

米国25年振りの畜産環境規制改正を追う(その3) 畜種別飼養管理方式と環境汚染対策の現状(養豚・養鶏)

(財)畜産環境整備機構
参与 渡邊昭三

まえがき

米国の畜産は我が国に比べれば農地面積に恵まれ、排せつ物の土地還元は余裕をもって実行されているであろうと想像したいところであるが、前回その2の農務省調査報告のように、過去30-40年の間に農場の頭数規模の拡大で、家畜頭羽数と農地面積の調和が崩れ、規模は異なるが本質的には我が国と類似の畜産環境問題に直面していることがわかった。クリーンウォーター法に基づく全国汚染物質排出削減制度(NPDES)により濃密畜産経営体(CAFOs)は汚染物質無放流が義務付けられている。

今回は、米国の畜種別飼養管理方式の現状とそれぞれの排せつ物処理利用の実態とを掘り下げてみたい。

1. 全国の水質の推移:2000年度の全国定期水質調査

米国の全国定期水質調査はクリーンウォーター法305(b)条に基づき、2年ごとに行われ、各州の報告を環境保護庁がまとめている。ここ30年の間に全国の水質は大分改善されているが、目標達成には程遠いと評価されている。

2000年報告では、表1にみるように、延べ700,000マイルの河川(全米河川延長の19%)、17.34百万エーカーの湖沼(全米の43%)、河口沿岸31,072マイル(全米の36%)について報告されている。河川の40%、湖沼の45%、河口沿岸の50%が魚釣り、水泳、漁業の利用に対して不適と判定されている。水質劣化の主な原因は細菌類、栄養素、金属(主に水銀)及びシルトの堆積である。農用地からの表流水、都市の点源排水(下水処理場)及び水理学的な自然の変更(水路開設、流量規制及び浚渫)が水環境劣化の主要汚染源である。

汚染源が特定し易い河川についてみると、農業は調査河川の18%、全国汚染河川の48%の汚染源とされている。そのうち非灌漑の通常作物21%、囲い込み家畜経営体19%、灌漑作物14%である。(筆者注:原資料で48%に合っていない。)現在環境保護庁と各州は汚染原因及び汚染源の分類および汚染程度について質的・量的に正確に信頼度を判定する方法論を検討中である。

1998年に米国農場協会連合会の環境政策専門家は、全国定期水質調査について、無作為調査でないこと、各州の調査点選定が問題のありそうな所を狙う傾向がある等調査法の問題点を指摘している。

表1 調査した河川、湖沼、河口沿岸の水質の総括

水系の型	全体の量	調査した量 (全体の%)	良好 (調査の%)	良好・汚染の恐れ (調査の%)	汚染している量 (調査の%)
河川 (マイル)	3,692,830	699,946 (19%)	367,129 (53%)	59,504 (8%)	269,258 (39%)
湖沼	40,603,893	17,339,080	8,026,988	1,348,903	7,702,370

(エーカー)		(43%)	(47%)	(8%)	(45%)
河口沿岸 (平方マイル)	87,369	31,072 (36%)	13,850 (45%)	1,023 (<4%)	15,676 (51%)

米国環境保護庁資料：2000年定期全国水質調査

2. 畜種別の飼養管理及び排せつ物処理利用方式と環境への影響

米国環境保護庁は、畜産環境規制の改正に当たって、畜種別の規模、生産様式、排せつ物の処理利用の実態を詳しく調査分析し、改正規制の施行とそれに対応する環境保全対策を展望している。今回は米国畜産を家畜排せつ物処理・環境対策を切り口として現状を把握してみたい。この報告ではAFOs(囲い込み飼育畜産経営体)の生産地域を中央、中西部、大西洋岸中部、太平洋岸、南部に分けている。

1) 養豚部門

米国養豚はここ数十年の間に大きな変化を遂げた。1950年に300万あった養豚経営体は1997年には11万まで減少した。各地に分散していた家族経営から、中西部と南部10州に集中した大規模な“工業的農場”となり、インテグレーションが進行した。大西洋岸中部地域では契約飼育が65%に達している。

