

# 岐阜県における多自然型川づくりの評価について

## EVALUATION OF NATURE-ORIENTED RIVER MAKING IN GIFU PREFECTURE

岐阜分室 主任研究員 大塚 正  
岐阜分室 室 長 大河内八郎

平成2年から始まった多自然型川づくりは、すでに10年余りが経過した。その施工実態を現地調査してみると、河川環境にマッチしない現場が多く見受けられた。

岐阜県がこれまでに実施した多自然型（県では自然共生型と呼んでいる）川づくりの実態を把握するために、約100箇所について、事前調査を行ったのちに、目視観察により、簡易に現地調査を行った。その内の一部は、河川工学、魚類、植物等の学識者の協力を得て、現地での意見や助言を頂き、定量的な要素も入れて実施した。

評価にあたっては、箇所毎に治水、生物、親水の観点で総合的に評価し、川づくりの実態を把握した。また、工法による効果がみられたので工法評価もあわせて実施した。なお、多自然型川づくりの総合評価の内、植生について、物理特性と工法・法勾配、経年変化などとの関係を明らかにした。

**キーワード：**多自然型川づくり、護岸、評価、物理特性、植生、工法

As for the nature-oriented river works which started in 1990, it is already about ten years. When examining the local situation of the trial implementation of the river works, it was found that there were lots of sites which did not match the river environment.

To understand the substance of nature-oriented (called the natural symbiosis type in the prefecture) river works that Gifu Prefecture has executed so far, the site investigation of about 100 places was simply done by visual observation after carrying out a preliminary survey. Part of it was implemented by putting in a quantitative element, for which the cooperation of learned person on such as river engineering, fishes, and plants, as well as the opinion and advice from the locale.

When evaluating it, each location is evaluated overall by the viewpoint of the flood control, the living thing, and close contact with waterfront, thereby the realities of river works was comprehended. Because the effect of the industrial method was observed, industrial method evaluation was also executed. Furthermore, the relations among a physical characteristic, the industrial method, the law inclination, and the secular distortion, etc. of vegetation were clarified among the overall judgments of the nature-oriented river works

**Key Words :** *Nature-oriented river works, revetment, evaluation, physical characteristic, vegetation, industrial method*

## 1. はじめに

岐阜県は、3,000m級の山々と海拔0mの輪中をあわせ持ち、変化に富んだ多様な自然環境に恵まれている県土で、「飛山濃水」と呼ばれている。

岐阜県が管理する河川は、太平洋に注ぐ木曽川水系、庄内川水系、矢作川水系と日本海に注ぐ神通川水系、庄川水系、九頭竜川水系の6水系で、420河川、約3,000kmに達し、全てが1級河川である。

平成2年から始めた多自然型（岐阜県では自然共生型と呼んでいる）川づくりは、すでに10年が経過したが、その施工実態を現地調査してみると、河川環境にマッチしない現場が多く見受けられた。

そこで、県内の自然共生型川づくりの実態を把握するため、約100箇所について、事前調査を行ったのちに、現地調査を行った。調査箇所（場）や工法を治水・生物・親水の観点から評価を行い、問題点を抽出し、今後の岐阜県の川づくりへの提言を行った。

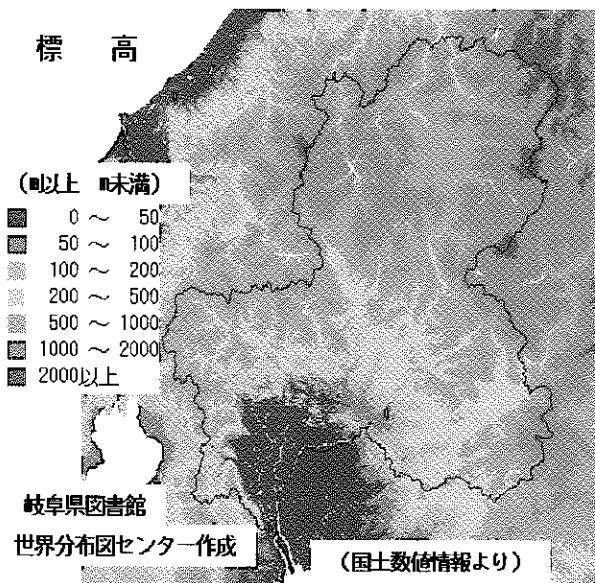


図-1 岐阜県の地形

## 2. 調査の概要

### 2-1 調査箇所及び調査時期等

県管理河川で、自然共生型川づくりを実施した箇所の内、建設事務所毎に10箇所程度抽出した。事前調査では、箇所毎に、河道特性、川づくりの概要（目標、工事内容、図面、写真等）について入手し、整理を行った後、現地調査を実施した。

