

自然資本プロジェクト【持続的畜産】研究資料 第1号

持続的畜産の動向と促進方策に関する研究

令和8年3月

農林水産政策研究所



本刊行物は、農林水産政策研究所における研究成果について、主として行政での活用に資するため取りまとめた資料であり、学術的な審査を経たものではありません。研究内容の今後一層の充実を図るため、読者各位から幅広くコメントをいただくことができれば幸いです。

表紙写真：北海道大樹町 坂根牧場（著者撮影）

裏表紙写真：土佐あかうし 高知県本山町 中町牧場（著者撮影）

まえがき

2021年5月に策定された「みどりの食料システム戦略」（みどり戦略）では、農林水産業の生産者の減少や高齢化の進行によって生産活動への支障が顕在化し、また地域コミュニティの衰退が懸念されていることから、田園回帰や関係人口の増加などの動きをとらえた農業生産力の強化が課題であると記されている。農山漁村に豊富に賦存する土地や水、生物資源や森林資源などの「自然資本」の持続性には危機が迫っており、早急かつ大胆な取組が求められている。食料・農林水産業の脱炭素化、化学農薬・化学肥料の低減等の環境負荷軽減に取り組み、自然資本の持続的な利活用や環境調和型の生産を可能にすることは、将来にわたる食料の安定供給や食料・農林水産業の発展などに資するとともに、地域資源の活用・地域社会の活性化を通じた、経済・社会・環境のバランスのとれた「持続可能な開発目標」（SDGs）の達成などにつながるものである。みどり戦略が目指す「食料システムを支える持続可能な農山漁村の創造」に向け、我が国での自然資本の利活用は現状ではなお局所的なことから、これを全域的に拡げることが必要である。そして、自然資本の違いや地域性を考慮した持続的な自然資本の利活用と経済・社会・環境のバランスのとれたSDGsモデルの達成を目指す農山村づくりの構築をどのように支援するか、各地の代表的事例を対象とする実態調査等に基づく実証分析で明らかにする必要がある。

以上のような背景から、農林水産政策研究所では、2022年度よりプロジェクト研究「自然資本の利活用と農山漁村づくりの構築による食料システムを支える持続可能な農山漁村の創造に関する研究」（2022年度～2024年度、通称：自然資本プロ）を実施し、自然資本の利活用の事例を収集し、地域の持続的な発展につなげるための方策とその課題を明らかにしている。このプロジェクトでは大きく3つの課題に取り組んでおり、1つ目が畜産における持続的な発展を追求する取組（持続的畜産）の動向と促進方策に関する研究、2つ目は小規模な林業形態である自伐型林業の実態把握と地域社会への影響分析等に関する研究、そして3つ目が農山村の持続的発展に向けた農村型地域運営組織（農村RMO）の役割と課題に関する研究である。本プロジェクト研究資料は、このうち1つ目の持続的畜産の動向と促進方策に関する研究の成果をとりまとめたものである。

本プロジェクト研究資料では、はじめに本研究における持続的畜産を定義した上で、生産面と販売面という2側面から持続的畜産を捉える。具体的には、肉用牛生産に焦点を絞り、まずは農林業センサスのデータ分析により、持続的畜産の条件に合致する農業経営体が国内にどのくらいあるのかを明らかにする。続いて、有機畜産認証を取得した肉用牛生産経営体（一部酪農経営体）へのヒアリング調査の結果から、肉用牛生産において有機認証を取得する上での課題を明らかにする。そして、地域の資源循環といったより広い視点から持続的畜産の位置づけを明らかにするため、肉用牛生産に限らず畜産全体を対象として、家畜排せつ物をたい肥化した有機肥料の農業経営体における使用状況、さらにはたい肥を使用している農業経営体の特徴を明らかにする。一方販売面の分析としては、肉用牛ブランド及び畜産経営体ウェブサイトのデータ分析により、持続的畜産に関連するキー

ワードをもとに、持続的畜産と関連する取組を行っている牛肉ブランド及び畜産経営体を抽出し、持続的畜産の全体像の把握を行う。最後に、国内における持続的畜産の促進のための参考情報として、デンマークおよびオランダでの取組に注目し、両国がどのように耕畜連携を促進してきたかを整理する。

本資料が持続的畜産の取組の推進のための基礎資料として幅広い分野で活用されることを願っている。なお、自然資本プロジェクトでは、本資料の他に2冊のプロジェクト研究資料の刊行を予定している。今後刊行される自然資本プロジェクト研究資料第2号、第3号についても、本資料と併せてご覧いただければ幸いである。

令和8年3月

農林水産政策研究所
自然資本プロジェクトチーム

要 旨

第1章では、はじめに本研究における持続的畜産を明確に定義し、本報告書の構成、各章の位置づけを示した。まず、なぜ畜産において持続可能な取組が重要なのかを、近年の社会的背景を踏まえて論じた。本研究における持続的畜産の対象範囲は、「有機 JAS 認証を取得した畜産経営に加え、放牧、自給飼料、地域産・国産飼料、エコフィードなどにより飼料の自給率を高めている畜産経営、経営内資源循環及び耕畜連携など地域内資源循環を実施している畜産経営」とし、近年持続的畜産の推進が求められている背景として、畜産に関連する環境問題、気候変動への懸念と地域資源循環の中での畜産の重要性と、飼料価格の高騰とそれに伴う国産・自給飼料の必要性が高まっていること、さらには近年における農産物の有機化の取組への関心の高まりを指摘し、畜産においてこれらの課題への対応が求められている点などを挙げた。

第2章では、国内畜産における持続可能な畜産経営体の現状を俯瞰的に把握した。具体的には、まず全国の酪農・肉用牛経営体による牧草地、放牧地、飼料畑の利用状況を概観したのち、持続可能な畜産経営体を粗飼料が自給可能な経営体とみなし、2010年から2020年までの農林業センサスの個票データを用いて、肉用牛経営体を対象として粗飼料多給を前提とした給餌体系でも粗飼料が自給可能と推定される経営体を抽出し、その経営体数や経営体及び地域的な特徴を分析する。分析の結果から、粗飼料自給が可能な経営体数は増加傾向にあり、かつ肉用牛経営体全体に占める割合も高まっていることが明らかになり、実際の肉用牛経営の現場の状況と政策の目指す国産自給飼料の利用拡大という方向性がおおむね一致していることが示された。

第3章では、有機 JAS 認証制度を概説した後、有機 JAS 認証を取得している北海道内の肉用牛経営体6戸及び酪農経営体8戸へのヒアリング調査をもとに、有機畜産の取組拡大における課題を抽出し、その解決策を検討した。その結果、現状では有機認証を取得したすべての肉用牛経営体は放牧飼養または自給粗飼料中心の飼養を実施しており、これらの生産体系が有機認証と密接に関連していることが明らかになり、有機畜産推進の課題として各経営体から挙げられた一部課題は有機特有のものではなく、有機認証の取得の有無にかかわらず、放牧飼養や粗飼料中心の飼養に由来するものであることが明らかになった。その上で、将来的な有機畜産の拡大のためには、有機飼料の生産拡大が最重要課題であることが示された。

第4章では、たい肥利用の促進に向けての検討を行った。農林業センサスの都道府県設定項目によって把握されたデータをもとに、都道府県レベル及び農業経営体レベルでのたい肥の利用状況を把握し、たい肥を利用する経営体の特徴を明らかにした。分析の結果、たい肥の利用率が高い都道府県であっても、各経営体でのたい肥利用量は多くない場合が

ある一方、都道府県レベルでの利用率は低いものの、各経営体の利用量は比較的大きい場合もあり、たい肥を利用する経営体を増やすという側面と、利用者のたい肥利用量増加の両面から推進方策を検討する必要があることが示唆された。また、基本的に大規模な経営体ほどたい肥を利用する経営体の割合は上昇する傾向の一方で、30a未満のごく小規模な経営体でもたい肥を利用する経営体割合が高いことも示された。家畜排せつ物量とたい肥利用量・不足量の分析からは、地理的なアンバランスが確かに存在するものの、家畜排せつ物が多い地域であっても、追加的にたい肥を求める耕種農家も存在していることが明らかになった。このことから、広域流通と同時に、主に既利用者を対象とした、地域内での需要掘り起こしの重要性も示された。

第5章では、消費者の持続的畜産への理解醸成の上で不可欠となる取組の情報発信に着目し、牛肉ブランドに関する情報において、「持続的畜産」に関するキーワード出現の有無を通して、肉用牛生産の「持続的畜産」への取組の動向を把握し、生産者が行う情報発信の現状を把握した。その結果、「持続的畜産」の取組に関して2011年から2021年の10年間の牛肉ブランドの増加に伴い、「持続的畜産」に取り組むブランド数も増え、これには飼料米やJGAPなどの政策的な後押しが影響していると考えられた。また、相対的に出荷頭数規模が小さいブランドが「持続的飼料」に取り組む傾向にあるが、出荷頭数規模が大きいブランドでも取組が増える傾向がみられ、地域別には北海道や東北での取組割合が高いこと、この10年間で関東東山北陸中部の取組が大きく伸びたことを明らかにした。

第6章では、国内における持続的畜産の参考情報を提供するため、大量に排出される家畜排せつ物を積極的に国内外の農地へと還元させてきた畜産国であるデンマークおよびオランダでの取組に注目し、両国がどのように耕畜連携(Manuresheds)を促進してきたかを整理した。デンマークでは基本的に近隣のうちに家畜排せつ物を還元するという地域内循環が成立していることが多いが、家畜排せつ物の発生地域に偏りがあるオランダでは一部地域外または国外に家畜排せつ物を広域的に流通させる必要が生じている。また、Manureshedsの成立に大きく影響を与える要因としては、「土地利用・地理的条件」、「環境規制」、「農家の意識」、「投入財等の価格変動」、「社会ネットワーク」の5点があり、これらの条件を満たすことがManuresheds成立の必要条件になることを示した。

そして、第7章でこれまでの分析及び考察の結果から最終的な結論を導いた。持続的畜産の位置づけが高まる中、今後の政策立案のためにはまず国内における持続的畜産の全体像を把握する必要があった。しかし、国内全体の持続的畜産に関する統計データや情報データベースはこれまで存在せず、また持続的畜産の定義や範囲は一般的に通用する確たるものがない。このことから、まず本研究で独自に持続的畜産を定義し、この定義に基づき、生産面、流通面の2側面から持続的畜産の全体像把握を試みた。そして、持続的畜産の取組は畜産業全体の中ではまだごくわずかであるが、近年少しずつではあるものの拡大傾向

にあることが示された。このような持続的畜産の取組の拡大傾向は政策的な動きとも合致しており、政策による後押しがこのような持続的畜産の拡大につながっている可能性を示唆した。



写真：北海道広尾町 鈴木牧場（著者撮影）

持続的畜産の動向と促進方策に関する研究

目 次

まえがき	i
要旨	iii
第1章 本研究における持続的畜産の位置づけと持続的畜産の定義	1 林 岳
第2章 農林業センサスによる持続的畜産経営体の全体像把握	11 大橋 めぐみ・林 岳
第3章 畜産物における有機 JAS 認証取得の課題と拡大方策	29 林 岳・土居 拓務
第4章 耕種農家のたい肥利用状況と追加需要	47 楠戸 建・田中 淳志・國井 大輔
第5章 銘柄牛肉情報のキーワード出現に基づく情報分析—「持続的畜産」の取組と 情報発信—	77 平形 和世・飯田 恭子・大橋 めぐみ
第6章 デンマーク・オランダにおける家畜ふん尿の管理と農地還元	89 浅井 真康
第7章 結論：国内における持続的畜産の全体像	113 林 岳

第1章 本研究における 持続的畜産の位置づけと持続的畜産の定義

林 岳

1. なぜ今持続的畜産なのか

(1) 持続的畜産物生産の在り方検討会

地球環境問題への対応、環境負荷軽減や持続的な食料システムの構築に向けた動きの加速、国産畜産物の安定的な生産体制の確保といった課題解決に向けた戦略と具体的な方策を検討する目的で、2021年1月「持続的畜産物生産の在り方検討会」が農林水産省に設置され、同年6月に「中間とりまとめ」が行われた（農林水産省，2021a）。この中では、我が国で持続的な畜産物生産を行うために必要となる取組、つまり、環境負荷低減、家畜衛生・防疫、飼養管理の省力化・精密化、自給飼料生産や耕種農家との連携による資源循環、飼料自給率向上、輸入飼料に依存した構造からの転換、生産現場や畜産物への消費者の理解醸成などの取組の方向性が示された。そして、酪農・畜産について、以下の4つの観点から我が国に必須の産業であると指摘している。第一に、人が食用利用できない資源を食料に変え、飼料、家畜、たい肥という循環型の大きな意味でのサイクルを形成し持続的な食料システムの構築を実現するという観点、第二に耕地として利用できない土地の利用といった効率的な土地利用の観点、第三に関連産業の裾野が広く、地域の雇用に繋がる産業であるといった観点、そして、第四に都市近郊も含めた生産現場は女性や障害者の活躍の場であることや、動物の飼養管理は子供たちの教育の場となるという観点である。このような酪農畜産の位置づけに対し、持続的な畜産物生産を図る上での課題としては、(1)地球温暖化、水質汚濁、悪臭といった畜産に起因する環境問題、(2)高齢化、規模拡大等による畜産経営の労働力不足、(3)輸入飼料への依存による価格・需給変動リスク、気候変動や世界的な人口増加による供給不安、窒素・リンの過多等、(4)生産現場の努力・消費者の理解の4点が挙げられている。以下では、これらのうち特に(1)の畜産に起因する環境問題と(3)の輸入飼料への依存に加え、本稿で取り上げる有機畜産について関連研究のサーベイも含めながら簡単に解説する。

(2) 畜産に起因する環境問題

国内の温室効果ガス（GHG）排出量は2023年度で10億7,100万トンとなっており（環境省，2025）、内訳としては二酸化炭素（CO₂）が9億8,900万トン（CO₂換算値）と92%占め、次いでメタン（CH₄）が2,940万トン、2.7%となっている（第1表）。このCH₄に関しては、農業分野から排出量が2,410万トンとCH₄総排出量の82%を占めている。農業分野での主な発生源は、湛水した水田、家畜の消化管内発酵、家畜排せつ物からの発生など

で、このうち家畜の消化管内発酵と家畜排せつ物といった畜産業からのCH₄発生量は、農業分野の発生量の46%、CH₄総発生量の38%を占めるにいたる。このため、畜産業は地球温暖化にも一定の影響を与えており、畜産業での地球温暖化対策は不可欠となっている。

第1表 国内における温室効果ガス排出量（2023年度）

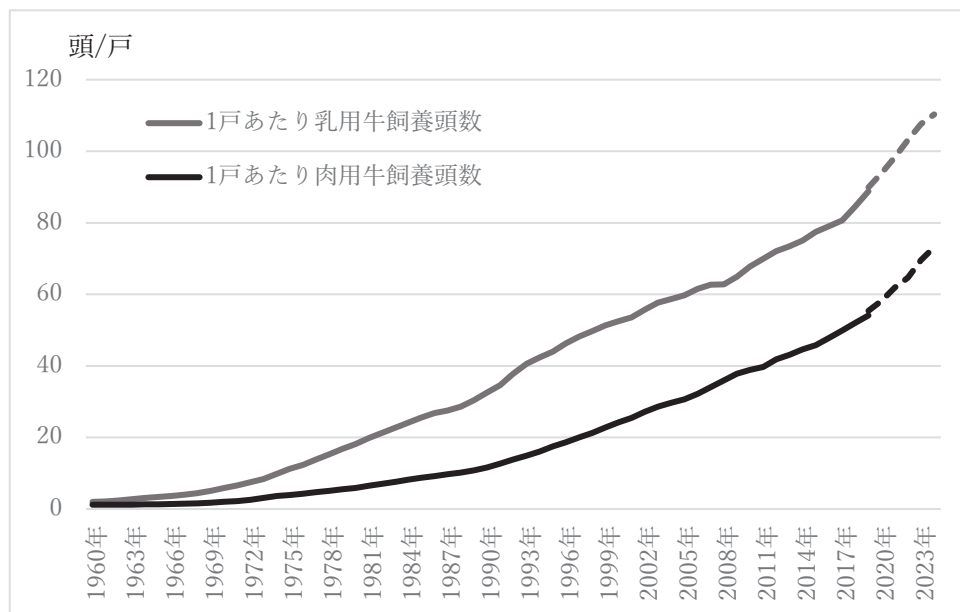
	百万CO ₂ 換算トン	全GHG排出量 に占める割合	全メタン排出量 に占める割合
二酸化炭素（CO ₂ ）	989.0	92.3%	--
メタン（CH ₄ ）	29.4	2.7%	100%
農業部門由来	24.2	2.3%	82%
稲作	12.9	1.2%	44%
家畜の消化管内発酵	8.6	0.8%	29%
家畜排せつ物	2.6	0.2%	9%
その他	0.03	0.0%	0.1%
その他部門由来	5.2	0.5%	18%
一酸化二窒素（N ₂ O）	15.8	1.5%	--
ハイドロフルオロカーボン類（HFCs）	37.0	3.5%	--
合計	1,071.2	100%	--

出所：環境省（2025）。

また、畜産業においては、地球温暖化対策とともに家畜排せつ物⁽¹⁾の適正処理問題といった資源循環への対応も重要な課題である。近年は生産性向上を目指して各経営体とも家畜・家さんの飼養頭羽数を増加させている。第1図は乳用牛及び肉用牛の1戸あたり飼養頭数の推移を見たものだが、これを見ると、1960年代には乳用牛、肉用牛とも1戸あたり数頭であったものが、これまで一貫して増加し、2024年には乳用牛で100頭、肉用牛でも70頭を超えている。このような家畜飼養頭羽数の増加に伴い、家畜排せつ物の発生量も微増しており、国内全体で1年間に発生する家畜排せつ物の量は2024年で約8,000万トンに達している（農林水産省、2025d）。特に1戸あたりの飼養頭数の増加は、当然ながら各経営体で処理すべき家畜排せつ物の量も増えることにつながり、かつては経営内で循環できていた家畜排せつ物を経営外も含めた資源循環に拡張せざるを得ない。具体的には、家畜排せつ物のたい肥化を行って耕畜連携を実施したり、バイオガスプラントに投入して熱や電力を得たり、消化液を草地や近隣畑作農家に還元したりするなどの対策が行われている。さらに、2025年4月に公表された「食料農業農村基本計画」（以下、基本計画）においては、生物多様性の保全等に関する取組の推進の一環として、化学農薬・化学肥料の使用低減が掲げられており、その具体的な対策として、家畜排せつ物や下水汚泥資源など国内資源の利用拡大に向けたたい肥化・ペレット化施設の整備や関係者間のマッチング機会を増

やす取組，緑肥等を含めた有機物の施用による土づくりの推進などが挙げられている（農林水産省，2025e）。このような畜産業を中心とした資源が適切に循環しないと，水質汚濁，悪臭，地球温暖化などの環境問題発生の原因になり得（農林水産省，2025d），また環境負荷の低減のためにも畜産業を中心とした適切な資源循環の構築は非常に重要であり，地域及び地球環境問題，そして畜産業の持続可能性にも大きく影響を与える。

これら畜産業に関連する資源循環の研究事例として，例えば長命ら（2007）では，経営者の経営意識や行動が家畜排せつ物処理・利用に関する意向との関係性を分析しており，規模拡大や創意工夫などの経営意識が家畜排せつ物の処理・利用に影響を与えていることを明らかにしている。また，林ら（2018）は，メンタルモデルを用い，北海道士幌町のバイオガスプラントを事例として，畑作農家と酪農家の関心事項の違いから畑作農家における消化液の利用を阻害する要因を抽出し，畑作農家は酪農家が液肥散布に際して畑作農家の要望を理解しているかや，周囲の模範となる畑作農家の液肥利用状況などを考慮して自身の液肥利用の可否を判断していることを示した。また，耕畜連携に関しては，飼料用稲を基軸とした耕畜連携システムの導入に関する費用と便益の経済評価を行った研究や（藤本・恒川，2007），飼料用稲の定着条件を明らかにし，飼料用稲にかかる諸課題の解決のため，顔の見える範囲での耕畜連携とコントラクターを核とした大規模な耕畜連携の2タイプを提示した研究（宮武，2008）など，飼料用稲を取り上げた耕畜連携に関する研究が多い。



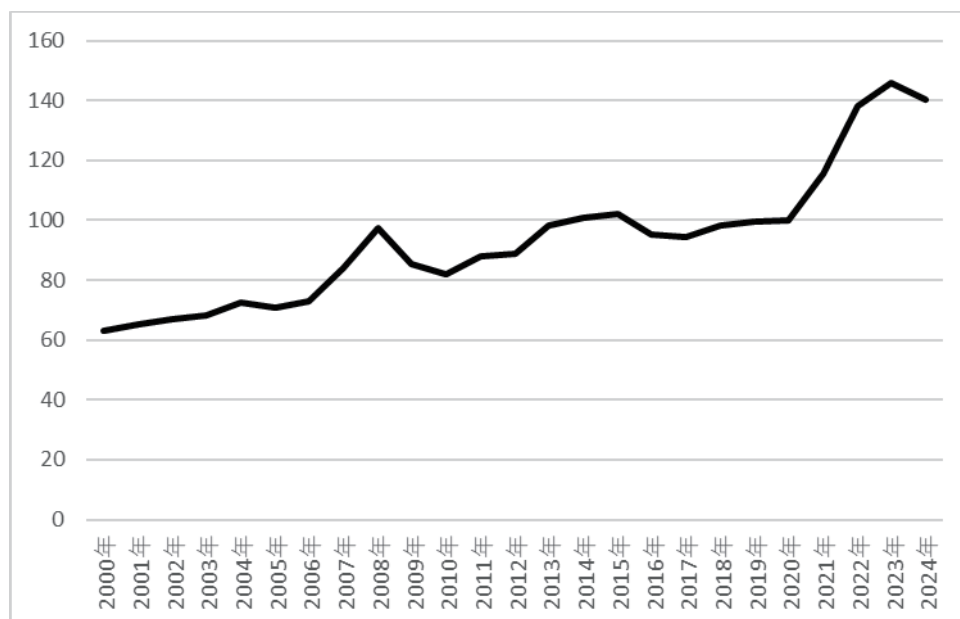
第1図 1戸あたり飼養頭数の推移（乳用牛・肉用牛）

注：点線で示す2019年以降は，牛個体識別全国データベース等の行政記録情報や関係統計により集計した加工統計である。

出所：農林水産省『畜産統計』。

（3）輸入飼料への依存と飼料価格の高騰

近年、コロナ禍以降のエネルギー、生産資材の価格上昇やロシアによるウクライナ侵攻などによる国際的な穀物価格の急激な上昇や円安ドル高傾向を背景に、国内においても、飼料価格の高騰が生じている。第2図は飼料価格の推移を見たものであるが、2020年以降飼料価格は急騰し、2024年には2020年の約1.4倍にも価格が上昇している。酪農・畜産経営でも飼料費が経営に与える影響は大きく、経営コストに占める飼料費の割合は2023年の値で肉用牛の繁殖経営と肥育経営でそれぞれ44%と40%、また生乳生産の場合は北海道と本州でそれぞれ40%、56%となっている（農林水産省、2025b；2025c）。また、日本における飼料自給率は2022年度では飼料全体で26%となっているが、この内訳としては粗飼料が78%と比較的高い自給率を確保しているのに対し、Total Digestible Nutrients（TDN）ベースで80%を占める濃厚飼料については飼料自給率が13%と非常に低い状態である（農林水産省、2025b）。このような飼料の海外への高依存のため、国内の酪農・肉用牛経営環境は国際的な飼料価格の影響を大きく受けることが課題となっている。



第2図 飼料価格の推移 (2020年基準指数)

注：グラフは2020年を100とした指数である。
出所：農林水産省『農業物価統計』。

そのため、農林水産省は、当面の飼料価格高騰対策とともに、飼料の自給率を高め海外依存度を引き下げることで、国際的な穀物市場による酪農・畜産経営への影響を小さくすることを目指して国産飼料の生産拡大による飼料自給率向上を酪農・畜産政策の大きな課題として位置づけている。具体的には、国内における飼料自給率を2030年までに28%にまで向上させる目標を掲げて、国産飼料基盤に立脚した生産への転換を図ろうとしている（農林水産省、2025b）。さらに、2021年に公表された「みどりの食料システム戦略」（み

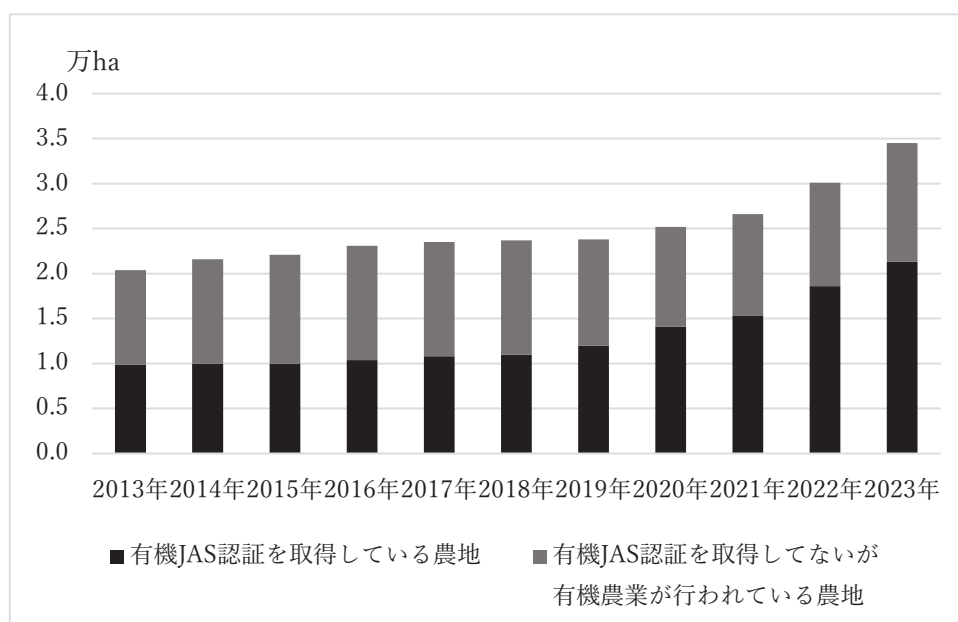
どり戦略)でも、畜産における環境負荷低減の取組として、子実用とうもろこし等の生産拡大や耐暑性・耐湿性等の高い飼料作物品種の開発による自給飼料の生産拡大が盛り込まれている(農林水産省, 2021b)。このように、畜産業の持続可能性を考える上では、飼料の自給問題は切り離せない課題となっている。

(4) 有機畜産への関心の高まり

近年、国内においても徐々に有機農業に対する消費者の関心が高まっている。農林水産省(2025f)によると、我が国の有機食品の市場規模は、2009年に1,300億円だったものが、2017年に1,850億円、さらに2022年に2,240億円へと拡大しており、週に1回以上有機食品を利用する消費者は2022年時点で全体の32.6%と推計されている。

このような消費者の有機農業への関心の高まりを受け、有機農業の取組も拡大している。第3図は国内における有機農業の取組面積の推移を表している。これを見ると、2013年には2万haほどだったものが一貫して増加し、10年後の2023年には3.5万haまで大きく増加している。また、有機認証を取得している農地面積についても、2013年は1万haほどだったのが、2023年には2万haまで倍増しており、有機農業の取組の拡大が見て取れる。みどり戦略の目標では2050年までに国内における有機農業の取組面積割合を25%(100万ha)まで拡大し、化学農薬使用量50%(2030年までに10%)低減すること、家畜排せつ物等の利用拡大等により化学肥料使用量30%(2030年までに20%)低減することが目標として掲げられている。また基本計画では、生物多様性の保全等に関する取組の推進の一環として、有機農業の推進が掲げられている。この中では、有機農業を「生物多様性の保全や地球温暖化防止等に寄与するだけでなく、国際情勢に左右されにくい農業生産体制の確立に資するもの」と位置づけており、その面積を2030年までに2023年度の3.5万haからさらに6.0万haへと増加される目標が設定されている。

みどり戦略及び基本計画に掲げられたこれらの目標を実現するためには、耕種農業のみならず畜産業も有機化が必要である。地目別でみると、有機農業面積に対する割合を地目別でみると、田畑が48%、草地が41%、樹園地が11%となっており(農林水産省, 2025f)、草地は田畑に次いで面積が大きいことがわかる。特に畜産・酪農のための草地はもともと化学肥料や農薬をあまり散布しないところが多く、有機化の可能性が高いだけでなく、その面積も大きいことから、草地を利用する酪農・畜産業もみどり戦略の達成に重要な役割を果たすと考えられている。



第3図 国内における有機農業の取組面積の推移

出所：農林水産省（2025f）を著者改変。

2. 持続的畜産の定義と本研究で対象とする畜産

(1) 持続的畜産の定義において考慮すべき課題

上述のとおり、みどり戦略では、2050年までに国内における有機農業の取組面積割合を25%まで拡大するという目標が掲げられている。また、日本の畜産では、かねてより輸入濃厚飼料を多給する慣行の生産体制では、家畜ふん尿処理といった資源循環などの面から課題が指摘されており、また飼料価格の高値が続く中、購入飼料に依存する経営形態は、経営面の持続性においても大きな課題が生じている。したがって、持続的な畜産物生産を検討するにはこれらの点に言及することは必須である。

なお、有機畜産と飼料自給の関係について補足すると、有機畜産の原則に、①環境への負荷をできる限り低減して生産された飼料を給与（環境保全）、②動物用医薬品の使用を避け、動物の生理学的及び行動学的要求に配慮（アニマルウェルフェア）といった2つの要素がある（「有機畜産物の生産工程管理者ハンドブック」）。①の環境保全において、飼料の自給は要件となっていない。しかし、後述する有機肉用牛の現地調査からも、経営面や環境負荷の面から輸入飼料中心での有機畜産は現実的でなく、有機認証された牧草の自給が有機畜産経営の重要な要素となっている。また、第2章において後述するが、農林業センサス等の統計データ分析の結果でも、我が国において、現在、飼料自給や放牧の取組は一定数存在しており、これらのうち一部は有機畜産と同様の方向性を持っていると考えられる。このことから、本研究においても有機畜産も持続可能な畜産物生産に大きな影響を与えると判断して分析対象とすることとした。

(2) 本研究における持続的畜産の定義と分析対象

一般に、持続的畜産を統一的に定義することは困難であるが、以上のような背景から、本研究では、粗飼料の自給、畜産業に関連する資源循環、有機酪農・畜産の3つの視点から持続的畜産にアプローチする。そして、これらの3つの視点を踏まえ、本研究における「持続的畜産」の対象範囲は、

有機 JAS 認証を取得した畜産経営に加え、放牧、自給飼料、地域産・国産飼料、エコフィードなどにより飼料の自給率を高めている畜産経営、経営内資源循環及び耕畜連携など地域内資源循環を実施している畜産経営

とする。

また、ひとえに畜産といってもその範囲は広い。本課題の研究メンバーも限られ、またそれぞれの畜産に関する知識も十分ではない中、あらゆる畜産形態・畜種を網羅的に取り扱うのは現実的ではないことから、本小課題では、対象とする畜産をひとまず肉用牛生産に絞ることにした。肉用牛生産農家を中心とし、関連する部分については酪農などの情報やデータも取り入れたが、豚や鶏などの他の畜種は分析の対象外とした。

3. 本研究の構成

本研究では、持続的畜産の全体像を把握することを目的として、合計5つの課題を立てて分析を行った。そのうち持続的畜産を行う畜産農家やたい肥を利用する農家に焦点を当てた生産面の分析が3つ、消費者に対して持続的畜産をどのようにアピールしているかといった販売面の分析が1つ、さらに持続的畜産の他国の状況の分析が1つとなっている。これらの研究課題を通して、これまで公式な統計データなどでは把握しきれなかった持続的畜産の全体像を把握することが本研究の目的である（第2表）。

第2表 本報告書の構成

持続的畜産の動向と促進方策に関する研究	
目的：持続的畜産の全体像把握)	
生産面の分析	
第2章	センサスデータによる持続的畜産の全体像把握
第3章	畜産業における有機JAS認証取得の課題
第4章	耕種農家におけるたい肥の利用状況
販売面の分析	
第5章	銘柄牛肉情報のキーワード出現に基づく情報分析
各国の状況	
第6章	デンマーク・オランダにおける家畜ふん尿の管理と農地還元

出所：著者作成。

〔注〕

- (1) 家畜排せつ物法では、家畜から排泄されて間もないものを「家畜ふん尿」といい、家畜ふん尿とともにそれが微生物発酵したもの、乾燥したものを含めて「家畜排せつ物」という。

〔引用文献〕

- 長命洋佑・揖斐隆之・仙田徹志・森佳子・広岡博之（2007）「肉用牛経営の個別属性や経営意識が家畜排泄物の処理・利用に及ぼす影響」『農林業問題研究』166:51-56.
- 藤本高志・恒川磯雄（2007）「飼料用稲を基軸とする耕畜連携システム導入の費用と便益—飼料自給・糞尿循環利用・水田保全に及ぼす影響の経済評価—」『農業経営研究』45(1):1-11.
- 林岳・浅井真康・山本充（2018）「バイオガープラントを中心とする耕畜連携における畑作農家と酪農家の関心の相違に関する考察」『フロンティア農業経済研究』21:123-130.
- 環境省（2025）『2023年度の温室効果ガス排出量及び吸収量（詳細）』
<https://www.env.go.jp/content/000310244.pdf>（2025年10月28日アクセス）.
- 宮武恭一（2008）「耕畜連携の取り組みからみた飼料稲の定着条件」『農業経営研究』46(1):75-80.
- 農林水産省（2021a）『持続的な畜産物生産の在り方検討会中間とりまとめ』
<https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/tikusan/attach/pdf/210624siryo-4.pdf>（2025年11月5日アクセス）.
- 農林水産省（2021b）『みどりの食料システム戦略～食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現～（本体）』
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/attach/pdf/index-10.pdf>（2025年9月10日アクセス）.
- 農林水産省（2025a）『畜産・酪農をめぐる情勢』
https://www.maff.go.jp/j/chikusan/kikaku/lin/l_hosin/attach/pdf/index-809.pdf（2025年9月10日アクセス）.
- 農林水産省（2025b）『飼料をめぐる情勢』
https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/l_siryo/attach/pdf/index-1321.pdf（2025年9月10日アクセス）.
- 農林水産省（2025c）『飼料をめぐる情勢（データ版）』
https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/l_siryo/attach/pdf/index-1320.pdf（2025年9月10日アクセス）.
- 農林水産省（2025d）『畜産環境をめぐる情勢』
<https://www.maff.go.jp/j/chikusan/kankyo/taisaku/attach/pdf/index-208.pdf>（2025年10月24日アクセス）.
- 農林水産省（2025e）『食料・農業・農村基本計画』

https://www.maff.go.jp/j/keikaku/k_aratana/attach/pdf/index-61.pdf (2025年10月28日アクセス) .
農林水産省 (2025f) 『有機農業をめぐる事情』

<https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/yuuki/attach/pdf/index-164.pdf> (2025年10月28日アクセス) .

第2章 農林業センサスによる 持続的畜産経営体の全体像把握⁽¹⁾

大橋 めぐみ
林 岳

1. はじめに

第1章でも触れたが、近年、国内においては酪農・肉用牛経営の経営環境が急激に悪化しており（農林水産省，2025a），農林水産省は、国産飼料の生産拡大による飼料自給率向上を酪農・畜産政策の大きな課題として位置付け、国内における飼料自給率を2030年までに28%にまで向上させる目標を掲げて、国産飼料基盤に立脚した生産への転換を図ろうとしている（農林水産省，2025b）このような政策の方向性から、近年国産自給飼料への注目度が大きく高まっており、各個別経営においても、今後の酪農・肉用牛経営においては、経営内でいかに飼料を自給できるかが経営状況に大きく影響を与えると想定される。一方で、酪農・肉用牛経営では古くから自給飼料の生産や放牧など、飼料自給や環境に配慮した生産を行っており、飼料を自給している経営体はすでに一定数存在すると指摘されている（農林水産省，2022；椿，2022；荒木，2005）。

酪農・肉用牛経営における飼料自給問題に関する研究については、農業経済学分野においても経営への影響を評価する研究が多数行われている。例えば、荒木（2019）は北海道における子実用とうもろこし生産を事例に、水田作からの転換によって交付金が支給されることにより、子実用とうもろこしの再生産が可能と結論付けている。同様に、日向（2022）も国産子実用とうもろこしを取り上げ、水田作地帯では600kg/10a程度の収量を確保することで収益が補填されるが、交付金収入がない畑作地帯では収支を確保することは困難であることなどを明らかにしている。加えて、飼料用米や放牧飼養に関しても経済性や生産性を評価する研究事例は多数存在する（恒川，2016；白井ら，2021；恒川・千田，2018；千田，2016；森岡・西村，2020）。しかしながら、これらの既存研究の多くが個別経営を対象としたマイクロ分析やモデルを使ったシミュレーション分析であり、国内のどのくらいの経営体で飼料の自給が可能であるのか、また現状でどの程度の経営体が飼料自給を達成しているのかなど、国内の飼料自給の状況を経営体数と関連させ俯瞰的に明らかにした研究事例は管見の限り見られない。また、酪農・肉用牛経営体に限らず、農業経済学分野におけるマクロ視点からの分析事例を見ても、農林業センサスを用いた環境保全型農業や有機農業の分析（岡川・堀江，2024；楠戸，2023）や地域農業の分析はあるものの（新井，2024），畜産業に着目した分析を行った事例は多くない。国内の経営体における飼料自給状況の全体像を把握することは、農林水産省が掲げる目標に対して、現状の飼料自給状態がどのようになっているのか、また将来的に飼料を自給できるポテンシャルを有する経営

体がどの程度存在するかを明らかにすることを意味し、今後の持続的な酪農・肉用牛経営、そして飼料自給の政策目標達成のために必要不可欠な情報やデータを提供できると考える。

そこで本研究では、全国の酪農・肉用牛経営体による牧草地、放牧地、飼料畑の利用状況を概観したのち、持続的畜産経営の概要を把握するため、肉用牛経営体を対象として2010年から2020年までの農林業センサスの個票データを用い、粗飼料が自給可能と推定される経営体を抽出し、その経営体数や経営体及び地域的な特徴を分析することを目的とする。なお、本稿において粗飼料に着目する理由は、粗飼料は国内においてすでに一定の自給率が確保されており、今後の生産拡大も期待される一方、前述の既存研究の結果からは子実用とうもろこしなどの濃厚飼料の国産化、自給化は経済性などの面からいまだ課題が多いことから、当面の飼料自給は粗飼料中心になると見込まれることによる。さらに本稿では、対象を肉用牛生産に限定して分析を行う。その理由として、肉用牛経営では肥育経営を中心に海外輸入飼料への依存度が高い一方で、繁殖経営などでは経営内での放牧や粗飼料自給を進める政策や技術革新が古くから行われていることがある。大呂（2024）は、「肉用牛繁殖経営における水田放牧や里山放牧といった経営内放牧は、経営上の効果が実証されている」、「日本では、今後も耕作放棄地が拡大し、土地供給の面で経営内放牧を後押しする状況が生じてくるだろう。電気牧柵や予防獣医学など、経営内放牧を容易にする技術革新も期待される」として、肉用牛経営における放牧飼養を含めた粗飼料自給の重要性を指摘している。また、土地利用の面からも肉用牛経営体は酪農経営体に比べて地域的な偏在性が小さく、国内全体を対象とした分析を行うことを目的とした本稿の趣旨にも合致することも、本稿で肉用牛経営を取り上げる理由である。

2. 全国での牧草地、放牧地、（飼料畑）の利用の状況の概要

はじめに、2010年、2015年、2020年の農林業センサスのデータを用いて、国内における酪農・肉用牛経営体による飼料生産のための土地利用（牧草専用地⁽²⁾、耕地以外の土地、飼料畑）の状況を概観する。ここでは、牛を1頭以上飼養する国内の全経営体（牛飼養全経営体）を、肉用牛のみを飼養する「肉用牛経営体」、乳用牛のみを飼養する「酪農経営体」、両者を飼養する「酪畜経営体」の3つに区分し、牧草地面積等の総面積の推移を見る。なお、肉用牛経営体については、このうち肉用種の和牛のみを飼養する「和牛経営体」を抽出してより細かく概要を把握する。

第1表には、その結果が示されているが、これを見ると国内において牛飼養全経営体が利用する牧草専用地の総面積は2020年で42.3万haとなっており、2010年の43.0万haから1.7%の減少となっている。また、経営形態別にみると、酪農経営体では2010年の28.6万haから2020年には25.0万haへと12.5%の減少となっている一方、肉用牛経営体については、2010年の5.2万haから2020年には6.7万haへと29.7%増加している。さらに、

和牛経営体、それ以外の肉用牛経営体いずれも増加している。これらのことから、牧草専用地については、特に酪農経営体での減少傾向と肉用牛経営体での増加傾向が見て取れ、面積の絶対数としてはいまだ酪農経営体が利用する牧草専用地が大きいものの、全国的に見て牧草専用地の利用は酪農経営体から肉用牛経営体へと移行していることがわかる。

次に、耕地以外の土地で見ると、面積の絶対数は小さいものの、酪農経営体、肉用牛経営体、酪畜経営体いずれも増加している。そして、和牛経営体が利用する耕地以外の土地の面積は年々増加し、2020年では1.0万haとなり、牛飼養全経営体が利用する耕地以外の土地の総面積2.1万haの約半分を占めている（第1表）。酪農及び肉用牛経営体における耕地以外の土地とは、主に放牧地を指していることから、この増加は近年の和牛の放牧飼養の取組の増加が背景にあるのではないかと推察される。

第1表 牛を飼養する経営体の飼料生産のための土地利用概要（総面積）

地目	年次	肉用牛経営体			酪畜経営体	酪農経営体	牛飼養全経営体(全合計)
		和牛経営体	和牛経営体以外	合計			
牧草専用地 (1万ha)	2010	4.6	0.5	5.2	9.3	28.6	43.0
	2015	4.8	0.6	5.4	11.6	25.4	42.5
	2020	6.0	0.7	6.7	10.6	25.0	42.3
増加率(%)	2010-2015	4.1	12.8	5.0	24.6	▲ 11.0	▲ 1.4
	2015-2020	23.9	20.5	23.5	▲ 8.3	▲ 1.7	▲ 0.3
	2010-2020	29.0	35.9	29.7	14.2	▲ 12.5	▲ 1.7
耕地以外の土地 (1万ha)	2010	0.7	0.03	0.7	0.3	0.4	1.4
	2015	0.9	0.03	0.9	0.3	0.3	1.5
	2020	1.0	0.03	1.1	0.4	0.6	2.1
増加率(%)	2010-2015	22.5	14.8	22.2	20.0	▲ 34.5	4.9
	2015-2020	21.6	5.1	21.0	45.5	107.1	42.0
	2010-2020	49.0	20.7	47.9	74.6	35.6	49.0
飼料畑 (1万ha)	2010	2.0	0.1	2.2	2.4	6.0	10.6
	2015	1.6	0.2	1.8	2.8	4.8	9.3
増加率(%)	2010-2015	▲ 21.4	22.0	▲ 18.8	17.5	▲ 20.8	▲ 11.7

資料：農林業センサス個票データより著者作成。

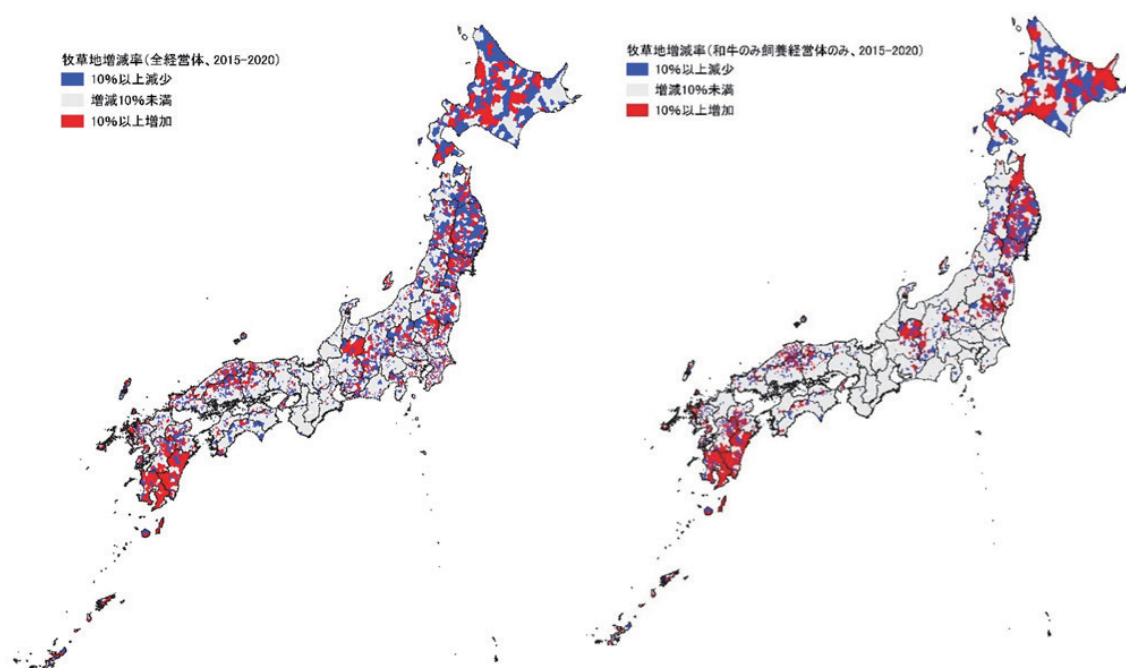
注：飼料畑については2020年センサスのデータが存在しないため掲載していない。

次に地域別の動向を見る。第1図は、2015年から2020年にかけての牛飼養全経営体及び和牛経営体が利用している牧草専用地面積の変化を市町村別に見たものである。図の左側は2015年から2020年の5年間で牛飼養経営体が経営している牧草専用地総面積が10%以上増加あるいは10%以上減少した市町村（旧市町村単位）である。図の右側は2015年から2020年の5年間で和牛経営体が経営している牧草専用地総面積が10%以上増加ある

