

11 条検査からみた CF 型・KTG 型の清掃状況と水質の推移について

公益社団法人 山形県水質保全協会
佐藤 勝・乙坂 光也

1 はじめに

モアコンパクト型浄化槽については、槽容量が従来品よりさらに小さいことから注目され、各団体機関等で維持管理講習会が実施されるなど関心が高い。平成 10～12 年頃、小容量型と言われるコンパクトタイプが普及したときに今回同様注目されたが、現在、これらの機種は適切な維持管理により水質が安定している傾向にある。当協会では昨年「CF 型 KTG 型浄化槽の現状と水質改善の検証」について浄化槽法定検査第 7 条（以下 7 条検査）の結果から調査研究を行った。（第 26 回全国浄化槽技術研究集会 講演要旨集参照）

この調査は、7 条検査で不具合のあったモアコンパクト型浄化槽に対し、種々技術的な作業を実施した結果、水質が処理目標水質を下回るよう改善した取り組みであり、保守点検の面から調査した内容である。

しかし、モアコンパクト型浄化槽が設置され 2 年 3 年経過し、法定検査を実施していく中で、通常使用状況下の CF 型 KTG 型浄化槽の清掃が年 2 回実施しているケースなどがあり、モアコンパクト型浄化槽の実態が浮き彫りになってきた。

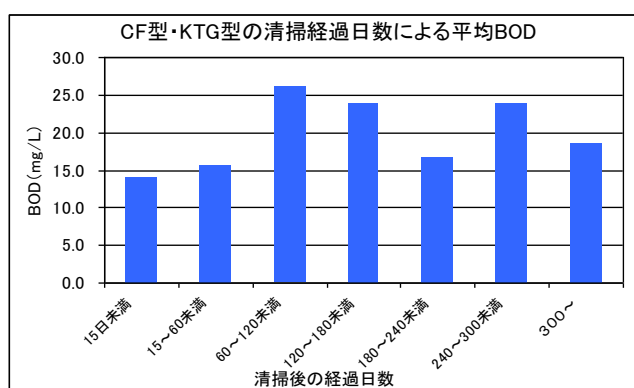
また、これまでのモアコンパクト型に関する事例報告のなかには、スカムや汚泥による機能障害や水質の悪化などトラブルの発生も報告されている。

そこで今回は、浄化槽法第 11 条検査（以下第 11 条検査）からみた「清掃」と「保守点検」について調査を行った。

2 11 条検査での比較

この浄化槽において、汚泥の管理が処理水に重要な影響を与えると考え、保守点検時には、嫌気ろ床の閉塞（短絡）防止と生物ろ過部の閉塞解消が大きな作業になることから、11 条検査結果から清掃経過日数による比較を行った。（図—1）

清掃実施後の経過日数でグループを作りその中で平均 BOD を見てみると、清掃直後 60 日未満の状況においては、15mg/



図—1 11 条検査からみた清掃経過日数の平均 BOD

l とほぼ浄化槽の所期の機能を発揮できている。注目すべきは、処理機能の安定時期に入ってくる清掃後 60 日～120 日でのピークラインであり、また汚泥が浄化槽内に溜まった 240 日～300 日でのピークラインである。これらの浄化槽について、清掃の実態と、清掃後の立ち上がりに

ついて調査することとした。

3 調査対象の選定

- ・清掃作業の違いにより清掃後の水質の推移に影響が出るのかを確かめるため、山形県内の3地区（村山地区、最上地区、置賜地区）5社の清掃業者よりご協力いただいた。
 - ・対象施設は流入負荷が高く汚泥の影響が出やすいと考えられる人員比0.7以上で選定した。
 - ・調査期間となる4月～7月の間に清掃予定のある施設を選定した。
- 以上の条件に該当する、8基を調査することにした。

4 清掃の実態

(1) 清掃前の調査

清掃実施する1～2ヵ月前から2週間ごとに各槽の水質、汚泥厚、スカム厚、循環水量などを測定し、水質等の状況確認を行った（データは割愛）。

清掃直前の調査では汚泥量が清掃時期の判断基準に達していない施設や清掃から1年未満の施設もあったが、水質が悪く処理水槽に多量のスカムの発生が認められるなど、いずれも清掃時期としては適切であった。

