

# 後龍溪流域整體改善與調適規劃【下一代治水策略】

- 後龍溪沿岸水環境改造
- 提升韌性面對氣候變遷
- 共同合作苗栗水環境藍圖

盤點公部門資源，改造水環境，提升韌性、形塑水文化，落實資源對接與民眾參與



# 如何找出課題並導入民衆參與

## 尋找課題的流程

- 第一年: 課題、願景與目標
- 第二年: 策略、措施與分工



議題多元蒐集願景初擬

Step 1

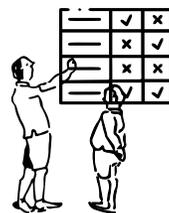
課題  
分析與蒐集



討論歸納

Step 2

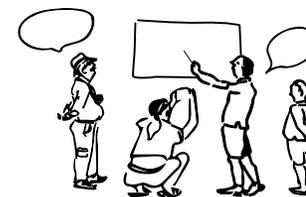
課題的權衡與  
綜效分析



議題願景收斂共識

Step 3

挑選適合民衆  
參與之課題



Step 4

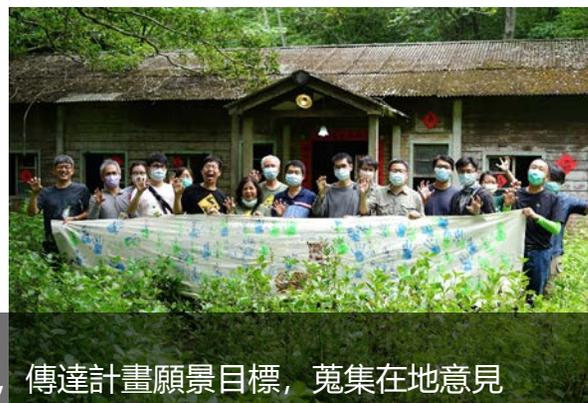
導入  
民衆參與



【公部門平台】  
探討課題是否適合納入民衆參與



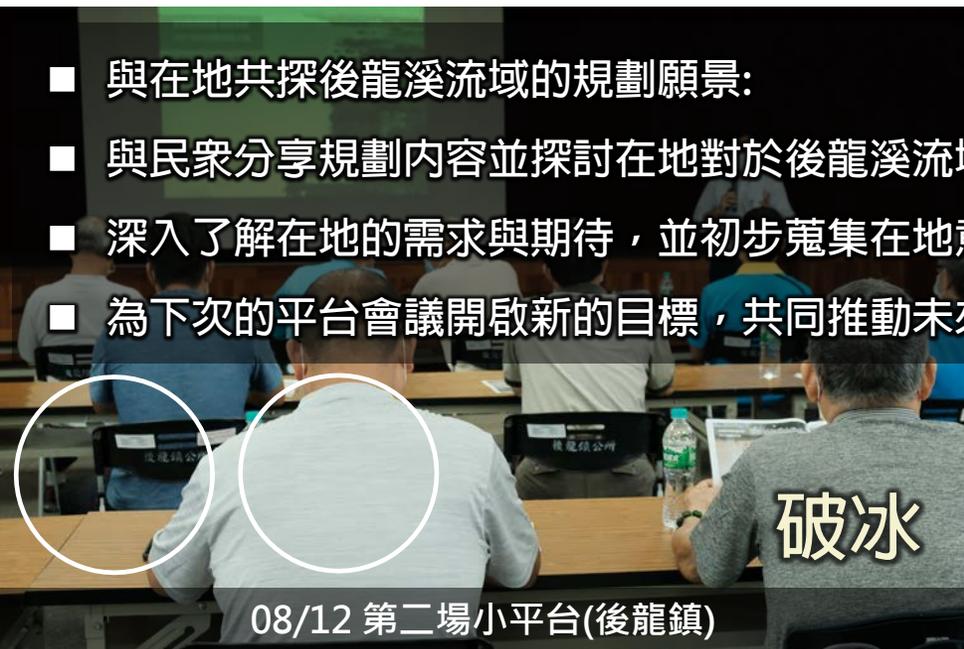
【小平台】  
邀請在地村里長、民衆、NGO組織，



傳達計畫願景目標，蒐集在地意見

# 小平台會議辦理情形 各面向議題(蒐集在地意見)

- 與在地共探後龍溪流域的規劃願景:
- 與民衆分享規劃內容並探討在地對於後龍溪流域未來的願景
- 深入了解在地的需求與期待，並初步蒐集在地意見
- 為下次的平台會議開啟新的目標，共同推動未來的願景



破冰

08/12 第二場小平台(後龍鎮)



探討

10/29 第十一場小平台(公館鄉)



指認

08/12 第三場小平台(苗栗市)



啟發

10/29 第十場小平台(頭屋鄉)

## 小平台會議辦理情形 淹水共學

透過淹水共學小平台，提升民衆對承洪韌性與各項調適策略之認知



- 透過淹水感知小遊戲，提升民衆對防洪議題的認知。
- 藉由國內外案例，引導民衆反思氣候變遷下之極端氣候所導致頻繁發生的洪患風險
- 分享如何透過各項調適措施提升耐災能力

09/07 第五場小平台(後龍鎮)

09/08 第六場小平台(苗栗市)

