

# 從生質柴油推動政策探討我國生質能源產業發展瓶頸

蘇美惠

東華大學能源科技中心研究員，淡江大學企管系兼任助理教授

2016/07

## 壹、前言

生質能為目前國際上最廣泛使用的再生能源，我國對於生質能源的推動亦從 2004 年開始推動示範計畫、2008 年施行強制添加 1% 生質柴油於車用柴油，至 2010 年將添加比例提高至 2%。然而迄今，我國生質能源卻仍未能廣泛應用，甚至於 2014 年將生質柴油施行政策予以暫停，衍生之生質能源產業供應鏈逐漸瓦解。為探討我國生質能源產業發展瓶頸，本文將先介紹國外發展情況，再說明我國生質能源產業政策與發展概況，最後就產業面臨瓶頸與可行建議方案進行闡述，期望可做為擬定產業後續發展推動策略之參考。

## 貳、國際生質能源產業發展概況

根據國際能源總署（International Energy Agency; IEA）統計資料顯示 2009 年生質物供應全球約 10% 初級能源需求，同時為目前最廣泛使用的再生能源（Vakkilainen et al., 2013）<sup>1</sup>。在生質能的運用方面，2009 年約有 2/3（34 百萬兆焦耳）生質能用於開發中國家烹煮與提供熱能，15%（8 百萬兆焦耳）用於工業生產，13%（7 百萬兆焦耳）用於已開發國家供應熱能及電能來源，4%（2 百萬

---

<sup>1</sup> Vakkilainen, E., K. Kuparinen, and J. Heinimö. 2013. Large industrial users of energy biomass. IEA Bioenergy Task 40. Paris.

兆焦耳) 供應作為交通運輸燃料 (圖 1-1); 而生質燃料替代車用燃料的比例, 在 2009 年已佔全球運輸燃料 2% (IEA, 2013)<sup>2</sup>, IEA 預估至 2050 年將可佔全球運輸燃料 27% (IEA, 2011)<sup>3</sup>。至 2014 年全球生質燃料產量達已 1,277 億公升, 而全球生質發電累積裝置量達 88GW, 佔全球發電量 1.8%; 其中生質造粒產量約 2,410 萬噸, 歐洲為全球最大生產地區 (REN21, 2015)<sup>4</sup>。

目前國際上推動生質燃料國家, 皆已訂定中長程發展目標作為其產業發展依歸, 至 2015 年全球約有 33 個國家實施強制添加生質燃料, 但主要以設定第一代生質燃料添加比例為主<sup>5</sup>, 美國是唯一強制規範第二代纖維酒精使用量國家。2015 年印尼生質柴油摻配比例由 10% 提升至 15%, 馬來西亞部分區域也由 5% 提升至 7% (IEA, 2015)<sup>6</sup>。生質電力部分, 亞洲鄰國韓國 2015 年再生能源配比(RPS)對高污染的鍋爐產業建立碳排放標準, 要求各電廠使用生質燃料占比需提高至 3%, 13 家大型電廠帶動生質燃料混燒需求(IEA, 2015); 而根據日本經產省統計日本 2014 年木質顆粒燃料進口量達 9.7 萬噸, 年成長 1.4 倍; 而近期將有 585MW 生質混燒電廠將投入運作, 因此預估 2016~2017 年日本對於木質顆粒燃料需求仍將持續上升<sup>7</sup>。

歐洲為目前國際上對於生質柴油使用最為普遍地區, 主要乃柴油車輛在歐洲

<sup>2</sup> IEA (International Energy Agency). 2013. World energy outlook 2013. OECD/IEA. Paris. France.

<sup>3</sup> IEA (International Energy Agency). 2011. Technology Roadmap - biofuels for Transport. OECD/IEA. Paris. France.

<sup>4</sup> Renewables 2015 Global Status Report, REN21.

<sup>5</sup> Renewables 2015 Global Status Report, REN21.

<sup>6</sup> IEA. 2015. The Role of Bioenergy in IEA's Medium-Term Renewable Energy Market Report 2015, IEA Bioenergy Conference – Berlin 27-28 October 2015.

