

# 畜産環境情報

第46号

2010年12月



Livestock Industry's  
Environmental  
Improvement  
Organization

財団法人 畜産環境整備機構

## 畜産環境リース情報

お得な「畜産環境整備リース」利用で

地球にやさしい畜産経営を！

- 機械の機種や銘柄は、自分で選択できます。
- 頭金などの自己資金を用意する必要はありません。
- 機械は、貸付期間終了後、自分のものになります。
- 附加貸付料は、日本政策金融公庫の利率を基準として、低く設定されています。
- 所属する農協、配合飼料価格安定基金協会等で、いつでも受け付けています。

相談窓口：都道府県畜産主務課、畜産協会、農協連、配合飼料価格  
安定基金協会、畜産環境整備機構



財団法人 畜産環境整備機構

(〒105-0001) 東京都港区虎ノ門3-19-13 スピリットビル 4階

電話 03-3459-6300(代表) FAX 03-3459-6315

<http://www.leio.or.jp/>

茨城県畜産センター



畜産センター本館



堆肥化試験



開放型発酵処理施設 (生産された堆肥は戻し利用する)



飼料畑への堆肥散布



液状コンポストを施用した飼料用稲栽培試験

### 1. はじめに

本県は、約15万7,200haの広大な耕地面積を有し、平成20年の農業産出額は4,284億円で、全国第2位の農業県です。そのうち、畜産の産出額は1,141億円で、産出額全体の27%を占めています。畜産は本県農業の基幹部門であり、産出額でも全国第5位と有数の畜産県でもあります。当センターでは家畜・飼料及び家畜排せつ物処理に関する技術開発など総合的な試験研究に取り組んでいます。

### 2. 位置とアクセス

当センターは、茨城県石岡市(旧八郷町)根小屋にあり、JR常磐線石岡駅から約10km、自動車では約15分、また常磐自動車道石岡I.C.より約20分の位置にあります。

### 3. 組織の概要

平成12年に茨城県畜産試験場が当地に移転し、当センターは開場しました。本所の研究体制は、企画情報室、先端技術研究室、環境保全研究室、酪農研究室、飼料研究室の5研究室でスタートしましたが、平成20年に養鶏研究室が当地に移転して6研究室になりました。環境保全研究室では、家畜排せつ物を効率的に低コストで処理する技術の研究をしています。また、県内で生産された堆肥の成分分析や液状物の調査を行い、それらの利用を進める研究をしています。

### 4. 環境保全研究室の試験研究内容

#### (1) これまでの主要な研究成果

これまで畜産環境に関する試験は、家畜ふんの堆肥化、堆肥の利用促進、液状物の高度処理や利用技術に関する試験などを行ってきました。家畜ふんの堆肥化や利用促進の試験では、未利用資源を利用した堆肥化や戻し堆肥の利用法に関する研究を行いました。液状物の処理や利用については、尿汚水を簡易に浄化する試験や液状コンポストとして利用する実証試験を行いました。

近年では、家畜ふん堆肥の利用を促進するため、堆肥を使った施肥設計システム「たい肥ナビ!」を開発しました。また、近赤外分析計による堆肥成分の分析ができるよう検量線の作成を行いました。

#### (2) 現在取り組んでいる試験研究

平成21年度から液状コンポストを用いて飼料用稲を栽培する試験に取り組んでいます。これまでの結果をみると、液状コンポストを追肥で施用すると効果がありそうです。また、家畜ふん堆肥の利用を促進するため、今年度から家畜ふん堆肥の速効性肥料効果の解明に関する試験を行っています。汚水の処理では、今年度から畜舎排水の硝酸態窒素や処理水の色を除去する試験にも取り組んでいます。

目次

グラビア 畜産環境技術研究機関を訪ねて

茨城県畜産センター 環境保全研究室

1. 巻頭のことば

生産局 畜産企画課

畜産環境・経営安定対策室長 迫田 潔 ..... 2

2. 特集 (技術・普及部)

口蹄疫清浄化の取組みと家畜排せつ物処理について

農林水産省 生産局畜産振興課

畜産専門官 春名 竜也 ..... 3

3. 畜産環境技術情報

アミノ酸含量調整技術飼料給与による肥育豚の環境負荷低減及び

尿污水处理コスト低減の実証

(財)畜産環境整備機構

畜産環境技術研究所 主任研究員 山本 朱美 ..... 10

4. 耕畜連携

堆肥を使った酸性土壌(国頭マージ)の改善

沖縄県農業協同組合畜産部

調査役 瀬良垣 安 ..... 13

5. 環境リースの取組事例

宮城県内における畜産環境リースの取組事例

宮城県東部家畜保健衛生所 技術次長 吉野 淳良

宮城県東部家畜保健衛生所 技術主幹 山田 智子

宮城県農林水産部畜産課 主任主査 清水 俊郎 ..... 17

6. 各地のたより

鹿児島県における畜産・畜産環境対策の現状と取組みについて

鹿児島県農政部畜産課 環境飼料監 宮里 俊光 ..... 20

7. 畜産環境アドバイザーのひろば

畜産環境アドバイザーがドミニカ共和国で堆肥作り

元国際協力機構(JICA)

国際協力専門家 橋本 敬次 ..... 25

8. 畜産環境に関するQ&A

冬期における污水处理施設の浄化能力低下対策

(財)畜産環境整備機構 参与 本多 勝男 ..... 28

9. LEIOだより

・畜産環境技術研究所 ..... 29

・LEIO日誌 ..... 30

人事異動

## 畜産環境対策について



農林水産省生産局畜産部

畜産環境・経営安定対策室長 迫田 潔

本年、宮崎で発生した口蹄疫は、現地の畜産農家だけではなく、全国の畜産関係者に少なからぬ影響が及んだところでありますが、関係者の懸命の努力により本年8月に終息を迎えることができました。口蹄疫の終息や経営再開に向けた関係者のご支援、ご協力に対し、お礼を申し上げます。

今回の発生で、現場では日頃からの畜舎等の消毒を中心とした衛生対策の重要性への認識が高まっているところでありますが、ふん尿処理に関する畜産環境対策も、衛生面で重要であると実感しております。十分に腐熟していないたい肥の利用はウイルスを媒介する危険性もあるほか、悪臭や害虫発生等が著しい管理状態の農家は、衛生面でも十分な対策がされていないのではないかと近隣の畜産農家や住民からの懸念を招きかねません。こうしたことから、畜産環境対策は、衛生対策の一環としても、今後とも一層取り組んでいく必要があると考えております。

畜産農家にとっては、畜産環境対策は、経営を継続する上で重要な課題ではありますが、飼料価格の高止まり等、畜産経営を巡る状況が厳しい中、農家にとっては十分な取り組みが困難な分野であります。今回の口蹄疫の発生により、畜産環境対策は衛生対策としても自らの経営に直接的に影響を及ぼすものであるという認識が強く持たれたところであり、今後一層の取り組みを期待すると

もに、関係機関、団体の支援をお願いします。

農林水産省としても、畜産環境対策については、これまで補助事業やリース事業等による施設整備に対する支援に加え、研修による指導者の育成等に対する支援を行ってきたところでありますが、今後は現場の畜産農家の意識をより一層高め、自主的な取り組みを促すための支援が重要であると考えています。

また、畜産環境対策は、衛生対策の一環やふん尿の適正処理による環境保全の他に、たい肥の自給飼料への利用による飼料自給率の向上、土・草・牛を通じた資源循環による循環型農業の確立、地域環境や国土保全にも寄与するものであり、より大きな視点では温暖化防止による地球環境の改善にも貢献するものであります。

今後も畜産関係の皆様には、畜産環境対策の重要性を改めて認識していただき、これまで以上に生産現場での取り組みにご尽力をお願いいたします。

# 口蹄疫清浄化の取組みと家畜排せつ物処理について

農林水産省生産局畜産振興課 畜産専門官  
春名 竜也

## 1. はじめに

本年4月20日の口蹄疫発生以来、全力で対応に当たられた方々に心から御礼を申し上げたい。10月6日に国際獣疫機構（OIE）に清浄化申請がなされたことを契機に、小職が今回の口蹄疫対策を通じて感じたことを書き残して置こうと思い、慣れない筆を執ってみた。あくまでも個人の感想を整理せずに並べているので、記述に際して関係機関に照合しておらず、一面的な記述があったり厳密には事実と異なる記述があったりしてもご容赦願いたい。

## 2. 突然の指名から清浄化まで

小職は畜産振興課に在籍し、いわゆる「仕分け」や家畜改良増殖目標策定に従事しながら、5月上旬から畜産関係団体の獣医師等ボランティア募集という形で口蹄疫対策にかかわっていた。5月13～14日にかけて、募集を円滑に行うために現場を知ろうと思い、宮崎県で殺処分の保定作業に従事した。このことが契機となって、「現場を見たことがあるから」という理由で、政府現地本部立ち上げの際に突然要員として5月17日の昼食前に指名され、その日の夕方に宮崎県入りすることとなった。準備も何もなく、旅行カバンすら持っていなかったもので、紙袋にノートパソコンを入れて運んだことを覚えている。それ以降断続的に宮崎県との往復を繰り返しながら、山田正彦本部長の訪問先随行、家畜の殺処分・埋却の促進、家畜排せつ物等の処理などを担当し、その後も動物衛生課併任として疫学調査のお手伝いをする形で口蹄疫対策にかかわってきた。宮崎県との往復は7回、のべ滞在日数は56日にのぼった。本稿ではワクチン接種地域内の家畜排せつ物の処理を中心に、当時の経験を振り返りたい。

## 3. 家畜の埋却・殺処分

本年5月の立ち上げ当初の現地対策本部の短期的な課題は、「ワクチンを打つ必要があるかどうか、そのために被害市町が必要と感じている補償措置の水準はどれだけかを見いだすこと。」「感染源となっている疑似患者を可及的速やかに処分すること」の2点であったと思う。

現地対策本部立ち上げの翌日には関係4市町の首長との協議があった。各首長は非発生農家を説得する重責があるのでワクチン接種に非常に慎重だったが、選択肢はワクチン接種しかないと心中では思っておられたと感じた。補償の内容については、国民の税金を使うという責任がある一方で、行政が強いるワクチン接種の被害を救済するという側面もあり、どこでバランスをとるか悩ましい局面が続いた。

しかし、東京で精力的に予算と対策を組んでいただいたこともあり、対策本部ができてから1週間でワクチン接種開始にこぎ着けた。接種自体も5月23日から始まって、5月27日には概ね終了するという非常に速いペースで進んだ。当時は山田本部長の気合いが対策本部内に緊張となって張り詰め、雰囲気は切迫してつらかったが、今となってはこの迅速なワクチン接種は本部長のイニシアティブの成果と言って良いと思う。

一方、5月下旬ごろは毎日の口蹄疫疑似患者発生頭数に処分頭数が追いつかない時期で、各方面から埋却促進を求められていた。一方、このような埋却促進の要求は、ゴールデンウィーク前後の作業従事者からの伝聞（「人手があるのに物資が届いていない。」「配車計画が不完全で、作業員が現場に向かえない。」など）をもとに言われていた面があった。しかし、5月23日からのワクチン接種が迅速に進んだ事実を見ても分かるように、このころにはそういう段取り上の単純ミスは極めて少なくなっていた。

ボトルネックは、例えば、埋却に対する住民合意の

スピードアップや、殺処分作業を最適化する作業動線の確保など、構造的な要因が主体となっていた。この第一の原因は、畜産にも詳しく地元の事情にも精通している市町や県庁の指導的職員の絶対的な人数不足によるものであり、便利な即効薬はなかった。

また、

- ・地下水位が高く、埋却用の穴を掘ると水が出る。
- ・埋却作業スペースが限られており、重機が複数台入れない（作業動線が円運動ではなく直線往復運動なので、同時に1台しか作業できない）。
- ・梅雨時期なので雨天時に地盤がぬかるむ。
- ・作業員を増員しようにも、川南町の対策本部の広さが限界に達しており、近くに適当な建物もない。

