

中華民國第42屆中小學科學展覽會

::: 作品說明書 :::

高中-生物科

科 別：生物科

組 別：高中組

作品名稱：外來種植物在次級演替過程所扮演角色之探討

關 鍵 詞：外來種、次級演替、大黍

編 號：040713

學校名稱：

國立虎尾高級中學

作者姓名：

李婉榕、廖珮妤、楊維馨、胡直方

指導老師：

賴杰治



一、研究動機

高中基礎生物中有關生物間的交互作用，提及生態失衡的內容中，曾介紹「外來種」對於本土生物可能產生的影響，所謂「外來種」即是群集中原先不存在，但因人為引進的物種，如本島農田常見的福壽螺和溪流、池塘常見的吳郭魚等。通常外來種欠缺天敵或競爭者的制衡，往往過度繁殖，為當地的生態環境帶來衝擊，致使生態失去平衡，甚至導致原有物種滅絕。如吳郭魚引進台灣後，即迅速在各溪流、池塘等淡水水域中繁衍。現在不但成為本島河川下游和池塘的優勢魚種，更在競爭的效應下，導致本省原產的鯽魚數量大幅下降而有了滅絕的危機。同樣的競爭效應也發生在外來的福壽螺和本地的田螺上（施，1999）。外來植物的例子則如布袋蓮，在淡水水域中，因無其他植物或動物天敵的制衡，造成許多本土水生植物生育地因其入侵，頓時失去生存空間。

「次級演替」是指生物群集在受到干擾之後的變化過程，一般常見的人為干擾方式主要為火燒、噴藥、刈除、踩踏等。

大黍（*Panicum maximum* Jacq），又名天竺草，原產於熱帶非洲。1908年自菲律賓引進台灣（許，1975），做為牧草和水土保持植物。張和蔡（1974）以及廖（1989）均曾進行過大黍之水土保持試驗，確實有一定的成效。大花鬼針草進入台灣的時間普遍認為是在清朝時，民間交流過程中意外引進，確實時間並不可考。

據前人研究，大黍在雨季時火燒後會快速萌蘖；且自從引進台灣後，更因其侵略性極強，在台灣中、南部地區大量滋生，現已取代芒屬植物（*Miscanthus spp.*）之地位，並在中部地區坡地形成草原景觀。而以殺草劑之噴施可有效的抑制大黍之生長。鬼針草傳播方式主要以動物媒介為主，在演替早期通常也是屬於優勢植物，因此本實驗由實際的勘查、測量與記錄，藉以了解大黍、鬼針草等外來植物於演替過程中，其與本土植物的競爭情形做一初步探討。

二、研究目的

本實驗主要依據陳（1997）對大黍族群生態之研究，希望以常見的人為干擾方式為基

礎，對頻頻遭受人為干擾的荒地進行測試，來探討這些行為對大黍等外來植物及本土植物在演替過程中群集結構所呈現的變化。

三、研究設備器材：

鏟子、捲尺、百米長皮尺、棉線、塑膠繩、鐮刀、竹桿、手套、打火機、農藥(嘉磷賽)。

四、研究方法

(一)樣區概況：本研究樣區位於雲林縣虎尾鎮大成商工校園北側重劃地，幅面約 141000 平方公尺，本區植物名錄如附錄一。

(二)樣區設置：樣區大小採 2m×2m 的正方形樣區，設置地點以有大黍生長的範圍為考量，經初步勘查 22 個地點並調查各植物覆蓋度後，選定其中 16 個地點為本實驗的研究樣區。

(三)樣區干擾處理方式及樣區相對代號如下：

- 1、火燒：1、2
- 2、刈除(割除至離地 3 公分高)：3、5、10
- 3、拔除：4、9、11、12
- 4.噴灑農藥(嘉磷賽稀釋倍數約為 500 倍)：6、7、8、13、14
- 5、不處理：15、16

樣區位置分布圖如附錄二

(四)測量及記錄：分別對各樣區內所有的植物進行調查並記錄其種類、植株高度(禾本科植物取其單桿長度及桿數)及族群數量。

五、數據分析

$$(一) \text{頻度(Frequency)} = \frac{\text{出現的方區數}}{\text{方區總數}}$$

$$\text{相對頻度(Relative frequency)} = \frac{\text{出現的方區數}}{\text{各種頻度總和}} \times 100\%$$

$$(二) \text{密度(Density)} = \frac{\text{種總株數}}{\text{方區總數}}$$

$$\text{相對密度(Relative density)} = \frac{\text{密度}}{\text{各種密度總和}} \times 100\%$$

$$(三) \text{優勢度(Dominance)} = \frac{\text{植物高度}}{\text{樣區面積}}$$

$$\text{相對優勢度(Relative dominance)} = \frac{\text{優勢度}}{\text{各種優勢度總和}} \times 100\%$$

$$(四) \text{重要值(IVI)} = \text{相對密度} + \text{相對頻度} + \text{相對優勢度} \quad (\text{劉及蘇, 1983})$$

六、結果

初步調查顯示：

(一) 火燒樣區：

自火燒後，大黍植群復原較慢（重要值由 300.0% 降至 208.4%），初次調查時，

大花鬼針草尚未出現，但在破壞後第一次調查中可見其植群的生長；狗牙根植群至破壞後第二次調查時才出現；本土植物銳葉牽牛則在火燒後出現(圖一、表一)

(二) 刈除樣區：

大花鬼針草的變化，在干擾處理後第二次調查即稍見恢復(圖二、圖九、表二)；狗尾草復原速度較為遲緩，重要值不見回升(圖二)；狗牙根生長回復較快，但隨即趨於平緩(圖二)，呈現稍微族群波動性。

大黍的恢復速度也立即可見，但隨後有稍微降低的趨勢(圖二、圖八)；蔞草族群在干擾後也立即明顯成長，顯示復原能力亦佳，但其後則呈現平穩波動(圖二、表二)。

小葉灰藨、雞屎藤則直到干擾後第二次調查時方有植群出現；白茅植群出現在破壞後的第一次調查中，而在第三次調查時重要值則急遽下降；美洲含羞草的植群變化則不顯著(圖二、表二)。

(三) 拔除樣區：

大花鬼針草第一次調查後下降(圖三、圖九)；小葉灰藨於第一次調查時才出現，其族群呈現些許波動情形，狗牙根、雞屎藤於干擾後重要值大幅提昇，但在第三次時有下降的趨勢。

而大黍在干擾後，顯現族群的些微波動情形，出現個體多為種子苗(圖三、圖八)；白茅其重要值僅些微減少，但在第三次時明顯下降，顯示其競爭弱勢；狗尾草於干擾後呈現其族群的波動現象(圖三、表三)；加拿大蓬則無顯著變化。

(四) 噴農藥樣區：

大花鬼針草、雞屎藤自初調起重要值即持續上升，不曾下降，影響甚低(圖四、圖九、表四)；山萵苣至第二次調查時才有植群出現，但重要值持續下降(圖四)；木賊恢復情形不穩定，顯現其族群波動性(圖四)。

而大黍受干擾後重要值急速下降，但後來漸趨平緩(圖四、圖八)；白茅

族群則持續下降，至第三次調查時，幾乎不見其蹤影；馬纓丹僅些許增加，族群重要值則一直偏低（圖四、表四）。

（五）不處理：

大花鬼針草僅出現族群波動情形，未見明顯增減（圖五、圖九、表五）；虎葛其族群於第一次調查時方出現，重要值偏低，但些微幅度增加（圖五、表五）。

而大黍在第一次調查時其重要值較初調時大幅滑落，但隨後又逐漸上升（圖五、圖八）。

（六）不同干擾處理方式對大花鬼針草族群變化上的影響：

大花鬼針草的變化以火燒處理後，其重要值增加，但後期漸減少。而刈除的方區於第一次調查時，明顯降低，到後面的幾次調查呈現緩慢復原狀態。復原最快的為拔除方區，且多見種子苗。至於噴藥處理的方法對大花鬼針草的影響甚低，不處理方區則僅出現族群波動性。（圖九）

