

以生態承載量推估濁口溪流域 魯凱族傳統部落規模之發展

撰文／國立臺北藝術大學建築與文化資產研究所專任助理教授 許勝發

壹、問題與研究背景

高雄市茂林區的濁口溪流域是魯凱族最北邊的分布區域，歷史發展中，整個流域曾經出現約達 20 個規模不等之部落（圖 1），然最晚 17 世紀中期之後，這些部落逐漸挪動匯聚成為茂林、多納、萬山三個部落（圖 2），並且持續發展至今，而三個部落的規模（戶數、人口數）在整個日治時期大致維持相對穩定無明顯變動之狀態。

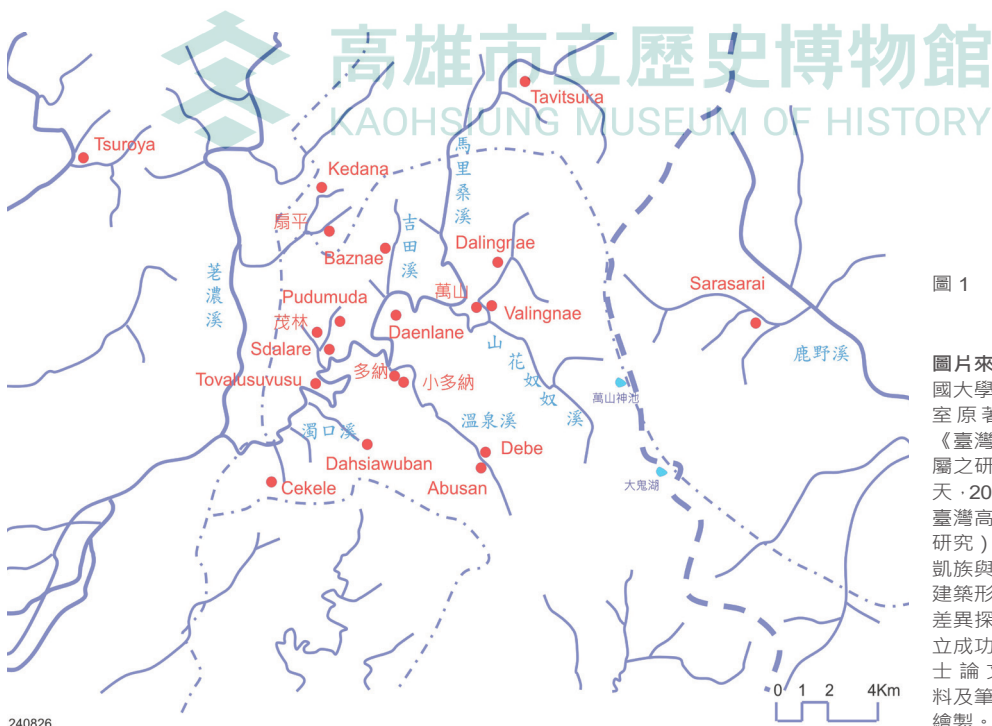


圖 1 濁口溪流域歷史上曾經出現的部落位置示意圖

圖片來源：參考臺北帝國大學土俗人種學研究室原著・楊南郡譯・《臺灣原住民族系統所屬之研究》（臺北：南天，2011）（原著書名：臺灣高砂族系統所屬の研究）；許勝發・〈魯凱族與排灣族傳統石板建築形式起源與地方性差異探討〉（臺南：國立成功大學建築學系博士論文，2016）。資料及筆者現地調查數據繪製。

