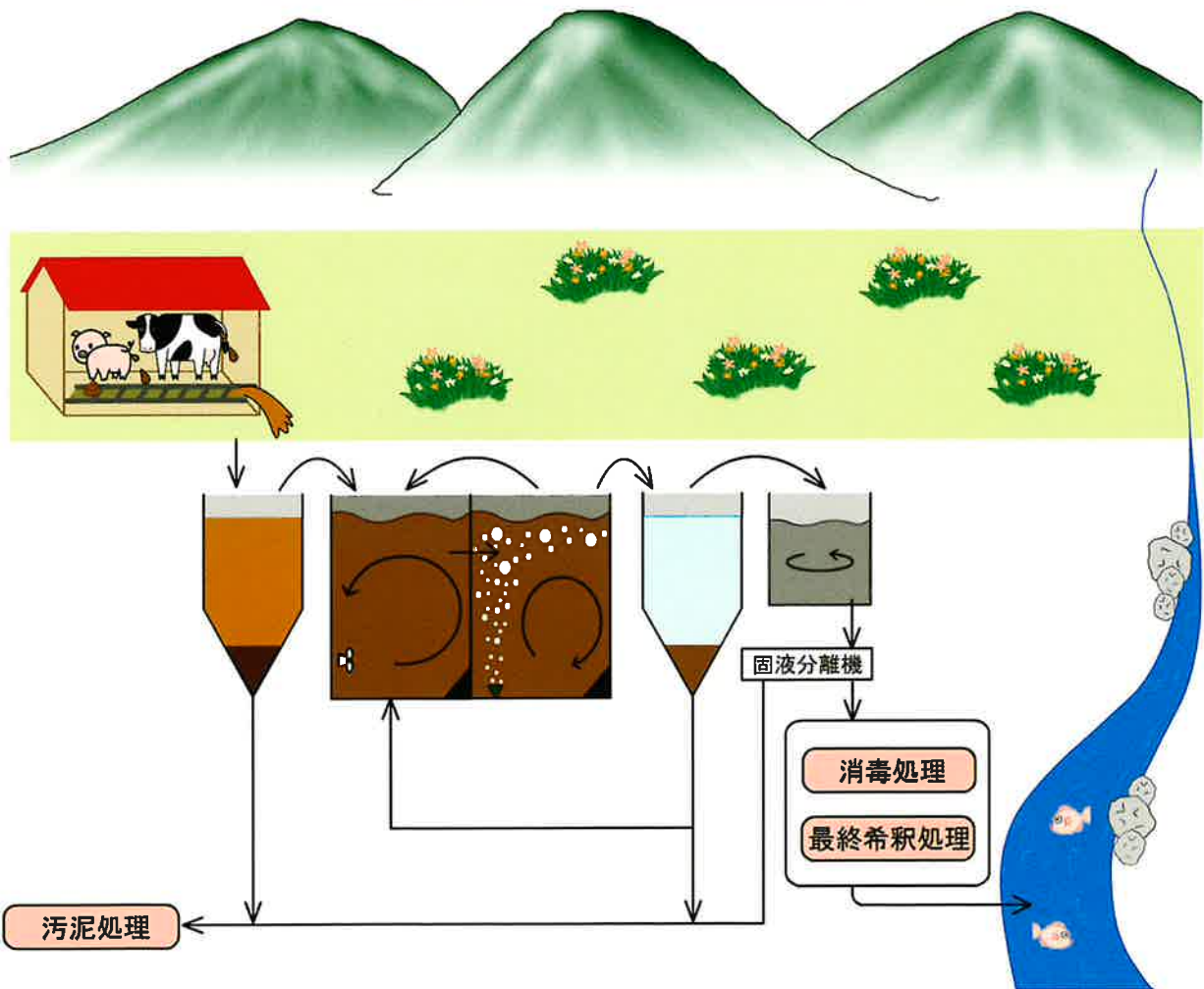


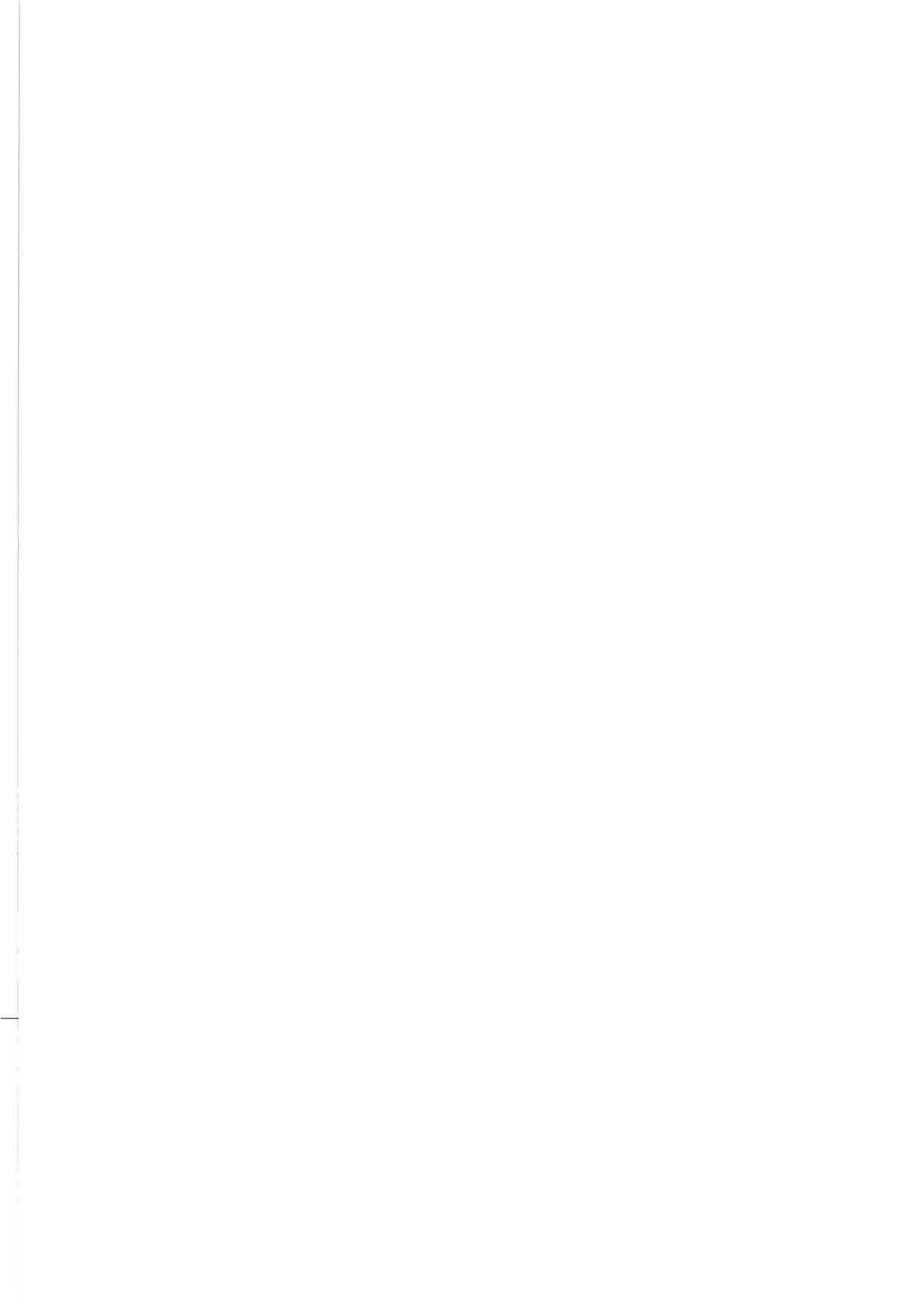
畜産農家のための

汚水浄化処理施設

窒素対応管理マニュアル

(硝酸性窒素等対応高度管理技術について)





まえがき

平成11年11月に「家畜排せつ物の管理の適正化および利用の促進に関する法律」が施行されて以降、家畜排せつ物の適正な管理を行うための処理施設の整備が進められてきました。

また、平成13年7月には「水質汚濁防止法」による河川などの公共用水域への排水に対する規制項目に「硝酸性窒素等」が追加され、畜産農業については即座に対応することが困難とされたことから、緩和措置として、暫定排水基準値が設けられています。この暫定排水基準値は、3年おきに見直されており、環境に対する関心の高まりとともに、今後はより厳しい一律排水基準値に向けて移行することが予想され、畜産業界として真剣な取り組みが求められています。

污水浄化処理施設の維持管理には一定の技術が必要とされるために、必ずしも適切な管理ができておらず、污水浄化処理施設がもつ本来の機能が発揮できていない状況も見受けられます。

このマニュアルは、畜産経営における污水浄化処理に広く利用されている活性汚泥法による污水浄化処理施設について、「硝酸性窒素等」に対応した管理技術を畜産農家向けにわかりやすく解説したものです。将来にわたり、畜産経営を安定的に継続していくためには、環境対策の励行が不可欠であり、このマニュアルが、その一助となれば幸甚であります。

平成25年3月

財団法人 畜産環境整備機構
理事長 堤 英隆

目 次

このマニュアルの使い方

1. 利用するにあたって.....4
2. 基本的な施設管理については第二部を読む4
3. 第一部の使い方5

第 一 部

第1章 簡易測定キットの目的

1. 「硝酸性窒素等」とは7
2. 「硝酸性窒素等」は見た目ではわからない9
3. 「硝酸性窒素等」を測定する9
4. 窒素除去では窒素の流れを意識しよう10
5. 窒素除去ではBODの不足に気をつけよう10

第2章 簡易測定キットの特徴

1. 簡易測定キットの概要11
2. 使用に当たっての注意事項12

第3章 簡易測定キットの測定の準備

1. 希釈容器13
2. 希釈水.....15
3. 秒単位の時間が計れるもの.....16

第4章 処理水の採取場所

1. 採水の注意点.....17
2. 採水する位置の例17

第5章 簡易測定キットの測定の手順

- 測定のポイント19

第6章 簡易測定キットの測定結果の見方

1. 「硝酸性窒素等」の値の求め方21

2. 施設管理に使う値	22
3. 測定結果をもとにした対処方法	22

第7章 二次処理施設のタイプ

1. 沈殿分離による連続式活性汚泥法（間欠曝気なし）	25
2. 膜分離による連続式活性汚泥法（間欠曝気なし）	25
3. 沈殿分離による間欠曝気付き連続式活性汚泥法	26
4. 膜分離による間欠曝気付き連続式活性汚泥法	26
5. 回分式活性汚泥法（間欠曝気や脱窒攪拌のないもの）	26
6. 神奈川方式（BOD方式）活性汚泥法	27
7. 間欠曝気付き回分式活性汚泥法（汚水分割投入なし）	27
8. 間欠曝気付き回分式活性汚泥法（汚水分割投入あり）	28
9. 脱窒攪拌付き回分式活性汚泥法	28
10. 複合ラグーン法	29
11. 沈澱分離による循環式硝化脱窒法	30
12. 膜分離による循環式硝化脱窒法	30

第8章 要対処状態の対処方法

注意事項	31
各状態の対処方法について	32
1. 沈殿分離による連続式活性汚泥法（間欠曝気なし）	33
2. 膜分離による連続式活性汚泥法（間欠曝気なし）	35
3. 沈殿分離による間欠曝気付き連続式活性汚泥法	37
4. 膜分離による間欠曝気付き連続式活性汚泥法	39
5. 回分式活性汚泥法（間欠曝気や脱窒攪拌のないもの）	41
6. 神奈川方式（BOD方式）活性汚泥法	43
7. 間欠曝気付き回分式活性汚泥法（汚水分割投入なし）	45
8. 間欠曝気付き回分式活性汚泥法（汚水分割投入あり）	47
9. 脱窒攪拌付き回分式活性汚泥法	49
10. 複合ラグーン法	51
11. 沈澱分離による循環式硝化脱窒法	53
12. 膜分離による循環式硝化脱窒法	55

第 二 部

第1章 第二部の使い方

第2章 汚水浄化処理の仕組みを知る

1. 汚水浄化処理は5または4段構え59
2. 活性汚泥とは.....60
3. 活性汚泥はバランスだ！61
4. 一次処理は重要です.....62
5. 汚泥処理はキッチリと！63
6. 汚水浄化処理の大切な要点.....64

第3章 活性汚泥を観察する

1. 曝気槽の観察.....65
2. SV₃₀の観察67
3. 水温の測定69
4. pHの測定.....69
5. 沈殿槽の観察.....70

第4章 処理水質を把握する

1. 農家で測定できる項目71
2. 業者に依頼して測定する項目73
3. 法律による排水規制について74

第5章 日常管理のやり方

1. 日常管理には心してかかれ.....77
2. 管理はプロに任せることが最良の方法77
3. 施設管理のポイント.....78
4. 農家に必須な日常管理の準備79

このマニュアルの使い方

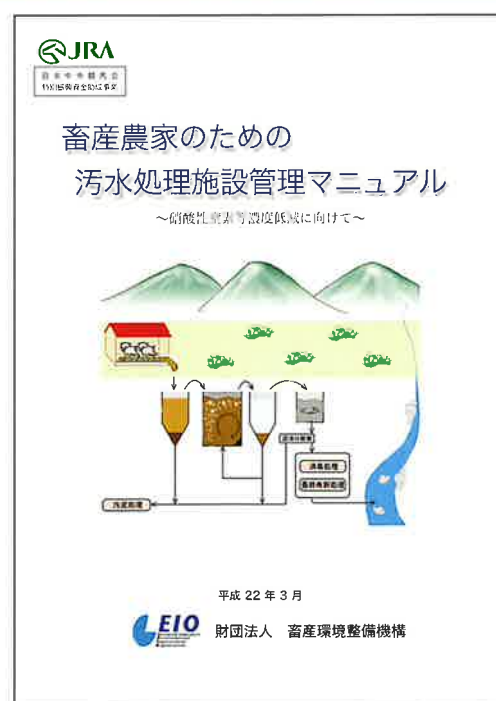
このマニュアルでは、「アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物および硝酸化合物」を「硝酸性窒素等」と略します。詳しくは7ページをご覧ください。

1. 利用するにあたって

このマニュアルは、畜産農家の污水浄化処理施設において、「硝酸性窒素等」の排水基準値に対応した適切な施設管理がなされることを目的にしたものです。污水浄化処理施設の管理はとても難しく、専門の業者に依頼するのが最良の方法です。しかし、施設管理の一部もしくは全てを、農家自身で行っていることが多いのが現状です。このマニュアルは、農家自身で行える範囲内の管理方法を示したものであって、管理に十分な技術を紹介するものではありません。判断の難しい部分については、污水浄化処理施設の管理会社やメーカーまたは地域の畜産環境アドバイザーに相談し、できるだけ污水浄化処理施設管理の専門家に見てもらうことを促すに留めています。

2. 基本的な施設管理については第二部を読む

このマニュアルの第一部に示した「硝酸性窒素等」に対応する施設管理を実践するには、あらかじめ、平成22年に発行されている「畜産農家のための污水処理施設管理マニュアル」にしたがった、基本的な施設管理ができていなくてはなりません。**このマニュアルの後半に、第二部として同様の内容を掲載しています。**まだ、ご覧いただいていない場合は、先に第二部からお読みください。



第二部については、分かりやすく解説した動画版もあります。畜産環境技術研究所からDVDの取り寄せができます（無料）。

財団法人畜産環境整備機構 畜産環境技術研究所

電話：0248-25-7777 FAX：0248-25-7540

また、インターネットを通じて下記のサイトで視聴することもできます。

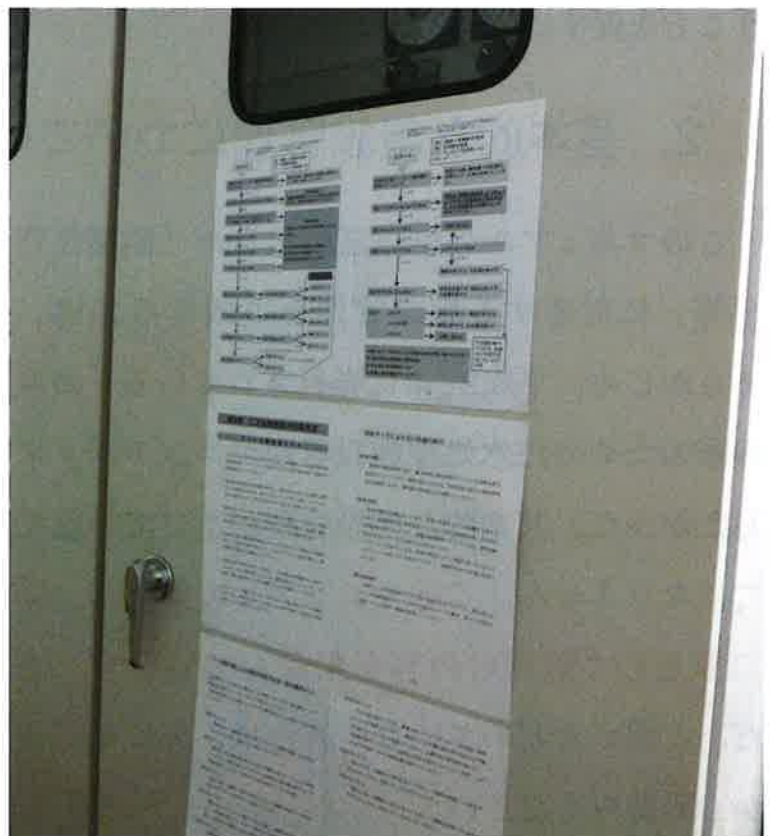
http://www.chikusan-kankyo.jp/osuiss/kanri_manual/kanri_manual.htm

3. 第一部の使い方

第一部では、**硝酸性窒素等の一律排水基準値100mg/ℓ以下の放流水を目標とした管理方法を説明します。**畜環研式汚水浄化処理水の硝酸性窒素等簡易測定キット（簡易測定キット）の概要（第1章、第2章）、簡易測定キットの使い方（第3章～第5章）、簡易測定キットの測定結果の見方と測定結果にもとづいた施設管理方法（第6章～第8章）からなっています。第8章は、最初の2ページ（31、32ページ）と、お持ちの汚水浄化処理施設のタイプに該当する2ページのみを読んでもいただければ十分です。

このマニュアルに附属しているDVDでは、簡易測定キットの使い方をより分かりやすく説明しています。DVDの項目1～6は、第一部の第1章～第6章に対応しています。

簡易測定キットを用いた施設管理を実践するにあたって、23、24、31、32の各ページ、並びに第8章のお持ちの汚水浄化処理施設のタイプに該当する2ページをコピーし、浄化処理施設のカベや管理日誌に貼りつけると便利です。



編輯
謝國強



第一部



第1章 簡易測定キットの目的

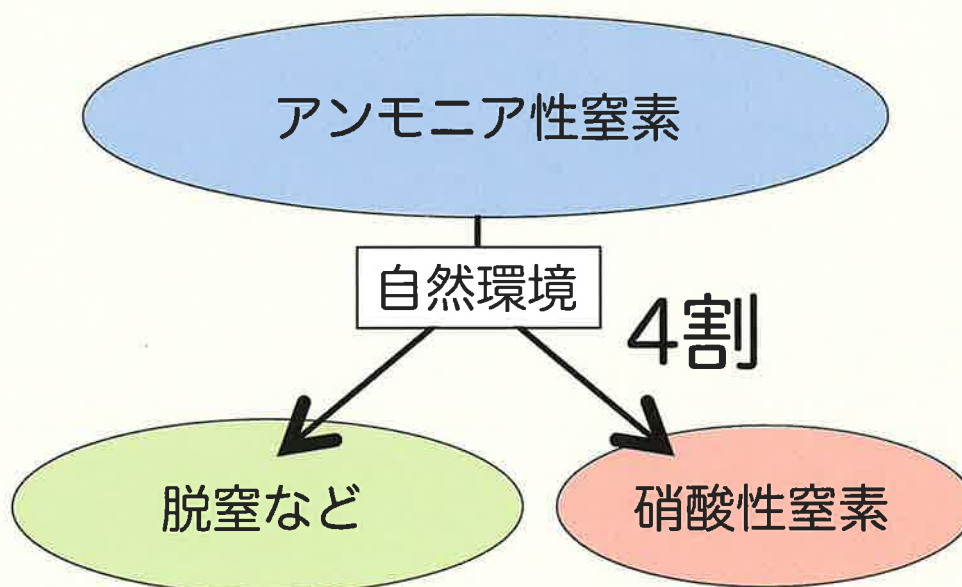
1. 「硝酸性窒素等」とは

高濃度の硝酸性窒素や亜硝酸性窒素の摂取は、人の健康被害の原因になるとされています。このため、硝酸性窒素と亜硝酸性窒素は、環境中の水に含まれる濃度を一定以下に維持することが望ましい物質として、国の環境基準が定められています。



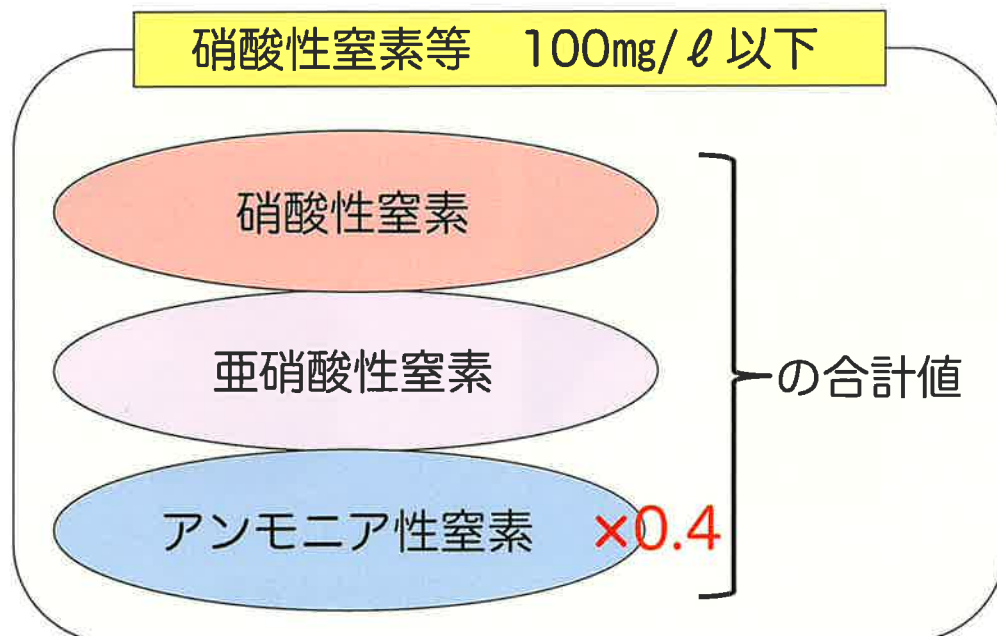
人の健康被害の原因になる

水質汚濁防止法では「アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物および硝酸化合物」という項目で、公共用水域への放流が規制されています。項目の名称が長いため「**硝酸性窒素等**」（しょうさんせいちつそとう）と略しています。項目の中に「アンモニア、アンモニウム化合物」が加わえられているのは、これらの4割程度が環境中で硝酸性窒素に変わるためです。

