

陽明山國家公園管理處



301-R02457

陽明山國家公園 大屯自然公園水生動物生態調查

計劃主持人：楊平世

研究助理：李奇峰

內政部營建署陽明山國家公園管理處印製

中華民國八十一年六月

目 錄

一、前言	1
二、材料與方法	2
三、結果與討論	2
(一) 水棲昆蟲	2
(二) 其他水生動物	19
四、建議事項	21
五、誌謝	24
六、參考文獻	25

一、前言

大屯自然公園為陽明山國家公園重要之遊憩及解說教育場所林（1983，1987；郭，1990）每逢假日，遊客如織；目前亦有不少中、小學在此進行校外教學活動；然而，在此地區除了陸棲動物研究（楊，1987，1988，1990；呂等，1988；劉，1990；楊，1990）之外，有關水棲動物的研究，有虎皮蛙幼生期之呼吸生理生態（吳，1986）、台北樹蛙之生殖行為（楊，1987）、面天樹蛙之生殖行為（張，1988）、白領樹蛙之生殖行為（張，1988）負子蟲之行為（蘇，1991）和豐年蝦之研究（林及周，1990），相關生態研究則闕如。

然而，儘管此區為理想之環境教育、自然教育的場所，可是如無基礎保育研究，便很難作深入之解說教育。故在此池沼內進行水生動物之生態研究，不但具有學術上之價值，在規劃遊客解說教育和學校自然教育上當亦具有實用上之功能。而且，此池沼水生動物繁多，目前之除草方式是否會影響水生動物之活動，亦值得進一步闡察。另一方面，由於部份遊客之放生活動，此區已有不少外來種水生動物侵入，可是究竟有多少種此類水生動物被放生在此池沼中，都待深入調查。故本研究結果除可提出水生動物保育研究報告，提供管理處在經營管理上之建亦外，亦可提供管理處彩色摺頁，以作為遊客解說教育及中、小學自然教育、生態教育之參考。

二、材料與方法

1. 以水網在池沼邊緣進行水生動物的調查；對於較深處則搭乘橡皮艇在池沼內以撈網採集。
2. 夜間選擇適當地點架設白布幕，以黑燈管誘捕成蟲。
3. 所採獲之動物需進一步鑑定者，則浸漬於酒精中，再攜回實驗室，依綱、目、科、屬、種予以鑑定，其餘記錄後放生。

三、結果與討論

(一) 水棲昆蟲

在研究調查期間，共發現5目20科36種，其中包括鞘翅目5科15種，蜻蛉目6科9種，禿翅目1科1種，半翅目5科8種，毛翅目3科3種。

A. 大屯自然公園水棲昆蟲名錄：

(1) 鞘翅目 Coleoptera: 5 families, 15 spp.

a. 鼓蟬科 Gyrinidae

Gyrinus orientalis Regimart

b. 小頭水蟬科 Haliplidae

Peltodytes intermedius (Sharp)

Halipus sp.

c. 龍蝨科 Dytiscidae

Noterus japonicus Sharp

Agabus chinensis Zimmermann

Canthyrus sp.

Copelatus japonicus Sharp

Cybister tripunctatus orientalis Gschwendtner

Cybister limbatus Fabricius

Rhantus suturalis

Hydroglyphus amamiensis Sato

d. 牙蟲科 Hydrophilidae

Sternolophus rufipes F.

Helochares sp.

Unidentified sp.

e. 細牙蟲科 Hydrochidae

Hydrochus sp.

(2) 蜻蛉目 Odonata: 6 families, 9 spp.

均翅亞目 Zygoptera

a. 纖蟴科 Agrionidae

Ischnura sp. (asiatica Brauer)

Pseudagrion sp. (microcephalum (Rambur))

Mortonagrion sp.

b. Platycnemididae

Copera sp.

不均翅亞目 Anisozygoptera

c. 蜓科 Aeschnidae

Polycathagina melaniclera Selys

d. 春蜓科 Gomphidae

Unidentified sp.

e. 勾蜓科 Cordulegasteridae

Anotogaster sieboldii

f. 蜻科 Libellulidae

Libellula sp.

Orthetrum albistyla speciosum (Uhler)

(3) 積翅目 Plecoptera: 1 family, 1 sp.

a. Nemouridae

Nemoura sp.

