

台灣省政府所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別:研習)

研習荷蘭及英國野生動物保護區環境監測模式

行政院研考會／省(市)經建會 編號欄

出國人服務機關：臺灣省特有生物研究保育中心

職 稱：助理研究員

姓 名：劉靜榆

出國地點：荷蘭及英國

出國期間：87年5月19日至87年6月1日

報告日期：中華民國87年8月10日

研習荷蘭及英國野生動物保護區環境監測模式報告書

目錄

摘要	2
一、前言	3
二、行程表	4
三、研習重點紀要	6
四、心得與結論	11
(一)英國的海岸濕地保護區	11
(二)濕地保護區之經營	11
(三)濕地經營之水文控制	12
(四)海岸保護區的水鳥需求	15
(五)監測及(或)保護單一物種	16
(六)焦點物種：多種連帶保護應用於自然保育	17
(七)結論	17
五、主要參考文獻	18

摘要

倫敦的東北方是一片廣大的溼地，稱為 East Anglia area，其內孕育著豐富的水鳥資源，其中 Norfolk 北邊沿海有一系列的保護區，包括懸崖、沙灘、海灣、鹽溼地、湖沼區等不同環境。在濕地經營上有效率的控制各分區之水位，並針對個別鳥類需要分配水資源，極為重要，因此研究水鳥需求來修正保護區的經營方法，藉著目標物種之需求，成功的提高立地的用途。

要全面監測整個生態系的“生物多樣性(biodiversity)”非常困難，可以藉由監測及(或)保護單一物種來進行。這種重點物種之監測除了可隨時保持棲地之品質，並可減少管理人員在面對眾多物種時的無力與茫然感，節省並使其有效運用其有限之時間。

Wicken Fen National Nature Reserve 為英國最早期設立的保護區，管理單位為了使各類棲地多樣化，水位的控制及移除非目的植生均列為重要管理項目，而分小區輪流將蘆葦砍除也是經營棲地的措施之一，這使得保護區內隨時具備不同生長時期的蘆葦濕地，各種以蘆葦濕地為棲息場所之動物各取所需。 St Abb's Head National Nature Reserve 為小海鳩(Razorbill)及三趾鷗(Kittiwakes)在英國最大的繁殖地，此保護區為鋸齒狀的懸崖(Sea Cliffs)，面積 80 公頃，在它的西北方有一個淡水湖泊，這湖泊提供這裡所有海鳥的淡水需求。若劃設保護區時有考慮水鳥的需求，不須要太多的人為經營措施，即可達到保護區的目的。

綜合而論，荷蘭及英國的濕地保護區面積通常不大，且多為私有地，這些經過人為改變或利用的保護區，目前仍進行有計畫的收穫，其環境監測的結果影響經營者管理的方式，可提供台灣類似的保護區應用或參考。

一、前言

台灣陸續設立了數個沿海濕地保護區，面對開發所造成的環境變化及影響保護區生態的程度，目前尚無適當的監測模式可應用。期能將先進國家在生態保育、保護區經營管理及監測模式的成果與方法，應用於本國的生態保育及野生動物保護區經營管理上。

英國是致力發展保育的國家，該國於 1973 年簽署國際重要濕地特別是水禽棲息地公約(Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat)，因此英國政府盡力劃設國際重要濕地(Wetlands of International Importance)，該國亦規劃了數個水鳥保護區，但由於早期的過度開發，因此保護區經常設置於農牧用地，有些保護區雖面臨嚴重的開發壓力，但透過長期監測之研究，針對保護區內實際或可能發生的種種問題，可採取有效的防制措施，進而達成自然資源的合理利用。

荷蘭是個「低地國」，全國有三分之一的土地低於海平面，其中有五分之一是填海造陸的結果，廣大的濕地面積孕育著豐富的水鳥資源。此次希望藉短期的訪查以明瞭荷蘭及英國有關保育的經營策略及環境監測方法，再更進一步深入了解其所遭遇的問題及解決對策，期能作為台灣目前生態保護區監測模式建立的參考。

二、行程表

時間	地點	工作項目	備註
87年5月19日 星期二	Taiwan => London	AM9:30 登機 PM8:30 抵達倫敦	起程。
87年5月20日 星期三	University College London(London)	Department of Biology	倫敦大學生物系。
87年5月21日 星期四	London => Ely <= > Wicken => London	Wicken Fen National Nature Reserve	英國最早期設立的保護區。
87年5月22日 星期五	London => King's Lynn => Snettisham => King's Lynn => Downham Market => London	King's Lynn Snettisham Coastal Park Welney Nature Reserve	原定行程因故取消。 Snettisham 沿海公園。 隸屬於 Wildfowl & Wetlands Trust。
87年5月23日 星期六	London <=> Cambridge	Coe Fen Cambridge University Botanic Garden	Cam River 旁的濕地。 植物園的水生植物區內有許多鳥類在此繁殖。
87年5月24日 星期日	St James's(London)	Duck Island of St James's Park Natural History Museum	原為沼澤地，後變更為狩獵場，之後又重新規劃，現有多種水鳥在此繁殖。
87年5月25日 星期一	London => Edinburgh	搭機，當天抵達	路程。 預購明後天的車票。
87年5月26日 星期二	Edinburgh <=> St Abb's Head	St Abb's Head National Nature Reserve	此保護區突出於蘇格蘭東南尖端的北海，是五萬餘隻海鳥繁殖區。
87年5月27日 星期三	Edinburgh <=> Loch Lomond	Loch Lomond	英國最大的湖泊，位於蘇格蘭西南方。
87年5月28日 星期四	Edinburgh => Holland(Schiphol)= > Apeldoorn(Astra)	搭機，當天抵達 天候不佳，飛機誤點	路程。

