



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	水質基準と水環境保全 : 石狩川水系を例として
Author(s)	橘, 治国
Description	第1回衛生工学シンポジウム (平成5年11月17日 (水) -18日 (木) 北海道大学学術交流会館) . 3 測定・評価 . 3-1
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 1, 70-74
Issue Date	1993-11-01
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/7424">https://hdl.handle.net/2115/7424</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	1-3-1_p70-74.pdf



### 3 - 1

#### 水質基準と水環境保全－石狩川水系を例として－

北大工学部 橋 治国

##### 1. はじめに

筆者は、1969年以来、石狩川の水質を対象に、さまざまな目的で調査を行ってきた。そして現在も水質調査を現在も継続している。石狩川を水源部の大雪山にみるような清流に！、生物種の豊かな石狩川に！、将来に夢を抱かせる流れに！ 調査を始めたころの心意気であり、社会への希望でもあった。開始当時は、水質汚濁に対する社会的関心が高まり、翌年には水質汚濁防止法が施行されるなど、1960年代の著しい水質汚濁がやっとおさまった時期でもあった。それから25年が経過したが、石狩川の水質は初期の心意気を満足させてくれる状態からはほど遠い。石狩川中流部の納内橋で、やっとならB類型の環境基準をクリアされた程度である。

このシンポジウムの機会に、遅々として進まぬ水質改善の原因を、石狩川水系を対象とした調査結果や現場での経験から考えてみた。さまざまな原因があるが、今、頭の中に浮かぶ数点を取り上げてみた。感情的でもあるが、偽らぬところである。なお、公害対策基本法でいう基準を水質基準、水質汚濁防止法に対応するものを排水基準と呼ぶことにする。

##### 2. 石狩川の水質

石狩川水系の概況を図1に、戦後の水質の変化（BODとCOD、石狩川中流部石狩川橋 St. 5）<sup>1)</sup>を図2に示した。石狩川の水質汚濁の特徴は、戦後の高度成長に伴って著しく汚濁したことと、主たる汚濁の発生源が上流域にあることである。（水質汚濁の歴史的経過は文献<sup>2)3)</sup>、水質は文献<sup>1)4)</sup>に詳しい。） 図2から、1965年頃からの著しい有機汚濁の状況と、これが法的整備によって1970年代から改善された様子がわかる。図3に最近の中流部納内橋 St. 3でのBODの経年変化を示したが、改善されてはいるものの環境基準を幾分下回ったレベルである。図4には、BOD発生負荷量（資料<sup>5)</sup>を基本と計算した。公害防止協定による排水水質の変化分は考慮した。）の流程変化を示した。石狩川の汚濁発生源が、上流の特定企業からの汚濁負荷であることが理解できよう。

##### 3. 石狩川の水質保全（石狩川の水質を回復させる方策。）

###### 3. 1 水質基準の再認識

環境基準は、人の健康を保護するための基準として、また生活環境を保全するうえで維持することが望ましい基準として定められ、前者は全公共用水域に一律に、後者は公害の現状や将来の利用目的を考慮して類型別に当てはめられている。健康保護に関する項目の基準値は全国的に、また石狩川においても遵守されているが、問題は生活環境項目である。表1に、1990年度の石狩川納内橋 St. 3と石狩川水系茨戸川（生振8線）の水質基準達成状況を示した。（文献<sup>6)</sup>による。） 前述のように納内橋 St. 3ではやっとなら基準（75%値）を達成しているだけで余裕が無いし、茨戸川はいまだ汚れたままといえる。茨戸川の水質基準達成期間がハ（5年以上可及的にすみやかに）ではあるが、指定されてからもう20年が経過している。この現実と初期の目標を再検討し、謙虚に反省し、早急に改善策を検討すべきである。