いは10%以上減少した市町村である。

これを見ると、まず牛飼養経営体全体では、東日本では増加している市町村と減少している市町村が入り混じっているが、北海道・東北地方では減少している市町村も多いのがわかる。一方、西日本から九州地方にかけては増加している市町村が多く、牧草専用地面積の増加傾向が示されており、特に九州地方でその傾向が顕著である。

さらに、和牛経営体では、全国的な傾向として増加している市町村が多く、減少している市町村が少ない傾向が見て取れる。特に南九州では、増加している市町村が多い。これらのことから、特に和牛経営体において牧草地の利用が進んでいることが示された。



第1図 牧草専用面積が10%以上増減した市町村

注：旧市町村単位で集計した2015年から2020年の増減面積で、増減が10%未満の市町村は表示していない。
資料：農林業センサス個票データより著者作成。

3. 粗飼料自給可能な肉用牛経営体の抽出

(1) 粗飼料自給可能な基準と抽出方法

それでは、飼料生産のための土地利用が進む肉用牛経営体において、粗飼料の自給が可能な経営体はどのくらい存在するのだろうか。本稿では農林業センサスの個票データを用いてこれを明らかにする。その際の前提として、本稿では第1章及び本章第1節で前述した問題意識や政策的な方向性を踏まえて、牧草を中心とした粗飼料を多給する飼養形態を想定する。その上で、粗飼料が自給可能か否かは、各経営体の飼養頭数と牧草地及び放牧地面積を基準として、飼養頭数に対して一定面積以上の牧草地、放牧地を利用しているこ

とで判断する。本来であれば、各経営体の牧草地面積とその単収から粗飼料生産量を算出し、牛の飼養頭数分の必要粗飼料量と比較すべきであるが、農林業センサスを用いた分析の場合は、各経営体における粗飼料生産の細かなデータまでは得られない。また本稿は粗飼料自給の状況を俯瞰的に把握するためのマクロ分析を行うことが目的であるため、このような基準を用いて粗飼料自給の可否を判断することにした。

そして、飼料自給が可能か否かの基準を設定するにあたり、いくつかの仮定を置く。まず給餌に関する仮定として、繁殖牛については粗飼料 100%、すなわち完全グラスフェッドで飼養され、濃厚飼料は給与しないという仮定を置く。また、肥育牛については、繁殖牛では飼料の 50%の量は粗飼料を給与し、残りの 50%は濃厚飼料、エコフィードなどを任意の割合で給与すると仮定する。ただし、仮に飼料用とうもろこしを給与する場合も濃厚飼料である飼料用とうもろこしについては、自給ではなく購入すると仮定し、経営体内での飼料用とうもろこしの栽培のために必要となる農地面積は考慮しない。肥育牛への粗飼料の給与は各経営体の技術や方針によってかなり異なっており、特に肥育後期にはほとんど濃厚飼料しか給餌しない経営体が多い肥育経営において、粗飼料を 50%給与するという仮定は、現実的ではないと捉えられるかもしれない。しかしながら本稿は、将来的に粗飼料を多給する方向に飼料生産、給餌体系がシフトしていくことを想定し、肥育経営においても粗飼料自給率を向上させる取組が行われていること、また仮に有機 JAS 認証を取得する場合には粗飼料 50%以上の給与が求められることから、肥育牛においても最低 50%の粗飼料給与を行うという少し強い仮定のもとで試算を行った。

次に土地に関する仮定として、既存研究から放牧に使われる林野の牧養力は牧草地の 0.3 倍と仮定する（農研機構畜産草地研究所，2011；坂上，2001）。農研機構畜産草地研究所（2011）では、「牧草を導入していない耕作放棄地では、草種・草量によって異なりますが、1頭の繁殖牛を1ヶ月ほど放牧するのに必要な面積は 10~40a 程度」との記述があり（農研機構畜産草地研究所，2011：.5）⁽³⁾、代表値を 25a とすると年間 3ha が必要となる。後述のとおり、牧草地においては通年での粗飼料給餌を考えるなら、1頭あたり最大 1ha 必要と考え、放牧に使われる林野の牧養力は牧草地の 0.33 倍となるが、計算上の便宜と過大評価を避けるため小数第二位を切り捨て、林野の牧養力は牧草地の 0.3 倍と仮定する。最後に牛に関する仮定としては、頭数の基準値は繁殖牛換算の頭数により算出され、前述のとおり、肥育牛では最低 50%分は粗飼料を給与すると仮定していることから、肥育牛頭数は繁殖牛頭数の 0.5 倍として換算し集計した。子牛の給餌量は月齢によって変動が大きく、また試算に影響するほどの量にはならないと想定し、子牛に必要な粗飼料は計算から除外する。

以上の仮定のもと、繁殖牛換算の1頭あたり牧草地換算面積を A_{pc} 、牧草地面積を A_p 、放牧地面積 A_g 、繁殖牛飼養頭数を C_b 、肥育牛飼養頭数を C_f として、

$$A_{pc}=(A_p+0.3A_g)/(C_b+0.5C_f) \quad (1)$$

の計算式により各経営体の A_{pc} を算出する。そして、各経営体内の粗飼料自給率 SSR_s は、

$$SSR_s = A_{pc} / CR_i * 100 \quad (2)$$

A_{pc} : 繁殖牛換算の1頭あたり牧草地換算面積, CR_i : 地域 i の1頭あたり基準面積

の計算式により算出する。地域 i の1頭あたり基準面積 CR_i は地域 i で繁殖牛1頭に必要な粗飼料を完全自給するのに必要となる牧草地面積と定義される。これについては北海道では0.6ha/頭, 本州では0.3ha/頭, 沖縄県では0.15ha/頭とし, (2)式で算出された経営内粗飼料自給率が100%以上の肉用牛経営体を粗飼料自給が可能な経営体と定義する。

CR_i は以下の2つのデータを根拠として算出している。1つは著者らによる北海道の酪農経営体, 肉用牛経営体へのヒアリング調査で得られたデータである⁽⁴⁾。このデータでは, ヒアリング調査を行った北海道における肉用牛経営体の1頭あたり牧草地・放牧地面積が平均で0.62ha/頭, 酪農経営体でも0.63ha/頭となっている(第2表)。また, ヒアリング調査で得られた肉用牛経営者の意見として, 肥育牛にも牧草のみを与える完全グラスフェッドの経営体からは, 1頭あたり1haの牧草地・放牧地が必要という意見があり, また, 肥育牛にデントコーンやエコフィードを給与している経営体からも, 牛1頭あたりに必要な牧草地・放牧地面積は通年での粗飼料給餌を考えるなら, 0.5haから1haくらい必要といった言及があった。以上のことから, 北海道においては, 0.6ha/頭を基準値とした。もう1つの根拠データとしては, 各都道府県の酪農・肉用牛生産近代化計画のデータである。特に本州経営体については, 主要な繁殖牛産地である岩手県, 広島県, 大分県, 宮崎県, 鹿児島県の各県の酪農・肉用牛生産近代化計画から, 粗飼料自給を前提とした繁殖牛1頭あたりの粗飼料作付面積を計算した。この結果, 本州・九州の5県では, 平均で0.26ha/頭となり, また北海道が0.73ha/頭, 沖縄県では0.13ha/頭となっている(第3表)。これらの根拠データを踏まえ, 本稿では北海道では0.6ha/頭, 本州・四国・九州は0.3ha/頭, 沖縄県では0.15ha/頭とした。地域ごとに基準面積が異なるのは, 地域ごとの牧草の成長度や単収, 収穫可能期間の違いを反映したものである。実際にも例えば, 沖縄県における2021年の牧草の単位面積あたり収量は10aあたり11,200kg, 全国平均の10aあたり3,340kgの3倍以上の収量となっており(沖縄総合事務局, 2022)。上記の設定は一定の妥当性を有すると考えている。

上記の基準により, 国内における粗飼料が自給可能な経営体数を推計し, その経営体数を経営形態別(繁殖経営, 肥育経営, 一貫経営の3形態)及び地域別(北海道, 東北, 関東・中部・関西・中国・四国, 九州, 沖縄の5地域区分)に集計した。なお, この基準はあくまで経営体内において粗飼料自給が可能か否かを判断する基準となる。実際には公共育成牧場などを利用することによって, この基準を満たさずとも粗飼料自給が可能になる場合も想定される。しかしながら, 農林業センサスには公共育成牧場利用に関するデータ

が含まれないことに加え、公共育成牧場の利用によってどのくらい基準値を下げるべきかについては、それぞれの地域及び公共育成牧場の利用状況などによって大きく変わるため、一律に削減率を設定することは困難である。この点への対応策として、本分析では粗飼料が自給可能ではない経営体についても、基準の50%以上100%未満の経営体、50%以下の経営体という2つに区分して経営体の特徴の分析を行った。

第2表 北海道の酪農・肉用牛経営体の1頭あたり牧草地面積

経営体	経営概況			給餌の有無			公共牧場利用	
	総頭数(頭)	牧草地換算面積(ha)	1頭あたり牧草地換算面積(ha/頭)	グラスフェッド	エコフィード	デントコーン		
肉用牛経営体	1a	58	50	0.86			○	○
	1b	250	30	0.11	○			○
	1c	600	228	0.38		○	○	
	1d	301	125	0.42		○	○	○
	1e	99	100	1.01	○			
	1f	231	216	0.94		○		
		平均	0.62					
酪農経営体	2a	100	120	1.20				
	2b	340	170	0.50	○		○	
	2c	182	13	0.07			○	
	2d	100						
	2e	37	45	1.22	○			
	2f	100	66	0.66	○			
	2g		100				○	
	2h	130	14.5	0.11		○	○	
		平均	0.63					

資料：著者らのヒアリング調査より作成。

注1：本表は第3章第4表と第5表を改変し統合して再掲したものである。

注2：牧草地換算面積では、林野などは牧草地×0.3の面積に換算して計算した。

第3表 各道県の酪農・肉用牛近代化計画にみる粗飼料作付面積と繁殖牛頭数

	繁殖牛頭数 (頭/経営体)	粗飼料 作付面積 (ha/経営体)	作付面積/繁殖 牛頭数(ha/頭)
北海道	40	29	0.73
岩手県	50	15	0.30
広島県	50	7	0.14
大分県	50	22	0.45
宮崎県	30	6	0.20
鹿児島県	30	6.6	0.22
5県平均	42	11	0.26
沖縄県	60	8	0.13

資料：各道県の酪農・肉用牛生産近代化計画より作成。

（2）データ

(1)式に当てはめるデータは農林業センサスにおける牛を飼養する肉用牛経営体の個票データを用いた。データの年次は2010年、2015年、2020年の3か年次である。分析に利用した農林業センサスデータ項目は、経営畑とその内訳である牧草専用地、それ以外の作目のための耕地、飼料畑、及び耕地以外の土地の面積である。このうち牧草専用地面積を(1)式の牧草地の面積として当てはめ、放牧地の面積については耕地以外の土地面積を当てはめる。農林業センサスにおける耕地以外の土地の定義は広いが、第2節で触れたとおり、牛を飼養する経営体の場合は多くが採草地や放牧地として利用した山林・原野であると考えられることから、これらを放牧地として扱う。

一方、牛の飼養頭数データについて、先に説明したとおり、農林業センサスにおいては、牛の飼養頭数は肉用種（子取り用、肥育、子牛）、交雑種（肥育、子牛）、乳用牛（2歳以上、2歳未満）、乳用種（肥育、子牛）に分けてデータが公表されている。乳用牛と乳用種は同じホルスタイン種などの乳用品種であるが、乳用牛は酪農用に飼養、乳用種は肉用に飼養という用途に分けてデータが公表されていることから、この分類に従ってデータを収集し、繁殖牛換算で各経営体の飼養頭数を算出した。なお、肉用種の多くは黒毛和種であるが、褐毛和種、無角和種及び日本短角種等の和牛のほか、和牛以外の品種としてアバデインアンガス及びヘレフォード等の外国種も肉用種に含まれており、本分析でもこれらを含めて分析に用いる。

(1)式の推計のために用いる以上の土地面積、飼養頭数データに加え、経営体の特徴を明らかにするため、各経営体の借地率、農産物販売額、肉用牛部門販売額、販売先などの項目も分析に利用した。

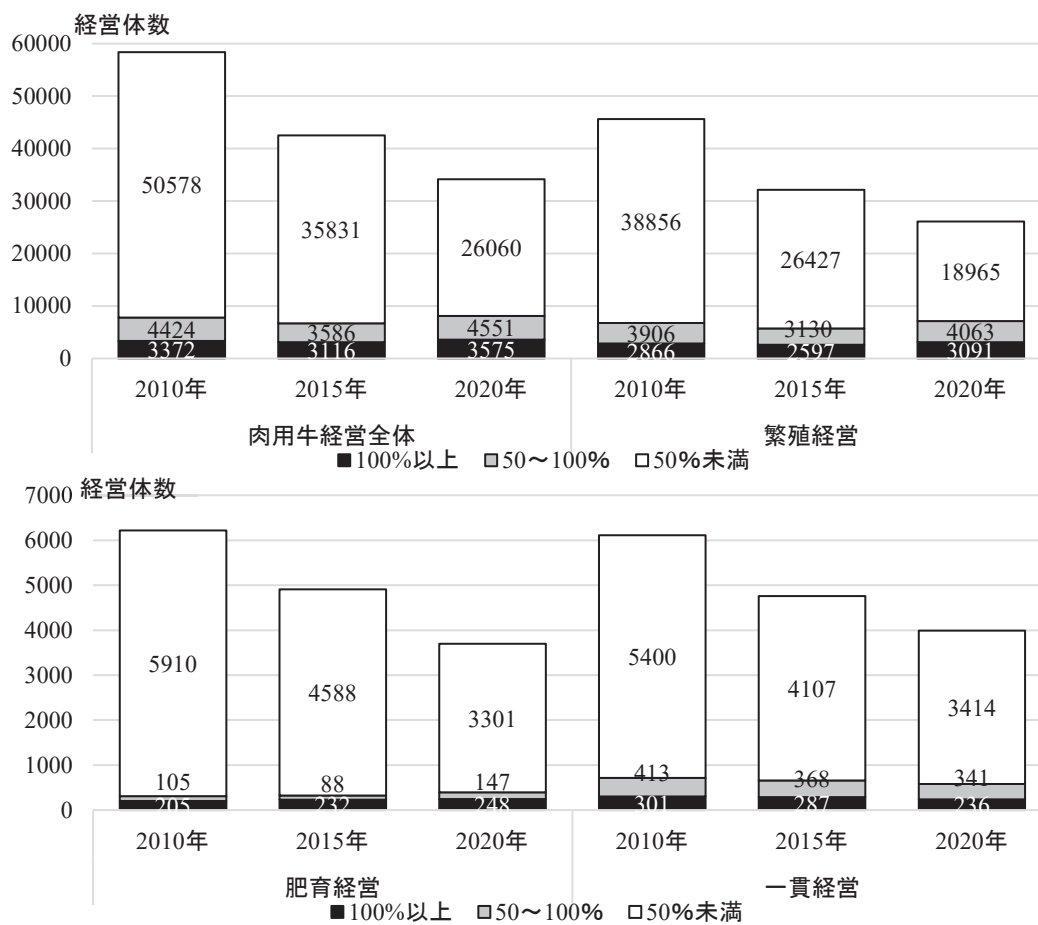
4. 分析結果

(1) 粗飼料自給が可能な経営体数

分析結果は第2図から第5図及び第4表に示すとおりである。前節で示した基準を満たし、粗飼料が自給可能と判断される肉用牛経営体は、全国で2010年に3,372経営体、2015年に3,116経営体、2020年に3,575経営体と、過去10年間は3,000経営体程度を維持している。さらに、粗飼料自給率が50%以上100%未満の経営体数は2010年、2015年、2020年でそれぞれ4,424経営体、3,586経営体、4,551経営体とこちらも2015年から2020年にかけては増加していることが明らかになった(第2図)。肉用牛経営体の総数が2010年から2020年の10年間で大きく減少している中で、粗飼料自給可能な経営体や50%以上の粗飼料自給率を確保している経営体が増加しているため、全体に占めるこれらの経営体の割合は高まっている。日本の畜産業は輸入購入飼料に依存しているとされるが、本分析からは、肉用牛経営体では粗飼料が自給可能な経営体も一定割合存在し、さらに近年その割合が上昇傾向にあることが示された。また、経営形態別で見ると、繁殖経営で粗飼料自給が可能な経営体の割合が高く、肥育経営では低くなっている(第2図)。繁殖経営では粗飼料自給が可能と推定される経営体2010年、2020年でそれぞれ2,866経営体、3,091経営体となっており、全繁殖経営体に占める割合は6.3%、11.8%と比較的高い割合を占め、さらにこの10年間で増加している。一方、肥育経営では粗飼料自給が可能と推計される経営体は、2010年で205経営体、2020年で248経営体と、全肥育経営体に占める割合はそれぞれ3.3%、6.7%と低い割合になっている。肥育を伴う経営形態では、牛の増体量や肉質の確保のため、濃厚飼料に依存せざるを得ない側面があり、粗飼料多給を前提とした場合、どうしても粗飼料自給率は低くなる傾向にあるものと思われる。それでも経営体数の割合で見ると、2010年から2020年にかけて粗飼料自給が可能な経営体の割合はいずれの経営形態でも高まっており、経営形態にかかわらず、粗飼料の自給化が進んでいることが窺える。

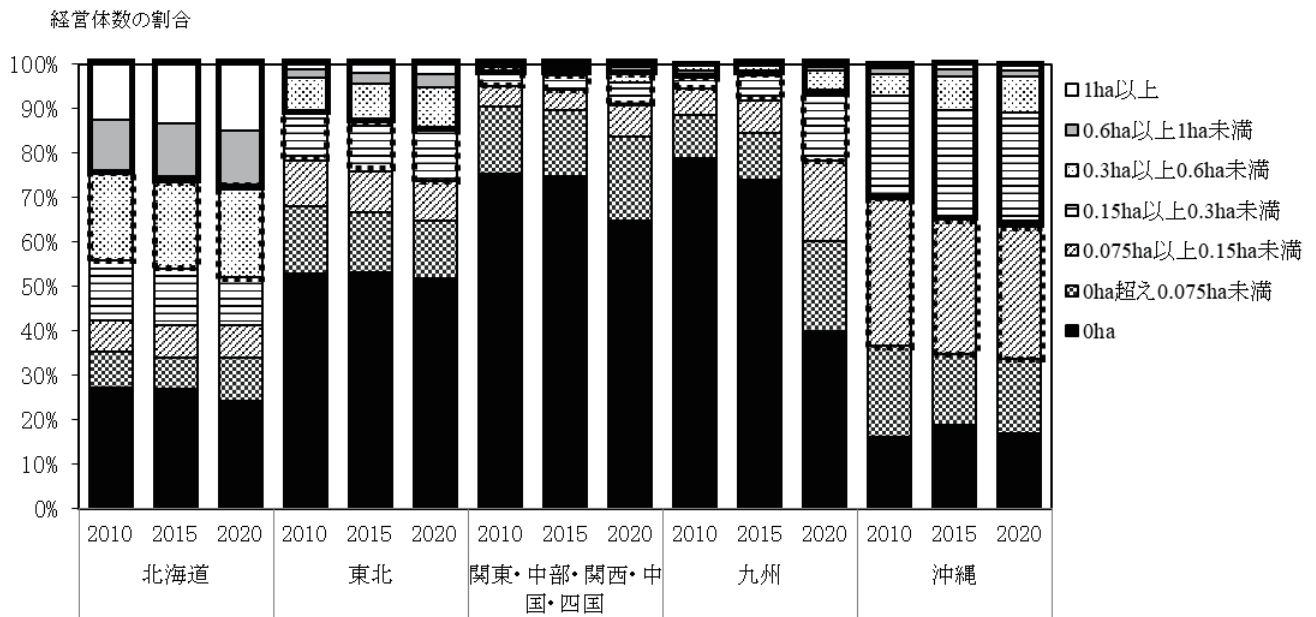
さらに、第3図で地域別の動向を見ると、粗飼料が自給可能な経営体数は地域差が大きい。具体的には北海道、沖縄でその割合が高く、関東・中部・関西・中国・四国で低い。北海道は豊富な土地資源により草地基盤を確保しやすいといった要因があるが、土地面積の狭い沖縄でも北海道と同様に、土地利用の観点からは離島なども含め草地基盤を確保しやすく、加えて温暖な気候により通年で草地利用が可能な点が反映されていると思われる。また、地域ごとの経年変化を見ると、近年いずれの地域においても粗飼料自給が可能な経営体数の割合が上昇しているが、中でも特に九州で大きく上昇しており、九州では粗飼料自給率が0%の経営体の割合が大幅に減少していることがわかる。

以上の結果をまとめると、国内の肉用牛経営体においては、粗飼料自給が可能な経営体の割合が上昇しており、経営形態別では特に繁殖経営を行う経営体でその割合が高く、また地域別では北海道と沖縄で高く、さらに九州では近年その割合が大きく上昇していることが明らかになった。



第2図 推計牧草自給率別経営体数（経営形態別，2010年～2020年）

資料：2020年農林業センサス個票の組替集計結果から作成。



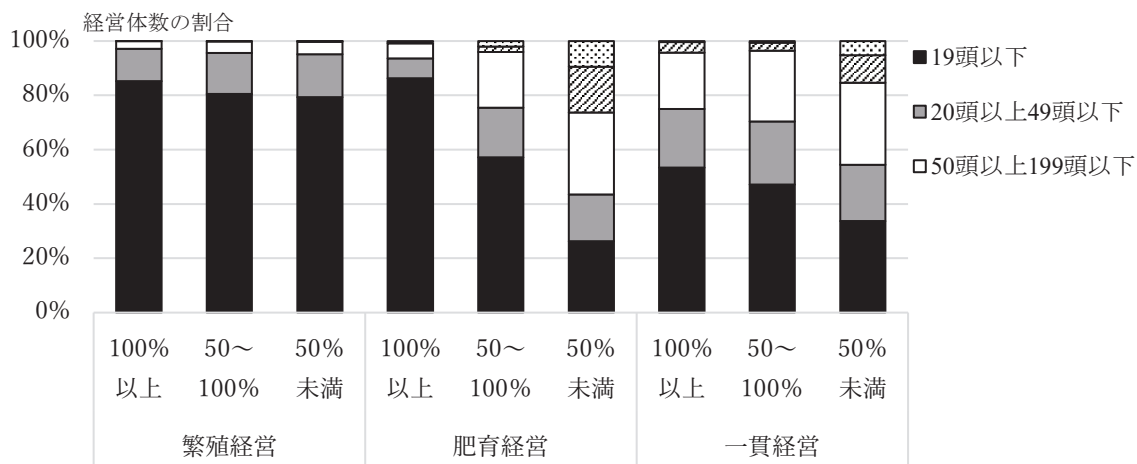
第3図 1頭あたり牧草地面積別経営体数割合（地域ブロック別，2010-2020年）

資料：2020年農林業センサス個票の組替集計結果から作成。

注：太実線枠は基準の100%以上，太点線枠は基準の50%以上100%未満の経営体である。

（2）粗飼料自給が可能な経営体の特徴

次に、粗飼料自給が可能な経営体の特徴を経営形態別でみると、繁殖経営、肥育経営、一貫経営いずれの経営形態においても粗飼料自給が可能な経営体は牛飼養頭数が少なく、粗飼料自給率が低下するにしたがって飼養頭数が増加する傾向にある（第4表）。経営耕地面積を見ると、やはり粗飼料自給率が高い経営体ほど経営耕地面積が大きい傾向にあるが、粗飼料自給率が高い経営体では牧草地面積に加え、耕地以外の土地の面積も大きい。このことから、粗飼料自給のため、牧草地における飼料生産のほかにも放牧などを導入している経営体も多いと推察できる。また、粗飼料自給率が高い経営体ほど畑の借地比率も高くなっていることから、粗飼料自給が可能な経営体は、もともと所有する農地の大きな面積のところが多いわけではなく、借地により牧草地を確保しながら粗飼料自給を図っている経営体も含まれていると考えられる。第4図には経営形態別で粗飼料自給率ごとに経営体の牛飼養頭数が示されている。これを見ると、第4表で示したとおり、飼養頭数の多い経営体ほど粗飼料自給率は低くなる傾向がある。しかし、特に繁殖経営及び肥育経営において、粗飼料自給が達成されている経営体の大部分を19頭以下の小規模な経営体が占める一方で、一貫経営では200頭までのある程度の規模を有する経営体も含まれることがわかる。



第4図 飼養頭数規模と粗飼料自給率の関係（経営形態別，2020年）

資料：2020年農林業センサス個票の組替集計結果から作成。

注：図は飼料自給率の階層ごとの飼養頭数規模別経営体数の割合で、縦軸は経営規模別経営体数の割合、横軸が飼料自給率である。飼養頭数規模は子牛を除く総頭数で見た規模である。

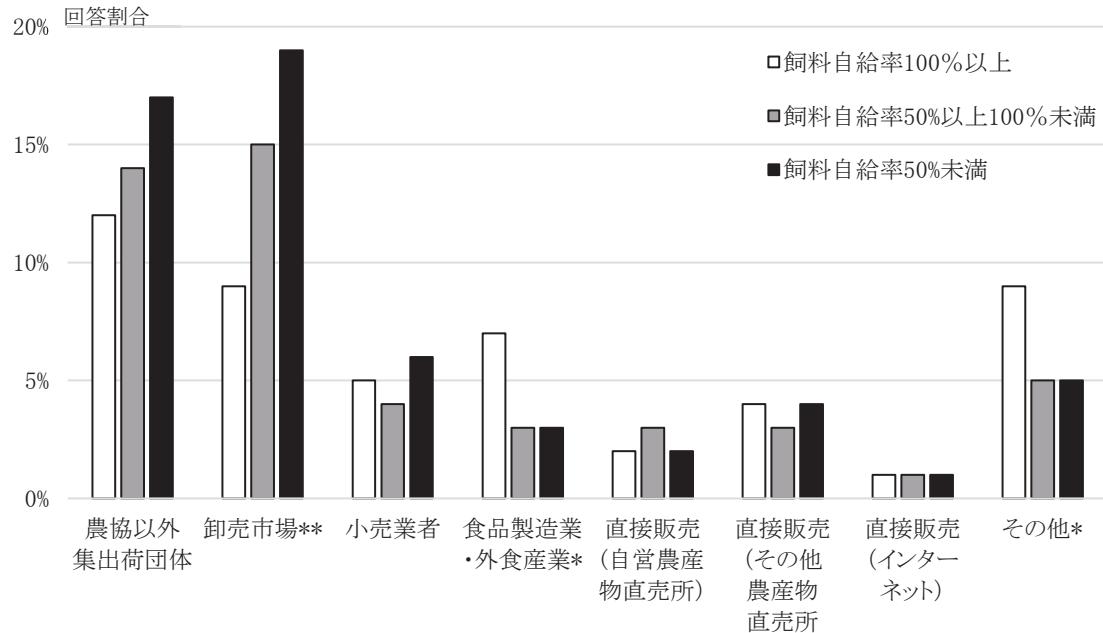
第4表 粗飼料自給率と経営体の経営基盤，販売状況（2020年）

	経営体数	牛飼養頭数（子牛除く）（頭）	肉専用種のみを飼養する経営体の割合（%）	経営耕地面積（a）	うち、牧草専用（a）	耕地以外の土地（a）	畑借地率（%）	農産物販売額（万円）	肉用牛部門販売額（万円）	
繁殖経営	100%以上	3,032	9.3	98.6	672.3	566.8	115.7	26.1	743.6	575.3
	50～100%	4,028	12.6	98.4	376.7	286.4	26.8	27.7	811.8	661.3
	50%未満	18,730	13.4	98.1	117.1	47.5	8.0	23.0	873.4	712.1
肥育経営	100%以上	226	8.5	66.8	689.4	629.6	78.1	26.8	644.1	574.7
	50～100%	141	40.8	68.1	758.1	643.7	79.8	28.4	3,590.8	3,545.8
	50%未満	2,797	129.1	68.6	155.1	65.2	4.4	15.8	6,760.3	6,547.7
一貫経営	100%以上	211	26.2	90.1	1767.4	1556.5	376.9	35.5	1,624.2	1,108.6
	50～100%	318	36.2	92.8	1021.2	835.2	111.4	34.2	1,872.5	1,667.8
	50%未満	3,012	78.0	90.2	223.9	126.7	16.2	27.3	3,560.7	3,337.8

資料：2020年農林業センサス個票データの組替集計結果から著者が作成。

次に販売先との関係を見ていく。一般に有機農業や環境保全型農業などの農産物は販売先の確保が重要であり、耕種農業ではさまざまな販売チャンネルを使って販売していることが指摘されている（尾島ら，2013）。肉用牛経営体では子牛または枝肉が最終生産物となるが、枝肉を最終生産物として出荷する肥育経営・一貫経営のうち、比較的大規模な経営体を含む一貫経営を例に農産物の販売先を見る（第5図）。これを見ると、農協以外の集出荷団体や卸売市場への出荷割合は粗飼料自給率が高まるほど低下している一方、食品製造業・外食産業などへの出荷割合が高く、粗飼料自給率の高い経営体は小売業者、食品税増業者・外食産業など、幅広い販売チャンネルを活用して枝肉を販売していることがわ

かる。



第5図 一貫経営における粗飼料自給率別の農産物の販売先 (2020年, 農協以外の販売先)

資料：2020年農林業センサス個票の組替集計結果から作成。

注1：図は飼料自給率の各層に属する経営体のうち、複数回答により各販売先に販売していると回答した割合を示したものである。データは農産物の販売先であるため、畜産部門以外の販売部門がある場合は、それらの販売先も含む。

2：販売先の多様化を分析するために、図には農協以外の販売先を示している。農協へ販売していると回答した割合は、「飼料自給率100%以上」で88.0%、「飼料自給率50~100%」で90.0%、「飼料自給率50%未満」で88.8%となっている。

3：3つのグループの回答割合に差があるかどうかを比較するために、分散分析(ANOVA)を行った。**は1%水準、*は5%水準で3グループうちの1グループの回答割合に有意差があることを示す。

5. 考察：今後の粗飼料自給の方向性

以上の分析結果から以下の5つの点が明らかになった。第一に、肉用牛経営体では粗飼料については粗飼料多給を前提とした試算においても自給を達成している経営体が一定割合存在し、さらに近年その割合は上昇傾向にあることである。第二に、粗飼料が自給可能な経営体は小規模層が中心であり、飼養頭数の多い大規模層の粗飼料需要を賄うほどの飼料生産基盤を構築するにはまだ至っていないという点である。粗飼料自給が可能な肉用牛経営体数の割合が上昇していることは、粗飼料自給率向上という、政策が目指す方向性とも合致しているといえる。近年は飼料価格の高騰が経営に大きな影響を与えており、経営

基盤の脆弱な経営体を中心に粗飼料が自給できない経営体が肉用牛生産から撤退している一方、小規模層を中心に草地基盤を有する経営体では粗飼料の自給に移行していることから、粗飼料自給が可能な経営体の割合が上昇していると推察される。

第三の点として、繁殖経営では粗飼料自給が可能な経営体の割合が比較的高く、肥育経営では繁殖経営に比べて粗飼料自給が可能な経営体の割合が低いものの、一定数の肥育経営体は粗飼料自給が可能な経営体に該当し、その数は安定して推移していることである。

また、第四に、一貫経営では比較的大きな規模層まで粗飼料自給が可能であることである。現在の和牛生産では濃厚飼料多給が主流であるため、粗飼料多給による飼養を前提とした本分析からは、特に肥育経営において粗飼料自給が可能な経営体の割合は低かった。前述のとおり、肥育経営では枝肉が最終生産物となり、収益を確保するためには一定水準以上の肉質を維持して高い付加価値を付けて販売することが必要だが、それには一定の濃厚飼料の給与が必要となることから、粗飼料自給率が低くなると推察される。肥育経営において飼料自給率を向上させるためには、粗飼料のみならず濃厚飼料の自給や国産品への転換も検討しなければならないが、子実用とうもろこしなどの濃厚飼料の生産は容易に肉用牛経営体内で完結できるものではなく、地域内の耕種農家を巻き込み地域全体として生産体制を確立することが必要である。濃厚飼料は粗飼料に比べても自給率は低く、今後は粗飼料とともに濃厚飼料の自給率をいかに向上させるかが課題となると思われる。そして粗飼料については、繁殖経営、肥育経営において引き続き粗飼料自給率を向上させていくと同時に、一貫経営では大規模層において粗飼料自給を行うためにどのような方策が必要かを検討することが、当面の飼料国産化を進める上での現実的な対策といえる。

第五に、粗飼料自給が可能な経営体は、多様な販売チャンネルを利用して枝肉の販売を行っているということである。これは、粗飼料多給の肉用牛は肉質が赤身肉となりがちで、霜降り（サシ）が重視される一般的な格付けでは評価されにくいいため、卸売市場への出荷が少なくなるためと考えられる。また一方で、著者らのヒアリング調査からは、粗飼料のみの給与で肉を生産した場合も、その牛肉に付加価値を付けて販売する経営体も見られる。このような肉を販売する場合、販売の際に飼養方法や肉質をよく説明することが必要で、肉を購入する消費者や小売・卸売業者に対して自らの肉について説明ができる機会が必要となる。インターネットや直売所で経営体自らが消費者に直接説明をした上で販売できる量には限りがあることから、集出荷団体や卸売市場以外の小売業者、食品製造業・外食産業、農産物直売所などのさまざまなチャンネルを使って肉の品質や付加価値をアピールする機会を確保しているのではないかと考えられる。

以上のことから、今後の国内の酪農・畜産経営体における粗飼料自給の方向性としては、大規模な肥育経営を中心に、可能な限りの粗飼料自給を行いつつも、これまでどおり濃厚飼料を給与し高品質な肉を生産しようとする経営体が今後も大部分を占めることになろう。一方で、小規模な経営体を中心とした、粗飼料を中心に給与し、経営体における飼料自給率を高めている経営体も少数ながら一定数存在し、この経営体群には粗飼料給餌を肉

の付加価値として売り出しながら一定の収入を確保しようとする経営体など、一貫経営で一定規模を有する経営体も含まれる。これらの経営体の絶対数は少ないながらも、今後とも増加するものと推察される。今後の飼料自給に向けた政策的な支援においても、このような多様な経営主体を想定する必要があるだろう。

6. おわりに

本稿では、国内の肉用牛経営体を対象にして、農林業センサスを用いたマクロ分析により粗飼料の自給可能な経営体の状況を明らかにした。本稿の分析からは、粗飼料自給が可能な経営体数は増加傾向にあり、かつ肉用牛経営体全体に占める割合も高まっていることが明らかになった。このことは、実際の肉用牛経営の現場の状況と政策の目指す国産自給飼料の利用拡大という方向性がおおむね一致していることを示している。国内の畜産業では、飼料や資材の高騰、労働力不足などの問題を抱えており、また海外からの輸入畜産物の増加もあり、国内の畜産業の置かれた状況はいまだ非常に厳しい。国内において畜産をいかに持続可能なものにするかは、今後の農業政策においても大きな課題である。そして、畜産における飼料の自給は政策的にも重要な課題となっているが、これまでその全体像について俯瞰的に明らかにした研究事例は見当たらなかった。本稿は、全国を対象に粗飼料自給の状況をマクロ統計データから明らかにしたという点において学術的新規性を有すると考える。

最後に本稿の分析に残された課題としては、まず粗飼料自給の可否を経営体内での牧草地と放牧地の面積のみで判断している点である。本来であれば、粗飼料の単収なども反映したより細かい分析が必要であるし、たとえ経営体内で粗飼料自給が達成されていなくても、公共育成牧場や TMR センターなどを利用した地域内での粗飼料自給を達成している経営体もあるだろう。本稿では一次的接近としてまずは粗飼料自給の全体像を把握することを優先させた。また、本稿では自給率が低い濃厚飼料を取り扱っていない。国内の畜産の飼料自給率を向上させ、持続可能な畜産経営を達成するには、濃厚飼料の自給状況についても把握する必要がある。この点については、今後の課題としたい。

〔注〕

- (1) 本稿は、著者らが『フロンティア農業経済研究』に投稿し受理された論文のドラフト原稿をベースに一部改変したものである。学術論文へはオリジナルの論文である林・大橋（2026）を引用されたい。
- (2) 本稿では、牧草地は一般的な牧草生産に利用される農地を指し、牧草専用地とは農林業センサス上で定義された牧草地のことを指す。
- (3) 厳密には耕作放棄地と林野では牧養力も異なると思われるが、他に引用できるデータがないこと、また林野放牧に関する研究を行っている研究者へのヒアリングからも、この数値でおおむね妥当との見解をいただいたことから、耕作放棄地の数値を引用する。

- (4) ヒアリング調査は有機 JAS 認証を取得している経営体に対して実施されたものであるが、これらの経営体では認証取得とは直接的に関係なくグラスフェッド飼養や放牧飼養を行っているところが多かったため、このヒアリング調査のデータを参考にした。

〔引用文献〕

- 新井祥穂（2024）「2020年農林業センサスにみられる沖縄農業の後退に関する考察」『E-Journal GEO』19(1):253-265.
- 荒木和秋（2005）「北海道酪農における自給飼料生産の現状と課題」『農林水産技術研究ジャーナル』23(2):11-16.
- 荒木和秋（2019）「国産子実トウモロコシ生産の可能性 北海道道央地帯転作トウモロコシを対象として」『農業経営研究』57(2):65-70.
- 林岳・大橋めぐみ（2026）「国内畜産における粗飼料自給の現状と粗飼料自給が可能と推定される経営体の特徴：肉用牛経営体を事例としたセンサス分析」『フロンティア農業経済研究』27(1・2)（印刷中）.
- 日向貴久（2022）「国産子実とうもろこしの経済性および環境に与える影響」『農業経営研究』60(4):41-46.
- 楠戸建（2023）「有機農業を行う稲作経営体の類型化—2020年農林業センサス農林業経営体調査個票を用いた分析—」『農業経済研究』94(4):269-274.
- 森岡昌子・西村和志（2020）「都府県酪農経営を対象とした飼料自給率の向上の可能性と所得向上効果—混合整数非線形計画法による経営計画モデルの構築とシミュレーション—」『農業情報研究』29(4):70-80.
- 農研機構畜産草地研究所（2011）「小規模移動放牧技術汎用化マニュアル(Q&A) 「身近な草資源を放牧地としてもっと活用しよう！」—耕作放棄地解消に向けた放牧活用」『畜産草地研究所技術リポート』10.
- 農林水産省（2021）『みどりの食料システム戦略～食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現～（本体）』，
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/attach/pdf/index-10.pdf>（2025年5月19日アクセス）.
- 農林水産省（2022）『持続可能な畜産物生産の取組事例集』，
https://www.maff.go.jp/j/chikusan/kikaku/lin/l_tiku_manage/attach/pdf/zizoku_jirei-81.pdf（2025年5月19日アクセス）.
- 農林水産省（2025a）『畜産・酪農をめぐる情勢』，
https://www.maff.go.jp/j/chikusan/kikaku/lin/l_hosin/attach/pdf/index-781.pdf（2025年5月19日アクセス）
- 農林水産省（2025b）『飼料をめぐる情勢』，

https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/l_siryu/attach/pdf/index-1296.pdf (2025年5月19日アクセス) .

尾島一史・佐藤豊信・駄田井久 (2013) 「多様な流通チャネルを活用した有機農産物等の販売実態と課題」『農林業問題研究』49(2):403-408.

岡川梓・堀江哲也 (2024) 「環境保全型農業の採択要因分析—茨城県を対象とした農林業センサスを用いた分析—」『環境経済・政策研究』17(1):26-41.

沖縄総合事務局 (2022) 『沖縄の畜産の概況』

https://www.ogb.go.jp/-/media/Files/OGB/nousui/seisansinkou/sinkou/chikusan/gaikyo/gaikyou_221221.pdf (2025年5月19日アクセス) .

大呂興平 (2024) 「肉用牛繁殖経営の経営内放牧はいかに広がるのか? ~栃木県塩谷南那須地域の事例から~」『畜産の情報』421:51-76.

坂上清一 (2001) 「放牧草地はどれくらい家畜を収容できるのか?」『日本草地学会誌』47(2):212-217.

千田雅之 (2016) 「放牧方式等の相違による肉用牛繁殖経営の収益性比較」『農業経営研究』54(2):91-96.

白井康裕・吉田晋一・山田洋文・松本匡祐 (2021) 「多収品種の生産性に関する分析 北海道における飼料用米品種「そらゆたか」を事例として」『農業経営研究』59(1):39-44.

椿真一 (2022) 「わが国畜産業における輸入飼料依存の問題と飼料自給率向上に向けた取り組み」『愛媛大学農学部紀要』67, pp.42-51.

恒川磯雄 (2016) 「飼料用米の流通・利用の実態とコスト低減の可能性」『農業経営研究』53(4):6-16.

恒川磯雄・千田雅之 (2018) 「肉用牛繁殖経営の現状からみた周年親子放牧の可能性と課題」『日本草地学会誌』63(4):213-219.