# 承洪韌性共學成長

民眾對於淹水程度認知差異大且對改善與調適等觀念認識有限

□ 透過三階段小平台會議的辦理，提升民眾對承洪韌性與各項調適策略之認知

## Step 1. 淹水共學

- ✓ 探究民眾對淹水程度之認知
- ✓ 說明治水工程有其極限與須面對氣候變遷威脅的風險

## Step 2. 承洪共探

- ✓ 探究民眾對於所處環境可承受之淹水程度+偏好調適策略之意向調查

## Step 3. 韌性共好

- ✓ 民眾對於調適策略之意向與接受度探討

圖象輔助淹水感受指認

容受程度探討

調適策略探討

模型輔助指認



藉由大地圖討論，引導民眾分享實際受災經驗及其面對淹水風險的可能作法和需求



藉操作淹水感知評量，增加民眾對淹水嚴重程度的認知

## 案例一 時間: 2021年7月17-20日 2021中國鄭州水災



暴雨導致水庫洩洪加重災情



洪水造成捷運系統淹水



洪災造成橋樑斷裂



鄭州市

鄭州市交通幹道「京廣北路隧道」  
隧道淹水深高度高達13公尺，造成嚴重傷亡



街道上涉水行走的民眾

## 案例二 時間: 2021年7月12-15日 2021年歐洲洪災



Before After

德國這次經歷的洪災規模是  
**超出現實想象、極其恐怖，無法用言語描述災害的程度**

德國埃爾夫特施塔特-布列森的水災前後對比



德國萊茵-法耳次邦災區



## 兩個案例的災害原因

|      | 鄭州水災  | 2021歐洲洪災 (德國)   | 共同原因                        |
|------|---|---|-----------------------------|
| 降雨量  | 624.1毫米   | 150毫米   |                             |
| 災害原因 | <ul style="list-style-type: none"> <li>「千年一遇的強降雨」</li> <li>24小時內下了一整年的雨量</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>「百年一遇的極端強降雨」</li> <li>24小時內降下1個多月的雨量</li> </ul>    | <b>氣候變遷導致極端氣候+暴雨</b>        |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>城市防洪建設無法承受</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>降雨超過排水設施處理上限</li> <li>經濟發展與土地開發導致水路阻塞</li> </ul>   | <b>極端暴雨超過排水系統與工程建設可承受範圍</b> |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>都市高密度人口與建築</li> <li>災害警示系統未能及時預警</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>缺乏明確的災害警示系統</li> <li>民眾對於防災意識的落差，導致避難不及</li> </ul> | <b>災害預警與防災意識落差</b>          |

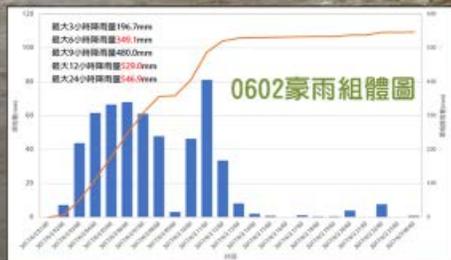
## 0602暴雨的降雨量

根據中央氣象局金山雨量站觀測數據顯示，0602豪雨，最大6小時降雨量達到349.1毫米、最大12小時降雨量達到529.0毫米

### 降雨量有多大？

中央氣象局大豪雨標準為24小時降雨量350毫米、超大豪雨標準為24小時降雨量500毫米

水災時的降雨強度相當於6小時內下了大豪雨標準的雨量、12小時內下了超大豪雨標準的雨量



# 淹水感知小遊戲

每個人對同一個淹水情況的感受可能會不一樣，什麼程度算是嚴重？什麼程度不算嚴重？經過評分，可以幫助我們了解大部分民眾的感受

## 如何評分

進入問卷後即可開始填答，請先看過照片後，再對照片給予評分  
覺得愈嚴重請給愈高分

### 淹水感知測驗(0818)

本測驗旨在了解民眾對於不同淹水情況的感受，請參考測驗時以自己直覺的感受，對以下3個照片給出嚴重程度的分數。

第1題



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
不嚴重 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 嚴重

Image by J Lloa from Pixabay

# 評分結果

收到評分後經過彙整，將呈現三種嚴重等級的評分結果。



雲林縣成龍溼地 2018 年落成的高腳屋「蝦蓋」蝦腳厝-成龍溼地說書館，將一樓抬高超過三公尺；二樓為客廳、廚房等家庭生活空間；三樓則為客房



運用充氣方式提供臨時性屏障的防洪系統Tubewall可靈活應用於易淹水的街道



防洪擋版應用於傳統建築物防災



強化玻璃防洪門也可以很美觀，可應用於一樓住家



日本利用農田進行在地滯洪，減少河川排水洪峰流量



於水圳出口設置閘門，將水蓄滯於農田中



北川支川遠敷川における露堤(開口部)



