



行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別： 研習 )

# 「生態工法運用於河川污染整治」

## 研習出國報告書

服務機關：行政院環境保護署、屏東縣環保局、嘉義市環保局

出國人職稱：技正、技正、技士、稽查員

姓名：黃文杰、陳博生、黃信順、熊寶鳳

出國地點：日 本

出國期間：九十一年十一月四日至二十三日

報告日期：九十二年三月

行政院研考會/省(市)研考會  
編號欄

614/  
C09201849

## 公務出國報告簡表

出國計畫名稱：「生態工法運用於河川污染整治」研習報告書		
出國人姓名/職稱/服務單位：黃文杰/技正/行政院環境保護署、陳博生/技正/行政院環境保護署、黃信順/技士/屏東縣環境保護局、熊寶鳳/稽查員/嘉義市環境保護局		
出國日期：九十一年十一月四日至九十一年十一月二十三日		
建議事項採納情形：建議 項，採納 項，存查 項		
出國期間概況紀要：研修期間行程包括就其河川狀況、治水變遷、法令政策變革等加以了解，並實地參觀「生態工法運用於河川污染整治」之實例		
活動日期	活動內容	活動地點
11/04-11/23	河川狀況、治水變遷、法令政策變革等之了解，及參觀考察「生態工法運用於河川污染整治」之實例	東京、廣島、岡山、名古屋、札幌等地
<p>行程成果評估及心得建議：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 河川污染整治之對策係隨著時代及需求之改變而調整。</li> <li>2. 日本對河川環境政策的重視及對河川流域環境改造之作法所得之成果及經驗，其值得我們借鏡者，惟因河川條件之不同，仍需有選擇性的引用。</li> <li>3. 綜合性治水對策必定需要有關機關配合及市民參與。</li> <li>4. 河川污染整治之推動，充足且具相當素質的人力應為首要；再加上適當充足經費的支援始得有成。</li> </ol>		

# 「生態工法運用於河川污染整治」研習報告書

## 目錄

壹、前言	1
貳、行程	2
參、研修內容	2
一、日本河川整治的主體	3
二、日本河川的特徵	3
三、日本國治水對策的變遷	3
四、日本國以往治水對策產生的問題	3
五、惡化的河川環境	11
六、河川被期待的角色（從高度成長以後）	11
七、河川環境的整治・保護的整合	11
八、河川整治的三個基本的思考方式	11
九、河川水邊的國情調查	30
十、河川生態學術研究	30
十一、自然共生研究中心的主要研究	30
十二、水質保護的整合	42
十三、攪亂內分泌化學物質（環境荷爾蒙）的調查	42
肆、總結與分析	42

# 「生態工法運用於河川污染整治」研習報告書

## 壹、前言

本署刻正推動台灣十三條重點河川之污染整治工作，因各河川均有不同之特性及不同比重之各類廢水污染源，為將各類廢水污染源對水體影響降到最低，除對各類污染源加強管制外，並進行各項河川污染整治工程，以期在最短時間內得以改善河川水岸環境，進而喚起民眾親水近水之情感，以共同維護河川之潔淨，其中尤以生態工法運用在河川整治上，可達到與自然融合的效果；尤其在生活污水污染量比重較高地區，擬借鏡日本以「近自然工法」規劃設置河川生態園區(Eco-Park)及結合學校社區配合推廣生態意識觀念，在豐富的生態與一般民眾間構築一條溝通了解的橋樑，其中由硬體規劃設置到軟體管理整合，此一系列之認知為目前我國規劃設置生態園區所亟需。

## 貳、行程

生態工法運用於河川污染整治研習行程

月 日	行 程	停 留 地
11/04	起程	東京
/05	國際建設技術協會	東京
/06	國土技術政策總合研究所	東京
/07	財團法人河川整備中心	東京
/08	関東地方發展局(霞浦工事事務所)	東京
/09	資料整理	東京
/10	週日	東京

/11	[移動]東京→廣島	廣島
/12	中國地方整備局太田川工事事務所	廣島
/13	[移動]廣島→岡山 岡山河川工事事務所	岡山
/14	[移動]岡山→名古屋	名古屋
/15	中部地方整備局河川部 土木研究所自然共生中心	名古屋
/16	[移動]名古屋→東京	東京
/17	[移動]羽田→新千歲	札幌
/18	北海道開發局(石狩川開發建設部)	札幌
/19	[移動]札幌→占小牧 室蘭開發建設部	占小牧
/20	[移動]占小牧→羽田	東京
/21	関東地方整備局 荒川上游工事事務所	東京
/22	國際建設技術協會	東京
/23	返國	

### 參、研修內容

本次到日本進行研習的主題雖為「生態工法運用於河川污染整治之研習」，因接辦的單位—國際建設技術協會為其水利機關的外圍機關，故安排的行程，有部分係為其水利設施方面，此外在研修期間，亦就其河川狀況、治水變遷、法令政策變革等進行了解，因此本報告內容以「日本河川環境的整治與保護」綜合報告如次：

#### 一、日本河川整治的主體

- 1.日本河川整治的職責是由河川管理者或管理單位負責。
- 2.河川整治的負責機構再邀集相關機構協商就財務及分工協商。

3.日本河川管理機關為國土交通省河川局，相當於我國之水利署，即日本河川整治的推動係由國土交通省河川局負責推動，其外圍有國際建設技術協會、國土技術政策總合研究所、財團法人河川整備中心等財團法人等半官方的機構協助、配合，而在整治地區則設工事事務所從事整治工作。

## 二、日本河川的特徵

日本河川的特徵與台灣頗多相似，由其河川局提供之資料，整理如下：

1. 山地多、地形急峻、地質脆弱
2. 大量降雨的時間集中
3. 人口和資產集中於氾濫平原
4. 流路短、坡度陡峭、快速流入大海
5. 豐水、枯水和平時的流量有顯著地差異
6. 依然持續存在的水質問題

## 三、日本國治水對策的變遷

(一) 江戶時代以前：治水者即可治國，即以免除水患為主。

(二) 明治時代：

1. 從以船運、海運為目的的低層次河道整治
2. 到鞏固近代國家基礎的高層次治水對策

(三) 戰後：從戰後復原到建設經濟發展的基礎

(四) 從高度成長到低成長：

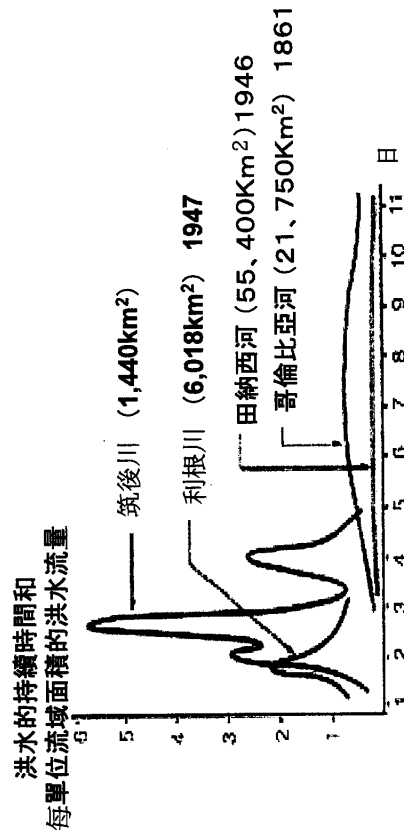
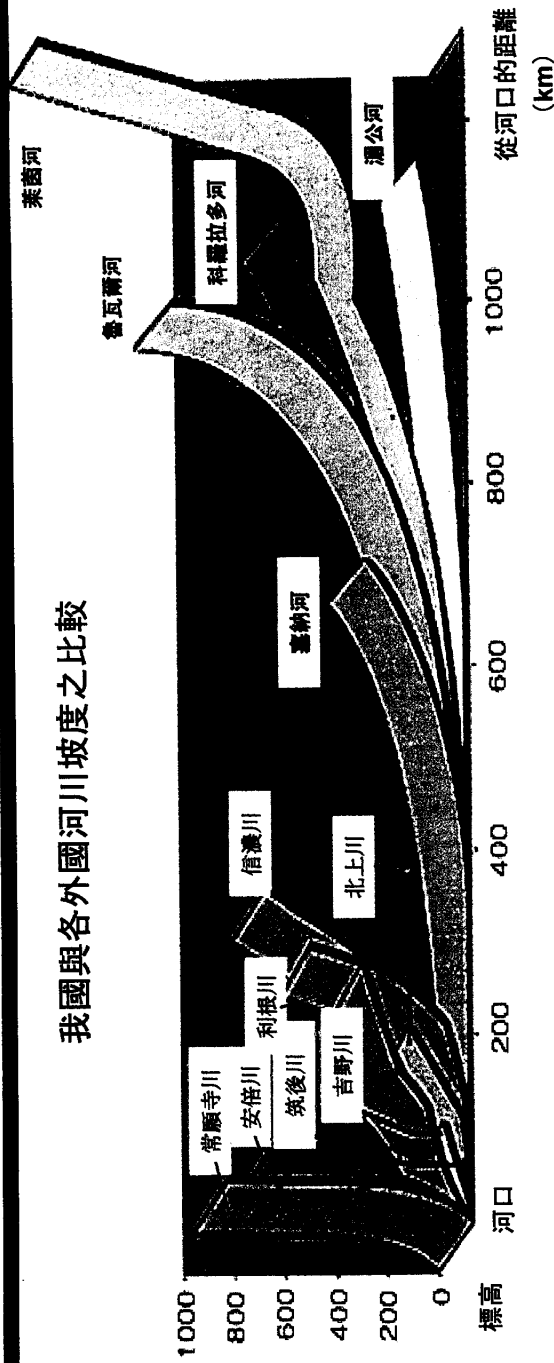
以技術力控制河川的界限→流域的觀點（綜合治水）

