

109-110 年度連江縣
推動野生動植物合理利用之管理計畫
成果報告書

計畫提出者：連江縣政府產業發展處
計畫撰寫者：義宸工程顧問有限公司

中 華 民 國 一 ○ 九 年 十 二 月 四 日

目錄

第一章 計畫撰寫者及執行者資料.....	1
第二章 大坵島基本資料.....	2
2.1 緣起.....	2
2.2 目前營運狀況及島內配置	3
第三章 大坵島現況情形.....	4
3.1 場址現況.....	4
3.2 場址環境特性	5
3.2.1 氣候.....	5
3.2.2 地形地貌.....	10
第四章 工作目標、執行項目及內容	12
4.1 工作目標.....	12
4.2 執行項目及內容	13
第五章 計畫執行方法	14
5.1 梅花鹿健康檢查及採樣	14
5.2 糧食評估及運送草料	16
5.3 處理死亡梅花鹿	17

5.4 防治梅花鹿寄生蟲(壁蝨)	19
第六章 計畫執行成果	21
6.1 梅花鹿健康檢查及採樣成果	21
6.2 糧食評估及運送草料成果	27
6.3 處理死亡梅花鹿成果	37
6.4 防治梅花鹿寄生蟲(壁蝨)成果	54
6.5 棲地維護及外來種植物移除成果	61
第七章 計畫執行期程	62
第八章 其他主管機關指定之事項	63
第九章 結論與建議	69
第十章 動物救援紀錄	70
第十一章 參考資料	73
附錄一、檢測報告	

表目錄

表 3.2-1 馬祖氣象測站 107-109 年每月平均、最低及最高氣溫統計	6
表 3.2-2 馬祖氣象測站 107-109 年每月降雨量統計表	7
表 3.2-3 馬祖氣象測站 107-109 年每月降雨日數統計表	8
表 3.2-4 馬祖氣象測站 107-109 年每月相對溼度統計表	9
表 4.2-1 109 年度執行項目及內容表(108 年計畫內容)	13
表 4.2-2 109 年度執行項目及內容表(109-110 年計畫內容)	13
表 5.1-1 檢測項目表	14
表 5.2-1 執行日期表	16
表 5.3-1 巡查工作日期表	17
表 5.3-2 巡查路線表	18
表 5.4-1 工作日期表	19
表 6.1-1 檢測項目表	21
表 6.3-1 梅花鹿發現地點表	37
表 7.1-1 計畫執行期程表	62
表 8.1-1 議約執行項目及內容表	63
表 10.1-1 動物救援紀錄表(傷鳥).....	70

圖目錄

圖 2.2-1 大坵島區域示意圖	3
圖 3.1-1 大坵島周界現況說明	4
圖 3.2-1 馬祖氣象測站 107-109 年平均每月氣溫變化圖	6
圖 3.2-2 馬祖氣象測站 107-109 年平均每月降雨量變化圖	7
圖 3.2-3 馬祖氣象測站 107-109 年平均每月降雨日數變化圖	8
圖 3.2-4 馬祖氣象測站 107-109 年平均每月相對溼度變化圖	9
圖 3.2-5 大坵島地理位置示意圖	11
圖 5.1-1 糞便採樣現場照片	15
圖 6.1-1 梅花鹿健康檢查報告書	26
圖 6.2-1 運送草料作業圖說明	36
圖 6.3-1 為掩埋作業執行情形說明	53
圖 6.4-1 為壁蝨防治工作說明	60
圖 6.5-1 現場照片	61
圖 8.1-1 大小坵島連接處現場照片	68
圖 10.1-1 現場照片	72

第一章 計畫撰寫者及執行者資料

計畫 撰 寫 者	法 人 名 稱	義宸工程顧問有限公司			
	公 司 地 址	高雄市大寮區後庄里成功路 128 號 9 樓			
	統 一 編 號	45133997			
	電 話	07-2695076	傳 真		
	負 責 人	姓 名	龔任義	性 別	男
		現 職	義宸工程顧問有限公司董事長		
	計 畫 主 持 人	姓 名	龔任義	性 別	男
		現 職	義宸工程顧問有限公司董事長		
	計 畫 工 程 師	姓 名	陳慧茹	性 別	女
		現 職	連江縣計畫工作人員		

計 畫 執 行 者	名 稱	義宸工程顧問有限公司			
	地 址	高雄市大寮區後庄里成功路 128 號 9 樓			
	電 話	07-2695076			
	業 務 聯 絡 人	姓 名	陳慧茹	性 別	女
		現 職	-		

第二章 大坵島基本資料

2.1 緣起

大坵是位於北竿西北側約 200 公尺處的一個小島，面積 0.53 平方公里。昔日島上盛產紫菜，退潮時，海岸邊的紫菜在陽光照射下金光閃閃，大坵因此有「金山」之別稱。早期大坵居民每年春夏之際青壯人口會遷移到東北方的亮島居住，在島上採擷淡菜，入秋之後再遷回大坵生活，因此大坵人又有馬祖海上民族之稱。島上全盛時期有近 50 戶人家居住，為北竿鄉第 7 個行政村，並設有一間國小分校。1980 年起人口陸續外移，至 1991 年最後一戶陳姓人家遷居北竿後，島上已無百姓居住，1998 年撤軍之後成為無人島。連江縣政府於 1996 年將數十頭梅花鹿野放到當時已經人煙罕至的大坵島上，由於未受人類干擾，島上梅花鹿不但現身樹林間、海邊，甚至在古厝中、村落步道上，都可以見到鹿蹤。這兒的賞鹿活動也吸引了大量的人潮，每年登島的遊客約有四萬人，遊客登島很容易與鹿群親近，因此而有「馬祖奈良公園」的美名。對於大坵島上的野外梅花鹿族群應有適度的經營管理，以促進馬祖整體的觀光旅遊產業的發展。

本計畫將透過執行以下工作，以期維護大坵島梅花鹿棲地。而計畫預期績效目標為：(一)延續 108 年計畫，持續進行鹿隻糞便檢查以及採樣作業，透過定期監測梅花鹿族群的健康及疾病狀態，以提供經營者及相關單位經營管理建議。(二)野生動物救傷、死亡個體之處理，冬季鹿隻死亡之數量較為多，因此若有接獲通報將立即進行掩埋處理。(三)糧食評估及運送草料，冬季受東北季風影響，島內氣候寒冷，多數植物都轉為枯黃，因此在冬季時將分批運送牧草供應鹿群食用，以協助度過缺草期。(四)防治梅花鹿寄生蟲，在旅遊旺季開始前的 2 月底以藥物降低鹿群的壁蝨感染。連江縣政府產業發展處為了確實掌握梅花鹿棲地及觀光旅遊發展之進行，因此持續辦理推動野生動植物合理利用之管理計畫工作。

2.2 目前營運狀況及島內配置

大坵島上有豐富的動植物生態及海蝕地形，在步道上除了可以看到軍事設施場景及野放梅花鹿，還可以看到展望良好的海岸地形。大坵的東北側是欣賞大坵海岸地景的最佳地點，可看到海蝕溝及海蝕洞等海蝕地形，在東北端則可以看到小坵以及位於大、小坵之間的顯礁，顯礁處的海水面較淺，早期可能為連接兩個島嶼的地方，後因海水侵蝕而分離。大坵的西北側，因花岡岩海岸的節理面不斷受到海岸的侵蝕，大部分發育成海蝕溝及海蝕洞等地形景觀。每年 6-9 月連江縣政府有安排船隻可以到大坵島，也可從海上欣賞北竿的海岸、聚落及賞鷗。

島內區域主要為民宿區、碼頭、大坵堡、舊村莊及分校、景觀台，如圖 2.2-1 所示。



圖 2.2-1 大坵島區域示意圖

第三章 大坵島現況情形

3.1 場址現況

民國八十五年，馬祖農業改良場將飼養的十餘頭梅花鹿野放到無人的大坵島，由於未受人類干擾，也沒有競爭天敵，島上梅花鹿繁殖迅速，大坵島從此變成梅花鹿樂園，現島上仍以梅花鹿群為主。居民方面在 2011 年胡進江先生未入住經營「大坵生態樂園」前，島上經十幾年無人常住。現況如圖所示 3.1-1。



3.2 場址環境特性

3.2.1 氣候

大坵島屬亞熱帶海洋性氣候，其四面環海，受海洋季風影響明顯，秋、冬季以北風及東北風為主，7、8 月則盛行南風及西南風，偶有颱風侵襲，8 月下旬則漸轉為東北風或北風，年平均溫度約為攝氏 20℃，全年雨量僅有約 600 mm，平均相對溼度約為 85%。

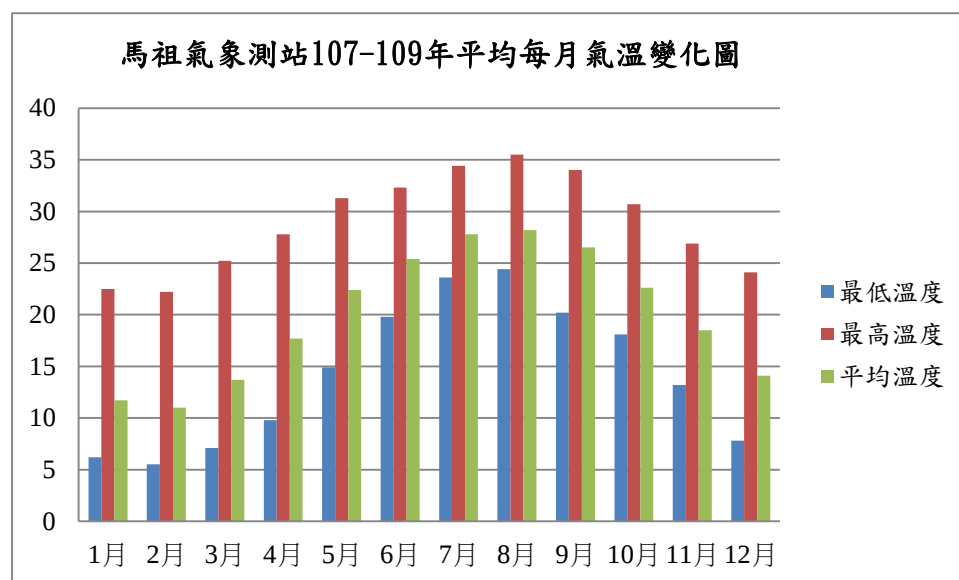
一、 氣溫

根據民國 107 年至 109 年的氣溫統計結果顯示，連江縣平均溫度介於 3.3~36.1℃之間；最低月均溫介於 5.5~24.4℃之間，以 2 月份的 5.5℃最低；最高月均溫介於 22.2~35.5℃之間，以 8 月的 35.5℃最高，各月份氣溫變化如表 3.2-1、圖 3.2-1 所示。

