

畜産環境情報

第65号

2016年8月



写真提供：岡山県農林水産部畜産課 安藤 恭治



一般財団法人 畜産環境整備機構

畜産環境情報 <第65号>

目次

「畜産環境シンポジウム・堆肥で増産！」の概要

～耕種農家のニーズに即した堆肥づくりとその流通～

1. 畜産環境の課題と将来

～新しい価値を生み出す資源循環型畜産～ 中井 裕 1

2. 枯渇リン資源の循環による自給体制の構築

～生命の栄養素の管理をめざす国内外の動き～ 大竹 久夫 7

3. 青森県の畜産と畜産環境対策について

青森県 農林水産部 畜産課
飼料環境グループ 13

4. 石川県の畜産と畜産環境対策について

石川県 農業安全課 畜産安全対策グループ
課長補佐
蔵谷 秀一 21

5. 平成27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 31

【基調講演】 I

畜産環境の課題と将来

～新たな価値を生み出す資源循環型畜産～

日本畜産環境学会 理事長

東北大学 総長特別補佐・農学研究科教授

中井 裕

1. 日本の畜産と環境汚染問題の発生

(1) 家畜飼養規模の拡大と環境問題の発生

日本の畜産生産額は1992年以降2.5～2.9兆円でほぼ安定しています。畜産農家数はすべての畜種で減少し、とくに乳用牛の減少が大きくなっています。しかし、畜産農家1戸当たりの家畜の飼養頭羽数規模はすべての畜種で年々増加し、畜産

農家1戸当たりの排せつ物発生量が増加しているため、環境問題発生危険性は増大しています。

(2) 家畜排せつ物法

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)は平成11年11月に制定され、平成16年には排せつ物の野積み・素掘りが完全に禁止されました。家畜排せつ物法の施行

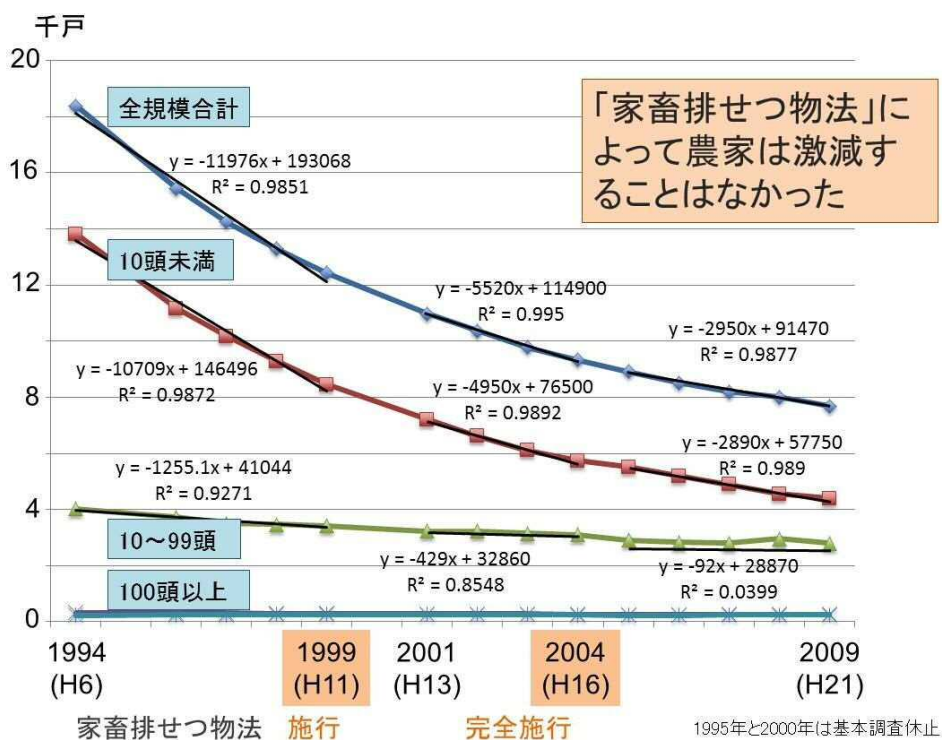


図1 肉牛農家飼養規模別戸数の推移

後に、環境汚染に関する苦情件数は減少しましたが、その間に畜産農家戸数も年々減少しているため、苦情発生率(農家1戸当たりの)は2%前後の横ばいで苦情発生率は減少していません。

しかし、家畜排せつ物法の施行前後で、畜産農家戸数の激減はみられませんでした。図1は肉牛農家飼養規模別戸数の年次推移を示したものです。戸数は年々減少しているものの、法施行前後で激減はみられず、むしろ減少傾向はなだらかになっていることがわかります。

(3) 苦情の内容別発生状況

平成27年苦情発生件数は1,604件あり、その内訳は悪臭関連が55.9%と最も多く、次いで水質汚濁関連が22.7%となっています。畜種別では乳用牛が31.5%と多く、次いで豚が28.1%の順となっています。

2. 畜産環境が抱える課題

(1) 排せつ物処理に関わる過大な経費

年間約4億400万トン排出される産業廃棄物の内訳をみると、汚泥が43.6%と最も多く、家畜排せつ物は21.7%となっています。畜産がGDP(国内総生産)に占める割合は0.5%に過ぎないので、GDPで0.5%の畜産が産業廃棄物の21.7%を処理しなければならないので、過大な処理経費がかかることとなります。

また、家畜排せつ物の日々の発生量と環境負荷量は大きく、大規模な処理施設が必要になります。例えば、搾乳牛1頭の排せつ物量は60kg/日という膨大な量があります。環境負荷量としてBOD(生物化学的酸素要求量:有機物を微生物分解するのに要する酸素量)の量で見ると、

肥育豚は50g/日、搾乳牛は350g/日の発生量があります。ヒトのBOD発生量は18g/日なので、豚1頭は3人分、搾乳牛1頭は20人分に相当します。したがって、100頭規模の酪農から発生する環境負荷量(BOD量)は2,000人規模の村に匹敵します。村ならば税金を投入し処理施設を作ることができますが、家畜排せつ物の処理のために農家に過大な経費がかかることとなります。

(2) 悪臭問題

前述のように苦情が多いのは悪臭問題です。悪臭防止法で表1のような悪臭関連物質が規制されています。

表1 畜産関連の悪臭物質

畜産関連物質	
アンモニア	1ppm
メチルメルカプタン	0.002ppm
硫化水素	0.02ppm
硫化メチル	0.01ppm
二硫化メチル	0.009ppm
プロピオン酸	0.03ppm
ノルマル酪酸	0.001ppm
ノルマル吉草酸	0.0009ppm
イソ吉草酸	0.001ppm

対策としては、1)飼養施設のウィンドレス化、低CP飼料、2)密閉型コンポスト施設(例えば、エアドーム球場型など)、3)コンポスト化過程での通気、攪拌、4)脱臭装置(例えば、臭気燃焼装置など)、5)密閉型污水処理施設(例えば、UASB法など)、6)メタン発酵、などが行われています。

(3) 汚水処理

汚水処理の課題には、1) 水質悪化、2) 富栄養化(アオコや赤潮の発生など)、3) 地下水汚染(硝酸塩中毒)、4) サルモネラ、大腸菌、クリプトスポリジウム、5) 薬剤耐性細菌、6) 渦鞭毛虫などがあります。表2は国内で発生したクリプトスポリジウムの患者数、感染源などをまとめたものです。遺伝子型2(gt2)とよばれる牛由来のクリプトスポリジウムが問題となっています。

表2 クリプトスポリジウムの国内発生例

年	場所	患者数	感染源	遺伝子型
1994	神奈川県平塚	461	雑居ビル水道水	C.p gt2
1996	埼玉県越生	9140	河川由来水道水	C.p gt1
2002	兵庫県洲本	129	北海道宿泊施設	C.p gt1
2002	北海道札幌	170	宿泊施設・胆振	C.p gt1
2002	北海道江別	3	宿泊施設・胆振	C.p gt1
2002	北海道胆振	28	上記施設従業員	C.p gt1
2002	千葉県柏	8	北海道牧場体験	C.p gt2
2004	長野県北信	222+66	プール・手洗い場	C.hominis
2004	千葉県	50	上記の2次感染	C.hominis
2009	青森県	13	仔牛(学生実習)	C.p gt2
2014	東京都	230	長野県での牧場体験	C.p gt2

汚水処理対策としては、1) 適切な汚水処理、2) 施設整備、3) 放流基準の遵守、4) 放流水の消毒、5) 感染動物の排除などが必要になります。

(4) 土壌還元の難しさ

わが国の畜産は、地域的に家畜飼育密度の偏りがあり、土地から乖離しているため、ふん尿を肥料還元できる農地が不足しています。例えば、乳牛40頭の酪農家の場合、副資材込みで年間1,200トンのふん尿が発生しますが、それを還元するには30haの土地が必要になります。北海道以外では、これは不可能です。また、堆肥(コンポスト)化しても、流通

が困難な実態があります。

対策としては、1) 自給飼料用農地の確保、2) 家畜飼育の分散化、3) 堆肥の流通支援、4) 耕種農家が求める堆肥の品質確保、5) 堆肥散布の請負、6) 耕種農家との連携などが必要になります。

(5) 温室効果ガスの放出

畜産が放出する温室効果ガスには、家畜消化管由来のメタンと、ふん尿処理過程のメタンと一酸化二窒素があります。国内で放出される温室効果ガス総量は13.08億トンで、農業分野由来はその2.75%に当たる3,596万トンと試算されています。農業はGDP1%の産業ですので、寄与率は高いこととなります。

農業分野の温室効果ガス放出量の中で畜産が占める割合は55.6%と高いものとなっています。その内訳は、家畜消化管由来のメタンが25.9%、ふん尿処理過程のメタンが8.4%、一酸化二窒素が21.3%となっています。対策としては、1) ルーメン由来メタン発生抑制(飼料添加物など)、2) 汚水処理過程の曝気の適正化、3) 堆肥化過程での通気、攪拌、4) 脱臭装置、臭気燃焼装置、5) メタンの回収などが考えられます。

3. 家畜排せつ物の処理・利用

(1) 環境と調和した資源循環型畜産

家畜排せつ物の処理・利用方法は多種多様であり、畜種、ふん尿の排出形態、地域、経営規模、面積、耕種農家、環境などを総合的に勘案して選定する必要があります。そして重要なことは、目の前の排せつ物を厄介者として処理するだけでなく、堆肥などを使う側のことを考える

