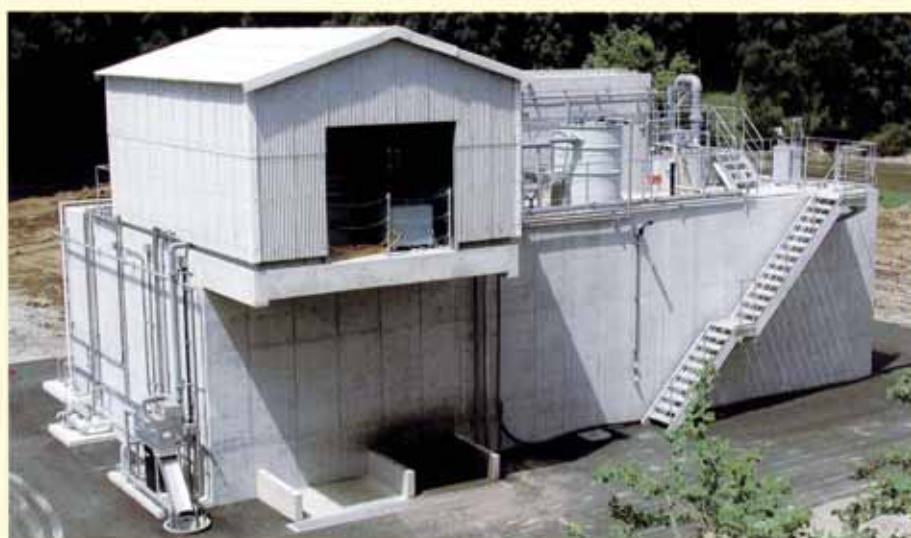


平成14年度 農畜産振興
事業団指定助成事業

尿・汚水処理 ガイドブックⅡ



回分式 (荻町高原総合農場)



回分式 (宮崎方式)

社団法人 大分県畜産協会
監 修 大分県畜産試験場

環境三法の施行

『肥料取締法』(平成12年10月1日施行)

『持続性の高い農業生産方式の導入の促進に関する法律』(平成11年10月27日施行)

『家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律』(平成11年11月1日施行)

家畜排せつ物法の管理基準の猶予期限 平成16年10月31日まで

この家畜排せつ物処理に関する法律の背景は、

- ◎不適切な尿・汚水処理が多い。
- ◎家畜糞尿・汚水による環境への悪影響がでている。
- ◎良質な堆肥生産とその利用及び尿・汚水処理の必要性が高まり、豚等の野積み・素堀の規制強化を行い、適正な処理を進めることとなった。

法律の概要

1. 家畜排せつ物の管理の適正化のための措置

○ 管理基準の遵守

① 農林水産大臣による家畜排せつ物の処理・保管施設の構造基準等を内容とする管理基準の策定

○管理基準

◇施設の構造に関する基準

- ふんの処理・保管施設は、床をコンクリートその他の不浸透性材料で築造し、適当な覆いおよび側壁を有するものとする
- 尿やスラリーの処理・保管施設は、コンクリートその他の不浸透性材料で築造した構造の貯溜槽とする

◇家畜排せつ物の管理の方法に関する基準

- 家畜排せつ物は、施設において管理すること
- 施設に破損があるときは、遅滞なく修繕を行うこと
- 送風装置等を設置している場合には、その維持管理を適切に行うこと 等

② 畜産業を営む者による管理基準に則した家畜排せつ物の管理

③ 都道府県知事による必要な指導・助言、勧告・命令の実施

○小規模畜産農家については、管理基準は適用しない

- 牛10頭未満 ●豚100頭未満 ●鶏2,000羽未満 ●馬10頭未満

○指導・助言、勧告・命令の流れ

- ア. まず、自発的な管理の適正化を促すために指導・助言を行い、
- イ. なお、管理基準に違反している者に対して、勧告を行い、更に強く自発的な管理基準の遵守を促し、
- ウ. それでも、管理基準に従わない者に対して命令を行うことができる。

④ 管理基準の適用については、必要な経過期間を設定

家畜の種類	対象となる飼養規模	①構造設備基準	② 管 理 の 方 法 基 準				
			イ. 施設管理	ロ. 定期点検	ハ. 修 繕	ニ. 維持管理	ホ. 記 録
牛	10頭以上	◎	◎	○	○	○	●
豚	100頭以上	◎	◎	○	○	○	●
鶏	2,000羽以上	◎	◎	○	○	○	●
馬	10頭以上	◎	◎	○	○	○	●

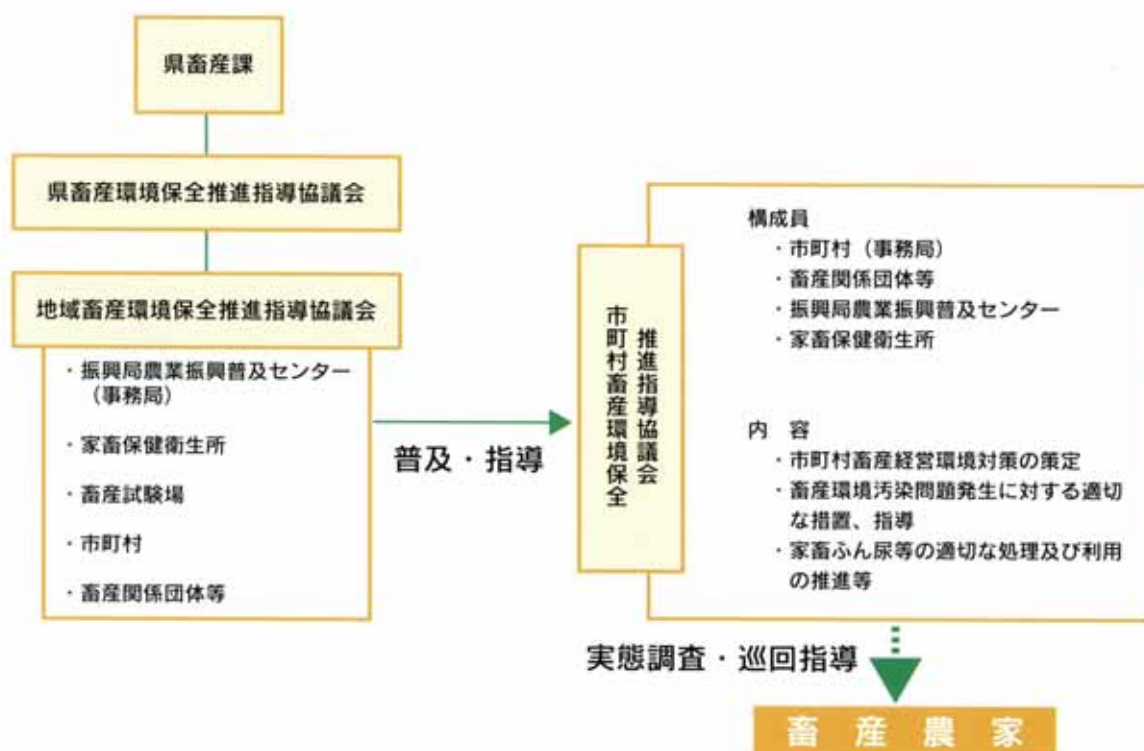
※ ○は、平成11年11月1日から適用。
●は、平成14年11月1日から適用。
◎は、平成16年11月1日から適用。

