

馬祖沿近海地區之三倍體生蠔
掛養苗最佳體長研究計畫

國立台灣海洋大學

海洋生物科技系

陳永茂 助理教授

成果報告

中 華 民 國 一 〇 八 年 十 二 月 十 九 日

計畫摘要

馬祖海域由於位於福建省閩江口，大量河水注入海中帶來大量的無機鹽類及有機物質，使馬祖海域的營養鹽異常豐富，過去二枚貝類如牡蠣與淡菜之掛養即有相當良好成效，產品風味亦受消費市場歡迎，遠近馳名。但因馬祖漁業從事總人口數仍不及本島，故於此掛養高單價貝類物種，如生蠔等，更顯經濟效益。

然而，馬祖地區與台灣本島之氣候、水文環境皆有明顯差異，過去於台灣本島掛養二倍體牡蠣苗之經驗法則，或許無法一體適用於馬祖地區不同季節溫度及海象之差異條件。再者，針對不同尺寸之三倍體生蠔苗體，其成長效率、密度管理及分籠時機、養殖風險控管等考量皆有不同，應以科學方法協助進行分析，給予當地漁民放養尺寸、密度、管理之統一建議，以促進當地生蠔掛養產業發展。

於本年度之執行作業中，海洋大學團隊已與當地生蠔養殖業者合作，研究馬祖掛養三倍體生蠔之成效，針對 2~7 公分之不同尺寸生蠔單體苗體，定期紀錄觀察其生蠔殼體內外表徵、成長率、存活率等資料，並進行科學統計分析。經由分析數據，顯示大於 4 公分之生蠔苗體掛養馬祖海域之死亡風險較小，且因海域具備豐富營養鹽之特性，苗體之生長速率可於 4 個月內快速 96% 以上，達到上市體型，顯示馬祖海域具備掛養生蠔之良好條件。因此，本研究建議掛養此三倍體品系時，應以至少 4 公分以上苗體做為掛養標的，同時，應至少掛養至 10 公分以上，方具上市之食用規格。

同時，藉由營養成分分析，對於馬祖掛養三倍體生蠔(學名：*Crassostrea gigas* Thunburg)與台灣本島掛養二倍體牡蠣(學名：*Magallana angulata*)進行詳細比較後，發現馬祖生蠔具有相當多的營養素優勢，包含擁有較高的卵磷脂成分表現、較多的不飽和脂肪酸與肝醣，以及較高的必需胺基酸含占比，顯示對於人體的保健具有良好功效，對於後續的消費市場推廣將具極大優勢。

前言

1.馬祖生蠔之掛養優勢評估：

馬祖海域遼闊，其面積廣達 6,520 平方公里，地形為大陸棚邊緣，海底廣闊淺平，兼具礁岩及沙泥兩種棲地底質條件，也是寒暖海流隨季節交會之處，此外，馬祖的地理位置也位在閩江、連江及羅源等三江交匯處，有河川帶來豐富的營養鹽，因此使此一海域成為一處相當優良的漁場，過去二枚貝類如牡蠣與淡菜之掛養即有相當良好成效，產品風味亦受消費市場歡迎，遠近馳名。

2.生蠔營養成分概述：

生蠔是種非常具有營養價值和經濟價值的海產貝類，其肉質鮮美，營養價值很高，每 100 克的生蠔含蛋白質 9.7 克、脂肪 1.8 克、醣類 5 克、熱量 78 卡，富含維生素、礦物質及 9 種必需氨基酸，脂肪中含多元不飽和脂肪酸，其中有極高的 EPA 和 DHA，膽固醇比其他海產類如花枝及蝦子等都來得低，故生蠔為低油及低膽固醇的海產食物。此外，生蠔亦含多項對健康有益之營養素，包含(1)生蠔富含維生素及礦物質；(2) 生蠔提取物精粉含優質蛋白質，其氨基酸組成完善，超過牛乳和人乳；(3)生蠔含脂類雖少，但多為具有生理活性的複合磷脂、磷酸肌醇、廿碳五烯酸(EPA)、廿二碳六烯酸(DHA)等。這些成分都有防止動脈硬化、抗血栓以及抗衰老作用；(4)生蠔所含的醣類以肝醣為主，除提供新鮮美味的來源，也可加速人體疲勞的恢復。(Kellogg, M. L., 2013)

3.三倍體生蠔之優勢分析：

人工繁養殖與三倍體生產技術在國外生蠔產業已施行多年(Stanley et al., 1981)，不過台灣牡蠣養殖仍然依賴天然苗。過去研究曾針對三倍體生蠔與二倍體牡蠣進行成長、活存、肥滿度(CI 值)、肝醣含量之比較，將其各自飼養一年後進行數據比較，並分析當中具有統計顯著差異之項目，依結果顯示，三倍體生蠔生長速度高於二倍體、其個體比二倍體增加 38%以上、肉重增加 60%以上、生殖腺指數較低且肝醣含量較高，可使養殖業戶達到增產增收的效果(Strathmann, 1987)。由於三倍體生蠔不繁殖，避免了生殖期的大規模死亡，解決了普通牡蠣繁殖季節過後不能上市的問題，填補了市場空白；此外，過去繁育期後的牡蠣由於排精、排卵，迅速消瘦導致口味大打折扣之問題，亦得到了解決；同時，由於其不育性避免了對養殖海區及周圍海區的污染，

可以實現多品種之套養、混養，合理科學的利用海洋資源。而最重要的市場決定因素，乃是單體三倍體生蠔殼型好，更加適合高端單殼生食市場。

4.三倍體生蠔之生產方法：

有關牡蠣染色體倍體化技術及其處理後產品，目前台灣尚在試驗階段，市面並沒有相關的生產及流通的產品。染色體倍體化方法主要是以物理或化學處理(Downing and Allen, 1987)，但要區別同種類倍體化的水產是使用何種方法做成的，目前應該還沒有辨識方法。在三倍體生蠔的生產方法上，過去主要是利用抑制二倍體牡蠣受精卵極體排放的方法獲得，但用於抑制受精的誘導劑價格較高，且有較強的毒副作用，且藥物具遺傳毒性，不建議予消費者直接食用，同時亦不利於大規模產業化生產。爾後，當四倍體牡蠣誘導培育成功後，目前皆已採用四倍體牡蠣與二倍體牡蠣自然雜交，以生產出三倍體生蠔，且雜交成功率幾達 100%。

5.本計畫待掛養生蠔之來源及其與常見牡蠣之品種差異：

本計畫測試品種來自「青島前沿海洋種業有限公司」所育種之三倍染色體生蠔，其採用四倍體和二倍體雜交之太平洋牡蠣品系，非基因轉殖品種，經多代選育後遺傳性狀穩定(詳見本報告書之附件一，專利說明書)。其上市成體豐腴飽滿，然至少需待其生長至 10 公分以上方為成體，達食用層級，即便已達 8 公分左右之蠔體，其生殖腺體仍未成熟飽滿，不具上市資格，與一般常見熟知之牡蠣性狀有明顯差異(見下圖)。

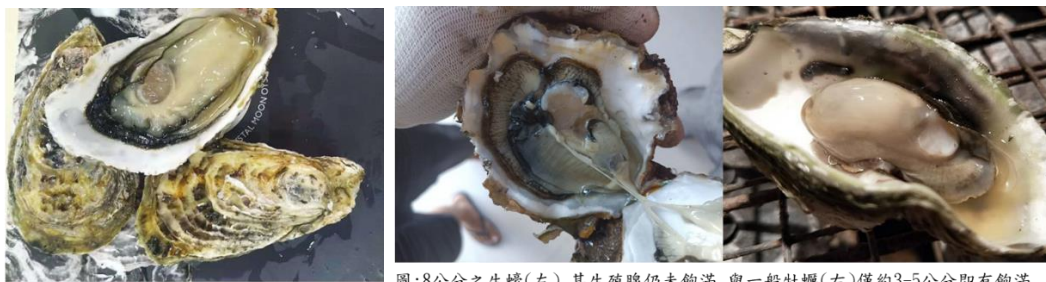


圖:10公分以上之上市成體生蠔，飽滿可食

圖:8公分之生蠔(左)，其生殖腺仍未飽滿，與一般牡蠣(右)僅約3-5公分即有飽滿之生殖腺外觀，兩者具有明顯差異

太平洋牡蠣品系是牡蠣類中個體較大的貝類，是廣鹽、廣溫性內灣品種，具有個體大、生長快產量高、養殖週期短、味道好、效益高等特點。且太平洋牡蠣在低潮區、淺海和深水均能生長，對水溫適應範圍為 6-32℃，在水溫 28℃ 以上時，生長較緩，最適生長水溫為 15-25℃，鹽度範圍為 6‰-30‰，最適為 6‰-26‰。是濾食性貝類，依靠鰓纖

毛顫動產生水流，使食物和泥沙等隨海水進入體內進行濾食。其餌料的種類隨海洋環境的季節變化而異，主要餌料以矽藻和有機碎屑為主。

擬解決問題

需深入研究馬祖地區掛養不同尺寸生蠔苗之成效：

(1)如前述，馬祖地區與本島之氣候、水文、地域環境皆有明顯差異，過去於本島掛養二倍體牡蠣苗之經驗法則，或許無法一體適用於馬祖地區不同季節溫度及海象之差異條件。

(2)再者，一般單體生蠔養殖業者所採購之蠔苗，供貨源頭僅能供應一整串蠔苗，供應鏈裡尚無盤商針對特定體型進行販售，需由下游業者自行分苗。然而，蠔苗串內苗體大小尺寸不均，因此，針對不同尺寸之三倍體生蠔苗體，其成長效率、密度管理及分籠時機、養殖風險控管等考量皆有不同，應以科學方法協助進行分析，給予當地漁民放養季節、尺寸、密度、管理之統一建議，以促進當地生蠔掛養產業發展。



圖：由掛養生蠔苗串上所取下之蠔苗，其大小不均，需分籠分類方可進行單體養殖

計畫目標

- (1)完成馬祖地區不同尺寸生蠔苗之掛養成效研究
- (2)完成馬祖掛養生蠔之營養成分分析
- (3)輔導馬祖業者產出在地掛養生蠔

實施方法與步驟

1.馬祖地區掛養不同尺寸生蠔苗之成效研究

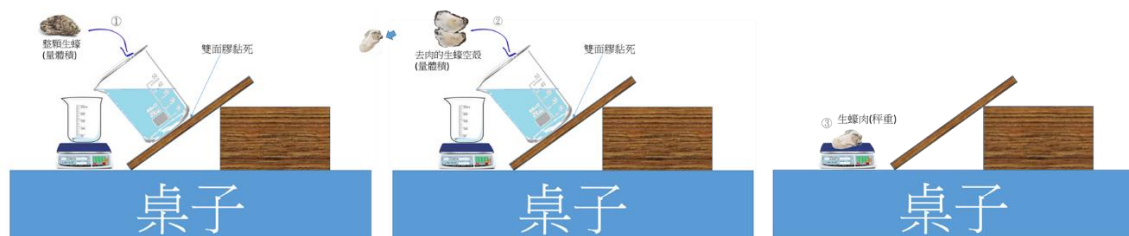
(1)設定三倍體生蠔苗體尺寸區間如下：2 公分以下(包含 2 公分)、2-3 公分(包含 3 公分)、3-4 公分(包含 4 公分)、4-5 公分(包含 5 公分)、5-6 公分(包含 6 公分)、6-7 公分(包含 7 公分)，測試 6 類尺寸苗體之掛養成效。

(2)採用延繩式掛養法，新型塑膠浮球以延繩進行串聯，下方垂掛籠串進行海上掛養，每籠串共計分十層籠格，每層籠格依尺寸比例置放苗體。2cm 以下之苗體，每層放置約 70 粒；2-3 公分之苗體，每層放置約 65 粒；3-4 公分之苗體，每層放置約 60 粒；4-5 公分之苗體，每層放置約 55 粒；5-6 公分之苗體，每層放置約 50 粒；6-7 公分之苗體，每層放置約 45 粒。

(3)民間養殖業者於離岸至少 200 公尺處海域進行試掛，2 公分以下尺寸之生蠔苗掛養 30 萬粒、2-3 公分尺寸之生蠔苗掛養 30 萬粒、3-4 公分尺寸之生蠔苗掛養 30 萬粒、4-5 公分尺寸之生蠔苗掛養 30 萬粒、5-6 公分尺寸之生蠔苗掛養 20 萬粒、6-7 公分尺寸之生蠔苗掛養 20 萬粒。

(4)由各尺寸生蠔之掛養群中，每個尺寸各標記二籠格，以此進行記錄觀察，各尺寸之觀察數量約落於 100 至 150 顆間不等。定期紀錄觀察不同放養尺寸之單體苗體，於馬祖地區掛養條件下，其生蠔殼體內外表徵、體長、成長率、存活率等資料，並進行科學統計分析。

(5)分析 10 公分以上生蠔之肥滿度數據，一般國際間皆採排水法進行肥滿度之測量(Walne, P.R., 1970)，其依據阿基米德原理，所取得的生蠔以排水法求得全體積，再剝開生蠔，得肉濕重，並以排水法求得空殼之體積，全體積減除空殼體積為殼內體積。肥滿度之表示為：肥滿度=肉濕重/殼內體積*100



2.馬祖掛養生蠔之營養成分分析

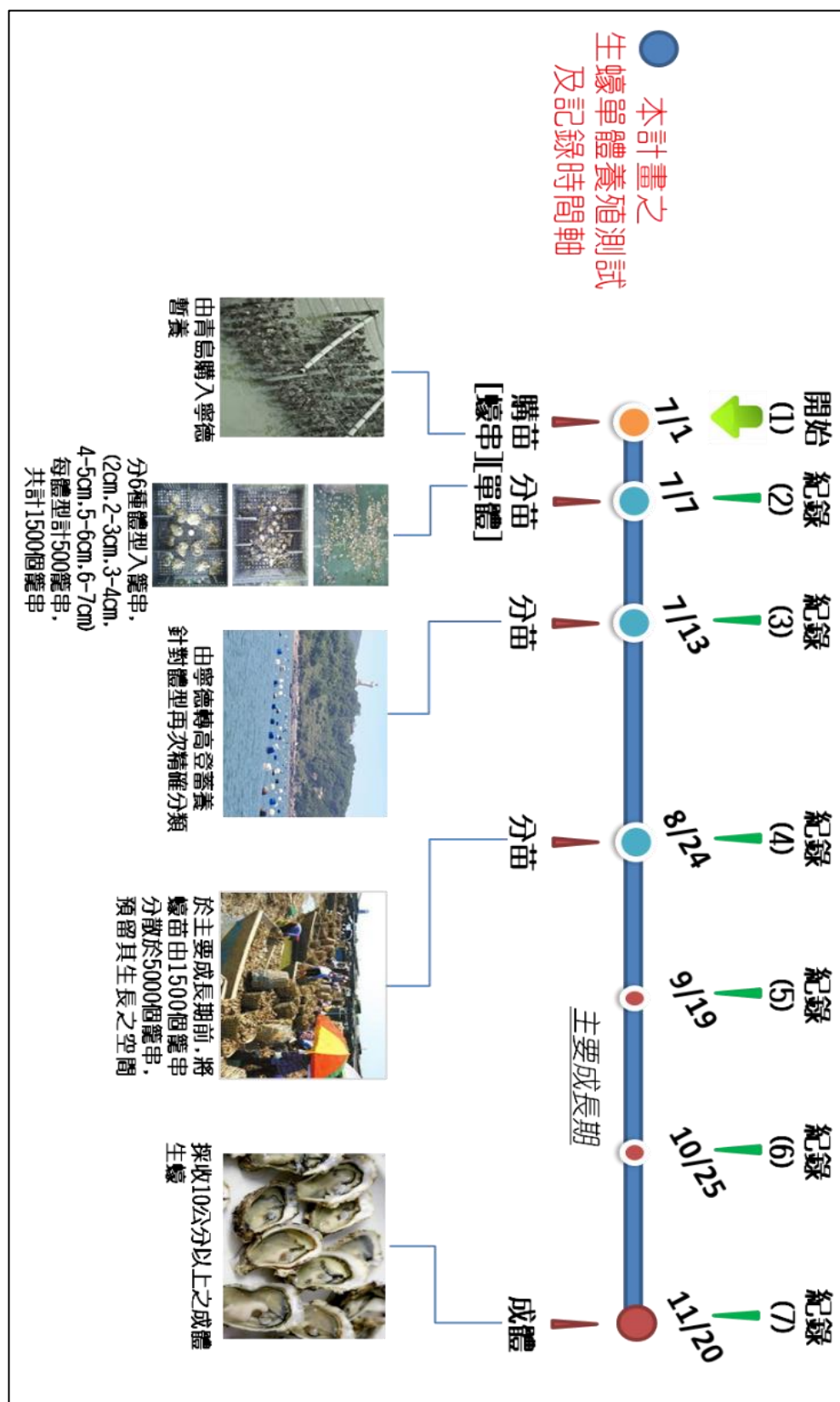
分析比較馬祖掛養生蠔與台灣本島二倍體牡蠣之營養成分，採集馬祖掛養生蠔與台灣本島二倍體牡蠣各 3 公斤之生肉，並將樣本標示後委託「環虹錕騰新速食檢測中心」進行檢測，檢測項目包含：(1)脂肪：主要具有生理活性的複合磷脂、磷酸肌醇、廿碳五烯酸(EPA)、廿二碳六烯酸(DHA)等，以氣相色譜-質譜法(Gas chromatography mass spectrometry, GC-MS)進行測定；(2)醣類：主要觀測肝醣之含佔比，以肝醣呈色分析套組(Glycogen Colorimetric Assay Kit II)參考(Strickland and Parsons Method, 1968)進行測定；(3)蛋白質：各類必需胺基酸及非必需胺基酸，樣品經鹽酸水解後與 OPA 及 FMOC 試劑衍生化後，以高效液相層析儀儀(high performance liquid chromatograph, HPLC)等進行測定；(4)維生素，以高效液相層析儀或液相層析串聯質譜儀 (LC-MS/MS)進行測定；(5)礦物質，以感應耦合電漿原子發射光譜儀(ICP-OES/MS)進行測定。

3.輔導馬祖業者產出在地掛養生蠔

於計畫結束後，陸續媒合當地業者進行輔導，透過計畫之科學統計數據基礎，協助業者選定苗種尺寸、掛養季節、掛養海域，並授予業者生蠔掛養管理之技術，包含分籠密度、週期及頻率等，降低掛養業者之養殖風險。

實驗結果

一、於馬祖地區掛養不同尺寸生蠔苗之觀測紀錄時間軸一覽：



二、各觀測紀錄點作業之實照：

起始觀測點(1)：青島產地拍攝之生蠔原種苗實照



向養殖業者所採購之蠔苗，供貨源頭僅能供應一整串蠔苗，供應鏈裡尚無盤商針對特定體型進行販售，需由下游業者自行分離單體生蠔苗。

紀錄觀測點(2)：由青島轉進寧德暫養之分苗實照(依尺寸進行基礎分類)

寧德魚排概況

由青島轉進寧德之蠔苗，先行於魚排中休養一周使其穩定，減少環境緊迫。



剝離繩串生蠔(成為單體生蠔第一步)

由於盤商並無針對特定體型進行販售，因此待生蠔適應環境後即開始進行分苗。目的為使生蠔變成單顆單體，使其後續生長的殼形美觀，不會相互擠壓。



單體生蠔體型丈量及分選作業

一般所採購之整串蠔苗，其苗串內苗體大小尺寸不均，因此剝離繩串之生蠔具有多種不同尺寸。



分選之單體生蠔再集回籠繼續掛養

依生蠔體型粗略分類，分成 2、3、4、5、6、7 公分 6 種尺寸，並將同尺寸之生蠔苗置於同層籠格，進行掛養。



紀錄觀測點(3)：由寧德轉入馬祖北竿鄉高登養殖區，並進行第二次精確分苗作業

高登魚排掛養概況

由寧德轉進高登之生蠔苗，先行於魚排中再休養一周使其穩定，以減少環境緊迫。

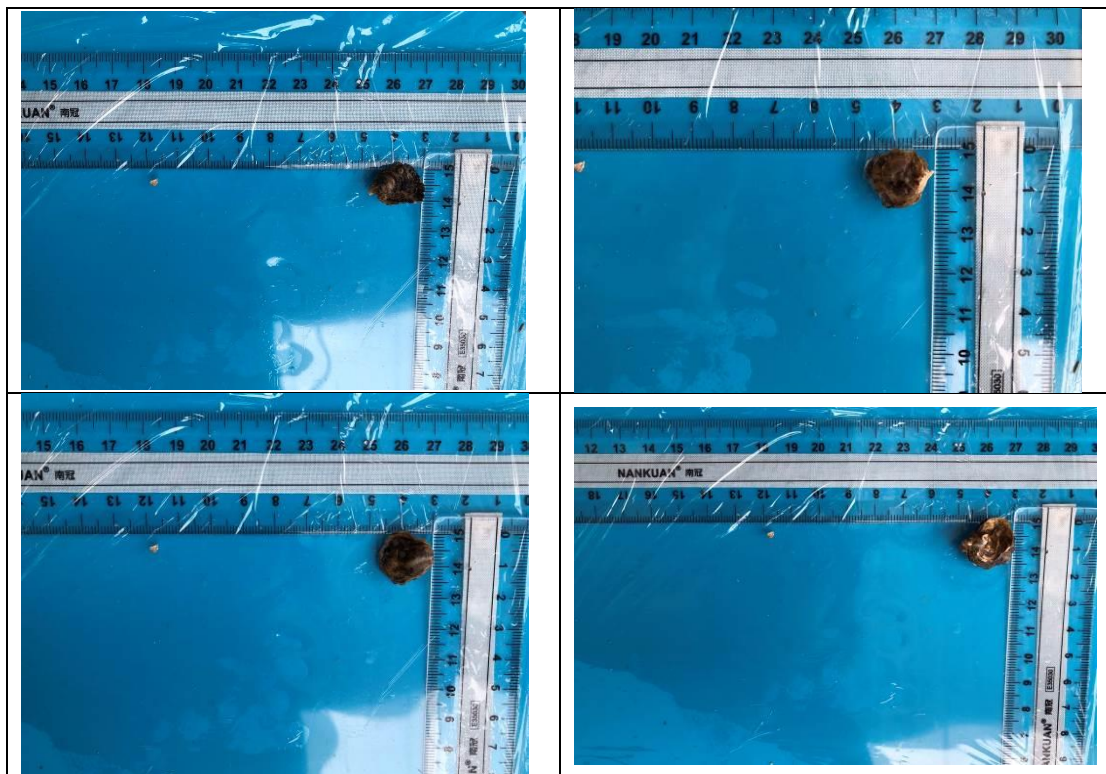


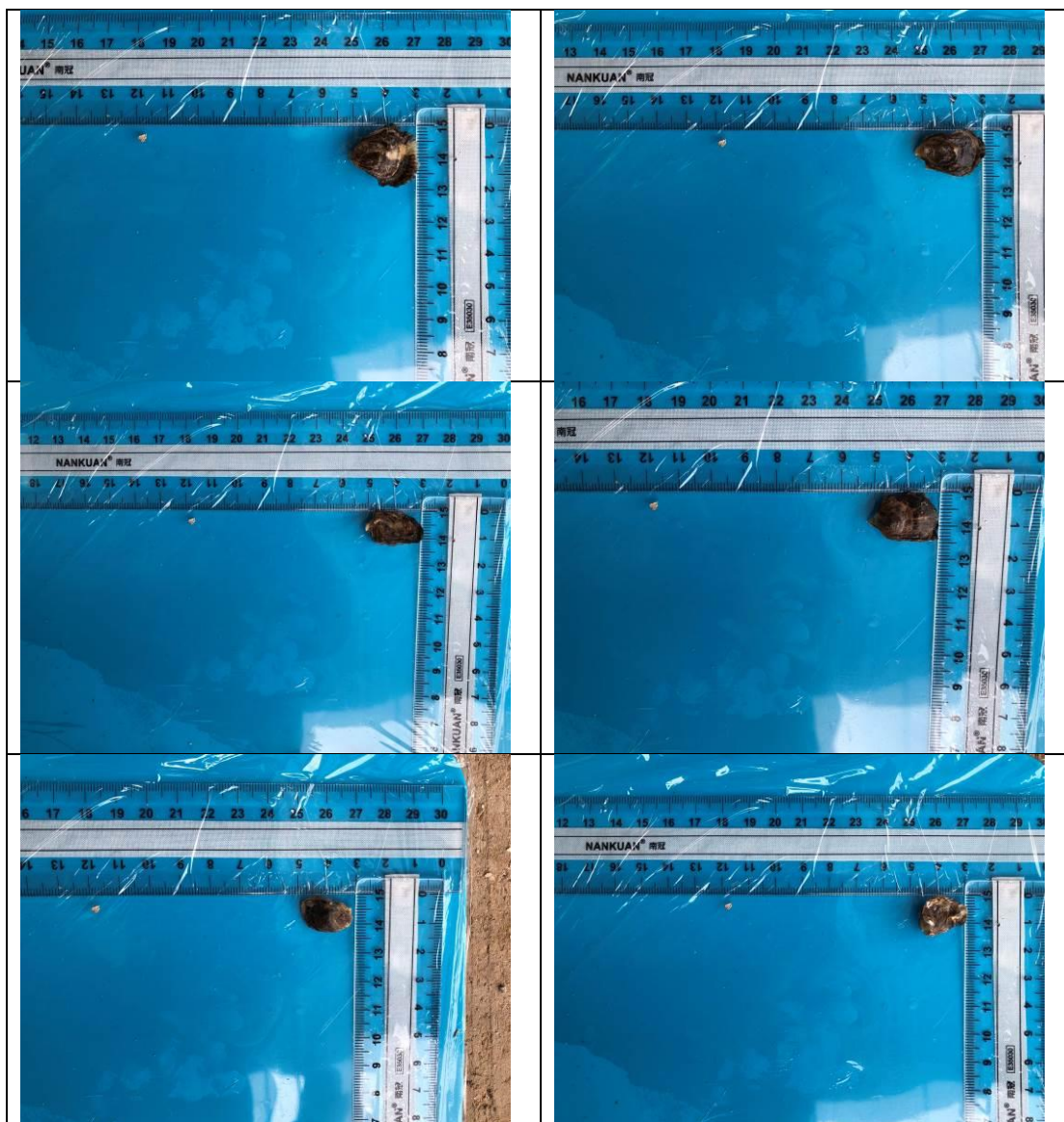
將生蠔依體型尺寸進行精確分類並拍照記錄

於寧德所進行之第一次體型分類較為粗略，因此轉進高登後，為進行後續之科學分析，因此依量尺進行精確的6個尺寸分類，將其分成2公分以下(包含2公分)、2-3公分(包含3公分)、3-4公分(包含4公分)、4-5公分(包含5公分)、5-6公分(包含6公分)、6-7公分(包含7公分以上)。