などの構造的な課題もあったが、有限の予算で作業をしている以上、短期間で大幅に改善するのは難しかった。

これらは1つ1つ地道に改善をしていくしかなく、また効果もすぐに目に見えるわけではないので、関係者全てがいらだちを抱えていた。しかし1日あたりの処分頭数はわずかずつではあるが増えていった。

一方、ワクチン接種家畜の処分は、疑似患畜処分の問題点を踏まえ、各農場ではなく1カ所に集めて処分する集中方式を採用することとした。日向市の実際の作業を拝見させていただいたが、5月13日に小職が従事した発生農場での疑似患畜の処分と比べ、ずいぶん効率よく進んでいた。

関係者全員が一丸となって、梅雨の中でも懸命に作業された結果、5月下旬には誰も想像できなかったが、6月30日までに児湯地域の偶蹄類家畜の処分が、猪や種雄牛など一部の例外を除いて終了した。

#### 4. 汚染物品等の消毒ガイドライン

埋却作業の目途がたった後、小職は家畜排せつ物などウイルスが含まれるおそれのある汚染物品等の処分を担当することとなった。発生初期にはこれらの汚染物品等も家畜と一緒に埋却される算段であったが、その後膨大な数の発生があり、家畜の埋却を優先したため、大半が農場内に残されたままになっていた。

この仕事は小職にとってピッタリの仕事だった。小職は大学では農薬合成などの化学を、大学院ではネズ

ミ白血病ウイルスを使った分子生物学・免疫学の研究に従事していたが、畜産職の中では風変わりな経歴と思っていた。幸い畜産環境対策もいままで約1年従事しており、畜産環境整備機構の羽賀先生などの技術的指導者諸氏とも面識があり、たい肥や汚水の処理も基本部分は頭に入っている。この仕事を進める上では消毒薬とウイルスと排せつ物処理の知識が全て必要であり、今までの学歴と職歴がきれいにはまり込んだ。

6月下旬から県庁と協議を重ねつつ、畜産環境・疫学の専門家からもご意見を頂戴し、「42日間のブルーシート被覆による封じ込めのと、切り返してたい肥化し、温度を60℃以上にして発酵消毒する」ことを基本とするガイドラインを7月1日付けで公表した（農林水産省消費・安全局動物衛生課長通知22消安第3232号「口蹄疫に汚染されたおそれのある家畜排せつ物等の処理について」）。

7月当時は、まだ排せつ物等の汚染物品中に感染力のあるウイルスが残存していると考えられていた。これらを全て埋却するには、1つの試算によれば総延長約10km、深さ及び幅数mの埋却用の溝が必要と言われており、途方もない土地が必要だった。このため、たい肥化の際に発生する熱による発酵消毒が現実的と考えられたが、切り返しを行うと排せつ物が細かい粉塵となって舞い上がり、近隣の道路を走る車などによって運ばれてしまうおそれもあった。そこで、すぐに切り返しを行うのではなく、排せつ物等を一定期間封じ込め、ウイルスの活性を十分に低下させた後で切り返しを行うこととした。

封じ込め期間については、口蹄疫対策を定めた欧州委員会指令<sup>\*1</sup>や米国農務省による口蹄疫ウイルスの生存期間に関する報告<sup>\*2</sup>において、「42日間の封じ込めを行う」「ウイルスはスラリー中で1～6週間生存」等の情報があったので、期間を42日間とした。この期間は、ニュージーランドの獣医学会誌<sup>\*3</sup>の「20℃の条件で11日間経てば環境中のウイルス量は10分の1に減少する」という報告を参考にすれば、ウイルス量を1万分の1以下に低減させる効果があると考えられる。宮崎県の夏の気候であれば、どこに置いてある排せつ物でも最低20℃はあると見込まれるからだ。

たい肥化できないスラリーや汚水などは、酸性化処

理を行うこととし、例として放流槽での塩酸添加などをガイドライン中には示した。同時に、県庁内に汚染物品処理ヘルプデスクを置いてある程度の判断の権限を与え、ガイドラインの原則論だけで対処し得ない事例に対して迅速に反応できるようにした。(実際7月下旬から宮崎県内の農家で小規模試験をしてみたところ、塩酸は危険であり放流槽の構造上も添加は困難だった。原尿槽等でクエン酸添加による酸処理を行うことが最も適切であることが分かり、後日ヘルプデスクの指示で軌道修正することとなった。)いずれにせよ本ガイドラインの仕組みは、特に問題視されることなく比較的円滑に受け入れられた。

これらの制度を急ぎ調えた上で、7月6日から14日まで宮崎入りし、県庁職員、市町、JAなど100名以上の関係者にガイドラインを説明した。このときに「ワクチン接種地域の全農家に、どういう汚染物品がどれだけあって、どういう処理施設があるのか」を明らかにした「カルテ」作成を県庁に依頼したのだが、この作業はお盆明けまで進めてもらえなかった。このことが実際のたい肥化の作業に大きく影響するのだが、7月当時は移動制限解除に伴う3回の消毒作業などもあり相当忙しかったので、やむを得なかったと思う。今後の課題として、このような情報は公的機関が普段から収集しておく必要があるのではないか。

7月16日のワクチン接種地域の移動制限解除に伴い、東国原知事が突然「8月27日までに全ての汚染物品等を処分し、口蹄疫清浄化を目指す」ことを公に宣言され、非常に驚いた。事務方では「9月末までに処理できればまあよし」という漠然とした認識はあったが、知事の想いは我々の予想より強いものであった。小職としては宮崎県の心意気を多としながらも、背水の陣に若干の不安も覚えていた。

## 5. 汚染物品等の消毒作業

8月3日から再び宮崎入りし、8月27日までに汚染物品等の処理を終えるべく、前述のヘルプデスクに在籍して微力ながら県庁の作業をお手伝いすることとなった。上旬は県庁職員、市町、JAなど指導者への説明会や、記者勉強会を通じて、口蹄疫ウイルスの特性

や消毒の方法を広報していった。

畜産関係者であっても、「ウイルスは菌と異なり、家畜の体内でしか増えない。環境中では減る一方。」という基本的な事実を知らない人がいたので、説明会は一定の効果があったと思う。また、『全ての汚染物品は、「熱・酸・アルカリ」のいずれかで必ず処理する。』という単純な基本原理を関係者に浸透することができた。

小職は、糞などの固形の排せつ物は、たい肥化により容易に加熱できると信じていた。実際、①水分、②空気、③微生物の養分、を整えれば、1～2日で温度は70℃程度まで上昇する。4年前に畜産環境対策室勤務中にたい肥舎整備を担当していたときには、自分でもその手のマニュアルをいくつも読み、実践されている農家にも何度もお会いした。決して難しい技術ではなかったし、悪臭が切っても切り離せない問題になっている畜産界では、もはや基本技術というように受け止められていた。このため、たい肥化作業は県庁の担当にお任せし、小職はまず污水やスラリーのクエン酸処理のための手法確立に従事することとした。

## 6. 污水の処理方法

污水处理施設に関して、今回の口蹄疫対策における最大の教訓は、今後万一口蹄疫発生があっても「污水处理施設の運転は止めない。」ことである。身内の恥を申し上げるが、現行の口蹄疫対策マニュアルは、污水处理を行っているような大規模養豚農家で発生することを想定しておらず、具体的な指示が示されていなかった。

今回調べたところ、口蹄疫ウイルスと近縁のポリオウイルスの生ワクチンを使った污水浄化施設内のウイルス動態試験に関する報告<sup>\*1</sup>があり、これによればウイルス粒子は曝気後の沈殿槽では時間の経過とともに沈殿し水層部分から除去されると推認された。したがって、施設を運転し続け、汚泥を的確にたい肥化することが実は最も低コストで効率的な消毒であると考えられた。

今回は、放流水中に大量のウイルスが残存しているかもしれないという誤解から、現場の家畜防疫員の判断で、污水处理施設の運転を止めてしまったケースが多かった。このため、8月になって再運転しようにも、汚

泥がブローアーに堆積するなどして故障を引き起こす例が多く、8月27日に清浄化宣言をするためには、曝気処理前の槽は酸処理等により消毒しておく必要があった。

単純に酸を投入すると、生体内に含まれる炭酸塩や畜舎等の消毒に用いた炭酸ソーダと反応し、大量の泡が発生してあふれてしまうおそれがあった。実験室では、元の汚水の容量に対して、最大で5倍以上の容積の泡が発生することが確認されていた。このためシリコンオイル系の消泡剤を使用することとし、どのような形でどの程度酸を投入すれば、汚水のpHを均一に下げることができるかを、実際に農場の小さな汚水槽を借りて実験した。2度ほど酸を急激に入れすぎて、槽から汚水の泡をあふれさせ、農場主に苦い顔をされたことがあったが（あふれた泡はpH4まで下がっていたので事なきを得た）、何とか手法を確立できた。

具体的には、対象農場の汚水を現場で少量取り、小規模試験を行ってどの程度の濃度で消泡剤・クエン酸を添加すればpHが5以下になるかを測定する（多くの農家では、消泡剤は0.05～0.1%、クエン酸は1%程度必要だった）。その後、実際に槽に消泡剤を加え、クエン酸の粉末を5～6kgずつ、泡が噴出しないように徐々に加える。この際二酸化炭素などのガスが発生するので、換気に注意しつつ、念のためスポーツ用であるが酸素スプレーを携行した。汚水内には多量の沈殿物があり一種の緩衝作用を示すので、pHは数時間で中性に戻る。発泡作用により、槽内の汚水はかき混ぜられるので、特に攪拌等の作業は必要なかった。

## 7. スラリーの処理

スラリー（糞尿混合の粘性の高い液体）で排せつ物を保有しているのは主に酪農家であり、彼らは自作の飼料畑に散布することが多いため、たいていバキュームカーを持っている。このため、槽内でクエン酸を反応させるのではなく、バキュームカーに吸引するときにクエン酸を添加し、そのまま飼料畑に散布する方式を採用した。

クエン酸の添加方法はバキュームカーの形状によるが、タンクの天井が開く場合は粉末での投入も可能であるし、汚水吸引部にバイパスがある場合はクエン酸

の濃厚溶液を吸い込む方法も採用されたようだ。こちらでも発泡はしたが消泡剤が必要になった農家は少なかった。しかし、中にはポンプの弁から泡が噴出したという報告もあったので、実際の吸引作業の前に小規模の予備試験を行い、泡の具合を確認する方が良い。必要に応じて汚水と同じくシリコンオイル系消泡剤を0.05%以上添加する。バキュームカーへの吸引は発泡を考慮してタンクの半分程度にとどめる必要がある。

## 8. たい肥化の実際

技術的に難しい汚水やスラリーの処理が心配だったので、こちらをまず片付けようとした戦略は間違っていないと信じていた。が、その間たい肥化の作業から遠ざかってしまったことが悔やまれる。お盆前になって、「たい肥の温度が上がらない」という報道が目につくようになり、なぜそういうことが起こるのか不思議に思っていたら、封じ込めたまま切り返しをしていない農家が8割程度いると聞いて愕然とした。

たい肥化は、切り返しをして、必要に応じておがくずや粉殻などの水分調整剤の投入をすれば必ずできる作業である。小職は、児湯地区は超早場米の産地であり、収穫期に当たるお盆前は農家・市町・JAが忙しく、準備ができないという事情に疎かった。余裕を持って7月中に物資の集積や人員の配置、車両の調達、汚染物品量の調査などを進めていればよかったが、7月は7月で関係者全員が忙しかつたので難しいところだ。宮崎県庁も各種の口蹄疫関連の業務で多忙な中、そこまで気が回らなかったようだ。

お盆明けからは県内の畜産職総動員の人海戦術となった。小職は防護服を着て汚水の酸性化実験をしたただけだが、ワイシャツ・ズボンはいうまでもなく、下着まで汗で濡れになったものである。切り返し作業に従事した県職員からは、長靴の中ですぬまで汗が溜まったという話も聞いた。現場の作業に従事された方には心から感謝する。

現場の奮闘のおかげで期限までになんとか処分作業を終えられた。県庁、市町、JAが一丸となって、個々に物資を調達できない農家へおがくず（水分調整剤）や鶏糞（微生物の栄養源）を供給したり、切り返し

