

中華民國第 61 屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

國中組 生物科

(鄉土)教材獎

030309

氣球般的鯊魚～沙勞越頭鯊繁殖解密

學校名稱：臺南市立安順國民中學

作者： 國二 許又勻	指導老師： 陸聖雯
---------------	--------------

關鍵詞：軟骨魚、貓鯊科、生殖

## 摘要

本研究主要著重於台灣西南海域的沙勞越頭鯊 (*Cephaloscyllium sarawakensis*)，又稱為沙勞越絨毛鯊)。透過在高雄梓官區的蚵仔寮下雜魚場將近二年的觀察和採集，記錄沙勞越頭鯊的數量、大小、性別等重要資料，再透過數據分析，推算出牠的繁殖週期。近期學界發現沙勞越頭鯊特殊的生殖方式-持續單一卵生(sustained single oviparity)，我根據這個理論分析採集紀錄的數據推測沙勞越頭鯊的產地及繁殖季節，而且我在將近兩年的調查記錄沙勞越頭鯊發現了牠們有不少特點。文中可以完整地把我這近兩年來調查記錄的所有發現一一陳述。

## 壹、研究動機

到 2016 年 3 月底為止，目前全世界的鯊魚總共被分類為 9 個目，34 個科，105 屬，約 506 種。鯊魚的分類主要有幾種以下方式：

- 1.牙齒：許多鯊魚因為食性的差異，種類間演化出不同形狀的牙齒，這種牙齒的差異性就很常被科學家拿來當鑑定的種類依據之一。
- 2.鰭的位置：每種鯊魚的背鰭、胸鰭、腹鰭、臀鰭和尾鰭的相對位置都不一樣。各種鯊魚的行為模式都不一樣，因此他們的背鰭、胸鰭、腹鰭、臀鰭和尾鰭的相對位置也會不一樣。
- 3.盾鱗：每種鯊魚盾鱗的形狀位置都不同。盾鱗的形狀及排列影響各種鯊魚的游泳效率，因此會隨著鯊魚的不同行為模式而有所改變，所以也是相當重要的鑑定特徵，不過要注意的是在身體不同部位的盾鱗形狀並不完全一致，在比對鑑定中時要採用身體相同部位的盾鱗進行才有效。
- 4.交尾器：每種雄鯊魚的交接器都不一樣。
- 5.有些深海鯊魚會利用不同的方式發光，一種是反射螢光(Biofluorescence)，另一類會是利用自身合成，經過化學反應產生的一種冷光稱為發射螢光(Bioluminescence)。
- 6.其他像是脊椎骨的節數、肌肉或軟骨的形態等，都是可以幫忙鑑定物種的指標。

我從以前就很喜歡鯊魚，雖然台灣海洋生物物種的多樣性高，但鯊魚依然不是容易觀察或取得的物種，我們對牠們的了解程度遠不如硬骨魚類。之前在偶然的機會下認識了國立海洋生物博物館的副研究員何宣慶老師，便於 2016 年開始跟著他一起在魚市場及下雜魚場進行鯊



魚採集，希望能藉由在下雜魚場的調查與採集，知曉更多鯊魚的秘密。

我之所以會選擇沙勞越頭鯊（又稱為沙勞越絨毛鯊）作為主要觀察對象，除了牠如氣球般的獨特外型。在與 Kazuhiro Nakaya (北海道大榮譽教授)的訪談中，發現了沙勞越頭鯊非常特別，不同於其他一般卵生鯊魚的卵鞘顏色較深，沙勞越頭鯊的卵鞘是接近透明的，這樣的模式在野地是非常危險，幼鯊和卵鞘非常容易被發現且吃掉，違反大自然保護色的機制，同時也想進一步了解牠們的成長、食性、棲息地、生殖週期等更多資訊。除了研究沙勞越頭鯊以外，何老師也建議我，可以同時進行伯氏豹鯊（又稱為梅花鯊）、哈氏原鯊和梭氏蜥鯊的觀察，因為在這些貓鯊科鯊魚的比較之下，更能夠突顯出絨毛鯊數量和族群的異同。

雖然沙勞越頭鯊在 2005 年就被發表為新物種，但我們對牠們的了解甚少(Nakaya et al.,2013)。沙勞越頭鯊常見於高雄外海底拖船的混獲中，因此我選擇在高雄梓官區的蚵仔寮下雜魚場進行長期觀察，希望能藉此更了解沙勞越頭鯊的習性。我根據這個理論分析採集紀錄的數據推測沙勞越頭鯊的產地及繁殖季節，而且我在接近兩年的調查記錄沙勞越頭鯊發現了牠們有不少特點。在本文中完整的把我這近兩年來調查記錄的所有發現一一陳述、討論。

## 貳、研究目的

- 一、藉由在高雄市梓官區蚵仔寮漁港的下雜魚場中收集沙勞越頭鯊，分析它們在南台灣的數量、性別、成熟度，以了解沙勞越頭鯊的生活環境與生活史，並取得其成長、食性、棲息地、年齡與生殖週期等相關資料。
- 二、分析並比較沙勞越頭鯊與梭氏蜥鯊、伯氏豹鯊、哈氏原鯊等出現季節與相關性。
- 三、研究的過程中了解收集資料的程序、觀察標本的細節，訓練邏輯推理的能力與解決收集資料過程中所面臨的問題。

## 參、研究設備及器材

- 一、生物來源：高雄市梓官區蚵仔寮漁港下雜魚場
- 二、採集器材：籃子、雨鞋、水桶、冰桶、手套、鐵夾、夾鏈袋
- 三、研究器材：手機、筆、紀錄本、測量板、解剖用具、酒精、標本瓶
- 四、研究地點：梓官區蚵仔寮下混獲雜魚場、自家廚房

## 肆、研究過程與方法

一、樣本取得與量測：自 2019 年 4 月起每兩個禮拜前往高雄蚵仔寮下雜魚場對當日的沙勞越頭鯊進行量測及記錄。

		
由一箱箱的下雜魚中找出目標（沙勞越頭鯊、伯氏豹鯊、哈氏原鯊及梭氏蜥鯊）		
		
利用測量板量測其吻部至尾鰭末端的長度，以釐米為單位記錄		
		
伯氏豹鯊	沙勞越頭鯊(公)	沙勞越頭鯊(母)
根據鯊的交尾器判斷其性別		
		
梭氏蜥鯊卵鞘	小鯊魚 沙勞越頭鯊卵鞘	
若有發現卵鞘或斷尾等特殊情況也加以備註。(上圖中)沙勞越頭鯊的卵鞘可能是在捕撈過程由母體中擠出，因為卵鞘並沒有纏著大陸棚上的底棲物。		





## 二、研究目的：

1. 探討沙勞越頭鯊的棲息環境、形態構造與共棲生物的種類
2. 探討沙勞越頭鯊在不同月份族群數量（公母、大小）的變化
3. 了解哪些月份可以找到卵鞘，以及卵鞘數量的變化
4. 推測沙勞越頭鯊的動物行為與生活習性（生存防禦機制、求偶模式、生殖策略等）

## 三、統計與分析收集到的數據，收集相關論文資料。

## 四、研究對象基本資料

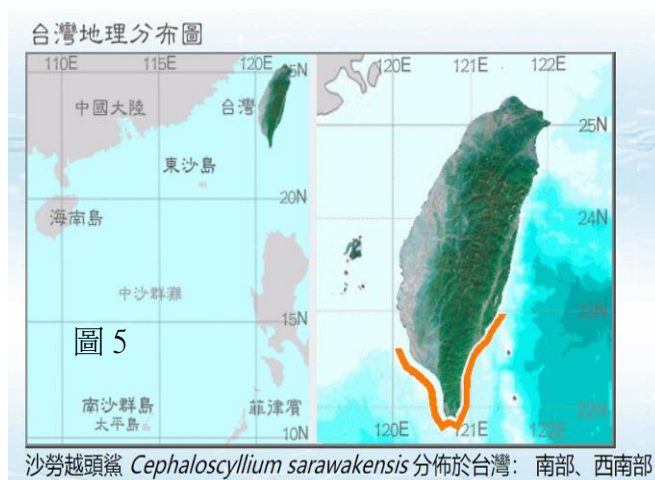
### （一）、沙勞越頭鯊 *Cephaloscyllium sarawakensis*

