

出國報告（出國類別：考察）

## 水資源考察及水利技術交流－ 極端氣候下防災思維及水岸縫合

服務機關：經濟部水利署

姓名職稱：謝明昌 第六河川局局長

葉兆彬 第十河川局正工程司兼課長

李建和 第一河川局正工程司兼課長

劉奕良 第二河川局正工程司

派赴國家：日本

出國期間：111年11月13日至111年11月19日

報告日期：112年02月

# 摘要

本次考察主要為矢作川水岸縫合案例、近自然工法案例、郡上八幡水文化的保存與再生、美濃加茂市木曾川中之島公園、三島市源兵衛川參訪渡邊豐博的學習教室、境川・清住綠地、和泉川「川・町地區計畫」的水岸縫合、荒川彩湖公園等，並拜會了自然共生研究中心、河川整備研究所、國土交通省關東地方整備局、荒川上流河川事務所等。

第一天由木戶規詞老師等友人陪同解說矢作川水岸縫合案例、近自然工法案例，參訪了兒之口公園、太田川、松平地區、矢作川豐田大橋河段、高橋上游河段、平戶大橋上游河段等地。木戶老師提到對於河川的觀察要從五感去體驗，要時常去看去觀察河相的變化，用照片記錄下來，未來就能作為施工的設計參考，或完工後的比對。

第二天由原田守啓老師等友人陪同考察郡上八幡水文化的保存與再生、美濃加茂市木曾川中之島公園、長良川和長良橋陸閘、川原町等地、並拜會自然共生研究中心。八幡地區水與生活息息相關，在地居民以志工組織認養維護管理，分區每戶每日排班輪值，以維持水路清潔及周邊水岸環境乾淨，並結合社區營造，擴大區域觀光效益。

第三天赴三島源兵衛川參訪渡邊豐博的學習教室：拜會三島 Ground Work 事務所、蓮沼川、梅花藻復育池等地、並考察境川・清住綠地。渡邊先生分享了他認為能成功推動的六個階段：盤點珍寶、盤點課題、找出原因、綜整課題、想解答、創建組織。

第四天拜會河川整備研究所，並由吉村伸一老師等友人陪同考察和泉川「川・町地區計畫」的水岸縫合：東山橋始途步見學和泉川、至下游之宮沢遊水地。維護管理方面，周邊居民組織愛護協會，針對河川區域環境進行維管，包括河道內以人工方式進行定期除草；惟存在有草地整齊劃一和棲地多樣性的議題衝突與意見分歧之現象。

第五天拜會了國土交通省關東地方整備局、荒川上流河川事務所、考察荒川彩湖公園。拜會過程中討論到工程計畫是否能順利推動，事前溝通還是最為重要，因此需要積極有效的民眾參與以聽取地方意見，甚或執行中仍持續溝通，讓民眾一同參與。

另為強化出國計畫執行效益，並提升我國水資源與防洪之技術發展及實務，爰署特別安排於 112 年 1 月 3 日辦理出國人員分享出國期間交流重點、心得及後續建議，本團有幸分享本次極端氣候下防災思維及水岸縫合考察行程之所見所聞。

# 目錄

摘要.....	I
目錄.....	II
表目錄.....	III
圖目錄.....	IV
壹、 目的.....	1
貳、 考察團員及行程.....	2
一、 考察團成員.....	2
二、 主要行程.....	2
參、 考察過程.....	4
一、 矢作川水岸縫合案例、近自然工法案例.....	4
二、 考察郡上八幡、中之島公園、長良川、拜會自然共生研究中心.....	12
三、 三島源兵衛川參訪渡邊豐博的學習教室、考察境川・清住綠地.....	20
四、 拜會河川整備研究所、考察和泉川「川・町地區計畫」的水岸縫合..	30
五、 拜會關東地方整備局、荒川上流河川事務所、考察荒川彩湖公園....	39
肆、 參訪心得.....	44
一、 矢作川水岸縫合案例、近自然工法案例.....	44
二、 考察郡上八幡、中之島公園、長良川、拜會自然共生研究中心.....	45
三、 三島源兵衛川參訪渡邊豐博的學習教室、考察境川・清住綠地.....	45
四、 拜會河川整備研究所、考察和泉川「川・町地區計畫」的水岸縫合..	46
五、 拜會關東地方整備局、荒川上流河川事務所、考察荒川彩湖公園....	46
伍、 結論與建議.....	47
一、 結論.....	47
二、 建議.....	47

# 表目錄

表 1 考察行程表.....	3
----------------	---

# 圖目錄

圖 1 兒之口公園參訪照片.....	5
圖 2 兒之口公園交流重點與心得分享圖.....	5
圖 3 太田川參訪照片.....	7
圖 4 太田川交流重點與心得分享圖.....	7
圖 5 松本家備用停車場小野溪參訪照片.....	8
圖 6 矢作川豐田大橋上下游河段參訪照片.....	9
圖 7 矢作川高橋上游河段參訪照片.....	10
圖 8 矢作川平戶大橋上游河段參訪照片.....	11
圖 9 矢作川交流重點與心得分享圖.....	11
圖 10 考察郡上八幡水文化的保存與再生照片.....	14
圖 11 郡上八幡水文化交流重點與心得分享圖.....	14
圖 12 考察美濃加茂市木曾川中之島公園照片.....	16
圖 13 拜會自然共生研究中心照片.....	18
圖 14 自然共生研究中心交流重點與心得分享圖.....	18
圖 15 考察長良川和長良橋陸閘、川原町等地照片.....	19
圖 16 長良川及川原町交流重點與心得分享圖.....	19
圖 17 拜會三島 Ground Work 事務所及源兵衛川參訪照片.....	25
圖 18 三島 Ground Work 事務所交流重點與心得分享圖.....	25
圖 19 雷井戶古井參訪照片.....	26
圖 20 梅花藻復育池清理體驗照片.....	27
圖 21 境川丸石公園參訪照片.....	28
圖 22 文學步道走讀照片.....	29
圖 23 源兵衛川交流重點與心得分享圖.....	29
圖 24 拜會河川整備研究所照片.....	32
圖 25 河川整備研究所交流重點與心得分享圖.....	33
圖 26 考察和泉川「川・町地區計畫」的水岸縫合照片.....	38
圖 27 和泉川交流重點與心得分享圖.....	38
圖 28 關東地方整備局河川部回復本團請益資料.....	40
圖 29 拜會關東地方整備局河川部照片.....	40
圖 30 關東地方整備局河川部交流重點與心得分享圖.....	41
圖 31 拜會荒川上流河川事務所照片.....	42
圖 32 荒川彩湖公園參訪照片.....	43
圖 33 荒川彩湖第一調節池交流重點與心得分享圖.....	43

# 壹、 目的

臺灣目前已進入高度經濟發展都市化社會，在短延時強降雨極端氣候條件下，如何以調節分擔方式，搭配良好完善之整備運作機制即時應變，強化提升區域承災韌性，是當今重要的課題；此外，隨著生活水準提升，河川功能除滿足人的需求外，與大自然和諧共存，恢復河川生命力，提升民眾參與認同，結合周邊地景地貌進行水岸縫合，讓河川成為區域亮點，已是目前面臨的重要議題。

考量日本自然環境條件及都市發展脈絡與台灣相似且較健全，兼顧防災、生態、地景、水文化的規劃設計及措施制度有高度參考價值；因此，本次考察拜會日本河川整備研究所、土木研究所自然共生中心、關東地方整備局等機構，瞭解多自然造川及防災治理的最新發展方向，並實地參訪愛知縣豐田市矢作川、郡上八幡水路文化、岐阜縣木曾川中之島公園、靜岡縣三島市源兵衛川及境川、橫濱市和泉川、埼玉縣荒川彩湖公園等地，瞭解整體流域管理與環境營造理念、公私協力作法等，希能交流學習新知技術，並擷取優點融合精進。

## 貳、 考察團員及行程

### 一、 考察團成員

本次考察團成員有第六河川局謝局長明昌(團長)、第十河川局規劃課葉兆彬正工程司兼課長、第一河川局工務課李建和正工程司兼課長、第二河川局劉正工程司奕良及中興工程顧問股份有限公司楊佳寧組長(博士)。

### 二、 主要行程

本次行程主要係 11 月 14 日考察矢作川水岸縫合案例、近自然工法案例：有兒之口公園、太田川、松平地區、矢作川豐田大橋河段、高橋上游河段、平戶大橋上游河段等地；11 月 15 日考察郡上八幡水文化的保存與再生、美濃加茂市木曾川中之島公園、拜會自然共生研究中心、考察長良川和長良橋陸閘、川原町等地；11 月 16 日赴三島市源兵衛川參訪渡邊豐博學習教室：拜會三島 Ground Work 事務所、蓮沼川、雷井戶古井、梅花藻復育池等地、並考察境川・清住綠地；11 月 17 日拜會河川整備研究所、考察和泉川「川・町地區計畫」的水岸縫合：東山橋始途步見學和泉川、至下游之宮沢遊水地；11 月 18 日拜會國土交通省關東地方整備局、拜會荒川上流河川事務所、考察荒川彩湖公園。

