



行政院環境保護署 河川清淨環境工作坊

110年8月10日

# 行政院環境保護署 河川清淨環境工作坊

## 活動議程

活動時間	活動內容	單位
9:00 - 9:10	報到	
9:10 - 9:20	主席致詞	環保署
9:20 - 9:45	畜牧糞尿資源化對河川污染變化趨勢之影響	國立臺灣大學 林聖淇博士
9:45 - 10:10	河川巡守隊之經營	國立臺灣大學 范致豪教授
10:10 - 10:25	中場休息	
10:25 - 10:50	認識河川生態與常見指標生物	中研院生物多樣性研究中心 黃世彬博士
10:50 - 11:15	民間團體與河川守護力量	荒野保護協會 劉月梅理事長
11:15 - 11:40	主持人與講者綜合對談	環保署與講師
11:40 - 12:00	綜合討論	全體Q&A



# 畜牧糞尿資源化對 河川污染變化趨勢之影響

-河川清淨環境工作坊-

講者 林聖淇博士

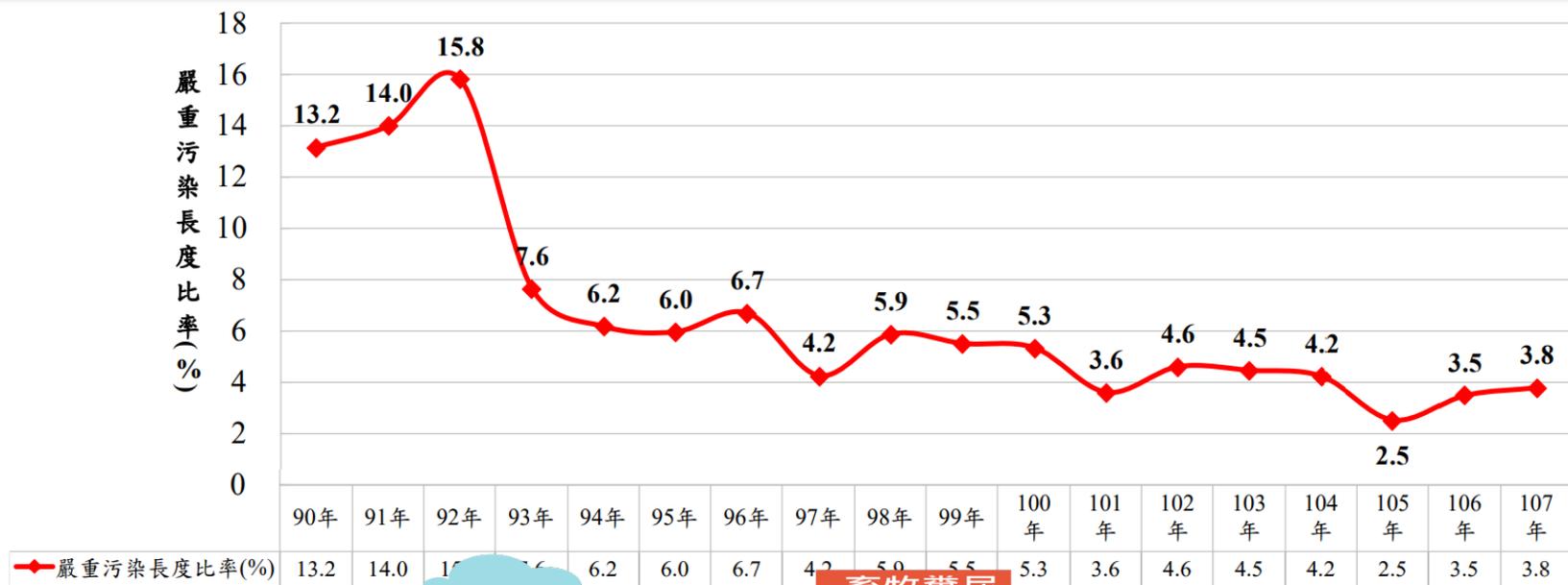
日期 110.08.10

國立臺灣大學水工試驗所





- 我國 50 條主要河川水質，嚴重污染長度比率由 2002 年 14%，降至 2018 年 3.8%；生化需氧量平均濃度，由 7.5 mg/L 減少至 2.65 mg/L；溶氧平均濃度，由年 5.8 mg/L 提升至 7.4 mg/L。
- 依河川污染指數(RPI)分析，全國 50 條主要河川水質，仍有 3.8%嚴重污染，22 個嚴重污染河川測站。

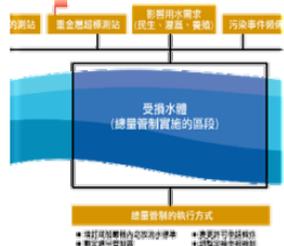


資料來源：行政院環境保護署



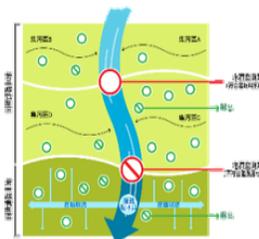


## 水體污染總量管制



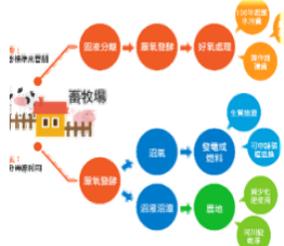
評估並規畫總量管制方式

## 河川污染量削減



根據環保署提供7種削減方式，由中央政府及地方機關的相關單位協力合作共同執行

## 畜牧糞尿資源化



推動畜牧糞尿資源化，減少化肥使用，降低河川污染物台入，創造

## 氨氮削減



持續削減排入污染物及氨氮等，透過行政執行手段與宣導方法

政策方法

污染評估

實施成效

## 畜牧糞尿資源化對河川污染變化之影響



<https://csr.cw.com.tw/article/40282>



## 沼回家園 糞尿變黃金、河川農地好開心

已核准資源化  
1993家

施灌農地面積  
3569公頃

沼液沼渣施灌量  
776.9萬公噸

節省水污染防治費  
5236萬元

節省化肥量  
458萬包

沼氣發電裝置容量  
6263瓩

CO<sub>2</sub>碳當量  
180718公噸/年

### 關於畜牧資源化

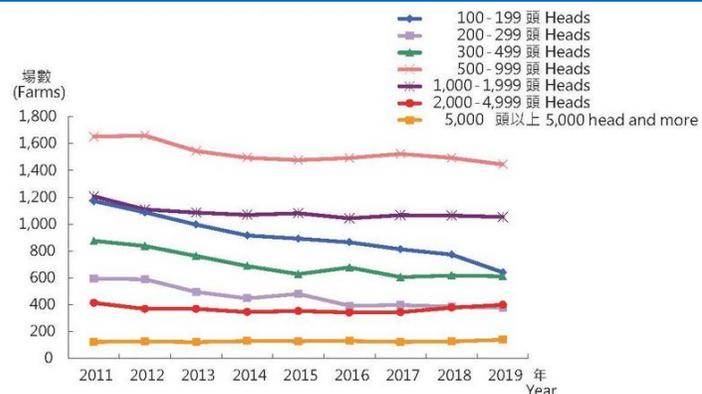




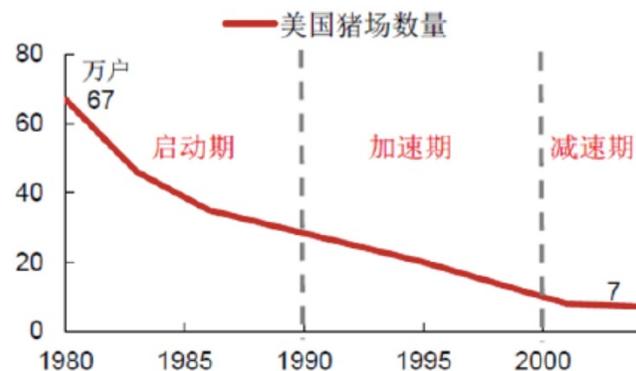
- ▶ 台灣豬隻在養總頭數 550萬，豬場6,697場，平均每場在養頭數約為822頭。
- ▶ 豬場規模差異大、空間位置分散。
- ▶ 非保守性物質(氨氮)，管制不易，環境異味、河川負荷重。

- ◆ 飼養集中化，但是速度不夠快。
- ◆ 管理策略或管制方法因地制宜。
- ◆ 傳統處理方法面臨挑戰，但是污染型態相對單純，資源化或修正處理方法以符合環保要求。

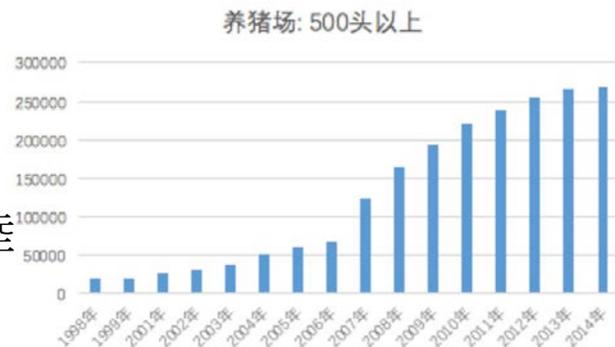
台灣



美國



中國大陸





## 水理模式

- 一維水位與流量分析
- 基隆河、南崁溪、二仁溪、東港溪

## 污染通量計測

- 河川斷面位置污染物質濃度分佈
- 重金屬、氨氮連續監測儀器

## 標準作業程序

- 基本資料蒐集
- 模式建置與合併
- 情境設計與模擬
- 模式檢定與驗證

## 污染總量管制

- 評估總量管制區內污染物質化趨勢
- 河川污染物削減策略影響評估

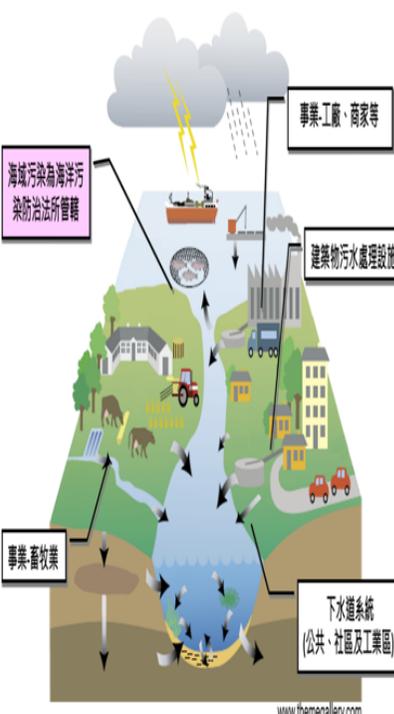
關鍵課題

對策與方法

## 管理策略與建議

- 檢核經濟部水利署流量站與環保署水質監測站的空間分佈關係，研析兩者監測參數資料的可靠性與適用性
- 諮詢專家學者之意見與建議，完備河川水質污染總量管控之未來管理方法與策略

- 基隆河流域污染總量變化趨勢與資源投入之經濟效益分析
- 南崁溪、二仁溪、東港溪的水質氨氮削減策略對綠色國民帳之經濟效益分析

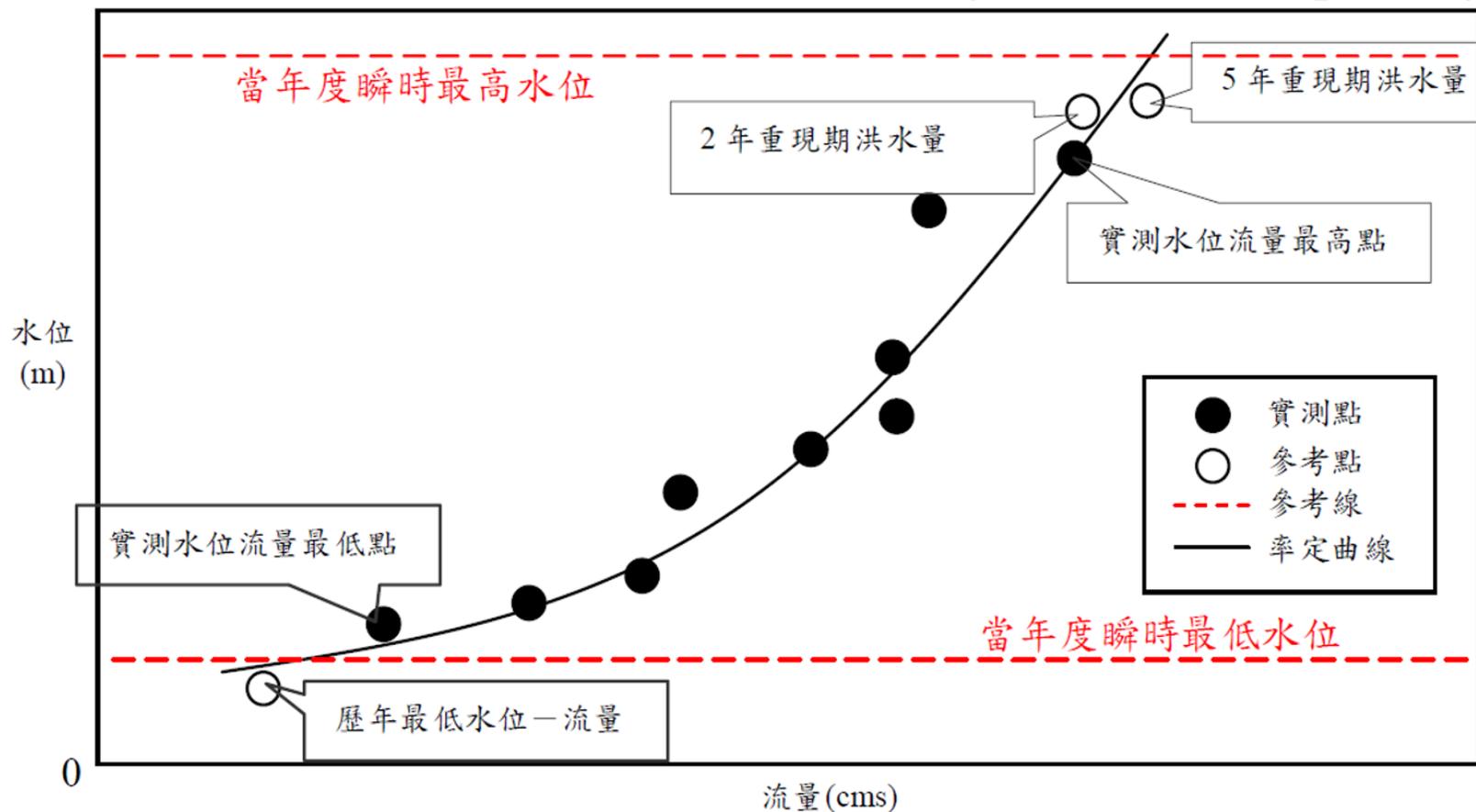


www.themegallery.com



## 水位流量率定曲線的製作

(資料來源:地面水文觀測手冊\_資料處理篇)



# 河川氨氮污染量-流量計測方法

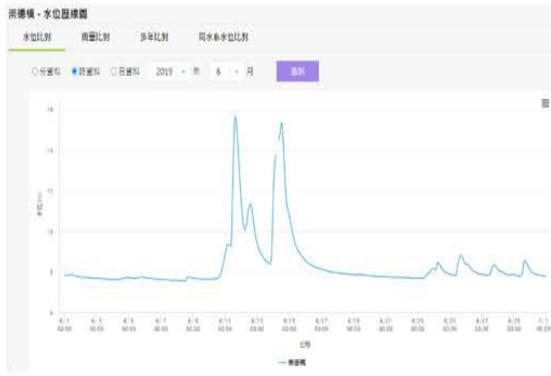


## 河川水位測站之水位流量(H-Q)律定關係

➤ 以二仁溪為例



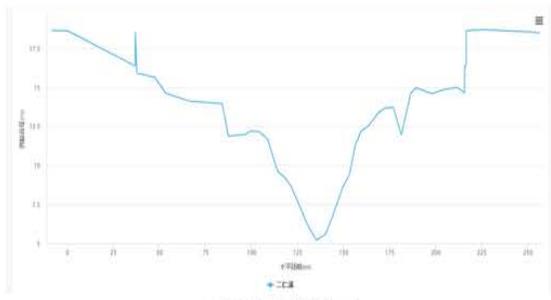
崇德橋水位站及水質站位置圖



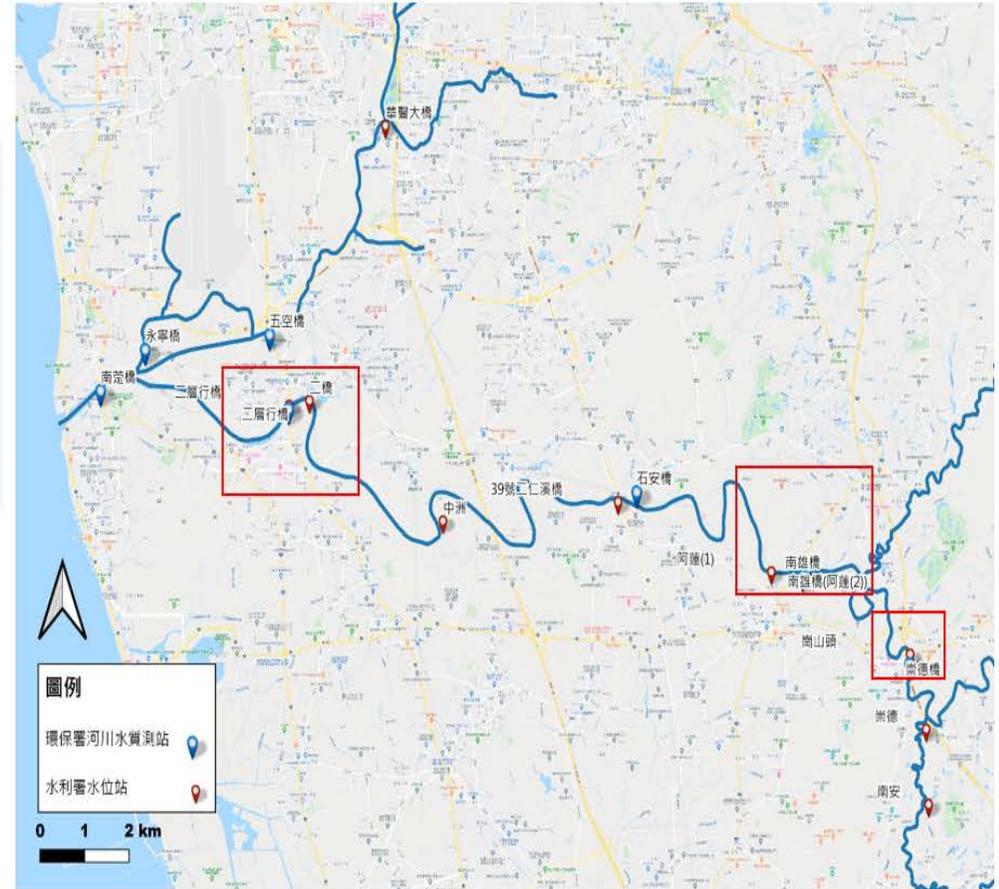
崇德橋水位歷線圖



崇德橋水位計



崇德橋斷面



二仁溪環保署水質監測站與水利署水位站

## 河川流量率定曲線

南崁溪龜山橋

$$Q = 23.695(Z - 128.22)^{1.7498}$$

二仁溪崇德橋

$$Q = 0.0405(Z - 2.44)^{3.7305}$$

東港溪潮州大橋

$$Q = 0.2975(Z - 2.15)^{3.8152}$$

$$Q = 0.1312(Z - 2.15)^{4.939}$$

- 將 WASP 兩種渠寬與 SOBEK 模擬比較，可知 WASP 使用 2/3 渠寬模擬時將較接近於使用不規則斷面模擬之 SOBEK 成果，但於高流量時水位都會出現低估的情況。

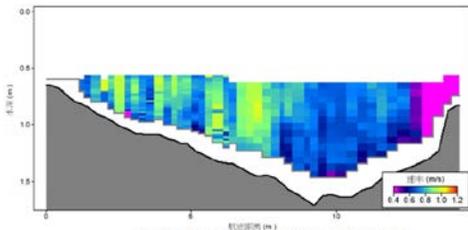


(a)

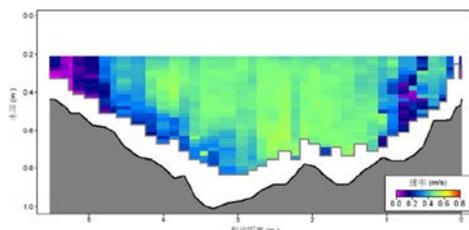


(b)

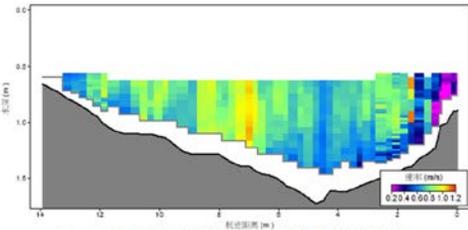
南崁溪龜山橋量測情況 (a)斷面高程測量 (b)流速水位測量



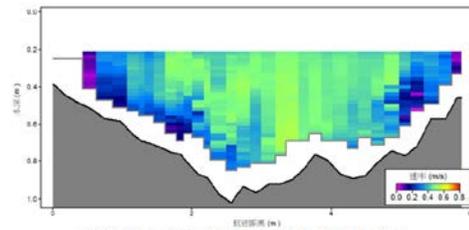
東港溪潮州大橋-聲波都普勒流速儀測量結果



二仁溪崇德橋-聲波都普勒流速儀測量結果



東港溪潮州大橋-聲波都普勒流速儀測量結果



二仁溪崇德橋-聲波都普勒流速儀測量結果



(a)



(b)

二仁溪崇德橋量測情況 (a)流量及河道斷面測量 (b)聲波都普勒流速儀

# 河川氨氮污染量- 流量計測方法

## 河川的篩選機制與條件流程

- 地理位置分類
- 汙染特性區非
- 水質測站與水位測站空間地理位置



崇德橋 CCTV 影像



潮州大橋 CCTV 影像



龜山橋 CCTV 影像

行政院環保署氨氮削減重點河川

南崁溪、老街溪、新虎尾溪、北港溪、  
急水溪、二仁溪、東港溪

地理位置分類

北部

南崁溪、老街溪

中、南部

新虎尾溪、北港溪、急水溪、  
二仁溪、東港溪

汙染特性區分

複合型汙染  
(生活與工廠廢水)

南崁溪、老街溪

工廠重金屬廢水

二仁溪

農業畜牧廢水

東港溪、新虎尾溪、  
北港溪、急水溪

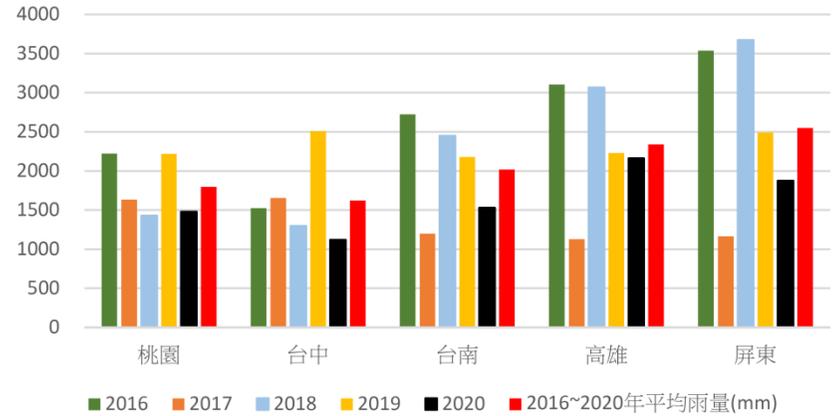
水質測站與水位  
測站位置相鄰

- ☞ 南崁溪(龜山橋)
- ☞ 二仁溪(崇德橋)
- ☞ 東港溪(潮州大橋)

