

磺嘴山(含擎天崗)地區動物(牧牛)  
對環境影響之研究與管理

計劃主持人：張新軒

台灣大學農藝系

協同主持人：陳茂墻、卜瑞雄

台灣省畜產試驗所

新竹分所

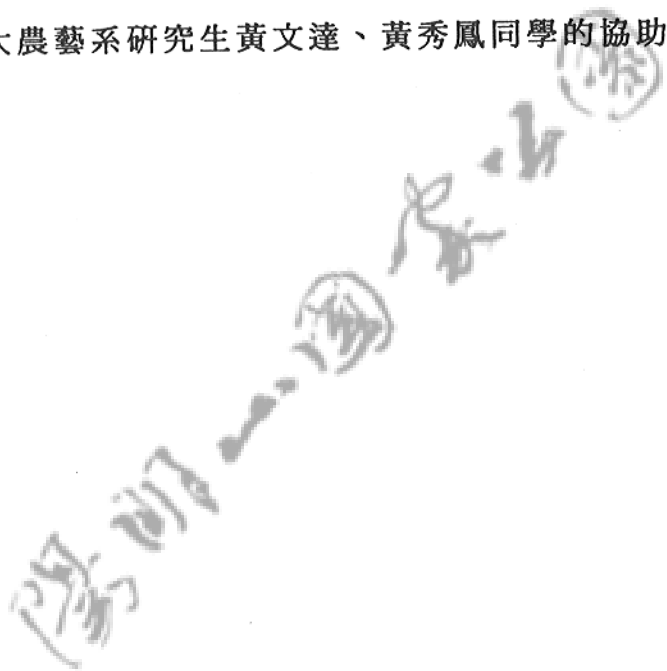
中華民國八十年五月

# 目 錄

謝辭 .....	I
前言 .....	1
實驗地描述 .....	2
研究方法 .....	6
結果與討論 .....	8
一、植物及土壤化學成分分析 .....	8
二、植物生態調查 .....	8
建議 .....	20
參考文獻 .....	21

## 謝 辭

本研究計劃承蒙內政部營建署陽明山國家公園管理處經費之支持，使計劃得以順利完成。計劃執行期間承蒙管理處羅淑英小姐、台大農藝系研究生黃文達、黃秀鳳同學的協助，謹此深致感謝。



## 前 言

磺嘴山地區位於磺嘴山西南側與七星山東邊之間，為陽明山國家公園內一片綿亙四百公頃的草原。由於地勢平坦，此地清末已為清人代管，芒草放牧，曾先後經台北州、陽明山管理局、退輔會、農復會及台北市農會試種牧草，放牧水牛，據調查牛隻最多時曾達600多隻，現在仍維持70多集左右，經過多年水牛踐踏和啃食，使地勢平坦的坡頂遍佈矮小的類地毯草，在緩坡之處，零星散佈假柃木及五節芒等植物，此片草原面積遼闊，山丘起伏不大，為國家公園內最優美景觀之一，提供遊客踏青的良好休閒地。近年來放牧水牛逐漸減少，假日遊客擁入，加上鄰近生長強勢的五節芒日漸侵入，可能破壞原有景觀優美的類地毯草原。為了維護此片良好的草原，必須進行水牛放牧及非放牧的植物生態調查。故本研究目的係探討磺嘴山地區牧牛對該地區植物生態的影響，以作為今後草原管理的依據。

