

畜産環境問題の現況

農林水産省 農業研究センター

プロジェクト研究第6チーム長

原田 靖生

1 はじめに

最近、地球環境や地域環境に対する関心が高まってきており、畜産が原因となる悪臭発生や水質汚濁などの環境問題に対しても厳しい目が向けられています。また、悪臭防止法や水質汚濁防止法が相次いで改定され、法的な規制がますます強化されてきています。

わが国の畜産を維持・振興していくためには、家畜排泄物の処理・利用システムを確立し、環境保全型畜産の構築を目指すべきだと思います。そのためには、わが国の畜産環境の現状を正しく把握し、それに基づいて適切な対策を考えることが重要です。

ここでは、畜産環境に対する苦情の発生件数、家畜排泄物の発生量と農耕地に対する負荷量などの観点からわが国の畜産環境問題の現状について整理してみました。

2 環境汚染問題の発生状況

畜産経営にかかわる環境汚染問題の発生状況平成4年度調査(畜産局)によると、全国の総発生件数は3,065件でした(表1)。その内訳を畜種別にみると、豚が最も多く約40%を占め、次いで乳用牛(29%)、鶏(22%)、肉用牛(9%)の順になっています。また、問題の種類別にみると、悪臭関連問題が63%と多く、次いで水質汚濁関連問題が39%となっています。

畜産環境問題の発生件数を都道府県別に示すと写真1のようになります。

平成4年度の調査で、問題の発生件数が100件を超える県は宮城、群馬、千葉、神奈川、愛知、岡山、大分、宮崎、鹿児島、沖縄で、特に千葉県と沖縄県で多く、200件以上の環境問題が発生しています。これらの環境問題の件数は必ずしも農家戸数と比例しているわけではありません。例えば、畜産農家戸数20,270戸の北海道では発生件数は24件、農家千戸当たりの発生率は1.2、農家戸数5,460戸の千葉県では発生件数は214件、発生率は39.1となっています。

このように、環境問題(苦情)の発生には農地面積、耕種農家との連携の有無、住宅地との位置

表1 畜種別環境汚染問題発生件数(畜産局) (1992年度)

畜種	悪臭関連問題	水質汚濁関連問題	害虫発生	その他	計
豚	786(40.6%)	609(51.5%)	37(13.7%)	42(28.4%)	1,210(39.5%)
鶏	430(22.2%)	103(8.7%)	176(65.4%)	19(12.9%)	669(21.8%)
乳用牛	544(28.1%)	348(29.4%)	32(11.9%)	69(46.6%)	875(28.5%)
肉用牛	141(7.3%)	112(9.5%)	19(7.1%)	15(10.1%)	260(8.5%)
その他	35(1.8%)	11(0.9%)	5(1.9%)	3(2.0%)	51(1.7%)
計	1,936(100%) (63.2%)	1,183(100%) (38.6%)	269(100%) (8.8%)	148(100%) (4.8%)	3,065(100%) (100%)

注) () 内の数字は構成比を示す。

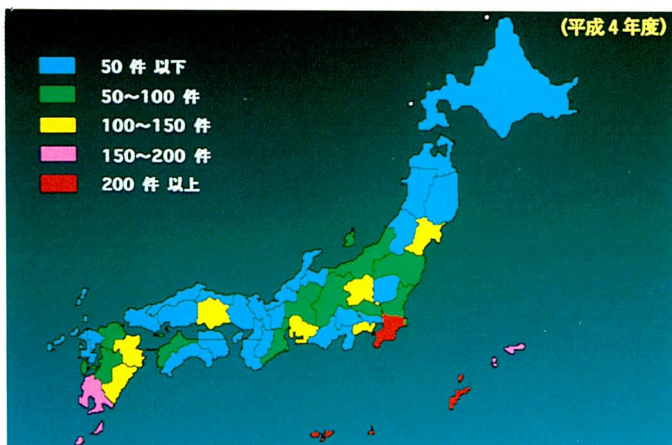


写真1 都道府県別にみた畜産環境問題の発生件数

関係など多くの条件が関係しています。

ここで、畜産環境問題の発生件数の推移をみると、1970年には4,477件だったのが急激に増加して、1973年には11,676件となりました。その後、これをピークとして年々減少し、1992年では3,065件となって、最高時の26%にまで減少しています

