



113-115 年
牡蠣殼再利用產業人才供需調查及結果
摘錄

辦理機關：農業部漁業署

執行機關：財團法人台灣經濟研究院

112 年 11 月 30 日

產業調查範疇

本研究依牡蠣殼再利用產業上下游業者之結構，將其初步劃分為：養蚵農戶→剖蚵農事團體→廢棄牡蠣殼再利用機構→牡蠣殼粉相關製品製造業者。本研究以農業事業廢棄物管理辦法-附表一-編號七：廢棄牡蠣殼，其中針對再利用機構具備條件之規範，定義本次再利用機構為「牡蠣殼粉加工業者」。並視研究完整性，加入再利用為礦物質補助飼料、再利用為肥料之原料用途者，強化現行從養蚵農戶、剖蚵農事團體至牡蠣殼粉加工業者，針對牡蠣殼再利用延伸的產業人才供需調查。

根據中華民國統計資訊網的行業統計分類，我國的行業標準分類係供統計分類之用，以場所單位實際從事之主要經濟活動作為業別判定之基礎，並非按產品之性質分類。目前我國 2011 年修訂的版本，共有 21 個大類，88 個中類，238 個小類，475 個細類。而牡蠣殼進入等牡蠣殼粉相關製品製造業者行業前，可劃分進以下行業統計分類：

A 大類 - 農、林、漁、牧業：從事種植、飼養、捕撈或採集動植物的活動（3210 海面養殖）。E 大類用水供應及污染整治業-3821 非有害廢棄物處理業、3830 資源物回收處理業，其中「3810 資源回收處理業」定義為「指將廢棄物或廢料進行處理或加工後再利用之活動」，而牡蠣殼的回收和加工，包含：牡蠣殼清洗、破碎、鍛燒、提煉等，即屬於此大類的一部分。後續將以此產業邊界規劃後續工作項目。

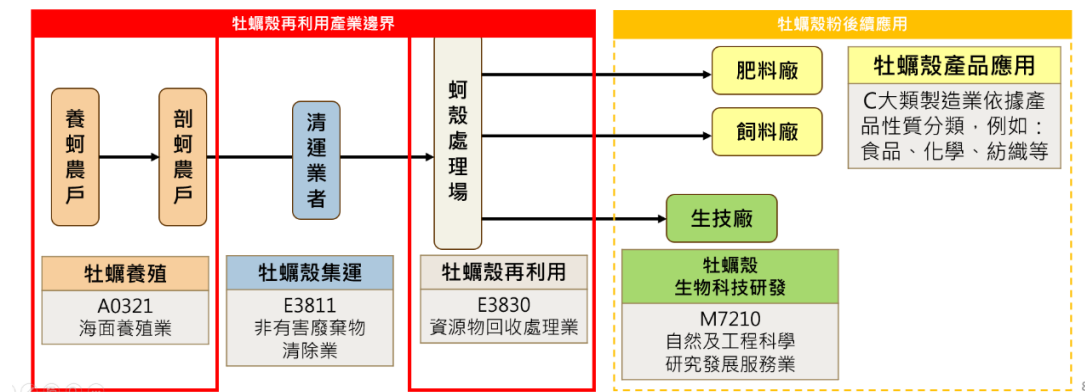


圖 1、牡蠣殼再利用產業範疇界定(紅框處)

一、 牡蠣殼再利用產業概況

臺灣牡蠣養殖歷史悠久，最早記載始於荷蘭治台期間並在日治時期曾為當時臺灣第二大的養殖產業，至今仍為我國水產養殖產業中主要養殖物種之一。

在臺灣的牡蠣殼主要是集中堆置方式常見於臺灣西部沿海地區，然隨著近年全球綠色環保意識抬頭，民間與政府開始探討如何在生產做到減碳動作，而貝類獨有的生殼生理模式(固碳作用)受到關注，牡蠣生長過程中可將游離態碳酸根固化成碳酸鈣沉積於貝殼中。

