

二次検査導入による水質改善について

(社)岩手県浄化槽協会
岩手県浄化槽検査センター
○伊藤秀樹、米澤広輔

1 はじめに

岩手県では 11 条検査に BOD を導入 (平成 17 年度) した際に、水質の悪化が認められる合併処理浄化槽の原因追求と水質改善への提言のため、二次検査を行っている。

二次検査は、11 条検査と比べて詳細な検査をするだけでなく、表-1 の 11 条検査とは異なる視点からも水質悪化の要因をまとめ、検査の結果には写真やグラフなどを使用し、報告書形式で作成する流れとなる。

二次検査の対象は、図-1 のケース 1 やケース 2 に該当する施設となるが、11 条検査 (以下、「一次検査」という。) で、ばっ気停止や管理していないなど、原因が明らかな場合は二次検査の対象とはな

らない。なお、一次検査の処理水は平均 BOD が 300mg/l と合併処理浄化槽 (平成 22 年度) の平均 BOD13.6mg/l と比較しても著しく高く、残留塩素も検出されないなど衛生上も問題がある。

このように、問題のある施設を対象として二次検査を実施してきた結果、水質悪化の要因や問題点など、ある程度の傾向が見られるようになった。また、二次検査導入による水質の改善状況についてもまとめてみたので、その結果を報告する。

2 二次検査の実施状況

これまでの二次検査実施基数の建築用途・構造区分内訳を表-2 に示す。この中で、「住宅施設関係」については、寄宿舍 1 基、老人ホーム 1 基が含まれ、他は専用住宅 66 基である。また、「店舗関係」についてはコンビニエンスストア 15 基、飲食店 3 基、精肉店 1 基、弁当店 1 基、「作業場関係」は食品関連工場 7 基、牛舎 2 基、金属工場 1 基、木材工場 1 基であった。

このように、基数としては住宅施設関係が最も多いが、総施設数 (建築用途別) に対する割合では店舗・作業場関係が住宅施設関係の 10 倍以上となっており、二次検査となる割合が非常に高い

表-1 二次検査項目

検査項目	主な内容
1、使用状況	実使用人員、水量、使用状況などの聞き取り調査
2、単装置毎の水質データ	BOD/N・D-BOD、COD、T-N/(各形態も)、T-P、SS、n-HEX、MBAS、塩化物イオン濃度、大腸菌群数など
3、微生物の状況	顕微鏡による検鏡(定性)
4、運転状況	スカム厚、堆積汚泥量、循環比、送風量など全て実測
5、これまでの経過	透視度の変化(推移)と清掃時期など

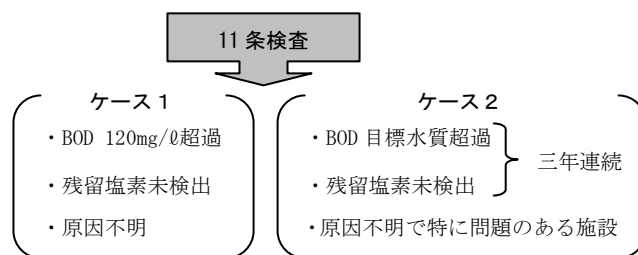


図-1 二次検査の対象

ことになる。

なお、構造区分別では小容量型が多く、総施設数(構造区分別)に対する割合も高い。

表－２ 平成 17～22 年度二次検査累計基数内訳

建築用途	構造区分別検査基数				総施設数(用途別)に対する割合
	構造例示型	小容量型	高度処理型	合計	
住宅施設関係	19	47	2	68	0.002%
店舗関係	3	16	1	20	0.044%
作業場関係	8	2	1	11	0.025%
処理場	1	---	---	1	0.007%
合計	31	66	3	100	0.003%
総施設数(構造別)に対する割合	0.0017%	0.0056%	0.0007%	0.003%	

