

## 逢甲大學學生報告 ePaper

### 報告題名：

能源與糧食的拉鋸戰：生質能源是轉機還是危機？

The tug of the war between energy resources and grain reserves.  
is Bio-energy a crisis or a turning point?

作者：莊凱甯、王慧雯、林晏緯、林裕介、張家睿、陳宗平、張騰飛、  
廖崇智、楊榮富、許秦瑋

系級：土地管理學系三年級

學號：D0036899

開課老師：黃芷翎 教師

課程名稱：材料與生活

開課系所：通識—生活科技

開課學年： 102 學年度 第 2 學期

## 中文摘要

### (1) 目的：

生質能源發展之因由於溫室氣體的排放量增加，導致全球暖化的問題日益嚴重；再加上工業革命後，各國工業蓬勃發展，快速消耗非再生能源，使能源出現短缺的危機，因此如何尋求新且潔淨的生質能(biomass energy)以供未來使用，成為重要的議題。根據國際能源總署的統計，目前生質能是全球第四大能源，僅次於石油、煤及天然氣。生質能供應全球約 14% 的初級能源需求，也提供了開發中國家 35% 的能源，是目前最廣泛使用的再生能源。

### (2) 過程及方法：

這份報告主要工作過程是使用網路定義查詢後，組員們互相討論寫出的，且因組員們各有各的專長科目，所以寫出的內容非常多元。而所用方法是使用網路查詢。

### (3) 結果：

因為這個主題是因應時事來寫的，所以尚未有明確的答案。而討論主題而延伸出的問題有糧價飆漲以及巴西亞馬遜雨林因為開發受到威脅。

**關鍵字：**生質能源、糧食危機、亞馬遜雨林消逝

## Abstract

### (1) Objective

Bioenergy is renewable energy made available from materials derived from biological sources. Biomass is any organic material which has stored sunlight in the form of chemical energy. As a fuel it may include wood, wood waste, straw, manure, sugarcane, and many other byproducts from a variety of agricultural processes. By 2010, there was 35 GW (47,000,000 hp) of globally installed bioenergy capacity for electricity generation, of which 7 GW (9,400,000 hp) was in the United States.

### (2) Process And Methods

The report is mainly the work process is the use of Internet. After the group members discussed the query definition mutual written, And because group members who each have their own expertise in subjects, so the written content is very diverse. The method used is to use a network query.

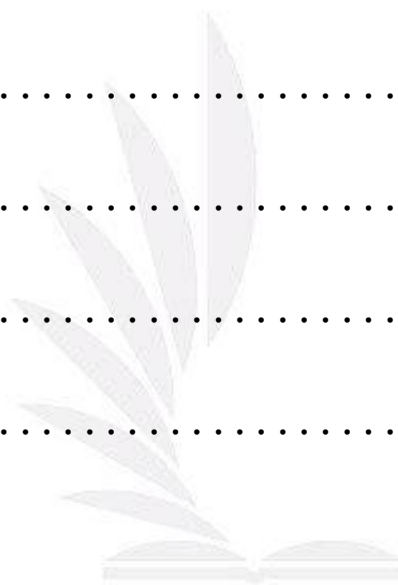
### (3) Results

Because this topic is written in response to current events. Therefore, there is a clear answer yet. And extending the discussions of the problem is soaring food prices and threaten the development of the Brazilian Amazon rainforest.

**Keyword** : Bio-energy 、 Food Crisis 、 The disappearance of the Amazon rainforest

## 目 次

一、 前言 .....	4
二、 定義 .....	4
三、 生質物類別與來源 .....	4
四、 生質物轉換為能源的方式.....	4
五、 生質能源的特性 .....	5
六、 問題與影響 .....	5
七、 新聞搜集 .....	8
八、 個人觀點 .....	8
九、 資料來源 .....	12



能源與糧食的拉鋸戰！生質能源是轉機還是危機？

## 一、前言

生質能源位居全球第四大能源，僅次於石油、煤及天然氣，供應全球約 10.9% 的初級能源(primary energy)需求，也提供了開發中國家約 35% 的能源，為目前最廣泛使用的一種再生能源，約佔世界所有再生能源應用的 80% 左右。

