

都市河川の環境科学——隅田川を例として——

福島和夫*・高田秀重**・半谷高久*

要 約

典型的な都市河川の一例として東京の隅田川をとりあげ、水質汚濁の現状を理解するために、流域の生活排水による汚濁負荷量を水道使用量に基づいて概算した。この結果、隅田川は、自然流量をうわまわる生活排水、処理場処理水の流入により、東京湾に注ぐ河川のうちで、最大の水量と汚濁物質の負荷量をもつと推定された。隅田川は、今日、単に排水路としてでなく、都市の快適環境の向上をはかるひとつの拠点として注目されている。隅田川が果たすべき役割に照らし、いくつかの問題点が議論された。

1. はじめに

都市は、系外から、大量のエネルギー、食料、原材料や製品を移入する。搬入された物質は、都市内でさまざまに加工・処理され、系内の活動エネルギーに変換されたり、新たな製品に作りかえられて消費され、蓄積され、あるいは再び系外に搬出される。この過程では、搬入された物質の量に応じて、又、加工・処理の段階に応じて、不要物や変換に伴うロス、消費に伴う廃棄物が生成する。このプロセスは、生物の代謝過程になぞらえることができる。

健康な生物体では、この物質代謝の過程は、高いエネルギー変換効率で行なわれ、余分な熱や、体内環境を著しく害するような物質の生産は行なわれない。派生した不要物や老廃物は、系内の循環系ですみやかに収集され、し尿などとして排泄される。生体外に排泄されるものも、特定の目的を持つ場合は別として、他生物に対してそれ自体が有害となることはなく、むしろ、下位の生物群に利用され、エネルギーを供給できる形で放出されるのが普通である。このように生物体では、物質

代謝によって生ずる生成物（製品）から、排泄物（廃棄物）まで、巧妙なメカニズムによって制御されている。

都市において、この排泄物に相当するのが、廃ガス、廃熱、廃棄物である。生物との対比で都市をみると、まず、エネルギー変換効率が低く、必要な物質を生産する過程が効率的でないために、それだけ多量の廃棄物が発生する。更に、廃棄物を制御するメカニズムが未完成で、廃棄物が都市系外の環境を著しく損なっているだけでなく、都市の内部環境をも由々しく阻害する要因となっている。例えば、東京のゴミの量は、年間で600万トン、下水処理汚泥（脱水ケーキ）だけでも105万トンに達している。この処理のために多くの人手と経費、エネルギーが費やされている。これらは、一応意識的に収集された廃棄物である。これら以外に、処理系に入らなかった、あるいは処理を免れて放出された排水や排気ガスは、沿岸海域や河川・湖沼の水質汚濁、毒物汚染、又大気汚染をひきおこし、都市内外に深刻な影響を及ぼすに至っている。

自然の生態系は、生物間、あるいは生物的作用

* 東京都立大学都市研究センター・理学部

** 東京都立大学大学院理学研究科

と非生物的な物理化学的作用が相互に規制、依存する形で営まれている。今日の都市が、その一員として生き残るためには、こうした都市活動の産み出す廃棄物の量と質を十分に把握し、制御することによって、これらがもたらすマイナス効果を、極力抑える努力が不可欠である。

都市環境を構成する河川は、制御されなかった廃棄物が大量に流入することによって著しく汚濁した。毒物による人体への害作用、農業・水産業などの被害は枚挙に暇がない。又、最近になって、直接被害があるからというだけでなく、生活環境の質として、河川をはじめとする都市内の自然環境の荒廃を防止しようという気運が高まってきた。単に実利的な価値にとどまらない都市内の自然環境の価値が認められるようになった。都市河川の水質汚濁を抑え、自然を蘇生させるためには、これを圧迫している因子、就中、人為廃棄物流入の実態を質的・量的に把握することが、まず必要である。

本稿は、水を通しての廃棄物の排出状況とそれがもたらしている水質汚濁の現状を、都市河川の代表として隅田川を例にとり、量的に考察してみたものである。

2. 隅田川（新河岸川）の現状

2. 1. 概要

隅田川（新河岸川）は、埼玉県狭山市近郊の農業用水に発し、武蔵野台地の北面を流れるいくつかの支流（不老川、柳瀬川、黒目川、白子川その他）を併せ、下流域で、この台地に深く切れこんで東流する石神井川、神田川の水を集めて東京湾に注ぐ、幹線延長49.2 km、流域面積611 km²の中規模河川である。隅田川の名称は、荒川との間に設けられた岩淵水門（東京都北区）より下流部に与えられ、水門より上流部は、新河岸川と呼ばれる。隅田川の河床は、もともと利根川、荒川の河口部であったが、16世紀より今世紀にわたる大規模な河川改修工事に伴ない、今日では、新河岸川のみを上流部にもつようになった。

隅田川は、江戸の時代より、“大川”の名で親

しまれ、江戸一東京の景観を形作るひとつのシンボルであったが、同時に、度々はげしい洪水をおこす荒れ川であった（『東京百年史』、1972）。1924年の荒川放水路の完成、護岸のかさあげ等により、下流域での水害は、一応のおさまりを示した。しかし、特に第二次大戦後の下流域での工業の発達、新河岸川流域の開発と宅地化が急速に進む中で、今度は著しい水質汚濁に悩まされるようになった。1960年代後半には、BOD値（生物化学的酸素要求量）は、しばしば、50 ppmを超え、悪臭のたちこめる死の川と化した。表1は、1967～1981年の東京都内各地点での水質分析値の年間平均値をまとめたものである。1971年～74年頃から、排水規制の強化、流域の下水道整備、浄化用水の導入等により、徐々に水質の改善が果たされるようになり、海水で希釈される下流域を中心に、悪臭もうすらぎ、魚の姿も見られるようになって来た。

水質の若干の好転に伴ない、川開きの花火やレガッタの復活など、都民の隅田川再生にける期待が高まって来ている。しかし、依然として、魚貝類の棲息できる範囲は限定されており、名実共に、隅田川を東京の“親水”のシンボルゾーンとするためには、更に一層の水質改善を進める必要がある。

本章では、以下、今日までに公表されている、主に昭和56年度のデータをもとに、隅田川流域の水質汚濁の現状と、それをもたらしている主な原因と考えられる生活排水の排出状況について考察する。

2. 2. 隅田川流域の特徴

2. 2. 1. 都県境より上流部

隅田川（新河岸川）をとりまく環境は、都県境（練馬区・和光市境）の上・下流で大きく異なる。すなわち、図1に示すように、新河岸川およびこれに合流する支川の流域は、近年首都圏のベッドタウンとして、急速に開発され、宅地化された。表2は、1970～1980年の人口動態を示したものである。この10年間で、東京都区部は、5.5%の人口減があったが、新河岸川水系流域の多摩10市1町では16%、埼玉県10市2町では、56%の増加が

表1 新河岸川一隅田川系の水質経年変化(単位 ppm)
(東京都統計年鑑各回より抜粋)

