

# 校園生態管理系列 2~ 草坪管理

臺北市立大學 地球環境暨生物資源學系(含環境教育與資源碩士班)

黃基森、李明儒

## 一、前言

植物與人類的生活是密不可分的，全國各地公園綠地、球場與校園之調查紀錄，常見的雜草種類超過 100 種，包括有荳科、石竹科、菊科、旋花科、莎草科、大戟科、禾本科、豆科、酢醬草科、車前科、茜草科、玄參科、繖形科等植物分類上的科別<sup>[1][2]</sup>。

草坪本草與雜草的生長速度不同，在自然情況下，很多雜草往往要比草坪草更為強勢，同時存在時，因色澤與草種形態不同，使草坪呈現區塊狀之外觀，影響整體景觀的一致性，且若放任不管，雜草可完全取代草坪上原本種植的本草<sup>[2]</sup>。此外，草坪的管理不善，也會造成病蟲害的入侵危害<sup>[3][4]</sup>，甚而成為小黑蚊的孳生環境<sup>[5]</sup>。

景觀、裝飾用草坪，重視美觀一致性，而娛樂、運動的草坪，則較注重草種的選擇。校園中常見問題也包括種植不適當的草皮種類或土壤質地不良等因素，而無法良好生長(圖 1)，校園內實際執行雜草防治方法仍需視草坪類別不同需求決定，而非能一言以蔽之，應透過整合性資源管理，保護生態環境的多樣性，達成永續性草坪營造<sup>[1][6]</sup>。

## 二、綠地管理的重要性

### (一) 校園草皮的價值或種植目的

校園是綠覆蓋率較高的環境類型之一，其中草坪的存在更是難以忽視，草坪在於環境綠化、美化上日趨重要且備受重視，尤其校園草坪的用途極廣，種類也十分多樣化，依用途主要可分為下列數種，包括休憩草坪(圖 2)、觀賞

草坪(圖 3)、運動場草坪(圖 4)、保土護坡草坪、及其他特殊功能如防範小黑蚊孳生等<sup>[7]</sup>。



圖 1、草坪斑駁枯黃



圖 2、休憩草坪



圖 3、觀賞草坪



圖 4、運動場草坪

就校園草皮管理實務面來說，因應近年來小黑蚊全國危害面積漸增，嚴重影響學生受教權利，若考量不使用化學藥劑的情況下，學校除了裝設紗門、紗窗阻絕小黑蚊成蟲侵入教室內的方法之外，在校內半日照的環境處所密植蔓花生(圖 5)等，以涵蓋面積較大之植株覆蓋地表，避免土壤裸露，亦可以從源頭直接阻斷小黑蚊孳生；另有部分學校因校地較為開闊，也會藉小區塊草坪作為分隔雙向車道的功能來利用<sup>[7]</sup>。



圖 5、密植蔓花生可防止小黑蚊孳生

因此草坪的維護也顯得重要，和農作物一樣，若管理得當，將雜草減少到一定程度以下，草坪所呈現的景觀可令人心曠神怡。因此如何達到及維持草坪的一致性，需要認識雜草並瞭解管理方法且靈活運用<sup>[2]</sup>。

## (二) 草皮雜草移除之目的與重要性

雜草因生長在不該生長的地方而不討喜，且常造成農作物的減產，美麗的花圃與草坪也因為它的存在而被破壞，因此人們常欲除之而後快，草坪中雜草相對覆蓋率在 6~60% 之間，尤其禾本科雜草相對覆蓋率高達 44%，其次依序為莎草科、菊科等雜草，除了雜草本身的干擾與競爭陽光、養分、水分、空間等危害之外，亦有可能帶來其他土壤病害、害蟲、線蟲與真菌媒介宿主造成危害，有些雜草或外來強勢物種如豬

草、象草、銀膠菊等，因莖葉或種子含有過敏刺激成份，易引起皮膚或呼吸的不愉快，一部分雜草由於向上生長的速度較草坪本草為快，更是增加了剪草作業的必要次數<sup>[1][2][8][9][10]</sup>。

