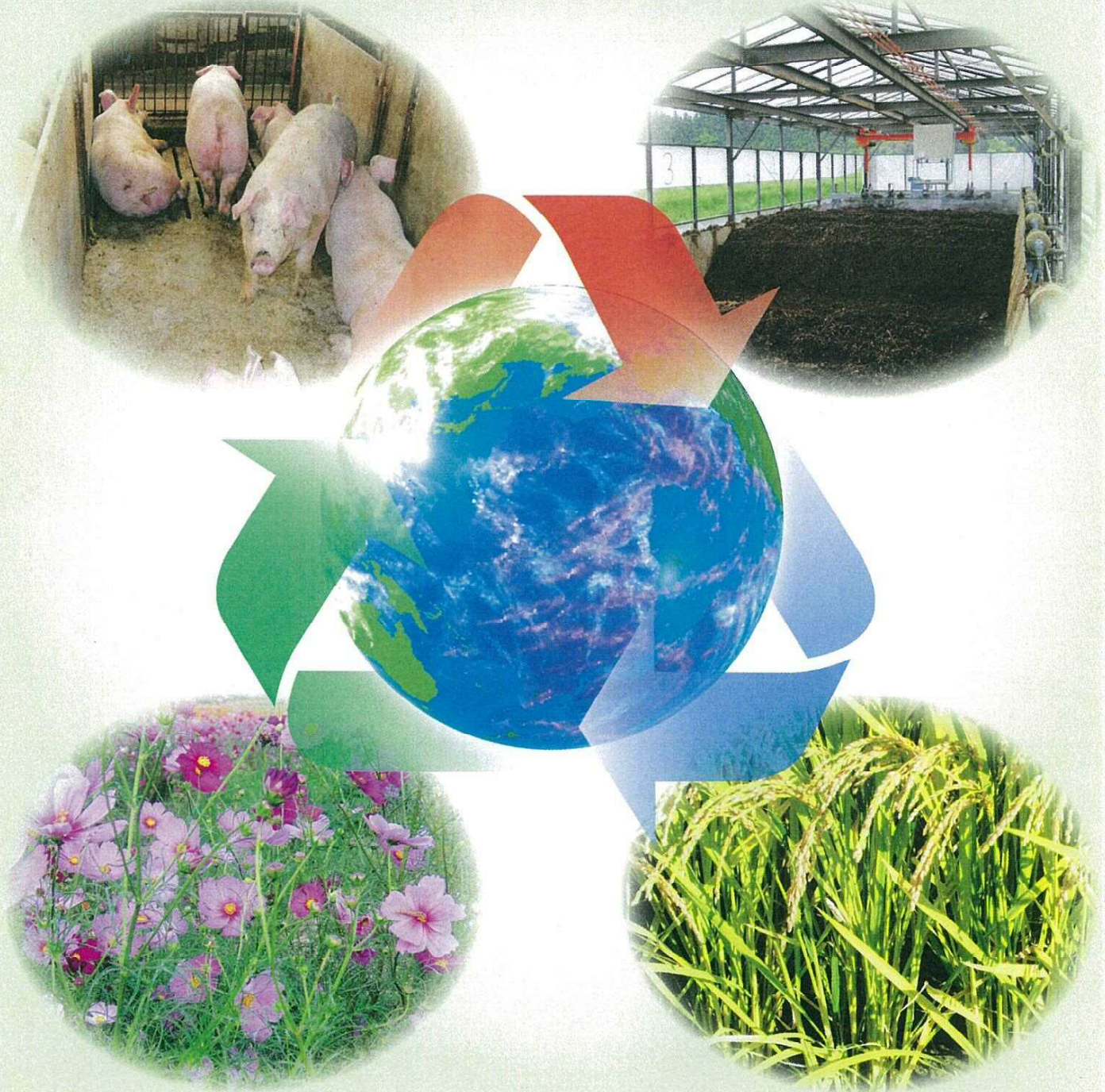


畜産環境情報

第59号

2015年8月



一般財団法人 畜産環境整備機構

畜産環境情報 <第59号>

目次

1. 家畜ふん堆肥を利用した飼料用米生産

国立研究開発法人 農研機構
中央農業総合研究センター 北陸研究センター
吉永 悟志 1

2. 京都府試験研究機関における環境対策のとりくみ

京都府 農林水産技術センター 畜産センター
安富 政治 9

3. 大分県の畜産と畜産環境対策について

大分県 農林水産部 畜産振興課 衛生環境班
課長補佐
武石 秀一 19

4. 平成26年度畜産高度化支援リース事業の貸付実績について

環境整備部 29

家畜ふん堆肥を利用した飼料用米生産

国立研究開発法人 農研機構
中央農業総合研究センター 北陸研究センター

吉永 悟志

1. 飼料用米生産に関わる情勢

(1) 食料自給率と飼料自給率

我が国の食料自給率に関しては、米では97%(2011年)と高い状況を維持しているものの、全品目の供給熱量ベースの自給率は39%と先進国中でも極端に低い状況となっている。食肉や乳製品等の畜産物の供給熱量に占める割合は、米が占める割合の減少とは対照的に近年増加傾向にあるが、畜産物生産に用いられる飼料の多くは輸入に頼っている状況で、飼料自給率は2012年に26%、特に濃厚飼料自給率は12%にとどまっている。さらに、近年は飼料の価格が上昇傾向にあり、1993~2003年には30,000から45,000円/トンの範囲で推移していた配合飼料の価格は、2008年以降は50,000から65,000円の間で推移している。このような低い自給率や飼料価格の上昇傾向のなかで、我が国の食料安全保証の確保ためには、飼料の生産量を増大させる事が重要となる。こうした状況で、生産面では、米の需要量が減少するなかで、我が国の主要な生産基盤である水田を活用した飼料増産による、食料自給率の向上と生産基盤

の維持が期待されている。

(2) 水稻の飼料利用

水稻の飼料利用については、粗飼料として利用する稲発酵粗飼料(ホールクロップサイレージ用イネ)の生産および利用が先んじて増加し、その後、濃厚飼料として利用する飼料用米の生産および利用が政策的なバックアップも受けて、増加している(図1)。

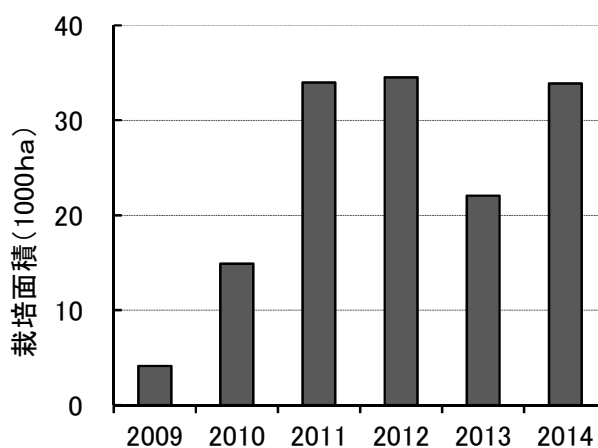


図1 飼料用米の栽培面積の推移
(農林水産省統計データ)

これに対応して、近年、飼料用米に適した品種として、低コスト安定生産に適した多様な多収品種が育成され、寒冷地から暖地において作付けが可能となっている(農研機構 2013a)。飼料用米は主にトウモロコシの代替とした濃厚飼料と

しての利用が想定されるが、飼料としての栄養価について、玄米では粗タンパクやTDN(可消化養分総量)などの重要形質は子実トウモロコシにほぼ匹敵する(表1)。

表1 各飼料の成分組成(成分値は乾物中%)

飼料種類	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗灰分	粗繊維	TDN
粳米	13.7	7.5	2.5	6.3	10	77.7
玄米	14.8	8.8	3.2	1.6	0.8	94.9
トウモロコシ(子実)	14.5	8.8	4.4	1.4	2.0	93.6

日本標準飼料成分表(2009)より. TDN:可消化養分総量.

一方、粳米の場合には粳殻の消化率が低いため、TDNが10ポイント以上低下する。粳の消化率は畜種により異なり、鶏は砂袋によって粳殻を消化できるのに対し、牛や豚では粳殻自体の消化率はゼロに等しい。さらに、牛や豚では、玄米の消化率向上のために破碎処理を行うことが一般的である。このため、養鶏や採卵鶏への給与は粳米で行われ、牛や豚への給与は破碎した玄米が一般に給与されている。このように、飼料用米のトウモロコシ代替による利用が可能となっているが、その生産のためには主食用米生産との栽培管理が異なる点があるとともに、生産物の低コスト化を進めることが必須条件となる。

(3) 国産飼料プロ

このような背景をもとに、2010年度から5年間にわたり農林水産省の委託プロジェクト「自給飼料を基盤とした国産畜産物の高付加価値化技術の開発(国産飼

料プロ)」が実施され、飼料用米の生産から給与までの技術確立が行われてきている。生産技術の確立の中では、生産性の確保や安定化のために肥培管理は重要な技術となるが、耕畜連携、生産コスト、持続性を考慮した肥培管理技術の確立が大きな課題となっている。ここでは、飼料用米栽培における基本的な栽培技術情報に加えて、家畜ふん堆肥を活用に関するこれまでの知見やプロジェクトにおける成果を整理したい。

なお、プロジェクトの成果の一部は、「飼料用米の生産・給与技術マニュアル」としてとりまとめて公開されている(農研機構 2013b)ので、詳細はこちらを参照いただきたい。

2. 飼料用米向け多収品種の特徴

水稻生産における家畜ふん堆肥の活用には、適用する品種や作型に対応した施用技術が必要となる。飼料用米生

産に関しては、前述のように多収栽培に適した専用品種が育成されてきているが、これらの品種の養分吸収に関する特性を理解した上での技術確立が必要となる。まずは、多収品種の特徴について整理する。