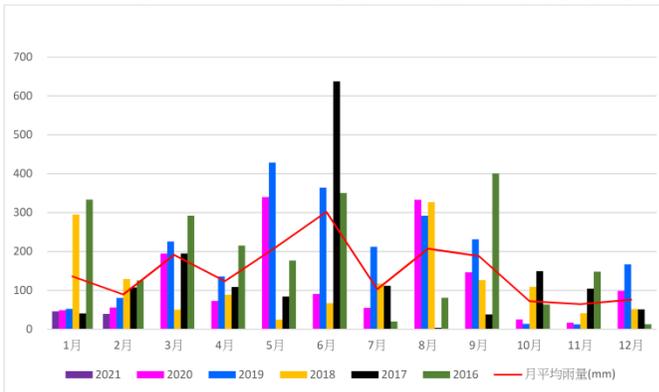
# 河川氨氮污染量-降雨量與河川流量關係



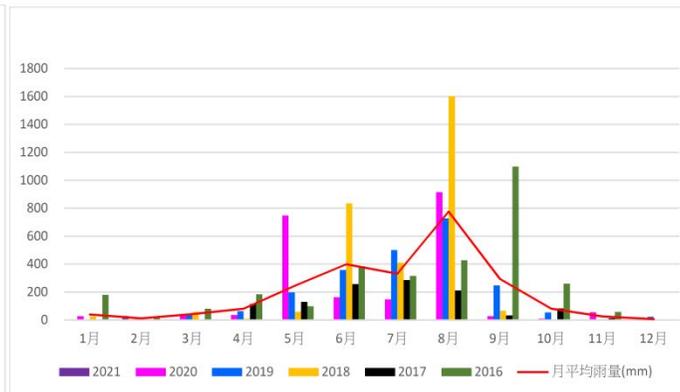
➤ 根據中央氣象局降雨資料得知，比對歷年(5年，2016~2020年)降雨資料發現，2020年的年降雨量比2016至2020年的平均年降雨量都要來得少，其中以台中減少的雨量最為明顯，降幅達31%。



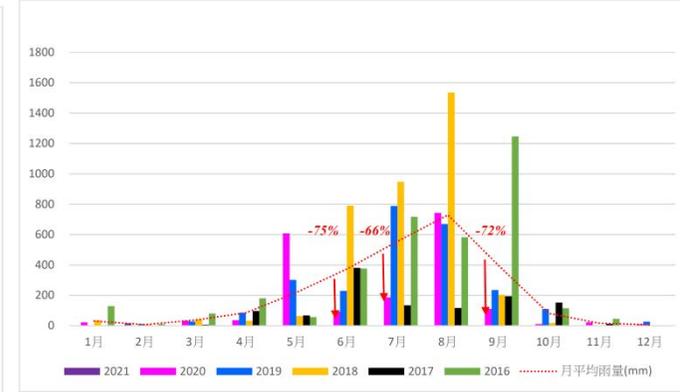
➤ 台南二仁溪崇德橋2020年的6月降雨量(163.0 mm)僅為歷年該月平均降雨量(398.9 mm)的41%；7月降雨量(146.5 mm)僅為歷年該月平均降雨量(331.3 mm)的44%；屏東東港溪潮州大橋2020年6月降雨量(93.0 mm)僅為歷年該月平均降雨量(373.8 mm)的25%；7月降雨量(187.0 mm)僅為歷年該月平均降雨量(554.9 mm)的34%。



桃園龜山橋測站歷年每月降雨量分佈圖



高雄阿蓮測站歷年每月降雨量分佈圖

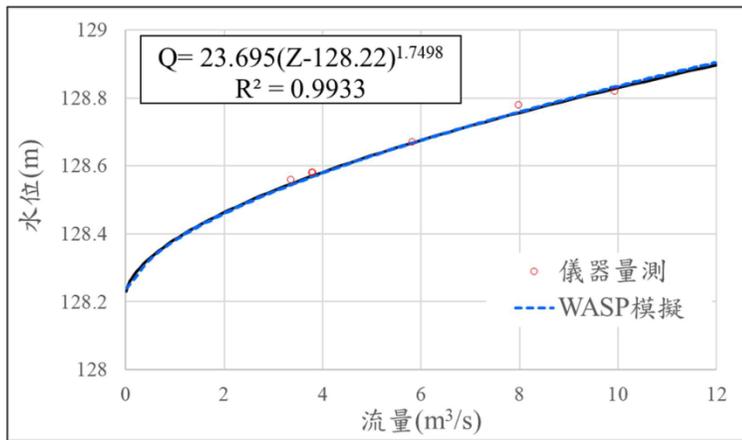


屏東潮州測站歷年每月降雨量分佈圖

# 案例分析-南崁溪龜山橋

- 南崁溪龜山橋每月流量資料僅蒐集到2020年5月至8月以及2021年1月至4月的各月平均流量資料。
- 2020年5月至8月以及2021年1月至4月間的降雨量與流量關係發現，兩者之間有其高度線性相關( $R^2=0.8345$ )，說明南崁溪龜山橋段流量的變化與降雨變化趨勢一致。

南崁溪龜山橋  $Q = 23.695(Z-128.22)^{1.7498}$   
 二仁溪崇德橋  $Q = 0.0405(Z-2.44)^{3.7305}$   
 東港溪潮州大橋  $Q = 0.2975(Z-2.15)^{3.8152}$



南崁溪龜山橋新建測站水位-流量率定曲線

南崁溪龜山橋流量資料

年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2021	0.133*	0.142*	0.846*	0.110*	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
2020	0.135	0.169	0.845	0.249	1.26*	0.211*	0.654*	1.42*	0.609	0.018	---	0.376
2019	0.152	0.288	0.994	0.556	1.982	1.668	0.928	1.318	1.021	---	---	0.707
2018	1.332	0.524	0.140	0.327	0.016	0.223	0.468	1.488	0.512	0.427	0.096	0.150
2017	0.094	0.420	0.845	0.425	0.305	2.999	0.439	---	0.081	0.624	0.405	0.145
2016	1.519	0.507	1.318	0.943	0.755	1.602	---	0.291	1.846	0.206	0.617	---

註：\*為水位-流量歷線估算值；2016至2019年河川流量以歷史月流量-降雨量線性關係之推估值。  
 n.d.表示 no data。  
 ---無法推估 p

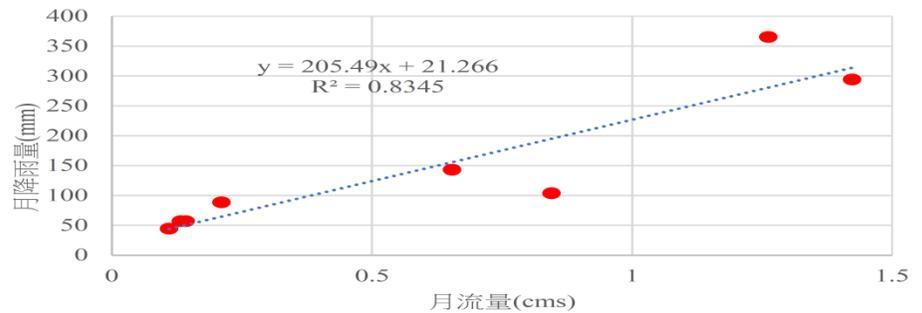


圖 3.2-41 桃園南崁溪龜山橋月降雨量與流量關係圖



(a)



(b)

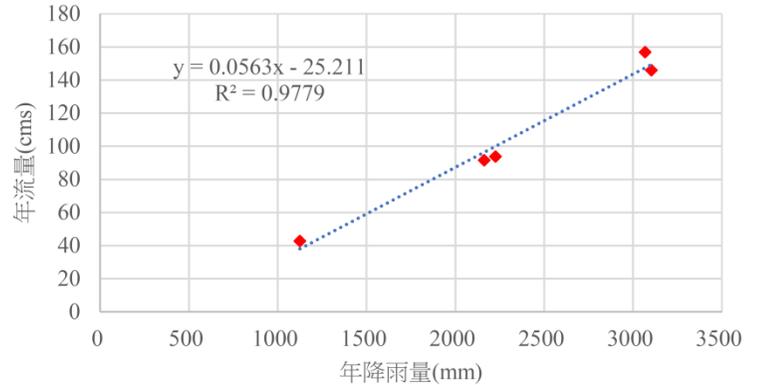
南崁溪龜山橋量測情況 (a)斷面高程測量 (b)流速水位測量

# 案例分析-二仁溪崇德橋



二仁溪崇德橋歷年(2016~2020年)流量資料一覽表

年份	月份												年流量 (cms)
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
2020	0.8	0.2	1.0	1.2	32.9	6.1	5.6	40.1	1.1	0.6	1.4	0.5	92
2019	2.2	1.5	3.1	2.0	4.1	13.3	25.3	34.4	6.2	1.1	0.2	0.4	94
2018	0.6	0.8	0.6	0.5	0.8	42.6	31.3	65.2	9.4	3.2	0.8	1.2	157
2017	1.7	0.8	1.0	0.5	0.5	12.0	19.8	3.6	1.5	1.1	0.1	0.2	43
2016	2.9	1.9	5.1	7.9	3.6	17.4	22.3	6.9	72.2	3.9	0.9	1.0	146
月平均流量 (cms)	1.6	1.0	2.2	2.4	8.4	18.3	20.8	30.1	18.1	2.0	0.7	0.6	106

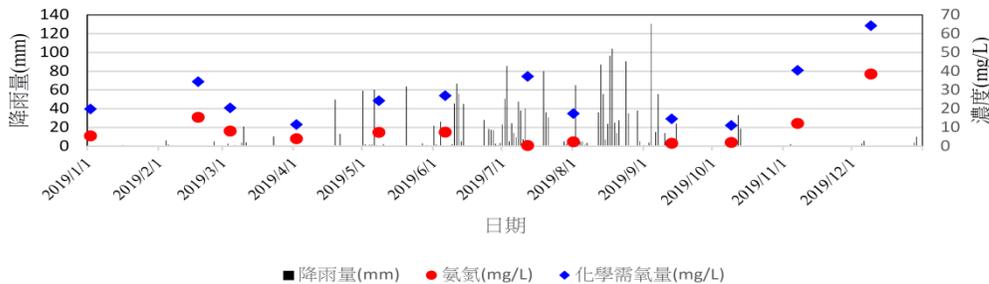


高雄二仁溪崇德橋年降雨量與流量關係圖

- 2016至2020年的年流量平均值為106 cms，最大值發生在2018年的157 cms，最小值則是在2017年的43 cms。
- 2016~2020年間的年降雨量與流量關係發現，兩者之間有其高度線性相關( $R^2=0.9779$ )，說明二仁溪崇德橋段流量的變化受到降雨的影響甚深。
- 假設在特定的時間內其流域所屬環境污染物質排出的規模與數量一定的前提下，其河川流量的增加(降雨發生)，對於污染物質(如氨氮、 $BOD_5$ 或COD等)應可以達到一定程度的稀釋作用；反之，如果河川流量變小(乾旱出現)，會讓監測污染物質的指標數據出現惡化的現象。



高雄二仁溪崇德橋歷年(2016~2020年)月流量分佈圖



高雄二仁溪崇德橋水質氨氮、化學需氧量與降雨量關係圖

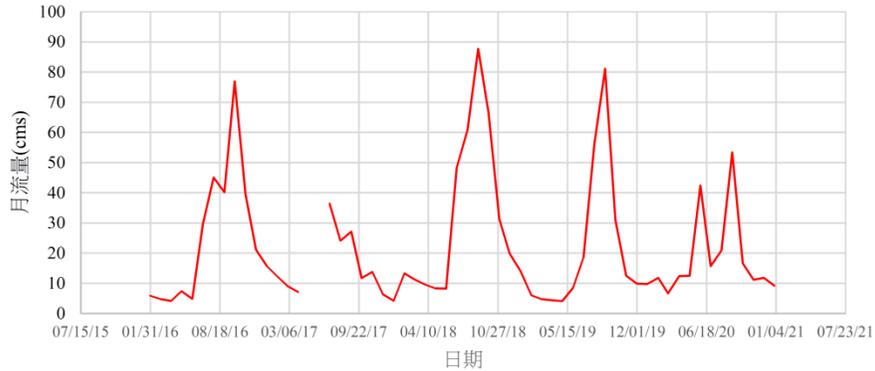


# 案例分析-東港溪潮洲大橋

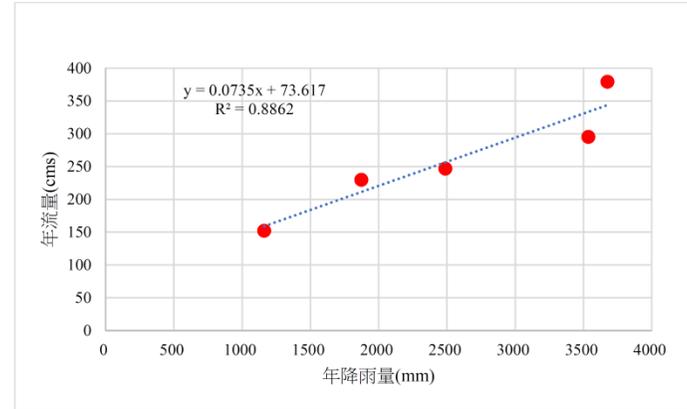
東港溪新潮州大橋流量資料

年份	月份												年流量 (cms)
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
2020	11.8	6.7	12.4	12.5	42.4	15.7	20.9	53.4	16.6	11.2	11.8	9.2	225
2019	6.0	4.8	4.4	4.1	8.5	18.6	56.1	81.2	31.1	12.6	9.9	9.7	247
2018	13.3	11.4	9.6	8.3	8.3	48.1	60.5	87.7	66.6	31.5	19.8	14.0	379
2017	12.2	9.1	7.2	n.d.	n.d.	36.4	24.1	27.2	11.7	13.8	6.3	4.2	152
2016	5.9	4.8	4.2	7.4	4.9	29.5	45.1	40.2	76.9	39.6	21.2	15.8	295
月平均流量(cms)	9.8	7.4	7.5	8.1	16.0	29.7	41.4	57.9	40.6	21.7	13.8	10.6	260

註：n.d.表示 no data。

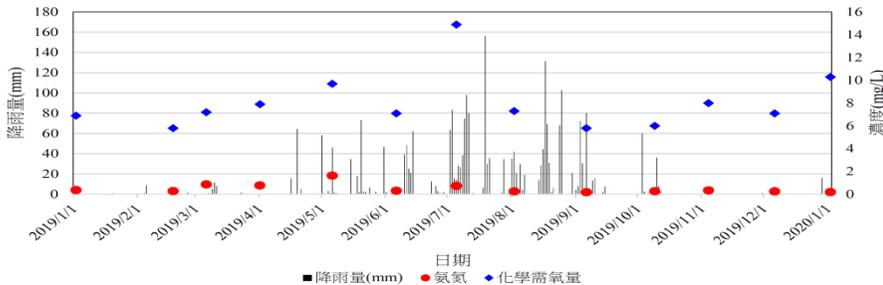


屏東東港溪新潮州大橋歷年(2016~2020年)月流量分佈圖



屏東東港溪新潮州大橋年降雨量與流量關係圖

- 2016至2020年的年流量平均值為260 cms，最大值發生在2018年的379 cms，最小值則是在2017年的152 cms。
- 2016~2020年間的年降雨量與流量關係發現，兩者之間有其高度線性相關( $R^2=0.8862$ )，說明東港溪新潮州大橋段流量的變化與降雨變化趨勢一致。
- 屏東東港溪潮洲大橋的流量約為二仁溪的2.4倍，環保署水質測站的污染物質濃度(氨氮與COD)變化對於降雨量導致河川水體的稀釋作用雖然不明顯。可能的原因是該區域的污染物質進入河川水體的總量受到一定程度的管控，後續透過氨氮污染總量估算得到佐證。



屏東東港溪新潮州大橋水質氨氮、化學需氧量與降雨量關係圖



# 案例分析-氨氮污染通量現況分析

- 根據估算氨氮污染量得知，屏東東港溪新潮州大橋的氨氮污染總量是有逐年下降的趨勢；同理，亦可估算高雄二仁溪崇德橋的氨氮污染量的變化。
- 本計畫在氨氮污染量估算中，氨氮濃度檢測頻率為一個月一次，而流量資料係根據水利署河川水位資料(監測頻率為10分鐘一筆)，透過水位-流量率定曲線得知流量數據彙整。

- 新潮州大橋與崇德橋的氨氮總量都是在2016年的污染總量最大，氨氮年污染總量分別為5,648噸與21,526噸。
- 崇德橋段的氨氮削減雖然由2016年的21,526噸，在2017年大幅下降至7,767噸，但是隨著2018年的9,372噸以及2018年的9,887噸，其氨氮年污染總量有逐步升高的態勢，直至2020年達到15,345噸。

屏東東港溪新潮州大橋水質測站氨氮濃度一覽表

單位：mg/L

年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2020	0.20	0.24	0.67	0.21	0.49	0.24	0.48	0.54	0.15	0.3	0.3	n.d.
2019	0.37	0.29	0.87	0.76	1.64	0.32	0.74	0.26	0.18	0.27	0.34	0.25
2018	1.51	1.27	1.73	1.08	0.9	0.8	0.27	0.25	0.2	0.2	0.18	0.25
2017	1.01	1.94	2.27	2.17	2.78	0.19	0.5	3.01	1.48	0.41	0.41	0.57
2016	1.69	1.51	2.25	3.55	1.29	1.05	0.38	0.58	0.26	0.22	0.6	0.47

註：n.d.表示 no data。

資料來源：環保署全國環境水質監測網(2020年)

屏東東港溪新潮州大橋氨氮污染量一覽表

年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	污染量(g/s)
2020	2.4	1.6	8.3	2.6	20.8	3.8	10.0	28.8	2.5	3.2	3.5	n.d.	87.6
2019	2.2	1.4	3.8	3.1	13.9	6.0	41.5	21.1	5.6	3.4	3.4	2.4	107.8
2018	20.1	14.4	16.6	9.0	7.4	38.5	16.3	21.9	13.3	6.3	3.6	3.5	171.1
2017	12.3	17.7	16.2	0.0	0.0	6.9	12.1	81.8	17.3	5.6	2.6	2.4	175.0
2016	9.9	7.2	9.4	26.1	6.3	31.0	17.1	23.3	20.0	8.7	12.7	7.4	179.1

註：n.d.表示 no data。

高雄二仁溪崇德橋氨氮污染總量一覽表

年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	污染量(g/s)
2020	4.6	2.0	14.3	8.4	236.9	55.4	34.3	103.5	4.4	0.3	22.7	n.d.	486.6
2019	12.0	23.1	24.8	7.9	30.0	97.7	8.3	79.8	9.5	2.2	2.9	15.3	313.5
2018	23.9	8.4	1.7	1.8	13.5	135.8	39.7	22.2	17.2	8.7	4.4	20.0	297.2
2017	8.9	5.2	10.5	3.9	14.7	120.4	34.1	14.6	23.4	4.8	1.0	4.7	246.3
2016	14.9	2.9	4.0	21.8	1.5	128.3	307.1	8.5	174.7	2.9	1.1	14.9	682.6

註：n.d.表示 no data。



# 案例分析-氨氮污染通量現況分析



➤ 屏東東港溪新潮州大橋的氨氮削減逐年下降，從2016年氨氮年汙染總量5,648噸，2017年的5,519噸、2018年的5,396噸、2019年的3,400噸至2020年的2,763噸。其中所對應的河川流量卻是2018年的流量較多，顯示河川水體環境氨氮的削減是有其成效存在，期間環保署所執行的沼渣沼液資源化回歸農田政策應有發揮一定程度的影響。

➤ 估算氨氮污染總量模式時，目前因河川水質的氨氮檢測數據量與頻率遠小於流量監測資料，後續建議應持續提升相關數據基礎與監測頻率，強化整體水理模式計算能量，才能完善並真實呈現河川污染物質總量的現況。

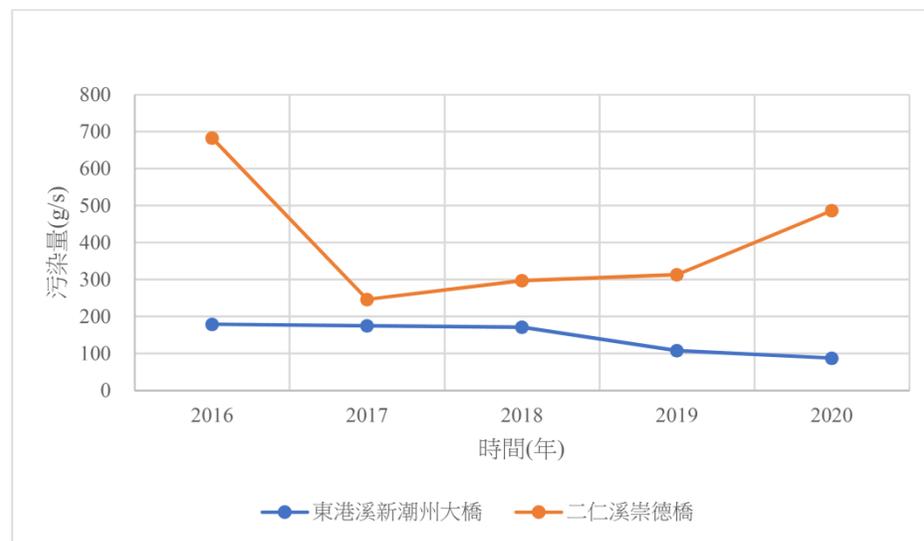


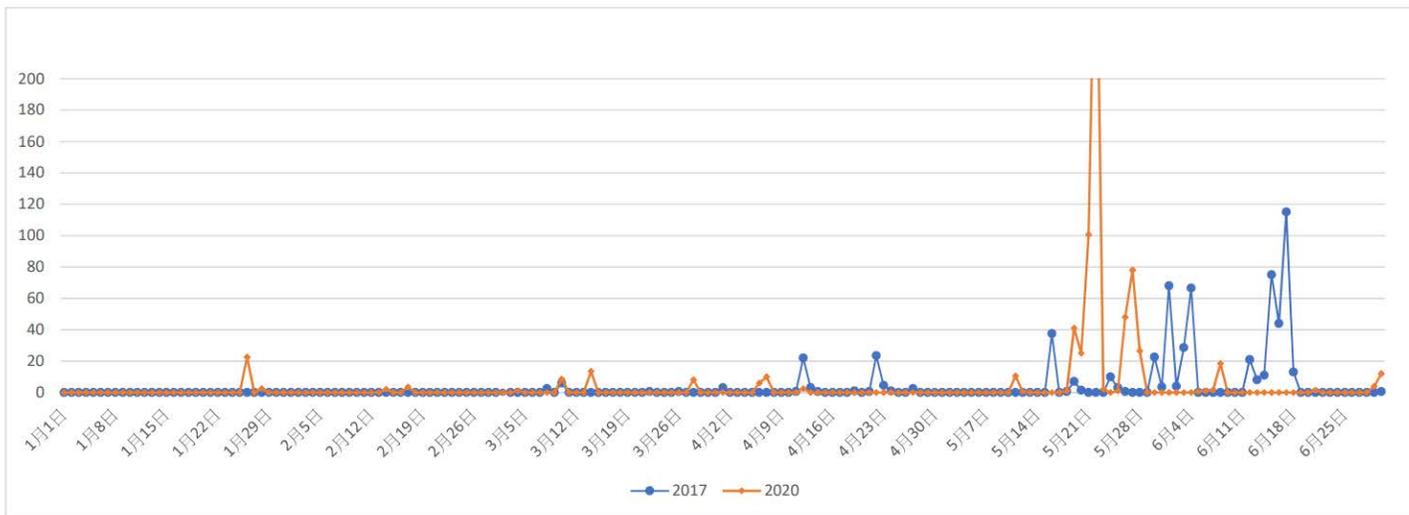
圖 3.2-52 東港溪與二仁溪氨氮總量趨勢變化圖

# 案例分析-氨氮污染通量現況分析

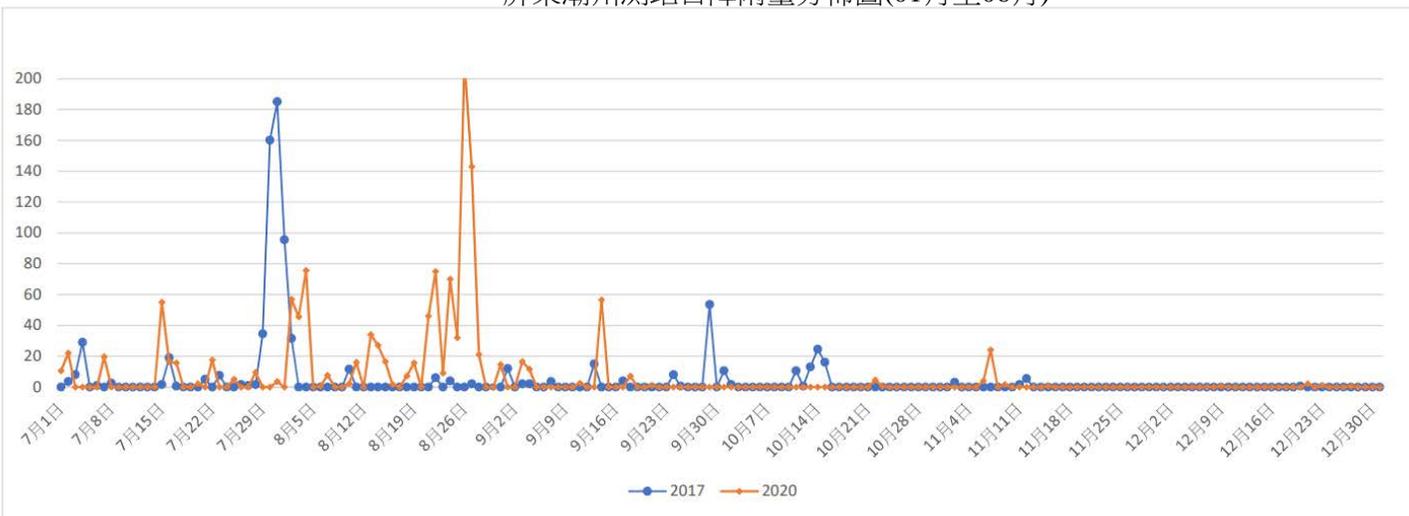


➤ 針對屏東潮州測站(東港溪潮州大橋)降雨資料發現，2017年的降雨量(1,162 mm)雖然比2020年(1,874 mm)要少，但是2017年的降雨分佈的時間比較平均。