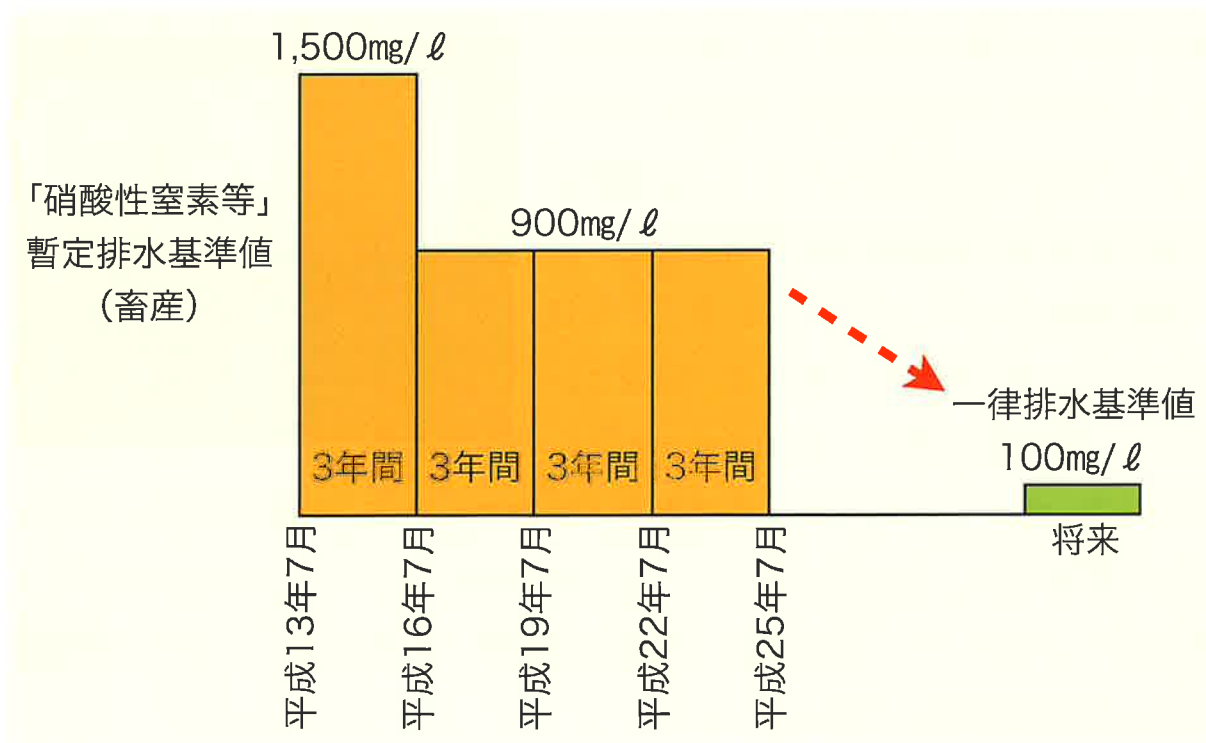


アンモニア性窒素（アンモニア、アンモニウム化合物）は、自然環境中で4割程度が硝酸性窒素になる

「硝酸性窒素等」は、硝酸性窒素の値、亜硝酸性窒素の値、アンモニア性窒素に0.4をかけた値の合計値で表します。一律排水基準値は100mg/ℓ（ミリグラムパーリットル、1リットルあたり100ミリグラム）以下です。



畜産排水については、暫定排水基準値が3年間の期限付きで認められています。これまで、暫定排水基準値の延長が認められていますが、将来的には一律排水基準値の100mg/ℓまで引き下げられます。



2. 「硝酸性窒素等」は見た目ではわからない

「硝酸性窒素等」の値は、処理水の色、濁り、臭いなどから推定することはできません。値を把握するためには、測定が必要です。

浄化処理水の「硝酸性窒素等」の値は見た目と一致しない



「硝酸性窒素等」：53mg/ℓ

硝酸性窒素：0mg/ℓ
亜硝酸性窒素：1mg/ℓ
アンモニア性窒素：130mg/ℓ



「硝酸性窒素等」：627mg/ℓ

硝酸性窒素：610mg/ℓ
亜硝酸性窒素：0mg/ℓ
アンモニア性窒素：42mg/ℓ

3. 「硝酸性窒素等」を測定する

処理水の「硝酸性窒素等」を正確に測定するには、専門の分析会社などに依頼する必要があります。時間と費用がかかります。畜環研式汚水浄化処理水の硝酸性窒素等簡易測定キット（簡易測定キット）を使うと、大まかな値ではありますが、現場で、簡単に、迅速に、安価に、「硝酸性窒素等」を測定できます。



これまで、浄化処理施設は、処理水の「硝酸性窒素等」の値を知ることなく管理されてきました。これは、目をつぶって車を運転しているようなものです。簡易測定キットによって、日常的に「硝酸性窒素等」を測定することで、窒素除去に対応した施設管理が可能になります。

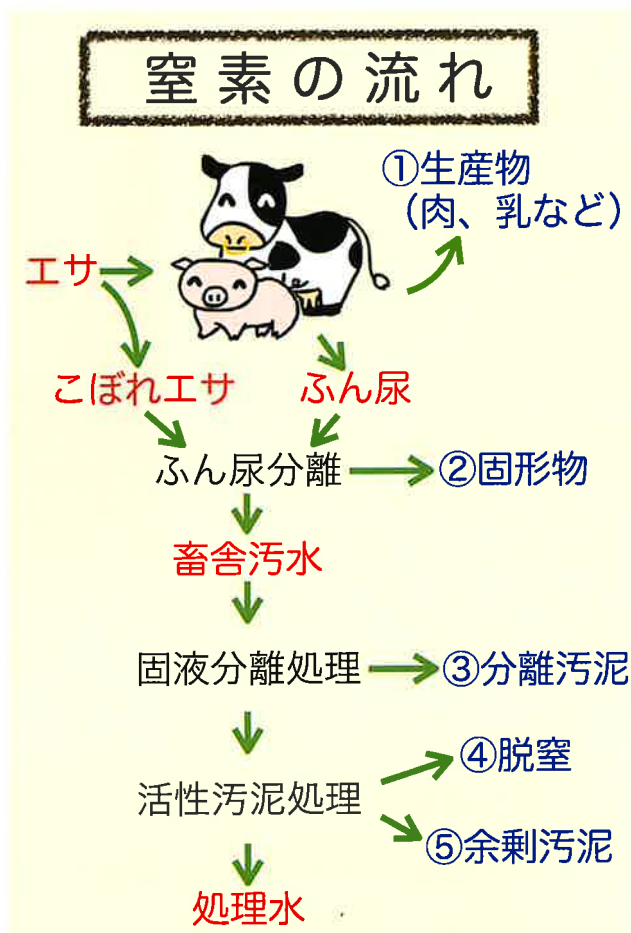
4. 窒素除去では窒素の流れを意識しよう

処理水に含まれる窒素の源はエサにあります。エサの窒素から下記に含まれる窒素を除いた残りが処理水の窒素になります。

- ①肉や乳などの生産物
- ②ふん尿分離の固形物
- ③固液分離処理の分離汚泥
- ④活性汚泥処理の脱窒
- ⑤活性汚泥処理の余剰汚泥

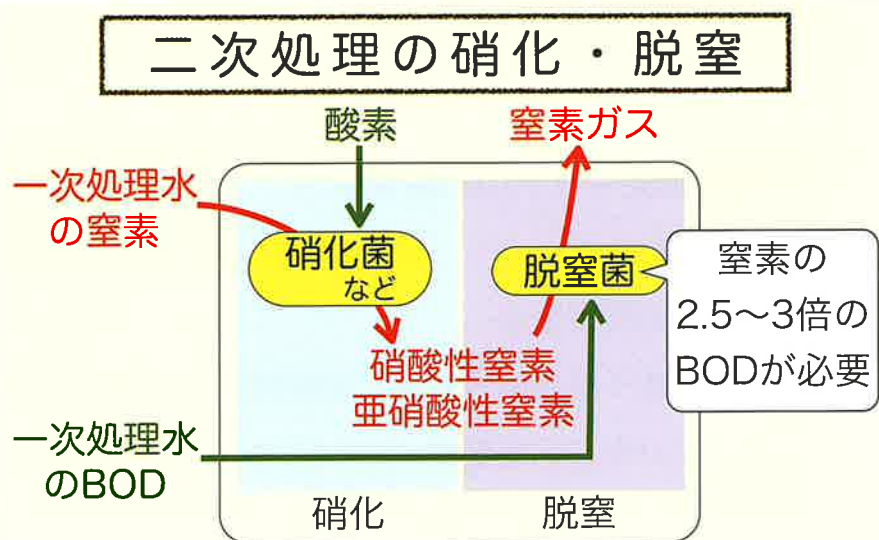
処理水の硝酸性窒素が高いときは、下記の視点が重要です。

- ・ 畜舎汚水に入る窒素が多いのではないかな？ どこか減らせないかな？
- ・ 窒素の出て行く先のどこかが少ないのではないかな？ どこか増やせないかな？



5. 窒素除去ではBODの不足に気をつけよう

窒素除去で大きな役割を果たしているのは、活性汚泥処理（二次処理）での脱窒です。右の図に示してあるように、脱窒には、窒素の2.5～3倍のBODが必要です。



第2章 簡易測定キットの特徴

1. 簡易測定キットの概要

簡易測定キットは、畜産農家でも、処理水の「硝酸性窒素等」を測定でき、窒素に対応した汚水浄化処理施設の管理ができるようにするためのものです。



この写真は開発途中のものです。
製品は2013年内に発売予定です。

◎簡易測定キットの特徴

- ①現場にて4分ほどで結果が出る
- ②特別な道具や装置が必要ない
- ③比較的安価である
- ④複雑な計算が必要ない

◎簡易測定キットの測定項目

- pH
- 亜硝酸性窒素
- 硝酸+亜硝酸性窒素（硝酸性窒素と亜硝酸性窒素の合計値）
- アンモニア性窒素×0.4（アンモニア性窒素に0.4をかけた値）

2. 使用に当たっての注意事項

簡易測定キットの使用方法や注意事項は、このマニュアルが作成された後に変更されている可能性があります。簡易測定キットに添付されている取扱説明書を必ず読んでください。

(1) 測定結果は水質の証明に使えません

簡易な測定のため、測定結果に誤差があります。日常的な処理水質の把握には使用できますが、水質を証明するほどの精度はありません。

平成23年4月1日から、特定施設（76ページ）に該当する畜産事業場の放流水は、1年間に1回以上、公定法で測定した結果を記録・保存することになっています。簡易測定キットは、この測定には使えません。

(2) 試験紙は湿り気に弱いです

濡れた手で試験紙を取り出したり、容器のフタを開けたままにしたりしないでください。使用後は、フタをきちんと閉めてください。

(3) 直射日光の当たらない室温に保管してください

直射日光に当たるところや、測定する場所よりも温度が極端に低いところ（冷蔵庫など）に保管すると、試験紙の寿命が短くなります。

(4) アンモニア用の試験紙の試薬に気をつけてください

アンモニア用の試験紙の試薬部分は、強いアルカリ成分を含んでいます。もし、試薬部分や測定後の液が、目や手に触れた場合は、水で十分に洗い流してください。

触れてはいけない部分



第3章 簡易測定キットの測定の準備

簡易測定キットで測定するためには、キットの他に3つの物品などの準備が必要です。以下に、それぞれの準備方法を説明します。

◎簡易測定キットの測定に必要なもの

- ①希釈容器
- ②希釈水
- ③秒単位の時間が計れるもの

1. 希釈容器

処理水を10倍に希釈するための容器で、ご自分で製作していただく必要があります。フタができる容器に、**処理水を入れるときの目印**と**希釈水を入れるときの目印**を付けることで製作します。

ここでは、500ml（ミリリットル）のペットボトルを使って製作した例を示します。10倍に希釈できればいいだけなので、口の大きな容器を使うなど、使いやすい容器を工夫してください。

希釈容器の例

希釈水を入れるときの目印



処理水を入れるときの目印



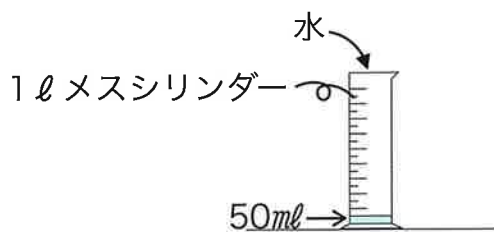
目印の付け方として、①メスシリンダーを使った場合と②重量計を使った場合の2つの方法を下の図に示します。

希釈容器に目印を付ける2つの方法

【方法①】メスシリンダーを使う場合

(1) SV30測定用の1ℓ（リットル）のメスシリンダーを使います。

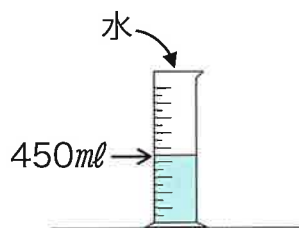
(2) メスシリンダーで50ml（ミリリットル）の水を測ります。



(3) 容器に水を入れて水位に目印を付けます。



(4) 450mlの水を測ります。



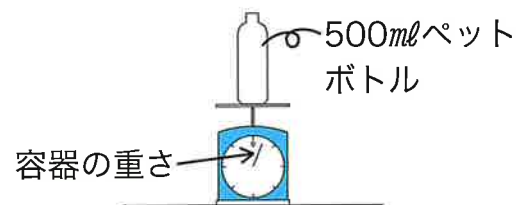
(5) 水を追加して水位に目印を付けます。



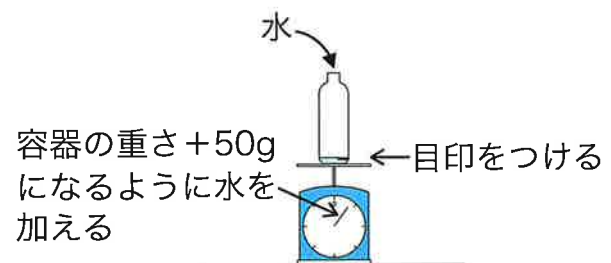
【方法②】重量計を使う場合

(1) 10g（グラム）単位で測れる台所用の重量計を使います。

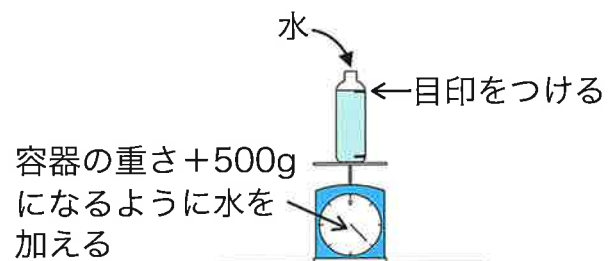
(2) 容器重量を測ります。



(3) 容器重量 + 50g になるように水を入れ、水位に目印をつけます。



(4) さらに水を加え、容器重量 + 500g の重さにし、水位に目印をつけます。



2. 希釈水

処理水を10倍に希釈するための水です。水道水、井戸水、雨水を溜めたものなどが使えますが、**硝酸性窒素やアンモニア性窒素が多く入っている水は使えません**。希釈に使う水は、簡易測定キットで硝酸性窒素やアンモニア性窒素が少ないことを確認しておく必要があります。確認の手順を下に示します。

- (1) 希釈水に使おうとする水に、硝酸、亜硝酸、pH用の試験紙を3つの試薬部分が浸るように1秒間入れます。



- (2) 60秒間、水平に保ちます。

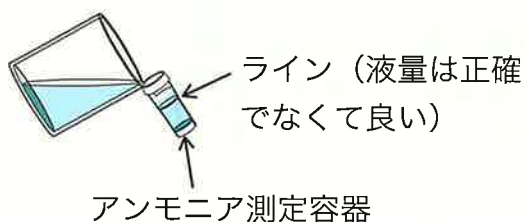


- (3) 5秒間以内に硝酸+亜硝酸の色を比較して値を読み取ります。

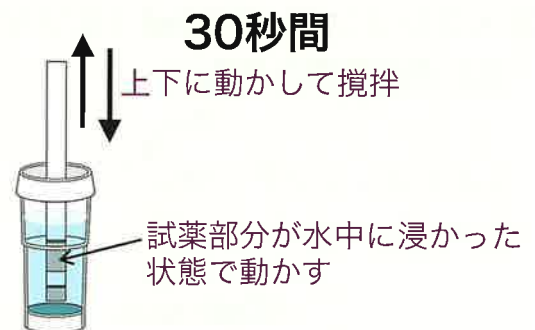
5秒間以内



- (4) 希釈水に使おうとする水をアンモニア測定容器のラインまで入れます。



- (5) アンモニア用の試験紙を2つの試薬部分まで浸しながら30秒間攪拌します。

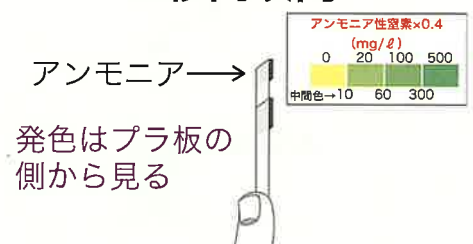


- (6) 60秒間、水平に保ちます。



- (7) 5秒間以内にアンモニアの色を比較して値を読み取ります。

5秒間以内



- (8) いずれも20mg/ℓ以下ならば希釈水に使えます。どちらかでも20mg/ℓを超えた場合、別のところからの水で、再度測定してください。

(注) この測定結果は、希釈水の実際の濃度を表していません。

3. 秒単位の時間が計れるもの

簡易測定キットは、30秒間や60秒間などの正確な時間にしたがって測定しなくてはなりません。秒針のある時計やストップウォッチなどを使ってください。



第4章 処理水の採取場所

1. 採水の注意点

簡易測定キットで放流水そのものを測定すれば、「硝酸性窒素等」の基準を満たしているかどうかの確認になります。しかし、消毒用の塩素剤が混入していると正しい測定ができません。

◎採水する場所の注意点

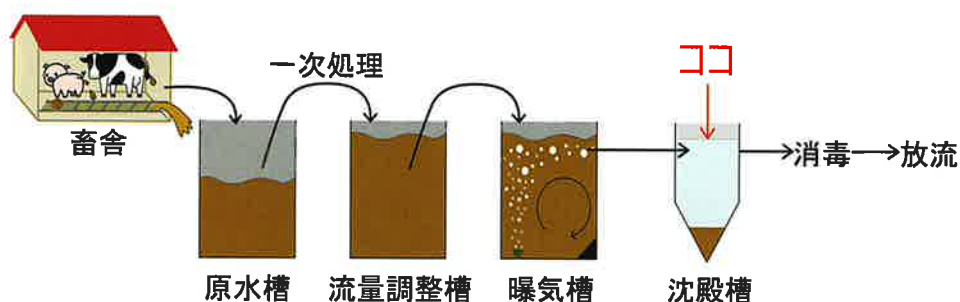
- ①放流に近い水であること
- ②消毒前であること

【消毒後に希釈している場合】 消毒前の水を測定し、消毒後の希釈倍率で割ることで、放流水の「硝酸性窒素等」の基準を満たしているかどうかを判断します。

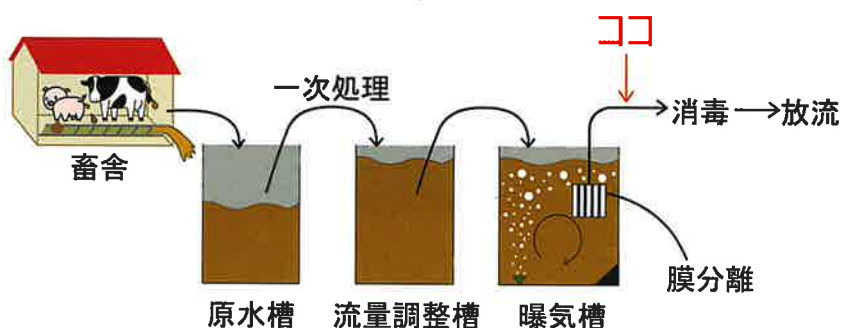
【消毒後の処理水しか採水できない場合】 採水してから1日ほどおいた水を測定してください。

2. 採水する位置の例

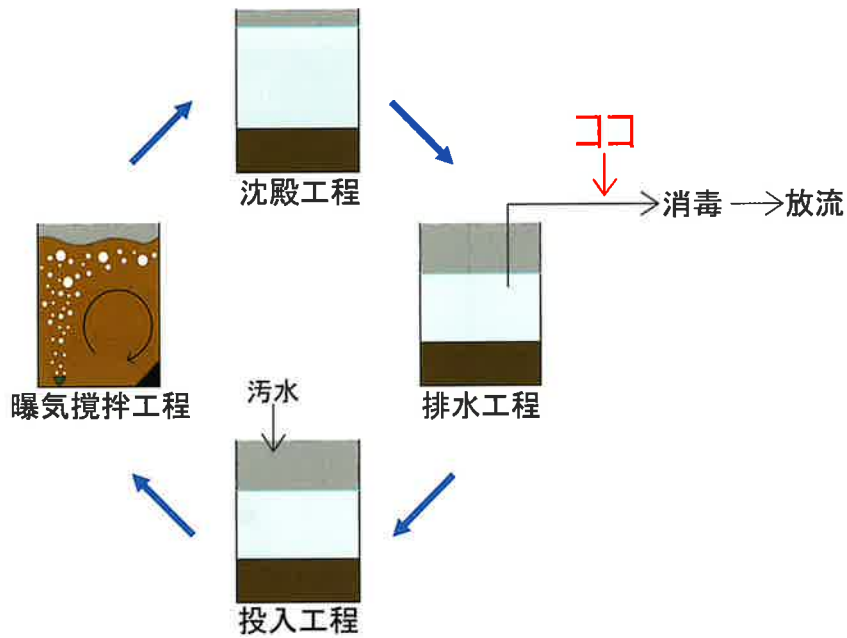
曝気槽の後に沈殿槽がある施設の場合は、その上澄み液を採取します。スカムなどが浮いているときは、なるべく入らないようにします。



膜分離を行っている場合は、膜分離後の液を採取します。

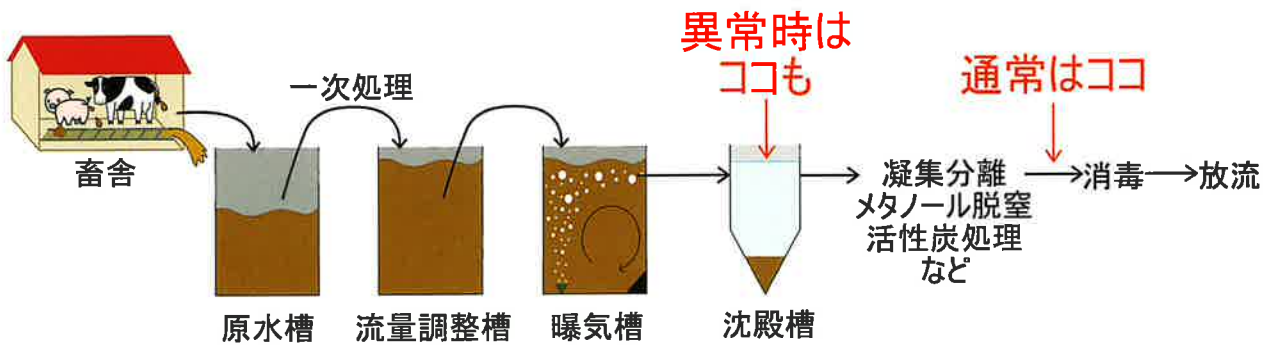


回分式活性汚泥法の場合は、排水された処理水を採取します。排水工程の時間に採取できず、消毒前の処理水が溜まっているところもない場合は、排水口にボトルをロープで吊り下げるなどの工夫をしてください。



