95 年度教師研究計畫
成果報告書

計畫名稱：校園人工溼地植物相之調查

計畫編號：CNEM9502

計畫執行人：環境資源管理系
鄭蕙玲

目錄

摘要..... 2

前言..... 3

材料與方法..... 5

調查結果..... 6

結論..... 8

誌謝..... 9

參考文獻.....10

圖表.....11

附錄.....13

摘 要

基於永續校園的訴求，針對校內人工溼地進行為期近一年的植被調查。除了進行該地區維管束植物的普查外，並設立樣區，監測此區域的植被變化情形，建立植物多樣性資料庫。

在調查區域內共發現維管束植物種類共計有 47 科，77 屬，86 種，其中 19 種濕生植物；包括蕨類植物 1 科 1 種，裸子植物 3 科 4 種，雙子葉植物 31 科 53 種，以及單子葉植物 13 科 29 種。種類最多者為禾本科植物，有 9 種，菊科、大戟科次之，計有 5 種。校內人工溼地的陸生植被多屬次級演替所形成之草生地，其中夾雜混生零星的小灌叢與喬木，約佔全部植被面積之 40%，其中最優勢者為大花咸豐草及矮牽牛；濕生植被幾乎全為原人工栽培者，約佔全面機之 60%，其中最優勢者為開卡蘆、香蒲、培地茅以及風車草。

經過近一年的監測，樣區內植物的消長現象並不明顯，濕生植被的交會帶亦無明顯變化，僅黃花水龍、粉綠狐尾藻與香蒲之交會處，可能因昆蟲之啃食造成黃花水龍植株之水面上的部分消失，而遭粉綠狐尾藻所取代覆蓋。

關鍵詞：人工溼地， 植被調查，生物多樣性。

一、前言

溼地為陸地與水域的過渡地帶，經常或週期性地被水所淹沒，或是終年潮溼、泥濘不乾之區域。廣義的溼地泛指河口區、潮汐灘地、潟湖、水塘、魚塭、埤潭、湖泊、水田 、低窪地等，而狹義的溼地一般是指有水生植物存在的沼澤，溼土、水域與水生植群可說是溼地之三要素。植物是生態環境中最基本的要件，對溼地之景觀、生態現象與生物種類皆有相當的影響。人工溼地設計的概念即是依循自然生態的淨化機制，利用水生植物吸收營養鹽及有機物，以達到淨化污水的目標。

目前對於人工溼地的研究大多在於水質之改善，而植物相調查與植物演替相對地著墨較少，人工溼地之植物相大致可分為藻類、水生植物及陸生植物等三大類（李宏才，2002；陳志雄等，2002；林信輝，2003；林瑩峰等，2004；鄭榮翰，2004），包含多種原生種的水生植物以及其他具有淨化污水或經濟價值的作物，陸生植被多屬次級演替所形成之草生地或小灌木叢。

本校人工溼地位於校園內東側，鄰近台南高雄交界之二仁溪，面積約 0.8 公頃，主要分成表面下流動系統（SSF, subsurface flow system）、表面自由流動系統（FWS, free water surface）及生態池三大部份，設置目的是以人工溼地技術處理校園宿舍區之污水處理廠所排放的污水，建立宿舍區水再利用系統，並規劃此人工溼地系統場址作為本校師生及社會大眾有關環境生態教育之研究、教學與學習之題材。

本調查研究之目的在了解本校人工溼地植被之分布比例，尤其特別著重在溼生植物種類以瞭解其優勢度；此外，設立樣區，藉由長期監測的方式，直接觀察樣區內植被的消長及變化的情形，以期確實建立校內人工溼地區域之植物種類基本名錄、植被組成等多樣性相關資料，充實教學資源及校園植物網之內容，並可作為生物指標，探討水質與物種間