(4) 半翅目 Hemiptera: 5 families, 8 spp.

a. 蝾蟯科 Nepidae

Laccotrephes japonensis Scott

Ranatra chinensis Mayr

b. 仰泳蝽科 Notonectidae

Enithares sinica (Stal)

Anisops genji

Anisops sp.

Paraplea japonica (Horvath)

c. 水蝽科 Corixidae

Micronecta sp.

d. 田鼈科 Belostomatidae

Sphaerodema rustica Fabricius

e. 固頭蝽科 Pleidae

Paraplea japonica (Horvath)

(5) 毛翅目 Trichoptera: 3 family, 3 spp.

a. 葦枝石蠶科 Calamoceratidae

Ganonema sp.

b. 鱗石蠶科 Lepidostomatidae

Lepidostoma sp.

c. 姬石蠶科 Hydroptilidae

Hydroptila sp.

在水棲昆蟲方面，除了半翅目負子蟲 (*Sphaerodenns rustica* Fab.) 曾有蘇 (1991) 在此採集記錄之外，其餘種類均為此池沼內首次採集記錄。

B · 分類及種類描述

1 · 鞘翅目 (Coleoptera)

鞘翅目是昆蟲中種類最多的一群，其中有部份種類其幼、成蟲均生活於水中；一般水棲甲蟲類，其成蟲通常呈圓形或橢圓形，幼蟲則呈長筒形或扁平形。

(1) 形態及生態：

1. 幼蟲及成蟲之食性分肉食性種類，此例如鼓蟲科、龍蝨科；或植食性、雜食性之種類，此例如牙蟲科、長腳泥蟲科。少數種類，像龍蝨為魚苗殖場之害蟲。水稻象鼻蟲則會為害水稻。
2. 此類幼蟲或成蟲有以腹末氣孔穿出水面而呼吸者，亦有藉腹甲呼吸法進行氣體交換。
3. 棲息場所因種而異；有生活於河流中者，但大多棲息緩流區或水潭處。大多數種類則生活在湖泊、沼澤、池塘或水田中，也有棲息於溫泉或暫時性水池之種類。
4. 成蟲形態有特化之現象，通常為後腳扁平具游泳毛，具趨光性，行腹甲呼吸法。

(2) 重要種類描述

1. 小頭水蛭科(Haliplidae)

成蟲後足基節發達，呈板狀而將腹部覆蓋住，此特徵易與其它昆蟲區分。

小頭水蛭 (Peltodytes intermedius Sharp)

體呈卵圓形，體形凸起具有黃色光澤；頭部小，為黃色，有小刻點。複眼為圓形凸狀，兩眼間隔狹。觸角和口器為黃色，最末節最大為楔形，其餘為橢圓形。前胸背板呈黃色，其前緣為暗褐色，後緣左右中央各有一個凹陷，其中有幾個粗點刻排列；表面有點刻散生，中央分佈極稀，靠近前緣的刻點小而密生，靠近後緣的刻點大而散，翅鞘黃色有十條大的點刻列排列，點刻為黑色其會合線靠近翅端，翅鞘的斑紋多少因個體的差別而有所不同。腹面帶黃色光澤，其胸部有點刻散生；後足基節極大，其後緣中央向外突出，表面有點刻散生；足為黃色，除環節的周圍及後足脛節為暗褐色，其腹面為黃褐色光澤。

體長：3-3.7mm.

分佈：日本，臺灣。

11. 龍蝨科(Dytiscidae)

身體呈紡錘形，後足爲發達之游泳足。於各種水域皆能生存，爲肉食性昆蟲；水質如污濁會嚴重影響到牠們的生存；近年來因塘沼受到污染，個體數銳減，有不少種類已瀕臨絕種。全世界已知約四千種，本區共發現八種。

日本小龍蝨 (*Noterus japonicus* Sharp)