表 1、民國 111 年臺灣主要養殖物種產量概況(數據來源:2022 年漁業年報)

物種 (公噸) 地區	吳郭魚	虱目魚	鱸魚	石斑魚	午仔魚	文蛤	牡蠣	白蝦	泰國蝦
台南市	57,802	47,993	22,684	17,302	12,588	54,112	16,692	9,490	5,151
台南市	47.2%	49.2%	4.5%	24.0%	2.1%	24.3%	12.4%	31.4%	2.3%
高雄市		28.8%	19.1%	27.3%	8.3%		無紀錄	18.0%	9.3%
屏東縣			10.9%	39.9%	86.7%	無紀錄	無紀錄	22.2%	84.1%
彰化縣						13.8%	4.9%		
雲林縣	5.0%	8.7%	4.6%			58.5%	24.0%		
嘉義縣	34.4%	12.5%	58.9%				49.1%		

根據綠色國民所得帳農業固體廢棄物統計，牡蠣殼的產生量以牡蠣產量的 6 倍計，台灣 110 年牡蠣殼年均產量為 99 萬公噸。其中妥善處理量以現今牡蠣殼之多用途簡量的應用方式為(1)育苗栽介質 19,862 噸(20.0%)、(2)堆肥 14,318 噸(14.4%)、(3)飼料或飼料原料 55,200 噸(55.6%)和(4)其他用途(如養殖池消毒與淨水、道路級配、醫藥或化妝品等)9,932 噸(10%)。本計畫將依綠色國民所得帳農業固體廢棄物統為基礎，再依市場多元化再利用途徑進行發展趨勢情評估：

- (1) 現有產品：造景用材、土壤改良劑(堆肥添加)、蛋雞、蛋鴨飼料添加劑(鈣質)、養殖池酸鹼改良劑、汙水處理廠水質淨化資材、有機防治資材等。

- (2) 傳統應用：藍染之助染劑、路面防滑、剪黏、泥塑等傳統工藝材料、漁業養殖池底消毒、淨水。
- (3) 未來可應用方向：提煉之氧化鈣，做為飲水機濾心、蔬果清洗劑、除臭劑、工程材料之水泥取代、生質纖維或塑膠等原料取代。依上述內容，本工作項目將採用文獻蒐集與專家訪談方式，研究彙整牡蠣殼再利用產業的發展趨勢，包括市場需求、技術創新和法規環境等方面的變化。評估目前的牡蠣殼再利用現況，包括產業規模、產值、就業情況和相關政策等。分析行業面臨的挑戰和潛在機會，以制定相應的發展策略和措施。
- (4) 食藥級碳酸鈣：根據工研院(2019)<循環經濟推動下牡蠣殼增值再應用案例分析分享>一文中提及，全球碳酸鈣市場在 2018 年的市場規模約 230 億美元，預估至 2022 年約 290 億元。另全球主要碳酸鈣生產商在食藥品的銷售比例不超過 6%，臺灣的食藥級碳酸鈣多仰賴進口，而牡蠣殼屬生物性原料具有與生物相容度高的特點，因次討論牡蠣殼後續產業應用應可聚焦在關單位實驗確認危害無虞，針對相關法規制度調修增加後續產業的應用。



圖 2-4-1、牡蠣殼多元應用範圍 (圖片來源台糖公司)

目前廢棄牡蠣殼之多元應用及價值



圖 2-4-2、現行牡蠣殼高值化應用範圍及其價格 (圖片來源漁業推廣 427 期)

鑒於國際減碳趨勢及資源再生應用觀念漸受重視，牡蠣殼綠色商機，已逐漸將化石能源利用轉為使用低碳能源，如韓國¹已合法化廢棄蚶殼、貝類殼等漁副產品加工製成的粉末，作為石灰之替代材料，透過鋼鐵製造商的低碳製造降低燃料成本；而日本牡蠣產量第一的廣島縣，每年約 6.8 萬噸廢棄蚶殼，當地材料製造商 Seto Shikkui Honpo² 運用廢棄牡蠣殼加工製成蚶殼灰泥，其耐火及防霉性能優於化石原料；而台灣誠佳科技紡織，則利用牡蠣殼粉與紡織材料結合，研發出的海毛紗，具除臭、抗菌及保暖特性，可視為取代羽絨衣材質的替代品³。有此可知，除了我國外，鄰近國家之相關製造或紡織產業為達資源永續利用，積極落實 ESG，開發具綠色認證或綠色製造材料，實踐資源永續發展。

