



農業分野における 排出量の算定方法について

農業分科会



今年度検討を行った課題

- 今年度検討を行った課題は下表のとおり。
- 2025年提出インベントリで算定方法の改訂を行う課題（●,▲）の詳細は次ページ以降のとおり。

2024年度における農業分野の課題検討内容

カテゴリー		課題	検討結果
3.A. 消化管内発酵	3.A.1 牛	消化管内発酵からのメタン排出抑制効果の反映	○
	3.A.1 牛	家畜1頭当たりの乾物摂取量の更新※	●
3.B. 家畜排せつ物の 管理	3.B. 全体	家畜排せつ物処理区分別の適切な排出係数の反映	○
	3.B.1 牛	家畜1頭当たりの排せつ物量・窒素排せつ量の更新※	●
3.C. 稲作	3.C. 全体	DNDC-Riceモデルを適用した算定方法の改善	○
	3.C. 全体	稲わらの施用時期の違い（秋耕の有無）を反映した算定方法の改善	○
	3.C. 全体	稲わら、堆肥以外の有機質肥料の設定※	○
3.D. 農用地の土壌	3.D.a.2 直接排出 (3.D.b 間接排出)	土壌への有機物施用由来のN ₂ O排出量推計の精緻化	▲

※令和6年度に新規に追加した課題

●：改訂
▲：部分改訂
○：継続検討（予定）

1. 家畜1頭当たりの乾物摂取量の更新（3.A.1 牛）
2. 家畜1頭当たりの排せつ物量・窒素排せつ量の更新（3.B.1 牛）
3. 土壌への有機物施用由来の N_2O 排出量推計の精緻化（3.D.a.2 直接排出 有機質肥料（3.D.b 間接排出））

1. 家畜1頭当たりの乾物摂取量の更新 (3.A.1 牛)

1. 家畜1頭当たりの乾物摂取量の更新（3.A.1 牛）（1/5）

検討課題

- 肉用牛について日本飼養標準（2022年版）が出版されたことから、乾物摂取量（DMI）の算出に使用している算定式や体重等を更新する。
- 消化管内発酵の排出係数は柴田（1993）の算定式を用いてDMIから算出していることから、DMIの更新により、排出係数が更新される。

1. 家畜1頭当たりの乾物摂取量の更新（3.A.1 牛）（2/5）

対応方針

- DMI、排せつ物量・窒素排せつ量の算出に使用している算定式や体重等を更新する。
- インベントリの算定式に関連する日本飼養標準（2022年版）の更新内容は以下のとおり。

