



綠能及綠色化學電子月刊 第三期

Green Energy and Green Chemistry Monthly #003

2010 年 9 月
大同大學 生物工程學系 發行

Sep. 2010

Printed by Department of Bioengineering, Tatung University Taipei, Taiwan

本期目錄

社論 (bilingual) [再生性生質能源](#)

[Regenerative Biomass Energy Resources](#)

人物專訪 [大同大學 朱文成校長專訪 \(Part I 學園篇\)](#) / 本社

綠能新知 [「零」能源建築物](#) / 本社

專題報導 [第十四屆綠色化學暨工程年會紀實](#)

[簡介綠色化學總統挑戰獎 \(二\) - 設計更永續之化合物獎](#) / 甘魯生

人物介紹 [第十四屆綠色化學暨工程年會大會主席 John C. Warner 博士](#) / 甘魯生

校園通訊 [廚餘到那裡去了\(完結篇\)](#) / 台北市立中崙高中 鈞愷

[惜能、惜福、珍惜環境、愛護地球由自我做起·此其時也!](#)

/ 大同大學生物工程研究所 陳怡綺

副 刊 [英文補給站：冠詞 a \(an\) 及 the 的用法 \(上\)](#) / 本社

本刊園地公開，歡迎投稿。是凡有關綠能及綠色化學 (包括環保) 且符合下列範疇將優先考慮。除邀稿外皆無潤筆。

社論 要聞 新知及新技術 專題報導

人物訪問或介紹 參訪報告

校園通訊 (徵求大學·高中及廠商特約記者)

特約稿 讀者來函 副刊

來稿本刊保留修飾刪改權利，如無意願請先註明。

轉載須註明出處，文責自負。

版權所有 歡迎轉載

稿件或信件請寄：kimi@ttu.edu.tw 劉美君助理收

綠能及綠色化學電子月刊

發行人：王榮基

社長：許埕棋

主編：翁茂盛

文字編輯：吳政達

助理編輯：劉美君

顧問：甘魯生

地址：

104 台北市中山北路三段 40 號

大同大學生物工程學系

電話：(02) 2592-5252 #3315#10

傳真：(02) 2585-4735

電子信箱：kimi@ttu.edu.tw

社論

再生性生質能源

創新育成中心主任 段國仁教授

生質能源的定義是利用光合作用的植物或藻類之碳水化合物如澱粉、蔗糖、油脂等透過發酵或萃取精鍊的化工程序製造出能提供熱能動力之氣體或液體以供人類利用。人類尚未大量使用石油、煤炭等化石燃料前，提供人類燒煮食物，取暖的材料大都為木材、農作廢料如稻草、麥桿、蔗渣等，可以說在工業革命之前地球的人類只取自光合作用的植物所提供的各種恩賜。隨著工業革命的發展，經濟活動逼得人類必須開採大量的化石燃料，從而造成溫室效應的氣體二氧化碳大量的累積在大氣層。這些化石燃料屬於非再生能源，也會有枯竭的一天，因此思考人類永續的未來，除了必須珍惜使用這些珍貴的化石燃料資源外，最重要的人類的生活習慣要改變成減量、減廢、回收與再利用，經濟活動必須要調整為微幅成長或負成長。

目前大量使用的再生性的能源有酒精、生質柴油。巴西與美國是兩個主要的生產與使用大國，巴西使用甘蔗而美國則使用玉米澱粉為原料，兩者原料所使用的技術都已經相當成熟。歐盟國家則大量使用生質柴油，如歐洲自產的油菜子油，或進口自東南亞國家的棕櫚油。雖然從木質纖維素提煉酒精的技術受限於原料的前處理技術與分解半纖維素與纖維素的酵素成本還未能成為成熟的技術，但最近兩家酵素大廠 Genencor, Novozymes 都宣稱已經開發成功先進的纖維素水解酵素，使每加侖酒精生產成本只需美金 0.5 元，並預告將來的酵素成本還是會持續的下降。養殖藻類來抽取油脂，也被預告為比較棕櫚油更可行的辦法，但還未形成規模經濟。另外厭氧發酵垃圾、廢水廢棄物等為沼氣，作為燃料、發電、或供汽車使用則已是相當成熟的技術。