雜草的防治管理是一門專業技術，尤其多年生禾本科雜草頑強的地下根莖，很難徹底拔除，是管理上較為困擾的部分，目前比較有效率的管理方式仍以化學除草劑為主，然而與農作物田間管理有所不同的是，草坪管理以不能造成草坪主草的傷害為主，且校園中的草皮又各有多種用途，但是雜草又和草坪主草交錯生長在一起，所以在事倍功半的情況下，除了除草劑的選用與施用必須精準且適時適量外，尚須尋求其他的防治法配合。就雜草防治的觀點而言，首先必須防止雜草侵入，對於危害嚴重的雜草即早徹底清除，雜草才能有效被抑制<sup>[1]</sup>。

## 三、校園草坪管理策略

### (一) 草皮種類選擇及影響因素

選擇適當的草坪草種，是草坪建植成功與否的先決條件，而草坪草種對環境的適應性及建植的效率是重要的因素。草坪草種的選擇，應依草坪的用途、草坪所在地的條件及草坪種植後所投入的管理時間等因素決定之。

#### 1. 依用途與功能

校園裡依據不同功能與用途，如綠美化、運動場、綠地、邊坡水土保持等，可能設置有複數草坪存在，也可能同一塊草坪須兼具多種功能。如操場的草坪兼具休憩與行走及運動功能，應選擇耐碾壓踐踏的草種，常見有百慕達草(圖 6)、臺北草(圖 7)、地毯草(圖 8)、假儉草(圖 9)等；若是頂樓或露臺草坪，則更注重景觀功能，可選擇馬蹄金屬(圖 10)、韓國草(圖 11)等。

## 2. 根據草坪基地條件

如土壤特性、遮蔭程度、降雨量…等種植環境條件更是決定種下的草坪本草是否能確實生根茁壯，包括環境溫度、日照強度、降雨量、土壤特性等。臺灣地處北回歸線通過的熱帶與副熱帶交界處，並具有海陸鋒面交匯的季風帶，各種氣候模式交錯影響，使各地區的溫度與降雨系統皆有所不同。

### (1) 地理環境與氣候溫度

植物有適合其生長溫度條件，如冷季(溫帶)型草種生長適溫在 15~25°C 間，因此在臺灣本島低海拔地區，在夏季常有草坪無法適應高溫而死亡，如：粗莖早熟禾、匍匐性紫羊茅、多年生黑麥草、高狐草及小糠草等。

另暖季(熱帶)型草種生長適溫約為 20~30°C，能夠適應臺灣本島的熱帶氣，在夏季時生長良好，惟冬季時會呈現生長遲緩或葉片枯黃，並在溫度達 10°C 以下休眠，翌年春天即恢復生長，如：竹節草(圖 12)、假儉草、百喜草、百慕達草、聖奧古斯丁草(圖 13)、類地毯草(圖 14)、闊葉韓國草及結縷草等；由於臺灣冬季低溫的時間並不長，種植暖季型草種在低海拔平地通常可保持終年常綠，其中假儉草比百喜草、闊葉、韓國草發芽快且整齊，而百慕達草、聖奧古斯丁草、類地毯草則是走莖生長速度較快<sup>[11]</sup>。

### (2) 降雨及澆灌

理想的草坪土壤質地，擁有深度 30 公分以上的沙壤土，肥沃疏鬆、酸鹼適中、通氣性良好。土壤質地不佳時，可以客土或混合泥炭土、稻殼、椰纖土、有機質等，改良壤土性質、透氣性、保濕與排水能力。

土壤溼度與含水量會影響對草坪草的生長，種子需要充足水分進行生理

生化反應，水份不足則種子將不發芽或草坪幼苗枯萎。初期表土約 3 公分須保持濕潤，視氣候情況，每日澆水 1~2 次；隨幼苗成長，灌溉次數應逐漸減少，但水量要增加。不同草種有不同的耐旱性適應範圍，例如在水土保持應用草類中，一般認為小葉百喜草、竹節草、兩耳草、奧古斯丁草、五節芒、天竺草的耐旱性較高，大葉百喜草、類地毯草、假儉草、百慕達草次之，地毯草、雙穗雀稗(圖 15)耐旱性最低<sup>[12]</sup>。

當降雨不規則或降雨量不及蒸發量與排水量時，就需要利用澆灌來補充水分，但許多證據都顯示頻繁的灌溉亦會造成草皮容易染病，對水的耐性降低、活力降低及較易受傷等問題。當降雨強度大且土壤排水不佳易造成積水時，選擇耐積水性的百喜草或百慕達草會優於假儉草；另一方面，降雨量的多寡造成淋洗作用程度不同，影響土壤酸鹼性亦牽動草坪草種的選擇。

