

茄萣濕地生態環境監測系統標準作業程序教育訓練班 – 目錄

一、 緣起.....	02
二、 訓練課程表.....	03
三、 課程內容	
1. 茄萣濕地生態調查與環境監測之規劃與執行.....	04
2. 濕地水質與土壤調查方法介紹.....	11
3. 濕地地景評估.....	54
4. 水質與土壤調查現場實測.....	76

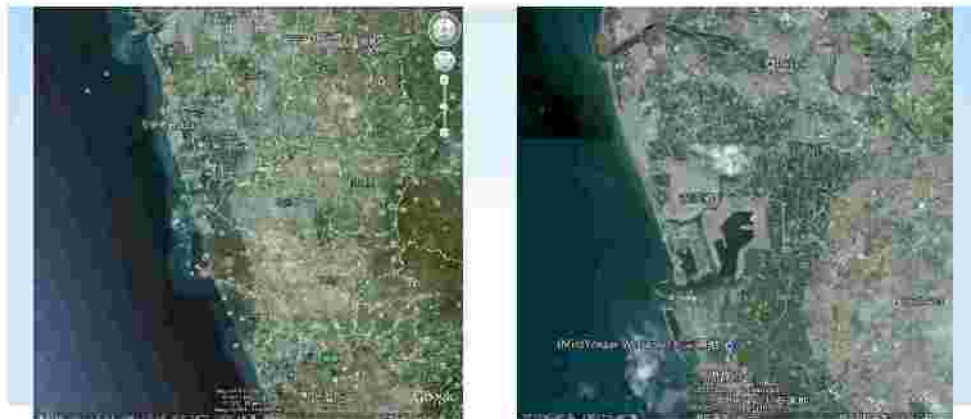
緣起

營建署城鄉發展分署自 2007 年起展開全國重要濕地推薦與評選，依照每一濕地之「生物多樣性」、「自然性、代表性及特殊性」及「規劃合理性」選出屬於「國際級」、「國家級」、「地方級」及「未定」等類型濕地，目前已劃設 82 處國家重要濕地。且為能長期及有組織地推動濕地保育工作，城鄉發展分署更協助地方政府、NGO 團體及民間組織共同推動「國家重要濕地」調查及復育工作。雖然台灣的重要濕地已逐漸確立，且有專責機構與保育人力大量投入，但如何了解濕地生態系統現況與變化趨勢，以及經營管理與棲地復育成效的評估，則有賴於濕地保護從事與研究者能採用統一的野外監測項目與採樣方法，讓資料標準化及一致性，增進相互比較的效能。本計畫的執行希望讓每一位從事濕地保育的人員能對生態監測有初步的認知，並能協助累積長期資料，以達到濕地永續經營之目的。

本次訓練班地點為茄荳濕地舉辦，其濕地面積約 171 公頃。96 年底由內政部營建署評選為「國家重要濕地」。濕地內曾調查鳥類包括珍貴稀有的黑面琵鷺、白眉鴨、琵嘴鴨、小燕鷗、赤腹鷹、灰面鷲，是目前台灣南端最大的候鳥渡冬環境地之一。目前已設置為「茄荳濕地公園」，將於該濕地設置解說中心、賞鳥步道等，為南部濕地重要生態保育之地點。透過本計畫所舉辦之教育訓練課程，期有效提升濕地相關組織成員之生態調查監測專業能力，並統一濕地調查資料之格式項目，建立完整之濕地資料庫。以增進長期累積之資料具比較性及互換性，達到長期監測之目標，更能瞭解經營管理與棲地復育的成效，進而提供決策之參考。

訓練課程表 (101 年 6 月 16 日星期六)

時間	行程		
8:50-09:00	報到		
9:00-09:40	茄荳民俗 – 燒王船觀禮		
9:40-10:00	主辦單位致詞		
時間	課程內容	講者	說明
10:00-12:00	茄荳濕地生態調查與環境監測之規劃與執行	鄭和泰	茄荳濕地現況與生態調查監測之介紹。
12:00-13:00	午休		
13:00-14:00	濕地水質與土壤調查方法介紹	謝莉顯	濕地水質與與土壤調查方法介紹，包括調查點位及頻率之選定密集現地評估，包括野外監測規劃、環境監測項目及生物類群監測項目等。
14:00-15:00	濕地地景評估	陳添水	以地景角度思考，著重於地景評估層級，運用地景發展強度 (landscape development intensity, LDI) 指數進行重要濕地之地景評估分析，輔助國家重要濕地評選之參考。
15:00-15:30	茶敘與分組討論		
15:30-17:00	水質與土壤調查現場實測	謝莉顯 2 位指導老師	實地執行濕地密集現地評估方法。介紹濕地之野外調查及採樣的基本程序與標準作業方法。
17:00-17:30	討論及頒發結業證書		



茄萣濕地位在古鯓港內海的北端，在二仁溪南邊，是古竹滄鹽灘I區的位置。

鹽灘在日治時代是為了供應日本的本土工業用鹽而開闢，屬於土壟鹽田，開闢未完成，就因日本戰敗而停頓，後來繼續開闢至32年才完成，因為辦事處設在路竹的竹滄，故外界都稱這鹽灘是竹滄鹽灘，實則整個鹽灘都在茄萣境內。

高雄縣政府76年開始在竹滄鹽灘II區開闢興達遠洋漁港，挖起的泥水就囤積在鹽灘I區的位置，形成我們今天所看到的景象。



茄萣濕地土質以青灰岩(泥岩)為主體，加上土壤含鹽量極重，雖然主要水源是雨水，最後都會成為半鹹淡的水質，是一個鹽分草澤生態。



海馬齒莧



鹽定



鹽地鼠尾粟



蘆葦

茄萣濕地內四種主要的植物



本會依據土堤所圍起來的區域，將茄苳濕地劃分為10個區域

從A1到A5、B1到B5，總共10區域。



圖為本會常務理事
李欣學所繪製



茄萣濕地生態調查項目有

- 一、魚類調查
- 二、底棲調查
- 三、鳥類調查
- 四、水質調查

本會在98年就已經針對濕地的植物做一次全面性的調查，但因為植物相的變化較慢，所以後來的生態調查就都沒有包括植物，都以動物為主。

魚類調查：



選擇適當的地點放置蛇籠經過一個晚上，以捕捉水族魚類，然後計算所捕捉到的數量和種類。



今年黑面琵鷺主要棲息與覓食都在A3區，最高達到73隻。

為了補充黑面琵鷺的食物，我和志工戴炎文另外在A1區和B4區，各放兩個蛇籠，把抓到的魚全部放入A3區。

在今年3月3到4日

A1區放2個蛇籠，共抓到691隻吳郭魚，195隻日本沼蝦。

B4區放2個蛇籠，共抓到574隻吳郭魚，81隻日本沼蝦。

都放到A3區，增加黑面琵鷺的食物，而斑龜一隻則放回到B4區原處。

在稍早2月19日

A1區和B4區總共抓到吳郭魚441隻，日本沼蝦192隻，也全都放入A3區。

底棲調查：

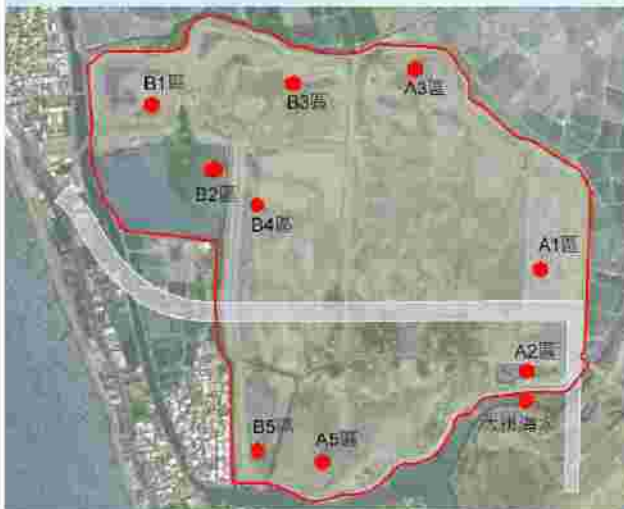


底棲調查和魚類調查一樣，都以各自一區一區的水域為調查基準。

選定區域以A1、A3、B2、B3、B4、B5，依水域狀況進行底棲採集。

19

水質調查：



茄萣濕地除A4區沒有水域以外，其他各區都有水域。

A2區和B2區會和茄萣大排有感潮，海水可進入到這兩個區域。

其他各區的水源都是雨水。

另外再加大排的一個點，總共10個監測水質的點。

水質監測以PH值、水溶氧量、電導度和鹽度等四種為監測對象。

鳥類調查：



使用7-10倍雙筒望遠鏡、20-40倍單筒望遠鏡，採用穿越線調查法及群集計數法調查方式，

調查路線為沿著保護區邊緣及周圍道路繞行一圈，停留時間為5分鐘或直到記錄完所看的鳥為止，調查其鳥類種類與數量。

15

今年的鳥



感謝聆聽

濕地水質與土壤 調查方法介紹

謝莉顯

行政院農委會特有生物研究保育中心

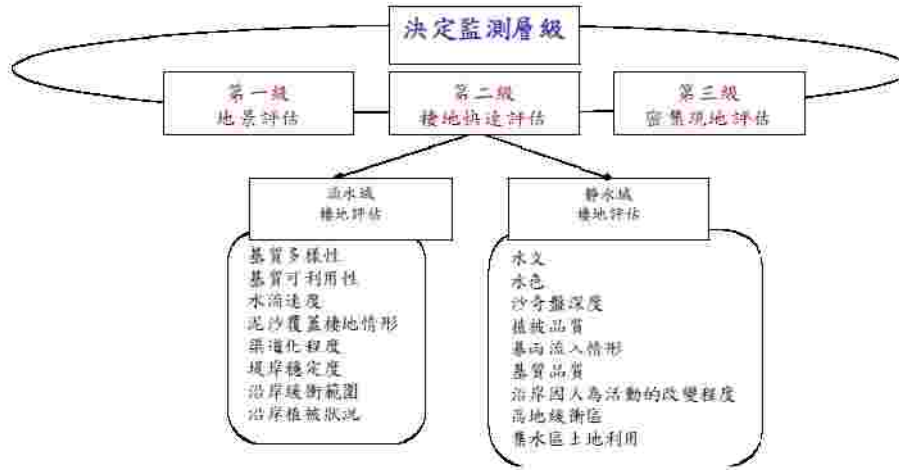
2012.06

決定監測系統層級

1. 地景評估(Landscape Assessment)
使用地理資訊系統與遙測資料獲取溼地狀況地景特徵，再針對特定溼地進行野外監測評估
2. 棲地快速評估(Rapid Assessment)
使用簡易野外調查指標分級計分以評估溼地之狀況
3. 密集現地評估(Intensive Site Assessment)
嚴密野外調查評估方式，提供溼地較詳細資訊