表-1 現地調査の実施状況

箇所数	調査内容	調査時期
全箇所 (109)	目視観察により、現地把握し、評価項目を4段階程度で調査	H 13. 6. 18 ~ 22
代表箇所(30)	学識経験者による川づくりの課題、改善方針等の検討及び調査	H13. 7. 1~2 H13. 8. 7~8

### 2-2 調査方法及び評価方法

自然工法の効果を評価するための評価項目と評価方法は、護岸等がもつ①構造物としての機能維持、②生物の生息、生育環境の創出、③利用・親水機能の3つの観点について調査し、総合的な機能の維持、効果の創出状況を評価する。

具体的な評価項目と評価方法及びその調査方法については、定量評価を念頭に以下のように考えた。

なお、短期間に多くの箇所を調査するため、簡易に目視観察できるように、定性的・定量的な項目を3段階または4段階として調査した。また、事前の生物調査は実施されていないため、生物については、生育・生息環境を中心に調査を行った。

表-2に評価の視点、調査内容、評価内容、調査方法を示す。

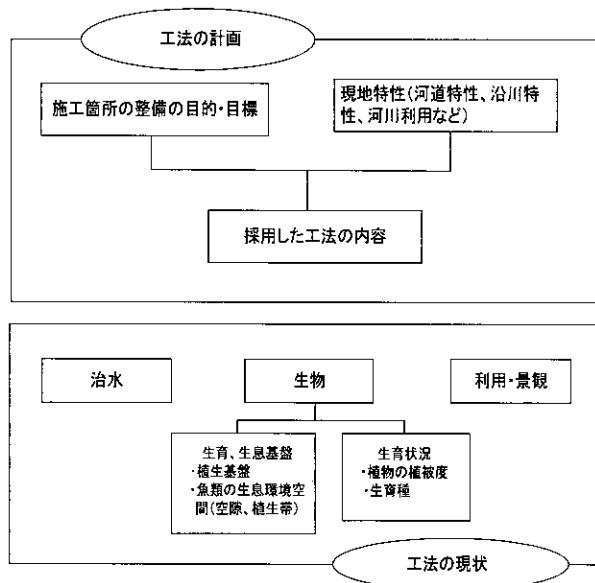


図-2 評価の考え方

表一2 自然工法の評価方法と現地調査方法

評価の視点	評価項目	評価方法	調査方法
1. 構造物の機能維持	1. 出水等による被災、破損の有無 2. 施工箇所上下流の洗掘の有無 3. 施工箇所前面の洗掘の有無 4. 護岸裏に吸出しの有無 5. 根固工の崩壊、変形の有無 6. 今後の破損の可能性	機能維持・被災状況を3段階に区分して数値化する。	区間全体を目視観察により調査する。
	7. 護岸表面の植生基盤（覆土等）	植生基盤の被覆度を4段階で数値化する。	平均的な箇所で目視観察により調査する。
2. 生物の生育生息環境の創出 ○植生	1. 植被度 2. 植栽対象種の割合 3. 帰化率 4. 草本と木本割合 5. 水際線の植生割合	割合を4段階で数値化する。	平均的な箇所で目視観察により調査する。
	6. 上下流との植生との連続性の有無	縦断的な連続の有無を4段階で数値化する。	目視観察により調査する。
○魚類	1. 施設の機能維持	空隙が確保されている水際の割合を4段階で数値化する。	区間の水際線全体を目視観察により調査する。
	2. 魚類の生息環境の確保	生息環境の創出状況を4段階で数値化する。 出水時の避難場として機能有無について観察して記入する。	区間の水際部全体を目視観察により調査する。
	3. その他の生物	その他生物についてあれば記述する。	区間内での目視観察により調査する。
3. 親水、利用	1. 施工箇所の景観 2. 周辺環境との調和 3. 利用の安全性 4. 利用目的との整合	親水、利用の目的達成と周辺との調和の状況について3段階で数値化する。	区間の全体を目視観察により調査する。
4. 河道特性	流域面積、河床勾配、流況、周辺環境、平面形状、河床材料、現況水質、河道状況、工事前の水際域の状況、景観、河川利用、出水履歴	該当する内容の有無及び数値データで評価	既往資料調査、事務所ヒアリング、現地確認により把握する。

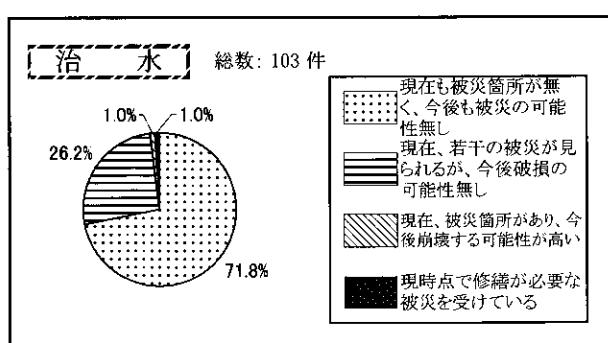
### 3. 評価結果

#### 3-1 調査箇所毎の総合評価結果

##### (1) 各項目の評価の結果

治水、生物（植生、魚類）について以下に述べる。  
なお、親水については省略する。

①治水項目：ほとんどの箇所について問題がなかった。



図一3 治水の評価

## ②植生項目

- 陸域での植生は、植生回復を目的に施工された面積に対する植被率が50%未満の箇所が、調査地点の2/3を占めている。これは、施工後2年程度の箇所が多いこともあるが、2年目では、かなり植被率が低いが、3年、4年と経過すると高くなっている。(図-4、5)

