

臺灣濕地知多少？

使用國土利用現況調查成果資料來解答

How much do you know about wetlands in Taiwan?

Using the Land Use Investigation data to answer the question

陳添水 Tien-Shui Chen |
農業部生物多樣性研究所助理研究員
tschen@tbri.gov.tw

前言

濕地是一種很特殊的生態系統，其是位在陸地與水域交會區域，界線不易區劃且往往隨氣象條件呈現動態的變化，各國對於濕地的定義也有所不同，其中最被廣泛接受的是《拉姆薩公約》(Ramsar convention，簡稱濕地公約)的定義：「不論天然或人為、永久或暫時、靜止或流水、淡水、半鹹水或鹹水水體者，由沼澤、泥沼地、泥煤地或水域所構成之地區，包括低潮時水深6公尺以內之海域。」，而臺灣的《濕地保育法》對於濕地的定義幾乎與此一致。

▼ 潟湖濕地。(陳添水 攝)

濕地是地球上生產力最豐富的生態系統之一，不僅提供獨特的生物棲息場所，也是豐富生物多樣性與生物量的搖籃。此外，濕地還扮演著多種生態功能與服務的角色，例如提供水源、改善水質、提供娛樂空間，以及作為許多生物的棲息地。然而，由於人類活動的影響，全球的濕地正面臨過度開發、汙染、水資源的過度利用及氣候變化等因素造成的威脅。在千禧年生態系評估(Millennium Ecosystem Assessment)指出，全球濕地的消失速度比其他生態系統更快，這使得監測與記錄濕地的分布與狀況變得至關重要。隨著地球觀測資料的空間解析度與可用性的提升，我們現在可以更廣泛地應用這些資料來產製圖資並監測濕地的變化。



臺灣擁有豐富的濕地資源，為了保護這些寶貴的生態環境，政府已經針對國家重要的濕地制定了保育計畫與法規。然而，目前大部分的研究主要集中在濕地的調查、生態復育、環境教育及相關法規，對於整體臺灣濕地的類型、面積及分布等基本問題尚未有清晰的瞭解。因此，希望可以透過對濕地進行系統性的分類、面積統計及空間分布分析，更全面地瞭解臺灣濕地的特點，為制定更有效的濕地保育政策和永續管理提供具體的依據。

使用圖層資料

由於缺乏完整的離島地區周邊海域水深資料，且配合濕地的定義，僅使用臺灣本島及其周邊海域水深6公尺為範圍進行分析，水深資料是由內政部地政司提供，而該資料是由國土測繪中心產製的。另所使用的土地利用資料是由內政部國土測繪中心在2020–2021年間更新維護產製的國土利用現況調查成果

圖層。該圖層所使用的土地分類系統細分為93個土地使用類別。

另外，所使用濕地類型是根據《拉姆薩公約》的濕地分類，該公約將濕地類型分為海洋/海岸濕地、內陸濕地及人為濕地3大類，共細分為42個類型，詳細類型如表1所示。我們將國土利用現況調查資料與《拉姆薩公約》的濕地分類進行配對，根據兩者的定義進行對應，並配合相關參考圖層與影像，主要使用內政部營建署(現為內政部國土管理署)提供的海岸地區範圍圖層、國土測繪中心的國土測繪圖資網路地圖服務系統、農業部林業及自然保育署航測及遙測分署的全臺航照與福衛二號影像供應平臺，以及Google map與Google earth pro的圖資與影像等，篩選出符合濕地定義的土地利用類別。然後，使用美國環境系統研究所公司(Environmental Systems Research Institute, Inc.，簡稱ESRI)開發的地理資訊系統軟體(ArcGIS Pro)將篩選後含有濕地的土地利用類別資料進行合併與濕地分布製圖。

