act_of_2005#_note-12 (last visited: 2005.06.12).

⁴⁰ See Justin Stolte, *the energy policy act of 2005: the path to energy autonomy?*, 33 J. LEGIS. 119, 128 (2006). See also Brad Sherman, *A Time to Act Anew: A Historical Perspective on the Energy Policy Act of 2005 and the Changing Electrical Energy Market*, 31 WM. & MARY ENVTL. L. & POL'Y REV. 211, 234 (2006). See also Paul Stanton Kibel & Ida Martinac, *California's Renewable Energy Sector: The Addiction and the Portfolio: An Introduction to the Issue*, 36 GOLDEN GATE U.L. REV. 321, 324 (2006).

⁴¹ See United Press International, House passes energy bill, Bush vows veto, Dec. 6, 2007, available at http://www.upi.com/NewsTrack/Top_News/2007/12/06/house_passes_energy_bill_bush_vows_veto/7225/ (last visited: 2008.03.10).

原來之取消減稅與補貼方案，改以車輛油耗標準、發展生質燃料及節能措施為主軸，並以能源自主與安全法為法案名，通過參眾兩院審查，並在二〇〇七年十二月十九日由布希總統簽署生效⁴²。

(二)美國二〇〇七年能源自主及安全法規範架構簡介

EISA的立法意旨在於推動美國能源供給之獨立與安全，並增加潔淨可再生燃料（clean renewable fuels）之生產，保護消費者，增進建築、產品及車輛的能源消耗效率，溫室氣體捕捉及儲存技術之研發與備置，並且整體提升聯邦政府之能源消耗效率等⁴³。

EISA全部的條文長達三百餘頁，其主要規範架構分為三大方面：車輛油耗標準（Corporate Average Fuel Economy, CAFE）、可再生燃料強制使用標準（Renewable Fuel Standard），及產品／照明設備耗能效率標準。

1. 車輛油耗標準（CAFE）

自七〇年代以來，EISA為首度調高美國市售之車輛耗油標準立法，該法主要規定在二〇二〇年前，小客車、多功能休旅車和輕型卡車的燃油效率必須調高40%，達到每加侖（約三·七八五公升）汽油可行駛三十五哩（約五六·三公里；即每公升約可跑十五公里）⁴⁴。而提前達到或超越法定燃油效率之車輛製造商將享有獎勵點數，該獎勵點數得依規定，再一定條件下，用於該廠商其他無法達到標準之車型，或是售予其他廠商⁴⁵。

2. 可再生燃料強制標準（RFS）

EISA大規模的擴展EPAct 2005下所建立的可再生燃料強制標準，該法強制在二〇〇八年當年，於美國本土（不含夏威夷、阿拉斯加及

⁴² EISA法案在參眾兩院之立法過程，請參見H.R. 6 major actions, available at <http://thomas.loc.gov/cgi-bin/bdquery/z?d110:HR00006:@@L&summ2=m&#status> (last visited: 2008.04.15).

⁴³ See the stated purpose of EISA.

⁴⁴ EISA § 102 (2007).

⁴⁵ *Id.* § 104.

不與美國本土相連之美國領域）所販售或輸入之汽油，最少須包含九十億加侖之生質燃料，並在二〇二二年當年增加至三百六十億加侖⁴⁶，關於EISA所建立的新可再生燃料強制標準，將在本文下節詳述。

3. 產品／照明設備耗能效率標準

該法重新制定超過四十五種家用電器的耗能標準：其中包括洗衣機、洗碗機等日常家電用品⁴⁷，且在二〇二〇年以前降低聯邦新建或改建建築物相較於二〇〇三年之標準，50%的原油消耗量，在二〇三〇年以前所有聯邦政府新建公務大樓皆須達成碳中立（carbon neutral）⁴⁸；並要求在二〇一四年以前會逐步全面淘汰掉已經有一百年歷史的白熾燈泡⁴⁹。

二、降低美國對於進口原油之依賴——更大規模可再生燃料強制使用標準（RFS）之提出

（一）EPAct 2005下之RFS基礎架構

EPAct 2005第一五〇一條旨在修正清淨空氣法（Clean Air Act），並建立美國史上首次的法定強制生質燃料使用標準（RFS）。該法授權美國環保署（EPA）作為主管機關，在該法定立之生質燃料使用量進程下應制定頒布法規，強制規定從二〇〇六年起在美國本土所配售的運輸用燃油必須包含特定量的生質燃料⁵⁰。

RFS之強制義務對象為強制美國煉油業者、製油業者與進口業者，自二〇〇六年起於美國本土所販售或輸入之運輸用燃油，依照EPAct 2005所規範之期程與使用量，必須在二〇一二年包含七十五億加侖的可再生燃料，而RFS之主管機關美國環保署（EPA）亦在二〇〇七年四月公告RFS政策之實施細則，亦同時訂定相關交易系統

⁴⁶ *Id.* § 202.