目前我國能源進口率高達 99.3%，但農業發達，農產品豐，連帶農作廢棄物也多。比如說稻米收割後留在田中的稻桿每年就有一百五十萬噸，以每噸稻桿可生產二百五十公升計，僅稻桿一項至少可產生三億七千五百萬公升之酒精，可幫助我國脫離對外國能源之依賴。所以再生性生質能源是非常值得在台發展，希以歐洲諸國、美、巴西等國家的經驗成果為師，大家一起投入這方面的研究與發展。

[按此回目錄](#)



Regenerative Biomass Energy Resources

Dr. K. J. Duan Director, Center of Innovation and Incubation

Biomass energy resources are those gaseous or liquid energy resources derived from industrial fermentation or extractions of carbohydrates (such as starch, sugar, etc.) or lipids obtained through the photosynthesis of plants or algae. Prior to the industrial revolution fossil fuels and coal were not used in large quantities. Heating materials were derived mainly from lumber and farm wastes, such as straw, wheat stalk, and bagasse – all endowed by photosynthesis. The economic activities following industrial developments compelled massive excavation of fossil fuels and thus causing the accumulation of carbon dioxide in the atmosphere and the ultimate green house effects. These non-regenerative energy resources will exhaust in the future someday. For the sake of the future of mankind, we have to cherish these valuable fossil fuel resources. More importantly, we have to change our living habits so that materials can be reused and recycled; and wastes can be reduced. Human economic activities have to be adjusted to a slight positive growth, or even a negative growth.

Alcohol and bio-diesel are being massively used currently as regenerative energy resources. Brazil and the United States are the two major producers and users. Brazil uses sugar cane whereas US uses corn starch as raw materials. The technologies are quite matured. On the other hand, European countries use biomass diesel fuels in large amounts, e.g., vegetable seed oils produced locally, or the palm oil imported from south eastern Asian countries.

Although the extraction of alcohols from lignocellulose are limited by the preprocess technology and the costs of degradation enzymes for semi-cellulose and cellulose, Genencor and Novozymes, two major companies for enzymatic fermentation, claimed recently that they have made successful development that the cost for one gallon of alcohol production is only 0.5 US dollar, and forecasting that the cost will keep on dropping.

It is forecast that it is more practical to extract oil from cultivated algae than from palm tree seeds. However, this is not a model in economics yet. Anaerobic fermentation of garbage and wastes to form methane as fuel and to produce electricity or for automobile use is a quite advanced technique.

Currently the imported energy occupies as high as 99.3% in our country. On the other hand, a large quantity of crops is produced in Taiwan. In consequence there are plenty of agricultural wastes. For

example, Taiwan farmers produce about 150 million tons of rice straw after harvest. 250 L of alcohol can be produced by one ton of rice straw. Therefore, Taiwan can produce 375 million liters of ethanol annually on rice straw only. It would help us to relief the relying of foreign oil. For this reason, the biomass energy resources are urgently to be researched and developed in Taiwan actively by absorbing of Western countries and Brazil's achievements and experiences.

[Back to Contents](#)





大同大學 朱文成校長專訪

~ Part I - 學園篇 ~

訪談日期：99年8月31日

採訪、記錄、整理 / 翁茂盛、吳政達 攝影 / 游竣凱

朱文成校長為本校電機系 65 級校友，自民國 75 年即在本校任教，目前為電機工程學系教授；曾任本校總務長、電資學院院長、電機系主任等職務，學經歷豐富。

朱文成校長簡歷：

- 學歷 (Education)
美國 U of Texas at Arlington Electrical Engineering 博士 (1983/9 ~ 1986/12)
- 經歷 (Experience)
大同大學 校長 (2009/8 ~ 今)
大同大學 電機系 教授 (1993/06 ~ 今)
大同大學 電機系 教授兼總務長 (2006/10 ~ 2009/7)
大同大學 電機系 教授兼總務長暨電資學院院長 (2005/8 ~ 2006/9)
大同大學 電機系 教授兼系主任 (1999/08 ~ 2002/07)
大同工學院 電機系 副教授 (1986/10 ~ 1993/05)
福華工程公司 電機組 工程師 (1978/09 ~ 1981/02)