# 實驗地描述

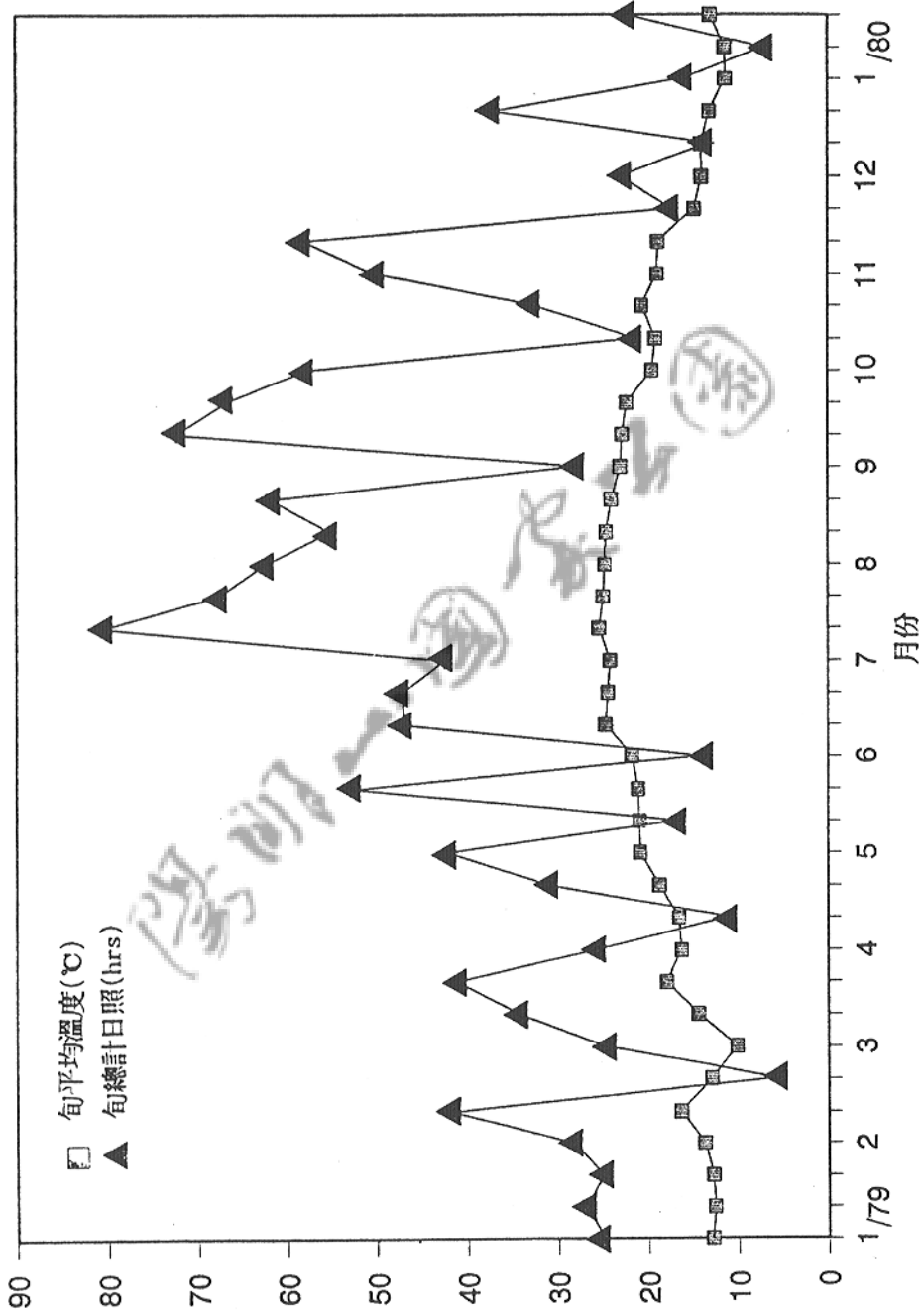
## 一、氣候調查

根據中央氣象局陽明山竹子湖測候站的記錄，磺嘴山地區的溫度及日照(圖 1)顯示，79年1~4月月平均氣溫13~17°C之間，5~9月氣溫較高(21~24°C)，10~12月氣溫下降(18~14°C)。旬日照時數全年平均 2.3~6.2小時。雨量以7~10月較高，全年總和高達4200mm(圖 2)。

## 二、植物特性

磺嘴山(含擎天崗)地區為一片寬廣草原，其主要植物如下：

- 1.類地毯草(*Axonopus affinis*) 屬於禾本科，多年生匍匐性，穗狀花序，指狀排列，株高15~20 cm，花期 7~8月，此種禾草耐踐踏，經水牛放牧後，形成優良草原之草種。
- 2.五節芒(*Miscanthus floridulus*) 屬於禾本科，多年生，直立叢生，莖稈粗壯，植株高大，可達1.5公尺，花期在11~1月間，受熱氣薰罩的花穗呈鮮豔的紅色，為此地區最奇特芒草原景觀。
- 3.假柃木(*Eurya crenatifolia*) 屬於山茶科，多年生常綠灌木，葉形小，硬草質，葉片1~3公分，花期1~2月，為擎天崗天然植被的主要優勢灌木。