### (3) 土壤酸鹼性

土壤酸鹼性受崩解母岩性質與降雨量影響，大部分土壤酸鹼值落在 4~9 之間，且絕大多數草坪草都能在酸鹼值 5.5~7.5 範圍內的中性至微酸性土壤良好生長，如百喜草、假儉草，少部分草種如地毯草適應於酸鹼值 4.5~5.5 的酸性土壤中生長最佳；而如百慕達草、聖奧古斯丁草的適應範圍較廣，最佳的酸鹼值為 6.0~8.5 之間，因此在微鹼性土壤亦能生長。

假若土壤酸鹼值超出草種生長的適宜範圍，就需要進行土壤改良。改良酸性土壤通常是施用農用石灰(不能用工業用石灰)或酸性泥炭土，鹼性土壤與鹽土則施用石膏、硫磺來調節<sup>[13]</sup><sup>[14]</sup>。

## 3. 必要的管理時間。

種植草坪是需要花時間管理養護



圖 6、百慕達草



圖 11、結縷草(韓國草)



圖 7、結縷草(臺北草)



圖 12、竹節草



圖 8、地毯草



圖 13、聖奧古斯丁草



圖 9、假儉草



圖 14、類地毯草



圖 10、馬蹄金(旋花科)



圖 15、雙穗雀稗(禾本科)

的，尤其在種植初期，因此選用適當的草種可以有效規劃草坪維護所需時間。當然，需投入的時間成本與管理面積及種植草種生長速度成正相關，也與草坪功能的要求層次有關，例如水土保持草坪以維持綠地為目的可採粗放管理，並不強求景觀一致性與雜草防治<sup>[1]</sup>。

實際上，雜草的生長通常都比草坪本草來得強勢，若是疏於管理或一段時間沒有照顧，容易發生雜草侵佔了草坪，賓主易位的情形<sup>[2]</sup>。

例如種植之本草種類為假儉草、聖奧古斯丁草、闊葉韓國草等，由於莖節緊密、生長勢強，可對土表進行全面的覆蓋，不易發生雜草，只消依生長情形定期修剪草坪高度即可，所需維護管理時間較少；反之，稀疏或生長勢弱之本草種類如改良種百慕達草，在雜草管理則須投入較多人力及時間才能有效維護草坪<sup>[11]</sup>。

## (二) 草坪常見問題

### 1. 病蟲害

理論上，任何時間都可以為草皮進行澆灌。但是依各草皮種植場域條件的不同，各有其較適合澆水的時段。舉例來說，夜晚的風速和氣溫較低同時濕度較高，使得水份蒸發散較少，因此有水份分佈更均勻的優點，但相對地，夜晚澆水的壞處是病蟲害在草皮上的活動會增加。因為真菌孢子在草皮葉面上萌芽且菌絲穿透到植物組織內的過程，需要維持數小時潮濕的環境<sup>[15]</sup>，而較高的溼度也會延長線蟲的活動時間，能藉植物根葉表面的水膜移動，除了本身寄生草坪植株，也可能作為媒介攜帶其他病毒隨之感染，所以蒸發速度降低後會造成草皮更容易發生病害。

廣義上的蟲害發生，一般包含昆蟲、蟻、蝸牛、蛞蝓、秋行軍蟲等，大部分明顯可見的蟲害以咀嚼、刺吸、

寄生的方式危害植株地上部葉片，少部分如鞘翅目之幼蟲(蠕蠕)、螻蛄等危害草坪地下部，啃食根部營養器官，嚴重時造成草坪空禿，有些害蟲甚至可同時媒介植物毒素病傳播。此外，須定期修剪草坪，並配合清理環境中鳥類糞便、蟲卵或蟲屍，減少螞蟻交配繁殖環境<sup>[16]</sup>。因動物的遷移性高，短時間即能對草坪造成嚴重傷害，故蟲害防治以預防為主要方式，培育健壯、生長旺盛的草坪較能夠抵抗蟲害的侵擾，當被少量取食仍可保持良好之生長勢態。