表 3.2-1 馬祖氣象測站 107-109 年每月平均、最低及最高氣溫統計

單位：℃

平均氣溫	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
107 年	10.7	9.7	14.0	18.9	24.0	25.2	27.9	28.1	26.4	21.6	18.2	14.0
108 年	11.5	10.9	13.1	17.8	20.5	24.4	27.3	28.2	26.5	23.5	18.7	14.2
109 年	12.9	12.5	14.1	16.3	22.8	26.7	28.1	28.4	25.5	22.5	-	-
平均	11.7	11.0	13.7	17.7	22.4	25.4	27.8	28.2	26.5	22.6	18.5	14.1
最低氣溫	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
107 年	4.3	3.3	7.0	10.7	14.1	18.3	23.3	24.4	20.5	16.6	14.3	6.7
108 年	6.6	6.4	6.2	9.6	13.0	19.7	23.4	24.5	21.9	17.9	12.0	8.9
109 年	7.6	6.7	8.1	9.1	17.7	21.3	24.2	24.3	18.3	19.7	-	-
平均	6.2	5.5	7.1	9.8	14.9	19.8	23.6	24.4	20.2	18.1	13.2	7.8
最高氣溫	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
107 年	21.8	20.8	25.7	28.9	31.3	32.8	35.0	36.0	32.5	30.4	28.1	24.1
108 年	24.2	22.2	24.6	27.5	29.8	31.2	33.5	34.5	33.6	32.3	25.6	24.0
109 年	21.4	23.5	25.4	26.9	32.7	33.0	34.7	36.1	35.9	29.4	-	-
平均	22.5	22.2	25.2	27.8	31.3	32.3	34.4	35.5	34.0	30.7	26.9	24.1



資料來源：中央氣象局

圖 3.2-1 馬祖氣象測站 107-109 年平均每月氣溫變化圖

二、 降雨量及降雨日數

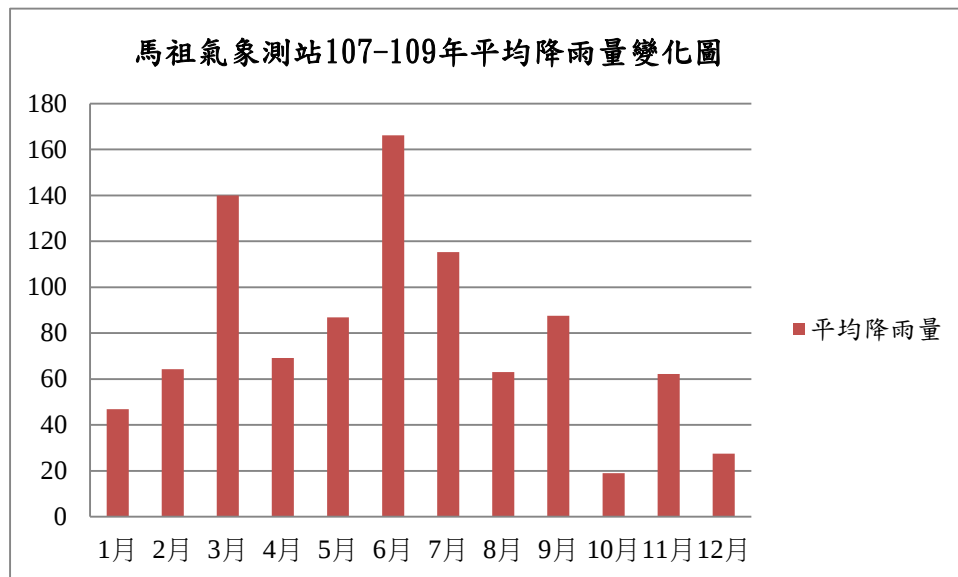
根據民國 107 年至 109 年的平均降雨量統計結果顯示，平均最大降雨量為 6 月份的 166.1 mm，平均最低降雨量為 10 月份的 19.0 mm，各月平均降雨量變化如表 3.2-2、圖 3.2-2 所示。

表 3.2-2 馬祖氣象測站 107-109 年每月降雨量統計表

單位：mm

降雨量	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
107 年	103.5	16.0	69.3	46.4	70.3	84.9	120.5	129.1	14.5	31.9	124.0	14.4
108 年	5.6	86.0	156.6	120.1	64.0	337.2	192.4	27.3	50.1	6.1	0.2	40.6
109 年	31.2	90.6	193.7	41.2	126.3	76.1	33.0	32.5	198.0	0	-	-
平均	46.8	64.2	139.9	69.2	86.9	166.1	115.3	63.0	87.5	19.0	62.1	27.5

資料來源：中央氣象局



資料來源：中央氣象局

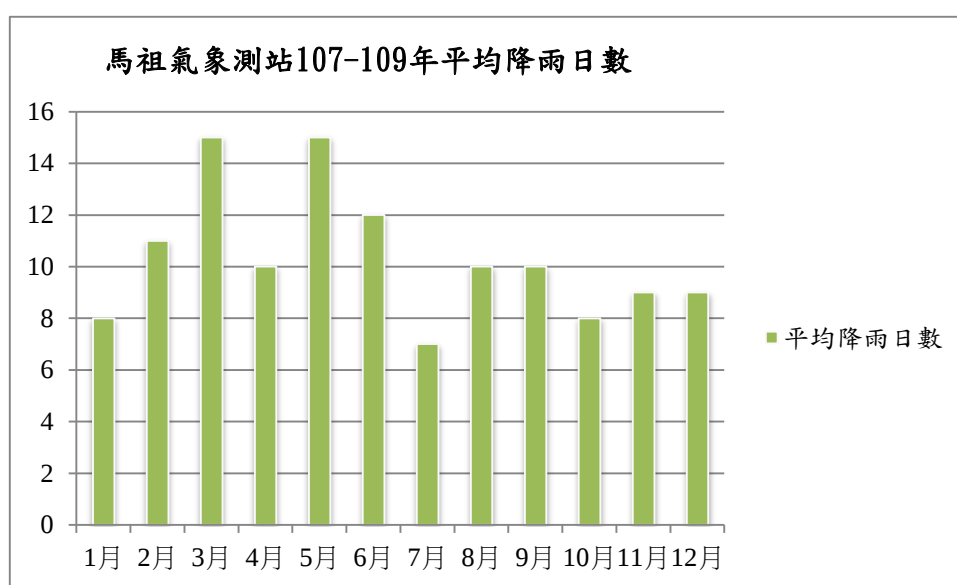
圖 3.2-2 馬祖氣象測站 107-109 年平均每月降雨量變化圖

表 3.2-3 馬祖氣象測站 107-109 年每月降雨日數統計表

單位：日

降雨日數	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
107 年	11	7	7	8	10	13	5	13	5	9	16	10
108 年	7	16	19	15	16	13	11	12	12	7	1	7
109 年	7	9	20	8	19	10	4	5	12	0	-	-
平均	8	11	15	10	15	12	7	10	10	8	9	9

資料來源：中央氣象局



資料來源：中央氣象局

圖 3.2-3 馬祖氣象測站 107-109 年平均每月降雨日數變化圖

三、 相對溼度

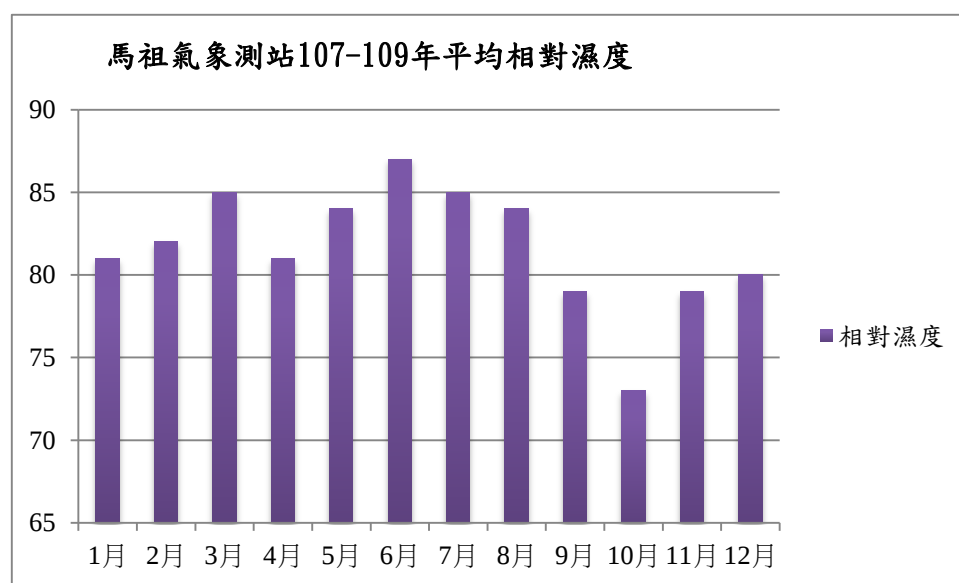
根據民國 107 年至 109 年的每月相對溼度統計結果顯示，連江縣每月平均相對溼度介於 71~90%之間，最高值為 6 月的 87%，最低值為 10 月的 73%，平均每月份相對濕度變化如表 3.2-4、圖 3.2-4 所示。

表 3.2-4 馬祖氣象測站 107-109 年每月相對溼度統計表

單位：日

相對溼度	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
107 年	80	77	83	81	81	84	85	84	80	71	84	81
108 年	81	89	86	86	83	90	86	83	74	74	73	78
109 年	80	80	86	77	87	86	84	85	82	75	-	-
平均	81	82	85	81	84	87	85	84	79	73	79	80

資料來源：中央氣象局



資料來源：中央氣象局

圖 3.2-4 馬祖氣象測站 107-109 年平均每月相對溼度變化圖

3.2.2 地形地貌

馬祖位於臺灣西北方的廣闊海域中，行政上隸屬連江縣，下轄南竿鄉、北竿鄉、東引鄉及莒光四鄉，包括：南竿、北竿、東莒、西莒、東引、亮島、高登、大坵及小坵，還有許多無人島嶼，形成東西窄、南北狹長的地形，總面積約為 29.52 平方公里，如圖 3.2-5 所示。其中南竿是第一大島，也是馬祖的政經文教中心。因距離中國大陸福建的閩江口僅 54 海浬，過去即被譽為上天灑在閩江口的一串珍珠。

馬祖地層與中國大陸相連，直到約一萬年前，冰河期結束造成海面上升了近 120 公尺，馬祖列島與大陸才再度被海面分隔。馬祖列島大部份是由花岡岩組成，歷經千萬年的海浪侵蝕以及風化作用，呈現多樣化的地質景觀。包括壯闊的險崖峭壁以及海蝕溝，層次分明的節理，彰顯浪濤錘鍊的海蝕門、顯礁、海蝕洞等，在馬祖地區到處可見。

馬祖的地形受地質條件主導，各島主要以高聳直立的花岡岩體構成，地勢起伏大，水平距離不到 1 公里即下降至海平面，地勢陡峭可見一般。最高峰為北竿島的壁山（海拔 291.7 公尺），第二高峰為南竿島的雲臺山（海拔 248 公尺），於雲臺山山頂平臺可眺望福澳港與北竿島。

由於地勢陡峭且山體臨海近不利溪流發育，但相對低凹的谷地易有水流匯集，居民利用谷地修築水壩蓄水，以取得水源使用。曲折聳立的海崖，加上海岬、海灣遍佈，此多變的海岸地形成為馬祖地區特殊的自然景觀。岩石在長期接受風化與侵蝕作用之下，原有的節理逐漸加大漸加深，進而形成海蝕溝，如東引島的烈女義坑、一線天等地的景觀。突出的海岬是波浪能量最集中的區域，侵蝕作用也最強，海浪經年累月的拍打下，產生海蝕門、海蝕柱等一系列的海蝕地形。

相對於海岬、海灣內的波浪搬運能力弱，砂、泥等沉積物易於堆積並形成沙灘；海灣往往是山間凹谷往海岸的延伸，谷地至海灣之間是少許可供農業使用的低緩地，有水源供給，加上沙灘可停泊船隻作為漁業活動基地，因此居民多半選