身體呈長橢圓形，背面強烈隆起，黃褐色或暗褐色光澤。觸角黃褐色，雌的觸角基部及末端較細，第七節末端內側稍微膨大，最末節爲長橢圓形；雄的觸角扁平，兩側較寬，第五節內側及第六節以下各節外側向外膨脹，最末節呈紡錘形。大顎暗褐色，兩鬚爲黃褐色，向後增大，因此最末節最大；下唇鬚末節特別大，呈長橢圓形，內側中央及後緣具瘤狀突起。前胸背板黃褐色，呈凸狀突起，前緣及左右兩緣各有一條淺溝，由小點刻所組成。翅鞘呈暗褐色光澤；腹部及腳爲紅褐色，前胸腹板的突起呈紡錘形。

0

體長：約4mm。

分佈：日本、臺灣、韓國、中國大陸。

大龍蝨 (*Cybister limbatus* Fabricius)

身體爲橢圓形，呈黑褐色，稍具光澤，前頭兩側有淺淺的凹陷，其中有數十個小刻點。頭盾、上唇、觸角、口器皆呈黃褐色。前胸背板的外緣具有寬的黃邊，在前緣及外緣有小刻點分布，中央具有細的縱條刻痕，至後端消失。雄蟲背板光滑，而雌蟲除前緣及外緣外全部具有點刻。小楯板平滑，沿翅的外緣具有寬的黃褐色邊，靠近翅端部其寬度增加。雄蟲有三條點刻縱列，間室平滑，而雌蟲則有點刻，靠近翅端四分之一處不具點刻。雄蟲腹面大部分爲黑褐色，雌蟲除後胸及後基節外側爲黃褐色，其他大部分爲黑褐色；前、中足爲黃褐色，除中足跗節爲黑褐色；後足大部分爲黑褐色，除腿節末端、脛節外側爲黃褐色。雄蟲跗節基部三節膨大，呈橢圓形，第一節靠近基部的一半有金色刺毛密生，後半約有十八個長橢圓形的小吸盤，呈二列平行分布，第二節及第三節有同樣的小吸盤，呈一列分布。

體長：約34mm。

分布：琉球、台灣、蘭嶼、中國大陸、菲律賓、越南。

東方龍蝨

(Cybister tripunctatus orientalis Gschwendtner)

體呈長橢圓形，體色黑色，具綠色光澤；背面較扁，沿頭複眼內側有數個小刻點分布。前頭兩側有淺的凹陷，內有十個左右的小刻點密生，其他部分平滑。前頭兩側之前端為暗黃褐色；頭盾、上唇、觸角、口器為黃褐色，前胸背板的外緣具有寬的黃邊，沿著前緣及外緣有小刻列分布，中央具有細的縱溝。小盾片平滑，翅鞘的外緣為黃褐色，具三條點刻列。腹面黑色，除後胸前側片及第三至第五腹節的兩側具有黃斑。前、中足為黃褐色，後足為黑褐色。雄蟲前足跗節的基部三節膨大，呈橢圓形，第一節靠近基部的一半有金色刺毛密生，後半約有十數個長橢圓形的小吸盤，呈二列平行分布，第二節及第三節有同樣的小吸盤，呈一列分布。

體長：24-28mm。

分布：台灣、日本、韓國、中國大陸

扁龍蝨 (Copelatus japonicus Sharp)

身體為長橢圓形，扁平，呈黑褐色，缺乏光澤。前頭半圓形，前緣及後頭為黑褐色，觸角及口器為黃褐色。前

胸背板兩側爲紅褐色，沿著前緣有刻點分布。翅鞘的前緣及翅端爲黃褐色，具六條明顯的縱溝，沿伸至翅鞘末端，可分辨出亞緣溝，由翅鞘前緣三分之一至翅端五分之一爲止。前緣具點刻及淡黃色的軟毛散生。腹面黑褐色，足爲黃褐色。

體長：約6mm。

分布：日本、台灣。

點刻龍蝨 (Agabus browni Kamiya)

體爲長橢圓形，腹面較扁，背面具有光澤。前胸背板兩側具有寬的黃褐色緣。翅鞘上其有細的網目刻點。

體長：10.2-10.5mm。

分布：日本、台灣。

2. 蜻蛉目 (Odonata)

爲古老的一群，其祖先約在三億年前的石炭紀便已出現，現今地球已記錄五千種，本區已發現九種。其中具代表者爲白刃蜻蜓 (Orthetrum alvistyla speciosum (Uhler))。較珍貴者則爲已被列爲珍貴稀有保育類動物的無霸勾蜓 (Anotogaster sieboldii) (行政院農委會，1989)。

