

ため池による懸濁物質の流出防止機能評価
 - 大阪府岸和田市神於山地区を事例として -
 Evaluation of suspended solids trapped in an irrigation pond
 -A case study of the Konoyama area in Osaka Pref.-

松島隆治* 太田昌宏** 堀野治彦* 中桐貴生* 荻野芳彦*

Ryuji MATSUSHIMA, Masahiro OTA, Haruhiko HORINO, Takao NAKAGIRI, Yoshihiko OGINO

1. はじめに ため池の本来の役割は農業用水の確保と安定供給にある。河川から取水するため池では、河水が一時的にため池に導水されることによって、結果的に河水に含まれる懸濁物質(SS)も貯められる。したがって、ため池には灌漑用の貯水機能の他に SS 流出防止機能があると考えられる。しかし、これを定量的に明確に示された例は少ない。そこで、大阪府神於山地区傍示池を対象に、土砂と有機物から構成されている SS に着目し、流入水と流出水の流量及び SS を測定し、SS 流出防止機能の定量的な評価を行った。

2. 調査地の概要および研究方法

(1)調査地の概要 調査対象地は春木川の上流(轟川)に位置する神於山地区であり、流域面積は 167ha である。主として農地と山林に分けられ、傍示池上流の概要は Fig.1 のとおりである。この地区を流下する轟川の水は、一部は傍示池に流入し、残りはバイパス水路を経由して下流に流出する。上流部にあるため池 A、ため池 B に傍示池の水がポンプアップされ、両池から農地に灌漑水が送られる仕組みとなっている。他のため池に関しては、同地区内の農地に対する利用は行われておらず、基本的に対象流域内の河川への排水(放水)はない。



Fig.1 Outline of the study area.

(2)研究方法 轟川(地点)とバイパス水路(地点)に堰を設け流量を測定し、さらに傍示池の水位と傍示池からのポンプアップ量を測定した。また、地点 と傍示池内に濁度計を設置し濁度の測定も行った。約週 1 回の頻度で地点 と傍示池で定期的な採水を行うとともに、出水時の変動特性も検討するために、降雨時において適宜集中的な採水も行った。採水試料から SS を計測し、さらに強熱減量法により土砂と有機物に分離した。調査期間は、2003 年 5 月 18 日から 2003 年 11 月 31 日の期間(データの欠測を除き計 187 日間)とした。なお、実測データをもとに濁度から SS 濃度への換算も行った。ため池の SS 流出防止量は「ため池への SS 流入負荷量 - ため池からの SS 流出負荷量」で算定され、ため池の SS 流出防止機能を定量的に評価することができる。

3. 負荷量算出方法 (1)流入負荷量 濁度計のデータが有効な期間はそのデータを用いて、SS 濃度に換算し、これに

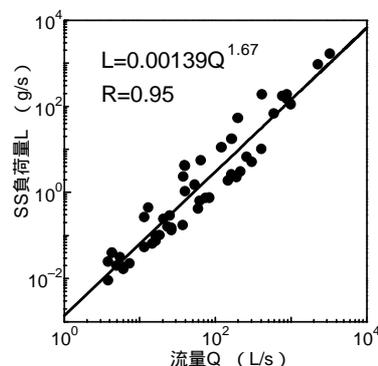


Fig.2 Relationship between discharge and SS load.

*大阪府立大学大学院農学生命科学研究科 Grad. School of Agric. and Biol. Sci., Osaka Pref. Univ.

