

## 臭気マップ

農場内の臭気の強弱を色分けしたアイコンで表示する手法

強い臭気の発生個所を地図上で視覚化し、優先順位をつけて臭気低減対策の実施を行う。



臭気指数 (相当値)	アイコン NO	表示される 凡例
20~40	76	赤丸
15~19	79	黄丸
10~14	78	緑丸
1~9	77	青丸
0	98	白丸

臭気指数を視覚化した実例  
(出典: 栃木県畜産酪農研究センター『臭気マップ作成マニュアルver.2』)

臭気マップをもとに対策の効果等を検証し、より効果的な対策を検討することが可能

乾燥ハウス  
シート開放時



臭気指数 (相当値)  
16~22

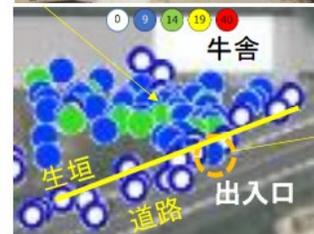


生垣の内側 (牛舎側)  
臭気指数 (相当値) 10~14



生垣

生垣の切れた箇所 (出入口)  
臭気指数 (相当値) 1~9



生垣の外側 (敷地境界外)  
臭気指数 (相当値) 0



乾燥ハウス  
シート閉鎖時



臭気指数 (相当値)  
2~4



出典: 愛知県農業総合試験場『農場の臭気見える化した臭気マップの利用』

**GPSロガー (Holux社)**  
GPS衛星から取得した位置情報(緯度経度)を一定間隔(5、10、30秒等)で記録。

**畜環研式ニオイセンサ (新コスモス電機株式会社)**  
畜産から発生する臭気成分に反応し臭気指数(相当値)を表示するセンサー。一定間隔(10、30、60秒等)で本体内に記録。

# 環境規制への対応⑨ 畜産環境に関する技術(汚水処理技術)

- 畜産農家における汚水処理の水準向上に当たっては、①古い処理施設の機能向上、②飼養規模拡大に伴う処理水量増加への対応、③省スペースでの処理能力の向上、④飼養管理で多忙な農家でも適正に運転管理できるシステムの実現等が課題であり、さらにこれらを低コストで実現することが必要。
- これらの課題を踏まえ、水質汚濁防止法に基づく暫定基準の見直し等へ対応するため、汚水処理に係る技術開発については、国・関係団体等において様々な研究開発を推進。

## ○既存施設の簡易改修による硝酸性窒素濃度低減技術の開発

<(一財)畜産環境整備機構>

- 処理能力にゆとりがあるものの、窒素を除去する設計になっていない古い施設や、安定した処理が行えていなかった施設において、ばっ気方式や処理フローの変更などにより、処理水質を大幅に改善する手法を開発。
- 既存施設を活用し、安価な改修により排出水の性状を改善。



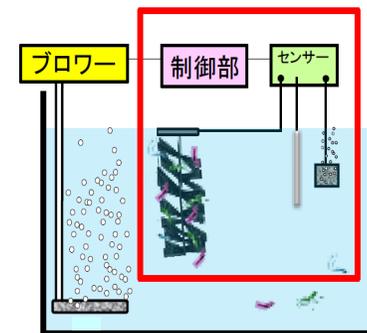
改修前後の排水の硝酸性窒素等濃度

	事例1	事例2
改修前	409~1,097	101(3倍希釈後)
改修後	25~456	3~101

## ○BODバイセンサーを活用した豚舎排水の窒素除去システムの開発

<農研機構>

- 新たに開発されたBOD(※)バイセンサーを利用して、ばっ気装置(ブロー)の稼動をリアルタイムに制御することにより、最適な条件で豚舎排水中の窒素を効率的に除去する新システムを開発中。
- 農家にとって労力的・技術的に負担となっている、汚水処理の運転管理を最適化・自動化。