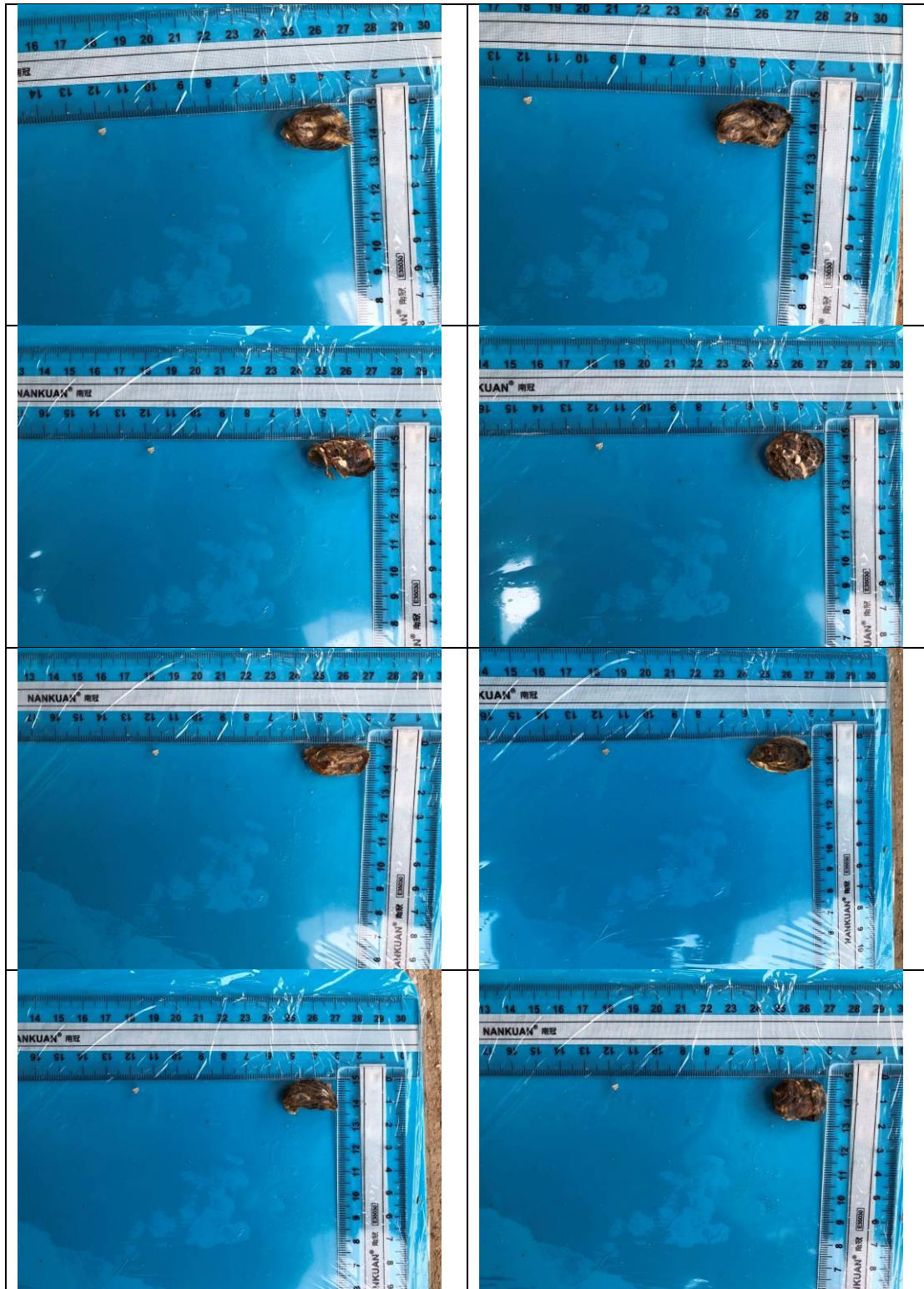
2 公分以下



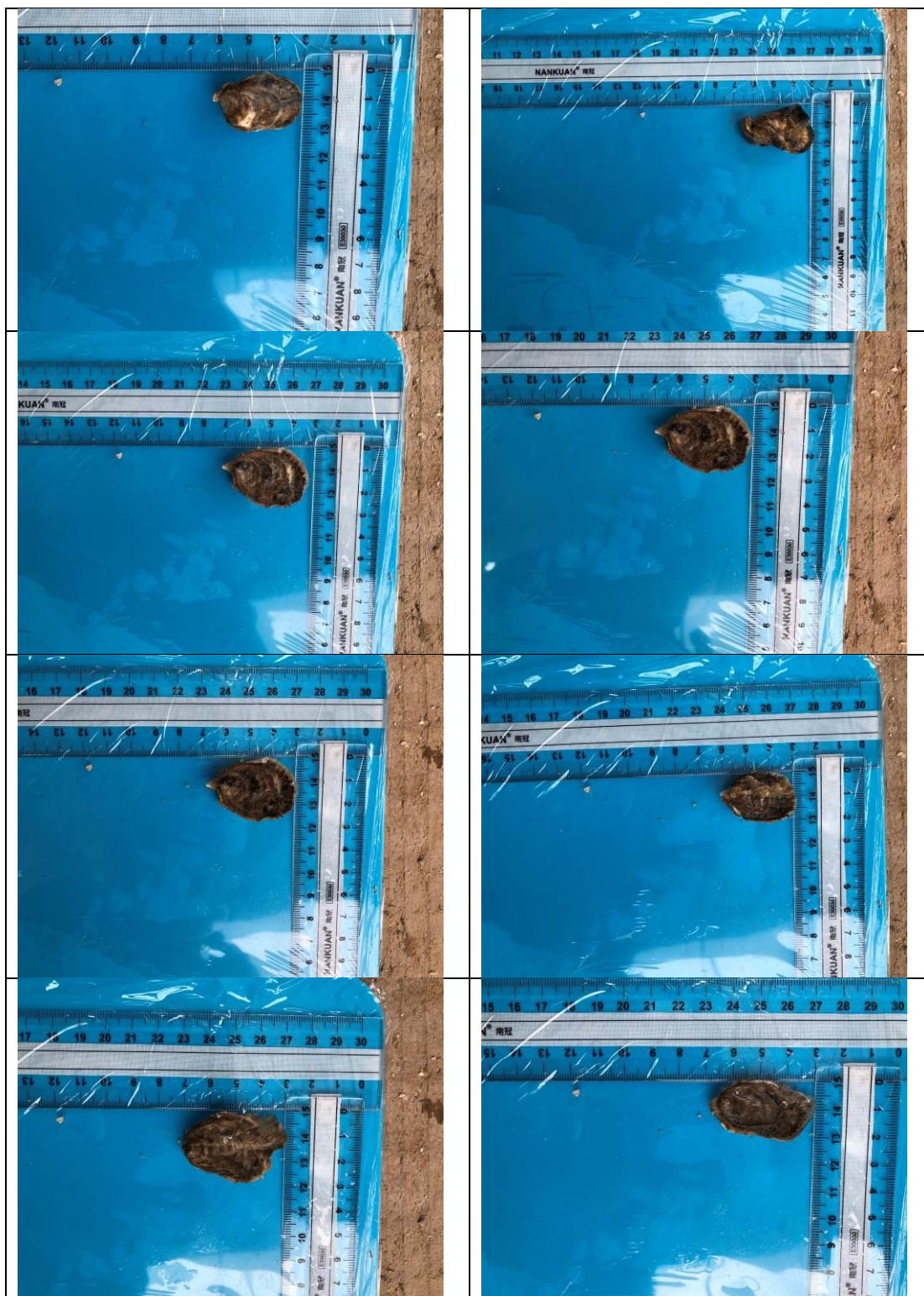


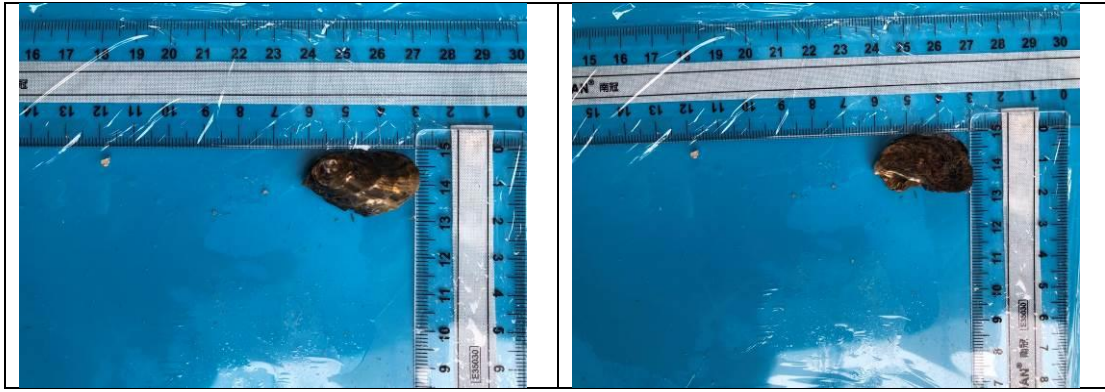
2 至 3 公分(含 3 公分)



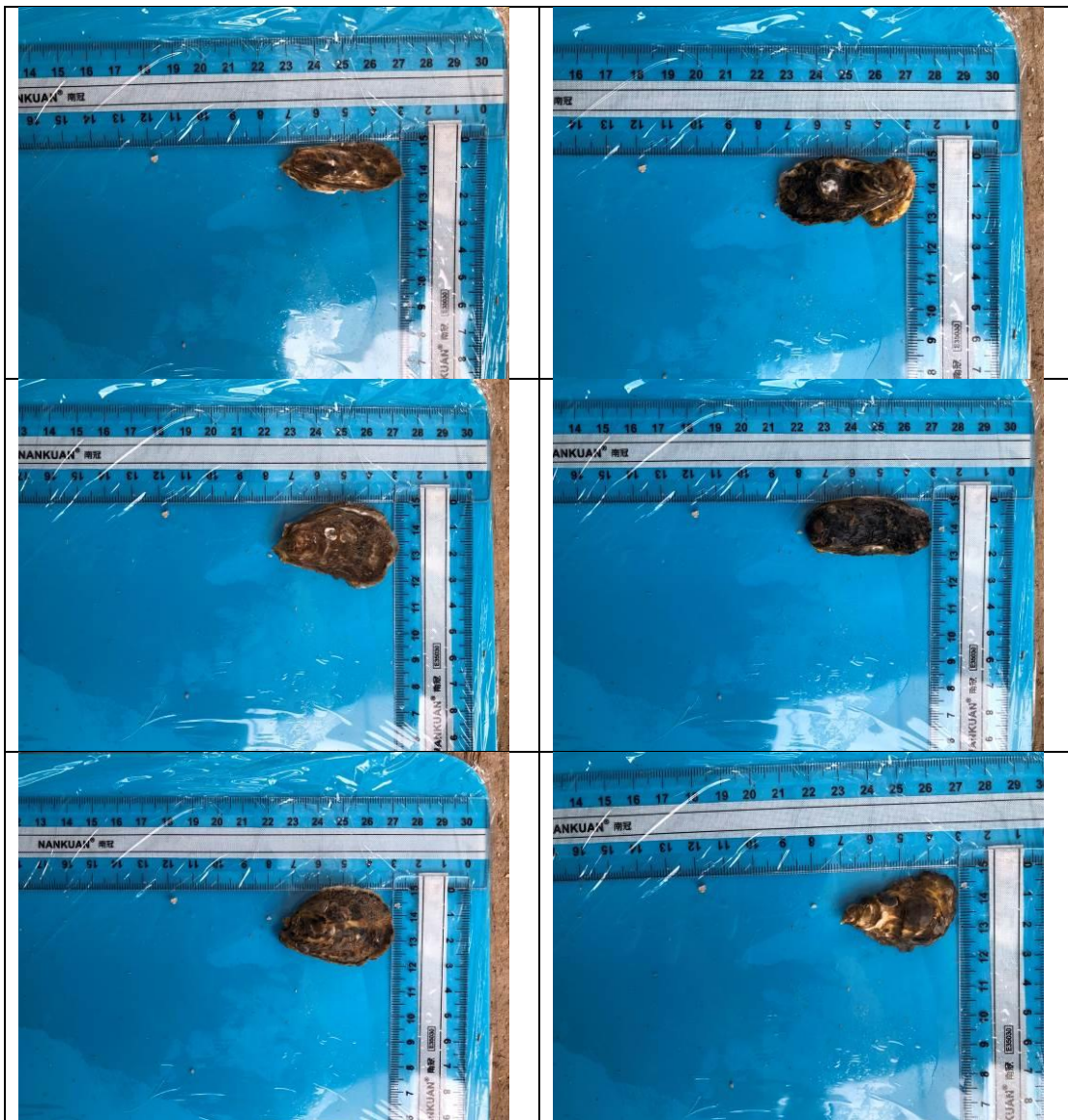


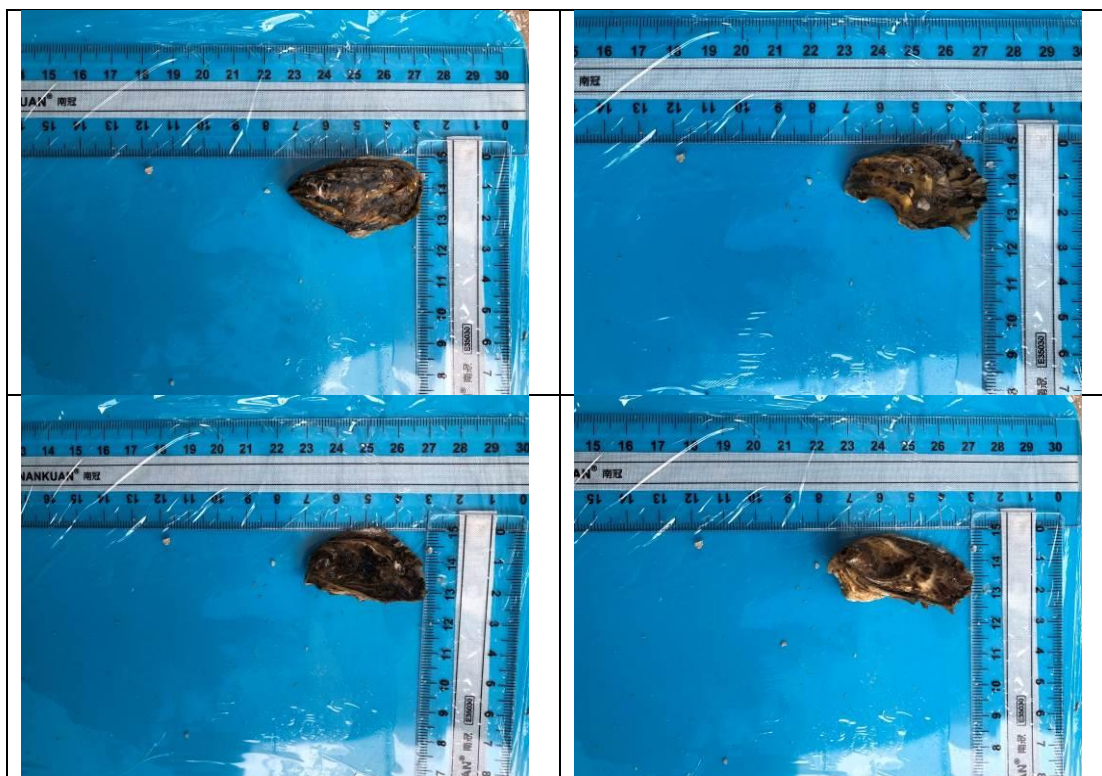
3 至 4 公分(含 4 公分)



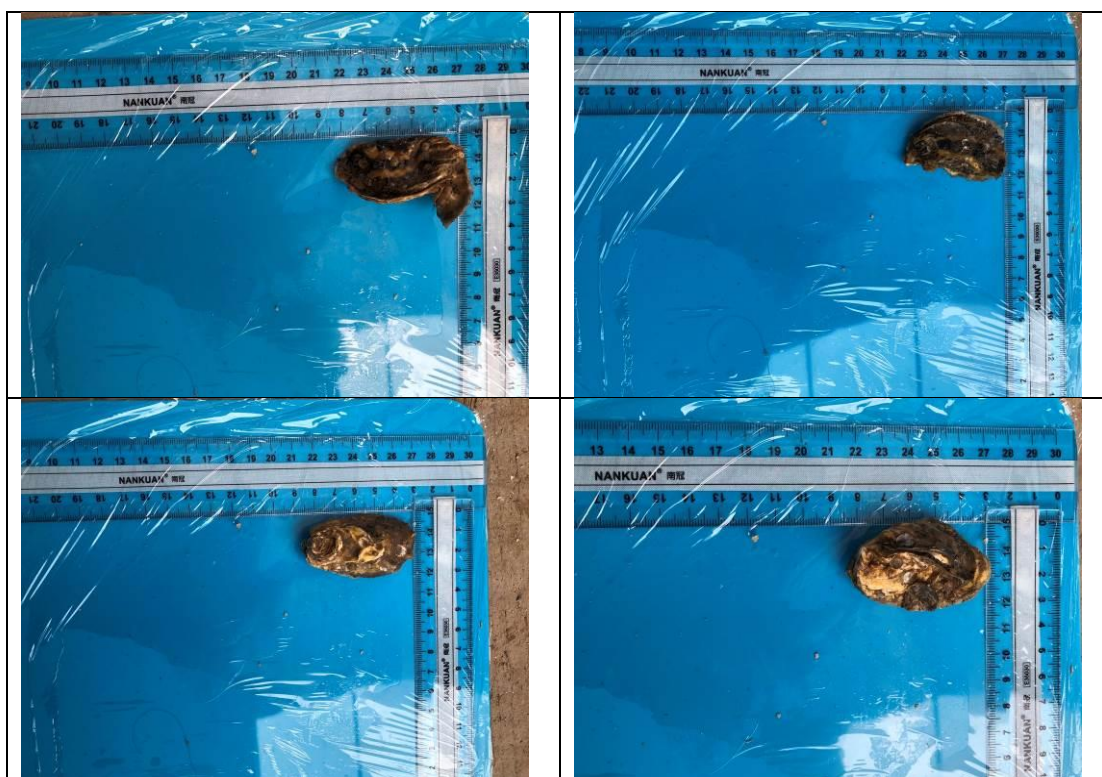


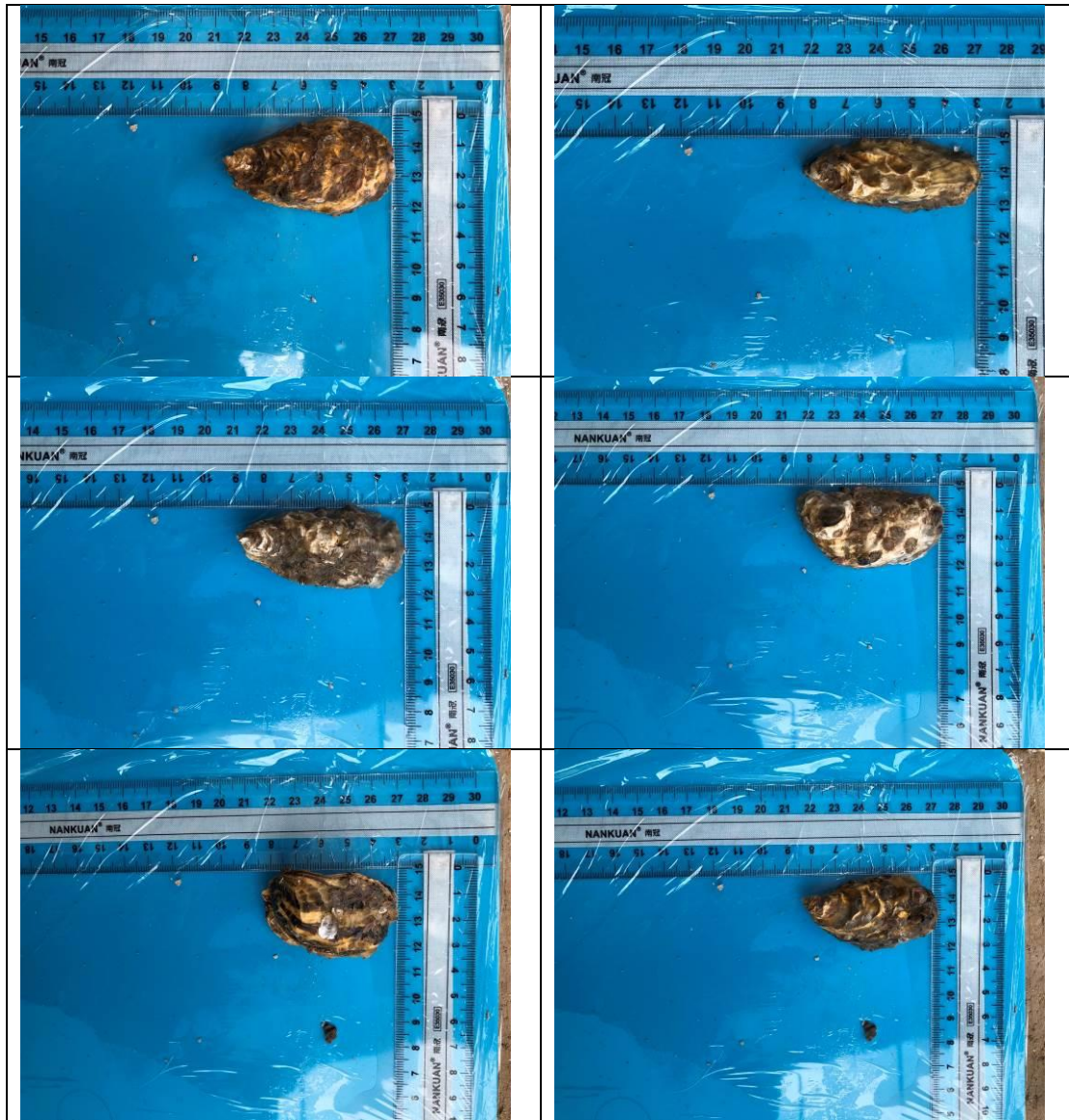
4 至 5 公分(含 5 公分)