除此之外，一部分螞蟻、蟬或泥蜂等穴居昆蟲種類雖不危害植株而無防治之必要，但由於會在草坪下掘土，並將掘洞之土堆在巢外，影響草坪平整度，仍需做好草坪維護管理<sup>[7]</sup>；一但病蟲害在草坪中普遍發生，將影響草坪的生長活力，使雜草容易趁虛而入<sup>[1]</sup>。

### 2. 不當的人為管理

理想的人為草皮管理，包括種植前選擇適合的品種及確實進行病蟲害檢疫，並定期維護草坪，能使校園內草坪保持優良、完整的生態環境，則害蟲之天敵如草蛉、瓢蟲與鳥類等可捕食害蟲降低危害之密度，在維持動態的生物平衡下甚至不需要進行額外的化學防治措施。

但有些時候，過多或不及的草坪管理反而容易造成危害，例如：操場或中庭的草皮因故發生缺塊造成土表裸露，在未能及時發現並補種植栽的情況保濕效果極佳的草坪遇上完善的澆灌系統，裸露土表就容易促成藍綠菌(舊稱藍綠藻)與青苔的生長，進而形成小黑蚊孳生的溫床，若仍不積極清除藍綠菌與青苔，小黑蚊將嚴重影響學童在校園內的上課品質；反之，當入侵紅火蟻因新進植栽土方、婚飛或自然遷徙落到校園草坪上時，澆灌系統為初期勢弱的



圖 16、紅火蟻於新植草皮構築隆起蟻丘

蟻巢提供了穩定的水源，加上過度頻繁的草坪修整或過多不必要的人為擾動，造就紅火蟻四處分巢擴散，等到蟻巢成熟的時候，草坪上遍佈諸多大小不一的隆起土堆(圖 16)，因此紅火蟻的肆虐與難以防治實因不當人為管理推波助瀾所致。

### 3. 不適用的栽培管理

利用施肥、澆水、割草高度、割草頻率及減少病蟲害等管理方法，加強草坪的生長勢、覆蓋的緊密度，可增加草坪對雜草的競爭力。

草坪草所需的養分與一般作物的差異在所需氮肥及鉀肥之數量極多，但所需磷肥之數量較少，氮素的管理為草坪施肥上之重點，施用過多氮肥會使草坪生長速度過快、莖葉較為柔弱，造成管理工作的困難。

某些雜草，例如牛筋草、早熟禾、升馬唐、野苧蒿等，在光線充足的環境下，有較佳的發芽率，在管理上保持良

好的草坪覆蓋率，減少裸露地表，使得直接照射到土表的光線減少，就可降低雜草的發芽率<sup>[1][11]</sup>。避免草坪生長勢變弱與土表裸露，栽培管理尚需考慮澆灌是否均勻，不應有太乾或太濕的區域發生，多水潮濕的地方(表 1)，因土壤的通氣性不佳，容易發生根部病害，另施肥的過多或不足，也會使得草坪生長勢滑落<sup>[1]</sup>。

## 四、環境友善的草皮管理方法

雜草防治方法有預防性的管理、人工除草、機械剪草、化學藥劑防治及栽培性管理，而實際執行需視草坪類別而決定。景觀、裝飾用草坪，講求美觀整齊且少踐踏，管理頗為嚴謹，所以雜草發生的頻率不高，一旦雜草覆蓋率高於草坪時，則採用全面更新草坪的方法；娛樂、運動的草坪，較注重草種的選擇，利用多種方法防治雜草，但要求的水準比景觀、裝飾用草坪為低，雜草總是零星發生；一般綠地、水土保持用草坪，對於雜草則採粗放管理，多用機械剪草的方法，少用化學藥劑防治，雜草的多寡與機械剪草的次數及其他栽培管理的方法有關，因以維持綠地為目的<sup>[1]</sup>。