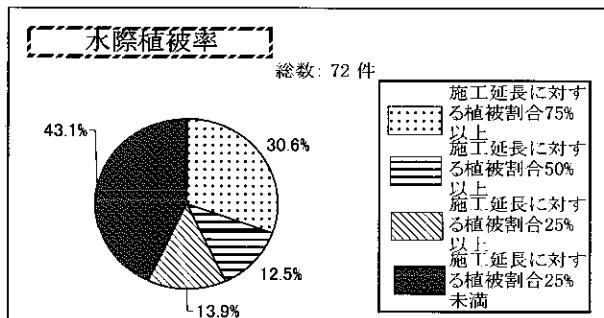
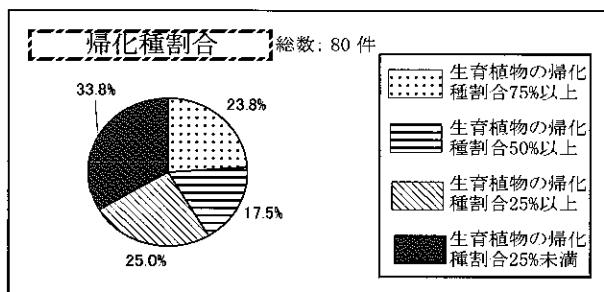
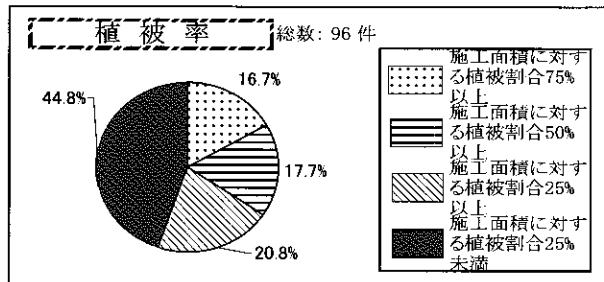


図-4 植生の評価

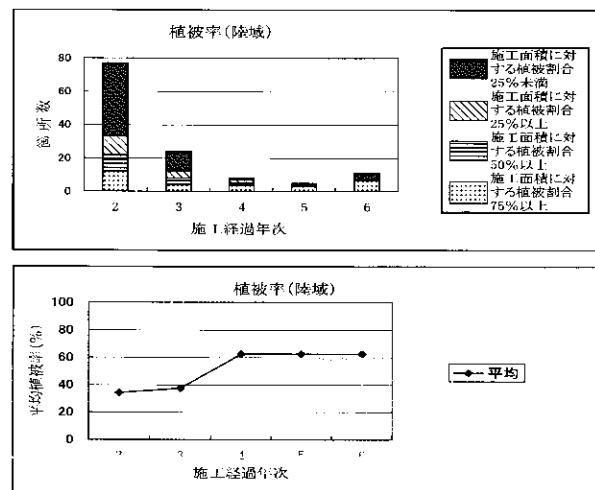


図-5 植被率と経過年次の関係

・植生回復を目的に施工された箇所で、生育植物のうち帰化種の割合が25%以上の箇所が、2/3を占めている。覆土がある場合は、施工後年数が経過するに従い、帰化種の割合が下がる傾向が見られ、在来種が回復してきている。(図-4、6)

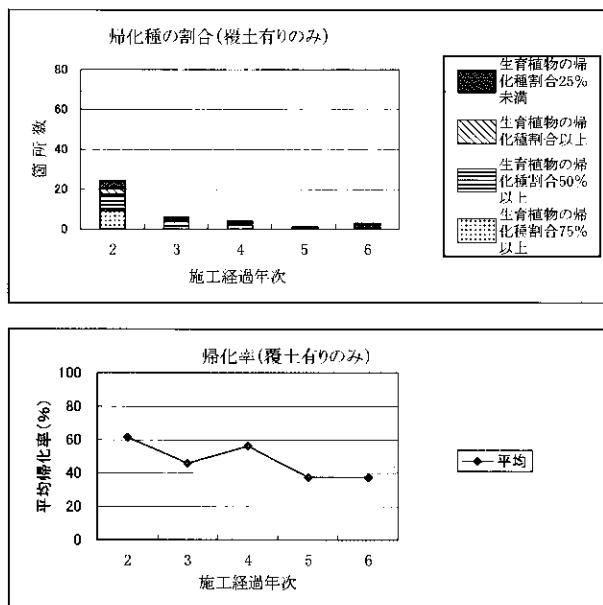


図-6 帰化率と施工年次の関係

・水際植生回復を目的に施工された箇所では、水際線の植生の回復が施工延長の25%未満の箇所が、4割以上を占めている。2年目でも、植生が比較的よく、施工年次とはほとんど関係は示していない。(図-4、7)