年	新河岸川(志茂橋)			隈田川(小台橋)			石神井川河口			神田川河口		
	DO*	BOD**	COD***	DO	BOD	COD	DO	BOD	COD	DO	BOD	COD
1967	2.4	23.0	37.1	0.3	22.1	36.4	2.3	27.7	35.1	1.1	38.9	48.0
68	3.1	17.0	27.5	1.3	19.0	30.8	1.8	25.1	29.6	1.5	33.4	29.7
69	3.9	13.5	27.8	1.4	14.7	22.9	1.1	33.7	24.2	1.4	27.8	24.1
70	2.2	15.5	25.1	1.1	20.7	27.9	1.1	31.3	26.1	1.1	23.0	28.0
71	1.6	21.4	25.1	1.2	26.7	26.4	1.8	44.0	28.7	1.4	21.8	17.4
72	2.5	10.8	15.6	2.0	9.8	15.0	2.0	21.3	25.3	1.7	7.2	15.9
73	2.5	14.2	27.1	1.6	11.8	23.4	3.2	16.7	22.9	2.3	10.8	18.3
74	3.2	10.1	11.9	2.2	9.3	14.4	3.3	17.3	17.9	3.5	7.7	11.4
75	3.2	10.5	13.5	2.2	8.4	13.4	3.1	18.5	19.1	3.4	6.3	11.3
76	2.8	9.5	10.8	2.0	8.9	11.4	1.6	17.6	15.4	3.8	9.7	10.7
77	2.7	7.5	11.0	2.2	6.5	11.0	3.4	12.0	15.0	4.3	5.9	9.8
78	3.1	8.5	11.0	1.7	7.4	13.0	2.5	13.0	15.0	3.5	7.1	12.0
79	3.1	8.6	12.0	2.4	6.2	12.0	3.5	12.0	16.0	3.4	7.5	13.0
80	3.0	10.0	12.0	1.9	6.4	12.0	4.6	11.0	11.0	3.6	6.3	11.0
81	2.8	8.7	12.0	1.9	5.8	12.0	4.5	9.1	12.0	3.8	6.1	11.0

* DO : 溶存酸素量

** BOD : 生物化学的酸素要求量

*** COD : 化学的酸素要求量

あり、典型的なドーナツ化現象を示している。こうした急激な人口増加に対して、公共施設、中でも下水道の普及は、著しく立ち遅れた。これら上流域の各市町の大部分は、荒川右岸流域下水道(清瀬および荒川右岸終末処理場)の計画区域に含まれているが、1981年の時点での下水道普及率は、埼玉県3市(川越市・所沢市・狭山市)と東京の1市(東久留米市)並びに都区内処理場と接続した公共下水道を含めても、対人口比30%そこそこである。このため、この地域の支川各川は、いずれも主として生活排水の流入による著しい水質汚濁に悩まされている。河岸は、まだ畑地と住宅地とが混在しているような状態であるが、その中を泡立つ濁水が流れるさまは、異様でさえある。

また、上流各川は、台風や集中豪雨による浸水被害が頻発し、水質汚濁と併行して解決の急がれる問題となっている。

新河岸川上流域は、このように全般的に著しく汚濁した状況にあるが、部分的には、住民の憩の

場となっている所もある。例えば、川越市の滝ノ下水処理場付近から不老川合流点までや、荒川の秋ヶ瀬取水堰からの浄化用水が導入されている志木一朝霞市境の下流一帯では、釣糸を垂れる人の姿や、カイツブリなどの水鳥をみかけることができる。

2. 2. 2. 都県境より下流域

不老川、柳瀬川などの支流や浄化用水を併せ、それに伴って、水量・河巾とも増した新河岸川の河相は、都県境を越えて都内に入ると一変する。ここから下流は、コンクリートで護岸された典型的な都市河川となり、両岸に工場が立ち並ぶようになる。流入する水の性格も大きく変る。石神井川などの上流部を除いては、下流域の下水道普及率は高く、従って直接的な生下水の流入は少ない。むしろ、下水処理場、工場などの排水が大部分を占めるようになる。都区内で、新河岸川一隅田川水系に放流している下水処理場は、新河岸、小台、三河島と、神田川中流部に設けられた落合の計4

図1. 新河岸川—隅田川流域関連都市



ヶ所があるが、その処理下水量は、区部総処理量15億 m^3 /年の半量近くに達する。

岩淵水門は、新河岸川—隅田川の洪水調節用に荒川との間に設けられている。日常的に水の出入りがあり、荒川に流出する水量の方が、流入する量よりも多いとされるが、変動は大きいようである。

水門から下流部は、潮の影響を大きく受ける。海水は、比重の関係から、いわゆる塩水くさびとなって、河川の底層を遡土するように侵入する。一説では水門付近まで海水が来るとされるが、筆者らが観察した所では、大潮の満潮時近く（1982年11月）に、少なくとも千住大橋（荒川区）までは、底層への海水の混入がみとめられた。

工場については、排水基準が適用される事業場として記載されているものが、全流域で142あり、こ

のうち、都県境より下流部の本川及び支川沿いに96、白子川を含めると131ある。しかし、工場からの排水量や、排水の水質については、公表されている生のデータがないため、別の機会で検討したい。なお、東京都環境保全局の報告、『汚濁総量管理システムによる負荷量集計結果』（1983）によると、工場排水の寄与は、白子川を除く都県境より下流部に対し、水量で3.6%、BOD負荷量で5.1%、又、事務所排水は、それぞれ、0.7%、5.2%とみつもられており、全体からみると小さいようである。

2. 3. 汚濁負荷

河川の水質汚濁の実態は、きめ細かくサンプリングされた試水の分析によって知ることができるが、それが何によってもたらされているのかを知

表2 流域市町の人口動態（1970～1980年）（▲は減）

埼玉県	1970	1975	(伸率%)	1980	(伸率%)
川越市	171,038	225,465	(31.8)	259,314	(15.0)
所沢市	136,611	196,870	(44.1)	236,476	(20.1)
狭山市	60,886	98,548	(61.9)	124,029	(25.9)
入間市	65,369	83,997	(28.5)	104,034	(23.9)
朝霞市	67,938	81,755	(20.3)	90,088	(10.2)
志木市	31,811	43,548	(36.9)	50,925	(16.9)
和光市	39,512	46,505	(17.7)	49,713	(6.9)
新座市	77,704	108,990	(40.3)	119,309	(9.5)
富士見市	52,011	70,391	(35.3)	79,591	(13.1)
上福岡市	51,747	58,332	(12.7)	57,929	(▲0.7)
大井町	19,613	31,990	(63.1)	35,538	(11.1)
三芳町	14,475	23,595	(63.0)	28,978	(22.8)
計	788,715	1,069,986	(35.7)	1,235,924	(15.5)
東京都多摩					
武蔵野市	136,959	139,508	(1.9)	136,910	(▲1.9)
小金井市	94,448	102,714	(8.8)	102,456	(▲0.3)
小平市	137,373	156,181	(13.7)	154,610	(▲1.0)
東村山市	96,545	112,649	(16.7)	119,363	(6.0)
田無市	58,466	67,433	(15.3)	66,976	(▲0.7)
保谷市	86,194	91,546	(6.2)	91,259	(▲0.3)
東大和市	46,173	58,464	(26.6)	65,553	(12.1)
清瀬市	51,911	60,574	(16.7)	61,913	(2.2)
東久留米市	78,075	100,821	(29.1)	106,556	(5.7)
武蔵村山市	41,275	50,842	(23.2)	57,198	(12.5)
瑞穂町	17,687	20,739	(17.3)	22,803	(10.0)
計	845,106	961,471	(13.8)	85,597	(2.5)
東京都区部	8,840,942	8,646,520	(▲2.2)	8,351,893	(▲3.4)

るためには、どこからどの程度の汚濁物質が発生するかをみつめることがひとつのめやすとなる。本節では、隅田川水質汚濁の主因とみなされている生活排水について、汚濁の指標であるBOD、MBAS（洗剤中のLASなどアルキルベンゼンスルホン酸を主体とするメチレンブルー活性物質）の排出量を試算した。

2. 3. 1. 流量のみつもり

河川が、海に排出する全水量を実測するのは、容易でない。大河川については、いくつかの基準点が設けられ、ここを通過する水の量が連続的に測定されているが、新河岸川—隅田川水系では、

