

NAMR-S-111002 (自行研究報告)

我國深層海水產業-以臺東園區發展為例

(正式正式報告)

中華民國 111 年 12 月

NAMR-S-111002 (自行研究報告)

我國深層海水產業-以台東園區發展為例

(正式正式報告)

主辦單位：本院綜合規劃及人力培訓中心

助理研究員：陳韻心

研究期程：中華民國 111 年 2 月至 111 年 12 月

研究經費：0 元

中華民國 111 年 12 月

「本研究報告絕無侵害他人智慧財產權之情事，如有違背願自負  
民、刑事責任。」

# 目次

表次	II
圖次	III
提要	IV
第一章 前言	2
第一節 研究緣起與背景	2
第二節 研究目的及研究重點	8
第三節 研究方法與步驟	9
第四節 研究結論與建議	9
第二章 文獻回顧	11
第三章 研究結果與討論	34
參考文獻	39

## 表次

表 1. 深海水和地表水的特徵值	7
表 2. 海洋科技園區經營項目	21
表 3. 夏威夷州海洋科技園區與減稅政策	22
表 4. 深層海水產業發展研究國內相關論文彙整表	31
表 5. 政府研究資訊系統深層海水產業發展研究計畫彙整	32

## 圖次

圖 1. 深海環流模型 Abyssal circulation model	4
圖 2. 海水剖面圖	6
圖 3. 深層海水成因	6
圖 5. 深層海水產業合作	10
圖 6. 我國深層海水產業指導原則系統架構	14
圖 7. 深層海水上、中、下游產業之關聯架構圖	15
圖 8. 夏威夷海洋科技園區	19
圖 9. 夏威夷海洋科技園區涵蓋產業範圍	20
圖 10. 日本海洋深層水取水地	23
圖 11. 韓國海洋深層水取水設施分佈	25
圖 12. 官產學研協同運作構想圖	27
圖 13. 臺東縣園區位置	33

## 提要

關鍵詞：深層海水、海洋政策、產業發展、地方產業

20 世紀糧食生產和人們豐富的物質需求飛躍性地增長，地下資源為非可再生，資源量有限，加上消耗資源所帶來的廢棄物隨之增加，導致地球環境發生了變化。進入 21 世紀，全球朝向將資源轉換為再生循環、裨益永續性的觀念逐步調整。大部分的再生資源因資源密集度低，很難進行有效的利用。但隨著知識的累積與技術不斷地深入研發，海底資源出現了維持和發展豐富社會的可能性。海洋是全人類的共同資產，蘊藏著各種豐富資源，隨著國土資源和土地開發空間的有限開發，沿海國家紛紛將國家戰略利益焦點延伸為面積廣、資源豐饒的海洋。我國東部地區屬於斷層海岸，懸崖峭壁，拔地千仞，洶湧不息的波浪下蘊藏著深層海水，面對全球暖化及陸地資源日漸衰竭之警示，海洋資源的開發與利用已成為全球共同的發展趨勢與研究議題，深層海水已廣泛應用於各類商業產品，是為美、日、韓、加拿大等國家多年來積極開發利用視為珍寶的水資源。然而，我國東部發展深層海水產業是國家政策，開發有特色的在地經濟與核心技術，保持不被取代的獨特性與必要性，在全球化的競爭下，強化產業與基礎科學的集結、策略性發展，因為能在國際中被關注的，就是具有地方特性的特點。

## **Abstract**

**Keywords: Deep seawater / Deep ocean water, Marine policy, Industrial Development, local industry**

In the 20th century, food production and people's abundant material needs to be increased dramatically, the underground resources were non-renewable, limited resources, and the waste caused by resource consumption increased. As we enter the 21st century, the world is gradually adjusting its concept of turning resources into a regenerative cycle and benefiting sustainability. Most renewable resources are difficult to use effectively because of their low resource density. However, with the accumulation of knowledge and the deepening of technology, the possibility of maintaining and developing a rich society has emerged. With the limited exploitation of land resources and land development space, coastal countries have extended their national strategic interests to a vast and resource-rich ocean. The eastern part of Taiwan belongs to a fault coast, cliffs, and deep sea water that lies under the surging waves. Faced with the crisis of global warming and depletion of land resources, the exploitation and utilization of marine resources has become a global common development trend and research topic. Deep sea water has been widely used in all kinds of commercial products, for the United States, Japan, Korea, Canada, and other countries for many years to actively exploit the water resources as a treasure. However, it is a national policy to develop the deep seawater industry in the eastern part of Taiwan. It is necessary to develop the characteristic local economy and core technology and to maintain the uniqueness and necessity that cannot be replaced. Under the competition of globalization, strengthening the concentration and strategic development of industry and basic science is characteristic of local characteristics.

# 第一章 前言

## 第一節 研究緣起與背景

20 世紀糧食生產和人們豐富的物質需求飛躍性地增長，地下資源為非可再生，資源量有限，加上消耗資源所帶來的廢棄物隨之增加，導致地球環境發生了變化。進入 21 世紀，全球朝向將資源轉換為再生循環、裨益永續性的觀念逐步調整。大部分的再生資源因資源密集度低，很難進行有效的利用。但隨著知識的累積與技術不斷地深入研發，地下資源出現了維持和發展豐富社會的可能性。根據聯合國估計，地球上總儲水量約為 146 億億噸，其中海洋鹹水有 137 億億噸，佔地球總儲水量的 94%；地球表面的雪山、冰川有 2.4 億億噸，佔 1.6%；地下水、河川、湖泊及土壤含水等有 6.4 億億噸，佔 4.4%。陸地上的淡水約有 70% 閒置在南北極及雪山、冰川裡，實際可利用的淡水只佔很小的比例，約 1.06 億億噸的淡水資源可供利用<sup>1</sup>。

海洋是人類的共同資產，蘊藏著各種豐富資源，從遠古時代開始，史前人類就利用海洋資源維生。隨著國土資源和土地開發空間的不斷減少，沿海國家和地區將國家戰略利益焦點延伸為面積廣、資源豐饒的海洋。眾所周知，海洋和陸地間的三維容積差異遠大於表面積。陸地平均高度為 840 米，海洋平均深度為 3800 米，海洋中蘊藏著豐富的有機體基本物質和碳水資源，地球上儲存 97% 的水和 85% 的碳。因此，為了維持世界人口增加的人類生命，有必要將陸上現有的生產體系轉換為海洋利用體系<sup>2</sup>。

聯合國永續發展高峰會提出 2030 年設定 17 個永續目標(SDGs-Sustainable Development Goals) 中，第 14 項目標明確說明「提高科學知識，發展研究能力，保育及永續利用海洋與海洋資源，以確保永續發展。」現今由於國際趨勢的變化及因應資源項目多元研發用途，與面對全球水荒的警示，世界各地都在尋訪珍貴的水源地及採取相關因應措施，具有大量庫存的可再生資源，深層海水(deep ocean water or deep sea water, DOW/DSW)是地球上最大的玄奧區域，蘊含著人類社會未來發展所需的各種戰略資源和能源，在世界經濟發展和陸地資源日漸枯竭、環境惡化的情況下，成為 21 世紀資源潛力永續發展的價值日益突顯。除了深海油氣煤田和礦產資源的商業開發外，深層海水作為環保綠能資源也越來越受到

<sup>1</sup> 台灣深層海水多目標利用先期研究，經濟部水資源局委託研究，89 年 12 月。

<sup>2</sup> Introduction of State-of the-Art of Deep Ocean Water Applications, Koji OTSUKA, Deep Ocean Water Research, 22 (2), 22-27, 2021.

人們關注的新興產業。而深層海水流傳數百至數千年，也吸引眾多研究學者分享研究碩果，其產業發展趨勢是當前備受關注的熱門議題，亦為永續發展目標的核心資源。根據工研院委託中華徵信所 2004 年執行「深層海水市場可行性評估調查報告」，我國深層海水產業市場潛力，初期產值預估有 189 億元，成熟期產值可達 800 億元，包含水產養殖、機能水、冷凍空調、觀光休閒、化妝品、藥物、健康與生機食品、飲料製造、食品添加及加工、啤酒等領域。

我國深層海水產業目前因環境發展要素之優勢，以宜蘭、花蓮及臺東地區發展為主，其中又以花蓮地區發展較為沉穩。政府長期挹注經費支持深層海水產業之推動，歷經陳水扁、馬英九、蔡英文三任總統任內皆投入可觀經費規劃與建造，並表示海洋深層水產業具有不可忽視的潛力，與過去所推動的產業截然不同，也只有花東地區具備發展的條件優勢。其價值不僅只提供礦泉水與飲料製作，也和農漁業、美妝用品及生物科技、醫療保健相關，深層海水可說是源頭產業，可促使其他有關產業進一步發展，除為業界帶來可觀測性影響，亦具其它產業鍊之價值，殊值開發。故而在日本、韓國及美國等均極力投入相關的研究，諸如發電、飲品、製藥、養殖、化妝品及觀光休閒等，並設置專門研發機構與大專院校增設相關科系培育人才。

### (一)深層海水的定義

深層海水，是指從大陸棚介於不暴露在陽光下深海的海水，概念在不同領域有不同的定義，通常根據自身產業的特點，由深層海水相關產業來定義。根據歷史資料顯示，海洋深層水的研究始於「全球海洋溫鹽環流輸送帶理論 (global ocean conveyor belt thermohaline circulation)」，自阿拉斯加冰河溶解後，冷卻的鹽分沉澱於北大西洋格陵蘭周邊海域並沿著海溝形成洋流，蔓延至深海 4000 公尺後，再沿著北大西洋、印度洋、南太平洋、北太平洋，再迴流至北大西洋的環流，如圖 1。

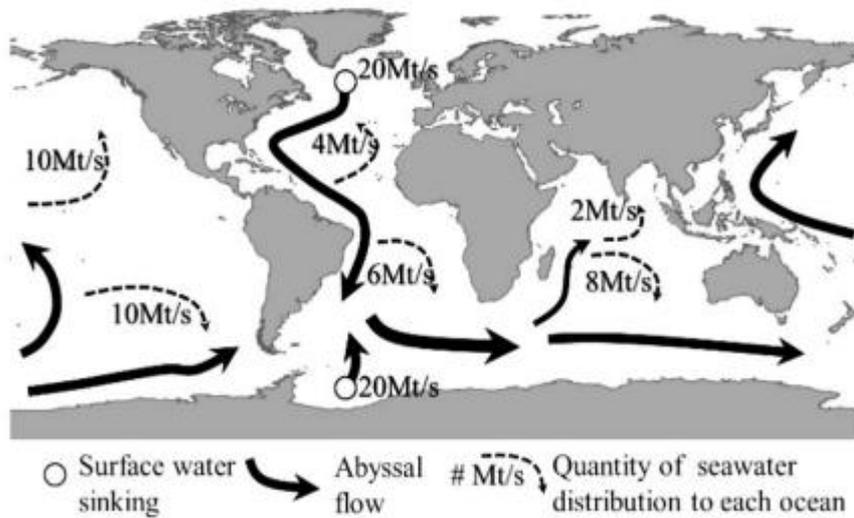


圖 1. 深海環流模型 Abyssal circulation model

(Stommel and Arons, 1960)

英國科學技術委員會的定義，將海拔 200 公尺以下的區域定義為深海區域<sup>3</sup>。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<sup>4</sup>。我國經濟部水利署表示，一般來說以取自水深超過 200 公尺以下的深海中的水為主，但所謂的「深層水」，廣義地多指界於 200 至 4000 公尺之間的海水，其取水深度依取水地點與方式而略有不同，在這個深度的海水是光線無法到達，所以水質穩定而潔淨，並且低溫、富含礦物質及營養成分，病原菌也極為稀少，因此應用範圍廣泛，可以創造極高的附加價值。

## (二)深層海水的特性

深層海水有幾個獨特性質和表層水極其不同，最大特點是其「潔淨」的特質，成因乃其完全避開表層水所接觸到的污染水源，加上光線幾乎照射不到水深 200 公尺以下的區域，無法進行光合作用下，導致植物性浮游生物多數處於休眠狀態之停止增殖，終年處於無污染的水環境中流動，並也少受到大氣和環境的影響。地球上 95% 的海水是深海的水<sup>5</sup>。

<sup>3</sup> Juan D, Xuchao J, A review of International economic theories about deep-sea issues, Journal of Ocean University of China. 1 (2011)31 -36.

