

礫間浄化施設の水質特性

佐賀大学 理工学部 ○学 浜田 忍

正 荒木宏之 正 古賀憲一

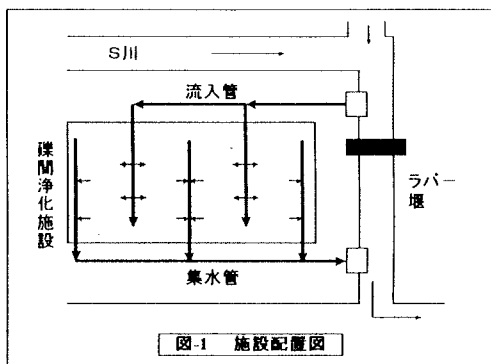
1. はじめに

礫間浄化施設は汚濁河川の直接浄化法の一つであり、近年、各地で普及しつつある。しかしながら、礫間浄化施設の効能については、未だ不明な点も残されており、施設からの悪臭問題、流入方式の浄化効率に及ぼす影響等について検討の余地が残されているようである。本研究の対象となるS川浄化施設においては、取水方法にラバー堰による自然流入方式が採用されており、堰立ち上げに伴う背水部と浄化施設からの悪臭問題が軽視できない状況にある。また、計画目標除去率についても、当初の目標を達成していない状況にあり、原因解明に加えて、今後の改善対策が必要とされている。本研究は、現地調査結果及び既存資料に基づいてS川礫間浄化施設の水質特性の把握、及び浄化効率改善のための基礎資料を得ることを目的として行われたものである。

2. 施設概要

図-1 にS川礫間浄化施設の設計諸元及び浄化施設の概略配置図を示す。取水方法はラバー堰による自然流下方式、間欠エアレーションによる排泥方式が用いられている。取水口から礫層内への通水には流入管を使用している。

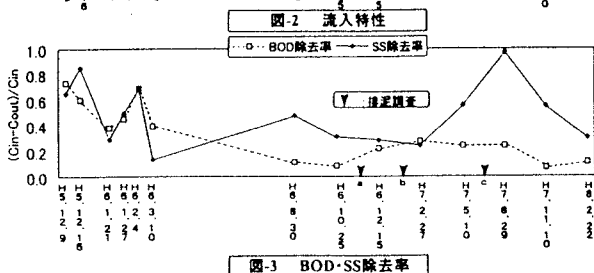
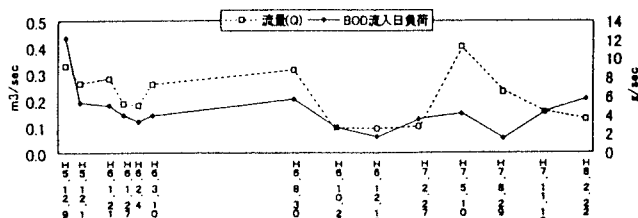
- ・設計諸元 有効水深 2.5m 全槽面積 1760m²
礫形状 50mm×150mm
空隙率 40%
曝気量 20m³/min×2 台
- ・計画諸元 計画浄化水量 0.27m³/sec
計画流入水質 BOD:25ppm
SS:30ppm
計画目標除去率 BOD:75%、SS:80%



3. 流入特性及び浄化能力

図-2 に、施設へのBOD流入特性、図-3 にBOD、SS除去率を示す。夏期と冬期のデータを比べた場合、流入量・

流入濃度とも季節により差があるものの、BOD流入日負荷量は通年約345600g/dayと安定している。平均除去率はBOD:40%、SS:60%となっており、共に目標以下となっている。過去に除去率回復を目的とする曝気排泥操作(図-3 a, b, c)が行われている(a, bでは施設半槽の曝気、cでは全槽に渡る曝気)。a, bの操作によるSS除去率の回復はあまり見られないが、cについては除去率95%まで回復を見せている。BODについては回復効果はほとんど見られないようである。平均排泥量も除去SS量の1割弱と低く、曝気排泥による除去率の回復・排泥効果はほとんど期待できない状態である。



