

觀霧地區生態系復育之調查與可行性的研究

雪霸國家公園管理處

成果報告

觀霧地區生態系復育之調查與可行性的研究

受委託者：中華民國生態教育推廣學會

研究主持人：程一駿 理事長

研究人員：程一駿，陳禾張，郭 芙

雪霸國家公園管理處

委託辦理報告

中華民國九十八年三月

目次

摘要	II
英文摘要	III
第一章 緒論	1
第一節 研究緣起與目的	1
第二節 背景相關的研究	1
第二章 研究設計	5
第一節 研究地區	5
第二節 研究尺度	5
第三章 結果	16
第一節 環境資料	16
一、觀霧地區的氣溫與降雨量	16
二、觀測站各月份的環境資料	16
第二節 環境因子在季節及測站間之變化	28
第三節 棲地底棲生物資料	31
第四節 綜合分析	35
第四章 討論	35
第五章 建議事項	37
第六章 參考文獻	38
附圖	40
附表	49

摘要

雪霸國家公園觀霧山區在在敏督利及艾利颱風的侵襲下，區內重要物種—觀霧山椒魚之主要棲地，在山崩及土石流之衝擊下，幾乎毀壞殆盡。因此本研究希望利用恢復生態學的方法，調查觀霧山椒魚原棲地樣區及復育區的環境因子及底棲生物群聚來評估復育區的可行性。

由本次調查得知，原棲地樣區及復育區的環境因子和底棲生物明顯受到季節變化及樣區的交互作用影響。在環境因子上，氣溫及落葉厚度主要受到季節的影響，而其它環境因子則明顯因棲地不同而有差異，說明了原棲地各測站的棲地環境有部分差距。而復育區與原棲地樣區的差異則是因復育區的陸地及水中總有機質含量較原棲地樣區高，但水中的酸鹼度、鹽度及導電度則較低，其中又以導電度差異最大，這可能是因水源進入復育區前儲存在水塔中的沉澱效應造成鹽度及導電度較低，而流入棲地後則因復育區的土壤偏酸且有機質含量較高所致。

在底棲物種的群聚上，除期初復育區物種豐度、密度較低外，整體上各樣區的物種豐度、密度及其組成差異不大，其變化主要受到季節性的影響，物種以雙翅目、彈尾目、線形動物門、單向蚯蚓目及條馬陸目等為主。而復育區在期初可能因主體環境營造完成時間尚短，造成物種豐度、密度偏低，但後期棲地環境逐漸穩定，使得底棲生物群聚逐漸增加。

Abstract

Because of the typhoon Mindulle and Nari, the habitat of *Hynobius fuca* Lai and Lue in Guanwu of the Shei-Pa National Park was destruction in a very short period of time. This study will use the concepts of restoration ecology in investigate the differences in the environmental factors and benthic community structures between the natural and restored habitat to assess the feasibility of the restored habitat for this species.

The study showed that, both the environmental factors and benthic community structures were influenced by the interaction of the seasonal changes and the sites of the study area. In the environmental factors, we found that the temperature and leaf thickness were effects by the season, while the differences in other environmental factors is influenced by the sites. It means that there are differences among different sites. The total organic matter content in both the land and water were higher, while the water pH, salinity and especially the water' s conductivity were lower in restoration site than the original sites. It might due to the precipitation in the sink that decreased the salinity and conductivity. The higher organic content and pH in the water were due to the higher organic matter and more acidity in the soil of the restored site.

The benthic community studies showed that, the macrobenthic richness and densities were lower in the restored site in the early study compared to the original sites. Season is the major influential factor. The dominant macrofauna were Diptera, Collembola, Nematoda, Haplotaxida and Polydesmida. The species abundance and density are lower in the restoration habitat in the early phase of study, while gradually increase in both factors due to the stabilized of the habitat later on.

第一章、緒論

第一節 研究緣起與目的

雪霸國家公園觀霧山區在民國九十三年年的敏督利及艾利颱風的侵襲下，區內重要物種—觀霧山椒魚之主要棲地，在山崩及土石流之衝擊下，幾乎毀壞殆盡，此一國寶級的野生動物，在很短的時間內，也變成了瀕危物種。由於恢復一個棲地遭到嚴重破壞的保育類動物時，牠的棲地，尤其是新棲地的復育，對物種的存續，有著決定性的影響，而雪霸國家公園已在觀霧管理站附近營造了一塊新的棲地，並預定將部分殘存的觀霧山椒魚移入新的棲地，因此有必要對於新及舊的棲地之生態系進行評估，以確定此項生態恢復計畫之可行性。

對生物保育而言，棲地的復育與物種的保育是同等的重要，因此本計畫的目標將在於調查新及舊棲地中環境條件如水質、林相等之變化，及觀霧山椒魚出沒的頻度，以評估物種復育之可行性，及評估規畫生態教育之可行性。

第二節 背景相關的研究

恢復生態(restoration ecology)是指用科學的方法恢復遭破壞的族群、群落及生態系(Primack, 2002; Groom et al., 2006)。它與復原(rehabilitation)不同之處在於：雖然兩者都是設法恢復已受損的棲地，但後者是針對破壞的棲地做某種程度的改善，而前者則是著重於棲地

的重建(Primack, 2004)。由於野生動物所在的自然棲地會遭到天然災害如火災、風災等及人為災害如開發等不同程度之破壞，若是其中含有保育類的野生動物，則有必要進行棲地的復育，以防止該重要的物種滅絕。雖然說，我們可以採用移地保育(ex situ conservation)的方式，將動物養在如動物園或是水族館的人為環境中以延續香火(如 楊勝雄及曹先紹, 2001)，但棲地的消失，將代表該物種很可能成為“野外滅絕(extinction in the wild)”的狀況(ICUN, 2001)，這樣做是無法達到保育的真正目的。因此我們需要恢復舊有的棲地，甚至是建立一個新的棲地，好讓這些保育類的物種，能在重建的自然環境中，恢復其族群數量，及其在生態系運轉中應扮演的角色。

在復育遭破壞的棲地中，若是破壞的因子如外來種、天然災害等未能消除掉，那新棲地的建立將勢所難免。新棲地的建立是希望利用重造一塊與原棲地類似的生態環境，好讓物種能在不受威脅的環境中恢復其減少的族群量(Fred, 2003)。然而，因新建立的棲地不可能和舊有的生態系相同，所以在設計上必需十分小心，以免造成反效果。一般而言，棲地的重建必須以多學門(multidiscipline)的方式進行，才不會流於偏執，造成事倍功半甚至是失敗的結果；在仔細評估原有及新的棲地環境條件後，設定恢復計畫的目標與方式，再執行設定好的計畫，如造林、修水道、移入要復育的物種等工作，我們同時要進行長期的生態監測，以確定計畫執行的成效，如物種生存必需的環境條件是否產生負面的變化？物種的族群數量及存續所必要的生活史特質(life history traits)如生殖潛能、孵化率等是否有提升？最後，經營管理

這新的棲地是確保物種不會因政策及經費優先順序的改變而遭到忽視，這包括如果舊有棲地之破壞因子除去後的原棲地重建、環境教育的推展與落實及生態旅遊可行性之評估等(Primack, 2002; Groom et al., 2006)。

臺灣的山勢陡峭，常會因地震及自然因素如颱風及暴雨沖刷等非常態但嚴重的侵襲，而造成大規模的山崩、土石流等問題。這對當地的生態系會造成重大的衝擊，甚至會出現無法復原的改變。目前許多國家公園都含有大面積的山林，都具有為數眾多的特有種及保育類之野生動物，這些天然的災害所造成的破壞，若不進行適當的生態恢復行動，許多的重要物種均會永遠的消失掉！雪霸國家公園有許多國寶級的保育類物種如櫻花鉤吻鮭等，而在觀霧山區則孕育著冰河的子遺物種—觀霧山椒魚(雪霸國家公園, 2000)，然而在民國九十三年年的敏督利及艾利颱風的侵襲下，區內這個重要物種之主要棲地，在山崩及土石流之衝擊下，幾乎毀壞殆盡，此一國寶級的野生動物，在很短的時間內，也變成了瀕危(critically endangered)物種，其棲息環境中其他相關的動、植物，也面臨了類似的威脅。由於觀霧山椒魚僅分布於兩千公尺以上的溫寒帶地區，棲息於近水源或是溪流附近的腐木及石塊下(賴俊祥及呂光洋, 1996)，因此要復育此一對棲地有特殊需求的特有種，我們就必須採用上述恢復生態學的作法，在類似的生態條件下，重新建立一個新的棲地，並引進這個瀕危的物種，以恢復其生機。並考慮在原棲地的自然災害因子，減少到不會威脅其族群存續的情形下，恢復其舊有的族群量，這樣做才能達到恢復生態系功能的目的。

由於我們對於觀霧山椒魚的生活史之瞭解非常之少，牠的族群及棲地的復育工作是刻不容緩的。此外，國內不少的國家公園都發生過類似的天災，但因未能採取適當的恢復生態之作法，以至於不少的保育類及特有種的生物，在尚未瞭解其生活史的情形下就滅絕了。雪霸國家公園採用恢復生態學之作法復育此一瀕臨絕種的冰河孑遺之物種，將創國內山林保育的先驅，不僅有實質保育的意義，而且對國家公園的形象，有非常正面的效果。

在保育工作中，社區的參與是落實保育的要件(Berkes, 2004; Campbell and Vainio-Mattila, 2003; Gillingham and Lee, 1999; Veitayaki, 1998)，唯有從參與調查、維護及經營管理的工作，才能讓他們瞭解到恢復這些物種及維護其棲地對社區的存續及發展的重要性。由於原住民生活在野生動物的棲地附近，因此在瞭解保育這些物種及棲地的重要性後，他們將成為最佳的保育種子人才。由於研究人員無法長年住在棲地附近，因此社區的參與，將有可能達到事半功倍的目的。然而，欲達此一目的，環境教育的推廣是不可或缺的工作 (Blumstein and Saylan, 2007)，在向居民及遊客充分解釋保護該重要的物種及棲地對整個生活圈；包括物種、環境及社區存續及發展的重要性之後，經營管理的工作才會得到充分的支持。這項工作若能由當地的居民，透過適當的商業行為如生態旅遊的方式來進行，在保育工作與社區發展作一個緊密的結合，並在主管機關的監督及專家學者的指導下，不但可達到落實保育物種的目的(Pruthi, 2006; Tisdell and Wilson, 2002; Troëng and Drews, 2004)，且可發展出一個產官學成功的案例。

第二章、研究設計

第一節 研究地區

雪霸國家公園觀霧遊憩區位於新竹縣五峰鄉與苗栗縣泰安鄉交界，海拔高 2000 公尺以上，以其終年雲霧飄渺而得名。本區氣候涵蓋溫暖帶、冷溫帶及亞寒帶（雪霸國家公園, 1997）。本調查的範圍屬於大安溪，共選兩處；一為觀霧管理站附近的復育區，另一處為巨木步道上四處觀霧山椒魚主要的活動區(圖一)，選擇這些樣區的主要理由，為比較原有棲地與新的棲地間之環境及底棲動物群聚結構，以了解新棲地的居住環境，是否與原棲地相似。

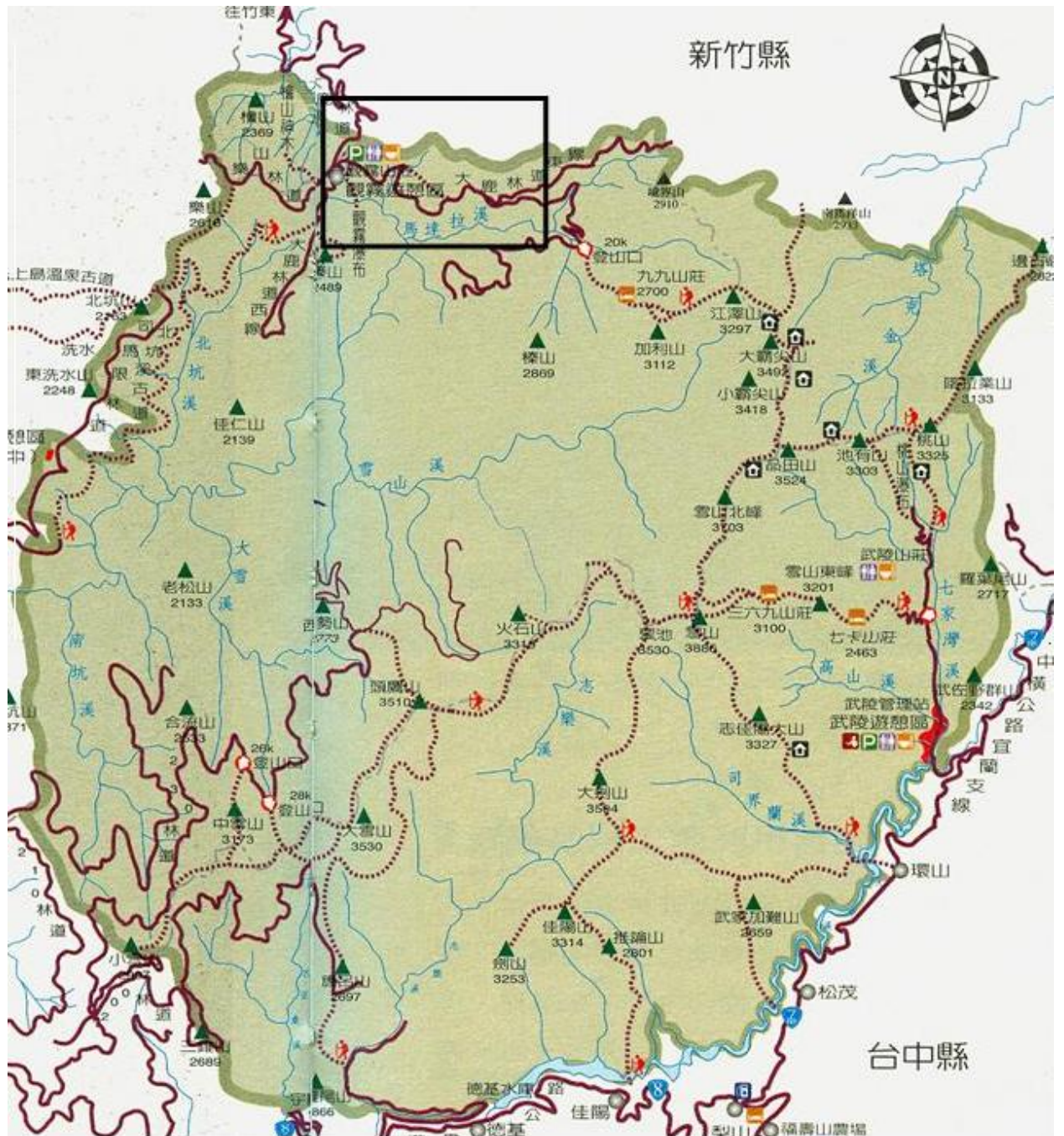
第二節 研究尺度

由於物種是否能成功的繁衍下一代，將決定該物種是否能在該棲地存活下來，而觀霧山椒魚的生殖季主要集中在冬季，因此本年度的採樣時間將集中於十月到次年的三月間。採樣的頻度因此設定為三月到十月間每月採樣一次，而十月到次年三月間每半個月採樣一次。但因舊棲地路況不佳，因此採樣頻度須視當時的天候狀況做適當的調整。監測的項目則以觀霧山椒魚生活地區，尤其是生殖及幼體活動範圍的環境因子為主。因此我們將在每次採樣時，調查棲地中成體棲地附近的落葉厚度、其食物源如鼠婦、步行蟲等底棲昆蟲的豐度及密度，並同時調查幼體的棲息環境如溪流的水質如含氧量、酸鹼度、導電度、

水溫等、棲地附近土壤的有機質等資料。觀霧地區的氣溫及降雨量則可由中央氣象局購得。

在經過實地勘查後決定，採樣的方法為在觀霧山椒魚分布的河道上取五個採樣區；分別為一個實驗樣區(即新的棲地)及四個觀霧山椒魚成體會出沒的原棲地樣區，於每個採樣區中用 0.15m X 0.15m 的正方形框架以五重複的方式，紀錄框內的底棲無脊椎的種類及數量，並在樣區內以逢機取樣的方式取五點，量測各點的落葉深度。此外，我們也會在原棲地的河道旁，觀霧山椒魚可能出沒之處，在陸上石下及水下以五重複的方式收集土壤標本，進行總有機值的分析，以了解的陸上有機質含量是否與水下有差距。此外，由於實驗樣區為一梨形水塘，因此我們會在水塘的兩側各取五重複的昆蟲樣本，並同樣在陸上與水下處採集五重複的總有機值之樣本，以求正確的表達該樣區所調查的參數，我們同時紀錄每一樣區內的水質。

採樣點位置圖，概略位置如下圖的黑方框位置



各採樣區的經緯度如下表所示，

樣區	緯度	經度
復育區	24°30'26.1"	121°5'53.7"
原棲地		
樣區 1	24°30'6.4"	121°5'46"
樣區 2	24°30'7"	121°5'43.4"
樣區 3	24°30'6.4"	121°5'39.6"
樣區 4	24°30'5.1"	121°5'37.6"

樣區詳細的位置及照片，如下列各圖所示

1. 復育區，位於觀霧管理站旁，如下圖



2. 巨木步道樣區，共四處，距步道入口至少兩公里(如下圖)

在各原棲地樣區的採樣地形圖如下所示。



樣區一



樣區二



樣區三



樣區四



由以上的採樣分析中，我們可以評估新棲地的成效，及舊棲地復育

之可行性。此外，物種及棲地的復育工作需社區的參與，才能達到落實的目的。因此，在未來我們將會與當地的居民溝通，讓他們參與調查計畫。唯有從實際參與中，他們才會了解到恢復物種行動的目的及對他們生存的重要性，我們並可從社區參與的行為中，評估規劃生態教育之可行性。

第三章、結果

第一節、環境資料

一、觀霧地區的氣溫與降雨量

根據中央氣象局資料顯示，2008年8月到2009年3月中，觀霧地區的平均氣溫為 13.0 ± 4.6 (207) °C，其中以8月的月均溫 18.1 ± 0.9 (31) °C為最高，1月均溫 6.6 ± 2.5 (31) °C最低(圖 3-1-1)。而參考2003年至2009年月均溫變化(圖 3-1-2)，可見觀霧地區的近年來的氣候變化穩定，但2008年的均溫似有較過去幾年高的趨勢。

調查期間總降雨量為2135.5 (228)mm，以9月的平均降雨量 73.3 ± 159.4 (31)mm，總降雨量1026.5mm為最高，其他除3月份外，總降雨量皆低於150mm(圖 3-1-1)。由2005年至2009年的總降雨量月變化(圖 3-1-3)可見，觀霧地區降雨集中在6-9月，單一月份即可累積上千公厘雨量。

二、觀測站各月份的環境資料

1.8月

統計分析顯示(表 3-1-1)，a. 水溫，各樣區之間有些微的差距(one-way ANOVA, $P = 0.049$, $df = 11$)，但兩兩相較下，卻無顯著差異存在，因 p 值非常接近0.05，此結果應可考慮為無顯著差異存在。b, 溶氧度，各樣區之間無顯著差異存在(one-way ANOVA, $P = 0.085$, $df = 11$)。C, 鹽

度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.027$, $df = 11$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 2 之值會高於復育區($p < 0.05$)。

d. 導電度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.032$, $df = 11$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 2 之值會高於復育區($p < 0.05$)。

e. pH 值，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$, $df = 11$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 2、3 及 4 之值會高於復育區(各值均 $p < 0.05$)。

f. 落葉厚度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.006$, $df = 20$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 2 之值會高於復育區($p < 0.05$)。

g. 總有機質方面，(1)復育區中，湖泊的兩側，不論是右側或是左側，其石下和空曠處之值無明顯的差異存在(t-test，左側; $p = 0.643$, $df = 4$, 右側; $p = 0.643$, $df = 4$)，若將石下與空曠處合併，則發現復育區兩側之總有機質含量均無顯著的差異存在(t-test，左側; $p = 0.308$, $df = 10$)。

