

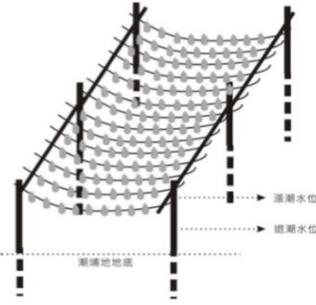
113 學年度彰化縣綠階/初階海洋教育者培訓課程教案

教案名稱	公民蚵學家 ~探索台灣牡蠣養殖與環境永續	設計者名稱	埤頭國中 翁靜怡
教學對象	<input type="checkbox"/> 國小、 <input checked="" type="checkbox"/> 國中、 <input type="checkbox"/> 高中職 <input type="checkbox"/> 一年級 <input type="checkbox"/> 二年級 <input type="checkbox"/> 三年級	領域	彈性(專題討論)
教學資源	1. 【台江】《瀉湖三生》V https://www.youtube.com/watch?v=g28S2s0D2Jg 2. 水產養殖－牡蠣人生(牡蠣苗篇) V https://www.youtube.com/watch?v=bJOs9pmeEFc 3. 【台南海岸堆滿竹子及浮具 農業局：蚵農回收後發包清除 20241104 公視晚間新聞】V https://www.youtube.com/watch?v=IWyaXohZhg 4. 【臺灣，臺南。牡蠣浮棚的保麗龍污染】V https://youtu.be/LR5oBVmNE6U 5. 【海廢污染】蚵難怎麼解？ 保麗龍浮具替代的可能性(我們的島 1113 集 2021-07-12)】 1:50~8:00、10:20~18:45 V https://www.youtube.com/watch?v=UgXSahON_KI 6. 這裡有蚵仔味的海風，有蚵棚的海才是三鯤鯓的海 https://smiletaiwan.cw.com.tw/article/475?utm_source=Web&utm_medium=Article&utm_campaign=smile_reading 7. 蚵仔的一生從「移動的國土」說起 嘉義海線 X 美學，廢棄蚵殼變身實用小物 https://smiletaiwan.cw.com.tw/article/3593	教學時數	4
教學理念	從基礎知識介紹，到生態危機及現行環境政策，最後透過情境模擬和角色扮演探討，讓學生合作學習進行探索與討論，並能多角度分析問題。學生不僅是在接受知識，更是在問題情境中積極建構自己的理解與解決方案，進而提升他們的學習動機與學習效果。		
教學對象分析	國中學生，已學習過地理科台灣海岸類型及氣候相關概念。		
十二年國教課綱	海洋教育實質內涵		本教案學習目標
	海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。		
	海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。		
	海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。		
	海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。		
領域學習重點			
學習表現：			
社 1a-IV-1 發覺生活經驗或社會現象與社會領域內容知識的關係。			1. 認識台灣西部沙岸瀉湖的功能。
地 1a-IV-1 說明重要地理現象分布特性的成因。			2. 瞭解台灣西部沙岸牡蠣養殖的生長環境與養殖方式的差異。
地 1b-IV-1 解析自然環境與人文景觀的相互關係。			3. 探討不同養殖方式所造成的牡蠣品質差異及環境影響。