## 二、定義

生質能：利用生質物經轉換所獲得的電與熱等可用的能源。生物燃料其中一種定義是「至少 80% 的體積是由十年內生產的有機活體物質提煉出的燃料。」

所謂的生物質係指有機活體或者有機活體新陳代謝的產物。

## 三、生質物類別與來源

1. 農作物廢棄物，例：稻草、麥稈、稻殼、豆莢、甘蔗渣等廢熱利用。
2. 林業與木材廢棄物，例：木材與木屑等燃燒熱源利用。
3. 都市固體廢棄物，例：都市垃圾直接燃燒，或掩埋場/下水道污泥處理所產生的沼氣(甲烷為主)。
4. 畜牧業廢棄物，例：動物糞便燃燒；或動物屍體油脂轉化柴油。
5. 能源作物，例：油菜轉化產生生質柴油；甘蔗、甜菜、玉米、等蜀黍類(高粱)等轉化產生生質酒精。

## 四、生質物轉換為能源的方式

1. 物理轉換：屬於較簡單的能源轉換程序，如脫水、乾燥、分類、破碎、壓縮、並加入添加劑以製作成垃圾衍生燃料等。
2. 熱轉換：為最常用的能源轉換方式，如直接燃燒以生產蒸汽或熱能，或以氣化及裂解方式產生合成燃氣及合成燃油。
3. 化學轉換：例如經轉脂化等化學轉換程序生產生質柴油。
4. 生物轉換：例如利用生物菌種發酵等方法產生沼氣、生質酒精及氫氣等燃料。

能源與糧食的拉鋸戰！生質能源是轉機還是危機？

## 五、生質能源的特性

1. 生質能是碳循環的一個環節。光合作用將大氣中的碳轉化成有機物質，而有機物質在死亡或被氧化後會再以二氧化碳形式回歸大氣。
2. 生質物具有二氧化碳淨排放為零的特性(又稱碳中和)，但在使用過程中若不當規劃及管理，例如砍伐森林及都市化，仍可能加劇全球暖化現象(又稱碳漏損)。

## 六、問題與影響

能源與糧食的拉鋸戰！生質能源是轉機還是危機？

隨著世界人口增長，可利用能源也越趨不足的情形下，替代性能源的發展，能夠有效的解決這方面的能源問題，雖然替代能源製作成本較高，但是對於環境的影響卻能夠大大的降低，例如二氧化碳的排放量等，其再生性更是一大優點。

由於生質能源料原多為高油脂豆類醣類，較適合國土大、栽種面積大的國家發展，栽種面積小的國家，可能就必須在糧食與能源之間去做取捨，轉而發展其他替代性能源較為妥當。

而為了製造及運輸生物燃料會產生污染、二氧化碳排放及使用水資源、化肥。在地生產使用生物燃料可以減少這些問題，但是就算在地生產，生物燃料在環保上可能還是不值得，甚至有些研究顯示，一些已經量產的生質酒精其實是高污染燃料，在經濟上也不值得，例如玉米酒精比化石燃料製造出更多的碳及污染排放。

用麻瘋樹(又名桐油樹)可用於生產生物燃料，這些作物可生長在不適於糧食作物生長的荒地、幾乎不需施肥，其種子亦不可食用，對糧食生產影響更小。但有些人認為還是要避免以下狀況：有些第三世界國家的農民，可能會為了賺錢，而把原本用來生產糧食作物的土地，拿來種植能源作物；就算能源作物本身不可食、也可以在不食之地種植，但是還是有減少糧食生產的危險性。

採用廢棄食用油來生產生質柴油不會佔用食物來源，被認為是目前真正值得推廣的生物燃料，但是廢油中含有許多無用物質，會增加生產問題。

纖維素乙醇是採用人體無法消化的部位，因此比較不會降低糧食生產，也可以減少新農地的需求，但是由於植物的細胞壁(纖維素主要存在的位置)構造相當複雜，且含有許多不同物質，因此以現在的技術來說，生產成本較高；此外，