2

棲地快速評估系統



3

第三級密集現地評估特性

- 直接監測，反應當地生物多樣性狀況
- 為時間及勞力密集之野外量化調查
- 耗力費時
- 建議每一處濕地至少3~5年進行一次密集現地評估

4

本課程內容：

- 野外採樣
- 現場分析
- 樣品儲存
- 運送需知



- 介紹水
- 水的優養化
- 水質監測
 - 項目及其意義
 - 樣區選擇及採樣頻度
 - 行前準備
 - 野外採樣方法及注意事項
- 土壤
 - 土壤的生態意義
 - 野外採樣方法及注意事項

水

水的生態意義

- 生命源自水，生物體的含水量一般為50%~90%
- 生物的一切代謝活動都必需以水為介質
- 水的熱容量大，吸熱和放熱都很緩慢，水就成為了一個非常穩定的溫度環境
- 水對陸生生物的熱量調節和熱能代謝具有重要意義，蒸發散熱是陸生生物降低體溫的最重要手段
- 3.98°C 的水密度最大。冷水總在水體的表層而暖水在底層，是寒冷地區生物生存和延續的關鍵



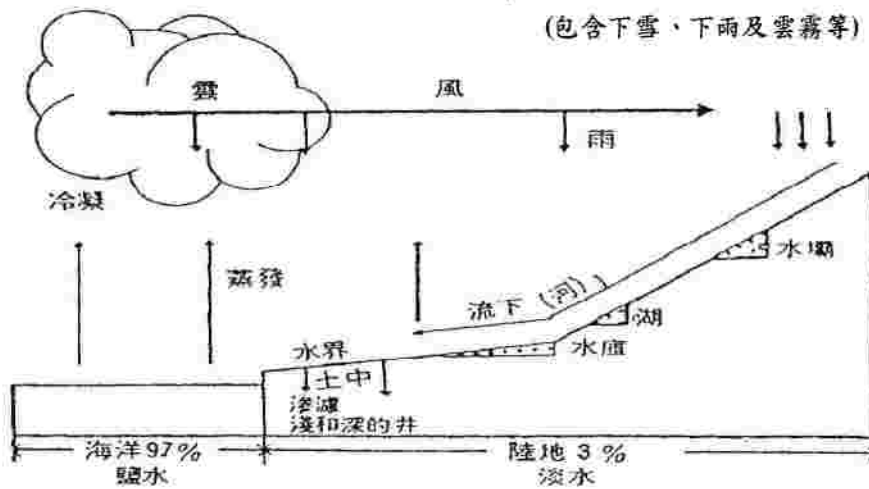
水從何處來？
水往何處去？



9

水循環圖

來：其最主要的循環方式為降水
(包含下雪、下雨及雲霧等)



去：地表水：河川、湖泊、水庫
地下水：透過土壤流入地下水層蒸散消失

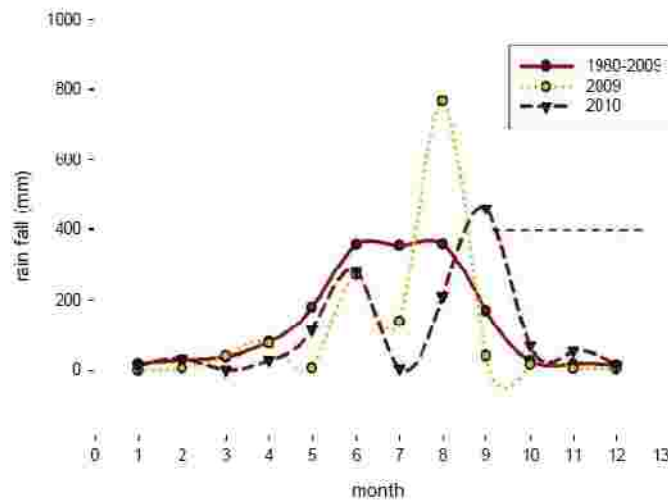
10

臺灣的水文特色

- 降雨
- 雨量雖多但集中在暴雨期
(北、中、南及東部降水略有差異)
- 河川地形
 - 河川短且地形陡峭，水難保留

11

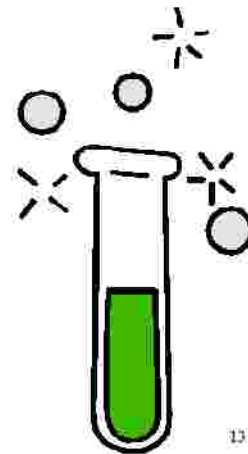
七股地區降雨量



12

水 H₂O - 最佳溶劑

1. 降水—氯離子、硫酸根、硝酸根、鈉、鎂、鉀等
2. 地質—火成岩、石灰岩
3. 生物（病毒體、細菌、藻類及小動物、植被過濾）
4. 人類活動（家庭、畜牧及工業廢水、集水區開墾）



13

水的用途

1. 基本民生
2. 生物需要：地球生命之起源
3. 娛樂
4. 公共用水



14

水的污染

- 土地的濫用
- 工業廢水
- 民生廢水
- 農業廢水

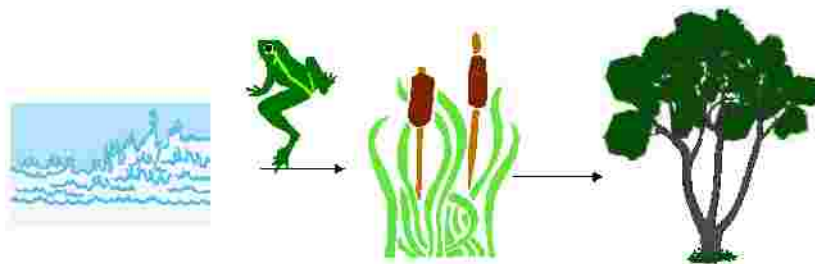


15

水的優養化

- 一片水域所涵容的養分，隨著時間逐漸增加的一種現象和過程。換句話說

優養化本來是水域自然生態系必然的演替過程



16

自然優養化 --

- 雨水自陸地上沖蝕和溶解各類鹽類
匯聚到溪流或湖泊
逐漸累積氮化物和磷酸鹽，促藻類大量繁殖
- 植物新陳代謝的產物以及集水區淤沙
不斷淤積的結果
使得湖泊逐漸演變為沼澤，最後完全消失



17

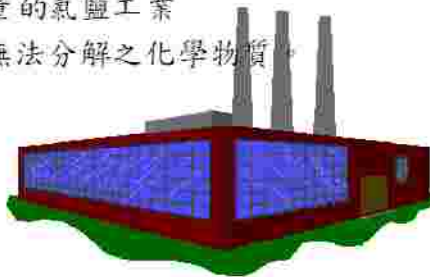
加速優養化 --

生活及工業污水

- 加入的許多污染物質，千倍於自然界
尤其是大量有機質的排放，加速優養化。

例如

- 人類的尿液中含有大量的氮鹽
- 工業廢液中含有大量無法分解之化學物質



18

果園及蔬菜耕作

- 當山坡上的原始植被遭到破壞的時候，土壤內的氮化物和硝酸鹽類的流失會增加好幾十倍。
- 山坡上的農地所施用的肥料，尤其是含有大量磷酸鹽類的雞糞，隨著雨水的沖刷，進入鄰近的溪流時，溪水和位在下游的水庫便會快速地優養化
- 降低水資源的品質，並且造成水體生態環境的變遷。



19

致命的優養化 --

- 藻類快速的繁增，造成「藻華」
- 藻類大量繁殖產生遺骸，接著細菌需要耗用水中的氧氣來進行分解，因此水中的溶氧量大幅降低，可能導致棲息在當地水體中生物窒息而死亡，水體的色度和濁度增加，進而發出臭味降低水體品質。

20

如何維持良好的水循環

- 完整之地面被覆是維持良好水循環之要件
- 雨水與森林接觸後，對於雨水化學性質產生變化，再繼而投入森林土壤匯流至溪流水中。
- 不同的植物組成對水質、水量都有極大的影響

22

生態旅遊對水質所造成的衝擊

1. 衛生污水
2. 餐飲
3. 開發造成之泥沙量

23

環境荷爾蒙

- 干擾負責維持生物體內恆定、生殖、發育或行為的內生荷爾蒙之外來物質，影響荷爾蒙的合成、分泌、傳輸、結合、作用及排除(美國環保署)
- 可能阻害生物體生殖機能或引發惡性腫瘤，對懷孕期胚胎或成長初期影響頗大，有可能造成水生動物之變性
- 目前已知之環境荷爾蒙約有70種，其中40餘種為農藥，(如：除草劑、殺蟲劑、殺菌劑等)，其他尚包括有機氯化物(戴奧辛、PCB、DDT等)、清潔劑原料、塑膠原料等



環保署·2010·「認識環境荷爾蒙」
<http://flora2.epa.gov.tw/toxicweb/Comic/index1.html>

24

水質監測

水質監測的意義

- 瞭解水質並管制水質，適水適用
- 水質監測的主要目的是為了掌握河川、地下水、水庫及海域和水質的污染現況及其歷史變化情形，以提供訂定水污染防治策略的參考(環保署)
- 所有水質監測詳細資訊皆公布於「全國環境水質監測資訊網」<http://wq.epa.gov.tw/>開放全國民眾查詢及下載。

26



27



28

水質監測項目

水質監測項目及意義 -- 環保署



30



鹽 及人為影響 區分國家82處重要濕地 之六大類型

人為影響程度	內陸濕地	海岸濕地	合計
輕度(<2)	14	13	27
中度(2-3)	11	17	28
重度(3≥)	21	6	27
合計	46	36	82

基本上人為開發程度與國家重要濕地的層級頗為相符，也就是國際級或國家級濕地大抵屬於低度人為開發，而很多地方級濕地皆屬高度開發。

31

濕地環境基本監測項目

- 地理位置
 - 說明濕地及各作業點的地理位置及範圍
- 水文水質與氣象資料
 - 歷年氣象統計資料
 - 水文(水位、流速)
 - 水質
 - 水溫
 - 鹽度
 - 導電度
 - pH(酸鹼值)
 - 溶氧量
 - 沙奇盤深度或濁度
 - 氮、磷營養鹽濃度等