表1. 《拉姆薩公約》濕地類型分類系統

分類代號	濕地類型描述
海洋／海岸濕地	
A	低潮時水深不超過6公尺之永久性海岸淺水域，包括海灣與海峽。
B	亞潮帶海床區，包括昆布床、海草床及熱帶海洋草澤。
C	珊瑚礁。
D	岩礁海岸，包括近海礁岩島嶼與海岸懸崖。
E	沙質、砂礫或卵石海岸，包括沙洲、岬、沙渚、沙丘及潮溼之沙丘凹地。
F	河口，包括河口之永久性水域與河口三角洲。
G	潮間帶泥灘、沙灘或鹽灘。
H	潮間帶草澤，包括鹽澤、鹽草澤、鹽漬地及抬升之鹽澤，以及受潮汐影響之半鹹水與淡水草澤。
I	潮間帶林澤，包括紅樹林沼澤、水椰子沼澤及潮間帶淡水沼澤森林。
J	海岸半淡鹹水／鹹水潟湖，至少有一狹窄通道與海連結。
K	海岸淡水潟湖，包括淡水三角洲潟湖。
Zk(a)	喀斯特地形(水蝕石灰岩地形)與其他海洋／海岸地下水域系統。
內陸濕地	
L	永久性內陸三角洲。
M	永久性河川、溪流及野溪，包括瀑布。
N	季節性、間歇性或不規則性之河川、溪流及野溪。
O	永久性淡水湖泊(超過8公頃)，包括大型牛軋湖。
P	季節性或間歇性之淡水湖泊(超過8公頃)，包括洪氾湖。
Q	永久性的鹹水、半鹹水或鹼水性湖泊。
R	季節性或間歇性之鹹水、半鹹水或鹼水性湖泊與灘地。
Sp	永久性的鹹水、半鹹水或鹼水性沼澤與池塘。
Ss	季節性或間歇性之鹹水、半鹹水或鹼水性沼澤與池塘。
Tp	永久性淡水沼澤與池塘，包括位在無機土壤上之水池(小於8公頃)、草澤與沼澤，至少於生長季節會積水，有挺水植物生長。
Ts	在無機土壤上季節性或間歇性之淡水草澤與池塘，包括泥坑、壺穴、季節性洪氾草原與蘆葦草澤。
U	非森林之泥煤地，包括灌木、開放性酸澤、林澤及汾澤。
Va	高山濕地，包括高山濕草原與由融雪所形成之暫時性水域。
Vt	凍原濕地，包括凍原水池與由融雪形成之暫時性水域。
W	以灌叢為優勢之濕地；在無機土壤上之灌木沼澤，以灌木為優勢之淡水草澤、灌木沼澤及赤楊灌木叢。
Xf	以林木為優勢之淡水濕地，包括在無機土壤上之淡水沼澤森林、季節性洪氾森林及木本植物沼澤。
Xp	森林泥煤地與泥碳沼澤森林。
Y	淡水湧泉與綠洲。
Zg	地熱濕地。
Zk(b)	喀斯特地形(水蝕石灰岩地形)與其他內陸地下水域系統。
人為濕地	
1	養殖池(例如養殖魚/蝦)。
2	池塘，包括農田水池、貯水池及小水池等(通常小於8公頃)。
3	灌溉地，包括灌溉渠道與稻田。
4	季節性洪氾農地，包括集約管理或放牧的濕草原與牧草地。
5	鹽田開採區、鹽田及鹽地等。
6	蓄水區，包括水庫、堰塞湖、水壩及蓄水池等(通常超過8公頃)。
7	開鑿區，包括礫石、磚、黏土等窪地，以及挖土區與採礦池。
8	廢水處理區，包括污水處理廠、沈澱池及氧化池等。
9	運河、排水道及溝渠等。
Zk(c)	喀斯特地形(水蝕石灰岩地形)與其他人工地下水域系統。

資料來源: 譯自<https://www.ramsar.org>

沿海沙洲濕地。(陳添水 攝)

濕地類型配對

以2010至2021年間國土利用現況調查的成果資料，涵蓋93種不同的土地利用類型，為瞭解這些土地利用類型中包含的濕地類型，將其與《拉姆薩公約》的42個濕地分類類型進行配對，最後結果從國土利用現況調查資料中篩選出的土地利用類型共有24類如表2。這些土地利用類型其中包括水田、水產養殖、河川、減河(疏洪道)、運河、溝渠、水庫、湖泊、蓄水池、水道沙洲灘地(海埔地、三角洲及洩洪區)、海面、濕地及灘地等13個類型符合拉姆薩公約中濕地類型的定義。此外，還有11種其他土地利用類型，包括闊葉林、政府機關、小

