
研究資料 Research Notes

量水堰堤ノッチ部の落葉・落枝流入防止スクリーンの改良
—メッシュサイズの拡大—

芳賀弘和, 窪田哲蔵, 遠藤祐子, 古志野豪

**Modification of weir notch-mounted screen for litter inflow prevention:
Enlargement of mesh size**

Hirokazu Haga, Tetsuzo Kubota, Yuko Endo and Go Koshino

広葉樹研究 第14号 別冊

平成23年3月

鳥取大学農学部

広葉樹開発実験室

Reprinted from

HARDWOOD RESEARCH

No. 14

March, 2011

Hardwood Laboratory

Faculty of Agriculture, Tottori University

Tottori, 680-8553 Japan

研究資料 Research Notes

量水堰堤ノッチ部の落葉・落枝流入防止スクリーンの改良 —メッシュサイズの拡大—

芳賀弘和^{1*}, 窪田哲蔵¹, 遠藤祐子¹, 古志野豪¹

Modification of weir notch-mounted screen for litter inflow prevention: Enlargement of mesh size

Hirokazu Haga^{1*}, Tetsuzo Kubota¹, Yuko Endo¹ and Go Koshino¹

¹鳥取大学農学部生物資源環境学科 (〒680-8553 鳥取市湖山町南 4-101)

Department of Biological resource and environment, Faculty of Agriculture, Tottori University,
Tottori, 680-8553, Japan

*E-mail: haga@muses.tottori-u.ac.jp

要 旨

既報 (芳賀・米原, 2011) で提案した落葉・落枝流入防止スクリーン (旧タイプ) をメッシュサイズの点で改良した. メッシュサイズを 1 mm × 1 mm (旧タイプ) から 4 mm × 4 mm (新タイプ) に拡大することにより, 落葉・落枝の流入防止効果を維持しながら, 旧タイプで危惧されたスクリーンの目詰まりをなくすことができた. これにより, 新タイプのスクリーンでは, 水面の堰上げがほとんど起こらず, 比較的高い水位においても Hw-Hf 関係 (水位計のデータと越流水深の関係) が 1 つの直線で近似できることが確認できた.

キーワード: 落葉・落枝排除スクリーン, メッシュサイズ, 水位計, 越流水深, 水面の堰上げ

I. はじめに

量水堰堤は, 河川水の流量を精度よく, かつ長期にわたってモニタするために非常に有効な施設である. しかし, 森林流域の河川に設置された量水堰堤の越流部では, 落葉・落枝が流れを閉塞する可能性があり, 安定して観測を継続するには落葉・落枝の流入を防ぐ対策が必要となる場合がある.

これまで著者らは, 鳥取大学・蒜山の森の落葉広葉樹林流域において, 直角三角堰 (W1) に落葉・落枝流入防止スクリーン (旧タイプ) を取り付け越流水深を観測してきた (芳賀・米原, 2011). このスクリーンの設置により, 落葉・落枝の流入は防げるようになったものの, 設置期間が長くなるにつれてスクリーンの網が目詰まりし, 水面の堰上げが起こるといった問題を抱えていた (芳賀・米原, 2011). つまり, 旧タイプのスクリーンを取り付けている限り, 継続的に水位データを得るには, 目詰

まりが起こることで生じる Hw-Hf 関係 (水位計のデータと越流水深の関係) の変化を考慮しなければならなかった.

そこで著者らは, スクリーンの目詰まりをなくすために, 網のメッシュサイズを 1 mm × 1 mm のもの (旧タイプ) から 4 mm × 4 mm のもの (新タイプ) に取り替え, 水位観測を行うことを試みた. 本資料では, 旧タイプのスクリーンと新タイプのスクリーンを設置した際に得られる Hw-Hf 関係を比較し, 新タイプのスクリーンが水位観測にもたらす利点について情報を提示することとした.

II. 調査地

調査は, 鳥取大学・蒜山の森の 22 林班にある量水堰堤 W1 で行った (35°18'40.6"N, 133°34'47.3"E). W1 が抱える流域面積は 5.9 ha であった (芳賀ら, 2011). 流域の地質は大山凝灰角礫岩層, 土壌は黒

色火山灰土（田中ら，1981）であり，植生は林床がチマキザサに覆われたコナラ林であった．流域の下流部右岸側の一部は，ヒノキ人工林（約30年生）となっていた．

W1は，高さ約3m，幅約8mの堰堤を利用した直角三角堰であり，90°-V型のノッチが取り付けられていた（芳賀ら，2011）．W1の下流側には，ノッチ部の越流水深や流量を実測する時に利用できる観測用足場が組まれていた．

