

棲息種と水環境

Riparian Inhabitant Species and Hydranlic Condition

八田 哲郎*

Testuro HATTA

1. はじめに

近年、多自然型川づくりが普及し、昔の川を復元しようと多くの試みが実施されているが、昔または改修前の「川」が何を失って現在あるのかを分からないままに施工されている場合も少なくない。現在では、数値シミュレーションで河道内の流速分布や土砂移動を予測可能となってきたので、棲息種と水環境（水深、流速、河床材粒径などの物理諸数）との結びつきが分かれば、改修前にどんな施設構造をどのように配置すれば、復元したい川を造ることが可能であるかを事前に知ることになる。このことは多自然型川づくりに大きく貢献できると考える。この論文では、主にブシ（カジカ科）とそのエサであるヒゲナガカワトビケラの好む水環境を詳述する。なお、論文で使用するデータは、平成6～9年度における、一級河川九頭竜川水系魚見川河川局局部改良工事調査業務委託の成果を主に用いている。平成6年度より当業務委託に筆者が主任技術者として携わっており、調査委託で収集した内容に一部独自の補足調査を加えて報告する。

2. 調査対象地区の概要

調査対象区間は九頭竜川左三次支川で河口より62km付近となり、川幅は25～40m、計画河床勾配は $S=1/100\sim 1/120$ で両岸が県道と農道になっている関係上、法線は直線的で改修は低水路を掘込む築堤護岸である。流域面積 $A=17.2\text{km}^2$ の50%は広葉樹で水質はBODが0.5以下と良好で、平水流量は $0.3\text{m}^3/\text{s}$ 程度と少ない。改修区間ではブシ（カジカ科）、ヤマメおよびアカザ（LP）など11種の魚類が確認されているが、ブシが50匹/ m^2 以上の高密度で生息する場所があり、北陸地方では有数の生息地である。

表1 調査測線の特徴と主な変化

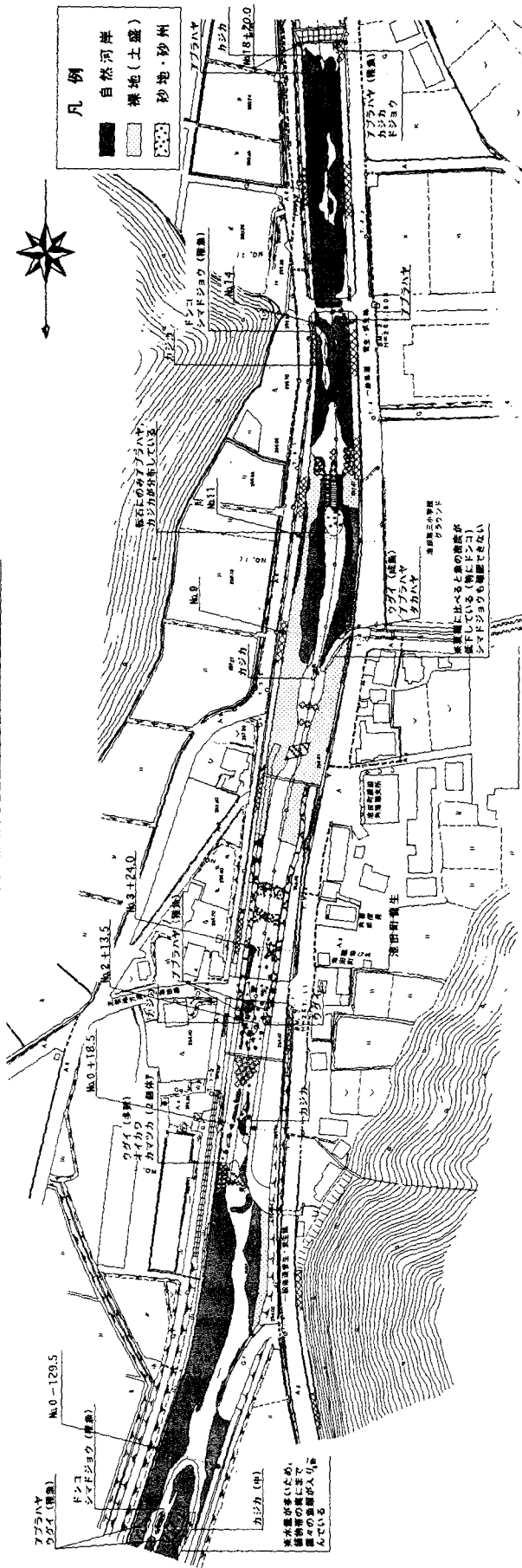
測線番号	測点	特徴	主な変化
①	Na0-129.5	人為影響の少ない下流の未改修区間	中央～右岸に γM の分布が広がる
②	Na0+18.5	左岸に置き石($\phi=1.0\text{m}$)あり	左岸のR型形成で、 γM の好む環境が中央に移動
③	Na2+13.5	H.7に置き石設置	底生魚の γM が減少し、遊泳魚が増加する
④	Na3+24.0	右岸に巨石水制、左岸にミヅト	右岸に遊泳魚、中央に γM 、左岸は稚魚の生息場となってきた
⑤	Na9	Na8の仮床止による人口淵	γM が激減し生息場が上流に移動、遊泳魚が増加している
⑥	Na11	人口のS型淵下流の早瀬	γM の生息密度に差がないが、S型淵に γM が急増し、産卵床となっている
⑦	Na14	H.3に置き石設置	γM の繁茂で河床が泥質化し、遊泳魚は減少している
⑧	Na18+20.0	落差工の直下流	H.6に γM が高密度にいたが、 γM の繁茂で産卵床が減り、数が減少傾向にある