(1) 経営規模と地域分布

表2は主要生産地帯の養豚経営型の分布を示している。幼豚育成経営は離乳子豚を受け入れ55ポンドまで育成する最近出現した経営型である。組合せ経営は豚生産の全ての段階、繁殖・育成、一貫経営あるいは離乳豚育成-肥育仕上げを行う。

表2 1997年農業センサスによる地域、経営型、規模別の養豚経営体数

地域	経営型	規模別の養豚経営体数						
		0-750	750-1,875	1,875-2,500	2,500-5,000	5,000-10,000	<10,000	全体
大西洋岸中部	組合せ	6,498	421	82	185	130	135	7,451
	肥育豚	8,120	344	150	413	281	119	9,427
中西部	組合せ	35,263	5,212	782	1,106	410	213	42,986
	肥育豚	27,081	2,194	425	521	142	48	30,411
その他	組合せ	10,821	359	74	135	60	5	11,494
	肥育豚	13,502	83	50	91	45	10	13,781
全国	組合せ	52,582	5,992	938	1,426	600	393	61,931
	肥育豚	48,703	2,621	625	1,025	468	177	53,619
	繁殖	2,227		15			3	2,245
	幼豚育成				83		0	83

(2) 飼養施設と管理

現在米国の養豚では、主要5種の飼育施設が用いられている。

全面囲い込み豚舎：豚は環境制御のある建物の中の豚房あるいはストールで飼育されるもので、幼豚育成と繁殖経営で、また大型経営体のすべての生産段階で最も多い。

開放式運動場なし全面囲い込み豚舎：豚は運動場なしの自然気候に曝された豚房あるいはストールで飼育されるもの。あまり多くないが、すべての規模の経営体で用いられている。

開放式運動場つき囲い込み豚舎：豚は運動場つきの自然気候に曝された豚房あるいはストールで飼育され、屋外で運動する。あまり多くないが、小型あるいは中型の経営体で利用さ

れている。

小さな休息小屋のある屋外飼育場:豚はコンクリートあるいは露地で飼育され、豚房あるいはストールはない。小型から中型の経営体で利用されている。

小さな休息小屋のある放牧場:豚は自然の放牧地で飼育され、豚房あるいはストールはない。現在小型の経営体でのみ利用されている。

(3) 排せつ物管理方式

排せつ物処理方式は、収集、貯蔵及び処理から成り立つ。現在優先的に用いられている方法を述べる。

a.ふん尿収集

入れ替え式貯留槽:16-18インチの深さで、一定期間に貯留物は重力で排出される。固形物は沈積しないように貯留物は7日ごとに嫌気性ラグーンに送られ、その後新鮮水或いはリサイクル水を満たす。以前は24インチの深さであったが、現在のすのこ床豚舎ではより浅い方が好まれている。

フラッシュシステム:新鮮水あるいはラグーンのリサイクル水を用い、床下の浅い貯留溝からふん尿を頻回除去し、嫌気性ラグーンに送る。1回のフラッシュに生体100ポンド当たり1.5ガロンの水を要する。

b.ふん尿貯蔵施設

家畜排せつ物の貯蔵は、作物、気候、天候等によって年間の特定の時にしか農地に施用できないので、AFOsの排せつ物管理上重要な意味を持っている。大規模養豚場の80%は90日から365日の貯蔵容量をもっており、より大規模になる程貯蔵容量が大きい。

深い貯留槽:多くの養豚では豚舎床下に6-8フィートの深さで、6ヶ月容量の貯留槽をもっている。通常年2回取り出し圃場表面あるいは地中注入される。

ラグーンシステム:貯蔵と処理の施設として機能する。嫌気性ラグーンは最も一般的なタイプで有機物が嫌氣的に分解される。ラグーンは農場の排せつ物の処理容量、スラッジが貯留しても余裕のある容積、一時的な雨水と畜舎排水の貯留、その上25年に1回の24時間続く嵐の時に堰堤からあふれ出ないように十分な余裕量、これらの計画を示す水位標識等が適切に設計されていなければならない。

