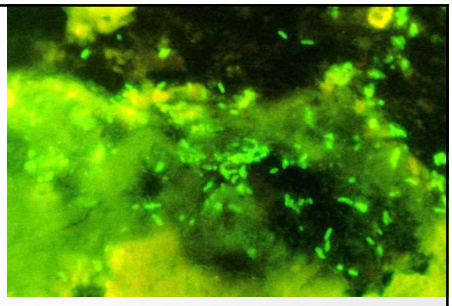
第33回全国浄化槽技術研究集会
－研究発表会－



消毒前後における浄化槽処理水質と大腸菌の評価

一般社団法人兵庫県水質保全センター浄化槽検査課　○友生　祥平
久保　智弘
常葉大学社会環境学部　小川　浩

1．背　景

- 浄化槽放流水の衛生学的安全性：大腸菌群数（グラム陰性無芽胞桿菌、糞便汚染の指標）3,000個/mL以下
- 2004年の水道法改正により、水質基準を大腸菌群数から大腸菌数に変更されたが、下水処理施設及び浄化槽放流水については、現行のまま
- 法定検査において、消毒関連項目の指摘が最多

2

法定検査における指摘事項（一部抜粋）

「不適正」判定で問題のあった検査項目

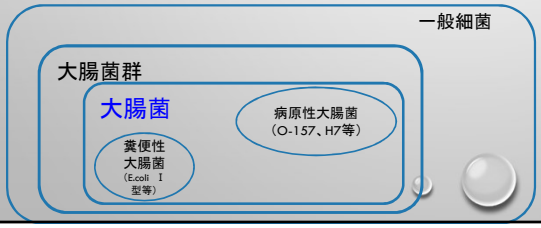
外観検査

			検査	7条		11条			
			種類			合併		単独	
			人槽	5～50	51～	5～50	51～	5～50	51～
ﾎﾟﾝﾌﾟ,送風機及び駆動装置の稼働状況	29	ポンプの稼動状況	B						
	30	送風機の稼動状況	B			614	2	298	10
	31	駆動装置の稼動状況	B						
ばっ気装置及び撹拌装置の稼働状況	32	ばっ気装置の稼動状況	B	1		28	3	43	
	33	撹拌装置の稼動状況	B						
消毒の実施状況	73	消毒剤の有無	A	23		996	32	1689	22
	74	処理水と消毒剤の接触状況	A	10		64	2	101	1

1. 背　景

- 浄化槽放流水の衛生学的安全性：大腸菌群数（グラム陰性無芽胞桿菌、糞便汚染の指標）3,000個/mL以下
- 2004年の水道法改正により、水質基準を大腸菌群数から大腸菌数に変更されたが、下水処理施設及び浄化槽放流水については、現行のまま
- 法定検査において、消毒関連項目の指摘が最多
- 浄化槽放流水に関する大腸菌群数に関する報告例はあるが、大腸菌数に関する事例報告が極めて少ない

