

行政院農業委員會林務局農業管理計畫

102 年度細部計畫

102 林管-01.1-保-18 (3)

『擱淺鯨豚標本之蒐藏、建檔與研究』

期末報告

補助單位：行政院農業委員會林務局

執行單位：台灣大學生態學與演化生物學研究所

計畫主持人：周蓮香

協助計畫執行之人員：李文達、羅婕、林圻鴻、陸禹涵、陳飛龍、王

俊傑、詹斐蓮、林明慶、侯雯

中華民國一百零二年十二月

102 年度計畫期末報告

一、計畫名稱：

擱淺鯨豚標本之蒐藏、建檔與研究

(Specimen collecting, archiving and research of stranded cetaceans)

二、計畫編號：

102 林管-01.1-保-18 (3)

三、執行機關：

台灣大學生態學與演化生物學研究所

四、計畫執行機關及主辦人：

計畫執行機關	執行人	執行人職稱	主辦人	主辦人職稱	電話
台灣大學生態學與演化 生物學研究所	高文媛	所長	周蓮香	教授	02-33662468

五、本年度重要工作項目：

1. 擱淺鯨豚之處理、解剖及標本收藏工作：

當接獲死亡擱淺之通報，將前往現場。如果動物屬於大型或腐爛程度高者，則於現場解剖採樣，如果是中小型或新鮮程度高者，則運回解剖，並進行肌肉、臟器及寄生蟲等採樣，供未來研究毒物學或病理學相關之研究。所有標本接收與轉送過程將填寫標本四聯單備查。

2. 持續校正過去鯨豚擱淺 GPS 資料：

維護標本資料庫，鍵入本年度蒐集之標本詳細資料，並持續校正過去鯨豚擱淺 GPS 位置資料。

3. 持續製作鯨豚骨骼標本，輔助研究：

製作本年擱淺之鯨骨標本，製作步驟大致為骨肉分離 → 脫脂 → 漂白 → 收藏；本年度預計完成鯨豚骨骼標本三隻。

4. 本年度預定進行之相關研究活動：

- 鯨豚腸胃道寄生性線蟲調查初探：在解剖鯨豚時，剖開腸胃道仔細記錄寄生蟲的感染狀況，進行相關分析，探討可能的感染相關因子及其與集體擱淺的相關性。

- b. 熱帶斑海豚的牙齒同位素檢定初探：熱帶斑海豚是台灣最常見的優勢鯨豚種類，在海洋生態系的食物網角色重要，我們將採樣過去十幾年的牙齒樣本進行同位素分析，建立其食性的基礎資料，探索過去十年的變異。
- c. 小虎鯨 (Pygmy killer whale; *Feresa attenuata*) 之台灣擱淺模式分析。

六、執行情形及成果：

A. 本年度計畫共處理 22 件、共 24 隻擱淺鯨豚個體，包括江豚 (露脊鼠海豚) 5 隻、小抹香鯨 4 隻、弗氏海豚 4 隻、侏儒抹香鯨、瓶鼻海豚和熱帶斑海豚各 2 隻、柏氏中喙鯨、瑞氏海豚、飛旋海豚和糙齒海豚各一隻 (表一)。

1、今年度共有 23 隻鯨豚 (死亡擱淺、擱淺後死亡、救援後死亡) 進行解剖採樣情況如下：

3 隻個體 (未知小抹香鯨科、瓶鼻海豚和弗氏海豚各 1 隻) 由於腐爛程度嚴重 (5 級)，只採集 DNA 樣本後直接於現場掩埋；其餘皆完成解剖，並依據個體腐敗程度採集病理學、微生物學、毒理學、DNA 鑑定等樣本。完成解剖的 20 隻個體中，有 11 隻個體於擱淺現場進行解剖、4 隻帶回台灣大學生科館解剖、3 隻在金門縣動植物防疫所解剖，並有 2 隻在台中科學博物館進行解剖。

2、今年共有 3 次活體擱淺 (共 4 隻鯨豚)，其中有 2 隻小抹香鯨 (TP20131013-1 和 TP20131013-2) 進入卯澳救援池進行救援，其餘個體 (包含侏儒抹香鯨 1 隻和糙齒海豚 1 隻) 皆在擱淺後不久即死亡。進入卯澳救援池的 2 隻小抹香鯨中，TP20131013-1 在救援第二天凌晨死亡，而 TP20131013-2 於 2013/10/20 野放成功。