擇海灣作為居住地。南竿的津沙、鐵板，北竿的坂里、塘岐以及東莒的福正等，皆是坐落於海灣，比鄰沙灘的聚落。



第四章 工作目標、執行項目及內容

4.1 工作目標

本計畫將透過執行以下工作，以期維護大坵島梅花鹿棲地。而計畫預期績效目標為：(一)延續 108 年計畫，持續進行鹿隻糞便檢查以及採樣作業，透過定期監測梅花鹿族群的健康及疾病狀態，以提供經營者及相關單位經營管理建議。(二)野生動物救傷、死亡個體之處理，冬季鹿隻死亡之數量較為多，因此若有接獲通報將立即進行掩埋處理。(三)糧食評估及運送草料，冬季受東北季風影響，島內氣候寒冷，多數植物都轉為枯黃，因此在冬季時將分批運送牧草供應鹿群食用，以協助度過缺草期。(四)防治梅花鹿寄生蟲，在旅遊旺季開始前的 2 月底以藥物降低鹿群的壁蝨感染。連江縣政府產業發展處為了確實掌握梅花鹿棲地及觀光旅遊發展之進行，因此持續辦理推動野生動植物合理利用之管理計畫工作。

4.2 執行項目及內容

表 4.2-1 109 年度執行項目及內容表(108 年計畫內容)

項目	單位	數量	備註
梅花鹿健康檢查及採樣	式	1	採集及檢測項目： C、屍體檢測：1式
糧食評估及運送草料	次	3	冬季12月底野外食草乾枯時，開始進行大坵島梅花鹿糧食評估，運送3次(含)以上，每次至少1公噸草料。
處理死亡梅花鹿	式	1	自109年1月份起，每星期上大坵島巡視2趟。
防治梅花鹿寄生蟲(壁蝨)	式	1	自109年3月16日開始，每週定期噴藥除蟲2次。

備註：

1. 梅花鹿健康檢查及採樣項目，109 年度執行屍體檢測 1 式。

表 4.2-2 109 年度執行項目及內容表(109-110 年計畫內容)

項目	單位	數量	備註
梅花鹿健康檢查及採樣	式	1	採集及檢測項目： A、糞便採集及檢測：3 個樣本

備註：*

第五章 計畫執行方法

5.1 梅花鹿健康檢查及採樣

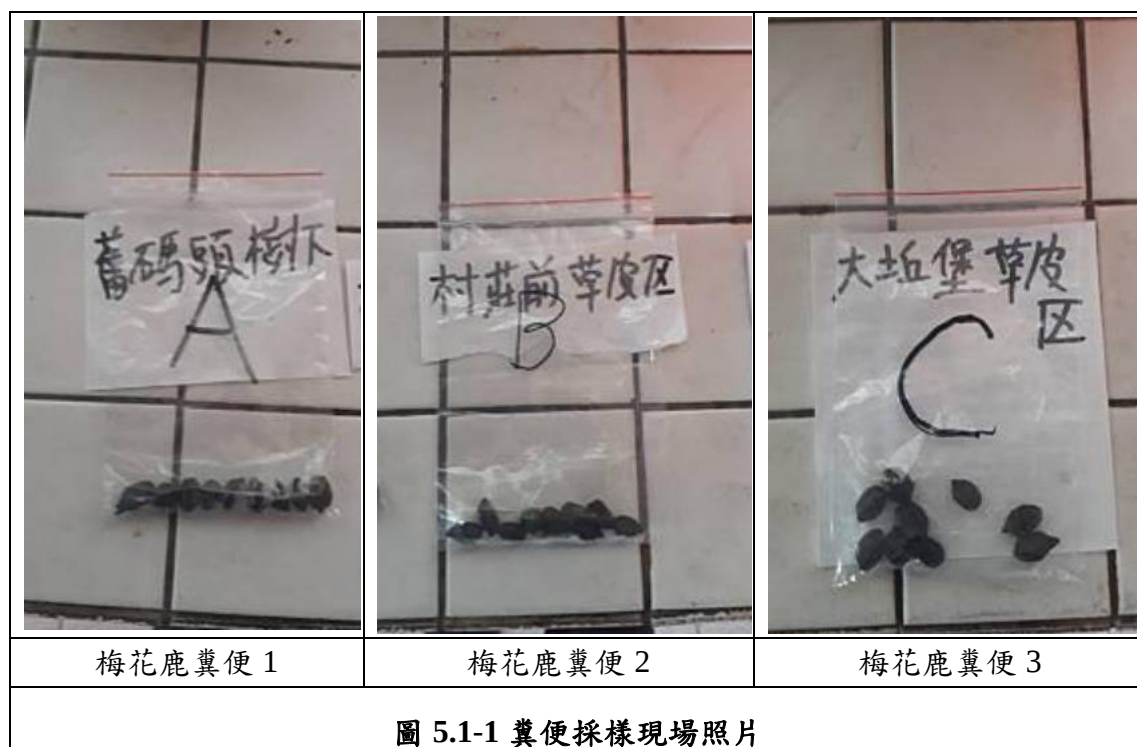
延續「108 年度連江縣推動野生動植物合理利用之管理計畫」之健康檢查項目。

本計畫於 109 年 2 月 13 日及 2 月 26 日發現死亡個體梅花鹿，採集其心、肝、肺、腎、大腸及小腸冷藏運送至產發處，並由行政院農業委員會家畜衛生試驗所進行檢測共計兩次；並於 109 年 3 月 27 日再次採集 5 組新鮮梅花鹿糞便樣品冷藏運送至產發處，並由中原大學生物科技學系陳怡寧副教授研究室進行檢測，執行項目為：冠狀病毒、E 型肝炎病毒、皰疹病毒、分枝桿菌等。

並沿用前人取樣方法於 109 年 7 月 29 日收集大坵島野生梅花鹿群排遺，以進行腸道寄生蟲分析。表 5.1-1 為檢測項目表；圖 5.1-1 為糞便採樣現場照片。

表 5.1-1 檢測項目表

項目	單位	數量	檢測項目	送驗單位
屍檢	樣	6	組織病理	行政院農業委員會家畜衛生試驗所
糞便	樣	5	冠狀病毒、E 型肝炎病毒、皰疹病毒、分枝桿菌	中原大學生物科技學系陳怡寧副教授研究室
糞便	樣	3	腸內寄生蟲	嘉義大學獸醫學院牧場動物研究室



5.2 糧食評估及運送草料

大坵島冬季受東北季風影響，島內氣候寒冷，降雨量低，多數植物都轉為枯黃，鹿隻越冬有食草不足之虞，因此在冬季時分批運送牧草供應鹿群食用，以協助度過缺草期。

本計畫規劃至北竿鄉刈草，並由貨車運送至橋仔村碼頭，經小船將牧草運送至大坵島碼頭後，使用小貨車運送至島內多點，餵食梅花鹿群，共計執行 3 次。
表 5.2-1 為執行日期表。

表 5.2-1 執行日期表

項目	單位	數量	日期
糧食評估及運送草料 (108計畫第2次)	噸	1	109年01月07日
糧食評估及運送草料 (108計畫第3次)	噸	1	109年02月12日
糧食評估及運送草料 (109計畫第1次)	噸	1	109年11月17日

5.3 處理死亡梅花鹿

大坵島冬季受東北季風影響，島內氣候寒冷，鹿隻死亡之數量較多，因此若巡視或接獲通報將立即進行掩埋處理。

並規劃於 109 年 1 月份起每週執行島內巡查。大坵島上主要道路計有 A、B、C 線及大坵生態步道，主要沿著道路兩旁進行巡查，表 5.3-1 為巡查工作日期表、表 5.3-2 為巡查路線表。

表 5.3-1 巡查工作日期表

巡查日期	數量	處理死亡梅花鹿	巡查日期	數量	處理死亡梅花鹿
109.01.03	0	*	109.02.29	0	*
109.01.07	1	掩埋	109.03.01	0	*
109.01.10	0	*	109.03.02	1	掩埋
109.01.14	1	掩埋	109.03.03	1	掩埋
109.01.17	1	掩埋	109.03.05	0	*
109.01.20	0	*	109.03.06	1	掩埋
109.01.22	0	*	109.03.07	0	*
109.01.29	1	掩埋	109.03.08	0	*
109.02.01	1	掩埋	109.03.09	1	掩埋
109.02.04	0	*	109.03.17	1	掩埋
109.02.07	0	*	109.03.20	0	*
109.02.13	1	掩埋	109.03.27	0	*
109.02.15	1	掩埋	109.03.28	1	掩埋
109.02.17	0	*	109.03.30	1	掩埋
109.02.20	0	*	109.04.01	1	掩埋
109.02.24	1	掩埋	109.04.06	0	*
109.02.25	0	*	109.04.10	0	*
109.02.26	3	掩埋	109.04.14	1	掩埋
109.02.28	6	掩埋	109.04.16	0	*

109.04.20	1	掩埋	109.05.28	0	*
109.04.25	1	掩埋	109.06.01	0	*
109.04.27	1	掩埋	109.06.05	0	*
109.04.30	0	*	109.06.10	0	*
109.05.04	0	*	109.06.13	0	*
109.05.08	0	*	109.06.16	0	*
109.05.12	0	*	109.06.20	0	*
109.05.15	0	*	109.06.23	0	*
109.05.19	0	*	109.06.29	0	*
109.05.22	0	*			
109.05.27	0	*	總計	29	

表 5.3-2 巡查路線表

路線	總長	主要景點
A(後山)	約900米	小圓環、後山步道
B(東側)	約1000米	景觀圓環、東側步道
C(大坵堡)	約800米	涼亭、大坵堡、舊村莊、分校
大坵生態步道(西側)	約1000米	碼頭、景觀台、西側步道

5.4 防治梅花鹿寄生蟲(壁蝨)

大坵島野生梅花鹿群，在民享公司於 105 年計畫及希泉生態顧問有限公司所執行 106 年、107 年計畫，皆有發現硬蜱感染現象。硬蜱稚蟲及成蟲會寄生在鹿體表吸血，且於 3 到 10 月活動最頻繁，所以控制硬蜱最有效的方法，是在幼蟲發育成蟲前，也就是在旅遊旺季開始前的 3~4 月以藥物降低鹿群的壁蝨感染。主成分含有 Ivermectin 的害獲滅®(Ivomec®)或除蟲菊的百滅靈(Permethin)進行噴藥，該類藥品都對壁蝨控制有相當的效果。

延續 107 年計畫內容，規劃於 109 年 3 月份月中起每週密集執行噴藥除蟲 2 次，且 5 月及 6 月持續定期執行。表 5.4-1 為工作日期表。

表 5.4-1 工作日期表

工作日期	執行區域
109.03.16	(環境防治)舊村莊、大王廟、舊豬舍、舊碼頭區域 (鹿隻防治)
109.03.18	(環境防治)村莊前草皮、碼頭往民宿區道路兩旁、大坵分校 (鹿隻防治)
109.03.24	(環境防治)舊豬舍、舊村莊、大王廟、舊碼頭區域、大坵分校 (鹿隻防治)
109.03.27	(環境防治)舊豬舍、大王廟、公廁區域、舊村莊區域 (鹿隻防治)
109.04.03	(鹿隻防治)
109.04.05	(鹿隻防治)
109.04.07	(鹿隻防治)
109.04.10	(鹿隻防治)
109.04.14	(鹿隻防治)
109.04.17	(鹿隻防治)

