

# 指定検査機関を活用した保守点検指導業務の成果と今後の課題

社団法人宮城県生活環境事業協会

浄化槽法定検査センター

吉田 恵也 齋藤 茂

○佐々木 敦 桃澤 健

宮城県栗原市役所上下水道部

齋藤 和幸

## 1. はじめに

近年における汚水処理施設整備は、都市部から人口集中度の低い農村部にシフトしているが、地方の著しい過疎化や自治体の財政悪化に伴い、生活排水対策の手法を根本から見直す動きが強まっている。この中で公共下水道、農業集落排水施設と同等の処理性能を持つ合併処理浄化槽は生活排水対策の手段のひとつとして多くの利点を有しており、今後更なる役割を担うと大きく期待されている。

この流れの中で、平成6年度より開始された浄化槽市町村整備推進事業により、宮城県内でも幾つかの自治体が市町村設置型の浄化槽整備に取り組んでおり、設置基数も年々増加している。

平成17年4月1日に宮城県内の10町村が合併し誕生した栗原市（以下、「市」という。）は、市内に栗駒山を源流とする迫川やラムサール条約登録の「伊豆沼・内沼」を有し、豊かな自然環境に恵まれた地域である。しかし、他の市町村同様、生活様式の多様化に伴う生活雑排水の増加により公共用水域の水質は悪化の一途を辿り、特に伊豆沼は平成15、17年度環境省公共用水域水質測定の水質湖沼において連続して全国ワースト2位となるなど、早急な水環境の改善が課題となっている。市では現在、「せせらぎのある豊かな風景」くりはら水環境再生計画を策定し、下水事業全体区域外及び農業集落排水事業計画区域外について市設置型の浄化槽整備等を行うことにより、公共用水域の水質保全に係る課題の解決に取り組んでいる。

市では、平成18年度から市設置型浄化槽における維持管理技術向上のため、浄化槽法定検査センター（以下、「センター」という。）との連携のもと市設置型浄化槽保守点検指導業務（以下、「業務」という。）を立ち上げた。この業務の目的は、年間を通じた継続的な水質監視と改善指導を、センターを活用して行うことである。平成18年度は、市の保守点検業務受託者が1社であったこと、保守点検業者が協力的であったこと等が幸いして比較的円滑に成果を上げることができた。今回は、この平成18年度の成果と、今後予想される課題について報告する。

## 2. 業務概要

### (1)業務対象施設

平成18年度11条検査対象の市設置型浄化槽398基が業務の対象となった。平成18年度業務対象基数を表-1に示す。性能評価型浄化槽が全体の89%と高い割合を示している。