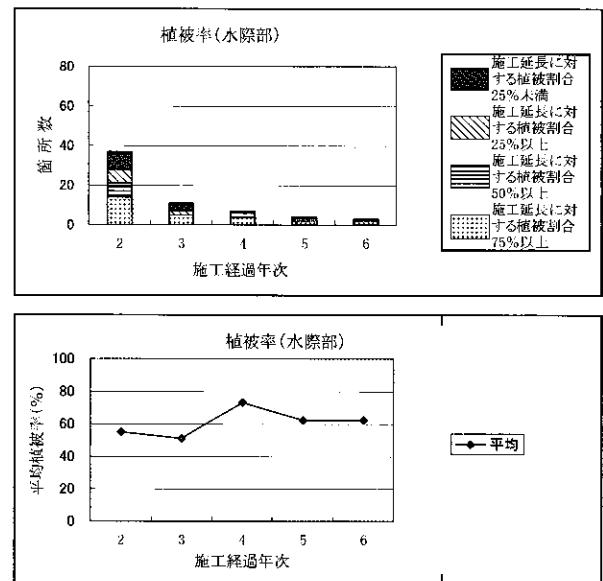


図-7 水際植被率と経過年次の関係

### ③魚類項目

#### ・施設水際空隙率

魚類の生息場所・避難場所を目的に、魚巣ブロックや寄石工等の空隙を有する施設を設置した地点の60%は、施工延長の50%以上で空隙が確保されている。

#### ・魚類水際生息環境

施設空隙状況の他に水際植生や水際凹凸等を含め、魚類の生息環境として機能すると考えられる延長が施工区間の50%以上はある調査箇所が2/3ある。

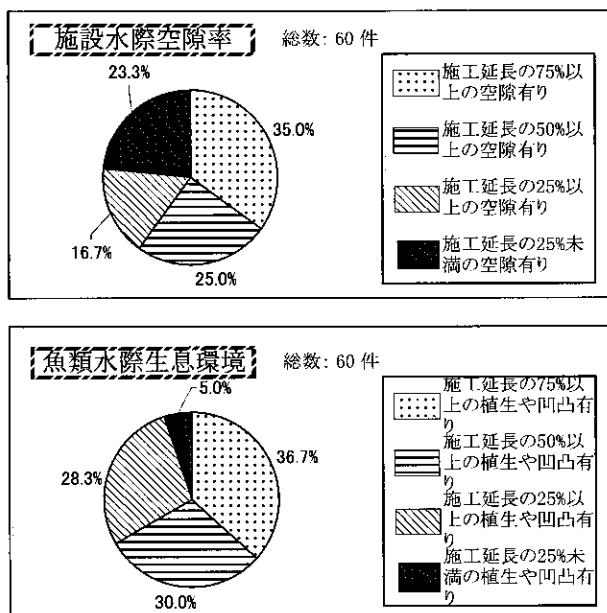


図-8 魚類の評価

### (2) 調査箇所毎の総合評価

施工箇所で用いられている全ての工法に対して、目

的とする自然共生項目（植生・魚類など）及び治水項目で、良好な状況の場合は○とし、治水面で問題があったり、自然共生項目で効果が全く認められない場合に×、その他の箇所を△として3段階で評価した。その一例を表-3に示す。

例えば、板屋川では、高水護岸に法面工を施工した工事のため、評価項目を治水と植生について行った。「効果無し×」は、11%で、「一部問題あり△」が64%で、全体の3/4が何らかの問題ありの評価となり、「良好○」は1/4足らずであった。

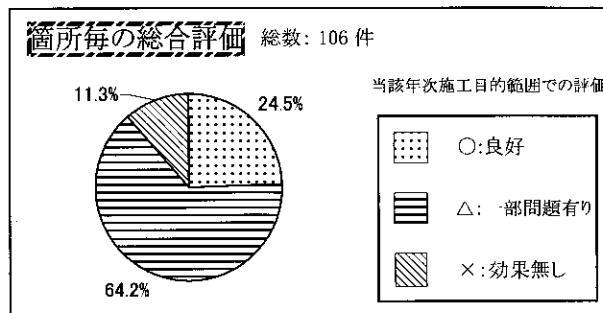


図-9 箇所毎の総合評価

### 3-2 工法毎の評価

#### (1) 工法全体の評価

採用している工法単体が目的とする自然共生項目及び治水機能に対して、評価が全て良好の場合は○、採用工法単体で治水面に問題があったり、自然共生項目で効果が全く認められない場合に×、その他の工法を△として評価した。