	地 1c-IV-2 反思各種地理環境與議題的內涵，並提出相關意見。 學習內容： 地 Ab-IV-1 地形與海岸的分類。 地 Ab-IV-3 臺灣的領海與經濟海域。		4. 從不同立場分析牡蠣養殖的優劣，提出解決方案。 5. 深入思考如何在經濟發展與環境保護之間取得平衡。
對應教學目標	教學活動流程 (數量可自行調整)	時間	教學資源 教學評量
認識台灣西部沙岸瀉湖的功能。	<p>第一堂課：東石肥蚵 PK 王功珍珠蚵</p> <p>一、準備活動</p> <p>(一) 學生分組：每組約四~五人</p> <p>(二) 影片播放：觀看【台江】《瀉湖三生》影片 https://www.youtube.com/watch?v=g28S2s0D2Jg，複習七年級學過的西部沙岸的景觀及瀉湖土地利用方式。</p> <p>(三) 小組討論：完成以下問題，並分組分享：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 記錄影片中出現的土地利用方式 2. 影片中看到了哪些瀉湖的功能 <ol style="list-style-type: none"> (1) 防洪抑滯與調節洪水 (2) 漁場生產功能 (3) 具有遊憩價值 (4) 野生動物棲息地 (5) 淨化水質 3. 哪一個功能是你認為最重要？ 討論失去重要功能可能帶來的後果。 	10	1. 影片【台江】《瀉湖三生》 2. 學生分組表、問題討論題目
瞭解台灣西部沙岸牡蠣養殖的生長環境與養殖方式的差異。	<p>二、發展活動</p> <p>(一) 觀看【水產養殖—牡蠣人生(牡蠣苗篇)】影片 https://www.youtube.com/watch?v=bJOs9pmeEFc，小組合作完成以下問題並分享</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 養殖蚵仔的環境條件為何？ 潮間帶或河川出口附近，淡海水交界，低潮時露出稅面的地區 2. 台灣西部主要的牡蠣養殖四大產區？ 彰化王功、雲林台西、嘉義東石、台南七股 3. 養殖方式的差異（平掛式、浮筏式），並分析其對牡蠣品質的影響。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 平掛式(倒棚式)養殖: 淺海沙灘不易垂掛，因此將蚵串平掛在蚵架上來養 	15	1. 影片【水產養殖—牡蠣人生(牡蠣苗篇)】 2. 問題學習單



殖。蚵仔每天只在漲潮時沉入海水中進食，退潮後則掛在太陽下接受風吹日曬雨淋，生長緩慢，也沒那麼肥嫩細緻，但卻帶有更多的Q彈嚼勁，不少老饕將之形容「就像土雞一樣」，並因體型小小顆而美稱為「珍珠蚵」。珍珠蚵最主要產地就是彰化芳苑跟王功。



(2) 浮筏式養殖

蚵仔 24 小時都泡海水中，這種蚵仔從早到晚浮游生物食物吃不停，長得又大又快，口感細緻肥嫩。這類養殖方式主要集中在嘉義東石、布袋、台南安平、七股等地。



(二) 【品嚐與觀察】我是美食家:東石肥蚵 PK 王功珍珠蚵

1. 分析王功珍珠蚵與東石肥蚵在外觀、口感上的差異。

- (1) 蚵的外殼觀察兩者異同
- (2) 小組觀察兩者蚵仔外觀異同
- (3) 利用不同烹調方式，如烤箱、川燙鮮蚵，觀察變化
- (4) 記錄王功蚵仔與南部蚵仔的口感差異

