



臺大能源研究中心

(Energy Research Center, NTU)

文・照片提供／吳乃立主任 張安怡助理

「**能**源」一直是人類社會文明發展的要素之一，也是一個國家產業建設與經濟發展的動力。其中，化石能源主導了近百年來的人類能源活動；然其儲量漸減，並因過度使用而導致環境污染，甚至全球暖化等問題。面對日漸殆盡的化石能源，與因為溫室氣體排放所產生的全球氣候急遽變遷之事實，對於開發再生潔淨能源與有效利用能源的研究及教育，將會是極重要且長遠的課題。因此，從 1970 年代起，歐、美、日各國皆大力投入再生能源科技研發，近來更因石油價格高漲，對再生能源科技的提升添加一股動力；如風力、太陽光電、生質能等技術皆有長足進步，各國遂紛紛制訂以「取代化石能源」為主軸的各類能源政策，除確保其能源安全無虞外，更希望能提升其能源科技，進而提升產業競爭實力。

臺灣大學居我國大學體系龍頭，在各方面均擁有豐沛的資源，對我國發展能源科技與主導能源政策上，自當全力投入；而能源問題錯綜複雜，必須仰賴跨領域的研究團隊，提出可行的解決方案與開發具前瞻性的能源科技。本校遂成立「臺灣大學能源研究中心」（以下簡稱本中心），冀期協調、整合校內研發人力與設備，組成團隊，進行能源議題之相關計畫。此一功能性中心將針對我國目前在能源方面所面臨的問題

與挑戰，擬定研究方向與題目進行研究，尤以推動臺灣之自然、人文及產業環境為重點。希望所產生的研究成果，能成為政府在擬定能源政策時之諮詢與重要依據，執行產、官、學界研究案，有系統地整合研究成果與經驗，使我國能源產業在全球市場上具高度的競爭力。另一方面，以期促進相關議題之國際研發合作與學術交流活動，培育研究人才，推動國內永續能源之研發能力與教育。

組織與業務規劃方向

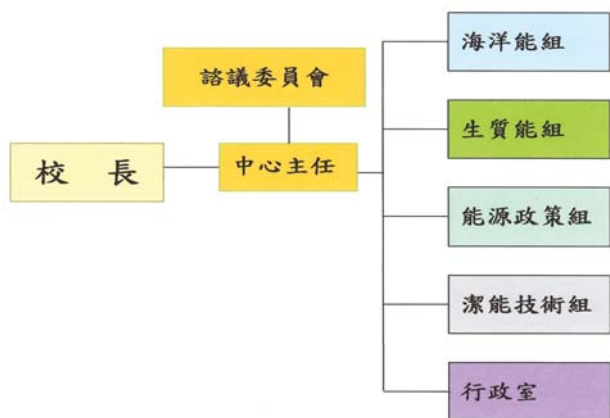
在成立之初，本中心將針對「新能源科技」與「能源政策」兩方面規劃研究方向與題目。初期設能源政策組、生質能組、潮能組、潔能組等四功能性分組（圖 1），未來將視研究需要再增設組別。以下則針對各組研究方向與內容，加以簡介之。

能源政策

在能源政策方面，1970 年代第一次全球石油危機後，歐、美、日等主要工業國家便紛紛制訂所謂「能源政策」。起初，「能源安全」乃此政策之主要議題，各國做法皆不離分散油源，使儲量充足等。後因使用化石能源所產生的種種污染問題，引伸出「能源環境」議題，各國訂定不同標準的「空污法」和



圖 1：臺灣大學能源研究中心之初期組織架構。



「水污法」，演變到最近的與全球暖化有關的「溫室氣體減量法」等；但要達到能源安全，最好有自主能源，若同時是潔淨能源，就更完美。因此，「能源科技」一直是先進國家的主要發展項目，此政策亦是各先進國家用以確保「能源安全」，與落實「能源環境」政策的最佳工具。我國也因應這波新能源政策的發展，提出許多正在立法院審查的新法案，如「再生能源發展條例」、「溫室氣體減量法」、「能源稅條例」等。若本校能立刻針對迫切的能源議題開始研究，其成果對我國能源政策應有正面幫助。其中，「CO₂ 減量與碳交易」議題，可說是全國能源會議的重要議題之一；若能針對此議題作多面向的探討，並提出具體方案，制定政府用以因應國際碳交易的策略，並輔導國內企業因應這波新衝擊的作法，相信會對我國在此方面的政策制訂上，有很大的幫助。