表-1 平成18年度業務対象施設

処理構造	基数(基)	割合(%)
構造例示型	43	11
性能評価型	355	89
合計	398	100

### (2)浄化槽維持管理状況

市では保守点検回数を年6回とし、清掃回数は原則として年1回の実施としている。また、平成18年度は保守点検業者が1社で保守点検業務を行っている。

### (3)業務の手順

業務は図-1の手順で行った。

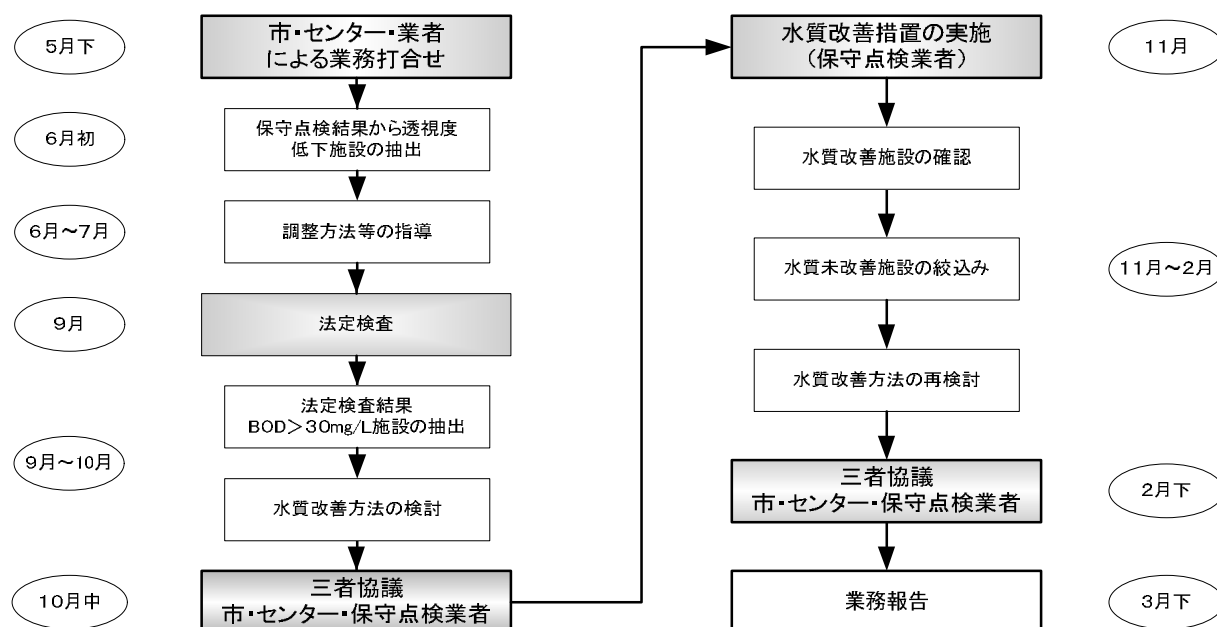


図-1 業務の進行手順

### (4)指導業務方法と指導効果の評価方法

法定検査のBOD測定結果から、浄化槽法定検査判定ガイドラインに示されている不可の範囲（BOD30mg/L超）となった施設を改善指導の対象とした。業務の初動では、センターが保守点検業者に改善案の提示を行うにあたって、通常は薄いとされる保守点検業者と指定検査機関の信頼関係を構築することが必要である。そのために、5月の三者協議で、水質悪化の原因など事実関係の認識を市・保守点検業者・センターの間で一致するよう試みた。そして、法定検査の前に保守点検業者が選択した改善が必要と思われる施設を対象に、センターの改善案を試すこととした。この対応をベースとし、法定検査以降の水質不

可施設改善方法のセンター案が保守点検業者の理解に繋がることを期待した。一方で、この対応は法定検査前に、改善できる施設はあらかじめ改善しておくという目的があり、詳細は、次の項で述べる。

指導効果の評価方法は、水質不可施設の改善措置を実施した以降にBOD及び透視度を用いて改善の有無を判断した。ただし、一度水質が改善したと判断された場合は、その後の改善効果を維持するために、できるだけ同じ条件で運転することとし、水質の確認は、保守点検の透視度で行った。

### 3. 業務内容

#### (1)11条検査までの業務

前記した保守点検業者とセンターとの信頼関係の構築と同時に、11条検査前にBOD30mg/Lを超える施設数を可能なかぎり低減させるため、基本的運転方法の指導と、選択した施設の水質改善に向けた調査を行った。

この調査では、5月の保守点検結果で放流水の透視度が15度未満であった施設92基の内、市設置型として設置されている浄化槽の処理方式、又は、メーカー型式別の割合に応じて10基を選別し、維持管理要領書に従った運転方法を実施しているか、又は処理機能低下に応じた運転調整を行っているかなどに着目し、調整方法の助言を行った。また、選別した以外の施設であっても同型の浄化槽の場合には、基本的に同様の方法で調整を行うように保守点検業者を指導した。

#### (2)11条検査結果と水質改善への検討

11条検査結果から、放流水BODの状況は表-2のとおりである。11条検査前の保守点検結果では、透視度が15度未満の施設が92基認められ、透視度とBODの相関関係から11条検査のBOD値が30mg/Lを超える施設が90基程度あるものと推測されたが、実際は51基であった。これは、11条検査前における指導効果が現れたものと考えられる。

表-2 11条検査におけるBODの状況

BODの状況	基数(基)	割合(%)
30mg/L以下	347	87
30mg/L超	51	13
計	398	100

また、水質改善対策を提案する手掛りをつかむため、11条検査時に放流水透視度が25度以下の施設においては、あらかじめ通常検査項目に加え循環水量、流量調整水量の実測や自動逆洗装置の設定等を確認し、これらのデータと、過去の法定検査データ履歴及び水道使用量の値から、処理機能低下原因とその改善策をセンター内で検討した。