## 四、日本國以往治水對策產生的問題

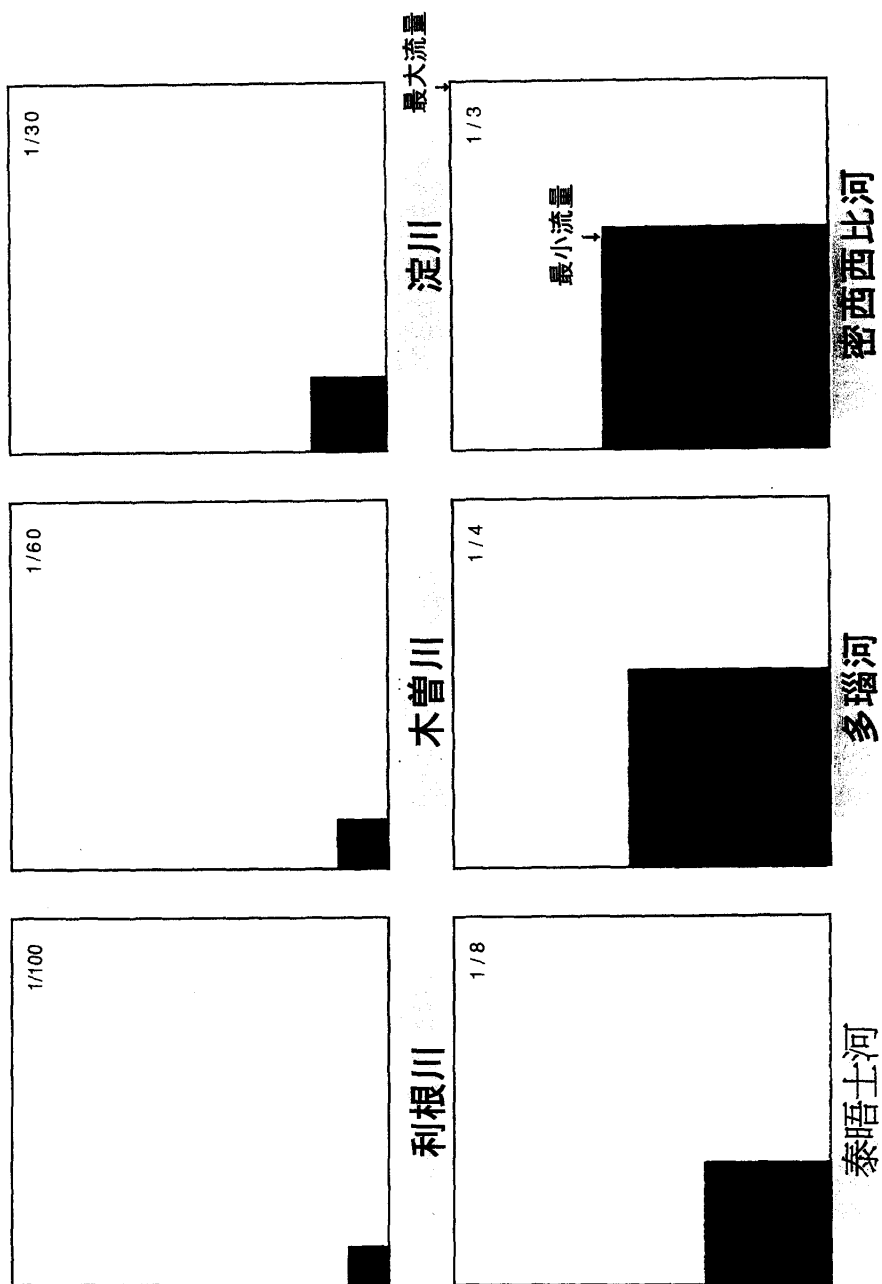
日本國遵循以往治水對策，結果產生的問題，歸納如下：

- (一) 欠缺國土管理・國土利用的觀點：單以治水・利水為對象
- (二) 只以異常時（洪水・枯水）情況為對象
- (三) 只尋求解決河川的事物
- (四) 過於偏向重視機能・效率：易於依賴混凝土、沒有特性
- (五) 過於相信技術力
- (六) 完全信任河川管理者