表 1 考察行程表

日期	活動時間	主要活動	地點
11/13(日)	全日	啟程：桃園至日本 關西機場移動至名古屋	桃園→大阪 →名古屋
11/14(一)	全日	考察矢作川水岸縫合案例、近自然工法案例 前往下榻旅館入住	愛知縣豐田市 岐阜縣郡上八幡
11/15(二)	上午	考察郡上八幡水文化的保存與再生	岐阜縣郡上八幡
		考察美濃加茂市木曾川中之島公園	岐阜美濃加茂市
	下午	拜會自然共生研究中心	岐阜縣各務原市
考察長良川和長良橋陸閘、川原町等地 前往下榻旅館入住		岐阜縣岐阜市 名古屋	
11/16(三)	上午	三島市源兵衛川參訪渡邊豐博的學習教室	靜岡縣三島市
	下午	考察境川・清住綠地	靜岡縣三島市
		前往下榻旅館入住	東京
11/17(四)	上午	拜會河川整備研究所	東京
	下午	考察和泉川「川・町地區計畫」的水岸縫合	神奈川縣橫濱市
		前往下榻旅館入住	東京
11/18(五)	上午	拜會國土交通省關東地方整備局河川部	埼玉縣埼玉市
	下午	拜會荒川上流河川事務所、考察荒川彩湖公園	埼玉縣埼玉市
		前往下榻旅館入住	東京
11/19(六)	全日	返程：日本至桃園	東京→桃園



# 參、考察過程

## 一、矢作川水岸縫合案例、近自然工法案例

(一) 參訪時間：11 月 14 日(Day1)

(二) 參訪地點：矢作川

(三) 解說及陪同人員：木戶規詞(Noriji Kido)、西山穩、洲崎博士

(四) 參訪記要：

### 1. 兒之口公園

兒之口公園面積約 1.9 公頃，位置雖然離矢作川有一段距離，但是依照 1945 年的空拍圖可以發現，兒之口公園是位在矢作川的舊河道上，早期因為新建游泳池棒球場的需求，所以就將河道蓋起來，大概在 30 年前，因為各校都有游泳池所以這座游泳池就失去它的功能，因此就豐田市河川課與公園課合作，設置導水路把矢作川的水引入營造出舊河道的樣貌，早期棒球場旁的步道是一直線，現在導入近自然工法後，道路變的蜿蜒而且也有高度的變化，讓生物有自然舒適的環境，這些改變並非一次就能完成，需要長期慢慢的讓大自然去演替與改變還有居民一起合作養護的工作，步道旁原本種的楊樹是外來種，因此把它移除改種原生種。透過舊河道的位置指認，工程單位把重新開挖出河道的位置，並且讓他變得蜿蜒有生命力，在下游側也做了兩處生態池，生態池在靠岸邊的地方利用木樁支撐，上面再覆蓋木頭成類似像屋頂的樣子後覆土，希望可以營造多孔隙的棲地，下游的生態池原本也規劃營造生態棲地，但是因為社區的居民想讓都市民眾有體驗種稻子的樂趣，念在經營管理維護都靠這些居民的份上，以及社區營造的理由，所以讓他們在池子裡種

一些原生的稻子，原本棒球場的地方就改做成小山丘的廣場，四周則讓小朋友一起種樹苗，利用這樣子體驗的方式，讓民眾開始有共識來進行管理維護而且也能支持近自然工法。



圖 1 兒之口公園參訪照片

## 近自然工法教科書-矢作川兒之口公園

交流重點與心得 ① 翻轉需求恢復舊河道:舊河道->球場->公園

1945年空拍

2020年空拍

### 改造方針

認養維護費用:  
200萬¥/2公頃  
約台灣的10倍

圖 2 兒之口公園交流重點與心得分享圖

## 2. 太田川

太田川流域面積 4.33 平方公里，設計低水流路為 5 年重現期，流量 45cms，高水流路 30 年重現期，流量 72cms。站在橋上感覺上游還沒有做近自然工法改善與下游完成近自然工法改善兩者的不同，木戶老師告訴我們，要用五感去體驗，就能感覺出上下游的不同，我們用耳朵聽聲音就會發現差異，上游是屬於固定式的落差工，溪流的聲音就像三軍樂儀隊發出整齊劃一的聲音，下游就像京都橘高校樂儀隊的表演，在需要有規則的地方遵守規則，但是有允許自由的發揮，可以感覺出更有生命的聲音。下游的彎道在施工時，為了避免施工成過於整齊的彎道，所以設計了幾處丁壩工，讓完成後的水際線更活潑生動。我們順著河流往上走，巧遇了太田川溪流協會的會長，告訴我們這條溪流還算穩定，只是因為屬於花崗岩地質，容易產砂，會有淤積問題，沿途經過一處河中島，會長告訴我們河中島本來是用石籠作成，但是因為時間久了石籠鏽蝕，小孩下去親水容易危險，後來就將它拆除，取出大石塊，稍加排列後，反而營造出更多空隙的棲地。



圖 3 太田川參訪照片



圖 3 太田川參訪照片

**近自然工法教科書-矢作川支流太田川**  
**交流重點與心得 ② 中規中矩VS.自然律動：一橋之隔的差異**

落差工：連續固定式

落差工：分散式

圖片來源: <https://news.in.com.tw/news/politics/breakingnews/408468>

圖 4 太田川交流重點與心得分享圖

### 3. 松本家備用停車場小野溪

原本這條小溪要埋掉做成停車場，但是木戶先生阻止，並且將小溪向右岸移動，重新營造，以避免被埋沒的命運，剛好這個位置也是這條小溪舊河道之處，改道後剩餘的空間就可以拿來提供備用停車場使用，木戶先生說，剛開始做完工程時就像是小嬰兒一般，並不是那麼的美麗，但是時間一久，經過大自然的雕塑，就會慢慢變美，土木工程師需要時常關注這樣子的溪流環境，守護著它，觀

察它的變化，才能了解它的需求，此外小溪流因為有不容易成災的特性，所以可以發揮很多近自然工法的構想例如以橫木為底來營造多孔隙，或是利用木樁來製造空隙。



圖 5 松本家備用停車場小野溪參訪照片

#### 4. 矢作川豐田大橋上下游河段

豐田大橋下游河段是因為豐田大橋施作之後上游水壩攔蓄砂源，造成瀨區消失並且影響而上下游的瀨區，瀨的棲地可以區分為瀨肩、瀨中計瀨尾，而潭區則是區分為潭頭及潭尾，過去瀨區消失之後的河川，感覺就是沒有韻律感的河川，所以重新進行改造，佈設水制工，這裡的水制工有別於一般是分成高低兩階段作為骨架，經過覆土後營造出高低起伏波浪狀的護岸地形，是為水制工的肉身，這樣的設計可以同時影響低水位以及高水位的水流達到護岸減

緩流速的效果，同時也營造波浪狀的水際線。木戶老師在解說時有提到幾個水制工成功的心法(1)水制工所使用的大塊石最好是有稜有角的，才能互相嵌合(2)低水護岸不宜採用混凝土，因為它不是最後一道防線(3)河川有其意志，要時常觀察他的變化才能順應治理(4)河川工學是經驗學，不只要有辦公室裡的計算，還要能了解河川過去的變化及其變化的原因(5)河川管理者與工程人員要期許自己，做出一件工程是十幾年來都會有不同風景的工程而不是景色一成不變的工程。豐田大橋的上游河段則因為灘地陸化影響河相，因此將其清疏，再利用清疏的土石於河道內擺放塊石，營造出瀨肩。



##### 5. 矢作川高橋上游河段

這個河段今年冬天會再做一些河床和安定工，讓原本看起來很溫馴的河川，改變為更為活潑，與相關的利害關係人溝通的時候，我們會先有一些願景圖，然後開始溝通，達成共識才開始施作做工

程，工程通常採用分年分河段的方式施工，因為近自然工法所對於人力，以及有經驗的人員，是非常耗時間的，所以無法一次完成很多個河段，總是得要分段的來施作，而且適合作水制工的石材也不是每年或者是隨時都一直有的，建議施作做的方法則是會在先在岸邊試著排列看看，排列到適合的位置後再將石頭標上編號，搬運到水中進行組裝，冬天的時候剛好是這條河川最重要的生物香魚會流入海的時候所以我們也避免對於於生態造成影響。



圖 7 矢作川高橋上游河段參訪照片

## 6. 矢作川平戶大橋上游河段

這個河段的整治歷程，說明了河道會為自己發聲，提醒工程人員注意，一開始為了保護彎道，施作了四座的丁壩工，但是洪水過後，發現丁壩之間並沒有產生掛淤的效果，經過工程師再三確認，配合數值模擬，發現原來上游的一處夫妻岩突出河道，改變水流，使得水流產生二次流，向河岸攻擊，因此丁壩就留不住泥沙，之後就在原有丁壩前端再往河道內更加延伸，形成兩段式的石組丁壩才穩定了低灘線。



圖 8 矢作川平戸大橋上游河段參訪照片

### 近自然工法教科書-矢作川

交流重點與心得 ③ 再現香魚棲地：彌補橋梁對河相的影響

**改造方針**

- 河畔樹林減量
- 河槽瀾區再生 (分散式河床安定工)
- 右岸減速促淤 (二階式拱形護岸)

### 近自然工法教科書-矢作川

交流重點與心得 ③ 再現香魚棲地：彌補橋梁對河相的影響

**改造方針**

- 河畔樹林減量
- 河道砂洲削減 (土方再利用)
- 魚類避難空間 (L型水制工)

圖 9 矢作川交流重點與心得分享圖



## 二、考察郡上八幡、中之島公園、長良川、拜會自然共生研究中心

(一) 參訪時間：11 月 15 日(Day2)

(二) 參訪地點：郡上八幡、中之島公園、自然共生研究中心、長良川

(三) 解說及陪同人員：原田守啓、西山穩、森照貴

(四) 參訪記要：

### 1. 考察郡上八幡水文化的保存與再生

岐阜縣郡上市八幡町，人口約 1 萬 5 千人，位處長良川及吉田川會流處，年平均雨量達 2000mm，遠高於日本全國年平均雨量 1800mm，區域內地表水及伏流量充沛，水質潔淨優美，以宗祇水聞名，入選日本百水，居民與水的關係密切，形成歷史悠久的水文化。