連続測定は行なわれていない。中流域以上の比較的流れの明瞭な地点では、水質測定のためのサンプリングに際して、流量の測定が行なわれており、参考値とはなるが、連続的に測定されたわけではなく、年数回の測定値を単純に平均、積算して水量を求めるのは適当ではない。更に、下流域の隅田川となると、潮の干満で水位が変動し、事実上流量測定は不可能である。そこで本稿では、一年間に隅田川を経て東京湾に注ぐ水の量を、降水量、流域の上水道使用量などから、大まかではあるがみつもってみた。

① 雨水

関東地方南部の降水量は、平均で年間約1,400mmである。これに流域面積を乗じたものを、年間の雨水供給量と近似する。勿論、このすべてが、河川を流下するわけではなく、蒸散や地下浸透によって失われるロスを考慮しなければならない。降水は、季節変動がはげしい。加えて、集中豪雨、台風のように非定常的な降り方をする。又、畑地と市街地とでは、土壤の不透水性の建築物や舗装による被覆の程度が異なるなど、河川に流入する雨水の比率が変動する要因は多い。本研究では、計算の都合上、第一次近似として、雨水の河川への流出率は、全流域で一定と仮定した。一般に、蒸散等で失われる量は、3割程度と考えられているが、同地域を流れる荒川の降水量と年間流量との関係を、建設省の流量年表よりみると、流域全雨水量の約5～6割であることから、新河岸川-隅田川系の場合は、一率6割と仮定した。

表3は、こうした仮定のもとに、各支流別の流域面積、雨水総量と、河川への予測流入量とを示したものである。総雨水量は、都県境までで、年間5.1億 m^3 、これより下流で3.4億 m^3 の計8.5億 m^3 、河川への予測流入量は、都県境までで年

間3.1億 m^3 、河口までで5.1億 m^3 とみつめられた。

② 浄化用水

首都圏への上水道用水の余剰分を使って、隅田川の浄化を進める目的で、1964年、荒川を經由して、新河岸川への導入が開始された。表4は、昭和56年度の各月の平均導水量を示したものである。年間で2.5億 m^3 、平均8 m^3 /秒であった。但し、導水量は利根川からの取水量に依存しているために、降雨の少ない冬期は浄化用水量も少なく、定性的には、流域面積がほぼ倍になった程度とみてよい。

③ 生活排水（未処理下水）

上述の自然水に対し、人間が利用して廃棄した水の量を、処理されずに放流された未処理下水と、下水処理場放流水とにわけて考える。上流域の下水道普及率が低いことは、すでに述べた。表5は、昭和56年度の流域の各市町の上水道使用量、下水道普及率、未処理下水の予想排出量を示したものである。都下10市1町の上水道普及率は99.8%、埼玉県10市2町が、95%以上であるから、例えば、井戸水などの利用はあっても、その使用量はおよ

表3 流域面積と雨水量 (km², 10⁶ m³)

	面積	降水量		面積	降水量
新河岸川(上流)	23.0	32(19)			
“(不老-柳瀬合流点)	105.7	148(89)	不老川	56.55	79(47)
“(柳瀬-黒目合流点)	5.7	8(5)	柳瀬川	95.45	134(80)
“(黒目-白子合流点)	16.7	23(14)	黒目川	37.56	53(32)
“(白子-岩淵水門)	25.5	36(22)	白子川	25.00	35(21)
隈田川(岩淵-河口)	37.4	52(31)	石神井川	74.4	104(62)
			神田川	102.5	144(86)
本流合計	214.0	299(179)		391.5	548(329)
合計	605.5	847(508)			

()内は、雨水の6割が河川に流れこんだとした時の量

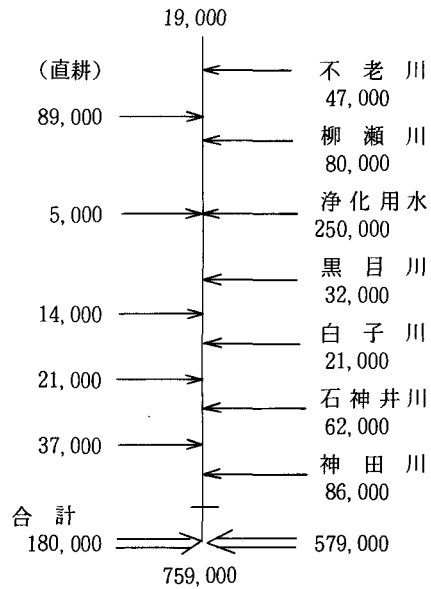
表 4 昭和56年度浄化用水通水量
(水資源開発公団,
利根導水総合管理所)

	平均 放水量 (m^3/sec)	月間 放水量 ($10^6 m^3/月$)
4月	11.11	28.8
5	13.74	36.8
6	7.14	18.5
7	11.88	31.8
8	6.84	18.3
9	10.56	27.4
10	12.24	32.8
11	14.65	38.0
12	3.51	9.4
1	1.35	3.6
2	2.09	5.1
3	1.25	3.3
平均	8.05	総計 253.8

らく無視できよう。使われる上水道水のうち、飲料用などはごくわずかであるから、大部分が失なわれずに排出される。埼玉県関連市町の上水道使用量 1.1 億 m^3 のうち、 0.9 億 m^3 が、処理されずに側溝そして河川へと排水される。一方、都下では、 0.96 億 m^3 のうち 0.5 億 m^3 が、未処理下水となる。流域図をみると、このうちのいくつかは、多摩川、荒川水系(入間川)に流入するが、未処理下水は全体で、年間 1.4 億 m^3 に達する。

表 6-1、6-2 は、こうした未処理下水が、どこに流れこむかを検討したものである。荒堀都市下水路、九十川はじめ、小支川はすべて本川への流入とみなした。各流域への配分は、東京都については流域別人口、また埼玉県の場合は、各市町の流域別人口のデータが入手できなかったので、暫定的に建設省作成の河川流域地図より、各市の流域毎の面積をもとめ(表 6-1)、比例配分した。なお、川越市、所沢市、狭山市の公共下水道は、それぞれ新河岸川本川、柳瀬川(東川)、不老川の流域にほぼ含まれるため、その処理人口分だけ、各流域流入分より減じてある。東京都の流域別人口、下水道流入割合などは、東京都環境保全局の『汚濁総量管理システムによる負荷量集計結果』(1983)を参考にした。以上の推計から、都県境までの未処理下

図 3 雨水および浄化用水流入量 ($10^3 m^3/year$)
新河岸上流分



水流入量は、 1.3 億 m^3 とみつもられた。

一方、都区では、板橋、練馬、杉並、足立の下水道未普及地域から、白子川へ 0.14 億 m^3 、石神井川へ 0.10 億 m^3 、新河岸川本川へ 0.05 億 m^3 、神田川へ 0.04 億 m^3 のあわせて 0.33 億 m^3 の未処理水が、新河岸川一隅田川へ流入する。従って、河口を経て東京湾へと排出される未処理下水は、計 1.6 億 m^3 とみつもられる。

④ 下水処理場排水

昭和56年度の各処理場への下水流入量は、埼玉県の4処理場で計 0.37 億 m^3 (川越市滝ノ下: 0.18 億 m^3 、所沢市所沢: 0.15 億 m^3 、狭山市狭山台: 0.02 億 m^3 、荒川右岸流域終末: 0.02 億 m^3)、東京都の2処理場で 0.04 億 m^3 (清瀬流域終末: 0.01 億 m^3 、東久留米市下谷: 0.03 億 m^3) であった。これから、都県境より上流の新河岸川には、 0.43 億 m^3 の下水処理排水が流入したことになる。

