

平野川の汚染源を探るー都市河川の現状を見るー

1. はじめに

平成23年度の課題研究で、班の先輩が大和川本流の源流から河口および主要な支流の現況と水質について調べ、下水処理の普及によって大幅な水質の改善が実現できていることを知った。しかし、大和川の分水を源とし、大阪市内を流れる平野川は、近隣に住む方によると、「よくゴミが流れている。」「ドブ臭いにおいが漂ってくることもある。」など、悪評が高く、『汚い川』というイメージが強い。私たちは、平野川が本当に汚いのか、またその原因は何なのかについて興味を持ち、平野川の現況と水質について調べ、その汚染源を探る研究を実施した。

2. 調査・研究方法

(2) 第1回調査 (2012年8月5日)

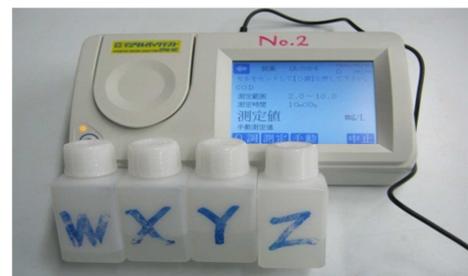
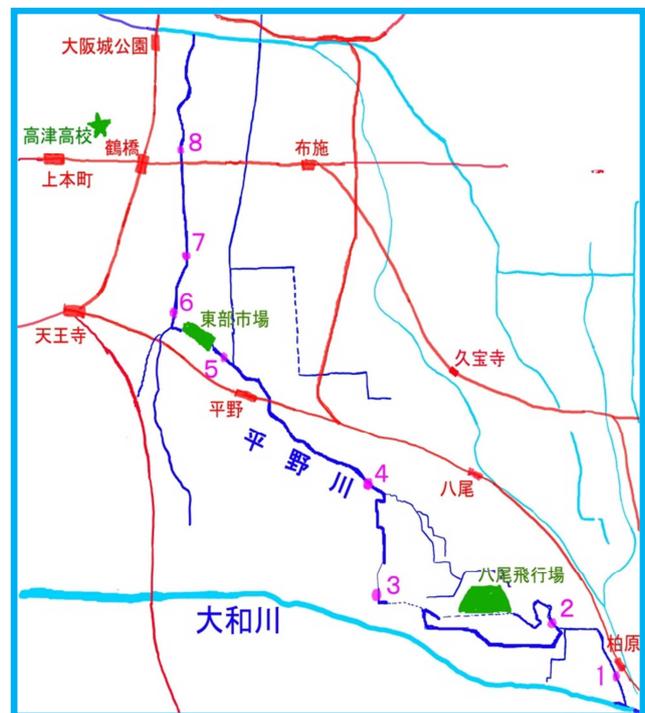
平野川の源流(柏原市・大和川からの導水口)から下流の千日前通との交差点まで10カ所での採水を実施した。

①採水地では、次の項目について測定と調査を行った。

- 1) 水温 (DO測定と同時に実施)
- 2) pH (デジタルpHメーター)
- 3) 電導率 (ポケット電導率計)
- 4) DO (投げ込み式DOメーター)
- 5) 流速 (ウキを流して測定)
- 6) 水深 (ひもの先に錘をつけて測定)
- 7) 川幅 (メジャーで測定)
- 8) 臭い (採水したものを自身の嗅覚で)
- 9) 色 (バケツに採水したものを目視)
- 10) 生物 (魚類・水鳥・水草等を目視)

②実験室では、採水した資料について、デジタルパックテストを用いて以下を測定した。

- 1) アンモニア態窒素 [NH₄-N] (mg/L)
- 2) 硝酸態窒素 [NO₃-N] (mg/L)
- 3) 亜硝酸態窒素 [NO₂-N] (mg/L)
- 4) リン酸態リン [PO₄-P] (mg/L)
- 5) 化学的酸素要求量 [COD] (mg/L)
- 6) 陽イオン界面活性剤 (mg/L)
- 7) 流量 (流速・水深・川幅の測定値から計算)



デジタルパックテストと採水びん

(2) 第2回調査 (2012年11月12日)