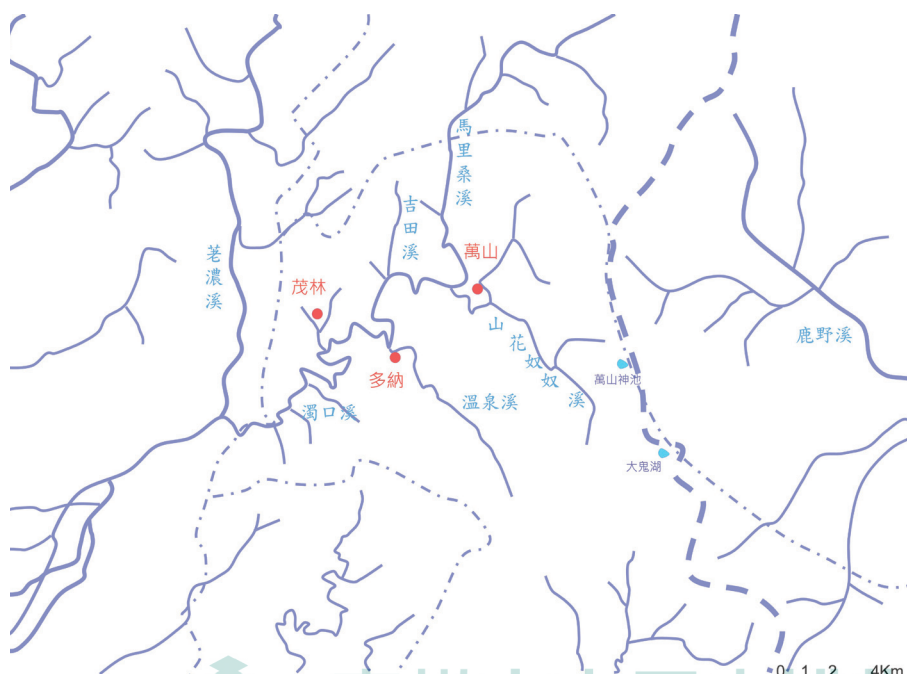


圖 2 濁口溪流域 17 世紀中葉之後留存三個部落位置示意圖

圖片來源：許勝發，〈魯凱族與排灣族傳統石板建築形式起源與地方性差異探討〉，筆者繪製。

240826



高雄市立歷史博物館
KAOHSIUNG MUSEUM OF HISTORY

基於前，本文擬從生態承載量的觀點，探討下列幾個議題：

1. 濁口溪流域魯凱族傳統時期的部落人口承載量。
2. 濁口溪流域茂林、多納、萬山等三個部落的規模（家屋戶數、族群人口數）為何能長時期大致維持穩定無明顯變動？
3. 傳統時期濁口溪流域是否能在前述三個部落持續占居的狀況下，發展出其他的部落？

一般論及臺灣原住民族群的部落發展，多數關注於移動的順序，亦即族群的起源與遷徙，譬如小島由道、¹移川子之藏、宮本延人、馬淵東一等人²在 1910-1930 年代的調查，大致以不同家族口傳歷史或系譜資料為基礎，建構整個族群的時空發展史。此時空占居之消長狀況可藉由部落的規模變遷來呈現，其具體資料多以量化之家屋戶數及部落人口數等統計數據表現，主要來自整個日治時期的各類官方治理報告書中，如臺灣總督府相

1 臺灣總督府臨時臺灣舊慣調查會著，中央研究院民族學研究所編譯，《番族慣習調查報告書〔第五卷〕：排灣族·第一冊》（臺北：中央研究院民族學研究所，2003）。

2 臺北帝國大學土俗人種學研究室著，楊南郡譯，《臺灣原住民族系統所屬之研究》（臺北：南天，2011）（原著書名《臺灣高砂族系統所屬之研究》）；馬淵東一著，楊南郡譯註，《臺灣原住民族移動與分布》（新北：原住民族委員會；臺北：南天，1954）。

關機構的原住民族各部落人口、物產、住居統計資料等³。前述諸文獻史料，雖整理族群時空的移動脈絡輪廓，敘述部落規模變遷狀況，然並無區域性部落規模發展限制之探討。

人類是雜食性動物，維生需兼顧植物性與動物性食物的攝取。臺灣的南島語族群為農耕文化群體，植物性糧食主要依賴農耕獲取，動物性糧食則主要依賴狩獵獲取，兩者共同影響部落規模之發展，不可偏廢。因此，本文擬運用耕作地操作及生態學的物種族群承載量估算方式，⁴來進行濁口溪流域魯凱族傳統時期茂林、多納、萬山三個部落規模的發展限制研究。分析的資料來源主要為日治時期官方公布的統計資料，包含農耕地面積、農作物類別與收成量、狩獵種類與數量、交易狀況等。⁵過程中透過農耕地面積以及狩獵量消耗兩個面向，分別估算部落可能的人口承載量，其結果可供了解臺灣山地區域原住民部落發展規模限制之參考。詳細之運算方式將在下列各節說明。

由於運用之族群人口數據資料主要集中於日治時期 1911-1942 年間，考量的時空背景為魯凱族群仍維持傳統自給自足生業型態之狀態，各項承載量評估結果並不適用於討論戰後已納入臺灣整體社經環境階段之發展狀況。



高雄市立歷史博物館

KAOSIUNG MUSEUM OF HISTORY

貳、濁口溪流域的部落規模與生業型態

茂林、多納、萬山部落早在 17 世紀中葉之前已出現在濁口溪流域，並持續至今，其間未再有其他穩固的部落址出現。依據荷蘭人 17 世紀中葉的紀錄（表 1），⁶茂林 1647 年有 102 戶 530 人，1650 年有 100 戶 490 人；多納 1647 年有 146 戶 800 人，1650 年有 127 戶 625 人；萬山則在 1650 年有 50 戶 233 人。其中茂林與多納即呈現人口略微減少的趨勢。

此後 1911-1942 年間日本人留下的部落規模統計資料，茂林維持在 48-61 戶，187-276

3 臺灣總督府臨時臺灣舊慣調查會著，中央研究院民族學研究所編譯，《番族慣習調查報告書〔第五卷〕：排灣族·第一冊》；臺灣總督府警務局編，《高砂族調查書》（第三冊）（臺北：臺灣總督府警務局理蕃課，1937）。

4 裴家騏，〈再造森林守護神——雙鬼湖野生動物管理芻議〉，《台灣林業》，30（1）（2004），頁 31；鄭先祐，〈蘭嶼達悟族生態體系的土地經營：外來拓荒的衝擊〉，收於《原住民土地文化學術研討會論文集》（新北：行政院原住民委員會，2001），頁 3-19。

5 臺灣總督府臨時臺灣舊慣調查會著，中央研究院民族學研究所編譯，《番族慣習調查報告書〔第五卷〕：排灣族·第一冊》；臺灣總督府警務局編，《高砂族調查書》（第三冊）。

6 中村孝志著，吳密察、許賢瑤譯，〈荷蘭時代的臺灣番社戶口表〉，《臺灣風物》，44（1）（1994），頁 197-234。

人之間；多納維持在 88-115 戶，327-459 人之間；萬山維持在 36-39 戶，180-217 人之間，可看出近三十年的數據資料中，茂林、萬山保持緩慢成長，多納大致穩定無明顯變化。