- 專長 (Specialty)
 - 汽電共生 Cogeneration
 - 電業自由化 Liberalization of Power Industry
 - 電力系統 Power System

更多有關朱校長個人資歷介紹，歡迎參閱網站 <http://tchinfo.ttu.edu.tw/tchinfo.php?id=wcchu>。

壹、前言

朱文成教授就任本校第三任校長已屆滿一週年，在朱校長任內，本校第三年獲得教育部教學卓越計畫獎勵，也榮獲「爭取企業產學經費與效率」私立大學第一名；今年更入圍少數符合申請「五年五百億邁向頂尖大學計畫」資格的大學。此外，本校學生在國內外競賽屢獲獎項，捷報頻傳，不僅連續兩年獲得德國紅點設計獎 (Red Dot Award)，在今年國內新一代設計獎中，本校更是最大贏家。朱校長學識專業、對師生用心關懷，相信在朱校長的帶領下，大同大學將邁向新的里程。

貳、訪談記實

- 請校長談談這一年來辦學治校的心得與感想？以及對本校學子的期許？

辦學成效，絕不是單憑一個人的力量就可以達成，而需要全體師生同仁，甚至校友、社會各界的支持與資源整合。我相當感謝本校優秀的教學與行政團隊同心協力，我只是起帶頭的作用，大家在前兩任校長奠定的良好基礎上一起努力，建立大同大學的口碑。國內高等教育競爭愈來愈激烈，未來我們還要更精進努力，讓大同大學好還要更好。

大同大學的教育理念，不只是教導學生專業知識與技能，更希望培養學生擁有改變未來的五項實力（道德力、宏觀力、自學力、創新力、就業力），提昇學生專業知能、公民涵養，以及自我實現能力。因此，學校除了注重學生的專業學習，同時也非常關注學生的品格教育與生活學習。這一年來看到同學們越來越活潑，思想也跟著成長，我感到非常欣慰，也希望同學能努力研究學習，培養專業知識，畢業後才有競爭力，也發揚大同人的精神。

大同的學生不只在專業學識上獲得肯定，同學們展現回饋社會的關懷熱忱，投入志工服務，也是自我成長的重要學習。在志工服務的過程中，學習服務的技巧、瞭解如何與人互動相處、熟悉活動專案的企劃執行、以及待人接物的應對進退。相信同學經歷過志工服務的學習，對於未來的人生觀與想法，都有潛移默化的正向影響，這就是生活的學習；對將來就業或創業，也是會有幫助的。而同學們為了推廣綠能，特別出版這份刊物，也相當具有熱忱。



- 能源相關領域為校長的專業專長，請問校長對於同學畢業後進入綠能產業的期許？

綠能產業是對人類有益處的綠色科技產業，主要是為「重視環境保護，追求永續發展」，而且節能減碳為政府積極推動綠色科技的首要目標，也是世界未來發展趨勢。

學校的教育是指導學生讀書與解決問題的方法，沒辦法將你未來會碰到問題的解決方法全部告訴你。因此本校教學，特別注重培養同學獨立思考的能力，以及對問題的解決能力。至於同學將來畢業後的發展方向，端看同學個人的志向與意願。由於本校同學在校期間皆可獲得良好的學習，也熟知解決問題的方式，因此本校畢業生的出路非常廣闊、發展方向相當多元多樣。

以研究所學生為例，也許畢業論文與將來個人發展方向無關，但在就讀研究所期間，學習到找資料、做實驗，也就是學習尋求解決問題的方法，遇到問題都可以克服面對。經過這樣的訓練，同學秉持這個原則，將來畢業後進入任何產業，面對新的問題都能獨立思考、克服困難，把問題解決，這就是大同大學校友都能有很好發展的道理。綠能產業是未來趨勢，希望將來同學不管是投入綠能產業或其他行業，都能獨立思考、解決問題，必定有很好的發展。