第1回の調査で水質が大きく変化した地点4・5間において以下の項目について再調査を実施し、その汚染源を探った。

<測定項目 (現地) >

1) アンモニア態窒素 [NH₄-N] (mg/L)

2) 亜硝酸態窒素 [NO₂-N] (mg/L)

3. 採水地点についての説明

地点1 JR 柏原駅付近



大和川から分流した直後。中央奥に大和川堤防が見える。

住宅街の中を流れているが、透明度も高く水草が多い。

地点3 八尾飛行場の西



まだ川幅も狭く、用水路のような感じである。水はまだきれいで、採水バケツにヌマエビが入った。

地点4 八尾市・大阪市境界付近



アオミドロが川の表面を覆い、そこに大量のゴミが引っかかっている。

周りには悪臭が漂っているが、アオミドロによってゴミ層と河川水が分離しているせいか、水質はあまり変化しなかった。

地点6 (上)・8 (下) 大阪市内



下流に行くにつれて川幅が広がり、流れが遅くなって運河のようになる。

4. 調査結果

(1) 8月の調査結果と分析

地点	水温 °C	NH ₄ -N mg/L	NO ₂ -N mg/L	電導率 μS/cm	pH	COD mg/L	DO mg/L	PO ₄ -P mg/L	NO ₃ -N mg/L	界面活性剤 mg/L	流速 m/s	川幅 m	水深 m	流量 m ³ /s
1	28.1	under	0.033	390	6.5	4.9	5.7	0.32	1.0	0.40	0.40	3.4	0.4	0.5
2	28.8	0.67	0.059	400	5.4	9.2	8.4	0.37	1.6	0.38	0.25	3.5	0.2	0.2
3	28.5	0.53	0.123	380	5.2	7.1	2.2	0.35	2.8	0.30	0.33	3.8	0.3	0.4
4	28.3	0.29	0.053	480	4.7	5.8	5	0.25	2.7	0.40	0.21	4.2	0.8	0.7
5	29.8	7.72	0.246	600	4.9	4.6	6.9	0.28	>20	0.19	0.33	4.8	0.7	1.1
6	29.7	7.08	0.255	600	4.6	7.0	6.8	0.27	15.2	1.05	0.22	7.4	1.6	2.6
7	28.3	2.00	0.199	530	4.3	5.4	4.4	0.31	4.5	0.39	0.06	16	2.8	2.8
8	29.5	0.29	0.143	540	4.3	5.5	4.2	0.38	3.0	0.29	0.05	19	>4	###
支流A	28.7	0.44	0.188	410	4.9	6.7	4.6	0.40	2.7	0.38	支流は未測定			
支流B	28.6	0.76	0.284	550	4.3	7.0	3	0.27	3.1	0.36				

①見た目には、下流に向かって水が濁り、浮遊物も多くなり、徐々に汚れていく印象をもった。とくに、八尾市・大阪市境界付近で大量の浮遊ゴミが堰き止められ、悪臭が漂っていた。

また、源流から下流まで護岸・川底ともコンクリート化されており、河原や転石は見られなかった。植生については、上流部で水草が多かったが、中流でまばらになり、下流では運河のようになって植生が無くなった。

流速は下流に向かって小さくなり、地点7以降はほとんど流れが無くなった。反面、川は徐々に幅が広く深くなり、流量は増加していった。

②アンモニウム態窒素・亜硝酸態窒素・硝酸態窒素

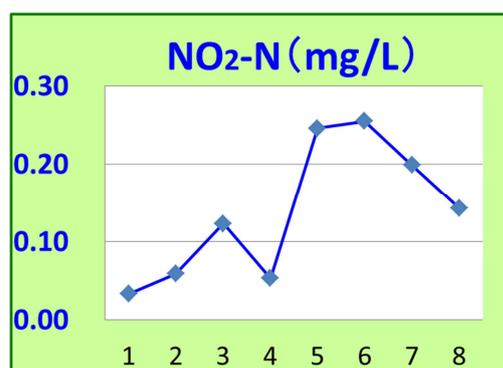
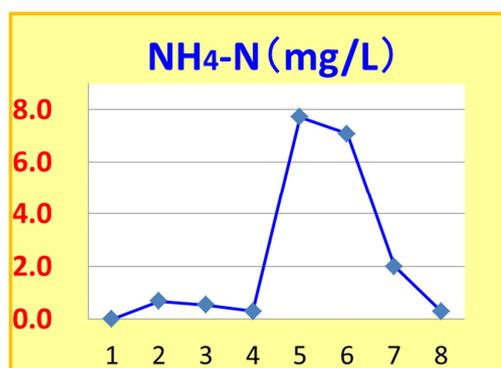
地点4・5間で3つの値とも激増した。とくにアンモニウム態窒素は0.29mg/Lから7.72mg/Lと大幅に増えた。7.72mg/Lという値は強く汚染された水もしくは処理されていない下水のレベルである。