2. 家畜排せつ物の利用の促進のための措置

- ① 基本方針の策定
 - 農林水産大臣による家畜排せつ物の利用の促進に関する基本方針の策定
- ② 都道府県計画の作成
 - 都道府県による地域の実情に即応した施設整備の目標等を内容とした計画の作成
- ③ 金融上の支援措置
 - ア. 畜産業を営む者が作成する施設整備計画の認定（都道府県知事）
 - イ. アの認定を受けた者に対する農林漁業金融公庫の融資
（施設の取得等に必要な資金のほか、施設・機械の賃借料の全額一括支払い等に必要な資金を融通）

畜産環境保全指導体制

●家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律の基本的枠組み



汚水処理技術の分類

浄化処理技術

- | | |
|--------------|---|
| 物理的処理 | バースクリーン、ベルトスクリーン、篩別分離、沈澱分離、浮上分離、遠心分離、加圧濾過、真空濾過など |
| 化学的処理 | 凝集処理（凝集剤を添加して汚染物を沈澱・浮上分離）
脱色（凝集剤やオゾンにより処理水の脱色を行う）
消毒（塩素系消毒薬を用いて放流水の滅菌を行う） |
| 生物的処理 | 好気性処理（活性汚泥法、生物膜法、散水濾床法など）
嫌気性処理（メタン発酵法、嫌気性消化法など）
酸化池処理（ラグーン法など） |

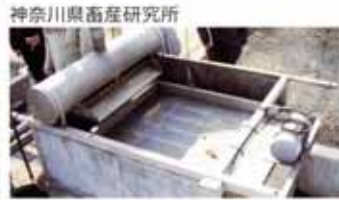
注）これらの浄化処理技術は単独で用いられることは少なく、汚水の性状に組み合わせられ、汚水処理施設（技術）を構成する。

写真で見る汚水処理技術の分類

1. 物理的処理



ベルトスクリーン



振動篩い



スクリュープレス

2. 化学的処理



凝集剤混入装置



処理前 (汚泥と凝集剤)



処理後 (処理水と汚泥)

3. 生物的処理



回分式 (オキシデーション デイツチ法)



生物膜式 (回転円板法)

処理施設の全景



良い状態



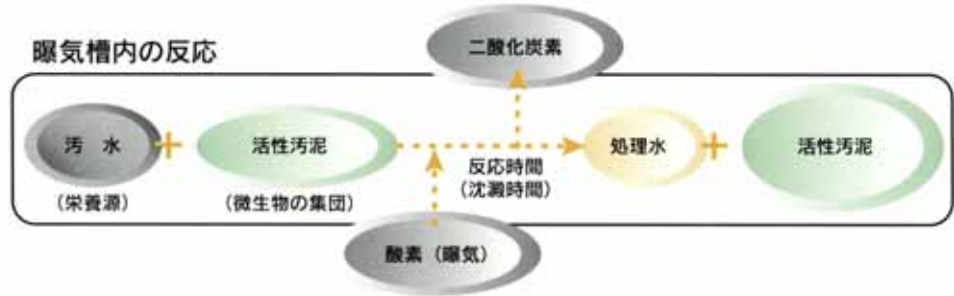
悪い状態

微生物 (顕微鏡内)

好気性処理(活性汚泥処理)の原理と種類

1. 原理

「活性能力」を持った「汚泥(微生物のかたまり)」によって汚水を浄化する方法である。

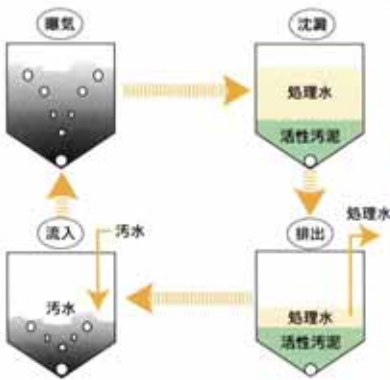


2. 種類

①回分式

特徴

沈澱・排出・流入・曝気の4サイクルを1日単位で繰り返す方法。曝気槽が沈澱槽を兼ねているため、装置が簡単で、維持管理が容易にでき費用も安い。



回分式活性汚泥法の仕組み



曝気



沈澱



流入

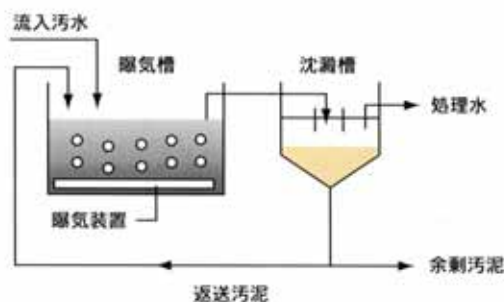


放流

②連続式

特徴

曝気槽に沈澱槽を併設し、活性汚泥を沈澱槽で沈澱させる。曝気を止めなくても連続的に浄化処理ができる。大規模施設の大量の汚水を連続的に処理できる。沈澱槽や返送汚泥装置等が必要となり、操作も複雑となる。



連続式活性汚泥法のフローチャート



曝気



沈澱

現場での管理のポイント

活性汚泥の管理ポイント

(活性汚泥の管理は微生物管理)

● 外観による見方

◆ 色と臭い



赤色
(酸素過剰)

【ほとんど無臭】



最良 (赤褐色) 良好 (茶褐色)

【ほとんど無臭】 【土臭いかび臭気】



黒色
(腐敗臭)
《嫌気の状態》

【糞尿臭や腐敗臭】

*. 腐敗臭は、過負荷・酸素不足・槽内の対流不足による

◆ 泡



良好な状態

曝気中の泡の状況は、発生量が少なく粘性がない。
曝気終了後には速やかに消えて行き、活性汚泥が良好な状態を示している。



悪い状態

曝気した泡の状況を見ると粘性を持ち越流している。
この状況では泡は消えにくく活性汚泥の状況も悪い。



良好な静止状態 (回分式)