2. 討論這些差異與養殖方式的關聯性。

探討哪些差異是由於養殖方式不同所造成的，並試著分析原因

三、綜合活動

(一) 製作模型

小組利用 ipad 蒐集資料，利用牙籤、花藝鐵絲、線及黏土分組完成倒棚式養殖或浮筏式養殖的簡易模型，並註明你是參考台灣哪一個地區的蚵仔養殖。

(二) 完成學習單，下次上課小組上台報告。

四、延伸活動

思考影片中提到的，彰化附近的蚵產業主要在 4-9 月，但台南的蚵產業可持續到冬天，為什麼會有這樣的差異呢？閱讀文章找出答案

探討不同養殖方式所造成的牡蠣品質差異及環境影響。

10 1. 觀察用蚵仔樣本: 東石肥蚵、王功珍珠蚵

學生完成學習單，並能烹煮及品嚐蚵仔的風味。

2. 烤箱、川燙工具
3. 學習單

10 1. 模型製作材料: 牙籤、黏土等

小組模型製作與展示是否符合當地養殖特點。

2. 平板

	<p>1.複習台灣的氣候</p> <p>2.閱讀報導文章:這裡有蚵仔味的海風，有蚵棚的海才是三鯤鯓的海</p> <p>https://smiletaiwan.cw.com.tw/article/475?utm_source=Web&utm_medium=Article&utm_campaign=smile_reading</p>			
<p>探討不同養殖方式所造成的牡蠣品質差異及環境影響。</p>	<p>第二堂課：養蚵，環保嗎？</p> <p>一、準備活動</p> <p>(一) 小組報告：展示模型，說明當地養殖方式與特色。</p> <p>1. 當地蚵架所需材料及如何搭建</p> <p>蚵棚主要建築材料是竹子，早年主要用刺竹，透過機械打入沙灘中，近年多改為孟宗竹。一根適合當蚵棚的高大孟宗竹成本約 40 元，通常可使用 3、5 年沒問題，一分地通常就要上千枝，也是不小負擔。這些孟宗竹上經常佈滿銳利藤壺，漁民收蚵不小心就會被刮傷。連結蚵串的塑膠繩也很容易毀損，需隨時加以補強，維護整個蚵棚強度。</p> <p>2. 如何進行養殖</p> <p>3. 結合上次的美食 PK 的學習單，介紹此種養殖方式的蚵仔特色</p> <p>二、發展活動</p> <p>(一) 議題討論：養蚵，環保嗎？</p> <p>1. 探討養殖蚵架的材料與建造過程。</p> <p>由小組做的模型展開討論</p> <p>(1) 實際的蚵架，需要哪些材料去做結合？</p> <p>(2) 這些材料是否會造成海洋生態的負擔？</p> <p>(3) 這些蚵架會放在海洋中的何處？</p> <p>台灣西南沿海的養蚵方式，則依水深地形主要分為兩種——一種是固定於沿岸的平掛式蚵架，固定於潮間帶淺灘，不需要用保麗龍，也不用每年一直更換蚵棚，但是需要廣大的潮間帶環境，例如：七股潟湖、彰化、雲林一帶是代表。海水漲退潮，牡蠣也會離水閉合。另一種是漂浮於外海的浮筏式蚵棚，主要是養在近海水面上或是河口，靠保麗龍或浮筒支撐浮力，蚵串垂直吊掛於蚵棚下一直浸於海水中，主要養殖季在冬季。近年來在環境變遷下，西南沿岸沙洲、潟湖面積逐漸縮小，適合平掛式養殖的區域也漸減少，浮筏式養殖的規模逐年上升。</p>	<p>15</p> <p>20</p>	<p>各組完成的養殖模型</p> <p>1.學習單 2.影片【台南海岸堆滿竹子及浮具】、【臺灣，臺南。牡蠣浮棚的保麗龍污染】</p>	<p>學生報告內容的完整性與正確性。</p> <p>小組討論表現，尤其是對環境與天氣因素影響的分析。</p>

2. 養殖方式對環境的影響（如保麗龍污染）。

上次的延伸活動閱讀的文章中有提到，養殖蚵仔是會受到氣候的限制，會因為風浪而有季節性的養殖。想想看，若在相同的天氣條件下，這兩種養殖法，當發生如颱風的劇烈天氣災害，哪一種會出現較嚴重的損失？說說看為什麼？



影片學習：加深對問題的認識。

(1)觀看【台南海岸堆滿竹子及浮具 農業局：蚵農回收後發包清除 | 20241104 公視晚間新聞】

<https://www.youtube.com/watch?v=IWyaXohZhg>，

(2)觀看【臺灣，臺南。牡蠣浮棚的保麗龍污染】

<https://youtu.be/LR5oBVmNE6U>

思考:這些廢棄物怎麼來的?

3. 討論哪種養殖方式更環保，並分析天氣因素對養殖的衝擊。

(1) 請由蚵架材料及天氣因素，分析浮筏式養殖與平掛式養殖，哪一種比較環保？

(2) 探討浮筏式養殖的廢棄養殖設施對沿岸環境的影響

保麗龍浮具的使用年限約1至2年，最多撐到3年。由於質地軟，易有海中生物附著，不管是漁民將生物刮除或風浪侵蝕，都會讓保麗龍變小或粉碎而被海中生物誤食，或被颱風沖上岸，過去也常被漁民棄置海面，造成環境汙染。而蚵棚則會被強烈風浪沖上海岸，或因不耐使用被丟棄於沙灘上，鋒面來臨時被海浪沖走，汙染海域；過去也常遭漁民焚毀，造成空氣汙染。