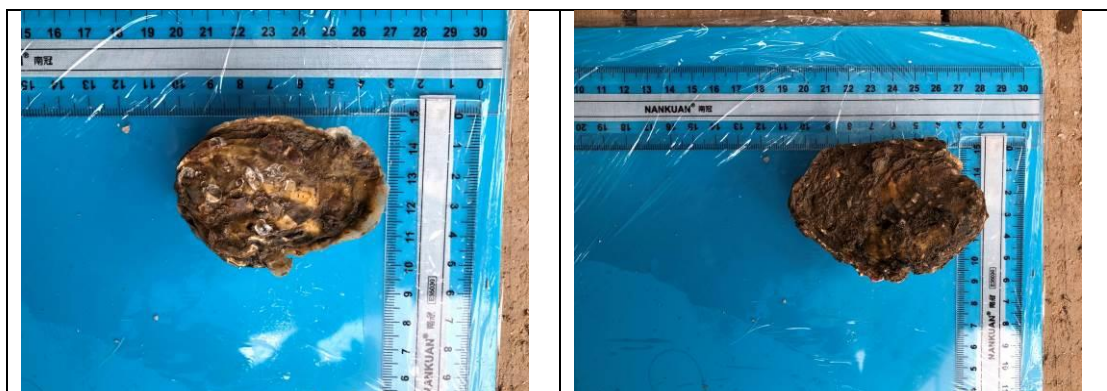


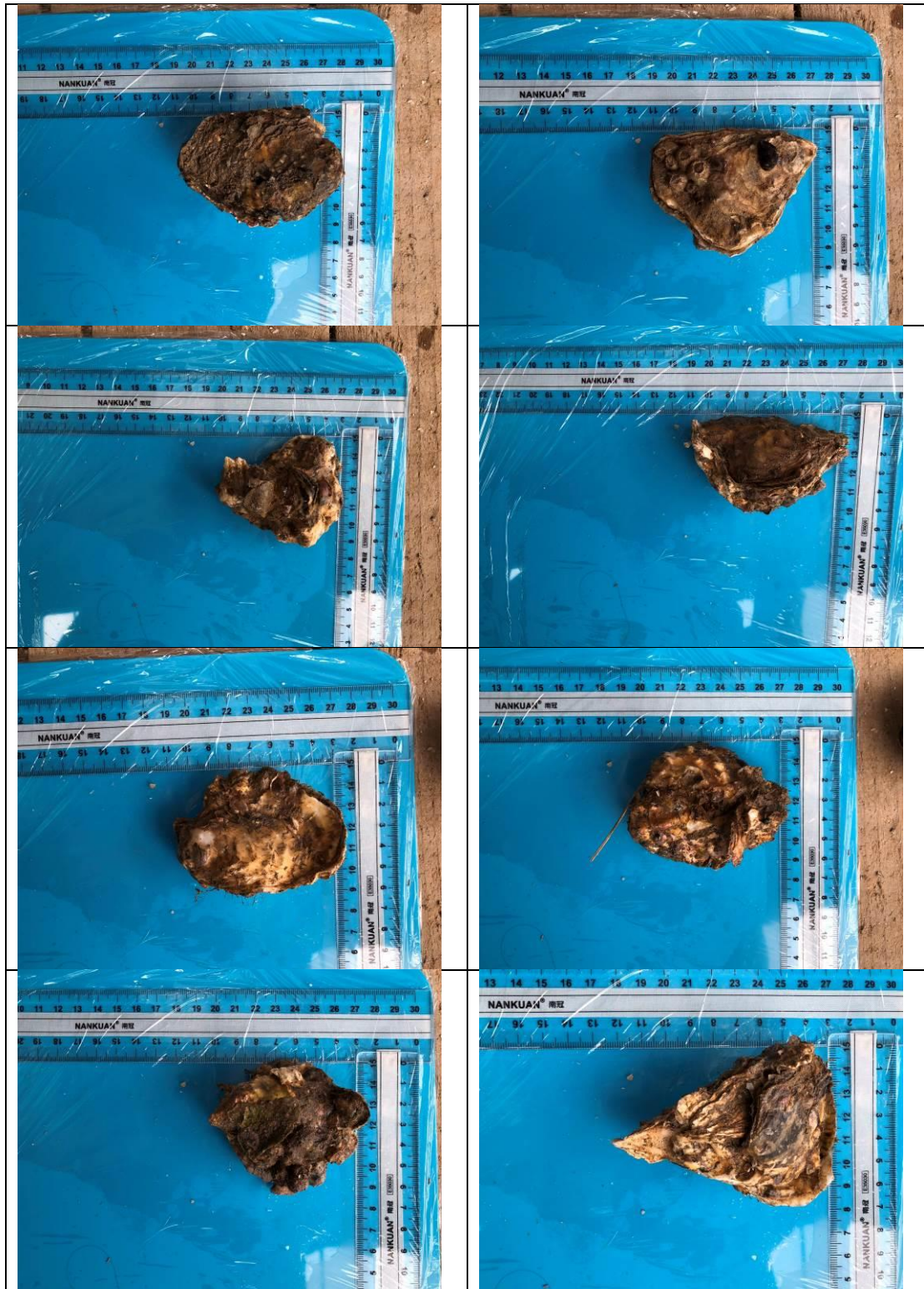
5 至 6 公分(含 6 公分)





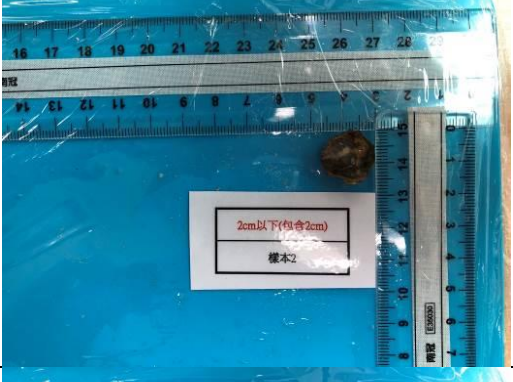
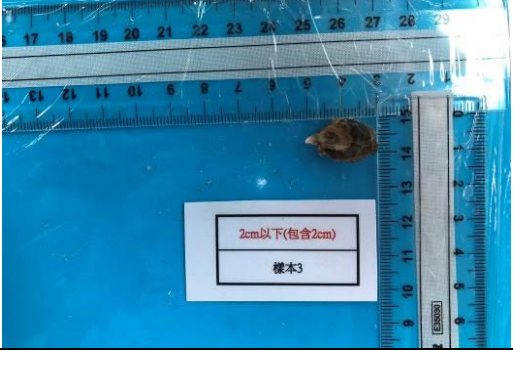
6 至 7 公分(含 7 公分以上)



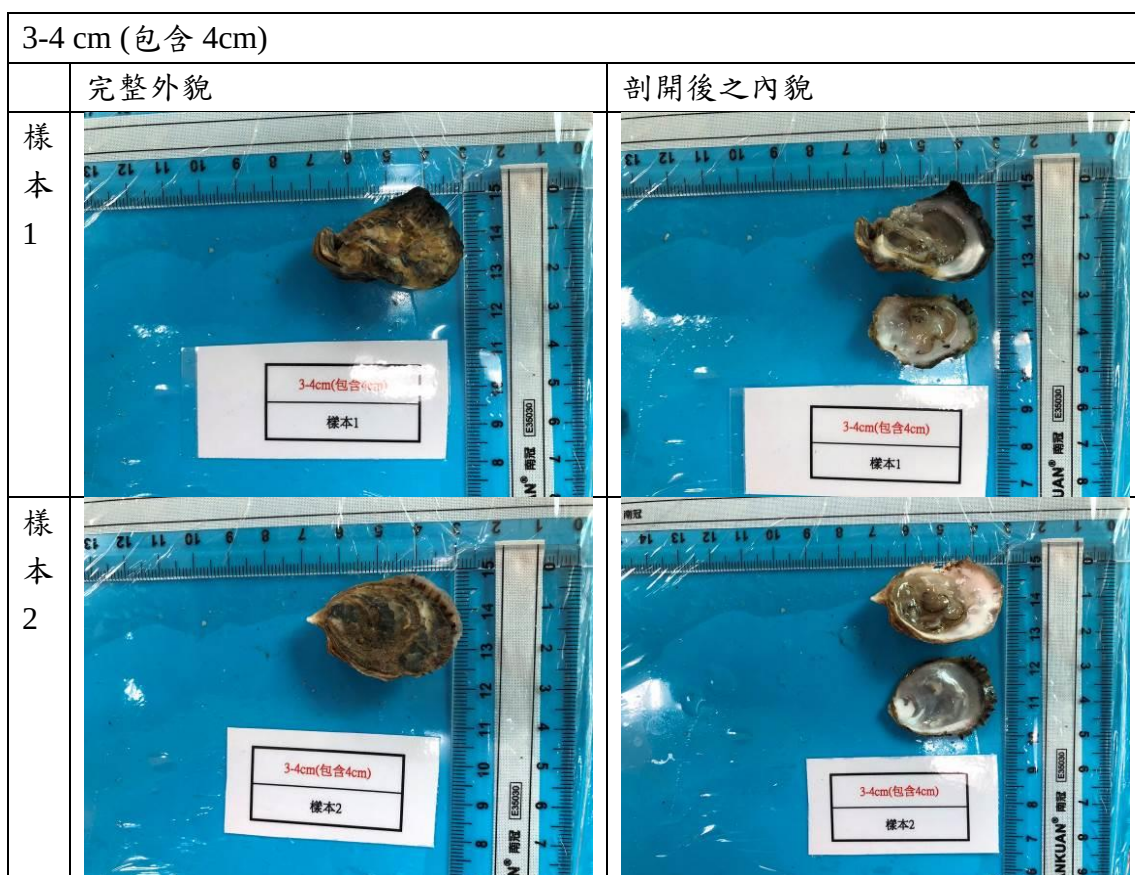
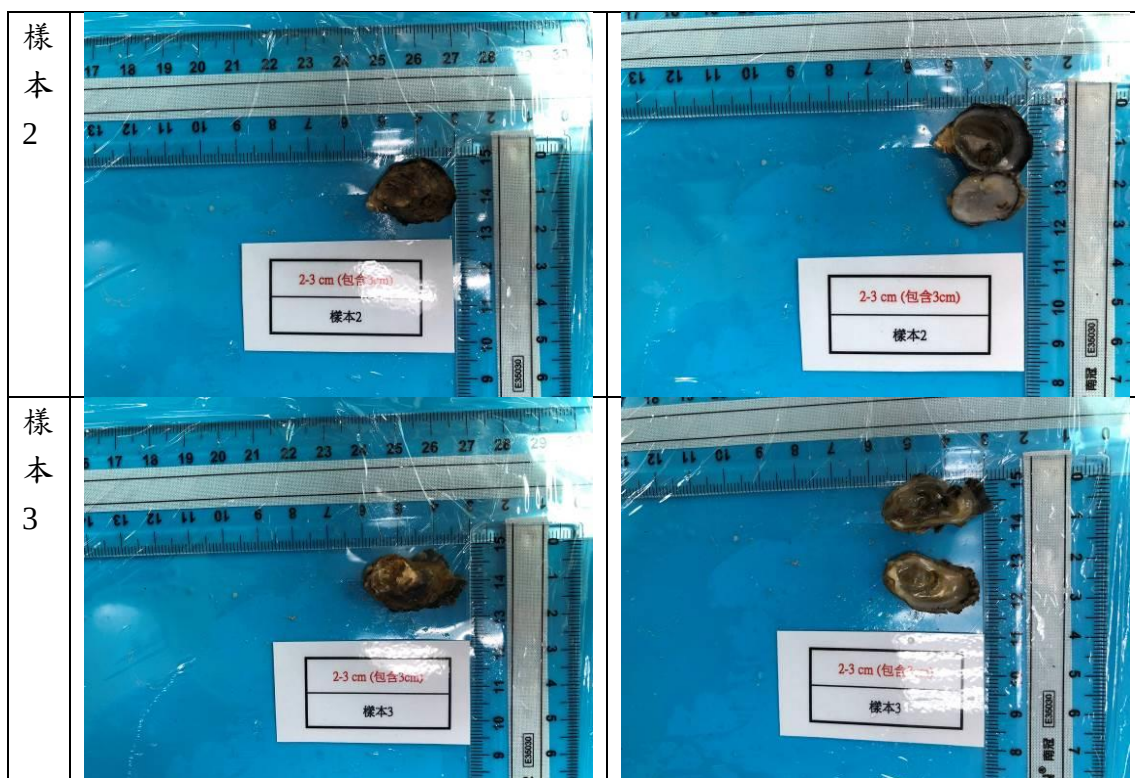


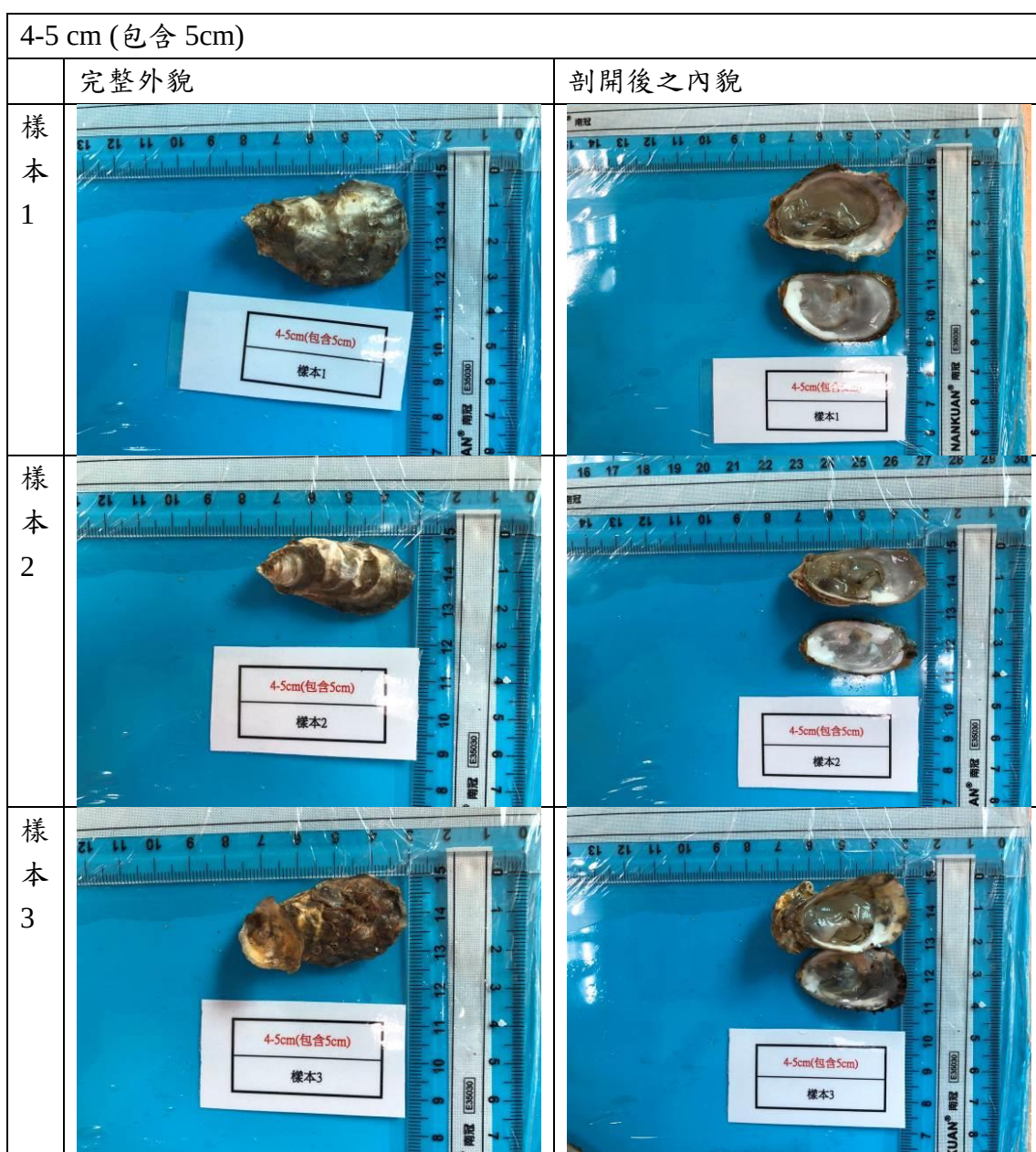
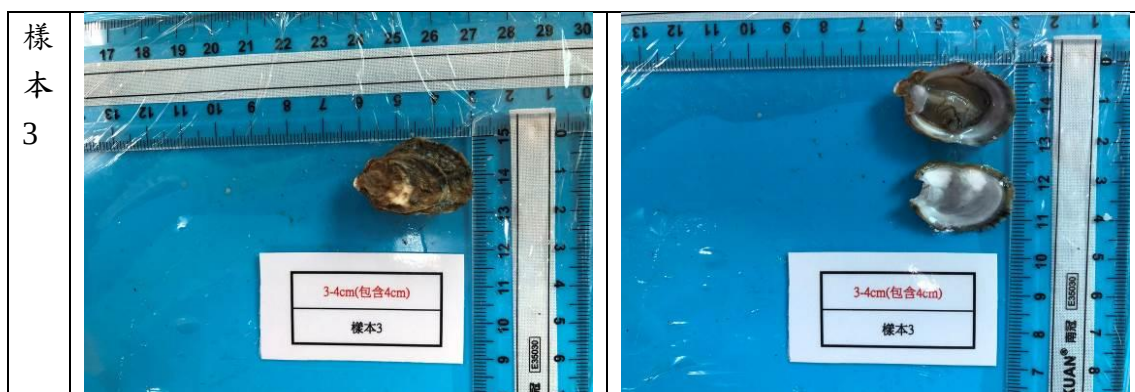
紀錄生蠔剖開前後之觀測實照

2cm 以下(包含 2cm)

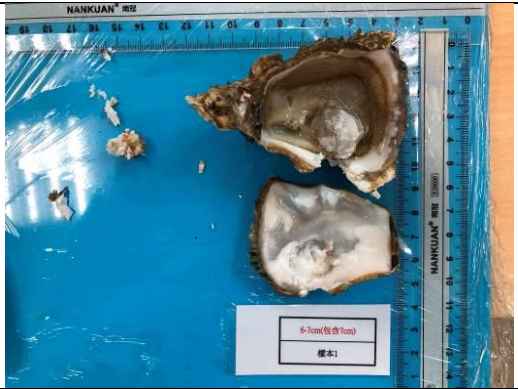
	完整外貌	剖開後之內貌
樣本 1		
樣本 2		
樣本 3		

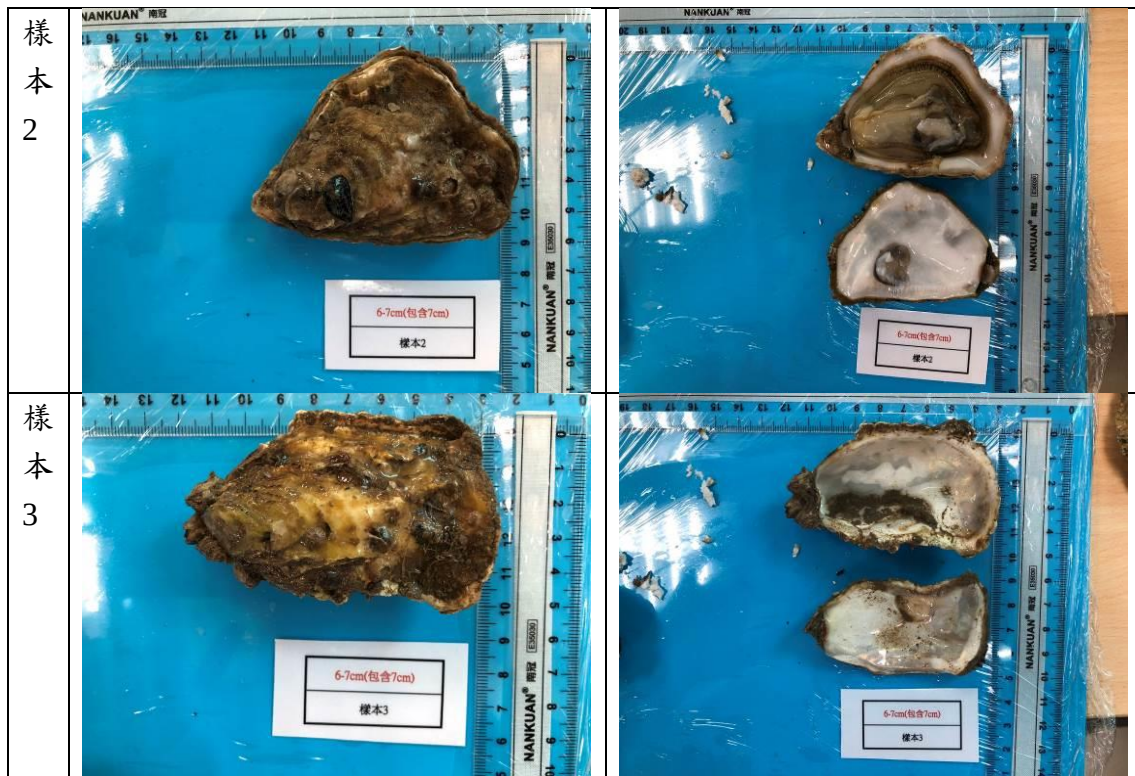
2-3 cm (包含 3cm)		
	完整外貌	剖開後之內貌
樣本 1		





5-6 cm (包含 6cm)		
	完整外貌	剖開後之內貌
樣本 1		
樣本 2		
樣本 3		

6-7 cm (包含 7cm)		
	完整外貌	剖開後之內貌
樣本 1		



經量測平均，2 公分以下之苗體平均為 1.78 ± 0.18 公分，2-3 公分之苗體平均為 2.54 ± 0.23 公分，3-4 公分之苗體平均為 3.60 ± 0.34 公分，4-5 公分之苗體平均為 4.42 ± 0.32 公分，5-6 公分之苗體平均為 5.48 ± 0.24 公分，6-7 公分之苗體平均為 6.74 ± 0.54 公分。

紀錄觀測點(4)：將生蠔於主要成長期前，進行擴大分籠作業，預留其生長空間

距離高登初始掛養 43 日後，將掛養生蠔苗撈起進行觀察(見下圖)，4 公分以下苗體產生大量死亡，特別是 2 公分以下苗體無任何活存之跡象，另 2-3 公分之苗體死亡 97%，而 3-4 公分之苗體死亡 82%；而 4 公分以上之苗體存活率較高，4-5 公分之苗體具有 73%之存活率，5-6 公分之苗體具有 80%之存活率，6-7 公分之苗體具有 86%之存活率。

至於成長方面，依據量測，2-3 公分之苗體有 13.39%之成長率，3-4 公分之苗體有 15.56%之成長率，4-5 公分之苗體有 18.33%之成長率，5-6 公分之苗體有 16.60%之成長率，6-7 公分之苗體有 16.77%之成長率。

此外，因接續生蠔即將開始進入主要生長期，因此將生蠔進行擴大分

籠，預留它們的生長空間。放置比例如下：2-4 公分每層放置約 60 粒；4-6 公分每層放置約 50 粒；6-7 公分(包含 7 公分以上)之苗體，每層放置約 40 粒。



紀錄觀測點(5)：主要生長期之第一次打撈觀測作業實照

距離高登初始掛養 69 日後，將掛養生蠔苗撈起進行觀察(見下圖)，2-3 公分之生蠔苗已無任何存活苗體，而 3-4 公分之苗體死亡率持續攀升至 98%；而 4 公分以上之苗體存活率較早前略降，4-5 公分之苗體具有 67%之存活率，5-6 公分之苗體具有 76%之存活率，6-7 公分之苗體具有 81%之存活率。

至於成長方面，依據量測，3-4 公分之苗體有 27.22%之成長率，4-5

公分之苗體有 32.81%之成長率，5-6 公分之苗體有 33.94%之成長率，6-7 公分之苗體有 33.83%之成長率。



紀錄觀測點(6)：主要生長期之第二次打撈觀測作業實照

距離高登初始掛養 105 日後，將掛養生蠔苗撈起進行觀察(見下圖)，3-4 公分之生蠔苗已無任何存活苗體；而 4-5 公分之苗體仍具有 64%之存活率，5-6 公分之苗體具有 70%之存活率，6-7 公分之苗體具有 72%之存活率。

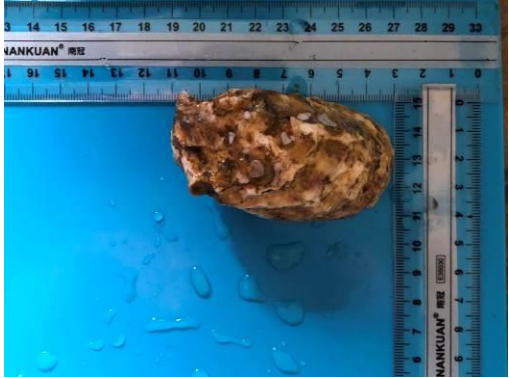
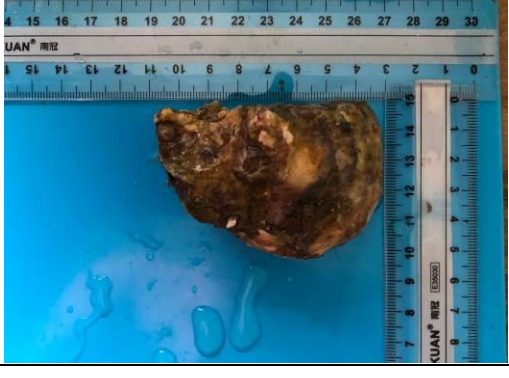
至於成長方面，依據量測，4-5 公分之苗體有 59.05%之成長率，5-6 公分之苗體有 60.95%之成長率，至於 6-7 公分之苗體則有 61.13%之成長率，大部分 6-7 公分之生蠔苗體，皆已成長至超過 10 公分，並具備成體生殖腺之構型。