(※) BOD: 生物学的酸素要求量で、水質汚濁の主な指標の一つ。

## ○外付け型膜分離装置(既設浄化槽の水質向上)

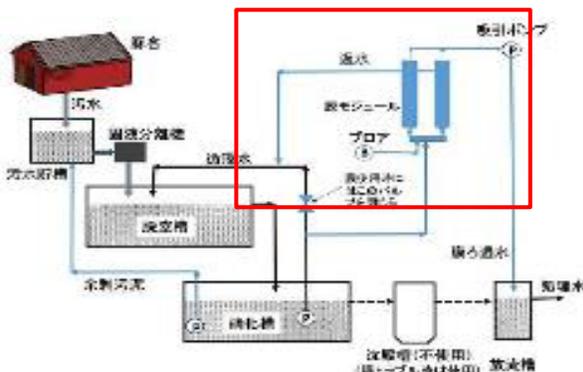
<(一財)畜産環境整備機構>

- 既存の濾過槽に簡単に設置できる外付け型膜分離装置。
- 膜モジュールで濾過するため、活性汚泥の沈殿槽が不要であり、高度な浄化が可能。清掃が容易で長寿命。



装置内に挿入する中空糸の束

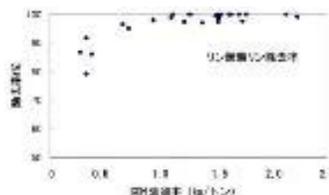
濾過槽に外付けが可能



## ○非晶質珪酸カルシウム水和物による汚水からのりん回収技術の開発

<農研機構>

- 珪酸と消石灰から製造した資材(非晶質珪酸カルシウム)を利用し、畜産排水の着色やりんを除去する技術を開発。排水中の大腸菌群も99%以上除去。
- 技術的に対応が容易ではない汚水中のりんを除去すると同時に、りん資源の枯渇が懸念されている中で、汚水中のりんの肥料としての有効利用に寄与。



非晶質珪酸カルシウム水和物の添加率(kg/t)とりん除去率の関係

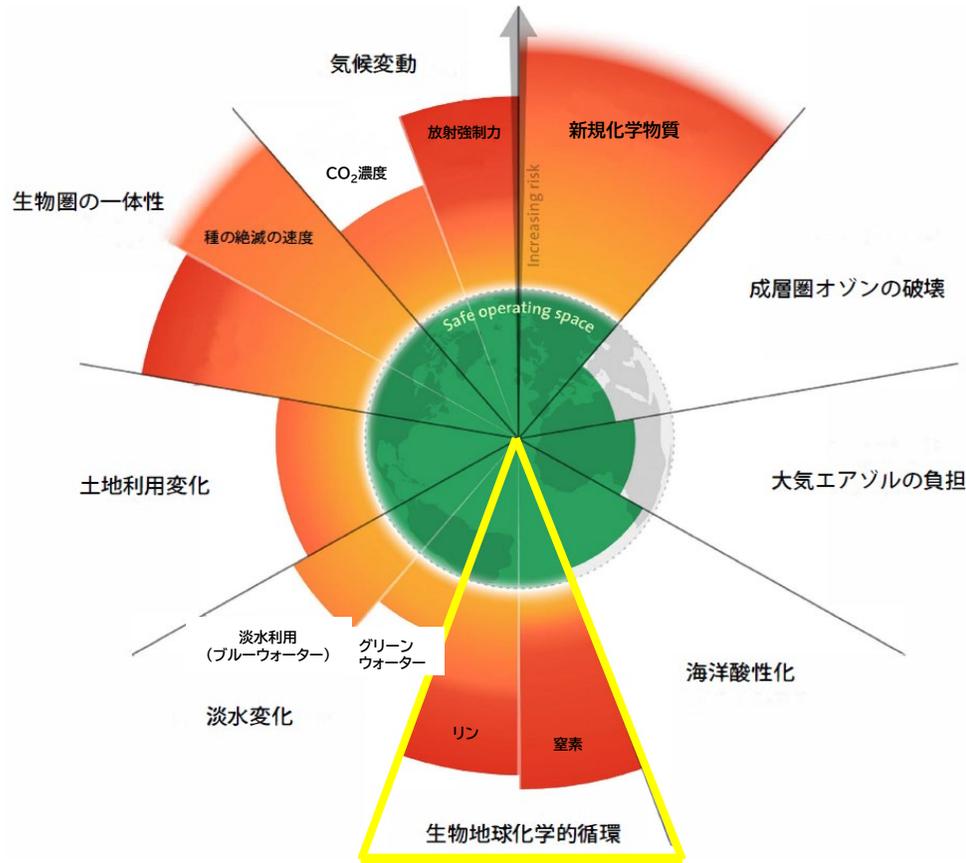


資材(非晶質珪酸カルシウム)と回収品(リン酸肥料として活用)

# 環境規制への対応⑩ 窒素・リンの放出削減・有効活用

- ・ プラネタリーバウンダリー（地球の限界）は人類が抱える地球環境の問題を視覚的に示したもので、一定の限界を超えると自然資源に対して回復不可能な変化が引き起こされるといわれており、化学肥料の流出等により、窒素は3.3倍、リンは2倍、すでに限界値を超えていると報告されている。
- ・ みどり戦略では、環境負荷軽減のため、家畜排せつ物中の有用物質の高効率な回収技術の開発を推進。