第3章 畜産物における有機 JAS 認証取得の課題と拡大方策

林 岳
土居 拓務

1. はじめに

第1章で触れたとおり、2021年5月にみどりの食料システム戦略（みどり戦略）が策定された。この目標では2050年までに国内における有機農業の取組面積割合を25%まで拡大し、化学農薬使用量を50%（2030年までに10%）低減すること、家畜排せつ物等の利用拡大等により化学肥料使用量を30%（2030年までに20%）低減することが掲げられている。みどり戦略に掲げられた目標を実現するためには、耕種農業のみならず畜産業も有機化が必要である。特に畜産・酪農のための牧草地はもともと化学肥料や農薬をあまり使用しないところが多く、有機化の可能性が高いだけでなく、その面積も大きいことから、みどり戦略の達成に重要な役割を果たすと考えられている。

日本においては、農林水産・食品分野において農林水産大臣が定める国家規格である日本農林規格（Japanese Agricultural Standards: JAS）が存在し、国内市場に出回る農林水産物・食品については、JASに基づきその品質や仕様を一定の範囲・水準に揃えられている。JASの中では有機農産物についても規格が定められており、JASで定められる基準を満たした農産物のみが「有機農産物」と称することができる。有機農産物と称することにより、農産物の付加価値を高めることができる一方、認証取得のための費用や取得後の生産管理等、有機認証の取得に伴う費用や作業負担が生じること、特に畜産業においては川上の畜産農家から川中の加工流通業者まで一貫して有機認証を取得する必要があるから、日本において有機畜産に取り組む畜産農家はごく少数というのが現状である。畜産業における有機化にはどのような課題があるのかを明らかにすることは、畜産業の有機化を進め、みどり戦略の目標達成、さらにはそれを通じた持続可能な畜産・酪農の実現に貢献する。

そこで、本研究では、日本におけるみどり戦略と有機畜産の認証制度の概要を解説した後、有機JAS認証を取得している北海道内の肉用牛生産の畜産農家6戸及び酪農家8戸へのヒアリング調査をもとに、有機畜産の認証取得における課題を抽出し、拡大のための方策を検討することを目的とする。

2. みどり戦略と畜産・酪農

（1）みどり戦略の概説

みどり戦略は、フードサプライチェーンにおける各ステークホルダーの関与を高めるこ

と、環境負荷を削減するためのイノベーションを促進することを目的とした中期的戦略である（農林水産省，2021）。この目的にあるとおり、みどり戦略の中心的な考え方はイノベーションを通じて環境にやさしい農業を実現することにある。みどり戦略の中で示されている 2050 年までに目指す姿と取組方向については第 1 表のとおりとなっている。これを見ると、農業分野に関しては、有機農業の取組割合面積の 25%までの拡大、化学農薬の 50%削減、化学肥料の 30%低減、農林水産業の CO₂ 排出ゼロ化、化石燃料を使用しない園芸施設への完全移行を目指すことなどが掲げられている。

このように、今後 2050 年までの国内農業環境政策の中期的な目標を掲げているのがみどり戦略であるが、この戦略を実現することで期待される効果として、最終的にはアジアモンスーン地域の持続的な食料システムモデルとして打ち出し、国際的なルールメイキングに参画することが明記されている（農林水産省，2021）。アジアモンスーン地域は高温多湿な気候であり、それ故農作物の病虫害被害のリスクが高い。またこの地域は水田農業が盛んで、世界の農業による温室効果ガスの排出量の 43%がこの地の農業から発生しており、水稻耕作に限ると実に 87%がアジア地域からの排出となっている（2023 年データ，FAO,2025）。さらに、この地域は小規模農家が多数を占めるなど、他地域の農業にはない特徴を有する農業が展開されている。みどり戦略では、アジア諸国とともにアジアモンスーン地域の農業を持続的なものにするための取組を推進することが掲げられており（MAFF,2023）、日本国内農業だけでなく、アジアモンスーン地域の農業全体を視野に入れ、日本がこの地域での農業環境政策分野の国際的なルール作りにおいて、議論を主導していく決意が示されているのである（農林水産省，2023）。

以上をまとめると、みどり戦略はこれから日本の農業がどのような方向性に向かうのかを示した戦略と言え、国内農業政策はこの戦略をもとにさまざまな施策が推進されることになる。したがって、今後の農業生産においてもこの方針に沿った形で環境にやさしい農業やそれに則した生産方式を進めていくことが求められるだろう。

（2）みどり戦略における畜産・酪農の位置づけ

みどり戦略の中での取組に関する具体的な記述を見ると、高い生産性と両立する持続的生産体系への転換に向けた環境負荷の低減方策の具体的な取組として掲げられているのは第 2 表に掲げた項目である。これを見ると、畜産・酪農分野では主に飼養技術と飼料生産拡大が中心となっている。これだけを見ると、みどり戦略において畜産・酪農分野における有機化は想定されていないように見える。しかしながら、耕地及び作付面積統計によると、2024 年の時点で日本の総耕地面積は 427.2 万 ha で、そのうち畑地が 195.2 万 ha となっている（農林水産省，2025a）。さらに、畑地のうち 58.6 万 ha が牧草地となっており、これは総耕地面積の 13.7%を占めている。みどり戦略における有機化の促進には、この牧草地の有機化を進めることが不可欠であろう。また作付面積で見ると、2023 年における作

第1表 みどり戦略が2050年までに目指す姿と取組方向

温室効果ガス	・2050年までに農林水産業のCO ₂ ゼロエミッション化の実現を目指す。
化学農薬	・2040年までに、ネオニコチノイド系農薬を含む従来の殺虫剤を使用しなくてもすむような新規農薬等を開発する。 ・2050年までに、化学農薬使用量（リスク換算）の50%低減を目指す。
化学肥料	・2050年までに、輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量の30%低減を目指す。
有機農業	・2040年までに、主要な品目について農業者の多くが取り組むことができるよう、次世代有機農業に関する技術を確認する。 ・2050年までに、オーガニック市場を拡大しつつ、耕地面積に占める有機農業※の取組面積の割合を25%（100万ha）に拡大することを目指す。（※国際的に行われている有機農業）
園芸施設	・2050年までに化石燃料を使用しない施設への完全移行を目指す。
農林業機械・漁船	・2040年までに、農林業機械・漁船の電化・水素化等に関する技術の確認を目指す。
再生可能エネルギー	・2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、農林漁業の健全な発展に資する形で、我が国の再生可能エネルギーの導入拡大に歩調を合わせた、農山漁村における再生可能エネルギーの導入を目指す。
食品ロス	・2030年度までに、事業系食品ロスを2000年度比で半減させることを目指す。さらに、2050年までに、AIによる需要予測や新たな包装資材の開発等の技術の進展により、事業系食品ロスの最小化を図る。
食品産業	・2030年までに食品製造業の自動化等を進め、労働生産性が3割以上向上することを目指す（2018年基準）。さらに、2050年までにAI活用による多種多様な原材料や製品に対応した完全無人食品製造ラインの実現等により、多様な食文化を持つ我が国食品製造業の更なる労働生産性向上を図る。 ・2030年までに流通の合理化を進め、飲食料品卸売業における売上高に占める経費の割合を10%に縮減することを目指す。さらに、2050年までにAI、ロボティクスなどの新たな技術を活用して流通のあらゆる現場において省人化・自動化を進め、更なる縮減を目指す。
持続可能な輸入調達	・2030年までに食品企業における持続可能性に配慮した輸入原材料調達の実現を目指す。
森林・林業	・エリートツリー等の成長に優れた苗木の活用について、2030年までに林業用苗木の3割、2050年までに9割以上を目指すことに加え、2040年までに高層木造の技術の確認を目指すとともに、木材による炭素貯蔵の最大化を図る。
漁業・水産業・養殖業	・2030年までに漁獲量を2010年と同程度（444万トン）まで回復させることを目指す。（参考：2018年漁獲量331万トン） ・2050年までにニホンウナギ、クロマグロ等の養殖において人工種苗比率100%を実現することに加え、養魚飼料の全量を配合飼料給餌に転換し、天然資源に負荷をかけない持続可能な養殖生産体制を目指す。

出所：農林水産省（2021）。

付延べ面積は391.2万haであり、そのうち85万haは牧草、飼料作物が作付けされている。これは作付面積全体の21.7%を占めている（農林水産省、2025a）。このように耕種農業においても、飼料生産にそれなりの割合の農地が使用されており、決して小さな数字で

はない。そのため、牧草地や飼料生産といった畜産・酪農に関係した農地利用において、有機化を進めることは、みどり戦略の目標達成にも大きな影響を与えられと考えられる。

第2表 みどり戦略で示された畜産における環境負荷の低減方策

-
- ・ ICT 機器の活用や放牧等を通じた省力的かつ効率的な飼養管理技術の普及
 - ・ 子実用とうもろこし等の生産拡大や耐暑性・耐湿性等の高い飼料作物品種の開発による自給飼料の生産拡大
 - ・ ICT 機器を活用した個体管理による事故率の低減や家畜疾病の予防
 - ・ 多機能で省力型の革新的ワクチンの開発
 - ・ 迅速かつ的確な診断手法の開発など抗菌剤に頼らない畜産生産技術の推進
 - ・ 科学的知見を踏まえたアニマルウェルフェアの向上を図るための技術的な対応の開発・普及
-

出所：農林水産省（2021）。

3. 日本における有機畜産認証の概要

（1）JAS における有機畜産物とは

JAS において有機に関する規格は国際基準であるコーデックス・ガイドラインに準拠した形で有機規格が定められており、その種類は有機農産物、有機加工食品、有機畜産物、有機飼料、有機藻類の5つある。

このうち、有機畜産物に関しては、生産の原則として第3表に掲げた生産方法により飼養された家畜・家きん又はそれより得られた畜産物であることが求められる。基準を満たして生産された牛から得られる生乳や肉類はこの有機畜産物に該当するが、これらをさらに加工した場合には有機加工食品と称される。したがって、生乳を加工した牛乳や有機肉から作られたハムやソーセージ類は有機加工食品に分類される。有機畜産物生産のために行われる家畜飼養の具体的なポイントとしては、まず畜舎の広さの規定として、1頭あたり5.0m²以上の面積が確保することが求められる。加えて屋外放牧場が必要で、これについても1頭あたり5.0m²以上を確保しなければならない。餌については、有機飼料を85%以上給与することが求められる。この有機飼料とは、使用禁止資材を使わずに生産され、かつ過去2～3年間使用禁止資材が使われていない圃場で生産された飼料のことを言う。また、給餌については、肥育最終段階を除いて生草・乾草又はサイレージの比率が50%超となるようにしなければならない。そして、子牛の保育期間中は母乳が不足する場合を除き母乳を給与することが求められる。加えて、動物用医薬品についても使用できる薬剤の制限があり、抗生剤は治療には使えるが予防には使えないといった制約が課される。

第3表 有機畜産物の生産の原則

生産の目的	農業の自然循環機能の維持増進を図る
生産の方法	① 環境への負荷をできる限り低減して生産された飼料を給与することを基本とする
	② 動物用医薬品の使用を避けることを基本とする
	③ 動物の生理学的及び行動学的要求に配慮して飼養する

出所：農林水産省（2024）。

（2）国内における有機畜産物の JAS 認証取得の状況

有機畜産物の認証を取得した事業者については、その数などの公式な統計は存在しない。しかし、農林水産省では、有機 JAS 認証を受けた事業者のうち公開に同意した事業者のデータを公表している（農林水産省，2025b）。これを見ると、2025 年 7 月現在、有機畜産物の JAS 認証を生産工程管理者、いわゆる生産者として取得している事業者は全部で 41 事業者ある。主な生産物については飼料が 31 事業者で最も多く（複数の生産物を記載している事業者もあり）、次いで生乳が 4 事業者、牛肉が 4 事業者である。その他鶏肉やラム肉も見られるがその数はごくわずかである。事業所の所在地については、生乳での認証取得については北海道に限らず関東近辺にも事業者がいくつか存在するが、数としては北海道が圧倒的に多く、また関東以外の地域ではほぼ見られない状況である。このように、有機飼料の認証を受けている事業者が圧倒的に多く、肉や鶏卵など畜産物での有機認証を受けている事業者はまだわずかといった状況である。上記のデータは公表に同意した事業者のみが含まれているが、ここに掲載されている以外の事業者も含めて、牛肉で有機 JAS 認証を取得している事業者は 2023 年 12 月の時点で、管見の限り全国に 8 事業者あり、このうち 4 事業者が公表に同意し、農林水産省（2025b）に掲載されているということである。また、8 事業者全てが北海道内の事業者で、このうち 1 つが研究開発とともに牛肉販売を行っている大学法人、残りの 7 つが畜産をビジネスとしている事業者である。これら 7 つの事業者には小規模な個人経営の畜産農家の他、法人組織として畜産経営に取り組む事業者もあり、経営形態や規模はさまざまである。

このように、有機畜産物での認証取得はまだ始まったばかりであり、認証取得事業者は決して多いとは言えない。しかしながら、ここ数年でも徐々にその数は増加しており、有機畜産物認証への関心が高まっていることは間違いない。一方で、飼料による有機 JAS 認証取得が圧倒的に多く、かつ地域的にも北海道に偏在しており、さまざまな面で偏りがあるというのが現状と言えよう。

4. 肉用牛生産農家における有機畜産の取組拡大における課題

(1) 分析手法

本節では、牛肉を生産物として有機 JAS 認証を取得している北海道内の 8 事業者のうち、大学法人を除く肉用牛農家 7 戸のうちの 6 戸及び酪農家 8 戸（いずれも法人含む）へのヒアリング調査をもとに、有機乳用牛の食肉利用も含めた有機畜産の取組拡大における課題を抽出する。ヒアリング調査は、2021 年 10 月から 2023 年 11 月までの期間に行い、チームメンバーらが畜産・酪農家を訪問する形で有機畜産・有機酪農取組開始の経緯など聞き取った。ヒアリング調査を行った農家の基本情報は第 4 表、第 5 表に示す。

第 4 表 調査対象農家の概要（肉用牛農家）

	経営概況				給餌の有無			公共 牧場 利用	備考	
	総頭数 (頭)	牧草地 (ha)	牧草地/ 総頭数 (ha/頭)	品種	グ ラ ス フ ェ ィ ド	エ コ フ ィ ー ド	デ ン ト コ ー ン			
有 機 畜 産 農 家	1a	8(58)	30(50)	0.86	日本短角種 (ホルスタ イン：非有 機)			○	○	肉用牛・酪 農・畑作混 合経営
	1b	10(250)	30	0.11	日本短角 種，黒毛和 種，交雑種 (F1)	○			○	
	1c	70(600)	196(228)	0.38	日本短角種		○	○		
	1d	20(301)	125	0.42	日本短角種		○	○	○	公共育成牧 場利用
	1e	99	100	1.01	アングス	○				全て有機管 理
	1f	231	216	0.94	アングス		○			繁殖牛はす べて有機管 理

注 1：牧草地面積で、林野などは、牧草地×0.3 の面積に換算して計算した。

2：()は非有機管理を含めた数値である。

3：牧草地／総頭数は非有機管理も含めて計算した。

出所：著者作成。

分析では、ヒアリング調査で聞き取った内容から有機乳用牛の食肉利用も含めた有機畜産に関する課題を抽出し、(A)耕種・畜産・酪農を問わず、有機認証制度そのものに関する

課題, (B) 耕種・畜産を問わず, 有機農畜産物で生じる課題, (C) 畜産・酪農共通で有機認証を取得する場合に生じる独自の課題の3つに, さらに有機酪農家に関しては, (D)有機認証を得ている乳用牛を有機肉用牛として出荷する際の課題を加えた4つに分類して整理した。

第5表 調査対象農家の概要 (酪農家)

	経営概況				給餌の有無			公共 牧場 利用	備考
	総頭数 (頭)	牧草地 (ha)	牧草地/ 総頭数 (ha/頭)	品種	グ ラ ス フ エ ッ ド	エ コ フ イ ー ド	デ ン ト コ ー ン		
有 機 酪 農 家	2a	100	120	1.20	ホルスタイン				
	2b	340	170	0.50	ホルスタイン	○		○	酪農肉用牛 混合経営
	2c	182	13	0.07	ホルスタイン			○	企業経営法人 デントコーン40ha
	2d	100			ホルスタイン				ごく一部 ジャージ、 ブラウンス イス
	2e	37	45	1.22	ホルスタイン	○			周年昼夜放 牧
	2f	100	66	0.66	ホルスタイン	○			一部ブラウ ンスイス、 ホル+和牛 のF1
	2g		100		ホルスタイン			○	企業経営法人 デントコー ン100ha
	2h	130	14.5	0.11	ホルスタイン		○	○	

注1: 牧草地面積で, 林野などは, 牧草地×0.3の面積に換算して計算した。

2: 牧草地/総頭数は非有機管理も含めて計算した。

出所: 著者作成。

（2）結果

結果は第6表に示す。まず、(A)の耕種・畜産・酪農を問わず、有機認証制度そのものに関する課題については、多くの農家が書類作成の手間を挙げている。有機認証手続きには多くの書類や資料の提出が必要であるとともに、認証取得後も定期的な検査や確認のために資料提出が必要となる。企業経営法人のような、事務経験が比較的豊富な事業者にとっては資料作成もそれほど大きな手間にならないが、個人経営での農家にとっては大きな負担になっていることがうかがえる。これらの作業については、コンサルタント等の支援団体が代行してくれる場合がある。この他、有機への転換期間に収入が得られず、経営的に苦しいため認証取得に二の足を踏んだという意見も複数見られた。

次に(B) 耕種・畜産を問わず、有機農畜産物で生じる課題としては、取引先の確保の問題、有機認証取得の明確なメリットの欠如、相談窓口の問題が挙げられた。1 つ目については、有機牛肉は供給ロットが小さくかつ需要者も特定の消費者層に限定されるという特徴を有しており市場が小さい。ヒアリング調査を行ったほぼ全ての有機畜産農家は、小売業者、卸売業者との直接取引やインターネットでの直接販売を行っており、一般的な食肉市場からスーパーなどの量販店で有機牛肉が大量に販売されることはめったにない。そのため、有機畜産に新たに取り組む際には、このような直接取引に応じてくれる流通業者を見つけることができるかが大きな問題として指摘された。2 つ目の明確なメリットの欠如の問題については、コストをかけて有機 JAS 認証を取得しても、それに見合ったメリットがないという指摘である。これについては、本節（5）で後述する。3 つ目の相談窓口の問題については、有機畜産では、家畜の飼養のための飼料に始まり、栄養管理や疾病時の薬品などさまざまな投入物が必要である。しかしながら、これらの投入物のどれが有機基準に適合するかは農家自身が判断できるものではない。そのため、適合品か否かの判断を仰げる相談窓口が欲しいといった意見があった。このような窓口で相談できなかった結果、実際にほとんどの農家は必要以上に厳しい有機基準を自身で設定し、それを遵守して有機基準を確保していた。

そして、(C) の畜産業で有機認証を取得する場合に生じる畜産独自の課題については多様な指摘があったが、その中でも最も多かったのが、有機認証に対応したと場・加工場の少なさである。現実として、有機 JAS 認証牛を扱えると場、加工場は国内でも北海道帯広市に1か所しかなく、このことが有機認証を取得できる肉用牛農家が北海道内に限られている主因となっている。有機 JAS 認証を取得している肉用牛農家は特に十勝周辺に多いが、遠くは道南地方にもあり、牧場から数百キロ牛を輸送してと畜する場合もあるので、輸送費などの追加コストがより多くかかり、有機認証取得のメリットを削ぐことになる。また、放牧・グラスフェッドでは、1頭あたり約1haの草地が必要になるため、飼養頭数に制約が生じるほか、放牧地内の移動によるカロリー消費により増体量が減少すること、漏電防止のための柵周囲の除草に除草剤を使用できないといった牧柵管理の問題などの飼養における技術的課題も多い。さらに、輸入有機飼料は高価であり、自給する必要がある

という有機飼料確保の問題、現状では予防目的での抗生剤が使用できないなど、その課題は広範に渡っている。

第6表 有機畜産・酪農の取組における課題

	項目	肉用牛 農家 (6戸)	酪農家 (8戸)
(A) 耕種・畜産・酪農を問わず、有機認証制度そのものに関する課題	書類作成の手間	5	4
	規約・規程が現場の実情に合わない	2	1
	有機転換の期間に収入が得られない	2	
	有機認証取得費用が高い	1	2
	有機認証取得へのモチベーションの維持	1	1
(B) 耕種・畜産を問わず、有機農畜産物で生じる課題	取引先の確保	5	7
	有機転換の明確なメリットの欠如	3	
	有機は思想的な面を含んでいる		2
	有機に関する相談窓口がない	2	
(C) 畜産・酪農共通で有機認証を取得する場合に生じる独自の課題	有機肉を取り扱うと場・加工場の少なさ	4	5
	有機飼料の調達が困難（特に国産）	4	2
	体重増が少なく収益が悪い	4	
	牧草地面積による飼養頭数の制約	3	2
	慣行と分けて飼養する必要がある	3	1
	と場に出向いての枝肉管理（有機認証シール貼り）の手間	2	
	牧柵管理の手間が増大	2	
	栄養管理の柔軟性のなさ		3
	草地面積、飼育頭数、乳量のバランスの管理		2
	放牧の比率を高めるほど乳成分が落ち、成分規格をクリアーできなくなる		2
	サプライチェーン全体が有機認証を取得する必要	1	1
	抗生剤などを使用できない		3
	完全放牧飼養に対する補助・支援制度がない	2	
3～4年の有機転換期は経営が不安定化する		2	
(D) 有機認証を得ている乳用牛を有機肉用牛として出荷する際の課題（酪農家のみ）	有機子牛市場の未確立	--	3

注：表中の数値は該当する項目を課題として挙げた農家数を示しており、肉用牛農家と酪農家全14戸のうち、2戸以上の農家が課題として挙げた項目のみ掲載している。

出所：著者作成。

最後に、(D)有機酪農家による乳用牛の肉用牛としての販売に関する結果を見る。調査では有機牛乳の出荷に関する課題もヒアリングしてきたが、ここでは乳用牛（子牛と廃用牛）を肉用牛として出荷することに対する課題のみを分析対象とする。これは、乳用牛の肉用出荷が有機牛肉の供給量や流通体制とも直接関係し、本研究の論点により密接に関わるためである。まず有機酪農家8戸のうちこれまでに有機牛として乳用牛を出荷したことがある農家が1戸、今後出荷予定又は出荷検討中が3戸（うち1戸は他の農家への有機牛の販売）となっており、その他の農家は有機牛でも非有機牛として販売していることが判明した。これらの酪農家が指摘した(D)有機乳用牛を肉用牛として出荷することに対する課題としては、子牛を出荷する際にその市場が確立されていないことが挙げられている。酪農家で生まれた雄子牛は濡れ子のうちに出荷されることが多いが、有機の子牛については取引市場が極めて少なく、十分に確立された市場とは言いがたい。したがって、酪農家として

も、売りたいときに市場に出しても買い手が少なく、必ずしも販売できるとは限らないことが大きな懸念となっている。

また、(D)以外の肉用牛農家と共通する課題についても、同様に販売先の確保が挙げられている。比較的価格が高い肉用牛と異なり、乳用牛（多くはホルスタイン種）は有機であっても肉質の評価が確立されていないため取引価格が低くなる傾向がある。また、もう一つ挙げられるのは、畜産農家であれば基本的に販売先の確保に目途が立った上で有機畜産に取り組むが、有機酪農の場合、肉用牛としての扱いは生乳の副産物としての位置づけであり、初めから肉の販売先を確保して取り組むことはまれである。そのため、販売先の問題に加えて、流通やと場の面でも不利が生じやすい。これは、酪農家はもともと有機牛乳を出荷するために認証を取得した農家が多く、肉用牛出荷まで検討していないところが多いからである。すなわち、肉用牛としての出荷に最適化された経営システムではないため、と場などの立地を考慮していないということである。ただし、有機畜産に目を向け始めた有機酪農家はブラウンスイスのような乳肉兼用種にも着目し、販売先の確保に取り組む動きを見せている。

最後に、畜産・酪農問わず有機転換に乗り出すのは、経営転換を図りやすい、比較的小規模な農家であることが多い。第5章での販売面での分析においても、相対的に出荷頭数規模が小さいブランドが「持続的飼料」に取り組む傾向が示されており、本分析の結果は、第5章の結果とも整合的と考える。

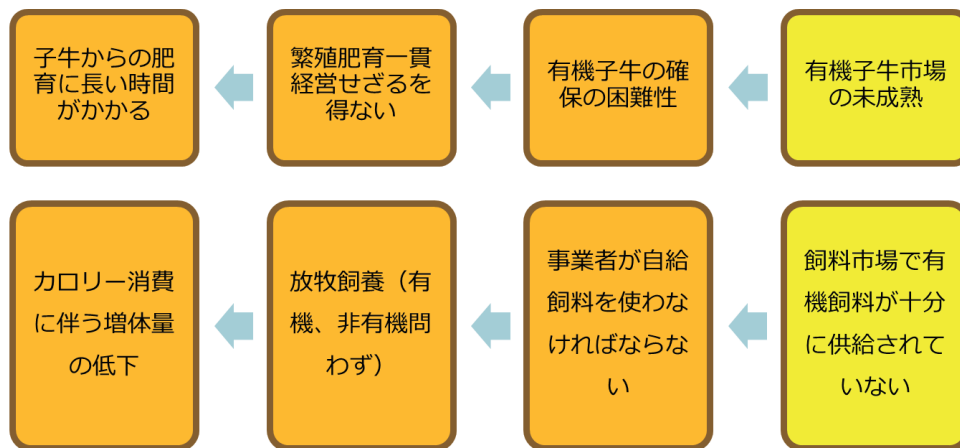
（3）有機畜産認証拡大の課題の整理

以上のヒアリング調査からさまざまな課題点が指摘されたが、ここでは、特に(C)畜産・酪農独自の課題と(D)有機乳用牛の肉用牛としての出荷の課題・見通しに絞って考察する。

課題・見通しを絞った背景として、まず指摘しておきたいのは、これらの課題の中には有機認証とは直接関係ない課題も含まれているため整理が必要ということである。例えば、出荷までに期間を要するという課題についても、繁殖・肥育の一貫経営を行わざるを得ないことが原因であり、これは有機子牛市場が確立しておらず、有機子牛が入手困難という課題が根源にあると思われる（第1図）。同様に、増体量の少なさに由来する収益性の悪さに関する指摘については、有機認証の取得の有無にかかわらずグラスフェッド飼養にかかわる課題であるが、有機飼料が十分確保できていない現状では、有機認証取得農家は自給粗飼料を多用しており、結果として有機認証と増体量の少なさ、収益性の悪さという指摘につながっている。したがって、増体量の不足に由来する収益性の悪さについては、有機飼料の調達困難という課題が根本にあると思われる。

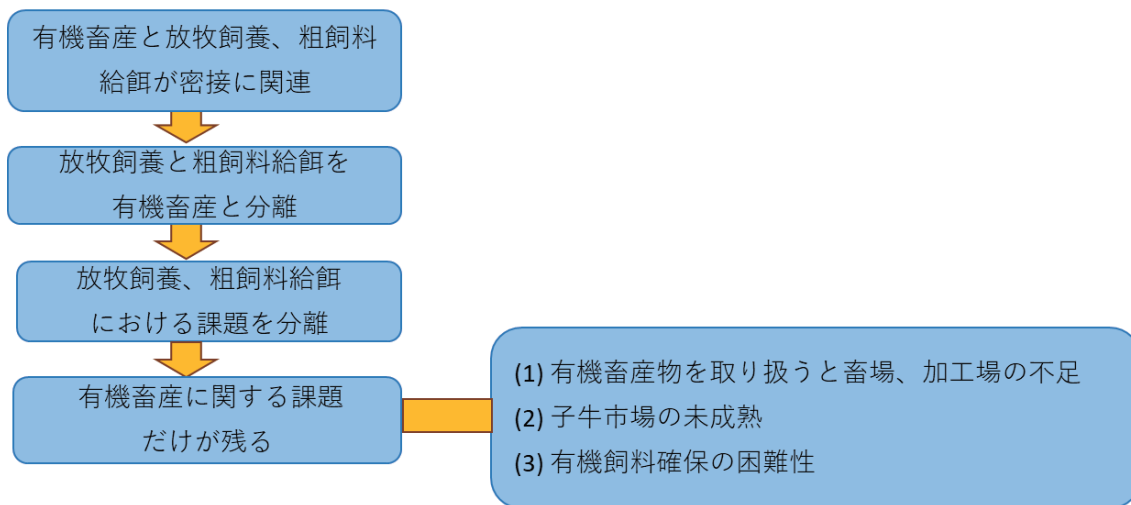
以上のように、ヒアリング調査から浮かび上がった課題には、直接的に有機畜産とは関連せず、有機畜産を行う際に現状から採用せざるを得ない飼養方法や給餌方法に関係している課題も含まれている。そこで、ヒアリング調査で挙げられた課題から放牧飼養、粗飼料給餌における課題を分離して有機畜産に関する課題だけを整理・抽出すると、大きくは

(1)有機肉を扱うと場、加工場の少なさ、(2)有機子牛市場の未確立、(3)有機飼料の調達困難の3点に集約される(第2図)。



第1図 有機畜産の課題の整理

出所：著者作成。



第2図 有機畜産の課題と放牧飼養、粗飼料給餌の課題の分離

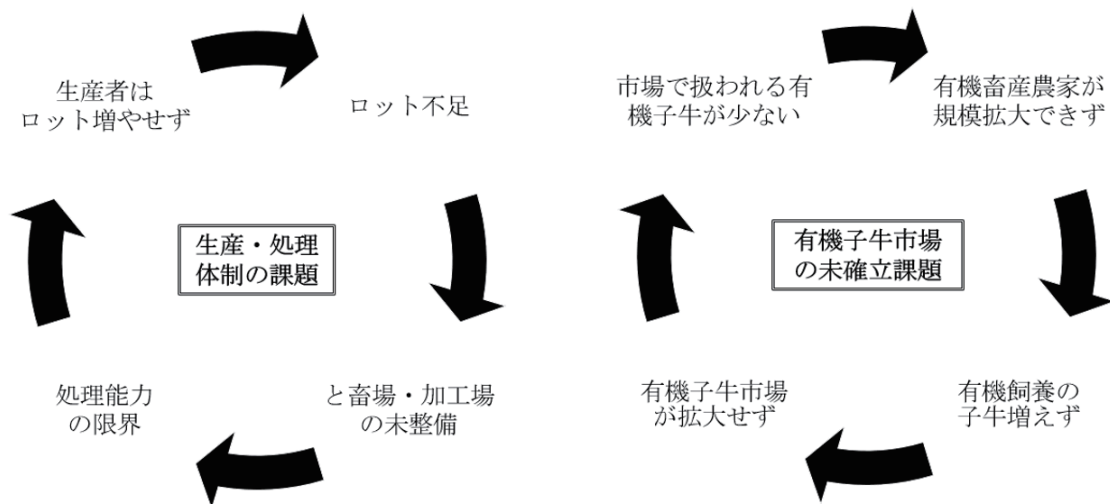
出所：著者作成。

(1)の有機肉を扱うと場・加工場の少なさについて、肉用牛生産農家からすると、近くに有機認証畜産物の認証を取得したと場や加工場がない限り、いくら有機肉用牛を飼養したところで有機牛肉としての販売ができない。そのため、肉用牛農家における有機 JAS 認証取得を促進するためには、畜産農家だけでなくと場、加工場といったサプライチェーン全体での有機化が必要で、現時点ではサプライチェーン全体での有機化が北海道以外で進んでいない状況であり、これが肉用牛農家の有機化の阻害要因になっていると考えられる。

一方で、と場・加工場の立場からすると、ごく少量の有機畜産物を扱うために、ラインを空間的もしくは時間的に区別しなければならず、と場、加工場にとっては有機牛の処理は手間やコストがかかるものである。畜産加工業界も慢性的な人材不足に悩まされており、限られた労働力で効率的な作業が求められており、非効率をもたらす有機畜産物にまで作業を拡大できないという状況である。

有機畜産物を効率的に処理する体制を構築するためには、ある程度のロットを確保する必要がある。しかし、ロットが確保できないためにと場・加工場は有機対応の体制を整備しにくく、その結果として処理能力が限定され、生産側もロットを増やすことができない。すなわち、生産側と加工側が互いに制約を強め合う形で負のスパイラルが形成されており、この悪循環を断ち切らない限り、有機認証畜産物の拡大にはつながらない。したがって、どの段階に介入すべきかを検討し、この負のスパイラルから脱却するための方策を講じる必要があるだろう。

(2)の有機子牛市場の未確立についても、第1の課題と同様の状況である。市場で扱われる子牛の数が増えなければ、有機畜産農家は経営規模を拡大することが困難である。一方、有機飼養の子牛の数が増えなければ、有機子牛市場の拡大もあり得ない。これに加え、子牛市場は有機飼養、慣行飼養を問わず近年低迷しており、さらに飼料価格の高騰もあり、畜産農家は子牛の繁殖頭数を増やすことをためらう傾向があると思われる。このように、第1のと畜場・加工場の問題、第2の有機子牛市場の問題ともに、いわゆる負のスパイラルからどのように抜け出すかを検討しなければならないのである（第3図）。



第3図 生産・処理体制及び有機子牛市場の未確立課題における負のスパイラル

出所：著者作成。

最後に、(3)の有機飼料の調達困難という課題についてであるが、有機飼料の販売するためには、生産者のみならず流通業者も有機認証を取得する必要がある。国内でも飼料で有

機認証を取得している農家は存在するほか、インドやオーストラリアなど海外の飼料生産において日本の有機 JAS 認証を取得する事例も見られる（農林水産省，2025b）。国産有機飼料とともに、海外生産飼料の輸入拡大も視野に入れて有機飼料の流通拡大を目指すという選択肢もあるが、その際は国際的な穀物価格、飼料価格や為替レートの影響を受けることになる。しかし、輸入有機飼料が利用可能になれば、これまで自給飼料の確保が難しかった畜産農家でも、有機化に取り組める可能性が広がる。

飼料の給餌形態ごとに有機 JAS 認証との適合状況を整理したのが第 7 表である。有機 JAS 規格では、粗飼料を 50%以上給餌することが要件として求められており、粗飼料の割合が 50%未満の場合は、粗飼料の割合を高めなければ有機 JAS 認証は取得できない。当然ながら、ここで給餌される粗飼料も有機認証のものでなければならない。したがって、有機認証を取得する畜産農家を増加させるためには、有機粗飼料の生産増加が不可欠なのである。また、食品加工残渣等のエコフィードの有機化については、食品加工残渣にさらなる付加価値を付与することになり、食品加工事業者にとってもメリットのあることである。

一方、有機認証のエコフィードとなると、食品加工事業者側にも有機認証取得の必要があること、また通常の食品加工残渣と有機認証の食品加工残渣を分離して管理しなければならないなど、製造・管理工程で新たな負担やコストが発生してしまう。現状ではこれらの追加コストが付加価値の上乗せ分を上回ってしまう状況と推察される。このことから、エコフィードで有機認証を取得するのは多くの障壁が残されている。そのため、当面は、有機粗飼料の生産量を増やすことが、有機畜産を推進するための現実的な解決策と考えられる。

なお、濃厚飼料を中心に給餌している場合の多くは、高品質な霜降り牛肉を目指した飼養体系であり、有機畜産とは異なる方向性の肉用牛生産であることが多い。そのため、濃厚飼料を多給する飼養を行っている農家では、粗飼料を 50%以上給餌するという条件を満たすことが困難であり、かつ、現状が高値で販売できているため、肉質を落としてまで有機 JAS 認証を取得するインセンティブは働きにくく、有機畜産への転換の可能性は低いと考えられる。

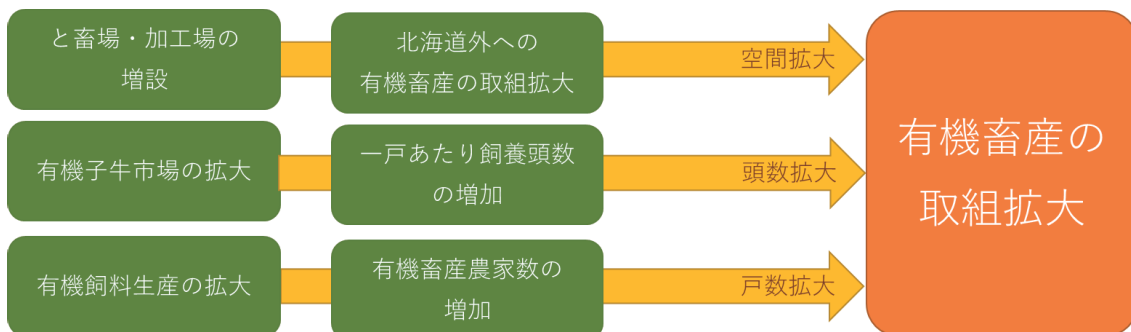
第 7 表 粗飼料給餌からみた肉用牛生産農家のタイプ

給餌形態	飼料	有機畜産への転換可能性
グラスフェッド	牧草のみ	↑有機JAS認証に適合
粗飼料多給	粗飼料を50%以上給餌	
粗飼料給餌	粗飼料を50%未満の給餌	↓有機畜産への転換可能性あり
濃厚飼料給餌	濃厚飼料を中心に給餌	有機畜産への転換可能性低い

出所：著者作成。

（4）有機 JAS 認証の拡大方策の検討

前節で整理した3つの課題に基づき、有機畜産拡大の方策を検討する。これまで見てきたように、有機 JAS 認証を取得した肉用牛農家はまだごくわずかで、それも北海道に偏在しているに過ぎない。このような状況から有機畜産の取組を拡大するには、北海道外への取組拡大を進める空間的拡大、有機畜産農家1戸あたりの有機牛の飼養頭数を増加させる頭数拡大、有機 JAS 認証の取得事業者数を増やす戸数拡大の3つの方策があると思われる（第4図）。第1の空間的拡大のためには、有機肉を取り扱うと場や加工場を北海道外に設置する必要がある。ただし、そのためには有機肉の取扱量を増やす必要があり、さらに有機肉の取扱量増加のためには有機牛の飼養頭数を増加させる必要があるだろう。これが第2の頭数拡大の課題につながる。さらに遡ると、頭数拡大のためには有機飼料の確保が不可欠であり、そのためには有機飼料の生産拡大が必要である。これまでに有機 JAS 認証を取得した肉用牛農家であれば、放牧や自給粗飼料を中心とした給餌体系を確立しているが、このような飼料自給が可能な草地基盤を有する肉用牛農家は北海道や九州などの一部地域以外ではまれである。購入飼料の有機化を図るなど、放牧地、牧草地を十分確保できない肉用牛農家についても、有機認証に向けた取組ができるようにすることが必要だろう。そして、このような取組が有機認証取得農家の増加、すなわち戸数拡大につながると考えられる。つまり、購入飼料の有機化によって有機飼料の入手可能性が高まり、さらに有機粗飼料の生産・流通が拡大すれば、これまで粗飼料50%未満であった畜産農家も有機 JAS 認証の要件を満たせるようになる。その結果、有機 JAS 認証を取得できる農家が増え、戸数拡大へとつながる。加えて、有機飼料の入手可能性が高まれば、有機牛の飼養可能数も増加し、有機子牛が市場に出回る可能性も高くなる。このことは、すでに認証を取得した畜産農家も含めて、有機での飼養頭数が増加、すなわち頭数拡大につながる。そして、認証取得農家数、飼養頭数の双方が増加することで、と場や加工場も一定の有機認証ロットを確保することができ、北海道以外のと場・加工場でも有機肉の取り扱いを開始するための条件、すなわち空間的拡大の条件の1つが満たされることになる。



第4図 有機畜産の取組拡大の3つの方策

出所：著者作成。

(5) 制度上の課題と経営者による有機認証取得の判断

前節では(C)畜産・酪農独自の課題と(D)有機乳用牛の食肉出荷の課題・見通しに絞って考察してきたが、(A)の耕種・畜産・酪農を問わず、有機認証制度そのものに関する課題、(B) 耕種・畜産を問わず、有機農畜産物で生じる課題についても触れておく。仮に(4)で掲げた有機畜産の拡大のための方策を行い、有機認証取得のための条件が整ったら、次に経営者は有機認証を取得するか否かの選択を行うことになる。しかし、第2章のセンサス分析からも条件を満たす畜産農家は一定数存在するし、著者らのこれまでのヒアリング調査でも、有機認証を取得していない一部の牧草地・放牧地でも一切農薬や化学肥料を使用しておらず、有機認証取得の条件を満たしていると説明する経営者も存在した。このことから、ここでの選択において、あえて有機認証を取得しないという選択をする経営者が少なからずいると推察される。

では、なぜ有機認証を取得しないのかと言うことになるが、これについては、やはり有機認証を取得するメリットとそれに対する便益(利益)がバランスしていないことが大きな要因として考えられる。本節(2)でも指摘したが、有機肉用牛・酪農家からは、有機認証取得による明確なメリットの欠如が課題として挙げられている。有機肉用牛・酪農家は有機認証を取得することで付加価値が付き、肉用牛や牛肉が高く売れることによる追加的利益と有機認証取得のための手間などの追加コストを比較考量し、後者のほうが大きいと判断されれば、有機認証取得には至らない。この点について、有機認証取得の利益と手間・費用のそれぞれについて見ていく。

まず認証取得による追加的利益について、前述のとおりこれまでヒアリング調査を行った有機肉用牛農家のほぼ全てが既に有機牛肉の販売先を確保した上で認証を取得している。一部農家では販売先から有機認証の取得を促されて取得したケースもあった。このように、有機認証取得前から取得後にどの程度の追加的利益が得られるかをおおよそ推計できるのであれば、費用対効果等を考えて認証を取得するかの判断はしやすいだろう。一方で、仮に取得前に販売先が確保できていない場合には、このような収支計算はできず、有機認証を取得しても牛肉の販売に際して追加的な付加価値を得ることができないというリスクを伴う。したがって、経営者が有機認証の取得の要否を判断する際には、まずは販売先が確保できるかという点が大きな要素となると推察される。

次に、有機認証取得の費用について、こちらについて、認証取得については農林水産省からの補助金⁽¹⁾が利用できる場合がある。これが利用できれば新規取得の場合は取得費用の半額(最大20万円)が補助される。ヒアリング調査でもこの補助金を活用して有機認証取得に至ったという有機畜産農家もあった。しかしながら、有機認証の取得後も認証継続のためには年1回以上の登録認証機関による調査を受け、JASに定める基準に適合していることの確認を受ける必要があり(国税庁・農林水産省, 2025)、このための費用も毎年必要となってくる。認証継続のためにも上記の補助金の利用は可能だが、複数回の利用は

できないため、認証の新規取得に補助金を利用した場合は、継続のための調査には当該補助金は利用できない。なお、この応募要件の中にも販売先を確保していることが含まれており、やはり有機認証取得に当たっては販売先を確保することが重要となる。そしてこれら認証取得費用のほか、必要な施設等の改修費用も認証取得の初期費用となる。加えて有機に適合した資材や購入飼料の有機化に伴う追加的費用、有機と非有機双方を行う経営の場合は、両者を区別するための追加的費用などが経常的な追加費用となる。さらに、非認証資材の混入のリスクやその際の損失、それに伴う経営者の精神的な負担などが表に現れない費用として想定されるだろう。

経営者は、以上のような有機認証取得による追加的利益と追加的費用を比較考量し、利益が費用を上回れば、有機認証の取得に踏み切ることになると思われる。しかしながら、現状では有機畜産認証を取得する農家が少ないということは、いまだ利益が費用を上回る状況とは言いがたいと考えられる。（4）で掲げた方策を行ったとしても、最終的には、いかに有機認証取得による農家の利益を高め、費用を抑えられるかが今後の認証取得促進の鍵になると思われる。

（6）販売面から見た有機牛肉の拡大の方策

最後に有機牛肉の販売面についても少し触れておく。これまで有機認証を取得した畜産農家については、いずれも販売先を確保しており、売れ残りなどの販売面での問題はないようである。逆にバイヤーや小売店からさらなる有機牛肉の供給を求められるケースもあるという。しかし、有機牛肉は一般的な国産牛肉と比較しても非常に高価で、牛肉市場全体から見た有機肉のシェアはごくわずかである。有機牛肉は一部の熱狂的消費者やこだわりを重視した高級レストランで消費され、一般的な食材として広くスーパーなどで量販されるには至っていないのが現状である。今後、有機牛肉の生産拡大を行っていく上では、熱狂的消費者や高級レストランだけに頼るだけでなく、幅広い消費者を対象とすることが必要であり、そのためには比較的価格帯の低い量販価格帯において有機牛肉の販売先をどのように確保すべきかを検討しなければならない。これについては、例えば有機ひき肉や有機ハンバーグなどの新たなジャンルを開拓していく必要があると思われる、そこに有機乳用牛の肉用牛としての需要も見いだせると考えられる。

5. おわりに

本研究では、日本における畜産物の有機 JAS 認証制度を解説した後、有機 JAS 認証を取得している北海道内の有機畜産農家及び有機酪農家へのヒアリング調査をもとに、有機畜産の取組拡大における課題を抽出し、その解決策を検討してきた。現状で有機認証を取得しているほとんどの畜産農家は放牧飼養、粗飼料多給飼養を行っており、有機畜産、放牧飼養、粗飼料多給飼養の3つは密接に結びついている。そのため、ここで掲げられた課題

は、有機畜産特有の課題というより、有機、非有機を問わず放牧飼養、粗飼料多給飼養の課題でもある。本研究での分析の結果、今後有機畜産を拡大していくには、有機飼料の生産・流通拡大が有機牛の飼養頭数増（頭数拡大）につながり、さらにそれが北海道十勝以外の他の地域におけると場や加工場の増加（空間的拡大）の原動力になると考えられた。以上のことから、有機飼料の生産を拡大することが有機畜産の取組拡大のポイントとなる。

最後に、本研究の分析の限界として、肉用牛生産で有機 JAS 認証を取得した事業者のみのヒアリング調査による分析であることと、生産者側から見た課題のみを対象とし、加工流通での課題は対象外であることを挙げておく。有機 JAS 認証を取得しない事業者の話聞くことで、認証取得の障壁がより明確になるだろう。また、前述のとおり、認証を取得し、畜産物を有機畜産物として販売するには、生産者のみならずと場や加工場といった加工流通段階も認証取得が必要となる。そのため、生産段階だけの分析では全体像が把握できないのである。今後は有機 JAS 未取得農家の調査を行い、より詳細な分析につなげる、さらに流通加工段階の事業者へのヒアリング調査を通じて、と場・加工場の増設と有機飼料生産拡大を具体的にどのように進めるべきかを検証したい。加えて、本研究ではまだ消費者分析には至っておらず、これらのジャンルに有機市場が見込まれるのかどうかは定かではない。今後は有機牛肉の流通面、販売面など、サプライチェーンの川下へ向かって研究領域を拡張する必要があると考える。このうち販売面については、有機畜産に限らず持続的畜産の取組に関して、第5章で分析を行っているので、そちらを参照されたい。

〔注〕

- (1) 補助金の詳細は以下のウェブサイトを参照のこと。「有機 JAS 認証取得等に係る経費の補助事業」
<https://www.jasnet.or.jp/ogsupport4-1.html> (2025年10月29日アクセス)。

〔引用文献〕

- 国税庁・農林水産省（2025）『有機農産物、有機加工食品、有機畜産物及び有機飼料の JAS の Q&A』
https://www.maff.go.jp/j/jas/jas_kikaku/attach/pdf/yuuki-543.pdf (2025年10月29日アクセス)。
- 農林水産省（2021）『みどりの食料システム戦略～食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現～（本体）』。
- 農林水産省（2023）『みどりの食料システム戦略～食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現～（パンフレット）』。
- 農林水産省（2024）『有機畜産物の生産工程管理者ハンドブック』。
- 農林水産省（2025a）『令和6年耕地及び作付面積統計』
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/menseki/index.html> (2025年11月4日アクセス)。
- 農林水産省（2025b）『有機 JAS 認証事業者一覧詳細』

https://www.maff.go.jp/j/jas/jas_kikaku/yuuki_jigyosya_list.html（2025年11月4日アクセス）。

FAO (2025) “FAOSTAT” <https://www.fao.org/faostat/en/#data/GT>（2025年11月4日アクセス）。

MAFF (2023) “Japan’s Strategy for Sustainable Food Systems (Strategy MIDORI), and Climate-Smart Agriculture.”