日本於河川設置露堤，將水引入鄰近田地，並由缺口處進行退水，減少洪災損失

# 水道風險課題

## A1 水道仍有溢淹風險

- 後龍溪河口左岸、汶水溪匯流口~恭敬橋河段等部分防洪設施不足
- 溢淹影響大湖草莓園等高經濟產值土地，應同時思考土地洪氾議題



## A4 跨渠構造物影響河川通洪與水流方向

- 中游跨河橋樑落墩多，且取水堰固床工干擾，使得深槽皆靠近堤岸基礎
- 後龍圳固床工上游有淤積情形影響支流老田寮溪匯入



## A3 辮狀河槽擺盪幅度大導致防洪構造物基礎或岸側邊坡淘刷

- 後龍溪客屬大橋以下河道辮狀河川特性明顯，河槽擺盪幅度大
- 水流直衝易攻擊護岸基腳，多次造成兩岸七十分堤防、銅鑼護岸毀損



# 水道風險課題

## A5 水道沖淤變化及河中島影響通洪風險

- 後龍溪河口、恭敬橋上游、後龍溪大湖二橋下游、汶水溪汶水國小旁等河段均因河道淤積現象形成河中島



## A7 支流區域排水兩岸的淹水問題

- 兩岸淹水問題亦與後龍溪流域改善與調適之土地洪氾議題相關
- 北勢溪排水流經後龍都市計畫區、高鐵苗栗車站特定區，田寮排水流經苗栗都市計畫區，歷年來淹水情形較嚴重，近年來已改善



田寮排水周遭淹水 玉華里長拍攝



## A9 極端氣候下水庫蓄水影響及淤積問題

- 支流老田寮溪上游有明德水庫，水庫基於安全操作會有流量放流至下游之情況
- 極端缺水下水庫基於蓄水利用會有無水可放之情形
- 明德水庫放淤計畫相關單位尚在研擬階段

## A6 上游集水區土砂下移及汶水溪虎山河中島

- 汶水溪河中島(斷面20.1)右岸之砂埔鹿野溪(苗栗DF060，高潛勢)，其土砂堆積區域可能堵塞河中島右側河道，造成洪水集中於左側河道，影響左岸河防安全



## A8 水氣候變遷之極端降雨可能導致水道溢淹風險加劇

- 參照「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫」(TCCIP)
- 後龍溪水系氣候變遷下近未來(2016~2035)年於RCP四種情境時，其降雨量平均增加9.3~13.5%
- 壓力測試下僅主流斷面68彼岸橋上游兩岸有明顯的洪水溢堤風險

# 與苗栗縣有關議題

## 水道風險

### ISSUE1 防洪設施是否繼續設置?

- 後龍溪、老田寮溪、沙河溪、飛鳳溪、打馬溝溪皆有待建防洪設施，如何防災與環境(生態、發展)?

### ISSUE2 支流區域排水如何銜接?

- 縣府區排匯入主流，洪氾面積不大，不破壞兩岸景觀以及生態環境為原則下，如何考量?



# 土地洪氾風險現況分析 Step 1 課題分析與蒐集

土地洪氾風險  
資料蒐集

相關計畫  
資料盤點

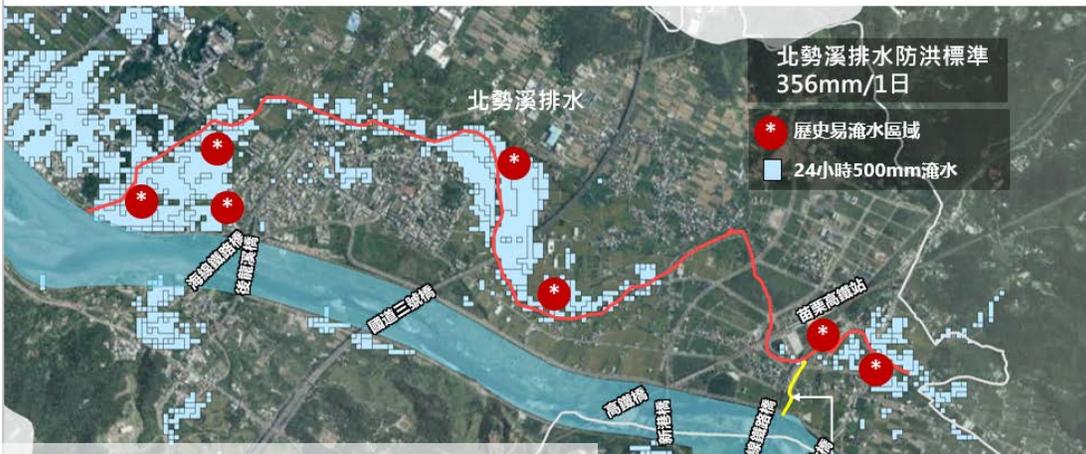
優先關注區與  
議題盤點

土地洪氾課題  
與調適策略

由議題延伸出  
後續推動策略

## 土地洪氾風險現況說明 土地易積淹與淹水潛勢區位

淹水潛勢圖、水災保全計畫：  
淹水區位集中於北勢溪排水兩岸後龍都市計畫區、  
苗栗都市計畫區一帶等



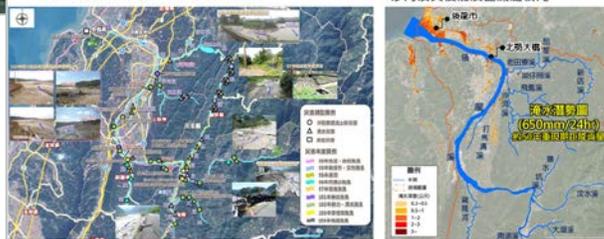
■ 汶水溪(斷面20.1)右岸之砂埔鹿野溪(苗栗DF060, 高潛勢), 鄰近橫龍山遊憩設施區旅館開發、山境遊憩設施區旅館開發案