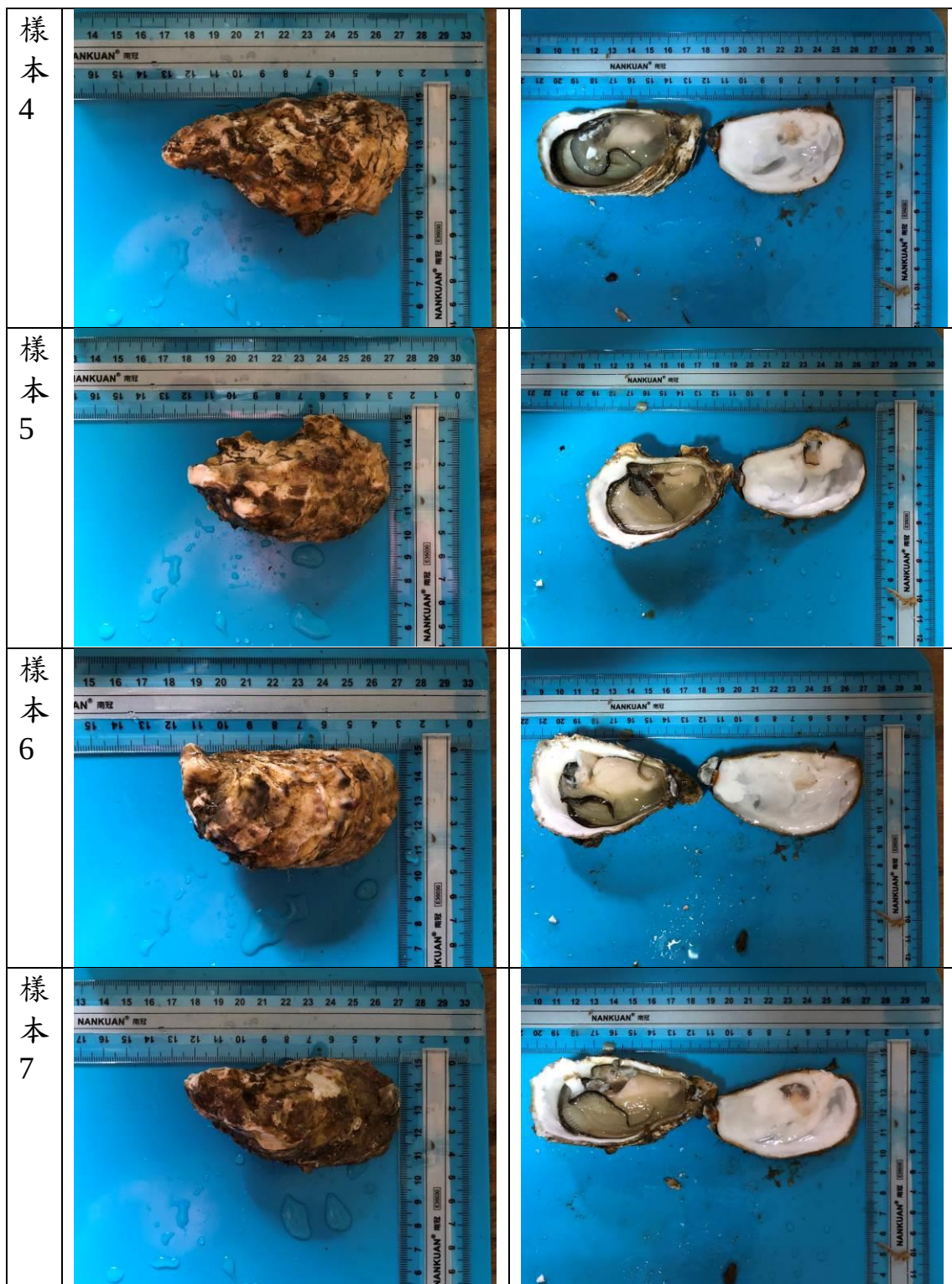


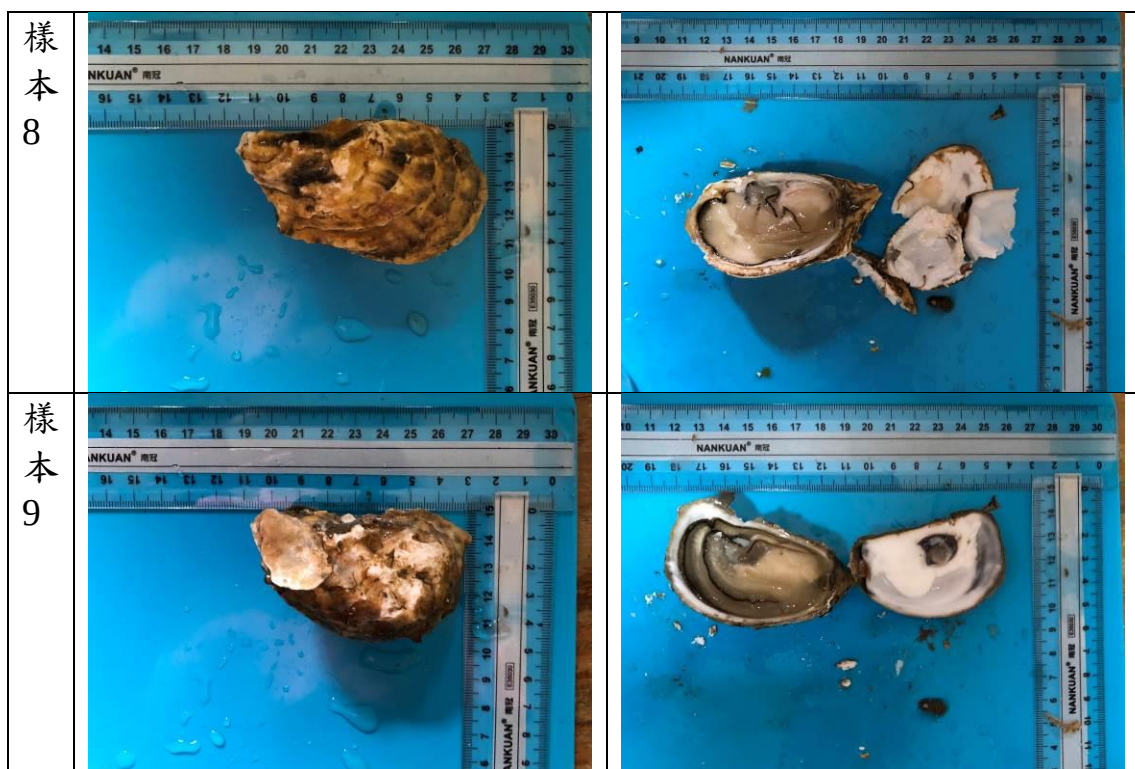
紀錄觀測點(7)：成體生蠔之觀測作業實照

距離高登初始掛養 131 日後，將掛養生蠔苗撈起進行觀察，由於已接近成體，生蠔存活率相對穩定，與上次觀測點之差異不大，4-5 公分之苗體仍具有 61%之存活率，5-6 公分之苗體具有 69%之存活率，6-7 公分之苗體具有 70%之存活率。

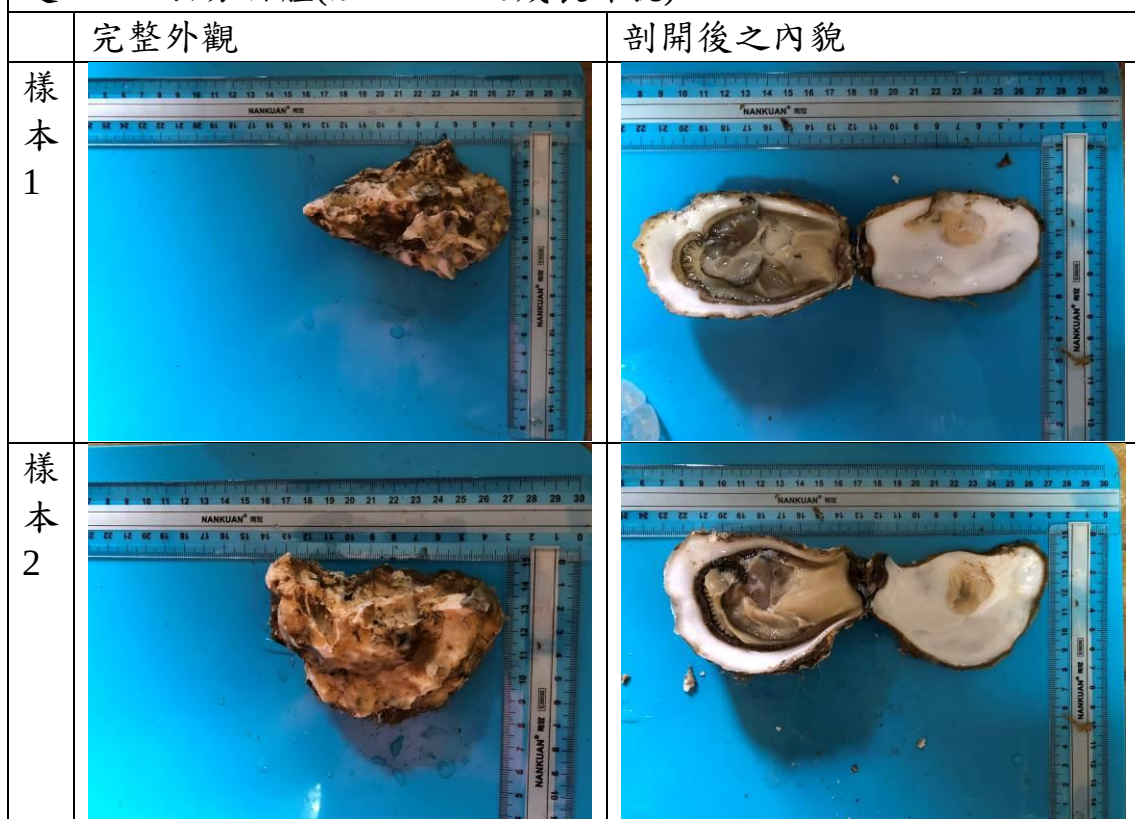
至於成長速度，依據量測已近幾乎一倍，4-5 公分之苗體有 92.53%之成長率，5-6 公分之苗體有 95.62%之成長率，至於 6-7 公分之苗體則有 96.44%之成長率，大部分之生蠔苗體，皆已具備成體生殖腺之構型。

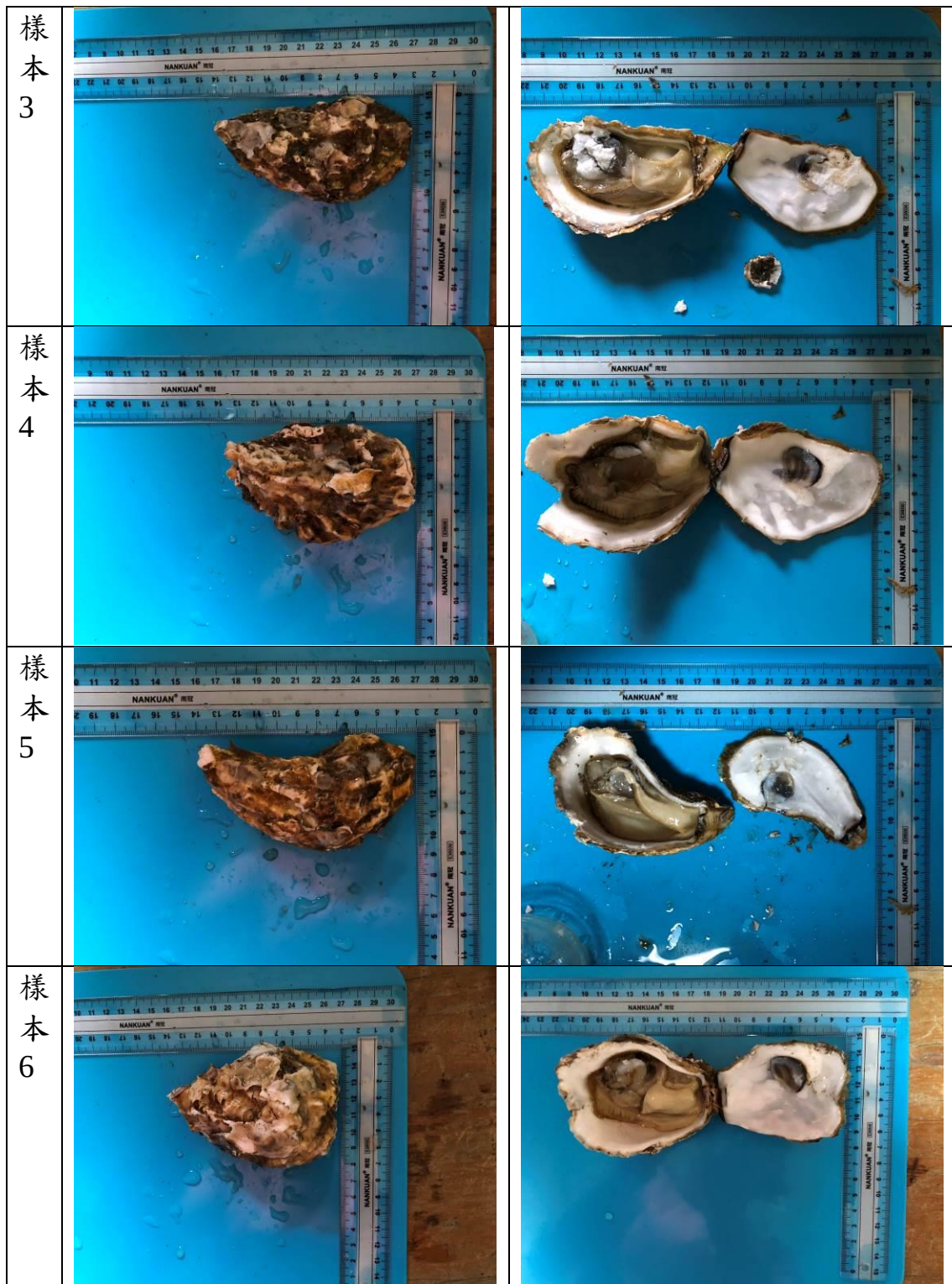
起始 4-5 公分苗體(經 131 日之成長外貌)		
	完整外觀	剖開後之內貌
樣本 1		
樣本 2		
樣本 3		

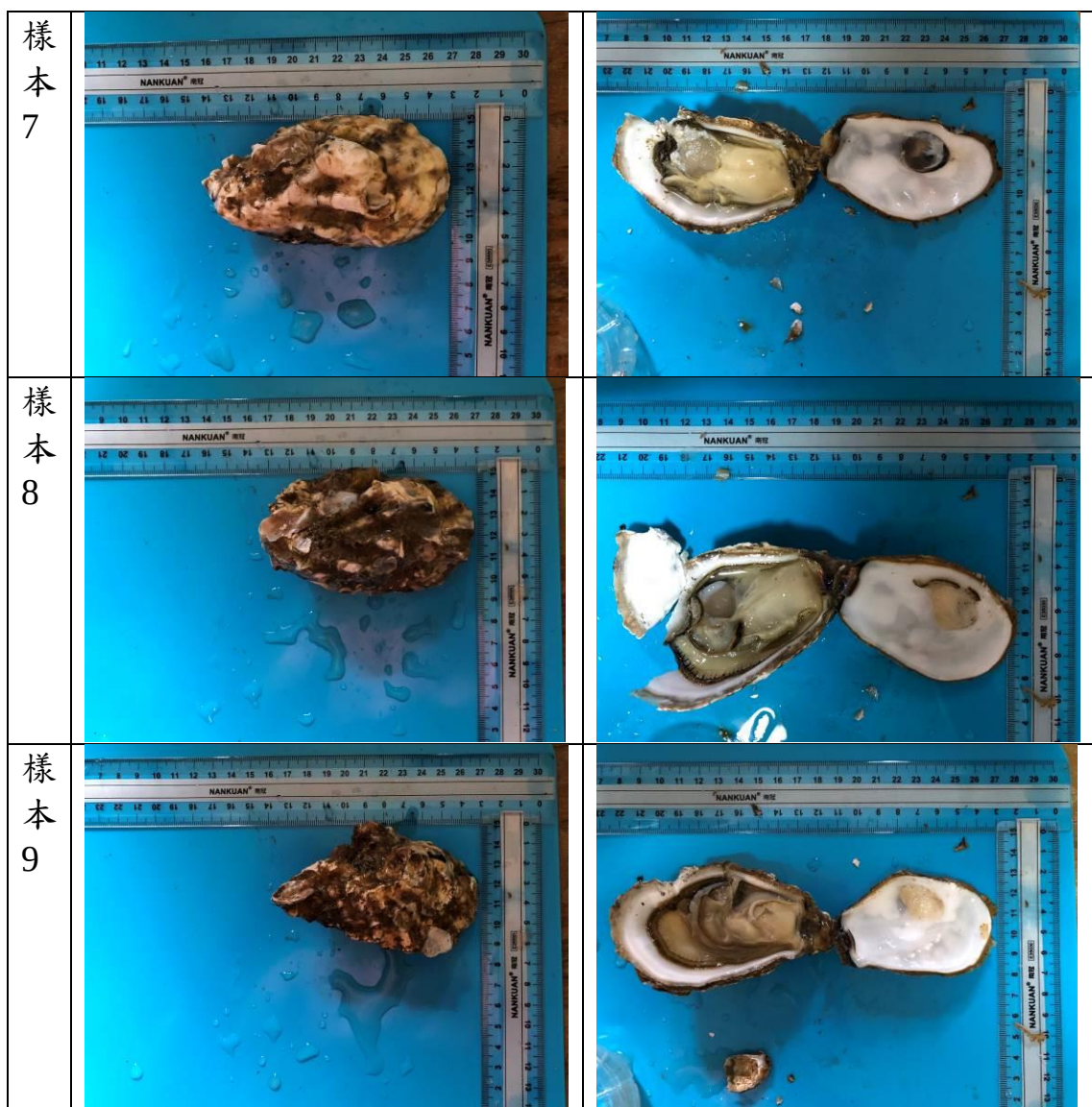




起始 5-6 公分苗體(經 131 日之成長外貌)



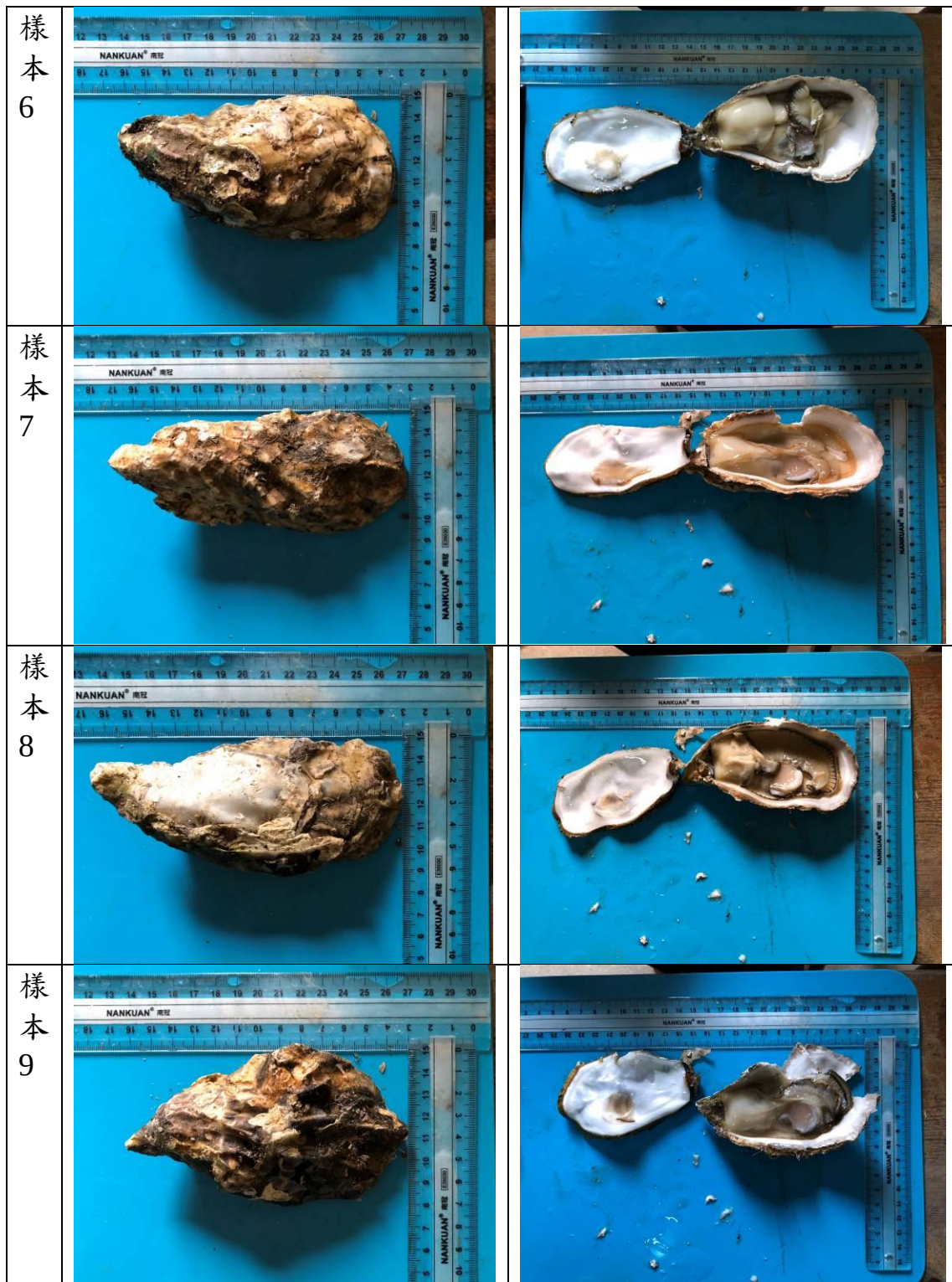




起始 6-7 公分苗體(經 131 日之成長外貌)



樣本 2		
樣本 3		
樣本 4		
樣本 5		



三、馬祖地區生蠔苗之掛養成效分析：統計不同規格生蠔苗(由 2 公分~7 公分開始掛養)之成長速率、活存率，並分析成長至 10 公分以上生蠔成體之肥滿度。

1.不同規格生蠔苗(由 2 公分~7 公分開始掛養)之成長速率、存活率分析結果

配合業者依海象許可時程，進行出海作業，並紀錄觀察不同放養尺寸之單體苗體，本研究之生蠔苗檢體納入統計分析時間分別如下：7/13、8/24、9/19、10/25、11/20，紀錄生蠔體長、存活率等資料，並進行科學統計分析。各尺寸生蠔之採樣數量及計算方法，如下方備註說明。

	Check point : 7/13		Check point : 8/24		Check point : 9/19		Check point : 10/25		Check point : 11/20	
Size	Length (cm)	Survival	Length (cm)	Survival	Length (cm)	Survival	Length (cm)	Survival	Length (cm)	Survival
<2cm	1.78±0.18	100%	X	0%	X	0%	X	0%	X	0%
2-3cm	2.54±0.23	100%	2.88±0.15	3%	X	0%	X	0%	X	0%
3-4cm	3.60±0.34	100%	4.16±0.28	18%	4.58±0.33	2%	X	0%	X	0%
4-5cm	4.42±0.32	100%	5.23±0.34	73%	5.87±0.36	67%	7.03±0.39	64%	8.51±0.78	61%
5-6cm	5.48±0.24	100%	6.39±0.40	80%	7.34±0.42	76%	8.82±0.77	70%	10.72±0.89	69%
6-7cm	6.74±0.54	100%	7.87±0.48	86%	9.02±0.62	81%	10.86±0.97	72%	13.24±1.15	70%
	Check point : 7/13		Check point : 8/24		Check point : 9/19		Check point : 10/25		Check point : 11/20	
Size	Length gain	PLG(%)	Length gain	PLG(%)	Length gain	PLG(%)	Length gain	PLG(%)	Length gain	PLG(%)
<2cm	0	0%	X	X	X	X	X	X	X	X
2-3cm	0	0%	0.34	13.39%	X	X	X	X	X	X
3-4cm	0	0%	0.56	15.56%	0.98	27.22%	X	X	X	X
4-5cm	0	0%	0.81	18.33%	1.45	32.81%	2.61	59.05%	4.09	92.53%
5-6cm	0	0%	0.91	16.60%	1.86	33.94%	3.34	60.95%	5.24	95.62%
6-7cm	0	0%	1.13	16.77%	2.28	33.83%	4.12	61.13%	6.50	96.44%

