

# 都市河川と生物との共生をめざして

ーコンクリート護岸と野鳥巣づくり実験等に関する報告についてー

北海道開発局 旭川開発建設部 ○田倉 利浩<sup>1)</sup>

正員 工藤 昇<sup>2)</sup>

正員 今 日出人<sup>3)</sup>

## まえがき

都市化の進行とともに安全な社会基盤の形成が求められ、コンクリート護岸及び築堤に代表される河川改修が進められてきた。一方、河川は緑が豊かで虫、魚、鳥などの生物が生息する都市内における貴重なスペースであるため、近年、河川事業として都市開発や災害に備える国土保全事業と現地の生態系を勘案した環境保全との両立、共生が重要な課題となっている。

この点を踏まえて、建設省では人間生活と調和する豊かな自然の保全と創造に配慮しつつ「多自然型川づくり」を、北海道開発局では「魚、鳥、人にやさしい水辺づくり（AGS：777 グリーン ストラテジー）」を推進しているところである。

旭川地方では都市部の開発によりすみかを失ったカワセミやショウドウツバメが河岸懸崖部に営巣しており、河川工事で支障となった場合にはその対策として、巣立ちまで工事を一時中断するか、営巣に支障の無いように覆いをするなどの応急対策を講じてきたが、そのために工事の遅延や工事費の増大を招いていた。都市化の進行に伴い、鳥類、魚類及び昆虫類などの生息環境は悪化し、都市内においては、まだ自然が残っている河川区域にすみかを求めざるを得ない状態となっているが、前述したような理由から、この河川区域でも減少する傾向にある。

本報文は、このような背景と課題に対して、平成4年度に旭川市周辺の石狩川及び牛朱別川において行ったカワセミ・ショウドウツバメの人工営巣実験の試みと事業への活用及び昨年度から管内で実施してきたAGSモデル事業の概要について述べるものである。

## 1. カワセミ・ショウドウツバメの営巣実験と活用

### 1.1 カワセミ・ショウドウツバメの営巣実験の発想と動機

鳥の宝石（翡翠）といわれ、北海道開発局の河川キャラクター『カワッピー、スイッピー』で愛称されているカワセミ達は、護岸実施や河岸懸崖部の風化によって巣づくりの場所が破壊され、生息域が年々減少する傾向にある。そこで、都市の中でも河川改修と生物環境とが共存できる必要条件として、生物の人工営巣を可能にすることが最も早道で、一つの方法であることから、カワセミなどの営巣実験への動機が高まっていた。

一方その頃、建設省による水辺の国勢調査がはじまり、魚、鳥類、植物、昆虫、小動物の各専門の学識経験者を交えた最初の会議が開催された。その際、ツバメ、カワセミたちが巣づくり場所が無く、右往左往し困っている状態に、心を痛めていた北方鳥類研究所主任研究員石川信夫氏よりタイミングよく人工営巣実験の提案があり、早速、石川氏の指導のもとで共同作戦で実験にとりかかった。

### 1.2 事前調査

事前調査としては、①巣穴の形状、②土質、③立地環境などについて入念な調査を行った。（写真－1、2、表－1）

1)旭川河川事務所 第1工務課計画係 (079 旭川市永山1条21丁目)

2)旭川河川事務所長 ( 同 上 )

3)旭川河川事務所 第1工務課長 ( 同 上 )



写真-1 巣穴の調査



写真-2 土質試験

### 1.3 営巣ブロックの設計

ブロックの設計にあたっては以下の点に留意した。

#### 1) 設計条件

- ①蛇や猛禽類や獣類などの外敵に対抗できること。
- ②河川に容易に設置できること。
- ③構造的に安定であること。
- ④適性材料であること。

#### 2) コンクリートによる営巣ブロック製作

前記の条件を満足させるため、材料はコンクリートとし上部にはひさしを付け、前面部をオーバーハングさせ、土工安定のためL型構造とする基本形状とした。

寸法については、台座を適宜組合わせることで外敵から守られ、しかもどこにでも手軽に設置出来るよう考慮したうえで、部材厚は構造計算を行って決定した。

材料の選択については最も悩んだ1つでもあるが、近年コンクリート構造が自然を破壊しているとの冷ややかな批判が度々出されている中で、コンクリートであっても使用形態を検討することにより、自然と十分共生できると考え、評価を人間偏重の判断ではなく鳥達に判断してもらうことも一つの方法と思い、コンクリート材料を使用することとした。