87年5月29日 星期五	Astra <=> De Hoge Veluwe	De Hoge Veluwe National Park	荷蘭最大的國家公園，內有沼澤、漂沙區、小丘陵及森林。
87年5月30日 星期六	Astra => Apeldoorn <=> Schiphol <=> Leiden	De Valk Leiden University De Hortus Botanicus	萊登臨近北海，有幾坐尚在運轉的風車，萊登大學是荷蘭最早成立的大學，其植物園建於1590年。
87年5月31日 星期日	Holland (Schiphol) => Taiwan	AM10:45 登機返國	返程。
87年6月1日 星期一	Taiwan	AM12:00 返抵國門	因時差，隔天抵達。

三、研習重點紀要

5 月 20 日星期三(晴天，傍晚後下大雨)

拜訪倫敦大學(London University)的生物學系(Department of Biology)。倫敦大學實際上是由散布在倫敦各處的許多學院組成，最早於 1826 年成立的大學學院(University College)，其生物學系位於達爾文館(Darwin College)。生物學系中之生態、演化及保育學研究群(Ecology, Evolution, and Conservation Group)的 Carolyn Harrison 教授目前正進行英國東南區 North Norfolk 系列保護區的環境監測計畫，其中一個研究區位在 Blakeney National Nature Reserve，為一沿海濕地(Parmenter&Reed,1996)，其計畫包括利用焦點物種(Focal Species)去監測環境的改變(Lambeck,1997)等等。

5 月 21 日星期四(陰偶有雨)

威肯沼澤國家自然保護區(Wicken Fen National Nature Reserve)為英國最早期設立的濕地保護區，屬於國家自然保護區(National Nature Reserve, NNR)，由自然保育委員會(Nature Conservation Council, NCC)選址、公告之地區，並直接經營管理。保護區內規劃有三種步道(Boardwalk Trail 1.2km, Nature Trail 3.6km, Adventurers' Trail 4.5km)，地景及土地利用型式可區分為農地(Farmland)、濕草地(Wet Grassland)、菅茅沼澤(Sedge Fen)、蘆葦床(Reedbeds)及灌木林地(Scrub woodland)，區內保留了早期抽水的風車(Windpump)一座，並設置有三間掩避式之觀察小屋(Hide)，一棟觀鳥台(Tower Hide)，部分水道中可行平底船，池塘及水道邊的蘆葦有定期採收、利用，屬於經濟作物，主要是作為房屋的屋頂。區內的大型哺乳動物有紅鹿，但我們只聽到叫聲，大部分的動物多棲藏在草叢、灌木叢或水域，需仔細尋找。這個保護區的緣起及監測計畫可參考 Wicken Fen the making of a wetland nature reserve(1997)。

5 月 22 日星期五(多雲)

原預訂由 King's Lynn 前往 Norfolk 北邊沿海一系列的保護區，至 Norwich 後返回 London，但當天無此車班，故改變行程。這條路線從 King's Lynn 經 Hunstanton，再沿 Wells-Next-the-Sea 及 Cromer 至 Great Yarmouth 後，回到 Norwich，沿途經過懸崖(Hunstanton Cliffs)、沙灘(Bod Hall's Sands)、海灣(Holkham Bay)、鹽溼地(Blakeney Marshes)、湖沼區(Hickling Broad, Baron Broad)等不同環境，包括數個重要自然美區域(Area of Outstanding Natural Beauty)或國家自然保護區，如 Blakeney 國家自然保護區等，可搭乘 Coastline 巴士沿著海岸線前往，但這條路線平時僅週日行駛，只有 7~8 月間才有每天行駛。

Snettisham Coastal Park 臨近 King's Lynn，為英格蘭的重要自然美區域，此類保護區是指具有與國家公園同等景觀品質，但卻因面積不夠大，或其它因素而未能符合劃設國家公園之地區。該地區的所有計畫均被嚴格管制，其公園的步道中央設置有掩避式之賞鳥小屋，公園南邊設有一野餐區及停車場。

Welney 保護區是隸屬於 Wildfowl & Wetlands Trust，臨近 Downham Market，冬季時會聚集數百隻的黃嘴天鵝(Whooper)、Bewick's Swans 及數以千計的水鴨，但春夏季則常見鸕科的水鳥、雉雞(Common Pheasant)及草叢中的鷓鴣。