Hsieh P.L., Li Y.R., A cluster perspective of the development of the deep ocean water industry, Ocean & Coastal Management. 52 (2009) 287-293.

<sup>4</sup> 海洋深層水在農業上的應用，葉育哲，花蓮區農業專訊第 64 期，2008，6 月，P.16。

<sup>5</sup> Hwang H. S., Kim S. H., Yoo Y. G., et al., Inhibitory effect of deep-sea water on differentiation of 3T3-

與地表海水相比，深海具有幾點優越獨特的特性歸納如下<sup>6</sup>：第一，低溫穩定性好，太陽終年不穿透深海地區，水溫比地表海水低很多，北太平洋的氣溫約為攝氏 20 度。氣溫隨上升而急劇下降，水深 500 公尺至 1200 公尺或較深的地方，溫度達 5°C（藤田和高橋，2006 年），且全年幾乎無變化；這種低溫的特性受全球溫鹽環流因素影響，由 Stommel and Arons 根據許多海洋監測數據提出深海環流模型，推估分佈於各地方的海水 40 公噸/秒進行深層循環，意味著這些巨大數量的深層海水形成輸送帶全球不斷地更新<sup>7</sup>，如圖 2，所以可規劃做為多種用途，如溫差發電、養殖冷水魚類等與其他待開發的冷能用途；第二，深海生物體營養豐富，幾乎不進行光合作用再生產。浮游生物生長所需的氮、磷、矽等無機營養物質在沒有消耗的情況下堆積在海水中<sup>8</sup>。據美、日等研究深層海水的專家表示，深層海水所含的氮、磷、矽、硝酸等無機營養鹽，平均比表層水高出數倍到數十倍。礦物質包括：鎂、鈣、鉀等，微量元素包含：鋅、銅、硼、磷、硒等共多達八十多種<sup>9</sup>。就醫療功能而言，鎂與鈣可用以預防骨質疏鬆、疏緩糖尿病及高血壓等病症之功能，也有抑制中性脂肪膽固醇上升之作用。微量元素中，最可貴的硒，人體一旦缺乏則罹患心臟病、糖尿病、癌症的機率相對提高。其礦物質含量與人體體液相近且透壓相同，因此容易被人體吸收利用，第三，清潔，遠離現代人類文明影響，不易受到土地、大氣化學物、細菌、人為因素等的污染，顆粒懸浮物濃度低，有機物為營養物質的光合作用細菌和病原體 T 源也很難複製<sup>10</sup>，對微生物分解殘渣有機物作用的抵抗性相當安定，這些資源可在數千內再生；第四，水分子成熟性，從海平面 300 公尺以下的海水，常年處於低溫 60 大氣高壓環境下，其水分子團細小，屬準奈米級之微細分子，分子結構穩定，水分子間不易重組結合，水質穩定，不易變化<sup>11</sup>。

---

L1 adipocytes, *Mar Biotechnol.* 11 (2009) 161-168.

<sup>6</sup> Xinqiang T, Guangyao D, Liqing Zh, et al., Current utilization and prospect of deep seawater, *Transactions Ocean and Lim.* 3 (2007) 165-170.

<sup>7</sup> Introduction of State-of the-Art of Deep Ocean Water Applications, Koji OTSUKA, *Deep Ocean Water Research*, 22 (2), 22-27, 2021.

<sup>8</sup> Kara E., Ozal M., Gunay M., et al., Effects of exercise and zinc supplementation on cytokine release in young wrestlers, *Biological Trace Element Research.* 143 (2011) 1435-1440.

<sup>9</sup> 台肥花蓮深層海水園區介紹，<https://www.taifer.com.tw/dpark/ParkIntroduction/Parkfeatures.htm>

<sup>10</sup> Kim S-Y., Chun S-Y., Lee D-H., et al., Mineral-enriched deep-sea water inhibits the metastatic potential of human breast cancer cell lines, *International Journal of Oncology.* 43 (2013) 1691- 1700.

<sup>11</sup> 經濟部水利署水利產業資訊網，[http://km.wpeiic.ncku.edu.tw/5\\_industrial/deep\\_water.aspx](http://km.wpeiic.ncku.edu.tw/5_industrial/deep_water.aspx).

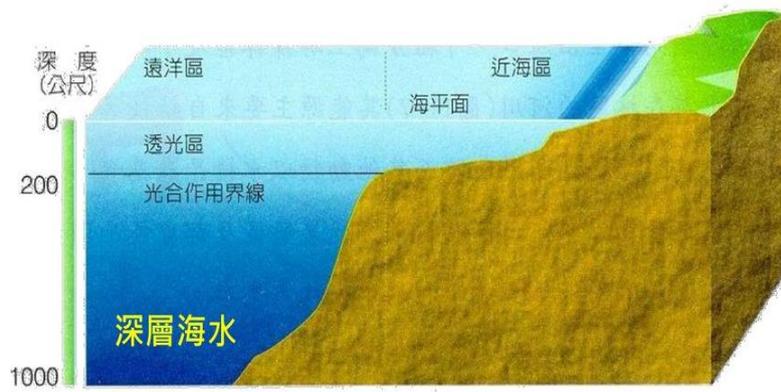


圖 2. 海水剖面圖  
(資料來源：經濟部水利署)

海底断面図と深層水の湧昇

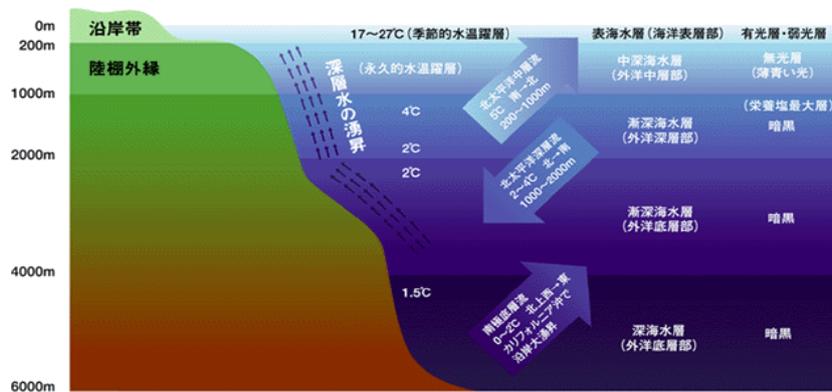


圖 3. 深層海水成因  
(資料來源：[https://www.city.muroto.kochi.jp/aqua/cha\\_h.html](https://www.city.muroto.kochi.jp/aqua/cha_h.html))

表 1. 深海水和地表水的特徵值

分析項目	物品	深層海水	地表海水
一般項目	水溫 (°C)	10.8 ~ 12.3	16.5 至 24.0
	pH 酸度	7.98	8.15
	DO 溶解氧 (mg/L)	7.80	8.91
	TOC 有機碳 (毫克/升)	0.962	1.780
	可溶性蒸發殘渣	40750	37590
	M 鹼度	114.7	110.5
主要元素	CL-氯離子 (%)	2.237	2.192
	鈉 (%)	1.080	1.030
	鎂 (%)	0.130	0.131
	鈣 (毫克/升)	456	441
	K (毫克/升) 鉀	414	399
	Br (mg/L) 溴	68.8	68.1
	Sr (mg/l) 鋇	7.77	7.61
	B (毫克/升) 硼	4.44	4.48
	Ba (毫克/升) 鋇	0.044	0.025
	F (mg/l) 氟	0.53	0.56
	SO4 (mg/l) 硫酸物	2833	2627
	營養素	NH4 (mg/l) 銨離子	0.05
NO3-草酸 (mg/L)		1.518	0.081
PO4-磷酸 (mg/L)		0.177	0.028
Si (mg/l) 矽		1.89	0.32
微量元素	Pb (微克/升) 鉛	0.102	0.087
	Cd (微克/升) 鎘	0.028	0.008
	銅 (微克/升) 銅	0.153	0.272
	Fe (微克/升) 鐵	0.217	0.355
	錳 (微克/升) 錳	0.265	1.313
	Ni (微克/升) 鎳	0.387	0.496
	鋅 (微克/升) 鋅	0.624	0.452
	As (µg/l) 砷	1.051	0.440
細菌計數	M0 (微克/升) 鉬	5.095	5.555
	活細胞數 (個/ml)	10 平方	103 至 104

資料來源：整理日本市戶海洋深層水株式會社網站資訊

<https://www.e-mks.jp/hpgen/HPB/categories/10814.html>

## 第二節 研究目的及研究重點

我國自 2002 年起積極進行國家級深層海水資源的應用規劃，雖然花蓮地區三家民營公司已成功取到海水並進行規模生產各類成品，如包裝水、機能水、海鹽、海藻等，然而深層海水的利用率有限，產業鏈的形成雖已具雛型與成果，但整體發展尚未完善，導致發展步調緩慢，影響我國東部深層海水產業是市場前景。歷經數十年來的開發與發展結果顯示不如預期，並遭到監察院的糾正與檢討。

再者，我國現有涉及海岸地區事務與管理之法規，大致有 39 種 102 條推定，主要分為土地利用、資源保育、資源利用及污染防治，目前並無特別針對深層海水利用而訂定的法規。只有軍方在我國東部劃定了一些特別管制區域及經常管制區域，如台東縣太麻里即屬於特別管制區域，區內於特定時段不可進行海域活動。我國東部發展深層海水產業是國家政策，行政院於其在民國 94 年核定之《深層海水資源利用及產業發展政策綱領》中，明確指出我國深層海水產業之發展，亦有必要針對所需法規進行檢視與建置，以厚植相關產業發展的基礎。同一工作事項的需求，於民國 97 年《深層海水資源利用及產業發展修正實施計畫》當中，亦再度獲得經濟部的確認。但從現今的產業發展現況顯示，僅以上述方針與實施計畫之法令為據，難以作為法制制度運作上的法令依據。

在政策推動與其業管事項的執行，需按照法規規範及行政原則的運作來進行，始符合現代民主政治的法治精神。如日本針對深層海水產業，透過相關開發行為所在地之自治條例方式進行立法；韓國則是設立專法來管理該項產業發展，綜上所述，對於法律規範疏漏或有欠缺時，除涉及法律保留或授權明確性原則之事項，須由修正法律之程序辦理外，其餘有關細節性、專業性及技術性等事項，行政機關均得善用行政立法技術，適時訂頒法規命令與行政規則作為補充規定，俾利業務之推動<sup>12</sup>。為促進我國深層海水產業之未來發展，應擬定專法或調整法規之適用，提升其法律的位階。完善的法律架構搭配基礎建設及產業規劃，將是深層海水是否能在我國永續落地生根的關鍵，亦有助益政策推動穩固施政成效的首要條件。

本研究盤點我國發展深層海水的特有優勢，並參考日本、韓國發展深層海水產業開發所制定的相關法規，彙整相關開發政策與規範，研擬振興法規內容，為提升我國深層海水

---

<sup>12</sup> 徐明章。2002。法規命令與行政規則實務上之運用，行政院農業委員會，台北市，檢自 <https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=4178>。

新興產業發展的成功率，供後續於實務運用之參考。

### 第三節 研究方法與步驟

以文獻分析法，根據研究目的，透過蒐集有關研究計畫案、調查報告、產業動態等文獻資料，從而客觀探究及系統性推論。所蒐集內容要涵蓋與研究標主題各相關層面及議題、現象等，整理收集來的資料，經過分析後歸納、分類、統整，再分析研究主題的淵源、因素、背景、影響及其意義等脈絡。蒐集與本研究有關之書籍、期刊、論文集、新聞剪報、研究報告案、網頁等資料歸納，依其規劃的架構，符合邏輯表達順暢的敘寫出來。

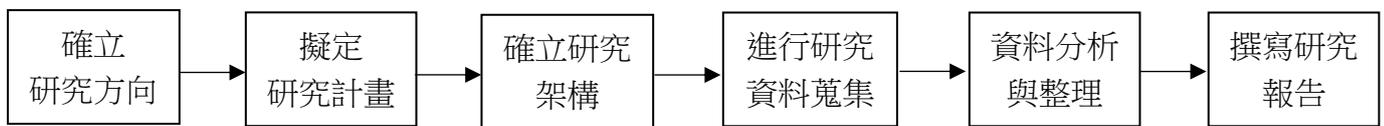


圖 4. 研究步驟  
(資料來源：本研究繪製)