以上の結論をもって、カワセミ用10個、ショウドウツバメ用10個のコンクリートブロック製作（鉄製型枠）を行った。（写真-3）なお、カワセミ用ブロックには円形で直径5cm、傾斜仰角が20度の巣孔1個、ショウドウツバメには楕円形の長径が7cm、短径が4cm、傾斜仰角が10度の巣孔8個を上段に3個、中段に2個、下段に3個の千鳥配列とした。

### 1.4 カワセミ用営巣ブロックの設置と繁殖

営巣ブロックの設置箇所は、いずれも設置の都合上

1.5 m程度の河岸懸崖を有し、①以前に営巣実績のあったA地点で3個組、②営巣実績も無く土質構成も不適なB地点で4個組、③営巣実績はなかったが好適に近い土質構成のC地点で3個組として各々設置した。巣孔に相当する部分は、カワセミの習性・生態に合った粘土性の土を詰めて設置した。（図-1）

表-1 土質試験結果一覧表

| 採取箇所                       | 河川下流 右岸  | 河川下流 左岸 | 観音台   | 旭川    |
|----------------------------|----------|---------|-------|-------|
| 営巣環境                       | 川岸       | 川岸      | 山     | 山     |
| 鳥の種類                       | ショウドウツバメ | カワセミ    | カワセミ  | カワセミ  |
| 土質名                        | シルト質砂    | シルト     | シルト質砂 | 粘土質礫  |
| 最大粒径(mm)                   | 9.5      | 9.5     | 19.0  | 26.5  |
| 礫分(%)                      | 0.4      | 0.2     | 3.4   | 41.3  |
| 砂分(%)                      | 72.6     | 24.2    | 51.7  | 20.6  |
| シルト分(%)                    | 17.8     | 41.3    | 30.4  | 24.4  |
| 粘土分(%)                     | 9.2      | 34.3    | 14.5  | 13.7  |
| 土粒子の密度(g/cm <sup>3</sup> ) | 2.598    | 2.499   | 2.479 | 2.484 |
| 自然含水比(%)                   | 27.8     | 39.2    | 29.3  | 41.5  |
| 湿潤密度(g/cm <sup>3</sup> )   | 1.282    | 1.516   | 1.214 | 1.241 |
| 乾燥密度(g/cm <sup>3</sup> )   | 1.003    | 1.089   | 0.939 | 0.877 |
| 最大乾燥密度(g/cm <sup>3</sup> ) | 1.465    | 1.363   | 1.274 | 1.219 |
| 最適含水比(%)                   | 25.6     | 30.1    | 31.5  | 37.0  |
| 液限(%) [最適乾燥密度・最大乾燥密度×10]   | 68.3     | 79.9    | 73.7  | 71.9  |



写真-3 営巣ブロック

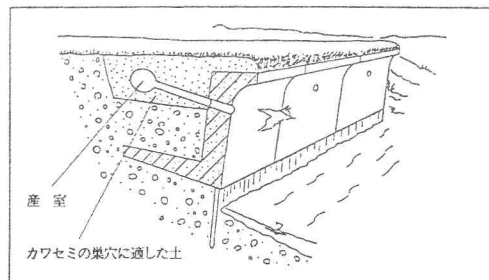


図-1 カワセミ営巣の想像図

その結果、①のA地点は設置の翌日に孔掘り開始し、都合2回（隣の巣孔）の子づくりが行われ、最初7羽（推定）で2回目6羽（推定）が巣立ち、②のB地点は設置の翌日に孔掘りを開始し、1回の子づくりで7羽が巣立ち、③のC地点は設置後20日目に孔掘り開始し、都合2回（隣の巣孔）子づくりが行われ、最初7羽で2回目5羽（推定）が巣立ち、合わせて5回の子づくりで都合30羽以上が産卵・抱卵・育雛・巣離れの過程を経て巣立ちが行われた。今回のカワセミの繁殖パターンを図-2に示す。5つの繁殖パターンがあるが、巣作りから巣立ちまでの流れが非常に規則正しく行われていることが分かる。