(2)原棲地樣區中，在各樣區中，其石下和空曠處之值均無明顯的差異存在(t-test，樣區一; $p = 0.332$, $df = 4$; 樣區二; $p = 0.346$, $df = 4$; 樣區三; $p = 0.346$, $df = 4$; 樣區四; $p = 0.186$, $df = 4$)，在合併石下與空曠處之值後相較後發現，各樣區間有顯著的差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.003$, $df = 20$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 3 之值會高於樣區 2 之值($p < 0.05$)。在將原棲地各樣區的總有機質與復育區比較後發現，復育區的總有機值會顯著高於原棲地樣區 1、2

及 4 之值(One-way ANOVA, $p < 0.001$, $df = 34$)。

2.9 月

統計分析顯示(表 3-1-2)，a. 水溫，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$, $df = 11$)，兩兩相較之後發現，復育區及原棲地樣區 3 之值會高於其他各站之值($p < 0.05$)。b, 溶氧度，各樣區之間無顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.077$, $df = 11$)。c, 鹽度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$, $df = 11$)，兩兩相較之後發現，原棲地各樣區之值會高於復育區($p < 0.05$)。d. 導電度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$, $df = 11$)，兩兩相較之後發現，原棲地各樣區之值會高於復育區($p < 0.05$)。e. pH 值，各樣區之間無顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.238$, $df = 11$)。f. 落葉厚度，各樣區之間亦無顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.271$, $df = 10$)。g. 總有機質方面，各樣區之間有些微的差距(one-way ANOVA, $p = 0.027$, $df = 10$)，但兩兩相較下，卻無顯著差異存在，這個結果可能因數據分布為非常態有關。

3.10 月

統計分析顯示(表 3-1-3)，a. 水溫，各樣區之間有明顯差距(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較後發現，復育區水溫高於原棲地樣區 1、

2、3，而樣區 4 又高於樣區 3。b, 溶氧度，各樣區之間有顯著差異 (one-way ANOVA, $p = 0.015$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 3 會高於復育區。c, 鹽度，各樣區之間有顯著差異存在 (one-way ANOVA, $p = 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 3 之值會高於樣區 2，而樣區 4 又高於復育區。d. 導電度，各樣區之間有顯著差異存在 (one-way ANOVA, $p = 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 3 之值會明顯高於樣區 2 及復育區，而樣區 4 則又明顯高於復育區 ($p < 0.05$)。e. pH 值，各樣區之間有顯著差異存在 (one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 3 之值會高於其他樣區，且原棲地樣區 1、2 又會高於復育區 (各值均 $p < 0.05$)。f. 落葉厚度，各樣區之間無顯著差異存在 (one-way ANOVA, $p = 0.936$)。g. 總有機質方面，(1)原棲地樣區 1、3 的水中及陸地的有機質含量存在有明顯差異 (t-test，樣區 1; $p=0.014$; 樣區 3; $p<0.001$)，其它樣區則無顯著的差異存在 (t-test， p 值皆 <0.05)。(2)比較各樣區間水下及陸地有機質含量，則發現各測站間的水下有機質含量有顯著的差異存在 (one-way ANOVA, $p = 0.003$)，兩兩相較之後發現，復育區與原棲地樣區 3 之值會高於樣區 1 ($p < 0.05$)。而各測站間的陸上有機質含量則無明顯差異存在 (one-way ANOVA, $P > 0.05$)。

4.11 月

(1)11 月 18 日

統計分析顯示(表 3-1-4)，a. 水溫，各樣區之間有明顯差距(one-way ANOVA, $p = 0.001$)，兩兩相較後發現，原棲地樣區 4 的水溫高於原棲地樣區 2 及復育區。b, 溶氧度，各樣區之間有顯著差異(one-way ANOVA, $p = 0.015$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 3 會高於復育區。c, 鹽度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 3 及 1 之值會高於復育區，而樣區 3 又高於樣區 4($p < 0.05$)。d. 導電度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $P < 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 3 及 1 之值會高於復育區，而樣區 3 又高於樣區 4($p < 0.05$)。e. pH 值，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 1、2 及 3 之值會高於復育區，且樣區 3 又會高於樣區 4(各值均 $p < 0.05$)。f. 落葉厚度，各樣區之間無顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.227$)。g. 總有機質方面，(1)所有樣區的陸地的有機質含量皆高於水中(t-test, p 值皆 < 0.001)。(2)比較各樣區間水下及陸地有機質含量，則發現各測站間的水下及陸上有機質含量有顯著的差異存在(one-way ANOVA, p 值皆 < 0.001)，兩兩相較之後發現，復育區的陸上有機質含量會高於原棲地樣區 1 及 4($p < 0.05$)。而水下有機質含量則是復育區明顯高於原棲地樣區 1、2 及 4($p < 0.05$)。

(2)11 月 28 日

統計分析顯示(表 3-1-5)，a. 水溫，各樣區之間有明顯差距(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較後發現，原棲地樣區 4 的水溫高於所有其它樣區，而原棲地樣區 1 及 2 又高於樣區 3 及復育區(p 值皆 <0.05)。

b, 溶氧度，各樣區之間有顯著差異(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 2 高於樣區 3、4 及復育區，而樣區 1 又高於復育區。

C, 鹽度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 2 之值會高於樣區 3 及復育區，而樣區 1 又高於復育區($p < 0.05$)。

d. 導電度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 2 之值會高於樣區 3 及復育區，而樣區 1 又高於復育區(p 值皆 <0.05)。

e. pH 值，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，所有原棲地樣區之值皆高於復育區(各值均 $p < 0.05$)。

f. 落葉厚度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.032$)，兩兩相較後發現，原棲地樣區 2 及 3 之值會高於樣區 4 及復育區(各值均 $p < 0.05$)。

g. 總有機質方面，(1)不論是原棲地樣區或復育區的陸地上及水下之有機質含量皆無明顯差異存在(t-test, p 值皆 >0.05)。

(2)再比較各樣區間水下有機質的差異，則發現有顯著的差異存在(one-way ANOVA, $p=0.032$)，兩兩相較之後發現，復育區的水下有機質含量高於原棲地樣區 2 ($p < 0.05$)。

(3)比較各樣區間的陸上有機質含

量，則未發現有明顯差異存在($p > 0.05$)。

5.12 月

(1)12 月 12 日

統計分析顯示(表 3-1-6)，a. 水溫，各樣區之間有明顯差距(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較後發現，所有樣區的水溫高於原棲地樣區 3，而原棲地樣區 4 又高於樣區 1 及復育區，樣區 1 則又高於樣區 2(p 值皆 < 0.05)。b, 溶氧度，各樣區之間有顯著差異(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，所有原棲地樣區皆高於復育區，而原棲地樣區 2 又高於樣區 3。c, 鹽度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 2 之值會高於樣區 3 及復育區，而樣區 1 又高於樣區 3($p < 0.05$)。d. 導電度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 2 > 樣區 1 > 樣區 4 > 樣區 3 > 復育區(p 值皆 < 0.05)。e. pH 值，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，所有原棲地樣區之值皆高於復育區(各值均 $p < 0.05$)，而原棲地樣區 2 又高於樣區 3 及 4，樣區 1 又高於樣區 3(各值均 $p < 0.05$)。f. 落葉厚度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.008$)，兩兩相較後發現，原棲地樣區 3 及 4 之值會高於復育區(各值

均 $p < 0.05$)。g. 總有機質方面，(1)原棲地樣區的陸地上有機質含量高於水下有機質(t-test, p 值皆 <0.05)。(2)再比較各樣區間水下有機質的差異，則發現有顯著的差異存在(one-way ANOVA, $p=0.001$)，兩兩相較之後發現，復育區的水下有機質含量高於原棲地樣區 2 及 4 ($p < 0.05$)。(3)比較各樣區間的陸上有機質含量，則發現有明顯差異存在(one-way ANOVA, $p=0.002$)，兩兩相較之後發現，復育區的水下有機質含量高於原棲地樣區 2 及 4 ($p < 0.05$)。

(2)12 月 22 日

統計分析顯示(表 3-1-7)，a. 水溫，各樣區之間有明顯差距(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較後發現，原棲地樣區 4 高於樣區 3 及復育區，樣區 1 又高於樣區 3(p 值皆 <0.05)。b, 溶氧度，各樣區之間有顯著差異(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 2 高於樣區 3 及復育區(p 值皆 <0.05)。C, 鹽度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 1 及 2 之值會高於復育區(p 值皆 <0.05)。d. 導電度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 1 及 2 高於復育區，而原棲地樣區 2 又高於樣區 3(p 值皆 <0.05)。e. pH 值，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 1>樣區 2>樣區 4>樣區 3>復育區(各值均

$p < 0.05$)。f. 落葉厚度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.008$)，兩兩相較後發現，原棲地樣區 3 及 4 之值會高於復育區(各值均 $p < 0.05$)。g. 總有機質方面，(1)原棲地樣區及復育區的陸地上和水下有機質均無明顯差異存在(t-test, p 值皆 > 0.05)。(2)再比較各樣區間水下有機質的差異，則發現有顯著的差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.01$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 1 的水下有機質含量高於樣區 4 ($p < 0.05$)。(3)比較各樣區間的陸上有機質含量，則發現有明顯差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區的陸上有機質含量高於樣區 4 ($p < 0.05$)。

6.1 月

適逢枯水期，原棲地樣區 3、4 及復育區水源不足，因此部分環境因子無法進行採樣。統計分析顯示(表 3-1-8)，a. 水溫，各樣區之間有明顯差距(one-way ANOVA, $p = 0.002$)，兩兩相較後發現，原棲地樣區 4 高於樣區 3 ($p < 0.05$)。b, 溶氧度，各樣區之間無顯著差異(one-way ANOVA, $p = 0.05$)。C, 鹽度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 2 會高於樣區 3(p 值 < 0.05)。d. 導電度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.004$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 2 高於樣區 3(p 值皆 < 0.05)。

e. pH 值，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.003$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 2 高於樣區 3($p < 0.05$)。f. 落葉厚度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較後發現，原棲地樣區皆高於復育區(各值均 $p < 0.05$)。g. 總有機質方面，(1)原棲地樣區及復育區的陸地上和水下有機質均無明顯差異存在(t-test, p 值皆 >0.05)。(2)再比較各樣區間水下有機質的差異，則發現有顯著的差異存在(one-way ANOVA, $p=0.002$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 1 及 3 的水下有機質含量高於樣區 2 ($p < 0.05$)。(3)比較各樣區間的陸上有機質含量，則未發現有明顯差異存在(one-way ANOVA, $p=0.380$)。

7.2 月

(1)2 月 1 日

本次採樣由於復育區(R)及原棲地樣區 3 水源缺乏，因此部分環境因子無法獲取。而統計分析顯示(表 3-1-9)，此次採樣的 a. 水溫，各樣區之間有明顯差距(one-way ANOVA, $p = 0.007$)，兩兩相較後發現，原棲地樣區 4 高於樣區 2 ($p < 0.05$)。b, 溶氧度，各樣區之間無顯著差異(one-way ANOVA, $p = 0.05$)，此外，本次進行了復育區河道改善的工程，加大水流的落差，完成後並進行水質監測，發現水中溶氧有明顯

改善(表 3-1-9)。C, 鹽度, 各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$), 兩兩相較之後發現, 原棲地樣區 1 及 2 會高於樣區 4(p 值 < 0.05)。d. 導電度, 各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$), 兩兩相較之後發現, 原棲地樣區 2 $>$ 樣區 1 $>$ 樣區 4(p 值皆 < 0.05)。e. pH 值, 各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.006$), 兩兩相較之後發現, 原棲地樣區 2 高於樣區 1($p < 0.05$)。f. 落葉厚度, 各樣區之間無顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.663$)。g. 總有機質方面, (1)原棲地樣區 2 的陸地上有機質含量高於水下(t-test, $p=0.009$)。(2)各樣區間水下有機質則未有顯著的差異存在(one-way ANOVA, $p=0.124$)。(3)各樣區的陸地上有機質含量則發現有明顯差異存在(one-way ANOVA, $p=0.02$), 兩兩比較後發現, 原棲地樣區 2 會高於樣區 4(p 值 < 0.05)。

(2)2 月 21 日

原棲地樣區 3 及復育區仍因缺水, 所以部分環境因子無法進行採樣。統計分析顯示(表 3-1-10), a. 水溫, 各樣區之間有明顯差距(one-way ANOVA, $p= 0.002$), 兩兩相較後發現, 原棲地樣區 4 高於樣區 2 ($p < 0.05$)。b, 溶氧度, 各樣區之間有顯著差異(one-way ANOVA, $p= 0.008$), 其中樣區 2 的溶氧會高於樣區 4($p < 0.05$)。C, 鹽度, 各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$), 兩兩相較之後發現,

原棲地樣區 1 及 2 會高於樣區 4($p < 0.05$)。d. 導電度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.002$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 2 的導電度高於樣區 4($p < 0.05$)。e. pH 值，各樣區之間有差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.032$)，但兩兩相較下，卻無顯著差異存在，這個結果可能因數據分布為非常態有關。f. 落葉厚度，各樣區間有差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.012$)，原棲地樣區 1 的落葉厚度會高於樣區 4 及復育區(R)($p < 0.05$)。g. 總有機質方面，(1)各樣區間水下有機質未有顯著的差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.054$)。(2)但各樣區的陸上有機質含量有差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.01$)，兩兩比較後發現，原棲地樣區 3 會高於樣區 2 及 4($p < 0.05$)。

8.3 月

復育區仍因水源缺乏而使部分環境因子無法進行採樣，此外本次也進行了復育區中大型樹木的栽種工作。統計分析顯示(表 3-1-11)，a. 水溫，各樣區之間有明顯差距(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較後發現，原棲地樣區 4 高於樣區 1、2 及 3 ($p < 0.05$)。b, 溶氧度，各樣區之有顯著差異(one-way ANOVA, $p = 0.011$)，原棲地樣區 1 的水中溶氧高於樣區 4($p < 0.05$)。C, 鹽度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 1 及 2 會高於樣區 3($p < 0.05$)。d. 導電度，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, P

< 0.001)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 1 及 2 的導電度高於樣區 3($p < 0.05$)。e. pH 值，各樣區之間有顯著差異存在(one-way ANOVA, $p < 0.001$)，兩兩相較之後發現，原棲地樣區 2 高於樣區 1、3 及 4，而樣區 1、3 又高於樣區 4($p < 0.05$)。f. 落葉厚度，各樣區之間無顯著差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.972$)。g. 總有機質方面，(1)各樣區間水下有機質未發現有顯著的差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.648$)。(2)各樣區的陸上有機質含量同樣未發現有差異存在(one-way ANOVA, $p = 0.992$)。

第二節 環境因子在季節及測站間之變化

由 two-way ANOVA 得知(表 3-2-1)，環境因子明顯受到季節及測站兩因子間의 交互作用影響。

一、水溫

在水溫的比較上(圖 3-2-1，表 3-2-1)，可以發現各測站及季節上均有明顯差異性存在($p < 0.001$)。其中原棲地樣區 4 會高於所有其它樣區($p < 0.05$)，樣區 1 高於樣區 3 及復育區($p < 0.05$)，樣區 2 又高於樣區 3($p < 0.05$)，復育區則高於樣區 3($p < 0.05$)，樣區 3 的水溫普遍較低。兩因子間的交互作用主要是受季節變化之影響($p < 0.001$)。

二、導電度

在導電度的比較上(圖 3-2-2，表 3-2-1)，亦發現各測站及季節上均有明顯差異性存在($p < 0.001$)。其中原棲地樣區 1 明顯高於其它樣區(p 值皆 < 0.05)，樣區 2、3 高於樣區 4 及復育區(p 值皆 < 0.05)，樣區 4 則又高於復育區(p 值 < 0.05)，復育區的水中導電度最低。兩因子間的交互作用主要是受測站不同的影響($p < 0.001$)。

三、溶氧量

在溶氧的比較上(圖 3-2-3，表 3-2-1)，亦可發現其在各測站及季節上均有明顯差異性存在($p < 0.001$)。其中原棲地樣區 2 明顯高於樣區 3 及 4 與復育區($p < 0.05$)，樣區 1、3 及 4 則又高於復育區($p < 0.05$)，調查期間復育區的溶氧量偏低。兩因子間的交互作用主要是受測站不同的影響($p < 0.001$)。

四、pH 值

在 pH 值的比較上(圖 3-2-4，表 3-2-1)，可以發現各測站及季節上

均有明顯差異性存在($p<0.001$)。其中原棲地樣區 1 及 2 明顯高於樣區 3 及 4 與復育區($p<0.05$)，樣區 3 及 4 則又高於復育區(p 值皆 <0.05)，調查期間復育區的水中 pH 值明顯偏低。兩因子間的交互作用則主要是受測站不同的影響($p<0.001$)。

五、鹽度

在鹽度的比較上(圖 3-2-5，表 3-2-1)，亦可發現各測站及季節上均有明顯差異性存在($p<0.001$)。其差異主要存在於復育區，原棲地樣區的水中鹽度皆高於復育區($p<0.05$)。兩因子間的交互作用則主要是受測站不同的影響($p<0.001$)。

六、水中有機值

在水中有機值的比較上(圖 3-2-6，表 3-2-1)，各測站及季節上亦有明顯差異性存在($p<0.05$)。復育區的水中有機值明顯較其它樣區高($p<0.05$)，而原棲地樣區 3 的水中有機質含量則又高於樣區 4($p=0.015$)。兩因子間的交互作用則主要是受測站不同的影響($p<0.001$)。

七、陸上有機值

在陸上有機值的比較上(圖 3-2-7，表 3-2-1)，各測站及季節上亦有

明顯差異性存在($p<0.001$)。其中，復育區及原棲地樣區 3 的陸上有機值明顯高於原棲地樣區 2 及 4($p<0.05$)。兩因子間的交互作用則主要是受季節變化的影響($p<0.001$)。

八、落葉厚度

在落葉厚度的比較上(圖 3-2-8，表 3-2-1)，各測站及季節上亦有明顯差異性存在($p<0.001$)。其中原棲地樣區 1、2 及 3 明顯高於復育區(p 值皆 <0.05)。兩因子間的交互作用則主要是受季節變化的影響($p<0.001$)。

第三節 棲地底棲生物資料

一、各月份物種組成

1.8 月份

本月份的調查中，共發現 2 門 5 綱 8 目 9 科 9 種動物，各樣區的優勢種如表 3-3-1 所示，而物種豐度及密度則以復育區較低(表 3-3-2)，所發現的動物如表 3-3-3。

2.9 月份

本月份的調查中，共發現 2 門 7 綱 8 目 12 科 13 種動物，各採樣區的優勢種如表 3-3-1 所示，物種豐度及密度則以原棲地樣區 4 及復育區最低(表 3-3-2)，各區所發現的動物如表 3-3-4。

3.10 月份

本月份的調查中，共發現 2 門 7 綱 8 目 8 科 8 種動物，各採樣區的優勢種如表 3-3-1 所示，物種豐度及密度同樣以原棲地樣區 4 及復育區最低(表 3-3-2)，各區所發現的動物如表 3-3-5。

4.11 月份

(1)11 月 18 日

本次的調查中，共發現 2 門 7 綱 12 目 14 科 14 種動物，各採樣區的優勢種如表 3-3-1 所示，物種豐度及密度同樣以原棲地樣區 2 及 4 較低(表 3-3-2)，各區所發現的動物如表 3-3-6。

(2)11 月 28 日

本次的調查中，共發現 4 門 9 綱 12 目 13 科 13 種動物，各採樣區的優勢種如表 3-3-1 所示，物種豐度及密度以原棲地樣區 1 較低(表 3-3-2)，各區所發現的動物如表 3-3-7。