**日本生活協同組合連合会 Japanese Consumers' Co-operative Union

キーワード：ため池，土砂流出防止機能，SS

流入水量を乗じて負荷量を算出した。それ以外の期間は L-Q 式を用いて負荷量の算出を行った。L-Q 式については、調査期間中での地点の流量 Q と SS 負荷量 L の実測データにおいて、Fig.2 に示すように高い相関がみられ、この関係から、 $L=0.00139Q^{1.67}$ を得た。なお、流量の増加過程と低減過程の間で L-Q 関係に明確なヒステリシスがなかったことから、ここでは流水過程に関わらず、先の L-Q 式が適用可能と判断した。

(2) 流出負荷量 基本的に先と同様、濁度計データを用い、濁度の欠測期間には採水分析結果を利用した。SS 濃度に池からの流出水量（余水吐越流量，ポンプアップ量）を乗じて負荷量を算出した。

4. 結果・考察 (1) SS 流出防止量の評価 対象期間における傍示池の SS 流出防止量を算出した結果を Table 1 に示す。傍示池への SS 流入負荷量は 82.9 トンとなった。一方、傍示池からの SS 流出負荷量は、余水吐からの SS 流出負荷量が 28.2 トン、傍示池からため池 A，B へのポンプアップされた SS 負荷量が 0.5 トンとなった。つまり、54.2 トンの SS 負荷が傍示池に蓄積されたことになる。また、地点を流下した SS 負荷量は 88 トンであり、傍示池による下流域への SS 流出負荷削減量は約 63% にも及ぶことになり、SS 流出防止機能が確認された。なお、傍示池 SS 流出防止量を堆積深に換算すると約 3mm となった。

Table 1 SS trapped in the Hoji pond.

SS流入 負荷量(t)	SS流出負荷量(t)		SS流出 防止量(t)
	余水吐	ポンプアップ	
82.9	28.2	0.5	54.2

Table 2 Effluent of SS load during rainy and non-rainy days.

	SS流入負荷量 (t)	SS流出負荷量 (t)	SS流出防止量 (t)
出水時	81.9	27.0	54.9
平水時	1.0	1.7	-0.7

Table 3 Separation of soil particles and organic matter in SS trapped in the Hoji pond.

	SS流入 負荷量(t)	SS流出負荷量(t)		SS流出 防止量(t)
		余水吐	ポンプアップ	
土砂	67.8	20.9	0.4	46.5
有機物	15.1	7.3	0.1	7.7

(2) 出水時と平水時の比較 ため池の SS 流出防止機能について、降雨による出水時（流量 50 L/s 以上，51 日間）と平水時（流量 50 L/s 未満，136 日間）に分類し整理したところ、Table 2 が得られた。ため池の SS 流出防止機能は出水時において顕著に発揮され、平水時にはその機能は見られないことがわかった。

(3) 土砂と有機物への分離 傍示池水と流入水の SS を強熱減量法により分離した結果、傍示池水の SS に含まれる土砂の割合は約 74%（標準偏差は 2.1%）とほぼ安定していた。一方、流入水に関しては、Fig.3 に示されるように流量の増大に伴い SS に含まれる土砂の割合が若干増加する傾向にあることがわかった。

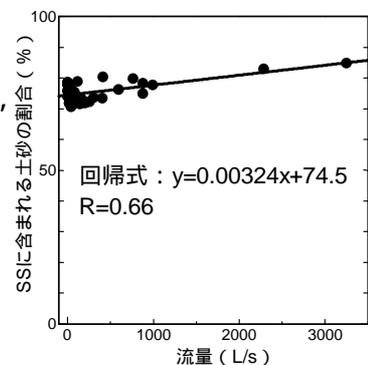


Fig.3 Relationship between discharge and fraction of soil particles in SS.

Table 3 には、これを考慮し、対象期間中の傍示池による SS 流出削減量を土砂と有機物に分離した結果を示す。同表より、傍示池によって土砂だけでなく有機物も削減され、その割合は流入に対して 50% 程度になった。

5. おわりに ため池には SS 流出を防止する機能があることが確認された。また、SS を土砂及び有機物に分離することによって、ため池には有機汚濁の削減効果もあることを定量的に示すことができた。ため池の SS 流出防止機能は、出水時において顕著であるため、台風襲来時など大雨が予測できる場合に、ため池の空き容量を大きくしておく用水管理・操作が可能である場合には、十分な SS 削減効果が得られると考えられる。