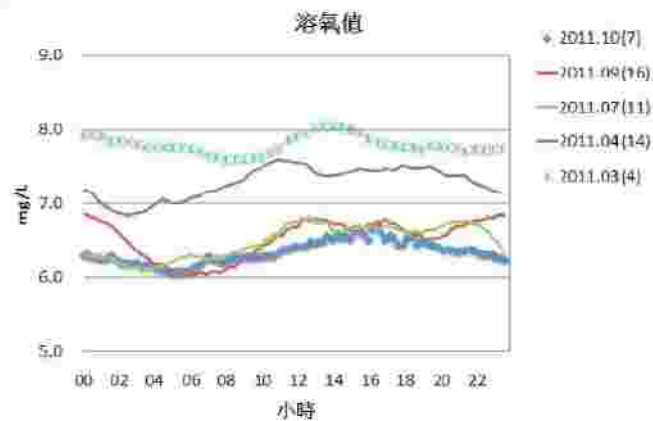
32

➤ 溶氧 (Dissolved oxygen, DO) :

- 溶解於水中的氧量
- 水中溶氧可能來自大氣溶解、自然或人為曝氣、及水生植物的光合作用等
- 水若受到有機物污染，則水中微生物在分解有機物時會消耗水中的溶氧，造成水中溶氧降低甚至缺氧。

33

七股潟湖溶氧量之日變動



34

➤ 水溫 (Temperature)

- 水溫的變化以氣候影響為主，廢污水排放也會對水溫造成影響
- 物理性質方面影響水的密度、黏度、蒸氣壓、表面張力等
- 化學方面亦可影響化學反應速率及氣體溶解度等
- 生物方面則可能影響微生物的活性及其代謝速率等
- 生物體內的生物化學過程必須在一定溫度範圍內才能正常進行
- 溫度的變化也同時引起環境中其他生態因子的改變，如濕度、降雨、風、氧在水中的溶解度、食物以及其他生物的行為與活動。

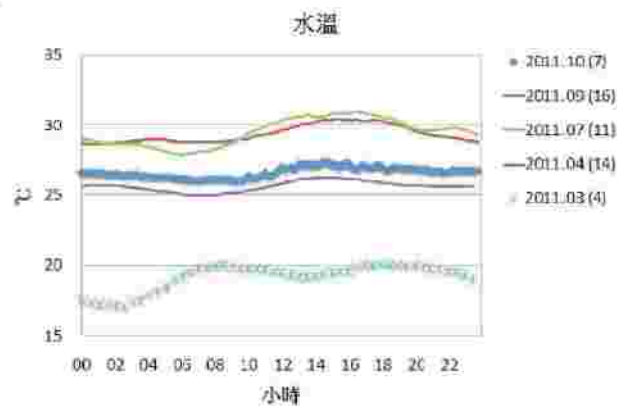
35

溫度與生物分布

- 任何生物均有其溫度適應之上下限。
- 高溫可破壞生物代謝的過程和光合、呼吸的平衡。
- 溫帶植物沒有低溫刺激不能開花結果。
- 動植物之分布受低溫限制較高溫限制明顯，其水平及垂直分布之上限主要決定為低溫。
- 溫度和雨量是決定生物在地球表面分布的兩個最重要生態因子。

36

七股瀉湖水溫之日變化



37

➤ 酸鹼度 (氫離子濃度指數, pH)

- 水中氫離子濃度倒數的對數值
- 一般自然水之pH值多在中性或略鹼性範圍，若水體受工業廢水或礦場廢水污染時，pH值可能產生明顯的變化
- pH值會影響生物的生長、物質的沉澱與溶解、水及廢水的處理等
- 低pH或高pH的水與混凝土或金屬物件接觸時，會引起腐蝕。
- pH值也可能影響到生活於水中的植物區系和動物區系之種類和數量，因而影響水要處理到公共供水標準的適當性及其娛樂價值

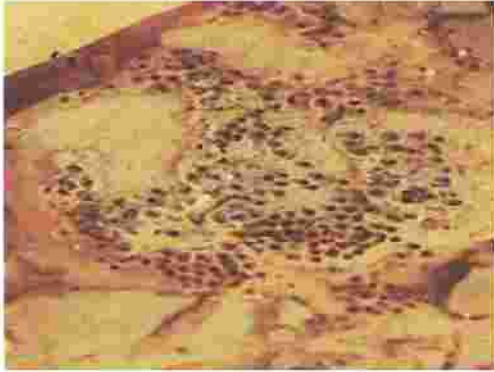
38

pH與兩棲類的關係



39

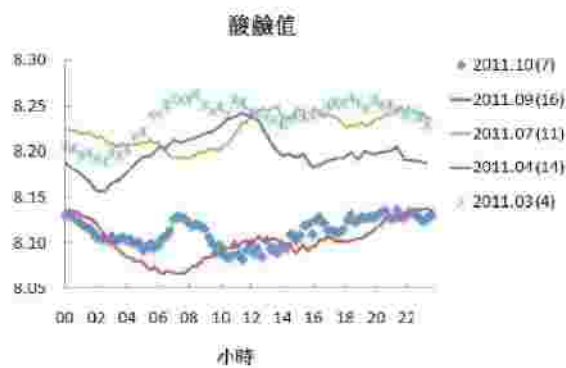
當酸度低於pH4.1時。對拉都希氏赤蛙蝌蚪的生長及取食均會產生很大的負面影響。



由於在空氣污染繼續惡化的環境下,酸雨造成之水質酸化,對在兩生類族群產生更嚴重的影響。

40

七股瀉湖 pH 之日變動



41

鹽度

- 海水的含鹽總量，每kg海水溶解物質的g重量
 - 氯化物、溴及碘化物等
- 蒸發、滴定(± 0.02)
- 導電度(± 0.003)
- 屈折計: 溶液濃度(± 1)
- 其它

— 波美計: 鹽度濃度越大，浮力越高，海水濃度大約是3.4



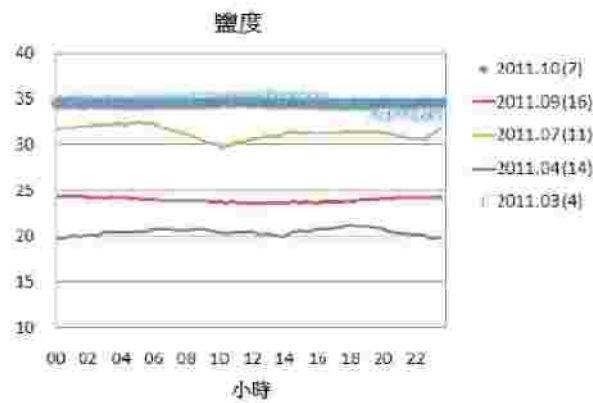
42

鹽度

- 淡水: < 0.5
- 半淡鹹水: 0.5-30
- 鹹水: 30-50
- 大洋中鹽度介於33-37，降雨多或有河流注入之海面甚至可小於5，地中海、紅海 41

43

七股瀉湖鹽度之日變動



44

► 導電度 (Electrical conductivity, EC)

- 表示水傳導電流的能力
- 導電度與水中離子總濃度、移動性、價數、相對濃度及水溫等有關
- 通常導電度愈高，表示水中電解質含量較多
- 由於大部分鹽類都可電離，因此導電度也可表示水中總溶解固體的多寡
- 導電度太高對灌溉有不良的影響
- 導電度的量測法是以電流通過長1cm、截面積1cm²之液柱時所測得電阻的倒數，單位多以mho/cm表示。若導電度較小，亦會以其10⁻³之mmho/cm或其10⁻⁶之 μ mho/cm表示。

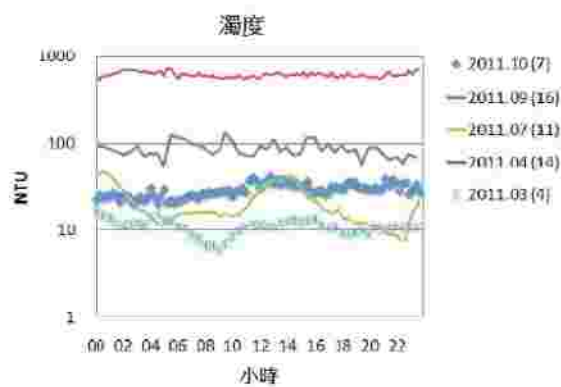
45

➤濁度 (Turbidity)

- 表示光入射水體時被散射的程度
- 濁度的來源包括黏粒、矽粒、細微有機物、浮游生物或微生物等
- 濁度高會影響水體外觀並阻礙光的穿透，進而影響水生植物的光合作用
- 濁度高還會使魚類的呼吸作用受阻，影響魚類的生長與繁殖，甚至使其窒息而死亡
- 濁度高亦會干擾淨水處理時的消毒作用。濁度的測定可藉由濁度計，利用光線散射原理量測，單位一般為標準濁度單位 (Nephelometric Turbidity Unit, NTU)。

46

七股瀉湖濁度之日變動



47

➤ 氮磷營養鹽

- 氨氮 (Ammonia nitrogen)

含氮有機物主要來自動物排泄物及動植物屍體的分解

分解時先形成胺基酸，再依氨氮、亞硝酸鹽氮及硝酸鹽氮程序而漸次穩定。因此當水體中存在氨氮，可表示該水體受污染時間較短

- 總磷 (Phosphorus)

水中的磷幾乎全部以磷酸鹽 (phosphate)型式存在，為構成土壤養分及動植物原生質的要素

磷是植物生長的重要養分，但當過量的磷進入水體，將造成藻類大量繁殖及死亡，並會因其腐敗分解消耗水中大量的氧，形成水體缺氧和優養化

48

樣區選擇及採樣頻度

在選擇樣區時 需要先考慮下面五個問題

1. 我們想知道調查區域內的哪些資訊(即調查目標)
2. 調查區域內是否有天然的差異?如地質、海拔高度及土地利用等
3. 針對以上兩個問題，如何設立最少的調查樣區來得到最多的資訊
4. 調查樣區的位置是否能結合現有的資料，以提供未來更多的資訊
5. 以現有的人力、物資而言，上述方法是否可行

30

濕地野外監測採樣頻度

- 水質量測應該要
 - 每季(春、夏、秋、冬)各量測一次
 - 每次定點定時(每1~2小時)連續量測2天
 - 從日出前至日落後1小時之間進行
 - 期間若能涵蓋不同天氣型態(晴雨天)更佳
- 水文與氮磷營養鹽濃度可間隔12小時
建議於從日出後1小時至日落前1小時，各量測一次
- 開始退潮時量測

