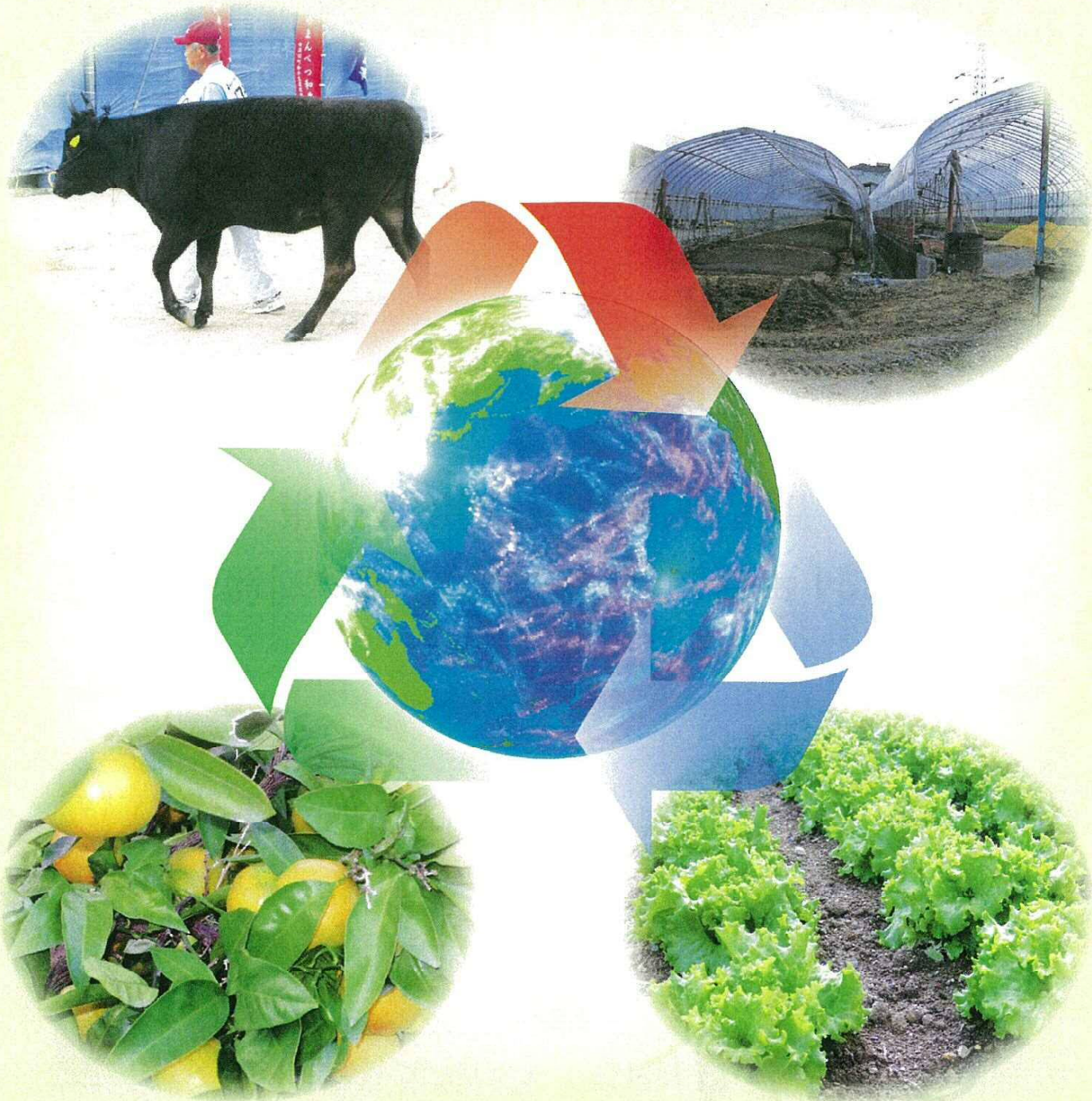


# 畜産環境情報

第60号

2015年10月



**EIO**  
Livestock Industry's  
Environmental  
Improvement  
Organization

一般財団法人 畜産環境整備機構

# 畜産環境情報 <第60号>

## 目 次

### 1. 畜産環境を巡る現状と課題

農林水産省 生産局 畜産部 畜産企画課 調査官 井戸 將悟 .....	1
---	---

### 2. 「酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針」の概要

農林水産省 生産局 畜産部 畜産企画課 .....	9
---------------------------	---

### 3. 国レベルの食飼料システムにおける窒素フローからみた

#### 家畜ふん尿の農地利用

— 農地にとって畜産は重要なパートナー（国際土壤年 2015） —

国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター 松本 成夫 .....	31
---------------------------------------	----

### 4. 宮崎県における畜産環境対策の現状と取組について

宮崎県畜産試験場川南支場 環境衛生科長 森 弘 .....	41
-------------------------------------	----

## 畜産環境を巡る現状と課題

農林水産省 生産局 畜産部  
畜産企画課  
調査官

井戸 將悟

### 1. 法律制定以前の畜産環境問題

法律の制定に当たって、国は都道府県とも連携して、**家畜ふん尿**(当時の一般的な呼称、法律制定後、「家畜排せつ物」に用語を統一。)の利用実態の調査を行った。その結果、全国の畜産業からの排出量の約一割が「野積み」や「素掘り」状態にあった(図1)。

○ 畜産環境対策  
畜産環境問題の解決と畜産業の健全な発展を目的として、「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」(家畜排せつ物法)が平成11年11月1日に施行。平成16年11月1日に本格施行。

#### ○家畜排せつ物の処理の法制定時の状況



図1 家畜排せつ物法制定時の状況

このような不法投棄に似た不適切な行為が、悪臭・害虫の発生や地下水への硝酸態窒素汚染の要因とされ(図2、3、4)、社会問題化していた。悪質なものは、河川への意図的な放流等により司

法当局に検挙されるものも時折みられた(図5)。

#### 家畜排せつ物と環境問題との関わり

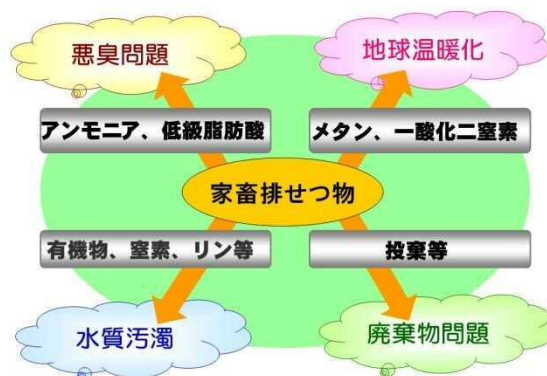
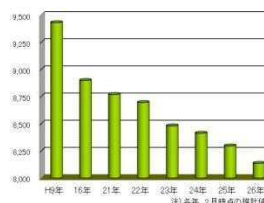


図2 家畜排せつ物と環境問題の関わり

○ 家畜排せつ物の発生量  
全国で1年間に発生する家畜排せつ物の量は平成26年時点で約8,100万トン。

#### ○家畜排せつ物発生量の推移(単位:万トン)



#### ○畜種別にみた家畜排せつ物発生量(単位:万トン)

畜種	発生量
乳用牛	約2,295
肉用牛	約2,373
豚	約2,208
採卵鶏	約 746
ブロイラー	約 517
合計	約8,135

注)平成26年 畜産統計から推計

図3 家畜排せつ物の発生量

家畜排せつ物の汚濁負荷量(人との比較)

	BOD負荷量 (g/日/頭羽)	人との比較 (人分)	参考 (全国の負荷量)
牛	800	60	約3億人分
豚	130	10	約1億人分
鶏	8	0.5	約1.5億人分

注1:「BOD」とは、汚濁物質が微生物の働きによって分解される際に消費される酸素の量のこと、河川の汚濁度合を測る代表的な指標。

注2:「全国の負荷量」は、1頭羽当たりの負荷量に家畜の飼育頭数(畜産統計)を乗じて試算した。

○畜種別家畜排せつ物量発生量(kg/頭(羽)・日)

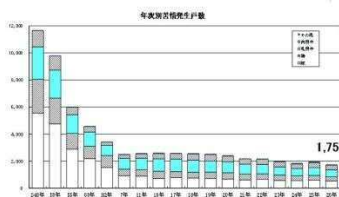


図4 家畜排せつ物の汚濁負荷量

畜産経営に伴う苦情発生状況について

- 畜産経営に伴い発生する苦情の実態把握のため、昭和48年より苦情発生状況調査を毎年実施。
- 苦情発生件数は調査開始時から減少傾向(H26は調査開始時の約15%)。
- 悪臭関連約57%、水質汚濁関連約24%で、過半を占める。

苦情発生件数の推移(S48~H26)



H26年苦情内容の内訳(%)

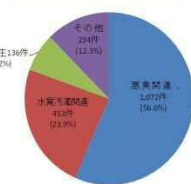


図5 畜産経営に伴う苦情発生状況

2. 法律の制定から5年間の猶予期間にかけて

家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律(平成11年法律第112号。以下「法」という。)は(図6)、

家畜排せつ物法の制定

- 畜産の発展による飼養規模の急速な拡大、地域における混住化の進行、国民の環境問題に対する関心の高まり等を背景
- 平成11年11月、「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」(「家畜排せつ物法」)が施行
- 家畜排せつ物の管理の適正化と利用の促進を図り、もって畜産業の健全な発展に資することを目的(第1条)

図6 家畜排せつ物法の制定

畜産業者自らが排せつ物の適正な管理を行うことと併せて、施設整備等に対する長期かつ低利の資金融通が法律に明記され(図7)、平成11年7月に制定された。さらに、平成16年11月までの5年間、法に基づく管理基準(図8)の適用猶予期間が置かれた。

○家畜排せつ物法の基本的枠組み

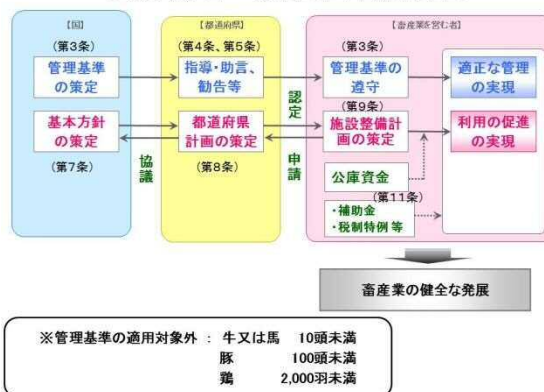


図7 法の基本的枠組み

【家畜排せつ物法 第3条に基づく管理基準】

- 1 堆肥舎その他の家畜排せつ物の処理又は保管の用に供する施設の構造設備に関する基準
  - ① 固形状の家畜排せつ物の管理施設は、床を不浸透性材料(コンクリート等汚水が浸透しないもの)で築造し、適当な覆い及び側壁を設けること。
  - ② 液状の家畜排せつ物の管理施設は、不浸透性材料で築造した貯留槽とすること。
- 2 家畜排せつ物の管理の方法に関する基準
  - ① 家畜排せつ物は管理施設において管理すること。
  - ② 管理施設の定期的な点検を行うこと。
  - ③ 管理施設の床、覆い、側壁又は槽に破損があるときは、遅滞なく修繕を行うこと。
  - ④ 送風装置等を設置している場合は、当該装置の維持管理を適切に行うこと。
  - ⑤ 家畜排せつ物の年間の発生量、処理の方法及び処理の方法別の数量について記録すること。

図8 管理基準

この間、施設整備に対する大型補助事業や個人への補助付きリース事業により、高度な堆肥化施設、個人向けの堆肥舎・機械の整備が集中的に行われた(図9)。



図9 施設・機械の整備

毎年12月1日の時点でとりまとめられている、法の施行状況調査を平成26年で見ると、これまで畜産環境保全に関する施策を行政や農協関係者、事業者が一体となって推進してきた結果、ほぼ全ての適用対象農家において管理基準が遵守されている状況となっている（図10）。

法施行状況調査（平成26年12月1日時点）結果の概要

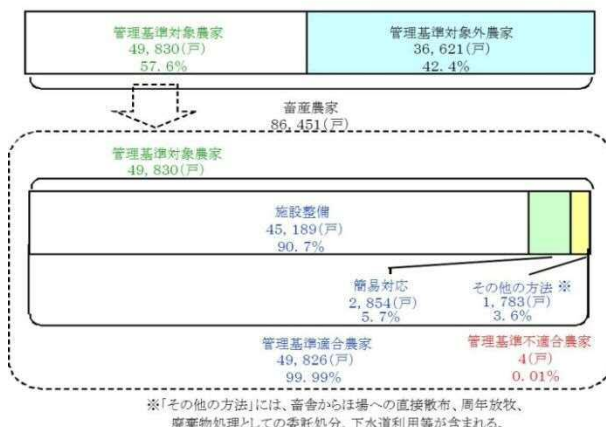


図10 法施行状況（平成26年12月1日時点）

### 3. 国が定める基本方針での家畜排せつ物の利用の促進に関する基本的な方向

家畜排せつ物が、肥料三要素、微量元素、有機物等を多く含むという資源性の確認を行いつつ良質な堆肥として利用を

図ることが原則となる（図11）。

#### ○現行の基本方針（平成27年3月公表）の構成

第1	家畜排せつ物の利用の促進に関する基本的な方向
1	家畜排せつ物の堆肥化の推進
	(1) 耕畜連携の強化
	① 耕畜連携を通じた堆肥の利用の促進
	② 堆肥の流通の円滑化
	(2) ニーズに即した堆肥づくり
2	家畜排せつ物のエネルギーとしての利用等の推進
第2	処理高度化施設の整備に関する目標の設定に関する事項
1	目標の設定の基本的な考え方
2	目標の設定に当たり留意すべき事項
第3	家畜排せつ物の利用の促進に関する技術の向上に関する基本的事項
1	技術開発の促進
2	指導体制の整備
3	畜産業を営む者及び耕種部門の農業者の技術習得
第4	その他家畜排せつ物の利用の促進に関する重要事項
1	資源循環型畜産の推進
2	消費者等の理解の醸成
	(1) 消費者等への知識の普及・啓発
	(2) 食育の推進を通じた理解の醸成

図11 基本方針（平成27年3月公表）の構成

- ① 畜産農家サイドにあっては、自給飼料生産に際して、生産した適正な量の堆肥を自らの草地等に施用することが重要である。
- ② また、飼養規模の拡大により堆肥の生産が増加した場合や、飼料用米等の利用拡大により地域内での耕種農家との連携が強まった場合には、堆肥の地域内利用での利用拡大を図ることが求められる。なお、地域内での堆肥の有効利用に当たっては、地方自治体、生産者団体その他の関係者が、畜産クラスターの仕組み等も活用しつつ、主導的な役割を果たすことが求められる。
- ③ さらに、畜産農家等の高齢化に伴い、堆肥生産、散布作業等が負担となり、堆肥利用の促進に支障が生じる場合は、地域の堆肥センター、コントラクター、ヘルパー組織等の外部支援組織を活用することも地域の活性化につながる。

④一方で、堆肥の生産量が需要量を超えている地域もあり(図12)、この場合、堆肥を必要とする地域に対して堆肥に関する情報を積極的に開示・提供するほか、利用者側のニーズを的確に把握することが重要になる。

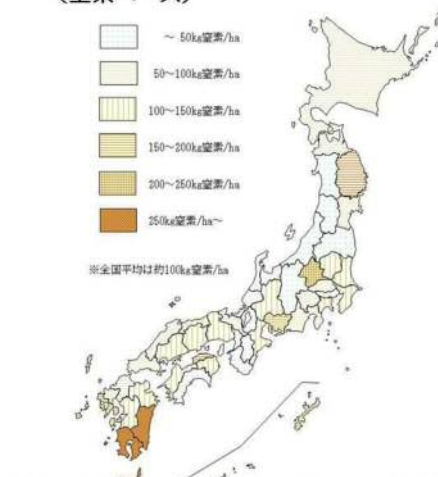
近年の水田農業政策の見直しの中

での飼料用米の大増産等を機会として、耕畜連携の推進機運が更に高まっていることから、より広域の情報について調整し得る地方自治体、生産者団体、堆肥センター等が収集した情報に基づき、良質堆肥の一層の利用促進が肝要である。

### 堆肥としての利用を促進する上で重要な、地域内・地域間での利用の推進

- **地域別に見ると、耕地面積当たりの家畜排せつ物発生量は都道府県間で大きな差**
- **これらの地域では、地域を越えた広域利用を促進することも重要**

各都道府県別耕地面積当たり家畜排せつ物発生量(窒素ベース)



資料：畜産統計、耕地及び作物面積統計(平成24年)等を基に畜産企画課で作成  
注：畜舎内での窒素揮散量を考慮した数値である。

図12 各都道府県別耕地面積当たりの家畜排せつ物発生量(窒素ベース)