### 第四節 研究結論與建議

- (一) 產業中的環境有醞釀整合多樣的機會，但要用政策去推動，才能不斷地往前走。若我國的深層海水產業布局全球，建立自己的品牌，有高附加價值，國人對國家自身的產品有信任，那麼這項產業就會有希望。關心產業問題，不能純粹只看問題本身，要觀察問題在整體架構中的對應關係，有系統邏輯地看到趨勢脈絡，環環相扣的才是問題的重點。
- (二) 產業發展不應停留在願景階段，須將既有的資源盤點確認，歸納思考產業的內涵與元素如何加進願景中，換言之，產業發展需要民間企業的參與，讓願景與實務結合。如同我國的自行車產業，領導人運用技巧，將低價產品外銷中國，高價產品根留國內，彼此既是競爭又是合作關係，從製作生產開始，以自身的技術成為領導者，價值掌握於手中，帶動生活型態與周邊商品的發展；舉辦賽事，吸引阿根廷、美國、荷蘭等國遞件參與我國舉辦的世界級設計大賽，即是國際資源湧入

了臺灣。

- (三) 建立政府、學界、中介、產業、民間的緊密網絡，補政府所不足，提供民間所需，讓各式各樣的中介組織發揮強大的聯繫與媒合功能。
- (四) 因應國際資源多元研發的需求與市場動態而調整產業發展最適策略之擬定，集中支援，是為務實且勝算較高的做法。因應層海水產業需求制訂相關法規，並依法行事，結合所有環節進行產品包裝與行銷，產生綜合效益，創造最大的附加價值，讓深在軌道上依序發展。
- (五) 本研究參考日本與韓國訂定法規管理之方式，以振興深層海水產業為主基調，研擬提出振興法之建議，活絡深層海水產業之發展。

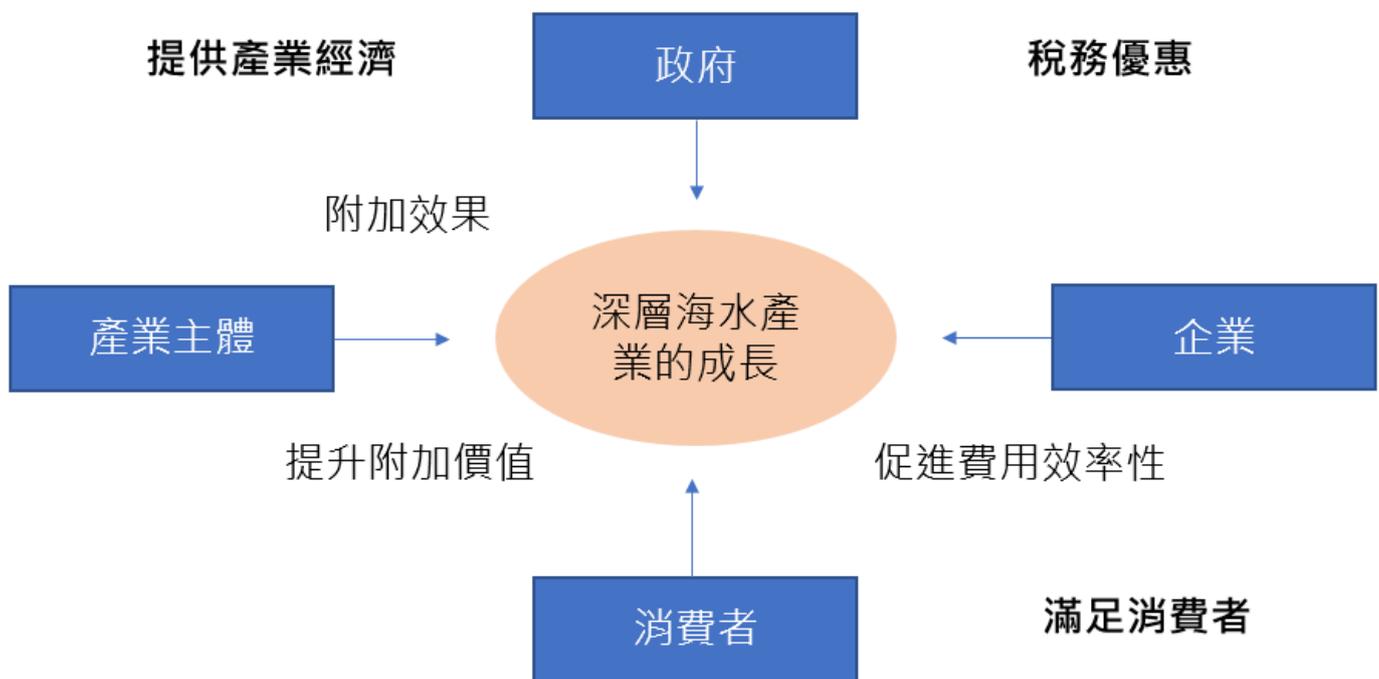


圖 4. 深層海水產業合作  
(資料來源：本研究製)

## 第二章 文獻回顧

### 一、 我國深層海水產業發展現況

#### (一) 政府推動歷程

- (1) 我國於 1979 年第二次能源危機時，開始注意國外海洋溫差發電的發展動態，並著手進行相關的規劃研究。台電曾於 1980 年初期委託美國 Giannotti and Associates Inc. 根據水深條件而初步選定台東縣樟原及花蓮縣和平、石梯坪三處為海洋溫差發電的候選廠址，並挑選和平及樟原兩處可能廠址進行初步可行性研究及電廠概念設計。
- (2) 2000 年，未經整併的經濟部水資源局委託財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會辦理「臺灣深層海水多目標利用先期研究計畫」，評估我國在推動產業發展深層海水多目標利用的條件，成果報告指出以離岸 4 公里達水深 600 公尺為條件，選出花蓮的和平、石梯坪，台東的樟原、金崙、綠島、蘭嶼等 6 處，及屏東的紅紫坑為國內發展深層海水潛在廠址，同時建議了相關的推動方案。
- (3) 2003 年，經濟部水利署委託能邦科技顧問公司辦理「深層海水資源利用規劃研究計畫」，針對臺灣東部地區深層海水開發之潛力、可行之廠址，以及未來興建營運的方式進行初期之規劃，完成臺灣地區深層海水資源開發利用草案，提供水利署後續推動國內深層海水資源開發利用之參酌。
- (4) 經濟部水利署已將深層海水開發利用列為水利產業七大優先發展技術之一，並研提「深層海水資源利用及產業發展綱領計畫」及「深層海水資源規劃方案」，作為臺灣推動深層海水產業指導原則。由經濟部研擬「深層海水資源利用和產業發展政策綱領」草案送行政院，奉行政院 2005 年 4 月 12 日院臺經字第 0940011375 號函核定，作為我國深層海水產業未來發展之政策指導。依據行政院核定之「深層海水資源利用和產業發展政策綱領」(圖 4)，對深層海水相關上、中、下游產業分工展開，經濟部之整體計畫基本功能機構(圖 5)，各執行部會亦共同研提「深層海水資源利用及產業發展實施計畫」，以作為我國深層海水產業未來發展業務工作執掌事

項之政策指導，業於 2006 年 1 月 23 日奉行政院核定，第一期實施計畫為 2005 年至 2009 年。

- (5) 經濟部水利署成立跨部會深層海水資源利用推動小組秘書處，負責協助經建會主辦「跨部會深層海水資源利用推動小組會議」；2005 年完成辦理各部會深層海水資源利用及產業發展實施計畫彙整及推動國內深層海水資源科技及產業發展；建立深層海水資源利用研發知識平台，提供國內外產業推動相關政策/技術資訊，辦理深層海水資源利用政策與產業推動交流研討會；發行深層海水資源政策與產業動態通訊，傳送深層海水資源利用電子報至產官學研相關會員；研議「引水工程計畫審查作業」等相關推動項目。
- (6) 經濟部工業局為協助業者進行產品開發，於 2006 年由經濟部生物技術與醫藥工業發展推動小組結合產、官、學、研等機構，舉辦「深層海水研發成果及商品化發表會」，會中邀請國內各相關業者與研究機構，如海洋大學、工業技術研究院、食品工業發展研究所、水產試驗所、世易海洋深層水生技園區、台肥公司等，說明各單位的研發成果並展列研發產品，以期與生技業者有所交流，進而將深層海水運用在化妝品、藥品、健康食品、高經濟養殖漁業等方面。
- (7) 經濟部水利署 2006 年 6 月與財團法人工業技術研究院合作設立「深層海水資源科技發展研究中心」，直接推動深層海水產業技術的研發，以求發揮速效與綜效。該中心以「資源開發政策推動」、「資源科技技術研發」及「資源開發技術服務與產業技術輔導」等三大主軸為主要任務規劃。
- (8) 農委會水產試驗所「國家水產生物種原庫—台東支庫計畫」已奉行政院核定，將於 2006 年起 4 年時間建立深層海水抽取與應用設施，設置水產生物種原場及農漁業應用之育成或研究中心，進行應用試驗及研究，並提供部分深層海水原水供產業界研發用。
- (9) 宜蘭縣政府也委由工研院能源及環境研究所完成「南澳海洋深層水利用可行性先期規劃」，計畫於南澳外海抽取深層海水及園區開發事宜。經濟部

水利署依宜蘭縣政府提出需求於 2006 年度補助 500 萬元協助其辦理「深層海水資源利用及產業發展」園區環境調查、設置及 BOT 規劃工作。同年度亦補助花蓮縣政府 100 萬元協助辦理「深層海水資源利用及產業發展」推廣工作。

- (10) 經濟部標檢局為建立深層海水檢測技術、標準以及認證制度，以打擊劣質贗品，於 2006 年 3 月辦理「深層海水水質檢驗法國家標準草案研擬及水質標準評估」委辦計畫，由海洋大學河海工程學系執行。將進行美、日等國及我國針對深層海水及水源水質管理法規、標準及檢驗方法進行比較及評估。同時採集深層海水水樣以驗證及建立水質檢驗法國家標準草案。已於 2007 年 6 月 26 日公布「深層海水水質國家標準檢驗法」。
- (11) 經濟部標準檢驗局於 2006 年 11 月 15 日公告實施「深層海水包裝飲用水自願性產品申請作業程序」，期以建立一套深層海水 VPC(Voluntary Product Certification)驗證機制，針對臺灣深層海水產業及產品品質嚴格控管，同時受理限定在國內一宜蘭、花蓮、台東等地海域產製之「100% 深層海水包裝飲用水」自願性產品驗證(VPC)業務。
- (12) 2008 年經濟部標準檢驗局完成制定 31 項深層海水檢驗法國家標準(CNS)，並核發 7 家廠商 15 項產品之深層海水包裝飲用水自願性產品驗證(VPC)證書。
- (13) 經濟部標準檢驗局花蓮分局之深層海水驗證中心正式建置完成，並於 2009 年 1 月 5 日正式啟用；種原台東支庫及「深層海水低溫利用及多目標技術研發模廠新建工程」於 2011 年完工啟用，設置水產生物種原場及農漁業應用之育成或研究中心，進行應用試驗及研究，並提供部分深層海水原水供產業界研發用。
- (14) 2012 年「東部深層海水創新研發中心」成立(深層海水中心前身)，主要進行海水淡化、分水調控技術及配水系統開發、原水利用技術、品質分析管制及應用產品加工製程開發之項目。
- (15) 2018 年海洋委員會與台大、海洋大學及中山大學合作，利用研究船進行

臺灣海資源的整體調查，計畫協助國內產業做深層海水利用，並發展化妝品及生醫用品，已敲定在花蓮成立深層海水園區，結合觀光與產業，有效用海洋資源。

- (16) 經濟部東部深層海水創新研發中心於 100 年遭遇天災因素而無法取水，行政院核定深層海水取水工程計畫，計畫期程自 107 年起至 112 年，工程預算為 3.2 億元，規劃取水深度 350 公尺以深、每日取水量 2,400 噸之深層海水試驗管工程已於 2022 年 4 月 1 日完成驗收工作，恢復創新研發中心深層海水取水功能，並藉由此工程之定期巡檢及觀測，評估於該海岸長期佈管之適宜性。