###### 3. 2 基準項目の再検討

図5、6と表2に、CODとBODの関係を、1965年を境にした前後と最近の例につい

て示した。(水質資料は、文献<sup>6)、7)</sup>による。) 環境基準の設定が検討された1965年以前は有機物濃度が高く両者にもまったく相関性がなかったこと、最近では両者の相関性が高くまた両者の値の差が小さくなったことがわかる。図2を参考にすると、水質汚濁防止の努力によって、BOD発現物質はもちろん、水域にほとんど未処理で状態で流されていた難分解性有機物の流出が減ったことになる。有機物質の内容が大幅に変わりまた低濃度となった現在、酸素消費や浄化作用という視点よりも有機物質そのものと生態系との関わりあい、すなわち本来の自然環境を問題にすべき時代になってきたといえる。測定に時間がかかり、分析誤差が大きいBODから、迅速に測定可能であり、湖沼との対応がとれるCODに基準を変えたらどうか。(有機物の内容については文献<sup>1)、8)</sup>を参考にされたい。WQI<sup>9)</sup>などの水質総合指標や環境容量<sup>10)</sup>からみた水質基準、さらに富栄養化指標などについては、ここでは触れなかった。)

### 3.3 汚す権利の見直し

図4のBOD発生負荷量の流程変化から、特定工場の負荷の割合が著しく高いことがわかる。濃度規制という隠れ蓑によって、1工場(SKパルプ旭川工場)に大きな汚す権利を与えているわけである。嚴重に配分管理されている水利権とは対象的である。「上乘せ基準」の設定を北海道に問い合わせたところ、中小の工場についても努力させなければならないと回答があった。(1988年) 現在は旭川市の公害防止条例で上乘せて規制されているのが現状である。河川に対しても、環境保全を第一の管理目標にする現在、総量規制の導入(「汚す権利」の厳密な再配分)が必要である。また市民も、もう少しこの実態を知るべきである。自然環境におけるフィードバックは本当に時間がかかる。<sup>11)</sup>

### 3.4 汚れのメカニズムに基づく水質基準と環境管理

現在の水質基準の達成率は75%値を基準にされているが、広域的な環境保全のためには増水時などの短期間の水質や流量変動が考慮されねばならない。河川が、湖沼や海洋に流入する場合、3.3でも述べたように汚濁物質の総量が問題となり、総量に対しては降雨時や融雪期などの面源負荷の寄与が極めて大きい。例えば表3は、1975年8月台風6号の増水時(7日間)に洪水がなかった1971年の年間総量の、BODで13%、SSでは実に50.2%の流出があったことを示している。<sup>12)</sup> 一般に面汚濁源濃度を低く設定する傾向があり(例えば自然汚濁分として、BOD  $0.5 \text{ mg/l}$ <sup>5)</sup>)、現実的でない。面源に対し、因果関係を明らかにし、排水基準を適用する事は困難ではあるが、生産林、放牧場、畑地、ゴルフ場などへの対応を検討すべきである。

### 3.5 石狩川(自然)を愛する心と水質基準

石狩川は、水源を大雪山系に持ち、日本海に注ぐという、わが国の代表的大河川である。流域面積は14,300  $\text{km}^2$ で北海道全面積の約5分の1を占め、利根川につぐ我国第二位の広さ、幹川流路延長は262.1  $\text{km}$ で、我国第三位の長さである。この石狩川において、昔アイヌが、鮭ばかりでなく4尺のちょうざめを捕らえたという報告もある。<sup>13)</sup> 昭和10年代の神居古潭では奇岩と岸壁の間に白煙が砕け散ったという。<sup>2)</sup> イトウを沢山見たという。<sup>14)</sup> 壮大で、ロマンが溢れる川であった。今の、旭川下流の上流域や支流牛朱別川のあの汚れは何だろう。渇水期中流部の泡の渦はどうしたらよいだろう。貧困なプランクトン相を回復できないものか。せめて鮭だけでも神居古潭を通過させ、上流域まで遡上させることができないだろうか。水質基準設定後25年を経過して、まだ満足させてくれない石狩川の水環境。

このほか基準地点の位置づけや水質行政などに浮かぶことは沢山ある。しかし不満としてではなく、「将来を語る姿勢」でありたい。

(参考文献)