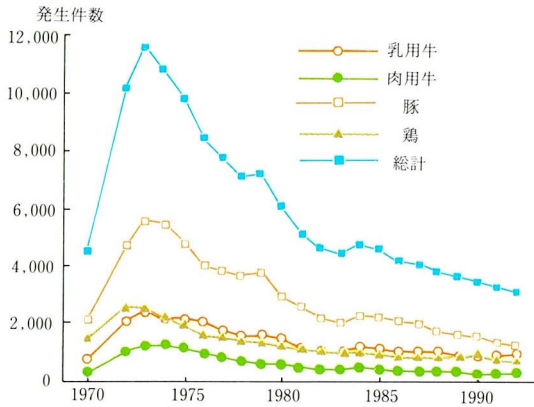


図1 畜産に起因する環境汚染問題発生件数

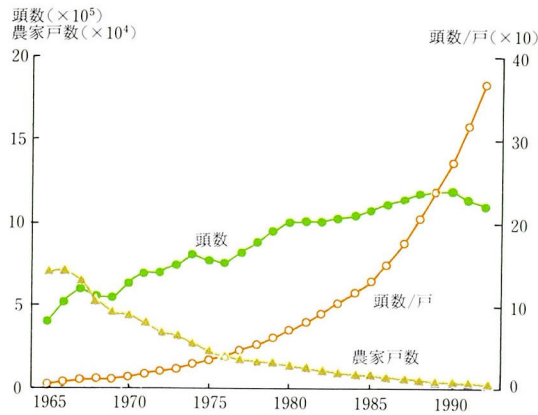


図2 豚の飼養頭数及び農家戸数の変化

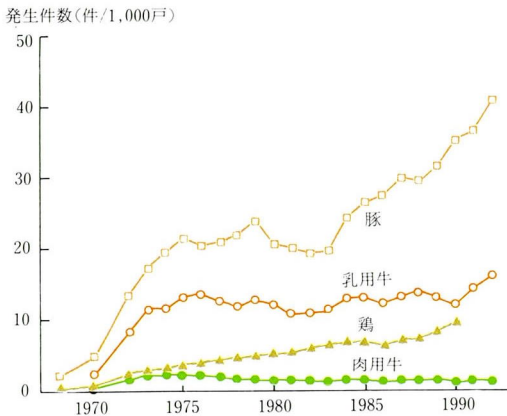


図3 農家戸数当たりの環境汚染問題発生件数

(図1)。ここで、豚の飼養頭数と飼養農家戸数の変化を見てみると、この間に飼養頭数は400万頭から1,097万頭まで2.7倍に増加しましたが、農家戸数は70万戸から2万9千戸まで1/24に減少しています。その結果、農家1戸当たりの平均飼養頭数は28年前に5.7頭だったのが、現在では378頭と66倍に増加しています(図2)。他の畜種でも、多かれ少なかれ豚と同様の傾向にあり、大規模化・専門化の進んでいることが明らかです。そこで、農家戸数当たりの環境汚染問題発生率を見てみると、農家1,000戸当たりの問題発生率はむしろ増加していることが分かります(図3)。特に豚と鶏ではその傾向が顕著で、個々の農家にとってみれば、その状況はますます深刻なものになっていると言えるでしょう。

3 家畜排泄物の発生量

家畜排泄物の環境への負荷の大きさを知るためには、まず排泄物の発生量を正確に把握することが必要です。家畜排泄物の総発生量は、通常、原単位(1日1頭羽当たりの排泄量)に飼養頭羽数を乗じて求めるのですが、用いる原単位によって数値は大きく異なり、様々な推定値が報告されています。例えば、1992年6月に公表された「新しい食料・農業・農村政策の方向」(農林水産省)では、わが国で1年間に発生する家畜排泄物の総量7,700万t、その中の窒素量56万t(1990年度)、西尾は排泄物量を8,200万t、窒素量を59.6万t(1991年度)、原田は排泄物量を8,900万t、窒素量を68万t(1991年度)と試算しています。また、岩元・三輪は現在よりも飼養頭羽数がかなり少なかった1982年時点において、家畜排泄物中の窒素量を72.4万tという試算値を報告しています。

ここでは、「堆肥化施設設計マニュアル」(中央畜産会)に示されている排泄量の数値を原単位として用い、ふん尿量と窒素量を推定した結果についてお話します。計算結果を表2に示します。これによると、1992年度にわが国で発生した家畜・家きんの排泄物量は、ふんが5,500万t、尿が3,600万t、合計では9,100万tに達すると推定されます。また、排泄物に含まれる窒素の総量は約68万t、リンは約19万tと試算されます。窒素は化学肥料

表2 家畜排泄物の年間発生量及び肥料成分量 (1992年度)