每年3月份開始，海邊開始看到很多蚵棚、竹子、保麗龍削屑、保麗龍塊開始沖上岸，蚵棚也陸續拖上岸來，隨著一年一度的牡蠣採收旺季將開始，海邊的環境災難也就開始，5~6月高峰期更進入汙染最嚴重的時候，每年都一樣。

以2014養殖季至2015年為例，9月開始在沙灘上綁蚵棚，工人就會在沙灘上留下大量垃圾，塑膠繩、飲料、鋸下來的竹子、鐵絲等等；待全部出海定位，12月至隔年2月，東北季風在吹時，沙灘才會是一年中較乾淨的時候。3月開始收成，海邊就陸續出現保麗龍的小顆粒，蚵架也陸續上岸，之後就越來越嚴重，一直到6月底沙灘幾乎全部被蚵棚

	<p>及保麗龍佔據，造成環境嚴重的破壞及汙染，善後工作一直做到 8 月份還無法恢復沙灘原貌。而且 9 月時又有人違反規定先行放養（規範是 10 月才可以放養），結果於 9 月底遇到颱風又被沖上岸，造成至 10 月中，沙灘上還在做蚵棚清除工作，同時，新的蚵棚又陸續在綁在放。一年 12 個月，有 9 個月，也就是 3/4 年的時間，海岸沙灘是受到浮棚牡蠣養殖的保麗龍及蚵棚汙染的。</p> <p>(a) 浮棚養殖使用的蚵架 使用完的蚵架，以往農民並沒有養成回收習慣，就乾脆放水流，在六月鋒面吹襲下，廢棄的蚵架造成海岸汙染</p> <p>(b) 撐起蚵架的保麗龍 過去蚵農習慣使用保麗龍浮具，新的通常可以使用三年，保麗龍是聚苯乙烯（PS）發泡而成，極易碎裂成粒狀，因此第三年保麗龍常被生物附生穿孔，容易破碎，浮力也差，通常就會被丟棄，而養殖過程中，蚵農將附生在保麗龍的生物刮掉，或在蚵架抽放保麗龍以調整高度等動作，都會產生非常多的保麗龍碎屑。據統計，一顆 60 公升的保麗龍浮球，在海中可以碎裂成 760 萬片、直徑 2.5 公釐的微塑膠，被沖刷到岸上後會與沙石混在一起，清除不易；此外，保麗龍易吸附髒污的特性，也使回收價值下降。</p> <p>三、綜合活動</p> <p>(一)觀看影片【海廢汙染】蚵難怎麼解？ 保麗龍浮具替代的可能性(我們的島 1113 集 2021-07-12)】1:50~8:00、10:20~18:45 https://www.youtube.com/watch?v=UgXSahON_KI</p> <p>(二)為下一堂課進行角色分組，分發資料閱讀討論，下次上課進行議題式課程，交流討論。</p> <p>四、延伸活動</p> <p>(一)討論養殖設施改善建議</p> <p>(二)思考廢棄蚵棚和牡蠣殼的再利用方法（如製作肥料、裝置藝術等）。</p>	10	1.影片【海廢汙染】蚵難怎麼解？ 2.角色分組資料 分組討論
--	--	----	--------------------------------------