區域內山水、湧泉及地下水量豐沛，水道交錯縱橫，自江戶時期開始逐漸形成町內水網雛形。至明治時期開始區域河川及周邊山林的整治，擴大河幅通洪，大正 8 年(西元 1919 年)町內發生嚴重大火，規模範圍之廣，幾乎造成滅鎮，因防火需求，闢建防火用水渠道，加速區域水網的建置，形成以町內 3 條主要取水路為骨幹的地區環境特色。

在小(馬太)良川與吉田川的匯流處，早期因河中魚類迴游需求，設有混凝土構造的生物廊道，於 1981 年時遭洪水沖毀，在地居民團體提議仿吉田川自然急流形態，以天然塊石堆砌的堰壩做為修復，減少景觀視覺上的突兀，並營造周遭親水空間。

因為水與生活關係密切，在地居民很早就有依用途取水、水資源循環利用及維護管理的概念。

町內取水路交錯貫穿，當家戶需水時，居民使用「插版」設備

阻水取用，取用完畢後即移除，讓水路後端居民亦有水源可用，達到水源共享目的；並利用「水舟」接引水源，依用途分別做為上層飲水、食物洗滌，中層做為生活器具清洗，乃至最下層養魚用，達到分層取水使用，充份循環運用。

水與生活息息相關，如何維持水路清潔及周邊水岸環境乾淨，是地區重要的課題，因此，在地居民以志工組織，認養維護管理，分區每戶每日排班輪值，以維持水域環境，並結合社區營造，擴大區域觀光效益。

在地與河川關係密切，熟稔當地河川特性，從小深諳水性，興盛從橋上往河川跳水活動，長久以來，在地民眾習以為常，家長並未禁止小朋友從事這樣的活動，亦無聽聞受傷情事，直至有外地客仿效，因不諳環境，造成傷亡，進而引起地方正反面討論，是否禁止長久以來所形成的水文化，經多方反覆討論，形成在地共識，決定尊重在地水文化傳統，對於這樣的行為不禁止，採取風險告知方式，於現地設立警示牌，讓傳統和公共安全取得平衡。

八幡地區河川水質良好，河中魚蝦豐盛，為日本香魚的產區，早期每當香魚盛產之季，居民將所釣得之香魚暫時養殖於家戶前取水路旁的 Ei Boxes，形成在地奇特景觀。

町內水源豐沛，水路阡陌縱橫，市役所為了讓當地居民能清楚了解水路分布情形，將水網地圖以街道家俱方式，融合於街景且達到資訊公開的功能。



圖 10 考察郡上八幡水文化的保存與再生照片

## 水文化保存與利用-吉田川

**岐阜郡上八幡 交流重點與心得：生活與水息息相關**

山水、湧泉及地下水量豐沛，江戶時期開始形成町內水網雛形，大正8年（西元1919年）町內嚴重大火，因防火需求，闢建防火用水渠道，加速區域水網的建置，以町內3條主要取水路為骨幹的地區環境特色。



水路骨幹



家戶消防



分戶插板



輪值打掃



日本百水



跳水告示不禁止



水舟運用



水路分佈

圖 11 郡上八幡水文化交流重點與心得分享圖

## 2. 考察美濃加茂市木曾川中之島公園(River Port Park Minokamo)

位於美濃加茂市，木曾川右岸太田橋附近，木曾川在江戶時期是重要河運口岸，物資交通要道，周遭茂密森林及中山道上的大田宿等文化產業，讓該地區擁有豐富的自然及歷史資源，因時代變遷，隨著航運及林業的沒落，也讓本地區逐漸凋零。

美濃加茂市政府於 2011 年制定了河町開發基本計畫，以在地自然、歷史及人文等特色等元素，來活絡振興區域，在規劃階段導入民眾參與，瞭解需求，將所需的軟硬體設計施納入考量。

為達成以上目標，有四個主要關鍵。首先，市政府藉由於高灘地辦理大型防災整備演練，讓民眾能熟悉親近河川，逐步活絡讓中之島公園成為舉辦大型活動的場域。其次，結合土木、建築、水利及景觀等不同領域，跨域合作，營造不同的水岸空間，兼具功能與景觀。再次，結合地方創生，配合周邊水域活動、露營及餐飲業者，由私部門提出營運計畫，導入社區營運維管制度。最後，連接人與人、河川與街町關係，型塑中之島除了悠閒地度過、享受、治癒的公園功能外，並結合休閒和健身，活用河、森林的環境、與自然融為一體的生活方式。

以「讓美濃加茂成為可以和地球一同玩耍的小鎮」為理念，讓中之島公園(River Port Park Minokamo)榮獲 2018 年優秀設計賞的殊榮。

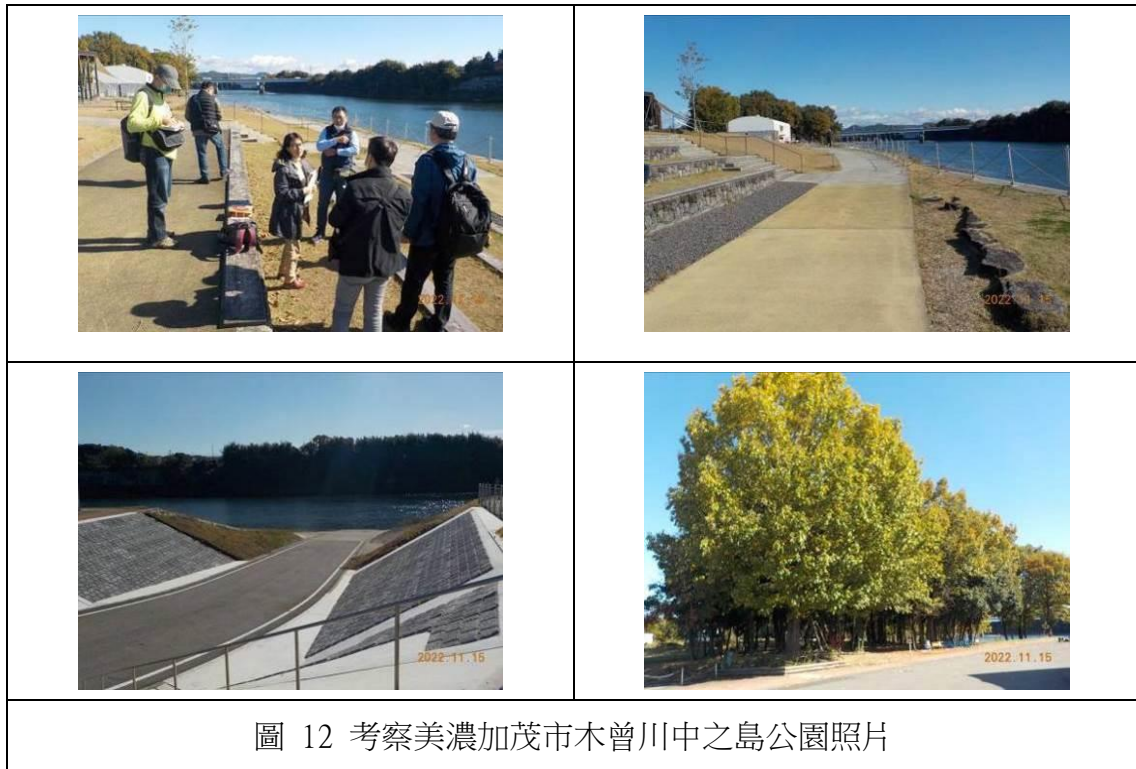


圖 12 考察美濃加茂市木曾川中之島公園照片

### 3. 拜會自然共生研究中心(ARRC)

成立於平成 10 年(1998)11 月 6 日，位於岐阜縣多務原市，木曾川及新境川流域匯流處。水域環境永續與社會發展息息相關，需要生態、土木，水利等不同領域的工程師，專家學者跨域合作，共生中心成立的目的是在於保護、恢復河川的自然環境，以維持水域生態多樣性，進行基礎及應用性研究，並將成果運用於水域生態與社會需求平衡，及河川流域管理。

中心組織架構為所長 1 人、研究員 3 人、博士後研究員 3 人、企業界研究員 3 人及職員 3 人，為半官方法人組織。主要四大研究主軸為大型河川、中小型河川、水壩及推廣教育。

在大型河川方面，研究洪泛區環境指標性雙殼貝之保護，及不同型態棲地，透過設計營造高水位條件，來改善環境。

在中小型河川方面，研究現場可運用之工法，來改善單調流況，開發景觀混凝土護岸融合於現地環境，依照河川不同的斷面型式，

制定不同的維護管理策略。

研究堰壩環境評估及改善方法，並以提供下游段適量供砂為目標。避免河道內產生高濁度誘發香魚忌避行為及阻礙捕食，此外，持續土石供應，有助於生態恢復。

以公私協力、民眾參與機制，共同進行水利建設及維護管理。透過公部門的教育訓練，各級學校推廣教育，除了傳統的報章刊物外，更結合多媒體，網路廣宣等多樣性管道，及現場實際體驗等方式，讓社會大眾能更加認識及愛護河川環境，並瞭解周遭水岸活動等水文化的變遷。