#### 4. 法第7条に規定する「処理高度化施設」

法制定時の概念として、

- ①堆肥化処理を効率的に行うための送風装置、攪拌装置等を備えた堆肥舎、強制乾燥施設
- ②堆肥の取り扱い性を向上させるための成形加工装置、袋詰め装置

③堆肥の成分分析を行うための成分分析装置

④堆肥散布のためのマニュアルスプレッダー等の装置と整理されていた。

管理基準の適用猶予期間の5年間には、補助付きリース事業だけで1,000億円を超える事業が実施され、その結果、施設・機械メーカーにおける技術

革新も著しく進歩し、更に精緻な施設・機械も考案された。

### 5. 再生可能エネルギー固定価格買取制度

一方、近年では、再生可能エネルギー電気の固定価格買取制度(以下「固

定価格買取制度」という。)が平成24年度から開始され(図13、14)、条件が整っている地域にあっては、メタン発酵や鶏ふん等の燃焼によるバイオマス発電(図15)が進展している。

#### 固定価格買取制度の成立

- 2011年8月に、太陽光、風力、中小水力、バイオマス等の再生可能エネルギーによって発電された電力を、電力会社に、一定期間、一定の価格で買い取ることを義務づける「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」に関する法律が成立(2012年7月施行)。
- 本制度が、再生可能エネルギーの導入拡大の契機となることを期待。

<p><b>買取対象</b></p> <p>○太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスを用いて発電された電気が買取の対象。</p> <p>※住宅等での太陽光発電は、現在と同様に余剰電力の買取。                  ※風力は、小型の風力発電を含む。                  ※水力は、3万kW未満の中小水力発電を対象。                  ※バイオマスについては、紙パルプなどの既存の用途に影響を及ぼさないバイオマスを使った発電が対象。</p> <p>○安定的かつ効率的に再生可能エネルギー源を用いて発電を行う設備であること等の点について経済産業大臣が認定し、認定を受けた設備を用いて供給される電気が買取対象。</p>	<p><b>買取義務</b></p> <p>○電気事業者は、買取りに必要な接続や契約の締結に応じる義務を負う。                  ○買取価格・買取期間については、再生可能エネルギー源の種類、設置形態、規模等に応じて、閣僚大臣(農林水産大臣、国土交通大臣、環境大臣、消費者担当大臣)に協議した上で、新しく設置される中立的な第三者委員会の意見に基づき経済産業大臣が告示。</p> <p><b>【買取価格・買取期間を決定する勘案事項】</b></p> <p>○買取価格：再生可能エネルギーの発電設備を用いて電気を供給する場合に通常必要となる発電コスト、再生可能エネルギー電気の供給者が受けるべき利潤等                  ○買取期間：再生可能エネルギーの発電設備が設置されてから設備の更新が必要になるまでの標準的な期間</p> <p>○集中的な再生可能エネルギーの利用の拡大を図るため、法の施行後3年間は、買取価格を定めるに当たり、再生可能エネルギー電気の供給者の利潤に特に配慮。</p>
<p><b>買取費用の回収</b></p> <p>○買取りに要した費用に充てるため、各電気事業者がそれぞれの電気の需要家に対し、使用電力量に比例したサーチャージ(賦課金)の支払を請求することを認める。</p> <p>○電力購入量(kWh)/売上高(千円)が一定の値を超える事業所が、一定量以上の電力購入量がある場合、その事業所についてはサーチャージの8割又はそれ以上が減免。</p>	<p><b>買取義務</b></p> <p>○電気事業者は、買取りに必要な接続や契約の締結に応じる義務を負う。                  ○買取価格・買取期間については、再生可能エネルギー源の種類、設置形態、規模等に応じて、閣僚大臣(農林水産大臣、国土交通大臣、環境大臣、消費者担当大臣)に協議した上で、新しく設置される中立的な第三者委員会の意見に基づき経済産業大臣が告示。</p> <p><b>【買取価格・買取期間を決定する勘案事項】</b></p> <p>○買取価格：再生可能エネルギーの発電設備を用いて電気を供給する場合に通常必要となる発電コスト、再生可能エネルギー電気の供給者が受けるべき利潤等                  ○買取期間：再生可能エネルギーの発電設備が設置されてから設備の更新が必要になるまでの標準的な期間</p> <p>○集中的な再生可能エネルギーの利用の拡大を図るため、法の施行後3年間は、買取価格を定めるに当たり、再生可能エネルギー電気の供給者の利潤に特に配慮。</p>

図13 再生可能エネルギー固定価格買取制度

○ 買取価格・期間等(平成27年度)

	家畜排せつ物 メタン発酵			家畜排せつ物 直接燃焼		
バイオマス	メタン発酵からバイオマス(堆肥)	間伐材等由来の木質バイオマス(2,000kw未満)	間伐材等由来の木質バイオマス(2,000kw以上)	一般木質バイオマス(農産物残さ)	一般木質バイオマス(建設資材廃棄物のバイオマス)	一般木質バイオマス(建設資材廃棄物のバイオマス)
調達価格	42.12円	43.2円	34.56円	25.92円	14.04円	18.36円
調達期間	20年間	20年間	20年間	20年間	20年間	20年間

**バイオマスの例**  
 【メタン発酵ガス】下水汚泥・家畜ふん尿・食品残さ由来のメタンガス  
 【間伐材等由来の木質バイオマス】間伐材、主伐材※  
 【一般木質バイオマス・農作物残さ】製材端材、輸入材※、パーム椰子殻、もみ殻、稲わら  
 【建築資材廃棄物】建築資材廃棄物、その他木材  
 【一般廃棄物その他のバイオマス】剪定枝、木くず、紙、食品残さ、廃食用油、汚泥、家畜ふん尿、黒屑  
 ※『発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン』に基づく証明のないものについては、建設資材廃棄物として取り扱う。

※本表は税込表記をしているが、告示上は「税込価格+税」という形で規定

資料：経済産業省資源エネルギー庁HPより抜粋

図14 買取価格と期間

畜産バイオマス発電について

メタン発酵による発電	鶏ふん等の直接燃焼による発電
<p>【施設外観】</p>  <p>○ 糞尿をメタン発酵させ、発生するメタンガスを燃焼して発電                  ・ 糞尿の性状から脱臭及び臭気抑制                  ・ 消化液が発生するため、草地に還元できる北極圏の酪農が主(散布できない場合は浄化処理が必要)                  ○ 個人農家の取組が多い                  ○ FIT(固定価格買取制度)で認定された施設の発電能力は50~150kWが主</p> <p>施設数 10(前年9)</p> <p>FIT認定施設数 75(前年52)</p> <p>買取価格 39円/kWh(税抜)</p>	<p>【施設外観】</p>  <p>○ 鶏ふん等をボイラーで直接燃焼し、発電                  ・ 直接燃焼のため水分の少ない鶏ふん利用が主                  ・ ダイオキシン規制等に対応した大規模施設が一般的                  ○ 複数の農家の鶏ふん等を処理するため、民間企業による運営が一般的(みやさきバイオマス)サイタル(株)等                  ○ FITで認定された施設の発電能力は2千~11千kW</p> <p>施設数 10(前年9)</p> <p>FIT認定施設数 7(前年6)</p> <p>買取価格 17円/kWh(税抜)</p>

図15 畜産バイオ発電

○高度利用の現状と課題

メタン発酵及び炭化・焼却による高度利用は、地球温暖化防止等の観点からも、技術開発、実用化及び普及を図っていくことが重要。

○メタン発酵

- ・スラリー状の家畜排せつ物を、発酵槽でメタン生成菌により嫌気性発酵させ、発生したメタンガスを燃焼させることにより、熱利用や発電を行う。
- ・エネルギー利用可能、悪臭が漏れない。消化液の利用、建設コスト、還元農地



図16 メタン発酵による高度利用

○炭化・焼却

- ・炭化・・・家畜ふんを炭化炉で不完全燃焼させて炭化処理を行う。
- ・焼却・・・家畜ふんを完全燃焼させることにより、熱利用や発電を行う。
- ・熱や発電でエネルギー利用可能、焼却灰を肥料利用、炭化物を土壌改良剤、吸着剤、脱臭剤で利用。



図17 炭化・焼却による高度利用

家畜排せつ物のエネルギー利用に当たっては、地域によって、接続地点付近の電力システムの容量不足等の課題が残るものの、平成26年度における固定価格買取制度の運用の見直しにより、家畜排せつ物を利用する発電設備は、原則として出力制御の対象とせず、電力システムに接続できることとなった。なお、発電等に伴い発生する熱等のエネルギーの有効利用、副産物の肥料としての活用等については、地域振興にもつながること等から、その推進に当たっては、地方自治体、生産者団体等が積極的に関与することが望まし

い(図16、17)。

6. 畜産環境対策の推進

畜産臭気(図18)や畜舎排水(図19)に係る環境規制の強化、混住化の進展等による周辺住民の苦情の深刻化に対応すべく環境対策を講じることは極めて重要である。

悪臭防止対策

□現状

- 畜産経営に起因する苦情のうち、約6割は悪臭に関するもの
- 悪臭防止対策を適切に講じることが、畜産業の健全な発展の観点からも重要

□対策

- 畜産農家における家畜排せつ物の適正な管理の徹底
- 家畜排せつ物処理施設の整備への支援
- 悪臭防止技術の開発(光触媒を用いた臭気低減技術等)等

□課題

- 臭気指数導入の動き等

図18 悪臭防止対策

水質汚濁防止対策

□現状

- 畜産経営から排出される汚水には窒素やりん等が多く含有
- このため、水質汚濁防止法により、一定規模以上の畜産経営に対して、所定の水質を満たすよう処理を行うことを義務付け
- ふんに比べ尿の量が多く、また、還元用農地を持たない養豚経営にとって特に大きな課題

□対策

- 畜産農家における家畜排せつ物の適正な管理の徹底
- 家畜排せつ物処理施設の整備への支援等

□課題

- 硝酸性窒素等の暫定排水基準(水質汚濁防止法)の適用期限(平成25年6月末日)以後は、より厳しい基準への対応が必要

図19 水質汚濁防止対策

周辺住民との関係においては、処理施設の整備状況、整備に係る負担、臭気や排水に対する硝酸性窒素等の低減効果に加えて、畜産業の意義等を理解してもらうことが重要である。そのために、地方自治体等の第三者が参加する形で周辺住



民と話し合うなど、良好なコミュニケーションを図ることが有益である。

(1) 臭気対策

今後の施設整備に当たっては、臭気対策としては、物質濃度規制に替えて複合臭等に対応が可能な官能検査による臭気指数規制を導入する地方自治体が増加していることを踏まえて(図20)、臭気が発生する堆肥舎、畜舎等の場所ごとに、効果的な臭気低減対策や脱臭装置(密閉型畜舎であればバイオフィルター、光触媒脱臭装置等)(図21、22、23)の整備が可能か検討を加える。

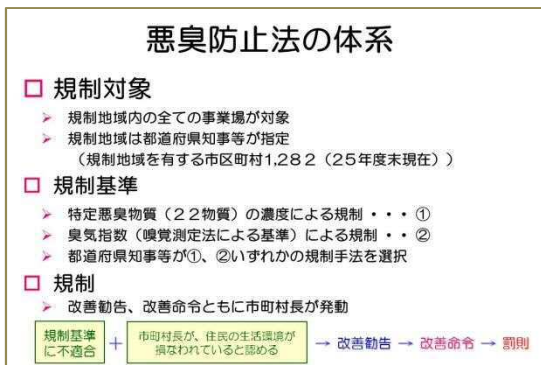


図20 悪臭防止法の体系

○ 悪臭防止対策

○ 脱臭技術の例 <光触媒脱臭装置>

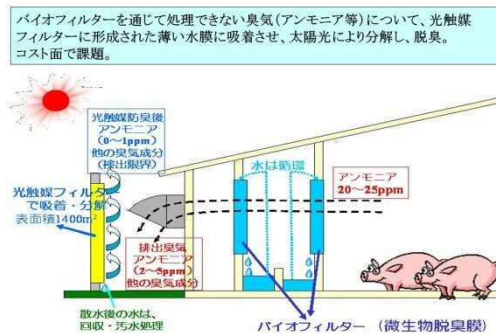


図21 脱臭技術の例(光触媒脱臭装置)

<土壌脱臭装置>

玉石、砂、土を重ねた土層に、下方から臭気ガスを通過させて、土壌の吸着能力と土壌微生物の働きにより脱臭。



図22 脱臭装置の例(土壌脱臭装置)

<おが屑(もみ殻)脱臭装置>

おが屑(もみ殻)に臭気ガスを吸着させて脱臭。



図23 脱臭装置の例(おが屑(もみ殻)脱臭装置)

(2) 汚水対策

また、汚水対策としては、活性汚泥浄化処理、膜処理等を行う汚水処理施設の整備及びその適切な管理を検討する。

○ 畜産経営に関する排水規制の体系(水質汚濁防止法)

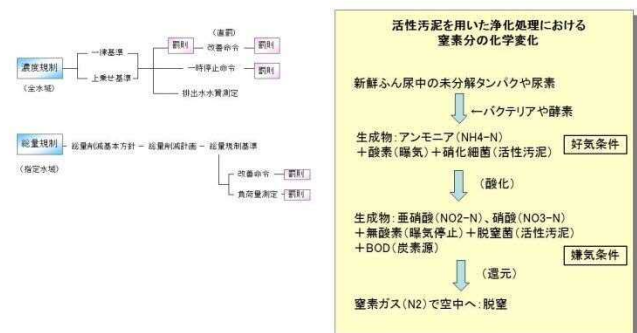
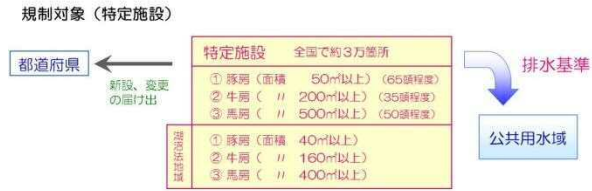


図24 排水規制の体系

## 畜産業に関する水質規制(1) (水質汚濁防止法)



- 規制物質(畜産業に関するもののみ抜粋)
- 有害物質項目: 硝酸性窒素等  
 生活環境項目: 水素イオン濃度、BOD又はCOD、浮遊物質量、大腸菌群数、窒素含有量、リン含有量

図25 畜産業の規制対象

## 畜産業に関する水質規制(2) (水質汚濁防止法)

□ 排水基準

区分	項目	基準値	適用対象
有害物質	硝酸性窒素等	700mg/l (暫定H28.6まで)	全ての特定施設
生活環境項目	水素イオン濃度	5.8以上 8.6以下	特定施設のうち、1日の排水量が50m <sup>3</sup> 以上のもの
	BOD、COD	160mg/l	
	浮遊物質量	200mg/l	
	大腸菌群数	日間平均3,000個/ccc	
	窒素含有量	120mg/l	指定湖沼に係る特定施設のうち、1日の排水量が50m <sup>3</sup> 以上のもの
	リン含有量	16mg/l	
	窒素含有量	120mg/l	
	リン含有量	16mg/l	
生活環境項目	窒素含有量	170mg/l (豚舎施設暫定H30.9まで)	閉鎖性海域に係る特定施設のうち、1日の排水量が50m <sup>3</sup> 以上のもの
	リン含有量	25mg/l (豚舎施設暫定H30.9まで)	

※ 自治体が、本基準に上乗せした基準を設定することも可能

図26 畜産業の排水基準

### 水質汚濁防止法の排水規制 (硝酸性窒素等の排水基準の場合)



図27 硝酸性窒素等の排水基準

現在、畜産事業場から排出される汚水(図24、25、26)には硝酸性窒素等に係る暫定排水基準(700 mg/L)が適用されているものの、将来的には一般排水基準(100 mg/L)(図27)が適用される可能性も念頭に置いて対応する。

なお、特に地方自治体の判断により基準が設定される臭気規制をはじめとして、強化される環境規制について、地方自治体の畜産主務課は、環境部局と連携し、適正な家畜の飼養管理や施設管理が図られるよう指導等を行うことが重要である。

新たな「家畜排せつ物の利用の促進を図るための基本方針」については、畜産環境情報 第58号(2015/6)において、農林水産省 生産局 畜産部 畜産企画課 中島一憲係長が触れていますが、本稿は、平成27年9月に開催された農水省主催中央畜産技術研修の資料に基づいて、初心者向けに畜産環境を巡る情勢に若干のコメントを加えたものです。