日本飼養標準の2008年版から2022年版への更新内容

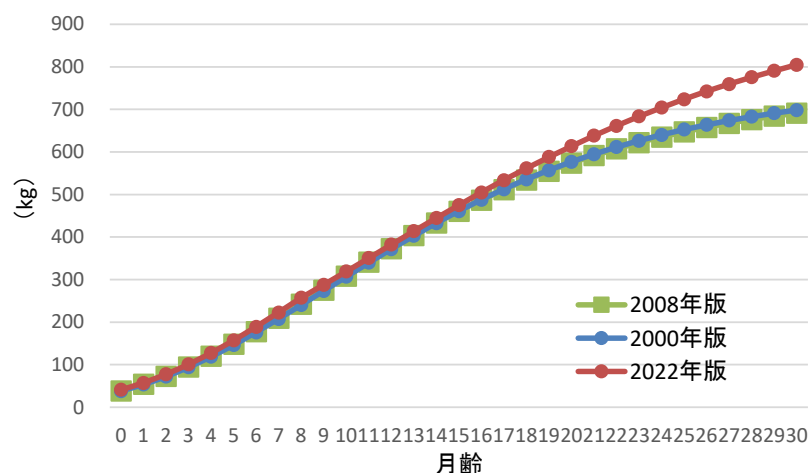
	2008年版	2022年版	更新内容に関する備考
① 肥育牛 雌・雄（黒毛和種 雌牛・去勢牛）の体重、発育曲線			➤ 2009年度～2021年度の体重を内挿。
② 肥育牛 雄（黒毛和種去勢牛）のDMI推定式	$\text{DMI} = -3.481 + 2.668 * \text{DG} + 4.548 * 10^{-2} * W - 7.207 * 10^{-5} * W^2 + 3.867 * 10^{-8} * W^3$	$\text{DMI} = 2.027 + 2.244 * \text{DG} + 15.4 * 10^{-3} * W - 17.08 * 10^{-6} * W^2 + 8.078 * 10^{-9} * W^3$	➤ DG：増体日量 W：体重
③ 肥育牛 雄（黒毛和種去勢牛）の補正係数Cneg	$\text{Cneg} = 1.416 - 0.0008948 * W$	$\text{Cneg} = 1.54036 - 0.000943 * W$	
④ 肥育牛 雄（黒毛和種去勢牛）の育成・肥育に要する正味エネルギー要求量NEg	$\text{NEg} = 0.0546 * W^{0.75} * \text{DG}$	$\text{NEg} = 0.0574 * W^{0.75} * \text{DG}$	
⑤ 肥育牛 雄（黒毛和種去勢牛）の代謝性ふん窒素FN算定式	$\text{FN} = 4.80 * \text{DMI} - \text{Adj}$	$\text{FN} = 4.80 * \text{DMI}$	➤ 2007年度までと同じ
⑥ 肥育牛 雌、乳用種、交雑種の補正項Adj	$\text{Adj} = (100 * \text{TDN} * 0.64 * 0.25 * 0.5) / 6.25$	$\text{Adj} = (130 * \text{TDN} * 0.64 * 0.25 * 0.5) / 6.25$	
⑦ 粗蛋白質CPの算定式	$\text{CP} = (\text{MCP} / 0.85 + \text{MPu} / 0.80) / 1.15$	$\text{CP} = \text{NP} / \text{EP}$	➤ MCP：微生物蛋白質 MPu：非分解性代謝蛋白質 NP：正味の蛋白質要求量 ➤ 2007年度までと同じ

1. 家畜1頭当たりの乾物摂取量の更新（3.A.1 牛）（3/5）

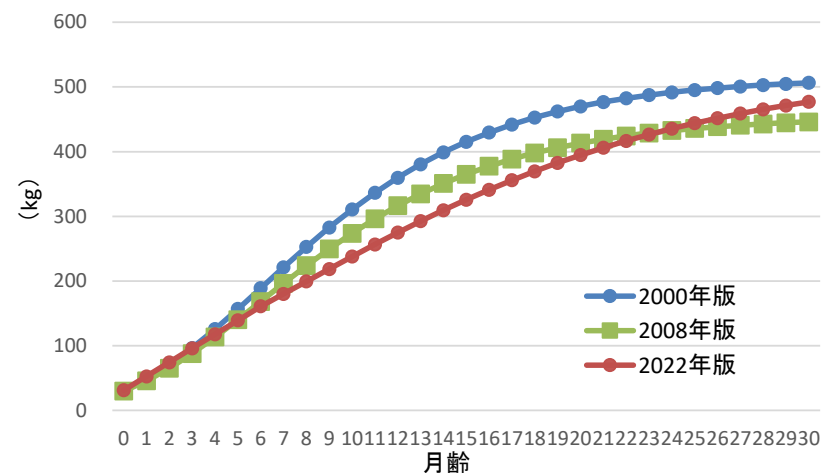
対応方針

- 日本飼養標準の肥育牛の体重及びそれらを反映したインベントリにおける体重の設定方法は以下のとおり。
- 2008年頃までは資質系の肉用牛の飼育が多かったが、育種改良により脂肪交雑が十分な段階に至ったため増体系の肉用牛が飼育されるようになったという背景と、飼養標準2000年版と2008年版では体重に大きな差がないことを踏まえて下表のような体重の設定方法を検討している。