1. 脊索動物門、軟骨魚綱、真鯊目、貓鯊科、頭鯊屬、沙勞越頭鯊種。沙勞越頭鯊在 2005 年由 Yano, Ahmad & Gambang 命名。
2. 體粗壯如紡錘形，向後逐漸尖細。吻端寬圓而吻短。前鼻瓣呈三角形，沒有皮瓣。體呈黃褐色，體背斑紋在成長過程中變化大，成魚在第一背鰭前有兩個棕色鞍狀斑，幼魚則有 3 個；第一個棕色鞍狀斑約於眼睛後方，第二個位於胸鰭 1/3 處；幼魚的第三個鞍狀斑位於第一背鰭之前，隨著成長而變淡；體側散佈許多黑色圓斑。
3. 棲息於近海、沿岸的砂泥底區。主要以硬骨魚類為食，偶亦捕食其它小型鯊魚或烏賊。



左圖：幼鯊體側散佈許多黑色圓斑，而黑色圓斑會隨著成長而變淡。

4.棲息於水深度上下限約 100 - 200 m，分布於太平洋亞熱帶海域（圖 4），包括台灣南部、西南部海域的深海、砂泥底、近海沿岸（圖 5）。



5.漁業用途：只有當成混獲處理。

6.繁殖方式：傳統軟骨魚生殖方式分為卵生與胎生，胎生又分沒有胎盤連結（也就是

以前的卵胎生）與有胎盤連結。沙勞越頭鯊的「持續單一卵生」方式，就是母鯊在體內將鯊寶寶孵化到成形，再將罕見的透明卵鞘掛在海中（普通卵生鯊魚的卵鞘是暗褐色），因此已經擁有擬態斑點的小鯊魚，就不容易被其他魚類攻擊。出生後的沙勞越頭鯊更是接近 13 公分大，與成年的父母體型 45 公分差距不大，很快就達到下一個繁殖週期（大型鯊魚出幼體和成體體長差異非常大，例如鯨鯊剛出生約 55-70 厘米但成體可達 20 公尺），擁有哺乳類動物保護孩子到一定大小特性，但這樣的方式每次僅能生產兩個卵鞘，相較於一般鯊魚每年生產的卵數，僅約四分之一。註：因為標本經過冷藏，所以卵鞘變得混濁。

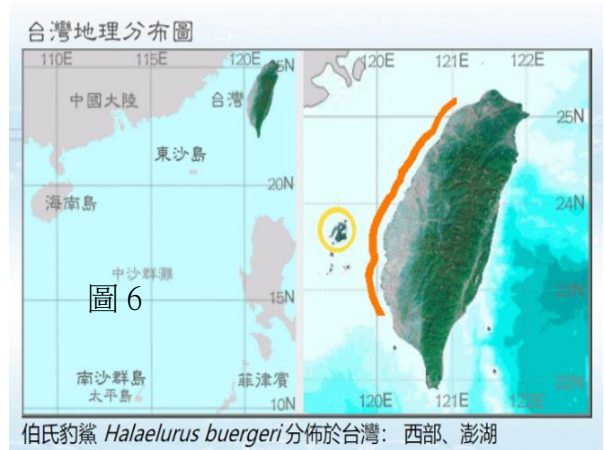


7.沙勞越頭鯊遇到天敵時會將大量的海水吸到肚子裡將自己膨脹來嚇唬天敵（如下圖），讓天敵沒有辦法將他吃掉，或是將自己卡在礁岩間，不被潮浪沖走。



(二)、伯氏豹鯊 *Halaelurus buergeri*

1.真鯊目貓鯊科，分佈於西北太平洋棲息 80 - 210m 的大陸棚到大陸坡的底棲性魚類（圖 6），卵生，在子宮中有數卵囊，胎兒在卵囊中發育至早期產出，為卵生和卵胎生之間的中間類型。（複卵生）最大約 50cm 身體細長，茶褐色皮膚遍佈黑色斑紋。



2.長的似哈氏原鯊，很容易認錯，伯氏豹鯊的第一背鰭位置比腹鰭後面一些，可從這點分辨。





3.體型修長，近似圓柱形或稍縱扁。頭短而寬扁；尾部細長側扁。吻短，小於口寬之半。眼大，橢圓形，下眼瞼上部分化成瞬褶。鼻孔斜列，位於口前，前鼻瓣近似三角形，與上頷有一短距離，無鼻鬚；無口鼻溝。口寬大，亞弧形；上下唇褶短，見於口隅；齒細小，3-5 齒尖型，多行使用。噴水孔小，半月形，位於眼後。

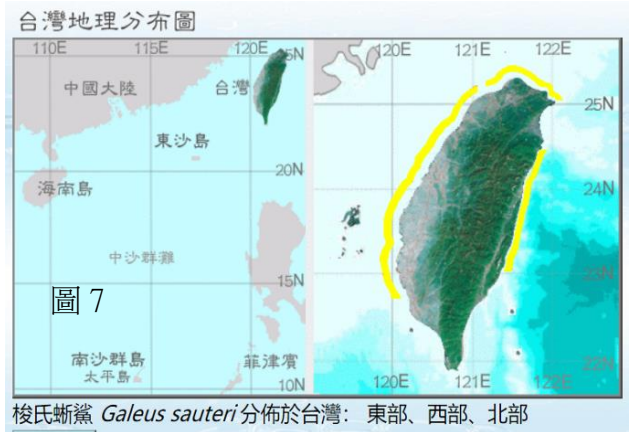
4.盾鱗細如絨化，3 棘突 1 脊突。背鰭 2 個，小型，第一背鰭略大，形狀略同，皆上角圓鈍，下角鈍尖，但不突出；第一背鰭起點與腹鰭基底後部相對；臀鰭比第二背鰭小，後端微凹，後角微凸；腹鰭大於背鰭；胸鰭寬而圓；尾鰭略小，上



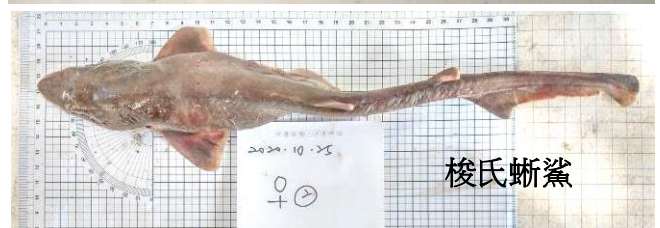
緣不具 2 縱行鋸齒狀大鱗，上葉發達；尾鰭下葉前部微突出，與中部連合，中部與後部間有一缺刻，後部與上葉相連呈圓形。體淡褐色，體側具暗色橫帶及黑色斑點，三五成群夾雜，似梅花狀排列；各鰭亦具黑色斑點。

(三)、梭氏蜥鯊 *Galeus sauteri*

1.真鯊目貓鯊科。分佈於西太平洋、卵生、棲息於大陸棚斜坡（圖 7）。最大約 45cm，體型修長，近似圓柱形或稍縱扁。頭平扁，頭寬大於頭高；尾部細長側扁。吻端呈窄拋物線。



2.眼大，橢圓形，下眼瞼上部分化成瞬褶，瞬褶下方具一深溝。鼻孔斜列，位於口前，前鼻瓣具一個三角形突出，無鼻鬚；無口鼻溝。口寬大，弧形，口閉時齒暴露；上下唇褶發達；齒細小，3-5 齒尖型，多



