

令和 3 年度畜産環境シンポジウム

～持続可能な畜産を目指して～

◇基調講演

「持続可能な国内畜産への提案 ～小意気におしゃれに～」

(国研) 農研機構 本部企画戦略本部セグメントⅣ理事室 長田 隆

平成11年(1999年)11月1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」

国内での経営存続に必要な、**臭気対策、汚水浄化と堆肥など利用促進**

→周辺環境の保全、隣接する住民対策と国内資源循環

令和3年5月公表

みどりの食料システム戦略



令和3年6月公表

持続的な畜産物生産の在り方
(検討会中間とりまとめ)

→**気候変動下で持続可能な日本の畜産**

温室効果ガス排出抑制 (COP21 パリ協定 2050年までに carbon neutral)

平成27年(2015年)7月、約束草案を国連気候変動枠組条約事務局に提出

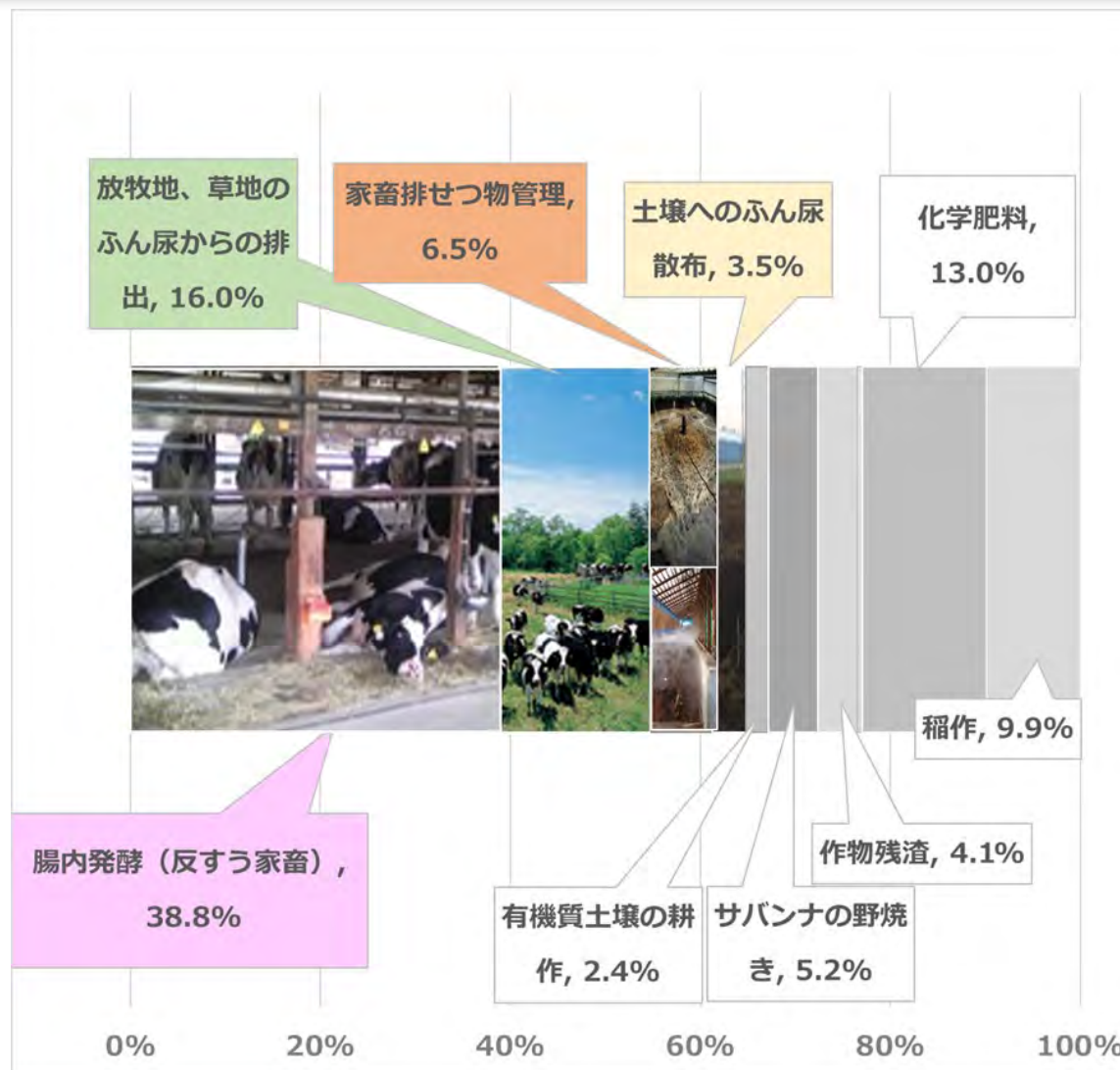
国内の排出削減・吸収量の確保により、2030年度に2013年度比▲26.0%

(2005年度比▲25.4%)の水準(約10億4,200万t-CO₂)にすることとする。

令和3年4月22日、菅総理は、総理大臣官邸で第45回地球温暖化対策推進本部を開催、地球規模の課題の解決に向け、2050年目標と整合的で、野心的な目標として、**2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46パーセント削減することを目指す**。さらに、**50パーセント**の高みに向けて、挑戦を続ける。

世界の農業からの温室効果ガス排出

色を付けた畜産関係排出が約35億トン 2 / 3 を占める



（農業排出：年間54億トンは、人為的温室効果ガス排出の10－12%程度）の内訳

FAOSTAT 2016 より作成

日本農業から排出される温室効果ガス（排出源区分別）

色を付けた畜産関係排出が約 1 / 3 を占める、ここから減らそう

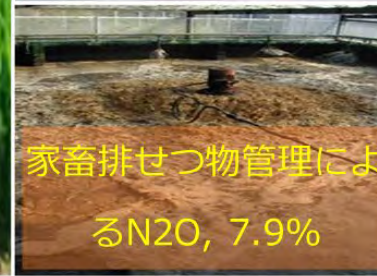
日本農業からの温室効果ガス総排出量 ： 4747万トンCO2等量(2019)