固形物沈積及び水分蒸発池:一部の養豚場で固形物の分離のために、地表に掘った池である。これらの池は3ヶ月間に6%の固形分含量の原水から40%の総固形分を除去するように設計されている。

ふん尿表流水の貯蔵:屋外の屋根のない飼育場からの表流水を貯蔵する。ふん尿に接触していない屋根水等は別途の迂回水路を設置して流す。

この他地上あるいは地下式のエアレーションタンク、踏み込み式のフープバーンがある。

c.排せつ物処理法

豚の排せつ物処理には多くの方法が用いられているが、嫌気性ラグーンが最も多い。

ラグーン処理システム:ラグーンは排せつ物の有機物含量と窒素を50%以上低減できるように設計されている。嫌気性ラグーンは高い有機物負荷に対処できるので好気性ラグーンより好まれる。しかし有機材料の不完全な嫌気性分解は不快な副産物、特に悪臭源となる硫化水素、アンモニア、中間性有機酸を発生する。従って、嫌気性ラグーンを効果的に運営するには、正しい設計、規模と適切な管理が必要である。

消化槽:従来からの好気性消化で、AFOsと同様に小さい自治体や工業施設で生物性固形分を安定させるために使われている。廃棄物は長時間エアレーションされ微生物の生育を促進する。反応中に発熱する自加温好気性消化槽は、反応効率を上げ病原体をより減少させる。

SBR:(シーケンシング・バッチリアクター):典型的には排せつ物を金属製の反応槽の中で、幾つかの処理を経時的に行う。間欠的エアレーションで固形物を沈積させる。有機炭素とアンモニアは低減し、リンは生物固形分の形成あるいは化学的沈殿で除去される。

その他の方法:実用されているものに人工湿地法、滴下フィルター、酸化溝、堆肥化が

ある。膜濾過法は開発中である。

(4) 経営規模と地域による排せつ物管理法の違い

特定の排せつ物管理技術の導入は経営規模と地理的条件(気候)によって決まる。例えば囲い込み飼育とラグーンシステムは、多額の施設費がかかり、小規模では経費を出荷豚の数で分散希釈することができないので、ある程度以上の規模でないと採用できない。また嫌気性ラグーンは土地が広く気候条件の有利な南東部で多くなる。寒い中西部では、床下貯留槽から地上あるいは地下式のタンクに送る方式が多くなる。500頭以下の経営では手作業が多くなる。

中央部は現在養豚がもっとも急速に成長している地域で、殆どの経営が大規模(2000頭以上)であり、ラグーンシステムあるいはラグーン・バイオガス生産が採用されている。

大西洋岸中部では、中規模と大規模農場では嫌気性ラグーン・灌漑方式あるいは地上式貯留式・圃場散布が最も多い。この地域の中でも南北の気温の差でラグーンの負荷量が異なる。中西部では、小規模の経営が大多数を占めるが、近年大規模農場が出現しつつある。500頭以下の小規模農場では貯留池をもったり持たなかったり、ドライロットの手作業水洗である。対照的に中規模と大規模農場では床下の深い貯留槽か地上式の貯留槽で圃場に散布する。

(5) 排せつ物の最終利用法

1999年の農務省資料によれば、地域と規模による僅かな差はあるが、家畜排せつ物は95%以上が固液分離することなく利用されている。排せつ物の最終的利用の形として年間出荷頭数5,000頭以下の経営では、自己農地に配置が地域によらず97%以上、譲渡が北部で11%、南東部で2.6%ある。同じく5,000頭以上の出荷規模では地域差がなく98%以上が自己農地に配置、販売が南東部で7%、譲渡が同じく南東部で11%ある。(筆者注:配置placeの語が使われ、必ずしも農学的に適切な利用ばかりではないことが示唆されている。後述家畜排せつ物農地還元の農場分類参照。)

