

深海藍金—花東地區 深層海水發展現況與未來展望

毛振泰 國家發展委員會國土區域離島發展處副處長

壹、前言

一、我國深層海水產業發展願景

在深層海水方面的應用，現階段國際上主要可分 2 類：深層海水原水物理或化學特性直接利用，及原水經分水後供商品化產業之利用。深層海水原水的使用量仍然占絕對重要的高比例，日本在水產事業原水的使用量占 90% 以上；美國夏威夷在水產事業原水的使用比例，更高達 99% 左右。但是日本將深層海水下游產業的應用廣泛發揮，創造出深層海水下游關聯產業的產值最高近數千億日圓，其中大多在啤酒／發泡酒產業，日本久米島之深層海水資源利用研究所亦利用深層海水冷能發展低溫蔬果取代高山上的種植；美國夏威夷天然能源實驗管理局（NELHA）每年可創造約新臺幣 10 餘億元的產值，NELHA 園區所屬的 Cyanotech 公司，在藻類培養以提煉營養補給品及水產餌料等下游產業的產值，年營業額即達約新臺幣 5 億元；深層海水下游產業的原水使用比例低，卻能振興當地產業，創造極高的產值。而韓國也將鬱陵島開發成深層海水產業據點。

根據工業研究院研究顯示，深層海水產業在整合國家與民間力量後，中程願景年產值估計可達近新臺幣 200 億元左右。其次，我國應用深層海水將可有效提昇飲料業、鹹水養殖業

及九孔的種苗培育養殖最終產值，估計其產值約達 120 億元，且每年可為飲料業及鹹水養殖業創造約 20 億元的產值，對鹹水養殖業尤有相當大的效益。另外，在溫控精緻農業方面，中部地區現有的低溫花卉產業，及高冷蔬菜部分，若能加以應用深層海水之冷能（水溫低於攝氏 12 度），其實際效益與減少高山農業（國土保育）之無形效益將頗可觀。

二、我國深層海水產業發展潛力及國際競爭力

深層海水定義在臺灣初步訂為「深度大於 200 公尺處之海水」。由於該場域海水於深海中，無法被陽光照射而具有潔淨、低溫、無污染等特性，可應用於多種產業，近年內持續受到各界關注。尤其我國是由歐亞大陸板塊、菲律賓海洋板塊擠壓而隆起的島嶼，故東部海岸深度落差甚大，並位於大陸棚邊緣，可在離岸較近的範圍內抽取深層海水，相對於美國、日本及韓國等其他國家而言，我國東部海岸理論上具有開發深層海水於地理環境的先天優勢，且更具有經濟效益，是全球少數具有開發潛能的國家。美中不足處的是，深層海水的布管及取水設施易受颱風、豪雨所導致的砂石掩埋影響，爰需特別研析布設方式與方法。

100 年 1 月經濟部標準檢驗局透過「海峽

兩岸標準計量檢驗認證合作協議」平臺，已經成功協助臺灣海洋深層水公司持標檢局核發的自願性產品驗證衛生證明，把原本申請時程由 2 個月縮短為 1 星期，使產品順利銷往中國大陸浙江省。經濟部也積極協助民間業者開拓海洋深層水商機，已公告果汁、酒類、醋、茶與運動飲料等食品或飲品，可申請海洋深層水自願性認證（VPC）。

為拓展深層海水資源產業，協助東部民眾就業人口及提高所得，行政院 94 年 4 月 12 日核定「深層海水資源利用及產業發展政策綱領」，並於 95 年 1 月 23 日通過「深層海水資源利用及產業發展實施計畫」（簡稱第 1 期實施計畫，總經費為 23 億 1 千 250 萬元：其中，經濟部執行之經費為 13 億 8 千 850 萬元，農委會執行之經費為 9 億 2 千 4 百萬元），執行單位包含經濟部水利署、技術處、工業局、標準檢驗局、國際貿易局、中小企業處、能源局及農委會，以整合政府資源，推動深層海水產業發展為目標。國家發展委員會（原行政院經建會）也設立「跨部會深層海水資源利用及產業發展推動

小組」協助推動，前後共召開 9 次推動委員會議，議決相關重大議題，俟經濟部研析確定相關布管機制與方式及相關園區財務計畫後，經濟部將再提出深層海水資源利用及產業發展的第 2 期實施計畫，由政府與民間繼續審慎推動。

