

浮遊流下物によるバースクリーン目詰まりに関する実験的研究 Experimental Study on Clogging of the Bar Screen by Floating Materials

小島 信彦* 萩原 太郎**
Michihiko KOJIMA, Taro HAGIWARA

1. まえがき

山間・山麓地帯の河川に設置されているバースクリーン型溪流取水工は、取水と共に河川を流下する落ち葉や枯枝等の浮遊流下物が、バースクリーンの隙間部分に挟まり、バースクリーンの目詰まりを起こす。このことは、取水工の構造上、バースクリーンの隙間からの取水が妨げられ、取水量の確保ができなくなると共に、取水工の維持管理に多大な労力を必要とすることとなる。河川の流況によっては、石礫による目詰まりよりも遙かに深刻な問題となっているところもある。

これまで、石礫による目詰まり防止に関する研究は行われてきているが¹⁾、浮遊流下物に関してはほとんど検討がなされておらず、現地でも、スクリーン上に防塵ネットをかぶせるなどの対策もとられているが、それでもなお、ネット上に堆積し取水を妨げるのみならず、水クッションを利用した当該溪流取水工の本来の特性を失っており、根本的な解決には至っていない。

本研究は、取水工改良のための基礎資料を得るために浮遊流下物をバースクリーン複合型溪流取水工の水理模型実験装置に流下させて実験を行い、そこで生じるバースクリーン目詰まりによる取水量の損失について検証したものである。

2. 実験装置・実験方法

Fig.1 に水理模型実験装置の主要部図を示す。実験装置は、水路幅及び水路高さ共に500mmのアクリル製水路で、上流側水路末端部に高さ150mmのバー取付固定堰を設置した。バースクリーン部は水路幅 $B=500\text{mm}$ に対し、バーの管径 $\phi=50\text{mm}$ 、バーの有効長 $L_0=700\text{mm}$ のものをバー隙間幅 $a=5\text{mm}$ で9本配列し、厚さ $t=5\text{mm}$ の鋼板に溶接したものをバー取付角度 $\theta_1=50^\circ$ で設置した。バースクリーン趾端より1280mmの位置に、斜面傾斜角度 $\theta_2=14^\circ$ 、這い上がり高さ $D_2=188\text{mm}$ でデフレクターを設置した。

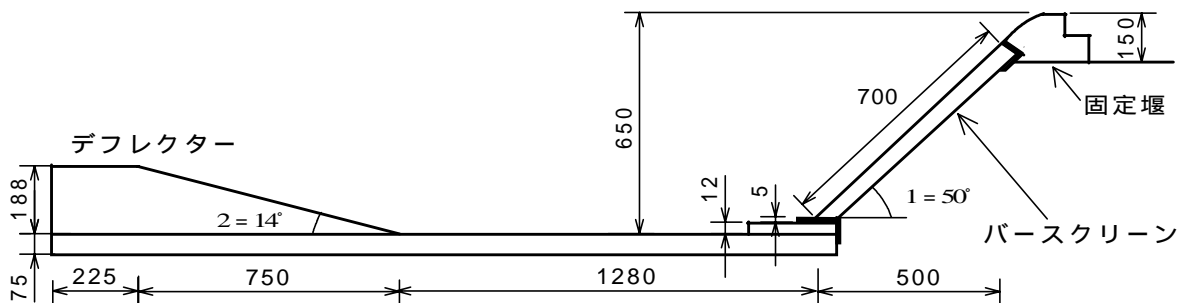


Fig.1 Test Apparatus

*明治大学農学部 Faculty of Agriculture, Meiji University **新潟県庁 Niigata Pref.