4. 施設内の堆積特性

図-4に施設内の堆積物量を示す。矢印は流入管・集水管及び流入方向を表す。流入口に近い流入部では100cmを越える堆積量があり、堆積状況の不均一性が見られる。流入管周辺での堆積物量が特に多いことから、目詰まりも生じているものと思われる。堆積量の多いブロックの、BOD(図-5)、SS(図-6)、DO(図-7)を示す。観測孔B-3ではDO及びSS濃度が高い値を示している。BOD濃度も高いことから、この付近での浄化は行われておらず、局所的な流れ(水みち)が生じているものと思われる。また、流入管先端部付近でのDO、SS濃度が低いことから、通水がほとんど行われておらず流入管内において目詰まりも発生しているものと思われる。一方、集水管付近でのDO濃度が0.5mg/l以下であることから堆積物の腐敗が起こっているものと思われる。

以上のことから、本施設の流入は線源方式であるために、管内の圧力分布によって滞留部が生じ易くなったものと考えられる。当施設での腐敗・悪臭問題は局所的に堆積した滞留部で生じているものと思われる。一般的に礫間浄化施設では滞留時間が短いため、除去率を維持するためには流入部での流れの均一性が重要となる。流れの均一性については、横断方向に注意を払う必要があり、具体的には樹構造とし全横断面に流入させる方式が好ましいものと思われる。

5. 背水部水質特性

図-8に、堰上げによって生じる背水部(全長:約900m)でのSS及びDO濃度変化を示す。採水地点を堰上流1(0m)、下流方向に3点(堰下流1:190m、堰下流2:390m、堰下流3:620m)の計4地点(括弧内は背水部上流からの距離)とした。

背水部内では、沈降によるSS性懸濁物質の濃度減少が認められる。一方、堆積物などによる流下方向の酸素消費も進んでおり、底泥のヘドロ化・悪臭発生が懸念される。背水部での懸濁性物質の沈降は浄化施設への流入負荷を軽減させる効果を有するものの、一方ではラバー堰による背水部での二次的問題が発生することに充分配慮する必要がある。河川勾配が緩やかなため背水部が広範囲に形成される場合、ポンプによる取水も考慮に入れた設計が必要であると思われる。

6. まとめ

S川浄化施設では、ラバー堰による背水部の形成、礫間の目詰まりに起因する悪臭、除去率低下等の問題が発生している。今後、流入施設・構造の改善や曝気効果の確認に加えて、背水部での水質変換を考慮に入れた検討が必要と思われる。

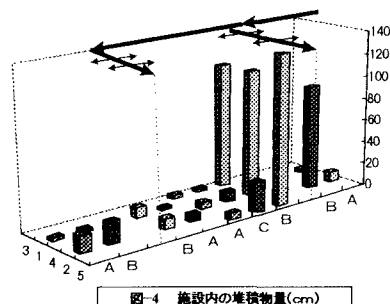


図-4 施設内の堆積物量(cm)

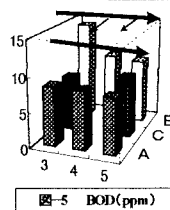


図-5 BOD(ppm)

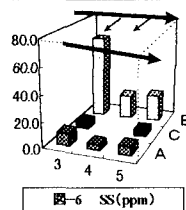


図-6 SS(ppm)

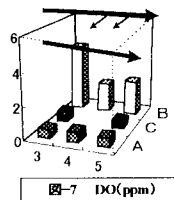


図-7 DO(ppm)

流入濃度(ppm)	
BOD	10.3
SS	11.7
DO	5.4

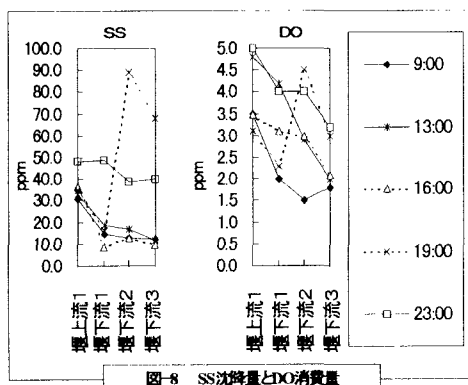


図-8 SS沈降量とDO消費量