31

行前準備

根據本之「淡水河底泥氮素研究」計畫：

二個測站所需之實驗管：○明管 ●暗管

	光度：100%	光度：25%	光度：50%	光度：75%	光度：0	暗+標馬林
底泥	○○○	○○○	○○○	○○○	●●●	●●●
水體	○○○	○○○	○○○	○○○	●●●	●●●

一個測站需 36 支實驗管：明管 24 支、暗管 12 支。

四個測站共需 144 支實驗管：明管 96 支、暗管 48 支。

底泥管每支需水量約 0.5 公升，18 支共 9 公升。

水體管每支需水量約 1 公升，18 支共 18 升。

二個測站實驗水量約需 27 公升，四個測站實驗水量約需 108 公升。

(另外還有用來保溫之水量)

不同長度之鈦網：25%*22 尺、50%*22 尺、75%*22 尺。

大水桶(保溫用)：?? 個。

固定實驗管之鐵架：144/6=24 個。

封口袋：二個測站 36 個，四個測站 144 個。

所需器材：

測量用：DO meter、光度計、雙層精化淡水、吸水紙、沖洗攪正用)、30

錫箔紙、鐵錘、膠水桶、中型水桶、小水桶或膠水瓢

制表土冊：30(70*2)、封口袋(*144)、防水紙、鉛筆、冰箱、冰塊

固定用：??% 標馬林 ??g。



2011 新北地政事務所 地籍測量作業程序 (SOP) 內容目錄

1111 地籍測量作業程序 - 1. 野外監測

調查時間: 2011-03-25-02-28

參與人員: 蕭基、黃小庭、黃麗之、紀瑛、蔡進、廖傑

調查地點: 臺南市永康區新市里

目的: 地籍測量

工具設備: 儀器、儀器、儀器

注意事項: 1. 安全第一 2. 遵守交通規則 3. 注意儀器的使用 4. 注意儀器的保養

野外監測規劃

- A. 規劃作業行程
- B. 整備儀器設備
- C. 防範樣品污染
- D. 使用防護手套
- E. 處理動力燃油
- F. 樣品保全措施
- G. 設備日常修護
- H. 廢棄物處理

時間	內容	地點	備註
11:00	準備、出發	台南	
12:00	午餐、休息	台南	
13:30	到達測量地點	台南	
14:00	儀器檢點	台南	
15:00	開始測量	台南	A. 設置儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器 B. 測量點位、架設儀器、架設儀器、架設儀器
18:00	收場	台南	
20:00	回家	台南	
22:00	整理資料	台南	
23:00	休息	台南	

備註:

- 1. 儀器檢點: 儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器
- 2. 測量點位: 架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器
- 3. 架設儀器: 架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器
- 4. 架設儀器: 架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器
- 5. 架設儀器: 架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器、架設儀器

54

- 調查前樣站會勘
- 調查流程
- 調查內容
- 調查器材
- 分工
- 紀錄表
- 行前會議
- 出差日誌



可供識別的標記



55

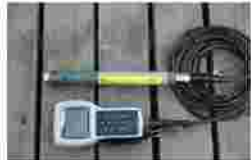
地理位置

- 說明溼地及各作業點的地理位置及範圍
- 地圖



野外採樣方法 及注意事項

水質調查與採樣



1.裝用不同探頭測量水體性質



2.採用多參數水質儀可提高工作效率



3.將探頭置於水中以獲得準確數據



4.儀器數據可記錄

<< 現場分析



5.使用乾淨桶裝取樣水



6.採樣前先用當地的水體洗淨桶及附帶的採樣



7.將採集好的水取樣瓶瓶蓋上雙層以記錄採集日期、地點及樣品編號等資訊



8.置入冰箱冰袋後帶回室內

樣品儲存->

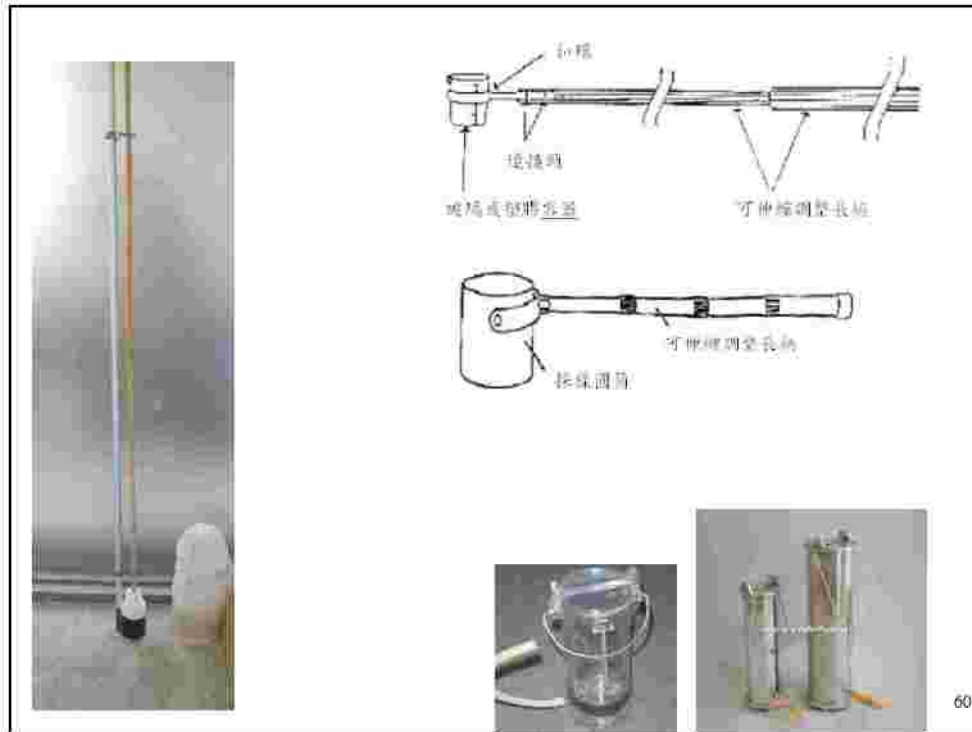
- 潤洗的水要往岸邊或下游的方向倒
- 冷藏攜回實驗室
- 要測營養鹽的水樣一定要過濾
- 標籤紀錄一定要確實，不可偷懶

58

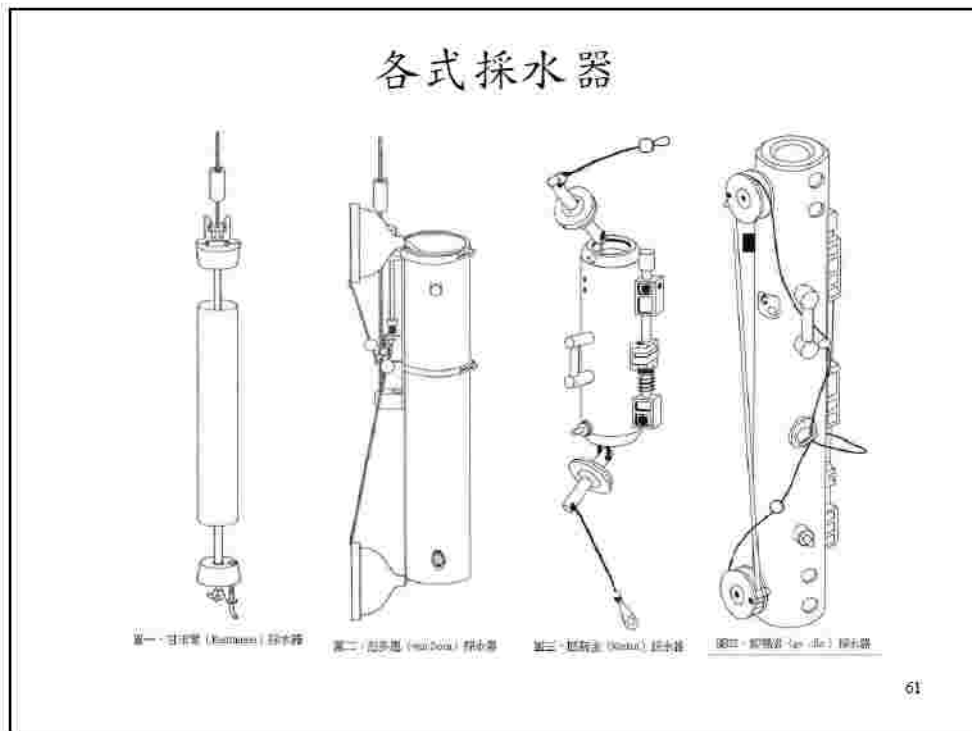
■ 多功能水質儀



59



60



61



■ 簡易型水質儀



63

環保署之水質檢測方法

- 目前有 135 個檢測方法

(<http://www.niea.gov.tw/analysis/method/ListMethod.asp?methodtype=WATER>)

編號	方法名稱	公告日期	最新 版別	公告機關 代號	公告類別	詳細資訊
W000.01C	水質測定法第一類第一類	05/10/01	1	3,020	公告	...
W001.03C	水質測定法第一類第一類	05/11/01	1	3,000	公告	...
W002.01C	水質測定法第一類第一類	08/10/01	1	3,000	公告	...
W003.01C	水質測定法第一類第一類	09/10/01	1	3,000	公告	...
W001.34A	水質測定法第一類第一類	05/11/01	1	14,119	公告	...
W002.51C	水質測定法第一類第一類	09/12/02	42	21,371	公告	...
W003.54D	水質測定法第一類第一類	09/05/02	11	1,875	公告	...
W004.51C	水質測定法第一類第一類	04/12/02	16	7,119	公告	...
W005.58B	水質測定法第一類第一類	08/01/02	11	3,000	公告	...

64

水質檢測包



AccuStar Radon in Water Test Kit
 List Price: \$35.00
Our Price: \$27.00
 You save 23%
 Radon in water may contribute to the level of Radon you have in your home. This kit includes a single view...
[MORE INFO](#)



ITS Home Water Quality Test Kit
Our Price: \$19.45
 A Do It Yourself water test using test strip technology color chart to the provided color chart to obtain the pH, Hydrogen Sulfide, Total Hardness, Total Alkalinity, Total Phosphate, Iron, & pH...
[MORE INFO](#)



Watercheck Test
Price: \$155.95
 The WaterCheck water quality test kit provides a color WaterCheck test analyze 83 water quality parameters plus an analysis of 29 additional organic chemicals with water and send to the lab for analysis and a report...