## 「酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針」の概要

農林水産省 生産局 畜産部 畜産企画課

### はじめに

「酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針」(以下、「基本方針」という。)は、「酪農及び肉用牛生産の振興に関する法律」(昭和29年法律第182号)に基づき、今後の我が国の酪農、肉用牛生産の健全な発展と牛乳・乳製品、牛肉の安定供給に向けた取組や施策の方向を示すものです。農林水産省では基本方針の見直しをおおむね5年ごとに行っており、今般、新たな基本方針を策定・公表しましたので、そのポイントをご紹介します。

現在、我が国は、いまだ経験したこと

のない経済社会の構造の変化に直面し、大きな転換点を迎えており、変化に対応したスピード感のある取組が求められています。

今般の基本方針のポイントは、酪農及び肉用牛の生産基盤が弱体化している現状を踏まえ、「人」(担い手・労働力の確保)・「牛」(飼養頭数の確保)・「飼料」(飼料費の低減、安定供給)に着目し、畜産クラスターの取組も活用して地域の関係者が連携・協力することにより、畜産の収益性向上と生産基盤の強化を目指すことです。

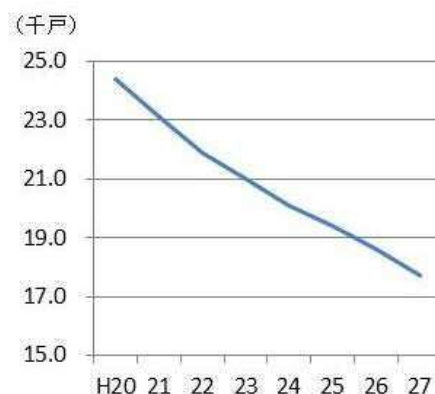
## 第1 酪農及び肉用牛生産の近代化に関する基本的な指針

### 1 近年の情勢の変化

#### ○離農や後継者不足による人手不足

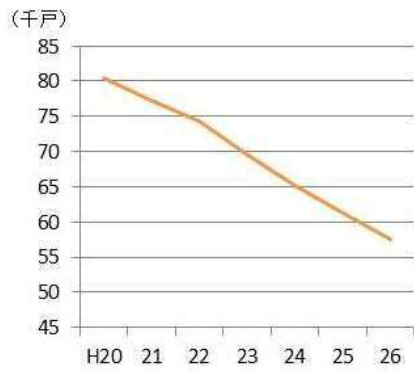
離農や後継者不足による人手不足が深刻化しています。酪農では、重い労働負担により後継者等の確保が困難なこと等を背景に戸数が減少しています(図1)。

肉用牛生産では、繁殖農家での後継者不在が目立ち、戸数が減少しています(図2)。



資料:農林水産省「畜産統計」

図1 乳用牛飼養戸数

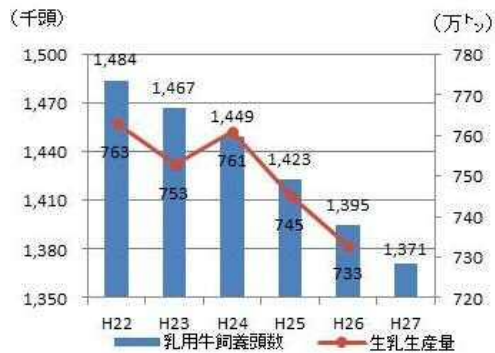


資料:農林水産省「畜産統計」

図2 肉用牛飼養戸数

○乳用牛・肉用牛飼養頭数の減少

牛の飼養頭数は年々減少しており、酪農では生乳生産量が減少するほか、肉用牛生産では子牛価格が高騰し、肥育農家の経営を圧迫しています(図3、図4)。



資料:農林水産省「畜産統計」、  
「牛乳乳製品統計」

図3 乳用牛頭数と生乳生産量の推移

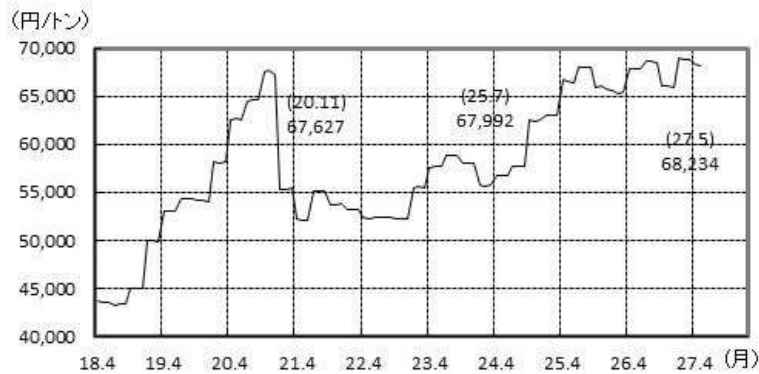
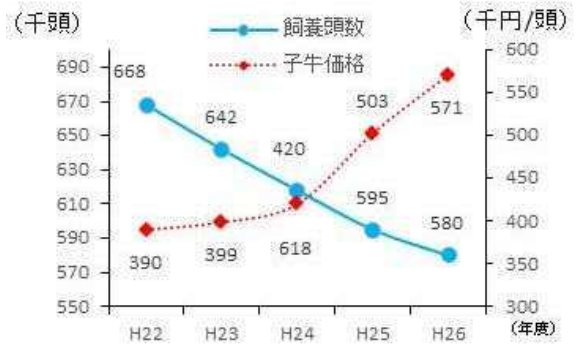


図5 配合飼料工場渡価格の推移 資料:畜産振興課「流通飼料価格等実態調査」

注:「流通飼料価格等実態調査」による実績値である。



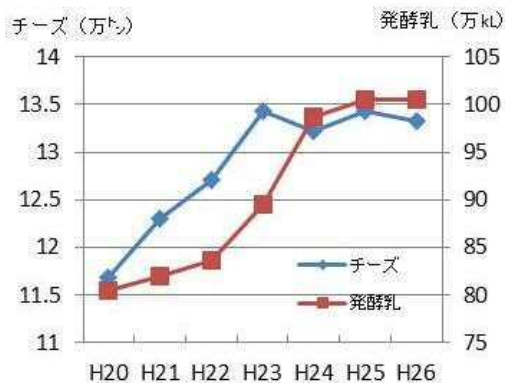
資料:農林水産省「畜産統計」、  
農畜産業振興機構「肉用子牛取引状況」  
注:子牛価格は黒毛和種(雄、雌)の平均価格

図4 子取り用めす牛頭数及び子牛価格の推移

○飼料価格の上昇

酪農及び肉用牛経営が輸入飼料に依存する中、世界的な穀物需給の変化等により、配合飼料価格は高水準で推移しています。(図5)

○消費者の需要の変化、国際環境の変化  
 消費者ニーズが多様化している中、チーズ、発酵乳等の需要が増加し、牛肉では、適度な脂肪交雑の牛肉への関心が高まっています。(図6)



資料:農林水産省「牛乳乳製品統計」

図6 チーズ及び発酵乳生産量の推移

また、経済連携交渉の進展等、国際化が進み、外国産畜産物に対する競争力の強化が課題となっています。一方、海外での日本食への関心の高まり等から、和牛肉など国産畜産物の輸出拡大の可能性が高まっています。

## II 酪農・肉用牛生産の競争力強化

我が国の酪農・肉用牛生産の競争力を強化するためには、「人・牛・飼料」の視点で生産基盤を強化させることが最優先の課題です。生産者と地域の畜産関係者は、畜産クラスターの仕組み等を活用し、連携・協力して生産基盤の強化に取り組みます。

## 1. 人手不足を解消するために(担い手の育成と労働負担の軽減)

高齢化や後継者不足による離農が増加し、乳用牛飼養戸数、肉用牛飼養戸数は減少を続けています。飼養戸数の減少を抑制するためには、職業としての酪農及び肉用牛生産の魅力を高め、後継者による継承や新規参入を促すとともに、離農農家等の経営資産を後継者等に円滑に継承することが重要です。また、農村での過疎化の進行等により雇用の確保が困難になっている中、労働負担を軽減するため、外部支援組織の活用による分業化、放牧や機械化による飼養管理の省力化を推進します。

### ・新規就農の確保と担い手の育成

新規就農には、施設整備や家畜導入等に多額の投資負担が生じます。このため、離農農場等の既存施設の貸付等が円滑に行われるよう、地域の関係機関は、新規就農希望者等と離農予定農家等とのマッチングを進めます。(図7)

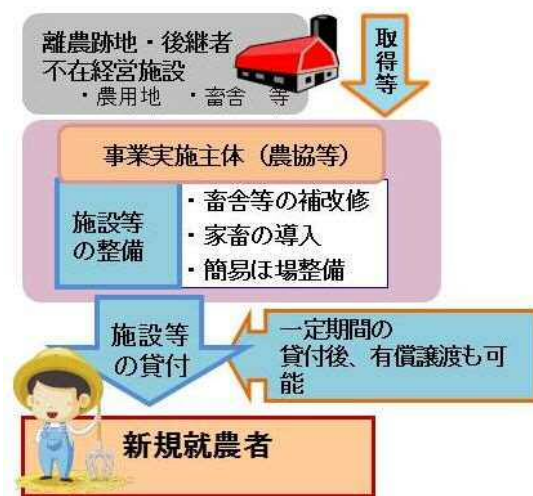


図7 離農農場等の既存施設の貸し付けスキーム

また、技術・知識の習得と向上が必要です。このため、地域の関係機関は新規就農者等への研修機会の提供、国や地方公共団体は地域の農業大学校等の活用に努めます。

・放牧活用の推進

放牧は、飼料の生産・給与や排せつ物処理等家畜の飼養管理の省力化が期待できるため、高齢化や労働力不足への対策として有効です。

このため、地域住民の理解醸成と啓発、放牧技術の普及・高度化やそのための人材育成等の条件整備を推進します。

・外部支援組織の活用の推進

酪農及び肉用牛生産は、家畜の飼養・衛生管理、飼料の生産・調製など多岐にわたる作業が必要で、多くの労働力を要することから、飼養管理の分業化、省力化を図ることが必要です(表1)。

表1 家族労働時間の推移(酪農・北海道)

	1人当たり 家族労働時間	1戸当たり 家族労働時間
H14年度	1,952	5,466
H19年度	1,941	5,242
H24年度	2,077	5,817

資料：農林水産省「畜産物生産費」

このため、コントラクターやTMRセンターの構築の促進、キャトル・ブリーディング・ステーション(CBS)等の整備の推進、ヘルパー要員の技術向上を図ります。

・ロボット等の省力化機械の導入推進

搾乳、哺乳、給餌等の労働負担の軽減に資する省力化機械が普及・定着しつつあります。

このため、各経営の飼養形態や飼養規模に応じて、過剰な設備投資とならないよう配慮しながら、計画的な省力化機械の導入を推進します。また、地域の関係機関は、これらの技術等の導入・普及に対応した飼養管理の方法について指導・普及を図ります(図8、図9)。



図8 搾乳ロボット



図9 哺乳ロボット

・経営能力の向上

経営者が経営の規模や形態を踏まえて、経営能力の向上を図るとともに、人材育成と円滑な経営継承に取り組み、経営を

持続的に安定・成長させることも重要です。

このため、各経営体が、法人化等を通じ、意思決定に係る責任者や手続を明確化するなど、高度な経営判断に対応した体制を整備し、その上で、後継者や雇用の段階的な経営参画等を進め、人材育成と円滑な経営継承に取り組むことが重要です。

## 2. 乳用牛・肉用牛飼養頭数の減少を克服するために

### (飼養頭数減への対応)

酪農経営・肉用牛経営のいずれも、飼養頭数は減少を続けています。その結果、酪農では乳用牛資源や生乳生産量の減少が続き、肉用牛生産では子牛価格が高騰

して肥育経営を圧迫しています。

### ・生産構造の転換等による規模拡大

離農に伴う飼養頭数の減少を抑制するには、個々の経営における規模拡大とともに、地域全体での飼養頭数の拡大が重要です。このため、分業化・省力化を推進し、規模拡大を促進するとともに、CBSの整備を進め、地域で繁殖・育成を集約化する体制の構築を推進します(図10)。

また、肥育・一貫経営への移行は、子牛価格の変動リスクを回避し、いわゆる「飼い直し」の回避による出荷月齢の早期化や生産性の向上が期待できます。このため、肉用牛の生産者に対して、繁殖・肥育一貫経営への移行を促進します。



図10 キャトル・ブリーディング・ステーションを活用した繁殖基盤強化事例

### ・計画的な乳用後継牛の確保と和子牛生産の拡大

乳用雄子牛よりも価格の高い交雑牛子牛の生産が増加していることなどから乳

用後継牛が減少しており、性判別技術の活用により、優良な乳用後継牛の確保を推進します。乳用種肥育経営では生産コストが粗収益を上回る状況が続いていま

す。このため、性判別精液の活用を促進するとともに、受精卵移植技術の計画的な活用を促進し、乳用雄牛や交雑種から和子牛生産への移行を推進します。

・乳用牛の供用期間の延長

近年、乳用牛の供用期間は短縮傾向にあります(表2)。生乳生産量の確保・増加を図る上でその延長が必要です。

このため、過搾乳の防止や栄養管理の徹底、適切な削蹄の励行、牛舎環境の改善等適正な飼養・衛生管理を推進します。

表2 乳用牛の供用期間の推移

	H14	H19	H24
平均除籍産次	4.2	4.0	3.5

資料：(一社)家畜改良事業団「乳用牛群能力検定成績のまとめ」

・牛群検定の加入率の向上

また、牛群検定の積極的な活用により乳用牛の生産性を向上させることが重要です(表3)。このため、関係機関は酪農における飼養繁殖管理、乳質・衛生管理等に役立つわかりやすい検定データの提供に努め、酪農家の加入を促進します。

表3 牛群検定の参加牛と非検定牛の乳量比較

(経産牛1頭当たり年間生産量)

	牛群検定参加牛	非検定牛
H24年	9,038kg	6,830kg
	差 2,208kg	

資料：(一社)家畜改良事業団推計

・飼料効率の向上等による生産性の向上  
情報通信技術(ICT)の活用などにより、家畜の持つ能力を最大限発揮させることで、家族経営であっても収益性の向上が可能となります。

このため、ボディ・コンディション・スコアに基づく栄養管理による適正な飼料給与等に取り組むとともに、分娩監視や発情発見のためのICTの活用等による供用期間の延長・受胎率の向上を目指します(図11)。



図11 ICTの活用

・家畜の快適性に配慮した飼養管理の促進

家畜を快適な環境で飼養することは、家畜本来の能力を最大限に発揮させ、生産性の向上にも寄与します。このため、我が国の実態を踏まえたアニマルウェルフェアの考え方に対応した飼養管理指針を周知・普及します。



### 3. 輸入飼料への依存から脱却するために (国産飼料生産基盤の確立)

我が国の畜産は、飼養規模の拡大に伴い、安価で調達しやすい輸入濃厚飼料への依存を強めてきましたが、近年、穀物価格は高水準で推移し、配合飼料価格は10年前の1.5倍程度となっています。酪農及び肉用牛経営において生産費の約4割を飼料が占めることから、輸入飼料価格の上昇や変動は経営に大きな影響を及ぼします。

#### ・国産粗飼料の生産・利用の拡大

輸入粗飼料価格は、価格変動等が経営

に影響を及ぼすことから、高品質で低コストな国産粗飼料の生産・利用の拡大を推進することが重要です(図12)。



資料：「自給飼料費用価」は、農林水産省「牛乳生産費調査」、「日本標準飼料成分表」から算出  
注1：物材費には、材料費、固定材費等を含む  
注2：輸入乾草価格と自給飼料生産費は1TDNkgあたりに換算

図12 輸入乾草の価格と自給飼料生産費 (試算)

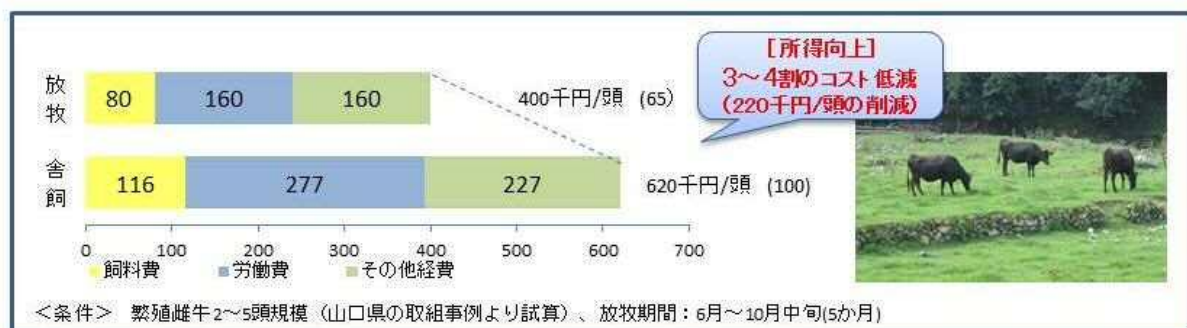


図13 放牧と舎飼との経営効果の比較 (試算)