5 月 23 日星期六(多雲時晴)

Coe Fen 是位於康河(Cam River)旁的濕地，因現在正是繁殖季，有疣鼻天鵝(Mute Swan)在此繁殖，我們可以尋獲牠們築的巢，位於河道中隱避處，雌鵝正在產卵，也有已孵化的小鵝，親鳥帶領覓食。濕地內之植生以草本為主，咬人貓數量頗多，木本植物常見白樺樹散布其間。

Cambridge University Botanic Garden 創於 1762 年，於 1831 年遷至現址，園內蒐集了來自世界各地的植物，水生植物區內有許多鳥類在此繁殖，常見的有綠頭鴨(Mallard)、白冠水雞(Coot)等等。

5 月 24 日星期日(晴時多雲)

St James's 公園位於倫敦市區，公園內的 Duck Island 為水鳥保護區。早期 St James's 原為沼澤地，1536 年亨利八世下令將水抽乾，填土後變更為狩獵場，查理二世於 1662 年又重新規劃為公園，在 1828 年由 John Nash 設計為以“人造湖”的形式呈現。但於第一次世界大戰時，為避免此湖成為空中尋找白金漢宮的目標，又再次將水汲乾，因此戰後大部分的水鳥必需重新引進，較為矚目的有鵜鶘(Pelican)、紅鶴(Red Stork)、加拿大雁(Canada Goose)、鴛鴦(Mandarin Duck)及天鵝(Swan)。鳥群在水塘及其東邊的鴨島(Duck Island)棲息，約有四十餘種，數量超過一千隻，每年的 5~6 月其間，湖內有多種水鳥在此繁殖，常見的有綠頭鴨、白冠水雞、澤鳧(Tufted Duck)、花鳧(Common Shelduck)、木鴨(Wood Duck)及疣鼻天鵝等等。

由於 St James's Park 是各種鳥類遷移及繁殖的重要據點，因此特別聘請兩位全職的鳥類學家負責照顧並監測其變化，此為市區內的保護區，且為人工再引回的案例。

Natural History Museum 是將原來存放在大英博物館中有關大自然方面的蒐藏全數移來後，規劃為生命館(Life Galleries)。本人受經營管理組分子生物研究室之託，前來尋找台灣雲豹的標本，以提供其進行台灣雲豹計畫的參考，但在貓科動物的展示區中並沒有找到台灣雲豹。此外，館內有關海洋脊椎動物有幾個大型的展示室，有關海洋無脊椎動物則僅有一個小型的展示室。

5 月 26 日星期二(多雲陣雨)

聖亞博斯艸角國家自然保護區(St Abb's Head National Nature Reserve)為小海鳩(Razorbill)及三趾鷗(Kittiwake)在英國最大的繁殖地，此保護區為鋸齒狀的懸崖(Sea Cliffs)，突出於蘇格蘭東南尖端的北海，面積 80 公頃，屬於國家自然保護區，由自然保育委員會選址、公告之地區，並直接經營管理。

從小型的遊客中心(平常無管理人員)往北有一崖頂步道，沿懸崖邊行，可近看海鳥的生態，但北風強勁，無法久留觀察。保護區的周邊為農牧用地，這個保護區最大的特點就是在它的西北方有一個淡水湖泊，這湖泊提供這裡所有

海鳥的淡水需求，包括飲用及梳洗身上的鹽分，湖旁的緩坡是牠們晾乾羽毛的地方。

保護區內經常有數以萬計的海鳥在天空盤旋俯衝，每年 5~6 月為繁殖季，是五萬餘隻海鳥的繁殖區，常見的鳥有海鳩類(Guillemot)、三趾鷗、小海鳩、鯀鷗(Herring Gull)、海鷗(Common Gull)、大黑絨鳥(Shag)等等，最特別的是海鴨(Puffine)，一種珍稀的海鳥，偶爾可以在保護區北端的 Nunnery Point 懸崖上找到牠們的蹤影。哺乳動物最常見的有海邊的海豹(Grey Seal)及陸地上挖洞穴而棲的野兔，植被以草本為主，有些岩石上著生黃色的地衣，常見維管束植物有 Sea Campion、鳥爪車軸草(Bird's-Foot Trefoil)、岩薔薇(Rock Rose)、藍鈴花(Harebell)、Spring Sandwort，小灌木只出現在湖泊旁邊。

5 月 27 日星期三(大雨)

羅蒙湖(Loch Lomond)為英國最大的湖泊，全長 40 公里，最寬處 8 公里，最狹處只有 1.2 公里，呈新月型的湖泊，位於蘇格蘭西南方，臨近海岸，為一特別景觀區及野生動物重要棲息地。整個 Lomond 湖及其週邊的陸域都屬於蘇格蘭的國家襲產區(National Heritage Area, NHA)，此類保護區是指具有與國家公園同等景觀品質之地區，但因蘇格蘭地區並無設置國家公園，該地區的所有計畫均被嚴格管制，其設置目的是為保護地景。

