

海洋深層水在農業上的應用



▲圖一、利用海洋深層水進行海膽、九孔、河豚等高經濟水產養殖

前言

花蓮縣地處東部交通不方便，除觀光業外其他產業及可用資源皆難與西部地區競爭，但上天賜予了花蓮另一樣珍貴的寶貝—深海的藍金～海洋深層水。海洋深層水來自海平面200公尺以下位置，花蓮縣海岸線長，可供運用之土地面積廣闊，離岸約3~4公里海域水深即可達600公尺以上，水質經採樣分析結果優良。不但台灣西部沒有海洋深層水開採經濟價值之理想地點，世界上也只有少數的國家具有如此優渥的天然條件。目前花蓮已經有包括東潤水資源生技股份有限公司、海灣深層水資源股份有限公司及台灣海洋深層水股份有限公司等3家業者探勘成功，其相關產品也紛紛上市。在環保、節

作者：葉育哲 助理研究員
作物改良課
園藝研究室
電話：(03)8521108轉300

能議題抬頭的今日，海洋深層水無疑是當前最熱門的綠色產業。

海洋深層水的定義

海洋深層水亦稱深層海水（Deep Ocean Water縮寫為DOW；或稱Deep Sea Water），其來源為北極的冰山逐漸溶解成水，因為與海水鹽分濃度的差異而沉澱於北大西洋的周邊並沿著海溝形成洋流。然後洋流沿著南大西洋、印度洋、南太平洋、北太平洋流動。另一方面南極的冰山也逐漸沉入太平洋，形成的洋流沿著2000公尺深的海溝流動，最後再與黑潮匯流。這道洋流到達北太平洋時受到海底地形的影響而以湧升流的形式出現，最後再回流到北大西洋中。這樣的一個洋流循環需經過兩千年，洋流由源頭到達台灣的時間歷經八、九百年，因此就有東部的業者說我們所喝的深層海水是元朝時代的水。

一般所謂的深層海水為水深200公尺以下，陽光照射不到，不受大氣與環境變動影響的海水，水深越低則溫度越低。目前已開發的深層水大多是在水深400~700公尺這一



個範圍。表層海水因有陽光產生光合作用，有機物含量多，有機物經光合作用後會分解變成硝酸、磷酸等各種元素，逐漸累積於無光層。因此深層海水的營養鹽成分，遠較表層海水豐富。另外，深層海水所含的各種礦物質與人體組成的礦物質成分比率相近，這也是深層海水業者所訴求的一個賣點。深層海水人為污染少，是構成深層海水潔淨的原因之一。另外，因深海無細菌所需的有機物質，因此會導致病變的各種有害細菌或病菌在深層海水中含量均極為稀少。深層海水越深，陽光越照射不到，水溫就越低。在600公尺附近的深層海水就大概只有9°C，並且終年維持低溫狀態。

海洋深層水的應用

海洋深層水的初期開發主要是利用其低溫特性作為溫差發電的應用。美國為最早開發深層海水並加以利用的國家，其在夏威夷成立了一座天然能源研究室(NELHA)及所屬的夏威夷海洋科技園區(HOST Park)。園區內的業者主要應用深層海水在高價值魚貝類種苗的養殖上。

日本則為最積極開發應用深層海水的國家，在日本各地設置及規劃的深層海水取水設施已超過43個。其中，已完工並進入營運階段者計12處，設計及建設中者共9處，另外有22處正進行評估及規劃。深

層海水在日本除了水產應用(圖一)領域外，日本的業者並將其商品化為各類產品，包括包裝水、飲料、化妝品(圖二)、各食品、營養補給品、清酒及釀造品(圖二)等產品。位於日本沖繩縣的久米島更有業者開發深層海水作為SPA應用的休閒觀光產業(圖三)。此外，9~10°C的深層海水在抽上岸後大概回溫至13°C左右，在抽取上岸後



▲圖二、各類海洋深層水研製之化妝品



▲圖三、海洋深層水作為SPA休閒

的回溫過程中會吸收大量熱能，應用於栽培時需要低溫的農作物，可以減低冷氣的用電成本，使在夏季也能生產洋桔梗（圖四）、菠菜（圖五）或是草莓等作物。因深層海水富含礦物質的特性，亦有業者開發成液體肥料商品。林林總總的應用產品，就讓日本在2003年創造出深層海水下游關聯產業近6,000億日圓的產值。這也使得台灣及韓國等其他有此天然條件的國家看好此項產業，並且積極發展中。

展 望

海洋深層水產業具有高知識密集、高附加價值、低污染、低勞力需求、及低能源消耗等特點。配合花蓮縣渾然天成的優美景觀環境，豐富的人文資源及觀光業發達的優越條件，更可帶動海洋深層水相關產業發展。

目前位於花蓮縣當地的三間業者皆大力投入相關產品的應用及研發，並陸續推出包裝水、深層海水濃縮液、海鹽、海藻等相關產品。剛抽上岸深層海水的低溫對於其他下

游產品來說是多餘的，但在農業生產上卻能利用深層海水的冷源做為空調降溫，替代溫室內冷氣的使用，以減少能源的浪費。經過熱交換器後升溫的海水再導引做其他產品、養殖或SPA的利用。花蓮區農業改良場與當地業者合作，投入深層海水的應用研究與產品開發。在農業利用上目前以高經濟價值的園藝作物為研究目標，利用深層海水天然低溫培育洋桔梗種苗及作為蝴蝶蘭催花的產期調節應用，並計畫在未來開發更多高價值經濟作物的利用生產。在油價不斷高漲的今天，未來能源費用勢必居高不下，深層海水是一種能不斷利用的天然資源，運用於農業降溫上更能取代能源的耗費。此外，本場也利用深層海水為原料作為化妝品及酒類釀造的開發研究，並逐步有成果產出。

花蓮得天獨厚有這麼好的天然環境，不只是台灣西部沒這種條件，全世界也沒幾個國家有這種資源。花蓮地區業者的開發配合本場研究人員的努力，相信海洋深層水產業將在未來成為台灣最有競爭力的綠色產業。



▲圖四、深層海水冷源降低土溫生產洋桔梗



▲圖五、低溫管路降低植床溫度生產菠菜