このため、優良品種を用いた草地改良を進め、青刈りとうもろこし等の高栄養作物や稲 WCS 等の良質な国産粗飼料の生産・利用の拡大を図ります。

また、コントラクター等飼料生産組織の活用により、良質な粗飼料を効率的・低コストで生産する取組を推進します。

#### ・放牧活用の推進

放牧は、飼料費の低減、牛の生産性の向上等に寄与することが期待されます。

このため、酪農における集約放牧、荒廃農地等を活用した肉用繁殖牛の放牧を推進します(図13)。

・飼料用米等国産飼料穀物の生産・利用の拡大

飼料用米の生産・利用の拡大は、畜産物のブランド化に資するほか、耕畜連携を推進する契機としても期待されます(表4、5)。

表4 畜種別のコメの利用可能量(試算)

【※家畜の生理や畜産物に影響を与えることなく  
給与可能と見込まれる量】

	乳用牛	肉用牛
配合飼料生産量(万トン)	310	445
配合可能割合(%)	10	3
利用可能量(万トン)	31	13
(参考)25年度使用量(万トン)	3	2

資料：農水省調べ(生産量は飼料メーカー間取り、配合可能割合は畜産栄養有識者からの間取り及び研究報告をもとに試算)  
注：利用可能量は、平成25年度の配合飼料生産量に配合可能割合を乗じて算出。

表5 食料・農業・農村基本計画における自給率目標

	平成25年度 (基準年度)	平成37年度 (目標年度)
供給熱量ベース 総合食料自給率	39%	45%
飼料自給率	26%	40%

資料：農林水産省作成

このため、関係者が連携・協力し、耕種側と畜産側の需給マッチングを推進し、取引の円滑化を図ります。

また、畜産農家における利用体制、配合飼料工場を通じた供給体制の整備等を推進します

・エコフィードの生産・利用の促進

品質の確保を図りつつ、エコフィードの生産・利用の更なる拡大を推進します。

・飼料の流通基盤の強化

国産飼料について、調製・保管体制を構築し広域流通を推進するための体制を整備するとともに、配合飼料工場の機能強化、港湾整備を促進します。

・肉用牛生産における肥育期間の短縮

近年の飼料価格の上昇が肥育経営を圧迫している中、肥育期間の短縮などにより飼料費を抑制する必要があります。一部の肥育経営では、肥育期間の短縮により飼料費を抑制し、高収益を上げています(表6)。

表6 (参考) 広島県内の肥育期間短縮事例  
肥育結果〔黒毛和種去勢10頭での取組〕

○ 出荷月齢	: 23.4ヵ月	(29ヵ月)
○ 枝肉重量	: 476kg	(475kg)
○ 肉質等級	: 4.5	(3.7)
○ BMS	: 7.9	(5.8)
※ ( ) 内は家畜改良増殖目標の現状値		

このため、肉質・枝肉重量の変化に留意しながら、肥育期間の短縮による効率的な生産構造へ転換を図ります。

4. 畜産環境対策

・家畜排せつ物の管理の適正化と利用の推進

家畜排せつ物の発生する畜産地域と堆肥を利用したい耕種農家の多い地域が、

地域的に偏在している場合は、ミスマッチの解消が重要です。

また、家畜排せつ物のエネルギー利用(メタン発酵、焼却、炭化)については、家畜排せつ物を密閉状態で処理することによる臭気低減等の効果や、熱利用や発電による収益性の向上の効果も期待されます。

このため、地域内での堆肥利用や堆肥の広域利用を推進するほか、家畜排せつ物のエネルギー利用を推進します。

・臭気防止対策・排水対策の推進

畜産農家の大規模化や住宅地との混住化に伴い、周辺住民との間で苦情問題が深刻化しているほか、臭気や水質に係る環境規制が強化されており、臭気の高減や汚水の浄化処理対策の地域関係者全体での取組が重要です。

このため、地域の関係機関による連携・協力を確保し、畜産環境アドバイザー等の専門家の意見も参考に、施設整備

や処理技術の効果的な活用を図ります。

5. 畜産クラスターの継続的な推進  
(畜産クラスターの取組による畜産と地域の活性化)

酪農・肉用牛生産の生産基盤の弱体化は地域の社会経済の存立に関わる重大な問題です。畜産クラスターの取組を推進し、地域の畜産関係者が連携・協力して、畜産を起点とする取組の成果を地域全体に波及させ、地域の活性化を図ります(図14)。

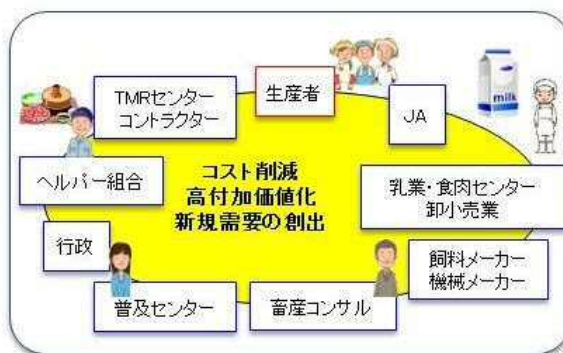


図14 畜産クラスターのイメージ

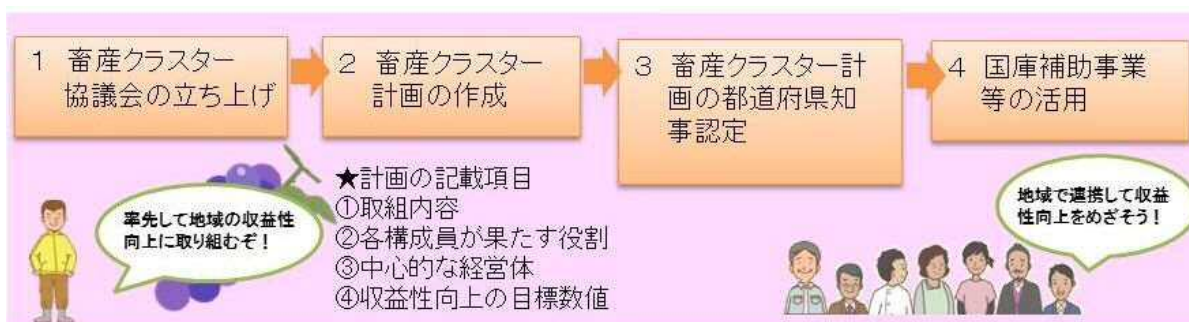


図15 畜産クラスターの取組の流れ

・地域で支える畜産

近年、耕畜連携、地域特産品を活用した特色のある畜産物の生産、外部支援組織との分業化、農協等の出資による地域

の生産拠点や研修センターの設立等が進められています。

このため、畜産クラスターの継続的な推進により、地域の畜産関係者の連携・

協力を通じて、地域全体で畜産の収益性向上を目指します(図15)。

・畜産を起点とした地域振興

酪農・肉用牛生産の振興は、関連産業の発展等を通じて地域の雇用と所得の創出に資するものです。また、農村景観の改善、魅力的な里づくりに貢献します。

このため、畜産クラスターの取組も活用して、地域における生産振興を図り、地域の雇用、就農機会の創出を図ります。

III 消費者ニーズを踏まえた生産・供給の推進等

○酪農・肉用牛生産の発展の好機を活かす(新たな需要の喚起と市場の開拓)

酪農・肉用牛生産の競争力の強化のため、生産者と加工・流通業者が一体となって、安定供給、食品の安全、消費者の信頼を確保する必要があります。

・製造・加工段階での HACCP の普及促進

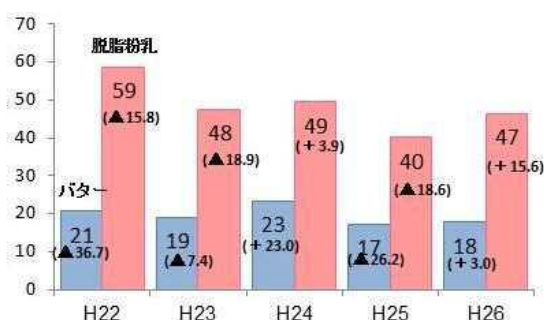
食品安全に関する国際的な考え方は、「後始末より未然防止」を基本に、「全工程における管理の徹底」へ移行しています。

このため、畜産物や飼料・飼料添加物の製造・加工段階での HACCP の普及を促進し、畜産物の安全と消費者の信頼を確保します。

・牛乳・乳製品の安定供給

国内の生乳生産量が減少する中、逼迫傾向にあるバターや脱脂粉乳の安定供給

給には、これまで以上のきめ細やかな対応が必要です(図16)。このため、関係者一丸となった生乳生産基盤の維持・強化、牛乳・乳製品の需給・価格動向等の的確な把握・分析及び緊密な情報共有、消費者ニーズに対応した牛乳・乳製品の適時・的確な製造等に努めることにより、安定供給を図ります。



資料：農林水産省「牛乳乳製品の生産動向」  
注1：( )は対前年同期比(%)。  
注2：在庫量は年度末の数値。

図16 バター、脱脂粉乳の在庫量の推移

・消費者ニーズに的確に対応した生産

消費者ニーズの変化や多様化に対応して生産・供給するとの発想の下、生産者と加工・流通業者が連携して需要と供給を結びつけることが重要です。

このため、牛肉については、霜降り牛肉に加えて、適度な脂肪交雑の牛肉等、多様な肉用牛・牛肉生産を推進します。

また、牛乳・乳製品については、バター等の安定供給の確保とチーズ・発酵乳等の魅力的な商品の提供を推進します。

・6次産業化による加工・流通・販売の促進

6次産業化は、初期投資や生産と販売を両立する体制整備等を要するなどの課題

がある一方、所得向上を図る有効な取組です。このため、酪農・肉用牛経営は、畜産クラスター等の支援施策や、酪農家

と指定生乳生産者団体との生乳取引の多様化を図る取組を活用して6次産業化に取り組めます(図17)。

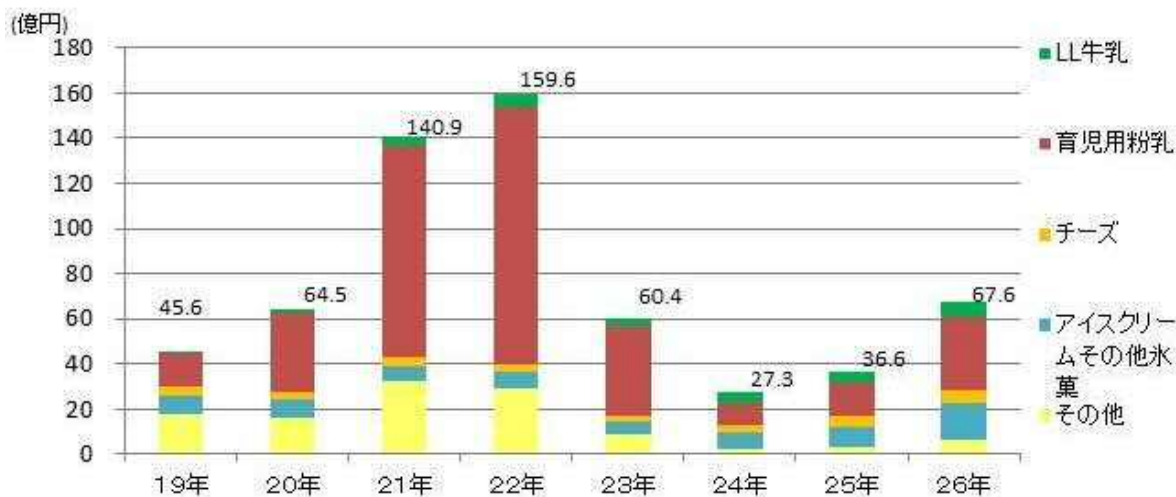


図17 牛乳・乳製品の輸出額の推移 資料：財務省「貿易統計」

・商品の特性に応じた付加価値の付与

商品の付加価値が認められるためには、原料畜産物や商品の特性を積極的に訴求することも重要です。このため、認証制度の普及等を通じて、放牧やエコフィードを活用して畜産物の付加価値を向上させる取組を推進します(図18、19)。



図19 エコフィード利用畜産物認証マーク



図18 放牧畜産基準認証マーク

・輸出の戦略的な促進

新興国の所得水準の向上や日本食に対する関心の高まりなどから、国産畜産物の輸出拡大の可能性が高まっています。また、オールジャパンでの輸出体制の下、品目別の輸出戦略に沿って、国産畜産物の輸出を戦略的に促進することが重要です。

このため、日本畜産物輸出促進協議会を中心に、牛肉は輸出戦略に沿って、市

場の大きい米国・EUで重点的に輸出拡大を推進します。また、牛乳・乳製品は今後、輸出戦略を策定した上で、取組を推進します。

受けて、都道府県計画、市町村計画を策定するほか、生産者団体その他の関係者も、本基本方針の取組の具体的な実施の方針、進め方などを関係者と共有しつつ推進することが有効です。

#### IV 本基本方針に関する施策の確実な実施と進捗管理のために必要な事項

##### ○関係者が一体となった施策の推進

本基本方針に盛り込まれた取組は、国、地方公共団体、生産者団体その他の関係者が緊密に連携・協力しつつ、計画的に推進することが重要です。このため、都道府県、市町村において、本基本方針を

##### ○施策の進捗管理と評価

国は、本基本方針の策定後、その施策を着実に推進するとともに、施策の推進状況、関係者による取組の実施状況について、随時、把握し、進捗管理を行います。その過程で、施策や取組の効果、問題点等を検証し、必要に応じて、施策の見直しや改善を図るとともに、関係者に対し、取組の見直しや改善を促していくものとします。

## 第2 生乳及び牛肉の需要の長期見通しに即した生乳の地域別の需要の長期見通し、生乳の地域別の生産数量の目標、牛肉の生産数量の目標並びに乳牛及び肉用牛の地域別の飼養頭数の目標

### 生乳の需要の見通し、生乳の生産数量と乳牛の飼養頭数の目標

#### ○国産生乳の需要の長期見通し

牛乳・乳製品の需要の長期見通しについては、人口減少等の影響により、飲用牛乳を中心に減少が見込まれるものの、多様な消費者ニーズに対応した新商品開発等の取組や牛乳・乳製品を利用した食事等の消費拡大やチーズの需要の伸びに

より、現状とほぼ同じ水準の需要を見込み、平成37年度における国内消費仕向量を1,150万トンと見込んでいます。

このような状況を踏まえ、平成37年度における生乳の需要の長期見通しについては、飲用向け需要量を359万トン、乳製品向け需要量を385万トンと見込んでいます(図20)。

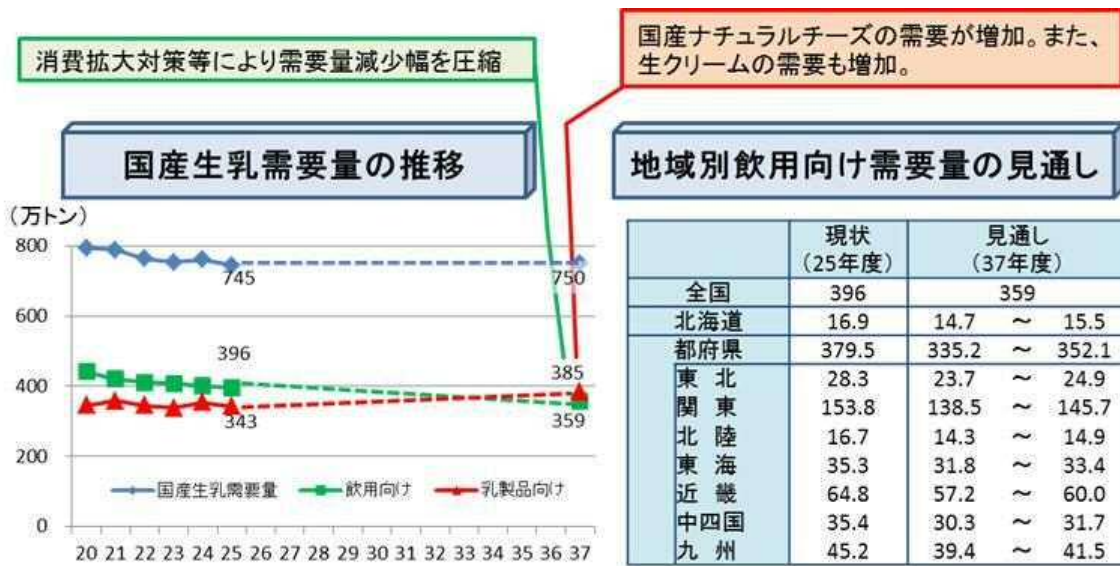


図20 国産生乳の需要の長期見通し

○地域別の生乳の生産数量と乳牛の飼養頭数の目標

生乳の生産量は、家畜改良の進展や生産性向上（1頭当たり乳量の増加や供用期間の延長等）を織り込んだ上で、平成37年度の乳用牛飼養頭数の目標を133万頭（25年度比▲7万頭・▲5%）と設定しています（表7）。

