

畑地からの流出土砂制御工法の実証試験結果

Observation Results of Control System for Sediments from Upland Field

中 達雄* 島崎昌彦** 田中良和* 向井章恵*

Tatsuo NAKA Masahiko SHIMAZAKI Yoshikazu TANAKA Akie MUKAI

1. はじめに

赤土流出等の農耕地からの土砂流出に対して、土砂水理学の観点から、掃流砂と浮遊砂 (Wash load) を選択的に制御する工法の実証試験結果について報告する。傾斜地の農地排水路系において、本工法は、渦動排砂管により、主に掃流砂を制御する一方、浮遊砂や Washload などの微細土粒子については、重力沈降を促進させた浸透性沈砂池において、制御することを目的とする。

2. 実証試験の概要

渦動排砂管と浸透性沈砂池を組み合わせたシステムを現地に試験施工し、土砂の流出データの収集と土砂の流出防止機能の評価を行った。構造模式図を Fig.1 に示す。沈砂池は、既設の用地を利用した。沈砂池の流入部上流には、渦動排砂管を設置し、A₁ 槽に畑地からの流出土砂の掃流砂分を沈降させる。A₂ 槽は、河川に流出して Washload になる浮遊砂を沈降させ、底部に設置した暗渠排水管を被覆している砂質のフィルタ効果により、流出水から浮遊砂を排除する。また、沈砂池が浸透性のために、流出初期には、空容量により、濁水を一時貯留することも可能である。

試験地は、北海道網走地域の畑地流域である。流域面積は、2.39ha (畑地 ; 2.24ha、法面 ; 0.15ha、1992 年造成) であり、ほ場傾斜は 5° である。畑地からの計画排水量は、 $Q = 0.237\text{m}^3/\text{s}$ である。渦動排砂管は、口径 100mm、開口長 50mm であり、水路勾配 1/10

の U240 の U 字溝の底部に設置した。A₁、A₂ 槽の底部には、暗渠排水管を設置し、Fig.2 のように礫と砂により浸透層を施工した。

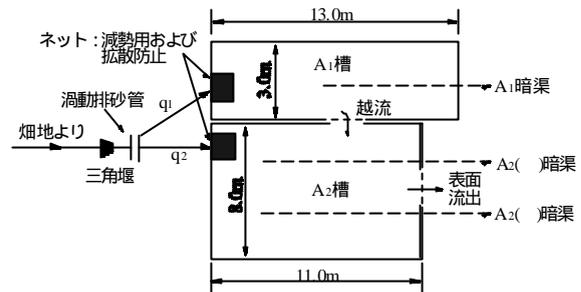


Fig.1 Plan view of settlingpond

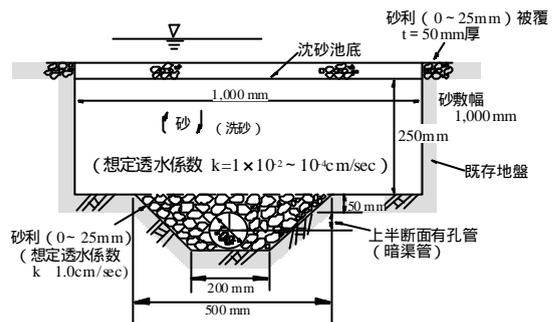


Fig.2 Filter materials of underdrain

排水管口径は、100mm とし、開口部の形状は、口径 2mm の同口径 (型 ; A₁、A₂) および内側に 60° のテーパをつけた異口径 (型 ; A₂) の 2 形式とした。それぞれの暗渠排水量を超過する流量については、A₂ 槽の越流堰から表面流出させる計画である。施工は、1995 年に実施し、施工費は、2,250 千円であった。現地観測は、1996 年 4 月から 1997 年 10 月まで実施した。

3. 計測結果

* (独) 農業工学研究所 National Institute for Rural Engineering, ** (独) 近畿中国四国農業研究センター National Agricultural Research Center for Western Region, キーワード : 土砂水理, 水環境・水質, 浸透性沈砂池

3.1 沈砂池滞砂量 ほ場から排水路を経て流出した土砂の A₁、A₂ 槽に堆積した容量を Table1 に示す。ほ場からの流出は、降雨時の夏期に比べ、融雪時の 3 月末から 4 月の時期が多い。排砂管の排砂率は、57% ~ 100% である。沈砂池の容量から掃流砂の全量は、捕捉したものと考える。