5 月 29 日星期五(陰雨)

De Hoge Veluwe National Park 是荷蘭最大的國家公園，面積超過 5500 公頃，大部分位於 Ede 的 Municipality，公園的立地景觀包括平緩的丘陵地、森林、草原、沼澤荒地及小部分的風積沙丘。區內林木組成包括有天然的松林(Scots pine) 及闊葉林，闊葉林的組成以橡木類(Oak)為主，小部分是人工造林。松林下層有許多松的幼樹天然更新，在 Deelense Veld 及 Oud Reemster Veld 有廣闊的草原及荒地，參雜一些松樹，整個公園的植生呈現出不同的演替階段。

公園內最有名的是紅鹿(Red Deer)、Mouflon、野豬(Wild boar)、Roe 等

野生動物，透過小徑木搭建成的掩避牆可以看到動物活動的情形，觀察的最適時機為傍晚。此外，林內也棲息著許多種鳥類，沼澤區內的水塘有綠頭鴨正在繁殖，其它肉食性的動物如狐狸(Fox)、獾(Badger)、貂鼠(Marten)等偶而可見。

整個公園的道路系統包括 T 字型的公路(汽車道)貫穿全區，許多環型的小徑是提供腳踏車使用，健行者可選擇無數條穿插其間的小步道，為避免干擾野生動物的活動，道路與野生動物間作了適當的隔離措施。

87 年 5 月 30 日星期六(晴時多雲)

萊登臨近北海，來自北海的勁風，使得風車直到 20 世紀都還是主要的動力來源，目前還有幾座尚在運轉的風車，多作為展示用。在沼澤區，這些風車的設計是用來排水的，但因地基不夠穩固，顯少留存，我們參觀 De Valk 風車的內部的機械裝置，對風車的原理有粗淺的認識。

萊登大學是荷蘭最早成立的大學，其植物園(Leiden University De Hortus Botanicus)建於 1590 年，規模雖小但歷史悠久，是世界上最古老的植物園之一。園內蒐集了來自世界各地的植物，主要是從荷屬東印度群島及美洲帶回來的品種。

四、心得與結論

(一)英國的海岸濕地保護區

在英國若要找出一些受人類影響比較少的棲地，可能首推部分的海岸濕地，像沼澤(marsh)、瀉湖(Lagoon)等等。典型的海岸濕地保護區，除了擁有多樣的海岸棲地類型，並具有鳥類資源。倫敦的東北方是一片廣大的溼地，稱為東安格利亞(East Anglia area)，其內孕育著豐富的水鳥資源，位於 Norfolk 北邊沿海有一系列的保護區，這條路線從 King's Lynn 經 Hunstanton，再沿 Wells-Next-the-Sea 及 Cromer 至 Great Yarmouth，沿途經過懸崖、沙灘、海灣、鹽溼地、湖沼區等不同環境，包括數個重要自然美區域或國家自然保護區。其中低地草澤(lowland wet grassland)對許多鳥種極為重要，這類草澤會在三類不同的立地環境中出現，即洪水平原(flood plain)、封閉鹽濕地上的濱海畜牧沼澤(coastal grazing marsh)及低地泥炭區(lowland peat areas)，各類立地環境都是由各種草地類型(grassland type)鑲嵌而成，從半天然的草地到農業生產草地，包括高莖草澤、蘆葦草澤及鹽濕地草澤。大部分的草澤為農業使用而有排水措施，以提高土地產值。預估再來的 25 年內將有 40%以上的保留地會遭受人為不當排水所造成的物理危害。24 種英國紅皮書上的鳥種依賴這最後僅存的低地沼澤繁殖或渡冬(Self *et al*, 1994)。

(二)濕地保護區之經營

在沼澤區中鳥類的棲息會因植物不斷地擴張而受到影響，因此偶而必須引水造成淹沒，以防止沼澤持續陸化，但蘆葦的生長速率較其它的植物快很多，因此必須加以移除。在英國最早期設立的 Wicken Fen 保護區中，地景及土地利用型式包括：濕草地、菅茅沼澤、蘆葦床、農地及灌木林地，管理單位為了使各類棲地多樣化，水位的控制及移除非目的植生均列為重要管理項目。為了使蘆葦床能保持不同的生長階段，以提供多種鳥類之使用，池塘及水道邊的蘆葦有定期採收，並加以利用，屬於經濟作物，主要是作為房屋的屋頂。而分小區輪流將蘆葦砍除也是經營棲地的措施之一，這使得保護區內隨時具備不同生長時期的蘆葦濕地，各種以蘆葦濕地為棲息場所之的動物各取所需，而為了掌握保護區之各項生態功能，棲地管理人員除了定時監測水位等物理因子，並對