（七）不同干擾處理方式對大黍族群變化上的影響：

破壞效果最顯著者為火燒及拔除的方區，干擾後復原速度相當緩慢。由於刈除對大黍的破壞效果不佳，反而有助於其植群的增長。除火燒、拔除處理過的方區恢復較慢外，其餘多能在破壞後第三次調查中明顯看出恢復之效果。噴藥處理的樣區，大黍的復原情形與不處理對照組差異甚微，此種現象與陳（1997）研究稍有出入。（圖八）

（八）優勢種的族群變化：

大黍、大花鬼針草其優勢度以彼此的競爭情形呈現出消長的狀態。白茅其優勢度在每次調查時呈現下降趨勢，由此顯現其競爭能力較差。馬纓丹則因數量不多而影響不大。（圖七、表六）

所有方區於干擾處理後均有新植物種出現，其中以銳葉牽牛、小葉灰藿出現頻度最高，方區六、九之植物種類變化較大。

對於大黍天然下種方面，觀察到拔除方區四、九、十一、十二有種子萌生苗，其餘方區大黍均由萌蘖復生，未見種子苗。大花鬼針草出現之方區均可見到大量種子苗的出現，由此可見大花鬼針草干擾後的繁殖方式以種子較為有利。

七、討論

據陳（1997）研究顯示，大黍具有旺盛的萌蘖能力，能利用殘存根、莖，於次一年春季時，利用豐沛雨量迅速恢復舊觀，因此具有相當強的競爭優勢。在大花鬼針草與大黍並存的方區中，研究調查期間可見干擾處理過後大花鬼針草種子大量萌發的情形，顯現它在演替初期所具有的競爭優勢，然而大黍以萌蘖快速的方法迅速擴張，又以其高大植株特質來取得競爭優勢，進而維持甚至擴大其生存範圍。

大黍的競爭優勢在人為干擾後開始走下坡，推測其原因為萌發新桿擴展的速度不及鬼針草種子大量萌發生長的速度，且大花鬼針草亦可由老莖的節上長出新的幼苗定根生長，在資源的搶奪上，使大花鬼針草更佔優勢，又因今年的雨季遲遲未到，導致大黍難以擴展其生存空間，而在大花鬼針草種子大量萌發的情形之下，漸漸失去競爭上的優勢，或許顯示在某種程度的乾旱上，大花鬼針草具備更有力的競爭條件。

在不同的干擾處理方式中，以火燒處理的大黍復原最慢，這似乎是控制大黍生長的良好方式，但依前人研究顯示，只要有合宜溫度與雨水，大黍均能快速恢復原有景觀，本研究期間恰巧屬於冬季生長遲緩、枯萎期、雨量又不豐，適切抑制大黍族群的發展，然而調查時間並未包括整個生活史，因此僅能窺見其生長片段，期待在雨季過後，能進一步觀察到大黍確切的繁衍能力。

以噴藥處理的方區，大黍之復原與不處理對照組復原趨勢相似，只是復原速度較慢，推測其原因或許是因為藥劑濃度不適當，及不同群集下所呈現出來的結果差異所致。即使如此，短期控制大黍族群數量仍可獲致一定效果，因此噴藥處理應不失為控制大黍繁衍的可行方法之一，只是在耗費人力、金錢的前提下實用性如何，或許有待時間考驗。

在研究樣區中，大黍與大花鬼針草的競爭最為明顯。白茅屬於台灣重要平地植物，在本研究調查中，發現其無法於演替初期取得一席之地，甚至在調查過程中遭大黍等植物淘汰，充分顯示生長特性相似的本土植物與外來植物競爭上的弱勢。而一些伴生植物，如牛筋草、虎葛、葎草、山萵苣、蝦尾山螞蟥、酢醬草等植物，它們能於原本未見其生長的方區中出現，並暫時取得較小生存之地。尤其牛筋草、葎草，在調查的十六個方區中原來未見其存在，它的出現是在干擾處理之後，且多為種子苗，推論其可能以風力傳播種子，飄落至此恰巧有機會萌芽生長；或者是原本存在於土壤的休眠種子（楊，2001），因方區環境劇變後刺激其萌發，於次級演替早期為自己取得些許生存之處，但其真正繁衍策略仍須進一步澄清。

馬纓丹同屬於外來植物，在整個干擾群集演替過程一直未見其出現顯著族群優勢，可見外來物種歷經長時間馴化，或因本身繁衍能力的因素，不一定會凌駕於本土生物之上，排擠本土生物的生存空間。

此外，葎草、雞屎藤等攀附植物，雖然重要值整體而言並不出色，但在部分方區中其優勢度頗高，可見其明顯攀附於大黍、大花鬼針草之上，顯示開闊環境下對於陽光的競爭，攀附植物仍保有其足夠的生存空間。

八、結論

本實驗對於外來物種在干擾環境的演替過程已可見其競爭優勢排擠部分本土植物的影響，並且印證前人研究成果。雖然因時間急迫，來不及增加調查間期，以更詳盡地觀察記錄，深入瞭解大黍與其他植物競爭過程的完整結果，仍然能從這片段研究，提供課本學習與實證相對照。生物學原本就著重觀察與歸納，現能得到一個印證課本中介紹的概念，觀察以外來種植物為主題在演替過程群集變化的好題材，更是充實了生物學的學習過程，因為時間不夠所遺留的遺憾，以及過程中有關各種植物繁殖策略的疑問，將再繼續尋求方法瞭解。

九、參考文獻

- 林英子、俞文英、周書慧。2001。高中新超群基礎生物。南一書局。台南市。
- 張雙滿、蔡鴻一。1974。果園覆蓋與覆蓋作物之研究—第二報：坡地柑橘果園覆蓋作物與覆蓋之水土保持效益。中華水土保持學報 5 (2): 56-69。
- 許建昌。1975。台灣的禾草。台灣省教育會。南投市。
- 陳秋正。1997。天竺草族群生態之研究。國立中興大學植物學系碩士論文。
- 施河。1999。高級中學基礎生物。南一書局。台南市。
- 施河。1999。高級中學基礎生物教師手冊。南一書局。台南市。
- 施河。2001。高級中學生命科學。南一書局。台南市。
- 施河。2001。高級中學生命科學教師手冊。南一書局。台南市。
- 姚榮勳。1994。台灣維管束植物植種名錄。國立台灣大學農學院實驗林管理處。南投縣。
- 楊遠波、劉和義、呂勝由。1997。台灣維管束植物簡誌第二卷。行政院農業委員會。台北市。
- 楊遠波、劉和義、施炳霖、呂勝由。1999。台灣維管束植物簡誌第四卷。行政院農業委員會。台北市。
- 楊榮祥。2001。高級中學生命科學上冊。大同資訊企業股份有限公司。台中市。
- 楊榮祥。2001。高級中學生命科學上冊教師手冊。大同資訊企業股份有限公司。台中市。
- 劉崇瑞、蘇鴻傑。1983。森林植物生態學。台灣商務書館。台北。
- 楊遠波、劉和義、林讚標。2001。台灣維管束植物簡誌第五卷。行政院農業委員會。台北市。
- 劉和義、楊遠波、呂勝由、施炳霖。1998。台灣維管束植物簡誌第三卷。行政院農業委員會。台北市。
- 廖綿濬。1989。台灣水土保持論叢。山地農牧局。台北。