その後、三者で協議を行い、保守点検業者が行う調整で改善可能な施設であるかなどの検討を踏まえ、対策別に大きく8項目に分類し、その対策を実施することとなった。11条検査でBOD30mg/Lを超えた51基の対策内訳は、表-3のとおりである。

表－3 11条検査でBOD30mg/Lを超えた施設の対策内訳

分類	BOD不可施設の対策	基数(基)	割合(%)
1	点検・調整で改善が見込まれる施設	20	39
2	タイマー等の付加装置で改善が見込まれる施設	7	14
3	保守点検回数の増加が必要と考えられる施設	2	4
4	抜本的な対策が必要と考えられる施設	1	2
5	ハード面の修繕で改善が見込まれる施設	11	21
6	二次検査対象施設	2	4
7	追加調査が必要と考えられる施設	3	6
8	N-BODやSSの影響によりBOD値が高くなった可能性があり、調整で改善が見込まれる施設	5	10
合計		51	100

### (3)BOD不可施設の対策の詳細

#### 1)分類1 点検・調整で改善が見込まれる施設

主に、循環水量が過多である等の原因により処理機能低下を起こしていると判断された施設、又は、常時逆洗運転などの変則的な運転により機能回復が図れると判断された施設である。これらの施設については維持管理要領書に従った運転や常時逆洗運転を行うよう指示した。

#### 2)分類2 タイマー等の付加装置で改善が見込まれる施設

反応槽内の溶存酸素濃度が低下している、または、過ばっ気傾向であると判断された施設である。これらの施設は、吐出風量の大きい送風機の設置や間欠運転を行えるタイマーの設置など、付加設備を設置することを検討するよう指示した。

#### 3)分類3 保守点検回数の増加が必要と考えられる施設

散気とエアリフトポンプ等のバランスが崩れやすく、こまめな調整が必要、又は、放流側の単位装置に汚泥やスカムが溜まりやすく汚泥の流出が懸念される施設を、保守点検回数の増加により対応が必要な施設であると判断し、毎月1回の点検実施を指示した。

#### 4)分類4 抜本的な対策が必要と考えられる施設

極端に水量負荷又はBOD負荷が高いため、保守点検での調整では処理機能回復が困難であると判断した施設である。この施設は、設置されている浄化槽メーカーと対策案の協議を行うこととした。

#### 5)分類5 ハード面の修繕で改善が見込まれる施設

送風機や自動定期逆洗装置の故障が原因で処理機能が低下していると判断した施設である。これらの施設は、故障箇所の交換や修理で機能回復が図れると判断し、早急な対応を指示した。その対応後は、保守点検記録により経過を観察することとした。

#### 6)分類6 二次検査対象施設

センターでは、以前より11条検査において3年間連続して透視度、BOD共に不可と判定した施設について、処理機能低下の原因を探り、改善案を提示する二次検査を実施している<sup>1) 2)</sup>。

検査内容は、循環水量等の各種水量及び送風機の吐出風量、各単位装置の堆積汚泥厚やスカム厚等の測定に加え、微生物の顕微鏡観察や浄化槽使用者からの聞き取り調査を行っている。水質項目は、BOD、溶解性のBOD、炭素系有機物由来のBOD、アンモニア性窒素、亜硝酸・硝酸性窒素、全窒素について測定している。これらのデータを基に、処理機能障害の原因を詳細に分析・検討し、その改善案を検査結果書にまとめ提示する。

今回の業務では、2基が二次検査対象施設となったため、二次検査結果書により改善案を提示した。

#### 7)分類7 追加調査が必要な施設

11条検査や保守点検記録では、処理機能低下の原因が特定できず、さらに詳細な調査が必要と判断した施設である。追加調査内容と改善方法の提示は、二次検査の手法に基づいて行った。

#### 8)分類8 N-BODやSSの影響によりBOD値が高くなった可能性があり、調整で改善が見込まれる施設

11条検査では、処理水の透視度は良好だが、BODが30mg/Lを超えた施設である。これらの施設については、硝化菌の影響や一時的なSS流出で、一過性のBOD値上昇施設と判断し、保守点検記録により経過を観察することとした。