109.04.21	(鹿隻防治)
109.04.24	(鹿隻防治)
109.04.27	(鹿隻防治)
109.05.01	(鹿隻防治)
109.05.05	(鹿隻防治)
109.05.08	(鹿隻防治)
109.05.11	(鹿隻防治)
109.05.15	(鹿隻防治)
109.05.18	(鹿隻防治)
109.05.22	(鹿隻防治)
109.05.25	(鹿隻防治)
109.05.29	(鹿隻防治)
109.06.03	(鹿隻防治)
109.06.05	(鹿隻防治)
109.06.09	(鹿隻防治)
109.06.12	(鹿隻防治)
109.06.16	(鹿隻防治)
109.06.19	(鹿隻防治)
109.06.23	(鹿隻防治)
109.06.26	(鹿隻防治)
109.06.30	(鹿隻防治)

第六章 計畫執行成果

6.1 梅花鹿健康檢查及採樣成果

於 109 年的健康檢查及採樣作業中，109 年 2 月 13 日及 2 月 26 日發現死亡個體梅花鹿，採集其心、肝、肺、腎、大腸及小腸冷藏運送至產發處，並由行政院農業委員會家畜衛生試驗所進行檢測共計兩次；並於 109 年 3 月 27 日再次採集 5 組新鮮梅花鹿糞便樣品冷藏運送至產發處，並由中原大學生物科技學系陳怡寧副教授研究室進行檢測；109 年 07 月 29 日共採集 3 個點位排遺，檢體由產發處以冷藏方式寄送至嘉義大學獸醫學院牧場動物研究室進行分析。表 6.1-1 為檢測項目表，相關檢測結果報告書詳見圖 6.1-1 及附錄一。

表 6.1-1 檢測項目表

檢體編號	牧場	動物別	樣材	檢測方法	檢測項目	結果
W109-0716	大坵島野生族群	梅花鹿	心臟	切片檢查	組織病理	無明顯特徵性病變
W109-0716	大坵島野生族群	梅花鹿	肝	切片檢查	組織病理	無明顯特徵性病變
W109-0716	大坵島野生族群	梅花鹿	肺	切片檢查	組織病理	無明顯特徵性病變
W109-0716	大坵島野生族群	梅花鹿	腎	切片檢查	組織病理	無明顯特徵性病變
W109-0716	大坵島野生族群	梅花鹿	大小腸	切片檢查	組織病理	無明顯特徵性病變

109032701~ 109032705	大坵島野生族群	梅花鹿	糞便	分子生物基因 偵測	冠狀病毒	陰性
109032701~ 109032705	大坵島野生族群	梅花鹿	糞便	分子生物基因 偵測	E 型肝炎病毒	陰性
109032701~ 109032705	大坵島野生族群	梅花鹿	糞便	分子生物基因 偵測	皰疹病毒	陰性
109032701~ 109032705	大坵島野生族群	梅花鹿	糞便	分子生物基因 偵測	分枝桿菌	陰性
A	大坵島野生族群	梅花鹿	乾糞便	浮游法	寄生蟲卵	陰性
B	大坵島野生族群	梅花鹿	乾糞便	浮游法	寄生蟲卵	陰性
C	大坵島野生族群	梅花鹿	乾糞便	浮游法	寄生蟲卵	陰性
A	大坵島野生族群	梅花鹿	乾糞便	分子分物學	副結核菌	陰性
B	大坵島野生族群	梅花鹿	乾糞便	分子分物學	副結核菌	陰性
C	大坵島野生族群	梅花鹿	乾糞便	分子分物學	副結核菌	陰性

檔 號：
保存年限：

行政院農業委員會家畜衛生試驗所 函

地址：25158新北市淡水區中正路376號
承辦人：陳彥姁
電話：(02)26212111分機508
傳真：(02)26225345
電子信箱：

受文者：連江縣政府

發文日期：中華民國109年3月11日

發文字號：農衛試疫字第1092500710號

類別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如主旨。(病例報告W109-0716連江梅花鹿.pdf)

主旨：本所於109年3月3日接獲貴府送檢梅花鹿臟器樣本共6件
(案件編號：W109-0716)，組織病理學檢驗結果如附，請
查照。

說明：依據貴府109年3月2日府產漁字第1090008032號函辦理。

正本：連江縣政府

副本：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局、本所疫學研究組(均含附件)



商業發票處 收文:109/03/12



1090009865 有附件

第 1 頁，共 1 頁

檢測結果報告書 1

病例編號：W109-0716

 行政院農業委員會家畜衛生試驗所 疫學研究組動物疾病診斷中心 Animal Diseases Diagnostic Center, Epidemiology Division Animal Health Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan 地址：新北市淡水區中正路 376 號 電話：02-26212111 轉 508 傳真：02-26267774 E-mail：ywchen@mail.nvri.gov.tw					
病例報告書 Case Report					
病例編號：	W109-0716		收件日期：	109/03/03	
送檢單位：	連江縣政府	畜主/牧場：	無(大坵島野生族群)		
動物別：	梅花鹿	品種：		性別：	不明
檢體種類：	冷藏臟器	年齡：	不明	死/活：	死
聯絡人：	顏文登	電話：	0836-26078 轉 121	E-mail：	chi0784@gmail.com
一、病歷：					
病歷紀錄					
畜種	梅花鹿	總飼養數量			
品種		發病數量			
編號		死亡數量			
性別及年齡		發病日期			
體重		其他			
臨床症狀 ☐ 神經症狀 ☐ 呼吸道 ☐ 消化道 ☐ 生殖道 ☒ 其他					
(請敘述)發現時已死亡					
疫情調查：馬祖大坵島野生族群					
二、外觀檢查及剖檢肉眼病變(由連江縣政府提供)：					
肉眼病變：未觀察到明顯病變					
三、組織病理學檢查：					
切片編號 2020-0091					

病例編號：W109-0716

送檢臟器包含心臟、肝、肺、腎、小腸及大腸；除組織死後變化外，無明顯特徵性病變。

四、病理形態學診斷：

心臟、肝、肺、腎、小腸及大腸：死後變化，中等至嚴重

(Heart, liver, lung, kidney, small and large intestines : postmortem change, moderate to severe)

備註：

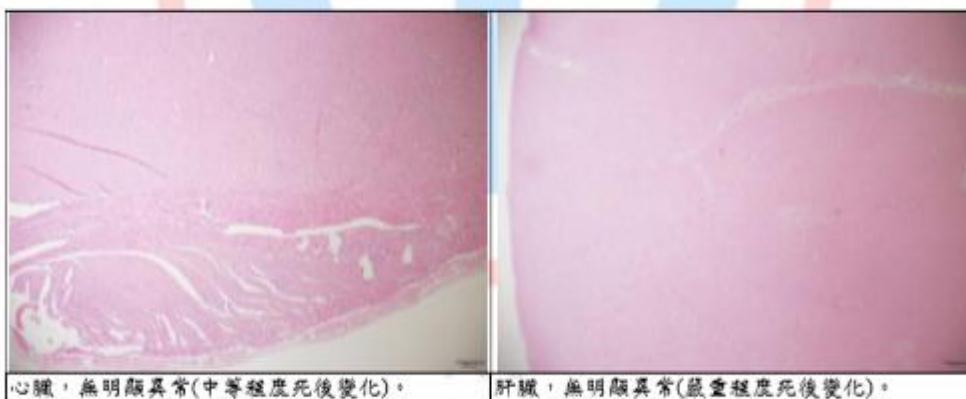
本案實際死亡時間不明(發現時已死亡)，且未於剖檢採樣當下以 10% 中性福馬林固定組織，檢送冷藏組織委由本所進行組織切片製作及判讀，經估檢體自動物死亡至福馬林固定期間已超過 3-4 天，全數組織皆呈現中等至嚴重死後變化。

報告完
成日期

109/03/11

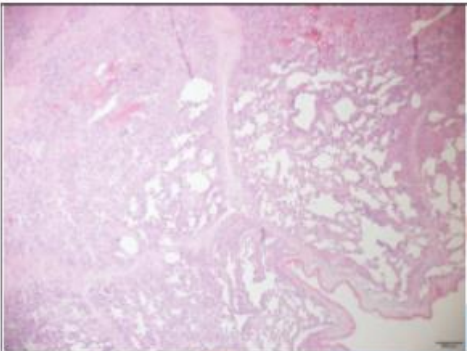
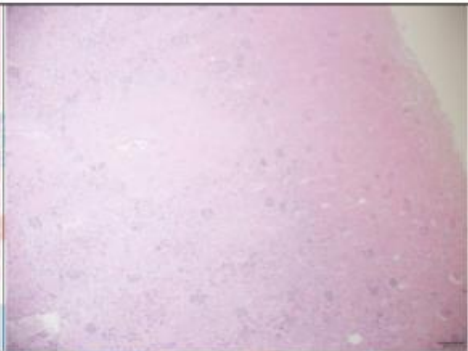
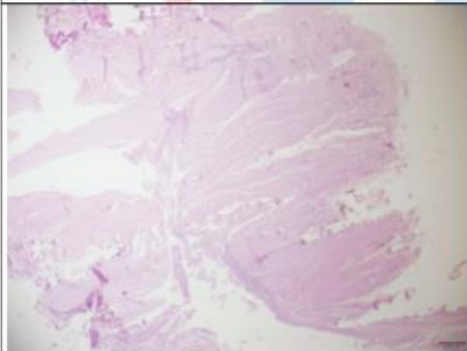
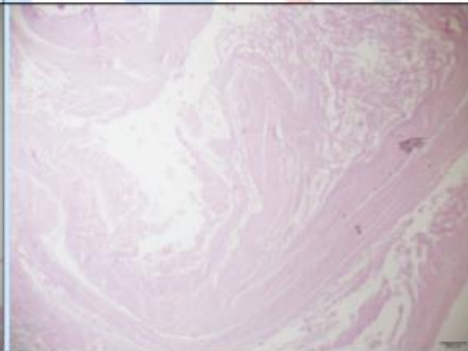
獸醫師
簽章

陳彥彰



心臟，無明顯異常(中等程度死後變化)。

肝臟，無明顯異常(嚴重程度死後變化)。

病例編號：W109-0716	
	
肺臟，肺泡壁塌陷，應為採樣或切片製程產生之 artefact，餘無明顯異常（中等程度死後變化）。	腎臟，無明顯異常(嚴重程度死後變化)。
	
小腸，絨毛上皮組織全面溶解，僅剩腸道平滑肌組織(嚴重程度死後變化)。	大腸，黏膜上皮組織全面溶解，僅剩腸道平滑肌組織(嚴重程度死後變化)。
3	
檢測結果報告書 4	
圖 6.1-1 梅花鹿健康檢查報告書	

6.2 糧食評估及運送草料成果

本計畫執行糧食評估及運送草料作業，執行時間為 109 年 01 月 07 日、109 年 02 月 12 日、109 年 11 月 17 日共計 3 次。由北竿鄉刈草，並由貨車運送至橋仔村碼頭，經小船將牧草運送至大坵島碼頭後，使用小貨車運送至島內多點，餵食梅花鹿群，共計執行 3 次。圖 6.2-1 為運送草料作業圖。



109.01.07



109.01.07



109.01.07



109.01.07



109.01.07



109.01.07



109.01.07

4 地方脈動

馬祖日報

中華民國一〇九年一月八日 / 星期三

解決枯草期 再次運糧新鮮牧草 1 噸上大坵

產發處繼去年12月上旬運送1噸新鮮牧草，1月7日再運補1噸，為梅花鹿補充食物，後續將持續觀察與追蹤



解決大坵梅花鹿糧食不足問題，產發處1月7日再運補1噸新鮮牧草及芒草運上大坵島。(圖：產發處)