現在までの飼料用米生産では、主食用米への混入に対する懸念や種子の確保の問題から、主食用米を飼料用米として作付けしている事例が依然として多い。しかしながら、一定の収量を達成して生産物当たりの生産費を低減させるためには、多収品種の利用が不可欠となる。飼料用米の多収達成のために多くの品種が育成されてきており、専用品種として北海道から九州までを網羅する20品種が選定されている。これらの品種の多くは、外国品種などの多様な遺伝資源を活用して育成されていることから、主食用米品種の特性と大きく異なる部分がある。このため、安定多収の達成のためには、品種特性に対応した栽培条件を適用することが重要となる。

(1) 形態的な特徴

多収品種は、全般に耐倒伏性が高く、多肥栽培でも顕著な倒伏を生じ難い。このような耐倒伏性は、穂数を減らして穂重型の草型にすることにより、茎を太くすることで強化されている。このため、主食用品種と比較すると穂数が少なく、1穂籾数が多いという特徴がある(写真)。また、多収のためには粒大の増大が有効なため、べこあおばやホシアオバなど、一部の品種では、千粒重が顕著に大きく、30gを超えている。このように、多収品種では、1穂籾数の増加による籾数の増

加、粒重の増大による千粒重の増大が多収の主要因となっている。



写真 多収品種の穂の形態

左2本：日本晴（主食用）、
右2本：北陸193号（インド型多収品種）

(2) インド型多収品種

前述のように、多様な品種が交配されて品種が育成されているため、専用品種のなかにはインド型品種の特性を示すものがある。品種としては、タカナリ、北陸193号、もちだわら等がこれに該当するが、これらの品種は全体の70%以上のゲノムをインド型品種から引き継いでおり(山本ら2010)、高い光合成能や登熟能を有するため、全般に多収を達成しやすい。しかしながら、同様にインド型品種特有の特徴である、①種子休眠性、②脱粒性、③ウンカへの感受性を示すことから、これらの品種を利用する場合には、種子休眠の確認と必要に応じて乾熱処理などの休眠覚醒処理を行うこと、脱粒による減収を避けるために成熟期以降は適正な時期に収穫作業を行うこと、ウンカの常襲地帯では、基幹的な防除を行うと

ともに早期確認と早期防除を徹底すること、等に留意する必要がある。

3. 家畜ふん堆肥の利用による多収栽培

(1) 多収品種の養分吸収特性

多収品種は乾物生産が旺盛で、子実重のみならず、わら重も普通品種と比較して大きくなる。これにともない、土壌からの養分吸収量も増大する。このときの粗玄米重と地上部乾物重は、主食用品種では 500~600kg/10a および 1,300~1,600kg/10a、多収品種では 700~900kg/10a の収量で、地上部重は 1,800~2,200kg/10a が想定される。

窒素、リン酸およびカリの吸収量は、収量および地上部乾物重の増加にともなって高くなり、子実やわらの収穫にともなってこれらの多量な養分が圃場から収奪されることになる。特に、多収品種は

穂への窒素分配率が高く、例えば普通品種の日本晴では、穂への窒素分配が 50% 以下なのに対し、多収品種であるモミロマンや北陸 193 号では、約 60% に達し、収穫量の増加に伴って、窒素の収奪も増加することが示唆されている(吉永 2013)。

また、成分により、穂と茎葉への分配率が大きく異なり、リンは穂の分配率が高く、カリウムは茎葉への分配率が高いなど、生産物の利用形態により、収奪される分量も大きく異なる。飼料用米生産では、耕畜連携での稲わら利用など、稲わらを搬出利用するケースが多く、利用形態に対応した肥培管理を行うことが重要となる。

図2には、同一熟期の主食用米品種と飼料用米向けの多収品種の施肥試験の結果を用いて窒素吸収量と籾数、収量との関係を示している。

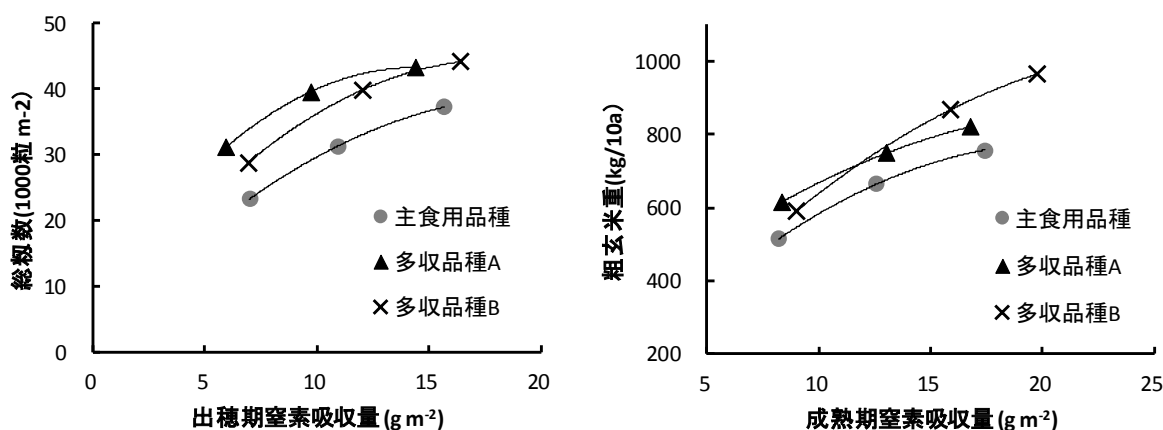


図2 窒素吸収量と籾数および玄米収量との関係における品種間差異

いずれの多収品種も主食用品種と比較して、同等の窒素吸収量で相対的に籾数が増大し、玄米収量も高くなっていることが分かる。施肥窒素との関係でも同様

の傾向が認められることから、多収品種は施肥窒素当たりや吸収窒素当たりの籾や玄米の生産効率が高く、同様の施肥条件でも多収が得られやすいという特性を

有する。このため、多収品種を利用することで、施肥コストを下げられる可能性があるが、同条件で多収になることは、土壤中からの養分収奪も増加することにつながる。特に、多収品種を連作する場合には、堆肥の活用等による地力維持や土壌診断をもとにした肥培管理を行う必要がある。

(2) 家畜ふん堆肥の成分特性

前述のように、飼料用米は粳米利用や玄米利用の差はあるもののポテンシャル

としては、各畜種の濃厚飼料で用いられているトウモロコシの代替としての給与が可能であり、畜種別の給与可能量が提示されてきている。こうしたなかで、耕畜連携を達成するためには、畜種に応じた堆肥の利用の促進が重要となってきた。畜種別の堆肥成分として、牛ふん堆肥では、窒素、リン酸、カリ濃度は乾物あたり2%程度で、豚ふん堆肥や鶏ふん堆肥に比べて肥料成分の濃度は相対的に低く、CN比も高い(表2)。

表2 畜種別の家畜ふん堆肥の成分的特徴 (中央農業総合研究センター1996)

畜種	水分 %	pH	EC	全窒素 %	全炭素 %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	C/N %
牛ふん	54.8	8.4	4.7	1.9	35.3	2.3	2.4	3.0	1.0	18.9
豚ふん	40.2	8.4	6.4	3.0	32.8	5.8	2.6	5.2	1.8	11.0
鶏ふん	25.1	8.5	8.3	3.2	28.7	6.5	3.5	14.3	2.1	9.6

成分は乾物換算

また、豚ふん堆肥では、乾物あたり窒素2%、リン酸6%、カリ3%程度で、牛ふん堆肥と鶏ふん堆肥の中間的な濃度となっている。一方、鶏ふん堆肥は乾物あたり窒素3%、リン酸7%、カリ4%程度で、家畜ふん堆肥の中では最も多く、CN比についても最も低くなっている。このように、堆肥中の肥料成分は畜種により差があるため、成分比や肥効を考慮して、施用量や施用時期、化成肥料との組み合わせを決定する必要がある。家畜ふん堆肥の利用については、多収栽培を行う場合に窒素成分を堆肥のみで充足させる場合には、後述のようにリン酸やカリが過剰になる恐れがあるため、リン酸およびカリを堆肥からの供給でまかなったうえ

で、不足する窒素成分を化成肥料の窒素単肥で補足することが、コストや環境保全を考慮した合理的な肥培管理といえる。

(3) 化成肥料の堆肥代替

これまでの多収品種での堆肥利用における多収達成事例を図3に示した。北海道の「たちじょうぶ」を用いた試験では、堆肥無施用で10.5kg/10aの窒素成分を化成肥料で施用して約800kg/10aの収量を達成しているが、豚ふん堆肥を2t/10a連用して化成肥料による窒素成分を50%減肥した(窒素成分5.25kg/10a)条件においてもほぼ同等の収量性が達成され、中央農業総合研究センター(茨城県)における検討事例においても、牛ふん堆肥を

2t/10a 連用して化成肥料による窒素成分を40%減肥しても同等以上の収量が得られている。さらに、鶏ふんペレットを用いて化成肥料の窒素成分を40%代替した条件でも、収量は化成肥料の同等以上と

なっており、各畜種の家畜ふん堆肥の利用により、40~50%削減した窒素肥料を単肥で利用することが、多収性の維持と耕畜連携での低コスト栽培の達成に重要になるものと推察される。

