

都市内中小河川（亀田川）の水質汚濁対策に関する調査研究

福 山 龍 次 有 末 二 郎
棗 庄 輔 齊 藤 修

要 約

生活排水による有機汚濁の著しい都市内中小河川の水質実態調査を実施し、水質改善のための緊急的対策と水辺環境保全のための中・長期的対策について検討した。

道南の函館市を貫流する亀田川は、人為的な汚濁が認められない上流部の BOD 負荷量が 0.9 g/sec であるのに対し、中流部では 9.9 g/sec、潮汐の影響を受ける下流部では 7.5 g/sec で、市街部での急激な負荷量の増加が認められた。

全流入汚濁源に占める生活系排水の負荷寄与率は BOD、T-P 及び T-N で各々、90%、90%及び 74%と高く、工場・事業場及び終末処理場からの寄与率はいずれも僅かであることが示された。

河川の汚濁負荷量をより効果的に削減するために、流出モデルによるシュミレーションを行った。この結果、負荷量の大きい側溝を、木炭、バイオループ、雨水枡などの簡易処理法を用いて負荷量を削減すれば、当該河川の負荷量もほぼ比例して削減されることが示された。

1 緒 言

産業系排水が法体系の整備や公害防止技術の進歩に伴い鎮静化の兆しをみせてきているなかで、生活系、特に生活排水による公共用水域の汚濁問題がクローズアップされてきている。本道においても未だ下水道が未整備な都市が多く、これらの市街地を貫流する都市内中小河川は、生活排水等による有機汚濁が著しく、悪臭や景観を損ねるなど生活型の公害問題を引き起こしている。しかし、下水道を整備するには莫大なコストと時間を要するため、緊急的な諸対策を講ずることが急務となってきている。

本調査は、モデル河川における有機汚濁の現況を把握し、汚濁負荷量削減に最も効果的と考えられる方法を検討しようとするものである。

汚濁のメカニズムを解析するには、各流入汚濁源からの負荷量や、流量変動、浄化係数、拡散などのパラメータを基に流出モデルを作成し、シュミレーションにより解析する手法が実用的で、実測データとモデルフィッティングを行うことにより、河川特有の汚濁機構を把握し、より効果的な汚濁対策を検討することが可能となる。

緊急汚濁対策としては、発生源の削減、夾雑物の除去、簡易処理施設の設置等が考えられる。中

長期的対策としては、下水道の整備は勿論、水辺環境の整備と地域住民の意識の高揚が最も肝要であると考えられる。

今回、亀田川における汚濁現況を調査し、さらにその対策について検討したので報告する。

2 調査地点の概況及び調査方法

亀田川は、函館市北部の袴腰岳に源を発し、市街地を貫流して津軽海峡の大森浜に注ぐ、流路長 18.5 km、流域面積 41 km² の都市内中小河川で調査流域には支流は流入していない。

亀田川の上流域は、市の水源地として利用されている笹流ダムがあり、周囲は涵養林に覆われている。従って、大半が自然系の汚濁で占められる。

中流域は、下水道の普及率が約 30%の市街地で占められ、生活排水及び工場・事業場からの排水は、13本の側溝を経由して、本川に流入しており水質汚濁現象が認められる。

下流域は、潮汐の影響を受ける河口部で、流速の減少により汚泥が堆積しやすい。

調査地点は、図 1 に示すとおり、河川本流の上流部で 1 地点、中流部で 2 地点、下流部で 2 地点の計 5 地点、主な側溝の河川流入部で 13 地点、日排水量 50 t 以上の工場・事業場 6 か所で、これらの工場・事業場の内 5 か所は側溝 A、C、D、E を



図1 河川調査地点図

を経て河川に流入し、他の1カ所（事業場 A）は単独で河川に流入している。

調査回数は、河川及び側溝3回/日、工場・事業場1回/日で3回/年、実施した。

調査項目は、pH、流量、DO、BOD(COD)、T-N、T-P。

3 結果及び考察

3.1 流量

13本の側溝（事業場 A 以外の工場・事業場は全て側溝に入っている）の全河川流量に占める寄与率を図2で見ると、側溝の入っていない上流のずいき橋から12本の側溝が入った中流部の亀田橋までの流量の増加分は全側溝の流入流量に等し

