

文蛤養殖

何雲達

一、概說

文蛤在產地俗稱粉蟯、蟯仔，市面上通稱蚶仔、蛤蜊，肉味鮮美清甜，一般作湯，或炒或烤，浸漬調味成鹹文蛤，為海鮮店不可或缺之材料，零售價格不高，家庭主婦亦視為一般菜餚羹湯原料，為極普遍之海產。文蛤之殼形略呈三角形，腹緣鈍圓，殼皮呈黃褐色為主，其色彩及斑紋因成長階段及個體間變化很大。台灣現存野生文蛤僅四種，其學名分別為普通文蛤(*Meretrix meretrix*)、美麗文蛤(*Meretrix lusoria*)、拉馬克文蛤(*Meretrix lamarckii*)及瘀斑文蛤(*Meretrix petechialis*)。

二、生態習性

文蛤屬廣鹽、廣溫性，其成長之鹽度範圍在 10-45 ppt，可存活之溫度為 3 至 39 °C。由高溫降至低溫或由高鹽度降至低鹽度較易適應，溫度、鹽度由低升高太快，或反覆變化會導致文蛤體質虛弱而死亡。文蛤一般的習性都潛入沙中，以濾食攝餌；但因沙土鬆硬度之不同，潛沙深度也有所差異，愈鬆軟潛愈深，除非受干擾才向下潛逃。最大深度必需讓進排水管伸長後可攝取沙土中之間隙水，或僅以進排水管露出土表，才能以進排水方式，由鰓部過濾懸浮物質，攝取食物。食物的種類繁多，除浮游生物外，有懸浮性顆粒，水溶性物質，或在底部分解中之可再懸浮性有機質。除極少數屬雌雄同體外，文蛤大都為雌雄異體，精、卵排出體外受精，孵化後的浮游幼苗，在水體中游動過濾攝取食物，最後變態沈底成為爬行之稚貝。文蛤離開水面可微開雙殼露出進排水管，利用空氣中之氧氣，在緊急狀況可長時間閉殼斃氣。如底質較硬無法向下潛藏棲息時，長時期平躺亦可適應而正常成長，

但水質環境惡化時，適應能力較弱，較正常潛沙者容易死亡。在某些成長階段，有局部遷移現象，其移動能力與個體大小有關，亦因族群不同而有差異。

三、養殖發展過程

淺海養殖文蛤鼎盛時期，北從淡水河口起，南至台南，但以彰化、雲林、嘉義三縣沿海產量最多，養殖面積不斷擴張，以致天然種苗供不應求。1970年以前，在淡水河口附近以鐵耙捕撈每公斤 800 粒之種苗，但數量有限。1971 年開始使用尼龍網撈捕 0.5-1.0 公厘沙粒般大小稚貝，在魚塭蓄養至較大規格，養成用種苗數量顯著增加，魚塭養殖面積亦逐漸增加。其間將養成收穫用引擎幫浦應用於採捕天然種苗，而增加了種苗供應量，繼之在 1976 年養殖面積達最高峰，後因工業廢水污染及過度捕撈而使天然種苗日益枯竭，養殖面積漸減。1983 年人工大量繁殖育苗成功後，促使養殖面積逐年增加，迄 1985 年養殖面積又達另一巔峰，約 6,800 公頃。魚塭養殖密度從早期之每公頃 60 萬粒，隨種苗供應量不虞匱乏及管理技術之成熟而逐年提高，甚有高至每公頃 180 萬粒而養殖成功之實例。但仍以每公頃 100 萬粒較為普遍。近年來，淺海養殖文蛤因養殖環境惡化，生產量極不穩定，而魚塭養殖文蛤之季節性或偶發性大量斃死現象，也造成現階段文蛤養殖發展的一大瓶頸。

四、養殖池及其設施

(一) 養殖池

1. 最簡陋者為土堤，池水不深，養殖密度有限，甚至沒電源，不適合較高密度之養殖。
2. 土堤以竹片、三合板、遮陽網、塑膠布、磚塊保持堤土之沙土不流失，池水可控制較深，養殖條件較佳，但池堤不夠堅固。