清掃判断基準である沈殿分離部の堆積汚泥厚は60cmとされているが、調査の平均は77.1cmであった。

また、調査対象の中にはスカムと汚泥が多く、中間水が無いような状態で沈殿分離部の堆積汚泥132cmと判断基準を大幅に超過している施設もあった。

(2) 清掃の立会い調査

清掃の実態を調査するため清掃作業の立会いを行った。5社についての汚泥抜き取り、洗浄方法、水張りなど作業内容を項目別に表—1にまとめた。



図—2 清掃前 K 宅

表—1 各清掃業者の清掃方法

業者名	汚泥抜き取り量	洗浄作業方法			各単位装置の水張り量		空気洗浄	
		水張り車の戻し水	水道ホース	自給式ポンプ	規定水位(L.W.L)	H.W.L	嫌気ろ床槽	好気ろ床槽
A社	全量	○				○		
B社	全量	○				○		
C社	全量		○			○		
D社	全量			○		○	○	○
E社	全量		○		○		○	○

清掃の汚泥抜き取り量は、5社とも沈殿分離槽、嫌気ろ床槽、好気ろ床槽、処理水槽の各槽全量について行っており、洗浄作業方法による違いはあったが、槽上部から目視確認したところ汚泥の汲み残しなどによる大きな違いはなかった。

しかし、清掃後の水張りについては、H.W.Lまで水張りを行ったのが4社で、L.W.Lまで水張りを行ったのがE社1社のみであった。L.W.L以上の水張りをした施設は直後から放流となり、清掃の際に巻き上げられたSS状の汚泥が流出していた。

また、A社は清掃前に汚泥貯留部の片ばっ気が見られたが、清掃後もそれは改善されていなかった。D社は、自給式ポンプを使用し（ブロワの手動）逆洗後の好気処理槽内部液を洗浄水

として使用し、好気ろ床槽への配慮が見られた。

なお、清掃実施前の測定で汚泥量が多かった K 宅と E 宅について、生物ろ過部に汚泥の閉塞が確認されており、清掃の際に手動逆洗を実施していなかったため、L 字パイプによる空気洗浄を行った。嫌気ろ床槽については、清掃後のろ床内に残った汚泥量をみる為にストレート状の I 字パイプによる洗浄を行った。

表-2 清掃前後の水質

氏名	清掃業者	BOD(mg/L)		T-N(mg/L)		処理水槽DO(mg/L)		透視度(cm)		経過日数	
		清掃前	清掃後	清掃前	清掃後	清掃前	清掃後	清掃前	清掃後	清掃前	清掃後
G宅	A	4.0	4.1	24	22	3.8	2.4	30<	30<	365日<	4日
I宅	A	15	32	27	41	0.4	0.6	25	12	344日	14日
S宅	B	11	5.2	19	18	6.0	4.0	17	30<	365日<	7日
T宅	B	6.7	52	8.9	9.7	2.5	2.4	10.5	13.5	365日<	7日
N宅	C	49	10	46	27	0.1	1.6	9.5	30<	344日	7日
O宅	C	16	7.0	20	7.2	1.8	3.1	28	30	348日	13日
E宅	D	67	27	71	37	0.4	0.7	6.5	23	262日	4日
K宅	E	33	22	28	7.5	0.2	1.2	8.0	25	175日	4日

※生物ろ過部の汚泥を清掃時に抜ききれず、清掃後の水張りの際に巻き上げられ、SSが好気ろ床槽や処理水槽に浮遊したことによってBODが上昇した施設もある。

5 考察

図-1 から、清掃日からの経過日数が 60 日～180 日未満、240 日～300 日未満の二つの期間に大きく差が生じている。120 日以上は維持管理の要素が高く、清掃時期と思われる施設も含まれていると考えられるため、120 日未満までに実施された 11 条検査の概ね適正の所見による分類を行ったところ 5 つに分かれ、単位装置ごとで①～③に分類された(図-4)。

①汚泥貯留部 片ばっ気	①汚泥貯留部 ばっ気停止	②生物膜肥厚	②生物膜 生成不足	③処理水槽 DO 不足
16.7%	16.7%	25.0%	12.5%	29.1%

図-3 11 条検査 (120 日未満) 概ね適正の所見内訳

図-3 から汚泥貯留部に関する所見分類①の割合が 33.4%、好気ろ過槽 (生物膜の生成状況) に関する所見分類②の割合が 37.5%、処理水槽に関する所見分類③の割合が 29.1%であった。

①については、各社全量清掃を行っているため、違いは見受けられない。

②及び③については清掃に起因する要因があると思われた。

そのため、嫌気ろ床槽と好気ろ床槽が戻し水による洗浄や水道ホースによる洗浄だけでは、目視で確認できない部分である槽底部に汚泥が多く残っているのではないかと考えた。

そこで、K 宅と E 宅について、図-4 のような清掃水張り後に空気逆洗を実施し、嫌気ろ床槽には I 字パイプで、生物ろ過部には L 字パイプで処理水槽底部から挿入し、接触ばっ気部には I 字パイプで空気逆洗し攪拌された状態で SS をそれぞれ測定したところ、表-3 となった。



