

表1 亀田川本流、側溝及び事業所の平均負荷量

地点名	BOD (g/sec)	T-N (g/sec)	T-P (g/sec)
ずいき橋	0.895	0.488	0.010
事業場A	(0.0025)	(0.0079)	(0.0008)
側溝A	0.857(0.0002)	0.081(0.0011)	0.008(0.0002)
側溝B	2.069	0.668	0.028
側溝I	0.034	0.002	0.000
側溝C	0.714(0.0001)	0.065(0.0022)	0.007
負荷計 A	3.6765(0.0028)	0.8239(0.0112)	0.0438(0.001)
(日の出橋)	(4.673)	(1.876)	(0.116)
側溝D	0.679(0.0045)	0.162(0.0059)	0.024(0.0005)
側溝E	1.919(0.0001)	0.151(0.0001)	0.021(0.0000)
側溝J	0.333	0.071	0.002
側溝F	0.096	0.028	0.003
側溝K	0.119	0.029	0.001
側溝M	1.002	0.132	0.015
側溝L	0.112	0.027	0.002
側溝G	0.630	0.067	0.003
負荷計 B	4.883(0.0046)	0.667(0.0060)	0.071(0.0005)
計 (A + B)	8.5595(0.0074)	1.4909(0.0172)	0.1148(0.0015)
亀田橋	9.931	3.061	0.229
亀田橋に対する負荷(A+B)の寄与率%	86.1	48.7	50.1
側溝H	0.721	0.173	0.008
中の橋	7.980	2.620	0.210
大森橋	7.533	5.294	0.291

※ () 内の数値は、工場、事業場分

表2 汚濁源の寄与率 (%)

区分	BOD	T-N	T-P
*自然系	9.5	24.7	8.0
産業系	0.1	0.5	0.8
生活系	90.4	74.8	91.2
計	100	100	100

※ ずいき橋での負荷量を自然系汚濁源とした。

かであった。

4 河川汚濁対策

調査結果を基に、各汚濁源からの寄与率や流出モデルによるシュミレーションを行い、より効果的な汚濁対策の検討を行った²⁾。

4.1 流出モデル

各本流の測定地点(橋)間を1ブロックとし、各ブロック内では完全混合が行われ、流下過程での浄化は流下時間が短いため無いものと仮定し、実測値を基に収支式を満足するように各測定点の流量及び負荷量を求め流出モデルを作成した。(下図参照)

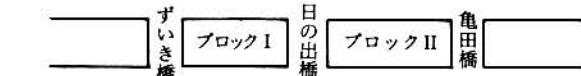
[流出モデルと負荷量削減のシュミレーション]

(作業フロー)

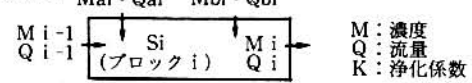
流出モデルの作成→モデルフィッティング→シュミレーション

(流出モデル)

流出モデル模式図



物資収支の概念図



$$dSi/dt = Mi-1 + Mai + Mbi - Mi \dots \dots \dots \text{式1}$$

$$Qi = Qi-1 + Qai + Qbi \dots \dots \dots \text{式2}$$

(条件) K = 0, dSi/dt = 0, 及び式2を満足する各Q

4.2 シュミレーション

このモデルと実測値間のモデルフィッティングを行い、シュミレーションを各条件下で検討した。モデルフィッティングの結果を図4に示す。BOD, COD, T-N及びT-Pは、計算値と実測値がほぼ適合した。

シュミレーションを各条件下で実施した結果を図5に示す。この図から事業場からの排水は河川にほとんど負荷を与えていないため、側溝からの負荷量を削減するほうが、河川水質の改善に効果的であることがわかった。

5 河川環境保全計画

都市に人口が集中するにつれて、河川は治水目的のためのみに隔離され、排水路と化してきている。このため、河川が本来持っていた豊かな生態系や水の浄化能力、さらには憩いの場としての機能が失われ、子孫に引き継いでいくべき財産が危機的状況に直面している。

河川を本来の姿に近づけるだけでなく、都市機能の中に巧みに組み入れることによって潤いや憩いの場としての機能を回復させるためには、まず、河川の水質を改善し、水辺環境の整備を行うことである。