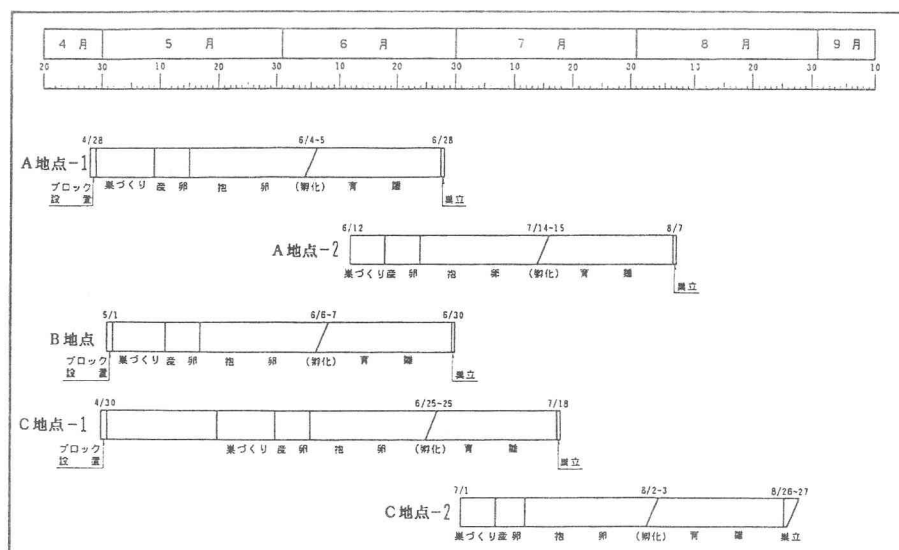


図-2 カワセミの繁殖パターン



写真-4 交尾

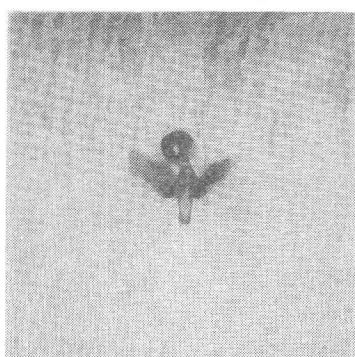


写真-5 巣穴に入る瞬間

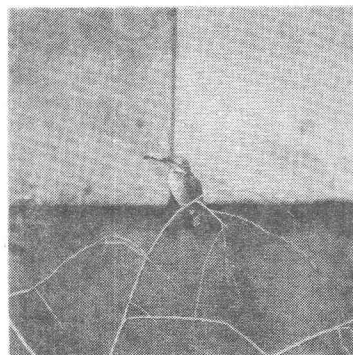


写真-6 雛への給餌活動



写真-7 巣立ちの誘導

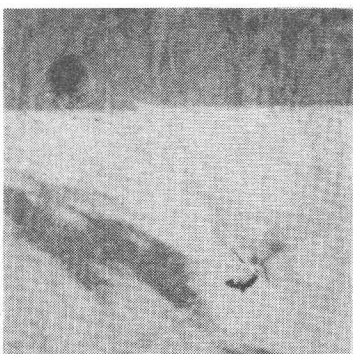


写真-8 巣立ち

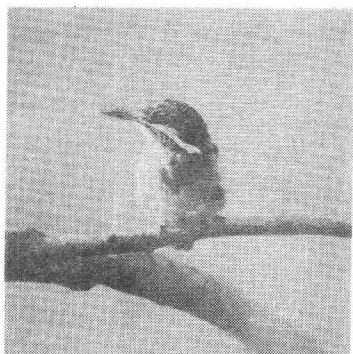


写真-9 巣立ち間もない雛

### 1.5 ショウドウトツバメ用営巣ブロックの設置と繁殖

営巣ブロックの設置箇所は、カワセミの場合と同様の河岸懸崖部に、①以前に巣づくりの痕跡がないD地点に5個組、②以前に巣づくりの痕跡のあったE地点に5個組の2箇所に設置した。巣孔に相当する部分は、ショウドウトツバメの習性・生態にあった砂質系の土砂を詰めて設置した。

設置後50日を経過してもなかなか利用しなかったが、崖地の砂質土にしがみついて繰り返し安全を確認しながら、集団で飛び回る習性を観察中発見したため、しがみつやすきようにブロックの表面に