- 學校將來是否加強綠能方面的教育？或是考慮將「生物」納入通識教育？

在我求學念書的時代，全校學生一律要修「會計學」與「工程圖學」，所以理工方面學系要修「會計學」，「事業經營系」也要畫工程圖；但現在學生自主性高，課程的必修或選修，學校會與學生溝通，也會採取比較彈性的方式來安排，做全面性的通盤考量。綠色能源課程規劃，可以列為通識教育，再請「生物工程系」依不同學系，設計不同專業程度的內容，讓綠能教育成為大同學生的基本常識或知識，也是身為世界公民所應該具備的知識。我很高興能透過此電子月刊，將綠能常識或知識散播出去，也希望對同學們有所幫助。

[按此回目錄](#)

「零」能源建築物

本社

「零」能源建築物的觀念是建築物能生產比消耗的能要多。在美國科羅拉多州丹佛市有一座「Research Support Facility」是北美洲最大「零」能源建築物(圖)。能做到能源能自給自足的方法就是咱們老祖宗傳下來的「開源」和「節流」。

這建築物在設計上就處處節能為目標，用能是同樣的建築物一半。另外也用了「坐北朝南」的觀念，建築物外型窄，窗戶多可以充分接受陽光，這是節流部份；開源是利用太陽能版發電，建築物週圍停車場及車庫都裝滿了太陽能版。這棟建築總面積 22 萬平方呎，造價 6 千 4 百萬美金，合每平方呎 291 美元，要比丹佛市同型建築物 Commerce City Civic Center 的造價低。

用現代的先進科技來產生能，用古老的方法來節省能，Research Support Facility 可作為以後在建築上的借鏡。



圖：Research Support Facility 建築物。

(翻攝自 http://portal.acs.org/portal/PublicWebSite/greenchemistry/CNBP_025419)

取材自 2010 年 7 月 10 日 CNN 駐亞特蘭大記者 T. J. Holmes 對 STANTEC principal John Andary 之訪問，新聞影片收藏於下列網址：

http://portal.acs.org/portal/PublicWebSite/greenchemistry/CNBP_025419

[按此回目錄](#)

第十四屆綠色化學暨工程年會紀實

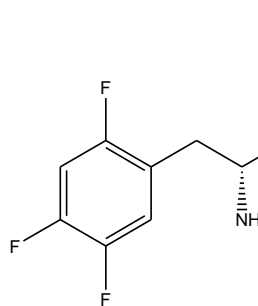
簡介綠色化學總統挑戰獎 (二) – 設計更永續之化合物獎

得獎產物：生物催化合成西他列汀 (sitagliptin)