肥育牛（雄）の体重



肥育牛（雌）の体重



インベントリにおける肥育牛の体重の設定方法

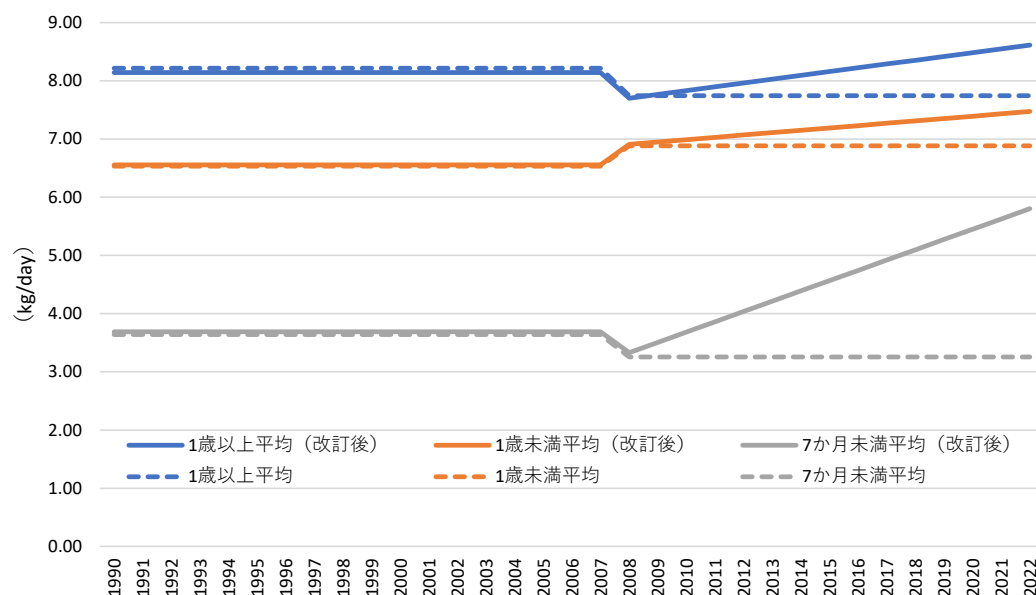
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
現行：肥育牛（雄）	2000年版値を据え置き										採用	2000年版値を据え置き																					
現行：肥育牛（雌）	1995年版値を据え置き					採用	内挿				採用	2000年版値を据え置き																					
改訂後：肥育牛（雄）	2008年版値を据え置き																		採用	内挿										採用			
改訂後：肥育牛（雌）	2008年版値を据え置き																		採用	内挿										採用			

1. 家畜1頭当たりの乾物摂取量の更新（3.A.1 牛）（4/5）

対応方針

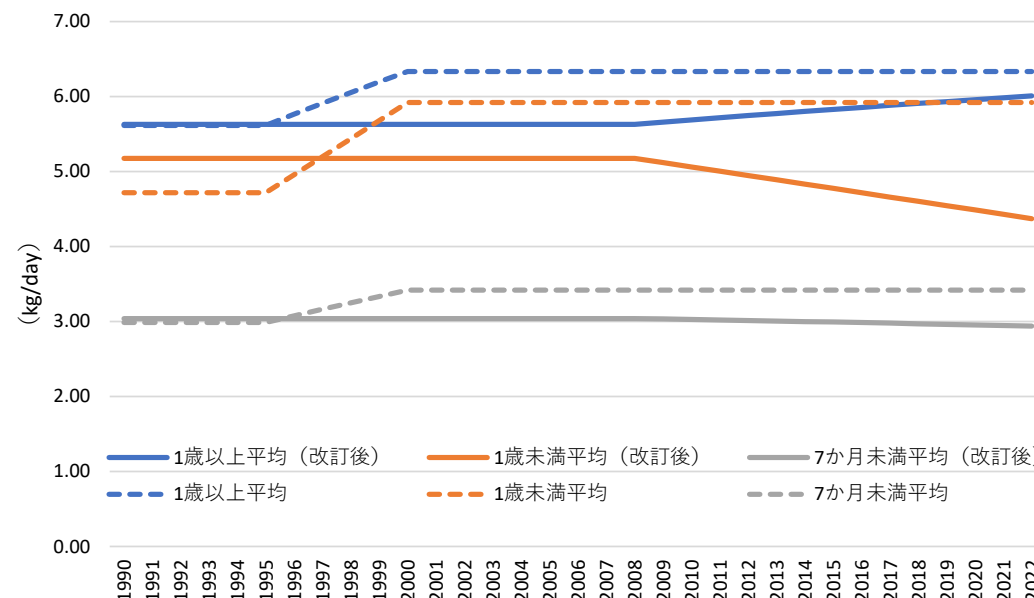
- 飼養標準2022年版の改訂内容（体重、DMI推定式）を反映したDMIの計算結果は以下のとおり。雄の肥育牛は、2008年度と2022年度に改訂されたDMI推定式で2008年度と2022年度のDMIをそれぞれ算出し、2009年度～2021年度は内挿した。なお、雌の肥育牛のDMI推定式は改訂されていない。