⁴⁷ *Id.* § 301-315.

⁴⁸ *Id.* § 431-441.

⁴⁹ *Id.* § 321.

⁵⁰ The Energy Policy Act 2005 Section 1501, 42 U.S.C.A. § 7545(o) (West 2007).

(Trading Program) 與法規依循 (Compliance Provisions) 等機制配合實施⁵¹。

(二)EISA大規模擴張RFS強制量

在原先EPAct 2005所建立之RFS架構下，EISA除了將強制範圍，從運輸用油，擴張到包含家庭暖氣及鍋爐用油⁵²，此外，EISA更大規模的擴張原RFS每年的強制量。原EPAct 2005下之RFS本要求從二〇〇八年五十四億加侖之生質燃料強制量，逐步提升至二〇一二年達到七十五億加侖⁵³。但EISA所建立的新RFS大幅擴張該強制量，建立每年最小的生質燃料使用量，並明訂實施期程，在二〇〇八年當年，新的強制量增加為九十億加侖⁵⁴，並在二〇二二年時提升至三百六十億加侖⁵⁵。惟EISA同時賦予主管機關授權，得於主管機關認定當生質燃料原料市場或其他市場變動情形時，部分豁免該法所強制之可再生燃料法定強制⁵⁶。EISA所建立的新RFS強制量如下表一。

EISA下大規模的擴張RFS強制量將大幅改善美國依賴進口原油的情形，依美國能源資訊署 (EIA) 之預估，EISA下所強制之生質燃料強制使用量若順利達成，在二〇二二年時，生質燃料將替代每日一・五七百萬桶之原油消耗量，或相當於二〇二二年時預估自波斯灣進口之原油量之49%⁵⁷。

⁵¹ Renewable Fuel Program; Final Rule, 40 Fed. Reg. 23900 (May 1, 2007) (to be codified at 40 C.F.R. pt. 80).

⁵² EISA § 201 (2007).

⁵³ 42 U.S.C.A. § 7545(o)(2) (West Supp. 2007).

⁵⁴ 美國環保署 (EPA) 根據EISA所定之RFS強制量，將換算為義務方須遵循之百分比標準，根據EPA之計算，2008年各義務方須遵循的RFS的標準百分比為7.76%。See Revised Renewable Fuel Standard for 2008, Issued Pursuant to Section 211(o) of the Clean Air Act as Amended by the Energy Independence and Security Act of 2007, 73 Fed. Reg. 8665 (Feb. 7, 2008).

⁵⁵ EISA § 202 (2007).

⁵⁶ *Id.*

⁵⁷ See CRS Report to the Congress RL34162, *Renewable Energy: Background and Issues for the 110th Congress*, 29 (Mar. 25, 2008).

表一 EISA所建立的新RFS強制量 (EISA § 202)

“Calendar year”	Applicable volume of renewable fuel (in billions of gallons):
2006	4.0
2007	4.7
2008	9.0
2009	11.1
2010	12.95
2011	13.95
2012	15.2
2013	16.55
2014	18.15
2015	20.5
2016	22.25
2017	24.0
2018	26.0
2019	28.0
2020	30.0
2021	33.0
2022	36.0

三、先進生質燃料與生命週期溫室氣體排放基準量

除了更大規模的生質燃料強制量外，EISA之立法例值得特別注意的是其首度在能源法中建立先進生質燃料（advanced biofuel）與生命週期溫室氣體排放基準量（baseline life cycle greenhouse gas (GHG) emissions）之法定強制規範：

（一）先進生質燃料（advanced biofuel）法定強制要求

EISA首度在美國能源法體系中，建立先進生質燃料之法定要求，該法具體規範，在RFS架構之下，自二〇一六年起，所有增加的法定RFS目標量與以先進生質燃料達成。在EISA規範下，二〇〇九年該年度之一百一十一億加侖的RFS強制量中，最少必須包含六億加侖之先進

生質燃料⁵⁸，而逐步增加到二〇二二年該年度三百六十億加侖的RFS強制量中，最少必須包含二百十億加侖的先進生質燃料⁵⁹。EISA下先進生質燃料強制量如下表二，與EPAct 2005 RFS及EISA RFS強制量之比較如下表三所示：

表二 EISA下先進生質燃料強制量（EISA § 202）

“Calendar year”	Applicable volume of advanced biofuel (in billions of gallons):
2009	0.6
2010	0.95
2011	1.35
2012	2.0
2013	2.75
2014	3.75
2015	5.5
2016	7.25
2017	9.0
2018	11.0
2019	13.0
2020	15.0
2021	18.0
2022	21.0

⁵⁸ *Id.* § 202(a)(2).