### 4. 水質改善対策案の検証例

実際に水質改善対策案が効果をもたらしているかを検証するために、対策案を提示した施設数基について、センターが調整を行い、その改善効果を検証した。検証では、調査時に、処理水の透視度、BOD、溶解性のBOD、SSを測定した。また、改善効果が認められるまでに掛かる日数や、改善効果が維持されているかを確認するために、2施設に濁度計を設置した。下記に、濁度計を設置した2施設の透視度、BOD及び濁度の測定結果を紹介する。なお、濁度計は、濁度センサーを一次処理槽の流出口と消毒直前の槽に設置し、30分間隔で測定を行った。図-3、図-5の濁度の測定結果は日間中央値である。

#### (1)検証1 点検・調整で改善が見込まれる施設（循環水量、移送水量の調整）

11条検査時に循環水量の過多、自動定期逆洗装置の設定不備やばっ気の偏りが認められ、これらの調整を行うことで改善が見込まれると判断した施設である。

施設概要は、処理方式が担体流動生物ろ過方式の10人槽、実使用人員は7人、調整の状況と測定結果は、表-4及び図-2、図-3に示す。

表-4 調整状況

調査日	循環水量 (L/分)		逆洗時汚泥移送量 (L/分)	
	調整前	調整後	調整前	調整後
11月14日	15.8	2.5	24.0	-
11月29日	1.6	-	24.0	-
12月13日	0.3	3.0	25.2	-
1月17日	0	2.9	23.0	-
2月8日	1.2	2.0	22.7	-
2月27日	2.2	-	17.6	-

6回の調整の結果、透視度及びBODの向上がおおむね認められたが、調整2の時点で清掃実施から1年以上経過していたため、水質が若干不安定になったと考えられる。また、濁度経時変化は、調整から約2週間で、一次、二次の処理水共に、濁度が大きく低下している。その後、約30～60度の間で濁度の変動が認められるが、概ね30度付近を示していることから、改善効果が維持されていると考えられる。