表 1 茂林部落歷年人口統計表

年代		茂林			多納			萬山		
		戶數	人口	平均每戶人口	戶數	人口	平均每戶人口	戶數	合計	平均每戶人口
17 世紀	1647	102	530	5.2	146	800	5.5	--	--	--
	1648	98	503	5.1	118	510	4.3	47	237	5.0
	1650	100	490	4.9	127	625	4.9	50	233	4.7
	1654	--	--	--	21	74	3.5	--	--	--
20 世紀	1911	50	205	4.1	95	327	3.4	36	180	5.0
	1912	50	205	4.1	95	327	3.4	36	180	5.0
	1916	52	211	4.1	115	459	4.0	39	182	4.7
	1917	52	211	4.1	115	459	4.0	39	182	4.7
	1918	52	211	4.1	115	459	4.0	39	182	4.7
	1920	52	211	4.1	115	459	4.0	39	182	4.7
	1921	48	187	3.9	92	336	3.7	39	182	4.7
	1922	50	196	3.9	91	374	4.1	39	192	4.9
	1923	50	201	4.0	91	372	4.1	39	195	5.0
	1924	50	213	4.3	96	361	3.8	39	193	4.9
	1925	54	228	4.2	95	357	3.8	38	192	5.1
	1926	54	234	4.3	91	375	4.1	38	187	4.9
	1927	55	241	4.4	90	370	4.1	38	186	4.9
	1928	55	242	4.4	90	367	4.1	38	190	5.0
	1929	55	242	4.4	90	379	4.2	37	189	5.1
	1930	55	238	4.3	92	374	4.1	37	189	5.1
	1931	61	260	4.3	93	376	4.0	37	191	5.2
	1932	60	263	4.4	93	356	3.8	38	189	5.0
	1933	60	264	4.4	94	346	3.7	38	193	5.1
	1934	59	265	4.5	94	337	3.6	38	198	5.2
	1935	59	262	4.4	94	350	3.7	38	204	5.4
	1936	61	271	4.4	91	345	3.8	38	206	5.4
	1937	61	269	4.4	91	349	3.8	38	201	5.3
	1938	61	276	4.5	91	356	3.9	38	198	5.2
	1939	58	263	4.5	91	360	4.0	38	205	5.4
	1940	57	254	4.5	89	371	4.2	37	216	5.8
	1941	57	254	4.5	89	371	4.2	37	216	5.8
	1942	56	251	4.5	88	365	4.1	37	217	5.9
1911-1942	平均	55	237	4.3	95	373	3.9	38	193	5.1
	標準差	4	26	0.2	8	38	0.2	1	11	0.3

資料來源：中村孝志著，吳密察、許賢瑤譯，〈荷蘭時代的臺灣番社戶口表〉，《臺灣風物》，44（1）（1994），頁 197-234；臺灣總督府警察本署（警務局），《蕃人戶口》（明治44年至昭和17年）（臺北：臺灣總督府警務局，1911-1942）。

20 世紀初魯凱族部落的平均人口數約 300 人，是臺灣所有山地區域的原住民族中單社平均人口數最多者，⁷ 這可能與南部地區的亞熱帶氣候條件使土地生產力提高有關。茂林 1911-1942 年的家屋戶數在 48-61 戶之間，人口數在 187-276 人之間，皆低於魯凱族的部落平均人口數，但 1903 年之前戶數曾高達 200 戶，⁸ 可能受到 1904 年日警的武力攻擊事件影響，造成家屋數銳減至 50 戶左右。多納 1911-1942 年戶數在 88-115 戶之間，人口數在 327-459 人之間，是濁口溪流域三個部落中唯一人口數超過魯凱族平均值者。而萬山社日治時期的戶數大致維持在 36-39 戶之間，人口數維持在 180-217 人之間，呈現緩慢成長的趨勢，但戶數增加數量相當少，可能受限於部落腹地不足難以分家新建家屋所致，這或許也是萬山（5.1 人）每戶平均人口數高於茂林（約 4.3 人）及多納（3.9 人）的可能原因。此反映出部落擇址的地理條件差異可能直接關係著可供興建家屋的腹地多寡。多納位於曲流地形的舊河床地，地勢相對平坦，腹地較為寬廣，故可容許較多的分家成立，興建新的家屋，因而平均人口數相對較低，而萬山位於靠近稜線的陡峭山坡地，腹地相對較狹小，不容易找到新的土地興建家屋，因此，分家新建家屋的機會相對較小，多數非承家者婚後可能會選擇繼續住在原家較長的一段時間，這或許是造成萬山單戶平均人口數增高的原因之一。

濁口溪流域三個部落傳統時期的生計方式都以山田燒墾農業為主（圖 3、圖 4），狩獵（圖 6、圖 7）、漁撈、採集及少量的家畜（豬隻為主）飼養為輔，部落建築群的布局型態為群聚，家庭結構為小家庭制，家屋群之間具有身分地位的社會階級劃分，大致區分為貴族與平民兩大階層，前者相對較少，後者明顯較多。

山田燒墾（slash and burn）的耕種方式乃挑選森林中適當位置，將地面植被砍伐，等待一段時日乾燥後焚燒之，以其灰燼作為肥料，接著在該土地上種植數年的農作物，待地力耗盡後再重新挑選另一塊新的土地開闢耕作，原本耕作地則休耕任其自然演替。休耕地通常在一段時間後都能演替成為次生林並恢復原本的地力。