3. 砌石護坡、混凝土護坡，除養殖文蛤外，增加水深可兼養蝦類、魚類，投資成本較高但養殖池可高度利用。

(二) 抽水馬達

供養殖期間緊急狀況下需持續注排水時使用。漲潮注水不便地區，靠其抽注海水、或淡水，深水井亦靠抽水機抽取。因使用狀況不同，分立軸式、沈水式、離水式幫浦。

(三) 水門

有簡易式，全靠人力拉起或插入者注排水量較小，且柵門板太大操作不便。目前較普遍使用者為轉盤螺旋軸升降式，雖升降費時，但節省人力，注排水量較大。另有電動水門之設計，造價及故障率高，使用者不多。

(四) 增氧器

在單養或低密度混養池，一般備而不用，較高密度混養池則使用各種型式之增氧器，或傳統式水車。

(五) 發酵池

有機肥發酵分解用小型池，或為水泥池、塑膠槽等，任其自然增殖光合菌、微細藻，或以有機質原液作為文蛤之食物。

(六) 其他

塑膠筏與船外機及採收時用的籃具、網具、工寮等，為便於養殖管理，亦不可或缺。

五、放苗及養殖方式與形態

(一) 放苗季節

大部份集中於冬末夏初，在放養文蛤苗前後，同時混養虱目魚、草蝦或沙蝦，可控制絲藻與海草，混養之草蝦則在秋末前可收成。在夏季高水溫時期放苗，需隨時注意池水深度與水色濃度的掌控，其他季節放苗則需考慮絲藻或海草之控制問題，因放苗初期一般需保持較高之透明度，絲藻容易生長，而

草食魚在低水溫狀況下，攝食量較小，因此，使用除藻劑應以抑制絲藻之持續繁生為主要考量，然而，使用過量又可能影響文蛤成長，所以，適當使用量較難估算。

(二)放苗大小

一般養成用種苗之大小為每台斤 500 粒左右。若池塘含沙率較高，可放養較小之幼苗，如小至兩分半或三分苗，且因較小幼苗成本較低，可採較高密度之放養。若季節不合，則可放養每台斤 200-400 粒較大型且便宜的苗，養殖期可縮短 3-5 個月，但易發生放苗後適應力較差之情況。

(三)混養種類

即使單養文蛤也需混養虱目魚或其他草食性魚類，以控制絲藻或海草之生長，若不投餵養魚飼料，每公頃可放養虱目魚 300-500 尾，臭都魚 1,000-2,000 尾，變身苦(黑星銀鱈)500-1,000 尾，其他可混養的魚類為烏魚、鱸魚、黑鯛等。黑鯛在較小體型時，可攝食池中之螺類，成長後亦會攝食成長較慢之小文蛤，魚齡一年以後較大體形之黑鯛可咬破文蛤。鱸魚可控制吳郭魚與五鬚蝦在池中之自然繁殖力。烏魚分稚烏與取烏魚子之種烏二種。混養蝦類以草蝦與沙蝦為主，斑節蝦及紅尾蝦居次。蝦類與文蛤之混養比例，則視個人管理經驗與池塘設施完善程度而定，其收成利潤與投資成本間雖有一定的相關性，但近年來，混養蝦類者，可預期收穫的並不多。

(四)循環水養殖

有多口較小面積之養殖池，且有單養魚、蝦類經驗之業者，則可採文蛤與魚、蝦分池輪養方式，各養殖池之池水可相互循環利用，即文蛤池水排入魚、蝦池水，而魚蝦池較濃的水色可靠文蛤池較清澈之池水來稀釋。若各池均養殖文蛤，亦可採放養不同密度或分期放苗的方法，使各池有不同水色濃度，以便各池間循環利用。

六、放苗前之準備工作

(一) 整池

1. 新闢或重新填沙池塘（圖 1），以推土機整平池底後（圖 2），每公頃施撒茶粕，500-1,500 公斤左右，作為底肥，兼具毒殺池中螺類與雜魚、蝦之作用。由曳引機施撒後，再注海水讓茶粕發酵。當茶粕精自然揮發後，再排換水經 2、3 星期即可放苗；若未排換水，則需 1 個月以上再放苗較安全。若池中有較大型之雜物，放苗前先以文蛤採收機撈除。