中心位處木曾川及新境川的匯流處，藉由引入新境川水源及水中生物，於現地設置 3 條長約 800m，河幅寬約 5~6m，坡度為 1/800 之中小型實驗河川，模擬不同的河川型態及生物棲地環境；藉由抽取地下水方式調控水溫，模擬氣候變遷；以鋼製倒伏閘門，控制水頭差，模擬洪水侵襲對生態的影響。

共生中心以研究機構設置近自然河道的大型實驗場域，除提供更符合真實環境的實驗條件外，也成為民眾體驗的優良環教場所。



圖 13 拜會自然共生研究中心照片



圖 13 拜會自然共生研究中心照片

**大自然教室-自然研究共生中心**  
**交流重點與心得：實驗研究應用結合環教與各級推廣教育**

**四大研究主軸**

 ①大興川 進行河川生態系環境改善與 水質改善研究	 ②中心河川 水質改善與生態環境改善 研究	 ③水質 水質改善與生態環境改善 研究	 ④環境教育 水質改善與生態環境改善 研究
---	---	---	---

**推廣管道多元化**

**環教及各級推廣教育**

いい川を、未来へ。  
世界最大實驗河川

網頁 刊物 動畫

圖 14 自然共生研究中心交流重點與心得分享圖

4. 考察長良川和長良橋陸閘、川原町等地

從長良橋南端的鷺鷥觀賞船平台向西延伸的港町、玉井町、元濱町俗稱川原町，早期因長良川水運的河港而繁榮，且長良川魚獲豐盛，地區居民與長良川關係密切，保留數量眾多古老日式房屋聚落及鷺鷥捕魚方式的水文化。川原町聚落大多位於河川區域內，在河道和堤防之間，有洪泛安全之虞，治理規劃時，對於傳統聚落保留和防洪安全議題，進行廣泛討論，最後與居民取得共識，協議保留原有聚落不拆遷；開發方面，新設建物一樓空間做為容洪通洪空間，有洪災安全時，採疏散撤離等非工程措施以確保居民安全。

現今長良橋於 1957 年竣工。1960 年發生了長良川歷史上最高水位，當時引橋道路與堤防相交的路面(寬約 22m)比堤防低(約 3m)，洪水時從此處溢出的水溢出，淹沒了岐阜市。因此在 1962 年裝設了大宮和長良陸閘，做為地區防洪設施，洪水來臨時，將陸閘關上以防止洪水氾濫。

2001 年配合當地縣道的改善，改建了既有的大宮和長良陸閘，當時融合地方文史，將陸閘門的機庫仿照城下町意象來做設計。



圖 15 考察長良川和長良橋陸閘、川原町等地照片

**防災調適與水共存-長良川vs川原町聚落**  
**交流重點與心得：歷史因素，住民共識，與水共存**  
 早期航運漁業發達，行水區內形成聚落，有高度洪泛風險，經住民共識，採與水共存策略；1962年加設長良橋陸閘，保全河道區域外設施。

圖 16 長良川及川原町交流重點與心得分享圖



### 三、三島源兵衛川參訪渡邊豐博的學習教室、考察境川・清住綠地

(一) 參訪時間：11 月 16 日(Day3)

(二) 參訪地點：源兵衛川、櫻川、境川

(三) 解說及陪同人員：渡邊豐博、小松幸子

(四) 參訪記要：

#### 1. 三島 Ground Work 事務所

源兵衛川是屬於三島市的灌溉系統，水源來自於富士山雪水與湧泉水，具有四百多年的歷史，三島 Ground Work 辦公室位於富士山腳下湧泉湧出的地方，是源兵衛川的水源區，旁邊有水神社守護，現在正值秋冬枯水期間，所以水位比較低，豐水期時會在渠底或岸邊岩石的縫隙冒出湧泉，辦公室後方的森林就是水源地，是源兵衛川能夠恢復成現在的樣子重要的關鍵，面積大約有 10 公頃，是由一位地主捐贈，並且要求後代子孫不可以進行開發，保護水源，渡邊先生說三島市能夠有現在這個環境，都要感謝這位地主。

渡邊先生談到了成功的公民參與設計，要融入在地的材料，例如這裡就使用了富士山一億年前噴發所產生的火成岩來設計水岸，利用富士山的水來營造出小朋友玩水的水池，減少混凝土的使用量，盡量維持原有樣貌，由於水源地森林地主無私的奉獻，居民為了表達感謝也會奉獻一己之力，例如協助進行環境的營造與維護管理，在這裡公部門只需要做最基本的硬體設施維護即可，居民跟其他的組織的力量可以扛所維護的責任，此外這個水源地公園景色，也會因為四季的變化而有不同，水池也因為豐枯季不同而有變化，這樣才叫做自然。

渡邊先生也參訪過台灣他發現許多公園都刻意的營造沒有融入

自然營地營造出大自然的感覺，例如：台南運河以及中國城拆除後改造成河樂廣場，的這個樂園雖然很漂亮，但是就跟自然景觀比較沒有融合的感覺，感覺距離社區比較遠，對於人或是社區居民就比較沒有幫助。另外之前到台灣勘查也曾經到中南部某個縣市，針對某個河段進行環境營造以及水質淨化，雖然做了很多生態調查，但是一到現場就有聞到養豬廢水的味道，但是調查人員卻不知道廢污水從何而來，結果一群人 10 部車全部往上游勘查，才發覺上游有養豬場，再往上游則有很多垃圾跟家庭污水排入，如此一來下游水質再怎麼處理也無法改善，回到辦公室市長找來了各局處，大家卻也都說明有列管、有處理，但是實際上卻是現場看到的樣子。因此渡邊先生建議，類似這種工作應該要整體流域一起考量再行動比較妥適，避免做白工。

接下來透過簡報解說渡邊先生談到他的看法，河川營造要從以下幾個角度來看水質、社區營造、生物多樣性觀點、SDGs、氣候變遷與全球暖化以及與居民達成共識，水質方面，日本很早就開始將用水路與排水路分開，早期也都是混合再一起，但是早期也都是混合再一起，但是政府開始意識到問題開始進行污水下水道建設，甚至會有工廠或是用戶自主裝設污水處理設施來避免污水排入用水路，因此現在才會有比較好的水質，其次是社區營造以及與居民達成共識，在進行河川營造前先要有個藍圖，例如源兵衛川的營造就有考量要和旁邊的御殿川結合，如此才可行形成一個環狀的網絡，再將周邊的的景點、市町的特色一起納入，以河川為骨架，市町為肉身進行規劃，並且告知民眾、NGO 團體、店家未來合作後可能的帶來的效益，最後能讓 10 萬人的小鎮帶入每年 800 萬人次的觀光人潮效益，這樣的結果，讓居民知道，自己的付出不只是志工性質，也

能夠有收入，經濟也能提升；另外在生態方面，除了讓水質變好、移除外來強勢的物種之外，也要注重多樣性，透過水道的營造讓富士山 16 度 C 的水流經三島市，不但可以引入風降低溫度，也可以改善都市熱島效應。

後續談到水中步道的設計，會不會擔心有人受傷、國賠的問題，渡邊先生認為，過去 30 年來都沒有問題，源兵衛川水流穩定，也比較不會受到颱風暴雨的影響，更何況下大雨是不會有人想要出去戶外或是下去河道玩，此外它們在設計上也有動腦筋，石頭高度 20~30 公分剛好可以露出水面，另外會在旁邊設計幾顆高度比較高的石頭作為逃生之用，也會設計類似避車道的區域，人多時才不會堵住。

渡邊先生最後分享了他認為成功推動的六個階段，首先應該要先盤點流域內的珍寶，從歷史、文化或是實際的資源開始尋找，三島市當初就盤點出將近 100 個重要的珍寶，但是都不夠好，最後依照價值與潛力決定要以源兵衛川的水源與富士山結合來出發，作為再締創生的重要源素，第二個步驟就是要盤點課題，從水、建物、景觀、生態與社區等面向出發，並且開始分類整理，第三步就是要找出原因，知道為什麼變壞變糟，誰是造成這樣結果的主因，第四步是要綜整課題，了解問題的關係，找出真正問題的核心，第五步就是要開始想解答，可以從小活動開始，例如撿拾河邊的垃圾，開始拓展人脈找尋夥伴，最後創建出組織，組織的核心就是 Key man，以三島為例，就是那位地主，而渡邊先生則是核心人物的副手，往外圍則是組織的核心幹部，會由不同專長的人組成，來一起應付各種的挑戰，最外圍則是志工，中間類似花瓣的就是各種不同的計畫支持組織，也讓組織能與不同專業的人才例如學校的老師、顧問公司等接觸，使組織更專業化，並且成為夥伴關係，所以三島 Ground

Work 有一定的專業能力，功能不亞與政府，當我們組織專業能力足夠，也有一定民意基礎時，我們就可以透過民代或直接向政府建議提案，做出市民想需要的東西，如此一來，政府部門也正加省力，重點是提案前會與居民充分溝通，讓三島 Ground Work 更受信任，此外 NPO 經營理念就是儘量不接受政府補助，要能透過募資、經營自給自足，政府利用人民納稅人的做出不好的工程，而三島 Ground Work 不用納稅人的錢卻能做出好的工作，利用這樣的方式證明三島的高明。

12 月三島市要進行市長選舉，原本市長與三島 Ground Work 還算友好，但是近年開始傾向開發派，對於環境比較不友善，導致雙方關係變差，因此渡邊先生也期待能夠透過選舉更換市長，期待與新的市長建立新的友好關係。