3 水質悪化の要因と傾向

(1) 著しい BOD 超過の主な要因

一次検査の中で特に BOD が高かった施設を表－3 に示す。

表－3 著しい BOD 超過(一次検査の BOD 下位施設)の主な要因

用途	施設名	人槽	BOD	水質悪化の主な要因(問題点など)
住宅施設関係	専用住宅 A	7	2400	乳製品製造排水の流入(人員算定に考慮されていない)
	専用住宅 B	7	1500	未消化物の流入
	専用住宅 C	6	1400	未消化物の流入
	専用住宅 D	7	710	未消化物の流入
	専用住宅 E	5	520	未消化物の流入
店舗関係	飲食店 A	12	460	ラーメン排水の流入(用途変更による処理対象人員の差:前コンビニ)
	飲食店 B	475	320	焼肉排水、麺製造排水の流入(麺製造排水は人員算定に考慮されていない)
	コンビニ A	14	230	揚げ物・おでん等、汚濁負荷の高い排水流入(実流入条件と処理対象人員の差)
	コンビニ B	14	210	揚げ物・おでん等、汚濁負荷の高い排水流入(実流入条件と処理対象人員の差)
	コンビニ C	14	210	揚げ物・おでん等、汚濁負荷の高い排水流入(実流入条件と処理対象人員の差)
作業場関係	工場 A	15	2700	和菓子製造排水の流入(人員算定に考慮されていない)
	工場 B	5	2400	惣菜製造排水の流入(人員算定に考慮されていない)
	牛舎	5	430	搾乳排水の流入(接続できない)
	工場 C	26	400	そば製造排水の流入(人員算定に考慮されていない)
	工場 D	30	270	焼鳥製造排水の流入(人員算定に考慮されていない)

その結果、住宅施設関係の著しい BOD 超過の主な要因は、未消化物の流入であった。なお、未消化物の流入とは、摂食障害などによる嘔吐物の継続的な流入である。また、これまでの二次検査の結果から、未消化物が流入している施設は次のような共通の特徴と問題点があった。

- ① 浄化槽一次処理内に未消化物が確認される。
- ② 浄化槽内液が全体的(一次処理、二次処理、放流水とも)に白濁している。
- ③ 不快性の強い臭気(酸味臭のような)が、浄化槽周辺だけでなく、放流先からも感じられ、

苦情の原因にもなりやすい。

- ④ BOD が著しく高く (処理水の平均 BOD430mg/l)、DO や ORP も低いいため、消毒効果が表れにくく (残留塩素が検出されない)、衛生上も問題がある。

店舗関係では汚濁負荷の高い排水の流入が主な要因であったが、その中でコンビニエンスストアは、揚げ物等の油脂類 (調理器具の洗浄による)、おでん (残り汁)、牛乳・ジュース (期限切れ等の廃棄) の流入が主な要因であった。なお、トイレを一般客に開放しているなど、公衆トイレと同様の利用がある場合は、**図-2** のように窒素濃度が高く、し尿の影響も大きい。さらに、二次検査の施設は JIS の人員算定による [店舗・マーケット] を適用した施設が多かった (15 基中 13 基)。

作業場関係では、人員算定に考慮されていない、あるいは接続できない排水の流入が主な要因であり、食品関連の排水が多かった。この食品関連の排水は一般に BOD 濃度が高く、水量も多いことから、浄化槽に非常に大きな負荷がかかる (特に糖類が主な場合、活性汚泥や生物膜の生成が困難で通常の方法では生物処理が不能となる)。

また、殺菌消毒剤 (逆性石鹼) など多量に使用する傾向にあり、その影響もある。

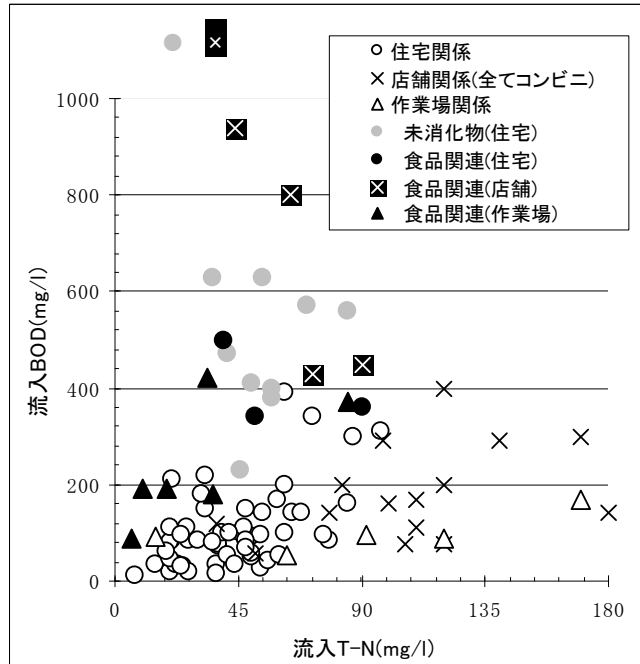


図-2 二次検査における流入水の BOD と T-N
(一次処理第1室の流出水データ)