⁵⁹ *Id.*

表三 EPAAct 2005 RFS及EISA RFS強制量之比較表（來源：CRS Report for Congress RL34265）

Year	Previous RFS (billion gallons)	Biofuel mandate for motor fuel, home heating oil, and boiler fuel (billion gallons)	Portion to be from Advanced biofuel (i.e., not corn starch) (billion gallons)	Cap on Corn starch-Derived ethanol (billion gallons)
2006	4.0	4.00	0.00	4.0
2007	4.7	4.70	0.00	4.7
2008	5.4	9.00	0.00	9.0
2009	6.1	11.10	0.60	10.5
2010	6.8	12.95	0.95	12.0
2011	7.4	13.95	1.35	12.6
2012	7.5	15.20	2.00	13.2
2013	7.6 (est.)	16.55	2.75	13.8
2014	7.7 (est.)	18.15	3.75	14.4
2015	7.8 (est.)	20.50	5.50	15.0
2016	7.9 (est.)	22.25	7.25	15.0
2017	8.1 (est.)	24.00	9.00	15.0
2018	8.2 (est.)	26.00	11.00	15.0
2019	8.3 (est.)	28.00	13.00	15.0
2020	8.4 (est.)	30.00	15.00	15.0
2021	8.5 (est.)	33.00	18.00	15.0
2022	8.6 (est.)	36.00	21.00	15.0

而EISA對於先進生質燃料之法定強制，更因應先進生質燃料之技術別，更加細分為纖維素生質燃料（cellulosic biofuels）與生質能基礎柴油（biomass-based diesel），在EISA所建立的RFS強制量實施期程下，纖維素生質燃料與生質能基礎柴油需逐步增加其在該年度先進生質燃料強制量之比重，並在二〇二二年，纖維素生質燃料強制量需至少達到一百六十億加侖⁶⁰，而生質能基礎柴油強制量亦需於該年至少達到十億加侖⁶¹。EISA下、纖維素生質燃料與生質能基礎柴油之強制量如下表四及五所示：

⁶⁰ *Id.*

⁶¹ *Id.*

表四 EISA下纖維素生質燃料強制量 (EISA § 202)

“Calendar year”	Applicable volume of cellulosic biofuel (in billions of gallons):
2010	0.1
2011	0.25
2012	0.5
2013	1.0
2014	1.75
2015	3.0
2016	4.25
2017	5.5
2018	7.0
2019	8.5
2020	10.5
2021	13.5
2022	16.0

表五 EISA下生質能基礎柴油強制量 (EISA § 202)

“Calendar year”	Applicable volume of biomass- based diesel (in billions of gallons):
2009	0.5
2010	0.65
2011	0.80
2012	1.0

EISA下先進生質燃料定義為除了直接從玉米澱粉 (corn starch) 生產之生質酒精 (ethanol) 外，符合降低50%「生命週期溫室氣體排放量基準量」 (baseline lifecycle greenhouse gas emissions) 的可再生

燃料⁶²，包含但不限於：纖維素（cellulose）、半纖維素（hemicellulose）、木質素（lignin）、除玉米澱粉外之糖類及廢棄物（waste material）提煉出來的生質酒精、生質能為基礎（biomass-based）所提煉的生質柴油、可再生生質能（renewable biomass）轉換而來的有機物質所產生的生質燃氣（biogas）、可再生生質物質所提煉出的丁醇（butanol），及任何從纖維素生質物（cellulosic biomass）所產出之生質燃料⁶³。

(二) 「生命週期溫室氣體排放基準量」（baseline lifecycle greenhouse gas emissions）法定強制要求

除了先進生質燃料之法定強制要求外，EISA更首度建立「生命週期溫室氣體排放基準量」（baseline lifecycle greenhouse gas emissions, baseline EGH）法定強制要求。在新能源法體系發展中，是相當值得注意與研究之特殊新立法例。