# 日本河川坡度比各外國河川陡峭 降雨由高山向海洋直接流下



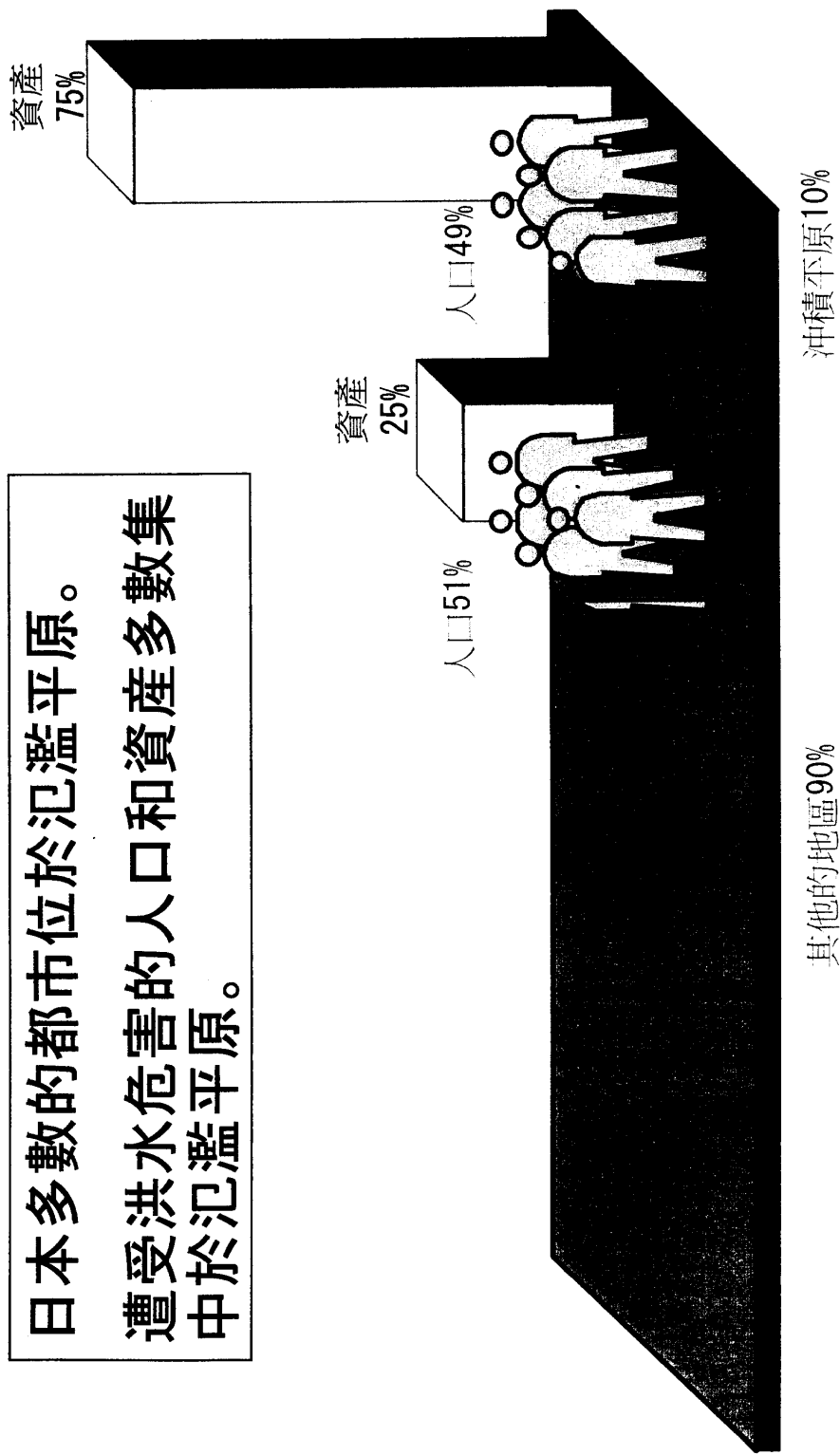
# 洪水時的流量與枯水流量的差異大





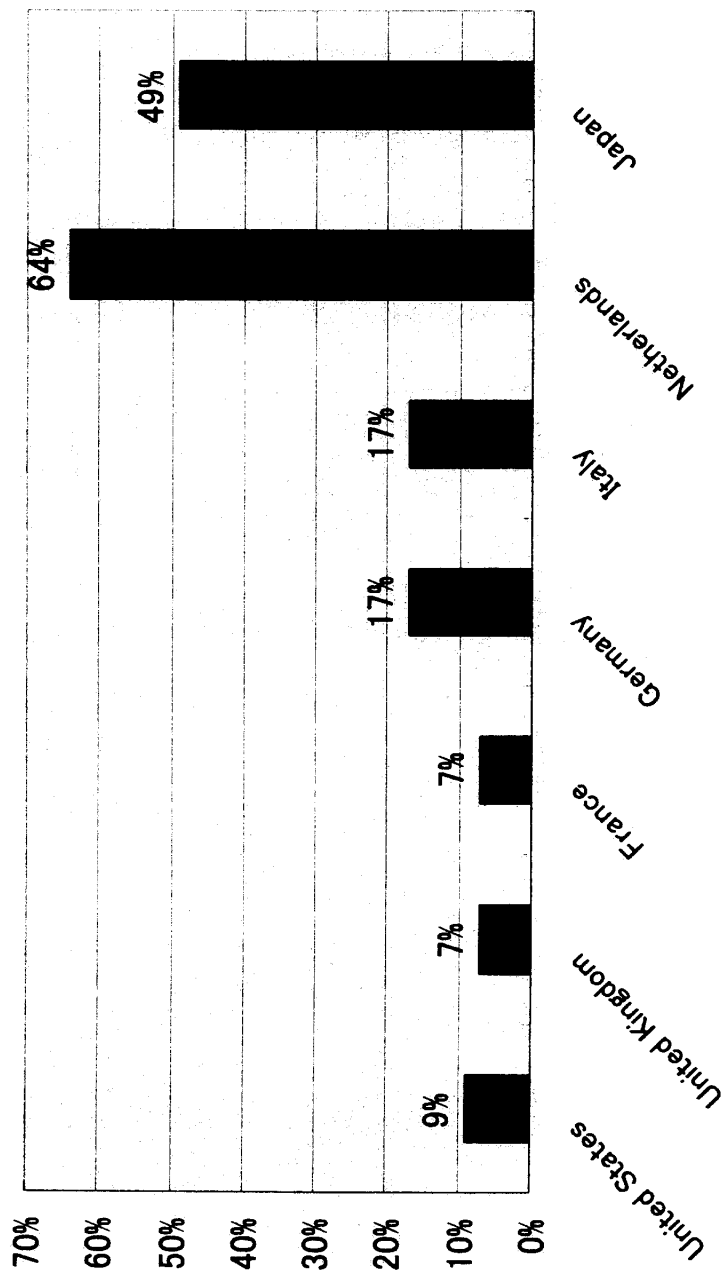
# 人口和資產集中於氾濫平原

日本多數的都市位於氾濫平原。  
遭受洪水危害的人口和資產多數集中於氾濫平原。



# 洪水氾濫區域內的人口

占總人口數的比率



# 河川環境施政策略的變遷

## 【社會的動向】

- 昭和30
- 高度成長
  - 急速的都市化
  - 公害問題

昭和40

- 〈昭和42公害對策基本法
- 〈昭和45水質汚濁防止法
- 開放空間的減少

- 對親水性的要求

昭和50

- 河川環境施政策略的推進
- 理念確立的必要性

昭和60

## 【河川行政的對應】

- 水質調查的實施(昭和33~)
- 水質汚染防止連絡協議會設置(昭和33~)
- 隅田川の浄化(昭和33~)
- \* 河川法的一部分改正(昭和39)
- 河川審議會答覆「有關占用許可的方針」(昭和40)
- 河川敷地占用許可準則的制定(昭和40)
- 河川浄化事業(昭和44~)

- 河道整治事業(昭和44~)
- 直轄流況調整河川事業(昭和47~)
- 水庫周邊環境整治事業(昭和50~)
- 防砂環境整治事業(昭和50~)

- 河川審議會答覆「有關河川環境管理的方式」(昭和56)
- 河川環境管理基本計畫的策定(昭和55~)
- 河川審議會答覆「有關河川敷地占用許可準則的調整」(昭和58)

- 河川敷地占用許可準則的改正(昭和58)

昭和60

- 造鎮的展開
- 歷史、景觀、文化的重視
- 對於使人類生活受惠的水系環境的關心的提高

和造鎮的一體化

平成元年

- 愛護自然思想的提高  
<平成4有關保存有滅絕之虞的野生動物種類的法律>
- 對地球環境問題的關心

生態系的重視

- 對飲用水安全的要求  
<平成4Agenda21>
- <平成5環境基本法>
- <平成5豐饒環境創造委員會提言>
- <平成6環境政策大綱>
- <平成6環境基本計畫>

對飲用水安全的期待

河川環境管理的基本性思考方式的确立II

- <平成9環境影響評估法>

以河川環境的整治與保護作為河川法的目的

- 河川整治基金(昭和62~)
- 古蹟式的河川模範事業(昭和62~)
- 我的城市・我的河川整治事業(昭和62~)
- 櫻花堤模範事業(昭和63~)
- 愛護河川制度(昭和63~)
- 歷史性水庫保護事業(平成2~)
- 古蹟式的防砂模範事業(平成2~)
- 多自然型的造川(平成2~)
- 魚類易於攀爬的造川推進模範事業(平成3)
- 河川河邊的國情調查(平成2~)
- 河川審議會答覆「今後的河川整治應為何」(平成3)
- 創造水和綠的溪流調查(平成3~)
- 河川環境保護監測制度(平成5~)
- 清流文藝復興21(平成5~)
- 水庫水環境改善事業(平成5~)
- 水庫貯水池水質保護事業(平成5~)
- 河川審議會答覆「關於今後的河川環境所應有的狀態」(平成7)
- 河川法的一部分改正(平成9)
- 河川審議會答覆「關於邁向新式水循環・國土管理的綜合行政所應有的作為」(平成10)
- 河川審議會河川學習小委員會報告以「河川學習」的社會為目標

# 惡化的河川環境

- 河川的直線化
- 以混凝土為護岸的整治



## 五、惡化的河川環境

以往治水對策，造成惡化河川環境的情形如下：

- (一) 河川的直線化
- (二) 以混凝土為護岸的整治
- (三) 水質的惡化
- (四) 水循環的阻斷分隔
- (五) 生物棲息・生育環境的減少

## 六、河川被期待的角色（從高度成長以後）

從經濟高度成長到一個階段，開始重視生活品質，要求改善環境素質，於是對河川的期待，由以技術力控制河川的界限→流域的觀點

（綜合治水）：

- (一) 遊戲・學習的場所
- (二) 體驗自然的驚奇和活動力的場所
- (三) 自然環境的殘存空間
- (四) 生長、孕育地區特性的空間
- (五) 和街道及周邊自然環境調和的美麗景觀
- (六) 交流和療癒的場所