### 基本資料蒐集調查與分析

#### 歷史重大洪災與淹水潛勢

- 民國85年賀伯勳風、民國90年桃芝颱風、民國93年艾莉颱風及民國97年卡玖基颱風、民國101年蘇拉颱風、民國102年蘇力颱風等，造成後龍溪水系主支流部份河段淹水或河防建築物沖毀等災情
- 近年經整治，僅少數因水流冲刷造成兩岸崩塌、堤防護岸基礎及結構毀損，積淹水災情則較少



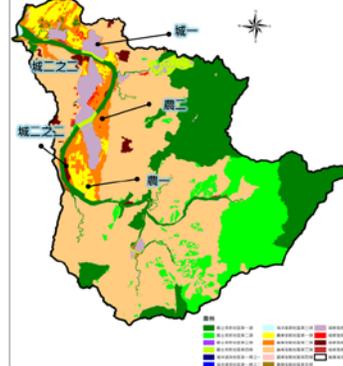
## 土地洪氾風險現況說明 土地易積淹與淹水潛勢區位

淹水潛勢圖、水災保全計畫：  
淹水區位集中於北勢溪排水兩岸後龍都市計畫區、  
苗栗都市計畫區一帶等



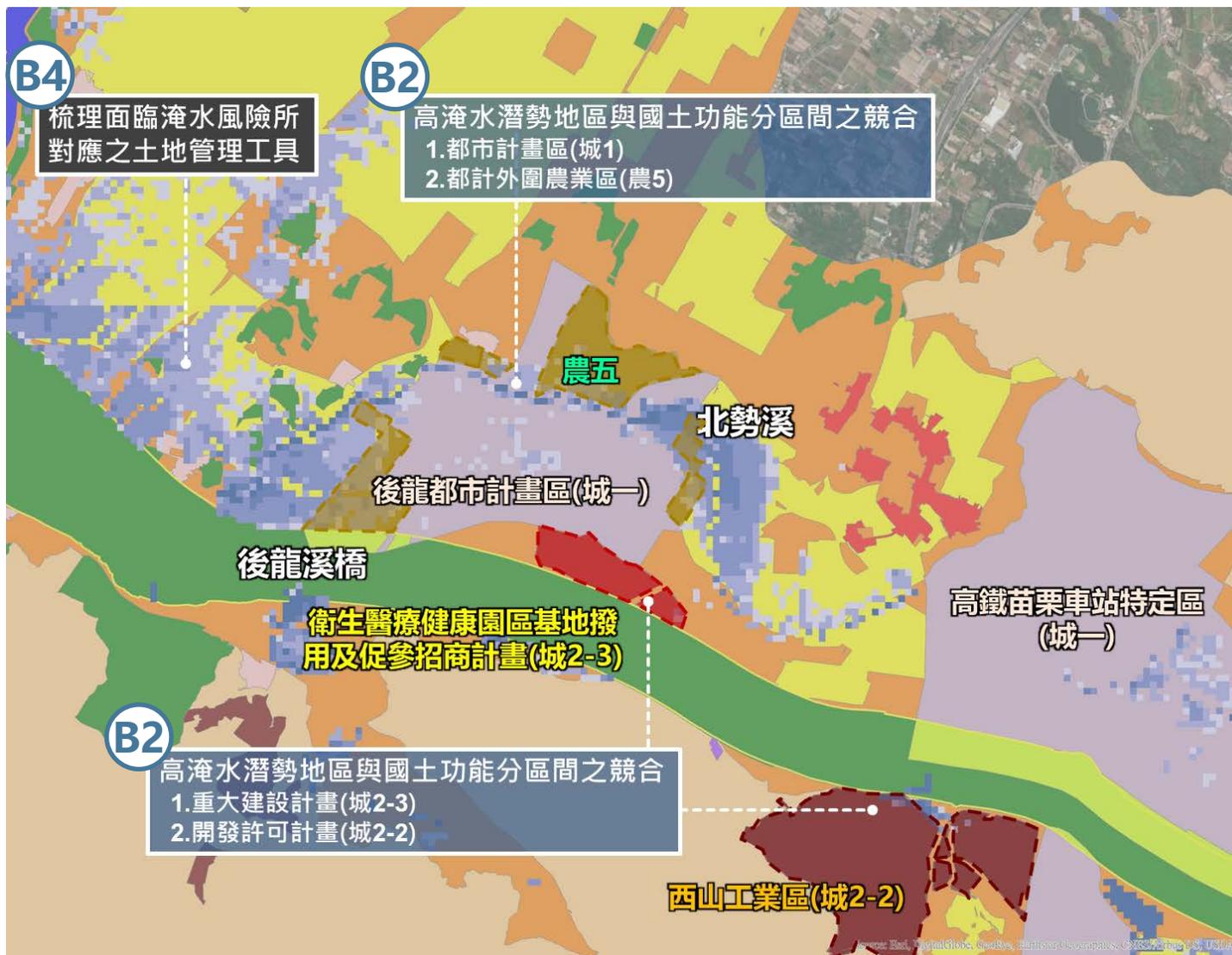
### 基本資料蒐集調查與分析

#### 苗栗縣國土功能分區劃設成果



| 國土功能分區 | 面積(公頃)   | 比例      |
|--------|----------|---------|
| 第一類    | 12200.25 | 22.74%  |
| 第二類    | 7585.14  | 14.13%  |
| 第三類    | 15.29    | 0.03%   |
| 第四類    | 590.50   | 1.10%   |
| 第一類    | 1933.13  | 3.60%   |
| 第二類    | 2682.74  | 5.00%   |
| 第三類    | 25404.19 | 47.34%  |
| 第四類    | 140.25   | 0.26%   |
| 第五類    | 94.36    | 0.18%   |
| 第一類    | 2184.45  | 4.07%   |
| 第二類之一  | 127.06   | 0.24%   |
| 第二類之二  | 575.86   | 1.07%   |
| 第二類之三  | 68.07    | 0.13%   |
| 第一類之一  | 2.07     | 0.00%   |
| 第一類之二  | 9.57     | 0.02%   |
| 第三類    | 49.26    | 0.09%   |
| 總計     | 53662.18 | 100.00% |