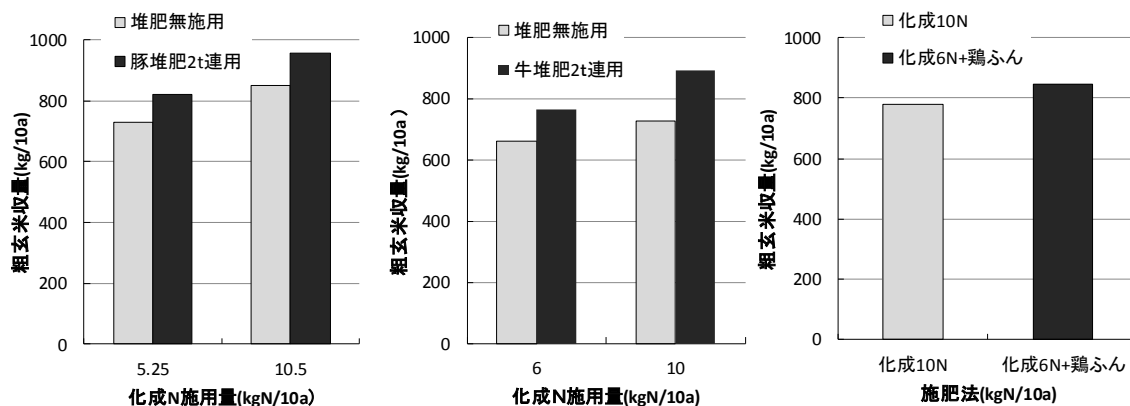


図3 堆肥利用と収量との関係

左：北海道農業研究センター、品種：たちじょうぶ、豚ふん堆肥2t利用
 中央：中央農業総合研究センター、品種：北陸193号、牛ふん堆肥2t利用
 右：鹿児島県農業開発総合センター、品種：ミズホチカラ、鶏ふんペレット0.4t利用

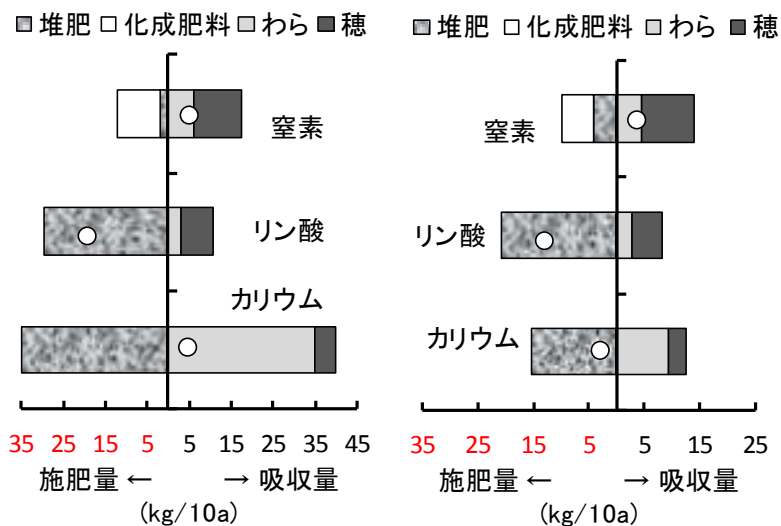


図4 有機物利用による養分収支の事例 (○はわら利用時の収支点)
 左：中央農業総合研究センター、品種：北陸193号(収量レベル900kg/10a)、牛ふん堆肥2t施用、牛ふん堆肥の肥効率10%として試算
 右：鹿児島県農業開発総合センター、品種：ミズホチカラ(収量レベル800kg/10a)、鶏ふんペレット0.4t施用、鶏ふんペレット肥効率30%として試算

また、飼料用米生産では、飼料用米品種生産による土壌養分の収奪を耕畜連携で得られる堆肥で補うことが重要となるが、その際には、①畜種やロットにより堆肥の成分組成や濃度、肥効が異なること、②品種や生産物の利用形態と利用堆肥に応じた養分収支の解析(図4)、③養分バランスをもとにした施肥設計、等が重要となる。例えば、成分により、穂と茎葉への分配率が大きく異なり、リンは穂の分配率が高く、カリウムは茎葉への分配率が高いなど、生産物の利用形態により、収奪される成分量も大きく異なる。収支については、図4のようにリン酸が過剰になりやすいため、利用する化成肥料の成分バランスや堆肥利用量の加減など、土壌診断に基づいた対応を行うことが重要となる。

(4) 堆肥の連用について

多収の達成には、図2で示したように、吸収窒素の増加が必須条件となるが、水

稲での吸収窒素量は、多肥条件であっても60%以上は土壌からの吸収である(樋口・吉野1986)。このため、多収の達成には地力の維持・向上が不可欠となる。地力の向上には家畜ふん堆肥の連用が効果的で、家畜ふん堆肥を長期連用することにより、無化学肥料でも多収を達成できることが示されている。東北での事例では、家畜ふん堆肥3.6t/10aを30年以上連用した圃場において、無化学肥料で飼料用米「べこあおば」を栽培し、粗玄米収量で700~800kg/10aが達成されており、また、窒素12kg/10aの標肥区で900kg/10a以上の収量が得られ、無堆肥条件で窒素18kg/10aの多肥区の収量を超えている(図5)。このとき、無堆肥条件での作付け前の可給態窒素は約10mg/100gに対し、堆肥連用条件では、約18mg/100gと、地力の差が大きく影響したものと考えられる。

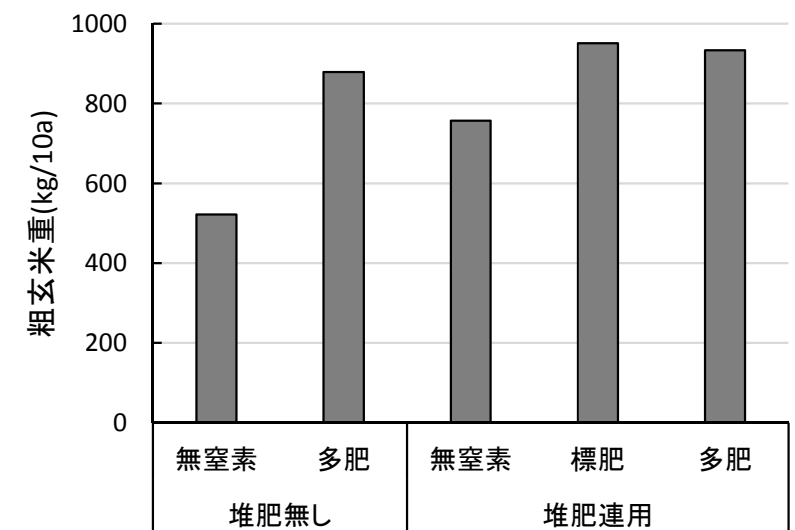


図5 堆肥施用および施肥条件が収量に及ぼす影響

東北農業研究センター(秋田県大仙市)における2011-2012年の平均値。品種:べこあおば、家畜ふん堆肥は牛豚鶏混合(6:3:1)。標肥:化成肥料の分施合計12kgN/10aN、多肥:同合計18kgN/10a

4. 低コスト栽培の体系化

飼料用米生産における低コスト化栽培の体系化については、委託プロジェクトで実施した現地試験の3事例において、多収品種を利用して、直播栽培や乳苗疎植栽培の条件で、700~800kg/10aの多収を達成しつつ、10a当たりで約80,000円以下の生産費を達成している。生産費の低減要因としては、大豆後の復元田に作付けすることで乾土効果を高めて肥料費の節減につなげることや、耕畜連携におけるわらの副産物としての利用や堆肥の活用、立毛乾燥による乾燥費の節減、直播や疎植による労働時間の短縮などがあげられる。飼料用米生産における交付金については、2014年から「数量払い」や「専用品種加算」などが盛り込まれ、多収品種を用いた多収の達成を支援する態勢が整ってきており、これに低コスト栽培を組み合わせることで収益性を向上することが望まれる。

5. まとめ

多様な多収品種が育成され、用途や作型に応じた品種の選択肢が増えた状況になっているが、多収品種の特性は主食用品種と特性が異なる場合があるだけでなく、多収品種間でもその特性に差があるため、品種の特性を發揮させるための栽培技術も多様化することになる。このようななか、栽培地の気象条件に適した品種の選定と栽培技術の組合せをいかに行うかがポイントになる。一方、多収栽培のための窒素吸収増加のためには一般に肥料等の資材コストの増加をとまなうことになる。また、必要以上の多肥条件で

は病虫害が助長される。このため、品種特性に適合した目標収量の設定と、地力診断に基づいた肥培管理を行うこと、耕畜連携で得られる家畜糞堆肥の合理的な利用法を提示すること、等が重要になる。さらに、省力・低コスト化技術の推進について、多収品種の直播や疎植適応性の解明と各種低コスト技術の体系化を通して、さらなる技術確立を行っていく必要があると考える。

引用文献

- 1) 中央農業総合研究センター 1996. 家畜ふん堆肥の成分的特徴 中央農業総合研究センター研究成果情報
<http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/narc/1996/narc96-177.html>
- 2) 樋口太重、吉野喬 1986. 高収性水稻の窒素吸収特性について. 日本土壤肥料学雑誌, 57(2), 134-141.
- 3) 農研機構 2013a. 米とワラの多収を目指して. ISBN978-4-904633-05-2
- 4) 農研機構 2013b. 飼料用米の生産・給与技術マニュアル 2013
http://www.naro.affrc.go.jp/nilgs/project/jiky_pro/029451.html.
- 5) 山本敏央・米丸淳一・江花薫子・矢野昌裕 2010. SNP アレイを用いて推定した日本の超多収稲品種群のゲノム構成. 育種学研究, 12(別1), 18.
- 6) 吉永悟志 2013. 加工用・飼料用水稻の収量ポテンシャルと養分生理. 日本土壤肥料学雑誌, 84(5), 399-404.