3.2 短期間の浮遊砂 (washload) の流出

畑地からの濁水流出が発生した流出イベントに関して時間単位で連続の流量観測と排水路流末での採水を行った。採水したサンプルの浮遊砂濃度を測定した。観測地点は、渦動排砂管の上流の三角堰である。時系列的な流出データ解析 (Fig.3) から、浮遊砂の流出量 (Q_s; mg/sec) は、水の流出流量 (Q; λ/sec) の 2 乗に比例 (河川での既存知見の追認) し、その係数は、α=47.85 ~ 288.7 の範囲であった (Fig.4、Q_s=α・Q²、水理公式集:[土木学会]を参考に単位を変更した)。

3.3 濁水濃度抑制機能 濁水流出を伴う流出は、試験期間内の 1997.3.29 ~ 30、1997.8.10

Table1 Accumulated sediments and the efficiency of sand trap

調査日	日数 (日)	A ₁ 槽 (m ³)	A ₂ 槽 (m ³)	渦動管による排砂率 (%)
1996.5.20	50	0.148	0.019	89
1996.6.28	38	流出なし		
1997.8.30	63	0.013	0.010	57
1997.9.27	28	0.096	0.017	85
1998.5.26	241	0.228	0.063	78
1998.8.20	55	0.060	0	100
1998.9.29	40	流出なし		
1998.10.17	18	流出なし		

(滞砂量は前調査日からの期間内である。開始時は 1996 年 4 月から)

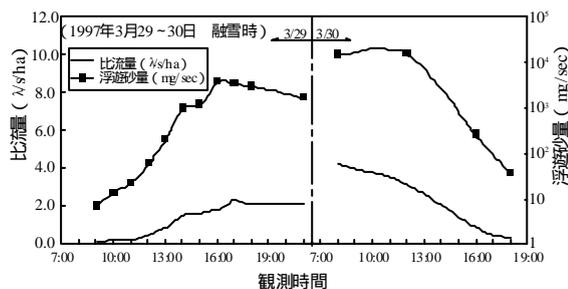


Fig.3 Sediments (Wash load) outflow

の 2 回発生した。ここでは、3.29 の観測データを示す (Fig.5)。

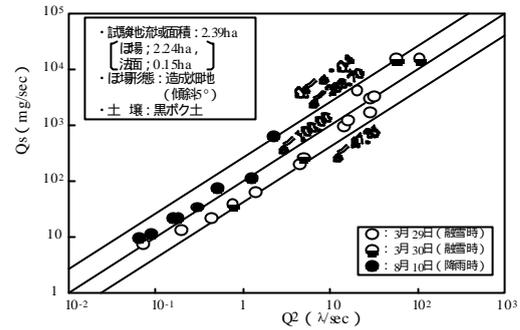


Fig.4. Outflow - sedimentratingcurve

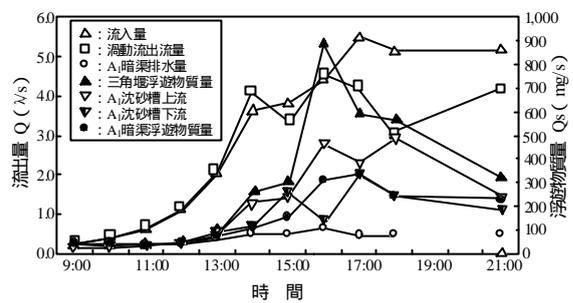


Fig.5-1 Outflow of flow rate and sediments (No.1, A₁)

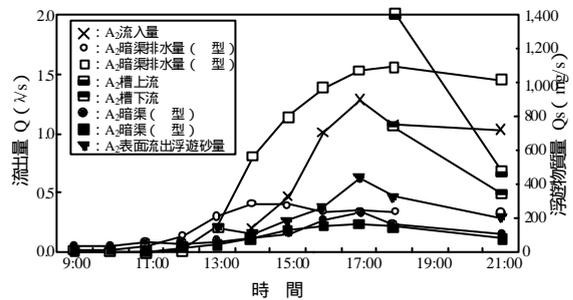


Fig.5-2 Outflow of flow rate and sediments (No.2, A₂)

4. 今後の課題

- 1) 流出土砂の粒径に合致した暗渠濾層構造の開発
- 2) 懸濁物による濾層間隔部の目詰まりと見られる暗渠排水量の維持工法の開発

参考文献

- 1) 穴瀬 真 (1998); 農地からの土砂流出制御工法のシステム化, 平成 7 年度 ~ 9 年度科学研究費補助金(基盤研究 A(1)) [課題番号: 07556056] 研究成果報告書