

第469回月例研究会
2022年3月18日

畜産分野における排せつ物および ウシ消化管からの温室効果ガス排出削減を 目指した研究開発

農研機構 畜産研究部門
乳牛精密管理研究領域
氏名 野中最子

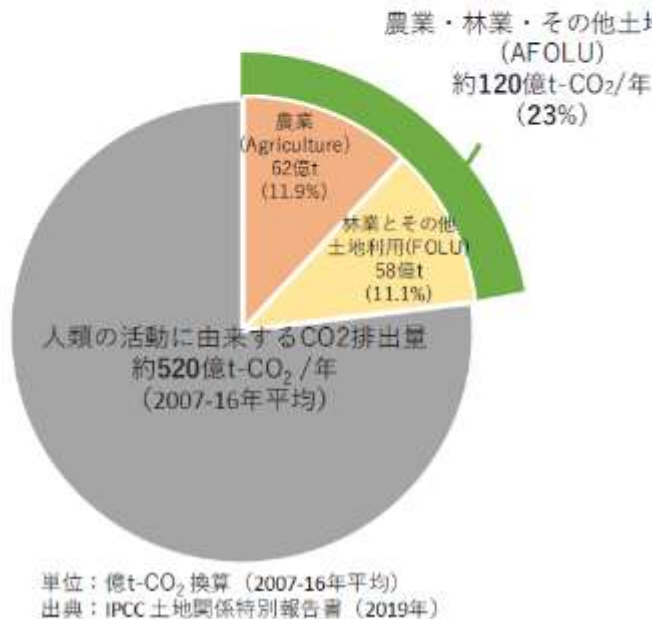
- 畜産業に由来する温室効果ガス
(みどりの食料システム戦略より)
- 気候変動緩和プロトは
- 排せつ物からのGHG削減
 - ・肉用牛
 - ・採卵鶏
 - ・乳牛
- ウシ消化管からのメタン削減
 - ・メタン測定方法
 - ・低メタン牛育種

1 食料・農林水産業が直面する課題と取組の現状

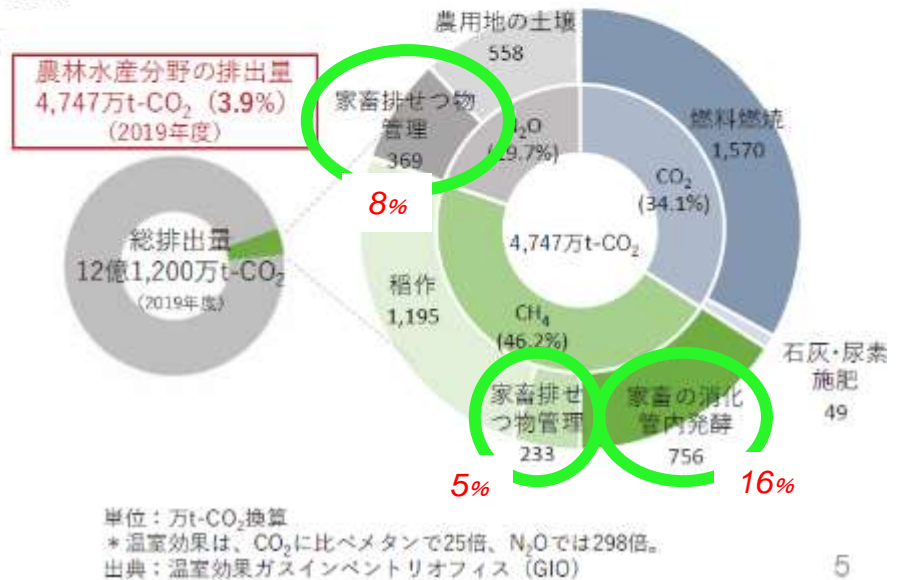
世界全体と日本の農林水産分野の温室効果ガス（GHG）の排出

- 世界のGHG排出量は、**520億トン**（CO₂換算）。このうち、農業・林業・その他土地利用（AFOLU）の排出は**世界の排出全体の23%**。（2007-16年平均）
- 日本の排出量は**12.12億トン**。農林水産分野は**約4,747万トン**、全排出量の3.9%。（2019年度）
*エネルギー起源のCO₂排出量は世界比約3.2%（第5位、2021年（出展:EDMC/エネルギー経済統計要覧））
- 農業分野からの排出について、水田、家畜の消化管内発酵、家畜排せつ物管理等によるメタンの排出や、農用地の土壌や家畜排せつ物管理等によるN₂Oの排出がIPCCにより定められている。
- 日本の吸収量は約4,590万トン。このうち森林4,290万トン、農地・牧草地180万トン（2019年度）。