家畜消化管内発酵によ
るCH₄, 16.2%



農用地土壌から
のN₂O, 11.9%



家畜排せつ物管理によ
るN₂O, 7.9%



家畜排せつ物
管理による
CH₄, 5.0%

研究課題名：「畜産分野における気候変動緩和技術の開発」：代表機関 農研機構

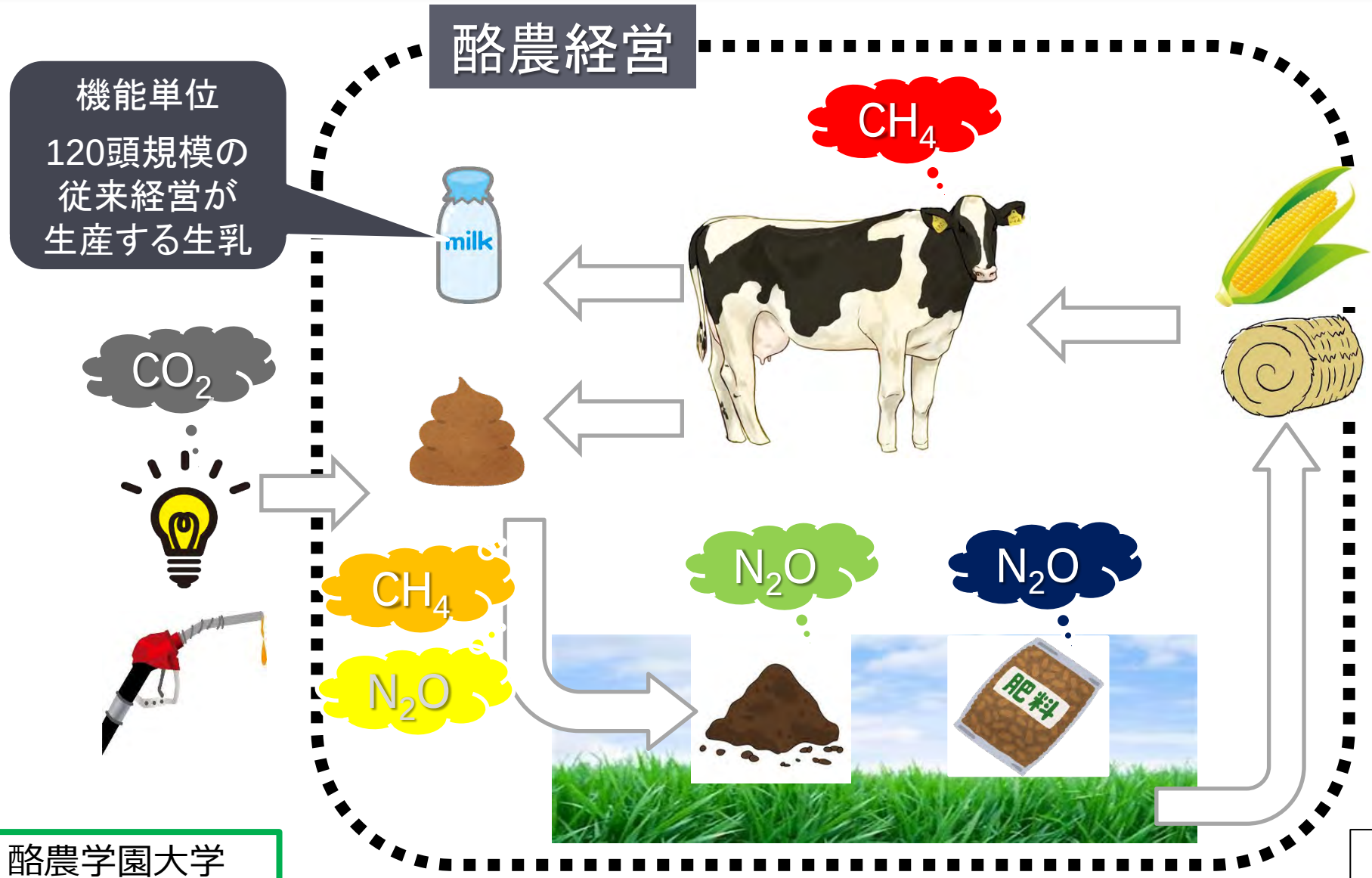


共同研究機関：国立大学法人北海道大学 国立大学法人東北大学 国立大学法人京都大学 国立大学法人広島大学
独立行政法人家畜改良センター 地方独立行政法人北海道立総合研究機構農業研究本部
群馬県畜産試験場 茨城県畜産センター 岡山県農林水産総合センター畜産研究所
北海道工ア・ウォーター株式会社、兵庫県立農林水産技術総合センター、栃木県畜産酪農研究センター
酪農学園大学、埼玉県

普及・実証支援機関：石川県農林総合研究センター畜産試験場、山梨県畜産試験場、茨城県農業総合センター
岡山JA畜産株式会社、味の素株式会社バイオ・ファイン研究所
住友化学株式会社アニマルニュートリション事業部、
一般社団法人 家畜改良事業団 情報分析センター、
キューピータマゴ株式会社、国立大学法人京都大学