肥育牛（雄）のDMI



※雄牛は2008年度、2022年度にDMI推定式が改訂された。

肥育牛（雌）のDMI



※雌牛は1995年度以降DMI推定式に変更なし

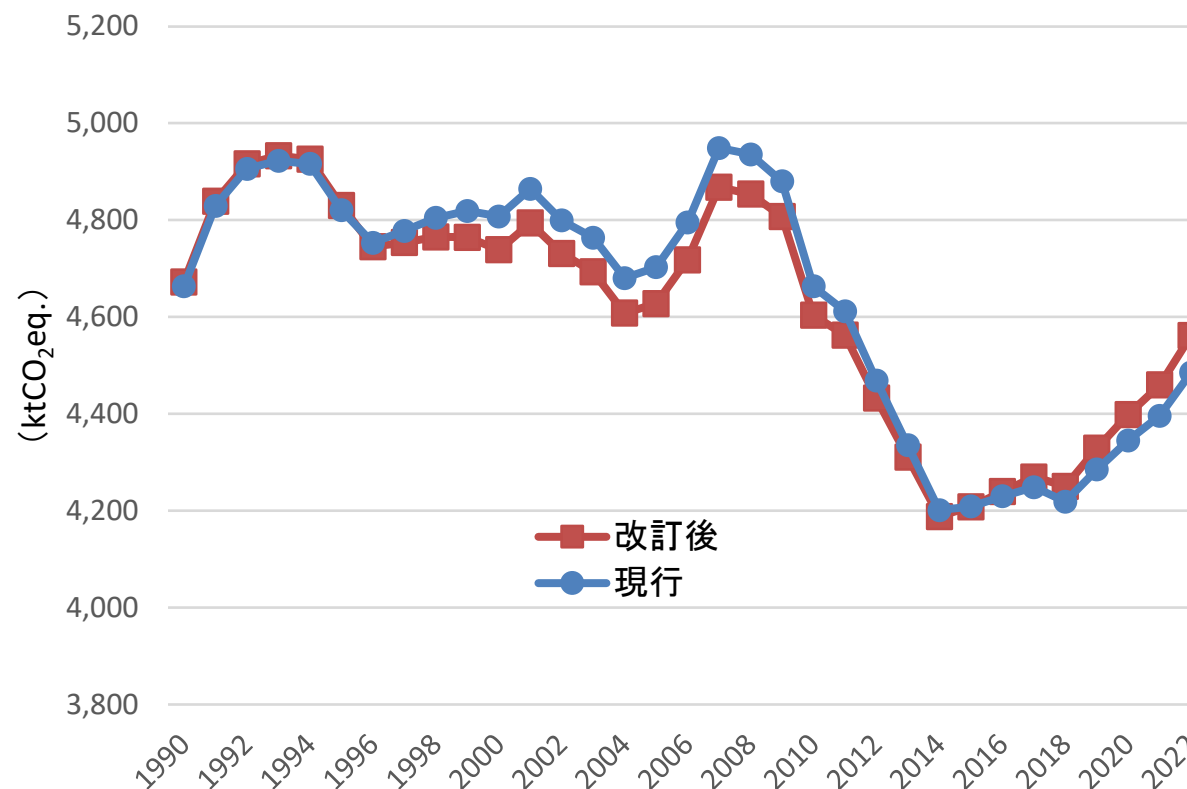
1. 家畜1頭当たりの乾物摂取量の更新（3.A.1 牛）（5/5）

算定結果

■ 肉用牛の消化管内発酵によるCH₄排出量を示す。

- CH₄排出量は、2013年度は現行が4,335千tCO₂、改訂後が4,310千tCO₂で25千tCO₂減少となっている。2022年度は現行が4,486千tCO₂、改訂後が4,562千tCO₂で76千tCO₂増加となっている。
- 1990年度～2022年度の肥育牛 雄牛・雌牛の体重の変更と2009年度～2022年度の雄牛のDMI算出方法の変更が主な排出量の増減要因となっている。