山田燒墾的耕作過程中不使用獸力及動物排遺作為肥料，僅依靠人力，運用掘棒挖地播種，栽種物種以旱作物為主（表 2），無須發展灌溉系統。這種耕作方式模擬原本

7 岡田謙著，余萬居譯，〈原始家族：布農族的家庭生活〉，《哲學科學研究年報》，5（1938），頁 13。

8 臺灣總督府臨時臺灣舊慣調查會著，中央研究院民族學研究所編譯，《番族慣習調查報告書〔第五卷〕：排灣族·第一冊》，頁 39。

的自然生態體系，使人群可以在不破壞自然環境的運作基礎上獲取生存所需的能量。被認為是一種順應自然限制的「保守適應」手段，以空間及時間等待自然能量的回復，同時也展現原住民「柔韌」的生態適應能力，⁹其優點是能長期維持耕作土地的永續經營利用方式，缺點是贍養的人口密度不高，僅能維持低密度的人口族群，因此需有對應人口密度低的社會制度法則來控制社會秩序，且由於採用數塊耕地輪作的方式，需要總面積較大的土地作為耕作的預定地，此點也同樣會導致較低的人口密度。

實際的山田燒墾操作（圖3、4），以魯凱族濁口群多納為例，每塊耕地約可連續使用二至三年，地力耗盡後需長期休耕，時間約長達六至十年。¹⁰以萬山為例，第一年雨季要砍除選中耕地上的所有樹木、草叢，第二年焚燒這些乾枯的樹木及草叢，然後連續耕種兩年後再休耕十年，待地力回復，所以理論上每個家庭皆須有6塊耕地輪作，才能維持每年有耕作地可以操作。¹¹



圖3 魯凱族山田燒墾耕作地表初整理完畢景象
圖片來源：筆者於2006年拍攝。



圖4 魯凱族山田燒墾耕作地遠觀景象
圖片來源：筆者於2006年拍攝。

9 王嵩山，〈臺灣原住民的社會與文化〉（臺北：聯經，2001），頁35-36。

10 王長華，〈魯凱族階級制度及其演變：以多納為例〉（臺北：國立臺灣大學人類學研究所碩士論文，1984），頁76。

11 伍麗華，〈萬山口述文本之詮釋研究〉（屏東：國立屏東師範學院國民教育研究所碩士論文，1999），頁75。

表 2 臺灣原住民傳統農耕形式一覽表

類型	主要部族	備註
根莖、雜穀並重的農業型態	泰雅、賽夏、布農、鄒、阿美	阿美族有豐富的採集野菜知識
根莖農業	魯凱、排灣、卑南、達悟	

資料來源：王嵩山，〈臺灣原住民的社會與文化〉（臺北：聯經，2001），頁35-36。

參、以耕地面積推估族群人口承載量

假設農作物生產乃維持族人存活的主要因素之一，以下依據農耕地（旱田）面積及輪作狀況來推估下三社領域內土地的人口承載量。人口承載量依下列公式計算：

$$K = (T/A) * (Y / (R+Y))$$

A：理論上每人維生一年所需之基本耕地面積。

T：可耕地總面積。

Y：耕地可持續耕作年數。

R：休耕年數。

K：人口承載量。¹²

上述公式中的可耕地總面積（T）需考量海拔、坡度及日照量等因素，本文以海拔低於 1,500 公尺，坡度在 35 度¹³ 以下之土地作為潛在的最大可耕地（T）總面積¹⁴。一般海拔 1,500 公尺為農作物栽種的海拔上限，超過 1,500 公尺日照量不足，氣溫過低，作物生長週期變長，不符合耕作的能量投資效益；而坡度超過 35 度的土地，水土保持及地力維持能力都較差，因此合理的耕作坡度都在 35 度以下。依上述方法計算，各社的潛在可耕地茂林約為 3,983 公頃，多納約為 3,073 公頃，萬山約為 2,629 公頃，分別占其部落領域面積的 72%、39%及 25%（圖 5）。

12 鄭先祐，〈蘭嶼達悟族生態體系的土地經營：外來拓荒的衝擊〉，頁 7-9。

13 依照農業部的分級，4 級坡度傾斜百分比 70%，已是合理可耕作坡度的極限，超過這個比例的山坡地通常被劃歸為「國土保安區」，並不適於耕作。

14 筆者實地調查五處耕作地，都落於預測的潛在耕地範圍內，包含多納周邊兩處廢棄耕地：分別位於（223080, 2536591），海拔 1,046 公尺處及（223609, 2537179），海拔 713 公尺處；登知來山附近兩處廢棄耕地：分別位於（225298, 2539121），海拔 883 公尺處及（226714, 2539324），海拔 1,059 公尺處；萬頭蘭山附近一處廢棄耕地：位於（227381, 2539576），海拔 940 公尺處等。