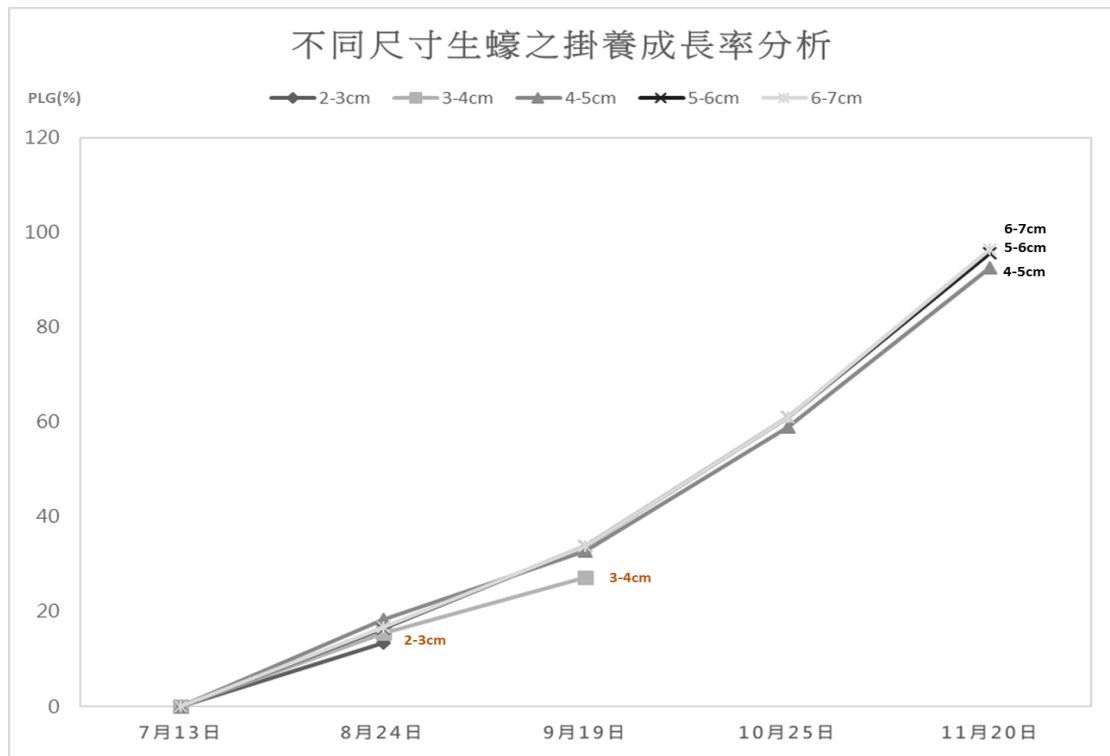
備註：

(1)每個尺寸取 10 個樣本數，進行平均分析並顯示標準差數據。

(2)本表之存活率數據，由各尺寸之選定掛養觀察籠之 100~150 個樣本數內進行全體觀察，排除死亡之開口生蠔數目，將存活良好之生蠔數目，與初始放養數(7/13 放養數)進行存活率比對計算。

(3)如該尺寸樣本存活率為 0%，則無記載其檢測長度(本表以 X 表示)。

(4)PLG(length gain percentage)，表示與初始點(7/13 採樣)檢測長度相較之成長比率，亦即後續每個檢測點皆以初始點為基準，進行成長率計算。計算公式： $(\text{後續檢測長度}-\text{初始檢測長度})/(\text{初始檢測長度}) \times 100\%$ 。



2.成長至 10 公分以上生蠔成體之肥滿度分析

肥滿度採排水法進行測定，依據阿基米德原理，所取得的生蠔以排水法求得全體積，再剝開生蠔，得肉濕重，並以排水法求得空殼之體積，全體積減除空殼體積為殼內體積。肥滿度之表示為：肥滿度=肉濕重/殼內體積*100

已成長至 10-11 公分之成體生蠔	樣本 1	樣本 2	樣本 3	樣本 4	樣本 5	樣本 6	樣本 7	樣本 8	樣本 9	樣本 10
全體積	88.69	97.70	64.01	75.82	63.71	76.59	131.3	78.29	74.47	76.83
空殼重	49.03	48.48	31.86	37.63	30.86	47.77	56.89	38.65	36.55	42.48
內體積 (全體積-空殼重)	39.66	49.22	32.15	38.19	32.85	28.82	74.42	39.64	37.92	34.35
肉重 (濕重)	31.75	40.93	30.15	36.64	24.33	27.30	54.84	33.07	28.10	24.66
濕重肥滿度	80.06	83.16	93.78	95.94	74.06	94.73	73.69	83.43	74.10	71.79

依上表所示，10-11 公分之成體生蠔，其濕重肥滿度之平均數據為 82.47。

已成長至 12-14 公分 之成體生蠔	樣本 1	樣本 2	樣本 3	樣本 4	樣本 5	樣本 6	樣本 7	樣本 8	樣本 9	樣本 10
全體積	105.5	112.7	97.17	98.38	94.37	115.1	95.38	91.31	94.20	94.93
空殼體積	53.82	48.44	50.33	55.68	46.53	56.17	42.14	38.25	45.87	45.87
內體積（全體積-空殼 體積）	51.68	64.35	46.84	42.70	47.84	58.97	53.24	53.06	48.33	49.06
肉重（濕重）	44.07	49.99	39.97	41.91	48.10	54.34	45.35	38.88	37.08	48.52
濕重肥滿度	85.27	77.68	85.33	98.15	100.5	92.15	85.18	73.28	76.72	98.90

依上表所示，12-14 公分之成體生蠔，其濕重肥滿度之平均數據為 87.32。

四、馬祖掛養生蠔之營養成分分析

分析比較馬祖掛養三倍體生蠔與台灣本島二倍體牡蠣之營養成分，包含：(1)脂肪：主要具有生理活性的複合磷脂、磷酸肌醇、廿碳五烯酸(EPA)、廿二碳六烯酸(DHA)等；(2)醣類：主要觀測肝醣之含佔比；(3)蛋白質：各類必需胺基酸及非必需胺基酸；(4)維生素及礦物質。透過相關數據，確切分析馬祖掛養生蠔之營養成分與市場前景。

1.台灣二倍體牡蠣採樣實照(於嘉義縣進行採樣)



2.馬祖三倍體生蠔採樣實照



3.將台灣本島二倍體牡蠣與馬祖掛養三倍體生蠔所取下之原肉樣本，送交「環虹錕騰科技股份有限公司」進行營養成分分析(原始數據詳見本報告書附件二-營養成分分析報告)，分析之數據整理比較如下。

(1)脂肪成分含量分析：

i:磷脂含量分析：

磷脂醯膽鹼(Phosphatidylcholine, PC)：馬祖掛養三倍體生蠔含量 3.76mg/g，台灣本島二倍體牡蠣肝醣含量 3.21mg/g，顯示馬祖掛養三倍體生蠔比台灣本島二倍體牡蠣之 PC 多出 17.13%。

磷脂醯乙醇胺(Phosphatidylethanolamine, PE)：馬祖掛養三倍體生蠔含量 1.19mg/g，台灣本島二倍體牡蠣含量 1.01mg/g，顯示馬祖掛養三倍體生蠔比台灣本島二倍體牡蠣之 PE 多出 17.82%。

磷脂醯肌醇(Phosphatidylinositol, PI)：馬祖掛養三倍體生蠔含量 0.57mg/g，台灣本島二倍體牡蠣含量 0.48mg/g，顯示馬祖掛養三倍體生蠔比台灣本島二倍體牡蠣之 PI 多出 18.75%。

ii:不飽和脂肪酸(poly-Unsaturated Fatty Acid; PUFA)分析：

二十二碳六烯酸(Docosahexaenoic acid, DHA)：馬祖掛養三倍體生蠔含量 0.10 g/100 g，台灣本島二倍體牡蠣呈未檢出(N.D.)狀態。

二十碳五烯酸(Docosahexaenoic acid, EPA)：馬祖掛養三倍體生蠔含量 0.13 g/100 g，台灣本島二倍體牡蠣呈未檢出(N.D.)狀態。

(2)肝醣(Glycogen)含量分析：

馬祖掛養三倍體生蠔肝醣含量 43.01mg/g，台灣本島二倍體牡蠣肝醣含量 27.13mg/g，顯示馬祖掛養三倍體生蠔比台灣本島二倍體牡蠣之肝醣多出 58.53%。

(3)胺基酸含量比例分析：

包含苯丙胺酸(Phenylalanine, Phe)、纈胺酸(Valine, Val)、蘇胺酸(Threonine, Thr)、色胺酸(Tryptophan, Trp)、異白胺酸(Isoleucine, Ile)、白胺酸(Leucine, Leu)、甲硫胺酸(Methionine, Met)、離胺酸(Lysine, Lys)、組胺酸(Histidine, His)共 9 種必需胺基酸，其佔總水解胺基酸之比例

分析：

馬祖掛養三倍體生蠔之必需胺基酸含量佔比為 40.17%，台灣本島二倍體牡蠣之必需胺基酸含量佔比為 35.34%，顯示馬祖掛養三倍體生蠔比台灣本島二倍體牡蠣之必需胺基酸含量佔比多出 4.83%。

(4)維生素分析：

馬祖掛養三倍體生蠔

維生素 A：0.38μg/g、維生素 B12：0.49μg/g、維生素 C：24.52μg/g、維生素 E：120.16μg/g。

台灣本島二倍體牡蠣

維生素 A：0.29μg/g、維生素 B12：0.31μg/g、維生素 C：50.48μg/g、維生素 E：183.78μg/g。

(5)礦物質分析：

馬祖掛養三倍體生蠔

鈣 880mg/kg、鋅 163mg/kg、鎂 610mg/kg、磷 1242mg/kg、鉀 2232mg/kg、鈉 3918mg/kg、鐵 51mg/kg、錳 7mg/kg、銅 47mg/kg。

台灣本島二倍體牡蠣

鈣 626mg/kg、鋅 131mg/kg、鎂 772mg/kg、磷 2037mg/kg、鉀 2402mg/kg、鈉 4192mg/kg、鐵 152mg/kg、錳 9mg/kg、銅 30mg/kg。

討論

1.馬祖掛養生蠔品種為人工培育之三倍體太平洋牡蠣品系(學名：*Crassostrea gigas Thunburg*)，其與二倍體葡萄牙牡蠣品系(學名：*Magallana angulata*)之台灣牡蠣(俗名蚵仔)不同。馬祖掛養生蠔品種，經由本研究之分析數據，顯示小於4公分之生蠔苗體，經105日之掛養後存活率為零。經調查(詳見附件3)，於本年度7/13~10/25之掛養期間，風速之平均秒速約為3~5m/s，等同於2~3級風力，因而推論小於4公分以下之苗體，無法承受2級以上風浪，因濾水攝食效率過低而產生大量死亡之情形。因此，本研究建議掛養此三倍體品系時，應以至少4公分以上苗體做為掛養標的，同時，應至少掛養至10公分以上，方具上市之食用規格。

2.本計畫目前於北竿之高登養殖區，已進行131日之初步掛養，其中較大尺寸之生蠔苗體約有92%至96%間之成長速率，推論馬祖海域由於位於福建省閩江口，大量河水注入海中帶來大量的無機鹽類及有機物質，使海域的營養鹽異常豐富，有助二枚貝類之養殖。此外，採樣之生蠔肉體肉質白腴，內殼潔淨無蟲卵寄生，表面無泥，無排漿跡象，外殼鈣質成色優良，評估馬祖海域具備掛養生蠔之基本條件。

3.由本研究所測得之肥滿度，10-11公分之成體生蠔之肥滿度數據為82.47，12-14公分之成體生蠔肥滿度數據為87.32，對比前人文獻(Nascimento I. A., 1980)對生蠔之肥滿度研究，當其成長至10公分成體時，其肥滿度數據為 60.9 ± 14.3 ，顯示馬祖掛養成體生蠔之肥滿度，符合標準。

4.營養成份分析：

生蠔或牡蠣都是非常具有營養價值海產貝類，而在本研究報告中發現，馬祖掛養生蠔在多項重要營養素上比台灣本島牡蠣更具有優勢，當中即包括豐富的磷脂，一般熟知的卵磷脂(Lecithin)，即由多種磷脂所組成，包含磷脂醯乙醇胺、磷脂醯膽鹼、磷脂醯肌醇等，馬祖掛養生蠔皆有含量上的優勢。目前卵磷脂已被證實擁有多項功效，包含減少腸道膽固醇吸收，以及增加膽汁酸的分泌，因此有益於改善高膽固醇血症；此外，卵磷脂成分中的磷脂醯膽鹼是結腸黏液的重要保護成分，因此有助於維持腸道黏液的疏水屏障功能，對於治療潰瘍性結腸炎有極大功效；同時，亦有研究指出其對於緩解女性更年期症狀、改善躁鬱症等，亦被透過臨床證實其功效(Miller, D. L., 2002)。

此外，馬祖掛養生蠔亦顯現更佳的不飽和脂肪酸含量，包含 DHA 及 EPA，目前醫學實驗上亦已證實 DHA 及 EPA 之多項功效，包含抗發炎、降血壓、降低三酸甘油脂、使血管不易阻塞而可預防中風、有效降低心臟疾病發生；同時也證實其為影響大腦細胞生長重要的因素之一，醫學上亦建議孕婦可多補充，有助新生兒提升認知力與學習力 (Sands, S. A., et al. 2005)。

而在肝醣一項的檢測分析上，更顯現馬祖掛養三倍體生蠔肝醣含量的大幅領先，足足比台灣本島二倍體牡蠣之肝醣多出 58.53%。由於肝醣主要生物學功能是作為動物的能量儲存物質，一般存於人體肌肉與肝臟內，在體內葡萄糖耗盡時能夠即時分解，提供人體足夠能量，甚至包括中樞神經系統；因此，藉由生蠔補充大量肝醣，除提供本身新鮮美味的來源，也可加速恢復人體的疲勞 (Chan, M. S., et al. 2004)。

此外，馬祖掛養三倍體生蠔的必需胺基酸含量比例亦高於台灣本島二倍體牡蠣，由於必需胺基酸無法由人體自行合成，因此藉由日常食物補充即十分重要。必需胺基酸之功效眾多，包含苯丙胺酸具有減輕飢餓感、增強性慾、增強記憶力、消除抑鬱情緒等功效；甲硫胺酸具有很強的抗氧化效果，具有促進脂肪分解、清除人體內的鉛、汞、錫等有害重金屬物質，並有助於防治脂肪肝、動脈硬化、心血管疾病、腎臟疾病、重症肌無力、妊娠尿毒症等疾病；離胺酸則能夠防治單純性皰疹感染、提高人腦注意力、促進兒童身體的生長發育；蘇胺酸則能夠促進人體對蛋白質的吸收利用、防止脂肪在肝臟中積累、促進免疫系統的抗體生成功能；色氨酸及白胺酸具有促進睡眠、降低人體對疼痛的敏感性、緩解緊張焦躁的情緒、防止身體功能失調和預防中毒等功效；纈胺酸、異白胺酸則是人血紅蛋白形成所必需的成分，能夠調節人體血糖、提高能量水平、提高人體體能、修復破損的肌肉組織、輔助治療肝功能衰竭、促進生長素分泌 (Paddon Jones, D., 2009)。

而在綜合維生素表現方面，馬祖掛養三倍體生蠔與台灣本島二倍體牡蠣則互有領先，藉由分析結果，顯示馬祖生蠔具有較高的維生素 A 及 B12，而台灣牡蠣則具有較高的維生素 C 及 E。至於在多項微量礦物元素當中，馬祖掛養三倍體生蠔與台灣本島二倍體牡蠣亦各有不同領先指標，馬祖生蠔在鈣、鋅、銅具有較高表現，而台灣牡蠣則在鎂、鐵、錳具有較高表現，由於台灣西岸地下水層中富含鎂、鐵、錳等物質，因此與本檢測結果相當符合。一般而言，攝取豐富鈣、鋅、銅食物，對於維持牙齒和骨骼健康，或是促進生長、參與皮膚傷口癒合、維持結締組織的正常發展、提高代謝，具有非常關鍵的影響；而

攝取豐富鎂、鐵、錳食物，則對於神經傳導、維持腦部中樞神經正常運作、調節血糖、增強人體的抵抗力等，有極大助益(Lombardi-Boccia, G., 2005)。

5.輔導馬祖業者產出在地掛養生蠔

後續將與連江縣政府持續進行合作，廣泛徵詢具有生蠔掛養意願之業者，並由本研究數據再進行進一步探討及輔導，透過計畫之科學統計數據基礎，可明確協助業者選定苗種尺寸，並授予業者生蠔掛養管理之技術，包含分籠密度、週期及頻率等，降低掛養業者之養殖風險。

此外，由於本計畫執行期程較短，因此關於最適掛養季節，則再需進一步再與業者進行測試探討，方可確認。但由過往文獻整理探知，太平洋牡蠣品系之生長可隨著季節和水溫的變化而有所不同，當水溫處於 15-26℃ 時，為最適合該品系之生長溫度區間，生長速度最快；而當水溫達 27-29℃，該品系之生長速度將會趨緩。若以馬祖環境而言，冬季最低可達 11~13℃ 之間，而夏季可達 23~25.5℃ 之間。而以本研究之觀察，6-7 公分之苗體掛養四個月可達上市體型，則理論上，馬祖之最適掛養季節應在 9 月份以後，水溫逐漸下降，生長速度將較快；或於 2~3 月間進行掛養，並在夏季來臨前進行採收，可獲最大生長效益。

審查會議之委員提問與回答

期中報告提問：

委員提問			回答
連江縣 產發處 劉委員 德全	1	請執行單位確認來源及品種，並於報告中補充。	本研究之三倍體牡蠣來自青島前海洋種業有限公司，其三倍體牡蠣為通過四倍體和二倍體牡蠣雜交生產之太平洋牡蠣新品系。四倍體牡蠣和衍生三倍體牡蠣的專利技術由郭希明和亞倫發明。該技術已在世界各國產業化多年。相關詳細報告另檢附附件於報告書中第 50-64 頁。(郭希明和小斯坦狄許·K·亞倫。2001。生產四倍體軟體動物和三倍體軟體動物的方法。發明專利說明書，專利號 95192167.3)。
	2	夏天發生大量死亡，並未在報告中看到，執行單位應詳細瞭解並於報告中補充相關資料。	已按委員建議撰寫於報告書第 41 頁。推測當水溫達 27-29°C，該品系之生長速度將會趨緩，因此夏季較不利該品系之掛養。此外，死亡原因除了溫度緊迫之外，另有小螃蟹造成之少量病害，此現象經查詢，亦發生於中國霞浦之生蠔養殖案例。
	3	成份分析應與大陸所養殖之三倍生蠔比較。	感謝委員建議，本研究團隊曾前往青島公司拜訪，未來有機會將協調於當地實驗室進行成分檢測，以與馬祖掛養樣本進行對照。
連江縣 產發處 劉委員 剛	1	報告中所提 2-4 公分之生蠔全數死亡，希望可以明確說明為何死亡。	推論小於 4 公分以下之苗體，無法承受 2 級以上風浪，因濾水攝食效率過低而產生大量死亡之情形。
	2	期末報告請補充建議事項。	已按委員建議撰寫。
	3	紀錄統計表資料請確定明確。	已按委員建議撰寫於報告書第 34~36 頁。
連江縣 產發處 賴委員 文啓	1	每張圖片應增加說明。	已按委員建議撰寫於報告書第 8~33 頁。
	2	本次實驗跨越很多次颱風，請在報告中補充颱風影響之情形。	本年度移動路徑對於連江縣有影響之颱風為 8/9 利奇馬、9/30 米塔，然經觀察，颱風對於馬祖本地掛養之延繩浮球(包含淡菜等養殖)並無產生結構破壞。
	3	延繩式掛養，請補充	已補充於報告書第 5 頁。本計畫採用延繩式掛養法，新型塑膠浮球以延繩進行串聯，下方垂掛籠串進行海上掛養，每籠串共計分十層籠格，每層籠格

			依尺寸比例置放苗體。
	4	肥滿度以及上市基準等補充參考文獻。	相關文獻補充於報告書第 48 頁。
	5	三倍體生蠔相關說明文獻也應納入。	同連江縣產發處劉委員德全之第一點回答。
	6	請在詳述死亡原因。	同連江縣產發處劉委員剛之第一點回答。
連江縣 陳委員 依興	1	種苗來源為何，是否能穩定供應？將式將來輔導養殖戶的重要因素。	同連江縣產發處劉委員德全之第一點回答。另該品系經查詢其公司資訊，其為全年生產，可充足供應馬祖養殖業者。
	2	12-14 公分的成體肥滿度很高，若未來養殖穩定成功，希望可以辦理試吃活動、發表會等推廣，讓地區的消費者認識它。	感謝委員建議，本團隊願意配合縣府進行相關行銷宣導活動。
	3	報告內說成體無寄生，但要有其他有公信力的機構做為全面檢驗，不只寄生蟲應該還有其他有毒物質等的檢測。	相關生蠔樣本，經本研究團隊於實驗室塗盤鏡檢，確認無發現寄生蟲之存在。未來如有推廣上之需要，本團隊亦願意配合縣府所指定之第三方檢驗單位，進行寄生蟲或病毒等項目檢驗。
	4	如何將成果輔導漁民或養殖戶，請再補充說明。	後續將與連江縣政府持續進行合作，廣泛徵詢具有生蠔掛養意願之業者，並由本研究數據再進行進一步探討及輔導，透過計畫之科學統計數據基礎，可明確協助業者選定苗種尺寸，並授予業者生蠔掛養管理之技術，包含分籠密度、週期及頻率等，降低掛養業者之養殖風險。
連江縣 林委員 樹棋	1	請執行單位再補充種苗品種等相關資料。	同連江縣產發處劉委員德全之第一點回答。
	2	高登地區的飼料生物種類、水溫、鹽度應於期末報告中詳述，並說明是否跟南竿水域有差異。	已補充於報告書第 41 頁之說明。另查過往資料(馬祖沿海魚類資源調查保育與利用研究計畫, 2010, 邵廣昭)，南北竿因海域極為相近，整體水文包含餌料生物相、水溫、鹽度等並無差異。
	3	預估成長至 10 公分以上約需多久。	經本研究之觀測，於夏季時，經 131 日掛養，可使 6 公分之苗體，成長至 10 公分。
	4	需要大面積(擴大養殖)那種苗從何處引入馬祖?	建議與連江縣政府關務相關單位、養殖業者，再進行多方會談。

	5	青島為高緯度(較寒冷地區)，馬祖是否真的是何養殖該地區之品種?	(1)由過往文獻整理探知，太平洋牡蠣品系之生長可隨水溫變化而有所不同，水溫於 15-26°C 時，生長速度最快；水溫於 27-29°C 時，生長速度將會趨緩。 (2)若以馬祖環境而言，冬季最低可達 11~13°C，而夏季可達 23~25.5°C。確實適合該生蠔品系之掛養。
	6	請在期末報告中更仔細的列出成份以及與傳統牡蠣養殖有哪些區別。	已依委員建議補充數據於報告書第 36~38 頁。詳細原始營養成分分析表請詳見 65-81 頁，附件二。
水試所	1	實驗材料與方法說明第三點，請將業者放養數量與此計畫中之觀察數量分別描述。	(1)已依委員建議補充於報告書第 34 頁。 (2)民間養殖業者放養數量：2 公分以下尺寸之生蠔苗掛養 30 萬粒、2-3 公分尺寸之生蠔苗掛養 30 萬粒、3-4 公分尺寸之生蠔苗掛養 30 萬粒、4-5 公分尺寸之生蠔苗掛養 30 萬粒、5-6 公分尺寸之生蠔苗掛養 20 萬粒、6-7 公分尺寸之生蠔苗掛養 20 萬粒。 (3)而本研究，由各尺寸生蠔之掛養群中，每個尺寸各標記二籠格，以此進行記錄觀察，各尺寸之觀察數量約落於 100 至 150 顆間不等。
	2	請說明存活率之母數及計算方式。	已依委員建議補充於報告書第 34 頁。 本研究活率數據，由各尺寸之選定掛養觀察籠之 100~150 個樣本數內進行全體觀察，排除死亡之開口生蠔數目，將存活良好之生蠔數目，與初始放養數(7/13 放養數)進行存活率比對計算。
	3	樣本平均體長建議加入標準差值。	已依委員建議補充於報告書第 34 頁。
	4	請說明結論中：「比同同時期於大陸寧德養殖區所掛養之生蠔生長速度約多出將近 14.5%」，其生蠔為二倍體或三倍體，及其數值與資料來源。	(1)本計畫於馬祖海域進行 131 日之掛養，實測其中較大尺寸之生蠔苗體約有 92%至 96%間之成長速率。 (2)而寧德養殖區之掛養數據，本團隊並無前往進行實測，乃依當地漁民代為回報粗略數據。依寧德養殖區所詢問之數據，由起始平均 7 公分開始掛養至今，約可成長 5.5 公分，其不及馬祖掛養的 6.5 公分，換算為成長率，可推測馬祖大約多出將近 16%的成長率差距。
漁業署	1	實驗用生蠔苗係購自青島地區，其品質及來源是否穩定?有無疫病傳播風險?請貴府審查確認。	本計畫所採之生蠔為人工培養苗種，其為公司化經營之產品，已具多年生產供應之規模。未來相關檢疫事項，本團隊亦願意配合連江縣關務單位、或連繫青島公司進行相關檢疫事項配合。