この際、乳製品向け主体の北海道につ

いては、生乳生産量を現状より高い水準に設定します。なお、飼養頭数については、1頭当たり乳量の増加等を織り込んで、現状よりやや低い水準の目標を設定しています。一方で、飲用向け主体の都府県については、飲用需要の低下が見込まれる中、生産基盤確保のための取組等による減少幅の縮小を加味し、趨勢より高い水準の目標を設定しています。

表7 地域別の生乳の生産数量と乳牛の飼養頭数の目標 資料：農林水産省作成

地域別の生乳の生産数量と乳牛の飼養頭数の目標		
生乳生産量		乳牛の飼養頭数
地域	現状 (25年度)	目標 (37年度)
全国	745	750
北海道	384.9	380.0 ~ 420.0
都府県	359.8	332.1 ~ 367.0
東北	59.8	55.0 ~ 60.8
関東	129.1	119.1 ~ 131.6
北陸	9.8	9.0 ~ 9.9
東海	29.6	27.3 ~ 30.1
近畿	19.3	17.6 ~ 19.5
中四国	43.1	39.7 ~ 43.9
九州	69.2	64.3 ~ 71.1

牛肉の需要の見通し、生産数量の目標、肉用牛の飼養頭数の目標

○牛肉の生産数量の目標と肉用牛の飼養頭数の目標

○牛肉の需要の長期見通し

牛肉の需要の長期見通しについては、1人当たりの消費量は、現状とほぼ同水準と見込むものの、人口減少に伴い需要は減少することを考慮し、平成37年度における国内消費仕向量を113万トン(枝肉換算)と見込んでいます。

牛肉の生産数量の目標については、牛肉の需要は減少すると見込まれるものの、肉用牛経営の収益性の向上を通じた生産基盤の強化や、消費者ニーズの多様化に対応した特色ある牛肉生産の推進等により、可能な限り国産牛肉の生産を維持していくとの考えの下に、牛肉生産量52万トン(枝肉換算)と設定しています(図21)。

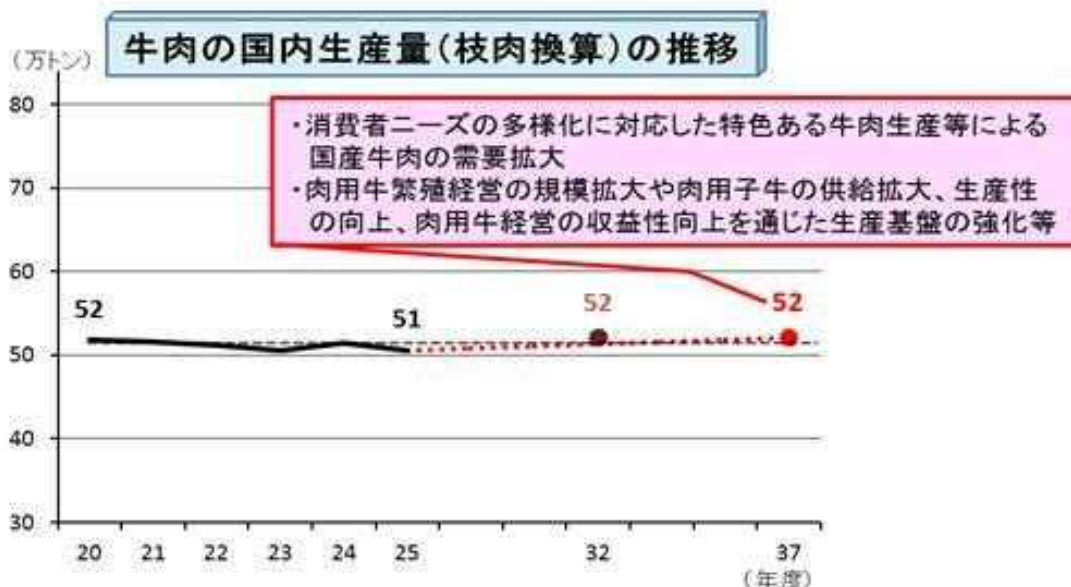


図21 牛肉の国内生産量(枝肉換算)の推移 資料：農林水産省作成

平成37年度の肉用牛飼養頭数の目標については、家畜改良の進展や生産性向上(分娩間隔や肥育期間の短縮、増体量の増加等)を織り込んだ上で、現行の257万頭から252万頭(同▲5万頭・▲4%)

と設定しています。この際、以下のような牛肉の生産構造の強化を図ることにより、国産牛肉の需要に対応した生産量の確保を目指します(表8)。



表8 肉用牛の飼養頭数の目標 資料：農林水産省作成

肉用牛の飼養頭数の目標			
肉用牛の地域別飼養頭数		(参考)繁殖雌牛の地域別飼養頭数	
地域	現状 (25年度)	目標 (37年度)	見込み (37年度)
全国	257	252	63
北海道	51.0	46.0 ~ 50.8	7.2 ~ 7.9
都府県	205.7	193.0 ~ 213.3	52.4 ~ 57.9
東北	34.7	32.7 ~ 36.1	10.1 ~ 11.2
関東	30.4	27.7 ~ 30.6	3.3 ~ 3.7
北陸	2.7	2.5 ~ 2.7	0.3 ~ 0.3
東海	11.7	10.7 ~ 11.8	1.2 ~ 1.3
近畿	8.3	7.8 ~ 8.7	1.9 ~ 2.1
中四国	18.6	17.0 ~ 18.7	3.2 ~ 3.5
九州	99.3	94.7 ~ 104.7	32.4 ~ 35.8

まず、肉専用種（和牛）については、繁殖雌牛の増頭による繁殖基盤の強化を推進します。次に、酪農経営における性別別・受精卵移植技術の活用により、乳用後継牛を効率的に確保した上で、空い

た腹を利用し和子牛の生産を拡大します。これらにより、肥育経営においては、乳用種（交雑種を含む）から肉専用種への転換が図られます。

### 第3 近代的な酪農経営及び肉用牛経営の基本的指標

我が国の酪農及び肉用牛生産の生産基盤を維持・強化し、持続的な成長・発展を図るためには、地域の実情等に応じて、生産コストの低減や販売額の増加に資する取組を効率的に組み合わせ、収益性の向上を図ることが重要です。今まで通りの飼養管理を継続するのではなく、競争

力の高い畜産経営のモデルとして、これらの取組を組み合わせた経営類型を例示し、各類型の経営概要や生産性について主な経営指標を示し、飼料費低減の効果や飼養管理時間の低減の効果を示しています。

酪農経営 (6 類型)

○土地条件の制約が小さい地域 (主に北海道) (3 類型)

放牧によるゆとりの創出と6次産業化に取り組む家族経営

- 集約放牧の活用
- 搾乳ユニット自動搬送装置の導入
- アイスクリーム等の製造・直販

経産牛1頭当たりの飼料費: 約2割低減  
飼養管理時間: 約3割低減

【形態】家族経営2人、雇用3人+酪農ヘルパー  
【規模】経産牛66頭、飼料作物55ha、アイスクリーム7.0t  
【収益】(酪農部門) (6次化部門)  
粗収入 4,940万円 1,900万円  
経営費 4,170万円 1,560万円  
所得 770万円 340万円  
(酪農部門の主たる従事者1人当たりの所得、労働時間)  
770万円、1,900hr



ロボット・新技術による省力化・収益増加を図る大規模家族経営

- 搾乳ロボットの導入
- TMRセンターの活用
- 性別別技術を活用した乳用後継牛の効率的な確保
- 受精卵移植技術を活用した和子牛の生産

経産牛1頭当たりの飼料費: 約2割低減  
飼養管理時間: 約5割低減

【形態】家族経営2人、雇用1人+TMRセンター  
【規模】経産牛100頭、飼料作物55ha  
【経営】  
粗収入 8,040万円  
経営費 6,770万円  
所得 1,270万円  
(主たる従事者1人当たり所得、労働時間)  
630万円、1,900hr



受精卵

性別別精液



分業化による省力化・効率化を図る大規模法人経営

- 飼料生産・調製部門、搾乳部門、哺育部門等への分業化
- ロータリーパーラーの導入
- 青刈りとうもろこし等高栄養飼料作物の利用

経産牛1頭当たりの飼料費: 約1割低減  
飼養管理時間: 約3割低減

【形態】法人経営8人、雇用7人  
【規模】経産牛500頭、飼料作物218ha  
【経営】  
粗収入 4億1,930万円  
経営費 3億6,260万円  
所得 5,670万円  
(主たる従事者1人当たり所得、労働時間)  
710万円、1,900hr



青刈りとうもろこし(イアコーン)


○土地条件の制約が大きい地域(都府県) (3類型)

### 外部化によりつなぎ飼いで規模拡大する家族経営


- 搾乳ユニット自動搬送装置の導入
- コントラクターの活用
- 稲WCSの利用等による耕畜連携

【形態】家族経営2人、雇用1人  
 + 酪農ヘルパー、コントラクター  
 【規模】経産牛80頭、飼料作物8ha  
 【経営】  
 粗収入 7,350万円  
 経営費 5,980万円  
 所得 1,360万円  
 (主たる従事者1人当たり所得、労働時間)  
 680万円、1,800hr

経産牛1頭当たりの飼料費：約1割低減  
 飼養管理時間：約4割低減



コントラクター



搾乳ユニット自動搬送装置

### 機械化・外部化と耕畜連携に取り組む大規模家族経営

- 搾乳ロボットの導入
- TMRセンターの活用
- 飼料用米の利用等による耕畜連携

【形態】家族経営2人、雇用1人+TMRセンター  
 【規模】経産牛100頭、飼料作物8ha  
 【経営】  
 粗収入 9,460万円  
 経営費 8,120万円  
 所得 1,350万円  
 (主たる従事者1人当たり所得、労働時間)  
 670万円、1,800hr

経産牛1頭当たりの飼料費：約2割低減  
 飼養管理時間：約5割低減



稲WCS、飼料用米



TMRセンター



### 耕畜連携と6次産業化に取り組む大規模法人経営

- パラレルバーラーの導入
- 稲WCSの利用等による耕畜連携
- チーズの製造・直販

【形態】法人経営4人、雇用6人+TMRセンター  
 【規模】経産牛200頭、飼料作物18ha、チーズ6.8t  
 【収益】(酪農部門) (6次化部門)  
 粗収入 1億9,560万円 2,950万円  
 経営費 1億7,680万円 2,560万円  
 所得 1,880万円 390万円  
 (酪農部門の主たる従事者1人当たりの所得、労働時間)  
 630万円、2,000hr

経産牛1頭当たりの飼料費：約1割低減  
 飼養管理時間：約2割低減



パラレルバーラー



チーズ

肉用牛経営 (6 類型)

○繁殖経営 (3 類型)

荒廃農地等への放牧で地域の里山を守る家族経営

- 妊娠牛の荒廃農地等への放牧
- 堆肥の有効活用による複合経営

子牛1頭当たりの飼料費: 約3割低減  
飼養管理時間: 約4割低減

【形態】家族経営2人、雇用1人  
【規模】繁殖雌牛30頭(肉専用種)、飼料作物11ha  
【経営】  
粗収入 2,010万円  
経営費 1,210万円  
所得 800万円  
(主たる従事者1人当たり所得、労働時間)  
400万円、1,800hr



放牧・外部化により省力化・規模拡大を図る家族経営

- 妊娠牛の荒廃農地等への放牧
- キャトル・ブリーディング・ステーションの活用

子牛1頭当たりの飼料費: 約5割低減  
飼養管理時間: 約5割低減

【形態】家族経営2人  
【規模】繁殖雌牛80頭(肉専用種)、飼料作物30ha  
【経営】  
粗収入 3,310万円  
経営費 2,260万円  
所得 1,050万円  
(主たる従事者1人当たり所得、労働時間)  
540万円、1,800hr



キャトル・ブリーディング・ステーション

ICT・ロボット等により効率化を図る大規模法人経営

- 発情発見装置や分娩監視装置等の活用
- 哺乳ロボットの導入と子牛の早期離乳
- コントラクターの活用と国産飼料の生産・利用

子牛1頭当たりの飼料費: 約3割低減  
飼養管理時間: 約5割低減

【形態】法人経営3人、雇用2人+コントラクター  
【規模】繁殖雌牛200頭(肉専用種)、飼料作物16ha  
【経営】  
粗収入 8,270万円  
経営費 5,740万円  
所得 2,540万円  
(主たる従事者1人当たり所得、労働時間)  
850万円、1,800hr



○肥育・一貫経営(3類型)

**飼料用米の活用等に取り組む大規模肥育家族経営**

- 増体能力の優れたもと畜の導入
- 快適な飼養環境の確保
- コントラクターの活用と飼料用米等国産飼料の利用

【形態】家族経営2人、雇用1人+コントラクター  
 【規模】肥育牛200頭(肉専用種)、飼料作物7ha  
 【経営】  
 粗収入 1億2,660万円  
 経営費 1億1,620万円  
 所得 1,040万円  
 (主たる従事者1人当たり所得、労働時間)  
 520万円、1,800hr

肥育牛1頭当たりの飼料費：約1割低減  
 飼養管理時間：約2割低減

快適な飼養環境




飼料用米、稲WCS

**エコフィードの活用等に取り組む繁殖・肥育一貫の大規模法人経営**

- 繁殖部門から肥育部門まで一貫化
- 肥育牛へのエコフィード等を利用したTMR給与
- ブランド化により、販売力を強化

【形態】法人経営4人、雇用8人  
 【規模】繁殖雌牛300頭、肥育牛500頭(肉専用種)他  
 飼料作物44ha  
 【経営】  
 粗収入 2億9,090万円  
 経営費 2億4,120万円  
 所得 4,970万円  
 (主たる従事者1人当たり所得、労働時間)  
 1,240万円、1,800hr

肥育牛1頭当たりの飼料費：約3割低減  
 飼養管理時間：約2割低減




エコフィード(豆腐粕)

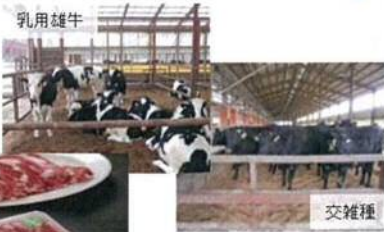
**出荷月齢の早期化等を図る交雑種・乳用種法人経営**

- 乳用種肥育経営へ交雑種も導入し、多角化
- コントラクターの活用と国産飼料の生産・利用
- 特色ある牛肉生産により、販売力を強化

【形態】法人経営4人、雇用3人+コントラクター  
 【規模】肥育牛1,000頭(交雑種600頭、乳用種400頭)他  
 飼料作物76ha  
 【経営】  
 粗収入 4億1,400万円  
 経営費 3億8,150万円  
 所得 3,250万円  
 (主たる従事者1人当たり所得、労働時間)  
 810万円、1,800hr

肥育牛1頭当たりの飼料費：約1~2割低減  
 飼養管理時間：約2割低減

乳用雄牛




特色ある牛肉

交雑種

## 第4 集送乳及び乳業の合理化並びに肉用牛及び流通の合理化に関する基本的な事項

### 集送乳及び乳牛の合理化に関する基本的な事項

#### ○生乳生産者団体の在り方と集送乳の合理化

地域の関係者の合意により、生産者の収益性の向上を図るため、農業協同組合連合会、単位農協等の更なる再編整備を促すとともに、集送乳業務の指定生乳生産者団体への集約や一元管理への移行を進めるなど、指定生乳生産者団体の一層の機能強化と生乳流通コストの低減を図ります(図22)。

#### 集送乳等経費の目標(37年度):

現状の9割程度

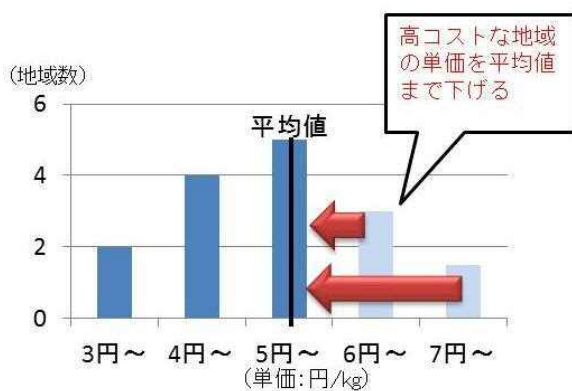


図22 集送乳等経費の分布(例)