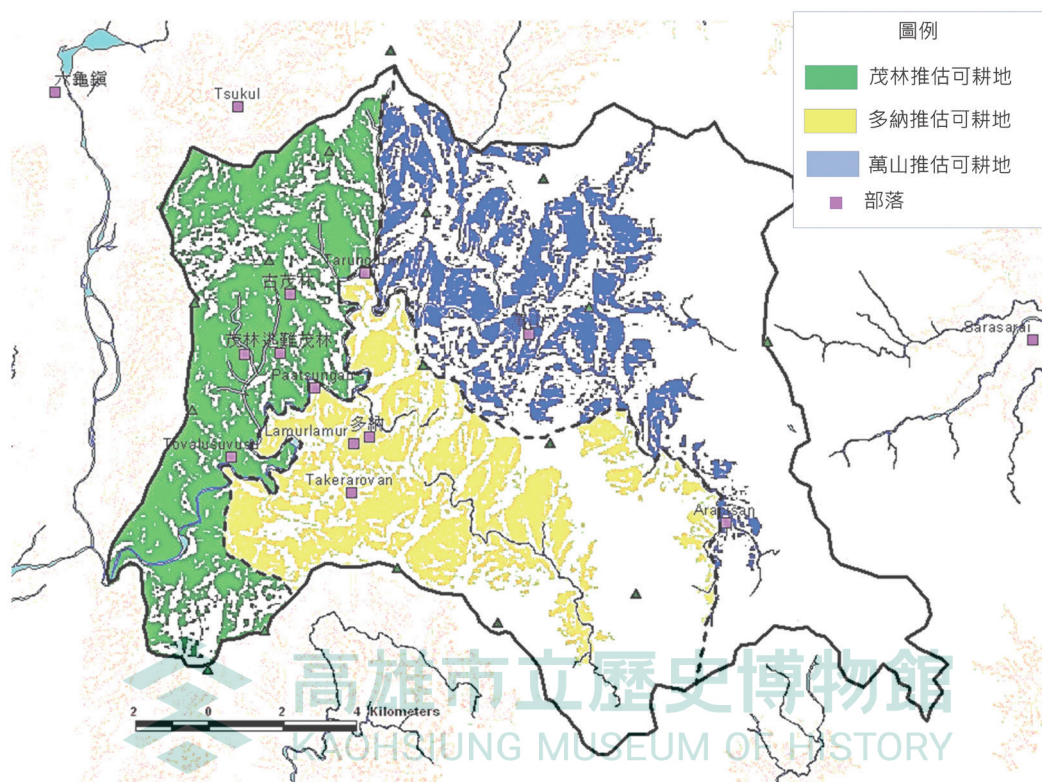


圖 5 下三社各部落領域中的可耕地推估圖

圖片來源：此圖運用 QGIS 軟體繪製，地形數位圖資來自「政府資料開放平臺」釋出之「內政部 20 公尺網格數值地形 (DTM) 模型資料」(資料檢索日期：2024 年 8 月 26 日。網址：<https://data.gov.tw/dataset/35430>)。傳統領域範圍來自耆老訪談所得，各部落的領域區隔主要以自然邊界為主，如河流、稜線等。

每人維生一年所需之基本耕地面積 (A)，以 1935 年左右文獻紀錄估算，¹⁵ 茂林為 0.37 公頃，多納為 0.53 公頃，萬山為 0.40 公頃。耕地可持續耕作年數 (Y) 茂林及多納以 2-3 計算，萬山以 2 年計算。休耕年數 (R)，茂林及多納以 6-10 年計算，萬山以 10 年計算。

依上述公式計算，以潛在耕地來評估人口承載量，各部落依序為茂林 1,794-3,589 人，多納 966-1,932 人，萬山 1,089 人，與 1940 年實際人口數做比較，人口承載量比值 (實際人口數 / 人口承載量) 依序為茂林 7-14%，多納 19-38%，萬山 20% (表 3)。一般施行傳統山田燒墾的部落人口數都低於該地區的土地人口承載量，族群量若趨近或超越承載量可能有面臨族群瓦解的危機，理想的人口承載量比值應該維持在 50% 之下，

15 臺灣總督府警務局編，《高砂族調查書》(第三冊)，頁 535。

因此，如從耕作所能提供的能量觀點視之，濁口溪流域三個部落都還有明顯可供成長的空間，亦即仍有容納其他部落出現的可能性，此可作為歷史發展中分社存在的參考依據。

如以實際納入輪耕的旱田面積計算，各部落依序為茂林 315-629 人，多納 351-702 人，萬山 229 人，與 1940 年實際人口數做比較，人口承載量比值（實際人口數 / 人口承載量）依序為茂林 40-81%，多納 53-106%，萬山 94%（表 4），大致能符合現狀的耕地需求，由此也可看出傳統時期下三社族人並無大量消耗土地資源的情形，多數領地都能長時間保持自然演替的狀態。

表 3 以潛在耕地推估人口承載量一覽表

部落	T (公頃)	A (公頃)	Y (年)	R (年)	R+Y	K (人)	1940 年人口	比值
茂林	3,983	0.37	2	6.0	8.0	2,691	254	9%
				10.0	12.0	1,794		14%
			3	6.0	9.0	3,589		7%
				10.0	13.0	2,484		10%
多納	3,072	0.53	2	6.0	8.0	1,449	371	26%
				10.0	12.0	966		38%
			3	6.0	9.0	1,932		19%
				10.0	13.0	1,338		28%
萬山	2,629	0.40	2	10.0	12.0	1,089	216	20%
合計	9,685	--	--	--	--	3,849-6,610	841 人	13-22%

資料來源：依據表 1 及本文頁 168-170 內文所述計算所得。

表 4 以實際操作耕地推估人口承載量一覽表

部落	T (公頃)	A (公頃)	Y (年)	R (年)	R+Y	K (人)	1940 人口	比值
茂林	698	0.37	2	6.0	8.0	472	254	54%
				10.0	12.0	315		81%
			3	10.0	13.0	436		58%
				6.0	9.0	629		40%
多納	1,116	0.53	2	6.0	8.0	527	371	70%
				10.0	12.0	351		106%
			3	6.0	9.0	702		53%
				10.0	13.0	573		65%
萬山	553	0.40	2	10.0	12.0	229	216	94%
合計	2,367	--	--	--	--	895-1,557	841 人	--