工法別でみると、41%が「○」、13%が「×」の評価になり、箇所別の評価結果よりも「○」が多くなった。これは、今回、調査を実施した箇所のうち、1箇

表-3 総合評価の一例

河川名	評価項目			治水	補生面			魚類面			景観面			親水利用の面	総合評価	
	治水	植生	魚類		補被度	堀化種割合	水際状況	上下流連続性	施設水際空隙率	水際環境	洪水時避難場所	目的達成度	周辺との調和		評価	評価内容
板屋川	○	○		4	2	1	4	4							○	根土の流失もなく、植生も順調に回復しつつある状況である。
五六川	○	○	○	4	2	2	1	1	1	2					△	かごマット上部には根土が残り、植生も見られるが根土流失箇所も多く、不安定である。水深も比較的あり、水際部に変化をつけるなどの工夫が望まれる。
伊自良川	○	○		4	4	1	4	1							○	樹土の流失もなく植生も順調に回復しつつある状況である。
鳥羽川	○	○		3					2	2	3				△	水辺でいる限り下1段の魚群は上級で埋没しつつある。高い位置の魚群は段は出水時の避難場所としては効果がある。
石川田	○	○		4	3	1	4	1							△	水際はイネ科の植物が生育しているが、護岸上部は乾燥帯により植生回復が乏しい。
石川田	○	○		4					1	2	1				×	土砂の堆積により魚群が閉塞している。
糸貫川	○	○	○	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	○	木間に空隙と植生があり、魚類生息環境を創出している。
糸貫川		○	○						4	4	3	4	4	4	○	比較的緩い流れの水面において、日本や退避場を創出している。
境川	○	○		1	2	1	3	2							×	部分的に植生は回復しているが、水際部の根土流失、護岸上流端の護岸基洗刷などがある。
長良川	○	○		3	3	1	1	4							△	植生回復は良好であるが、根土の流失箇所が見られる。
福布川	○	○		4	2	1	4	1							△	水際は植生が回復しているが、護岸表面の上部は乾燥帯により植生がほとんど無い。
新堀川	○	○		4	1				4	3	1				△	マイの生息場として供給しているが、出水時断続的としては機能していない。
桑原川	○	○		4	2	2	3	1							△	水際植生は回復しているが、上部は植生の回復は内陸。
桑原川	○	○		4	1		1		4	3	3				○	魚巣の空隙は確保されている。大型部の植生が多く、出水時の避難場も確保している。
桑原川	○	○	○	1	1	4	4	4	4	4	4	3			○	根土は流失もなく安定しており、植生も水際部から法面全体に良好である。

所で複数の工法を採用している箇所が全体の約半分あり、採用している工法の一つでも問題がある場合には、箇所の評価が「問題あり」となるためである。したがって、工法毎に見た場合、約4割が「○」、6割が問題あり（△、×）という結果となった。

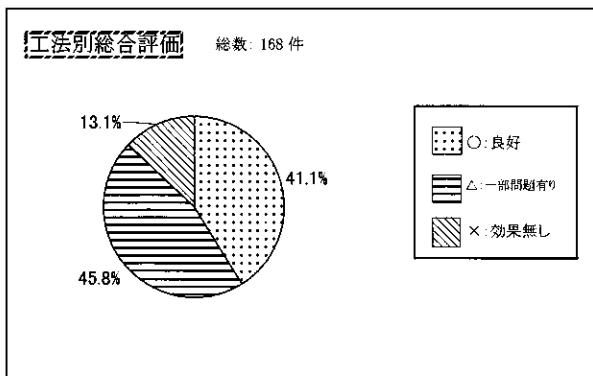


図-10 工法別総合評価

## (2) 各工法の評価

採用された工法で、法面工が圧倒的に多く、△や×も多い。根固め工やその他（水制工等）は×がなく、水際部での対策の評価が良い結果であった。このことは、単調な河川が多いながらも水際部に変化をつける工夫をすることで、環境面への効果が大きいことを示すものである。