活性汚泥処理の後に、凝集分離や活性炭処理などを行っている場合は、その後の水を採取します。

もし、活性汚泥処理の後に、メタノール脱窒などの窒素を除去する設備があり、処理水の測定値が異常な場合は、その設備の機能や、活性汚泥処理部分の状態を知るために、活性汚泥処理直後の水も採取して測定する必要があります。



第5章 簡易測定キットの測定の手順

簡易測定キットの使用方法は、このマニュアルが作成された後に変更されている可能性があります。簡易測定キットに添付されている取扱説明書を必ず読んでください。

測定のポイント

- 測定前に10倍に希釈する。
- 試験紙に着いた水滴を振り落とさない。液から出した後は、そのまま水平に保つ。
- 時間を守る。
- 色の比較は素早く。
- 発色はプラ板の側から見る。
- 測定後の希釈容器とアンモニア測定容器は、使用後に水洗いする。
- 使用期限を過ぎた試験紙は使わない。

測定の手順

(1) 処理水を塩素消毒の前の位置から採ります。

(2) 処理水を希釈容器の下の目印まで入れます。



(3) 希釈水を上の目印まで入れます。



(4) 希釈容器のフタをし、10回ほど上下反転して撹拌します。

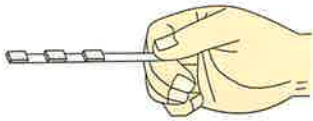


(5) 硝酸, 亜硝酸, pH用の試験紙を3つの試薬部分が浸るように1秒間入れます。



1秒間

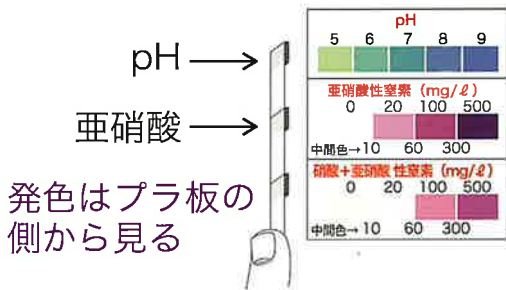
(6) 30秒間、水平に保ちます。



30秒間

(7) pHと亜硝酸の色を10秒間以内に比較して値を読み取ります。

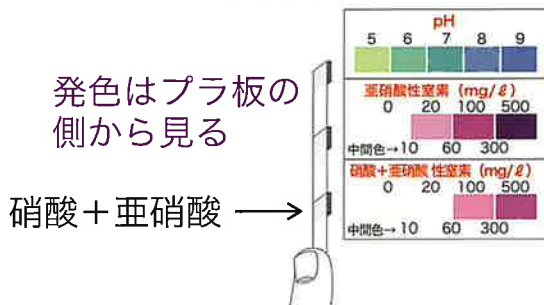
10秒間以内



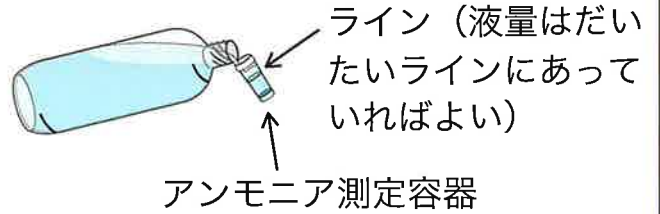
60秒間

(8) 液から出してから60秒後に、硝酸+亜硝酸の色を5秒以内に比較して値を読み取ります。

5秒間以内

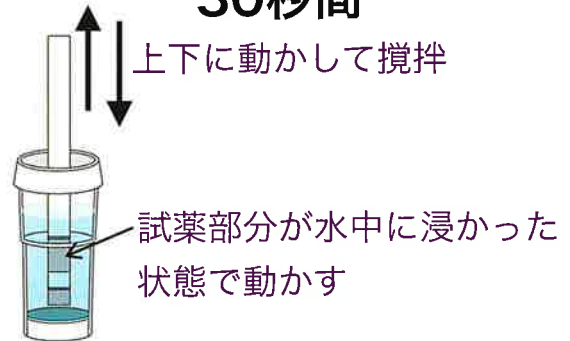


(9) アンモニア測定容器のラインまで入れます。

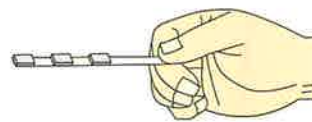


(10) アンモニア用の試験紙を2つの試薬部分まで浸しながら30秒間攪拌します。

30秒間



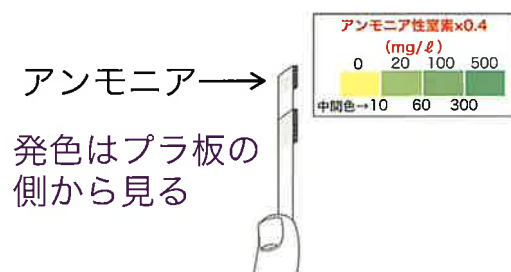
(11) 60秒間、水平に保ちます。



60秒間

(12) アンモニアの色を5秒間以内に比較して値を読み取ります。

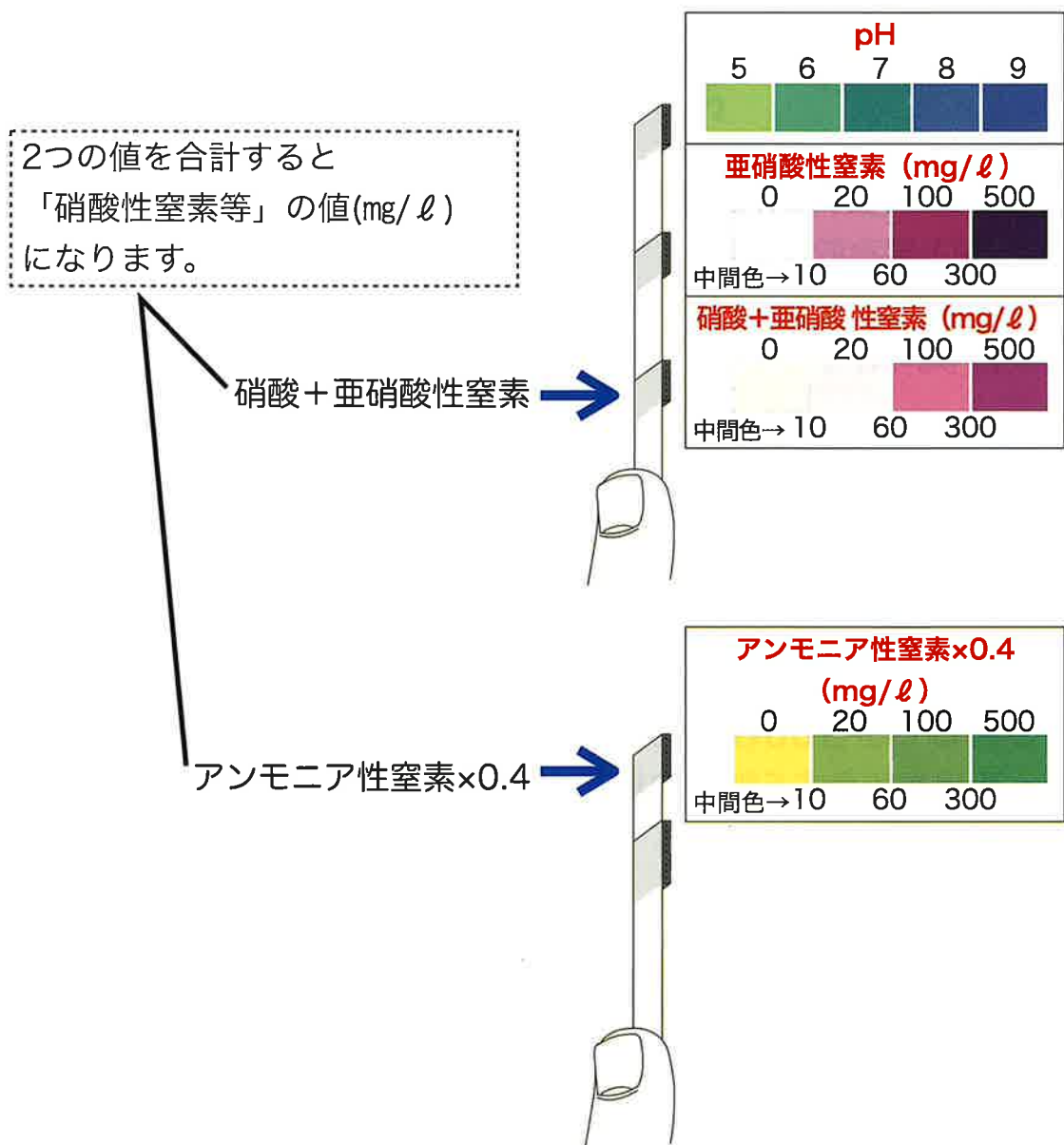
5秒間以内



第6章 簡易測定キットの測定結果の見方

1. 「硝酸性窒素等」の値の求め方

硝酸+亜硝酸性窒素とアンモニア性窒素×0.4を合計すれば、「硝酸性窒素等」の値になります。この値が100mg/ℓ以下ならば、一律排水基準値を満たしています。



2. 施設管理に使う値

(1) 週に1回程度の測定をしてください

毎日測定するのが理想ですが、週1回程度は測定してください。1キットに50回分の試験紙が入っているので、週1回の測定で1年近く利用できます。

(2) 測定結果を管理日誌に記録してください

曝気槽のSV₃₀や処理水の色や濁り具合などと同様に、簡易測定キットで測定した4つの値も管理日誌に記録してください。

3. 測定結果をもとにした対処方法

処理水の濁りや曝気槽の発泡などのトラブルが生じている場合は、簡易測定キットの測定結果への対応よりも、それらのトラブルの対応を優先し、曝気量や汚泥量などの調整を行ってください。急速に水質の悪化が進行した場合は、汚水の量が増えていないか、濃度が高くなっていないか、一次処理（ふん尿分離処理、固液分離処理）が正常に稼働しているかを確認してください。

(1) 通常は「硝酸性窒素等」が100mg/ℓ以下の浄化処理施設の場合

次ページの見開き左側の「硝酸性窒素等」が100mg/ℓ以下を維持している浄化処理施設の簡易測定キットの測定結果の判断フローにしたがって、対処方法を検討してください。

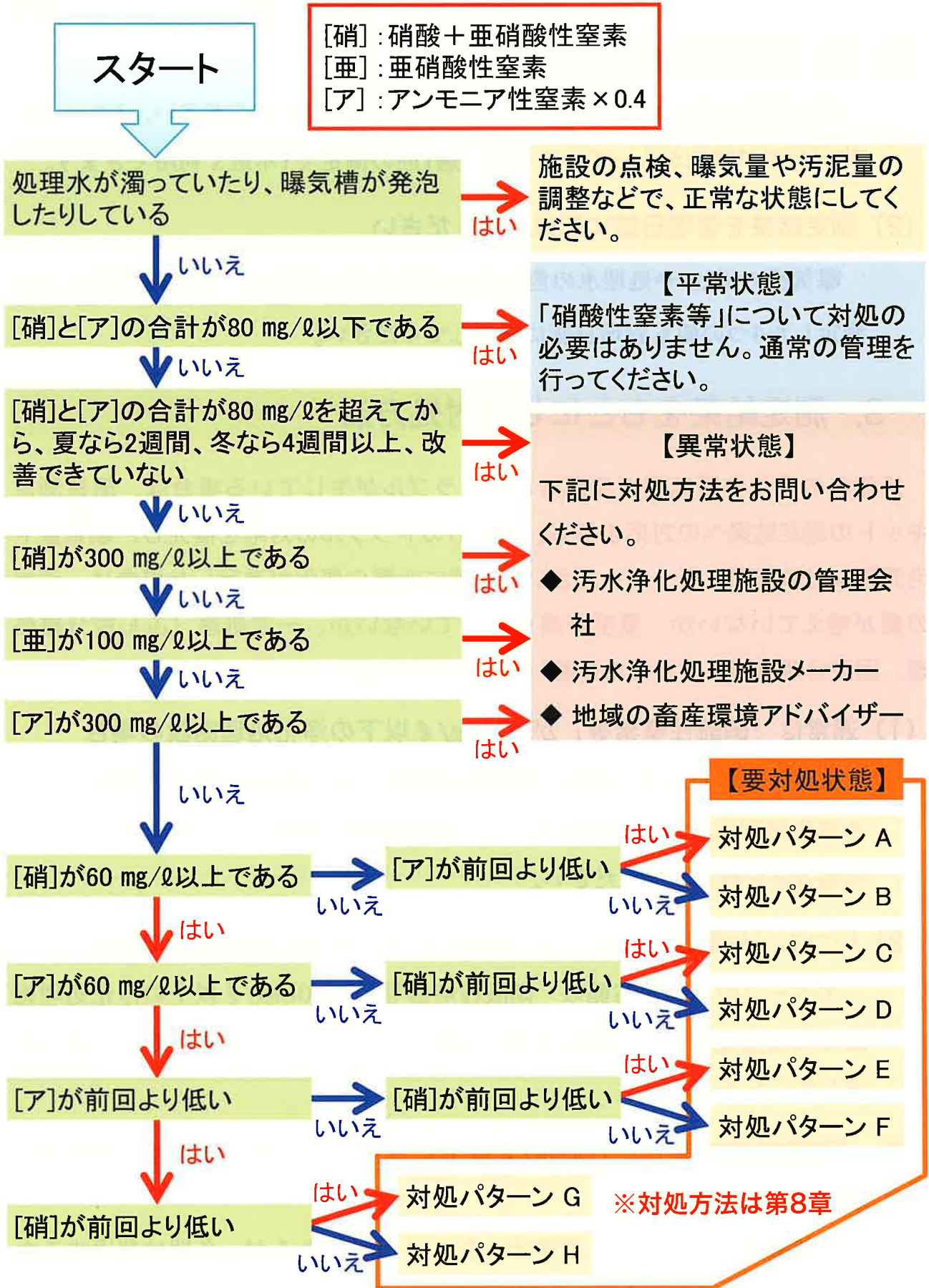
(2) いつも「硝酸性窒素等」が100mg/ℓ以上の浄化処理施設の場合

次ページの見開き右側の「硝酸性窒素等」が100mg/ℓ以上の浄化処理施設の簡易測定キットの測定結果の判断フローにしたがって、対処方法を検討してください。

(3) 「硝酸性窒素等」が100mg/ℓ以下だったり以上だったりする浄化処理施設の場合

「硝酸性窒素等」が、夏季は100mg/ℓ以下になるが、冬期は超過するなどの場合は、季節によって上記の（1）と（2）を使い分けてください。

通常は「硝酸性窒素等」が100mg/ℓ以下の浄化処理施設の
簡易測定キットの測定結果の判断フロー



いつも「硝酸性窒素等」が100mg/ℓ以上の浄化処理施設の
簡易測定キットの測定結果の判断フロー

[硝] : [硝酸+亜硝酸]性窒素
[亜] : 亜硝酸性窒素
[ア] : アンモニア性窒素 × 0.4
[pH] : pH

スタート

処理水が濁っていたり、曝気槽が発
泡したりしている

はい

施設の点検、曝気量や汚泥量の
調整などで、正常な状態にしてく
ださい。

いいえ

[硝]+[ア]が120 mg/ℓ以下である

はい

左ページの通常は「硝酸性窒素
等」が100mg/ℓ以下の浄化処理施
設の簡易測定キットの測定結果
の判断フローを使用してください。

いいえ

[亜]100 mg/ℓ以上である

はい

※問い合わせ

いいえ

[硝]が60 mg/ℓ以下である

はい

[pH]が5以下である

いいえ

曝気を強くする、汚泥量を増やす

[硝]が[ア]と同じまたは低い

はい

希釈水を増やす、曝気を強くする、
汚泥量を増やす

いいえ

[pH]が pH5以下

→

希釈水を増やす、曝気を弱くする

pH6~8の間

→

曝気を減らす、脱窒を促進する

pH9以上

→

※問い合わせ

※問い合わせ

下記のところに対処方法をお問い合わせください。

- ◆ 污水浄化処理施設の管理会社
- ◆ 污水浄化処理施設メーカー
- ◆ 地域の畜産環境アドバイザー

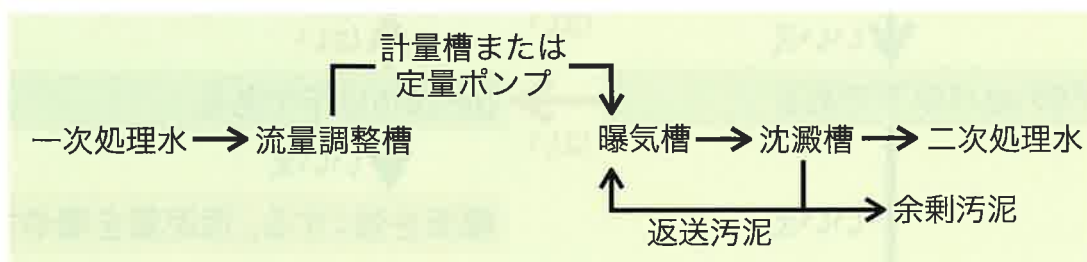
汚泥量を増やすときは、
処理水に汚泥が流出し
ないように注意

第7章 二次処理施設のタイプ

第8章の対処方法は、二次処理施設のタイプ別に記載してあります。以下を参考に、どのタイプに該当するか判断してください。分からない場合は、施設管理会社に管理委託しているのであれば管理担当者、污水浄化処理施設を設計したメーカー、地域の畜産環境アドバイザーなどに問い合わせてください。

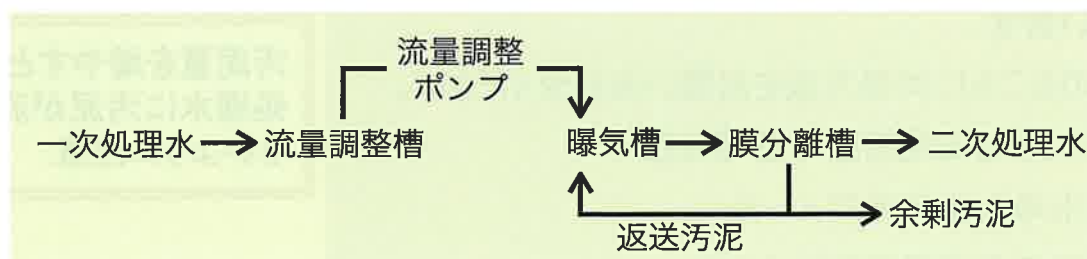
1. 沈殿分離による連続式活性汚泥法（間欠曝気なし）

一次処理水を計量槽や定量ポンプなどを用いて一定の流量で曝気槽に流し、沈殿槽で汚泥と二次処理水を分離する構造です。一次処理に最初沈殿槽がある場合は、流量調整槽や、計量槽または定量ポンプは、最初沈殿槽の前にあることが多いです。曝気槽は常に曝気され、曝気量はバルブやインバータで調整します。



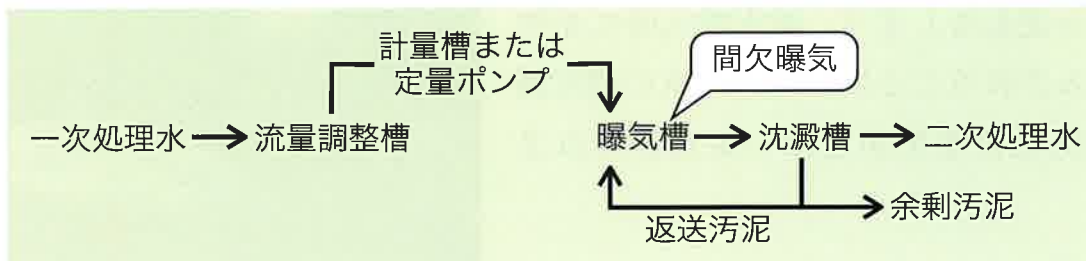
2. 膜分離による連続式活性汚泥法（間欠曝気なし）

曝気槽の水位が一定になるように一次処理水を流し、膜分離槽の精密ろ過膜（MF膜）で汚泥と二次処理水を分離する構造です。独立した膜分離槽がなく、曝気槽にMF膜があるタイプもあります。曝気槽は常に曝気されており、曝気量はバルブやインバータで調整します。