プラネタリーバウンダリーによる地球の現状



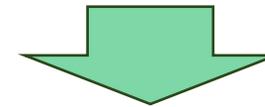
※ 緑色は人間が安全に活動できる範囲を示しており、6つの領域でその範囲を超えている

出典:"Azote for Stockholm Resilience Centre, based on analysis in Richardson et al 2023"に加筆

## みどりの食料システム戦略抜粋

○今後重要性が増す地球環境問題と SDGs への対応

① 地球の限界を意味する「プラネタリー・バウンダリー」は、9つの項目のうち、気候変動、生物多様性、土地利用変化、**窒素・リン**の4項目で境界をすでに超え、今後は、生態系の均衡が不可逆的に移行し、負の現象が連鎖的に起こるとされている。食料・農林水産業が利活用してきた土地や水、生物資源などのいわゆる「自然資本」の持続性にも大きな危機が迫っており、早急かつ大胆な取組が求められている。



○具体的な取組

- (1) 資材・エネルギー調達における脱輸入・脱炭素化・環境負荷軽減の推進
- (2) 地域・未利用資源の一層の活用に向けた取組
  - ・再生可能エネルギーの利用拡大に向けた検討（地熱資源の一層の活用）
  - ・堆肥の高品質化、ペレット化、堆肥を用いた新たな肥料の生産、広域流通の推進による循環利用システムの構築
  - ・温室効果ガス排出量が少なく、省力的で低コストな家畜排せつ物処理施設の開発・普及
  - ・J-クレジット制度を活用したバイオ炭の農地施用の促進
  - ・家畜排せつ物中の有用物質（**窒素、リン等**）の高効率な回収・活用技術の開発

# 環境規制への対応⑩ 持続可能な窒素管理(河川・地下水汚染防止)

- ・国連環境総会 (UNEA) の2022年決議において、加盟国に対し、2030年までに窒素廃棄物を顕著に減少させるための行動の加速や国家行動計画の共有が奨励された。
- ・国内における硝酸性窒素等による地下水汚染の原因は、主に施肥や家畜排せつ物の不適正処理である。

今後の水・大気環境行政の在り方について(意見具申)  
 (令和5年6月30日 中央環境審議会 大気・騒音振動部会、水環境・土壌農薬部会)

## 持続可能な窒素・リン管理 【現状と課題】

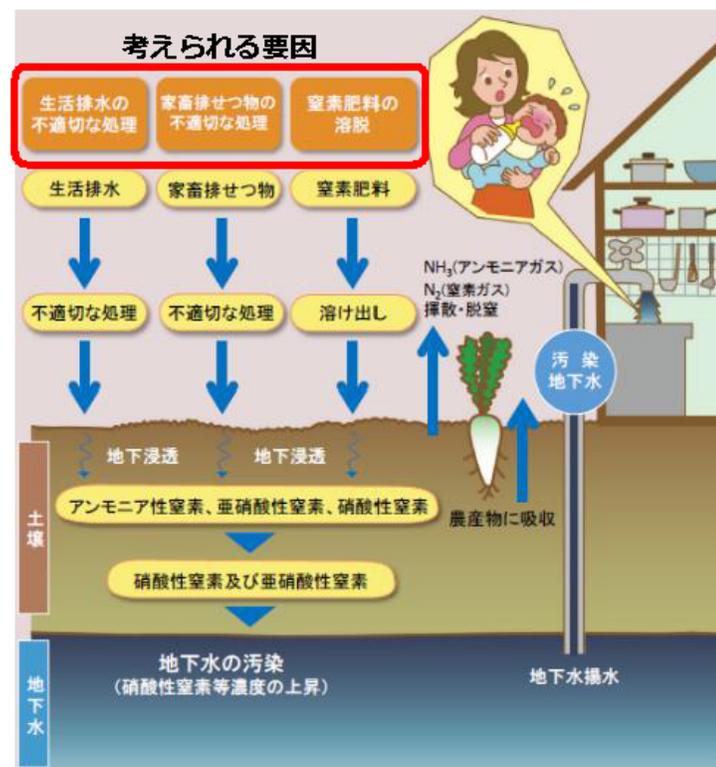
2022年3月の第5回国連環境総会再開セッション(UNEA5.2)における決議において、過剰なレベルの栄養素、特に窒素及びリンは、水、土壌、大気の質、生物多様性、生態系の機能等に影響を及ぼすこと及び、窒素廃棄物を世界で2030年までに顕著に減少させるという目標が示された。また、加盟国に対し、持続可能な窒素管理に関する行動計画等の取組に関する情報の共有が推奨された。(中略)また、地下水における硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素(以下「硝酸性窒素等」という。)は、地下水環境基準項目の中で特に超過率が長期間にわたり高い状況が継続している。