(上述資料來源：綜整經濟部水利署水利資源網站資料及吳銘志，「臺灣深層海水之開發與應用」，第 17 屆水利工程研討會，2008。)

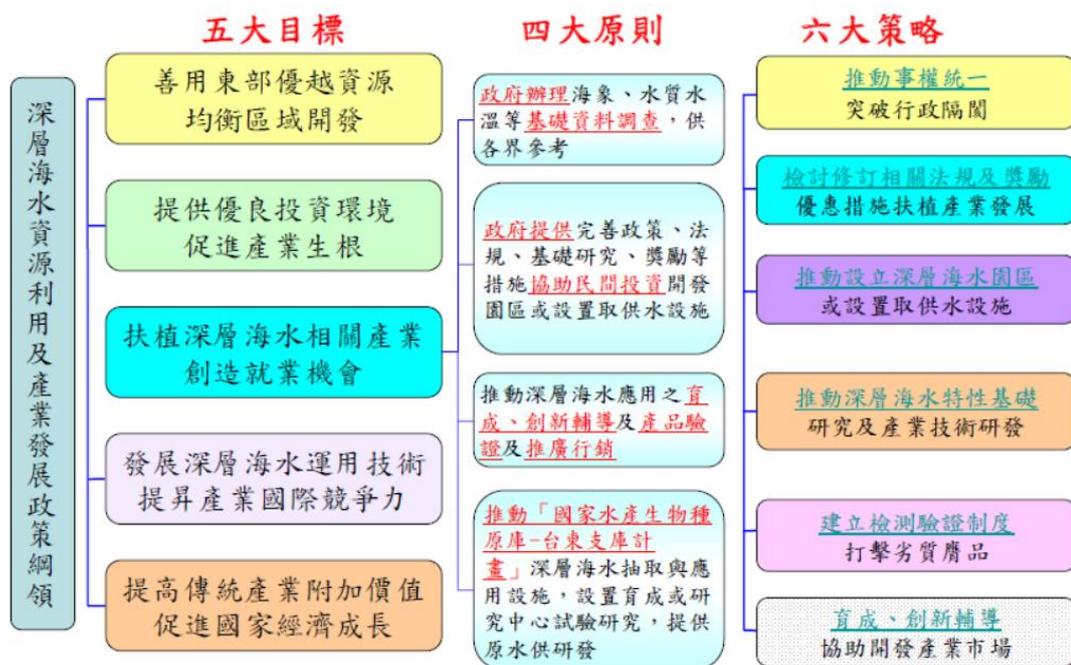


圖 5. 我國深層海水產業指導原則系統架構  
(資料來源：經濟部水利署-綜合規劃，2005)

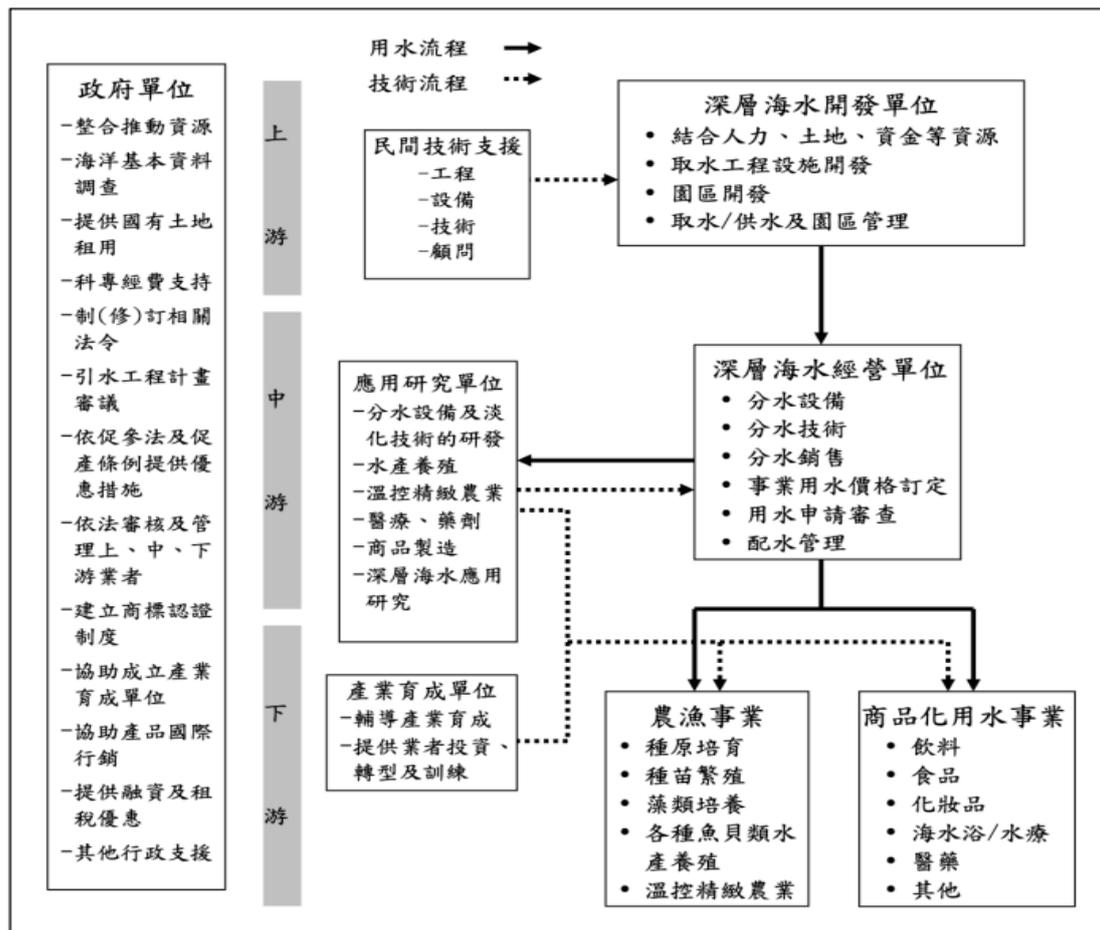


圖 6. 深層海水上、中、下游產業之關聯架構圖

(資料來源：《深層海水資源利用及產業發展政策綱領》)

## (二) 民間企業發展

- (1) 幸福水泥集團的世易水泥公司「深層海水生技園區」於 2005 年 6 月在花蓮縣新城鄉三棧溪外海，完成深度達 710 公尺的佈管作業且順利汲取深層海水(取水管徑 8 英吋、取水量 800 噸/日)，同年 9 月「世易深層海水生技園區」正式掛牌運作。期間曾因海棠颱風侵襲損壞，也於同年年底修復，完成佈管取水。另於 2006 年 5 月再行佈放生產級的深層海水汲水管，水深約為 428 公尺(取水管徑 16 英吋、取水量 12,000 噸/日)。世易生技園區將投入釀酒、飲用水、化妝品及九孔苗養殖方面之應用及生產。幸福水泥公司投資的東潤水資源生技股份有限公司生產之包裝飲用水，於 2007 年 4 月取得深層海水包裝飲用水

之 VPC 標章，為全臺灣第一家拿到的深層海水飲用水銷售公司，並於同年 5 月上市。

- (2) 台灣肥料公司於 2006 年 9 月完成初期深層海水取水工程(取水深度 662 公尺、取水管徑 12 英吋、取水量 4,000 噸/日)，並與悅氏礦泉水的名牌食品公司，合資成立的「台灣海洋深層水股份有限公司」，以 Taiwan Yes 為品牌定調，提供國內外廣大消費群最優質且多元化的海洋深層水系列產品。台灣海洋深層水股份有限公司於 2007 年 7 月上市 20 款 Taiwan Yes 100%海洋深層水肌礎保養品，同年 8 月推出 Taiwan Yes 「深命力」100%海洋深層水包裝飲用水。
- (3) 光隆企業於 2006 年 1 月順利汲取深層海水(取水深度分別為 300 公尺與 618 公尺、取水管徑 6 英吋、取水量 24,000 噸/日)，成立「海灣深層水資源公司」，生產包裝飲用水(海底王)取得經濟部標準檢驗局 VPC 認證，與洪百里生技、大家優藻生技、味丹生技等公司合作生產包裝飲用水。並投資水產養殖(九孔苗、白蝦)方面之運用，未來並將結合觀光產業。光隆企業已利用深層海水製造出相關產品，並開始販售，如化妝品、健康食品。
- (4) 花蓮的東昇養殖場則積極投入深層海水養殖漁業，與光隆集團合作，利用深層海水進行九孔苗孵育工作，其種苗存活率高達九成。養殖場投資項目為高經濟養殖，投資類型為生產投資、研發投資、其他商業化投資(設立新公司、新事業部、行銷、品牌等)，2006 年度投資 2000 萬元開創產業市場。

(上述資料來源：吳銘志，「臺灣深層海水之開發與應用」，第 17 屆水利工程研討會，2008。)

### (三) 監察院調查報告

- (1) 監察院監察委員黃煌雄從 2012 年 8 月開始進行了為期 1 年的調查，並制定了報告書。依據報告書指出深層海水產業推動成效不彰，市場發展及產業經濟規模未達預期，且發展方向缺乏長遠視野及宏觀格局，對於產業面臨的問題列舉了以下 6 點：(1)基礎研究不足，取供水不穩定；(2)缺乏基本技術與初級產業(如能源利用、水產養殖、精緻農業)；(3)缺乏專業人才；(4)缺乏負責的政府機關能力，整體發展環境及基礎獎補助措施不足、未整合建立垂直及水平產業鏈、

產業園區仍未能規劃建置與招商困難;(5)監督制度失敗，市場整合及產業區隔不明確;(6)缺乏產官學界聯繫及合作機制與行銷能力。也因此份報告，增加相關單位執辦的壓力，對問題的解決更加慎重、認真，負責取水工程主政單位經濟部也做好了重新鋪設取水管道絕不容許失敗的心態。而報告也再次顯示政府在東部地區推展海洋深層水產業的政策沒有改變的事實，並制定第 2 階段 3 年實施計劃，明定 2020 年為止將年銷售額定為 2000 億新台幣的目標。可見國家對於深層海水產業發展仍是殷切期許，然而產業發展至今雖方興未艾，但仍稱不上繁榮興盛。

- (2) 報告中也認為國內 3 家民營業者(東潤、光隆、台肥)總投入資金約 40 億元，惟市場產值卻只有 6 億元，產業經濟規模與工研院推估發展初期產值約 189 億元相差甚遠，三家公司雖已建立一條龍之生產線，但產品仍以二級產業為主，其他項產業也未達經濟規模。報告中明確顯示，國內產業發展問題在於產值規模過低、缺乏專業服務廠商、深層海水應用未達層次問題。因此在產業發展整體策略應如何利用深層海水的供應能力提升產業附加價值，整合三級產業的發展需求，達到既有的推估規模。再加上東部縣市均可引入深層海洋水資源搭配當地縣市產業發展需求，規劃中央與地方、民間資源相互合作的產業發展策略，成為未來支援在地連結性政策的重要契機。

## 二、 國外發展情形

### (一)美國-夏威夷州

美國為全球最早開啟深層海水開發利用的國家，夏威夷因地處太平洋深層海水循環的中間，洋流循環帶行經處，輔以地形上的優勢，深層海水流向夏威夷群島，是世界上少數幾處具有發展海洋深層水獨特條件的地區。