行使用。噴水孔小，新月形，位於眼後。

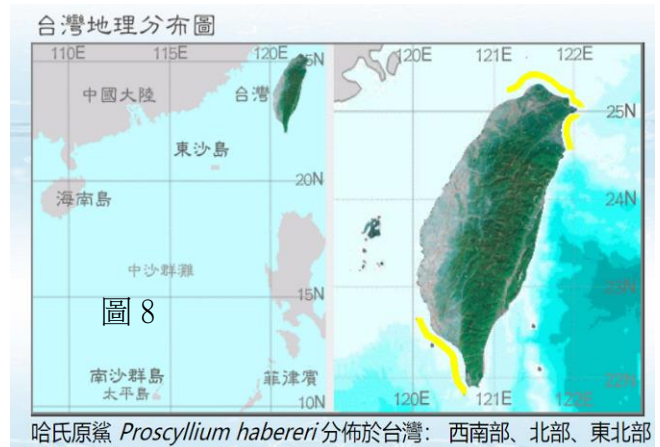


3.盾鱗細如絨化，3 棘突 1-3 脊突。背鰭 2 個，小型，大小和形狀略同，第一背鰭起點與腹鰭基底後端相對；臀鰭低而延長，內角突出，末端達第二背鰭下角後方；腹鰭大於背鰭；胸鰭寬而圓；尾鰭狹長，上緣具 2 縱行鋸齒狀大鱗，上葉頗發達；尾鰭下葉前部不顯著突出，與中部連合呈倒三角形，中部與後部間有一缺刻，後部與上葉相連呈圓形。體褐色，體背無鞍狀暗斑；背、尾鰭後端黑色。



(四)、哈氏原鯊 *Proscyllium habereri*

1.真鯊目原鯊科。棲息於西北太平洋的大陸棚或大陸棚邊緣，的底棲性魚類。卵生，最大體長約 65cm。日本原鯊與哈氏原鯊同屬原鯊科，黑色斑紋的密度比哈氏原鯊高，這是外觀上唯一不同的，因此很難分辨。



2.有學者認為哈氏原鯊純粹是日本原鯊的突變個體，體型頗為修長。頭平扁，頭寬比頭高大。頭蓋骨具眶上脊。吻短而鈍圓。眼狹長，兩端尖，下眼瞼上部分化成瞬褶。前鼻瓣細長，幾達口裂部，無鼻鬚；無口鼻溝。口寬大，亞弧形形；唇褶短小；口裂內部及鰓耙邊緣具乳突；齒細小密列，5 齒尖型。噴水孔中大，卵形，位於眼後。

3.盾鱗 3 棘突 2 脊突。背鰭 2 個，第一背鰭位於胸鰭與腹鰭間，靠近腹鰭起點，上角圓鈍，後角凹入，下角尖突延長；第二背鰭大小及形狀略同於第一背鰭；腹鰭小於背鰭；臀鰭低平，與第二背鰭約略相對；胸鰭扇形；尾鰭狹長，上葉發達；尾鰭下葉前部與中部連合，狹長低平，中部與後部間有一缺刻，後部與上葉相連呈圓形。體淺褐色，腹部灰白，體側分散著大小不一之暗色斑點，有時具不明顯之鞍狀斑。



## 伍、研究結果

- 一、我於 2019 年 4 月開始收集並記錄蚵仔寮沙勞越頭鯊的資料，2020 年老師與我討論，整理資料並利用科展的機會將其發表。在 2020 年 5 月時，何宜慶老師建議我可以將體型與棲息環境類似的梭氏蜥鯊、伯氏豹鯊、哈氏原鯊的資料加入一併討論。但因梭氏蜥鯊、伯氏豹鯊、哈氏原鯊的資料較為不足，所以這次的研究主要以沙勞越頭鯊為主。
- 二、沙勞越頭鯊與梭氏蜥鯊、伯氏豹鯊、哈氏原鯊的棲息地
  - 1.根據台灣魚類資料庫的描述，沙勞越頭鯊棲息於近海沿岸的砂泥底區，水深度上下限約 100 - 200 m (圖 1)。

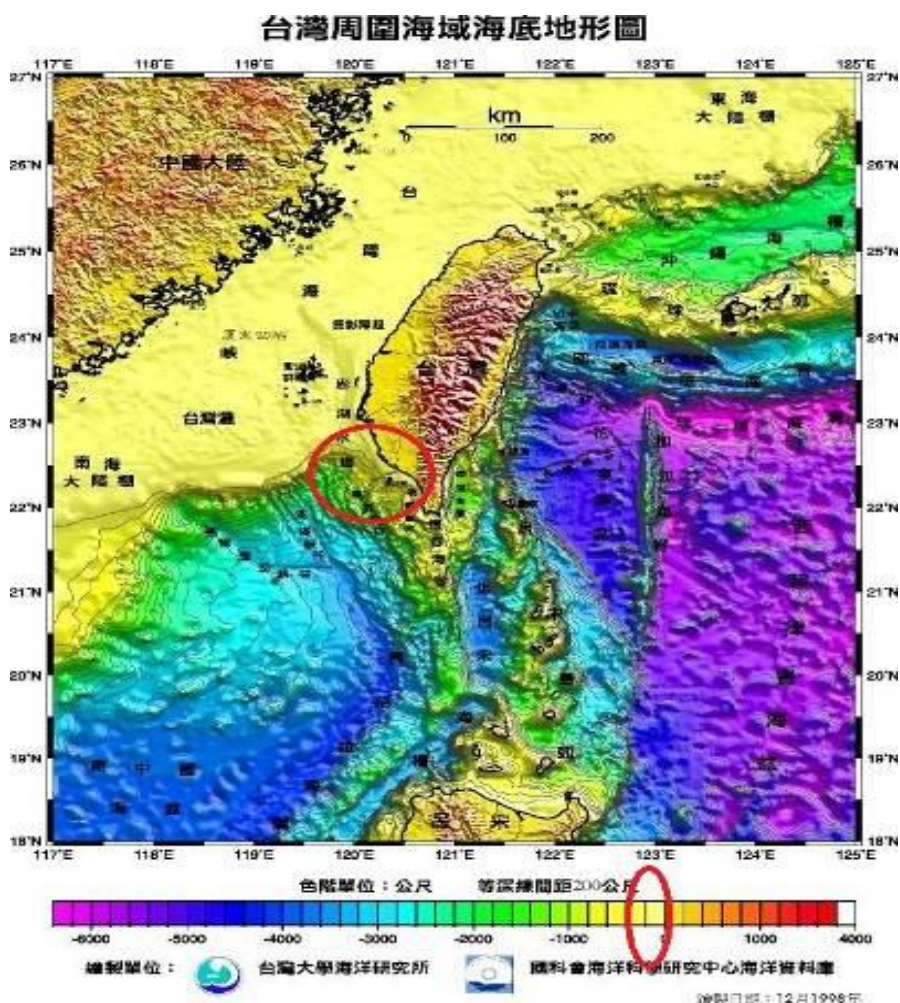
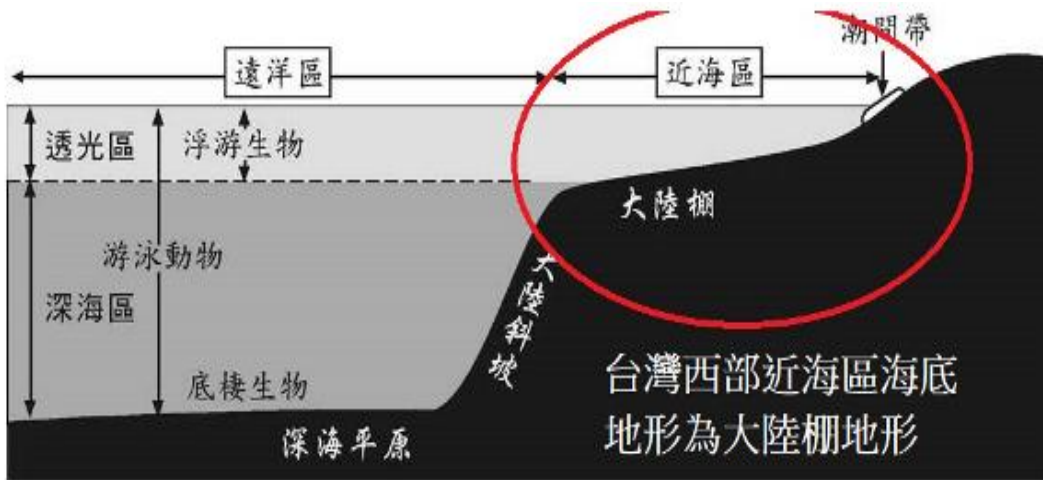