【本報記者吳嘉慶報導】為解決大坵梅花鹿冬季枯草期食物不足問題，產發處繼去年12月上旬運送1噸新鮮牧草及芒草運上大坵島後，1月7日再運補1噸新鮮牧草及芒草運上大坵島，為梅花鹿補充食物，後續將持續觀察與追蹤。

據悉，大坵島梅花鹿因冬季枯草期食物不足，產發處為保障其生存，特撥款採購新鮮牧草及芒草運上大坵島。此次運送的新鮮牧草及芒草，將由產發處人員親自運上大坵島，並交由當地護林員負責發放給梅花鹿食用。

產發處表示，將持續觀察梅花鹿的食量及健康狀況，並根據實際需要，適時調整運送量，以確保梅花鹿在冬季期間能有足夠的食物供應。

109.01.08 馬祖日報



109.02.12



109.02.12



109.02.12



109.02.12



109.02.12



109.02.12



109.02.12

解決大坵梅花鹿食物短缺 產發處運補新鮮牧草及芒草

今年糧荒暫時度過，島上鹿群數量過多，入秋之後仍存在缺糧危機

【記者吳嘉榮報導】因應枯草期，解決大坵梅花鹿食物短缺問題，縣府產發處繼去年12月10日、今年1月7日各運送1噸新鮮牧草及芒草送上大坵島後，2月12日接若再運補1噸，為梅花鹿補充食物。

協助鹿群度過枯草期，產發處過去曾採用外觀有損傷、實相較不佳而無法販售的蔬菜三寶，去年底也向農委會畜產試驗所屏東分所購進6噸的盤古拉草因應。2020年1月下旬則採用舊稻草和盤古拉草支援，提供牠們足夠的食物來源。

大坵島梅花鹿是地區重要的生態觀光資源，吸引大批遊客登島觀賞，島上大坵鹿群源自於1962年戰地政務終止後，縣府1966年將當時飼育繁殖的13頭（5雄8雌）梅花鹿全數野放於北竿鄉四面環海的大坵島上。大坵島自1982年駐守國軍撤出後成為無人島，梅花鹿進而自然繁衍形成穩定野外族群。

隨著冬天枯草期即將結束，大坵島上的山坡地開始長出嫩草芽，據島主胡先生觀察，目前為止尚無鹿群死亡現象，但公鹿身形較瘦。今年的糧荒算是暫時度過，但島上鹿群數量過多，在入秋之後仍存在缺糧危機。




解決大坵梅花鹿糧食不足問題，產發處2月12日再運補1噸新鮮牧草及芒草送上大坵島。（圖：產發處）

109.02.13 馬祖日報



109.11.17



109.11.17



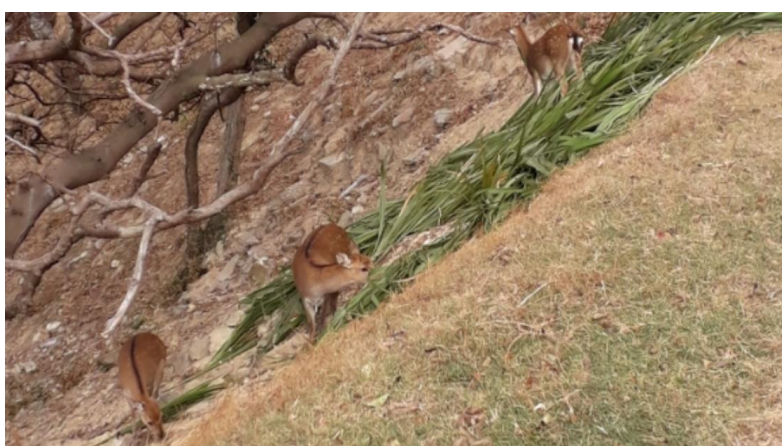
109.11.17



109.11.17



109.11.17

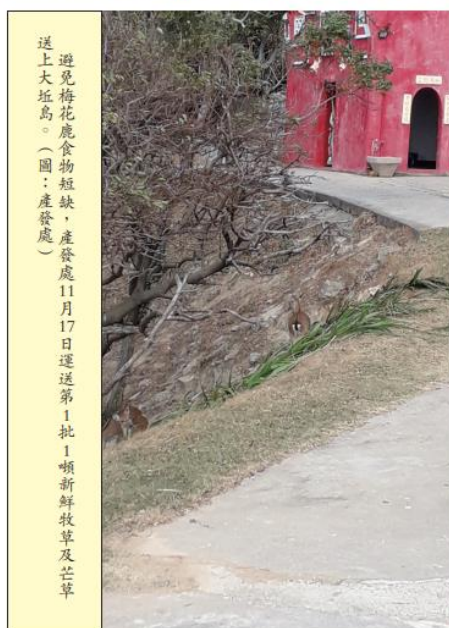


109.11.17



109.11.17

因應冬季枯草期 產發處運送第1批新鮮牧草及芒草上大坵 解決梅花鹿食物短缺



避免梅花鹿食物短缺，產發處11月17日運送第1批1噸新鮮牧草及芒草送上大坵島。(圖：產發處)



【記者吳嘉榮報導】因應冬季枯草期，避免梅花鹿食物短缺，縣府產發處11月17日運送第1批1噸新鮮牧草及芒草送上大坵島，為梅花鹿補充食物，後續將持續觀察與追蹤。

為協助鹿群度過枯草期，產發處過去曾採用外觀有損傷、賣相較不佳而無法販售的蔬菜三寶，2017年底也向農委會畜產試驗所屏東分所購進6噸的盤古拉草因應。2019年1月下旬採用首屆草和盤古拉草支援。而2019年12月、2020年1、

2、11月則選用牧草及芒草，提供牠們足夠的食物來源。

大坵島梅花鹿是地區重要的生態觀光資源，吸引大批遊客登島觀賞，島上大批鹿群源自於1962年戰地政務終止後，縣府1968年將當時飼育繁殖的13頭(5雄8雌)梅花鹿全數野放於北竿鄉四面環海的大坵島上。大坵島自1968年駐守國軍撤出後成為無人島，梅花鹿進而自然繁衍形成穩定野外族群。

衛福局 29 日一起陪伴寶貝的人初千日 報名至 24 日

報名：傳真 22995、電郵 smile0511@matsuh.gov.tw、電 25022 轉 311 曹小姐。
日期：29 日下午 13:30- 下午 16:30。

地點：介壽老人活動中心 4 樓。
講師：鄭宜珉。

109.11.18 馬祖日報

圖 6.2-1 運送草料作業圖說明

6.3 處理死亡梅花鹿成果

本計畫處理死亡梅花鹿及島內巡查作業，執行時間由 109 年 01 月 03 日至 109 年 06 月 30 日，每週不定期執行巡查 2 次，發現死亡梅花鹿總計 29 頭，並進行掩埋處理，於 5 月至 108 年度計畫結束前 6 月底巡查並未發現死亡個體。

延續 107 年計畫於 109 年 1 月份起每週執行島內巡查，調查雖未發現明顯健康不佳的個體，但發現有營養不良，且體態瘦弱的鹿隻，推測可能與冬季島上食物資源不足有關。表 6.3-1 為梅花鹿發現地點表，圖 6.3-1 為掩埋作業執行情形說明。

表 6.3-1 梅花鹿發現地點表

巡查日期	數量	發現地點
109.01.07	1	舊村莊後方樹林
109.01.14	1	往觀景台道路下方
109.01.17	1	涼亭旁草原
109.01.29	1	大草原
109.02.01	1	往大坵堡竹林
109.02.13	1	13號電線杆近海邊
109.02.15	1	舊碼頭上方樹林
109.02.24	1	29號電線杆近海邊
109.02.26	3	舊豬舍裡 15號電線杆下方 大王廟往景觀台道路旁
109.02.28	6	32號電線杆下方樹林(2隻) 墳墓下方樹林(2隻) 往觀景台道路下方樹林(2隻)
109.03.02	1	石涼亭邊竹林下方
109.03.03	1	往大坵堡竹林下方
109.03.06	1	舊村莊後方樹林

109.03.09	1	舊豬舍裡
109.03.17	1	往大坵堡方向
109.03.28	1	大王廟下方樹林
109.03.30	1	舊碼頭上方
109.04.01	1	舊村莊後方樹林
109.04.14	1	往觀景台道路下方
109.04.20	1	往大坵堡方向樹林
109.04.25	1	往觀景台道路上方樹林
109.04.27	1	舊村莊後方樹林

	
109.01.07 處理前	109.01.07 處理後
	
109.01.14 處理前	109.01.14 處理後

	
109.01.17 處理前	109.01.17 處理後
	
109.01.29 處理前	109.01.29 處理後

	
109.02.01 處理前	109.02.01 處理後
	
109.02.13 處理前	109.02.13 處理後



109.02.15 處理前



109.02.15 處理後

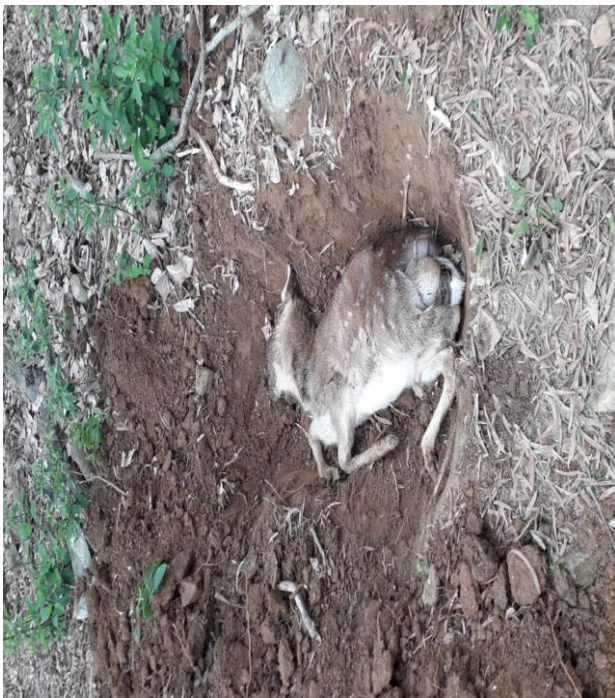


109.02.24 處理前



109.02.24 處理後

	
109.02.26 處理前	109.02.26 處理後
	
109.02.26 處理前	109.02.26 處理後

	
109.02.26 處理前	109.02.26 處理後
	
109.02.28 處理前	109.02.28 處理後

	
109.02.28 處理前	109.02.28 處理後
	
109.02.28 處理前	109.02.28 處理後

	
109.02.28 處理前	109.02.28 處理後
	
109.02.28 處理前	109.02.28 處理後

	
109.02.28 處理前	109.02.28 處理後
	
109.03.02 處理前	109.03.02 處理後

	
109.03.03 處理前	109.03.03 處理後
	
109.03.06 處理前	109.03.06 處理後

	
109.03.09 處理前	109.03.09 處理後
	
109.03.17 處理前	109.03.17 處理後

	
109.03.28 處理前	109.03.28 處理後
	
109.03.30 處理前	109.03.30 處理後

	
109.04.01 處理前	109.04.01 處理後
	
109.04.14 處理前	109.04.14 處理後

	
109.04.20 處理前	109.04.20 處理後
	
109.04.25 處理前	109.04.25 處理後

	
109.04.27 處理前	109.04.27 處理後
圖 6.3-1 為掩埋作業執行情形說明	

6.4 防治梅花鹿寄生蟲(壁蝨)成果

本計畫執行防治梅花鹿寄生蟲(壁蝨)作業，執行時間由 109 年 03 月 16 日至 109 年 06 月 30 日。在民享公司於 105 年計畫及希泉生態顧問有限公司所執行 106 年、107 年計畫，皆有發現硬蜱感染現象。在春季時梅花鹿毛髮較雜亂，體型偏瘦弱，多數個體在耳廓、眼角及嘴邊有外寄生蟲，應為有 8 隻腳的硬蜱類 (Ixodes、deer ticks，又稱壁蝨、鹿蝨、扁蝨)。在夏季時毛髮生長較為齊全，但也是硬蜱類好發季節。所以控制硬蜱最有效的方法，是在幼蟲發育成蟲前，也就是在旅遊旺季開始前的 3~4 月以藥物降低鹿群的壁蝨感染。