畜種	飼養頭羽数 ×10 ³ 頭羽	排泄物量 (×10 ³ t)			肥料成分量 (×10 ³ t)	
		ふん	尿	合計	N	P
乳用牛	2,081	16,717	11,366	28,083	163	30
肉用牛	2,898	15,824	11,081	26,905	156	29
豚	10,142	7,495	13,796	21,291	144	58
採卵鶏	187,411	8,345	—	8,345	120	42
ブロイラー	137,019	6,502	—	6,502	100	35
合計	—	54,883	36,243	91,126	683	194

として1年間に消費される窒素(57万t)の約1.2倍、リンは化学肥料中のリン(28万t)の約7割に相当するほどの膨大な量です。窒素やリンは作物生産にとっては重要な物質であり、資源として有効に利用できますが、環境中に放出されると閉鎖系水域の富栄養化など環境汚染を引き起こす原因物質でもあるため、適正な管理が必要です。

4 農耕地に対する家畜ふん尿の負荷量

家畜排泄物9,100万t、窒素にして68万tの全量をわが国の農耕地は受け入れることができるのでしょうか？ 家畜排泄物を全国の農耕地に均一に施用すれば平均値で17t/ha、窒素にして130kg/haとなり、量的にはそれほど問題はないように見えますが、全国的に平均化して施用することは不可能です。実際には、家畜は国土全体に均一に分布しているわけではなく、ある地域に偏って多く飼われており、このことが家畜ふん尿の問題を大きくしている主要な原因となっています。写真2は発生する排泄物をすべて農耕地に均等に施用すると仮定した場合のha当たりの窒素負荷量を

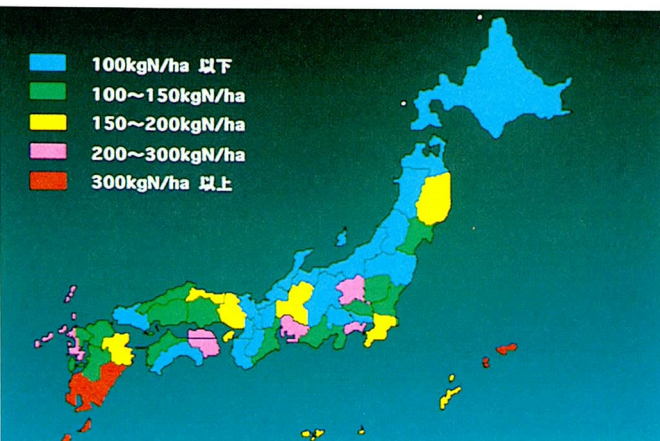


写真2 農耕地に対する家畜排泄物窒素の負荷量

都道府県別に示したものです。家畜排泄物が偏在する状況が明らかに示されています。窒素負荷量が200kg/haを超える県は長崎、香川、群馬、神奈川、愛知、徳島、鹿児島、宮崎で、宮崎県と鹿児島県の窒素負荷量は特に高くなっています。環境汚染の発生を防止するためには、農地面積と家畜の頭数の間に適正なバランスをとることが極めて重要ですが、それができない場合には、排泄物を適正に処理して取り扱いやすく安全で長期保存に適するように加工し、広域流通を図ることが重要でしょう。

5 酪農経営における窒素の収支

家畜排泄物に含まれる物質の中で、環境汚染に最もかかわりの深い物質は窒素です。窒素は亜酸化窒素として空中に揮散すれば地球温暖化の原因となり、アンモニアとして揮散すれば酸性雨、河川から湖沼や内湾に流れ込むと富栄養化、また、農地に過剰施用して硝酸態窒素として浸透すれば地下水汚染の原因になります。したがって、家畜排泄物が環境にどの程度の負荷を与えているかを知るためには、窒素の収支を明らかにすることが重要です。

では、畜産経営の中での窒素の収支はどうなっているのでしょうか？ 土地利用型畜産と考えられている酪農について、代表的な経営形態における窒素収支を計算してみました。牛の飼料として給与される窒素量、ふん、尿、牛乳などへの窒素の分配は飼養標準に基づいて計算しました。酪農経営での窒素の収支を図4と図5に示します。

図4は都府県の代表的な酪農経営を想定したもので、飼養規模は泌乳牛30頭、更新のための育成牛は12頭としました。飼養形態はスタンション方式で、ふん尿はバークリーナーを用いて分離するものとしました。飼料畑面積は、都府県における牛1頭当たりの飼料作物の平均作付面積が0.10haであることから4.2haとしました。飼料作物はトウモロコシと裏作にイタリアンライグラスとしました。