夏威夷州共有 132 座島嶼，其中 7 座島嶼有人居住，州政府依各島嶼的地域特性及資源種類，積極開發其自然能源資源。如其建立於夏威夷州的設施，最初以研究為主，專注開發替代能源和相關技術，特別是圍繞海洋溫差發電(OTEC)為主，歷經 1970 年代的石油危機，而開始找尋替代能源。1972 年州議會分配資金，因夏威夷州具備發展深層海水的先天條件，挑選幾處可行性開發場址，進行表層海水溫度之穩定性、深層海水取得難易程度及耗費成本、日照紀錄、交通便捷性與環境條件等因子，州政府於 1974 年頒布許多能源相關法案，其中一項即是在夏威夷島西海岸的 Ke-ahole Point, Kailua-Kona 設置夏威夷海洋科技園區(Hawaii Ocean Science and Technology Park, HOST Park)由夏威夷州自然能源管理局(The Natural Energy Laboratory of Hawaii Authority, NELHA)投入預算經營，園區場地附近有可用性並易取得寒冷、深邃的海水，溫暖的海洋表層不受季節性降溫的影響，加上年產量高的太陽輻射，港口林立、毗鄰 Kona 國際機場、便捷的高速公路以及廣大未開發的土地等五大優點，Ke-ahole Point 的設置點具備離岸最陡斜坡等深線的地理優越條件，符合研究與海洋相關的多樣化自然能源，開設了 100kW 規模的 OTEC 示範工廠，擁有 3 套管道，最大可輸送-900 米深度的 DOW，該系統可泵送 54 萬噸 t/d，是全球最頂尖的海水供水系統。再者，西海岸有著出色的海洋相關研究潛力，研究船可輕鬆停泊在 Kawaiahae 的深水港<sup>13</sup>。歷經 45 年，此園區已成為冠絕全球的海洋科學創新中心，如圖 6 所示。

<sup>13</sup> John P. Keppeler, 1974, THE NATURAL ENERGY LABORATORY OF HAWAII, 檢自 [http://nelha.hawaii.gov/wp-content/uploads/2014/01/NELH\\_1stRpt\\_1974.pdf](http://nelha.hawaii.gov/wp-content/uploads/2014/01/NELH_1stRpt_1974.pdf)



圖 7. 夏威夷海洋科技園區

(資料來源：<https://nelha.hawaii.gov/>)

園區的任務是藉由提供資源和設施，以環保和文化方式，用於能源和海洋相關研究、教育及商業活動，為西海岸增添多樣性的經濟發展，營運目標以回收營運成本並獲取未來園區改善經費為主。其資產包含基礎設施、原始資源、土地出租、補助租戶研究與教育和商業應用範圍。園區以陽光與海水為基礎，透過維護海水系統及利用海洋科技園區的海水管道路，發展可再生能源、水產養殖與提供其他海洋永續戶外示範場域，使其創新想法從研究與示範展示到全面商業化。政府投資興建公共設施，廠商承租土地，提供租戶研究、開發和商業化地熱資源的替代用途及新技術發展<sup>14</sup>。NELHA 每年的稅收得消耗使用在收入、就業和其他的經濟活動。官方每年撥給 NELHA 營運的基金不到 100 萬美元，僅在稅收方面就產生了大約 2 倍的金額，故於 1990 年代起，NELHA 除了得到國家基金的支持外，因承租廠商營運成長並實施商業開發設施計畫，以及朝向投入全球高價值產品生產與銷售計畫，NELHA 也開始發展特別基金，向其培育的新租戶業務收取地租和服務費，促進整體財務增長。

<sup>14</sup> [http://nelha.hawaii.gov/wp-content/uploads/2014/01/NELH\\_AnnRpt\\_1984.pdf](http://nelha.hawaii.gov/wp-content/uploads/2014/01/NELH_AnnRpt_1984.pdf)

檢閱日期：111 年 2 月 23 日。

對於進駐廠商，NELHA 訂立一套審核程序，如廠商必須是夏威夷州註冊在案的公司，具備擁有技術、財力及知識等三要素條件。NELHA 為了讓深層海水朝多元化發展，將所轄園區土地(約 350 公頃)規劃為共 4 大區塊各自發展其用途：(1)研究區(Research Compound)：每筆土地範圍 5 英畝(約 2 公頃)，包含管理局辦公室及實驗室等用途；(2)養殖區(Farm Compound)：每筆土地範圍 27 英畝(約 11 公頃)，這是一個創業基地，供產業淬勵創業能量；(3)營業區：已劃定為都是計畫區，每區至少 1 英畝，供商業用途及(4)海洋科技園區：總面積 450 英畝(約 182 公頃)，其中約五分之四的土地已劃定為都市計畫區，出租範圍每筆至少 3 英畝(約 1.5 公頃)起算。其餘五分之一土地為保留地，供養殖或是其他用途。夏威夷州政府借助園區既有與研發設施協助企業，讓海洋科技園區成為結合環保、再生能源與經濟發展的重要示範區。

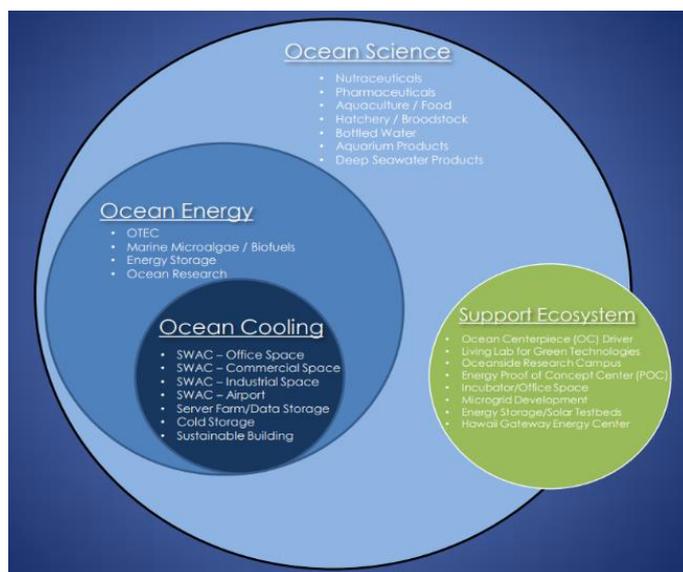


圖 8. 夏威夷海洋科技園區涵蓋產業範圍

(資料來源：NELHA 2013 年年報)

表 2. 海洋科技園區經營項目

服務項目	資源提供	專業知識
園區提供個案專屬服務	園區各項設施專為造就海洋科技與乾淨再生能源	提供企業多元建議與專業知識及獨立性行業經驗
舒適優越的研究聚落	基礎設備量能強大	世界頂尖水質檢測實驗室
全方位穩定的海水供給系統	得天獨厚且富含營養素的海洋優質環境	提供現代化科技技術及文教服務及講習
辦公設施融入海洋能源	主要山脈密集性降雨具有散熱優勢	即時更新及提供技術服務於企業所需

資料來源：整理於 <http://nelha.hawaii.gov/>

另外，夏威夷州立法機構商業、經濟發展旅遊部(Department of Business, Economic Development and Tourism, DBEDT)內發起了夏威夷企業特區計畫(ENTERPRISE ZONES,EZ)，藉以刺激商業活動並增加該州地區的就業情形。企業特區計畫是一項重要的經濟發展措施，帶給夏威夷經濟艱困地區的居民就業機會。符合特區計畫要求的企業，能免除夏威夷州一般消費稅，並可連續 7 年索取部分個人或公司不可退還的所得稅與州失業保險金抵免。此政策在州、郡等不同地方政府的層級提供多重優惠與額外激勵措施，如增加財產稅減免、優先許可處理或費用減免。自 1986 年成立企業特區計畫以來，已有 1000 多家合格的夏威夷公司參加此計畫，其主要受惠於通過稅收優惠鼓勵夏威夷州經濟艱困地區的企業業務發展與創造就業機會，其中最多是從事農業生產或加工、批發、製造業。2018 年獲得企業特區政策優惠的公司在全州雇用了 3835 個現有工作，比 2017 年報告的 1746 個工作機會成長翻倍以上。海洋科技園區以科技研發為主軸，驅動本地企業從事與海洋科技相關經濟活動，從海產養殖、海洋能源、實習計畫、社區教育與觀光旅遊，輔以企業特區計畫，進行減稅優惠，充分利用海洋與水域推動科技研發為主導的藍色經濟，更

加強自然資源與觀光優勢的夏威夷具有相輔相成的作用<sup>15</sup>。(此段內容擷取擷取自許峻賓，海洋產業環境營造及發展策略研究(工作成果)部分內容)。

表 3. 夏威夷州海洋科技園區與減稅政策

政府單位	夏威夷自然能源管理局	夏威夷商業、經濟發展 旅遊局
政策規劃	海洋科技園區	企業特區
政策項目或技術發展	海洋能源、海水冷卻、水產 生態維持等海洋科技之研 發、合作、試驗和轉讓	減稅 退稅 其他租稅優惠
產業發展	製造業、觀光業、能源業、試驗場域、水產加工業、 批發業、飲用水、海水供應	

資料來源：擷取自海洋產業環境營造及發展策略研究(工作成果)，

海洋委員會委託研究，109 年 12 月

## (二)日本

日本從 1976 年開始對深海進行了科學的事前研究。主要研究內容是掌握深海的觀念，瞭解深海的水質特徵，開發水的抽象技術。發展初期即如美國、法國為紓解能源危機問題，研發海洋溫差發電商業化之可行性。

<sup>15</sup> 海洋產業環境營造及發展策略研究(工作成果)，海洋委員會委託研究，109 年 12 月。



圖 9. 日本海洋深層水取水地

資料來源：<http://deepseawater.jp/about/world/>

- (1) 1986 年至 1989 年之間由科學技術廳（現為文部科學省）所推動的《海洋深層資源有效利用技術開發之研究》（海洋深層資源の有効利用技術の開発に関する研究）計畫，在該計畫實施之下，分別在高知縣室戶市建置了陸上型深層海水取水設施，在富山縣冰見市的近岸設置了離岸型深層海水利用系統（包含取水設施、溫差發電設施）。
- (2) 在水產養殖方面，富山縣於 1992 年起與「一般社團法人 21 世紀海洋牧場」（一般社團法人マリノフォーラム 21）合作投入了為期兩年，施工金額約 10 億 5 千 600 萬元的水產試驗場設置，並透過與縣內許多研究機構的合作，例如縣立大學、食品研究所、衛生研究所、工業試驗場、林業試驗場等，朝向多元領域的研究應用。
- (3) 政府於 1995 年在富山縣滑川市設置第二個深層海水取水設施，鋪設一支內徑 25cm 取水管，每日自水深 321 公尺下抽取 3,000 噸深層海水，另外再抽取 3,600 噸深層海水供給富山水產試驗所做水產養殖用途。滑川市為了發展地方特色，投入超過 40 億日圓興建深層海水主題博物館的造鎮計畫，包含體驗及遊憩設施，政

府補助經費營運。2000年第三個鋪設深層海水取水管的琉球縣政府，完成管線最大及取水深度最深的功能，共有2支取水管，內徑均為28cm，取水深度600公尺，每日取水量合計13,000噸，發展走向仿製高知縣模樣，朝多元利用為目標。

- (4) 日本消費市場對深海情有獨鍾，主要利用深層海水具有豐富礦物質的特色，在陸上型平臺上，因應各種挑戰，以飲食為主的產品研發成功，1999年，飲料水、乳液、深海藻類等相關研究開發產品問世，飲用水和化妝品引發了爆發性的人氣。
- (5) 中央政府主導深層海水開發政策，配合學術單位進行研發工作；地方政府負責取水設施之興建與深層海水營運之管理，以及產業輔導育成；廠商-向地方政府購水，負責商業化應用製造。截至2009年5月，日本以高知郡、富山郡、沖繩郡為中心，建設了16處深海蓄水設施，在海洋水產養殖、微藻類養殖、美容、飲料和食品方面已有一系列的成就。據2016年海洋深層水產業的年銷售額約650億~1000億日圓<sup>16</sup>。
- (6) 沖繩久米島透過企業模式發展深層海水產業，就可自由進入島內運用開放式的環境整備、養殖場的開展、企業選址與集聚，對島上的經濟活化產生了很大的效果。現今有100KW規模的OTEC示範工廠，計劃新建可容納產能180,000噸/天的大型管道，將現在運轉中的OTEC的實證設備擴大到1MW規模，同時將海洋深層水的取水量增加到10倍以上。

(上述資料來源：整理自國家海洋研究-深層海水產業發展管理之立法研究，王毓正，109年8月)

### (三)韓國

隨著科技進步，韓國對於海洋資源及沿岸區域之開發利用有著極大需求，為達資源有效利用，自2000年起政府提供基金扶持中小企業，透過技術創新與研究開發，為韓國海洋產業奠定發展的利基。在富饒的經濟水域下，廣闊的海洋國土提供韓國朝向發展海洋

---

<sup>16</sup> Past,present and the future of resource applications of deep ocean water (DOW) in Japan,Masayuki Mac TAKAHASHI.