#### ○乳業の再編・合理化

安全で効率的な牛乳・乳製品の供給等を図るため、乳業者は、HACCPを導入し

た高度な衛生管理水準を備えた乳業施設で処理・加工を行うことが重要です。特に乳業施設の更新が遅れている中小・農協系乳業者を中心に、こうした高度な衛生管理水準を備えた乳業施設への再編・合理化に早急に取り組む必要があります(図23)。

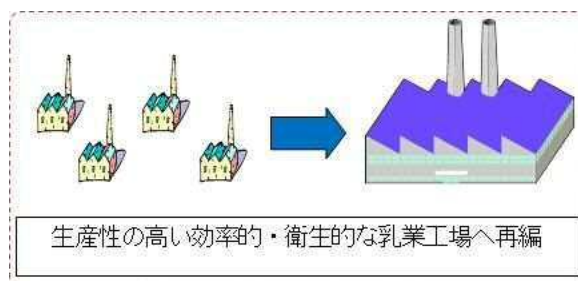


図23 再編整備事業のイメージ

製造販売経費の目標(37年度):原料用バター、脱脂粉乳、飲用牛乳とも、現状の8割程度

牛乳・乳製品工場数の目標(37年度):乳製品工場は現状の8~9割程度、飲用牛乳工場は現状の8割程度

HACCP対応工場割合の目標(37年度):飲用牛乳工場、脱脂粉乳製造工場とも、現状の9割以上

## 肉用牛及び牛肉の流通の合理化に関する基本的な事項

### ○肉用牛の流通合理化

家畜市場については、肉用牛の公正な取引と適正な価格形成を確保するとともに、地域において肉用牛繁殖基盤の維持・拡大等に重要な役割を果たしていることを踏まえつつ、周辺の市場も含めた上場頭数の実態に応じて再編整備を推進します。また、その更なる活性化を図る観点から、県域を越えた再編も考慮するよう努めるものとします。さらに、今後、性別別技術・受精卵移植技術の活用及び肉用牛繁殖・肥育経営の一貫化等による子牛の生産・流通状況の変化が見込まれることから、酪農から生産される和子牛等についても適正な価格形成機能を発揮するなど生産・流通構造の変化に対応することも必要です。

### ○牛肉の流通合理化

地域の実情を踏まえつつ、都道府県、市町村、生産者団体や食肉流通団体の協力と支援の下、産地食肉センターを中心とした食肉処理施設の再編整備を促進します。食肉卸売市場は、適正な価格形成機能を最大限発揮できるように、集分荷機能や決済機能を強化します。また、消費者に対して安全な国産牛肉等を安定的に供給していく観点から、食肉の衛生・品質管理に関する高度な知識、技術を習得した食肉処理従事者の育成を推進します。さらに、食肉処理施設等においては、消費者に対し、安全な畜産物を供給するとともに、国産畜産物への信頼性を確保するよう、HACCPの導入に取り組むことが重要です(図24)。

食肉処理施設に係る目標(37年度)：1日当たり処理頭数 620頭以上、稼働率 80%以上

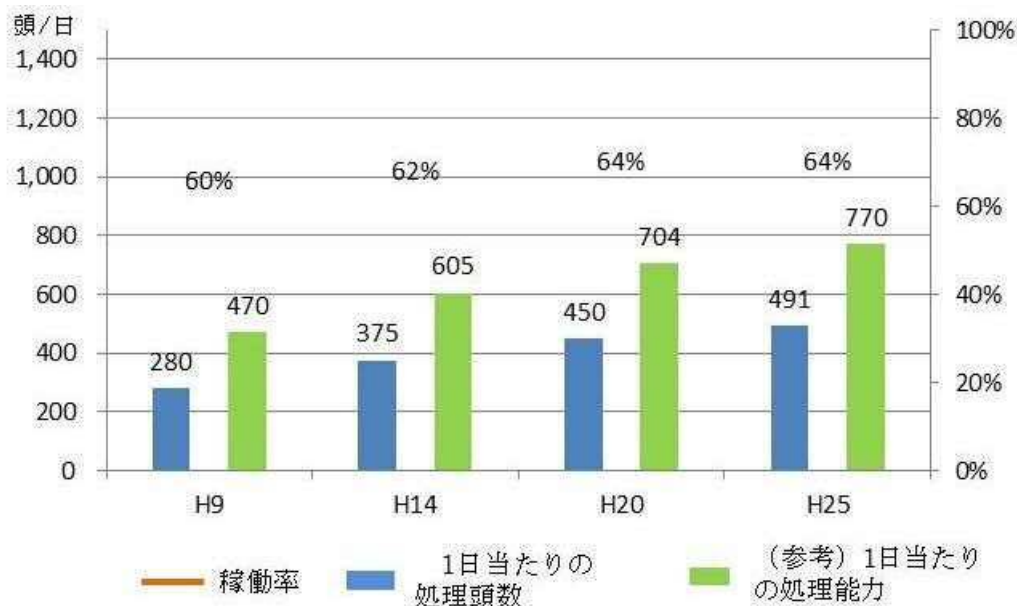


図24 稼働率及び1日当たりの処理頭数等の推移

## おわりに

今後の10年間は、次世代の我が国の酪農及び肉用牛生産の基礎を形づくり、方向性を左右する重大な期間となります。

国、地域の関係者、生産者が一丸となった取組により、酪農及び肉用牛生産の成長産業化を促進し、これまでの努力により築き上げてきた基盤を将来世代へ確

実に継承しなければなりません。強い意志と覚悟をもって課題に取り組むとともに、時代の変化と多様化する消費者ニーズに柔軟に対応し、創意工夫により価値の創出と市場の開拓に挑むことを通じて、酪農及び肉用牛生産の更なる発展を目指します。



# 国レベルの食飼料システムにおける窒素フローからみた 家畜ふん尿の農地利用

—農地にとって畜産は重要なパートナー(国際土壤年 2015)—

国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター

松本 成夫

## 1. 食生活における畜産物供給

私たちの毎日の食事において、肉や卵、牛乳などの畜産物を食さない日は殆どないだろう。2014年の食料需給表<sup>1)</sup>(概算値)によると、国内消費に仕向けられる畜産物生産量は、肉類が593万トン、鶏卵が263万トン、牛乳及び乳製品が1,169

万トンである。そして、国民一人に対し、毎日、83gの肉類、46gの鶏卵、245gの牛乳及び乳製品が供給されている。

このような豊かな畜産物の供給を受けることができるのは畜産業の振興があったためである。家畜飼養頭数の推移<sup>2)</sup>を見ると(図1)、1970~1980年になって現

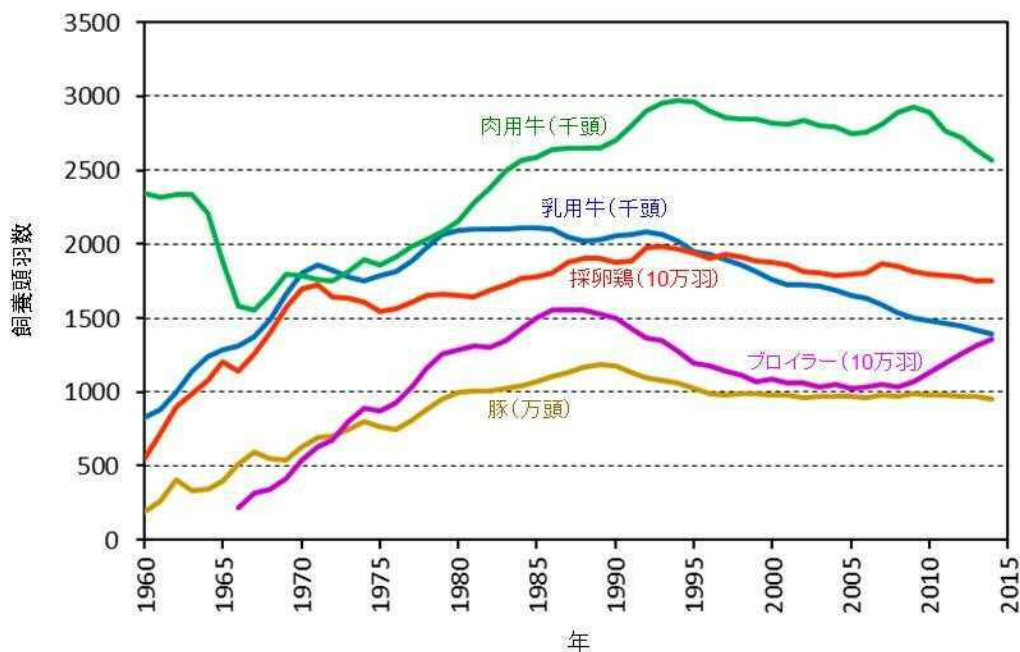


図1 わが国の家畜飼養頭数の推移(畜産統計)

飼養頭羽数の単位は、乳用牛、肉用牛が千頭、豚が万頭、採卵鶏、ブロイラーが10万羽

在の飼養頭数に至ったことがわかる。また、肉類の輸入量が1970年代に、牛乳及び乳製品の輸入量が1990年代に増加して、現在の畜産物供給量となる<sup>3)</sup>。2013年の国民に供給される畜産物のうち国産の割合は肉類が55%、鶏卵が95%、牛乳及び乳製品が63%であり<sup>3)</sup>、わが国の食生活における国内の畜産業の寄与は大きい。

## 2. 畜産業を支える家畜飼料供給

これだけの畜産物生産量を維持するには、多量の家畜飼料供給が必要である。平成24年度食料・農業・農村白書<sup>4)</sup>によると、1970年の国産粗飼料と純国産濃厚飼料の合計は696万TDNトン、輸入濃厚飼料は1,144万TDNトンあり、1980年には国産粗飼料と純国産濃厚飼料の合計が709万TDNトン、輸入濃厚飼料が1,802万TDNトンに増え、それ以降、変化していない。すなわち、畜産の振興は輸入飼料の支えがあって成り立っているのである。

## 3. 畜産業から発生する家畜ふん尿

### (1) 耕地1ha当たりの家畜ふん尿排泄物窒素量

多量の家畜飼料が供給されるということは、多量の家畜排泄物が発生することをもたらす。農林水産省は、平成25年畜産統計などから、家畜排泄物が年間約9千万トン発生すると推計した<sup>5)</sup>。この殆どが堆肥化・液肥化されている。

一方、これを受け入れるわが国の耕地面積(田・普通畑・牧草地・樹園地の合計)は平成26年で452万haである<sup>6)</sup>。単純に割ると、耕地1ha当り20トンの家

畜排泄物量となる。

### (2) 輸入飼料との関係

粗飼料と濃厚飼料の合計約2,500万TDNトンのうち、輸入飼料は約1,800万TDNトンであるため、約70%が輸入飼料となる。家畜排泄物約9千万トンの70%、約6,500万トンが輸入飼料由来であると見て良いだろう。すなわち、耕地1ha当り14トンの家畜排泄物が輸入飼料由来なのである。このため、家畜排泄物をわが国の農地で受け入れることができるかどうかの議論が起こるものと考えられる。

## 4. 飼料供給から畜産物生産・家畜ふん尿等の排出までの窒素フロー

### (1) 食飼料供給の窒素フロー

これまで、家畜飼料や排泄物を物量で見えて来たが、そこには水分、炭水化物のエネルギー消費などの要素が加わるため、物量の流れを正確に把握するのは難しいところがある。これに対し、窒素などの養分量に換算すると、その行方を正確に把握することができる。窒素は、生きていく上で重要な養分であり、環境汚染をもたらすことから、窒素量での把握は栄養供給と環境負荷を評価することができる。

織田(2006)<sup>7)</sup>は、1997年のわが国の食飼料供給に伴う窒素フローを明らかにした(図2)。このうち畜産業に注目して、窒素フローをみる。わが国の畜産業に供給される飼料は、加工業から308千トン窒素、穀類保管から297千トン窒素、輸入乾草・大豆かす等で158千トン窒素、国産牧草で154千トン窒素供給されている。加工業へは国内生産物から117千ト

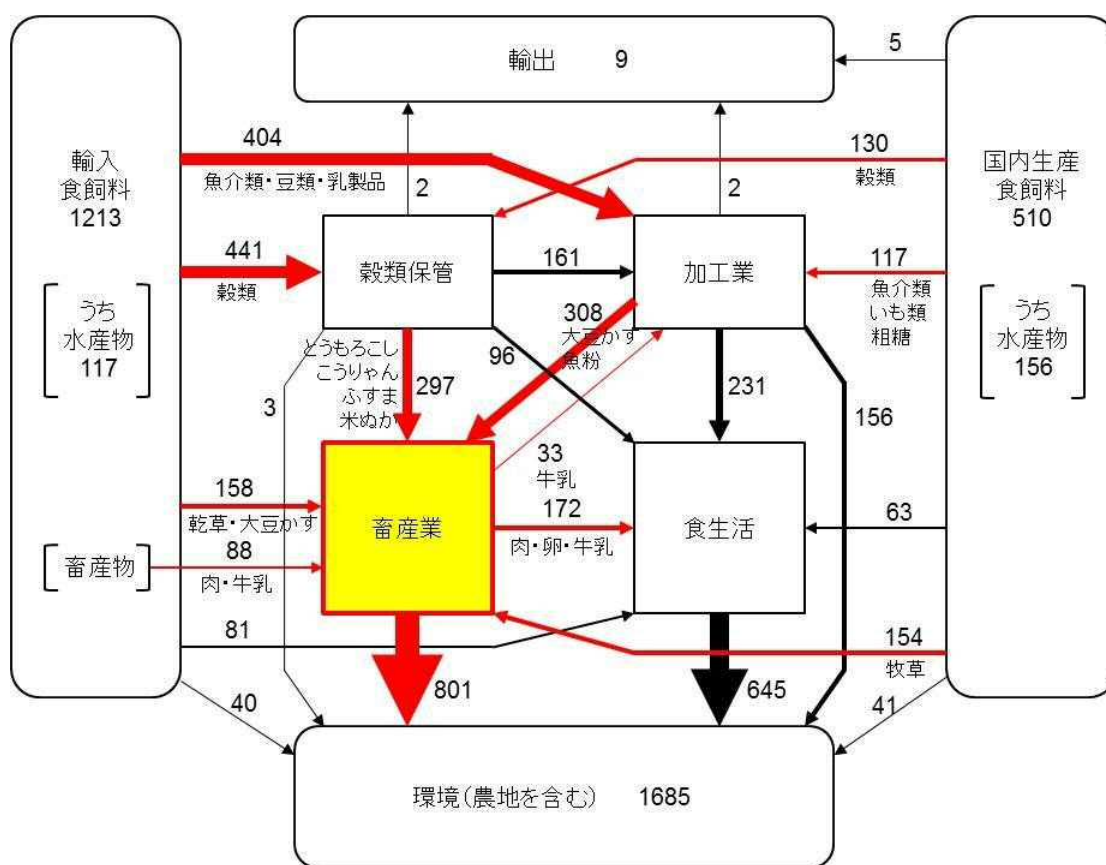


図2 1997年の日本の食飼料供給に伴う窒素フロー(千トン窒素)  
織田(2007)<sup>7)</sup>の結果を基に作図

ン窒素、輸入から404千トン窒素が供給され、穀類保管へは国内生産物から130千トン窒素、輸入から441千トン窒素が供給されている。加工業では78%が、穀類保管では77%が輸入由来である。なお、この割合で加工業及び穀類保管から畜産業へ供給される窒素量における輸入割合を算出するのは正確ではなく、輸入割合については、今後の研究を待ってから評価する方がよい。

(2) 畜産業の窒素フロー

畜産業から供給される畜産物は205(172+33)千トン窒素であり、これには輸入畜産物88千トン窒素が含まれている。国内の畜産業で生産される畜産物は117

千トン窒素(172+33-88)であることから、わが国に供給される畜産物のうち、輸入畜産物が43%を占めている。スーパーマーケットなどで〇〇国産とあるのをよく見かけ、外食産業で食材に使われていることから、この割合が実感できよう。

917千トン窒素の家畜飼料供給により、畜産物が117千トン窒素(172+33-88)生産され、家畜ふん尿等が801千トン窒素排出されている。この801千トンもの窒素をわが国は受け入れることができるだろうか。国内で生産される食飼料の窒素量は510千トンであり、これと単純に比較すると、畜産業から排出される窒素は、わが国に負荷を与えていると見なせ