EISA下對於生命週期溫室氣體排放之計算方式採取廣義定義，該法定義所謂生命週期溫室氣體排放，係由主管機關（Administrator）認定，計算從原料種植到收成以及土地利用、牲畜利用量、油品煉製摻配、配銷運輸、直到終端消費者使用等所有階段與過程中，直接或明顯間接（significant indirect）所產生的溫室氣體總量，並調整計算該排放總量對全球暖化之潛在影響⁶⁴。

而所謂生命週期溫室氣體排放基準量，EISA下的定義係指在二〇〇五年所配售之運輸用汽油或是柴油（視該種生質燃料所替代之燃料）之平均生命週期溫室氣體排放量，該基準量由主管機關公告並經公眾意見表達後定之⁶⁵。

而EISA下生命週期溫室氣體排放基準量之法定強制要求主要分為：

⁶² EISA § 201 (2007).

⁶³ *Id.*

⁶⁴ *Id.*

⁶⁵ *Id.*

1. 傳統生質燃料溫室氣體排放量降低要求

所有在EISA法施行後所開始建造之生質燃料生產工廠，其所生產之生質燃料之生命週期溫室氣體排放量，相較於主管機關所定之生命週期溫室氣體排放基準量，最少必須降低20%⁶⁶。而生質燃料生產者在其生產過程中，若可成功以其他生產方式替代生質燃料生產過程中所需之傳統石化燃料，且其替代率超過80%者，得取得現金獎勵⁶⁷。

2. 先進生質燃料溫室氣體排放量要求

EISA規定，得符合自二〇〇九年開始所定之先進生質燃料強制使用量之先進生質燃料，基本上需至少降低50%生命週期溫室氣體排放量基準量⁶⁸。自二〇一〇年開始強制使用之纖維素生質燃料（cellulosic biofuels），則需至少降低60%生命週期溫室氣體排放量基準量⁶⁹。而自二〇〇九年開始開始強制使用之生質能基礎柴油（biomass-based diesel），則需至少降低50%生命週期溫室氣體排放量基準量⁷⁰。

肆、EISA下新可再生燃料強制使用標準立法之初步觀察——代結論

一、強制使用先進生質燃料立法——生質燃料爭議的答案？

EISA建立起的新RFS架構中，最引人注目的立法例即是「先進生質燃料」（Advanced Biofuel）概念之提出。在先進生質燃料強制使用的規範下，以糧食作物為基礎，如直接從玉米澱粉（corn starch）生產之生質酒精（ethanol），將逐漸被排除在強制使用量中，並逐年強制以二氧化碳排放量低於「生態循環溫室氣體排放量基準」（baseline

⁶⁶ *Id.* § 202(a), § 210(a).

⁶⁷ *Id.* § 244.

⁶⁸ *Id.* § 201.

⁶⁹ *Id.*

⁷⁰ *Id.*

lifecycle greenhouse gas emissions) 50%的纖維素、半纖維素以及木質素提煉出來的酒精、生質能為基礎所提煉的柴油等先進生質燃料之強制使用量。

先進生質燃料在理論上擁有許多傳統生質燃料所沒有的優點，除了大幅降低溫室氣體的排放量外，其生產與利用將能有效避免排擠糧食作物之需求，並有效利用無法種植農作物之荒地。EISA藉著強制先進生質燃料使用之立法，強迫生質燃料產業技術之快速升級，是相當值得我國參考研究的先進立法例。

雖然先進生質燃料的技術已逐漸取得進展與突破，但事實上，現今先進生質燃料的生產，尚離商業化生產還有一段距離，生產成本相較於傳統生質燃料還是相當高昂，科學家一般保守的意見均認為先進生質燃料如纖維素生質燃料之商業化生產，還需要五到十五年的時間才能完成⁷¹，因此，EISA下從二〇〇九年開始強制六億加侖以上的先進生質燃料使用，與自二〇一〇年開始強制一億加侖的纖維素生質燃料之使用等等，以法定強制義務強迫生產技術升級的立法例能否成功，還有待觀察⁷²。

二、美國主管機關如何訂立生命週期溫室氣體排放基準量相關規定相當值得追蹤

EISA另一個令人相當注意的新立法例是「生命週期溫室氣體排放基準量」的法定強制要求，其具體規範新生產設施所生產的傳統生質燃料最少必須降低20%生命週期溫室氣體排放量基準量，EISA同時規範先進生質燃料基本上需至少降低50%生命週期溫室氣體排放量基準量。

⁷¹ See CRS Report RL 34265, *Selected Issues Related to an Expansion of the Renewable Fuel Standard (RFS)*, CRS Report for Congress (Mar. 31, 2008).

