

長雨時に実測した沈砂池の浮遊土除去率 Trap efficiency of a sedimentation tank observed in a long spell of rain

○仲村渠将*・吉永安俊*・酒井一人*

○Tamotsu NAKANDAKARI*, Anshun YOSHINAGA*, Kazuhito SAKAI*

1. はじめに

赤土等流出防止対策として設置されている沈砂池は砂を除去するように機能するが、サンゴ礁海域のような水環境ではシルト・粘土が重要な環境負荷となるため、シルト・粘土を除去するように機能する方がより望ましい。シルト・粘土のような浮遊土の輸送現象は理論解析が難しいため、実測による機能評価が欠かせない。本研究の過去の調査により、降雨継続時間が半日程度未満であった降雨時における沈砂池(容量 9200m³)の浮遊土除去率は約 60%以上であった。本発表では、2009 年の梅雨時期に約 3 日間継続した長雨時における沈砂池の浮遊土除去率の実測結果を報告する。

2. 方法

2009 年 6 月 11 日から 14 日までの約 3 日間、沖縄県北部の土地改良地区に設置された沈砂池(図 1)を調査した。土地改良地区は国頭マージ地帯に整備されたサトウキビ栽培を中心とする畑地帯で、沈砂池の集水域(44.4ha)を含んでいる。調査期間中、沈砂池の流入出口で懸濁試料水を十分に短い時間間隔で採水した。また、5 分間降雨量と流入出口の全幅堰の越流水深を 5 分間隔で連続測定した。JIS 公式と越流水深を用いて流量を求めた。試料水の浮遊土濃度を吸引ろ過法(JIS K 0102)、浮遊土の粒度分布を分散剤を使わずにレーザー回折式粒度分布測定装置で測定した。流量と浮遊土濃度から浮遊土負荷量を求め、さらに浮遊土負荷量を調査期間について積算して流入浮遊土量と流出浮遊土量を算出し、その差を浮遊土除去量とした。

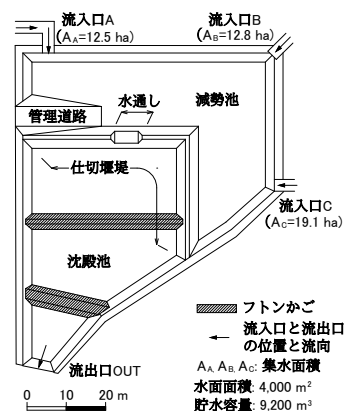


図 1：調査した沈砂池の平面図
Plan view of a sedimentation tank

3. 結果および考察

5 分間降雨量、流入流量および浮遊土濃度の経時変化を図 2 に示した。総雨量は 285.5mm であった。5 分間降雨量、流入流量および流入浮遊土濃度は互いに類似した経時変化を示した。流出浮遊土濃度は沈砂池の滞留時間のために流入より遅れた経時変化となっている。12 日 15 時 30 分付近については JIS 公式の適用範囲外の越流水深により流入流量が過大評価されていると思われる。なお、浮遊土の主成分はシルトと粘土であった。

図 3 は流入浮遊土負荷量と流量の関係(LQ 関係)である。流入浮遊土負荷量の実測値と LQ 式による計算値の相関係数を無相関検定の結果とともに表 1 に示した。図 3 と表 1 より、調査期間中の流入浮遊土負荷量を LQ 式によって推定可能であると判断した。流出口

* 琉球大学農学部 Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus
キーワード：赤土等流出防止対策