## 七、河川環境的整治・保護的整合

### 1. 河川法的改正（1997）

- 追加環境目的
- 導入市民參與型計畫策定系統

### 2. 多自然型造川的實施

- 要求與自然之融合
- 追求生物之多樣化
- 避免直線與人為構造物

### 3. 調查研究的實施

- 河川水邊的國情調查(1990～)
- 河川生態學術研究(1995～)
- 自然共生研究中心（1998～）

## 八、河川整治的三個基本的思考方式

- 活用自然的復原力、保護多樣的河川形狀
- 確保上下流方向、橫斷方向的連續性

# 精進川(北海道札幌市)



・施工後2年4個月

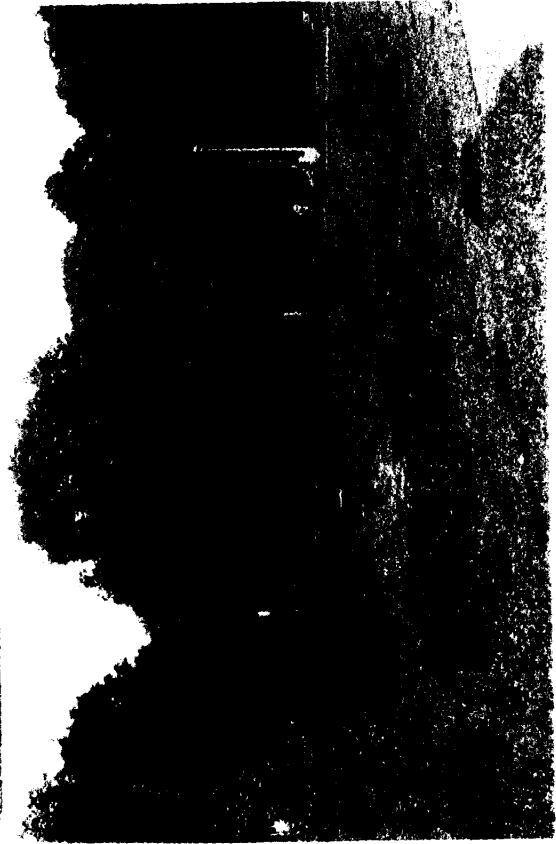
・平成7年7月。植生於岸際生長茂盛、自然的河岸形成



・平成4年7月。堅固的混凝土護岸的河道。河川將公園以及人的活動分隔阻斷

# 河畔公園附近的再改修

平成5年5月。將混凝土護岸拆除、蛇行的河道、淺灘、水潭形成、追求和公園的一體化



平成7年7月。植生確實地根著、古蹟式的小川正持續復甦著



# 混凝土空殼堆積之護岸



施工後2個月、平成5年5月。在水沖刷不到的  
的空殼部分以混凝土殼堆積。



・施工後2年4個月、平成7年7月。植生長茂盛  
已看不到混凝土殼。

# 引地川(神奈川縣大和市)

## 施工後 2年6個月

・平成7年10月。綠意豐饒的河岸已完全具有古蹟式的小川的姿態。



## 施工前

・平成4年12月。以混凝土護岸的直線、缺乏變化的河川。



# 施工的經過



• 平成5年3月。蛇行的淺河道還有不自然的感覺。

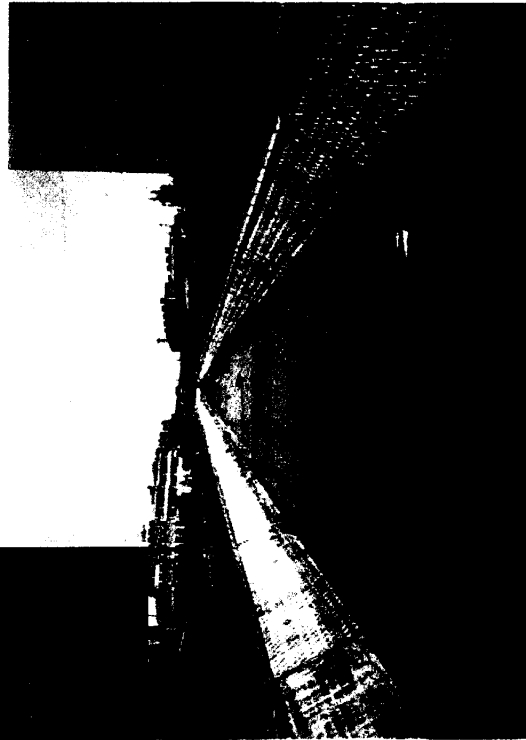


• 平成6年4月。於河岸種植的柳樹大大地生長。

# 伊立川(神奈川県横濱市)



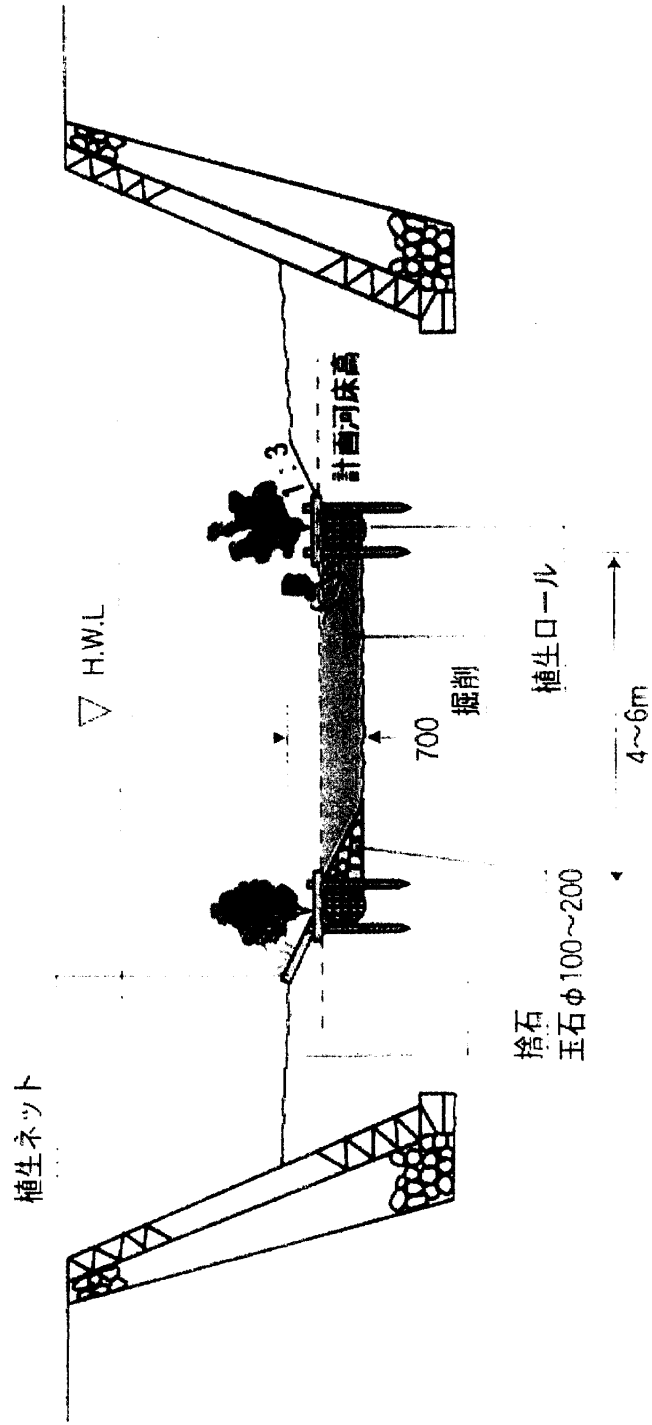
再整治後  
(平成5年9月)