砂を接着剤で塗布したところ、その直後から2地点とも巣づくりが始まり、産卵・抱卵・育雛・飛翔・採餌訓練、巣離れが順調に行われ、全部で200羽程度の雛が巣立った。

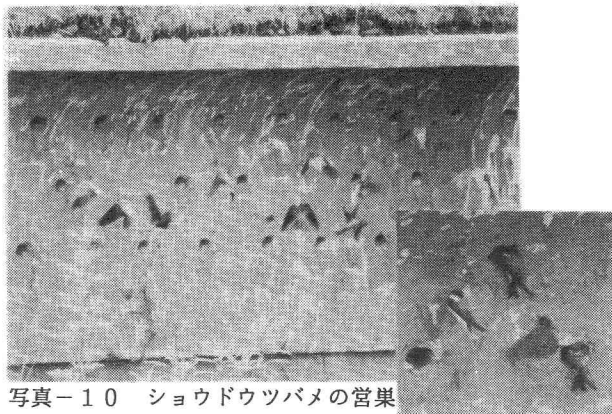


写真-10 ショウドウトツバメの営巣

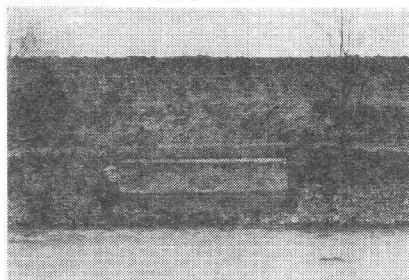


写真-11 営巣ブロック

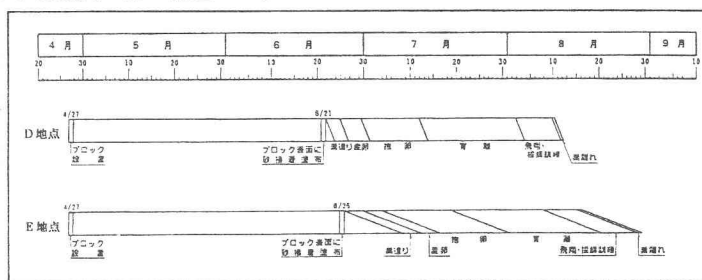


図-3 ショウドウトツバメの繁殖パターン

### 1.6 本工法の効果

- ①特に土に巣孔を掘る習性の野鳥に対し、その習性・生態に合った営巣環境を与えることができるので、河川護岸工事等において野鳥の生態系を破壊することなく、野鳥の保護・繁殖を図ることができるとともに、都市部での円滑な河川事業の推進と費用の低減が図れる。
- ②ブロックに設けた巣孔は野鳥の種類、つまり習性・生態に応じた大きさと数と傾斜仰角であり、しかも巣孔の裏側の土砂層は野鳥の生態に合わせた土質としてあるため、警戒心や忌避反応を与えずに巣づくりを促すことができる。
- ③ブロックの前面にはひさし部が突出し、しかも前面はひさし部へ向かって前向きに傾斜しているので、野鳥の巣を外敵の襲撃から上方及び下方の両方につき予防できる。
- ④前面がコンクリートのため、風化や獣類、人のいたずらに対する損傷を予防できる。
- ⑤野鳥の巣があることが外観上分かりづらいため、人のいたずらに対しても予防できる。

### 1.7 実験により得た成果

- ①道内外を問わず（米国でもラジオ報道された）多くの市民、土木関係者、報道関係者などからの問い合わせが寄せられ、新聞やテレビで報道（資料-1、2）され、一般住民からも数多くの意見（資料-3）が寄せられ、河川事業の取組姿勢についての理解度の向上に寄与できたものと思っている。
- ②長期間の観察の結果、カワセミやショウドウトツバメの生態上から必要な植物をも含めたトータル的に必要な環境条件のイメージができた。
- ③多くの記録撮影ができ、公共的ギャラリーにおいて写真パネル展を行うなど広く広報活用を図って、一般市民に喜ばれている。
- ④AGSシンポジウム'92 カワセミの巣<sup>ス</sup>ィートホーム大作戦を行うきっかけをつくり、大好評を得た。
- ⑤全国的に公表したこともあって、本工法を活用する気運が広がってきている。