浄化槽放流水の消毒効果と大腸菌に関する実態を把握する必要がある。



4

2. 調査方法

調査対象施設

人 槽	基 数
5	15
6	9
7	14
8	19
10	6
10＜	3
計	66

構造例示型：39基
性能評価型：27基

対象施設
・通常の使用がある小型合併処理浄化槽
・消毒剤が充填されており、処理水が消毒剤に接触していること

調査対象期間：令和元年5月～7月

調査方法
消毒前後の処理水採取：
BOD分析用300mL、細菌検査用100mL

水質分析：残留塩素、消毒前後処理水のBOD

細菌検査：大腸菌群、大腸菌
（日水製薬製EC-100、ECブルーMPNプレート）
※数値については、100mLで測定し、1mL当たりに換算

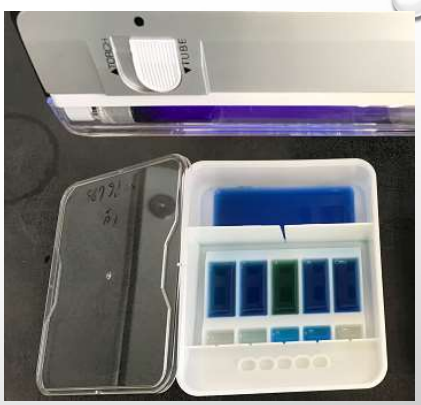
外観検査：消毒槽内のスカム及び汚泥蓄積状況

人員比：平均0.42(0.10～1.00)
充填消毒剤：塩素化イソシアヌール酸錠

5

細菌検査の試験法①

細菌検査の試験法②



大腸菌群数
緑色呈色あり(自然光下)

大腸菌数
青色蛍光あり(紫外線照射)

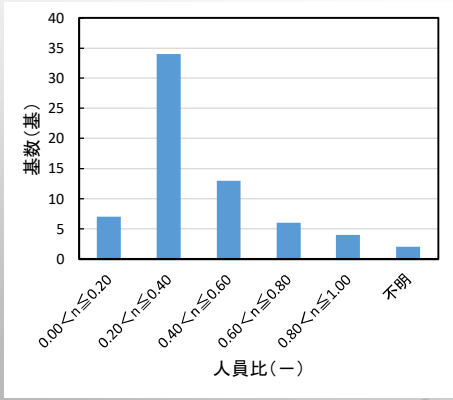
7

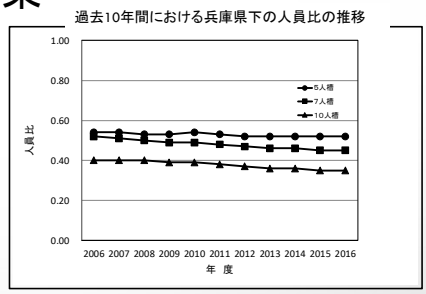
3. 調査結果

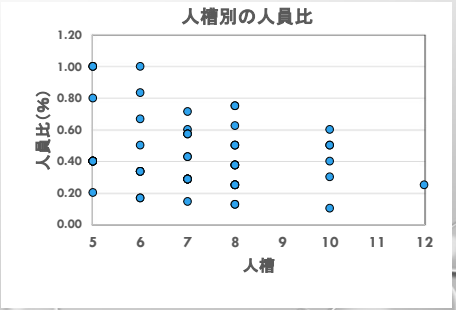
- 人員比について

調査対象施設66基の人員比:
平均0.42(0.10～1.00)