圖 17 拜會三島 Ground Work 事務所及源兵衛川參訪照片

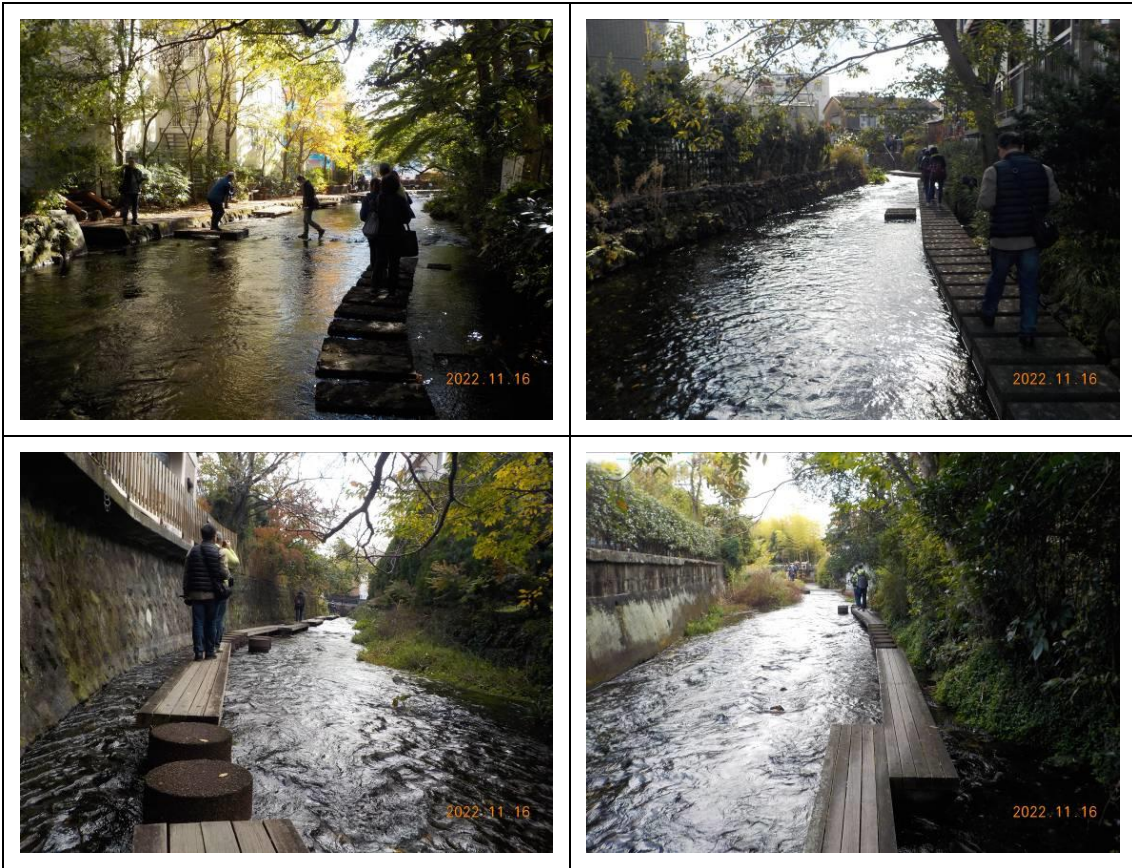


圖 17 拜會三島 Ground Work 事務所及源兵衛川參訪照片



## 2. 蓮沼川

原本河道要被加蓋作成馬路，最後保留，東海道主要交通要道。

## 3. 雷井戸古井

雷井戸是三島市最大、全年皆有湧泉的古井。過去這裡為田町簡易水道的水源地，可是當居民不再依賴這裡的水源時，即棄之不顧。因此「Groundwork 三島」發起源泉信託運動，與居民及企業共同合作負責維護管理。



圖 19 雷井戸古井參訪照片

## 4. 梅花藻復育池清理

三島梅花藻（三島梅花藻）是一種被稱為“清流晴雨表”的水下花卉。在三島，生長僅限於有泉水的水域。此外，它曾經在三島市的許多有泉水的河流中自然生長，但從 1960 年左右(昭和 35 年)

起，由於泉水減少和水質惡化，它一度消失。1995 年為了復育因湧泉減少與水質惡化而消失的水中花－三島梅花藻，而借用佐野美術館的湧水池，打造為復育基地及觀光景點。現在則將復育成功、被稱為清澈河流驗證指標的三島梅花藻移植至各河川，再現原鄉水中花的景象。

然而，2014 年，三島梅花藻之里的土地包括水源地被房地產商買下，珍貴的泉水面臨消失的危險，為了解決這種情況，由三島 Groundwork 發起了“湧泉信託活動”（連署和捐款），眾多支持者的配合下，三島市實現了對鄰近湧泉水源地的收購。此外，還決定將毗鄰的泉水區與三島梅花藻之里整合起來，開發為“綠水之森”。

團員們透過實際下水進行清理復育池的體驗，真正的接觸了梅花藻，了解梅花藻辨識的方式、喜歡的水質環境及清理的技巧。



圖 20 梅花藻復育池清理體驗照片



## 5. 境川丸石公園

境川清住綠地是靠近境川的一個低地濕地，境川沿著三島市西部邊緣與清水市的邊界流動，隨處可見富士山的泉水，北側湧泉出口 1 處，南側湧泉出口 4 處。境川清住綠地地區自然資源豐富，綠樹成蔭，草木叢生，溪水流淌，是鳥、魚、蟲等自然資源豐富的綠地，早年的綠地四周都是濕地、水田、泉水，還看到許多蜻蜓。隨著開發逐漸進入，在綠地周圍建造了房屋，蜻蜓的數量也減少了，原本這片綠地要被建商買下來，但是在三島 Ground Work 努力奔走下，鼓吹三島市與清水市合作將這片土地買下，現在正在努力恢復到過去豐富自然環境的環境，並且以當地居民為中心的境川清住綠地保護協會也已成立，致力於改善當地環境。



圖 21 境川丸石公園參訪照片

## 6. 文學步道

從白瀧公園到三島大社設立了 12 座紀念碑，刻印著 12 位古往今來的作家對於源兵衛川曾有的描述，其中還有一位司馬遼太郎，剛好就是[台灣紀行]的作者。利用文學步道的設置，更能讓水邊的步道更添趣味。



圖 22 文學步道走讀照片

### 公私協力與在地創生-源兵衛川

**交流重點與心得 ② 以水與綠創造每年800萬人次的觀光人潮**

源兵衛川居民手作的仿古水車

多種的步道材料與源兵衛川的水邊步道

蒐集 12位文學作家對三島的描述

創始於源兵衛川

**▶ 步道安全性問題**

人的動線  
馬車的路

**▶ 組織與政府合作方式**

- 作為政府與人民的中介者
- 提案爭取補助款再與專家顧問合作提升專業性
- 發展營利事業自給自足

三島 Creative Work

圖 23 源兵衛川交流重點與心得分享圖

#### 四、拜會河川整備研究所、考察和泉川「川・町地區計畫」的水岸縫合

- (一) 參訪時間：11 月 17 日(Day4)
- (二) 參訪地點：河川整備研究所、和泉川
- (三) 解說及陪同人員：塚原浩一、麓 博史、土屋信行、吉村伸一
- (四) 參訪記要：

##### 1. 河川整備研究所

由河川整備研究所針對日本河川政策目標及執行方法進行簡報說明。

日本於 1990 年通過多自然型造川政策，河川法經過多次檢討修正，河川治理以規劃多自然河流樣態為基礎，主要目標是讓河川「改善和保護環境」同等重要。2006 發佈多自然河川開發指引，讓規劃設計施工有具體可行的策略。2017 經由推動委員會提案檢討修正，確立「邁向永續實用的多自然河川開發」政策目標。

衡量自然環境的多方面功能，採取適當的治水策略，透過機關組織跨域協調，多方面策略推動，達到國土永續開發的目標。主要策略簡敘如下：

推動多自然造川，以整體流域概念，保護和創造河流的自然棲息地和繁殖環境，結合當地生活和歷史文化，創造多自然差異的河流景觀。

在需要保護和修復自然環境區域，藉由改善魚道避免生物阻絕，恢復蜿蜒舊河道和洪泛區來減少沉積物逕流，修復沼澤、濕地等濱水區域，從而確保安全，自然復育濕地環境。

對污染嚴重的河川、湖泊進行淺灘鋪沙，提高湖泊自然淨化功能，改善水質及沿岸環境，營造良好的水岸空間。

透過積極保護或恢復其功能，藉由流域內的各項實體合作，結

合地方創生和觀光發展，形成以河流為基礎的生態系統網絡。

以公私協力方式，結合在地風景、歷史和文化等河流資源，營造優質的水岸空間，有助於推動地區振興及旅遊觀光。

宣傳水岸魅力，鼓勵民營企業主動利用濱水區，出租經營認養管理，利用河流的實現區域活化。

通過廣電、文宣等多媒體管道推廣河流環境教育，修訂課綱教材，藉由學校推動防災和河川環境教育。

透過開放活化空間做為休憩用途、運用滯洪池兼具防洪、生態及休憩多目標功能，綠地管理及打造綠水相間的都市綠帶空間等，均為綠色基建範疇。藉由推動綠色基礎建設，基礎設施開發和土地利用等軟硬體方式，自然環境的多樣化功能，強化防災減災，國土韌性能力，達成國家永續目標。

利用綠色基礎建設創建與自然共存的社區，具有多重優點。以公部門的跨域合作、公私協力方式，透過自然生態系統保護，有助於防災減災，減少碳匯，再生與利用，確保健康水源、雨水滲透儲留、減少熱島效應等，導人民間資金，充份利用再生土地空間、建立魅力城市空間。