圖 1 台灣周圍海域的海底地形圖  
紅圈顯示台灣西南方海域海底地形為水深 0 - 200m 的區域  
<https://knews.cc/society/jzreavy.amp>

- 2.下雜魚船的捕撈方式主要是以底拖漁網，沿著海床捕撈漁獲，而蚵仔寮漁船作業海域正好是在台灣西南海域近海的大陸棚和大陸棚邊緣 (圖 2、圖 3)，與沙勞越頭鯊

的主要棲息地吻合，這就是本研究以高雄市梓官區的蚵仔寮下雜魚場為主要採集觀察的原因。



圖二

圖 2 台灣西南部近海大陸棚地形示意圖  
紅圈顯示台灣近海區大陸棚所在位置

[http://www.ork.org.tw/education\\_detail.asp?seq=58&fbclid=IwAR1FxmBO1a3vV\\_KOwKzaaQMSS62q0CP5ePVKMiMAZdI\\_DjEf\\_YPVcwFgOpM](http://www.ork.org.tw/education_detail.asp?seq=58&fbclid=IwAR1FxmBO1a3vV_KOwKzaaQMSS62q0CP5ePVKMiMAZdI_DjEf_YPVcwFgOpM)

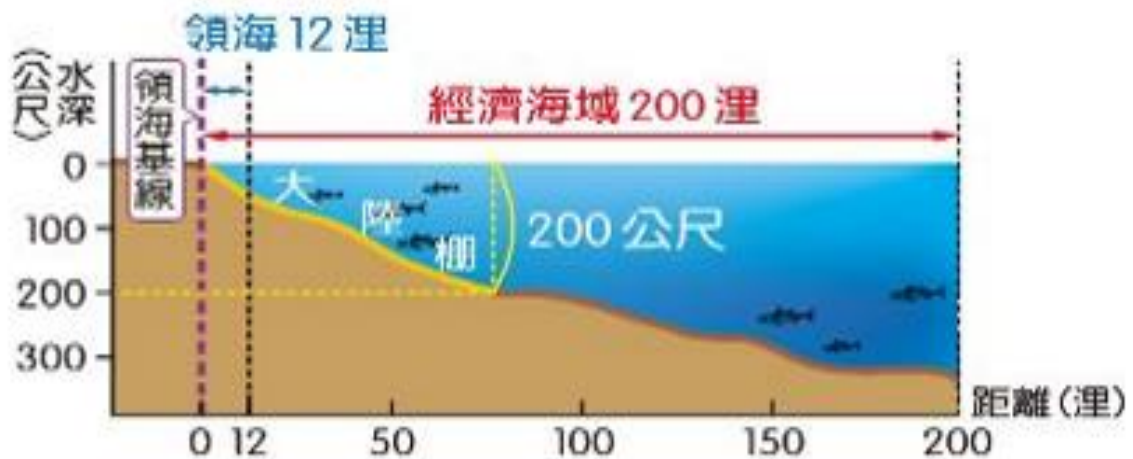


圖 3 台灣近海、經濟海域與大陸棚相關位置地形圖

[https://www.google.com/search?q=%E5%A4%A7%E9%99%B8%E6%A3%9A&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKewiFhv3208XvAhVmyIsBHVmOCuIQ\\_AUoAXoECAIQAw&biw=1536&bih=754#imgsrc=CMT-u1kGIM4OuM](https://www.google.com/search?q=%E5%A4%A7%E9%99%B8%E6%A3%9A&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKewiFhv3208XvAhVmyIsBHVmOCuIQ_AUoAXoECAIQAw&biw=1536&bih=754#imgsrc=CMT-u1kGIM4OuM)

三、沙勞越頭鯊出現的季節與性別比例

表一：沙勞越頭鯊、梭氏蜥鯊、伯氏豹鯊、哈氏原鯊性別紀錄								
日期	沙勞越頭鯊		梭氏蜥鯊		伯氏豹鯊		哈氏原鯊	
	公	母	公	母	公	母	公	母
2019/4	1	4						
2019/5	0	0						
2019/6	0	0						
2019/7	沒去採集							
2019/8	1	2						
2019/9	2	1						
2019/10	4	4						
2019/11	5	1						
2019/12	0	0						
2020/1	8	5						
2020/2	0	0						
2020/3	6	10						
2020/4	2	2						
2020/5	6	4	0	0	1	0	0	3
2020/6	0	0	0	0	0	0	0	0
2020/7	17	6	0	0	0	1	1	1
2020/8	0	0	0	0	0	0	2	1
2020/9	10	12	5	1	1	0	0	0
2020/10	5	9	0	3	2	0	0	0
2020/11	5	0	2	0	1	0	0	0
2020/12	沒去採集							
2021/1	62	41	20	6	10	13	0	1
2021/2	7	3	12	0	1	0	0	0
小計	141	104	39	10	16	14	3	6

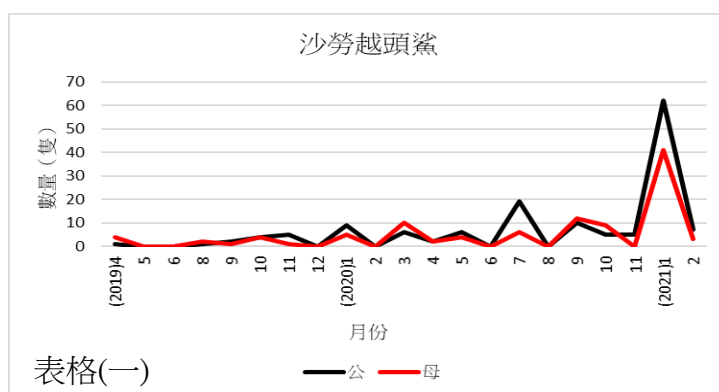


1.根據表一，沙勞越頭鯊的公母數量 2019 的 4 月、8 月，還有 2020 的 3 月、9 月、10 月母鯊的數量較高。而 2019 的 11 月與 2020 的 1 月、5 月、7 月、11 月，以及 2021 的 1 月、2 月公鯊的數量較多。



2.2019 的 7 月、2020 的 12 月因故沒有去漁港紀錄，所以紀錄為 0。

3.由 2019 採集兩次及 2020 採集一次兩年的統計數量發現 6 月總量為 0，推測可能與漁船作業地點有關。所以今年會在 6 月繼續觀察此現象，若此現象再次發生，就可能與天氣、海流有關。



4.由表格二發現，2020 的 1 月(太陽

每月日照時間為 228 小時)與 2021 的 2 月(太陽每月日照時間為 228.6 小時)，這兩個月日照時間都有超過 206.2 小時，把紀錄的 23 個月太陽每月日照時間平均後發現沙勞越頭鯊出現的太陽每月日照時間平均大約是 220.2 小時，而沒有出現的平均太陽每月日照時間大約是 206.2 小時，我推測太陽每月日照時間等於或超過 206.2 小時就會有沙勞越頭鯊出現，也就是沙勞越頭鯊有可能會在天氣溫暖時來到近海大陸棚，而天氣只要開始變差，牠們可能就會離開近海大陸棚，我總共紀錄了 23 個月，其中有 15 個月符合我的推論，但有 8 個月不符合，經過計算那個月太陽每月日照時間大約等於或超過 206.2 小時沙勞越頭鯊的出線可能性就會有 65%。

5.哈氏原鯊是紀錄裡最罕見的鯊魚，原因可能是因為在台灣族群量本身就不好，或者主要棲息地不在蚵仔寮附近海域所以捕撈到的數量才會這麼少，會繼續追蹤紀錄。

6.根據 2019.4~2021.2 的觀察，蚵仔寮外海幾乎整年都可以收集到梭氏蜥鯊的卵鞘，可以推測此處是牠們的繁殖地，且梭氏蜥鯊本身即為整年度繁殖；沙勞越頭鯊的卵鞘則相對較少，僅發現數個；哈氏原鯊及伯氏豹鯊的卵鞘則無發現，但有發現少數伯氏豹鯊和沙勞越頭鯊的孕卵個體。