<p>從不同立場分析牡蠣養殖的優劣，提出解決方案。</p> <p>深入思考如何在經濟發展與環境保護之間取得平</p>	<p>第三、四堂課：公民蚵學家-議題式課程</p> <p>一、準備活動</p> <p>分組角色扮演：學生分為環保人士、政府單位、蚵農、觀光客，閱讀分發的資料，針對議題發表各自立場。</p> <p>全班同學分成四大組，分別代表環保人士、政府單位、蚵農及觀光客，發下相關資料，內含對應角色的立場、數據、案例分析等，讓學生能夠站在自己的角色上發表觀點。</p> <p>請各組針對【海廢污染-蚵難怎麼解？】發表各自立場，討論保麗龍替代浮具的可行性及廢棄物管理方案。並試著在各自的立場下，彼此間互相溝通討論，提出兼顧環境與產業的解決方法，最佳的解決方法。</p> <p>(一) 每組學生需要閱讀相關資料，了解自己代表角色的立場和觀點。</p> <p>(二) 每組應該思考的問題：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 環保人士 <ol style="list-style-type: none"> (1) 如何看待目前蚵養殖的環境影響？ (2) 有哪些替代方案？ (3) 如何推動更具可持續性的養殖方式？ 2. 政府單位 <ol style="list-style-type: none"> (1) 政府目前在保麗龍回收及替代品的政策是什麼？ (2) 是否足夠有效？ (3) 有哪些改善措施？ 3. 蚵農 <ol style="list-style-type: none"> (1) 你如何看待政府對浮具的規範及替代方案的推動？ (2) 有什麼實際困難？ (3) 是否能接受改變？ 4. 觀光客 <ol style="list-style-type: none"> (1) 作為觀光客，你如何看待蚵養殖對環境的影響？ (2) 是否會影響你對這些地區的觀光選擇？ <p>二、發展活動</p> <p>情境模擬討論</p> <p>(一) 小組內討論：</p> <p>學生分組討論各自的立場，每組學生根據自己的角色，討論以下問題並提出他們所認為的最可行解決方案。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 環保問題： <ol style="list-style-type: none"> (1) 保麗龍污染是否可持續？ (2) 保麗龍替代品（如 EPP 浮具）是否解決問題？ 2. 經濟發展與環境保護的平衡： <ol style="list-style-type: none"> (1) 蚵農的收入如何與環境保護結合？ 	<p>20</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分組角色資料包 2. 學生角色分配表 	<p>各組資料閱讀和理解的準備程度</p>
		<p>40</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 相關問題討論指南（如環保、技術、政策、經濟等） 2. 數據 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 小組發表及討論表現，特別是邏輯性與數據支持 2. 小組間的互動與溝通

	<p>(2) 是否能在不影響生計的情況下改變養殖方法？</p> <p>3.技術替代方案：</p> <p>(1) 目前的技術是否能有效替代保麗龍？</p> <p>(2) 如果不能，是否有其他方法可以減少污染？</p> <p>4.立法與政策：</p> <p>(1) 政府應如何平衡支持產業發展和保護環境的需求？</p> <p>(2) 是否應該訂出更嚴格的規範？</p> <p>(3) 是否應該推動產業轉型？如果是，要如何轉型？</p> <p>5.社會責任：</p> <p>作為觀光客，你是否會因為環境問題而選擇不支持某地區的養殖業？</p> <p>(二) 全班討論</p> <p>1. 每組學生依次發表其立場和討論結果，並向其他組的成員解釋其立場的背後邏輯與數據支持。</p> <p>2. 討論過程中，其他組可以提出質疑和建議，進行辯論與互動。</p> <p>(三) 解決方案整合</p> <p>在討論過程結束後，全班一起討論最終的解決方案。</p> <p>討論的重點放在：</p> <p>1. 環境影響最小化：如何減少養殖對環境的長期負面影響？</p> <p>2. 經濟效益：如何在環保與經濟發展之間找到平衡？</p> <p>3. 可行性：這些解決方案是否具有實際操作性？需要哪些技術或政策支持？</p> <p>三、綜合活動</p> <p>最終，各組需要共同提出一個綜合性方案，這個方案能夠平衡環境保護與經濟發展，並在班上展示。</p> <p>四、延伸活動</p> <p>個人反思：</p> <p>(一)根據本堂課所學的內容，寫一篇反思文章，內容包括：</p> <p>1. 所代表的角色在討論過程中的主要觀點。</p> <p>2. 對於最終綜合性方案的看法。</p> <p>3. 自己對海洋保護、可持續養殖及社會責任的認識</p> <p>(二)除了提升技術，尋找可以取代保麗龍的浮具，想想看那堆積如山的蚵架、牡蠣殼是否也能有重生的機會呢？</p> <p>1. 給予廢棄蚵棚重生的機會</p> <p>(1)現行處理方式: 廢棄蚵架大多採焚燒方式處理</p> <p>(2)蚵棚重生的方式</p> <p>(a) 棚架：浸泡過海水的蚵竹搭設絲瓜棚架較不易蛀損，又可節省成本負擔，還可減少海岸環保負擔，</p>	<p>或案例支持材料</p> <p>20 最終方案展示用的白板或電子工具</p> <p>10 學習單</p>	<p>最終解決方案的完整性與可行性</p> <p>個人反思文章的內容與深度</p>
--	--	--	---