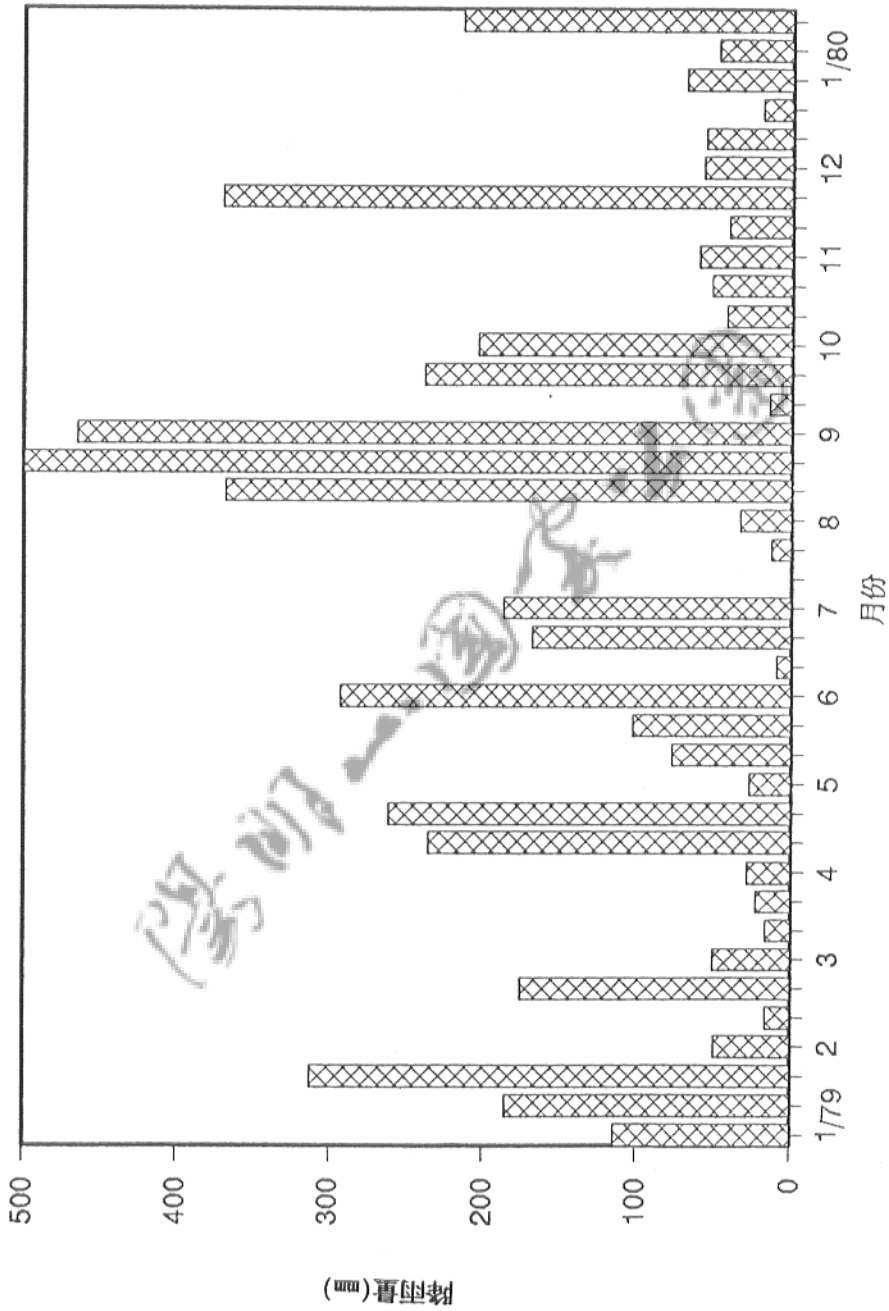


圖2. 磺嘴山地區79年1月至80年1月的旬總計雨量

4. 山菅蘭 (Dianella ensifolia) 屬於百合科，多年生，葉片呈劍形。花紫藍色，由六片花瓣組成，雄蕊6枚呈黃色，花期4~5月。
5. 野牡丹 (Melastoma candidum) 屬於野牡丹科，常綠小灌木，葉十字對生，花由五片紫紅色花瓣組成，雄蕊10枚，呈黃色，花期6~7月。
6. 粟蕨 (Histiopteris incisa) 屬於鳳尾蕨科，根莖長而匍匐，葉柄基部有黑色鱗片，葉為三回羽狀複葉，小葉對生。
7. 裡白 (Diplopterygium glaucum) 屬於裡白科，為一種蕨類植物，葉為三回羽狀複葉，秋冬季節地上枯萎，孢子囊成熟期在6~7月間。

### 三、水牛特性

水牛原產在熱帶低海拔地區，群集於沼澤及潮濕地，環境適應性強，疾病少；但對嚴寒及酷熱的耐力較一般牛隻要差，主要由於其皮膚為黑色，吸熱性強；肝腺少，由出汗排熱能力差的緣故。水牛喜觀泥浴散熱，尤其夏季炎熱時，一天可泥浴達4~5小時之久，經常群聚於林蔭下躲避日晒。水牛可在沼澤、河床或山坡地放牧，每天食草量約30~40公斤/隻，或餵食農作物副產品及廢棄物等粗料，再補充穀類或豆類精料即能生長良好，飼養管理粗放而容易。由於農村實施農業機械化，水牛被役用情形漸少，國內專業飼養水牛供肉用的經營方式正在擴大，如果水牛飼養管理適當時，水牛肉是細嫩而可口。



# 研究方法

## 一、試區規劃

本研究於擎天崗地區選定具有類地毯草、矮灌木及五節芒等植物之草原，將其劃分放牧（水牛）與非放牧試區（處理），各處理按植物分佈狀況分為類地毯草區（類地毯草覆蓋率佔82~99%），混合區（類地毯草覆蓋率66~81%，五節芒及假柃木合佔15~36%），五節芒區（五節芒佔50%以上）等，各區面積為56平方公尺，採用逢機區集設計，重複三次。放牧試區以鋼樁標示，水牛可自由啃食區內植物；非放牧試區加設刺鐵圍籬以防止水牛侵入。

## 二、植物生態調查

由79年5月完成圍籬，79年6月以後每月中旬調查各區內植物覆蓋率及株高。植物覆蓋率係將區內各植物群落，以木牌標示，按照植物分佈範圍，測量其面積，並累加所得總數，除以全區面積（56公尺），即得此種植物覆蓋率。