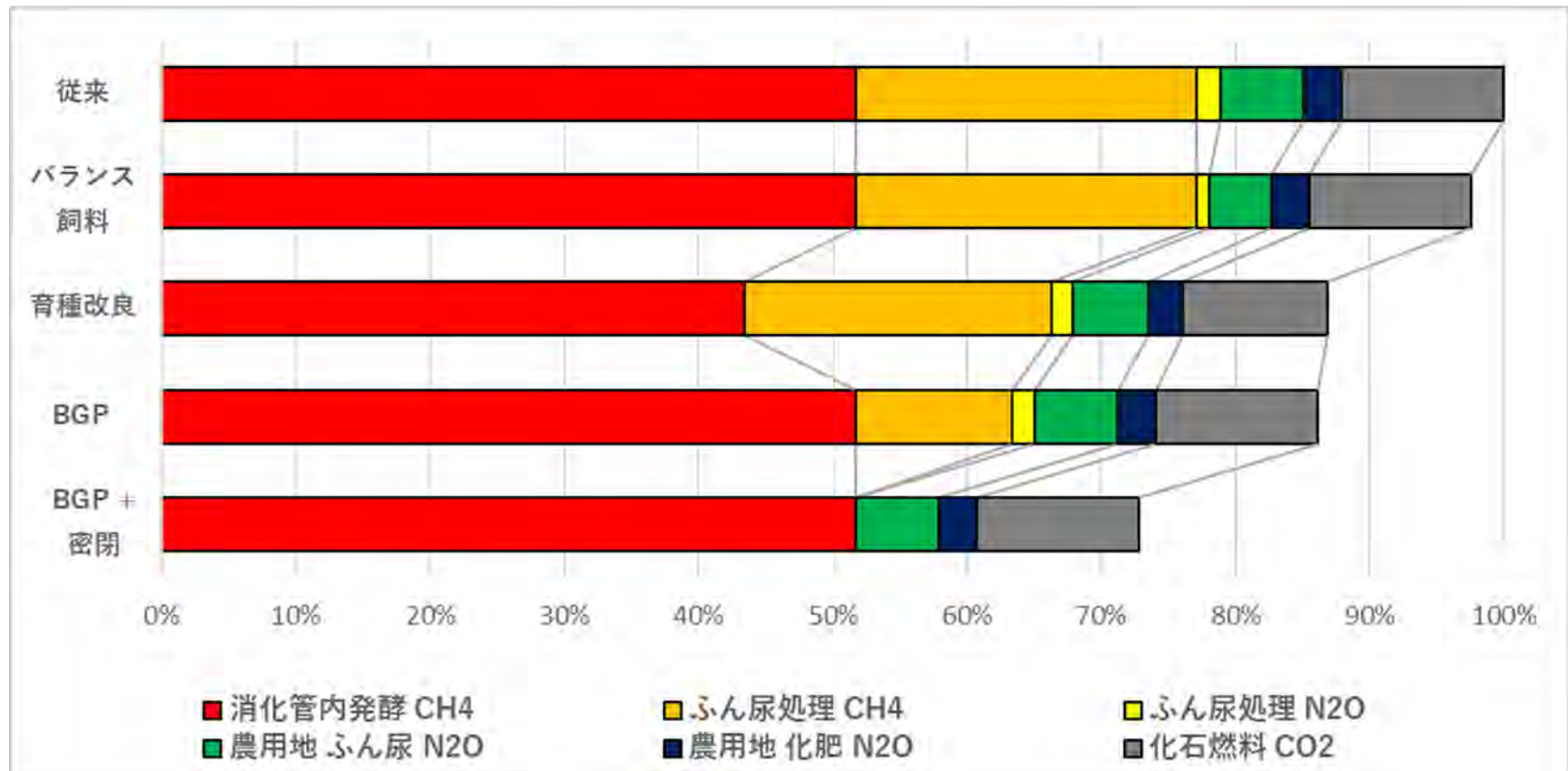
緩和技術による温室効果ガス(GHG)削減量のLCA

(乳用牛の事例：北海道 フリーストール スラリー処理)



緩和技術による温室効果ガス(GHG)削減シナリオ

(乳用牛の事例：北海道 フリーストール スラリー処理)



まだ、乳用牛バランス飼料の削減効果が十分発揮できる成果が得られていないが、育種改良と組み合わせると15%程度まで削減可能。またBGP(バイオガスプラント)の導入は、消化液槽の密閉化で大きな削減効果。土壌炭素蓄積なども導入候補。

緩和技術による温室効果ガス(GHG)削減量のLCA

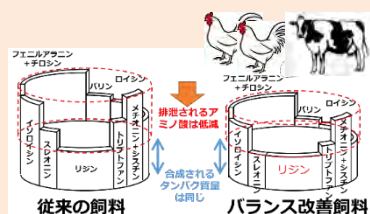
- 肉用牛の事例： 京都大学 大石助教による削減シナリオ
 - ・ CP(%/DM)3ポイント低下+バイパスアミノ酸添加
 - ・ R2改良増殖目標に合わせて肥育期間短縮
 - ・ メタン低減育種（メタン変換効率（MCF）改善）など
- 中小家畜の事例： 農研機構 荻野上級研究員の削減シナリオ
 - ・ バランス飼料の導入（豚では肥育前期：28.7%、肥育後期28.0%）
 - ・ 亜硝酸酸化細菌添加による堆肥化のN₂O削減
 - ・ 炭素繊維リアクタによる污水处理のN₂O削減 など

研究活動報告「地球温暖化対策の要請に応える日本の家畜生産」を開催

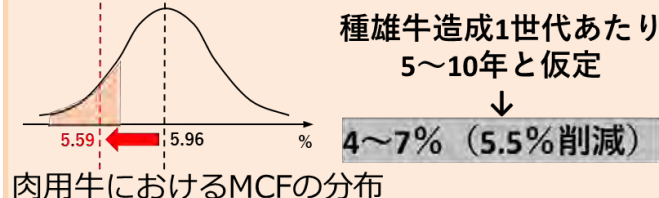
https://www.naro.go.jp/project/research_activities/laboratory/nilgs/138285.html