表一：火燒處理重要值

	初調	第一次	第二次	第三次
一枝香	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
大花鬼針草	0.0%	35.7%	19.4%	11.5%
大黍	300.0%	233.9%	221.9%	208.4%
小葉灰藿	0.0%	0.0%	24.3%	29.0%
山高苣	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
五節芒	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
木賊	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
毛西番蓮	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
牛筋草	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
加拿大蓬	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
田菁	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
白茅	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
血桐	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
狗牙根	0.0%	0.0%	16.7%	11.2%
狗尾草	0.0%	0.0%	0.2%	0.7%
空心菜	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
虎葛	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
紅毛草	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
美洲含羞草	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
馬纓丹	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
野棉花	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
黃野百合	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
酢醬草	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
律草	0.0%	0.0%	0.0%	16.0%
蓖麻	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
槭葉牽牛	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
蝦尾山螞蟥	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
銳葉牽牛	0.0%	30.4%	17.5%	23.0%
雞屎藤	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

表二：刈除處理重要值

	初調	第一次	第二次	第三次
一枝香	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
大花鬼針草	166.0%	78.8%	86.9%	88.0%
大黍	56.4%	93.2%	88.6%	83.7%
小葉灰藿	0.0%	0.0%	7.9%	6.0%
山高苣	0.0%	0.0%	8.0%	6.0%
五節芒	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
木賊	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
毛西番蓮	7.4%	0.0%	0.0%	0.0%
牛筋草	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
加拿大蓬	7.3%	0.0%	0.0%	0.0%
田菁	15.1%	0.0%	0.0%	0.0%
白茅	0.0%	20.1%	20.7%	6.9%
血桐	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
狗牙根	7.6%	16.0%	14.0%	12.4%
狗尾草	17.2%	13.9%	13.0%	12.0%
空心菜	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
虎葛	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
紅毛草	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
美洲含羞草	7.3%	10.1%	7.8%	6.2%
馬纓丹	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
野棉花	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
黃野百合	8.1%	0.0%	0.0%	0.0%
酢醬草	0.0%	0.0%	0.0%	6.2%
律草	0.0%	57.8%	44.5%	52.8%
蓖麻	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
槭葉牽牛	7.5%	0.0%	0.0%	6.3%
蝦尾山螞蟥	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
銳葉牽牛	0.0%	10.1%	0.0%	0.0%
雞屎藤	0.0%	0.0%	8.6%	13.6%

表三：拔除處理重要值

	初調	第一次	第二次	第三次
一枝香	0.9%	0.0%	0.0%	0.0%
大花鬼針草	109.2%	192.6%	176.4%	172.5%
大黍	91.2%	30.9%	23.4%	34.9%
小葉灰藿	0.0%	18.6%	7.1%	16.2%
山高苣	0.0%	0.0%	7.2%	5.2%
五節芒	6.9%	0.0%	0.0%	0.0%
木賊	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
毛西番蓮	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
牛筋草	0.0%	0.0%	0.0%	9.7%
加拿大蓬	11.2%	9.2%	14.1%	10.3%
田菁	11.7%	0.0%	0.0%	0.0%
白茅	9.5%	10.9%	10.5%	6.0%
血桐	6.4%	0.0%	0.0%	0.0%
狗牙根	6.4%	31.9%	35.5%	26.7%
狗尾草	27.9%	5.9%	10.9%	7.5%
空心菜	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
虎葛	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
紅毛草	11.8%	0.0%	0.0%	0.0%
美洲含羞草	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
馬纓丹	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
野棉花	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
黃野百合	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
酢醬草	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
律草	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
蓖麻	6.7%	0.0%	0.0%	0.0%
槭葉牽牛	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
蝦尾山螞蟥	0.0%	0.0%	8.2%	6.0%
銳葉牽牛	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
雞屎藤	0.0%	0.0%	6.7%	5.1%

表四：噴藥處理重要值

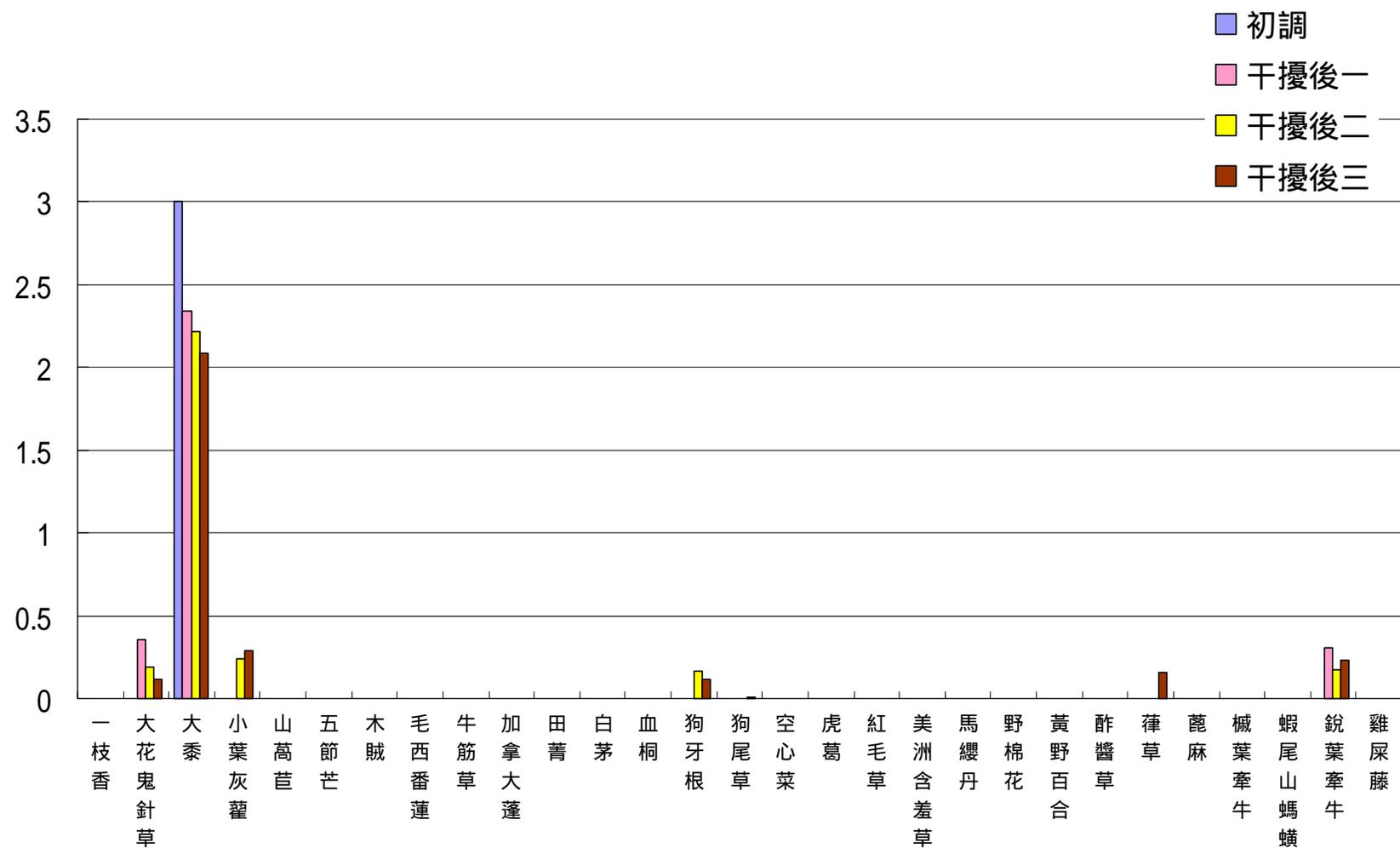
	初調	第一次	第二次	第三次
一枝香	4.6%	0.0%	0.0%	0.0%
大花鬼針草	20.1%	23.1%	33.8%	42.7%
大黍	132.3%	79.8%	107.1%	97.3%
小葉灰藿	0.0%	0.2%	5.0%	5.6%
山高苣	0.0%	11.3%	9.8%	6.4%
五節芒	6.0%	5.8%	0.0%	0.0%
木賊	19.6%	60.5%	51.7%	71.1%
毛西番蓮	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
牛筋草	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
加拿大蓬	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
田菁	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
白茅	79.4%	68.1%	49.6%	5.6%
血桐	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
狗牙根	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
狗尾草	4.8%	0.0%	0.0%	0.0%
空心菜	4.7%	0.0%	0.0%	0.0%
虎葛	0.0%	5.6%	5.8%	5.4%
紅毛草	0.0%	0.2%	1.2%	0.6%
美洲含羞草	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
馬纓丹	4.6%	6.9%	7.6%	9.6%
野棉花	5.1%	6.2%	5.2%	5.4%
黃野百合	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
酢醬草	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
律草	0.0%	0.0%	0.0%	12.4%
蓖麻	4.6%	5.9%	0.0%	0.0%
槭葉牽牛	4.6%	0.0%	0.0%	0.0%
蝦尾山螞蟥	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
銳葉牽牛	5.0%	6.0%	0.0%	0.0%
雞屎藤	4.6%	20.5%	23.3%	37.9%