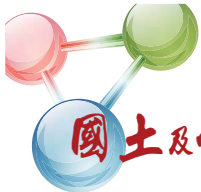
貳、發展現況與挑戰

一、我國深層海水產業發展現況（如圖 1）

臺灣深層海水產業目前之發展以宜蘭、花蓮及臺東地區為主，其中又以花蓮地區發展較快。東潤水資源生技股份有限公司、光隆生化科技股份有限公司及臺灣肥料股份有限公司等 3 家民間業者，自 94 年起陸續於花蓮七星潭海灣抽取 600 至 700 公尺深的海水，並與宜、花、東等地區之下游約 60 家廠商開發出近 190 種深層海水產品，包括瓶裝水及飲料、一般加工食品、保健食品及化粧保養品等 4 大類，產業年產值約為 3 億至 6 億元，從業人數約有 300 人至 500 人。然而，因深層海水產品與既有未應用深層海水之產品區隔性弱，且取水設施建置



資料來源：經濟部，2015



的經費高昂，間接影響生產之產品價格，使其缺乏競爭力。故國內廠商雖已投入多時，相關產品要在國內擴展仍需相當大的努力。

此外，目前深層海水在國內產業上的應用，多半利用其具有豐富礦物質的特性，對比美國及日本投入發展深層海水低溫、潔淨及富含營養鹽等特性之應用，甚至已經有產業化實例的現況下，臺灣在充分應用深層海水的資源及特性方面，仍待急起直追。而在植物栽培及水產養殖等領域的應用上，目前僅有花蓮的民間業者自行取水嘗試進行產業化，但因取水量低，且成本高昂，發展略為緩慢。

爰此，我國 101 年在臺東縣知本溪南北岸先後完成 2 座取水設施——「東部深層海水創新研究發展中心」及「東部海洋生物研究中心水產生物種原庫」，兩者皆定義為研究中心，期待可藉此解決臺灣深層海水產業的發展限制。

二、目前及未來的挑戰

101 年 5 月，黃煌雄監察委員率監察院監察調查處、專家學者及各相關單位代表調查「我國深層海水資源產業推動成效」後所擬具相關重點提示事項，深切的說明深層海水資源產業面對的挑戰，概述如下：

(一) 日本深層海水產業似乎熱潮已過，而臺灣目前正在發展中，未來投入的單位應該要更為謹慎研析其特性，使其成為臺灣的永續性產業。

(二) 深層海水資源產業在臺東最重要的目標，就是要能穩定供水，才能確保產業技術研發工作之順利進行。另外中心供水的價格應有相關的政策擬定（在日本分不同用途使用有不同價格），以免影響廠商進駐意願。

(三) 一個產業的成功，要垂直與橫向產業鏈同時發展才能奏效，目前我國深層海水產業鏈是應用在橫向的加工、儲存與加值，對於垂直應用的產業鏈研究較少，希望未來多加投入於垂直的產業鏈發展，並整合垂直與水平產業鏈，使整體產業全面發展。

(四) 政府需思考深層海水產業有無資格成為「策略性產業」，如果不具備這樣的資格，那應該如何界定？是被動呼應地方政府或民間的需要，或是國家要主動擬訂策略發展。

(五) 創新研發中心與國內 12 家學校，如何進行實質合作？如果經費不多，不一定要進行資源分配，力量才能有效集中，創造亮點。

(六) 建議相關部門應針對深層海水做明確定義與法規規範，俾利後續公共建設投入。

(七) 種原庫臺東支庫與東部深層海水創新研發中心都以利用抽取的深層海水為主，將來兩者應進行任務分工並相互配合。未來第 2 階段實施計畫的重點應著重於協助業者建立「通路」及「品牌」的規劃，打造如法國礦泉水般的國際性知名產品。

(八) 臺東縣政府對深層海水產業的冀望很深，2 座園區也是啟動投資的重要關鍵。在正式營運之前，要完成所有的內控措施，避免影響中央及地方政府的聲譽。

(九) 若要整合臺東、花蓮等地方政府與民間力量，使彼此的利益最大化，需仰賴有關部門的規劃。過去的作法是由經建會推動深層海水計畫，後續則交給經濟部及農委會落實，未來有無可能將科技部（原行政院國科會）及教育部納入，整合學界的研究能量，並發揮海洋教育功能。未來產業發展應要考慮企業的策略聯盟