⁷² 美國國會的研究預測，若先進生質燃料的產量不如預期，為滿足EISA下先進生質燃料的強制量規定，以高粱、甜菜或是甘蔗糖精為基礎的生質燃料預料將填補此部分之法定量缺口，而巴西發展多年的甘蔗酒精汽油亦將取得更多的市場占有率。*Id.*

EISA此項立法正面回應了生質燃料事實上排放更多溫室氣體的質疑，而將生命週期溫室氣體排放基準量列入法律強制要求，在各國能源法的立法中，亦屬首見的進步立法例。

惟學術界對於如何計算生質燃料之生命週期溫室氣體排放尚無定論，如生命週期的所包含的範圍，例如土地的利用、灌溉水來源、森林的砍伐等間接的排放量變異是否算入？每一個生產與運輸環節的排放量如何標準計算？而計算的方式，許多學者提出了許多不同的數值模型與計算方式，要以誰的模型為準⁷³？

美國主管機關要如何訂立此一法定基準量之實施細則，如何建立考核或是認證制度等將是一件相當困難且備受爭議的過程，其後發展，將相當值得我國持續關注。

三、大規模擴張生質燃料強制使用立法及我國能源政策發展之省思

美國近年來新能源法與政策之發展皆環繞在能源自主等同於國家安全之主軸上，而欲達成能源自主的第一步即係是降低進口原油的依存。我們可以觀察到美國新能源法與政策現階段具體策略之一是透過推展生質燃料的強制使用來達成這樣的目標。我們可以觀察到，從EPAct 2005到EISA 2007的法規範架構核心，即是以強制使用即RFS，搭配配套獎勵與優惠措施，藉以快速擴張生質燃料的市場與產業規模，並以強制手段，如強制先進生質燃料之使用，強迫生質燃料產業技術之快速升級。

但EISA大規模擴張RFS政策將勢必衝擊許多層面，其中大規模強制生質燃料之使用，將使美國農業生產體系大規模的轉向生質能源作物的生產，因此將衍生如能源供給安全性、污染物及溫室氣體排放、農作物及糧食市場價格衝擊、土地利用及耕地轉換以及擴張生質燃料

⁷³ 關於生命週期溫室氣體排放之計算數值模型及方式介紹，請參見謝洵怡，利用生命週期分析法研議生質燃料之能源與環境衝擊，2007台灣生質能源技術研討會，頁103以下。

之生產建置成本等多種複雜層面的問題。也因此，對於大規模生質燃料強制使用是否是為達成能源自主與永續發展最有效率的政策選項此一問題，美國各界尚有許多不同的分歧意見⁷⁴。

觀察支持或是反對大規模擴張RFS政策之意見，除了對於生質燃料本身之爭議，如能源效率產出、農糧市場與環境衝擊等爭議已如本文前述外，在能源政策與法律面上，有以下幾點值得深思。

支持大規模擴張RFS政策者基本上認為，由於替代性能源由於期初研發及生產成本較高，且其與傳統石化燃料之價差將無法吸引市場選擇使用替代燃料，但是大規模的強制政策將確保法定強制使用期間生質燃料之需求，並創造出生質燃料市場，因此將大幅降低生質燃料產業投資之風險。而除了法訂強制使用外，搭配租稅或其他獎勵措施，得吸引更多廠商投入生質燃料生產與研發，或是增加消費端對於生質燃料之使用，因此加速傳統石化燃料被替代之進程⁷⁵。

而大規模強制使用生質燃料將逐步建立本國生質燃料生產供應體系，活絡本國農業部門收益，並降低對於進口石化燃料之依賴，達成能源自主之目標⁷⁶。

但反對者則認為，大規模擴大強制使用生質燃料立法，此種贏家全拿的政策偏好立法，將有可能排除甚至於阻礙其他更好的替代性能源之發展。反對者多批判，在此種能源立法下，生質燃料產業的發展完全建立在龐大的政府補貼與支持上⁷⁷，且將可能用於投資於新替代性能源的投資資金，引流到生質燃料產業，扭曲了替代性能源的投資市場結構⁷⁸。

⁷⁴ See e.g. CRS Report RL 34265, *Selected Issues Related to an Expansion of the Renewable Fuel Standard (RFS)*, 4 (Mar. 31, 2008).

⁷⁵ *Id.* See also Benson, *supra* note 13, at 637 (2007).

⁷⁶ *Id.*

⁷⁷ 根據美國國會研究報告，在EISA所提出的新RFS架構下，從2008年到2022年聯邦政府將提供的補貼與補助總值預估將超過1,810億美金。See CRS Report RL 34265, *supra* note 74, at 7.