表五：不處理對照組重要值

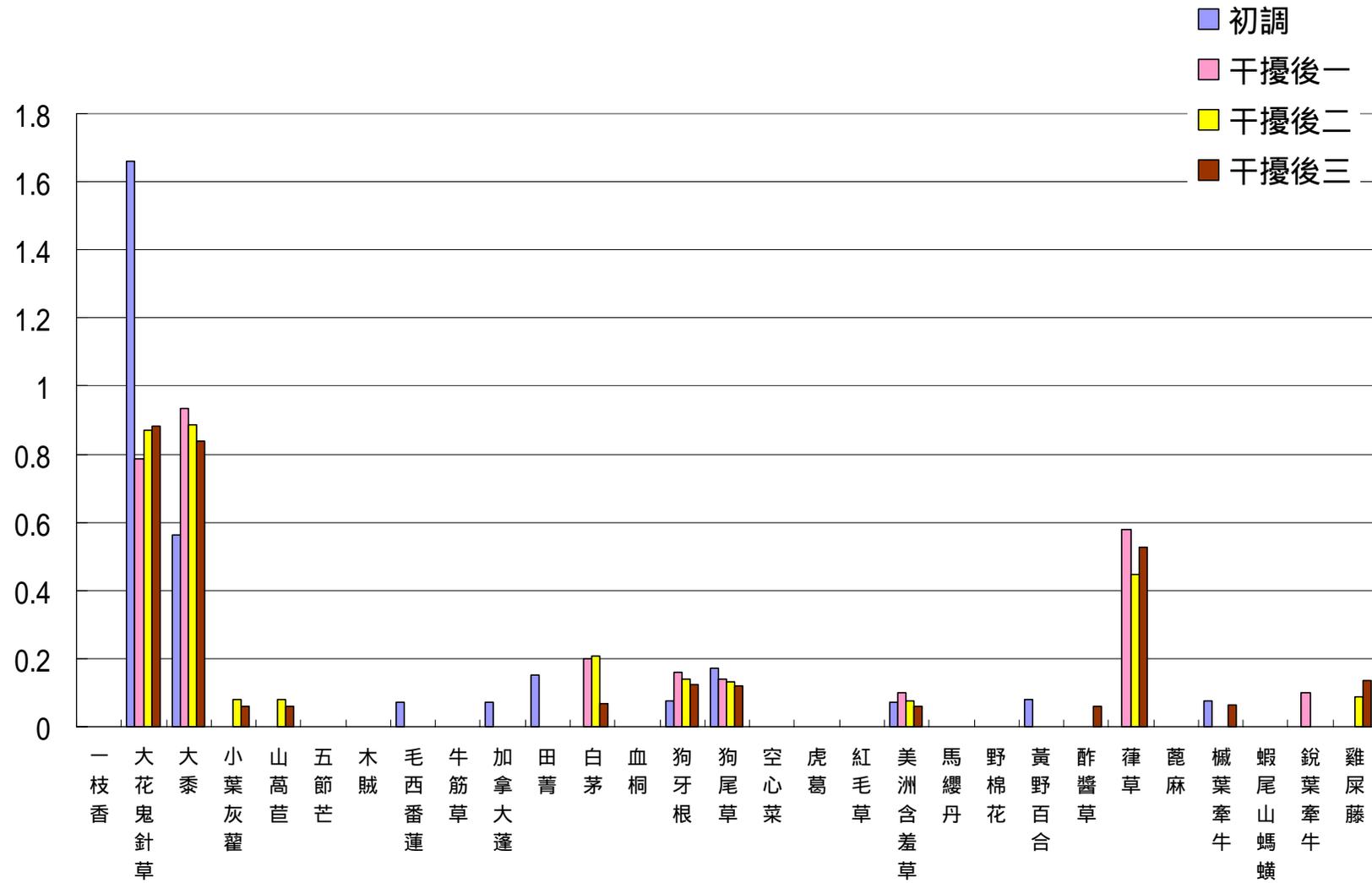
	初調	第一次	第二次	第三次
一枝香	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
大花鬼針草	120.6%	174.4%	143.7%	146.9%
大黍	136.4%	82.1%	120.8%	106.4%
小葉灰藿	22.2%	14.4%	0.0%	0.0%
山高苣	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
五節芒	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
木賊	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
毛西番蓮	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
牛筋草	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
加拿大蓬	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
田菁	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
白茅	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
血桐	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
狗牙根	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
狗尾草	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
空心菜	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
虎葛	0.0%	14.4%	17.9%	19.5%
紅毛草	0.0%	0.0%	0.6%	0.9%
美洲含羞草	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
馬纓丹	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
野棉花	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
黃野百合	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
酢醬草	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
律草	0.0%	0.0%	0.0%	26.2%
蓖麻	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
槭葉牽牛	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
蝦尾山螞蟥	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
銳葉牽牛	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
雞屎藤	20.8%	14.6%	16.9%	0.0%

