

學校足球場地天然草皮之使用與管理

文 / 劉田修、劉昆祐

壹、前言

目前各級學校運動草皮普遍存在先天不足後天失調情況，對於草皮運動是一大阻礙。首先為基地基礎結構不適合草皮之生長，其次為表面排水及滲透排水系統也不好，不是雨後泡水過久，就是陽光下土壤堅硬。草皮應由具有草皮管理知識與能力的專責管理人員負責，並也應提供合適之維護機具與必要之經常門費用，例如汽油、除蟲藥劑、肥料、沙土、水源，及機具維修費用。其次是種植之草種是否適合該地氣候及運動需求也要慎重選擇，草皮修剪方式與使用頻率也應配合教學訓練做規劃。

至於普遍存在生長不良及凹凸不平的現象，其狀況不一，本文將以較簡單可行之方式做說明與建

議，雖無法達到專業水準，至少能提供較優質之足球場地及避免過多之運動傷害（圖1）。

貳、學校足球場草皮之使用與管理

分六類注意事項加以說明：

一、足球場缺乏水源及噴灌系統

標準足球場面積8,000平方公尺，若以每次噴水量1.5公分計算，總水量將達120噸水量，若每噸自來水7.35元計算（國中、小），每次將須882元，每天兩次則需水費1,764元，非一般學校可以負擔。若是200公尺田徑場草皮以2,000平方公尺計算，每日也須441元水費，對於小校而言是不小之負擔（惟目前自來



圖1 那瑪夏國中原生種草皮定期修剪生長良好（圖片提供 / 劉昆祐）



圖2 高雄國家體育場草皮區長距離噴頭（圖片提供 / 劉昆祐）

水公司已經實施水費度數加成制度，水費度數用越多，平均每度水費需負擔越多)。目前許多學校仍保有地下水井，利用地下水將會減輕不少負擔。過去噴水系統為環狀噴灌，噴頭位於草皮之間，管線埋入土壤中。噴頭除會影響剪草及運動之進行，管線漏水也需開挖整修，增加不少困擾。最近新式球場已將採用長距噴頭（圖2），設在邊線外圍或內緣水溝邊，往內做傘狀噴水，解決過去維管難題。建置噴水系統除水源及噴灌設施外，還要蓄水池，其量至少應有一天噴水量之容積，若能結合中水利用更好。

二、選擇合適之草皮種類

草皮生長不良涉及草種與土壤成分是否合適。以臺灣氣候而言，恰好全年溫熱帶草皮均可生長，其中又以耐踩踏之百慕達草最為適合足球場使用。臺灣原生種之狗牙根或斗六草均為百慕達品系之一。臺灣目前高爾夫球場、棒球場，及足球場最常用百慕達419草種。419生長快速群聚力強，耐乾旱及踐踏，相較傳統百慕達草需水量較少，但因其無草籽可供播種，因此一般均在農場以根莖繁殖，再切割草毯鋪設（Karcher et. al, 2005）。若含維護3個月，每平方公尺需110元左右。

近年來已有許多田徑場及棒球場採用有草籽之百慕達公主77（Princess 77），維護期要較長，但草皮較一致，並可對使用過度或生長不良之草皮，實施草籽補種，方便又快速。公主77來自美國Penninton草種公司，今年起該公司宣布因公主77草籽供貨不穩定，而以類似且較優質之亞頓15（Arten 15）取代之，生長



圖3 難以辨別之百慕達419、公主77、亞頓15草皮。（圖片提供 / 劉田修）

條件及管理方式一樣。筆者曾參訪實驗農場，前述3種草皮形狀與莖葉極為類似，非專業人員實難以分辨（圖3）。

目前仍有許多學校種植地毯草、臺北草或是假儉草，此3種草均不適合運動踐踏，地毯草或類地毯草屬耐陰性草種，適合種於樹陰下，且不耐踩；臺北草或韓國草屬結縷草，草葉成針葉狀不適合運動，屬觀賞性草皮；假儉草一般土壤即可生長，但仍不耐踐踏，且冬季草葉常呈褐色。有些學校人數較少，草皮使用率較低，只要將現有草皮勤於修剪及適當施肥即可，若是使用率較高，又有足球隊訓練時，則需要種植百慕達草外，也要有合適生長條件