のための機械や労働力を都合したり、余力のある強制発酵装置を所有する農場に他の農家の排せつ物を運搬して処理したりと、あらゆる手段を尽くされたようだ。

宮崎県から聞いたところでは、清浄化宣言までに2軒だけ60℃にわずかに届かなかったようだが、その2軒の農家も翌日には60℃に達したとのことだった。いずれにせよ「130年ぶりの猛暑」の中で作業された方々には心から感謝を申し上げたい。

## 9. 口蹄疫ウィルスの消毒について

今回畜舎や車両の消毒には4%炭酸ソーダが用いられることが多かったが、口蹄疫ウィルスに関しては、酸のほうがアルカリよりも100倍効果的（酸＝pH5、アルカリ＝pH11でウィルスが数秒で死滅。中性であるpH7から見れば、酸は $10^2$ の水素イオン、アルカリは $10^4$ 倍の水酸化イオン濃度が必要）という学説が支持されているので、一般的な消毒にはpH4程度のクエン酸を使用すべきである。濃度にすれば0.2%程度で十分であり、コスト的にも現行の4%炭酸ソーダより20倍薄くても使えるので安くなるはずである。汚水やスラリーを酸処理する際に、畜舎の消毒を炭酸ソーダで行っていると激しく発泡するので、この点でもクエン酸消毒のほうが合理的である。また、薄い濃度で効果があるので作業従事者の事故防止にもつながる。ただし、炭酸ソーダほど一般的な資材ではないので、初発時は地域によっては一時的に大量に調達できない可能性があり、備蓄の必要がある。

なお、(社)腐食防食協会に、クエン酸溶液による金属腐食の程度を問い合わせたところ、実験的にきちんと調べる必要はあるが、一般的な畜舎や水槽などに一時的に使用するだけでは深刻な被害は通常考えにくいという大変親切なお返事をいただいた。

アルカリを使用するのは、パドックなど、有機物が極めて多い場所への石灰の散布に限定すべきである。今回の汚染物品等の処理の過程で、汚水槽やたい肥上に石灰を大量に散布していた例が数例見られたが、結晶化による曝気装置の故障や、粘性上昇によるたい肥の通気不足につながるので控えた方がよい。

また、今回の行った小規模試験によって、遊離塩素

は口蹄疫ウィルスには低い濃度では効果的ではない（0.2～数ppm程度では効果がない）可能性が示唆されたので、中性の塩素系消毒薬の使用に当たっては、現在のマニュアルの使用方法で本当に有効かどうか確認が必要と考える。

まとめれば、口蹄疫ウィルスの消毒には、「基本は酸（クエン酸や酸性塩素系消毒液等）、たい肥は発酵消毒、パドックは石灰散布、これらの消毒薬がすぐに手に入らない場合だけ炭酸ソーダ」という原則を確立すべきである。

執筆時点では、児湯地域の清浄化確認のために導入した「観察牛」は口蹄疫感染の兆候を全く示しておらず、地域ぐるみの消毒作業は十分機能していたことが証明されつつある。発生が南日本の春～夏期であったことは、殺処分・埋却したあとの死亡畜の腐敗が早く一時的に悪臭が問題になりやすいというデメリットもあるが、環境中のウィルス活性が早く弱まったというメリットもあった。なお、蛇足ながら紙面をお借りして申し上げれば、農場内に設置された冷蔵庫が汚染された場合など、低温環境中ではウィルスの活性が長期間維持されるおそれがある。今回は幸い宮崎県庁の御担当が早くから気づかれて農家に対して警鐘を鳴らされたが、今後マニュアル等で明示的に言及した方がよいと考える。

## 10. 終わりに

冒頭申し上げたとおり、本稿の内容は、これから1つ1つ科学的に検証されていく事項が含まれており、現時点での小職の考えを述べたに過ぎず、後日訂正が必要となることもあろうと思う。しかし、小職は、不正確であってもこのような考えや経験を広く共有することが今後のためになると思い、紙面をお借りすることとした。

末筆ながら、重ねて、口蹄疫被害に遭われた方にお見舞い申し上げるとともに、関係者のご尽力に心から御礼申し上げます。一日でも早く家畜が再導入され、宮崎県児湯地域の畜産が以前にも増して栄えることをお祈りする。畜産行政に携わる一員として、二度とこのような悲劇が起きないように、心して職務を全うしたい。

# 口蹄疫に汚染されたおそれのある 家畜排せつ物等の処理について

(平成22年7月1日付農林水産省消費・安全局動物衛生課長通知22消安第3232号)

## 1. 汚染物品等の具体的な処理方法

### (1) 固形の家畜排せつ物

作業・運搬中のウイルスの飛散リスクを軽減するために、シートで被覆するなどの飛散防止措置を施した上で農場内で一定期間（疑似患畜が確認された農場については最低42日間、ワクチン接種家畜農場については最低7日間）経過させること。切り返し、たい肥センターへの運搬等はその後に行い、中心温度が60℃以上になるようにたい肥化処理を行うこと。

なお、たい肥センター等へ運搬する場合には、密閉型コンテナの利用、シート等による荷台の被覆により、飼料、家畜排せつ物等の漏えいがないようにすること。

### (2) スラリー

- ① 可能な場合は固液分離を行い、固体については(1)により処理を行い、液体については(3)により処理すること。
- ② 固液分離を行わない場合には、pH値が5以下になるよう、クエン酸を攪拌しながら添加すること。ただし、大量の石灰が投入されること等により、既にpH値が相当程度高くなっている場合には、水酸化ナトリウム粒の投入等によりpH値を11以上に上昇させることにより処理することを認めるものとする。（この場合、ナトリウムの添加については農作物の種類によっては施肥に適さなくなるとともに、多量の石灰の混入はスラリーを固化させるおそれがあることに留意する必要がある。）

開放型の施設で曝気する場合はシートで被覆するなど適切な飛散防止措置を行うこと。

### (3) 汚水

- ① 浄化処理を行う場合は、放流前に塩酸等で

pH値を5以下に一度下げ、その後水酸化ナトリウム等で中和しpH値を5.8～8.6の間に戻すこと等により消毒してから放流すること。なお、開放型の施設の場合、シートで被覆するなど適切に飛散防止措置を行うこと。汚泥については(1)により処理すること。

- ② 浄化処理を行わず、ほ場散布を行う場合には、(2)の②により処理すること。

### (4) 飼料

- ① 原則として、畜舎内に置かれている飼料は、家畜排せつ物等と混合し(1)により発酵消毒するか、焼却又は埋却すること。
- ② 飼料庫等畜舎以外の場所に置かれている飼料  
ア 粗飼料

外気と直接接触している露出部分に0.4%クエン酸を散布すること。その際は、露出している表面積1㎡\*あたり250mlをむらのないよう散布し、試験紙により表面のpH値が5以下となっていることを確認すること。この際、石灰、アルカリ製剤等との中和反応や水濡れによる腐敗に注意すること。

※ 円筒型240kgの乾草ロールであれば、通常直径120cm、高さ120cm程度。したがって、上・底面の円形部は各約1.1㎡、側面部は4.7㎡。積み上げられている場合は、目視で概ね露出している部分の割合から必要面積を概算する（例えば、ロール4本を床面に2×2列に並べている場合には、各ロールの底面全てと、側面の1/4が露出していないので、表面積は(1.1㎡×4)+(4.7㎡×3/4×4)≒18.5㎡)

#### イ サイレージ

密封後2～3週間が経過すれば、通常はpH値が4.2以下に低下することから、露出している表面部分を除去し、さらに外面を消毒

すること。また、ラップサイレージ等の未開封の密閉済サイレージについては、破損がないことを確認の上、外面を消毒すること。

#### ウ 濃厚飼料

密封されている場合は、外面を消毒すること。(この際、水濡れによる腐敗に注意すること)。また、畜舎から閉鎖的に隔離されている状態の濃厚飼料は、外面(サイロの外側等)を消毒すること。

### (5) 敷料

畜舎内に置かれていた敷料については、原則として、家畜排せつ物等と混合し(1)により発酵消毒するか、石灰と混合の上焼却又は埋却すること。畜舎以外の場所に置かれている敷料については、露出している部分に石灰を散布すること。

## 2. 汚染物品処理に関する問い合わせ窓口の開設

宮崎県は、国と協力して、家畜防疫、家畜排せつ物の処理、飼料等の専門家からなる相談チームを設置するとともに、相談窓口を開設し、生産者からの問い合わせに応じ、汚染物品等の処理方法について1.に掲げた措置をとることが困難な場合における対応等について、助言を行うこと。

## 3. 家畜再導入後の体制整備

1. 掲げた措置を講じることにより、再導入後の家畜への感染リスクは極めて小さくなると考えられるが、家畜の再導入に当たっては、家畜防疫員等による臨床検査など別に農林水産省消費安全局動物衛生課長が定める方法により、異常畜の有無を確認すること。

#### ※ 1

Council Directive 2003/85/EC of 29 September 2003 on Community measures for the control of foot-and-mouth disease repealing Directive 85/511/EEC and Decisions 89/531/EEC and 91/665/EEC and amending Directive 92/46/EEC

#### ※ 2

Foot-and-Mouth Disease: Sources of Outbreaks and Hazard Categorization of Modes of Virus Transmission  
December 1994  
USDA : APHIS : VS  
Centers for Epidemiology and Animal Health

#### ※ 3

New Zealand Veterinary Journal 50 (2) 46-55, 2002  
Foot-and-mouth disease: an assessment of the risks facing New Zealand  
HJ Pharo

#### ※ 4

水環境学会誌第16巻第5号339-345 1993  
活性汚泥混合液中でのウイルス感染価の低減について  
金 台東、本多 裕之、白神 直弘、矢野 一好、海野 肇

## アミノ酸含量調整技術飼料給与による肥育豚の環境負荷低減 及び尿污水处理コスト低減の実証

(財) 畜産環境整備機構 畜産環境技術研究所 主任研究員 山本 朱美

平成19年3月に公表された「家畜排せつ物の利用の促進を図るための基本方針」(農林水産省)において、喫緊に技術開発の推進に努めるべき課題として、ニーズに即したたい肥生産、悪臭の低減、たい肥の利用拡大等が上げられています。当畜産環境整備機構は、これらの課題に的確に対処するため、平成19年度から3年間にわたって「家畜排せつ物利用促進等技術開発事業」に取り組みました。その中の環境負荷低減技術の実証普及事業で、アミノ酸含量調整飼料の給与による排せつ物中の窒素の低減による污水处理コスト低減効果を農場レベルで実証しました。現地実証試験の実施に当っては、協同飼料(株)研究所及び佐竹ファームに協力いただきました。

### 1. はじめに

現在の水質汚濁防止法では、排水中の硝酸性窒素等は100mg/L以下と定められていますが、畜産経営については、900mg/Lの暫定値が適用されており、平成22年の見直しにおいても、さらに、3年間延長されました。しかし、将来的には、暫定値の引き下げや一律基準値の適用が予想されます。このような規制値を今後満たしていくためには、既存の污水处理技術の普及・推進の他に、飼料給与面から豚舎污水濃度を減らすことで污水处理装置の負担軽減が有効と考えられます。そこで、実際の養豚農家規模での実証試験を行い、豚舎からの窒素排出量、污水处理コスト成績のみならず発育成績までも含めた養豚農家での調査検討を目的としました。

アミノ酸調整した低タンパク質(CP)飼料に分解されやすい易分解性の繊維質成分(ビートパルプ)を多く含む飼料原料を配合した飼料を肥育豚に給与することで、発育や枝肉成績に影響を与えず、豚舎から排出される尿窒素排せつ量が3割、污水处理コストが2割低減することが一貫経営の養豚農家で実証されました。

### 2. 豚舎排出污水物質の低減の必要性

養豚の尿污水处理の方式はさまざまですが、現在、尿污水处理装置を設計するに当たって、計算の根拠になっているのは、尿污水のBODとSSの濃度です。BOD、SS濃度に比べ、現状の硝酸性窒素等規制の暫定値をクリアすることは比較的容易です。しかしながら、暫定値の引き下げ幅いかによっては、尿污水の窒素濃度を設計計算の根拠にしなくてはならない事態も十分ありえます。また、尿污水の脱窒処理においては、尿污水のBOD/N比の比率は3以上が望ましいとされていますが、養豚の尿污水はBODに対する窒素濃度の割合が高く、一般的に3以下であることが特徴です。