第4章 耕種農家のたい肥利用状況と追加需要

楠戸 建⁽¹⁾
田中 淳志
國井 大輔

1. はじめに

畜産は、たんぱく質を供給する産業として重要である。畜産の飼育頭数をみると、1993年ごろにピークを迎え、乳用牛がやや減少傾向ではあるものの、一定の飼育頭数が維持されている（第1-1図～第1-3図）。一方、第1章で見たとおり、近年では一戸当たりの飼養規模が増加するなど（第1章第1図）、大規模・集約的な経営が進んでいることなどから環境への負荷低減が求められる産業の一つでもある。例えば都道府県別にみても、耕地面積当たりの家畜排せつ物発生量は、畜産が盛んな地域への偏在がみられることが指摘されている（農林水産省、2025）。

（1）家畜排せつ物の有効利用

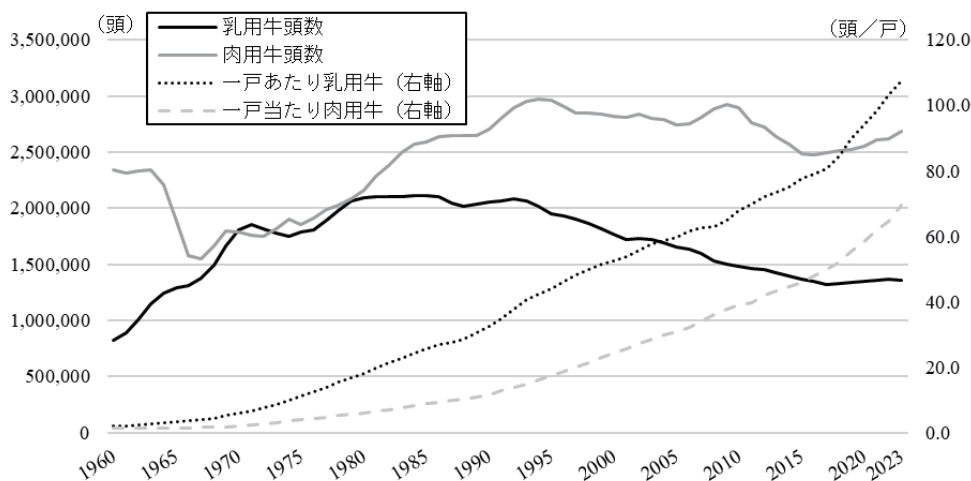
持続的な畜産物生産を図る上での課題の一つに、畜産に起因する環境負荷の低減が挙げられている（農林水産省、2021a）。農林水産省（2025）によれば、家畜排せつ物は年間約8,000万トン発生し、たい肥等として農地に還元されるなどにより約8割が農業利用されていると報告されている⁽¹⁾。家畜排せつ物管理や農用地の土壌からの温室効果ガスの排出は、農林水産分野全体において主要な排出源の一つである（農林水産省、2021b）。加えて、家畜排せつ物等に由来するたい肥の土壌への適切な施用は、土壌への炭素貯留につながることから、地域内でのバイオマスの循環利用の一つとして重要性は高いといえ、環境負荷低減の観点からもたい肥利用を含めた家畜排せつ物の適切な利用は重要な課題であるといえる。また、近年では、肥料費の高騰も発生（第2図）し、食料安全保障の確保や農業の持続的発展という観点からも重要性を増している。

具体的な目標として、「食料安全保障強化政策大綱（改訂版）」では、2030年までにたい肥・下水汚泥資源の使用量を倍増⁽²⁾し、肥料の使用量（リンベース）に占める国内資源の利用割合を40%まで拡大することを目標として掲げている（農林水産省、2023）。農林水産省（2021a）では「耕種農家のニーズを踏まえつつ、（中略）耕種農家の堆肥利用による化学肥料の使用量削減などの環境負荷軽減の取組を進めることが重要である」とされている。このために、例えば各都道府県においては、たい肥供給者リスト⁽³⁾を公表するなど

⁽¹⁾ 現国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 西日本農業研究センター 中山間営農研究領域

といった取組も行われている。

以上のような背景から、たい肥利用の促進は重要な政策課題であるといえる。そして、その利用促進に向けて検討を行うためには、たい肥がどのような農家に、どの程度利用されているかを明らかにするとともに、各経営体のたい肥不足状況なども踏まえて分析を行う必要があると考えられる。

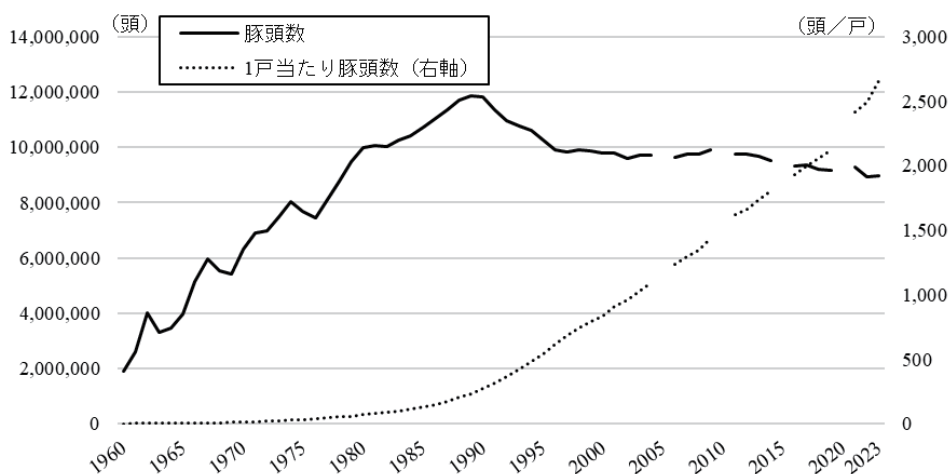


第1-1図 畜産飼養頭数の推移（肉用牛・乳用牛）

資料：畜産統計調査（乳用牛飼養戸数・頭数累年統計）による。

注1：2019年については、新定義によるもの。各年の調査定義の変更については、元データを参照のこと。

2：乳用牛頭数は、元データの「飼養頭数（めす）」の合計を指す。肉用牛頭数は、元データの「総頭数」を指す。



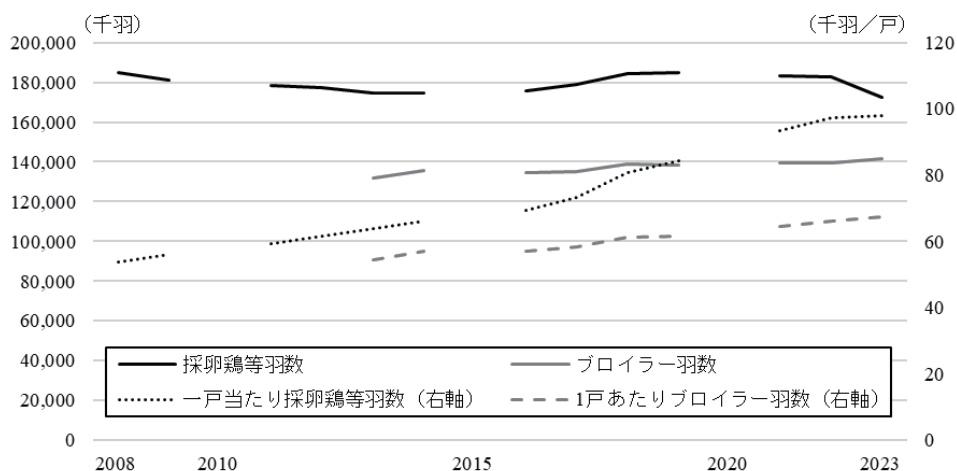
第1-2図 畜産飼養頭数の推移（豚）

資料：畜産統計調査（豚飼養戸数・頭数累年統計）長期累年データによる。

注1：2019年については、新定義によるもの。各年の調査定義の変更については、元データを参照のこと。

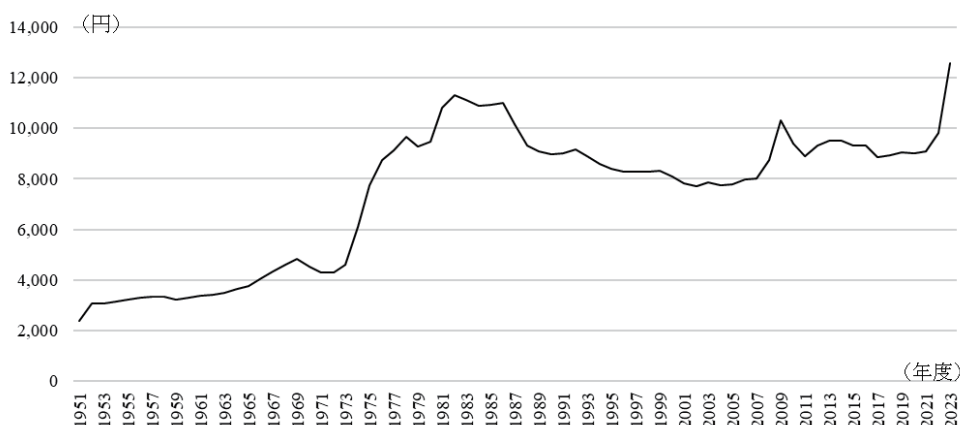
2：豚頭数は、元データの「飼養頭数」の計を指す。

3：農林業センサス実施年のデータは掲載されていない。



第1-3図 畜産飼養羽数の推移（採卵鶏・ブロイラー）

資料：畜産統計調査（採卵鶏飼養戸数・羽数累年統計・ブロイラー飼養・出荷の戸数・羽数累年統計）データによる。
 注1：近年の傾向を示すために、現在の調査対象（「1,000羽未満」の飼養者を含まない）となった2008年以降の数値を掲載。それ以前のデータや調査定義の変更については、元データを参照のこと。
 注2：採卵鶏等羽数には、種鶏を含む。一戸当たり採卵鶏等羽数は、採卵鶏等羽数を飼養戸数で割ったもの。



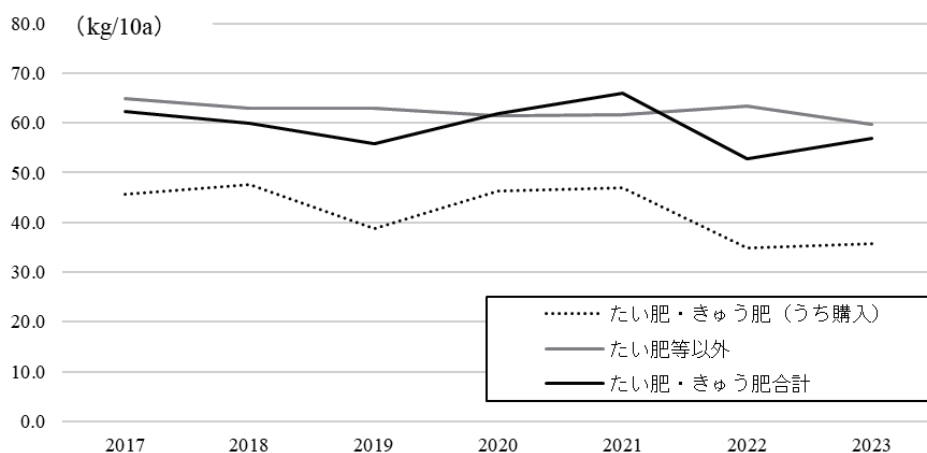
第2図 10a 当たり肥料費の推移（米生産費（個別経営体））

資料：「米生産費の全国累年統計（10a 当たり生産費）」（<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/file-download?statInfId=000040166753&fileKind=0>）及び「農業経営統計調査令和5年産米生産費（個別経営体）：10a 当たり生産費」より筆者作成。
 注：調査年により新・旧定義がある場合は、新定義によるデータをプロットしている。

（2）たい肥利用の状況

耕種農家のたい肥利用の状況については、例えば稲作については、「米生産費調査」で標本調査が行われている⁽⁴⁾。これによると、近年のたい肥投入量は、10a 当たり 50～60kg 程度⁽⁵⁾である（第3図）とされている。近年のたい肥投入量の変動は、購入するたい肥（自給たい肥以外）の量によってほとんどが説明されると捉えられる。他方、同調査は標本調査であることから、個別の経営体の利用状況について、例えばたい肥供給主体との立地関

係などを含めた細かな分析を行うことは難しい。他のデータとして、過去には農林業センサスの中でもたい肥の施用有無について把握⁽⁶⁾されており、2000年農林業センサスを用いた藤栄（2003）や2015年農林業センサスを用いた岡川・堀江（2024）などの研究蓄積がある。他方、これらの研究では、データの制約から、各経営体のたい肥利用量までは把握されておらず分析ができない。また、個別事例やアンケート調査による利用実態の把握（山本ら，2000；辻ら，2001）をはじめとしていくつか蓄積がある。加えて、コンジョイント分析により、たい肥購入時に重視される項目を分析した駄田井ら（2005）では、たい肥の副資材の種類や形状，サービス，熟成度の順に重要視されることを報告している。また、たい肥を購入する際にあわせて供給されるサービス（運搬，散布，土壌調査，成分調合）の評価（合崎，2003；合崎，2006）なども行われている。



第3図 肥料投入量の推移（米生産費（個別経営体））

資料：各年度「米生産費統計（個別経営体）」より作成。

注1：たい肥等以外とは、窒素質肥料，りん酸質肥料，カリ質肥料，けい酸質肥料，炭酸カルシウム（石灰を含む。）及び複合肥料を合計したもの。稲わら等は含まない。

2：なお，サンプル数が少ないものの，農産物生産費（組織法人経営）の米生産費を確認すると，年ごとに2020～2023年の間にたい肥等以外の投入量は50～60kg/10a程度，たい肥・きゅう肥合計は，30～60kg/10a程度（自給はほとんどない）である。

2. データ

たい肥を利用する農業経営体について把握するデータとして，本稿では農林業センサスにおいて各都道府県が独自に設定する項目（都道府県設定項目）⁽⁷⁾を利用する。2020年農林業センサスにおいては，第1表に示すような形で，8県（茨城県，千葉県，神奈川県，岐阜県，滋賀県，兵庫県，奈良県，長崎県）でたい肥の投入状況が把握され，うち6県（茨城県，千葉県，神奈川県，岐阜県，兵庫県，長崎県）で過去1年間におけるたい肥の投入量が把握可能である。

第1表 都道府県設定項目によるたい肥投入量の把握

都道府県名	調査項目	単位
茨城県	過去1年間に農地に施用した家畜ふんたい肥量を記入してください	t
千葉県	過去1年間に使用したたい肥の投入量を記入してください	t
神奈川県	過去1年間のたい肥の使用量を記入してください	t
岐阜県	過去1年間の経営耕地におけるたい肥の投入量を記入してください	t
滋賀県	過去1年間の水稲栽培で、土づくりを行うための堆肥の施用面積を記入してください	a
兵庫県	過去1年間の堆肥の総使用量について記入してください	t
奈良県	過去1年間に畜産堆肥による土づくりを行った延べ面積を記入してください	a
長崎県	過去1年間の堆肥の投入量を記入してください	t

資料：都道府県別統計書に掲載されている農林業経営体調査票より筆者作成。

3. 目的

以上から本稿では、この農林業センサスの都道府県設定項目によって把握されたデータをもとに、農業経営体レベルでのたい肥の投入状況を把握し、たい肥を利用する経営体の特徴を明らかにする。このことを通じて、今後のたい肥の適切な利用に向けた知見を得ることが可能であると考えられる。

4. 農業経営体のたい肥利用状況

(1) たい肥を利用する経営体の割合

まず、対象とした8県における2020年のたい肥を利用している経営体の割合（たい肥利用経営体率）は、それぞれ、茨城県が11.0%、千葉県が43.7%、神奈川県が40.2%、岐阜県が22.2%、滋賀県が18.5%、兵庫県が18.8%、奈良県が5.6%、長崎県が38.7%であった（第2表）。データの聴取方法が異なるため、厳密な比較はできないものの、2015年まで農林業センサス（農業経営体調査）で調査されたたい肥の利用有無との変化をみると、2010年～2015年にかけて全8県でたい肥利用を行っていた経営体の率が低下していたのに対して、2020年では、6県（千葉県、神奈川県、岐阜県、滋賀県、兵庫県、長崎県）で2015年よりもたい肥利用経営体率が高くなっている。

第2表 たい肥を利用している経営体数及び率の推移（都道府県別）

	2000 ^{(1),(2)}		2005		2010		2015		2020	
	経営体数	率	経営体数	率	経営体数	率	経営体数	率	経営体数	率
茨城県	11,346	(11.0%)	20,066	(23.5%)	14,775	(20.7%)	6,569	(11.3%)	4,941	(11.0%)
千葉県	12,105	(15.9%) ²⁾	17,410	(27.1%)	16,264	(29.4%)	6,982	(15.5%)	15,496	(43.7%)
神奈川県	5,296	(27.3%)	7,595	(44.4%)	6,435	(41.2%)	2,885	(20.9%)	4,583	(40.2%)
岐阜県	5,935	(10.7%)	11,262	(24.6%)	7,648	(20.5%)	3,379	(11.4%)	4,660	(22.2%)
滋賀県	4,087	(10.7%)	7,425	(22.9%)	5,917	(23.0%)	2,843	(14.1%)	2,711	(18.5%)
兵庫県	12,122	(15.6%)	18,965	(28.8%)	13,964	(24.2%)	7,423	(15.5%)	7,211	(18.8%)
奈良県	2,217	(11.1%)	3,912	(23.1%)	2,943	(19.3%)	1,228	(9.2%)	609	(5.6%)
長崎県	6,187	(18.7%)	10,792	(36.9%)	9,779	(38.2%)	4,808	(21.9%)	6,943	(38.7%)
(全国)	368,288	(15.8%)	583,910	(29.1%)	465,114	(27.7%)	219,543	(15.9%)	-	-

資料：2000～2015年のデータは各年の農林業センサス報告書、2020年データは農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

注1：2000年は、販売農家のデータによるため、集計対象の定義が農業経営体と異なる。

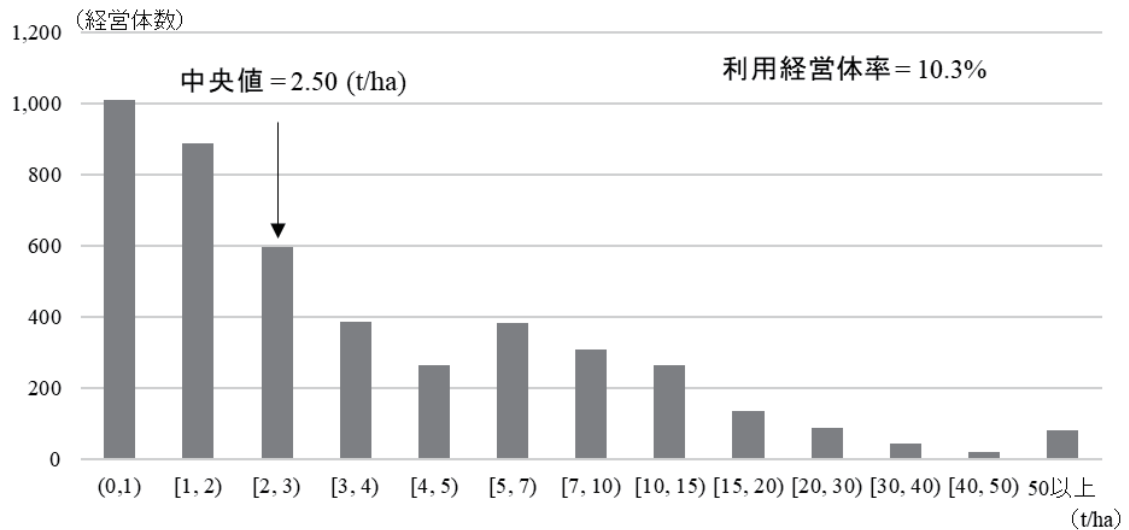
2：括弧内は全経営体（2000年は販売農家）に占める率。前回（5年前）調査からたい肥利用経営体率が上昇しているものを網掛けしている。

（2）たい肥の投入量

第2表で示したように、県別にたい肥利用経営体率は異なっていることが示された。次に、利用している場合の単位面積当たりの利用量はどのようになっているのかを示す。以降では、各経営体のたい肥の投入量が把握可能な6県（茨城県、千葉県、神奈川県、岐阜県、兵庫県、長崎県）分析を行う。分析は、たい肥を散布可能な経営耕地等（以降、単に「経営耕地等」と呼ぶ）⁽⁸⁾が存在し、かつ畜産を行っていない経営体⁽⁹⁾（以下では、分析対象の耕種農家等と呼ぶ）を対象とする。各県別に、たい肥を利用する経営体において、経営耕地等1ha当たりのたい肥投入量（単位当たりたい肥投入量）⁽¹⁰⁾を横軸に、縦軸に該当する経営体数を示したのが第4-1図～第4-6図である。

茨城県では、分析対象の耕種農家等のうち、たい肥利用経営体率は10.3%⁽¹¹⁾にとどまるのに対して、たい肥を利用する場合の単位当たりたい肥投入量は中央値で2.50 (t/ha)である（第4-1図）。千葉県では、たい肥利用経営体率は44.0%である一方、単位当たりたい肥投入量は相対的に少ない経営体が多く、中央値で1.64 (t/ha)となっている（第4-2図）。神奈川県では、たい肥利用経営体率は40.3%であり、単位当たりたい肥投入量は千葉県よりも多く、中央値で3.33 (t/ha)である（第4-3図）。岐阜県では、たい肥利用経営体率は、21.3%と千葉県や神奈川県よりも相対的に低いのに対して、単位当たりたい肥投入量は神奈川県と同じような分布をしており、中央値で3.52 (t/ha)となっている（第4-4図）。兵庫県では、たい肥利用経営体率が17.9%と相対的に低いのに対して、単位当たりたい肥投入量は比較的多く、中央値で5.17 (t/ha)となっている（第4-5図）。長崎県では、たい肥利用経営体率は37.3%、単位当たりたい肥投入量は中央値で2.94 (t/ha)となっている（第4-6図）。以上のように、たい肥を利用する経営体の率が高い県であっても、単位当たりの

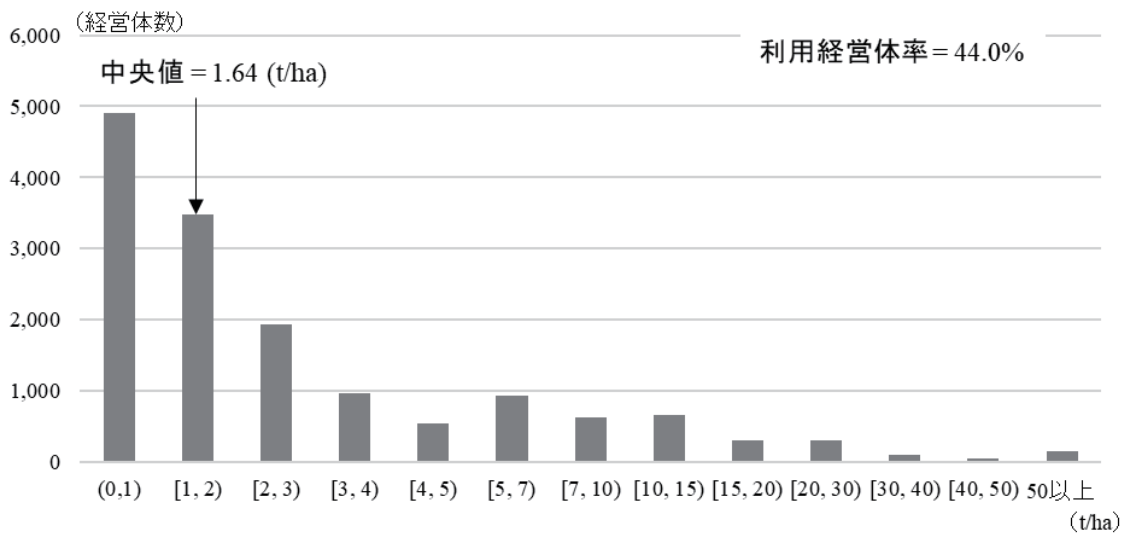
たい肥投入量が相対的に少ない県（千葉県）がある一方で、たい肥利用経営体率は相対的に低いものの、単位当たりたい肥投入量が多い県（兵庫県）も存在することが確認できる。なお、いずれの県をみても、畜産環境整備機構（2022a）に記載されている「堆肥連用条件下における1作当たりの施用上限値」と比較してみても、たい肥を過剰に施肥しているという状況ではないと考えられる。



第4-1図 1ha 当たりたい肥利用量（茨城県）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

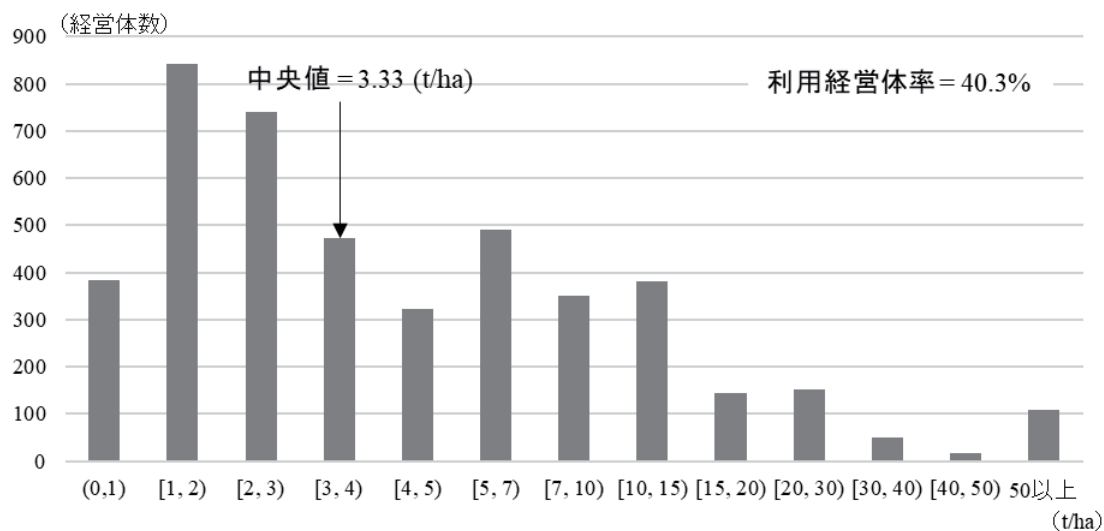
注：横軸は、単位当たりたい肥投入量を表す。例えば、(0, 1) は0より大で1未満、[1, 2) は1以上、2未満を指す。以降同様である。



第4-2図 1ha 当たりたい肥利用量（千葉県）

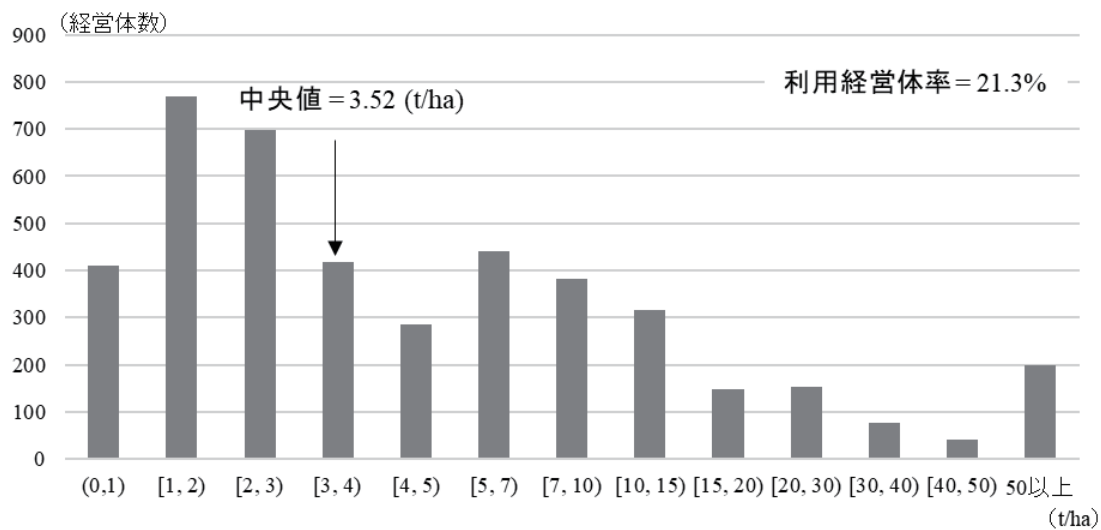
資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

注：横軸は、単位当たりたい肥投入量を表す（第4-1図と同様）。



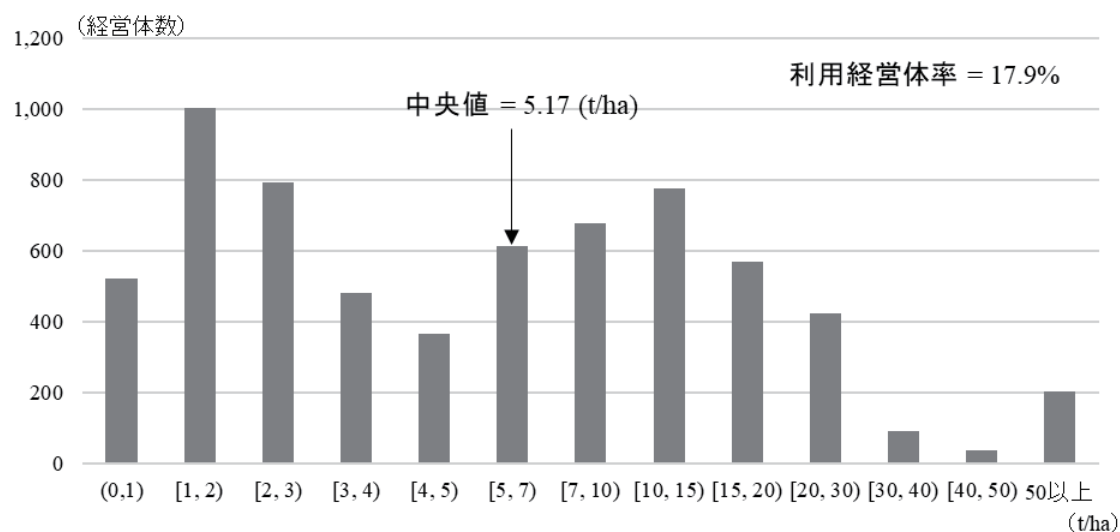
第4-3図 1ha 当たりたい肥利用量（神奈川県）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。
注：横軸は、単位当たりたい肥投入量を表す（第4-1図と同様）。



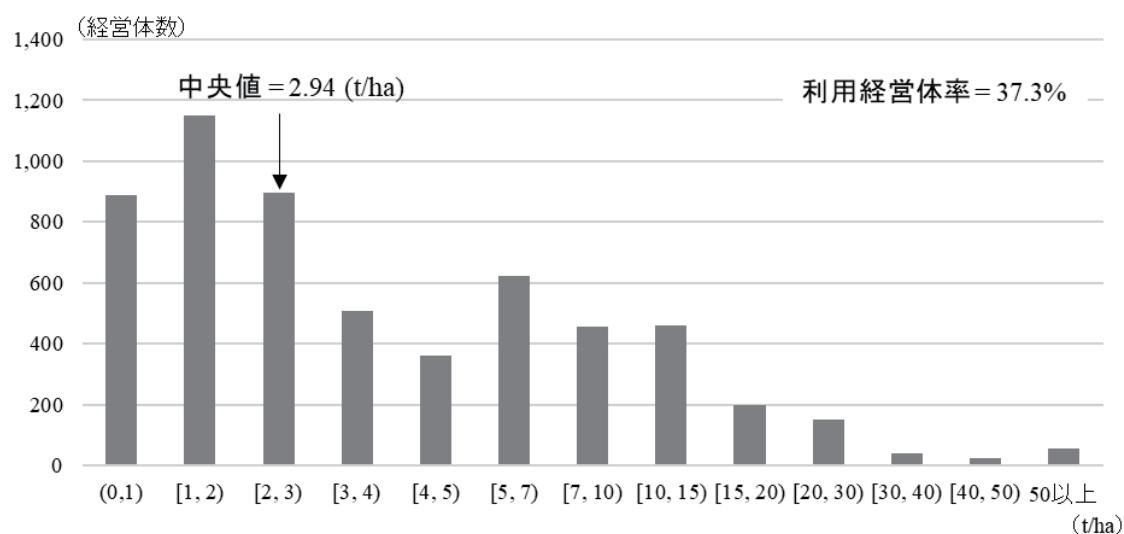
第4-4図 1ha 当たりたい肥利用量（岐阜県）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。
注：横軸は、単位当たりたい肥投入量を表す（第4-1図と同様）。



第4-5図 1ha当たりたい肥利用量（兵庫県）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。
注：横軸は、単位当たりたい肥投入量を表す（第4-1図と同様）。



第4-6図 1ha当たりたい肥利用量（長崎県）

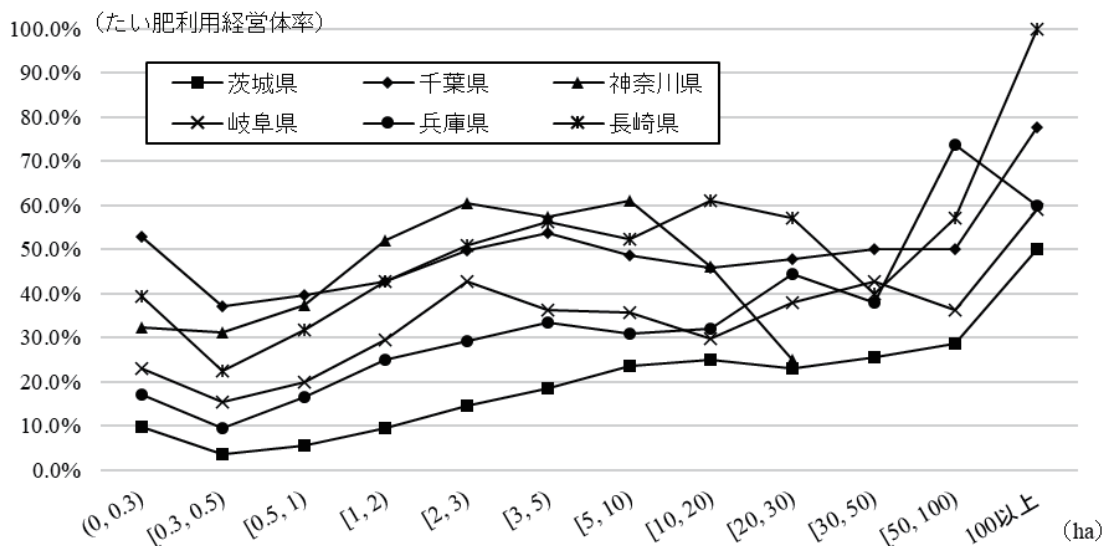
資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。
注：横軸は、単位当たりたい肥投入量を表す（第4-1図と同様）。

（3）たい肥利用率・利用量と経営耕地等の規模との関係

たい肥利用経営体率や、単位当たりたい肥投入量の差異は各経営体がどの程度散布可能な面積を有するかと密接な可能性があると考えられる。そこで、各経営体の経営耕地等の面積との関係に着目して分析する。

1) たい肥利用率

第5図では、横軸に経営耕地等の規模、縦軸にたい肥利用経営体率を示している。まず全体の大まかな傾向として、規模の大きな経営体ほどたい肥の利用率が高いことがわかる。また利用率の上昇は、どの県においても3haから50ha程度の間で一定水準となり、数は少ないものの、100ha前後のいわゆるメガファームと呼ばれる層で高くなっている。一方で特に30a未満の層では、たい肥利用経営体率が高いのも注目すべき点である。農業経営体調査では、農業経営体の定義上、30a未満の経営体には露地野菜・施設野菜等を中心とした農業経営体が多く含まれる⁽¹²⁾。これらの経営体は、ごく小さいほ場や施設での集約的な生産や、環境保全型農業の取組による高付加価値化のために、たい肥を積極的に利用している可能性がある。



第5図 経営耕地等面積規模別のたい肥利用経営体率

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

注1：横軸は、経営耕地等面積規模を表す。例えば、(0, 0.3) は0より大で0.3未満、[0.3, 0.5) は0.3以上、0.5未満を指す。以降同様である。

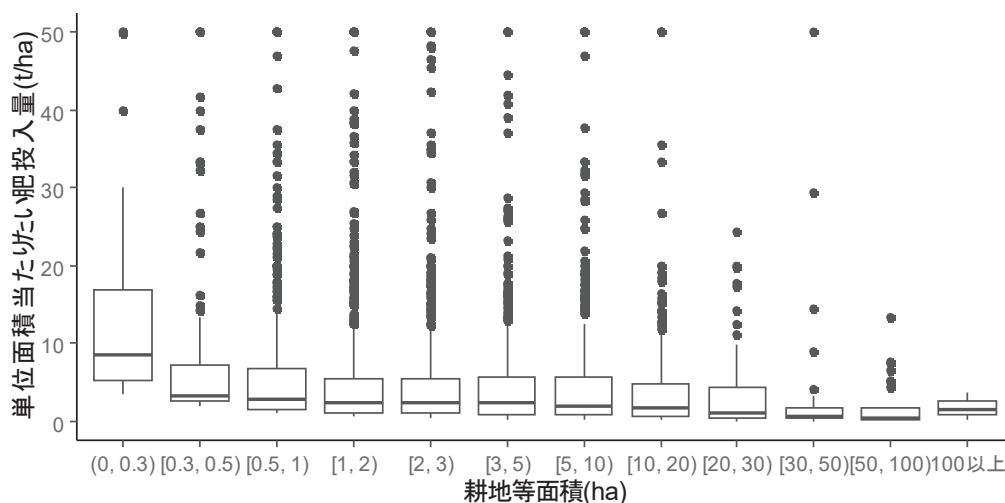
注2：神奈川県は[10, 20) の経営面積規模のカテゴリに20ha以上の経営体を含む。

2) たい肥利用量

次に、単位面積当たりのたい肥投入量をボックスプロット⁽¹³⁾によって示したのが、第6-1図～第6-6図である。全体的な傾向としては、基本的に経営耕地等面積が大規模であるほど、単位面積当たりの投入量は少ない傾向にある。

また、たい肥利用率と同様に、30a未満の経営体で単位面積当たりの投入量が大きくなっている。各経営体のたい肥投入量そのものをみても、30～50a層に比べて、2トン以上のたい肥を利用している経営体の率も大きくなっており⁽¹⁴⁾、ごく小さい農地でたい肥を比較的多く利用することで、農産物の生産を行っている経営体が一定程度存在していることが確認できる。

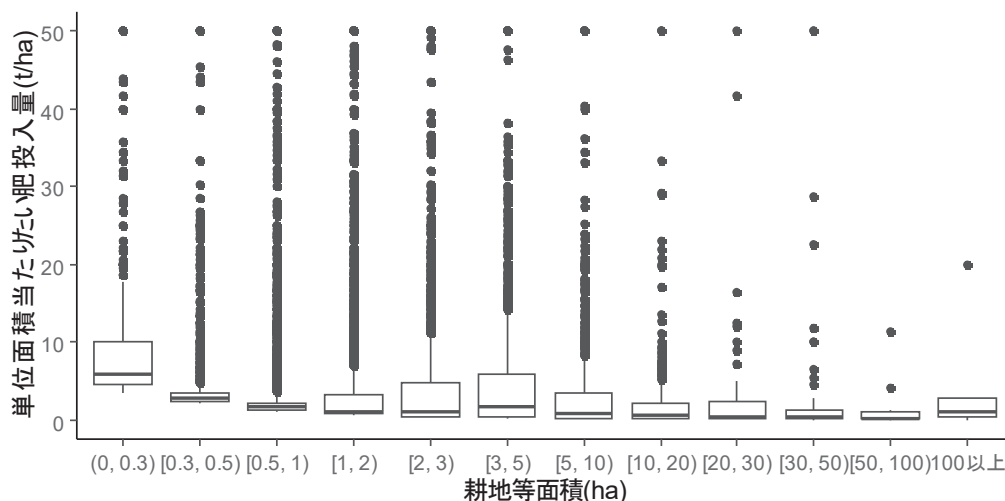
大規模経営体ほど単位面積当たりのたい肥投入量が少ない傾向があることには、いくつか理由が考えられる。一つ目は、たい肥を利用しているほ場が経営全体の一部に限られている可能性（Appendix 3 参照）、二つ目は、土づくり等のためにたい肥を投入するほ場が年ごとに異なる可能性、三つ目は、大規模経営の需要に対して、たい肥の供給が不足している可能性である。特に三つ目の大規模経営の需要に対して供給が不足している可能性については、さらなるたい肥の有効利用に向けた示唆を得るために検証すべき課題であることから、以降では、不足量に着目して分析を行う。



第6-1図 経営耕地等面積規模別の単位当たりたい肥投入量（茨城県）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

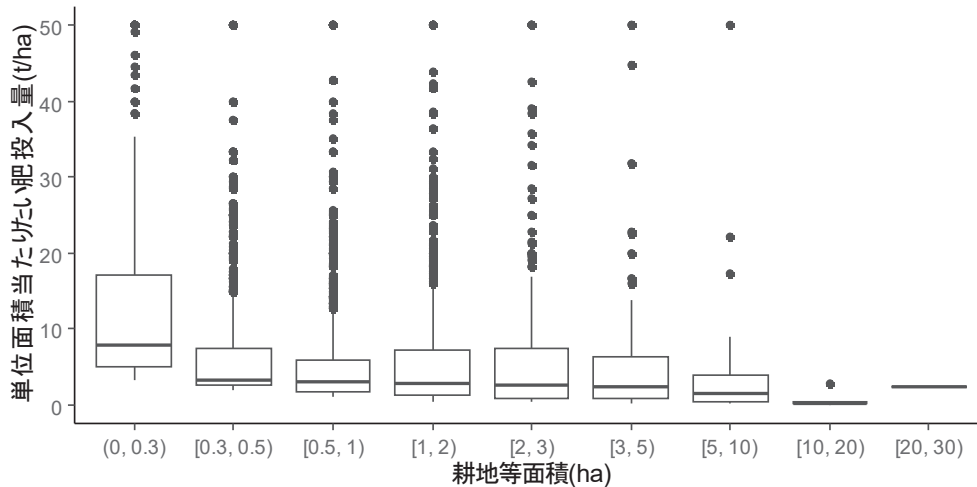
注：単位面積当たりたい肥投入量が50（t/ha）には、それ以上のデータも含む。



第6-2図 経営耕地等面積規模別の単位当たりたい肥投入量（千葉県）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