資料來源：依據表 1 及本文頁 168-170 內文所述計算所得。

肆、以狩獵量推估族群人口承載量

濁口溪流域魯凱族群傳統時期的狩獵對象主要為體型較大的草食性或雜食性物種，如臺灣野山羊（圖 6）、山羌（圖 7）、山豬及水鹿等，以及體型相對較小的飛鼠，這些野生動物為動物性蛋白質的主要來源，一般多為繁殖力強盛，較能忍受狩獵消耗者。



圖 6 臺灣野山羊為主要狩獵對象之一
圖片來源：自動照相機，2021 攝。



圖 7 山羌為主要狩獵對象之一
圖片來源：自動照相機，2021 攝。

依地理環境來看（表 5），茂林領域內主要的狩獵對象可能以山羌及山豬為主，多納及萬山則以山羌、山羊為主，而水鹿可能主要活動於靠近中央山脈沼澤湖泊區域，因此，一般可能獵獲水鹿的部落以多納及萬山可能性較高。而所有的狩獵對象中又以山羌的捕獲量為最多。因此，如以族群量較多且分布較廣的山羌為例，可以藉由山羌的永續利用數量來推估濁口溪流域魯凱族傳統領域內的合理人口數量。

一般野生哺乳類的永續利用量可以 Redford 與 Robinson 建議的計算方式推估，¹⁶ 如表 6 所示，山羌平均壽命約 9-10 歲，屬於中壽命動物，因此山羌族群每年增加數量的 40% 為合理的永續利用數量上限。

山羌每年族群成長率可利用表 7 公式計算，由此計算山羌每年的合理永續利用族群量為每 100 公頃約 1.5-3.1 隻，而濁口溪流域魯凱族的傳統領域面積約為 24,173 公頃，因此推估山羌每年合理的永續利用數量約為 367-752 隻之間，換言之，此數量可視為山羌狩獵永續利用的安全承載量。

¹⁶ Robinson, J. G. & K. H. Redford, "Sustainable harvest of neotropical forest mammals." In J. G. Robinson, & E. L. Bennett (Eds.), *Neotropical wildlife use and conservation* (New York: University of Chicago Press, 1991), pp. 415-429. 參見裴家騏，〈再造森林守護神——雙鬼湖野生動物管理芻議〉，頁 31。

每戶人家每年實際消耗掉的山羌數量以表 10 估算，魯凱族為小家庭制，假設每名男子一生狩獵山羌的數量可以提供一戶家庭 55 年所需（男子可行狩獵年齡約為 15-70 歲），以山羌狩獵量較高的 2、3、4 例平均計算，每名男子一生約可狩獵山羌 190 隻，因此，每戶人家每年約需 3.45 隻山羌的狩獵量。¹⁷ 如此估算，整個濁口溪流域三個部落合計約 190 戶全年大致需 656 隻山羌的狩獵量，此數量落於前述永續利用量估算的 367-752 隻之間，雖未超過最高承載量的 752 隻，但已達其 87% 的比例，顯示此區山羌的族群量雖可供約 190 戶的族群永續經營使用，但已接近永續利用量的極限。換言之，在濁口溪流域三個部落的領域內，如單純以山羌的狩獵永續利用來考量，190 戶的人口規模基本上已接近狩獵永續利用所能供養人口數的極限，亦即單純從山羌狩獵量的供應來看，濁口溪流域三個部落的領域內大致上已不能再容納更多的族群人口數成長或其他部落的存在，如有新的部落形成，則需擴大獵區範圍，也就是增加傳統領域的範圍才不至於產生部落間獵物資源的爭奪競爭。而部落間的資源競爭多以出草的形式出現於傳統領域的邊界區域，乃緩和部落緊張對峙的一種有限度武力平衡方式，以相對少數的人員傷亡來取得部落間安寧，乃類似「負性互惠」（negative reciprocity）¹⁸ 的族群互動方式。

表 5 動物資源一覽表

物種	分布海拔	棲地類型	族群密度	活動領域	平均重量
山豬	300-2,000m，以 1,000-2,000m 較多	次生林、農墾地	--	--	約 48kg
山羌	300-2,000m，以 1,000-2,000m 較多	森林地	0.09-0.1 隻 / 公頃（小鬼湖）	約 20-85 公頃 / 隻（溪南山）	9.6kg
山羊	1,000-3,600m，以 1,000-2,000m 較多	針葉林、針闊混合林、陡峭岩壁	0.2-0.4 隻 / 公頃（玉山）	2-12 公頃 / 隻（玉山） 約 40-80 公頃 / 隻（溪南山）	約 24kg
水鹿	300-2,000m	林緣、溪流沿岸、沼澤	0.02 隻 / 公頃（東埔）	--	約 160-250kg