曝気中の泡の発生状態

*. 良くない状態は、過負荷・濃厚汚水の投入・酸素不足等での微生物の変化

● SV%の測定

*. 必ず毎朝チェックを行う《SV30》

【活性汚泥量とその状態をチェックする】



① 9:00

② 9:10

③ 9:20

④ 9:30

*. 活性汚泥の沈澱速度を測る

*. 30分後の活性汚泥の沈澱容積(SV30)《通常30%~60%で運転》

*. 30分後の状況が②の9:10であれば、余剰汚泥を引き抜くこと。

尿・汚水施設導入のための設計計算例

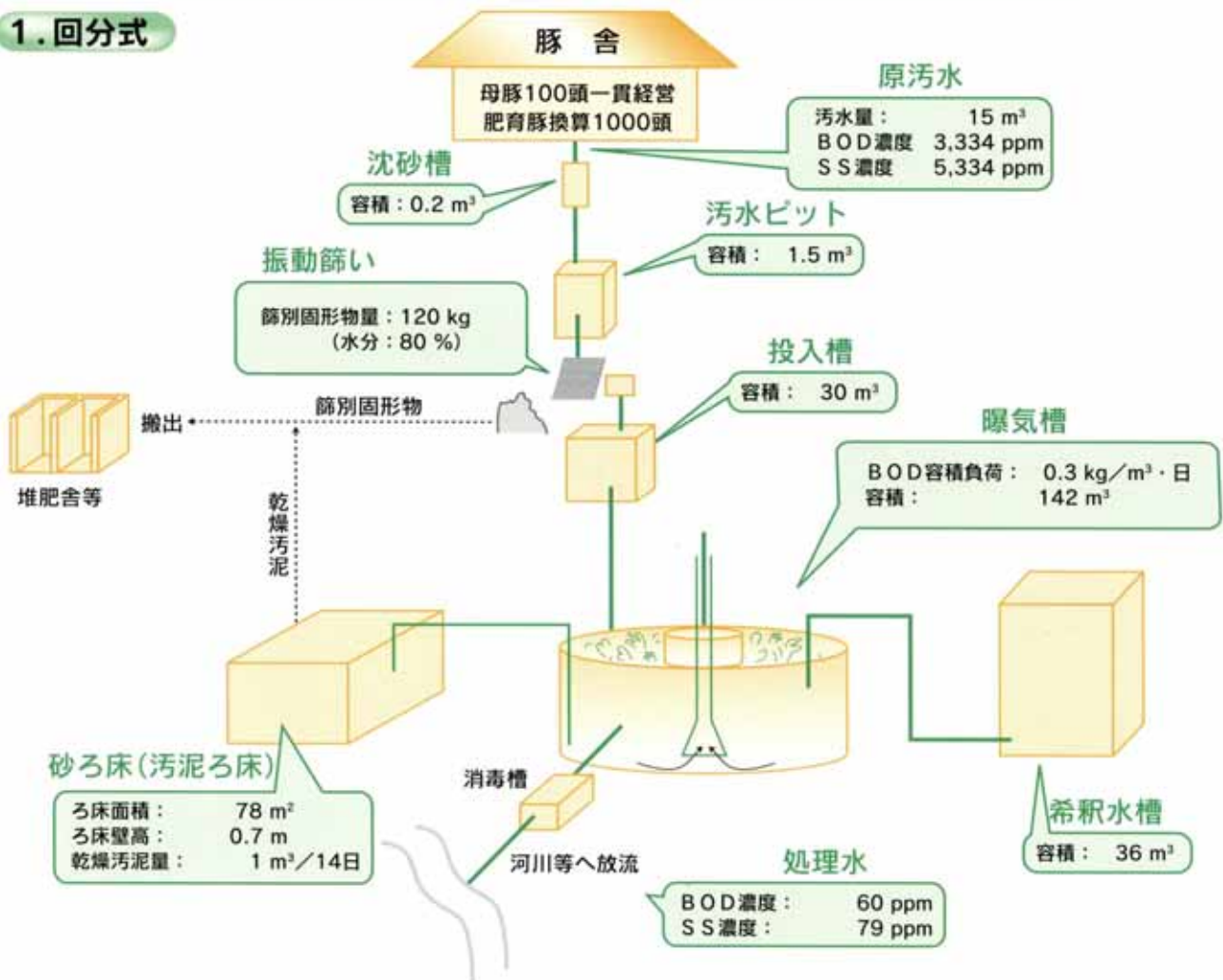
＝母豚100頭一貫経営＝

● 設定条件

項 目	内 容
処理対象頭数	母豚100頭一貫経営（肥育豚換算、1000頭）
処理対象汚水量	肥育豚換算1頭1日当たり15ℓ（洗浄水含む）
処理対象BOD量	50g/頭・日
処理対象SS量	80g/頭・日
処理目標放流水水質	BOD 120mg/ℓ COD 40mg/ℓ SS 40mg/ℓ 処理水は50m ³ 規制に準ずる

尿・汚水処理方式別（活性汚泥法）フローシート

1. 回分式



回分式活性汚泥法による設計計算例（母豚100頭一貫経営）

汚水処理の概要

- 1 豚舎でふんを分離された尿汚水はスクリーン、沈砂槽を経て汚水ピットに流入し、ポンプ圧送されて振動篩（スクリーン）にかけられる。
- 2 振動篩で大型固形物を除去された汚水は投入槽に貯留され、一日に一回汚水ポンプに吸揚され曝気槽に投入される。
- 3 汚水投入と同時に希釈水槽から希釈水が曝気槽に投入されて、投入汚水の濃度調整が行われると共に曝気槽水位を一定に保つ。
- 4 曝気槽では20時間の曝気がエアレーターにより行われ、汚水中の汚染物は活性汚泥微生物により分解される。
- 5 曝気終了後2時間の静置を行い活性汚泥微生物を沈澱させた後、上澄液を放流ポンプにより消毒槽に移送し、塩素滅菌後放流する。
- 6 曝気槽で生成される余剰生活汚泥は引き抜きが必要になった時点で放流ポンプを利用して汚泥濾床に移送し、濃縮・重力脱水・乾燥後に篩別固形物と共に搬出処分（堆肥舎）する。

設定条件

- 1 処理対象頭数：母豚100頭の一貫経営（肥育豚換算1,000頭）
- 2 清掃方法：ふん尿分離豚舎
- 3 処理対象汚水量：ふん尿と洗浄水等を含めて15ℓ/頭・日とすると
 $15\ell/\text{頭}\cdot\text{日}\times 1,000\text{頭}=15\text{m}^3$
- 4 処理対象汚水濃度：BOD：肥育豚一頭一日当たりの排出BOD量を50gと設定する
 $\text{BOD量}=50\text{g}/\text{頭}\cdot\text{日}\times 1,000\text{頭}\div 1,000=50\text{kg}/\text{日}$
 $\text{BOD濃度}=50\text{kg}/\text{日}\div 15\text{m}^3/\text{日}\times 1,000\approx 3,334\text{mg}/\ell$
SS：肥育豚一頭一日当たりの排出SS量を80gと設定する
 $\text{SS量}=80\text{g}/\text{頭}\cdot\text{日}\times 1,000\text{頭}\div 1,000=80\text{kg}/\text{日}$
 $\text{SS濃度}=80\text{kg}/\text{日}\div 15\text{m}^3/\text{日}\times 1,000\approx 5,334\text{mg}/\ell$
- 5 処理目標水質：水質汚濁防止法及び県条例に定める水質の放流基準をクリアーする濃度で放流

設計計算

1 沈砂槽

- 沈砂槽：時間最大汚水量を日汚水量の10%とし、汚水の滞留時間を5分間と設定
時間最大汚水量： $15\text{m}^3\times 0.1=1.5\text{m}^3/\text{時}$
沈砂槽容積： $1.5\text{m}^3/\text{時}\div 60\text{分}\times 5\text{分}=0.19\approx 0.2\text{m}^3$

2 汚水ピット

肥 育 豚：1,000頭

汚 水 量：0.63m³/時

汚 水 ピ ッ ト：時間最大汚水量の60分間の汚水を貯留できる容積とする

汚水ピット容積：1.5m³ (15m³/日÷24時間× $\frac{24\text{時間}}{10\text{時間}}$)

汚水移送ポンプ：0.03m³/分 (1.5m³/時÷60分) の能力が必要

3 浮遊物除去装置

浮遊物除去装置の能力 (振動篩)

1日の内、汚水の流入を昼間の8時間で行うと設定

処理能力2m³/時を有する装置、なお、BOD除去率15%、SS除去率30%、

篩別固形物の水分を80%に設定

篩別固形物 (SS) 量：80kg/日×0.3÷(1-0.8) = 120kg/日 (水分80%)

(堆肥化施設へ)

分離液量：15m³/日-0.12m³ (120kg) /日≒14.9m³/日

BOD除去率15%

50kg×(1-0.15) = 42.5kg

BOD濃度

42.5kg÷14.9m³ = 2,852mg/ℓ

SS除去率30%

80×(1-0.3) = 56kg

SS濃度

56kg÷14.9m³ = 3,758mg/ℓ

(注1) SSの除去率が40%を越すような設定はすべきでない (BOD除去率はSSの1/2)

