

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：開會)

參加生物技術及生質能源會議出國報告

服務機關：台灣中油公司煉製研究所、溶劑化學品事業部

出國人職稱：煉製研究所所長

姓名：沈宏俊

出國人職稱：溶劑化學品事業部執行長

姓名：劉潤渝

出國地點：夏威夷

出國期間：96年11月13日—96年11月18日

報告日期：97年2月15日

## 目次

	頁次
壹、 摘要-----	1
貳、 目的-----	2
參、 出國行程-----	3
肆、 會議內容-----	3~23
伍、 結論與建議-----	24~27

## 壹、 摘要

2007 太平洋邊緣國家工業生物技術及生質能源高峰會議(2007 Pacific Rim Summit on Biotechnology and Bioenergy)是由生物工業組織、夏威夷州政府及美國化學會共同主辦。主要的議題是利用生物技術將生質物轉化成生質能源、化學品、藥物、以及高分子材料。

我們所面臨的問題是世界人口持續成長，可用資源日漸減少。由於自然及人為的破壞，造成全球暖化，氣候變遷，食物短缺，國際紛爭等，因此利用各種技術將非食物的生質物轉化成人類生活可用的物品，應可解決部份的問題。生質物的工業應用不但促進了相關領域的研發，且有很多的投資機會，但亦充滿挑戰。

為了美國的需要及利益，與區域工業界建立橫跨太平洋的伙伴是本次會議的目的。亞洲地區的經濟成長快速，尤其是印度及中國大陸。快速的經濟成長代表對能源、食物、醫藥、消費物品等的需求增加。對能源需求的增加，已使原油價格創歷史新高，逼近每桶一百美元大關。而對穀物的需求增加，以及在美國利用玉米製造酒精用量的增加，則導致食物的價格上升。尋找能源的替代原料，增加食物及纖維的生產，對持續經濟成長的太平洋邊緣國家是重要的課題，生物技術工業的創新能協助滿足這些需求。

## 貳、 目的

本研討會是由 biotech Industry Organization (BIO)，美國夏威夷州及美國化學會共同主辦，主要的議題是生質燃料、生質能源生產、植物生技研究、海洋生物技術化以及生技在精緻化學品與食品的應用等等。由於全球氣候暖化，資源漸少，但人口增加，能源用量激增，這是現今及未來人類需要面對的問題，生質能源可取代部份現有化石能源，但卻與糧食爭地，將廢棄物及纖維素轉化成生質燃料是一條可能的途徑，但目前而言成本尚高，還在小規模測試及改良階段，大規模生產時，仍需面臨水資源短缺的問題。現今原油價格節節高升之際，公司亦應積極投入生質能源方面的研究及投資，本研討會的資訊值得借鏡。

參、 出國行程：

11 月 13 日 台 北—夏威夷

11 月 14-16 日 夏 威 夷

11 月 17-18 日 夏 威 夷—台北

肆、 會議內容：

本次研討會主要議題是圍繞在生質能源的生產以及生物科技在綠色環保用品上的應用。生質能源討論包括各國的生質能源政策，料源的選用，植物纖維質的利用，纖維素酒精及生質柴油的生產技術。

美國能源部派員與會報告其相關業務的進展，首先提到布希總統對使用酒精所承諾的目標，如下表所示。雖然說此目標相當具有挑戰性，但以目前的發展進度，很有可能達成。



- Cost-competitive cellulosic ethanol" by 2012
- "20 in 10"
  - Reduce U.S. gasoline\* use by 20% by 2017 through...
    - 15% reduction from new Alternative Fuels Standard at 35 billion gallons/year
    - 5% reduction from enhanced efficiency standards (CAFÉ)
- "30 in 30"
  - Longer-term DOE biofuels goal
  - Ramp up the production of biofuels to 60 billion gallons
  - Displace 30% of U.S. gasoline consumption\* by 2030
- FY08 Office of Biomass Program budget request of \$179 million: house and senate marks exceed \$240 million

\* light-duty vehicles only

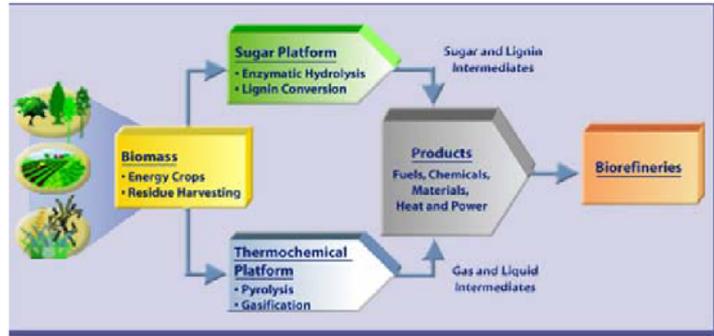
針對生質物轉化的方法，美國能源部規劃了三種途徑。

- ◎ 糖的平台(sugar platform)——將生質物（能源作物、收成後殘餘物）先轉化成糖再經醱酵轉化成酒精或其他化學品。
- ◎ 熱化的平台(thermochemicals)——藉由熱裂或氣化，將生質物轉化成氣體及液體等中間產品，再進一步轉化成酒精或其他產品。
- ◎ 物理及化學轉化平台(Physio-Chemical Conversion) 藉由物理及化學轉化方法，將生質物轉化成生質柴油。