棲息之水鳥種類及其族群數量定期記錄，尤其針對一些列為重點之物種更是隨時列入記錄。

(三)濕地經營之水文控制

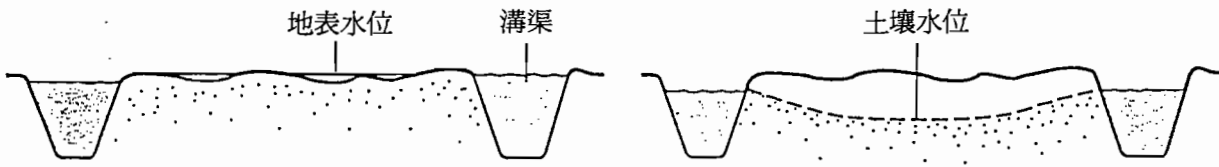
在濕地經營上有效率的控制各個分區之水位，並針對個別鳥類需要分配水資源，極為重要。周期性的洪(潮)水，其淹水時間將影響植生的種類及數量，而人為不適當的排水(如:季節、排水量等)可能導致其它的植生入侵，這些植生並不被棲息於此的動物利用。因此研究水鳥需求來修正保護區的經營方法，藉著目標物種(target sp.)之需求，成功的提高立地的用途。

英國皇家鳥類保護協會(The Royal Society for the Protection of Birds, RSPB) 共經營 145 個自然保護區，RSPB 為保護於此棲息的鳥種，集資購買土地，並作全盤的規畫與管理，水文學中的水位控制、水分保持等將是保護區經營的關鍵要素。RSPB 認為洪氾草地(flood meadow)和濱海畜牧沼澤(coastal grazing marsh)對許多英國紅皮書上的鳥種極為重要，特別是在此繁殖的鳥類(如:garganey、black-tailed godwit)，以及渡冬的候鳥(如:Bewick's swan、bean goose、white-fronted goose、赤頸鳧等)，經營這類棲地需考慮排水及農業衝擊的容許程度。

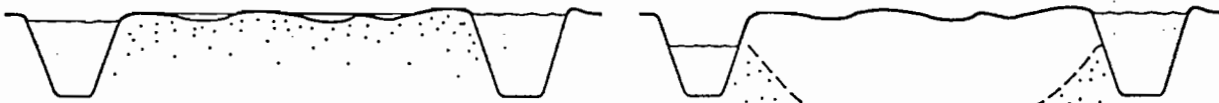
一般而言，涉禽類(waders)偏好濕草地，而水禽類(wildfowl)平時偏好水塘，繁殖期時則需要在低地草澤。為了要控制水位或保持水分，我們必須研究微地形(包括:排水溝的水位等)及土壤狀況(如:黏粒或砂粒)，這與土壤的排水性有關，將影響滲流量，適當的水文經營管理可形成許多不同的微環境，而有最大的生物歧異度。利用地下水管(sub-surface pipe)明顯的可使較大面積的田間土壤水分布較為均勻，這方法廣泛運用於洪水草澤(flood-prone grassland)的經營 (Self *et al*, 1994)。因此濕地經營上有效率的控制溝渠水位、埋管深度及土壤性狀(參見圖 1.)，將直接影響該棲地對水鳥的可適性。

雨季(冬季)

旱季(晚春)



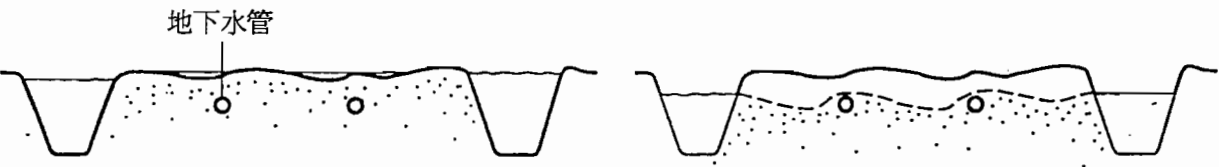
A. 中度滲透性土壤，溝渠全年水位高時，土壤水位將保持或接近土壤表層。



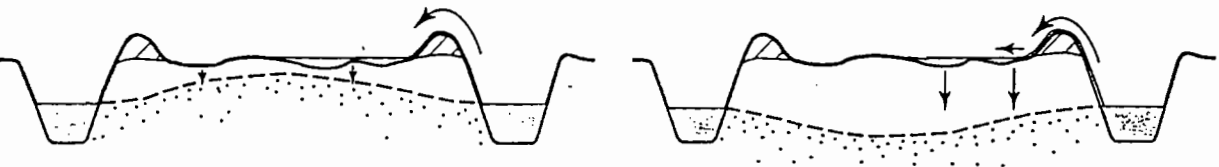
B. 低滲透性土壤，例如黏土，溝渠水位高時，除非氾濫，溝渠對土壤水的狀況影響甚小。