Ⅲ. 方 法

(1) 新タイプの落葉・落枝流入防止スクリーン

新タイプの落葉・落枝流入防止スクリーンは，旧タイプのそれと比較して，スクリーンの側面を覆う網の種類とメッシュサイズの点で異なっている．旧タイプではメッシュサイズ1mm×1mmの農業用寒冷紗を用いたのに対し，新タイプではメッシュサイズ4mm×4mmの農業・園芸用防風ネットを用いた（写真1）．その他の点（スクリーンの骨格，形状，及び堰堤への取り付け方法）については両タイプとも同じであり，既報（芳賀・米原，2011）を参照されたい．旧タイプのスクリーンを2010年7月14日12:00に取り外し，その後約1時間かけて重機で堰堤に堆積した土砂の一部（幅5m，奥行き6m，深さ1m）を取り除いた．さらに，その2週間後（7月28日17:20），新タイプのスクリーンを設置した．

(2) Hw-Hf 関係

新タイプのスクリーン設置後，1週間に約3回の頻度で越流水深（Hf）を実測するとともに，その測定時刻に対応する水位計（圧力式水位センサ HM-500-02，センシズ製；データロガー CR10X，



写真1 新タイプの落葉・落枝流入防止スクリーンの設置作業．

Campbell 製）のデータ（Hw）を抽出した．それらのデータを Hw-Hf プロット（横軸：水位計のデータ，Hw；縦軸：越流水深，Hf）に落とし，Hw-Hf 関係を調べた．さらに，この新タイプの Hw-Hf 関係と旧タイプの Hw-Hf 関係を比較し，両者の違いを解析した．

(3) 解析方法

既報（芳賀・米原，2011）では，スクリーンの目詰まりの程度を考慮し，旧タイプの Hw-Hf 関係について第1期間（2009年6月19日16:00～2009年11月10日14:10）と第2期間（2009年11月10日14:10～2009年12月25日11:25）に分けて報告されていた．つまり，第2期間の後，新タイプのスクリーンが設置されるまでの期間（第3期間，2009年12月25日11:25～2010年7月28日17:20）の測定データは旧タイプの Hw-Hf 関係に反映されていなかった．このため，新タイプと旧タイプの Hw-Hf 関係を比較するのに先立ち，第2期間の Hw-Hf 関係が第3期間に適用可能かどうか確認する必要があった．そこで，第3期間の測定値を Hw-Hf プロットに落とし，そのデータプロットが旧タイプの Hw-Hf 関係で近似できるかどうか確認した．

新タイプと旧タイプの Hw-Hf 関係を比較するために，2010年7月28日17:20～2010年12月14日15:30の期間（第4期間）に得た新タイプのデータを Hw-Hf プロット上に落とした．この時，旧タイプの Hw-Hf 関係を表す近似直線が描かれた Hw-Hf プロットを用いた．さらに，その新タイプのデータに対する近似直線を求め，近似直線の傾きについて旧タイプと新タイプの違いを分析した．

Ⅳ. 結果と考察

第3期間のデータを Hw-Hf プロットに落とした結果，旧タイプの第2期間に得られた関係式で概ね近似できた（図1a）．厳密には，Hwが0.27mの付近，あるいは0.38mの付近においてデータプロットが第2期間の近似式から10%程度離れることもあった．しかし，Hwが0.348を境にして Hw-Hf 関係が大きく変わるという第2期間の特徴は確実に現れていた．よって，第3期間に対しても第2期間と同じ Hw-Hf 関係が適用できると判断した．

新タイプのスクリーンを取り付けた後，スクリーンの周辺の水面や水中には落葉・落枝が停滞していることがあったが，スクリーンの側面に落葉・落枝が張り付いている状況は見られなかった．また，土

