

第五場「認識詭異奇妙的海洋」(2007 年 12 月 23 日)

主講人:國立成功大學 黃煌輝 副校長/水工所所長/水利及海洋工程學系教授

小記者:國立成功大學奈米科技暨微系統工程研究所碩一 余思緯 訪問整理

「不能以單一觀點去看待事物，要邁向科技整合性」

- 黃煌輝

黃煌輝教授於今年 2007 年獲得行政院頒發「傑出科技貢獻獎」，且身為海洋工程學者也是生態工程學者的黃教授，目前正致力於發展以蚵殼取代消波塊(俗稱肉粽)，一旦研發成功，將全面改變台灣海岸線的景觀。

黃教授現任於國立成功大學副校長、水工所所長、水利及海洋工程學系，其專長為非線性波動力學、離岸潛堤在海灘侵蝕防治之最佳配置研究。黃教授與我們分享他的求學經歷。



《圖一，黃煌輝副校長/水工所所長/水利及海洋學系教授》

黃教授成大水利工程學士畢業後，先在學校當助教；當時助教都是成績優異的學生才能擔任，而且助教大部分都是要準備出國留學的學生。黃教授當時想申請美國 MIT 麻省理工跟日本東京大學。先申請日本東京大學，而且已經通過，於是就開始學日文，隔年第二年，正要出國深造前，剛好台日斷交，基於愛國情操的黃教授放棄大好的機會。因為先申請日本東京大學而沒有申請 MIT，黃教授相當困擾，也只有再等一年才能申請進修。正好那時成大水利研究所剛被教育部核准成立，原本就是成大水利工程的黃教授便留下來繼續升學。之後，便到成大土木研究所讀博士班。

黃教授在民國七十年(1981 年)畢業後就當副教授。當時水工試驗所所長湯麟武受邀到德國當訪問教授，於是就把水工試驗所所長重擔交付給黃教授。黃教授擔任所長一職從 1981 年至今 2007 年。水工試驗所是成大與經濟部合設的單位，它是不佔國家研究機關的名額，也不編列任何預算，是以企業型態所經營的研究單位，它的所有經費都是靠研究計畫而來的。自從黃教授接任所長二十幾年來，帶到水工試驗所擁有一百二十幾位研究人員的規模，他們的薪水全都是靠研究計畫的經費，是國內非常奇特的單位。它雖然位於學校內，但不用國家的經費，這種研究單位在國內，是很少的，而且非常有效率。在民國八十一~八十二年間，經濟部開始開發彰濱工業區跟台塑六輕工業區，交給水工試驗所做研究。黃教授當時請了國外十位顧問，都是享有名氣、院士級的，其中有包括吳京。當時吳京擔任顧問時，就覺得學校內怎有那麼厲害的單位，可以不需要國家的經費，可以幫社會解決那麼多問題，又可以養活那麼多人。

因緣際會，吳京當了成大校長，如果成大多幾個像水工試驗所的單位，那不是很好嗎？可以幫社會解決問題。不但是水利的問題，像電子、化工、電機都可以；並且可以幫成大教授向外爭取許多資源。那麼好的事情，不但可以幫助社會解決問題，又可以爭取到很多經費，於是吳校長就請黃教授開始籌設教育部唯一成立的研究總中心。當時黃教授籌設好後，便親自向教育部長做簡報並獲得教育部核准，誇獎為很好的構想。於是研究總中心成立，黃教授就擔任成大研究總中心第一屆主任，成立了四、五十個研究中心，領域包括工學院、理學院、醫學院、文學院跟管理學院，一年大概有八億的經費，另外水工試驗所大約有二億的經費。在國內算是最有特色的一個研究單位，直到現在都延續的非常好。

直到去年(2006)，黃教授被推選為成大校長候選人，也順利通過第一次階段的遴選，當時有七人，最後是由中央研究院副院長賴明詔院士當選。大家都很高興，成大能找到一個不是校內的教授，能為成大增廣見聞。賴校長更邀黃教授擔任成大副校長，且同意黃教授身為副校長且繼續兼任水工所所長，因為水工試驗所在黃教授多年的建立下，已經非常的有制度。