5.12 月份

(1)12月12日

本次的調查中，共發現4門11綱26目19科32種動物，各採樣區的優勢種如表3-3-1所示，物種豐度及密度見表3-3-2，各區所發現的動物如表3-3-8。

(2)12月22日

本次的調查中，共發現3門10綱30目32科32種動物，各採樣區的優勢種如表3-3-1所示，物種豐度及密度見表3-3-2，各區所發現的動物如表3-3-9。

6.1 月份

本月份的調查中，共發現4門7綱20目21科30種動物，各採樣區的優勢種如表3-3-1所示，物種豐度及密度見表3-3-2，各區所發現的動物如表3-3-10。

7.2 月份

(1)2月1日

本次的調查中，共發現4門7綱15目18科32種動物，各採樣區的優勢種如表3-3-1所示，物種豐度及密度見表3-3-2，各區所發現的動物如表3-3-11。

(2)2月21日

本次的調查中，共發現 4 門 8 綱 14 目 14 科 26 種動物，各採樣區的優勢種如表 3-3-1 所示，物種豐度及密度見表 3-3-2，各區所發現的動物如表 3-3-12。

8.3 月份

本月份的調查中，共發現 4 門 9 綱 15 目 15 科 16 種動物，各採樣區的優勢種如表 3-3-1 所示，物種豐度及密度見表 3-3-2，各區所發現的動物如表 3-3-13。

二、各月份底棲物種豐度、密度變化

在物種豐度(圖 3-3-1)及密度上(圖 3-3-2)，根據 two-way ANOVA 的比較發現，測站間沒有明顯差異存在(p 值皆 >0.05)，但季節會影響各測站物種豐度及密度的表現($p<0.001$)。

第四節 綜合分析

一、區別函數分析

我們利用區別函數分析(Canonical Discriminant Functions)來綜合

各項環境及生物因子後(圖 3-4-1)，可以發現復育區與原始棲地在 Function1 中明顯分成兩群，而影響其結果最主要的因素則為環境因子中的導電度。

二、調查期間各棲地的主要生物組成

根據調查期間各棲地的主要生物組成可見(圖 3-4-2)，整體來看各復育區及原始棲地樣區的優勢族群雖有部分差異，但大體來說種類差異不大，除原棲地樣區 1、4 的蟻科，主要為雙翅目、彈尾目、線形動物門、單向蛭目及條馬陸目等。

第四章、討論

由以上的分析可知，觀霧地區的降雨量變化很大且集中，短短幾天內會降下近千公厘的雨量，這會對觀霧山椒魚的棲地產生明顯的影響。且進入枯水期後，部分樣區甚至出現接近沒有水的狀態，這對觀霧山椒魚的生殖繁衍應有重大的影響。此外，復育區的林蔭較少，可能會造成環境濕度不足及部分區域溫度較高的差異。

根據調查期間環境因子的比較中顯示出，環境因子明顯受到季節變化及樣區的交互作用影響，其中氣溫及落葉厚度受到季節的影響最

大，但其它環境及生物因子則明顯受到棲地差異的影響，這也代表了原棲地各測站間即存在有若干差距。因此在巨木步道上，即使距離不遠，微環境間也會有差異存在，尤其在進入冬季枯水期間，原棲地樣區 1 和 2 的水量較為豐沛，但樣區 3 和 4 的水量則明顯減少，這種結果可能與底棲環境的特性有關，也可能與巨木步道在遭到天災侵襲後，各棲地間的環境差異變得較為明顯有關，這是否可能會影響原始棲地觀霧山椒魚的存續，可能需要正視，但真正原因則有待長期資料收集後，方能加以判斷，因此也更加顯示復育區(復育區)建置的重要性。

但復育區的棲地環境與原樣區的仍存在一些差異。基本上，復育區可能因與溪水流入復育區前，先在儲存槽中保留，造成水中若干溶解物質沉澱，因此鹽度及導電度較低。另外，復育區四週泥土及水中之總有機質含量稍高，這個結果可能與復育區周圍細泥含量較高有關；此外，復育區的水質 pH 值也較原始棲地低，分析儲存槽中的水質時發現，槽中的 pH 值偏高(鹼)，但流入棲地後的水則稍呈弱酸性，這可能是儲存槽內的水泥成分尚未完全穩定，但流入棲地後，受棲地土壤中酸性物質溶入後而呈現弱酸性，這可能與復育區的原始植物相及土質成分有關。但整體來看，原始棲地及復育區間的主要差異仍應是水流經儲存槽沉澱後，水質較為清澈，導電度較低。

而在底棲物種的分析顯示，各樣區的物種豐度、密度及其組成差異

不大，其變化主要受到季節性的影響。而復育區在期初的物種豐度、密度及總量偏低，但後期卻與原棲地樣區差異不大，這可能是因期初復育區的主體營造完成時間尚短，該棲地的物種受到干擾後，豐度、密度等都下降，但在後期棲地逐漸穩地及新移民的遷入，因此物種的豐度、密度等都慢慢穩定下來。

第五章、建議事項

1. 復育區的中大型植物應可考慮增加。
2. 由於原棲地各測站間的環境因子存在若干差異性，因此需進行持續性的監測，累積數據量，了解可能原因。
3. 水源的穩定性是部分原棲地樣區及復育區相當重要的問題，如此才能保持環境的濕度及底棲物種生物量的穩定。
4. 復育區的泥土含量偏高，水質 pH 值偏低且清澈度較高，可能與環境的營造時間不足有關，建議需持續的監測，並逐漸改善。
5. 建議在復育區規劃隔離區，以減少觀霧山椒魚移入後，外界活動的衝擊。

第六章、參考文獻

賴俊祥 及 呂光洋. 1996. 台灣產山椒魚分類學研究。國立台灣師範大

學生物學系 碩士論文。

雪霸國家公園. 1997. 觀霧地區植群生態調查及植栽應用之研究。雪霸國家公園管理處。

雪霸國家公園. 2000. 雪霸國家公園觀霧地區兩棲爬蟲調查研究。雪霸國家公園管理處。

楊勝雄 及 曹先紹. 2001. 動物認養計畫：貫串移地復育與就地保育。臺北市立圖館館訊 18(3): 1-6.

Berkes, F. 2004. Rethinking community-based conservation. *Conserv Biol.* 18(3): 621-630.

Blumstein DT, Saylan C. 2007. The failure of environmental education (and how we can fix it). *PLOS Biol.* 5(5): 0973-0977.

Campbell, L, Vainio-Mattila, A. 2003. Participatory Development and Community-Based Conservation: Opportunities Missed for Lessons Learned? *Human Ecol.* 31(3): 417-437.

Fred, VD. 2003. *Conservation Biology : Foundations, Concepts, Applications.* McGraw-Hill Inc. Boston, U.S.

Gillingham S, Lee PC. 1999. The impact of wildlife-related benefits on the conservation attitudes of local people around the Selous Game Reserve, Tanzania. *Environ. Conserv.* 26: 218-228.

Groom, MJ, Meffe GK, Carroll CR. 2006. *Principles of Conservation Biology.* Sinauer Associates, Sunderland, Mass. U.S.

IUCN 2001. Guidelines for Assessing Taxa with Widely distributed or Multiple Populations Against Criterion A. Developed by the Standard and Petitions Subcommittee. June 2001.

Primack, RB. 2002. Essentials of Conservation Biology, 3rd Ed. Sinauer Associates, Sunderland, Mass. U.S.

Primack, RB. 2004. A primer of Conservation Biology. Sinauer Associates, Sunderland, Mass. U.S..

Pruthi, PK. 2006. Ecotourism. Saad Publicaiton. India.

Tisdell C, Wilson C. 2002. Ecotourism for the survival of sea turtles and other wildlife. Biodiversity and Conserv. 11: 1521-1538.

Troëng S, Drews C. 2004. Money Talk, Economic Aspects of Marine Turtle Use and Conservation. WWF Report.

Veitayaki J. 1998. Traditional and community-based marine resource management system in Fiji: an evolving integrated pr ocess. Coastal Management 26: 47-60.