緩和技術の開発と実証

牛と採卵鶏のバランス飼料



メタン産生効率（MCF）の改善による削減効果（肉用牛）



削減技術の実証・定量化



搾乳ロボットを活用したon farm 測定システム

個体別測定が可能に 削減量も把握可能に



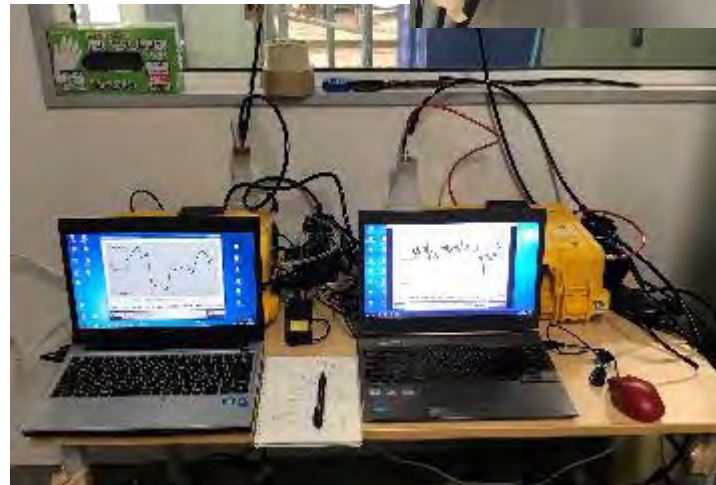
広島大学(Lely社製)
(左上矢印はサンプリング位置)



農研機構中央農研(Lely社製)



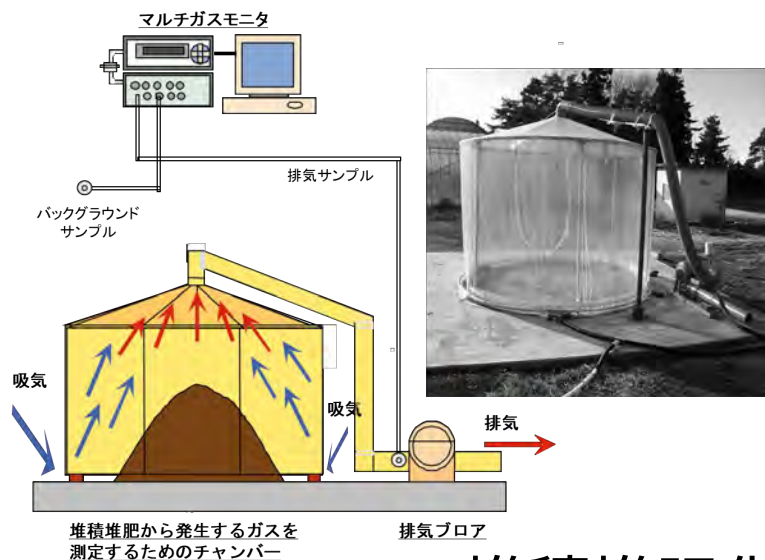
群馬畜試 (Lely社製)



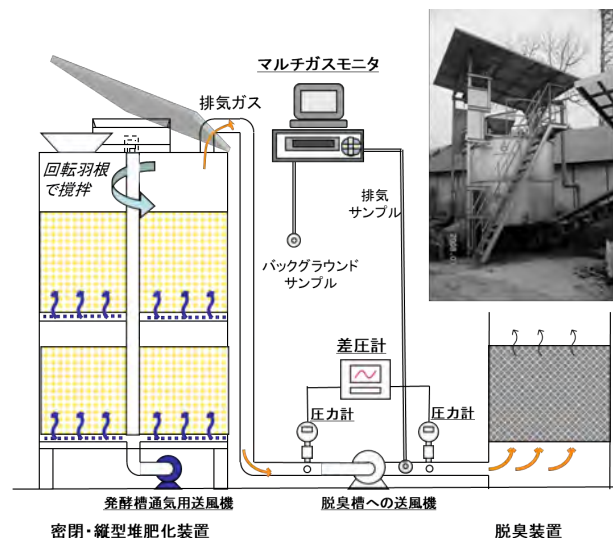
家畜改良センター新冠牧場(DeLaval 社製)

