

大和川の水質特性と流量・水温依存性について

○和歌山大学大学院 システム工学研究科 学生会員 谷口正伸 博(理) 和歌山大学教授 システム工学部 正会員 井伊博行
工博 和歌山大学教授 システム工学部 正会員 平田建正、和歌山大学大学院 システム工学研究科 学生会員 窪原拓馬

1. はじめに

本研究は流域の都市の発展に伴う水質汚濁が問題になっている大和川の水質濃度と流量、水温との関係について研究をおこなったものである。大和川は、昭和57年以降はBOD75%値において、水質が常に全国ワースト2位を記録するほど悪化した。大和川の物質負荷量の試算のために、水質項目の特性を把握する必要があった。そこで、1995年から1999年までの建設省の水質データ、流量データを元に、水質項目の流量、水温との関係について研究を行った。考察したものはDO、BOD、COD、総窒素、総リン、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、オルトリン酸、陰イオン界面活性剤である。

2. 研究対象地の概要

大和川は奈良県、南大阪地域の主要河川である。全流域には42市町村があり、約200万人が暮らしている。奈良県から大阪府へは生駒山地、金剛山地の間にある亀の瀬を流れ、大阪湾に流れている。

考察した地点は大和川本流の上流から井筒橋(奈良)、藤井(奈良)、河内橋(大阪)、浅香(大阪)である。途中支川の合流があり、藤井の上流で保橋、河内橋上流で石川橋で考察している。

3. 水質項目の5年間の濃度変化と流量との関係

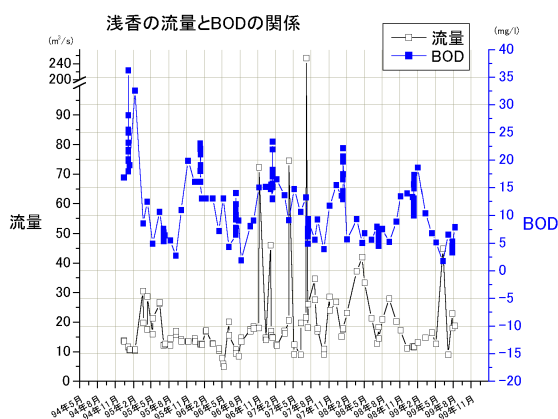


図1 流量とBOD濃度の変化

図1に最下流浅香での流量とBOD濃度の経時変化を示す。冬には濃度が高く、それ以外の季節では濃度が低

活性剤でこの傾向が見られた。流量の増加により濃度は変化しないことから、水温の影響が大きい。また5年間では減少傾向を示した。

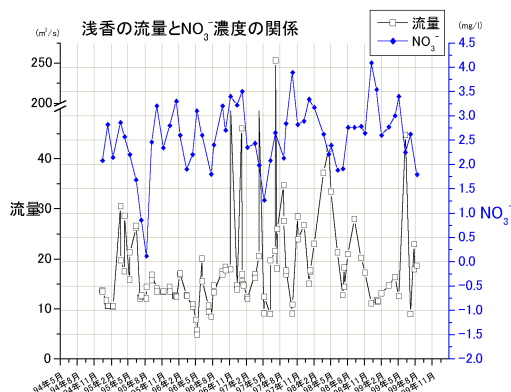


図2 流量と硝酸態窒素濃度の変化

図2に流量と硝酸態窒素濃度の関係を示す。濃度は規則的に変化せず、5年間で増加傾向を示した。また、流量とは関係が見られなかった。

4. 水質項目と水温、流量の依存性

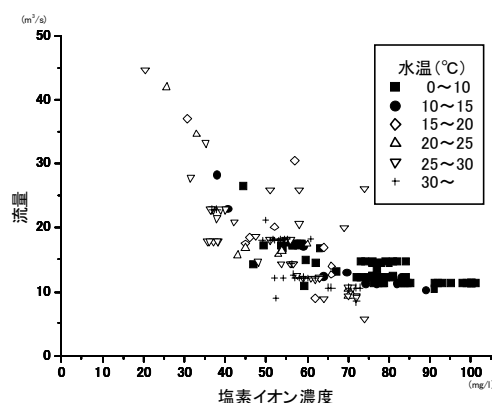


図3 硫酸イオンと流量の関係

図3に硫酸イオンと流量の関係を示す。冬には流量は少なくなり、そのときの濃度は高い値を示す。硫酸イオン、オルトリン酸は同じ傾向を示し、水温による影響は少ない。また、流量が増えると濃度が減少することから、流量の増加による希釈の影響が大きい。したがって、硫酸イオンとオルトリン酸は流量に依存している。

キーワード 和文、大和川、水質特性、流量依存、水温依存

連絡先 (和歌山市栄谷 930 和歌山大学システム工学部 Tel073-457-8367)