ML20130102 江豚現場解剖



KM20130113 柏氏中喙鯨現場解剖



ML20130124 瓶鼻海豚現場解剖



TP20130126 熱帶斑海豚野外解剖



HU20130214-1 瑞氏海豚現場解剖



KL20130316 小抹香鯨野外解剖



KM20130327 江豚科博館解剖



ML20130505 侏儒抹香鯨科博館解剖



TD20130525 弗氏海豚野外解剖



HU20130705 弗氏海豚台灣大學解剖



IL20130713 小抹香鯨現場解剖



LD20130908 弗氏海豚野外解剖



TP20130915 侏儒抹香鯨台灣大學解剖



HU20131009 小抹香鯨科現場解剖



TP20131013-1 小抹香鯨台灣大學解剖



TC20131103 糙齒海豚台灣大學解剖



HU20131103 飛炫海豚現場解剖

3、特殊擱淺案例：

- i. 5月5日於苗栗通霄拱天宮西側沙灘發現一隻小抹香鯨死亡擱淺，解剖後在左側肩胛骨下方肌肉可見出血、鬱血的現象，並且其下方肋骨骨折、胸腔內有大量血液和血塊，並且肺臟切開可見粉紅色細小泡沫，推測此個體可能因為不明原因的撞擊（船隻、礁岩等等）導致胸腔內出血因而無法正常游動、維持浮力，之後嗆水並擱淺、死亡（附件一）。
- ii. 11月19日於和仁火車站鄰近沙灘發生一起飛旋海豚死亡擱淺，於現場進行剖檢，並同時進行細菌採樣，結果顯示從身體多處臟器分離出 *streptococcus beta-hemolytic*，顯示有全身性細菌感染，並且這個細菌也是人類的致病菌。從這邊我們也認為從事解剖或鯨豚救援的工作人員，在解剖過程中必須嚴格遵守生物安全，避免因解剖或救援過程感染疾病的可能（附件二）。

4、協助活體救援及死亡鯨豚個體處理的縣市包括新北市和花蓮縣各5次、金門縣4次、

苗栗 3 次；基隆、宜蘭、台中、台東、蘭嶼各 1 次。

B. 更新鯨豚標本資料庫，完成 2003-2012 年鯨豚活體擱淺資料校正及本年度擱淺資料和地點 GPS 資料登錄，約 250 筆。

C. 製作骨骼標本：完成江豚（露脊鼠海豚）、熱帶斑海豚和瓶鼻海豚的骨骼標本製作。

1、**江豚（露脊鼠海豚）**：此個體為相當年輕的個體，但卻可從胸椎、腰椎到尾椎見到多發局部骨贅增生（osteophytosis）、而造成脊椎黏合（vertebral ankylosis），其中以腰椎後段到尾椎前段最為嚴重；椎體關節表面尚可見潰瘍（ulceration）、糜爛（erosion）的情形。另外，在右肩胛骨可見肩盂肱骨關節（glenohumeral joint）周邊有骨膜反應造成的骨質增生、關節面有潰瘍和糜爛的情形，左右關節對比之下可以發現右側肩盂肱骨關節周圍因骨膜反應導致骨質增生而顯得較為肥大。此個體的病變有可能是退行性（degenerative）或炎症性（inflammatory）兩種類型。通常退行性的病變比較容易出現在年紀較大的個體，但此個體卻是年輕的個體（體長約 1 公尺），因此我們主要懷疑此個體的病變為炎症性病變、可能和撞擊或感染有關。

2、**熱帶斑海豚**：於肋骨可見增生的骨贅。此種病變顯示在此鯨豚死亡之前就有骨折的現象，並因骨折之後造成骨骼錯位、接合不正（malunion），而導致過多的骨贅在骨折區形成，其原因可能和外力撞擊有關。

3、**瓶鼻海豚**：於頭骨的額骨-眶蝶谷區域（frontal-orbitalsphenoid region）可見有小樑樣的病灶（trabecula-like），為線蟲造成的侵蝕病灶（eroded lesion）。