固体処理は濃縮され水分が低く輸送に便利であるが、大部分の経営体では液体処理が労働コストが低いので好まれている。固形物と濃いスラリーの散布用にマニアスプレッダーが開発され低価格な機械であるが、機械の性質上均平な散布が難しい。柔軟な牽引式ホースは、通常2台のトラクターとポンプの動力を必要とするが、材料を短時間に散布することができ、大形の整った平坦な土地で効果的である。しかし装置は高価である。タンクワゴン装置は、表面散布と地中注入ができる。材料を均平に散布することができ、自動積み込みができて便利であるが、材料排出のために大きい馬力が必要である。圃場の土壌固化は材料散布のためのタンクワゴンの頻回走行によって起こる。

1999年の農務省資料では、液体での利用を灌漑、散布、スラリー表面、スラリー地中の4分類でみているが、年間出荷頭数5,000頭以下では、灌漑は中西部(48%)に多く、散布は北部(58%)、南東部(69%)に多い。スラリー表面は北部(56%)、南東部(47%)に多く、同地域でのスラリー地中は表面利用の約半分である。同じく出荷頭数5,000頭以上では灌漑が中西部(100%)、北部(72%)で多くかつ5,000頭以下より倍増している。スラリー表面、地中利用は共に南東部で70%程度である。

経営者は排せつ物を自己所有の農地あるいは借用している土地に農学的に適切に還元するために十分な面積を準備していることが不可欠である。同じ土地に過剰の排泄物を毎年繰り返し施用すると着実に土壌リンの蓄積を起こす。

農務省自然資源保全局(2002)は、全国汚染物質排出削減計画のAFOsの認可規模クラスについて、自己農場産出栄養素の窒素とリンを農地に還元するとき、栄養素の過剰なし(第1型農場:十分な作物耕作地あるいは放牧地を持つもの)、農地を所有するが栄養素の過剰のあるもの(第2型農場:若干の農地を持つが、自家生産の家畜排せつ物栄養素を同化するには不十分なもの)、全く農地を所有せず栄養素が過剰なもの(第3型農場:自然資源保全局が指定する主要24作物の1種も栽培していないもの)を州別に提示している。表3はその総括表からの抜粋である。

表3 1997年農業センサスによる排せつ物栄養素農地還元の可

能性からみた養豚場の分類

地 域	土 地 所 有 情 況	経 営 体 規 模 と 栄 養 素					
		>2,500		1,250-2,499		750-1,249	
		N	P	N	P	N	P
アイオワ	過 剰 な し	411	164	1,155	796	1,587	1,346
	過剰で農地なし	211	211	183	183	235	235
	過剰で農地あり	120	367	89	448	51	292
ミネソタ	過 剰 な し	225	97	386	272	523	430
	過剰で農地なし	152	152	83	83	69	69
	過剰で農地あり	50	178	28	142	28	121
ノース カロライナ	過 剰 な し	194	15	83	23	56	21
	過剰で農地なし	185	185	71	71	33	33
	過剰で農地あり	630	809	157	217	45	80

2) 家禽

1950年頃まで米国の家禽生産は中西部の小規模な家族農場で行われていた。中西部の諸州は家禽生産に気候条件が適し主要飼料穀物産地に近接していた。事実上輸送と流通システムの改善によって、家禽生産は中西部から他の地域に拡大していった。過去20年間家禽各部門は大幅な産出増加を経験し、1997年には家禽総生産額218億ドルのうちブロイラーが65%、卵が21%、七面鳥が13%であった。

ブロイラーは高度にインテグレートされた産業で、その結果他のAFOs部門に比べて施設の管理戦略は斉一化されている。契約飼育は1930年代に南部で始まり、1950年代までに現在の形になり、1960年代にインテグレーションの構造ができ上がった。

(1) ブロイラー部門

1974年の環境保護庁の「排水限界ガイドラインと標準」のブロイラー経営体への適用は、10万羽以上の給水システムを有するものと3万羽でふんの液体処理を行っているものである。ブロイラー経営体は養豚部門のように大規模経営で性格づけられているが、家畜部門の養豚に比べて零細規模経営体の占める割合が少ない。

a) ブロイラー経営体の規模と地域差

表4は1997年のブロイラー経営体の規模と地域的分布を示している。ブロイラー産業は大規模経営が優先しているとともに、ジョージア、アーカンソー、アラバマ州等の南部地域が大規模生産地帯である。注目すべきは90,000羽以上の経営体は生産羽数の48%を占めるが、その経営体数は11.3%を占めるに過ぎない。30,000羽以下の経営体は約60%を占めるが、生産羽数では僅か7%以下である。