調査対象期間:令和元年5月～7月

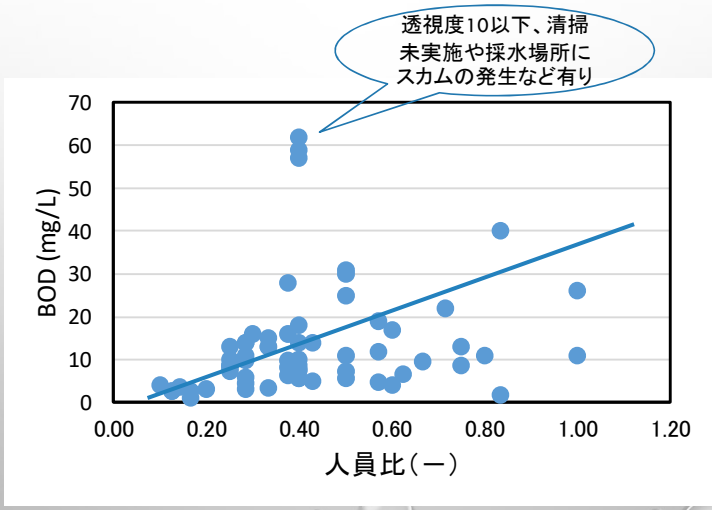






8

人員比とBODの関係



9

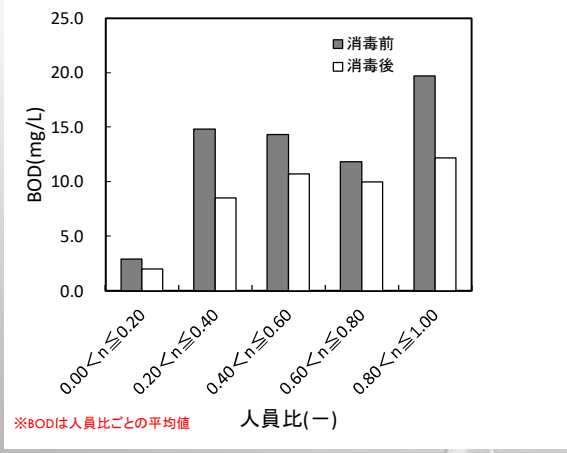
高BOD施設のスカム発生状況①

10

高BOD施設のスカム発生状況②

11

消毒前後の処理水BOD



BOD20mg/L以下の適合率：

消毒前　84.4%

消毒後　89.3%

12

浄化槽の処理水質

単位：mg/L

項　目	構造基準型	小容量型	N除去型	NP除去型	全体
施設数	10	39	20	16	85
消毒前	20.3 （8～60）	20.1 （3～60）	17.4 （10～40）	7.3 （3～15）	17.1 －
BOD適合率(%)	80	69	80	100	79
消毒後	11.3 （5～22）	12.4 （3～40）	10 （4～15）	4.5 （2～10）	10.2 －
BOD適合率(%)	80	87	100	100	92

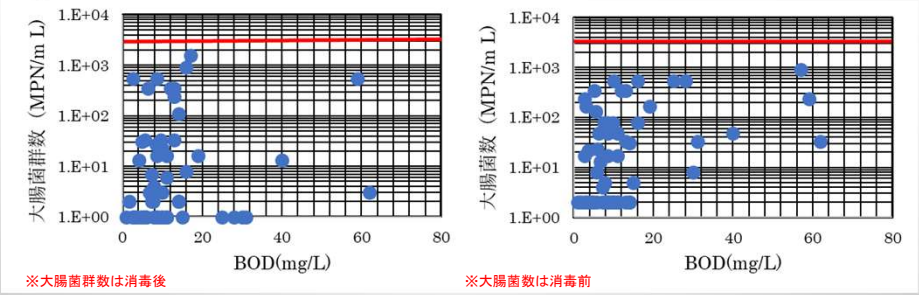
BOD適合率：対象施設のうち、BOD20mg/L以下の割合
BOD値は平均値であり、(　)内の数値は範囲を表す。

浄化槽のBOD測定は通常、消毒前の処理水について測定
（下水処理施設では、消毒後の処理水を測定）

出典：M.Ishihara, H.Ogawa, K.Iwahori:Effects Nitrification and Chlorine Disinfection on BOD of Effluent from Johkasou Systems(Small-Scale Domestic Wastewater Treatment Facilities), *Japanese Journal of Water Treatment Biology*, 45(3), 115-122(2009)