<sup>7</sup> <http://www.globalwoodmarketsinfo.com/japans-wood-pellet-imports-surge/> (2016.02.01), 最後瀏覽日期 2016 年 04 月 10 日。

市場甚為普遍，再加上作為生質柴油產製之料源主要為油質作物，例如向日葵、油菜籽或大豆，而油質作物主要產地即為溫帶地區，因此，在歐洲推行生質柴油具備發展利基性，政策也給予極高支持性，包含利用強制添加、碳稅、排放標準等作為推動策略。相對於我國氣候條件，並不適合油質作物大規模經濟種植，故我國是採取以廢食用油作為生質柴油料源，同時解決廢食用油汙染環境或流入食用市場。

### 參、台灣生質能源產業發展現況

由經濟部能源局輔導台灣第一座生質柴油示範系統「新日化公司」於 2004 年 10 月於嘉義成立，迄今國內已有台灣新日化、積勝、承德油脂等 11 家生質柴油工廠取得產銷執照，至 2015 年僅台灣新日化、承德油脂等業者還有產量開出。能源局在生質柴油的發展推動，分成四個階段進行，第一階段為 2006~2008 年鼓勵公營公車使用添加生質柴油的「能源作物綠色公車計畫」；第二階段，2007~2008 年推行「綠色城鄉應用推廣計畫」，選定桃園縣及嘉義縣市優先建置生質柴油區域性產製銷供應體系；第三階段則是在 2008 年 7 月全面實施在市售柴油內添加 1% 生質柴油(簡稱 B1 政策)；第四階段為 2010 年將生質柴油添加比例提高至 2%(簡稱 B2 政策)。

然而，2013 年起由於全台各地陸續發生柴油車因使用 B2 生質柴油，導致油路堵塞、熄火問題後，經濟部能源局邀集產官學界開會討論後，決定為維護行車安全，暫停推動生質柴油政策，待找到生質柴油問題癥結與解決對策後，才會考

慮重新上路。在生質柴油政策暫緩實施後，國內業者所產製生質柴油，則由能源局協調中油、台塑化等兩家業者以改摻配添加在燃料油之方式，自行去化處理。

在生質酒精產業發展方面，過去包含台糖、台肥、味王、味丹、台灣纖維酒精公司等多家業者雖都曾表示有意投入酒精生產，但因政策不明朗，投資風險相當高，大部分的業者皆已暫停生質酒精相關投資計畫（蘇美惠，2009）<sup>8</sup>。而台糖公司曾規劃利用契作甘蔗搭配糖蜜與甜高粱為料源，於嘉義南靖設立酒精工廠，期能配合政府推動添加 3%酒精汽油的政策；但由於「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」並未公佈實施，該投資計畫書並未獲得經濟部國營事業委員會核准<sup>9</sup>。

至於生質發電，我國生質發電裝置目標為 2020 年達 768MW、2030 年達 950MW；但截至 2013 年生質發電裝置容量已達 740MW，依政策規劃可發展空間相當有限。主要以廢棄物衍生燃料(RDF-5)技術為主，並應用至紙廠，以廢紙排渣為料源，作為汽電共生廠/蒸汽廠輔助燃料（蘇金勝，2014）<sup>10</sup>。然而，因應日韓市場商機，國內已有業者投入木質顆粒燃料生產，從東南亞進口棕櫚殼進行造粒，出口至日本與韓國。

#### 肆、我國生質能源產業發展瓶頸

由於我國生質柴油主要料源為回收廢食用油，2013 年底國內發生嚴重食安風

<sup>8</sup> 蘇美惠。2009。從能源與經濟效益探討國產生質酒精之發展潛力。台灣經濟研究月刊。32（2）：108-120。

<sup>9</sup> 同註 1。

<sup>10</sup> 蘇金勝。2014。我國生質能源發展現況與中長期政策規劃，生質能源技術及高值化應用研討會，2014 年 5 月 15 日。

暴，政府協調生質柴油業者加強回收廢食用油；但 2014 年 5 月卻宣布 B2 政策暫停實施，對產業衝擊巨大。雖於 2014 年 10 月底推行廢油甲酯摻入燃料油政策，但因燃料油製程精鍊相較車用生質柴油低非常多，造成業者在車用生質柴油設備之投資無法回收。

所謂生質柴油是經過轉酯化反應、中和、水洗及蒸餾等純化程序所生產出來的油品，主要成分是脂肪酸甲酯(Fatty Acid Methyl Ester,FAME)。而作為鍋爐用之燃料油，則是將回收之廢食用油經轉酯化處理，即為廢油甲酯；因此相較於車用生質柴油，廢油甲酯並未經過純化製程。廢食用油含有少量的水份、澱粉、蛋白質、皂化物、聚合物、食物碎屑等雜質，當其作為生質柴油料源，若未經過蒸餾精製將無法去除這些雜質，有可能會殘留在生質柴油中，造成滋生細菌產生污泥，而發生油管及濾網堵塞、熄火等問題；因此，要避免此一現象，應可透過修改生質柴油國家標準，限制單酸甘油脂含量。

