

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

□國中組 ■普高組 □技高組 成果報告格式

題目名稱： 探討氣候變遷下極端影響造成溫度與鹽度變化，對貝類與藻類的影響
一、摘要
全球氣候變遷已成為 21 世紀最嚴峻的環境挑戰之一，其影響範圍涵蓋生態系統、物種存續及降水模式的變化。聯合國可持續發展目標(SDGs)中的目標 13—「氣候行動完備減緩與適應行動，以因應氣候變遷及其影響」強調了氣候變遷的迫切性，並揭示了其對整個生態系統的嚴重影響。 本研究旨在探討環境因素對生物的影響，特別針對溫度和鹽度之間的相互作用對貝類和藻類的影響進行分析，並剖析其因果關係。透過實驗與數據分析，我們研究貝類對藻類的攝食率變化以及藻類對貝類生長的影響。首先，根據查找的文獻資料確定溫度和鹽度的範圍及極端值，然後調配和計算相應的溫度和鹽度，並分裝樣本進行光照觀察，記錄生物的死亡情況。我們發現在溫度影響藻類死亡的 12 小時內，所有的黃金蛭均已死亡，而圓蚌則是在接觸水溫極端值的瞬間失去生命體徵。至於鹽度的影響，黃金蛭在極端鹽度環境下的存活情況顯著下降，顯示出環境變化對其生存的重大影響。 這些結果顯示了氣候變遷對海洋生物的潛在威脅，並強調了進一步研究和保護措施的重要性，以確保海洋生態系統的健康與穩定。
二、探究題目與動機
全球溫室氣體增加導致氣候變遷加劇，例如全球暖化（溫室氣體）、海平面上升（降雨過多）和鹽分變動（暴風、暴雨、乾旱、氣溫升高）。由新聞中得知到珊瑚礁死亡後部分生物也相繼死亡，是因為食物來源受限嗎？還是海水溫度的關係？又或者是鹽分的變動導致生態圈受影響？我們對這個現象產生了好奇，故決定進行深入的研究。我們觀察到海洋生物對環境的感知相對於陸生生物更為敏銳，像是溫度的變動、光照時長和鹽份轉變等任何微小的因子，都可能引發蝴蝶效應甚至影響整個海洋生態圈。
三、探究目的與假設
本研究旨在分析環境因素對貝類和藻類影響 假設 1：鹽分變動是影響貝類與藻類生存狀態的主要因素。 假設 2：溫度變動是影響貝類與藻類生存狀態的主要因素



(圖一)粗鹽



(圖二)紅外線溫度計



(圖三)電湯匙



(圖四)水銀溫度計

四、探究方法與驗證步驟

1.文獻蒐集與查找

避免只選擇單一物種的疑慮，透過兩種貝類分別研究，進而驗證假是否成立。

2.水溫與鹽度正常值及極端值訂定

根據過去閱讀文獻和實際環境中可能遇到的極端變化而定

(1)材料製備

(2)水溫與鹽度調配和貝類藻類分裝

1)黃金蜆在不同鹽分濃度下出現週期性死亡

2)溫度變因下，食物來源綠藻在一天內全數死亡，導致黃金蜆因缺乏食物而死亡

3)對照組圓蚌則在高溫下存活，但在極端高溫下死亡

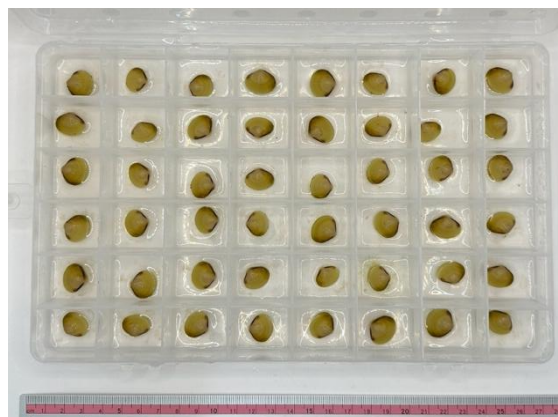
3.貝類存、歿狀態分析貝類存、歿狀態觀察與紀錄與比較

1)貝類對鹽度有一定的耐受性

- 2)溫度不僅影響其食物間接影響存活，極端溫度會直接影響蚌類存活
- 3)除溫度震盪影響物種存活率外，極端溫度及鹽度會造成水體中之主要攝食藻體(食物來源)先崩解，後生物攝食不足則衍發生物存亡問題。