延續 107 年計畫內容，規劃於 109 年 3 月份月中至 4 月底每週執行噴藥除蟲 2 次，且 5 月及 6 月仍持續定期執行。圖 6.4-1 為壁蝨防治工作說明。



環境防治



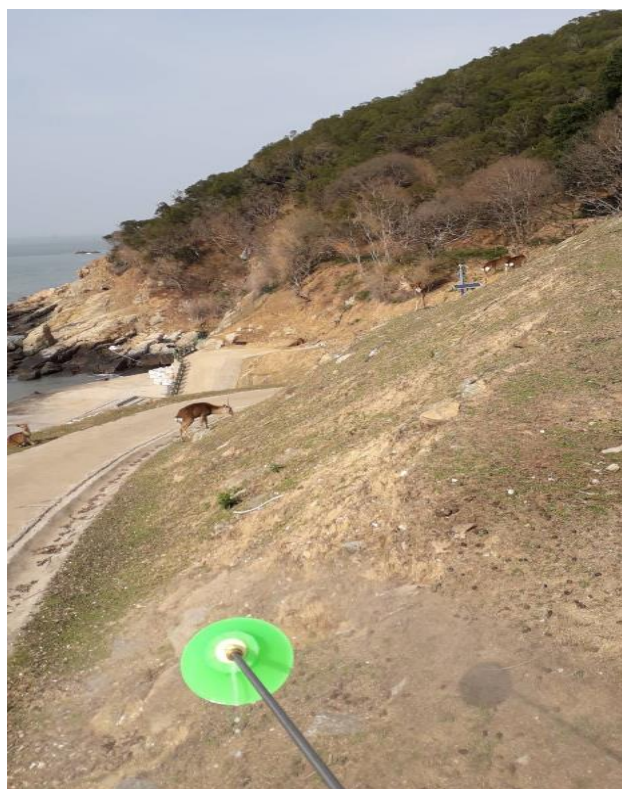
環境防治



環境防治



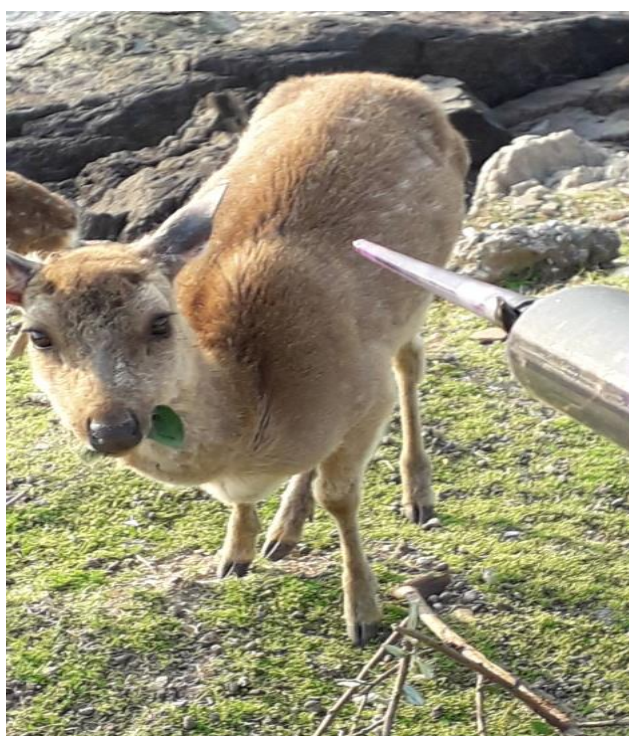
環境防治



環境防治



環境防治



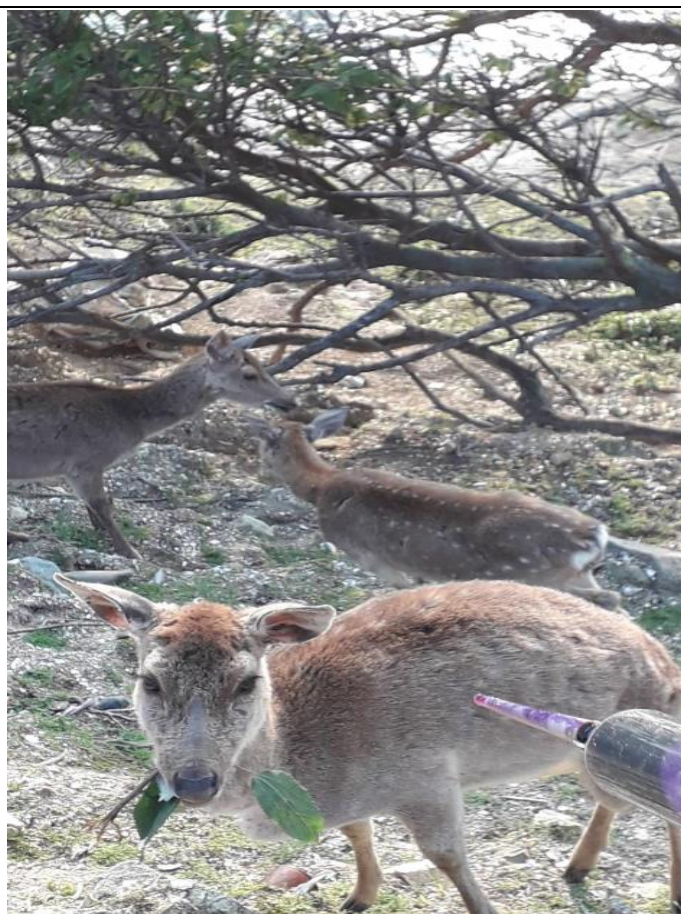
鹿隻防治



鹿隻防治



鹿隻防治



鹿隻防治



鹿隻防治



鹿隻防治

圖 6.4-1 為壁蝨防治工作說明

6.5 棲地維護及外來種植物移除成果

執行島上棲地維護及外來種植物移除作業，現場作業情形，詳如圖 6.5-1 所示。



圖 6.5-1 現場照片

第七章 計畫執行期程

本計畫各項工作是延續 108 年度之執行項目，為維護大坵島梅花鹿族群棲息地之生活環境，以期促進馬祖整體觀光旅遊產業。

109 年度之工作計畫梅花鹿健康檢查及採樣工作、糧食評估及運送草料、處理死亡梅花鹿、防治梅花鹿寄生蟲等工作項目，執行完整度為 100%。計畫執行期程表，詳如表 7.1-1 所示。

表 7.1-1 計畫執行期程表

項 目	工作名稱	109 年											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	梅花鹿健康檢查及採樣												
2	糧食評估及運送草料												
3	處理死亡梅花鹿												
4	防治梅花鹿寄生蟲												
5	結案提送期中報告												
6	提送成果報告												

第八章 其他主管機關指定之事項

本計畫議約階段，決議增加梅花鹿屍體檢測。本團隊依議約內容於執行期間增加屍體檢測 2 樣、糞便採集及檢測 5 樣，並於防治梅花鹿寄生蟲(壁蝨)項目增加環境防治執行 4 次，相關檢測結果請見第六章執行成果章節。表 8.1-1 為議約執行項目及內容表。本團隊依議約內容於 109 年度執行大小坵島連接處現況照片提供作業，相關照片如圖 8.1-1。

表 8.1-1 議約執行項目及內容表

項目	原計畫內容	議約內容	實際執行	執行日期
梅花鹿健康檢查及採樣－ 屍體採集及檢測	－	1 樣	2 樣	109.02.13 109.02.26
防治梅花鹿寄生蟲(壁蝨)－ 環境防治	－	－	4 次	109.03.16 109.03.18 109.03.24 109.03.27
大小坵島連接處照片	－	1 式	1 式	109.08.22











圖 8.1-1 大小坵島連接處現場照片

第九章 結論與建議

本計畫各項工作是延續 108 年度之執行項目，於 109 年 11 月 11 日期末報告書審查會議前，相關工作已完成梅花鹿健康檢查及採樣工作、糧食評估及運送草料、處理死亡梅花鹿、防治梅花鹿寄生蟲等工作。109 年執行之梅花鹿健康檢查及採樣、糧食評估及運送草料、處理死亡梅花鹿及島內巡查作業、防治梅花鹿寄生蟲(壁蝨)等工作。在梅花鹿健康檢查及採樣作業中，採集其心、肝、肺、腎、大腸及小腸等樣本送驗，檢測結果指出並無明顯特徵性病變，糞便檢測部分冠狀病毒、E 型肝炎病毒、皰疹病毒、分枝桿菌等皆呈現陰性。糧食評估及運送草料總計執行 3 次。處理死亡梅花鹿及島內巡查作業，發現死亡梅花鹿總計 29 頭，並進行掩埋處理。防治梅花鹿寄生蟲(壁蝨)，除了進行鹿隻身上之硬蜱防治，並將觀賞區之環境周邊也進行硬蜱防治作業。

另依據本年度之計畫執行成果，提出以下建議：

- 一、 綜合過去計畫之調查資料，共得 5 種梅花鹿喜食物種，包括牛乳榕、薜荔、雀榕、桑樹、青芋麻等。未來島上可參考選用廣為栽植，補充鹿群越冬有食草不足之虞。
- 二、 在大坵島上的梅花鹿，因沒有天敵的威脅，繁衍更加快速，使大坵島搖身一變成為「梅花鹿樂園」。仍應適當規劃野放區及觀賞區。在野放區的梅花鹿，面對氣候環境的變化、冬季食物的短缺、同類競爭、疾病等因素透過物競天擇來維持族群；而在觀賞區的鹿群應適當監控數量、定期檢查追蹤健康情形、以及外寄生蟲防治等維持生態旅遊的品質。
- 三、 島上目前針對遊客安全等資訊稍嫌不足，建議在潛在危險地區設置警告牌示、救生樁(含圈繩)及護欄等安全設施，並建議於幾處遊客遊憩據點設置「自動體外心臟去顫電擊器」(Automated External Defibrillator, AED)，並取得「安心場所」認證，更新維護觀光旅遊網旅遊安全資訊。

第十章 動物救援紀錄

依據野生動物保育法第 15 條，無主或遊蕩之保育類野生動物及無主之保育類野生動物，主管機關應逕為處理，並得委託有關機關或團體收容、暫養、救護、保管或銷毀。109 年度動物救援紀錄表，詳如表 10.1-1 所示。

表 10.1-1 動物救援紀錄表(傷鳥)