在國外政府補助生質柴油政策下，諸如韓國、歐洲等國皆來台搶購廢食用油作為原料，導致我國 2015 年廢食用油價格大幅上漲。在國際原油價格近一年走勢大幅下跌下，廢食用油收購價格已明顯高於中油公司燃料油售價，更別論加工產製廢油甲酯後的成本。然而，中油公司收購廢油甲酯價格明訂需低於燃料油售價，導致 2015 年中油廢油甲酯採購標案無廠商投標，出現連續 8 次流標現象；價格毫無競爭力，已有廠商不堪虧損放棄生產。

同時，由於政府對於廢油甲酯摻入燃料油政策無強制摻配比例目標，在國際

油價大幅滑落下，中油有權不繼續執行，使業者承擔相當大風險。明顯反映政府廢食用油與生質柴油相關實施政策之不完整配套，導致生質柴油產業嚴重虧損。

生質酒精產業化的推動，則因缺乏跨部會合作之完整政策方案，在未有具體政策目標與積極性誘因或配套措施下，業者考量無銷售通路及內需市場，不敢貿然投入。對於高生長量之非糧生質料源未見政府單位積極性投入，而農業廢棄物集運成本偏高，又無法進入商業化成本，使得料源供應成為產業發展重要瓶頸。儘管國際上使用生質酒精已行之有年，但酒精吸水性問題仍造成國內推廣上有所疑慮，卻未見政策面進行廣宣或透過研究計畫予以釐清。

而沼氣發電成本目前每度電約台幣 5~6 元，仍比政府 FIT 收購價格 2.6338~3.3803 元/度為高，使得國內沼氣發電業務推動非常不易。此外，國內已有許多業者投入木質顆粒生產，以作為取代鍋爐用煤炭/燃料油料源，降低燃燒污染排放；但我國對於此一產業並未有積極性支持政策，導致因生產成本無法與煤炭或燃料油競爭，而無法進入國內市場。

### 伍、生質能源產業推動策略建議

綜合而言，國內對於生質燃料產業的推動，從新料源開發、生質燃料技術產業化、應用市場信心建立等產業供應鏈之輔導與推廣策略，仍未見全盤性與積極性政策提出，導致產業發展停滯。因此，本文提出以下建議方向，期望能做為後續相關產業推動之參考。

就生質柴油推動，建議應盡速提出 B2 恢復執行之規劃和時程，同時澄清生

質柴油可能產生堵塞、熄火等現象之使用疑慮；並檢視我國生質柴油國家標準修訂必要性。於 B2 政策恢復執行前，建議明訂中油廢油甲酯用於燃料油年度使用量目標，確保生質柴油業者權益；否則建議廢止廢油甲酯摻入燃料油政策，改以優先獎勵全國公車、垃圾車全面使用生質柴油，降低對空氣之汙染。

在料源部分，建議政府除限制廢食用油進口以保護食品產業外，亦應限制其出口，以確保我國生質產業料源供應。至於通路擴大部分，在考量生質柴油生產業者無能力廣設專用小型儲油槽提供給終端使用者供油，且小批量的運送成本過高下，因此，建議修法允許加油站販售 100% 生質柴油，或取消對於儲油槽須以 2 公秉以下之限制。

至於生質酒精，建議可以料源集中縣市優先推廣及擴大示範區，並提出完整產業化推動方案與執行策略。目前我國木質纖維轉化生質醇類及其副產品技術已有產業化潛力，應持支持前瞻性生質燃料技術研發，建立完整產業價值鏈，以維持生質燃料技術之競爭優勢。同時，應以生質精煉概念，整合高價副產品製程，推動生質經濟產業。此外，可參酌歐日推廣經驗，要求車商保證可使用低混摻比之生質酒精，或評估使用 ETBE 取代生質酒精，消除酒精吸水性疑慮。

在生質發電之市場誘因不足部分，建議制訂生質顆粒作為鍋爐煤炭/燃料油替代燃料，及改善鍋爐污染排放之獎勵辦法。同時，應持續投入沼氣及其他生質能發電系統推廣計畫，並輔導與獎勵畜牧場投入沼氣及其他生質能源利用，擴大應用市場。