¹ S. Korea to legalize utilization of recycled seashell waste to produce limestone and cosmetics materials (2022) 網址: <https://www.ajudaily.com/view/20220323112249621>

² Hiroshima: Oyster Shell Stucco Praised for Health-Friendliness (2023) 網址: <https://japannews.yomiuri.co.jp/features/japan-focus/20230121-85105/>

³ 誠佳科紡海毛紗紡織材料新秀(2019) 網址: <https://www.filaweaving.org.tw/news-detail/show-722670.htm>

二、人才量化供需推估

提供牡蠣殼再利用產業 113-115 年人才新增需求、新增供給推估結果，惟推估結果僅提供未來勞動市場供需之可能趨勢，並非決定性數據，爰於引用數據做為政策規劃參考時，應審慎使用。

依調查及推估結果，113-115 年牡蠣殼再利用產業平均每年新增需求 10-12 人，每年呈現穩定的人才需求，相較於每年新增供給推估數 576 人，整體而言，牡蠣殼再利用產業人才供給相對充足。

單位：人

景氣情勢	113 年			114 年			115 年		
	新增需求	新增供給	總就業人口	新增需求	新增供給	總就業人口	新增需求	新增供給	總就業人口
樂觀	12	576	20,655	12	576	20,719	12	576	20,812
持平	11			11			11		
保守	10			10			10		

填表說明：

1. 新增供給來源有教育及培訓體系，請各中央目的事業主管機關視該業人力與教育/培訓體系養成訓練關連度高低，決定是否推算。未進行推估者，請以「—」表示。
2. 為利後續計算新增需求人力占總就業人數之比例，請提供各年度推估之產業總就業人數。
3. 如有針對樂觀、持平及保守等不同景氣情境進行未來人才需求推估者，請依實際推估假設填寫各景氣情境之定義。
4. 請協助調查業者對於當前人才供需狀況之看法，並以百分比表示(如：表示當前人才供需屬「人才充裕」之廠商占30%)。

三、 欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述牡蠣殼再利用產業人才質性需求調查結果，詳細之各職類人才需求條件彙總如下表。

- (一) 牡蠣殼再利用產業所欠缺之人才類型包括：國內/外業務人員、材料研發人員、生產設備工程人員、倉管/物管人員、包裝作業員、製程技術員等 6 項職類人才。
- (二) 在基本學歷要求上，除倉管/物管人員、包裝作業員、製程技術員的學歷要求可高中以下學歷外，國內/外業務人員、材料研發人員、生產設備工程人員等職類均須至少大專學歷；在科系背景方面，傾向機械工程及工業工程等學類之專業背景人才，再依職類特性招募相對應科系，其中材料研發人員會以生命科學、化學工程、材料工程、紡織工程等背景為主，至於國內/外業務人員職類，需要具備外語能力的人才，則會以語文類、商業與管理科系、工程學院及生命科學學院等相關學科為主，
- (三) 在工作年資要求方面，除製程技術員、材料研發人員偏好無工作經驗者佳外，生產設備工程人員、倉管/物料人員及國內/外業務人員等職類均要求相對應之工作經驗，其中生產設備工程人員、倉管/物料人員需有 2 年以下工作經驗，而國內/外業務人員則需有 2-5 年工作經驗。
- (四) 人才招募難易度上，以包裝作業員、製程技術員、倉管/物料人員、材料研發人員及國內/外業務人員等四項職類均不易招募人才，其中包裝作業員、製程技術員職類，因工作環境辛勞及周邊生活機能不佳，且工時長薪資不具競爭力，不容易吸引青年投入。而倉管/物料人員、材料研發人員及國內/外業務人員和生產設備工程人員等職類人才因與高科技產業競逐人才招募受限，整體產業不論工作環境、薪資待遇，無法滿足人才謀職需求；另各項職類均尚無海外攬才需求。