5.1 緊急的対策

河川水質に大きな影響を及ぼしている側溝からの生活排水を削除するためには、下水道の整備は不可欠であるが、これには多額の費用と時間を必要とするため、緊急的に次のような対策が考えられる。

ア 側溝に雨水枒や河川放水口に金網等を設け、降雨時にノンポイントソースから排出される夾雑

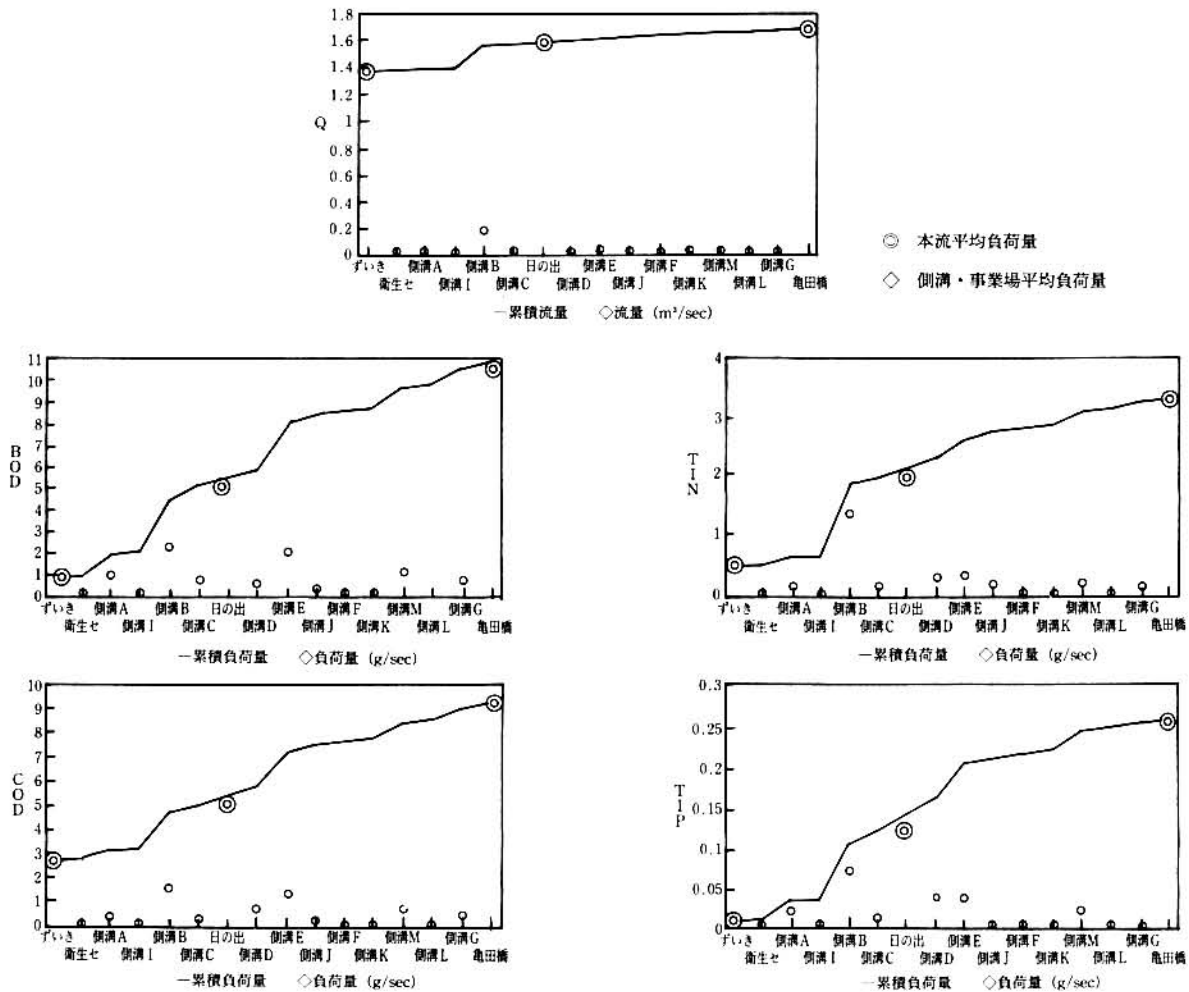


図4 モデルフィッティング結果（平均負荷量）

物を沈殿除去する。

イ 負荷量の特に大きい側溝には、バイオループ、活性炭などの簡易処理装置を設置する。

5.2 中長期的対策

中長期的な対策の基本理念は、河川を住民のかけがえのない財産と位置付け、河川が本来持っている豊かな生態系を、都市内環境保全計画の中に巧みに組み入れ、住民が触れ合うことのできる水辺環境としての基盤整備を行うことである。図6に河川環境保全対策概念図を示した。