日期	品種	拾獲地點	處理情形
109.01.17	東方鶯	北竿機場	民眾發現，左邊翅膀骨折感染，死亡
109.05.12	東方角鴉	南竿	民眾發現，死亡
109.06.19	白頭翁幼鳥	南竿	現，健康後野放民眾發
109.07.16	白斑紫嘯鶇	南竿	民眾發現，健康後野放
109.08.11	白頭翁	南竿	民眾發現，健康後野放
109.10.08	蒼鶯	莒光	死亡
109.10.20	蒼鶯	南竿	死亡
109.10.22	鴿子	南竿	現，健康後野放民眾發

現場作業，詳如圖 10.1-1 所示。

	
109.01.17	108.05.12
	
109.07.16	109.06.19

	
109.08.11	109.10.08
	
109.10.20	109.10.22
圖 10.1-1 現場照片	

第十一章 參考資料

1. 行政院環境保護署，民國 98 年 10 月，土壤及地下水查證計畫。
2. 中華民國綠野生態保育協會，2013，102 年度連江縣野生物資源保育計畫。
3. 希泉生態顧問有限公司，2017 年連江縣野生物資源保育計畫。
4. 希泉生態顧問有限公司，2018 年連江縣推動野生動植物合理利用之管理計畫。
5. 行政院環境保護署，中華民國 95 年 4 月 26 日環署土字第 0950031775C 號，土壤及地下水污染場址健康風險評估評析方法及撰寫指引。
6. 國立臺灣大學，2018 年連江縣政府國土綠網地質公園推動計畫。
7. 上準環境科技股份有限公司，2017，106 年度連江縣土壤及地下水污染調查及查證工作計畫期末報告。
8. 觀光局馬祖國家風景區管理處網站，2018。
9. 陳培源，1974，(馬祖群島地質，附帶討論福建沿海之火成岩活動及地殼運動)，〈臺灣地質調查所彙刊〉。
10. 經濟部中央地質調查所，2015。
11. 交通部，中央氣象局。
12. 經濟部水利署水利規劃試驗所，馬祖地區地下水資源調查規劃，2006。
13. 經濟部，國土資訊系統。

附錄一

馬祖大坵島梅花鹿疾病監測報告

執行單位：中原大學 生物科技系

計畫主持人：陳怡寧 副教授

合作廠商：義宸工程顧問有限公司

計畫期間：中華民國 109 年 4 月 10 日至 109 年 6 月 30 日

產出日期：中華民國 109 年 5 月 18 日

目 錄

摘要.....	3
一、前言.....	4
二、實驗方法.....	4
三、結果與討論	7
四、結論與建議	10
圖一、大坵島梅花鹿糞便樣本的冠狀病毒分子檢測結果	7
圖二、大坵島梅花鹿糞便樣本的 E 型肝炎病毒分子檢測結果.....	8
圖三、大坵島梅花鹿糞便樣本的皰疹病毒分子檢測結果	9
圖四、大坵島梅花鹿糞便樣本的細菌 16S RNA 的分子檢測結果	9
表一、大坵島梅花鹿糞便樣本的分子檢測引子表	6

摘 要

大坵島梅花鹿族群的數量監測顯示鹿群數量有逐步上升，有利於推動大坵島生態旅遊經營，但鹿群有可能攜帶人畜共通傳染病，需要進行梅花鹿族群的疾病監測以維護公共衛生健康。本計畫進行由大坵島梅花鹿群所採取 5 個糞便樣本之病毒及細菌分子檢測。將從糞便的核酸保存液萃取的 RNA 反轉錄成的 cDNA 後，利用針對冠狀病毒、E 型肝炎病毒、皰疹病毒及分枝桿菌的特異性引子進行一般及巢式聚合酶連鎖反應(polymerase chain reaction, PCR)。所有樣本皆為冠狀病毒、E 型肝炎病毒及皰疹病毒陰性。目前正在進行細菌 16S rRNA 的基因定序分析。

關鍵詞：梅花鹿，冠狀病毒，E 型肝炎病毒，分枝桿菌，皰疹病毒

一、前言

過去針對連江縣北竿大坵島梅花鹿族群進行數量監測發現數量有逐步上升的現象。許多疾病的發生或分布狀況會受到動物族群密度與接觸密度所影響，而疾病也會反過來影響動物族群數量。根據台灣及其他國家的研究，可能感染鹿群的病毒包括造成惡性卡他熱的皰疹病毒、屬於第三類法定傳染病的 E 型肝炎病毒、及造成下痢症狀的冠狀病毒等。E 型肝炎病毒及冠狀病毒會造成染病鹿隻產生下痢症狀，但因症狀並無病原特異性，必須進行分子測試才能確診。可在鹿群中傳播的分枝桿菌包括人型 (*Mycobacterium tuberculosis*)、牛型 (*Mycobacterium bovis*)、鳥型 (*Mycobacterium avium*)、及未定型 (*Mycobacterium mageritense*) 分枝桿菌。此菌具抗酸性、不形成芽孢、無運動性、為絕對需氧菌，可由空氣、飛沫、分泌物、糞便及受污染的飲水食物傳染。糞便中分枝桿菌的檢驗主要利用單一或多重目標 (multiplex) 的聚合酶連鎖反應 (polymerase chain reaction, PCR) 進行特異性核酸片段的增殖及偵測。因此，在進一步推動大坵島生態旅遊經營的同時，應該定期監測梅花鹿族群的健康及疾病狀態，尤其是具人畜共通傳染風險的疾病，以提供經營者及相關單位管理建議。本研究為報備疾病管制署的生物安全第二等級 (BSL-2) 實驗室，將針對具有人畜共通傳染風險及鹿群常見的冠狀病毒、E 型肝炎病毒、皰疹病毒及分枝桿菌進行分子檢測。收集的樣本將先儲存在 -20 度冰箱，之後萃取樣本核酸進行檢測。

二、實驗方法

本研究針對 5 個新鮮糞便進行分子檢測。各樣本將先進行核酸分離，之後利用特異性引子進行病毒及細菌的基因偵測，包括冠狀病毒、E 型肝炎病毒、皰疹病毒及分枝桿菌。若分子檢測呈陽性，則進行基

因定序以決定分離病毒或細菌的分類。

2.1 核酸萃取

儲存於核酸保存液(RNAlater®)的糞便樣本以 QIAmp Viral RNA Mini Kit (Qiagen) 萃取核酸，包括 DNA 和 RNA。以 310 µL 的 AVE Buffer 回溶 310 µg 的 carrier RNA，保存於-20°C。在微量離心管混合 140µL 的 RNAlater 樣本和 560µL 的 AVL 與 5.6µL 的 Carrier RNA/AVE，震盪混合 15 秒放置室溫 10 分鐘，加入 560µL 的 96%~100%酒精後，震盪混合 15 秒並短暫離心，取 630µL 的混合液加入放在 2mL 收集管中的管柱中，以 8,000rpm 離心 1 分鐘，將管柱移至新收集管，把剩下的混合液加入管柱中，以 8,000rpm 離心 1 分鐘。將濾液從收集管倒掉後，加入 500µL 的 Buffer AW1 於管柱中，以 8,000rpm 離心 1 分鐘。將濾液從收集管倒掉後，加入 500µL 的 Buffer AW2 於管柱中，以 14,000rpm 離心 3 分鐘，將管柱移至新收集管，以 14,000rpm 離心 1 分鐘。將管柱移至新的 2mL 微量離心管中，在膜上加入 60µL 的 Buffer AVE，於室溫靜置 1 分鐘，再以 8,000rpm 離心 1 分鐘。將萃取的 RNA 保存於-80°C 冰箱。

2.2 反轉錄反應

使用 iScript™ cDNA Synthesis Kit (Bio-Rad)將 RNA 反轉錄成 cDNA。反應溶液的總體積為 20µL，包含萃取的 RNA、1x iScript reaction mix 及 1µL 的 iScript reverse transcriptase。反轉錄的反應條件為 5 分鐘的 25°C 反應，30 分鐘的 42°C 反應，最後 5 分鐘的 85°C 反應以不活化酵素。將最後產物 cDNA 保存於-20°C。

2.3 聚合酶連鎖反應

使用 GoTaq® G2 Flexi DNA Polymerase (Promega)進行聚合酶連鎖反應擴增冠狀病毒、E 型肝炎病毒、皰疹病毒及分枝桿菌的基因片段。

所使用的引子列於表一。

表一、大坵島梅花鹿糞便樣本的分子檢測引子表

引子	病原基因-引子序列	大小
RdRp-F RdRp-R	冠狀病毒-primary PCR-RdRp ¹³ GGTTGGGACTATCCTAAGTGTGA CCATCATCAGATAGAATCATCAT	440-bp
RdRp-F RdRp-nestR	冠狀病毒-nested PCR-RdRp GGTTGGGACTATCCTAAGTGTGA ATCAGATAGAATCATCATAGAGA	434-bp
HEV-cs HEV-cas	E 型肝炎病毒-primary PCR- ORF1 ¹⁴ TCGCGCATCACMTTYTTCCARAA GCCATGTTCCAGACDGTTRTTCCA	470-bp
HEV-csn HEVcasn	E 型肝炎病毒-nested PCR- ORF1 ¹⁴ TGTGCTCTGTTTGGCCNTGGTTYCG CCAGGCTCACCRGARTGYTTCTTCCA	330-bp
DFA ILK KG1	皰疹病毒-primary PCR GAYTTYGCNAGYYTNTAYCC TCCTGGACAAGCAAGCAGCARNYSGCNMTNAA GTCTTGCTCACCCAGNTCNACNCCYTT	DFA-KG1: 734 bps ILK-KG1: 478 bps
TGV IYG	皰疹病毒- nested PCR TGTAACCTCGGTGTAYGGNTTYACNNGGT CACAGAGTCCGTRTCNCCRTADAT	215-315-bp
27F 1492R	細菌 16S rRNA 基因 AGAGTTTGATCCTGGCTCAG TACCTTGTTACGACTT	1500-bp

2.4 聚合酶連鎖反應產物電泳觀察及膠體純化

聚合酶連鎖反應(PCR)產物以 1% 洋菜膠於 TAE buffer 中進行電泳後，以影像系統進行觀察照相後，將預期大小片段切割秤重，使用 Zymoclean™ Gel DNA Recovery Kit (Zymo)進行純化。每 mg 的膠體加入 3μL 的 ADB 試劑，於 50°C 回融膠體直至全融，混合液移至放在收集管中的 Zymo-Spin™ Column，以 12,000rpm 離心 1 分鐘後去除濾液，如有更多混合液則重複此步驟。加入 200μL 的 DNA Wash Buffer，以 12,000rpm 離心 30 秒後去除濾液，重複 Wash 步驟一次。加入 6μL 的 ddH₂O 靜置室溫 1 分鐘，將管柱移至新微量離心管，以 12,000rpm

離心 1 分鐘取得目標 DNA 進行基因定序或質體克隆。

2.5 聚合酶連鎖反應產物電泳觀察及膠體純化

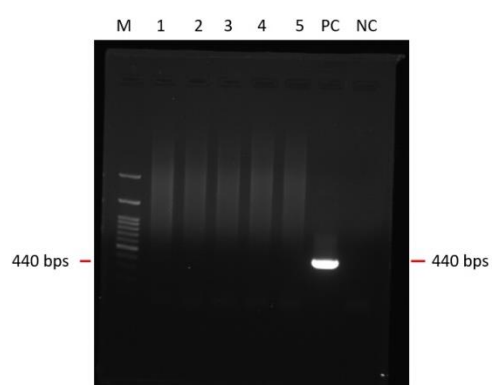
聚合酶連鎖反應(PCR)產物以 pGEM® -T Vector Systems (Promega)進行 TA 克隆或 CloneJET PCR Cloning Kit (Thermo Fisher Scientific)進行平頭端 PCR 產物的克隆。將克隆完成的質體轉型至勝任細胞 BL21 大腸桿菌中以大量複製質體，將質體純化後可進行基因定序。序列以 BLASTn 與基因資料庫 GenBank 中的已知序列進行比對。之後用 Clustal W 進行 Alignment 決定不同序列間的相似度。