(2) 水質悪化の傾向

二次検査で確認した保守点検記録表などによる、一次検査を終点とした水質悪化の変動パターン (透視度の変化) を **図-3** に、その特徴を **表-4** に示す。

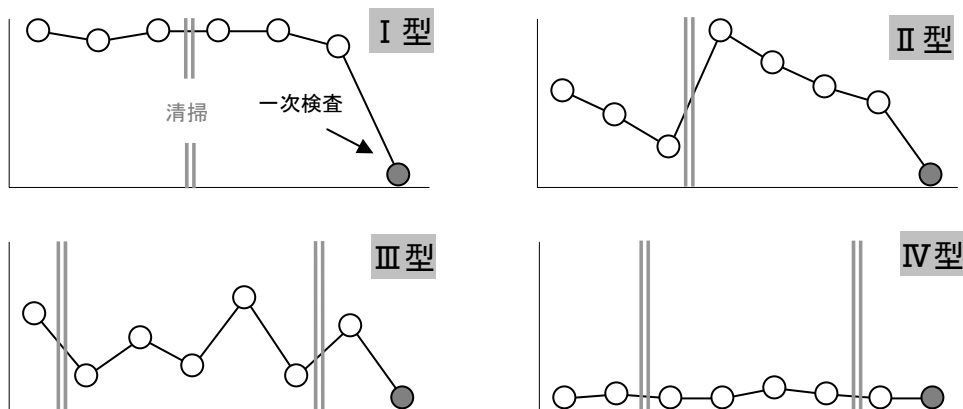


図-3 水質悪化の変動パターン (透視度の変化)

「I 型」は検査前の一時的な負荷の増大 (一時的な人員増、酒類の廃棄等) によって透視度が低下したパターンであった。

「Ⅱ型」は段階的に透視度が低下するパターンであり、清掃の遅れやブロワの能力低下などが主な水質悪化の要因であった。

「Ⅲ型」は透視度の変動が大きく不安定なパターンであり、時期的な使用状況の変化(人員変動、季節的な使用の変動)が一部施設での水質悪化の要因であった。ただし、Ⅲ型の施設は二次検査で水質悪化の大きな要因を特定出来ないケースが多く、人員比や薬の服用あるいは循環比、清掃の遅れなどの要因が複合的に影響していると考えられる。

「Ⅳ型」は恒常的に透視度が低下しているパターンであり、清掃やブロワの増量などでも回復が見られないなど、未消化物や食品関連排水の流入が主な水質悪化の要因であった。なお、二次検査を実施した施設は、このパターンに最も多く該当し、全パターン別の平均 BOD も高い。

表－４ 水質悪化の変動パターンの特徴

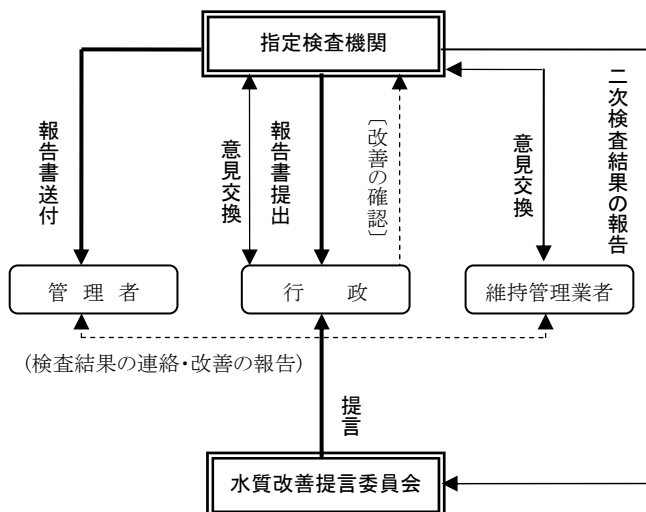
変動例	変動の特徴	施設数 (住宅,店舗,作業所,処理場)	平均 BOD		主な水質悪化の要因
			一次検査	二次検査	
I 型	一時的な低下	8 (7、0、0、1)	260	23	一時的な使用増等
Ⅱ 型	段階的な低下	15 (13、2、0、0)	190	49	ブロワ等の能力低下、清掃の遅れ
Ⅲ 型	変動大きく不安定	20 (15、4、1、0)	160	56	時期的な使用増等、複合的？
Ⅳ 型	恒常的に低下	57 (33、14、10、0)	380	200	未消化物・食品関連排水等の流入