## 三、化學成分分析

### 1. 植物成分：

於79年 9月將試區內五節芒和類地毯草等莖葉逢機取樣，混合進行乾物質百分率、粗蛋白質(Kj eldal method)、酸洗纖維、中洗纖維(Goering 和 Van Soest method) 及試管消化率。

## 2.土壤成分：

於79年 5月及80年 1月分別於試區內逢機挖取土壤樣品(0~15 cm)，並混合測定土壤pH值、有機質(Walkley-Blackmethod)、有效性磷 (Bray No.1 method)和有效性鉀 (N-neutral  $\text{NH}_4\text{OA}_c$  extraction method)等。

# 結果與討論

## 一、植物及土壤化學成分分析

類地毯草及五節芒為水牛啃食的最主要牧草，其營養成分如表1.所示，類地毯草乾物質百分率較五節芒為低之外，其粗蛋白質含量及試管消化率均較五節芒為高，顯示前者作為牧草品質較後者為優異。

土壤化學成分如表2.所示，擎天崗地區屬於酸性土壤，有機質含量甚高，有效性磷含量甚低(至少 $P_2O_5$ 為75kg /ha以上)，其原因可能土壤 pH 值低，使土壤中的磷素被固定所致。放牧與非放牧處理對土壤 pH 值，有機質及有效性磷含量影響不大，但非放牧處理內各區土壤之有效性鉀含量明顯比放牧處理者為低，顯示後者植物群落較高，吸收較多有效性鉀之故。

## 二、植物生態調查

本研究由於79年 4~5月雨季，使圍籬作業延至6月完成，經過植物自然生長一個月，本年七月起開始進行植物生態調查，至80年 1月為止總計七個月，所得資料作為牧牛對磺嘴山地區植物生態影響之依據。

無論放牧與非放牧處理內，植物覆蓋率皆以類地毯草最高，其次為五節芒、假柃木、蕨類（裡白和粟蕨），山菅蘭和野牡丹

表1. 磷嘴山地區類地毯草與五節芒營養成分分析 (79年9月)

植物種類	乾物質	粗蛋白質	酸洗纖維	中洗纖維	試管消化率
----- % -----					
類地毯草 <sup>a</sup>	19.7	10.1	35.1	67.6	51.6
五節芒 <sup>b</sup>	29.0	8.4	47.5	80.7	40.0

a: 莖及葉

b: 葉

表2. 磷嘴山地區放牧及非放牧處理對土壤化學性質之影響

處 試 理 區	79 年 5 月				80 年 1 月				
	pH	有機質 (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	K <sub>2</sub> O (kg/ha)	pH	有機質 (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	K <sub>2</sub> O (kg/ha)	
放 牧	A	3.7	13.5	23.0	197	3.8	11.8	23.3	204
	B	3.8	13.0	31.7	212	3.8	13.3	24.0	221
	C	3.8	14.3	27.3	220	3.8	14.0	25.2	213
非 放 牧	A	3.8	13.9	25.0	183	3.9	12.9	32.3	208
	B	3.8	13.8	23.7	182	3.9	12.8	18.0	198
	C	3.7	14.0	26.3	194	3.8	13.3	24.4	197
LSD 5%	ND	ND	2.8	17	ND	ND	3.3	20	

A: 類地毯草區

B: 混合區

C: 五節芒區

ND: 不顯著

甚少(表 3)。類地毯草區、混合區和五節芒區的類地毯草覆蓋率，無論放牧或非放牧處理，下降幅度甚小(圖 3A、4A、5A)。類地毯草區內的五節芒覆蓋率變化不大(圖 3B)。混合區內的五節芒覆蓋率，放牧處理者增加3%，而非放牧處理增加10%左右(圖 4B)，顯示放牧水牛可抑制五節芒的覆蓋率。五節芒區內的五節芒覆蓋率，放牧與非放牧處理，兩者無明顯差異(圖 5B)，表示放牧水牛無法有效控制五節芒的蔓延。

植物生長狀況，以株高表示(表 4)，放牧處理內的類地毯草之株高皆較非放牧者為矮，顯示類地毯草被水牛啃食之故。每年7~8月間為類地毯草的開花期，在非放牧處理(圖 6)，可見一片黃色花穗，但放牧處理則呈現一片綠色，顯示此種禾草被水牛攝食後，殘存矮短而綠色嫩葉，將此片草原形成平坦而整齊的綠地。類地毯草區和混合區內的五節芒株高，放牧與非放牧處理比較，前者較後者為矮，但未達差異顯著水準。五節芒區內的五節芒株高，放牧處理均較非放牧者為矮，尤其八月以後，五節芒密集叢生地方，具有較多幼嫩葉片，易被水牛啃食所致。放牧處理的各分區內假柃木之株高與非放牧處理間無顯著差異，顯示假柃木並非水牛啃食的植物。

綜合以上結果，顯示水牛所啃食植物以類地毯草和五節芒為主；根據79年7月至80年1月結果，類地毯草覆蓋率略有下降，而五節芒者有逐漸增加趨勢，以目前此地區放牧水牛70多頭，尚無法抑制五節芒的生長強勢。五節芒為多年生草本植物，主要傳播方式是依靠種子繁殖，每年10~1月間開花散播。本研究發現在今年二月初在非放牧處理的類地毯草區內，有許多五節芒的幼株群落(圖 7)，而放牧地甚少，顯示不放牧水牛，可能引起五節

表3. 磺嘴山地區放牧與非放牧處理的植物分佈情形(植物覆蓋率%)<sup>b</sup>.