必要があります。図2に示す環境に調和した資源循環型畜産です。

家畜排せつ物は堆肥(コンポスト)にして肥料利用し、植物生産して家畜生産に戻す循環です。また、汚水処理も処理

して肥料利用、メタン発酵はメタンのエネルギー利用と消化液の肥料利用、このような資源循環型の環境と調和した畜産を考えました。

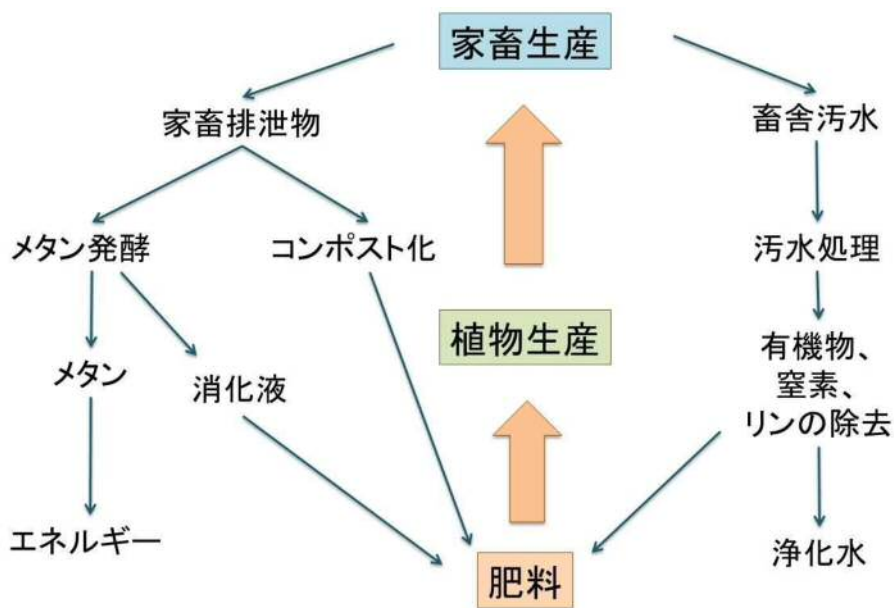


図2 環境と調和した資源循環型畜産

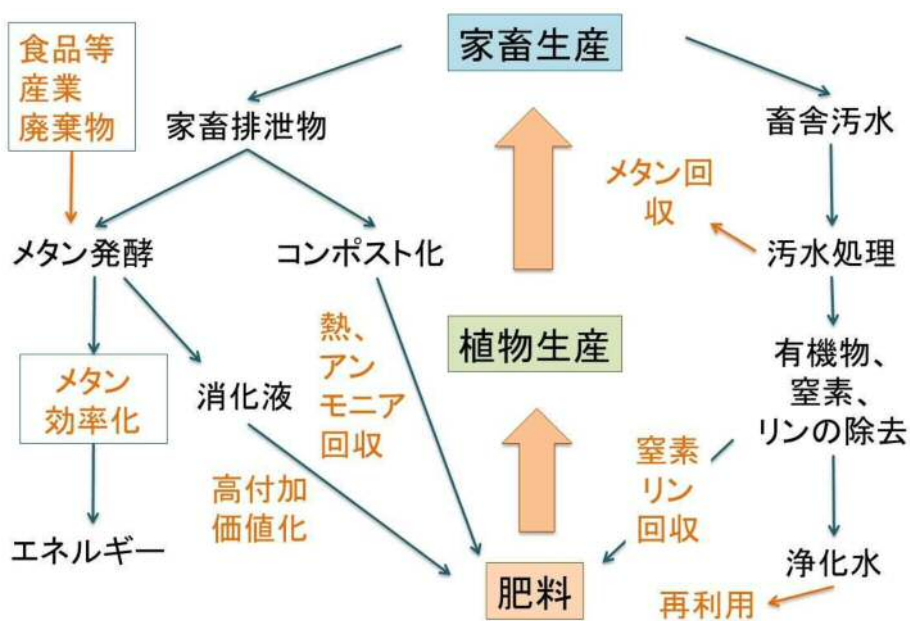


図3 新たな価値を生み出す資源循環型畜産

(2) 新たな価値を生み出す資源循環型畜産

そこからもう一歩先を見て、資源循環型畜産から新たな価値を生み出すことを考えています。図3に示すように、メタン発酵するにしても、家畜排せつ物だけでなく食品等の産業廃棄物を一緒に利用することによって、収益を得たり、メタン発酵を効率化することができます。堆肥化(コンポスト化)でも熱やアンモニアが回収できます。さらにメタン発酵消化液の高付加価値化、汚水処理におけるメタンや窒素・リンの回収など、単に処

理するだけでなく新たな価値を生み出すことを考えています。

(3) ルーメン微生物機能を活用した新規メタン発酵システム

牛は4つの胃を持っていて、第1胃をルーメンと呼びます(図4)。ルーメンは内容積が200リットルあり、ルーメン液の中には2千兆個の細菌と2千億個の原虫が住んでいます。牛の体の細胞数は400兆個なので、牛の細胞数の5倍もの微生物をルーメンの中で飼っていることになります。私は、これを、「牛は牛革を被った微生物である」といつも言っています。

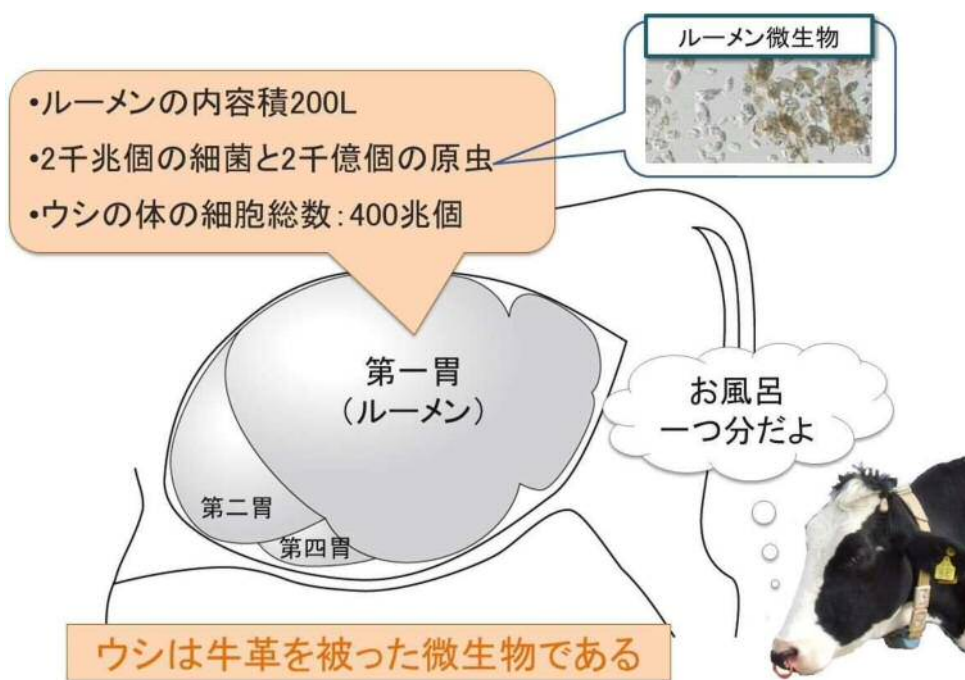


図4 牛の第一胃(ルーメン)の機能

食肉処理場の排水処理では、ルーメン液が汚水処理施設に流入するので、汚染物質が増加し、汚水処理施設の電気代が高くなっています。そこで、汚水処理施設にルーメン液を流入させず別途処理

することによって汚水処理施設の電気代を大幅に削減することができます。

ルーメンに入ってきた草をルーメン微生物が分解し、牛の生育を助けています。ルーメン液の微生物を純粋に培養しなく

でも、ルーメン液をそのまま用いることによって、紙などを溶かすことができました。リグノセルロース高分解性ルーメン微生物の働きによって、草本木質バイオマスのメタン発酵の前段階の分解反応を進めることができます。

そこで、メタン発酵の前段階の分解反応を進めるためにルーメン液を利用し、メタン発酵の効率を3~5倍上げることができました。バイオガス生産の高効率化とシステムの小型化で国内特許(特許第5920728号)を平成28年4月22日に取得

し、国際特許を出願中です。この新規技術はルーメンハイブリッド型バイオガスシステムとして実証試験中です。

(4) 被災地農業の復興

私は東北大学の東北復興農学センターの塾長を務めており、6月に葛尾村の調査見学を実施しました。葛尾村は東北大学の菜の花プロジェクトとも連携しています。5年間の全村避難によって、課題は山積みとなっていますが、産業復活のために、資源循環型酪農が農業復興の牽引役を果たそうとしています。

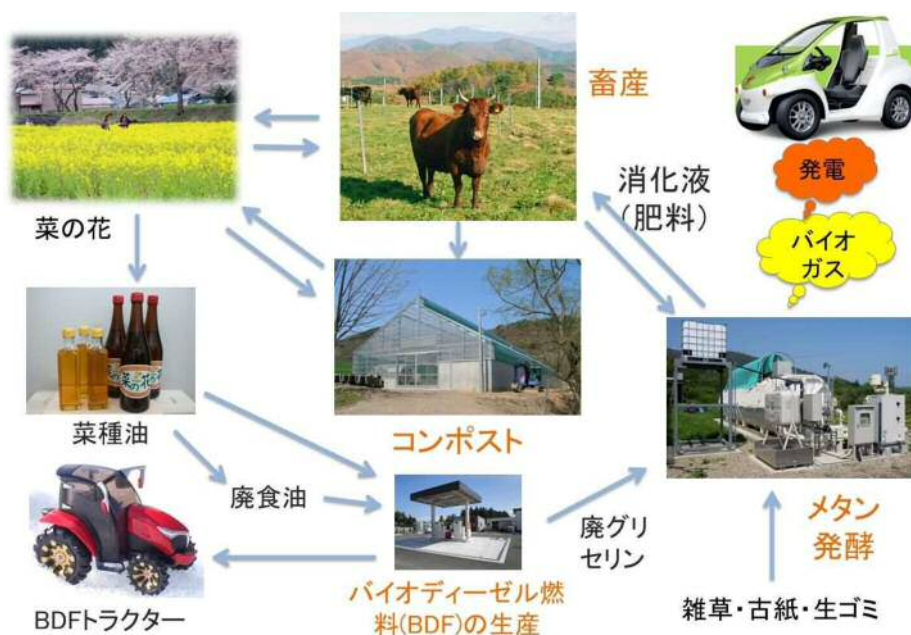


図5 新たな価値を生み出す産業連携型の畜産への変革

4. 新たな価値を生み出す産業連携型畜産への変革

新たな価値を生み出す産業連携型畜産へ変革していく必要があります。図5に示すように、畜産を中心にして、コンポスト(堆肥)は重要だが、他の循環系、例

えば菜の花プロジェクトによるバイオディーゼル燃料の生産、廃グリセリンやゴミなどをメタン発酵して、メタンガスを発電などにエネルギー利用する、消化液は肥料利用する。このようなことが考えられると思います。