表二	符合我的推論		符合我的推論		不符合我的推論		不符合我的推論
日期	太陽每月日照時間大於或大約等於206.2小時，沙勞越頭鯊也有出現	日期	太陽每月日照時間小於206.2時，沙勞越頭鯊沒有出現	日期	太陽每月日照時間大於或等於206.2小時，但沙勞越頭鯊沒有出現	日期	太陽每月日照時間小於206.2小時，但沙勞越頭鯊有出現
2019.4	每月日照量239.4小時	2019.5	每月日照量143.4小時	2020.2	每月日照量218.7小時	2019.9	每月日照量198.9小時
2019.10	每月日照量232.7小時	2019.6	每月日照量201.1小時	2020.6	每月日照量287.6小時	2020.10	每月日照量178.9小時
2019.11	每月日照量215.2小時	2019.8	每月日照量129.6小時	2021.3	每月日照量239.4小時	2020.11	每月日照量182.5小時
2020.1	每月日照量228小時	2019.12	每月日照量171小時	2021.5	每月日照量282.1小時	2021.1	每月日照量204.1小時
2020.3	每月日照量227.8小時	2020.8	每月日照量182.5小時				
2020.4	每月日照量218.3小時						
2020.5	每月日照量221小時						
2020.7	每月日照量244.2小時						
2020.9	每月日照量263.3小時						
2021.2	每月日照量228.6小時						

(資料參考自中央氣象局 <https://www.cwb.gov.tw/V8/C/C/Statistics/monthlydata.html>，表格為作者自製)

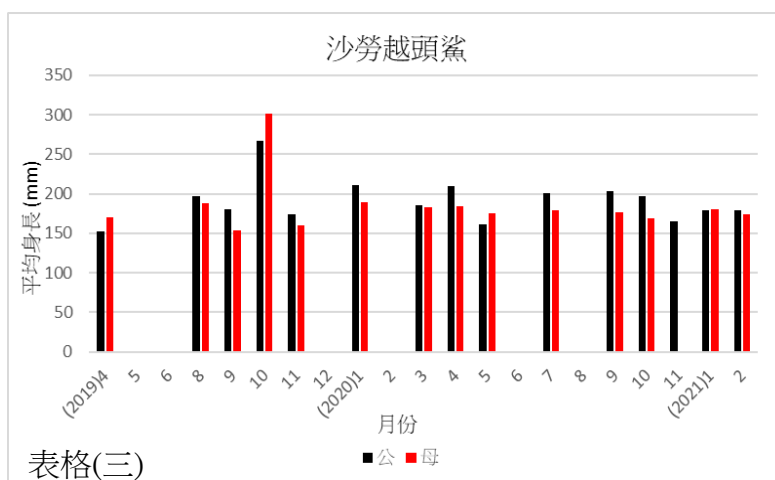
沙勞越頭鯊與梭氏蜥鯊、伯氏豹鯊、哈氏原鯊體長與季節比例

日期		沙勞越頭鯊			梭氏蜥鯊			伯氏豹鯊			哈氏原鯊		
		最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均
2019/04	公	152	152	152									
	母	157	190	171									
2019/05	公	0	0	0									
	母	0	0	0									
2019/06	公	0	0	0									
	母	0	0	0									
2019/7	沒去採集												

2019/08	公	197	197	197									
	母	153	223	188									
2019/09	公	180	180	180									
	母	154	154	154									
2019/10	公	238	300	263									
	母	190	400	302									
2019/11	公	140	210	175									
	母	160	160	160									
2019/12	公	0	0	0									
	母	0	0	0									
2020/01	公	177	234	211									
	母	159	220	190									
2020/02	公	0	0	0									
	母	0	0	0									
2020/03	公	155	215	186									
	母	141	235	183									
2020/04	公	176	243	210									
	母	183	185	184									
2020/05	公	133	191	161	0	0	0	305	305	305	0	0	0
	母	165	182	176	0	0	0	0	0	0	385	495	442
2020/06	公	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	母	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2020/07	公	140	398	201	0	0	0	0	0	0	425	425	425
	母	145	200	179	0	0	0	397	397	397	385	385	385
2020/08	公	0	0	0	0	0	0	0	0	0	455	456	456
	母	0	0	0	0	0	0	0	0	0	450	450	450
2020/09	公	151	281	204	272	362	317	260	260	260	0	0	0
	母	148	224	177	403	403	403	0	0	0	0	0	0
2020/10	公	179	237	197	0	0	0	267	287	277	0	0	0
	母	142	182	169	372	433	395	0	0	0	0	0	0
2020/11	公	128	181	165	309	329	319	300	300	300	0	0	0
	母	0	0	0	389	389	389	0	0	0	0	0	0
2020/12		沒去採集											
2021/01	公	137	289	180	282	383	342	201	322	256	0	0	0
	母	140	258	180	277	382	318	196	454	299	364	364	364
2021/02	公	157	203	179	341	383	325	302	302	302	0	0	0
	母	147	199	174	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1.根據台灣魚類資料庫和國立海洋生物博物館的生物典藏管理系統，沙勞越頭鯊最小個體為 155 mm，最大為 441 mm。

2.表格三可以完整呈現不同月份出現個體之大小。而要知道最小個體和最大個體的出現月份，是為了瞭解沙勞越頭鯊從卵鞘中出生會是多



表格(三)

根據上方圖表發現體長最大的公鯊(398 mm)出現在2020.7月，而體型最大的母鯊(400mm)出現在2019.10月

大，進而確定持續單一卵生的說法，因為在持續單一卵生的說法中，幼鯊是在卵鞘中到了快成熟時才會以卵鞘的形式由輸卵管中產出，卵鞘生出後一段時間內幼鯊就會突破卵鞘孵化。所以只要最小個體和卵鞘樣本中大小差異不大就可以完全證明這個論述。2005年官方紀錄的幼體是 155 mm 所以低於 155 mm 的個體我們都叫他幼體，參照表三統計數字發現只有 2019 的 5 月、6 月、10 月和 12 月還有 2020 的 1 月、2 月、4 月、6 月和 8 月有幼體的紀錄，這說明了沙勞越頭鯊沒有固定的孵化期，在全年間皆有孵化。

3.再來要知道最大個體出現的月份或季節，是為了推斷沙勞越頭鯊的繁殖月份或季節，進而更加了解沙勞越頭鯊的習性。我們在 2019.10 月還有 2020.7 月都有發現成熟的大鯊魚，大約在夏季至秋季間，但合併全年都有發現幼體來推論，沙勞越頭鯊的繁殖月份或季節可能沒有固定。

## 陸、討論

一、由於在蚵仔寮海邊尚未放置消波塊時並沒有發現沙勞越頭鯊的蹤跡，但自從放了消波塊之後陸續有捕到沙勞越頭鯊的紀錄，所以推測放置消波塊可能改變了整個生態，導致蚵仔寮海域出現沙勞越頭鯊。我推測造成這現象的可能原因為投擲消波塊後在海潮日積月累的沖刷下會形成類似珊瑚礁的地形，消波塊上的藻類會吸引石蟻、黑齒牡蠣大量繁殖，也會出現海葵、藻類等生物進而形成潮間帶食物網，吸引沙勞越頭鯊前來覓食以及護幼。





二、蚵仔寮位於臺灣西南部海域，面台灣海峽，水深較淺約 200 多公尺，南部與巴士海峽相鄰。冬天時，台灣有東北季風的吹拂，而夏天則有西南季風影響，造成海面擾動混合均勻，在海裡更有終年不斷的海流經過台灣的海域，帶動海域中整個海水水團的移動，在這樣的交替作用下，波浪、湧浪複雜多變，水中溶氧充足，外海水質佳，近岸海灣內則潮汐海流平緩且穩定。因為緯度的關係，整年陽光照射充足，溫度適中（年均溫 20℃），更是許多海洋生物喜愛的棲息地，北方魚群會集體遷移南下渡過寒冷的冬天，南方魚則會北上避暑。