生質能

在生質能方面，可分成生質電能(biopower)與生質燃油(biofuel)2種，尤以後者乃目前全球討論的焦點，因為它有機會能取代石油，成為車用燃料。目前關於生質能作物之熱門議題，如柳枝稷(switchgrass)、芒草(Miscanthus)、甜高粱(Sweet Sorghum)、麻瘋樹(Jatropha)和藻類(Algae)等。後兩者是高油脂類植物，適合用來生產柴油，前三者是用來生產酒精，而甜高粱又同時

可作為能源與糧食作物。若纖維素酒精技術能發展成功，將極具有市場競爭力，各類綠色植物都可能變成能源。本校生農學院各系所在上述作物的研究已經有雄厚基礎（圖2），再結合理學院化學系、工學院化工系在相關生產製程之學理與實務之力量，若能即時選定研發目標，訂定務實的研究題目，在這波全球生質能發展的契機上，本校應不會缺席。

潮能

在潮能組方面，臺大海洋所在過去30幾年間，歷經海研一號、二號、三號等3艘研究船，前後出海數萬次，在臺海沿岸收集到150萬點以上的海流數據。經整理之後，發現在綠島與臺東間的黑潮，長年以年平均超過1米/秒的流速，從南往北定向流動。這海流相當於10米/秒風速的能量，非常適合開發海流發電（圖3）。初步估計，若在綠島與臺東間的流域架設水渦輪發電機，每25平方公里面積，就可有1,000MW的發電裝置容量，相當於一座核能電廠。若開發面積更大，發電容量則依比例增加。綠島黑潮能是臺灣少有的天然、無污染、且長年供應不斷之龐大再生能源資源，若能開發成功，發電裝置容量至少可達3,000MW以上，占目前臺灣總發電裝置容量的1/10左右。臺大海洋所的數據讓我們注意到綠島海域有如此龐大的再生能源資源。此外，工科系、機械系、土木