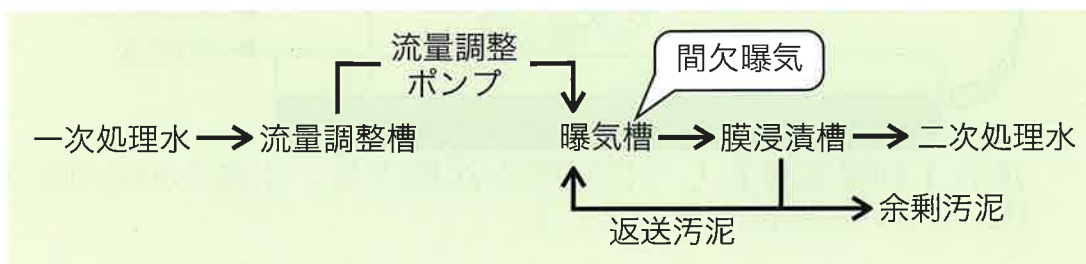
3. 沈殿分離による間欠曝気付き連続式活性汚泥法

「1. 沈殿分離による連続式活性汚泥法（間欠曝気なし）」と構造的には同じですが、曝気槽が間欠曝気となっています。



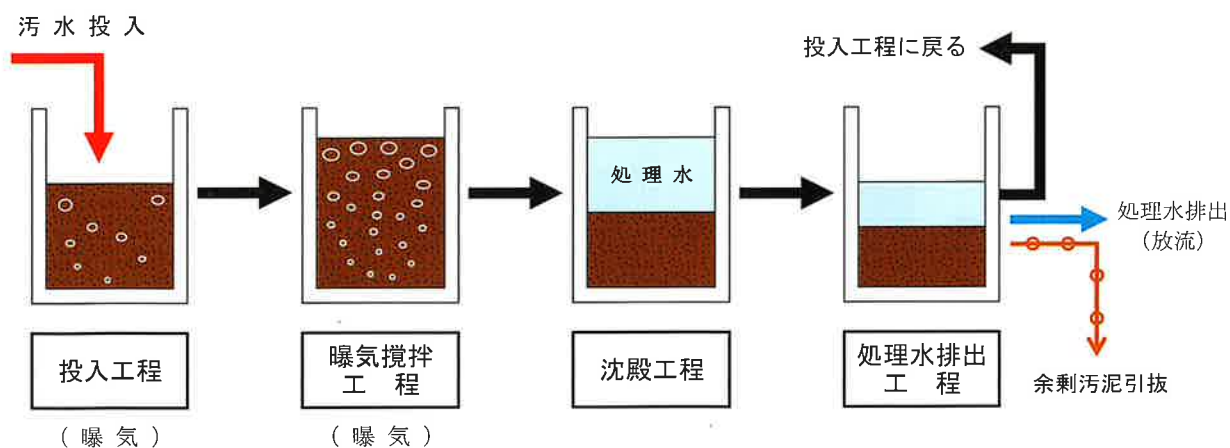
4. 膜分離による間欠曝気付き連続式活性汚泥法

「2. 膜分離による連続式活性汚泥法（間欠曝気なし）」と構造的には同じですが、曝気槽が間欠曝気となっています。



5. 回分式活性汚泥法（間欠曝気や脱窒攪拌のないもの）

曝気槽内で汚水の投入・曝気攪拌・沈殿・処理水排出の一連の工程を一定の時間スケジュールにしたがって順次繰り返します。

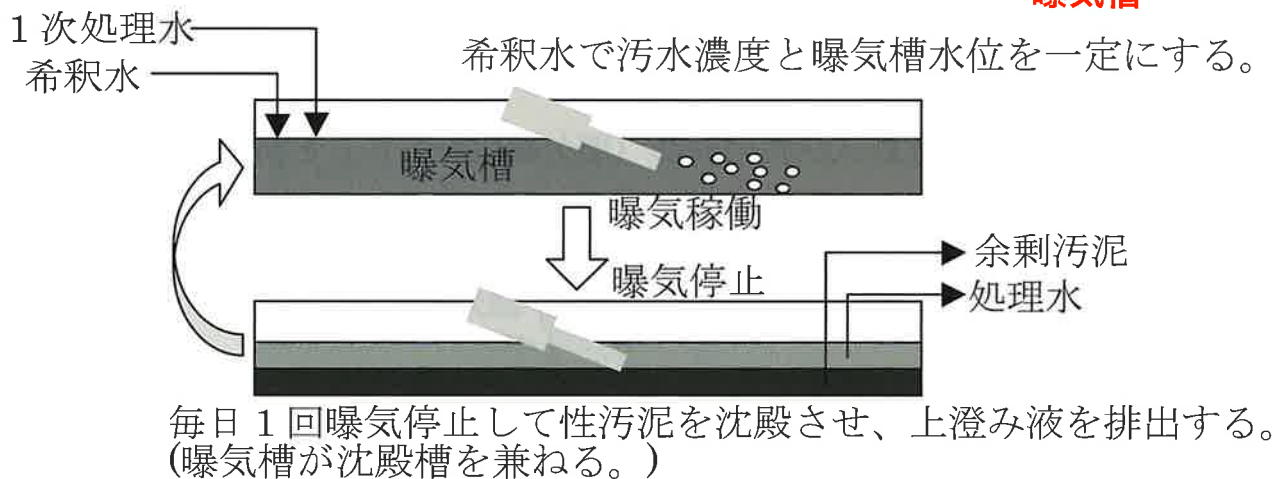


6. 神奈川方式（BOD方式）活性汚泥法

写真にあるような浅い水路を巡回する形状の曝気槽で「7. 間欠曝気付き回分式活性汚泥法（汚水分割投入なし）」と同様の回分運転をします。汚水投入時に希釈水も投入されることにより、汚水の濃度調整と曝気槽の水位が常に一定に保たれます。

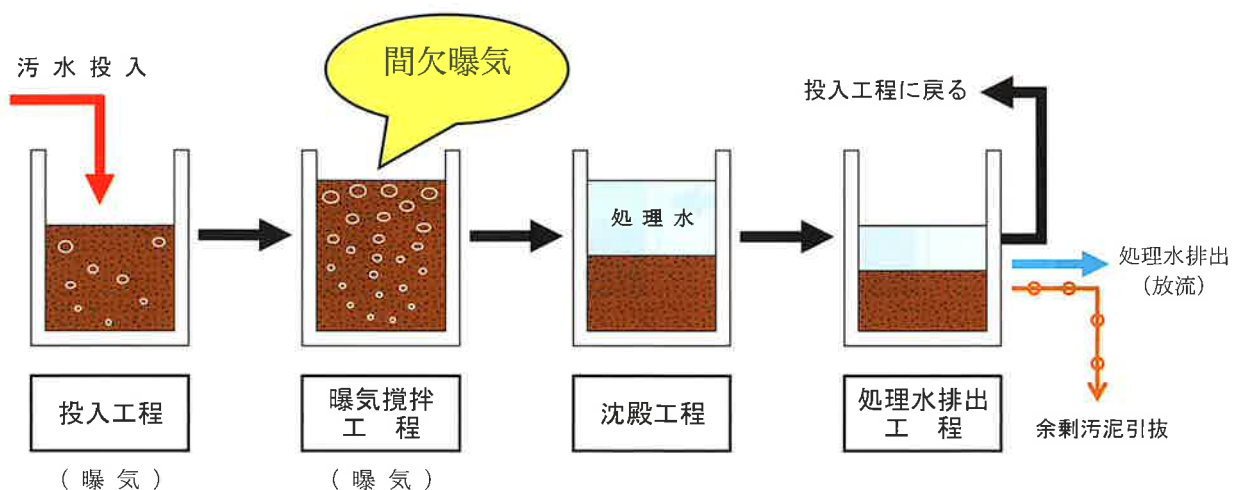


曝気槽



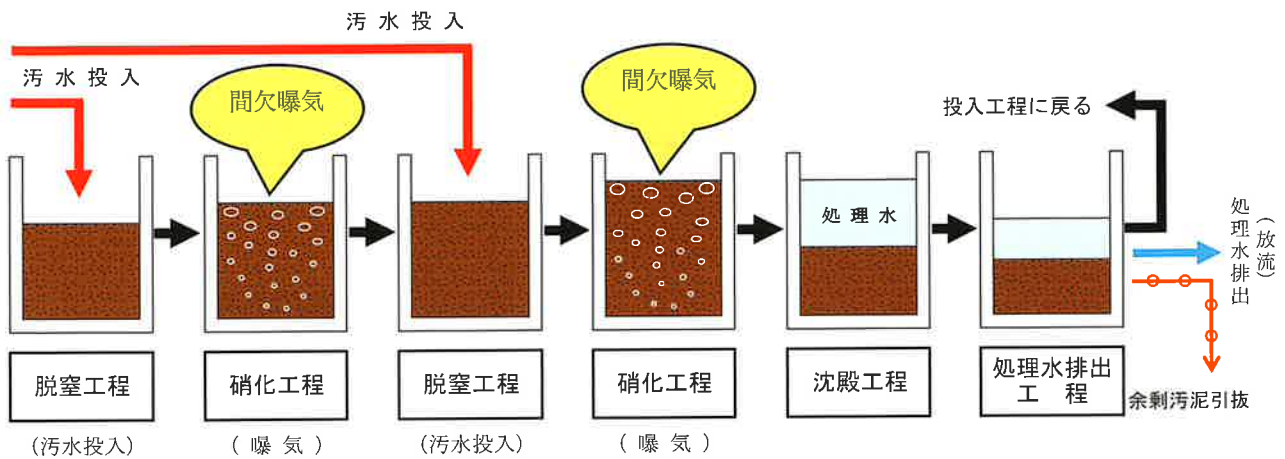
7. 間欠曝気付き回分式活性汚泥法（汚水分割投入なし）

「5. 回分式活性汚泥法（間欠曝気や脱窒攪拌のないもの）」の曝気攪拌工程中に間欠曝気を行うことで、窒素除去能力を高めた方式です。



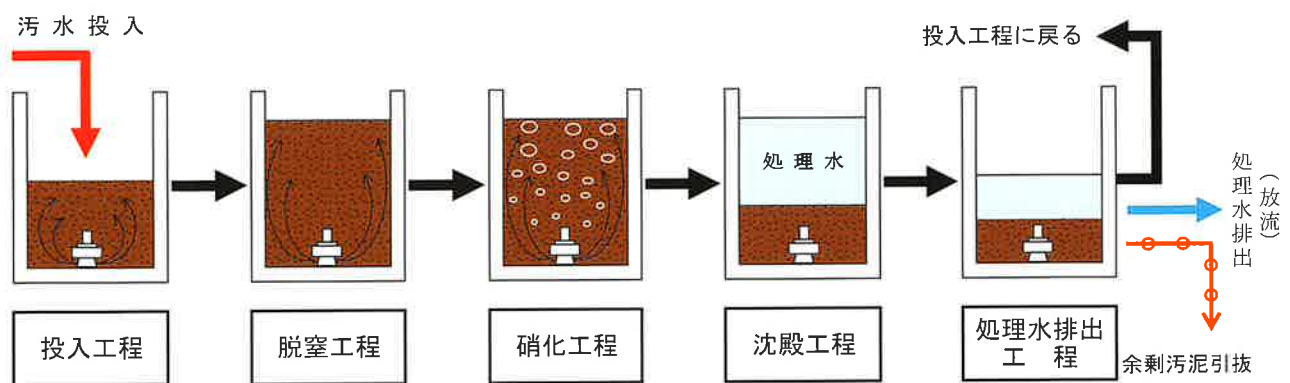
8. 間欠曝気付き回分式活性汚泥法（汚水分割投入あり）

「7. 間欠曝気付き回分式活性汚泥法（汚水分割投入なし）」に汚水の分割投入を組み入れた方式です。



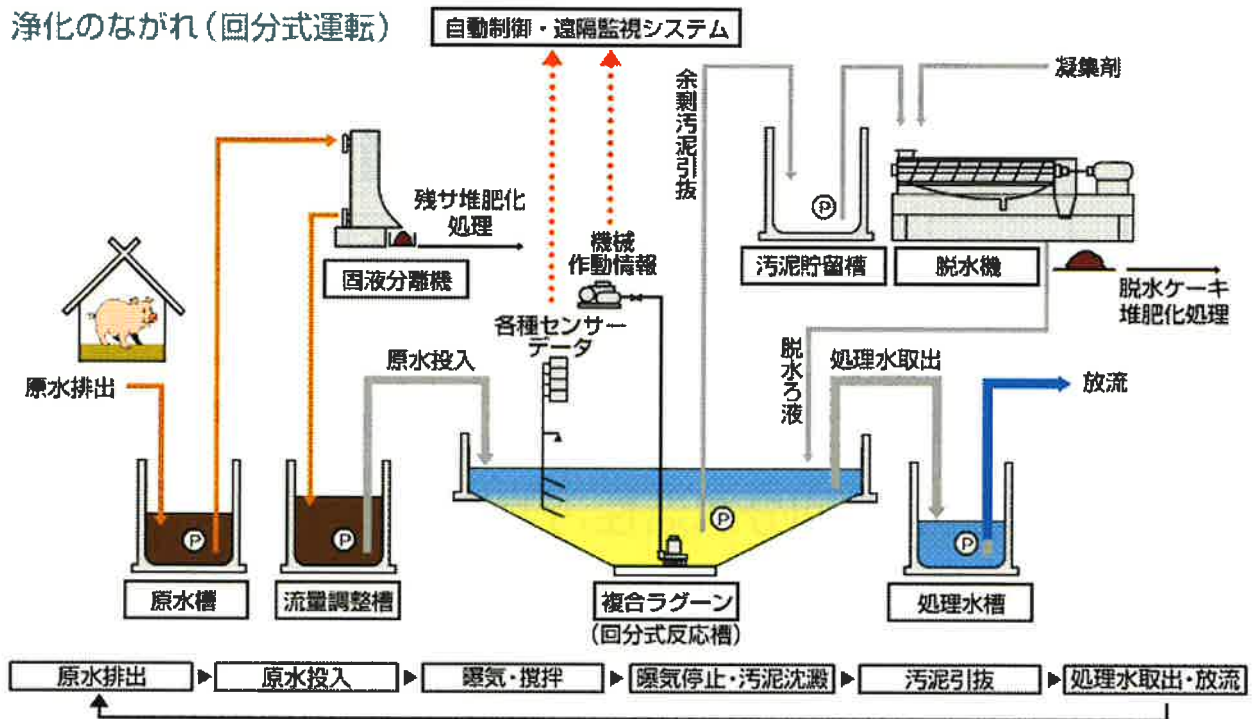
9. 脱窒攪拌付き回分式活性汚泥法

「5. 回分式活性汚泥法（間欠曝気や脱窒攪拌のないもの）」の汚水投入後に機械攪拌する脱窒工程を組み入れた方式です。



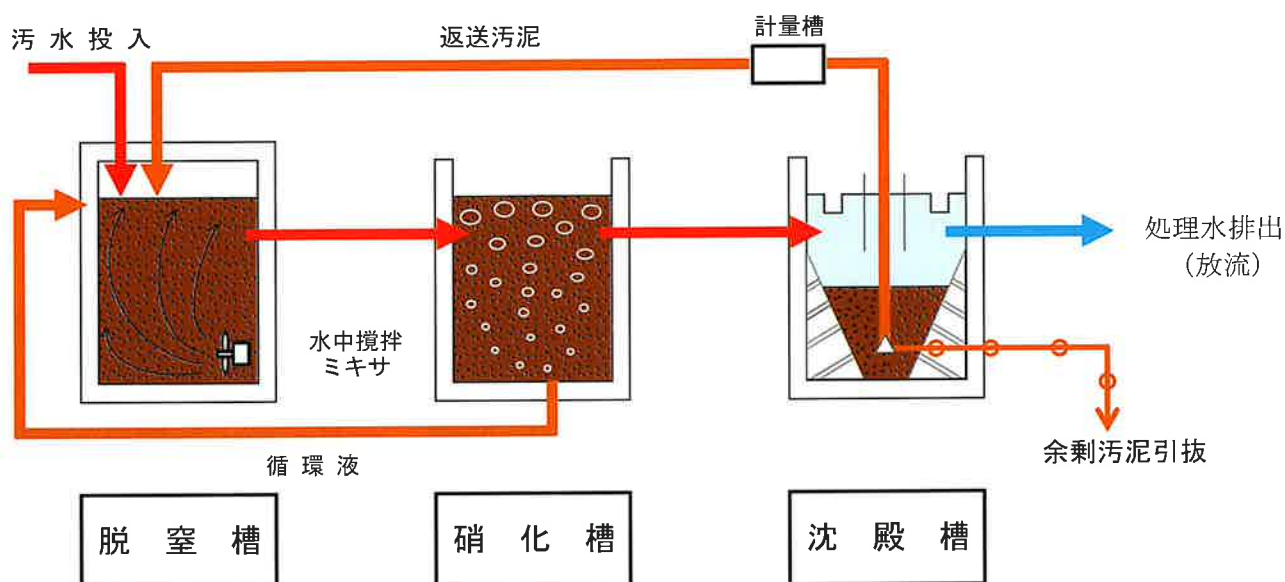
10. 複合ラグーン法

「5. 回分式活性汚泥法（間欠曝気や脱窒攪拌のないもの）」と同様の回分運転をします。曝気槽の容積が大きく、DO（溶存酸素濃度）、ORP（酸化還元電位）、pH（水素イオン濃度）などのセンサーにより最適な曝気時間や強度に調整する方式です。



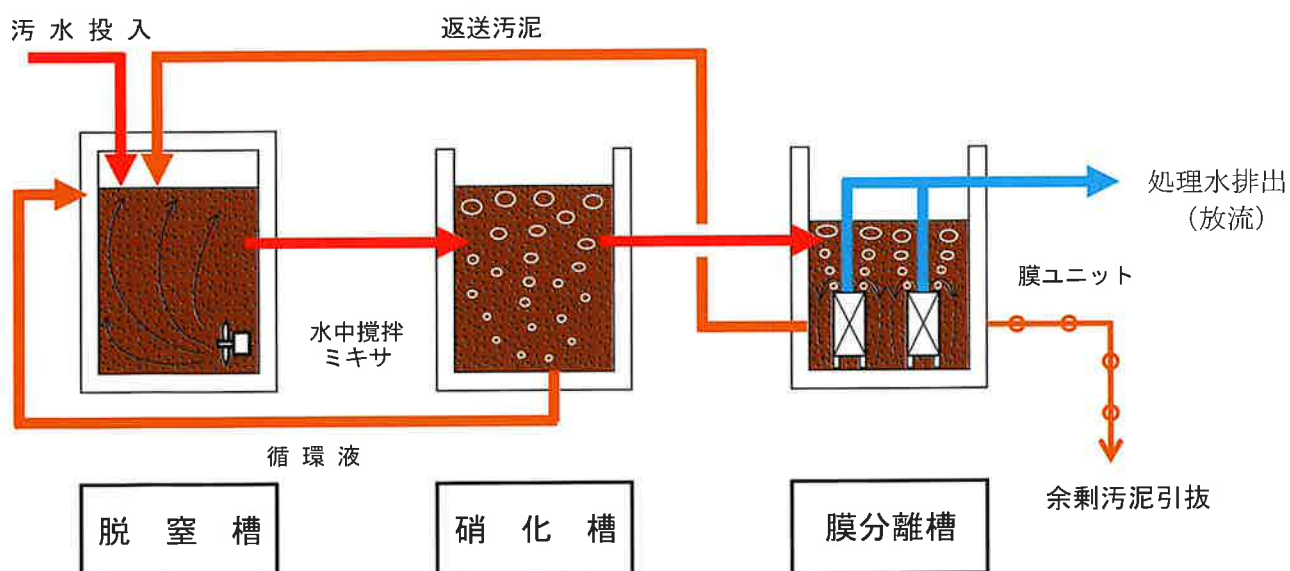
11. 沈澱分離による循環式硝化脱窒法

硝化槽の前段に脱窒槽を設け、硝化槽で硝化された混合液を脱窒槽に循環し、汚水のBODを利用して脱窒を行う方法です。



12. 膜分離による循環式硝化脱窒法

「11. 沈澱分離による循環式硝化脱窒法」と浄化の仕組みは同じですが、活性汚泥と処理水の分離に精密ろ過膜 (MF膜) を用いる方法です。



第8章 要対処状態の対処方法

* * * 注意事項 * * *

- あらかじめ、平成22年に発行されている「畜産農家のための污水处理施設管理マニュアル」もしくは、このマニュアルの第2部を読み、基本的な施設管理を行ってください。
- 曝気量や余剰汚泥の排出量の変更は、一度に大きく変えると過剰な変更になる危険性があるため、徐々に行うようにします。変更してもすぐには変化が現れないので、水温の高い夏期は1週間、水温の低い冬期は2週間程度、そのままの設定で様子を見るようにします。なお、変更後は、状態が悪化していないか毎日様子を確認し、悪化した場合は、いったん変更を元にもどします。
- 曝気を弱くするときは、汚泥が底に堆積しない程度にします。堆積すると汚泥が腐敗するなどの支障が出ます。汚泥の堆積は、数分間、曝気量を最大にして、汚泥の塊りが浮いてくるかどうかで確認できます。
- 処理水の濁りや曝気槽の発泡などのトラブルが生じている場合、または設定の変更によって生じた場合は、簡易測定キットの測定結果への対応よりも、それらのトラブルの対応を優先して曝気量や汚泥量などを調整してください。
- 急速に水質の悪化が進行した場合は、二次処理よりも前の処理に問題がある場合もあります。汚水の量が増えていないか、濃度が高くなっていないか、一次処理（ふん尿分離処理、固液分離処理）が正常に稼働しているかを確認してください。
- このマニュアルで想定できていない原因により、水質が悪化している可能性もあります。対処方法にしたがっても改善しない場合や悪化した場合は、【異常状態】としての対処を行ってください。

各状態の対処方法について

【平常状態】

基本的な施設管理に加え、週1回程度の簡易測定キットによる処理水質の確認を行います。季節の変わり目では、管理日誌の前年の施設管理状況を確認しながら、曝気量や汚泥量などを調整します。

【異常状態】

施設が異常な状態になっており、容易に改善することが困難だと考えられます。施設管理会社に管理委託しているならば管理担当者、汚水浄化処理施設を設計したメーカー、地域の畜産環境アドバイザーなど、専門知識を有する人にアドバイスを受ける必要があります。

アドバイスを受けるときは、異常の状況について書面や表にまとめてからアドバイスを受ける対策を立てやすく、記録が残るので今後の参考になります。

【要対処状態】

次ページ以降に、二次処理施設のタイプ別に対処方法を示しました。第7章に示した二次処理施設のタイプの中から適切なタイプを選び、該当する項目の対処パターンを参考に施設を管理してください。

【要対処状態】の対処方法

1. 沈殿分離による連続式活性汚泥法（間欠曝気なし）

簡易測定キットで測定した場合は、以降の対処パターンによって「しばらく様子を見る」とされた時以外は、その都度、23ページの「簡易測定キットの測定結果の判断フロー」にしたがって対処を行います。

異常状態が続いている間は、2～3日おきに簡易測定キットで測定しながら対処します。

対処パターン A

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンBを行います。

対処パターン B

曝気ブロワの不調や散気管の目詰などで曝気が弱くなっていないか確認します。曝気を強くします。余剰汚泥の排出量を減らして、汚泥量を増やします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン C

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンDを行います。

対処パターン D

曝気を弱くします（減らしすぎに注意）。余剰汚泥の排出量を減らして、汚泥量を増やします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。pHが6以下の場合、汚水の希釈水量を増やします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン E

余剰汚泥の排出量を減らして、汚泥量を増やします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。2～3日おきに簡易測定キットで測定しながら、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン F

汚水の量が増えてないか、濃度が高くなっていないか、一次処理に異常がないかを確認します。曝気ブロワの不調や散気管の目詰などで曝気が弱くなっていないか確認します。余剰汚泥の排出量を減らして、汚泥量を増やします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。pHが6以下の場合、汚水の希釈水量を増やします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン G

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン H

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

【要対処状態】の対処方法

2. 膜分離による連続式活性汚泥法（間欠曝気なし）

簡易測定キットで測定した場合は、以降の対処パターンによって「しばらく様子を見る」とされた時以外は、その都度、23ページの「簡易測定キットの測定結果の判断フロー」にしたがって対処を行います。

異常状態が続いている間は、2～3日おきに簡易測定キットで測定しながら対処します。

対処パターン A

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンBを行います。

対処パターン B

曝気ブロワの不調や散気管の目詰などで曝気が弱くなっていないか確認します。曝気を強くします。余剰汚泥の排出量を減らして、汚泥量を増やします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン C

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンDを行います。

対処パターン D

曝気を弱くします（減らしすぎに注意）。余剰汚泥の排出量を減らして、汚泥量を増やします。pHが6以下の場合、汚水の希釈水量を増やします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン E

余剰汚泥の排出量を減らして、汚泥量を増やします。2～3日おきに簡易測定キットで測定しながら、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン F