■ 世界の農林業由来のGHG排出量



■ 日本の農林水産分野のGHG排出量

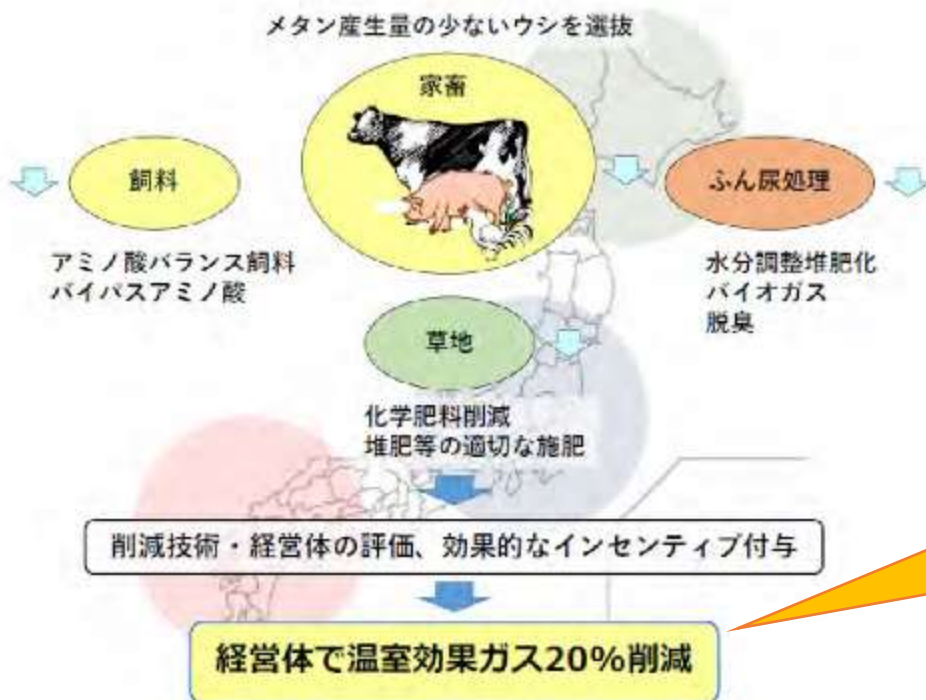


出典：みどりの食料システム戦略

農林水産省webサイト<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/index.html>

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
課題責任者 長田 隆
(農水委託プロ:2017-2021)



目標：1経営体からの
GHGを20%削減
可能な技術の開発
(2013年度比)

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
酪農学園大学 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 栃木県畜産酪農研究センター 岡山県農林水産総合センター畜産研究所
兵庫県立農林水産技術総合センター 埼玉県農業技術研究センター
独立行政法人家畜改良センター 北海道工ア・ウォーター株式会社

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 キューピータマゴ株式会社

【方法】

農研機構畜産部門那須拠点にて
ホル種去勢牛8頭を供試し、

対照区CP

前期19.4%，後期15.3%

試験区CP

前期16.0%，後期11.9%



給餌プログラム (kgFM/day)

月齢	7	8	9	10	11~18
濃厚飼料(前期)	6~	7~	8~	9.0~0	
濃厚飼料(後期)				0~9.8	10~11.8
チモシー乾草	2	2	2	2~0.5	
オーチャード乾草				0~1.5	1.6

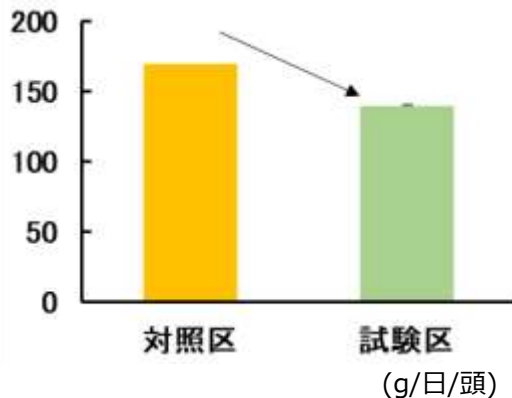
肉用牛：飼養成績、窒素排せつ量

		肥育前期		肥育後期	
		対照区	試験区	対照区	試験区
DMI	kg/日	7.8	8.0	10.0	10.1
CPI	kg/日	1.35	1.15	1.45	1.15
増体日量	kg/日	1.33	1.37	1.39	1.31
飼料効率		0.170	0.173	0.139	0.130
CPI/DMI	%	17.2	14.4	14.5	11.4

期ごとに赤字に有意差あり

Kamiya et al. (2021)