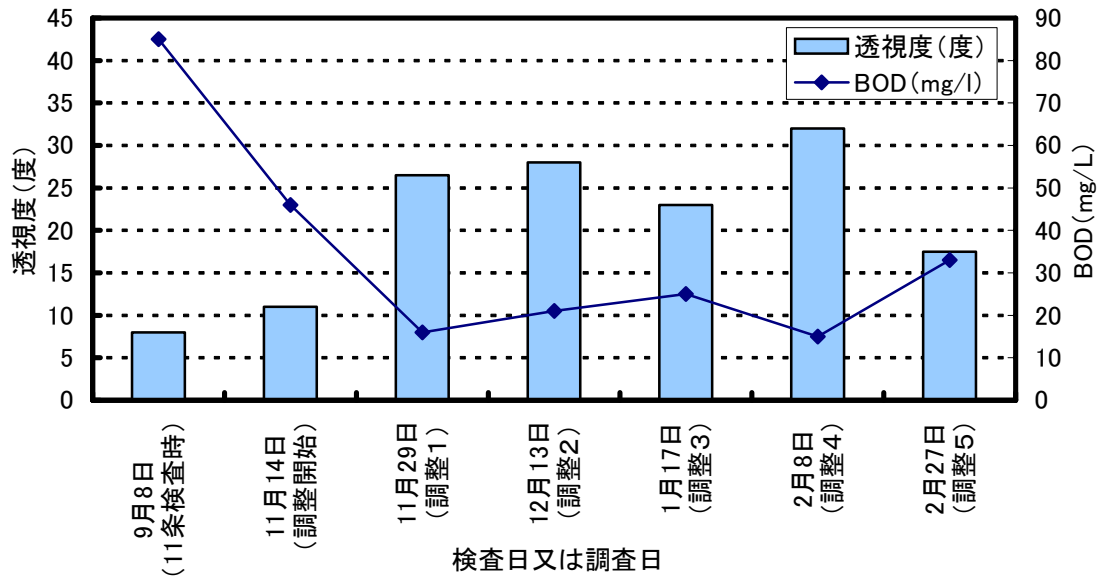


図-2 水質測定結果

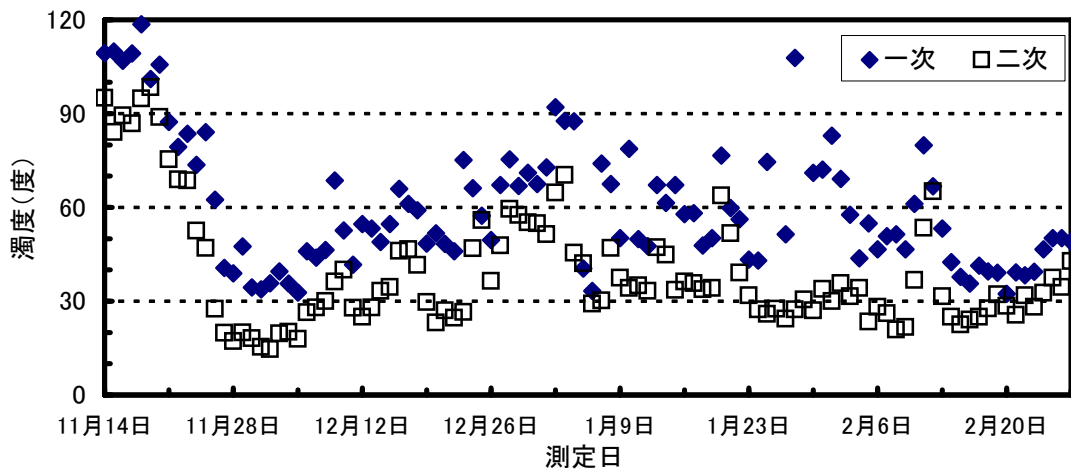


図-3 濁度計による測定結果

(2) 検証2 点検・調整で改善が見込まれる施設 (常時逆洗運転)

11条検査時に循環水量の過多とBOD負荷が若干高い値であった施設であるが、二次処理反応槽のばっ気量を増加させる常時逆洗運転を行うことで改善が見込まれると判断した施設である。

施設概要は、処理方式が嫌気ろ床及び生物ろ過を組み合わせた方式の5人槽、実使用人員は4人、調整の方法と測定結果は、表-5及び図-4、図-5に示す。

表-5 調整状況

調査日	循環水量 (L/分)		逆洗時汚泥移送量 (L/分)	
	調整前	調整後	調整前	調整後
11月14日	-	-	5.9	2.4
11月29日	-	-	5.5	2.1
12月13日	-	-	2.6	-
1月17日	-	-	3.5	2.6
2月8日	-	-	2.9	1.8
2月27日	6.2	1.8	1.6	-

この施設は、調整開始時点で既に水質の向上が認められていた。これは、保守点検業者

が事前に常時逆洗運転を行っており、その効果が現れていたものと考えられる。また、濁度経時変化は、調整から約2週間で二次の処理水濁度が大きく低下している。その後、約9週間、濁度の低い状態が維持されているが、9週間後、徐々に濁度が上昇している。これは生物ろ過部をばっ気槽に使用しているため、処理水にSSが混入したためと考えられる。今後は、通常の運転に戻す等のSS流出対策が必要である。