學、中學、大專院校、其他文化設施、公園綠地廣場、鹽業及相關設施、草生地、礁岩及未使用地等，其部分區塊屬於濕地。

然而，由於國土利用現況調查成果資料與《拉姆薩公約》的濕地分類存在一些差異，因此它們之間的對應關係並不是單純的一對一。相反地，大多數情況下是一對多或多對一的複雜對應關係，例如河川類別需要進一步細分，對應到多種濕地類型如河口、紅樹林、溪流及溝渠等。至於多對一的關係，例如減河、運河、溝渠、中學及公園綠地廣場這些土地利用類型，共同對應到了公約中的濕地類型9 (運河、排水道及溝渠)。

溪口紅樹林濕地。(陳添水 攝)

表2. 國土利用現況調查成果資料與《拉姆薩公約》之濕地類型配對表

國土利用分類(計24類)		萃取濕地類別 (《拉姆薩公約》分類)
分類代碼	土地類別	
010101	水田	3
010200	水產養殖	1,J
040101	河川	F, I, (M, N), (3, 9)
040102	減河	9, 非濕地
040103	運河	9
040104	溝渠	(3, 9), 9, F, I, J, Y, (M, N)
040201	水庫	6, 非濕地
040202	湖泊	O, (Tp, Ts), 2, 6, Y, 非濕地
040203	蓄水池	A, O, (Tp, Ts), Y, 2, 6, 7, 8
040300	水道沙洲灘地	G, I, (L, N)
040600	海面	A, J
090100	濕地	E, F, G, H, I, (L, N), 1, 2, 6, 8, (3, 9), 非濕地
090301	灘地	D, E, F, G, I, (L, N), (M, N), 非濕地
020200	闊葉林	部分為H, I
060100	政府機關	部分為F, J, (M, N), 1, 2, 3, (3, 9)
060202	小學	部分為2, 3, (3, 9)
060203	中學	部分為2, 9, (3, 9)
060204	大專院校	部分為1, 2, 6, (3, 9)
070103	其他文化設施	部分為2, Y
070200	公園綠地廣場	部分為2, 3, 6, 8, 9, (3, 9), A, D, I, (M, N), O, Y
080300	鹽業及相關設施	部分為1, 2, 5, 6, (3, 9), H, I
090200	草生地	部分為I, (M, N), 2
090303	礁岩	部分為C, D, E, G, (L, N)
090501	未使用地	部分為2, (3, 9), F, I

濕地萃取處理問題

從國土利用現況調查成果資料中萃取出《拉姆薩公約》濕地類型的過程面臨一些挑戰與問題。濕地資料處理涉及一些土地利用類別的辨識，其中一些類別的區分相當複雜。以下列舉相關問題：

- 一、 國土利用現況調查成果資料的土地利用分類有所變動，例如，在2006到2015年分類系統土地利用第三級類別，水稻田被歸類為稻作類別。到了2016年到2019年土地利用分類區分為水稻田與其他水田類別。然而，到了2020年到2021年的分類系統，又將水稻田與其他水田合併為水田類別。
- 二、 河川類別需要進一步細分為《拉姆薩公

約》濕地類型中的河口、永久性河川及季節性河川，另少部分為溝渠類型。但有些要明確區分永久性及季節性河川有其困難。

- 三、 溝渠類別由於臺灣有些區域灌排不分，所以難以區分出是灌溉渠道還是排水道。
- 四、 一些湧泉濕地的面積很小或者位於森林中，很難準確標示它們的區塊位置。
- 五、 對於水庫類別，根據《拉姆薩公約》的濕地分類，蓄水區的描述需要符合一定標準。然而，有些水庫因為受到道路或橋梁的影響，區塊的面積未達到8公頃，但仍被視為同一水庫。在不同的季節，水庫的形態可能會發生變化，這需要進一步透過影像比對來確認。

