

シャチも訪れた堀川の水質－水質の変遷と今－

土山ふみ

河川文化 42, 8-10 (2008.6)

1. はじめに

平成 12 年 (2000) 2 月に堀川下流部にシャチが迷い込み、そのニュースは多くの人々を沸き立たせた。堀川は、1610 年の名古屋城の築城の際に切り開かれた運河で、その後も時代ごとに川をつなぎ、改修・補削を重ね、大変な苦勞をして作った川であるが、船運の衰退と都市化による汚濁の進行で忘れ去られた時期がある。シャチの到来は堀川の再生の指標なのだろうか。その川の水質の変遷をたどり、「堀川の水質の今」について考えてみたい。

2. 水質の変遷

堀川の水質は大正の頃までは良好で、魚も沢山いて、小魚を佃煮にして売っていた。上流の黒川やその支流も、その頃まではコブナ、モロコ、ナマズ、ウナギ、ドジョウがいて、小川や用水路にはメダカの群れが泳いでいた。

堀川の水は、いつ頃から汚れはじめたのだろうか。都心を流れる川の宿命で、その水は周辺の河川より早く汚れ、昭和 10 年 (1935) 頃にはすでに汚濁が進んでおり、BOD (生物化学的酸素要求量) で見ると、BOD35mg/L と記録されている。昭和 12 年 (1937) には、水質浄化のために堀川と中川運河をつなぐポンプを松重閘門に設置し、名古屋港から中川運河を経て堀川に海水をとり入れ、名古屋港→中川運河→堀川→名古屋港へと海水を循環させた。この対策は当時相当効果があったという。その後も汚濁は進行し、1960 年代末にピークとなった。順流部 (猿投橋) では 1969 年に BOD86mg/L、感潮部 (小塩橋) では 1966 年に BOD55mg/L を記録した。

堀川の水質 (BOD) が大きく改善されたのは 1970 年の水質汚濁防止法制定による。70 年代前半に工場排水の水質規制と流域の下水道の増設強化が行われ、順流部 (猿投橋) では、1972 年には 3.9mg/L となり、1983 年度以降は 1.3~6.6mg/L 程度となった。一方、感潮部 (小塩~港新橋) でも、急速に改善され、1975 年には 10mg/L 未満となった。その後 1985 年頃まで水質の変化は少なく、ほぼ横這いの水質 (BOD 3.3~8.1mg/L) で経過した。

その後、1998 年の 9 月、地下鉄工事時のために汲み上げられていた地下水 (0.3m³/秒) が、堀川上流の夫婦橋付近に放流され、順流区間 (猿投橋) の水質が著しく向上 (BOD 0.1~2.9mg/L) し、水草や魚を初めとするさまざまな生き物が棲めるようになった。これを、きっかけに工事終了後の 2002 年以降も庄内川からの暫定導水や古井戸、浅層地下水、古川河川水などを水源として流量 (おおむね 0.3m³/秒) が確保されるようになり、順流区間の水環境は大きく改善された。

3. 今、堀川の水質の課題は??→溶存酸素(DO)の回復

今、堀川の水質の一番の問題点は、中下流部の溶存酸素(DO)の回復が不十分なことである。溶存酸素(DO)は、水中に棲む生物にとって不可欠であるが、魚の生息限界と云われる 3mg/L に満たない区間があり、5 月~9 月頃まで 2mg/L 以下が続く、0mg/L に近いこともある。そのために、これらの区間では、名古屋港から上ってくるボラなどの通過魚の姿はみるものの、酸欠に強い魚 (カダヤシ) 以外は生息できない。

①中下流部 13.6Km の感潮区間では、河床勾配がきわめて緩やかなため河床に底泥が堆積しやすく、その泥が酸素を消費する。②水源に占める下水放流水の割合が高く (約 80%)、その水質の影響を大きく受ける。③下水道が合流式であるために、雨天時に未処理の汚水が入り込み、それがヘドロとして堆積する。などの問題がある。