### 三、一般卵生鯊魚 v.s 沙勞越頭鯊的生殖方式比較

	一般卵生鯊魚	沙勞越頭鯊
產卵量	一次生兩個至很多個	一次只生兩個卵 (兩側輸卵管各一)
護卵行為	無	將卵放在輸卵管內保護
卵殼顏色	暗褐色	透明
生殖方式	卵生	不具胎盤連結胎生 (趨向於以前的卵胎生)
幼鯊存活率	幼鯊在體外孵化後生長期較長，存活率也相對較低	成鯊小型化可以加速進入生殖週期以彌補產卵數少的劣勢
生殖策略	R-selection	K-selection

註：

R-selection 之個體體型較小、繁殖力高、早熟，壽命短，並能廣泛散播子代。子代活到成熟的生存率較低，但通常仍有足夠子代個體數以維持族群。

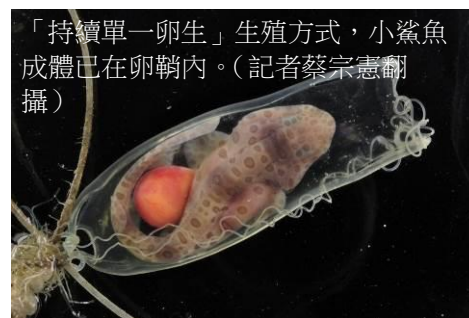
K-selection 之個體體型較大大，壽命長，子代數量較少，親代對子代的完善照顧至子代成熟。因此子代活到成熟的機率較高。

四、關於沙勞越頭鯊、梭氏蜥鯊、伯氏豹鯊還有哈氏原鯊的每月卵鞘的數量，還有發現的個體是否具有繁殖能力等都是之後我會繼續調查的，目的就是為了更了解這些鯊魚的特性和特點。

## 柒、結論

經由這段期間的觀察，發現我的觀察符合 Nakaya 等人的描述：

- 1.卵佔母體比例大
- 2.卵會留在輸卵管很長一段時間（時間多久未知）
- 3.小鯊在卵中發育，直接長出複雜的斑紋
- 4.卵產出後小鯊就已經有足夠的擬態
- 5.卵是透明的（多數鯊魚卵有保護色）
- 6.小鯊出生約 12-13 公分左右
- 7.母鯊年間產卵量相當少，是維持族群的劣勢
- 8.為了可以維持族群，所以母鯊在 40 公分左右就可以繁殖（其他絨毛鯊要到一公尺左右），成鯊身上的斑點會漸漸退掉，跟其他頭鯊成鯊斑紋越來越複雜不一樣。
- 9.雖然沙勞越頭鯊捕捉到的個體數量不少，但捕撈到的卵鞘數量卻異常的稀少，所以更能證實持續單一卵生，也就是卵鞘生下後，小鯊魚不久後就會孵化。
- 10.從我的研究結果發現，幼魚出現沒有特定季節，最大成魚出現也沒有特定季節。



## 捌、參考文獻資料

- 1.[https://m.facebook.com/story.php?story\\_fbid=1391994021190254&id=1061603900895936](https://m.facebook.com/story.php?story_fbid=1391994021190254&id=1061603900895936) )-魚骨書籤
- 2.<https://www.facebook.com/UndertheSeaWind/posts/2852108881560160>
- 3.Nakaya, K., S. Inoue and H.-C. Ho 2013. A review of the genus *Cephaloscyllium* (Chondrichthyes: Carcharhiniformes: Scyliorhinidae) from Taiwanese waters. *Zootaxa* 3752 (no. 1): 101-129.
- 4.<https://www.nature.com/articles/s41598-020-68923-1.....> Discovery of a new mode of oviparous reproduction in sharks and its evolutionary implications
- 5.<https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/3241508> 自由時報
- 6.<https://news.ltn.com.tw/news/local/paper/946837> 自由時報
- 7.<https://www.facebook.com/childsci/posts/1794973890641402/> 國語日報科學版-深藏鯊魚產卵新模式
- 8.<https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=7356> 科學 on line - 為萬物打造的繁殖策略
- 9.田中彰，游韻馨譯(2018)，美麗獵食者- 鯊魚圖鑑，晨星出版社。

10. <https://fishdb.sinica.edu.tw/chi/webguid.php> 臺灣魚類資料庫
11. 國立海生館教學資源  
<https://www.nmmba.gov.tw/cp.aspx?n=FB3CFDAAC4B7DED7&s=04189B9BB5F535C5>)
12. <https://catalog.digitalarchives.tw/item/00/10/82/23.html> 典藏台灣
13. Ocean tag 學習網
14. 圖 1 台灣周圍海域海底地形圖 <https://kknews.cc/society/jzreavy.amp>
15. 圖 2 大洋生態系示意圖  
[http://www.ork.org.tw/education\\_detail.asp?seq=58&fbclid=IwAR1FxmBO1a3vV\\_KOwKzaaQMSS62g0CP5ePVKMiMAZdI\\_DjEf\\_YPVcwFgOpM](http://www.ork.org.tw/education_detail.asp?seq=58&fbclid=IwAR1FxmBO1a3vV_KOwKzaaQMSS62g0CP5ePVKMiMAZdI_DjEf_YPVcwFgOpM)
16. 圖 3 大陸棚  
[https://www.google.com/search?q=%E5%A4%A7%E9%99%B8%E6%A3%9A&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiFhv3208XvAhVmyIsBHVmOCuIQ\\_AUoAXoECAIQAw&biw=1536&bih=754#imgrc=CMT-u1kGIM4OuM](https://www.google.com/search?q=%E5%A4%A7%E9%99%B8%E6%A3%9A&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiFhv3208XvAhVmyIsBHVmOCuIQ_AUoAXoECAIQAw&biw=1536&bih=754#imgrc=CMT-u1kGIM4OuM)
17. <http://biologicalfreak.blogspot.com/2018/11/glowing-sharks-11-10-2018.html>
18. <https://www.cwb.gov.tw/V8/C/> 中央氣象局
19. 仲谷 一宏 (2016) , さめ先生が教える サメのひみつ 10 , 出版社ブックマン社 。
20. 仲谷 一宏 (2016) , サメ-海の王者たち-改訂版 , 出版社ブックマン社 。
21. Ho, H.-C. and K. Nakaya. 2017. New record of the Japanese roughshark, *Oxynotus japonicus* Yano et Murofushi, 1985 (Elasmobranchii: Squaliformes: Oxynotidae) in Taiwan. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* v. 46 (no. 4): 357-360.

## 【評語】 030309

1. 本研究透過在高雄蚵仔寮下雜魚市場，進行約二年的採集，記錄沙勞越頭鯊的數量、大小、性別等資料並透過數據分析，推算出牠的繁殖週期。對單一作者兩年的調查研究辛勞，值得鼓勵與嘉許，研究作品的內容具鄉土教材性及實用價值。
2. 建議作品說明書的書寫，針對圖與表宜給予編號，以利釐清、討論、避免混淆。摘要不宜當成簡介，需將發現擇要說明。
3. 作者提出日照時間長時，採集到沙勞越頭鯊的數量也較多，推論出有可能在天氣溫暖時來到近海大陸棚，但 2021 年 1，2 皆是冬季海水應較低時，但採集到大量的沙勞越頭鯊、結果似乎與推論不相符。故僅從魚獲量中分析沙勞越頭鯊的大小、數量與日照及環境因子等關係就依此下觀察結論，不是很科學。



## 作品簡報

# 氣球般的鯊魚

— 沙勞越頭鯊繁殖解密



91屆中華民國中小學科學展覽會  
Science Fair



認識

# 沙勞越頭鯊

簡單介紹沙勞越頭鯊

1. 真鯊目 貓鯊科  
頭鯊屬 沙勞越頭鯊種
2. 持續單一卵生方式繁殖
3. 吸水膨大以防禦外敵



▲沙勞越頭鯊(幼體)