三、結果與討論

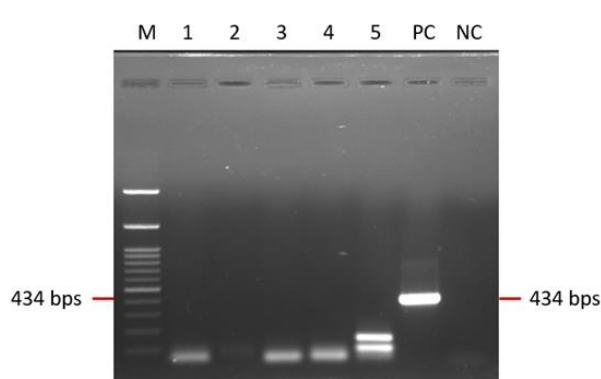
3.1 冠狀病毒

將糞便萃取的 RNA 進行反轉錄反應後，利用兩組特異性引子偵測冠狀病毒的 RNA-dependent RNA polymerase，在進行 nested PCR 後，5 個樣本皆呈陰性反應。陽性控制組為冠狀病毒 cDNA，陰性控制組為去離子之無菌水(圖一)。

(A) Primary PCR



(B) Nested PCR



圖一、大坵島梅花鹿糞便樣本的冠狀病毒分子檢測結果。(A) 1-5 是 5 個糞便樣本針對冠狀病毒的 primary PCR 結果。(B) 1-5 是 5 個糞便樣本針對冠狀病毒的 nested PCR 結果。M 是核酸大小標準，PC 是冠狀病毒的陽性控制組，NC 是陰性控制組。大小約 440-bp (A)及 434-bp

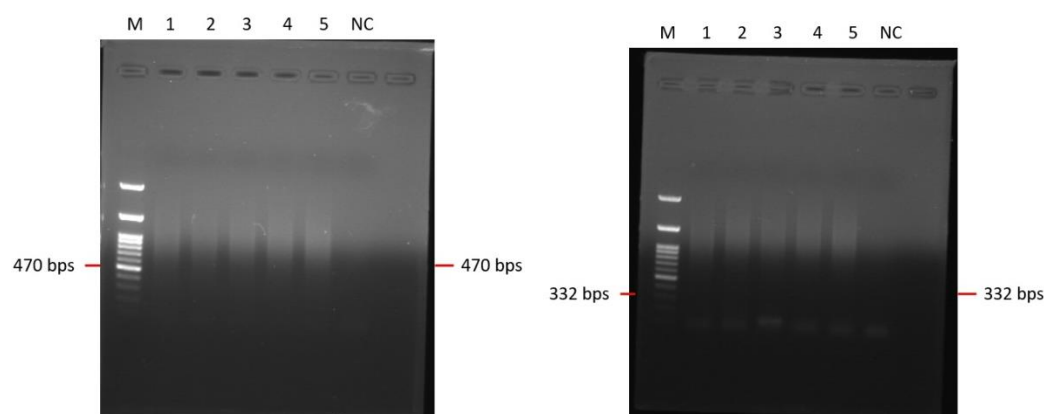
(B) 的 PCR 產物可被陽性控制組增殖。所有樣本及陰性控制組皆呈陰性。

3.2 E 型肝炎病毒

將糞便萃取的 RNA 進行反轉錄反應後，利用特異性引子偵測 E 型肝炎病毒的 ORF1 基因。在進行 nested PCR 後，沒有樣本增殖出預測約 332bp 的 PCR 產物，雖然有非特異性的產物呈現在電泳膠圖中。陰性控制組為去離子之無菌水(圖二)。所有樣本及陰性控制組皆呈陰性。

(A) Primary PCR

(B) Nested PCR

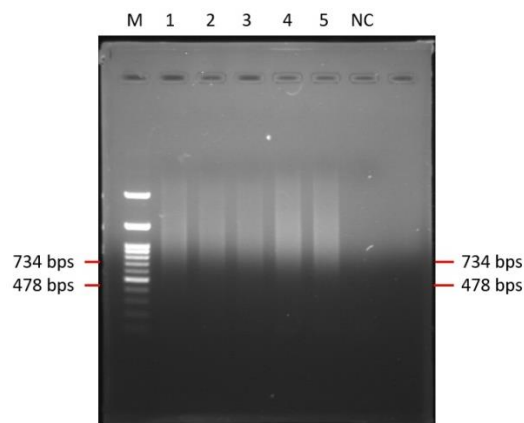


圖二、大坵島梅花鹿糞便樣本的 E 型肝炎病毒分子檢測結果。(A)針對 E 型肝炎病毒的 primary PCR 結果。陽性結果約為 470bp。(B)針對 E 型肝炎病毒的 nested PCR 結果。陽性結果約為 320bp。1~5 代表 5 個梅花鹿糞便樣本。所有樣本及陰性控制組皆呈陰性。

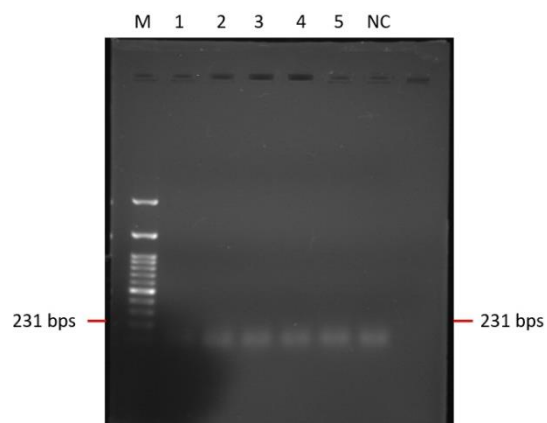
3.3 皰疹病毒

以特異性引子偵測糞便中是否有皰疹病毒的 DNA 聚合酶基因。樣本 1-5 皆無增殖出預計大小為 215-315-bp 的特異性片段(圖三)。所有樣本及陰性控制組皆呈陰性。

(A) Primary PCR



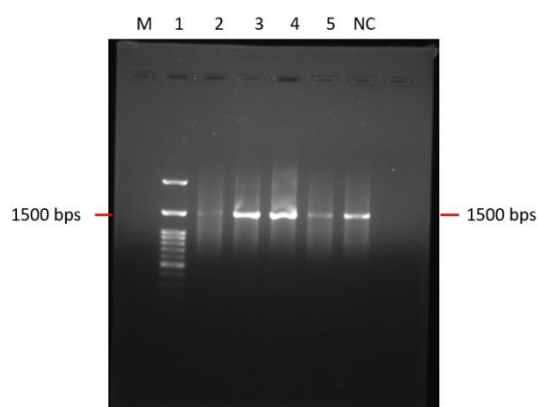
(B) Nested PCR



圖三、大坵島梅花鹿糞便樣本的皰疹病毒分子檢測結果。(A)針對皰疹病毒的 primary PCR 結果。陽性結果約為 478-bp 或 734-bp。(B)針對皰疹病毒的 nested PCR 結果。陽性結果約為 231-bp。1~5 代表 5 個梅花鹿糞便樣本。所有樣本及陰性控制組皆呈陰性。

3.4 糞便樣本的細菌檢測

將糞便萃取的 DNA 針對細菌的 16S rRNA 進行增殖，再根據 PCR 產物的序列鑑定細菌種類，包括各種分枝桿菌及其他治病細菌。樣本 1 及 5 皆有增殖出針對細菌的 16S rRNA，大小約 1500bp 的 PCR 產物(圖四)。



圖四、大坵島梅花鹿糞便樣本的細菌 16S rRNA 的分子檢測結果。M 代表 1kb 的分子量標準，1~5 代表 5 個梅花鹿糞便樣本，皆增殖出大小約 1500bp 的 PCR 產物。。NC 為去離子的無菌水，呈陰性。

四、 結論與建議

從馬祖大坵島上梅花鹿群採取的5個糞便樣本進行的疾病監測，初步的分子測試顯示冠狀病毒陰性、E型肝炎病毒陰性、皰疹病毒陰性，及細菌 16S rRNA 陽性。

國立嘉義大學獸醫學院牧場動物研究室

鹿檢查報告

送樣單位：義宸工程顧問有限公司

日期：2020/8/2

送檢人：陳慧茹小姐

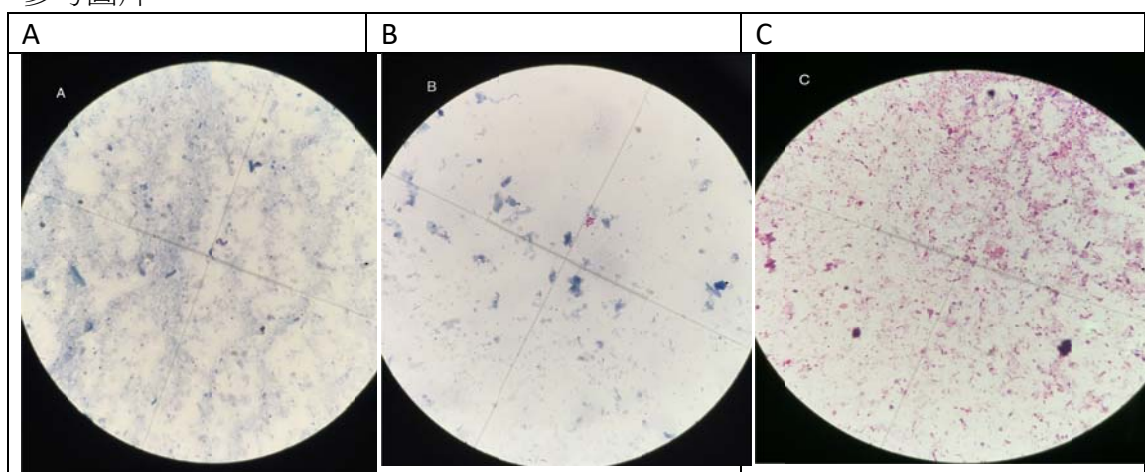
送檢項目：A, B, C 糞便共 3 頭

編號	寄生蟲浮游法	副結核抗酸性染色	分子生物學檢驗
A	陰性	陰性	陰性
B	陰性	陽性桿菌	陰性
C	陰性	陽性	陰性

寄生蟲浮游法以一克糞便進行檢驗

分子生物學法以 IS6000 基因片段進行檢驗

參考圖片



綜合判讀

1. 本樣本來自成獸，故其僅有一顆蟲卵其代表意思不甚顯著，表示投藥或飼養管理還算良好。另外，成獸在分娩後會大量排出蟲卵，定期投藥仍有必要。
2. 在副結核桿菌檢驗上，本結果以抗酸性染色及分子生物學方式進行檢驗，結果均為陰性，由於本二法為直接檢驗細菌是否存在，或許本次送樣糞便並沒有副結核桿菌，所以造成陰性之結果，故結果仍應謹慎判讀，建議持續追蹤。

獸醫系 賴治民
教授

獸醫師簽章