これまでに、浄化用水の導入 (地下水の放流、庄内川からの導水)、河川水の直接ばっ気、底泥の除去、下水処理水のポストエアレーションなどが行われ、合流式下水道の改善 (降雨時の負荷量を減らすための貯留槽の設置など) も順次進むことになった。名城下水処理場での処理水の一部の高度処理、鍋屋上野浄水場から木曽川の水を堀川に放流する実験などさまざまな水質浄化に向けての検討が始まっている。こうした、一つ一つの浄化対策の積み重ねが、堀川の水質回復につながっている。

近年の堀川の水質に、中川運河、新堀川の水質の変化が影響を及ぼしていた。堀川の水質は、庄内川、新堀川、中川運河、名古屋港などを含めた流域全体で考えてゆくことも大切であろう。例えば、2000 年の早春にシャチが堀川を訪れたことは「堀川再生」に向けて新しい時代の始まりの象徴でもあったのだろう。

PM_{2.5}中元素状炭素の自動車排出係数の推計と 一般環境における大気中濃度の変動

山神真紀子, 鈴木秀男*, 長谷川就一**, 中島寛則, 平生進吾, 若松伸司***
*(株)システム設計 環境解析研究所, **独立行政法人国立環境研究所, ***愛媛大学

大気環境学会誌 43(5), 273-283 (2008)

名古屋市における国道23号沿道において、PM_{2.5}およびoptical black carbon (OBC)の測定を2003年9月30日から10月10日まで行った。その結果、PM_{2.5}の平均濃度は $76.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (n=234), OBCの平均濃度は $15.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (n=241)であった。OBCがPM_{2.5}に占める割合は平均22.3%であった。OBC濃度と大型車交通量との間には正の相関があり、特に道路に対して風下、風速3m/s以上の条件では強い相関関係が見られた。また、同時にelemental carbon (EC)も測定し、OBCとECとの間には直線関係が見られた。これらの関係とNO_x濃度を用いてECの排出係数を推定したところ大型車に対して368 mg/km・台という値が得られた。また、拡散計算を用いてECの排出係数を推定した結果は大型車に対して261 mg/km・台であった。

また、一般環境中における一日ごとのPM_{2.5}とECの測定を2005年1月から2006年12まで行った。その結果、PM_{2.5}の2005年の平均濃度は $23.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (n=193), 2006年は $24.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (n=182)であった。ECは2005年、2006年ともに平均濃度が $3.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ となり、ECがPM_{2.5}に占める割合は、2005年が15%, 2006年は14%であった。また、EC濃度は月曜日から金曜日までの平日は濃度が高く $3.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であるのに対し、日曜日には $2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ となり、平日よりも約40%濃度が低下していた。求めた排出係数を用いてADMER（産総研－曝露・リスク評価大気拡散モデル）を用いて2005年の大気中濃度を月別に推計したところ、計算値のEC濃度変動は実測値の変動と類似したものとなった。

【大気環境学会誌 第43巻 論文賞受賞】

名古屋市内底質中におけるダイオキシン類の発生源推定

大場和生, 勝又英之¹, 渡辺正敏, 鈴木直喜, 金子聡¹, 鈴木透², 太田清久¹
分析化学, **58**, 81-86 (2009)

ダイオキシン類は, 化学品合成, 漂白, 金属精錬, 燃焼などにより生成され, それを含む製品使用, 排ガス, 排水に伴って環境に放出される. 大気や河川に排出されたダイオキシン類は, 移流・分解などを経た後, 土壌, 底質に蓄積する. 特に底質は流出土壌が蓄積するとともに, 魚介類の生息環境であり, ダイオキシン類の汚染経路において重要な位置を占める. また, 大都市の港湾では比較的高い濃度が観測されており, その汚染源解析は発生源対策の上からも重要な課題である. ここでは名古屋市内の河川 6 地点, 海域 3 地点(Fig.1)の底質中ダイオキシン類を測定し, その発生源推定を行った.