キーワード；棲息種、水環境、河川形態、多自然

*東京コンサルタンツ株式会社 金沢支店（〒920-0901 石川県金沢市彦三町 2-10-13）

—220—

平成 8 年 11 月 調査



平成 9 年 10 月 調査

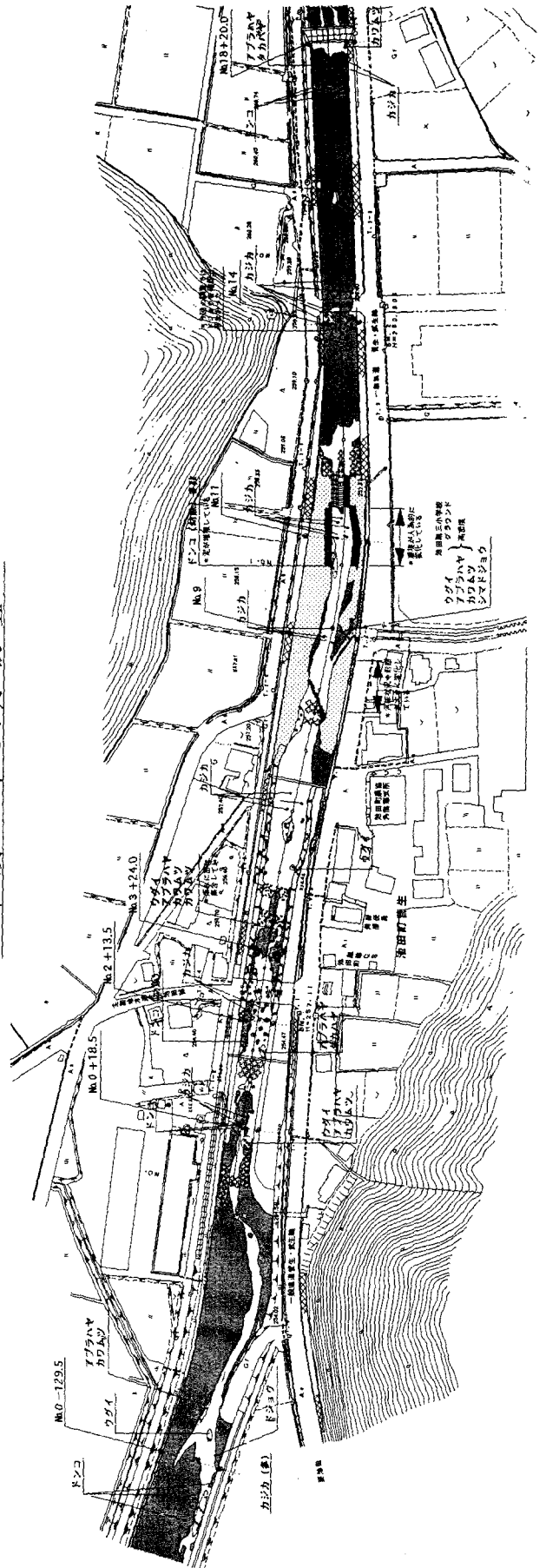
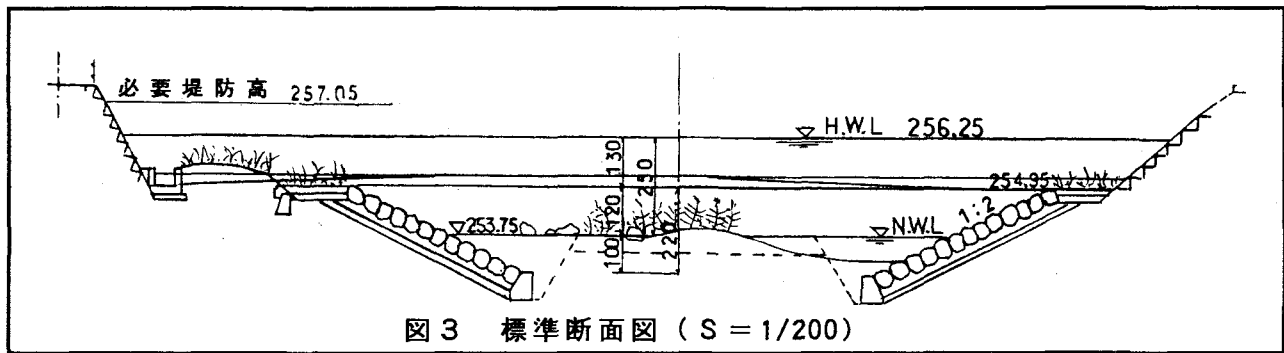