為在流域治水工程落實綠色基礎建設思維，日本將防洪安全、生態環境保育、氣候變遷等，地方文史等要素納入河川法，擇定全國 109 條水系予以公告實施，涵括了水岸空間營造、滯洪池、生態棲地復育，防洪護岸等多項內容。

實現永續多自然河川開發議題上，主要可從目標設定、技術提升及人材養成三方面考量。

在目標設定方面，以流域生態系為整體考量，設定管理目標，訂定具體可行河川環境評價方法，確保河川生長、棲息及繁衍等良

好的生態環境。因為每個河川均具有獨特性，無法制定出一套完整的評估方法，適用評價每條河川，目前的方向是找同流域較佳區段做為評價標準，做為該河川及棲地評價。

技術提升方面，藉由研究河川環境中生物的 DNA 進行河川情勢調查，瞭解該流域中曾經生存、或現存的生物，以瞭解流域棲地環境。計畫在 4 年內將河川法公告的 109 條水系建模予以 3D 立體化，運用於工程全生命周期。在規劃設計階段以三維分析水文水理，將生物環境條件納入模擬，評估對環境棲地的影響，潭、淵、瀨等河道特徵指標，具象化瞭解周遭景觀地貌改變。在施工階段，配合自動化施工機具，利用三維設計之工程設計參數輸入施工機具電腦，讓施工成果可以更精確符合自然環境。在維管階段，清楚瞭解河道沖淤情形，評估河道陸化，兼具安全及生態棲地保全。

在人材養成方面，與大學、民間研究團體合作以獲得新技術。在各流域結合區域研究單位，定期開會發表成果累積技術。此外，每年舉辦全國性多自然造川大會，邀集專家學者與談，由各單位實際案例分享，精進作為，並將成果公開供眾參閱。



圖 24 拜會河川整備研究所照片

# 台日友好交流-河川整備研究所

交流重點與心得：推動綠色基礎建設・永續多自然河川，  
結合造町，強化韌性・國土永續

綠色基礎建設 (109條 / 4年)

永續多自然河川



圖 25 河川整備研究所交流重點與心得分享圖

## 2. 和泉川

和泉川位於橫濱市西南隅，由北向南流向，和境內河川最大不同處為無支流匯入，流域周邊多台地湧泉，為農業取水用河川，流域長約 10 公里，河幅寬約 1 公里。

1981 年橫濱市政府推動橫濱市新綜合計畫，針對轄內河川環境進行改善，主要目標有下列三項：

河道修復：將自然與人居環境縫合修復納入河道整治。

濱水基地開發：開發與周邊自然環境相連的濱水基地，豐富當地環境。

沿河道路的開發：在河川管理通道沿線設置樹木和長椅，豐富市民的生活空間。

1987 年開始針對和泉川進行河川環境改善，整體計畫在安全前提下，設定河流深度、河流寬度、河流坡度，利用空間來增強河流

的自然性，在流域的關鍵點上佈置與周圍自然環境相連的「水邊基地」豐富了河流的自然、生物的生存環境、強化河流與城鎮與人的關係。計畫範圍從二橋水邊至宮澤滯洪池，長約 3 公里，針對周邊區域二橋水邊、東山水邊、關原水邊及宮澤滯洪池等進行重點營造。

經由跨機關局處協調方式，將瀨谷貉窪地區周邊樹林保留，形成森林公園，並由公家機關以土地轉移、繼承規費優惠、優先價購等方式，向民間長期租賃私有地，保全東山水邊的坡地森林，暫緩區域開發，結合和泉川進行藍綠縫合營造，私有地地主亦因周邊環境優化改善，使其經營之馬場生意獲益，達到公私雙贏的目標。

東山水邊段區域位於和泉川營造計畫的中上游段，營造治理前兩岸為三面光的混凝土溝渠型式，河幅狹小且緊鄰住宅。左岸經由市政府承租私有坡地，保存了坡地上大量的樹木，形成一完成的森林綠帶，藉由河道斷面的調整，浚挖深槽，以通洪斷面平衡概念，營造河道內高低起伏地貌，河道內以天然塊石調整流況，形成淺瀨，維持河道自然彎蜒型態，在局部河幅較大區段，緩坡化方式讓高灘地貌起伏有變化，地形不單調，保留部份原生喬灌木及人工鋪設草皮，兼顧生物棲息及沿岸居民親近河川休憩活動需求。

維護管理方面，周邊居民組織愛護協會，來針對河川區域環境進行維管，包括河道內以人工方式進行定期的除草，環境及水域的整理清潔等作業。管理議題相左在此亦是常見的，例如河道內是維持綠油油的大草皮，讓民眾易親近好呢？抑或適度保留部份生態棲地多樣性，部份居民活動使用的型態。整齊劃一和棲地多樣性的議題衝突，愛護協會與周遭居民對河川環境的願景認知不同，常見意見分歧現象。

在關原水邊段位於和泉川營造計畫的中游段，此段舊河道位左

岸的森林坡地內，採價購方式搬遷原河道內住戶，以調整河道位置藉以保全原坡地的森林。

當初關原水邊區域原設計是考量以生態為主，區域內設置了生態池的空間，種植多樣性樹木竹林，供生物棲息覓食，較無考慮周邊居民的親水性需求。但因上游東山段所營造的親水空間成功，廣受在地居民歡迎，因此，愛護協會及周邊民眾將原生態池予以填平，做為親水空間使用，且將原植竹林移除改植櫻花，失去生態多樣性的功能，與原設計目標不同。

在靠近瀨谷貉窪公園附近，左岸原擬開闢一條道路串接，因穿越森林區域，需砍伐大量樹木，地方認為這樣就失去原保留森林的用意，所以停止修建這條道路，以維持森林原貌。

東山水邊及關原水邊區段從 1991 開始規劃至完工，以分年分區分段方式施工，前後歷時 20 餘年，因用地、規劃、施工經費期程無法同時到位配合，在區域內常可見到同樣設施，在不同時期施設材質、型式不同不協調的情形，亦為人所詬病。

宮澤遊水地為和泉川流域主要的滯洪池，原構想是採濕式設計，常時有水型態，但周遭居民希望是乾式的大草原型態，平常可以休閒利用，因此妥協配合原台地景觀，以在區域內大部份為草原型態，及局部水域方式來改善。

地藏原水邊於和泉川下游段，位於湘鐵和泉線中央站前，20 年前剛完工時以彎蜒礫間淨水功能、設置生態池，讓民眾能遊憩戲水，兼具生態遊憩功能，成為與眾不同的車站前水域廣場。但因時代演進，礫間淨水功能喪失，且市政府擔心民眾戲水所衍生的公安問題，因此將生態池及戲水空間予以填平，致原功能目的不存在，形成混凝土化廣場，現況不佳。





圖 26 考察和泉川「川・町地區計畫」的水岸縫合照片



圖 26 考察和泉川「川・町地區計畫」的水岸縫合照片



圖 26 考察和泉川「川・町地區計畫」的水岸縫合照片

### 跨域合作水岸縫合-和泉川

**交流重點與心得：** 跨域合作，保留水和綠，進行水岸縫合

森林 + 河川 = 水岸縫合

**東山段 (上游)**

公地、租私地  
保留森林

緩坡化，河道地形起伏變化，  
天然材料，維持生態棲地

**開原段 (中游)**

保全森林，調整流路，  
納入聆零地營造

施工前

施工後

施工前

施工後

斜坡綠化

地形起伏多變化

現況

保全森林

### 跨域合作水岸縫合-和泉川

設計原意VS居民需求

**改植櫻花，填平生態池**

環境生態認知不同

整齊VS多樣性

經費期程，工法差異

**設施整體性**

**宮澤滯洪池** 周邊居民希望是乾式大草原以利休憩，經協調修正改以大部份草原區域搭配局部水域型態配置。

**地藏原水邊** 原具生態、淨水、遊憩戲水功能，因功能喪失，擔心戲水衍生公安問題，將生態池及戲水空間填平，形成混凝土化廣場，現況不佳。

圖 27 和泉川交流重點與心得分享圖

## 五、拜會關東地方整備局、荒川上流河川事務所、考察荒川彩湖公園

- (一) 參訪時間：11 月 18 日(Day5)
- (二) 參訪地點：關東地方整備局、荒川
- (三) 解說及陪同人員：勝見圭佑、塚原千明、風間 聡
- (四) 參訪記要：

### 1. 關東地方整備局河川部

關東地方整備局是國土交通省的地方分支機構，管轄關東地區和八個縣。負責開發及維護河流、道路、港口機場、國家公園和政府大樓等社會基礎設施，保護與保障人們的生活安全。其中河川部負責轄區內的防汛、水資源利用和環境工程的統籌工作，如利根川等 8 條一級河川水系約 1500 公里的規劃、開發、維護和管理等相關工作，並支持地方政府管理的河流。

由關東地方整備局河川部河川計畫課勝見圭佑課長針對本團前請益之重點進行回復說明。

- (1) 日本一級河川都有公告流域環境管理計畫，在此之下，目前河川治理與管理的自然解方或自然防減災，是否有具公信力的量化機制？
- (2) 這些發展對公部門資本門、經常門的預算分配有何影響？
- (3) 關於民眾參與、公私協力，目前的體制是否能容許充分討論？是否有預算執行率的壓力？若因規劃設計過程採更好的方法而使預算未用完，會有不良影響？
- (4) 對老舊壩體的除役與替代水資源的開發，近年的發展方向？
- (5) 哈吉貝颱風過後，多摩川堅持不做堤防的河段新二子橋【無堤區域】似乎也改變了思維，而新建了堤防，新堤防如何與現況

