

## (VII-20) 渡良瀬川の浄化対策について

建設省渡良瀬川工事事務所、会員申込中、見城英治、藤田浩、小笠原教夫

### 1. 背景

渡良瀬川の支川である矢場川・袋川及び蓮台寺川は市街化された流域の生活排水や当地方の地場産業である繊維関連の染色工場等から発生する排水により着色を呈した汚濁状況にある。

建設省は、平成4年度より生活排水や染色排水で汚濁した袋川を対象に礫間接触浄化と土壌浄化からなる浄化事業を実施している。平成6年12月には袋川浄化事業が渡良瀬川上流部支川の水質改善事業として「水環境改善緊急行動計画」の対象事業に位置づけられた。本報告では河川浄化に大規模な土壌浄化を採用した経緯と、土壌浄化における通水能力と色度除去能力について報告するものである。

### 2. 色度浄化法及び河川浄化への適用

#### 2-1 色度浄化法の選定

色度浄化法として考えられるものは土壌浄化と砂ろ過、凝集沈澱、木炭浄化、ゼオライト吸着等があり、蓮台寺川において染色排水等を対象とした比較実験を行ったところ、土壌浄化は色度に対する浄化効果が高く、浄化のための機械設備（攪拌、薬品等）をほとんど必要としない有力な方法であることを確認した。

土壌の浄化機能はろ過・吸着作用や酸化・還元作用、さらに微生物による分解作用があり、通常の水処理では除去が難しい色度成分を除去することが可能である。

#### 2-2 黒ボク土の選定

土壌浄化で十分な通水性と色度除去能力を備えた土壌として近隣の山地や畑地、河川敷の土壌を採取し、透水係数・色度除去効果を比較し、黒ボク土を選定した。

#### 2-3 河川浄化への適用

##### ①通水速度

蓮台寺川で小規模な礫間浄化施設と2m四方の土壌実験槽を用いて実験を行い、河川浄化における適用性を検証した。袋川における立地条件を考慮し、蓮台寺川で実験した結果、黒ボク土75%、砂利25%で通水速度5m/日となり、色度の浄化効果も良好であった。これを踏まえて、袋川浄化施設の第1池ではパイロット施設としてこの条件で通水したが、1ヶ月で通水速度が0.2m/日まで低下した。この原因の一つとして、表-1に示すように産地・地点により黒ボク土の粒度組成、透水係数の異なることが考えられる。また、蓮台寺川実験において用いた黒ボク土は粒径が他のものと比較して良好であり、砂利25%で通水速度5m/日を実現したが、土の量が乏しく、第2池以降の確保が困難となった。そのため、粒径の良好であ

表-1 黒ボク土の産地別粒度組成と透水係数

| No. | 黒ボク土産地      | 粒度分布 (%) |       |    | 透水係数<br>(cm/s) |
|-----|-------------|----------|-------|----|----------------|
|     |             | 粘土割合     | シルト割合 | 合計 |                |
| 1   | 群馬県榛名町室田地先  | 13       | 30    | 43 | 0.024          |
| 2   | 群馬県榛名町十文字地先 | 31       | 35    | 66 | 0.016          |
| 3   | 群馬県子持村横堀地先  | 34       | 40    | 74 | 0.009          |
| 4   | 群馬県昭和村      | 25       | 37    | 62 | 0.001          |
| 5   | 栃木県塩原町      | 36       | 49    | 85 | 0.005          |
| 参考  | 袋川土壌施設1槽目   | 12       | 43    | 55 | —              |

粘土(0.005mm以下)、シルト(0.005~0.075mm)