六、 對於湖泊類別，有些雖然名為湖泊，但實際上是人工形成的。在受到道路或橋梁切割的影響下，需要根據面積來進行分類。同樣地，天然湖泊也可能受到道路或橋梁的影響，需要根據不同情況進行分類。

七、 濕地類別的圖層通常包括國家重要濕地與濕地公園等。然而，一些濕地公園可能由於土地利用的轉變，需要進一步納入蓄水池或水池等類型。需要注意的是，一些濕地公園可能被用於養殖或鹽田等用途。

八、 對於灘地類別，有些區塊雖然位於海岸附近，但實際上並不是潮間帶泥灘地，而是山坡裸露地。然而，在一些潮間帶泥灘地有紅樹林分布的情況下，需要將其歸為潮間帶林澤。

九、 因部分紅樹林區域被歸類為闊葉林，所以闊葉林類別的辨識主要針對紅樹林生育地區分出來。另外，一些樹種可能與紅樹林混生，這需要進一步的特徵識別來確保準確性。

A. 水稻田人為濕地。(陳添水 攝)
B. 鄰近森林水稻田人為濕地。(陳添水 攝)
C. 停耕水稻田人為濕地。(陳添水 攝)



- 十、學校、公園、軍事用地等，需要將它們進一步處理，繪製位於其中的水池區域。
- 十一、蓄水池類別有些是人工濕地，主要用於汙水處理，這些區域需要分類為廢水處理區。
- 十二、對於礁岩類別，有些裸露地被歸類為礁岩，這些地區實際上不屬於濕地。
- 十三、草地類別中，一些溝渠、排水道兩側有紅樹林分布的區域被誤歸為草地，這需要進一步納入潮間帶林澤的類別中。

總結來說，濕地資料處理涉及複雜的土地利用類別，需要仔細核對資料並利用特定的條件進行分類，以增進結果的準確性。

臺灣本島濕地類型與面積

根據《拉姆薩公約》濕地類型所萃取出的各濕地類型的面積與占比詳見圖1，並繪製產出臺灣本島濕地分布位置於圖2，濕地類型總共有24種，總面積共462,079公頃。各種濕地類型面積與比例如下：