2001 年から 2006 年に採取した試料の平均実測濃度は 230 から 58800 pg/g, 平均毒性等量濃度は, 0.34 から 56 pg-TEQ/g の範囲にあった(Table). 多くの地点では DL-PCBs が実測濃度の 80%以上を占めていた. PCDD/Fs 同族体においては, OCDD が 35-72%と特に多く, HpCDDs(9-13%), TeCDFs(3-11%), TeCDDs (5-9%) がそれに次いでいる.

因子分析から, 燃焼, PCB 製品, 塩素系農薬(PCP, CNP)が発生源と考えられた. さらに, 重回帰分析により各発生源の寄与率を推定した(Fig. 2, 3). 実測濃度に対する寄与率は, 燃焼 5-27%, PCB 製品 30-94%, PCP 2-42%であった. これに対し毒性等量濃度に対する寄与率は, 燃焼 61-90%, PCB 製品 6-39%, PCP0.3-4.3%, CNP0.1%以下であった.

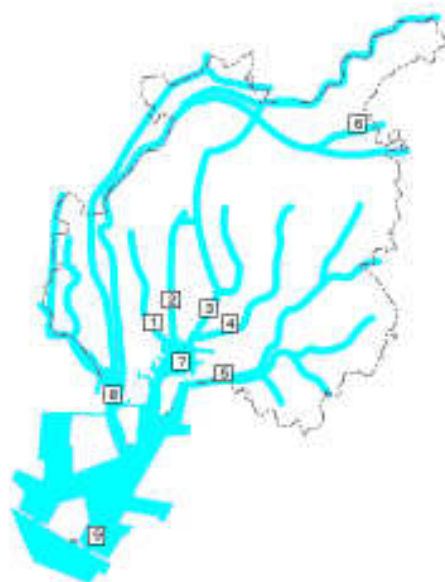


Fig.1 採取地点

Table ダイオキシン類平均濃度

Site	実測濃度 pg/g			毒性等量濃度 pg-TEQ/g		
	PCDD/Fs	DL-PCBs	total	PCDD/Fs	DL-PCBs	total
St.1	2300	12000	14300	21.7	7.5	29
St.2	840	6380	7200	10	2.9	13
St.3	4000	54900	58800	35	20	56
St.4	1300	11100	12400	13.1	4.9	18
St.5	1600	1800	3400	8.9	1.2	10
St.6	43	188	230	0.18	0.15	0.34
St.7	4300	23600	27900	24.6	9.4	34
St.8	5200	5500	10800	13.7	2.7	16
St.9	1450	550	2000	3.8	0.33	4.1

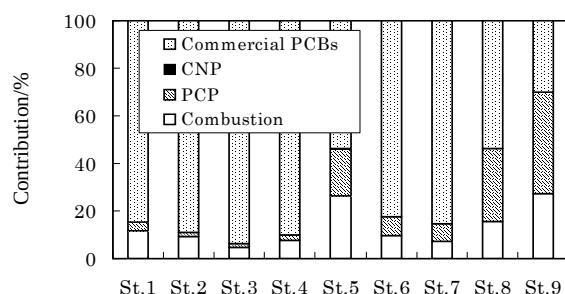


Fig.2 実測濃度に対する各発生源の寄与率

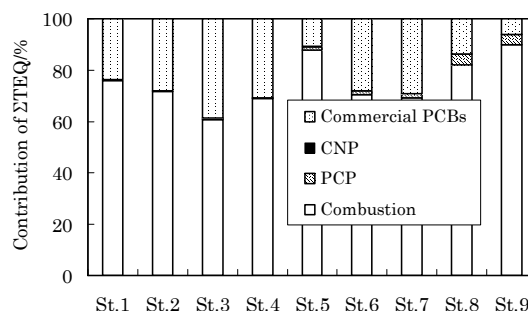


Fig.3 毒性等量濃度に対する各発生源の寄与率

¹ 三重大学大学院工学研究科 ² 三重大学環境保全センター

Atmospheric deposition of polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins and polychlorinated dibenzofurans in Nagoya City,