▼沙勞越頭鯊(成體)



卵鞘



卵鞘

# 沙勞越頭鯊的活動範圍

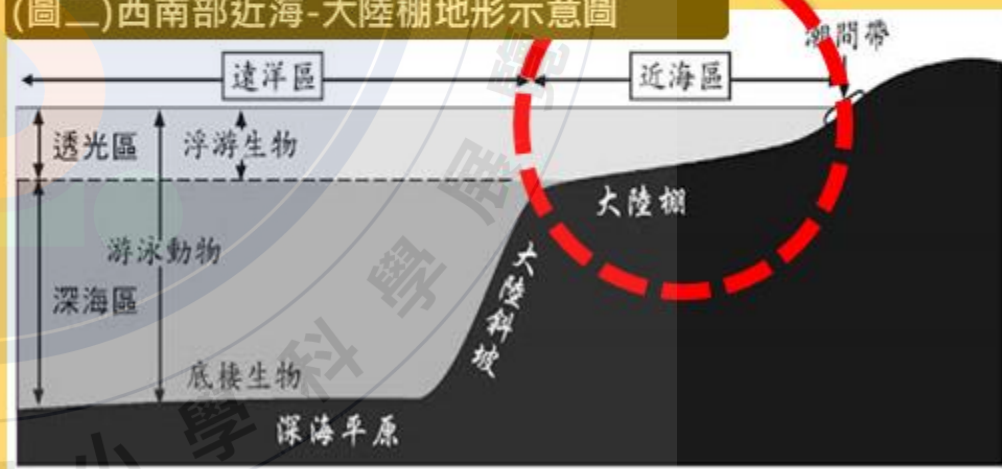
沙勞越頭鯊的活動範圍在  
台灣 { 西南至東南部海域 (圖一)  
深度則在200公尺內 (圖二)