本目稚蟲均稱水蠶，主要分成均翅亞目—豆娘及不均翅亞目—蜻蜓兩大類。二者稚蟲區分為前者較為細瘦，腹末有3片尾鰓；而後者粗壯，腹末無尾鰓，但體內有直腸鰓供作氣體交換之用。水蠶通常棲息在河流緩流、水潭之水草或枯木、落葉下，以魚、苗、蝌蚪，其他水棲昆蟲為捕食對象；捕食器為下唇所特化之面具狀結構。

(1) 形態及生態：

1. 軀體扁平，有些種類則略呈圓筒形；多為底棲性昆蟲，有些種類會潛入沙中棲息。
2. 稚蟲複眼發達；觸角短；第三節呈棒狀或扇狀。胸節前、中、後明顯。肢腳具爪，腹部分成10節，豆娘水蠶腹末具尾鰓；蜻蜓之水蠶則只有棘突，無尾鰓。
3. 稚蟲成熟之後會在水草或岩上羽化；成蟲則在水面附近交尾，交尾時雌雄蟲軀體交錯形狀略呈心形。雌蟲以點水或把腹部伸出水生植物上產卵。有些種類，雌蟲產卵時，雄蟲會來回巡邏飛行。蜻蜓成蟲有群棲性，以飛翔性昆蟲為食；豆娘則以蚜蟲之類小型昆蟲為生。

3. 襁翅目 (Plecoptera)

襁翅目昆蟲爲現存之有翅類昆蟲最古老的一群，其成蟲陸生，棲息於水域附近之樹葉下或草叢中，休息時前後翅重疊覆蓋在腹背，飛翔力相得地弱，不能做長距離的飛行，多數種類可用夜間採集得到。

若蟲形態除翅之外，與成蟲差異不大，頭部中央有三個單眼，以指狀鰓呼吸，一般叢生於下唇基部、前胸腹板的側方及足的基部較多，腹端有兩根尾毛，本區只發現一種：Nemoura sp.。

(1) 形態及生態：

1. 成蟲陸生，若蟲水生；有生活於溪流中者，亦有棲息於湖、沼之種類。生活於河中之種類，均以未受污染之水域爲主。
2. 若蟲軀幾扁平，具兇鰓，腹末具兩根尾毛。多數種類具兩爪，少數種類具單爪。單眼大多爲三個，少數種類具2單眼。
3. 若蟲齡期多，翅芽頗大，通常爲一年一代，有些種類則2—3年一代。
4. 若蟲食性以肉食性爲主，主食水中其他水棲昆蟲；有些種類則爲植食性。
5. 成蟲在水邊附近交尾，雌蟲產卵於水邊，卵數5—6千，分3—4次產完。

4. 半翅目 (Hemiptera)

最顯著的特徵爲口器刺吸式，爲半翅鞘，水生半翅目多爲肉食性。本區已發現四科八種。

本目稚蟲和成蟲相似，唯成蟲具翅。口器爲刺收藏在頭部及胸部下方，胸足大多爲槳狀以適應在水面生活。腿節及脛節爲較長，跗節項端具爪。腹部第一節很難分辨，腹末具生殖器，有外露或不外露者。

(1) 形態及生態：

1. 口器爲刺吸式，分3—4節；小楯片發達。成蟲具半翅鞘，大多數種類均具臭腺。
2. 若、成蟲有游泳於水面上者，例如水黽科；也有完全生活於水中者，例如田鼈科、松藻蟲科之種類。有些成蟲會被誘至燈下活動。
3. 生活於水中之若、成蟲的呼吸方式大多以腹末之呼吸孔浮上水面交換氣體；有些種類則兼行腹甲呼吸法。
4. 食性：本目若、成蟲大多爲肉食性之種類，主要以魚苗、及蝌蚪其他昆蟲爲食。

(2) 重要種類描述：

1. 蠍蟭科 (Nepidae)