談論起黃教授建立起「**國際級水工及海洋實驗場**」，而獲得獲得行政院頒發「**傑出科學貢獻獎**」，有何感想？黃教授說：「除了將個人的研究做好外，必須要將科技深耕在國內並且邁向國際，讓國外看得起我們台灣的研究水平。國內的海洋科技研究，不敢說是世界第一但絕對是世界一流的。」

行政院傑出科技貢獻獎主要是頒給對國家科技研究有貢獻的人，此獎的審查資格也較為嚴苛。得到這個獎，除了研究作好之外，還要有全方位而且為國內的科技紮根。所以能得到這個獎，是黃教授在海洋與水利這方面花了許多心力，然

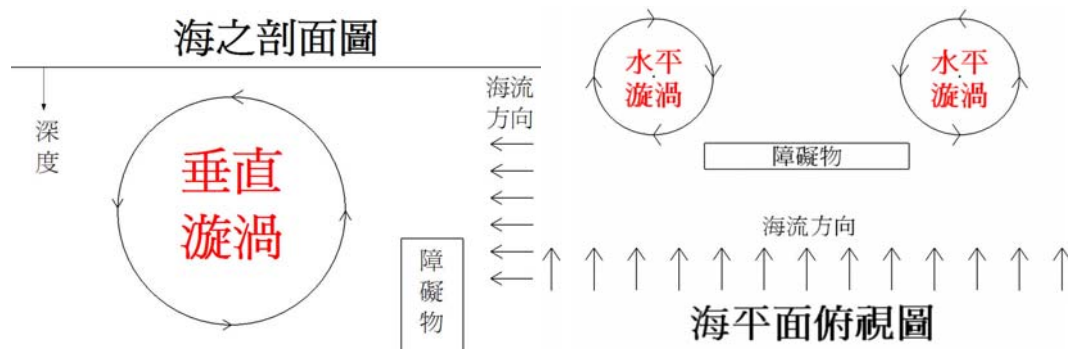
後把國際級的試驗場給經營起來，使得國家海洋及水利方面研究能力的提升，還為國際的合作建立一個橋梁。因為這個試驗場建好後，世界一流的海洋研究者幾乎每個月都會有人來訪問，與實驗場合作；美國MIT、康乃爾、日本、蘇俄…等。幾乎每個月都會有外國人來參觀訪談，促成良好的交流。實驗場有如此國際級的設備，可以做一些很好的研究，如教育部的學術卓越研究計畫「斜坡上非線性波浪傳動特性之研究」。黃教授非常感謝經濟部補助一億多幫他們建造設備以及教育部的卓越計畫，讓我們台灣海洋科學這方面走向世界第一流，而且有一些東西都是屬於國際領先的地位。所以在這邊，黃教授希望跟國內其他學子說：「**我們必須把科技深耕在台灣，具有特色的發展，必須要有前瞻性的設備跟研究平台，這樣的話，我們台灣的學術地位會大大的提升。**」

蚵仔殼經由弱電流氧化產生微生物，自動會結成塊狀，讓蚵殼增生，利用蚵殼增長達成類似消波塊(俗稱肉粽)的功能。因為肉粽是由水泥所灌漿製作而成的，但是水泥內的砂石通常不會是當地環境的砂石，大部分都是外地來的。但是砂石內如果夾有來自外地的外來種，而那我們又把肉粽放入海岸地帶，這樣不就會造成生態衝擊嗎？如福壽螺、紅螞蟻…等，這些外來種就大大的破壞台灣生態。於是黃教授參考外國蚵殼的研究，知道蚵殼經過弱電流氧化產生微生物，而台灣每年的蚵殼高達 16 萬公斤，就想如果能利用蚵殼去做成類似消波塊的功能，那該有多好。就地取材，就算蚵殼被破壞了，那它還是蚵殼，是當地的生態，所以並不會造成當地生態的破壞。國科會三年的計畫，今年是第二年，黃教授已在實驗室證實，蚵仔殼通弱電流，它真的會結合。如果這個觀念能行的通，預估從雲林到高雄，有生產蚵仔的，都可以收集起來作為當地岸邊的保護。