【基調講演】Ⅱ

枯渇リン資源の循環による自給体制の構築

～生命の栄養素の管理をめざす国内外の動き～

早稲田大学総合研究機構リンアトラス研究所 客員教授
リン資源リサイクル推進協議会 会長

大竹久夫

1. はじめに ～生命の栄養素～

人間の体は元素でできています。酸素、炭素、水素、窒素、カルシウム、リンの 6 つの元素で人間の体の 99% が構成されています。このように人間の生命を構成する元素を「生命の栄養素 (バイオ・ニュートリエント、Bionutrient)」と呼びます。生命の栄養素は地球規模で大きく循環していて、人間もその一部です。生命の栄養素の流れを地球規模で管理する考え方が、ヨーロッパを中心にできています。生命の栄養素の流れを管理することは、食料生産、資源保護、環境保全、そして産業と経済にとって重要なことになっています。

農業は、生命の栄養素を人間が摂取できるように変換する行為です。リンは、農業に絶対的に必要な元素です。リンが安定的に供給されないと、持続的な農業、あるいは食の安全保障が実現しません。今、人間が使っているリンのほとんどは、天然資源のリン鉱石から得られています。豚ふんや鶏ふん中のリンも、元をたどっていくとリン鉱石に行き着くのです。

2. リン資源

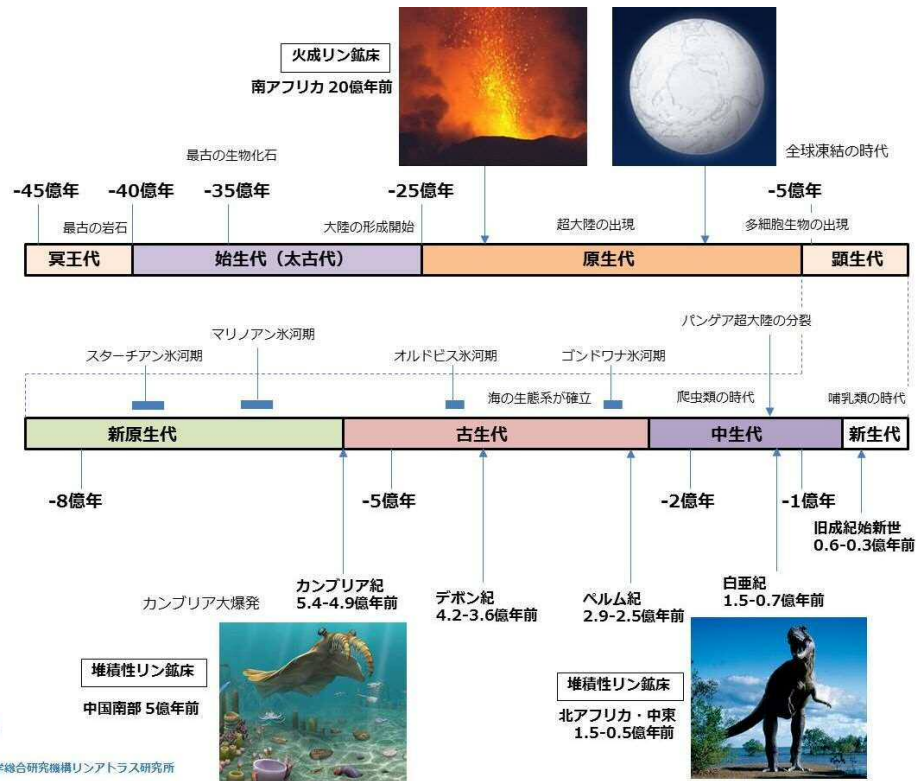
(1) 歴史

地球 46 億年の歴史の中で、今から 6 億年前のカンブリア紀から、恐竜の時代の 1 億年前までの 5 億年の間に、リン鉱石は作られました (図 1)。その長い歴史のなかで、人間はわずか 350 年前にリンを発見し、150 年前にリン鉱石を発見したのです。

(2) 資源量

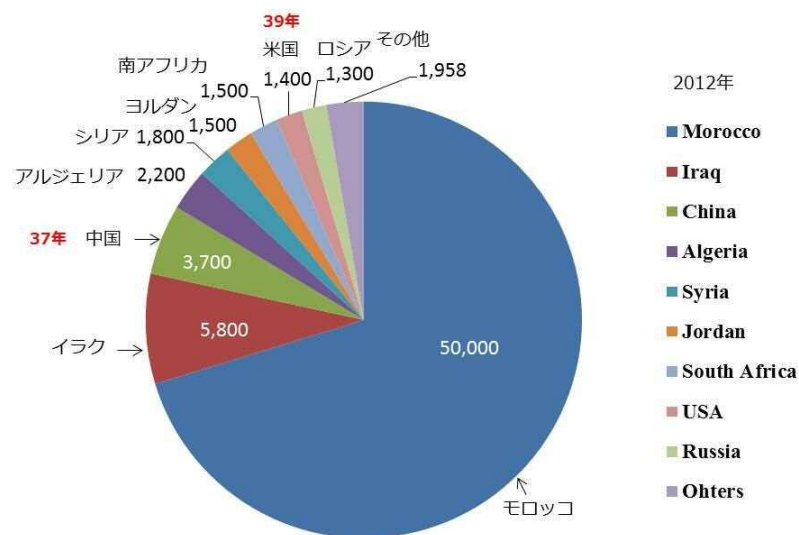
世界のリン資源量は 670 億トンあり、年間採掘量は 2.2 億トンなので、耐用年数はおよそ 300 年 (≒670 億トン÷2.2 億トン/年) と計算されます。46 億年という長い時間をかけて育んできたリン鉱石を、人間はわずか 450 年で使い切ってしまうことになるのです。

図 2 に示すように、75% のリン鉱石がモロッコ王国一国に存在し、95% が中東諸国から産出されています。このリン鉱石はカドミウム含有量が高く、ウランなどの放射性物質を含むので、ヨーロッパ諸国はこのようなリン資源に依存したくありません。そのためにリンのリサイクルに本気に取り組んでいるのです。



図中の出典： カンブリア紀の動物の絵は <http://blogs.yahoo.co.jp/aquarius1969newage/63192724.html>
 恐竜の絵は <http://www.nikkei-science.com/page/magazine/9912/hakuaki.html>

図 1 リン鉱床形成の時代



経済埋蔵量670億トン÷年間採掘量2.2億トン=耐用年数約300年 (赤字は国別)

品質(品質の悪いリン鉱石には有害重金属や天然放射性物質が多く含まれる)や地政学上の問題を抜きにして電卓を叩いて出てくる数値(耐用年数)で議論してもあまり意味はない。

図 2 リン鉱石資源の地政学の問題 (アメリカ地質調査所、2013)

3. 生命の栄養素の管理

生命の栄養素は、高価では使えません。また、品質の良いものでなければなりません。リン鉱石の耐用年数が300年あるといっても、安くて品質の良いものはその一部に過ぎません。リン鉱石の採掘は、時には地下深く危険な作業となり、環境破壊につながります。また、生命の栄養素のリンの管理を怠ると、湖沼等の富栄養化が発生し、貴重な資源が汚染物質になります。生命の栄養素には適正な管理が必要になります。

ヨーロッパの考え方は、下水汚泥、家畜排せつ物、食品廃棄物、農産廃棄物などの有機物は、生命の栄養素が姿・形を変えたものに過ぎず、有機資源であって廃棄物ではないという考え方です。リン鉱石を買ってきて肥料利用して、これ以

上農地がカドミウムなどで汚染するよりも、ヨーロッパの中にある有機資源を活用し、生命の栄養素を管理する取組を行っています。

4. 産業の栄養素としてのリン

自動車、エレクトロニクス、太陽電池、医薬品、食品など広範な産業分野でリンを利用しています。しかし、薄く広く利用されているので、肥料利用に比べるとその重要性があまり認識されていません。

わが国はリン資源を持たないため、図3に示すように、燐安、リン肥料、リン鉱石、黄燐、一次製品など、年間23万トンのリンをすべて海外から輸入していますが、その25%を工業用に利用しています。輸入金額にすると30%になります。

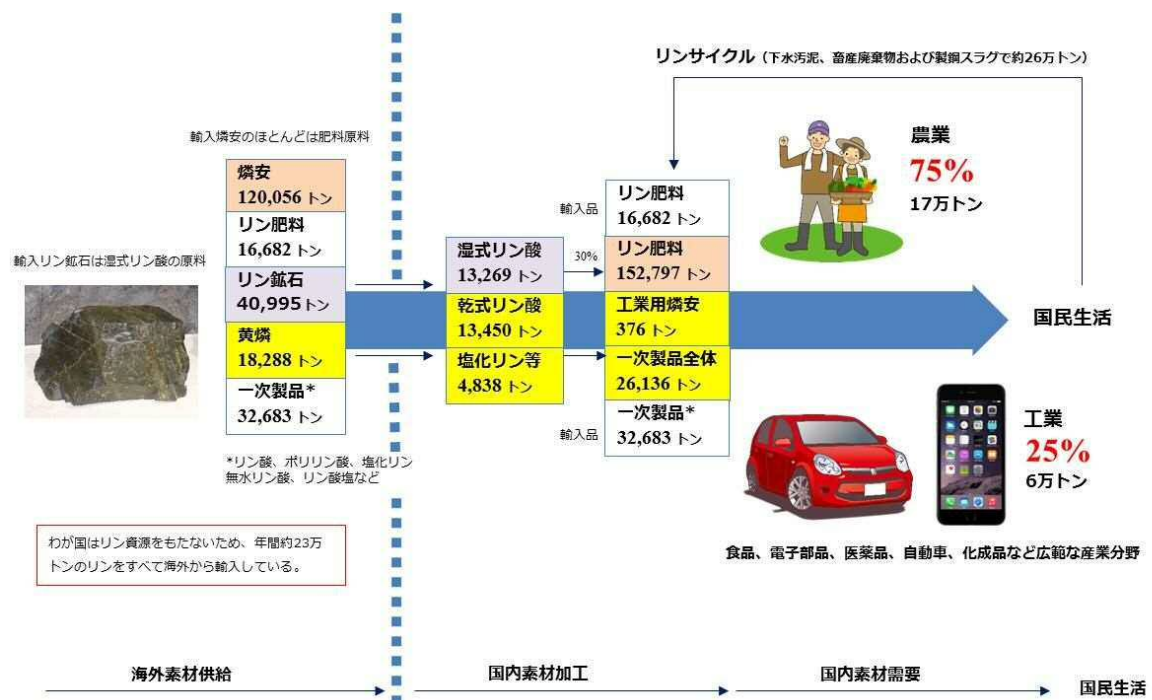


図3 リン＝肥料という短絡した考え方は変えなければならない(単位:Pトン)