C. 同(A)，中滲透性土壤，但溝渠的水位低時，在雨季時，由於降雨量大且蒸發率低，有些成爲淺水塘及濕潤土，但旱季時土壤乾涸。



D. 同(A)，但使用地下的水管時，在旱季土壤水位較均勻。溝渠水位必須要高，以防止排水造成的影響。



E. 同(A)，當溝渠水位低時，築堤防並從溝渠中抽出水灌溉。不管土壤水位下降，地表水位將繼續至旱季初期(春季)。

圖 1. 低地草澤之土壤水位經營管理範例(仿 Self et al. 1994)

此外，降雨量、蒸發量及水源供應也影響棲地的土壤水(參見圖 2.)，在英國的南方及東方衝風的沿海地區，降雨量相當低，而蒸發量高，特別在夏季中期及晚期，因此土壤在夏季多呈乾涸，北方及西方地區則是高降雨且相當低的蒸發量，因此土壤在夏季仍保持濕潤，所以一些經營措施，如:埋地下水管、築防波堤、淺溝(參見圖 1-D,E 及圖 2.)或加上曲管來控制水位的土壩(參見圖 2.及圖 3.)等，可改善棲地品質。

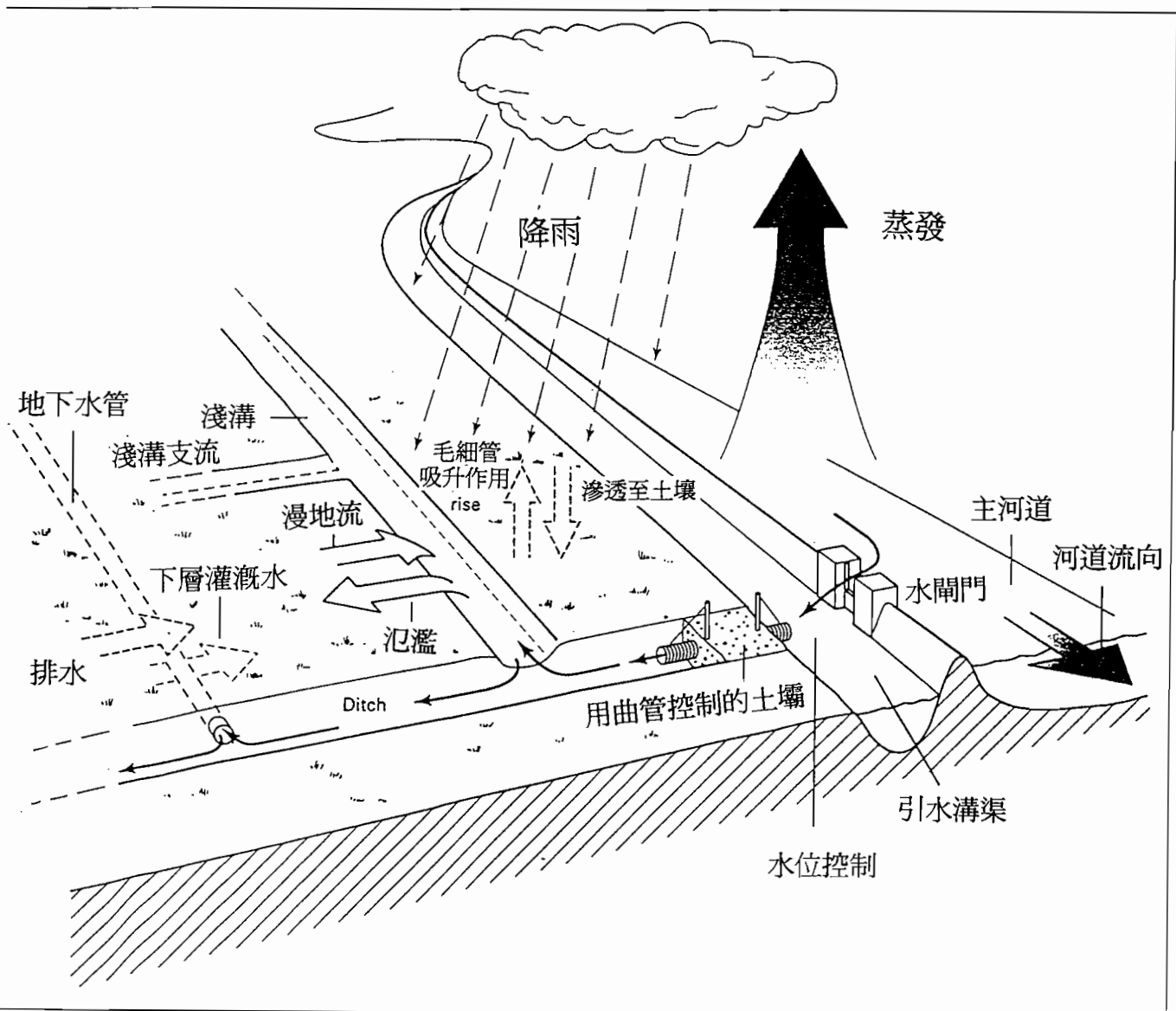


圖 2. 低地草澤上水文流向示意圖(仿 Self et al. 1994)