る。このため、これを是正することが必要である。

### (3) 輸入飼料への依存

これまで見てきたように、輸入飼料がわが国に負荷を与えていることは間違いないと思われる。負荷を低減するためには、輸入飼料を減らすことが必要であると考えられる。しかし、それには、家畜飼料、特に濃厚飼料を国内で生産する体制を整備することが必要である。また、わが国の畜産経営の状況を踏まえることを忘れてはならない。畜産経営が何故輸入飼料に依存したのかを解析し(研究報告例<sup>8,9,10)</sup>)、解決策を立てる必要がある。経営が成り立たなければ、輸入飼料を減らすことはできないと考える。

輸入飼料を減らし、国産飼料を増やすことは必要であるが、畜産関連業だけで実現するのは困難に思える。食料も含めた農地での生産量を増やせば、対策の幅が広がり、実現できるように思える。これについては、6で述べたい。

## 5. 家畜ふん尿等の農地還元・環境負荷への窒素フロー

### (1) 環境負荷への窒素フロー

畜産業から排出される801千トンの窒素量を問題にしたが、家畜ふん尿は堆肥化され、農地に投入され、環境負荷の割合は低いと言われている。そこで、畜産業から排出される窒素量の農地還元・環境負荷の窒素フローを求めてみた。

農林水産バイオリサイクル研究システム化サブチーム(2006)<sup>11)</sup>は、わが国の畜産業から排出される家畜ふん尿等がどのように処理され、利用されているのかを

見積もっている。その結果を参考に、1997年の畜産業及び食生活から排出される窒素の行方を試算した(図3)。

畜産業から排出される家畜ふん尿等は、420千トン窒素が農地に投入され、323千トン窒素が大気環境に揮散し、58千トン窒素が水系環境に流出しているを見積もられた。

農地には、家畜ふん尿420千トン窒素投入の他に、化学肥料が494千トン窒素施用されており、農作物の収穫物として354千トン窒素が農地から持ち出される。このため、農地においては569千トン窒素が過剰となる。

これを耕地面積452万haで割ると、耕地1ha当り窒素量として家畜ふん尿が93kg投入され、化学肥料が109kg施用され、78kgが収穫物として持ち出され、126kgが農地に過剰となる。なお、家畜ふん尿の農地投入窒素量は他の研究結果(Mishima *et al.*, 2010<sup>12)</sup>など)と異なるが、家畜ふん尿の堆肥過程での窒素損失の違いに起因するものである。

### (2) 農地にとって重要なリサイクル

家畜ふん尿過剰の問題を解決するため、畜産物は輸入した方がよいとの提案を聞くことがある。しかし、家畜ふん尿は堆肥化され、農地に施用されている。家畜ふん尿が少なくなると、化学肥料に依存するようになり(作物残渣の投入はあるが)、農地の肥沃度維持は困難になる。農地にとって畜産業は重要なパートナーなのである。

大気環境へ323千トン窒素が出ているが、これらは畜舎、ふん尿処理時、散布時におけるアンモニア揮散<sup>13)</sup>や家畜ふん

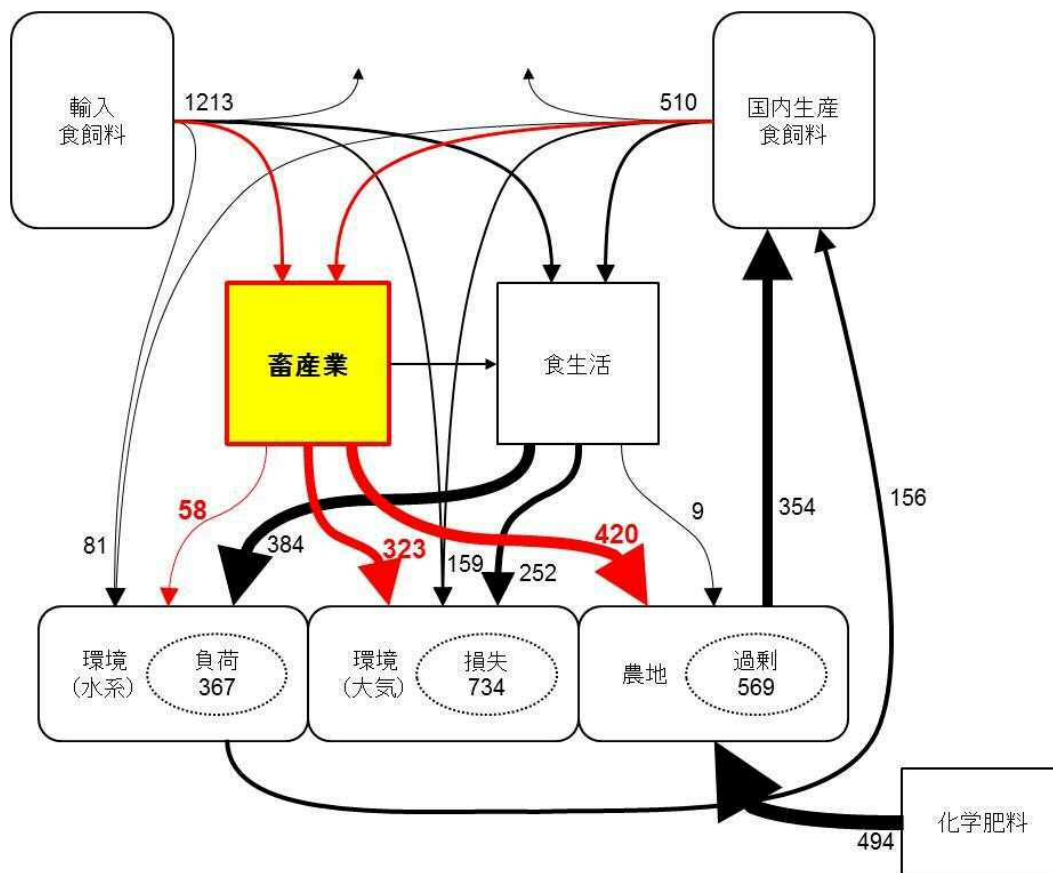


図3 農地、環境（大気、水系）への窒素流入量と収支（千トン窒素、1997年）  
松本（2015）<sup>16)</sup>の図を改訂

尿曝気処理時の脱窒<sup>14)</sup>となって窒素が損失する窒素である。なお、揮散したアンモニアは半分が地域内に沈着するとの報告<sup>15)</sup>があり、わが国への環境負荷が全くないわけではない。

水系への流出は58千トン窒素と少ない。「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律（平成11年11月1日施行）」により、河川や地下水への家畜排せつ物の流出量が抑制されているためである<sup>5)</sup>。

## 6. 家畜ふん尿を農地で受け入れるためには

### (1) 家畜ふん尿と化学肥料の窒素

農地における窒素収支は569千トン過剰となっている。これを低減するための対策として、化学肥料施用量を減らし堆肥で代替すること、国内の農地で生産される食飼料を増加することなどが考えられる。

作物生産を維持するには、化学肥料を堆肥で完全に代替することは難しいと思われるが、実際には、単位面積当りの化学肥料の施用量は低減している<sup>12)</sup>。今後、技術開発が進み、消費者の嗜好が変われば、化学肥料施用量の低減はある程度期待できると思われる。

## (2) 農地の拡大と利用率の向上

国内の農地で生産される食飼料を増やすことができれば、農地での過剰窒素を低減できる。国内の農地で生産される食飼料の窒素量を増やすには、農地の拡大と利用率の向上、窒素吸収量の向上が考えられる。農地の拡大と利用率の向上について、過去の状況を踏まえて試算してみる。1960年の作付延べ面積は約830万haであり、農地利用率は140%であった。それに比べて、1997年の作付延べ面積は約470万ha、農地利用率は95%と伴に低くなっている。1997年の作物による窒素吸収量のまま、作付延べ面積を1960年にまで拡大すると、農地で生産される食飼料の窒素量は約1.8倍に増加し、625千トンもの窒素が作物に吸収されると見積もられる。家畜ふん尿の農地への投入窒素量420千トンを受け入れることができるのである。

## (3) 化学肥料施用量低減

ここで、化学肥料が問題になる。作付面積が約1.8倍に増加したので、化学肥料も約1.8倍の874千トン窒素に増やすと、過剰窒素はむしろ増加する(569千トン→678千トン)。農地での過剰窒素量を0にするには、化学肥料施用量を196千トン(625-420-9)に低下させる必要がある。すなわち、1997年に化学肥料で施用されている109kg/haの窒素量を24kg/haまでに低減することを意味する。これはかなりチャレンジングな提案である。

## (4) 家畜ふん尿堆肥の課題

家畜ふん尿堆肥の施用を試算する際、リン不足とカリ過剰のことが問題になる。また、農地での窒素動態も考慮する必要

がある。本報では、窒素の投入、持出のみの試算で評価を行っており、更なる検討が必要であることは異存ない。しかし、こうした試算で得られる結果からでも、どこにどのように問題があるのかを知ることができ、対策としてどこまでできるのかを推測することができる。ここで提示した数値に向き合っていれば、と思う。

## 7. 他の国での国レベルの畜産業にかかる窒素フロー

わが国においては、輸入飼料に依存して畜産を行い、国民に畜産物を供給すると伴に、多量の家畜ふん尿を農地に投入していることがわかった。では、他の国でも同じような状況なのだろうか。

### (1) オランダ

1995年のオランダ<sup>17)</sup>では、家畜飼料を496千トン窒素輸入し、国内生産飼料391千トン窒素と伴に家畜を養い、147千トン窒素の畜産物を生産し輸出している。家畜ふん尿は668千トン窒素発生し、堆肥化されて512千トン窒素が農地に投入される。農地には化学肥料窒素が398千トン施用され、563千トン窒素が農地から流出している。

### (2) スウェーデン

1995年のスウェーデン<sup>18)</sup>では、家畜飼料を25千トン窒素輸入し、国内生産飼料127千トン窒素と伴に家畜を養い、44千トン窒素の畜産物を生産し、国内で消費されている。家畜ふん尿は54千トン窒素が環境に流出し、61千トン窒素が堆肥化されて農地に投入される。農地には化学肥料窒素が201千トン施用され、162千ト

ン窒素が過剰となっている。

### (3) 中国桃源県

2006年の中国湖南省桃源県<sup>19)</sup>では、放牧・採草地から11.9千トン窒素の飼料と農地から8.1千トン窒素の飼料が供給されている。畜産物生産物は2.2千トン窒素が地域内で消費され、2.7千トン窒素が県外に出されている。家畜ふん尿は4.6千トン窒素が放牧・採草地に投入され、

10.8千トン窒素が堆肥化されて農地に投入されている。農地には化学肥料窒素が34.5千トン施用され、10.0千トン窒素が河川に流出している。

### (4) 各国の比較検討

これらの窒素フローを比較しやすいように、畜産物生産窒素量を10として表1に示した。

表1 畜産生産に伴う窒素フローの比較

国	輸入飼料	国産飼料	畜産物生産	畜産物輸出	家畜ふん尿	堆肥投入	化学肥料	負荷・過剰
オランダ	34	27	10	8*	45	35	27	38
スウェーデン	6	29	10	0	26	14	46	37
中国桃源県	0	41	10	6	31	30	70	20
日本	62*	16*	10	0	68	36	42	49

畜産物生産窒素量を10として相対値で表示

\* 推定値

オランダは畜産物輸出国であり、そのために飼料を輸入している。家畜ふん尿が大量に出て、堆肥化されて農地に投入されているが、化学肥料投入量を抑えて、環境負荷の低減を図っている。

スウェーデンは国産飼料で家畜を飼養し、国内に供給している。堆肥投入量が低い分、化学肥料を増やしている。そのため、農地での過剰窒素量が出る。

中国桃源県は県内飼料で家畜を飼養し、畜産物のおよそ半分を県外に出している。家畜ふん尿を全て農地に投入し、多量の化学肥料も施用しているが、作物に吸収されているため、環境負荷は低く抑えられている。

これらに比べると、日本は輸入飼料がかなり多い。家畜ふん尿発生量が多いため、堆肥投入量が多くなり、化学肥料も加わり、農地での過剰窒素はかなり多くなっている。こうして見ると、わが国の輸入飼料依存の畜産業がもたらす環境・農地への負荷の状況がよくわかる。

上に示した2ヶ国、1地域では、家畜ふん尿を堆肥として投入して、循環利用するようにしており、そのため、環境負荷や農地での過剰が抑えられていると言える。

## 8. 資源の循環利用を基本に

窒素の循環利用の視点で見ると、輸入

食飼料と化学肥料は系外から持ち込まれる窒素である。持ち込まれた窒素は、循環系のどこか(農地)に蓄積するか、系外に流出(環境負荷)するかのいずれかである。系内で発生した排出物を利用することが、資源の有効利用と環境負荷の低減に繋がる。

グローバル化は私たちに豊かな生活を提供してくれる。適地適作、適材適所でお互いを支え合う合理的なシステムであると言われる。これに対して、国や地域レベルの資源循環を基本とする考え方は、豊かな生活を否定し、Win-Win の関係を崩すため、あり得ないと言われる。しかし、物を移動させることは、エネルギーがかかり、損失が生まれる(こぼれ落ちることと品質悪化の両方がある)。国内や地域内で生産する方がエネルギーや資材の投入が大きくなる場合があることは理解している。それでも、資源利用において、まずは、域内循環利用を考えることが必要なのではないかと思う。

輸入するということは、生産したところから養分(資源)を奪ってくることを意味する。Miwa(1990)<sup>20)</sup>は77ヶ国の食料輸出入を窒素量で見積もり、アメリカ合衆国、アルゼンチン、カナダ、オーストラリア、フランスから大量の窒素が輸出されていることを示した。これら食飼料生産国は化学肥料や地域資源を投入して生産を行っているが、これらの投入がままならなくなると、土壌養分や地域資源の枯渇が問題になると予想される。資源の循環利用の観点からは、グローバル化した現代において、重要性を増したのだと考える。

## 引用文献

- 1) 農林水産省大臣官房食料安全保障課(2015)食料需給表 平成26年度.
- 2) 農林水産省大臣官房統計部生産流通消費統計課(2015)畜産統計 長期累計統計一覧.  
<http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/tikusan/>.
- 3) 農林水産省大臣官房食料安全保障課(2014)食料需給表 平成25年度品目別累年表.  
<http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/zyukyu/>.
- 4) 農林水産省(2013)平成24年度食料・農業・農村白書 第1部食料・農業・農村の動向 第3章農業の持続的な発展に向けた取り組み 第5節主要農畜産物の生産等の動向(19)飼料作物等.
- 5) 農林水産省(2015)畜産環境対策.家畜排泄物の発生と管理の状況.  
[http://www.maff.go.jp/j/chikusan/kankyo/taisaku/t\\_mondai/02\\_kanri/](http://www.maff.go.jp/j/chikusan/kankyo/taisaku/t_mondai/02_kanri/).
- 6) 農林水産省大臣官房統計部(2014)農林水産統計 平成26年耕地面積.  
[http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/menseki/pdf/menseki\\_kouti\\_14-1.pdf](http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/menseki/pdf/menseki_kouti_14-1.pdf)
- 7) 織田健次郎(2006)わが国の食飼料システムにおける1980年代以降の窒素動態の変遷.日本土壌肥科学雑誌,77,517-524.
- 8) 長命洋佑・広岡博之(2009)肉用繁殖雌牛経営における国産自給飼料の利活用の変遷と今後の展望(1).畜産の研究,63(8),785-791.



- 9) 種村高一・丹波美次・阿部 亮(2008) 都府県酪農の経営と技術を考える 1. 飼料価格上昇が酪農経営に及ぼす影響の定量的な評価と考察. 畜産の研究, 62(5), 539-542.
- 10) 藤田直聡・久保田哲史・若林勝史(2009) 酪農経営の動向と飼料作物生産における技術開発ニーズ. 北海道農業研究センター農業経営研究, 102, 19-40.
- 11) 農林水産バイオリサイクル研究システムかサブチーム(2006) バイオマス利活用システムの設計と評価. 農業工学研究所.
- 12) Mishima, S., Endo, A. and Kohyama, K. (2010) Nitrogen and phosphate balance on crop production in Japan on national and prefectural scales. (日本の作物生産における窒素とリンのバランスを国及び県のスケールで見る) *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 87, 159-173.
- 13) 寶示戸雅之・池口厚男・神山和則・島田和宏・荻野暁史・三島慎一郎・賀来康一(2003) わが国農耕地における窒素負荷の都道府県別評価と改善シナリオ. 日本土壤肥料学雑誌, 74, 467-474.
- 14) 遠藤 悟・芹澤駿治(2004) 簡易曝気によるスラリーや家畜尿の処理技術の確立. 静岡県畜産試験場試験研究報告 30, 39-45.
- 15) 寶示戸雅之(2011) 農業由来のアンモニア負荷—その環境影響と対策. 博友社, 113-136.
- 16) 松本成夫(2015) 私たちの食が日本の土壌と環境を壊している. 日本土壤肥料学会編. 世界の土・日本の土壌は今—地球環境・異常気象・食料問題を土から見ると—農山漁村文化協会, 99-110.
- 17) Olsthoorn, C.S.M. and Fong, N.P.K. (1998) The anthropogenic nitrogen cycle in the Netherlands. (オランダにおける人為的窒素循環) *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 52, 269-276.
- 18) Granstedt, A. (2000) Increasing the efficiency of plant nutrient recycling within the agricultural system as a way of reducing the load to the environment - experience from Sweden and Finland. (農業システム内における作物の養分循環効率の向上、環境負荷を低減するひとつの方法として—スウェーデンとフィンランドの経験から) *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 80, 169-185.
- 19) Liu, C., Wang, Q., Mizuochi, M., Yang Y. and Ishimura, S. (2007) Human behavioral impact on nitrogen flow - A case study of the rural areas of the middle and lower reaches. (窒素フローにインパクトを与える人間活動—地域のケーススタディーから) *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 125, 84-92.
- 20) Miwa, E. (1990) Global nutrient flow and degradation of soils and environment. (地球的養分フローと土壌及び環境の破壊—第14回国際土壌科学会議論文集) *Transaction of 14th International Congress of Soil Science*. 271-276.