表4 1997年農業センサスによるブロイラー経営体の規模と地域的分布

地 域	規模別ブロイラー経営体数(一定時の飼育羽数規模による)					全経営体 数
	0~ 30,000	30,000~ 60,000	60,000~ 90,000	90,000~ 180,000	> 180,000	
中 央 部	3,046	412	235	274	78	4,135
大西洋岸 中部	5,113	2,105	1,055	842	100	9,215

中西部	7,910	207	96	141	43	8,397
太平洋岸	1,244	41	38	42	63	1,428
南部	3,403	3,597	2,327	1,980	377	11,684
全国	20,716	6,362	3,841	3,279	661	34,859

b ブロイラー排せつ物の管理方式

典型的な22,000羽収容のブロイラー鶏舎では、年間120トンの排せつ物＋敷料を排出する。敷料は木材チップあるいは他の植物材料で、排せつ物＋敷料の全体取り出しは年1回である。

排せつ物の清掃計画：ブロイラー鶏舎の排せつ物の完全清掃は年1回で、この時鶏舎は消毒される。鶏群が変わるときには、鶏舎内機械装置のふん尿の汚れは徹底的に清掃される。完全清掃のときにはふん＋敷料はトラクターのフロントローダーかボブキャットで散布トラックあるいはフレール型散布車に積み込まれる。

排せつ物の貯蔵：年1回の清掃時に鶏舎から搬出される排せつ量は大量である。このため土地をもっている経営者は、農地に施用できるタイミングに合わせて清掃を行うよう努力している。通常は散布を待つ間排せつ物は鶏舎の近くあるいは圃場の隅に積んでおく。州によって規制の厳しさは異なるが、排せつ物の屋外貯蔵を規制する州が増えつつある。例えば、近接するヴァージニア、デラウェア、メリーランドの3州では、ヴァージニアが最も厳しく、家禽排せつ物の積み上げ貯蔵は①被覆すること、②嵐の雨水での流亡を防げるように位置すること、③地下水位の季節的最高位から少なくとも3フィート離れていることあるいは不浸透処置を取ることとなっている。メリーランド州では雨水と流亡から守られていることだけを規制し、デラウェア州では被覆なしの貯蔵を許している。

家禽排せつ物の貯蔵には、野積みから屋根付貯蔵施設まで幾つかのタイプがあるが、それぞれのタイプはその場の規制、地域的条件、経営体の規模により選択されている。

c 排せつ物の最終利用

家禽排せつ物そのものの成分のばらつきは少ないが、敷料と合わせた成分は貯蔵、堆肥化管理その他の取り扱いにより変動する。家禽排せつ物の最終処分法には、農地還元、家畜の飼料、燃焼等がある。

家禽排せつ物の農地施用：排せつ物は、農地施用の前にペレット化することができ、軽量化、バルク輸送に便利で、より均平に散布できる。堆肥化とペレットの袋詰は、商業的園芸用に販売可能な製品となる。この肥料としての販売拡大の障害は生産物の品質が、農場間でばらつくことである。

農地還元が可能なところでは、通常ブロードキャスターとフレール型散布機を使用する。農地に対する推奨施用率は、排せつ物の栄養素含量、作物の種類、単収目標と土壌の現状を基礎に決められる。

土地を持つブロイラー生産者は自分の作物に排せつ物を施用する。しかしながら、経営規模が大きくなり専門化するにつれてこの選択肢は限られてくる。家禽生産は少々の土地を有する者、極少しの土地しか持たない者、あるいは全く土地を持たない非農業的家庭に補給的収入をもたらす。家禽排せつ物処分問題がさらなる増悪をみるのは、多くの家禽生産地帯は、作物の必要量を越えた栄養素の過剰を抱えていることである。これらの地帯では、家禽生産者は排せつ物の販売困難に直面し、無償譲渡したり、地域の農家に金を払って排せつ物を利用してもらっている。