## 【今後の施策の在り方】

国連環境総会決議等も踏まえ、インベントリの精緻化や科学的知見の集約を進め、関係省庁や関係業界、研究機関等と調整しつつ、窒素の管理に係る行動計画を策定すべきである。国内における適切な栄養塩類管理においては、堆肥等の国内資源の利用を拡大することが重要であることや上記の国内における状況も考慮し、窒素及びリンを有効活用することにより、「きれいで豊かな海」、資源循環や脱炭素につなげるという観点も考えられる。(略)

## 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素による地下水汚染

- ・硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素による地下水汚染は、過剰な施肥、生活排水の地下浸透、家畜排せつ物の不適正処理を原因とするものが多い。



## 「特定又は推定」された汚染原因

汚染原因 (複数回答有)	件数
工場・事業場	1
廃棄物	13
家畜排せつ物	764
施肥	1,822
生活排水	784
自然的要因	41
その他	4
母数	1,958

※地下水汚染が判明し、都道府県等によって、供給源の特定等の調査が行われた硝酸性窒素等による地下水汚染事例全3,364件について、原因が「特定または推定」されているのは、1,958事例(58%)であった。

※環境省『令和3年度地下水質測定結果』令和5年1月  
 (https://www.env.go.jp/content/000105137.pdf) pp. 74,75より作成

## 環境規制への対応に関する議論のポイント

- ① 今後、耕畜連携や広域流通を進める上で、流通先(耕種側)における悪臭対策も必要ではないか。
- ✓ 耕種農家のほ場に仮置きしている堆肥等に対する苦情もあるが、家畜排せつ物法では対応できない

- ② 苦情発生戸数が下げ止まっているが、悪臭や水質汚濁等の環境問題にどう取り組むか。

- ✓ 苦情発生率が高い大規模農家において、汎用性・実用性の面から有効な対策は何か
- ✓ 法律に抵触しないレベルの悪臭に対する苦情について、どう対処するか
- ✓ 地方自治体が果たすべき役割とは何か
- ✓ 地域との共生(住民理解醸成)のあり方
- ✓ 今後の技術開発のあり方

- ③ 窒素、リン及び硝酸性窒素等の暫定排水基準について、一般排水基準への移行を畜産サイドとしてどう進めるか。

- ✓ 一般排水基準に移行可能な条件とは何か(終期を設定すべきか)
- ✓ 農場での排水対策をどのように改善すべきか(施設整備の必要性、適切な運用管理)

- ④ 持続可能な窒素管理等の観点から、家畜排せつ物管理の適正化や過剰施肥等の防止にどう取り組むか。

- ✓ 規模拡大に合わせた堆肥舎整備の徹底をどのように図るか
- ✓ 堆肥舎等の施設の老朽化にどのように対応すべきか
- ✓ 土壌診断等に基づく適正施肥の推進をどう進めるか

# 【参考】現行基本方針の記載①（環境規制に関する部分のみ抜粋）

## 第1 家畜排せつ物の利用の促進に関する基本的な方向

（原則）

○ 家畜排せつ物は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年法律第137号）に基づき、畜産業を営む者が自らの責任において適正に処理しなければならないというのが、家畜排せつ物の処理において基本となる考え方である。したがって、処理のために必要な施設の整備や維持・管理は自ら行うべきものと考えられる。

（基本的な考え方）

○ 畜産農家の大規模化、環境規制への更なる対応の必要性や、混住化の進展等による周辺住民からの苦情の深刻化もあり、臭気の低減対策や汚水の浄化処理対策の強化が畜産経営の継続のためにも必要な状況となっている。

（課題）

- 法の本格施行から約15年が経過し、処理施設の老朽化が顕在化しており、家畜排せつ物が適正に処理されなくなる事態が発生している。利益を得にくい家畜排せつ物処理施設については、修繕や更新のための費用を計画的に経営内に留保し、適切な再投資を確保する必要がある。
- 一部の大規模経営農家において、飼養規模拡大の際に、拡大した規模に見合った家畜排せつ物処理施設が整備されていない事例が散見される状況である。