能源與糧食的拉鋸戰！生質能源是轉機還是危機？

農業廢棄物同時也是一種良好而且重要的有機肥料，因此纖維素乙醇的大量使用也是有環保上的疑慮。

生產生物燃料的作物被生物質分解或者燒荒種地，導致需要數十年甚至數個世紀的生物燃料才能補償所排放的碳。為了生產生物燃料，許多土地被改為農地，尤其是開發新的農地會破壞生態。生物燃料的大量使用也造成糧食價格上漲，並威脅貧窮人口的生存。

### 1. 問題一：糧價飆漲是何因？生質能源成幫兇

糧食危機這股沉默海嘯，在全球掀起一波又波的巨浪，去年12月經濟學人的封面故事，以「便宜食物的時代結束了」點燃世界關注糧荒的焦點，接著，雜誌用「沉默海嘯」形容即將來臨的糧荒巨浪，而時代雜誌更是直指生質能源是造成糧價飆漲的主因。

面對糧食危機，專家學者都在找答案，世界對能源的需求，刺激生質能源的生產，也帶動生質能源的原料——玉米、黃豆價格的上漲。摩根士丹利去年發表的一份報告指出，2007年之後，玉米和黃豆的庫存越來越低，到了2015年，將出現零庫存狀態。再加上去年三月份，美國總統布希簽署了一項影響重大的法案「能源獨立及安全法案」，讓玉米的需求增加，到了2015年，將足足增加一倍。這表示，玉米做成生質酒精，比糧食需求更重要，也將讓整個糧食市場秩序更加難以平衡。

### 2. 問題二：生質酒精大本營 奇蹟背後藏危機

近來國際農產品因為糧食與生質能源互爭原料，新興國家興起之擴大需求、以及全球氣候異常導致歉收等因素，價格高漲。巴西挾著地大物博優勢，從農作物的產量面積來看，它的確有成為全球最大農產品供應國之一的潛力。

### 3. 問題三：亞馬遜雨林消逝 原住民存亡危機

巴西亞馬遜雨林因為開發受到威脅，首當其衝的，就是居住在亞馬遜保護區的印地安人。根據統計，目前約有48萬的原住民，居住在亞馬遜地區，約佔巴西國土面積的一成三。

### 4. 問題四：砍雨林種農作 欠下更多碳債

黃豆的栽種，不只讓亞馬遜雨林面臨威脅，在開發和栽種的過程中，更有可能製造碳債。

今年二月《科學》期刊提出《生質燃料的碳債》調查發現，雖然使用生質能源排放的二氧化碳比石油少。不過種植作物，部分地區開發原來的天然地，像是雨林、泥炭地、大草原，因為儲存在這些天然植物的二氧化碳容量是大氣中的2.7倍，所以當你攪動土壤，將會釋放二氧化碳。加上製造生質能源過程中，需要許多肥料、農藥、機械器具，也會消耗許多能源，加總下來，在原始雨林或草原種開發，將會製造數十到上百年不等的碳債。



能源與糧食的拉鋸戰！生質能源是轉機還是危機？

#### 5. 問題五：生質酒精新能源 帶動經濟傷環境

國際油價狂飆，在世界各國造成的影響不斷，有抗議，有應變，而世界整體能源供應，包括-石油、瓦斯、煤和核能，估計將在 2020 年達到頂峰，然後逐漸減少，這距今也不過是再-12 年的光影，但是人類的能源使用，不會因此克制，面對沒有能源的明天，尋找新的替代-能源，勢在必行。

以巴西來說，生質乙醇，也就是生質酒精產業，已是巴西政府政策。一公噸的乙醇，可以減少 220.5 公斤二氧化碳排放量，但有利也有弊，如果土地單一種植作物，化肥農藥會導致土壤惡化，也會破壞天然森林。甘蔗，創造了巴西的經濟奇蹟，放眼望去的肥沃紅土，長出了希望，帶動的工作機會，讓巴-西一片甘蔗熱。在聖保羅市郊，到處都可以看到這樣一望無際的甘蔗田，現在是五月，正值甘蔗收割的季節-，這些甘蔗有一半用來製糖，另外一半就用來生產生質酒精。