家畜排せつ物処理実施設における温室効果ガス排出量測定方法

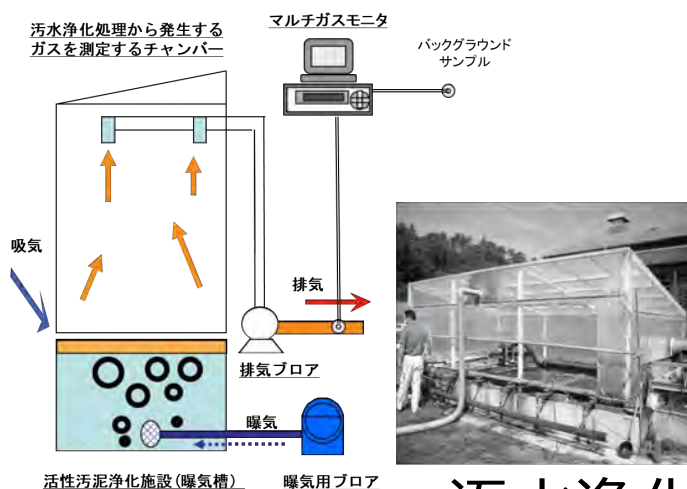
排出が少ないふん尿処理技術が評価可能！！



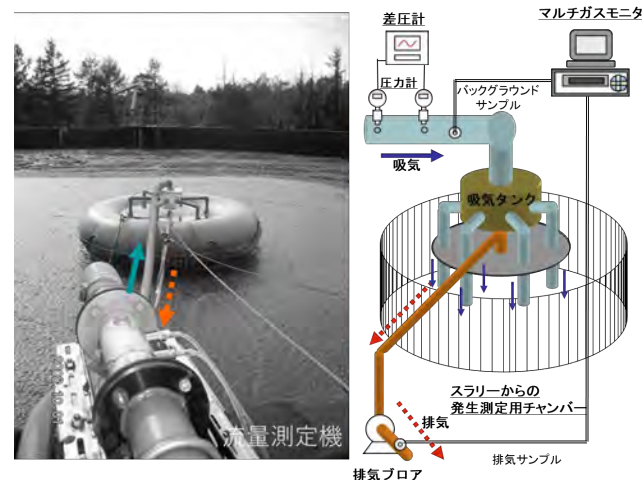
堆積堆肥化



強制通気堆肥



汚水浄化



スラリー貯留

畜産分野における地球温暖化緩和技術レビュー報告書

(2018年7月公開)



○畜産起源の温室効果ガス測定方法と算定方法

- ・ 温室効果ガスの国内排出量の積み上げ
- ・ 農家施設や日本国インベントリへの貢献の歴史

○現時点で畜産業の現場で取り組める技術紹介

- ・ 飼料（アミノ酸バランス改善飼料）や添加物（脂肪酸カルシウム）等の活用。
- ・ 堆肥化、汚水浄化や草地管理を適切に、またGHG排出抑制型に行う
- ・ 放牧の実施、窒素肥料の削減とマメ科牧草の活用など

農林水産省畜産振興課では、家畜排せつ物処理状況等調査を実施しており、1回目は平成21年、今回は2回目である。平成21年度以降の飼養規模の拡大による飼養形態の変化や、固定価格買取制度によるバイオガス発電の取組の増加等に伴う家畜排せつ物の処理方法の変化を把握するため、改めて調査を行った。ちなみに「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」は平成11年11月1日施行

令和3年2月22日公表
農林水産省生産局
畜産部畜産振興課

家畜排せつ物処理状況等調査結果 (平成31年4月1日現在)

1 調査の目的

家畜排せつ物については、「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年法律第112号。以下、「法」という。）に基づき、適正な管理を行った上で、利用者のニーズにあった高品質な堆肥の生産やメタン発酵によるエネルギー利用等の有効利用を更に推進していく必要がある。また、畜産環境問題に関しては地域の環境保全のみならず、地球温暖化対策の推進といったグローバルな課題についても、適切に対応していくことが求められている。

このような中、畜産環境行政をより的確に推進していくためには、家畜排せつ物の管理の実態を詳細に把握することが必要なことから、農林水産省畜産振興課では、家畜排せつ物処理状況等調査を実施しており、1回目は平成21年、今回は2回目である。平成21年度以降の飼養規模の拡大による飼養形態の変化や、固定価格買取制度によるバイオガス発電の取組の増加に伴う家畜排せつ物の処理方法の変化を把握

表 4－1 畜種別家畜排せつ物の処理方法の割合（頭数ベース）（北海道）

畜種・飼養形態	処理方法	乳牛	肉牛	豚	鶏	ブリーダー	馬
乳牛・肉牛	堆肥（1ヶ月以内）	8.8%	1.2%	0.4%	2.8%	2.3%	0.3%
	堆肥（1ヶ月以上）	39.1%	12.2%	15.2%	8.3%	8.8%	1.0%
	大気乾燥	1.1%	2.8%	0.1%	0.1%	—	0.2%
	大気乾燥	—	—	—	12.9%	—	—
	液体処理	—	0.0%	—	—	—	—
	液体処理	0.0%	—	0.8%	10.3%	—	—
	堆肥化処理	38.6%	67.6%	46.1%	35.4%	68.0%	77.9%
	固定価格買取制度	1.1%	13.3%	2.0%	14.7%	—	0.1%
	固定価格買取制度	0.2%	0.2%	6.2%	15.4%	1.0%	0.0%
	その他（未定）	0.0%	100%	100%	7.8%	—	0.0%
	その他（未定）	0.0%	—	5.3%	—	—	—
	メタン発酵	9.3%	1.3%	16.0%	0.1%	—	—
	公共下水道	—	—	—	—	—	—
	畜産物処理施設	0.0%	100%	0.3%	0.0%	—	0.2%
	その他	3.7%	2.5%	—	—	—	20.3%
	平均値	0.0%	100%	—	—	—	—
	計	100%	0.2%	100%	7.8%	100%	0.2%