13

処理水中のBODと大腸菌群数及び大腸菌数の関係



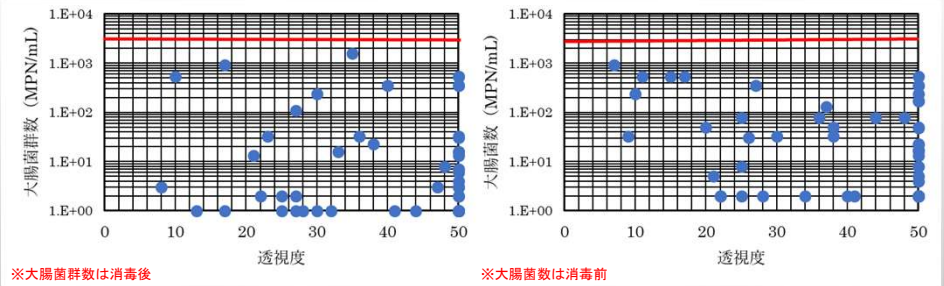
※大腸菌群数は消毒後　※大腸菌数は消毒前

BOD20mg/L以下＋大腸菌群数3,000MPN/mL以下の適合率：100%
消毒前の大腸菌群数を見ても超過するものは5%以下

大腸菌数においては、消毒前消毒後共に適合率100%となり、
1,000MPN/mL以下を維持

14

処理水の透視度と大腸菌群数及び大腸菌数の関係

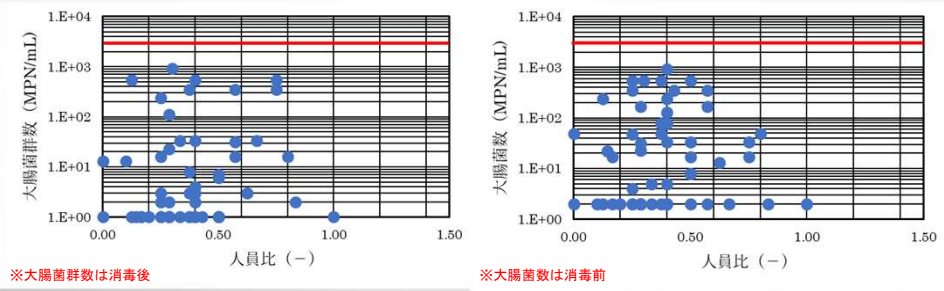


※大腸菌群数は消毒後　※大腸菌数は消毒前

透視度による大腸菌群数及び大腸菌数については、関連性認められず。

15

人員比と大腸菌群数及び大腸菌数の関係

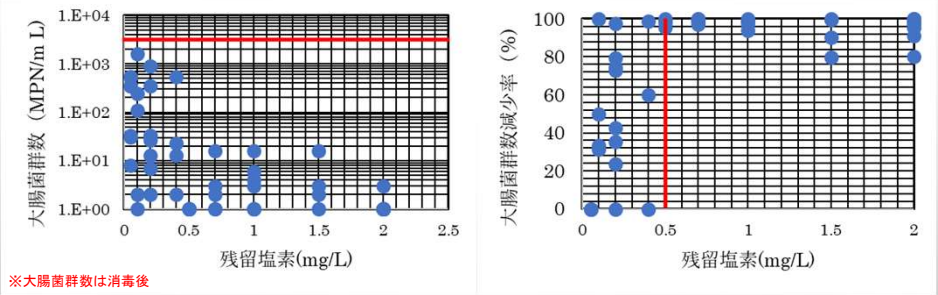


※大腸菌群数は消毒後　※大腸菌数は消毒前

人員比による大腸菌群数及び大腸菌数については、関連性認められず。

16

消毒効果に必要な残留塩素量



※大腸菌群数は消毒後

消毒後大腸菌群数3,000MPN/mL以下を維持するため、
残留塩素0.5mg/L以上必要

消毒前大腸菌群数3,000MPN/mL超過の要因：
・槽内のスカム及び汚泥の蓄積
・長期にわたる清掃未実施等

17

4. まとめ

1)人員比の低下によって、処理水のBODも低下する傾向であった。

2)消毒後のBODは消毒前に比べて低下する傾向があり、BOD20mg/L以下の適合率は上昇した。

3)本調査では、構造例示型と性能評価型との構造の違いによるBOD適合率の有意差は認められなかった。

4)すべての施設において、消毒前でも大腸菌数は1,000MPN/mL以下であり、2次処理における好気性処理及びSSへの吸着によって減少していると予測される。

5)処理水のBODが20mg/L以下であれば、衛生学的にも安全な水質であると言える。

6)大腸菌群数3,000MPN/mLを維持するためには、処理水中の残留塩素濃度として0.5mg/L以上が必要である。

7)処理水の衛生学的安全性を確保するには、消毒槽内のスカム及び汚泥の蓄積がないように維持する必要がある。

18

ご清聴ありがとうございました。

19

20