實達節能減碳。

- (b) 護沙：使用插竹枝的方式攔沙以防止七股潟湖沙洲流失，成效相當好，護沙也依不同季節有不同的工作「秋末冬初時開始以竹竿及蚵繩的方式來護沙，到了春天則讓植物們生長」。
- (c) 工藝與美術材料：廢棄蚵架可回收多元利用於裝置藝術上或是美術作品的創作材料。
- (d) 肥料：竹子含有的生長促進物質，有助於植物生長，因此將竹子運用於發酵肥料實施堆肥，以及提高肥料的功能。亦可絞成粉末成為土壤肥料，可嘗試栽種番茄、芭樂之類不怕鹽分的植物。
- (e) 做為生態浮島，復育海洋生態：利用蚵架生物多樣性的特性及固碳能力，找固定的海域堆疊網綁成生態浮島，如此當生物附著到一定程度加上竹子破裂，廢蚵架就會下沉至海床，由於是以生物為主體，所以久而久之，就會形成生態礁，對於日漸侵蝕的海岸、枯竭的海洋資源及二氧化碳的吸存，都有非常大的正面幫助，甚至因而豐富水域活動及觀光的活動。探索新式蚵棚的可行性

2. 牡蠣殼的重生

牡蠣殼也是環保建材，先民就懂得將磨碎的牡蠣殼混在糯米漿，作為磚塊的黏合劑，安平古堡的古城牆就是以這種手法興建而成。此外，將牡蠣殼加工製成碳酸鈣，還可以應用在肥料、飼料、建料及造紙材料等項目，讓廢棄物轉身成為可以帶動地方產業與就業機會的黃金。

閱讀文章【蚵仔的一生從「移動的國土」說起 嘉義海線 X 美學，廢棄蚵殼變身實用小物】，完成學習單。

<https://smiletaiwan.cw.com.tw/article/3593>

相關閱讀資料

環保人士

2019 年綠色和平海廢快篩調查發現，以保麗龍為首的漁業廢棄物佔全台海廢垃圾體積最大宗。這些保麗龍海廢，主要來自西南沿海牡蠣養殖使用的浮具，易受風浪衝擊解體、碎裂的特性，成為遍佈海洋與海岸，難以蒐集、清運的海廢。

「缺乏測試的情況下，中央和地方機關花費 4 千萬元補助蚵農購買 5 萬顆 EPP 浮具，如今 EPP 浮具破碎後的顆粒也被沖上岸，顯然替代材質無法解除環境危機。」黑潮海洋文教基金會執行長林

東良表示，政府目前投入在牡蠣養殖業的補助，絕大多數以「補助替換浮具」、「獎勵回收」為主，並未編列研究經費，也未研發替代材質和新養殖模式。

台灣在浮具制度上採地方自治，並無全國統一標準，雖然台南市政府在 2020 年公告「EPP 浮具及 PE 浮具公告標準表」，但僅針對兩種浮具的製作材質、體積、重量等項目進行規範，並無測試浮具耐受度標準，無從得知浮具能否承受台灣西南海域的氣候條件。

台灣目前採地方自治並與廠商合作的方式，無法真正開發出適合台灣氣候條件的養殖浮具，呼籲漁業署應邀集中央、民間團體與浮具製造商等，共同制定出一套符合台灣氣候條件，且包含材質、浮力、抗衝擊性、浮具耐受性、毒性物質含量等的完整規範。

目前政府對浮具的思考，只停留在「如何讓蚵農使用」，並未考量使用年限過後的去化過程，是否仍會造成環境負擔也都是未知，因此呼籲政府除了考量浮具的品質之外，也應讓浮具的材料能被不斷使用，才能讓整個養殖產業走向環境永續。