的關係，進而評估廢水處理對生態的影響，作為保育與永續利用規劃之依據。

嘉南大學

二、材料與方法

本研究的重點在於記錄校內人工溼地樣區的植物種類，以及觀察其植群分布與演替狀況。調查範圍內以普查的方式記錄所有維管束植物種類，照相並記錄優勢種在樣區的位置；另外，在植物種類多樣性最高的區域，設置長帶形樣區(3 個3×10 平方公尺的連續樣區)，以便於監測樣區內植物消長的情形；選取溼生植被及陸生植被的交會區，設立1個3 公尺×3 公尺的方形樣區，並選取溼生植被交會區，設立2個6公尺×9公尺的樣區（再細分為3 公尺×3 公尺的連續方形樣區），以監測交會區植被的變化情形。所設立之3 個連續長帶形樣區樣、及13個方形樣區位於調查區域內，以長條木樁(約1.5 米)訂立四周位置，木樁之間再拉繩索以利長期監測觀察之用，約每隔30 天記錄樣區內植物種類及所在位置的變化（如圖一）。

三、調查結果

所調查到之維管束植物種類共計有47 科，77屬，86種；包括蕨類植物1 科1 種，裸子植物3科4種，雙子葉植物31科53種，以及單子葉植物13科29種，名錄詳見附錄一。種類最多者為禾本科植物，有9種，菊科、大戟科次之，計有5種。

植物屬性方面，大部分為草本，共計40種，其中蕨類1種、雙子葉植物16種、單子葉植物23種；屬於木本者有24種，草本及藤本則各為16種與6種。樣區內的植物屬原生者34種，其中有五種為台灣特有種，分別為柏科之台灣肖楠（*Calocedrus macrolepis* Kurz var. formasana）、槭樹科之青楓（*Acer serrulatum*）、大戟科之台灣鐵莧（*Acalypha formosana*）、薔薇科之台東火刺木（*Pyrachantha koidzumii*）、以及無患子科之台灣欒樹（*Koelreuteria formosana*），其中台灣肖楠、台灣鐵莧及台東火刺木更屬環保署植物生態評估技術規範中所明定之特稀有種（黃增泉等，1999）。由於調查區為人工拓殖之溼地，故栽培種數量亦不在少數，計有30種，而屬近期歸化或栽培逸出歸化者則計有22種（表一）。

調查區內共發現24種溼生植物，分別敘述如下：裸子植物有1種，為落羽松（松科）；雙子葉植物有帚馬蘭、光葉水菊（菊科），蕹菜（旋花科），粉綠狐尾藻（小二仙草科），穗花棋盤腳（玉蕊科），睡蓮（睡蓮科），白花水龍、台灣水龍、水丁香（柳葉菜科），及垂柳（楊柳科）等10種；單子葉植物則有蒙特登慈姑（澤瀉科），龜背芋（天南星科），水金英（花藺科），風車草、紙莎草（莎草科），巴拉草、培地茅、開卡蘆、甜根子草（禾本科），燈心草（燈心草科），布袋蓮（雨久花科），狹葉香蒲、香蒲（香蒲科）等13種。

整體來說，本校人工溼地內的溼生植被幾乎皆為草本，主要位於表面下流動系統與表面自由流動系統，約佔全部面積之60%。陸生植被主

要位於生態池旁近運動場一側，多屬於經干擾後次級演替形成之草生地，其中夾雜混生零星灌叢與小喬木，約佔全部植被面積之40%。

溼生植被中最優勢者為開卡蘆，是多年生大型挺水草本植物，主要分布於表面自由流動系統之東北側，由於生長茂盛，幾無混生植物，約佔全部植被面積之15%，其次為香蒲、培地茅與風車草等，分布面積約各佔整體溼地之8%~10%，此外，布袋蓮亦屬於溼生植被之優勢種類，佔整體之5%，生長於水深較深之生態池中。陸生植被中較具優勢者為大花咸豐草（菊科），佔整體植被面積之5%~10%，冬季稍低，春季後則略有提升。

除上述主要優勢物種之外，其餘植物種類的覆蓋度皆不及5%，而根據近一年的監測，樣區內植物的消長現象並不明顯，僅有方型連續樣區內之台灣水龍遭昆蟲啃噬，造成水面上部分消失，僅存地下根莖部分，且原覆蓋面積由混生之粉綠狐尾藻所取代。由於台灣南部四季氣候差異不大，本校人工溼地已形成一穩定的溼地植被系統，推估若無人為干預，則短期內應無太大變化。

