

残留塩素が排水路の微生物に与える影響

一般財団法人山形県理化学分析センター ○長谷川冬波

1 目的

一般的に、有機汚濁を含む排水処理では、放流水の消毒のために塩素系消毒剤が投入される。しかしながら、消毒効果があるだけに、塩素（遊離塩素）を含む排水が公共用排水路に放流されると、その排水路の生物に影響を与えられとされる。

そこで今回は、残留塩素を含む放流水が、浄化槽の放流先となっている排水路で、排水路の生物にどの程度の影響を与えているかを調査してみた。

2 調査方法

① 処理水槽と消毒槽

透視度30度以上の処理水質良好な3箇所の合併処理浄化槽において、処理水槽と消毒槽からそれぞれ生物膜を採取した（図1）。同時に、DPD法によって消毒槽において残留塩素が検出されることを確認した。その後、採取した生物膜を持ち帰り、採取後6時間以内に処理水槽と消毒槽の生物相を観察し、両者の違いを確認した。

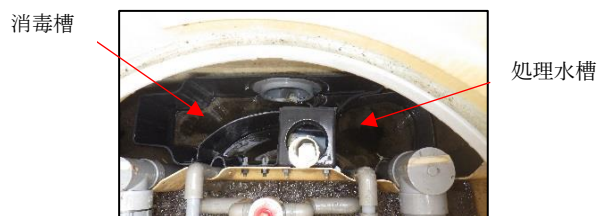


図1. 処理水槽と消毒槽

② 放流口手前・放流口直後・放流口から離れた箇所

①と同様に透視度30度以上の処理水質良好な3箇所の浄化槽において、浄化槽放流管の出口の前後から、排水路の生物膜を採取した（図2）。また、放流口から約4m離れたところからも生物膜を採取した（図3）。その後、①と同様、採取後6時間以内に生物相を観察し、違いを確認した。



図2. 浄化槽からの放流管の出口

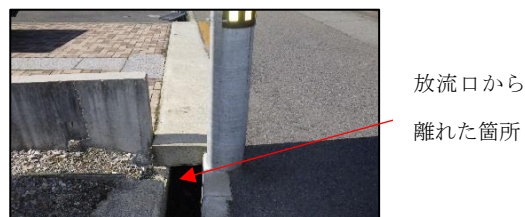


図3. 排水路（放流口から離れた箇所）

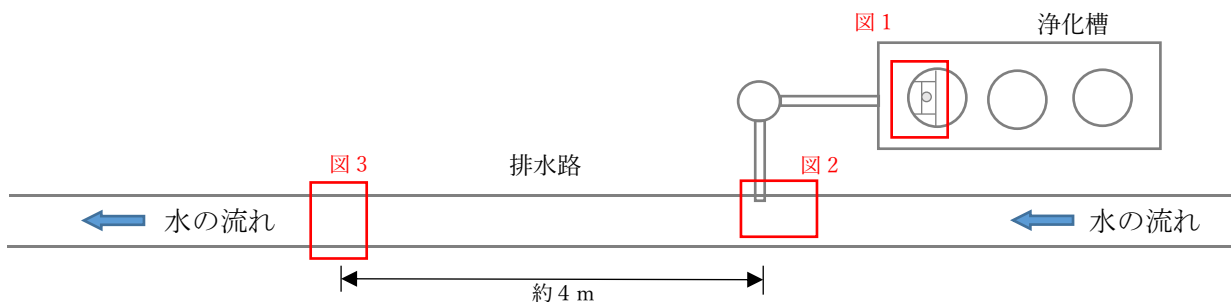


図4. 生物膜の採取箇所の位置関係（略図）

3 結果

① 浄化槽の処理水槽と消毒槽

処理水槽では、輪虫類 (*Philodina*, *Rotaria* など) や甲殻類 (主に *Cyclops*) といった後生動物、繊毛虫類 (*Euplotes*, *Aspidisca* など) が多く観察できた (図 5)。一方、消毒槽ではその種類や個体数が極端に減少していた。表 1 に、処理水槽と消毒槽の各生物の 3 箇所の平均を示す。