從手工到機械採收，甘蔗田裡生活了三十六年，貝林從最底層的割甘蔗農人，到成為酒精廠-的農業部經理，務農養活了全家，團隊合作種出優良品種的甘蔗，成就無法言喻。巴西人的樂觀自信，從這個數字可以窺探一二，酒精計畫促進農業和相關產業發展，截至二-〇〇六年底，大約增加 270 億美元收入，就業人數增加 1.5 倍。看似前景可期，不過，卻可能對環境造成衝擊。

#### 6. 問題五：甘蔗酒精需求大 NGO 組織憂人權

這幾年巴西發生不少大型的農民抗爭行動，主要是抗議跨國農企業土地兼併以及奴役勞工的-問題，人權組織擔憂，當甘蔗酒精需求越來越大，奴役勞工問題會更加惡化。

巴西這幾年的甘蔗產量，2006 年產量將近 3 億 6 千萬，2007 年增加到 3 億 8 千多萬-，預測到今年 2008 年，整個甘蔗產量突破 4 億 8 千多萬，成長 26%。今年的產量突破-以往，也讓越來越多的巴西貧苦人走入勞動條件相當差的甘蔗園，在 2007 年「巴西農村-地區衝突報告」當中，就發現八千多例的奴役勞工，和 2006 年的數字相比，增加 35%。

#### 7. 問題六：過度消費藏危機 節約省能待提昇

巴西生質酒精的發展，帶動了國內廠商大規模生產酒精汽車，巨幅成長的銷售量，卻讓聖保-羅在這幾年，發生了一個嚴重的問題，塞車。雖然很多開發中國家都有塞車的困擾，不過像-這樣一個開發替代能源這麼成功的國家，對於能源的使用，應該建立在節能的基礎上發展，-而不是變相的消耗能源。

#### 8. 問題七：二代生質能源 高油價下明日之星

面對能源危機，生質能源又會引起一連串負面的連鎖效應，該怎麼辦？現在已經有國家成功-研發出第二代生質能源，也就是用農業的廢棄物，像是甘蔗渣、



能源與糧食的拉鋸戰！生質能源是轉機還是危機？

稻稈、芒草、小麥梗，由於-這些材料來自於廢棄物，不需要另外找地來種植，也不會有跟人民搶糧食的爭議，所以已經-成為國際間的共同趨勢。

## 七、新聞搜集

2006 年全球穀物消耗量將會大為增加，而背後原因不是為了人類的吃，而是汽車。美國農業部預測，2006 年全球穀物消耗量將增加 2000 萬噸，其中增加的 1400 萬噸會用作美國國內汽車所需要的燃料，只剩下 600 萬噸用來填補逐漸增加中的全球糧食需求。以農業用語來說，全世界需求汽車燃料的胃口是永遠無法滿足的。當農作物的食用價值低於燃料價值，市場機制自然向利潤靠攏。

巴西、美國和西歐是當前生質燃料生產重鎮，美國和巴西 2005 年各生產了 400 萬加侖（160 億公升）燃料乙醇。2006 年，美國有 5500 萬公噸的玉米用來生產乙醇，消耗掉的玉米是全美產量的六分之一，但是卻只滿足了 3% 的汽車燃料需求。

世界最大的糖生產和輸出國巴西也在改變，巴西國內半數製糖作物收成已轉為製造乙醇的原料。當初不過把 10% 的製糖作物收成轉作乙醇，糖價就攀升了兩倍。未來，低價糖時代恐將一去不返。

燃料業對穀物貪得無厭的胃口，使穀價上升無可避免，問題是何時上漲？幅度為何？實際上，麥價和玉米價在過去數月已上漲五分之一，這對全世界最貧窮的 20 億人民而言，他們的糧食開銷佔了所得一半以上，穀價上漲對他們而言實是性命交關的問題。

