

瀬淵工法の現地実証試験と底生動物の生息状況の変化

Field test of method which forms Riffle-Pool Structure and Variations in Habitat of Benthic invertebrates

○向井章恵・樽屋啓之・田中良和

MUKAI Akie, TARUYA Hiroyuki, TANAKA Yoshikazu

1. はじめに 瀬淵工法は、柵渠排水路のアームに切り欠きを千鳥状につけることで水みちを蛇行させ、流速の変化と底質の移動を促し、水路内に瀬淵構造を形成する機能を持つ。瀬淵構造は、生物の生息にとって多様な環境を提供するものであるが、様々な水理量が発生する現地排水路においては、これらが常に形成・維持されるとは限らない。そこで、本研究では、瀬淵工法の現地実証試験を行い、瀬淵構造の形成・維持過程を明らかにした。また、底質構造の変化の影響を受けやすい底生動物を対象に、瀬淵工法の導入前後の生息状況について調査を行った。

2. 研究の概要 平坦で単調な水路地形を持ち、出水時には底質が流されるような現地排水路を対象とし、瀬淵工法を導入した。瀬淵工法および現地実証試験の概要をFig.1に示す。底生動物の調査は、50cm×50cmの方形枠（サーバーネット付き）を用いて、工法導入前の2003年11月30日と導入後の2007年11月26日に定量採集を行った。

3. 結果と考察

1) 瀬淵構造の形成・維持過程 瀬淵構造の形成、発達、変形が見られたのは、年に3~4回程度発生する出水時であった。このとき、底質（平均粒径13mm）の掃流力 τ は移動限界掃流力 τ^* より大きくなった。出水イベントと瀬淵構造の変化の関係をFig.2に示す。 $\overline{Z_{90}}$ 、 $\overline{Z_{50}}$ は、それぞれ $X=90\text{cm}$ 、 $X=50\text{cm}$ 上の地形標高の平均値を表す。これらの差 $\overline{Z_{90}} - \overline{Z_{50}}$ が大ききとき、明瞭な瀬淵構造が形成された。たとえば、Fig.3(b)はFig.3(a)に比べ、より明瞭な瀬淵構造が認められるが、これは $\overline{Z_{90}} - \overline{Z_{50}}$ の変化過程（斜線部）と対応する。 $\overline{Z_{(x)}}$ の出水イベントごとの変化をFig.4に示す。礫が分布する水路中央付近（水みち）で洗掘傾向、砂が分布する水路側壁付近（州）で堆積傾向が表れた。また、上昇・下降を繰り返すことから、瀬淵構造の発達、変形が確認できた。とくに、 $\overline{Z_{90}}$ 付近では、堆積部分に植生が出現し、植生が土砂を捕捉することで地形標高が上昇した。以上の結果から、瀬淵構造は出

瀬淵工法の機能について

- ・出水時に一齐に流送される土砂の一部がトラップされる。
- ・水みちの発達とともに土砂が移動し、瀬淵構造ができる。
- ・流速の早い水みちに礫、流速の遅い木型周辺に砂が分布する。

現地試験水路について

- ・幅 1m, 高さ 90cm, 勾配 1/100. 切り欠きは高さ 10cm, 幅 20cm.
- ・底質は平均粒径 1.3cm の混合粒径砂.
- ・工法導入時(05年11月)に切り欠き底から-5cm程度に底質を均した.

試験内容について

- ・流量と水路地形標高を計測. 計測期間は06年7月~07年9月.
- ・計測の原点（赤点）は切り欠き底（アーム天端）とする.
- ・水路地形標高は計測範囲（1波長分；赤囲）をXY方向に10cm間隔で計測.