京都府試験研究機関における環境対策のとりくみ

京都府 農林水産技術センター 畜産センター
研究・支援部

安富 政治

1. はじめに

この連載では、各地域の畜産環境保全問題の発生状況や、対策の概要を紹介している事例が多いのですが、京都府については、2004年12月発行の第27号にて、「京都府における畜産環境対策について」と題した紹介文を掲載しているのです。今回は京都府の試験研究機関の取り組みを中心に紹介したいと思います。なお、私が在籍している京都府農林水産技術センター畜産センター(2009年までは畜産技術センター)は研究だけでなく、畜産農場に対する普及指導も行ってきました。この拙稿ではそのような取り組みも、少し紹介したいと思います。

さて、1999年に「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(以下家畜排せつ物法)」の部分施行と同時に、同法第十二条を根拠にして各県に畜産環境研究の担当部門が誕生し、堆肥化などの多くの研究が開始されました。京都府においても、以前から環境対策に関わる試験研究は行ってきたのですが、この時期から本格的な取り組みを行い、様々な成果を挙げて現在に至っています。

2. 管内の畜産農場と当時の情勢

(1) 家畜排せつ物法前後

振り返ってみると、昭和50年代から、個々の農家向けの家畜排せつ物の処理装置、機械などは、販売されていましたが、特に家畜排せつ物法の部分施行前後から約10年間ほどは、畜産環境対策に対する政策の強化が図られ、1セット当たりの額が大きくなり、装置や資材を供給する環境装置に関わる産業界においても大きな市場が生まれたという認識がありました。堆肥化施設、水処理施設、脱臭施設、その他機械、資材などが各メーカーから販売され、各地で開催される環境分野の展示会では、畜産関係者向けの装置、機械が大きなスペースを占めていたを思い出します。

(2) 京都府内の状況

しかし、京都府内の畜産農場の立地は消費地に近く、消費者への直接販売が可能な販売面における利点がある一方で、概して小規模で資本金がなく、また住宅地に近接した農場も多い特徴があり、当時メーカーから販売されている装置、機械では、規模、資金などの点で導入がふさわしくないものが多いと感じていまし

た。特に水処理施設については、各ブランドメーカー商品の施設、装置が下水道終末処理場や農業集落排水の処理場がベースになっていると思われ、各種装置、機械が高価で、グレードも高く、見積りの概算額にはただ唖然としたことも多々ありました。

3. 図面発注方式による設計と施工指導

(1) 京都府にふさわしい施設の設置方法

そこで、まず私たちが取り組んだのは、京都府の農場の規模に見合った水処理施設の設置方法の検討でした。京都府の酪農農場は標準的な規模が40頭程度、養豚場も母豚100頭以内のところが多いことから、例えば回分式活性汚泥法を用いれば、100m³以内の水槽、多くは50m³程度の水槽で対応することができます。このサイズの現場打ちコンクリート水槽の施工技術は、地元土木工事業者でも普通に保有していたので、地元の土木と電気工事の業者が施工可能な仕組みを検討した結果、「図面発注方式」を採用することにしました。

(2) 図面発注方式

図面発注方式とは、例えば道路や橋などの施設を作るときには、自治体等の土木担当部署が図面を作り、施工の仕様や工事数量などを明らかにします。それを基に、工事業者を募り、入札をかけて、工事金額を決定します。その後、工事が着工され、完成させます。

私たちはその仕組みを畜産農場の污水処理施設の設計、施工に適用しました。

農家の施設の設置要望を受けた段階で、現地測量をして、処理施設の図面を作ります。現場打ちのコンクリート水槽工事を伴う場合には、構造計算をして、水槽や配管の図面作成、工事数量、配筋図面や制御盤製作図面、特記仕様書などを製作して、畜産農場に提出します。

畜産農場はその設計書に基づいて、地元の土木業者、電気工事業者に見積もりをかけることで工事金額が得られます。施工の段階でも、工夫が必要です。地元土木工事業者は污水処理施設を設置した経験はないので、業者には水槽構造物を作ることに専念してもらい、水処理に特異的な仕様は、私たちが必要な工程において、施工指導や検査をしました。

(3) 図面発注方式を進める上での課題

この方式は、工事単価に土木工事標準単価を用い、機械類は農場側の直接購入を前提にした見積もり額を使用するので、工事内容、工事金額が明らかになり、安価になりますが、その代わりに、私たち設計側の事務量が多くなります。

また、一番懸念した課題は瑕疵責任問題でした。公的な試験研究機関が設計した構築物の瑕疵責任の対応について、どう取り扱えばいいのか。2002年頃京都府の法制の部局と相談の上、いくつかの留意点を整理して、最終的には機関として積極的に取り組んでいくことになりました。瑕疵問題の留意点について、詳細は省きますが、例えば、私たちが設計する現場打ちコンクリート水槽は、必ず構造計算を行うことにしました。言い換えれば、構造計算できない水槽の設計はしないということです。例えば、複数の水槽

が隣り合わせで一体化している水槽構造は、水処理施設では多く見かけますが、厳密には構造計算ができません。メーカーは経験則から安全を判断して設計していると思いますが、私たちはそれをしないことにしました。

(4) 施工方法や仕様の工夫

この図面発注方式は、府内の污水処理施設に適用するにつれて、いろいろな施工、仕様に関わる創意工夫が生まれました。とりわけ、農場に既設の尿槽がある場合には、修繕して活用する方法を採用し、大きな土木工事が省略できて安価な施設ができました。また農場側の施工能力が高い場合には(といてもいろいろでしたが)、可能な施工範囲を自力施工とし、請負業者の工事範囲を限定し、農場側のやり方に合わせた指導に徹して、施設を作ってきました(写真1、2)。



写真1 鉄筋配筋工程・請負工事

設置の件数が増えるに従って、構造の改良や付帯する装置等の仕上がりが良くなってきて、汚泥濃縮槽、振動ふるい、ディフューザなどを少しずつ、改良して、さらに安価に設置が可能となりました。振り返ってみれば、他府県との研究機関

同士のお付き合いの中で、設計した施設や、単体装置がさまざま形で、京都府内に限らず普及されています。



写真2 配管工事・自力施工
手前左：沈殿分離槽
奥：回分槽(100m³)

4. 脱臭装置の開発と普及

(1) 脱臭装置の開発

その後この取り組みは、污水処理施設から、堆肥化施設や脱臭装置の設置についても適用が広がりました。堆肥化施設の建設に際しては、建築基準に関する法律があるので、設計業者との打ち合わせに留めることが多かったのですが、脱臭装置の設計では、污水処理施設と全く同じ方法を採用しました。脱臭装置も市販装置は水処理施設と同様、高価なプラントが多く、プラントメーカーの見積額を得たところ、高額なため私たちの所に相談に来た関係者もいます。

(2) 樹木チップを用いた低コストアンモニア脱臭装置の開発

私たちが提案する脱臭装置の原理は、平野幹典 2007～2009 京都府畜産技術センター試験研究報告(以下京都研究報告と略)が実験プラント施設建設から手掛け、

実用化した京都府のオリジナル装置です(図1)。当センターのホームページで紹介しているので、概要はそちらで見てい

ただきたいと思います。

<http://www.pref.kyoto.jp/chikken/t-env.html>



図1 樹木チップを用いた低コストアンモニア脱臭装置
(京都府ホームページ 環境対策技術 3 臭気対策)

脱臭ろ材に広葉樹チップを用いて、硝化菌を投入して生息させる生物脱臭方式で、主にアンモニアガスをとらえて脱臭します。構造がシンプル、メンテナンスが容易で、アンモニアガス濃度 200 ppm 位まで対応可能です。構造が簡単なので、簡単な図面でも、施工はできますが、脱臭装置のアンモニアガスの酸化、脱窒の反応速度式は求められていません。つま

り、設計用数値は実証例 10 カ所ほどの経験値です。

私の印象ですが、ろ材内の硝化菌の生育条件や、アンモニアガスの通過速度とガストラップの最適範囲は比較的狭いように思います。製作に当っては品質を確保するためにも、詳しい設計用数値は、直接当センターに問い合わせて、それにしたがって施工してください(写真3)。



写真3 養鶏場堆肥化施設に設置された
アンモニアガス脱臭装置

(3) 地域住民の生活環境や公衆衛生上の課題という視点

臭気問題は私たち畜産環境の研究・指導を担う部門が、現場をどうみるかという根源的な課題を常に伴っている問題だと感じます。臭気に関する法的な規制値をクリアするという問題以前に、周辺住民にとっての快適な住環境を確保する課題として、地域に存在していて、(仮に苦情問題が起こっていなくても)全ての畜産農場や堆肥化施設で念頭に置かなければなりません。

地域的には違いがあるのですが、京都府内では畜産農場が点在化するにしたがって、苦情発生のラインが下がっているように感じます。そのような理解のもとに、畜産環境対策は「畜産業の健全な発展に資する」(家畜排せつ物法第1条)から、「地域住民の生活環境や公衆衛生上の課題」という視点に少しずつ変わってきていることを感じています。

臭気対策は、地域の生活環境の質にかかわる、まさに「地域住民の生活環境や公衆衛生上の課題」を解決するために、重要度が増しています。そのような中で私たちが提案するこの脱臭装置は、地域で問題になっていた畜産農場の臭気問題を次々と解決してきています。

5. 堆肥工程の化学プロセス計算

(1) 堆肥化施設の規模算定

2000年に堆肥化施設設計マニュアル(中央畜産会)が出版されたのですが、私たち畜産環境部門の担当にとっては、本当に待望の書でした。全国の担当者が、同じ手法で堆肥化施設の規模決定ができることになり、堆肥舎等の規模決定の依頼があった際には、とても頼りにしました。その後、このマニュアルを基に多くの堆肥舎が建設され、実証的にはこの規模決定方法が妥当であることが、今日では証明されているのだと理解しています。