得獎者：Merck 及 Codexis 公司

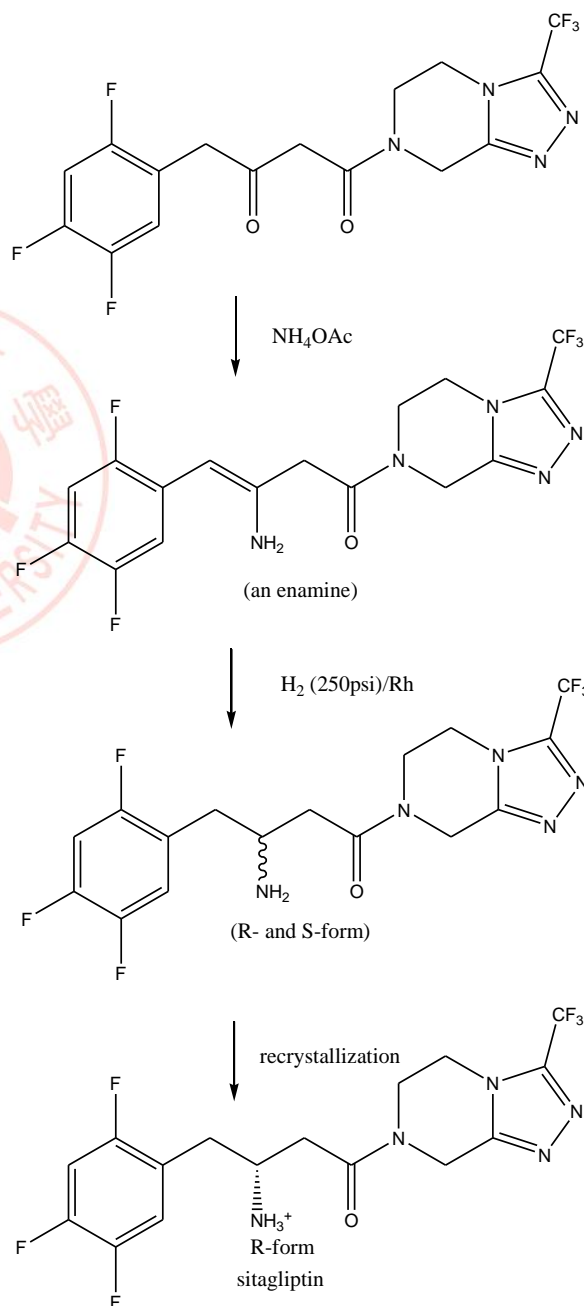
作者/甘魯生

佳糖維 (Januvia) 是默克公司 (Merck & Co.) 在 2006 年 10 月 17 日經美國食品藥局批准上市治療第二型糖尿病 (type 2 diabetes) 的藥 (註)。佳糖維是世界性需求度高的治療糖尿病藥物，主要有效成份是西他列汀 (sitagliptin)，其化學分子式如下圖：



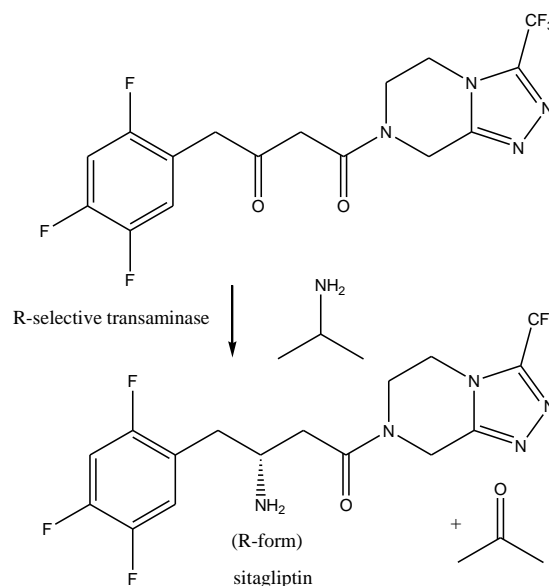
這分子的特徵是含有一掌性(chiral)碳，所以它有 R- 及 S- 兩種結構。生理上只有 R- 形式有作用，在化學上要合成僅有一種立體結構的化學物通常是高難度的。

這正是以往的合成西他列汀的困難所在，下圖簡要說明以往化學合成方法。以西他列汀酮為前置物 (precursor)，先和醋酸銨 (NH_4OAc) 作用產生 enamide 形式之中間物，再以加氫作用 (hydrogenation) 成西他列汀。



上列加氫作用的產率雖高達 97% 但也有三大缺點：(1) 能量需求高，因反應在 250 大氣壓下進行；(2) 反應後要將催化劑銻 (rhodium, Rh) 去除；(3) 產物為 R 和 L 形式之混合物，要用再結晶 (recrystallization) 得到 R-形式。總結而言此法成本高，易污染以及產量低。

針對以上之缺點，默克及另一家叫 Codexis 公司不約而同的想用具選擇 R-形式之轉胺酶 (R-selective transaminase) 代替銻，也就是用生物催化劑轉胺酶替代金屬催化劑。具選擇 R-形式之轉胺酶能選擇性的產生 R-形式結構異構物，最後在二家公司合作下研發出下列反應：



以上之反應不但在常溫和常壓下進行，產生西他列汀 (R 形式) 及丙酮，純化相當容易，產率高達 99.9% 以上。顯而易見的是以轉化胺的反應條件是遠優於以銻為催化劑進行之反應，因此二家公司共同得到 2010 年更永續反應條件美國總統獎。

註：胃腸道中因進食的刺激而產生荷爾蒙如 Glucagon-like peptide-1 (GLP-1) 及 gastric inhibitory polypeptide (GIP)。它們使得胰臟中郎格罕氏島 (islets of Langerhans) 內的貝他細胞 (β cell) 分泌胰島素，同時抑制胰高血糖素 (glucagon) 之產生，於是血液中的葡萄糖含量趨向正常。但 GLP-1 及 GIP 很容易被二肽酰基酶 (dipeptidyl peptidase 4 or DPP-4) 分解，若這樣就不會產生胰島素而胰高血糖素活躍，於是血糖增加。西他列汀之作用就是抑制 DPP-4，因此 GLP-1 及 GIP 得以正常作用。