生物ろ過槽へ逆洗

嫌気ろ床槽 (清掃孔) からの逆洗

空気逆洗後の SS (生物ろ過部)

図-4 空気洗浄後の作業風景

表-3 汚泥量の多い施設に対する L 字パイプ空気洗浄の SS 比較

施設	型式人槽	実使用人員	前回清掃からの経過日数	嫌気ろ床槽	生物ろ床部
K宅	KTG-7	6	185	180mg/L	79mg/L
E宅	KTG-5	5	272	350mg/L	880mg/L

嫌気ろ床で約 2 倍、好気ろ床では 10 倍の差がみられた。これは、清掃で汚泥が抜けている所と、抜けていない所の顕著な差となって出てきている。

結果、汚泥貯留機能が阻害される為、清掃後の安定期に水質の悪化を招き、清掃後 240 日位から汚泥貯留機能が低下する為と考えられた。

表-2 より清掃後の放流 BOD を比較したところ、空気洗浄をしていない施設では、清掃後の BOD で最大 52 mg/L、L 字パイプによる空気洗浄をした浄化槽では、最大 27 mg/L であった。全体的にはバラツキは有るものの L 字パイプによる空気洗浄の効果が高い。しかし、すべてが空気洗浄の対象ではなく、汚泥量が多い場合又は生物ろ過部の閉塞、嫌気ろ床槽の閉塞があった場合には、清掃時の L 字パイプによる空気逆洗や、手動逆洗を行いながら汚泥の抜き取りを行うことが残留汚泥を少なくする大事な作業で、水質の安定につながると言える。

処理水槽に汚泥が溜まると放流水質悪化につながり、又、循環と戻りせきの調整が上手くいっていない場合は生物ろ過部の下部ネットの閉塞につながる。清掃のポイントとしては、処理水槽前までにいかに SS を発生させないように空気洗浄作業も含め抜取ることが大事である。

水張り作業についても L.W.L 等目安線までとすることは、SS の流出を抑える重要なことと言える。特に着目した清掃後 60 日～120 日の期間には第 1 回目の維持管理がされた浄化槽もあると考えられるが上記でも述べた循環水量の調整、戻りせきの調整、スカムの返送等が、その後の水質に大きく影響するものと考えられる。

6 まとめ

今回、CF 型 KTG 型と類似した処理方式を持つコンパクト型浄化槽の KGR 型と、CF 型 KTG

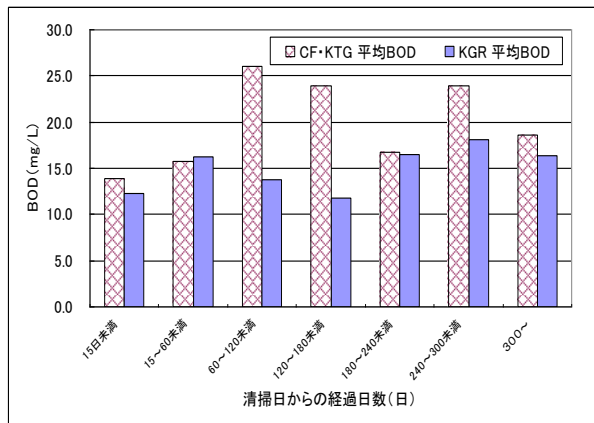


図-5 CF・KTG 型と KGR 型の BOD 比較

型の BOD について比較をしたところ、図-5 となった。KGR 型は、容量の違いは有るが通年 20 mg/L 以下であることから、CF 型 KTG 型でも生物ろ過部・嫌気ろ床槽の保守点検、清掃を適正に実施(基本作業)することにより、清掃後初期段階での BOD 異常は防げ、通年 20mg/L 以下で管理することは可能と考える。

7 課題

今回、ご協力いただいた各社からの貴重なご意見を一部ですが、ご紹介いたします。

「第 1 室の両脇は設計上サクションホースの入るスペースがなく十分な清掃が出来ない、特にばっ気停止し汚泥濃度が高い場合など」「両脇の仕切り板の素材を強い物にしてほしい」等の意見が出された。

今後の清掃実施の参考にしていただき、昨年技術研究集会で発表した第 1 室の汚泥返送側のばっ気停止と、今回判明したばっ気室の汚泥引き抜きについて、今後の課題とした。