注：単位面積当たりたい肥投入量が50（t/ha）には、それ以上のデータも含む。

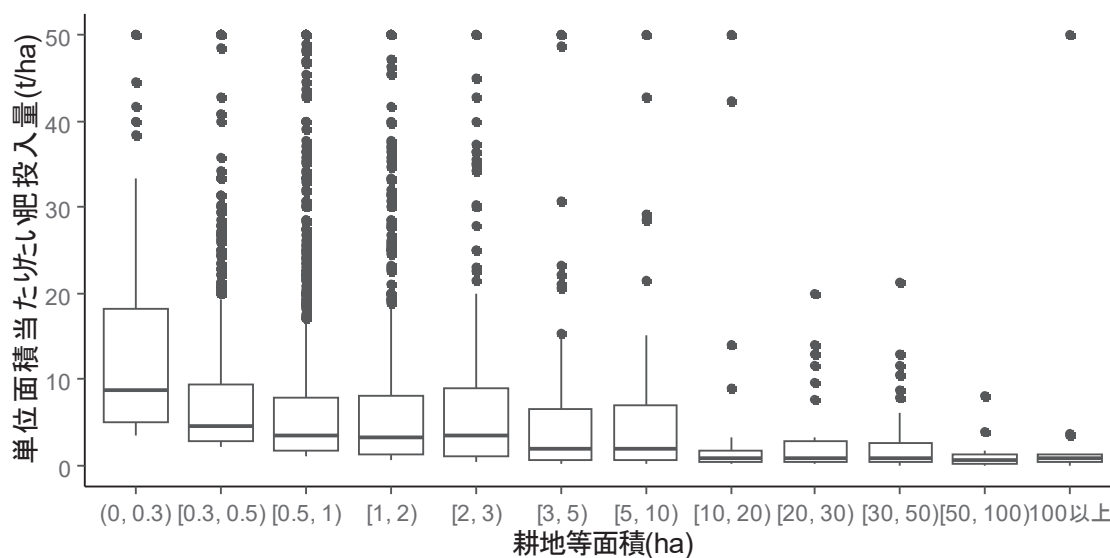


第 6-3 図 経営耕地等面積規模別の単位当たりたい肥投入量（神奈川県）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

注 1：単位面積当たりたい肥投入量が 50 (t/ha) には、それ以上のデータも含む。

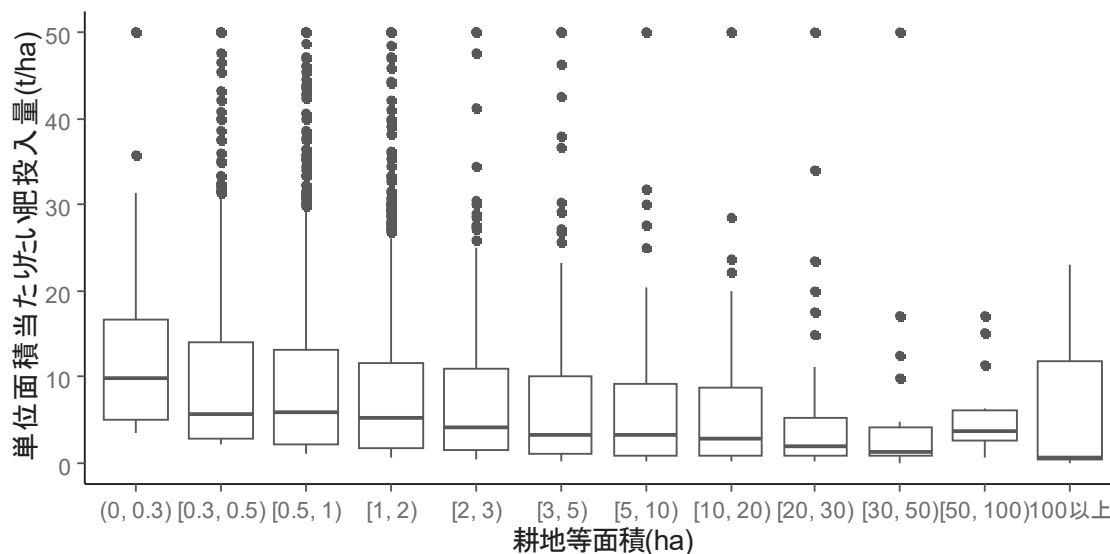
2：神奈川県のみ、10ha 以上層を合計して集計している。



第 6-4 図 経営耕地等面積規模別の単位当たりたい肥投入量（岐阜県）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

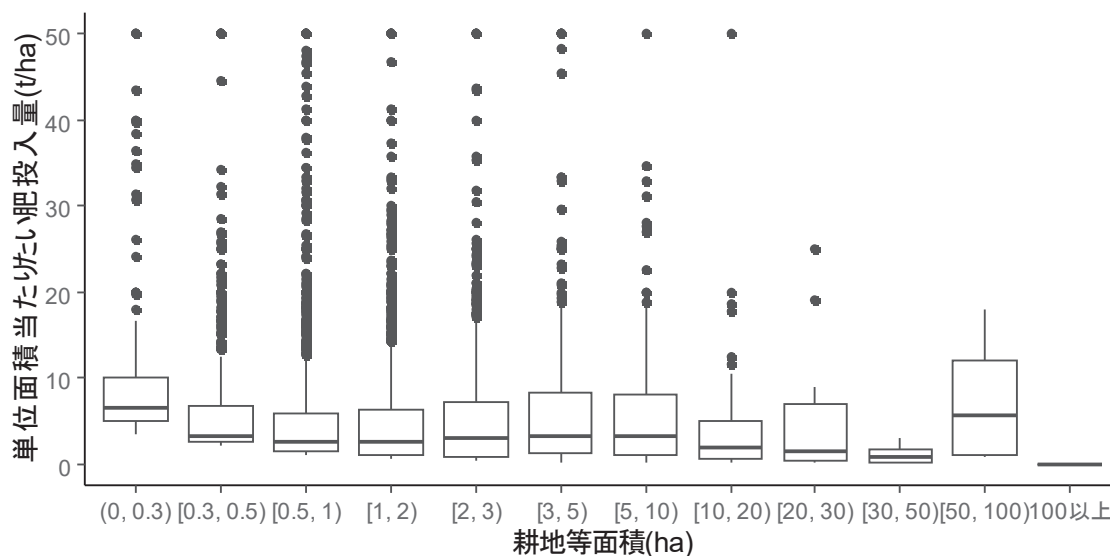
注：単位面積当たりたい肥投入量が 50 (t/ha) には、それ以上のデータも含む。



第6-5図 経営耕地等面積規模別の単位当たりたい肥投入量（兵庫県）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

注：単位面積当たりたい肥投入量が50（t/ha）には、それ以上のデータも含む。



第6-6図 経営耕地等面積規模別の単位当たりたい肥投入量（長崎県）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

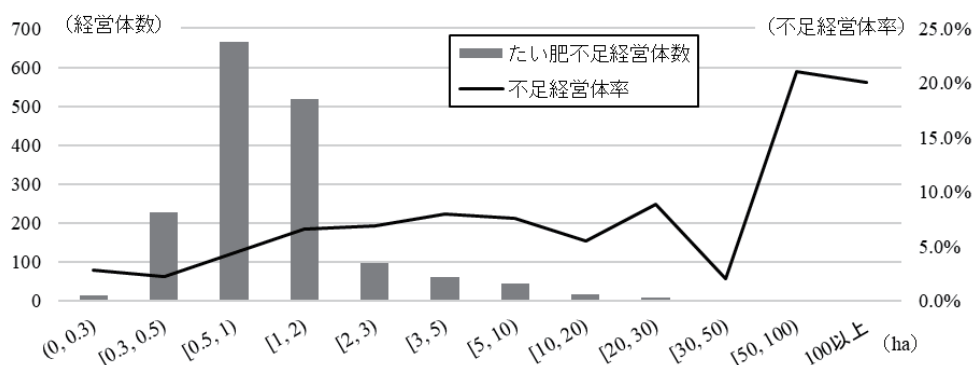
注：単位面積当たりたい肥投入量が50（t/ha）には、それ以上のデータも含む。

5. 農業経営体のたい肥不足量

農業経営体のたい肥不足量を把握したデータとして、兵庫県の都道府県設定項目の調査データが利用可能である。調査内容としては、すでに示したたい肥利用量に関する質問の後に、「過去1年間の堆肥の不足量について記入してください」（単位：t）として聴取している。

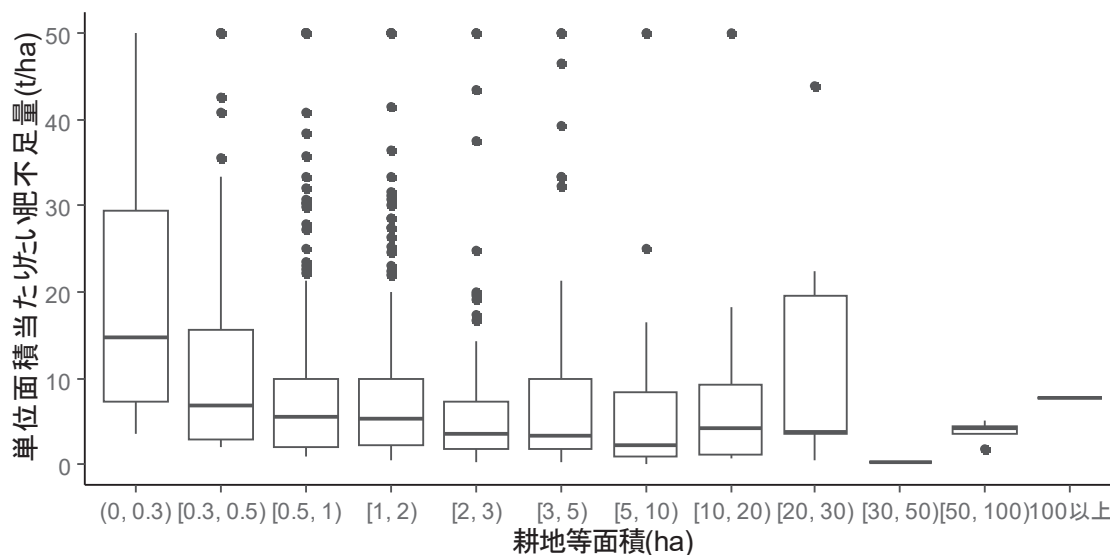
これまでと同様に、農業経営体の面積規模別に、たい肥が不足している経営体の率（たい肥不足経営体率）とたい肥が不足している場合の不足量（たい肥不足量）を示す。

第7図によると、基本的にたい肥の不足率は大規模経営体ほどやや高くなっている。他方、第8図により、単位面積当たりの不足量をみると、10haまでは、大規模なほど単位面積当たりのたい肥不足量が少なくなっていくものの、それ以上の大規模経営では、むしろ単位面積当たりの不足量が若干増加していくU字型の関係性がみられた。



第7図 経営耕地等面積規模別のたい肥不足経営体率

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。



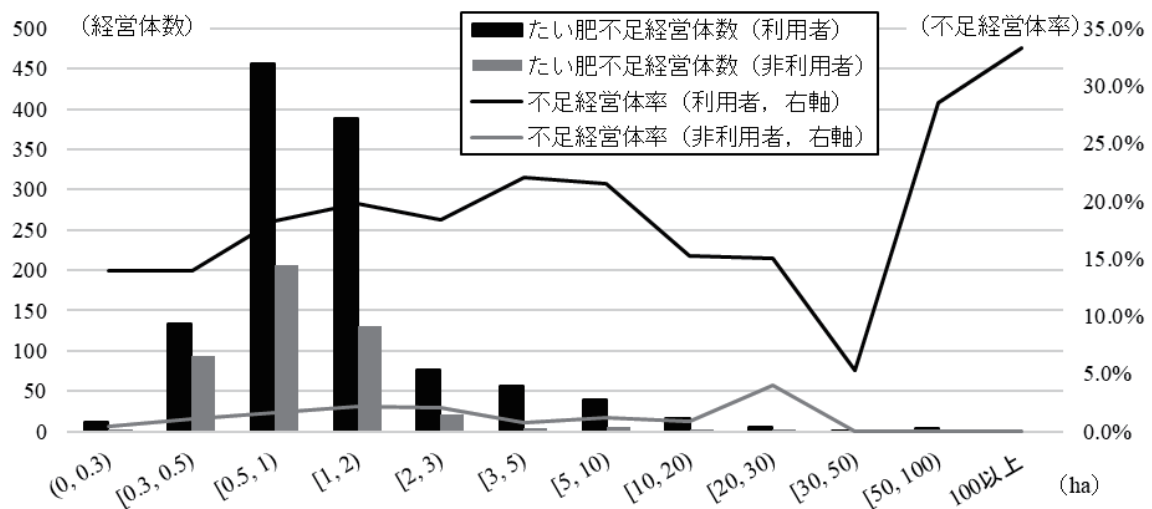
第8図 経営耕地等面積規模別のたい肥不足経営体率

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

大規模経営体ほど、たい肥の利用率と不足率の両方が高いことから、たい肥を利用している経営体の方が、たい肥の不足を感じている可能性もある。このことを示すために、第9図をみると、やはりどの経営面積規模でみても、たい肥利用者の方がたい肥不足を感じる率が高く、たい肥利用者全体の18%程度が不足していると回答している。他方、たい肥

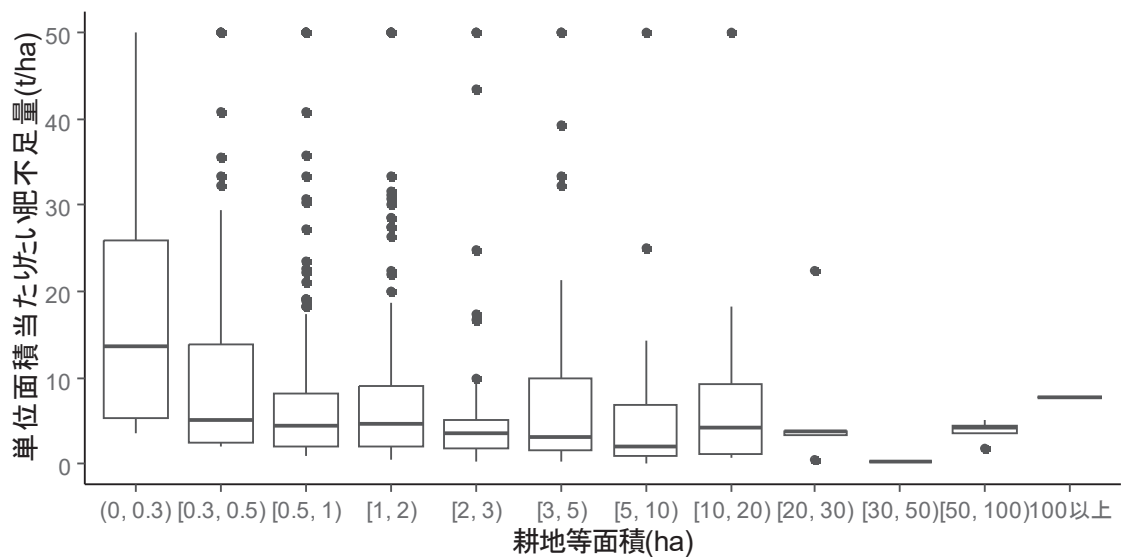
を利用していない経営体では、数%にとどまっている。

第10-1図と第10-2図により、規模別に単位面積当たりの不足量をみると、ばらつきが大きいものの、たい肥を利用していない経営体の方が、単位当たりの不足量の中央値は大きくなっている。



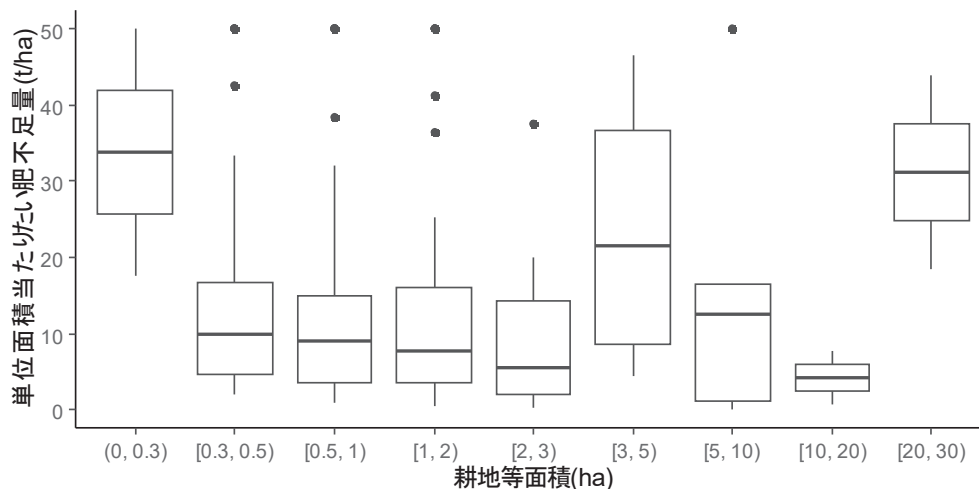
第9図 経営耕地等面積規模別のたい肥不足状況

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。



第10-1図 経営耕地等面積規模別のたい肥不足状況（利用者）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。



第 10-2 図 経営面積規模別のたい肥不足状況（非利用者）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

6. 畜産経営体とたい肥利用量・不足量の関係

最後に、家畜排せつ物由来の有機質の賦存量⁽¹⁵⁾と耕種農家等のたい肥利用量及び不足量の関係性について示す。ここでは、利用量・不足量の両方のデータが利用可能な兵庫県を対象に分析を行う。なお、各経営体がどのような原料から生産されたたい肥を利用しているかは不明であるので、家畜排せつ物由来の有機質の賦存量としては、単純に家畜排せつ物量として、Appendix2.に示した計算式で求めたものを利用した。また、たい肥の利用量・不足量の両方について、単位面積当たり 50 (t/ha) を超える場合には、外れ値として処理し、単位面積当たり 50 (t/ha) であるとしている。

(1) 市町村別の分析

1) たい肥利用量と家畜排せつ物量

まず、兵庫県における市町村別のたい肥利用有無について、そもそも耕種農家がない市町村を除いた 46 市町村を対象に⁽¹⁶⁾に示したのが、第 3 表である。畜産経営体がある 35 市町村をみると、全ての市町村でたい肥の利用が行われていた。加えて、畜産経営体がない市町村でも、8 市町村でたい肥の利用が行われていた。

次にたい肥を利用する耕種農家と畜産経営体の両方がある市町村を対象に、横軸に家畜排せつ物量、縦軸にたい肥利用量を示したのが第 11 図である。これをみると、基本的に家畜排せつ物量が多い市町村ほど、耕種農家のたい肥利用も多くなっている傾向がある。特に豊岡市では、家畜排せつ物量が多くなっている一方で、たい肥の利用量も比較的大きくなっている。南あわじ市では、家畜排せつ物の量もそれなりにあるものの、耕種農家側でのたい肥利用量についても 2 万トン近くになっており、他の地域と比べて利用量が相対的に

大きくなっている。

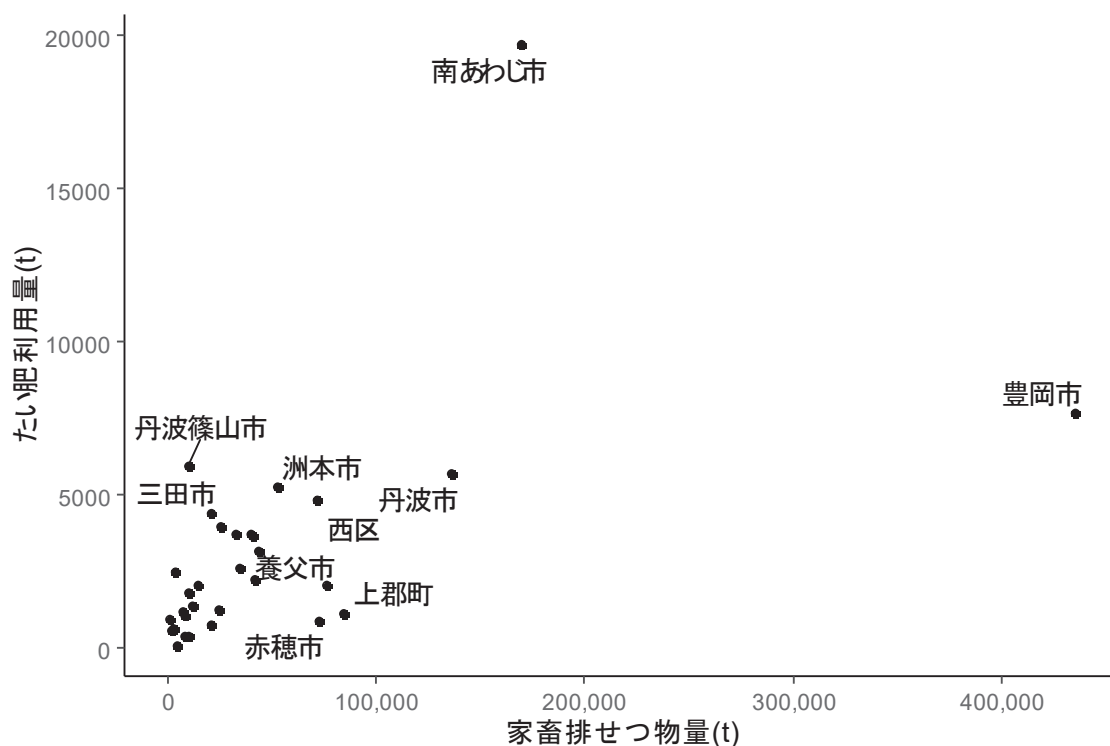
第3表 畜産経営体の存在とたい肥利用状況（市町村別）

	畜産経営体がある	畜産経営体がない	計
たい肥利用あり	35 (100%)	8 (72.7%)	43 (93.5%)
たい肥利用なし	0 (0%)	3 (27.3%)	3 (6.5%)
計	35 (100%)	11 (100%)	46 (100%)

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

注1：各セルの値は該当する市町村数。

2：たい肥利用の有無は、畜産複合経営を除く。



第11図 家畜排せつ物量とたい肥利用量の関係（市町村別）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計（たい肥利用量には、畜産複合経営を除く）。

注1：各点は、市町村を示す。なお、同一市町村内に、畜産経営体と経営耕地等がある経営体がそれぞれ3経営体以上存在する市町村のみをプロットしている。

2：利用量については、単位面積あたり50(t/ha)を超える場合には、単位面積あたり50(t/ha)であるとした。

2) たい肥不足量と家畜排せつ物量

同様に、不足量についてみたのが、第4表と第12図である。

第4表をみると、畜産経営体がある35の市町村のうち、すべてでたい肥不足がある経営体が存在していた。他方、畜産経営体がない11市町村のうち、7市町村でたい肥不足経営体が存在していた。これは、畜産経営体の存在とたい肥利用状況を示した第3表とほぼ

同様の傾向を示している。すでに第9図で示したように、たい肥を利用している経営体の方が、たい肥不足を感じる割合が高いことと関連していると捉えることができる。

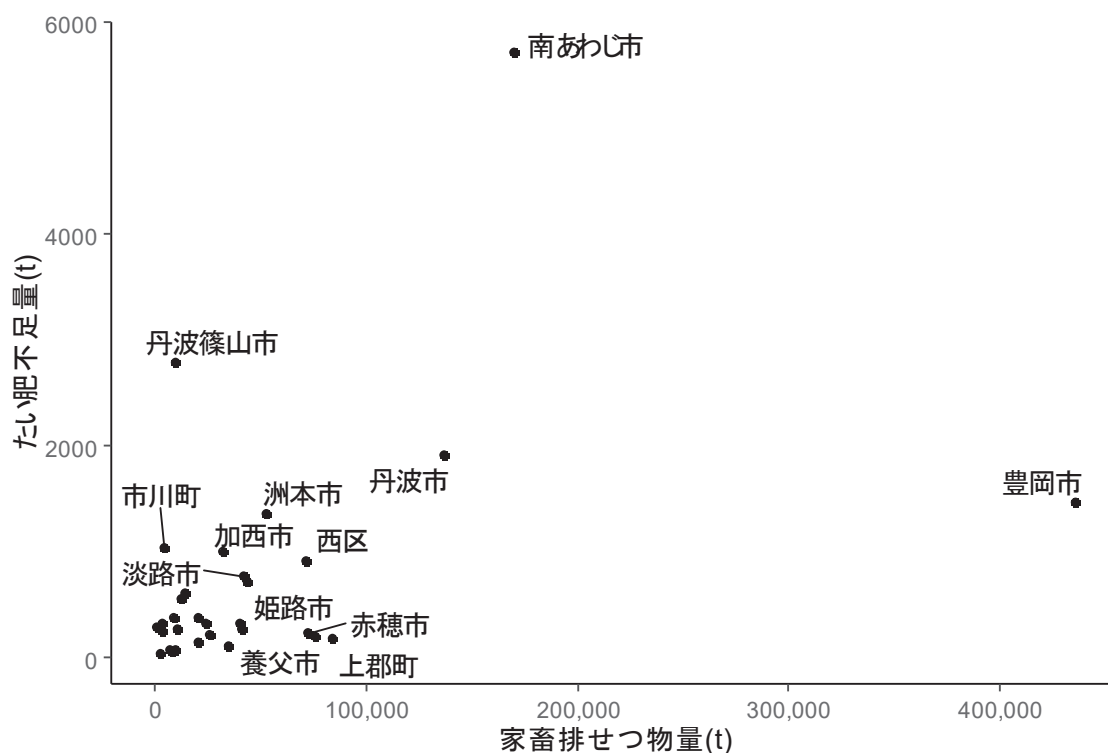
第4表 畜産経営体の存在とたい肥不足状況（市町村別）

	畜産経営体がある	畜産経営体がない	計
たい肥不足あり	35 (100%)	7 (63.6%)	42 (91.3%)
たい肥不足なし	0 (0%)	4 (36.4%)	4 (8.7%)
計	35 (100%)	11 (100%)	46 (100%)

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

注1：各セルの値は該当する市町村数。

2：たい肥不足の有無は、畜産複合経営を除く。



第12図 家畜排せつ物量とたい肥不足量の関係（市町村別）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計（たい肥利用量には、畜産複合経営を除く）。

注1：各点は、個々の市町村を示す。なお、同一市町村内に、畜産経営体と経営耕地等がある経営体がそれぞれ3経営体以上存在する市町村のみをプロットしている。

2：不足量については、単位面積当たり50(t/ha)を超える場合には、単位面積当たり50(t/ha)であるとした。

次に、第12図により、たい肥が不足している市町村におけるたい肥不足量と、家畜排せつ物量の関係を確認する。横軸は、家畜排せつ物量なので、第11図と同じ数値となる。縦軸は、たい肥の不足量である。特に、丹波篠山市や南あわじ市といった家畜排せつ物量に対してたい肥利用量が多い市では、不足量も同様に大きくなっていった。他方で、豊岡市は他の市町村に比べて家畜排せつ物量が大きい一方で、たい肥不足量も一定程度存在するこ

とが示された。

(2) 旧市町村別の分析

1) たい肥利用量と家畜排せつ物量

次に、先ほど市町村別に見たものを、より細かい単位である旧市町村（1950年時点での市町村）⁽¹⁷⁾別に確認する。耕種農家が存在する380旧市町村を対象に見ると、畜産経営体のある旧市町村では、98.7%でたい肥の利用が行われていた。他方、畜産経営体がない旧市町村でも、88.2%でたい肥の利用が行われていた（第5表）。

たい肥を利用する耕種農家と畜産経営体の両方がある旧市町村を対象に、横軸に家畜排せつ物量、縦軸にたい肥利用量を示したのが第13図である。これを見ると、たい肥利用量と家畜排せつ物量の両方が少ない旧市町村が多数あるのに加え、家畜排せつ物量が相対的に少ないにもかかわらずたい肥利用量が多い旧市町村、逆に家畜排せつ物量が多いものの、たい肥利用量が少ない旧市町村も存在するなど、より細かい旧市町村レベルでも、たい肥利用と家畜排せつ物量のアンバランスが存在していることが確認できる。

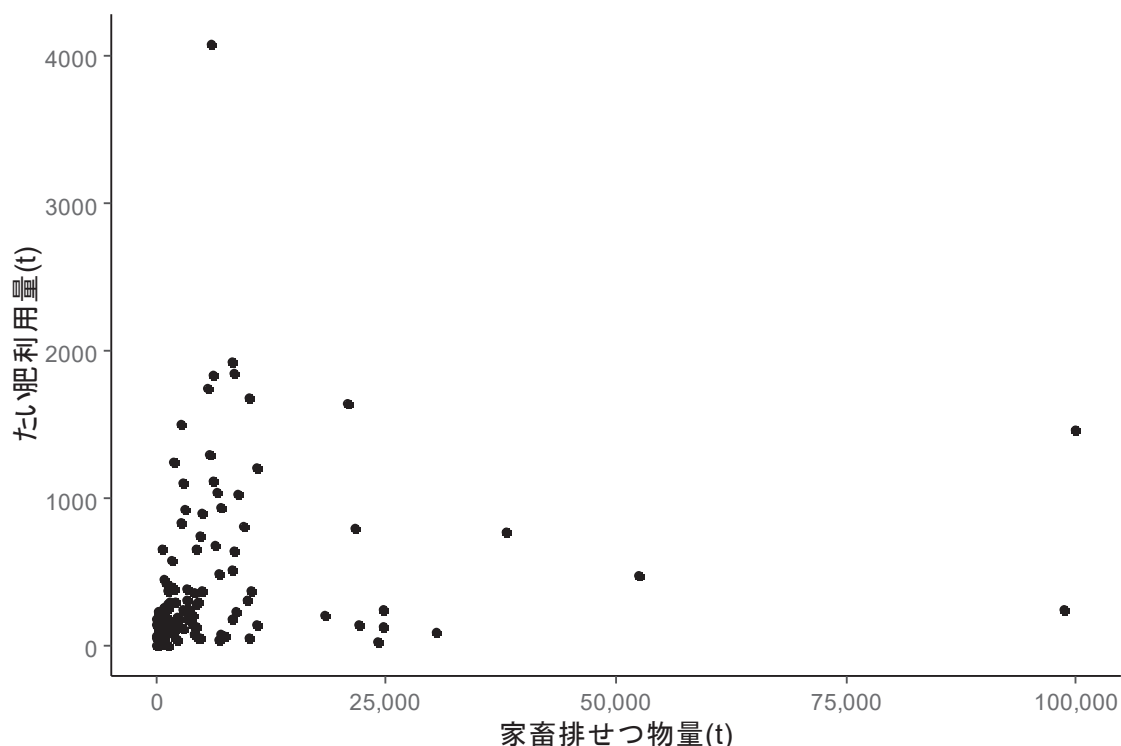
第5表 畜産経営体の存在とたい肥利用状況（旧市町村別）

	畜産経営体がある	畜産経営体がない	計
たい肥利用あり	224 (98.7%)	135 (88.2%)	359 (94.5%)
たい肥利用なし	3 (1.3%)	18 (11.8%)	21 (5.5%)
計	227 (100%)	153 (100%)	380 (100%)

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

注1：各セルの値は該当する旧市町村数。

注2：たい肥利用の有無は、畜産複合経営を除く。



第13図 家畜排せつ物量とたい肥利用量の関係（旧市町村別）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計（たい肥利用量には、畜産複合経営を除く）。
 注1：各点は、旧市町村を示す。なお、同一の旧市町村内に、畜産経営体と経営耕地等がある経営体がそれぞれ3経営体以上存在する旧市町村のみをプロットしている。この処理により、本図からは家畜排せつ物が大きく、たい肥利用量が少ない旧市町村などが一部除かれている。
 2：利用量については、単位面積あたり50(t/ha)を超える場合には、単位面積当たり50(t/ha)であるとした。

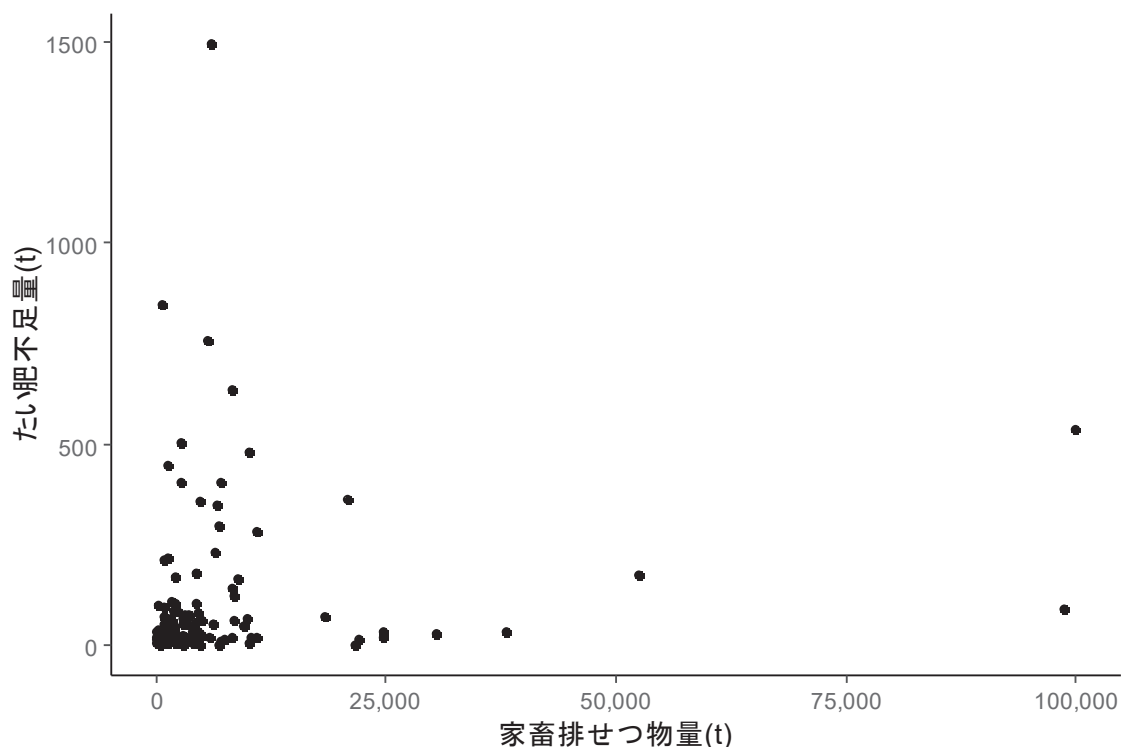
2) たい肥不足量と家畜排せつ物量

不足量についてみると、畜産経営体がない旧市町村の62.1%でたい肥不足を感じる耕種農家が存在する一方、畜産経営体がある旧市町村では、それを上回る88.1%でたい肥不足を感じる経営体が存在していた（第6表）。第14図によりたい肥不足量と家畜排せつ物量の関係を見ると、利用量と同様に、家畜排せつ物量が相対的に少なくたい肥の不足量が大きくなっているグループがある一方で、家畜排せつ物量が多い旧市町村でも一部の旧市町村ではたい肥の不足がある場合があることが示された。

第6表 畜産経営体の存在とたい肥不足状況（旧市町村別）

	畜産経営体がある	畜産経営体がない	計
たい肥不足あり	200 (88.1%)	95 (62.1%)	295 (77.6%)
たい肥不足なし	27 (11.9%)	58 (37.9%)	85 (22.4%)
計	227 (100%)	153 (100%)	380 (100%)

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。
 注1：各セルの値は該当する旧市町村数。
 2：たい肥不足の有無は、畜産複合経営を除く。



第14図 家畜排せつ物量とたい肥不足量の関係（旧市町村別）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計（たい肥利用量には、畜産複合経営を除く）。

注1：不足量については、単位面積当たり50（t/ha）を超える場合には、単位面積当たり50（t/ha）であるとした。

2：各点は旧市町村を示す。同一の旧市町村内に、畜産経営体と経営耕地等がある経営体がそれぞれ3経営体以上存在する旧市町村のみをプロットしている。この処理により、本図からは家畜排せつ物量の大きい旧市町村が一部除かれている。

7. おわりに

本稿では、持続的畜産の実現に向けて、家畜排せつ物由来の有機質の有効利用の一つとして重要と考えられる、たい肥の利用について検討を行った。その結果、下記のことが明らかになった。

まず、たい肥の利用率が高い（都道府）県であっても、各経営体での利用量は多くない場合や、逆に利用率が低いものの各経営体の利用量は比較的大きい場合もあった。このことから、たい肥を利用する経営体「数」を増やすという側面と、適切な範囲内で各経営体のたい肥利用「量」を増加させるという両面から推進方策を検討する必要があると考えられる。

次に、経営体規模別のたい肥利用有無の分析からは、基本的に大規模な経営体ほどたい肥を利用する経営体の割合は上昇するものの、30a未滿のごく小規模な経営体では、たい肥利用経営体率が高いことが示された。これは、大規模経営体が環境保全型農業へ取り組む確率が高いという先行研究の知見（例えば岡川・堀江（2024））と整合的である一方で、

ごく小規模な経営体では、高付加価値化等のためにたい肥を利用したり、たい肥を散布するために特別な機械なども不要であることから、利用率が高いなどの理由が考えられる。たい肥の利用量についても、大規模経営体では散布可能な農地が大きくなることから利用量そのものは多くなるものの、単位面積当たりで見るとむしろ少ない傾向が示された。

ただし、兵庫県におけるたい肥不足量の分析から示されたように、大規模経営体で単位面積当たりのたい肥利用量が少ないことは、たい肥の不足によるものというよりは、経営判断によるものが大きいことが示唆された。すなわち、大規模な経営体においては、農地の大部分をたい肥によって肥培管理することは現実的ではなく、たい肥よりも化学肥料等を利用することを選択しているなどの理由の方が大きいと考えられる⁽¹⁸⁾。

加えて、たい肥の不足を感じるのは、すでにたい肥を利用している経営体が大半であり、まずは、これらの経営体にアプローチすることが重要であろう。その際には、現在使っているたい肥がどのようなものか、どのような特徴（原料・副資材・形状等）を持つたい肥が必要かを明らかにすることも必要であろう（例えば、現在は鶏ふんを利用しているが、追加的に欲しいのは牛ふんたい肥であるといったことも考えられる）。これらの経営体は、すでにたい肥を利用しているわけであるから、たい肥供給者が利用者にアプローチすればよい。したがって、新規利用者の開拓よりは少ないコストで行うことができると考えられる。他方、現在たい肥を利用していないものの、不足を感じている経営体も存在し、そのような経営体は、単位面積当たりの不足量は中央値としては大きいものの、ばらつきも大きくなっていった。

家畜排せつ物量と、たい肥の利用量の関係としては、基本的に家畜排せつ物量が多い市町村ほど、耕種農家のたい肥利用量も多くなっている傾向があった。より細かく、旧市町村レベルで見ると、たい肥利用量と家畜排せつ物量の両方が少ない旧市町村が多数であったが、家畜排せつ物量が相対的に少ないにもかかわらずたい肥利用量が多い旧市町村、逆に家畜排せつ物量が多いものの、たい肥利用量が少ない旧市町村も存在し、旧市町村レベルで見ても、たい肥利用と家畜排せつ物の賦存量のアンバランスが存在していることが示された。

たい肥不足量についても同様であり、旧市町村レベルで見ると、たい肥不足量が比較的大きい旧市町村は家畜排せつ物量が相対的に少ないものの、同一旧市町村内に畜産経営体が存在しないわけではない。加えて、家畜排せつ物量が比較的大きい旧市町村内でも、一定のたい肥が不足していることも明らかになった。以上のことから、旧市町村（及び市町村）をまたいだ広域流通の重要性が示されただけでなく、たい肥をすでに利用している耕種農家が不足なく適切な量を利用できるような域内需要の掘り起こしも重要な点であることが示唆された。

兵庫県畜産協会への聞き取り調査によると、現状生産されたたい肥は大部分が農地等で利用されているものの、たい肥の利用先がないことは、経営体における増頭意欲を妨げる一つの要因となっているとのことであった。このように、畜産経営の規模拡大という観点

からも、たい肥の利用促進は重要な課題である。

本稿では、農業経営体のたい肥の利用状況を明らかにしたものの、一概にたい肥といっても、その原料（牛ふん・豚ふん・鶏ふん等）や副資材の種類や量、たい肥化方法等の違いによっても大きな違いがある（畜産環境整備機構，2022a）。このようなたい肥の肥料としての特性の違い等を含めて耕種農家等の利用を促進するための検討を進めていくことも今後の課題である。そのためには、利用主体である耕種農家等のニーズに合致したたい肥とは何かの把握が求められ、その中には、原料や形状といったものだけではなく、化学肥料と容易に代替して利用可能であるか、なども含まれるかもしれない。今後さらに、たい肥の供給側と需要側の両面から分析を進め、家畜排せつ物の有効利用を通じた環境保全型農業に資する研究を進めていくこととしたい。

〔注〕

- (1) 処理方法の内訳については、農林水産省（2019）参照。
- (2) 2021年比。
- (3) 都道府県別のたい肥供給者リスト掲載先一覧等については、下記リンクを参照。
<https://www.maff.go.jp/j/chikusan/kankyo/taisaku/attach/pdf/haisetsuyuko-9.pdf>（2025年1月11日アクセス）。
- (4) 同データは、温室効果ガスインベントリオフィス（2024）等の算出根拠としても利用されている。
- (5) たい肥を投入していない経営体を含む平均値である。
- (6) 各年の農林業センサスによる調査票の内容については、Appendix.1のとおり。なお、2020年農林業センサスからは、該当項目が削減されたため、全国の経営体全体におけるたい肥利用有無は把握できない。
- (7) 各都道府県でどのような項目が設定されているかについては、都道府県別統計書に掲載されている農林業経営体調査票を参照。
- (8) 経営耕地面積と、耕地以外面積、ハウス・ガラス室を合計した面積。
- (9) 畜産複合経営を除いたのは、耕種農家等のたい肥の需要側の状況について着目するためである。
- (10) たい肥を利用する経営体のみを対象とした中央値。以降同様。
- (11) 第2表とは集計対象の経営体が異なるため、数値が異なる。以降の県も同様である。
- (12) 農業経営体の定義については、2020年農林業センサスの農業経営体調査報告書が掲載されているe-Statのページ「利用者のために」（<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/file-download?statInfId=000032101870&fileKind=2>）などを参照。
- (13) ボックスプロットは、箱ひげ図とも呼ばれる。本稿の図では、ボックス（箱）の下辺が第1四分位点（下位25%）、上辺が第3四分位点（上位25%）の値を示し、その間の太線が第2四分位点（中央値）を示す。また、ボックスの上下にひかれた線（ひげ）は、それぞれ、第1四分位点から第3四分位点の差の1.5倍もしくは最小値のいずれか小さい方の長さである（Chang, 2013, p.134）。
- (14) 聴取されているたい肥利用量がt（トン）単位であるため、単位面積当たりの投入量が計算上大きくなるという側面もあるが、30a未満層の経営体のたい肥利用量そのものも大きくなっていることから、このようにいっても差し支えないと考えられる。

- (15) はじめに示した、たい肥供給者リストを利用することも考えられる。しかし、兵庫県のたい肥供給者リストを掲載している兵庫県畜産協会への聞き取り調査によると、たい肥供給者リストは、兵庫県堆きゅう肥共励会に出品を行った供給者のうち、供給者の許諾が得られた場合に任意で掲載されているものであるとのことであった。したがって例えば、近隣の耕種農家によって、生産されたたい肥が十分に利用されている場合にはリストには掲載されないなどといった傾向がある。加えて、牛であれば、1頭であってもたい肥化による排せつ物管理を行う可能性が高いとのことであり、本稿では家畜排せつ物量によって検討を行うこととした。同じたい肥供給者リストであっても、例えば茨城県の「たい肥ナビ！」（https://ibaraki-agri-livestock.jp/taihi_navi/）では、作物ごとの最適な施肥量を算出することも目的としているなど、それぞれに作成の目的が異なっていることに注意が必要である。ただし、茨城県についても、掲載データの年次にばらつきがあるなど、たい肥供給者の悉皆リストとまではいえないようである。
- (16) 政令市等が複数の区からなる場合（兵庫県の場合は神戸市）は、それぞれ異なる市単位として取り扱った。
- (17) これより小さい、農業集落（境界）の別に分析することも考えられるが、農業集落内に存在する経営がごく少ない場合には個々の経営体の内容が識別できないようにするための秘匿処置等を行う必要があるなどの事情から、旧市町村別の分析にとどめた。
- (18) ただし、胡（2024）などで挙げられているように、大規模な有機農業を実現している経営体も存在する。

〔引用文献〕

- 合崎英男（2003）「堆肥化施設整備のための耕種農家の堆肥需要予測手法—仮想状況評価法による接近—」『農業土木学会論文集』2003(226):469-477.
- 合崎英男（2006）「選択実験による堆肥需要予測の提案」『農業土木学会誌』74(3):221-224.
- Chang, W., (2013) *R Graphics Cookbook*, O'Reilly Media, Inc.（石井弓美子・河内崇・瀬戸山雅人・古畠敦訳「R グラフィックス cookbook—ggplot2 によるグラフ作成のレシピ集」）オライリー・ジャパン，東京.
- 畜産環境整備機構（2022a）『堆肥化施設設計マニュアル（令和4年3月）』
<https://www.chikusan-kankyo.jp/newhomepage/manual/taihimanual.pdf>（2025年11月19日アクセス）.
- 畜産環境整備機構（2022b）『家畜汚水処理施設設計・維持管理マニュアル（令和4年3月）』
<https://chikusan-kankyo.jp/newhomepage/manual/osuimanual.pdf>（2025年1月20日アクセス）.
- 駄田井久・佐藤豊信・田中伸一郎（2005）「耕種農家における堆肥需要要因の分析」『農業経営研究』43(2):65-68.
- 藤栄剛（2003）「環境保全型農業の展開と実践農家の特徴」橋詰登・千葉修編著『日本農業の構造変化と展開方向—2000年センサスによる農業・農村構造の分析—』農山漁村文化協会:271-301.
- 胡柏（2024）「有機農業が拓く農業経営の新局面」『農業経営研究』62(1):5-16.
- 農林水産省（2019）『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）』
<https://www.maff.go.jp/j/chikusan/kankyo/taisaku/attach/pdf/index-156.pdf>（2025年1月15日アクセス）.
- 農林水産省（2021a）『持続的な畜産物生産の在り方検討会の中間とりまとめ』

https://www.maff.go.jp/j/chikusan/kikaku/lin/l_tiku_manage/attach/pdf/zizoku-28.pdf (2024年12月23日アクセス) .

