

デンマーク・オランダにおける家畜排せつ物の管理と農地還元

京都大学大学院 農学研究科 准教授（元・食料領域 主任研究官） 浅井 真康

集約的畜産の発展によって高い生産性を達成する一方で、家畜排せつ物の処理負担や水質汚染等の問題も増加しています。このような中、過剰に排出される家畜排せつ物を作物生産に必要な栄養素が不足している畑、地区、地域へ届け、効率的に農地還元しようという取組が注目されています。本稿では、畜産国であるデンマークとオランダがどのように本課題に取り組んでいるのかについて、研究成果を紹介します。

1. はじめに

集約的な畜産の発展によって高い生産性を達成する一方、大量に発生する家畜排せつ物は畜産農家の処理負担を増やし、水質汚染等の環境問題も生じています。特に畜産業が集積する地域では深刻な課題です。このような中、近年の化学肥料価格高騰の影響も受けて、過剰に排出される家畜排せつ物を作物生産に必要な栄養素（窒素やリン）が不足している畑、地区、地域へ届け、効率的に農地還元しようという取組が欧米を中心に注目されています（Spiegel et al., 2020）。これは農業経営の専門化・集約化によって分断された畜産と耕種システムの再融合を図り、家畜排せつ物をめぐる環境・社会的な課題の解決を目指す試みです。

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の取組に注目し、両国の専門家への聞き取り調査や文献整理を通じて、持続可能な家畜排せつ物管理に向けた必要条件を明らかにしました。

2. デンマークとオランダの家畜排せつ物管理

デンマーク、オランダのいずれも九州とほぼ同面積の小国ですが、古くから畜産業が盛んで、国外市場へも積極的に豚肉や乳製品の輸出を行ってきました（第1表）。飼養頭数に関して、豚についてはいずれも同規模であるものの、牛についてはオランダの方がデンマークの倍以上の頭数を飼養してきました。結果として、オランダの家畜飼養密度はEU27か国の中で最も高く、またデンマークの約2倍の家

畜排せつ物が毎年排出されています。なお、日本全体の年間家畜排せつ物排出量は約8,000万トンです（農林水産省、2025）。

国土面積の6割が農地であるデンマークでは、家畜排せつ物を散布するための農地へのアクセスが比較的容易で、自作農地か近隣農家の農地（主に半径10km以内）に還元する場合がほとんどです。筆者らが過去に行った調査では、デンマーク国内における全農家の半数が家畜排せつ物を介したやり取りに関与していることがわかっています（Asai et al., 2014）。

オランダ北部・西部で酪農を営む農家の多くは牧草地を所有しており、後述する環境規制で定められた範囲内で乳牛の排せつ物をそこに散布し、余剰が発生する場合には近隣の耕種農家へ譲渡します。他方で、養豚業が集積している東部・南部では農地アクセスの競合性が高く、環境規制への対応として広域的に家畜排せつ物を流通させる必要があります。その結果、輸送に適した加工処理（水分含量の低下等）を施して、堆肥やペレット等の形状で国内搬出あるいはドイツ、フランス、ベルギー等の近隣国へ輸出しています。

3. 環境規制の実施

1970～80年代の急速な畜産の大規模集約化に伴い、両国は大量に排出される家畜排せつ物に由来した飲用水の硝酸汚染や海洋沿岸域での富栄養化等を経験しました。そこで両政府は家畜排せつ物管理や施肥に関する厳しい規制を課すことで、地域全体で家畜排せつ物の農地還元を促し、化学肥料の利用削減に成功しています。具体的には、以下のような取組が挙げられます。

● 1ヘクタールあたりの家畜排せつ物由来の窒

第1表 デンマークおよびオランダにおける畜産情報

	国土面積	家畜飼養密度 ¹	飼養頭数：牛 ²	飼養頭数：豚 ²	家畜排せつ物排出量 ³
デンマーク	4.3万km ²	1.6LSU/ha	156万頭	1246万頭	約3500万トン／年
オランダ	4.1万km ²	3.4LSU/ha	380万頭	1130万頭	約7465万トン／年

注1：家畜飼養密度とは1ヘクタールあたりの家畜単位（LiveStock Unit：LSU）。LSUは家畜の飼養密度を表す係数で、例えば2歳以上の雄牛は1.0LSU、体重50kg以上の繁殖雌豚は0.5LSU。2020年のEU27か国平均値は1ヘクタールあたり0.7LSU。