農務省自然資源局は2002年に、経営規模10万羽以上、50,000-99,999羽、30,000-49,999羽について、自己農場産出栄養素の窒素とリンを農地に還元するとき、栄養素の過剰なし（第1類農場）、農地を所有するが栄養素の過剰のあるもの（第2類農場）、全く農地を所有せず栄養素が全て過剰であるもの（第3類農場）に分類している。表5はその一部を抜粋したものである。土地なし経営体は、自己農場外の排せつ物を肥料資源として利用できる土地に移出されていると考えられている。

家畜飼料としての利用：現在どの程度飼料利用が行われているか正確な情報はない。

逸話的情報では、大西洋岸中部と南東部地域で通常肉牛の飼料補給物として利用されているだろうと言われている。

家禽排せつ物の燃焼: 米国では家禽排泄物の大規模な燃焼は行われていない。英国では積極的に再成可能なエネルギー源として養鶏地帯で発電が行われている。

表5 1997年農業センサスによる排せつ物栄養素農地還元の可能性からみたブロイラー経営体の分類

地 域	土 地 所 有 情 況	経 営 体 規 模 と 栄 養 素					
		>100,000		50,000-99,999		30,000-49,999	
		N	P	N	P	N	P
アラバマ	過 剰 な し	d	d	34	15	39	32
	過剰で農地なし	98	98	227	227	217	217
	過剰で農地あり	268	274	666	685	412	419
アーカンソー	過 剰 な し	d	d	58	49	104	93
	過剰で農地なし	69	69	155	155	226	226
	過剰で農地あり	260	263	797	806	672	683
ジョージア	過 剰 な し	d	d	17	6	14	10
	過剰で農地なし	169	169	319	319	194	194
	過剰で農地あり	382	387	494	505	250	254

d: データ公表なし

(2) 採卵鶏部門

採卵鶏農場は1982-1992年の10年間に212,000から60%減少して86,245となり、1997年にはさらに19%減少している。採卵鶏部門とブロイラー部門の大きな違いは、地理的分布で、上位10州ははっきりしているが、ブロイラー部門より地理的集中度がずっと低いことである。また鶏卵生産量はブロイラー生産のように急速に増加していない。

a 採卵鶏経営体の規模と地域的分布

採卵鶏経営体は作物を栽培する農地を持たないものが多い。1974年の環境保護庁の排水制限ガイドラインは、一般に10万羽以上の連続オーバーフロー給水システムを持つ農場と、3万羽以上の排せつ物の液体処理システムを持つ農場に適用されている。後者の場合は鶏の週齢、用途(繁殖、採卵、肉用)に関係なく数で規定されていた。表6は規模別地域別の採卵鶏農場数を示す。1997年には、全国70,857農場中0.5%以下に当たる超大規模の326農場が採卵鶏の55%以上を飼育していた。

表6 1997年農業センサスによる採卵鶏規模別経営体数と地域分布

地 域	規模別ブロイラー経営体数(一定時の飼育羽数規模による)					全 体
	0~ 30,000	30,000~ 62,500	62,500~ 180,000	180,000~ 600,000	> 600,000	
中 央 部	15,067	76	41	28	9	15,221
大西洋岸 中部	17,445	150	133	48	15	17,791
中 西 部	23,069	123	182	78	39	23,491

太平洋岸	6,509	38	66	39	17	6,669
南部	7,334	208	90	44	9	7,685
全国	69,424	595	512	237	89	70,857

b採卵鶏の飼育施設のタイプと排せつ物の管理法

主な飼育施設のタイプと排せつ物の管理法は次の5タイプに分けられる。排せつ物管理法の普及率は1999年に農務省家畜生産・衛生情報局が行った15州の調査による。これらの州は全国鶏卵生産の75%を占めており、明瞭な地域差が示されている。