This image is a collage of various Japanese newspaper clippings, arranged in a dense, overlapping layout. The clippings include:

- Top Left:** A small clipping with the headline "120明が暴走作" (120 Minutes of Madness) and a photo of a man.
- Top Center:** A clipping with the headline "120明が暴走作" (120 Minutes of Madness) and a photo of a man.
- Top Right:** A clipping with the headline "120明が暴走作" (120 Minutes of Madness) and a photo of a man.
- Middle Left:** A clipping with the headline "120明が暴走作" (120 Minutes of Madness) and a photo of a man.
- Middle Center:** A clipping with the headline "120明が暴走作" (120 Minutes of Madness) and a photo of a man.
- Middle Right:** A clipping with the headline "120明が暴走作" (120 Minutes of Madness) and a photo of a man.
- Bottom Left:** A clipping with the headline "120明が暴走作" (120 Minutes of Madness) and a photo of a man.
- Bottom Center:** A clipping with the headline "120明が暴走作" (120 Minutes of Madness) and a photo of a man.
- Bottom Right:** A clipping with the headline "120明が暴走作" (120 Minutes of Madness) and a photo of a man.

The clippings are arranged in a way that they overlap each other, creating a sense of depth and complexity. The text is in Japanese, and the photos are in black and white. The overall effect is a dense and chaotic collection of news and information.

| 放 映 日 時 (放映時間) |   |    |                | 番 組 名 |                |
|----------------|---|----|----------------|-------|----------------|
| H4             | 年 | 5月 | 6日 18:10 (2分)  | NHK   | イブニングネットワーク北海道 |
| H4             | 年 | 5月 | 12日 8:00 (2分)  | NHK   | Morning Wide   |
| H4             | 年 | 5月 | 13日 18:10 (4分) | NHK   | ニュースクエスト       |
| H4             | 年 | 5月 | 18日 18:30 (3分) | HTB   | マイステーション       |
| H4             | 年 | 6月 | 24日 12:00 (1分) | NHK   | 12時のニュース       |
| H4             | 年 | 6月 | 24日 18:10 (2分) | NHK   | イブニングネットワーク北海道 |
| H4             | 年 | 6月 | 26日 18:30 (1分) | HBC   | テレビジョン6        |
| H4             | 年 | 7月 | 7日 18:00 (1分)  | FJ    | スーパータイム        |

[illegible]

## 写真-12 觀察風景



写真-13 水浴び～低空飛翔



写真-14 安全な所へ誘導

本工法は、生命をもった生き物を扱うものであるから、本工法の活用に当たっては慎重に対処されることを切に望むものである。

- ①ブロックの設置レベルが低いと洪水の際に水没するので、目安として最低でも年超過確率1／5程度は確保することが必要である。
- ②ブロックの設置箇所の周辺には餌が豊富で、猛禽類や獣類などの外敵に対する予防安全が確保出来るような、自然環境が必要である。
- ③人によるいたずらや警戒やおどかし等から保護し、愛鳥者の観察や巣のメンテナンスを怠ることのないよう鳥類専門家の協力を得て進めると共に、場合によっては一般市民の協力が必要である。
- ④観察用のブラインド設備などが必要である。
- ⑤鳥の習性・生態に合ったテリトリーの確保が必要である。
- ⑥旭川開発建設部において特許出願中である。

今回の試験工事の成功を受け、ＡＧＳモデル工事として本工法を活用した改修工事を今年度から施工することとしている。

旭川市の都市部を流れる石狩川の左岸で、対岸の右岸部および左岸部の上下流は既に典型的な都市型公園が造成されているが、本工事箇所を選定した部分は低地部が卓越していることから柳類でブッシュが形成されており、石狩川水系河川環境管理基本計画では自然利用ゾーンに位置付けされている延長約1,200mを有する箇所である。

特に意識して実施する対象項目としては、①カワセミ、ショウドウツバメ、ヤマセミの3種類の鳥類、

②カンタンの昆虫類、③ウグイ、フクドジョウなど鳥類の餌となる小魚類、④鳥類や魚類の生息に必要な植物群落、⑤昆虫類カンタンの生息に必要なヨモギ群落の植物群落、⑥親水性、⑦これらを取り巻く総合的自然環境と景観の創造に重点を置いている。