➤ 鑒於環保署水質測站採樣時間都在月初，比對這兩年的日降雨特性發現，降雨對河川水質污染物質稀釋的影響以2017年較大。



屏東潮州測站日降雨量分佈圖(01月至06月)



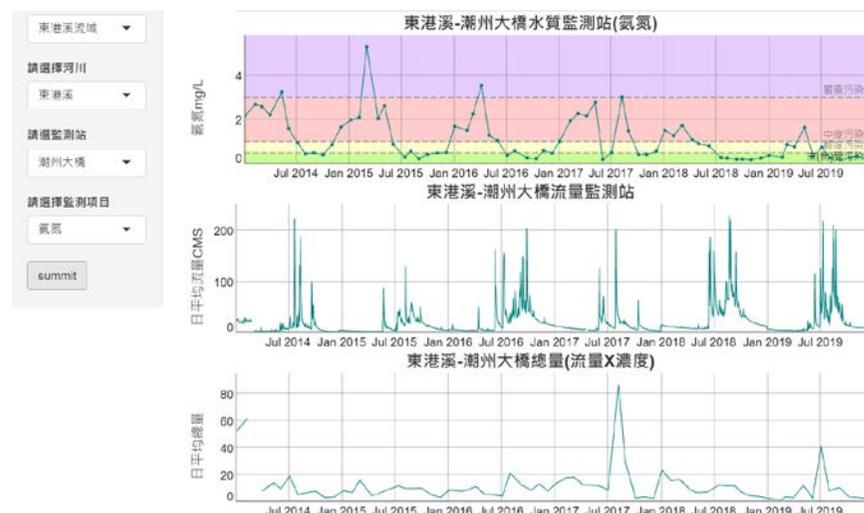
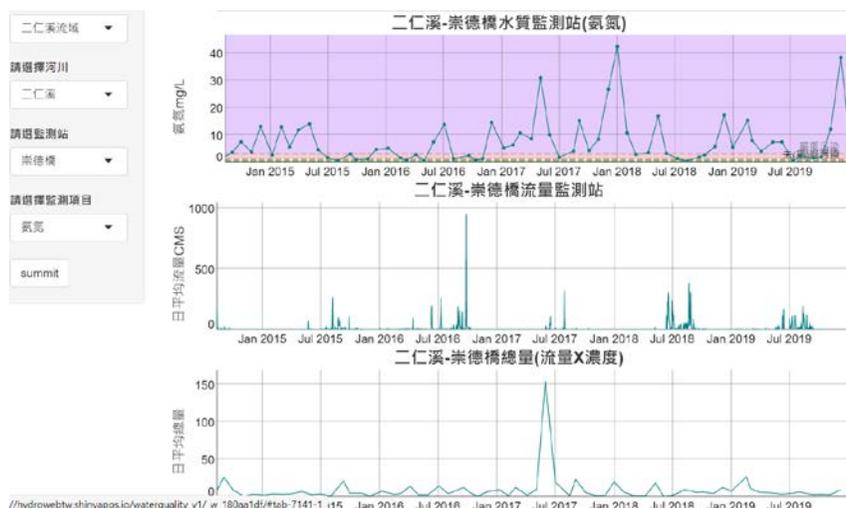
屏東潮州測站日降雨量分佈圖(07月至12月)



- 1) 2016年至2020年的氨氮污染總量與對應的河川流量資料發現，2017、2020年是枯旱年，降雨量明顯低於長年的平均值，環保署各測站的水質濃度均較高，但經由流量配合同步分析以後就可以更客觀評估實際變化。
- 2) 無論是在屏東東港溪新潮州大橋或者是二仁溪崇德橋的氨氮總量都是在2016年的污染量大，但是，其所對應的河川流量卻是2018年的流量較多，顯示河川水體環境氨氮的削減是有其成效存在，污染總量是在減少與下降之中。以氨氮為例，這些河川總量逐年降低，正可反映流域中推行沼液、沼渣回田肥份利用政策之成效。
- 3) 年降雨量僅能作為評估該地區環境水文條件良窳的初步因素，降雨量的時空分佈與特徵是影響環境水體品質的至關因素之一。2020年的河川流量偏低，使得台灣環境水體水質有劣化的現象發生，也讓今年各縣市環保局在年度水污染防治績效評核的成績大幅衰退，在關鍵水質測站的指標都嚴重劣化，過往中度污染的河川在今年都變成重度污染。說明河川流量多寡對於水質產生一定程度的影響，當台灣地區污染物質總量不變的前提下，在討論河川水質的時候，流量將會是關鍵。



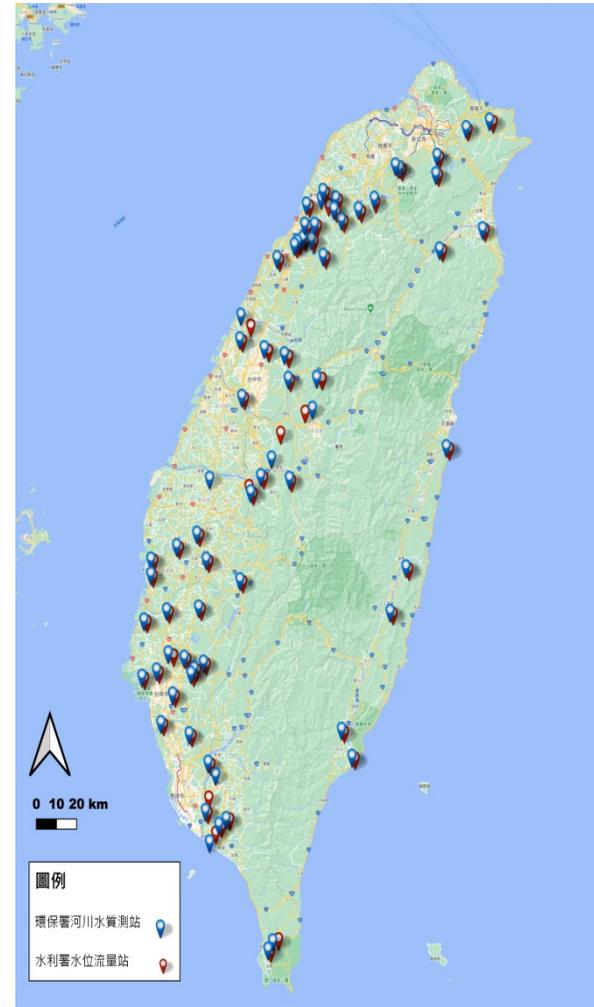
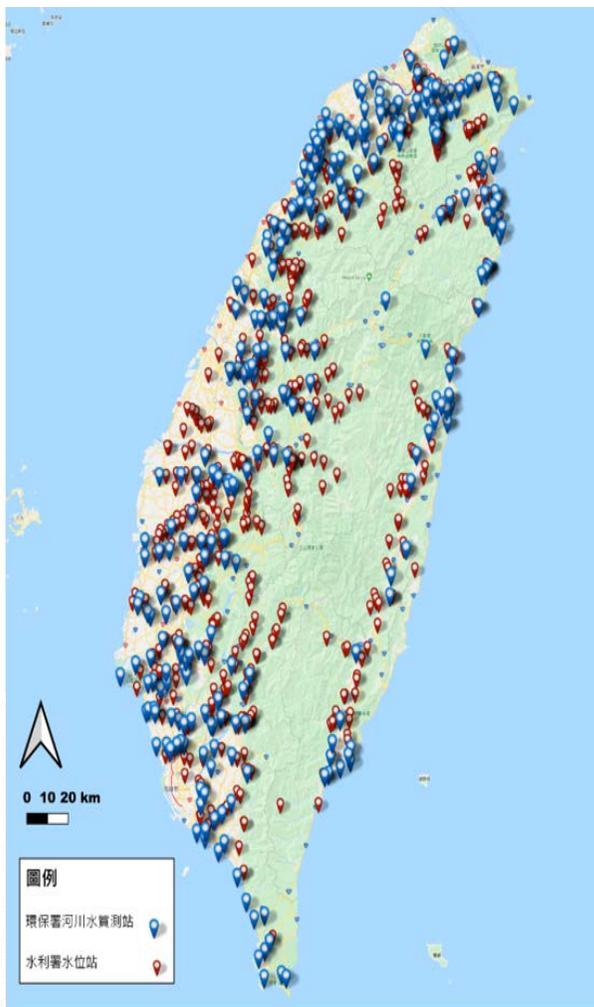
台大團隊針對歷年環保署水質測站與水利署水位測站資料初步進行數據資料庫的整合，利用網路平台建置河川污染物總量估算模式，透過操作平台上的水質監測站與污染物質的點選後，可以呈現出該站的水質監測污染物質濃度與對應的水量資料，最下方則是呈現該地點的污染物質總量變化趨勢。另外，亦可呈現該測站污染物質濃度與河川流量等原始數據資料以及污染物質總量的對應關係。



# 水質監測站與流量站的空間分佈



➤ 台大水工所研究團隊透過空間地理資訊系統，依照測站相關資訊(水質測站的參數資料，水位測站的資料屬性以即空間相對位置)進行評估分析作業。篩選出符合水質-水量關係河川斷面的位置，計有69站。



水利署水位站篩選基本資料表

序號	水位站號	站名	河川	縣市	鄉鎮市區	TWD97M2 (X坐標)	TWD97M2 (Y坐標)
1	25608006	龍岡大橋	龍岡溪	宜蘭縣	五結鄉	328092.90	2734549.90
2	25608024	平字(3)	龍岡溪	宜蘭縣	大同鄉	307428.40	2726286.30
3	23708017	瑞穗大橋	秀姑巒溪	花蓮縣	瑞穗鄉	291336.74	2598045.54
4	23708018	玉里大橋	秀姑巒溪	花蓮縣	玉里鎮	283994.31	2580072.23
5	24208024	花蓮大橋	花蓮溪	花蓮縣	吉安鄉	311041.17	2646594.42
6	14308032	壽正埤橋	壽正溪	南投縣	仁愛鄉	204040.94	2661471.04
7	14308048	雙冬橋	高溪	南投縣	中寮鄉	228462.23	2630000.98
8	15108063	玉峰橋	濁水溪	南投縣	水里鄉	233771.78	2633652.72
9	15108084	名竹大橋	濁水溪	南投縣	名間鄉	220097.67	2634773.17
10	15108083	南雲大橋	濁水溪	南投縣	竹山鎮	215045.35	2628398.18
11	18508004	石門橋	四重溪	屏東縣	牡丹鄉	227086.27	2447681.74
12	18508005	懷恩橋	四重溪	屏東縣	春城鄉	223267.18	2442712.69
13	17408002	龍州	東港溪	屏東縣	潮州鎮	203083.00	2496576.00
14	17408008	興社大橋	東港溪	屏東縣	高竹鄉	199043.00	2493647.00
15	17408007	地東二號橋	東港溪	屏東縣	東港鎮	196133.00	2491148.00
16	17308088	高屏大橋	高屏溪	屏東縣	九如鄉	192746.41	2505502.47
17	13408009	五獅橋	高屏溪	屏東縣	南庄鄉	250589.53	2723430.29
18	13408028	平安橋	高屏溪	屏東縣	三灣鄉	244558.88	2729663.28
19	13408011	東興橋	中港溪	屏東縣	麟蹄鄉	240618.32	2730461.26

環保署水質測站篩選基本資料表

序號	河川	縣市	鄉鎮市區	水質測站編號	測站名稱	TWD97M2(X坐標)	TWD97M2(Y坐標)
1	龍岡溪	宜蘭縣	五結鄉	1225	龍岡大橋	328136.04	2734274.17
2	龍岡溪	宜蘭縣	大同鄉	1346	平字橋	307319.83	2726121.74
3	秀姑巒溪	花蓮縣	瑞穗鄉	1255	瑞穗大橋	291267.27	2598092.53
4	秀姑巒溪	花蓮縣	玉里鎮	1253	玉里大橋	283519.71	2580080.25
5	花蓮溪	花蓮縣	吉安鄉	1251	花蓮大橋	310847.47	2646684.81
6	北港溪	南投縣	仁愛鄉	1639	壽正橋	245351.76	2662010.17
7	烏溪	南投縣	中寮鄉	1121	中正橋	225333.48	2642055.09
8	濁水溪	南投縣	水里鄉	1136	玉峰大橋	234051.90	2633813.58
9	濁水溪	南投縣	名間鄉	1138	名竹大橋	220030.23	2634876.75
10	濁水溪	南投縣	竹山鎮	1140	南雲大橋	215034.90	2628395.03
11	四重溪	屏東縣	牡丹鄉	1217	石門村橋頭重慶水質站	225383.88	2446153.43
12	四重溪	屏東縣	春城鄉	1218	懷恩橋	223255.93	2442746.55
13	東港溪	屏東縣	潮州鎮	1207	潮州大橋	202658.96	2496054.39
14	東港溪	屏東縣	高竹鄉	1208	興社大橋	199000.47	2493675.53
15	東港溪	屏東縣	東港鎮	1210	東港大橋	194394.54	2486551.34
16	高屏溪	屏東縣	九如鄉	1334	九如橋	197485.06	2513895.25
17	高屏溪	屏東縣	南庄鄉	1662	五獅橋	250588.26	2723415.37
18	高屏溪	屏東縣	三灣鄉	1093	平安大橋	244660.19	2729679.95
19	中港溪	屏東縣	麟蹄鄉	1094	東興大橋	240600.24	2730398.81

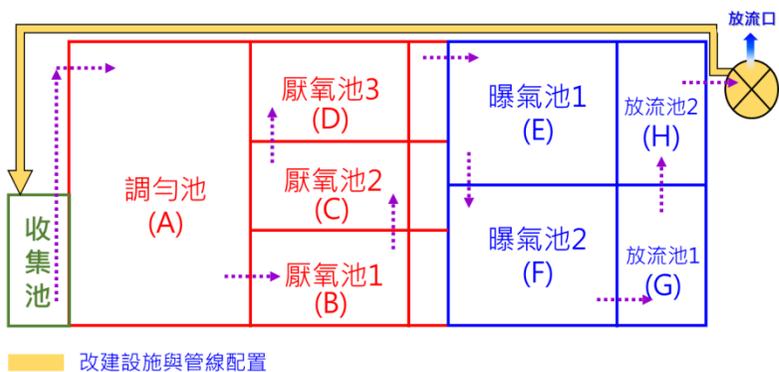
環保署296站水質監測站  
水利署266站水位站

評估水質-水量關係之河川  
點位分佈圖，計有69站

# 畜牧場次世代氨氮削減方法



台大水工試驗所研發技術成果



添加農作植物(鳳梨、檸檬、香蕉等)萃取之複合配方分解酵素  
10 m<sup>3</sup>廢水需要1公升

氨氮 500 mg/L

修正曝氣系統與參數

- 曝氣時間
- 氣氣盤氣泡大小
- 空壓機壓力調整

氨氮 214 mg/L

簡易活性炭吸附  
➢ 調整水色

氨氮削減可達40%~50%以上



終沉池 曝氣池2 曝氣池1



報告完畢

敬請指教

# 河川巡守隊之經營

國立臺灣大學生物環境系統工程學系

范致豪 教授



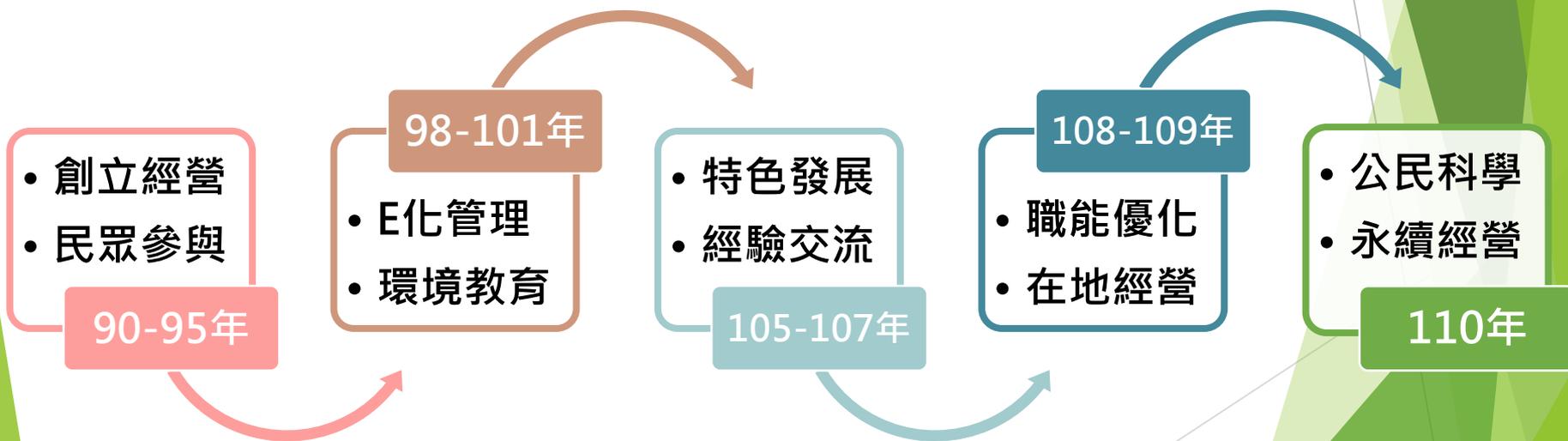
110年8月

# 內容綱要

- ▶ 巡守隊緣起
- ▶ 巡守隊定位
- ▶ 全國巡守隊現況
- ▶ 隊伍分類
- ▶ 流域特性分析
- ▶ 巡守隊之核心工作
- ▶ 巡守隊之特色發展
- ▶ 河川保育中心協助項目
- ▶ 結語

## 巡守隊緣起

1. 民國89年，高雄旗山溪廢液非法傾倒污染事件，成立「高高屏三縣市河川自衛隊」（最早的水環境巡守隊）。
2. 民國90年起，同步推動「鼓勵民眾參與二仁溪河川保育計畫」。
3. 民國91年，環保署定為河川污染整治年。
4. 開啟系列推動民眾參與河川污染整治計畫。



## 水環境守護策略發展歷程

# 巡守隊緣起-歷年演進

90

創立

民眾參與污染防治

95

經營

巡守隊全面發展

98

E化

E化管理

101

環境  
教育

河川生態教室

( 年份 )

- 推動民眾參與河川污染整治計畫
- 全台縣市成立巡守隊伍 ( 北、中、南分別為民國93、95、91年 )
- 建立**污染通報管道**、辦理志工訓練
- 推動巡守隊參與**淨溪淨灘**、進行**水質檢測**
- 編撰縣市環保局推動河川巡守隊**經營指引**