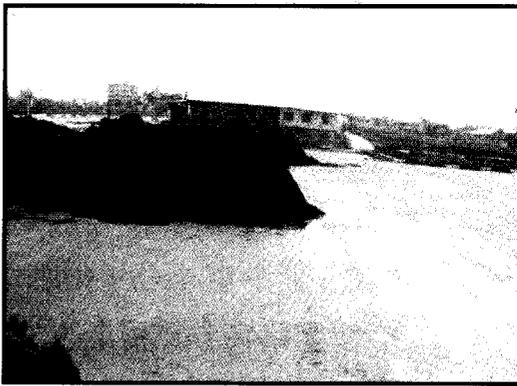


圖 1. 文蛤養殖池重新填沙中

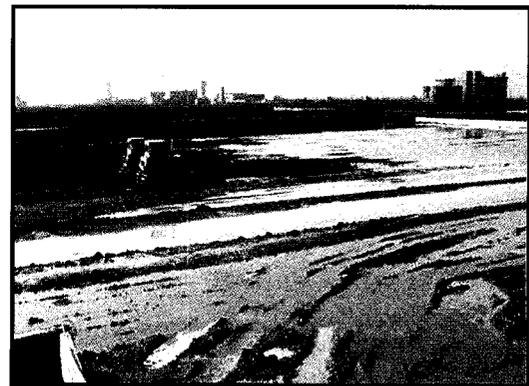


圖 2. 以兩台推土機並排整平池底

2. 收穫後之池塘，先將池水排乾，再以挖土機在池塘四週圍挖深溝，用抽水機抽排滲入溝內之水，池底可曬乾至龜裂（需充分氧化至少 1 個月後），再整平。可視池底有機質含量決定是否以耕耘機翻土打鬆，若不需翻土，則施撒茶粕後，放養前以採收機沖鬆底土，以利文蛤苗潛沙。
3. 養殖 3 年以上，池底有機質厚度如超過 10 公分，則以挖土機翻土 1 公尺以上，將深層沙質翻出地表，再以推土機整平。若深層並非沙質，則需重新填沙，如此雖然成本較高，但可確保文蛤高活存率與成長率。
4. 近年來，已有業者採用在養殖池底埋設第一層沙層之淺水井管路，當文蛤收成清池後先排乾池水，再抽排底部沙層水。

俟晒乾至龜裂後，再施撒茶粕與豆粉作底肥及毒殺水生生物，茶粕精揮發前，抽排少量沙層水，使茶粕水滲入一定深度，當茶粕精完全揮發後，再抽排沙層水，使茶粕、豆粉已發酵後之肥水滲入池底，待池底乾燥龜裂後，再以耕耘機翻鬆表層土，繼續曝曬二星期以上，然後注水準備放苗。通常放苗初期，池底較不容易繁生底藻、絲藻等水生植物。

(二) 注水

整池後放苗前之第一次注水，決定往後養殖之順利與否，因有害水生動物之卵或幼苗（如螺類、貽貝類、蝦蛄、吳郭魚等）在注水時很容易自公共水道中混入，並在養殖池中快速成長或增殖，與文蛤競爭食物，甚或干擾文蛤之攝食行為。因此，若以水門掛長袋形網濾除大型生物之注水方式，上述小型水生動物很容易被引入。如果以抽水機抽取公共水道水，並在出水管口綁細網，但其網目是否小至足以阻隔小型生物，仍不無疑問。至於使用淺水井之沙層水，鐵質含量雖高，但氧化沈澱快，容易滲入池底沙土間隙中，所以引注沙層水並混合地下淡水，雖然較費時日，但卻可完全隔絕公共水道之有害水生動物。

(三) 選苗與撒苗

可透過各種管道，購買品質較佳之文蛤苗，如活動力強，無停滯成長環紋者。訂購前先至該育苗池瞭解育苗狀況及池中是否有螺類等有害水生動物等。調整放苗池之池水鹽度，使低於原蛤苗池鹽度，若氣溫低，則儘量降低水位在 30 公分以內，以便觀察蛤苗適應狀況。撒苗時，以插竹片作為標幟，以便均勻撒布文蛤苗。

七、放苗及放養後觀察適應狀況與處理

- (一) 設定放養密度，概估每一標幟區之撒苗量。同一池若有大小不同規格，宜區隔撒布。夏季高水溫期撒苗時，以隨抓隨撒苗為

宜，可以避免高溫曝曬，傷害幼苗。

(二) 撒苗次日觀察幼苗健康及潛沙狀況

1. 部份苗之健康狀況有問題，則在蛤苗死亡後，補放不足部份。
2. 如底土太硬則幼苗無法潛沙，此時可以採收機沖鬆底土。
3. 若水質不適應，則需排水，再注海水與淡水調整鹽度、pH 值。
4. 大型苗如有部份倒立時，則以鏈條或網具拖曳撫平。