## 施工前

昭和57年5月。水深淺、沒有植物、淺灘、水潭、單調的都市河川。

# 平成4年度再整治(横断圖)



# 昭和58年度整治區間(施工後)



昭和57年6月。河床平坦且水深淺。植物也幾乎沒有、單調的河岸。

昭和59年8月。參考改修前的蛇行河岸、使淺河道蛇行。



# 貫川(福岡縣北九州市)



## 施工前

- ・平成3年10月。兩岸及混凝土護岸、河岸生物的棲息場地幾乎沒有。

## 施工後1年11個月

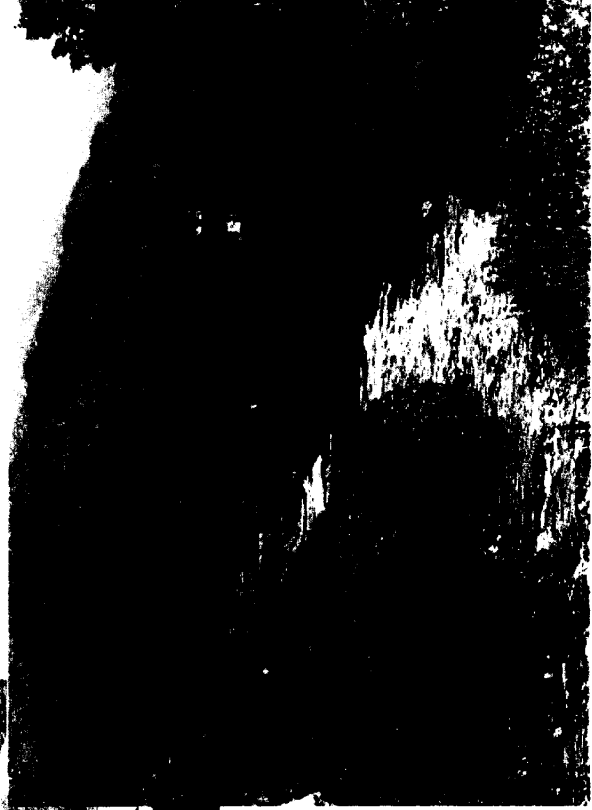
- ・平成7年7月。河川改修後、自然的河岸復活了。



## 施工後的變化(施工之後)



- 平成5年8月。混凝土護岸顯目、直線形的河岸仍有人工化的感覺。



- 平成7年7月。在河流中淺灘和淤水處產生、植物的陰影處成為魚類的巢穴和隱藏地。



# 八東川(鳥取縣八東町等)



## 施工後3年

・平成7年4月。被認為尚未達到已復原的程度、但自然河川的姿態已然形成。



## 施工前

・平成2年10月。舊河道被當成田地。預計有3成左右的洪水會流過該處。

## 施工後的變化(施工之後)



- 平成4年4月。活用石頭、木杭、柳等等的自然材料作為護岸。使淺灘和水潭再現。

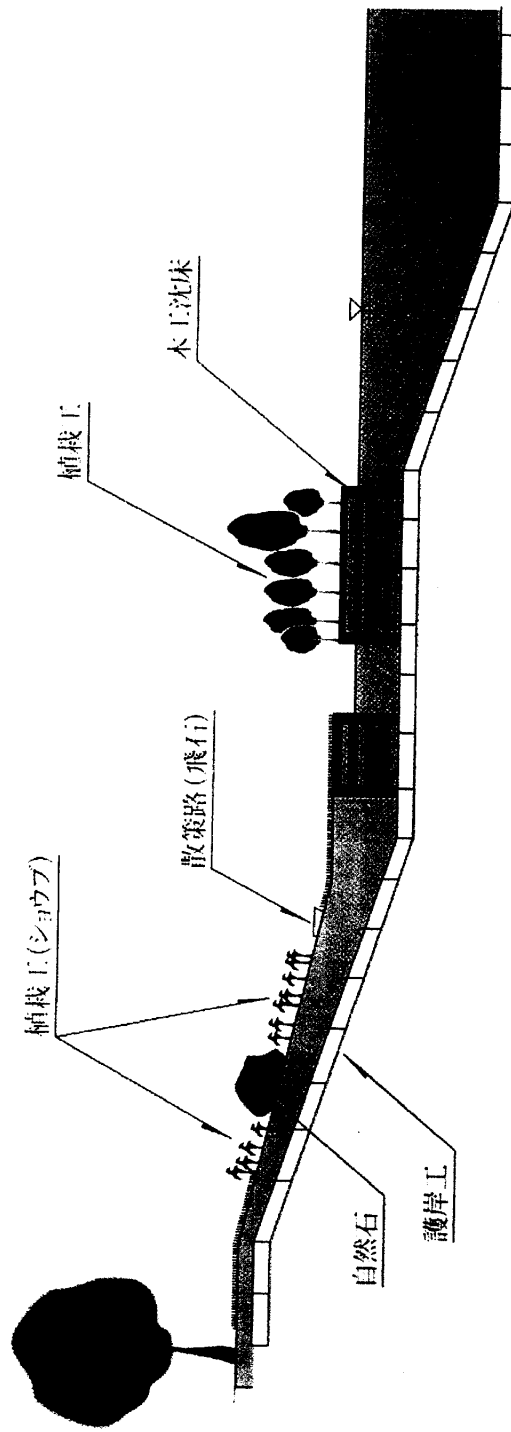


- 平成7年9月。為保持自然的河岸空間、不進行割草。



- 平成7年9月。清淨透明的水潭的樣子。在河岸有岩塊、所以不擔心洪水時沖刷。

# 低水護岸





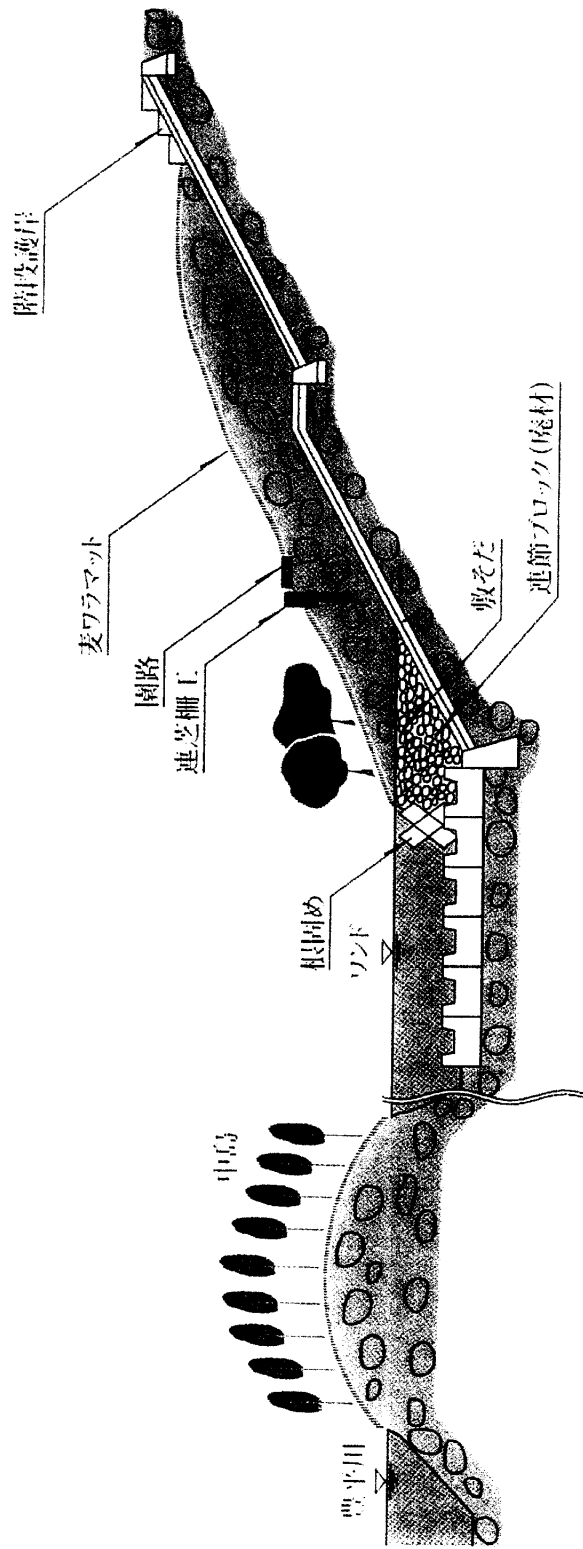
平成8年

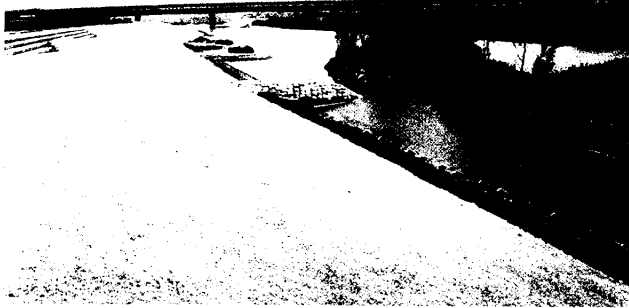


平成11年



平成11年





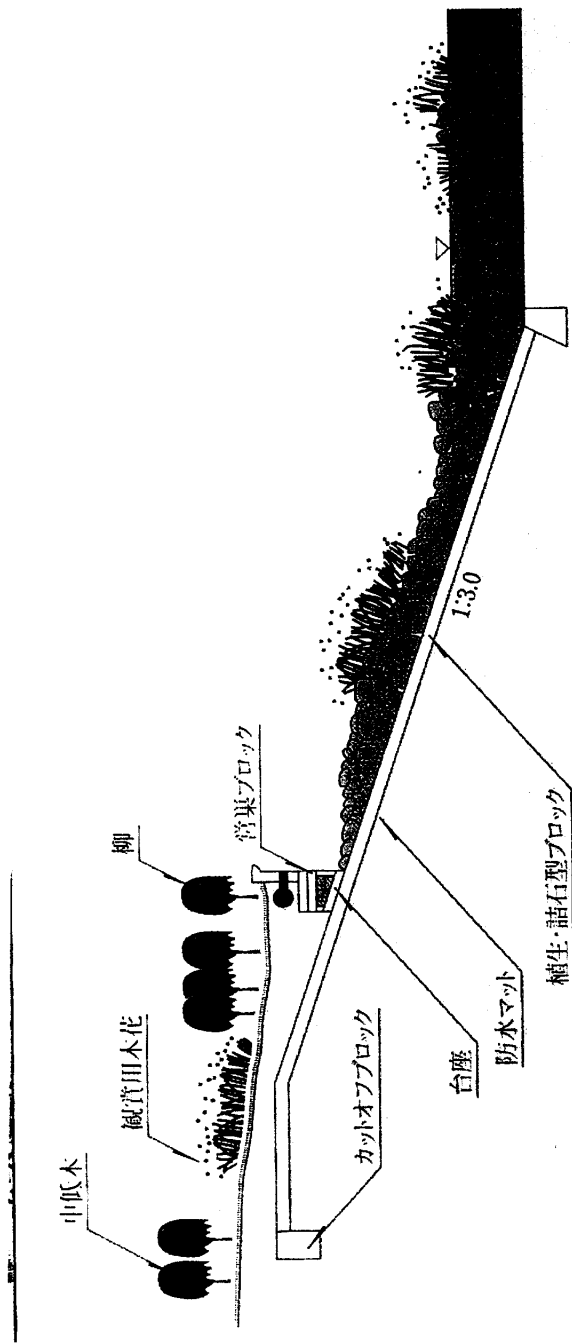
平成6年



平成8年



平成11年





施工即後 平成5年



平成8年



平成11年



- 保護包含水域・陸域的水循環

## 九、河川水邊的國情調查

### (一) 目的

實施與在河川棲息的生物有關的調查、收集・整理河川環境保護所需的基礎資訊。

### (二) 調查對象

1. 由國家管理的109個水系的一級河川
2. 由都道府縣管理的主要的二級河川
3. 主要的湖泊沼澤

### (三) 開始時期

平成2年(1990年)

### (四) 生物調查項目

- 魚貝類    ■ 底棲動物    ■ 植物    ■ 鳥類
- 兩棲類・爬蟲類・哺乳類    ■ 陸上昆蟲類

## 十、河川生態學術研究

(一) 目的由河川工程、水質、生物學、生態學等領域的合作、設定具體性的區域、共同進行調查研究、以明瞭河川的形狀、構造以及與生物的關係。

### (二) 主要的調查內容

1. 理解關於河川流域・河川構造的變化面貌的河川問題。
2. 明瞭生物棲息場所(棲息地)的類型以及其變動(自然・人為)或確切的分布。
3. 明瞭生物現存量、生物種構成、種的多樣性、物質循環、能量流動、構築河川生態系模型。
4. 河川的再自然化工法等對環境所造成的衝擊、明瞭其可能的影響、確立評估的手法。