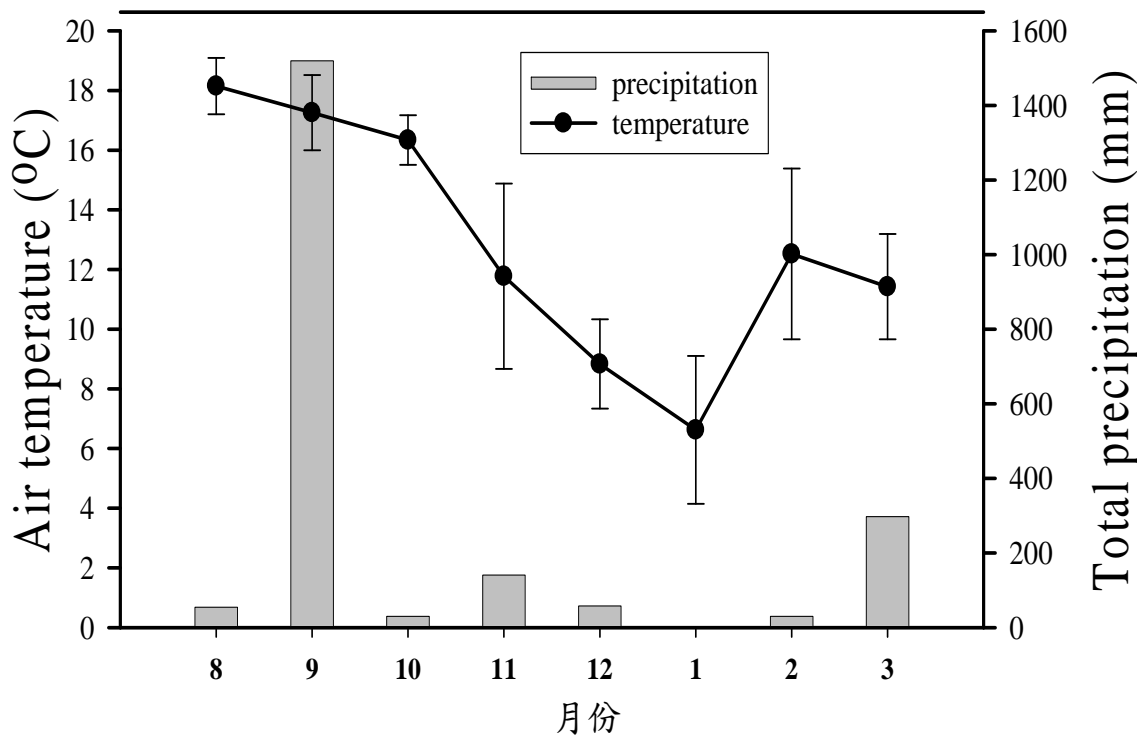


圖 3-1-1 調查期間觀霧地區氣溫與降雨量變化

觀霧地區月均溫變化

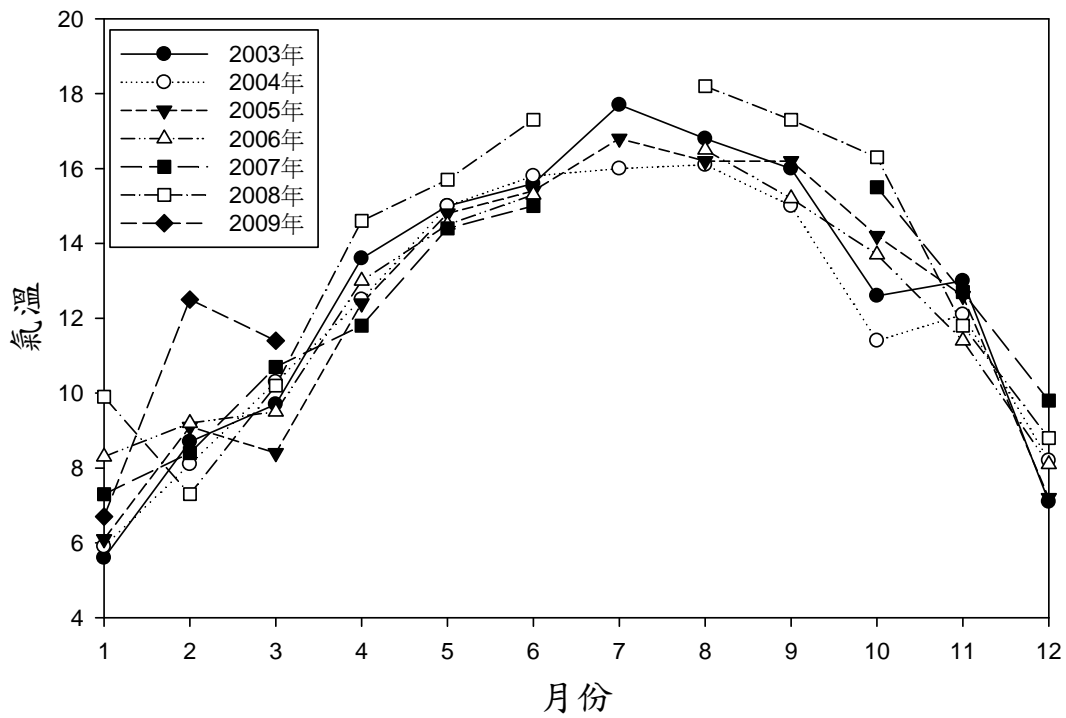


圖 3-1-2 2003-2009 年觀霧地區月均溫變化

觀霧地區總降雨量月變化

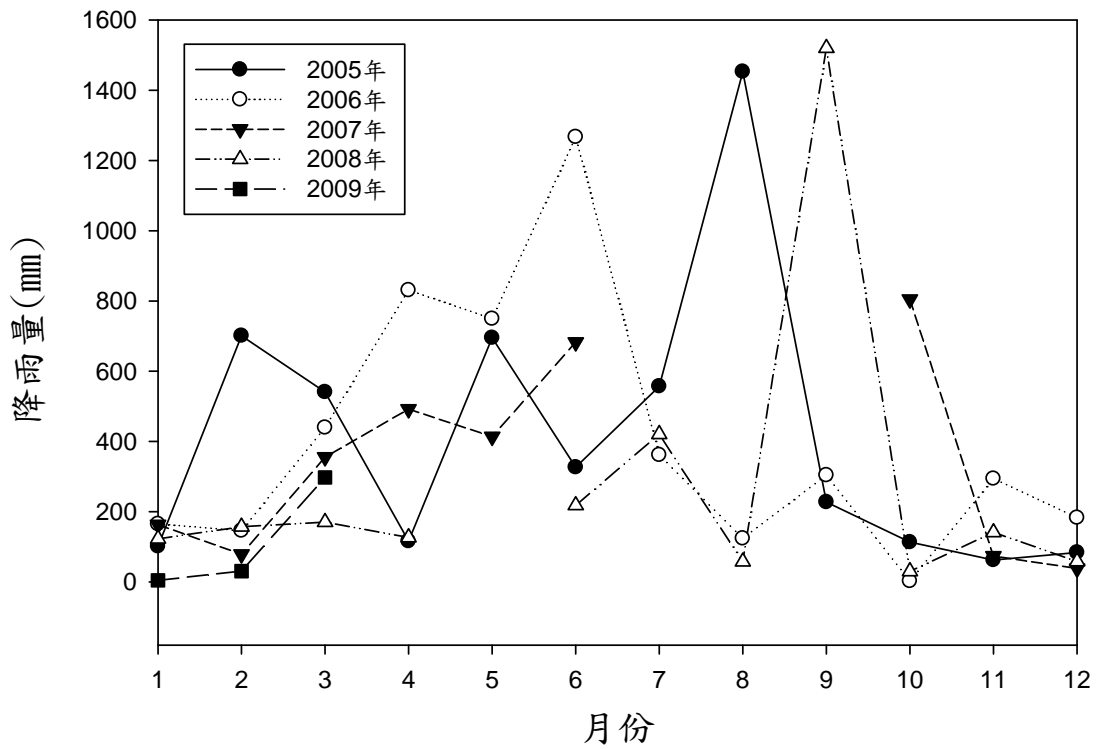


圖 3-1-3 2005-2009 觀霧地區每月總降雨量變化

觀霧棲地水溫

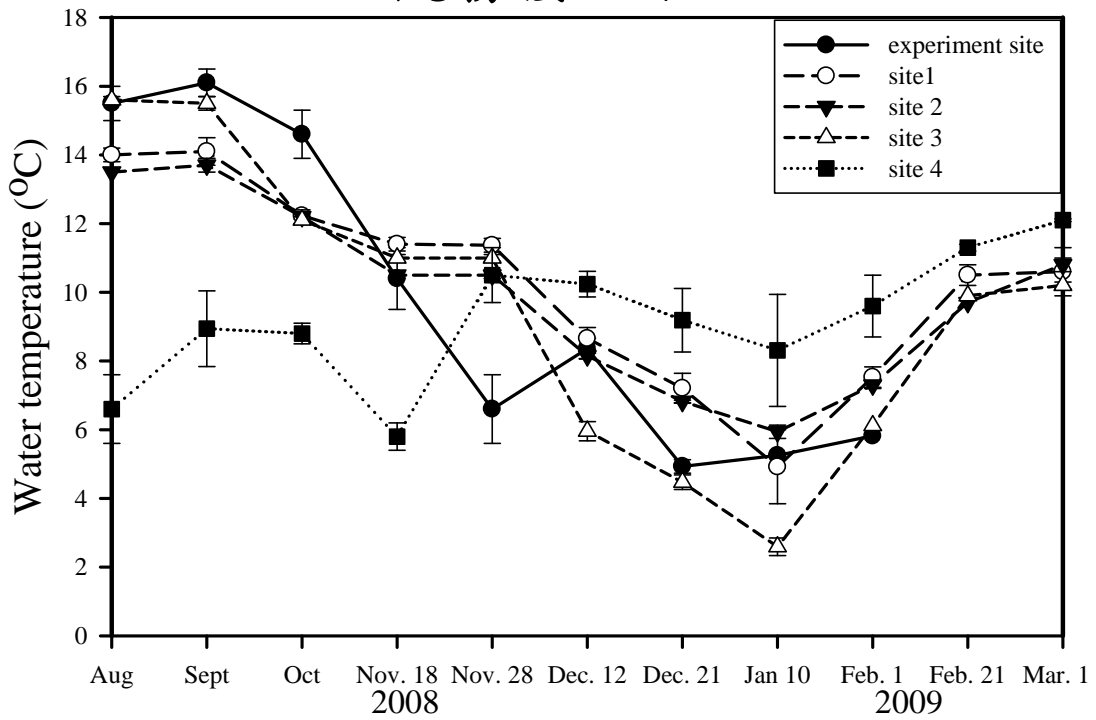


圖 3-2-1 調查期間各樣區水溫變化

觀霧棲地水中導電度

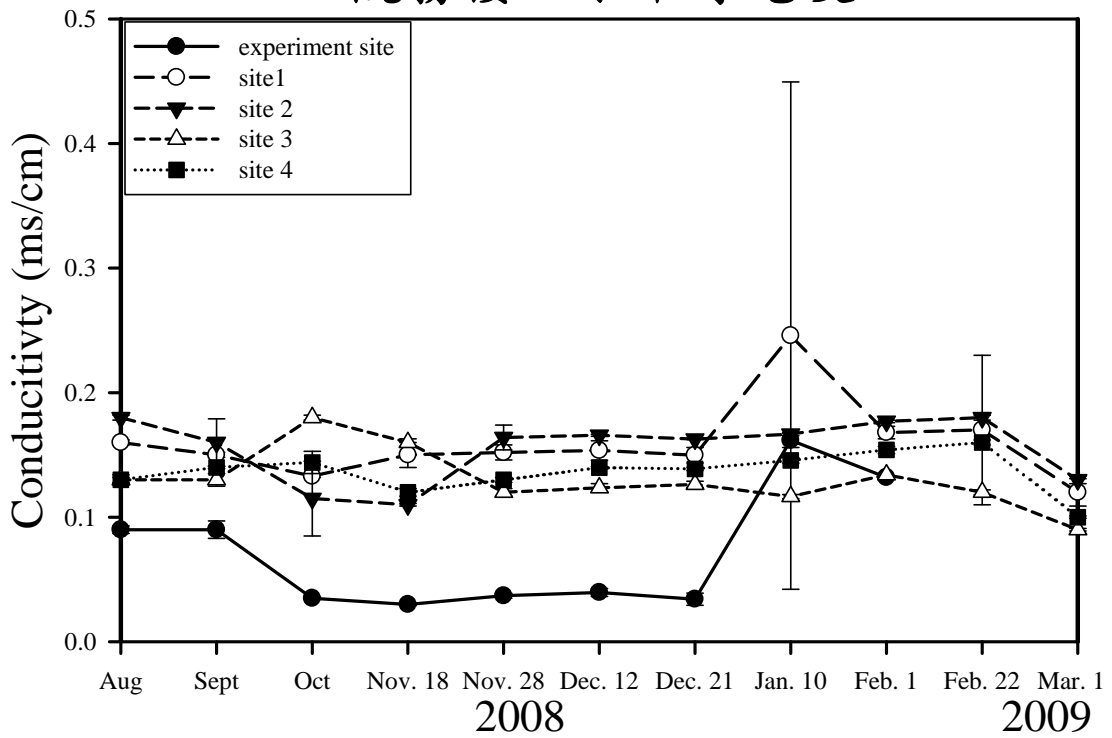


圖 3-2-2 調查期間各樣區水中導電度變化

觀霧棲地水中溶氧

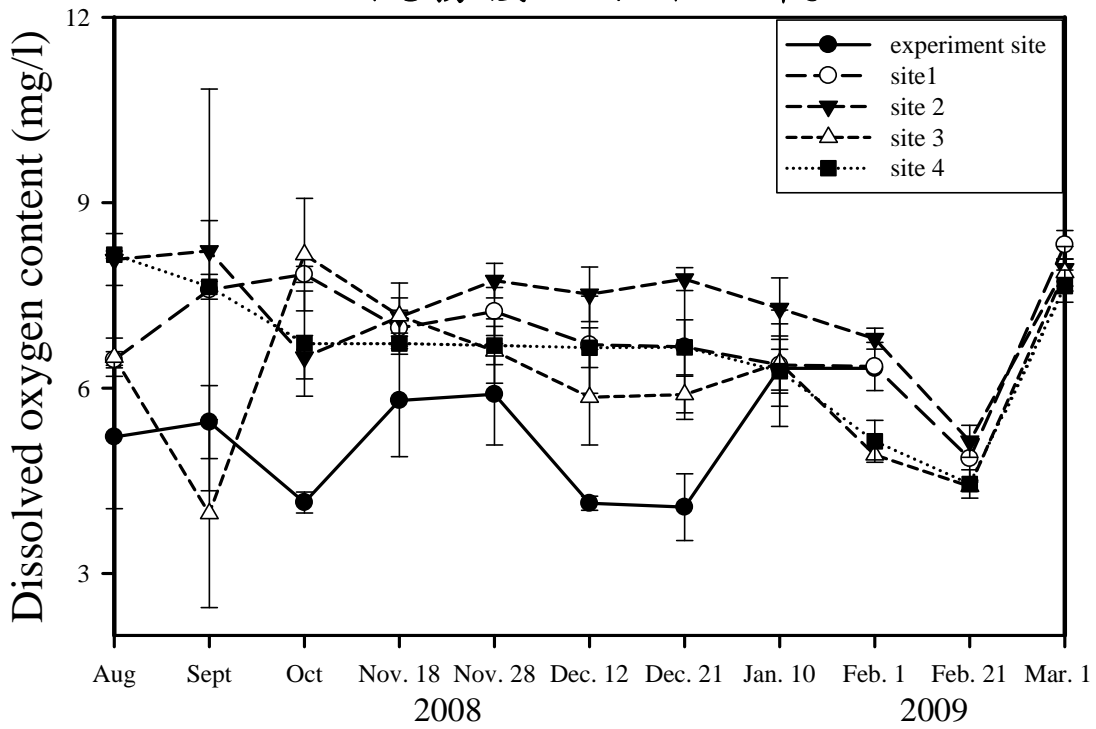


圖 3-2-3 調查期間各樣區水中溶氧變化

觀霧棲地水中pH值

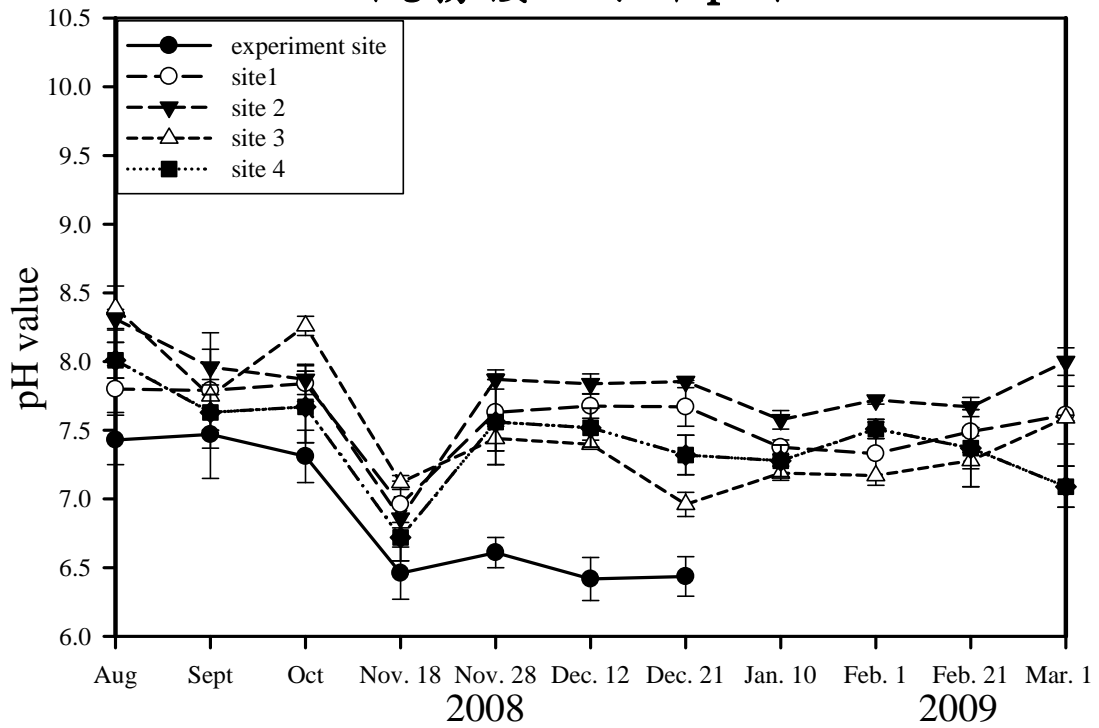


圖 3-2-4 調查期間各樣區水中 pH 值變化

觀霧棲地水中鹽度

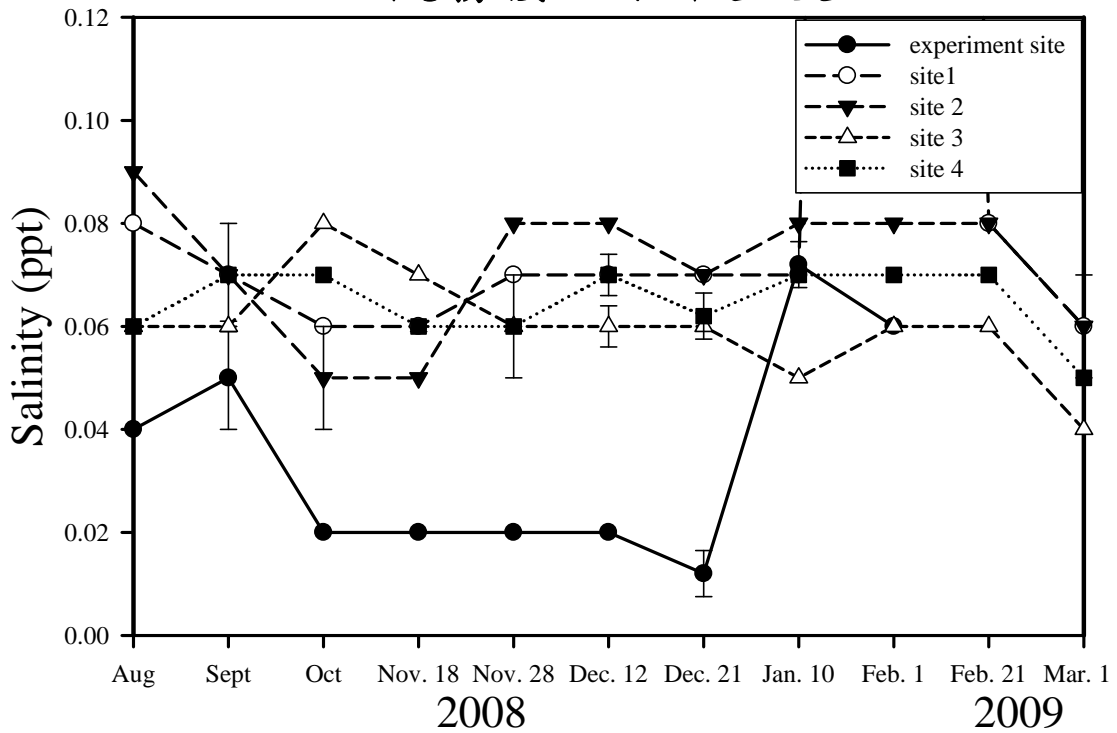


圖 3-2-5 調查期間各樣區水中鹽度變化

觀霧棲地水中有機質

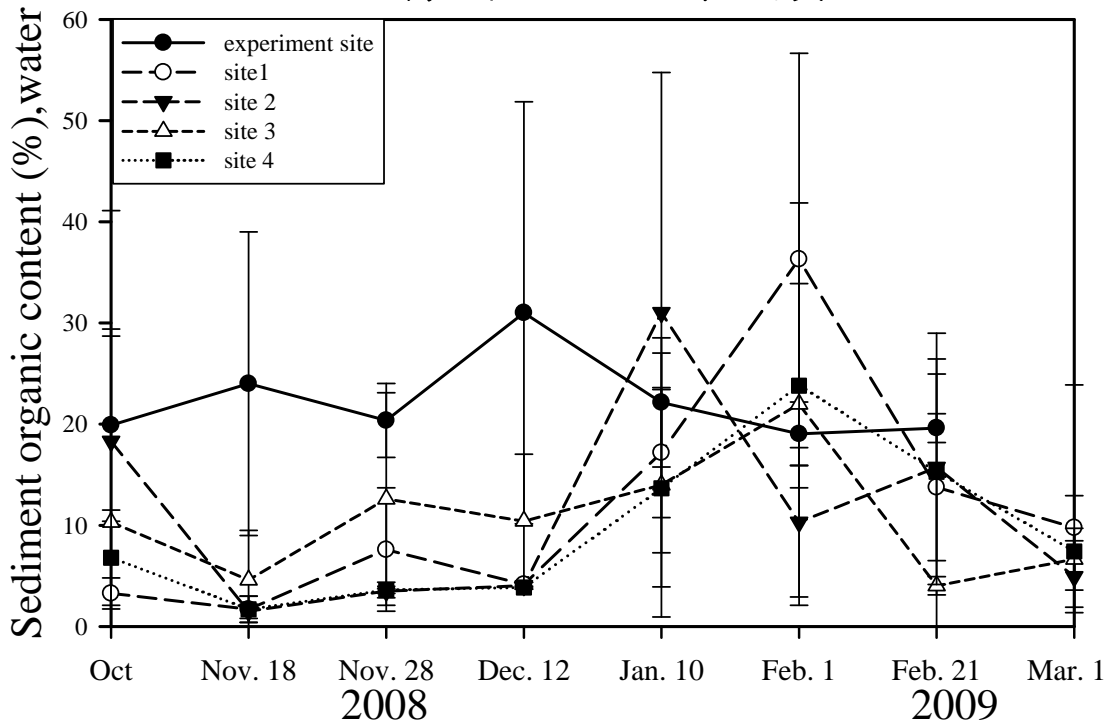


圖 3-2-6 調查期間各樣區水中總有機值變化

觀霧棲地陸上有機質

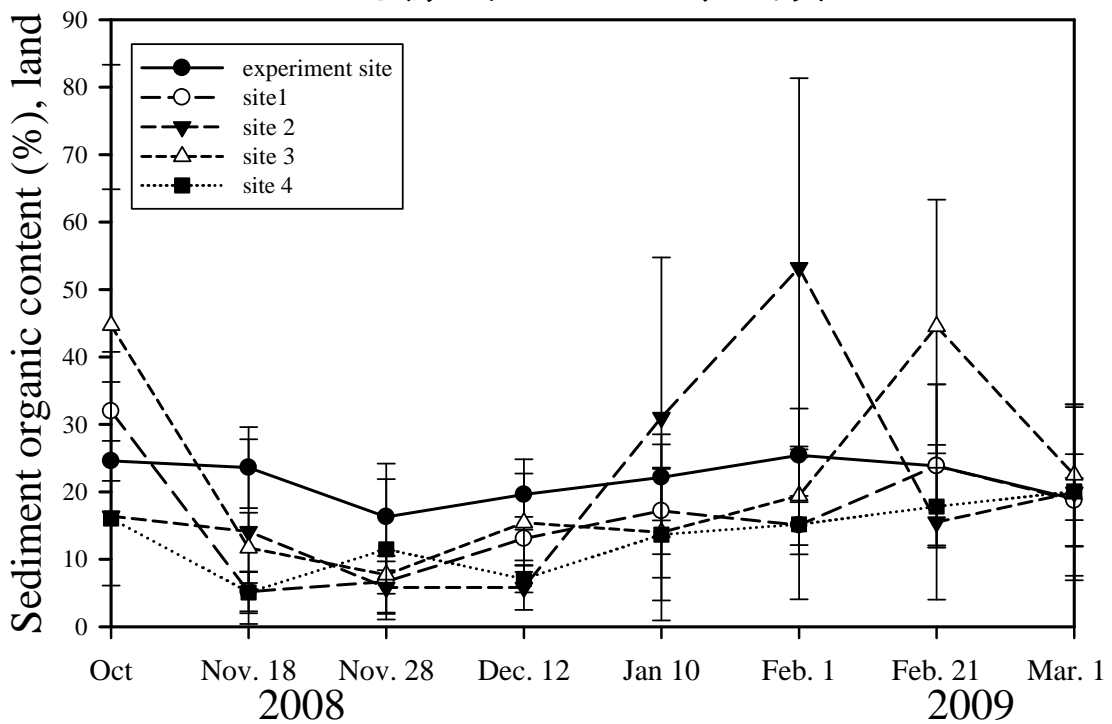


圖 3-2-7 調查期間各樣區陸上總有機值變化

觀霧棲地落葉厚度

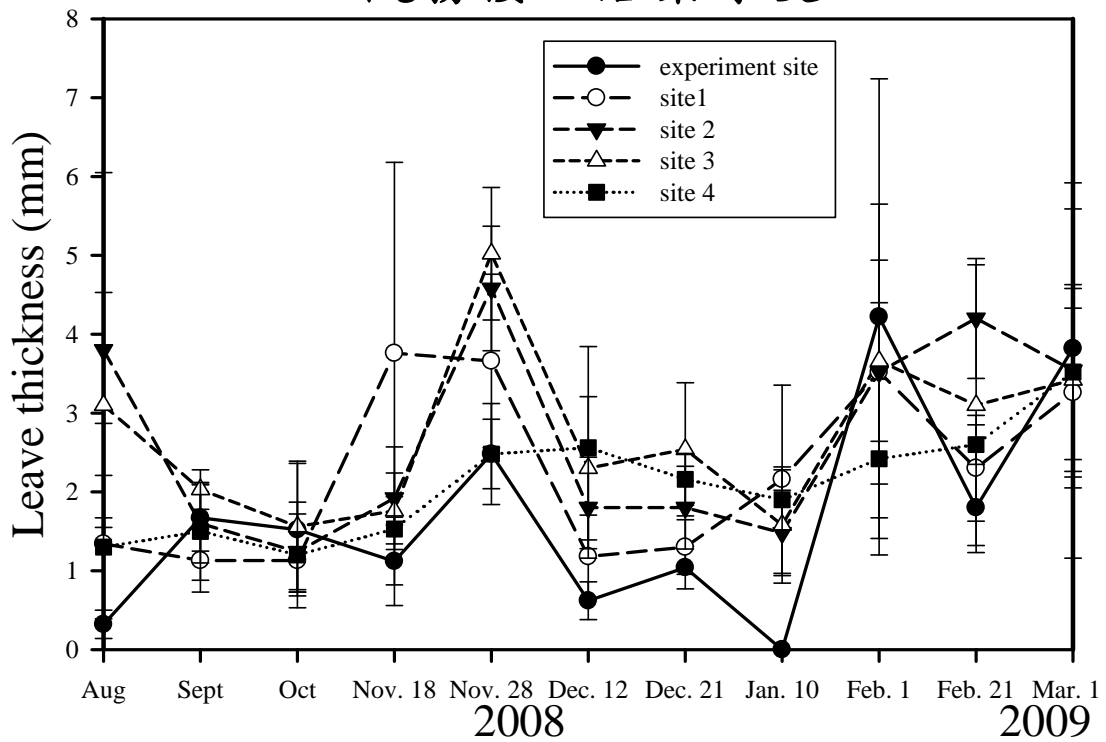


圖 3-2-8 調查期間各樣區落葉厚度變化

觀霧棲地

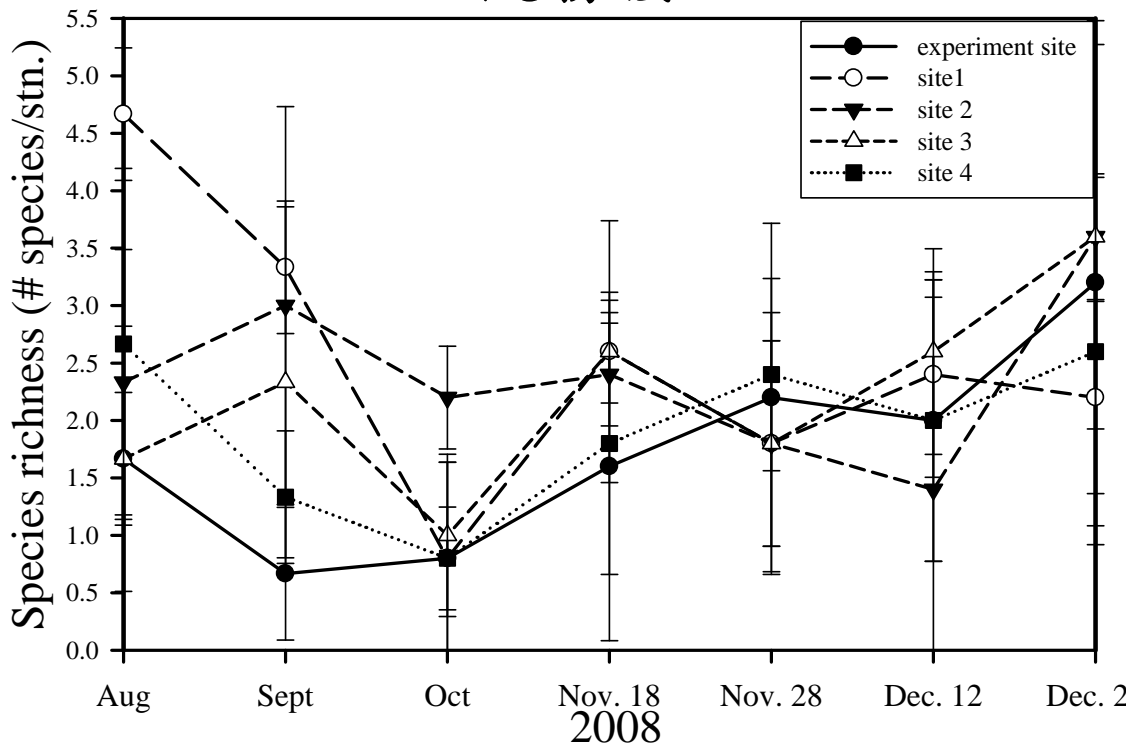


圖 3-3-1 調查期間各樣區底棲動物物種豐度變化

觀霧棲地

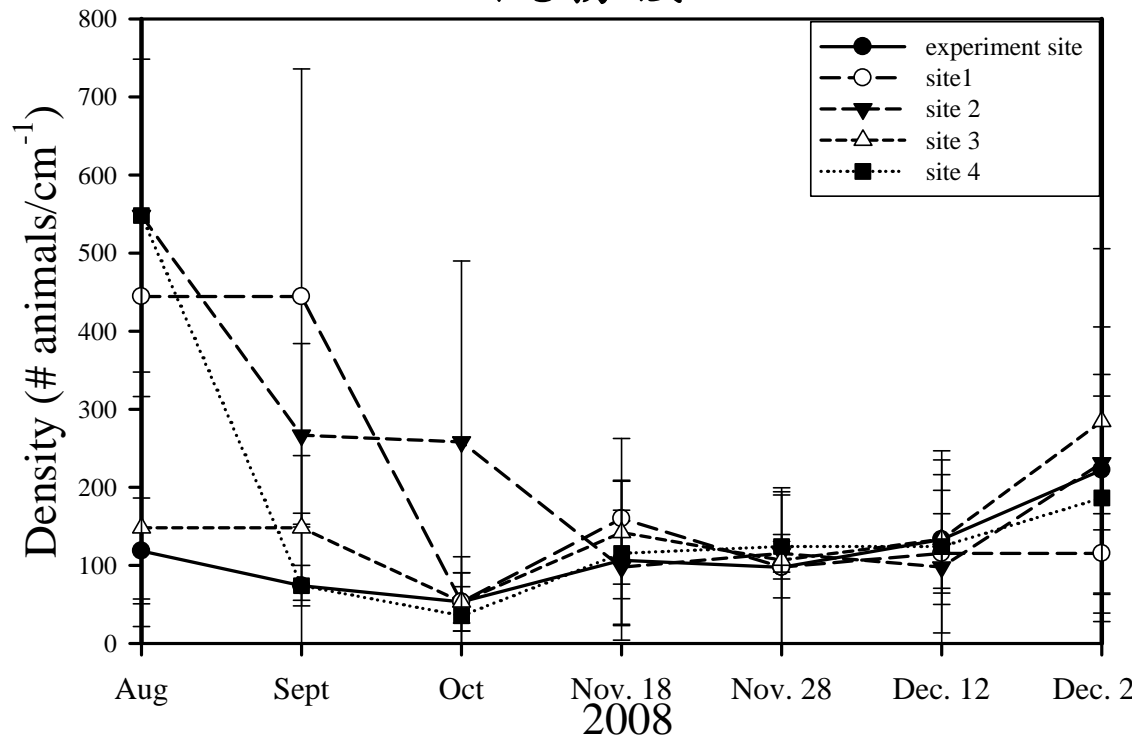


圖 3-3-2 調查期間各樣區底棲動物密度變化

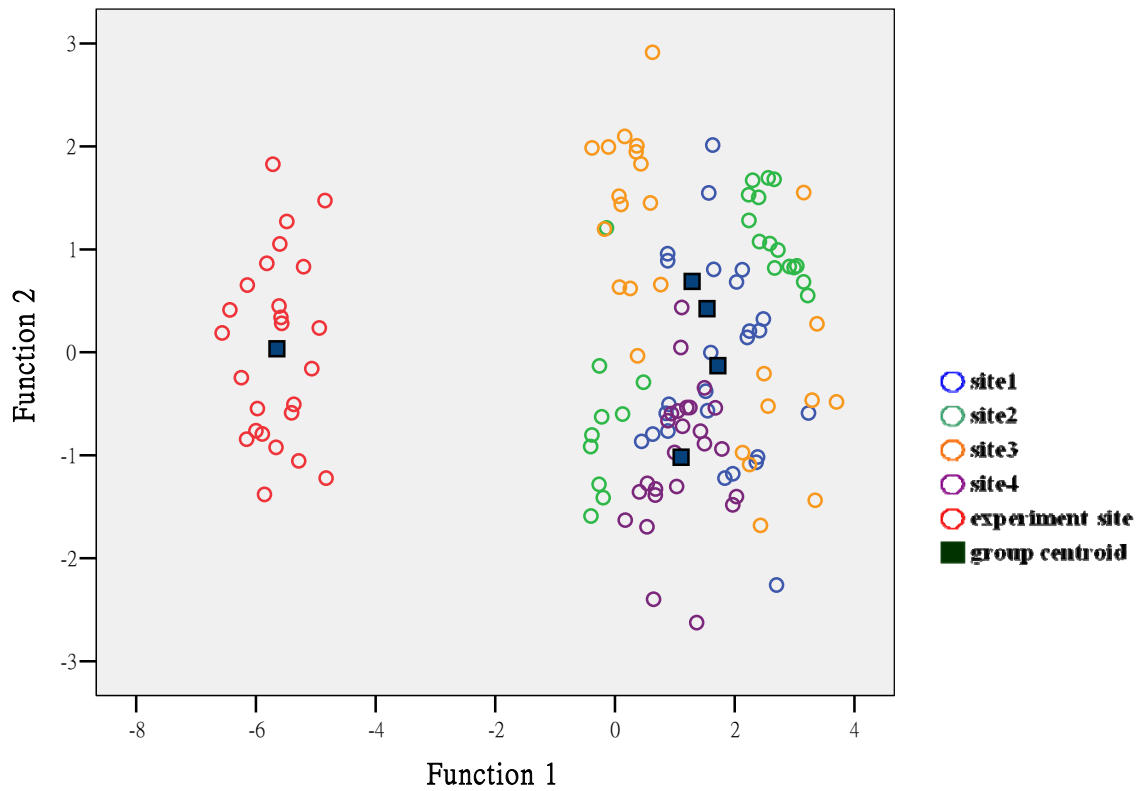


圖 3-4-1 區別函數分析圖

Function 1: (Eigenvalue=8.357;可解釋變異=94.1%)

0.148*水溫.-0.153*溶氧.-0.245 鹽度.+1.06 導電度.+0.042pH+0.204 落葉厚度+0.581 陸上有機質-0.699 水中有機質+0.036 豐度.+0.121 密度

Function 2: (Eigenvalue=0.356;可解釋變異=4%)

-1.21*水溫.+0.585*溶氧.-0.737 鹽度.-0.204 導電度.+0.073pH-0.016 落葉厚度+1.254 陸上有機質-0.829 水中有機質-0.246 豐度.+0.305 密度

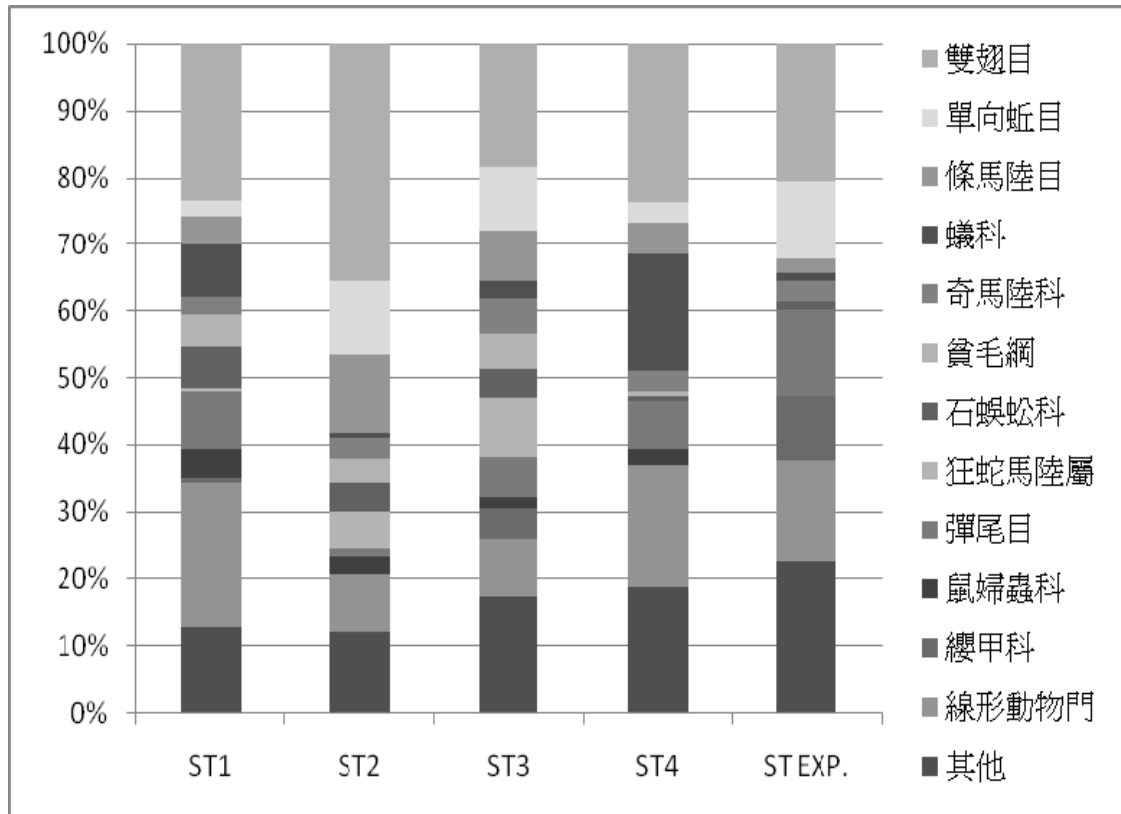


圖 3-4-2 調查期間各樣區的主要底棲生物組成

表 3-1-1 8 月份各樣區環境資料

8 月

參數	復育區	樣區一	樣區二	樣區三	樣區四	
氣溫(°C)		16	19	19.5	20	22.5
水溫(°C)	15.5±0.5 (4)	14.0±0.2 (3)	13.5±0.0 (3)	15.6±0.1 (3)	12.8±0.03 (3)	
溶氧度(mg/l)	5.21±1.16 (4)	6.46±0.13 (3)	8.08±0.42 (3)	6.5±0.31 (3)	8.16±0.06 (3)	
鹽度(‰)	0.04±0.0 (4) ^{bc}	0.08±0.0 (3) ^b	0.09±0.0 (3) ^{ab}	0.06±0.0 (3) ^b	0.06±0.0 (3) ^b	
導電度(ms/cm)	0.09±0.003 (4) ^{bc}	0.16±0.002 (3) ^b	0.18±0.002 (3) ^{ab}	0.13±0.004 (3) ^b	0.13±0.002 (3) ^b	
Ph 值	7.43±0.18 (4) ^c	7.8±0.17 (3) ^b	8.31±0.07 (3) ^{ab}	8.39±0.16 (3) ^{ab}	8.01±0.13 (3) ^b	
落葉厚度(mm)	0.32±0.18 (5) ^c	1.34±1.53 (5) ^b	3.8±2.25 (5) ^{ab}	3.1±1.43 (5) ^b	1.3±0.91 (5) ^b	
總有機質(%)						
空地組	19±3 (3) ^a	2.3±0.1 (3) ^{bc}	2.3±1.1 (3) ^c	4.1±0.3 (3) ^b	3.1±0.3 (3) ^{bc}	
石下組	17±3 (3) ^a	3.5±0.3 (3) ^{bc}	3.0±0.2 (3) ^c	4.9±1.2 (3) ^b	3.9±0.8 (3) ^{bc}	

註:表中小寫英文字母為 one-way ANOVA 後 Tukey test 的分組結果。

表 3-1-2 9 月份各樣區環境資料

9 月

參數	復育區	樣區一	樣區二	樣區三	樣區四
氣溫(°C)	18.1	18	17.9	18.6	18.1
水溫(°C)	16.1±0.4 (4) ^b	14.1±0.4 (3) ^b	13.7±0.2 (3) ^b	15.5±0.2 (3) ^a	13.0±0.2 (3) ^b
溶氧度(mg/l)	5.45±0.59 (4)	7.59±3.25 (3)	8.22±0.49 (3)	3.97±1.52 (3)	7.64±0.2 (3)
鹽度(‰)	0.05±0.01 (4) ^b	0.07±0.0 (3) ^a	0.07±0.0.1 (3) ^a	0.06±0.001 (3) ^a	0.07±0.0 (3) ^a
導電度(ms/cm)	0.09±0.007 (4) ^b	0.15±0.002 (3) ^a	0.16±0.019 (3) ^a	0.13±0.005 (3) ^a	0.14±0.001 (3) ^a
Ph 值	7.47±0.32 (4)	7.79±0.42 (3)	7.96±0.13 (3)	7.75±0.12 (3)	7.63±0.13 (3)
