

## 【產學合作圈】劉金源 探索海洋無盡寶藏

趨勢巨流河

電機系講座教授劉金源學歷：美國麻省理工學院海洋工程科學博士專長：海洋聲學、水下搜尋與探測經歷：國立臺東大學校長、國立中山大學海下技術研所教授、經濟部船舶暨海洋產業研發中心董事長

### 學術專書

1. 劉金源著，《水中聲學－水聲系統之基本操作原理》，國立編譯館出版/鼎文書局股份有限公司總經銷，總頁619+xviii，插圖278張，民90年8月出版。
2. 劉金源編著，《海洋聲學導論－海洋聲波傳播與粗糙面散射之基本原理》，中山大學出版社，總頁321+xii，插圖35張，民91年9月出版。
3. 劉金源著，《大學通識教育實務－中山大學的經驗與啟示（1996~2006）》，中山大學出版社，總頁256+xi，民95年12月出版。
4. 劉金源編著，《基礎水中聲學暨側掃聲納原理與應用》，海下技術研究所，總頁280，插圖120張。

### 學術論文

1. Chen-Fen Huang and T. C. Yang and Jin-Yuan Liu and Jeff Schindall (2013, Sep). Acoustic mapping of ocean currents using networked distributed sensors. Journal of the Acoustical Society of America, 134 (3), 2090-2105.

### 文／秦宛萱

#### 研究緣起

「臺灣的海洋管轄面積比陸地多了4.72倍，但被注意到的總是土地面積很小和位處邊陲地帶。」在臺灣，海洋的研究相較於其他理工領域而言實為少數，本校電機系講座教授、海洋及水下研究中心主任劉金源，赴美13年攻讀能源工程、數學、機械工程和海洋工程，擁有豐富的學術背景，最終選擇一頭栽進大學時的所學「海洋」，作為他一生專研的領域。

「你只要能夠確定方向，勇往直前，做出成果，什麼都可以走，怕的是沒有做出成果。」劉金源覺得自己不是徹頭徹尾的海洋迷，只是勇於嘗試自己感興趣的事物並專心學習，「每個人都有自己的性向，多元社會中沒有冷門和熱門，在該領域最突出者即會有立足之地」，他在評估自己的背景與學習過程之後，認為走海洋是比較有競爭力的，希望在這個領域好好的著力，加上海洋是門跨領域的學科，除了將過去所學全派

上用場，更拓展了研究的廣度。研究領域

劉金源以水中／海洋聲學為研究主軸，發展海洋隨機不規則波導環境中，聲波之傳播與散射之理論模式，以及水中聲學之應用，「如同在陸地上運用雷達進行探測一樣，由於電磁波在水中被吸收的很快，所以利用聲波在水下的傳播特性，發展聲納在水下的探測。」除了相關研究外，值得一提的是，2007年在文建會的支援下，研究團隊與中研院歷史語言研究所進行澎湖馬公港及望安海域水下考古探測，此乃國內首次結合考古學、文物資產保護、水下探測技術，進行水下考古之整合與跨領域研究。

返鄉任臺東大學校長期間，劉金源發現臺灣東部海岸的特性：大陸棚極窄，離岸不遠處就有極深的海溝，適合發展「海洋深層水」相關產業，他說明這也是被泛稱為「水下技術」的一環，不過對他而言是一個新的接觸。海洋深層水利用範圍廣泛，除可透過表層與深層海水的溫度差發展溫差發電，本身溫度較低也適合發展低溫養殖漁業，更因富含礦物質，可提供生技產業研發製造面膜與保養品，最後則是可製成飲用水。他覺得這是一個深具潛力、可造就的產業，便推動成立「臺灣海洋深層水資源利用學會」，目前仍擔任理事長，持續進行相關研究並關注產業的推動。