### (一) 草坪草的蓬勃生長

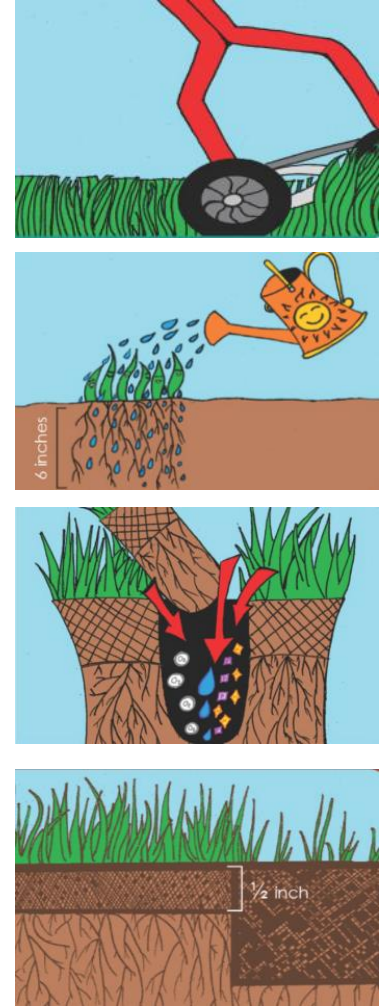
要維持草坪草的佔地比率與優勢，及營造健康草坪的秘訣，建議可參考 4 大方針施行：(1)除草，定期修剪適當

表 1、浸潤 15~20 公分(6~8 英吋)厚度土壤所需的水份及土壤吸收所需的時間<sup>[15]</sup>

壤土性質	所需水份	吸收時間
砂質壤土(Sandy loam)	約 1.2公分 (0.5 英吋)	30 分鐘
壤土(Loam soil)	約 2.5 公分 (1.0 英吋)	2 小時
緊實黏土(Compacted clay soil)	約 2.5~3.3 公分(1~1.3 英吋)	5 小時

長度有利於草坪草的生長，並防止雜草種子飛散；(2)澆灌，執行適當的澆灌策略可促進根系生長，並避免根部疾病的發生；(3)通(充)氣與施肥，定期施作可協助強化

草坪的根部健康；(4)去除枯(茸)草層，除了使草坪顯得翠綠鮮明，亦增加水分、空氣與養分的流動性，提升施肥後養分的含量與利用效率。詳細作法如圖 17 說明。

<p>1. 除草</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 經常修剪雜草草坪，以防止種子擴散</li><li>(2) 移除長度不超過 3 分之 1 草皮高度</li><li>(3) 保持刀片鋒利並於草皮乾燥時修剪</li></ul> <p>2. 澆灌</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 灌溉時間長度足以讓水滲入地表下 15 公分深</li><li>(2) 不定期的深層灌溉來促進根系生長強壯</li><li>(3) 在地表 3~7 公分土壤呈乾燥後，再次澆水即可</li></ul> <p>3. 通氣與施肥</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 每年至少為草皮通氣一次</li><li>(2) 人流活動量大的草坪應定期地重複通氣</li><li>(3) 施肥前進行土壤測試以評估營養含量多寡</li></ul> <p>4. 去除枯草層</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 當地面枯草層厚度堆疊超過 1.3 公分時即移除</li><li>(2) 經由去除枯草層增加氧氣，水和養分的流動</li><li>(3) 去除枯草層後應配合適當施肥以恢復養分含量</li></ul>	
---	--

(資料與圖片來源：加州農藥法規部，2019)<sup>[17]</sup>

圖 17、營造健康草坪的秘訣

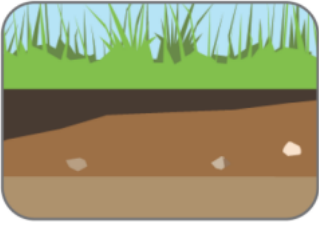



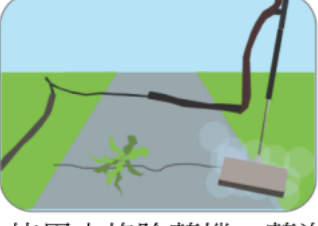


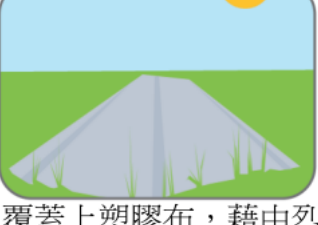
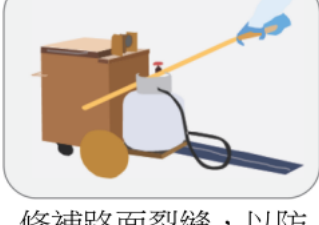