汚水の量が増えてないか、濃度が高くなっていないか、一次処理に異常がないかを確認します。曝気ブロワの不調や散気管の目詰などで曝気が弱くなっていないか確認します。余剰汚泥の排出量を減らして、汚泥量を増やします。pHが6以下の場合、汚水の希釈水量を増やします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン G

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン H

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

3. 沈殿分離による間欠曝気付き連続式活性汚泥法

簡易測定キットで測定した場合は、以降の対処パターンによって「しばらく様子を見る」とされた時以外は、その都度、23ページの「簡易測定キットの測定結果の判断フロー」にしたがって対処を行います。

異常状態が続いている間は、2～3日おきに簡易測定キットで測定しながら対処します。

対処パターン A

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンBを行います。

対処パターン B

1. アンモニア性窒素×0.4が前回よりも上昇し、亜硝酸性窒素が見られる場合
一次処理までの処理状況に故障や稼働状況の不備がないか、一時的に汚水が増えているかを確認します。二次処理について、活性汚泥量が低下していないか、秋から冬にかけての時期ならば、曝気槽水温が低下していないか、曝気ブロワや散気管に異常がないかを確認します。
以上の問題点を改善した上で、曝気を強くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。
2. アンモニア性窒素×0.4が前回と変わらない場合
改善が見られていないため、曝気をさらに強化します。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン C

1. pHが7より低いまたは前回より低下している場合
曝気ブロワの停止時間を増やします。ORP計を持っている場合は、曝気槽の前段（汚水や返送汚泥が曝気槽に流入する付近）で、脱窒の条件である-150mV以下（-160mVや-190mVなど）になっていることを確認します。
2. pHが7より高い、または前回よりも上昇している場合
現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンDを行います。

対処パターン D

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。pHの低下、曝気槽入り口のORPの上昇、処理水の硝酸性+亜硝酸性窒素濃度の上昇などが見られるときは、曝気を弱めます。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン E

1. pHが6.5より低下している場合

対応は難しいです。曝気を弱くして酸欠にし、pHが上った後に、通常運転の条件で再稼働します。改善が見られない時は、32ページの【異常状態】として対処します。

2. pHが高く推移している場合

一次処理までの処理状況に故障や稼働状況の不備がないか、一時的に汚水が増えていないかを確認します。二次処理について、活性汚泥量が低下していないか、秋から冬にかけての時期ならば曝気槽水温が低下していないか、曝気ブロワや散気管に異常がないかを確認します。問題点を改善した上で、曝気を強くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン F

一次処理までの処理状況に故障や稼働状況の不備がないか、一時的に汚水が増えていないかを確認します。二次処理について、活性汚泥量が低下していないか、秋から冬にかけての時期ならば曝気槽水温が低下していないか、曝気ブロワや散気管に異常がないかを確認します。問題点を改善した上で、曝気を強くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン G

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン H

一次処理までの処理状況に故障や稼働状況の不備がないか、一時的に汚水が増えていないかを確認します。二次処理について、活性汚泥量が低下していないか、秋から冬にかけての時期ならば曝気槽水温が低下していないか、曝気ブロワや散気管に異常がないかを確認します。問題点がある場合は、改善します。

4. 膜分離による間欠曝気付き連続式活性汚泥法

簡易測定キットで測定した場合は、以降の対処パターンによって「しばらく様子を見る」とされた時以外は、その都度、23ページの「簡易測定キットの測定結果の判断フロー」にしたがって対処を行います。

異常状態が続いている間は、2～3日おきに簡易測定キットで測定しながら対処します。

対処パターン A

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンBを行います。

対処パターン B

1. アンモニア性窒素×0.4が前回よりも上昇し、亜硝酸性窒素が見られる場合
一次処理までの処理状況に故障や稼働状況の不備がないか、一時的に汚水が増えているかを確認します。二次処理について、活性汚泥量が低下していないか、秋から冬にかけての時期ならば、曝気槽水温が低下していないか、曝気ブロワや散気管に異常がないかを確認します。
以上の問題点を改善した上で、曝気を強くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。
2. アンモニア性窒素×0.4が前回と変わらない場合
改善が見られていないため、曝気をさらに強化します。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン C

1. pHが7より低いまたは前回より低下している場合
曝気ブロワの停止時間を増やします。ORP計を持っている場合は、曝気槽の前段（汚水や返送汚泥が曝気槽に流入する付近）で、脱窒の条件である-150mV以下（-160mVや-190mVなど）になっていることを確認します。
2. pHが7より高い、または前回よりも上昇している場合
現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンDを行います。

対処パターン D

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。pHの低下、曝気槽入り口のORPの上昇、処理水の硝酸性+亜硝酸性窒素濃度の上昇などが見られるときは、曝気を弱めます。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン E

1. pHが6.5より低下している場合

対応は難しいです。曝気を弱くして酸欠にし、pHが上った後に、通常運転の条件で再稼働します。改善が見られない時は、32ページの【異常状態】として対処します。

2. pHが高く推移している場合

一次処理までの処理状況に故障や稼働状況の不備がないか、一時的に汚水が増えていないかを確認します。二次処理について、活性汚泥量が低下していないか、秋から冬にかけての時期ならば曝気槽水温が低下していないか、曝気ブロワや散気管に異常がないかを確認します。問題点を改善した上で、曝気を強くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン F

一次処理までの処理状況に故障や稼働状況の不備がないか、一時的に汚水が増えていないかを確認します。二次処理について、活性汚泥量が低下していないか、秋から冬にかけての時期ならば曝気槽水温が低下していないか、曝気ブロワや散気管に異常がないかを確認します。問題点を改善した上で、曝気を強くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン G

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン H

一次処理までの処理状況に故障や稼働状況の不備がないか、一時的に汚水が増えていないかを確認します。二次処理について、活性汚泥量が低下していないか、秋から冬にかけての時期ならば曝気槽水温が低下していないか、曝気ブロワや散気管に異常がないかを確認します。問題点がある場合は、改善します。

5. 回分式活性汚泥法（間欠曝気や脱窒攪拌のないもの）

簡易測定キットで測定した場合は、以降の対処パターンによって「しばらく様子を見る」とされた時以外は、その都度、23ページの「簡易測定キットの測定結果の判断フロー」にしたがって対処を行います。

異常状態が続いている間は、2～3日おきに簡易測定キットで測定しながら対処します。

対処パターン A

【曝気槽内のpH、DO、ORPを常時モニターしている場合】

曝気中のpHの低下、曝気完了時のDOとORPの上昇が見られるならば、現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。見られない場合は、曝気を強くするか曝気時間を長くします。DOやORPによる曝気時間の自動制御を行っている場合は、曝気停止時の値の設定を高くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

【曝気槽内のpH、DO、ORPをモニターしていない場合】

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンBを行います。

対処パターン B

曝気ブロワの不調や散気管の目詰などで、曝気が弱くなっていないかを確認します。曝気を強くするか曝気時間を長くします。DOやORPによる曝気時間の自動制御を行っている場合は、曝気停止時の値の設定を高くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン C

【曝気槽内のpH、DO、ORPを常時モニターしている場合】

曝気中のpHの低下やDOとORPの上昇が早い時間に見られるならば、曝気を弱くするか曝気時間を短くします。DOやORPによる曝気時間の自動制御を行っている場合は、曝気停止時の値の設定を低くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

【曝気槽内のpH、DO、ORPをモニターしていない場合】

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンDを行います。

対処パターン D

曝気を弱くするか、曝気時間を短くします。余剰汚泥の排出量を減らします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。pHが6以下の場合は汚水の希釈水量を増やします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン E

曝気工程完了時のpH値が6～8の範囲外にあったり、日常的に本来の設計よりも過剰な汚水が流入している場合は、32ページの【異常状態】として対処します。

上記以外の場合は、余剰汚泥の排出量を減らします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。この状態のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン F

曝気工程完了時のpH値が6～8の範囲外にあったり、日常的に本来の設計よりも過剰な汚水が流入している場合は、32ページの【異常状態】として対処します。

上記以外の場合は、汚水の増加や一次処理の異常がないか確認します。曝気ブロワの不調や散気管の目詰などで曝気が弱くなっていないか確認します。余剰汚泥の排出量を減らします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン G

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン H

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

6. 神奈川方式（BOD方式）活性汚泥法

簡易測定キットで測定した場合は、以降の対処パターンによって「しばらく様子を見る」とされた時以外は、その都度、23ページの「簡易測定キットの測定結果の判断フロー」にしたがって対処を行います。

異常状態が続いている間は、2～3日おきに簡易測定キットで測定しながら対処します。

対処パターン A

このままの設定で運転を続けます。対処のために曝気量や曝気時間を多くしている場合は、アンモニア性窒素×0.4が60mg/ℓ未満になった後に、通常の状態にもどします。汚泥の濃度は一定に保つようにします。

対処パターン B

汚水の濃度が高くないか、量が多くないか、一次処理が正常に稼動しているか、曝気装置が正常に稼動しているか、汚泥濃度が多すぎたり少なすぎたりしていないか、水温が低下していないかを確認します。問題点を改善したうえで、曝気量または曝気時間を増加します。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン C

汚泥量に注意しながら、このままの設定で運転を続けます。対処のために曝気量や曝気時間を少なくしている場合は、硝酸+亜硝酸性窒素が60mg/ℓ未満になった後に、通常の状態にもどします。汚泥の濃度は一定に保つようにします。

対処パターン D

曝気不足に注意しながら間欠曝気を行ないます。DO計やORP計がある場合は、曝気中にDOが上昇し、間欠で曝気停止中にDOが低下またはORPが-150mV以下（-160mVや-190mVなど）に低下するように設定します。

対処パターン E

このままの設定で運転を続けます。現状よりもアンモニア性窒素×0.4が増加した場合は、一次処理や希釈水に異常がないことを確認し、曝気量や曝気時間の増加、または原水の受け入れ制限をします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン F

汚水量の増加、希釈水量の減少または汚泥量の減少など、点検を行い、問題がある部分を改善します。なお、前日と当日の処理水量に大きな差がある場合に、一時的にこのような状態になることがあるため、この場合は、設定を変更せずに様子を見ます。

対処パターン G

汚水の量や濃度が低下していないか（一次処理設備に異常がないか確認）、希釈水量が増加していないか、活性汚泥量が上昇していないか、水温が上昇していないかを確認し、異常がなければ、このままの設定で運転を続けます。

対処パターン H

汚水の量や濃度が低下していないか（一次処理設備に異常がないか確認）、希釈水量が増加していないか、活性汚泥量が上昇していないか、水温が上昇していないかを確認し、異常がなければ、このままの設定で運転を続けます。対処のために曝気量や曝気時間を多くしている場合は、アンモニア性窒素×0.4が60mg/ℓ未満になった後に、通常の状態にもどします。

【要対処状態】の対処方法

7. 間欠曝気付き回分式活性汚泥法（汚水分割投入なし）

・ 簡易測定キットで測定した場合は、以降の対処パターンによって「しばらく様子を見る」とされた時以外は、その都度、23ページの「簡易測定キットの測定結果の判断フロー」にしたがって対処を行います。

異常状態が続いている間は、2～3日おきに簡易測定キットで測定しながら対処します。

対処パターン A

【曝気槽内のpH、DO、ORPを常時モニターしている場合】

曝気中のpHの低下、曝気完了時のDOとORPの上昇が見られるならば、現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。見られない場合は、曝気を強くするか曝気時間を長くします。DOやORPによる曝気時間の自動制御を行っている場合は、曝気停止時の値の設定を高くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

【曝気槽内のpH、DO、ORPをモニターしていない場合】

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンBを行います。

対処パターン B

曝気ブロワの不調や散気管の目詰などで、曝気が弱くなっていないかを確認します。曝気を強くするか曝気時間を長くします。DOやORPによる曝気時間の自動制御を行っている場合は、曝気停止時の値の設定を高くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン C

【曝気槽内のpH、DO、ORPを常時モニターしている場合】

曝気中のpHの低下やDOとORPの上昇が早い時間に見られるならば、曝気を弱くするか曝気時間を短くします。DOやORPによる曝気時間の自動制御を行っている場合は、曝気停止時の値の設定を低くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

【曝気槽内のpH、DO、ORPをモニターしていない場合】

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンDを行います。

対処パターン D

曝気を弱くするか、曝気時間を短くするか、間欠曝気の曝気停止時間を長くしたり回数を増やしたりするかします。余剰汚泥の排出量を減らします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。pHが6以下の場合は汚水の希釈水量を増やします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン E

曝気工程完了時のpH値が6～8の範囲外にあったり、日常的に本来の設計よりも過剰な汚水が流入している場合は、32ページの【異常状態】として対処します。

上記以外の場合は、余剰汚泥の排出量を減らします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。この状態のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン F

曝気工程完了時のpH値が6～8の範囲外にあったり、日常的に本来の設計よりも過剰な汚水が流入している場合は、32ページの【異常状態】として対処します。

上記以外の場合は、汚水の増加や一次処理の異常がないか確認します。曝気ブロワの不調や散気管の目詰などで曝気が弱くなっていないか確認します。余剰汚泥の排出量を減らします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン G

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン H

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

8. 間欠曝気付き回分式活性汚泥法（汚水分割投入あり）

簡易測定キットで測定した場合は、以降の対処パターンによって「しばらく様子を見る」とされた時以外は、その都度、23ページの「簡易測定キットの測定結果の判断フロー」にしたがって対処を行います。

異常状態が続いている間は、2～3日おきに簡易測定キットで測定しながら対処します。

対処パターン A

【曝気槽内のpH、DO、ORPを常時モニターしている場合】

曝気中のpHの低下、曝気完了時のDOとORPの上昇が見られるならば、現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。見られない場合は、曝気を強くするか曝気時間を長くします。DOやORPによる曝気時間の自動制御を行っている場合は、曝気停止時の値の設定を高くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

【曝気槽内のpH、DO、ORPをモニターしていない場合】

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンBを行います。

対処パターン B

曝気ブロワの不調や散気管の目詰などで、曝気が弱くなっていないかを確認します。曝気を強くするか曝気時間を長くします。DOやORPによる曝気時間の自動制御を行っている場合は、曝気停止時の値の設定を高くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン C

【曝気槽内のpH、DO、ORPを常時モニターしている場合】

曝気中のpHの低下やDOとORPの上昇が早い時間に見られるならば、曝気を弱くするか曝気時間を短くします。DOやORPによる曝気時間の自動制御を行っている場合は、曝気停止時の値の設定を低くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

【曝気槽内のpH、DO、ORPをモニターしていない場合】

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンDを行います。

対処パターン D

曝気を弱くするか、曝気時間を短くするか、間欠曝気の曝気停止時間を長くしたり回数を増やしたりするかします。余剰汚泥の排出量を減らします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。pHが6以下の場合は汚水の希釈水量を増やします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン E

曝気工程完了時のpH値が6～8の範囲外にあったり、日常的に本来の設計よりも過剰な汚水が流入している場合は、32ページの【異常状態】として対処します。

上記以外の場合は、余剰汚泥の排出量を減らします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。この状態のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン F

曝気工程完了時のpH値が6～8の範囲外にあったり、日常的に本来の設計よりも過剰な汚水が流入している場合は、32ページの【異常状態】として対処します。

上記以外の場合は、汚水の増加や一次処理の異常がないか確認します。曝気ブロウの不調や散気管の目詰などで曝気が弱くなっていないか確認します。余剰汚泥の排出量を減らします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン G

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン H

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

9. 脱窒攪拌付き回分式活性汚泥法

簡易測定キットで測定した場合は、以降の対処パターンによって「しばらく様子を見る」とされた時以外は、その都度、23ページの「簡易測定キットの測定結果の判断フロー」にしたがって対処を行います。

異常状態が続いている間は、2～3日おきに簡易測定キットで測定しながら対処します。

対処パターン A

【曝気槽内のpH、DO、ORPを常時モニターしている場合】

曝気中のpHの低下、曝気完了時のDOとORPの上昇が見られるならば、現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。見られない場合は、曝気を強くするか曝気時間を長くします。DOやORPによる曝気時間の自動制御を行っている場合は、曝気停止時の値の設定を高くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

【曝気槽内のpH、DO、ORPをモニターしていない場合】

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンBを行います。

対処パターン B

曝気ブロワの不調や散気管の目詰などで、曝気が弱くなっていないかを確認します。曝気を強くするか曝気時間を長くします。DOやORPによる曝気時間の自動制御を行っている場合は、曝気停止時の値の設定を高くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン C

【曝気槽内のpH、DO、ORPを常時モニターしている場合】

曝気中のpHの低下やDOとORPの上昇が早い時間に見られるならば、曝気を弱くするか曝気時間を短くします。DOやORPによる曝気時間の自動制御を行っている場合は、曝気停止時の値の設定を低くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

【曝気槽内のpH、DO、ORPをモニターしていない場合】

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンDを行います。

対処パターン D

曝気を弱くするか、曝気時間を短くするか、脱窒攪拌時間を長くするかします。余剰汚泥の排出量を減らします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。pHが6以下の場合は汚水の希釈水量を増やします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン E

曝気工程完了時のpH値が6～8の範囲外にあったり、日常的に本来の設計よりも過剰な汚水が流入している場合は、32ページの【異常状態】として対処します。

上記以外の場合は、余剰汚泥の排出量を減らします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。この状態のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン F

曝気工程完了時のpH値が6～8の範囲外にあったり、日常的に本来の設計よりも過剰な汚水が流入している場合は、32ページの【異常状態】として対処します。

上記以外の場合は、汚水の増加や一次処理の異常がないか確認します。曝気ブロワの不調や散気管の目詰などで曝気が弱くなっていないか確認します。余剰汚泥の排出量を減らします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン G

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン H

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

10. 複合ラグーン法

簡易測定キットで測定した場合は、以降の対処パターンによって「しばらく様子を見る」とされた時以外は、その都度、23ページの「簡易測定キットの測定結果の判断フロー」にしたがって対処を行います。

異常状態が続いている間は、2～3日おきに簡易測定キットで測定しながら対処します。

○対処パターン A

アンモニア性窒素×0.4が前回よりも減少している場合は、現状を維持します。前回とほとんど変化がない場合は、曝気時間の延長や曝気出力の増加をします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

○対処パターン B

曝気時間の延長や曝気出力の増加などにより、曝気を強くします。調整の過不足の判断は、曝気終了時のpHが日々酸性側に傾いているのならばそのまま、アルカリ側に傾いたままならば曝気をさらに強くします。

○対処パターン C

現状のままの運転を継続し、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。

○対処パターン D

硝酸+亜硝酸性窒素が前回よりも同じもしくは高くなった場合は、曝気時間の短縮や曝気出力の減少などにより、曝気を弱くします。硝酸+亜硝酸性窒素が減少してきたならば対処パターンCを行います。

○対処パターン E

そのままの運転を継続した後、対処パターンDを行います。かなり異常な事態であり、回復に数か月かかる場合があります。このような状態に陥るのは水温の低い冬場が多く、場合によっては水温が戻る春先まで回復がずれ込むこともあるので、このような状態にならないように注意すべきです。

○対処パターン F

曝気時間の短縮や曝気出力の減少などにより、曝気を弱くします。夏期なら1週間、冬期なら2週間程度経過した後の測定で、アンモニア性窒素×0.4の減少が認められたときは、対処パターンEを行います。減少しない時は、32ページの【異常状態】として対処します。

○対処パターン G

このような状態が発生することは通常あり得ないので、32ページの【異常状態】として対処します。

○対処パターン H

この状態が継続すると、硝酸+亜硝酸性窒素だけでなくアンモニア性窒素×0.4も増加し、【異常状態】に陥る可能性が高いです。曝気時間の短縮や曝気出力の減少で、曝気を弱くします。夏期なら1週間、冬期なら2週間程度経過した後の測定で、硝酸+亜硝酸性窒素の減少が認められたときは、対処パターンEで対処します。

11. 沈澱分離による循環式硝化脱窒法

簡易測定キットで測定した場合は、以降の対処パターンによって「しばらく様子を見る」とされた時以外は、その都度、23ページの「簡易測定キットの測定結果の判断フロー」にしたがって対処を行います。

異常状態が続いている間は、2～3日おきに簡易測定キットで測定しながら対処します。

対処パターン A

DOやORPを測定できるならば、硝化槽後段（硝化槽から流出する直前）で、値の上昇が見られるまで曝気を強くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

DOやORPを測定できないときは、現状のまま夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見て、変化がないときは、対処パターンBを行います。

対処パターン B

曝気ブロワの不調や散気管の目詰るなどで曝気が弱くなっていないか確認します。曝気を強くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン C

DOやORPを測定できるならば、硝化槽後段（硝化槽から流出する直前）で値がメーカーの設定値よりも高い場合は、曝気を弱くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

DOやORPを測定できないときは、現状のまま夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見て、変化しないときは、対処パターンDを行います。

対処パターン D

循環液量が設定通りになっているか確認します。余剰汚泥の排出量を減らします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。硝化槽後段（硝化槽から流出する直前）のpHが6以下の場合は、汚水の希釈水量を増やします。

DOまたはORPが測定できるならば、硝化槽後段（硝化槽から流出する直前）で、メーカーの設定値よりも値が高い場合は、曝気を弱くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン E

硝化槽後段（硝化槽から流出する直前）のpH値が6～8の範囲外にあったり、日常的に本来の設計よりも過剰な汚水が流入している場合は、32ページの【異常状態】として対処します。

上記以外の場合は、余剰汚泥の排出量を減らします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。この状態のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン F

硝化槽後段（硝化槽から流出する直前）のpH値が6.5～7.5の範囲外にあったり、日常的に本来の設計よりも過剰な汚水が流入している場合は、32ページの【異常状態】として対処します。

上記以外の場合は、汚水の増加や一次処理の異常がないか確認します。曝気ブロワの不調や散気管の目詰などで曝気が弱くなっていないか確認します。余剰汚泥の排出量を減らします（処理水に汚泥が流出しないように注意）。

対処パターン G

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン H

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

12. 膜分離による循環式硝化脱窒法

簡易測定キットで測定した場合は、以降の対処パターンによって「しばらく様子を見る」とされた時以外は、その都度、23ページの「簡易測定キットの測定結果の判断フロー」にしたがって対処を行います。

異常状態が続いている間は、2～3日おきに簡易測定キットで測定しながら対処します。

対処パターン A

DOやORPを測定できるならば、硝化槽後段（硝化槽から流出する直前）で、値の上昇が見られるまで曝気を強くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

DOやORPを測定できないときは、現状のまま夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見て、変化がないときは、対処パターンBを行います。

対処パターン B

曝気ブロワの不調や散気管の目詰るなどで曝気が弱くなっていないか確認します。曝気を強くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン C

DOやORPを測定できるならば、硝化槽後段（硝化槽から流出する直前）で値がメーカーの設定値よりも高い場合は、曝気を弱くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

DOやORPを測定できないときは、現状のまま夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見て、変化しないときは、対処パターンDを行います。