図 2 河川形態と魚類分布状況図 (その 2)



3. 動植物の生息環境

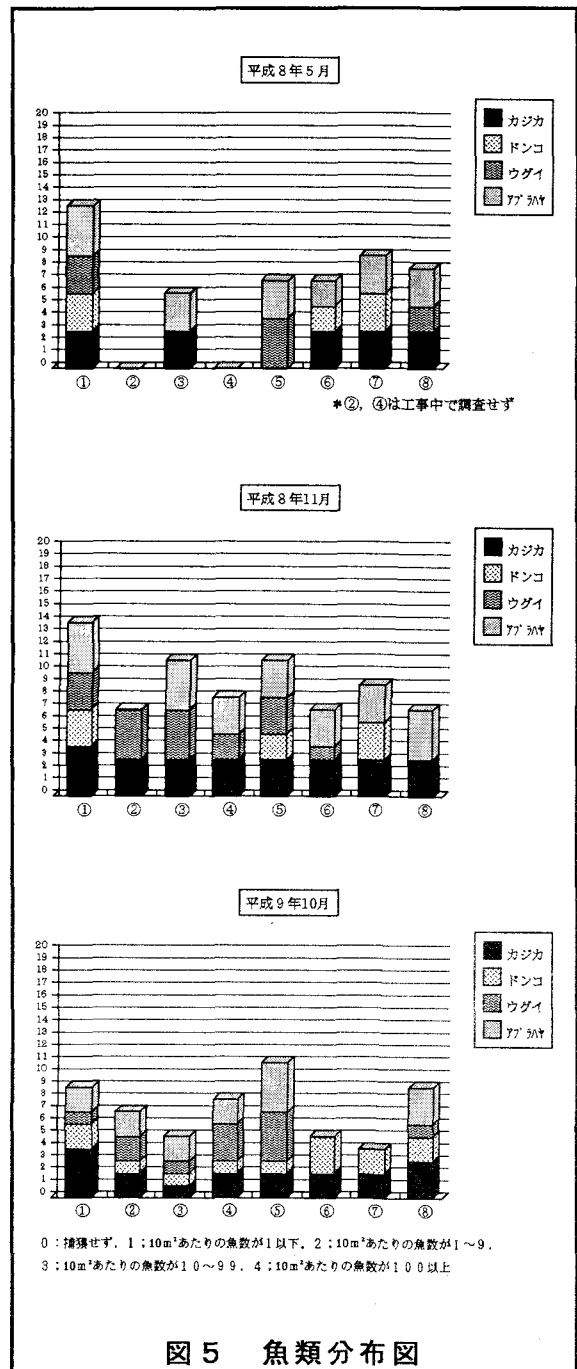
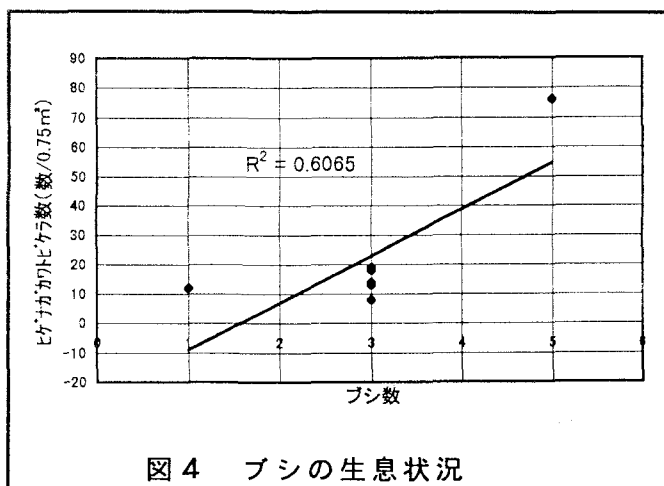
(1) 魚類