4 投入槽

投入槽容積：2日分の汚水を貯留できる容量

14.9m³×2 ≒ 30m³

(注2) 汚泥脱水機等を利用する場合は、その脱離液も加える

5 希釈水槽

希 釈 水 (水)：曝気槽投入汚水BOD濃度を活性汚泥微生物の分解適濃度である1,200mg/ℓ以下に調整する

希 釈 倍 率：2,852mg/ℓ÷1,200mg/ℓ = 2.37 ≒ 2.4倍

希 釈 水 量：14.9m³×(2.4-1) ≒ 20.9m³/日

曝気槽流入水量：14.9m³+20.9m³ = 35.8m³/日

希 釈 水 槽 容 積：汚水の少ない日の自動運転を考慮して日汚水量の全量と希釈水量を貯留できる容積

14.9m³+20.9m³ = 35.8m³ ≒ 36m³

流入水BOD濃度：42.5kg÷35.8m³×1000 = 1,187mg/ℓ

流入水SS濃度：56kg÷35.8m³×1000 = 1,564mg/ℓ

6 曝気槽

曝気槽容積：BOD容積負荷量を0.30kg/m³・日とし、曝気槽における

BOD除去率、SS除去率を共に95%と設定

曝気時間を20時間に設定

42.5kg÷0.30kg/m³・日 = 141.67m³ ≒ 142m³

処理水BOD濃度：1,187mg/ℓ×(1-0.95) = 59.4mg/ℓ

処理水SS濃度：1,564mg/ℓ×(1-0.95) = 78.2mg/ℓ

必要酸素量：BODの酸化に要する酸化係数を1.0、微生物の呼吸に要する

酸素係数を0.03と設定し、曝気槽のMLSS濃度を5,000mg/ℓ（5kg/m³）とする
 $(42.5\text{kg} \times 0.95) \times 1.0 + (142\text{m}^3 \times 5\text{kg}/\text{m}^3) \times 0.03 \approx 62\text{kg}/\text{日}$

必要空気量（送風量）：水への酸素溶解率を6%と設定する

$62\text{kg} \div 0.06 \div 0.28\text{kg}/\text{m}^3 \approx 3,691\text{m}^3/\text{日}$
 $3,691\text{m}^3 \div 20\text{時間} \approx 184.6\text{m}^3/\text{時}$ （3.1m³/分）

曝気強度： $184.6\text{m}^3 \div 142\text{m}^3 \approx 1.30\text{m}^3/\text{m}^3 \cdot \text{時}$

BOD-MLSS負荷量：

MLSS（活性污泥混合液中のSS）がBODを処理する量
通常MLSS 1kgがBOD0.1~0.2kgを処理することが可能
曝気槽流入BOD量÷曝気槽内MLSS量で算出

$42.5\text{kg} \div (142\text{m}^3 \times 5\text{kg} (5,000\text{mg}) / \text{m}^3) \approx 0.06\text{kg}/\text{kg} \cdot \text{日}$

余剰汚泥量：BODからの余剰汚泥生成率を0.5、活性污泥の減少率を0.07（7%）に、MLSSの80%が
MLVSS（活性污泥有機性浮遊物）と設定する

$(42.5\text{kg} \times 0.95) \times 0.5 + (56\text{kg} \times 0.95) - 0.07 \times$
 $(142\text{m}^3 \times 5\text{kg}/\text{m}^3 \times 0.8) \approx 33.7\text{kg}/\text{日}$ （乾物量）
水分含量97%と設定

$33.7\text{kg}/\text{日} \div 0.03 \div 1000 \approx 1.2\text{m}^3/\text{日}$

引抜汚泥量：2週間に1回、固形物1%濃度の活性污泥を引き抜くと設定

$33.7\text{kg} \times 14\text{日} \times ((1) / (1 - 0.99)) \div 1000 \approx 47.2\text{m}^3/14\text{日}$

7 汚泥濾床

引き抜き後の静置により水分97%に濃縮された汚泥を200ℓ/m²の条件で14日間の重力脱水と乾燥により水分50%の乾燥汚泥にする

濾床面積： $47.2\text{m}^3 \times ((1 - 0.99) / (1 - 0.97)) \div 0.2\text{m}^3/\text{m}^2 \approx 78.6\text{m}^2$

濾床壁高： $47.2\text{m}^3 \div 78.6\text{m}^2 = 0.61 \approx 0.7\text{m}$

乾燥汚泥量： $47.2\text{m}^3 \times ((1 - 0.99) / (1 - 0.5)) \approx 1\text{m}^3/14\text{日}$

8 消毒槽

消毒槽容積：放流時間を1.5時間とし消毒剤との接触時間を1分間とした場合

$35.8\text{m}^3/\text{日} \div 90\text{分} \approx 0.4\text{m}^3/\text{分}$

塩素の必要量：汚水1m³当たり10g添加するとして

$35.8\text{m}^3/\text{日} \times 10\text{g}/\text{m}^3 \approx 0.36\text{kg}/\text{日}$

塩素剤として： $0.36\text{kg} \div 70\% \approx 0.6\text{kg}/\text{日}$

9 放流

処理水の水質：BOD濃度：59.4mg/ℓ

SS濃度：78.2mg/ℓ

機器の仕様

- 1 汚水ビットポンプ：水中汚物ポンプ、口径80mm、3相200V、1.5kw、汚水ビット内に設置
- 2 振動篩：平型振動篩、篩面積0.7m²、3相200V、0.25kw、投入槽上に設置
- 3 汚水投入ポンプ：水中汚物ポンプ、口径80mm、3相200V、1.5kw、投入槽内に設置
- 4 曝気装置：スクリュウ型巡回エアレーター、3相200V、2.2kw-2基、曝気槽内に設置
- 5 希釈水ポンプ：水中汚水ポンプ、口径80mm、3相200V、1.5kw、希釈水槽内に設置
- 6 放流ポンプ：水中汚水ポンプ、口径80mm、3相200V、2.2kw、曝気槽内に設置
- 7 自動運転操作盤：屋外自立型コントロールボックス、ステンレス製（振動篩・曝気装置も同様）

ランニングコスト

1 電力料金

機器名	電力消費量/日
投入ビットポンプ	$1.5\text{kw} \times 0.8 \times 3\text{時間} = 3.6\text{kwh}$
平型振動篩	$0.25\text{kw} \times 0.8 \times 3\text{時間} = 0.6\text{kwh}$
投入槽ポンプ	$1.5\text{kw} \times 0.8 \times 0.6\text{時間} = 0.72\text{kwh}$
希釈水ポンプ	$1.5\text{kw} \times 0.8 \times 0.7\text{時間} = 0.84\text{kwh}$
処理水放流ポンプ	$2.2\text{kw} \times 0.8 \times 0.8\text{時間} = 1.41\text{kwh}$
曝気装置	$2.2\text{kw} \times 0.8 \times 20\text{時間} \times 2\text{基} = 70.4\text{kwh}$
合計	77.57kwh/日

基本料金：同時運転の可能性のある投入ビットポンプ、平型振動篩、曝気装置の容量で契約し、契約kw当たり1,020円/月の基本料金とする。

契約電力： $1.5\text{kw} + 0.25\text{kw} + 2.2 \times 2\text{基} = 6.15\text{kw} < 7\text{kw}$