65

- EPA, USGS 等標章
- 測定項目
- 測定之精確度

陸地水質測定計—二創廠型號 Microm 72, B, Lead			
項目說明	Microm 72	Microm B	Lead-Quick
波長範圍	525nm ±1.5nm	625nm ±1.5nm	475nm ±1.5nm
光感器	23mm		
測量範圍	0-2.5Abs - 0.00-100%T		
測量精度	±0.001A - 0.01%T		
光源	白光二極管 Silicon Photodiode		
顯示器	7x20 組		
測定單位	ppm - pH - %T	ppm - %T	µLA - mg/L - A
光源波長	LED 525nm	LED 625nm	LED 475nm
樣品容量	PET 鹼性塑膠瓶裝式 4mL(C.C.)		
測量顯示	LCD 液晶顯示		
防護等級	IP-67 - 防塵防水每 1 公尺 30 分鐘		
電池規格	電池 AAAx4 顆 - 可連續用 2000 次		
尺寸重量	160 寬 x50 高 x10 深 mm - 160 克		

66



實習：

- 溫度
- 酸鹼值(acidity, pH)
- 濁度(clarity; turbidity)
- 溶氧值(dissolved oxygen, DO)

1 Instruction booklet (English/Spanish)

1 Sample collection jar

1 pH test tube

1 Dissolved oxygen vial

1 Secchi disk decal

2 Temperature strips (14-40 °C and 0-12 °C)

50 pH reagent tablets (enough for 50 tests)

100 Dissolved oxygen reagent tablets (enough for 50 tests)

1 Color chart for determining DO, pH and turbidity test results

1 Mini pencil

1 Material Safety Data Sheet (MSDS)

68

土壤

土壤的生態意義

- 土壤是岩石風化後在生物參與下所形成的生物或非生物的複合體，它提供了植物生長所必需的營養的水份，也提供了動物生存的棲所
- 土壤溫度及溼度變化幅度小，提供土棲動物最佳的生存環境
- 生態系統中很多重要的過程均在土壤中進行
如分解作用及固氮作用

70

土壤物理性質對生物的影響(1)

- 土壤質地：分砂土、壤土及黏土
 - 砂土通氣良好，但保水、保肥力弱
 - 黏土孔隙小，透氣、排水不良，物理性質差
 - 壤土保水、保肥力及透氣性佳，是理想的農作土壤
 - 土壤構造
 - 指土壤固體顆粒的排列方式，孔隙數量和大小以及團聚體的大小及數量等
 - 可分為微團粒構造、團粒構造及比團力更大的各種構造
- 團粒構造
- 土壤中的腐植質將礦質土粒黏結成0.25-10mm大小的團塊，性能穩定能協調土壤中的水份、空氣與營養關係，改善土壤理化性質，緩慢提供植物所需養分
- 有團粒構造土壤是構造良好的土壤

71

土壤物理性質對生物的影響 (2)

• 土壤水分

- 適量的土壤水分有利於營養物質的溶解與移動
- 土壤水分太少會造成植物生長的障礙及影響土壤動物的生存
- 土壤水分過多造成通氣不良、營養流失及動植物缺氧

• 土壤空氣

- 土壤空氣 O_2 含量較空氣低、 CO_2 含量較空氣高
- 土壤通氣不良造成動植物之窒息並使 CO_2 累積，並會抑制根系的發育及種子的萌芽
- 土壤通氣不良會抑制微生物之作用，使有機質之分解趨緩
- 土壤動物的活動會增加土壤的通透性

72

土壤物理性質對生物的影響 (3)

• 土壤溫度

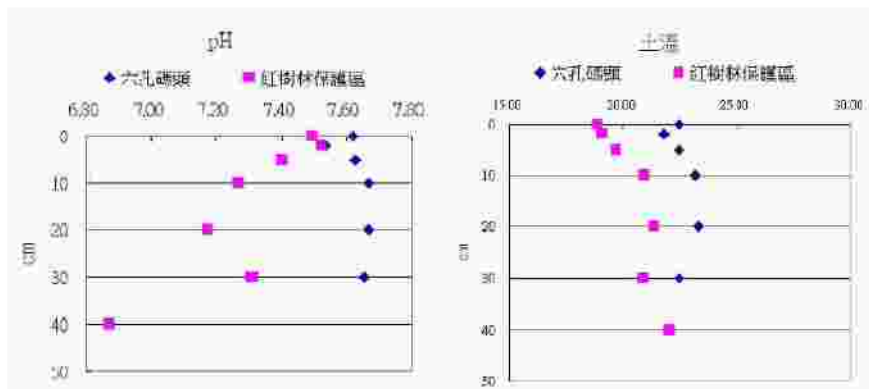
- 土壤冬暖夏涼、夜暖日涼
- 土壤溫度直接影響種子的萌芽和幼苗的生長
- 土壤微生物之活動、土壤氣體的交換、水份的蒸發、鹽類的溶解及腐植質之分解均受土壤溫度的影響

73

土壤化學性質對生物的影響

- 土壤酸鹼度(pH)
 - 影響土壤養分之有效性，pH6-7時，土壤養分有效性最好
酸性土壤易引起K、Ca、Mg、P等元素的短缺
鹼性土壤引起Fe、B、Cu、Mn及Zn之短缺。
 - 影響微生物的活動
酸性土壤不利細菌繁殖，因此影響根腐菌、固氮菌、氮化菌及硝化菌之活力而影響土壤的肥力，酸性土壤易促成真菌病害的發生。
 - 土壤動物分嗜酸及嗜鹼種類
金針蟲在pH4.0-5.2土壤中數量最多
蚯蚓及大多數土壤昆蟲為嗜鹼性。

74



75

野外採樣方法 及注意事項

土壤採樣調查（現場裝備）



1. 經封裝器測量試管的電阻



2. pH電極



3. 氧化-還原電位電極



4. 將電極置入試管中以測量數據

土壤採集調查 (實驗室分析樣品採取)



1 利用適當器具採集所需深度之土壤



2 將採得之混攪分析之土壤放入所需貯液器



3 密封後寫上標籤以記錄採集日期、地點及樣品編號等資訊



4 放入冰箱/冷庫保存樣品

土壤採集調查 (現場顆粒分析樣品 - 袋裝光)



1 採取所需定量的土質



2 將土質置入10至15厘米之管中



3 密封後寫上標籤以記錄採集日期、地點及樣品編號等資訊



4 置於冰箱或冰桶冰袋後帶回室內

78

粒徑分析: 土壤質地與構造

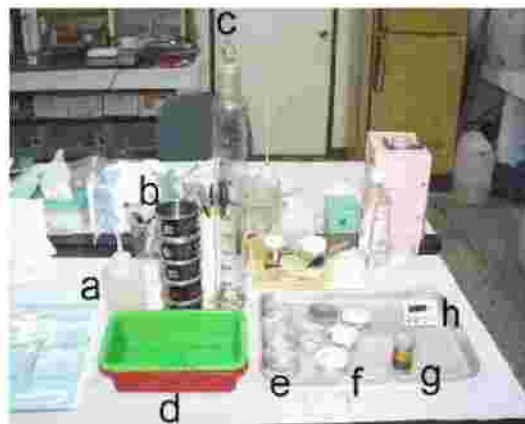


圖 4. 粒徑分析的工具 - a. 洗滌瓶, b. 篩網, c. 1 升沉降用量筒, d. 塑膠盆, e. 錫箔碟, f. 錫箔碟及濾紙, g. 樣品罐, h. 計時器。

79

表 1 粗度分類表(Folk, 1966) -

英文名稱	中文名稱	篩徑大小 mm
Boulder	巨礫	>256
Cobble	中礫	256 - 64
Pebble	小礫	64 - 4
Gravels	細礫	4 - 2
Very coarse sand	極粗砂	2 - 1
Coarse sand	粗砂	1 - 0.5
Medium sand	中至細砂	0.5 - 0.25
Fine sand	細砂	0.25 - 0.125
Very fine sand	極細砂	0.125 - 0.0625
Silt	粉泥	0.0625 - 0.0039
Clay	黏土	< 0.0039

表 2 篩選度分類表(Folk, 1966) -

Sorting term	(等級)	篩選係數φ
very well sorted	極佳	0.35
Well sorted	佳	0.50
Moderately well sorted	尚佳	0.71
Moderately sorted	尚佳	1.00
Poorly sorted	不佳	2.00
Very poorly sorted		4.00
Extremely poorly sorted		

編號	中文名稱	公費日期	期數頁數	頁數	出版單位	詳細說明 或 FAQ
S102.61B	土壤採樣方法	99451790	25	14,930	(中文資料)	(圖)
S103.61C	土壤地質學分類	99440712	13	6,928	(中文資料)	
S104.30C	蒸氣採樣方法	99271024	8	4,135	(中文資料)	
S201.60T	土壤中間電子交換容量—動態法	98362923	7	3,074	(中文資料)	
S202.60A	土壤中間電子交換容量—靜態法	98302222	4	2,368	(中文資料)	
S280.61C	土壤中鈣自蒸餾法—葉基法	99101407	3	6,432	(中文資料)	(圖)
S210.63C	土壤有機碳測定法—錳銹法/亞硝酸鹽法	99809609	5	7,246	(中文資料)	(圖)
S321.63B	土壤重金屬測定方法—原子吸收法	99207701	11	14,036	(中文資料)	(圖)
S322.60C	土壤和底泥中可萃取性有機碳測定法—揮發性有機碳測定法/揮發性有機碳測定法	99502718	17	4,014	(中文資料)	
S410.62C	土壤總磷量 (ppm) 測定方法—電感法	99710492	8	3,824	(中文資料)	(圖)
S411.69B	土壤有機碳/氮分析法	10042013	10	374	(中文資料)	
S601.60C	土壤中可萃取性有機碳測定法—蒸餾法	99507713	10	1,380	(中文資料)	
S602.60C	土壤有機碳測定法—蒸餾法	99507713	9	1,954	(中文資料)	
S603.60C	土壤中重金屬測定法—電感法	98507713	6	1,875	(中文資料)	
S604.60C	土壤甲氧基錳測定法—蒸餾法	99612023	8	3,316	(中文資料)	
S701.60C	土壤有機磷測定法—蒸餾法	99507713	13	2,954	(中文資料)	
S702.60C	土壤有機磷測定法—蒸餾法	99701024	11	3,781	(中文資料)	
S703.61B	土壤有機磷測定法—蒸餾法/大氣電子化測定法	99610717	14	7,577	(中文資料)	(圖)
S704.60C	土壤有機磷測定法—蒸餾法/大氣電子化測定法	99612023	8	2,619	(中文資料)	
S901.60B	土壤中鎘測定法—蒸餾法	99906710	14	941	(中文資料)	