落葉厚度(mm)	1.67±0.42 (3)	1.13±0.4 (3)	1.6±0.5 (3)	2.03±0.25 (3)	1.5±0.62 (3)
總有機質(%)	18±8 (3)	3.4±0.5 (3)	3.1±0.4 (3)	5.6±1.4 (3)	3.4±0.7 (3)

表 3-1-3 10 月份各樣區環境資料

10 月

參數	復育區	樣區一	樣區二	樣區三	樣區四	
氣溫(°C)		18	17.1	16.4	17	16.5
水溫(°C)	14.6±0.7 (5) ^a	12.23±0.1 (5) ^{bc}	12.2±0.2 (5) ^{bc}	12.1±0.1 (5) ^c	12.8±0.3 (5) ^{ab}	
溶氧度(mg/l)	4.15±0.17 (5) ^c	7.84±0.13 (5) ^{ab}	6.50±0.35 (5) ^b	8.16±0.91 (5) ^{ab}	6.72±0.85 (5) ^b	
鹽度(‰)	0.02±0.00 (5) ^d	0.06±0.0 (5) ^{abcd}	0.05±0.0.1 (5) ^{cd}	0.08±0.00 (5) ^{ab}	0.07±0.0 (5) ^{bc}	
導電度 (ms/cm)	0.035±0.001 (5) ^d	0.133±0.001 (5) ^{abcd}	0.115±0.03 (5) ^{cd}	0.18±0.002 (5) ^{ab}	0.144±0.009 (5) ^{bc}	
pH 值	7.31±0.19 (5) ^c	7.84±0.13 (5) ^b	7.87±0.11 (5) ^b	8.26±0.07 (5) ^a	7.67±0.26 (5) ^{bc}	
落葉厚度 (mm)	1.52±0.84 (5)	1.13±0.4 (5)	1.24±0.48 (5)	1.56±0.83 (5)	1.20±0.67 (5)	
總有機質 (%)-陸地	24.6±2.97 (5)	31.96±32.9 (8)	16.4±19.9 (7)	44.7±38.6 (7)	16.04±24.7 (5)	
總有機質 (%)-水中	19.9±9.5 (6) ^a	3.27±1.54 (8) ^b	18.3±22.8 (8) ^a	10.3±18.4 (7) ^{ab}	6.8±4.7 (5) ^{ab}	

表 3-1-4 11 月 18 日各樣區環境資料

11 月 18 日

參數	復育區	樣區一	樣區二	樣區三	樣區四	
氣溫(°C)		9	10.5	11	10	11.8
水溫(°C)	10.4±0.9 (5) ^b	11.4±0.2 (5) ^{ab}	10.5±0.1 (5) ^b	11.0±0.1 (5) ^{ab}	11.9±0.1 (5) ^a	
溶氧度(mg/l)	5.8±0.91 (5) ^b	6.97±0.29 (5) ^{ab}	7.15±0.31 (5) ^{ab}	7.17±0.53 (5) ^a	6.72±0.17 (5) ^{ab}	
鹽度(‰)	0.02±0.00 (5) ^c	0.06±0.001 (5) ^{ab}	0.05±0.0 (5) ^b	0.07±0.0 (5) ^a	0.06±0.0 (5) ^{abc}	
導電度(ms/cm)	0.03±0.001 (5) ^c	0.15±0.01 (5) ^{ab}	0.11±0.001 (5) ^b	0.16±0.003 (5) ^a	0.12±0.003 (5) ^{abc}	
Ph 值	6.46±0.19 (5) ^c	6.96±0.17 (5) ^{ab}	6.86±0.03 (5) ^{ab}	7.12±0.05 (5) ^a	6.72±0.17 (5) ^{bc}	
落葉厚度(mm)	1.12±0.56 (5)	3.76±2.42 (5)	1.92±0.65 (5)	1.76±0.18 (5)	1.53±0.71 (5)	
總有機質(%)-陸地	23.6±6 (10) ^a	5.2±2.9 (10) ^b	14.1±13.7 (10) ^{ab}	11.7±5.2 (10) ^{ab}	5.1±3.1 (10) ^b	
總有機質(%)-水中	24±15 (10) ^a	1.7±1.3 (10) ^b	1.5±0.7 (10) ^b	4.6±4.9 (10) ^{ab}	1.7±1.3 (10) ^b	

表 3-1-5 11 月 28 日各樣區環境資料

11 月 28 日

參數	復育區	樣區一	樣區二	樣區三	樣區四	
氣溫(°C)		9	5.5	5.8	8	7
水溫(°C)	6.6±1.0 (5) ^c	8.94±1.1 (5) ^b	8.8±0.3 (5) ^b	5.8±0.4 (5) ^c	10.5±0.8 (5) ^a	
溶氧度(mg/l)	5.90±0.82 (5) ^d	7.24±0.39 (5) ^{bc}	7.74±0.28 (5) ^{ab}	6.6±0.52 (5) ^{cd}	6.69±0.31 (5) ^{cd}	
鹽度(‰)	0.02±0.00 (5) ^c	0.07±0.0 (5) ^{ab}	0.08±0.0 (5) ^a	0.06±0.01 (5) ^{bc}	0.06±0.0 (5) ^{abc}	
導電度(ms/cm)	0.037±0.002 (5) ^c	0.152±0.006 (5) ^{ab}	0.164±0.01 (5) ^a	0.12±0.003 (5) ^{bc}	0.13±0.002 (5) ^{abc}	
Ph 值	6.61±0.11 (5) ^b	7.63±0.28 (5) ^a	7.87±0.07 (5) ^a	7.44±0.09 (5) ^a	7.56±0.31 (5) ^a	
落葉厚度(mm)	2.48±0.64 (5) ^b	3.66±1.1 (5) ^{ab}	4.58±0.79 (5) ^a	5.02±0.84 (5) ^a	2.48±0.44 (5) ^b	
總有機質(%)-陸地	16.3±7.9 (5)	6.7±4.6 (5)	5.8±3.9 (5)	7.7±2.8 (5)	11.5±10.4 (5)	
總有機質(%)-水中	20.4±3.7 (5) ^a	7.6±6.1 (5) ^{ab}	3.5±0.3 (5) ^b	12.6±10.5 (5) ^{ab}	3.6±0.8 (5) ^{ab}	