- (1)橋 治国、那須義和 石狩川の水質-汚濁物質の流出機構を中心として-、衛生工学研究討論会講演論文集、14巻、p90-96、1978
- (2)鞍田武夫 石狩川上流水域に於ける公害闘争史、北海道農業近代化コンサルタント、1971
- (3)Toshio Nakamura Studies on River Pollution, Studies on the Water Quality and Contamination of the Ishikari River, Hokkaido Institute of Public Health,1960
- (4)丹保憲仁、森 貞雄 河川の自浄作用に関する研究-石狩川の流下時間と浄化速度恒数の推定について-、北海道大学工学部研究報告、No.26、p43-68、1961
- (5)北海道 上乗せ排水基準説明資料、1973
- (6)北海道 公共用水域の水質測定結果(平成2年度)、1991
- (7)北海道大学工学部衛生工学科水質工学講座 石狩川水質管理に関する研究、1977
- (8)環境庁企画調整局 特定有害物質の環境汚染に関する調査研究、p3-56、1972
- (9)吉見 洋、岡 敬一、井口 潔、関野廣子 相模川水系の水質解析について、水質汚濁研究、5巻、p193-200、1982
- (10)国立環境研究所 環境容量シンポジウム(環境容量の概念と応用)、1988
- (11)橋 治国 川を汚す権利と汚させない権利、北海道の自然と生物、3号、p73-78、1990
- (12)橋 治国 洪水時における水質と水質成分の流出特性、水文・水資源学会誌、6巻、p254-267、1993
- (13)松浦武四郎(丸山道子訳) 石狩日誌、凍土社、1973
- (14)北海道新聞旭川支社 みえますか「旭川二世紀」(第7部川の街)、1989

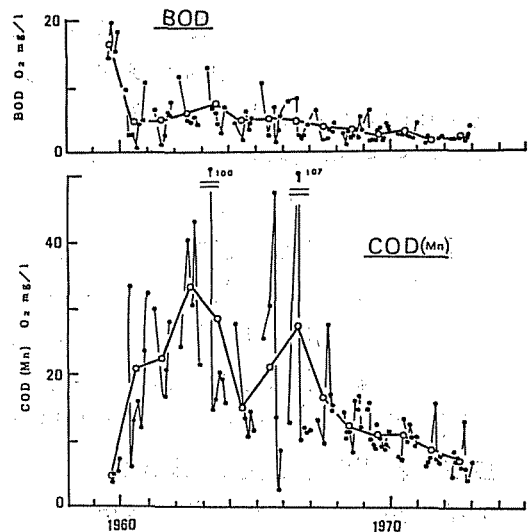
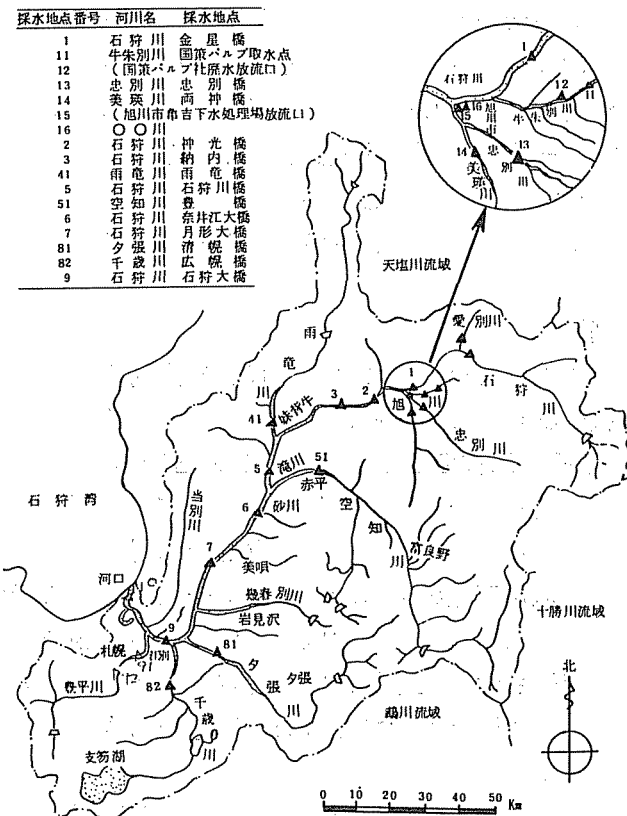