圖4 臺南足球場於冬季播種黑麥草情形（圖片提供 / 劉田修）

之土壤。黑麥草屬冬季草，溫度高過28度C即開始枯萎，但草籽便宜好種，在臺灣若賽季排定於冬季時可應急（圖4）。

三、草皮基礎與土壤成分

Puhalla等（2010）針對專業之草皮基礎設置建議為：原土層整平壓實，坡度不超過1%，並開溝埋入導水管，再於其上覆上30公分之碎石層，表層再覆上30公分之川沙。由於沙及碎石可確保排水及空氣流通，有助於草皮之生長，但也極易流失水分及肥料成分，因此常需摻入吸水材。最常見於高爾夫球場及田徑場之吸水材為蛭石，Patton等（2008）指出，近年來美國之專業草皮之維護管理，為了達成減少灌溉水量及保持土壤濕度的作法，是在草皮摻入可吸濕排水之窯燒矽鐵黏土（簡稱矽鐵土，過去常稱陶瓷土）。

窯燒矽鐵黏土臺灣已引入多年，但多利用於棒壘球場之紅土區，尚無球場於草皮沙土中摻入。筆者參訪芝加哥熊隊訓練基地，發現其3面天然草之美式足球場，居然每兩天只噴灌一次水，雖草皮使用率頗高，但仍生長良好，其秘訣即為矽鐵土之功效（圖5）。該基地旁有一所私立學校Lake Forest Academy，該校有3面足球場因地勢較低常積水，原草皮生長不良，經過加入改良之後，居然沒有噴灌系統，也生長良好（圖6）。

學校200公尺田徑場草皮若表層沙層或土壤10公分摻入12%矽鐵土改善草皮根莖生長條件，大約需90萬元（不含基地整建），值得整建經費不足又需有良好草皮之學校參考。又由於矽鐵土及蛭石均為燒製產品，因此置於沙土中可耐用20年。



圖5 兩天只灑一次水之熊隊訓練球場草皮（圖片提供 / 劉田修）



圖6 美國芝加哥私立湖林學校不需噴灌之足球場草皮（圖片提供 / 劉田修）

四、草皮平整度之維護

運動草皮因經年累月使用及受風雨之影響，常呈現凹凸不平之現象，草皮經修剪後看起來相當平整，但在其上奔跑時，常覺不平整，非但影響運動表現且極易受傷。若無較充足之經費全面重鋪草皮時，亦可以鋪沙整平方式加以改善。其方式大致為：（一）全區草皮低割修剪。（二）草皮全面打孔抽土條。（三）全面堆沙並拖平覆蓋草地，並將坑洞填平（若以覆沙2公分計算，2000平方公尺約需40立方公尺川沙，約60噸）。4.60噸沙含施工費用約需10萬元（含打孔），若經費允許可適當摻入矽鐵土，效果會更好。

五、草皮之修剪頻率與切割長度

草葉之修剪原則為每次修剪不宜超過三分之一長度，例如6公分草葉每次割草不能超

過2公分，超過時將影響草葉之光合作用，容易停止生長，此為草皮生長之三一定律（Christians, 1998）。Brown（2009）依照多年管理經驗提出之剪草頻率原則，夏天草葉生長快速，每周須修剪3次以上，冬季只需1-2次，但若要草皮達比賽級水準，每周要修剪6-7次，修剪頻率增加，可讓草葉有空隙讓陽光平均照射土壤，促進草葉分枝生長增加密度。此外因每次修剪草葉較短，故不須收集草葉，留在草皮上自然枯乾當肥料，但要留意雨水將割除之草葉阻塞排水孔。筆者造訪許多球場，所獲得之答案均極為一致，不是每天剪草，就是一星期6次（阿肯色州大學草皮研究中心，草皮修剪由學生負責，因此星期日休假不修剪）。至於剪草機刀片也要適度磨利，鈍的刀片會撕裂草葉，容易滋長病蟲害。