資料來源：彙整自裴家騏，〈使用現代技術來確認傳統的野生動物知識〉，收於葉世文等，〈把人找回來——在地參與自然資源管理〉（花蓮：內政部營建署太魯閣國家公園管理處，2001）；陳立楨、黃獻文、沈瑞琛，〈溪南山地區生態系長期監測（1/4）〉（南投：行政院農業委員會特有生物研究保育中心委託，2001）；陳建名、陳立楨、黃獻文、沈瑞琛、楊吉宗、薛美莉、張仕緯，〈溪南山地區生態系長期監測（2/4）〉（南投：行政院農業委員會特有生物研究保育中心委託，2003）；裴家騏，〈太魯閣國家公園內中大型野生哺乳類族群監測計畫〉（花蓮：內政部營建署太魯閣國家公園管理處，2003）；徐佩霜、李培芬，〈水鹿——迷霧林中的鹿科王者〉，《自然保育網》。資料檢索日期：2024年10月28日。網址：<http://preserve.coa.gov.tw/download/topic/sambar.pdf>。

17 依據統計資料，1935 年山羌全年獵捕數量茂林 24 隻，多納 36 隻，萬山 41 隻，合計 101 隻。參見臺灣總督府警務局編，《高砂族調查書》（第三冊），頁 140。

18 陳國強，《文化人類學辭典》（臺北：恩楷，2002），頁 72。

表 6 野生哺乳類動物永續利用量推算表

類型	最高生殖壽命	永續利用量
短壽命物種	小於 5 歲	該族群每年增加數量的 60%
中壽命物種	介於 5-10 歲	該族群每年增加數量的 40%
長壽命物種	大於 10 歲	該族群每年增加數量的 20%

資料來源：裴家騏，〈再造森林守護神——雙鬼湖野生動物管理芻議〉，頁33。

表 7 物種成長率計算公式

使用者	公式	說明
Cole (1954)	$1 = e^{-r} + be^{-r(a)} - be^{-r(w+1)}$	以該物種開始和結束生殖的年齡，以及每年雌性胎兒的出生率為基礎來計算該物種的族群成長率 r= 族群的 intrinsic 成長率 a= 雌性首次繁殖年齡 b= 雌性個體平均每年產下雌性胎兒隻數 w= 雌性最後繁殖年齡
Western (1979)	$r = 1230 * W^{-0.33}$	以物種體重及生殖率關係函數來估算之 W= 成年個體平均體重，數值使用 g
Caughley 與 Krebs (1983)	$r = 1500 * W^{-0.36}$	原則類似 Western (1979)
Bodmer 等 (1994)	族群年度生產力 = 1/4 族群數 * 每年胎數 * 每胎出生隻數	此公式假設該物種 1/2 族群為雌性，每年約 1/2 雌性族群參與繁殖

資料來源：裴家騏，〈再造森林守護神——雙鬼湖野生動物管理芻議〉，頁33。

表 8 山羌的各種參數表

項目	使用數據	說明
成年個體平均重量	9,600±1,700g	N=20 (雄 10，雌 10)
一隻雌性個體每年平均生產胎數	1.6 胎	--
每胎平均胎兒數	1 隻	--
一隻雌性個體每年平均生產雌性隻數	0.8 隻	出生性別比 1 : 1
雌性首次繁殖的年齡	1 歲	5-7 月齡即可受孕
雌性最後的繁殖年齡	9.5 歲	--
年度永續利用比率	族群年度生產量的 40%	--
族群密度	每 100 公頃 9-10 隻	小鬼湖周邊的估計值

資料來源：裴家騏，〈再造森林守護神——雙鬼湖野生動物管理芻議〉，頁33。

表 9 推估下三社領域山羌永續利用量

項目	Cole	Western	Caughley 與 Krebs	Bodmer 等
r	0.585	0.597	0.553	--
每百公頃山羌族群成長量	7.58	7.78	7.03	3.8
永續利用比例	0.4	0.4	0.4	0.4
每百公頃山羌永續利用量	3.03	3.11	2.81	1.52
下三社領域山羌永續利用量	732	752	679	367

資料來源：依據表5至表8之公式、參數之資料計算所得。

表 10 獵人一生狩獵量列表

編號	部落	人名	一生獵捕獵物數量	備註
1	屏東排灣族內獅頭社	?uliu paljuvaq	豹 1、山豬 8、山羌 97。	Kuvulj 群，67-68 歲
2	屏東排灣族外獅頭社	Vacuu rupeljan	山豬 80、山羌 220。	--
3	臺東太麻里溪排灣族	tsubu	熊 1、豹 1、水鹿約 40、 山豬約 100、山羌約 150、 野貓與猴子無數	60 餘歲
4	臺東太麻里溪排灣族	tsukur	山羊約 300、水鹿約 40、 山豬約 50、山羌約 50、 野貓與猴子上千隻	60 餘歲

資料來源：編號 1、2 資料來源為臺灣總督府臨時臺灣舊慣調查會著，中央研究院民族學研究所編譯，《番族慣習調查報告書〔第五卷〕：排灣族，第三冊》，頁 313。編號 3、4 資料來源為吳燕和，〈台東太麻里溪流域的東排灣人〉，《民族所資料彙編》，7（1993），頁 304-305。

伍、人口承載量發展的主要限制因子與長期變動趨勢

依據前述人口承載量之估算分析，傳統時期魯凱族群茂林、多納、萬山等三個部落在農耕地的使用方面皆未達飽和狀態，以 1940 年為例，各部落人口數大致符合實際耕作面積可贍養人口數，並且明顯低於潛在耕作地可贍養的人口數，顯示就農業生產的土地利用，特別是以潛在耕地而言，部落人口數仍有大幅度增長的空間（表 11），亦即仍有使既有部落規模增大或分出新部落的可能性。