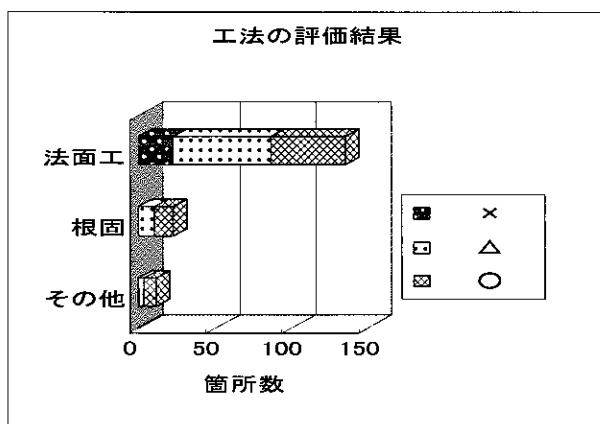


図-11 工法の評価

### ①法面工

事例が多い工法は、かごマット多段積、自然石張（空、練）、コンクリート系（ポット型・魚巣型・連結型張工）であり、コンクリートや自然石による工法が多くかった。その内、環境保全型ブロック（ポット型・魚巣型）、ポーラスコンクリートに効果のない箇所が多くかった。

### 法面工 工法別評価結果

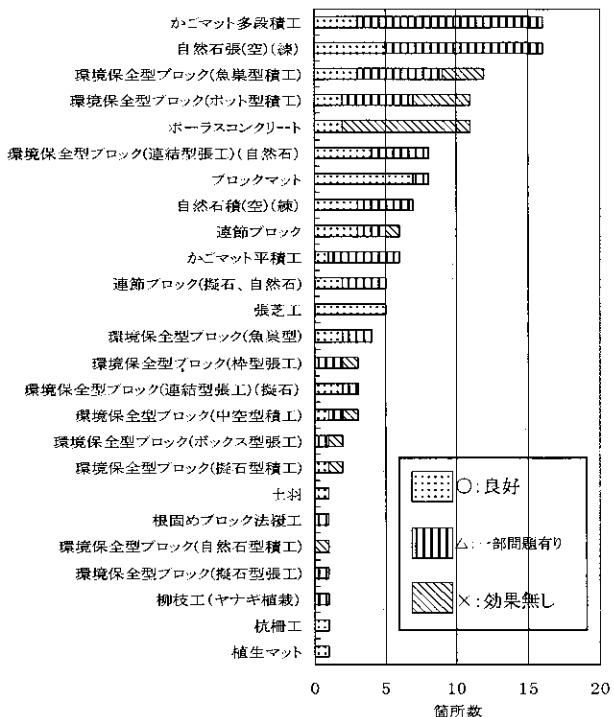


図-12 法面工の評価

### ②根固工

事例自体も比較的少ないが、根固工については、概ね良好であった。

### 根固工 工法別評価結果

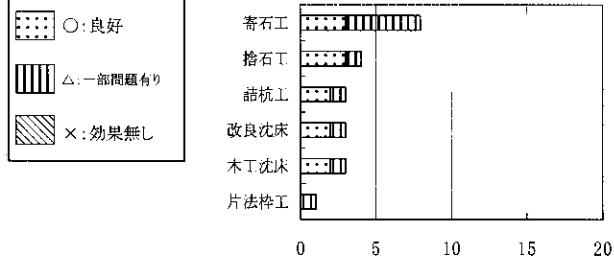


図-13 根固工の評価

### ③その他

事例自体も少ないが、水制工等については、概ね良好であった。

### その他 工法別評価結果

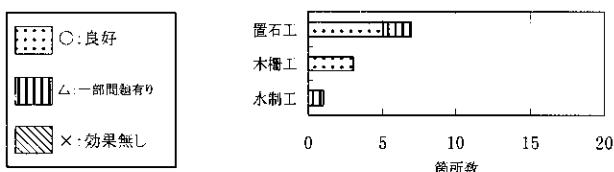


図-14 その他の工法の評価

#### 4. 物理特性と植生の関係

今回の調査の結果、植生について物理特性、工法、法勾配等の関係が明らかになったので、以下に示す。

##### (1) 物理環境

藤田<sup>1)</sup>によると、「経験則から

$$(川幅) = 5 \times (\text{流量の平方根})$$

ただし、川幅は(m)単位、流量は(立方m/毎秒)単位であって、幅数cmの実験流路から幅数kmの大河川まで、護岸や堤防の無い自然状態の流路ではほぼ成り立つ式である。」とあり、ほとんどの箇所の水面幅は1~3倍の(流量の平方根)程度で、かなり、堤防や護岸で流路が拘束された状態であることがわかる。