Aichi Prefecture, Japan

Kazuo Ohba, Hideyuki Katsumata¹, Satoshi Kaneco¹, Tohru Suzuki², Kiyohisa Ohta¹

Photo/Electrochemistry & Photobiology in the Environment, Energy and Fuel,
147-158(2009)

The atmospheric deposition of polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins (PCDDs) and polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) was investigated at suburbs area in Nagoya City, Japan from November 2006 to October 2007 using a stainless-steel pot. The total monthly PCDDs/Fs deposition fluxes were estimated to be from 120 to 500 pg/m²/day (average: 270 pg/m²/day), and the monthly TEQ fluxes from 2.0 to 4.5 pg-TEQ/m²/day (average: 3.4 pg-TEQ/m²/day) (Fig.1). Seasonal variation of the deposition flux was not clearly observed. Further, the deposition flux could not be related to climate factor, such as amount of precipitation.

The percentage of OCDD on the annual homologue composition was the highest among PCDDs/Fs. On the other hand, the average concentration of PCDDs/Fs in atmosphere was 2.1 pg/m³ (0.028 pg-TEQ/m³). The percentage of PCDFs was higher than that of PCDDs, and lower chlorinated PCDDs/Fs percentages were predominant (Fig.2). The ratio of gas-phase compounds increased with decreasing chlorine numbers of PCDDs/Fs due to vapor pressure of each homologue.

Based on the atmospheric concentrations, the ratio of the deposition flux to the atmospheric concentration was estimated to be 0.14 cm/s. The estimation of the deposition flux of PCDDs/Fs was calculated from atmospheric concentrations in gas and particulate phases. The calculated value of the deposition flux was good

agreement with the observed one. The total annual deposition in the entire Nagoya City was estimated to be 410 mg-TEQ/year. The estimated flux was similar to exhaust amounts into atmosphere in Nagoya City.

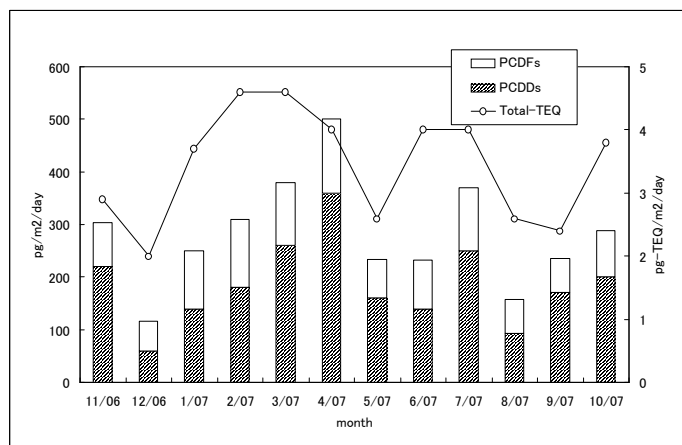


Fig 1 Monthly deposition flux

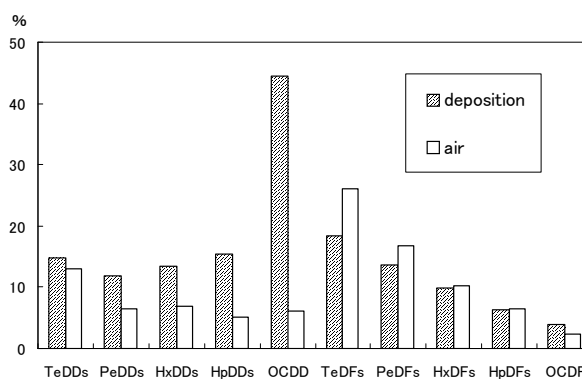


Fig.2 PCDD/F profiles of deposition and air samples

¹ Department of Chemistry for Materials, Graduate School of Engineering, Mie University

² Environmental Preservation Center, Mie University