## (二) 減緩雜草的擴張

另一方面，顯著減少雜草佔比也是確保草坪草整齊與健康的要點，考量友善校園環境的需求，靈巧的雜草管理策略應視為選擇不使用除草劑時的替代方案，可朝(1)壤土養護、(2)雜草修剪、(3)雜草修剪及(4)植被改造等方向規畫，提供部分項目如下頁圖 18 可

參考應用。

## (三) 預防外來種雜草定植

外來種可能因為人為蓄意或非蓄意引進，由於生長速度快、擴張能力強，並進一步演變成略具侵略性的歸化種，甚至成為高度威脅原生物種存在的入侵物種，前者如象草(圖 19)、香澤蘭(圖 20)，因高經濟價值或特殊用途被引進

壤 土 養 護	<p><b>健康土壤</b></p>  <p>培育土壤以利種植需要的益草，而非雜草</p>	<p><b>適度灌溉</b></p>  <p>透過適當的澆灌設施與時間防範雜草過度生長</p>	<p><b>適量覆蓋層</b></p>  <p>維持壤土覆蓋層資材厚度約7至12公分以改善水分保濕與雜草管理</p>
雜 草 修 剪	<p><b>修剪草坪</b></p>  <p>修剪適當的高度可減少雜草。標準做法是移除頂端約三分之一的高度</p>	<p><b>熱力機具</b></p>  <p>使用火焰除草機，蒸汽除草機或泡沫蒸氣鍋爐加熱雜草根部分使其死亡</p>	<p><b>割草機</b></p>  <p>以牛筋條刈草機去除硬景觀建物周邊雜草</p>
消 除 草 籽	<p><b>動手拔除</b></p>  <p>雜草結籽之前即將其拔除俾利減少種籽傳播侵擾</p>	<p><b>土壤曝曬</b></p>  <p>覆蓋上塑膠布，藉由烈日加熱土壤中水分蒸煮以消滅雜草種子</p>	<p><b>填補隙縫</b></p>  <p>修補路面裂縫，以防止雜草種子萌芽</p>
植 被 改 造	<p><b>補植益草</b></p>  <p>幫助益草克服雜草，並修補草坪上枯黃的斑塊</p>	<p><b>旱生園藝</b></p>  <p>利用僅須少量水分與照顧需求的本地物種取代觀賞植物</p>	<p><b>放牧家畜</b></p>  <p>野放草食動物取食雜草並清理不需要的植被</p>

(資料與圖片來源：加州農藥法規部，2018)<sup>[18]</sup>

圖 18、以雜草管理作為除草劑使用的替代方案



到國內，現廣布全島 1,500 公尺以下河床與山區道路旁荒廢地<sup>[9]</sup>；後者如豬草(圖 21)等，屬於先驅植物，因適應性極強，能在較嚴峻土壤環境生長，或如銀膠菊(圖 22)，除生長快速，且會分泌有毒性之化合物，具有排他性<sup>[10]</sup>，其他物種難與之競爭<sup>[8]</sup>；故秉持預防勝於治療的原則，當發現有小群外來草種萌發時，應趁其尚未形成族群前斬草除根。



圖 19、象草

## 五、結論

對雜草的管理需要多用心，在農藥農用的原則下，減少施用除草劑有助營造校園生物多樣性，並在兼顧整個大自然生態的同時，以綜合管理的觀念，包含人工拔草的保護自然生態、機械割草的整齊管理與化學除草劑的適時適當施用，都是為了有效率的達到校園自然與管理的生態平衡。

因此，若對雜草多一份瞭解，對草坪多一點關心，草坪也可以很高雅的展現出最優美的質感。



圖 20、香澤蘭

## 六、參考資料

- [1] 徐玲明、蔣慕琰，2000。草坪雜草的管理。中華民國雜草學會會刊 21(1):41-50。
- [2] 徐玲明、蔣慕琰，2009。台灣草坪雜草圖鑑。貓頭鷹出版社。
- [3] 劉帽恩，1991。台灣草皮病害及其防治。中華民國雜草學會會刊 12(1): 77-86。  
doi:10.6274/WSSROC-1991-012(1)-077。
- [4] 高穗生，1991。草坪害蟲及其防治。中華民國雜草學會會刊 12(1): 87-93。
- [5] 黃基森，2017。環境教育學習場所小黑蚊防治策略。教育部外來