5. Pバリューチェーン

工業用の出発原料の多くは黄燐であり(図3)、その生産国はアメリカ、中国、カザフスタン、ベトナムの4か国しかありません。黄燐1トンを生産するためには、約14,000 kWhの電力と、10トンの品質の良いリン鉱石が必要なので、どこでも黄燐が生産できるわけではなく、黄燐の生産は危機に直面しています。

わが国はすべてのリンを輸入してきたので、国内には持続可能なリンのバリューチェーン(Pバリューチェーン)が存在しません。私は、農業分野と工業分野で統合したPバリューチェーンを提案しています。国内には未利用資源(二次リン資源)として、製鋼スラグ10万トン、下水及び下水汚泥5万トン、畜産廃棄物11

万トンが合計約26万トンがあり、この量は農業で必要とするリンの量に相当します。回収技術によって二次リン資源からリンを回収して大半を農業利用すれば、リン鉱石を輸入しなくても自給できると考えます(図4)。また、その中で10%くらいを品質の良いリン酸液に変換し、電気をできるだけ使わずに黄燐(P₄)に還元して工業利用し、ハイテク産業にリンを供給していきます。このようなリサイクルをベースとしたPバリューチェーンを成り立たせることを考えています。

6. 日本のリン回収事業

岐阜市の下水処理場では、下水汚泥焼却灰からリンをHAP(ヒドロキシアパタイト)として回収し、岐阜の大地という

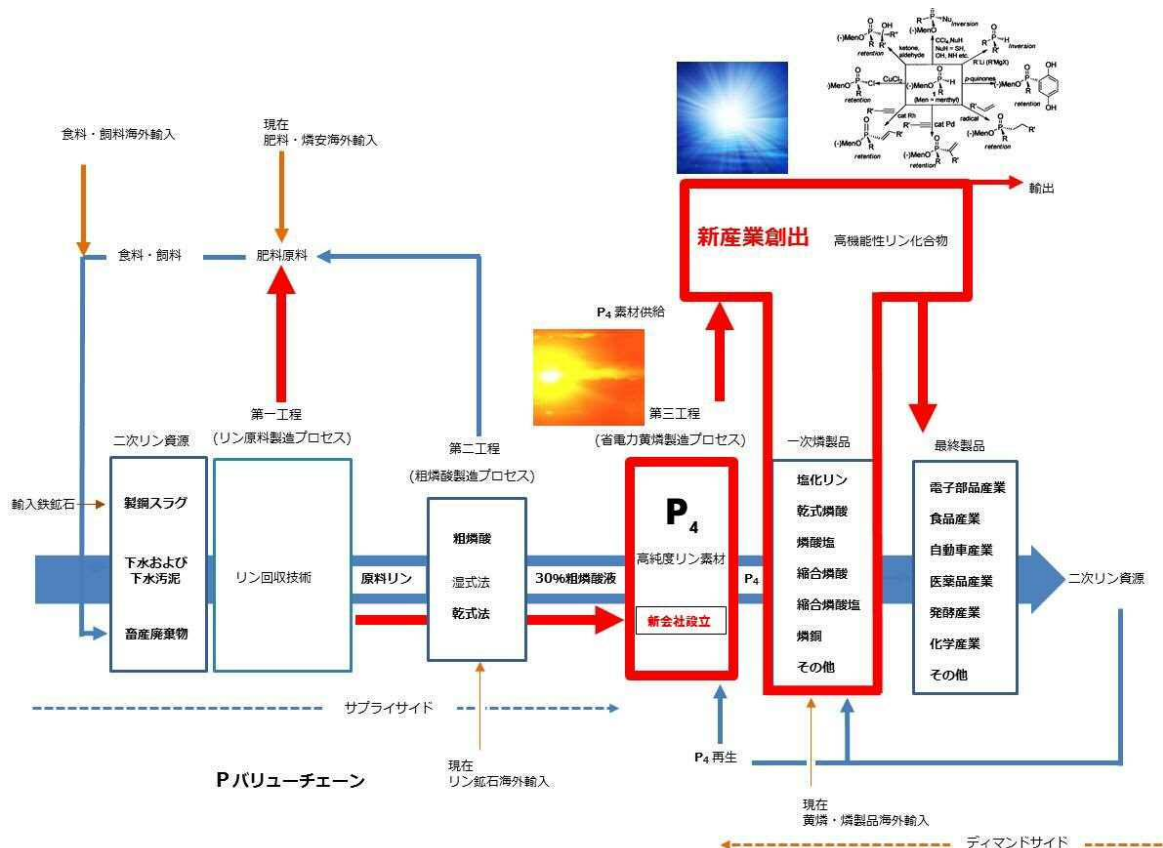


図4 シーズ/サプライ/デマンドの結集で輝く未来

名称の国産肥料で年間 300 トン販売しています。鳥取市の下水処理場では、下水汚泥焼却灰からリンを回収し、カルシウムアパタイトという白い粉で肥料利用しています。神戸市では、消化汚泥から MAP (ストラバイト) の結晶として回収して利用しています。秋田県仙北市の汚泥再生処理センターではカルシウムアパタイトとして回収しています。

宮崎県小林市では、豚ふんを 800°C で炭化し、炭の表面にリンを付着させて回収する実証試験が行われています。宮崎市バイオリサイクルでは、鶏ふんの燃焼発電をしていますが、その燃焼灰にはリンとカリが大量に含まれ、肥料利用しています。

7. ヨーロッパのリン回収事業

(1) リニアール・エコノミー (直線型経済) からサーキュラー・エコノミー (循環型経済) へ

リンの回収事業は日本とヨーロッパと北米で行われていますが、ヨーロッパが一番進んでいます。ヨーロッパの考え方は、今までのリニアール・エコノミー (直線型経済) による経済発展をやめて、サーキュラー・エコノミー (循環型経済) に転換して行こうとするものです。経済成長を資源、エネルギー及び環境への負荷の高いイノベーション (技術革新) に頼るのではなく、エネルギー及び環境の制約から解除された産業を育てることによって、ヨーロッパは人間らしい社会を作っていくことに踏み出しています。

家畜排せつ物、下水汚泥、食品廃棄物、農産廃棄物などから生産した肥料をイノ

ベータイブ・ファーターライザー (革新的肥料) と名づけ、積極的に利用しようとしています。このように廃棄物であったものを、資源に変えていくためには、社会経済システムの変革が求められます。

(2) 欧州肥料法の改正

EU では 2014 年にリン鉱石を 20 の戦略物質の一つに指定し、廃棄物から生産した革新的肥料を旧来の鉱物系の肥料と対等または優遇してヨーロッパの市場で取り扱えるように、EU の肥料法の大改正に取り組んでいます。この肥料法改正は 2018 年に施行される予定です。

これまでの肥料法はリニアール・エコノミーのもとで生産された肥料を対象としているため、有機廃棄物など二次リン資源から回収された革新的肥料には不利となっていました。革新的肥料が従来の肥料と対等に競うことができる平等な市場を生み出すためには、サーキュラー・エコノミーに基づいた社会秩序に変えなければなりません。

(3) EU 各国のリン回収事業

ドイツでは、下水汚泥の農地還元を全面的に禁止する法案を作成しています。全面禁止したうえで、下水汚泥に含まれるリンの 50% を回収することを法案に入れています。

スイスでは、下水汚泥の農地還元を禁止し、2015 年の 12 月には焼却した下水汚泥と食肉処理場排水汚泥からのリンの回収を義務付けました。

オランダでは、産官学でリン回収設備導入をめぐる合意書を結んでいます。新しい排水処理施設にはリンの回収設備を

入れることを義務付けています。2013 年の 12 月には世界最大規模のリン回収設備

がアムステルダム市の下水処理場に導入されました。



図 5 「生命の栄養素」を管理することは多くの問題の解決につながる可能性がある！

8. おわりに ～地球規模での生命の栄養素の管理～

生命の栄養素は地球規模で流れています。この生命の栄養素を地球規模で管理することを人類は一度も考えてきませんでした。地球規模で管理することによって、食料生産、資源保護、環境保全、そして産業と経済など多くの問題の解決につながることになり(図 5)、ヨーロッパを中心にそのような取り組みが行われています。

生命の存在の 3 つの要件として、(1) 安定した気候、(2) 生命の多様性、(3)

栄養素の循環の管理があります。安定した気候と生命の多様性については、すでに地球規模の取り組みが行われています。これからは、地球規模で栄養素の循環をどのように管理するか、それが人類の新たな課題となってくると思います。

栄養素の循環は、ローカルに解決しても全体的な大きな解決にはなりません。農業と工業の広域的ビジョンのもとで、地球規模で管理する視点を持つことが重要です。畜産環境の問題もこのような大きな視点で考えていただきたいと思います。

青森県の畜産と畜産環境対策について

青森県 農林水産部 畜産課
飼料環境グループ

1. 青森県の畜産の現状

(1) 青森県の概況

青森県は、本州の最北端に位置し、北は津軽海峡、東は太平洋、西は日本海に囲まれています。面積は全国第8位の9,645 km²で国土の約3%を占め、西部には、秋田県北西部にまたがる世界自然遺産「白神山地」、東部には、岩手県、宮城県に連なる三陸復興国立公園、中央部は北東北3県にまたがる十和田湖国立公園などがあり、豊かな自然に恵まれています。

