

水域直接浄化法の現状と課題について

佐賀大学大学院工学系研究科 学○浅尾静佳

松尾建設（株）技術研究所 正 松尾保成

佐賀大学低平地研究センター 正 荒木宏之 正 山西博幸

佐賀大学理工学部 正 古賀憲一

1.はじめに 河川の水質環境は徐々に改善されているものの、下水道未整備区域における都市河川では、生活雑排水が河川に直接流入することもあり、依然、水質汚濁が問題となっている。その早急な解決手段として、汚濁河川や水路における水域直接浄化法の導入が試みられている¹⁾。しかしながら、これら直接浄化法の選定に関しては、過去の事例を参考とし経験によって事業計画、設計、運転計画が行われている。これは、水域直接浄化法の浄化機構が未解明であり、設計法が未確立であるためである。

そこで本研究では、水域直接浄化法の体系化を最終目標とし、様々な水域条件等にあった適切な浄化プロセスの選定を可能とするための分類と機能の評価について考察した。

2.調査方法 調査にあたっては、文献の他、国土交通省や各地方自治体等から資料、データを収集した。資料やデータは実施例と実験例に分け、実施例のものを主な分析対象とし、実験例についてはテストプラントのものを採用した。現時点で収集したデータ数は399件である。これらを、浄化対象としている水質、水量、浄化方法、滞留時間、建設費、維持管理費等により整理した。

3.結果及び考察 図-1 に各直接浄化法の実施例と実験例を示す。これより各直接浄化法の中で礫間接触酸化法と礫以外の接触材を充填した接触酸化法（以下接触酸化法）が多く採用されていた。礫間接触酸化法の実施例は主に国土交通省（旧建設省）で採用されている。この表の中で礫間接触酸化法の実験例が少ないのは、礫間接触酸化法の殆どが野川浄化施設の実証実験²⁾を基に計画・設計されているためである。また接触酸化法における実施例は処理河川水量の少ない地方自治体に多く、その接触材として各種のプラスチック接触材を用いたものが多い。これに加え接触酸化法の実験例も多い。実験は従来廃水処理に使用されてきたプラスチック接触材の用途開発を目的に行われており³⁾、各接触材については、接触材の形状、空隙率、接触面積の違いで浄化法に特徴を持たせている。

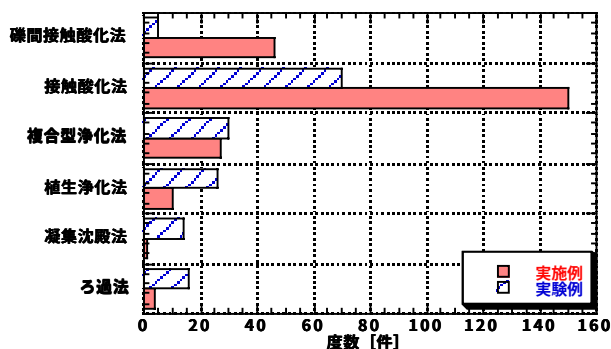


図-1 各浄化法の実施・実験採用状況

最近では廃棄物ゼロを目指す「ゼロエミッション」という視点から資源循環型社会を構築するために、地域産業からの未利用資源の有効利用を目指した河川・水路の直接浄化法の開発・研究も行われている。たとえば宮城県や広島県の蛸殻、間伐材を利用した木炭、火力発電所等から廃棄される焼却灰を加工したアッシュボールなどがある。また、泥土や廃棄物をペレット状に高温加工し、多孔質接触材としたものも見受けられる。しかし、直接浄化法は低廉な施設で大量な河川水を浄化しなければならないため、優れた接触材を製造しても、投下エネルギー量に対する浄化効果は低いものと考えられる。すなわち、未利用資源を使用する場合でもなるべく投下エネルギー量を少なくした材料の選定が必要である。

図-2 に各浄化法が適用されている計画処理水量の範囲を示す。対象とする水量が多くなると礫間接触酸化法が一般的になり、水量が少なくなると接触酸化法や植生浄化法を利用した浄化法が多くなる。このことは、水量が多い河川を管轄している国土交通省が野川浄化施設を事例に礫間接触酸化法を採用していると

Keywords；水質改善，生活雑排水，水域直接浄化，礫間接触酸化法，汚泥処分

〒840-8502 佐賀市本庄町1 佐賀大学低平地研究センター TEL&FAX (0952)28-8571

も考えられるが、処理施設に充填する接触材のコストや接触材の入手のしやすさ、または施設規模に対する建設費を考慮しているためと考えられる。

図-3 に計画処理水量と流入 BOD の関係を示す。計画処理水量が大きくなるに従い流入 BOD が小さくなる傾向があるといえる。これは、処理水量が小さいと汚濁源に近い傾向にあるためであると考えられる。つまり地方自治体で管理する水量の小さい排水路における流入水質は BOD100mg/ℓ 前後と高く、これは家庭から直接排水路へ雑排水が流入することによって考えられる。一方、計画処理水量が多い礫間接触酸化法では BOD20mg/ℓ 前後と小さくなる。植生浄化法は主に N、P 除去を目的としているため、流入 BOD が高い水域ではあまり用いられず、主に BOD や SS 除去を目的とした接触酸化法と組み合わせた複合型浄化法として採用されるケースがほとんどであった。