身體扁平或棍棒狀，腹端有一對附屬器，爲尾狀呼吸管。前腳爲攫捕足，中後腳各節圓筒狀，游泳毛不發達，

跗節一節。本區共發現兩種。

紅娘華 Laccotrephes japonensis Scott

身體扁平，頭兩側與前胸前緣狹窄。呼吸管與體長同長，幼蟲、成蟲前足腿節的基部有一齒。

體長：30-38mm。

分佈：日本、臺灣北部、韓國、大陸。

水螳螂 Ranatra chinensis Mayr

身體棍棒狀。頭兩側與前胸前緣同寬。

體長：40-50mm。

分佈：日本、臺灣、大陸、韓國。

II. 仰泳蝽科(Notonectidae)

體長五mm以上，觸角一般為四節。後足為游泳足，長形棍棒狀。本區已發現四種。

III. 水蝽科(Corixidae)

口吻短，呈三角形；分節不清楚，前面具有幾條橫溝。頭後緣扁平，隱藏在前胸前緣。頭與胸部同寬。後足脛節扁平，具有發達的游泳毛，缺少爪。本區只發現一種。

IV. 田鱉科(Belostomatidae)

體寬且扁平，前腳爲攫捕足，後足基節非常大，左右連接，中後足有發達的游泳毛。雄的成會保護卵塊。

5. 毛翅目(Trichoptera)

本目幼蟲大多會築巢，且巢之形狀及材料各異，可做爲分類的依據。幼蟲大多爲圓筒形，頭部骨化完全，有斑點；胸部背板完全或局部骨化，亦有爲膜質的；第一腹節之背面和側面具有瘤狀突起或無，腹部的兩側有側緣毛，而側緣毛周圍或有側突。有具鰓及無鰓者，鰓分單一或叢狀，大多數爲指狀鰓。腹末具尾肢及一對尾鉤。本目共採獲三科三屬三種。

(1) 形態及生態：

1. 除Enicocyls屬爲陸生之外，本目大多數種類幼蟲及蛹爲水生，成蟲則爲陸生。

2. 幼蟲分成兩型：

(1) 雙尾蟲形：頭爲前口式，體型略扁，第一腹節背部兩側無突起物，亦無側線，鮮有氣管鰓。幼蟲生活於水底會築巢，巢之形狀爲兩端有開口之管狀，以尾足固定巢內；活動時只有頭、胸及足外露，負巢而行。

(2) 毛蟲型：頭爲下口式，軀體呈圓柱形，第一腹節背部及兩側各具突起，具腹側線，各節具絲狀氣管鰓。

3. 食性：分植食性、肉食性及腐食性三類。

(1) 植食性以團藻、綠藻及高等植物爲食。

(2) 肉食性：以水中之甲殼類、搖蚊和蚋類幼蟲及其小動物爲食。

(3) 腐食性：以水蟲分解之有機物或植物碎片爲生。

4. 蛹：幼蟲化蛹於巢中或石頭、樹枝上。羽化大多在晚上，少數種類則在白天；羽化後成蟲即飛翔，飛行時呈跳躍狀，多數種類有趨光性。

(2) 重要種類描述：

1. 葦枝石蠶科(Calamoceratidae)

下唇中央部份有16根刺毛綁成一梗列，大顎具有小齒。前胸背板骨化完全。第一腹節側面之狀突起多位在較腹面位置，鰓爲單一或叢狀。

葦枝石蠶 *Ganonema* sp.

前胸背板的前側緣沒有突起，鰓爲單一無分枝，頭部背面及前胸背板爲深褐色而帶有光澤，第一腹節背面有明顯的瘤狀

突起，腹部兩側皆有長的側緣毛，第九腹節背板有明顯的幾丁質骨片。巢爲樹枝造的筒形巢，前後皆有開口，前方開口較大且下方爲凹入切口，後方開口較小。

11. 鱗石蠶科(Lepidostomatidae)

本科幼蟲與沼石蠶科幼蟲相似，但其差異是本科幼蟲之觸角靠近眼的位置，且第一腹節背面沒有隆起，腹節腹面無Chloride epithelia，而是小骨片，大顎有分離小齒，而前胸側板之前緣發達，向前伸出；有鰓或無，具鰓者多位在腹部的背面及腹面，爲單一分枝氣管鰓。第八腹節兩側各有隆起瘤狀物，尾肢上有長毛。

筒巢石蠶 *Goerodes* sp.