農林水産省 (2021b) 『みどりの食料システム戦略参考資料』

<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/attach/pdf/team1-153.pdf> (2024年12月23日アクセス) .

農林水産省 (2023) 『食料安全保障強化政策大綱 (改訂版)』

<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/attach/pdf/anteikyokyukiban-17.pdf> (2025年11月10日アクセス) .

農林水産省 (2025) 『畜産環境をめぐる情勢 (令和7年12月)』

<https://www.maff.go.jp/j/chikusan/kankyo/taisaku/attach/pdf/index-212.pdf> (2026年1月6日アクセス) .

岡川梓・堀江哲也 (2024) 「環境保全型農業の採択要因分析—茨城県を対象とした農林業センサスを用いた分析—」 『環境経済・政策研究』 17(1):26-41.

温室効果ガスインベントリオフィス編・環境省地球環境局総務課脱炭素社会移行推進室監修 (2024) 『日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2024年』, 国立環境研究所地球システム領域地球環境研究センター, <https://www.cger.nies.go.jp/ja/activities/supporting/> (2025年1月20日参照) .

築城幹典・原田靖生 (1997) 「家畜の排泄物量推定プログラム」 『システム農学』 13(1):17-23.

辻和良・光定伸晃・西岡晋作 (2001) 「和歌山県における耕種農家のたい肥利用の実態と課題」 『和歌山農林水産総合技術センター研究報告』 3:99-108.

山本直之・生雲晴久・山口武則 (2000) 「野菜生産農家における堆肥利用の実態と問題点」 『農業経営研究』 38(1):121-124.

Appendix 1

5 環境保全型農業への取組
 地域の慣行（地域で従来から行われている方法）に比べて化学肥料や農薬の使用量を減らすことや、堆肥による土作りをして環境への負担を軽減した農産物の栽培（販売目的）を行っていますか。

（該当にレ印を記入します）

行っていない 行っている

（該当するものを○で囲みます）

対象作物 (販売金額が最も多いもの)	化学肥料・農薬の施用									堆肥による土づくり		
	化学肥料の窒素成分の投入量			農薬の投入回数			し		て			
	使用しない	慣行の半分以下	その他の	使用しない	慣行の半分以下	その他の	している	していない				
稲												
野菜												
果樹												
その他の作物												
605 0	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2

第15図 2000年世界農林業センサスによる調査票内容

資料：「2000年世界農林業センサス農家調査票（詳細調査）都府県用（沖縄県を除く）」p8.
https://www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc/2000/pdf/2000_nouka.pdf

7 環境保全型農業への取組
 地域の慣行（地域で従来から行われている方法）に比べて化学肥料や農薬の使用量を減らすことや、堆肥による土作りをして環境への負担を軽減した農産物の栽培（販売目的）を行っていますか。

（該当に○印を記入します）

行っていない 行っている

（該当するものすべてを○で囲みます）

化学肥料の取組のみ	低減の取組のみ	農薬の取組のみ	低減の取組のみ	堆肥による土作り
116	1	1	1	1

第16図 2005年農林業センサスによる調査票内容

資料：「2005年農林業センサス農林業経営体調査票都府県用（沖縄県を除く）」p4.
https://www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc/2005/pdf/2005_keieitai01.pdf

【8】農業経営の特徴

1 地域の慣行に比べて環境への負担を軽減した農産物の栽培(販売目的)を行っていますか。該当するものすべてに○を記入してください。

行っていない	131	1	
行っている	化学肥料の低減	132	1
	農薬の低減	133	1
	堆肥による土作り	134	1

第17図 2010年農林業センサスによる調査票内容

資料：「農林業経営体調査票：2010年世界農林業センサス」p7.
https://www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc/2010/pdf/2010_keiteitai.pdf

2 地域の慣行に比べて、環境への負担を軽減した農産物の栽培(販売目的)を行っていますか。該当するものすべてに必ず記入してください。

注:販売を目的とせず、自給用のみに(付け)栽培した場合は、「行っていない」としてください。

行っていない	861	0	
行っている	化学肥料の低減	862	0
	農薬の低減	863	0
	堆肥による土作り	864	0

第18図 2015年農林業センサスによる調査票内容

資料：「2015年農林業センサス農林業経営体調査票」p11.
https://www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc/2015/pdf/2015_keiteitai_all.pdf

Appendix 2

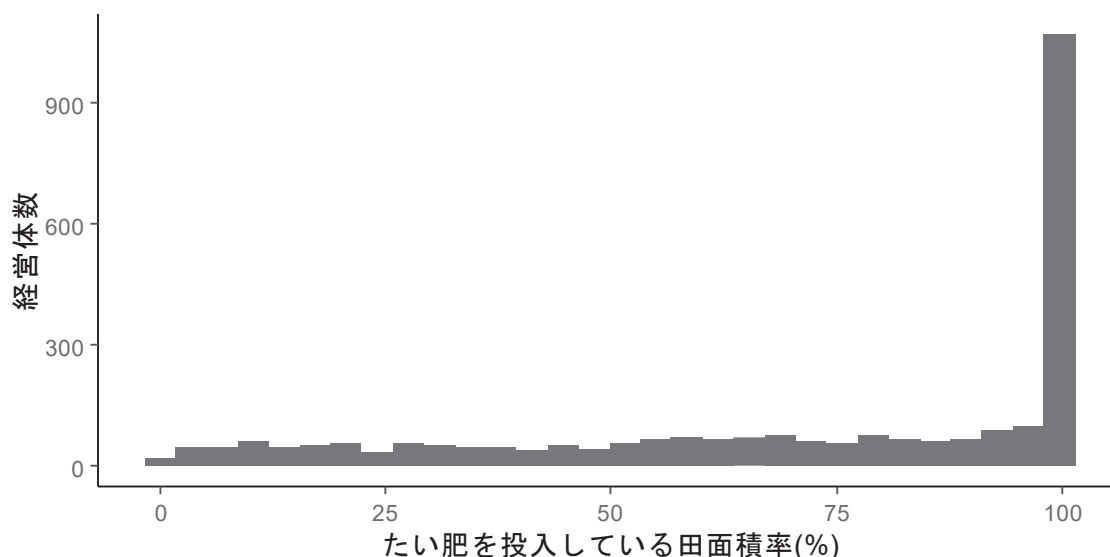
本稿での畜産排せつ物量の計算方法は、築城・原田(1997)、畜産環境整備機構(2022b)を参考に下記のようにした。

$$\begin{aligned}
 \text{ton_of_manure} = & \# \text{ 乳用牛 } Q477=2 \text{ 歳以上, } Q478=2 \text{ 歳未満. } 2 \text{ 歳未満は育成牛として仮定} \\
 & Q477 * (18.8 * (736.5/861.7) + 10.8 * (125.2/861.7)) + \# \text{ R4 の畜産統計における} \\
 & \text{経産牛の搾乳乾乳の割合}(736.5:125.2)\text{全国値でウェイト} \\
 & Q478 * 6.5 + \# \text{ 2 歳未満} \\
 & (Q480 + Q481) * 7.3 + \# \text{ 子とり用雌牛と肥育中の牛は 2 歳以上と仮定} \\
 & Q482 * 6.5 + \# \text{ 売る予定の牛は 2 歳以下と仮定} \\
 & Q484 * 7.3 + \# \text{ 交雑種も同様_肥育中} \\
 & Q485 * 6.5 + \# \text{ 売る予定の子牛} \\
 & (Q487 + Q488) * 6.6 + \# \text{ 交雑種は単純に足す} \\
 & Q490 * 1.2 + \# \text{ 子とり用雌豚=繁殖豚と仮定} \\
 & Q491 * 0.77 + \# \text{ 肥育中の豚} \\
 & Q492 * (21.5 * ((180096-137291)/180096) + 49.6 * (137291/180096)) / 1000 \\
 & + \# \text{ R4 畜産統計における採卵鶏の成鶏率全国値でウェイト} \\
 & Q493 * 47.5 / 1000
 \end{aligned}$$

Appendix 3

たい肥を利用しているのが経営耕地等の一部である可能性については、面積形式で質問を行っている滋賀県や奈良県のデータが利用可能である。それぞれ、たい肥を利用している経営体のみを対象に絞ったうえで、滋賀県は経営田面積を分母として、奈良県は、経営耕地等面積を分母として、たい肥を利用した面積の割合をヒストグラムにしたものが、第19図、第20図である。

これをみると、滋賀県においては、経営する田の全体でたい肥を利用している場合が大半であるのに対して、奈良県では、経営耕地面積等のごく一部で利用している経営体と、経営面積等の全体で利用している経営体の2つグループがあることが確認できる。滋賀県は、2001年から「環境こだわり農産物認証制度」等で化学肥料等の削減に取り組んできた地域であり、県別にたい肥を利用している農地の割合も異なっていることが確認できる。

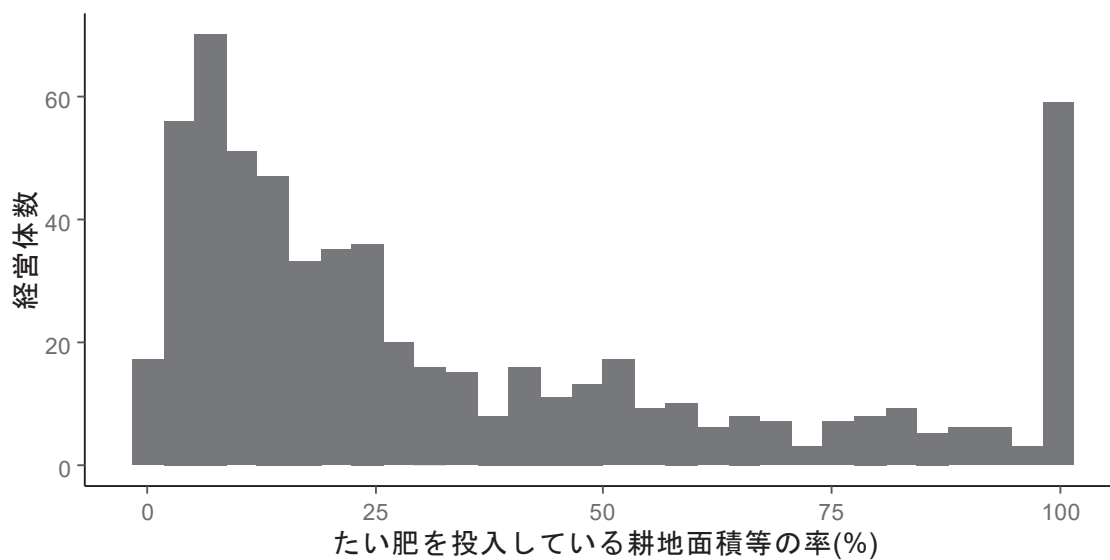


第19図 たい肥を投入している田面積率（滋賀県）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

注1：滋賀県のみ、水稻におけるたい肥利用状況を把握していることから、経営内の田面積を分母としている。

2：100%には、田面積以上のたい肥利用面積を回答している経営体を含む。



第20図 たい肥を投入している面積率（奈良県）

資料：農林業センサスの調査票情報から独自に集計。

注：100%には、経営耕地面積等以上のたい肥利用面積を回答している経営体を含む。

第5章 銘柄牛肉情報のキーワード出現に基づく情報分析

—「持続的畜産」の取組と情報発信—

平形 和世
飯田 恭子
大橋 めぐみ

1. はじめに

第1章で触れたとおり、地球環境問題への対応、環境負荷軽減や持続的な食料システムの構築に向けた動きの加速、国産畜産物の安定的な生産体制の確保といった課題解決に向けた戦略と具体的な方策を検討する目的で、2021年1月「持続的畜産物生産の在り方検討会」が農林水産省に設置され、同年6月に「中間とりまとめ」が行われた。我が国で持続的な畜産物生産を行うために必要となる取組、つまり、環境負荷低減、家畜衛生・防疫、飼養管理の省力化・精密化、自給飼料生産や耕種農家との連携による資源循環、飼料自給率向上、輸入飼料に依存した構造からの転換、生産現場や畜産物への消費者の理解醸成などの取組の方向性が示された。

「持続的畜産⁽¹⁾」への消費者の理解醸成には、持続的な食料システム構築に向けた生産現場での取組に加えて、そのような取組内容についての情報発信が不可欠である。しかし、生産者が直接消費者に情報を伝達できる機会は限定的であり、消費者が小売店や外食店で日常的に接する製品の品質に関する情報が理解醸成において重要な役割を担う⁽²⁾。新山(2018)によると、品質には2つの概念があり、一つは、「製品の品質」（「製品に体现された品質」）で、もう一つは「プロセスの品質」（「生産プロセスに意識を向けた品質」）である（第1表；新山，2018：170-185）。前者は、自然科学的な方法で検証できる標準化された製品の品質を指すのに対して、後者は、消費者には認識（評価）できない信用財としての性質を持つ品質を指す。牛肉を例にとると、「製品の品質」は肉質の等級などが該当し、「プロセスの品質」は有機、放牧、草地飼育等が挙げられる。「プロセスの品質」において、有機認証のように普及した規格であれば消費者に伝わりやすいが、放牧や草地飼育等といった地域資源の活用に関する情報は、消費者に伝わりにくい品質となりがちである。このため、「持続的畜産」に関する情報発信は、依然として重要な課題である。そこで、本研究では、生産者らによる「持続的畜産」に関する情報の分析を通じて、肉用牛生産の「持続的畜産」への取組の全国的な広がりを定量的に把握するとともに、生産者が行う情報発信の現状を把握する。

第1表 製品の品質とプロセスの品質の比較

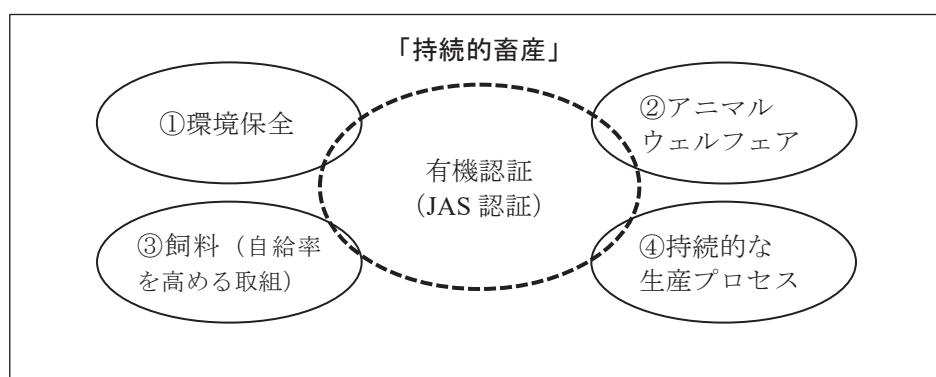
品質の概念	概要	品質の例
製品の品質	製品に体现された品質 自然科学的な方法で検証できる標準化された製品の品質	歩留・肉質の等級(A5など)
プロセスの品質	生産プロセスに意識を向けた品質 消費者には認識(評価)できない信用財としての性質を持つ品質	有機, 草地飼育, 放牧, アニマルウェルフェア等

資料：新山（2018）を基に筆者ら作成。

2. 分析方法

（1）本研究における「持続的畜産」

第1章でも指摘したとおり、持続的畜産を一義的に定義することは困難であるが、本研究では、第1章と同様の定義を用い、「持続的畜産」の範囲を「有機JAS認証を取得した畜産経営に加え、放牧、自家産飼料、地域産・国産飼料、エコフィードなどにより飼料自給率を高めている経営も含む」と捉える（第1図）。まず、有機畜産の原則、「環境への負荷をできる限り低減して生産された飼料を給与すること（環境保全）」と「動物用医薬品の使用を避け、動物の生理学的および行動学的要求に配慮して飼養する（アニマルウェルフェア）」の二つの要素（「有機畜産物の生産工程管理者ハンドブック」）による畜産経営が分析対象となる。また、食料自給率向上という政策目標に加え、海外の需給変動に起因する不安定性に対する持続可能性という観点から、飼料自給率を高める経営も分析対象とする。さらに、持続的な生産体制の維持という視点から、JGAP、肥育・繁殖の一貫経営といった生産プロセスを採用している経営も分析対象とする。



第1図 本研究における「持続的畜産」

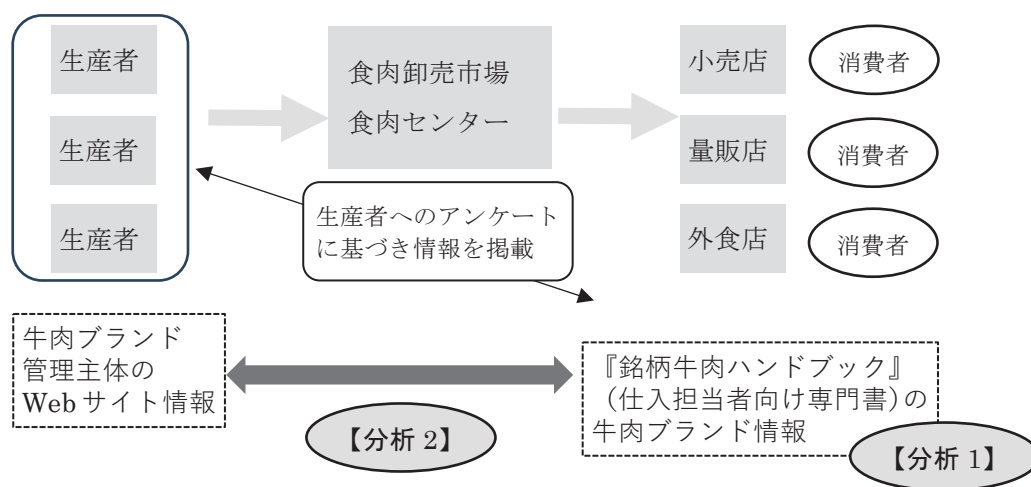
資料：筆者ら作成。

(2) 調査対象と分析方法

本研究では、生産者らによる「持続的畜産」に関する情報の分析を通じて、肉用牛生産の「持続的畜産」への取組の全国的な広がりを定量的に把握する（【分析1】）。また後半では、特定の産地に焦点を絞って生産者が行う情報発信の現状を把握する（【分析2】）。

【分析1】では、流通や小売の仕入担当者向け専門書である『銘柄牛肉ハンドブック』⁽³⁾の牛肉ブランド⁽⁴⁾情報において、「持続的畜産」に関連するキーワード（後述）の出現を「持続的畜産」への取組とみなすことで、「持続的畜産」の取組状況を把握する。具体的には、『銘柄牛肉ハンドブック 2011』に掲載されている300ブランドと『銘柄牛肉ハンドブック 2021』に掲載されている375ブランドを対象に、牛肉ブランドの掲載ページの情報⁽⁵⁾をデータ整理し、本研究が定める「持続的畜産」に関するキーワードを検索し、「持続的畜産」に取り組む全国の肉用牛農家の動向を比較分析する。

【分析2】では、『銘柄牛肉ハンドブック 2021』に記載されている牛肉ブランドの管理主体の所在地が肉用牛飼育で全国有数な産地であるA地域にある企業等を分析対象とし、『銘柄牛肉ハンドブック 2021』の牛肉ブランド情報と牛肉ブランドの管理主体のWebサイトにある情報とを比較して、その内容や生産者が行う情報発信の仕方などの特徴を分析した。Webサイトへのアクセスは、2023年2月に行った。（第2図）。



第2図 本研究における分析（牛肉流通経路との関係）

資料：筆者ら作成。

(3) 「持続的畜産」に関するキーワード

「持続的畜産」に関するキーワードの選定に当たっては、「持続的畜産」の範囲を(a) JAS 有機畜産物の原則、またはそれへの転換が可能と思われる取組、(b) 「持続的畜産」への方向性をもった取組に分類して検討し、第2表の17のキーワードを定めた。(b)のキーワードの選定については、大山(2017)、木村・中村(2022)を参考に、「輸入濃厚飼料多給

の慣行畜産の課題を解決していく取組」（大山，2017）などの「持続的畜産」への方向性をもった取組に関するキーワードを設定した。

また，前述したように食料自給率向上という政策目標に加え，海外の需給変動に起因する不安定性に対する持続可能性という観点から，飼料の自給は「持続的畜産」において非常に重要な要素となっている。そのため，第2表中の8.~13.の自給飼料に関する6つのキーワードについては，「持続的飼料」の取組として，特に注目して分析した。

第2表 「持続的畜産」に関するキーワード

分類	キーワード	備考
(a) JAS 有機畜産物の原則		有機畜産物の生産行程管理者ハンドブックを参考
① 環境保全	1. 有機農業 2. 環境（保全） 3. 循環	
② アニマルウェルフェア	4. アニマルウェルフェア 5. ストレスなし 6. 飼料添加物なし 7. 抗生物質なし	
(b) 「持続的畜産」への方向性をもった取組		大山（2017），木村・中村（2022）
③ 飼料	8. 国産稲わら・麦わら 9. 国産牧草・乾草 10. 国産稲わら・牧草以外 11. 飼料米 12. かす（リンゴかすなど） 13. 放牧 14. Non GM	8.~13.の6のキーワードは，自給飼料に関するもの
④製品の特徴・生産プロセス	15. 赤身肉 16. 肥育・繁殖を一貫管理 17. JGAP	

資料：筆者ら作成。

3. 分析結果

（1）「持続的畜産」の全国的な広がり【分析1：銘柄牛肉ハンドブック】

1）「持続的畜産」・「持続的飼料」の取組状況

『銘柄牛肉ハンドブック』に「持続的畜産」に関する17のキーワードに関する項目を記載していたブランド数，そのうち「持続的飼料」に関する項目を記載していたブランド数を整理すると，第3表のとおりである。

『銘柄牛肉ハンドブック』に掲載されたブランド数は，2011年から2021年にかけて，300ブランドから375ブランドへ，「持続的畜産」該当ブランド数も112から164へと大き

く増加し、総ブランド数に占める割合も 37.3%から 43.7%へと上昇している。

第3表 『銘柄牛肉ハンドブック』に掲載された「持続的畜産」等のブランド数
(2011年・2021年)

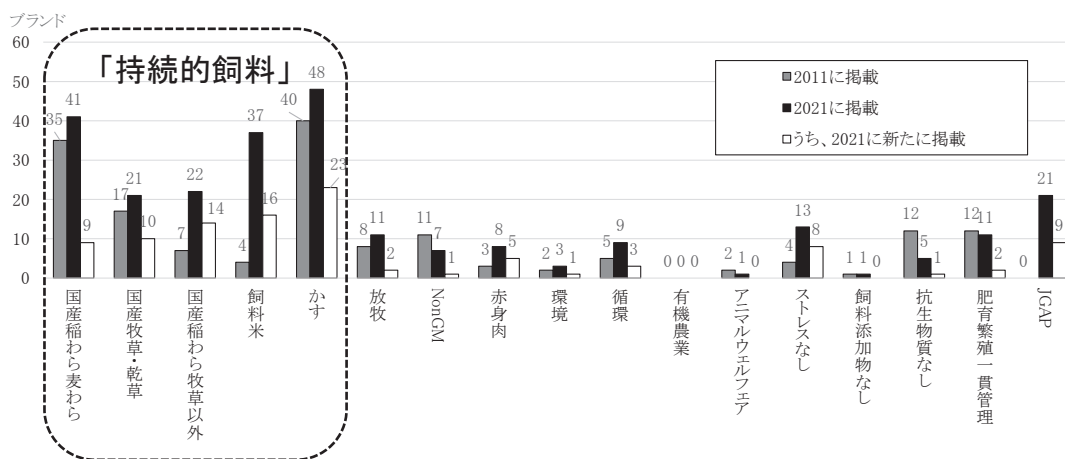
	ブランドの総数	「持続的畜産」該当ブランド		うち、「持続的飼料」該当ブランド	
		数	割合	数	割合
2011年	300	112	37.3%	92	30.7%
2021年	375	164	43.7%	123	32.8%
うち、2021年に新たに掲載	135	67	49.6%	51	37.8%

資料：筆者ら作成。

注：表中の%は、ブランドの総数に占める割合を示す。「うち、2021年に新たに掲載」とは、2011年にはなかったが、2021年に新しく追加されたブランドを指す。

また、「持続的飼料」該当ブランドについてみると、2011年で92ブランド、2021年で123ブランドと増加しており、総ブランド数に占める割合も30.7%から32.8%へと増加している。そのうち、2021年に新たに掲載された135のブランドのみに焦点を絞ると、「持続的畜産」該当ブランドが67ブランドと、総ブランド数の49.6%を占めており、また、「持続的飼料」該当ブランドが51ブランドと、総ブランド数の37.8%を占めていた。こうしたことから、「持続的畜産」「持続的飼料」の取組ブランドが、近年増加している傾向が確認できた。

「持続的畜産」に関する17のキーワードごとに、該当ブランド数を示したのが第3図である。



第3図 「持続的畜産」に関する項目を記載しているブランド数 (複数該当あり)
(n=300 (2011年), n=375 (2021年))

資料：筆者ら作成。

「持続的飼料」に関する項目は、他の項目と比較して、2011年と2021年の両年で、該当するブランド数が多く、さらに、2011年から2021年の間に、「持続的飼料」の各項目に取り組むブランド数がいずれの項目でも増加している。「持続的飼料」に関する取組が「持続的畜産」の主流となっていることがわかる。特に、飼料用米に関する取組が2011年の4ブランドから2021年の37ブランドへと大幅に伸びている。2008年産から飼料用米など新規需要米に対する助成が開始され、新規需要米の生産量が増加した傾向がその背景にあると考えられる。また、国産稲わら・牧草以外の飼料（例えば、トウモロコシや大麦等）を活用するブランド数が、7ブランドから22ブランドと、約3倍になった。

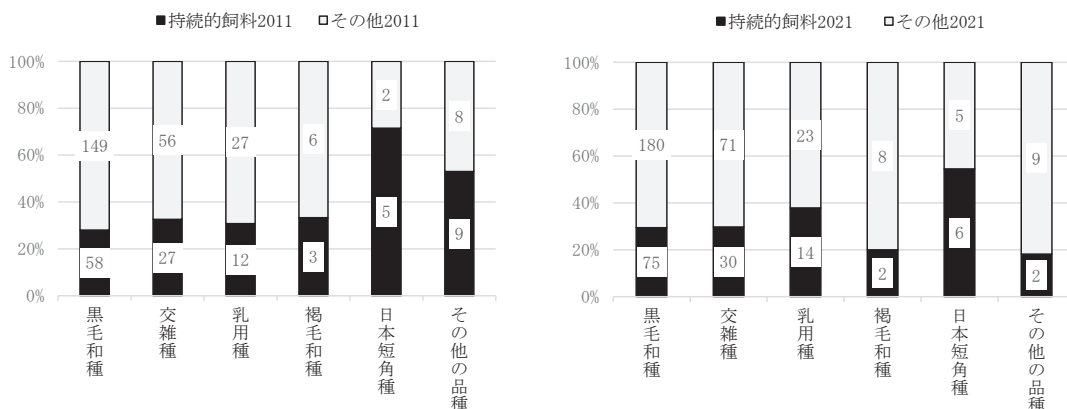
一方、「持続的飼料」以外の取組では、「JGAP」や「ストレスなし」といった項目で該当ブランド数が増加している。JGAPの取組に関しては、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の食材調達コードにおいて、牛肉はJGAP認証等が必要となり、これを契機にブランド牛肉においてもJGAPの取組が進められたことがうかがえる。ただし、JGAP家畜・畜産物の認証は2017年から開始されたものなので、『銘柄牛肉ハンドブック2011』にはJGAP記載欄がなかった。

2) 「持続的飼料」に該当するブランドの特徴

「持続的畜産」の取組の中でも、飼料自給率の向上に資する取組である「持続的飼料」の取組に着目するために、「持続的飼料」に該当するブランドをグループ化し、それに該当しないブランドを「その他」として、牛の品種別、出荷頭数規模別、地域別に、2011年と2021年で比較した（第4図～第6図）。

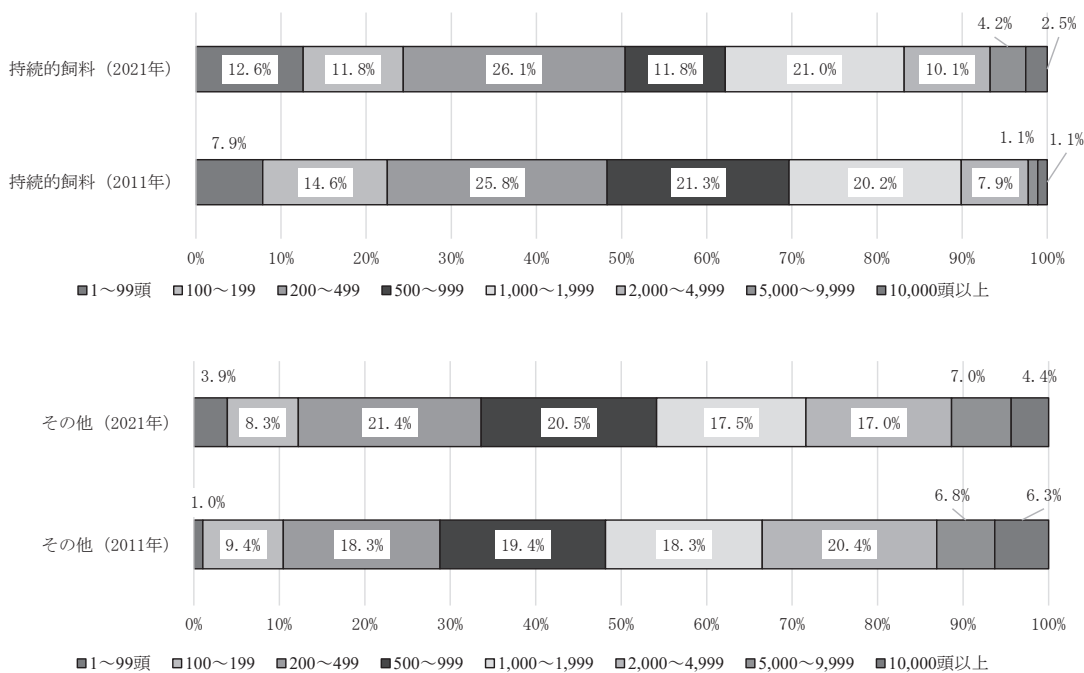
牛の品種別に、「持続的飼料」と「その他」を比較した（第4図）ところ、2011年、2021年ともに、日本短角種では「持続的飼料」の方が「その他」より取組ブランドが多い。「乳用種」において「持続的飼料」の割合は2011年では30.8%だったが、2021年には37.8%に上昇した。また、霜降りなどの肉質等級が重視される黒毛和種において、「持続的飼料」の割合はかなり低いと想定されたが、2011年で28.0%、2021年で29.4%と3割弱を占めていた。この点は、第2章の農林業センサスによる分析でも一定数の肥育農家が粗飼料を自給しているという結果を得ていることとも整合的である。

第5図では出荷頭数規模別にブランド数の割合を比較する。「持続的飼料」は、「その他」に比べて、比較的出荷頭数規模が小さいブランドの割合が多く、2011年には500頭未満のブランドが占める割合が48.3%、2021年には50.4%となった。他方、出荷頭数が1,000頭超のブランドでは、「持続的飼料」のブランド数が2011年27ブランド（30.3%）、2021年には45ブランド（37.8%）と、実数が増加し、全体に占める割合も上昇している点も注目に値する。



第4図 品種別に見た「持続的飼料」と「その他」のブランド割合
(n=300 (2011年), n=375 (2021年))

資料：筆者ら作成.

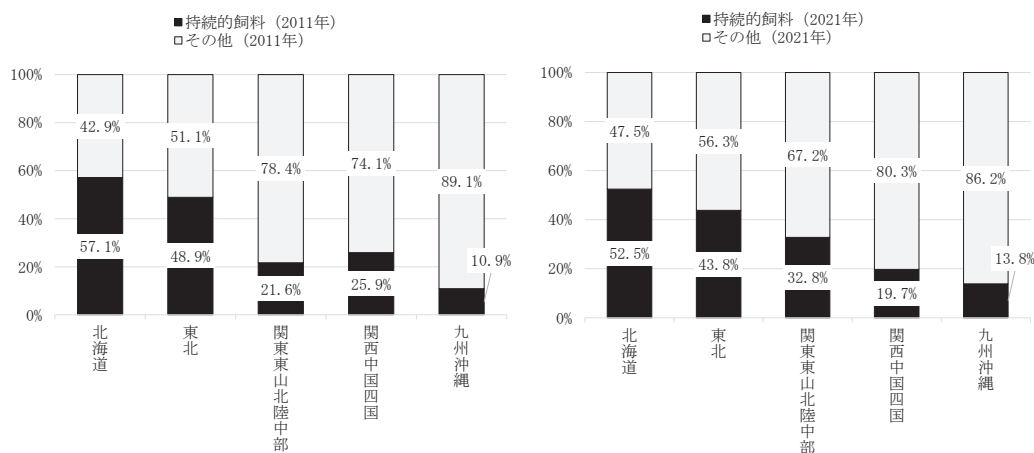


第5図 出荷頭数規模別に見た「持続的飼料」と「その他」のブランド数の比率
(n=300 (2011年), n=375 (2021年))

資料：筆者ら作成.

最後に、地域別にブランド数の割合を比較する(第6図)。「持続的飼料」の占める割合は、北海道、東北で多い。特に、北海道においてのみ、「持続的飼料」の方が「その他」より取組ブランドが多い。一方、北海道では「持続的飼料」のブランド数自体は28から32へと増えているが、全体に占める割合は2011年の57.1%から、2021年の52.2%へと、若

干低下している。他方、関東東山北陸中部では、「持続的飼料」の割合が2011年の21.6%から、2021年の32.8%へと上昇している。



第6図 地域別に見た「持続的飼料」と「その他」のブランド割合
(n=300 (2011年), n=375 (2021年))

資料：筆者ら作成。

(2) 生産者が行う情報発信の状況【分析2：産地のWebサイト】

上記のとおり、「持続的畜産」や「持続的飼料」への取組状況を把握するに当たり、『銘柄牛肉ハンドブック』の牛肉ブランド情報⁵⁾を用いたが、『銘柄牛肉ハンドブック』は、限られた紙面の中で詳細な記述が難しいこと、また発行者が行ったアンケートで集まった銘柄のみを掲載しているため、記述内容の統一性が十分考慮されていないという問題がある。また、本誌は、2023年度版から各ブランド管理主体のQRコードを記載しており、ブランド管理主体のWebサイトによる情報発信も重要となっている。

そこで、【分析2】では、肉用牛飼育で全国有数な産地のA地域の牛肉ブランドかつ『銘柄牛肉ハンドブック2021』に掲載されている13ブランドを調査対象とし、牛肉ブランドの管理主体のWebサイトにある情報について、情報量やその内容、発信の仕方を調査分析した。

1) ブランド管理主体のWebサイトの状況

第4表のとおり、管理主体のWebサイトには、【1】ブランド企業等の独自のサイトと【2】組合等のサイトでコンテンツの一つとして牛肉ブランドが記載されているものがあった。また、ブランドの管理主体のWebサイトがない2ブランドについては、【3】ブランド牛などの情報・牛肉通販サイトを調査対象とした。

なお、調査対象の13ブランドについて、『銘柄牛肉ハンドブック2021』を基に品種と出荷頭数を第5表にまとめた。品種は交雑種が最も多く、出荷頭数にはばらつきがあった。

第4表 調査対象ブランドの分析に使用した Web サイト

使用した Web サイト	ブランド数
【1】ブランド企業等の独自のサイト	6
【2】組合等のサイト (ブランドはコンテンツの一つ)	5
【3】ブランド牛などの情報・牛肉通販サイト	2
合 計	13

資料：筆者ら作成。

注：分析に使用する Web サイトは，【1】から【3】の順に有無を調べて決定した。

第5表 調査対象ブランドの品種と出荷頭数

ブランド 総数	品種（複数該当）				出荷頭数		
	黒毛和種	交雑種	乳用種	褐毛和種	1～199 頭	200～ 1,999 頭	2,000 頭 ～
13	5	7	4	1	3	6	4

資料：『銘柄牛肉ハンドブック 2021』を基に筆者ら作成。

2) Web サイトによる情報発信の特徴

a.情報量

『銘柄牛肉ハンドブック』の牛肉ブランドの情報は A4 紙面の半ページに限られるのに対して，【1】ブランド企業等の独自の Web サイトでは，文字制限もなく，写真やイラスト，動画等も含めて，多くの情報が提供できていた。また，サイト内に多様なトピックがあり，階層立てて整理し情報を提供しているブランドもあった。【2】組合等の Web サイトがコンテンツの一部としてブランド牛を掲載する場合は，他のコンテンツとの関係から，情報量に制限がある傾向が見受けられた。【3】ブランド牛などの情報・通販サイトは，ブランド牛の概要については『銘柄牛肉ハンドブック』にあるような品種，出荷月齢，主など畜場等の内容が項目ごとに整理される一方，ブランド牛の特徴については PR ポイントなどが 350 字程度記載されていた。これらのことから，『銘柄牛肉ハンドブック』とは情報媒体の趣旨が異なるが，牛肉ブランドの Web サイトは，一般の人々向けに多くの情報を提供できるツールであることが示唆された。

b.情報内容の種類

Web サイトにある情報について，8つの内容（①生産者，②飼料／飼養管理，③牛肉の質等，④加工・流通，⑤購入できる場所，⑥レシピ等，⑦SNS等，⑧観光案内）ごとにそ

の有無を調べた。

②飼料／飼養管理と③牛肉の質等については、13 全てのブランドで記載があり、次いで10～11 ブランドで記載があった内容は①生産者、④加工・流通、⑤購入場所であった。⑥レシピ等は6 ブランドで、⑦SNS 等、⑧観光案内等は2～3 ブランドで記載があった。

約半数のブランドが、生産段階の情報だけでなく、加工・流通や小売段階、消費段階の情報を提供していることが明らかになった。飼料／飼養管理と牛肉の質等には重点が置かれていたが、牛肉の質等に関する情報は飼料／飼養管理に関する情報よりも、比較的分かりやすい位置に配置されている傾向がみられた。また、上述のとおり、【2】組合等の Web サイトがコンテンツの一部としてブランド牛を掲載する場合は情報量に制限があるため、情報内容の種類が少ない傾向があったが、概して多様な種類の情報が提供されていることが判明した。

c. 「持続的畜産」の情報内容

Web サイトにある情報について、「持続的畜産」に関するキーワード、そのうちの「持続的飼料」と「その他」に関するキーワード⁶⁾の出現（両方に該当する場合あり）を調査し、『銘柄牛肉ハンドブック』と比較した（第6表）。

『銘柄牛肉ハンドブック』では、調査対象の13ブランドのうち、「持続的畜産」に取り組むブランドは7ブランド、そのうち「持続的飼料」は6ブランド、「その他」は3ブランドであったが、Web サイトにある情報では、「持続的畜産」が12ブランド、そのうち「持続的飼料」が11ブランド、「その他」が11ブランドであり、『銘柄牛肉ハンドブック』よりも多くのキーワードが出現した。

第6表 A地域のブランドにおける「持続的畜産」に関するキーワード出現

『銘柄牛肉ハンドブック』			Web サイト		
「持続的畜産」	うち、 「持続的飼料」	うち、 「その他」	「持続的畜産」	うち、 「持続的飼料」	うち、 「その他」
7	6	3	12	11	11

資料：筆者ら作成。

注：『銘柄牛肉ハンドブック』では、A地域の13ブランドが掲載。「持続的飼料」と「その他」の両方に該当するブランドがある。

『銘柄牛肉ハンドブック』では記載されずに、Web サイトで記載されたキーワードは、「持続的飼料」では、国産牧草・乾草や国産牧草・乾草以外の飼料、「その他」では、循環、アニマルウェルフェア、ストレスなしであった。また、『銘柄牛肉ハンドブック』で「持続的飼料」に関するキーワードがあった場合でも、飼料の出所や種類などに関する詳細な情報等が追加されていた。これらの情報は「プロセスの品質」に関するもので、消費者に伝

わりにくい情報であったこと、また産地の土地柄から地元産飼料・自家飼料、飼料の詳細については、『銘柄牛肉ハンドブック』にはあえて記載する必要はないと捉えられたことが推察される。

また、Web サイト情報では、「持続的飼料」に関するキーワードよりも「その他」に関するキーワードが多く追加されたことは、紙幅が限られる『銘柄牛肉ハンドブック』において、「プロセスの品質」の中でも飼料に関する記述が優先されたことが示唆される。

3) 生産者が行う情報発信の工夫の事例

上記のとおり、Web サイトは生産者が一般の人に向けて行う情報発信ツールとして活用されていたが、ブランドによって発信手段やその内容に濃淡がみられた。これは、Web サイト管理には専門知識が不可欠で、技術的な問題が要因であることも推察される。他方、技術的な問題とは別に、コンテンツや情報発信のあり方の観点から、有機 JAS 認証の事例が参考になると考えられるので、以下に2つ紹介する。1つ目はA地域の有機 JAS 認証農家のWebサイトで、2つ目は生協による有機牛肉の情報発信である。有機肉用牛生産者にとって取引先の確保は課題の一つで、生協や有機食料品店、特定の外食店を通じて販売していることが多い(第3章第4節参照)。有機食品市場(小売段階)において一定のシェアを占める生協⁷⁾は、生産者や生産者組織、消費者ともつながりが多いことから、2024年11月にB生協の職員に対して、生協の情報発信のあり方のヒアリング調査を行った。

a.有機 JAS 認証農家の Web サイト

A地域の有機 JAS 認証農家のWebサイトでは、品質だけでなく、品種や飼養方法にも言及し、取組に至った経緯や生産者の思いなどを記載したり、頻繁に情報の更新を行ったり、消費者への訴求という視点も多く盛り込み、重要な情報発信ツールとして活用していた。

b.生協による情報発信

B生協では、組合員に対して、カタログ・機関誌やWebサイトによる情報提供のほか、学習会や産地訪問を行うなど、産地とのつながりを重視している。生産者が有機 JAS 認証取得を目指していること、認証取得から有機牛供給までの道筋をリアルタイムで紙面に示し、取組が進んでいく様子を紹介したり、生産者が安心して生産できる一頭買いの仕組み⁸⁾を説明したり、消費者に生産プロセスを理解して「応援者」になってもらうことに力点が置かれていた。また、生産者による学習会開催が多い地域では有機牛肉の購入が多い傾向がみられるとのことだった。a.有機 JAS 認証農家の事例同様、生産者の熱意やビジョンを取組とともに発信することは消費者の商品識別での情報となり得ることや、Webサイト等による情報発信だけでなく、生産者と消費者の直接的な接点が取組への理解や購買活動に大きな影響を与えていることが示唆される。本事例は、生協、生産者、消費者の密接な

関係が前提であるが、比較的消費者に伝わりにくいとされる、地域資源の活用等「プロセスの品質」の情報発信のあり方を検討する上で示唆を与えている。

4. おわりに

本研究では、消費者の持続的畜産への理解醸成の上で不可欠となる、取組の情報発信に着目し、【分析1】では、牛肉ブランドに関する情報において、「持続的畜産」に関するキーワード出現の有無を通して、肉用牛生産の「持続的畜産」への取組の動向を把握した。【分析2】では、生産者が行う情報発信の現状を把握した。以下、【分析1】【分析2】で得られた結果と考察をまとめる。

（1）【分析1】「持続的畜産」への取組の全国的な定量的把握の分析結果と考察

「持続的畜産」の取組に関して2011年から2021年の10年間の変化を小括すると、牛肉ブランドの増加とともに、「持続的畜産」に取り組むブランド数が増えたが、「持続的畜産」に取り組むブランドが全体に占める割合も37.3%から43.7%に上昇した。飼料米やJGAPなどの政策的な後押しが影響していると考えられる。

また、「持続的飼料」を活用した取組における、牛の品種別、出荷頭数別、地域別の特徴を捉えることができた。品種別では、「乳用種」において「持続的飼料」の割合がわずかに上昇した。また、相対的に出荷頭数規模が小さいブランドが「持続的飼料」に取り組む傾向であるが、出荷頭数規模が大きいブランドでも取組が増える傾向がみられる。地域別には、北海道や東北での取組割合が高いこと、この10年間で関東東山北陸中部の取組が大きく伸びたことが分かった。

第2章では、粗飼料自給率の視点から「持続的畜産」に取り組む生産者を統計的に把握することを試み、本章では、放牧、自家飼料、国産飼料等による飼料自給率の向上に資する取組を範囲として、牛肉ブランド情報のキーワード出現による情報分析から「持続的畜産」への取組を定量的に把握した。取組の全国的な広がりへの把握に資するものであれば幸いである。

（2）【分析2】生産者が行う情報発信の現状の分析結果と考察

生産者による情報発信の現状については、全国有数の産地の一事例ではあるが、一定の把握ができた。Webサイト等を通じて、生産段階だけでなく、加工・流通や小売段階、消費段階の情報を提供したり、一部の生産者は「持続的畜産」の取組を文章、写真、動画等で表現したりするなど、生産者によるWebサイトの活用事例が確認できた。ただし、Webサイト管理の技術的な要因もあってか、活用度合いは牛肉ブランドによって濃淡があり、コンテンツや情報発信のあり方の観点から有機畜産物生産の情報発信工夫の事例を紹介し

た。

本分析が「持続的畜産」の情報発信のあり方を検討する上で参考になれば幸いである。今後の研究課題としては、生産者が行う情報発信事例の蓄積、そして情報提供を受けての消費者の意識の変化や取組への理解、また購買行動等における変化、情報提供等による効果などを把握するなどが必要であろう。

〔注〕

- (1) 本稿では、「持続的畜産物生産の在り方検討会」に関する記述については、原文のとおり「持続的畜産物生産」と表記し、それ以外では「持続的畜産」と表記し、2（1）にその範囲を定める。
- (2) 「持続的畜産物生産の在り方検討会」の中間とりまとめでは、有機畜産の現状の取組に関して、(有機畜産は)慣行法よりも価格が高くなることから、消費者の理解が必要であり、理解醸成に向けた取組を推進していると記されている(持続的畜産物生産の在り方検討会, 2021: .13)。また、有機畜産を始めとする環境負荷軽減の取組には、それに伴うコストの負担、すなわち生産物への価格転嫁が必要(持続的畜産物生産の在り方検討会, 2021: 18)となるということに理解を得ていくことが必要との方向性も示しており、価格への理解の上でも品質に関する情報が重要な役割を担っている。
- (3) 全国の銘柄牛肉の情報をまとめた隔年発行の専門書で、2023年度版は『銘柄牛肉ガイドブック』と名称変更。発行者の株式会社食肉通信社によれば、本書は商品政策の見直しやメニューの改訂等、新規牛肉アイテムの発掘の参考資料として、各分野の仕入担当者必携の書と説明されている。また、23年度版から各銘柄のQRコードを記載している(ある場合のみ)。
- (4) 本研究では、銘柄の同義として、ブランドを使用している。『銘柄牛肉ハンドブック』に掲載された銘柄牛肉の種類は、1999年3月発行の初刊では139銘柄であったが、徐々に増加している。しかし、本書の銘柄牛肉は、各都道府県畜産課や生産組合等にアンケートを実施して集まった銘柄について掲載しており、全国のすべての銘柄を網羅するものではない点に留意する必要がある。
- (5) 『銘柄牛肉ハンドブック』の牛肉ブランドの情報は、ブランドごとにA4紙面の半ページにまとめられている。内容は、名称・ロゴマーク等のほか、品種または交雑種交配様式、飼育管理の方法、生産・出荷等の実施主体、対象食肉の処理および出荷等が項目ごとに整理され、特長を300字で記載できる欄が設けられている。
- (6) 「持続的畜産」「持続的飼料」に関するキーワードは第2表を参照。「その他」は、第2表の「持続的畜産」に関するキーワードのうち、「持続的飼料」に関するキーワード以外のキーワードを指す。
- (7) 有機食品市場において、小売段階では、生協が1割前後占めると推測される(酒井2022: 143-144)。
- (8) B生協では、有機牛に関して一頭買い(定期購買)で販売している。登録者には、毎月1回、6か月間かけて牛一頭分の部位が届く仕組みで、消費者に対して「一頭の牛から取れる肉は、非常に少ない量しかとれない部位もあれば、比較的量の多い「モモ」など様々」であることを伝えつつ、通常では購入できない部位が利用できることや事前に6回のセット内容(供給量との兼ね合いから、慣行と有機のセット)を開示して、納得して購入してもらうこととしている。

〔引用文献〕

- 飯田恭子・大橋めぐみ（2024）「ドイツの地域ブランド牛肉における認証制度等の活用を通じた品質情報の発信」農林水産政策研究所『食料プロジェクト【知財ブランド】研究資料第1号 地域ブランド・知的財産の活用の進展と消費者の評価』.
- 大山利男（2017）「有機畜産に問われる課題と論点」『有機農業研究』9(1)：6-14.
- 木村純子・中村丁次編（2022）『持続可能な酪農』中央法規.
- 酒井徹（2022）「日本における有機農産物・食品市場の構造と規模」（第4章）大山利男編著『有機食品市場の構造分析 日本と欧米の現状を探る』農山漁村文化協会：86-146.
- 持続的な畜産物生産の在り方検討会（2021）『中間とりまとめ』.
- 食肉通信社（2011）『銘柄牛肉ハンドブック 2011』食肉通信社.
- 食肉通信社（2021）『銘柄牛肉ハンドブック 2021』食肉通信社.
- 新山陽子（2018）「食品の価格と品質の調整システム -フードシステムの垂直的調整-」『フードシステムと日本農業』放送大学教育振興会：170-185.
- 農林水産省（2021）『有機畜産物の生産行程管理者ハンドブック（令和3年8月）』.