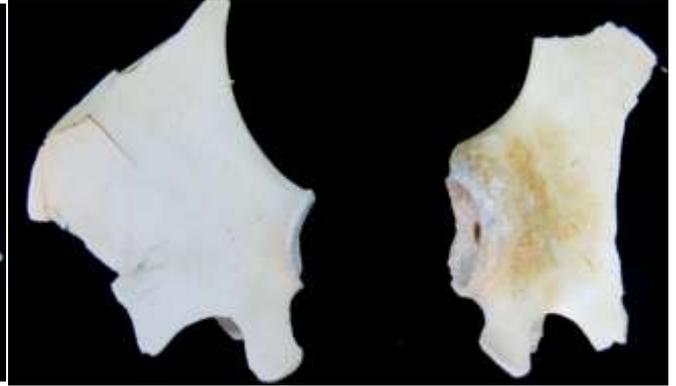
圖一、江豚（露脊鼠海豚）的骨骼標本。



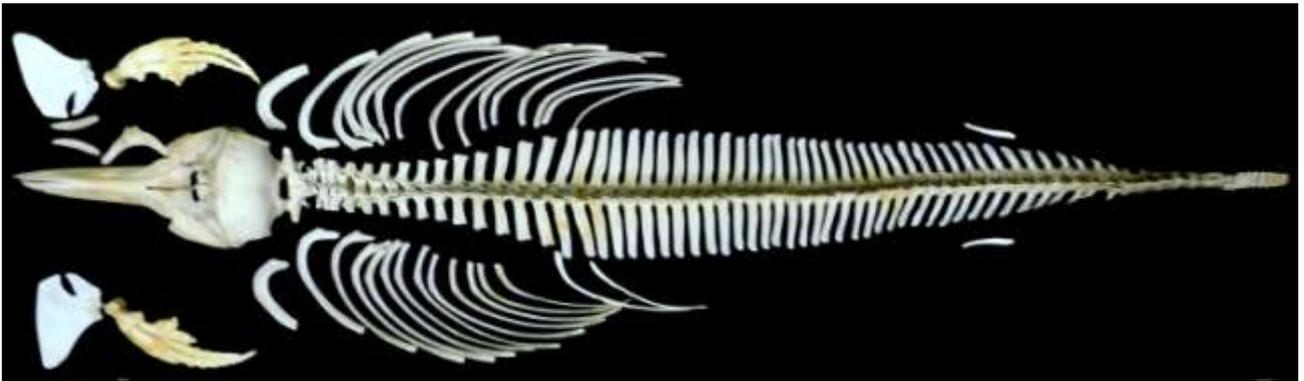
圖二、脊椎多發局部骨贅增生。



圖三、椎體關節表面可見潰瘍、糜爛。



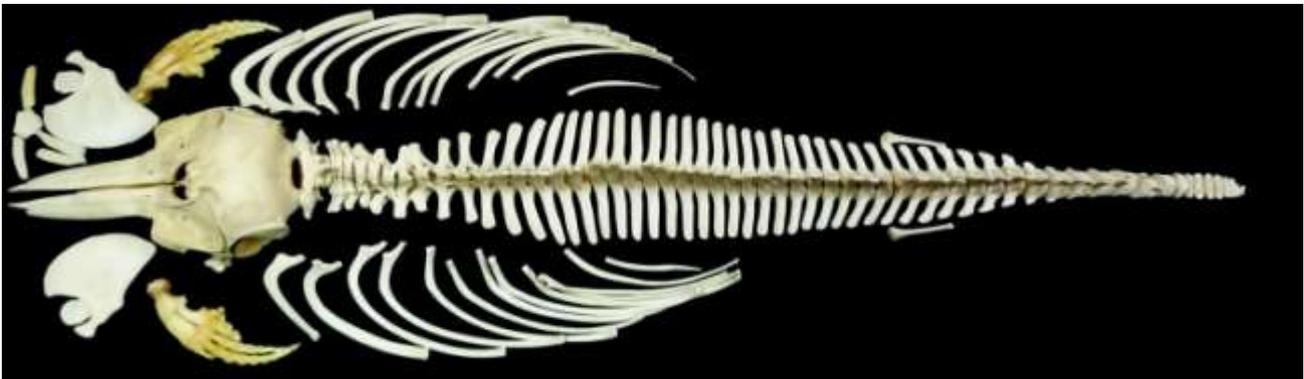
圖四、右側肩盂肱骨關節周圍骨質增生。



圖五、熱帶斑海豚的骨骼標本。



圖六、肋骨可見增生的骨贅。



圖七、瓶鼻海豚的骨骼標本。



圖八、於頭骨的額骨-眶蝶谷區域可見線蟲造成的侵蝕病灶。

D. 擱淺鯨豚研究：去年度的“短肢领航鲸的台湾族群定位 (SOUTHERN FORM" OF SHORT-FINNED PILOT WHALE IN TROPICAL WEST PACIFIC OCEAN AROUND AND SOUTH OF TAIWAN)”最近於十月 14 日收到通知已被接受，明年將刊登於 *The Raffles Bulletin of Zoology*。以下新的三個研究項目的進度報告如下：