2	結論內容包含生蠔苗掛養於馬祖地區因濾水攝食效率等問題產生大量死亡情況，然次段結論又紀錄有馬祖海域，因天然因素等具有掛養生蠔之基本條件，兩結論似有相互衝突之處，建議該校應以實驗數據紀錄並加以敘明。	(1)推論小於 4 公分以下之苗體，無法承受 2 級以上風浪，因濾水攝食效率過低而產生大量死亡之情形。 (2)而 4 公分以上之苗體，明顯可適應當地海象，經 131 日之掛養，其中較大尺寸之生蠔苗體約有 92% 至 96% 間之成長速率，顯示若購進生蠔苗之殼體完整，馬祖水域確實有助於該生蠔品系成長。 3.相關活存率及成長率數據詳細載於報告書第 34 頁。
3	建議該校將馬祖掛養生蠔之海域水文參數如溫度、鹽度等季節性數據於成果報告中列表整併，以方便結論對照佐證。	(1)由過往文獻整理探知，太平洋牡蠣品系之生長可隨水溫變化而有所不同，水溫於 15-26°C 時，生長速度最快；水溫於 27-29°C 時，生長速度將會趨緩。 (2)若以馬祖環境而言，冬季最低可達 11~13°C 之間，而夏季可達 23~25.5°C 之間。 (3)而以本研究觀察，7 月~11 月之水溫約在 22~24.5°C，則理論上，馬祖之最適掛養季節應在 9 月份以後，水溫逐漸下降，生長速度將會更快；或於 2~3 月間進行掛養，並在夏季來臨前進行採收，可獲最大生長效益。 (4)至於鹽度方面，太平洋牡蠣品系之生長鹽度範圍極廣:6‰-35‰。而馬祖海域鹽度除梅雨季(3 月~5 月)可降至 24.9‰-26.7‰外，其餘季節則相當穩定維持於 30‰-34‰，即使大量降雨導致鹽度下降亦無損生蠔生長。

期末報告提問：

委員提問			回答
連江縣 產發處 劉委員 剛	1	簡報及圖表請納入成果資料中。	已依委員建議補充於成果資料中。
	2	國貿局目前定義牡蠣 2 公分以下為苗，本計畫最主要目的為確定三倍體生蠔 4 公分是否為苗體，需要有很明確的資料。	馬祖掛養生蠔品種為人工培育之三倍體太平洋牡蠣品系(學名： <i>Crassostrea gigas Thunburg</i>)，其與二倍體葡萄牙牡蠣品系(學名： <i>Magallana angulate</i>)之台灣牡蠣(俗名蚵仔)不同。馬祖掛養生蠔品種，經由本研究之分析數據，顯示大於 4 公分之生蠔苗體掛養之死亡風險較小，因此，本研究建議掛養此三倍體品系時，應以至少 4 公分以上苗體做為掛養標的，同時，應至少掛養至 10 公分以上，方具上市之食用規格。
連江縣 產發處 賴委員 文啓	1	請補充苗種全名。	苗種學名全名如下： <i>Crassostrea gigas Thunburg</i> 。其為人工培育之三倍體太平洋牡蠣品系，採用四倍體和二倍體雜交之太平洋牡蠣品系，非基因轉殖品種，經多代選育後遺傳性狀穩定。
	2	肥滿度相關資料，業者反應要在 10 公分才可食用，請在報中補充成長到哪種程度才可食用的相關資料。	已依委員建議補充，並撰寫於本報告書第 39 頁。本計畫品種-三倍體生蠔，至少需待其生長至 10 公分以上方為成體，達食用層級，即便已達 8 公分左右之蠔體，其生殖腺體仍未成熟飽滿，不具上市資格，與一般常見熟知之台灣二倍體牡蠣性狀有明顯差異。
	3	成份比較之臺灣二倍體牡蠣養殖地點是哪個縣市請在補充。	本研究為進行與馬祖掛養生蠔營養成分比較，而採集之臺灣二倍體牡蠣，其養殖地點位於「嘉義縣」。
	4	因為三倍體生蠔與牡蠣並不相同，本案僅有針對三倍體生蠔定義苗體大小，請在報告中補充。	已依委員建議補充，並撰寫於本報告書第 39 頁。馬祖掛養生蠔品種為人工培育之三倍體太平洋牡蠣品系(學名： <i>Crassostrea gigas Thunburg</i>)，其與二倍體葡萄牙牡蠣品系(學名： <i>Magallana angulate</i>)之台灣牡蠣(俗名蚵仔)不同。馬祖掛養生蠔品種，經由本研究之分析數據，顯示大於 4 公分之生蠔苗體掛養之死亡風險較小，因此，本研究建議掛養此三倍體品系時，應以至少 4 公分以上苗體做為掛養標的。
水試所	1	有關肥滿度比較之相關參考文獻請整理後納入成果	已依委員建議，補充於本報告書第 48 頁。

	告中。	
2	報告中提到 4 公分以下之苗體因馬祖風浪關係不適合養殖，但於簡報中提到為因為苗體太小在分苗作業時造成耗損，馬祖海域不見得不適合養殖，比較偏向是養殖方式導致不適合，因此是否可由業者改善操作來進行克服？	感謝委員建議，然而，依本研究之現有數據確實顯示，大於 4 公分之生蠔苗體，其掛養死亡風險確實較小，因此，本研究建議掛養此三倍體品系時，目前仍應至少以 4 公分以上苗體做為掛養標的，可確保當地產業之掛養穩定性，減少經濟損失。或如委員建議，未來相關單位亦可研議，再另開增研究計畫，針對改變業者養殖操作模式，再設計多項實驗變因，以排除較小苗體之死亡率之所有人為因素。
3	有關本養殖品種業者宣稱溫度耐受性可達較高，是否有實際文獻可以佐證？	目前針對該養殖品種之溫度耐受性尚無正式文獻發表，然本研究團隊曾前往「青島前海洋種業有限公司」進行學術交流，與會中所敘及此議題，該品種之發明人-郭希明先生表示：本品種於東南亞地區之高溫環境，仍有掛養成功之案例，但並無明確顯示東南亞高溫環境下生長速度之數據。
4	夏季發生大量死亡事件非本案主軸，但建議相關說明可以納入成果報告中，可提供後續研究參考使用。	已說明如報告書第 41 頁。由於太平洋牡蠣品系之生長可隨著季節和水溫的變化而有所不同，當水溫處於 15-26℃ 時，為最適合該品系之生長溫度區間，生長速度最快；而當水溫達 27-29℃，該品系之生長速度將會趨緩。若以馬祖環境而言，夏季可達 23~25.5℃，可能對於該品系形成生長之阻礙。因此，理論上，馬祖之最適掛養季節應在 9 月份以後，水溫逐漸下降，生長速度將較快；或於 2~3 月間進行掛養，並在夏季來臨前進行採收，可獲最大生長效益。
5	報告中回應委員內容提到含菌量較高不建議生食，請在補充詳細解釋。	在海鮮食品中，魚貝類易受生長環境中的微生物，例如弧菌等微生物所污染，如未經加工方式處理，或是保存與調理過程處理不當，就很容易滋生微生物，一旦不慎直接生食，就可能造成急性食品中毒。過往相關產業所採之常見處理方式，如：紫外線處理之海水流水殺菌、以低溫高壓法(High-Pressure Processing, HPP)破壞微生物的細胞膜等法，以殺滅附著於生鮮海產品上之有害微生物。

參考文獻

- Chan, M. S., McGee, S. L., Watt, M. J., Hargreaves, M., & Febbraio, M. A. (2004). Altering dietary nutrient intake that reduces glycogen content leads to phosphorylation of nuclear p38 MAP kinase in human skeletal muscle: association with IL-6 gene transcription during contraction. *The FASEB journal*, 18(14), 1785-1787.
- Downing, S.L., and Allen, Jr., S.K., (1987). Induced triploidy in the Pacific oyster *Crassostrea gigas*: Optimal treatments with cytochalasin B depend on temperature. *Aquaculture*, 61, 1-15.
- Kellogg, M. L., Cornwell, J. C., Owens, M. S., & Paynter, K. T. (2013). Denitrification and nutrient assimilation on a restored oyster reef. *Marine Ecology Progress Series*, 480, 1-19.
- Miller, D. L. (2002). Health benefits of lecithin and choline. *Cereal Foods World*, 47(5), 178.
- Nascimento, I. A., & Pereira, S. A. (1980). Changes in the condition index for mangrove oysters (*Crassostrea rhizophorae*) from Todos os Santos Bay, Salvador, Brazil. *Aquaculture*, 20(1), 9-15.
- Paddon-Jones, D., & Rasmussen, B. B. (2009). Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia: Protein, amino acid metabolism and therapy. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 12(1), 86.
- Lombardi-Boccia, G., Lanzi, S., & Aguzzi, A. (2005). Aspects of meat quality: trace elements and B vitamins in raw and cooked meats. *Journal of food Composition and Analysis*, 18(1), 39-46.
- Sands, S. A., Reid, K. J., Windsor, S. L., & Harris, W. S. (2005). The impact of age, body mass index, and fish intake on the EPA and DHA content of human erythrocytes. *Lipids*, 40(4), 343.
- Stanley, J.G., Allen Jr., S.K., Hidu, H., (1981). Polyploidy induced in the American oyster, *Crassostrea virginica*, with cytochalasin B. *Aquaculture*, 23, 1-10.
- Strathmann, M.F., (1987). Reproduction and development of marine invertebrates of the northern Pacific coast. University of Washington press, Seattle.

Strickland, J.D.H., and Parsons, T.R., (1968). A practical handbook of seawater analysis. Bull. Fish. Res. Board Can., 167, 310.

Walne, P. R. (1970). Seasonal variation of meat and glycogen content of seven populations of oysters *Ostrea edulis* L. and a review of the literature.

附件 1

本研究之三倍體牡蠣來自青島前沿海洋種業有限公司，其三倍體牡蠣為通過四倍體和二倍體牡蠣雜交生產。四倍體牡蠣和用四倍體生產三倍體牡蠣的專利技術由郭希明和亞倫發明。該技術已在世界各國產業化多年。(郭希明和小斯坦狄許·K·亞倫。2001。生產四倍體軟體動物和三倍體軟體動物的方法。發明專利說明書，專利號 95192167.3，授權公告號 CN1075927.)

關於其母品系為遺傳穩定、性狀優良、適合亞洲海洋氣候的四倍體太平洋牡蠣新品系。用優良四倍體牡蠣和正常二倍體雜交，可以產生優良的 100% 自然三倍體牡蠣。

其三倍體之發明專利說明書如下：

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

A01K 61/00

A01K 67/00

C12N 15/00 C12N 15/01

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 95192167.3

[45]授权公告日 2001 年 12 月 12 日

[11]授权公告号 CN 1075927C

[22]申请日 1995.1.20

[21]申请号 95192167.3

[30]优先权

[32]1994.1.21 [33]US [31]08/184,838

[32]1994.9.30 [33]US [31]08/316,279

[86]国际申请 PCT/US95/00792 1995.1.20

[87]国际公布 WO95/19703 英 1995.7.27

[85]进入国家阶段日期 1996.9.19

[73]专利权人 洛特格斯新泽西州立大学

地址 美国新泽西州

[72]发明人 郭希明 小斯坦狄许·K·亚伦

审查员 王 京

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

代理人 巫肖南

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 生产四倍体软体动物和三倍体软体动物的方法

[57]摘要

本发明提供了新的四倍体软体动物,包括牡蛎、扇贝、蛤、贻贝和鲍。还提供 了生产四倍体软体动物的方法以及通过将新型四倍体软体动物与二倍体软体动物交配生产三倍体软体动物的方法。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

知识产权出版社出版

01.04.16

权 利 要 求 书

- 1、一种生产活四倍体软体动物的方法，包含(i)用来自二倍体雄性软体动物的精子使三倍体雌性软体动物的卵受精，(ii)抑制该受精卵释放极体 I，
- 5 (iii)培养该受精卵。
- 2、如权利要求 1 限定的方法，其中的软体动物是双壳类。
- 3、如权利要求 1 限定的方法，其中的软体动物是牡蛎。
- 4、如权利要求 3 限定的方法，其中的牡蛎属于 *Crassostrea gigas* Thunberg 种。
- 10 5、如权利要求 3 限定的方法，其中的牡蛎选自 *Pinctada margaritifera*, *Crassostrea sikamai*, *Crassostrea rivularis* 和 *Crassostrea virginica* 种。
- 6、如权利要求 1 限定的方法，其中借助于细胞松弛素 B 实现极体 I 的阻断。
- 7、如权利要求 2 限定的方法，其中借助于细胞松弛素 B 实现极体 I 的
- 15 阻断。
- 8、如权利要求 3 限定的方法，其中借助于细胞松弛素 B 实现极体 I 的阻断。
- 9、如权利要求 4 限定的方法，其中借助于细胞松弛素 B 实现极体 I 的阻断。
- 20 10、生产三倍体软体动物的方法，包括(i)用来自二倍体雄性软体动物的精子使三倍体雌性软体动物的卵受精，(ii)抑制该受精卵释放极体 I，(iii)培养该受精卵得到四倍体，(iv)用该四倍体雌性软体动物与二倍体雄性软体动物杂交。
- 11、如权利要求 10 所限定的方法，其中生产的软体动物是双壳类。
- 25 12、如权利要求 11 所限定的方法，其中生产的软体动物是牡蛎。
- 13、如权利要求 12 所限定的方法，其中生产的牡蛎属于 *Crassostrea gigas* Thunberg 种。
- 14、生产四倍体软体动物的方法，包括(i)用来自二倍体雄性软体动物的精子使三倍体雌性软体动物的卵受精，(ii)抑制该受精卵释放极体 I，(iii)培
- 30 养该受精卵得到四倍体，(iv)将得到的四倍体雌性软体动物与四倍体雄性软体动物交配。

01.04.16

15、如权利要求 14 限定的方法，其中生产的软体动物是双壳类。

16、如权利要求 14 限定的方法，其中生产的软体动物是牡蛎。

17、如权利要求 16 限定的方法，其中生产的牡蛎属于 *Crassostrea gigas* Thunberg 种。

5

生产四倍体软体动物和三倍体软体动物的方法

5 本发明涉及生产包括牡蛎的活四倍体软体动物和三倍体软体动物的方法。所说的四倍体是通过使用染色体组操作技术生产的。

大多数有性生殖动物有 2 套染色体，因而被称为二倍体。减数分裂过程将染色体数目减半以使在每次增殖加倍后保持染色体数目不变。减数分裂是一个分两步的过程，由一个二倍体细胞产生四个单倍体细胞，每个有一套染色体。这些单倍体细胞的一个或所有 4 个可成熟为有功能的卵细胞或精子细胞，否则称为配子。

动物中的四倍体(即那些具有 4 套染色体的动物)一般对于包括三倍体生产，杂交和其它育种计划的各种目的是重要的。然而，以前在包括牡蛎的软体动物中生产活四倍体的尝试尚未成功。已推测在二倍体卵中诱导的四倍体不能存活的部分原因可能是由于正常二倍体卵细胞的分裂产生的大型四倍体细胞核引起的细胞数缺陷。非常需要形成一种在软体动物中产生能活过通常的孵卵过程并发育成成体软体动物的四倍体受精卵的方法，以便提供四倍体软体动物的可靠来源。而它接着可用于(例如)三倍体软体动物的商业量生产。

20 下面将使用太平洋牡蛎(命名为 *Crassostrea gigas* Thunberg)说明本发明。

对于太平洋牡蛎，尽管已通过包括有丝分裂 I 阻断(Guo 1991)，极体 I 阻断(Guo et al. 1992a, b)，分裂球融合(Guo 1991)和雌核发育(Guo et al. 1993)的一些方法生产四倍体胚，但都是在二倍体产生的卵中进行的，产生的胚不能存活过变态期。如上所述，已推测诱导的四倍体不能存活可能是由于具有大型四倍体核的正常卵的分裂引起的胚细胞数缺陷。另一方面，三倍体牡蛎的卵明显比那些正常二倍体牡蛎的卵大(Stephens and Downing, 1989)。

现在三倍体太平洋牡蛎可以从商业途径获得(Allen, 1988)。已知该三倍体太平洋牡蛎有一些优于正常二倍体牡蛎的商业优势，包括较好的口味(Allen and Downing, 1991)(特别是在二倍体的正常生殖期)和较高的生长率(Allen, 1988)。目前，通过使用一些染色体组操作技术从正常二倍体牡蛎生产商品三倍体太平洋牡蛎，通过控制卵母细胞的减数分裂事件，使卵母细胞将第二极

体保留在其中而不在第二次减数分裂期间将其释放出去(Allen,1988)。因此,这种三倍体牡蛎可称为诱导的三倍体。与此相反,作为本发明产生的直接优势之一,通过简单地将成熟的四倍体与正常二倍体杂交可产生杂交三倍体。

根据本发明,处理三倍体软体动物卵中的第一极体以产生活的四倍体软体动物(有壳水生动物)。典型地,通过解剖三倍体雌性获得卵,随后用过滤的海水漂洗。用从正常二倍体雄性获得的精子使卵受精。在卵受精后的合适的时间点(例如,受精后 5 分钟)进行阻断卵释放极体 I 的操作并进行一段适当长的时间。接着,在标准孵化条件下温育卵。在本发明优选的实施方案中,所说的阻断极体 I(PB1)过程是通过用以合适浓度溶于过滤海水中的细胞松弛素 B(CB)或其它阻断剂处理受精卵来实现的,但该过程也可通过对受精卵进行热或水压休克来实现。用本发明的方法,可生产出能生长至成体的活四倍体有壳水生动物。

本发明可应用于一般软体动物。然而,本发明的详细描述将使用太平洋牡蛎(*Grassostrea gigas* Thunberg)(它是双壳动物)在下面进行说明。双壳动物是具有由两部分或两贝壳组成的以弹性韧带铰合在一起的壳的任何软体动物。

为了帮助了解本发明,在本说明书正文末尾提供了一些技术术语的简短定义。然而,这些定义并非试图限制或放弃为本领域的技术人员所普遍接受的通常的定义。

太平洋牡蛎是自然分布于日本,朝鲜和中国沿海的底栖海洋双壳动物。太平洋牡蛎是主要以微型藻类和小有有机碎片为食的滤食动物。它雌雄异体且受精发生在体外。没有可鉴别的第二性征,仅通过检查生殖腺组织确定性别。在产卵季节,太平洋牡蛎可将其超过一半的体重用来生产配子(Perdue, 1983)。一个平均市售大小的雌性太平洋牡蛎可产生 50 - 100 百万的卵(Quayle 1988)。太平洋牡蛎新释放的卵为梨形,受精后,它们为直径大约 50 μ m 的球形。受精卵进行迅速变化并在 25 $^{\circ}$ C 下受精后 6 - 7 小时内孵化为游动的担轮幼虫。受精后大约 24 小时时,担轮幼虫形成两个贝壳并形成“D”形幼虫(larvae)。幼虫的自由游动阶段可持续大约 3 - 5 周,其间它们随水流广泛扩散。当它们达到大约 0.3 mm 大小时在自由游动末期,幼虫变态并永久附着于一个坚硬的表面上。根据温度和食物的可获得性,在 1 - 2 年达到性成熟。

与 *Grassostrea* 属的所有种类一样,正常太平洋牡蛎二倍体有 20 条染色体。太平洋牡蛎的成熟卵停止在第一次减数分裂前期(Lu, 1986)。以显微镜

观察在新受精卵中可见 10 个联合四分体。受精或激活后，在正常情况下 10 个四分体将进行 2 次减数分裂并释放 2 个极体，称为极体 I(含 20 个 2 分体)和极体 II(含 10 个染色单体)。卵母细胞中剩余的 10 个染色单体与精子的 10 个染色单体结合形成二倍受精卵。对正常二倍体牡蛎观察到的上述正常的减数分裂和受精过程在图 1 中以图解表示。

对于图 1 和其中描述的(a)到(h)各个步骤: (a)减数分裂前，两套染色体加倍形成两套复制的染色体; 复制的染色体以着丝粒连在一起; (b)受精激活卵并恢复减数分裂; (c)第一次减数分裂导致第一极体中全套复制的染色体消失; (d)第二次减数分裂将以着丝粒连在一起的剩下的染色体分开; (e)在第二极体中的一套染色体消失; (f)在称为配子配合的过程中，卵和精子的剩下的单倍染色体组结合起来使细胞恢复二倍体; (g)复制二倍染色体组; (h)分裂产生二倍体胚。

根据本发明，借助于染色体组操作以三倍体雌性和二倍体雄性生产四倍体牡蛎。为此目的，将三倍体雌性放在高温和充足食物的环境条件下适应。优选立即在冬眠之后的配子形成的早期开始适应。如上所述，三倍体牡蛎现在可在市场上买到。它们一般是用二倍体牡蛎通过在减数分裂期间阻断受精卵极体 II 的释放生产的。(作为本发明的结果，开辟了一条生产三倍体牡蛎的新途径。它具有优于现有技术的一些优势。然而，为了实现本发明，以现有技术作起点，将现有技术的雌性三倍体牡蛎用作起始材料。随后通过将本发明的四倍体牡蛎(雌性)与正常二倍体雄性牡蛎配种可生产新型三倍体牡蛎这将是显而易见的。通过自然配种而不涉及受精过程的任何人工处理生产的这种新型三倍体牡蛎预期具有优于以涉及极体 II 阻断的人工受精过程生产的现有技术三倍体牡蛎的一些优势。见下面的进一步讨论。)在产卵前以流式细胞光度术(Guo, 1991)逐个检查三倍体动物以证实其倍性。

下一步经解剖从三倍体雌体中收集卵(剥离产卵组织)。用过滤的海水漂洗卵并在合适的筛(如 25 μ m 筛)上保持。

然后用来自正常二倍体雄性的精子使卵受精。用于受精的精子量典型地是每 1 个卵细胞大约 10 个精细胞。

受精后必须在合适的时间点开始抑制极体 I 从受精卵中释放。通过应用热休克或水压休克或借助于诸如细胞松弛素 B 或 6 - 二甲氨基嘌呤的化学试剂可实现对 PBI 的抑制。在本发明中优选借助于细胞松弛素 B(CB)实现所说

的 PB1 抑制。需要调节受精卵化学处理的时间以获得最佳结果。典型地，CB 处理的时间相应地为在缺乏化学试剂的相应条件下半数未处理的三倍体卵释放其极体 I 花费的统计平均时间的大约 60 - 80 %。在大多数情况下，所说的统计平均时间可通过显微镜检查测定，在 25 °C 下在太平洋牡蛎中约为 25 分钟。因此，CB 处理在 25 °C 下典型地持续大约 15 - 20 分钟。还必须调节 CB 处理的开始时间以便获得最佳结果。典型地是，CB 处理的开始时间为受精后大约 5 分钟。

实现 PB1 阻断过程后，将这些卵脱离该过程的影响，然后进入标准的有壳水生动物孵化工业随后的步骤。

10 提供下面的实施例以说明本发明。

实施例 1

用于本实验的三倍体太平洋牡蛎年龄为 2 岁并通过阻断 PB2 的释放来生产。在产卵前以流式细胞光度术逐个证实三倍体动物。经剥离产卵组织获得配子。将卵通过 85 μ m 的滤网以去掉大组织碎片并在 25 μ m 滤网中漂洗。使用过滤(2 μ m)的海水在 25 - 28 °C 下进行全部受精和处理。用于本实验的海水盐度大约为 20 - 22 ppt。

用来自二倍体的单倍体精子使来自三倍体的卵受精。受精后卵分成两组：TD 和 TDCB 组。在 TD 组中，受精卵未用任何化学物质处理并培养作为对照组。在 TDCB 组中，受精卵用细胞松弛素 B(CB)处理以阻断 PB1 的释放。在二甲亚砜(DMSO)中制备 CB 并加入受精卵中达到终浓度为 0.5 mg/升，含 0.5 % DMSO。CB 处理在受精后(PF)5 分钟时开始并持续 15 分钟。CB 处理后，用 DMSO - 海水(1 %)漂洗卵并以 65 卵/ml 的密度培养。使用 3 对牡蛎作亲本制备一式三份。由于三倍体雌性产卵力低且预测实验组的存活率低，所以使用了全部可得的卵，在三份中的卵数未标准化。另外，将更多的卵用于 TDCB 组以保证四倍体的存活。但培养密度维持大约相同。

在受精后 90 - 120 分钟测定 TD 和 TDCB 组的分裂百分比。记录两组中分裂胚到 D 期(第 1 天)，第 7 天和幼体(第 35 天)的存活率。在取样日期也通过流式细胞光度术测定存活幼体的倍性组成。

在受精后 3 个月，取样存活牡蛎进行体重和染色体计数。为进行染色体分析，牡蛎先用秋水仙碱(0.005 %)处理 12 小时并伴随着加强摄食。从壳中分离牡蛎的内脏部分并称重。然后将整体切碎并在乙酸/甲醇混合液(1:3)中固

定。将适量的固定样品倾注到玻片上并空气干燥。用 Leishman 氏染料染色玻片。每个牡蛎最少计数 10 个显示出无明显染色体丢失迹象的中期分裂相。分析中仅包括确信测定了染色体数目的那些个体。具有 20, 30 和 40 条染色体的牡蛎被分别分类为二倍体, 三倍体和四倍体。

- 5 三倍体卵直径平均比二倍体大 15 %, 也即体积大 54 %。在三份中从三倍体获得的卵数目不同。因此, 三个三倍体雌体分别产生 8.2, 0.4 和 0.8 百万的卵。CB 处理对早期有丝分裂没有任何明显的影响, 在 TD 和 TDCB 组中分裂百分数近似相等, 见表 1。