# 土地洪氾風險課題



## B2 流域內高淹水潛勢地區與國土功能分區間之競合

- 城發一約100公頃
- 城二之三、城二之二  
→重新評估開發之需求與必要性或開發時納入洪氾風險考量
- 國保一、國保四  
→建議回歸其國土功能分區之使用原則進行管制，維護自然生態系統狀，符合NBS理念

## B4 梳理面臨淹水風險所對應之土地管理工具

各項土管工具：

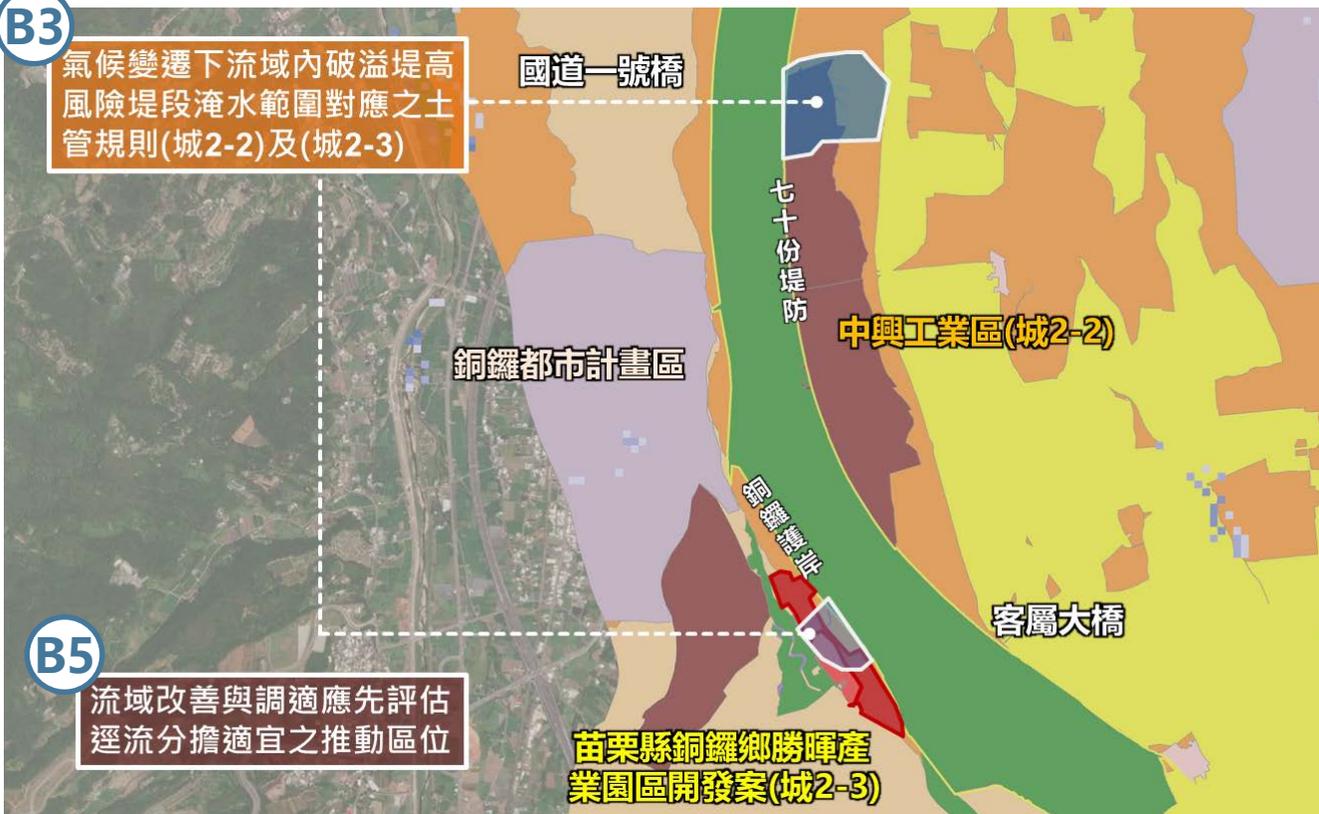
- 法源
- 適用時機與條件
- 具體執行作法

→系統性的彙整梳理，對應不同流域課題性質，提出國土計畫檢討或各項土地使用管制修訂建議內容

# 土地洪氾風險課題

B3

氣候變遷下流域內破溢堤高風險堤段淹水範圍對應之土管規則(城2-2)及(城2-3)



B5

流域改善與調適應先評估逕流分擔適宜之推動區位

**B3** 氣候變遷下流域內破溢堤高風險堤段淹水範圍宜有對應之土管規則

- 銅鑼護岸堤防破堤：影響城二之三「苗栗縣銅鑼鄉勝暉產業園區開發案」
- 七十份堤防破堤：影響城二之二中興工業區北側部分範圍淹水
- 大湖都市計畫區北側亦有外水溢堤可能影響範圍