表六：綜合各干擾處理的重要值

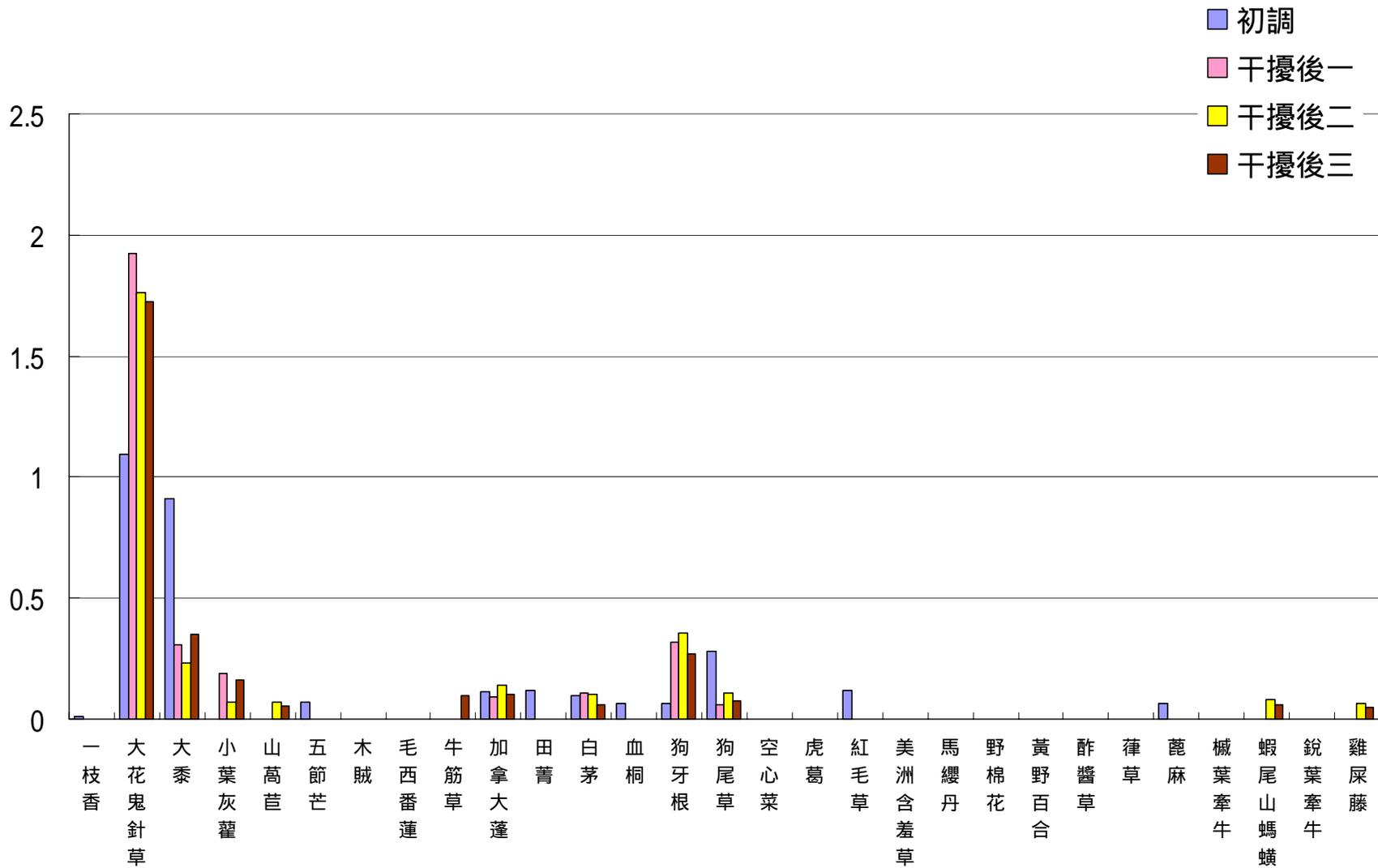
	初調	第一次	第二次	第三次	第四次
一枝香	1.7%	0.0%	0.0%	0.0%	3.8%
大花鬼針草	69.6%	124.5%	96.3%	94.0%	140.5%
大黍	121.3%	71.6%	95.4%	102.5%	60.8%
小葉灰藿	1.8%	6.2%	7.7%	11.6%	36.3%
山高苣	0.0%	4.0%	6.8%	4.4%	0.0%
五節芒	4.2%	2.1%	0.0%	0.0%	0.0%
木賊	8.4%	14.5%	12.7%	11.9%	0.0%
毛西番蓮	1.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
牛筋草	0.0%	0.0%	0.0%	2.8%	0.0%
加拿大蓬	3.6%	2.0%	3.4%	2.9%	0.0%
田菁	5.4%	0.0%	0.0%	0.0%	4.2%
白茅	46.5%	22.8%	21.4%	4.7%	4.1%
血桐	1.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
狗牙根	3.4%	10.5%	11.2%	9.5%	0.0%
狗尾草	6.3%	4.5%	7.8%	5.3%	0.0%
空心菜	1.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
虎葛	0.0%	4.0%	3.7%	3.1%	8.5%
紅毛草	3.3%	0.0%	0.2%	0.2%	0.0%
美洲含羞草	1.8%	2.0%	1.7%	1.5%	0.0%
馬纓丹	1.7%	2.2%	2.1%	1.9%	0.0%
野棉花	2.0%	2.1%	1.7%	1.4%	3.8%
黃野百合	1.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
酢醬草	0.0%	0.0%	0.0%	1.4%	7.1%
律草	0.0%	11.3%	12.7%	22.5%	1.4%
蓖麻	3.4%	2.0%	0.0%	0.0%	9.8%
槭葉牽牛	3.5%	0.0%	0.0%	1.5%	0.0%
蝦尾山螞蟥	0.0%	0.0%	2.0%	1.6%	0.0%
銳葉牽牛	1.9%	6.2%	1.7%	2.9%	12.0%
雞屎藤	3.4%	7.3%	11.5%	12.1%	7.7%