### 3. 養豚農家(一貫経営)における実証試験

今までに、当機構研究所では、「畜産環境保全経営技術開発普及事業」及び「畜産環境技術開発普及事業」において、アミノ酸調整した低CP飼料中に易分解性の繊維質成分(リンゴジュース粕、ミカンジュース粕、馬鈴薯澱粉粕、ビートパルプ)を多く含

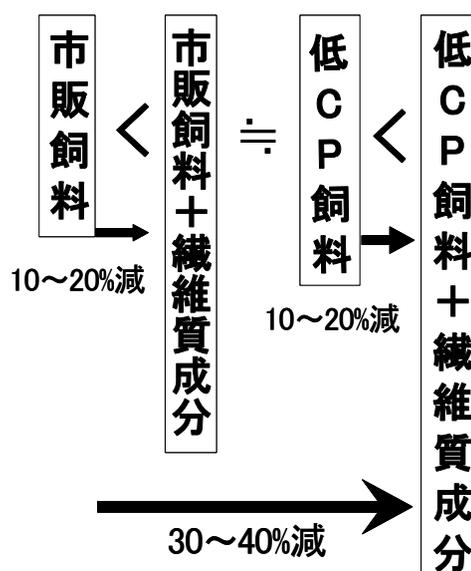


図1 低CP飼料等による尿中窒素排せつ量の低減効果

む飼料原料を配合した飼料を肥育豚に給与することで、発育や肉質に影響を与えず、豚舎から排出される窒素排せつ量が著しく低減することを実験室レベルで明らかにしてきました（図1）。肥育豚への尿窒素排せつ量低減型飼料の給与により、豚舎汚水濃度が低減し、標準的な活性汚泥法による汚水処理ではランニングコスト（薬剤費、電力費）の低減が期待できることが分かってきました。しかし、実際の養豚農家において、尿中の窒素排せつ量が減少した場合の汚水処理コストを調べる研究は実施されていませんでした。そこで、全国的に入手可能なビートパルプを低CP飼料中に配合することで、通常給与している市販飼料に比べ、豚舎からの排出窒素量及び汚水処理コストの減少割合を調査しました。

## 1) 実証試験方法

① 市販飼料（肥育前期：CP15.9%、肥育後期：CP13.0%）を給与中の肥育豚（約600頭；肥育前・後期で各々約300頭）に低CPビートパルプ飼料（肥育前期：CP14.2%、肥育後期：CP10.9%）を約3ヶ月間給与した。試験飼料の設計法は市販飼料の配合設計割合を基準にして、5%のビートパルプ配合及びアミノ酸調整による2～3%単位の低CP化。

② 豚舎排出汚水の窒素量を算定するため、一部の豚で消化試験を行い、ふん中への窒素排せつ量及び発育速度等から尿中窒素排せつ量の推定。

③ 各豚舎の水道に水量計を設置し、飲水量と洗浄水量を個別の測定。

④ 母豚約60頭規模（肥育豚換算600頭）の一貫経営農場全体から排出される汚水を連続式活性汚泥法に

よる汚水処理装置での処理。

なお、低CPビートパルプ飼料は、平成20年度試験では肥育後期のみ、平成21年度試験では肥育全期（前期・後期）にわたって給与しました。

## 2) 実証試験結果

### (1) 低CP飼料給与による豚舎汚水窒素の低減割合

肥育前期及び後期豚舎全体からの1日当たりの尿窒素排出量は、市販飼料で各々5.2kg、6.5kg及び低CPビートパルプ飼料で4.6kg、3.9kgと消化試験及び発育速度から推定され、特に、肥育後期豚舎からの尿窒素排せつ量が低減しました。肥育期全体での低減効果は、市販飼料給与時の11.7kg（肥育前期5.2kg、肥育後期6.5kg）から低CPビートパルプ飼料給与時の8.5kg（肥育前期4.6kg、肥育後期3.9kg）への約3割と算定されました（表1）。

尿量、洗浄水量を含めた1日当たりの豚舎汚水量は、肥育前期及び後期豚舎で、市販飼料、低CPビートパルプ飼料で各々5.3m<sup>3</sup>、3.1m<sup>3</sup>及び4.1m<sup>3</sup>、3.7m<sup>3</sup>と推定されました。なお、肥育前期豚舎の汚水量が高いのは、畜舎内の湿度を高くするために通路に散水を毎日行っているためです。

### (2) 低CP飼料給与による原水の負荷量と汚水処理コスト低減割合

肥育豚舎からの汚水（尿汚水、洗浄水）は流出に伴い定期的に、繁殖豚舎からの汚水は不定期に汚水処理装置に流入します。汚水処理装置に流入する養豚場全体の汚水は原水槽に入る直前に、スクリーンで固液分離されます。原水の性状は市販飼料で、BOD590～

表1 肥育前期・後期豚舎全体の1日当たりの窒素流入・排出量（kg/日）

給与飼料	窒素流入量	窒素排出量 <sup>1)</sup>	ふん窒素流出量	尿窒素流出量
（肥育前期豚舎）				
市販飼料	15.7	10.2	5.0	5.2
低CP飼料	14.1	9.8	5.1	4.6
	(90) <sup>2)</sup>	(96)	(102)	(88)
（肥育後期豚舎）				
市販飼料	16.7	10.0	3.5	6.5
低CP飼料	14.0	7.3	3.4	3.9
	(84)	(73)	(97)	(60)

注<sup>1)</sup> ふん窒素排出量と尿窒素排出量の合計値

注<sup>2)</sup> ( ) は市販飼料に対する相対値

1,100mg/L、T-N約600mg/L、低CPビートパルプ飼料でBOD630～940mg/L、T-N約555mg/Lでした。

表2 連続式活性汚泥法による污水处理コスト

給与飼料	污水处理コスト (円/出荷豚・頭)
市販飼料	550
低CP飼料	440

注) 施設の処理能力は22m<sup>3</sup>/日

注) 試験期間中、汚水は毎週1回採取した

農場全体から排出される汚水の処理コストは、市販飼料給与時の出荷豚1頭当たり550円と比べ低CPビートパルプ飼料給与で440円となり、2割低減しました(表2)。

### (3) 低CP飼料給与が発育、食味に及ぼす影響

肥育前期・後期に渡って低CPビートパルプ飼料を給与すると、出荷日齢は平均166日齢と市販飼料給与時よりも速くなりました。枝肉成績には飼料による差は見られませんでした(表3)。また、食味試験の結果も良好でした。なお、豚はLWDで止め雄にデュロックの純粋種「しもふりレッド」を使用しています。

表3 豚の発育及び枝肉成績

給与飼料	出荷日齢 (日)	枝肉重量 (kg)	上物率 (%)
市販飼料 <sup>1)</sup>	184	77.5	57.2
低CP飼料 <sup>2)</sup>	180	76.7	55.1
低CP飼料 <sup>3)</sup>	166	76.2	59.9

注<sup>1)</sup> 159頭の平均値

注<sup>2)</sup> 185頭の平均値(肥育前期は市販飼料、肥育後期は低CPビートパルプ飼料)

注<sup>3)</sup> 202頭の平均値(肥育前期、肥育後期ともに低CPビートパルプ飼料)

### (4) 養豚農家における低CP等飼料の導入にあつた ての活用面・留意点

給与飼料面から肥育一貫経営の豚舎豚舎からの尿窒素排出量が約3割及び污水处理コストが2割低減することが実証されました。発育、枝肉成績も市販飼料と同等以上でした。実証試験を行った養豚農家に今回、使用した飼料の感想を聞いたところ好評でした。なお、排ふん量は市販飼料と変化なしとの回答を得ました。

今回、使用した低CPビートパルプ飼料は通常、給与している市販飼料の飼料原料での配合割合を基に設計しているため、当該技術の導入に当たっては、今回実施した実証試験と同様な考え方(繊維質原料5%配合、2～3%の低CP化)で飼料配合を行うのが望ましいと考えられます。分解されやすい繊維質成分については、ビートパルプ以外に、各地域で入手しやすい原料を用いることができます。「リンゴジュース粕、ミカンジュース粕、馬鈴薯澱粉粕、ビートパルプ」以外にも、「家畜排せつ物利用促進等開発普及事業」で肥育豚の尿中窒素排せつ量の減少効果を明らかにした「焼酎粕」もこれに該当します。

## 4. あとがき

今回、紹介した技術は、現在のところ、主に自家配合飼料の設備を有する養豚農家で進展・普及することを期待しています。なお、温室効果ガスの排出量の取引のオフクレジット制度で、養豚のふん尿中の亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)を減らす取り組みとして、肥育豚への低CP飼料給与が認められました(平成22年7月)。

このようなことも含め、今後、当該技術が一層、現実味を帯びたものとなってくると考えています。

## 5. 参考文献

- 1) 山本朱美：肥育豚飼料の低タンパク質化による豚舎排水の窒素排出低減技術、養豚の友7月号、p20-23. 2007.
- 2) 山本朱美ら：セライト添加AIA法による消化試験データを用いた養豚農家の肥育豚舎の窒素フロー、日本畜産学会第111回大会講演要旨、p112. 2009.

# 耕畜連携

## 堆肥を使った酸性土壌（国頭マージ）の改善について

沖縄県農業協同組合畜産部 調査役 瀬良垣 安

### 1 地域の紹介

沖縄県北部地区は沖縄本島北部の9市町村と離島の3村から構成され、経営耕地面積は7,610ha、販売農家戸数は4,885人、専業農家は2,114人となっており農業依存度の高い地域である。農業粗生産額は268億円（耕種155億円、畜産113億円）となっており近年の低迷する経済情勢のなか、他産地との競合、生産者の高齢化、後継者不足等により生産者及び農業生産量とも年々減少する傾向にある。

品目的には、肉用牛、野菜、花卉（キク・切花）、柑橘類（タンカン）、さとうきび、パインアップル等作目の多様化、複合化が進んでいる。畜産については、農協畜産生産部会農家数は450戸となっており、県内でも特異的に畜産業の盛んな地域である。生産額は26億7千万円となっている。

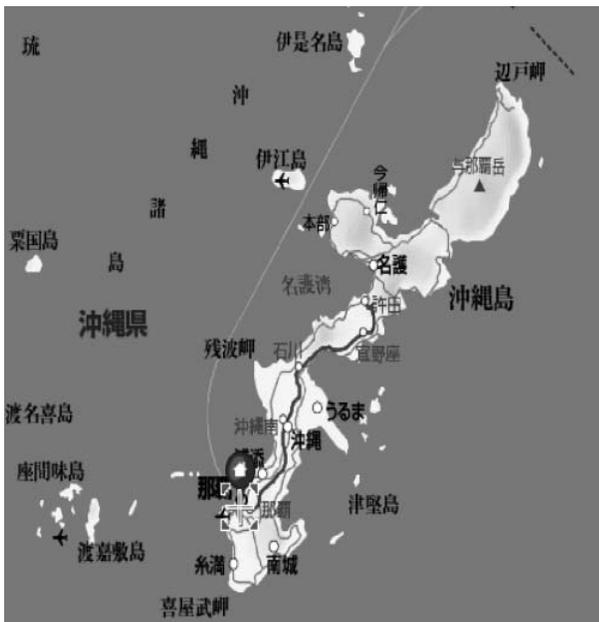
北部地区は北部振興策の積極的な活用を図り生産基盤を推進し、行政との連携により農産物生産拡大とブランド化を図り拠点産地を形成している。また園芸作目振興に積極的に取り組み、サヤインゲン、ゴーヤー、スイカ、トウガン、バレイショ、花卉（キク・切花）、柑橘類（タンカン）等の重点品目の拠

点産地・指定産地における品質の向上と生産体制を強化するため、堆肥利用が拡大しているところである。畜産部門では和牛改良組合を中心に若手狙い手農家が規模拡大に意欲的に取り組んでいる。