## 十一、自然共生研究中心的主要研究

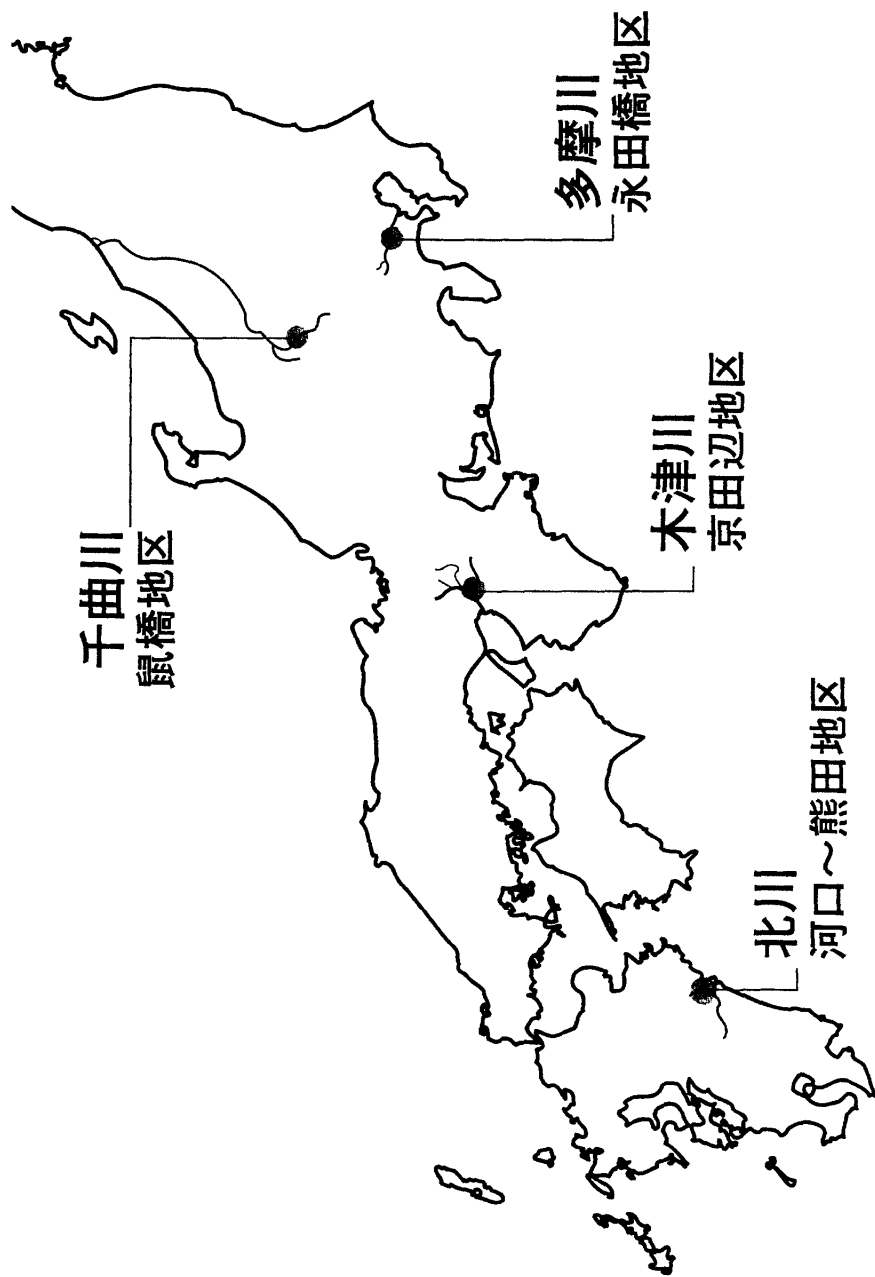
(一) 目的設置世界上最長的800m的野外實驗水道、在受控制的狀況下、明瞭河川的形狀、構造以及與生物的關係。

# 河川水邊的國情調查

## ■ 收集・整理與河川環境有關基礎資訊



# 研究對象河川的概述



# 河川生態學術研究 (多摩川:永田地區)

航照圖(傾斜)



51.0km

永田橋

航照圖(垂直)



53.0km

52.0km

53.0km

52.0km

# 河川生態學術研究 (千曲川:鼠橋地區)



98.0km

航照圖(傾斜)

航照圖(垂直)

96.0km

97.0km



97.0km

鼠橋

96.0km

# 河川生態學術研究 (木津川:京田邊地區)

航照圖(傾斜)



航照圖(垂直)

10.0km 11.0km

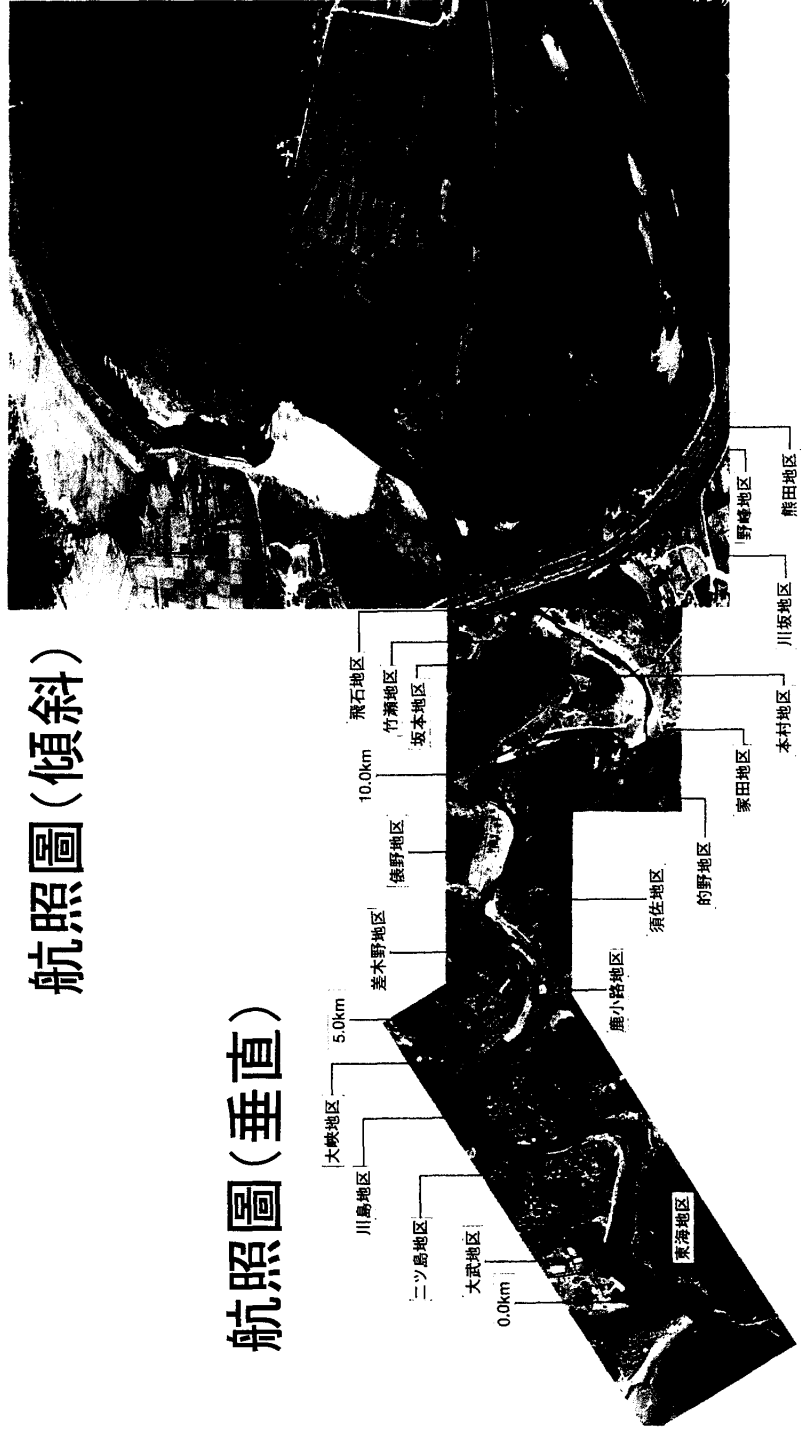


10.0km

11.0km 近鉄京都線鉄道橋梁 12.0km

# 河川生態學術研究 (北川：河口～熊田地區)

航照圖(傾斜)



航照圖(垂直)