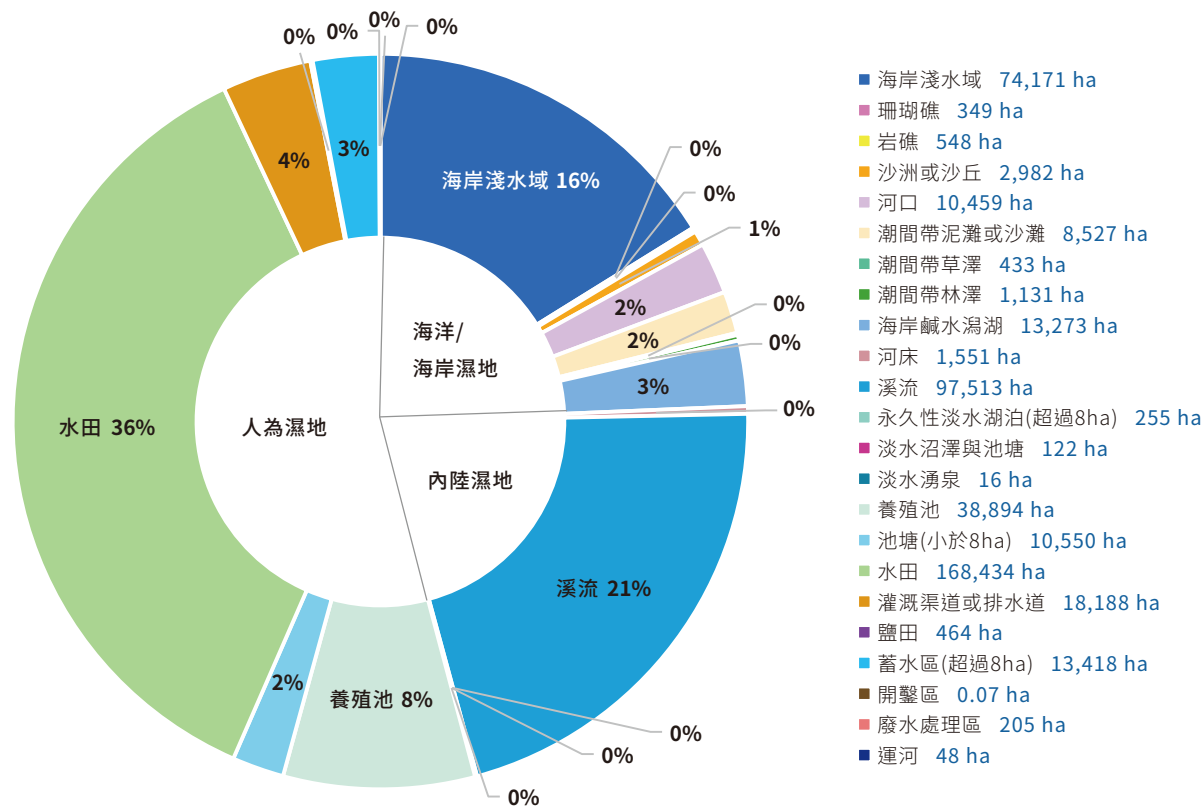


圖1. 臺灣濕地類型與面積。(陳柏蓉 製圖)

