



Title	安春川せせらぎの生物相調査
Author(s)	宮島, 和文; 大野, 信義; 金網, 良至
Description	第6回衛生工学シンポジウム (平成10年11月5日 (木) -6日 (金) 北海道大学学術交流会館) . 7 調査事例 . P7-2
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 6, 241-245
Issue Date	1998-11-01
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/7357
Type	departmental bulletin paper
File Information	6-7-2_p241-245.pdf



7-2

安春川せせらぎの生物相調査

宮島和文 大野信義 金網良至 (札幌市)

1. はじめに

下水道の普及に伴い、下水処理水が放流水域に占める量的割合が増加している。また、下水処理水を修景用水として再利用する事例が増加しているなど、都市の水循環において、下水処理水は重要な位置を占めるようになってきている。しかしながら、下水処理水を主たる水源とする水環境において形成される生態系の実態については、現状では十分に把握されていない。また、下水処理水が放流先の生態系に与える影響は大きく、下水処理水の放流先に多様な生態系を創成していくための下水処理のあり方の検討が必要になっている。

そこで、本調査は全量下水処理水を再利用している「安春川せせらぎ」において、水路の流下方向の水質変化とそれに伴う生物相の調査を行い、環境要素と水生生態系に関する基礎データを集積することを目的に行ったものである。

2. 調査概要

2.1 調査地点

安春川せせらぎは都市化の進展に伴い枯渇状態となっていた安春川の一部を改修して、そこに創成川処理場の高度処理水を送水しているものである。なお、冬期間においては安春川流雪溝に送水しており、安春川せせらぎには送水していない。

水源となる創成川処理場の処理方式は「標準活性汚泥法→急速砂ろ過→塩素消毒」であり、次のように送水している。

- ・安春川せせらぎ
4月～11月 5,000 m³/日
- ・安春川流雪溝
12月～3月 14,000 m³/日

調査は、修景用として改修した部分の3地点で図-1にその概略を示す。

- ① st. 1 : 供給点 放流口 (河床：石畳)
- ② st. 2 : 中間点 放流口下流 620 m (河床：玉石)
- ③ st. 3 : 末端地点 放流口下流 1,420 m (河床：玉石)

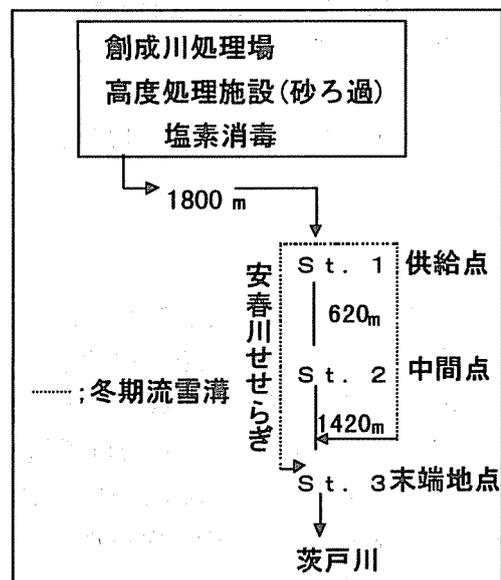


図-1 安春川せせらぎ

2.2 調査期間

平成8年9月～平成9年11月 (6回)
< 8.9.12, 8.10.28, 8.11.27, 9.7.30, 9.10.9, 9.11.28 >

2.3 調査項目及び調査方法

1) 現地測定項目

気温、水温、流量、流速、透視度、電気伝導度、溶存酸素量

2) 水質分析項目

pH、濁度、SS、BOD、TOC、T-N、O-N、NH₄-N、NO₂-N、

NO₃-N, T-P, PO₄-P, Chl-a, 残留塩素

3) 付着物分析項目

乾燥重量, 強熱減量, T-C, T-N, T-P, Chl-a

4) 生物調査

① 流下藻類

ポリ瓶に試料1Lを採取し, 5%ホルマリンで固定後, 持ち帰り出現種の同定, 計数を行った。

② 流下動物

プランクトンネットに20Lを通水し, 採取した動物を5%ホルマリンで固定後, 持ち帰り出現種の同定, 計数を行った。

③ 付着藻類

川岸の水中にある付着基盤から5×5cmの枠を当て, ブラシで擦り取ることによって, 付着藻類を採取した。同様の条件で場所をかえて5回の採取を行い, 試料を5%ホルマリンで固定後, 持ち帰り出現種の同定, 計数を行った。