生質物經由不同的轉化途徑，所產生的能源產品除了酒精及生質柴油外，尚有其他含氧及不含氧的產品，均可當燃料使用。如

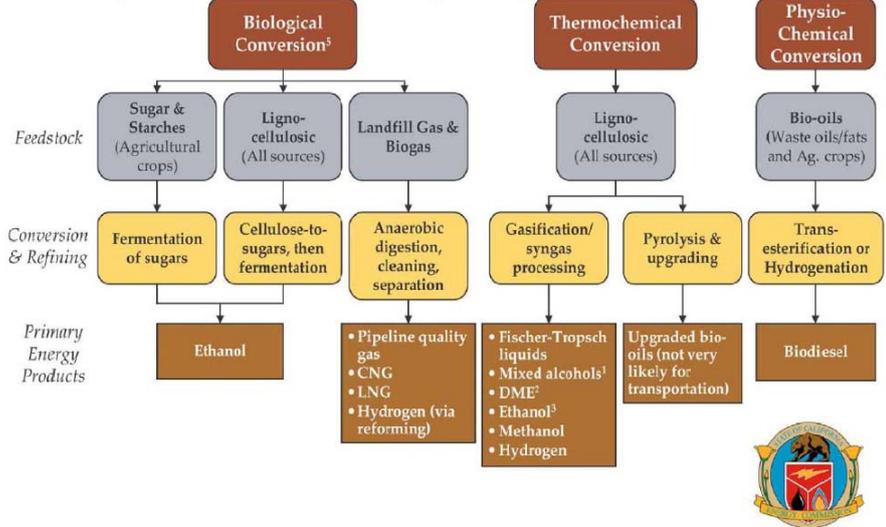
下圖所列的如氫氣、混合醇、DME、Fischer-Tropsch liquid 等。其流程如以下兩圖所示。

The Biomass Program is working on two major routes to produce biofuels 



Biofuels » Options for Conversion and Refining

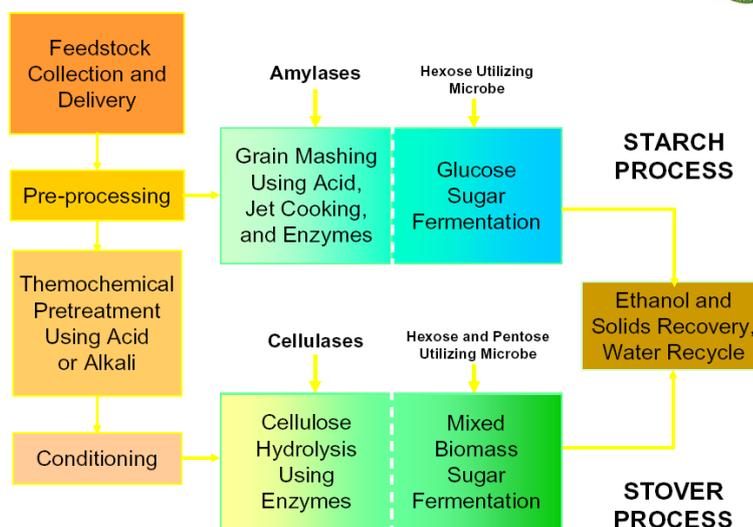
Using the four major feedstocks there are multiple pathways to create transportation fuels (and other liquid & gaseous fuels).



美國能源部以玉米為例，說明製造酒精的生化製程如下圖所示。

玉米經收成後，將玉米粒與其他殘餘物分離，分別經由 Starch 及 stover 兩種途徑加以處理。澱粉質經酵素水解成六碳糖，再經由微生物的轉化成酒精，這種技術相當成熟，目前在美國商業化生產工場均用此一途徑生產。殘餘物的部份，含纖維素、半纖維素及木質素，則需經酸或鹼處理，再經由酵素水解成五、六碳糖，最後再經微生物轉化成酒精，這一生產途徑技術亦逐漸成熟，大都在試驗工場階段，也有宣稱進行商業生產的規劃及設場，未來數年間，應會如雨後春筍，工場林立。兩種途徑互相整合，不但可提供能源，亦可降低與動物爭糧的窘境。

## Biochemical Processes



由於生質燃料的需求量因各國政策的要求增加，有些油公司亦積極投入第二代生質燃料的研發工作。

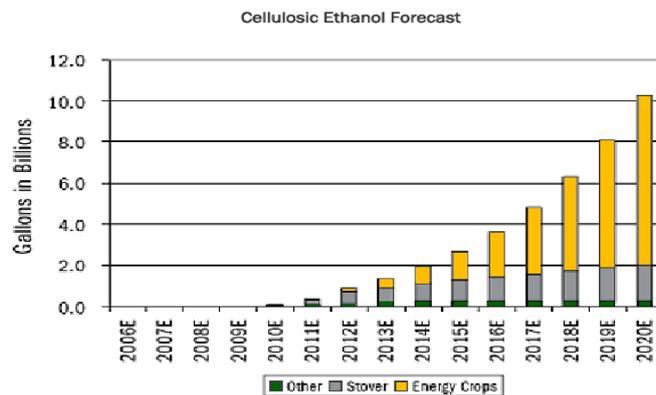
## The Promise of Second Generation Biofuels

Private fuel suppliers and oil companies are investing heavily in “second generation” biofuels

- British Petroleum is pursuing lignocellulosic feedstock, energy crops, plant modification and advanced conversion methods.
- Chevron is emphasizing ethanol blends for GEN 1 biofuels, primarily corn-based, with advanced processing for GEN 2 fuels.
- Amyris Biotechnologies has a proprietary technology to develop hydrocarbon biofuels.
- Conoco Phillips, is producing a diesel fuel substitute using agricultural and forestry residues, including animal, vegetable and waste oils.
- Neste Oil has a renewable diesel derived from vegetable oils or animals fats.