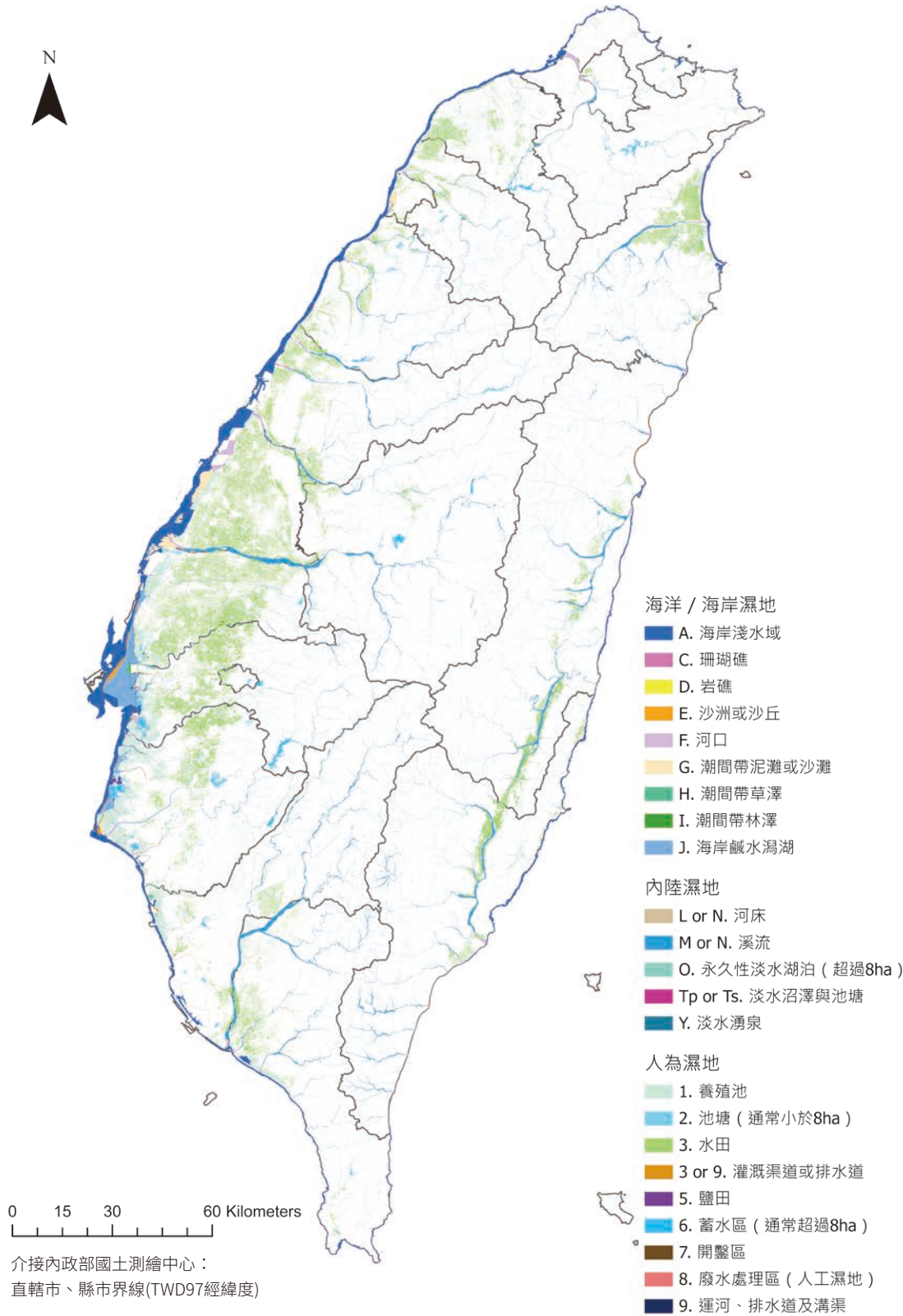


圖2. 臺灣濕地分布圖。(陳柏蓉 製圖)



- 一、海洋/海岸濕地占總濕地面積的24%，共計112,420公頃。這類濕地包括海岸淺水水域、珊瑚礁、岩礁、沙洲或沙丘、河口、潮間帶泥灘或沙灘、潮間帶草澤、潮間帶林澤，以及海岸鹹水潟湖等9種類型。其中，海岸淺水域的面積最大，達到74,717公頃，占總濕地面積的16%。
- 二、內陸濕地面積為99,458公頃，占總濕地面積的22%，包括河床、溪流、永久性淡水湖泊、淡水沼澤與池塘及淡水湧泉等5種類型。在這些類型中，以溪流的面積最大，達到97,513公頃，占總濕地面積的21%。
- 三、人工濕地是三大類濕地中面積最大的，共計250,202公頃，占總濕地面積的54%，包括養殖池、池塘、水田、灌溉渠道或排水道、鹽田、蓄水區、開鑿區、廢水處理區(人工濕地)，以及運

河、排水道及溝渠等9種類型。其中以水田的面積最大，達到168,434公頃，占總濕地面積的36%，廣泛分布於臺灣的平原地區。

結語

濕地是地球上獨特而寶貴的生態系之一，對於維繫生態平衡與實踐永續發展至關重要。透過內政部國土測繪中心國土利用現況調查資料，與拉姆薩公約的濕地分類進行配對，使用地理資訊系統軟體，以高解析度的航拍影像進行濕地類型的萃取與濕地分布圖層的製作。與以往相比，這次使用的影像解析度更高，從先前的2公尺提高到不到50公分，這極大地增進了對濕地的辨識能力，不僅有助於更好地瞭解臺灣濕地的多樣性與土地利用情況，同時還可為未來的濕地生態保育提供重要的參考資訊。

透過濕地類型的萃取與面積分布等基本資訊，我們瞭解到臺灣的濕地包括海洋/海岸濕地、內陸濕地及人為濕地等多種類型，總面積達到了46.2萬公頃。這些資料不僅可供濕地管理單位在決策、規劃及經營管理方面參考與應用，還可為未來的應用研究，如濕地評估、生物量研究、碳排放清冊制定，以及生態服務計算提供基礎資料。這項研究的成果將有助於我們更好地保護與管理臺灣寶貴的濕地資源。

【參考文獻逕洽作者】

A	B
C	D
E	

- A. 岩礁濕地。(陳添水 攝)
- B. 草澤與紅樹林濕地。(陳添水 攝)
- C. 草澤濕地。(陳添水 攝)
- D. 河道濕地。(陳添水 攝)
- E. 人工濕地。(陳添水 攝)