

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

☐國中組 ☒普高組 ☐技高組 成果報告格式

題目名稱：旭海草原之謎

一、摘要

暑假出門踏青去東部旅遊時發現合歡山和旭海都有草原景觀，但低海拔又潮濕的旭海會有草原呢？且進行資料搜尋，卻少有相關研究，也找不到確切指出旭海草原是什麼物種，因此展開本研究。研究者透過文獻回顧，了解到玉山高山草原是因為強風環境而形成，而旭海也擁有草原景觀，以氣候資料來看，強風與相對溼度的觀測資料也與玉山氣象觀測站有所相似。接著，本研究發現旭海在自然因素有形成強風的條件，且對比臺灣不同地方的草原景觀，發現不論是高山草原或海岸草原，皆能觀察到強風對草原景觀的重要性，並確實發現旭海有河川帶來的小顆粒堆積物，且地質夾雜生物化石，綜合比較東部沿岸的草原，旭海也有高度相似的條件，同時強風對植被的影響也能在香山區海岸、陽明山觀察到。在不同地方卻同時出現草原景觀，而最大共同點就是都有「強風」的條件，因此本研究認為可以將強風與旭海草原的成因視為高度相關，且沒有人工伐墾紀錄，因此旭海草原與人工因素關連不大。

二、探究題目與動機

暑假旅遊時，到訪合歡山和旭海村（如圖一），發現都有草原景觀，而地理課本中對臺灣森林帶垂直分布的描述，草原植被只在海拔 3500 公尺以上出現；並且臺灣的年雨量也遠高於陳國彥（1984）在〈濕溫圖與柯本氣候分類〉裡對草原環境的描述。為何會在低海拔又潮濕的旭海會有草原呢？在網路上也找不到確切指出旭海草原是什麼物種，也懷疑這樣的美景是否有人為干擾因素在內。抱持疑問本研究以「旭海」為關鍵字，在碩博士論文網搜尋到 11 篇相關論文，當中以「旭海溫泉」相關最多，共計 7 篇；而「旭海部落」文化觀光 2 篇；「旭海村」地方創生 1 篇；「旭海-觀音鼻自然保留區」1 篇，但旭海「草原景觀」卻無相關研究，為滿足研究者的好奇心而展開本研究。



圖一：旭海大草原¹

三、探究目的與假設

為探討旭海草原景觀的成因，本研究從符合高山草原氣候分類的玉山箭竹草原切入，希

1 圖一資料來源：研究者 2022 年 2 月 2 日於屏東縣牡丹鄉旭海草原拍攝

望找出同為草原景觀，是否有相似成因，並推測出旭海草原景觀的由來，因此本研究列出研究目的：（一）比較高山箭竹草原和旭海草原的生長環境。（二）推測旭海草原的成因。

四、探究方法與驗證步驟

（一）文獻回顧

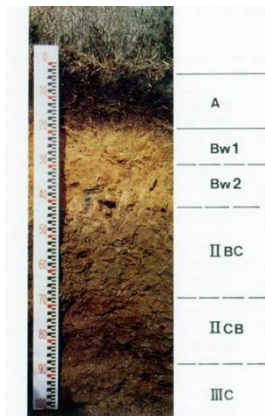
1、玉山草原

玉山箭竹草原分布環境，土壤母質為破碎板岩崩塌物，土壤剖面如圖二(金恒鑣等，1990)，依據農業試驗所(2019)編撰的〈野外調查手冊〉，當中第四章針對土壤分類的描述，不論是 A、B 或是 C 皆是屬於顆粒較小之土壤分層，提供植被生長的環境。

依中央氣象局的玉山觀測站氣候月平均資料²，年平均溫為攝氏 4.4 度，平均年雨量 2902.5 毫米，年平均相對濕度為 73.6 %，是提供氣候資料的測站中相對濕度最低的，在觀測年報中年平均最大風速³24.2 m/s。因為強風的氣候環境，玉山箭竹發展出橫向蔓延和匍匐生長的方式(玉山國家公園管理處，2025)，而形成草原的景觀。