- 推動資訊化經營管理
- 水環境保育**E化系統**
- 推動巡守隊**志工化**
- 推動**環境教育**
- 104年成立**河川保育中心**



# 巡守隊緣起-歷年演進



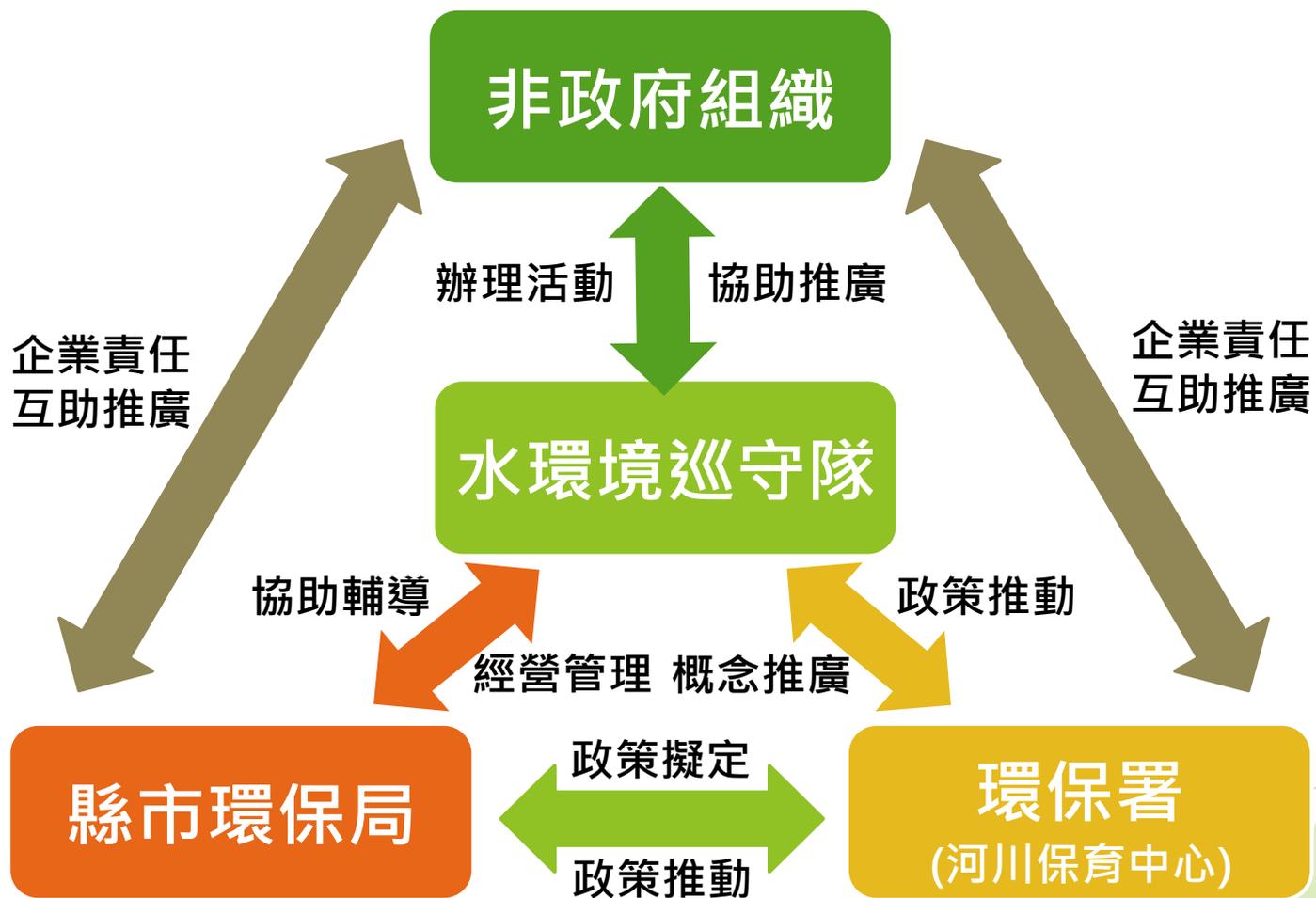
- 縣市經驗交流
- 河川生態環境教室
- 擴展巡守隊在地特色、多元發展
- 辦理巡守隊培力及增能教育訓練



- 積極成立多元化巡守隊伍
- 民眾參與水質監測、重金屬樹脂包、生態監測
- 辦理巡守隊經營管理研討會
- 重點河川污染整治民間討論會
- 河川生態監測教育訓練
- 提高民眾參與意願及環境知識

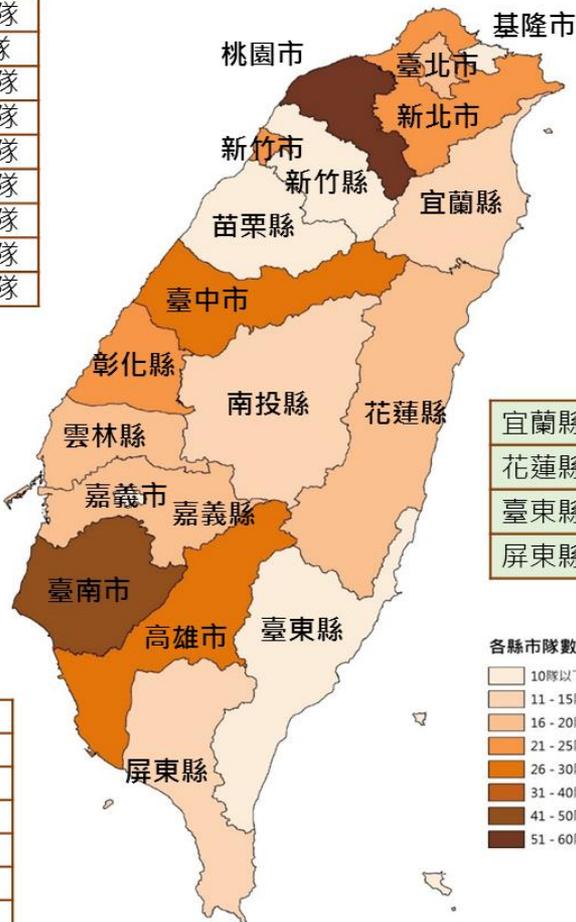


# 巡守隊定位



# 全國巡守隊現況

臺北市	22隊
新北市	23隊
基隆市	6隊
桃園市	66隊
新竹市	29隊
新竹縣	10隊
苗栗縣	10隊
臺中市	29隊
彰化縣	32隊
南投縣	11隊



宜蘭縣	15隊
花蓮縣	20隊
臺東縣	9隊
屏東縣	22隊



雲林縣	23隊
嘉義市	6隊
嘉義縣	22隊
臺南市	39隊
高雄市	30隊
連江縣	11隊
金門縣	8隊
澎湖縣	19隊

- 全國共462隊
- 隊員人數13,125人



資料統計至110年7月

# 隊伍分類

## 各類型巡守隊成立背景及經營模式

社區型76%



- 含社區大學
- 結合里長社區發展協會
- 年紀較長，對在地有情
- 長久居住於巡守區附近
- 了解在地環境

學生型6%



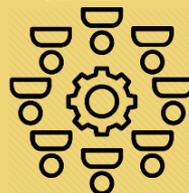
- 含各級學校及大專院校
- 願意配合教師帶領投入
- 學生家長支持
- 安全性問題
- 增加帶隊老師行政作業

企業型5%



- 無法配合固定巡檢
- 志工化困難
- 大型淨灘活動
- 協助河段認養
- 提供環保局贊助

其他型13%



- 既有組織，類型廣泛
- 含生態講師、導覽員
- 含救生員、漁民等
- 擁有環境相關專業知識
- 重視地方文化發展

# 流域特性分析



## 都市

- 生活污水 / 廢棄物
- 以大排、圳溝為主
- 較難追蹤污染源



## 工業

- 工廠廢水 / 污染 / 異味
- 鄰近列管熱區為主
- 蒐證舉發不易



## 畜牧

- 畜牧廢水 / 排放 / 異味
- 多為長期擾民問題
- 蒐證舉發不易



## 上游

- 水源乾淨 / 少有污染
- 生活污水 / 廢棄物
- 不易利用科技守護環境



## 海洋

- 海漂垃圾 / 海底覆網 / 油污
- 較難追蹤污染源

# 巡守隊執行之核心工作

## 水環境稽查力量之延伸



**巡檢**



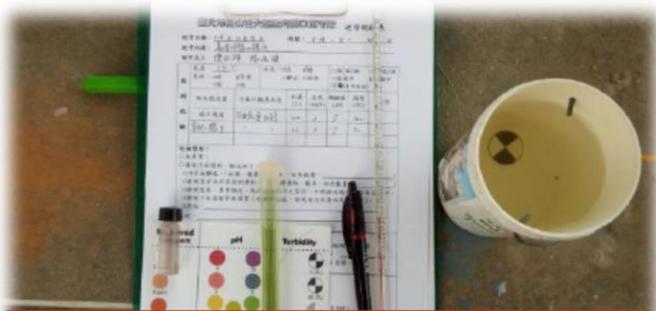
**通報**



**清理**

# 巡守隊執行之核心工作

巡檢



將水質檢測結果上傳於  
世界水質監測網



水質監測

定期巡守



撿拾河床  
岸邊垃圾

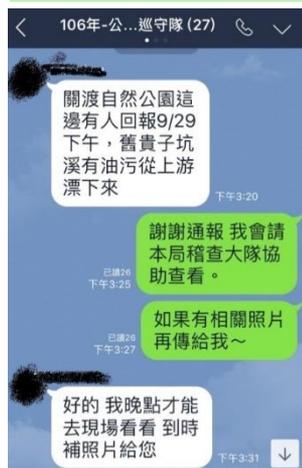


# 巡守隊執行之核心工作

通報

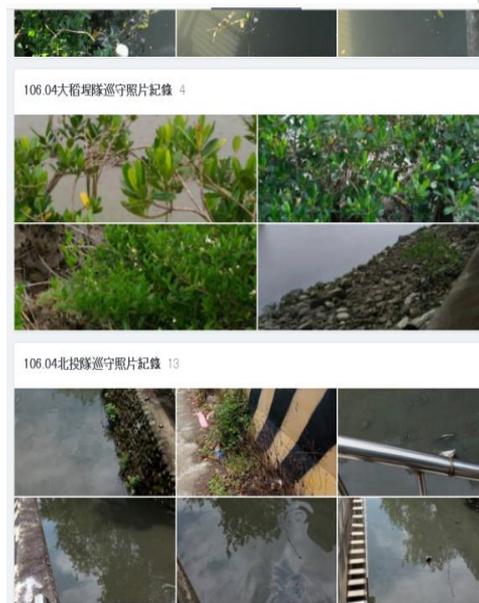


各縣市均已設置即時通訊軟體LINE群組，以達即時通報及傳達活動辦理訊息及管理資訊



在巡守過程中發現河川緊急事件，除通報相關單位外，亦可透過LINE群組立即告知環保局，協助採取相關應變措施

回覆巡守隊員查核結果情形



# 巡守隊執行之核心工作



淨溪淨灘活動



維護河道附近整潔



環境綠美化

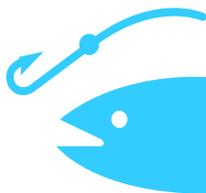
# 巡守隊之特色發展

環境  
教育



- 水環境
- 生態教育

生態  
監測



- 魚類
- 水棲昆蟲

科技  
監測



- 影像監測
- 快篩檢測
- 樹脂監測

社區  
營造



- 水環境
- 營造
- 維護

人文  
歷史



- 河川歷史
- 流域文化

# 巡守隊之特色發展

環境教育

新北市 崇光社區大學巡守隊

提升與精進巡守志工相關生態保育知識，參訪水環境巡守隊，藉此學習其他縣市經營巡守隊之方式及增進溼地環境生態之保育觀念。

以溼地生態廊道作為主軸，將**大漢河流域人工溼地**之人文、自然及生態資源相關資訊完整於館內呈現，讓隊員了解**溼地的豐富生態多樣化及對環境的重要性**。



# 巡守隊之特色發展

環境教育

新竹縣

綠精靈水環境巡守隊

藉由推行水巡活動-水資源教育宣導、自然生態解說、古道文化導覽，教導人們親近大自然、喜歡大自然、尊重大自然，進而愛護大自然與大自然和諧永續共榮。

除日常巡守、淨溪、勸導、污染通報之外，積極規劃課程、辦理教育宣導工作，並依綠精靈基地地形建置生態池處理基地污水及建置水環境生態環境教室作為宣導場所。



# 巡守隊之特色發展

環境教育

澎湖縣 風櫃國小巡守隊

該校為澎湖縣海洋教育資源中心，校訂課程為**海洋文化**、**海洋生態**及**海洋休閒**共三大主軸，透過多元實際之行動，將愛護水資源之概念推廣出去。



- 海岸淨灘
- 柔珠宣導
- 減塑宣導
- 插枝珊瑚
- 海草復育



# 巡守隊之特色發展

生態監測

宜蘭縣 鴻毅志工水環境巡守隊

藉由**河川生態監測**系列課程的培訓，使隊員們更加了解居住地白米溪的水源生態環境，並訓練隊員們擔任種子教師，未來希望將白米溪打造成生態環境教育場域。

除積極進行內部人員培訓外，鼓勵隊員們積極參加環境教育相關並可獲得「**種子教師資格認證**」之研習課程，逐步培育巡守隊員成為專業精實的水環境生態監測講師。



# 巡守隊之特色發展

生態監測

臺中市 豐原區豐田社區水環境巡守隊

除例行性作業如河岸巡檢、辦理淨溪活動及河川水質監測等，今年更成立**溪流生態教室**，並參加旱溪流域生態監測教育訓練及實作。



從觀察旱溪流域體驗**棲地保護**及**水質保護**之重要性，透過互動體驗及玩樂中學習，達到水環境教育之目的，從人文歷史到生態教育的層面，逐步達成寓教於樂向下扎根之效果。



# 巡守隊之特色發展

生態保育

桃園市 觀音區保生社區水環境巡守隊

致力於**海岸藻礁生態之保育**工作，不定期帶領學生、企業、民眾及其他縣市志工隊導覽藻礁生態，以各種面向解說藻礁生態及宣導環境保護，邀請大家一同守護千年累積而成的藻礁體。

除日常巡檢外，亦積極辦理觀音區**藻礁生態導覽**，持續培訓導覽員、製作教案，落實身教、言教、境教，將水環境守護觀念推廣給大朋友及小朋友。



# 巡守隊之特色發展

## 科技監測



### STEP 1

- 可疑或列管之事業單位位置
- 近一年污染通報點位等

### 蒐集背景資料

### 執行空拍工作

- 區域影像現況
- 邀巡守隊參與
- 隱患點搜尋

### STEP 2

### STEP 3

- 繪製巡檢點建議位置圖
- 分析與原巡守路線之差異

### 巡守路線調整

執行標準流程將依據實際執行狀況進行調整

# 巡守隊之特色發展

## 科技監測-樹脂包



黃墘溪



新莊子溪



埔心溪



新街溪



63處監測點位

連續一個月監測共252點次

北

事業廢水總量管制區  
中壢工業區

中

詹厝園圳  
工廠側溝  
農田灌溉渠道

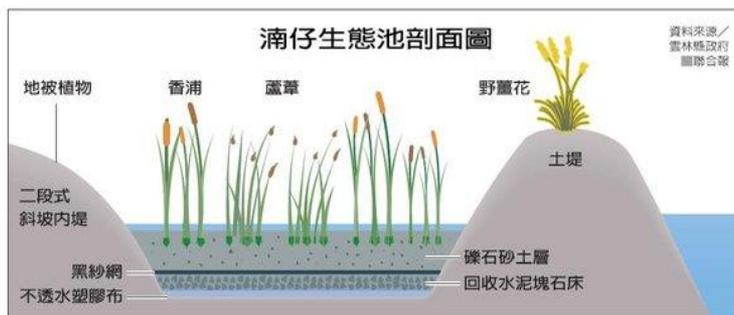


# 巡守隊之特色發展

社區營造

雲林縣 湳仔村水環境巡守隊

藉由社區營造點，打造具在地水資源特色教案與課程，並自行營運管理，同時培養專業解說水生態導覽人員，輔導湳仔社區申請環保署的環保小學堂認證。



# 巡守隊之特色發展

社區營造

嘉義縣 大林鎮上林水環境巡守隊

**頂員林埤塘**目前由該隊長年認養，負責埤塘周遭環境維護，對於鄉村小農出身的水環境巡守隊而言，相當得心應手，且大家都不分你我，同心一起去執行。



由嘉義縣文化觀光局注入資源，關注**諸羅樹蛙**亮點特色，深入社區及巡守隊，導入特色創作，設立Q版諸羅樹蛙裝置藝術作品供民眾欣賞，帶動觀光風潮。



# 巡守隊之特色發展

人文歷史

臺北市 久如社區發展協會巡守隊

推廣城市里山-幸福水鄉之理念，以五感體驗和三生一體的概念，親身感受四分溪這條都市小溪與在地社區居民緊密結合、共生共存的魅力！

四分溪為臺北市唯一一條奉令封溪護魚之河川，經過協會長時間經營，再度讓許多珍貴魚種現蹤，周邊的自然步道與地景地貌都有許多值得觀賞遊憩的亮點，完整形成都市裡難得一見的城市田園新風貌。



# 河川保育中心協助項目

## 優良巡守隊座談會及頒獎



# 河川保育中心協助項目

水環境巡守隊活化與經營交流

## 培力及增能教育訓練

- 專業講師群
- 深度專題演說
- 實務經驗分享
- 推廣環境知識

安排多元  
課程



北區水環境生物資源



中區溪流生態保育

### 課程議題

河川污染辨識、生態調查、自然保育、環境推廣設計、巡守隊經營管理及污染防治科技輔助設備介紹等



南區巡守隊進階課程訓練

# 河川保育中心協助項目

水環境巡守隊活化與經營交流

## 民眾參與交流會

- 篩選重點河川
- 彙整民間河川流域管理建言
- 協助追蹤污染區位及管制進度



# 河川保育中心協助項目

## 水環境巡守隊活化與經營交流

### 水環境巡守隊 經營管理研討會

利用**公民參與的實際案例運作解析**，讓各縣市在未來能夠就公民參與水環境議題蒐集與討論上可以落實執行。利用**時間軸盤點**將發生之事件、造成之問題與影響，藉由整合之方式**探討方案之可行性**。

#### 利用時間軸盤點



### 區域水環境巡守隊 經營管理研討會

- 邀請環保署、各縣市環保局巡守隊主辦科人員及委辦人員
- 分享與講授水環境巡守經營運作
- 分組討論之方式進行議題討論



# 河川保育中心協助項目

## 生態監測教育訓練及實作

### 環境監測與公民科學

#### 劉奇璋講師

- ▶ 認識居住環境
- ▶ 觀察生物多樣性
- ▶ 建立人與環境之連結
- ▶ 民眾參與科學研究



### 溪流魚類

#### 劉奇璋講師

- ▶ 臺灣中高海拔溪流魚類
- ▶ 介紹臺灣溪流特性及現況
- ▶ 辨識魚類各項性狀
- ▶ 了解魚類生存環境及食性



# 河川保育中心協助項目

## 生態監測教育訓練及實作

### 淡水魚監測及採樣

#### 張惟哲講師

- ▶ 淡水魚類判別技巧
- ▶ 淡水魚類基本知識
- ▶ 分析各種採樣方式
- ▶ 野外採樣安全須知



### 淡水魚調查方法實作

#### 張惟哲講師

- ▶ 救生衣穿戴、調查裝備
- ▶ 淡水魚調查方法
- ▶ 調查工具實際操作
- ▶ 量魚板使用、記錄技巧



# 河川保育中心協助項目

## 溪流魚類調查+大型水棲無脊椎動物調查

以**鴻毅志工隊**為教學隊伍，實作地點為宜蘭白米溪



河川生態監測紀錄表

一、標本資料

1. 地點: 白米溪-白米橋下

2. 調查人員: 大家

3. 紀錄人員: 大家

4. 調查日期(西元年/月/日): 20190622

5. 調查時間(時:分): 10:30-11:00

6. 調查方法: 手拋網

7. 天氣狀況: 晴天

8. 最近幾天降雨狀況:

二、環境資料

1. 高度(°C):

2. 水溫(°C): 23

3. pH值: 7

4. 溶氧: 0

5. 溶氧DO: 2

6. 棲地類型(空曠、森林、水溝):

7. 底石種類(砂、石、礫石、卵石):

三、魚種及魚體長(若種類不足，請依本格式繼續記錄於背面)

魚種	體長(mm)	魚種	體長(mm)
溪石斑	90	溪石斑	105
溪石斑	100	中擊沙蝦(花蝦)	80
溪石斑	95		
溪石斑	65		

四、無脊椎動物種類及數量(若種類不足，請依本格式繼續記錄於背面)

水棲昆蟲	數量	螺貝類	數量	蝦、蟹類	數量	其他	數量



## 簡介生態調查工具及注意事項

工具：蝦籠、蘇柏式網、手拋網、撈網、量魚板、水質檢測包、紀錄表、水杯、白盤

# 河川保育中心協助項目

河川生態監測示範活動

於南投縣鹿谷鄉清水溝溪榮生會

河川巡守隊辦理示範教學

淡水魚與河川環境、河川資源管理



# 河川保育中心協助項目

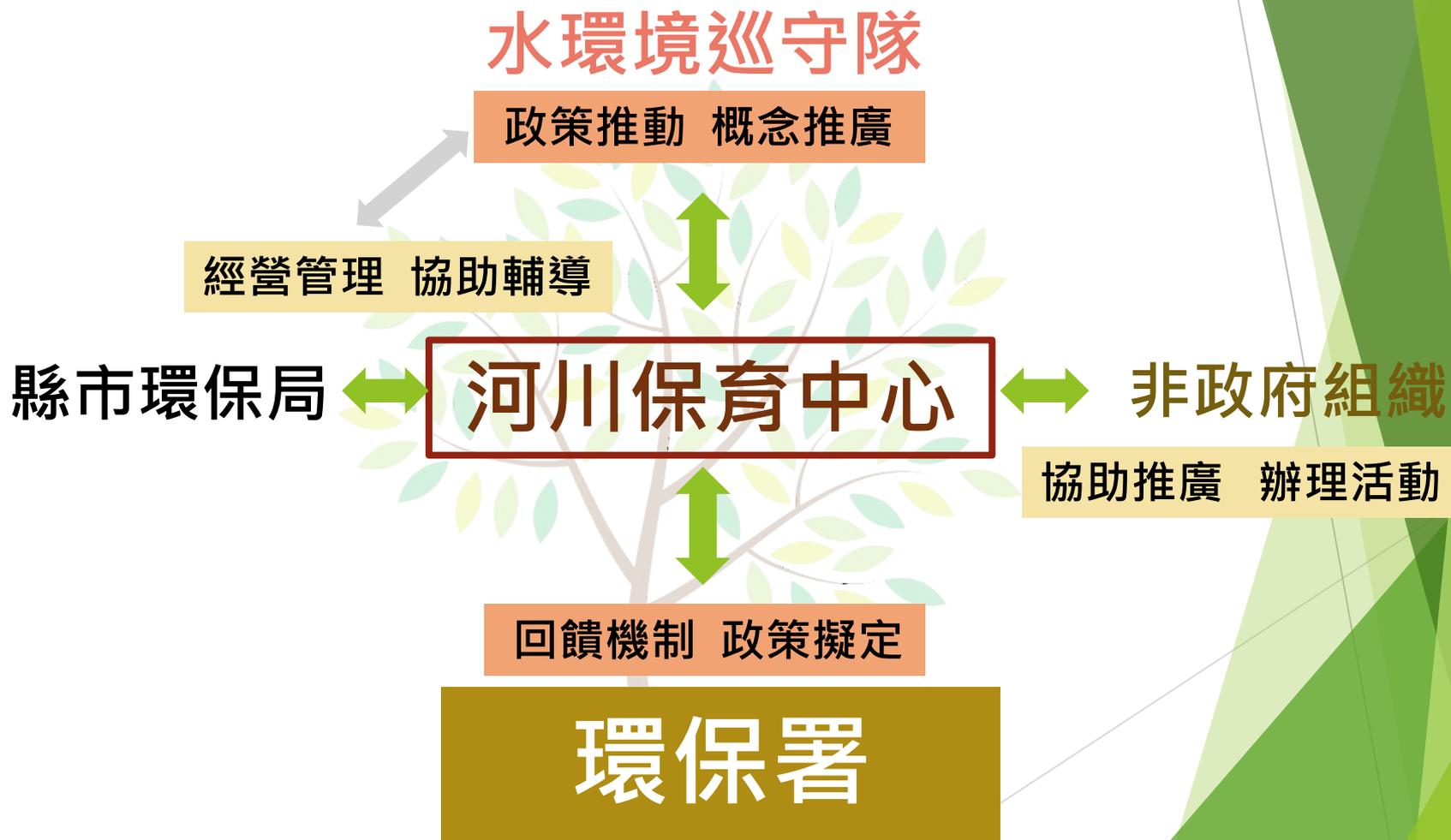
## 種子教師回訓課程

於崇光社區大學開設「一起看魚趣」

介紹i Naturalist 應用程式與操作方法



# 河川水質管理(應變組織) 導入水環境志工與河川巡守隊



# 水環境巡守隊執行之核心工作

## 水環境稽查之延伸

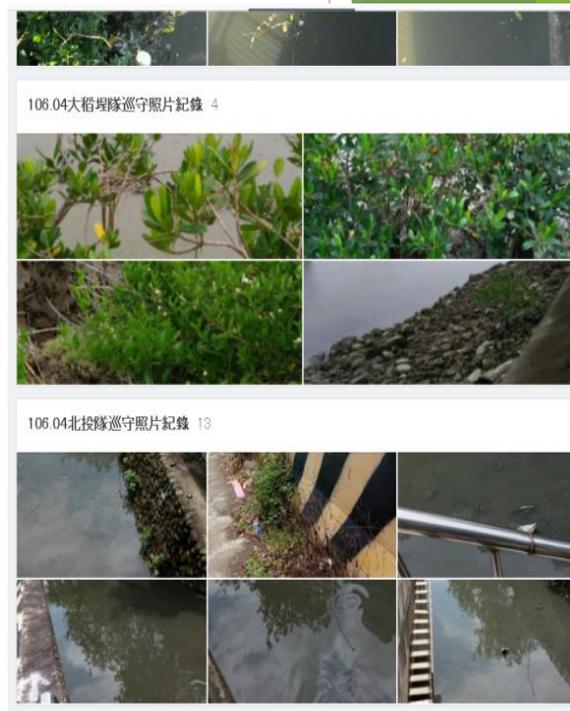
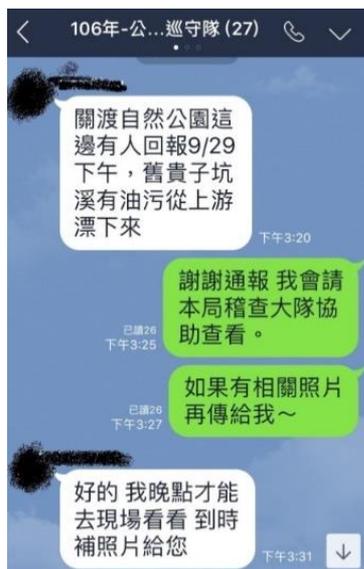