<分析1>地点4と5の間、とくに5に近いところに何らかの汚染源が考えられる。

<分析2>地点6での値も高いが、コイが泳いでおりカメもいた。通常では魚が生息できる環境ではないが、低いpHによってアンモニアの生成が抑えられているために生息できるのかもしれない。

<分析3>地点6以降での値の減少は、流量の増加による希釈と水中の硝化菌による浄化作用の結果であると考えられる。

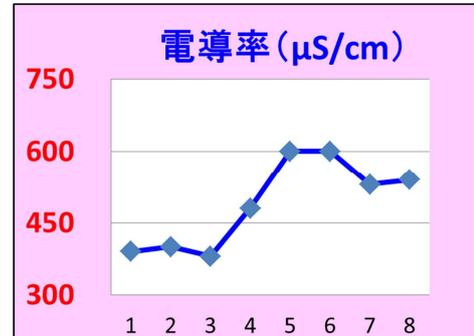
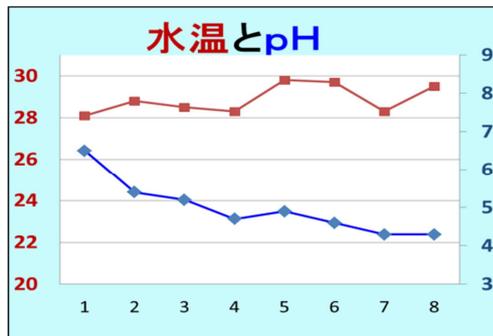
硝酸態窒素量の減少については、希釈によるものだけとは考えにくく、理由はよく分からない。(この間の電導率の上昇はわずかであり、海水による希釈も考えられない。)



③水温・pH・電導率

水温については大きな変化が無かった。pHは徐々に下がり、生物の生存が難しいレベルに近づいていった。また、地点3から5で電導率の顕著な上昇がみられた。

<分析>地点3～5で酸性物質の流入があり、水素イオン濃度と電解質濃度が上昇したものと考えられる。



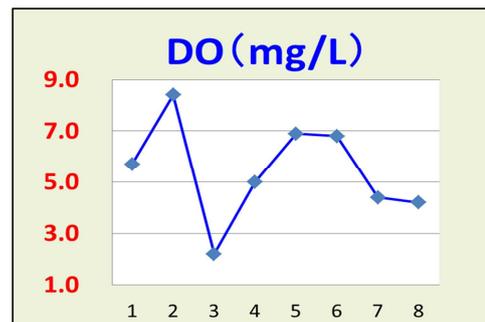
④溶存酸素量 (DO)

DOの値は、地点2から3で大幅に減少した。現地調査中は地点3において

- 1) 真夏であったため、水温上昇による酸素溶解度の低下
- 2) 下流に向かって、水草も見られなくなったので、酸素供給の停止
- 3) 有機物の分解による酸素消費

4) 用水路や運河のような単調な流れで曝気不十分が原因で、数値が下がったものと予想したが、その後値は回復し、河川は下流にいたるまである程度好気的な環境が維持されていた。

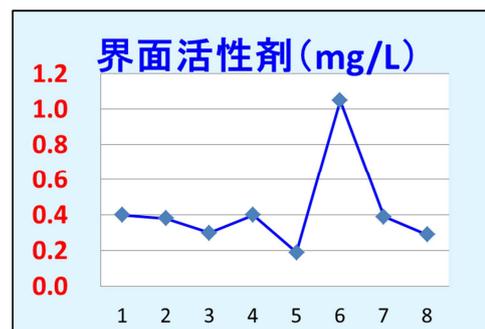
<分析>地点3～5の値上昇の理由はよく分からない。その後は上記理由などにより値が低下していったものと考えられる。