萬事起頭難，是如何有如此棒的 idea？黃教授說：「很多 idea 是需要去想的，舉個目前最明顯的例子：目前國際最關注的能源問題。化工會想去製造替代原料、海洋生物會想去弄生質能源、有人會想風力發電、太陽能發電。像我們海洋學者就會去想，那我們能不能利用波浪發電？是不是可以利用海流？因為台灣外圍就有固定的海流－黑潮，為什麼不能去利用它呢？這是海洋及水利的領域方面，但是你需要去考慮能源轉換問題，因為發電最困難的就是轉換與儲電的問題。這時就需要跟電機的人去做結合。我想說的是，**各個學門的人要互相去結合，做最大能力的創造，就可以有一些意想不到的 idea，就可以創造一些傳統所沒有去考慮到的因素，進而開創新的東西。**」

台灣每年夏天很多人溺斃；而其中在海邊溺水主要原因就是**漩渦及暗流**。這是因為國人沒有正確的海洋知識，政府也沒有正確的宣導，只有在岸邊放置公告欄。黃教授解釋漩渦的形成：「垂直漩渦如圖 a 深度剖面圖，當海流通過處，有障礙物(沉船)或是海床起伏太大，那在此處就會形成垂直漩渦；水平漩渦如圖 b 海平面俯視圖，當海流通過海上障礙物(如堤防)，那在兩側就會產生相反方向的

水平漩渦」



《圖二，為漩渦示意圖。左圖為圖 a，右圖為圖 b。》

只要海洋內有障礙物或是海床有大起伏的變化附近就一定有漩渦。但是障礙物或是海床你在水面上根本看不到，怎麼辦？身為海洋學者的黃教授就建議，應先丟一些紙屑在海上，如果紙屑不是直直的飄動，而是螺旋狀的飄動，就表示海裡有漩渦，切勿下水(用紙屑只是怕污染環境)。如遇到垂直漩渦，游泳的人就會被往下拉，人一緊張就開始掙扎，而導致沒氣溺斃。所以被往下拉時，應該即時閉氣，直到海流把你往上推，這樣或許你還有活命的機會。想游泳掙脫海流？這是不可能的事情，平均海流流速兩公尺每秒而人類游泳最快紀錄也才一點九六公尺每秒，所以千萬別掙扎，憋氣並保留體力來增加活命的機會。大部分的人們都不曉得，所以需要去教導大家海洋的知識。到海邊游泳時，需注意海邊是否有海岸結構物(如堤防)或是有無特別的地形變化，這些細節都是要特別小心的。

黃教授表達他對年輕學子的意見。黃教授覺得台灣的學生受功利主義的影響太大。讀書就只為了賺大錢，一窩蜂的去讀半導體…等高科技產業，但大部分都不是自己的興趣，這是個不健康的社會現象。像荷蘭，因為大部分的土地都在海平面以下，所以當地的水利工程是第一志願，大家都想使家園遠離淹沒的處境。黃教授看過一本書，曾是美國 MIT 校長 Charles Vest 所著作，他說有位醫學院的學生，在醫院照顧老人，他發現照顧老人的付出能使他很快樂，於是他放棄了當醫生的機會，轉到社會科學院去。黃教授個人是比較希望，年輕人要為社會多付出，應該多看多聽來尋找自己的興趣，難道每個人都喜歡電機嗎？希望大學教育在一、二年級不要分系，也不要分工學院、理學院…等。自由選課，可以得到全方位的知識教育，而且每個月學生都要出去參加社會義工，嘗試各個領域。直到三年級開始分系所，才能選到自己的興趣領域，這樣對於將來的人生也比較有意義。黃教授感慨的說：「這是我個人的意見，並不是因為電機是第一志願，而是我看過太多例子了。我認為是要往這種教育制度邁進，對學生才是有幫助的；但是並沒有那麼容易實現。」

社會教育也該改進，父母總是希望孩子考第一名。書讀得好並不一定有用，第一名的將來在社會上表現並不一定比較好。父母應該教年輕人如何做人處事，而不是只會叫孩子讀書。會做人的人，讀書也不會差到哪去；因為他知道分寸、輕重，知道自己該做些什麼。年輕人應該要培養EQ、處理事情的能力、溝通表達能力以及對人生要有規劃，這樣才是正確的觀念。



《圖三，小記者與黃副校長的合照》