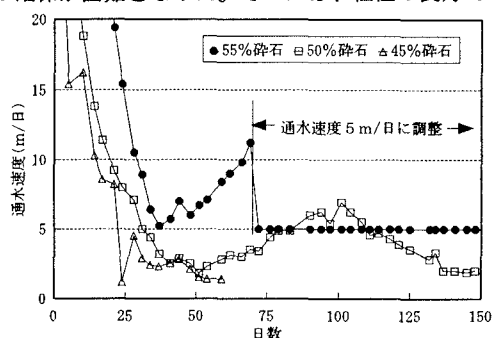


図-1 碎石の混合率と通水速度の経日変化

る榛名の黒ボク土を用いて5m/日を確保できる条件を1m四方の実験槽を用いた比較実験より検討した。

図-1に示すように砕石を55%充填することで通水速度5m/日を150日以上維持できることがわかった。

## ②色度浄化効果

図-2に示したように、黒ボク土45%、砕石55%のケースでは、通水速度が5m/日で安定した時は、流入水の色度15～35度に対して流出水の浄化は9度以下となり、渡良瀬川と同等程度まで浄化できることが確認された。

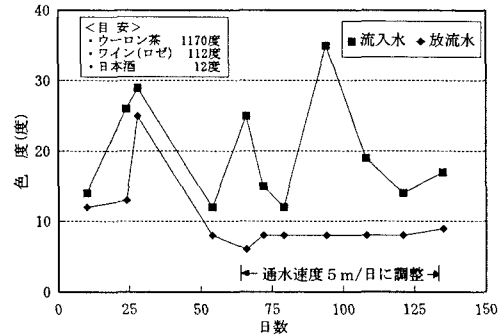


図-2 色度の浄化効果  
(黒ボク土45%, 砕石55%)

## 3. 浄化施設の概要

浄化施設の概要を表-2に示す。ここでは、第1池の問題点を踏まえて第2池の諸元を設定した。今後第2池の通水能力、色度除去率等の結果を第3池以降に反映して建設される予定である。

表-2 施設概要

| 項 目        | 諸 元 値                                          |                            |
|------------|------------------------------------------------|----------------------------|
| 浄化方式       | 礫間接触酸化槽                                        | 土壌浸透槽                      |
| 浄化目的       | 有機物除去とSS成分除去                                   | 有機物除去と色度除去                 |
| 対象水量       | 0.9m <sup>3</sup> /s (78,000m <sup>3</sup> /日) |                            |
| 浄化対象水質     | BOD: 5.1~18mg/l                                | 色度: 12~35度                 |
| 放流目標水質     | BOD: 10mg/l                                    | 色度: 10度                    |
| 施設形状(施設の形) | (長さ18m×幅85m×深さ4.3m)×2池                         | (長さ58m×幅48m×深さ1.5m)×6池     |
|            | 礫の厚さ 4.3m                                      | 土の厚さ 1.0m                  |
|            | 浄化部容量 10,125m <sup>3</sup>                     | 砕石の厚さ 0.5m                 |
|            | 汚泥留容量 2,050m <sup>3</sup>                      |                            |
|            | 全体槽容量 12,180m <sup>3</sup>                     | 全体槽容量 24,250m <sup>3</sup> |
|            | 全体槽面積 3,050m <sup>2</sup>                      | 全体槽面積 16,710m <sup>2</sup> |
| 充填材        | 礫(100~150mm)                                   | 黒ボク土(45%充填)+砕石(55%充填)      |
|            |                                                | 砕石5号(13~20mm)              |

袋川浄化施設の第2池において、通水後1ヶ月間の通水能力と浄化能力の推移は以下の通りである。

### ①通水能力

初期状態における通水速度は20～25m/日程度であり、図-1に示した比較実験と同様の結果が得られており、今後、5m/日の通水速度が半年近く維持できるものと考えられる。

### ②色度の浄化効果

色度は、流入12～13度に対して放流4～5度と、目標色度10度を下回っており、良好な結果を示した。また、当該施設の礫間接触酸化槽のBOD効果は、流入5.1～18.0mg/lに対して放流2.9～7.2mg/lとなっている。

## 4. 今後の課題点

今後、通水速度や色度の除去効果については継続的な調査を行い、その変化を把握する。また、目詰まりによる通水能力の低下に対する改善方法、浄化能力が低下した土壌の再利用、経済性と浄化効果を踏まえた黒ボク土に代わる代用土についても調査する予定である。

それらの知見を踏まえた施設の改善や適切な施設運用により、本浄化事業を渡良瀬川の水環境改善に役立てていく所存である。