## 水環境巡守隊執行之核心工作



各縣市均已設置即時通訊軟體 LINE 群組，以達即時通報及傳達活動辦理訊息及管理資訊



在巡守過程中發現河川緊急事件，除通報相關單位外，亦可透過LINE群組立即告知環保局，協助採取相關應變措施。

巡檢



# 水環境巡守隊執行之核心工作



水質監測

定期巡守



將水質檢測結果上傳於  
世界水質監測網



撿拾河床  
岸邊垃圾

清理



# 水環境巡守隊執行之核心工作



1 淨溪淨灘  
環境整理

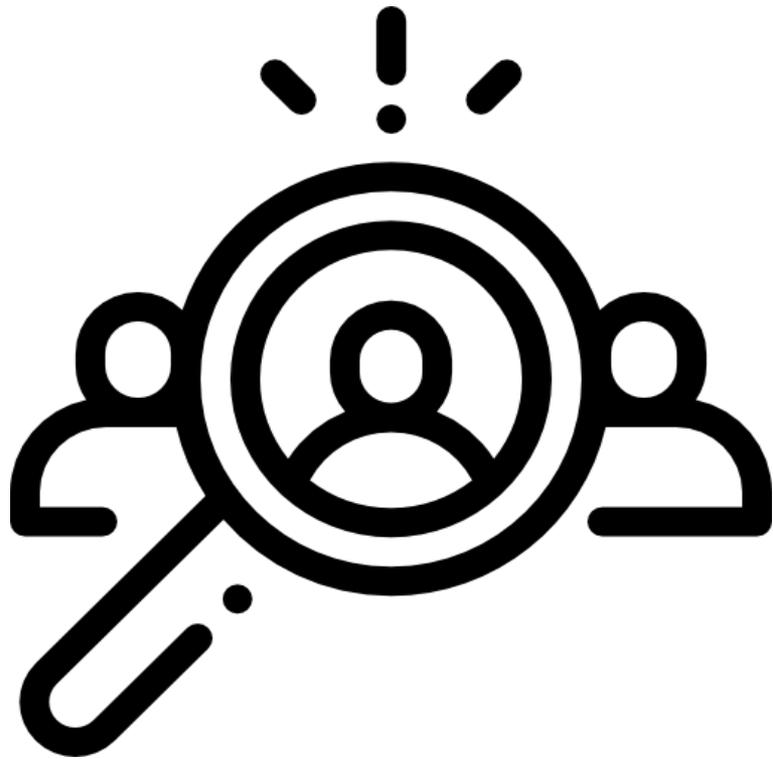
2 維護河道  
附近整潔

3 環境  
綠美化

## 結語



- ▶ 巡守隊不僅是執行河川巡守工作，同時維護環境清潔，也因為有他們的付出，讓河川環境得以維持，也**遏止非法污染情事發生**。
- ▶ 感謝全臺灣一萬三千多位水環境巡守隊員，在生活中以實際行動表達對環境的關心與愛護，並營造出屬於自己家園具有**特色之巡守隊**，帶領更多人一同加入河川巡守隊的行列。



簡報結束 敬請指正



# 認識河川生態與常見指標生物

黃世彬

中央研究院 生物多樣性研究博物館

2021-8-10 環保署 河川清淨環境工作坊

# 簡報綱要

- 一 台灣河川網絡生態介紹
- 二 解答河川魚類大量死亡的原因
- 三 因水汙染而滅絕的台灣河川動物
- 四 台灣河川水質指標生物評估方法
- 五 台灣常見河川指標生物介紹
- 六 以指標生物評估河川水質的常見問題

# 水域生態系的構成要素

◆ 水域生態系由『水域生物』與『水域環境』所構成

✓ 包含了“生物”與“非生物”兩個部分

水域生物包括：

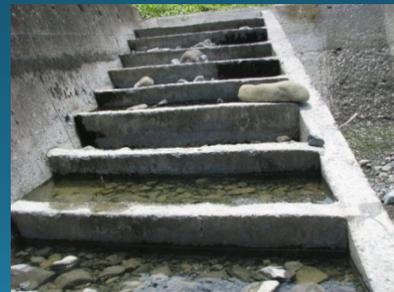
動物、植物、藻類、真菌、  
原生動物



+

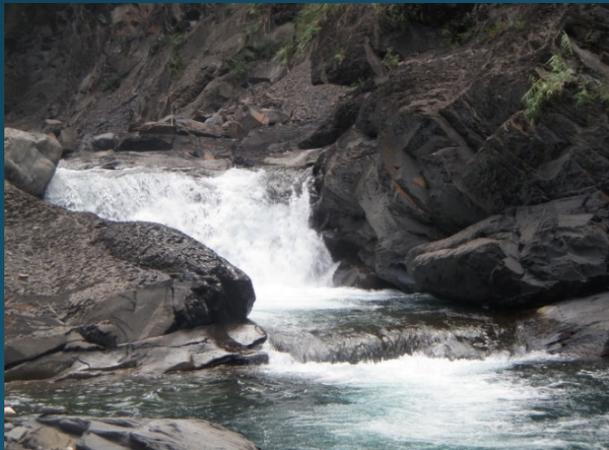
水域環境包括：

水質、水文、營養鹽、底質、  
人工構造物



# 台灣的淡水生態系棲地類型

- ◆ 淡水域生態系包括『靜止水域生態系』與『流動水域生態系』
- ✓ 『靜止水域生態系』包括：湖泊、水庫、埤塘等
- ✓ 『流動水域生態系』包括：河川、溝渠、湧泉等。
- ✓ 溝渠、湧泉常常成為河川網絡的一部份。
- ✓ 河川是台灣最大的淡水生態系。



# 台灣的河川生態網絡介紹—溝渠

- ◆ 河川生態系網絡涵蓋『溝渠』、『湧泉』、『河川』
- ✓ 『溝渠』的特點：水泥化、汙染嚴重、貼近生活圈、多外來種
- ✓ 多數環境惡劣，但少部分為珍稀物種的重要棲息地
- ✓ 影響溝渠生態的因子：水質、底質、生物

常見的水泥化田間溝渠



生態豐富的原始護岸溝渠



保存高度生物多樣性的溝渠目前已不多見

少數溝渠已成為珍稀物種的珍貴庇護所(如稀有的齊氏石鮒)

保存原始風貌的一條桃園溝渠



齊氏石鮒



七星鱧



泥鰍



# 台灣西部溝渠 — 水質較差、外來種多

西部水泥化水溝中的外來種五寶：

吳郭魚、琵琶鼠、大肚魚、福壽螺、美國螯蝦



# 台灣東部溝渠 — 水質較佳、外來種較少

溝渠生態與生物多樣性豐富度：台灣東部 > 台灣西部

## 大型灌溉溝渠(引自花蓮溪)



## 高身白甲魚



## 小型灌溉溝渠(引自花蓮溪)



## 稀有魚種—菊池氏細鯽



# 水溝周邊水域環境可能是喪失生物多樣性最嚴重的區域

許多原本常見的生物(甲殼類:2種；貝類:5種；魚類6種；兩棲類:4種；爬蟲類:3種)已然消失，甚至成為瀕危物種。17/20已不再常見。

台灣束腰蟹



日本沼蝦



圓蚌



台灣蚬



石田螺



中華圓田螺



網蝽



鱧魚



高體鰱魚



鯽魚



台灣石鮒



泥鰍



青鱗



斑龜



鉛色水蛇



唐水蛇



虎皮蛙



台北赤蛙



金線蛙



澤蛙



# 台灣的河川生態網絡介紹—湧泉

- ✓ 『湧泉』的特點：水量充沛，水溫恆定、與在地社區關係緊密
- ✓ 湧泉大多集中在宜蘭、桃園、屏東等地
- ✓ 許多湧泉已成為珍稀物種的重要棲息地

## 桃園一處湧泉野塘(匯集成池塘)



稀有魚類—  
史尼氏小鮳



稀有昆蟲—水螳螂

## 屏東東港溪五溝水湧泉(匯集成溪流)



稀有魚類—  
條紋小鮳



稀有水草—  
石龍尾

# 台灣的河川生態網絡介紹—河川

- ✓ 『河川』的特點：台灣最重要的淡水域生態系，孕育多樣生物。
- ✓ 水文複雜，生物的分布差異很大。
- ✓ 上游清澈，下游大多有不同程度的水汙染，因此可在各種水質條件的不同環境發現不同的指標性物種。

河川的潭區



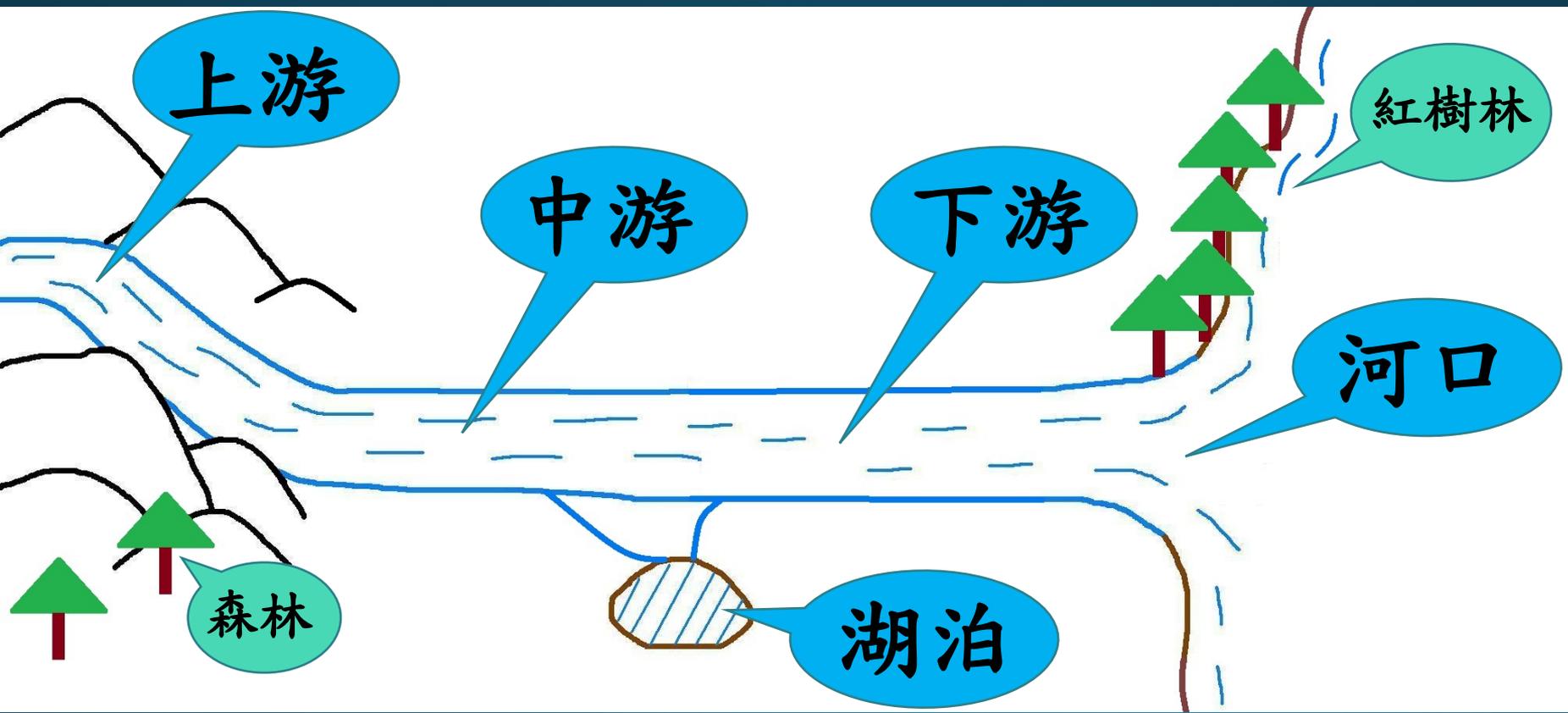
河川的流區



# 河川生態系的各種棲地類型

## ◆ 台灣各種河川棲地類型

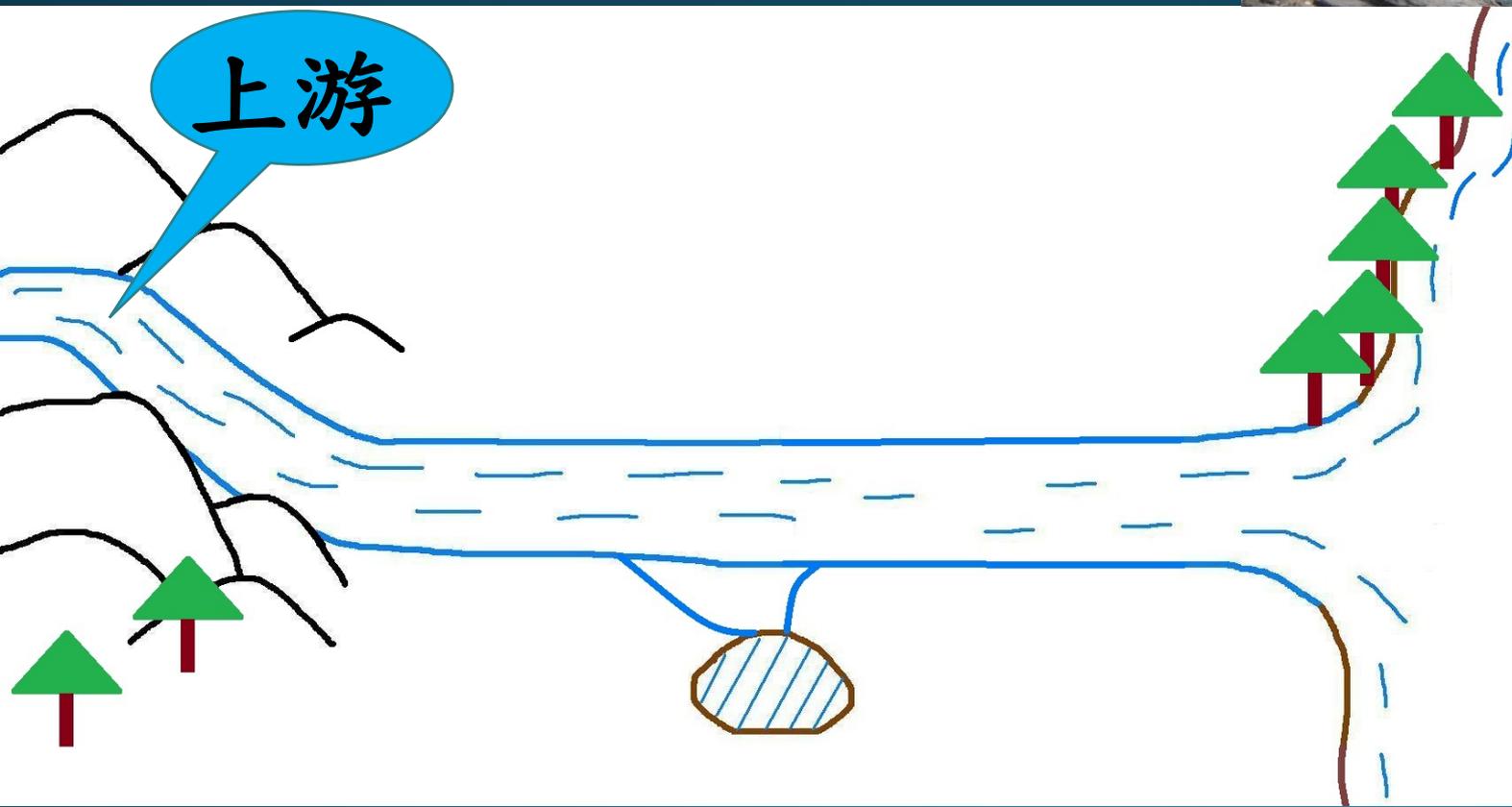
- ✓ 河川上游、中游、下游、河口、河川連通的湖泊水庫
- ✓ 屬於動態的水域生態系
- ✓ 營養鹽藉由河川向下傳遞，供應給紅樹林與海洋



# 河川各河段的生態特性(一)

## ◆ 河川上游

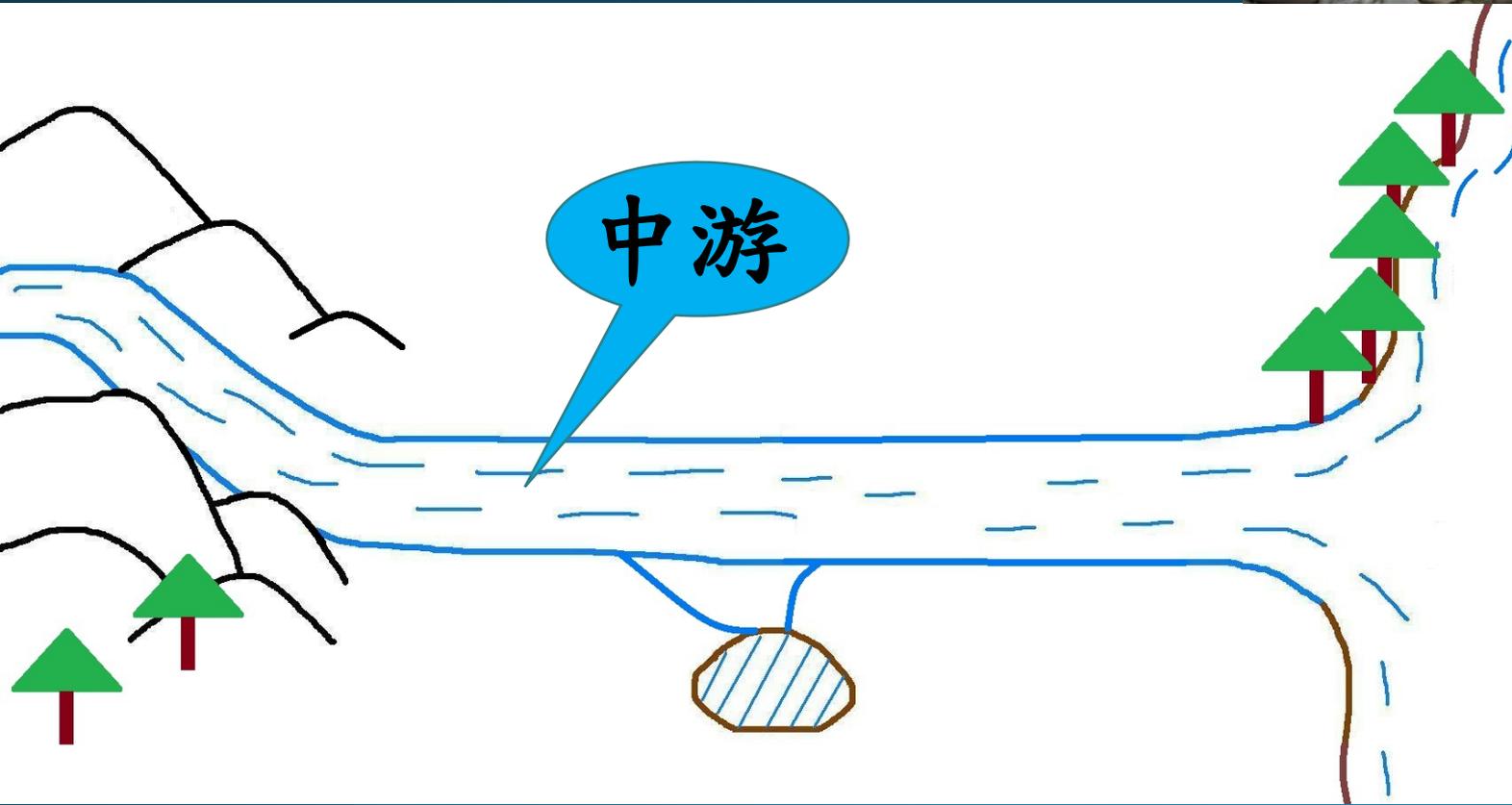
- ✓ 棲地：V形谷、大型礫石或整片母岩
- ✓ 水文：水流湍急、水溫低、營養鹽最少
- ✓ 生物：生物種類最少、幾乎無外來種