此外，對於必須進口穀物的低收入國家，例如印尼、埃及、奈及利亞和墨西哥，糧食價格上升可能增加貧窮人口並導致政治動盪，繼而影響全球經濟。

就地球環境來說這肯定是一大危機，就其他國家的食品價格來說，肯定是大危機。但對於汽車能源來說，這是一大轉機。不過商人肯定會想發能源財的，看來這一定是一大危機。

## 八、個人觀點

王慧雯

生質能源在油價持續升高的現在是非常受歡迎的可再生能源，美國和巴西也大量製造與使用生質能源。但我認為生質能源需使用玉米、黃豆、甘蔗等農作物當原料，單看玉米而言，玉米是許多中南美洲國家的主食，生質能源的使用也許會使得生產的玉米大量被製成生質能源，導致糧食不足、飢餓人口增加，而黃豆、

能源與糧食的拉鋸戰！生質能源是轉機還是危機？

甘蔗等作物因為生產成本低，且生產之生命週期短，生質能源大量使用可能會使農夫將原本種植水稻、小麥等經濟作物的田地改種黃豆、甘蔗等，也會使得糧食縮減。因此我覺得生質能源的應用還有許多值得討論的地方，希望日後能有更好的替代能源出現！

楊榮富

生質能源目前位居全球第四大能源，可見有高度的發展潛能，但若是直接靠著種植農作物而提煉成生質能，恐怕會沿生出一些問題，例如種植過多生質農作物會造成糧食供應出了問題，因此理想的生質能源應該是廢物回收而轉換成生質能，這樣不但解決廢棄物處理的問題，又能產生新的能源，所以生質能源的部分，其實還有很多地方是可以改進的，期望將來生質能源除了環保外，更能解除能源不足的問題。

林晏緯

在人們憂心未來石油能源可能不足的情況下，生質能源在近年來的關注是越來越多了，經過這次的報告，使我對這方面的東西有了一些的認識，例如像是哪些東西可作為生質能源的原料、為何要使用這些、以及生質能源發展現況和可能隱藏的問題，並在有了初步的認識後，嘗試著去對這項議題去提出一些看法和解釋，最後，更重要的是和來自不同科系、彼此原本互不認識的同學們一起共同完成一份報告，像這樣的一種解析問題和團隊合作的經驗，對我來說是非常受用的。

林裕介

就現今來講，多數石化燃料還是取之於陸地，而蘊藏在海洋底下幾乎都尚未開發，而海洋的石化燃料勢必會被開發，當鑽井技術夠成熟的時候，雖然耗費的成本較高，對於能量浩劫這議題其實還是有待商榷的，因此生質能源的使用，是否真的必要，我想假使為了能源，而讓更多數的受到飢餓，平衡點還是得靠我們去取捨，就我認為，是非必要的，替代性能源還有太陽能、風力發電等永續能源可以做為使用，就太陽能而言，以現在的技術，除熱水器及冰箱有可能有例外之外，台灣平均照度都已經足夠應付大多數家電的電量使用量了，當然，環境的評估也是需要考量的，這就是我們之後需要強化的部分了。

張騰飛

生質能源是指透過生物質提煉能源，這種想法看來可以使人類多了能源來源，但減少食物的供應。關於能源與糧食的拉鋸戰的議題，我認為糧食是人類基

## 能源與糧食的拉鋸戰！生質能源是轉機還是危機？

本的需求，能源只是令人類的生活變得更舒適，所以人類不應該為了獲得能源，而使得地球上糧食短缺的問題更嚴重。即人類不應該為了提升自己的生活水平，而間接令糧食的價格提高，從而減少貧窮的人獲得食物的機會。或者說對於生質能源，人類需要先對食物鏈、生態平衡方面的議題作出深入的研究，才開始適量開發生質能源。否則過度開發生質能源，可能會造成糧食短缺，對貧窮的國家造成嚴重的影響。

就能源方面而言，人類隨著社會科技的發展、土地的開發，人類慢慢已經意識到自己在發展的過程中，其實對於整個環境是不停地造成嚴重的破壞，並認為這種是不可能永遠發展下去。就因為有這樣狀況，人類開始有開發永續能源的想法，生質能源雖然看起來好像有機會是成為永續能源，但是當它被過盡使用後，有可能會嚴重破壞生態平衡，造成食物格價上升，後果無法想像。所以開發生質能源其實對於生物來說是危險的。關於可持續能源來說，也許水電、太陽能、風能、波浪能、地熱能、潮汐能跟生質能源來說比較安全，並且達到減少碳排放的效果。所以生質能源並不是解決能源短缺的最好、最適合的方法。

