

急流河川における出水時の護岸工下流端部周辺の流況特性に関する概略的な実験研究

(独) 土木研究所寒地土木研究所	正会員	○森田	茂雄
(独) 土木研究所寒地土木研究所	正会員	林田	寿文
(独) 土木研究所寒地土木研究所	正会員	畠	秀樹
(独) 土木研究所寒地土木研究所	正会員	浜本	聡

1. はじめに

急流河川は河床が急勾配であり、出水時には流速が大きく増大し河岸洗掘が生じる。このため、急流河川では河道の維持や河岸保護を目的とした護岸工が数多く施工されている。しかしながらその構造をみると、特にすり付け部を含む護岸工下流端部における被災が多く見られる(図-1)¹⁾。また、近年における降雨量の増大等の懸念に対し、これら施設の安全性の維持・向上を図ることは重要であり²⁾、急流河川における護岸工下流端部の修復手法を検討することは必要不可欠である。一方で、図-1に示すような箇所は、魚類にとって良好な生息場であること³⁾、水際部は魚類を含む生物の多様な生息環境であることから、護岸工下流端部の修復にあたっては自然環境に配慮し施工することが求められる¹⁾。

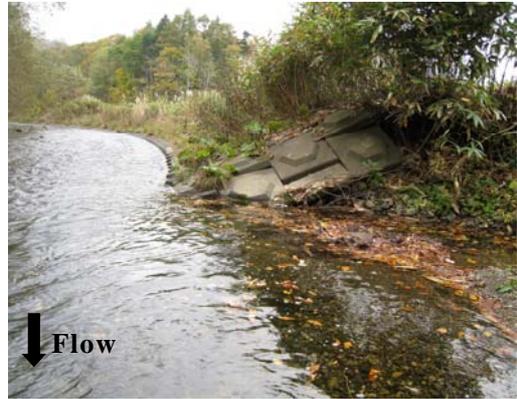
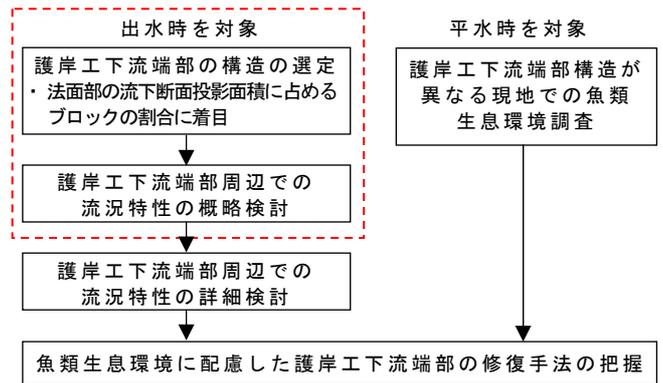


図-1 急流河川での護岸工下流端部の被災

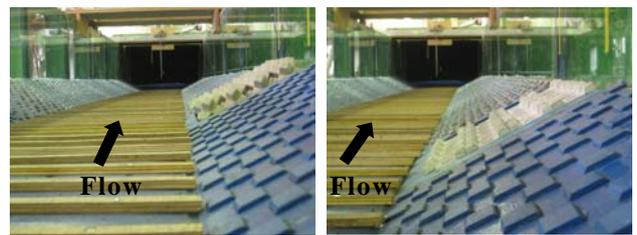
水際部や護岸工周辺における魚類生息環境に関しては、近年の研究において、根固めブロックを乱積みした時に形成される空隙をサクラマスが生息場として利用すること⁴⁾、水際部に礫群を設置し創出された空隙を魚類が生息場として利用することが報告されている⁵⁾。また、これらの生物生息環境を創出する場合においては、出水時における当該箇所の水理特性を十分に考慮することが必要である⁵⁾。

以上のことより、急流河川における護岸工下流端部の修復手法を検討する場合、出水時における護岸工下流端部周辺の流況特性の検討、平水時における護岸工下流端部での魚類の生息環境の検討が必要である。このような背景を踏まえ、本研究では魚類生息環境に配慮した護岸工下流端部の修復手法についての知見を得ることを目的とし、研究の第一段階として出水時の護岸工下流端部周辺の流況特性について概略的に検討を行った。



* 点線で囲まれた部分：本研究の検討範囲

図-2 全体検討手順



a)根固めブロック乱積み b)根固めブロック層積み

図-3 護岸工端部構造

2. 検討手法

本研究では図-2に示す全体検討手順の内、点線で囲まれた部分を検討範囲とする。実験にあたっては急流河川の出水時の特性(流速の増大等)を考慮し、根固めブロックを護岸工端部保護の使用材料とし検討を行う。また、根固めブロックの敷設は実河川で一般的に用いられる乱

積み、層積み手法を用いる(図-3ab)。

実験水路は急流河川を想定し勾配 1/200 とし、長さ 25.0m、幅 1.0m、の直線水路に護岸模型を設置した(図-4)。また、護岸模型の河床部については、砂利、玉石に相当する粗度 0.04 を再現するために栈粗度調整を実施した。模型実験(1/22 縮尺)はフルードの相似則を満足するも

キーワード：急流河川、護岸工下流端部構造、根固めブロック

連絡先：〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34 Tel:011-841-1696 Fax:011-818-7036

のである。

護岸工端部に求められる機能としては、下流部での流速の緩和や下流河岸の浸食防止である¹⁾。また、護岸工下流端部周辺の流況は主に、法面部の流下断面投影面積に占めるブロックの投影面積の割合 (A/A_f) に影響を受けると考えられる。このため、乱積みおよび層積み手法毎に A/A_f を設定した (図-5)。実験条件については2ケースである (図-5: Case1,2)。