(圖五) 對照組之圓蚌示意圖



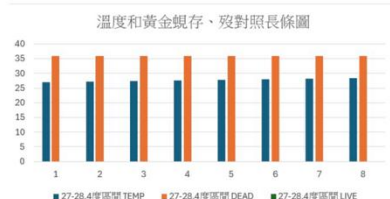
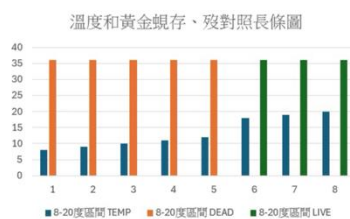
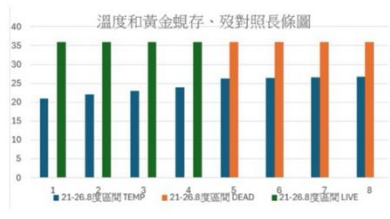
(圖六) 實驗組之黃金蜆示意圖



(圖七) 黃金蜆



(圖八) 圓蚌



五、結論與生活應用

在本次研究中，我們認識到生態系中各個環節的緊密關聯。生態系是一個環環相扣的系統，每一次的變化都不會只停留在單一物種之間，而是逐層影響整個系統的平衡。如果一個環境不平衡，可能是食物來源不足，造成生態系最上位無食物可食，最後引發生物大量死亡。我們也透過本次的實驗意識到，保護生態環境與系統平衡的重要性，應該要尊重自然規律、減少環境的破壞，以確保生物的多樣性和生態穩定，才可以確保自然環境維持在最原始、最舒適的狀態持續發展。

參考資料

1. Citlali Guerra, Alfonso Nivardo Maeda-Martnez, Alfredo Hernandez-Llamas, MariaTeresa Sicard-Gonzalez,StefanKoenigstein¹, Doris Abele¹ & Eva E R Philipp. Influence of Temperature and Presence of Predators on Growth, Survival and Energy Allocation for Reproduction in the Catarina Scallop *Argopecten Ventricosus*. (2011). *Aquaculture Research*, 43,756–766.
2. Y Zhan; M Yang; D Cui; J Li; J Sun; J Ning; Z Hao; W Zhang; Y Chang. Combined Effects of Temperature and Salinity on Growth, Survival, Gill Morphology, and Antioxidant Capabilities in the Horse Mussel *Modiolus Modiolus*. (2018). *ISJ*, 15, 83–93.
3. 蘇惠美(Huei-Meei Su);雷淇祥(Chi-Hsiang Lei);廖一久(I-Chiu Liao).Effect of Temperature,Illuminance and Salinity on the Growth Rates of *Skeletonema Costatum*. (1990). *Journal of The Fisheries Society of Taiwan*, 17(3), 213–222.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29822/JFST.199009.0008>
4. Thomas Yoann; Bacher Cedric. Assessing the Sensitivity of Bivalve Populations to Global Warming Using an Individual-Based Modelling Approach. (2018). *Archimer*, 24(10), 4581–4597.
5. 聶方珮(Fang-Pei Nieh);孫明輝(Ming-Hui Sun);林英才(Ying-Tsai Lin);林雪良(Hsueh-Liang Lin);鄭明得(Ming-Der Jeng);彭清勇(Ching-Yung Pong).Effects of Light Intensity, Temperature and Salinity on the Production of Superoxide Dismutase and Antioxidation of *Spirulina Platensis*. (2012). *Journal of Taipei College of Maritime Technology*, 5(1), 44–60. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29770/JTCMT.201203.0003>
6. 蔡文田.PH 值和鹽度對矽藻土界達電位 (ξ -Potential) 及陽離子交換容量 (CEC) 之影響. (2008). 嘉南藥理科技大學環境工程與科學系, 1.
<https://ir.cnu.edu.tw/handle/310902800/1148>
7. Suree Tongwanichniyom; Thanit Pattamapitoon; Napimporn Sangvichien; Somkiat Phornphisutthimas. Production of Calcium Oxide from Waste Oyster Shells for a Value-Added Application of Antibacteria. (2021). *EM International*, 27(2), 539–547.
8. Yonseidae-gil; Wonju-si; Gangwon-do. Oyster Shell Disposal: Potential as a Novel