4 水質改善への対応

(1) 管理者、行政、維持管理業者との関係

二次検査では、できるだけ管理者や維持管理業者に立会ってもらい、現地で直接、聞き取り調査を行うなど(使用状況から問題点が明らかとなる場合が多い)、意見交換にも重点を置いている。

そのほか、二次検査の施設は、一次検査の判定が不適正である場合が多く、行政による指導や助言もあるが、平成 20 年度からは、管轄の保健所や権限委譲市・村の担当者にも立会いを要請し実施している。なお、二次検査での各主体との関係は図－４に示すような流れとなる。



図－４ 管理者、行政、維持管理業者との関係

(2) 水質改善提言委員会による行政への提言

二次検査の結果は、管理者や保健所または権限委譲市・村だけでなく、水質改善提言委員会(委員は関係法令を所管する行政機関、学識経験者、検査員で構成)へも報告している。この水質改善提言委員会では、二次検査の結果を個別に協議し、その後の改善状況の確認や、水質改善への提言などあれば県へ報告等を行っている。そのほか、二次検査を実施した施設の現場視察も実施している。

5 二次検査後の改善状況

(1) 個別の改善事例

個別の改善事例を表-5に示す。この例は最初の二次検査から4年目での改善となったが、この間には二次検査だけでなく、水質改善提言委員会から行政への情報提供や改善の確認、権限委譲市による改善指導、さらに県、保健所も含めた連携による指導もあった。

そのほか、改善には至らなかったものの、負荷の低減(炊飯量約 2.5t/日の施設で無洗米へ変更)や浄化槽の機能強化策(試験的に担体等の充填)など試みていた施設もあった。

(2) 提言後の改善状況

これまでに、水質改善提言委員会から行政へ提出した提言、報告書の主なテーマを表-6に示す。一例として、平成18年度の提言後には、県当局から「コンビニエンス等の物品販売業を営む店舗の処理対象人員の算定および維持管理面の指導方法に係る運用方針」が各関係機関に通知された。

その結果、提言後の平成19年度以降は、25~45人槽の浄化槽が設置されており、[店舗・マーケット]を適用している施設(14人槽前後)は無く、表-7に示すように水質面でも一定の改善が図られている。ただし、BOD20mg/ℓ以下の割合は38%と合併処理浄化槽全体の82%と比較し依然として割合が少なく、さらなる維持管理面での指導が必要である。特におでんの残り汁や賞味期限切れの牛乳・ジュースなどの処理が課題である。

表-5 個別の改善事例

・施設概要⇒和菓子工場(15人槽で処理後、排水処理装置へ)	
・主な問題点⇒工場排水の逆流および一部流入	
対応年	主な対応状況
H19年5月	11条検査でBOD380mg/ℓ
H19年7月	二次検査でBOD2100mg/ℓ ⇒製造排水の逆流を確認、流入疑い
H19年11月	水質改善提言委員会で協議、市役所へ報告
H19年12月	逆流防止のため浄化槽の放流経路変更
H20~H21年	市役所へ検査状況の報告及びその後の状況確認
H22年7月	11条検査でBOD2700mg/ℓ
H22年10月	二次検査の打診
H22年11月	施設改修業者にて製造排水の流入確認調査 ⇒製造排水の流入を確認し修繕
H22年11月	二次検査でBOD25mg/ℓ
H22年11月	水質改善提言委員会で現場視察、改善確認

表-6 行政への提言、報告書の主なテーマ

年度	水質改善提言委員会による提言、報告書の主なテーマ
H18	コンビニエンスストアの浄化槽放流水の改善について
H19	食品関連施設の製造排水の流入問題について
H20	農業集落排水処理施設における処理方式変更などによる汚泥流出問題について
H21	未消化物の流入による浄化槽の著しい機能低下について
H22	維持管理に起因する水質悪化の問題について