使用中之土壤資料：30 種檢測方法, 總頁數約：207 頁, 檢測技術交流論壇已有免費更新檢測方法者：6 種



管制資料品質

確保資料正確性與可重複性，統計結果具有有效性，且所獲資料必須要能作為預測未來趨勢變化之生態模式所用。

84

參考文獻

- 林幸助、薛美莉、陳添水、何東輯，2009。濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序。行政院農業委員會特有生物研究保育中心，南投。136頁。
- 裴家驥、黃美秀、姜博仁編著，2005。野外研究安全教育手冊。屏東科技大學野生動物保育研究所，屏東。245頁。
- 國立台灣大學。2006。自然資源與生態資料庫標準制度更新與系統建置計畫-生物調查標準制度建議書。國立台灣大學。台北。
- 許富雄、賴肅如、陳志輝、鄭錫奇、姚正得、林春富、朱賢斌、張明雄、蔡昕皓、楊耀隆、楊吉宗。1999。野生動物資源調查方法手冊。特有生物研究保育中心。南投。247頁。

85

相關網站

教育部「自然生態學習網」

<http://nature.edu.tw/index>

全國環境水質監測網

<http://wqshow.epa.gov.tw>

環境檢驗所

<http://www.niea.gov.tw>

環保署環檢所檢測方法查詢

http://www.niea.gov.tw/analysis/epa_www.htm

86



87



溼地地景評估

特有生物研究保育中心
陳添水

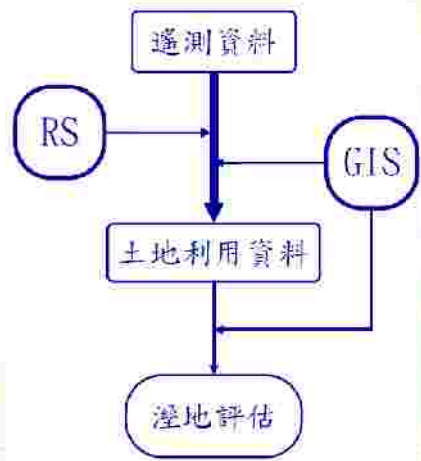


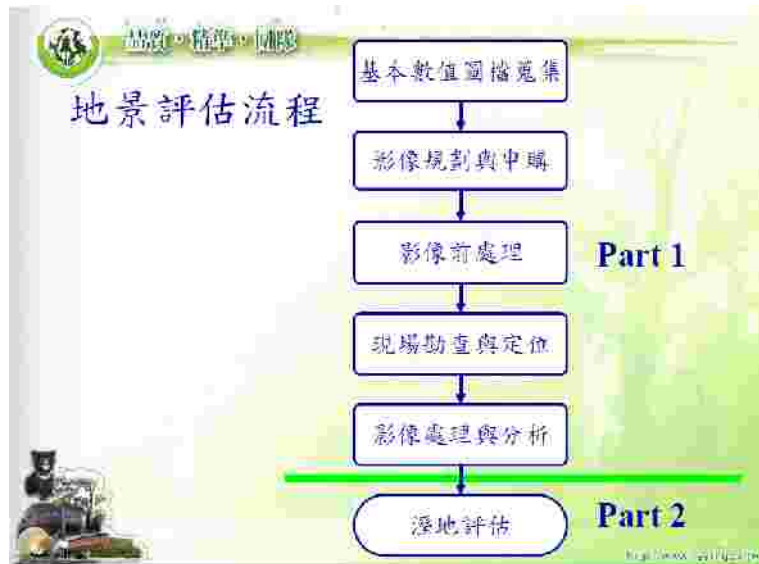
3-Level Technical Approach

- ◆ Level 1 - Landscape Assessment (地景評估)
幾乎完全使用遙測資料與地理資訊系統，以獲取溼地狀況之地景特徵。
LDI (Landscape Development Intensity)
- ◆ Level 2 - Rapid Assessment (快速評估)
- ◆ Level 3 - Intensive Site Assessment (密集現地評估)



地景評估 (Landscape Assessment)





- 品質·標準·國際
- ## 基本數值圖檔蒐集
- 市售地圖 — 1/5,000 ~ 1/20,000
 - 內政部 — 1/50,000 與 1/25,000 地形圖
 - 農林航空測量所 — 1/5,000 與 1/10,000 像片基本圖
 - 交通部運輸研究所 — 路網數值圖
- 品質·標準·國際





- 品質·標準·國際
- ### 影像規劃與申購
- 研究目的 (生物、土地利用)
 - 研究範圍 (小區域、鄉鎮)
 - 研究經費 (少、多)
- 品質·標準·國際





影像前處理

- 轉檔 (文字檔 → 影像檔)
- 定位 (TWD67 → TWD97)
- 重取樣 (改變像元大小)
- 鑲嵌 (多幅影像拼接)



現場勘查與定位

- 觸控筆電、行動GIS、影像、GPS及數位相機
- 勘查、定位、標示、記錄與拍攝



GPS定位



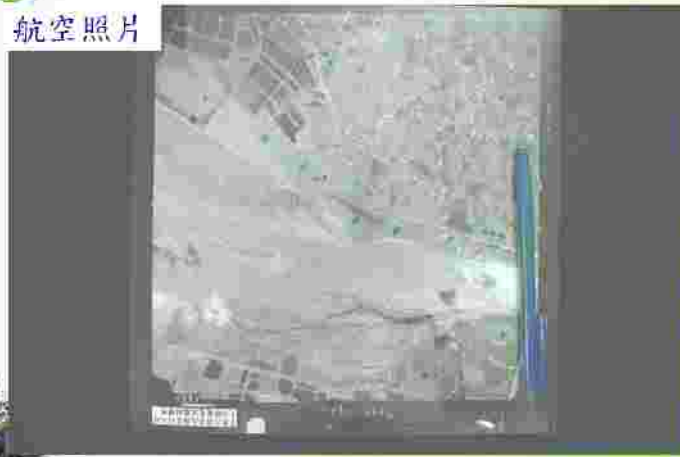
定位記錄錯誤





品質·標準·服務

航空照片



http://www.gis.com.cn



品質·標準·服務



http://www.gis.com.cn



品質·標準·服務

PDA



http://www.gis.com.cn



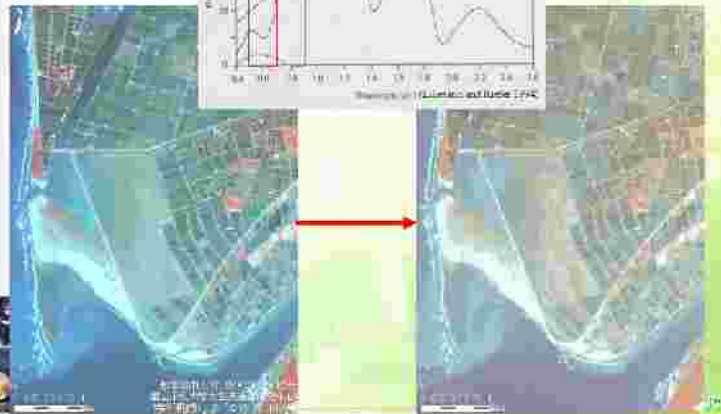


影像處理與分析

- 遙測影像處理軟體 (影像分類)
ERDAS IMAGINE、PG-STEAMER、
ER MAPPER
- 地理資訊系統軟體 (影像套疊)
ArcGIS、SuperGIS、MapInfo、
Quantum GIS、DIVA-GIS

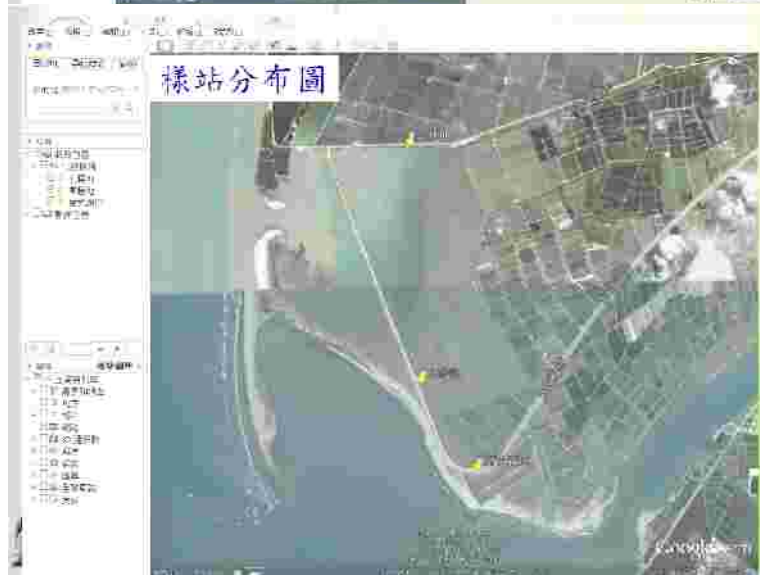
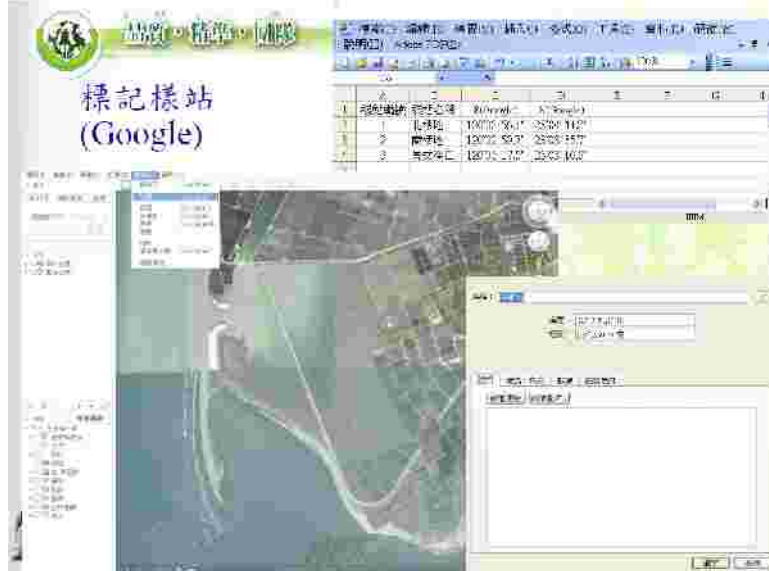