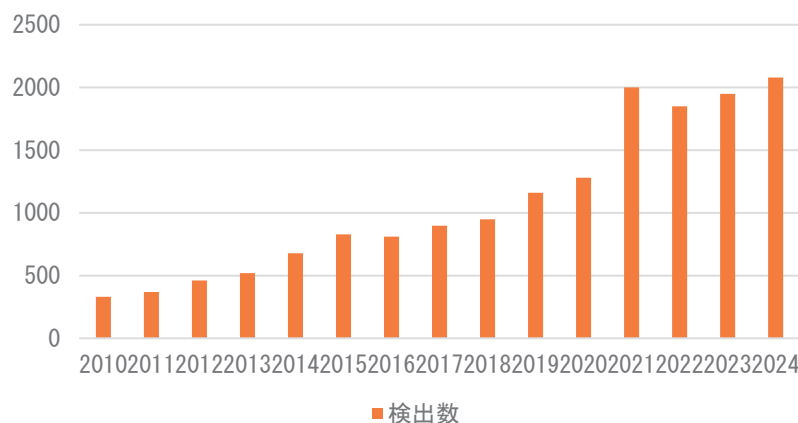
第6章 デンマーク・オランダにおける 家畜ふん尿の管理と農地還元

浅井 真康

1. はじめに

伝統的な農業経営では、家畜飼養と作物生産を同じ農場内で行う複合的な農業システムを基盤として、家畜ふん尿を肥料として作物生産に利用し、生産された飼料を家畜に与えることで農場内の栄養素をうまく循環させてきた (Martin et al., 2016)。しかしながら、第二次世界大戦後、食料需要の増加またそれに伴う技術体系や市場の変化により、農業経営の専門化・集約化が進み、多くの場面で作物と畜産の生産を結ぶ栄養サイクルが分断されてしまった (Russelle et al., 2007)。その結果、耕種システムでは長期にわたる化学肥料への高い依存、畜産システムでは大量に発生する家畜排せつ物の廃棄、そして農場周辺の水環境や大気汚染、また居住者の生活にも影響を与えることになった (Spiegel et al., 2020)。生産の特化は各地域の土壌環境等と密接に関係することから、特に畜産業が集積する地域にて地下水や表流水の汚染は顕著な問題となっている。

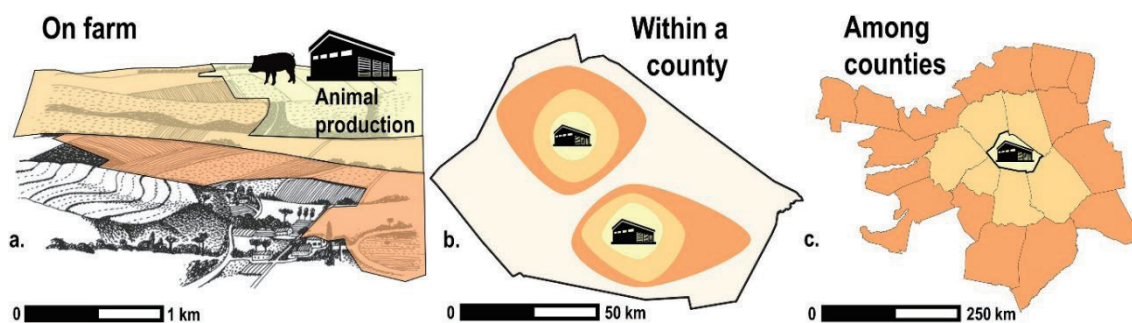
このような農業活動に起因する環境問題、さらに近年の化学肥料や飼料価格の高騰化等を受けて、今一度畜産システムと耕種システムを栄養サイクルの観点で結びつけようという動きが世界的に高まっている。例えば、耕畜連携を意味する「Crop-livestock integration」をキーワードに Google scholar で検索してみると、文献数は増加傾向にあり (第1図)、本テーマの関心の高さが伺える。



第1図 耕畜連携を扱った英語文献の増加

注：Google scholar を用いて各年に発表された文献の検出数を調査した。検索キーワードには、("crop livestock integration") OR ("integrated crop livestock")を用いた。

このような潮流の中で、近年、米国農務省は「Manuresheds」というコンセプトを立ち上げ、畜産集積地域を中心に当コンセプトの普及を図っている。Kleinman et al. (2022)は Manuresheds を「肥料資源としての家畜排せつ物と生産性を維持するために肥料投入が必要な作物生産や放牧活動とを結び付ける地理的な空間」と定義している。また Spiegel et al. (2020)によれば、Manuresheds の考え方は単に個別の複合経営（第2図 a.）に限らず、地域内（米国では郡内と表現）における畜産農家と耕種農家のやりとり（第2図 b.）、さらにはより広域的な家畜排せつ物の流通（第2図 c.）等、さまざまな空間的な規模での取組を指す。このような Manuresheds のコンセプトを用いることで、作物生産に必要な栄養素が不足している畑・地区・地域へ、過剰に排出されている家畜排せつ物由来の栄養素を戦略的に届け、利用していくことで、畜産システムと耕種システムの再融合を図り、環境・社会的な課題の解決を目指している。



第2図 Manuresheds の概念図

出所：Spiegel et al. (2020).

一方で Manuresheds を創出し、持続的に管理していくには、家畜排せつ物を管理する畜産農家と受取人である耕種農家との信頼関係の構築やそれを助ける普及員の役割、また肥料として家畜排せつ物が広く利用される上で重要となる処理加工技術の開発と利用、家畜排せつ物をタイムリーかつ安全に輸送するためのインフラ整備、さらにこれらを誘導する制度環境も必要となる（Spiegel et al., 2020）。

本稿では、畜産国として大量に排出される家畜排せつ物を積極的に国内外の農地へと還元させてきたデンマークおよびオランダでの取組に注目し、ひいては両国がどのように Manuresheds 管理を行ってきたかを整理することを目的とする。これらを通じて、Manuresheds の創出ならびに持続的な管理に向けた必要条件を明らかにし、今後日本における取組への示唆とする。

2. 調査方法と整理の仕方

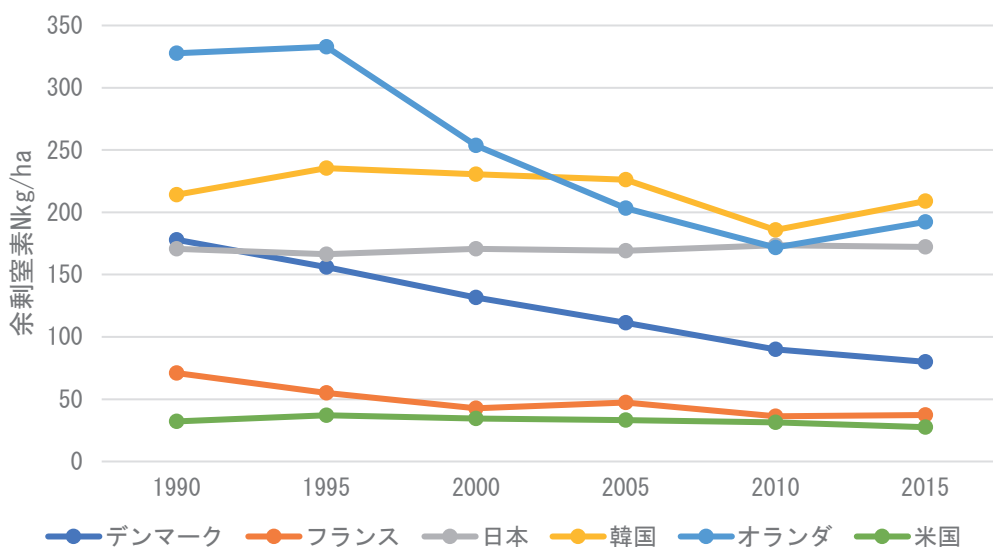
(1) 調査国の選定：デンマークとオランダ

本稿では、以下3つの理由によりデンマークとオランダの家畜排せつ物の管理および農地還元に関する取組に注目し、先行研究の文献レビュー、関係者への聞き取り調査、そして取りまとめを行った。

まず、両国における **Manuresheds** の実施数の多さである。厳格な環境規制の下、両国では畜産農家から耕種農家へと家畜排せつ物の搬出が頻繁に行われている。例えば、後述するようにデンマークでは全農家の半数が家畜排せつ物を介したやり取りに参加している (Asai et al., 2014a)。

次に、両国ではさまざまな規模の **Manuresheds** が観察される点である。国土面積の6割が農地であるデンマークでは、比較的農地へのアクセスが容易であるため、家畜排せつ物を介した農家同士のやりとりも近距離で実施される場合が多い。他方で、オランダでは東部・南部を中心に畜産業が集積しているため農地アクセスへの競合性が高く、自ずと広域的に家畜排せつ物を流通させる必要があり、国外への輸出も行っている。両国を観察することで、第2図で示したような異なる規模の取組が把握できる点が強みである。

最後に、**Manuresheds** の成功実績である。**Manuresheds** の目的とは、戦略的に家畜排せつ物を農地へと還元することで、農場内および地域内の農業生産システム全体の栄養サイクルの効率を上げ、結果的に化学肥料への依存を下げることである。第3図はOECD加盟国における農業生産で発生した余剰窒素分を当国の全農地面積で割ったもの⁽¹⁾であるが、デンマーク、オランダについては1990年以降、余剰窒素量の削減に成功している。このような成功実績がどのような背景・政策誘導によってもたらされてきたのかを理解することは、OECD加盟国の中でも余剰窒素バランスの値が高く、かつ減少傾向の見られない日本においても参考になると考える。



第3図 OECD加盟国の農業セクターにおける余剰窒素バランスの変遷

出所：OECD (online) *Nutrient balance*.

(2) 文献および聞き取り調査

文献レビューは、2021年5～7月、2024年11月～2025年2月の2期間において実施した。主にデンマーク、オランダの取組を中心に Google scholar を用いて検索を行ったが、それ以外の欧州諸国や米国、カナダ等の文献も調査対象とした。

2021年6月には、デンマーク SEGES（デンマーク農業食料協議会が運営する研究機関）の Leif Knudsen 氏、オランダ家畜ふん尿センター（Nederlands Centrum Mestverwaarding : NCM）でセンター長を務める Jan Roefs 氏、フランス国立農業・食料環境研究所（INRAE）の Laurence Loyon 博士にそれぞれオンライン聞き取り調査を実施した。いずれも自国および欧州地域における家畜排せつ物管理や関連政策に精通した専門家である。

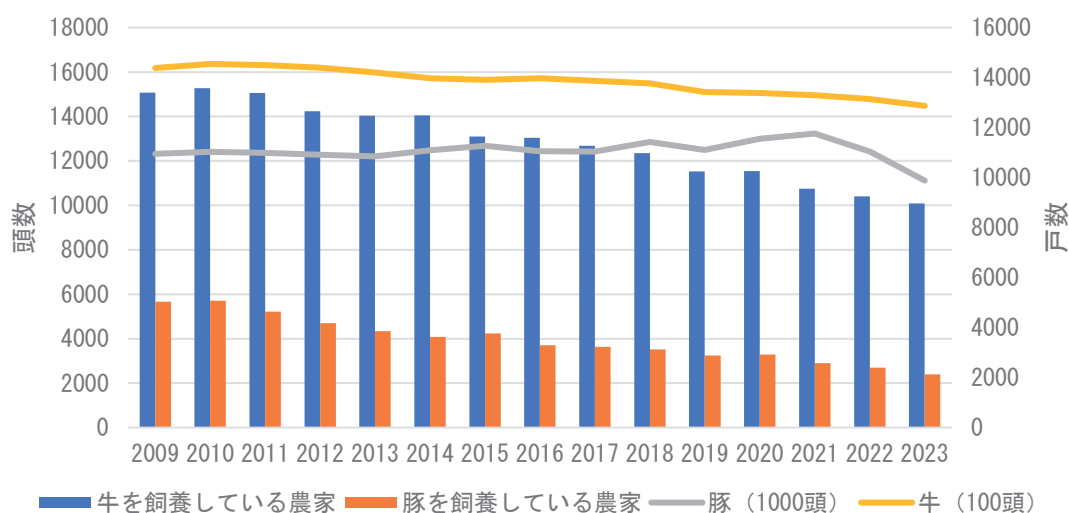
以上から得られた情報は、①各国の畜産事情と Manuresheds の概要、②環境規制、③家畜排せつ物の処理・運搬、④耕種農家との関係性等に基づいて整理した。なお、これらの項目は先進国における酪農セクターのふん尿処理に関して文献レビューを行い、総説論文としてまとめた Niles et al. (2019)を参考にした。

3. デンマーク

(1) Manuresheds の概要

デンマークの国土はおよそ 4.3 万 km² で、九州の面積のほぼ同じ小国である。しかし、その国土の 60%は農地（約 2.6 万 km²）が占め、集約的な畜産生産に優位性があり、欧州各国や日本・中国等東アジアへ豚肉や乳製品の輸出を盛んに行っている農業国である。国内全体の飼養頭数は過去 15 年平均で牛は 156 万頭（うち乳用牛は 56 万頭）、豚は 1246 万

頭となっている（第4図）。頭数に関しては緩やかな減少傾向にある一方で、畜産を飼養する農家戸数については大幅に減り続けており、経営の規模拡大が進んでいることが見てとれる。2012年のデータとなるが、デンマーク国内全体で年間およそ3500万トンの家畜排せつ物が排出されている（Foged, 2012）。



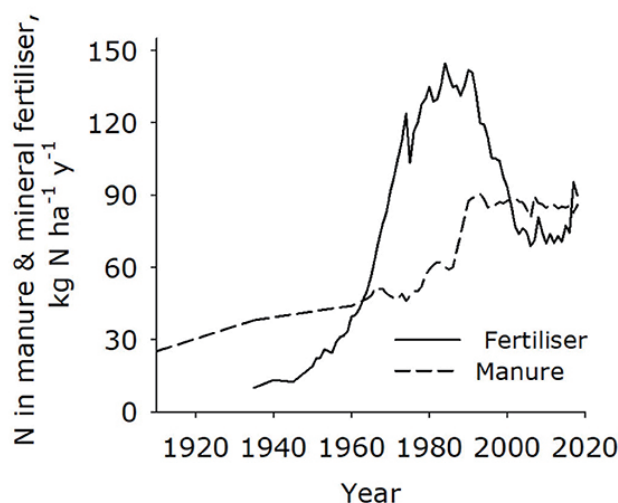
第4図 デンマークにおける家畜頭数および畜産農家の変遷

出所：Statistics Denmark (online) *Farms with livestock*.

デンマークでは土壌条件が地域ごとに大きく異なるため、肥沃な壤土が広がる東の島嶼部では耕種、砂質土が分布する西のエトランド半島部では牧草地をベースとする酪農や養豚に特化し、それぞれ経営の大規模化が進められてきた。他方で、1970年代以降の急速な生産の特化と大規模化は、耕種農家の化学肥料への依存、そして畜産農家からの家畜排せつ物の大量排出を加速させた。特に、国内の最高地点が海拔173メートルと国土の大半が平地であるデンマークでは、飲用水の硝酸汚染や海洋沿岸域での富栄養化等、深刻な問題をもたらした。そこでデンマーク政府は、後述するように家畜排せつ物管理や施肥管理に関する厳しい規制（例：1haあたりの家畜排せつ物由来の窒素・リン散布量の制限や作物毎の施肥計画の作成）を課すことで、地域全体で家畜排せつ物の農地還元を促し、化学肥料利用の削減に成功している（第5図）。

少し古いデータになるが、Asai et al. (2014a)は2009年に国内のほぼ全ての農家（39,038戸）が提出した施肥管理データを用いて「どれほどの農家が家畜排せつ物の譲渡に参与しているか（例：酪農家が自身の農場から出たふん尿を近所の耕種農家へ搬出、あるいは耕種農家が自身の農地へ養豚農家からのスラリーを搬入）」を調査した。これによれば、全農家の50%、農地面積で言えば全体の70%が何らかの形で家畜排せつ物の搬出・搬入に参与していることがわかっている。このような農家同士の家畜排せつ物を介したやり取りは、

主に半径 10km 以内の距離で行われている（Asai et al., 2014a）。



第5図 施用された家畜排せつ物および化学肥料由来の窒素量の変遷

出所：Sommer and Knudsen (2021).

（2）環境規制

デンマークのように集約的な家畜生産を行ってきた欧州の国・地域では、その弊害として家畜排せつ物に起因する地下水と地表水の硝酸汚染と富栄養化が長年問題視されてきた。そこで、欧州委員会は、窒素・リンの排出削減を目的に 1991 年には EU 硝酸指令 (EU Nitrate Directives) (91/676/EEC) を、2000 年には EU 水枠組み指令 (2000/60/EC) を発令し、各 EU 加盟国が実践する環境規制の基盤を築いた。

例えば、EU 硝酸塩指令に従って、各 EU 加盟国は硝酸汚染や富栄養化が生じている地域またはそのリスクの高い地下水や地表水の集水域を硝酸脆弱地帯として指定せねばならず、脆弱地帯内の農業者は国が定めた行動計画を守ることが義務づけられている。

国内の特定地域を硝酸脆弱地帯とするフランスやスコットランドとは異なり、デンマークは国全体を脆弱地帯と定め、農業者が守るべき行動計画を国内で統一して策定している（浅井，2015）。デンマークの定める具体的な行動計画とは、主に以下のとおりである。

- ① 作物要求に合わせた適正な施肥（家畜排せつ物＋化学合成肥料）を行うこと
- ② 家畜排せつ物由来の窒素 (N) の最大還元量を有機農家および養豚農家ならば 1ha あたり 140kg N，牛を飼養している農家ならば 170kg N にすること
- ③ 家畜排せつ物由来のリン (P) の最大還元量を 1ha あたり 30kg P にすること
- ④ 作物が生育できない冬期の家畜排せつ物の施用を禁止し、その間の家畜排せつ物 (9 か月間分) を貯留できる施設（スラリータンク）を整備すること
- ⑤ 地下水や地表水を汚染しやすい場所（傾斜地や表流水近傍等）に肥料やきゅう肥を施用しないこと

- ⑥ アンモニア揮散防止のため、スラリーについてはインジェクターを施用すること
- ⑦ 圃場面積に対し一定の割合で間作物の栽培を行うこと等

これら規制の中でも 1ha あたりの家畜排せつ物窒素の施用規制は、農家の家畜排せつ物管理に多大な影響を与えている。この規制は共通農業政策（CAP）における遵守項目の一つであり、各経営体は施肥計画の提出および年間窒素収支を **Fertilizer Account** と呼ばれる申請書を通じて報告しなければならない。この報告をもとに、毎年ランダムに選出された農家への抜き打ち査察が実施される。違反が確認されると、直接支払いにおける補助金の減額や支払い停止等の罰則が課せられる。

Fertilizer Account の申請は耕種パートと畜産パートに分かれている。まず、農地を所有し、耕作を行っている経営者は、第一段階として、作期が始まる前（当年度の4月中旬）までに所有する農地における輪作計画および施肥設計の報告をデンマーク当局（**Danish Agricultural Agency**）へ行うことが義務づけられている。ガイドラインには、圃場の土壌条件に応じた作物の窒素要求量、前年度の作付に関連した作付け開始時点での土壌中の可給態窒素量等が定められており、経営者はこれらを参照して1年間の総窒素施肥量を計算する。

次に、家畜を飼養している経営者は、飼養する家畜の品種および頭数に応じて、1年間に排出される家畜排せつ物に含まれる窒素量を計算する。家畜排せつ物窒素のうち作物に利用される割合（利用率）は、家畜排せつ物の形態（スラリー、たい肥、乾燥ふん）や混合物（敷料や吸水材）の有無、施用の仕方等によって異なるため、経営者はガイドラインに従って的確に計算することが求められる。畜産農家はここで計算される窒素排出量が自分の所有する圃場総面積当たりの窒素投入許容量（170kg N/ha）よりも大きい場合、土地の購入または借入によって圃場面積を拡大、もしくは余剰分の家畜排せつ物を他の農家もしくはバイオガспラントへ搬出しなくてはならない。先行研究によれば、畜産農家の多くが借入による農地の拡大を好む傾向にあることがわかっているが、地代の高騰に伴い、搬入先パートナーを探す経営者が増えている（**Jacobsen, 2011**）。他方、耕種に特化し、家畜を飼養していない耕種農家においても、搬入された窒素量と所有する農地面積とのバランス（170kg N/ha）を遵守する限り、他の農家から家畜排せつ物を受け取ることができる。こうして、畜産農家および他の農家より家畜排せつ物を受け取った農家は作期が済んだ同年の10月から翌年の2月までに、農場全体の窒素収支量を計算し **Danish Agricultural Agency** へ申請する。ここで、家畜排せつ物窒素施用規制に沿って的確に施肥が行われたことが確認されれば、減額なしに補助金の支払いが行われる。

Fertilizer Account では、家畜排せつ物の譲渡を行った場合、どの農家へどれだけの家畜排せつ物（単位は窒素量 kg N）が搬入されたのかを受取人のサイン付き契約書を同封して報告しなければならない。家畜排せつ物受け取り農家のサイン付き契約書の提出が義務づけられたのは1998年からである。この際、**CVR** と呼ばれる商業登録番号が各農家の ID 番

号として利用され、農家間の家畜排せつ物の搬出入もこの CVR を通じて追跡することが可能となる。Danish Agricultural Agency はこの情報をもとに、それぞれの経営者が規制内できちんと施肥管理を行っていたか、家畜排せつ物が正しく分配されていたかをクロスチェックしている。デンマーク国内の農家のおよそ9割以上が Fertilizer Account の提出義務者に該当しているため、ほぼ国内全土にわたる農家間の取引（パートナーシップ）が網羅されていることになる。なお、このようなパートナーシップ構築に対して政府は助成金を支給する等の特別な支援は行っておらず、あくまで規制に対する農家同士の自主的な協働行動として捉えられている。

（3）環境規制の実施に伴う農家・政府の負担

1991年に開始されたEU硝酸指令の執行は、多額な対策費の支出や家畜頭数の大幅削減等、政府や農家への経済的負担が大きく、デンマークもその例外ではない。Sommer and Knudsen (2021)の報告によれば、家畜排せつ物の取り扱い、化学肥料の利用減、キャッチクロープ等の規制により、様々な追加費用、収入減が発生している。例えば、冬季に9か月間に渡って家畜排せつ物を貯留できるスラリータンクの設置が義務付けられているが、4000m³のタンクを設立するには約7万ユーロの投資が必要とされ、これは1年間1m³あたり1.62ユーロの費用が発生していることになる。この他、規制対応のため、スラリーを一般的なスプレッダーではなく、インジェクターで土壤中に注入するために必要な追加費用は1m³あたり0.8ユーロと試算されており、これに加えてスラリー散布のために請負者を雇う支出も必要となる場合が多い。90年代初頭には、スラリータンクの設置費用の30%を政府が助成する等の支援政策もあったが、現在は行われていない。

農家の経済的な負担に加えて、Sommer and Knudsen (2021)は規制が複雑することによって増大する政府や関係者への負担についても指摘している。例えば、家畜排せつ物管理規則について記した法的文書は90年代には25ページだったものが2020年代には250ページにまで増加した。これに伴い、規制を監視するデンマーク当局の雇用スタッフの数や農家に代わって報告を行うアドバイザー・サービス（民間の普及組織）の利用件数が増加する等、複雑化する規制への対応に追われている。より効果的な規制を制定する上で、各農家はそれぞれが置かれた条件（農地環境や毎年変化する気候等）が加味された高度な柔軟性を求めるが、その柔軟性はまた複雑性を意味するものであり、政府を含めたステークホルダーへの負担が増している。

（4）農場外への家畜排せつ物の搬出

前述のとおり、デンマークでは厳格な環境規制の下、多くの畜産農家が自身の農場では散布しきれない余剰分の家畜排せつ物を近隣の耕種農家へ譲渡している。それでは、このような取引関係（パートナーシップ）はどのような形態で実施されているのだろうか。

Asai et al. (2014a)は、2012年に無作為に抽出した国内1500の畜産農家に対して、彼らが

「その年に最も多量の家畜排せつ物を搬出したパートナー（第一パートナー）」との取引内容について尋ねたアンケート調査を実施し、644の有効回答を得た。質問項目は、パートナーとの社会関係性や継続期間、パートナー同士のコミュニケーション頻度といった社会的な要素と、家畜排せつ物輸送の最長距離、輸送や散布にかかわる費用および役割分担、家畜排せつ物への金銭支払いの有無といった経済的な要素の二つのパートに分かれており、回答者には質問ごとに用意された回答項目の中から最も当てはまる答えを一つ選ぶよう依頼した（第1表）。

取引内容の特徴としては、半数近くの家畜農家が近隣の耕種農家に譲渡しており、そのためおよそ7割の回答者が5km以内の距離間で搬出作業を行っている。また、コミュニケーション頻度については年に2～5回ほどが最も多く、これは搬出・散布日の相談や実際に受領サインもらう必要があるため等によるものと考えられる。この他、大多数の家畜排せつ物が無料で譲渡されているものの、輸送や散布に係る費用については、受け取り側である耕種農家が負担している場合も、畜産農家が負担する場合と同率で観察された。

第1表 家畜排せつ物を介した取引内容に関する質問項目と回答割合（n=644）

社会的な要素 (%)			経済的な要素 (%)		
パートナーとの社会関係性	隣人	47.8%	排せつ物の最長輸送距離	1 km 以下	12.0%
	家族・親類	6.5%		1～5 km	58.8%
	農業組合等で知り合う	4.2%		5～10 km	23.3%
	農業活動外で知り合う	28.6%		10km 以上	5.9%
	その他（上記以外）	1.9%			
	紹介（取引前は無知）	11.0%			
パートナー間のコミュニケーション頻度	交流無し・年に一度	9.2%	排せつ物への支払いの有無	支払い有	21.4%
	年に2～5回	52.9%		支払い無	78.6%
	月に1度	21.6%			
	週1から毎日	16.3%			
パートナーシップ継続期間	5年以下	28.9%	費用および役割分担（輸送と散布）	譲渡側負担	36.5%
	5～10年	43.2%		受取り側負担	36.9%
	10～15年	19.5%		シェア	26.7%
	15年以上	8.4%			

出所：Asai et al. (2014a).

さらに Asai et al. (2014a)では、回収したデータについて、様々な社会的および経済的な要素（変数）について多重対応分析（MCA）を行い、情報をできるだけ損なわずに少数の変数に縮約した上でクラスター分析を行った。本作業によって、より近い取引内容を実施しているグループ（クラスター）ごとの分類が可能となり、その特徴を観察しやすくな

る。この結果、以下4つのパートナーシップの形態が明らかになった。

グループ1：“ビジネス型（有機）パートナーシップ”（n=87）

本グループのパートナーシップは主に経済的な動機によって結ばれた取引で構成される。具体的には、普及員等の専門家を介して知り合った農家同士で構成されている場合が多く、最近設立されたパートナーシップであり、輸送距離が長く（5km以上、全体の4割は10km以上）、パートナー間のコミュニケーションがほとんどないことが特徴である。また、このグループには有機農家同士のパートナーシップが多い。このグループにおける費用分担は、畜産農家が単独で輸送と散布にかかる費用を負担することは少なく、代わりに耕種農家が引き受けるか、両者で分担することが多い。

グループ2：“安定型パートナーシップ”（n=106）

本グループでは、パートナーは主に家族・親戚や近隣の農家である場合が多く、親しい間柄の農家同士で構成されていることが特徴。他のグループと比較して、取引の継続期間が長く、パートナー同士のコミュニケーションが頻繁に図られ（週1回から毎日）、輸送距離は短い傾向にある。

グループ3：“近隣型パートナーシップ”（n=274）

近隣の農家間でパートナーシップを結ぶ本グループが本調査では最も多く観察された。グループ2とは対照的に、このグループでは輸送距離が短いにもかかわらず、パートナー間のコミュニケーションは比較的少ない（年間2～5回）。このパートナーシップでは、供給者である畜産農家が家畜排せつ物の輸送と農地への散布の両方を負担している場合が多い。

グループ4：“農外ネットワーク型パートナーシップ”（n=177）

本パートナーシップは、今回の調査で観察された2番目に大きいグループで、農業活動外で知り合った耕種農家とやり取りをしている場合が多い。この取引の継続期間は比較的浅く、パートナー間のコミュニケーションは近隣型パートナーシップよりは頻繁に行われている（半年～2か月に1回ほど）。輸送距離は比較的遠いものの（5～10km）、ビジネス型（有機）パートナーシップのやり取りよりは近い。

環境規制への対応から多くの畜産農家が耕種農家とパートナーシップを構築しており、これらの多くが上記の“近隣型パートナーシップ”に該当するものと考えられる。最もコストを抑えて対応すべく、近場で簡素な形態で実施されている。また、多くの畜産農家が家畜排せつ物の余剰を抱え、地域内で飽和状態になっている中で、耕種農家に受け取ってもらうべく、その輸送や散布にかかる費用も畜産農家がサービスとして負担している点が

特徴と言える。

他方で、輸送距離が最も長い傾向にあるのが“ビジネス型（有機）パートナーシップ”であるが、この多くが有機農家同士の取引であることに注意する必要がある。デンマークの有機農家が施肥できるのは、きゅう肥、乾燥きゅう肥、脱水家禽ふん、家禽糞を含む家畜ふんたい肥、たい肥化きゅう肥、および液状家畜排泄物に限られており、基本的には有機認証を受けた畜産農家からの家畜排せつ物由来でなくてはならない⁽²⁾。このため有機耕種農家の多くは、たとえ距離が離れていても有機畜産農家から家畜排せつ物の搬出を希望し、さらに家畜排せつ物そのものに対して、輸送費等も含めて金銭を支払う傾向にある（浅井，2015）。

このような環境規制あるいは有機認証のルールによって、家畜排せつ物の価値が大きく異なり、パートナーシップの形態も大きく異なる点は興味深い。その一方で、“安定型パートナーシップ”や“農外型ネットワークパートナーシップ”のように、親族や農業以外の活動で知り合った耕種農家と密な連絡を取り合いながら連携を図っている取組が一定数観察されたことも、単に規制対応とは限らない、より自発的で持続的な取組が行われているという点で重要である。

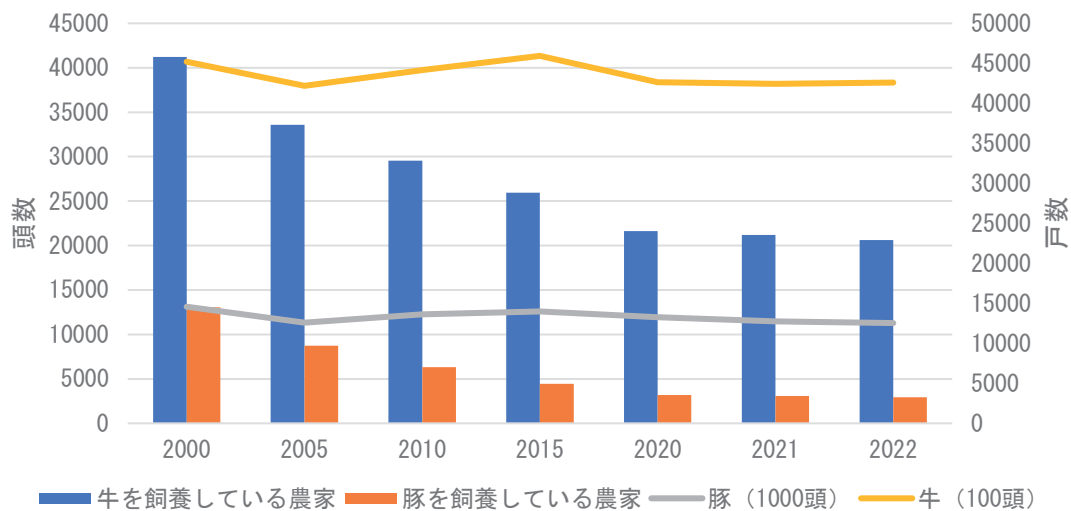
4. オランダ

（1）Manuresheds の概要

オランダの国土面積は約 4.1 万 km² でデンマークよりやや小さいが、輸出額ベースでは米国に次ぐ世界第 2 位の農産品輸出国である（OECD, 2023a）。園芸作物に加えて、古くから畜産業が盛んであり、そのため家畜飼養頭数も多い。2022 年には、オランダ国内で 1,130 万頭の豚、380 万頭の牛が飼養されており、豚に関してデンマークと同規模であるものの、牛については同国の倍以上の頭数が飼養されていた（第 6 図）。このような事情から、2020 年の家畜飼養密度は、EU27 か国の平均値が 1 ha あたり 0.7LSU⁽³⁾ であるのに対して、オランダは 3.4LSU/ha と EU 圏内で最も高い（Eurostat, online）。なお、デンマークの家畜飼養密度は 1.6LSU/ha である。

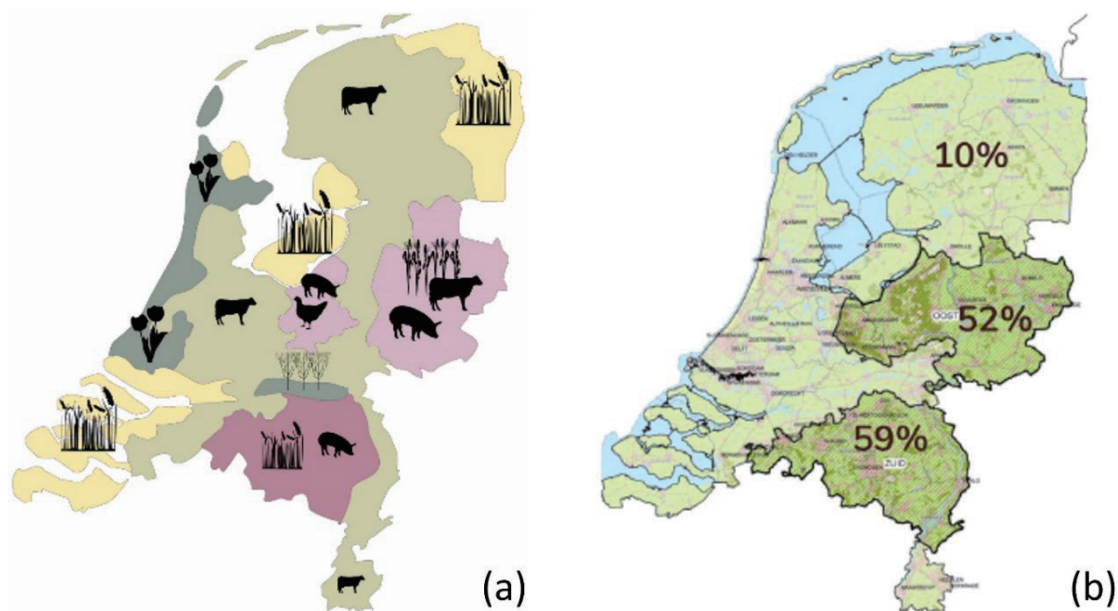
オランダ国内の畜産業は、北部と西部に集中する酪農、そして南部と東部に集中する養豚に分けることができる（第 7 図(a)）。北部・西部で酪農を営む農家の多くは自ら牧草地を所有していることから、環境規制で定められた範囲内でまず自身の草地にスラリー状の家畜ふん尿を散布し、余剰分が発生する場合には近隣の耕種農家へ譲渡するケースが多い。ただし、後述するように散布量に関する特例措置が 2024～2026 年にかけて全廃されることから余剰量は変わりつつある。その一方で、南部・東部の養豚農家の中には自作農地を所有していない経営もあり、農場内で処理しきれない排せつ物の余剰が発生している。そのため、輸送に適した加工処理（水分含量の低下や栄養含有量の向上）を施して、たい肥、ペレット等の形状で国内あるいは国外に搬出している。後述するように、これは南部・東

部に課された環境規制によるところが大きい。



第6図 オランダにおける家畜頭数および畜産農家の変遷

出所：StatLine (online a) Agriculture; crops, livestock and land use by general farm type, region.



第7図 オランダの主な農業システム (a) と家畜排せつ物加工義務の指定地域 (b)

出所：Nederlands Centrum Mestverwaarding (2024).