研究歷程

「如果像打電動玩具一樣著迷了，做任何事情一定會成功。」民國82年歸國後，劉金源投入臺灣海洋研究，無一刻離開自己的崗位。受聘於國立中山大學時期在從事教學之餘，除了協助設置海下技術研究所外，更因感受到水中聲學領域的特殊性，很難找到可供教學使用的國內外專書，決心自己撰寫教材，於民國87年起草撰寫，並陸續完成《水中聲學—水聲系統之基本操作原理》等大學及研究所相關用書，迄今在水中聲學界仍廣為使用。

由於我國在水中聲學方面的學術研究起步較遲，幾乎沒有相關的儀器與設備，因此劉金源在研究前期主要以發展理論模式及數值模擬為主，隨著研究經費的擴充，逐步建立實驗室，其中，「水下搜尋與辨識技術實驗室」及「西子灣海洋實驗場」從事近岸及港區聲學研究，並籌組跨校、跨國研究團隊，完成多項現場實驗，並發表多項研究成果。

有關水下搜尋與辨識技術之研究，乃是利用側掃聲納、底層剖面儀、磁力儀、ROV（水下遙控潛器）、定位儀等水下系統，建構水下搜尋程序及影像分析、淺層底質性質分析等。主要研究內容與成果包括：整合水下收尋與辨識儀器，精確描繪海床建構物之形體與特徵；建立底層剖面影像分析與處理技術，以利海床淺層地質性質之分析。民國104年通過《水下文化資產保存法》使所有的海域開發都得先進行水下文化資產調查，通過後才能進行開發。在水下文化資產調查的研究中，首先透過歷史學家進行研究海域的歷史研究，再由相關水下技術進行前端搜索，最後由考古學者潛入

水中進行考古。劉金源希望有機會能找到一個特別的水下文化遺址，透過水下攝影，以虛擬實境的呈現方式讓民眾感受、體驗、了解，進而支持相關研究的進行。

民國101年2月起，劉金源擔任臺東大學校長，除戮力提升教學品質與爭取教育資源外，並力推臺東大學與區域自然與文化資源整合，包括海洋深層水及南島文化，使臺東大學成為臺東區域發展的原動力。他進一步說明，透過抽取海洋深層水可促進許多產業的發展，如日本久米島發展海洋溫差發電

(Ocean Thermal Energy Conversion, OTEC)，利用海洋表層海水與深層海水20度溫差進行發電，海洋溫差發電屬於基載電力，不會因為季節有太大的變化，只是目前發電成本相較傳統能源昂貴，但若技術趨於成熟，且隨著全球暖化，未來燃燒煤炭需要付出碳稅，那麼替代性能源終將被考慮。此外，日本更利用海洋深層水製作豆腐、化妝品，或抑制幽門桿菌的藥物等多樣生技產品。另外，潔淨的深層海水可提供魚、蝦、貝、介及餌料等水產生物，是得天獨厚的養殖環境，以多階段的養殖設備來培育不同生長溫度的高經濟物種，是深層海水在有限的土地下發展水產養殖產業的一大優勢。

臺灣10年前開始在臺東進行海洋深層水的取水作業，但卻因管線設置、忽視海洋複雜性等問題，無法穩定取水而宣告失敗。花蓮地區雖有台灣肥料股份有限公司等3家民營公司進行取水，但為各自經營資源無法共享，發展程度有限，實為可惜。明年政府規劃將再次於臺東進行相關取水作業，劉金源希望此次作業能順利完成，對相關產業發展的推動將更有幫助。最後，他補充說明，「此『海洋深層水』是指海平面200公尺以下的海水，與海洋學定義的海洋深層水為溫鹽環流

(thermohaline circulation) 中的深層的海水有落差」。

### 未來展望

擔任經濟部船舶暨海洋產業研發中心董事長，帶來劉金源與淡江結緣的契機，105學年度起，受聘擔任本校電機工程學系講座教授，並成立海洋及水下研究中心，規劃藉由中心整合學校及產業的資源，同時透過技術研發提升產業，並培育人才，讓學校人才順利就業。