### 3) 工事全体のイメージパース

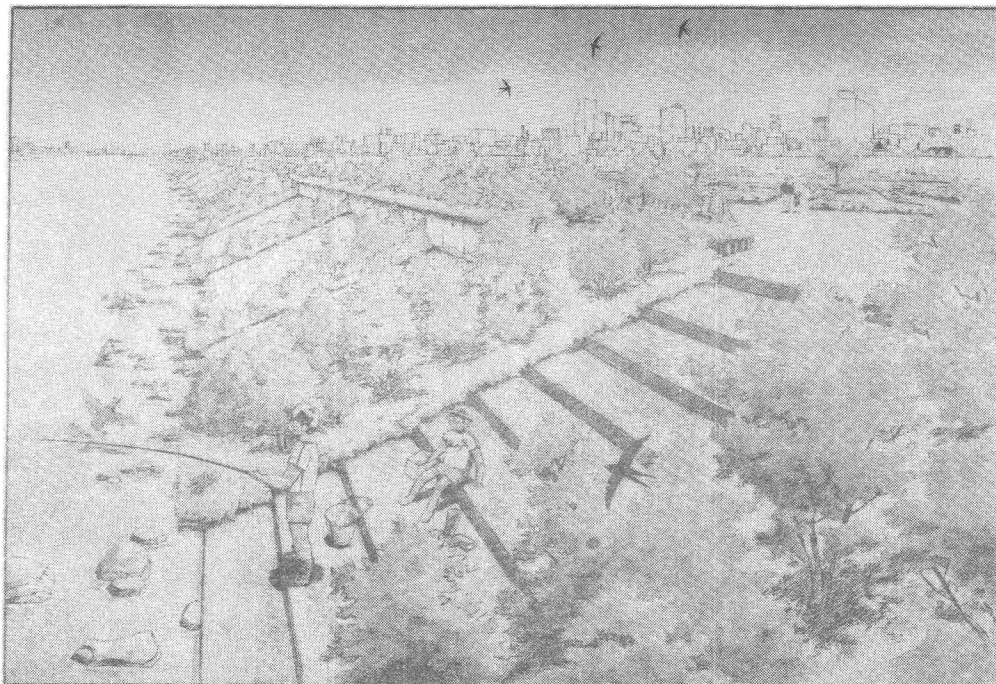


図-4 AGS護岸工事のイメージパース

### 4) 平成4年度の工事内容

- ①自然共生用ドーナツ型の新規ブロックを発明開発して、さらに安定性を向上させ、植樹できる護岸構造とした。
- ②水際には魚類の生息環境をつくるために木工沈床を配列し、さらにフトン簀を横断的に設置して覆土の保全を図った。
- ③河岸には営巣ブロックを設置し、周りを柳の埋枝で囲み、将来における鳥類（カワセミ、ヤマセミ、シヨウドウツバメ）の営巣空間をそれぞれ確保した。

