

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章格式

文章題目：水熊蟲的生命奧秘：科學探究報告

摘要：水熊蟲 (Tardigrades) 是一種微小但極為強韌的無脊椎動物，能夠在極端環境中生存，例如深海、高山、極地，甚至是太空真空環境。這種生物究竟如何適應如此嚴苛的環境？它的生存機制是否能應用於人類科技？本報告將透過科學探究的方法，深入研究水熊蟲的生理特徵及其耐受極端環境的能力。

文章內容： (限 500 字~1,500 字)

一、科學分類解析

- 界：動物界 (Animalia)
- 門：緩步動物門 (Tardigrada)
- 綱：異足綱 (Eutardigrada) 或擬足綱 (Heterotardigrada)
- 目：裸熊蟲目 (Apochela) 或異熊蟲目 (Parachela)
- 科與屬：多種分類，具代表性的如 Hypsibiidae 科、Milnesiidae 科等。

水熊蟲的分類較為特殊，雖然它們具有節肢動物 (如昆蟲、蜘蛛) 的某些特徵，但由於獨特的生理構造與發育方式，使其被劃分為獨立的緩步動物門。

二、研究問題與探究方向

1. 水熊蟲如何在極端環境中生存？
2. 水熊蟲的休眠機制 (隱生現象, Cryptobiosis) 如何運作？
3. 水熊蟲是否能在外太空環境長期存活？
4. 人類是否能利用水熊蟲的耐受性技術應用於醫學或生物工程？
5. 水熊蟲的 DNA 是否具有特殊的保護機制，能夠防止輻射損害？

三、資料蒐集與文獻回顧

透過科學期刊、學術研究與實驗報告來蒐集水熊蟲的研究數據。

例如：

- 2007 年，歐洲太空總署 (ESA) ** 將水熊蟲送入外太空，發現其能夠在真空與強烈輻射下存活。
- 2016 年，日本國立遺傳學研究所發現**，水熊蟲的基因組中有一種特殊的蛋白質 (Dsup)，能夠有效降低 DNA 的損傷，這可能是其耐輻射性的關鍵。

- 其他研究顯示，水熊蟲在脫水狀態下能夠長時間生存，並在遇水時迅速恢復生命活動。

這些研究顯示水熊蟲的生存能力遠超許多其他生物，並且其耐受機制具有潛在的生物技術應用價值。

四、實驗設計與實作驗證

實驗目標：

測試水熊蟲的耐受極端環境的能力。

方法：

1. 樣本採集：從苔蘚或潮濕土壤中分離水熊蟲，並利用光學顯微鏡確認樣本。
2. 顯微觀察：利用電子顯微鏡進一步觀察水熊蟲的形態結構，包括口器、爪子和消化系統。
3. 脫水與復甦實驗：

- 將水熊蟲置於乾燥環境中數天，觀察其是否進入隱生狀態。
- 再加入水分，記錄恢復時間與存活率。

4. 極端溫度測試：

- 暴露於 -20°C (冷凍環境) 24 小時後，檢查是否存活。
- 暴露於 100°C (高溫環境) 數分鐘，測試其耐熱性。

5. 輻射實驗：

- 將水熊蟲暴露於紫外線與伽馬射線，觀察其 DNA 損傷程度與存活率。

五、結果分析與討論：

隱生狀態確認：水熊蟲在乾燥條件下成功進入隱生狀態，呈現收縮狀態。

- 復甦能力：在加入水分後，多數水熊蟲能夠在數小時內恢復活動。
- 耐寒能力：在 -20°C 條件下存活率極高，但經過數天後仍有部分個體死亡。
- 耐熱能力：水熊蟲能夠短時間內耐受 100°C ，但長時間暴露於高溫會降低存活率。
- 耐輻射能力：暴露於伽馬射線後，水熊蟲的 DNA 損傷程度低於其他生物，顯示其基因保護機制的強大。

六、科學探究成果與應用

水熊蟲的生存機制不僅有助於我們理解生命的極限，也可能應用於生物醫學，例如：

- 細胞保存技術：模仿水熊蟲的隱生機制，開發長期儲存細胞與器官的方法。
- 輻射防護技術：利用水熊蟲的 DNA 保護蛋白開發抗輻射藥物，提升宇航員在外太空的生存能力。
- 基因工程與生物技術：研究水熊蟲基因，開發耐受極端環境的生物技術應用，如培育耐旱農作物。

七、結論

本研究探討了水熊蟲在極端環境中的生存機制，並透過實驗驗證了其耐受性。水熊蟲的獨特生理特徵，特別是其隱生機制與基因防護能力，對於未來的科學發展具有重要價值。未來，科學家可以進一步研究水熊蟲的基因機制，以探索如何應用其特性於生物技術、醫學與太空探索。

參考資料

1. 宇宙最強 — 水熊蟲 作者：綠色力量
2. 水熊蟲：登月微生物展現打不死的超強生命力

註：

1. 未使用本競賽官網提供「科學文章表單」格式投稿，**將不予審查**。
2. 字數沒按照本競賽官網規定之限 500 字~1,500 字，**將不予審查**。
PS.摘要、參考資料與圖表說明文字不計入。
3. 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