四、結論

本校人工溼地主要目的是利用溼地植物可以吸收有機物的功能來處理校園宿舍區之污水處理廠所排放的污水，建立宿舍區水再利用系統，並規劃此人工溼地系統場址作為本校師生及社會大眾有關環境生態教育之研究、教學與學習之題材，因此景觀需進行適當地維護管理，清理覆蓋度太高或倒伏之水生植物，如培地茅、風車草、開卡蘆等，以利污水處理之正常運作；而陸生植被的部分，應儘量減少人為之干擾，讓此環境之演替達到自然平衡現象，或可使此系統中其他動物族群穩定生存。在近一年的調查及監測後，發現此區中有許多台灣原生甚至稀有之植物可供教學之用，植物名錄亦可充實本校植物網之闕漏；並已選定數種水生植物，如蕹菜（空心菜）、粉綠狐尾藻、開卡蘆、香蒲等，預備在下年度進行污水處理能力之研究。

五、誌謝

承蒙學校提供經費支持，以及成功大學生物系蔡昆展、方文陽二位同學在植物調查方面的協助，使本計畫得以順利進行，張茂祥、方俊琪、蔡佳祥、彭道良、江家成、邵詩尹、曾盟燁等七位同學共同參與，完成本計畫，在此一並致謝。

六、參考文獻

1. 黃增泉，吳俊宗，謝長富，王震哲，牟善傑，郭長生，楊國禎，蔡進來，古元俊，吳聖傑，林蕙雯，范素瑋，1999，環境影響評估及環境影響說明書有關陸域植物生態之調查及撰寫規範－台灣地區稀特有植物名錄，國立台灣大學植物學系，68 頁。
2. 李宏才，2002，土地處理系統植物相的演替與水質改善研究，國立雲林科技大學環境與衛生工程研究所碩士論文。
3. 行政院環保署，2002，環保署植物生態技術規範公告，台北市。
4. 陳志雄、周雪美、張永達，2002，竹子湖人工濕地植物資源調查與監測，國家公園學報 12(2): 141-155。
5. 林信輝，2003，台灣地區自然生態工法之應用植物，行政院農業委員會，台北市。
6. 林春吉，2004，台灣的水生與溼地植物，綠世界出版社，台北市。
7. 林瑩峰、荊樹人、李得元、張翊峰、余元傑、施凱鐘、張弘昌、李穆生，2004，社區水資源再利用與永續經營，第九屆水再生及再利用研討會論文集。
8. 鄭榮翰，2004，土地處理系統水質淨化與植物多樣性之相關性研究，國立雲林科技大學環境與衛生工程研究所碩士論文。

圖一　樣區位置示意圖

表一　校園人工溼地植物種類歸棣特性統計表

歸棣特性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計
類別	科數	1	3	29	14	47
	屬數	1	3	48	25	77
	種數	1	4	53	28	86
生長習性	草本	1	0	16	23	40
	喬木	0	4	18	2	24
	灌木	0	0	13	3	16
	藤本	0	0	6	0	6
屬性	原生	1	2	17	9	29
	特有	0	0	5	0	5
	歸化	0	1	15	6	22
	栽培	0	0	17	13	30