(三) 撒苗 3 日後，池水若未變清澈，則需降低水位，注入清澈海水與淡水。1-2 個禮拜攝食恢復正常後，再逐漸調高水位。放苗 3 個禮拜後，再考慮酌量投撒飼料。

八、不同養殖池條件之管理要領

- (一) 養殖池及設施較簡陋者，以單養文蛤為主，混養虱目魚僅為了控制絲藻，不需每天投餵飼料，視池水透明度，不定期投撒飼料維持水色，偶而注排水維持鹽度，以節省人力。
- (二) 雖以單養文蛤為主，而混養虱目魚達每公頃 500 尾以上時，則每天或至少隔天投餵虱目魚，否則因虱目魚索餌，攪動底土，導致池水懸浮顆粒太多會影響文蛤攝食。
- (三) 混養蝦類，無論數量多少，每天仍必需投餵飼料，若蝦類能維持較高之活存率，池水營養鹽必日漸增高，為維持適當之透明度，注排水次數需增加。否則在低透明度下，文蛤成長較不穩定，其斃死之風險較高。
- (四) 池底滲水性佳之養殖池及其附屬設施較完善者，可採較高密度單養文蛤，甚有高至每公頃 200 萬粒以上者，為維持池水適當之透明度，必須每天投撒飼料，並適時適量排換水。
- (五) 養殖設施完善之魚塭，更有業者採較高密度之混養，即每公頃文蛤 200 萬粒，草蝦 20 萬尾，虱目魚 1,000 尾。在此條件，每天投餵魚蝦，池水仍然可維持適當之透明度，但禁不起天候之激烈變化，而導致池水之不穩定，必須備有緊急排注水設施。

(六) 魚蝦收成後，或進入冬季，因不再每天投餵飼料，透明度常會偏高，文蛤有餌料不足之慮。因此，仍需適時適量撒文蛤輔助飼料（圖 3），或其他飼料。



圖 3. 商品化之文蛤輔助飼料



圖 4. 在養殖池邊之有機肥發酵池

(七) 直接投撒飼料的作用乃係利用飼料中各種游離物質在水中溶解釋放特殊味道，以誘引文蛤伸出進排水管，增強攝食行為。若投撒過量，飼料會沈在池底直接發酵，破壞文蛤棲息之底質。但倘若飼料在發酵池（圖 4）中發酵分解後再注入養殖池中，文蛤雖未完全利用，也可被文蛤的餌料生物所利用，且其養殖池水能充分循環流動時，發酵池水注入後，便可擴散至全池。目前發酵池之使用，已日漸普遍，因此，可降低直接投撒飼料量。

九、成長停滯及局部死亡與大量斃死現象之研判

- (一) 原來在育苗池成長差，或育苗池環境變壞後殘存之種苗，雖移池放養，放苗初期成長停滯之可能性較大。
- (二) 整池時，如使用過量之茶粕，將抑制初期成長，若使用毒殺金寶螺之農藥，文蛤成長抑制時間將更長。
- (三) 初期成長正常、中期成長停滯原因
 1. 天氣變化太快，原吹北風，突然停息並起霧，白天轉晴變悶

熱、吹南風或其他造成日夜溫差太大之天氣等，都會導致文蛤適應不良。

2. 投撒飼料過量，在底土酸化前，池水中浮游生物大量繁生，動物性或植物性浮游生物互相消長變化太快，影響文蛤之正常攝食。
3. 梅雨或颱風季節下雨過量，池水鹽度太低，一段時間沒有排換水，文蛤亦適應不良。陰雨天持續太久，日照不足，引起天然餌料不足。
4. 投撒飼料不足，且排換水量與次數不夠，亦將導致天然食物不足。但投撒過量，長期累積下，底土酸化，又會造成反效果。
5. 池水透明度太高，清澈見底，容易滋生各類底藻（例如：絨毛狀者鋪滿池底，老化後浮於水面，或綠色絲狀者，蔓延極為迅速）。另輪蟲、原生動物大量繁生，均將影響文蛤之正常成長。