注2：デンマークは過去15年平均、オランダは2022年の値。

注3：デンマークは2012年、オランダは2023年の値。

素・リン散布量の制限

- 作物ごとの施肥計画（化学肥料の利用含む）の作成を義務化し、遵守すること
- 作物の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（6～9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

このほか、オランダでは、前述のように家畜飼養密度が高い南部・東部において、自作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国外輸出を前提とした加工処理を施すことを2018年より義務づけました。

一方で、汚染者負担の原則の下、上記のような環境規制対応に係る費用は全て農家が負担しており、政策的な支援は行われていません。また規制自体も年々複雑化し、その実施状況を検査し、運用する政府側の費用負担も増加傾向にあります。両国における家畜排せつ物の農地還元が高い社会コストによって実現している点には留意が必要です。

4. 持続可能な家畜排せつ物管理に資する必要条件

厳格な環境規制の実施によって家畜排せつ物が適切に管理され、幅広く農地還元されていることがわかりました。一方で、それ以外にも持続可能な家畜排せつ物利用に資する必要条件が見えてきました。本稿の最後として「農家の意識、能力」、「継続に向けた工夫」、「社会ネットワーク」の3点を考察し、日本における同様の取組に向けた示唆とします。

（1）農家の意識、能力

環境規制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、つまり環境経営への意識が大きく向上したことが挙げられます。両国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となります。実際には、多くの農家が民間の普及サービスに有償で対応を依頼していますが、最終的な意思決定を下すのは農家自身です。一方で、聞き取り調査では、このような環境規制に対応でき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占める割合が大きい地域の農家では環境への意識が低い傾向にあるとの指摘もありました。厳格化する環境規制が小中規模の畜産農家の離農を後押しし、代わりに高度にプロフェッショナルな経営体の規模拡大につながっているという事実も考慮する必要があります。

（2）継続に向けた工夫

毎日排出される家畜排せつ物の処理に頭を抱える畜産農家にとっては、中長期的な受け入れ先を探すことが理想的です。他方で、家畜排せつ物を利用している全ての耕種農家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、施肥効果が高く品質が安定している化学肥料をより好む傾向が強いのも事実です。よって化学肥料の価格が再び下がれば、取引を打ち切られてしまう可能性もあります。

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、中長期的にやり取りを維持する手段を見つける必要があります。例えば、両国の畜産農家の中には、最低限の受取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ます。また、両国では環境規制の一環として、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しなければなりません。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考えられます。

（3）社会ネットワーク

農地への物理的なアクセス性に加えて、耕種農家への社会的なアクセス性も非常に重要です。これは受取先である耕種農家との信頼関係なしに、農地への散布は難しいからです。家畜排せつ物利用の阻害要因を明らかにした先行研究は、輸送費用に加えて、臭気や雑草種子の混入、施肥のタイミング、施肥機による土壌の踏み固め等を挙げています。これらを加味し、それでも耕種農家に受け入れてもらうには、畜産農家のきめ細かい対応が必要となります。そのためには、お互いが比較的近い距離に位置して相手を観察し、必要な連絡がすぐにとれる間柄であることが重要です。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を選ぶ傾向が高いことが明らかになっており、本指摘を裏付けます(Asai et al., 2014)。

一方で、オランダのように近距離内で家畜排せつ物を処理できない場合には、広域的に流通させていく必要があります。その際、農家に代わって受取先を探し出し、調整役を担う普及サービスや家畜排せつ物の搬出入を専門に扱う運搬業者の役割が重要となることがわかりました。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きます。オランダでは、畜産農家、運搬業者、アグリビジネス関連企業といった多様な主体間の連携促進を図ることを目的に **Nederlands Centrum Mestverwaarding**（オランダ家畜排せつ物センター）というコンソーシアムを2018年に設立しました。より広域的に家畜排せつ物を流通させていくためには、このような組織の存在も重要であると考えます。

引用文献

- Asai et al. (2014) Livestock farmer perceptions of successful collaborative arrangements for manure exchange: a study in Denmark. *Agricultural Systems* 128 : 55-65.
- Spiegel et al. (2020) Manuresheds: Advancing nutrient recycling in US agriculture. *Agricultural Systems* 182 : 102813
- 農林水産省 (2025) 「畜産環境をめぐる情勢」
<https://www.maff.go.jp/j/chikusan/kankyo/taisaku/attach/pdf/index-203.pdf>