**B5** 流域調適改善應先評估逕流分擔適宜之推動區位

- 後龍溪流域尚未辦理逕流分擔評估規劃
- 流域調適研擬改善策略前，應先初步評估流域需推動逕流分擔之區位，俾使改善策略有效連結逕流分擔推動手段
- 得實施逕流分擔之三種樣態

逕流分擔實施範圍與計畫之審定公告及執行辦法  
第四條

樣態定義

1. 因氣候變遷極端降雨強度增加，造成地表逕流超出治理計畫之水道計畫洪水量或超出排水系統之排洪能力而有溢淹之風險
2. 都市發展範圍快速擴張或重大建設計畫，原規劃排洪設施不足以因應，致有提高地區保護標準之必要
3. 地表逕流受限於低地地形無法排入河川或區域排水，致重複發生積潦災害情形

樣態一

目標河段

樣態二

地方政府因地區發展有提升保護標準需求者

樣態三

目標低地

# 與苗栗縣有關議題

## ISSUE 1

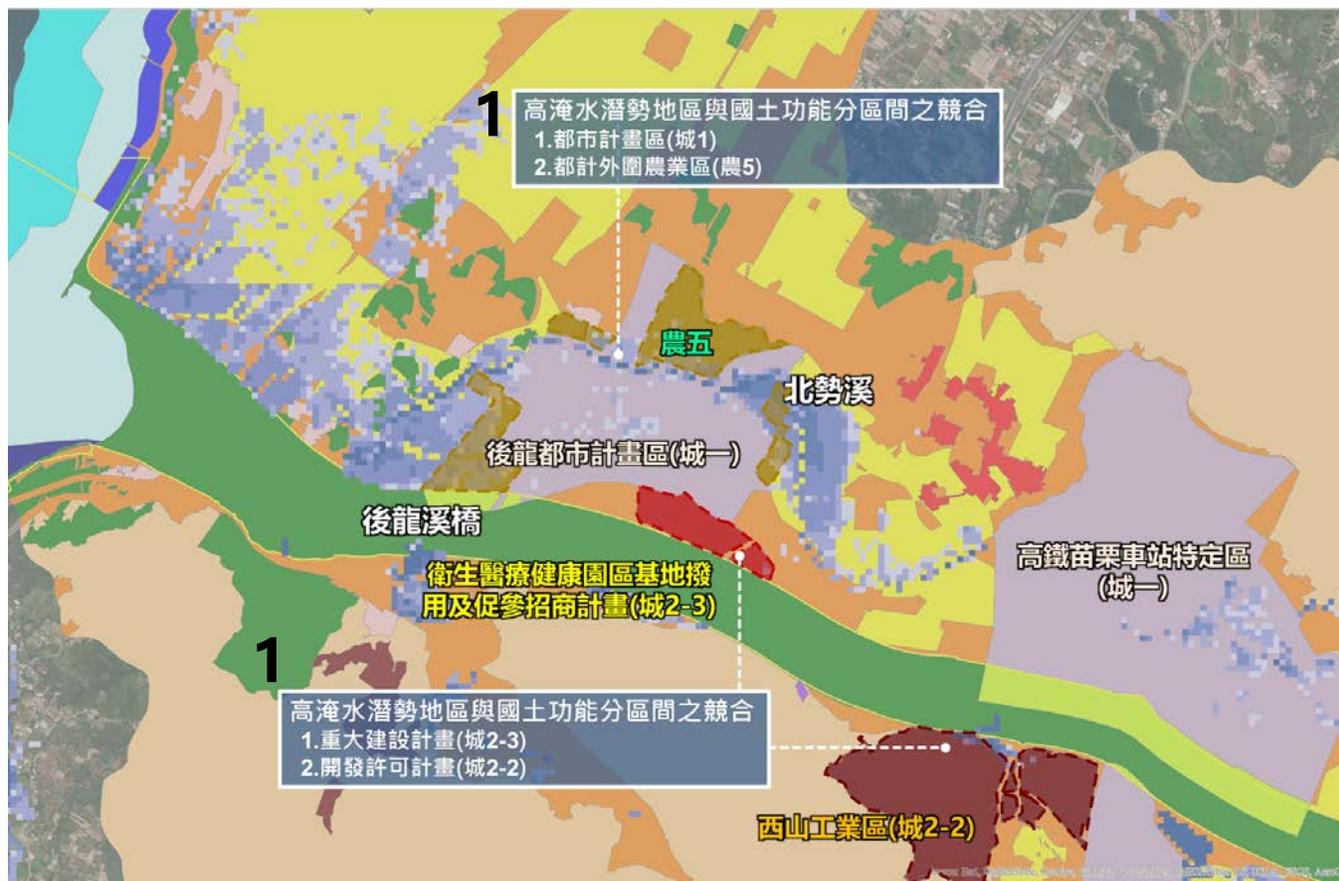
### 分析縣內淹水潛勢地區與國土功能分區間之競合

- 城發一約100公頃
- 城二之三、城二之二
- 重新評估開發之需求與必要性
- 農發五為符合農發一特質之都市計畫區內農業區
- 重新考量是否調整為其他非發展性質功能分區