產業的空間。沿海和沿海地區隨著工業活動的發展，填海造田不斷推進、沙洲減少、海洋污染、藻類場地的消失、沿途海岸荒蕪的情景，再加上南部的缺水問題。80 年代以貿易立國，成立海洋研究所(KORID)、海洋水產研究所(KMI)等機構進行海洋開發及策略研究。此外，為加速海洋產業發展，2000 年頒布韓國海洋 21 世紀策略(Ocean Korea21)，提出韓國 2030 年達成世界五大海洋強國的策略，邁向海洋強國之目標。



圖 10. 韓國海洋深層水取水設施分佈

(資料來源：魚再善，2019，韓國の海洋深層水利活用の現状と将来展望，19(3)，163-165)

- (1) 呼應聯合國 1992 年 6 月里約宣言中所揭櫫之海岸地區整合管理的倡議，另同時配合南韓《海岸地區管理法》當中所提出之開發與保育兼籌並顧之需求，故提出發展深層海水之政策。自 2000 年以來，韓國政府著重深層海水資源多元用途，斥資 250 億韓圓，水產部對於預選地點進行調查，並研擬可行性分析開發專案及應用研究。
- (2) 透過善用東海（日本海）具有急傾斜海底地形之特性（最多可深達 4,000m），海水溫度常年維持於 1-2°C 以下，且鹽分濃度約為 34psu 等物理與化學特性，逐步推動深層海水技術研發與產業化的發展。

- (3) 深層海水的開發係以政府主導推動並開放民間經營的方式來推動，2000 年海洋深層水研究中心(江原道高城郡)和陸上設施等竣工；2002 年召開了項目說明會，接受民間企業提出的「參與開發意向書」，並展開相關研究和召開研討會。
- (4) 主管機關國土海洋部於 2000 年至 2010 年之間，編列約新台幣 7 億元的預算，每年穩定推動。結合江原道高城郡所設置韓國海洋研究院之「海洋深層水研究中心」為主要推動單位，由海洋科學、海洋工程、食品工程，機械工程專業人士組成研究團隊，團隊引導韓國深海海域的研究和科技商業化。
- (5) 民間企業主導目前則有 6 家業者參與深層海水的開發，與利用深層海水生產產品的企業有 50 多家，將發展重點放在商業用途上，研發以飲用水生產和食品適用為主。2017 年財報顯示，6 家開發企業的銷售額為 171.2 億韓元，市場結構上飲用水佔整個市場的 65%以上。
- (6) 更於高城郡著手興建海洋深層水產業支援中心，以專區規模發展為未來藍圖，項目將包含深層海水水產園區、深層海水農業生產園區、醫療美容園區以及餐飲區，預計將在 2024 年之前將深層海水開發成價值約 1.5 萬億韓元的產業，通過政策和財政支持創造約 1.5 萬人的新就業機會，江原道將建成 100 個深層海水公司<sup>17</sup>。

### 三、產業政策

政策對產業發展的影響，主要透過法規及相關措施發揮影響效果。由具有強制力的政府部門，事先予以規劃決定市場結構，係產業政策形成的理由<sup>18</sup>。故產業政策是由國家透過規劃、引導、促進、調整、保護、扶持以及限制等，據以彌補市場機制固有的缺陷<sup>19</sup>，而產業發展的同時亦兼顧實現穩定供給(Stable Supply)、促進經濟成長(Economic Growth)與環境保護(Environmental)三項目標。在公共政策理論中，以 James Anderson 與 C. O. Jones

<sup>17</sup> <http://www.twdowa.org/> 韓國海洋深層水產業概況及發展趨勢，張楨驩，2017 年。

<sup>18</sup> 莊春發(2001)，「競爭政策與產業政策的替代與互補」，第八屆競爭政策與公平交易法學術研討會論文集，頁 67-98，台北：行政院公平交易委員會。

<sup>19</sup> 陳汝吟(2010)，「各國競爭法對能源產業規範之研究」，第 18 屆競爭政策與公平交易法學術研討會，台北：行政院公平交易委員會。

所提的分析架構最為被學術界所重視。James Anderson 認為政策過程為一系列的行動模式，在每一個行動模式中，涉及多類的功能活動。包含：(1)問題形成與議程設定；(2)政策規劃；(3)政策採納；(4)政策執行；(5)政策評估(1975：26)<sup>20</sup>；C. O. Jones 則是依據概念將政策分析為五個階段：(1)界定問題；(2)政策發展；(3)政策執行；(4)政策評估；(5)政策終結(1977：9)<sup>21</sup>。林水波與張世賢所合著的書籍「公共政策」中提及，在公共政策分析架構中，主要所包含的五個關鍵階段為：(1)問題之認定：為任何決策的第一步，亦是一般政策制定必經過程。而所謂問題的認定就是應用政策評估資料，來判定人類的價值與需求是否滿足；(2)政策規劃：為政策過程的第二個步驟，規劃可能解決政策問題的行動方案，即為政策方案的規劃。政策規劃必須要有彈性並隨問題情境的演變而變化，並且在機關人員管理、資源分配、預算上，要能彼此相互配合；(3)政策合法化：此為讓政策得以付諸實行的先決條件，政策之取得合法化地化與否，關乎政策的有效執行並影響到政策的成果與績效；(4)政策執行：是一種動態過程，在此過程中，負責執行的機關人員，組合各種必備的要素，採取各種行動，來成就某一政策目標；(5)政策評估：利用系統性與客觀方法評斷政策的過程，目的為提供現行政策運行的實況及其成果之資訊，作為政策持續、修正或終結的依據(1991：57-62)<sup>22</sup>。



圖 11. 官產學研協同運作構想圖

(資料來源：本研究製)

<sup>20</sup> Anderson, James, Public Policy-Making, New York : Praeger Publishers, Inc., 1975.

<sup>21</sup> Jones, C. O., An Introduction to the Study of Public Policy, North Scituate, Ma : Duxbury Press, 1977.

<sup>22</sup> 林水波、張世賢合著，「公共政策」，台北，五南，1991年。

關於公共政策分析架構中之五個關鍵階段用在深層海水產業政策的運用如下：(1)產業問題：完善的深層水產業政策分析必須考慮產業問題的各個層面。政府得在受到問題的刺激後，才會採取行動並謀求問題的解決之道。產業問題的性質，究竟是內部因素還是外部影響將決定政策過程，這與問題實質內容相關的資料是為深層海水產業政策評估的基礎。(2)產業政策規劃：即為研發一套處理產業問題的行動分針，主要目的是為解決與可以解決的問題，以最佳的方式解套；法律、行政命令或行政法規只是政策規劃的結果。(3)產業政策合法化：完整的深層水產業政策方案若被政府立法單位納入合法及正當程序，即成為合法的產業政策，是具有其約束力。(4)產業政策的執行：當政策方案被採納後，讓政策目標得以實現。執行人員具備權力與職責分配關係，按照明確的組織結構與原則將產業政策付諸實行，遵循系統的運作方式進行。(5)產業政策的評估：依據系統和分析客觀資料，進行投入、產出、效能與其影響之合理評論，以利作為現行深層海水產業政策運行的依據與效益之佐證，提供政策管理、持續與修正的基礎及未來決策的參考方針。至於政策是否有效施行，在於政策與行政之間互為因果關係。唯有依法行政才能使政策具有合法性，這樣的合法行動，政策學者 Charles O. Jones 將之定義為：遵循被一般人所認知的原則，或為一般人所接受的準則，是使政策落實的必備過程<sup>23</sup>。

#### 四、日本深層海水產業法規

依據本院海洋政策及文化研究中心，王毓正研究員自行研究-深層海水產業發展管理之立法研究中得知，日本立法模式透過相關開發行為所在地方自治體之自治條例的方式進行立法，從 2001 年《入善海洋深層水活用設施條例》，爾後設置深層海水取水設施的其他自治團體也仿製其做法，完成管理法規，現今制定相關管理自治條例，分別為：羅白、佐渡、能登、尾鷲、室戶及久美島。法規說明如表 4 所示：

---

<sup>23</sup> 楊政寬，「觀光行政與法規」，台北，楊智，1997：340。

表 4. 日本各地深層海水設施管理自治條例之彙整

城市	羅臼	佐渡	入善	能登	尾鷲	室戶
所在縣	北海道	新潟	富山	石川	三重	高知
管理法規名稱	知床羅臼深層水登錄商標使用條例	佐渡海洋深層水商標使用條例	入善海洋深層水活用設施條例	能登海洋深層水設施條例	尾鷲市海洋深層水綜合交流設施、分水設施設置管理條例	室戶市海洋深層水供水設施設置管理條例
立法年份	2008	2004 (2007)	2001 (2002)	2005	2005 (2014)	2003 (2017)
管理法規 規範重點	第 1 條 立法目的	第 1 條 立法目的	第 1 條 立法目的	第 1 條 設置	第 1 條 設置	第 1 條 立法目的
	第 2 條 登錄商標之使用	第 2 條 商標圖樣	第 2 條 設施之設置	第 2 條 名稱及位置	第 2 條 名稱及位置	第 2 條 設置之目的
	第 3 條 使用許可	第 3 條 登錄商標之使用範圍	第 3 條 設置地點	第 3 條 附屬設施	第 3 條 綜合交流施設之區分及數量	第 3 條 名稱及地點
	第 4 條 使用許可之期限	第 4 條 使用許可	第 4 條 設施長	第 4 條 業務	第 4 條 事業	第 4 條 施設之區分及數量
	第 5 條 使用費	第 5 條 使用許可之期限	第 5 條 業務項目	第 5 條 開業時間	第 5 條 指定管理者	第 5 條 業務
	第 6 條 使用費減免	第 6 條 使用許可之限制	第 6 條 供水量	第 6 條 休業日	第 6 條 管理者任務	第 6 條 供水對象
	第 7 條 使用許可之限制	第 7 條 使用許可之廢止	第 7 條 供水之同意	第 7 條 供水之同意	第 7 條 開館時間	第 7 條 供水量
	第 8 條 使用許可之廢止	第 8 條 使用費	第 8 條 供水之不同意	第 8 條 供水之不同意	第 8 條 休館日	第 8 條 供水之申請
	第 9 條 目的外之使用及權利轉讓之禁止	第 9 條 目的外之使用及權利轉讓之禁止	第 9 條 供水同意之廢止	第 9 條 供水同意之廢止	第 9 條 供水對象	第 9 條 供水
	第 10 條 立法委託附則 施行日期	第 10 條 立法委託附則 施行日期	第 10 條 目的外使用之禁止	第 10 條 供水量	第 10 條 供水量	第 10 條 權利義務讓渡之禁止
		第 11 條 設施使用之同意	第 11 條 使用費	第 11 條 供水之同意	第 11 條 名稱之變更	
		第 12 條 設施使用之不同意	第 12 條 使用費之徵收方式	第 12 條 供水之不同意	第 12 條 利用暫停及廢止之申請	
			第 13 條 使用費之返回	第 13 條 供水之停止	第 13 條 供水之停止	
				第 14 條 權利義務讓渡之禁止	第 14 條 使用費減免	
				第 15 條 利用暫停及廢止之申請	第 15 條 使用費減免	
				第 16 條 分水之廢止	第 16 條 遲延損害金之徵收	
				第 17 條 綜合交流施設使用許可	第 17 條 罰鍰	
				第 18 條 使用之限制	第 18 條 立法委託附則 施行日期	
				第 19 條 使用費		
				第 20 條 使用費返還		
				第 21 條 使用費減免		
				第 22 條 滯納金之徵收		
				第 23 條 回復原狀義務		
				第 24 條 損害賠償補償義務		
				第 25 條 罰鍰		
				第 26 條 立法委任附則 施行日期		

(資料來源：擷取自國家海洋研究院王毓正研究員自行研究-深層海水產業發展管理之立法研究)