中心主要業務包含生態研究、水下文化資產調查，及與經濟部合作海洋深層水開發，近期更與自強工程顧問有限公司、盟帝電科股份有限公司及艾貴風能壹股份有限公司進行產學合作，協助離岸風電開發商完成水下文化資產調查，也讓本校在海洋及水下科技教學、研究、產學方面邁向新的里程碑。

「桃李不言，下自成蹊」為劉金源為海洋及水下研究中心所訂下的目標，期望成為一個運籌帷幄的中心，藉由人力與資源的整合與共享的營運概念，組織跨校跨域研發團隊，落實發展目標，達成永續發展的願景。

## 【培養多領域學習態度 建構個人充實生涯】

剛赴美學習的我，大概不會想到繞了一圈後，還是選擇學術起點的海洋作為我一生專研的領域。這過程中沒有半點勉強，只是順著自己的心，專注每件我所選擇的事物。旅美留學工作近13年，我完成了麻省理工學院海洋工程科學博士、美國伊利諾大學機械工程博士，與能源工程、數學2個碩士及氣象學學程，還透過在兩所大學任教充分吸取多方面領域的學術經驗，奠定了後續學術生涯發展的基礎。

回國後，不論在學術、教學、行政及服務各方面，我都能全心投入並樂在其中，這與我在求學期間培養時間管理的習慣有關，除了擬定計畫外，更重要的是開始執行一段時間後的檢討與修正，然後依照修正後的計畫確實執行。過往的學習經驗，讓自己逐漸認知「所有的實際問題都是多個領域的整合，非單一學門即可解決」，所以我鼓勵同學們不要劃地自限，應勇於嘗試不同領域的學習，唯有不斷接受新的挑戰、獲取新知，才能在遇到難題時妥善運用，讓問題迎刃而解。

我研究的主要領域可以直接應用在水下搜尋與辨識技術。104年12月5日《水下文化資產保存法》通過後，讓水下搜尋與辨識技術忽然間變得熱門起來，所以最近成立海洋及水下科技研究中心，剛好搭上這一波熱潮，也算是將我的所學及歷練，真正落實在實際問題的解決。我的理念是，將這裡當成一個營運中心，運用自己過去的經歷，組團隊來協助產業界解決問題，對社會做出貢獻，所以目前幫助很多離岸風電的開發商進行水下文化資產的調查，讓他們能順利進入下一個階段。同時我希望能進行人才培育，讓這個中心永續發展。

我提倡「海洋強國」，透過海洋的觀點看臺灣，臺灣海洋的管轄面積比陸地多出4.72倍，若能充分利用海洋資源永續發展相關產業，如造船、航運、養殖漁業、海洋能源、海洋生技，與海洋遊憩休閒產業等，最後發展國防，讓海洋產業深耕，應能讓國家更為強盛。但首先要形塑臺灣的海洋文化，尤其是海洋中的文史資源，也就是水下文化資產，更是創造永續發展的新契機，除了水下考古與水下科技的結合，水下文物的保存技術外，相關的展示、教育推廣等也都不可或缺，如此才能讓更多人了解水下文化資產的價值與意涵，同時更能邁向「海洋強國」的目標。

「態度決定高度，格局決定結局」，是我想跟大家分享的兩句話，一路以來的研究成果與應用，都不是我一人能夠完成，需要各專業領域配合才得以實現。我常在課堂中鼓勵同學三件事，第一打開心胸，不要限縮在自己的領域上，第二累積實力，第三追求做事的品質，保有競爭力並與他人培養好的合作關係。除此之外，我希望年輕人能有「建構生涯」的概念，不是找工作，而是創造工作，將工作跟生活結合在一起，任何工作都能創造出新的方法，只要夠用心，夠專心，凡事必成，這個也是我自己的體會。