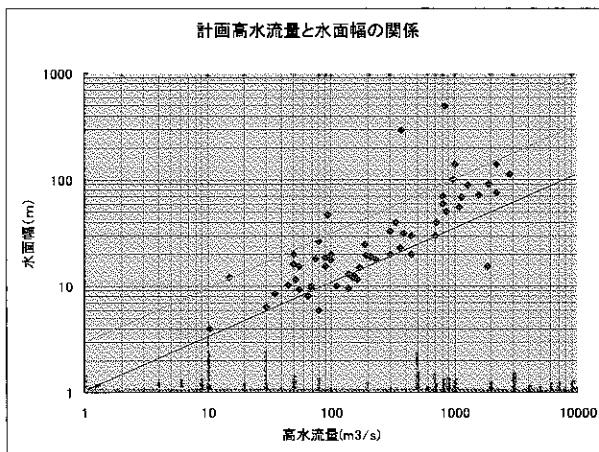


図-15 調査箇所の計画高水流量と水面幅

##### (2) 物理環境と植被率の関係

①流速が2m/sを越えると、植被率が著しく低下していることが、確認できた。覆土がある場合は、流速が2m/sを越えても、植生が回復している場所があった。

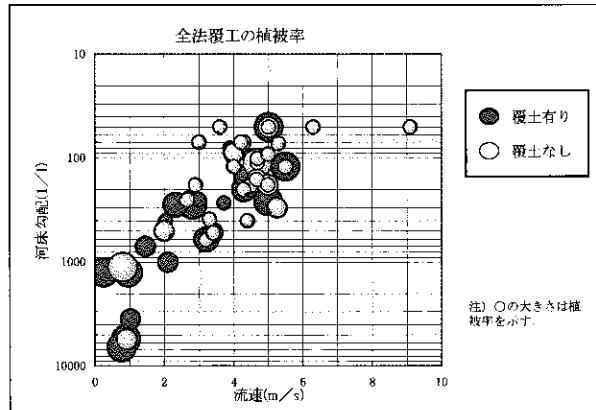


図-16 植被率と物理環境（覆土の有無）

②護岸法勾配が1割以下の場合は、植被率が低く、植生の回復は難しいことが確認できた。

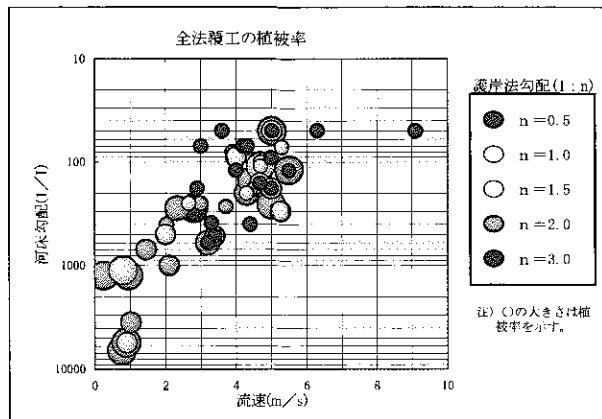


図-17 植被率と物理環境（法勾配別その1）

③覆土がある場合、流速が同じでも河床勾配が急になると、植被率も低く、植生の回復は難しいことが確認できた。

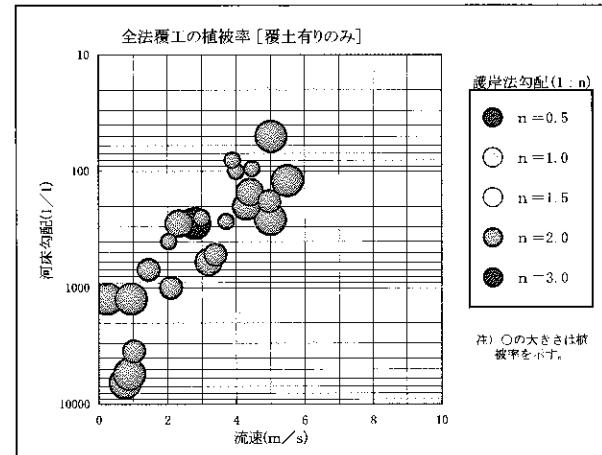


図-18 植被率と物理環境（法勾配別その2）

④水際部の植被率は、護岸が急勾配になると低くなかった。流速が大きくなると、植被率も低く、護岸法勾配が2割の連結接続ブロック工法は植生が良好であった。

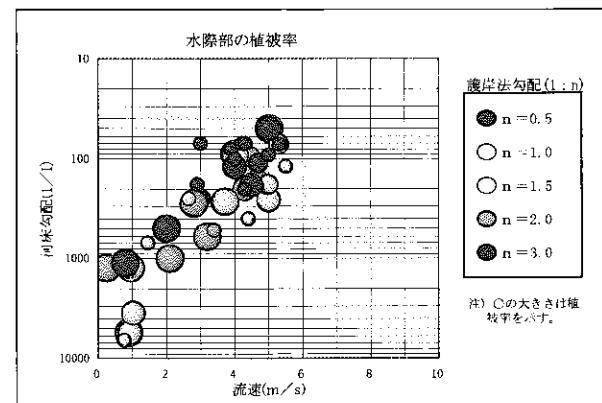


図-19 水際植被率と物理環境（法勾配別）

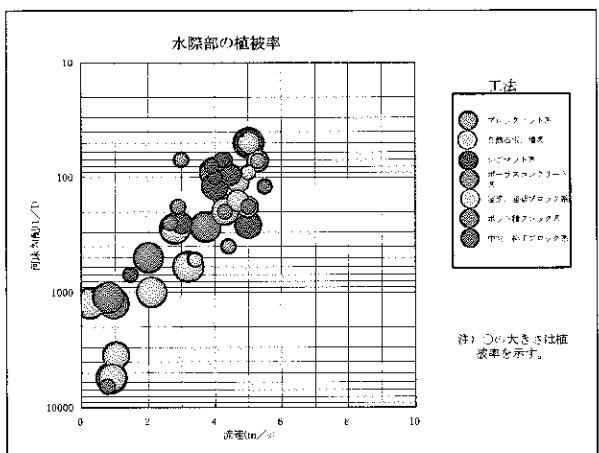


図-20 水際部の植被率と物理環境（工法別）

## 5.まとめ

岐阜県における自然共生型川づくりについて、事前の生物調査がない状況で、簡易な目視観察により、良好・一部問題有り・効果無しの3段階で総合評価した結果、25%のみが良好であった。

植生については、施工年次が新しいこともあるが、法面が急勾配のコンクリートによる工法が圧倒的に多いため、植被率は低かった。また、全体的に、帰化種の割合も多かった。

魚類の生育・生息環境は比較的確保されていたが、現地調査で、調査箇所の前後を見ると、落差工などの横断構造物で落差が大きく、魚の遡上に対する配慮が欠けていた箇所が多かった。

工法については、以下のとおりであった。

- (1) 県内の自然共生工法は、急流、急勾配法面の植生基盤としての覆土、間詰土の安定性などには自然条件が厳しかった。