(2) 化学プロセス計算法の適用

しかし、私は当時から少し不満もありました。それは規模決定根拠となる数値の提示が定型的で、工学部門では常識の物質収支、熱収支、水分収支式が成立していない点です。熱収支式、水分収支式が立てられないのは、堆肥化施設にとっては、とても大きな欠点で、例えば堆肥原料を入れた堆肥舎が何℃で推移するのか、何日後に水分が何%になっているのか不明ということになります。

そこで、3つの収支式を成立させるために、不足しているパラメータを求める実験を始めました。求めるパラメータは、乾物分解時の発熱量、乾物分解時の水発

生量、それに乾物分解速度です。期間はかかってしまいましたが、それらを化学プロセス計算の手法(化学プロセス計算表)で3つの収支式から、堆肥のコンディションを推定することができました(2007 畜産環境学会第6回大会、2004 京都研究報告第1号)。

この化学プロセス計算表の優れた特徴としては、例えば堆肥温度を任意に設定し、その温度を維持する堆肥舎の規模、

堆肥投入量、取り出し量、堆積層への送風量の設計が可能です。また水分をもっとも多く除去したい風量、堆肥投入量、投入頻度などを計算で推定することが可能です。

(3) 副資材を用いない堆肥化技術

さらにこの化学プロセス計算表を基に実用施設として設置したのが、副資材を用いない堆肥化技術です(図2)(前述のホームページ参照)。

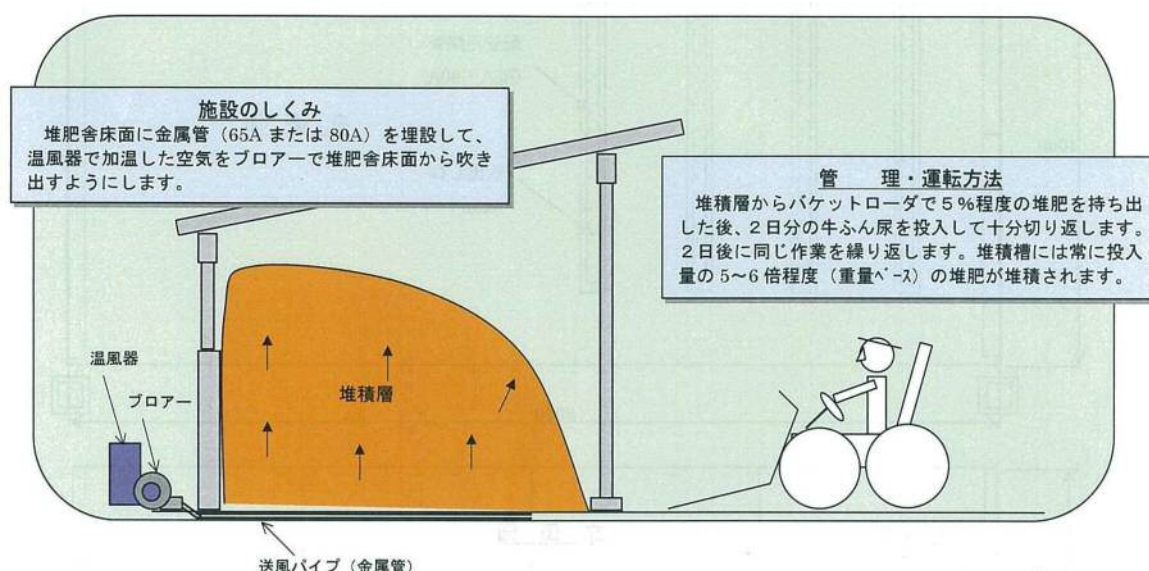


図2 副資材のいらぬ牛ふん堆肥化処理施設
(京都府ホームページ 環境対策技術 1 堆肥化)

例えば乳牛ふんであれば、自身の堆肥化に伴う熱発生で連続的に堆肥化を継続するのに必要な水分を蒸発させることはできません、水分を蒸発するのにあとどれだけ熱量が必要か計算を行い、それに見合うエネルギーを送風にオンすれば、副資材を用いない堆肥化が可能になります。また、エネルギーを損失させないで水分をどのくらい下げれば、副資材がい

らない堆肥化が可能かという計算も可能です。この方式は府内、府外含めて数件で実用化はしましたが、燃料費の高騰によって、現在では採用されていません。

現在、この化学プロセス計算表は1年に1回か2回くらいの頻度で活用しています。いずれも京都府内の強制通気型堆肥舎のコンディションの診断や新たな設計に関する推定に用いています。計算表

は Microsoft Excel 形式になっているので簡単な研修を受ければ使用できます。他県関係者向けに研修会を何回かしましたが、現在では、使っているのは京都府だけかもしれません。すぐれものですので、広く活用されたいと思います。

6. 1次堆肥利用の失敗と成功

(1) 1次処理による易分解性有機物の分解

この化学プロセス計算法開発の副産物が、堆肥化工程の1次堆肥の概念理解、つまり速度・時間的な量的把握ができたことです。家畜ふん尿の堆肥化原料のうち、堆肥化可能な量は乾物換算で95%以上ありますが、非常に早く分解する、易分解性有機物量、つまり1次処理工程での分解量は、それほど多くありません。例えば乳牛ふんでは、23~25%/DM程度です。ところが反応炉のサイズにもよりますがそれらの易分解性有機物分解速度は、とても早く、条件が良ければ4,5日で、また大きな堆積槽でも、しっかり切り返しを繰り返せば2週間くらいで分解が終了します。すこし話が外れますが、この易分解性有機物の反応速度は、固液混合の充填槽条件にありながら、忠実に栄養基質の減少速度式

$$-dm/dt = \alpha m$$

ここで m : 易分解性有機物濃度(1/100%)

α : 反応速度定数

によって表されることに、実験結果のグラフをみて感動したものです。ちなみに難分解性有機物の分解(2次処理)が始まるのは40日以降で、それが半年以上続き、

畜産農場にとってはこの2次処理の期間が実に大きな負担となる時間となります。

(2) 1次処理堆肥の利用

1) 1次処理堆肥と完熟堆肥

このことを知った私は、完熟堆肥でなく、1次処理堆肥の流通を構想しました。府内にある大規模な開発農地の土づくりをどうやってしていくかという議論の場面で、担当する機関に「1次処理堆肥を土づくりに活用したら」と提案しました。その目論見としては、畜産農場にとって2週間程度の処理で堆肥が「さばけ」たら、長期間ストックしておく必要もないので堆肥舎の規模も小さくできる、また売渡価格も安くできる。双方にとってメリットが多いと提案しました。しかし、この提案に対する耕種側の反応は、意外に厳しいもので、「完熟堆肥を前提」としていた耕種側の農業技術者の概念を覆すことになり、内部では様々な議論があったようです。野菜の栽培試験も企画されましたが、最終的には採用には至りませんでした。

2) ストックヤードの活用

しかしその後、府内の別の地域で、町が1次堆肥の簡単なストックヤードをいくつも整備し、そこに1次処理堆肥を畜産農家が搬送し、完熟を待って、というより耕種農家のお好みのタイミングで、気軽に堆肥を使うようなシステムを導入しました。1次堆肥云々の議論は省いて、流通のシステムをやりわり導入することで、耕種農家の1次堆肥の利用を実現したのは、心底感心しました。

3) 1次処理堆肥の利用へ向けて

家畜排せつ物法本格施行後、全国的に

堆肥の利用促進の機運が高まった時期がありました。そこでの前提は、畜産側としても完熟堆肥を作ることだったと思います。その時点で私たちの成果が説明できる状態だったのか、今となっては不明ですが、畜産側の生産コスト、堆肥取引価格を考慮した、1次堆肥の性質や活用法、1次堆肥の利用システムの提案を発信できなかったことは、今残念に思っています。

余談ですが、この1次処理堆肥は、意外な特徴を持っています。例えば、大腸菌などの抑制作用があります。敷料に使

うならおがくずや完熟堆肥よりも安心してつかえます。

7. 家畜給水施設のとりのくみ

最後に一番新しい取り組みを紹介します。それは、家畜の飲み水のろ過と殺菌です。山間部にある畜産農場では、沢のような小さな水路から水樋やポンプなどを用いて直接取水しているところが多くあります。水を介して感染する可能性のある疾病の発生抑制を目的に、給水施設を検討しました(図3)。

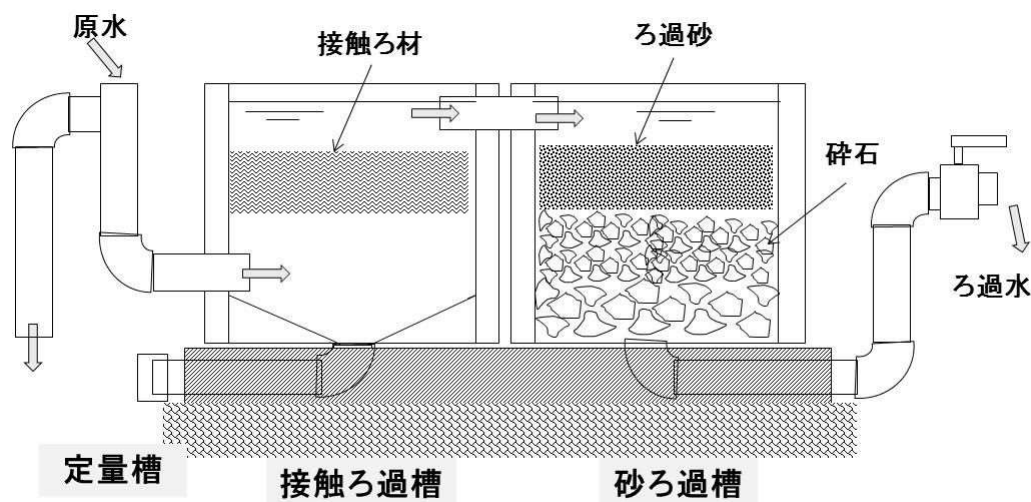


図3 家畜給水施設実証プラント
(2013.5月～、1~2m³/日ろ過)