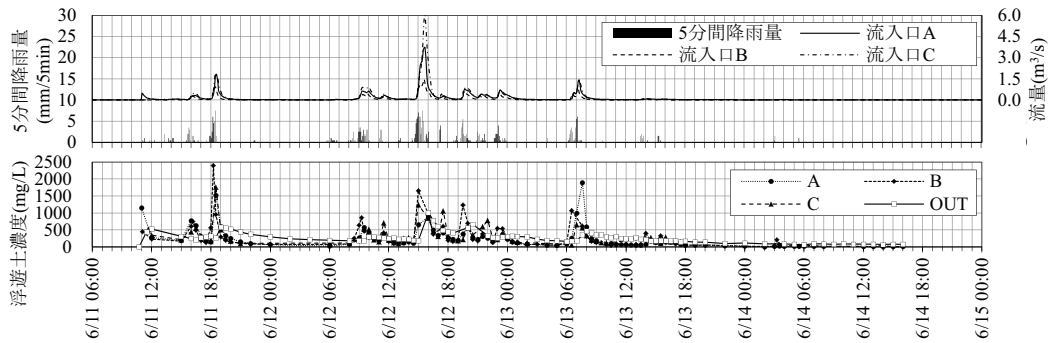


図 2: 5 分間降雨量, 流入流量および浮遊土濃度の経時変化
 Fig 2: Time series of precipitation, discharge and suspended soil concentration

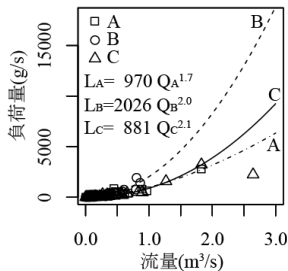


図 3: LQ 関係
 Fig 3: LQ relation

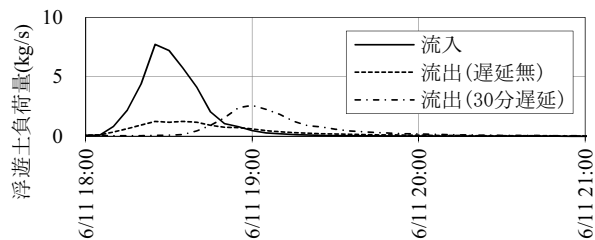


図 4: 浮遊土負荷量の経時変化(代表的な一部の期間のみを示した)
 Fig 4: Time series of suspended soil load

の越流水深が正常に測定されていなかったため, 流出浮遊土負荷量の計算には流入流量を代用した. 調査している沈砂池の流出流量は流入流量より 10 分~20 分程度遅れた経時変化を示すため, 流入流量を遅延させずにそのまま使った場合(ケース 1)と 5 分間ずつ 30 分後まで遅延させた場合(ケース 2~7)の計 7 ケースの流出浮遊土負荷量を求めた. 図 4 に浮遊土負荷量の経時変化を示した. ただし, 流入浮遊土負荷量は 3 つの流入の合計値であり, また, 流出浮遊土負荷量についてはケース 1 と 7 のみを示した.

図 4 の結果を用いて, 調査期間中における浮遊土量の収支を求めて表 2 に示した. 流出浮遊土負荷量の計算に用いた流量データの変化に応じて, 浮遊土除去率は 60%~67% となった. ここで, 流入流量の一部に過大評価があるであろうことを考慮すると, 表 3 に示した浮遊土除去率も過大評価されていると考えられる. このような過大評価を控除することは難しいが, 総雨量に基づく浮遊土除去率は 50%~60% 程度になると推測される.

4. おわりに

2009 年の梅雨時期の長雨時における調査対象沈砂池の浮遊土除去率は 50%~60% 程度であったと考えられる. 今後の課題は流量を補正してより正確な浮遊土負荷量, 浮遊土量および浮遊土除去率を求めることである.

表 1:1 流入口別の相関係数
 Table 1: Correlation coefficient

A	B	C
0.9653***	0.9467***	0.8392***

***: 有意確率 P<0.001

表 2: 調査期間中の浮遊土量収支(単位 kg)
 Fig 2: Suspended soil balance (unit:kg)

流入土量	流出土量	除去土量	ケース
129294	42062	87232	1
	44057	85237	2
	45997	83297	3
	47777	81517	4
	49274	80020	5
	50387	78907	6
	51075	78219	7