表 3-1-6 12 月 12 日各樣區環境資料

12 月 12 日

參數	復育區	樣區一	樣區二	樣區三	樣區四
氣溫(°C)	9.5	8	7.5	7	11
水溫(°C)	8.4±0.3 (5) ^{bc}	8.66±0.3 (5) ^b	8.1±0.1 (5) ^c	6.0±0.3 (5) ^d	10.2±0.4 (5) ^a
溶氧度(mg/l)	4.14±0.11 (5) ^c	6.7±0.79 (5) ^{ab}	7.52±0.44 (5) ^a	5.85±0.77 (5) ^b	6.65±0.32 (5) ^{ab}
鹽度(‰)	0.02±0.00 (5) ^{cd}	0.07±0.0 (5) ^{bc}	0.08±0.0 (5) ^{ab}	0.06±0.004 (5) ^d	0.07±0.004 (5) ^{abcd}
導電度(ms/cm)	0.04±0.003 (5) ^e	0.154±0.008 (5) ^b	0.166±0.01 (5) ^a	0.12±0.003 (5) ^d	0.14±0.001 (5) ^c
Ph 值	6.42±0.16 (5) ^e	7.68±0.09 (5) ^{bc}	7.84±0.07 (5) ^{ab}	7.4±0.03 (5) ^d	7.52±0.14 (5) ^{cd}
落葉厚度(mm)	0.62±0.24 (5) ^b	1.18±0.53 (5) ^{ab}	1.8±0.64 (5) ^{ab}	2.3±0.91 (5) ^a	2.56±1.28 (5) ^a
總有機質(%)-陸地	19.6±5.2 (5) ^a	13.1±3.2 (5) ^{ab}	5.6±3.3 (5) ^b	15.4±7.3 (5) ^{ab}	7.1±2 (5) ^b
總有機質(%)-水中	31.±20.9 (5) ^a	4.2±0.2 (5) ^{ab}	4±0.4 (5) ^b	11.9±10.6 (5) ^{ab}	3.9±0.2 (5) ^b

表 3-1-7 12 月 22 日各樣區環境資料

12 月 22 日

參數	復育區	樣區一	樣區二	樣區三	樣區四	
氣溫(°C)		8.9	4	4	11	6
水溫(°C)	4.9±0.2 (5) ^d	7.21±0.4 (5) ^{bc}	6.8±0.04 (5) ^{abcd}	4.5±0.2 (5) ^{cd}	9.2±0.9 (5) ^{ab}	
溶氧度(mg/l)	4.07±0.54 (5) ^b	6.67±1.17 (5) ^{ab}	7.76±0.19 (5) ^a	5.9±0.3 (5) ^b	6.66±0.45 (5) ^{ab}	
鹽度(‰)	0.012±0.0045 (5) ^b	0.07±0.0 (5) ^a	0.07±0.0 (5) ^a	0.06±0.0 (5) ^{ab}	0.06±0.004 (5) ^{ab}	
導電度(ms/cm)	0.034±0.005 (5) ^d	0.15±0.006 (5) ^{bc}	0.163±0.0004 (5) ^{ab}	0.126±0.003 (5) ^{cd}	0.14±0.001 (5) ^{abcd}	
pH 值	6.44±0.14 (5) ^c	7.67±0.14 (5) ^a	7.85±0.01 (5) ^b	6.96±0.09 (5) ^c	7.32±0.14 (5) ^d	
落葉厚度(mm)	1.04±0.27 (5) ^b	1.3±0.35 (5) ^{ab}	1.8±0.52 (5) ^{ab}	2.54±0.84 (5) ^a	2.16±0.33 (5) ^a	
總有機質(%)-陸地	6.6±3.8 (5) ^b	22.3±3.3 (5) ^a	5.7±1.9 (5) ^{ab}	8.4±5.2 (5) ^{ab}	4.8±1.2 (5) ^{ab}	
總有機質(%)-水中	8.4±10.2 (5) ^{ab}	19.5±2.8 (5) ^a	7.6±4.9 (5) ^{ab}	17.9±12 (5) ^{ab}	4.2±0.8 (5) ^b	

表 3-1-8 1 月 10 日各樣區環境資料

1 月 10 日

參數	復育區	樣區一	樣區二	樣區三	樣區四	
氣溫(°C)		6.5	0	0.8	1.7	2
水溫(°C)	5.2±0.04 (2)	4.92±1.1 (5)ab	5.9±0.19 (5)ab	2.6±0.4 (3)b	8.3±1.6 (5)a	
溶氧度(mg/l)	5.7±1.4 (2)	6.37±0.67 (5)	7.29±0.5 (5)	6.3±0.5 (3)	6.27±0.35 (5)	
鹽度(‰)	0.1±0.01 (2)	0.07±0.0 (5)ab	0.08±0.0 (5)a	0.05±0.0 (3)b	0.07±0.00 (5)ab	
導電度(ms/cm)	0.162±0.011 (2)	0.246±0.204 (5)ab	0.167±0.0013 (5)a	0.117±0.002 (3)b	0.15±0.002 (5)ab	
Ph 值	9.87±1.07 (2)	7.38±0.05 (5)ab	7.58±0.07 (5)a	7.2±0.1 (3)b	7.28±0.12 (5)ab	
落葉厚度(mm)	1.04±0.27 (5)b	2.16±1.19 (5)a	1.48±0.54 (5)a	1.58±0.74 (5)a	1.9±0.38 (5)a	
總有機質(%)-陸地	22.2±6.4 (5)	26.6±9.1 (5)	31.02±23.7 (5)	38.5±17.3 (5)	20.7±10.3 (5)	
總有機質(%)-水中	18.8±2.7 (5)ab	17.2±6.4 (5)a	7.4±8.7 (5)b	13.99±13 (5)a	13.7±9.8 (5)ab	

表 3-1-9 2 月 1 日各樣區環境資料

2 月 1 日

參數	復育區	樣區一	樣區二	樣區三	樣區四	
氣溫(°C)		5.5	7.53	7.5	7	6.5
水溫(°C)	5.82±0.00 (1)	7.53±0.3 (5) ^{ab}	7.3±0.1 (5) ^b	6.12±0.0 (1)	9.6±0.9 (5) ^a	
溶氧度(mg/l)	6.32±0.00 (1)	6.25±0.39 (5)	6.8±0.17 (5)	4.92±0.00 (1)	5.14±0.34 (5)	
鹽度(‰)	0.06±0.00 (1)	0.08±0.0 (5) ^a	0.08±0.0 (5) ^a	0.06±0.0 (1)	0.07±0.0 (5) ^b	
導電度(ms/cm)	0.132±0.00 (1)	0.168±0.005 (5) ^b	0.177±0.001 (5) ^a	0.134±0.00 (1)	0.154±0.003 (5) ^c	
Ph 值	7.22±0.0 (1)	7.33±0.23 (5) ^b	7.72±0.03 (5) ^a	7.17±0.00 (1)	7.51±0.07 (5) ^{ab}	
落葉厚度(mm)	4.22±3.02 (5)	3.52±1.42 (5)	3.52±0.88 (5)	3.66±1.99 (5)	2.42±1.01 (5)	
總有機質(%)-陸地	25.4±6.9 (5) ^{ab}	36.3±20.4 (5) ^{ab}	53.2±28.1 (5) ^a	21.98±19.9 (5) ^{ab}	23.8±10.1 (5) ^b	
總有機質(%)-水中	19±3.2 (5)	15.1±4.3 (5)	10.3±7.4 (5)	19.4±7.3 (5)	15.2±11.1 (5)	

表 3-1-10 2 月 21 日各樣區環境資料

2 月 21 日

參數	復育區	樣區一	樣區二	樣區三	樣區四	
氣溫(°C)		10	11	11.6	12.5	11.8
水溫(°C)		10.5±0.3 (5) ^b	9.7±0.0 (5) ^{ab}	9.9±0.0 (2) ^{ab}	11.3±0.1 (5) ^a	
溶氧度(mg/l)		4.86±0.35 (5) ^{ab}	5.14±0.26 (5) ^a	4.41±0.07 (2) ^{ab}	4.45±0.23 (5) ^b	
鹽度(‰)		0.08±0.0 (5) ^a	0.08±0.0 (5) ^a	0.06±0.0 (2) ^{ab}	0.07±0.0 (5) ^b	
導電度(ms/cm)		0.17±0.06 (5) ^{ab}	0.18±0.002 (5) ^a	0.12±0.002 (2) ^{ab}	0.16±0.002 (5) ^b	
Ph 值		7.49±0.03 (5)	7.67±0.07 (5)	7.28±0.06 (2)	7.37±0.28 (5)	
落葉厚度(mm)	1.80±0.57 (5) ^b	2.3±0.67 (5) ^a	4.2±0.76 (5) ^{ab}	3.1±1.78 (5) ^{ab}	2.6±0.25 (5) ^b	
總有機質(%)-陸地	20.4±4.3 (5) ^{ab}	23.8±12.9 (5) ^{ab}	15.5±11.5 (5) ^b	44.5±18.8 (5) ^a	17.8±5.8 (5) ^b	
總有機質(%)-水中	19.4±1.4 (5)	13.8±15.2 (5)	15.7±9.2 (5)	4.0±0.9 (5)	15.3±11.1 (5)	

表 3-1-11 3 月各樣區環境資料

3 月

參數	復育區	樣區一	樣區二	樣區三	樣區四
氣溫(°C)	12.4	12.5	11.5	10	11.5
水溫(°C)		10.6±0.7 (5) ^b	10.8±0.2 (5) ^b	10.2±0.1 (5) ^b	12.1±0.04 (5) ^a
溶氧度(mg/l)		8.32±0.23 (5) ^a	7.93±0.36 (5) ^{ab}	7.87±0.22 (5) ^{ab}	7.65±0.26 (5) ^b
鹽度(‰)		0.06±0.01 (5) ^a	0.06±0.0 (5) ^a	0.04±0.0 (5) ^b	0.05±0.0 (5) ^{ab}
導電度(ms/cm)		0.12±0.011 (5) ^a	0.13±0.003 (5) ^a	0.09±0.001 (5) ^b	0.10±0.001 (5) ^{ab}
pH 值		7.61±0.21 (5) ^b	8.00±0.1 (5) ^a	7.59±0.02 (5) ^b	7.09±0.15 (5) ^c
落葉厚度(mm)	3.82±1.77 (5)	3.26±1.07 (5)	3.54±2.38 (5)	3.42±1.16 (5)	3.52±1.11 (5)
總有機質(%)-陸地	18.9±3.1 (5)	18.7±6.9 (5)	19.9±13.0 (5)	22.5±10.5 (5)	20.1±12.5 (5)
總有機質(%)-水中		9.8±14.1 (5)	4.9±3.5 (5)	6.7±3.0 (5)	7.4±5.5 (5)

表 3-2-1 各測站環境及生物因子 two-way ANOVA 的比較結果

因子	測站	月份	測站 X 月份
水溫	***	***	***
溶氧	***	**	***
鹽度	***	***	***
導電度	***	***	***
pH 值	***	***	***
落葉厚度	**	***	**
陸上有機質	***	***	***
水中有機質	***	**	***

表 3-3-1 各月份各樣區物種組成及其優勢種

8 月

測站	門	綱	目	科	種	主要物種
復育區(R)	2	2	2	2	2	無主要物種
樣區 1	1	3	6	6	6	蟻科、雙翅目
原棲地	1	3	3	3	3	雙翅目
樣區 2	1	3	3	3	3	雙翅目
樣區 3	2	4	4	4	4	雙翅目
樣區 4	1	3	5	5	5	蟻科、雙翅目
Total	2	5	8	9	9	

9 月

測站	門	綱	目	科	種	主要物種
復育區(R)	1	1	1	1	1	無主要物種
樣區 1	2	5	5	5	6	雙翅目
原棲地	2	4	5	5	5	雙翅目、貧毛綱
樣區 2	2	4	4	4	4	貧毛綱
樣區 3	2	4	4	4	4	貧毛綱
樣區 4	2	3	3	3	3	無主要物種
Total	2	7	8	12	13	

10 月

測站	門	綱	目	科	種	主要物種
復育區(R)	2	3	3	3	3	單向蛭目
樣區 1	2	3	3	3	3	單向蛭目
原棲地	樣區 2	2	4	4	4	單向蛭目、條馬陸目
樣區 3	2	5	5	5	5	單向蛭目
樣區 4	2	2	2	2	2	無主要物種
Total	2	7	8	8	8	

11 月 18

測站	門	綱	目	科	種	主要物種
復育區(R)		2	4	5	5	5 無主要物種
樣區 1		2	6	7	9	9 條馬陸目
原棲地	樣區 2	2	6	6	6	6 無主要物種
樣區 3		2	4	7	7	7 條馬陸目
樣區 4		2	2	2	2	2 彈尾目
Total		2	7	12	14	14

11 月 28 日

測站	門	綱	目	科	種	主要物種
復育區(R)		2	4	6	6	6 無主要物種
樣區 1		2	5	6	5	5 無主要物種
原棲地	樣區 2	2	5	5	5	5 單向蛭目, 條馬陸目
	樣區 3	4	6	7	7	7 無主要物種
	樣區 4	3	6	7	7	7 條馬陸目
Total		4	9	12	13	13

12 月 12 日

測站	門	綱	目	科	種	主要物種
復育區(R)		2	5	7	9	9 彈尾目
樣區 1		2	4	6	6	6 奇馬陸科
原棲地	樣區 2	2	5	5	5	5 奇馬陸科
	樣區 3	3	5	11	14	14 雙翅目
	樣區 4	2	5	9	9	9 奇馬陸科
Total		4	11	26	19	32

12月22日

測站	門	綱	目	科	種	主要物種
復育區(R)		3	6	12	11	11 纓甲科
	樣區 1	2	4	8	9	9 無主要物種
原棲地	樣區 2	2	8	12	12	12 狂蛇馬陸屬
	樣區 3	2	7	13	13	13 雙翅目
	樣區 4	1	4	11	11	11 雙翅目
Total		3	10	30	32	32

1月22日

測站	門	綱	目	科	種	主要物種
復育區(R)		3	5	9	10	19 彈尾目
	樣區 1	3	7	16	17	30 鞘翅目、雙翅目
原棲地	樣區 2	4	8	20	21	27 鞘翅目、雙翅目
	樣區 3	4	7	14	14	27 雙翅目、線形動物門
	樣區 4	3	4	11	11	17 彈尾目、線形動物門
Total		4	7	20	21	30

2月1日

測站	門	綱	目	科	種	主要物種
復育區(R)		2	5	13	14	22 彈尾目、雙翅目、線形動物門
	樣區 1	3	7	11	13	22 雙翅目、線形動物門
原棲地	樣區 2	3	7	13	13	30 彈尾目、雙翅目
	樣區 3	3	5	11	13	26 雙翅目、線形動物門
	樣區 4	4	7	14	16	28 彈尾目、線形動物門
Total		4	7	15	18	32

2月20日

測站	門	綱	目	科	種	主要物種
復育區(R)		2	6	10	11	16 線形動物門
	樣區 1	4	6	7	8	18 線形動物門
原棲地	樣區 2	4	8	13	13	17 彈尾目、線形動物門
	樣區 3	3	6	11	12	21 彈尾目、雙翅目
	樣區 4	4	7	14	14	26 彈尾目
Total		4	8	14	14	26

3 月

測站	門	綱	目	科	種	主要物種
復育區(R)		3	6	10	11	16 彈尾目
	樣區 1	3	6	11	11	16 線形動物門、彈尾目
原棲地	樣區 2	4	9	15	15	16 彈尾目
	樣區 3	3	6	10	10	13 雙翅目
	樣區 4	3	6	9	9	9 彈尾目
Total		4	9	15	15	16

表 3-3-2 各月份各樣區物種豐度及密度

測站	98 年											
	8 月 29 日		9 月 11 日		10 月 27 日		11 月 18 日		11 月 28 日		12 月 12 日	
	豐度	密度	豐度	密度	豐度	密度	豐度	密度	豐度	密度	豐度	密度
復育區(R)	2	71	1	44	3	44	6	107	7	107	8	135
樣區 1	6	276	6	311	3	53	9	116	5	62	7	107
原棲地 樣區 2	2	418	5	151	4	249	7	80	5	98	6	97.8
樣區 3	3	107	4	89	5	98	8	71	7	89	13	169
樣區 4	4	329	3	44	2	36	6	89	9	98	9	124

測站	98 年				99 年					
	12 月 22 日		1 月 10 日		2 月 1 日		2 月 20 日		3 月	
	豐度	密度	豐度	密度	豐度	密度	豐度	密度	豐度	密度
復育區(R)	12	213	19	1893	22	2827	16	1396	16	1227
樣區 1	10	142	30	1280	22	2196	18	2231	16	933
原棲地 樣區 2	8	222	27	4791	30	2302	17	1022	16	471
樣區 3	13	249	27	1867	26	2809	21	2853	13	1884
樣區 4	11	178	17	1413	28	2009	26	2044	9	773

表 3-3-3 8 月份各樣區底棲物種組成

8 月

復育區		原棲地樣區 1		原棲地樣區 2	
學名	中文種名	學名	中文種名	學名	中文種名
Phylum Annelida	環節動物門	Phylum Arthropoda	節肢動物門	Phylum Arthropoda	節肢動物門
Class Clitellata	環帶綱	Class Insecta	昆蟲綱	Class Arachnida	蛛形綱
Order Haplotaxida	單向蛭目	Order Hymenoptera	膜翅目	Order Araneae	蜘蛛目
Phylum Arthropoda	節肢動物門	Family Formicidae	蟻科		蜘蛛幼生
Class Arachnida	蛛形綱	Order Lepidoptera	鱗翅目	Class Chilopoda	唇足綱
Order Araneae	蜘蛛目	Class Arachnida	蛛形綱	Order Diptera	雙翅目
	蜘蛛幼生	Order Araneae	蜘蛛目		
Order Diptera	雙翅目		蜘蛛幼生		
		Family Hahniidae	橫疣蛛科		
		<i>Hahnia corticicola</i>	橫疣蛛		
		Class Malacostraca	甲殼綱		
		Order Isopoda	等足目		
		Family Porcellionidae	鼠婦蟲科		
		Class Chilopoda	唇足綱		
		Order Diptera	雙翅目		
原棲地樣區 3		原棲地樣區 4			
學名	中文種名	學名	中文種名		
Phylum Annelida	環節動物門	Phylum Arthropoda	節肢動物門		
Class Clitellata	環帶綱	Class Insecta	昆蟲綱		
Order Haplotaxida	單向蛭目	Order Hymenoptera	膜翅目		
Phylum Arthropoda	節肢動物門	Family Formicidae	蟻科		
Class Insecta	昆蟲綱	Order Diptera	雙翅目		
Order Coleoptera	鞘翅目	Class Malacostraca	甲殼綱		
Family Carabidae	步行蟲科	Order Isopoda	等足目		
<i>Eobrosicus masumotoi</i>	紫輝步行蟲	Family Porcellionidae	鼠婦蟲科		
Class Chilopoda	唇足綱	Class Chilopoda	唇足綱		
Order Diptera	雙翅目	Order Diptera	雙翅目		

表 3-3-4 9 月份各樣區底棲物種組成

9 月

復育區		原棲地樣區 1		原棲地樣區 2	
學名	中文種名	學名	中文種名	學名	中文種名
Order Diptera	雙翅目	Phylum Annelida	環節動物門	Phylum Annelida	環節動物門
		Class Oligochaeta	貧毛綱	Class Oligochaeta	貧毛綱
		Phylum Arthropoda	節肢動物門	Phylum Arthropoda	節肢動物門
		Class Chilopoda	唇足綱	Class Arachnida	蛛形綱
		Order Lithobiomorpha	石蜈蚣目	Order Araneae	蜘蛛目
		Family Lithobiidae	石蜈蚣科		蜘蛛幼生
		Class Insecta	昆蟲綱	Class Chilopoda	唇足綱
		Order Coleoptera	鞘翅目	Order Lithobiomorpha	石蜈蚣目
		Family Staphylinidae	隱翅蟲科	Family Lithobiidae	石蜈蚣科
		Class Arachnida	蛛形綱	Class Diplopoda	倍足綱
		Order Parasitiformes	寄蟎目	Order Polydesmida	條馬陸目
		Family Trombiculidae	恙蟎科	Order Diptera	雙翅目
		Class Malacostraca	甲殼綱		
		Order Isopoda	等足目		
		Family Porcellionidae	鼠婦蟲科		
		Order Diptera	雙翅目		
原棲地樣區 3		原棲地樣區 4			
學名	中文種名	學名	中文種名		
Phylum Annelida	環節動物門	Phylum Annelida	環節動物門		
Class Oligochaeta	貧毛綱	Class Oligochaeta	貧毛綱		
Phylum Arthropoda	節肢動物門	Phylum Arthropoda	節肢動物門		
Class Diplopoda	倍足綱	Class Arachnida	蛛形綱		
Order Polydesmida	條馬陸目	Order Araneae	蜘蛛目		
Class Arachnida	蛛形綱	Family Pholcidae	幽靈蛛科		
Order Parasitiformes	寄蟎目	Order Diptera	雙翅目		
Family Trombiculidae	恙蟎科				
Order Diptera	雙翅目				