都区内では、新河岸、小台、三河島、落合の処理場から、 1.23 、 1.15 、 2.20 、 1.96 億 m^3 、計 6.54 億 m^3 の処理排水が流入した。

下水処理場に流入する水は、部分的に合流式

表5 上水道配水量，下水道普及率，生下水排水推定量

	年間総配水量 $10^6 \text{ m}^3/\text{年}$	年間使用量 10^6 m^3	下水道普及率(%)	生下水排水量 10^6 m^3
埼玉県				
川越市	27.5	23.5	41	13.9
所沢市	26.3	22.2	47	11.7
狭山市	13.8	11.8	12	10.4
入間市	11.2	9.4	0	9.4
朝霞市	10.8	9.3	0	9.3
志木市	6.3	5.2	23	4.0
和光市	6.0	5.2	35	3.4
新座市	14.2	11.0	0	11.0
富士見市	7.0	6.3	0	6.3
上福岡市	5.3	4.6	0	4.6
大井町	3.9	3.3	0	3.3
三芳町	3.3	2.8	0	2.8
計	137.2	114.6	21	90.1
東京都				
清瀬市	7.2	5.9	27	4.3
東村山市	14.2	10.7	4	10.3
東久留米市	10.7	9.4	31	6.5
田無市	7.2	6.1	0	6.1
保谷市	8.9	7.6	0	7.6
小平市	17.2	14.5	7	13.5
小金井市	11.3	9.8	96	0.4
東大和市	7.2	6.4	0	6.4
武蔵野市	-	18.2	93	1.3
武蔵村山市	6.0	5.5	18	4.5
瑞穂町	2.4	2.2	39	1.3
計		96.3	35	62.2
		210.9	28	152.3

表6-1 自然流域区分(埼玉県, km^2)

	本川(%)	不老川(%)	柳瀬川(%)	黒目川(%)	白子川(%)	荒川(%)	その他(%)
川越市	50.7 (46)	10.5 (10)	-	-	-	47.9 (44)	-
所沢市	27.5 (38)	3.9 (5)	36.1 (50)	-	-	-	4.4 (6)
狭山市	5.6 (16)	21.3 (43)	-	-	-	20.1 (41)	-
入間市	-	16.6 (37)	-	-	-	26.8 (60)	1.4 (3)
朝霞市	7.9 (44)	-	0.3 (1)	8.5 (48)	-	1.1 (6)	-
志木市	4.3 (48)	-	2.8 (31)	-	-	1.9 (22)	-
和光市	7.2 (62)	-	-	-	3.2 (27)	1.3 (11)	-
新座市	0.3 (1)	-	12.1 (53)	10.5 (46)	-	-	-
富士見市	18.9 (97)	-	-	-	-	0.5 (3)	-
上福岡市	6.7 (100)	-	-	-	-	-	-
大井町	8.0 (100)	-	-	-	-	-	-
三芳町	13.9 (89)	-	1.7 (11)	-	-	-	-

表6-2 流域市町毎の生活排水の行方（下水道を除く）単位 10³m³/年

	本川(%)	不老川(%)	柳瀬川(%)	黒目川(%)	白子川(%)	石神井川(%)	神田川(%)
武蔵野市						1,340 (7)	
小金井市						150 (2)	
小平市				1,500 (10)		5,640 (39)	
東村山市			8,870 (83)	1,470 (14)			
田無市					1,580 (26)	4,540 (74)	
保谷市				710 (9)	2,650 (35)	4,280 (56)	
東大和市			6,400(100)				
清瀬市			4,340 (73)				
東久留米市				6,460 (69)			
武蔵村山市			4,370 (79)				
瑞穂町		360 (16)					
練馬区					11,080 (23)	9,680 (20)	
杉並区							4,230 (8)
板橋区	4,700 (9)				3,170 (6)	6 (0)	
足立区	590 (1)						
川越市	6,430 (27)	2,260 (10)					
所沢市	8,500 (38)	1,210 (5)	5,930 (27)				
狭山市	1,340 (11)	4,480 (38)					
入間市		3,500 (37)					
朝霞市	4,140 (44)		140 (2)	4,450 (48)			
志木市	1,930 (37)		1,600 (31)				
和光市	2,070 (40)				1,400 (27)		
新座市	130 (1)		5,830 (53)	5,060 (46)			
富士見市	6,050 (96)						
上福岡市	4,590(100)						
大井町	3,330(100)						
三芳町	2,470 (89)		300 (11)				
計	46,270 (28)	11,810 (7)	37,780 (23)	19,650 (12)	19,880 (12)	25,640 (16)	4,230 (3)

* 本川は、新河岸川左岸、都市排水路、砂川堀、越辺川、谷中川を含む。

** 埼玉県は、流域人口に基づいた数字ではないので、誤差は少なくないとみられる。

（雨水と下水の双方が流入する）であるために、雨水を含んでいる。例えば、川越市滝ノ下処理場の処理下水量は、年間1,800万m³であったが、処理区の人口は、10.9万人で、上水道使用量は、約1,000万m³とみられる。従って、4割程度が、下水以外から来たものと考えられる。この様な傾向は、都区内の公共下水道についてもみとめられる。処理下水量と、処理区で使用された水道水量

との差は、①の雨水量から減じるべきかも知れないが、地下湧水排水、工業用水、井戸水等も考えられること、舗装比率の高い都区内においても雨水の河川への流出率を6割と低目にもつものことなどから、ここではあえて補正を加えなかった。

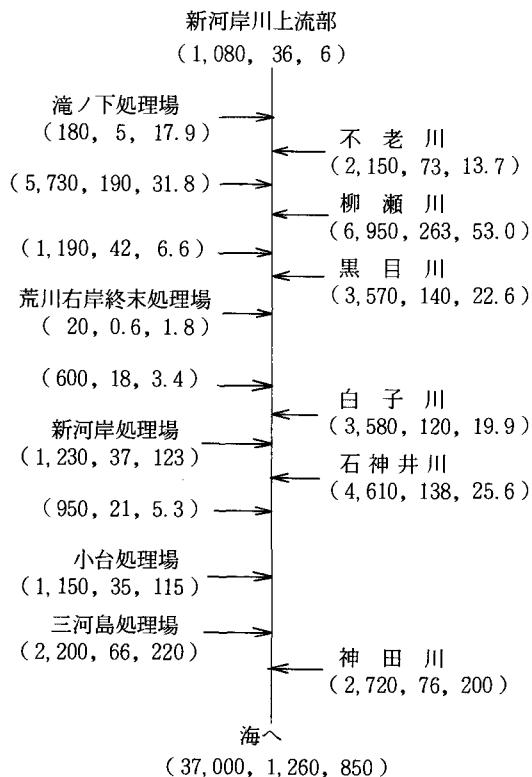
以上のみつもりから、都県境、河口での流量を積算すると、都県境で7.3億m³/年、河口で16.1億m³/年に達する。これは、それぞれ、平均23m³

/秒, 49m³/秒に相当する。埼玉県調査によると、都県境での平水時の流量測定値の平均は32m³/秒、東京都調査では、26m³/秒であった。雨水の流出率、少数の測定値の平均を平均流量とみることなどから来る誤差を考えれば、大きな差ではあるまい。

都県境を通過する水の内訳は、自然水76%（雨水42%、浄化用水34%）、未処理下水18%、下水処理場排水6%、又、河口においては、自然水48%（雨水32%、浄化用水16%）、未処理下水9%、下水処理場排水43%と計算された。この数値は、あくまで年間を平滑化したもので、降水量の少ない冬期においては、下水の量はそれほど変化しないことから、流れる水に対する下水の割合は、はるかに高くなるであろう。