基本料金： $7\text{kw} \times 1,020\text{円} = 7,140\text{円/月}$

電力料金：電力料金を12円/kwhとする。

$77.57\text{kwh} \times 12\text{円} \times 365\text{日} \approx 339,757\text{円/年}$

合計料金： $7,140\text{円} \times 12\text{月} + 339,757\text{円} = 425,437\text{円/年}$

$425,437\text{円} \div 12\text{月} \approx 35,454\text{円/月}$

$425,437\text{円} \div 365\text{日} \approx 1,166\text{円/日}$

2 消毒薬剤費

消毒薬剤使用量：有効塩素70%の固形塩素消毒剤を用い、処理水に塩素濃度で5ppmとなるように添加する。
 $35.8\text{m}^3 (35,800\text{kg}) \times 0.000005 \div 0.7 \approx 0.26\text{kg/日}$

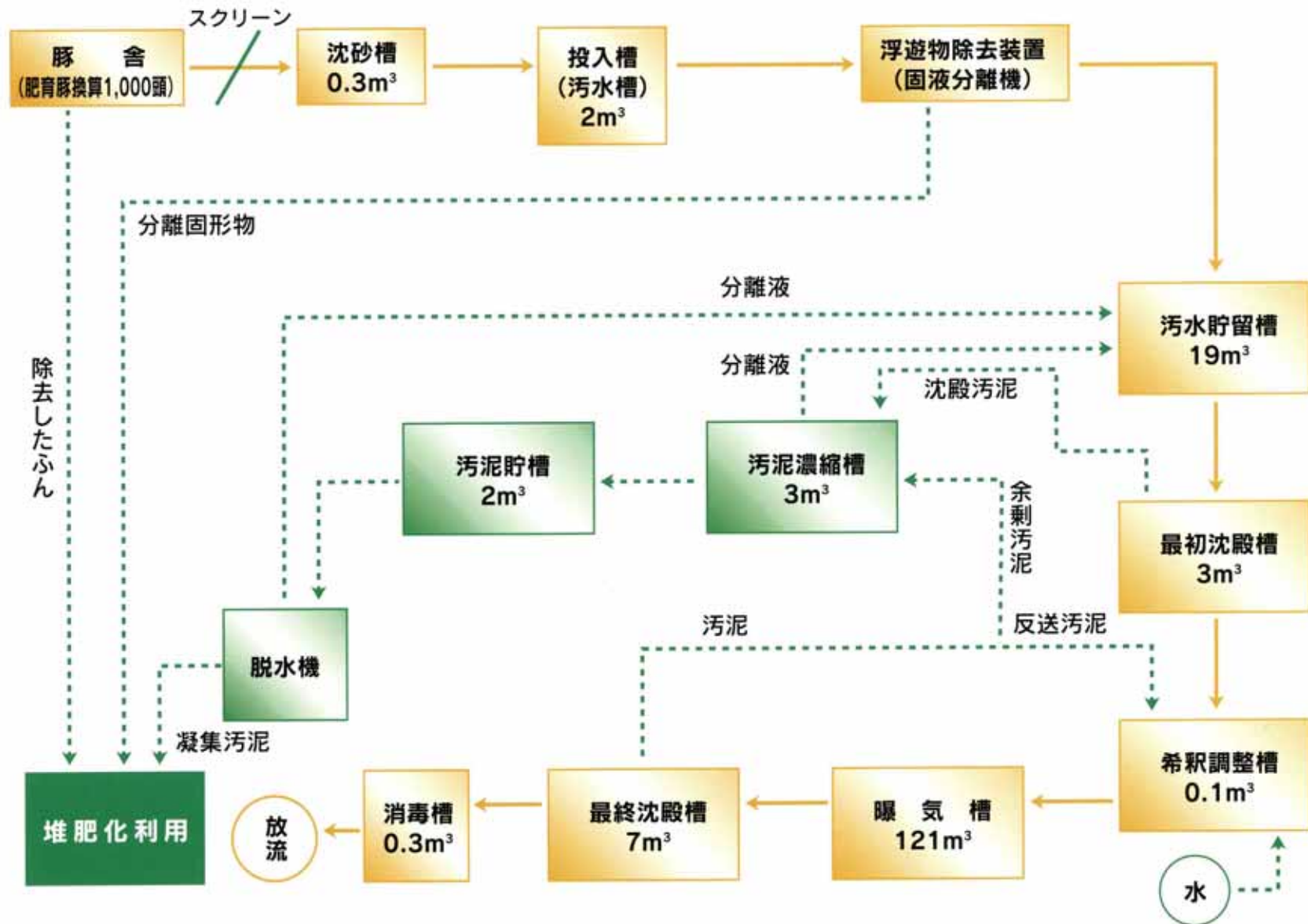
消毒薬剤費用：有効塩素70%の固形塩素消毒剤の単価を600円/kgとする。

$0.26\text{kg} \times 600\text{円} \approx 156\text{円/日}$

3 ランニングコスト合計

$1,166\text{円} + 156\text{円} = 1,322\text{円/日}$

2. 標準型の連続式活性汚泥法のフローチャート(母豚100頭一貫経営)



その他の生物処理（嫌気性処理・メタン発酵法）

≡バイオガスプラントの紹介≡

1 メタン発酵処理の特徴

(1) メタン発酵は、メタン細菌の嫌気的発酵によりバイオガスを発生させる。

《バイオガスとは》

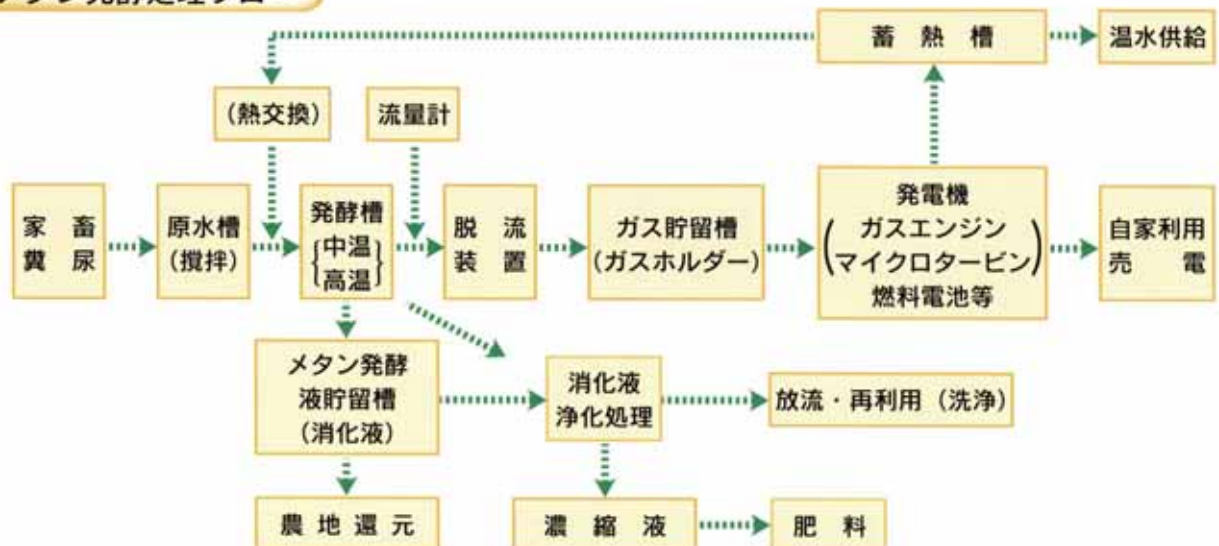
家畜ふん尿や生ゴミ等の有機物（バイオマス）をメタン（嫌気性）発酵させて得られるガス。主にメタン（CH₄ 約65%）と二酸化炭素（CO₂ 約35%）からなっている。