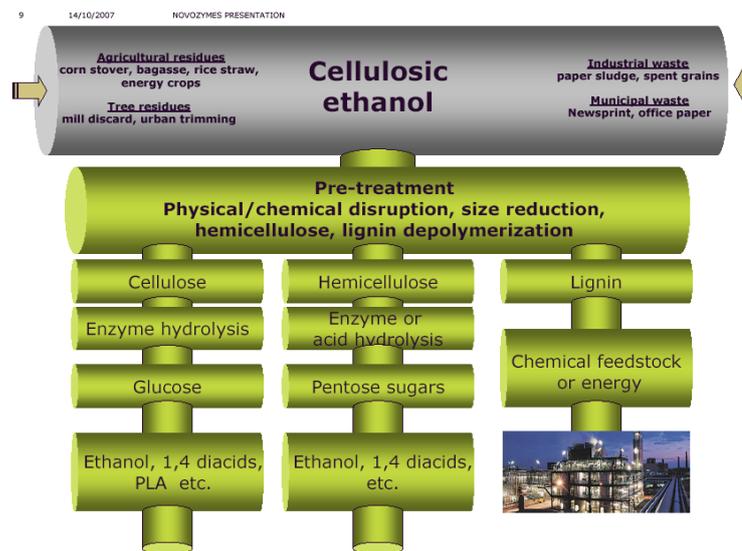


目前利用纖維素生產酒精的技術大都處於試驗工場規模，預計在2010年，會有商業規模的工場開始量產，以後每年將會以倍數的量進入市場。如下圖所示。



- Government legislation and incentives
- Food vs. Fuel
- Environmental Benefits

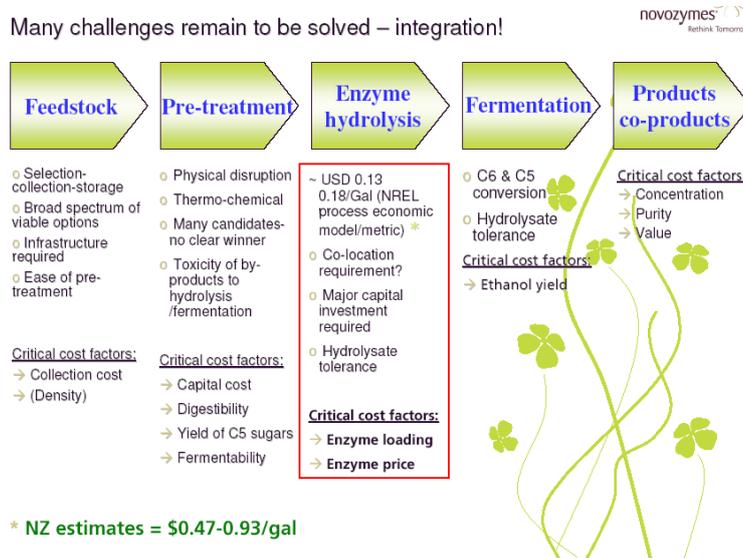
生產纖維素酒精可用的料源相當多，可分為農業殘留物—如 corn stover, bagasse, rice straw, energy crops，樹木殘留物—如 mill discard, urban trimming，工業廢棄物—如 paper sludge, spent grain，都市廢棄物—如 newsprint, office paper 等等。這些物料均須經過適當的前處理—物理或化學的破壞，縮減大小，半纖維素、木質素的解聚，將原料分成纖維素、半纖維素及木質素等三種物料，再分別處



理。

目前利用纖維素製造酒精尚面臨許多挑戰有待克服，如下圖所示。影響每一步驟的成本因素在料源方面是收集成本，在前處理方面是設備、消化能力、五碳糖產率及可發酵能力，在酵素水解方面是酵素的成本及添加量，在發酵方面是酒精的產率，在副產品方面是濃度、純度及

其價值。



UOP 公司擁有許多煉油技術的公司，針對植物油的利用亦提出他們的看法。Jatropha，lignocellulosic biomass, algal oil 等是被看好的未來料源。

## UOP Vision



### Fuel Additives / Blends



### Fuels



### UOP's Bio-Fuels Technology Goals

Identify and utilize processing, composition, and infrastructure synergies to lower capital investment, minimize value chain disruptions, and reduce investment risk.

### Inedible Oils: Jatropha

#### Generation 1

- Vegetable oils to diesel, petrol and jet fuel



#### Generation 2

- Lignocellulosic biomass to fuels
- Algal oils to fuels

植物油經加氫處理後可得綠色柴油 (green diesel)，此種柴油不含氧，與生質柴油 (FAME) 組成不同，而與傳統化石柴油組成類似，但十六烷值較高，氧化穩定性及流動性均優。

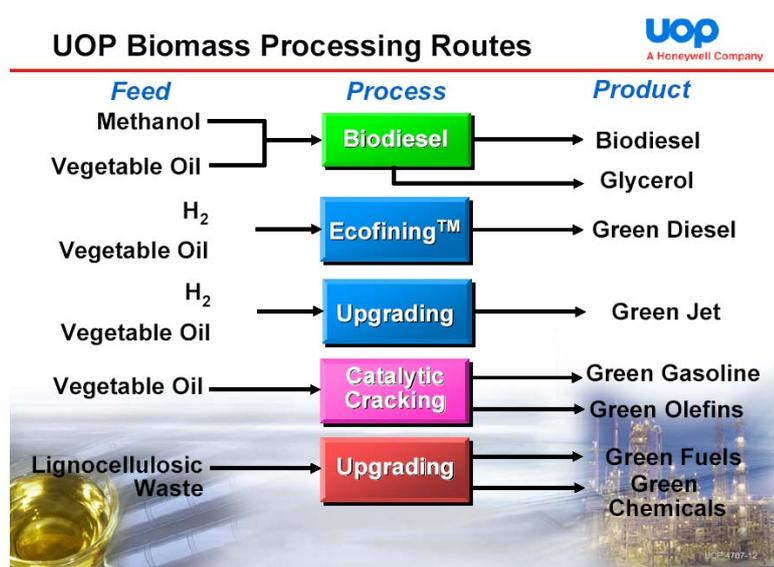
## Green Diesel vs. Biodiesel (FAME)