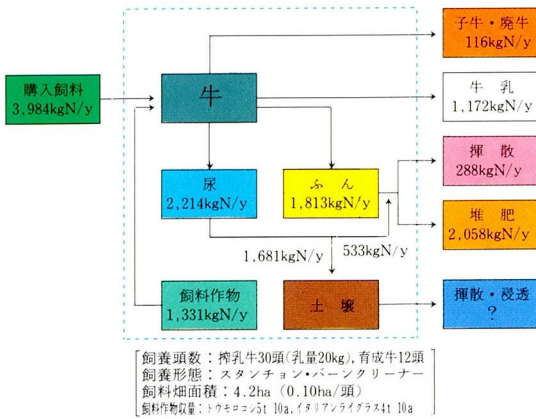


図4 酪農経営における窒素の収支（都府県の場合）

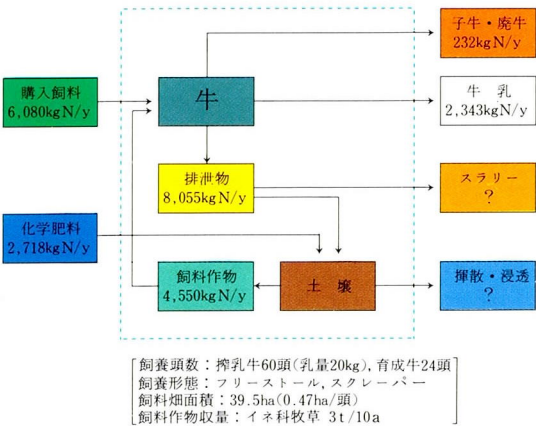


図5 酪農経営における窒素の収支（北海道の場合）

このような条件で計算すると、1年間に窒素はふんに1,813 kg, 尿に2,214 kg 出てくることとなります。飼料畑では1,512 kg の窒素が必要となります。排泄物としての窒素の総量は4,027 kg もあるので、これをすべて施用するわけにはいきません。そこで、ふんは全量堆肥化して経営外に持ち出し、飼料畑には尿を施用することとしました。尿の窒素利用率を0.9と仮定すれば、飼料畑に施用される尿の窒素量は1,681 kg となり、残りの533 kg は経営外に持ち出すこととなります。生産された飼料作物中の窒素量は1,331 kg となります。窒素としての給与量は5,315 kg ですので、不足分の3,984 kg を飼料として購入することとなります。

このように、都府県では標準的な酪農経営においても排泄物すべてを経営内でリサイクルすることは不可能です。環境保全的な畜産を行うために

は、窒素量にして6割近くの排泄物を経営外に持ち出すことが必要となります。

図5は北海道の代表的な酪農経営を想定したもので、飼養規模は泌乳牛60頭、育成牛24頭としました。飼養形態はフリーストール方式で、排泄物はスクレーパーを用いてスラリーの状態を牛舎から搬出するものとしました。飼料畑面積は、北海道における牛1頭当たりの飼料作物の平均作付面積が0.47 ha であることから、39.5 ha としました。飼料作物はイネ科牧草（チモシー）としました。こうすると、1年間に排泄物としての窒素は8,055 kg 発生します。飼料畑では5,925 kg の窒素が必要となります。スラリーの窒素利用率を0.55として計算すると、単年の施用量は10,773 kg となり、排泄物すべてを受け入れることができ、不足する窒素を化学肥料で補うこととなります。

北海道の標準的な酪農経営では、単年度で見れば、このように環境に負荷を与えることなく、すべての排泄物を経営内でリサイクルできると考えられます。しかし、排泄物を連用すると累積効果によって無機窒素の放出率が年々増加するので、長期連用の場合には、この規模でも排泄物の一部を経営外に持ち出すことになるかもしれません。

6 おわりに

畜産環境問題の発生状況について整理し、また、家畜排泄物の発生量と農耕地に対する負荷量について主に窒素の収支の観点から考えてみました。日本全体としてみると、家畜ふん尿中の窒素量と全農耕地の窒素還元容量は現時点ではほぼバランスがとれているように見えますが、地域的には極端な偏在によりバランスが崩れているところも多く見られます。また、土地利用型畜産と考えられている酪農についてみても、経営内での窒素の収支をとってみると、北海道以外の地域においてはバランスのとれていないことが明らかです。基本的には畜産経営の中で農地面積と飼養頭数のバランスをとることが重要ですが、排泄物の窒素量が農地の還元容量を超えている場合には、何らかの手段によって経営外に持ち出す必要があります。そのために、効果的で簡易、かつ低コストな処理技術の開発が望まれているところです。