肉用牛の消化管内発酵によるCH₄排出量



2. 家畜1頭当たりの排せつ物量・窒素排せつ量の更新（3.B.1 牛）

2. 家畜1頭当たりの排せつ物量・窒素排せつ量の更新（3.B.1 牛）（1/2）



検討課題

- 肉用牛について日本飼養標準（2022年版）が出版されたことから、乾物摂取量（DMI）及び排せつ物量・窒素排せつ量の算出に使用している算定式や体重等を更新する。
- 肉用牛の排せつ物量は2006年IPCCガイドライン、窒素排せつ量は長命（2006）の算定式を用いてDMIから算出していることから、消化管内発酵のメタン算定で使用しているDMIと共通での更新となる。

対応方針

DMI、排せつ物量・窒素排せつ量の算出に使用している算定式や体重等を更新する（3.A.1に詳細記述）。

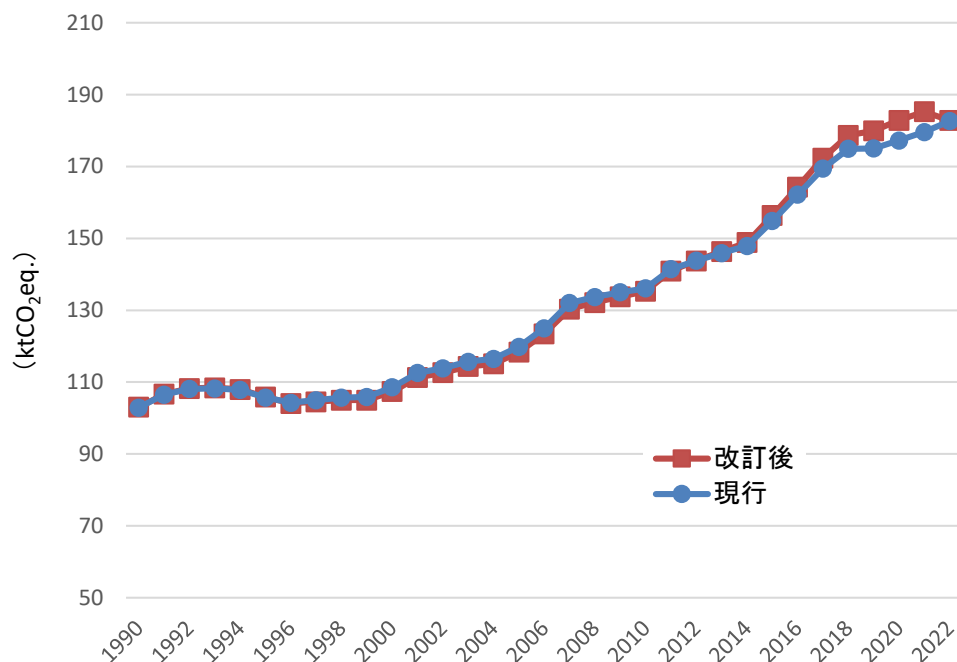
2. 家畜1頭当たりの排せつ物量・窒素排せつ量の更新（3.B.1 牛）（2/2）