2023年のデータによれば1年間で約7,465万トンの家畜排せつ物が発生した。このうちの84%は牛, 11%が豚, 5%が鶏およびその他の家畜由来となっている (StatLine, online b)。

同年の日本国内における家畜排せつ物発生量は約 8,000 万トンであることから、オランダでの発生量がいかに高いかが理解できる。

なお、オランダでは、家畜排せつ物発生量を窒素およびリン酸塩に換算して報告することが多い。これに基づく、2023 年における上記の家畜排せつ物発生量は、47.1 万トンの窒素、14.6 万トンのリンに相当する。多くの家畜排せつ物は自身または近隣の農地に還元されるが、環境規制もとで余剰分は発生しており、毎年 4~5 万トンの窒素（2023 年値は 4 万トン）、3 万トンのリン（2023 年値は 2.9 万トン）がオランダ国外へ輸出されている。この国外輸出は 2006 年以降、増加傾向にあり、OECD（2023a）によれば、毎年、豚由来のリン約 1.8 万トンが近隣のドイツ、フランス、ベルギーを中心に搬出されている。

オランダでは、家畜排せつ物の循環利用に向けて、畜産農家、運搬業者、アグリビジネス関連企業等の連携促進を図ることを目的としたコンソーシアムである *Nederlands Centrum Mestverwaarding*（オランダ家畜ふん尿センター、以下 NCM）が 2018 年に設立された。ベルギーでは、同様のコンソーシアムが 25 年前から存在しており、NCM は本取組をモデルにしたものである。活動予算の半分は政府予算で、残りはアグリビジネス企業からの出資で成り立っている。正職員はセンター長を含め数名ほどである。家畜排せつ物に関する 20 ほどのプロジェクトを常時実施しており、コンサル業者、大学等へ発注している。この他、旗艦レポートである「*Landelijke rapportage en inventarisatie export en verwerking dierlijke mest*（家畜排せつ物の輸出と処理に関する国家報告と目録）」を毎年作成し、オランダ国内における家畜排せつ物の排出・処理・輸出に関する動向を報告している。

（2）環境規制

オランダにおける家畜排せつ物に関する政策は、1986 年に定められた肥料法 (*Meststoffenwet*)、1991 年の EU 硝酸塩指令 (91/676/EC) および 2000 年の EU 水枠組み指令 (2000/60/EC) に基づく「オランダ行動計画」を中心に成り立っている。肥料法は、窒素とリンの環境放出の削減を目的に、肥料の施用基準に関する規定、家畜排せつ物の加工処理等に関する規定、肥料成分等に関する規定を主に定めている。また「オランダ行動計画」では、家畜排せつ物の農地への施用に関して定めており、家畜排せつ物の施用基準や家畜排せつ物を散布できる時期等が規定されている。家畜排せつ物に関する政策は複雑であることから、以下には主要対策に絞って紹介する。

まず、オランダでは家畜排せつ物由来の窒素とリン酸塩の排出量の上限値を国レベルで定めている。現在、畜産業全体の年間上限値として、窒素 54.4 万トン、リン酸塩 17.29 万トンが課されている。このうち乳用牛由来の窒素は 28.18 万トン、リンは 8.49 万トン、養豚では窒素 9.91 万トン、リン酸 3.97 万トン、さらに家禽の場合は窒素 6.03 万トン、リン酸 2.74 万トンとなっている。これらの値は集約的な畜産による水質汚染の防止を目的に欧州委員会との協議によって定められたものであり、オランダ政府は毎年の排出量を上限値以下に抑えなくてはならない。

しかしながら、2015年3月末に生乳クォータ制度が廃止されたことをうけて、生産者の増産意欲が高まり、乳用牛飼養頭数が増えたため、リンに関してその排出上限値を2015年、2016年と2年続けて超過してしまった。このため欧州委員会の勧告の下、オランダ政府は2017年の排出に関してリン酸塩排出削減計画を策定し、上限値まで引き下げることを約束した。

本リン酸塩排出削減計画では、酪農、養豚および養鶏部門で1.08万トンのリン酸塩を削減することが目標とされ、その内の75.9%分は酪農部門に課された。酪農における削減計画は、頭数削減計画（生産者に対し処分した頭数に応じて奨励金が支払われた）、営農中止計画（2017年中に経営を中止する生産者に対して奨励金が支払われた）、飼料削減計画（乳用牛用配合飼料中のリン酸塩の含有量を1kgあたり4.3グラム以下に抑える）の3本柱で構成された（農畜産業振興機構、2017）。結果、2017年における家畜排せつ物由来のリン酸塩排出量は16.79万トンで、欧州委員会が定めた排出上限値（17.29万トン）を3年ぶりに下回った（農畜産業振興機構、2018）。

2006年には、デンマークと同様、農業部門から地下水や地表水に浸出する硝酸塩やリン酸塩を減らすことを目的に家畜排せつ物の農地への施用制限が導入された（Blanken et al., 2019）。EU硝酸塩指令に基づき、家畜排せつ物由来の窒素（N）施用量は、1haあたり年間170kgとなっている。ただし、草地放牧による牛排せつ物由来の窒素については230kgまたは250kgN/haまで散布が許可される例外措置が設けられ、諸条件を満たした酪農家はその恩恵を受けてきた。しかしながら、家畜飼養密度がEU圏内で群を抜いて高く、また家畜排せつ物のずさんな管理を問題視した欧州委員会の通達により本例外措置の廃止が決定された（USDA, 2024）。これによりオランダ国内では2023年より段階的に上限値が引き下げられており、2026年には全ての畜産農家が170kg N/haの統一ルールに従わなくてはならない。本例外措置はデンマークとアイルランドでも実施されていたが、いずれの国々でもそれぞれ2024年と2025年に廃止された（USDA, 2024）。

この他、家畜飼養密度が高い国内の3地域において、自ら所有する農地に施用できる量を上回る家畜排せつ物が発生した畜産農家に対して、余剰分の一部について原則、国外輸出を前提に加工を施すことが2018年より義務づけられた（家畜排せつ物加工義務）（前田・石井, 2020）。なお、この加工義務は畜産農家間での取引が許可されている。該当する農家は、余剰量に政府が決めた割合を掛けて算出した数量分（リンベース）をたい肥ペレット等に加工しなくてはならない。本割合は毎年更新されるが、養豚が密集している南部および東部地域の割合が高く設定されている（第7図(b)）。2024年については、南部地域では余剰分の59%を、東部地域では52%、北部地域では10%を加工する。

デンマーク同様、窒素・リン流出防止の観点から作物生育期間外での家畜排せつ物の農地施用は禁止されている（前田・石井, 2020）。例えば、スラリー状の家畜排せつ物に関して、草地には2月16日～8月31日、耕作地には2月16日～9月15日の期間のみ散布ができる。散布可能期間においても、土壌が凍結したり雪に覆われたりした場合には散布

できない。スラリーの散布に関しては、アンモニア揮散防止の関連からインジェクターの施用が義務づけられている。散布禁止期間中は家畜排せつ物を農場内で貯留する必要があることから、最低6か月分の家畜排せつ物を貯めることができる容量を持った（スラリー）タンクの保有も義務づけられている（前田・石井，2020）。

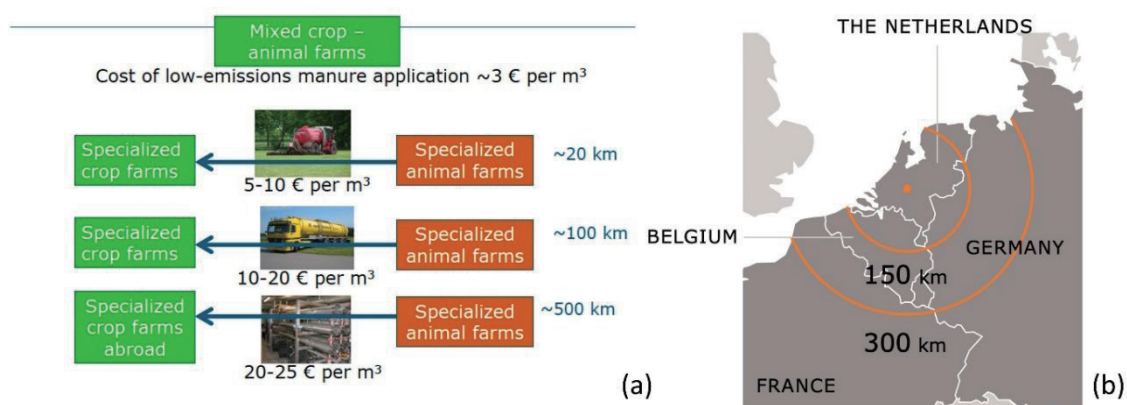
（3）農場外への家畜排せつ物の搬出

NCM の Roefs 氏によれば、余剰分が発生した際の家畜排せつ物の農場外搬出に関しては、本作業に特化した運送業者が収集・輸送を担っている。通常、個々の畜産農家が運送業者に直接依頼するケースが多い。不正な投棄を防ぐため、運送トラックには GPS が搭載されており、搬出先の追跡が可能となっている。また、環境規制への対応として、自身の農場外へ排せつ物の搬出を行った畜産農家は、受け取り者（耕種農家）の署名付きの受領証を政府に提出する義務がある。

近隣の耕種農家へ譲渡する場合には、畜産農家自身が耕種農家へ連絡を取り、散布時期や量等について相談するが、遠方の場合には、運送業者が引き取り先を見つけ、交渉するケースが多い。また、輸送のために加工処理する場合には、大規模経営であれば自身の農場内で加工を行うこともあるが、例えば農協が近隣の畜産農家を束ね、共同で加工処理を行う場合もある。

Oenema (2020)によれば、輸送・処理・散布作業にかかる費用の合算はおよそ 1m^3 あたり 5～25 ユーロと試算されている。ただし、これは輸送距離や加工処理によっても大きく異なる。例えば、20km 以内の近隣農家であれば 1m^3 あたり 5～10 ユーロであるが、ベルギー・ドイツ、フランスといった近隣国へ輸出した際には、20～25 ユーロかかる（第8図）。ただし、これらはコロナ禍、ウクライナ侵攻前に算出された値であることから、現在はより高い費用がかかっている。例えば、2024年2月時点での牛の家畜排せつ物の処理費用は 1m^3 あたり 30 ユーロ、豚については 32.50 ユーロとされ、1年前から 10 ユーロも高騰したとの報告もある (USDA, 2024)。この背景には、資材やエネルギーの高騰に加えて、前述のように 230 kg または 250 kg N/ha まで散布できる例外措置が段階的に廃止に向かっており、酪農家を中心に散布先である農地を巡って競合が増えたり、増えた余剰分を貯留できるスラリータンクの増設等に追加費用を割いたりしていることが原因とされている。

なお、デンマークと同様に家畜排せつ物処理にかかる費用は全て畜産農家が負担するものとされ、政府からの補助金等の支援はない。ただし、メタン発酵や焼却処理を通じて発生した電気へのプレミアム買取制度は除く。



第8図 距離に応じた家畜排せつ物処理費用 (a) とオランダ国外の輸送先 (b)

出所：Oenema (2020).

(4) 耕種農家とのやり取り

オランダ国内においては、家畜排せつ物の余剰分が常に発生している状態にあるため、基本的には国内の耕種農家へは無料で提供されている。さらに散布先の確保が難しい場合には、供給側（畜産農家や運送業者）が受け入れに対して支払いを行うこともある。例えば、de Koeijer et al. (2014)によれば、1トンあたり1~14ユーロを畜産農家が耕種農家へ支払っているとの報告もある。これは家畜排せつ物の質や輸送距離によって異なる。

一方で、散布費用に関しては、耕種側が負担する場合もある。オランダ国内の主な散布先は、乳用牛由来のふん尿であれば牧草地やサイレージコーン、養豚由来の場合は冬小麦、馬鈴薯、甜菜等の栽培時に施肥される。

(5) 国外への輸出

前述のように2018年から開始された家畜排せつ物加工義務に伴い、養豚・養鶏が密集している南部および東部地域を中心に加工処理された豚糞、鶏糞の国外輸出の割合が増加している。第8図(b)が示すように、豚糞の主な輸出先は150~300km圏内のベルギー、ドイツ、フランスが多く、他方で鶏糞（ペレットと焼却処理後の灰）については肥料の原料としてアジア等へのEU圏外へも輸出されている。

なお、衛生面の観点から、家畜排せつ物を国外輸出する際には、加工処理が義務づけられている。これはEU Animal By-Products Regulation (EU規則142/2011)にて定められており、具体的には、「70度以上の熱処理を最低60分間行う」等の処置を含む。なお、本対応はオランダに限らずEU加盟国で共通となっている。

NCMのRoefs氏によれば、各国（ベルギー、ドイツ、フランス）に肥料取り扱いメーカー一等を中心とした卸先があり、家畜排せつ物の輸送形態や取引内容はメーカーの希望や交渉次第となっている。このような海外販路を開拓したのは、規制下における畜産農家および運搬業者であり、オランダ政府が何かしらの政策的な支援を行ったことはないという。

ただし、家畜排せつ物の循環利用の促進を目的として立ち上げられたコンソーシアムである NCM の運営費用の半分は政府予算である。

5. おわりに：Manuresheds の創出に向けて

上記のデンマークおよびオランダでの取組を参考に、本節では Manuresheds の成立に大きく影響を与えると考える「土地利用・地理的条件」、「環境規制」、「農家の能力や意識」、「投入財等の価格変動」、「社会ネットワーク」の5点から考察を行う。なお、ここでは文献レビューで抽出された上記二か国以外の取組や議論についても触れ、日本における Manuresheds の創出に向けた示唆とする。

(1) 土地利用・地理的条件

Manuresheds 成立の第一条件として、まず家畜排せつ物を還元できる農地への物理的なアクセス性が考えられる。具体的には、どれほどの広大な自作農地を保有しているか、または近隣に散布できる農地があるか、そして輸送する際の道路等のインフラ整備がされているかである。デンマークやオランダで広く観察されるように、基本的には貯留施設の確保、散布時期および散布方法の遵守がなされていれば、家畜排せつ物に対しては特別な処理はせず、そのまま自作地あるいは近隣の農地に還元することが主流となっている。他方で、オランダの東部・南部地域のように、農地アクセスの競合性が高い地域では、たい肥化やペレット化によって水分含有量を減らし、輸送に向けた形に処理した上で、広域的な流通を行っている。いずれも輸送費用を最小限にとどめようという行動原理に基づくものと理解できる。家畜排せつ物利用の経済性を分析した米国の Araj et al. (2001)や Paudel et al. (2009)も、家畜排せつ物が化学合成肥料の代替として広く利用されるかどうかは、畜舎から耕作地への距離とその輸送費用に大きく依存すると結論づけている。この他、インフラ整備が進んでいるデンマークやオランダでは問題となっていないが、悪路等の農村地域における交通事情が未発達であることが家畜排せつ物の広域的な農地還元を妨げているとの報告もある (Paudel et al., 2009)。

他方で、家畜排せつ物の広域流通を妨げる一番のボトルネックは運搬費用であることから、これを改善するような革新的な技術の開発も期待される。例えば、近年では家畜ふん尿処理技術の進歩によって、ふん尿から窒素分を回収して利用する RENURE (REcovered Nitrogen from manURE) 肥料の製造が可能になった。現在「RENURE」の名称で流通させるため、その規格や規制の制定が EU 内で議論されている。しかしながら、RENURE 肥料の製造コストは現在トンあたり 22 ユーロとされており、広く普及されるには依然としてハードルは高い (USDA, 2024)。

（2）環境規制

1991年に発令されたEU硝酸指令を受けて、各EU加盟国は、硝酸汚染や富栄養化が生じている地域またはそのおそれのある地下水や地表水の集水域を硝酸脆弱地帯に指定し、脆弱地帯内の農業者には各国が定める行動計画の遵守を義務として課してきた（浅井，2015）。国全体が脆弱地帯であるデンマークやオランダでは、そのほかのEU加盟国と比べても特に厳格な規制を農家に課し、余剰窒素・リンの大幅な削減に成功している。両国では多数の農家が家畜排せつ物を介したパートナーシップに参加しているが、その多くが環境規制への対応に起因していることは間違いない。

一方で、現行のパートナーシップへの政策的な支援はほとんど行われておらず、汚染者負担の原則の下、処理に係る費用は全て農家（主に畜産農家）が負担している。また、より現場環境に即した効果的な政策を実施するために規制自体も複雑化しており、その実施状況を検査し、運用する政府側の負担も増加傾向にある。循環型農業の実施が高い社会コストを支払うことによって実現されていることは考慮する必要があるだろう。

（3）農家の能力や意識

環境規制の実施がもたらした功績の一つとして、畜産農家および耕種農家ともに家畜排せつ物管理および施肥管理への理解、ひいては環境経営への意識が大きく向上したことが挙げられる。デンマークやオランダの農業者は常に厳格な環境規制への対応を求められており、施肥計画から実際の家畜排せつ物管理、そして当局への実際の施肥量の報告等、高度な知識と経営能力が必要になる。実際には、多くの農家はアドバイザーサービス（民間の普及組織）に有償でコンサルティングを依頼し、彼らに代理申告を任せているが、もちろん最終的な意思決定は農家自身である。一方で、聞き取り調査によれば、このような環境規制への対応がこなせるのは主に大規模経営であり、小中規模の経営体や、自作地の多い地域の農家では環境への意識は低い傾向にあるとの意見もあった。年々厳しくなる環境規制が特に小中規模の畜産農家の離農を促し、代わりに高度にプロフェッショナルな経営の規模拡大化につながっているとも言える（第4図、第6図）。

土壌別、作物別に窒素とリンの施用量が定められているデンマーク、オランダでは、耕種農家に関しても施肥管理への意識が非常に高いと言われている。しかしながら、環境規制の下、無料で家畜排せつ物を受けとることが慣例となっており、その価値を低く見積もる傾向にあり、ひいては対価を支払うという感覚も低い傾向にある（Asai et al., 2014a）。例えば、Tur-Cardona et al. (2018)はデンマークとオランダを含む欧州7か国における耕種農家に対して、彼らに有機肥料（Bio-based fertilizers）の選好性を明らかにするアンケート調査を行った。具体的には、有機肥料に求める質（形状、窒素含有量の不確実性、衛生面、有機炭素量、即効性等）と、化学肥料を1ユーロ/N kgとした場合、有機肥料に対していくらであれば支払えるか（支払い意思額）を尋ねた。本結果によれば、何も処理が行われていない場合には、ほぼ無料（0.0001ユーロ/N kg）、滅菌等の衛生面での処理がなされて

いれば0.47ユーロ/Nkg, 仮に化学肥料と同質の場合でも化学肥料の76% (0.76ユーロ/Nkg) の価格であれば購入するというシビアな回答を得ている。最も評価が高かったのはペレット加工 (0.86ユーロ/Nkg) であるが, その製造費用を考慮すれば, 畜産農家の負担が大きいことには変わりはない。このような状況を打破するためにも, まずは肥料に関する耕種農家のニーズを正しく把握し, 戦略的に家畜排せつ物の付加価値を上げていく取組がより必要になるだろう。

(4) 投入財等の価格変動

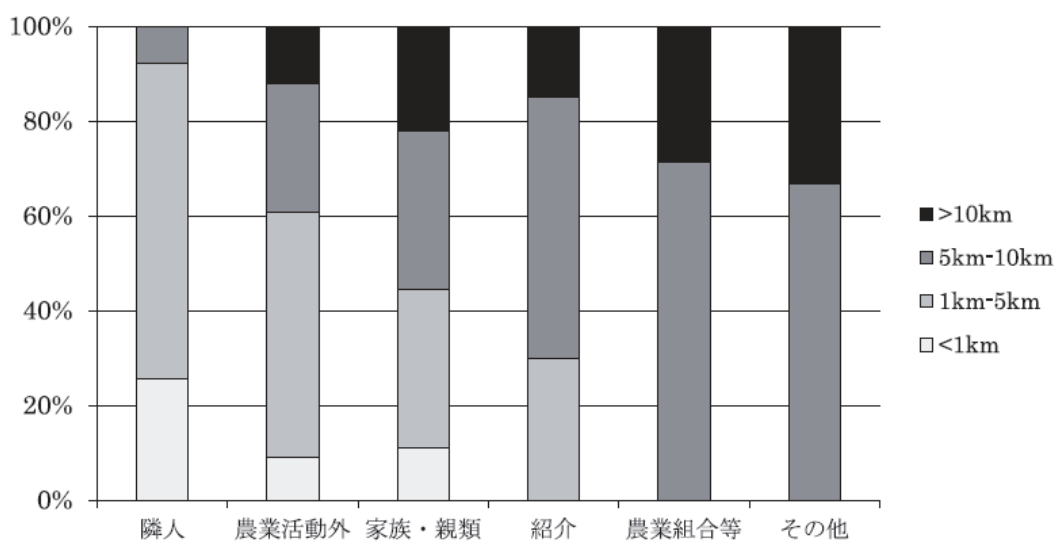
冒頭で述べたように現在, 耕畜連携を扱った研究論文・報告書が世界的に増えている(第1図)。これは, 持続可能な農業あるいは循環型農業の実現に向けた社会的関心が高まっていることに加えて, 現在の化学肥料や飼料価格の高騰も大きく影響していることが考えられ, 家畜排せつ物の農地還元を促進する好機である。筆者の把握する限り, このような投入財価格の高騰がどれほど *Manuresheds* の創出に影響を与えているのかを実証的に明らかにした研究はまだ報告されていないが, 例えば, 近年ではOECD加盟国でも化学肥料の代わりに家畜排せつ物由来の窒素・リンの利用を促す政策的な支援も実施されており, 実際に家畜排せつ物を介した新規の取組も多数開始されているものと考えられる(OECD, 2023b)。

しかしながら, 継続的に家畜排せつ物が排出される畜産農家にとっては, 耕種農家とのやり取りが, 例えば化学肥料の価格が高騰している時期のみで終了してしまうと大問題となる。実際, デンマークの畜産農家がパートナー(耕種農家)に求める理想像を尋ねた *Asai et al. (2014b)*によれば, 多くの回答者が長期的なやり取りが望める相手を希望する傾向にあることがわかっている。他方で, 家畜排せつ物を利用している耕種農家のすべてが必ずしも家畜排せつ物を好んで引き取っているわけではなく, 作物収量への効果が高く, 臭いも少ない化学合成肥料の利用をより好む耕種農家も多い。前述のように, 超過的に排出される家畜排せつ物を分配せねばならない畜産農家は, 取引の合意形成において弱い立場にあり, 家畜排せつ物の受け取りの決定権は耕種農家側にあることが多い。

そこで, このような市場価格等の外部因子に影響されやすい耕種農家の日和見的な行動を避け, 中長期的に *Manuresheds* を維持していく手段を見つける必要がある。例えば, デンマークやオランダのいくつかの畜産農家では, 最低限の受け取り量や契約期間を記した契約書を作成し, それを耕種農家と交わすことで, 毎年確実に家畜排せつ物の搬出入が行われるよう工夫している。また, 両国では規制対応として, 耕種農家が家畜排せつ物を受け取った場合には, 彼らの署名も政府機関に提出する必要があるが, このような制度も実際のやり取りを担保する仕組みとして一定の役割を果たしていると聞いている。普及員やコントラクター等, 第三者を介して家畜排せつ物の搬出入を行うことも, やり取りの確実性を高める上で有効だろう。

（5）社会ネットワーク

Manuresheds 成立条件として「農地への物理的なアクセス性」を指摘したが、耕種農家への社会的なアクセス性（社会ネットワーク）も非常に重要である。受け取り手である耕種農家との良好な関係なしに、家畜排せつ物受け取りの了承を経て、農地へ散布することは難しいからである。Battel (2006)や Núñez and McCann (2004)は、家畜排せつ物を肥料とする上での阻害要因としては、輸送費用に加えて、臭いや家畜排せつ物中の雑草種子の混入、施肥のタイミング、施肥機による土壌の踏み固め等があるとしている。これらを加味し、それでも耕種農家も受け取ってもらうには、畜産農家のきめ細かい対応が必要となる。例えば、Asai et al. (2018)は北海道・十勝平野においてバイオガスプラントから発生する消化液を液肥として利用している耕種農家とそうではない農家に聞き取り調査を行い、消化液の受け入れ条件として、耕種側の輪作体系を把握し、散布時期や量、また散布のやり方に関して畜産農家からきめ細かい対応をしてもらうことが重要であることを指摘している。そのためには、お互いが比較的近い距離に位置し、必要最低限のコミュニケーションがすぐにとれる間柄であることが重要である。デンマークの調査でも、近距離でお互い気心の知れた相手とパートナーシップを結ぶ傾向が高いという背景には、このような心理的要因が作用しているためと理解できる（第9図）。



第9図 パートナー同士の社会関係性と牛排せつ物の最長輸送距離との相関関係

注：デンマーク・ユトランド半島西部における有機農家同士および慣行農家同士の取引内容（n=123）より作成。

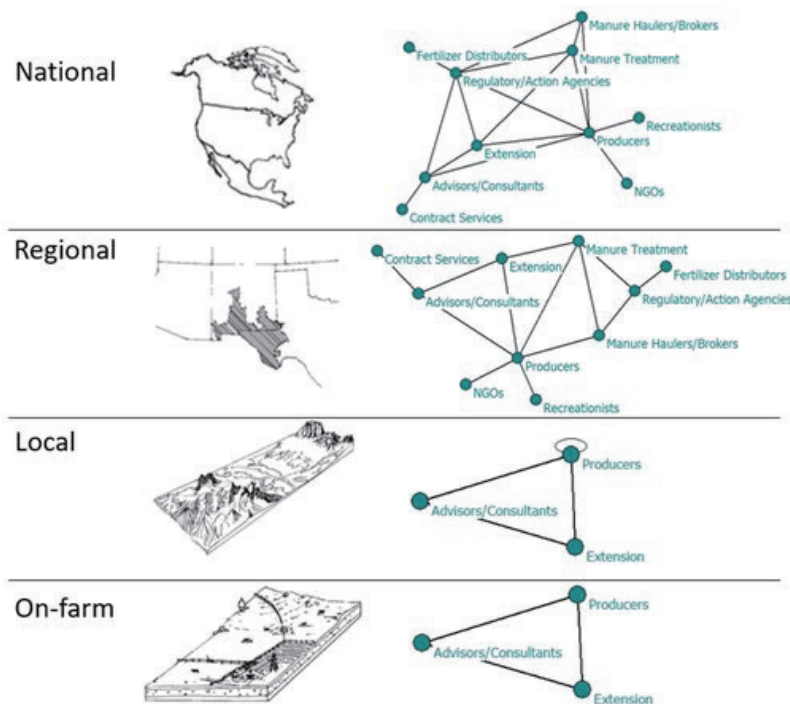
出所：浅井（2015）。

一方で、オランダのように必ずしも近距離内で全ての余剰家畜排せつ物が処理できるとは限らず、広域的に家畜排せつ物を流通させていく必要もある。その際、農家に代わって受取先を探し出し、必要に応じて調整役を担ってくれる普及員や運搬業者の役割が重要となる。第9図が示すように、デンマークでも距離が離れるほど、第三者（主に普及員）を

介した紹介が多くなる傾向にある。またオランダでは前述のように家畜排せつ物の取り扱いを専門に扱う運搬業者が受取先と調整することが多く、また国外輸出となると肥料メーカー等の別の経済主体も関わってくる。

このように家畜排せつ物の流通規模が大きくなるにつれて、それに応じて関わる主体が増え、より複雑な社会ネットワークが形成される仕組みを Meredith et al. (2022)は実証している。Meredith らは、米国における家畜ふん尿の循環システム構築 (Manureshed) において、どのような関係主体の連携が重要かを国内事例研究から調査し、社会ネットワーク分析を行った (第 10 図)。これによれば、農家レベル、ローカルレベルの取組では、主に生産者 (畜産および耕種)、普及員、農業コンサルタントの 3 者が主要な主体となるが、地域や国レベルのように規模が大きくなると、上記 3 者に加えてコントラクターや肥料処理会社 (Manure treatment)、肥料メーカー、NGO 等の合計 17 の主体が関わっているという。

このように多様な主体が参加し、複雑な Manureshed がうまく機能するための条件として、Kleinman et al. (2022)は、①どの地域に余剰窒素が発生し、どの地域で栄養素が不足しているのか、地域間の資源賦存量を正しくマッピングして評価し、関係主体間で共有されること、そして②各主体の専門性を超えて調整役を担う “Manure Broker” が存在することの 2 点を強調している。オランダでは①と②の役割を担う主体として、家畜ふん尿センター (NCM) が 2018 年に設立された。日本においても、より広域的に家畜排せつ物を流通させていくためには、このようなコンソーシアムを立ち上げることも有効であると考えられる。



第 10 図 米国の Manuresheds に関わるアクター間の取組規模別の社会ネットワーク
出所 : Meredith et al. (2022).

〔注〕

- (1) OECD における窒素の養分バランス指標の計算方法は次のとおり。まず該当国の農地全体に対して持ち込まれる窒素の全インプット量を計算する。これは肥料、家畜ふん尿、降雨、微生物による窒素固定、種苗等を含む。次に耕種作物、果樹や茶樹、飼料作物によって、吸収されて圃場外に搬出される窒素の全アウトプット量を計算する。インプット量とアウトプット量の差を「養分バランス」として、その国全体の農地面積 ha あたりの養分量 kg で表示を行う。
- (2) デンマークの有機農業では、1 ha あたり最大 70 kg の窒素は慣行農場由来の家畜排せつ物であっても施肥が認められている。詳細は浅井（2015）を参照のこと。
- (3) LSU（家畜単位）とは、家畜の飼養密度を表す指標として用いられる係数で、2 歳以上の雄牛：1.0LSU、1 歳以上 2 歳未満の牛：0.7LSU、体重 50kg 以上の繁殖雌豚：0.5LSU、体重 20kg 未満の子豚：0.027LSU、他の豚：0.3LSU などとなっている。

〔引用文献〕

- Araji, A.A., Abdo, Z.O. and Joyce, P. (2001) Efficient use of animal manure on cropland - economic analysis. *Bioresource Technology* 79(2): 179–191.
- Asai, M., Moraine, M., Ryschawy, J., de Wit, J., Hoshide, A.K. and Martin, G. (2018) Critical factors to crop-livestock integration beyond the farm level: A cross-analysis of worldwide case studies. *Land Use Policy* 73: 184–194.
- 浅井真康（2015）「デンマーク有機農業における家畜排せつ物の取引を介したパートナーシップの現状」『農林水産政策研究』24：1-26.
- Asai, M., Langer, V., and Frederiksen, P. (2014a) Responding to environmental regulations through collaborative arrangements: Social aspects of manure partnerships in Denmark. *Livestock Science* 167: 370–380.
- Asai, M., Langer, V., Frederiksen, P. and Jacobsen, B.H. (2014b) Livestock farmer perceptions of successful collaborative arrangements for manure exchange: A study in Denmark. *Agricultural Systems* 128: 55–65.
- Battel, R.D. (2006) Farmer willingness to enter into manure exchange agreements: Differences based on age and farm size. *Journal of Extension* 44 (3): 14.
- Blanken, M., Verweij, C., Mulder, K. (2019) Why Novel Sanitary Systems are Hardly Introduced?. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems* 7(1): 13-27.
- de Koeijer, T. J., Blokland, P. W., Daatselaar, C. H. G., Helming, J. F. M., and Luesink, H. H. (2014) *Scenario's voor grondgebondenheid: een verkenning van de varianten binnen het wetsvoorstel Verantwoorde groei melkveehouderij*, (Report/LEI; No. 14-128). LEI. (オランダ語) <https://edepot.wur.nl/326436>（2025年11月13日アクセス）。
- Eurostat (online), Agri-environmental indicator - livestock patterns - Statistics Explained, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agri-environmental_indicator_-

- [_livestock_patterns](#) (2025年11月13日アクセス) .
- Foged, H. L. (2012) Livestock Manure to Energy: Status, Technologies and Innovation in Denmark. <https://www.foodbiocluster.dk/Files/Files/FBCD/Projekter/Livestock-Manure-to-Energy.pdf> (2025年11月13日アクセス) .
- Jacobsen, B.H. (2011) Costs of slurry separation technologies and alternative use of the solid fraction for biogas production or burning – a Danish perspective. *International Journal of Agricultural Management* 1(2):11-22.
- Kleinman, P. J. A., Spiegel, S. A., Silveira, M. L., Baker, J. M., Dell, C. J., Bittman, S., Cibin, R., Vadas, P. A., Buser, M. D. and Tsegaye, T. (2022) Envisioning the manureshed: Toward comprehensive integration of modern crop and animal production. *Journal of Environmental Quality* 51(4): 481–493.
- 前田絵梨・石井清栄 (2020) 「オランダ養豚における家畜排せつ物処理の取り組み～持続可能な養豚のために～」 『畜産の情報』2020年2月号
https://www.alic.go.jp/joho-c/joho05_000968.html (2025年11月13日アクセス) .
- Martin, G., Moraine, M., Ryschawy, J., Magne, M.-A., Asai, M., Sarthou, J.-P., Duru, M. and Therond, O. (2016) Crop-livestock integration beyond the farm level: a review. *Agronomy for Sustainable Development* 36: 53.
- Meredith, G. R., Spiegel, S., Kleinman, P. J. A., and Harmel, D. (2022) The social networks of manureshed management. *Journal of Environmental Quality* 51(4): 566–579.
- Nederlands Centrum Mestverwaarding (2024) Landelijke rapportage en inventarisatie export en verwerking dierlijke mest 2024. <https://www.mestverwaarding.nl/storage/article/files/2024/11/6743179b59079.pdf>(2025年11月13日アクセス) .
- Niles, M.T., Horner, C., Chintala, R. and Tricarico, J. (2019) A review of determinants for dairy farmer decision making on manure management strategies in high-income countries. *Environmental Research Letters* 14: 053004.
- 農畜産業振興機構 (2017) 「オランダの環境規制に伴う乳牛とうたの状況 (EU)」 ,
https://www.alic.go.jp/chosa-c/joho01_002011.html (2025年11月13日アクセス) .
- 農畜産業振興機構 (2018) 「家畜由来のリン酸塩排出量, EU基準を下回る (オランダ)」 ,
https://www.alic.go.jp/chosa-c/joho01_002124.html (2025年11月13日アクセス) .
- Núñez, J. and McCann, L.M.J. (2004) Crop farmers' willingness to use manure. American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Denver, Colorado, <https://doi.org/10.22004/ag.econ.19932> (2025年11月13日アクセス) .
- OECD (online), *Nutrient balance*, <https://www.oecd.org/en/data/indicators/nutrient-balance.html> (2025年11月13日アクセス) .
- OECD (2023a) *Policies for the Future of Farming and Food in the Netherlands*, OECD Agriculture and Food Policy Reviews, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/bb16dea4-en> (2025年11月13日アクセス) .
- OECD (2023b) *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2023: Adapting Agriculture to Climate Change*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/b14de474-en> (2025年11月13日アクセス) .
- Oenema (2020) *Changes in nutrient management policy and nutrient balances in dairy farming in The Netherlands*,

International Workshop on Improving NUE in Dairy Farming System through Crop Livestock Integration, Japan, 12-14 February, 2020.

Paudel, K.P., Bhattarai, K., Gauthier, W.M. and Hall, L.M. (2009) Geographic information systems (GIS) based model of dairy manure transportation and application with environmental quality consideration. *Waste Management* 29(5): 1634–1643.

Russelle, M.P., Entz, M.H., Franzluebbers, A.J. (2007) Reconsidering integrated crop–livestock systems in North America. *Agronomy Journal* 99(2): 325–334.

Sommer, S.G. and Knudsen, L. (2021) Impact of Danish livestock and manure management regulations on nitrogen pollution, crop production, and economy. *Frontiers in Sustainability* 2: 1–15.

Spiegel, S., Kleinman, P.J.A., Endale, D., Bryant, R., Dell, C., Goslee, S., Meinen, R., Flynn, C., Baker, J., Bittman, S., Browning, D., Carter, J., Cavigelli, M., Duncan, E., Gowda, P., Li, X., McCarty, G., Cibin, R., Silveria, M., . . . and Yang, Q. (2020) Manuresheds: Advancing nutrient recycling in U.S. agriculture. *Agricultural Systems* 182: 102813.

Statistics Denmark (online) *Farms with livestock*, <https://www.dst.dk/en/Statistik/emner/erhvervsliv/landbrug-gartneri-og-skovbrug/landbrug-med-dyr> (2025年11月13日アクセス) .

StatLine (online a) *Agriculture; crops, livestock and land use by general farm type, region*, <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/en/dataset/80783eng/table?dl=94646&ts=1739849316147> (2025年11月13日アクセス) .

StatLine (online b) *Dierlijke mest; productie en mineralenuitscheiding, diercategorie, regio*, <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83982NED/table?dl=EC0A> (2025年11月13日アクセス) .

Tur-Cardona J, Bonnichsen O, Speelman S, et al. (2018) Farmers’ reasons to accept bio-based fertilizers: a choice experiment in seven different European countries. *Journal of Cleaner Production* 197: 406-416.

USDA (2024) Dutch Loss of Manure Derogation. United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service. https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Dutch%20Loss%20of%20Manure%20Derogation_The%20Hague_Netherlands_NL2024-0007 (2025年11月13日アクセス) .

第7章 結論：国内における持続的畜産の全体像

林 岳

1. 各章の分析結果の概要

国内において持続的畜産の位置づけが高まる中、持続的畜産に関する政策立案のためにはまず国内における持続的畜産の全体像を把握する必要があった。しかし、国内全体の持続的畜産に関する統計データや情報データベースはこれまで存在せず、また持続的畜産の定義や範囲は一般的に通用する確たるものがない。このことから、まず本研究で独自に持続的畜産を定義し、この定義に基づき、生産面（第2章、第3章、第4章）、流通面（第5章）の2側面から持続的畜産の全体像把握を試みた。加えて、海外の参考事例として、デンマーク、オランダでの耕畜連携の取組について紹介した（第6章）。以下に各章の分析結果の概要を記す。

第1章では、はじめに本研究における持続的畜産を明確に定義し、本報告書の構成、各章の位置づけを示した。まず、なぜ畜産業において持続可能な取組が重要なのかを、近年の社会的背景を踏まえて論じた。本研究における持続的畜産の対象範囲は、「有機JAS認証を取得した畜産経営に加え、放牧、自給飼料、地域産・国産飼料、エコフィードなどにより飼料の自給率を高めている畜産経営、経営内資源循環及び耕畜連携など地域内資源循環を実施している畜産経営」とし、近年持続的畜産の推進が求められている背景として、畜産業に関連する環境問題、気候変動への懸念と地域資源循環の中での畜産業の重要性と、飼料価格の高騰とそれに伴う国産・自給飼料の必要性の高まり、さらには近年における農産物の有機化の取組への関心の高まりを指摘し、畜産業においてこれらの課題への対応が求められている点などを挙げた。

第2章では、国内畜産業における持続可能な畜産経営体の現状を俯瞰的に把握した。具体的には、まず全国の酪農・肉用牛経営体による牧草地、放牧地、飼料畑の利用状況を概観したのち、持続可能な畜産経営体を粗飼料が自給可能な経営体とみなし、2010年から2020年までの農林業センサスの個票データを用いて、肉用牛経営体を対象として粗飼料多給を前提とした給餌体系でも粗飼料が自給可能と推定される経営体を抽出し、その経営体数や経営体及び地域的な特徴を分析する。分析の結果から、粗飼料自給が可能な経営体数は増加傾向にあり、かつ肉用牛経営体全体に占める割合も高まっていることが明らかになり、実際の肉用牛経営の現場の状況と政策の目指す国産自給飼料の利用拡大という方向性がおおむね一致していることが示された。

第3章では、有機JAS認証制度を概説した後、有機JAS認証を取得している北海道内の肉用牛経営体6戸及び酪農経営体8戸へのヒアリング調査をもとに、有機畜産の取組拡大

における課題を抽出し、その解決策を検討した。その結果、現状では有機認証を取得したすべての肉用牛経営体は放牧飼養または自給粗飼料中心の飼養を実施しており、これらの生産体系が有機認証と密接に関連していることが明らかになり、有機畜産推進の課題として各経営体から挙げられた一部課題は有機特有のものではなく、有機認証の取得の有無にかかわらず、放牧飼養や粗飼料中心の飼養に由来するものであることが明らかになった。その上で、将来的な有機畜産の拡大のためには、有機飼料の生産拡大が最重要課題であることが示された。

第4章では、たい肥利用の促進に向けての検討を行った。農林業センサスの都道府県設定項目によって把握されたデータをもとに、都道府県レベル及び農業経営体レベルでのたい肥の利用状況を把握し、たい肥を利用する経営体の特徴を明らかにした。分析の結果、たい肥の利用率が高い都道府県であっても、各経営体でのたい肥利用量は多くない場合がある一方、都道府県レベルでの利用率は低いものの、各経営体の利用量は比較的大きい場合もあり、たい肥を利用する経営体を増やすという側面と、利用者のたい肥利用量増加の両面から推進方策を検討する必要があることが示唆された。また、基本的に大規模な経営体ほどたい肥を利用する経営体の割合は上昇する傾向の一方で、30a未満のごく小規模な経営体でもたい肥利用する経営体割合が高いことも示された。畜産排せつ物量とたい肥利用量・不足量の分析からは、地理的なアンバランスが確かに存在するものの、畜産排せつ物が多い地域であっても、追加的にたい肥を求める耕種農家も存在していることが明らかになった。このことから、広域流通と同時に、主に既利用者を対象とした、地域内での需要掘り起こしの重要性も示された。

第5章では、消費者の持続的畜産への理解醸成の上で不可欠となる取組の情報発信に着目し、牛肉ブランドに関する情報において、「持続的畜産」に関するキーワード出現の有無を通して、肉用牛生産の「持続的畜産」への取組の動向を把握し、生産者が行う情報発信の現状を把握した。その結果、「持続的畜産」の取組に関して2011年から2021年の10年間で牛肉ブランドの増加に伴い、「持続的畜産」に取り組むブランド数も増え、これには飼料米やJGAPなどの政策的な後押しが影響していると考えられた。また、相対的に出荷頭数規模が小さいブランドが「持続的飼料」に取り組む傾向にあるが、出荷頭数規模が大きいブランドでも取組が増える傾向がみられ、地域別には北海道や東北での取組割合が高いこと、この10年間で関東東山北陸中部の取組が大きく伸びたことを明らかにした。

第6章では、国内における持続的畜産の参考情報を提供するため、大量に排出される家畜排せつ物を積極的に国内外の農地へと還元させてきた畜産国であるデンマーク及びオランダでの取組に注目し、両国がどのように耕畜連携(Manuresheds)を促進してきたかを整理した。デンマークでは基本的に近隣のうちに家畜排せつ物を還元するという地域内循環が成立していることが多いが、家畜排せつ物の発生地域に偏りがあるオランダでは一部地域外または国外に家畜排せつ物を広域的に流通させる必要が生じている。また、Manureshedsの成立に大きく影響を与える要因としては、「土地利用・地理的条件」、「環

境規制」，「農家の意識」，「投入財等の価格変動」，「社会ネットワーク」の5点があり，これらの条件を満たすことが Manuresheds 成立の必要条件になることを示した。

2. 国内における持続的畜産の全体像の現況

これら一連の分析から明らかになったことは，持続的畜産の取組が近年少しずつではあるが，拡大傾向にあることである。飼料や生産資材価格の高騰，畜産物価格の低迷，慢性的な労働力不足，環境問題への対応の必要性など，畜産業を取り巻く経営環境は年々厳しさを増しており，このような背景から国内における畜産経営体の数も減少傾向が続いている。しかし，そのような状況の中でも，持続可能な畜産経営を目指して酪農・畜産経営体さまざまな取組が行われており，今回の分析ではその一部を明らかにすることができたと考えている。第2章で明らかにしたとおり，農林業センサスによる分析では，持続的畜産に該当する粗飼料自給が可能と推定される肉用牛経営体の数は2010年から2020年にかけて増加傾向にあり，かつ肉用牛経営体全体に占める割合も高まっていることが示されている。また，第5章の銘柄牛肉情報のキーワード出現に基づく情報分析でも，2011年から2021年の10年間で牛肉ブランド数が増加するとともに，その中の「持続的畜産」に取り組むブランド数も増加していることが明らかになった。これらの結果は，持続的畜産の取組が拡大傾向にあることを示唆している。また，このような持続的畜産の取組の拡大傾向は政策的な動きとも合致しており，政策による後押しがこのような持続的畜産の拡大につながっている可能性がある。

一方で，有機JAS認証取得に限った話であるが，持続的畜産の取組拡大の課題も抽出された。また，たい肥の利用状況には都道府県，市町村などの地域ごと，また経営規模によっても濃淡があり，たい肥の域内・域外流通など，いかに利用者が需要するたい肥を円滑に供給できる体制を構築するかが重要な課題であることが示唆された。そこで持続的畜産の取組が先行的に進むデンマーク，オランダを事例に，耕畜連携に関連するたい肥の流通状況を紹介した。地域内の狭い資源循環と国境を越えた広域な資源循環をうまく組み合わせた両国の事例は，今後進むであろう日本国内での耕畜連携の取組に大いに参考になる。このような先進的な事例を参考にしつつ，これらの課題を克服するためにも今後も持続的畜産の取組に対する継続的な支援が必要であろう。

3. 分析の限界

以上のように，本研究では持続的畜産の全体像を明らかにし，その結果，持続的畜産に関して一定程度のデータや情報を得ることができた。最後に本研究の分析の限界についていくつか触れておく。まず，本研究の結果は持続的畜産の全体像のごく一部を明らかにしたに過ぎないということである。第1章で触れたとおり，持続的畜産の画一的な定義は存

在せず、何をもって「持続的な」畜産生産、畜産経営であるかはそれぞれの立場で大きく異なってくる。本報告書で紹介した結果は、あくまで本稿で独自に定義した持続的畜産に該当する経営や生産方法などに合致するものを取り上げたものであり、それ以外の経営や生産方式でも持続的畜産に該当するものは多数存在すると考えられるのである。例えば、世界的にはアニマル・ウェルフェアへの関心も高まっており、畜産業においては、アニマル・ウェルフェアに配慮した飼養・生産方法がますます求められている。しかし、本研究ではアニマル・ウェルフェアについては有機畜産の要件の一つとして触れているものの、明示的に分析対象とはしていない。同様に、これも第1章で触れたが、畜産業は気候変動にも大きな影響を与えており、畜産業での地球温暖化対策は不可欠であるが、本研究では直接的にこの課題には触れてはいない。このように、本研究の分析では持続的畜産に重要ないくつかの課題・取組について分析に含めていない。本研究の分析結果を理解する上ではこれらの限界について留意願いたい。

以上のような分析の限界はあるものの、本報告書はこれまで全く明らかにされてこなかった持続的畜産の全体像把握という挑戦的な課題に取り組んできた。この点は学術的な新規性を有し、また今後の政策立案のための貴重な資料を提供できると考えている。持続的畜産は非常に幅広いもので、見方によっていかようにも捉え方があるので、あらゆる視点から幅広くその動向や現状を把握する必要がある。しかしながら、持続的畜産を全方位的にあらゆる視点から捉えることは現実的には困難であり、本研究のように一定の視点を定めた上で、持続的畜産の実態を明らかにするしかない。前述のとおり、本研究は持続的畜産の一側面を捉えたに過ぎないが、同様の研究分析を重ねることで徐々に持続的畜産の正確な把握が可能となると考える。本研究は2024年度で終了した課題であるが、今後も機会があればまた持続的畜産に関する研究課題に取り組みたいと考えている。

2026（令和8）年 3月 19日 印刷・発行

自然資本プロジェクト【持続的畜産】研究資料 第1号

持続的畜産の動向と促進方策に関する研究

編集発行 農林水産省 農林水産政策研究所

〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3-1-1

電話 (03)6737-9000

<https://www.maff.go.jp/primaff/>



リサイクル適性 **(A)**

この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。