[Keywords] バースクリーン、溪流取水工、浮遊流下物

実験は、四角堰付量水槽で計量した実験流量を上流側水路に流下させ、バースクリーン部で取水されずに流下した流量を、下流側水路末端部に設置した三角堰付量水槽で計量し、上・下流側量水槽の差から取水量を求めた。実験流量は $Q_0=30$ (全量取水)、 40 (デフレクターからわずかに越流)、 50 (デフレクターより完全に越流) l/s の3通りとした。その後、上流側水路末端部から上流 $2.3m$ の地点より乾燥したケヤキの落ち葉(1枚あたりの平均長: $83.0mm$ 、平均幅: $36.3mm$ 、平均質量: $0.20g$)を投入した。投入量 Q_F は 100 、 200 、 $300g$ の3通りとし、単位時間あたりの流下量(流下密度 C_L とする)は、 $C_L=1.0g/s$ (投入時間 5 分)と $C_L=0.25g/s$ (投入時間 20 分)の2通りとした。落ち葉の流下開始から 30 秒毎に取水量を求め、落ち葉の投入終了後も 30 分間通水をして計測を行った。そして、落ち葉の流下前後の取水量の差からバースクリーン目詰まりにより損失した取水量を求めた。実験流量 Q_0 と流下密度 C_L の組み合わせを変え、1つの実験条件に対し 5 回計測を行った。

3. 実験結果・考察

Fig.2 に各流量ごとの流下密度と計測終了時の損失取水量との関係を示す。各値は 5 回の実験の平均値としたが、実験条件によってはばらつきもみられた。なお、投入量が 100 、 $300g$ のものを示した。

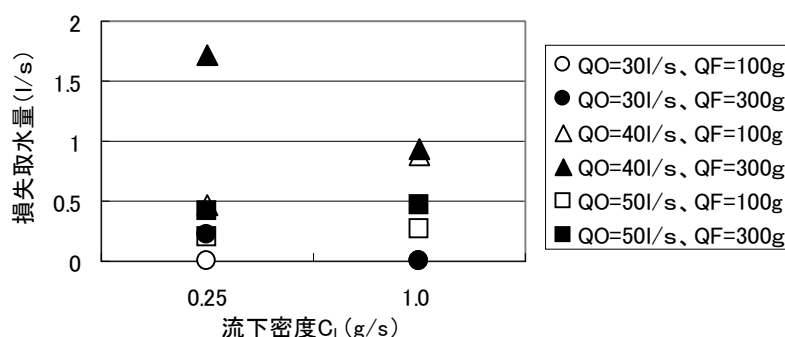


Fig.2 Relation between Density of Floating Materials and Loss of Intake Discharge

実験流量 $Q_0=30$ 、 50 l/s のときは、流下密度の違いによる差はほとんどないが、

$Q_0=40$ l/s のときには差が生じ、また、損失取水量も大きい傾向にある。このことは、 $Q_0=30$ l/s のときには全量取水のため、多少の目詰まりがバースクリーンに生じても取水量確保には支障がなく、 $Q_0=50$ l/s のときには、流下水はデフレクターを完全に越流して流れるため、水クッション内に落下した落ち葉が、取水と共にバーへ引き寄せられ張り付くような現象が生じにくいためと考えられる。一方、 $Q_0=40$ l/s の場合は、デフレクターをわずかに越流するだけなので、水クッション内に長時間にわたり落ち葉が滞留するうえ、 $Q_0=50$ l/s とは異なり、落ち葉が取水と共にバーに引き寄せられるため損失取水量が大きくなったと考えられる。また、水クッション内の流況が不安定となるので、値にも大きなばらつきが生じた。流下密度が小さく、投入量が多い場合には、長時間にわたり連続して落ち葉がバースクリーン上を流下するために損失取水量が大きくなっている。

4. あとがき

本研究では、流下量や流下密度よりも取水量と下流流下量との関係が、浮遊流下物によるバースクリーンの目詰まりに与える影響が大きいとの知見を得た。実際の現場では、非常に先鋭なハイドログラフを描くことが一般的であるので、時間的な流量変化も考慮した実験も必要であると考えられる。

< 引用文献 >

- 1) 小島・山本(1996)：改良型バースクリーンによる目詰まり防止に関する実験的研究、明治大学農学部研究報告 119、p.1～11