所欠缺之專業人才職類(代碼) ¹	人才需求條件										招募情形		人才欠缺之主要原因 ⁶	有無 ⁷ 職能基準(級別)	
	工作內容簡述	最低教育程度 ²				學類(代碼) ³	能力需求 ⁴	最低工作年資 ²			招募難易 ⁵	海外攬才需求			
		高中以下	大專	碩士	博士			無經驗可	具工作經驗						
									2年以下	2-5年					5年以上
國內/外業務人員(020102)	營業/產品推廣銷售、市場拓展與維護及新材料開發。		V			外國語文細學類(02311) 企業管理細學類(04131) 國際貿易細學類(04141) 其他生命科學細學類 (05199) 化學工程細學類(07111) 電機與電子工程細學類 (07141) 機械工程細學類(07151) 土木工程細學類(07321) 漁業科學細學類(08311) 水產養殖細學類(08312)	1. 個性外向積極主動,能與不同背景人互動,運用適當的溝通技巧 2.具市場研調、產品企劃及研發策略能力。 3.具有外語能力者佳			V		困難	無	4、6	6
材料研發人員(070303)	材料之評估選擇、測試分析、循環利用、配方與製品開發。		V			其他生命科學細學類 (05199) 化學細學類(05311) 化學工程細學類(07111) 材料工程細學類(07112) 紡織工程細學類(07192)	1.擁有化學基礎知識,高分子化工科系尤佳。 2.具資料蒐集、分析及建檔能力並能統計分析、大數據處理。	V				困難	無	4、6	3、4

所欠缺之專業人才職類(代碼) ¹	人才需求條件										招募情形		人才欠缺之主要原因 ⁶	有無 ⁷ 職能基準(級別)	
	工作內容簡述	最低教育程度 ²				學類(代碼) ³	能力需求 ⁴	最低工作年資 ²			招募困難易	海外攬才需求			
		高中以下	大專	碩士	博士			無經驗可	具工作經驗 ⁵						
									2年以下	2-5年					5年以上
倉管/物管人員 (150304) (150305)	負責管控庫存物料以及管理收發材料、貨品盤點及帳務處理、倉庫紀錄保存等工作。	V				機械工程細學類(07151) 工業工程細學類(07191)	1.具堆高機操作證照 2.具倉管相關經驗佳		V			困難	無	4	3
包裝作業員 (090218)	根據生產程序，將物料或製品裝入容器內，從事產品包裝工作	V				機械工程細學類(07151) 工業工程細學類(07191)	1. 不限核心科系，肯學習、抗壓性強、具有團隊意識 3.能接受重複性勞動工作	V				困難	無	4	2

所欠缺之專業人才職類(代碼) ¹	人才需求條件										招募情形		人才欠缺之主要原因 ⁶	有無 ⁷ 職能基準(級別)	
	工作內容簡述	最低教育程度 ²				學類(代碼) ³	能力需求 ⁴	最低工作年資 ²			招募困難易	海外攬才需求			
		高中以下	大專	碩士	博士			無經驗可	具工作經驗						
									2年以下	2-5年以上					
製程技術員(090203)	從事牡蠣殼粉製程產品生產如：作業順序及時間配置等技術工作。		V			機械工程細學類(07151) 工業工程細學類(07191)	1. 不限核心科系、肯學習、負責任之良好工作態度 2. 具有團隊意識		V			困難	無	4、6	2
生產設備工程人員(090210)	設備控制、機台保養檢修；負責現場生產、製程作業。		V			化學工程細學類(07111) 材料工程細學類(07112) 電機與電子工程細學類 (07141) 機械工程細學類(07151) 工業工程細學類(07191)	1. 負責任之良好工作態度 2. 生產機械操作控制與故障排除		V			普通	無	4、6	2
其他分析	1.可能消失的既有職類：(如研究調查發現，因應數位化、智慧化發展而有未來可能消失的既有職類者，請簡述之。) 2.可能出現的新興職類及其職能需求：(如研究調查發現，因應數位化、智慧化發展而有未來可能出現的新興職類，但我國業者尚未浮現需求者，請填列之，並簡述其職能需求內容。)														