# 於多摩川進行河川生態學術研究 調查的情形





# 於千曲川進行河川生態學術研究 調查的情形



# 自然共生研究中心



# 自然共生研究中心



## 棲息地研究區

延伸長度: 180m

河床坡度: 1/200 ~ 1/400

自然河岸形成研究中心  
延伸長度: 100m、  
河床坡度: 1/800



# 自然共生研究中心



## 淹水頻率研究區

延伸長度: 110m、  
河床坡度: 1/800

## 沼澤研究區

延伸長度: 110m、  
河床坡度: 1/800



(二) 主要的研究內容 - 淺灘・水潭等河川形狀與生物的棲息狀況的關係的相關研究

- 淹水頻率和植物生長茂盛的相關研究
- 流量的變動對河川環境的影響的相關研究

## 十二、水質保護的整合

(一) 流域污染改善的對策

抑制污染物質流出和下水道整治

(二) 河川的對策

1. 潔淨水的引流導入
2. 底泥的浚渫
3. 直接淨化

(三) 新興問題的對策

環境荷爾蒙和戴奧辛

## 十三、攪亂內分泌化學物質(環境荷爾蒙)的調查・水質調查

- 在109水系、河川217地點、水庫28地點・底質調查
- 15水系20地點

・ 魚類調查

(雄鯉魚的卵黃配基(vitellogenin)濃度的測定)

- 8水系25地點十四、其他的整合・河川再生事業(二層河川)
- ・ 魚類易於棲息的造川
- ・ 福祉的造川
- ・ 活用歷史・文化的造川
- ・ 防砂壩的工程
- ・ 水庫湖畔的植栽

## 肆、總結與分析

一、日本對河川環境政策的重視及對河川流域環境改造之作法所得之成果，其值得我們借鏡者：

- ・ 自然豐富的河川的保護・復原之努力
- ・ 水質的改善投注
  
- ・ 人們對河川的關心的回復
- ・ 人類與河川的關係的再構築：

# 自然共生研究中心



## 河岸開發研究區

延伸長度: 180m、  
河床坡度: 1/280

## 河川植物保護研究區 (河灘植物保護的研究)



# 自然共生研究中心



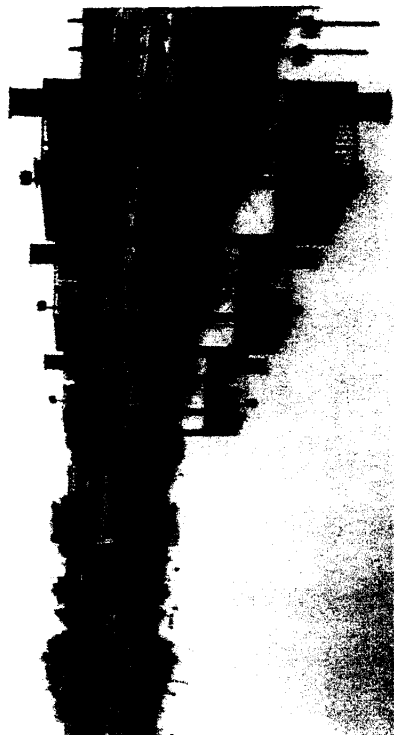
## 實驗池

混凝土池：2個

自然池：4個

## 配水池

可使各河川產生每秒 $4\text{m}^3$ 的  
人工出水



直線水道(世界最長:800m)和  
2條蛇行水道





# 實驗水道的流量的調節狀況



0.1m<sup>3</sup>/s 流下時

2.0m<sup>3</sup>/s 流下時



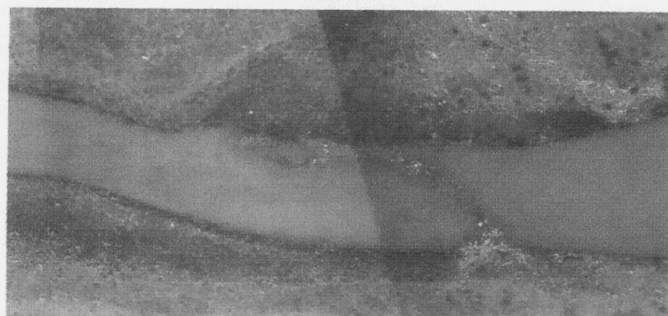
# 自然共生研究中心(河道的植生的變化)



夏



秋

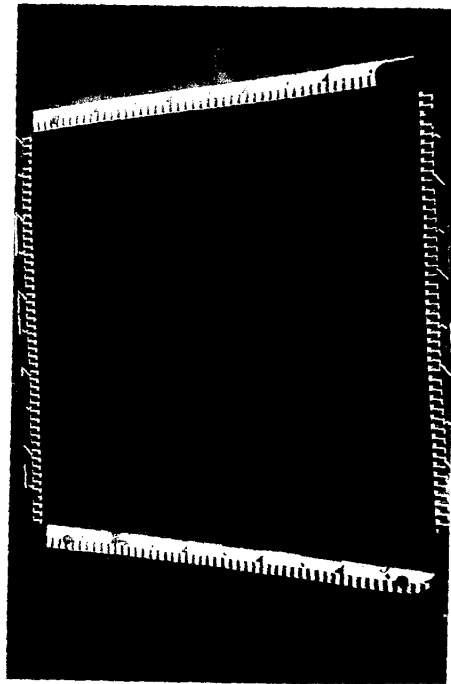


春

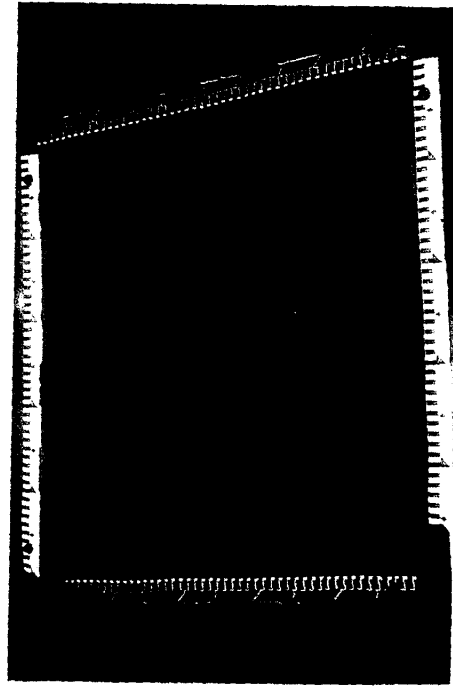


冬

# 自然共生研究中心 (河床的附著藻類剝落的流量)



洪水前



洪水後

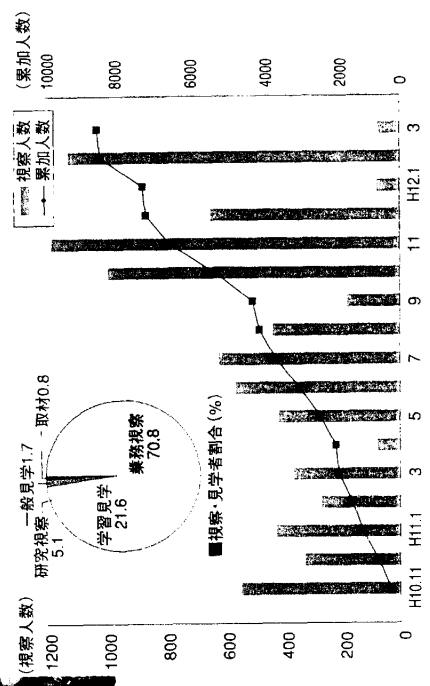
每秒0.5~3噸的洪水產生、會有某一定量的  
附著藻類剝落

# 自然共生研究中心 (開放的研究施設)



## 積極地接受參訪・見習

### 參訪・見習人數

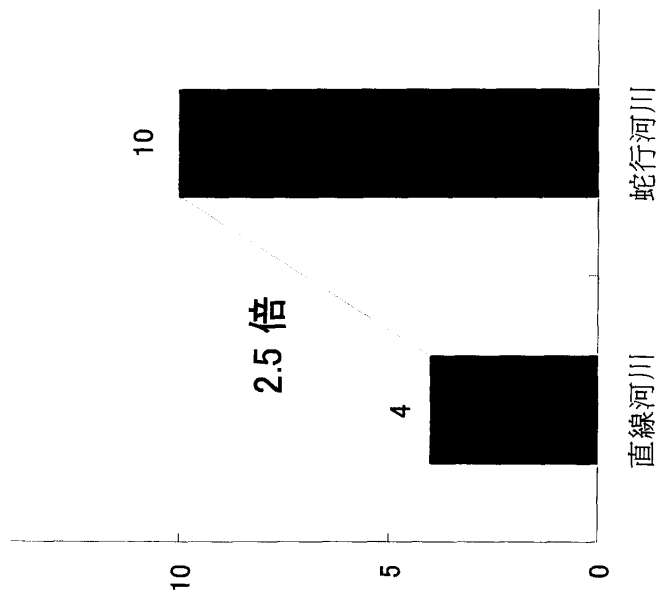


自然共生研究中心  
(於暑假舉行的親子教室)