頭部及前中胸呈黃棕色，且有淡色斑紋。腹部第三至第六節背面和腹面各有兩對單一分枝氣管鰓。終齡幼蟲造方形的筒狀巢，巢是以葉片切成小塊，在四邊黏起來。

111. 姬石蠶科(Hydroptilidae)

微小的種類，包括世界最小的種類，一般體長只有 2-3 mm，胸部背面具有骨片，而腹部缺乏氣管鰓。

姬石蠶 Hydroptila sp.

巢爲側面扁平的，由兩片絲瓣所造成，伴隨著一層沙粒，偶而也有綠藻或團藻；以團藻及單細胞綠藻爲食。

(二) 其他水生動物名錄

1、魚類

草魚 Ctenopharyngodon idellus (Cuvier et Valenciennes)

錦鯉 Cyprinus carpio L.

大鱗副泥鰍 Paramisgurnus dabryanus (Sauvage)

黃鱔 Fluta alba (Zuiew)

劍魚 Siphophorus maculatus

花鱔 Poecilia reticulatus

大肚魚(食蚊魚) Gambusia affinis

吳郭魚(吉利慈鯛) Tilapia zillii

2、兩棲類

拉都希氏赤蛙 Rana latouchii

台北樹蛙 Rhacophorus taipeianus

貢德氏赤蛙 Rana guntheri

艾氏樹蛙 Chirixalus eiffingeri

白領樹蛙 Polypedates megacephalus

牛蛙 Rana catesbeiana

長腳赤蛙 Rana longicrus

盤谷蟾蜍 Rufo rufo gargarizans

3、爬蟲類

巴西龜

在其他水生動物部份，魚類中之草魚據云是爲了除去水中過多的水草而放養的；吳郭魚、大肚魚則是在未設立國家公園以前即有人放養於此。至於大鱗副泥鰍及黃鱔，應爲此池沼原生魚種。其餘種類包括錦鯉、劍魚、花鰱則全爲遊客放生之魚種。其中以錦鯉體型最大，數量最多，而且也有遊客在此以人工餌料餵養。由於錦鯉會捕食水中之螺、貝類、水棲昆蟲，且又有挖掘底泥之習性，一旦數量太多，池沼中的水會變得污濁，且此魚又非本區原有，建議應盡量以各式網捕方式移去，以維持原有之自然風貌。

另外，在池沼中亦發現牛蛙及巴西龜，此兩種動物應亦屬於放生之外來種動物；由於牛蛙不但會捕食昆蟲，亦可能捕食本地產蛙類；巴西龜性亦凶悍；故可預見會對此池塘生態平衡造成不利之影響，所以同時建議盡量除去。

至於池沼內水生植物太密時，建議可視實際情況以人力割除；在調查過程中發現現階段人爲除草對水棲昆蟲種類並不會造成不良影響。還有，池沼內曾發現翡翠（魚狗）（Alcedo ottchis）；現池沼中尚有枯枝，盼勿移除，

可能的話亦可在池沼內堆積檢自附近之枯樹、枯枝，堆成鳥島，以提供水鳥及嗜水性鳥類前來棲息、活動。在鳥類方面雖未作長期性觀察，但林等（1987）曾在此區記錄26科83種鳥類。在本研究調查期間發現最常見的鳥類為紅嘴黑鵝（Hypsipetes madagascariensis），亦多次發現台灣藍鵲（Urocissa caerulea (Gould)）。故如能將水生動物資源、陸生動物資源及植物資源相配合，則未來本區將可成為一理想之自然教室或生態教室。至於在保育研究方面，未來如經費許可，不妨能以池沼生態系為題，結合魚類、昆蟲及植物等方面之研究人員，以分工合作方式作更深入之研究。