(2) バイオガスの利用は、燃焼させることによる熱利用とガスエンジン発電機による電気利用（売電も可能）が一般的である。現在、帯広畜産大学ではマイクロタービンによる効率的発電への取り組みがなされ、今後より一層効率のよい燃料電池へと移行される。

(3) メタン発酵後の消化液は、好気性処理の液肥に比べて肥料成分が高く特にアンモニア性窒素が多いため、肥効率も高く施肥料計算を行って農地への還元となる。農地還元を行う際には、6ヶ月間消化液をストックできるスラリーストアーも必要となる。また、農地還元が困難な場合は、消化液を浄化処理する必要があり、処理コストが高くなる。

(4) メタン発酵処理は処理工程が閉鎖状態で処理が行なわれる為アンモニアの大気中への揮散が防止でき、酸性雨の原因を削減できる。また、メタンガスは再生可能なエネルギーとして二酸化炭素を増加させず化石燃料の使用を削減するため地球温暖化の防止に貢献する。

2 メタン発酵処理フロー



3 メタン発酵処理における技術的特徴

(1) 中温菌発酵処理（酪農学園大学のバイオガスプラント）

- ① 中温菌発酵処理は、発酵適温を35℃付近として活動する菌を利用して行う処理。
- ② 中温発酵の為高温発酵処理に比べて処理日数が長く発酵槽の容積が大きくなる。
- ③ 中温発酵は牛の胃の中の菌と同じ温度域である。また、発酵槽の温度管理面では、高温発酵処理に比べると簡単である。
- ④ 雑草の種子の死滅を含めて病原性微生物が残存する可能性がある。

(2) 高温菌発酵処理（帯広畜産大学バイオガスプラント）

- ① 高温菌発酵処理は発酵適温を50～55℃として活動する菌を利用して行う処理。
- ② 中温菌処理に比べて処理日数が（15日程度）短いために発酵槽の容積も小さくなる。
- ③ 高温菌での処理は、発酵槽が小さいため高温域を安定させるための管理が要求される。

酪農学園大学バイオガスプラント



バイオガスプラント全景
(中温域による処理)



各牛舎からのスラリーを集め圧送ポンプ
で処理プラントへ送る



集めたスラリーを発酵槽へ送る移送ポンプ



250m³ (1ヶ月貯留) の発酵タンク
(施設内よりタンクの発酵状況がみえる
窓を設置している・近づくると気泡 (ガス)
が上昇するのがわかる)



発生したバイオガス中の有毒な硫化水素
を処理する
(鉄触媒による化学的処理)



脱流したバイオガスを貯留するタンク



ガスエンジンによる発電装置
(ディーゼルエンジンの発電装置も併設
している)



7ヶ月分の消化液を貯留するスラリース
トアー (2100m³)



スラリーストアーに送られる消化液
(臭いはまったくなく肥料成分は高い)

帯広畜産大学バイオガスプラント



バイオガスプラント全景
(高温域による処理)
60m³の発酵槽



フリーストール牛舎よりローダーで糞尿を直接受入槽に投入する。
(手前のコンパネの扉があがり投入する。 受入槽はコンクリート製30m³)



受入槽から発酵槽へスラリーを送るポンプ (手前でプラント処理熱を利用して熱交換を行いスラリーの高度を高くして投入する)



60m³発酵槽の温度計
(50℃を示している)



硫化水素を処理する (生物処理) タンク



バイオガスを貯留するガスホルダー
(中古コンテナを利用している)



バイオガスプラントで発生した熱をためているタンク (この熱を温水やスラリーの熱交換に利用している)



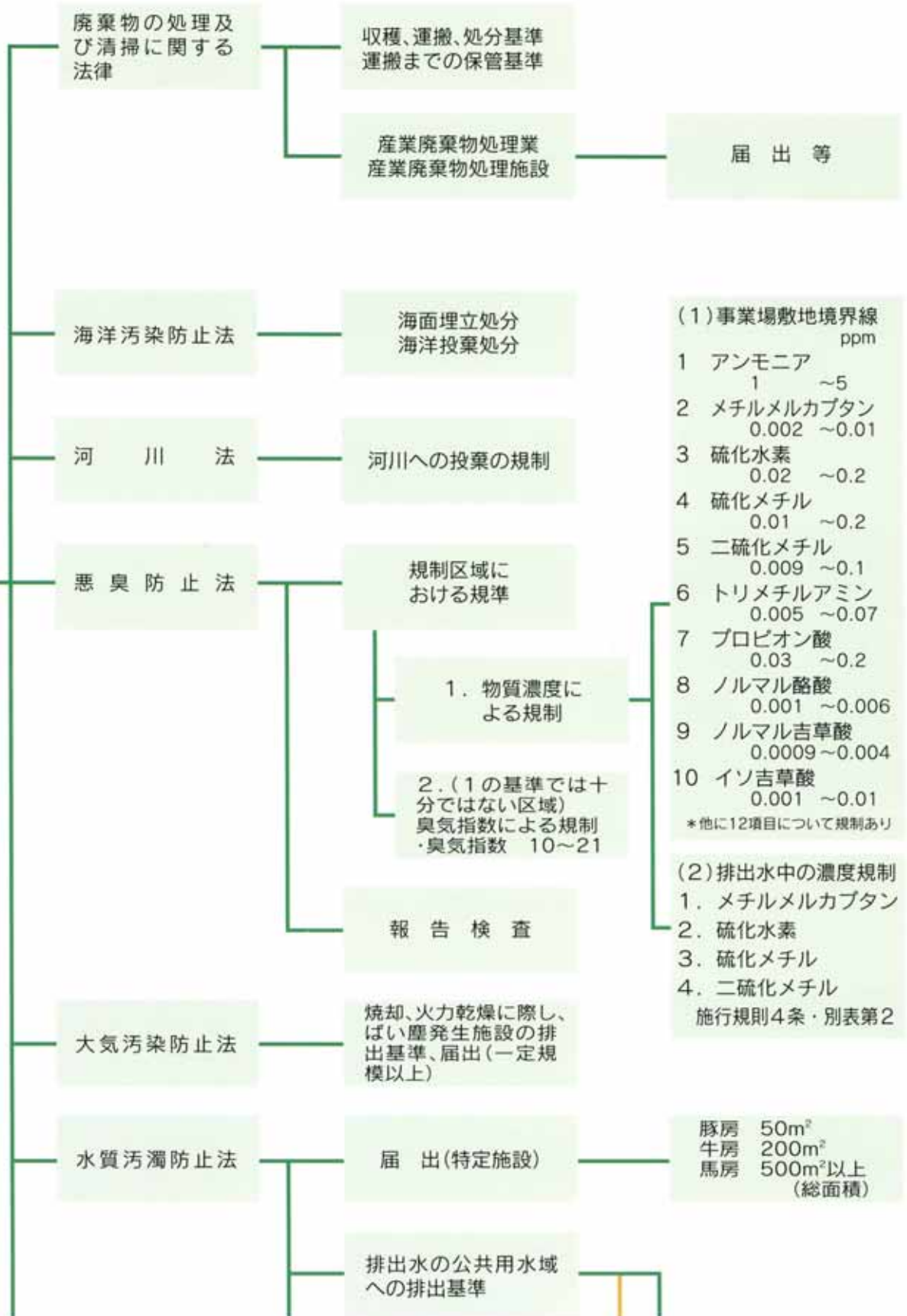
デンマーク製の制御盤
(現在日本でも開発がされている)