各支流別の流量をみると、図4に示すように、新河岸川上流部（不老川との合流点より上流部）

図4 生活排水量およびBOD, MBAS 当初負荷量
(BOD: トン/年, MBAS: トン/年, 水量: 10⁶m³/年)



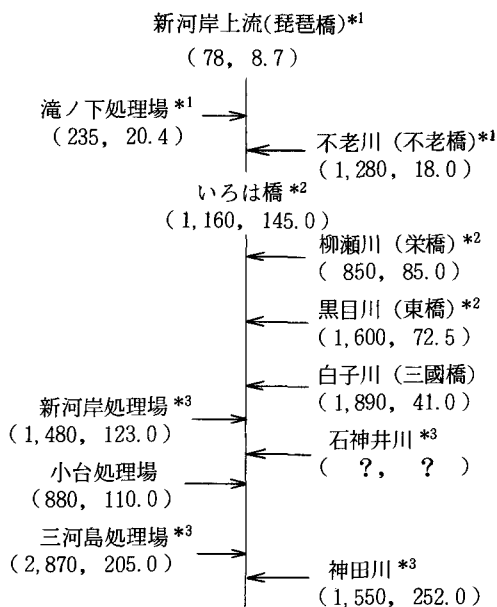
が0.27億m³、不老川が0.61億m³、柳瀬川が1.33億m³、黒目川が0.55億m³、白子川が0.41億m³、石神井川が0.88億m³、神田川が2.86億m³ともまとめた。図5に示した、実測流量値の積算値が、それぞれ、0.29, 0.18, 0.85, 0.73, 0.41, ?, 2.52億m³であるから、不老川を除けば、まずまずの所で、おおむね、この程度であろうと考えられる。石神井川は、隅田川との合流点付近での流量測定値の記載がなかった。不老川は、予想される水量の1/3とはるかに少ない。未処理下水の流入量が0.12億m³であったから、大半が下水から来ているようにみえる。これは、不老川の流域が平坦で、河床も高いために、雨水の流入は予想よりも少なく、殆んどが、畑地などを通して地下に浸透し、伏流水や地下水となってしまったためと考えられた。

2. 3. 2. 汚濁負荷のみつり

① BOD

生活排水による水質汚濁の第一の指標は、BOD

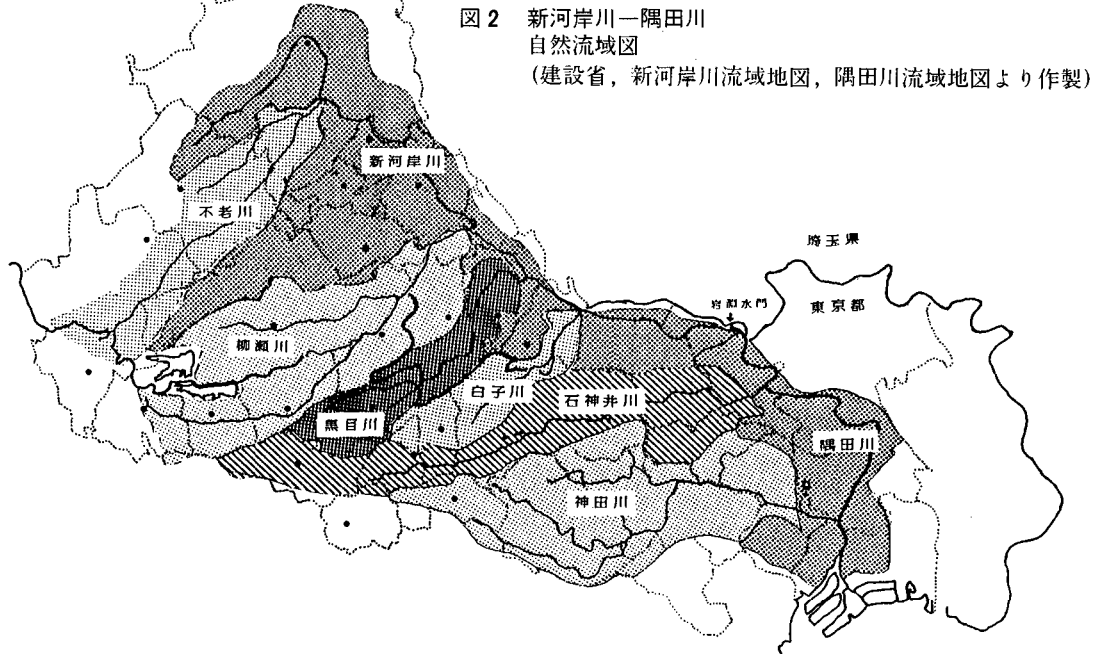
図6 流量とBOD負荷量の実測値
(BOD トン/年, 流量 10⁶m³/年)



*1 川越市環境衛生部公害課

*2 埼玉県環境研究協会

*3 東京都環境保全局



である。これは、有機物が微生物によって分解される際に消費される酸素量を示したものであって、生活排水中のBODの実態は、台所、洗濯、風呂等の排水に含まれる有機物である。水洗化された下水道や、浄化槽からの排水がある場合は、これにし尿が加わる。

水中にどの程度有機物が存在するのかを計算で求めるのは容易でない。それは、水路を流下する間に、有機物は、刻々と微生物等によって分解され、減少する一方で、新たに藻類などの生産する有機物が加わるからである。特に、窒素やリンなどの栄養塩の多い汚濁河川では、この新たに生産される有機物が、BOD値などに与える効果は無視できない(小椋ら, 1976)。そこで、本研究では、汚濁物質の当初負荷量のみを問題とした。

家庭排水に代表される生活排水の当初BOD濃度は、下水処理場に流入する下水原水のBOD濃度をもって近似した。埼玉県の三下水処理場(滝ノ下, 所沢, 狭山台)に流入する下水原水のBOD値の加重平均は、194 ppm(昭和57年度)であった。一般に下水処理場に流入する下水のBOD値は、200 ppm前後とみられる。下水道未普及区で

は、し尿は汲み取りによるものとし、し尿のBODへの寄与約25%を除いた、150 ppmを、暫定的に未処理下水のBOD値とした。また、下水処理場放流水の基準は20 ppm以下であるが、各処理場放流水の実績をもとに、一率10 ppmの処理水が放流されるものとした。

各支流を通じてのBOD負荷量を図4に示した。これに図3の自然水の流量を加えて図示したものが、図5である。BOD当初負荷量を流量で除すると、流路や河川での分解や新たな有機物生産が行なわれず、単純に希釈されただけとみる濃度となるが、これを汚濁予測指数とすると、新河岸川上流部、不老川、柳瀬川、黒目川、白子川、石神井川、神田川は、それぞれ、34, 29, 43, 54, 72, 44, 9となり、白子川が、水量の割に汚濁負荷の大きいことがわかる。

② MBAS

生活排水のもう一つの汚濁指標としてMBASがあげられる。MBASは、合成洗剤中に含まれるLAS(直鎖アルキルベンゼンスルホン酸)の量を表わすものである。LASそのものの測定は複雑であるため、簡便な測定法として、メチレン

ブルー色素を用いての比色分析によって求められたものである。この方法では、LAS以外の物質もかかるために、測定値は、実際のLAS濃度のほぼ倍量になる。

MBASの負荷量も、BODと同様に排水の原単位方式で求めた。すなわち、下水処理場に流入する下水原水の濃度が6 ppm、処理水が0.3 ppmとしてもとめた。この値は、埼玉県及び東京都の各処理場の下水原水、処理水の実測値に基づいた。結果は、図4にBOD値と共に示した。