3. 結果・考察

A/A_f の違いにより、護岸工下流端部周辺の流速場がどのように異なるのかについて検討した。

図-6, 7 に示されるように、 $A/A_f=0.42$ の場合 (図-3a, 6)、 $A/A_f=0.09$ の場合 (図-3b, 7) に比べて護岸工下流端部の下流部分 (図中の破線で囲まれた部分) において、流速が大きく減少した。これは、 A/A_f が大きいために流水抵抗が増したためであると考えられる。また、水際線周辺においては、流速が極端に小さくなり滞留域が形成されることが確認された。これは、 A/A_f が大きいことによる水跳ね効果によるものと考えられる。また、 $A/A_f=0.09$ の場合 (図-7) においては、この効果はほとんど確認されない。

4. まとめ

本研究で得られた知見は以下である。

- $A/A_f=0.42$ の場合、 $A/A_f=0.09$ の場合に比べて護岸工下流端部の下流部分において、流速が大きく減少することを確認した。また、水際線周辺においては、流速が極端に小さくなり滞留域が形成されることも確認した。

以上、 $A/A_f=0.42$ とすることで護岸工端部に求められる下流部での流速の緩和および下流河岸の浸食防止機能が効果的に発現することを概略的に確認した。

参考文献

- 1) 社団法人日本河川協会：改訂新版建設省河川砂防技術基準 (案) 同解説・設計編(I), 251p., 2005
- 2) 社会資本整備審議会：水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について (答申), 55p., 2008
- 3) 森田茂雄, 山田孝治, 桑原誠, 山下彰司, 永山滋也：越冬期のサクラマスの子息に及ぼす巨礫設置の効果, 土木学会年次学術講演会講演概要集, 64, CD-ROM II -278, 2009
- 4) 山崎憲人, 宮島重保, 藤田幸雄, 仮谷伏竜, 坂本健太郎, 田子泰彦：サクラマスが増える河川環境を目指す神通川自然再生への検討, 河川技術論文集, Vol15, pp.73-78, 2009
- 5) 佐川志朗, 萱場祐一, 大森徹治：魚類と甲殻類による石の空間の季節利用, 土木技術資料, Vol51-8, pp.10-13, 2009

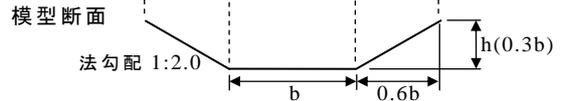
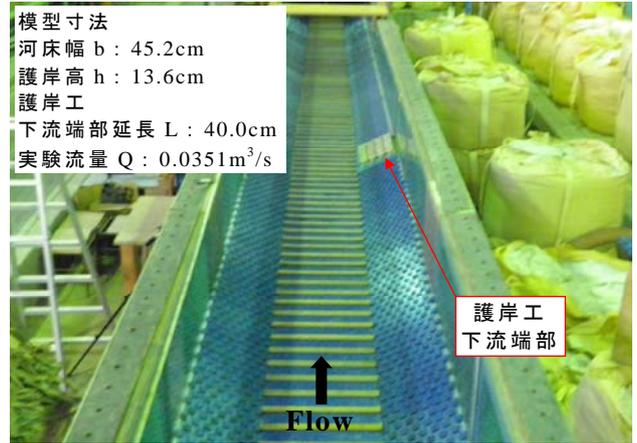


図-4 実験に用いた護岸模型と実験条件



a) 法面部の流下断面 投影面積 (A_f) b) ブロックの流下断面 投影面積 (A)

実験条件

根詰めブロック乱積み: Case1; $A/A_f=0.42$, $h_c/b=0.17$

根詰めブロック層積み: Case2; $A/A_f=0.09$, $h_c/b=0.17$

* h_c : 実験流量より算定した限界水深

図-5 実験条件および流下断面投影面積算出概略図

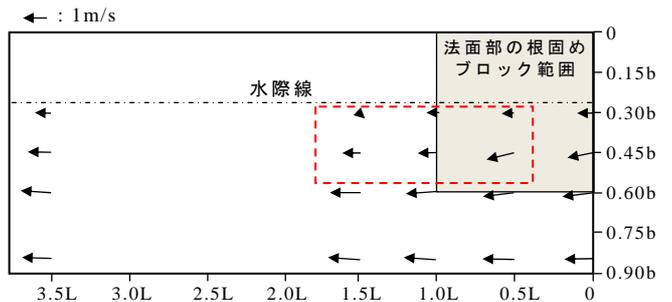


図-6 護岸工下流端部周辺における平面流速ベクトル (Case1: $A/A_f=0.42$, $h_c/b=0.17$)

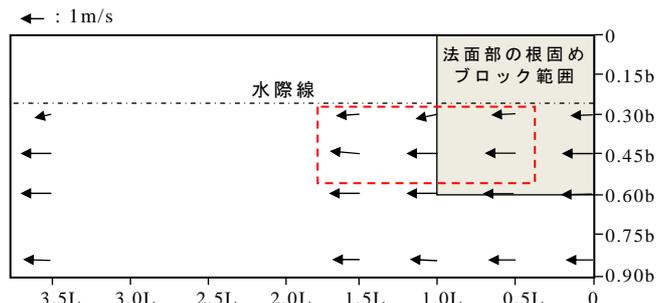


図-7 護岸工下流端部周辺における平面流速ベクトル (Case2: $A/A_f=0.09$, $h_c/b=0.17$)