対処パターン D

循環液量が設定通りになっているか確認します。余剰汚泥の排出量を減らします。硝化槽後段（硝化槽から流出する直前）のpHが6以下の場合、汚水の希釈水量を増やします。

DOまたはORPが測定できるならば、硝化槽後段（硝化槽から流出する直前）で、メーカーの設定値よりも値が高い場合は、曝気を弱くします。変更後は、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、そのまま様子を見ます。

対処パターン E

硝化槽後段（硝化槽から流出する直前）のpH値が6～8の範囲外にあたり、日常的に本来の設計よりも過剰な汚水が流入している場合は、32ページの【異常状態】として対処します。

上記以外の場合は、余剰汚泥の排出量を減らします。この状態のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン F

硝化槽後段（硝化槽から流出する直前）のpH値が6.5～7.5の範囲外にあたり、日常的に本来の設計よりも過剰な汚水が流入している場合は、32ページの【異常状態】として対処します。

上記以外の場合は、汚水の増加や一次処理の異常がないか確認します。曝気ブロワの不調や散気管の目詰などで曝気が弱くなっていないか確認します。余剰汚泥の排出量を減らします。

対処パターン G

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

対処パターン H

現状のまま、夏期なら1週間、冬期なら2週間程度、様子を見ます。1～2週間が経過しても変化が見られないときは、対処パターンFを行います。

第二部

第1章 第二部の使い方

第二部は、平成22年3月に発行した「畜産農家のための汚水処理施設管理マニュアル」の一部に修正を行ったものです。

第二部は、畜産農家において、汚水浄化処理施設の管理が適切になされることを目的にしたものです。汚水浄化処理施設の管理はとても難しく、専門の業者、いわゆる管理のプロに依頼するのが最良の方法です。しかし、全ての管理を依頼すると相当な費用になること、一次処理は畜舎から始まっており管理業者が管理できないことから、施設管理の一部もしくは全てを、農家自身で行っていることが多いです。第二部は、農家自身で行える範囲内の管理方法を示したものであって、管理に十分な技術を紹介するものではありません。判断の難しい部分については、汚水浄化処理施設の管理会社やメーカーまたは地域の畜産環境アドバイザーに相談し、できるだけ汚水浄化処理施設管理の専門家に見てもらうことを促すに留めています。

まず、第2章で汚水浄化処理の仕組みを理解していただきます。もし、汚水浄化処理について知識を持っていると思われる方でも、重要なことが記載されているので、ぜひ1度は目を通してください。

次に、第3章では汚水浄化処理の心臓部である活性汚泥の観察方法を、第4章では汚水浄化処理の成果である処理水の観察方法を習得します。また、ここで使用する器具を可能な限りそろえるようにしてください。1ℓ（リットル）のメスシリンダーは必須です。

第5章では、1～3で日常管理のポイントを理解していただき、4以降の作業にしたがって、「自分専用の管理マニュアル」（81ページ）、「管理日誌」（86ページ）、「管理手順書」と「連絡先表」（87ページ）を作成します。

以上で、管理作業の準備が整います。管理作業は、できるだけ毎日行い、きれいな処理水質を維持しましょう。

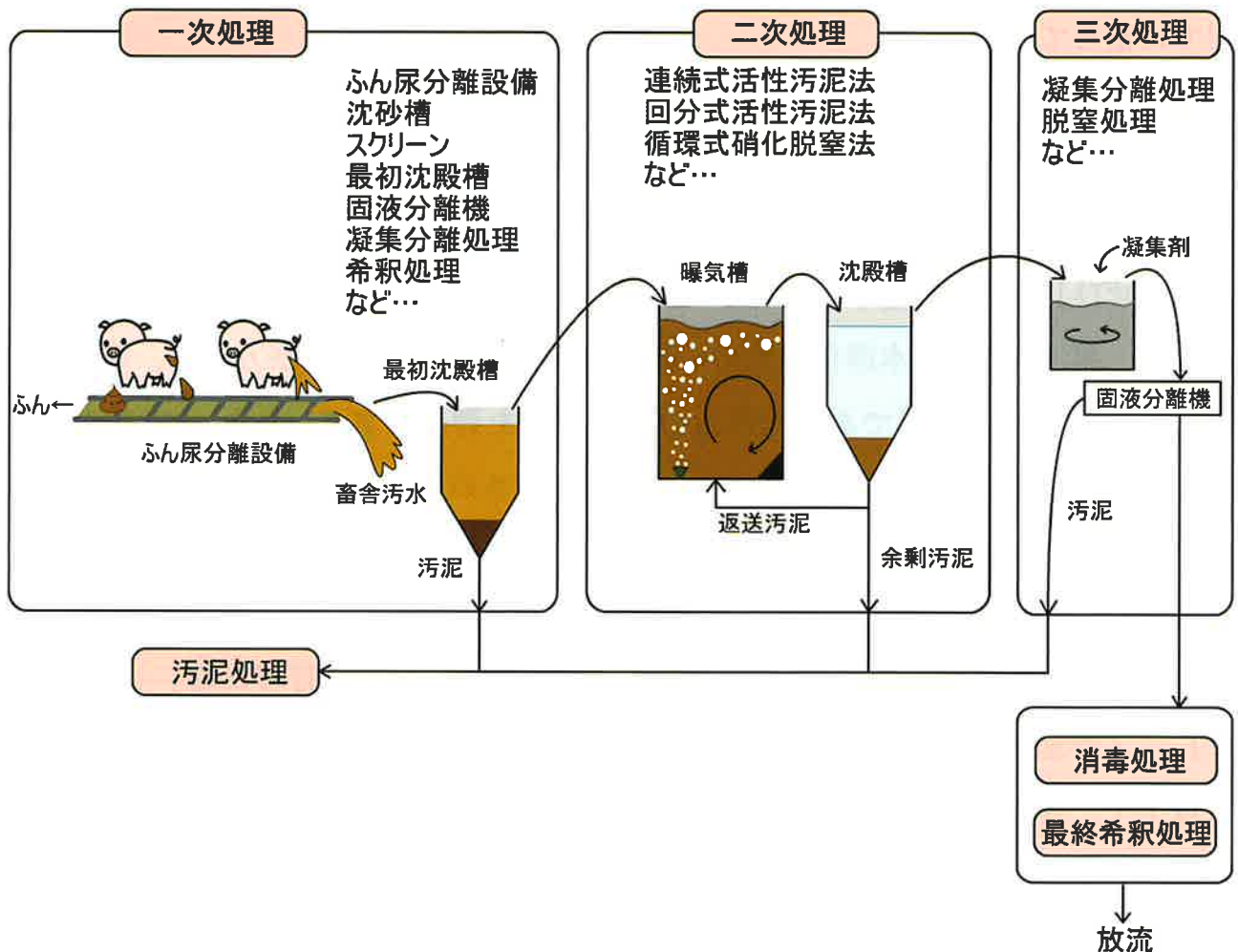
第2章 汚水浄化処理の仕組みを知る

1. 汚水浄化処理は5または4段構え

汚水浄化処理は次の5つまたは③がない4つの工程からなります。

- ① 一次処理（固液分離処理）：畜舎のふん尿分離から二次処理の前まで
- ② 二次処理（活性汚泥処理）：曝気槽と汚泥分離構造まで
(循環式硝化脱窒法の場合は脱窒槽を含む)
- ③ 三次処理（高度処理）：凝集分離処理、脱窒処理、活性炭処理など
- ④ 消毒処理、最終希釈処理
- ⑤ 汚泥処理：余剰汚泥、固液分離汚泥などの処理

なお、①～③に含まれる内容が、他の専門書などとは違う場合があるので、ご注意ください。

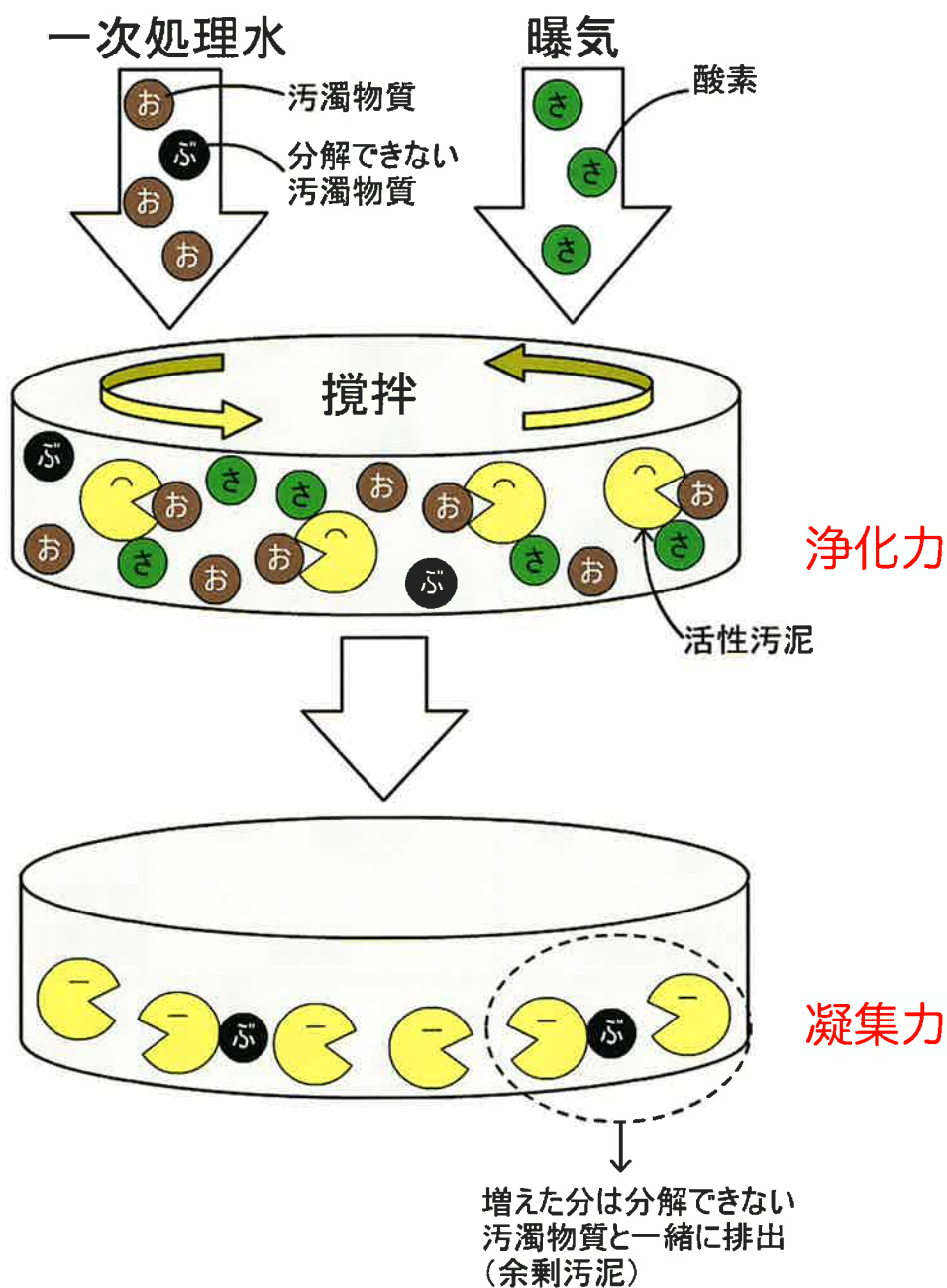


2. 活性汚泥とは

汚水浄化処理施設の曝気槽には様々な微生物（小さな掃除屋さん）が棲んでおり、活性汚泥と呼ばれています。この活性汚泥は、正常な状態のとき

- ・汚濁物質を食べたり吸着したりして、水をきれいにする力（浄化力）
- ・微生物同士が集まる力（凝集力）

があります。



3. 活性汚泥はバランスだ！

活性汚泥を正常に保つためには、

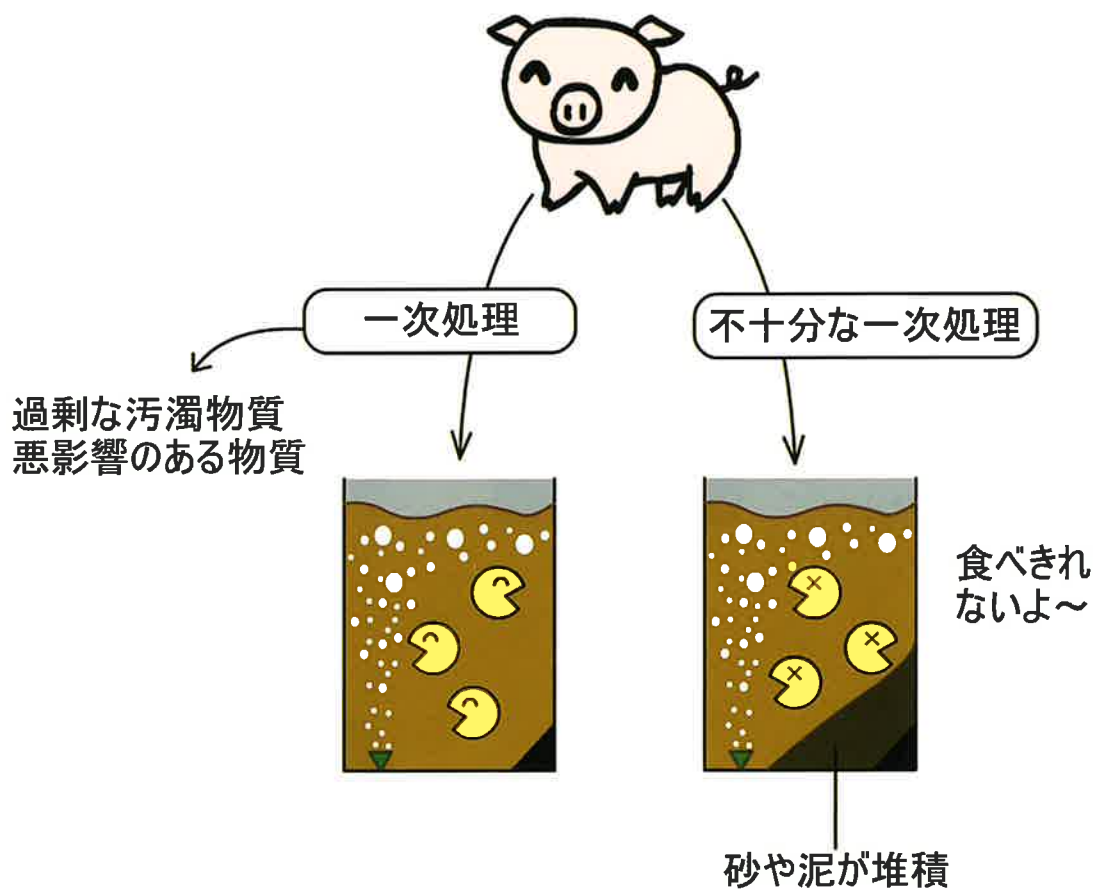
- 曝気槽の容積にあった活性汚泥量
- 活性汚泥量にあった汚濁物質量
- 汚濁物質量にあった酸素量

が重要です。曝気槽の容積が、処理できる汚濁物質の量を決めていることを忘れてはなりません。

		活性汚泥の量		
		少ない	適正	多い
汚濁物質の量	少ない	<p>曝気が過剰 (電気代のムダ)</p>	<p>食べ物が足りない</p>	<p>せまい！！食べ物も 酸素も足りない</p>
	適正	<p>食べきれない</p>	<p>快適</p>	<p>せまい！！食べ物も 酸素も足りない</p>
	多い	<p>食べきれない</p>	<p>食べきれない</p>	<p>せまい！！ 酸素が足りない</p>

4. 一次処理は重要です

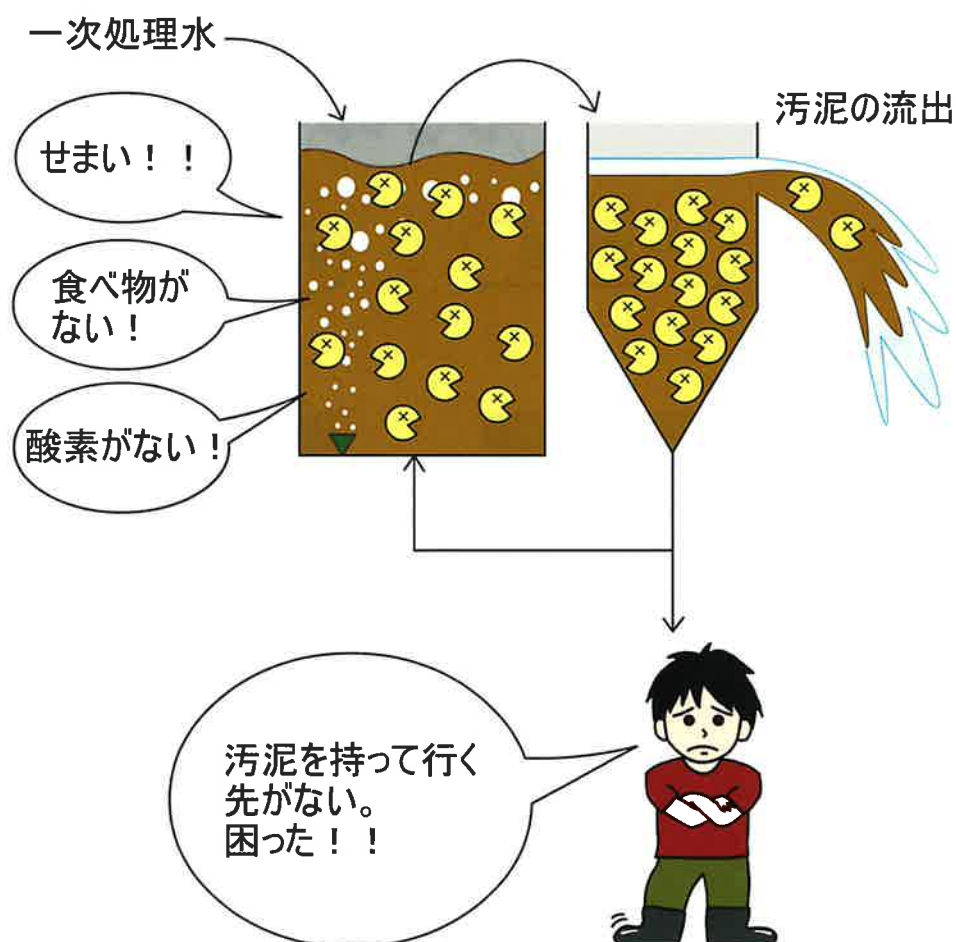
活性汚泥の浄化能力には限界があります。また、砂などの重いものが曝気槽に入ると、底に沈殿して曝気槽の容積を小さくするなど、浄化能力に悪影響があります。これらの過剰な汚濁物質や悪影響のある物質が、曝気槽に入らないように取り除くのが一次処理です。



5. 汚泥処理はキッチリと！

曝気槽からの余剰汚泥の排出は必須です。過剰に活性汚泥があると、沈殿分離で上澄み液に汚泥が流出したり、活性汚泥の食べ物や酸素が不足して処理水質が悪くなります。余剰汚泥の排出には、60ページの図にある「分解できない汚濁物質」を排出する役割もあります。

余剰汚泥の処理設備が不十分だと、いつも汚泥の持って行く先に悩まされることとなりますし、処理水質が悪くなる原因にもなります。「ご飯は食べてもウンチは出さない」では、便秘状態で、いつかは破綻します。



重要!

6. 汚水浄化処理の大切な要点

活性汚泥を正常な状態に保つことが大切です。ポイントは、次の3つです。

◎十分な曝気量

- ・汚濁物質に合った酸素量を供給していること
(回分式や間欠曝気の場合は、送気量に加えて送気時間も)
- ・曝気槽内が十分に攪拌されていること

◎適切な汚濁物質の量と質

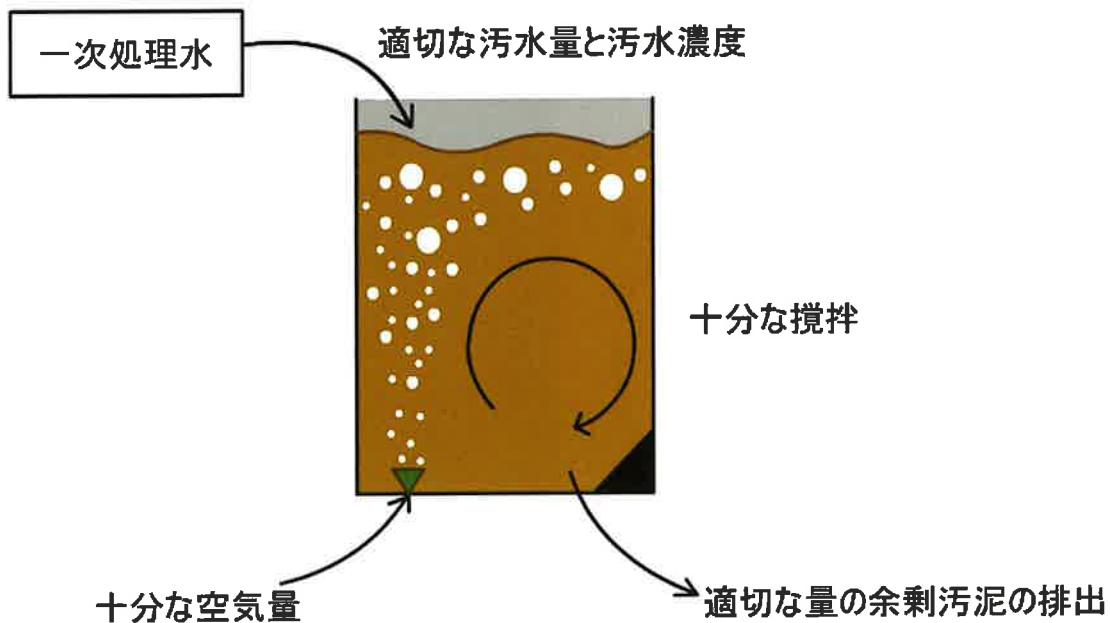
- ・汚水量や汚水濃度が過剰でも不足でもダメ
- ・一次処理がきちんと行われていること (分解できない汚濁物質を少なく)
- ・家畜の飼養頭数の大きな増減をしないこと
- ・ふん尿分離設備 (スクレーパーなど) を機能させること
- ・汚水を長期間溜めたり、汚泥を沈殿したままにしたりして腐らせないこと

◎適切な活性汚泥量

- ・過剰でも不足でもダメ
- ・余剰汚泥をきちんと排出すること

いろいろと項目を並べましたが、ポイントは、下記の図に集約されています。

この図をしっかりと頭に入れてください。



第3章 活性汚泥を観察する

活性汚泥は污水浄化処理の中心ですから、ここを正常に保つことが最も重要です。このマニュアルでは、ポイントだけを説明します。より詳しく知りたい場合は、畜産環境技術研究所にて配布しているパンフレット「畜産農家のための活性汚泥の観察マニュアル」を取り寄せてください。連絡先は巻末の奥付をご覧ください。また、インターネットを通じて下記のサイトにて、このパンフレット同じ内容を閲覧することもできます。