### 2 沖縄県北部地区 畜産の概要

※平成19年度 沖縄県畜産課統計

	畜種	区分	農家戸数 (戸)	飼養頭羽数 (頭・羽)
1	肉用牛	沖縄県	3,111	81,306
		北部地区	403	15,592
		割合(%)	13%	19%
2	乳用牛	沖縄県	111	6,012
		北部地区	18	1,048
		割合(%)	16%	17%
3	豚	沖縄県	345	228,762
		北部地区	95	98,240
		割合(%)	28%	43%
4	採卵鶏	沖縄県	487	1,550,174
		北部地区	215	605,313
		割合(%)	44%	39%
5	ブロイラー	沖縄県	31	727,327
		北部地区	21	721,012
		割合(%)	68%	99%



### 3 沖縄県農業協同組合(北部地区)の概要

北部地区組合員 合計 23,051人

(1) 正組合員 12,451人

(2) 准組合員 10,600人

### 4 活動の経緯

(1) 農家主体の堆肥組合の設置からJA直轄の堆肥センターとしての再出発

沖縄県北部地域は、もともと施設園芸を主とする耕作地帯であるが、同時に名護市を中心として養鶏など畜産業も盛んな地域である。堆肥についても、かつては簡易に入手できていたが耕種農家の高齢化や畜産の専門化等により確保が困難になったため、昭和59年、地域の耕種農家及び畜産農家を中心に堆肥組合が設立され、共同堆肥舎が設置された。

その後、利用者の減少等の理由により、堆肥組合の経営存続が厳しくなり、平成8年度、JAが堆肥舎を買い取り、さらに事業を活用しながら施設機械を整備し、現在のJA名護堆肥センターが設立された。

(2) 農業施設導入に伴う作目の多様化と耕種農家ニーズの変化

JA名護堆肥センターは、北部地区管内の家畜より排出される家畜排せつ物を主原料として、水分調整資材にバガス (bagasse:さとうきびの搾り粕) を使用し、ショベルローダーによる攪拌切り返し方式で製造を行っている。

本センターでは当初、さとうきび用堆肥として「やんばるゆうき1号」の製造を行っていたが、耕種農家の農業施設導入に伴い、作目が多種多様化してきたことと、散布時に臭気などの苦情があったことから、「取り扱いやすい堆肥が欲しい」との耕種農家のニーズに合わせるため、さとうきび以外の作物に使える、発酵期間を延長した完熟堆肥(やんばるゆうき2号)を製造し、土壤改良及び地力増進を進めるとともに、更なる耕畜連携と有機販売促進を推進することとなった。

(3) 本島北部地区の土壤分布

本島北部地区の土壤は、国頭マージが大部分を占め、本部半島及び国頭村の一部の地域において、島尻マージが分布しています。

国頭マージの土壤は、一般的に粘性が強く酸性であり、作物が育ちよい土壤環境を得るためには、砂土及び炭酸カルシウムの投入で土壤の科学性を良くし、さらに堆肥を施用することによって土壤物理性の改善が、いっそう図られます。

島尻マージの土質は、アルカリ性で耕土が浅く保水力が乏しいため、干ばつの影響を受けやすい。

また、下層部が非常に固いため作物の根の伸張が阻害される性質がある。それらを改善するためには、客土等に併せて堆肥の継続的施用が望ましい。

(4) 「やんばるゆうき」の効果(土壤の物理性改善)

北部地区の土壤は、粒子が細かく、雨が降るとすぐ粘土状になりやすく、排水性、通気性がわるくなり作物の根毛をいためやすい環境にある。「やんばるゆうき」は繊維質が多く含まれるため土中の粒子間に入りやすく、土壤の粘土化を防止し、団粒構造を図ることができる。



「国頭マージ」と言われる北部地区の土壤



やんばるゆうき1号(左)と2号(右)



北部地域の主な農作物 さとうきび



タンカン



キク農家の圃場

## 5 酸性土壌(国頭マージ)の改善について

### (1) JA北部地区営農振興センターの生産部会との連携による営農指導

本事例の管内では、20名の営農指導員による作物栽培指導を実施しており、その中で堆肥利用を積極的に推進している。

堆肥を供給する側・利用する側として、それぞれ情報交換や営農指導の方向性について協議が必要な場合には、北部地区営農振興センターと北部地区畜産振興センターが必要に応じ協議する場を

### 土壌診断を受けましょう

土壌検診を受けてこんな疑問を解消しましょう。

- ・どれくらいの肥料をいれたらよいか。
- ・同じ畑、ハウスなのに作物の育ち方が違うなど。

**※注意**

- ①土壌分析はごく少量の土で行いますので科学肥料や堆肥が湿じらないこと
- ②毎年同じ畑やハウスの土を分析させよう。  
・土の健康状態が詳しく分かります。
- ③分析結果は早く知らせようしますが急ぐ方は連絡下さい。

**サンプルの取り方**

- ① 診断したい畑から番号①～⑤の場所へ移動しながらサンプルを取った方が望ましい。
- ② 表面の土を取り除く・20cm位の深さから土を取り除く
- ③ 斜面の土を2cm削り取り、①～⑤まで取ってバケツ等にまぜる。  
※300g×5ヶ所(①～⑤)
- ④ 5ヶ所分をバケツに混ぜる
- ⑤ 混ぜた物から300gを取り新聞紙に広げて乾かす。室内、日陰で4～5日乾燥させる
- ⑥ ビールピンをころがして細かく砕く(小石、根などを取り除く)
- ⑦ 乾いた土壌を2mmネットでふるいをかける
- ⑧ 土壌サンプル記入方①氏名②住所を  
・ビニール袋にサンプル入れる  
・ビニールを2重に間に土壌サンプル記入表を入れる

**連絡先**

営農センター  
54-0015

良い所 悪い所

土壌月間のチラシ



JAおきなわ 地区本部機構図

北部地区本部 機構図



堆肥を散布する様子

設けており、円滑な連携を図っている。

## (2) 土壌月間の設定

JAの土壌月間（6月）を活用し、この期間は無償で土壌分析を実施している。そのデータをもとに県の普及センター、市町村や試験場等関係者が一体となって連携を持ちながら施肥設計等、営農指導に活用し、北部地域の土づくりを推進している。

## 6 今後の目標等

今日、畜産を取り巻く環境は、高齢化の進行や食品の安全性確保及び鶏インフルエンザの発生、家畜排せつ物法の施行に伴う環境対策、飼料価格の高騰等、一層厳しさを増している状況にある。

このような中であっても、本地域における堆肥等有機質の投入は必要不可欠な取り組みであるために、今後、堆肥の安定供給をはかるためにも、堆肥センターの運営を中心とした経営体制の強化、並びに主原料の確保等に努めると共に、耕種農家の利用拡大に努め、地域の土壌改良及び地力増進を図りつつ生産性向上を確立していきたい。



資材店の店頭に掲示された散布事業PR

# 環境リースの取組事例

## 宮城県内における畜産環境リースの取組事例

宮城県東部家畜保健衛生所 技術次長 吉野 淳良  
 宮城県東部家畜保健衛生所 技術主幹 山田 智子  
 宮城県農林水産部畜産課 主任主査 清水 俊

### 1. 宮城県の概要及び畜産の現状



宮城県は東北地方の南東部、太平洋側に位置し、東西47km、南北130kmに広がり、総面積7,285.75km<sup>2</sup> 我が国の総面積の約1.9%を占めます。県土の東部は、

太平洋に面し、宮城県沖はちょうど寒流（親潮）と暖流（黒潮）がぶつかり合う地点（潮目）となっているため、魚が豊富で、世界有数の漁場となっています。また、日本三景の一つ松島をはじめとする風光明媚な観光地などに恵まれており、県土の西部一帯は蔵王・船形・栗駒など1,500m以上の標高を有する奥羽山脈が連なり四季折々の姿を見せ、また北東部には北上高地、南部には阿武隈高地が走り、山々の周縁から標高100m前後の里山と呼ばれる丘陵地帯が広く分布しています。県土の約6割は森林が占めており、スギやマツなどの針葉樹、コナラなどの広葉樹が生い茂っています。これら山々を源泉に北上川、鳴瀬川、名取川、阿武隈川などの川が流れ、それらによってつくられた肥沃な沖積平野は、東北一の広がりを持つ豊かな穀倉地帯を形成しています。

気候は太平洋気候帯に属しており、東北地方としては比較的温暖で、降雪が少ないのが特徴です。

本県の農業算出額は1,875億円（平成20年）であり、うち畜産の算出額は、672億円と農業全体の35.8%を占め主要な産業となっています。家畜飼養頭羽数は、表1のとおり。

表1 宮城県の家畜飼養頭羽数

平成21年2月1日現在〔単位：戸、頭、千羽、％〕

区分	全 国			宮 城 県		
	飼養戸数	頭羽数	一戸当たり頭羽数	飼養戸数	頭羽数	一戸当たり頭羽数
乳用牛	23,100	1,500,000	64.9	773	24,900	32.2
肉用牛	77,300	2,923,000	37.8	5,860	97,700	16.6
豚	6,890	9,899,000	1,436.7	247	240,900	975.3
採卵鶏	3,110	139,910	450.0	66	3,928	59.5
肉用若鶏	2,392	107,141	44.8	58	1,751	30.1

資料：畜産統計、食肉流通統計

## 2 リース事業の取組状況

宮城県では、畜産公共事業、県単事業、補助付きリース事業等により家畜排せつ物処理施設の整備を進めてきました。また、最近では、県単事業や補助付きリース事業等により生産性の向上に向けた取組支援を行ってきています。

今回は、リース事業の取組事例が多い東部家畜保健衛生所管内の事例を紹介します。

### ○A農場の取組事例

肉用牛（黒毛和種）肥育経営をしている有限会社Aは、肥育牛120頭を飼養しており、出荷する牛は、仙台牛（A5）となるなど高い評価を得ています。高品質な仙台牛・仙台黒毛和牛生産のため、飼養管理にも細心の注意を払っており、一般消費者を招いた見学会を受け入れるなど非常に良好な飼養環境となっています（写真1）。

たい肥シートによる簡易対応の家畜排せつ物処理を行っていましたが、作業の省力化を図るため、また、安定的に良質なたい肥の生産を行うため、平成



写真1 A農場牛舎



写真2 A農場たい肥舎

17年度に畜産環境整備特別対策機械リース事業で、堆肥舎を整備しました（写真2）。モミ殻を中心とした敷料をふんだんに使用しているため良質なたい肥となっており、できたたい肥は、秋には稲わら交換で水田へ散布され、春には園芸農家へ提供し、野菜や果樹栽培に用いられています。

### ○B農場の取組事例

養豚経営をしている有限会社Bは、繁殖農場において母豚340頭、肥育農場において、肥育豚1,800頭を飼養する県内でも大規模な養豚経営体です。

肥育農場において、浅型ロータリー攪拌とたい肥シートによる簡易対応による排せつ物処理を行っていましたが、臭気の発生が問題となっていました。臭気の軽減及び作業の省力化を図るため、平成18年度に畜産環境整備特別対策機械リース事業で、密閉式コンポストを導入しました（写真3）。コンポストは密閉式のため、臭気が外部に漏れることはなく、また、自己資金でコンポスト上部と浅型ロータリーの発酵舎に採気管を設置し、ヒノキチップ脱臭槽で脱臭してい