敷料利用飼育方式: すのこ／敷料タイプで少数の採卵鶏農場あるいは繁殖鶏農場で受精卵をえるために用いられている。

敷料なしの飼育方式: 2-4段のケージ飼育で、1940年代中頃始められた。ふんからの鶏を分離することが狙いで衛生問題が改善され、次に述べるシステムに発展した。

高床式(2階式)ケージシステム: 2階式鶏舎で2階に採卵鶏ケージを設置し1階にふんを落下させ堆積する。鶏舎は幅40-60フィート、長さ400-500フィートの規模で、換気は2階から取り入れ、採卵鶏ケージを通過して1階のふんに当たり、側壁から吸気扇で排気される。通常堆積ふんの水分は30-50%となる。地上2階式は、五大湖地域で63%、南東部で31%、中央部で48%、西部で8%、全国で40%の普及率である。1階が地下になっている2階式は少なく全国で3%の普及率である。

スクレーパーとベルトシステム清掃鶏舎: ケージ下のふんをスクレーパーあるいはベルトで清掃する方式で、規模は高床式を1階にしただけで同様である。換気は換気扇によるか調節可能な側壁カーテンによる。ケージは浅いふん清掃溝の上に配置される。自動搬出されるふんの水分は70-85%である。ベルト式は、五大湖地域で14%、南東部で4%、中央部で20%、西部で5%、全国で11%の普及率、一方スクレーパー式は、南東部で3%、中央部で24%、西部で44%、全国で15%の普及率である。

フラッシュケージ鶏舎: 基本構造は前者と同様で、浅い清掃溝に落ちたふんを水をフラッシュして清掃する。フラッシュ排水は嫌気性ラグーンに貯留される。フラッシュ用水はラグーンからリサイクルされる。南東部で41%、西部で12%、全国で13%の普及率である。

c排せつ物の貯蔵方式

採卵鶏とブロイラー経営では、採卵鶏のラグーンシステムを例外として、貯蔵、管理、最終利用法はよく似ているが、前述のように明瞭な地域差がある。1998年に米国卵生産連合が行った調査によるとふんの貯蔵方式にも明瞭な地域差が認められる。

高床式鶏舎に付属した屋根付貯蔵施設は少なく中西部で10%みられるに過ぎない。6ヶ月以上ふんを貯蔵できる鶏舎の普及率は、太平洋岸75%、中央部40%、中西部90%、大西洋岸中部90%、南部40%である。一部あるいは全体の鶏ふんを移出あるいは販売している農場は、太平洋岸100%、中央部40%、中西部100%、大西洋岸中部75%、南部50%である。農地施用以外の鶏ふんの利用(燃焼、ペレット化)は、中西部で5%、大西洋岸中部で5%みられる。ラグーンシステムを有する経営体は、中央部で60%、中西部で2%、大西洋岸中部5%、南部60%である。液体処理をしている経営体は約3,100である。

洗卵施設排水は、大型タンクあるいはラグーンに処理のため貯留する。この処理水は散水灌漑方式で圃場に施用される。このラグーンは通常の設計と処理基準で設置されている。

d排せつ物の最終処理法

採卵鶏の排せつ物の利用法はブロイラーの場合と同様である。飼育施設から収集された排せつ物は最終利用前に貯蔵され、圃場に施用されるか、商業的肥料としてペレット化、袋詰が行われる。

採卵鶏を主体にした経営体の排せつ物の窒素とリンの施用のために十分な農地が有るかないかの1997年農務省調査による比率は、表7の通りである。

表7 1997年農業センサスによる排せつ物栄養素農地還元の可能性からみた採卵鶏主体経営体の分類(%)

飼養規模(羽数)	十分な農地		不十分な農地		全く農地なし
	N	P	N	P	
1~29,999	12.2	9.2	49.1	53	41.1
30,000~59,999	6.8	1	60.3	65	33.2
60,000~179,999	6.2	0	52	62.2	36.8
180,000+	1.1	0	46.6	47.1	52.9
全 体	10.5	6.9	49.5	57.5	38.8

畜ふん堆肥の利用状況



梨園

梨収穫後、畜ふん堆肥を2?4 t/10a、撒き散らさずそのままの状態で分解させる。



水田

収穫後の11月頃 畜ふん堆肥を1?2 t/10a、マニアスプレッターで散布後耕起する。

いずれも佐賀県伊万里市