

2022年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】
大專組 科學文章表單

文章題目：螢光藍海分析師暨洋流操盤手

文章內容：（限500字~1,500字）

「馬祖藍眼淚」被美國 CNN評為世界15大奇景之一。臺灣俗稱的藍眼淚，其實是一種甲藻門（雙鞭毛蟲）的單細胞生物，又稱夜光蟲（*Noctiluca scintillans*）。發光的原因並不是自行發光，而是當大量藻類碰撞在一起時，激發出從白到藍的光芒，而越多藻類碰撞在一起時，藍光就會越明顯，每個藻類發光時間大約0.8秒，如此稍縱即逝的美景，就讓我們趁這個機會，好好了解生物的發光原理。

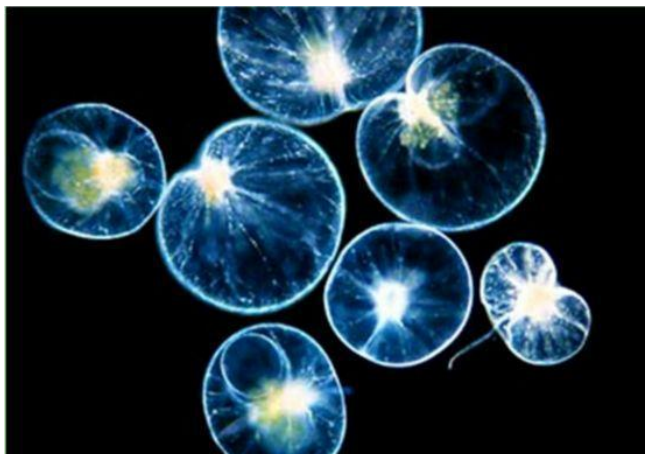
其實世界上不只有馬祖有夜光藻此種生物，世界上其他沿海地區，像是孟加拉、阿拉伯海都有可能看見，夜光蟲大致可分為「紅夜光蟲」與「綠夜光蟲」出現的分佈有些不同。

名稱	紅夜光蟲	綠夜光蟲
氣溫	10度~25度	25度~30度
地區	溫帶與副熱帶	南亞熱帶海域

在臺灣可看見的是紅夜光蟲，是一種不具色素，不行光合作用的，赤潮之生物 (red tide)。



圖（一）藍眼淚受到碰撞



圖（二）夜光藻中的球狀胞器

(1) 臺灣馬祖的藍眼淚是怎麼來的？

春夏交季，連江縣附近的閩江一帶會融冰，並帶來大量的海水，進入了馬祖沿岸。鹹水、淡水各半，海水鹹度降低了，造成浮游生物會快速成長的現象，原本累積的孢子，會因為某天環境條件充足了，產生擾動進而大量爆發，成為了現在人們追逐的「藍眼淚」。由此可知，我們會發現要看到藍眼淚爆發，關鍵在於時間，可是我們又該如何判斷呢？

有三點可以幫助我們抓準時機：

第一氣溫，當天溫度不宜超過27度。

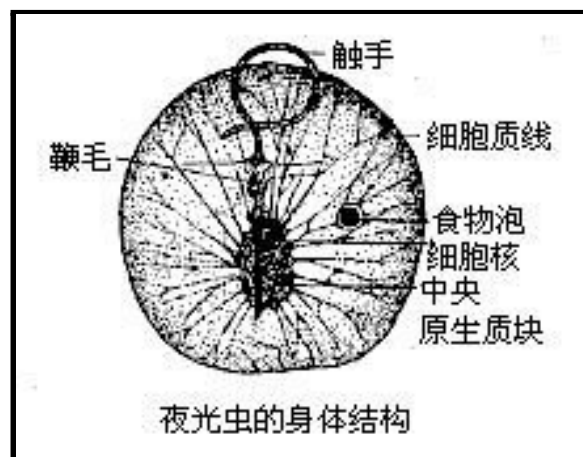
第二潮汐，漲潮與初一的時候，時機較佳。

第三光害，若恰巧碰到滿月，即會受到光害影響，建議避開。

把握著這三點，追淚成功的機率就會大幅提升。

(2) 淚水墜落的瞬間發生了什麼事？

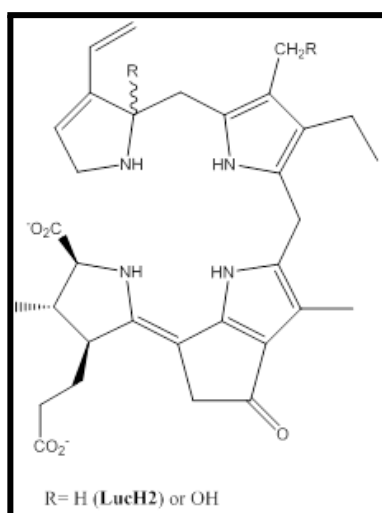
許多海洋生物都有發光受器，大致可分為兩類，細胞內發光以及細胞外發光，其中這次談論的夜光蟲，是屬於細胞內發光。生物發光是一種化學變化，轉換輻射能並在過程中射出可見光，也因為散發的熱能非常少所以又叫冷光。藍眼淚這種藻類發光的過程，是因為單細胞體內有數以千計的球狀胞器，具有螢光素（luciferin），胞器會釋放出微型的電流，感受到環境變化時就會發出螢光。



附圖-為夜光蟲構造

(3) 螢光與藍色淚光

上述提及，生物發光其實是一種化學反應，對應在日常生活中，我們常看見螢光與磷光，可用紫外線測試，兩種物質照射到紫外線時都會放光，不過一旦移開光線，螢光物質就會立刻停止放光，磷光則是會持續放光。藍眼淚與螢光的原理相似。以藍眼淚為例，夜光蟲細胞內的螢光素酶，會催化氧化反應產生能量至激發態，不經由照光的方式，而是「生物發光」，類似的化學反應就像是演唱會常出現的螢光棒。也可以聯想到，這就是為什麼追淚時，也要把光害考慮進去，為了維護環境生態，還有觀賞品質，最好不要讓手機先看，大自然的美還是專心用肉眼看，即可。



附圖-為夜光蟲(R=H) 和磷蝦(R=OH) 的螢光素

以上就是這次「科學探究這樣教我就懂」，從馬祖藍眼淚認識生物夜光蟲，再延伸認識夜光蟲與日常生活中的螢光有何相似之處。

參考資料

清流雙月刊：

https://www.mjib.gov.tw/FileUploads/eBooks/89ef47c531434b10a8aab2d1cc00eec6/Section_file/a82d42a82fe0486cbffb77ea663f1545.pdf

夢幻般的藍眼淚：

<https://www.tfrin.gov.tw/friweb/frienews/enews0143/sea1.html>

海洋發光生物：

<https://www.easyatm.com.tw/wiki/%E6%B5%B7%E6%B4%8B%E7%99%BC%E5%85%89%E7%94%9F%E7%89%A9>

海洋中心電子報：

<http://www.ceo.ntou.edu.tw/ezfiles/48/1048/img/445/20160901.pdf>

甲藻與水產養殖的關係：

<https://kknews.cc/zh-tw/agriculture/8g35gpn.html>

維基百科：

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%9C%E5%85%89%E8%97%BB>

化學教室活動：

<http://chemed.chemistry.org.tw/?p=27433>

註：

1. 沒按照本競賽官網提供「表單」格式投稿，不予錄取。
2. 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