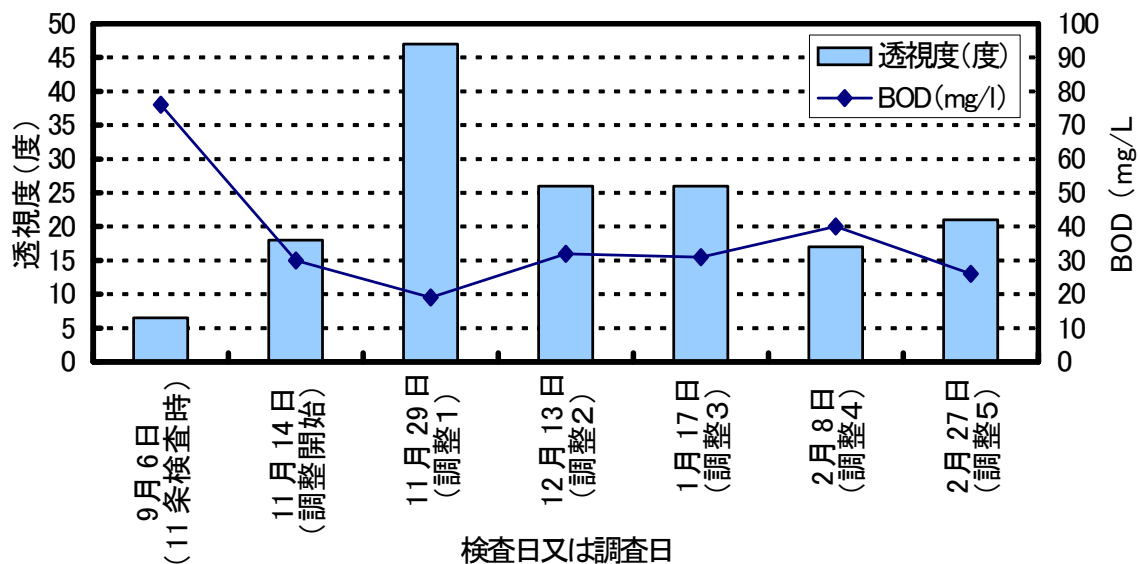


図-4 水質測定結果

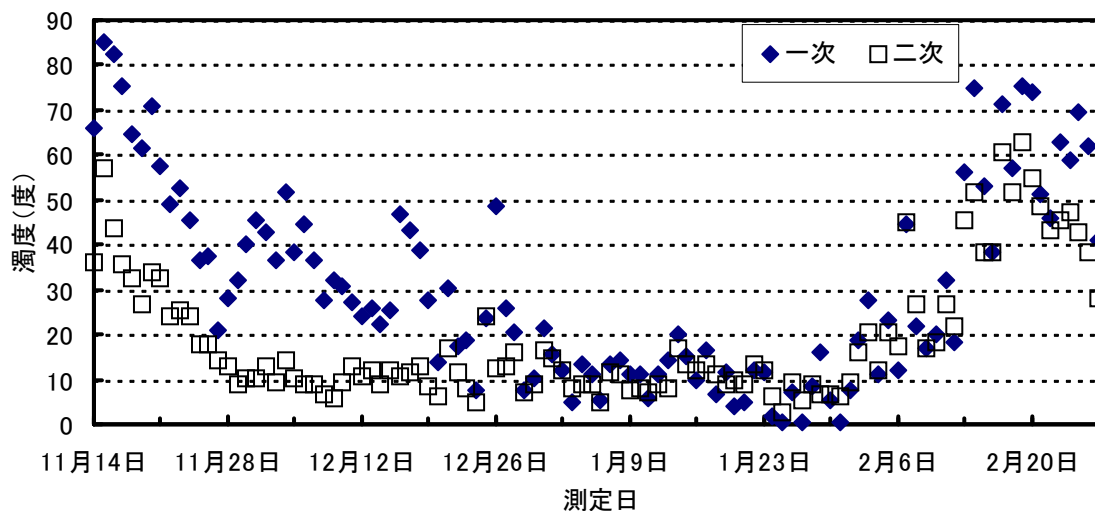


図-5 濁度計による測定結果

### (3) 検証結果のまとめ

これらの検証の結果、提示した対策案を実施した施設は水質の改善が認められることが分かった。しかし、対策案は長期間で実施する必要があるため、保守点検で実施するに当たっても1回限りの対策ではなく、長いスパンに渡って調整の継続が必要である。

## 5. 業務結果

水質改善対策案を保守点検業者が実施し、センターが3回にわたって改善効果を確認したところ、11条検査で51基あったBOD不可施設が11基となり、改善率は78%であった。詳細な結果は表-6のとおりである。

表-6 9月実施の11条検査から2月までの改善施設基数

分類	不可施設の対応策	11条検査 不可施設 (基)	改善確認施設 (基)			改善施設 合計 (基)	改善率 (%)
			12月	1月	2月		
1	点検・調整で改善が見込まれる施設	20	13	5	1	19	95
2	タイマー等の付加装置で改善が見込まれる施設	7	3	4	-	7	100
3	保守点検回数の増加が必要と考えられる施設	2	-	1	1	2	100
4	抜本的な対策が必要と考えられる施設	1	-	0	0	0	0
5	ハード面の修繕で改善が見込まれる施設	11	-	5	1	6	55
6	二次検査対象施設	2	-	1	0	1	50
7	追加調査が必要と考えられる施設	3	-	2	0	2	67
8	N-BODやSSの影響によりBOD値が高くなった可能性がある施設	5	-	0	3	3	60
合計		51	16	18	6	40	78

改善判断方法は、12月にBOD検査、1月に保守点検記録からの透視度、2月にBOD検査を行い、その結果が法定検査判定ガイドラインの不可ではない値、つまりBOD30mg/L以下、透視度15度以上の場合に改善したと判断した。