部份材料取自 Scienceexpress, 17 June 2010, page 1 (www.scienceexpress.org)

[按此回目錄](#)

人物介紹

第十四屆綠色化學暨工程年會大會主席 John C. Warner 博士

作者／甘魯生

Warner 博士和上期介紹的 Anastas 博士同為綠色化學創始人，在二人合著之「*Green Chemistry: Theory and Practice*」一書中揭發了綠色化學 12 項原則。

Dr. Warner 在麻州州立大學波士頓校區得到化學學士學位，之後至普林斯頓大學深造，得到了有機化學碩士及博士學位。畢業之後在拍立得 (Polaroid) 做研究工作有十年之久 (1988 - 1997)。1997 年他接受母校聘請之後成立了世界上第一個綠色化學博士班，也在 Lowell 校區 (Lowell 市在波士頓北郊，當年王安公司總部亦設在此市) 並創立了綠色化學中心 (1997 - 2003)。Dr. Warner 的研究工作包括了半導體設計、可被生物分解塑膠、個人保健品及耐光照聚合物，他有 100 篇以上論文、專利及書籍。



Dr. Warner 在綠色化學上的貢獻除了和 Paul Anastas 合著一書外也是 *Green Chemistry Letters and Reviews* 主編、*Organic Preparations and Procedures International* 副主

編。2004 年出任美國化學會綠色化學研究所主任。2007 年和 Jim Babcock 合作，創立了 Warner Babcock 綠色化學研究所，自任為董事長並兼所長及技術組主任。該研究所旗下的科學家及工程師專注於提供無毒性、對環境無害及有助於社會的永續生存各項解決之

道，研究之目標是能有效運用成本及比目前現有更為優良的方法。

除了被譽為綠色化學的創始人之外，Dr. Warner 也是美國環保署總統獎的推手。2002 年被美國化學東北分會選為傑出化學家，2004 年得到美國總統科學獎。Dr. Warner 直到目前的成就已對於化學工業的影響是非常深遠的。

取材自 http://www.learnchemistry.com/John_Warner.html

[按此回目錄](#)

廚餘到那裡去了(完結篇)

作者/台北市立中崙高中 鈞愷

前二期談過了廚餘的內容及分類，廚餘的去處是養豬及堆肥。養豬的廚餘只要經過高溫蒸煮的過程即可應用，處理程序比較簡單，堆肥卻是要經過一連串的分解變化才能竟其功，過程十分複雜。本篇就以上期介紹的開放式及封閉式之間的優劣以列表方法加以討論，期能拋磚引玉，大家能共同為我國處理堆肥廚餘找出最適用的的方法。

考慮項目	開放式	封閉式
土地(或廠房)	大。要足夠空間堆積，還要有足夠空間供翻攪之用	小。醱酵槽有括圓型、縱型、箱型、長型等。以一 5 米寬、15 米長、3 米高的長型槽就可處理 100 噸以上。
人力	大。雖可輔以器械，但仍以人力為主	小。以機械為主
設備	小。無需廠房及簡單工具	大。需建廠房。自動化機械等價格昂貴。
水	小	大。需以水除臭
空氣	(已暴露於空氣中)	需補新鮮空氣
材料	農作物殘渣、廚房殘渣、食品業廢棄物等較佳。	農作物殘渣、廚房殘渣、食品業廢棄物、禽畜糞、污泥等都可。
時間	長。2 至 3 個月	短。28 天
副產品	少	多。醱酵所產生的熱可以蒸氣輸出熱能，甲烷可為燃料。
品質	不穩定	穩定

由上表可知開放式堆肥的缺點為需大量勞力，時間長及品質不穩定，封閉式為器械的購買及維護成本高及產生最多的廢氣。

以台灣地小人稠，土地取得不易，尤其在南部有大量的養雞及養豬業者，封閉式的堆肥可能是最佳選項。



圖 1 羅東鎮密閉式廚餘有機堆肥場

(下載自環保署網站: <http://www.epa.gov.tw/index.aspx>)