- 10 分裂的卵到 D 期(24 小时 PF)的存活率在三份中各不相同(表 1)。在第 1 份中, TDCB 组存活百分率比 TD 组低。在第 2 份中, 2 组大约相同。然而在第 3 份中, TDCB 组存活百分数比 TD 组更高。当在后期进行比较时, 很明显 TDCB 组最终比相应的 TD 组具有更高的存活率。在第 2 份和第 3 份中, TDCB 组比 TD 组在第 7 天表现出更高的存活率。尽管在第 35 天两份的 TD 或 TDCB 组中均没有存活个体。在第 1 份中, 在第 7 天 TDCB 组比 TD 组显
15 示出更低的存活率。然而经变态和附着后, TDCB1 组(指第 1 份的 TDCB 组)比 TD1 组(指第 1 份的 TD 组)产生明显更多的幼体。在从 TDCB1 收获的总共 2,500 幼体代表 0.0738 % 的分裂卵, 而从 TD1 仅获得的 2 个幼体, 代表 0.0003 % 的分裂卵。

- 20 在受精后 24 小时, 以流式细胞光度术分析在 TD 组中分离的胚主要由 2.5 n 非整倍体细胞(n 是单倍体数, 在本例中指 10)组成。在 TDCB 组中, 2 个非整倍体细胞群较明显。一个群体落在三倍体和四倍体之间, 另一个落在四倍体和五倍体之间。在受精后 24 小时整倍体峰不明显。在第 7 天, 来自 TD 组存活幼虫的细胞仍主要是非整倍体, 但在 2.5 n 处的峰值不再明显。相反, 在 TD 组的非整倍体峰倾向于二倍体。在 TDCB 组中, 在第 7 天存活幼
25 虫的细胞占优势的是四倍体或接近四倍体的非整倍体。有一个三倍体或接近三倍体的非整倍体小峰。

- 30 在第 13 天, 在第 2 和 3 份的 TD 和 TDCB 组中没有幼虫保留下来。在 TD1 中的存活者太少不能取样用于流式细胞光度术测定。在第 13 天从 TDCB1 收集到有眼幼虫的样品, 将大约 100 个的聚集体分离成单细胞悬液进行流式细胞光度术。我们估计细胞中 2n, 3n 和 4n 类型的比例分别为 4 %, 16 % 和 80 %。在第 22 天, 分析了 TDCB1 的 12 个变态幼虫: 发现 8 个四倍体(67

%), 2个三倍体(17%)和2个嵌合体(17%)。在TD1中, 在第35天处死存活的2个幼体: 一个是二倍体, 另一个是三倍体。由于难以用流式细胞光度术检测DNA含量的小差异, 这里列出的整倍体(来自TDI)可包括加上或减去一些染色体的非整倍体。

- 5 附着后实际上无死亡。受精后第3个月, TDCB1的牡蛎长度达到1 - 4 cm长。从TDCB1中取样31个牡蛎用于体重测量和染色体计数。从30个牡蛎中获得了明确的染色体计数, 剩下的一个牡蛎没有足够可计数的中期分裂相并从分析中排除。在30个牡蛎中, 一个有20条染色体, 1个有30条染色体, 它们分别被分类为二倍体(3.3%)和三倍体(3.3%)。20个牡蛎刚好有40条染色体, 分类为四倍体(66.7%), 7个牡蛎为具有21, 31, 32, 33, 38(2), 39和41条染色体的非整倍体。一个牡蛎为具有32条染色体的细胞占73%, 40条染色体的细胞占27%的嵌合体。

- 15 四倍体牡蛎平均体重(内脏)为284 mg, 从15 mg到610 mg间变动(见表2)。平均非整倍体牡蛎显著($P < 0.05$)小于四倍体。然而, 一个具有38条染色体的非整倍体牡蛎重479 mg, 它是小组中第四大的牡蛎, 且总体量(包括壳)为最大。与四倍体相比, 二倍体和三倍体牡蛎较小。

表 1. 在3份实验组中所用的卵数目, 分裂百分数和分裂的受精卵在D期(第1天), 第7天和幼体(第35天)的存活率。

20	组	卵	分裂	D - 期	第7天	幼体(spat)
		($\times 1000$)	(%)	(%)	(%)	(%)
25	TD1	700	86.4	21.7	5.7	0.0003
	TDCB1	3998	84.6	5.4	2.1	0.0739
	TD2	144	79.3	5.1	0.3	0
	TDCB2	217	70.8	5.7	1.1	0
30	TD3	217	87.7	29.5	1.0	0
	TDCB3	444	89.2	35.2	1.2	0

表 2. 在用单倍体精子受精的三倍体卵中经抑制极体 I 而产生的三月龄太平洋牡蛎的倍性分类和体重(mg).

5	倍性	数目(%)	体重(SE)
	二倍体	1(3.3)	65
	三倍体	1(3.3)	92
	四倍体	20(66.7)	284(33)
10	非整倍体	7(23.3)	160(49)
	嵌合体	1(3.3)	62
	总计	30(100)	237(28)

实施例 2

- 15 蓝贻贝(*Mytilus edulis*)的四倍体基本上按照实施例 1 的方法使用相应的三倍体卵和来自二倍体的单倍体精子来生产。

实施例 3

珍珠贝(*Pinctada margaritifera*)的四倍体基本上按照实施例 1 的方法使用相应的三倍体卵和来自二倍体的单倍体精子来生产。

- 20 实施例 4

Kumomoto 牡蛎(*Crassostrea sikamai*)的四倍体基本上按照实施例 1 的方法使用 3 倍体卵和来自二倍体的单倍体精子来生产。

实施例 5

- 25 Suminoe 牡蛎(*Crassostrea rivularis*)的四倍体基本按照实施例 1 的方法，使用相应的三倍体卵和来自二倍体的单倍体精子来生产。

实施例 6

美国牡蛎(*Crassostrea virginica*)的四倍体基本上按照实施例 1 的方法使用三倍体卵和二倍体的单倍体精子来生产。

实施例 7

- 30 海湾扇贝(*Argopectin irradians*)的四倍体基本上按照实施例 1 的方法使用相应的三倍体卵和二倍体的单倍体精子来生产。

实施例 8

Chlamys 属, 特别是中国扇贝(Chlamys farrani)的四倍体基本上按照实施例 1 的方法使用相应的三倍体卵和二倍体的单倍体精子来生产。

实施例 9

- 5 马尼拉蛤(Tapes philippinarum)的四倍体基本上按照实施例 1 的方法, 使用相应的来自三倍体的卵和二倍体的单倍体精子来生产。

实施例 10

Patinopecten 属, 特别是日本扇贝(Patinopecten yessoensis)的四倍体基本上按照实施例 1 的方法使用相应的三倍体卵和二倍体的单倍体精子来生产。

10 实施例 11

Haliotus 属腹足类软体动物, 特别是鲍的四倍体基本上按照实施例 1 的方法, 使用三倍体的相应的卵和二倍体的单倍体精子来生产。

实施例 12

- 15 本实施例的资料表明, 本发明的四倍体对于生产三倍体非常有用且有效。象正常的二倍体, 四倍体牡蛎一年时间达到成熟。在成熟时, 取样四倍体太平洋牡蛎(Crassostrea gigas Thunberg)。它们是性别比例近似正常的雌体或雄体。与生殖力严重下降的三倍体相反, 四倍体表现出与二倍体相近的生殖力。在四倍体和二倍体之间进行交配。以流式细胞光度术检查迄今所有来自四倍体 × 二倍体(和反交)杂交的幼体均是三倍体。

- 20 在二倍体(D)和四倍体(T)间进行了所有 4 种可能的杂交: DD, DT, TD 和 TT(雌性列在前面)。二倍体雌性有 8.9 百万卵, 四倍体雌性有 6.4 百万卵。在各组中受精水平较好, 变化范围从 92.3 到 97.8 % (表 1)。与正常二倍体对照(DD)相比较, 在 DT 和 TD 杂交中, 存活到幼体时期的受精卵数较多。TT 交配存活率很低。

- 25 在受精后 50 天, 以 DD, DT 和 TD 交配的牡蛎(每组 30 个牡蛎)中取样以流式细胞光度术进行倍性测定。DD 的所有 30 个牡蛎均是二倍体, 所有 60 个 DT 和 TD 交配的牡蛎均是三倍体。从 TT 交配中分析到的 3 个牡蛎是四倍体。

- 30 表 1. 受精水平, 受精卵数, 到 D 和幼体期的累积存活率

组	受精水平 (%)	受精卵数 ($\times 10^6$)	到 D 期的存活率 (%)	到幼虫期的存活率 (%)
5 DD	97.0	2,688	32.2	0.89
DT	92.3	2,986	11.4	0.50
TD	97.5	2,465	29.3	0.87
TT	97.8	2,442	9.5	0.001

10

使用本发明的四倍体 *Crassostrea virginica* 牡蛎和二倍体 *Crassostrea virginica* 牡蛎重复上述方法。获得较好的 DT 及 TD 杂交的三倍体 *Crassostrea virginica* 牡蛎产率。

15 被认为在以 PB1 抑制为特征的从三倍体雌性和二倍体雄性形成四倍体牡蛎的本发明的上述方法中发生的各种生物学事件在图 2 中进行了图解说明。应将这些事件与在图 1 中所述的通常情况进行对照。

上面说明的用从三倍体获得的卵生产活的四倍体支持了细胞数目缺陷假说。三倍体卵体积比从二倍体获得的卵大 54 %，且卵体积增加可能导致细胞数的明显增加。

20 一旦根据本发明生产出成熟的四倍体牡蛎，它们即可用于与正常二倍体牡蛎交配以产生三倍体 - $4n \times 2n \rightarrow 3n$ 。简单地说，由于三倍体生殖能力比正常二倍体低，对于商品生产者来说它们有一些可变成市场利益的生理优势(Allen, 1988)。三倍体牡蛎广泛地在西海岸培养且在美国东海岸的培养也不断增加。三倍体也在欧洲(例如，法国、爱尔兰)和亚洲(例如，日本、中国、

25 朝鲜)培养。

目前三倍体商品生产的重要特征在于它们使用抗生素细胞松弛素 B(CB)来生产。已发现 CB 在许多人类和动物实验中引起畸形和致突变。由于它用于牡蛎卵上，CB 在市售大小的牡蛎中不存在，所以没有组织残留的危险。

然而，该药品的固有特性促使卫生部门和兽医药的人类服务中心将 CB 放在

30 “优先非低水平管理”中。很可能其它国家也在关注关于使用 CB 和其它化学物质。由本发明提供的从四倍体生产三倍体牡蛎的新途径可避开这类世界

关注的问题。

经交配生产三倍体比经诱导(用药品或其它方法)至少具有三个其它的优
势。(i)用四倍体与二倍体杂交生产的三倍体可证明比经药物处理生产的三倍
体更健壮,因为四倍体卵的大小比二倍体卵要大得多。(三倍体卵的大小是二
5 倍体卵体积的大约 1.5 倍。四倍体卵是二倍体的大小的两倍)。卵体积增大具
有优势,因为在幼虫早期它给发育的胚更多的能量储备。在实施本发明中,
已经证明四倍体有壳水生动物产生配子且四倍体卵较大。(ii)从 $4n \times 2n$ 交配
产生的三倍体没有由于抑制第二极体而产生的近亲交配衰退。(iii)从理论上
10 说, $4n \times 2n$ 交配的后代为 100 % 三倍体,而诱导方法永远不能达到这一程
度。纯三倍体牡蛎对具有不定数二倍体和嵌合体污染的三倍体的优势是非常
明显的。纯三倍体牡蛎对群体控制也具有优势。由于三倍体群体在功能上是
不育的($3n \times 3n$ 交配后代不能存活),它们可用于避免在生态系统(如含有非
天然种类或遗传修饰的生物)中繁殖。

四倍体有壳水生动物对水产养殖来说是有潜力的候选者。本发明人初步
15 观察表明,四倍体牡蛎具有反常的大型闭壳肌,在扇贝中它是市售产品。

除了上面描述的四倍体的优势和应用外,还有许多其它优势和应用。因
此,四倍体可用于在正常情况下不能杂交的两个种类间进行过渡性杂交。四
倍体对于产生更多的四倍体($4n \times 4n \rightarrow 4n$)也是有用的。通过称为雌核发
育的过程可将四倍体用于生产单一的二倍体组合。仔细阅读本发明说明书
20 后,本发明的其它优势和应用对本领域的技术人员来说是显而易见的。

尽管本发明上面的描述重点放在本发明的优选实施方案上面,但本发明的
范围不受优选实施方案的任何限制,而仅以本说明书所附的权利要求来限
定其范围。

正如前面所述,下面提供了一些技术术语的简短定义以便帮助理解本发
25 明。

非整倍体:与正常二倍体相比,丢失或获得了一个或多个单条染色体(与
完整的染色体组相反)的形式。

着丝粒:染色体上包括有丝分裂、减数分裂纺锤体附着位点的结构区。

染色单体:经复制产生的染色体拷贝。

30 二倍体:具有双倍于基数(n)(单倍体数)的染色体组的一种形式。

整倍体:具有基础染色体组整数倍的一种形式。

单倍体: 具有基础染色体组的一种形式。

减数分裂: 一种特殊的细胞分裂过程, 发生在性细胞成熟期, 其中每个子核获得半数的染色体。因此它是与受精相反的过程。在正常情况下它补偿了由受精引起的染色体数目加倍。

5 有丝分裂: 一种涉及纺锤体和染色体的细胞核分裂。这一过程产生两个彼此相同并与亲代核相同的子核。

四倍体: 具有 4 倍于单倍体数的染色体组的一种形式。

三倍体: 具有 3 倍于单倍体数的染色体组的一种形式。

10

15

20

25

30

附件 2

委託「環虹鋁騰科技股份有限公司」出具之營養成分分析報告書

說明：將台灣本島二倍體牡蠣與馬祖掛養三倍體生蠔所取下之原肉樣本，送交「環虹鋁騰科技股份有限公司」，並分析二者之營養成分，包含：(1)脂肪：主要具有生理活性的複合磷脂、磷酸肌醇、廿碳五烯酸(EPA)、廿二碳六烯酸(DHA)等；(2)醣類：主要觀測肝醣之含佔比；(3)蛋白質：各類必需胺基酸及非必需胺基酸；(4)維生素及礦物質。

二者之營養成分分析報告書數據如下：

台灣本島二倍體牡蠣營養成分分析報告書：



環虹鋁騰科技股份有限公司
Hyper Quantum Technologies, Ltd.

電子報告專用

檢驗報告

報告編號：H191121-002-03-A1

國立臺灣海洋大學

基隆市中正區北寧路2號

樣品名稱：台灣牡蠣

委託廠商：國立臺灣海洋大學

委託廠商地址：基隆市中正區北寧路2號

委託廠商聯絡人：徐浩軒

委託廠商電話：0911-735-331

生產或供應商：-

批號：-

包裝/數量：散裝/2件

其他資訊：-

樣品編號：191121-002-03

樣品保存方式：冷藏

製造日期：-

有效日期：-

收樣日期：2019/11/21

分析日期：2019/11/21~2019/12/02

報告日期：2019/12/06

檢驗項目	檢驗結果	定量極限/ 偵測極限	檢驗範圍	單位	檢驗方法
# 肝醣 (Glycogen)	27.13	0.01	-	mg/g	依客戶指定方法-參考 Strickland and Parsons Method (1968)
# 總維生素A (Total Vitamin A) (以游離型維生素A計)	0.29	0.02	-	µg/g	AOAC Method 2001.13
# 維生素C (Vitamin C)	50.48	2.50	-	µg/g	實驗室內部方法，以液相層析儀 (HPLC) 進行分析
# 維生素E (Vitamin E)	183.78	2.50	-	µg/g	實驗室內部方法，以液相層析儀 (HPLC) 進行分析
# 維生素B12 (Vitamin B12)	0.31	0.01	-	µg/g	實驗室內部方法，以液相層析串聯質譜儀 (LC-MS/MS) 進行分析
# 磷脂酰膽鹼 (Phosphatidylcholine, PC)	3.21	0.05	-	mg/g	實驗室內部方法，以液相層析儀 (HPLC) 進行分析
# 磷脂酰乙醇胺 (Phosphatidylethanolamine, PE)	1.01	0.05	-	mg/g	實驗室內部方法，以液相層析儀 (HPLC) 進行分析
# 磷脂絲胺酸 (Phosphatidylserine, PS)	未檢出(N.D.)	0.05	-	mg/g	實驗室內部方法，以液相層析儀 (HPLC) 進行分析
# 磷脂酰肌醇 (Phosphatidylinositol, PI)	0.48	0.05	-	mg/g	實驗室內部方法，以液相層析儀 (HPLC) 進行分析

備註：

1. 本報告共 2 頁，分離使用無效。
2. 該檢驗項目有標示*者，表示該檢驗項目經TAF認證，且依認證之檢驗方法執行檢驗。
3. 該檢驗項目有標示#者，表示該檢驗項目經委託者同意，轉由外包單位執行檢驗，外包報告編號：OHC191121-F008A、OHC191121-F008B、OHC191121-F008C、OHC191121-F008D。
4. 檢驗項目低於定量極限之檢驗結果以"未檢出 (N.D.)"表示；低於偵測極限之檢驗結果以"陰性"表示。
5. 本檢驗報告樣品是由顧客送樣，且由顧客聲稱並經確認，本檢驗報告僅對本樣品負責。
6. 本檢驗報告所記載事項，僅供作參考資料，不得做為廣告之用，未經本公司實驗室書面同意不得摘錄、複製，但全部複製除外。
7. 本檢驗報告之所有檢驗內容，均依委託事項執行檢驗，如有不實，願意承擔完全責任。

蕭淑娟

報告簽署人：

(實驗室負責人：蕭淑娟)



本檢驗報告僅就委託者之委託事項提供檢驗結果，不對產品合法性做判斷



環虹鋁騰科技股份有限公司 / 新建食檢測定中心：高雄市806前鎮區新街286之8號7樓之1 / 統編號 CID: 5463 5888
Hyper Quantum Technologies, Ltd. / 7F-1, No. 286-8, Xinyu Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 7 815 2100 / Fax.: +886 7 815 2110 / Email: service@hyperquantum.com.tw / Website: www.hqtfast.com

表單編號：P-AN-GE-05-02

第1頁 / 共2頁

版次：1.0 / 發行日期：2019/08/05



環虹鋨騰科技股份有限公司
Hyper Quantum Technologies, Ltd.

電子報告專用

檢驗報告

報告編號：H191121-002-03-A1

樣品照片:



本檢驗報告僅就委託者之委託事項提供檢驗結果，不對產品合法性做判斷



環虹鋨騰科技股份有限公司 / 新達食檢測定中心: 高雄市806前鎮區新街路286之8號7樓之1 / 統 編號 CID: 5463 5888
Hyper Quantum Technologies, Ltd. / 7F-1, No. 286-8, Xinya Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 7 815 2100 / Fax.: +886 7 815 2110 / Email: service@hyperquantum.com.tw / Website: www.hqtfast.com

表單編號：P-AN-GE-05-02

第2頁 / 共2頁

版次：1.0 / 發行日期：2019/08/05



環虹鋨騰科技股份有限公司
Hyper Quantum Technologies, Ltd.

電子報告專用

檢驗報告

報告編號：H191121-002-01-A1

國立臺灣海洋大學

基隆市中正區北寧路2號

樣品名稱：台灣牡蠣

委託廠商：國立臺灣海洋大學

委託廠商地址：基隆市中正區北寧路2號

委託廠商聯絡人：徐浩軒

委託廠商電話：0911-735-331

生產或供應商：-

批號：-

包裝/數量：散裝/1件

其他資訊：-

樣品編號：191121-002-01

樣品保存方式：冷藏

製造日期：-

有效日期：-

收樣日期：2019/11/21

分析日期：2019/11/21~2019/12/05

報告日期：2019/12/05

檢驗項目	檢驗結果	定量極限/ 偵測極限	檢驗範圍	單位	檢驗方法
# 天門冬胺酸	884.29	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 麩胺酸	1389.12	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 絲胺酸	429.71	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 組胺酸	202.84	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 甘胺酸	657.60	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 酥胺酸	377.28	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 精胺酸	733.03	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 丙胺酸	1209.76	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 酪胺酸	302.08	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 胱胺酸	1220.32	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 纈胺酸	335.29	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 甲硫胺酸	190.90	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 苯丙胺酸	387.72	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析

-接續下頁-

本檢驗報告僅就委託者之委託事項提供檢驗結果，不對產品合法性做判斷



環虹鋨騰科技股份有限公司 / 新建倉庫測定中心：高市806前鎮區新街路286之8號7樓之1 / 統編號 CID: 5463 5888
Hyper Quantum Technologies, Ltd. / 7F-1, No. 286-8, Xinya Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 7 815 2100 / Fax.: +886 7 815 2110 / Email: service@hyperquantum.com.tw / Website: www.hqtfast.com

表單編號：P-AN-GE-05-02

第1頁 / 共3頁

版次：1.0 / 發行日期：2019/08/05



環虹鋁騰科技股份有限公司
Hyper Quantum Technologies, Ltd.

電子報告專用

檢驗報告

報告編號：H191121-002-01-A1

國立臺灣海洋大學

基隆市中正區北寧路2號

樣品名稱：台灣牡蠣

委託廠商：國立臺灣海洋大學

委託廠商地址：基隆市中正區北寧路2號

委託廠商聯絡人：徐浩軒

委託廠商電話：0911-735-331

生產或供應商：-

批號：-

包裝/數量：散裝/1件

其他資訊：-

樣品編號：191121-002-01

樣品保存方式：冷藏

製造日期：-

有效日期：-

收樣日期：2019/11/21

分析日期：2019/11/21~2019/12/05

報告日期：2019/12/05

檢驗項目	檢驗結果	定量極限/ 偵測極限	檢驗範圍	單位	檢驗方法
# 異白胺酸	354.45	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 白胺酸	620.98	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 離胺酸	812.62	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 脯胺酸	365.21	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 色胺酸	77.47	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 總水解胺基酸	10550.67	-	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
-以下空白-					

備註：

1. 本報告共 3 頁，分離使用無效。
2. 該檢驗項目有標示*者，表示該檢驗項目經TAF認證，且依認證之檢驗方法執行檢驗。
3. 該檢驗項目有標示#者，表示該檢驗項目經委託者同意，轉由外包單位執行檢驗，外包報告編號：19-1121-051-01。
4. 檢驗項目低於定量極限之檢驗結果以"未檢出 (N.D.)"表示；低於偵測極限之檢驗結果以"陰性"表示。
5. 本檢驗報告樣品是由顧客送樣，且由顧客聲明並經確認，本檢驗報告僅對本樣品負責。
6. 本檢驗報告所記載事項，僅供作參考資料，不得做為廣告之用。未經本公司實驗室書面同意不得摘錄、複製，但全部複製除外。
7. 本檢驗報告之所有檢驗內容，均依委託事項執行檢驗，如有不實，願意承擔完全責任。

報告簽署人：

(實驗室負責人：蕭淑娟)



本檢驗報告僅就委託者之委託事項提供檢驗結果，不對產品合法性做判斷



環虹鋁騰科技股份有限公司 / 新建食檢測定中心：高雄市806前鎮區新街路286之8號7樓之1 / 統編號 CID: 5463 5888
Hyper Quantum Technologies, Ltd. / 7F-1, No. 286-8, Xinya Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 7 815 2100 / Fax.: +886 7 815 2110 / Email: service@hyperquantum.com.tw / Website: www.hqtfast.com

表單編號：P-AN-GE-05-02

第2頁 / 共3頁

版次：1.0 / 發行日期：2019/08/05



環虹鋨騰科技股份有限公司
Hyper Quantum Technologies, Ltd.

電子報告專用

檢驗報告

報告編號：H191121-002-01-A1

樣品照片:



本檢驗報告僅就委託者之委託事項提供檢驗結果，不對產品合法性做判斷



環虹鋨騰科技股份有限公司 / 新達倉檢測中心: 高雄市806前鎮區新街路286之8號7樓之1 / 統 編號 CID: 5463 5888
Hyper Quantum Technologies, Ltd. / 7F-1, No. 286-8, Xinya Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 7 815 2100 / Fax.: +886 7 815 2110 / Email: service@hyperquantum.com.tw / Website: www.hqtfast.com

表單編號：P-AN-GE-05-02

第3頁 / 共3頁

版次：1.0 / 發行日期：2019/08/05



環虹鋁騰科技股份有限公司
Hyper Quantum Technologies, Ltd.