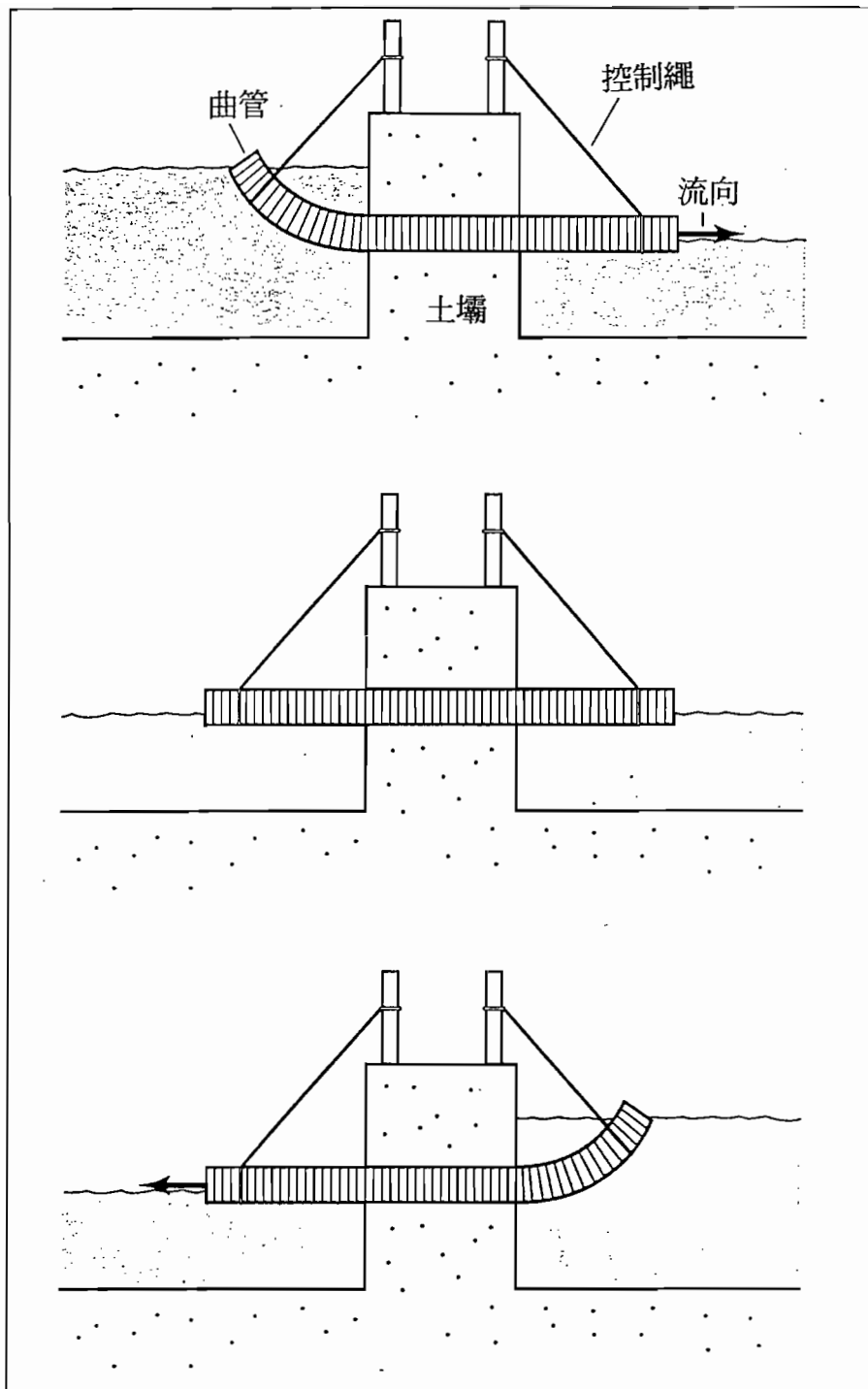


圖 3. 運用曲管來引導土壩兩側之水流(仿 Self *et al.* 1994)

(四)海岸保護區的水鳥需求

一般而言海岸保護區的人為干擾最少，若劃設時有考慮水鳥的需求，不

須要太多的人為經營措施，即可達到保護區的目的。以聖亞博斯舄角國家自然保護區為例，這裡是小海鳩及三趾鷗在英國最大的繁殖地，此保護區為鋸齒狀的懸崖，突出於蘇格蘭東南尖端的北海，面積 80 公頃，沿懸崖邊行，可近看海鳥的生態，保護區的周邊為農牧用地，這個保護區最大的特點就是在它的西北方有一個淡水湖泊，這湖泊提供這裡所有海鳥的淡水需求，包括飲用及梳洗身上的鹽分，湖旁的緩坡是牠們晾乾羽毛的地方。