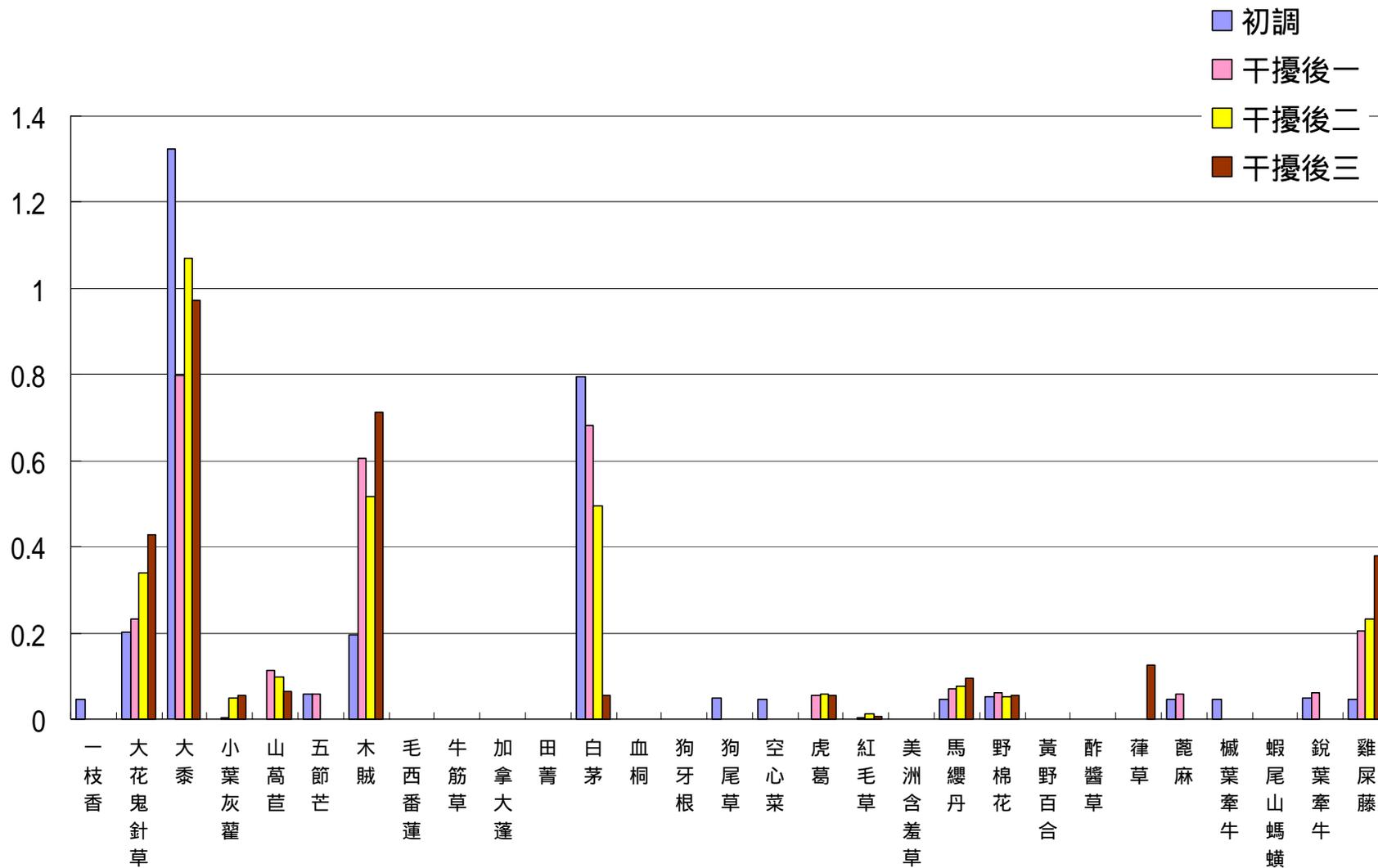
圖一：火燒處理重要值變化



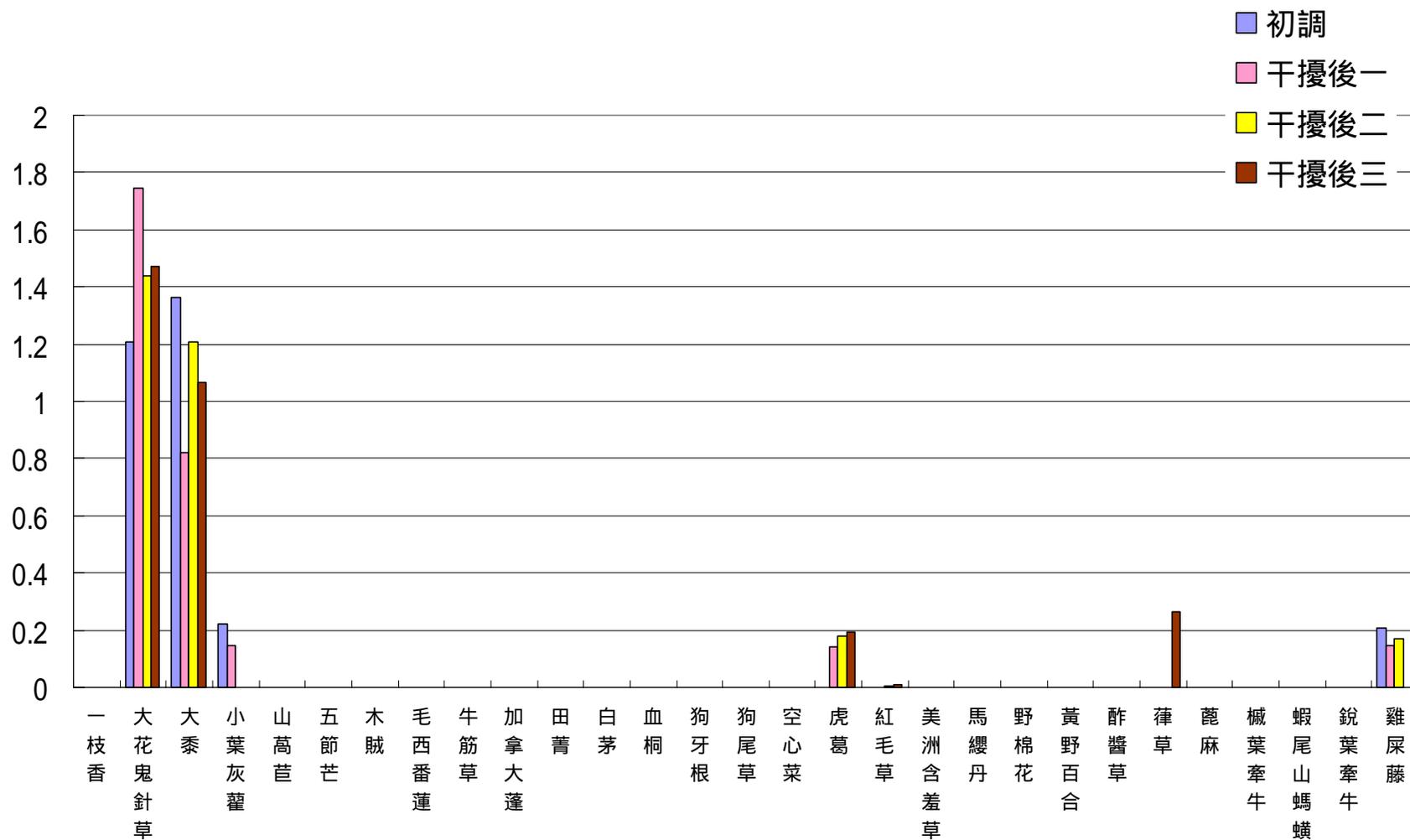
圖二：刈除處理重要值變化



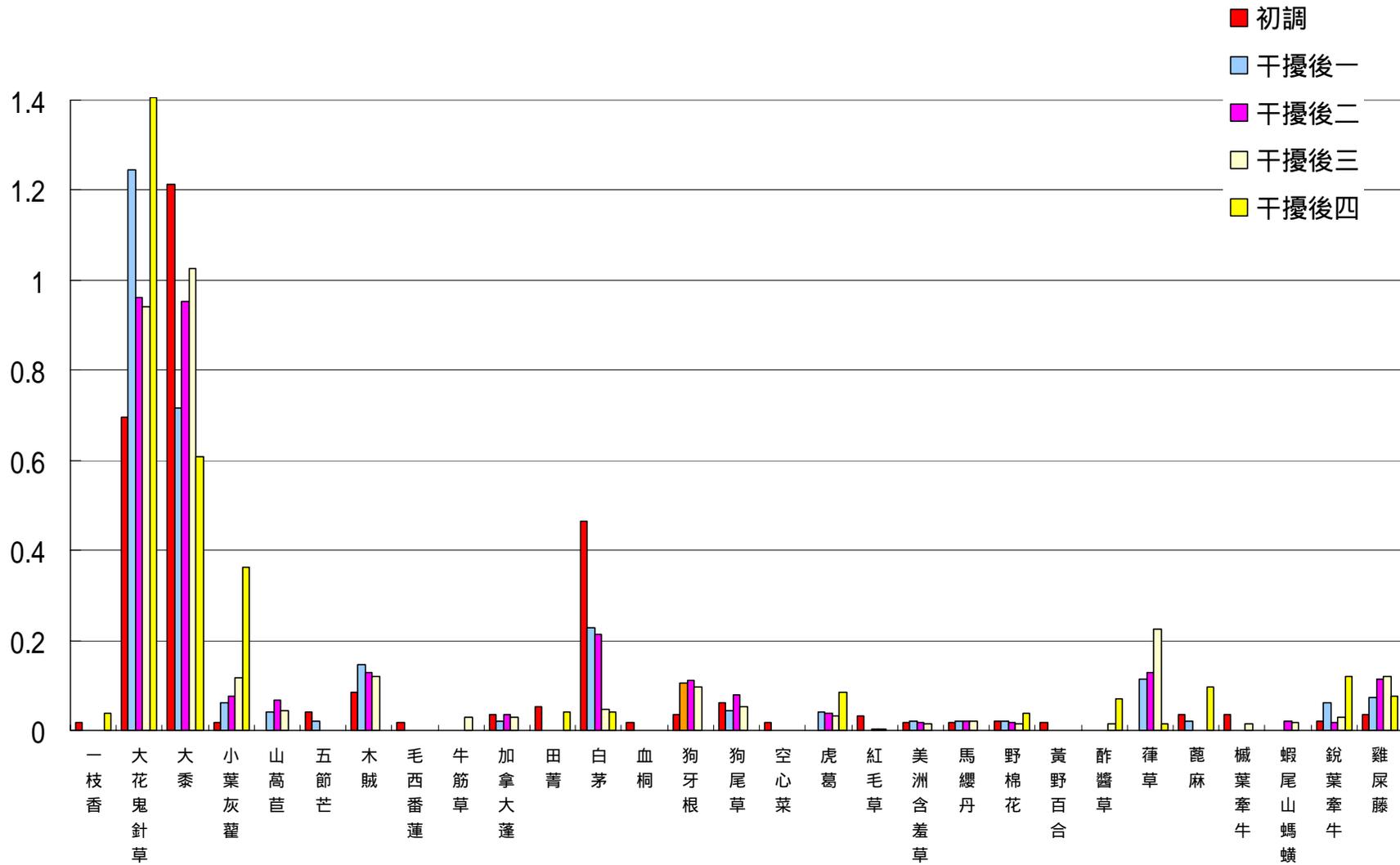
圖三：拔除處理重要值變化



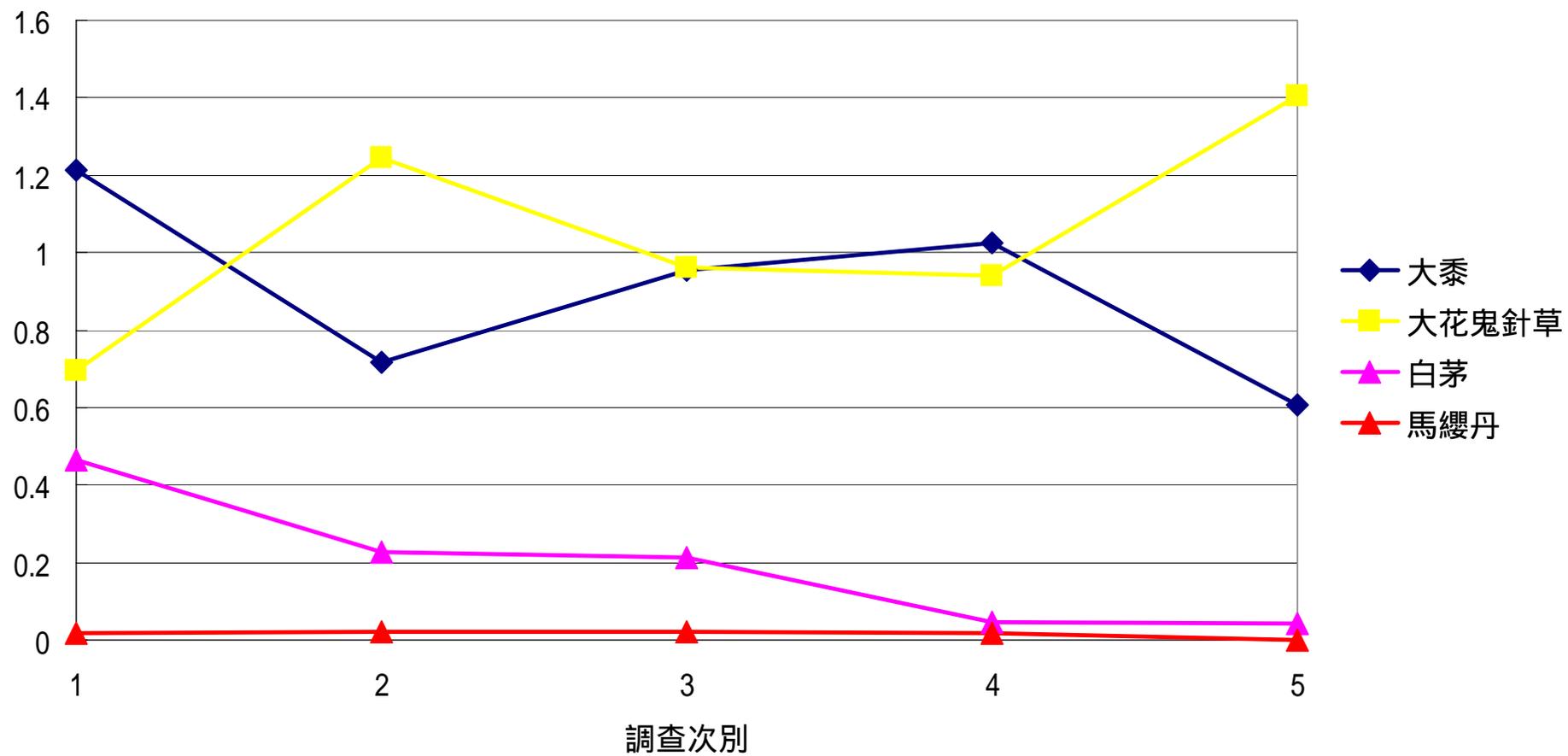
圖四：噴藥處理重要值變化



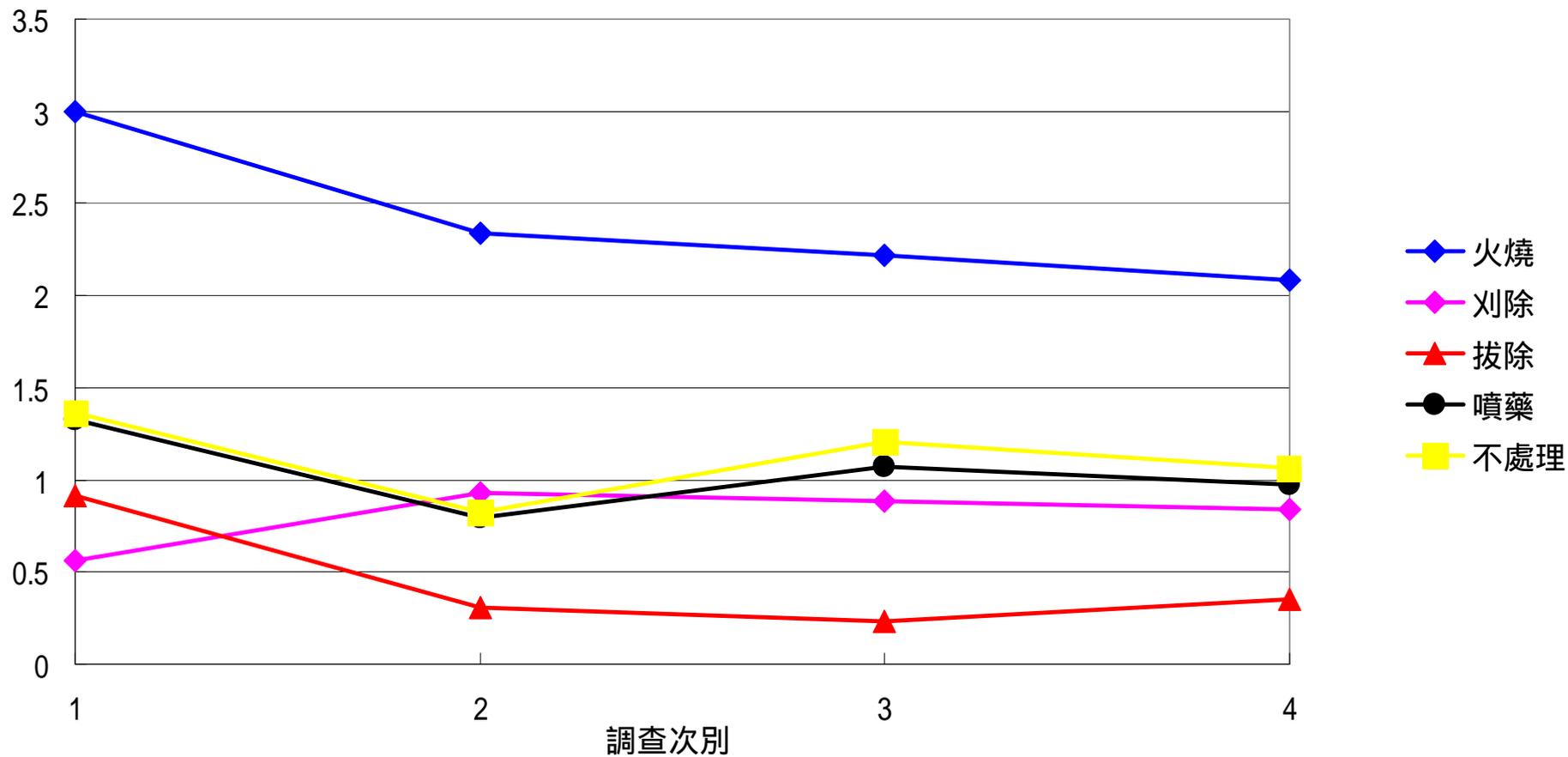
圖五：不處理方式重要值變化



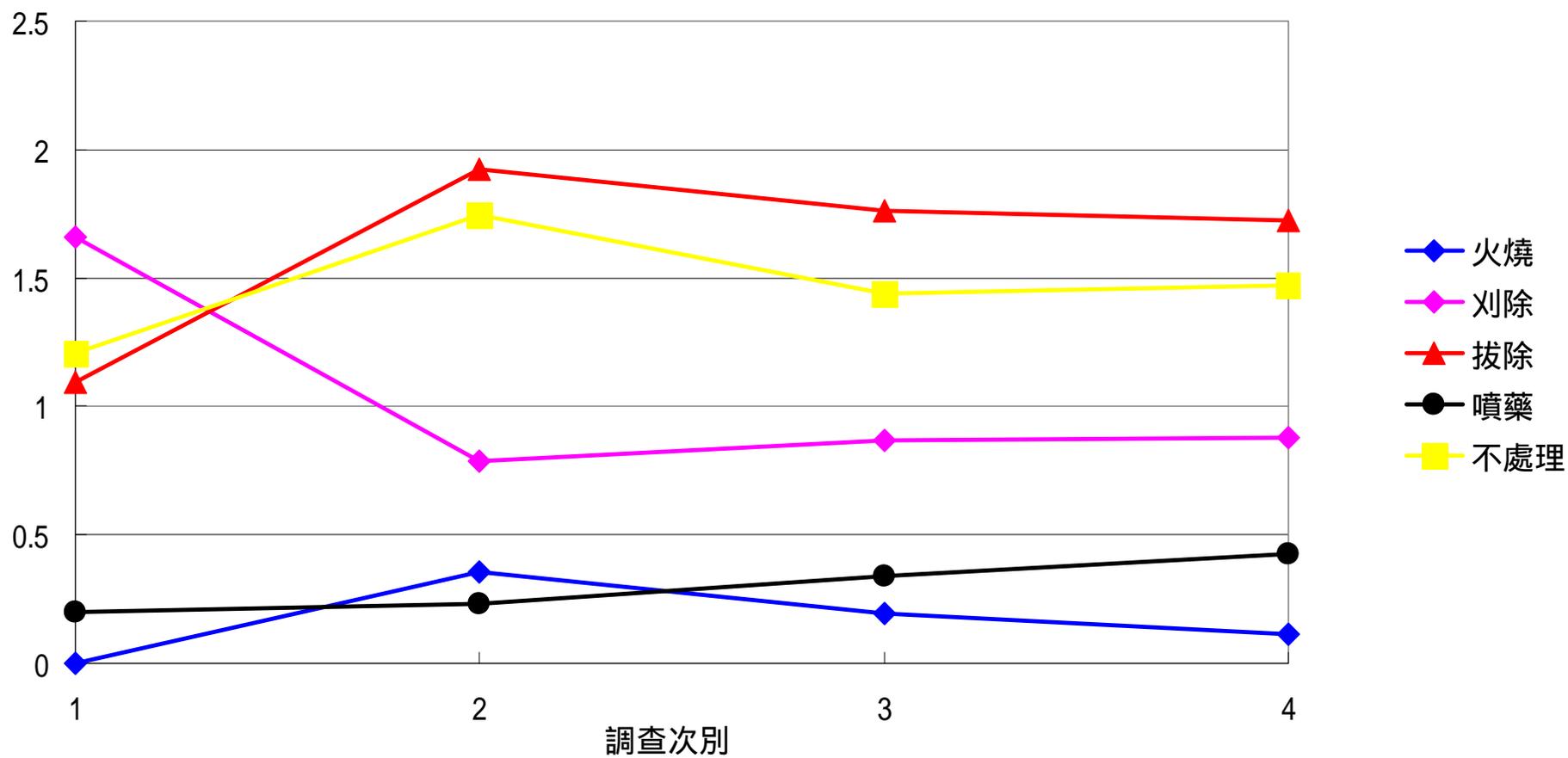
圖六：各植物族群受人為干擾重要值變化圖



圖七：優勢種族群變化圖



圖八：不同干擾處理大黍族群變化圖



圖九：不同干擾處理大花鬼針草族群變化圖

附錄一：研究地區植物名錄

1 山萵苣	<i>Lactuca indica</i> L.	菊科
2 狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	禾本科
3 紅毛草	<i>Rhynchelytrum repens</i> C. E. Hubb	禾本科
4 大黍	<i>Panicum maximum</i> Jacq	禾本科
5 白茅	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. Var. <i>major</i> (Nees) C. E. Hubb. ex <i>hubb. & vaughan</i>	禾本科