1) 多自然型施設と魚類

調査区間に設置済の多自然型施設には、図1, 2に示す置き石 (R型淵), 巨石水制, ミニワンドと河床工を利用したD型淵およびS型淵がある。施工後の植生がない水環境には、ウグイ、オイカワおよびアブラハヤなどの遊泳魚が分布することもあるが、図5より置き石に比べ巨石水制, D型淵が多様な水環境の創造に効果的であると考えられる。それは施工後の河床状況, 底生動物の種類や湿重量などでも結果を得ている。

2) ブシとヒゲナガカワトビケラ

ブシの生息状況とエサであるヒゲナガカワトビケラの数とは図4の関係となり、相関は低いが行動半径の小さいブシは、そのエサであるヒゲナガカワトビケラが生息する場所に集まることは分かる。逆に考えるとヒゲナガカワトビケラの生息する河床はブシにとっても適した水環境であると言える。



(2) 底生動物

ブシの主なエサであるヒゲナガカワトビケラ（以下「ヒゲトビケラ」と略す）の生息場所を決定する要素は水質、流速および河床材粒径と考えられる。

生息水質は、福井県内の底生動物とヒゲトビケラの生息する水質分類に適合が高い津郷等が提案している生物学的水質調査法によれば、サブロビ値は0.8で8、 β_m で2に評価されるが、対象区間内に汚濁負荷が高い流入支川および排水路はないので、生息分布に水質の影響がないと判断される。また流速、水深などで決定される河床材粒径と生息分布について関係を見たのが、図6である。

今後の調査で、注意深く動向を見なければならぬが、特徴として下記3事項が言える。

1) ヒゲトビケラの生息場所と河床材粒径は粒径加積曲線の D_{50} 、 D_{80} および均等係数よりも D_{10} で決定される

2) ヒゲトビケラは D_{10} が40～50mmの場所に集中して生息する

3) ヒゲトビケラの生息場所と均等係数には関係がない

(3) 植 生

各調査測線で河道内の堆砂・洗掘と植生侵入に注目する。植生分布の変化が大きい測線を図2より選定すると測線①、③、④となる。測線①の植生と横断変化を図7に示す。これより、北村・辻倉・辻本らが数値計算を行い、第3回河道の水理と河川環境に関するシンポジウム論文集で報告したように、河川でも河道内に植生が侵入すると侵入した部分より河床が隆起する。写真1は測線①の平成8年と10年（現在）である。