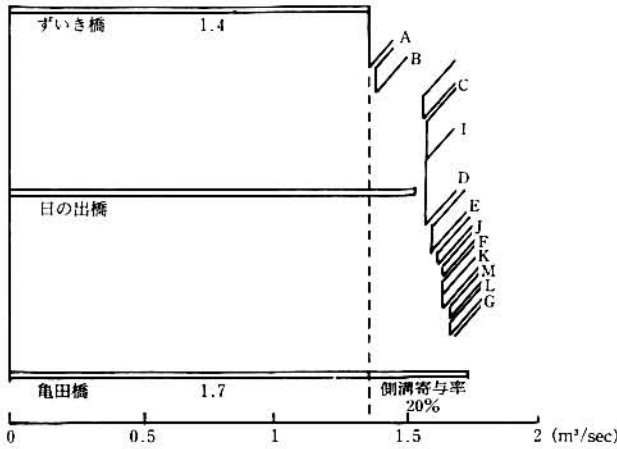


図2 流量

く、その寄与率は20%で、このうち側溝Bが約11%と最も大きい。

従って、河川流量の増加は、ほとんどが側溝からの流入水で、地下水等の流入はない。

更に、河川流量は上流のダムで流量調整が行われるため、年3回の調査期間では大きな季節変動は認められなかった。

3.2 水質

河川本流の流程変化を図3に示した。これを見ると亀田川上流のずいき橋では環境基準のAA類型に相当し、市街部を流下するにつれて各項目とも顕著な濃度増加が認められ、汚濁が進行していることがわかる。しかし、中の橋より下流部では潮汐の影響を受けて各項目ごとに特有な挙動を示す。BOD値の減少は主に海水による希釈効果が考えられるがT-N、T-Pについては、停滞域である下流部でのSS成分としての巻き上げ等が考えられるが、不明な部分が多く今後の検討課題である。

また、全側溝水の水質を平均値でみると、BODで11~92 mg/l（平均45 mg/l）、T-Nで4.9~13.3 mg/l（平均6.9 mg/l）、T-Pで0.001~1.73 mg/l（平均0.58 mg/l）で栄養塩、有機物含量とも高いことが示された。

3.3 負荷量

自然系汚濁（田畑・森林）が大半のずいき橋から市街部の日の出橋、亀田橋へと流下するにつれて側溝からの負荷量が増加し、これに伴う河川本流の濃度増加傾向が図3で示された。

各測定地点における平均負荷量を表1で見ると、河川本流と側溝の負荷量の関係は、BODで、ずいき橋と日の出橋までの側溝負荷量の合計が日の出橋の負荷量とほぼ一致し、亀田橋までの側溝A~M(Hを除く)とずいき橋の合計が亀田橋と一

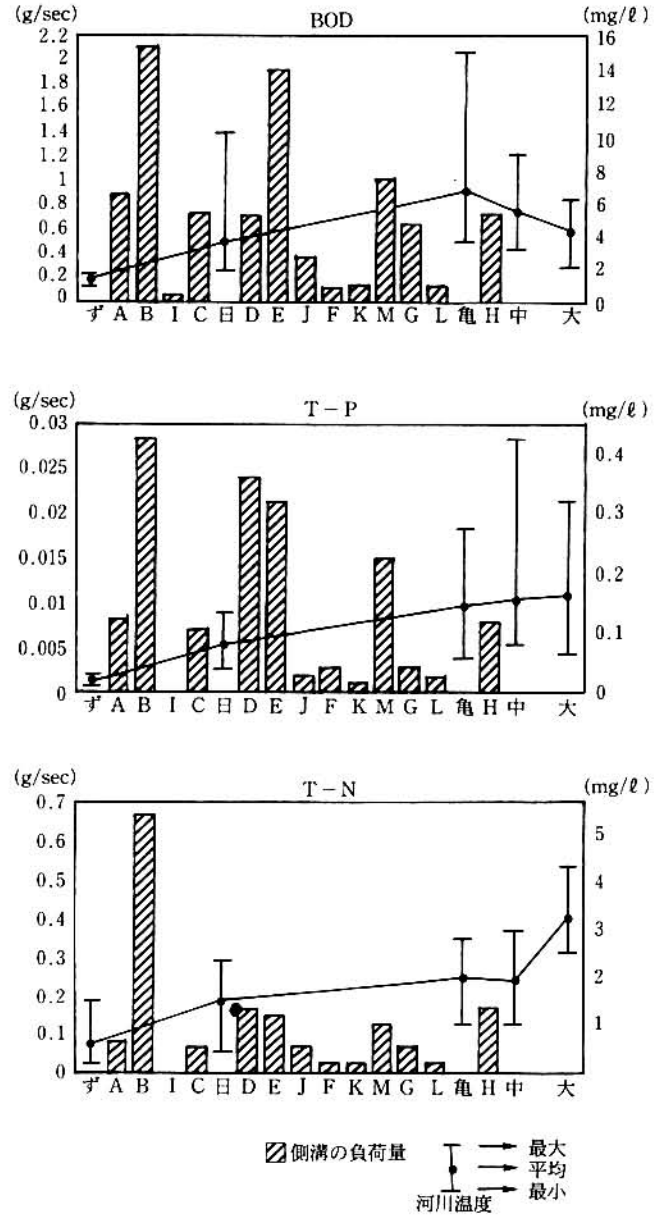


図3 濃度の流程変化と側溝からの流入負荷量

致することから河川本流の負荷量の増加はその大半が側溝で占められ、亀田橋での側溝寄与率はBODで86.1%、T-Nで48.7%、T-Pで50.1%であった。また、T-N及びT-Pの寄与率が50%程度しか認められないのは、流入した夾雑物が河川内で分解し、溶存態のN、Pが生成することなどが考えられるが不明な点も多い。

流入汚濁源ごとの寄与率は表2のとおりで、いずれも生活系の寄与率が高い。

また、各側溝のうち負荷量の最も大きいのは側溝Bで、全側溝負荷量中の比率はBODで22%、T-Nで40%、T-Pで22%であった。また、工場・事業場排水の全流入負荷量中の比率は、BODで0.1%以下、T-Nで1.6%、T-Pで1.3%と僅