表 3-3-5 10 月份各樣區底棲物種組成

10 月

復育區		原棲地樣區 1		原棲地樣區 2	
學名	中文種名	學名	中文種名	學名	中文種名
Phylum Annelida	環節動物門	Phylum Annelida	環節動物門	Phylum Annelida	環節動物門
Class Clitellata	環帶綱	Class Clitellata	環帶綱	Class Clitellata	環帶綱
Order Haplotaxida	單向蛭目	Order Haplotaxida	單向蛭目	Order Haplotaxida	單向蛭目
Phylum Arthropoda	節肢動物門	Phylum Arthropoda	節肢動物門	Phylum Arthropoda	節肢動物門
Class Insecta	昆蟲綱	Class Chilopoda	唇足綱	Class Diplopoda	倍足綱
SubClass Apterygota	無翅亞綱	Order Lithobiomorpha	石蜈蚣目	Order Polydesmida	條馬陸目
O. Collembola	彈尾目	Family Lithobiidae	石蜈蚣科	Class Malacostraca	甲殼綱
Sub O. Arthroplenoa		Class Diplopoda	倍足綱	Order Isopoda	等足目
F. Entomobryidae		Order Polydesmida	條馬陸目	Family Porcellionidae	鼠婦蟲科
<i>Orchesella</i> sp.				Class Arachnida	蛛形綱
Class Chilopoda	唇足綱			Order Parasitiformes	寄蝨目
Order Lithobiomorpha	石蜈蚣目			Family Trombiculidae	恙蝨科
Family Lithobiidae	石蜈蚣科			Phylum Arthropoda	節肢動物門
				Class Insecta	昆蟲綱
				Order Hymenoptera	膜翅目
				Family Formicidae	蟻科
				Order Diptera	雙翅目
原棲地樣區 3		原棲地樣區 4			
學名	中文種名	學名	中文種名		
Phylum Annelida	環節動物門	Phylum Annelida	環節動物門		
Class Clitellata	環帶綱	Class Clitellata	環帶綱		
Order Haplotaxida	單向蛭目	Order Haplotaxida	單向蛭目		
Class Polychaete	多毛綱				
Order Archiannelida	原環蟲目	Phylum Arthropoda	節肢動物門		
Family Dinophilidae	好轉蟲科	Class Insecta	昆蟲綱		
<i>Trilobudrilus hipponicus</i>		Order Coleoptera	鞘翅目		
		Family Carabidae	步行蟲科		
Phylum Arthropoda	節肢動物門	<i>Eobrosicus masumotoi</i>	紫輝步行蟲		
Class Diplopoda	倍足綱				
Order Polydesmida	條馬陸目				
Class Malacostraca	甲殼綱				
Order Isopoda	等足目				
Family Porcellionidae	鼠婦蟲科				
Class Chilopoda	唇足綱				
Order Lithobiomorpha	石蜈蚣目				
Family Lithobiidae	石蜈蚣科				

表 3-3-6 11 月 18 日各樣區底棲物種組成

11 月 18 日

復育區		原棲地樣區 1		原棲地樣區 2	
學名	中文種名	學名	中文種名	學名	中文種名
Phylum Annelida	環節動物門	Phylum Annelida	環節動物門	Phylum Annelida	環節動物門
Class Clitellata	環帶綱	Class Clitellata	環帶綱	Class Clitellata	環帶綱
Order Haplotaxida	單向蛭目	Order Haplotaxida	單向蛭目	Order Haplotaxida	單向蛭目
Phylum Arthropoda	節肢動物門	Class Polychaete	多毛綱	Class Polychaete	多毛綱
Sub-phylum Chelicerata	螯肢亞門	Order: Eunicida		Order: Eunicida	
Class Arachnida	蛛形綱	Superfamily: <i>Eunicoidea</i> ,		Superfamily: <i>Eunicoidea</i> ,	
Order Araneae	蜘蛛目	Family Dorvilleidae,	好轉蟲科	Family Dorvilleidae,	好轉蟲科
Suborder Araneomorphae	新蛛亞目	Genus <i>Trilobodrilus</i>		Genus <i>Trilobodrilus</i>	
Superfamily Filistatoidea	縮網蛛總科	<i>Trilobodrilus nipponicus</i>	好轉蟲	<i>Trilobodrilus nipponicus</i>	好轉蟲
Family Filistatidae.	縮網蛛科	Phylum Arthropoda	節肢動物門	Phylum Arthropoda	節肢動物門
<i>Filistata marginata</i> Komatsu	縮網蛛	Sub-phylum Chelicerata	螯肢亞門	Sub-phylum Chelicerata	螯肢亞門
Class Insecta	昆蟲綱	Class Arachnida	蛛形綱	Class Arachnida	蛛形綱
SubClass Apterygota	無翅亞綱	Order Parasitiformes	寄蟎目	Order Parasitiformes	寄蟎目
Order Collembola	彈尾目	Family Trombiculidae	恙蟎科	Family Trombiculidae	恙蟎科
Sub Order Arthroplenoa		Class Insecta	昆蟲綱	Class Insecta	昆蟲綱
Family Entomobryidae		SubClass Apterygota	無翅亞綱	SubClass Apterygota	無翅亞綱
<i>Orchesella</i> sp.	跳蟲	Order Collembola	彈尾目	Order Collembola	彈尾目
Order Diptera	雙翅目	Sub Order Arthroplenoa		Sub Order Arthroplenoa	
Class Diplopoda	倍足綱	Family Entomobryidae		Family Entomobryidae	
Order Polydesmida	條馬陸目	<i>Orchesella</i> sp.	跳蟲	<i>Orchesella</i> sp.	跳蟲
		Family Onychiuridae	跳蟲-1	Class Diplopoda	倍足綱
		Order Coleoptera	鞘翅目	Order Polydesmida	條馬陸目
		Family Staphylinidae	隱翅蟲科	Class Chilopoda	唇足綱
		Suborder Polyphaga	多食亞目	Order Lithobiomorpha	石蜈蚣目
		Superfamily Tenebrionoidea	擬步行蟲總科	Family Lithobiidae	石蜈蚣科
		Family Tenebrionidae	擬步行蟲科		
		<i>Campsiomorpha formosana</i>	大擬步行蟲		
		Class Chilopoda	唇足綱		
		Order Lithobiomorpha	石蜈蚣目		
		Family Lithobiidae	石蜈蚣科		
		Class Malacostraca	甲殼綱		
		Order Isopoda	等足目		
		Family Porcellionidae	鼠婦蟲科		

原棲地樣區 3		原棲地樣區 4	
學名	中文種名	學名	中文種名
Phylum Annelida	環節動物門	Order Haplotaxida	單向蛭目
Class Clitellata	環帶綱	<i>Trilobodrilus nipponicus</i>	好轉蟲
Order Haplotaxida	單向蛭目	<i>Orchesella</i> sp.	跳蟲
Phylum Arthropoda	節肢動物門	Family Trombiculidae	恙蟎科
Class Insecta	昆蟲綱	Family Lithobiidae	石蜈蚣科
SubClass Apterygota	無翅亞綱	Order Polydesmida	條馬陸目
Order Collembola	彈尾目		
Sub Order Arthroplenoa			
Family Entomobryidae			
<i>Orchesella</i> sp.	跳蟲		
Order Coleoptera	鞘翅目		
Order Hymenoptera	膜翅目		
Family Formicidae	蟻科		
Class Diplopoda	倍足綱		
Order Polydesmida	條馬陸目		
Class Chilopoda	唇足綱		
Order Lithobiomorpha	石蜈蚣目		
Family Lithobiidae	石蜈蚣科		
Class Malacostraca	甲殼綱		
Order Isopoda	等足目		
Family Porcellionidae	鼠婦蟲科		

表 3-3-7 11 月 28 日各樣區底棲物種組成

11 月 28 日

復育區		原棲地樣區 1		原棲地樣區 2	
學名	中文種名	學名	中文種名	學名	中文種名
Phylum Annelida	環節動物門	Phylum Annelida	環節動物門	<i>Filistata marginata</i> Komatsu	縮網蛛
Class Clitellata	環帶綱	Class Polychaete	多毛綱	Family Lithobiidae	石蜈蚣科
Order Haplotaxida	單向蛭目	Order: Eunicida		Order Polydesmida	條馬陸目
Class Polychaete	多毛綱	Superfamily: <i>Eunicoidea</i> ,		Order Haplotaxida	單向蛭目
Order: Eunicida		Family Dorvilleidae,	好轉蟲科	<i>Orchesella</i> sp.	跳蟲
Superfamily: <i>Eunicoidea</i> ,		Genus Trilobodrilus			
Family Dorvilleidae,	好轉蟲科	<i>Trilobodrilus nipponicus</i>	好轉蟲		
Genus Trilobodrilus		Phylum Arthropoda	節肢動物門		
<i>Trilobodrilus nipponicus</i>	好轉蟲	Sub-phylum Chelicerata	螯肢亞門		
Phylum Arthropoda	節肢動物門	Class Arachnida	蛛形綱		
Class Insecta	昆蟲綱	Order Parasitiformes	寄蟎目		
SubClass Apterygota	無翅亞綱	Family Trombiculidae	恙蟎科		
Order Collembola	彈尾目	Class Diplopoda	倍足綱		
Sub Order Arthroplenoa		Order Polydesmida	條馬陸目		
Family Entomobryidae		Class Insecta	昆蟲綱		
<i>Orchesella</i> sp.	跳蟲	SubClass Apterygota	無翅亞綱		
Order Hymenoptera	膜翅目	Order Collembola	彈尾目		
Suborder Apocrita	細腰亞目	Sub Order Arthroplenoa			
Superfamily Vespoidea	胡蜂總科	Family Entomobryidae			
Family Formicidae	蟻科	<i>Orchesella</i> sp.	跳蟲		
Class Arachnida	蛛形綱	Order Coleoptera	鞘翅目		
Order Araneae	蜘蛛目	Class Chilopoda	唇足綱		
Suborder Araneomorphae	新蛛亞目	Order Lithobiomorpha	石蜈蚣目		
Superfamily Filistatoidea	縮網蛛總科	Family Lithobiidae	石蜈蚣科		
Family Filistatidae.	縮網蛛科				
<i>Filistata marginata</i> Komatsu	縮網蛛				
Order Parasitiformes	寄蟎目				
Family Trombiculidae	恙蟎科				

原棲地樣區 3		原棲地樣區 4	
學名	中文種名	學名	中文種名
Phylum Nematoda	線形動物門	Phylum Platyhelminthes	扁形動物門
Phylum Platyhelminthes	扁形動物門	Class Turbellaria	渦蟲綱
Phylum Annelida	環節動物門	Phylum Annelida	環節動物門
Class Clitellata	環帶綱	Class Polychaete	多毛綱
Order Haplotaxida	單向蛭目	Order: Eunicida	
Phylum Arthropoda	節肢動物門	Superfamily: <i>Eunicoidea</i> ,	
Class Insecta	昆蟲綱	Family Dorvilleidae,	好轉蟲科
SubClass Apterygota	無翅亞綱	Genus <i>Trilobodrilus</i>	
Order Collembola	彈尾目	<i>Trilobodrilus nipponicus</i>	好轉蟲
Sub Order Arthroplenoa		Phylum Arthropoda	節肢動物門
Family Entomobryidae		Class Diplopoda	倍足綱
<i>Orchesella</i> sp.	跳蟲	Order Polydesmida	條馬陸目
Family Onychiuridae	跳蟲-1	Class Insecta	昆蟲綱
Order Coleoptera	鞘翅目	SubClass Apterygota	無翅亞綱
Order Hymenoptera	膜翅目	Order Collembola	彈尾目
Family Formicidae	蟻科	Sub Order Arthroplenoa	
Class Diplopoda	倍足綱	Family Entomobryidae	
Order Polydesmida	條馬陸目	<i>Orchesella</i> sp.	跳蟲
Class Chilopoda	唇足綱	Family Onychiuridae	跳蟲-1
Order Lithobiomorpha	石蜈蚣目	Class Arachnida	蛛形綱
Family Lithobiidae	石蜈蚣科	Class Arachnida	蛛形綱
		Order Parasitiformes	寄蟎目
		Family Trombiculidae	恙蟎科
		Class Malacostraca	甲殼綱
		Order Isopoda	等足目
		Family Porcellionidae	鼠婦蟲科

表 3-3-8 12 月 11 日各樣區底棲物種組成

12 月 11 日

復育區		原棲地樣區 1		原棲地樣區 2	
學名	中文種名	學名	中文種名	學名	中文種名
Phylum Nematoda	線形動物門	Phylum Nematoda	線形動物門	Phylum Annelida	環節動物門
Phylum Arthropoda	節肢動物門	Phylum Arthropoda	節肢動物門	Class Hirudinea	蛭綱
Class Arachnida	蛛形綱	SubP. Uniramia	單肢亞門	Phylum Arthropoda	節肢動物門
Order Araneae	蜘蛛目-1	Class Diplopoda	倍足綱	SubP. Uniramia	單肢亞門
Class Diplopoda	倍足綱	Sub. Cl.	蠕形馬陸亞綱	Class Diplopoda	倍足綱
Sub. Class	蠕形馬陸亞綱	Helminthomorpha			
Helminthomorpha		O. Polydesmida	帶馬陸目	Sub. Cl. Helminthomorpha	蠕形馬陸亞綱
Sub Order	奇馬陸亞目	Sub Order	奇馬陸亞目	SuperO. Ommotophora	眼馬陸總目
Paradoxosomatidae		Paradoxosomatidae			
Family	奇馬陸科	Family	奇馬陸科	O. Polyzonida	多板馬陸目
Paradoxosomatidae		Paradoxosomatidae			
Superclass Myriapoda	多足總綱	Class Hexapoda	六足總綱	F. Hirudisomatidae	蛭馬陸科
Class Hexapoda	六足總綱	Order Diptera	雙翅目-1	G. Orsiboe	狂蛇馬陸屬
SubClass Apterygota	無翅亞綱	Order Diptera	雙翅目-2	O. Polydesmida	帶馬陸目
Order Collembola	彈尾目-4	Order Diptera	雙翅目-3	Sub Order	奇馬陸亞目
				Paradoxosomatidae	
Class Hexapoda	六足總綱	SubP. Uniramia	單肢亞門	Family	奇馬陸科
Order Diptera	雙翅目-1	Class Chilopoda	唇足綱	Paradoxosomatidae	
Order Diptera	雙翅目-7	Order	石蜈蚣目	Superclass Myriapoda	多足總綱
		Lithobiomorpha		Class Symphyla	綜合綱
Order Coleoptera	鞘翅目			Order Scutigermorpha	蚰蜒目
Suborder Polyphaga	多食亞目			F. Scutigereleidae	么蚰科
Family Ptiliidae	纓甲科			Class Hexapoda	六足總綱
Family	蚊甲科			Order Coleoptera	鞘翅目
Pselaphidae				Suborder Polyphaga	多食亞目
				Family Carabidae	步甲科
				Class Malacostraca	軟甲殼綱
				Order Isopoda	等足目

原棲地樣區 3		原棲地樣區 4	
學名	中文種名	學名	中文種名
Phylum Nematoda	線形動物門	Phylum Mollusca	軟體動物門
Phylum Annelida	環節動物門	Cl. Gastropoda	腹足綱
Class Oligochaeta	寡毛綱	Phylum Arthropoda	節肢動物門
Class Hirudinea	蛭綱	Class Hexapoda	六足總綱
		SubClass	
Phylum Arthropoda	節肢動物門	Apterygota	無翅亞綱
		Order	
Sub Cl. Acari	蟲卑蟎亞綱	Collembola	彈尾目-3
	-1		
Class Hexapoda	六足總綱	Order Diptera	雙翅目-1
Order Isoptera	等翅目	Order Diptera	雙翅目-5
Order Diptera	雙翅目-4	Order Diptera	雙翅目-6
Order Diptera	雙翅目-6	SubP. Uniramia	單肢亞門
		Superclass	
Order Coleoptera	鞘翅目	Myriapoda	多足總綱
		Class Diplopoda	倍足綱
Suborder Polyphaga	多食亞目	Sub. Cl.	
Family	毛蕈甲科	Helminthomorpha	蠕形馬陸亞綱
Biphylidae		SuperO.	
		Ommotophora	眼馬陸總目
Family	隱翅甲科	O. Polydesmida	帶馬陸目
Staphylinidae		Sub Order	
Family Ptiliidae	纓甲科	Paradoxosomatidae	奇馬陸亞目
		Family	
SubClass Apterygota	無翅亞綱	Paradoxosomatidae	奇馬陸科
		Class Chilopoda	唇足綱
Order Collembola	彈尾目-1	Order	
Order Collembola	彈尾目-2	Scutigermorpha	蚰蜒目
SubP. Uniramia	單肢亞門	F. Scutigerae	蚰蜒科
Class Diplopoda	倍足綱	Order Coleoptera	鞘翅目
Sub. Cl.	蠕形馬陸亞綱		
Helminthomorpha		Suborder	
		Polyphaga	多食亞目
SuperO. Ommotophora	眼馬陸總目	Family	
		Discolomidae	盤甲科
O. Polyzonida	多板馬陸目	Class Symphyla	綜合綱
F. Hirudisomatidae	蛭馬陸科		
G. Orsiboe	狂蛇馬陸屬		

表 3-3-9 12 月 22 日各樣區底棲物種組成

12 月 22 日

復育區		原棲地樣區 1		原棲地樣區 2	
學名	中文種名	學名	中文種名	學名	中文種名
Phylum Tardigrada	緩步動物門	Phylum Nematoda	線形動物門	Phylum Mollusca	軟體動物門
Phylum Annelida	環節動物門	Phylum Arthropoda	節肢動物門	Cl. Gastropoda	腹足綱-1
Phylum Arthropoda	節肢動物門	Class Hexapoda	六足總綱	Cl. Gastropoda	腹足綱-2
Class Hexapoda	六足總綱	Order Diptera	雙翅目-1	Cl. Gastropoda	腹足綱-3
Order Diptera	雙翅目-1	Order Diptera	雙翅目-8	Phylum Arthropoda	節肢動物門
Order Diptera	雙翅目-9	SubClass Apterygota	無翅亞綱	SubP. Uniramia	單肢亞門
Order Diptera	雙翅目-12	Order Collembola	彈尾目-1	Class Chilopoda	唇足綱
Class Arachnida	蛛形綱	Order Collembola	彈尾目-4	Order Lithobiomorpha	石蟻蚣目
Sub Cl. Acari	蟎蟲亞綱-1	Order Coleoptera	鞘翅目	Class Diplopoda	倍足綱
Sub Cl. Acari	蟎蟲亞綱-2	Family Ptiliidae	縷甲科	Sub. Cl. Helminthomorpha	蠕形馬陸亞綱
Class Hexapoda	六足總綱	Family Histeridae	閻甲科	Order Glomerida	球馬陸目
Order Coleoptera	鞘翅目	SubP. Uniramia	單肢亞門	Family Glomerida	球馬陸科
Family Ptiliidae	縷甲科	Class Diplopoda	倍足綱	Genus Hyleoglomeris	木球馬陸屬
Order Hemiptera	半翅目	Sub. Cl. Helminthomorpha	蠕形馬陸亞綱	SuperO. Ommotophora	眼馬陸總目
SubClass Apterygota	無翅亞綱	SuperO. Ommotophora	眼馬陸總目	O. Polyzonida	多板馬陸目
Order Collembola	彈尾目-4	O. Polyzonida	多板馬陸目	F. Hirudisomatidae	蛭馬陸科
Order Collembola	彈尾目-5	F. Hirudisomatidae	蛭馬陸科	G. Orsiboe	狂蛇馬陸屬
SubP. Uniramia	單肢亞門	G. Orsiboe	狂蛇馬陸屬	O. Polydesmida	帶馬陸目
Class Diplopoda	倍足綱	Class Malacostraca	軟甲殼綱	O. Polydesmida	帶馬陸目-1
Sub. Cl. Helminthomorpha	蠕形馬陸亞綱	Order Isopoda	等足目	Sub Order Paradoxosomatidae	奇馬陸亞目
O. Polydesmida	帶馬陸目			Family Paradoxosomatidae	奇馬陸科
Sub Order Paradoxosomatidae	奇馬陸亞目			Superclass Myriapoda	多足總綱
Family Paradoxosomatidae	奇馬陸科			Class Symphyla	綜合綱
				F. Scutigereleidae	么蚰科
				Class Arachnida	蛛形綱
				Sub Cl. Acari	蟎蟲亞綱-3
				Order Araneae	蜘蛛目
				Class Hexapoda	六足總綱
				Order Diptera	雙翅目-1
				Order Diptera	雙翅目-6