表-7 コンビニエンスストアの改善状況

処理水 BOD(mg/ℓ)	7条+11条検査の件数				
	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
≤20	17 (18%)	21 (22%)	28 (27%)	45 (42%)	41 (38%)
20<and≤120	62 (66%)	67 (69%)	66 (64%)	56 (52%)	61 (57%)
120<	15 (16%)	9 (9%)	9 (9%)	6 (6%)	5 (5%)
合計	94	97	103	107	107
平均人槽(人槽)	19	20	21	22	23
平均 BOD(mg/ℓ)	65	57	55	44	41

(3) 水質の改善状況

二次検査および二次検査後の水質の改善状況を図-5に示す。

その結果、全体の平均BODは一次検査で300mg/ℓだったのに対し、二次検査では140mg/ℓ、さらに二次検査後は78mg/ℓと大幅な回復が見られる。二次検査のBODが改善したのは、一次検査後の清掃および維持管理業者による対応、あるいは使用状況の変化(使用人員の減少など)によって回復したためである(対応は二次検査直前が多い)。

作業場関係で問題となりやすい、人員算定に考慮されていない食品関連排水などの流入は、専用住宅や店舗関係でもあったが、行政による継続的な指導のもと、配管経路の変更や排水処理装置の増設あるいは下水道への接続で、平成22年度末までに改善された施設は13基中8基となった。また、改善された施設は、改善前の一次検査平均BODが900mg/ℓだったのに対し、改善後は11mg/ℓと大幅な回復が見られた。このような経緯から、二次検査後に最も改善が見られた建築用途は作業場関係であった。

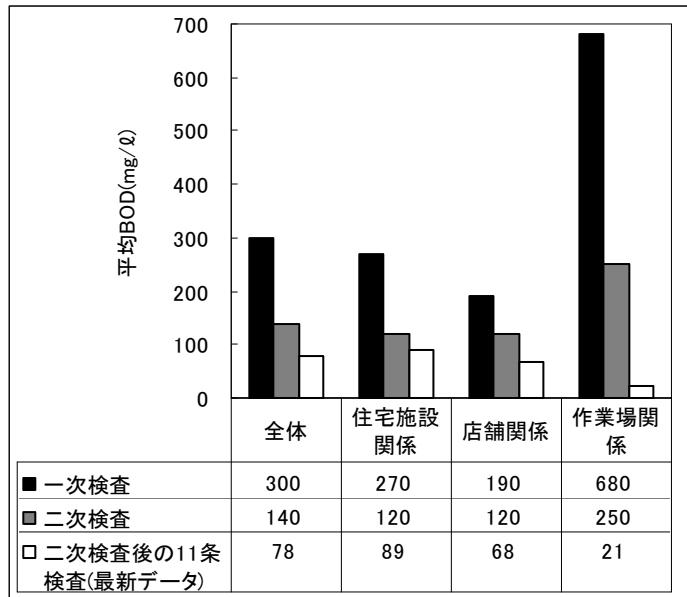


図-5 水質の改善状況(処理場を除く)

6 まとめ

処理水のBODが数百から数千を超え、その改善には困難な事例が多い中、水質の改善が図られたのは、詳細な二次検査を実施しただけでなく、二次検査の結果を基に各関係機関との連携による水質改善への流れを構築できたことが最大の要因と考えられる。

ただし、全体としての水質改善は一定の効果が表れたものの、処理目標水質を達成している施設は少なく、また、未消化物の流入のように、改善は極めて困難な事例もあることから、今後の水質改善のため、さらなる知見の集積に努める必要がある。

そのほか、人員算定に考慮されていない食品関連排水の問題も未消化物の流入と同様に、維持管理面での対応だけでは限界があり、抜本的な対策としては下水道に接続するか、排水処理装置を設けるなど、別に処理するかしかなない。なお、改善の事例はあるが、改善には多額の費用や時間が掛かるなど、現実には改善指導も困難なことが想定される。このため、出来るだけ設計時など事前の指導(受け入れ可能か※)や情報提供も重要と考えられる。

※「合併処理浄化槽により処理可能な雑排水の取扱いについて」(平成12年3月31日 衛浄第20号 厚生省生活衛生局水道環境部環境整備課長通知)の内容等も配慮