	<i>Petro-Diesel</i>	<i>Biodiesel (FAME)</i>	<i>Green Diesel</i>
NOx Emission	Baseline	+10	-10 to 0
Cetane	40-55	50-65	75-90
Cold Flow Properties	Baseline	Poor	Excellent
Oxidative Stability	Baseline	Poor	Excellent

- Green diesel can be transported via pipeline and used in existing automotive fleet
- UOP/Eni Ecofining™ for green diesel production commercial start-up in 2009

植物油經過加氫處理除了生產綠色柴油外，尚可生產綠色航空燃油。植物油經過煤裂，可轉化成綠色汽油及綠色烯烴。其中利用觸媒裂解的方法，煉研所亦於二、三年前就已著手進行研究，目前已提出台灣專利申請中。



生產生質酒精的纖維素因來源不同，其單位重量所能產出的酒精亦有差異，如下表所示。硬質木最高，其次是軟質木及蔗渣，稻桿最低，但如以經濟性來評比，尚需考慮其每年單位面積的可收成量，栽種及其運送處理的成本。

## Economics require conversion of cellulose and hemicellulose

Plant	% lignin	% cellulose	% hemi-cellulose	Gal/ODT* (cellulose)	Gal/ODT* (hemi-cellulose)	Total
Hardwood (Eucalyptus)	20	45	30	77	51	128
Softwood ( <i>Pinus radiata</i> )	28	42	27	71	46	117
Corn stover	18	35	22	60	40	100
Switch grass	18	31	24	53	41	94
Wheat straw	17	33	23	56	40	96
Rice straw	10	39	15	66	26	92
Sugarcane bagasse	24	43	25	73	43	116

\*theoretical using 0.51 g ethanol / g sugar

Mendel 公司對最適的料源提出了一些需求如下表所示。很顯然的最適料源是因地而異。

### Properties of Optimal Feedstocks

- ↙ **High Yield (>15 tons/acre/year)**  
~ 20% of 25 mi radius = 300M gal/year
- ↙ **Low Input (fertilizer, water, tillage, pesticides)**
- ↙ **High conversion efficiency**
- ↙ **Sustainable**
- ↙ **Stable quality from year to year**

在本世紀，塑膠工業可能見證到產業模式的移轉，由石油基的產

業轉移到包含植物衍生產品及醱酵產品更寬廣的材料。新的環保規範，社會的關心及全球逐漸對環境的認知，促使研發與環境匹配的新產品及新製程。永續、工業生態學、生態效率、綠色化學等是引導開發新一代產品及製程的新原則。新產品在設計及工程階段，就應將再生的觀念及生命週期考慮進去。製造產品的原料來源及最後廢棄物的處理對生態的衝擊也應在設計產品時就須考慮。利用短時間可再生的資源及生物可分解的產品成為重要的設計準則。目前世界上從農作物如玉米澱粉及黃豆蛋白質製造生物可分解聚合物的公司，包括美國的 Cargill Dow 、Cornopol 、Dupont、Metabolix，在義大利的 Nova Mont，在德國的 BASF，在英國的 Monsanto，以及在日本的 Mitsui Chemicals 與 Shimadzu 等。價格是決定市場需求的因素之一，隨著技術的成熟，不久的未來將與不可分解的塑膠的價格相當。

中國大陸清華大學利用 Lipase 醱酵法，將可再生的油轉酯化生成質柴油，與目前已商業化的化學法相比有其優點，但 Lipase 穩定性低（操作週期短），價格高是醱酵法商業化的主要阻礙。清華大學提出新的方法及使用較傳統酵素提升操作週期三十倍的固定化 Lipase，可大幅降低酵素成本，已使醱酵法具有商業化的可能。新的反應器設計更適合酵素法的生產。繼在 2004 年 200 噸／年的試驗工場成功完成測試後，

2萬噸／年的世界首座醱酵法商業工場亦於2006年12月8日開始操作。

在生產生質柴油的同時，會有副產品甘油伴隨產生。如何將甘油轉化是一個目前待解的共同問題。整合將甘油轉化成1,3-propanediol (1,3-PDO)應是增加生質柴油生產利潤的一種可行的方法。1,3-PDO是一種有價值的化學材料，特別是可與 terephthalate acid(TPA)共聚合，形成 polytrimethylene terephthalate(PTT)。PTT 較 PET 具有優越的性能。

1,3-PDO 亦可由石化品用化學方法製造，但缺點相當多，例如選擇性低，反應需在高溫、高壓下進行。特別是原料不可再生，且中間品具爆炸性及毒性。反觀醱酵法，反應條件較溫和，使用可再生的原料，且投資成本相對的低。清華大學也在2003年底完成用甘油或葡萄糖醱酵生產1,3-PDO的試驗工場測試，其產品的純度可達99.92%。聚合測試結果顯示一些性質優於化學法產品。50噸的醱酵槽於2006年6月完成，年產2萬噸的大規模生產工場正在建造中，預計2008年開始生產。

新的生物可分解材料如 polylactic acid(PLA), polyhydroxyalkanoates(PHAs)，纖維素塑膠，澱粉及大豆蛋白質塑膠等，逐漸走向主流。生基材料與奈米技術結合，可提升其附加價值。有些奈米補強材料如奈米黏土、超細二氧化鈦，以及奈米碳管，最近被廣泛研究，尤其奈米黏土已被廣泛應用到修飾生基綠色聚合物的性質。