写真3 コンポスト

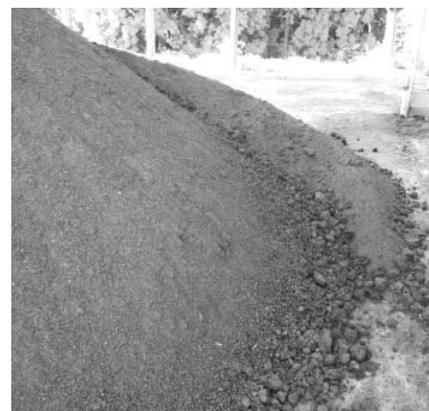


写真4 製品たい肥

ます。これらの対策により現在では、臭気に関する問題は発生していないとのことでした。

また、できたたい肥(写真4)は、さらさらして、粒も小さいため扱いがし易く、品質も安定しているため、園芸農家から喜ばれており地域の園芸振興にも一役買っています。

### ○C農場の取組事例

肉用牛(黒毛和種)一貫経営をしているCさんは、繁殖牛65頭、肥育牛130頭を飼養しており、飼養牛は県の共進会でも上位入賞するなど地域の畜産をリードしています。

日常管理の中で目視で1日4回程度、発情確認を行っていましたが、自給飼料生産や水稲作業、稲わ



写真5 発情発見器 1



写真6 発情発見器 2

ら収集など農繁期でも、24時間個体監視ができ、確実に発情発見を行うため、平成21年度に畜産経営生産性向上支援リース事業で、発情発見器を導入しました(写真5、6)。牛の足につけた歩数計のデータがパソコンに記録され、発情の兆候を素早く捕らえることができます。導入を契機に早期離乳と人工哺育を始

めた結果、母牛の子宮回復も早くなり、子牛の育成率も向上したとのことでした。

### ○D農場の取組事例

肉用牛(黒毛和種)肥育経営をしているDさんは、肥育牛100頭を飼養し、水稲作付面積も17haと大規模経営となっています。

以前は、作業機を借り入れて約20haの水田から稲わら収集を行っていましたが、適期作業が困難で稲わらの品質向上が課題となっていました。耕種農家とたい肥交換による稲わらの収集面積を拡大する計画もあったため、平成20年度に畜産経営生産性向上支援リース事業で、ロールベラーを導入しました(写真7、8)。

導入後は、稲わら収集面積を30ha超に拡大。さらに降雪前のわら収集直後にたい肥散布が可能となり、春の水稲繁忙期における農作業の軽減化が図られています。



写真7 ロールベラー



写真8 稲わら

## 鹿児島県における畜産・畜産環境対策の現状と取組みについて

鹿児島県農政部畜産課  
環境飼料監 宮里 俊光

### 1 鹿児島県の特徴

鹿児島県は、日本本土の西南部に位置し、その総面積は全国第10位で約9,188平方キロメートル、2,643キロメートルの長い海岸線を持ち、太平洋と東シナ海に囲まれた南北約600キロメートルにわたる広大な県土を有しています。種子島、屋久島、奄美群島をはじめとする多くの離島は、本県総面積の約27%と大きな比重を占めています。

気候区は温帯から亜熱帯に至り、全国の中でも平均気温が高く、温暖な気候に恵まれています。

中央部を南北に霧島火山帯が縦断し、北部の霧島から南海のトカラ列島まで11の活火山が分布しており、豊富な温泉にも恵まれています。また、県下のほとんどの地域が火山噴出物であるシラス層によって厚く覆われています。

鹿児島は、世界自然遺産に登録されている屋久島や奄美群島をはじめ特色ある島々、桜島等の火山、豊富な温泉、緑あふれる森林などの多彩で豊かな自然、人々の日常生活においてはぐくまれてきた個性豊かな祭礼行事、民俗芸能、伝統工芸などの伝統文化、黒豚、黒牛、黒酢、黒糖、焼酎といった豊富な食材などに恵まれており、いわゆる「生活先進県」としての基盤が備わっています。

### 2 鹿児島県の農業

平成22年の本県の農家戸数は、78,127戸で、総世帯数742,926戸の10.5%を占めています。また、農家人口（販売農家のみ）は、74,398人と、県内総人口1,703,915人の4.4%を占めています。世帯数、人口とも農家の占める割合は低下傾向ですが、全国の中でも本県の農家（農家人口）率は高く、農業は本県の基幹産業となっています。平成20年の農業産出額は4,151億円と、全国4位となっています。

### 3 鹿児島県の畜産

本県の畜産は、温暖な気候や広大な畑地に恵まれるなど地域の特性を十分に生かし、全国有数の規模に発展し、産出額は2,383億円（平成20年）と、北海道に次いで全国2位となっています。

#### (1) 乳用牛

乳用牛については、飼養戸数299戸、飼養頭数17,300頭で、飼養頭数は全国で14位となっています（平成21年2月1日現在）。飼養頭数・戸数は減少傾向ですが、1戸あたり飼養頭数は57.9頭と規模拡大が進んでいます。生乳生産量は、91,917トン、乳用牛の産出額は91億円となっています（いずれも平成20年）。

#### (2) 肉用牛

本県は全国屈指の肉用牛生産県であり、肉用牛の飼養戸数は13,500戸、飼養頭数は376,200頭と、飼養頭数では全国2位となっています（平成21年2月1日現在）。このうち肉専用種については飼養頭数34,500頭と、全国1位の飼養頭数です。和子牛出荷頭数は、97,174頭（うち県内保留77.9%）、成牛出荷頭数は101,879頭、肉用牛の産出額は788億円となっています（いずれも平成20年）。

#### (3) 豚

養豚についても、本県は全国屈指の規模を誇っており、飼養戸数810戸、飼養頭数134万頭と、飼養頭数は全国1位となっています（平成21年2月1日現在）。1戸当たりの飼養頭数は1,654頭と規模拡大が進展しています。肉豚出荷頭数は184万頭で、このうち40万4千頭が黒豚です。豚の産出額は739億円となっています（いずれも平成20年）。



黒豚2

#### (4) 鶏

採卵鶏については、飼養戸数162戸、飼養羽数966万5千羽となっており、飼養羽数では全国4位となっています(平成21年2月1日現在)。規模拡大が進展し、1戸あたりの飼養羽数(成鶏めす)は59万7千羽となっています。鶏卵の出荷量は、16万4千トンとなっています(平成20年)。

#### (5) ブロイラー

ブロイラーについては、飼養戸数331戸、飼養羽数1,921万4千羽と、全国の17.9%を占め全国1位の飼養羽数となっています(平成21年2月1日現在)。1戸あたりの飼養羽数は5万8千羽と大規模



黒さつま鶏

化が進展しています。ブロイラー出荷羽数は1億2千万羽で、ほとんどが県内処理されています。(平成20年)

平成20年の鶏の産出額は723億円となっています。

地鶏については、本県はこれまでも「さつま地鶏」、「さつま若しゃも」といった地鶏を造成してきましたが、平成18年度に、県の在来種である「薩摩鶏」と「黄斑プリマスロック」とのかけあわせにより新たな地鶏を作出し、平成22年度に「黒さつま鶏」として商標登録しました。「黒さつま鶏」はプリプリとした歯切れの良さと適度な歯ごたえがあり、肉汁も多く、脂肪の乗りも良いので、生食はもちろん焼いても美味しい鶏肉となっています。

#### (6) 和牛肉及び豚肉の輸出

平成21年現在、本県には、和牛肉の輸出が可能な食肉処理施設が5施設あり、米国・香港・カナダ・シンガポール・マカオ・タイの6ヶ国に向けて輸出が行われています。また、黒豚肉の輸出が可能な食肉処理施設が10施設あり、香港・シンガポールの2ヶ国に向けて輸出が行われています。

平成21年度には和牛肉が142トン、黒豚肉が約19トン輸出されています。

## 4 鹿児島県の畜産環境対策

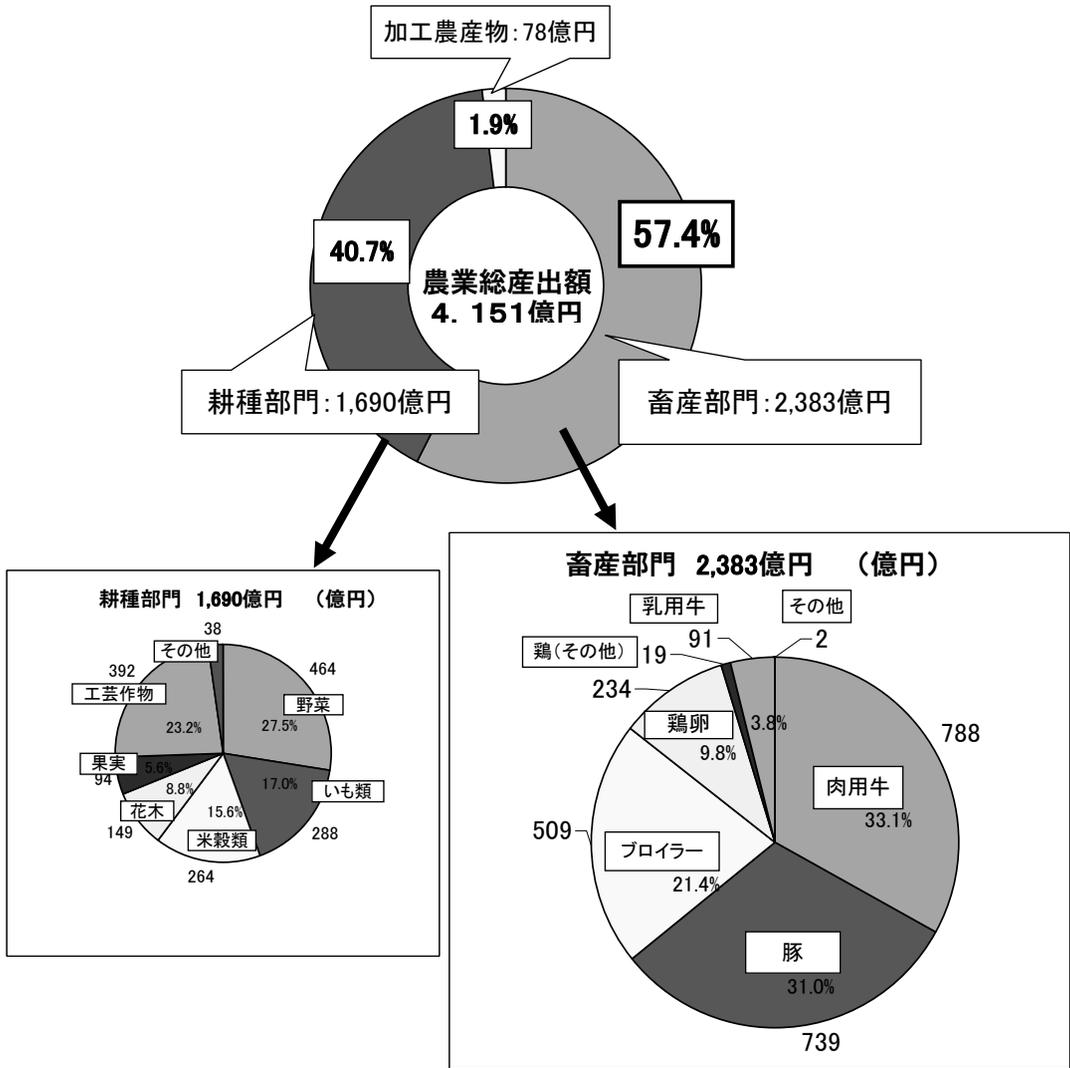
### (1) 家畜排せつ物法の施行状況

本県には、平成21年12月1日現在で肉用牛14,090戸をはじめ、全16,155戸の畜産農家があり、家畜排せつ物法の適用農家数は5,476戸となっています。

このうち、約92.6%の農家が施設整備で対応しており、一部の簡易対応農家を含め、全戸が法に基づく管理基準を満たしている状況です。

今後も引き続き、家畜排せつ物処理・利活用施設の適切な維持・管理の徹底を図るとともに、簡易対応農家に対する畜産環境リース事業や地域バイオマス利活用交付金事業等を活用した恒久的な施設整備の促進等を図ることとしています。

## 平成20年 鹿児島県の農業（部門別）産出額



## 平成20年 畜産関連産業における出荷額

平成20年工業統計調査：鹿児島県企画部統計課 単位：カ所、人、億円

産業分類	事業所数	従業員数	現金給与総額	原材料使用額等	製造品出荷額等	付加価値額
肉製品製造業	49	4,465	142	1,833	<b>2,158</b>	310
乳製品製造業	3	264	×	×	×	×
その他畜産食料品製造業	55	4,370	96	764	<b>1,063</b>	285
動物油脂製造業	12	338	13	79	<b>107</b>	27
配合飼料製造業	21	943	37	2,105	<b>2,271</b>	160
単体飼料製造業	6	58	2	19	<b>25</b>	5
<b>計</b>	<b>146</b>	<b>10,438</b>	<b>290</b>	<b>4,800</b>	① <b>5,622</b>	787
<b>食品関連業総出荷額</b>					② <b>10,395</b>	