④ 水生植物

調査地点区間を踏査した。

⑤ 底生動物

川底に30×30cmの金属製コドラートを置き, その下流側に採集ネットを置いてコドラート内の石を移し取った。石礫を岸に運び, 水を入れたバケツの中で洗って動物を落とした後バケツの水を1mm目の篩にあけ, ピンセット等で採取した。同様の条件で場所をかえて6回の採取を行い, 試料を5%ホルマリンで固定後, 持ち帰り出現種の同定, 計数を行った。

⑥ 魚介類

手網を用い, 調査区間を2人×30分の作業量にて定性的な採取を行った。試料は5%ホルマリンで固定後, 持ち帰り出現種の同定, 計数を行った。

3. 調査結果

3.1 流下藻類

流下藻類は藍藻類, 珪藻類, 緑藻類が検出された。出現種類数と細胞数を表-1に示す。st.1よりも下流の地点で種類, 細胞数とも多くなっている。st.1では種類, 細胞数とも非常に少なく, 流下藻類の供給源としての放流水の影響は少なかった。

表-1 流下藻類

流下藻類	年月	St1	St2	St3
出現種類数	8.9	1	3	7
	8.10	1	4	5
	8.11	1	3	11
	9.7	3	6	8
	9.10	2	7	7
	9.11	6	12	12
検出細胞数 (個/ml)	8.9	6	12,607	7,551
	8.10	13	8,564	7,487
	8.11	1	43,063	10,290
	9.7	50	33,427	11,409
	9.10	2	1,459	5,030
	9.11	6	8,731	7,485

3.2 流下動物

流下動物の出現種類数と個体数を表-2に示す。原生動物, 線虫類, 輪虫類が種類, 個体数とも多い。他に緩歩動物, 甲殻類, 昆虫の幼虫がみられた。線虫類, 輪虫類, 根足虫類等の活性汚泥由来と考えられる生物が多くみられ, 放流水の影響が大きいようである。個体数が大部分を占める原生動

物，線虫類，輪虫類等の増加，減少の傾向は定かではなかったが，ミジンコ類は下流側で増加がみられた。また，水温の低下してくる11月には種類数が減少傾向であった。

3.3 付着藻類

付着藻類の出現種類数と細胞数を表-3に示す。流下藻類の出現種及び量的な割合は付着藻類の出現状況に近似しており，付着藻類の剥離したものが流下藻類の供給源であると思われる。また，各調査地点において *Chlorolobion* sp. (緑藻類) が全体的に優占種となっているが，下流側においては *Stigeoclonium* sp. (緑藻類) が優占種となることがあった。

表-2 流下動物

流下動物	年月	St1	St2	St3
出現種類数	8.9	11	9	9
	8.10	13	13	20
	8.11	5	8	8
	9.7	12	13	9
	9.10	11	12	15
	9.11	6	7	5
検出個体数 (個/m ³)	8.9	17,600	16,500	9,800
	8.10	20,400	42,800	33,200
	8.11	1,200	2,700	2,160
	9.7	125,200	359,000	13,400
	9.10	14,900	10,550	25,800
	9.11	10,800	45,000	22,800

表-3 付着藻類

付着藻類	年月	St1	St2	St3
出現種類数	8.9	3	3	8
	8.10	3	3	13
	8.11	4	6	15
	9.7	3	5	8
	9.10	7	14	8
	9.11	4	5	8
検出細胞数 (千個/cm ²)	8.9	3,838	19,890	9,531
	8.10	18,526	5,184	2,974
	8.11	27,004	8,796	5,578
	9.7	18,312	9,843	1,502
	9.10	2,839	4,177	7,838
	9.11	2,470	2,823	3,941

3.4 水生植物

水生植物の出現はなかった。

3.5 底生動物

底生動物の出現種類数と個体数を表-4に示す。ミズムシ，ユスリカ，イトミミズ等が優占種として検出された。残留塩素がより高い上流側では個体数が少なかった。また，各地点ごとの各調査結果を比較すると，st.1，st.2においては残留塩素の高い調査時では個体数が少ない傾向がみられたが，残留塩素の変化の小さいst.3ではその傾向はみられなかった。