- Ecofriendly Antimicrobial Agent for Packaging: A Mini Review. (2019). KOREAN JOURNAL OF PACKAGING SCIENCE & TECHNOLOGY, 25(2), 57–62.
9. Widakdo, J.; Chen, T.-M.; Lin, M.-C.; Wu, J.-H.; Lin, T.-L.; Yu, P.-J.; Hung, W.-S.; Lee, K.-R. Evaluation of the Antibacterial Activity of Eco-Friendly Hybrid Composites on the Base of Oyster Shell Powder Modified by Metal Ions and LLDPE. *Polymers* 2022, 14, 3001.
 10. Li-Ting Yen; Chih-Huang Weng; Nhu Anh Thi Than; Jing-Hua Tzeng; Astrid R. Jacobson; Kesinee Iamsaard; Van Dien Dang; Yao-Tung Lin. Mode of inactivation of *Staphylococcus Aureus* and *Escherichia Coli* by Heated Oyster-Shell Powder. (2022). *Chemical Engineering Journal*, 432.
 11. 鄭森雄;王松賓.臺灣中部海岸之水質與養殖貝類之大量死亡. (1976). 臺灣水產學會刊, 5(1), 61–70.
 12. Marco Martinez; M Cristina Mangano; Giulia Maricchiolo; Lucrezia Genovese; Antonio Mazzola; Gianluca Sarà. Measuring the Effects of Temperature Rise on Mediterranean Shellfish Aquaculture. (2018). *Ecological Indicators*, 88, 71–78.
 13. Daniela Castro; Diana Vera; Néstor Lagos; Carlos García; Mónica Vásquez. The Effect of Temperature on Growth and Production of Paralytic Shellfish Poisoning Toxins by the Cyanobacterium *Cylindrospermopsis Raciborskii* C10. (2004). *Toxicon*, 44(5), 483–489.
 14. Qtae Jo; Young Baek Hur; Kee Chae Cho; Chang Young Jeon; Deok Chan Lee. Potential Influence of Climate Change on Shellfish Aquaculture System in the Temperate Region. (2012). *The Korean Journal of Malacology*, 28(3), 277–291.
 15. Lisa L Robbins; John T Liste. Regional acidification trends in Florida shellfish estuaries: a 20+ year look at pH, oxygen, temperature, and salinity. (2018). *Estuaries and Coasts*, 41, 1268–1281.
 16. Monika Dhanji-Rapkova et al. Sea temperature influences accumulation of tetrodotoxin in British bivalve shellfish. (2023) *Sci Total Environ*, 885.
 17. Clara L. Mackenzie; Graham A. Ormondroyd; Simon F. Curling; Richard J. Ball; Nia M. Whiteley; Shelagh K. Malham. Ocean Warming, More than Acidification, Reduces Shell Strength in a Commercial Shellfish Species during Food Limitation. (2014). *PLOS One*, 9(1), e86764.
 18. JC Hoff; WJ Beck; TH Ericksen; Gu Vasconcelos; MW Presnell. Time-Temperature Effects on the Bacteriological Quality of Stored Shellfish. (1967). *Journal of Food Science*, 32(1), 121–124.
 19. Tze-Kuei Chiou. The Chemical Composition in Fish and Shellfish and Their Post-mortem Changes. (2018)

註：

1. 報告總頁數以 6 頁為上限。
2. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 未使用本競賽官網提供「成果報告表單」格式投稿，**將不予審查**。
4. 建議格式如下：
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
 - 字體行距，以固定行高 20 點為原則
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