県中央部の奥羽山脈を境として、日本海側の津軽地方では、奥羽山脈の延長にあたる山地と出羽山脈の延長にあたる山地によって囲まれた広大な沖積平野である肥沃な津軽平野が岩木川流域に広がっています。一方、太平洋側の県南地方では、北上山地から続く火山灰土に覆われた台地や段丘が広く分布しています。

気候は、夏が短く冬が長い冷涼な気候で、四季がはっきりしています。夏季は、津軽地方では、比較的気温が高く温暖な日が多く、県南地方では、春の終わりから夏にかけてヤマセ(偏東風)が吹き、低温の日が多くなります。冬季は、西ないし北西の季節風が多くなり、津軽地方では雪の日が多く多雪となりますが、県南地方は冷え込みが厳しいものの、晴天

の日が多く雪も少なめです。

(2) 青森県の農林水産業

平成26年度における県内純生産に占める1次産業の割合は3.5%、全産業の就業人口に占める1次産業の割合は13.0%と、それぞれ全国平均の0.9%、5.0%に比べ高い水準となっています。1次産業の純生産の内訳は、農業が約7割、水産業が約2割、残りを林業が占めています。

表1 青森県農業産出額(平成26年次)

(単位:億円、%)

	品目	産出額	割合
1位	りんご	800	27.8%
2位	米	388	13.5%
3位	豚	260	9.0%
4位	ブロイラー	201	7.0%
5位	鶏卵	181	6.3%
6位	肉用牛	143	5.0%
7位	やまのいも	138	4.8%
8位	にんにく	126	4.4%
9位	だいこん	80	2.8%
10位	ごぼう	76	2.6%
	その他	486	16.9%
	合計	2,879	

生産農業所得統計より

平成26年の農業産出額は2,879億円で、部門別では、畜産880億円、果実833億円、野菜668億円、米388億円、その他110億円で、畜産が1位となっていますが、各部門のバランスが取れているのが、本県農業の特徴といえます。品目別の産出

額は、表 1 のとおりで、りんごが 1 位、米が 2 位ですが、3 位から 6 位まで畜産品目が並んでいます。

（3）畜産の概況

本県の主要品目である米及びりんごは、夏季温暖で肥沃な平野が広がる津軽地方が主産地であるのに対し、畜産は夏季冷涼で台地や段丘が広く分布する県南地域

が主産地です。全国有数の公共牧場から供給される豊富な草資源や、八戸港に立地する八戸飼料穀物コンビナートなどがその発展の背景となっています。

主要家畜の飼養戸数及び頭羽数は表 2 のとおりです。豚、ブロイラー、採卵鶏の頭羽数は全国でも上位で、大規模化が進んでいます。

表 2 青森県家畜飼養羽数（平成 26 年 2 月 1 日現在）

（単位：戸、頭・千羽）

	乳用牛		肉用牛		豚		採卵鶏		ブロイラー	
	飼養戸数	順位	飼養戸数	順位	飼養戸数	順位	飼養戸数	順位	飼養戸数	順位
飼養戸数	226	21	1,050	14	107	18	29	31	66	8
頭羽数	12,500	20	57,000	11	381,800	9	6,514	10	6,844	4

農林水産省 畜産統計

（4）各畜種ごとの状況及び振興施策

1) 肉用牛

本県の肉用牛は、かつて、日本短角種の飼育が盛んでしたが、平成 3 年の牛肉の輸入自由化を契機に、外国産牛肉と品質で差別化が可能な黒毛和種への転換が進みました。その後、基幹種雄牛「第 1 花国」の登場により、平成 19 年には子牛価格が都道府県別で全国 1 位を記録しました。現在は、「第 1 花国」の後継種雄牛づくりや、県内に多数保留されている「第 1 花国」の娘牛に交配するための兵庫系や気高系の種雄牛づくりに取り組んでおり、「第 2 花国」、「優福栄」、「光茂」（写真 1 上）、「平安平」（写真 1 下）などが基幹種雄牛として活躍しています。

黒毛和種の繁殖雌牛は、平成 21 年以降、担い手の高齢化などによる飼養戸数の減少に伴い、減少傾向が続いています。全国的にも子牛の供給不足が続いています



写真 1 「光茂」（上）と「平安牛」（下）

が、本県では、平成 28 年度の新たな取組として、繁殖雌牛の導入経費の一部を助

成し、繁殖雌牛の増頭に取り組むほか、りんごの搾りかすやにんにく等の「青森県らしさ」を加味した新たな飼料の給与による県産和牛のブランド化に取り組むことにしています。

2) 乳用牛

酪農経営においても、高齢化による飼養戸数の減少が続いており、1戸当たりの飼養頭数の拡大や、経産牛1頭当たりの年間搾乳量の増加が飼養頭数の減少に追いつかず、生乳の生産量も減少傾向にあります。

このため、県では、補助事業等の活用による牛舎の新設や搾乳ロボットの導入、TMRセンターによる飼料供給を通じた省力化のほか、雌雄判別精液等への支援により県内での乳用後継牛の確保に向けた取組を進めてきました。平成28年度からは、新たに、酪農後継者を確保するための受入体制づくりや、小中高生等を対象とした段階的な酪農担い手育成対策に取り組むこととしているほか、地域において経営体及び施設の集約化や協業法人化等にも取り組むことにしています。

3) 養豚・養鶏

本県の養豚・養鶏は、県南地方を中心に、八戸飼料穀物コンビナートの立地と夏季冷涼な気候を背景に規模拡大が進み、全国でも有数の経営規模を誇っています。県としては、引き続き、地域住民の理解の基に、環境対策に十分配慮した上で、関係団体等と連携して、養豚・養鶏の振興に取り組んでいきます。

豚では、品種や本県の特産品であるりんごの搾りかすやにんにくパウダー、飼料用米などの飼料にこだわった銘柄があ

ります。

肉用鶏では、県畜産試験場が開発した地域特産地鶏「青森シャモロック」(写真2)のブランド化に取り組んでいます。「青森シャモロック」は、「横斑シャモ」と「速羽性横斑プリマスロック」の交配種で、味が濃厚で「だし」がよく出ることや肉のきめが細かくしまり、肉の色が地鶏特有の赤色をしているのが特徴で、指定農場で決められた飼養方法により育てており、「おいしい地鶏」として評価を高めています。平成28年度からは、厳選した雄鶏を、通常飼育の100日からさらに30日間特別な飼料を給与することにより、歯ごたえやうまみ成分を増加させた特別飼育の青森シャモロックの生産が始まりました。



写真2 青森シャモロック

採卵鶏では、同じく県畜産試験場が開発した「あすなろ卵鶏」があります。「あすなろ卵鶏」は南米チリ原産の青玉卵鶏「アローカナ」の遺伝子を持つ「あすなろ」と卵黄卵重比で改良した「白色レグホン」の交配種で、その鶏卵(写真3)は、卵殻色が美しい翡翠色であることに

加え、卵重に占める卵黄の割合が高いことが特徴で、TKG (卵かけごはん) に適したたまごとして好評です。



写真 3 あすなろ卵と白色卵

4) 自給飼料

本県には、全国有数の公共牧場が存在していますが、近年の肉用牛・乳用牛の飼養頭数の減少や担い手の高齢化などにより、その利用率は低下傾向にあり、有効活用が課題となっています。

一方、本県では、バランスの取れた農業生産を背景に、比較的早い段階から飼料用米の生産と、これを給与した畜産物の生産に取り組んできました。平成 27 年度の本県における飼料用米の作付面積は、前年比 256%となる 7,211 ha で、全国 2 位となっており、今後も増加が見込まれています。

こうした状況を受け、県では、公共牧場や水田において飼料用とうもろこしや、飼料用米を給与する場合に必要な高蛋白質の自給飼料を生産する取組等を通じ、公共牧場の利用率の向上や自給飼料の増産を図っています。

また、子実とうもろこしを生産し、こ

れを用いた高付加価値畜産物の生産にも取り組むことにしています。

2. 家畜排せつ物の利用の現状と課題

(1) 堆肥利用の現状

本県における家畜排せつ物の年間発生量は、表 3 に示すように、平成 26 年度で約 2,278 千トン (乳用牛 209 千トン、肉用牛 528 千トン、豚 885 千トン、採卵鶏 317 千トン、ブロイラー 321 千トン) と推計されています。

このうち、堆肥化して利用されているものが約 1,628 千トン (72%)、液肥利用が約 66 千トン (3%)、焼却・炭化が 140 千トン (6%)、浄化・放流が約 444 千トン (20%) となっています。

発生状況は原料ベースなので、直接比較はできませんが、利用状況については、製品ベースで、堆肥化及び焼却・炭化されているもののうち、流通している量は、特殊肥料の生産実績から、約 136 千トンで、残りは畜産経営内で利用されていると推測されます。

(2) 苦情の発生状況等

近年、市街地の拡大や農村地域の混在化の進展に伴い、畜産経営に起因する悪臭等の苦情の発生が常態化しています。種別の発生件数では、水質汚濁、悪臭発生及びこれらの複合が多く (表 4 の①)、畜種別では、豚や牛での発生が多い傾向が続いています (表 4 の②)。

(3) 処理施設整備の現状

本県における平成 26 年 12 月 1 日現在の家畜排せつ物処理施設での管理状況は、家畜排せつ物法対象農家 934 戸のうち、共同利用施設での処理が 131 戸 (14%)、

個人施設での処理が702戸(75%)、シート被覆等の簡易処理対応が100戸(11%)であり、管理基準を満たした施設で堆肥化処理等が行われています(表5)。

表3 家畜排せつ物排出量及び利用状況 (単位:千トン)

区分	ふん	尿	計 (%)	左の内訳			
				堆肥化	焼却・炭化	液肥	浄化・放流
乳用牛	160	48	209 (0.1%)	199 (95.4%)	0 (0.0%)	10 (4.6%)	0 (0.0%)
肉用牛	387	141	528 (0.2%)	524 (99.3%)	0 (0.0%)	4 (0.7%)	0 (0.0%)
豚	310	574	885 (0.3%)	379 (42.8%)	9 (1.0%)	53 (6.0%)	444 (50.2%)
採卵鶏	317	0	317 (0.1%)	317 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
ブロイラー	321	0	321 (0.1%)	190 (59.3%)	131 (40.7%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
馬	16	3	19 (0.0%)	19 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
計 (%)	1,511	767	2,278	1,628 (71.5%)	140 (6.1%)	66 (2.9%)	444 (19.5%)

資料:青森県畜産課調べ(平成26年度県家畜飼養頭羽数調査に基づき、農林水産技術協会「環境保全と新しい畜産」のふん尿排せつ量を用いて算出)