算定結果

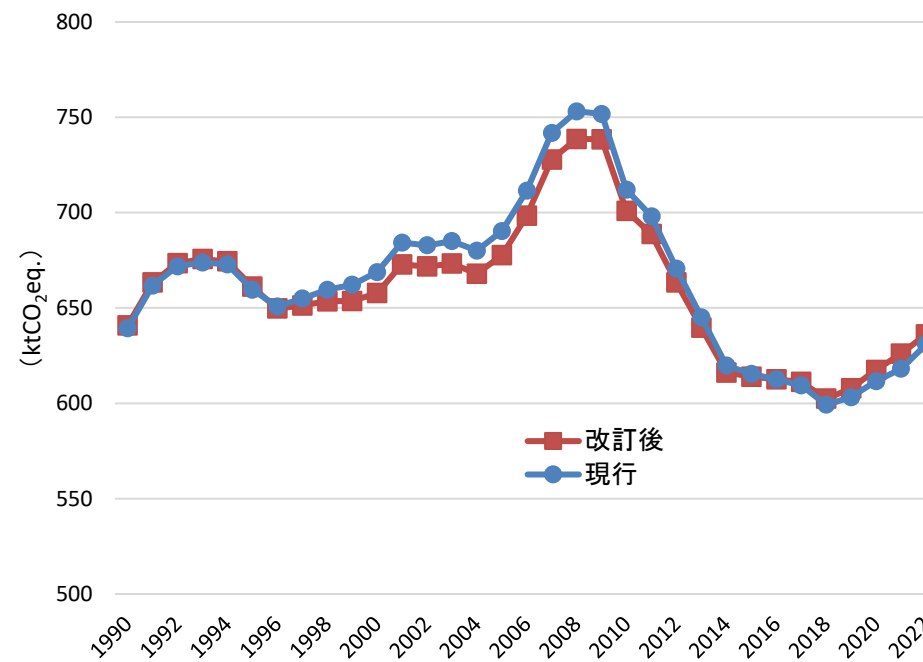
■ 肉用牛の家畜排せつ物管理（3.B.1）によるCH₄及びN₂O排出量を示す。

- CH₄排出量は、2013年度は現行が146千tCO₂、改訂後が146千tCO₂で0.5千tCO₂増加となっている。2022年度は現行が183千tCO₂、改訂後が183千tCO₂で0.2千tCO₂と増加となっている。
- N₂O排出量は、2013年度は現行が645千tCO₂、改訂後が640千tCO₂で5千tCO₂減少となっている。2022年度は現行が631千tCO₂、改訂後が635千tCO₂で4千tCO₂増加となっている。
- 1990年度～2022年度の肥育牛 雄牛・雌牛の体重の変更と2009年度～2022年度の雄牛のDMI算出方法の変更が主な排出量の増減要因となっている。