# 河川各河段的生態特性(二)

## ◆ 河川中游

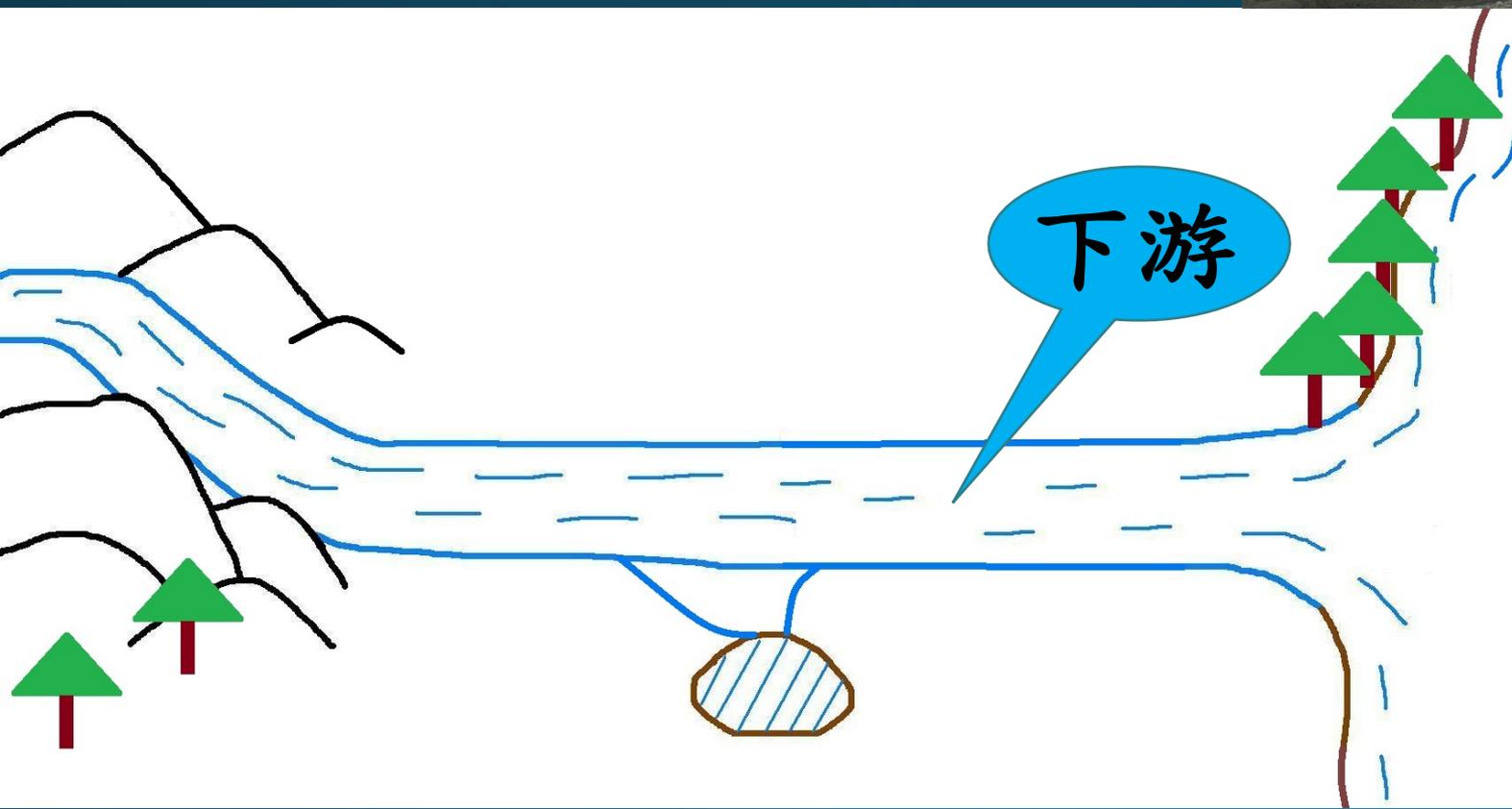
- ✓ 棲地：U形谷、基底主要為大型礫石
- ✓ 水文：水溫適中、營養鹽增多
- ✓ 生物：生物種類中等、外來種次多



# 河川各河段的生態特性(三)

## ◆ 河川下游

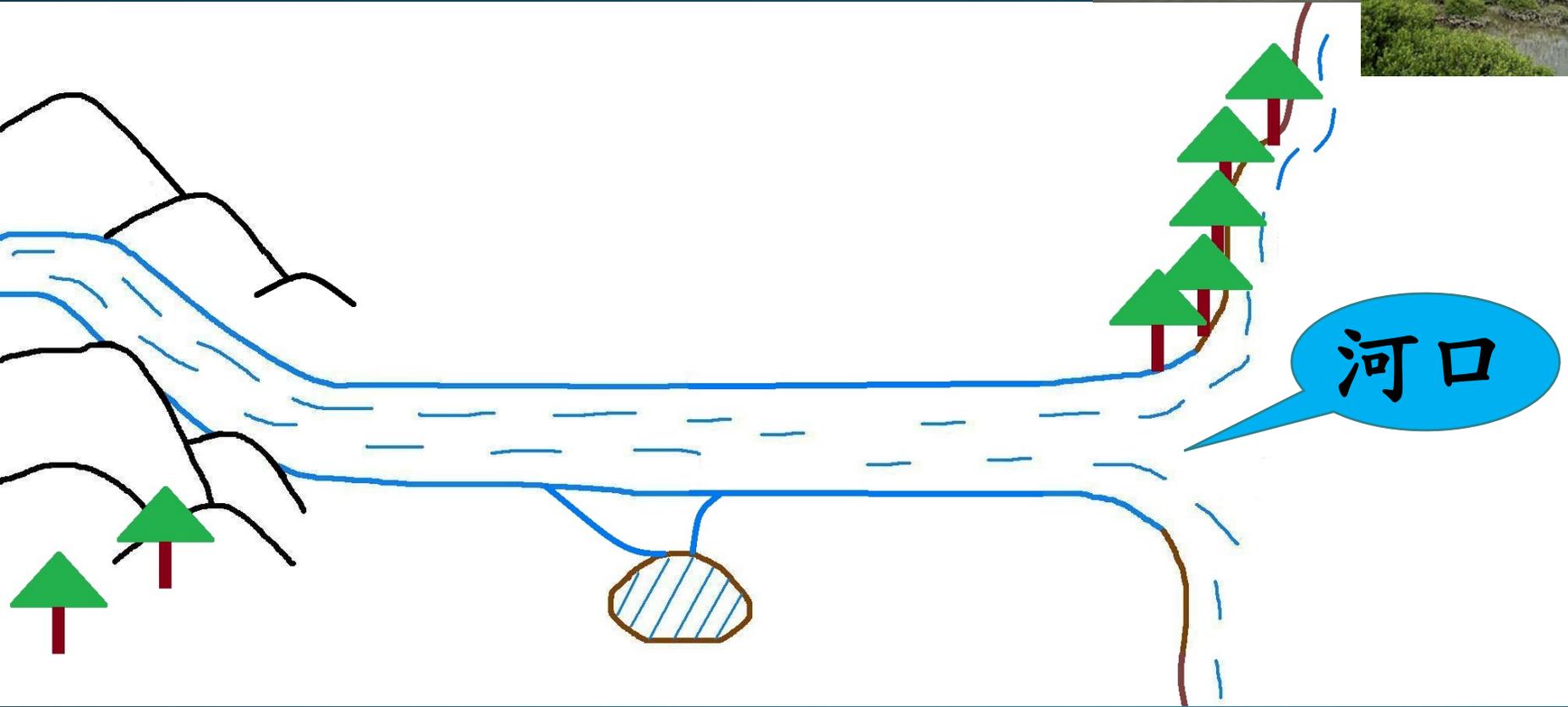
- ✓ 棲地：河道寬闊、底質以泥砂為主
- ✓ 水文：水流緩、水溫高、營養鹽多
- ✓ 生物：生物種類次多、外來種最多



# 河川各河段的生態特性(四)

## ◆ 河口

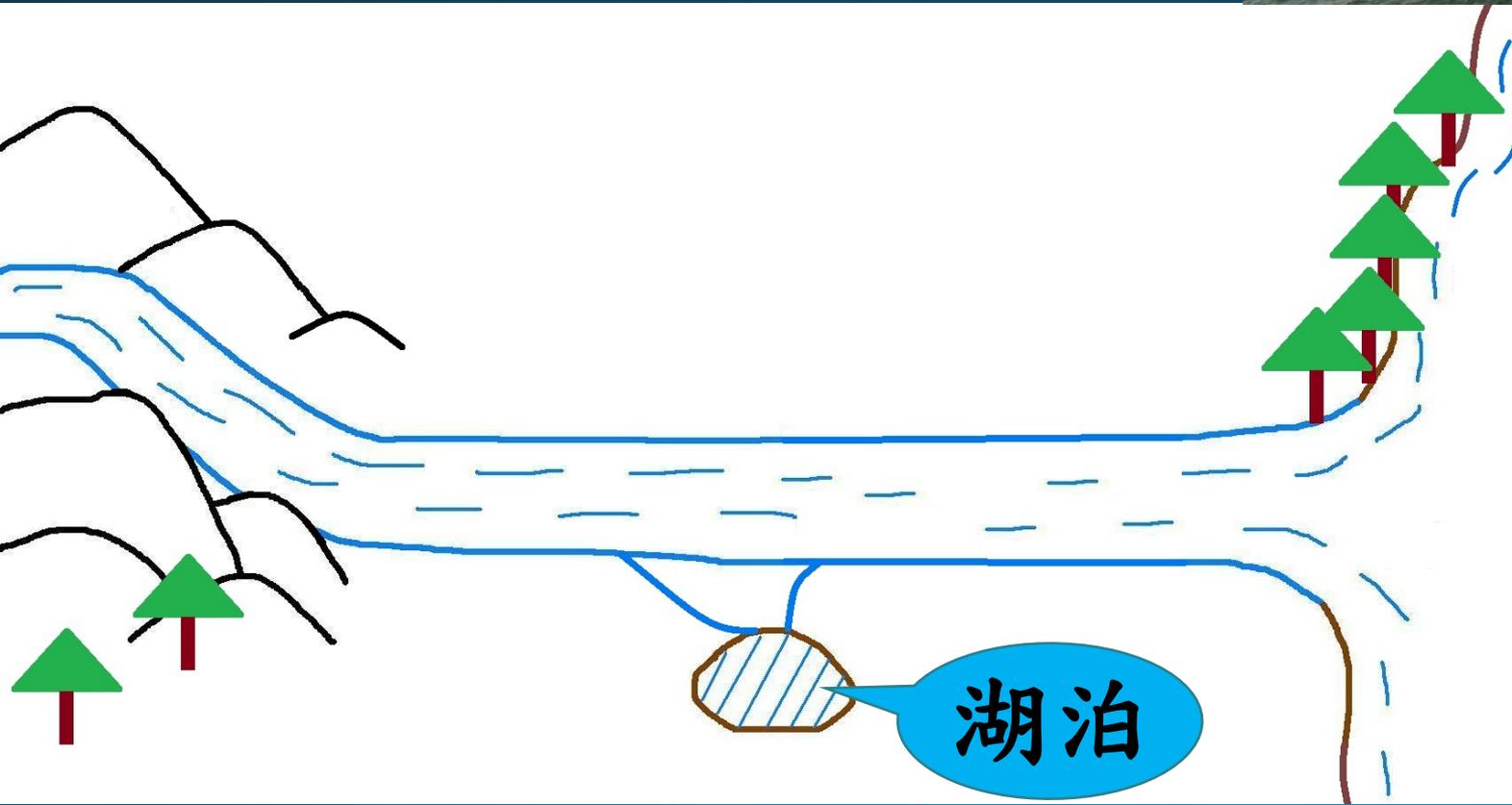
- ✓ 棲地：基底為泥或砂、伴生紅樹林
- ✓ 水文：感潮、半淡鹹水、生產力最高
- ✓ 生物：生物種類最多、外來種少



# 河川各河段的生態特性(五)

## ◆ 湖泊、水庫

- ✓ 棲地：自然或人工水體、水源、遊憩
- ✓ 水文：與下游類似、溶氧一般低於河川
- ✓ 生物：生物種類少、外來種多

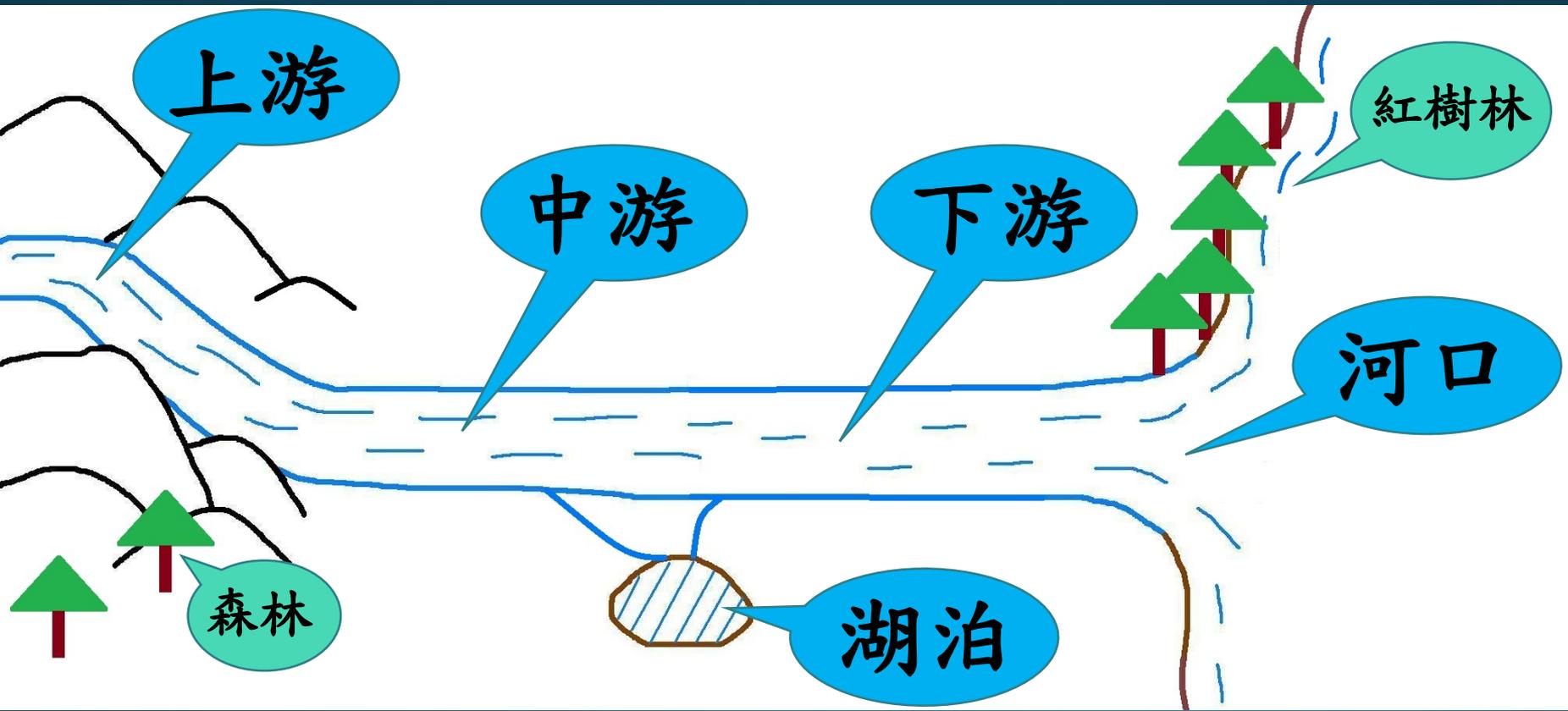


# 台灣河川中的生物多樣性面貌

- ✓ 物種數：河口 (>150種魚) > 下游(30-50) > 中游(10-20) > 上游(1-5)
- ✓ 外來種危害：下游 > 中游 > 河口 > 上游
- ✓ 營養鹽與生產力：河口 > 下游 > 中游 > 上游



台灣分布最高的魚種—苦花



# 解答河川魚類大量死亡的原因

◆ 常見原因：毒魚、炸魚、事業廢汙水汙染(強酸、強鹼)、缺氧

- ✓ 特定環境下(高溫、低溶氧、河川流速慢)容易引起河水缺氧，死魚會導致其他健康魚隻罹患魚鰓病，使魚類大批量死亡。
- ✓ 畜牧、民生廢汙水(有機物及氨氮)，會造成優養化及加劇水域缺氧。

即時 要聞 娛樂 奧運 運動 全球 社會 地方 產經 股市 房市 生活 健康 橋世代 文教 評論 兩岸

## 桃園4河川爆魚群暴斃 6萬死魚阻塞溪流怵目驚心

2021-05-24 20:33 聯合報 / 記者曾增勳 / 桃園即時報導

+ 太空



桃園市多條河川爆發大量魚群暴斃漂浮惡臭事件，令人怵目驚心。圖 / 市府水務局提供

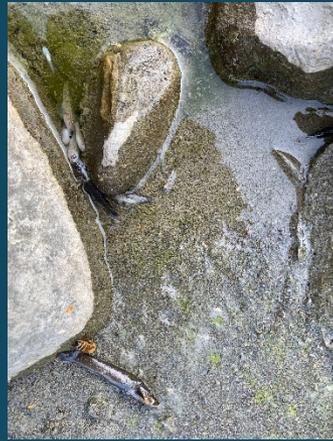
讚 1.8萬 分享 分享

桃園市最近天氣炎熱、河川水溫過高，爆發大量魚群暴斃漂浮惡臭事件，令人怵目驚心，市政府水務局今天下午表示，該局近日接到多處民眾通報，老街街自大園區戶政事務所至心園橋、茄苳溪自仁德橋至永安橋附近、南坎溪青溪橋、桃園區幸福路附近、觀音大堀溪大堀橋出現魚群死亡災情，估計超過6萬隻魚死亡，魚屍散發陣陣惡臭，造成河川汙染。

◆ 找原因：從水質檢測、死魚的物種組成、死魚病理解剖找答案

◆ 案例1：毒魚引起事件

溪流中發現大量死魚



◆ 案例2：缺氧引起事件

生態池中發現大量死魚



病理解剖發現魚隻染上魚鰓病

魚鰓病的病徵



# 因水汙染而滅絕的台灣河川動物

- ◆ 這波滅絕發生於1960-1970年代，可能汙染源：畜牧廢汙水、事業廢水、民生廢水

香魚 (1960s) (台灣中北部)



棘鰍 (1964最後發現) (台灣西部)



臺灣下鱗 (1969最後發現) (淡水河)



花蜆 (1970s) (台灣西部)



大鱗梅氏鰱 (1970) (台灣西部、金門)



# 台灣河川水質指標生物評估方法(一)

- ✓ 不同的水質生存著不同的生物，利用生物來判斷該河川的水質，就是指標生物水質判斷法。
- ✓ 可以用魚類、水生昆蟲等做為評估指標，可用分數來評估水域生態品質，不同類生物有不同的評分方法。
- ✓ 魚類：生物整合性指標法(IBM) (評估水域生態)。
- ✓ 魚類：魚類汙染耐受指標(FTI) (評估水質)。

IBM分數越高，生態越好

IBM生態等級及評分範圍表

Biological condition Category	Score Range
Non-impaired	30 - 39
Slightly impaired	21 - 29
Moderately impaired	11 - 20
Severely impaired	0 - 10

FTI積分越低，生態(水質)越好

FTI 指標積分等級表

級序	評價積分	等級
第一級	$\leq 2.20$	Excellent
第二級	2.21 - 2.50	Medium
第三級	$\geq 2.51$	Poor

(表格引用自朱達仁等，2016)

# 台灣河川水質指標生物評估方法(二)

- ✓ 水生昆蟲：科級生物指標(FBI) (評估水質)。
- ✓ 水生昆蟲：快速生物評估法III (RBP III) ) (評估水域生態)。

FBI分數越低，  
水質越好

科級生物指標法 (FBI)

Water Quality	FBI Score Range
Excellent	0.00 – 3.75
Very Good	3.76 – 4.25
Good	4.26 – 5.00
Fair	5.01 – 5.75
Fairly Poor	5.76 – 6.50
Poor	6.50 – 7.25
Very Poor	7.26 – 10.00

RBP III分數越高，  
生態越好

快速生物評估法III之指標數值範圍所相對之  
水質等級

Biological condition Category	Score Range
Non-impaired	4.6 – 6.0
Slightly impaired	3.1 – 4.5
Moderately impaired	1.6 – 3.0
Severely impaired	0.0 – 1.5

# 台灣常見河川指標生物介紹(一)

✓ 『未受汙染水質』、『稍受汙染水質』指標生物：

台灣白甲魚(苦花)



台灣間爬岩鰍



台灣纓口鰍(纓口台鰍)



台灣石(魚賓)



扁蜉孀



Image from Wikimedia. Author: Keisotyo, Wakayama prefecture, Japan

石蠶(石蛾幼蟲)



Image from Wikimedia. Author: Bob Henricks from Charlottesville, U.S.

點刻三線龍虱(大型龍虱)

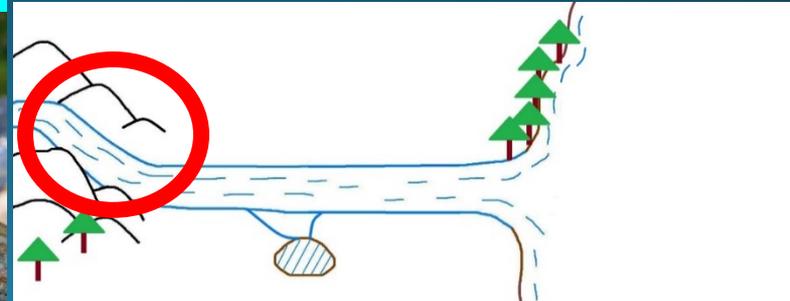


拉氏明溪蟹



作者：曾晴賢 來源：國立清華大學淡水生物數位典藏資訊網

中華圓田螺



# 台灣常見河川指標生物介紹(二)

✓ 『普通汙染水質』、『中度汙染水質』指標生物：

粗首馬口鱖(溪哥)



長鰭馬口鱖(溪哥)



烏魚



鯽魚



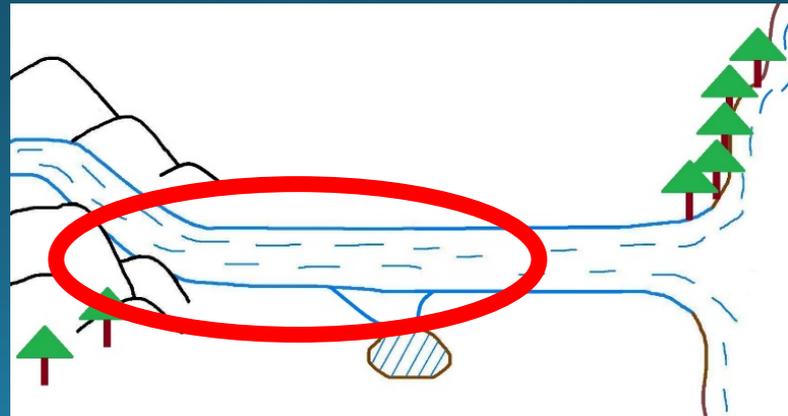
餐條(奇力魚、苦槽仔)



石田螺



作者：馬承漢 來源：臺灣物種名錄



# 台灣常見河川指標生物介紹(三)

✓ 『嚴重汙染水質』指標生物：

吳郭魚



三星鬥魚



翼甲鯰(琵琶鼠)



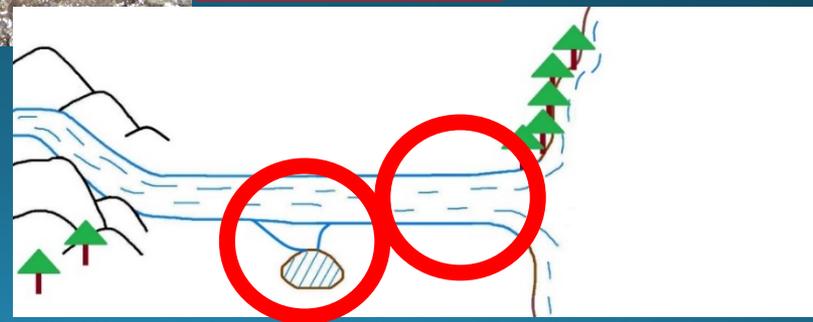
福壽螺



頭蚓(水生絲蚯蚓)