(五) 監測及(或)保護單一物種

管理單位為了隨時掌握棲息於保護區之水鳥種類及其族群數量，監測計畫中每個棲地管理人員均分配到一些責任監測物種，這些物種包含鳥類、哺乳類、兩棲類、爬蟲類及無脊椎動物，這些監測物種在重要季節(如繁殖季)，甚至早晚計算族群數量一次。基本上這些監測物種之分配主要根據管理人員之負責區域來分配，但也同時考量他們的專長與興趣，以期監測系統得以落實，然後再根據所監測之資料對動物棲地或該物種作適當之應變措施。

若要全面監測整個生態系的“生物多樣性”是非常困難的，可以藉由監測及(或)保護單一物種來進行(Simberloff 1998)。這種重點物種之監測除了可隨時保持棲地之品質，並可減少管理人員在面對眾多物種時的無力與茫然感，節省並使其有效運用其有限之時間。

- (1) 指標物種(indicator species)：指標物種是不確實的，因為指標物種是假設“指示”和“原因”，而且要找出指標種極為困難。
- (2) 庇蔭物種(umbrella species)：因此類物種之存活條件比一般物種之要求要高，當該物種被保護時，其它需求較少之物種也自然受保存下來。
- (3) 關鍵物種(keystone species)：乃指生態系中舉足輕重之物種，該物種之榮衰直接影響生態系各項功能之運作。
- (4) 旗艦物種(flagship species)：通常是大型脊椎動物，因為它能激發公眾參與及認同，但旗艦物種不需要是好的指標種或保護種，而且保護旗艦種通常是昂貴的。此外，兩個旗艦種的經營管理制度會有爭議。

(六)焦點物種：多種連帶保護應用於自然保育

爲了要預防從事生產用地(像農業、林業、畜牧業)所引起的物種繼續消失，必須測定該地生存物種所必需的自然環境因子及其組成、數量和結構。Lambeck(1997)提出“多數物種”(multi-species)考量方法來描述一個地景的動植物生態需要及其經營管理。這方法是建立在“庇蔭物種”的概念上，也就是多數物種的環境需要可以簡化爲某些物種的需要。這個方法確認一組“焦點物種”，而其中每一物種用於描述該地景不同空間及組合屬性，及其適當的經營管理。凡是物種認爲是受威脅(threaten)者，依照對其生存威脅因子及作用而分群，這威脅包括棲地消失、棲地分割、雜草入侵和焚燒。每一群中對威脅最敏感的種可做爲此群遭受威脅的最低忍耐度。例如：用最特殊棲地的種之需要面積來決定該棲地的最小適應面積；用散播最受限制的種(most dispersal-limited species)之相連植物屬(特)性來決定棲地的屬性；用最依賴關鍵資源的種(species reliant on critical resources)之需要資源來決定該族群的需要資源，族群受火焚燒、掠食或雜草入侵等干擾作用所限之種當爲該作用在管理上可允許之限度。依照上面所言，對每一個地景因子最需要的種之評值，用來確認該地景因子的最小可接受值。因此在進行一個地景規劃及其經營管理工作，若選擇這些最苛求物種(most demanding species)的環境因子最低需要值作爲依據，則可包含該地景所有其他物種的需要值，而達到多種保育的目的。

(七)結論

台灣近年來急遽的工業發展及土地開發破壞了野生動物的棲息地，連已設置爲保護區的區域亦無法倖免，此次考察就是希望藉短期的訪查以明瞭荷蘭及英國有關保育的經營策略及環境監測方法。綜合而論，荷蘭及英國的濕地保護區面積通常不大，且多爲私有地，這些經過人爲改變或利用的保護區，目前仍進行有計畫的收穫，其環境監測的結果影響經營者管理的方式，可提供台灣類似的保護區應用或參考。

五、主要參考文獻

1. Friday, L. E. (ed.). 1997. Wicken Fen the making of a wetland nature reserve. The National Trust. 306 pp.
2. Goldsmith, F. B. 1996. Monitoring for Conservation and Ecology. Chapman and Hall. London. 275 pp.
3. Lambeck, R. J. 1997. Focal species: A multi-species umbrella for nature conservation. *Conservation Biological*, Vol.11, No.4, pp849-856.
4. Packham, J. R. & A. J. Willis 1997 Ecology of dunes, salt marsh and shingle Cambridge University Press. 335 pp.
5. Parment, J. & J. Reed 1996 Blakeney national nature reserve management plan. Unpublished National Trust report. Held by the National Trust, Blickling.
6. Self, M., O'Brien M. & Hiron G. 1994 Hydrological management for waterfowl on RSPB lowland wet grass reserves. *RSPB Conservation Review* (8).
7. Shrader-Frechette, K. S. & McCoy, E. D. 1993 *Method in Ecology. Strategies for Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge.
8. Simberloff, D. 1998 Flagships, umbrellas, and keystones: Is single-species management passe in the landscape era? *Biological Conservation* Vol.88, No.3, pp.247-257.
9. Soule, D. F. and G. S. Kleppel (eds.). 1988. *Marine Organisms as Indicators*. Springer-Verlag Press. New York.
10. Spellberg, I. F. 1991. *Monitoring Ecological Change*. Cambridge University Press. 334 pp.