<http://www.chikusan-kankyo.jp/osuiss/trouble/houhou/hou.htm>

1. 曝気槽の観察

よい状態の曝気槽は、水面の多くが泡のない滑らかなチョコレート色をしており、泡が消えるのが早いです。臭いはほとんどなく、わずかに土の臭いがする程度です。活性汚泥の色が黒ずんでいるときは、酸素不足の状態です。

曝気には、汚泥を攪拌する役割もあります（60ページの図）。曝気が弱いと汚泥が底に堆積し、汚泥が腐敗するなどの支障が出ます。汚泥の堆積は、数分間、曝気量を最大にして、汚泥の塊りが浮いてくるかどうかで確認できます。堆積している場合は、曝気の弱めすぎ、曝気ブロワの能力低下、散気管の目詰りなどがいないか確認します。



よい状態の曝気槽

活性汚泥に異常をきたしていたり、通常よりも汚水が多かったり濃かったりしている曝気槽は、激しく発泡したり、悪臭があつたりします。



泡が溢れている曝気槽



曝気槽からの泡で水面が覆われている沈殿槽

通常よりも濃い汚水の流入による大量発泡



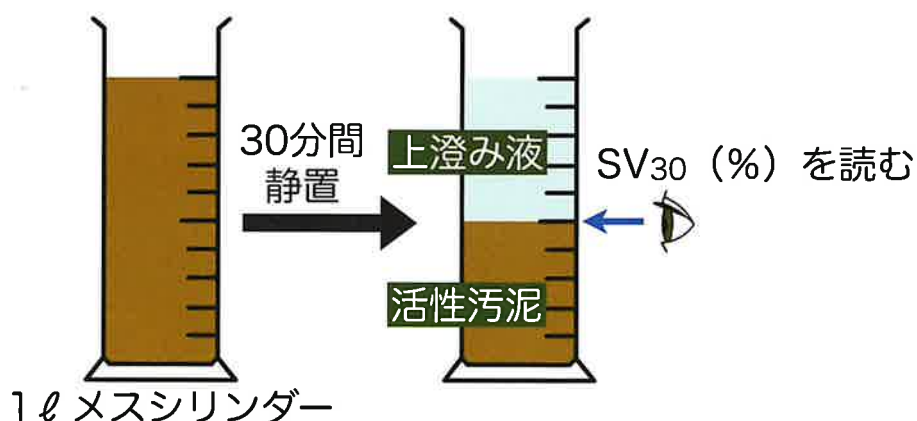
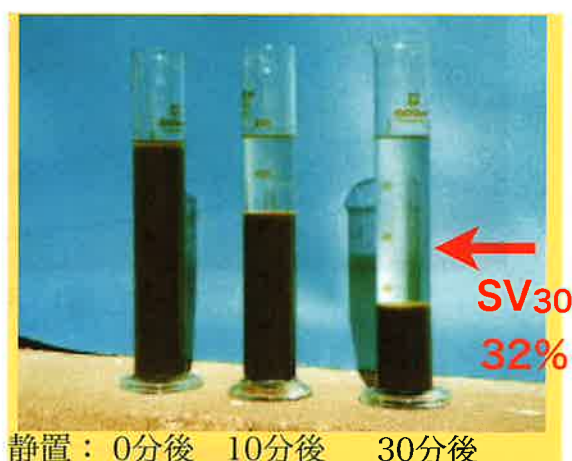
活性汚泥が多すぎることによる曝気槽の発泡

2. SV30の観察

1ℓ（リットル）のメスシリンダーに、曝気槽混合液（曝気中のよく攪拌されている液）を入れ、30分間静置したときに、底部に沈降する汚泥量を百分率（%）で表したのがSV30です。例えば、汚泥界面が320ml（ミリリットル）であれば、32%となります。SV30を毎日測定すれば、曝気槽の中の活性汚泥の量を把握できるようになります。ただし、膜分離式活性汚泥法の場合、30分間では汚泥が沈降せずにSV30が参考にならないことがあります。

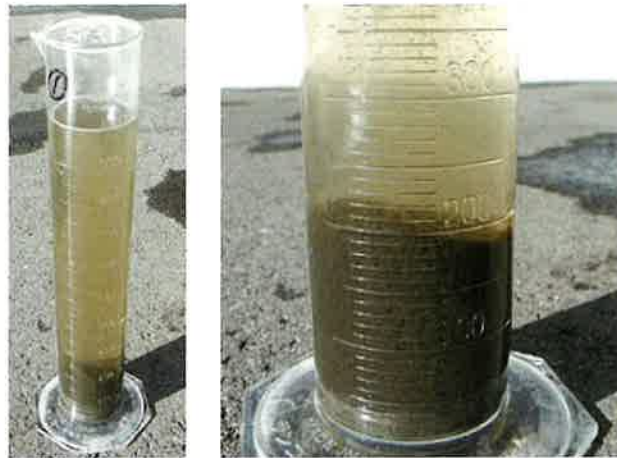
メスシリンダーは、多少高価でも透明度の高いプラスチック製のものにします。

曝気槽に落ちると、自力で脱出することは不可能です。曝気中の水は、大量の泡を含んで比重が軽くなっているため、泳いで浮かぶことができません。曝気槽の近くにいるときは、曝気槽に落下しないように十分に気をつけてください。



曝気槽からの活性汚泥の採取とメスシリンダーによるSV30の測定

SV30は、汚泥と上澄み液の分離の良さも判断材料になります。活性汚泥の状態がよい場合には、上澄み液に浮遊物がなく透明感があり、上澄み液と沈降した活性汚泥との境目がはっきりしていて平坦になります。



沈降性の悪い活性汚泥（上澄に汚泥が浮遊し、汚泥界面が波打っている）



凝集性の悪い活性汚泥（SV30が高く、沈降した汚泥に大きな隙間ができています）



凝集性が悪く汚泥の一部が溶解している活性汚泥
（汚泥がふわふわしており、上澄み液が激しく濁っている）

3. 水温の測定

活性汚泥は生き物なので、水温が低くなると処理能力が低下します。水温の測定は、曝気中の液を長ヒシャクに採り、これに温度計を入れて行います。



4. pHの測定

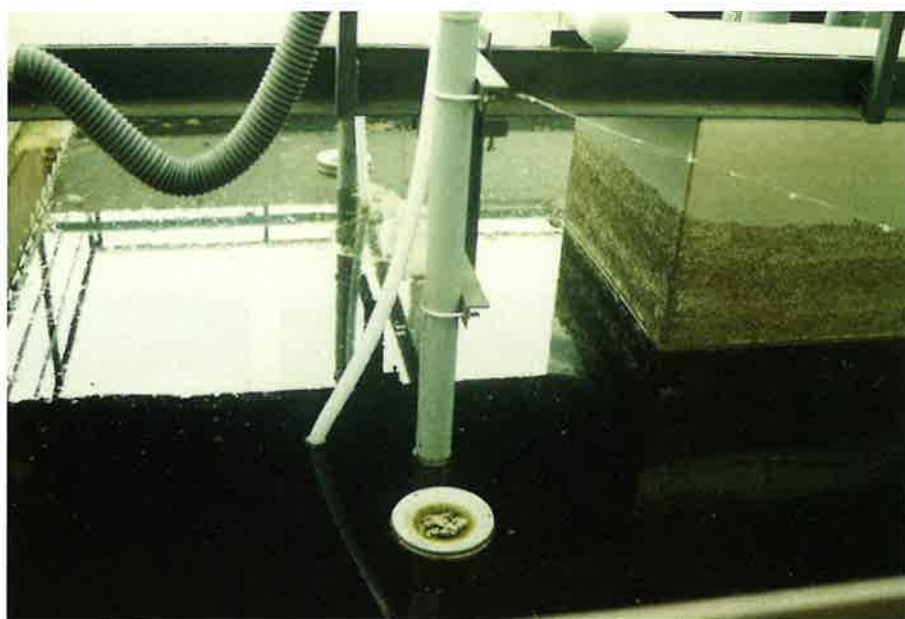
曝気槽のpHは、曝気槽の後に沈殿槽があるならばその上澄み液、回分式ならば曝気停止の汚泥沈降時の上澄み液、膜分離式ならば分離液を測定します。pHは6.5～7.5が良い状態です。これよりも高いときは、曝気が不十分、低いときは、曝気が多すぎると判断します。熱帯魚の販売店にあるような簡易なpH計やpH試験紙が、安価で使いやすいです。



簡易なpH計（左）やpH試験紙（右）での測定

5. 沈殿槽の観察

沈殿槽で活性汚泥を沈殿分離している場合は、沈殿槽の水面に、汚泥の浮上がないかを観察します。活性汚泥が良い状態だと、鏡のように澄んでいて、上から見ると黒色をしています。



良い状態の沈殿槽



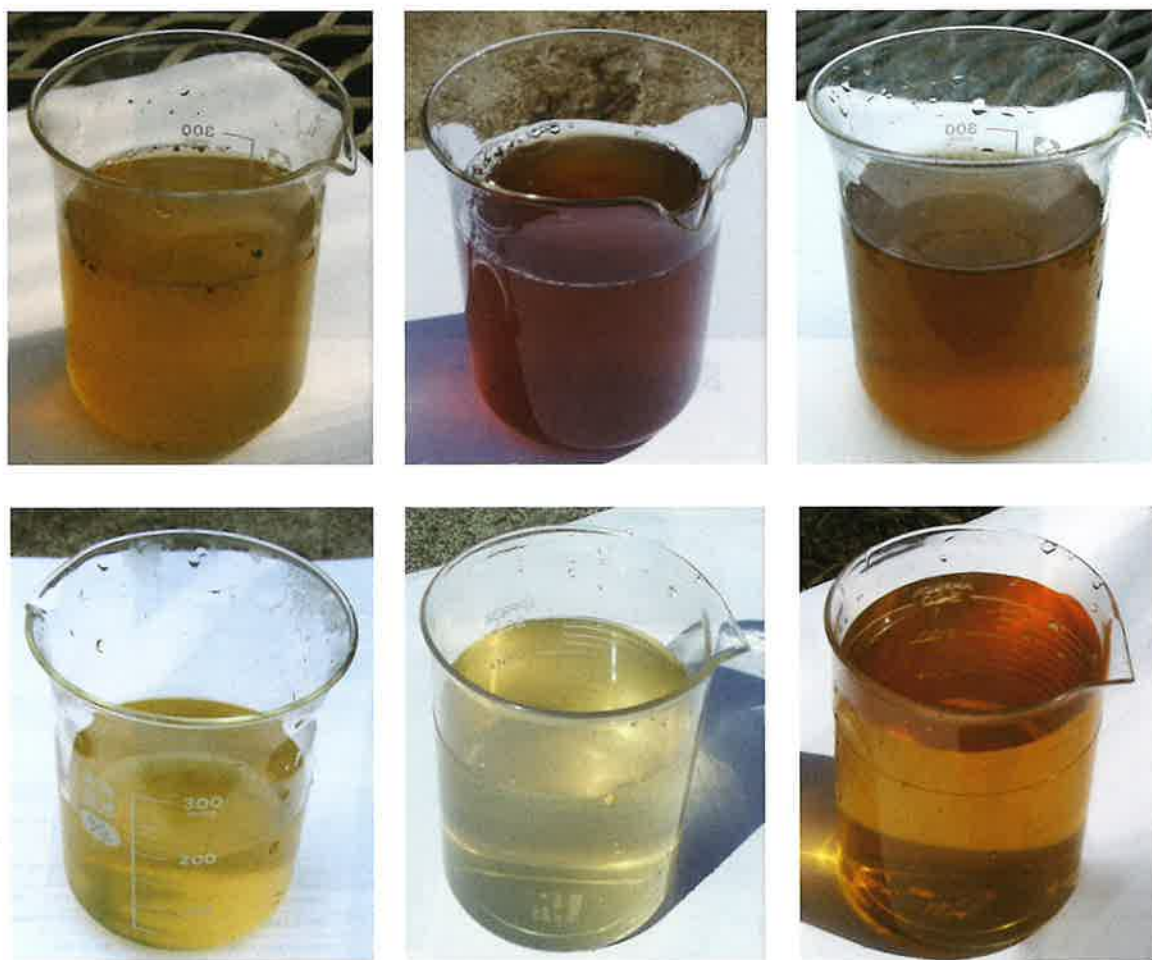
汚泥の浮いた沈殿槽

第4章 処理水質を把握する

1. 農家で測定できる項目

処理水を透明な容器に入れ、濁り、色、匂いを観察します。日々観察を続けると、施設の好不調が判断できるようになります。

透視度計を用いると、より客観的な観察ができます。排水基準を満足している処理水の透視度は、一般に20cm以上とされています。処理水質が不安定な状況でも、15cm以上を保つ施設管理が必要です。



いろいろな処理水

(透視度：上段左から3cm、4cm、6cm、下段左から9cm、18cm、27cm)

(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



透視度の測定方法

- (a) ガラス管に処理水を静かに入れる
(ガラス管が外れやすいものがあります、落とさないように注意！)
- (b) 処理水を入れ、水中の粒子の動きが止まるまで、1分間ほど待つ
- (c) 上から覗きながら底の二重線がはっきり見えるまで排水する
(直射日光のあたらない、明るい場所でやる)
- (d) 深さ (cm) を読み取る

2. 業者に依頼して測定する項目

(1) 生物化学的酸素要求量 (BOD)

BODは微生物により分解されやすい有機物の量を表しています。BODが高いほど、汚濁成分が多くなります。処理水のBODが高い場合、曝気槽に過剰な汚濁物質が流入している、活性汚泥量が不足している、曝気が不足している、あるいは活性汚泥の一部が処理水に流出しているなどの原因が考えられます。

(2) 浮遊物質 (SS)

SSは濁り物質の量です。処理水のSSが高い場合も、BODと同じ原因が考えられます。

(3) 全窒素 (T-N)

窒素の総量です。処理水のT-Nが高い場合、BODが高いときと同じ原因の他に、汚水の窒素量に比べてBODが少ない、浄化処理施設が窒素を除去できる構造になっていないなどの原因も考えられます。

(4) アンモニア性窒素 (NH₄-N)

アンモニアの状態になっている窒素です。尿汚水に含まれる窒素の多くがこの状態です。処理水のNH₄-Nが高いときは、活性汚泥法の曝気処理が不十分です。

(5) 硝酸性窒素 (NO₃-N)

硝酸の状態になっている窒素です。活性汚泥法の曝気処理が進むと、汚水中に含まれていた窒素の多くが硝酸性窒素になります。

(6) 亜硝酸性窒素 (NO₂-N)

アンモニアが活性汚泥で硝酸になる途中の状態の窒素です。処理水のNO₂-Nが、NH₄-NやNO₃-Nよりも高いことは稀です。処理水のNO₂-Nが多いと、放流前の塩素消毒剤の消費量が多くなります。

(7) アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸性化合物

水質汚濁防止法の健康項目で規制されている項目です。名称が長いので、このマニュアルでは「硝酸性窒素等」と略します。「硝酸性窒素等」は、以下の式により算出されます。

$$\text{「硝酸性窒素等」} = \text{アンモニア性窒素} \times 0.4 + \text{硝酸性窒素} + \text{亜硝酸性窒素}$$

(8) 全リン (T-P)

リンの総量です。

3. 法律による排水規制について

河川などの公共用水域に排水する場合には、水質汚濁防止法に基づく排水基準（健康項目と生活環境項目）が適用されます。国が定めた基準（一律排水基準値）を次ページに示します。都道府県の上乗せ条例によって、適用対象の拡大やより厳しい許容限度が設けられている（上乗せ基準）ことがあるので、市町村の担当者に問合せてください。

【特定事業場】

畜産農家の場合、下表の要件のいずれかに該当するような施設（特定施設）を有する事業場（特定事業場）が排水規制の対象となります。

畜種	特定施設の要件	参考 (おおよその飼養規模)
豚	豚房の総面積 50 m ² 以上の豚房施設	肥育豚約65頭以上
牛	牛房の総面積 200 m ² 以上の牛房施設	成牛約35頭以上
馬	馬房の総面積 500 m ² 以上の馬房施設	成馬約50頭以上

【健康項目】

人の健康に係る被害を生ずるおそれのある物質として排水規制されている物質です。

排水量に関係なく
規制対象になる！

畜産に関連する有害物質	基準値	適用対象
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸性化合物 ^{注1)} (硝酸性窒素等)	900 mg/ℓ ^{注2)} (暫定2013年6月末まで)	全ての特定事業場

注1) 下記の式にて算出する値です。

$$\text{アンモニア性窒素} \times 0.4 + \text{亜硝酸性窒素} + \text{硝酸性窒素}$$

注2) 硝酸性窒素等の暫定排水基準値は、今後さらに厳しくなることが想定されます。污水浄化処理施設の適切な運転管理を行い、一律排水基準値 100 mg/ℓ に向けた低減に努める必要があります。

【生活環境項目】

水の汚染状態を示す項目として排水規制されている項目です。

畜産に関連する項目	基準値 <>内は日間平均値	適用対象
水素イオン濃度 (pH)	海域以外：5.8～8.6 海域：5.0～9.0	特定事業場のうち、1日の排水量が50 m ³ 以上のもの
BODまたはCOD ^{注1)}	160 mg/ℓ <120 mg/ℓ >	
SS	200 mg/ℓ <150 mg/ℓ >	
銅含有量	3 mg/ℓ	
亜鉛含有量	2 mg/ℓ	
大腸菌群数	<3,000 個/cm ³ >	
窒素含有量	120 mg/ℓ <60 mg/ℓ >	
リン含有量	16 mg/ℓ <8 mg/ℓ >	
窒素含有量	豚房施設以外： 120 mg/ℓ <60 mg/ℓ >	閉鎖性海域に係る特定事業場のうち、1日の排水量が50 m ³ 以上のもの
	豚房施設： 190 mg/ℓ <150 mg/ℓ > ^{注2)} (暫定2013年9月末まで)	
リン含有量	豚房施設以外： 16 mg/ℓ <8 mg/ℓ >	
	豚房施設： 30 mg/ℓ <24 mg/ℓ > ^{注2)} (暫定2013年9月末まで)	

注1) BODの排水基準は海域及び湖沼以外の公共用水域への排水、CODの排水基準は海域及び湖沼への排水に限って適用されます。

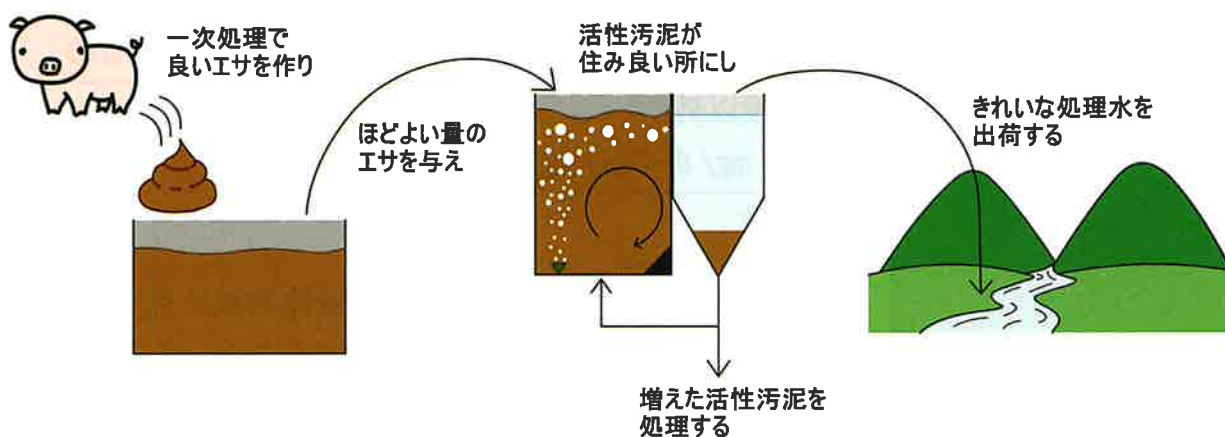
注2) 豚房施設についての暫定排水基準値は、今後さらに厳しくなることが想定されます。汚水浄化処理施設の適切な運転管理を行い、一律排水基準値である窒素 120 mg/ℓ <60 mg/ℓ >、リン 16 mg/ℓ <8 mg/ℓ > に向けた低減に努める必要があります。

第5章 日常管理のやり方

1. 日常管理には心してかかれ

活性汚泥の状態は、曝気槽に入る汚水の量や濃度、曝気槽の水温、曝気槽内の汚泥の量、曝気量などの影響を受け、日々変化します。これをうまくコントロールし、きれいな処理水を維持することは、とても難しいことです。家畜を飼い、良質な肉や卵や乳を生産することが、素人には難しいことと同じです。

污水処理施設では活性汚泥を飼っています。



2. 管理はプロに任せることが最良の方法

污水浄化処理施設の管理は、専門の業者、いわゆる管理のプロに依頼するのが最良の方法です。しかし、全ての管理を依頼すると相当な費用になること、一次処理は畜舎から始まっており管理業者が管理できないことから、施設管理の一部もしくは全てを、農家自身で行っていることが多いです。管理業者に依頼している場合でも、日々の施設の見回り、曝気槽のSV30やpHおよび処理水の透視度の測定、並びに管理日誌の記入といった日常管理まで、業者に依頼できることは稀であり、農家自身が行う必須の作業になります。

管理業者に依頼していない農家には、一部分だけでも、そして1カ月に1回の頻度だけでも、なるべく専門の業者に管理を依頼することをお勧めします。その際には、業者とよく話し合い、お互いにどの部分の管理を分担するのか、十分に話し合い、その内容を書面にして残しておくこと、業者との無用なトラブルを防ぐことができます。