2. 4. 隅田川(新河岸川)の水質汚濁の現状

表7は、各地方自治体が、昭和56年度に測定した、DO(溶存酸素量)、BOD、COD(化学的酸素要求量)、MBASの平均値を示したものである。このBOD値をみると、特に新河岸川上流部、不老川、白子川の汚濁が著しいことがわかる。これに対して、不老川合流点以下の本川は、ほぼ20 ppm以下で、環境基準(類型E: 10 ppm以下)は満たしていないものの、汚染の程度は、それほどでなく、支川を流下する間に自然浄化が進んで

いることがわかる。不老川のBOD値は、計算から予想される順序と異なり、著しく高い。これは、予想よりも水量が少ない(雨水の流入が少ない)ことと一致している。又、筆者らが目撃したところでも、河岸の畑地からの野菜くずその他の投棄が多くみられ、これらのBODへの寄与も考慮しなければならないかも知れない。

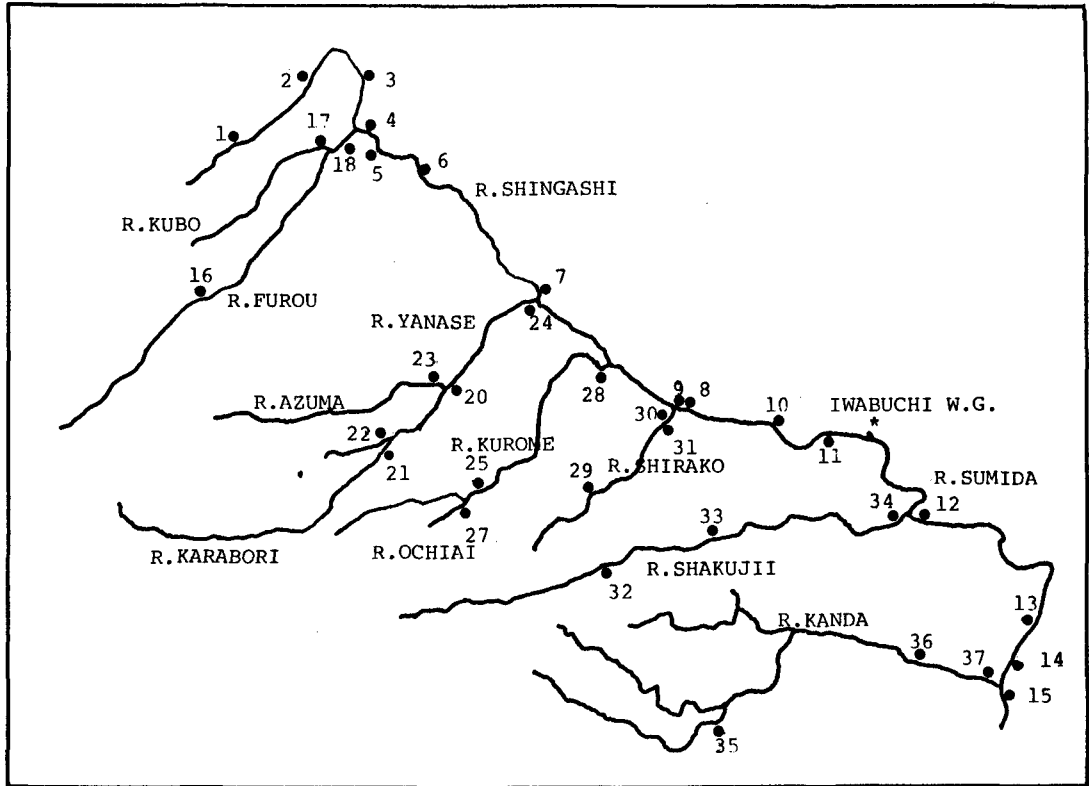
都区内においては、隅田川本流のBOD値は、ほぼ10 ppm以下となっている。しかし、同時にDOが低く、魚貝類の棲息を困難にしている。表1で示したように、歴史的にみても、下流域ではBODやCODに比してDOの回復がおそい。BODの割にDOの改善が進まない理由は、下流域の水の停滞、水深の増大などによって、新たな酸素の供給が少ないことも大きな要因であろう。

注目すべきもうひとつの点は、BOD値とCOD値の比である。BODは、微生物による酸化をみるもので、例えば揮発性の小分子などの分解も測定されるが、一方、COD値には、生物学的酸化が困難な腐植物質のような天然高分子有機物の分

表7 水質分析結果(昭和56年度、年間平均)単位: ppm

番号	地点	DO	BOD	COD	MBAS	参照	番号	地点	DO	BOD	COD	MBAS	参照
①	延享橋	6.3	44	21	-	A	⑳	清柳橋	5.9	21	16	1.39	C
②	お茶屋橋	6.7	28	17	-	A	㉑	空堀川	5.3	49	34	2.12	C
③	琵琶橋	8.9	9	10	-	A	㉒	二柳橋	4.1	26	16	1.1	B
④	扇橋	5.9	17	15	-	A	㉓	城下橋	7.8	12	14	0.36	B
⑤	旭橋	5.0	21	11	0.42	B	㉔	栄橋	4.6	10	10	0.36	B
⑥	養老橋	2.4	15	12	-	A	㉕	黒目上流	4.9	22	18	1.95	C
⑦	いろは橋	1.7	8	9	0.43	B	㉖	"	5.0	22	14	0.98	B
⑧	笹目橋	4.1	11	8	0.38	B	㉗	落合川	5.9	22	13	1.82	C
⑨	芝宮橋	5.1	8	10	0.62	C	㉘	東橋	4.0	22	15	0.93	B
⑩	徳丸橋	4.8	9	11	0.62	C	㉙	別荘橋	3.8	34	24	3.42	C
⑪	志茂橋	2.8	9	12	0.86	C	㉚	御園橋	2.4	62	32	3.1	B
⑫	小台橋	1.9	5.8	12	0.37	C	㉛	落合橋	3.4	46	37	4.25	C
⑬	白髭橋	2.5	4.8	10	0.17	C	㉜	緑橋	2.5	28	23	1.87	C
⑭	吾妻橋	2.7	4.3	9	0.13	C	㉝	台橋	5.2	18	16	2.33	C
⑮	両国橋	3.6	3.8	8	0.24	C	㉞	豊石橋	4.5	9	12	0.97	C
⑯	入曾橋	3.5	98	47	3.2	B	㉟	和田見橋	12	3.4	5.3	0.21	C
⑰	久保川橋	5.8	31	20	-	A	㊱	江戸川橋	8	12	17	0.36	C
⑱	不老橋	5.4	71	42	-	A	㊲	柳橋	3.8	6	11	0.62	C
㉑	"	6.2	46	25	1.8	B							

図7 表7のサンプリング地点



解も含まれる。このため、BOD / COD 比は、水中有機物の生物的分解のされやすさを示し、分解が進むにつれて小さくなり、1 以下となる。下水処理場放流水のように、一定程度の分解が進んだ排水中では、難分解性の有機物が多くを占めるようになる。こうした有機物は、急速にはないが、徐々に水中の酸素を消費していくことと、水中の有機物濃度が低下しにくいという点で、今後解明されるべき問題をはらんでいるようにみえる。

こうした各支川の合流点付近での分析平均値と、平均流量から、各支川の BOD 負荷量を計算したものが、図 5 に示してある。実測値と予想値との差は、河川を流下する間に分解された BOD 量の程度を示すと考えられる。これをみると、新河岸川上流部と柳瀬川が 1/10 以下まで減少しているのに対し、不老、黒目、白子、神田川では、ほぼ 1/2 に減少しているにすぎない。これは、それぞれの支川の自浄作用の程度を示すものかも知れ