注:単位未満を四捨五入しているため、内訳の計と合計が一致しない場合があります。

表4 畜産に起因する苦情等の発生状況

①環境汚染の種類別発生件数

内訳	22年度	23年度	24年度	25年度	26年度
水質汚濁	7	7	5	9	3
悪臭発生	6	3	12	9	9
害虫発生	1		2		
水質・悪臭	3	9	2	5	4
悪臭・害虫	2		2		2
その他	2	3			2
計	21	22	23	23	20

②畜種別発生件数

内訳	22年度	23年度	24年度	25年度	26年度
豚	8	8	7	7	6
乳用牛	3	2	4	6	2
肉用牛	9	9	4	7	3
採卵鶏	1	1	1	3	4
ブロイラー		1	3		2
その他		1	4		3
計	21	22	23	23	20

表5 家畜排せつ物処理施設の状況

区 分	法対象経営体	共同施設	個人施設	簡易対応
乳用牛	207	17	176	14
肉用牛	506	67	368	71
豚	87	3	79	5
採卵鶏	31	0	29	1
肉用鶏	77	44	33	0
馬	26	0	17	9
合 計	934	131	702	100

資料：青森県畜産課調べ（平成26年12月1日現在）

（4）耕畜連携の取組

1）土づくりと堆肥ネットワーク

本県では平成19年度から、安全・安心で美味しい農産物の生産拡大を図るため、県内すべての農業者が「健康な土づくり」に取り組むことをめざす「日本一健康な土づくり運動」を展開しています。

本県の県南地域は、畜産が盛んなことから、堆肥生産量が多く、粗飼料としての稲わらが不足する一方、津軽地域は、水稲・りんご地帯であるため、堆肥が不足気味であるほか、一部では稲わらの焼却が見られることから、津軽地域の豊富な稲わらを県南地域の畜産に活用し、県南地域で生産される堆肥を津軽地域で利用する仕組み作りが必要とされ、「あおもり堆肥ネットワーク推進協議会」を設立し、

- ① 堆肥品評会開催による良質堆肥生産技術の確立
- ② 堆肥の成分分析による品質表示の推進
- ③ 堆肥と稲わら交換等の耕畜連携強化のためのネットワークづくり
- ④ インターネットを活用した堆肥の情報提供や基礎的な情報の発信

等に取り組んでいます。

2）堆肥品評会

堆肥品評会は年1回開催しており、平成27年11月に第9回目を迎えました(写真4)。県内一円から土づくり系堆肥部門（主原料が牛糞）に13点、肥料系堆肥部門（主原料が豚糞又は鶏糞）に13点が出品され、審査員が汚物感、臭気、外観などによる総合評価やC/N比、EC、発芽インデックスなどを評点換算し、各部門上位3点が表彰されました(写真5)。出品された堆肥は、年数回開催される「あおもり堆肥展示会」にて展示・即売され、この品評会で表彰された堆肥が、その後販売先を大きく増やしている事例も見られています。



写真4 あおもり堆肥展示会の様子



写真5 堆肥品評会への出品堆肥
(土づくり系と肥料系)

(5) エネルギー利用の取組

県南地域の一部では、家畜排せつ物が堆肥化の需要量を超えて過剰に発生し、需給状況の改善を図るために、エネルギーとしての利用に取り組む事例もあり、大規模養豚業者が、家畜排せつ物を原料としたメタンガス発酵に取り組み(写真6)、農場内の温水ボイラー用燃料として利用しています。

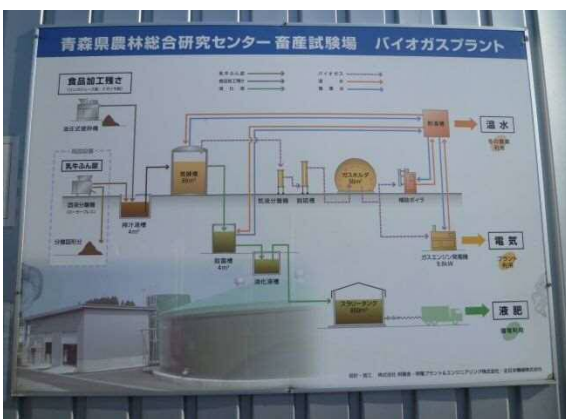


写真6 畜産研究所バイオガスプラントの
フロー図

また、家畜ふんの直接焼却により発電して、固定価格買取制度による売電を検討している業者もありますが、現段階においては、家畜衛生や公衆衛生、電力系統への接続の問題等により、実現していません。

(6) 技術開発の促進等

本県における家畜排せつ物の利用促進に関する試験研究は、地方独立行政法人青森県産業技術センター畜産研究所を中心として行われており、今後も、耕種農家のニーズに即した堆肥の生産技術、汚水処理技術、悪臭低減技術、堆肥の減量化技術及び家畜排せつ物のエネルギーとしての利用促進に関する技術等について、低コストで実用的な研究開発を推進していくこととしています。

(7) 消費者等の理解の醸成

畜産環境問題の発生を未然に防止し、本県畜産業の健全な発展を図るためには、畜産業に対する消費者や地域住民の理解を醸成することが重要と考えています。このため、県及び市町村は、日頃から、関係者が一体となって畜産環境対策に取り組んでいることや、家畜排せつ物の利用促進が資源循環型社会の構築に一定の役割を果たしていること等について、消費者や地域住民に対する啓発に努めています。

また、県では、畜産関係団体と連携し、毎年「あおり大畜産まつり」を開催し、県産畜産物の消費拡大に努めるとともに、地元の雇用を支える基幹産業としての畜産業の役割についての理解醸成を図っているところです。

3. おわりに

TPP の大筋合意により、国内畜産業はこれまでになく国際化の波にさらされることから、価格や品質に加え、環境対策や地域への貢献も含めて国内消費者及び地元住民の理解を得る必要があります。

今後、県内の畜産業が存続・発展するためには、より一層、環境に配慮した畜産を展開していくことが求められるため、事業者、関係団体及び行政が一体となり環境問題に取り組む体制を構築することが重要と考えます。

石川県の畜産と畜産環境対策について

石川県 農業安全課 畜産安全対策グループ
課長補佐

蔵谷 秀一

1. 石川県の概要（紹介）

本県は北陸地方の中心に位置し、東は富山、岐阜の両県に、南は福井県と接し、北は能登半島となって日本海に突出しており、地形は、南西から北東に向かって細長く東西 100 キロ、南北 200 キロ、海岸線は 580 キロにおよび、人口は 115 万人と全国 34 位となっています。

近年は、北陸新幹線開業など観光やグルメ番組にも取り上げられる機会も多く、石川県の知名度も上がったことで観光客も急増し、おもてなし食材としての県内畜産物の需要も高まっているものの、農家の高齢化や後継者不足が課題となっており、当県としても規模拡大や新規就農を推進していますが、環境問題を懸念するなど周辺住民の同意が得られずに計画が頓挫する事案も見受けられています。

このことから、県としても環境問題への対応はもちろんとし、地域住民との融和、理解促進が重要と考えています。

2. 石川の畜産業

（1）農業生産額

平成 26 年度における農業生産額は

47,500 百万円で、全体の 50% を米が占めており、内、畜産は 19% の 9,200 百万円（乳用牛 2,900 百万円、肉用牛 900 百万円、養豚 1,500 百万円、鶏 4,000 百万円）となっています。

（2）家畜飼養頭数

飼養頭数（表 1）では、乳用牛 3,940 頭（全国 37 位）、肉用牛 2,790 頭（全国

表 1 家畜飼養頭数の推移

（単位：頭・千羽）

年次	乳用牛	豚	鶏
S60	9,240	90,100	2,798
H2	8,470	73,200	2,939
H7	7,390	46,400	2,313
H12	6,300	41,600	2,191
H19	5,220	38,200	1,444
H20	4,660	37,800	1,619
H21	4,470	34,900	1,634
H22	4,210	—	—
H23	4,330	36,100	1,358
H24	4,260	35,400	1,328
H25	4,120	28,800	1,184
H26	3,940	27,300	1,112
H27	3,300	—	—

（畜産統計、2月1日現在）

表2 農家数の推移

(単位:戸)

43位)、養豚27,300頭(全国37位)、採卵鶏111万羽(全国31位)と、いずれも全国平均を下回っています。

高齢化や後継者不足から農家数の減少傾向が続いており(表2)、特に高齢化による和牛繁殖農家の廃業が著しくなっています。

また平成27年2月1日現在の飼養規模別の農家数と飼養頭数は、表3に示すとおりです。

年次	乳用牛	豚	鶏
S60	250	160	200
H2	180	90	160
H7	140	50	100
H12	110	30	70
H19	88	25	32
H20	79	23	31
H21	78	24	30
H22	76	-	-
H23	73	24	24
H24	69	23	21
H25	68	21	21
H26	65	18	20
H27	60	-	-

(畜産統計、2月1日現在)

表3 飼養規模別の農家数と飼養頭数

(単位:戸・頭・羽)

畜種	区分	成畜・成鶏飼養規模						
		1~19	20~29	30~49	50~79	80~99	100以上	計
乳用牛	飼養規模	1~19	20~29	30~49	50~79	80~99	100以上	計
	農家数	8	20	11	15	3	3	60
	飼養頭数	100	610	490	1,130	290	690	3,300
肉用牛	飼養規模	1~4	5~9	10~19	20~49	50~99	100以上	計
	農家数	35	19	6	12	7	8	87
	飼養頭数	90	120	70	360	500	1,500	2,630
豚	飼養規模	1~299	300~499	500~999	1,000~1,999	2,000以上	肥育豚なし	計
	農家数	1	1	1	6	5	2	14
	飼養頭数	X	X	X	12,300	11,600	X	25,300
採卵鶏	飼養規模	1,000~4,999	5,000~9,999	10,000~49,999	50,000~99,999	100,000以上	雛	計
	農家数	4	4	6	1	4	1	20
	飼養頭数	10	28	147	X	X	-	939

注) 農家数、頭数については非営利的な学校、研究機関を含まない

(石川の畜産要覧より)