3. 施設管理のポイント

64ページに示した項目を維持することが施設管理のポイントです。

- ・ 十分な曝気量
- ・ 適切な汚濁物質の量と質
- ・ 適切な活性汚泥量

このため、以下の作業が必須となります。

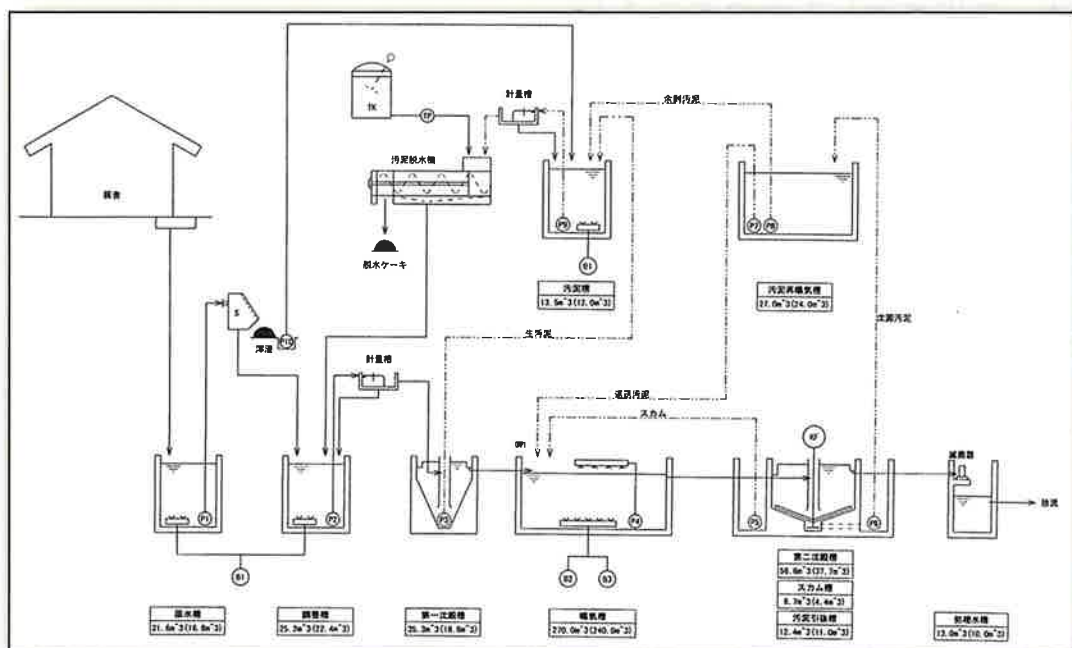
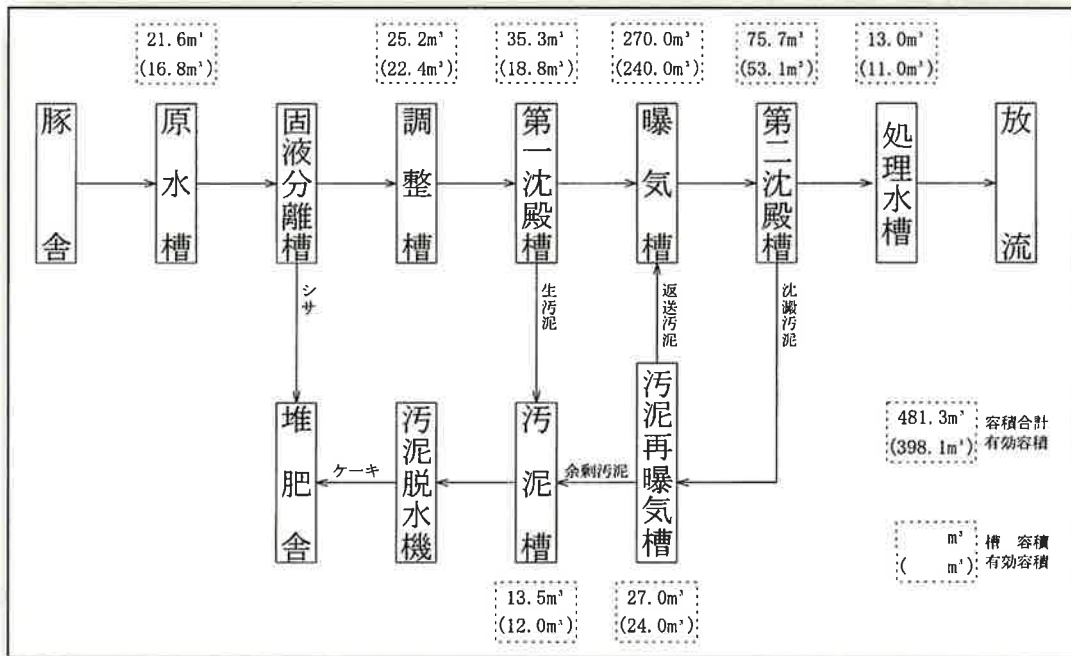
- ・ 毎日施設を見回る（SV₃₀、pHおよび透視度の測定）
- ・ 毎日管理日誌に記録する
- ・ 故障箇所はすぐに修理する

家畜を飼うときも、家畜の健康状態を毎日観察したり、畜舎やローダーが壊れた時はすぐに修繕しなくてはならないのと同じように、汚水浄化処理施設も、毎日の管理「日常管理」が重要なのです。

4. 農家に必須な日常管理の準備

(1) どのような処理をしているか把握する

まず、汚水浄化処理施設がどのような処理を行っているのかを把握します。施設の設計書に、下に示すようなフローシートがある場合は、これを参考にします。



主な処理を掲載したチェックシートを下記に示しますので、どの設備があるのか□にチェックしてください。よく分からないときは、施設を設計した業者などに問い合わせてください。

【一次処理（固液分離処理）】

- 畜舎のふん尿分離設備（バークリーナやスクレーパーなど）
- 沈砂槽
- 汚水貯留槽、流量調整槽
- スクリーン（篩）
- 固液分離機（スクリュープレスなど）
- 最初沈殿槽
- 凝集分離処理設備（凝集剤を添加して固液分離する設備）
- 希釈水
- その他（)

【二次処理（活性汚泥処理）】

- 曝気槽、硝化槽、硝化ゾーン
- 脱窒槽、脱窒ゾーン（循環式硝化脱窒法の場合）
- 沈殿槽（活性汚泥を沈澱分離させる槽）
- 膜分離設備（膜分離式活性汚泥法の場合）

【三次処理（高度処理）】

- 凝集分離処理設備（凝集剤を添加して固液分離する設備）
- 脱窒設備
- その他（)

【消毒処理】

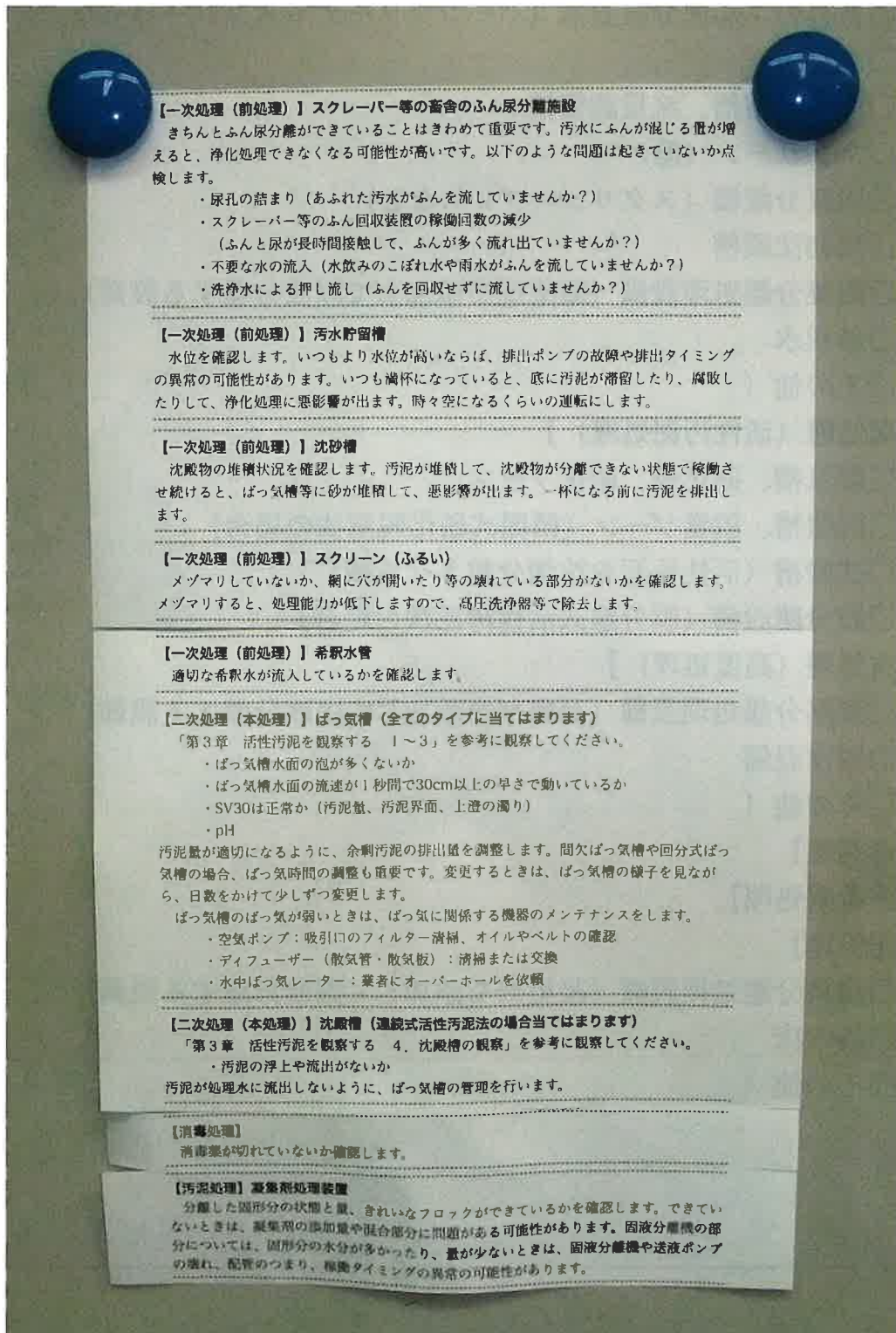
【最終希釈処理】

【汚泥処理】

- 凝集分離処理設備（凝集剤を添加して固液分離する設備）
- 砂ろ床
- その他（)

(2) 自分専用の管理マニュアルを作る

次ページから各設備ごとの管理内容を記載します。ページをコピーして、自分の施設にある設備を切り出して並べ、セロテープなどでつなげて、自分専用の管理マニュアルを作ります。これをコピーしたものを、浄化処理施設のカベや、次に作る管理日誌に貼り付けておきます。



【一次処理（固液分離処理）】畜舎のふん尿分離設備

ふん尿分離がきちんとできていることは、きわめて重要です。汚水に混じるふんの量が本来の設計以上に増えると、浄化処理できなくなる可能性が高いです。以下のような問題が起きていないか点検します。

- ・ バークリーナーの副尿溝の詰まり（汚水があふれていませんか？）
- ・ バークリーナーやスクレーパーなどのふん回収装置の稼働回数の減少（ふんと尿が長時間接触して、ふんが多く流れ出ていませんか？）
- ・ 不要な水の流入（こぼれ水や雨水が、ふんを流していませんか？）
- ・ 洗浄水による押し流し（ふんを回収せずに流していませんか？）

【一次処理（固液分離処理）】沈砂槽

沈殿物の堆積状況を確認し、こまめに汚泥を排出します。汚泥が堆積して沈殿物が分離できない状態を続けると、貯留槽や曝気槽に砂が堆積したり、固液分離器の故障の原因になったりなど、浄化処理に悪影響が出ます。

【一次処理（固液分離処理）】汚水貯留槽、流量調整槽

水位を確認します。いつもより水位が高いならば、排水ポンプの故障や排水タイミングの異常などの可能性があります。底に汚泥が滞留したり、腐敗したりすると、後の処理に悪影響が出る可能性があります。水中ポンプ、曝気装置、攪拌機などで攪拌できるときは、水面の流れがいつも通りに動いているかなどで、故障がないことを確認します。攪拌できないときは、槽内が時々空なるような管理をして底の堆積物の状態を確認します。

【一次処理（固液分離処理）】スクリーン（篩）

目詰りしていないか、網に穴が開いたりなどの壊れている部分がないかを確認します。目詰りしているときは、高圧洗浄器などで除去します。

【一次処理（固液分離処理）】固液分離機

分離した固形物の状態と量を確認します。固形物の水分が多かったり、量が少ないときは、固液分離機や送液ポンプの壊れ、配管のつまり、稼働タイミングの異常などの可能性があります。

【一次処理（固液分離処理）】最初沈殿槽

越流堰から流れ出る汚泥の量を確認します。多いときは、沈殿汚泥の引き抜き量が足りない可能性があります。

【一次処理（固液分離処理）】凝集分離処理設備

分離した固形物の状態と量、きれいなフロック（凝集剤と汚濁物質が寄り集まった塊り）ができているかを確認します。できていないときは、凝集剤の添加量や混合部分に問題がある可能性があります。固形物の水分が多かったり、量が少ないときは、固液分離機や送液ポンプの壊れ、配管のつまり、稼働タイミングの異常などの可能性があります。

【一次処理（固液分離処理）】希釈水

適切な量の希釈水が流入しているか確認します。

【二次処理（活性汚泥処理）】曝気槽、硝化槽、硝化ゾーン

「第3章 活性汚泥を観察する 1～3」を参考に観察します。

- 水面の泡が多くないか
- 水面の流速はいつもと変わらないか（数分間のフル曝気で汚泥の塊りが浮いて来ないかを、時々確認）
- SV30は正常か（汚泥量、汚泥界面、上澄み液）
- pHは6～8の範囲内か

汚泥量が適切になるように、余剰汚泥の排出量を調整します。曝気の強さ（間欠曝気や回分式の場合は曝気時間の長さも）を適切に維持します。曝気量を変更するときは、曝気槽や処理水の様子を見ながら、日数をかけて少しずつ変更します。適切な汚泥量や曝気量は、施設や季節によって違います。多くするのか少なくするのかの判断は難しいので、迷ったときは、污水浄化処理施設の管理会社やメーカーまたは地域の畜産環境アドバイザーなどに相談してください。

曝気が弱いときは、曝気に関係する機器のメンテナンスをします。

- 空気ポンプ：吸気口のフィルター清掃、オイルやベルトの確認、異音があるときはすぐに修理
 - ディフューザー（散気管・散気板）：清掃または交換
 - 水中曝気レーター：異常があるときは業者に依頼
-
-

【二次処理（活性汚泥処理）】脱窒槽、脱窒ゾーン

曝気槽からの循環水が、正常に送液されているか確認します。攪拌機が稼働しているときに、水面の流れがいつも通りに動いているか確認します。流れが弱いときは、攪拌機が故障している可能性があります。もし、攪拌機を弱くなるように調整している場合は、数分の間、最大能力の攪拌にして、汚泥の塊りが浮いてこないかを見ることで、汚泥が堆積していないことを時々確認します。

【二次処理（活性汚泥処理）】沈殿槽（活性汚泥を沈澱分離させる槽）

「第3章 活性汚泥を観察する、4. 沈殿槽の観察」を参考に観察します。汚泥の浮上や流出がないように、曝気槽の管理をします。

【二次処理（活性汚泥処理）】膜分離設備

膜の吸引圧を確認します。目詰りが多くなったときは、膜ユニットを洗浄します。洗浄の頻度が高くなった場合は、膜の寿命または曝気の低下の可能性がります。

【三次処理（高度処理）】凝集分離処理設備

分離した固形物の状態と量、きれいなフロック（凝集剤と汚濁物質が寄り集まった塊り）ができていないかを確認します。できていないときは、凝集剤の添加量や混合部分に問題がある可能性があります。固形物の水分が多かったり、量が少ないときは、固液分離機や送液ポンプの壊れ、配管のつまり、稼働タイミングの異常などの可能性があります。

【三次処理（高度処理）】脱窒設備

脱窒槽の攪拌機による水面の流れが、いつも通りに動いているか確認します。流れが弱いときは、攪拌機が故障している可能性があります。

薬剤が空になっていないか、pH計が正しく機能しているかを確認します。

再曝気槽については「【二次処理（活性汚泥処理）】曝気槽、硝化槽、硝化ゾーン」を参考にしてください。

【消毒処理】

消毒薬が切れていないか確認します。

【最終希釈処理】

適切な量の希釈水が流入しているか確認します。

【汚泥処理】凝集分離処理設備

分離した固形物の状態と量、きれいなフロック（凝集剤と汚濁物質が寄り集まった塊り）ができているかを確認します。できていないときは、凝集剤の添加量や混合部分に問題がある可能性があります。固形物の水分が多かったり、量が少ないときは、固液分離機や送液ポンプの壊れ、配管のつまり、稼働タイミングの異常などの可能性があります。

【汚泥処理】砂ろ床

砂が目詰りして、脱水に時間がかかるときは、表面の目詰りした部分を取り除きます。

(3) 管理日誌を作る

管理の記録はとても重要です。日々の記録の蓄積が貴重な財産になります。

- ・問題が起きたときに、原因と解決方法を知るための参考となります
- ・季節の変わり目など、制御盤の設定を変更するときの参考になります

污水浄化処理施設のカベなどに、筆記用具と一緒にヒモで吊るしておき、現場でいつでも記入できるようにしておきます。

曝気槽、沈殿槽、SV30などに異常が見られたとき、デジタルカメラで写真をとっておくと、後でとてもよい参考になります。

日	時	SV ₃₀	水温	pH	透視度	最初沈殿汚泥 引き抜き時間	返送汚泥 ポンプメモリ	余剰汚泥 引き抜き時間
30	13	46	19	6.5	16			
31	15	45	21	6.6	19			
2010/1/1	15	45	20	6.5	17	5	7	10
2	13	44	18	6.6	8			11
		③ 汚泥の塊が浮いている ④ 浮遊物あり						
3	10	40	17	6.8	18			
4	11	37	19	6.8	19	6		
		⑤ 汚泥の流出多い						
5	13	35	22	6.7	21			10
		SV30下がってきたので、引き抜き戻す						
6	15	34	23	6.8	21			
7	14	33	20	7.0	12			
		⑥ 泡が多い、消泡剤投入 ④ 浮遊物あり						
8	13	33	19	7.1	9			
		⑥ 泡が多い、消泡剤投入 ④ 浮遊物あり						
9	15	38	21	7.0	13			
		④ 浮遊物あり						
10	16	42	20	6.9				
		SV30上がったので、引き抜き戻す						

この例では、月に1回、制御盤の設置状態を全て記入している。

この例では、
 ⑤ 最初沈殿槽
 ⑥ 曝気槽
 ③ 沈殿槽
 ④ 処理水
 と略して記入している。

管理日誌の例（実際にはノートに手書きで十分です、
 回分式活性汚泥法の場合は曝気や污水の投入などの時間設定の欄も設ける）

(4) 管理手順書と連絡先表を作る

管理作業は、あらかじめ順番を決めておくと、作業もれを防ぐとともに、作業時間の短縮になります。例にしたがって、管理手順書を作成します。また、施設を設計した会社や機械の修理依頼先など、汚水浄化処理施設に関する連絡先の表を作ります。これらを、処理施設のカベや、管理日誌に貼り付けておき、いつでも見られるようにしておくと良いでしょう。

- ・曝気槽の水面（泡、水流の早さ、水位）
- ・曝気槽混合液をメスシリンダーに入れる（SV₃₀測定開始）
- ・曝気槽混合液の水温とpHを測る
- ・沈殿槽（浮遊汚泥の有無）
- ・処理水（透視度測定、色、濁り）
- ・消毒薬の有無
- ・希釈水量
- ・汚水貯留槽（水位）
- ・スクリーン（目詰り）
- ・凝集剤のフロック状態を確認、調整
- ・SV₃₀（値の読み取り、汚泥界面の状態、汚泥の圧密性）
- ・施設の運転設定の調整

管理手順書の例

これで日常管理を行うための準備ができました。管理作業は、できるだけ毎日行い、きれいな処理水を維持しましょう。

このマニュアルは、畜産排水中の硝酸性窒素低減技術開発普及事業推進委員会の監修と畜産排水中の硝酸性窒素低減技術開発普及事業マニュアル編集委員会の執筆・編集により作成されました。

【畜産排水中の硝酸性窒素低減技術開発普及事業推進委員会委員名簿】

(敬称略、あいうえお順)

- 岡城 孝雄 (公財) 日本環境整備教育センター 企画情報グループ グループリーダー
- 亀岡 俊則 NPO法人 バイオガスシステム研究会 理事長
- 川村 英輔 神奈川県農業技術センター 畜産技術所 畜産環境グループ 主任研究員
- 後藤 逸男 東京農業大学 応用生物科学部 生物応用化学科 生産環境化学研究室 教授
- 鈴木 一好 (独) 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所 畜産環境研究領域 上席研究員
- 田中 康男 (独) 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所 畜産環境研究領域 上席研究員

【畜産排水中の硝酸性窒素低減技術開発普及事業マニュアル編集委員会名簿】

(敬称略、あいうえお順)

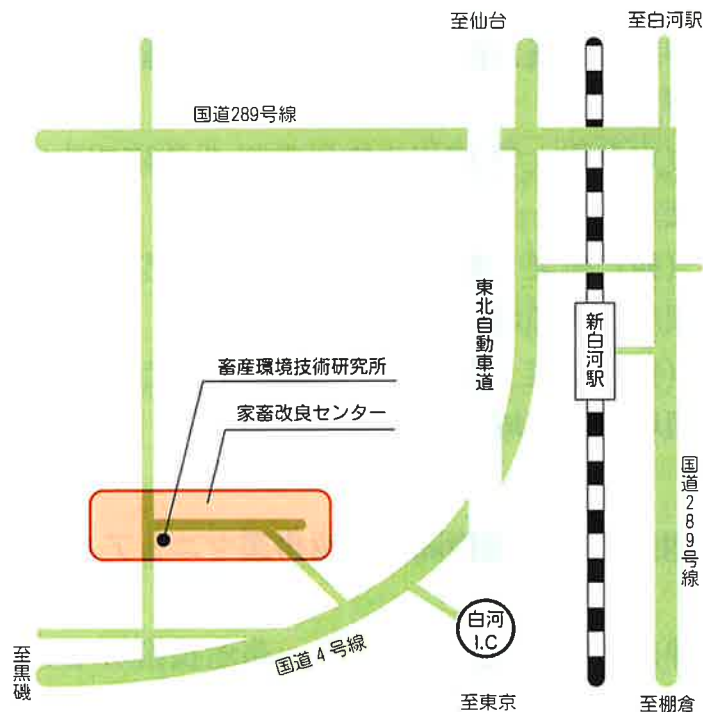
- 川村 英輔 神奈川県農業技術センター 畜産技術所 畜産環境グループ 主任研究員
- 小林 亨 (株) セキネ 営業部 課長
- 篠崎 秀明 群立機器 (株) 専務取締役
- 篠宮 邦彦 ヨシモトポール (株) 技術開発部 アグリ商品グループ 担当部長
- 鈴木 一好 (独) 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所 畜産環境研究領域 上席研究員
- 田中 康男 (独) 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所 畜産環境研究領域 上席研究員
- 堤 俊樹 (株) 戸上電機製作所 環境事業部 部長
- 長峰 孝文 (財) 畜産環境整備機構 畜産環境技術研究所 主任研究員
- 森 忠明 (株) モリプラント 代表取締役
- 横井 星二 ITCグリーン&ウォーター (株) 森林資源・環境部長

畜産環境技術研究所のホームページでは、このマニュアルを含めて、畜産環境に関する各種情報を公開しており、閲覧、視聴、ダウンロードできます。ご利用ください。



<http://www.chikusan-kankyo.jp>

【畜産環境技術研究所 所在地】



畜産農家のための汚水浄化処理施設窒素対応管理マニュアル

平成25年3月25日発行

発行：財団法人 畜産環境整備機構

〒105-0001 東京都港区虎ノ門5-12-1 (ワイコービル2階)

TEL 03-3459-6300 (代) FAX 03-3459-6315

編集および連絡先：財団法人 畜産環境整備機構 畜産環境技術研究所

〒961-8061 福島県西白河郡西郷村大字小田倉字小田倉原1

TEL 0248-25-7777 (代) FAX 0248-25-7540

メールアドレス：ilet@chikusan-kankyo.jp

ホームページ：http://www.chikusan-kankyo.jp