①/② = 54.1%

## (2) 畜産経営に起因する苦情等の発生状況

平成21年7月から平成22年6月までの一年間に本県で発生した苦情は120件で、悪臭によるものが65件、次いで水質汚濁が57件と、ほぼこれら2つが主な要因となっており、畜種別に見ると、肉用牛46件、豚45件、次いで乳用牛18件の順となっています。

これらの苦情に対しては、家畜保健衛生所が主体となり、市町村や関係機関と連携を図りながら、農家への指導・助言を行うなど解決に向け、根気強く適切に対応しているところです。

## (3) 良質たい肥の生産・利活用促進

本県で1年間に排出される家畜排せつ物は約600万トンで、東京ドームの約5杯分にあたります。現在、このうちの約8割がたい肥化処理や農地還元等により農業利用されています。

県では、環境と調和した農業を推進する中で、健全な土づくりや化学肥料の使用低減を図るため、平成13年7月に設立した「鹿児島県良質堆肥生産利用推進協議会」（以下、県協議会）を中心に、たい肥コンクールの開催をはじめ、良質たい肥の生産・利用技術の指導やパンフレット等を活用した広報活動などにより、良質たい肥の利活用を促進しています。

特に、良質たい肥の生産・利用技術の指導に当たっては、県協議会の指導班員（県農業開発総合センター研究員、農業専門普及指導員等）を中心に、たい肥利用者（耕種農家等）からの情報を研修会等で紹介するほか、地域の要請に応じたたい肥の生産、品質分析や製造施設の実態調査等に基づいた指導を行っています。また、近年の化学肥料価格の値上がりを受けて、たい肥の肥料としての利活用を促進するため、普及指導員等が農業者等に対して、土壤診断結果に基づくたい肥中の肥料成分を十分に考慮した施肥を行うよう指導しています。

良質たい肥の生産と利活用を促進することは、循環型社会の形成に資するばかりでなく、環境と調和した農業の推進や肥料価格の高騰に対応した、化学肥料の使用低減を図るためにも、極めて重要な課題です。今後とも、関係機関・団体と連携を図りながら、積極的に推進していくこととしています。

## (4) 畜産環境に関する試験・研究

混住化が進む地域においては、畜産業に対する悪臭および水質汚染等の苦情が表面化しています。このため、家畜排せつ物処理技術の開発、家畜ふん尿の悪臭低減化技術の開発、家畜排せつ物の環境負荷軽減技術の開発等に取り組んでいます。

### ○ 良質たい肥の生産・利活用促進



たい肥コンクール審査会



表彰式及び技術研修会

### たい肥コンクール

《最近の主な研究成果》

- ・ プロイラー鶏ふんの堆肥化促進技術の開発  
水分の低いプロイラー鶏ふん敷料の効率的な堆肥化処理のため、堆肥化前処理として、プロイラー鶏ふん敷料（水分37%）へ加水を行う際、容積比1/7の加水で水分は約50%となり、堆肥化3ヵ月で堆肥化（1次発酵）が可能であることを明らかにしました。
- ・ 焼酎粕による窒素・汚水処理コスト低減試験  
アミノ酸調整低タンパク質飼料とカンショ焼酎粕のリキッドフィーディングは、一般配合飼料にカンショ焼酎粕を混合した場合より肥育豚の尿汚水量、窒素排せつ量が低減することを明らかにしました。



鹿児島県農業開発総合センター畜産試験場の全景



鹿児島県農業開発総合センター畜産試験場の研究棟



臭気調査の状況



肥育豚への焼酎粕給与（リキッド試験）

おわりに

将来にわたり本県畜産業が健全に発展していくためには、畜産経営に起因する苦情等に適切に対応することはもちろん、引き続き家畜排せつ物の管理の適正化を図るとともに、その利用を一層促進して、環境保全型畜産を確立することが求められています。

県としては、今後も市町村、畜産農家、耕種農家、農業関係団体その他の関係者が相互に連携をとりながら、「鹿児島県環境保全型畜産確立基本方針」及び「鹿児島県畜産環境保全対策指導指針」に基づく取組を推進して地域環境と調和した畜産経営の実現を図ってまいります。

# 畜産環境アドバイザーのひろば

## 「畜産環境アドバイザーがドミニカ共和国で堆肥作り」

元国際協力機構（JICA）

国際協力専門家 橋本 敬次

私は、平成17年2月に実施された「畜産環境アドバイザー養成研修」を受講した後、アドバイザー研修のもっとも遠い普及例としてエチオピアの事例を紹介しました（畜産環境情報誌、第35号、2006.12）。

その後、さらに遠く、しかも正反対の地域、ドミニカ共和国で堆肥作りをする機会に恵まれ、大きな成果を上げることができたので、その概要を報告します。（平成19年6月から平成21年10月までの2年4ヶ月間、独立行政法人国際協力機構：JICAが実施する「ドミニカ共和国環境保全型農業開発計画」プロジェクトに参加）

ドミニカ共和国は中米・カリブ地域（中米地域8カ国とカリブ地域15カ国の合計23カ国）にある島国の一つで、人口は約910万人（2007年：世界人口白書）、面積4万8,442平方km（九州より少し大きい）、農業を中心とした一次製品の生産と輸出に依存していますが、農（漁）村人口の多くは貧困層であるため、JICAは主に貧困削減を目標として、生計向上のための生産技術の開発と普及、住民参加型の農村開発の促進をテーマとした協力事業に取り組んできました。

近年、同国では、化学肥料の過度な使用による土壌荒廃の傾向があることから、同国中央部の穀物、野菜や果物の主要生産地であるラ・ベガ県において環境保全型農業への転換を目指すと同時に農家の収入向上を図ることを目的とした技術協力が実施されました（協力期間：平成16年10月から平成21年10月まで5年間）。

本プロジェクトでは、各種作物（東洋野菜、サツマイモ、キャッサバ、バナナなど）について、環境保全型農業の技術開発と実証、市場競争力を持たない小規模農家を対象に技術の普及と作物の流通体制整備を行いました。

プロジェクトの後半戦を引継いだ私の業務は、上記技術の普及を進める傍ら、即近の問題として、化学肥

料や農薬類の施用を軽減し、土壌改善により生産性の向上と農家の収益向上を図るということでした。

幸い、当地には十分に活用されていない既存の堆肥工場が存在したことで、大量に放置されている農業残渣があちこちに溢れていることが堆肥製造を始めるきっかけとなり、地域の農牧省が管轄する前記の堆肥工場の活用に問題はなく、農業残渣の収集も比較的スムーズに取り組むことが出来ました。

十分なスペースがある堆肥工場の各種資器材（粉碎機、攪拌機や小型ショベルカーなど）や施設・設備（倉庫・材料収納スペースなど）、そして3名の従業員が堆肥製造に協力してくれることになりました。堆肥製造に必要な原材料（農業残渣等）は、野菜類の輸出業者が毎日大量に投棄している野菜屑、季節により米生産農家で産出される多量の稲藁、精米工場の粕殻や米ぬかなど、また、大事な有機質材料は近辺の畜産農家から鶏糞や牛糞などを入手できる環境にあり、毎週一回、輸出業者が大型トラックで届けてくれる野菜屑を主原料に、各種材料を加えて堆肥製造を開始しました。

堆肥の製造方法は、

1. 業者が持ち込んだ野菜屑を屋外で数日間放置して水分除去（水分は地下のドラム缶に集め、発酵させて液肥として利用）の後、原材料として利用
2. これにもみ殻、ヤシ殻、もみ殻燻炭、鶏糞、牛糞、糖蜜、粕殻酢、米ぬか、乾燥骨肉粉などを加える（概ね2～3トン／回程度）（当初は、稲藁、ヤシ殻、鶏糞、米ぬかで開始）
3. 毎週1、2度切り返し（水分調整）（数日後から温度上昇、60～70℃に達す）
4. 3、4週間で発酵は終了し、温度は下降
5. 概ね6、7週間で完熟堆肥となり、約一週間床に広げて乾燥の後、袋詰め（平均 23～25kg／袋）

しかしながら、過去の堆肥製造と普及の失敗（発酵不十分や成分不安定）から、農家では、堆肥は高くて効果が低いとのイメージが残っており、積極的な取り組みは見られない状況でした。

そこで、プロジェクトでは、地域の農業普及員を中心に堆肥製造講習会の開催、農家での堆肥製造実習と並行して、堆肥工場での見学会と製造した堆肥の配布（無償）など地道な活動を進めていきました（任期中に100トンを超える堆肥を製造、配布、普及を実施）。

良質堆肥普及のためには、化学肥料に比べて安価で高い効果が見られることを農家に理解してもらう必要があることから、有用な堆肥材料を探して利用すること、生産された堆肥の成分分析、生産コストの低減などに重点を置いて取り組みました。

生産コスト低減のため、液肥の調整、もみ殻から燐炭ともみ殻酢を製造し、これらを元に、活性炭や防虫剤などの自然農薬も作り、試験的な配布と利用を行いました。

輸出業者が野菜屑を工場まで無償で搬入、その他の原材料（稲藁や籾殻など）収集には農牧省のトラックの協力を、成分分析は農牧省管轄の研究所に依頼するなどのコスト低減を図り順調な展開が見られたのですが、プロイラー産業振興に伴う業者のもみ殻一括買い上げ、野菜生産農家の鶏糞利用などにより、価格の高騰と材料入手が困難になりました。

また、当初、農家は堆肥や自然農薬の利用については消極的でしたが、対象農家に堆肥（10袋）および上記自然農薬を試供品として無償配布し、堆肥利用と併せて自然農薬への関心を持ってもらうように配慮を続けました。

それでも農家の堆肥に対する関心は薄く、堆肥の存在は知っているものの、入手が簡単で効果も早い化学肥料の利用が一般的でしたが、化学肥料の高騰、長年の化学肥料施用による地力の低下と病気の発生によ

り、環境保全型農業推進の機運と堆肥への関心が徐々に高まってきました。

堆肥の利用による効果は、バナナやサツマイモ、キャッサバの生産が大幅に増加したとの声が聞こえるようになりましたが、まだまだ初期の段階で正確なデータの収集には至っていません。しかしながら、小規模農家のみならず、大規模農家や企業家からも堆肥の製造と利用についての関心は高まり、個人農家の堆肥製造の試みと地域ごとの検討、各種生産組合などの堆肥工場建設の動きもあり、有機質肥料利用の見直しが進みつつあります。

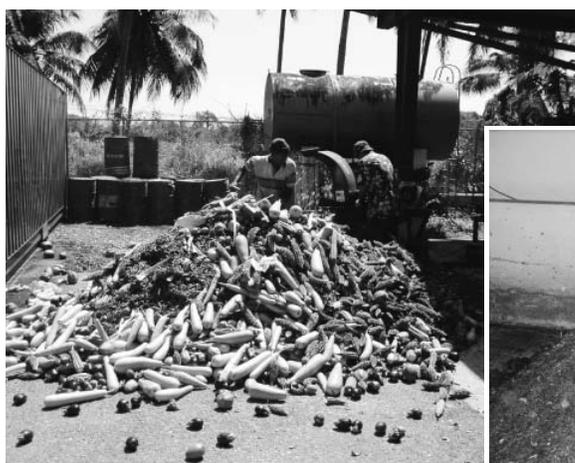
最近では、各地の市役所職員、大学や高校などの研究者、生産組合や農家の堆肥工場訪問が盛んになり、一日コースで、堆肥の調整、攪拌、発酵、乾燥、袋詰めなどが見学できるようにして、毎週数名から数十名のグループを受け入れています。

観光産業も進みつつある現在、観光地のホテルや都会では有機野菜の導入や利用が見直されているところです。一地方での堆肥製造が環境保全型農業の広がりにつながればと大きな期待を寄せているところです。