- 1、鯨豚腸胃道寄生性線蟲調查初探：2001 至 2013 年 11 月間，蒐集 180 隻 (22 種) 擱淺或誤捕鯨豚的解剖紀錄並檢查其腸胃道寄生性線蟲的標本，並且記錄可能影響感染的相關因子。目前發現感染鯨豚腸胃道的線蟲包含 *Anisakis* spp.、*Pseudoterranova* spp. 和 *Contracaecum* spp. 等三屬寄生蟲，其中又以 *Anisakis* spp. 最為常見。*Anisakis* 屬下目前可以細分出 9 種，進一步比對寄生蟲與鯨豚譜系樹(cophylogeny mapping)後可見到寄生蟲與鯨豚有共演化及感染宿主的特異性：*A. pegreffii*、*A. simplex* (s.s.)、*A. simplex* C 和 *A. typica* 寄生於海豚科、鼠海豚科等的物種；*A. zphidarum*、*A. nascettii* 寄生於喙鯨科；*A. paggiae*、*A. brevispiculata* 寄生於小抹香鯨科的小抹香鯨和侏儒抹香鯨；*A. physeteris* 寄生於抹香鯨科的抹香鯨 (Mattiucci et al., 2006 and 2008)。22 種鯨豚中以柯氏喙鯨、侏儒抹香鯨、小抹香鯨、瓶鼻海豚等四種的寄生蟲盛行率最高，達 60-80%。若以科別比較，小抹香鯨科最高，達 71%，而鼠海豚科、喙鯨科及海豚科則為 22-32%。整體盛行率為 34%。由 binary logistic regression model 進行分析比較鯨豚的背景因子，誤捕或擱淺、胃內異物有無、分類科別的變異，發現對於感染有顯著的相關。

2、瑞氏海豚的牙齒同位素檢定初探：首先需建立研究方法，海豚牙齒的切片與分年齡層採樣技術有些挑戰，因此今年暫時擱置牙齒較小的熱帶斑海豚標本，改以 22 隻瑞氏海豚(擱淺於 1984 to 2008)較大的牙齒進行先前試驗。先進行牙齒切片鑑定年齡，然後分層磨取牙粉來測定同位素值。初步發現他們的食性階層在 1-2GLG (甚至 3GLG) 年齡有明顯的改變，其與斷奶期有關。另外初步發現前期與後期年代的牙粉的同位素值有漸下降趨勢，顯示其食性在過去十年間似乎有所改變。尚待繼續分析更多標本深入探討之。

3、小虎鯨 (Pygmy killer whale; *Feresa attenuata*) 之台灣擱淺模式分析。

從 1996 年開始有小虎鯨擱淺事件的記錄，截至 2013 年年底為止共有 31 起擱淺事件 (平均每年 1.72 件)。其中 23 件有 GPS 定位記錄，將擱淺資料依縣市、南北部和四季進行時空分布模式分析，主要結果如下：

- (1) 最多的縣市：台南、高雄和屏東是台灣小虎鯨擱淺最多的三個縣市 (分別有 7、7、6 次)，集體擱淺事件也是主要發生在這三個縣市 (表 A)。
- (2) 台灣南部擱淺次數和隻數都比台灣北部高 (表 B)。
- (3) 小虎鯨擱淺事件在春季較常發生 (表 C)。
- (4) 小虎鯨擱淺事件中集體或活體比例皆高，有將近一半是集體擱淺 (42%)，活體擱淺的次數也高於死亡擱淺 (活：死=18：13)，而從這 18 起活體擱淺中集體擱淺更高達 72%，活體擱淺隻數約為死亡擱淺隻數的 2.7 倍 (活：死=104:36)。
- (5) 相關建議：由以上結果可以發現台灣西南部和春季是小虎鯨擱淺較常發生的地區和季節，其中活體集體擱淺比例特高，未來可深究潛在影響因子，例如軍事演習的水下噪音 (飛彈試射、爆炸音和船隻噪音等) 衝擊。建議未來可針對小虎鯨集體擱淺的個體進行頭部 CT 掃描、聽力檢查等檢查項目。當發生小虎鯨擱淺事件時有很高的機會是集體活體擱淺，對於現場處理和救援行動都是一個不小的負擔，將需要數量龐大的志工、獸醫師以及相關單位的付出和努力。因此要進入春季時，相關單位都必須加強準備工作!