⁷⁸ *Id.* at 4.

因此反對大規模擴大強制使用生質燃料立法者認為，能源政策之擬定，應謹守科技中立（*technology neutral*）之立法立場，並應以碳稅（*carbon tax*）、碳排放限額與交易系統（*cap-and-trade system of carbon credits*）⁷⁹等其他立法方式來降低傳統石化燃料之使用與依賴。

但生質燃料是現今較為成熟且能立即切入現今能源供應體系的替代燃料，也因此，在能源自主與降低進口原油依賴的急迫目標下，積極發展生質燃料產業還是美國及許多國家的重要能源策略。也因此，即便面對各種批評聲浪，生質燃料強制使用之立法，還是包含我國在內的許多國家，不得不考慮的能源發展政策。

然而在大量的政府補貼之下，大規模的強制使用生質燃料立法亦將可能造成生質燃料生產設施與產量的過快擴張，而大規模的產量擴張將使生質燃料原料作物之需求更加緊俏，將更加衝擊糧食價格與環境的過度開發。而許多經濟學家亦已開始質疑美國對於傳統生質燃料生產大規模補貼的正當性，尤其當這些生產業者受益於強制政策，就算不需補貼，也能在二〇〇七年開始獲利時⁸⁰。

因此如何拿捏強制政策與補貼政策的平衡，創造出一個能讓生質燃料產業自行成長茁壯的環境，並且兼容其他替代能源科技與節能科技發展的能源政策，應是各國應持續努力的方向。

台灣自產能源嚴重缺乏，進口能源依存度從一九八五年的88.2%上升至二〇〇五年的97.9%，對進口石油依存度更高達99.9%，但進口

⁷⁹ 碳排放限額與交易系統，基本上由政府建立一套規範與交易系統，以限額方式限制企業的溫室氣體排放量，而達成降低排放量標準之企業，得獲得政府獎勵補貼，並得以將其多餘之排放配額，交易與他人使用。See generally Wikipedia, "Emissions trading", http://en.wikipedia.org/wiki/Emissions_trading (last visited: 2008.05.10). 最常被引用討論的碳排放限額與交易系統立法例是京都議定書（Kyoto Protocol）下所建立的清潔發展機制（Clean Development Mechanism, CDM）。關於清潔發展機制之介紹，請參見氣候變化綱要公約資訊網：http://sd.erl.itri.org.tw/fccc/ch/dec_mk/cdm/cdm.htm。

⁸⁰ See CRS Report RL 34265, *supra* note 74, at 6-7.

石油來源多集中於政治與軍事不穩定的中東地區（約82%）⁸¹，而國際原油價格已來到歷史天價的一百美元以上，並上看兩百美元⁸²。我國屬於高度進口能源依賴性之國家，能源安全與自主是我國生存之首要議題，因此生質燃料之發展與產業之建立值得我國相當重視。

亦因此，我國在二〇〇七年十二月通過石油管理法第三十八條之一，提供中央主管機關得實施生質燃料強制摻配之授權依據⁸³。但在生質燃料強制立法所將衍生如能源供給安全性、污染物及溫室氣體排放、農作物及糧食市場價格衝擊、土地利用及耕地轉換以及擴張生質燃料之生產建置成本、租稅獎勵等多種複雜層面的問題下，單依石油管理法授權主管機關以法規命令方式能否完善推動此一重大政策，似乎稍嫌薄弱，我國屬於高度進口能源依賴性之國家，需要一個更宏觀的整體能源政策方案與完整的配套立法。

此外，美國可再生燃料強制使用之立法例與實踐經驗，亦值得台灣在發展新能源法規與推動生質燃料方面參考。

⁸¹ 經濟部能源局，中華民國94年台灣能源統計手冊，2006年5月，頁20。

⁸² See BBC NEWS, Opec warns oil could reach \$200, April 28 2008, available at <http://news.bbc.co.uk/2/hi/business/7370441.stm> (last visited: 2008.04.25).