このところ、これらのプロジェクト活動が広まり、近隣国であるハイチやニカラグア国からの訪問者も受け入れ、第三国協力の話も進んでいるとのことです。

畜産アドバイザー研修で学んだ技術が世界で核となり広がっていくことを願っています。

(丁)



トラックで運ばれてくる野菜屑  
(労働者が選んで持ち帰るものもたくさんある)



堆肥の攪拌作業



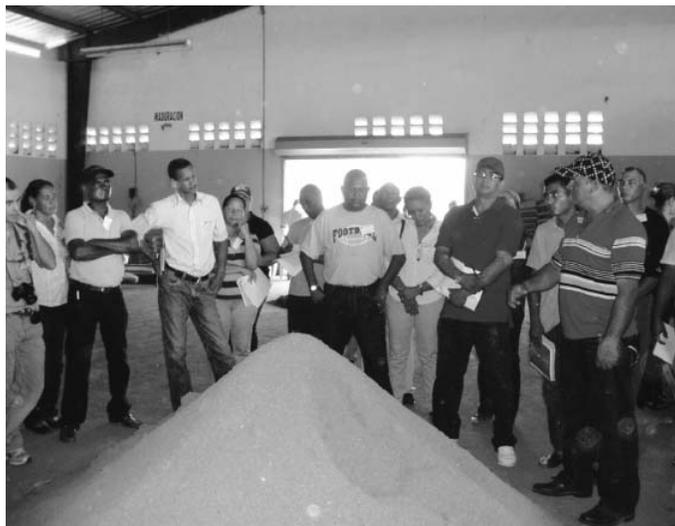
もみ殻を利用して燻炭を製造



もみ殻酢を利用した各種自然農薬  
(容器はすべてリサイクル)



もみ殻燻炭はプラスチックコップを利用して脱臭剤に



堆肥工場には毎週たくさんの見学者が訪れる

## 畜産環境に関するQ & A

(財)畜産環境整備機構

参与 本多 勝男

Q

冬になると活性汚泥の能力が落ちて浄化能力が低下し、放流水の透視度が悪化する養豚農家があります。冬になる前に対策を考えたいのですが、どのような対策を指導したらよいでしょうか？

A

活性汚泥も微生物の集団ですから、水温が低くなると活性が鈍くなりますが、影響を受ける水温は活性汚泥の状態によって異なります。

普段から過負荷状態や酸素不足気味、濃厚汚水投入などの劣悪な条件で働いている活性汚泥は、水温が10℃程度から影響を受けますが、健康で正常な活性汚泥であれば水温が5℃程度までは影響を受けないと言われています。

曝気槽では好気性微生物による有機物の酸化分解が行われているため多少の熱が発生しているのですが冬になっても水温が5℃以下になることはほとんどありません。このため普段から活性汚泥を健康で正常な状態に保つことが冬期の能力低下を防ぐコツということになります。

また、低温により微生物活性が鈍った場合の能力低下は20%～30%程度と言われているので、冬の能力低下を考慮して30%程度大きめの、ゆとりのある曝気槽を設置するメーカーも多くなりました。

浄化能力は微生物が生息する曝気槽の大きさと空気量で決まると言っても過言ではありません。小さな曝気槽を高性能と称しているメーカーもありますが、高性能とは少ない微生物でたくさんの汚染物を

処理することですから無理が重なり、水温低下の影響をダイレクトに受けて冬になると放流水の性状が悪化することが多いようです。

冬の浄化能力低下の一番の予防策は曝気槽の増設ですが、増設が難しい場合は次のような対策を行って活性汚泥微生物の仕事量を減らしたり、働く条件を改善して、できるだけ健康で正常な状態で冬を迎え水温の影響を最小限に抑える努力が必要になります。

- ① 豚舎内の糞尿分離を励行して汚水処理施設に流入する汚染物量を可能な限り少なくする。
- ② 曝気槽の空気量を増やし、曝気槽内の溶存酸素濃度を高めて活性汚泥微生物を元気な状態に保つ。
- ③ 希釈水を増やして、できるだけ低濃度の汚水を曝気槽に投入し、活性汚泥微生物による汚染物の分解が行いやすいようにする。

# LEIOだより

(1) 畜産環境技術研究所  
(2) LEIO日誌  
人事異動

## 畜産環境技術研究所

### 家畜ふん堆肥を活用した畑地の土壌改良効果実例集を作成しました

畜産環境情報第45号では「たい肥と土壌養分分析に基づく調整施肥設計システムの開発」について、土壌中養分の簡易推定法を開発し、既存のたい肥成分分析による肥効評価を組み合わせ、かつ不足する肥料分は化学肥料で成分調整する施肥設計システムを紹介しました。これと並行して実施した事業の「たい肥の土壌・作物への施用効果の解明とたい肥施用基準の作成」では、家畜ふんたい肥の土壌改良効果を評価する手法を開発するとともに、土壌改良効

果を考慮した家畜ふんたい肥の施用方法を提案しました。

本事例集では、黒ボク土と灰色低地土の畑地土壌を対象として、これまで家畜ふんたい肥の付加価値として明確にされていなかった土壌改良効果に視点をおき、家畜ふんたい肥の利用方法を解説するとともに、耕種農家がどのような家畜ふんたい肥を選択すべきかを判断する材料として、土壌改良効果の実例を提供しています。土壌改良は、収穫量の向上、収穫物の高品質化、収量や品質の安定性向上などを目標として行いますが、土壌は物理性、化学性、生物性といった側面が密接に関係しあいながら作物の生産を支えています(図1)。畜産環境技術研究所では、たい肥が1年間に土壌中で分解を受けた後に残る有機物量「1年後残存有機物量」を土壌改良効果の指標として提案しています(図2)。栃木県をはじめ関東6県の黒ボク土と灰色低地土の畑地土壌にたい肥を施用し、各種の野菜を栽培した試験結果及び事例をインターネット(<http://www.chikusan-kankyo.jp/tai-hiss/dozyoukairyou.htm>)に掲載しています。

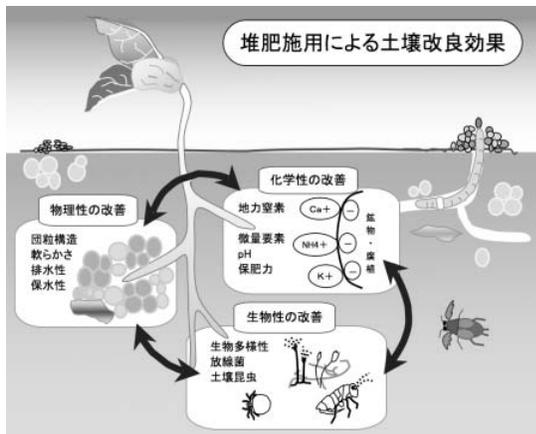


図1 たい肥施用による土壌改良効果

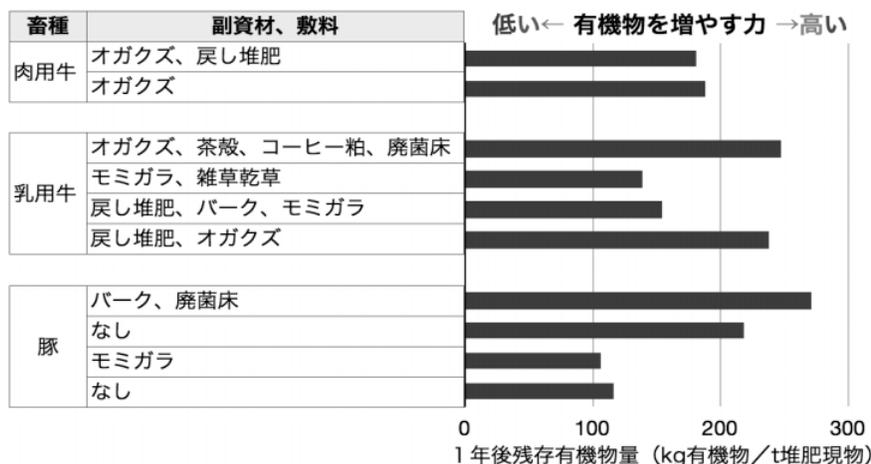


図2 家畜ふんたい肥の「1年後残存有機物量」を測定した結果

**I 平成22年7月～平成22年11月までの出来事**

**1. 畜産環境アドバイザー研修（基礎技術コース）－中央研修会**

研修会名	講座名	開催年月日	開催場所
第1回中央研修会	臭気対策	22年10月18日～10月20日	家畜改良センター 中央畜産研修施設 (福島県白河)
第2回中央研修会	堆肥処理	22年11月8日～11月12日	

**2. 畜産環境アドバイザー研修（基礎技術コース）－地域研修会**

研修会名	開催県	講座名	開催年月日
第1回地域研修会	北海道	堆肥化处理	22年7月26日～7月30日
第2回地域研修会	新潟県	污水处理	22年8月2日～8月6日
第3回地域研修会	愛媛県	堆肥化处理	22年9月13日～9月17日
第4回地域研修会	北海道	污水处理	22年9月27日～10月1日
第5回地域研修会	鹿児島県	污水处理	22年10月25日～10月29日
第6回地域研修会	沖縄県	污水处理	22年11月29日～12月3日

**3. 畜産環境アドバイザー研修（ステップアップコース）**

研修会名	開催県	開催年月日	講座名
第1回ステップアップ研修会	愛知県	22年7月21日～7月23日	堆肥化处理

**III 人事異動**

**【職員】**

退職（22.9.30付）

業務部参与 植野 誠 一

発行人 織田 哲雄

発行年月日 平成22年 12 月 1 日

発行 財団法人 畜産環境整備機構

〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-19-13  
スピリットビル4F

TEL. 03 (3459) 6300 (代) FAX. 03 (3459) 6315

ホームページ <http://www.leio.or.jp/>

「畜産環境アドバイザー養成研修会」テキストの  
設計計算部門が1冊の本になり、畜産環境整備機構  
から出版されました！

書名【家畜ふん尿処理施設の設計・審査技術】

定価 2,000円（消費税・送料込み）

内	容
<b>堆肥化発酵処理施設</b> 1. 堆肥化発酵処理の仕組みと基本 2. 堆肥化発酵処理の絶対条件 3. 堆肥化発酵処理の進行状況 4. 各種堆肥化法と攪拌・移送機 5. 堆肥化施設の設計計算に必要な基礎数値の設定 6. 畜種別、各種堆肥化施設の設計計算例 7. 堆肥化施設の維持管理・運転法の留意点	6. 活性汚泥法畜舎污水处理施設の設計計画時の留意点 7. 各種活性汚泥法畜舎污水处理施設の畜種別設計計算例 8. 脱窒・硝化処理法の設計計算 9. 活性汚泥法畜舎污水处理施設の維持管理
<b>畜舎污水浄化処理施設</b> 1. 污水浄化処理技術の分類 2. 好気生微生物による浄化処理 3. 様々な活性汚泥法（分類） 4. 浄化処理システム（フローシート）の決定 5. 活性汚泥法畜舎污水处理施設の設計計算に必要な基礎数値	<b>メタン発酵処理施設</b> 1. メタン発酵技術の歴史と最近の情勢 2. メタンの発酵技術の原理 3. メタン発酵技術の利点と欠点 4. メタン発酵処理施設のフローシートと分類 5. メタン発酵の条件 6. メタン発酵処理施設計画の留意点 7. メタン発酵処理施設のエネルギー収支
	<b>用語解説</b>

設計計算はふん尿処理施設の処理能力・機能・管理法・確実性等を数値で示しているため、ふん尿処理施設の計画、整備、維持管理等の指導に不可欠なツールとなります。処理施設の審査や選定に、また根拠文献としても活用下さい。

【関連メーカーや業者にも勧めていただき、正しい設計法が普及するようご協力下さい】

## 申し込み方法

- ☆ 技術・普及部宛に購入希望の旨をご連絡ください。
- ☆ 申し込み用紙をFAXでお送りいたします。

財団法人 畜産環境整備機構

TEL 03-3459-6300 FAX 03-3459-6315



財団法人 畜産環境整備機構

〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-19-13 スピリットビル4階  
TEL.03-3459-6300(代)  
FAX.03-3459-6315