表 A、台灣發生過小虎鯨擱淺的縣市、及其擱淺類型和數量

縣市	死亡	活體	擱淺	活體	死亡	擱淺	集體擱淺	單獨擱淺
----	----	----	----	----	----	----	------	------

	隻數	隻數	總隻數	次數	次數	總次數	次數	次數
新北市	1	4	5	4	1	5	0	5
台東	2	0	2	0	2	2	0	2
台南	20	46	62	4	3	7	4	3
宜蘭	1	0	1	0	1	1	0	1
花蓮	1	0	1	0	1	1	0	1
屏東	2	24	26	5	1	6	5	1
高雄	8	26	34	4	3	7	3	4
新竹	1	0	1	0	1	1	0	1
彰化	0	4	4	1	0	1	1	0
總計	36	104	136	18	13	31	13	18

表 B、小虎鯨在台灣南北兩區擱淺的類型和數量

地區	死亡 隻數	活體 隻數	擱淺 總隻數	活體 次數	死亡 次數	擱淺 總次數	集體擱淺 次數	單獨擱淺 次數
北	4	8	12	5	4	9	1	8
南	28	96	124	13	9	22	12	10
總和	32	104	136	18	13	31	13	18

表 C、小虎鯨在台灣不同季節擱淺的類型和數量。(春：2~4月、夏：5~7月、秋：8~10月、冬：11~1月)

季節	死亡 隻數	活體 隻數	擱淺 總隻數	活體 次數	死亡 次數	擱淺 總次數	集體擱淺 次數	單獨擱淺 次數
春	25	92	117	12	7	19	11	8
夏	2	5	7	2	2	4	1	3
秋	0	3	3	3	0	3	0	3
冬	5	4	9	1	4	5	1	4
總和	32	104	136	18	13	31	13	18

七、效益：

1. 經濟效益：

指標項目	單位	成果
鯨豚解剖採集	隻	24
活體鯨豚救援	隻	4
標本資料庫	筆	250
骨骼製作	幅	3
研究報告	篇	3

2. 其他政策效益或不可量化效益：

- i. 鯨豚解剖示範及採集：增進學生及社會大眾對鯨豚的認識，並利用採集之標本進行研究，積極培育鯨豚研究人才。
- ii. 標本資料庫：將標本整理存檔，以供未來長程研究，包括海洋環境監測、鯨豚生物學及生態學之用。
- iii. 骨骼標本製作：培育骨骼製作人才，骨骼標本有助未來研究與教推活動。
- iv. 擱淺研究報告：培育鯨豚科學研究人才，深入解析台灣的鯨豚生物學與生態學問題，提供保育政策擬定之生物背景資訊。
- v. 參與國際學術交流，提升我國學術研究技術及能見度，增進我國在生態研究上之國際聲望。

八、檢討與建議：

1. 由於鯨豚擱淺為逢機事件，充滿不確定性，且鯨豚標本資料之整理與分析工作費工費時，資料也需要高度的連貫性，但人力有限，執行其間常需要不定期找臨時工協助，人力穩定性較差，報帳也有困難。建議未來增編全職助理、使有固定人力處理擱淺事件、並加強資料管理工作，維持資料的一致性及完整性。
2. 由於多方努力與保育意識抬頭，台灣鯨豚研究團隊增加，建議召開專家會議，討論標本分享與研究合作事宜，以健全相關研究之全面性，更能吸引更多人力與資源投入，共同努力。
3. 建議找尋海運及空運的合作單位，由於本年度擱淺之抹香鯨幼體屬於特殊擱淺，當日苦於擱淺位置為礁岩深處，僅能於野外進行解剖，因此建議找尋合作單位，可在特殊擱淺時提供搬運上的協助。