- (2) 河道が狭い区間では、流路の蛇行など自然の河道形成に制約が大きく、護岸や根固工や補助工法（捨石工、寄石・置石工、詰杭工等）による水辺の空間が動植物の生育・生息空間に影響が大きかった。

今回の調査により、覆土有無・流速・護岸法勾配・河床勾配など物理環境と陸域や水際での植生の回復状況との関係が改めて確認できた。

岐阜県下の河川は、一部を除き急流で川幅が狭く、河床変動が大きく、物理環境が大変厳しい状況にあり、治水や環境対策を実施するに工法の採用や管理が難しい河川が多い。自然共生工法として、植物の回復、魚類等の生息環境、景観対策、親水性についていろいろ配慮すべき事項が多く見受けられた。今後岐阜県における川づくりにあたり、留意点を以下に示す。

### ①工事実施前の環境調査

### ②工法の適正な採用

### ③メンテナンスの重要性

### ④川をよく見る

なお、河川技術者として知見を高めるとともに、急流で川幅が狭く、河床変動も大きく、物理環境が大変厳しい状況に適用できるような工法の開発が待たれるところである。

今回の評価では、多くの箇所を短期間に簡易な調査方法で行い、治水・生物・親水について、特に工法に着目し、大まかに川づくりを把握したところであり、今後、判断基準の定量化に対してさらなる工夫が必要である。

## 6.おわりに

現在、岐阜県では、「水辺復活プロジェクト」を推進しており、人材の育成、自然共生工法の開発や研究に向けて、「岐阜県自然共生工法管理士」や「岐阜県自然共生工法認定」制度を新たに創設した。また、産官学民による「岐阜県自然共生工法研究会」も設立されたばかりである。今後の岐阜県の川づくりに期待するところである。

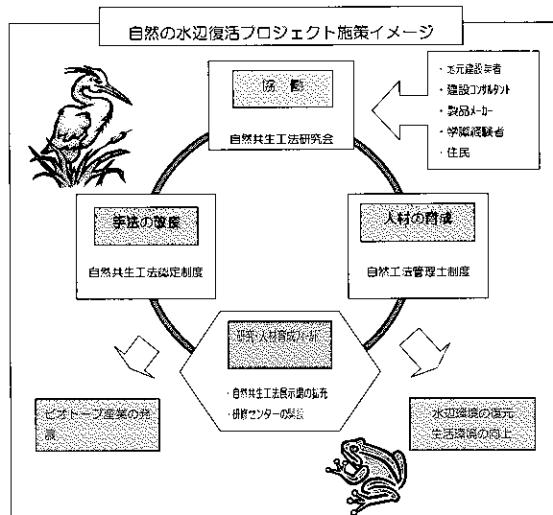


図-21 自然の水辺復活プロジェクトのイメージ図

最後に、本調査にあたり、岐阜大学河村三郎名誉教授、中部学院短期大学和田吉弘副学長、岐阜大学流域環境研究センター西條好助教授、岐阜県ビオトープ管理士会木呂子豊彦会長の諸氏に現地調査を依頼し、指導及び助言を得たことに、深く感謝するものである。

## <参考文献>

- 1) 藤田裕一郎：川から始める町づくり「川の成り立ちについて考えてみよう」資料（2000）