

天野川・淀川における重金属濃度レベルの評価

摂南大学大学院 学生員 三木一克, 清水工業所 野崎博満
摂南大学工学部 正 員 海老瀬潜一, 同大学院 藤原誠一

1. はじめに

かつての工場排水による河川や海域等の水環境中における深刻な重金属汚染は改善されて久しいが, 最近の河川水質の重金属の流出濃度レベルの現況については研究報告例がほとんどない。重金属は, 公共用水域の健康項目として6項目が, 最大で年間6回測定されているが, 多くは定量限界以下として表示され, 濃度値が示されることは極めて希である。一部の重金属は内分泌攪乱化学物質としても注目されている。近年は, 分析機器の進歩によって, 重金属濃度測定も原子吸光法だけではなく, ICP(誘導結合プラズマ発光分光光度計)でかなり微量濃度まで測定可能になったので, 淀川とその支流の天野川(流域面積 49.8km²)において晴天時流出だけでなく, 降雨時流出も含めた高頻度での水質調査を実施し, その濃度・負荷量変化の評価から流出特性や負荷排出源との関係から考察を行った。

2. 調査概要

調査対象河川は, 図-1のように淀川支川で生駒山系を水源として枚方市を貫流する天野川の中・下流地点と, 淀川本川の淀川新橋地点(寝屋川市)で, 1999年5~11月の7ヶ月間に3日に1度の頻度で70回の調査を行った。天野川では流量測定を併せて行っているため, 負荷量としても評価できる。淀川本川の流量は, 建設省による高浜地点の観測流量を参考とした。また, 桂川の久世橋・宮前橋(京都市), 宇治川と木津川の御幸橋(八幡市)から淀川の三川合流後の枚方大橋・淀川新橋を経て鳥飼大橋(守口市)までの流下過程で, 5~12月に毎月1度の頻度で流下に伴う濃度変化の調査も併せて行った。定量分析には鳥津のICPS-7500を用い, Fe, Mn, Sn, Ni, Cu, Cd, Hg, Pb, Zn, Asの10項目の金属を測定した。いずれの測定値もろ過後の試水での溶存態成分としての濃度値である。

3. 調査結果

(1) 全般的な流出特性

最もポピュラーな金属は Fe, Mn, Zn, Sn であるが, 淀川本川と天野川の両者とも, Fe と Mn はほぼ同じ変化パターンで推移することが明らかとなった。ほとんどの重金属が, 降雨による流量増加時に高濃度となることも明らかとなり, 負荷排出源としては点源負荷だけでなく, 非点源負荷のウェイトも高いことが示唆された。Cu は全般的に低濃度で 0.01μg/l 以下の値がほとんどで, As も常時低濃度傾向であった。

(2) 淀川本川での変化

淀川新橋地点での3日に1度の定時調査における平均濃度, 最大値, 最小値は表-1に示す通りである。

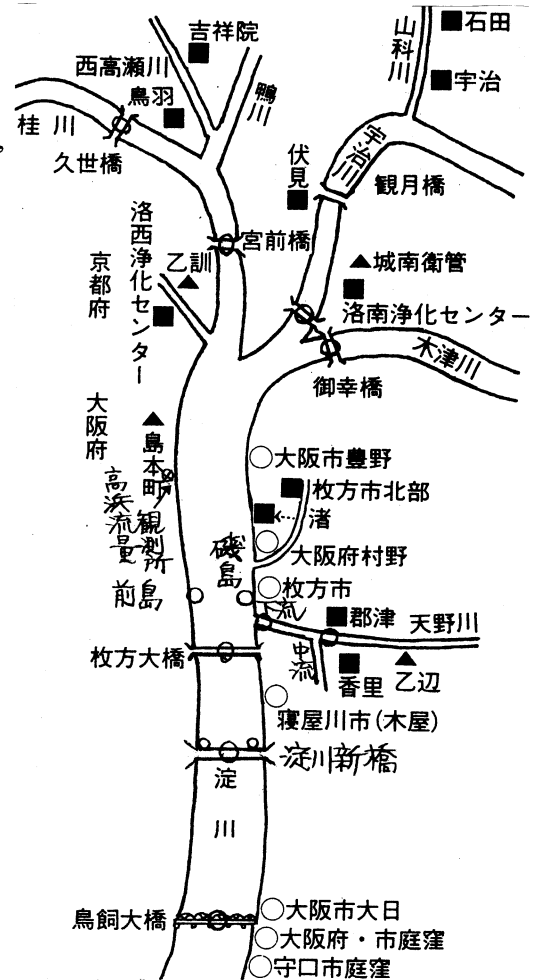


図-1 調査地点

キーワード：重金属, 溶存態, 濃度, 河川水質, 降雨時流出

〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8, TEL. 072-839-9307, FAX. 072-838-6599