⁸³ 石油管理法第38條之1：「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。前項汽油、柴油摻配醇類、酯類之比率、實施期程、範圍及方式，由中央主管機關公告之。」

參考文獻

一、中文

(一)專書

◎經濟部能源局，中華民國94年台灣能源統計手冊，2006年5月。

(二)期刊論文

1. 謝洵怡，利用生命週期分析法研議生質燃料之能源與環境衝擊，2007台灣生質能源技術研討會，頁103以下。
2. 蔡岳勳，能源自主與永續發展——對美國推動生質燃料之整體政策與法規的初步觀察，以二〇〇五年能源政策法為中心，月旦民商法雜誌，第18期，2007年，頁123-139。
3. 蔡岳勳，淺析美國與歐盟推動生質燃料之整體政策與法令之發展，2007台灣生質能源技術研討會，頁113以下。

(三)網頁文獻

1. 台灣因應氣候變化綱要公約資訊網，<http://www.tri.org.tw/unfccc/Unfccc/UNFCCC02.htm>，造訪日期：2008年4月10日。
2. 中華民國外交部，我外交應如何因應後京都議定書及其機制，2008年2月，<http://www.mofa.gov.tw/webapp/public/Data/2008033101.pdf>，造訪日期：2008年5月5日。
3. 台灣綜合研究院，國際生質柴油推展之初步探討（2007），<http://www.ncku.edu.tw/~cpss/>，造訪日期：2007年4月10日。

二、英文

(一)期刊論文

1. Benson, Christine C., *Putting Your Money Where Your Mouth Is: The Varied Success of Biofuel Incentive Policies in the United States and the European Union*, 16 *TRANSNAT'L L. & CONTEMP. PROBS.* 633 (2007).
2. Communication From the Commission to the Council and the European

- Parliament, Brussels, 10.1.2007, COM (2006) 845 final, 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*.
3. CRS Report for Congress RL 34265, *Selected Issues Related to an Expansion of the Renewable Fuel Standard (RFS)*, 13 (Mar. 31, 2008).
 4. CRS Report for Congress RL33290, *Fuel Ethanol: Background and Public Policy Issues*, 15 (Mar. 27, 2008)
 5. CRS Report to the Congress RL34162, *Renewable Energy: Background and Issues for the 110th Congress*, 29 (Mar. 25, 2008).
 6. EPA, *Greenhouse Gas Impacts of Expanded Renewable and Alternative Fuels Use*, April 2007.
 7. Grunwald, Michael, "The Clean Energy Scam", TIME Magazine (Mar. 27, 2008).
 8. Kibel, Paul Stanton & Martinac, Ida, *California's Renewable Energy Sector: The Addiction and the Portfolio: An Introduction to the Issue*, 36 GOLDEN GATE U.L. REV. 321, 324 (2006).
 9. Looper, Don & Ball, Aaron, *Feel the Heat: Biofuels Are a Hot Investment, But Don't Get Burned*, 44 HOUSTON LAWYER 22, 23 (2007).
 10. *Rising Food Prices: Policy Options and World Bank Response*, World Bank (2008).
 11. Sherman, Brad, *A Time to Act Anew: A Historical Perspective on the Energy Policy Act of 2005 and the Changing Electrical Energy Market*, 31 WM. & MARY ENVTL. L. & POL'Y REV. 211, 234 (2006).
 12. Sissine, Fred, *Renewable Energy: Tax Credit, Budget and Electricity Production Issues*, CRS REPORT FOR CONG. (2006).
 13. Spaulding, Raci Oriona, *Fuel from Vegetables? A Modern Approach to Global Climate Change*, 13 TRANSNAT'L L. & CONTEMP. PROBS. 277, 292 (1993).
 14. Stolte, Justin, *The Energy Policy Act of 2005: The Path to Energy Autonomy?*, 33 J. LEGIS. 119, 128 (2006).

(二) 網路資料

1. 7 U.S.C.A. § 918c (2005), *See also* U.S. Department of Energy, Energy Efficient and Renewable Energy, *available at* <http://www.eere.energy.gov/index.html> (last visited: 2006.07.20).
2. BBC News, Biofuels 'crime against humanity', 27 October 2007, *available at* <http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/7065061.stm> (last visited: 2008.04.25).
3. BBC NEWS, Opec warns oil could reach \$200, April 28 2008, *available at* <http://news.bbc.co.uk/2/hi/business/7370441.stm> (last visited: 2008.04.25).
4. CNN, Bush pushes fix for oil 'addiction' (Feb. 1, 2006), *available at* <http://www.cnn.com/2006/POLITICS/01/31/sotu.energy/index.html> (last visited: 2007.07.10).
5. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT, Brussels, 10.1.2007, COM (2006) 845 final, 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, *available at* http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/07_biofuels_progress_report_en.pdf (last visited: 200.06.10).
6. EPA, Greenhouse Gas Impacts of Expanded Renewable and Alternative Fuels Use, April 2007, *available at* <http://www.epa.gov/otaq/renewablefuels/420f07035.htm> (last visited: 2007.07.09).
7. H.R. 6 major actions, *available at* <http://thomas.loc.gov/cgi-bin/bdquery/z?d110:HR00006:@@@L&summ2=m&#status> (last visited: 2008.04.15).
8. LECG, LLC, The Relative Impact of Corn and Energy Prices in the Grocery Aisle, June 14, 2007, *available at* http://www.ethanol.org/pdf/contentmgmt/Impact_of_Corn_and_Energy_Prices_in_the_Grocery_Aisle_June_07-1.pdf (last visited: 2007.07.05).
9. Milmo, Cahal, Biofuel: the burning question, The Independent, April 15 2008, *available at* <http://www.independent.co.uk/environment/climate-change/biofuel-the-burning-question-808959.html> (last visited: 2008.04.25).
10. President George W. Bush, State of The Union Address Jan. 31, 2006, transcript, *available at* <http://www.whitehouse.gov/stateoftheunion/2006/>