肉用牛の家畜排せつ物管理によるCH₄排出量



肉用牛の家畜排せつ物管理によるN₂O排出量

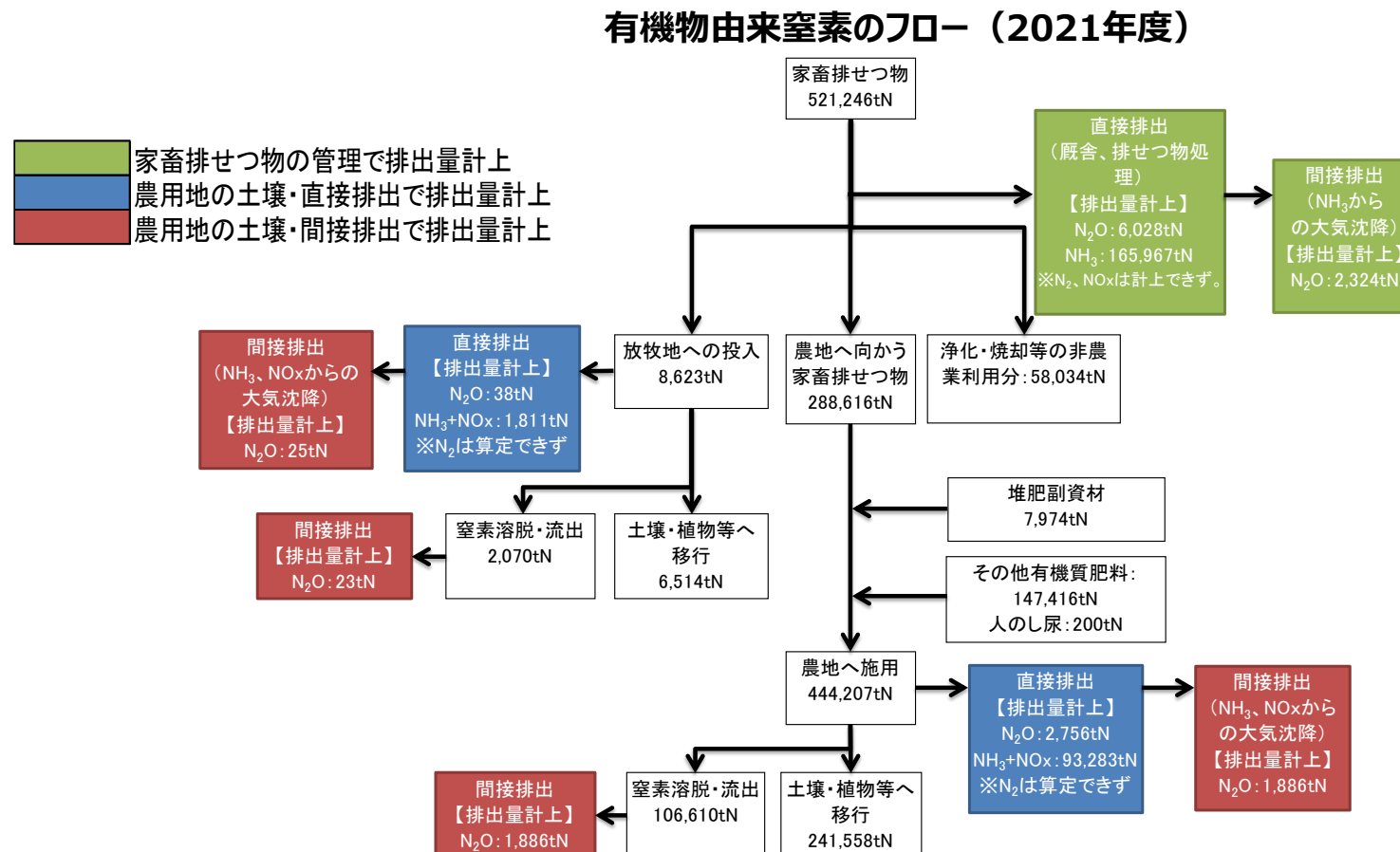


3. 土壌への有機物施用由来のN₂O排出量推計の 精緻化（3.D.a.2 直接排出 有機質肥料（3.D.b 間接排出））

3. 土壌への有機物施用由来のN₂O排出量推計の精緻化 (3.D.a.2 直接排出 有機質肥料 (3.D.b 間接排出)) (1/2)

検討課題

- 農地に投入される有機質肥料については、2014年度の農業分科会において家畜排せつ物を起点にした窒素フローの精緻化を行った（下図）。しかし、家畜排せつ物量等から算出した有機質肥料の総施用量（「農地へ施用」部分に該当）は、先行研究や単位面積当たり有機質肥料施用量に作付面積を乗じて算出した有機質肥料施用量とは大きな差が生じている状況である。従って、有機質肥料の施用からのN₂O排出量のさらなる算定精緻化に向け、インベントリにおける窒素フローの精度の検証及び精緻化を行う必要がある。



3. 土壌への有機物施用由来のN₂O排出量推計の精緻化 (3.D.a.2 直接排出 有機質肥料 (3.D.b 間接排出)) (2/2)

対応方針

- 牛 (3.B.1) の窒素排せつ量の改訂を、農地に施用される窒素量にも反映する (3.A.1に詳細記述)。

算定結果

- 農用地の土壌によるN₂O排出量を示す。
 - N₂O排出量は、2013年度は現行が5,277千tCO₂、改訂後が5,274千tCO₂で3千tCO₂減少となっている。2022年度は現行が5,203千tCO₂、改訂後が5,206千tCO₂で2千tCO₂増加となっている。
 - 1990年度～2022年度の肥育牛 雄牛・雌牛の体重の変更と2009年度～2022年度の雄牛のDMI算出方法の変更が主な排出量の増減要因となっている。

農用地の土壌によるN₂O排出量