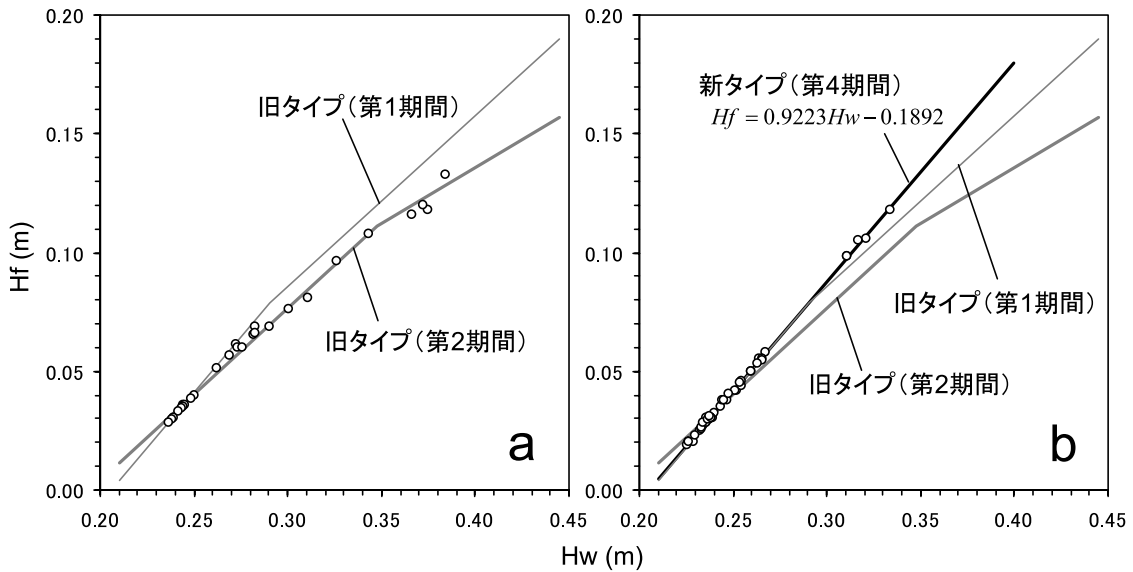


図 2 水位計のデータ (Hw) と越流水深 (Hf) の関係. a : 旧タイプの第 3 期間 (2009/12/25 11:25~2010/7/28 17:20) のデータプロット, b) 新タイプの第 4 期間 (2010/7/28 17:20~2010/12/25 11:25) のデータプロット.

旧タイプの近似線の詳細については, 芳賀・米原 (2011) を参照されたい.

砂や落葉・落枝の破片等による粒状物質がスクリーンの目詰まりを起こしている状況も見られなかった. 新タイプのスクリーンを設置した第 4 期間の Hw-Hf 関係は, 次のように近似できた.

$$H_f = 0.9223H_w - 0.1892 \quad (1)$$

ここで, Hf と Hw の単位はいずれも m である.

この直線は, 旧タイプの第 1 期間の低水位のもの (傾き 0.93, 切片 -0.1915) と比べてほとんど同じであった. しかし, 第 1 期間では Hw が 0.2905 m を超えると別の近似直線を適用する必要があったが (芳賀・米原, 2011), 新タイプではその必要がなく, これは大きな相違点であった. このことは, 目詰まりがもたらす水面の堰上げの影響がなくなったことを意味している. すなわち, 網のメッシュサイズを 1 mm × 1 mm から 4 mm × 4 mm に拡大することによって, 落葉・落枝の流入防止効果を維持しながら, スクリーンの設置に伴って危惧されていた水面の堰上げがほとんど起こらなかったことを意味している. なお, 第 4 期間の近似式は Hw が 0.34 m 未満の範囲で得たデータが基になっているため, それよりも高い水位でのスクリーンの効果は不明である. しかし, 新タイプのスクリーンを設置した後, 比較的大きな出水が 6 回 (最大で Hw が 0.45 m に達する出水もあった; 2010 年 8 月 25 日) あったが, スクリーンの目詰まりは起こっておらず, 式 (1) による外挿を行っても大きな問題はないものと考えられる.

V. おわりに

直角三角堰に取り付けた落葉・落枝流入防止スクリーンが越流部の水面を堰上げないように, メッシュサイズを 1 mm × 1 mm (旧タイプ) から 4 mm × 4 mm (新タイプ) へと拡大した. 新タイプのスクリーンを約 6 ヶ月間 (比較的大きな出水を 6 回含む) 使用した結果, スクリーンの網は目詰まりすることはなかった. また, 旧タイプを用いた際には, Hw-Hf 関係は 2 本の直線で近似される上, 目詰まりによってその関係が変化していたが, 新タイプでは期間を通じ 1 本の直線で近似できた. これらのことは, 水位観測を継続する上でスクリーンのメンテナンスに要する労力を減らすとともに, 水位計のデータを越流水深に変換する作業を単純化することを意味している. もちろん, 場所が変われば流量規模や堰堤の構造も異なるため, 今回のような結果が他の流域においても得られるとは限らない. しかし, 本資料で示した 4 mm × 4 mm というメッシュサイズは, 他の流域においてスクリーンを設置する際の一つの目安になると考えられる.

謝 辞

調査では, 蒜山の森のスタッフの皆さんにご協力いただいた. 特に, 松原研一さんには雨の中にも関わらず量水堰堤の土砂を重機でかき出していただき

た。楨本小百合さんには、蒜山地域の降雨情報を頻繁に寄せていただくなど、その他多くの面で心強い支援を受けた。福富昭吾さんには、量水堰堤付近において作業の邪魔になっていた倒木や掛木を上手く除去していただいた。ここに記して謝意を表します。

引用文献

芳賀弘和・米原朱音 (2011) 量水堰堤ノッチ部に
取り付けた落葉・落枝流入防止スクリーンが水位観
測に与える影響. 広葉樹研究 14: 25-28

芳賀弘和・米原朱音・清水笑子・山中貴裕・辻本佳
奈 (2011) 蒜山の森・W1 量水堰堤における水位一
流量曲線. 広葉樹研究 14: 21-24

田中一夫・奥村武信・井上 昌・下野 清 (1981)
広葉樹林における水源かん養機能に関する研究
(I). 鳥取大学農学部演習林報告 13: 37-48.