2、旭海

旭海草原屬於「屏東縣落山風風景特定區」的一部分，根據〈屏東縣風景特定區規劃暨申請評鑑作業結案報告〉，及〈屏東縣落山風風景特定區(變更)檢討評估報告書 111.11(核定版)〉，當中針對特殊地質描述旭海的海岸環境適合珊瑚礁生長，形成珊瑚裙礁海岸；並記錄旭海至港仔一帶，主要的植生以林投為主，並伴生有單花蟛蜞菊等其他植物(如圖三)。在中央氣象局的氣象觀測站裡，「大武氣象站」是離旭海村最近的氣象觀測站，因此做為旭海氣候文獻資料，當中年均溫 25°C，年平均降雨量為 2324.6 毫米，在觀測年報中年平均最大風速達 20.6 m/s，屬於高溫多雨之氣候。



圖二：箭竹草原土壤剖面⁴



圖三：旭海-觀音鼻自然保留區礫石灘與植被生長狀況⁵

3、小結

本研究透過文獻回顧，了解到玉山高山草原是因為強風環境而形成，而旭海也擁有

² 本研究採用之氣候資料依中央氣象局統計區間 1991~2020 年為準

³ 此資料為本研究查詢中央氣象局出版之 2000~2020 年氣候資料年報後經過計算得出，大武氣象站亦同

⁴ 圖二資料來源：金恒鑣等(1990)〈合歡山玉山箭竹草原土壤之發育與分類〉頁 11

⁵ 圖三資料來源：孫員振 2017 年 10 月 22 日於阿朗壹古道拍攝

草原景觀，雖然強勢物種為常綠灌木的「林投」，但在莊溪的紀錄中有提到特定環境下，林投會呈現匍匐生長；另外以氣候資料來看，強風與相對溼度的觀測資料也與玉山氣象觀測站有所相似，除了在〈屏東縣風景特定區規劃暨申請評鑑作業結案報告〉中記錄旭海草原有豐富的藤本和草本植物，並且能發現在旭海有臺灣假黃鵪菜等瀕危物種，也證實旭海提供草本植物良好的生長環境，但是關於旭海草原景觀的成因，或是與強風的直接關聯性，本研究並沒找到相關文獻可以說明，因此進行後續研究。

(二) 研究分析結果：推測旭海草原成因

1、自然成因

(1) 氣候因素

因中央山脈阻擋夏季季風水氣，導致空氣中相對濕度下降，故旭海草原幾乎是臺灣相對濕度最低的地區，與玉山測站資料相去不遠。且位於臺灣東部恆春半島有強烈東北季風吹拂而形成草原。當東北風碰到高聳的中央山脈時，首先會轉為北風，形成氣流沿東部縱谷南下，從臺灣南區氣象中心 (2020) 的影片動畫 (如圖四) 得知東北季風會因為山脈而產生偏向，並吹過本研究區，而和屏東縣牡丹鄉旭海村隔著觀音鼻相望的臺東縣達仁鄉南田村也有植物和矮灌木叢植被 (如圖五)。



圖四：東北季風偏向說明圖⁶



圖五：屏東縣達仁鄉南田村⁷

除此之外，在南臺灣最著名的風成地景就是墾丁國家公園內的「風吹砂」，「風吹砂」擁有的砂河和砂瀑地形，砂河沿著低凹的谷地延伸並形成砂丘，該砂丘分為南北兩部分，中間由草類高地隔開，展現出獨特的自然景觀。風吹砂的砂丘沿著地形上的狹長窪地分佈；下雨過後這些窪地會形成溪流，河床兩側則有許多因為河水流動而形成的堆積層，在風季之時，砂子又會逆向吹送到斷崖上。(王鑫，1988)。