図-4 に礫間接触酸化法及び接触酸化法における滞留時間を示す。礫間接触酸化法については、野川浄化施設における実験の滞留時間と除去率の関係を参考として設計された滞留時間 1.3hr を採用するケースが多い。礫間接触酸化法の設計では通常、滞留時間と除去率の実験式から滞留時間が決められている。また、汚濁形態は各河川で異なるため、汚濁負荷や汚濁成分に基づき検討することも必要と考えられる。接触酸化法における滞留時間は、1～10hr まで分布しているが 1～2hr 程度の採用が多い。

表-1 に浄化施設の汚泥処分方法について示す。実施例のうち堆積汚泥の処分法について記載されていたものについて述べると、ほとんどの礫間接触酸化法と接触酸化法では、施設から曝気排泥しているケースが多く、汚泥を場外搬出するケースは僅かであった。直接浄化施設は河川からの土砂流入が多いため、取水施設の排砂や生物膜による汚泥の大量処分を必要とする。この大量の汚泥を脱水処理し周辺の汚泥処理施設に運搬するとなると処理コスト増となるため、曝気排泥処分が多いものと言える。

4.まとめ 水域直接浄化の分類を行い、若干の考察を加えた。今後は、収集されたデータを可能な限り統一的に分類し、施設の浄化能力、施設面積、コスト等を比較する予定である。

【謝辞】本研究において、資料・データ収集にご協力いただいた国土交通省、各自治体の関係機関の方々に深く感謝いたします。

- 【参考文献】1)橋本敬之助：湖沼・河川・排水路の水質浄化,海文堂,1997.
2)多摩川の浄化事業-野川浄化施設-建設省関東地方建設局京浜工事事務所,1982.
3)島谷幸宏：直接浄化を中心とした河川水質の改善手法の開発動向と今後の課題，用水と廃水,Vol.40,No.1,pp.22-26,1998.

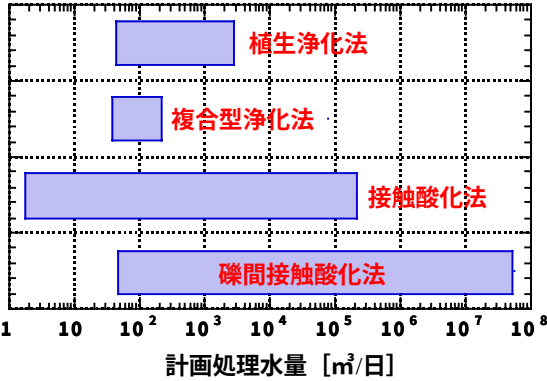


図-2 各浄化法における計画処理水量

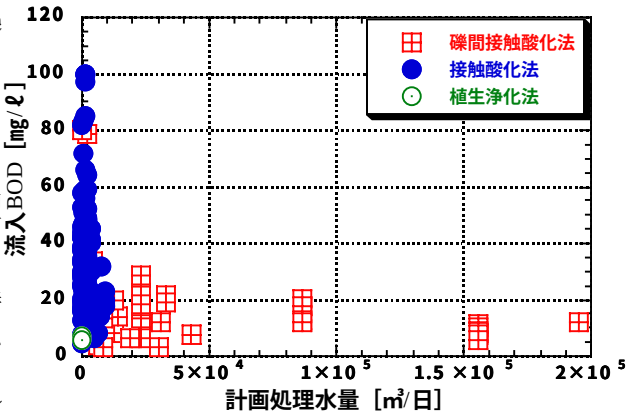


図-3 計画処理水量と流入 BOD

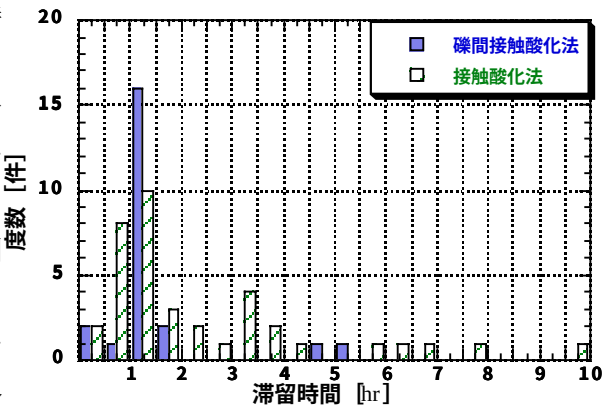


図-4 礫間接触酸化法及び接触酸化法における滞留時間

表-1 堆積汚泥の処分方法（件）

	礫間	接触酸化
曝気排泥	6	2
5年貯留	2	-
一部曝気排泥	3	-
5年分貯留	1	2
引き抜き (搬出)		