長年關注蚵產業污染的晁瑞光認為確實是往正確的方向前進，但整體來說「並不及格」，因為保麗龍浮具的污染到今時今日都還持續存在，要汰換保麗龍早是全球的共識，即便現在以套袋來作為應對，希望減少碎屑產生，但生物還是會附著其上，蚵農一定也會刮除，過程中套袋就會出現裂縫、更不用說未綁緊的套袋、海浪拍打和蚵架間的碰撞，一樣會有保麗龍漏出，且回收機制也不完全，導致保麗龍還是在各個海岸間流竄。

政府單位

臺南市政府除了規定保麗龍浮具皆須覆網，同時與浮具廠商合作，開發使用其他材質的替代浮具。目前市面上浮具包含傳統保麗龍、覆網保麗龍、黑色 PE 硬式浮筒，及因不同廠商生產而有黑色、淡綠色、粉紅色三色的 EPP 浮具。

嘉義縣政府和台南市政府都已提出保麗龍退場機制，預計在明年和後年就會正式終止保麗龍的使用，而海保署委託 9 個縣市試辦的廢漁網及蚵繩回收再利用、海廢保麗龍再利用。

要徹底取代保麗龍很難，因為現有的塑膠製品浮力較為不佳，導致實際使用成果不好，農民也難以接受，因此保麗龍污染的問題，未來會立法強制要求農民使用保利龍套袋，去年開始也規定農民必須先購買套袋才能領取補助金，在目前回收一個保麗龍提供 30 元獎勵金的誘因下，去年總共回收了一萬兩千塊保麗龍，不過他也坦言與整體一年要汰除五萬塊保麗龍還有些差距，現階段正研擬提高獎勵金到 50 元，盼誘因提高成效更加。

每個蚵棚都需向縣府登記，並裝設可供辨識的標誌物；並不得使用未包覆之保麗龍浮具。廢棄蚵棚應運至指定回收地點，違法者

將處 1000 至 6000 元罰金。此外，縣府也提供每棚 300 元的回收獎勵金。

嘉義縣政府於今年起首收「海域使用費」，以浮筏式蚵棚為例，每棚每年需繳 500 元。張建成表示，蚵農以海為田，要有使用者付費的概念，並對所產生的垃圾負起社會責任。未來相關經費將投入廢棄漁具的清運、回收。

為了改善持續污染的情形，臺南市政府協同南市區漁會，輔導產銷班蚵農從「放養源頭管理」、「養殖設施回收」及「養殖浮具改良」三方面著手，在今年二月推動強力養蚵管理措施，包括「總量管制養蚵棚數」、「蚵棚申報及回收重罰管理」、「7~9 月颱風季禁止養蚵」、「逐年提高蚵農負擔清理費」、「禁用未包覆保麗龍浮具」等措施，針對未加標示的蚵架，每棚開罰 1 萬元，回收數量不及申報數量每棚則處分 3 千元，並落實污染者付費原則，106 年起每棚放養需繳 400 元清理費，並逐年遞增 100 元，希望逐步建立蚵農回收觀念，負起海岸清理環境責任。

另外，原有回收養殖蚵棚獎勵金（每棚獎勵 250 元）也改為補助購置改良浮具，逐步取代保麗龍，並規劃明年度前完成立法，規範浮棚養蚵禁用未包覆的保麗龍浮具，盼從根本解決養蚵保麗龍污染海岸問題

蚵農

保麗龍污染農民都心知肚明，因此像他自己就有使用黑色套網來蓋住保麗龍浮具，成本一個不到三百元，正常使用下最多還可以撐到六年，其實不需要更換其他替代性材料，否則多出來的成本他們也負擔不起，效果也不一定好；另外對於養殖期的縮短，他則指出，考量到一定收入，其實避開颱風季養殖即可。