- (last visited: 2007.06.20).
11. U.S. Environmental Protection Agency, Clean Energy Glossary, *available at* <http://www.epa.gov/cleanenergy/glossary.htm#R> (last visited: 2006.07.20).
 12. UNFCCC, Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention, FCCC/CP/2007/L.7/Rev.1 14 December 2007 (*available at* http://unfccc.int/files/meetings/cop_13/application/pdf/cp_bali_act_p.pdf) (last visited: 2008.04.25).
 13. “UN: Biofuel Production ‘Criminal Path’ to Global Food Crisis”, April 28, 2008 Environment News Service, *available at* <http://www.ens-newswire.com/ens/apr2008/2008-04-28-03.asp> (last visited: 2008.05.01).
 14. United Press International, House passes energy bill, Bush vows veto, Dec. 6, 2007, *available at* http://www.upi.com/NewsTrack/Top_News/2007/12/06/house_passes_energy_bill_bush_vows_veto/7225/ (last visited: 2008.03.10).
 15. Wikipedia, “*Bio-fuel*”, http://en.wikipedia.org/wiki/Biofuel#Carbon_emissions (last visited: 2007.07.10).
 16. Wikipedia, “Emissions trading”, http://en.wikipedia.org/wiki/Emissions_trading (last visited: 2008.05.10).
 17. Wikipedia, *Energy Policy Act of 2005, Senator Clinton’s Ojections*, http://en.wikipedia.org/wiki/Energy_Policy_Act_of_2005#_note-12 (last visited: 2005.06.12).
 18. Wikipedia, “*Ethanol Fuel*”, http://en.wikipedia.org/wiki/Ethanol_fuel#_note-0 (last visited: 2007.07.10).
 19. Wikipedia, “*Rudolf Diesel*”, http://en.wikipedia.org/wiki/Rudolf_Diesel (last visited: 2007.07.10).
 20. World Bank News, “Food Price Surge Could Mean ‘7 Lost Years’ in Poverty Fight, Zoellick Says”, April 11, 2008, *available at* <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/NEWS/0,contentMDK:21726628~page PK:34370~piPK:34424~theSitePK:4607,00.html> (last visited: 2008.04.25).
 21. World Bank, Rising Food Prices: Policy Options and World Bank Re-

sponse, April 2008, *available at* http://siteresources.worldbank.org/NEWS/Resources/risingfoodprices_backgroundnote_apr08.pdf (last visited: 2005.10.08).

Filling Your Tank and Starving the Poor? Reflections on Recent U.S. Bio-Fuel Mandate Legislations

Dennis-Y.H. Tsai *

Abstract

This article aims to explore the controversies on biofuel mandate legislations and review the recent changes and developments of U.S. energy policies and legislations, namely the Energy Independence and Security Act of 2007, with the focus on the new renewable fuel mandate under this new bill. These new energy laws not only greatly expand the renewable fuel mandate under EPCA 2005, but also introduce several relatively advanced environmental requirements into the established renewable fuel mandate laws, such as the mandate use of “advanced biofuels” or the requirement of baseline lifecycle greenhouse gas emissions. This article introduces these newly introduced energy law requirements and further explores the debates on large scale biofuel mandate legislations.

Keywords: Energy Law, Renewable Energy, Biofuel, The Energy Independence and Security Act of 2007, Advanced Biofuel, Baseline Lifecycle Greenhouse Gas Emissions

* Assistant Professor of Law National Yunlin University of Sci. & Tech.
Received: July 16, 2008; accepted: October 21, 2008