一種由 polycaprolactone(PCL)及 soy protein isolate(SPI)混合奈米黏土新的生基奈米複合物已被製造出。日本 NEC 公司亦介紹其開發的具高功能性的 PLA 複合物，可應用在耐久性的產品，包括電子產品。藉由複合物中添加物的不同，可應用到不同的領域包括耐火性、高熱傳導性，以及形狀記憶等。

從微藻 (Micro-Algae) 生產生質柴油：

由於地球陸地與海洋的比例為 3/7，因此如果能夠從水中培養出能源作物，其效果一定相當可觀。水中的能源作物目前以藻類為主，其中有巨藻、褐藻、綠藻、紅藻、馬尾藻與微藻等，生產燃料的前景非常可觀，目前人們主要將海藻作為食用品，佔海藻用途的百分之八十以上；約百分之十的海藻被做成膠質產品（如洋菜、仙草），另外就是製葯工業的原料。

在 1978 年美國卡特政府把所有與能源相關的活動整合到能源署 (DOE) 之下，那時候 DOE 就發起了一連串有關從植物生產燃料的研究計劃，其中有一項研究計劃稱為 AQUATIC SPECIES PROGRAM (ASP) 就是由水生植物生產柴油的計劃，這項計劃剛開始的前四年 (1978-1982) 目標鎖定在如何由藻類生產氫氣，然而中途在 1980 年時目標轉換為如何生產生質柴油，爾後這個計劃一直執行到 1996 年。

後來因為預算的緣故而告終止，但這研究計劃，可以說已經相當完整的把計劃的可行性作了一個全面性的探討。

(一) DOE 為何資助 ASP 計劃

(1) DOE 最大目標在維持美國能源供應之安全，由於美國之運輸能源 98% 依賴石油，因此有必要降低此依賴程度。

美國運輸所需之能源如下：

汽油：1,400 億加侖/年

柴油：600 億加侖/年

航空燃油：250 億加侖/年

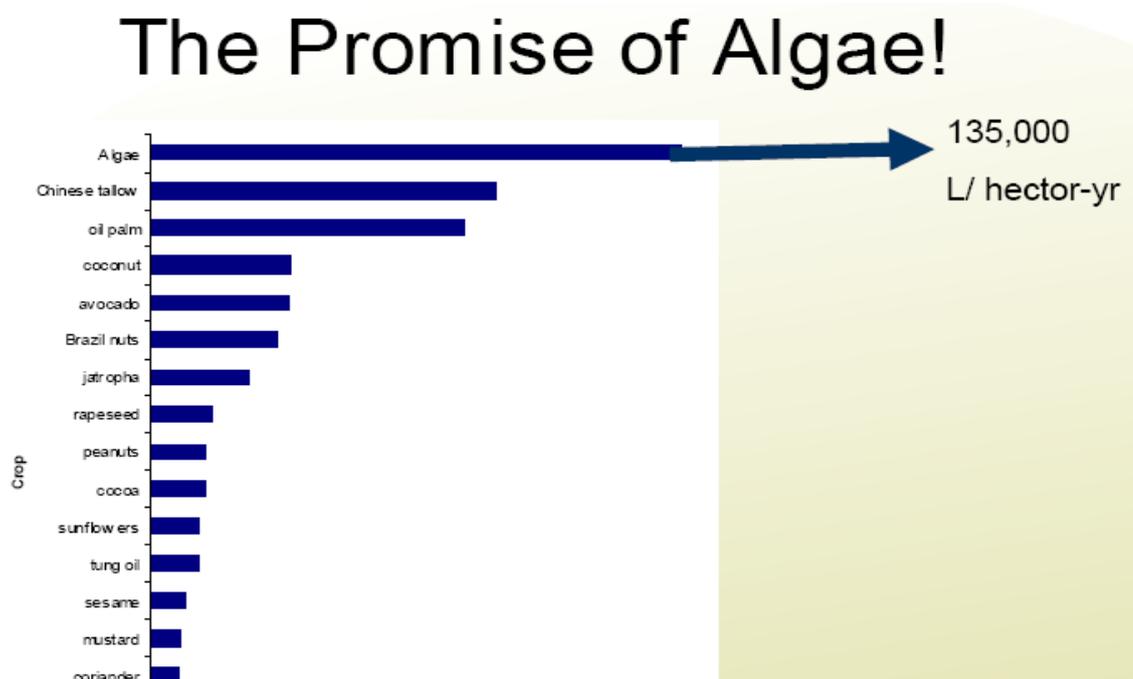
而各種燃料之能量密度不一樣。

ETHANOL	GASOLINE	BIODIESEL	DIESEL/JET FUEL
76,330 BTU/GAL	116,090 BTU/GAL	118,170 BTU/GAL	128,545/135,000 BTU/GAL

從能量密度來看，發展纖維酒精，只能解決汽油的問題，雖然生質柴油可取代柴油，但是陸地上的農作物所能生產的生質柴油，只能取代美國柴油需求的 4% 而已。更何況目前農作物價格飆漲，也導致生質

柴油價格飛漲，因此研究由水生植物產生生質柴油是有利基的。

(2) 比起傳統的農作物，微藻的單位面積產量相當有潛力，下面就  
是把各種能生產生質柴油的作物，做一評比，微藻顯然是最其潛  
力的。



### (3) 可利用不適合耕作之土地

美國土地利用之概況如下：

收成耕地	3.0 億英畝
未收成耕地	1.3 億英畝
草地牧場與牧區	5.87 億英畝
森林地	6.51 億英畝
其他	6.32 億英畝
<hr/>	
土地總面積	23.0 億英畝