農家数及び飼養頭数はH27.2.1現在、ただし、豚・採卵鶏についてはH26.2.1現在

3. 家畜排せつ物処理と堆肥の生産量

県内138戸の畜産経営体のうち、家畜排せつ物法に基づく管理基準の対象となる113戸については、その殆どが堆肥化

処理施設を完備しており、全ての農家が管理基準に適合しています(表4)。

表4 家畜排せつ物法への対応状況

	畜種	管理基準 適応規模	農家数	管理基準対象農家数(A)					基準 不適合 農家数	B/A (%)
				基準適合農家数(B)			施設 管理	簡易 対応		
石川県	乳用牛	10頭以上	61	57	57	55			0	2
	肉用牛	10頭以上	39	23	23	22	0	1	0	100
	豚	100頭以上	16	15	15	15	0	0	0	100
	採卵鶏	2千羽以上	20	18	18	16	0	2	0	100
	ブロイラー	2千羽以上	2	0	0	0	0	0	0	100
	全畜種			138	113	113	108	0	5	0

また、畜種別のふん尿発生量、処理利用状況、堆肥の生産量は表5に示すとおりです。本県におけるふん尿の処理・利用状況を全般的に見みると、図1に示す

ように、発生量 18.1 万トンのうち 14.5 万トンが堆肥化され、10.6 万トンの堆肥が生産され、8.5 万トンが耕種農家に利用されています。

表5 畜種別のふん尿発生量、処理利用状況、堆肥生産量

単位：t/年

区分	乳用牛		肉用牛		豚		鶏		小計	
	排せつ量	堆肥生産量	排せつ量	堆肥生産量	排せつ量	堆肥生産量	排せつ量	堆肥生産量	排せつ量	堆肥生産量
堆肥化	56,476	51,167	21,852	15,143	16,235	11,186	50,356	28,955	144,919	106,451
浄化・放流	10,096				24,376				34,472	0
直接還元	736		240		15		496		1,487	
合計	67,308	51,167	22,092	15,143	40,626	11,186	50,852	28,955	180,878	106,451

※乳用牛については15%を、豚については60%を浄化処理とした。

1. 発生量 (18.1万 t)

土壌還元される排せつ物 14.5万 t	放流 3.5万 t
------------------------	--------------

2. 堆肥仕向量

堆肥化 14.5万 t	直接還元 0.1万 t
----------------	----------------

3. 堆肥生産量

堆肥 10.6万 t	直接還元 0.1万 t
---------------	----------------

4. 堆肥利用先

耕種農家 8.5万 t	畜産農家 2.2万 t
----------------	----------------

図1 本県における家畜排せつ物の処理・利用状況

4. 畜産経営に由来する苦情の状況

周辺住民からの苦情の申立件数は、表6に示すように減少傾向にあるものの、冬期など季節的に処理能力が低下するなど潜在的に問題を抱えている農家があり

ます。

一方、畜舎周辺の環境美化や地域の行事に積極的に参加するなど住民との関係に配慮することで良好な関係を維持している農家もあります。

表6 畜産経営に由来する苦情の申立件数

年次	農家 総数 ^{注)}	苦情 件数	苦情の 発生率	苦情の原因(重複あり)			
				水質	悪臭	害虫	その他
H16	229	25	10.9	10	5	10	0
H17	218	11	5.0	1	9	1	0
H18	206	25	12.1	2	23	0	0
H19	204	26	12.7	2	23	1	0
H20	192	18	9.4	0	18	0	0
H21	189	24	12.7	4	23	1	0
H22	182	10	5.5	3	6	1	0
H23	180	13	7.2	3	9	1	0
H24	175	11	6.3	3	7	1	0
H25	171	11	6.4	2	8	1	0
H26	164	5	3.0	3	1	1	0

注) 統計値のない年次は前・後年の平均値とした

5. 県内各地区の状況

本県は、地域によって状況が大きく異なることから、農林総合事務所単位に各地区の課題を説明します。

(1) 南加賀地区

当該地域は畜産農家が少ないため、県内で最も堆肥の供給がひっ迫しており、域外からの堆肥受入も少ないことから新たな需要として期待されるが、広域流通に対応するためストックポイントなどの施設整備が課題となっています。

(2) 石川(白山)地区

同地区では、水田地帯に畜産農家が点在しており、個別の農家で一次処理(水

分調整)された堆肥を大規模処理施設で一元的に処理することで個別農家の処理労力の軽減が図られています。

また、生産された堆肥の運搬・散布も請け負い、耕種農家と連携した土づくりを行い、当該施設が中心となって飼料米やWCSの作付にも取り組んでおり、堆肥を運搬した帰りはもみ殻を収集し、周辺畜産農家への供給や堆肥生産に利用するなど水稻農家と連携した資源循環が図られています。

また、県内有数の水田地帯であり、かつ、乾田のため堆肥の散布機械などの利用も容易であることから、域内からの堆

肥需要拡大が見込まれるものの、近年、混住化が急激に進行しており、環境問題の発生が最も懸念される地域でもありません。

(3) 県央地区

酪農団地を有する地域で、県内乳牛の3割を飼養しているが、全戸が大規模な堆肥処理施設を利用してからは環境問題の懸念は軽減されています。

養豚、養鶏農家は少ないものの、混住化の進行により悪臭・水質などの環境対策に対する取り組みが重要となっており、規模拡大や経営継続のためにも畜産クラスター事業を活用し、官能試験による臭気規制や暫定値となっている畜産排水基準の強化も念頭とした指導が急務となっています。

(4) 中能登地区

酪農では自給飼料の生産基盤が脆弱なため、経営内での堆肥利用に限界があり、特に冬期間の処理能力や保管場所が不足する事案も散見され、安定した品質と需要の確保が課題となっており、耕種農家と連携した堆肥保管施設や散布機械の整備、それに伴うコントラクター組織の育成・機能強化が必要となっています。

肉用牛についても同様で、ほぼ全量を経営外で処理する必要があり、大規模飼養者については域外の耕種農家へ流通させていますが、運搬など労力面が課題となっています。

養豚については県内養豚農家の半数を有する地域のため、供給先が競合するなどの課題がありますが、廃業した養豚農家の供給先を引き継ぐなどにより地域内での堆肥の需給バランスが保たれていま

す。

しかし、混住化や悪臭・水質などで周辺住民との関係が悪化している事案もあるなど環境問題に対する取り組みが重要となっており、規模拡大や経営継続のためにも畜産クラスター事業を活用し、官能試験による臭気規制や暫定値となっている畜産排水基準の強化も念頭とした高度処理施設の導入を推進する必要があります。

養鶏については、鶏ふん堆肥の品質差(鶏舎・処理施設の構造による)が大きく、過去に行われた不適切処理への不信感や、圃場散布後に悪臭が発生するなどから利用が敬遠され、供給先の確保が課題となっています。

(5) 奥能登地区

管内の酪農、肥育農家は自給飼料生産を主体とした経営体が多く、生産された堆肥のほぼ全量が経営内で利用されています。

養豚については、周辺の耕種農家に利用されているものの、季節的に需給バランスが崩れることもあり、域外への流通など新たな供給先の確保が必要となっています。

このため、春・秋期に集中する耕種農家からの堆肥需要に応える体制づくりが必要であるものの、運搬・散布に必要な機材や人員の確保が課題となっていたことから、県内の大型堆肥処理施設が堆肥の散布や運搬を相互に連携することで効率的化を図り、広域的な需要の確保に取り組んでいます。

養鶏については、県内最大規模の農場を有する地区で、飼養戸数、羽数も多く

域内で利用しきれず県外を含め広範囲にホームセンターなどに流通しています。

6. 人材育成

本県では、専門家育成のため、これまでに畜産環境アドバイザー研修に延べ122名に参加し、現在、家畜保健衛生所や農林総合事務所などの指導機関で、現在40名が農家の指導やアドバイスをしています。

今後とも、若手職員を中心に毎年2名程度を受講させることとしています。

7. 家畜ふん尿処理過程における臭気低減技術の開発

(1) 背景

畜産農家は悪臭対策に苦慮しており、周辺住民から苦情が発生しないような対策や技術が必要となっています。特に、悪臭の主な発生源である堆肥製造過程及び製品堆肥から発生する悪臭の対策が強く求められています。

そこで農林総合研究センター畜産試験場では、家畜ふんの堆肥化時に水分調整資材として混合するオガクズの一部を、臭気低減が期待できる未利用な有機性資源に替えて、悪臭の発生を抑制できないか検討しました。

(2) コーヒー粕を利用した牛ふん及び豚ふんの堆肥化

今回、選定した未利用有機性資源は「コーヒー粕」で、その多孔質な形状や弱酸性であることから、アンモニア等の臭気成分を吸着し、悪臭の発生を低減することを期待し供試しました。牛ふん、豚ふんそれぞれについて、コーヒー粕の混合

割合(10%、20%、30%)や臭気の低減効果を確認するため、小型の堆肥化装置を用いて調査しました。

(3) コーヒー粕添加による臭気低減効果

牛ふん、豚ふんそれぞれについて、コーヒー粕を添加することで、アンモニアや揮発性脂肪酸などの臭気の低減に一定の効果が認められ、牛ふんではコーヒー粕を10%添加することでアンモニアが低減(図2)、豚ふんにおいても、コーヒー粕の添加によりアンモニアの低減が図られましたが(図3)、元々の濃度が高いため除去しきれない状況にありました。

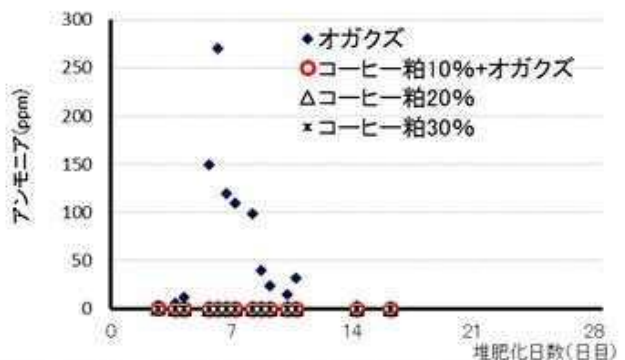


図2 牛ふん堆肥化時のアンモニア濃度の推移

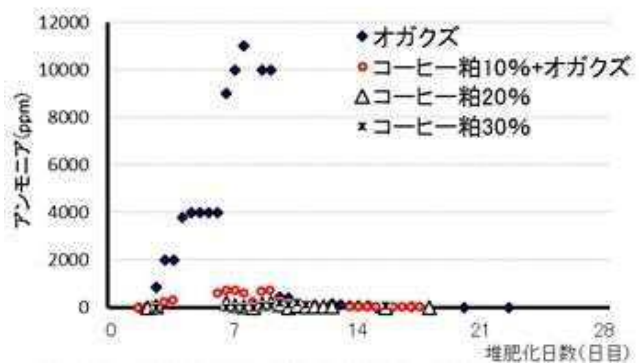


図3 豚ふん堆肥化時のアンモニア濃度の推移

(4) 堆肥の品質

コーヒー粕の添加が堆肥の品質にどのような影響を及ぼすか調査したところ、表7に示すように、オガクズ堆肥と比較して、コーヒー粕添加堆肥は、その添加量が多いほど、水分が低下し、堆肥の腐熟が停滞する傾向にあり、特に豚ふんでその特徴が顕著に現れました。