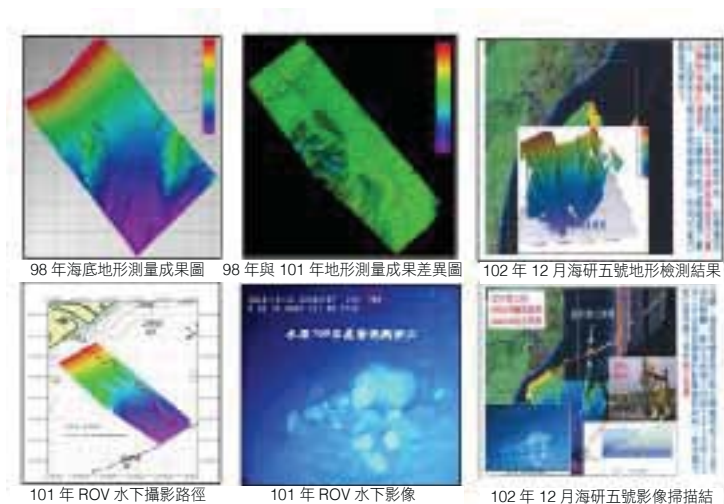


圖 2 水深 400m~700m 處取水管似皆遭掩埋情形

資料來源：經濟部，2015

及區域整合，如深層海水協會這樣的組織要能發揮其功能，也可考慮將臺東地區的業者納入，由幾個廠家帶頭做起。

(十) 深層海水成分具有豐富的營養鹽，對養殖業及農業相當適合，深層海水對一級產業發展具有正面意義。

參、持續構建整體計畫戰勝困難

一、整體計畫目標

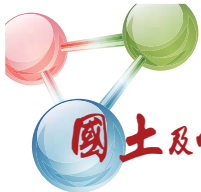
深層海水資源產業未來在整體計畫的具體目標上，最終仍為促進產業產值提升、增加國人就業人數及提升國民收入（尤其是東部地區），以呼應花東地區永續發展及 100 年 6 月 13 日三讀通過的「花東地區發展條例」。由前文可了解，在我國深層海水資源既有成果上，未來實際上的基礎功課仍需循（一）定位為「策略性產業」、（二）穩定供水、（三）垂直與橫向產業鏈明確化、（四）產學合作、（五）「通路」及「品牌」的發展，才能再次促進東部地區深層海水相關產業發展。

二、整體計畫構建關鍵

深層海水資源利用及產業發展政策綱領核定後，宜蘭縣、花蓮縣及臺東縣分別提出「深層海水產業園區」爭取公共建設經費的申請案，但由於諸多問題尚待釐定，故行政院交付經濟部研析課題。於此將未來該產業再起飛的關鍵綜整如下：

（一）本計畫前期（第 1 期）建置之經濟部「東部深層海水創新研發中心」與農委會「東部海洋生物研究中心水產生物種原庫」均發生取水設施供水中斷的現象（如圖 2），其原因必須徹底檢討並公開，後續布管方可得到最佳因應策略，且提出完整周延之穩定供水及風險評估方案。

（二）經濟部應會同農委會研析未來深層海水產業（包含花蓮地區深層海水產業）的定位與相關法令規定，擬訂發展政策與推動方向，並推估產業發展總體效益及產值，據以規劃整體園區的開發布局、規模、時程、周圍土地使用方式及交通動線規劃，且同步進行產業招商計畫，



建立輔導及管理機制。另依據產業園區現況及未來發展規模，研擬總體深層海水取供水量，提出多元布管與風險評估方案，以提高供水穩定性。

(三) 該產業的後續推動，經濟部與農委會應規劃產業鏈整合及加強產業研發能量，並考量我國市場發展前景、創造產品差異性與市場區隔，提升產業競爭優勢與跨域附加價值，同時規劃後續觀光教育、市場行銷與協助地方產業發展等策略。

(四) 有關第 2 期計畫的布管與施工，除參考各國成功與前期計畫經驗外，尚需考量完工後定期維管難易（如監測技術與管線修復）等問題。如經覈實評估風險，若無適當地點，達成穩定取供水之目標，可另覓他處位置布管（如圖 3），整體產業區亦可配合調整位址，以利深層海水產業穩定發展。

(五) 鑑於深層海水產業發展可促進地方經濟，請經濟部與農委會會同地方政府，依據行政院 101 年 7 月 24 日核定之「跨域增值公共建設財務規劃方案」，整體評估經濟效益及財務計畫，整合相關產業價值。除提高計畫自償

率外，並請一併評估租稅增額財源及分區促參預評民間參與投資可行性等相關效益，研擬設立基金，做為未來挹注深層海水產業發展之財源。

(六) 應將各年度預期達成階段性成果，具體量化訂定績效指標，據以管控各工作項目執行情形。

二、計畫推動策略（產業鏈的串連）

為兼具民間發展與政府擘劃，在定位深層海水資源產業為「策略性產業」後，未來宜以 Button-Up 及 Top-Down 兩種方式規劃第 2 期計畫。Button-Up 是指由業者結合我國服務需求及國際市場發展，主動提出計畫。Top-Down 則是先盤點民眾需求與產業能量，以「策略性產業鏈」驅動及提升該深層海水資源產業的角度，引導地方政府及廠商擬具相關計畫，並交由經濟部整合。