（対応）

- 地方自治体の判断により基準が設定される臭気規制を始めとして、環境規制への更なる対応が求められる地方自治体の畜産部局は、環境部局と連携し、適正な家畜の飼養管理や施設管理が図られるよう指導等を行うことが重要である。
- 畜産環境問題を根本的に解決するためには、地方自治体が主導するかたちで、畜産農家だけでなく地域住民も参加して地域全体で問題解決に取り組む体制を構築することが重要である。
- 畜産農家は、適正な家畜の飼養管理や施設管理、施設の密閉性の向上、適切な堆肥化・エネルギー利用等と併せて、畜産環境に係る専門家の助言を参考にしつつ、必要に応じて施設・機械を整備・補修したり、有効な処理技術を導入したりすることにより、臭気対策及び汚水対策を効果的に進めることが重要である。
- 施設・機械の整備については、家畜排せつ物の適切な処理は、畜産業を営む者自らの責任において行うべきものではあるが、融資制度や公共事業を含む国の補助事業を活用するほか、地方自治体及び生産者団体の支援の活用が可能となることもある。このため、地方自治体、生産者団体その他の関係者が、畜産クラスターの仕組み等も活用しつつ、地域の実情に応じた整備を関係者全体で検討することが望ましい。

第2 処理高度化施設の整備に関する目標の設定に関する事項

(目標設定の考え方)

- 畜産農家が飼養規模に応じた家畜排せつ物処理施設を整備し、整備後の管理方法も併せて習得して継続的に適切な管理を行うことを基本とし、地方公共団体等が技術指導等の支援体制も併せて整備することや、地域の実情に精通した関係者及び関係機関による連携・協力を通じた支援の枠組みを構築することが重要である。
- 老朽化した家畜排せつ物処理施設の能力低下や悪臭の発生、汚水の漏出等を防ぐため、計画的な補改修や機能強化を推進していくことが重要である。国としても個人の堆肥舎や汚水処理施設の長寿命化を進めるとともに、共同利用施設整備の実施要件を緩和することとしている。

(目標設定に当たり留意すべき事項)

- 臭気や水質に係る環境規制への更なる対応、混住化の進展等による周辺住民の苦情の深刻化に対応するため、専門家の助言を参考にして、処理高度化施設を整備することが重要である。施設整備における臭気対策としては、臭気が発生する堆肥舎、畜舎等の場所ごとに、効果的な臭気の低減対策や脱臭装置(密閉型畜舎であればバイオフィルター、光触媒脱臭装置等)の整備を検討する。

その際には、物質濃度規制に替えて、複合臭等に対応が可能な官能検査による臭気指数規制を導入する地方自治体が増加していることから、この動きも念頭に置いて対応する。また、活性汚泥浄化処理、膜処理等を行う汚水処理施設の整備に関しては、経年劣化による処理能力の低下や、畜産業から発生する汚水に適用されている硝酸性窒素等に係る暫定排水基準(500mg/L)が、将来的には一般排水基準(100mg/L)となる可能性があることも念頭に置いて施設を整備するとともに、当該施設の適切な管理を実施する。

## 【参考】現行基本方針の記載③(環境規制に関する部分のみ抜粋)

### 第3 家畜排せつ物の利用の促進に関する技術の向上に関する基本的事項

(臭気低減技術)

- 臭気の発生源(畜舎内、畜舎周辺、堆肥舎、排気口等)ごとに、光触媒、軽石・土壌等を用いた脱臭装置、ミスト噴霧等によるダストの拡散防止法、臭気低減微生物の活用法等臭気低減の各手法を選択し、組み合わせる最適管理手法(Best Management Practices :BMP)の開発等

(汚水処理技術)

- 汚水処理施設の管理をより容易にする技術の開発、汚水処理施設の硝酸性窒素等の除去能力を高める技術の開発等

### 第4 その他家畜排せつ物の利用の促進に関する重要事項

(住民理解の醸成)

- 畜産業の健全な発展を図るためには、家畜排せつ物が発生する家畜の飼養現場や臭気等に係る畜産環境対策に関する畜産農家の取組や努力についても、処理施設の整備状況、整備に係る負担、それによる臭気や排水中の硝酸性窒素等の低減効果を含め、消費者や地域住民の理解を深めることが重要である。

このためには、地方自治体等の第三者が参加する形で周辺住民と話し合うなど、良好なコミュニケーションを図ることが有益である。また、地方自治体、生産者団体等は、堆肥を使った地場農産物の学校給食への供給、地域で生産される堆肥を施用した農産物のブランド化、酪農教育ファームに見られるような畜産体験学習の実施等を積極的に推進し、堆肥による土づくり効果等の資源循環を基本とした畜産業の社会的意義について、消費者や地域住民の理解の醸成に努める。