表7 堆肥の水分と炭素率
(発酵期間：28日間)

堆肥種別	水分調整資材	水分 (%)	炭素率 (C/N)
牛ふん堆肥	オガクズ	69.5	37.2
	コーヒー粕10%+オガクズ	64.6	24.4
	コーヒー粕20%	55.9	18.1
	コーヒー粕30%	39.4	22.2
豚ふん堆肥	オガクズ	56.9	39.4
	コーヒー粕10%+オガクズ	22.7	29.1
	コーヒー粕20%	23.1	30.9
	コーヒー粕30%	17.9	34.1

(5) コマツナ栽培試験結果

図4は、コマツナでの栽培試験の結果で、オガクズ堆肥を使った場合のコマツナの生体重を100とした指数で、各試験区の比較を行いました。



図4 コーヒー粕添加堆肥のコマツナ初期育成に及ぼす影響

(生体重指数：おが粉堆肥の生体重を100とした場合の指数)

牛ふんコーヒー粕添加堆肥では、オガクズ堆肥と遜色なく成長が確認されましたが、豚ふんコーヒー粕添加堆肥では、コーヒー粕添加量が増すにつれて、生育が悪くなるといった結果が得られました。その原因としては、豚ふん堆肥の場合、コーヒー粕の添加により、堆肥の腐熟が進まなかったためと考えられます。

(6) 試験結果のまとめ

以上、今回の試験により、堆肥化時にコーヒー粕を添加することは、悪臭を低減する手段として一定の効果があることを確認できました。

牛ふんコーヒー粕添加堆肥では、コーヒー粕10%添加からその効果が確認され、オガクズ堆肥と遜色ない堆肥ができることがわかりました。

一方、豚ふん堆肥についても、コーヒー粕10%添加から臭気低減効果が確認され、添加量が多いほど、その効果も顕著に表れましたが、堆肥中の水分減少が激しく、堆肥としての品質が低下することから、コーヒー粕の添加量は10%程度までが適当と考えられました。

最後に、コーヒー粕の添加だけでは悪臭を除去することは困難で、臭気の低減には多面的な対策が必要であることから、コーヒー粕のような脱臭資材の使用のほか、堆肥舎への脱臭装置の併設等についても検討し、それらを一体的に活用・普及していくことで、より一層の悪臭対策が図られるものと考えています。

8. 事例紹介

(1) 野菜農家の求める良質堆肥生産の取り組み (A肉用牛農家)

同農場は、肉牛肥育農家で約320頭(黒毛和種280頭、ホルスタイン種40頭)飼育している大規模農家で、週1回ペースでふん尿を堆肥舎に搬出し、月に数回切り返しを行い、3~4か月かけ発酵させるなど、以前から良質な堆肥生産を心がけています。



写真1 A肉用牛農家の堆肥保管施設(内部)



写真2 堆肥保管施設(外観)

しかし、飼養規模の拡大により、冬期間の保管場所の不足と品質の低下が課題

となっていたことから、昨年、新たな堆肥保管施設を畜産環境整備リース事業により導入しました(写真1、2)。

施設導入により、春秋に集中する堆肥の需要期にも安定した堆肥を供給出来るようになり、耕種農家から期待されています。

(2) 周辺住民との調和 (B養鶏場)

飼養羽数は約39万羽(成鶏約25万羽)と県内最大規模の養鶏場(写真3)で、鶏ふんについては良質な有機質肥料として地域の国営開発地農地の畑作農家へ供給するほか、県内外のホームセンターへも出荷しています(写真4)。



写真3 B養鶏場の既存の堆肥舎



写真4 ホームセンター向け製品

一昨年に鶏ふん攪拌施設を更新し(写真5)、農家が利用しやすいような形状にするなど努力されており、昨年には縦型コンポストも追加導入し(写真6)、鶏ふんの処理能力と品質向上に力を注いでいます。



写真5 一昨年に導入した鶏ふん攪拌施設



写真6 昨年導入した縦型コンポスト

また、農場の下流となる河川の草刈りやコイ放流など、地元住民との交流にも積極的に取り組んでいます。

(3) 共同処理施設(C事業所)

当該施設は、環境対策と堆肥の有効利用を図るため、昭和59年に市の農業公社

が運営を開始し、平成20年からは酪農家4戸が設立した民間会社が同施設の指定管理者運営している(写真7)。



写真7 C事業所の共同処理施設

市内の12戸の畜産農家から年間約14,700tのふん尿を受け入れ、管内水稲農家から出る籾殻を副資材として有効利用しているが、管内畜産農家の廃業により、ふん尿引取手数料が減少しており、また、稼働開始から30年が経過し、施設機械の更新などが課題となっているが、平成25年から稲WCS収穫コントラクターとしての活動を開始し、稲WCSを収穫・販売することでふん尿引取手数料の減少分を補い、施設の補修を最低限に抑えると共に、機械は補助事業や中古品を積極的に取り入れて、経営の安定に努めている。

なお、堆肥は直接、耕種農家に販売する他、土作り事業として、年間約250haの水田に農家負担4,000円/10aの価格で堆肥散布を実施している。

9. 最後に

石川県は畜産農家も少なく、畜産農家自体が存在しない市町がある程で、他都

道府県と比較すれば相対的に苦情の発生件数も少ないと思いますが、逆に動物とふれあう機会がないことから畜産農家への理解も乏しく、畜産＝汚い、臭いといった先入観から新規就農や規模拡大を図るうえでの障害となっています。

本県では、国が平成 37 年度を目標とし

て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を示したことを受け、畜産クラスターの取り組みを活用しながら、地域と一体となった環境対策や畜産の振興を図るため、畜産農家、関係団体が協力して取り組んでいきたいと考えています。

平成 27 年度畜産高度化支援リース事業の貸付実績について

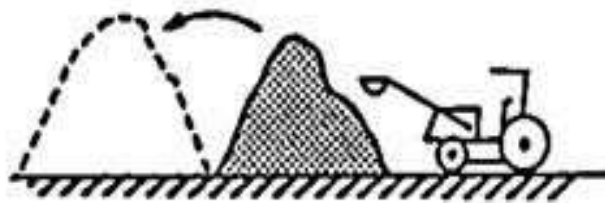
環境整備部

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 27 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 27 年度貸付実績

単位：千円

区分		平成 27 年度		参考 (平成 24～26 年度の貸付実績)					
				平成 26 年度		平成 25 年度		平成 24 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	118	901,286	122	480,911	78	367,770	123	529,545
	飼料の生産・ 給与等施設	64	288,668	55	202,693	37	129,597	65	219,078
	家畜飼養管理 施設等	30	68,544	30	89,496	34	90,944	23	54,099
	特認施設等	1	3,640	3	6,442	—	—	—	—
	計	213	1,262,138	210	779,542	149	588,311	211	802,722
堆肥保管施設 整備リース事業	堆肥の調整・ 保管施設	100	1,138,463	47	688,351	67	633,304	125	1,049,790
	堆肥の運搬機 械等	98	589,481	54	344,143	84	487,043	135	858,386
	計	198	1,727,944	101	1,032,494	151	1,120,347	260	1,908,176
合計		411	2,990,082	311	1,812,036	300	1,708,658	471	2,710,898



畜産環境整備機構のリース 28年度事業のお知らせ

〒105-0001 東京都港区
虎ノ門5-12-1 ワイコービル
TEL 03(3459)6300

畜産高度化支援リース事業を拡充

●経営リース

①家畜ふん尿処理機械施設、飼料生産・給与等機械施設、家畜飼養管理等機械施設のほか、簡易畜舎、太陽光パネルも

②食肉加工品・乳製品製造設備等も

③経営管理用機械（PCシステム）

●生乳リース

乳製品の製造を行う個人・法人に対するチーズ等の乳製品製造設備も

●調査リース（新メニュー）

汚水処理機械・中古機械を対象に調査協力者に低料率でリース。

水質汚濁防止法の排水規制強化！
（硝酸性窒素の暫定基準が7月から
引き下げ（700mg/l→600mg/l）

ちくかんリースの特徴

- 頭金などの自己資金は必要なし、全額、リースで対応可能。
- リース料は、年払いまたは四半期払いのいずれかを選択可能。
- 貸付期間終了後、リース物件は借受者に譲渡。
- 保証保険に加入することで、無担保・無保証人（生乳リースを除く）。
- 貸付枠のあるかぎり、いつでも借り入れ可能。

附加貸付料の適用料率

平成28年7月6日以降

		料率 (%)
経営リース	下記以外	0.70
	認定農業者 200万円以上の貸付で過去に借受実績あり等	0.50
食肉リース	下記以外	0.75
	衛生管理機械	0.50
	過去3年度内の借入実績が3000万円以上	0.60
生乳リース	下記以外	0.75
	過去3年度内の借入実績が9000万円以上	0.60
調査リース	調査協力者	0.50

返済は元金均等方式なので、
農家負担総額は「アドオン」
方式より低額に！

編集後記

- ☆ 表紙は岡山県農林水産部の安藤恭治さんから提供された写真をもとに、畜産環境整備機構 環境整備部の原 恵 調査役が作成しました。

- ☆ 平成 28 年 7 月 19 日（火）に農林水産省と畜産環境整備機構が共催した「畜産環境シンポジウム・堆肥で増産！」から基調講演二題の概要を掲載しました。主催者を代表して森山農林水産大臣と井出理事長の挨拶で始まり、193 名の参加者がありました。
http://www.maff.go.jp/j/p_gal/min/160719.html
http://www.maff.go.jp/j/press/seisan/c_sinko/160624.html

- ☆ 県の畜産と畜産環境対策について、青森県と石川県に執筆いただきました。

- ☆ 今年も 8 月号に前年度の畜産高度化支援リース実績をお届けしました。

編集担当：羽賀清典

発行人	原田 英男
発行年月日	平成 28 年 8 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 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