肥育全期間における
ふん尿からのN排せつ量



【結果】試験区では対照区に比べ

- 飼養成績に差はない
- 窒素排せつ量を18%削減
- 枝肉重量等に差はない

肉用牛：農家実証試験

実施牧場：前田牧場（栃木県大田原市）

経営概要：ホルスタイン種、交雑種去勢肥育牛約2500頭飼養

実施期間：令和2年9月末（12ヵ月齢）～令和3年4月

供試頭数：対照区18頭、試験区18頭

配合飼料CP：対照区12.0%、試験区10.5%（原物）



茨城県畜産センターにおいて

【飼養試験】

ジュリア種産卵前期鶏96羽を2区に分け(12羽/群×4群)

対照区CP(設計値) 19.0%

試験区CP(設計値) 17.0%

2週間の馴致後、

200～300日齢の

産卵数、卵重を毎日測定

285～288日齢の3日間において

摂取量と排せつ物量を毎日測定(5羽/区)



		CP19%	CP17%	CP17% /CP19%比
N ₂ O	mg/kg堆肥	128	113	0.88
CH ₄	mg/kg堆肥	453	227	0.50
NH ₃	mg/kg堆肥	10,063	6,564	0.65
N ₂ O	mg/卵	6.8	6.1	0.90
CH ₄	mg/卵	24.2	12.3	0.51
NH ₃	mg/卵	537	354	0.66

【結果】 CP17%はCP19%に比べ
 ・ N₂O, CH₄, NH₃ともに少ない数値

採卵鶏：農家実証試験

実施農家：関養鶏場（茨城県古河市）

経営概要：ボリスブラウン、ジュリア6,000羽規模

実施期間：中後期(R3.5~7月)、前期(11月~R4.1月)

供試羽数：中後期(C:722羽 T:760羽)、
前期(C:351羽 T:348羽)

配合飼料CP：中後期、前期とも
C:17.5%、T:15.5%



【結果】

試験区では対照区に比べ

- 窒素排せつ量は2割以上削減
- 生産性に差なし



からだ全体を
隙間なく囲う

頭スッポリ、
からだは外

3方(両側と前)のみ囲っ
た半開放空間



チャンバー法

- ✓ 施設型
- ✓ ウシの滞在が可能で、すべての呼気を回収するもっとも精密にガスを測定する方法
- ✓ 日本では畜産部門つくばにある4つのみ(築40年)

ヘッドボックス法

- ✓ 施設型
- ✓ 首から上部をフードの中に入れ、呼気を回収する方法
- ✓ チャンバーより測定精度は劣る
- ✓ 経時的なサンプリング(ふん尿血液等)が可能

スニファー法

- ✓ On farm型
- ✓ 半開放空間における呼気ガス濃度を測定する方法
- ✓ メタン産生量の相対比較が可能、取り外しができるので、一般農場での測定が可能

(スニファー法)



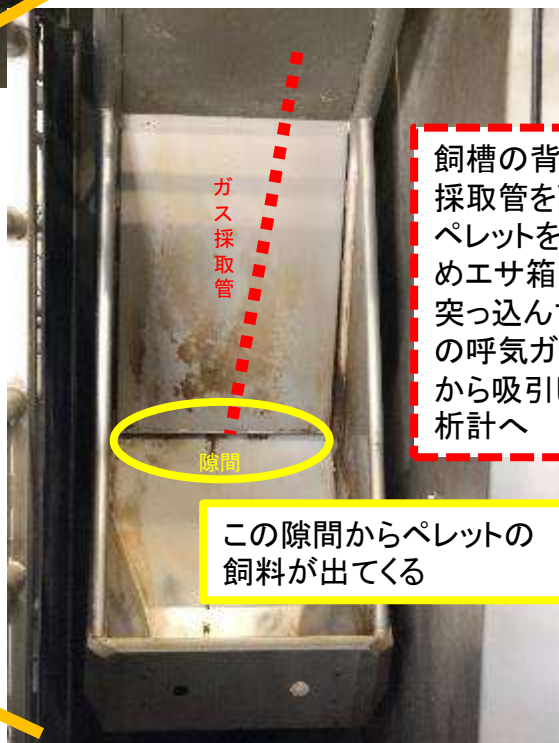
牛の頭

搾乳ロボットに入っている牛を横から見た図



牛の頭
エサ箱

搾乳ロボットに入って牛の後方から見た図



ガス採取管

隙間

飼槽の背面にガス採取管を配置し、ペレットを食べるためエサ箱に頭を突っ込んでいる牛の呼気ガスを隙間から吸引し、ガス分析計へ

この隙間からペレットの飼料が出てくる

エサ箱部分拡大図

ガス採取管



ガス採取管は鉛筆並みの細さです

ガス分析計