6 狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	禾本科
7 一枝香	<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	菊科
8 葎草	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	桑科
9 野棉花	<i>Vrena lobata</i> L.	錦葵科
10 大白花鬼針草	<i>Bidens Pilosa</i> Var. <i>radoat</i> S. Bipontinus	菊科
11 田菁	<i>Sesbania roxburghii</i> Merr.	蝶形花科
12 黃野百合	<i>Cortalaria Pallida</i> Ait.	豆科
13 加拿大蓬	<i>Erigeron canadensis</i> L.	菊科
14 美洲含羞草	<i>Mimosa invisa</i> Mart.	豆科
15 雞屎籐	<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.	茜草科
16 銳葉牽牛	<i>Ipomoea acuminata</i> (Vour.) Merr.	旋花科
17 馬纓丹	<i>Lantana camara</i> L.	馬鞭草科
18 小葉灰藟(小藜)	<i>Chenopodium serotinum</i> L	藜科
19 蓖麻	<i>Ricinus communis</i> (L.)	大戟科
20 牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaetn.	禾本科
21 毛西番蓮	<i>Passiflora foetida</i> var. <i>hispida</i>	西番蓮科
22 蝦尾山螞蟥	<i>Desmodium scorpiurum</i> (Sw.) Desv.	蝶形花科
23 木賊	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf	木賊科
24 虎葛	<i>Cayratia japonica</i> (Thonb.) Gaguep.	葡萄科
25 槭葉牽牛	<i>Ipomoea cairica</i>	旋花科
26 血桐	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Muell. Arg	大戟科
27 五節芒	<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Ward. ex Schum. & Laut	禾本科
28 空心菜	<i>Ipomoea aquatica</i>	旋花科
29 酢醬草	<i>Oxalis corniculata</i> L.	酢醬草科

附錄二：調查樣區位置圖