試料水は左岸側・中央・右岸側の3サンプルの等量混合試水とした。1999年は最近の5年間では珍しいほど集中的な豪雨によって数度の中規模の出水(高水敷への越水)があり、その影響を受けて高濃度・高負荷量になる金属が多かった。常時かなりの濃度レベルで検出されるFeとMnの季節濃度変化の例を図-2に示す。

(3)天野川での変化

天野川は四条畷市・交野市・枚方市の市街地を流域とする中・下流地点で、平均値では淀川本川より低いものが多く、最大値は高く、変動幅が大きかった。淀川本川と比べて流量変化が激しいので、降雨時流出も流量ピーク時とその前半の調査となれば、高濃度となって降雨時流出の影響が大きいが、流量ピーク後半の減水期の調査となれば低濃度で降雨時流出の影響はかなり小さくなった。負荷量では降雨時流出の影響が強く反映される結果となった。天野川下流地点での各金属濃度の平均値、最大値、最小値を表-1に併せて示す。

(4)淀川流下過程での変化

5～12月の毎月1度で8回の淀川本川調査を、三川合流前の京都市・八幡市から下流側の守口市までの流下過程で、横断方向の調査も含めて行った。このうち、9月調査のみが降雨時流出であり、他は晴天時流出であった。桂川の久世橋での各種金属濃度は比較的低濃度であるが、京都市の市街地排水や鳥羽・吉祥院両下水処理場放流水が流入後の宮前橋では2倍から数十倍まで濃度が上昇し、宇治川と木津川の合流で希釈され、その後枚方市や高槻市の河川が両岸から流入するが、大きな濃度変化はない状況で推移する傾向であった。なお、枚方大橋以降の淀川新橋・鳥飼大橋は下流の淀川大堰・毛馬閘門による背水区間となっている。

4. まとめ

淀川本川および支川の天野川での重金属濃度変化を低濃度ながら高頻度で追跡評価を行った。測定した溶存態成分は、降雨時流出で高濃度・高負荷量になることが明らかとなり、近年の面源負荷のウエイトの増大による影響の大きさを反映していた。降雨時流出では、底質や流域地表面上の粒子状の重金属が懸濁態成分も多量で流出するので、今後はこれらも併せた重金属流出実態の総合的な評価を行うことを考えている。

表-1 淀川・天野川の重金属濃度(単位: $\mu\text{g/l}$)

地点		Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Sn	Hg	Pb
淀 川	平均値	6.6	30.1	2.3	0.5	6.6	0.5	0.7	11.2	4.9	4.1
	最大値	38.9	96.4	4.4	3.2	16.1	5.0	1.5	23.0	20.7	10.9
	最小値	0.5	2.5	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
天野川	平均値	6.7	19.2	3.9	1.1	4.4	—	1.8	4.5	—	3.2
	最大値	41.8	123.7	8.0	2.8	10.7	—	2.9	36.9	—	16.4
	最小値	0.0	0.1	0.5	0.0	0.4	—	0.1	0.0	—	0.1

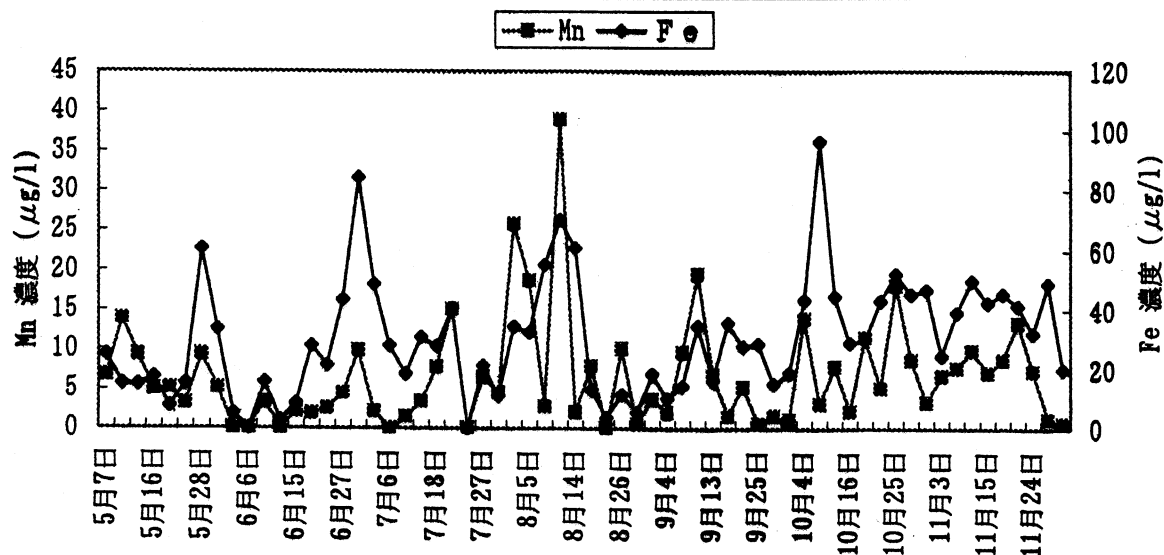


図-2 MnとFeの経日変化