有關策略性產業鏈基本上仍應本於產業六級化（一級 x 二級 x 三級）之合作鏈結為主要規劃理念。即推動產業政策時，需有效整合規劃、區位、時間與財務等因素，發揮跨域合作加值之發展綜效。由於深層海水資源產業目前

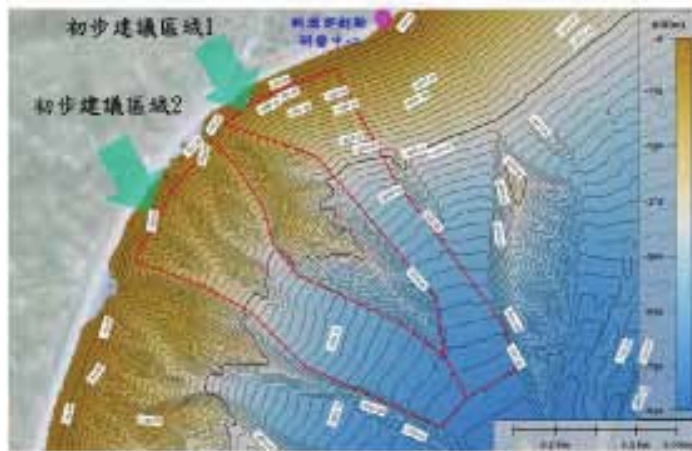


圖 3 經濟部於 103 年調查初步建議布管區域海域地形圖

資料來源：經濟部，2015

仍屬於待研議財務計畫之不確定性計畫，未來明確相關研究後，或可由花東基金、公務預算及民間資金做為財源，共同積極發展深海藍金產業。

深層海水資源的第一級產業，可視為深層海水原水取出的產業，例如花蓮縣的民間業者自己汲取深層海水，供自己公司場域使用，也將原水販售給需要的公司發展，其購水價位由雙方自行議定，由於深層海水取之不竭，政府並不干預。

深層海水資源第二級產業，則可列舉幾項如下：

(一) 分水後之深層海水：深層海水分水技術的核心主要是在分離海水中之無用物質如鈉離子、氯離子及硫酸根離子，並保留有用物質如鈣離子及鎂離子。

(二) 濃縮後之深層海水：深層海水為符合下游其他食品或化粧品保養品等產業之應用需求，利用後段減壓濃縮製程來達到脫水濃縮之目的。

(三) 不同鈣鎂比的產品：有市場之深層海水產品乃以主要元素之鈣鎂組成為指標。

(四) 冷能應用技術：進行生物培育冷房技術、深層海水冷能穩態供應系統等項目之開發。

(五) 農漁業多段式利用技術研發。

至於深層海水資源的第三級產業，也可列舉幾項如下：

(一) 應用利用深層海水資源之觀光產業、健康管理系統及互動應用系統產業。

(二) 提供國內進行深層海水相關研究之單位進行交流研討管道之會展產業。

(三) 深層海水產業相關之國際行銷人才培訓教育產業，該產業可進一步藉由駐外經貿單位，輔導產業界開發各國深層海水產業市場。

(四) 創作深層海水品牌形象及國際知名度之產業。

位於臺東縣的經濟部創新研發中心及農委會種原支庫目前乃做為東部深層海水產業產學研發資源整合服務平臺及研究中心，正積極研析上述相關產業鏈的整體規劃、產值估算及可能收入與自償經費等，期待具成果奉核執行後，對東部地區，如花蓮縣及宜蘭縣皆能產生突破性的提升。

肆、結語

透過國家與民間的力量，積極推動東部深層海水藍金六級化新興產業，是既定政策也是花東綜合發展實施方案持續推動的工作之一，未來地方及中央政府在解決現階段問題後，由經濟部續予提出第2期完整計畫，使廠商加速投入該產業，促成地方政府與廠商合作，開創產業新局，我國深層海水產業必能名揚國際。

參考文獻

1. 行政院經濟建設委員會。2006。行政院經濟建設委員會「跨部會深層海水資源利用及產業發展推動小組」設置要點。
2. 經濟部水利署。2005。深層海水資源利用及產業發展實施計畫（第1期）。
3. 經濟部工業局。2013。深層海水資源利用及產業發展實施計畫草案（第2期）。
4. 經濟部水利署。2015。東部深層海水取水工程面臨問題與解決對策簡報。