日本国温室効果ガスインベントリ報告書 (NIR) (令和3年4月13日)

温室効果ガスインベントリオフィス <http://www.nies.go.jp/gio/aboutghg/index.html>

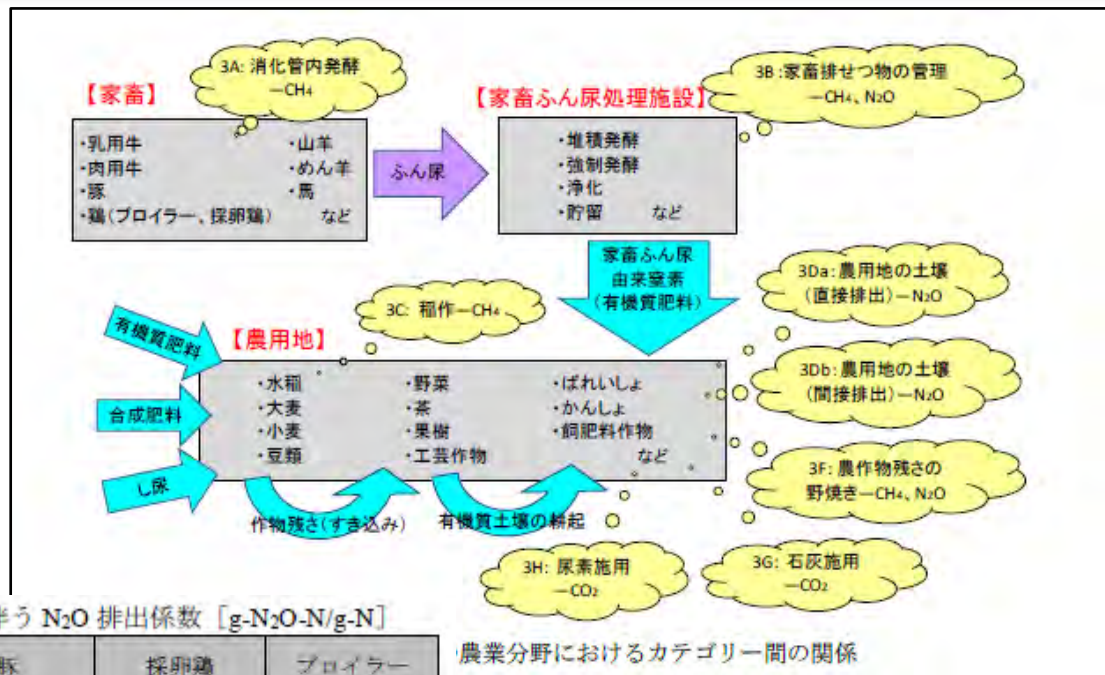


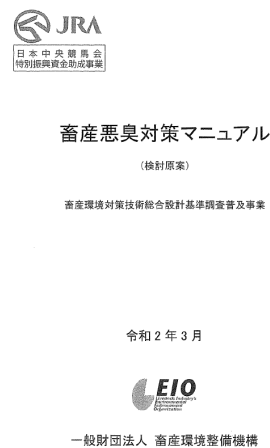
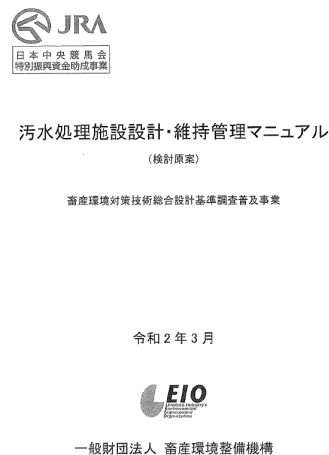
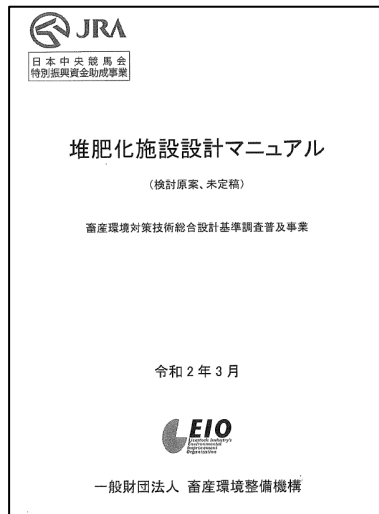
表 5-15 牛、豚、採卵鶏、ブロイラーの排せつ物管理に伴う N_2O 排出係数 $[\text{g-N}_2\text{O-N/g-N}]$