図2 有機物濃度の経年変化  
(石狩川橋 St. 5)

図1 石狩川の概況と調査地点

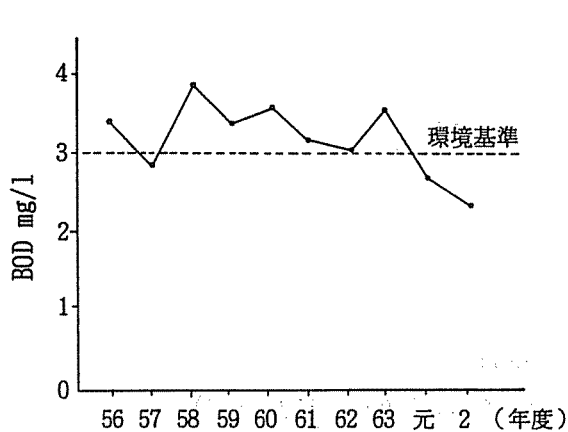


図3 最近の納内橋 (St. 3) のBOD

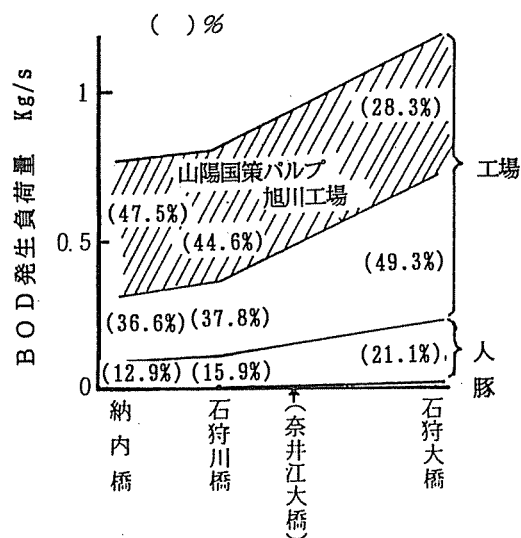


図4 BOD発生負荷量の流程変化

表1 水質基準達成状況 (1990年度)

	石狩川 納内橋 St. 3	茨戸川 生振8線
水質基準 (指定年月日)	B類型口 (1974.5.14) (1974年以前は石狩川橋 (1970.9.1))	B類型ハ (1974.5.14)
平均値 mg/l (最大-最小)	2.2 (1.0~4.3)	6.1 (1.0~11.0)
75%値 mg/l	2.3	8.5
達成率 %	75.0	25.0

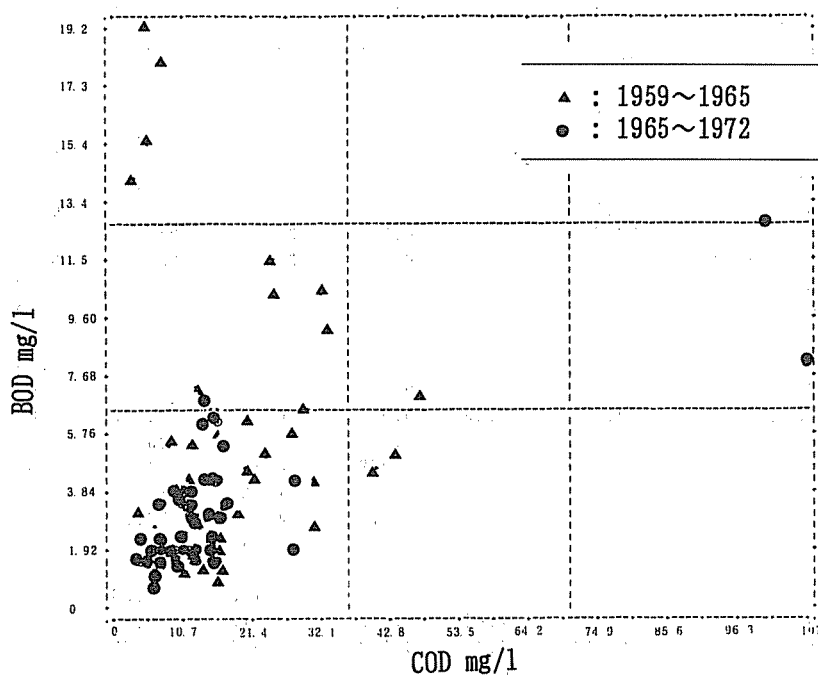


図5 CODとBODの関係 (1965年前後)