水生絲蚯蚓是最常見的劣化水質指標



# 以指標生物評估河川水質的常見問題(一)

✓ 除了水質，其他影響指標生物棲息的因子有哪些？

>>> 水溫

>>> 流速

>>> 底質

>>> 產卵地/繁殖所

三面光施工的河道



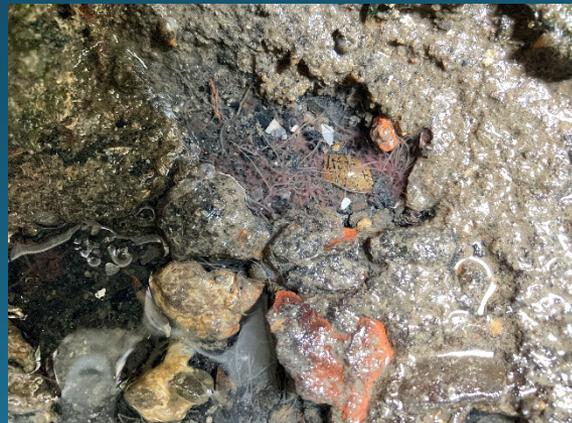
營造巢穴的吳郭魚



吳郭魚偏好緩流暖水域



顫蚓偏好泥底環境



溪哥的產卵地需具備特殊環境



# 以指標生物評估河川水質的常見問題(二)

✓ 同一種生物是否只存在一種水質環境？

>>> 大多數物種可適應多種水質條件 (例如：琵琶鼠、福壽螺可適應『未受污染水質』到『嚴重污染水質』所有水質)。

>>> 只有少數物種只能適應單一種水質條件 (例如：中華圓田螺僅出現在『未受污染水質』)。

>>> 發現指標生物僅能代表該生物的『耐受度』而非『對水質的偏好』。

>>> 以指標生物評估水質存在著不容易準確評估的問題。

琵琶鼠、福壽螺可適應所有水質條件

中華圓田螺僅出現在『未受污染水質』



# 以指標生物評估河川水質的常見問題(三)

✓ 如何更準確的利用指標生物來評估水質條件？

>>> 需同時考量水文環境條件。

>>> 不可只利用單一種指標生物來做為水質評估指標，應該使用多種指標生物，透過交叉比對，可提高準確度。例如一處水域同時出現三種水質指標物種(未受汙染、輕度至中度、嚴重汙染)，則可依照“中華圓田螺”的出現判定該處水域為『未受汙染水質』。

『未受汙染水質』



『普通至中度汙染水質』



『嚴重汙染水質』



**The End**



河

連接山與海

承接了美麗

也承接哀愁

荒野保護協會第九屆理事長

劉月梅

**SOW**  
THE SOCIETY OF WILDERNESS  
荒野保護協會



圖二、聯合國17項永續發展目標(SDGs)(中文)

# 我

- 劉月梅
- 國立臺灣師範大學生物學系畢業
- 國立臺灣師範大學生物學系暑期40學分班結業
- 新竹女中生物教師 設備組長 註冊組長 教學組長
  
- 志工
- 荒野保護協會新竹分會長
- 荒野保護協會理事長

# 荒野的成立及宗旨

成立於1995年6月，致力以

環境教育、棲地守護等方式

維護台灣自然生態



# 荒野保護協會

• 環境保護組織—環境教育 棲地守護

• NGO組織—非營利組織

不營組織私利 營後代子孫永世之利

不營組織私利 營眾人之利

• NPO組織—非政府組織

可以跟政府合作 也可以跟政府對談

關心社會議題 與現今政策未必相同



DESIGNER: YIFENG HUANG



THE SOCIETY OF WILDERNESS

荒野保護協會

# 野

「野」字潛藏著我對待著田及土，  
田與土就會用相同的方式回應給我。

「野」字也表示我給與土地什麼？  
土地也會給予我們什麼？

把「野」拆成「里」「予」兩個字，  
我們以里山或里海的概念來面對我們的村落，  
大自然似乎有點野性，  
但卻是一種大自然裡的永續循環的概念。

協

目標及宗旨

十力力力



期許環境教育能達到

永續山林

生態城市

無塑海洋

# 2019台灣ICC淨灘行動 海洋廢棄物統計TOP10

件數 0 5000 10000 15000 20000 25000 30000 35000 40000

名次



塑膠瓶蓋  
36,465



寶特瓶  
35,250



菸蒂  
33,981



吸管  
20,771



塑膠提袋  
15,662



漁業浮球浮筒  
15,449



免洗餐具  
15,275



玻璃瓶  
12,929



外帶飲料杯  
11,997



漁網與罾子  
10,740



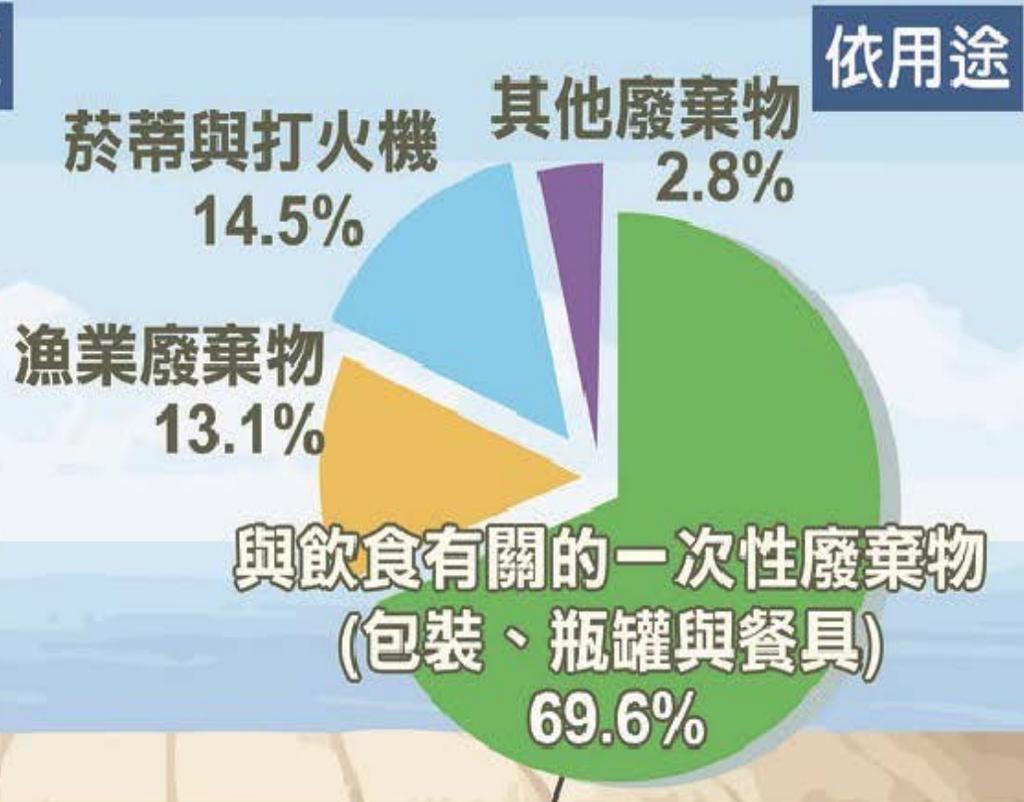
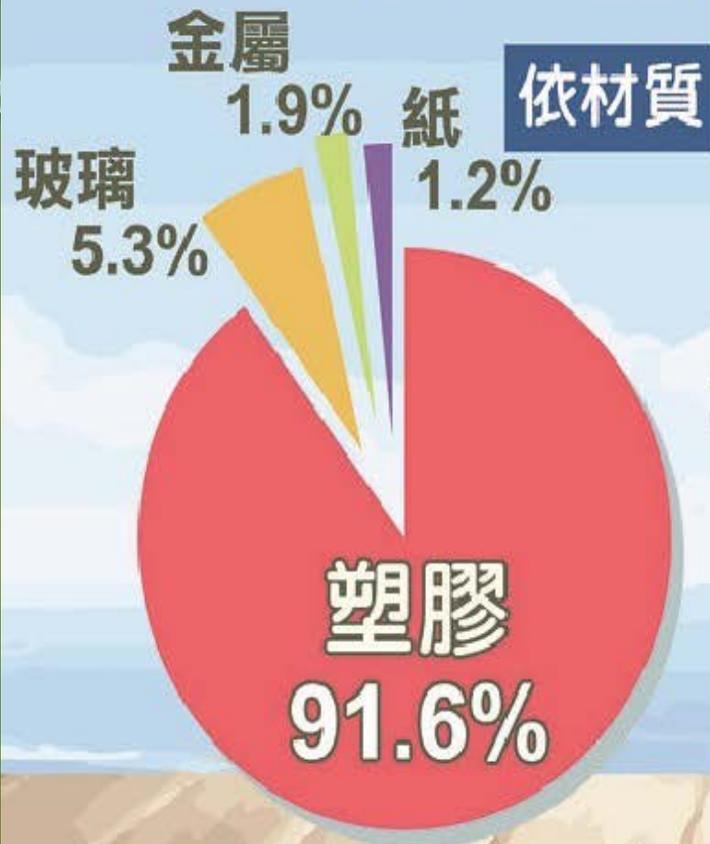
2019年度計有322筆淨灘數據上傳，  
18,318人參與，  
清理海岸線總長72,731公尺，  
清理廢棄物總重37,157公斤。

製圖：荒野保護協會  
資料來源：愛海小旅行  
cleanocean.sow.org.tw



# 2019台灣ICC淨灘行動

## 海洋廢棄物統計TOP10



73.2% 與飲料有關的廢棄物 (杯子、鋁箔包、瓶罐、吸管與提袋)

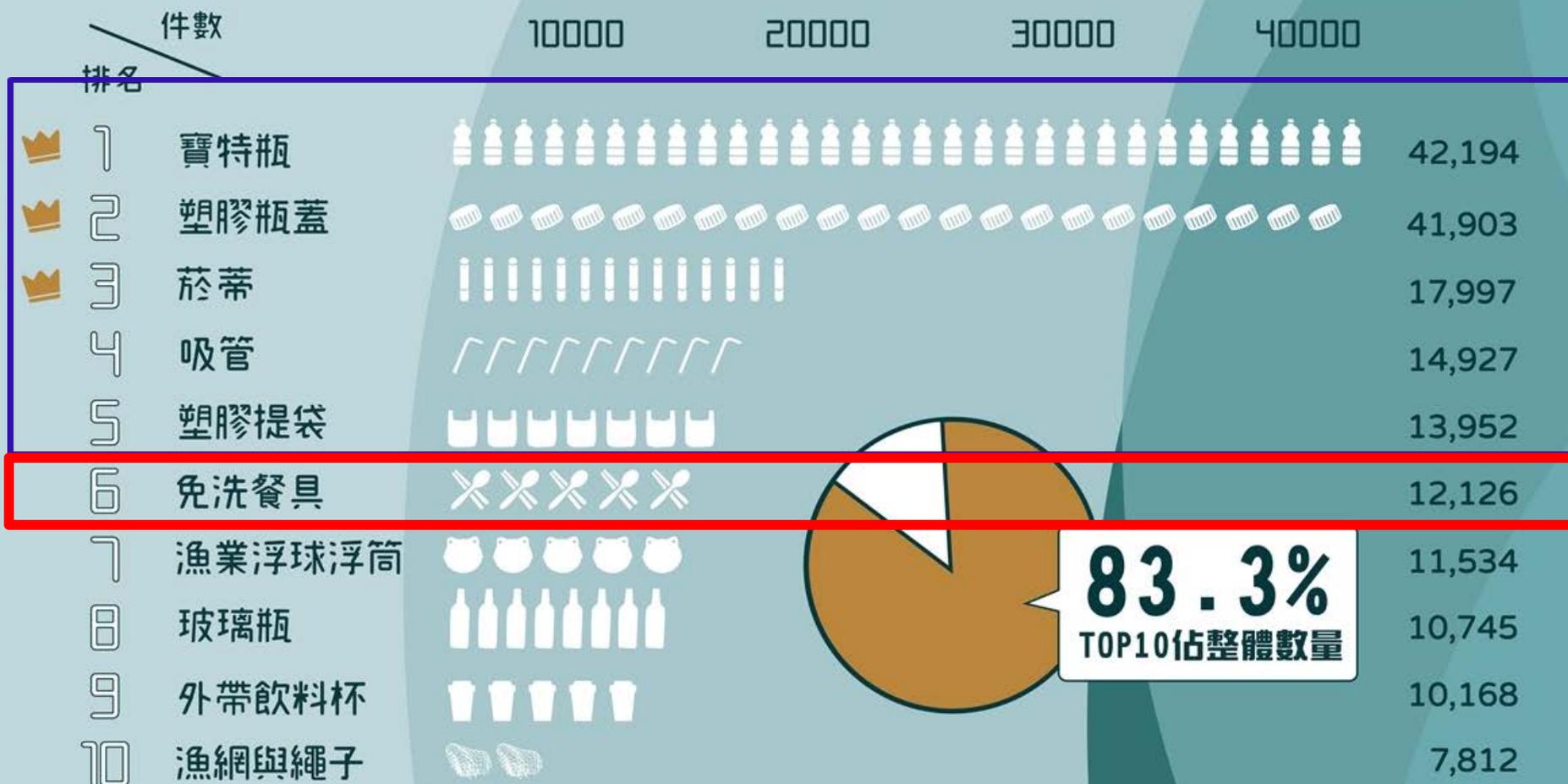
26.8% 與食品有關的廢棄物 (餐具、容器、包裝袋與提袋)

製圖：荒野保護協會  
資料來源：愛海小旅行  
ocean.sow.org.tw



# 2020台灣ICC淨灘行動

## 海洋廢棄物統計TOP10



2020年度共計218筆淨灘數據上傳，15,068人參與  
淨灘長度54,840公尺  
移除垃圾31,319公斤

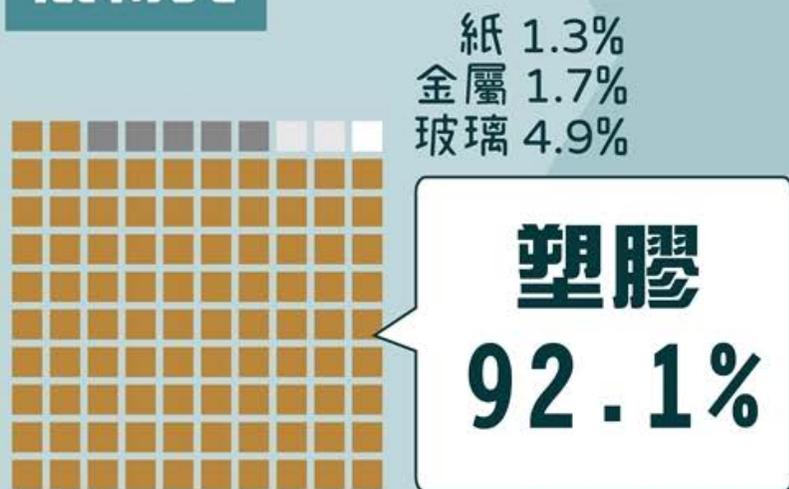


製圖：荒野保護協會  
資料來源：愛海小旅行  
<http://cleanocean.sow.org.tw/>

# 2020台灣ICC淨灘行動

## 海洋廢棄物組成分析

### 依材質



### 依用途



75.8% 與飲料有關的廢棄物  
(杯子、鋁箔包、瓶罐、吸管)



24.2% 與食品有關的廢棄物  
(餐具、容器、包裝袋、提袋)



製圖：荒野保護協會  
資料來源：愛海小旅行  
<http://cleanocean.sow.org.tw/>



海廢從哪裡來？

一年可去幾次淨灘？

淨灘的位置在哪裡？

怎麼去淨灘的呢？

淨灘=====愛海嗎？

# 更認識海 更愛上自己的島嶼

- 想破頭
- 想了很多怪點子
- 最後-----一步一腳印最踏實



劉月梅

2017年7月22日 · 🌐

海岸行腳--新竹 (7/22)

2017荒野保護協會常理推動海岸行腳活動，委請各地分會協助規劃，一起來記錄海岸環境生態，7/22是第一站--新竹

為了這個活動，我特別做了簡單的活動小禮物

7月22日--新竹

7月29日--臺東

8月6日--宜蘭

9月10日--臺南

10月--臺北·嘉義



ESS 會



## 荒野海岸行腳

@sowoceanwalk · 社群

發送訊息

首頁 活動 評論 關於 更多 ▾

已說讚



### 關於

查看全部



建立貼文

**i** 走在海岸、紀錄海岸、守護海岸

相片 / 影片

打卡

啟用 Windows

移至 Windows 10 標註朋友

荒野保護協會





Birder Guo 在海岸行腳~桃園段相簿中新增了 9 張相片。

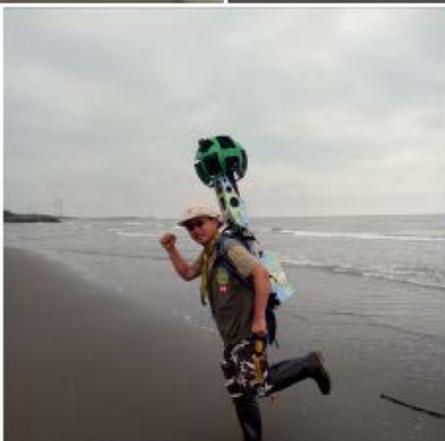
2019年4月20日 · 2人



海岸行腳，記錄海岸線的美麗與哀愁

2019年4月20日一大早桃園區天氣陰，略有霧。還好到了起點，天氣越來越好。我們出發了！從觀新藻礁到福興溪口，垃圾還是不少，但比起草漯沙丘、後厝港和竹圍漁港北岸已經少一點了！海岸走讀是關心環境的開始，希望垃圾越來越少，環境越來越好！

感謝今天一起同行的桃一親子團夥伴，分會祕書、陳先生和柯先生等人！



# 有毒的爐渣





劉月梅

2019年5月22日 · 🌐

#海岸行腳

#新月沙灣--#鳳坑漁港

5月16日

繼續我的海岸行腳

從新月沙灣出發

看著沙灘,是享受與海親近的很好場域

一路往北,沙灘漸漸沒了,取代的是消波塊及石堤

繼續往北,我看到令人覺得不可思議的海岸

灰渣棄置在海邊,約有2公里

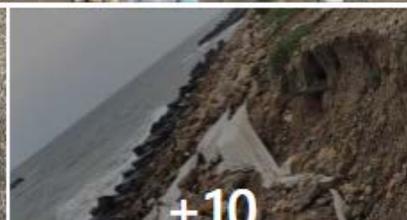
舊的垃圾掩埋場,看到整個都是塑膠物品堆置成的小山丘

建築廢棄物堆置在海岸,看到整片的紅磚頭及其他建築固體

看著這樣的海岸,看著這樣的垃圾量,有著無力感

但是總不能棄之不管,而留給後代吧

又鼓起滿滿能量,看看如何可一步一腳印的推動及減少垃圾



4415042346&set=pc...

+10



劉月梅

2020年9月25日 · 🌐

### #海岸行腳

今天和伙伴們走一趟新竹縣的海岸  
 看見海岸的美麗  
 看見海邊的螃蟹用沙地當畫布  
 畫出美麗的點點圖  
 海浪打上來後  
 擦掉了畫作  
 待退潮後又再創作  
 一次潮水一個畫作  
 很酷的大自然

當然也看見海岸的哀愁  
 如何好好解決這些哀愁  
 要有很多人一起  
 要有很多的政策一起  
 要有很多的環境行動一起

### #我種的蔬果

利用家門前的花盆  
 利用鄰居家前面的花園  
 種了一些蔬果  
 最近是蔬果賞味期及賞花期  
 絲瓜、苦瓜、芭樂、百香果等  
 每天澆水練體力  
 蔬果成熟時  
 有幸福的感覺





菠蘿黃——和 Peggy Kuo 及其他 7 人 ·

2019年8月24日 · 人

今日颱風天 跟著夥伴參加海岸行腳  
 凌晨四點半出發  
 大夥跟著書蟲隊長 在王功的海岸集合  
 天空做美給我們微風 半遮陰的好天氣  
 夥伴扛著23公斤的谷哥  
 繼續走讀台灣西部海岸  
 海景很遼闊  
 芳苑燈塔很壯觀  
 濕地風景也很怡人  
 夥伴個個都勇腳起來  
 扛著哥都身輕如燕 🌈🌈  
 但時不時出現在行腳下的海廢  
 這蘊孕台灣生命力的海洋  
 人類回饋給她一個又一個的海廢  
 我們撿取了一些海廢  
 準備當減塑園遊會宣導教案  
 大夥順手一撿就一個後車廂  
 但還有千千萬萬個海廢  
 漸漸化為微粒 等著人類從肚子吃進去  
 這不是末世宣言  
 因為還有一群夥伴在努力  
 有行動就有力量 至少可以少吃微粒一點點  
 荒野台中減塑小組加油 ❤️❤️❤️  
 希望更多人參與減塑 ❤️❤️❤️