然而，藉由山羌狩獵量消耗的估算，整年度的山羌需求量為 656 隻，已接近永續利用量評估的最大值 752 隻，顯示整個濁口溪流域的部落規模已大致趨近飽和狀態（表 11），亦即各部落可進行狩獵的區域已在長久的互動磨合中，漸趨於平衡的狀態。因此，各個部落人口數基本上已難再有增長的空間，主要原因在於可供狩獵區的範圍幾乎已達合理山羌物種消耗量的極限，而山羌的可供消耗量與活動領域成正比，如整體部落的傳統領域未擴大的狀態下，便難以再承載更多的人口量增長，亦較無出現其他部落的機會。由此亦可知真正限制部落規模發展的主要因子為可供狩獵的傳統領域範圍大小，亦即可供永續利用的狩獵量限制了部落規模的發展。雖然從農耕地運用的角度而言，濁口溪流域茂林、多納、萬山三個部落似乎還有很大的口增長可能性，但如考量授獵物種的永續利用狀況，則幾乎已達該區域環境之合理承載量。此時若因農耕地的擴張而出現人口成長的壓力，則必須有部分的人群移出傳統領域範圍，此點呼應歷史上茂林分出部落都移動到距離原部落較遠的區域之記載，這類移動甚至跨越到不同的流域。¹⁹ 而前述這種區域性的部落規模發展飽和的狀態，大致在日治之前已趨於穩定，解釋了整個日治時期國家力量未強制涉入部落遷徙之前，濁口溪流域三個部落的規模發展並無明顯變動的可能原因。

表 11 以耕地與狩獵量評估人口承載量結果比較表

部落	以耕作地評估人口承載量			以狩獵量評估人口承載量	
	以潛在耕地評估	以實際操作耕地評估	1940 年實際人口數	以山羌評估 永續利用量	1935 年 實際山羌需求量
茂林	1,794-3,589 人	315-629 人	254 人	367-752 隻 / 年	656 隻 / 年
多納	966-1,932 人	351-702 人	371 人		
萬山	1089 人	229 人	216 人		
合計	3,849-6,610 人	895-1,557 人	841 人		
合計戶數					約 190 戶

資料來源：綜合表3、表4、表9數據。

19 臺北帝國大學土俗人種學研究室原著，楊南郡譯，《臺灣原住民族系統所屬之研究》。

關於荷治時期人口數高於日治時期之現象，就長期趨勢而言，比較表 1 內 17 世紀中葉及 20 世紀上半葉兩個年代的數據，可見到茂林、多納、萬山三個部落都呈現戶數及人口數減少的現象，亦即部落規模縮小，造成人口減少的實際原因目前並不清楚。雖然三個部落的人口數減少幅度不一，但相對規模（戶數及人口數）幾個世紀以來始終維持多納最大，其次為茂林，再其次為萬山。

前述部落規模縮小的幅度，以茂林、多納較為明顯，茂林由 17 世紀中葉約 100 戶近 500 人縮減為 1930 年代約 60 戶 270 人，多納由 17 世紀中葉約 120 戶 600 人縮減為 1930 年代約 90 戶 350 人，萬山的變動則相對較為緩和。以農耕地利用的角度而言，17 世紀茂林、多納、萬山的部落人口數都在本文估算的潛在耕地人口承載量範圍內（表 1、表 11）。如依據前述限制部落規模發展的主要關鍵因子為狩獵永續利用量，則可推估 17 世紀各部落的人口量同時顯示了耕地的利用狀況與可供狩獵之物種承載量，換言之，17 世紀的物種永續利用量似乎是高於 20 世紀估算的數量。前述估算狩獵永續利用量的各種生物特質參數中，物種族群密度可能有相對較大的時代變動性。物種的族群密度與永續利用的可供狩獵數量呈正相關，因此，當動物族群密度提高時，可維持的人口數便可能增加，反之則下降。也就是 17 世紀中葉的動物族群密度可能較 20 世紀上半葉高，因此人口數高於 20 世紀上半葉。

南島語族群發展山田燒墾農耕體系，植物性作物的產食效能無法大幅度改變，但動物族群密度可能因為人類利用自然環境的程度而出現降低的趨勢。17 世紀的航海時代為臺灣生態環境非自主性掠奪的濫觴，中大型哺乳動物具有較高獵捕價值，從 17 世紀開始逐漸加劇的非食用性消耗，可能造成動物族群密度的下降，因此致使濁口溪流域三個部落的人口數在較長的時間尺度中表露相對明顯的減少趨勢，而其減少趨勢又反映了三個部落的地理區位條件，其中茂林靠近西部丘陵地區，鄰接來自西方平原地區的低地文化群體，萬山靠近中央山脈，地理區位相對較為封閉，多納則居於茂林與萬山之間，三個部落規模縮小的幅度（茂林較高，其次為多納，萬山最低）似乎反映了自然環境受人為干擾的程度，兩者呈現負相關。

陸、結論

由耕地及狩獵地兩類地景尺度的人口承載量估算，可知一方面農業生產會帶來潛在人口增長的可能，但是狩獵消耗又會限縮人口增長的可能，當各項評估運算指標固定時，狩獵量與傳統領域範圍呈正相關，在傳統領域無法擴大的前提下，真正影響部落規模發展的限制主要來自狩獵的合理永續利用量。而濁口溪流域最終僅有三個部落留存，並且部落規模維持很長一段時間大致穩定無明顯變動，本文透過人口承載量的分析，當可以提供部分之解釋。



高雄市立歷史博物館

KAOHSIUNG MUSEUM OF HISTORY