填表說明：

1. 所需專業人才職類，請貴單位配合表2產業人才供需推估結果，調查該產業未來所欠缺之專業人才職類，並請參照勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」進行歸類後填列(含6碼代碼)，上述分類標準請參照下列網站：勞動部勞動力發展署 Jobooks 工作百科網站

(<https://jobbooks.taiwanjobs.gov.tw/>)首頁/職業訊息查詢/通俗職業查詢。

2. 學歷、工作年資請以勾選方式填列。
3. 學類代碼，請參照教育部106年第5次修訂「學科標準分類」，填列至細學類代碼(5碼)，請參考教育部網站(<https://www.edu.tw>)首頁/教育資料/教育統計/教育統計標準分類/學科標準分類查詢，或直接連結至以下查詢系統：<https://stats.moe.gov.tw/bcode/>。
4. 能力需求請以條列式說明。
5. 招募難易度請分為「容易」、「普通」、「困難」3種難易程度填寫。
6. 有關人才欠缺之主要原因，請填列代碼(可複選)，包含：①新興職務需求、②在職人員技能或素質不符、③在職人員易被挖角、④勞動條件不佳(如工作環境骯髒、危險、辛勞或工作地點偏遠)、⑤缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給、⑥薪資不具誘因、⑦其他(請填寫其原因)。
7. 請參照勞動部勞動力發展署 iCAP 職能發展應用平台(<https://icap.wda.gov.tw>)，檢視所列職類目前是否已完成職能基準訂定，已完成訂定者請配合填寫其「基準級別」，尚未研析基準級別者，請以「—」表示。

四、 調查結果政策意涵

以下調查結果，所綜整出的人才問題及相關因應對策。

人才問題	因應對策 ¹	是否涉及跨部會權責 ²
減碳趨勢，綠色轉型，產業綠領職缺缺乏跨領域人才。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依現有循環農業學程之各公立大專院校，辦理永續循環校園推動計畫，於各學院開設循環農業學分課程。 2. 以生產端為導向，可導入大專院校實習，導覽等課程，鼓勵相關產業之農二代投入產業轉型計畫，有助益於帶動產業新型態發展。 3. 可依產業應用需求及產業樣態規劃發展方向，鼓勵企業與學校共同合作成立具有認證資格的培訓學程，實現跨域連結和應用，以利銜接產業人才所需。 	教育部 環境部
農業科技產業與電子科技產業工作環境及薪資結構有落差，致人才招募受限，難以攬才。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 改善製程及工作環境，以提高就業意願。 2. 設置產學合作中心或建立產學合作計畫，包括設立產業園區、產業學院，增加學生對牡蠣殼再利用產業的認識，鼓勵相關人才進入產業。 	勞動部 教育部
學生對牡蠣殼再利用產業不熟捻，於就學期間不易接觸相關學識或資源，降低學生投入意願。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建議學校舉辦校外觀摩課程，透過校外見習機會，讓學生接觸及認識相關產業，有效提升對牡蠣殼再利用產業的認識，增加對產業熟悉度，以提升學生投入意願。 2. 建議創建跨領域微學程，透過跨領域課程結構，提供相關科系學生彈性且多元的學習管道，增加學生對產業認識。 	教育部

填表說明：

1. 請具體填列針對該人才問題，貴單位刻正執行中之相關人才培訓(育)或人才供需媒合等計畫/措施，或未來因應對策方向。
2. 若人才問題涉及跨部會權責，請填列涉及部會。