また、未改善施設11基については、新たにセンターで対策案を提示し、その対策案を実施及び検討した。このうち、水量やBODが高負荷であった2施設については、浄化槽メーカーとセンターが現場検証や意見交換を行い、既設の槽では対応が困難と判断されたため、浄化槽の入れ替えも視野に入れた対策を提案した。

その他9基については、既存の槽で放流水質の回復が可能であると判断し、再検討した対策案を実施した後に経過を観察することとした。

最後に、上記の作業内容や業務結果をまとめ、業務成果物として市に提出した。この時点で、BOD及び透視度が法定検査判定ガイドラインの不可ではない値(BOD30mg/L以下、透視度15度以上)の施設数は387基で、その割合は、業務全体基数の97%であった。

## 6. 今後の課題

本業務を行う中で幾つかの課題が明らかとなった。ひとつは、センターと保守点検業者で連携しながら業務を行う際、相手側に意図した指示が正確に伝わらないといったコミュニケーションの難しさである。改善案の提案を行ってもそれが正確に実施されていなければ、水質の向上は難しくなるし、改善効果に関する報告も不正確なものとなる。



もう一つの課題は、改善施設の評価方法である。今回は3回に渡って透視度やBODを確認し、法定検査判定ガイドラインの不可の基準を上回らなければ改善と判断した。そして、改善と判断した施設は、良好な放流水質を維持しているかを保守点検記録の透視度で確認した。しかし、透視度だけの判断では十分とはいえない。次年度は透視度に加えた水質監視方法の検討が必要であるが、この場合、経費等の問題も視野に入れなければならない。

また、今後は、追跡調査を強化し、水質悪化の原因特定の精度を上げ、より現実的な原因の類型化が必要である。

## 7. まとめ

平成18年度市設置型浄化槽保守点検指導業務の結果は、11条検査でBOD30mg/Lを超えた51基の施設を11基まで減らし、その改善率は78%となった。また、最終的には、改善困難な施設と考えられる基数を2基にまで絞り込むことができた。これは、指定検査機関が保守点検業者に継続的なアドバイスをを行うことにより、浄化槽処理機能の向上が図られるという業務の目的を達成できたと考える。この成果の背景には、センターが以前より行っている二次検査において、浄化槽機能障害の原因判断と改善方法検証を積み重ねてきた経験が活かされたと考える。

平成18年度は保守点検業者が、1社に限定されていたため、改善指導が比較的円滑に行われた。しかし、これは改善指導を行うにあたって、行政が背景にあったことも大きい。

将来的には市設置型浄化槽の管理基数は約8,000基を超えることが見込まれる。このため、現時点からこれに対応すべく、平成19年度以降は複数の業者による保守点検が予定されていることから、行政の指導力がより強力に発揮されることが期待される。

なお、平成19年度においては、本業務のこれまでの実績が評価され、3年間の長期業務契約締結により、更なる関係の強化が図られることとなった。

## 8. おわりに

現在、浄化槽の構造は構造例示型から性能評価型の浄化槽まで多種多様な浄化槽が存在しており、その維持管理手法も非常に多様化している。それに伴い、保守点検の管理手法や運転方法も複雑になっており、この運転方法の複雑さが浄化槽処理機能低下の原因に繋がっている例も少なくない。また、市町村設置型事業は自治体が浄化槽設置者及び管理者となるため、整備量に呼応した地域における維持管理業者の育成が急務となっている。これらの問題の解決に、本業務の手法は非常に効果的なものとする。

多くの指定検査機関は検査受験率の向上が最優先であると思うが、指定検査機関の担う役割として、次の展望の一例を紹介させて頂いた。

本業務のように、市町村などの自治体と維持管理業者及び指定検査機関が一体となっはじめて浄化槽行政は、生活排水対策の一翼を担うことができると考える。

最後に、本業務の実施に当たって関係各位の皆様から多大なご協力を頂き、厚く御礼申し上げます。次第である。

参考文献

- 1) 杉山 宏, 柴田 喜久哉, (2005.5) 宮城県における11条検査の効率化に係わる取り組み, 月刊浄化槽, No.349, pp 4～8
- 2) 杉山 宏, (2002.12) 特集 指定検査機関が抱える課題と今後の展開, 検査率向上の取り組み, 月刊浄化槽, No.320, pp26～32