## 五、韓國《深層海水開發及管理法》

依據本院海洋政策及文化研究中心，王毓正研究員自行研究-深層海水產業發展管理之立法研究中可知，韓國深層海水產業是以設立專法管制模式，翻閱法規內容可感受到

韓國政府以審慎的態度，訂定明確的內部組織結構、呈報體系，及適當權限與責任等，規範的相當嚴謹，法規內容規範重點擇要說明如下。

- 明確定義與區分「海洋深層水」與「海洋深層飲用水」以及「開發業」與「相關事業」(第 2 條)
- 海水取水區之「指定權」在於中央政府，但地方政府有「請求指定權」；向來海域利用之權利受到影響時之補償機制；最大取水量之公告與應考量因素(第 9 條)
- 海洋深層水開發之許可制度；優先開發權之條件(第 10 條)
- 開發者許可證申請之審查條件及對當地社區之回饋(第 11 條)
- 許可證之效期與展延(第 14 條)
- 停工與停業規定(第 22 條)及違反時之處罰(第 55 條)
- 海洋深層水開發許可證之廢止(第 23 條)；海洋深層飲用水製造許可證之廢止(第 32 條)
- 海洋深層水品質標準(第 24 條)
- 品質檢驗(第 25 條)
- 海洋深層飲用水製造之許可證、進口者之登記(第 27 條)
- (內部)品質專業經理人(第 29 條)
- 海洋深層飲用水衛生檢驗(第 30 條)
- 標章及產品名稱之標準(第 35 條)
- 海洋深層飲用水出口應遵守之標準與標示標準(第 36 條)
- 相關費用之課徵與費用之使用項目(第 39 條、第 40 條)
- 國家補助(第 47 條)、研究與發展之獎勵(第 48 條)
- 偽造標章之禁止(第 50 條)
- 廣告之限制條件(第 51 條)

(上述資料擷取自國家海洋研究院王毓正研究員自行研究-深層海水產業發展管理之立法研究)

## 六、國內相關研究與執行計畫

國內碩博士論文自 92 年至 111 年針對深層海水之研究的相關文獻約 55 篇，包含產業規劃、產業發展策略、取水工程與管路配置、認證機制、地質科學、技術利用、投資效益等相關研究，茲將與本研究主題有關之論文彙整如表 5。

表 5. 深層海水產業發展研究國內相關論文彙整表

論文主題 類別	論文作者 及年代	論文名稱	研究重點
產業發展	呂錦鳳 (2021)	新興產業經營發展模式之解析：以台灣深層海水產業為例	本研究以台灣深層海水產業為研究目標，討論與初步形成的產業鏈，應用質性研究、同理心地圖、價值主張等研究工具進行目標建構，交叉分析架構，並建議未來深層海水產業可行的推動模式。
	何姵萱 (2021)	探討臺灣深層海水產業發展策略之研究	本研究透過質性研究法，針對臺灣深層海水廠商及主管機關對目前深層海水產業營運現況及困境認知進行了解，再透過問卷調查法，釐清民眾對於深層海水產業之認知及接受度。
	呂碧梅 (2010)	台灣深層海水產業關鍵成功因素之探討-以花蓮縣為例	本研究參酌相關文獻與專家意見彙整，初步勾勒影響我國深層海水產業之 6 大構面與 25 項影響因素，經由德菲法尋求專家對台灣深層海水產業的經營共識，再利用層級分析法(AHP)來萃取，以確認產業發展關鍵成功因素。
	林育如 (2010)	台灣深層海水產業群聚發展因素之探討	本研究藉由文獻探討與美國夏威夷與日本深層海水群聚成功發展的經驗，探究我國深層海水群聚有哪些可以借鏡、進而應地制宜來發展，歸納出深層海水產業群聚的主要的關鍵因素，並透過深入

			訪談來瞭解產業發展現狀，提供方向與建議。
	彭璧文 (2008)	以美、日經驗 探討台灣深 層海水產業 之發展策略	本研究採用產業分析之預測方法-類比法(Analogy Method)，利用美、日以往的經驗，以評估預測台灣深層海水產業成功的機會。並利用產業價值鏈(Value Chain)探討應用產業在深層海水產業環境的定位，做為深層海水產業發展的依據，進而提出策略建言。

(資料來源：本研究整理自碩博士論文網站)

另搜尋政府研究資訊系統(Government Research Bulletin)中有關深層海水研究計畫，自 82 年至 111 年間約有 176 筆計畫案，當中與本研究主題相關者說明如表 6。

表 6. 政府研究資訊系統深層海水產業發展研究計畫彙整

計畫名稱	年度	成果摘要
110 年度東部特色產業產學研價創造推動計畫	110	深層海水產業產學研資源整合，引導產學研多方單位開發出跨領域深層海水技術研發系統與研究，提升國內海水檢測分析技術與相關人才養成，並建立深層海水「水質指紋」資料庫，引導產學研界應用其資料開發前瞻技術或在地產業所需之應用技術，落實產學研價值創造。
深層海水產業發展現況盤整與未來發展規劃委託專業服務案	109	進行國際間深層海水產業發展之現況調查與未來趨勢之分析，並針對國內深層海水產業及廠商營運現況、問題及商機期待等資訊進行盤點調查。掌握目前發展動態與產業提升之關鍵，用以研擬我國後續深層海水產業發展策略，極有助於未來前瞻研究領域之規劃，跨域整合推動特色產業價值創新，使我國產業發展扣合國際趨勢走向與提高競爭力，開創臺灣未來真正之新藍金。

東部產業創新增值技術整合發展計畫	107-109	以科技農企、特色工藝及深層海水三大產業為主軸，朝原料增值、製程增值及產品增值之方向進行，引進西部法人資源並與東部各大院校共同研究合作，協助東部產業創新增值，推動東部特色產業形成聚落並朝企業化經營。
深層海水產業化推動計畫	102-105	針對具有潛力的企業，提供客製化服務，輔導廠商深化研發基礎，並掌握自主技術，串聯產業上下游，以提升國內深層海水產業的整體競爭力，加速產業發展。
東部特色資源產業應用技術發展計畫	101-104	計以深層海水、溫泉和石材產業等特色資源為發展主軸，建立健康促進服務體系和綠色節能生產系統，期促進東部產業永續發展及增加當地就業機會。
東部資源產業創新應用三年計畫	98-100	長期監測並建立花蓮地區深層海水特性與產業資料庫，藉由深層海水知識服務平台進行資訊公開，並行銷深層海水相關產品。透過深層海水結合生質能源開發，藉由政府的推動與民間業者投資經營，形成完整體系等。
水利產業輔導育成計畫	96	運用「產、官、學、研」整體資源，整合國內外水利專業技術與各界精英，爰依據「經濟部 94 年度促進投資擴大招商計畫」及「深層海水資源利用及產業發展綱領計畫(草案)」，擬訂「水利產業技術發展計畫」。

### 第三章 研究發現與建議

美國早期研究著重進行冷媒開發，製造淡水，藉其潔淨海水豐富的營養鹽進行養殖海產，發展成為其潛力產業；日本提高深層海水的特性創造價值產品與服務，相關產品研究技術成熟產值最高；韓國著重開發與保育兼籌並顧之需求，全方位打造園區，進行研究與科技商業化發展。我國的起步發展較晚，國內相關廠商多屬資本額小的中小企業，反映產業可能具有企業投入研發、行銷能力不足等問題，再加上政府推動力不算積極展現其魄力與企圖心，雖產品也如日韓兩國有多樣性商品，但國內市場不大，使得產業成長讓人不大有感。

以臺東園區的位置來說，位於湧升流的黑潮源頭，取水條件之優勢，海域潔淨，評估視為值得開發的區域。依據「行政院所屬各機關中長程計畫編審辦法」及行政院 94 年核定「深層海水資源利用及產業發展政策綱領」，確認深層海水產業係屬國家重點發展之新興產業，推動以我國東部獨特海底地形與黑潮等優越地理環境條件、多元化之社會人文特質，並配合經濟部「深層海水低溫利用及多目標技術研發模廠」的設立。故若落實台東深層海水園區之成立，作為研發示範基地，帶動產業應用，獲得高附加價值並將其研發成果商品化，也助益帶動在地農漁業轉型與生產力提升，互為相挺加分觀光產業。



圖 13. 臺東縣園區位置

雖我國目前尚無專法管理，也許思量是否專法成立前，評估擬定深層海水產業振興法，內容包含總則、定義、基本理念、與他法的關係、基本計畫、施行計畫、組成振興委員會、財政的確保等，振興法粗略的研議想法說明如下：

## 深層海水產業振興基本法

### 第一章 總則

#### 第一條 設立目的

本法旨在通過制定扶植與振興深層海水產業的條款奠定該項產業發展的基礎並強化其競爭力，從而達到提高產業經濟發展、充裕國家產業資金，振興政策影響機制及其效益。

#### 第二條 定義

將「深層海水產業」中使用的術語明確定義，例如說所謂的「深層海水產業」是指與深層海水商品的計畫、開發、製作、生產、行銷、消費等相關之產業，符合者即屬之。

另外，評估是否依據規定成立「深層海水產業專門投資聯合會」，設立中小企業投資援助法，明令資產規定的比例的資本投資於創業者；而像集體引入或為了扶持深層海水產業相關從業者與援助設施，稱之為「產業振興設施」；「深層海水產業園區」是指由企業、大學、研究所或機構、個人能夠共同參與深層海水產業的研究開發、技術培訓、資訊交流、共同製作等活動而建成的土地、建築和設施的複合體，這個複合體是指被開發的產業園區；或「深層海水產業振興區域」指與深層海水產業相關的企業、大專院校、研究所或機構的密集度比其他地區高，在這些地區獎勵與促進從事該項產業的企業、大專院校、研究所或機構聚集進行營業活動、投資行為、研究開發、人才培育等，洞悉市場商機；「深層海水產業專營公司」是指將公司的資產投入該項產業的特定領域，並取得收益紅利配給投資人、公司員工、股東的公司企業，將上述提及的項目明確訂定其中。

#### 第三條 國家與地方自治團體的責任

明訂為了振興深層海水產業，國家與地方自治團體必須制定和實行必要的政策，並採取

大力支持技術開發、調查研究、建構與相關國際機構的合作體制等必要措施等。

#### 第四條 制定深層海水產業中的中、長期基本計畫

#### 第五條 年度報告

政府必須在國會定期會議開議前提交該項產業振興政策與動態的年度報告書。

#### 第六條 與其他法律的相關性

關於深層海水產業振興及扶持等面向，除其他法律有明文規定者，一律依照本法律的規定實行之類的。

### 第二章 創業 商品流通 製作

#### 第七條 支援創業

指為了促進深層海水產業的創業活動與創業者的培育，政府進行必要的扶持。

#### 第八條 支援投資企業/公司

如註冊的中小企業創投公司與信貸許可或註冊的投資企業獲得政府援助。

#### 第九條 設置完成擔保帳戶

如依規定標準的機構設置完成擔保帳戶，委託其來營運與管理的帳戶。

#### 第十條 促進商品流通

如政府必須努力促進其商品流通及資訊化，規定用國際標準條碼來標註商品、獎勵商品的質感認證並扶持辦理相關活動、商品的認證相關事項依行政院或總統令來確定、防止非法複製及流通管道，鼓勵正確消費及實施相關教育培訓保護商品版權之必要措施。

#### 第十一條 建構公平交易秩序

制定或修訂深層海水產業相關標準條款及規定，供其實施。

#### 第十二條 優良產品的指定、標籤

優良產品的指定、標籤及政府援助相關事項，依最高主管機關來確定。

### 第三章 建構深層海水產業之基礎

#### 第十三條 專業人才培育

國家或地方自治團體培育深層海水產業振興所需之專業人才，如指定大專院校、研究所或研究機構、法人機構作為培訓專業人才的基地，並明確規劃可全部或部分承擔所需的

經費來源。

#### 第十四條 促進技術和產業項目的開發

#### 第十五條 技術費的徵收

#### 第十六條 國際交流與海外市場進出的支援

如欲提高產品的出口競爭力、擴展海外市場，政府可與國外的聯名製作，運用網際網路與廣告行銷進行海外市場營銷、宣傳，吸引外商投資，參與國際展銷會、國內辦理建構出口合作體制等協助。