荒野保護協會台南分會

2019年9月13日 · 🌐

海岸行腳-青山港汕沙洲

-有可能消失的國土

一早，天未亮

我們離開舒適的家

相約六點一起記錄這段海岸線

面臨海岸線退縮

這段路線，看到了從竹子，水泥消波塊，高達二米的沙腸.....只為了想保留住這片沙洲

但這種種的工法，仍不敵大海的力量

有一段，我們只能行走在沙腸之上，已無沙灘可走

這片只看到零星的釣客，與工程的痕跡

但.....垃圾依然很多

真實的將現況記錄下來

期盼大家，在每日生活中

也能用心地作到--減塑習慣

#感謝今天一起同行的大小孩

#中秋烤肉也可以無塑喔！



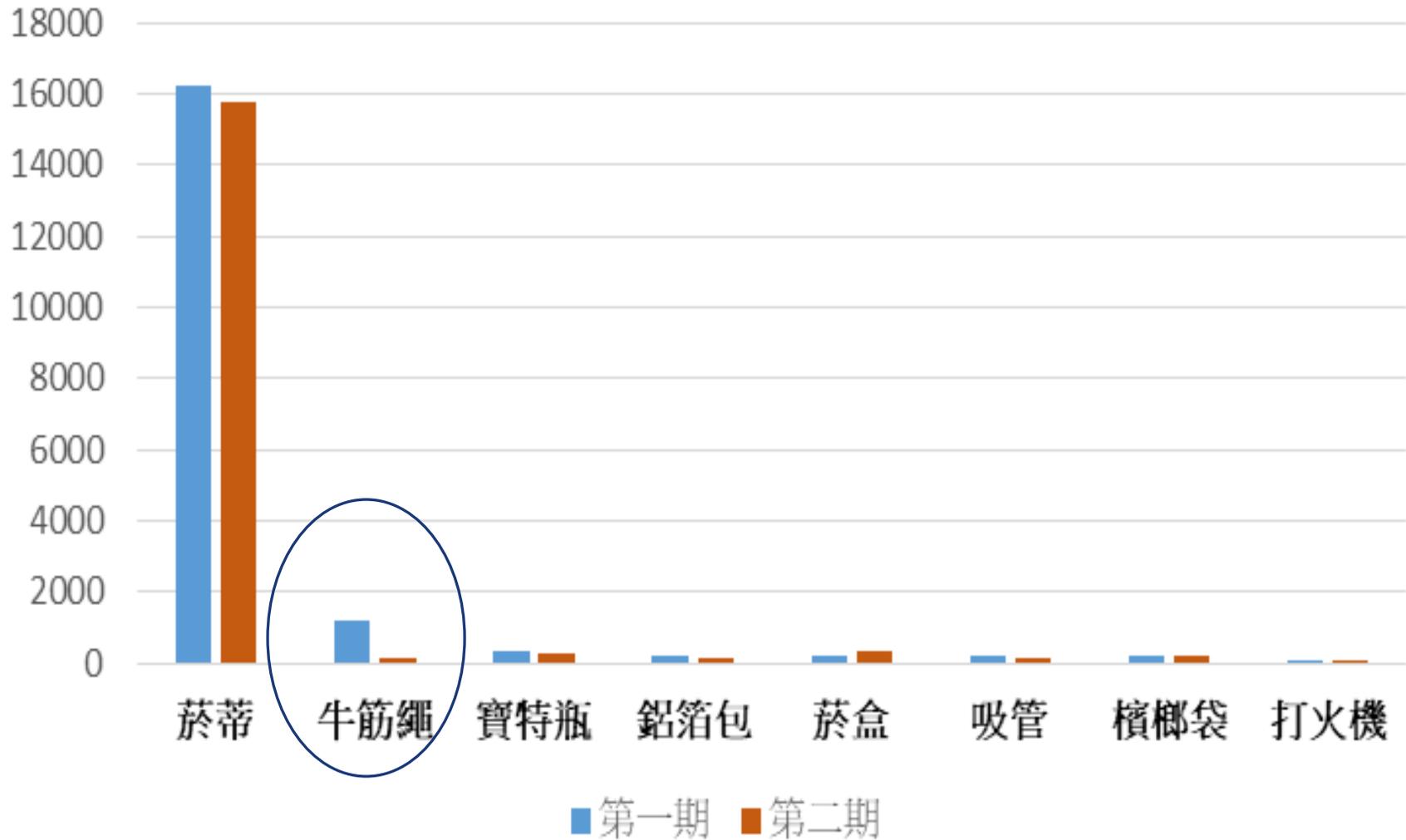
# 溪流行腳及淨溪活動





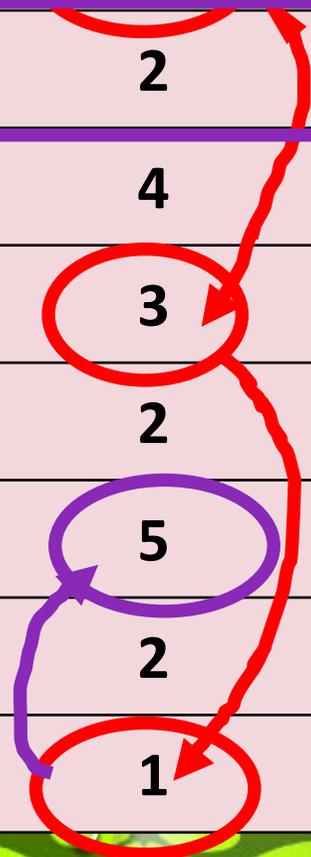
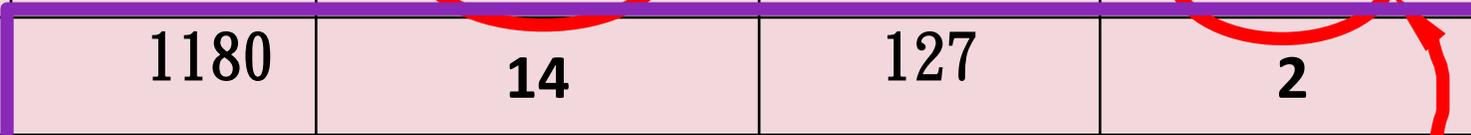


## 兩期垃圾數據之比較

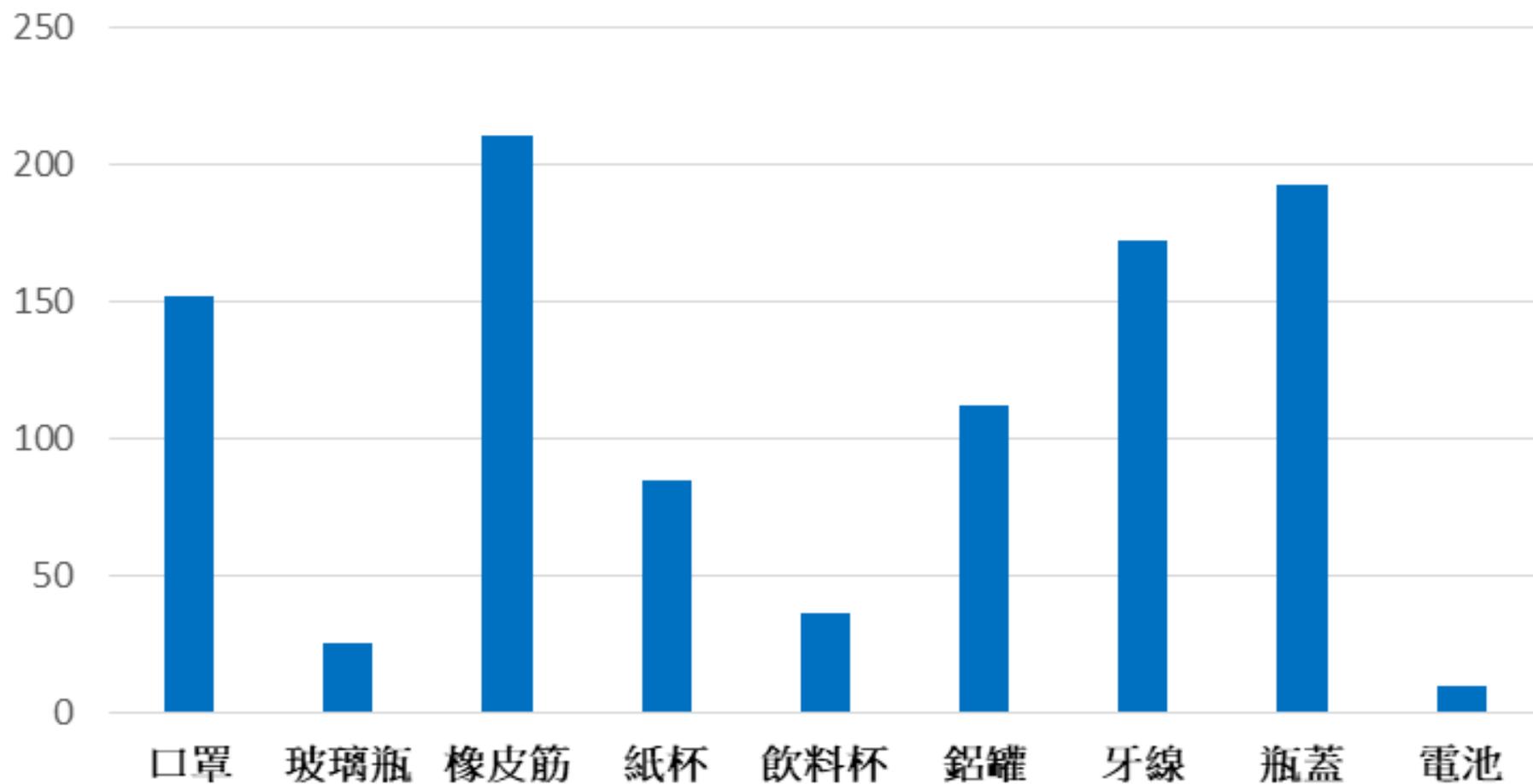


## 河岸清淨計畫數據

品項	第一期(86次)		第二期(68次)	
	總數	平均取整數	總數	平均取整數
菸蒂	16214	189	15751	232
牛筋繩	1180	14	127	2
寶特瓶	301	4	256	4
菸盒	185	2	223	3
吸管	172	2	151	2
檳榔袋	193	2	317	5
鋁箔包	174	2	138	2
打火機	78	1	71	1

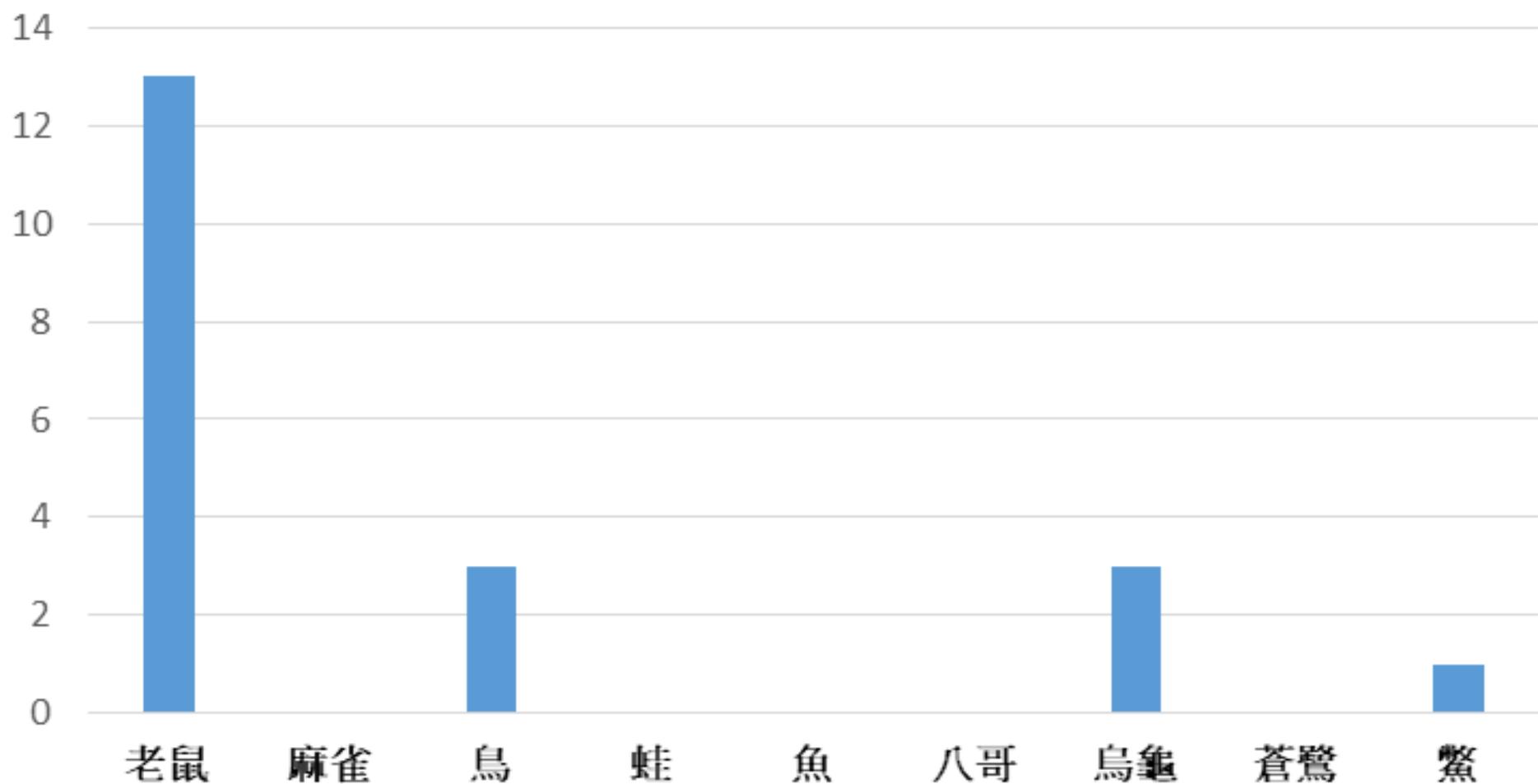


## 第二期新增垃圾項目之分析



種類	口罩	玻璃瓶	橡皮筋	紙杯	飲料杯	鋁罐	牙線	瓶蓋	電池
數量	152	25	210	85	36	112	172	192	10

## 第二期死亡動物數據(魚不計)



# 解決河岸垃圾問題

(1)公部門可以做的:

- A.要求河濱公園管理的承包商，能確實做到維護清潔及管理上不留下其他垃圾的目標。
- B.要求碼頭或河濱其他攤商能夠做到垃圾不落地，且維護商業區的清潔。
- C.要求借用河濱公園辦理相關活動之相關單位，能做到維護環境清潔之標準。
- D.應減少在河濱公園放煙火的活動，因為這會讓民眾覺得「既然公部門可以放煙火，我也可以在河濱放鞭炮及沖天炮」。
- E.定期辦理河濱公園之清淨活動，宣示對河的關注及守護。
- F.推動河流環境教育宣導活動，讓常來散步或休閒的民眾能夠更認識河流，也更了解政府的要求及目標。
- G.對於不守法的民眾，該給予最直接及最明確的罰則，且嚴格執行。
- H.對於環境中有不利的外來種生物或是有危害人類健康的生物，該給予明確的標示及正確的教育。

# 解決河岸垃圾問題

(2)NGO可以做的:

- A.持續關注河流的守護，且邀請民眾、企業及公部門一起共襄盛舉。
- B.推動公民科學家的相關調查，讓關注個人能有個共同平台進行數據及資料彙整。
- C.積極邀請專家或學術團體，一起為解決河流的問題進行相關討論。
- D.積極推動及進行河流的環境教育及環境守護行動。

# 解決河岸垃圾問題

(3)一般民眾可以做的:

- A.愛護河，親近河，關心河。
- B.來河邊休閒及散步，會帶走自己的垃圾，不在河邊隨意丟棄垃圾。
- C.不隨意餵養野生動物。
- D.遛狗帶狗鍊，隨手清狗便。
- E.多多參加淨河岸的活動。

# 其他問題



商業行為的飲料瓶放在桌上，很快就會被吹入河中



口罩之亂，在疫情開始，河濱就開始出現



無法數，難以處理的動物糞便，但明明公園就有請飼主處理的宣導，卻無人重視



所謂善心人士帶得流浪狗的食物

# 其他問題



每天都是最大量的菸蒂, 9個月共撿了超過16000支, (不包括企業協助場次紀錄)



7月份河面大量的死魚, 讓清潔人員在臭氣沖天的河濱進行清除工作



只要逢年過節, 台北街頭就是如此場景



丟在杜鵑花後方的多量垃圾



am Tea

SOW  
THE SOCIETY OF ANIMALS  
WORLDWIDE

中油公司  
巡邏箱



元野休設助官



荒野保護協會



# 布袋蓮在河流及入海





# 筏子溪淨溪活動



還給河溪天然無瑕的尊嚴

# 溪水筏子溪

2021年常態淨溪  
每梯限額80名  
開放個人線上報名



荒野筏子溪平台

@sowfuzzyriver · 非政府組織 (NGO)

發送訊息

# 新竹縣油羅溪







# 山——河——海

- 河川垃圾隨著河水流入大海
- 淨灘用 ICC表統計
- 河流與海岸的垃圾處理, 應該也有些差異

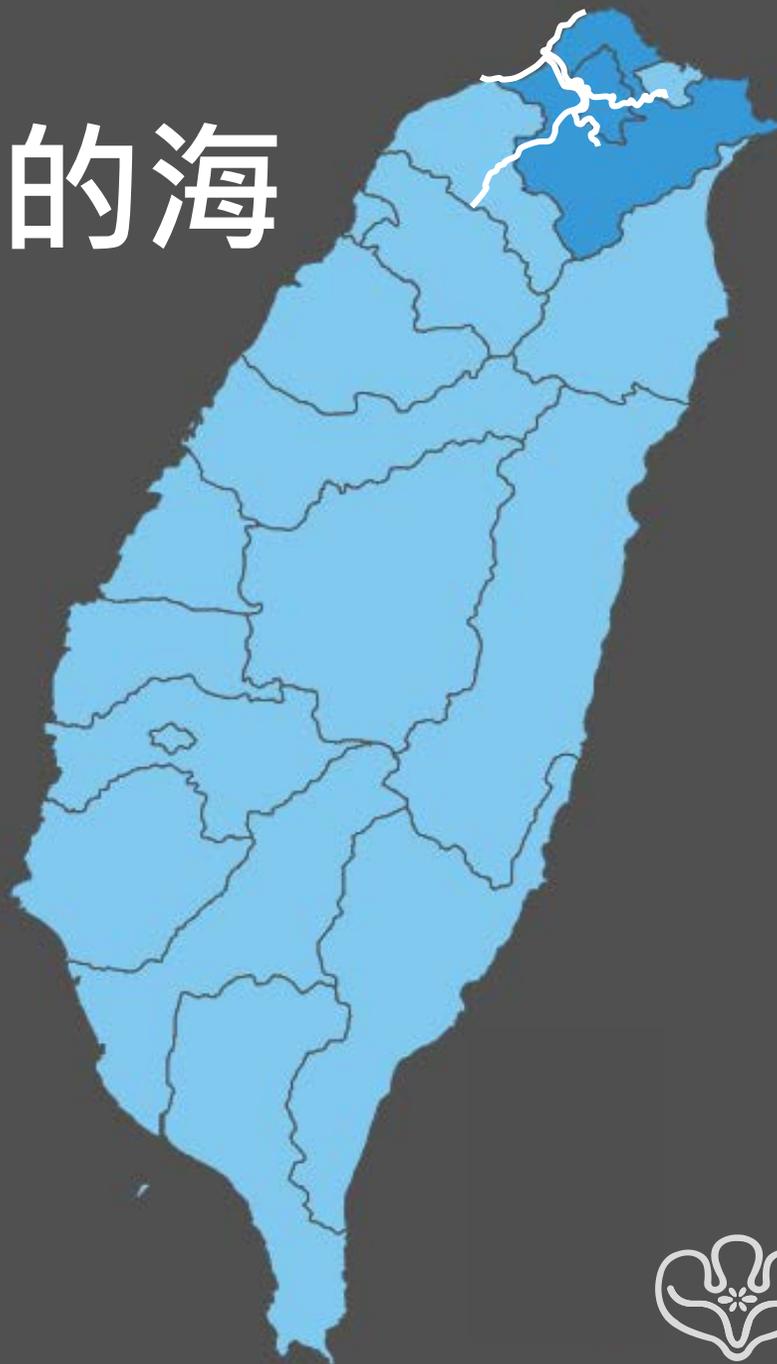
	環境差異	垃圾樣貌	離生活區	受潮汐影響	天候狀態
河流	河岸左右 河面	在分解中	近	小	晴雨皆可
海岸	海岸線 海面	已掏洗過	遠	大	晴天太熱 雨天不便

# 淨溪—好效率 要有好策略

- 哪裡最髒？  
哪裡既安全又有成效？
- 要準備甚麼器材？
- 如何把淨灘的單一出入口改為線狀的A點到B點？

# 乾淨的河 · 湛藍的海

## 海廢溯源計畫

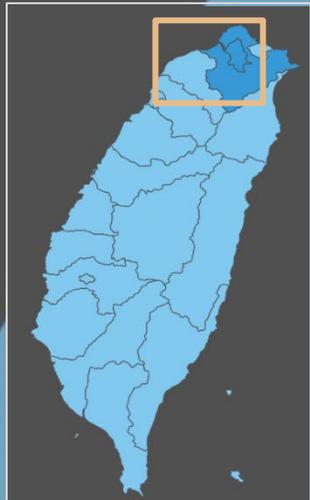


荒野 | 海洋專員徐筱珺



# 第一站 · 淡水河

北臺灣流域最廣的河川





# 調查範圍



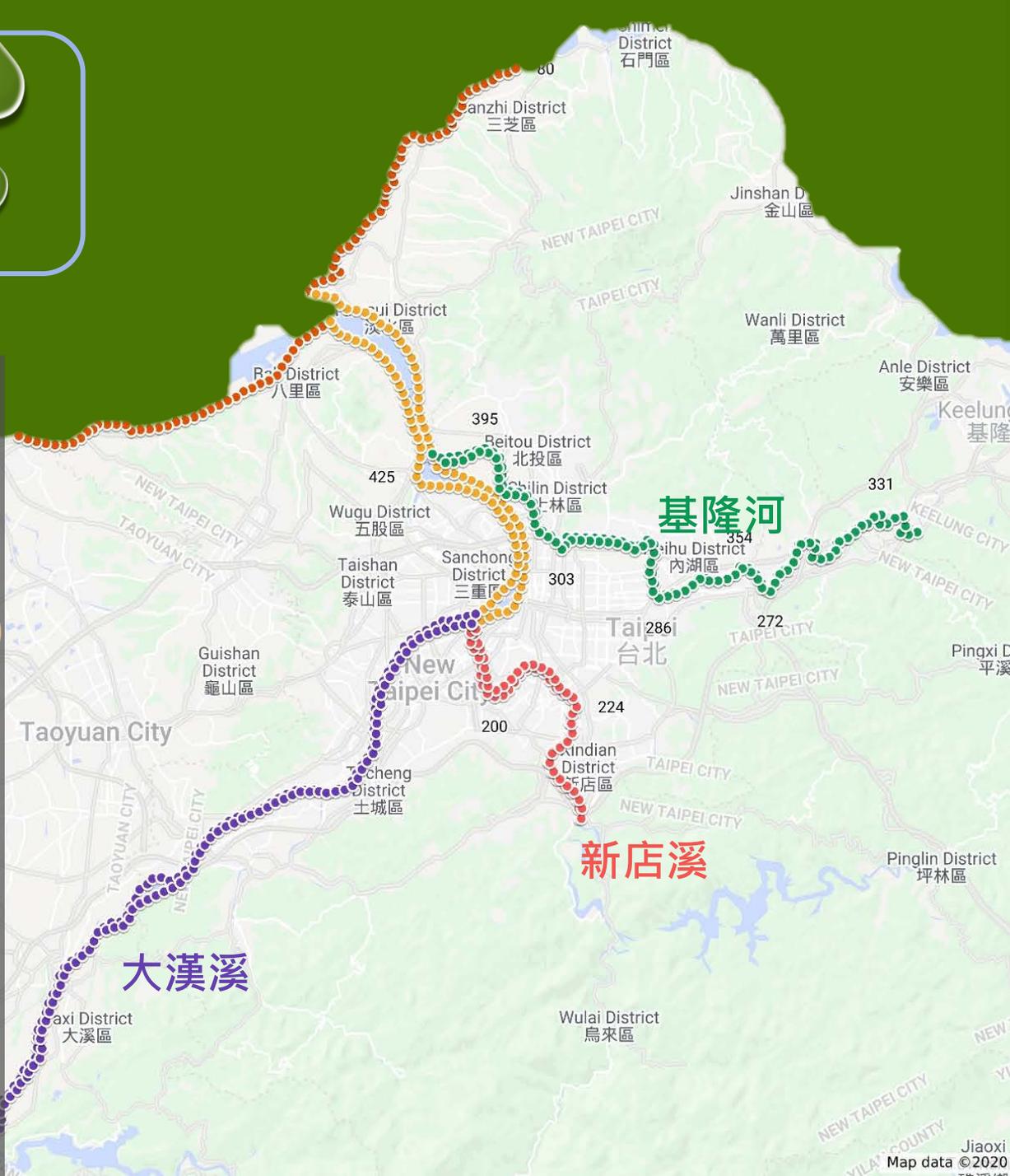
海岸 共40km

淡水河出海口 (左/右岸)



河岸 共242km

淡水河流域





# 調查方式建立



日本

鹿兒島大學  
藤枝 繁教授

13條

瀨戶內海河川



個人



腳踏車



目測

臺灣

荒野保護協會

第1條

臺北淡水河



15位  
公民



腳踏車



步行



目測

# 淡水河川廢快篩統計

- 含出海口兩側)的數據共555點位，

- 無法調查佔144點位，

A(乾淨)--177點位

B(尚可)--94點位

C(稍髒)--77點位

D(髒亂)--40點位(有30點位在出海口)

E(超髒)--23點位(有16點位在出海口)



# 山——河——海

- 河川垃圾來自哪裡？
- 走進山裡，就可以發現河川及山之間的愛恨情仇

北橫	大漢溪	
中橫		
南橫		