## ISSUE 2

### 氣候變遷下提高苗栗縣韌性城市作法

- 後龍河流域應先初步評估流域需推動逕流分擔之區位



# 藍綠網絡保育課題

## C4 後龍溪口疏濬作業恐擾動河口生態

- 河道疏濬行為影響生物棲地及濱溪植被



## C3 飯島氏銀鮎棲地劣化

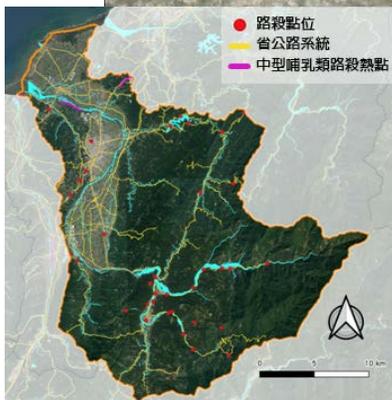
- 濱溪植被消失不利繁殖
- 橫向構造物造成棲地切割
- 天花湖水庫興建、明德水庫放淤計畫
- 水質汙染：養殖場、廢棄物傾倒
- 水資源分配不均：下游水源不足或斷流

明德水庫放淤計畫

天花湖水庫

## C1 流域內淺山棲地縮減與破碎化

- 大尺度棲地受人口密集區分隔
- 小尺度棲地受道路分割
- 後龍溪兩側生物族群難以交流



### 縱橫向構造物造成水陸域阻隔

- 固床工、攔沙壩、攔水堰

- 護岸、堤防

汶水溪



沙河溪



汶水溪



南湖溪



## C2 後龍溪支流河道橫向構造物造成棲地縱向阻隔

- 橫向構造物影響之生態課題：水域縱向阻隔 水中生物遷徙受阻/族群棲地縮減
- 縱向構造物影響之生態課題：水陸域連結性受阻/濱溪植被帶減少

0 1 2 4 km

# 與苗栗縣有關議題

## ISSUE 1 苗栗生態保護及串聯

- 淺山環境中石虎、食蛇龜及柴棺龜為第一級瀕臨絕種保育類野生動物
- 人類於淺山進行開發，造成棲地劣化及破碎化
- 橫向構造物造成水域棲地遭切割，使構造物上下游族群難以交流

## ISSUE 2 後龍溪口國家級濕地河口生態

- 後龍溪口鄰接西湖國家級重要濕地
- 有疏濬需求時，大型機具進場挖除土砂等施工作業極可能破壞河口多樣化的環境及生態

## ISSUE 3 苗栗縣特殊魚類飯島氏銀鮭棲地

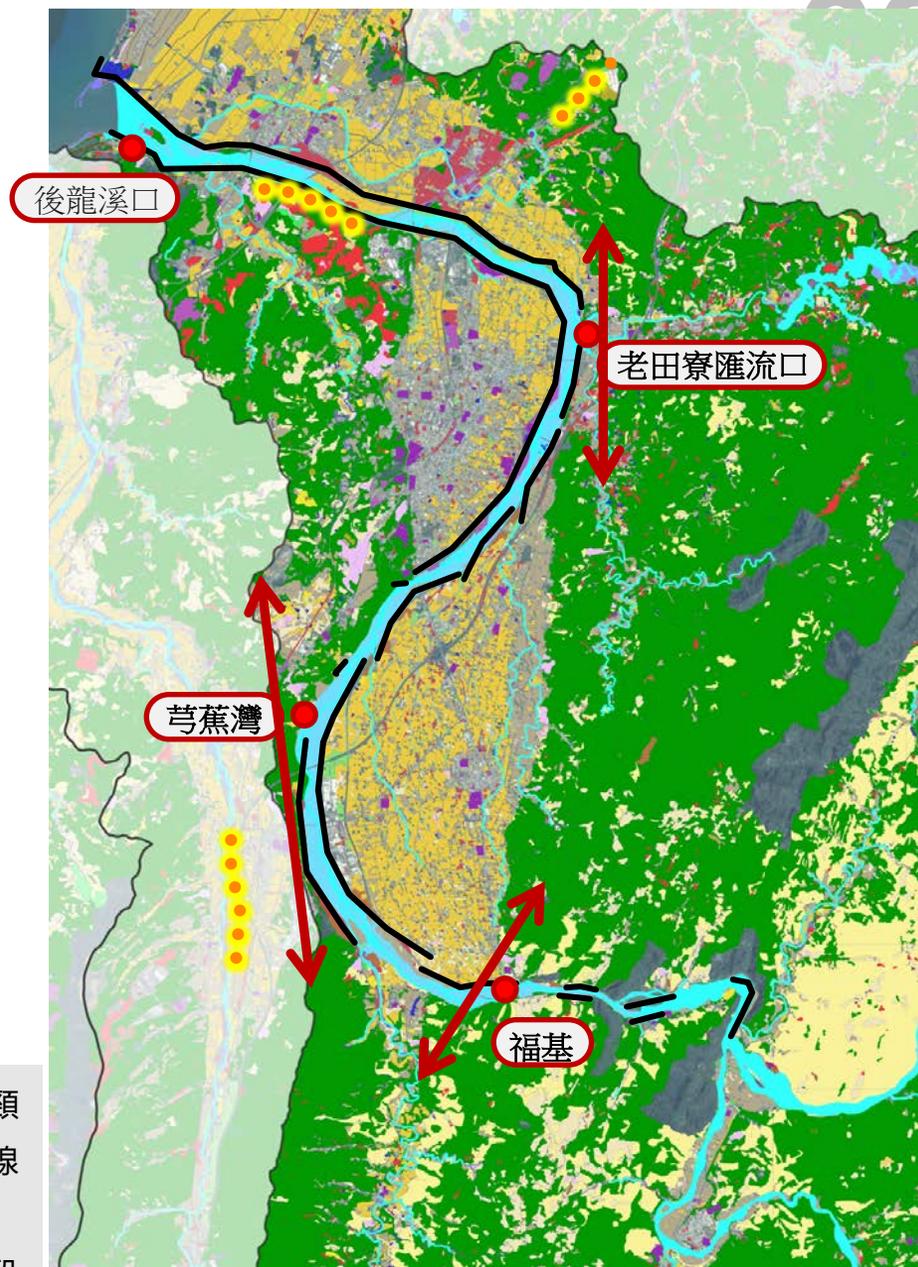
- 其核心棲地僅有老田寮溪、沙河溪一帶，
- 所面臨的生存威脅以水域相關工程為主