圖 2 開放式廚餘堆肥場

[按此回目錄](#)

校園通訊

惜能、惜福、珍惜環境、愛護地球由自我做起，此其時也！

作者／大同大學生物工程所 陳怡綺

工業革命以來，人類開啟了科技之門，能夠有效利用能源如煤炭、石油等達到提升自身之便利性。由於人類的任意揮霍，如今已面臨石化能源快速枯竭，而另一方面所製造出的物品無視於自然法規，造成極大的汙染問題，使我們所居住的地球加速度的不再適合人類居住。

我們必須正視此一目前似乎尚未對我們生活造成立即的不便，但會危及我們子孫生存空間重大問題。解決之道可大至開發替代能源、設計對環境友善的產品等，但我們做學生對這些似乎遙不可及，直接貢獻的機會不多。但也不可小看自己，若大家能從自我做起，在日常行為中為永續經營盡一份心力，則也能形成巨大力量來扭轉當因地球昇溫、資源短缺、臭氧層消失等造成之後果。

在民主的國度裡無可諱言的是每位國民都有他（她）的權利，可在法令（律）限定範圍內行使自由意志。但是大家都應有自我覺醒的精神，要自問我們的行為有沒有危害到地球？有沒有危害到我們子孫生存的空間？所以我們不能恣意而為而不顧後果，要受到我們良知

的約束，要做到的話須得『自律』。

自律不能淪為一句口號，要身體力行。但是很困難的。比如說隨手關燈關冷氣，容易實行但不見得每次做到。更不用說能做到平日主動積極學習、按時完成作業、不要太晚睡覺、

養成節能省錢的習慣、不要耽溺於某些活動(如打電動)等。因此良好概念要在我們學生在求學時期努力培養。

自律如何培養可以說是見仁見智，方法太多了。不過最近在社會掀起一片綠色／永續化

學的內容可資借鏡。簡單地說綠色化學所揭櫫的基本精神就是『節省(reduction)』。如果我們不能創造發明改造我們的社會，但至少可以減少物質享受、製造廢料和揮霍能源，這樣就是符合綠色化學的觀念。

大學生活就如一小型社會，社會有法律，學校自然有校規。校規和法律一樣是防範於未然，是在提醒我們平日的行為的一個尺度。如果我們用良知再加上自律，相信無人會逾越尺度，而且能培育出節能、珍惜資源等習慣。綠色化學將是明日優秀人才必備的概念，大家認真體會及實踐，此其時也。

[按此回目錄](#)



英文補給站：冠詞 a (an)及 the 的用法 (上)

本社

中文並無所謂冠詞，頂多用這個、那個來分別要指定的東西，所以吾人學冠詞要多下功夫。

英文中冠詞是形容詞一種，用來形容名詞。

冠詞有二種：定冠詞 the 是指特定的名詞，以及不定冠詞 a 和 an (第一期我們討論了它們的用法)

定冠詞 the 範例：

Let's read **the** book. 言下之意我們都明白是那本書。

The 在用法上可歸納成為五項原則，請熟記。

一、形容已經被提及的名詞。上述的例子屬這一類，再添一例如下：

I saw a dog in the street, **the** dog wiggled its tail to me.

我在街上看到一隻狗，而這隻狗對我搖尾巴。

二、形容最高級(等)的名詞。

the best, **the** fastest, **the** upmost 等

三、形容獨一無二的人、事、物。

The sun rises from east. 太陽從東方升起。(太陽僅一個)

The earth revolves around **the** sun. 地球繞太陽轉 (地球也只有一個)

四、形容被其他字、片語或子句形容的名詞。

Mary is reading **the** book about green chemistry that was recommended by Professor Kan.

瑪琳正在閱讀甘教授推薦的綠色化學書。

五、形容文章中上下文或事件的來龍去脈中被指定的名詞。

Please close **the** door behind you. 請閤上您身後的門 (當你走進某人辦公室時常會聽到這句話，這裡指的是你剛開啟進入那扇門)。

下期待續...

[按此回目錄](#)