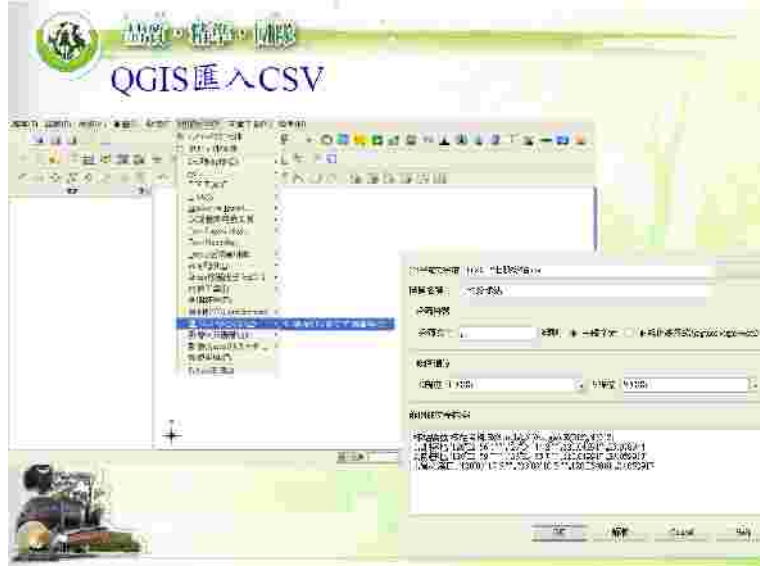
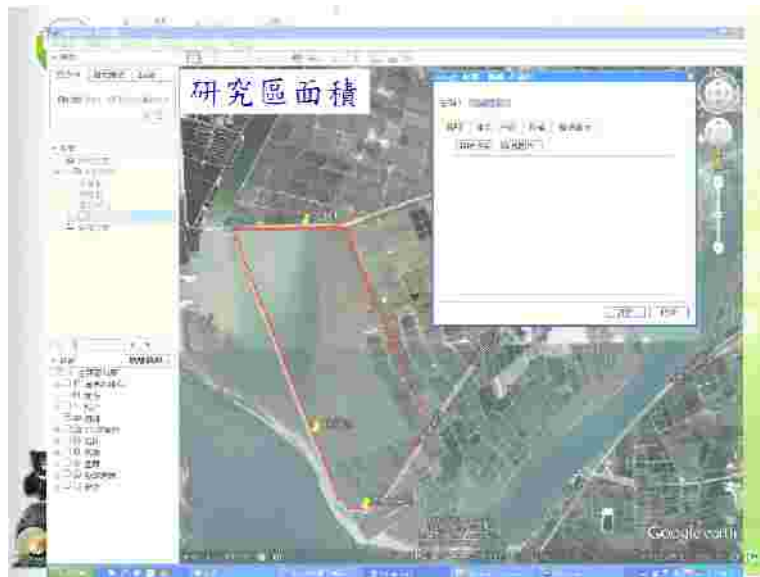
影像分類

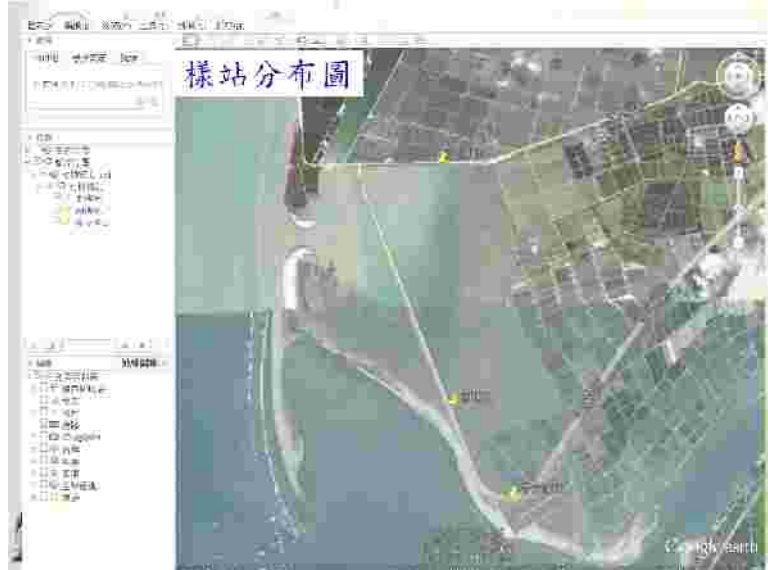
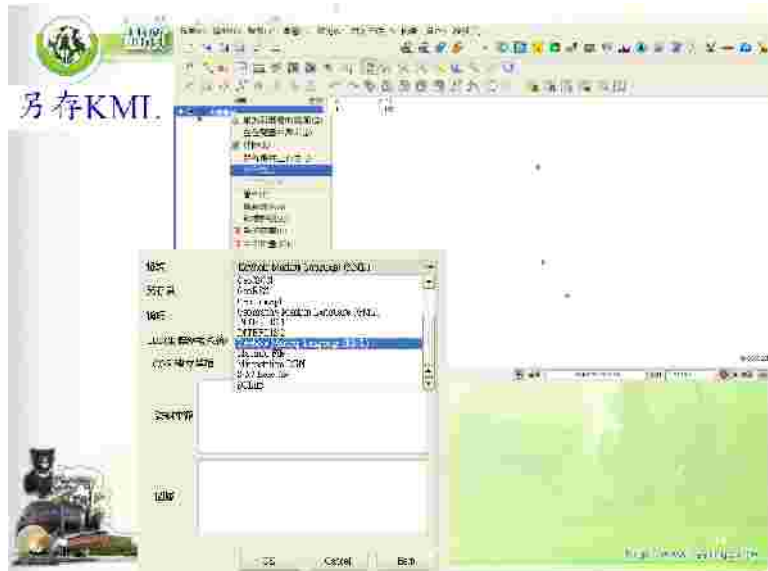


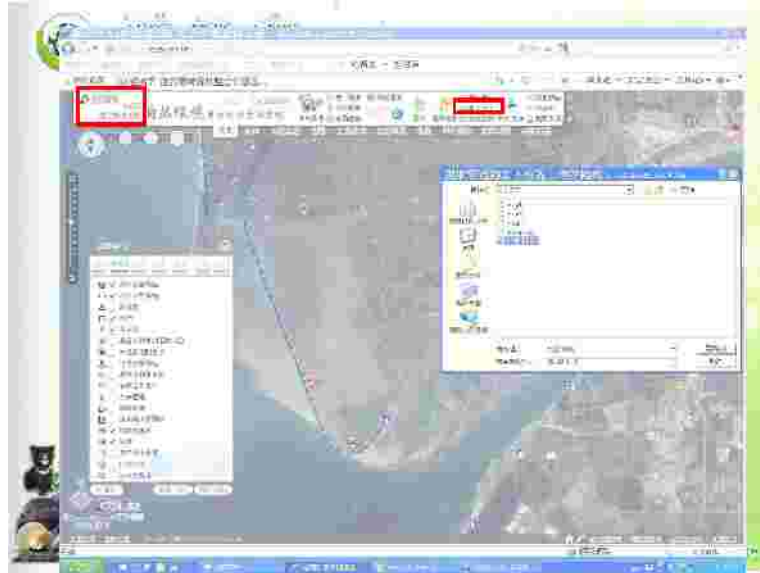
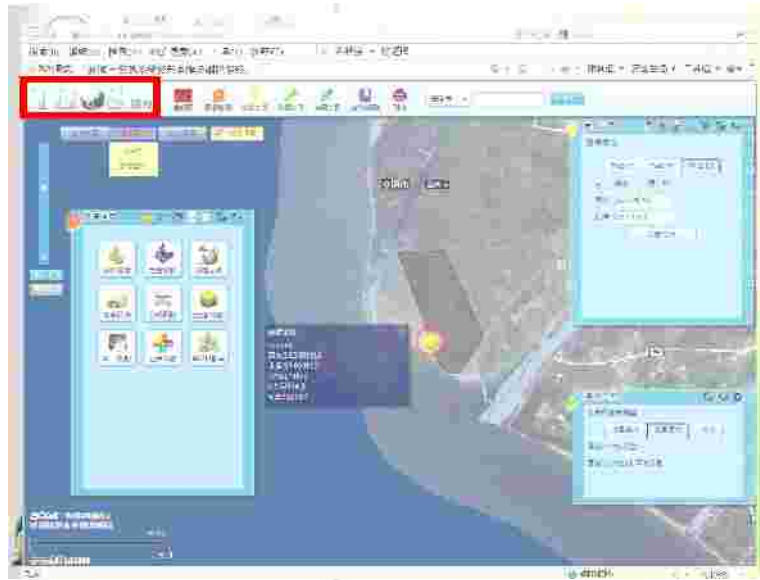
影像套疊











Part 2

地景評估實例

A decorative graphic with a green and yellow background. It features a small cartoon character in the bottom left corner and a URL 'http://www.gis.gov.tw' in the bottom right corner. The text 'Part 2' and '地景評估實例' is centered on the page.