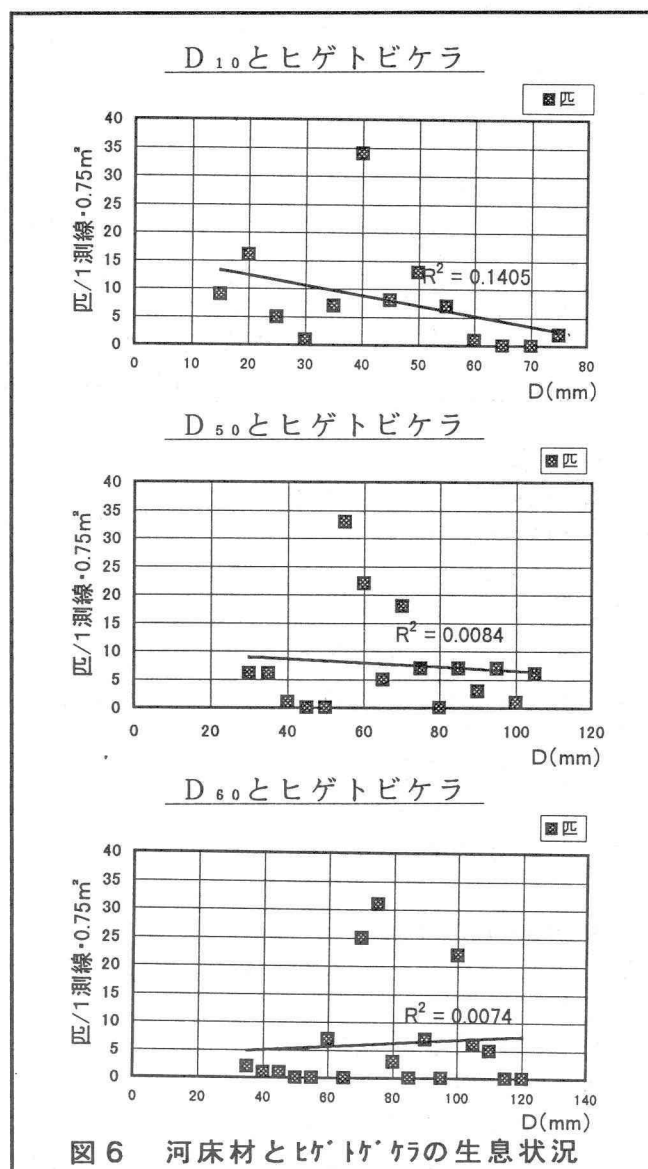


図6 河床材とヒゲトビケラの生息状況

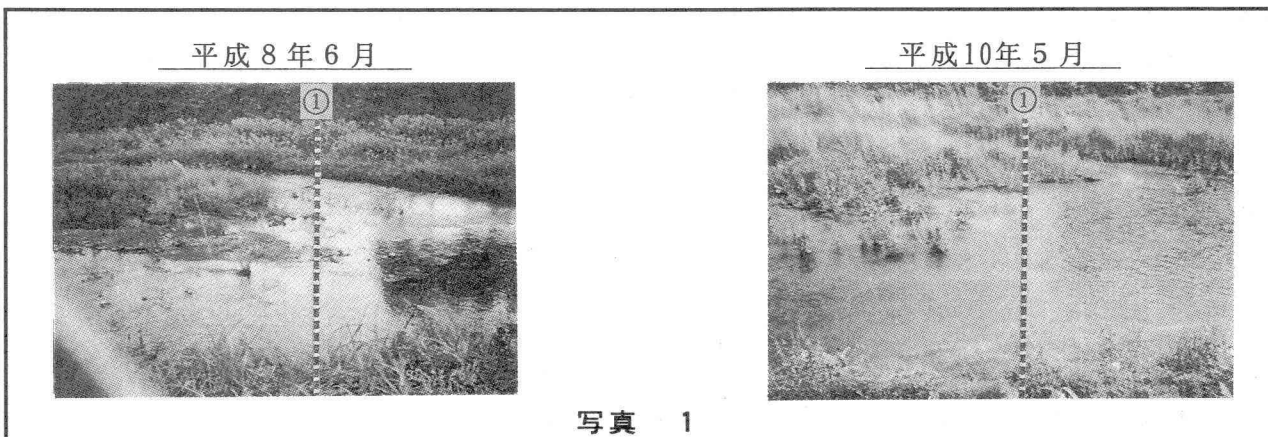
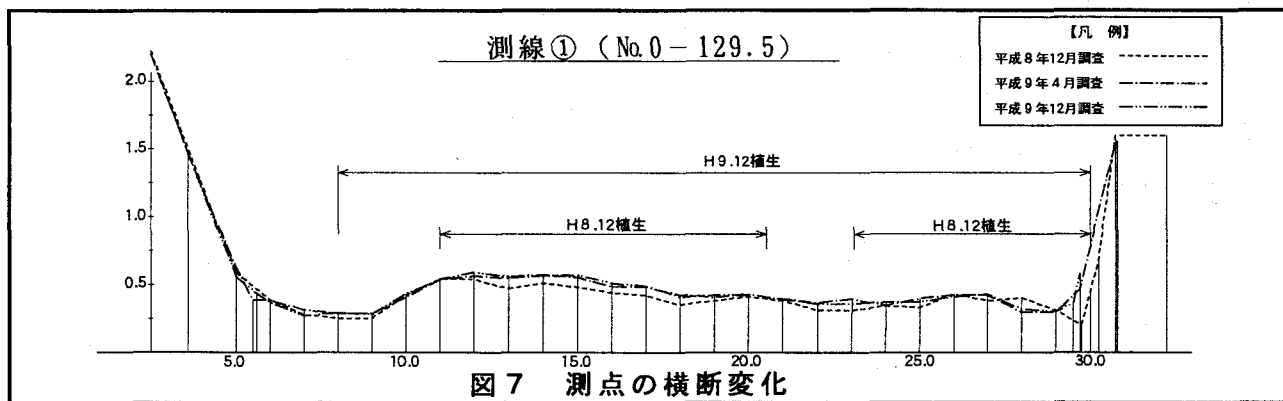