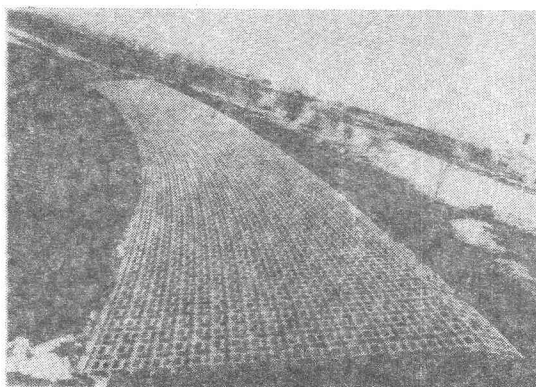


写真-15 護岸布設状況

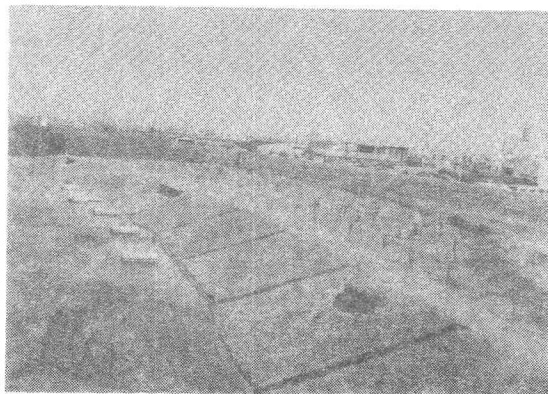


写真-16 平成4年度工事完了後

④高水敷は、現在生息昆虫類の保全を図るため、草木類については、昆虫の卵のふ化に支障のないように工事前に一時集積し工事後戻した。また、支障木は再植栽した。

⑤営巣ブロック表面には砂を接着塗布するとともに、台座には間伐材を使用し、周辺環境に配慮した。

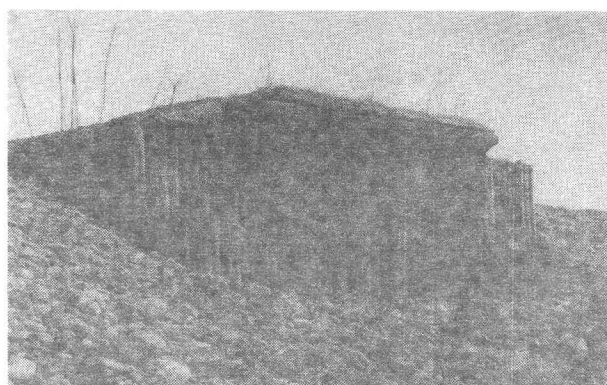


写真-17 カワセミ用営巣ブロック設置状況

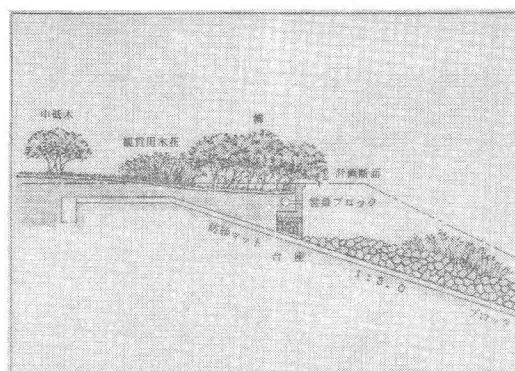


図-5 営巣ブロック設置図

## 2. 平成3年度におけるAGS事業の報告

### 2.1 忠別川の木工沈床工法によるモデル事業

#### 1) 事業の目的

本モデル工事は災害復旧工事に合わせて行ったもので、AGS事業としての目的設定は①魚の生息環境の創造、②景観の保全を対象としたもので、平成3年11月に完成したものである。

#### 2) 工法の概要

工事延長440mの内、2段積みの木工沈床工を計190m（上流部15m、中流部160m、下流部15m）実施し、上下流部は中流部よりそれぞれ約25m離して設置した。木工沈床工標準断面図を図-5に示す。

#### 3) 経過1年後の特徴

①魚、底生生物……近くの場合と比較すると、いずれも固体数が多いものの特別評価するものはなかった。

その原因は、流れが木工沈床伝いに寄って走っているため、淵や瀬の形成がうまくいかなかったものである。しかし、実験的に上下流において連続木工沈床から約25m離して中抜け部分をつくったところ、上流部には州が付き（写真-18）、下流部では淵や瀬の形成（写真-19）が明確となった。今後は連続木工沈床を避けて不連続の木工沈床工法を行うべき実験結果となった。

②景観……同年度に施工した護岸工事において、景観への配慮から、ブロックの上に覆土を施したが、水衝部となった本工事以外の箇所では覆土が完全なまでも流出してブロックが露出し（写真-20）、従来の護岸工法と変わらない結果となった。従って、今後も覆土する場合は、本工法に準じた方法で行う必要があることが、実験結果から判った。