(1) ろ過のしくみ

ろ過の工程は上水道で古くから用いられている緩速ろ過方式を採用しました。敷地面積は必要ですが、工事費やメンテナンス費用が安価です。ろ過工程の前処理としては、濁水が少ない場合には接触ろ材を、比較的濁水が多い場合には1日滞留の沈殿槽を使用します。取水の基本

は集水埋渠ですが、現場に合わせて浅井戸やポンプを使用します。取水工程やろ過工程の多くの設計用の数値は、水道施設設計指針(水道協会)にあるので、それらを使用します。

(2) 殺菌効果を維持するには

殺菌工程は、次亜塩素酸ナトリウム溶液の希釈溶液を用いて、ポンプの汲み上

げのストロークに合わせて摘下さる簡単な装置を試作しました。殺菌装置は市販装置があるので、農場の希望に応じて、市販装置か今回開発した簡単な装置のいずれかを選んでもらいます。

対策の目的は家畜の飲み水の殺菌ですから、ろ過工程が不要ではないかと考えている方も多いかもかもしれません。また、市販の殺菌装置にもフィルターが付属しているのですが、原水が濁水になると簡単に目詰まりしてしまいます。また殺菌剤の効果発揮、配管システムの維持管理ためにもろ過工程はとても重要な工程です。殺菌装置だけで事足りることはありません。

給水施設のプラントを手掛けてみると、このろ過工程が技術的なブランクになりかねないのですが、幸い水道は、市町村の固有事務になっており、市町村の担当部署に詳しい方がおられます。また簡易水道浄水場は、砂ろ過方式で行われているところがまだ多いので、詳しく教えていただいたり、見学したりして、技術のキャッチアップが早くできました。

8. 最後に

臭気問題のところで、私たちの視点が環境の課題を「地域住民の生活環境や公

衆衛生上の課題」としてとらえる方向に少しずつ変わってきているということを書きました。それを裏付けるように臭気対策とほぼ同じ性格の課題が、数年前から私たちの仕事の範疇に次々に入ってきています。

それは、例えば鳥インフルエンザや口蹄疫といった特定家畜伝染病のように、発生すれば地域の様々な活動に重大な影響を及ぼす疾病の発生をどう防ぐのかという課題や、またカンピロバクターなどの食中毒細菌の感染を防ぐ農場施設や飼育管理方法、クリプトスポリジウムのような耐塩素の原虫の対策、豚回虫の対策などです。

これらはすべて畜産農場が研究の対象ですが、受益者は地域そのものであったり、住民、消費者、流通業者であったり、非常に広範な地域や住民に影響が及ぶという性格を持っています。これらのテーマが私たち京都府畜産関係研究機関の研究課題に入って来て、いわば古典的な堆肥化、汚水処理等の研究・指導の仕事から、徐々に置き換わっているのが現状です。これらの課題に対応するには、新たな分析技術や適用する技術の獲得が必要で、それに苦勞しているところです。

大分県の畜産と畜産環境対策について

大分県 農林水産部 畜産振興課 衛生環境班
課長補佐

武石 秀一

1. 大分県の概要

本県は、瀬戸内海と豊後水道に面した九州東岸に位置し、東西 120km、南北 110km におよぶ変化に富んだ地形と気候であり、多くの名水など豊かな自然に恵まれた地域です。特に温泉については、全国一の源泉数・湧出量を誇る別府をはじめ各地に温泉があり、「日本一のおんせん県おおいた」として売り出しています。

地形は県北部を除き全域が典型的な中山間地域であり、耕地面積の 70%がこの中山間地域にあり起伏の多い地勢となっています。このため、トンネルの数が 481 箇所にのぼり全国一トンネルの多い都道府県となっています。一方、県南部の海岸はリアス式海岸となっており良好な漁場を形成しています。

気候については、年平均気温 17℃で、全体としては温暖な気候といえますが、山間部は九州の屋根となる九重山を背後に控え、冬季は積雪するなど温暖地域としては厳しい気候となります。

2. 大分県の農業と畜産業

本県の農業産出額は 1,276 億円（平成

25 年）で、全国における位置は農業産出額で 1.6%、耕地面積では 1.3%を占めています。本県は比較的規模の小さい販売農家が多く、担い手のさらなる減少や高齢化がすすむ中で、将来にわたって持続可能な農林水産業の構築が求められています。

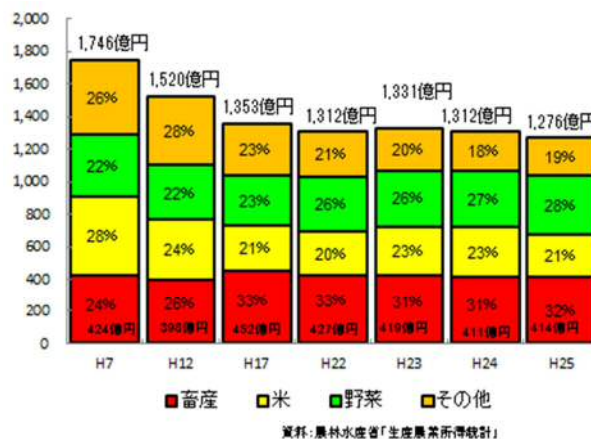


図1 大分県の農業生産額の推移

さらに、農業産出額を部門別に見ていくと畜産が 414 億円（32%）で部門別の第一位を占め、以下、野菜 357 億円（28%）、米 267 億円（21%）の順となっています（図1）。また、畜産部門別産出額は、肉用牛が 123 億円（30%）、養鶏が 115 億

円(28%)、乳用牛が89億円(21%)、豚が86億円(21%)となっています(図2)。この中で、肉用牛は県産和牛を「おおいた豊後牛」にブランド統一し、オレイン酸の測定体制の整備や畜産公社からの海外輸出(タイ等)を開始しています。

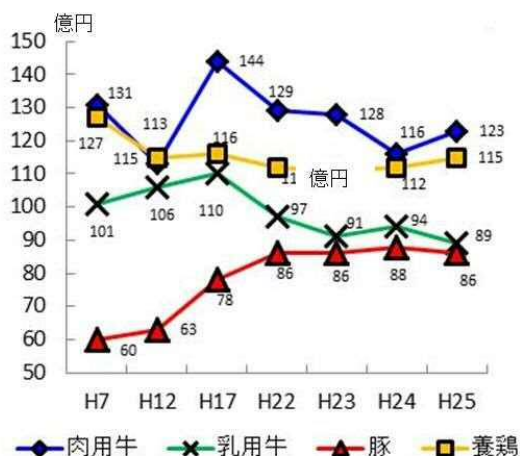


図2 大分県の畜産部門別産出額の推移

畜種別の飼養状況を表1に示しましたが、各畜種ともに大規模化が進み、特に乳用牛では1戸あたりの平均飼養頭数が90頭で全国3位の規模となっているほか、豚も1戸あたりの平均飼養頭数が2,427頭で全国8位の規模となっています。

表1 畜種別の飼養戸数と頭羽数
(平成26年2月1日現在)

(単位:頭、頭/戸)

	肉用牛	乳用牛	豚	採卵鶏	肉用鶏
				(単位:千羽)	(単位:千羽)
飼養戸数	1,450	156	60	37	58
飼養頭数	51,300	14,100	145,300	1,498	2,423
1戸あたり	35	90	2,422	41	38

採卵鶏・肉用鶏は、1,000羽以上の規模
(資料:農林水産省 畜産統計)

3. 大分県の畜産環境対策

(1) 家畜排せつ物の発生状況

平成26年本県における家畜排せつ物の年間発生量は、家畜飼養頭羽数から推計すると991万t/年となります。畜種別で最も多いのが肉用牛の37万t(37.2%)であり、以下、豚の32万t(32.0%)、乳用牛の24万t(24.1%)、鶏の7万t(6.7%)となっています。地域的には乳牛の飼養頭数が多い県西部での発生量が多く、次いで県南西部の豊肥地区で発生量が多くなっています。

(2) 畜産経営に起因する苦情の発生件数

混住化の進行、飼養規模の拡大、住民の環境意識の高まり等を背景として、畜産に起因する水質汚濁、悪臭発生、害虫発生等の環境問題が発生しています。このため、環境に対する負荷を軽減するとともに、資源の有効活用を図るとの観点から、家畜排せつ物を適正に管理し、堆肥として土づくりに積極的に活用するなど、その資源としての有効利用を一層促進する必要があります。

畜産環境問題による苦情発生の実態については毎年調査を実施しており、平成25年度においては、45件の問題が発生しています。

発生状況は、内容別では、「悪臭」によるものが20件(44.4%)と最も多く、次いで「水質汚濁」が10件(22.2%)となっています(図3)。また、畜種別では、図4に示すとおり肉用牛に起因するものが16件(35.6%)、乳用牛に起因するものが11件(24.4%)となっており、以下、豚15件、鶏3件となっています。