九、明年度計畫預定重點：

1. 持續死亡擱淺鯨豚之解剖採樣
2. 持續鯨豚標本建檔與維護
3. 持續鯨豚骨骼標本製作
4. 擱淺鯨豚相關研究：
 - A. 鯨豚骨骼標本病理學研究
 - B. 熱帶斑海豚的牙齒年齡鑑定和同位素檢定

表一、2013 年處理活體救援和死亡擱淺個體的鯨豚種類、地區及隻數分布

物種/縣市	基隆市	新北市	台中市	苗栗縣	宜蘭縣	花蓮縣	台東縣	蘭嶼	金門縣	件/隻
弗氏海豚						2/2	1/1	1/1		4/4
江豚(露脊鼠海豚)				1/1					3/4	4/5
侏儒抹香鯨		1/1		1/1						2/2
小抹香鯨	1/1	1/2 (活)(#)			1/1 (#)					3/4
未知小抹香鯨科						1/1				1/1
柏氏中喙鯨									1/1	1/1
瓶鼻海豚		1/1		1/1						2/2
熱帶斑海豚		1/1				1/1				2/2
糙齒海豚			1 (#)							1/1
瑞氏海豚						1/1				1/1
飛旋海豚						1/1				1/1
共計 10 種	1/1	4/5	1/1	3/3	1/1	6/6	1/1	1/1	4/5	22/24

註：件數/隻數

(活)=活體擱淺野放成功

(#)=活體擱淺後死亡 (包括救援後、野放後、原地和運輸中死亡)。

擱淺鯨豚剖檢病理診斷報告

野外編號： ML20130505 擱淺發現日期： 2013/5/5 擱淺鯨豚分級： 3
 品種： 侏儒抹香鯨
 性別： 雄性 長度： 225 公分 體重： 年紀： 成年
 解剖單位： 國立嘉義大學、國立台灣大學、中華鯨豚協會和台中科博館
 死亡時間： 2013/5/5 剖檢時間： 2013/5/6 下午 3 點 屍體保存方式： 常溫

病史

於 2013 年五月五號傍晚發現在苗栗通霄拱天宮西側沙灘有一隻鯨豚死亡擱淺，於五月六號下午送至國立科學博物館進行病理解剖。

剖檢所見：

1. 外觀檢查：

體表可見多處有達摩鯊咬傷 (圖一)；在胸鰭前緣上方可見多處有紫紅色瘀傷；體幹中段左側體表可見一長條形傷口 (圖二)。

2. 心血管系統：

右心房和右心室擴張導致心臟鈍圓並呈現雙心尖 (圖三)；左右心房、心室腔內都有多量血塊 (圖四)。

3. 呼吸系統：

切開氣管流出多量白色泡沫 (圖五)；肺臟濕重潮紅 (圖六)。

4. 消化系統：

胃內有蝦殼、魷魚嘴和耳石；第一胃可見潰瘍和寄生蟲蟲體 (圖七)；第二胃黏膜可見潰瘍且較為蒼白 (圖八)，於胃壁凹陷處可見白色結節 (圖九)。小腸可見一膨大處 (圖十)，內含寄生蟲和鏽色便 (圖十一)。

肝臟表面顏色偏黃，可見有散佈之黃白色斑點，其大小約 0.1 x 0.1 公分 (圖十一)，切開有大量血液流出，應為血液循環不良導致之肝臟鬱血。

5. 泌尿生殖系統：

右邊腎臟較為腫大 (圖十二)。

6. 神經系統：

未進行檢查。

7. 血液淋巴系統：

無明顯異常。

8. 肌肉骨骼系統：

左側第一肋骨骨折，周圍肌肉組織和其相對應的胸腔區域有多量血塊附著 (圖十三)。

9. 內分泌系統：

腎上腺、胰臟無明顯異常。

10. 特殊感官系統：

未進行檢查。

11. 其他：

胸腔內有多量血液和血塊 (圖十四)；心包囊內有少量澄清黃色之液體。

微生物學檢察：針對肺臟、肝臟和腎臟以採樣棉棒進行採樣，送至聯合醫事檢驗所進行細菌培養、鑑定和藥物敏感性試驗，結果請見附件。

組織病理學檢查：

Lung: severe edema (slide #16, 17, and 18)