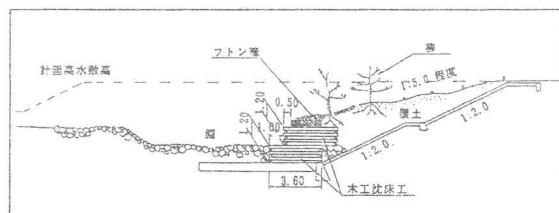


図-6 木工沈床工標準断面図

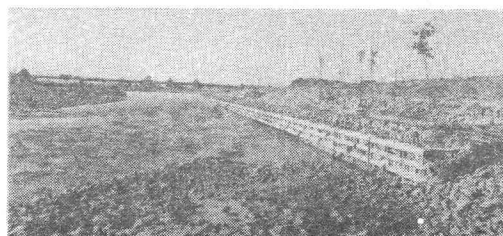


写真-18 木工沈床工上流部～州の形成



写真-19 木工沈床工下流部～瀬と淵の形成

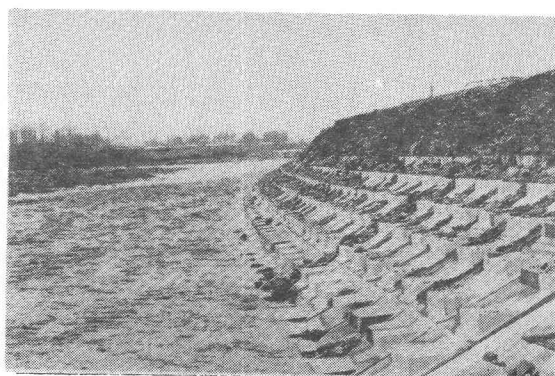


写真-20 覆土流出箇所

## 2.2 石狩川の自然型公園利用環境整備事業

### 1) 事業の目的

本事業は、高水敷に位置する河川区域が旧川痕跡のための池が存在し、背景には大雪山系の眺望が素晴らしいことの特徴を生かし、地域の基幹産業であるきのこと農園とを結び付けて、観光産業型の地域活性化への支援を考えた「自然の中でダイナミックな水遊び」をキャッチフレーズに実施している。

### 2) 護岸工事の概要

事業の目的を支援するために、景観に配慮した護岸工事を、図-7、写真-21に示す工法で実施したものであるが、洪水を受けて経過1年後の状態では被災されたところが無く、初期の目的を達成している。

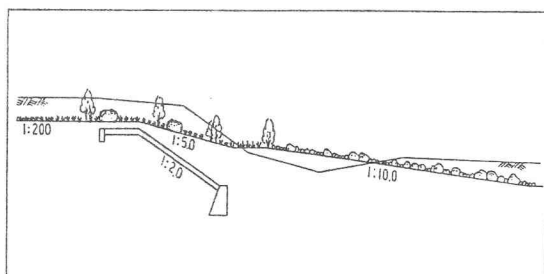


図-7 護岸標準図

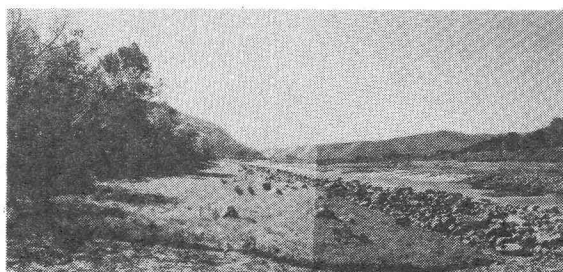


写真-21 自然に配慮した河岸

### あとがき

今回の実験で、コンクリート構造物でもカワセミやショウドウツバメが営巣環境として利用することが実証され、活用次第では自然環境と十分に共生できることが判った。

『多自然型川づくり』や『AGS』の自然環境評価の手法の1つとして、人間のみがそれぞれの立場で評価するのみではなく、生き物たちに評価してもらう手法も大切かと考える。

昨年度実施したAGS事業では、その目的の1つである魚類の生息や繁殖環境に対しては顕著な成果は出なかった。その原因は流れが木工沈床沿いに寄ったために、瀬と淵の形成がうまくいかなかったものと判明した。しかし、木工沈床の並べ方を変えることによりその瀬と淵の形成がうまくいくことが実験の貴重な成果として判った。また、景観上からも、生物環境からも重要な覆土の保全に対しては、本工法がとても有効であることも判った。従って、今後は木工沈床の並べ方を梯形に並べるなどの工夫が必要であると考えられる。

### 参考文献

- 1) AGS 旭川からの発進！カワセミグラフィティ (VOL. 1, VOL. 2) : 旭川河川事務所 1992年
- 2) 人と自然にやさしい川づくり事例発表集 「エコリバーをめざせ 工藤 昇」  
: 財団法人リバーフロント整備センター 1992年11月