根據王鑫 (1988) 在《地形學》一書中的敘述，可以看出強風對沙丘地景的重要性，當中也描述沙丘和草類植被共存的事實，位於屏東縣滿州鄉的九棚溪(或稱中港溪)口附近，也有明顯沙丘與草原景觀 (如圖六)，而在距離九棚溪直線距離約 9 公里遠的屏東縣牡丹鄉旭海村牡丹灣 (旭海溪口)，可以發現粒徑較小的砂

⁶ 圖四資料來源：中央氣象署南區氣象服務網

⁷ 圖五資料來源：孫員振 2024 年 2 月 9 日 於屏東縣達仁鄉南田村拍攝

粒(如圖七)，並且根據圖六所見雖然旭海是以侵蝕性海岸為主，但是仍有小顆粒的堆積物，並且伴隨此地的強風，而產生出草原的地景。



圖六：九棚溪口附近的沙丘草原景觀⁸



圖七：旭海村牡丹灣旭海溪口⁹

(2) 地形因素

由於長期強風吹拂，低矮的灌木植物匍匐壓低的生長在山坡側；在地形較高的地方則形成了草原生態。如圖八，以紅線區分 A、B 兩個區塊。A 地是低矮灌木叢，生長在地勢較低處，A 地則是草原地區，位於地勢較高處。



圖八：灌木叢與草原¹⁰

由於東部沿海都會有這種特徵的草原區，像是屏東縣恆春鄉的龍磐草原(如圖九)與屏東縣滿州鄉的鼻頭草原(如圖十)。但是氣候和地質因素以及海洋影響的不同形成了不通樣貌的草原景觀，所以研究者以表一進行統整，並由於這些草原街鄰近海岸，故加入海洋影響。



圖九：屏東縣恆春鄉龍磐草原¹¹



圖十：屏東縣滿洲鄉鼻頭草原¹²

⁸ 圖六資料來源：孫員振 2022 年 2 月 5 日 於屏東縣滿州鄉的九棚溪口附近拍攝

⁹ 圖七資料來源：孫員振 2021 年 1 月 2 日 於屏東縣牡丹鄉旭海村牡丹灣旭海溪口拍攝

¹⁰ 圖八資料來源：研究者 2022 年 2 月 2 日於屏東縣牡丹鄉旭海草原拍攝

¹¹ 圖九資料來源：孫員振 2020 年 1 月 27 日於屏東縣恆春鄉龍磐草原拍攝

¹² 圖十資料來源：屏東縣落山風風景特定區(變更)檢討評估報告書 111.11(核定版)頁 4-14

表一：東部沿岸的草原特徵比較			
草原名稱	旭海草原	龍磐草原	鼻頭草原
位置	屏東縣牡丹鄉	屏東縣恆春鄉	屏東縣滿洲鄉
地形因素	地殼運動形成的平坦地形，底層為砂質土壤，並夾雜生物化石	位於隆起石灰岩臺地，受風吹雨侵蝕形成崩崖、滲穴	位於海岸沙丘，主要由河流攜帶沙子經年累積而成
海洋影響	海岸線靜止既不前進，也不後退 ¹³	海浪侵蝕導致岩石破裂，形成特殊的崩壞地貌	海浪和風力將沙子沖刷至岸邊，在強風影響下堆積
氣候影響	中央山脈阻擋季風水氣平均濕度低，且長期強風吹拂	熱帶季風氣候，夏季潮濕冬季乾燥	受海洋影響，降水量相對較高，但也有乾燥季節
生態適應性	耐旱、耐寒、耐風		
資料來源：由研究者自行統整繪製			

2、人工成因

研究者曾幾度懷疑旭海草原原本是原始樹林，候來看這邊是熱帶季風雨林，不應該為草原。但是實際走訪，登上草原區的路途看到的是低矮灌木叢，到高度較高的地方才看到草原，而且砍伐低矮灌木林不符合經濟效益，且離旭海最近的砍伐計畫只有民國五十七年的高士村換林計畫（高士社區展協會，2011），但是高士村距旭海草原約 24.3 公里。再綜合旭海草原的氣候特性和特殊的地理環境加以思索推測：旭海草原是人工草原的是假說不立的。