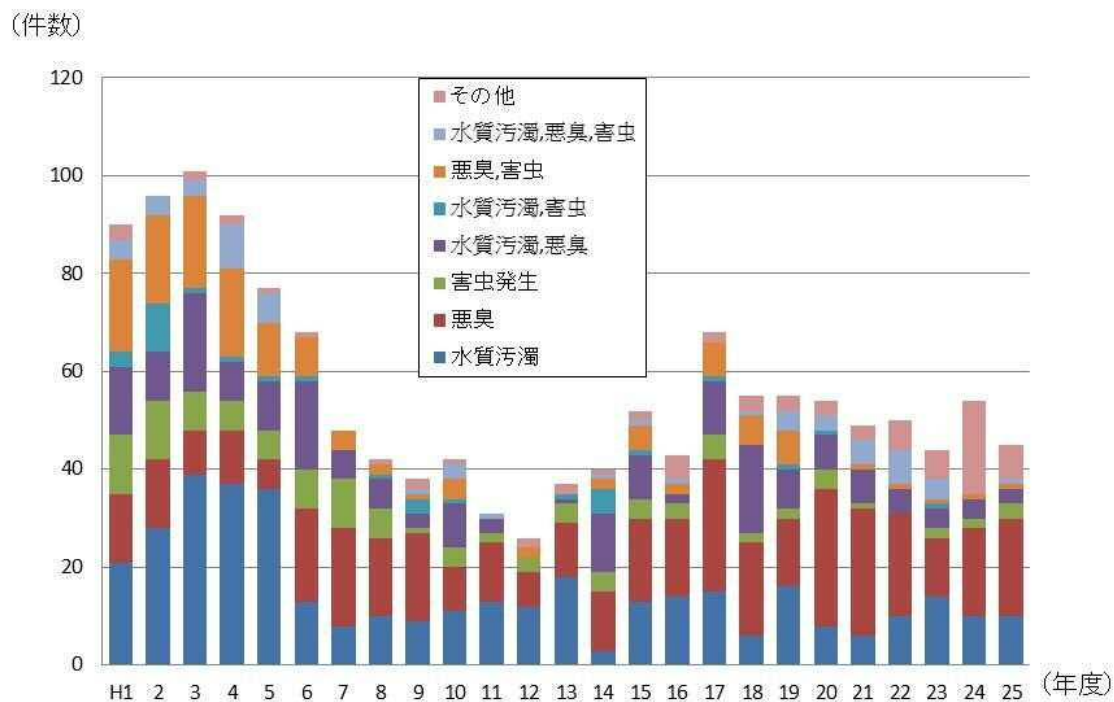


図3 内容別苦情発生状況

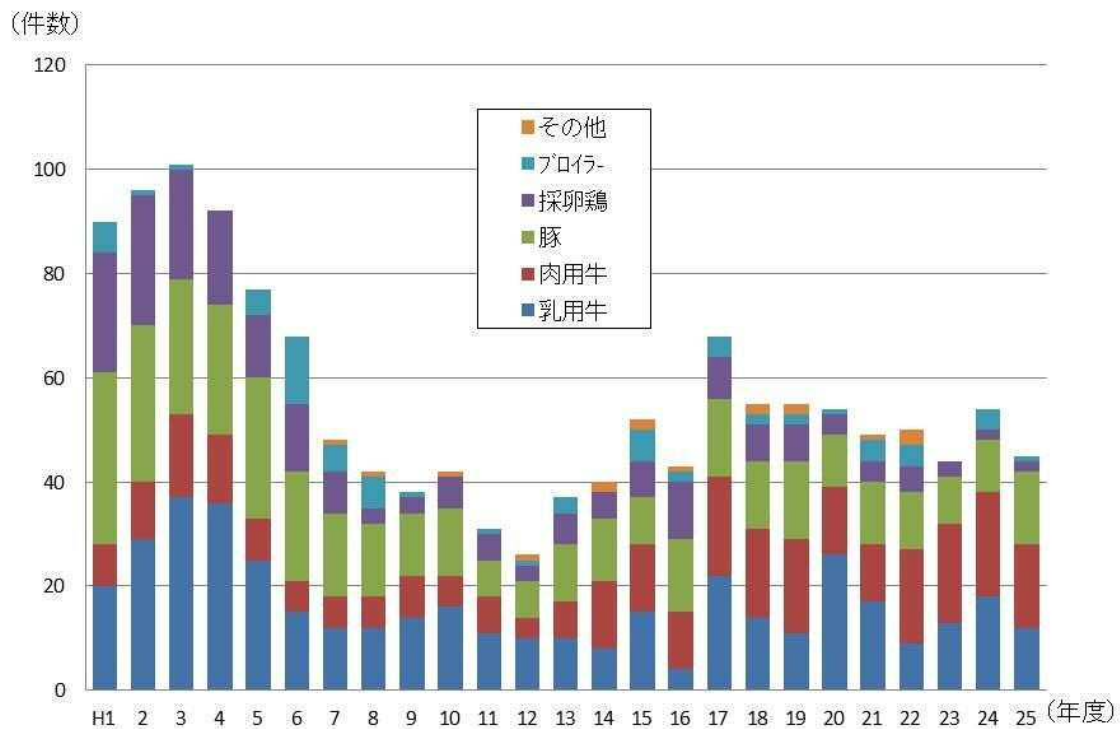


図4 畜種別苦情発生状況

(3) 大分県における畜産環境保全の基本方針と具体的な施策

畜産に起因する環境問題を解消し、畜産経営の健全かつ安定的な発展を図るため、「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」(以下「家畜排せつ物法」)に基づき、以下の環境保全対策を推進することとしています。

ア 家畜排せつ物の管理の適正化を図るため「家畜排せつ物法」に規定された家畜排せつ物の管理基準(処理・保管施設の構造設備・管理方法)に従い畜産農家へ指導・助言等を行います。

イ 家畜排せつ物の利用の促進を図るため、国が定めた基本方針の内容に即した「家畜排せつ物の利用の促進を図るための県計画」(①家畜排せつ物の利用の目標、②整備を行う処理高度化施設の内容及び整備に関する目標、③家畜排せつ物の利用の促進に関する技術研修の実施及び技術向上に関する事項等、以下「県計画」)に基づき、本県の畜産を担う大規模経営体を育成するとともに、環境保全型農業を推進するため、畜産と耕種の連携による堆肥の流通利用促進を図ります。

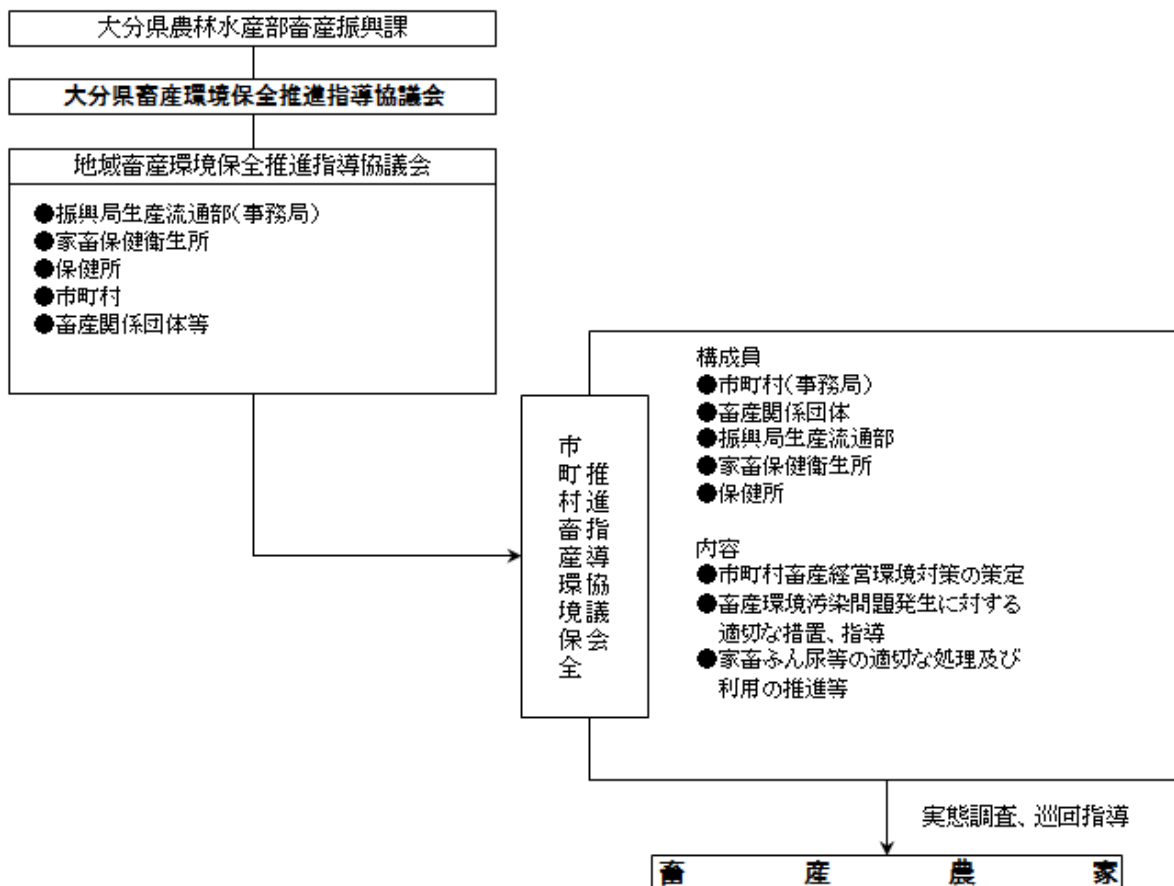


図5 畜産環境保全指導体制

今後、経営規模の拡大に伴う家畜排せつ物の発生量増加が見込まれることから、「大分県環境保全型畜産確立基本方針」に基づき設置している県及び地域畜産環境保全推進指導協議会の活動を強化するとともに、管理基準に基づく適正な管理に向けた指導並びに実態調査等を行います。

また、様々な畜産に起因する環境問題等に適切に対応できるよう、中央畜産技術研修及び家畜排せつ物処理研修会等に職員を派遣し技術習得を図り、適正処理

の普及啓発を行います。

一方、家畜排せつ物処理施設等については、畜産関係団体等の協力の下に「県計画」に沿い、各種制度を活用しながら整備します。また、家畜排せつ物の堆肥化による「土づくり」を円滑に推進するため、「大分県有機質資材生産者協議会」を中心に堆肥の品質向上を図るとともに広域流通体制の整備を推進します。なお、畜産環境保全対策の推進指導體制を図5に示しました。