⑤陽イオン界面活性剤

都市河川であるので、家庭排水の混入を疑って調査を実施した。結果は右図のように地点5から6で急な上昇がみられた。

<分析>地点5と6の間は地下水路となっている区間があり、その上には大阪市東部市場がある。何らかの関係がある可能性もあるが、何とも言えない。

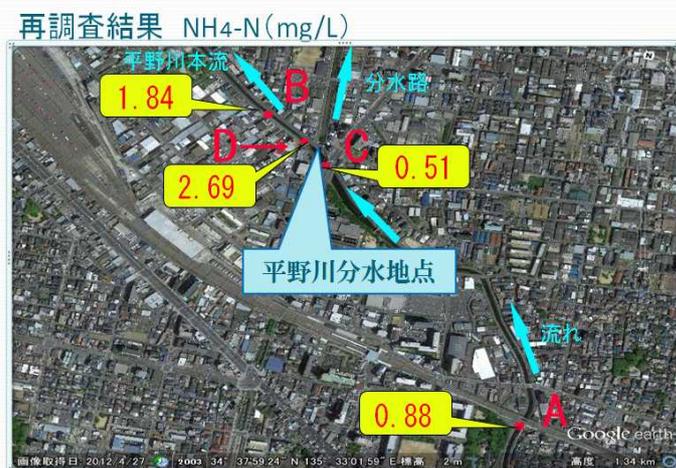


⑥その他

- 1) 河川のドブ臭いにおいが気になることは無かった。
- 2) 地点8では「塩水くさび」の存在を確かめたかったが、DOメーターによる溶存酸素量や水温について、境界面の存在は確認できなかった。また、この地点では水深が深すぎて(4m以上)、錘が川底に到達しなかった。

(2) 第2回 (11月) の調査結果

8月の調査で数値が大きく増加した地点4・5間のNH₄-N・NO₂-Nについて、再調査を実施した。その結果、下流側の地点5においても前回のような汚染度の大きな数値は得られなかった。しかしながら、地点5上流100mの平野川分水点付近から下流でNH₄-N・NO₂-Nの両値が上昇した。(NH₄-Nが0.5→2.7)



5. 考察

地点5の100m上流に平野川分水路との分岐地点があり、そこで大量の水が平野川本流に導入されていることが分かった。またこの水のアンモニウム態窒素濃度が2.69mg/Lとやや高い値を示した。

その後の調査で、この水は分水路に沿って下流約1kmにある平野下水処理場の処理水であることが判明した。大阪府のHPによれば、この下水処理場から1日に8.7万トンの処理水を導入し、川底にヘドロが堆積することを防いでいるとのことであった。ただし、この処理水の水質は、大阪市のHPなどで明らかにされているが、NH₄-N・NO₂-Nの値が他の処理場より高いことが多く、ときにはNH₄-N濃度が10mg/Lを越えることもある(他の処理場では、1mg/L前後が普通である)。平野川下流の水質はこの処理水の水質に左右され、8月の調査では「処理水」といっても一般には「下水」に類するようなNH₄-N濃度になってしまっていたのだろう。(平野処理場の処理水のみNH₄-Nが高い理由は不明)

6. まとめ

今回の調査で、平野下水処理場からの下水処理水の水質によって、平野川の水質が著しく変化することが分かった。しかし、下水処理水の放出がなければ、流量が減り、ヘドロなどの発生原因となるだろう。私たちは、ただ下水処理技術の発達を待つのではなく、一人一人が河川と向き合う必要があると思う。

また、平野川における大阪府の水質調査定点は2地点であるが、今回は10地点で調査することで、短い河川でも上流から下流に向けて様々なパラメーターが変化することが分かった。全ての変化理由を追及することは出来なかったが、2定点での調査結果をHPから得ることよりも、はるかに多くのことを今回の調査で学ぶことが出来た。

<参考文献等>

『水しらべの基礎知識』(山田一裕著) 国土交通省/水文水質データベース (Web)
大阪市/下水処理水の水質一覧 (Web) 大阪府/河川の水質調査結果 (Web)