調查日期	植物種類	非 放 牧			放 牧		
		類地毯草區	混合區	五節芒區	類地毯草區	混合區	五節芒區
----- 植 物 覆 蓋 率 (%) -----							
79年7月	A	99.26	79.30	22.19	88.41	72.57	25.62
	B	0.47	12.41	45.98	5.46	14.95	46.79
	C	0	5.32	16.64	4.08	3.88	13.38
	D	0.13	2.97	9.92	2.05	4.84	9.46
	E	0	0	2.27	0	3.76	4.75
79年8月	A	99.37	79.97	21.58	87.36	72.32	24.93
	B	0.51	12.71	48.50	6.34	16.15	45.06
	C	0	5.03	19.18	4.83	3.05	14.04
	D	0.12	2.29	9.45	1.47	4.53	9.52
	E	0	0	1.29	0	3.95	6.45
79年9月	A	99.26	78.93	20.80	87.29	72.06	24.65
	B	0.61	15.29	50.82	7.04	20.04	54.00
	C	0	3.29	20.34	4.29	3.49	12.24
	D	0.13	2.15	7.01	0.59	1.05	2.61
	E	0	0.34	1.03	0.79	3.36	6.50
79年10月	A	99.14	77.49	20.63	86.20	71.05	24.51
	B	0.79	13.71	51.28	7.23	21.22	54.16
	C	0	4.62	20.88	5.13	3.86	12.71
	D	0.05	2.34	6.93	0.92	1.47	4.26
	E	0	1.84	0.28	0.52	2.40	4.36
79年11月	A	98.82	76.62	19.43	84.98	69.38	24.99
	B	0.85	14.67	55.16	7.15	23.49	55.86
	C	0	4.61	17.37	5.15	3.51	10.68
	D	0.25	2.81	7.08	0.80	1.59	4.34
	E	0	1.29	0.96	1.92	2.03	4.13
79年12月	A	98.73	75.44	19.28	84.68	69.47	24.78
	B	0.87	15.04	56.91	6.94	23.71	56.63
	C	0	4.67	15.52	5.36	3.67	10.34
	D	0.40	3.01	7.26	1.05	1.71	4.57
	E	0	1.84	1.03	1.97	1.44	3.68
80年1月	A	98.57	75.02	18.95	84.82	69.22	24.63
	B	0.88	15.12	56.88	8.65	23.57	56.03
	C	0	4.62	15.41	5.29	3.27	10.72
	D	0.55	3.45	7.96	1.59	1.69	4.65
	E	0	1.79	0.80	1.45	0.25	3.97

a. A:類地毯草, B:五節芒, C:假柃木, D:蕨類(粟蕨和裡白), E:其他(山菅蘭和野牡丹)

b. 
$$\text{植物覆蓋率} = \frac{\text{植物覆蓋面積}}{\text{小區面積}(56\text{m}^2)} \times 100\%$$