ない。BOD の場合、河川水中での新たな生産による負荷がありうるから、単純に結論することはできない。

MBAS は、河川水中で新たに生産されることがないとすると、BOD で得られた結果と対比するのは興味深い。各支川の MBAS の推定負荷量と、実測負荷量とを対比すると、年間で、不老川が 72t : 110 t、柳瀬川が 260t : 48t、黒目川が 140t : 51t、白子川が 120t : 174t、神田川が 76t : 177t であった。必ずしも予想負荷量が実測負荷量を上回るということではなく、より精密な測定やみつもりが必要であるが、傾向としては、柳瀬川、黒目川での減衰が目立つ。柳瀬川は、これからみると自浄作用が大きいように見えるが、更に吟味してみる必要がある。

3. 都市における河川の価値

3. 1. 都市河川の役割

都市河川が今日見られるように汚濁し、その改善策が必要とされるに至った背景には、都市において河川が負わされてきた役割の過重があった。今後の都市河川の推移、又は、あるべき姿を考えるために、本章では、都市において河川が持っている価値を整理してみたい。

文明の発生と河川とが歴史的に不可分であったように、都市の多くも河川の流域に発達してきた。それは、大人口を収容できる平地には、必然的に河川が伴うというだけでなく、大量の都市用水の供給源として、住民を養う食糧生産の灌漑用水として、又、物資を輸送する交通路として河川が大きな役割を果たして来たからであった。しかし、今日の技術の発展は、遠方から水を導き、食糧、エネルギーをはじめ、大量の物資を陸路・空路その他で輸送することを可能にした。これにより、河川は必ずしも都市の成立にとって不可欠の

要件ではなくなったように見える。

隅田川は、荒川の下流であった江戸時代においては、川越などの内陸都市と江戸を結ぶ重要な交通路であった。今日でも、都区内では、多くの舟がこの川を上下しているが、物資や人の運搬量からみれば、鉄道や自動車などの交通手段に完全にとってかわられた。多くの橋の架設が、従来は陸路の大きな妨げであった障害を取り払った。かつては下町の主要産業のひとつであった水産業は、水質汚濁に追われ、河川水はもはや、飲料水は勿論のこと、灌漑にも、工業用水としても価値を失なった。これにかわって、隅田川を代表とする都市河川の今日的役割は、以下の3点に集約されるに至った。

① 雨水の排水：東京23区内に降る雨の量は、年間8億 m^3 に達し、これは、上水道使用量のほぼ半量に匹敵する。都市活動を円滑に営むためには、雨水が地表面に滞留するのは具合の悪いことで、すみやかに排水する必要がある。その排水路の規模は、時間雨量30~50mmに達するような集中豪雨による大量の出水に際しても、これを排

図5

BOD負荷量(トン/年) / 流量量(10^6 トン/年)

★下水処理場、負荷量を示していないものは、
支川あるいは本川への流入分を含めた。



水するのに充分でなければならないが、土地の有効利用から考えて、最小限の河中でなければならない。こうした要請に従って、都内の中小河川は、流路の直線化、河床の平滑化、コンクリートによる護岸の補強、河床の掘り下げや、護岸提防のかさあげが行なわれて来た。

② 廃棄物の浄化および輸送：水は多くの物質を溶解し、懸濁させて運ぶことのできる流体で、都市住民の生活や生産活動に伴なって生成する廃棄物の多くが水によって流される。かつて廃棄物の量が少なかった時点においては、これをそのまま海に流し出しても、流下する過程で十分に希釈されたり、自然浄化に助けられて、大きな問題とならなかった。しかし、汚濁物質の量が増え、自然浄化の限界をこえることによって、河川、沿岸海域の水質汚濁が深刻化し、廃棄物の水からの分離（下水処理）が必要になった。下水処理は、水による廃棄物輸送を認め、その高度化をはかるものであった。水洗便所はその1例である。従って都市における水の使用量は、あたかも文化のバロメータのごとく上昇した。都内中小河川のいくつかは、単に下水の放水溝というだけにとどまらず、暗渠化されて完全な下水路となった。

③ 快適環境の一要素：下水処理は又、残された河川の下水溝化を防止する目的をもっている。それは、河川の水質汚濁が、例えば東京湾のような沿岸海域の汚濁の原因になっていると共に、都市住民の生活環境を損なっていることが認識されるようになったためである。悪臭、有毒ガス、蠅や蚊の発生といった直接的に衛生上の問題だけでなく、緑や水の作る豊かな自然環境の価値が、都市内においても認められてきたためである。快適環境の一要素としての河川の価値は、多分に心理的な側面をもつとはいえ、これからの都市河川のあり方を決める重要な視点となろう。

高度経済成長期には、都市河川は、専ら①と②の役割が偏重されてきた。今日、第3の観点重視されるようになったとはいえ、現実に河川の果たしている役割を無視して再生をはかるわけには行かない。こうした役割をふまえた上で、隅田川の問題点を考察してみたい。

3. 2. 隅田川（新河岸川）の問題点

隅田川の総流量は、年間約16億 m^3 にのぼると試算された。この量は、仮に都区内の処理場排水にすべての雨水が入っているとみても12億 m^3 以上にのぼり、多摩川の6億 m^3 、荒川の8億 m^3 、江戸川の11億 m^3 を上まわり、隅田川が東京湾に注ぐ河川の中で最大の流量をもつことを示す（東京湾への淡水流入総量は、日量3,500万 m^3 、年間126億6千万 m^3 とみつもられている：一都三県公害対策協議会、1974）。これは、8.6億 m^3 にもよる下水の流入があるためである。隅田川は河川敷をもたない狭い河川で、ここを大量の水が流れることは、必然的に水深を増し、流れを緩漫にする。水面を通しての酸素の供給は限界があり、また有機物分解の活発な生物膜ができる河底や護岸の表面積は相対的に小さなものとなろう。こうした浄化能力の限界が、隅田川の水質改善を遅らす原因となっているものと思われる。

河川を通じて廃棄される物質質量でも隅田川の占める割合は大きい。本稿での試算によると、BODの当初負荷量は、都県境より上流部で57トン/日、下流部で32トン/日とみつもられた。東京都環境保全局の試算（『都内河川・内湾の水質測定結果』昭和56年度）は、東京都内の負荷量を集計したものであるが、これによると、白子川を除く隅田川（本稿でいう都県境より下流部にあたる）は、37トン/日、多摩川46トン/日に対して、江戸川、荒川などは12~15トン/日で、都県境より上流部を含めた新河岸川—隅田川全体の90トン/日が、いかに大きいものであるかがわかる。多摩川などと比べると浄化能力が小さいと考えられる隅田川に、これほどの汚濁負荷があることは、大きな問題である。

隅田川水系のうち、特に不老川と白子川は、例年のように、全国で最も汚濁した河川に数えあげられている。この汚濁物質の発生源は、90%以上が生活排水であるとされているが、本稿でのみつもりでもその負荷量の大きさが裏づけられたように思われる。流域の水質改善のために、現在急ピッチで下水道整備が進められており、完全に普及されれば、隅田川水系へのBOD当初負荷量は、

現在の20%程度まで減少するであろう。未処理下水の流入のなくなるこれら支川の水質は、大巾に改善されるものと期待される。

しかし、下流部の隅田川では、流れる水の半分は人間が使用した下水であり、現行の下水処理技術では、BOD 値でも COD 値でも、10ppm前後がひとつの限界であって、自然の浄化能力を期待しないとすると、この半分程度に希釈された濃度で推移するものと覚悟しなければならない。