環境融合以及整合可能不同的意見？

(6) 首都圏外郭放水路在 2015 年的關東及東北豪雨時防止鬼怒川氾濫及 2019 第 19 號颱風-哈吉貝颱風期間都發揮很好功效，請問貴單位是否有分析如果沒有此設施的情境下，可能造成的淹水傷害所損失，據以呈現此設施的效益？

<p>質問への回答</p> <p>1. 日本の一級河川では、河川整備に関する計画が策定・公表されているが、自然災害による被害からの災害復旧や被害を未然に防ぐための事前防災対策について、信頼性が高く定量的に評価する手法はあるのか。</p> <p>(回答) 日本では、水工学、河川工学、水理学に基づいた技術的解析・解析を行った上で、河川整備に関する検討を行い、河川の整備に関する計画を策定・公表している。 例えば洪水については、流出計算、不定流計算、不等流計算等によって、どのような雨が降った場合にどのような水位・流量が発生するかを検討し、それに応じた洪水調節施設や河川整備の考え方を設定している。 また、策定した計画に基づいて実際に予算を投入して事業を実施する場合には、「事業評価」と呼ばれる手続きを実施している。 事業評価では、事業の実施に必要な費用と事業が發揮する効果をもとに費用便益分析を行っている。 例えばダムについては、ダムの建設と維持管理に要する予算を費用とし、ダムの建設によって防止される洪水被害額の期待便益を便益として、費用便益分析を実施している。</p> <p>2. そうした手法を開発していくことで、河川改修・維持管理に要する予算の支出に対してどのような影響があるのか。</p> <p>(回答) 技術的な解析手法については、近年の計算技術や研究の進展により、従前よりも高精度な分析・解析が可能となっているため、より効果的な河川改修や維持管理の実施に寄与している。 例えば、河川個別について高精度な解析を行うことにより、水位低減効果が高い掘削箇所や再構築が少い掘削箇所を設定することが可能となる。</p> <p>3. 現在の法制度や枠組みにおいて、市民参加や官民連携について十分な議論がなされているか。予算執行は適正に行われているか。予備設計や詳細設計等により、必要な事業規模が増減したことにより当初の予算を執行しきれない状況になった際、次年度の予算議決の決定に影響はあるのか。</p> <p>(回答) 現在の河川法に基づく河川整備計画の策定においては、関係する市町村長や住民意見の聴取が義務づけられている。また、実際に各地域で事業が実施される際、工事が実施される際には、河川管理者が地域の企業や住民に対して説明会を実施している。 予算執行については、法令や基準に基づいて適正に行われているほか、予算付けされた金額については権限が当該年度における執行に努めている。 また、公共事業の予算執行に関しては、会計検査院、財務省、総務省、政府与党などの他機関が検査や監査を行っており、不適切な予算執行があった場合はその旨が公表される。</p>	<p>4. 古いダムの廃止・撤去や代わりの水道の確保について、近年の取組や今後の方針は如何か。</p> <p>(回答) 「古いダムの廃止・撤去」について、関東地方で事例はありませんが、九州地方（熊本県）に「荒瀬ダム」の事例がありますので別途資料をお渡しします。 また、新たにダムや導水路を整備した場合や予測技術の進展を踏まえたダムの操作ルールを充実にすることによって、水没と供給先の関係を変更したり、供給量を増大させたりする場合があります。 近年は、特に既存ダムの有効活用（放流設備の改修）や運用変更などによって効果的な水道の確保に取り組んでいます。</p> <p>5. 台風第 19 号により被害を受けた多摩川の二子玉川地区では、これまで地元から堤防の整備を求めない声が上がっていたが、当該台風による被害を機に堤防を整備することとなった。新規に整備する堤防と既存の周辺環境との調和等様々な意見があると思うが、どのように調整しているのか。</p> <p>(回答) 二子玉川地区においては、設計の段階から、「ワーキング」という形で地元住民の意見を聞いて設計に反映するスキームで実施しています。ワーキングでは、地元住民、地元自治体（世田谷区）及び河川管理者（国）の意見や提案をコーディネーター（大学教授）が取りまとめる形で開催しています。ワーキングでの議論の場では、図面だけでなく、模型を作成したり、イメージベースを作成したりするなど、地元の方により分かりやすく、意見をしやすい工夫を凝らしています。 今回のワーキングを機に、設計が滞り続けた期間に、「令和元年東日本台風」が襲来し、当該箇所付近では洪水の被害が発生しました。これにより「多摩川緊急治水対策プロジェクト」が発足し、二子玉川地区の堤防整備も後押しされる形で急速に進められることになりました。 現在、二子玉川地区の堤防はワーキングでいただいた意見を反映した設計により工事が進められています。</p> <p>6. 首都圏外郭放水路は台風第 19 号発生時に中川・綾瀬川流域の浸水被害の防止・軽減に大きな効果を発揮した。本施設の効果を示すために、本施設がなかった場合に発生する想定浸水被害の分析を行っているか。</p> <p>(回答) 台風第 19 号が発生した際に、首都圏外郭放水路が機能していなかった場合に想定される被害額を公表しております。 我々の公共事業の重要性を国民に理解してもらうためには、実際に大きな雨が発生した際に、施設の効果をお示ししていくことは重要と考えています。</p>
---	--

圖 28 關東地方整備局河川部回復本團請益資料

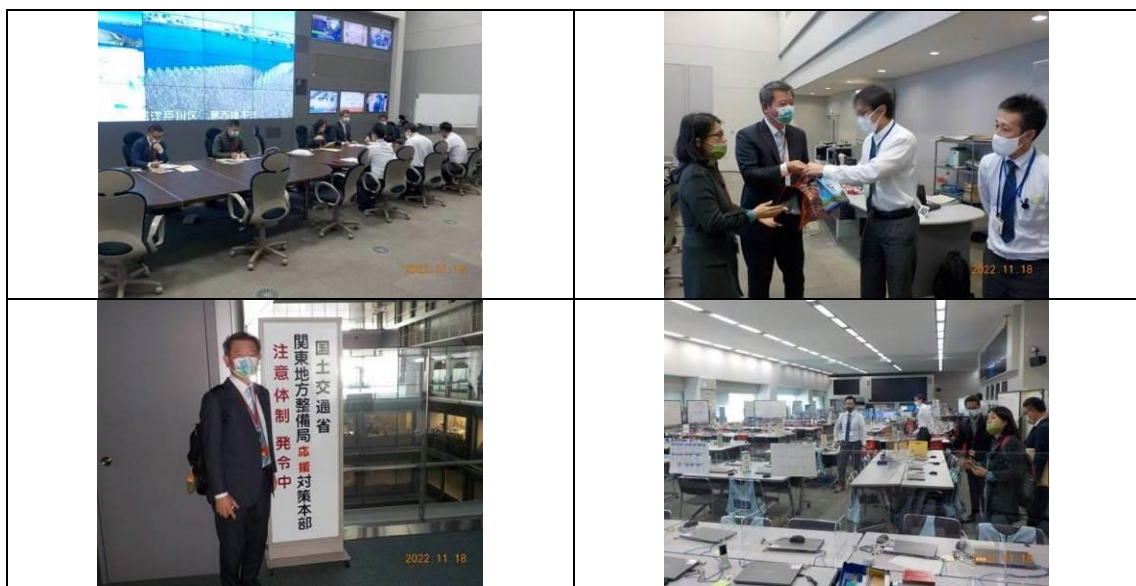


圖 29 拜會關東地方整備局河川部照片

# 工程溝通-多摩川二子玉川地區堤防整備

## 交流重點 ① 有效溝通，水到渠成



圖 30 關東地方整備局河川部交流重點與心得分享圖

## 2. 拜會荒川上流河川事務所、考察荒川彩湖公園

彩湖是荒川第一調節池內的一個貯水池，距離河口約 29 公里至 32 公里，於 1997 年竣工，整體的荒川第一調節池於 2005 年竣工。第一調節池彩湖具治水、利水、環境整備等功能，上游保水、中游保留腹地滯洪、下游設調節池群，屬流域治水的前瞻規劃與多功能調節池設施。

荒川第一調節池兼顧生態及水資源利用的滯洪設計，平時下游水門開啟、靠水位調節堰控制彩湖水位，小規模出水先淹喜歡濕地環境的櫻草區，中規模出水則次淹彩湖(水資源利用)以外的區域，大規模出水最後才淹彩湖。

此外，荒川第一調節池還有確保河川流量不足時的水資源利用與生態基流量之利水機能，平時彩湖蓄水由水位調節堰控制水位，荒川水量不足時，由彩湖補給水道用水(自來水)，再由水質淨化後放流維持用水之基流量。除此之外，也針對周邊環境妥善規劃利用，具有親水、自然保全、野外活動等 3 大特色，維管作業方面則係由中央與地方依權責分工辦理。