3.6 魚介類

下流(st.3)で8年10月と11月に銀鮒が，9年7月に鯉，キタノトミヨが確認された。

3.7 水質試験

水質試験結果(年3回の平均)を表-5に示す。安春川せせらぎは全量処理水のため，その水質は処理場の運転方法等に直

表-4 底生動物

底生動物	年月	St1	St1籠	St2	St2石量	St2籠	St3
出現種類数	8.9	0	-	8	1	-	9
	8.10	1	-	13	2	-	7
	8.11	1	-	8	3	-	7
	9.7	0	3	5	3	5	6
	9.10	1	0	7	3	5	10
	9.11	0	2	8	6	4	7
検出個体数 (個/m ²)	8.9	0	-	2,259	2	-	12,063
	8.10	20	-	3,459	30	-	8,148
	8.11	4	-	6,091	311	-	11,348
	9.7	0	614	4,558	51	9,450	84,810
	9.10	2	0	1,250	11	1,343	5,395
	9.11	0	11	1,368	30	679	7,041

接左右される。8年度は BOD と NH₄-N が9年度に対して高くなっているがその他の水質は大きな変化はなかった。また、各地点の水質を見ると栄養塩類の流下に伴った浄化(消費)はみられなかった。

表—5 水質試験結果

水質試験	8年			9年		
	St1	St2	St3	St1	St2	St3
pH	6.7~ 6.8	7.1~ 7.6	6.4~ 6.9	6.9~ 7.2	7.0~ 7.3	6.7~ 7.1
SS (mg/L)	ND	ND	4.0	0.6	4.1	3.3
濁度 (度)	1.3	5.3	4.4	0.8	4.0	3.5
BOD (mg/L)	ND	6.3	8.9	1.8	1.9	2.1
TOC (mg/L)	6.0	7.3	7.6	4.8	6.1	6.2
NH ₄ -N (mg/L)	5.9	4.7	3.5	0.02	0.02	0.05
NO ₂ -N (mg/L)	ND	0.79	1.9	0.004	0.003	0.012
NO ₃ -N (mg/L)	5.0	5.5	5.7	8.2	8.0	8.0
O-N (mg/L)	0.33	0.70	0.93	1.7	3.2	1.5
T-N (mg/L)	12	12	14	10	11	9.6
PO ₄ -P (mg/L)	0.14	0.06	0.03	0.07	0.06	0.09
T-P (mg/L)	0.18	0.22	0.19	0.11	0.16	0.16
Chl-a (μg/L)	0.1	46	32	0.1	27	15
残留塩素 (mg/L)	0.90	0.55	0.03	1.2	0.82	0.35

(年3回の平均値)