更に、近年の洗剤の無リン化の推進によって、負荷量は減るとみられるものの、リンあるいは無機態の窒素は、現行の二次処理の段階では、十分に除去することが困難で、潜在的に下流の停滞水域や、東京湾河口付近で、藻類プランクトンなどの増殖をひきおこす可能性をはらんでいる。

雨水や、下水処理水の排水は、隅田川の大きな役割である。しかし、現状をみると、雨水はともかく、下水処理排水の量は、何らかの形で減らす必要があるのではあるまいか。又、雨水の場合も、降雨時に一気に流れこむという現状については、すでに指摘されているように、透水性舗装や、貯水槽、遊水池などの緩衝力を援用し、自然水量を平滑化することが、水質汚濁の解決にも必要であると思われる。神田川・石神井川は、台風や集中豪雨の度に脅かされる浸水常襲地域をかかえており、治水、水質の両面から解決の方向を探る必要がある。

リン、窒素を含め、下水処理の程度をひきあげて、汚濁物質の負荷量を減らす目的で、下水の三次処理が一部で実施に移されている。これに関しては、経費の問題がある。都下水道局のみつもり（『下水道局事業概要』、昭和57年度）によると、昭和56年度の下水処理にかかった電力（ポンプなど）、重油（汚泥焼却）は、それぞれ 500×10^6 KWH、21,597 kl で、処理水 1 m^3 に使用したエネルギーは、電力にして 0.352 KWH であった。又、電力を一次エネルギーの重油に換算すると、変換効率を30%とすれば、下水 1 m^3 の処理に、重油約 0.1 l が必要になったことになる。東京都全体の電力（電灯を除く）使用量は1981年度には、 $26,876 \times 10^6$ KWH、又、重油販売量は 5,832

$\times 10^3 \text{ kl}$ であったから、下水処理に使われた電力、重油量は、それぞれ、1.9%、0.37% であった。より高次の処理のためには、より多くのエネルギーとそのための経費負担が生ずることになる。

これらの点を考えあわせると、下水処理についてより自然の力を借りること、処理水放流量を何らかの形で減らすこと、自然水の流入の平滑化をはかること等、多方面からの総合的な対策が必要であることがわかる。今日のような汚水の流入があっても、新河岸川の本川に達する時点では、浄化がかなり進んでいることは既に見た。浄化能力が大きいとみられる柳瀬川や黒目川の河床、護岸は、まだ自然状態に近く、このことが、浄化力を高めているものと思われる（例えば、小島（1982）に指摘されていることなど）。窒素やリンの除去に土壌の浄化作用が効果的であるという指摘もあり、こうした中小規模の技術の併用も有効であろう。

4. むすび

本稿で行なった試算は、いずれも粗い近似に基づくものである。従って、積算の基礎単位や集計方法をより精密なものとすることによって近似度を高める余地がある。特に下水道未普及区でのし尿は、汲み取りや簡易浄化槽によって処理されているが、本稿では、し尿処理場排水や、浄化槽排水は含まれていない。また、汚濁物質によっては、工場排水も考慮にいれなければならない。汚濁物質の負荷量は、総量規制が話題となってからは、官公庁を中心に試算が試みられるようになった。しかし、隅田川（新河岸川）の場合のように、2県にまたがる場合などは、行政の壁があって、必ずしも河川全体を通しての議論とはなっていない。

本報で明らかにされた点は以下のように要約されよう。

① 隅田川の排水量は、年間約16億 m^3 で、東京湾に注ぐ河川の中で最も大きく、また汚濁負荷量でも、当初負荷量が90トン/日と大きい。従って、東京湾の水質汚濁を考える際に、隅田川の寄与は、十分に評価する必要がある。

② 隅田川の水質を考える場合、下水処理場からの放水量が著しく多いことは注目に値する。下水処理場放水量は、隅田川を流下する水のほぼ半量に達しており、下水処理過程で除去されなかった物質の及ぼす影響は、今後慎重に吟味されなければならない。

③ 新河岸川上流域は、現在急ピッチで下水道整備が進められており、これによって現在負荷されている BOD 量は大中に減少するものと思われる。しかし、一方で自然状態に近い柳瀬川などは、汚濁物質の除去、浄化に大きな役割を果たしていると考えられ、このような自然のもつ浄化能力を活用するような水処理の方策を立てるべきであることを示している。

筆者らは、現在、東京湾及び都内河川（隅田川、多摩川など）において、環境化学的研究に取り組んでいる。底泥や水中で分析される汚染物質の存在、挙動、起源を考える時、どこからどの程度の物質が排出され、河川水や沿岸水、底質の性格が何によって規定されているのかを、原因の側から探ることは有力な手がかりとなろう。現時点では、原因と結果が、十分に結びつけられる所までではないが、本稿での考察が、何らかの形で更に精密化され、又、多くの物質に拡大されていくことを期待するものである。多くの方々から、誤りの指摘や御批判をいただければ幸いである。

<謝辞>

本報告をまとめるにあたって、資料の提供で便宜をはかっていただいた東京都環境保全局、下水道局、埼玉県環境部、住宅都市部、川越市環境衛生部、建設省河川局の諸兄に感謝申しあげる。

文献・資料一覧

小椋和子・黒田良隆・塩谷真・浜名浩・田名部修広・安孫子春彦・山崎正夫・落合正宏

1976 「夏期多摩川における水質の時間変動ならびにそれによって推定された光合成量および分解量について」『用水と廃水』18巻, pp445 - 454

小島貞男

1982 「自然の浄化力を利用した水質改善」『用水と廃水』24巻, pp 5 - 12

『東京都統計年鑑』第34回 1982年

『東京都水道局事業概要』昭和56年度

『東京都下水道局事業概要』昭和56年度

『都市河川・内湾の水質測定結果』昭和56年度 東京都環境保全局

『汚濁総量管理システムによる負荷量集計結果（抜粋）』東京都環境保全局 1983年

『東京百年史』東京都総務局 1974年

『埼玉県統計年鑑』1982年

『公共用水域水質測定結果—資料編』昭和56年度 埼玉県環境部

『流域下水道維持管理事業概要』昭和57年度 埼玉県住宅都市部

『公害行政の概要』昭和56年度 川越市環境衛生部

『日本都市年鑑』全国市長会編 1982年

An Environmental Study of Urban Rivers – a Case-Study of the Sumida River in Tokyo.

Kazuo Fukushima, Hideshige Takada and Takahisa Hanya

[ABSTRACT]

The Sumida River, A typical urban river, runs from the northern part to the eastern through the megalopolis, Tokyo. The drainage area of the upper stream(Shingashi River) covers several bedroom communities of the metropolis, where the population has significantly increased over the last few decades. Due to the retarded spread of the sewerage, untreated raw domestic waste water flows into the river. The lower course of the river drains the area having a large population and many kinds of urban activities. Water flowing into the lower course of the river is, in turn, dominated by effluent from the sewage treatment plants. Thus the river is heavily polluted. Particularly, the tributaries(Furo and Shirako River) are ranked among the most polluted rivers in the nation. To investigate quantitatively the pollution phenomena, loads of water and pollutants (BOD) to the river were calculated at every major tributary. The annual load of waste water was estimated to be $850 \times 10^6 \text{ m}^3$. Supposed that the BOD concentrations of untreated waste water and sewage treatment plants' effluent were 150 and 10 ppm respectively, then total annual load of BOD was 325×10^3 tons. It is the largest among the rivers that flow into the Tokyo Bay. The Sumida River has been bearing exclusively the role of drainage collector for the city's water system. Recently, however, as the quality of the river water has shown signs of some improvement due to wider spread of sewerage and strengthened waste water control, the river is expected to return to a level to serve as an amenity zone for its local inhabitants. This paper discusses some problems concerning the river water, referring to the contemporary role of urban rivers.