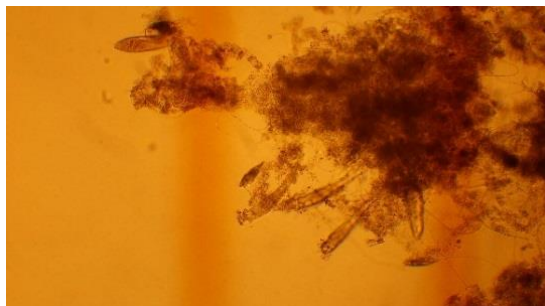


図 5. 処理水槽の生物膜を顕微鏡で観察した様子

生物名	処理水槽	消毒槽
<i>Euplotes</i>	1140	0
<i>Rotaria</i>	640	90
<i>Philodina</i>	640	90
<i>Cyclops</i>	400	80
<i>Aspidisca</i>	320	20
<i>Colurella</i>	200	80
<i>Paramecium</i>	180	40
<i>Amoeba</i>	60	0
<i>Aeolosoma</i>	40	40
<i>Lacrymaria</i>	40	0
<i>Nais</i>	40	0
<i>Vorticella</i>	20	0
残留塩素	0.00	0.25
pH	7.0	6.9
DO	4.1mg/L	3.9mg/L
透視度	30度以上	30度以上
BOD	2.5mg/L	2.1mg/L

② 放流口手前・放流口直後・放流口から離れた箇所

放流口手前と放流口から離れた箇所では、繊毛虫類 (*Aspidisca*, *Vorticella* 等)、線虫類、輪虫類、藻類、肉質虫類 (主に *Amoeba*, *Vahlkampfia*) など、多種の微生物を観察できた (図 6)。一方、放流口直後では、先の消毒槽同様、種類や個体数が減少していた。表 2 に、放流口の手前・直後・離れたところの各生物の 3 箇所の平均を示す。

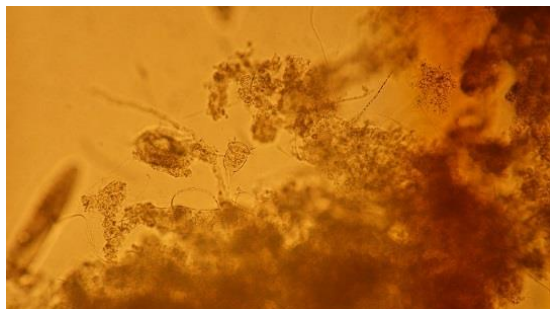


図 6. 排水路の生物膜を顕微鏡で観察した様子

生物名	放流口手前	放流口直後	放流口から離れたところ
<i>Aspidisca</i>	240	40	180
<i>Diplogaster</i>	110	0	30
<i>Navicula</i>	90	70	110
<i>Rotaria</i>	70	10	50
<i>Philodina</i>	70	10	50
<i>Amoeba</i>	50	0	50
<i>Chilodonella</i>	50	0	50
<i>Vorticella</i>	40	0	40
<i>Oxytricha</i>	40	0	20
<i>Chlorella</i>	30	0	50
<i>Vahlkampfia</i>	30	0	40
<i>Paramecium</i>	20	0	40
<i>Peranema</i>	20	0	20
<i>Euplotes</i>	20	0	10
<i>Colurella</i>	10	0	10
<i>Chaetonotus</i>	10	0	10
<i>Monas</i>	10	10	0
<i>Lacrymaria</i>	10	0	0
<i>Uronema</i>	10	0	0
<i>Arcella</i>	10	0	0
<i>Aeolosoma</i>	10	0	0
残留塩素	0.00	0.20	0.00
pH	7.1	6.8	7.0
流量	約432m ³ /日	+	約0.8m ³ /日

4 まとめ・考察

残留塩素が検出された箇所では微生物の存在があまり認められなかったが、そうでない箇所では多種の微生物を観察できた。このことから、放流管出口付近は微生物の生育に不向きだが、放流管出口から 4 m の位置では残留塩素による影響は弱まり、微生物が活動できるといえる。

これは、流水によって残留塩素が希釈されており、また、有機物の存在によって遊離塩素が結合塩素に変化し、滅菌効果が弱まるためと考えられる。

このことから、浄化槽に投入される塩素系消毒剤は、消毒効果はあるが、環境への負荷は低いと考えられる。