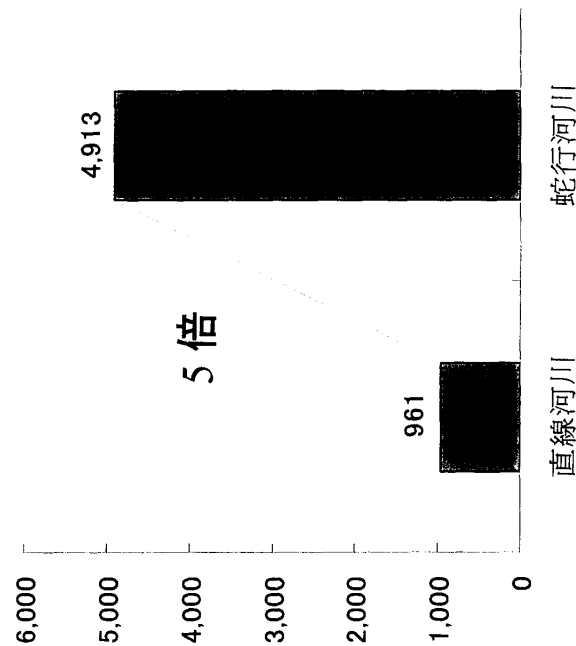


# 於直線河川和蛇行河川的 魚類的棲息狀況的比較

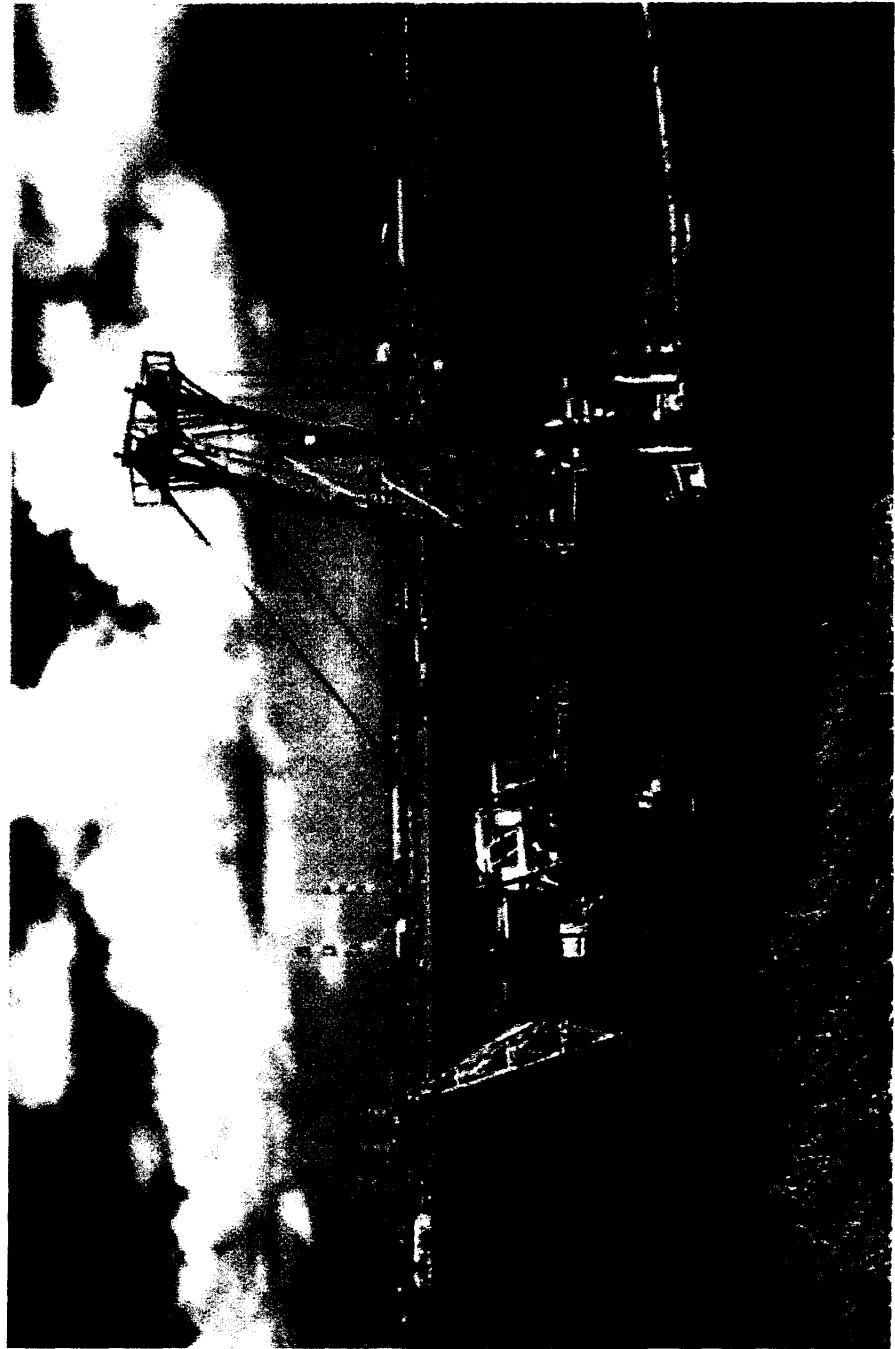
魚種數 (單位：種)



推測棲息個體數 (單位：個)

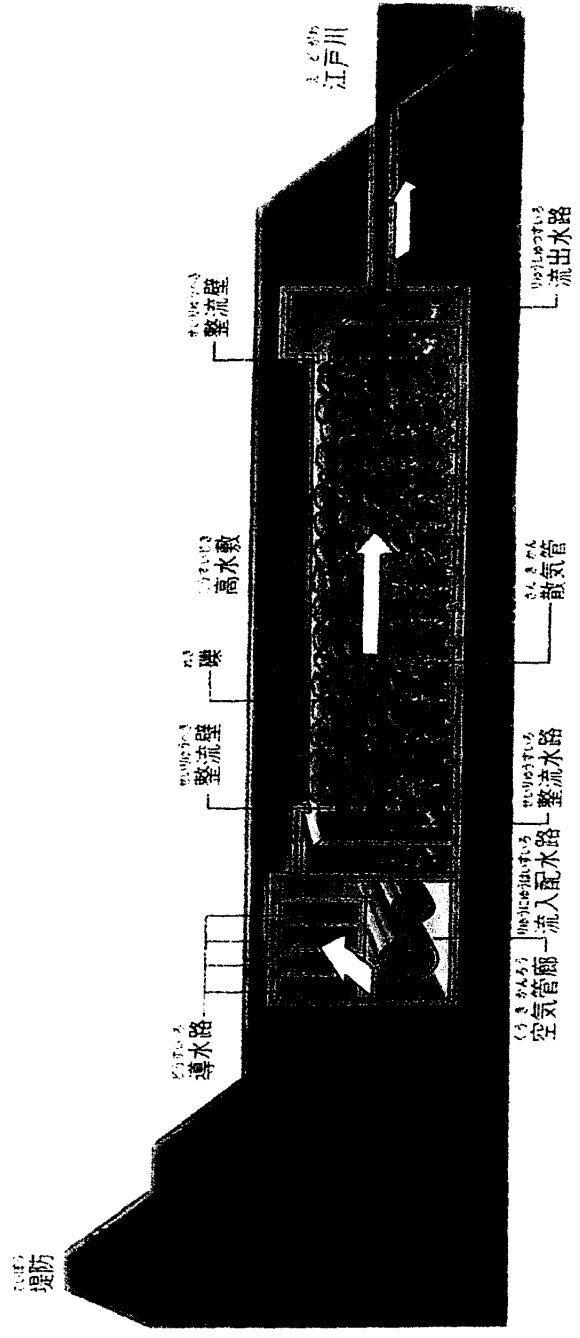


# 震霞浦的底泥的浚渫狀況



# 古崎水質浄化設施

(江戸川 千葉縣)





# 植生浄化施設 (山王川 茨城縣)



窒素やリンの除去

- (一) 富有魅力且自然豐饒河川的再生
- (二) 活用河川的環境教育
- (三) 市民參與的造川
- (四) 朝向遊樂場所・學習場所的整合・水邊的樂校（平成8年～）

和地區的義工・非政府組織的合作、登錄兒童的遊樂場所等、軟體・硬體兩面的建置是不可欠缺的・兒童的水邊再發現計畫（平成10年～）

藉由建設省・文部省・環境廳的合作、將遊樂和學習的場所調查・點檢・登錄、以現狀的活用為原則

- (五) 以「河川學習」社會為目標
  - ・河川審議會「河川學習」小委員會報告
  - ・在持續舉行的「河川學習」研究會中檢討實行時的相關問題

## 二、邁向河川學習的社會，由市民共同之參與：

- (一) 河川審議會「河川學習」小委員會報告
  - ・明瞭自然和人類活動的深刻的相互關係
  - ・所有世代無論任何立場都應響應的責任行動
- (二) 基本方針
  - ・提高人們關心度的具有魅力的河川
  - ・正確且廣範的知識・資訊的提供
  - ・河川學習機會的提供
  - ・與利用者・居民・社區・河川管理者・行政等的各種活動的合作

# 活用河川的環境教育

釋迦堂川  
(福島縣 須賀川市)



須賀川第2小學校 4年級自然科的上課情形

# 活用河川的環境教育

## 梅田川 (神奈川県 横濱市)



# 市民參與的造川

“生態聚落的整治與管理”

荒川



# 市民參與的造川

“水質淨化活動”



四萬十川



市民參與的造川  
“河川的環境教育”



土器川

多摩川



# 三層河川

■釜川(栃木縣宇都宮市)



整治前



整治後