#### 第十七條 深層海水產業振興設施的指定

設施的指定條件及政府援助相關事項等，由最高主管機構頒令決定。

#### 第十八條 指定深層海水產業振興設施的解除

#### 第十九條 深層海水產業振興設施的集中化

在必要的情況下，將設施集中建立在產業園區內的相關規定。

#### 第二十條 深層海水產業園區的設立

為了以研究深層海水產業相關技術、開發製造、培育相關人才等方式來更有效振興地方產業，政府或自治團體可以依照產業園區開發的相關法律，如選址、開發程序等規定來建立。

#### 第二十一條 深層海水產業園區建立計畫之確立

訂定相關規定執行計畫事項，政府頒布法令確認。

#### 第二十二條 建立園區的援助

必要情況下，政府提供援助。

#### 第二十三條 各項開發費用的免除

盤點如開發深層海水時需碰觸的相關法規免除或分擔費用。

#### 第二十四條 認可、許可等議題

如與海岸線安全管制及防護、土地利用編訂、開發、使用管制、海埔地開發、漁業資源、景觀品質維護、古蹟遺址保存、野生動物保育、取排水、水土保持、風景特地區、保安林地、保育區、保護區等有關法規或議題考量，需按照各類法規規定之認可、許可。

## 第二十五條 深層海水園區振興區域之指定

在必要情況下，在管轄區域內指定產業振興區域，該區域的建設計畫、變更指定或事項皆需獲得認可得以實行。

## 第二十六條 振興區域的建設援助

研擬援助計畫提供協助。

## 第二十七條 國有與公有財產的借貸、使用

在必要情況下，評估開發計畫是否不侷限國有財產法與公有財產管理法的規定，運用自由契約的方式貸出、使用、變賣、收益、銷售等內容，但與遵守不違背上述兩法之規定為考量。

## 第二十八條 租稅優惠

研擬相關優惠項目。

## 第二十九條 地方自治團的援助

研擬相關提供出資、或不受地方制度法的約束給予出資。

## 第三十條 深層海水產業統計之調查

製作管理相關事項，由最高主管機關來確定。

## 第三十一條 消費者保護

## 第三十二條

## 第三十三條 註冊

## 第三十四條 取消註冊

## 第四章 附則

## 第三十五條 權限的委託、委任

必要情況下，把本法部分的權限委託以振興深層海水產業為目的的法人或團體。

## 第三十六條 罰款

如未依照規定註冊者、違反使用者、拒絕提交報告或偽造資料者等情事研擬罰款規定。

## 參考文獻

1. 毛振泰，2016，深海藍金—花東地區深層海水發展現況與未來展望，國土及公共治理季刊第4卷第2期，第106-111頁。
2. 王姁嫻，2019，公共政策精修（增修版），大東海出版社，412頁。
3. 王毓正，2020，深層海水產業發展管理之立法研究，國家海洋研究院，128頁。
4. 丘昌泰，2013，公共政策：基礎篇(第六版)，巨流圖書股份有限公司，高雄市360頁。
5. 丘昌泰，2013，政策執行與評估，
6. 呂錦鳳，2021，新興產業經營發展模式之解析：以台灣深層海水產業為例，國立中央大學，高階主管企管碩士論文，80頁。
7. 呂碧梅，2010，台灣深層海水產業關鍵成功因素之探討-以花蓮縣為例，國立屏東科技大學，農企業管理碩士論文，168頁。
8. 何姁萱，2021，探討臺灣深層海水產業發展策略之研究，國立成功大學，海洋科技與事務研究所碩士論文，110頁。
9. 吳定，2017，公共政策(第2版)，五南圖書出版股份有限公司，496頁。
10. 吳銘志，宋長虹，2007，水利產業輔導育成計畫(1/2)，經濟部水利署，185頁。
11. 吳銘志，2007，水利產業輔導育成計畫(2/2)，經濟部水利署，293頁。
12. 林育如，2010，台灣深層海水產業群聚發展因素之探討，國立東華大學，企業管理碩士論文，156頁。
13. 林水波、張世賢，1991，公共政策，五南文化事業機構，台北市。528頁。
14. 東部深層海水創新研發中心，電子報 <http://www.etdic.org.tw/zh-tw/Epaper/EpaperList>，第107~248期深層海水產業快訊。
15. 徐明章，2002，法規命令與行政規則實務上之運用，行政院農業委員會，台北市，檢自 <https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=4178>。
16. 高橋正征，2019，「日本における深層海水の利活用の過去・現在・未来」，Deep Ocean Water Research, 19(3)。
17. 陳汝吟，2010，各國競爭法對能源產業規範之研究，第18屆競爭政策與公平交

易法學術研討會，台北：行政院公平交易委員會。

18. 陳平，劉大綱，康兆凱，戴志言，2020，深層海水產業發展現況盤整與未來發展規劃委託專業服務案，財團法人成大研究發展基金會，298 頁。
19. 莊春發，2001，「競爭政策與產業政策的替代與互補」，第八屆競爭政策與公平交易法學術研討會論文集，頁 67-98，台北：行政院公平交易委員會。
20. 許峻賓、譚瑾瑜，2020，海洋產業環境營造及發展策略研究(工作成果)，海洋委員會委託研究，高雄市，228 頁。
21. 張楨驩，2017，韓國海洋深層水產業概況及發展趨勢，檢自 <http://www.etc.org.tw/zh-tw/Research/ResearchList?category=90>。
22. 魚再善，2019，韓國の海洋深層水利活用の現狀と将来展望，19(3)，163-165。
23. 黃崇祐，2017，任何人都可以學會的解題術：公共政策，學稔出版社，台北市，336 頁。
24. 黃秉益，2013，深層海水產業化推動計畫(1/4)，經濟部工業局，178 頁。
25. 黃煌雄、劉興善，2021。監察院全球資訊網調查報告。台北市。17 頁。檢自 <https://www.cy.gov.tw/CyBsBoxContent.aspx?n=133&s=1813>。
26. 游政彥，2005，天然溫泉開發潛力評估模式之研究，碩士論文，國立成功大學資源工程學系，113 頁。
27. 彭璧文，2008，以美、日經驗探討台灣深層海水產業之發展策略，玄奘大學，國際企業學系碩士論文，89 頁。
28. 葉育哲，2008，海洋深層水在農業上的應用，花蓮區農業專訊第 64 期，花蓮縣，第 16-18 頁。
29. 楊政寬，2008，觀光行政與法規，楊智文化事業股份有限公司，台北市，688 頁。
30. 經濟部水利署，水利產業資訊網，檢自 [http://km.wpeiic.ncku.edu.tw/5\\_industrial/deep\\_water.aspx](http://km.wpeiic.ncku.edu.tw/5_industrial/deep_water.aspx)
31. 詹金維，2005，從溫泉開發與管理問題談溫泉法修改思路之研究，不動產與城鄉學術研討會，臺北：臺北大學。

32. 潘國樑、簡連貴，2000，台灣深層海水多目標利用先期研究，經濟部水資源局，桃園市，287 頁。
33. 劉金源、黃秉益，2019，「台灣における深層海水利用の現状，課題と戦略について」，Deep Ocean Water Research, 19 (3): 169–173.
34. 廖建明，2021，110 年度東部特色產業產學研價創造推動計畫，國家海洋研究院海洋產業及工程研究中心，81 頁。
35. Anderson, James, Public Policy-Making, New York : Praeger Publishers, Inc., 1975.
36. Chunjuan Gao, Yanan Zhang, Dan Wu, Laibo Ma, Yushan Zhang, Qi Zhang and Xiping Huang. 2019. Development Status and Prospects of Deep Seawater Comprehensive Utilization Industry. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 384. doi:10.1088/1755-1315/384/1/012030 。
37. Hsieh P.L., Li Y.R., A cluster perspective of the development of the deep ocean water industry, Ocean & Coastal Management. 52 (2009) 287-293.
38. Hwang H. S., Kim S. H., Yoo Y. G., et al., Inhibitory effect of deep-sea water on differentiation of 3T3-L1 adipocytes, Mar Biotechnol. 11 (2009) 161-168.
39. Hawaii Ocean Science & Technology Park , <http://nelha.hawaii.gov/>
40. Iinuma T, Motomur K., Ameliorative effect of deep-sea water on biochemical and mechanical properties of bone in SAMP6 and SAMR1, International Congress Series. 260 (2004) 437- 442.
41. Introduction of State-of the-Art of Deep Ocean Water Applications, Koji OTSUKA, Deep Ocean Water Research, 22 ( 2 ) , 22–27, 2021.
42. Jesun Uh,2018,Current State and Future Prospects of Use and Utilization of Deep Ocean Water in South Korea, Deep Ocean Water Research Vol.19.No2, 檢自 <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.dowas.net/paper/pdf/19-2/S3-E.pdf> 。
43. Juan D, Xuchao J, 2011, A review of International economic theories about deep-sea issues, Journal of Ocean University of China. 1, 31-36.
44. Juan D. 2011. Development trend of deep seawater industrialization in Japan and its

- enlightenment to China, marine development and management. 7: 83-89.
45. Jones, C. O., An Introduction to the Study of Public Policy, North Scituate, Ma :  
Duxbury Press, 1977.
  46. John P.Keppeler,1974,THE NATURAL ENERGY LABORATORY OF HAWAII,  
檢自 [http://nelha.hawaii.gov/wp-content/uploads/2014/01/NELH\\_1stRpt\\_1974.pdf](http://nelha.hawaii.gov/wp-content/uploads/2014/01/NELH_1stRpt_1974.pdf)
  47. John P. Craven,1984, THE NATURAL ENERGY LABORATORY OF HAWAII,  
檢自 [http://nelha.hawaii.gov/wp-content/uploads/2014/01/NELH\\_AnnRpt\\_1984.pdf](http://nelha.hawaii.gov/wp-content/uploads/2014/01/NELH_AnnRpt_1984.pdf).
  48. Koji OTSUKA, 2021, Introduction of State-of-the-Art of Deep Ocean Water  
Applications, Deep Ocean Water Research, 22 ( 2 ) , 22–27,檢自 <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.dowas.net/paper/pdf/22-2/022.pdf> ◦
  49. Kari Karppinen, Hallvard Moe,2012,What we talk about when we talk about document  
analysis.,檢自 <https://www.researchgate.net/publication/299366807> ◦
  50. Kara E., Ozal M., Gunay M., et al., Effects of exercise and zinc supplementation on  
cytokine release in young wrestlers, Biological Trace Element Research. 143 (2011)  
1435-1440.
  51. Kim S-Y., Chun S-Y., Lee D-H., et al., Mineral-enriched deep-sea water inhibits the  
metastatic potential of human breast cancer cell lines, International Journal of  
Oncology. 43 (2013) 1691- 1700.
  52. Ooe M., Okumura H., Yamamura T., et al. 2004. Repair of dry skin by minerals in  
seawater: OLIGOMARINE as a skin moisturizer, International Journal of Cosmetic  
Science. 26: 316.
  53. Pifeng Hsieh, Yanru Li. 2009. A cluster perspective of the development of the deep  
ocean water industry, Ocean and Coastal Management. 52: 287-293.
  54. Mingjie Li, Jun Li. 2012. The status quo of the development and utilization of deep  
seawater in foreign countries and the future development of China, Marine  
development and management. 5: 52-55.
  55. Machira F, Iinuma Y. 2008. Effects of soluble silicon compound and deep-sea water on  
biochemical and mechanical properties of bone and the related gene expression in  
mice, J bone Miner Metab. 26:446-452.

56. Masayuki Mac TAKAHASHI , 2018, Past,present and the future of resource applications of deep ocean water (DOW) in Japan, Deep Ocean Water Research Vol.19.No2,檢自 <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.dowas.net/paper/pdf/19-2/S1-E.pdf> ◦
57. McClung J. P., Karl J.P., Iron deficiency and obesity: the contribution of inflammation and diminished iron absorption, Nutrition Reviews. 67 (2009) 100-104.
58. Polefka T. G., Bianchini R. J., and Shapiro S. 2012. Interaction of mineral salts with the skin: a literature survey, International Journal of Cosmetic Science. 34: 416-423.
59. Vitkienè, E.,2009,Questions that have to be answered by a well managed strategy of coastal recreation and tourism enterprises development.,Bridges / Tiltai, 47(4), 117-124.
60. Xinqiang T, Guangyao D, Liqing Zh, et al., Current utilization and prospect of deep seawater, Transactions Ocean and Lim. 3 (2007) 165-170.