電子報告專用

檢驗報告

報告編號：H191121-002-02-A1

國立臺灣海洋大學

基隆市中正區北寧路2號

樣品名稱：台灣牡蠣

委託廠商：國立臺灣海洋大學

委託廠商地址：基隆市中正區北寧路2號

委託廠商聯絡人：徐浩軒

委託廠商電話：0911-735-331

生產或供應商：-

批號：-

包裝/數量：散裝/2件

其他資訊：-

樣品編號：191121-002-02

樣品保存方式：冷藏

製造日期：-

有效日期：-

收樣日期：2019/11/21

分析日期：2019/11/21~2019/11/28

報告日期：2019/11/28

檢驗項目	檢驗結果	定量極限/ 偵測極限	檢驗範圍	單位	檢驗方法
鈣	626	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析
鎂	722	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析
磷	2037	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析
鉀	2402	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析
鈉	4192	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析
鐵	152	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析
錳	9	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析
鋅	131	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析
銅	30	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析

-接續下頁-

本檢驗報告僅就委託者之委託事項提供檢驗結果，不對產品合法性做判斷



環虹鋁騰科技股份有限公司 / 新產品檢定中心：台北市806市鎮區新南門路286之8號7樓之1 / 統 編號 CID: 5463 5888
Hyper Quantum Technologies, Ltd. / 7F-1, No. 286-8, Xinya Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 7 815 2100 / Fax.: +886 7 815 2110 / Email: service@hyperquantum.com.tw / Website: www.hqtfast.com

表單編號：P-AN-GE-05-02

第1頁 / 共3頁

版次：1.0 / 發行日期：2019/08/05



環虹鋇騰科技股份有限公司
Hyper Quantum Technologies, Ltd.

電子報告專用

檢驗報告

報告編號：H191121-002-02-A1

國立臺灣海洋大學

基隆市中正區北寧路2號

樣品名稱：台灣牡蠣

委託廠商：國立臺灣海洋大學

委託廠商地址：基隆市中正區北寧路2號

委託廠商聯絡人：徐浩軒

委託廠商電話：0911-735-331

生產或供應商：-

批號：-

包裝/數量：散裝/2件

其他資訊：-

樣品編號：191121-002-02

樣品保存方式：冷藏

製造日期：-

有效日期：-

收樣日期：2019/11/21

分析日期：2019/11/21~2019/11/28

報告日期：2019/11/28

檢驗項目	檢驗結果	定量極限/ 偵測極限	檢驗範圍	單位	檢驗方法
DHA	未檢出(N.D.)	0.05	0.05~50	g/100 g	AOAC Method 996.06
EPA	未檢出(N.D.)	0.05	0.05~50	g/100 g	AOAC Method 996.06
-以下空白-					

備註

1. 本報告共3頁，分離使用無效。
2. 該檢驗項目有標示“*”者，表示該檢驗項目經TAF認證，且依認證之檢驗方法執行檢驗。
3. 檢驗項目低於定量極限之檢驗結果以“未檢出(N.D.)”表示；低於偵測極限之檢驗結果以“陰性”表示。
4. 本檢驗報告樣品是由顧客送樣，且由顧客聲稱並經確認，本檢驗報告僅對本樣品負責。
5. 本檢驗報告所記載事項，僅供作參考資料，不得做為廣告之用。未經本公司實驗室書面同意不得摘錄、複製，但全部複製除外。
6. 本檢驗報告之所有檢驗內容，均依委託事項執行檢驗，如有不實，願意承擔完全責任。

報告簽署人：

(實驗室負責人：蕭淑娟)



本檢驗報告僅就委託者之委託事項提供檢驗結果，不對產品合法性做判斷



環虹鋇騰科技股份有限公司 / 新產品檢定中心：台北市806市鎮區新南路286之8號7樓之1 / 統 編號 CID: 5463 5888
Hyper Quantum Technologies, Ltd. / 7F-1, No. 286-8, Xinyu Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 7 815 2100 / Fax.: +886 7 815 2110 / Email: service@hyperquantum.com.tw / Website: www.hqtfast.com

表單編號：P-AN-GE-05-02

第2頁 / 共3頁

版次：1.0 / 發行日期：2019/08/05



環虹鋨騰科技股份有限公司
Hyper Quantum Technologies, Ltd.

電子報告專用

檢驗報告

報告編號：H191121-002-02-A1

樣品照片:



本檢驗報告僅就委託者之委託事項提供檢驗結果，不對產品合法性做判斷



環虹鋨騰科技股份有限公司 / 新達安檢測定中心: 高雄市806前鎮區新衛路286-28號7樓之1 / 統編: CID: S463 5888
Hyper Quantum Technologies, Ltd. / 7F-1, No. 286-8, Xinya Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 7 815 2100 / Fax: +886 7 815 2110 / Email: service@hyperquantum.com.tw / Website: www.hqtfast.com

表單編號: P-AN-GE-05-02

第3頁 / 共3頁

版次: 1.0 / 發行日期: 2019/08/05

馬祖掛養三倍體生蠔營養成分分析報告書：



環虹鋁騰科技股份有限公司
Hyper Quantum Technologies, Ltd.

電子報告專用

檢驗報告

報告編號：H191121-002-06-A1

國立臺灣海洋大學

基隆市中正區北寧路2號

樣品名稱：馬祖生蠔

委託廠商：國立臺灣海洋大學

委託廠商地址：基隆市中正區北寧路2號

委託廠商聯絡人：徐浩軒

委託廠商電話：0911-735-331

生產或供應商：-

批號：-

包裝/數量：散裝/1件

其他資訊：-

樣品編號：191121-002-06

樣品保存方式：冷藏

製造日期：-

有效日期：-

收樣日期：2019/11/21

分析日期：2019/11/21~2019/12/02

報告日期：2019/12/06

檢驗項目	檢驗結果	定量極限/ 偵測極限	檢驗範圍	單位	檢驗方法
# 肝醣 (Glycogen)	43.01	0.01	-	mg/g	依客戶指定方法-參考 Strickland and Parsons Method (1968)
# 總維生素A (Total Vitamin A) (以游離型維生素A計)	0.38	0.02	-	µg/g	AOAC Method 2001.13
# 維生素C (Vitamin C)	24.52	2.50	-	µg/g	實驗室內部方法，以液相層析儀 (HPLC) 進行分析
# 維生素E (Vitamin E)	120.16	2.50	-	µg/g	實驗室內部方法，以液相層析儀 (HPLC) 進行分析
# 維生素B12 (Vitamin B12)	0.49	0.01	-	µg/g	實驗室內部方法，以液相層析串聯質譜儀 (LC-MS/MS) 進行分析
# 磷脂酰膽鹼 (Phosphatidylcholine, PC)	3.76	0.05	-	mg/g	實驗室內部方法，以液相層析儀 (HPLC) 進行分析
# 磷脂酰乙醇胺 (Phosphatidylethanolamine, PE)	1.19	0.05	-	mg/g	實驗室內部方法，以液相層析儀 (HPLC) 進行分析
# 磷脂絲胺酸 (Phosphatidylserine, PS)	未檢出(N.D.)	0.05	-	mg/g	實驗室內部方法，以液相層析儀 (HPLC) 進行分析
# 磷脂酰肌醇 (Phosphatidylinositol, PI)	0.57	0.05	-	mg/g	實驗室內部方法，以液相層析儀 (HPLC) 進行分析

備註：

1. 本報告共 2 頁，分離使用無效。
2. 該檢驗項目有標示*者，表示該檢驗項目經TAF認證，且依認證之檢驗方法執行檢驗。
3. 該檢驗項目有標示#者，表示該檢驗項目經委託者同意，轉由外包單位執行檢驗，外包報告編號：OHC191121-F009A、OHC191121-F009B、OHC191121-F009C、OHC191121-F009D。
4. 檢驗項目低於定量極限之檢驗結果以"未檢出 (N.D.)"表示；低於偵測極限之檢驗結果以"陰性"表示。
5. 本檢驗報告樣品是由顧客送樣，且由顧客聲稱並經確認，本檢驗報告僅對本樣品負責。
6. 本檢驗報告所記載事項，僅供作參考資料，不得做為廣告之用，未經本公司實驗室書面同意不得摘錄、複製，但全部複製除外。
7. 本檢驗報告之所有檢驗內容，均依委託事項執行檢驗，如有不實，願意承擔完全責任。

報告簽署人：

(實驗室負責人：蕭淑娟)



本檢驗報告僅就委託者之委託事項提供檢驗結果，不對產品合法性做判斷



環虹鋁騰科技股份有限公司 / 新建食檢測定中心：高市806前鎮區新街286之8號7樓之1 / 統編號 CID: 5463 5888
Hyper Quantum Technologies, Ltd. / 7F-1, No. 286-8, Xinyu Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 7 815 2100 / Fax.: +886 7 815 2110 / Email: service@hyperquantum.com.tw / Website: www.hqtfast.com

表單編號：P-AN-GE-05-02

第1頁 / 共2頁

版次：1.0 / 發行日期：2019/08/05



環虹鋁騰科技股份有限公司
Hyper Quantum Technologies, Ltd.

電子報告專用

檢驗報告

報告編號：H191121-002-06-A1

樣品照片:



本檢驗報告僅就委託者之委託事項提供檢驗結果，不對產品合法性做判斷



環虹鋁騰科技股份有限公司 / 新達食檢測定中心: 高雄市806前鎮區新衛路286之8號7樓之1 / 統 編號 CID: 5463 5888
Hyper Quantum Technologies, Ltd. / 7F-1, No. 286-8, Xinya Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 7 815 2100 / Fax.: +886 7 815 2110 / Email: service@hyperquantum.com.tw / Website: www.hqtfast.com

表單編號：P-AN-GE-05-02

第2頁 / 共2頁

版次：1.0 / 發行日期：2019/08/05



環虹鋁騰科技股份有限公司
Hyper Quantum Technologies, Ltd.

電子報告專用

檢驗報告

報告編號：H191121-002-04-A1

國立臺灣海洋大學

基隆市中正區北寧路2號

樣品名稱：馬祖生蠔

委託廠商：國立臺灣海洋大學

委託廠商地址：基隆市中正區北寧路2號

委託廠商聯絡人：徐浩軒

委託廠商電話：0911-735-331

生產或供應商：-

批號：-

包裝/數量：散裝/1件

其他資訊：-

樣品編號：191121-002-04

樣品保存方式：冷藏

製造日期：-

有效日期：-

收樣日期：2019/11/21

分析日期：2019/11/21~2019/12/05

報告日期：2019/12/05

檢驗項目	檢驗結果	定量極限/ 偵測極限	檢驗範圍	單位	檢驗方法
# 天門冬胺酸	595.48	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 麩胺酸	972.11	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 絲胺酸	266.26	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 組胺酸	130.71	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 甘胺酸	347.60	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 酥胺酸	261.90	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 精胺酸	430.85	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 丙胺酸	878.56	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 酪胺酸	175.43	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 胱胺酸	598.28	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 纈胺酸	210.04	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 甲硫胺酸	108.52	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 苯丙胺酸	219.58	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析

-接續下頁-

本檢驗報告僅就委託者之委託事項提供檢驗結果，不對產品合法性做判斷



環虹鋁騰科技股份有限公司 / 新建倉庫中心：高市806前鎮區新街路286之8號7樓之1 / 統編號 CID: 5463 5888
Hyper Quantum Technologies, Ltd. / 7F-1, No. 286-8, Xinya Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 7 815 2100 / Fax.: +886 7 815 2110 / Email: service@hyperquantum.com.tw / Website: www.hqtfast.com

表單編號：P-AN-GE-05-02

第1頁 / 共3頁

版次：1.0 / 發行日期：2019/08/05



環虹鋨騰科技股份有限公司
Hyper Quantum Technologies, Ltd.

電子報告專用

檢驗報告

報告編號：H191121-002-04-A1

國立臺灣海洋大學

基隆市中正區北寧路2號

樣品名稱：馬祖生蠔

委託廠商：國立臺灣海洋大學

委託廠商地址：基隆市中正區北寧路2號

委託廠商聯絡人：徐浩軒

委託廠商電話：0911-735-331

生產或供應商：-

批號：-

包裝/數量：散裝/1件

其他資訊：-

樣品編號：191121-002-04

樣品保存方式：冷藏

製造日期：-

有效日期：-

收樣日期：2019/11/21

分析日期：2019/11/21~2019/12/05

報告日期：2019/12/05

檢驗項目	檢驗結果	定量極限/ 偵測極限	檢驗範圍	單位	檢驗方法
# 異白胺酸	229.13	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 白胺酸	398.01	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 離胺酸	436.44	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 脯胺酸	273.45	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 色胺酸	42.39	0.5	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
# 總水解胺基酸	6574.74	-	-	mg/100g	樣品經鹽酸水解後與OPA及FMOC試劑衍生化後，以高效能液相層析儀檢測分析
-以下空白-					

備註：

1. 本報告共 3 頁，分離使用無效。
2. 該檢驗項目有標示*者，表示該檢驗項目經TAF認證，且依認證之檢驗方法執行檢驗。
3. 該檢驗項目有標示#者，表示該檢驗項目經委託者同意，轉由外包單位執行檢驗，外包報告編號：19-1121-051-02。
4. 檢驗項目低於定量極限之檢驗結果以“未檢出 (N.D.)”表示；低於偵測極限之檢驗結果以“陰性”表示。
5. 本檢驗報告樣品是由顧客送樣，且由顧客聲明並經確認，本檢驗報告僅對本樣品負責。
6. 本檢驗報告所記載事項，僅供作參考資料，不得做為廣告之用。未經本公司實驗室書面同意不得摘錄、複製，但全部複製除外。
7. 本檢驗報告之所有檢驗內容，均依委託事項執行檢驗，如有不實，願意承擔完全責任。

報告簽署人：

(實驗室負責人：蕭淑娟)



本檢驗報告僅就委託者之委託事項提供檢驗結果，不對產品合法性做判斷



環虹鋨騰科技股份有限公司 / 新建食檢測定中心：高市806前鎮區新街路286之8號7樓之1 / 統編號 CID: 5463 5888
Hyper Quantum Technologies, Ltd. / 7F-1, No. 286-8, Xinya Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 7 815 2100 / Fax.: +886 7 815 2110 / Email: service@hyperquantum.com.tw / Website: www.hqtfast.com

表單編號：P-AN-GE-05-02

第2頁 / 共3頁

版次：1.0 / 發行日期：2019/08/05



環虹鋨騰科技股份有限公司
Hyper Quantum Technologies, Ltd.

電子報告專用

檢驗報告

報告編號：H191121-002-04-A1

樣品照片:



本檢驗報告僅就委託者之委託事項提供檢驗結果，不對產品合法性做判斷



環虹鋨騰科技股份有限公司 / 新達食檢測定中心: 高雄市806前鎮區新街路286之8號7樓之1 / 統 編號 CID: 5463 5888
Hyper Quantum Technologies, Ltd. / 7F-1, No. 286-8, Xinya Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 7 815 2100 / Fax.: +886 7 815 2110 / Email: service@hyperquantum.com.tw / Website: www.hqtfast.com

表單編號: P-AN-GE-05-02

第3頁 / 共3頁

版次: 1.0 / 發行日期: 2019/08/05



環虹鋇騰科技股份有限公司
Hyper Quantum Technologies, Ltd.

電子報告專用

檢驗報告

報告編號：H191121-002-05-A1

國立臺灣海洋大學

基隆市中正區北寧路2號

樣品名稱：馬祖生蠔

委託廠商：國立臺灣海洋大學

委託廠商地址：基隆市中正區北寧路2號

委託廠商聯絡人：徐浩軒

委託廠商電話：0911-735-331

生產或供應商：-

批號：-

包裝/數量：散裝/1件

其他資訊：-

樣品編號：191121-002-05

樣品保存方式：冷藏

製造日期：-

有效日期：-

收樣日期：2019/11/21

分析日期：2019/11/21~2019/11/28

報告日期：2019/11/28

檢驗項目	檢驗結果	定量極限/ 偵測極限	檢驗範圍	單位	檢驗方法
鈣	880	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析
鎂	610	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析
磷	1242	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析
鉀	2232	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析
鈉	3918	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析
鐵	51	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析
錳	7	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析
鋅	163	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析
銅	47	2	-	mg/kg	實驗室內部方法，重金屬檢驗方法總則(S-AN-HM-22)，以感應耦合電漿放射光譜儀進行分析

-接續下頁-

本檢驗報告僅就委託者之委託事項提供檢驗結果，不對產品合法性做判斷



環虹鋇騰科技股份有限公司 / 新產品檢定中心: 台北市806市鎮區新南門路286之8號7樓之1 / 統 編號 CID: 5463 5888
Hyper Quantum Technologies, Ltd. / 7F-1, No. 286-8, Xinya Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 7 815 2100 / Fax.: +886 7 815 2110 / Email: service@hyperquantum.com.tw / Website: www.hqtfast.com

表單編號：P-AN-GE-05-02

第1頁 / 共3頁

版次：1.0 / 發行日期：2019/08/05



環虹鋇騰科技股份有限公司
Hyper Quantum Technologies, Ltd.

電子報告專用

檢驗報告

報告編號: H191121-002-05-A1

國立臺灣海洋大學

基隆市中正區北寧路2號

樣品名稱: 馬祖生蠔

委託廠商: 國立臺灣海洋大學

委託廠商地址: 基隆市中正區北寧路2號

委託廠商聯絡人: 徐浩軒

委託廠商電話: 0911-735-331

生產或供應商: -

批號: -

包裝/數量: 散裝/1件

其他資訊: -

樣品編號: 191121-002-05

樣品保存方式: 冷藏

製造日期: -

有效日期: -

收樣日期: 2019/11/21

分析日期: 2019/11/21~2019/11/28

報告日期: 2019/11/28

檢驗項目	檢驗結果	定量極限/ 偵測極限	檢驗範圍	單位	檢驗方法
DHA	0.10	0.05	0.05~50	g/100 g	AOAC Method 996.06
EPA	0.13	0.05	0.05~50	g/100 g	AOAC Method 996.06

-以下空白-

備註:

1. 本報告共3頁, 分離使用無效。
2. 該檢驗項目有標示*者, 表示該檢驗項目經TAF認證, 且依認證之檢驗方法執行檢驗。
3. 檢驗項目低於定量極限之檢驗結果以"未檢出 (N.D.)"表示; 低於偵測極限之檢驗結果以"陰性"表示。
4. 本檢驗報告樣品是由顧客送樣, 且由顧客聲明並經確認, 本檢驗報告僅對本樣品負責。
5. 本檢驗報告所記載事項, 僅供作參考資料, 不得做為廣告之用, 未經本公司實驗室書面同意不得摘錄、複製, 但全部複製除外。
6. 本檢驗報告之所有檢驗內容, 均依委託事項執行檢驗, 如有不實, 願意承擔完全責任。

報告簽署人:

(實驗室負責人: 蕭淑娟)



本檢驗報告僅就委託者之委託事項提供檢驗結果, 不對產品合法性做判斷



環虹鋇騰科技股份有限公司 / 新產品檢測中心: 台北市806市鎮區新南路286之8號7樓之1 / 統 編號 CID: 5463 5888
Hyper Quantum Technologies, Ltd. / 7F-1, No. 286-8, Xinya Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 7 815 2100 / Fax.: +886 7 815 2110 / Email: service@hyperquantum.com.tw / Website: www.hqtfast.com

表單編號: P-AN-GE-05-02

第2頁 / 共3頁

版次: 1.0 / 發行日期: 2019/08/05



環虹鋁騰科技股份有限公司
Hyper Quantum Technologies, Ltd.

電子報告專用

檢驗報告

報告編號：H191121-002-05-A1

樣品照片:



本檢驗報告僅就委託者之委託事項提供檢驗結果，不對產品合法性做判斷



環虹鋁騰科技股份有限公司 / 新達倉庫測定中心: 高雄市806前鎮區新街路286之8號7樓之1 / 統 編號 CID: 5463 5888
Hyper Quantum Technologies, Ltd. / 7F-1, No. 286-8, Xinya Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886 7 815 2100 / Fax.: +886 7 815 2110 / Email: service@hyperquantum.com.tw / Website: www.hqtfast.com

表單編號: P-AN-GE-05-02

第3頁 / 共3頁

版次: 1.0 / 發行日期: 2019/08/05

附件 3

中央氣象局公佈之馬祖觀測站資料，於本年度 7 月至 10 月期間，馬祖地區之逐日風速及當月平均風速。

七月			八月			九月			十月		
ObsTime	WS(m/s)	Time	ObsTime	WS(m/s)	Time	ObsTime	WS(m/s)	Time	ObsTime	WS(m/s)	Time
1	2	2019/7/1 02:01	1	3.6	2019/8/1 23:08	1	4.8	2019/9/1 09:19	1	5.7	2019/10/1 00:05
2	3.4	2019/7/2 10:26	2	2.9	2019/8/2 00:11	2	3.9	2019/9/2 07:31	2	2	2019/10/2 01:09
3	6.1	2019/7/3 17:24	3	2.2	2019/8/3 23:44	3	4.9	2019/9/3 07:00	3	0.9	2019/10/3 14:20
4	6.9	2019/7/4 13:48	4	2.7	2019/8/4 19:19	4	3.9	2019/9/4 11:02	4	1.5	2019/10/4 15:32
5	6.9	2019/7/5 01:04	5	3.3	2019/8/5 16:18	5	3.3	2019/9/5 15:53	5	3.4	2019/10/5 22:54
6	3.5	2019/7/6 16:46	6	2.9	2019/8/6 12:04	6	3.4	2019/9/6 18:07	6	5.3	2019/10/6 07:10
7	4.9	2019/7/7 16:48	7	3.4	2019/8/7 15:06	7	1.5	2019/9/7 15:37	7	3.6	2019/10/7 07:36
8	6.8	2019/7/8 12:47	8	5.4	2019/8/8 21:11	8	1.7	2019/9/8 12:59	8	4.1	2019/10/8 22:08
9	8.5	2019/7/9 18:47	9	5.3	2019/8/9 19:45	9	1.8	2019/9/9 14:33	9	4	2019/10/9 04:30
10	5.3	2019/7/10 03:55	10	7	2019/8/10 19:15	10	2.6	2019/9/10 18:27	10	1.7	2019/10/10 00:13
11	1.7	2019/7/11 11:52	11	6	2019/8/11 16:59	11	3.3	2019/9/11 19:48	11	1.4	2019/10/11 15:33
12	6.7	2019/7/12 21:02	12	3.3	2019/8/12 01:22	12	3.3	2019/9/12 16:07	12	2.8	2019/10/12 22:51
13	9.3	2019/7/13 18:56	13	3.3	2019/8/13 14:45	13	2.7	2019/9/13 12:35	13	3.9	2019/10/13 20:39
14	5.8	2019/7/14 00:41	14	3.4	2019/8/14 18:51	14	4.1	2019/9/14 17:17	14	6.1	2019/10/14 22:55
15	1.2	2019/7/15 00:21	15	3	2019/8/15 15:08	15	4.6	2019/9/15 14:13	15	6.8	2019/10/15 08:40
16	1.8	2019/7/16 14:38	16	2.9	2019/8/16 22:57	16	4.3	2019/9/16 16:03	16	4.5	2019/10/16 00:57
17	3.8	2019/7/17 18:05	17	2.1	2019/8/17 15:44	17	5.2	2019/9/17 16:20	17	4.5	2019/10/17 00:29
18	3.1	2019/7/18 09:10	18	1.1	2019/8/18 06:15	18	5.9	2019/9/18 23:44	18	4.1	2019/10/18 23:23
19	4.4	2019/7/19 23:18	19	2.4	2019/8/19 13:27	19	5.2	2019/9/19 00:48	19	4.7	2019/10/19 17:53
20	6.4	2019/7/20 16:35	20	2.3	2019/8/20 15:05	20	3.5	2019/9/20 00:52	20	3.8	2019/10/20 07:54
21	6.3	2019/7/21 06:04	21	1.9	2019/8/21 16:02	21	3.4	2019/9/21 20:41	21	3.2	2019/10/21 01:40
22	5.4	2019/7/22 19:49	22	2.7	2019/8/22 01:09	22	2.1	2019/9/22 03:04	22	2.9	2019/10/22 18:48
23	4.7	2019/7/23 14:13	23	3.7	2019/8/23 19:59	23	2.9	2019/9/23 19:52	23	2.6	2019/10/23 16:47
24	5.6	2019/7/24 15:42	24	7.6	2019/8/24 19:36	24	3.4	2019/9/24 15:10	24	2.7	2019/10/24 17:34
25	6	2019/7/25 16:44	25	3.7	2019/8/25 00:34	25	3.4	2019/9/25 16:07	25	3.6	2019/10/25 22:46
26	5.5	2019/7/26 15:15	26	4	2019/8/26 15:52	26	3.8	2019/9/26 16:10	26	4.4	2019/10/26 08:18
27	3.1	2019/7/27 06:11	27	2	2019/8/27 17:14	27	3.8	2019/9/27 21:23	27	3.8	2019/10/27 08:12
28	1.4	2019/7/28 14:34	28	3.4	2019/8/28 15:08	28	3.5	2019/9/28 05:10	28	2.7	2019/10/28 00:19
29	1.6	2019/7/29 14:24	29	2.2	2019/8/29 21:47	29	4.2	2019/9/29 15:20	29	3.7	2019/10/29 22:31
30	2.5	2019/7/30 16:45	30	3.9	2019/8/30 18:39	30	5.8	2019/9/30 19:16	30	4.5	2019/10/30 16:58
31	3.4	2019/7/31 08:23	31	4	2019/8/31 14:11	平均風速	3.673333		31	4.2	2019/10/31 03:58
平均風速	4.645161		平均風速	3.470968					平均風速	3.648387	

資料來源:<https://www.cwb.gov.tw/V8/C/C/Statistics/monthlymean.html>