現有的能源作物都是利用上述中的耕地，因此在土地利用上就會和糧食用地發生相互排擠的問題，這是相當嚴重的事，而微藻的養殖，則可利用非耕地。

### (4) 可用廢水或含鹽份高的水中養殖

由於水藻是養殖在水中，因此它不會與其他需要種在草地上的能源作物競爭土地，更重要的是微藻可用廢水或含鹽份高的水養殖，換言之，微藻的養殖不需與人類搶奪生活用水，工業用水，以及農業用水。

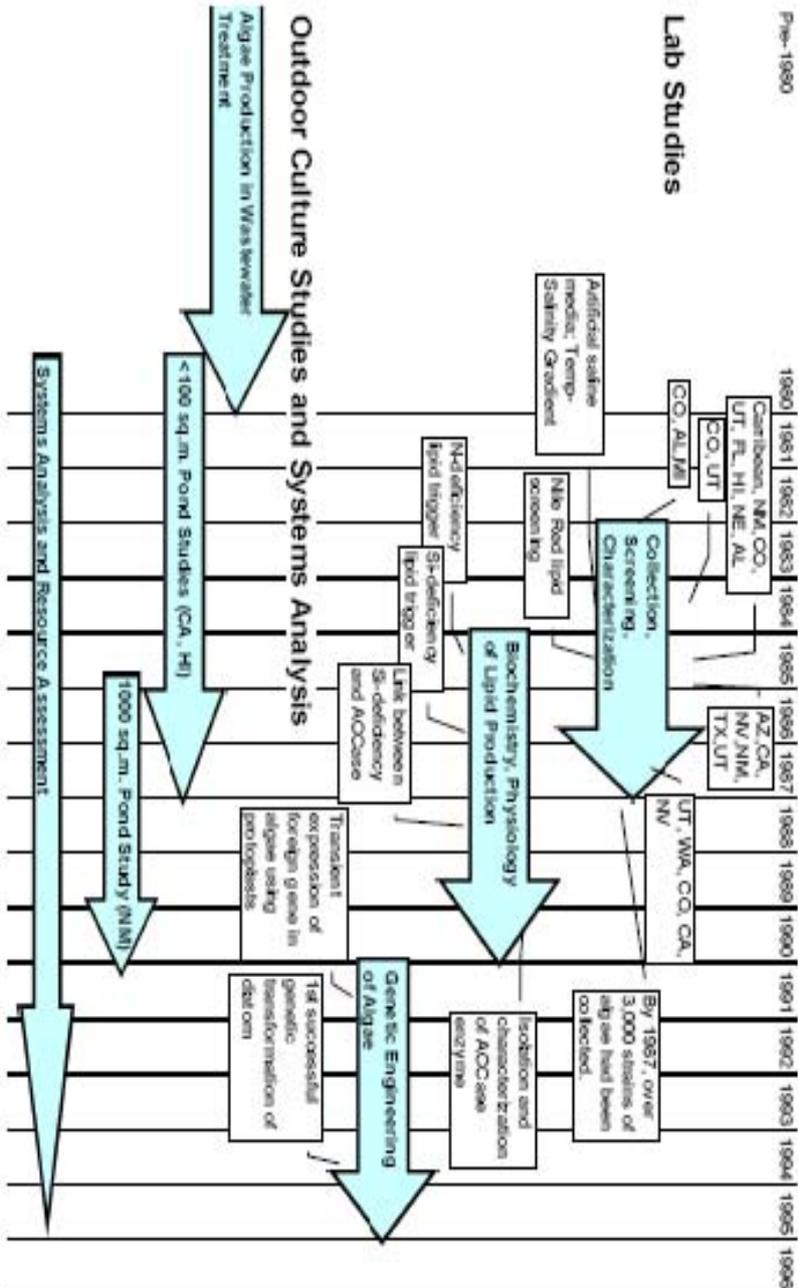
(5) 有助於改善全球暖化

CO<sub>2</sub> 已被認定為導至全球暖化的元兇，而微藻養殖時可直接利用工業排放的 CO<sub>2</sub>。

(6) 微藻的養殖對養份的需求不多，同時它的生長速度快（每 24 小時成長 4 倍）。

(二) ASP 計劃大綱：

ASP 計劃內容大致可分為兩大部份，第一部份是實驗室的研究工作；第二部份是室外的養殖實驗與系統分析，下面就是 ASP 的完整計劃內容：



### (三) ASP 計劃的成果：

(1) 在這個實驗中他們不僅專注在能生產油脂的菌株，同時也尋找能在極端條件下(包括 Temp, PH, Salinity) 下能存活的菌株。這計劃總共收集了 3,000 多種菌株，經過篩選後剩下 300 多株，其中大多是綠藻(green algae)及矽藻(diatom)，這些菌株目前放置在夏威夷大學，供日後學者研究用。

(2) 在以往的研究中發現，如果減少養份的供應，會使菌類增產三酸甘油酯( TAG )，在這次研究中他們也就減少氮的養份供應與矽的供應，也的確証明了細胞的 TAG 產量增加了，可是也導致了細胞分裂的減緩。

因此在減少細胞分裂與增加細胞的含脂量之間如何取得一個最佳的搭配，使得油脂產量達到最大，將是另一研究議題。

(3) 這次計劃中達成一個相當重大的突破，就是由矽藻中分離出 Acetyl Coa Carboxylase (ACCase) 酵素，這個酵素是藻類在合成油脂的過程中扮演關鍵的角色，而 ACCase 的基因也被分離出來並解碼，這是有史以來第一份報告有關光合作用基因(ACCase)