表4. 礮嘴山地區放牧與非放牧處理的主要植物株高

調查日期	植物種類	非 放 牧			放 牧		
		類地毯草區	混合區	五節芒區	類地毯草區	混合區	五節芒區
		----- (株 高, cm) -----					
79年7月	類地毯草	7.03 <sup>a*</sup>	7.21 <sup>a</sup>	7.51 <sup>a</sup>	5.83 <sup>b*c</sup>	5.69 <sup>c</sup>	6.30 <sup>b</sup>
	五節芒	61.17 <sup>b*c</sup>	70.55 <sup>b</sup>	94.81 <sup>a</sup>	51.65 <sup>c</sup>	58.65 <sup>b*c</sup>	84.88 <sup>a</sup>
	假柃木	—	36.92 <sup>b</sup>	41.64 <sup>a</sup>	31.88 <sup>c</sup>	42.23 <sup>a</sup>	43.50 <sup>a</sup>
79年8月	類地毯草	5.67 <sup>c</sup>	6.13 <sup>b*c</sup>	6.91 <sup>ab</sup>	4.21 <sup>d</sup>	4.68 <sup>d</sup>	7.00 <sup>a</sup>
	五節芒	60.27 <sup>d</sup>	70.05 <sup>c</sup>	103.83 <sup>a</sup>	64.70 <sup>c*d</sup>	63.10 <sup>c*d</sup>	84.89 <sup>b</sup>
	假柃木	—	35.33 <sup>b</sup>	42.78 <sup>a</sup>	32.27 <sup>b</sup>	41.70 <sup>a</sup>	43.70 <sup>a</sup>
79年9月	類地毯草	7.65 <sup>a</sup>	7.32 <sup>a</sup>	7.29 <sup>a</sup>	4.88 <sup>c</sup>	5.06 <sup>b</sup>	7.67 <sup>a</sup>
	五節芒	63.89 <sup>d</sup>	74.16 <sup>c</sup>	103.01 <sup>a</sup>	68.13 <sup>c*d</sup>	67.73 <sup>c*d</sup>	86.82 <sup>b</sup>
	假柃木	—	36.76 <sup>b</sup>	43.24 <sup>a</sup>	33.75 <sup>c</sup>	42.07 <sup>a</sup>	43.93 <sup>a</sup>
79年10月	類地毯草	6.28 <sup>b</sup>	6.37 <sup>b</sup>	8.19 <sup>a</sup>	4.28 <sup>c</sup>	4.31 <sup>c</sup>	7.84 <sup>a</sup>
	五節芒	72.70 <sup>a*d</sup>	74.81 <sup>c*d</sup>	105.23 <sup>a</sup>	56.79 <sup>e</sup>	63.93 <sup>d*e</sup>	83.23 <sup>b</sup>
	假柃木	—	41.40 <sup>b</sup>	43.97 <sup>a</sup>	34.50 <sup>c</sup>	43.17 <sup>ab</sup>	44.25 <sup>a</sup>
79年11月	類地毯草	7.81 <sup>b</sup>	8.05 <sup>b</sup>	10.03 <sup>a</sup>	3.97 <sup>d</sup>	6.38 <sup>c</sup>	8.12 <sup>b</sup>
	五節芒	53.33 <sup>d</sup>	72.26 <sup>b*c</sup>	100.17 <sup>a</sup>	51.98 <sup>d</sup>	61.48 <sup>c*d</sup>	79.00 <sup>b</sup>
	假柃木	—	42.33 <sup>a</sup>	43.93 <sup>a</sup>	33.70 <sup>b</sup>	44.03 <sup>a</sup>	44.39 <sup>a</sup>
79年12月	類地毯草	6.37 <sup>c</sup>	7.16 <sup>b*c</sup>	9.34 <sup>a</sup>	3.46 <sup>d</sup>	5.87 <sup>c</sup>	8.30 <sup>a</sup>
	五節芒	47.94 <sup>d</sup>	64.77 <sup>b*c</sup>	97.06 <sup>a</sup>	48.08 <sup>d</sup>	57.42 <sup>c*d</sup>	70.22 <sup>b</sup>
	假柃木	—	42.27 <sup>a</sup>	42.67 <sup>a</sup>	33.45 <sup>b</sup>	43.82 <sup>a</sup>	44.19 <sup>a</sup>
80年1月	類地毯草	6.14 <sup>c*d</sup>	6.97 <sup>b*c</sup>	9.14 <sup>a</sup>	3.13 <sup>e</sup>	5.21 <sup>d</sup>	7.96 <sup>ab</sup>
	五節芒	45.98 <sup>c</sup>	61.23 <sup>b</sup>	94.31 <sup>a</sup>	46.35 <sup>c</sup>	55.89 <sup>b*c</sup>	68.27 <sup>b</sup>
	假柃木	—	42.03 <sup>a</sup>	42.58 <sup>a</sup>	33.67 <sup>b</sup>	44.15 <sup>a</sup>	44.67 <sup>a</sup>

\* 株高為地面至植株葉尖的高度(cm)