# 2015 国際土壌年

<http://jssspn.jp/soils2015/>

一般社団法人日本土壌肥料学会のホームページより

土壌は農業開発、食糧安全保障、および陸上生態系サービスの基盤であることから、地球上の生命と環境を支える要です。土壌の持続的な利用・保全のためには、適切な科学的情報の蓄積が不可欠であると同時に、一般の人々（市民、農家、政策決定者等）に、限りある土壌資源についての理解を深めてもらうことが緊急の課題です。

全世界で土壌資源についての認知度を高めるため、2013年12月に行われた国際連合総会において、12月5日を世界土壌デーと定め、2015年を国際土壌年とする決議文が採択されました。

2015年は日本をはじめ、世界各国で様々なイベントが開催される予定です。

# 宮崎県における畜産環境対策の現状と取組について

宮崎県畜産試験場川南支場

環境衛生科長

森 弘

## 1. 宮崎県の自然・農業の概要

本県は、九州の東部に位置し、総面積の7,736km<sup>2</sup>のうち、森林が75.6%を占め、農地(690km<sup>2</sup>)は8.9%です。農地は概して火山性不良土壌で覆われ、生産性が低く、台風、集中豪雨などの自然災害を受けやすい上に、大消費地から遠隔地にあるなど不利な条件もあります。しかし、「太陽と緑の国」で象徴されるように、平均気温が高く、温暖な気候に恵まれ、日照時間、快晴日数は全国トップクラスにある

など、優れた自然条件を有しています。

## 2. 宮崎県の畜産の現状

本県の畜産は、国民の畜産物に対する需要増大に支えられて、我が国の食料基地として発展してきており、飼養頭羽数では、全共2連覇の「宮崎牛」に代表される肉用牛が全国第3位、「宮崎ブランドポーク」をはじめとする豚が全国第2位、ブロイラーが全国1位と全国の上位を占めています(表1)。

表1 本県畜産の位置付け

平成26年2月1日現在(単位:頭、千羽)

	全 国	県 別 順 位					備 考
		1	2	3	4	5	
肉用牛	2,567,000	北海道 509,800	鹿児島県 333,200	宮崎県 250,000	熊本県 129,800	岩手県 91,600	
乳用牛	1,395,000	北海道 795,400	栃木県 52,900	岩手県 44,600	熊本県 44,400	群馬県 38,800	宮崎県(15位) 15,100
豚	9,537,000	鹿児島県 1,332,000	宮崎県 838,800	千葉県 681,400	北海道 626,000	群馬県 613,200	
採卵鶏	172,349	茨城県 12,648	千葉県 11,865	鹿児島県 9,945	岡山県 9,904	愛知県 9,052	宮崎県(21位) 3,900
ブロイラー	135,747	宮崎県 28,188	鹿児島県 26,340	岩手県 21,794	青森県 6,844	北海道 4,849	

さらに、宮崎ブランドの一つである「みやざき地頭鶏」は地鶏としては全国第3位の生産量を誇っています。生産規模については、担い手不足や高齢化の進展等により、飼養戸数の減少、飼養頭羽数は

横ばい傾向であるものの、大規模経営体や法人組織等を中心に規模拡大が進み、全畜種において、1戸当たりの経営規模は拡大しています。

また、本県の農業産出額の約6割は畜

産が占めるなど、畜産は本県農業の中でも重要な品目となっています(図1、2)。

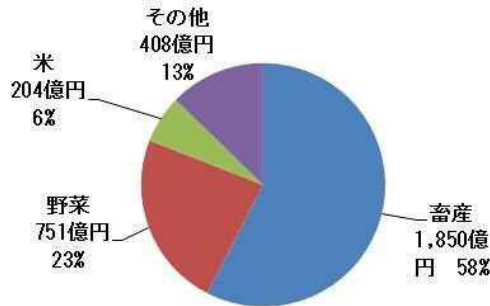


図1 宮崎県の主な品目別農業産出額 (平成25年)

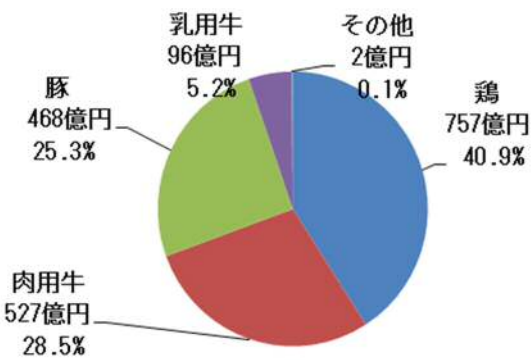


図2 宮崎県の畜産の農業産出額内訳 (平成25年)

### 3. 畜産環境をめぐる現状と課題

#### (1) 苦情件数の推移

平成25年の畜産に対する地域住民の苦情件数は162件で、ここ数年は、横ばい傾向で推移しています。苦情を種類別にみると、悪臭発生81件、水質汚濁29件、害虫発生9件となっており、畜種別では肉用牛53件、豚47件、乳用牛21件、ブロイラー17件、採卵鶏9件となっています(図3、図4)。このため、今後とも悪臭や水質汚濁に対する対応が求められています。

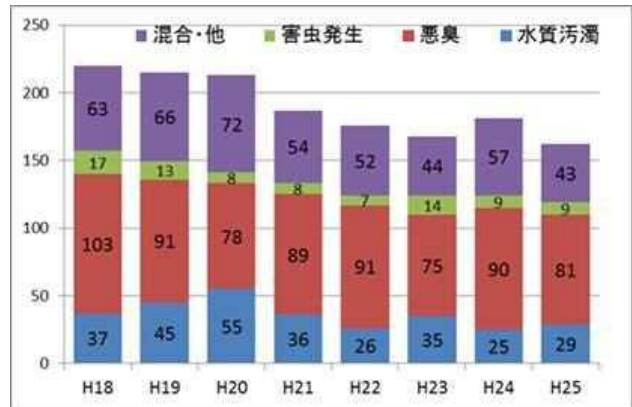


図3 環境汚染問題種類別発生状況

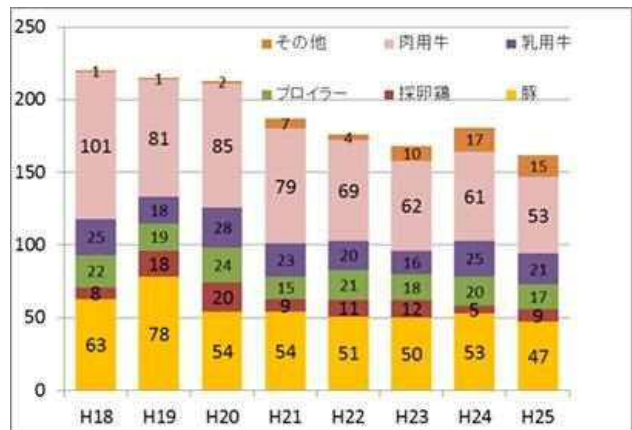


図4 環境汚染問題畜種別発生状況

#### (2) 家畜排せつ物の発生と処理状況

県内における家畜排せつ物の発生状況は、平成25年で約416万トンであり、畜種別にみると肉用牛44%、豚44%、乳用牛5%、ブロイラー6%となっています(表2)。

表2 県内の畜種別家畜排せつ発生量 (平成25年) (単位: 頭・千羽、千t)

	飼養頭羽数	発生量	割合(%)
乳用牛	15,100	220	5.3
肉用牛	250,000	1,826	43.9
豚	838,800	1,816	43.6
採卵鶏	3,900	52	1.2
ブロイラー	28,188	247	5.9
その他	-	2	-
合計		4,163	100

また処理区分別利用内訳を試算したデータ(平成18年)では、県内で発生する家畜排せつ物のうち堆肥化処理が61.6%、液肥化処理が10.5%、委託処理が4.6%

となり、さらに養豚が主体の浄化処理が18.2%、ブロイラー鶏糞が主体の焼却処理が5.1%となっています(表3)。

表3 処理区分別利用内訳及び堆肥製品生産(単位:千t、ha、%)

区分	農業利用			浄化処理	焼却処理	合計	
	堆肥化処理	委託処理	液肥化処理				
糞尿量	3424 (76.7)	2751 (61.6)	206 (4.6)	467 (10.5)	816 (18.2)	230 (5.1)	4470 (100)
窒素換算量	24.58 (52.1)	18.10 (38.4)	2.95 (6.2)	3.53 (7.5)	5.63 (11.9)	16.95 (36.0)	47.16 (100)

\*家畜排せつ物の利用の促進を図るための県計画(宮崎県 平成20年3月)

(3) 処理区分別の窒素換算量

これを窒素換算にすると堆肥化処理で38.4%が利用され、次いで焼却処理で36.0%が処理されており、これに浄化処理の11.9%を加えると全体の約5割に相当し、農業用に利用される窒素負荷量が

大幅に軽減されていることも本県の特徴であり、県内で発生する鶏糞のほぼ全量を2箇所の鶏糞焼却施設で焼却処理していることが、他県と大きな違いとなっています(表2、3、図5)。

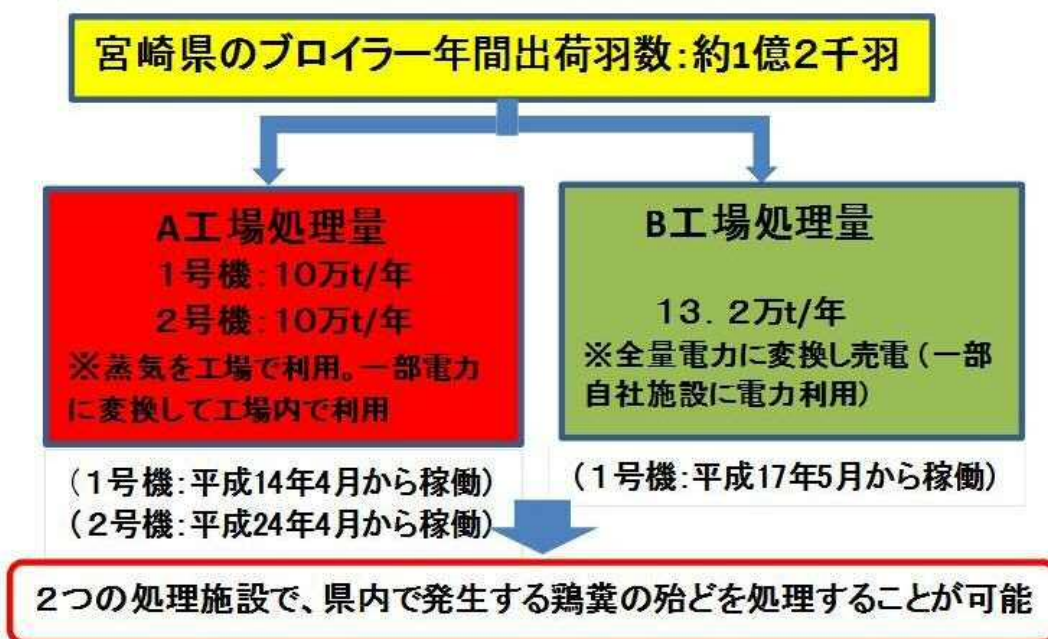


図5 宮崎県における鶏糞焼却施設

#### (4) 堆肥生産

県内における堆肥生産量は1,562千トンと推計されますが、地域別の農地に対する堆肥充当率では、最も家畜飼養頭数の多い北諸県地域が140.9%をはじめ、南那珂地域で129%となり、最も低い西白杵地域では53.3%と地域的な格差が発生していますことから、堆肥の広域流通が課題となっています。そのため、攻めの畜産バイオマス有効活用促進事業(県単事業)で、県外や農業外流通も含めて、県産堆肥の広域流通を図っているところです。

最近では、木質バイオマス発電による木質チップの需要増に伴い、オガクズの供給不足が懸念されていることから、戻し堆肥利用によるオガクズ使用量の節減などの技術が求められています。そのため、戻し堆肥マニュアルを作成し、県内の畜産農家や畜産技術員に配布するなど、適切な戻し堆肥の生産と利用を図っていく予定です。

### 4. 本県畜産の新生に向けた取組と県内養豚汚水処理施設における水質

#### (1) 畜産新生に向けた取組

本県は、平成22年の口蹄疫の発生により、約30万頭の家畜を失いました。養豚農家では、口蹄疫の蔓延防止の観点から、浄化処理施設に大量の消毒薬が投入され、機械等が使用できなくなった農家も多くなりました。本県養豚の新生のためには、浄化処理施設の再稼働が必要不可欠であることから、施設機械等の再整備が必要な農家については、町及び関係機関が農家のヒアリングや個別指導を行い周辺環

境に配慮した施設の整備を行いました。

#### (2) 県内養豚汚水処理水の水質の概要

平成25年度に、県内28箇所の養豚農家における浄化処理施設の水質分析を行ったところ、SS、BODについては連続式活性汚泥処理で高い傾向がみられ、膜分離式活性汚泥で低い傾向となりました。対象となった連続式活性汚泥処理施設では、原水のSSが高く、全体的に負荷量が高いと推定されることから、普及センター等を通じて、改善指導を行っているところです。



写真1 低負荷回分式活性汚泥施設の導入

また、硝酸性窒素等の濃度については、平均値で170.7mg/Lでしたが、回分式(写真1)、宮崎県方式で低い結果となりました。これは、回分式が嫌氣的な工程を取りやすい点や、原水の希釈が前提である施設等があった結果であると考えられます(表4)。硝酸性窒素等の暫定排出基準は、今後、更に厳しくなることが予想されることから、嫌気工程を取り入れた運転管理についても検証していく予定です。

表4 処理方式別の養豚污水处理水質(平成25年度)

	膜分離活性汚泥n=6	連続式活性汚泥n=10	回分式活性汚泥n=5	宮崎県方式n=7	平均n=28
pH	7.7 ±0.5	7.3 ±1.0	6.8 ±1.0	6.7 ±1.2	7.2 ±1.0
透視度	25.1 ±10.6	7.7 ±6.8	7.5 ±3.5	8.1 ±3.8	11.5 ±9.8
SS(mg/ℓ)	2.0 ±1.3	131.4 ±109.3	93.5 ±45.4	82.8 ±53.3	84.8 ±86.2
BOD(mg/ℓ)	10.9 ±16.8	76.4 ±113.4	56 ±22.8	44.2 ±39.4	50.6 ±74.3
硝酸性窒素等(mg/ℓ)	183 ±181.5	274.7 ±240.6	52.1 ±25.0	96.3 ±45.2	170.7 ±186.0

## 5. おわりに

本県の畜産が将来ともに持続的な発展を続けるには、家畜排せつ物の適正な管理を推進するとともに、堆肥の広域流通を図るなど、県産堆肥の利用拡大が重要なカギとなります(写真2)。



写真2 耕畜連携による堆肥の散布作業

試験研究機関においても、現場ニーズに対応した試験に取り組みながら、本県畜産の振興の一翼を担ってまいります。





発行人	織田 哲雄
発行年月日	平成 27 年 10 月 23 日
発行	一般財団法人 畜産環境整備機構 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 5-12-1 ワイコービル 2F TEL 03-3459-6300 (代) FAX 03-3459-6315 ホームページ <a href="http://www.leio.or.jp/">http://www.leio.or.jp/</a>



一般財団法人 畜産環境整備機構  
〒105-0001 東京都港区虎ノ門5-12-1 ワイコービル2階  
TEL. 03-3459-6300(代)  
FAX. 03-3459-6315