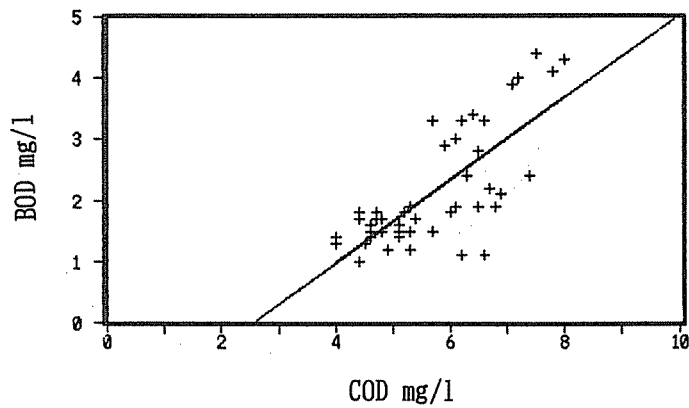


図6 CODとBODの関係(1990、1991年度)

表2 CODとBODの回帰直線式

年	n	回帰式	相関係数
1959~1965	38	$Y=0.023X+6.0$	0.09
1965~1972	57	$Y=0.063X+2.1$	0.55
1989.4.1 ~19913.31	48	$Y=0.675X-1.7$	0.76

Y: BOD、X: COD (Mn) T

表3 洪水時(1975年8月洪水)と年間流出量(1971年)の比

	納内橋 St. 3			奈井江大橋 St. 6		
	洪水時(A) 1000t/ 7日	年間(B) 1000t/ 365日	(A)/(B)	洪水時(A) 1000t/ 7日	年間(B) 1000t/ 365日	(A)/(B)
Q (m <sup>3</sup> )	466*10 <sup>3</sup>	4797*10 <sup>3</sup>	0.097	843*10 <sup>3</sup>	10250*10 <sup>3</sup>	0.082
SS	1243	1508	0.825	624	1247	0.502
BOD	4.56	37.0	0.123	3.7	29.8	0.126
COD(Mn)T	35.9	105.2	0.341	13.2	81.4	0.162
COD(Mn)T*	37.2	113	0.329	12.5	77.2	0.162
COD(Mn)F	3.54	49.7	0.071	2.46	41.9	0.059
COD(Mn)SS	33.7	62.5	0.539	9.94	35.3	0.282
COD(Cr)T	76.6	199	0.385	38.4	256	0.150
COD(Cr)T**	91.3	211	0.433	35.8	234	0.153
COD(Cr)F	7.28	89.2	0.082	5.75	89.8	0.064
COD(Cr)SS	84.0	122	0.686	30.0	144	0.208
Cl <sup>-</sup>	5.52	64.8	0.085	4.36	84.9	0.051
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	10.8	131	0.083	8.50	163	0.052
4.3Bx***	0.282	3.49	0.081	0.299	4.75	0.063
SiO <sub>2</sub> (比色)	4.83	152	0.032	10.5	133	0.079
Na <sup>+</sup>	4.51	56.7	0.079	4.33	84.0	0.052
K <sup>+</sup>	2.27	15.4	0.148	1.52	10.5	0.092
Ca <sup>2+</sup>	5.35	74.1	0.072	4.18	86.9	0.048
Mg <sup>2+</sup>	1.62	21.0	0.077	1.53	31.2	0.049
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	0.080	1.81	0.440	0.153	2.58	0.059
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	0.679	4.84	0.140	0.412	4.22	0.097
TIN	0.734	6.75	0.109	0.534	7.62	0.070
TIN****	0.763	6.85	0.111	0.570	6.99	0.082

注) \* COD(Mn)F + COD(Mn)SS

\*\* COD(Cr)F + COD(Cr)SS

\*\*\* 10<sup>6</sup>eq/7日

\*\*\*\* NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N + NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N + NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N