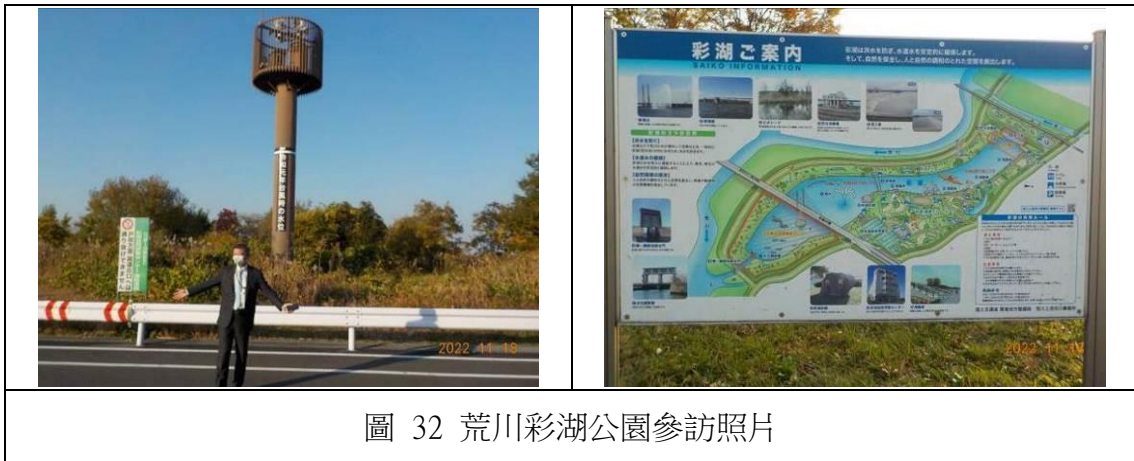




圖 32 荒川彩湖公園參訪照片

### 多目標滯洪池的典範-荒川第一調節池

#### 交流重點 ① 流域治水的的前瞻規劃與多功能調節池設置

● 上游保水、中游保留腹地滯洪、下游設調節池群  
● 第一調節池彩湖具治水、利水、環境整備等功能

彩湖學習館(解說:YODA Naoto課長)

荒川中游最寬川幅=2,537m

### 多目標滯洪池的典範-荒川第一調節池

#### 交流重點 ② 兼顧生態及水資源利用的滯洪設計

● 治水機能

平成11年8月洪水時の状況と荒川第一調節池による洪水調節効果

● 平時:  
● 下游水門開放、靠水位調節堰控制彩湖水位。  
● 小規模出水:先淹喜歡濕地環境的櫻草區  
● 中規模出水:次淹彩湖(水資源利用)以外的區域  
● 大規模出水:最後才淹彩湖  
1999/8 約調節2000萬m3洪水  
2019/10 約調節3900萬m3洪水

### 多目標滯洪池的典範-荒川第一調節池

#### 交流重點 ③ 確保河川流量不足時的水資源利用與生態基流量

● 利水機能

2011-2016補給效果

年度	荒川野水池(野水)補給量(千m <sup>3</sup> )	補給日数(日)	浄化施設(浄水)補給量(千m <sup>3</sup> )	補給日数(日)
平成23年	5,118	29	—	—
平成24年	11,018	49	—	—
平成25年	20,516	93	14,234	72
平成26年	2,191	8	—	—
平成27年	1,806	16	—	—
平成28年	17,603	57	10,289	48

● 平時:  
● 彩湖蓄水、由水位調節堰控制水位。  
● 荒川水量不足時:  
● 由彩湖補給水道用水(自來水)  
● 由水質淨化後放流維持用水(基流量)  
(夏季3cms、冬季2cms)

### 多目標滯洪池的典範-荒川第一調節池

#### 交流重點 ④ 河川環境妥善規劃利用、中央與地方分工維管

● 環境整備

特色のある3つのゾーン

- 親水ゾーン
- 自然保全ゾーン
- 野外活動ゾーン

立入禁止区域(安全のため)

立入禁止区域(自然保護のため)

幸流大橋

羽根倉橋

秋ヶ瀬橋

JR武蔵野線

自然保全-櫻草

野外活動-露營、烤肉

圖 33 荒川彩湖第一調節池交流重點與心得分享圖



# 肆、參訪心得

## 一、矢作川水岸縫合案例、近自然工法案例

- (一) 兒之口公園兩公頃每年維護費用約 200 萬日圓，比水利署目前水岸認養多 10 倍左右，若能提高認養金額，或許能提高居民高認養意願以及拉近水岸週邊民眾的距離。
- (二) 近自然工法在台灣實現的可能性？要克服採購法的評選機制選出可以施作的廠商，目前近自然工法的水制工沒有施工規範，施工過程的查核驗收程序如何執行，建議可以考慮邀請日本專家來台親自授課，讓同仁或營造廠商學習如何堆出穩固的水制工。
- (三) 木戶老師提到對於河川的觀察要從五感去體驗，要時常去看去觀察河相的變化，用照片記錄下來，未來就能作為施工的設計參考，或完工後的比對。
- (四) 木戶老師建議大洪水過後一定要去河道上觀察水流的變化，以往我們都只注重堤防護岸的安全巡查，卻忽略了河道裡河相的變化，未來可納入考量同時紀錄下來。
- (五) 日本對於河川研究的重視矢作川河川研究所看出來，他是唯一由地方成立的河川研究所。
- (六) 矢作川早期因為豐田市裡，TOYOTA 工廠進駐也有水質受到污染的問題，後來是因為法令嚴格規定出流水質一定不能比入流的水質差，所以水質才有大幅改善。
- (七) 規劃設計階段，如果能有願景圖甚或是二維平面流場分析，有利於於一般民眾或是專業者進行討論或取得認同。
- (八) 日本從 2000 年開始補助造川造町活動，同時進行社區營造以及河

川環境營造，兩者相輔相成，台灣則是各做各的，或許可以考慮在調適計畫裡透過公部門協商平台來進行合作。

(九) 國賠法限制工程師的發揮。

## 二、 考察郡上八幡、中之島公園、長良川、拜會自然共生研究中心

(一) 沿河房子雖已不符合現在建築法規，但因水文化因素而得以保存下來，因為溪流水位不高，所以存在之風險考量不是因水利相關問題；如何在各種面向考量取得平衡，也是需要學習的課題。

(二) 除了傳統的報章刊物外，如何透過教育訓練、推廣教育，結合多媒體、網路廣宣等多樣性管道，甚或以現場實際體驗等方式，讓社會大眾能更加認識及愛護河川海岸環境，並瞭解周遭水岸活動等水文化的變遷，是我們需要持續努力的付出及紮根。

## 三、 三島源兵衛川參訪渡邊豐博的學習教室、考察境川・清住綠地

(一) 外賓參訪地點要慎選，避免因誤解或認知有誤而造成不好的印象。

(二) 造川與造町要同步，改變河川也要同步改造街景市容，才會造出居民所要的河川，後續管維才會順利。

(三) 面對老齡化的社會，政府能做到的與居民落差會越來越大，需要 NPO 填補雙方的空隙，成功的 NPO 的使命就是要能居中協調，同時整合專家、政府、企業及居民意見跟看法。

(四) 水岸縫合的規劃可以以交通節點(有捷運、好停車)為起點，盤點有價值的點位，規劃出環狀的路線進行營造，將可達到帶動面的效益。

#### 四、 拜會河川整備研究所、考察和泉川「川・町地區計畫」的水岸縫合

- (一) 為能在流域治水工程落實綠色基礎建設思維，日本將防洪安全、生態環境保育、氣候變遷等，地方文史等要素納入河川法，涵括水岸空間營造、滯洪池、生態棲地復育，防洪護岸等多項內容；目前署也正積極推動，可進一步深入瞭解，擷取優點融合精進。
- (二) 想要改善溪流周邊環境不如先考量如何改善水質，有良好的水質條件，民眾才會願意更親近水、愛護水環境。

#### 五、 拜會關東地方整備局、荒川上流河川事務所、考察荒川彩湖公園

- (一) 工程計畫是否能順利推動，積極有效的民眾參與及傾聽地方意見，至為重要。必須做到有效溝通，以及持續不斷地溝通，並且善用溝通的工具如願景圖、模型等，以及資訊充分公開，遇有契機即可水到渠成。由二子玉地區堤防整備的案例可見日本關東地方整備局在民眾溝通上操作的細緻度及完備性，可供台灣地方目前推動中民眾反對聲浪較高的規劃設計案件參考。
- (二) 流域治水必須有前瞻的思考及系統性的治理規劃，以荒川為例，為保護下游江戶城，在中上游保留腹地保水及滯洪。對於滯洪池的規劃，要有多功能及跨域合作的思考，以荒川第一調整池(彩湖)為例，具備治水、利水、親水、生態及環境教育等功能，並就平時及小、中、大規模出水時之滯洪進行細緻規劃，可為多目標滯洪池的典範。透過分工及跨域合作，荒川上流河川事務所負責滯洪池及水門操作維管，地方政府負責其他道路、綠地及休閒設施維管，透過協議訂定及平台溝通，共同維護設施的功能及永續利用，可供推動藍綠網絡及水岸縫合之跨域合作案件參考。

# 伍、 結論與建議

## 一、 結論

- (一) 水岸縫合要用五感體驗河川生命力。
- (二) 防災調適要能事先找解方有備無患。
- (三) 工程溝通要有三圖設計水理願景圖。
- (四) 公私協力要用雙手整合政府與民間。
- (五) 水利工程要有一生懸命工程師付出。

## 二、 建議

- (一) 交流見習：導覽專家學者觀念實務見解獨到，為當前近自然河川代表，可邀請來台分享。
- (二) 工程容變：近自然工法成果設施自然動態，所涉材料工法等諸多面向與傳統有異，需整體探討。
- (三) 責任分擔：跨河設施影響重要生態物種棲息環境，應由申請單位評估影響研提相關因應措施。
- (四) 造川造町：水環境營造應與社區營造並行方能永續。
- (五) 整合加值：擴大跨域合作，運用公公群力，公私協力方式，水綠結合，進行水岸縫合。
- (六) 規管同心：管理維護者要理解規劃設計者之用心，方能延續好的設計。
- (七) 削峰濟枯：滯洪池可朝多目標納入更細緻設計。
- (八) 運用科技：工程溝通備應妥三圖，高風險河段須不斷的溝通並且訊息公開，有備無患。