因本研究採集地點固定為蚵仔寮下雜魚場，  
所以以蚵仔寮底拖漁船作業環境作為分析的  
依據。

(圖一)台灣沙勞越頭鯊地理分布圖



(圖二)西南部近海-大陸棚地形示意圖





# 我如何 做研究



1. 在下雜魚堆中尋找鯊魚

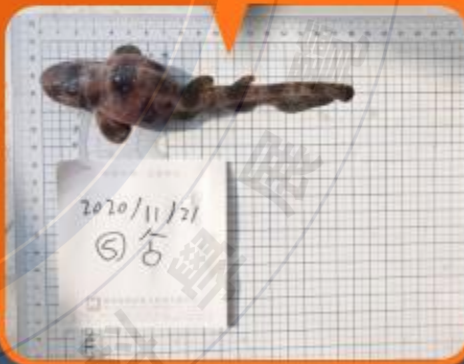


2. 將鯊魚沖洗乾淨



3. 區辨公母

4. 把鯊魚放在測量版上量體長編號、紀錄日期與公母，並拍照建檔

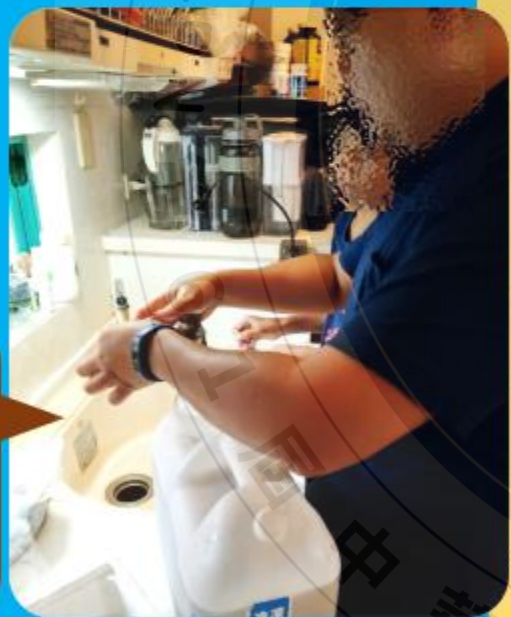




沙勞越頭鯊

# 標本解剖 觀察生理構造

何老師  
手把手的教我  
如何解剖、  
觀察、紀錄

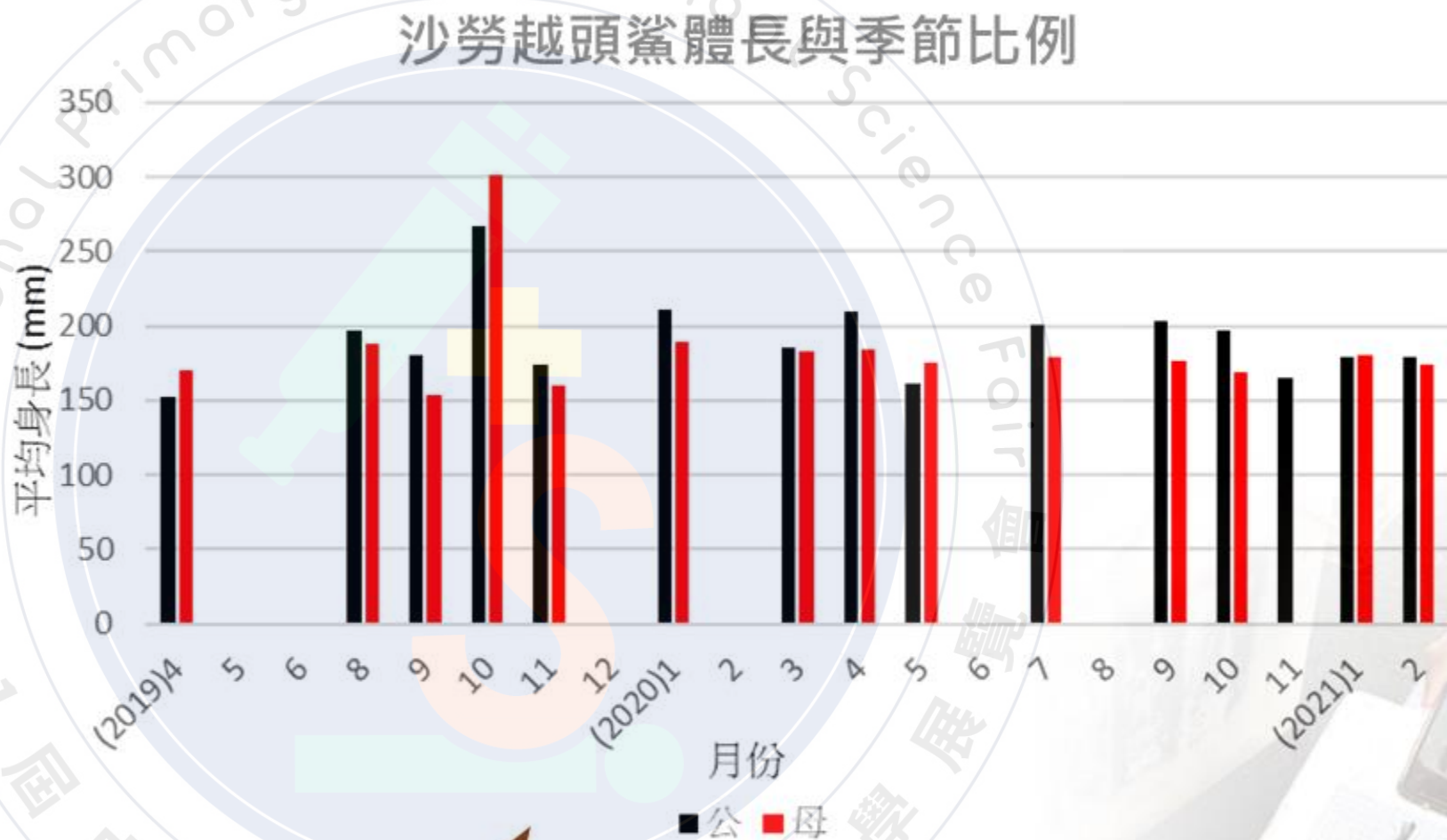


民國中小學科學



# 研究結果

## 沙勞越頭鯊體長與季節比例



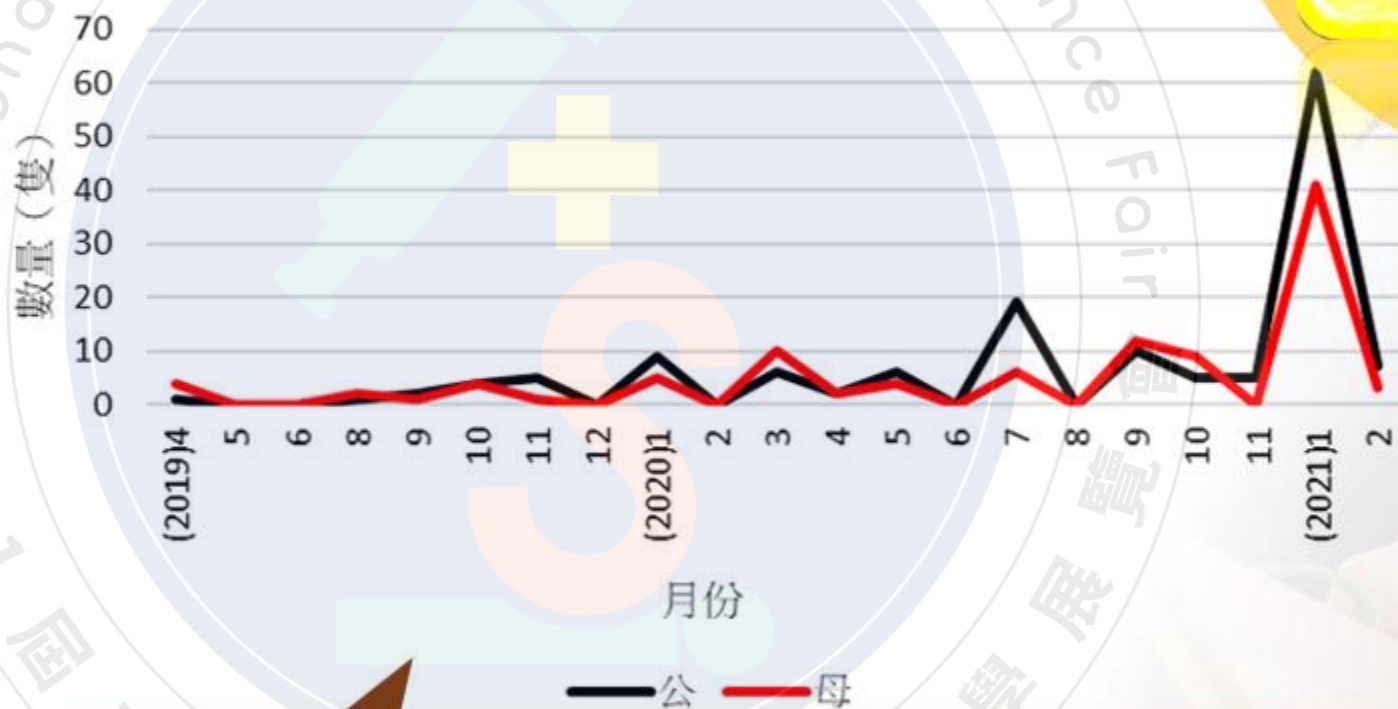
上圖完整呈現不同月份出現的個體大小。2005年官方紀錄的幼體是155 mm，故低於 155 mm 的個體我們都稱其為幼體

# 研究結果

## 沙勞越頭鯊

### 出現的季節與性別數量比例

### 沙勞越頭鯊出現的季節與性別數量比例



▲ 其中一籃

2021/01/22 捕捉到

**48** 隻沙勞越頭鯊

上圖顯示，2020的1月與2021的1月的總數量明顯較多。經過與中央氣象局的數據比對，發現只要當月的日照時間充足（接近或超過200小時），就會有較多沙勞越頭鯊出現。



# 研究結果

## 採集紀錄

梭氏蜥鯊  
伯氏豹鯊  
哈氏原鯊

### 梭氏蜥鯊



2021/01/16採集到  
**21** 隻梭氏蜥鯊

### 伯氏豹鯊



### 哈氏原鯊



# 研究結論

## 1.

一般卵生鯊魚  
沙勞越頭鯊

## 生殖方式的比較

	一般卵生鯊魚	沙勞越頭鯊
產卵量	一次生兩個至很多個	一次只生兩個卵 (兩側輸卵管各一)
護卵行為	無	將卵放在輸卵管內保護
卵殼顏色	暗褐色	透明
生殖方式	卵生	不具胎盤連結胎生 (趨向於以前的卵胎生)
幼鯊存活率	幼鯊在體外孵化後生長期較長，存活率也相對較低	成鯊小型化可以加速進入生殖週期以彌補產卵數少的劣勢
生殖策略	R-selection	K-selection



伯氏豹鯊卵鞘/暗褐色

梭氏蜥鯊卵鞘/暗褐色

伯氏豹鯊  
梭氏蜥鯊

兩者卵鞘都有明顯保護色



# 研究結論

## 2.

### 總結

1. 卵佔母體比例大
2. 卵會留在輸卵管很長一段時間（時間多久未知）
3. 小鯊在卵中發育，直接長出複雜的斑紋
4. 卵是透明的（多數鯊魚卵有保護色）
5. 卵產出後小鯊就已經有足夠的擬態
6. 小鯊出生約12-13公分左右
7. 母鯊年間產卵量相當少，是維持族群的劣勢
8. 為了可以維持族群，母鯊在40公分左右就可以繁殖（其他絨毛鯊要到一公尺左右），成鯊身上的斑點會漸漸退掉，跟其他頭鯊成鯊斑紋越來越複雜不一樣。雖然沙勞越頭鯊幼體捕捉到的個體數量不少，但捕撈到的卵鞘數量卻異常的稀少，所以更能證實持續單一卵生。
9. 從我的研究結果發現，卵鞘生下後，小鯊魚不久後就會孵化。幼魚及最大成魚的出現都沒有特定季節。



解剖時從母體拉出卵鞘



小鯊魚在卵鞘內發育  
成型後才產出



2021/01/16作者採集  
到透明卵鞘



# 研究紀錄

## 大事記

2019/10/30

發現成熟公鯊  
和帶卵母鯊



2019/11/09

發現沙勞越頭鯊  
卵鞘



2019/12/29

再次發現  
沙勞越頭鯊卵鞘



2020/11/21

發現最小個體  
128m



2021/01/16

數量大爆發  
採集到36隻



2021/01/22

數量大爆發  
採集到48隻





## 參考資料

### 網路資料：

<https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/3241508> 自由時報

<https://catalog.digitalarchives.tw/item/00/10/82/23.html> 典藏台灣

<https://fishdb.sinica.edu.tw/chi/webguid.php> 臺灣魚類資料庫

### 書籍資料：

仲谷一宏 (2016)，さめ先生が教える サメのひみつ10，出版社ブックマン社。

仲谷一宏 (2016)，サメ-海の王者たち-改訂版，出版社ブックマン社。

### 論文資料：

HSUAN-CHING, H. O.; NAKAYA, Kazuhiro. NEW RECORD OF THE JAPANESE ROUGHSHARK, OXYNOTUS JAPONICUS YANO ET MUROFUSHI, 1985 (ELASMOBRANCHII: SQUALIFORMES: OXYNOTIDAE) IN TAIWAN. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 2016, 46.4.

NAKAYA, Kazuhiro; INOUE, Shinsuke; HO, Hsuan-Ching. A review of the genus *Cephaloscyllium* (Chondrichthyes: Carcharhiniformes: Scyliorhinidae) from Taiwanese waters. *Zootaxa*, 2013, 3752.1: 101-129.

*Acta Ichthyologica et Piscatoria* v. 46 (no. 4): 357-360.