圖 21、豬草



圖 22、銀膠菊

- 入侵種及動植物疫病防治宣導電子報 106 年度第 5 期。
- [6] 黃文達，2011。高爾夫球場草坪永續管理策略。草坪雜草管理與農藥安全使用研習會：5-1~5-8。中華民國雜草學會。
- [7] 黃基森、何旻遠、黃太亮、李明儒，2015。校園草坪栽培與管理。教育部外來入侵種及動植物疫病防治宣導電子報 104 年度第 1 期。[https://sisiapdag.moe.edu.tw/\\_updata/sys\\_message/教育部入侵種輔導團 104 年 12 月電子報.pdf](https://sisiapdag.moe.edu.tw/_updata/sys_message/教育部入侵種輔導團 104 年 12 月電子報.pdf)。
- [8] 黃基森、黃太亮，2018。豬草 (*Ambrosia artemisiifolia* L.) 危害與防除現況。教育部外來入侵種及動植物疫病防治宣導電子報 107 年度第 8 期。[https://sisiapdag.moe.edu.tw/\\_updata/sys\\_message/豬草\(ambrosia%20artemisiifolia%20l\)危害與防除現況.pdf](https://sisiapdag.moe.edu.tw/_updata/sys_message/豬草(ambrosia%20artemisiifolia%20l)危害與防除現況.pdf)。
- [9] 黃基森、蔡政修、謝侑呈、姜智獻，2010。外來種—象草 (*Elephantgrass, Pennisetum purpureum* Schumach, 1827) 簡介。教育部防治外來入侵種及植物病蟲害電子報 98 年度第 7 期。[https://sisiapdag.moe.edu.tw/\\_updata/sys\\_message/教育部防治外來入侵種及植物病蟲害電子報 99-04.pdf](https://sisiapdag.moe.edu.tw/_updata/sys_message/教育部防治外來入侵種及植物病蟲害電子報 99-04.pdf)。
- [10] 教育部防治外來入侵種及植物病蟲害南區輔導團。2010。外來入侵植物—銀膠菊之生態與防治。教育部防治外來入侵種及植物病蟲害電子報 98 年度第 6 期。[https://sisiapdag.moe.edu.tw/\\_updata/sys\\_message/教育部防治外來入侵種及植物病蟲害電子報 99-03.pdf](https://sisiapdag.moe.edu.tw/_updata/sys_message/教育部防治外來入侵種及植物病蟲害電子報 99-03.pdf)。
- [11] 徐玲明、蔣慕琰，2003。草坪草種的種類、特性與雜草管理。休閒作物資源之開發與應用研討會：85-98。
- [12] 林信輝，2000。水土保持草類之特性與應用。中華民國雜草學會會刊 21(1):51-58。
- [13] 謝元德、卓家榮、林晉卿、林經緯，1998。農作物現代化生產技術-農田地力增進。臺南區農業改良場技術專刊 87-12(84): 1-14。
- [14] 王裕文，2000。草坪草之生態、分佈與利用。中華民國雜草學會會刊 21(1): 1-16。
- [15] James Sua，2010。草坪草的灌溉。99 年度台灣高爾夫球場全國場務第二階段研習會。中華民國高爾夫球場事業協進會，中華民國高爾夫協會。<http://www.taiwangca.org.tw/workshop/download/99-1/99-1-02.pdf>。
- [16] 黃基森，2019。校園疣胸琉璃蟻管理原則與方法。教育部外來入侵種及動植物疫病防治宣導電子報 108 年度第 11 期。
- [17] 加州農藥法規部(Department of Pesticide Regulation)，2019。Tips For A Healthy Lawn。California School & Child Care IPM。[https://apps.cdpr.ca.gov/schoolipm/pubs/tips\\_for\\_healthy\\_lawn.pdf](https://apps.cdpr.ca.gov/schoolipm/pubs/tips_for_healthy_lawn.pdf)。
- [18] 加州農藥法規部(Department of Pesticide Regulation)，2018。Alternatives to Herbicides Weed Management。California School & Child Care IPM。[https://apps.cdpr.ca.gov/schoolipm/school\\_ipm\\_law/bmp\\_weeds\\_on\\_blacktops.pdf](https://apps.cdpr.ca.gov/schoolipm/school_ipm_law/bmp_weeds_on_blacktops.pdf)。