的完整解碼，同時也已申請了專利。

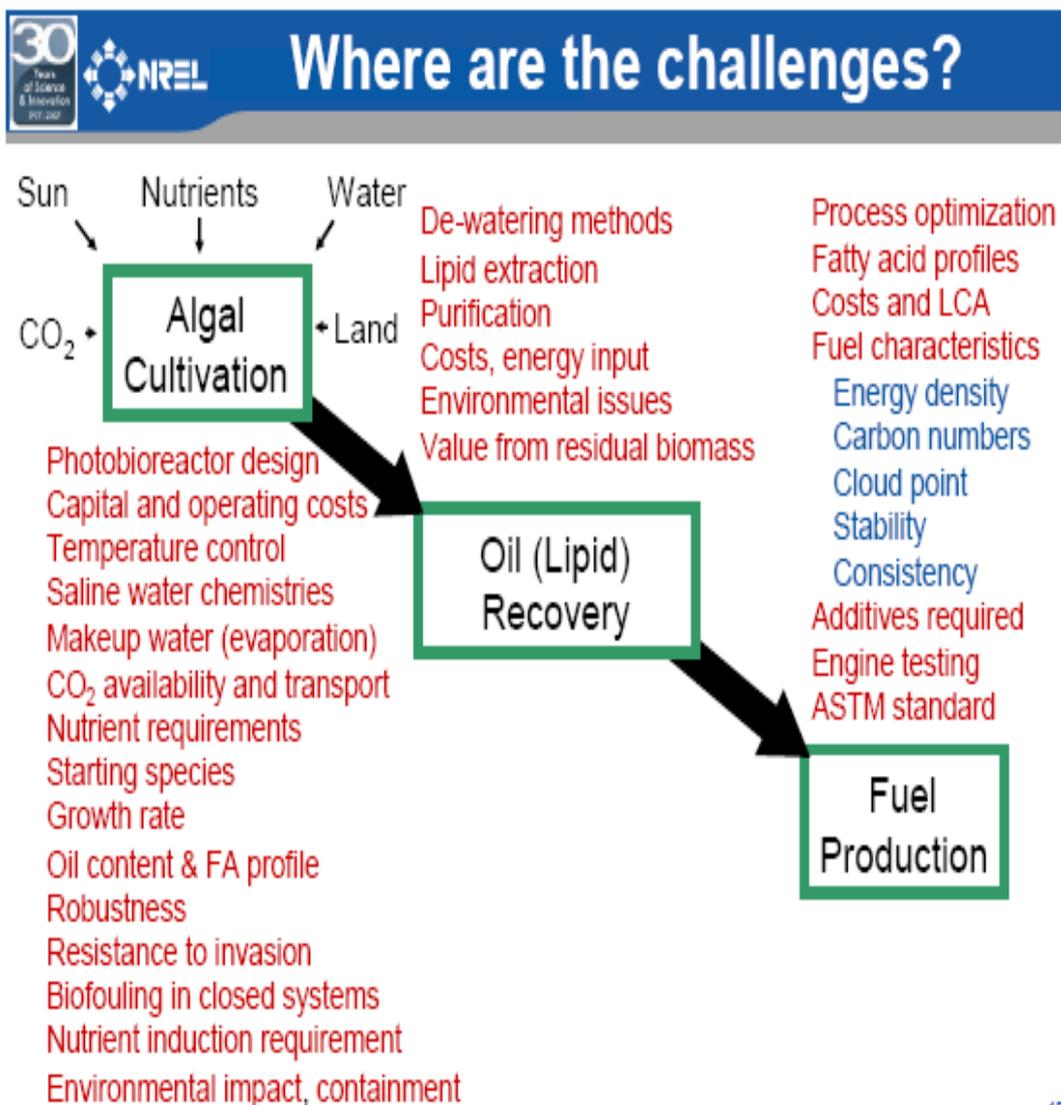
(4) 確認了大規模養殖的可行性與系統分析，在 ASP 計劃開前美國 ERDA(Energy Research and Development Administration)曾委託加州大學研究在廢水中養殖微藻，來生產燃料。

ASP 計劃開始後，重心便放在如何大規模的養殖微藻，因此一方面委託加州大學從事 High Rate Pond (HRP)的研發與設計，另外一方面委託夏威夷大學從事 Algae Raceway Production System(ARPS)的研究，這些研究著重在探討操作條件的變化對生產的影響，(如流體的流速，日照的強度，水中含氧及酸鹼度等等。)

在上述試驗完成後，經過評估選擇了加州大學的 HRP 的設計，便在 Roswell, New Mexico 建造了 1000M<sup>2</sup> 的養殖池，並從 1988 年開始操作到 1990 年。這個養殖實驗証明了在大規模的養殖池中 CO<sub>2</sub> 的利用率可以大於 90% ，也証明了減供氮與矽確可增加細胞油脂的產量，每天平均產量為 10gm/m<sup>2</sup>-D，最高可達到 50gm/m<sup>2</sup>-D，另外在養殖計劃進行的同時，也利用系統分析的技巧，對所需資源，工程設計，各項成本與價格進行了必要的評估。

(5) ASP 也對從微藻生產油脂的成本做了一個估計，大約是在美金 \$ 40~ \$ 70/bbl oil (Benemann and Oswald ,1996)

(四) 經過上述多面向的系統分析，已可清楚的標示出，由微藻生產油脂會有那些可預見的問題，下圖就是把問題以圖表方式表達出來。



## 伍、 結論與建議：

(一)、利用纖維素製造酒精，是未來必走的路，目前各國均投入相當的人力物力進行研發，在技術方面尚有些問題需突破，兩家公司的看法如下二表所示，要達商業化標準，仍有一段路要走，Novozymes 與中國大陸中糧集團(COFCO)合作已設一座以 corn stover 為料源，年產五千噸的示範工場，預計在四年後商業化工廠會投產，VERENIUM 公司亦宣稱第一座以 bagasse 為料源，年產 25-30mg/y 的工廠將於 2010 年完成。