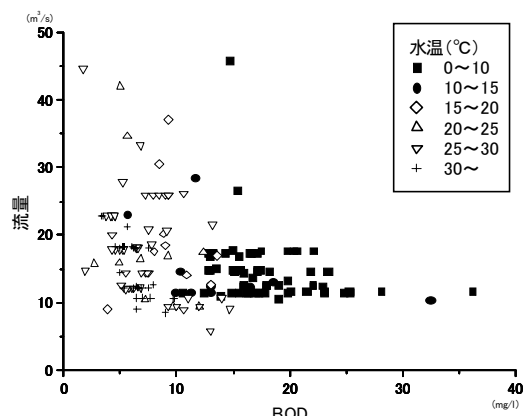


図4 流量とBOD濃度の関係

下流部浅香での流量とBOD関係を図4に示す。BOD濃度、アンモニア態窒素、陰イオン界面活性剤、総窒素は同じような傾向を示し、水温が低いときに濃度が上がっており、冬には流量が減少する。したがって、流量よりも水温に依存していると考えられる。総リン、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素はいずれの傾向も見られなかった。

5. 大和川流域の水温の変化と濃度の関係

表1に各地点での水質項目の変化を示す。水温は最小値が年々増加の傾向にある。BOD、COD、アンモニア態窒素、総窒素、陰イオン界面活性剤は5年間で濃度の減少が見られた。したがって、BOD濃度、アンモニア態窒素、陰イオン界面活性剤、総窒素は水温の影響

が大きく現れていると考えられる。

6. まとめ

水温に影響されるものはBOD濃度、アンモニア態窒素、陰イオン界面活性剤、総窒素である。これらの物質は生物活動に起因すると考えられる。流量に影響されるものは塩素イオン、オルトリン酸である。これらは生活する上で毎日排出されており、人間活動による影響が大きい。硝酸、亜硝酸は直接流入が原因でないと考えられる。

以上の結果から、水質項目は流量に影響されるものと水温に影響されるものがあり、これらをあわせて考察する必要がある。

参考文献

- 1) http://www.yamato.moc.go.jp/YKNET/press/ykst_01/e01_01.html#1
大和川工事事務所—大和川物語・河合町
- 2) 平田建正・井伊博行・長谷部正彦・江種伸之・坂本康・糸川高德・西川幸治・酒井信行・岩崎宏和：土地利用特性の河川水質の及ぼす影響 - 大阪府石川流域—土木学会論文集
- 3) 窪原琢馬・井伊博行・平田建正・江草伸之・石塚正秀・伊勢達男・宮川勇二：大和川における河川水の水質特性について、水工学論文集、第45巻、2001年2月

表1 大和川における水質項目の一覧

		浅香	河内橋	藤井	石川橋	保橋	井筒橋
DO	変動幅(mg/l)	2~12	6~12	5~12	8~14	8~10	8~11
	最小(mg/l)	1	6	3	7	6	7
	季節変動	×	○	×	○	○	×
EC	変動幅(mg/l)	370~500	300~500	250~500	330~520	400~525	250~300
	季節変動	○	○	×	×	○	○
	傾向	減少	減少	減少	減少	横ばい	横ばい
COD	変動幅(mg/l)	7~19	6~12	8~16	5~11	7~13	9~19
	季節変動	○	○	○	○	○	×
	傾向	減少	減少	減少	減少	横ばい	減少
BOD	変動幅(mg/l)	2~15	2~12	3~26	1~9	3~6	3~13
上昇10~11月	季節変動	○	○	○	○	○	×
下降3~4月	傾向	減少	減少	減少	減少	横ばい	減少
Cl-	変動幅(mg/l)	30~90	24~74	20~70	25~80	50~80	23~60
	傾向	横ばい	減少	減少	減少	減少	減少
NH4+	変動幅(mg/l)	0~7	0~2.3	0~3.7	0~2.1	0.1~1.7	0~3.5
濃度上昇12~1月	季節変動	○	○	○	○	○	○
下降2~3月	傾向	減少	減少	減少	減少	横ばい	減少
総窒素	変動幅(mg/l)	3~12	2.4~7.5	2.8~10	1.2~5.5	4~7.5	2.2~6.3
	季節変動	○	○	○	○	○	○
	傾向	減少	横ばい	横ばい	減少	横ばい	減少
総リン	変動幅(mg/l)	0.3~1.2	0.3~0.85	0.4~1.2	0.14~0.4	0.7~1.1	0.3~0.8
	季節変動	×	×	×	×	×	×
	傾向	減少	減少	減少	横ばい	横ばい	横ばい
陰イオン界面活性剤	変動幅(mg/l)	0.0~1.0	0.03~0.48	0.03~0.9	0.03~0.42	0.02~0.71	0.1~1.3
	季節変動	×	○	○	○	○	○
	傾向	減少	減少	減少	減少	減少	減少
NO2-	変動幅(mg/l)	0.03~0.24	0.04~0.25	0.08~0.24	0.02~0.18	0.06~0.18	0.08~0.23
	傾向	横ばい	減少	横ばい	横ばい	横ばい	横ばい
NO3-	変動幅(mg/l)	1.7~3.6	1.7~4.3	1.6~4.3	0.7~2.0	2.5~5.7	0.2~1.4
	傾向	増加	増加	増加	増加	増加	横ばい