

香港海上液化天然氣接收站項目漁業提升資助計劃

項目資料

項目名稱	香港珍珠貝育苗先導計劃
參考編號	FEF20011
機構名稱	香港理工大學
通訊地址	香港九龍紅磡香港理工大學葉傑全樓 TU313 室
項目負責人姓名	方家熙
職銜	食品科學及營養學系副教授

行政摘要

早於五代十國時期，香港採珠業發展蓬勃，所出產珍珠常被選為皇室貢品，可惜因過度採捕，至明初本地採珠業正式告終；後來於五十年代亦有組織嘗試在香港發展珍珠貝養殖，但因颱風吹襲和海水污染等原因而未能成功。直到近年，本地已有團體和漁民在東面水域重新開展珍珠貝養殖工作，當中所需貝苗依賴內地供應商提供；可是，經過遠距離運輸，貝苗往往出現高死亡率、低附著率與健康不穩定狀況。因此，我們建議協助業界發展相關育苗技術，長遠地完善香港珍珠貝養殖產業鏈，提升生產效率。我們預期本地參與珍珠貝養殖的漁民將會逐步提升，為未來自家發苗事業提供穩定服務對象。本項目代表香港首個珍珠貝人工繁殖與育苗計劃，透過大學科研、業界推廣和保育教育三方面重振香港養珠業，促進本地漁業可持續發展並吸引年青人投身業界，亦可透過珍珠貝養殖為香港宣傳「東方之珠」之美譽。

香港歷史上曾是重要的天然珍珠產地，然而隨著工業化發展和過度採捕，本地珍珠養殖業幾近消失。為重振香港珍珠養殖產業，推動本地漁業可持續轉型發展，本項目設定三大核心目標：其一，建立馬氏珠母貝（*Pinctada fucata*）人工繁殖與育苗技術體系；其二，系統評估香港海域環境條件對珍珠貝生長和存活的影响，建立多站點海上養殖示範網絡；其三，推動技術轉移和人才培養，協助漁民轉型發展，吸引年青人投身珍珠養殖業界。項目團隊在香港理工大學、香港城市大學及香港中文大學三所院校成功建立實驗室水平的珍珠貝育苗平台，配備親本培育及促熟區、受精孵化區、幼體培育區、稚貝育成區及微藻培養車間等完整功能分區，團隊全面掌握了珍珠貝人工繁殖技術。傳統解剖取精卵育苗技術方面，建立了完整的親貝解剖、配子採集、人工受精、幼蟲培育和稚貝附著技術體系，系統記錄了馬氏珠母貝從受精卵到稚貝的完整發育週期，建立了包含 10 個關鍵發育階段的標準化形態圖譜，完整發育週期約為 30 天。創新熱刺激育苗技術方面，開發了精確控制水溫（25-30℃）變化的非侵入性繁殖誘導方法，在不損傷親貝的前提下有效促進自然排精排卵，配子受精率可達 85-95%。團隊亦系統測試了 7 種附苗器材料，確認棕繩和 PE 塑膠附苗器附著率最高，分別達 65-75%和 60-70%，並建立標準化預處理流程和分階段投放策略，使眼點幼蟲至稚貝的附著率從初期的 35-40%提升至 60-75%。

項目系統測試了養殖深度、溫度、pH 值、鹽度和營養鹽等環境因素對珍珠貝生長率與存活率的影響。養殖深度實驗結果顯示，1m 水深下珍珠貝存活率顯著低於 3m ($\log\text{-rank } X^2: 9.77, P < 0.01$) 和 5m ($\log\text{-rank } X^2: 5.77, P < 0.05$) 水深，養殖 8 個月時 3m 水深珍珠貝表現出最佳生長狀況 ($P < 0.05$)。團隊透過多尺度統計模型、人工智能及機器學習技術，重點關注 pH 值、溫度、溶解氧、鹽度、葉綠素 a 濃度 5 項核心水質參數，建立了香港海域珍珠貝養殖適宜性評估模型，並繪製了覆蓋香港主要海域的養殖適宜性外推地圖。結果顯示，香港東部和東南部海域呈現較高的養殖適宜性，而維多利亞港及其鄰近海域、吐露港北部和深圳灣等內灣區域則呈現低適宜性特徵。項目亦對珍珠貝在不同養殖時段的分子生物學變化進行分析。養殖初期（3 至 6 個月），鈣離子結合、幾丁質結合等與生物礦化密切相關的功能明顯富集，反映早期殼體形成與珍珠層相關生理機制的緊密聯繫。養殖 9 個月時，氨基酸代謝、色氨酸分解代謝等功能顯著富集，說明珍珠貝在中長期養殖階段進行較大規模的代謝重編程與生理適應調整。養殖 12 個月時，核苷酸結合等相關功能大量富集，表明長期養殖後環境條件已深刻影響其基礎代謝與細胞調控機制。這些結果為最佳收穫時機、環境管理節點及健康評估標準的制定提供了科學依據。

基於上述研究結果，項目團隊在香港南面水域及其他水域建立了七個代表性養殖站點，包括索罟灣內灣、索罟灣灣口、索罟灣外海、馬灣、深灣、大頭洲和蘆荻灣，涵蓋從高適宜性到低適宜性的完整梯度範圍。各站點均部署標準化養殖籠具，採用相同養殖密度和管理制度。項目向各站點有興趣漁民分派稚貝，提供全套養殖設施及技術支援，為傳統漁業轉型升級開闢了新路徑。在漁民技術培訓方面，項目向各區漁民提供珍珠貝養殖技術培訓，內容涵蓋養殖籠具使用、稚貝投放密度控制、日常管理要點及病害防治等關鍵技術環節。團隊與有經驗專家學者合作向漁民提供「插核」技術培訓，涵蓋最佳插核時期選擇、珠核規格與外套膜片製備、插核部位與深度控制及術後護理等環節，實現珍珠生產核心技術的本地化轉移。參與培訓的漁民中超過 80% 表示對珍珠貝養殖具有濃厚興趣。在教育推廣方面，項目積極將珍珠貝養殖知識融入大學課堂，在香港理工大學相關學科課程中推廣珍珠貝養殖技術及其生態重要性。項目在白沙灣和三門仔進行學生實習工作坊，組織多場工作坊活動，吸引年青人關注並投身養殖業界。

本項目的順利完成標誌著香港珍珠養殖產業從基礎研究邁向產業化發展的重要里程碑。在產業化發展方面，計劃於 2026 年內完成工廠化育苗場選址及籌建工作，目標在 2027 年底前實現年產稚貝 5 萬隻的穩定供苗能力，在未來 3 年內吸引 10 戶以上漁民參與珍珠養殖產業。在區域合作方面，計劃於 2026 至 2027 年間與至少 3 個南中國科研機構建立合作，將香港打造為區域珍珠養殖技術研發和推廣中心。在珍珠品質提升與商業化方面，計劃於 2028 年完成首批本地珍珠的商業化生產，目標將本地珍珠產品打入國際市場，建立具有香港特色的珍珠品牌。在人才培育方面，計劃於 2026 年起通過定期舉辦工作坊、實習計劃和學術交流活動，確保珍珠養殖技術得以持續傳承和創新發展，為香港珍珠養殖產業的長遠發展提供持續的人才支撐。