其實能源是地球的資源，解決能源短缺不只是科學家的責任，生活在地球上所有人類都應盡量節約使用能源，就從生活上的每個細節開始著手。在日常生活中可以多使用公共交通工具、減少開冷氣……當每個人都做好自己的話，能源短缺的問題就更有機會被解決。

### 許秦瑋

生質能源雖能暫時緩慢我們一般能源對地球的汙染，但是他對於我們糧食的浪費卻是我們目前大家爭辯的問題，衍生出許多相關問題，若使我們能從廢棄物中提煉能源的話，也許這些問題就能減少不少，以我們目前的技術雖是半的到，但是它的技術成本卻是沒有效率，甚至還有數倍之差，開發新的生質能源是全世界都必須共同努力的目標，生質能源作物有很多種，但還需要我們努力的去發掘與發現，期望在不久的未來能找到最適合的生質能源，解決現在面臨枯竭的能源。

畢竟若無法達成趨近零污染，百分之百的轉換的話，目前只能減少我們對能源的過度依賴與使用，不然目前的生質能源問是能會是個爭議性的問題。

### 莊凱甯

生質能源是全球第四大能源，且在化石燃料的價錢持續升高的現在是非常具有發展性的替代性能源，台灣在這部分也作了不少的貢獻。

但我認為生質能源目前還有太多的問題需要解決，例如替代能源製作成本高、為了生產生物燃料土地需要被改為農地，尤其是開發新的農地會破壞生態…等。所以雖然替代性能源的發展，能夠有效的解決可利用能源也越趨不足的能源

能源與糧食的拉鋸戰！生質能源是轉機還是危機？

問題，但還需要多想想其他許多要解決的難題。

廖崇智

我認為生質能源應該是要創造一個全新的獨立的能量來源。原本的發想就是從多餘的食物來創造能源，但在與人爭食的情況下，更瘋狂地去種植更多的作物是否對自然也造成了傷害？如果想要避免那生質能源肯定是不能成為一個單獨的能量來源，還是要借助其他自然的能量來源才行。

生質能源從很久以前就存在了，可是都不能廣泛應用。這代表他有很多問題存在。這次的報告讓我多少了解這些的問題所在，但解決的方法還是未知。我想對於糧食與能量之間的拉鋸，還是只能靠時間來解決了。

陳宗平

生質能源在一剛開始的時候，索取材料來源其實並沒有太大問題，但由於越來越多國家發現此為不錯的發電方式，因而大量使用，最後竟將可食用之食品用在能源發電之上，這才是如今飽受爭議的部分，人都快沒有食物吃了，而現今竟將食物拿來發電，於情於理都不合乎人性。

張家睿

現今生質能源越來越被重視，不僅解決了能源不足的問題更是減輕了環境污染得可能性，聽起來好處多多，那為什麼還是沒被廣泛的發展呢？這就是因為在這美好的包裝下背後隱藏的種種不良因素，詐看之下他可以解決能源不足，但那只是利用另一種資源去轉化成能量；詐看之下他可以減輕環境污染，但那只是它轉化過程污染低不代表他製作的原料不會影響到環境。總上述之言，便是他沒廣泛發展的原因，但還是不可否認這是一項非常有潛力的技術，解決這些問題便是未來可待發展的趨勢。

能源與糧食的拉鋸戰！生質能源是轉機還是危機？

## 九、資料來源

1. <http://e-info.org.tw/node/11438>
2. [http://www.mdnkids.com/nie/nie\\_indicate/Unit7/W-970312-15/W-970312-15.htm](http://www.mdnkids.com/nie/nie_indicate/Unit7/W-970312-15/W-970312-15.htm)
3. <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%94%9F%E7%89%A9%E7%87%83%E6%96%99>