従って、次のような方法が考えられる。

ア 上流部は、水源として涵養林の保全を図る。
 イ 中流部は、最も住民に接する区間が長い為、容易に河川に触れ合える散策路、水辺の公園、水鳥の憩える輪中、河川敷コンサートなどの開催できる広場などの整備を行う。また、これらの施設の中には水車、污水处理施設のモデルなどを置き、水に関する文化の啓発を行う。

最も重要なことは、地域住民の河川に対する愛

護精神を育成するための啓蒙活動を積極的に推進することである。

ウ 下流部は、潮汐の影響を大きく受け、滞留による土砂の沈殿が多いため竣漂や導流堤を設置し、サケの遡上できる河川を目指す。

6 結 語

亀田川の有機汚濁は、その大半が生活排水に起因することが示された。これらの生活排水が流入する側溝のうち、寄与率の高い側溝の負荷量を選択的に削減することにより、飛躍的に河川水質の改善が図れることが流出モデルによるシュミレーションによって示された。

河川の水質を改善し、水辺環境を保全するためには、下水道整備までの間、簡易処理法による対策を講じる必要があるが、豊かな河川の恩恵を後世に伝えていくためには地域住民の意識を高揚させることがなによりも肝要である。

なお、本調査研究において多大な御協力を頂い

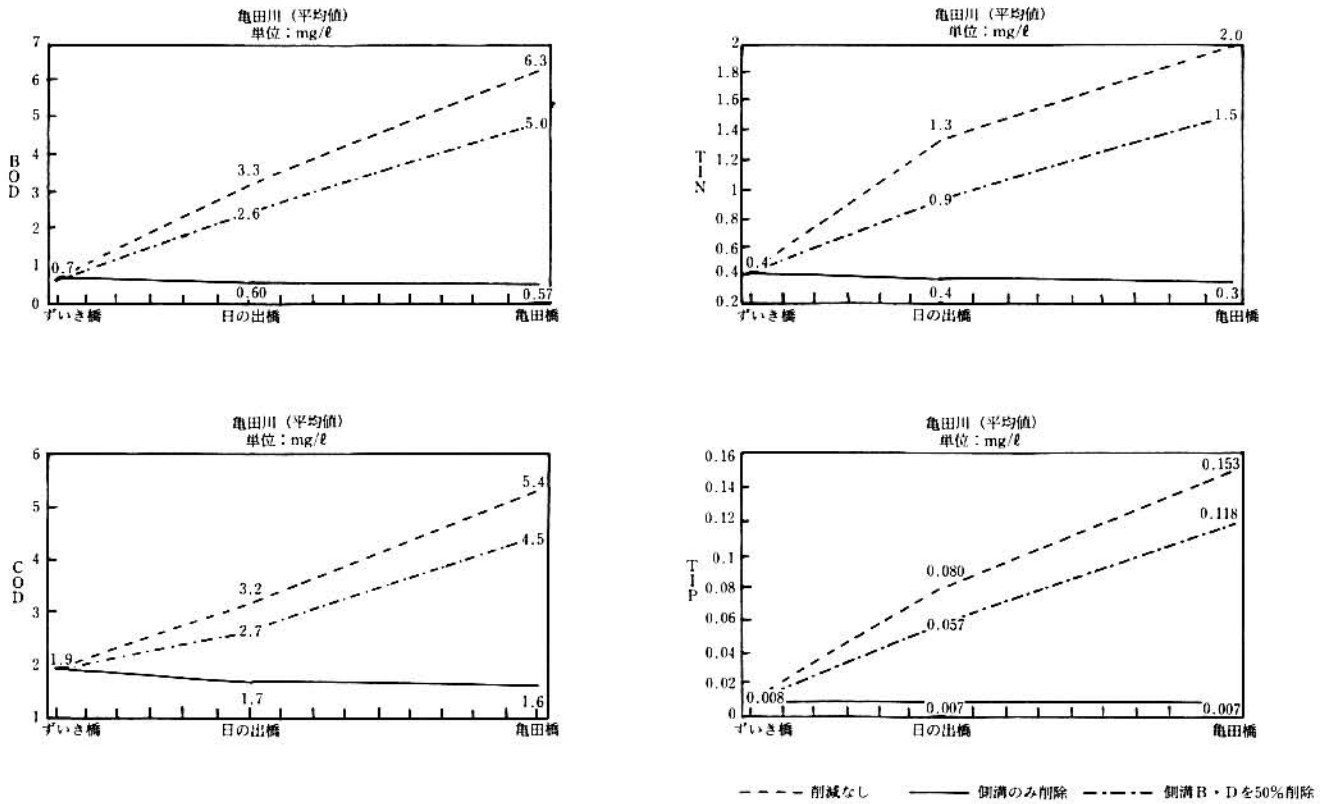


図5 シミュレーション結果 (平均負荷量)

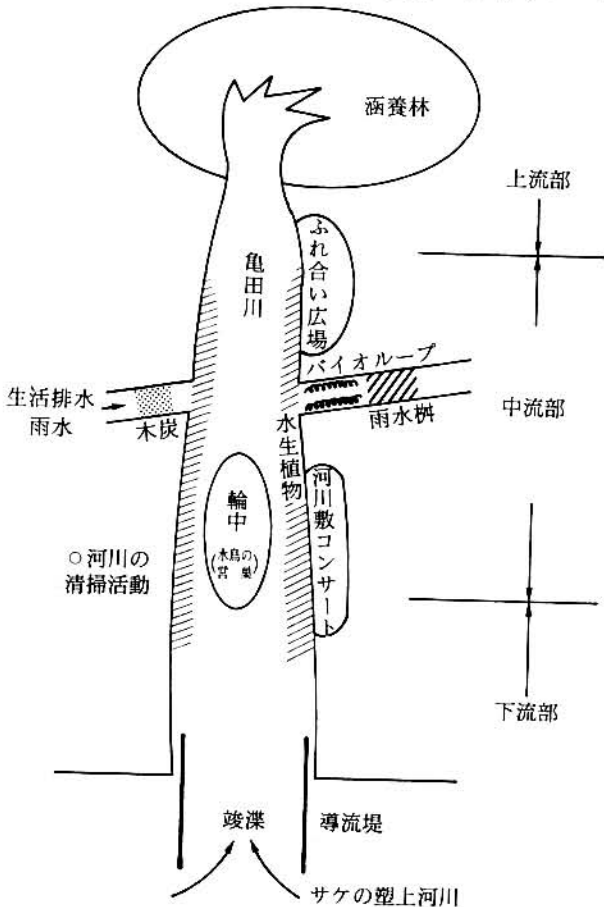


図6 水辺環境保全対策概念図

た道環境対策課水質係並びに渡島支庁土地公害係の皆様には深謝致します。

参考文献

- 1) 福山龍次, 坂田康一, 村田清康: 北海道公害防止研究所報, 17, 29 (1990)
- 2) 伊藤英司, 有末二郎, 棗 庄輔: 北海道公害防止研究所報, 16, 45 (1991)

Pollution and its Measures for River Waste

Ryuji FUKUYAMA, Jiroh ARISUE, Syosuke NATSUME
and Osamu SAITOH

In 1991, pollution of rivers due to waste discharged from domestic sources and positive measures for solving this problem were researched at R.Kameda in Hakodate City.

The water quality in BOD₅'s conc, of downstream where man-made discharges have a significant influence, especially large amount of domestic waste was polluting the water from 5 to 9 times that of the upstream area where no man-made discharge occurred. Domestic source consisted of 90% of the waste polluting the river water.

To prevent this contamination, a simulation model of the actual phenomenon was examined thoroughly. As a result, the waste being dumped from domestic sources was changed making the river water much cleaner.