写真 1



4. 結 論

今後の調査でデータ数を増し、精度を高めなければならないが、今までの調査結果より下記の傾向がある。

- 1) ブシはエサとするヒゲナガカワトビケラの生息と密接であるが、相関係数は0.60と低い
- 2) ヒゲナガカワトビケラの生息場所と河床材径は粒径加積曲線の D_{50} 、 D_{80} および均等係数よりも D_{10} との相関がよく $D_{10}=40\sim50\text{mm}$ の場所に集中している
- 3) 河道内に植生が侵入すると、石がある場合と逆で土砂堆積が進み隆起するがその周辺での洗掘はほとんどない
- 4) ブシの産卵石は河床材径が D_{50} で約100mm、粒度分布が悪い場所にあり、石の径は0.20~0.30m程度で水深15~30cmで石の下面は平たい

5. 今後の研究課題

継続調査で多自然型施設による流況変化や洗掘・堆積の特徴を系統づけ、施設計画に活用するために下記の数値解析を予定している。

(1) 河道内流速分布の三次元解析

平水時、洪水時などの流量で、発生する水深、流速分布をシミュレーションできる三次元解析モデルを作成し、復元する魚類、底生動物などの生息環境がどれだけ創造できたかをIFIMで適正を評価する。また、洪水時に多自然型施設に働く応力で安全性を検討する。

(2) 河道内土砂移動の二次元解析

河道内流速分布より河道内土砂移動を数値シミュレーションすることで、多自然型施設の周りで生じる洗掘、堆砂を知り、それで起こる新たな流速分布を求めることで、安定した河道の姿を予測することで、当初の計画河道で復元したい河川が造れるか、否を判断する。

謝辞：この論文の主なデータを収集した魚見川の生態調査業務委託において、福井県河川課並びに今立土木事務所の担当であった竹内一介氏（現、福井県雪対策・建設技術研究所）と竹内成和氏（現、福井土木事務所）に貴重なアドバイスを戴きました。ここに謝意を申し上げる次第です。

参考文献

- 1) 福井県今立土木事務所：平成6年度～9年度魚見川局部改良工事〔調査〕報告書，1995～1998
- 2) 柴谷篤弘，谷田一三：日本の水生昆虫，P141-151，1989
- 3) 北村・辻倉・辻本：河川景観の概念とその管理のための河川水理学，第3回河道の水理と河川環境に関するシンポジウム論文集，P156-166，1997