以地景發展強度指數評估國家重要溼地

LDI (Landscape Development Intensity)

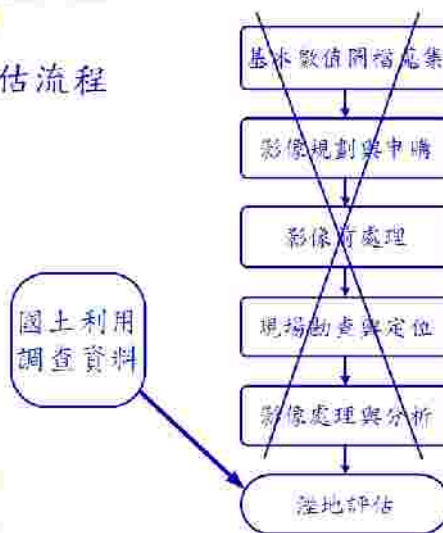
$$LDI = \sum (\%LU_i \times LDI_i) \quad (\text{Brown \& Vivas 2005})$$



- 國際級(2)
- 國家級(40)
- 地方級(40)



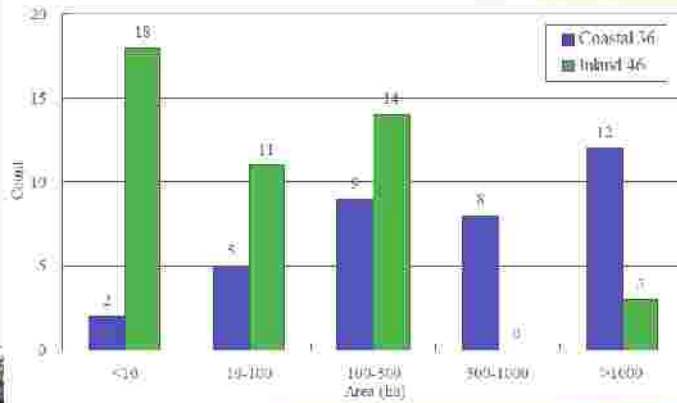
縮減評估流程





品質·標準·國際

溼地類型與面積分級



http://www.gov.taipei



品質·標準·國際

全國土地利用調查成果圖

95-98年



http://www.gov.taipei



曾文溪口溼地





品質管理

Ranking	C_Name	LDI	TU > 10(%)
1	鶯窠湖	1.06	天然林88
2	小鬼湖	1.12	天然林61, 草生地13, 人工林12
3	大鬼湖	1.17	天然林69, 人工林13, 湖泊11
4	南仁湖	1.18	天然林75
5	南澳	1.20	天然林68, 人工林50
6	大浦湖	1.28	天然林69, 人工林26
7	七家灣澳	1.32	天然林58, 人工林20
8	夢幻湖	1.33	草生地64, 天然林29
9	六十石山	1.50	天然林50, 人工林34
10	新武呂澳	1.53	天然林41, 人工林16, 崩塌地12
11	無尾港	1.53	海面64, 天然林10
12	七股鹽田	1.57	海面55, 鹽田19



Ranking	C_Name	LDI > 5	LU > 10(%)
77	麟洛人工溼地	5.00	果樹23, 旱作20, 畜舍舍15, 水產養殖11
78	嘉南藥理科技大學人工溼地	5.60	大專院校43, 水產養殖15, 廢耕地13
79	屏東科技大學人工溼地	5.91	大專院校54, 果樹19
80	白河國小人工溼地	6.59	一般道路19, 中學14, 純住宅14, 旱作10
81	高雄大學溼地	6.69	大專院校65, 稻作11
82	烏松溼地	7.21	遊樂場所28, 醫療保健14, 服務業13, 自來水13



國家級 鴛鴦湖溼地 (1.06, 1/82)



- 其它
- 天然竹針闊葉混生林
- 天然針葉樹純林
- 人工竹針闊葉混生林



地方級 大湳湖溼地 (1.28, 6/82)



- 其它
- 天然竹針闊葉混生林
- 人工竹針闊葉混生林
- 人工針葉樹純林





品質·標準·國際

國家級 無尾港溼地 (1.53, 11/82)

- 其它
- 海面
- 天然竹針闊葉混交林
- 稻作
- 旱作
- 灘地
- 河川



http://www.wetland.gov.tw



品質·標準·國際

國際級 曾文溪口溼地 (1.97, 26/82)

- 其它
- 海面
- 水產養殖
- 旱作
- 河川
- 溼地
- 灘地



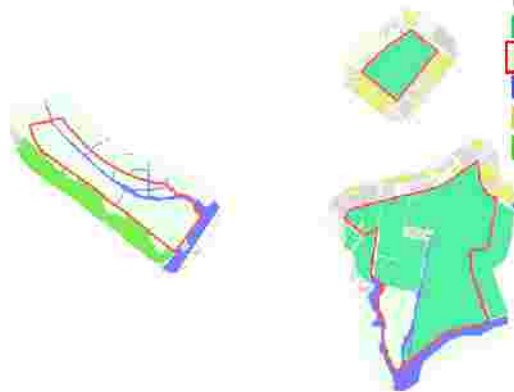
http://www.wetland.gov.tw



品質·標準·國際

國際級 四草溼地 (2.17, 35/82)

- 其它
- 溼地
- 水產養殖
- 河川
- 未使用地
- 人工闊葉樹純林

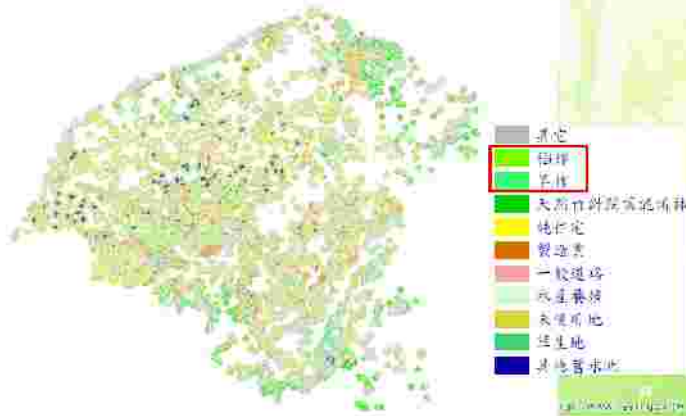


http://www.wetland.gov.tw



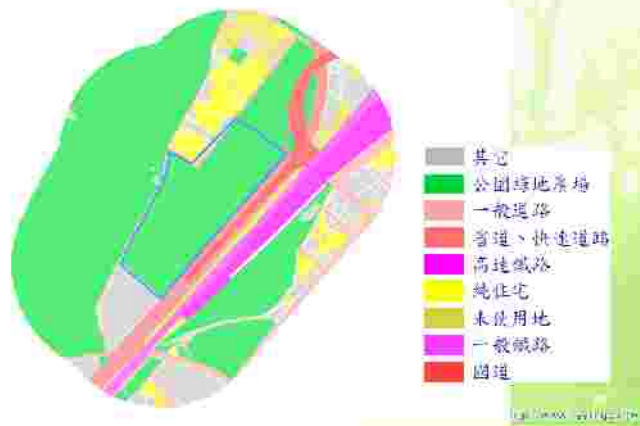
品質、標準、國際

國家級 桃園埤圳 (4.16, 74/82)



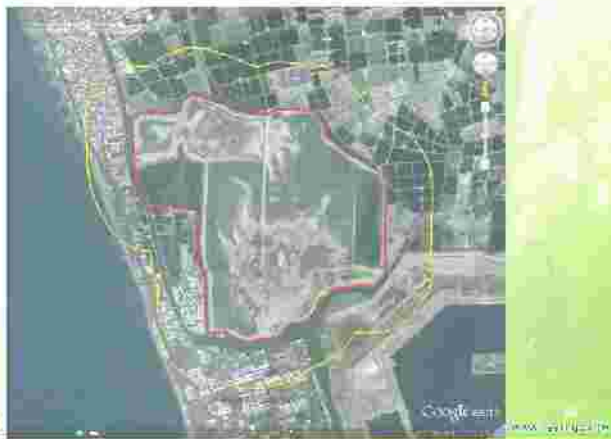
品質、標準、國際

國家級 洲仔溼地 (4.20, 75/82)



品質、標準、國際

地方級 茄萣濕地 171 ha

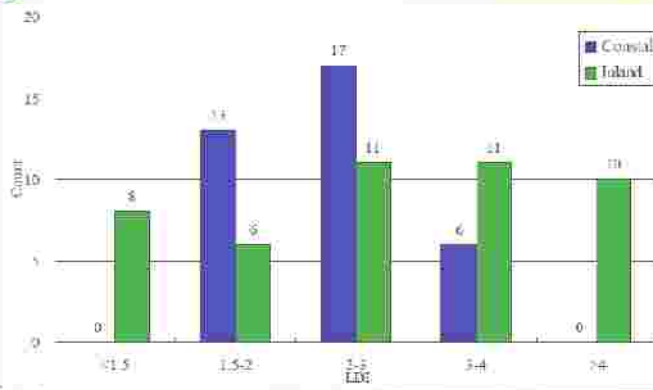




地方級 茄萣濕地(2.23, 39/82)



http://www.wetland.gov.tw



海岸溼地：海面、海灘 → 都會型人工溼地
 內陸溼地：山區天然林 → 都會型人工溼地

http://www.wetland.gov.tw



結語與建議

- LDI 確可提供溼地狀況基礎資訊，瞭解溼地人為干擾程度，針對特定溼地調查監測，以輔助評選之依據。
- 考量有些濕地劃設範圍內仍受干擾，故以濕地及其邊界外擴緩衝區為評估範圍。台灣地形變化大，地狹人稠，濕地干擾大，300m為評估之適當範圍。



http://www.wetland.gov.tw



2011年10月14日-「濕地生態環境監測SOP」進階訓練班

水質現場實際調查操作

謝莉顯

行政院農委會特有生物研究保育中心

野外採集及量測水質安全注意事項：

- 一定要2人以上同行。隨時讓你的伙伴知道你在哪裡。
- 準備手機、隨身簡易急救包。瞭解同伴的身體狀況，是否有長期服用的藥品（心臟、糖尿病等），要帶必需的藥品。
- 注意氣象報告。若預測有豪天下不要安排採樣。
- 將寵物留在家裡。因為狗有可能會傷害野生動物。
- 不要進入私人地。最好是在公共區域，如橋、公園等採樣。
- 注意蛇、農場動物、或壁蝨、蜜蜂等昆蟲。穿鞋子、戴帽子、淡色長褲、長袖襯衫，將褲腳塞進襪子，在褲子及袖子上噴防蟲液。
- 要懂得辨識有毒植物。
- 不要喝溪流或湖裡的水。
- 不要監測嚴重污染的水。
- 不要走在不穩的河床。
- 絕對不要涉過湍急的水域。

取樣

- 取樣人員
- 樣品處理人員
- 記錄者
- 取樣器材
 - 取樣器材質
- 測量器材
 - 儀器
 - 藥品
- 記錄工具
 - 防水紙, 鉛筆

採水樣





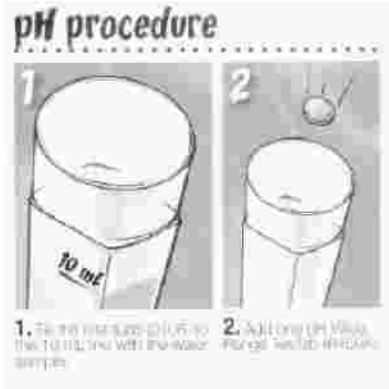
水體溫度



溶氧量



pH



紀錄紙

Parameter	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5
日期					
地點					
氣溫					
濁度					
水溫					
溶氧量	DO				
酸鹼值	pH				

You're not finished yet! Make sure to enter your data at the WWMQ data base online. Your data proves you monitored and allows for a global snapshot of the world's water quality.