処理区分	乳用牛		肉用牛		豚		採卵鶏		ブロイラー	
貯留	0.02 %	J ⁹⁾	0 %			D ¹⁾	0.54 %	PI	0.08 %	PI
天日乾燥	2.0 %					D ¹⁾	0.33 %			J ¹¹⁾
火力乾燥	2.0 %									D ¹⁾
炭化処理	—		—		—		2.0%			TD
強制発酵（ふん）	0.25 %		J ⁶⁾		0.16 %	J ⁸⁾	0.16 %			Sw
堆積発酵	2.4 %	J ⁷⁾	1.6 %	J ⁵⁾	2.5 %	J ³⁾	0.54 %	J ¹³⁾	0.08 %	J ¹³⁾
焼却	0.1 %									O ⁴⁾
強制発酵（尿）	0.6 %					D ¹⁾	—			
強制発酵（ふん尿混合）	0.6 %	D ¹⁾	0.25 %	J ⁷⁾	0.16 %	J ⁸⁾				
浄化	2.88 %			J ¹⁴⁾	2.87 %	J ¹²⁾				
メタン発酵（ふん）	2.4 %	PI	1.6 %	PI	2.5 %	PI	0.54 %	PI	0.08 %	PI
メタン発酵（ふん尿混合）	0.15 %	J ⁹⁾	0.15 %			DC	—			
産業廃棄物処理	0.02%	PS	0 %			PS	0.54 %	PS	0.08 %	PS
放牧	0.684 %			J ¹⁰⁾	—		0.33 %			SD
その他（ふん）	2.4 %	M	2.0 %	M	2.5 %	M	2.0 %			M
その他（ふん尿混合）	2.88 %	M	2.88 %	M	2.87 %	M	—			

(注) 採卵鶏・ブロイラーについては、ふんに近いふん尿混合状態であるため、ふんとして扱う。

農業分野におけるカテゴリー間の関係

2011年の家畜排せつ物処理法制定前後に作成された堆肥化、汚水浄化と悪臭対策のマニュアルを更新、近年の規模拡大する畜産経営や家畜飼養の高度化、また畜産経営を取り巻く環境規制の強化などへ、総合的に対応するマニュアルへの更新が必要となっている。



育種改良や飼料の利用性向上で変化した排せつ物の原単位変更や、取り巻く環境規制や、開発された家畜排せつ物処理・利用技術について新たな知見をもとに編集中 (2022年3月公表予定)

SDG s が2030年に目指す「持続可能な開発」をチャンスに



「将来の世代が自らのニーズを追求する能力を保ちつつ、
現在の世代のニーズを追求するような開発」

昨今の地球環境への配慮から畜産物消費を控えるべきとの論議に、
SDG s への貢献は、畜産業が欠かせざるべき生業であることを示すチャンスでもある。

利用性に乏しい資源を飼料資源として活用できる乳用牛の有用性と
人間の高い能力発揮に欠かせない高品質なタンパク質供給
環境に人に配慮した生産体系をSDG s 達成への貢献として示すことは
「持続可能な畜産業」に必須ではないでしょうか。

プラネタリー・バウンダリーはガードレール

14

We propose a new approach to global sustainability in which **we define planetary boundaries within which we expect that humanity can operate safely.** (2009. Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. Ecology and Society 14(2): 32.)

By quantifying planetary boundaries in **the way- as clearly marked guardrails for human impacts** - our aim was to advance integrated science for global sustainability and provide policymakers, business leaders, and members of **the public with practical tools to keep us from skidding off dangerous cliffs** (Big world Small Planet 2015)

これまでの、臭気、汚水と堆肥化等での資源循環に加え、気候変動にかかわる環境影響も配慮が必要

畜産物生産量とGHG排出量は、決して高くはないが、生産物当たりGHG排出を格段に下げる要請は必須。

ですから、将来の世代の**持続可能な畜産経営者の保全**のためにも、みどりの食料システム戦略が、具体的行動を規定する前に、次のステージに。

小意気にオシャレに。生意気で、尖がって、
閉塞的雰囲気の国内市場を切り開いて下さい。

先行した削減行為が、しっかり国内排出削減量として日本国インベントリに反映されるようにご協力をお願いいたします。

技術開発は、常に、**下支えしてまいります。**