3.8 生物相と多様性指数

生物集団の安定性を評価する指数として多様性指数がある。一般的に有害物質の影響、富栄養化の進行等により生物相は単純化し、多様性指数は小さくなるとされている。

ここでは情報理論に基づき最も一般的な Shannon の式による指数値を用いている。

1) 残留塩素の影響

付着藻類の多様性指数と残留塩素の関係を図-2に示す。

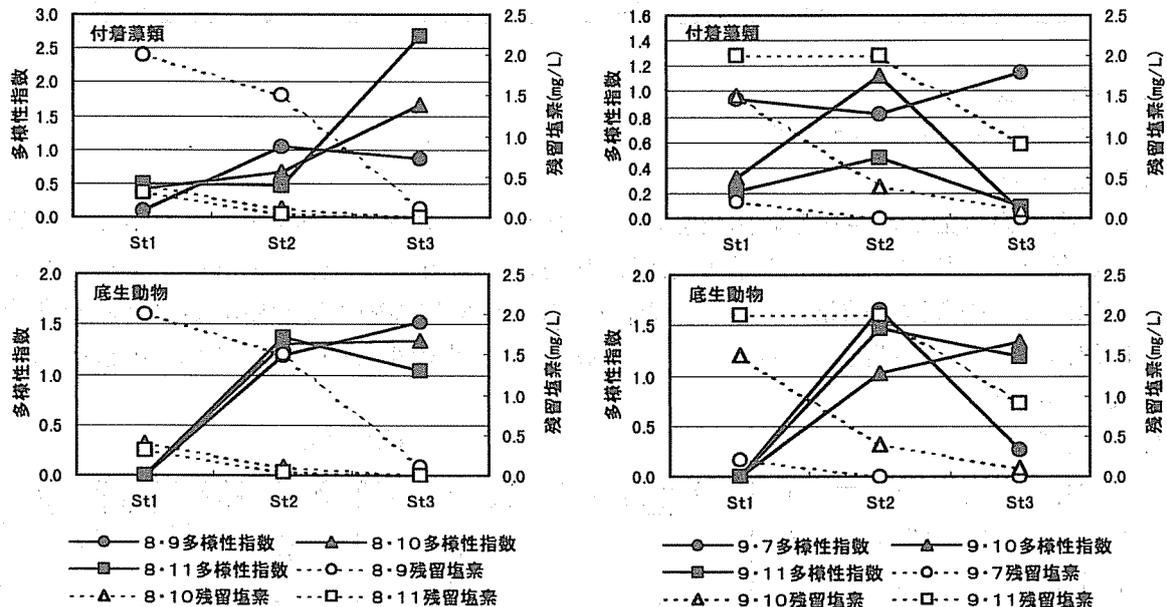


図-2 多様性指数と残留塩素

st.1 では残留塩素濃度が 0.5~1.5 mg/L 程度と通常の河川に比べて高い場合が多く、一方で付着藻類からみた多様性指数は *Chlorolobion* sp. が圧倒的に優占しているため低くなっている。また、残留塩素濃度が低くなる下流側に行くにしたがって、*Chlorolobion*-sp. の出現率が低くなり多様性が増加している。これらのことから *Chlorolobion* sp. は他の藻類が生育しづらい塩素濃度の高い環境でも生育できる種であることがうかがわれ

る。

なお、9年10月と11月のst.3の多様性が低くなっているが、これは優占種の出現数が多く、出現種の増加による多様性の増加を反映しなかったためである。

また、残留塩素と底生動物との関係をみると、st.1は残留塩素の影響で出現種類数も個体数も非常に少ない。st.2とst.3では、多様性は同様に増加しているが、個体数で見るとst.3の方がさらに増加していた。

2) 河床材料の影響

河床は底生動物の生息場所であり、その河床状況が生物に対しての影響が大きいと考えられるため、9年度の調査では比較のため、st.1とst.2の石畳の上に砂利籠を設置した。図-3にその多様性指数を示す。残留塩素のより高いst.1では砂利籠で個体数が増加する傾向がみられ、多様性も増加している。st.2では多様性はほぼ同様の傾向を示しているが、ほとんど起伏のみられない石畳よりも玉石や砂利籠の河床の方が出現種類数、個体数とも増加していた。

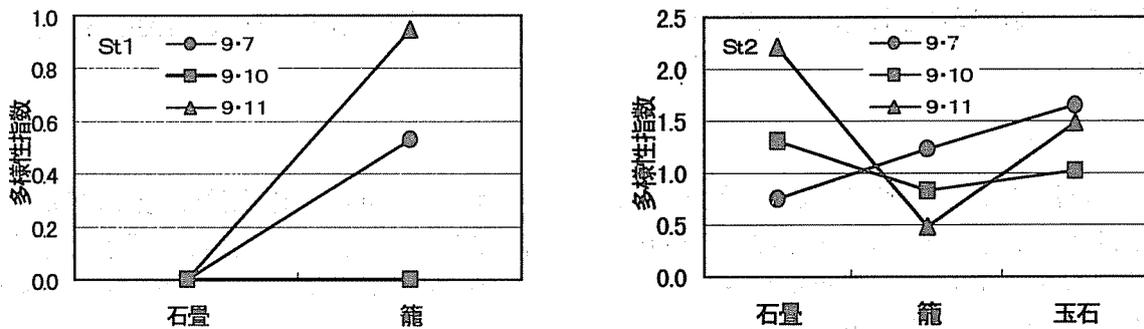


図-3 多様性指数と河床材料

4. まとめ

- 1) 付着藻類は塩素濃度が高いところでも生育できると推測される *Chlorolobion* sp. が全体的に優占種となっており、残留塩素の影響が強く出ていた。また、流下藻類は付着藻類の剥離したものが供給源であると思われた。
- 2) 流下動物は放流水由来と考えられる生物が多くみられた。また、底生動物は残留塩素の影響をうけて、放流口では出現種類数、個体数とも非常に少なかった。
- 3) 河床材料の違いにより底生動物の出現種類数、個体数に差があった。単調な石畳よりも玉石や砂利籠のような河床構成の方が出現種類数、個体数とも多かった。
- 4) 多様性指数による生物相の多様性評価は有効な方法であるが、今回使用した Shannon の式による多様性指数だけでは不十分なところがあった。

5. おわりに

本調査は、環境要因と水生生態系の関係についての研究を建設省土木研究所、東京都、横浜市、大阪府と連携をとりながら（財）下水道新技術推進機構との間で行っているものである。