圖 2：臺大生質能源中心油料種子之萃取程序研究成果。

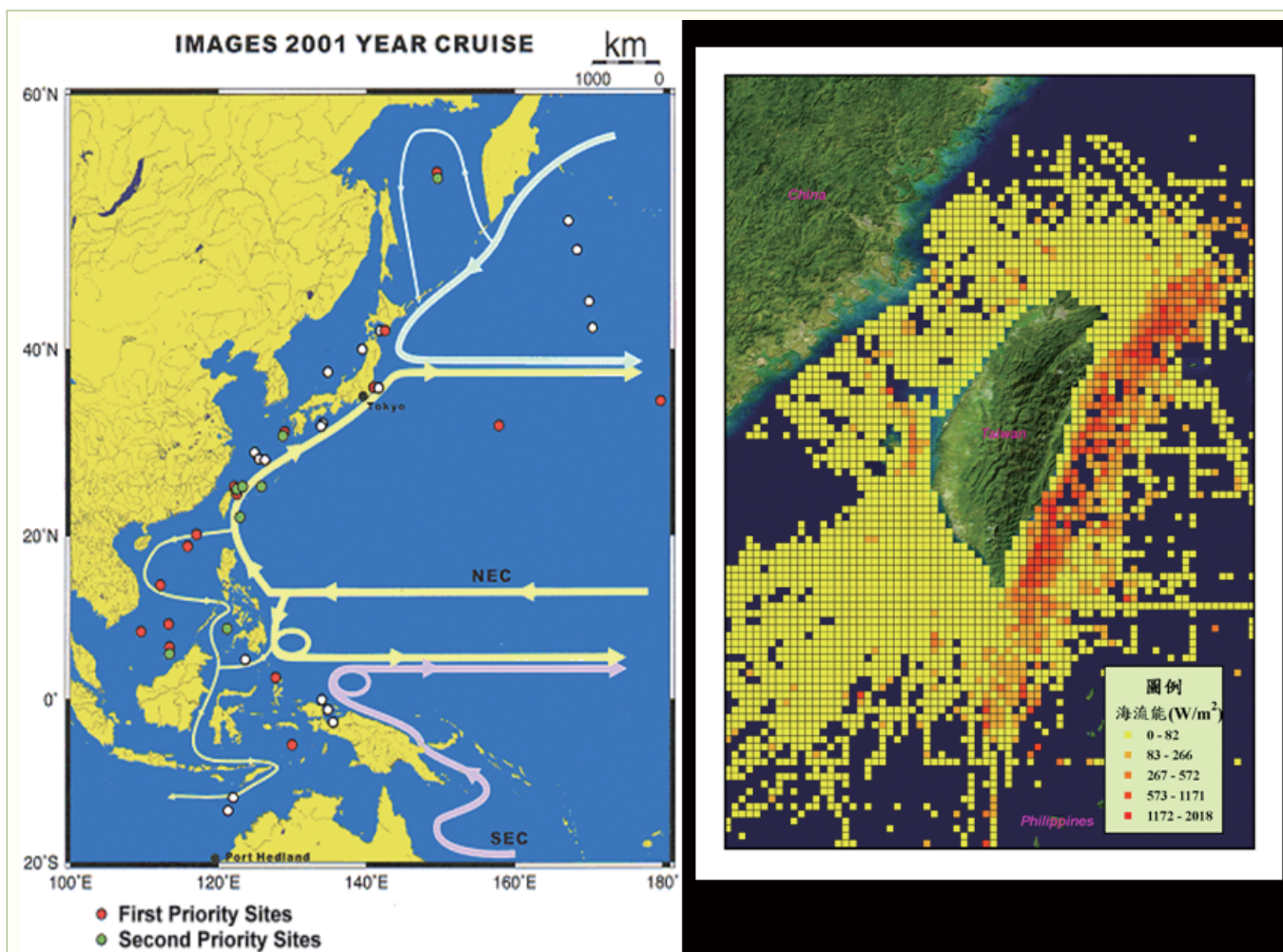


圖3：海洋所完成之臺灣黑潮流及能量蘊藏分布圖。

系、地質系、漁業所等科系，亦能針對此一計畫，組成強大的跨領域團隊。

潔能

在潔能組方面，包括如太陽能、風能之可再生能源技術，化石能源的潔淨製程，以及高效率、低耗能的光電技術（圖4）等。太陽能技術相對為較成熟的再生能源技術，國內也已經建立起相當的產業規模，未來研究的目標，在於開發新的材料與製程技術，以達到有效降低成本為首要目標。風能技術目前在國內處於萌芽的階段，風車葉片複合材料的開發、新型機電控制系統與風車結構設計以獲取最大效能，均為可切

入的研發項目。化石能源，包括石油與煤等，將仍是未來的主要能源來源。開發相關潔淨製程，一方面提高能源使用效率，一方面降低污染物的生成，將較於其他再生能源技術，有最直接、快速的影響。

各期程目標

除了以上研究方向，本中心之目標與展望，為近程內（1~2年）將成立中心辦公室，提供研究團隊交流平台，完成各小組研發計畫書，爭取研究經費，並持續籌組新研究團隊，網羅國內、外優秀研究人才，與中研院、工研院、核能所等國內研發單位進行能源相

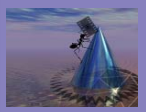


圖4：機械系新能源中心完成之臺大LED 示範道路（含 100W 太陽能LED）。

關研發合作與學術交流。中程（3~6 年）將完成組織 8 個以上之研究團隊，持續進行接受產、官、學補助之研發計畫。在能源政策方面，則建立提供政府單位諮詢之經常性管道，爭取參與政府每年舉辦之「全國能源會議」；在能源技術方面，則推動產學合作，申請專利，促進技轉，定期舉辦全國性能源相關學術研討會，與國際能源研發中心交流合作，並規劃籌建研究大樓。長程目標（7~10 年）則希冀能成為國內能源研究領域居領先地位之研究中心，甚而成為亞洲及世界著名之一流能源研究中心。

初期成果

沙烏地阿拉伯政府斥資 100 多億美元，設立阿布杜拉國王科技大學(King Abdullah University of Science and Technology；簡稱 KAUST)，並推動「全球研發伙伴」(Global Research Partnership)研究中心獎(簡稱 GPP Award)，旨在獎助全球各地的頂尖科技研究人員與機

構，共同致力於解決全人類具挑戰性的重大科技議題，並協助 KAUST 的發展。該國挑選出的全球 60 所著名大學發出邀請函，徵求研究中心構想書，本校為臺灣唯一獲邀的大學。

本校由本中心主任吳乃立教授，邀請機械系新能源中心主持人黃秉鈞教授規劃研究議題並組織團隊，提出以「太陽能建築科技(Solar Building Technology)」為研究主軸，學術結合產業經營理念，強調系統整合研發與創新，獲得國外評審委員高度肯定與青睞，脫穎而出獲獎。也是除主辦國外亞洲唯一獲獎的大學。此項研究獎助為期3年，KAUST提供每年研究經費約美金 150 萬元，在臺大進行研究，並由臺大協助 KAUST 建立太陽能研究中心。

致謝

感謝陳發林教授、黃秉鈞教授、陳世銘教授及海洋所提供部分資料與圖文內容。 