\* 橫行中英文字母相同者表示未達 5%顯著性差異

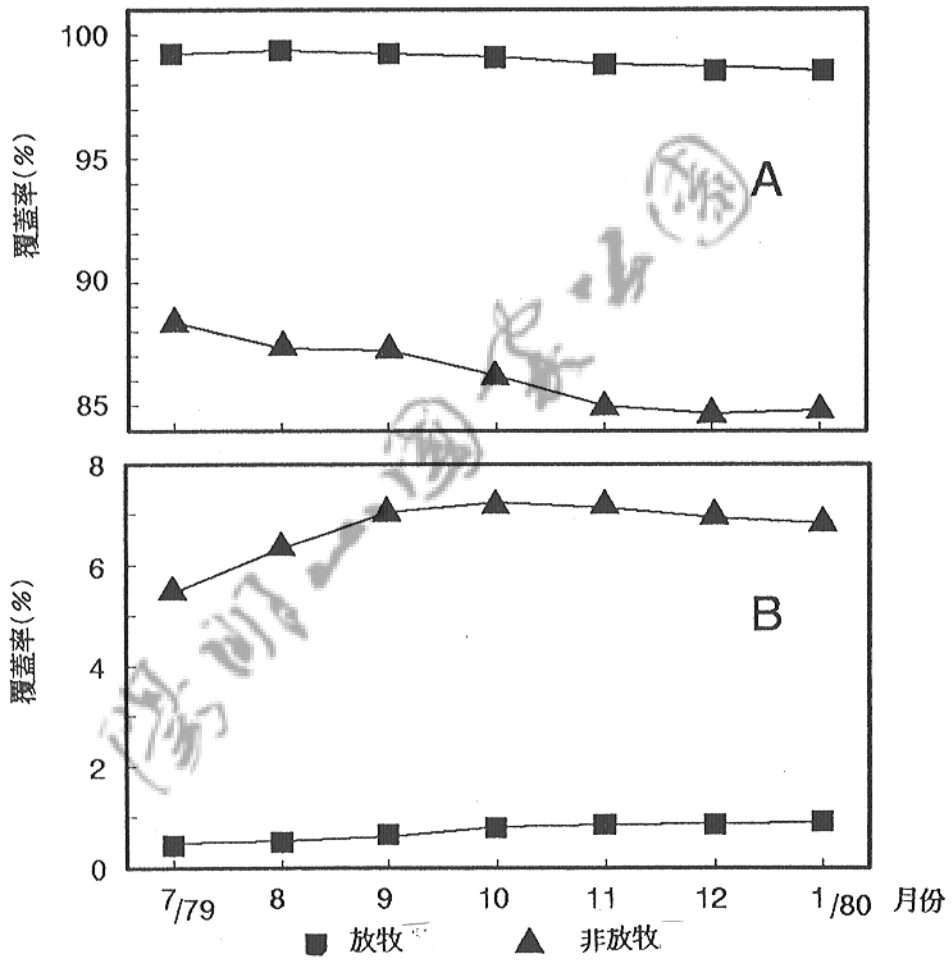


圖3. 類地毯區內類地毯草與五節芒覆蓋率之消長情形

A. 類地毯草

B. 五節芒



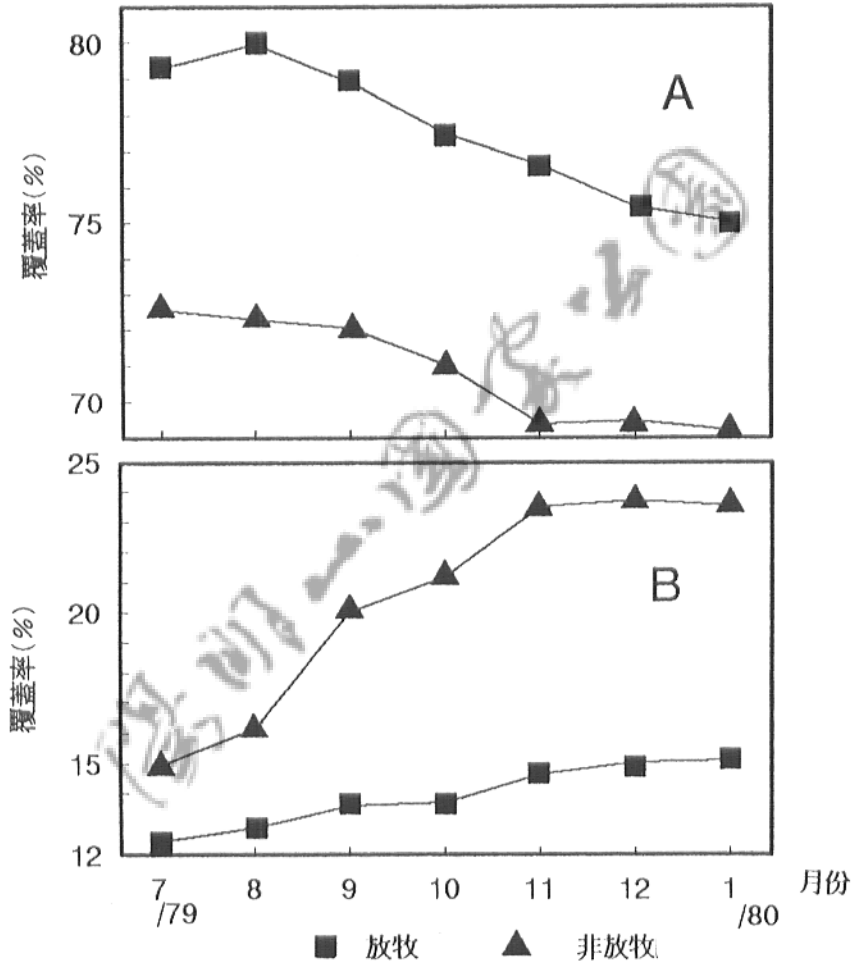


圖4. 混合區內類地毯草與五節芒覆蓋率之消長情形

A. 類地毯草

B. 五節芒

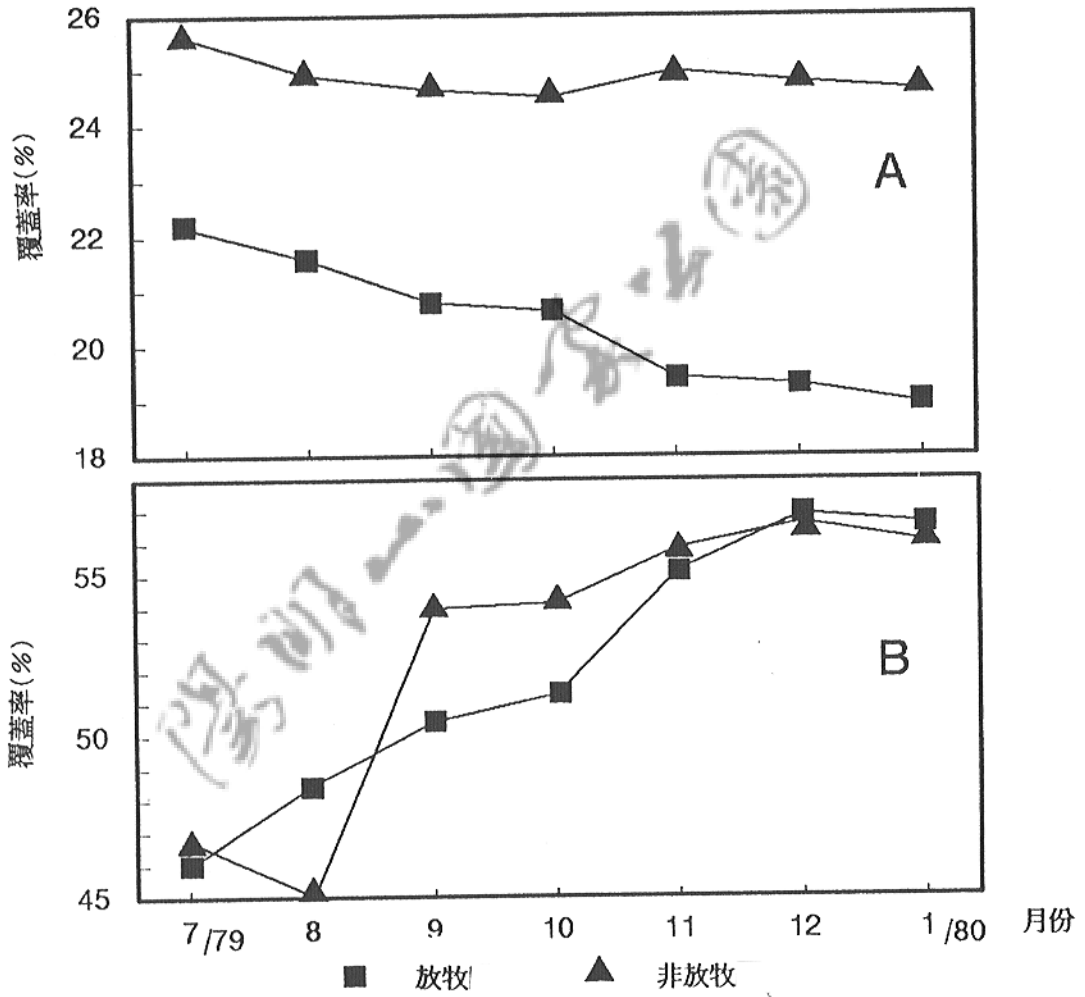


圖5. 五節芒區內類地毯草與五節芒覆蓋率之消長情形

A. 類地毯草

B. 五節芒



圖6. 右邊設立刺鐵圍籬為非放牧處理左邊設立標桿者為放牧處理。



圖7. 在類地毯草區內五節芒種子所萌發的幼株。

芒侵入類地毯草區繁延，是否可逐漸取代類地毯草，恢復五節芒的草原，根據目前短期調查結果，甚難研判或得到確切的結論，必須長期進行此兩種禾草生態調查或研究。

陽明山國家公園

## 建 議

1. 必須長期（2~3年）進行牧牛對草原生態調查以獲得確切的結論。
2. 擎天崗草原係為觀光遊樂區，在未獲得上述確切結論之前，不妨暫時放牧水牛，維持整齊而平坦的類地毯草原，有關「磺嘴山植物生態保護區」，如屬草原部分可仿照擎天崗草原管理作業，如屬於「植物生態保護部分」可加設天然植物圍籬，防止水牛侵入。
3. 為了維護原有類地毯草原，需要進行當地類地毯草的種子收集以及快速繁殖方法等研究，以彌補此種草原受到破壞時，修補維護之用。

## 參考文獻

1. 李瑞宗，1988。丹山草欲燃。內政部營建署，台北。
2. 周昌弘，1990。草原植物之優勢作用機制。台灣牧草研究研究會專集，台灣省畜產試驗所專輯第 3 號。
3. 黃增泉、謝長富、楊國禎、湯惟新，1986。陽明山國家公園植物生態景觀資源。內政部營建署，台北。
4. 台灣飼料成分手冊，1987。台灣省畜產試驗所編印。
5. Willam, H. 1980. Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists.

統一編號	02214804579
------	-------------

陽明大學圖書館