蚵棚經常被人堆成堆放火燒，只為了回收上面的鐵絲，不然也是送去焚化爐燒。保麗龍則被抓蚵棚的怪手現場抓碎，造成更嚴重的二次汙染。

PE 浮具雖有溝槽設計，但不易牢固綁在蚵棚下，且海上作業講求速度，一塊保麗龍浮具約 1 至 2 公斤，改良式浮具約 2.5 公斤，過去綁 12 塊保麗龍只要 10 分鐘，現在用 PE 浮具要花上 20 分鐘。此外，一塊保麗龍浮具約 150 元，改良式浮具約 600 至 800 元，若以一棚 12 塊浮具計算，成本至少多出 5,400 元。多數漁民的心態：「雖然目前的改良式浮具不好用，但如果不用錢，就會說好用，就一定會用。」

只要價錢合理、浮力足夠，多數蚵農都願意改用較環保的浮具。EPP 的使用便利度與保麗龍相近，因此蚵農較願意配合更換，無奈 EPP 同樣為塑膠發泡製成，內部的塑膠顆粒極易剝落，例如台南海岸就發現保麗龍與 EPP 碎片夾雜。其他替代浮具則有使用

困難或風險未知的問題，例如 PE 硬式浮桶雖然堅固，但表面光滑且會受熱膨脹，對蚵農而言搬運、綁縛、堆疊都不容易，而塑膠蚵棚則是昂貴又需要改變養殖模式，未知風險高。PVC 蚵棚一棚價格約 15 萬，現行竹製蚵棚含浮具只要 7,500 元，對漁民而言是極大的負擔。

蚵棚浮具材質比較

材質	保麗龍 (EPS, 發泡聚苯乙烯)	壓縮塑膠泡棉 (EVA, 高級使用)	EPP浮具 (EPP, 發泡聚丙烯)	PE硬式浮筒 (PE, 聚乙烯)	塑膠蚵棚 (HDPE, 高密度聚乙烯)
重量	1-2kg	12-15kg	4-5kg	5.5kg	-
估計使用年限	2-3年	5年	5-6年	6年	可達20年
價格	130-180元	400-450元	700-800元	750-800元	20萬
吸水性	吸水性低	吸水後可能超過20公斤	吸水後約增加1公斤	不吸水	不吸水
使用優劣比較	輕便易操作，替換容易；破碎後成塑膠微粒，造成海岸及海洋環境污染。	重量重，須兩人以上操作，適合使用於長期養殖。	最接近保麗龍，蚵農接受度最高；但內部結合度不良，仍易破碎，產生塑膠微粒問題。	最堅固，蚵農反應操作及綁縛較不易，操作不慎容易受傷；另受熱後浮具膨脹，不易堆疊，不利海上搬運。	長年置於海中，減少浮具廢棄問題；價格高，養殖模式需改變，未知風險高。

(圖 / 黑潮海洋文教基金會提供)

蚵農反映漁港及近海管理所人力有限，部分工作難以推展。蚵農說：「要維持好的養殖環境得運用公權力。過去一個年度出海巡查約 9 次，巡查時間只有 3 個鐘頭，連一區都看不完。人力不足不能怪他們，但我們還是得盡量要求。」此外，他希望政府能提供更多補助以順利推展新型漁具，但也要求漁民盡量遵守政府規定，讓漁業環境更永續。「我常跟漁民講，子孫還用得到這片海，如果破壞大海就等於斷了他們的生計，大海的環境是大家的。」

觀光客

蚵仔產業與觀光是非常成功的結合典範，近年王功與芳苑有幾位青年回鄉與老蚵農合作推觀光。投入觀光後，只要有台鐵牛車可以把遊客載到潮間帶外圍，沿途解說蚵生態、現場開蚵、吃蚵、扒文蛤、簡介潮間帶，花 2、3 個小時，一台車載 10 人每人收費 350 元，那就是 3500 元的收入，比養蚵產值約高 10 倍。疫情前大概一年遊客可達 10 萬人，更為王功與芳苑街上餐廳與周邊民宿帶來眾多收益。

未來朝向定置、長久的觀光漁業方式發展，結合觀光、旅遊、水上及水下活動，在生態環礁內側、水流較平緩安全的區域設置生態區域，來吸引和創造眾多的水上活動。