原棲地樣區 3		原棲地樣區 4	
學名	中文種名	學名	中文種名
Phylum Mollusca	軟體動物門	Phylum Arthropoda	節肢動物門
Cl. Gastropoda	腹足綱-1	Class Hexapoda	六足總綱
Cl. Gastropoda	腹足綱-2	SubClass Apterygota	無翅亞綱
Cl. Gastropoda	腹足綱-3	Order Protura	原尾目
Phylum Arthropoda	節肢動物門	Order Coleoptera	鞘翅目
SubP. Uniramia	單肢亞門	Family Pselaphidae	蚊甲科
Class Diplopoda	倍足綱	Order Diptera	雙翅目-5
Sub. Cl. Helminthomorpha	蠕形馬陸亞綱	Order Diptera	雙翅目-9
SuperO. Ommotophora	眼馬陸總目	Order Diptera	雙翅目-11
O. Polyzonida	多板馬陸目	Class Arachnida	蛛形綱
F. Hirudisomatidae	蛭馬陸科	Order Araneae	蜘蛛目-2
G. Orsiboe	狂蛇馬陸屬	SubP. Uniramia	單肢亞門
O. Polydesmida	帶馬陸目	Class Chilopoda	唇足綱
Sub Order Paradoxosomatidae	奇馬陸亞目	Order Lithobiomorpha	石蜈蚣目
Family Paradoxosomatidae	奇馬陸科	Family Lithobiidae	石蜈蚣科
Class Hexapoda	六足總綱	Order Geophilomorpha	地蜈蚣目
Order Diptera	雙翅目-1	Class Diplopoda	倍足綱
Order Diptera	雙翅目-2	Sub. Cl. Helminthomorpha	蠕形馬陸亞綱
Order Diptera	雙翅目-12	Sub. Cl. Helminthomorpha	蠕形馬陸亞綱-1
SubP. Uniramia	單肢亞門	SuperO. Coelocheta	空毛馬陸總目
Class Chilopoda	唇足綱	Order Callipodida	美肢馬陸目
Order Lithobiomorpha	石蜈蚣目	O. Polydesmida	帶馬陸目
Order Collembola	彈尾目-4		
Order Coleoptera	鞘翅目		
Family Ptiliidae	纓甲科		
Class Arachnida	蛛形綱		
Order Araneae	蜘蛛目		
Order Hymenoptera	膜翅目		
Suborder Apocrita	細腰亞目		
Family Formicidae	蟻科		

表 3-3-10 1 月各樣區底棲物種組成

1 月 10 日

復育區		原棲地樣區 1		原棲地樣區 2	
學名	中文種名	學名	中文種名	學名	中文種名
P. Nematoda	線形動物門	Phylum Annelida	環節動物門	Phylum Annelida	環節動物門
P. Arthropoda	節肢動物門	P. Nematoda	線形動物門	P. Nematoda	線形動物門
Class Insecta	昆蟲綱	P. Arthropoda	節肢動物門	P. Arthropoda	節肢動物門
C. Chilopoda	唇足綱	Class Insecta	昆蟲綱	P. Mollusca	軟體動物門
C. Diplopoda	倍足綱	C. Chilopoda	唇足綱	Class Insecta	昆蟲綱
C. Arachnida	蛛形綱	C. Diplopoda	倍足綱	C. Chilopoda	唇足綱
Order Diptera	雙翅目	C. Arachnida	蛛形綱	C. Diplopoda	倍足綱
O. Glomerida	球馬陸目	Order Diptera	雙翅目	C. Arachnida	蛛形綱
	蟲齒目	O. Collembola	彈尾目	C. Gastropoda	腹足綱
O. Isoptera	等翅目	O. Isopoda	等足目	C. Symphyla	綜合綱
O. Collembola	彈尾目	O. Lithobiomorpha	石蜈蚣目	Order Diptera	雙翅目
O. Isopoda	等足目	O. Coleoptera	鞘翅目	O. Collembola	彈尾目
O. Lithobiomorpha	石蜈蚣目	O. Polydesmida	帶馬陸目	O. Isopoda	等足目
O. Coleoptera	鞘翅目	O. Polyzonida	多板馬陸目	O. Lithobiomorpha	石蜈蚣目
O. Polydesmida	帶馬陸目	O. Araneae	蜘蛛目	O. Coleoptera	鞘翅目
O. Araneae	蜘蛛目	Family	水龜甲科	O. Polydesmida	帶馬陸目
		Hydrophilidae		O. Polyzonida	多板馬陸目
O. Homoptera	同翅目	F. Hirudisomatidae	蛭馬陸科	O. Araneae	蜘蛛目
O. Geophilomorpha	地蜈蚣目	F. Sraphylinidae	隱翅甲科	O. Homoptera	同翅目
Family Glomerida	球馬陸科	F. Pselaphidae	蚊甲科	O. Geophilomorpha	地蜈蚣目
F. Carabidae	步行蟲科	Genus Orsiboe	狂馬陸屬	O.	偽蠍目
F. Tenebrionidae	步甲科		蛹	Pseudoscorpionida	
F.	奇馬陸科			F.	蛭馬陸科
Paradoxosomatidae				Hirudisomatidae	
F. Porcellionidae	鼠婦蟲科			F. Tenebrionidae	步甲科
Genus Orsiboe	狂馬陸屬			Family	奇馬陸科
	蛹			Paradoxosomatidae	
				F. Porcellionidae	鼠婦蟲科
				Genus Orsiboe	狂馬陸屬
					蛹

原棲地樣區 3		原棲地樣區 4	
學名	中文種名	學名	中文種名
Phylum Annelida	環節動物門	P. Nematoda	線形動物門
P. Nematoda	線形動物門	P. Arthropoda	節肢動物門
P. Arthropoda	節肢動物門	P. Mollusca	軟體動物門
P. Mollusca	軟體動物門	Class Insecta	昆蟲綱
Class Insecta	昆蟲綱	C. Diplopoda	倍足綱
C. Chilopoda	唇足綱	C. Arachnida	蛛形綱
C. Diplopoda	倍足綱	C. Gastropoda	腹足綱
C. Arachnida	蛛形綱	Order Diptera	雙翅目
C. Gastropoda	腹足綱	O. Collembola	彈尾目
Order Diptera	雙翅目	O. Isopoda	等足目
O. Collembola	彈尾目	O. Coleoptera	鞘翅目
O. Isopoda	等足目	O. Polydesmida	帶馬陸目
O. Lithobiomorpha	石蜈蚣目	O. Araneae	蜘蛛目
	新蛛下目	Family	奇馬陸科
O. Polydesmida	帶馬陸目	Paradoxosomatidae	
	蟲齒目	F. Porcellionidae	鼠婦蟲科
O. Araneae	蜘蛛目		蛹
Family	奇馬陸科		
Paradoxosomatidae			
F. Porcellionidae	鼠婦蟲科		
	蛹		

表 3-3-11 2 月 1 日各樣區底棲物種組成

2 月 1 日

復育區		原棲地樣區 1		原棲地樣區 2	
學名	中文種名	學名	中文種名	學名	中文種名
P. Nematoda	線形動物門	P. Mollusca	軟體動物門	P. Mollusca	軟體動物門
P. Arthropoda	節肢動物門	P. Nematoda	線形動物門	P. Nematoda	線形動物門
Class Insecta	昆蟲綱	P. Arthropoda	節肢動物門	P. Arthropoda	節肢動物門
C. Chilopoda	唇足綱	Class Insecta	昆蟲綱	Class Insecta	昆蟲綱
C. Diplopoda	倍足綱	C. Chilopoda	唇足綱	C. Chilopoda	唇足綱
C. Arachnida	蛛形綱	C. Diplopoda	倍足綱	C. Diplopoda	倍足綱
Order Diptera	雙翅目	C. Arachnida	蛛形綱	C. Arachnida	蛛形綱
O. Glomerida	球馬陸目	C. Gastropoda	腹足綱	C. Gastropoda	腹足綱
	蟲齒目	C. Diplura	雙尾綱	C. Diplura	雙尾綱
O. Isoptera	等翅目	Order Diptera	雙翅目	Order Diptera	雙翅目
O. Collembola	彈尾目	O. Collembola	彈尾目	O. Glomerida	球馬陸目
O. Isopoda	等足目	O. Isopoda	等足目	O. Thysanoptera	纓翅目
O.	石蜈蚣目	O.	石蜈蚣目	O. Isoptera	等翅目
Lithobiomorpha		Lithobiomorpha		O. Collembola	彈尾目
O. Coleoptera	鞘翅目	O. Coleoptera	鞘翅目	O. Isopoda	等足目
O. Polydesmida	帶馬陸目	O. Thysanoptera	纓翅目	O.	石蜈蚣目
O. Araneae	蜘蛛目	O. Araneae	蜘蛛目	Lithobiomorpha	
O. Homoptera	同翅目	F. Tenebrionidae	步甲科	O. Coleoptera	鞘翅目
O.	地蜈蚣目	F.	奇馬陸科	O. Polydesmida	帶馬陸目
Geophilomorpha		Paradoxosomatidae		O. Araneae	蜘蛛目
Family		F. Porcellionidae	鼠婦蟲科	Family	
Glomerida	球馬陸科		蛹	Glomerida	球馬陸科
F. Carabidae	步行蟲科			F.	奇馬陸科
F. Tenebrionidae	步甲科			Paradoxosomatidae	
F.	奇馬陸科			Genus	狂馬陸屬
Paradoxosomatidae				Orsiboe	
F. Porcellionidae	鼠婦蟲科				蛹
Genus	狂馬陸屬				
Orsiboe					
	蛹				

原棲地樣區 3		原棲地樣區 4	
學名	中文種名	學名	中文種名
P. Mollusca	軟體動物門	P. Mollusca	軟體動物門
P. Nematoda	線形動物門	P. Nematoda	線形動物門
P. Arthropoda	節肢動物門	P. Arthropoda	節肢動物門
Class Insecta	昆蟲綱	Phylum Annelida	環節動物門
C. Chilopoda	唇足綱	Class Insecta	昆蟲綱
C. Diplopoda	倍足綱	C. Diplopoda	倍足綱
C. Gastropoda	腹足綱	C. Arachnida	蛛形綱
Order Diptera	雙翅目	C. Gastropoda	腹足綱
O. Glomerida	球馬陸目	C. Diplura	雙尾綱
O. Thysanoptera	纓翅目	Order Diptera	雙翅目
O. Lepidoptera	鱗翅目		蟲齒目
O. Collembola	彈尾目	O. Hemiptera	半翅目
O. Isopoda	等足目	O. Protura	原尾目
O.			
Lithobiomorpha	石蜈蚣目	O. Collembola	彈尾目
O. Coleoptera	鞘翅目	O. Isopoda	等足目
O. Polydesmida	帶馬陸目	O. Lepidoptera	鱗翅目
Family		O. Coleoptera	鞘翅目
Glomerida	球馬陸科		
F.		O. Polydesmida	帶馬陸目
Paradoxosomatidae	奇馬陸科	O. Araneae	蜘蛛目
F.			
Porcellionidae	鼠婦蟲科	F. Porcellionidae	鼠婦蟲科
	蛹	F.	
		Paradoxosomatidae	奇馬陸科
		F. Histeridae	閻甲科
			蛹

表 3-3-12 2 月 21 日各樣區底棲物種組成

2 月 21 日

復育區		原棲地樣區 1		原棲地樣區 2	
學名	中文種名	學名	中文種名	學名	中文種名
P. Nematoda	線形動物門	Phylum Annelida	環節動物門	Phylum Annelida	環節動物門
P. Arthropoda	節肢動物門	P. Nematoda	線形動物門	P. Nematoda	線形動物門
Class Insecta	昆蟲綱	P. Arthropoda	節肢動物門	P. Arthropoda	節肢動物門
C. Chilopoda	唇足綱	P. Mollusca	軟體動物門	P. Mollusca	軟體動物門
C. Diplopoda	倍足綱	Class Insecta	昆蟲綱	Class Insecta	昆蟲綱
C. Symphyla	綜合綱	C. Chilopoda	唇足綱	C. Gastropoda	腹足綱
C. Arachnida	蛛形綱	C. Gastropoda	腹足綱	C. Diplopoda	倍足綱
Order Diptera	雙翅目	C. Clitellata	環帶綱	C. Symphyla	綜合綱
O. Glomerida	球馬陸目	C. Arachnida	蛛形綱	C. Arachnida	蛛形綱
	蟲齒目	Order Diptera	雙翅目	Order Diptera	雙翅目
O. Isoptera	等翅目	O. Haplotaxida	單向蚓目	Order	石蛎目
O. Collembola	彈尾目	O. Collembola	彈尾目	Archaeognatha	甲蟲亞目
O. Lithobiomorpha	石蜈蚣目	O. Geophilomorpha	地蜈蚣目	O. Collembola	彈尾目
O. Coleoptera	鞘翅目		甲蟲亞目	O. Coleoptera	鞘翅目
O. Polydesmida	帶馬陸目		蛹	O. Polydesmida	帶馬陸目
F. scutigrellidae	么蚰科			F. scutigrellidae	么蚰科
F. Paradoxosomatidae	奇馬陸科			F. Paradoxosomatidae	奇馬陸科
F. Porcellionidae	鼠婦蟲科			F. Carabidae	步甲科
	蛹			F. Meinertellidae	光角蛎科

原棲地樣區 3		原棲地樣區 4	
學名	中文種名	學名	中文種名
P. Nematoda	線形動物門	Phylum Annelida	環節動物門
P. Arthropoda	節肢動物門	P. Nematoda	線形動物門
P. Mollusca	軟體動物門	P. Arthropoda	節肢動物門
Class Insecta	昆蟲綱	P. Mollusca	軟體動物門
C. Gastropoda	腹足綱	C. Clitellata	環帶綱
C. Diplopoda	倍足綱	Class Insecta	昆蟲綱
C. Arachnida	蛛形綱	C. Chilopoda	唇足綱
Order Diptera	雙翅目	C. Gastropoda	腹足綱
O. Isopoda	等足目	C. Diplopoda	倍足綱
	蟲齒目	C. Symphyla	綜合綱
O. Collembola	彈尾目	C. Arachnida	蛛形綱
O. Araneae	蜘蛛目	Order Diptera	雙翅目
O. Coleoptera	鞘翅目	O. Haplotaxida	單向蚓目
O. Polydesmida	帶馬陸目	O. Geophilomorpha	地蜈蚣目
	甲蟎亞目	O. Collembola	彈尾目
F. Paradoxosomatidae	奇馬陸科	O. Isopoda	等足目
F. Porcellionidae	鼠婦蟲科	O. Coleoptera	鞘翅目
F. Carabidae	步甲科		甲蟎亞目
		O. Polydesmida	帶馬陸目
		F. scutigerellidae	么蚰科
		F. Paradoxosomatidae	奇馬陸科
		F. Porcellionidae	鼠婦蟲科
			蛹

表 3-3-13 3 月 10 日各樣區底棲物種組成

3 月 10 日

復育區		原棲地樣區 1		原棲地樣區 2	
學名	中文種名	學名	中文種名	學名	中文種名
P. Nematoda	線形動物門	P. Nematoda	線形動物門	Phylum Annelida	環節動物門
P. Arthropoda	節肢動物門	P. Arthropoda	節肢動物門	P. Nematoda	線形動物門
P. Mollusca	軟體動物門	P. Mollusca	軟體動物門	P. Arthropoda	節肢動物門
Class Insecta	昆蟲綱	Class Insecta	昆蟲綱	P. Mollusca	軟體動物門
C. Diplura	雙尾綱	C. Chilopoda	唇足綱	Class Insecta	昆蟲綱
C. Gastropoda	腹足綱	C. Gastropoda	腹足綱	C. Clitellata	環帶綱
C. Diplopoda	倍足綱	C. Diplopoda	倍足綱	C. Chilopoda	唇足綱
C. Symphyla	綜合綱	C. Symphyla	綜合綱	C. Gastropoda	腹足綱
C. Arachnida	蛛形綱	C. Arachnida	蛛形綱	C. Diplopoda	倍足綱
Order Diptera	雙翅目	Order Diptera	雙翅目	C. Symphyla	綜合綱
O. Homoptera	同翅目	O. Homoptera	同翅目	C. Arachnida	蛛形綱
O. Collembola	彈尾目	O. Collembola	彈尾目	Order Diptera	雙翅目
O. Coleoptera	鞘翅目	O. Coleoptera	鞘翅目	O. Isopoda	等足目
	棒亞目	O. Glomerida	球馬陸目	O. Collembola	彈尾目
O. Polydesmida	帶馬陸目	O. Lithobiomorpha	石蜈蚣目	O. Thysanoptera	纓翅目
F. scutigerellidae	么蚰科	O. Geophilomorpha	地蜈蚣目	O. Glomerida	球馬陸目
F.	奇馬陸科	F. scutigerellidae	么蚰科	O. Haplotaxida	單向蛭目
Paradoxosomatidae		F.	奇馬陸科	O.	地蜈蚣目
		Paradoxosomatidae		Geophilomorpha	
		Genus Orsiboe	狂蛇馬陸屬	F. Porcellionidae	鼠婦蟲科
			蛹	F. Carabidae	步甲科
				F. scutigerellidae	么蚰科
				F.	奇馬陸科
				Paradoxosomatidae	
				Genus	狂蛇馬陸屬
				Orsiboe	
					蛹

原棲地樣區 3		原棲地樣區 4	
學名	中文種名	學名	中文種名
P. Nematoda	線形動物門	P. Nematoda	線形動物門
P. Arthropoda	節肢動物門	P. Arthropoda	節肢動物門
P. Mollusca	軟體動物門	P. Mollusca	軟體動物門
Class Insecta	昆蟲綱	Class Insecta	昆蟲綱
C. Gastropoda	腹足綱	C. Gastropoda	腹足綱
C. Diplopoda	倍足綱	C. Diplopoda	倍足綱
C. Symphyla	綜合綱	C. Symphyla	綜合綱
C. Arachnida	蛛形綱	C. Arachnida	蛛形綱
Order Diptera	雙翅目	Order Diptera	雙翅目
O. Homoptera	同翅目	O. Collembola	彈尾目
O. Collembola	彈尾目		蟠馬陸目
O. Glomerida	球馬陸目	F. scutigerellidae	么蚰科
F. scutigerellidae	么蚰科	F. Sphaerotheriidae	蟠馬陸科
F.	奇馬陸科		蛹
Paradoxosomatidae	蛹		