石虎



- 動物廊道瓶頸
- ↔ 動物廊道路線
- 縱向構造物
- 路殺熱點路段

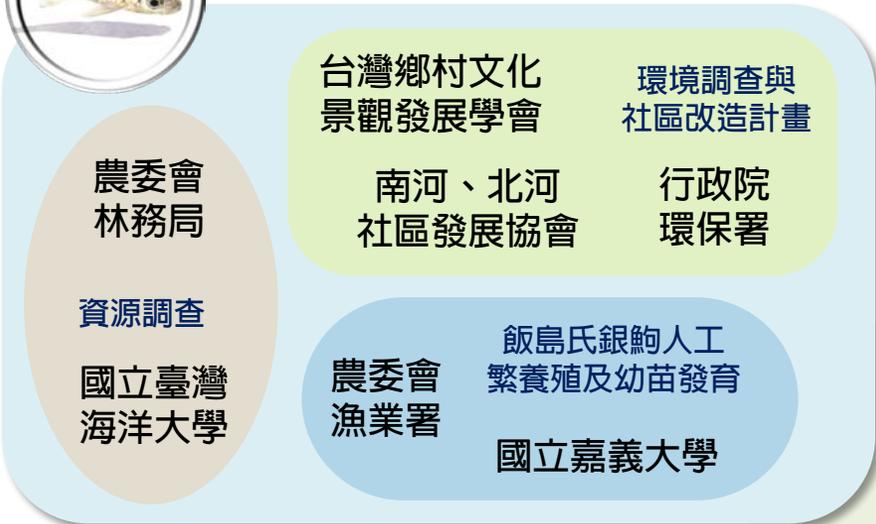


底圖來源：新竹林區管理處生態保育綠色網絡次網絡生態資源盤點與調查

# 飯島氏銀鮎及石虎操作平台調查



## 飯島氏銀鮎相關操作平台、計畫及參與單位



石虎保育大使—阿虎(A-Hu)

## 石虎相關操作平台、計畫及參與單位



# 水岸縫合課題

## 與苗栗縣政府有關議題：

### ISSUE1 水岸配合苗栗藍帶構想及資源

- 現況堤防以水泥構造為主，沿岸綠帶不延續
- 配合縣政府水岸藍圖空間規劃

### ISSUE2 共同盤點水岸亮點及推動

- 人文、自然生態及景觀資源豐富，與水岸鍊結
- 歷史人文、綠地生態資源與水岸空間鄰近，極具面狀水岸規劃亮點之潛力
- 地方民眾希望能增設景觀設施、河濱公園廁所、運動場地、步道等，更新告示牌



1. 苗栗縣後龍溪頭屋大橋至北勢溪左岸沿線環境營造計畫
2. 苗栗市後龍溪整體水岸環境計畫
3. 後龍溪二張犁堤防環境營造工程
4. 苗栗縣明德水庫自行車專用道先期評估規劃
5. 苗栗鐵路一村復甦計畫委託規劃、設計及監造
6. 苗栗火車站東西站及周邊環境再造計畫
7. 後龍溪後龍大橋上游周邊環境改善計畫
8. 北勢溪環境營造計畫
9. 後龍溪口濕地生態復育保護計畫
10. 97年度苗栗縣後龍溪沿岸自行車道及環境綠美化工程
11. 後龍溪頭屋大橋至龜山大橋河段環境營造
12. 後龍溪水系及支流新店溪護魚步道先期規劃設計

# 流域調適規劃願景 四大主軸同步規劃與推動改善調適作為

- 歸納彙整以往計畫與建設成果，進行流域課題之空間盤點
- 分析各區位(河段)重要課題，研擬願景、目標、策略、措施
- 落實民眾實質參與規劃，公私協力共商解方

## 【水道風險】

「安全為導向，低衝擊為前提，有限度河川治理」

### 《安全防洪》

極端氣候，堤防可溢不可破  
不增加計畫流量



## 【土地洪氾風險】

「國土規劃協作，建構韌性承洪體系」

### 《韌性承洪》

異常降雨，土地承納，都市耐淹



## 【藍綠網絡保育】

「改善破碎棲地與生態廊道，鏈結生態網絡」

### 《山河創生》

藍帶、綠網串聯保育規劃



## 【水岸縫合】

「水岸永續環境形塑，鏈結水綠網絡」

### 《永續共榮》

人、水、文化、歷史聯結規劃