圖7 五組刀盤之滾刀剪草機 (圖片提供 / 劉昆祐)

六、維護機具

草皮維護管理中，正如上述所言剪草機最為重要，每天都使用。剪草機分3種類型：

(一) 背式剪草機，此類機型打草時容易打至根莖，因此並不適合運動草皮使用。(二) 盤式剪草機，此類機型不論是推式或是座式，適合修剪較長之草葉(連續下雨數天後)，但並無草紋倒向功能，均勻度也不好。(三) 滾刀式剪草機，此類機型可分單滾刀、三滾刀及五滾刀，小草皮或小規模草地常用單滾刀，臺灣職棒球場、大型田徑場、足球場大都採用三滾刀剪草機，高爾夫球場大都使用五滾刀剪草機增加剪草速率(圖7)。滾刀為橫向長軸型，貼地向前轉動剪草，因貼地修剪長度較一致，且可順應地形變化(如坡地)，又因向前滾動剪草，因此草會向前倒伏，因修剪倒向不同而產生草紋線條(圖8)，為專業草皮最重要機具，此外，因草皮種類甚多，有細長也有寬

扁，每次剪草要與前次不同方向，避免草莖固定方向生長，因此草紋視差主要由導向產生，順草較淺色，逆草較深色。其餘機具如搬運車、打孔機(圖9)、鋪沙機(圖10)、拖平機、噴藥機、施肥機等亦可租用。

參、結語

一般學校草皮要達一定水準，最重要的還是管理，目前幾乎沒有學校會每年實施打孔鋪沙作



圖8 首爾足球場草紋 (圖片提供 / 劉田修)



圖9 實心打孔機草皮打孔25公分深（圖片提供 / 劉田修）

業，其次是剪草之頻率也過低。至於施肥方式也較少施作，夏季水量要足夠，秋、冬之季要施肥，最簡單方式為施以臺農43號顆粒型有機肥即可，每次2,000平方公尺，撒一包40公斤；賽前7~10天施以顆粒型尿素半包，草葉顏色將會轉為深綠顏色。其次還要注意病蟲害，有些昆蟲繁殖快速（如夜盜蟲），一夜之間將吃掉一大片草皮。至於使用頻率也要做合理調節，若是學校為重點足球推展學校，草皮應要輪流使用，不要踩踏過度，過於堅硬之土壤可局部打孔鋪沙處理（圖11）。

總之，草皮需專人管理，每日巡場檢視，發現問題應立即處理，若無法自行處理，應向上級反映研究對策，國外對運動草皮相當重視，常見國際足球賽或棒球賽之草皮是多麼整齊美觀，令人賞心悅目，冀望我國之運動草皮與足球運動能同時進步與發展。

作者劉田修為臺灣體育運動管理學會理事長、劉昆祐為樹德科技大學助理教授

參考文獻

- Brown, S. (2009) Sports Ground Management: A Complete Guide, *Sports Ground Construction and Development* (121-180). Crowood Press Ltd: Marlborough.
- Christians, N. (1998) Fundamentals of Turfgrass Management. *Mowing* (143-154). Sleeping Bear Press: Michigan.



圖10 定期鋪沙作業（圖片提供 / 劉田修）

- Karcher, D. E., Richardson, M. D., Landreth, J. W., and McCalla, J. H., Jr. (2005) Recovery of Bermudagrass Varieties from Divot Injury. *Turfgrass Science*. doi:10.1094/ATS-2005-0117-01-RS.
- Patton, A. J., Richardson, M. D., Karcher, D. E., Boyd, J. W., Reicher, Z. J., Fry, J. D., McElroy, J. S., and Munshaw, G. C. (2008) A Guide to Establishing Seeded Bermudagrass in the Transition Zone. *Turfgrass Science*. doi: 10.1094/ATS-2008-0122-01-MD.
- Puhalla, J., J, Krans, and M, Goatley. (2010) Sports Fields: Design, Construction, and Maintenance, *Natural Turfgrass Sports Fields* (287-381). John Wiley & Sons, Inc: New Jersey.



圖11 生長不良之草皮以空心管打孔情形（圖片提供 / 劉田修）