(四) 在養殖中期，局部緩慢零星死亡，其原因與初期之成長停滯雷同，當文蛤體質虛弱時，更易遭受細菌、病毒感染而發病死亡。

(五) 大量暴斃之現象及原因

1. 接近養殖末期，文蛤達收成規格時，餌飼料量需求大增，往往過量投餵而未警覺。若有成長停滯或肥滿度下降之狀況，則為零星斃死之前兆。
2. 養殖密度愈高，飼料使用量之調整愈困難，若進排水時效未充分掌握，危險性更高。
3. 在生殖巢極易成熟之較高水溫季節，容易因池水變化而刺激大量排精卵，排完精卵體質較弱，又遭逢水質惡化，若未及時發現並處理，則會引起死亡。
4. 池水透明度太低，微細藻類濃度太高，持續排換水亦無法提高透明度，表示池中底土之營養鹽含量太高，且文蛤已經停

止攝食，此時需作緊急處置。

5. 雖正常投餵，池水透明度仍太高，有可能微細藻類被動物性浮游生物取代，如輪蟲、橈腳類、原生動物等。也有可能底棲生物如蝦蛄、多毛類、螺類、扁蟲等大量繁生與文蛤競爭食物。亦或許其他微生物、細菌等佔優勢而抑制微細藻類之增殖。以上原因均會導致文蛤虛弱而斃死。
6. 不慎注入文蛤大量死亡所排放之污染水源，文蛤易被感染而蔓延暴斃。
7. 不慎注入工業污水，或毒殺螺類農藥之排放水。
8. 池塘嚴重老化，或曾經發生大量死亡，消毒整池不夠徹底，在養殖初期適量投餵仍可安然無事，但中後期常有倒藻泛池之傾向，需作緊急處置。
9. 混養過量之魚或蝦，在接近收成時，因發病而死，但未及時清理死亡魚蝦屍體，亦將危及文蛤之生存。
10. 高鹽度持續時間太長，造成文蛤虛弱體質，對環境變化之適應能力減弱。

十、意外狀況緊急處理及斃死防範措施

(一) 文蛤爬出底土表面，即為不適應之徵兆

1. 開動水車打水增加溶氧，觀察效果。
2. 水溫在 32 °C 以下時，儘量排水以降低水位，或邊排水邊注淡水。
3. 情況嚴重時，可利用夜間排乾池水，再以淡水清洗後補充海水，維持鹽度在 10 ppt 上下。
4. 施撒沸石粉可增加溶氧，而石灰、茶粕浸出液則可調高 pH 值，或其他商品化之水質、底質改良產品亦可試用。

(二) 文蛤潛沙中零星慢性死亡

1. 在正常環境條件下，部份文蛤已發生成長停滯現象，表示其

攝食器官可能已受傷害，將影響正常攝餌，導致營養不良，體質虛弱，潛在沙中無活力爬出土表而逐漸死亡。

2. 大部份文蛤成長良好，水質及底質因故突然急速惡化且帶有毒性，但毒性不強，文蛤在沙土中暫時閉殼後又可適應，若未及時改善，部份即在沙中慢性中毒死亡或閉氣過久體力耗盡死亡。
3. 有許多增殖能力較強之底棲生物，數量少時尚不致影響文蛤生長，但超過一定數量時，除競爭食物外，亦將干擾文蛤之攝食行為，而導致文蛤慢性死亡。
4. 文蛤採收機以不掛網鬆沖底土，改變底質結構，同時排去因鬆土而混濁的池水，來改善前述死亡狀況。但作此處置之前提，池中文蛤肥滿度必需良好，且健康活力佳，否則會導致大量斃死。因此，當文蛤在底土中零星死亡之現象發生時，仍需先充份供給食物且勤加排換水，增加肥滿度後，再作底質結構之改良。

(三) 當整池文蛤已大部份爬出底土表面，且有局部開殼死亡發臭，水中之硫化氫濃度必定急速升高，稍不留意即會喪失搶救之機會。惟一辦法為儘速抽排池水，以淡水沖洗池底，在夜間以抽水機抽乾池水，繼續清洗。若文蛤健康，尚可救活部份。若大部份為文蛤都很虛弱，則不必再浪費人力與電力，俟全部開殼腐爛且分解後，再開啟水門，利用漲退潮自動進排水，先行改善底質，再以文蛤採收機清除死殼，徹底整池後，重新放苗。