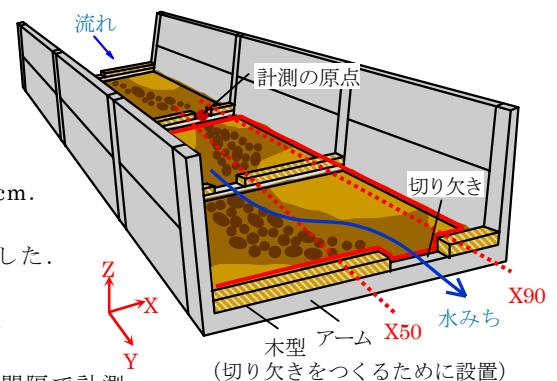


Fig.1 瀬淵工法および現地実証試験の概要

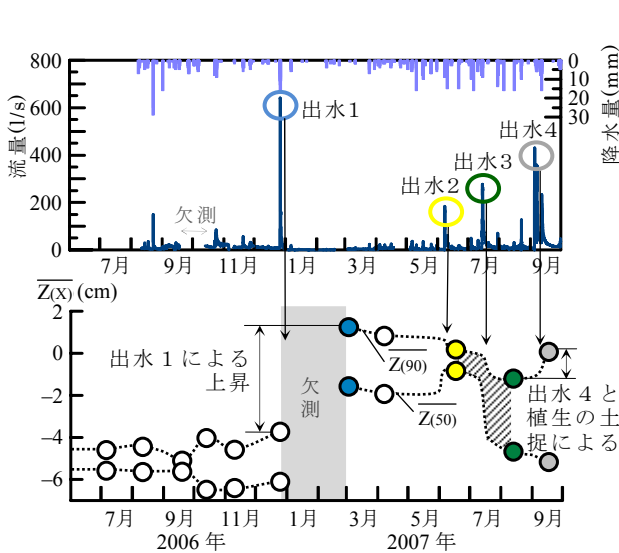


Fig.2 出水イベントと $\overline{Z(x)}$ の関係

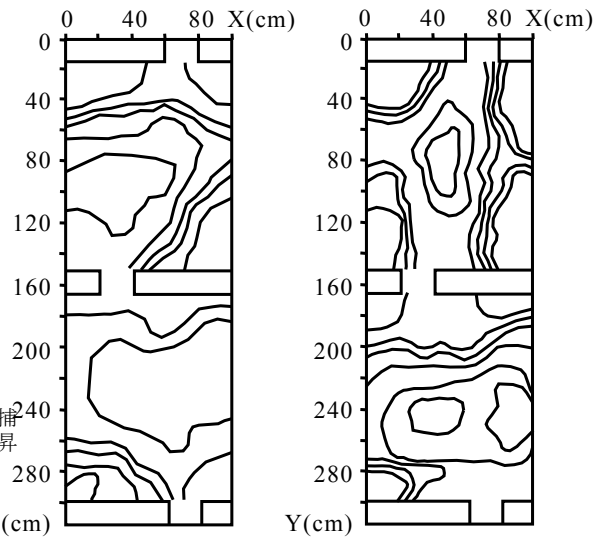
水ごとに発達や変形を繰り返すが、瀬淵工法の水みちを安定化させる機能を通じてその構造が維持されることが示された。

2) 底生動物の生息状況の変化 分類群別の確認種数は27から66に増加し、新たにカワゲラ目、チョウ目が出現した (Table 1)。確認個体数比率はトビケラ目が40%から8.9%に減少し、カゲロウ目が23.7%から48.5%に増加した (Table 2)。これに応じて、第一優占種が造網型のコガタシマトビケラから遊泳型のシロハラコカゲロウに変化した。これは、導入前は流速や粒径が比較的均一であり、礫間に巣を張ることで流速の影響を受けにくくする造網型水生昆虫に適した水路環境であったが、導入後は砂が分布し流速が遅い州が表れ、遊泳型水生昆虫が定位できる水路環境が新たに創出されたことが主原因と考えられる。

4. おわりに 現地排水路における瀬淵構造の形成・維持過程が明らかになり、底生動物の生息状況の変化も確認できた。なお、瀬淵工法の適用範囲、作製、設置方法については、「自然再生のための住民参加型生物保全水利施設管理システムの開発 (ISBN 978-4-9904047-0-3)」の中にマニュアルとして収録している。

Table 1 分類群別確認種数

分類群	導入前	導入後
カゲロウ目	5	9
トンボ目	1	3
カワゲラ目	0	3
カメムシ目	1	3
トビケラ目	5	4
チョウ目	0	1
ハエ目	7	29
コウチュウ目	2	3
その他	6	11
合計	27	66



(a) 07年6月(黄点)の水路地形 (b) 07年8月(緑点)の水路地形

Fig.3 出水による瀬淵構造の発達

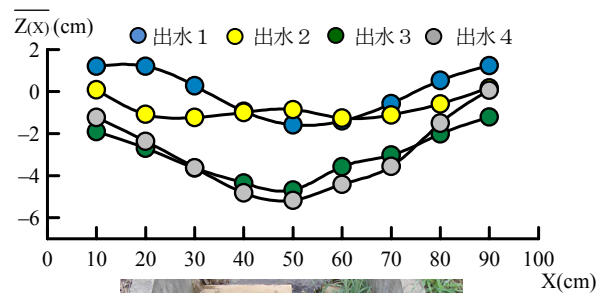


Fig.4 出水による横断水路地形の変化

Table 2 分類群別確認個体数比率

分類群	導入前	導入後
カゲロウ目	23.7	48.5
トンボ目	2.7	0.4
カワゲラ目	0.0	1.7
カメムシ目	0.0	0.1
トビケラ目	40.0	8.9
チョウ目	0.0	0.1
ハエ目	10.4	25.2
コウチュウ目	1.3	1.1
その他	21.9	13.9
合計	100%	100%