附錄

一、Pteridophyte 蕨類植物

1. Pteridaceae 鳳尾蕨科

1. *Pteris vittata* L. 鱗蓋鳳尾蕨 （草本，原生，普遍）

二、Gymnosperm 裸子植物

2. Cupressaceae 柏科

2. *Calocedrus macrolepis* Kurz var. *formosana* 台灣肖楠 （喬木，特有，稀有）

3. Podocarpaceae 羅漢松科

3. *Podocarpus costalis presl* 蘭嶼羅漢松 （喬木，原生，普遍）

4. *Podocarpus macrophyllus* 羅漢松 （喬木，原生，普遍）

4. Tawodiaceae 杉科

5. *Taxodium distichum* var. distichum 落羽松 （喬木，歸化，普遍）

三、Dicotyledons 雙子葉植物

5. Aceraceae 槭樹科

6. *Acer serrulatum* 青楓 （喬木，特有，普遍）

6. Amaranthaceae 莧科

7. *Amaranthus spinosus* 刺莧 （草本，歸化，普遍）

8. *Amaranthus viridis* L. 野莧 （草本，歸化，普遍）

7. Apocynaceae 夾竹桃科

9. *Adeniuum obesum* 沙漠玫瑰 （灌木，栽培，普遍）

10. *Alstonia scholaris* 黑板樹 （喬木，栽培，普遍）

11. *Plumeria ribra* L. cv. Acutifolia 雞蛋花 （喬木，栽培，普遍）

8. Araliaceae 五加科

12. *Schefflera arboricola* 鵝掌籐 （灌木，原生，普遍）

9. Bignoniaceae 紫葳科

13. *Pyrostegia venusta* (Ker) Miers　炮仗花 （藤本，栽培，普遍）

10. Boraginaceae 紫草科

14. *cordia dichotoma forst*　破布子 （喬木，原生，普遍）

11. Casuarinaceae 木麻黃科

15. *Casuarina equisetifolia* L.　木麻黃 （喬木，栽培，普遍）

12. Compositae 菊科

16. *Ageratum houstonianum*　紫花霍香薊 （草本，歸化，普遍）

17. *Aster subulatus*　帚馬蘭 （草本，歸化，普遍）

18. *Bidens pilosa* L. var. *radiata* (Bl.) Sherff　大花咸豐草 （草本，歸化，普遍）

19. *Gymnocoronis* sp.　光葉水菊 （草本，歸化，普遍）

20. *Mikania cordata* (Burm. f.) BL Rob.　蔓澤蘭 （藤本，歸化，普遍）

13. Convolvulaceae 旋花科

21. *Ipomoea aquatica* F.　蕹菜 （草本，歸化，普遍）

22. *Ipomoea obscura*　野牽牛 （藤本，原生，普遍）

14. Euphorbiaceae 大戟科

23. *Acalypha formosana*　台灣鐵莧 （灌木，特有，稀有）

24. *Codiaeum variegatum*　變葉木 （灌木，栽培，普遍）

25. *Macaranga tanarius*　血桐 （喬木，原生，普遍）

26. *Phyllanthus urinaria* L.　葉下珠 （灌木，原生，普遍）

27. *Ricinus communis* L.　蓖麻 （灌木，歸化，普遍）

15. Haloragaceae 小二仙草科

28. *Myriophyllum aquaticum*　粉綠狐尾藻 （草本，栽培，普遍）

16. Leguminosea 豆科

29. Calliandra surinamensis　粉撲花 （灌木，歸化，普遍）

30. Leucaena glauca (L.) Berth　銀合歡 （喬木，歸化，普遍）

31. Sesbania roxburghii　田菁 （草本，歸化，普遍）

17. Lythraceae 千屈菜科

32. Lagerstroemia indica L.　紫薇 （喬木，歸化，普遍）

18. Lecythidaceae 玉蕊科

33. Barringtonia racemosa　穗花棋盤腳 （喬木，原生，普遍）

19. Meliaceae 楝科

34. *Melia azedarach* L.　苦楝 （喬木，原生，普遍）

35. *Swietenia macropnylla*　大葉桃花心木 （喬木，栽培，普遍）

20. Mimosaceae 含羞草科

36. *Mimosa pudica*　含羞草 （草本，歸化，普遍）

21. Moraceae 桑科

37. *Broussonetia papyrifera*　構樹 （喬木，原生，普遍）

38. *Ficus lyrata Warb*　琴葉榕 （喬木，栽培，普遍）

39. *Humulus scandens*　葎草 （草本，原生，普遍）

40. *Morus australis*　小葉桑 （喬木，原生，普遍）

22. Myrsinaceae 紫金牛科

41. *Ardisia squamulosa*　春不老 （喬木，栽培，普遍）

23. Myrtaceae 桃金孃科