## Current Competitive Standards for Fermentation not yet Viable

---

- Three primary organisms being developed for SSF
  - (1) *Saccharomyces cerevisiae* and other yeasts (Lund U., Chalmers, ETH, Biocentrum, Purdue, BIRD, others)
  - (2) *Zyomonas mobilis* (NREL/Dupont)
  - (3) *E. coli* (Verenium)
- All suffer from multiple deficiencies scaled industrial process:
  - Inability to effectively and simultaneously use all pentose sugars
  - Ethanol sensitivity
  - Low volume productivity
  - Acetate inhibition
  - Inhibition by pretreatment hydrolysate components (all)
  - Robustness of large-scale fermentation
  - Disposal of resultant biomass/little value added
- An organism is needed that can address these deficiencies, using multiple feedstocks under robust industrial-scale processes

## The next steps in cellulosic ethanol

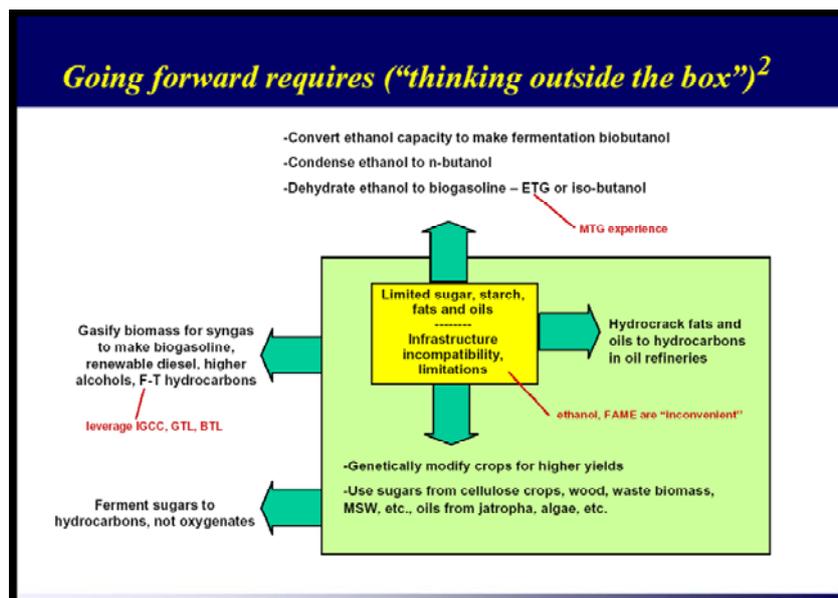


- Four years before commercially viable production process
- Enzymes:
  - Scale-up is to take place
  - Evaluation of enzyme production set-ups
  - Further improvements in enzyme performance



- Business model clarity to be established
- Integration of process steps
- Reduction in capital costs
- More flexible pilot plants using a wide feedstock range
- Continued governmental support

(二)、對於再生能源除了目前利用澱粉、蔗糖、纖維質生產酒精，動植物油生產生質柴油外，尚可擴充其應用範圍，生產不含氧的汽柴油，或丁醇、二甲基醚等，如下表所示。



三、再生能源的開發講求經濟性，從料源的選擇與取得，製程的開發， 酵素的研發， 等等均需要有足夠的人力與物力並講求時效性，因此國際合作是最佳的執行模式，結合不同專長的公司或研究機構，同時並進，不但縮短研發時程，成功的機率比較高，亦可分散財務風險。下圖所示是纖維素酒精合作研發的例子，我們可以借鏡。

### Depth of Experience

Expertise developing enzymes for cellulosic ethanol

CELLULOSIC ENZYMES FROM TERMITE GUTS	INTEGRATED CORN BIOREFINERY	NEW ZEALAND BIOFUELS	BAGASSE CONVERSION
 	 	 	 
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thousand of species sampled</li> <li>• Hundreds of new cellulases sequenced &amp; patented</li> <li>• JGI working under VRNM license (metagenomics)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Candidate enzyme cocktail for corn stover meets DOE performance targets</li> <li>• DuPont has rights to license enzyme cocktail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Focus on NZ wood biomass</li> <li>• Gov't funding/support for energy independence</li> <li>• Exclusive within NZ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Candidate enzymes identified</li> <li>• Focus on Brazil and Southeastern U.S.</li> <li>• VRNM (fermentation); SYT (transgenic)</li> </ul>

四、料源在地化是再生能源發展的一個重要的訴求，台灣起步較晚，到底要用那一種料源尚在摸索探討。本公司與味丹公司合作初期使用進口糖蜜當酒精的料源，未來宜規劃其他替代料源；台糖規劃利用蔗糖生產酒精，亦可利用糖蜜及蔗渣當料源。適合在地的料源之培植推廣是一值得重視的課題。

五、政府政策及補貼是再生能源能否落實的兩大支柱，目前政策已相當明確，唯補貼措施尚未明朗，有礙國內生質能源的推行。一般在國外為鼓勵使用生質燃料，所以售價均會較化石燃料便宜，但在國內，汽柴油售價偏低，而生質燃油價格又比化石燃油高，因此如要求摻有生質燃料的燃油價格低於化石燃油，其價差勢必由供油者吸收，造成營運上的虧損，如價格轉給消費者，勢必造成油品滯銷。再者國內生產生質燃料之成本往往較進口貴，沒明確的補貼政策，將讓欲投入生產者駐足不前。