十一、季節性大量死亡之因及其防範對策

(一) 農曆三月份春雨期間，河床廢水污染淺海海水，且在回溫期文蛤生殖巢成熟，環境若變化極易排精排卵，在文蛤虛弱狀況下，遇鹽度驟變與不慎注入污染水則必引起死亡，且死亡會蔓延至一發不可收拾。在此時期當魚塭水質惡化，則必需

靠淡水稀釋，若文蛤活力還正常，可注入少量高鹽度之海水以維持池水鹽度。

- (二)農曆六月份，進入高溫期，若梅雨不足，可能也是乾旱期，淺海文蛤也因高溫高鹽度而死，魚塭文蛤若排換水不便者亦有此現象。尤其是渡過冬季，體型較大即將收成之文蛤，因混養魚蝦，非投飼料不可，如投餵過量導致浮游生物相發生變化時，除非排注水迅速，否則難保文蛤不出問題。因此在高溫期，即將收成之文蛤池，需避免較高密度魚蝦之混養。
- (三)農曆九月份，為季節交替時期，日夜溫差變化較大，活力較差之文蛤較不能適應，若當池水透明度低而排換水仍無效時，則需進入緊急處理狀況，以抽水機儘可能抽乾池水，注淡水洗池，再補充海水調回鹽度，觀察狀況，否則需重覆處理以搶救文蛤。

十二、未來展望

文蛤養殖發展之未來趨勢方向，大體可歸納為：

(一)養殖專業化

以長遠觀點看，由於臺灣土地及淡水資源有限，為作全盤充份利用，政府朝養殖專業區之方向規劃，相對的養殖業者也應專業化，需有相當之專業知識與技能。以個人管理之小面積養殖，因成本愈來愈高而無利可圖，勢將轉變為休閒式精緻養殖，或走向合作經營方式，組織公司且有關係產業之資金支持。

(二)養殖用水循環使用

在短時期內，政府為解決水產養殖超抽地下水問題，積極鼓勵、獎勵養殖水的循環使用。由於文蛤之呼吸攝食行為，具有濾除水中顆粒之生物特性，可除去水中懸浮粒子淨化水質，因此文蛤池水可抽入養魚、蝦池中，稀釋魚蝦池水

中懸浮物質濃度。而魚蝦池水中所懸浮之微細藻類、殘餌碎屑、排泄之有機質等均可當作文蛤食物，互利共生，創造一舉二得雙贏的局面。

(三)混養與單養間尋求平衡點

文蛤養殖，並無純粹單養，常需兼養適量之魚類以防治絲藻生長，但以土地利用效益而言，宜選擇適當之混養種類，並在不干擾底部文蛤正常成長條件下提高混養量。較高放養密度之混養亦可互蒙其利，但當池水透明度變低時則需與文蛤單養池間相互循環利用。

(四)提高單位生產量

任何產業為追求最高利潤，除降低成本外，另一有效的方法即提高單位生產量，文蛤養殖亦不例外，在良好的養殖環境下，除可縮短養殖期外，更可提高養殖密度。精算養殖設備之投資成本與生產效益，營造良好之養殖環境以提高單位面積生產量。

(五)提高生產品質

目前文蛤之分級以外殼大小為標準，在採收現場以外殼厚度為分級標準，分三或四級，而在小包裝處理場，對較大規格之文蛤，有以長度為分級標準者。而對殼內肉質部之含量，尚未有快速且較準確的量測方法，僅能抽樣開殼目測。日後若殼內之肥滿度自動快速量測系統開發成功，將多一道品管的把關。另，消費者對食品品質之要求意識提高，生產者在較高品質有較好價格之誘因下，養殖環境條件之設計，將斟酌提高產質還是產量才能獲得較高的利潤。

(六)養殖管理收成機械化、自動化

當政府之政策趨向於養殖專業化、精緻化後，勢必輔導業者走上養殖管理、收成之機械化，上市前處理流程之自動化。目前各項產業均朝此方向發展，水產養殖自不例外，文

蛤養殖專業化過程中，即可應用研發中之水質監測、監控系統，養殖池水之排換、水中溶氧量之補充等自動化控制系統。根據各項水質數據之輸入，可估算出各不同飼料之安全使用量，及投撒飼料之時限與時效等。至於文蛤之收穫、分級及上市前處理系統，目前已完成測試改良，近期內將可進行作業操作示範並進而推廣使用。