42. *Psidium guajav*a L　番石榴 （喬木，歸化，普遍）

24. Nymphaeaceae 睡蓮科

43. *Nymphaea colorata*　睡蓮 （草本，栽培，普遍）

25.Oleaceae　木犀科

44. *Osmanthus fragrans*　桂花 （灌木，栽培，普遍）

26. Onagraceae 柳葉菜科

45. *Ludwigla adscendens*　白花水龍 （草本，原生，中等）

46. *Ludwigia* x *taiwanensis* Peng　台灣水龍 （草本，原生，普遍）

47. *Ludwigia octovalvis*　水丁香 （草本，原生，普遍）

27. Passifloraceae 西蕃蓮科

48. *Passiflora foetida*　毛西蕃蓮 （藤本，原生，普遍）

49. *Passiflora suberosa*　三角葉西蕃蓮 （藤本，原生，普遍）

28. Rosaceae 薔薇科

50. *Pyrachantha koidzumii*　台東火刺木 （灌木，特有，稀有）

29. Rubiaceae 茜草科

51. *Ixora duffii*　大王仙丹 （灌木，栽培，普遍）

52. *Paederia scandens*　雞屎藤 （藤本，原生，普遍）

30. Salicaceae 楊柳科

53. *Salix babylonica* 垂柳 （喬木，栽培，普遍）

31. Sapindaceae 無患子科

54. *Koelreuteria formosana* 台灣欒樹 （喬木，特有，普遍）

32. Solanaceae 茄科

55. *Petunia hybrida* 矮牽牛 （草本，栽培，普遍）

56. *Solanum diphyllum* L. 瑪瑙珠 （灌木，歸化，普遍）

33. Verbenaceae 馬鞭草科

57. *Duranta repens* 金露花 （灌木，栽培，普遍）

58. *Vitex neundo* 黃荊 （灌木，原生，普遍）

四、Monocotyledons 單子葉植物

34. Agavaceae 龍舌蘭科

59. *Cordyline terminalis* 朱蕉 （灌木，栽培，普遍）

60. *Dracaena fragrans* 香龍血樹 （喬木，栽培，普遍）

61. *Sansevieiria* spp. 虎尾蘭 （草本，栽培，普遍）

35. Alismataceae 澤瀉科

62. *Sagittaria montevidensis* 蒙特登慈姑 （草本，栽培，普遍）

36. Araceae 天南星科

63. *Monstera deliciosa Liebm* 龜背芋（草本，栽培，普遍）

37. Butomaceae 花蘺科

64. *Hydrocleys nymphoides* 水金英 （草本，栽培，普遍）

38. Cannaceae 美人蕉科

65. *Canna indica* L. 美人蕉 （草本，栽培，普遍）

39. Commelinaceae 鴨跖草科

66. *Commelina communis* L. 鴨跖草 （草本，原生，普遍）

40. Cyperaceae 莎草科

67. *Cyperus alternifolius* L.suvsp.flabelliforms (Rottb.) Kükenthal 風車草 （草本，歸化，普遍）

68. *Cyperus papyrus*　紙莎草 （草本，栽培，普遍）

69. *Cyperus rotundus* L.　香附子 （草本，原生，普遍）

41. Gramineae 禾本科

70. *Brachiaria mutica*　巴拉草 （草本，歸化，普遍）

71. *Chloris barbata*　孟仁草 （草本，歸化，普遍）

72. *Cymbopogon citrates*　香矛 （草本，歸化，普遍）

73. *Eleusine indica*　牛筋草 （草本，原生，普遍）

74. *Vetiveria zizanioides*　培地茅 （草本，栽培，普遍）

75. *Imperata cylindrica*　白茅 （草本，原生，普遍）

76. *Panicum maximum*　大黍 （草本，歸化，普遍）

77. *Phragmites vallatoria*　開卡蘆 （草本，原生，普遍）

78. *Saccharum spontaneum*　甜根子草 （草本，原生，普遍）

42. 燈心草科

79. *Juncus effusus* L.　燈心草 （草本，原生，普遍）

43. 芭蕉科

80. *Musa acuminate* spp. zebrine　斑葉蕉 （草本，栽培，普遍）

44. 棕櫚科

81. *Chrysalidocarpus Lutescens*　黃椰子 （灌木，栽培，普遍）

82. *Phoenix roebelinii*　羅比親王海棗 （灌木，栽培，普遍）

45. 雨久花科

83. *Eichhornia crassipes*　布袋蓮 （草本，歸化，普遍）

46. 旅人蕉科

84. *Ravenala madagascariensis*　旅人蕉 （喬木，栽培，普遍）

47. 香蒲科

85. *Typha angustifolia*　狹葉香蒲 （草本，原生，普遍）

86. *Typha orientalis*　香蒲 （草本，原生，普遍）