発電効率のよいマイクロタービン
(マイクロタービンで発電の実証を行っている)

畜産環境に関する主な法規制（県条例含む）

家畜糞尿



瀬戸内海環境保全特別措置法

(日最大排水量50m³以上許可制)

1日平均排水量50m³以上に適用

項目	許容限度
pH	5.8以上 8.6以下 (海域は5.0以上 9.0以下)
BOD	160mg/ℓ (日間平均 120)
COD	160mg/ℓ (日間平均 120)
SS	200mg/ℓ (日間平均 150)
大腸菌群数	日間平均 3,000個/cm ³

窒素及び磷の含有量については、告示湖沼及び海域の流入域に限って適用

1日平均排水量50m³以上に適用

	告示湖沼		告示海域(暫定排水基準)	
	(H15.9.30まで)			
窒素含有量	120 (日間平均 60)	260 (日間平均 200)		
磷含有量	16 (日間平均 8)	50 (日間平均 40)		

水質汚濁防止法の政省令の一部改正(平成13年7月1日)排水基準の追加

アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物、硝酸化合物が有害物質となり、放流するすべての特定事業場が対象

基準：アンモニア態窒素×0.4+硝酸態窒素+亜硝酸態窒素の合計
100mg/ℓ

(暫定：平成16年6月30日まで1,500mg/ℓ)

浄化基準

地下水において、アンモニア他3物質が10mg/ℓを超え、原因が畜産事業所と特定された場合、浄化措置をとらなくてはならない

湖沼水質保全特別措置法

水質総量規制

1. 総量規制制度
昭和54年以来、4次(5年ごと見直し)にわたりCODを対象に実施
今回(第5次)は、CODのみならずNとPを併せた総合的な削減対策
(水質汚濁防止法第4条の2(総量削減基本方針))
2. 総量規制基準
(1) 適用区域
瀬戸内区域瀬戸内法第5条第1項に規定する大部分の区域
水濁法第4条の2第1項に規定する大部分の区域
- (2) 適用事業所
日平均排水量50m³以上の特定事業場
- (3) 総量規制基準
基準値(mg/ℓ)と特定排水(m³/日)の量で排水許容汚濁負荷量(kg/日)を決定

3. 排出許容汚濁負荷量

(1) COD

$$L_c = (C_c \cdot Q_c) + (C_d \cdot Q_d) + (C_{co} \cdot Q_{co}) \times 10^{-3}$$

C_c: 基準値

Q_c: 特定排水量

ℓ: 平成13年7月1日以後の設置特定施設、増加特定排水

ℓ: 昭和55年7月1日～平成13年6月30日間の設置特定施設、増加特定排水

σ: 昭和55年6月30日以前の特設施設

規制基準値 畜産農業(mg/ℓ)

	C _{co}	C _{cl}	C _{cl}
日平均排水量1,000m ³ 以上	40	40	30
日平均排水量1,000m ³ 未満	70	70	60

(2) N

$$L_n = (C_n \cdot Q_n) + (C_{no} \cdot Q_{no}) \times 10^{-3}$$

C_n: 基準値

Q_n: 特定排水量

ℓ: 平成14年10月1日以後の設置特定施設、増加特定排水

σ: 平成14年9月30日以前の特設施設

規制基準値 畜産農業(mg/ℓ)

	C _{no}	C _{cl}
日平均排水量1,000m ³ 以上	130	65
日平均排水量1,000m ³ 未満	130	65

(3) P

$$L_p = (C_p \cdot Q_p) + (C_{po} \cdot Q_{po}) \times 10^{-3}$$

C_p: 基準値

Q_p: 特定排水量

ℓ: 平成14年10月1日以後の設置特定施設、増加特定排水

σ: 平成14年9月30日以前の特設施設

規制基準値 畜産農業(mg/ℓ)

	C _{no}	C _{cl}
日平均排水量1,000m ³ 以上	24	8.5
日平均排水量1,000m ³ 未満	24	8.5

大分県における環境規制基準の上乗せ状況

環境規制	上乗せ状況等					
(1) 水質関係	ア. 排水量または畜舎の規模に関するもの：なし					
	イ. 排水基準に係るもの（瀬戸内海区域で適用：mg/ℓ）					
		COD（日間平均）		SS（日間平均）		鉱油類
	昭和49年8月以前設置	110	(80)	110	(80)	2
	昭和49年8月以後設置	60	(40)	60	(40)	2
(2) 悪臭関係	ア. 規制対象市町村（市町村/全市町村数） 11/58（大分市、別府市、中津市、日田市、佐伯市、竹田市、杵築市、宇佐市、臼杵市、津久見市、豊後高田市）					
	イ. 規制基準（mg/ℓ） ・アンモニア 1 ・プロピオン酸 0.03 ・メチルメルカプタン 0.002 ・ノルマン酪酸 0.001 ・硫化水素 0.02 ・ノルマル吉草酸 0.0009 ・トリメチルアミン 0.005 ・イン吉草酸 0.001 *他に6項目の規制あり					
(3) その他 （環境保全のための条例等）	大分県公害防止条例が定められているが、畜産経営に対する具体的な規制は、現状では設定されない。					

用語解説

BOD (biochemical oxygen demand)

生物化学的酸素要求量。測定方法は、普通20℃で5日間保持し、その前後の溶存酸素量の差と希釈倍率から検水の酸素消費量を算出してmg/ℓで表す。水の汚染度を示す有力な尺度であり、河川や汚水中の微生物で分解可能な有機物の量を示す指標である。BODの高い汚水は、生物的に分解されやすい有機物を多く含んでいることを示し、高いほどその汚水は汚濁しているといえる。汚水の処理は、このBODを低下させ、河川の汚濁を防ぐことを目的としている。浄化処理施設の規模や内容はこのBOD量によって決定される。

COD (chemical oxygen demand)

化学的酸素要求量。検水を一定時間、一定温度で酸化剤（例、過マンガン酸カリウム）と反応させて酸化剤の酸素がどのくらい消費されたかにより有機物量を推定する方法。

生物化学的に酸素要求量を測定するBOD量とは必ずしも一致しない汚染有機物量の推定方法であるが、試験が容易で短時間に結果がわかるため、CODはBODとともに処理効率などの指標として用いられる。

ss (suspended solids)

浮遊物質。濃度（ppm又はmg/ℓ）で表示する。水中に

懸濁している不溶性の物質をいう。BOD、CODと深い関連性を持ち、また、汚泥生成量にも関係する。

糞尿に含まれる未消化飼料・腸内細菌・食べ残した飼料・敷料等が含まれる。

活性汚泥 (activated sludge)

汚水中で曝気を続けると、しだいに褐色状で凝集、沈澱性を持ったフロックができる。このフロックを活性汚泥という。

活性汚泥は、汚水を浄化することのできる微生物の集合である。MLSSは活性汚泥の量を表わしたものである。

SV (sludge volume)