五、結論與生活應用

不論是高山草原或是平地的海岸草原，本研究觀察到強風對草原景觀的重要性，並確實發現旭海有河川帶來的小顆粒堆積物，並且地質夾雜生物化石，綜合比較東部沿岸的草原，龍磐草原地質呈現珊瑚礁海岸，鼻頭草原有強風形成的海岸沙丘，類比旭海也有高度相似的條件，同時強風對植被的影響也能在擁有九降風的新竹市香山區（如圖十二）看到，而在年平均風速達 3 m/s 的鞍部氣象站附近的小油坑也能觀察草原的景觀（如圖十三），所以能發現在不同地方卻同時出現草原景觀，而最大共同點就是都有「強風」的條件，因此本研究認為可以將強風與旭海草原的成因視為高度相關，並且從文獻資料來看也沒有人工伐墾的紀錄，因此推論旭海草原與人工因素關連不大，是自然成因。

¹³ 根據徐鐵良（1969）在瓦倫廷的分類圖上，臺東至出風鼻的海岸十分靠近中心點，且本研究在旭海也同時觀察到侵蝕與堆積的海和特色，故在表格紀錄海岸線靜止



圖十二：新竹市香山區海岸沙丘植被¹⁴



圖十三：陽明山小油坑草原景觀¹⁵

參考資料

中央氣象署南區氣象服務/聊科普/放印室/氣象/焚風與落山風。

<https://south.cwa.gov.tw/inner/tmHQ1573451049mlpe>。(2025 年 3 月)

中央氣象署，《氣候資料年報¹⁶》。

土壤資料供應查詢平臺 / 資料集 / 土壤野外調查手冊 / 土調報告 / 第四張、土壤分類學。

<https://tssurgo.tari.gov.tw/Tssurgo/Search/Detail?ID=20171017140337>。(2025 年 3 月)。

王鑫，1988，《地形學》，臺北：聯經出版事業公司。

玉山國家公園 / 生態教室 / 花花草草 / 玉山箭竹。

<https://www.ysnp.gov.tw/Child/StaticPage/PK005>。(2025 年 3 月)

金恒鑣、廖凱軍、黃正良、李聖餘，1990，〈合歡山玉山箭竹草原土壤之發育分類〉。花蓮：太魯閣國家公園。

屏東縣政府，2021，〈屏東縣落山風風景特定區(變更)檢討評估報告書 111.11(核定版)〉。

屏東縣牡丹鄉高士社區發展協會，2011，〈屏東縣牡丹鄉高士社區農村再生計畫〉。

徐鐵良，1962，〈臺灣海岸地形之研究〉。《中國地質學會會刊》，第 5 號，第 29 - 45 頁。

陳春貴，2018，〈屏東縣風景特定區規劃暨申請評鑑作業定案報告 - 修正報告〉。屏東：屏東縣政府。

陳國彥，1984，〈濕溫圖與柯本氣候分類〉。《師大學報》，第 29 期，第 517 - 536 頁。

莊溪，〈認識植物〉。認識植物 / 植物目錄 - 分科索引 / 露兜樹科 / 林投。

<http://kplant.biodiv.tw/%E6%9E%97%E6%8A%95/%E6%9E%97%E6%8A%95.htm>。(2025 年 3 月)

楊遠坡、劉和義、呂勝由，2000，《臺灣維管束簡誌》。臺北：中華民國行政院農業委員會。

臺灣南區氣象中心，2020，〈焚風與落山風〉。

<https://www.youtube.com/watch?v=U5Kj93u2Kdo&t=116s>。(2025 年 3 月)

¹⁴ 圖十二資料來源：孫員振 2021 年 10 月 16 日於新竹市香山區海之聲拍攝

¹⁵ 圖十三資料來源：孫員振 2024 年 8 月 21 日於陽明山小油坑拍攝

¹⁶ 引用氣候年報出版年份為 2000 ~ 2020 年，共計 21 年