Liver: congestive hepatopathy (slide #13)

Heart: stress induced cardiomyopathy (slide #5, 6, 7, and 11)

Stomach: Gastritis with parasite infestation (slide #12, 14, and 15)

擱淺原因分析：推測為船隻撞擊造成胸腔內出血，進一步造成擱淺。

獸醫師簽章：

獸醫師李文達

台獸字第6067號



圖一、體表可見多處有達摩鯊咬傷。



圖二、在胸鰭前緣上方可見多處有紫紅色瘀傷；體幹中段左側體表可見一長條形傷口。



圖三、右心房和右心室擴導致心臟鈍圓並呈現雙心尖。



圖四、氣管切面可見白色細小泡沫。



圖五、肺臟濕重潮紅。



圖六、第一胃可見潰瘍和寄生蟲蟲體。



圖七、第二胃黏膜可見潰瘍且較為蒼白。



圖八、第二胃胃壁凹陷處可見白色結節。



圖九、小腸可見一膨大處。



圖十、小腸膨大處內可見寄生蟲和鏽色便。



圖十一、肝臟表面顏色偏黃。



圖十二、右邊腎臟較為腫大。



圖十三、左側第一肋骨骨折，周圍肌肉組織和其相對應的胸腔區域有多量血塊附著。



圖十四、胸腔內有多量血液和血塊。

擱淺鯨豚剖檢病理診斷報告

野外編號： <u>HU20131119</u>	擱淺發現日期： <u>2013/11/19</u>	擱淺鯨豚分級： <u>3</u>	
品種： <u>飛旋海豚</u>			
性別： <u>雌性</u>	長度： <u>190 公分</u>	體重： _____	年紀： <u>成年</u>
解剖單位： <u>國立台灣大學和中華鯨豚協會</u>			
死亡時間： _____		剖檢時間： <u>2013/11/19 15:00</u>	
屍體保存方式： _____			

病史

於 2013 年 11 月 19 號上午 10 點在花蓮縣合仁火車站周圍鄰近的沙灘發現一隻鯨豚死亡擱淺，當日下午於就地進行病理剖檢。

剖檢所見：

12. 外觀檢查：

體表可見多處有長型刮傷和一個癒合的達摩鯊咬傷 (圖一)；鯨脂層較薄。

13. 心血管系統：

在二尖瓣和三尖瓣上皆有大量血塊附著。

14. 呼吸系統：

氣管、支氣管切開可見白色泡沫 (圖二)；右肺部分區域肺泡塌陷、體積縮小、左肺明顯墜積性鬱血 (圖三)。

15. 消化系統：

第一位和第二胃內皆可見多發局部潰瘍 (圖四)。前段腸道可見多發局部性糜爛至潰瘍、並可見寄生蟲蟲體 (圖五)。

16. 泌尿生殖系統：

無明顯異常。

17. 神經系統：

未進行檢查。

18. 血液淋巴系統：

肩頸淋巴結腫大出血，肺門、縱膈、腸系膜和直腸上淋巴結腫大 (圖六)。其餘無明顯異常。

19. 肌肉骨骼系統：

無明顯異常。

20. 內分泌系統：

腎上腺、甲狀腺和胰臟無明顯異常。

21. 特殊感官系統：

未進行檢查

22. 其他：

後腹腔可見 7 個以上條蟲寄生形成的囊體 (圖七)。

微生物學檢察：針對心臟、肺臟、肝臟和腎臟以採樣棉棒進行採樣，送至聯合醫事檢驗所進行細菌培養、鑑定和藥物敏感性試驗：皆培養出 *Streptococcus beta-hemolytic*。

組織病理學檢查：全身系統性採樣後保存於 10% 中性緩衝福馬林，送至國立嘉義大學至做切片。

擱淺原因分析：全身性細菌感染。

獸醫師簽章



台獸字第 6067 號



圖一、體表多處有長型傷口和達摩鯊咬傷。



圖二、氣管、支氣管切開可見白色泡沫。



圖三、右肺部分區域肺泡塌陷、體積縮小、左肺明顯墜積性鬱血。



圖四、第一胃可見多發局部潰瘍。



圖五、第二胃可見多發局部潰瘍。



圖六、肺邊緣淋巴結腫大。



圖七、後腹腔內可見數個條蟲囊體。