堆肥で土づくり

この地図はクリックブルマップになっております。
見たい場所をクリックすると詳細をご覧になれます。



大分県有機質資材生産者協議会

大分県では有機質資材生産者協議会を結成し、有機質資材の分析、幼植物栽培試験などを実施し、品質の向上、安定、施用の適正化につとめています。

事務局 全国農業協同組合連合会 大分県本部 土壌診断センター
TEL.0975-544-0101・FAX0975-546-6840

http://oitatikusan.web.fc2.com/ooitatikusan/1_7environment/map/map.html

図6 大分県有機質資材生産者協議会のホームページ

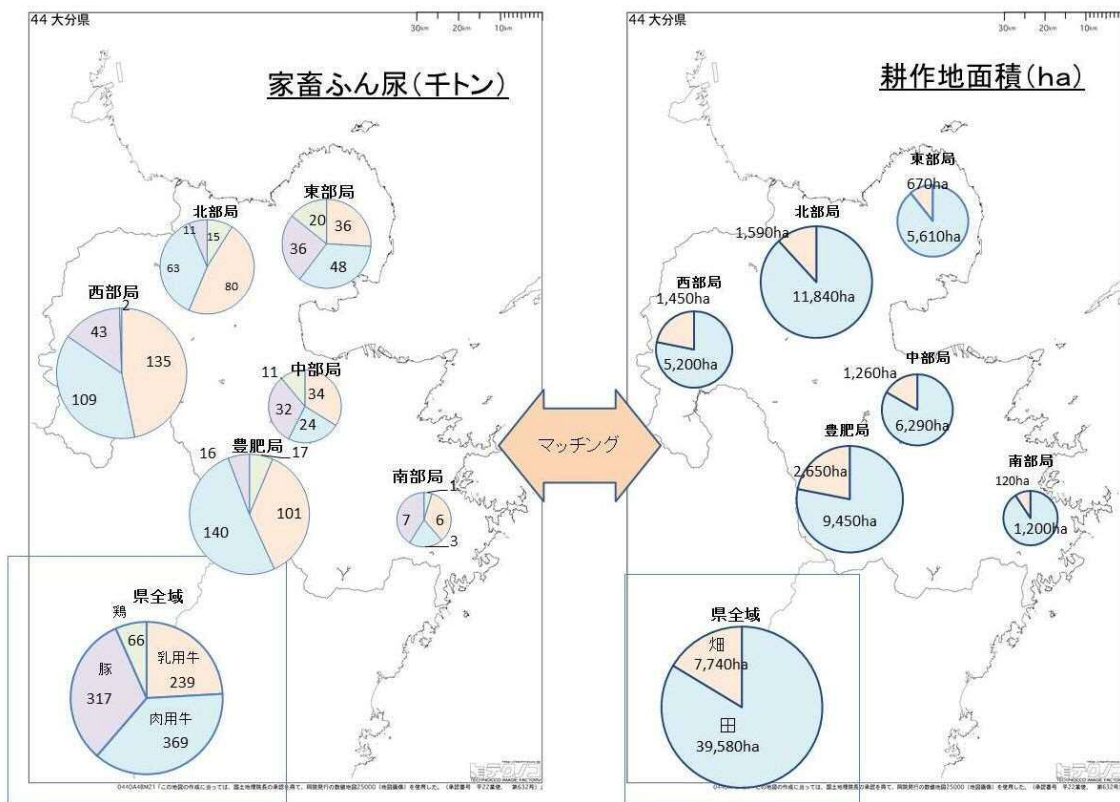


図7 家畜ふん尿発生量と耕作面積の対比(振興局ごと)

(4) 耕畜連携に関する取り組み

1) 大分県有機質資材生産者協議会

大分県では、農業団体と県が中心となって平成4年に大分県有機質資材生産者協議会を設立しました。前身となる組織から数えると30年近い歴史があります。現在は、事務局を全国農業協同組合連合会大分県本部の営農支援検査センターに置き、39の会員数で構成されています。会員には、畜産農家だけでなく、バークや汚泥、焼酎かす等の有機質資材と家畜排せつ物と混合して堆肥を生産している法人も含まれています。

協議会の活動内容は、各生産者の堆肥の成分分析を行うほか、発芽・栽培試験を実施し適正施用量を調査しています。営農支援検査センターで行う土壌分析の結

果と合わせ、有機質資材や化学肥料の適正施用量を助言しています。栽培される作物は、品目毎に栽培方法や土壌の条件が異なることから、定期的な土壌診断を行い、作物にもっとも適した土づくりをすることが大切です。県有機質資材生産者協議会と営農支援検査センターでは、稲作・園芸農家の土壌に必要な肥料成分の施肥設計や畜産農家が生産する有機質資材の成分分析、技術研修会等による助言指導、またホームページ上に堆肥マップ(図6)を掲載し、堆肥の成分や施肥例が閲覧できるようにする等、大分県下の「土づくり」を進めています。

2) 堆肥の広域流通

県内における家畜の飼養と耕作地には、地域的偏りがあります。この状況を

図7に示しました。この図は県内を6つの振興局毎に、家畜飼養頭数をもとに推計した家畜排せつ物の発生量と耕作面積を対比させたものです。家畜排せつ物の発生量は県西部で多く、耕作地は県北部に広がっています。円滑な堆肥利用を行うには家畜排せつ物の発生量の多い地域と耕作地面積の多い地域をマッチングさせる必要があります。

県北部は、県内有数の水田地帯であるほか、干拓地では白ネギの生産も盛んで、堆肥の活用が望まれます。一方、酪農が盛んな県西部は、1戸当たりの飼養規模が大きく堆肥の生産量も増加傾向にある中、耕作面積は少なく、堆肥の十分な活用ができていない状況にあります。こうした中、県西部の大規模農場では、堆肥のストックヤードを耕作地域に整備し

て、堆肥の広域流通に向けて取組を始めたところです。また、労力が不足している農家に代わり、堆肥の運搬や散布を受託する新たなコントラクター組織の活動も見受けられます。

4. まとめ

畜産環境対策は畜産経営を継続していく上では避けては通れない課題であり、畜舎周辺の市街化が進む中では、周辺住民からの要望もより高いものとなっています。

家畜排せつ物法の完全施行から10年が経過し、今後は、より良質な堆肥生産とともに畜産農家と耕種農家の間で堆肥の円滑な流通を行うことで、環境保全型農業の推進につながっていくものと思います。

平成26年度畜産高度化支援リース事業の貸付実績について

環境整備部

機構が実施している畜産高度化支援リース事業のうち、平成26年度における畜産環境整備リース事業及び堆肥保管施設整備リース事業の貸付実績(台数、金額(千円、消費税込))は表のとおりでした。

表 平成26年度貸付実績

単位：千円

区分		平成26年度		参考(平成23～25年度の貸付実績)					
				平成25年度		平成24年度		平成23年度	
		台数	金額	台数	金額	台数	金額	台数	金額
畜産環境整備 リース事業	家畜ふん尿処理施設等	122	480,911	78	367,770	123	529,545	175	797,287
	飼料の生産・ 給与等施設	55	202,693	37	129,597	65	219,078	59	165,397
	家畜飼養管理 施設等	30	89,496	34	90,944	23	54,099	32	61,636
	特認施設等	3	6,442	—	—	—	—	—	—
	計	210	779,542	149	588,311	211	802,722	266	1,024,320
堆肥保管施設 整備リース事業	堆肥の調整・ 保管施設	47	688,351	67	633,304	125	1,049,790	101	1,178,008
	堆肥の運搬機 械等	54	344,143	84	487,043	135	858,386	208	638,276
	計	101	1,032,494	151	1,120,347	260	1,908,176	309	1,816,284
合計		311	1,812,036	300	1,708,658	471	2,710,898	575	2,840,604



他にはない低額リース料！コストダウンで経費の削減を！

畜産環境整備機構のリースを活用しよう！

～今年度から中古機械の取扱もスタート～



当機構の附加貸付料率(手数料率)
(平成27年7月1日現在)

0.9% → 0.5%

認定農業者の場合や過去にリースの実績があれば、
低い手数料率でリースができます。

(注)中古機械は、低い手数料率の適用はありませんので、
ご注



【認定農業者が、リースをした場合の例】

機械名 ショベルローダー 本体価額 5,400,000円(税込・消費税8%)
リース期間 7年 支払い方法 年1回払

回数	基本貸付料	消費税額	附加貸付料	動産総合保険料	保証保険料	各回支払額計
第1回	214,287	17,142	7,500	52,710	34,960	361,659
第2回	642,857	51,428	21,428		22,460	738,173
第3回	642,857	51,428	18,214		18,970	731,469
第4回	642,857	51,428	14,999		15,490	724,774
第5回	642,857	51,428	11,785		12,000	718,070
第6回	642,857	51,428	8,571		8,510	711,366
第7回	642,857	51,428	5,357		3,350	702,992
最終回	428,571	34,285	1,428		680	464,964
譲渡料	500,000	40,000	0		0	540,000
支払額合計	5,000,000	399,995	89,282	52,710	116,420	5,693,467

お客様のご負担額は、7年間でおよそ258,400円となり、かなりお得です！！！！

不明な点等ございましたら、お気軽にお問い合わせ下さい。



一般財団法人
畜産環境整備機構

環境整備部 雨宮
E-mail amamiya@leio.or.jp

03-3459-6348
HP <http://www.leio.or.jp>

発行人	織田 哲雄
発行年月日	平成 27 年 8 月 3 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 http://www.leio.or.jp/



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