四、建議事項：

A、水生動物部份：

- 1、塘沼內放生之動物應設法移除，並應廣為宣傳，以導正放生觀念。建議移除的動物：

魚類：錦鯉、劍魚、花鰱、吳郭魚、草魚。

蛙類：牛蛙。

爬蟲類：巴西龜。

- 2、為吸引水鳥前來塘沼內活動，建議在池中堆放枯木為鳥島。

B、植物部份：

- 1、塘沼內之水生植物如生長太密可視實際需要清除部分雜草；惟應以人力割除為宜，以免割草機漏油污染水面。
- 2、蜜源植物可吸引蝶類覓食，除草時勿將小薊、白鳳菜及菊科植物等蜜源植物移去。
- 3、自然公園內有頗多枯死之栽植林木，例如許多筆筒樹已枯死，有礙觀瞻，建議予以移除或補植。
- 4、為提高自然公園之遊憩及教育品質，建議在步道、棧道旁多栽植小薊、白鳳菜、島田氏澤蘭、有骨消、山菊、火炭母草及山芹菜等蜜源植物。並搭配矮小倒地蜈蚣、台北堇菜、通泉草及適合之蕨類植物作為景觀，使這些植物沿著區內之步道生長成為圍籬，況此亦可增添美景，又可吸引蝴蝶等訪花性昆蟲。

C、教育部份：

- 1、擴充現有之大屯山管理站展示設施；以透明片或族箱展示小型本區常見之水生物、小動物、植物

，使本區能成為以塘沼生態為主之自然教育、生態教育的場所。

2、為便於遊客自導式解說，建議在棧道欄杆及扶手設置類似”蝴蝶花廊”之解說牌，加強教育功能。

3、本區由於地勢開闊，腹地亦大，建議能將本研究結果，再蒐集相關資料編輯實用之解說手冊至少三本，即”脊椎動物”、”昆蟲”及”植物”，以供中小學校外交學及遊客使用。

D. 保育研究：

由於此池沼面積不大，目前水域狀況良好，為理想塘沼生態系之研究地點；建議今後如經費許可，可採團隊合作（Team work）方式，結合魚類、兩棲類、昆蟲及植物方面專家、學者，作更深入之研究。

五、誌謝

本研究承蒙陽明山國家公園管理處之經費支持，十分感！同時對劉處長慶男、林副處長培旺，黃課長佩陞、李課長朝盛、羅淑英、盧堅富及參與期中、期末簡報的所有同仁申致由衷謝忱，感謝他們提供寶貴意見；特別是盧堅富及曾晴賢先生，提供魚類及兩棲類資料，併此敬致謝忱！

六、參考文獻

- 行政院農委會 1989 野生動物保育法規彙編 行政院農委會出版 78 pp.
- 呂光洋、楊平世、郭達仁、郭城孟 1988 陽明山國家公園大屯山區蝴蝶花廊賞鳥步道及二子坪遊憩區規劃設計與經營管理 陽明山國家公園管理處出版 123 pp.
- 林曜松、周蓮香 1990 豐年蝦生態調查研究 陽明山國家公園管理處。
- 林曜松、顏瓊芬、關永才 1983 陽明山國家公園動物生態景觀資源 內政部營建署出版 63 pp.
- 林曜松、郭城孟、郭達仁、曾美麗、徐慶珠 1987 陽明山國家公園設置大屯山區陽明山區賞鳥步道可行性研究計劃 陽明山國家公園管理處出版 132 pp. + 8 pls.
- 吳祥堅 1986 虎皮蛙幼生期之呼吸生理生態系研究 陽明山國家公園管理處出版 67 pp.
- 張耀文 1988 面天樹蛙生殖行為研究 陽明山國家公園管理處出版 66 pp.
- 張淑美 1988 白領樹蛙生殖行為研究 陽明山國家公園管理處出版 67 pp.
- 郭雅晴 1990 大紅紋鳳蝶之生物學研究 陽明山國家公園管理處出版。

- 楊平世 1987 陽明山國家公園大屯山蝴蝶花廊規劃可行性之研究 陽明山國家公園管理處出版 97pp.
- 楊平世 1988 陽明山國家公園主要蝶種之飼養及青斑蝶類行爲之研究 陽明山國家公園管理處出版 78pp.
- 楊平世 1990 台灣產青斑蝶類之幼蟲食草及生物學研究 國家公園學報 2(1):69-112.
- 楊懿如 1986 台北樹蛙生殖行爲之研究 陽明山國家公園管理處出版 58pp.
- 劉炯錫 1990 陽明山國家公園菜公坑山區嚙齒類動物與植物社會關係之研究 陽明山國家公園管理處出版 66pp.
- 魏映雪、楊平世 1991 陽明山國家公園青斑蝶之生態研究 陽明山國家公園管理處出版 77pp.
- 蘇新基 1991 負子蟲之生物學研究 陽明山國家公園管理處出版 71pp.