活性汚泥の沈降性や濃度などを示す指標で、活性汚泥沈殿率という。曝気槽内のおおよその活性汚泥量を、推測する簡単な方法である。曝気中の汚泥（汚水）を1ℓのメスシリンダーに入れ30分間静置した後の沈殿した汚泥の割合を%で表わしたもの（SV30）。

通常30～60%が最も良いとされる。

SVI (sludge volume index)

活性汚泥の沈降性を示す指標で汚泥容量指数という。活性汚泥法における曝気槽内の微生物活動の良否を判定するため

の指標で、SVとMLSSを測定して次式で算出する。

$$SVI = SV (\%) \times 10000 / MLSS (\text{ppm})$$

曝気槽内のSVIは100～150が最も良いとされる。

MLSS (mixed liquor suspended solid)

活性汚泥法における曝気槽内の汚泥中のSS濃度を表わしたもので活性汚泥浮遊物質という。MLSSは曝気槽の浄化能力を維持するために重要であり、通常3000～6000ppmが最も良いとされる。

BOD容積負荷 (BOD volume loading)

曝気槽の単位容積 (1m³) 当り、1日に処理できるBOD量。曝気槽の必要容積算出等に用いられる重要な数値で、数値が小さいほど負荷の変動や水温等の変化に対応できる。

通常0.5kg/m³日以下で設定される。

余剰汚泥 (excess sludge)

曝気槽内で増加し、処理施設から引き抜き、処分しなければならない余分な活性汚泥。

返送汚泥 (return sludge)

連続式活性汚泥法において、曝気槽内のMLSSを一定濃度に維持するために、沈殿槽から引き抜いて曝気槽に返送し循環利用する活性汚泥のこと。この作業を行なわないと、曝気槽での汚水処理がうまくできないことがある。

篩 (ふるい) (screen, sieve)

枠などに目の大きさが一定の網を張ったもの、網目の目開きの大きさ (mm) か、1インチ当たりの目の数 (メッシュ) などで、細かさを表す。糞尿の固液分離などに多用される。

好気性処理 (aerobic treatment)

空気の存在下で生育、増殖する好気性細菌、カビ類、原虫類、藻類、プランクトンその他の好気性微生物により有機物を分解し、汚水の安定化をはかる方法。活性汚泥法処理は、好気性処理の代表的なものである。

嫌気性処理 (anaerobic treatment)

遊離酸素が存在する状態で生存が困難な嫌気性微生物が活動して汚水中の汚染物の分解を行う一連の方法。メタン発酵処理 (消化処理ともいう) は、嫌気性処理の代表的なものである。

pH

水素イオン指数 (hydrogen ion exponent) を意味する記号。pHは、水素イオン濃度の逆数の常用対数であり、水素指数ともいう。pHが7のときを中性、これより数値の高い場合をアルカリ性、低い場合を酸性という。糞尿排水のpHは8.5～9.0のアルカリ側にある。

ppm (parts per million)

百万分率。ある物質の量が全体の百万分のいくつ存在するかを表す単位。水質関係では通常mg/lやg/m³で表し、10,000ppmが1%となる。大気関係ではml/m³が1ppmである。また、ppmのさらに千分の1をppb (parts per billion) と呼ぶ。

膜処理 (membrane filtration, membrane separation)

物質により透過性が異なる膜を用いて、溶液や混合気体の成分を分離することを膜分離といい、この原理を汚水処理に応用した方法を膜処理といている。酢酸セルロース膜を用いた透析 (dialysis) が古くから知られていたが、現在では、高分子化学の進歩により多様な口径の濾過膜が作られるようになり、人工透析、海水の淡水化、製塩、精製水、飲料水など多方面で利用されるようになっている。

スカム (scum)

汚水の貯留槽、消化槽、浄化槽の腐敗槽などで、消化分解の進行とともに、大腸菌、尿素分解菌等により発生した炭酸ガスが、浮遊物とともに槽の表面に浮上してできた厚いスポンジ質の層をいう。

バルキング (bulking)

膨化ともいい、活性汚泥法において、最終沈殿槽で汚泥が沈降しにくくなり、上澄水が得にくくなる現象。糸状菌 (悪玉菌) の増加にともない発生する。原因として、高濃度汚水の投入、腐敗汚水の投入、投入BOD量の過負荷、曝気槽の溶存酸素 (DO) 不足等である。

透視度 (transparency)

水の透明度を示す指標のひとつ。汚水が浄化されるほど透明になることから、浄化の程度を簡単に判断する指標に用いられる。測定には、透視度計を用いる。

畜産環境相談コーナー

- **大分県農政部畜産課 衛生環境保全係**
〒870-8501 大分市大手町3丁目1番1号 TEL 097-536-1111 内線 365
- **大分県畜産試験場 酪農環境部**
〒878-0201 直入郡久住町大字久住3989-1 TEL 0974-76-1216
- **大分県畜産試験場 中小家畜部**
〒879-7111 大分郡三重町大字赤嶺2328-1 TEL 0974-22-0673
- **社団法人大分県畜産協会 経営支援課**
〒870-0844 大分市古国府1220番地 TEL 097-545-6593
- **地方振興局農業振興普及センター**

機関名	郵便番号	住所	電話
西高地方振興局農業振興普及センター	879-0617	豊後高田市大字高田39	0978-22-2836
東国東地方振興局農業振興普及センター	873-0504	東国東郡国東町大字安国寺786-1	0978-72-1141
別杵速見地方振興局農業振興普及センター	879-1506	速見郡日出町字仁王山3531-24	0977-72-2904
大分地方振興局農業振興普及センター	870-0021	大分市府内町3-10-1	097-532-7131
臼津関地方振興局農業振興普及センター	875-0041	臼杵市大字臼杵字洲崎72-254	0972-63-1248
佐伯南郡地方振興局農業振興普及センター	876-0813	佐伯市長島町1-2-1	0972-22-1553
大野地方振興局農業振興普及センター	879-7131	大野郡三重町大字市場1123	0974-22-0504
竹田直入地方振興局農業振興普及センター	878-0013	竹田市大字竹田字山手1501-2	0974-63-3177
玖珠九重地方振興局農業振興普及センター	879-4413	玖珠郡玖珠町大字塚脇137-1	09737-2-0261
日田地方振興局農業振興普及センター	877-0004	日田市城町1-1-10	0973-23-2217
中津下毛地方振興局農業振興普及センター	871-0024	中津市中央町1-5-16	0979-24-2121
宇佐両院地方振興局農業振興普及センター	879-0454	宇佐市大字法鏡寺235-1	0978-32-1555

● 家畜保健衛生所

機関名	郵便番号	住所	電話
大分家畜保健衛生所	870-1153	大分市大字小野鶴字原442	097-541-5241
三重家畜保健衛生所	879-7131	大野郡三重町市場1123	0974-22-0179
玖珠家畜保健衛生所	879-4414	玖珠郡玖珠町大字大隈1038-1	09737-2-0313
宇佐家畜保健衛生所	879-1135	宇佐市大字和気1290	0978-37-0473

● 農業団体

機関名	郵便番号	住所	電話
全国農業協同組合 大分県本部	870-0844	大分県古国府1220番地	097-543-1163
大分県酪農業協同組合	870-1201	大分郡野津原町大字みどりの王国	097-586-4222
社団法人 大分県配合飼料価格安定基金協会	870-0025	大分市顕徳町2-1-3	097-534-2727

○各地域に畜産環境アドバイザーが配置されていますので御活用下さい。
(振興局農業振興普及センター等へお問い合わせ下さい。)