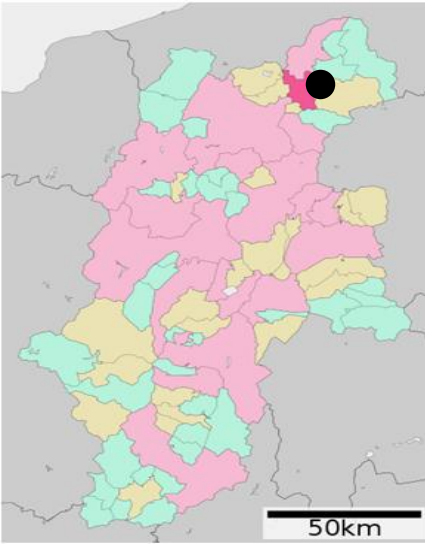


～異業種との連携によりエコフィードを利用した養豚経営と地域の特産品にマッチした堆肥づくり～

- ☆ 食品規格外品の循環利用を核とした養豚経営
- ☆ 地域の特産物である果樹の特性に合った堆肥づくり

名称	有限会社神農素 ^{しんのうそ}	<p>〈対象事例の県内所在地〉</p> 
代表者氏名	代表取締役 丸山隆英	
所在地	長野県中野市若宮 564 番地 3	
ホームページ	http://www.nakazawa-co.com/goods2.html	
		<p>(最寄駅, 距離等)</p> <p>JR 信州中野駅から約 2km</p>

1 地域の紹介（農業概要）

本事例のある中野市は長野県の北東部に位置し、斑尾山、高社山などの山々を背に市街地が広がり、千曲川、夜間瀬川などが形成した河岸段丘や扇状地等穏やかな傾斜地に集落が発達している。気温は年間差が大きく、夏季 30℃以上、冬季は-10℃以下となる内陸性気候である。

産業では農業が盛んで、特にエノキダケの栽培では全国トップクラスの品質と生産量を誇る。また、リンゴやブドウなど果樹のほか野菜、花卉の施設栽培の先進地としても知られている。

農業産出額は、2,000 千万円のうち、菌たけ類 1,220 千万円、果実 566 千円、野菜 96 千万円、米・麦 71 千万円、畜産は約 4%の 83 千万円であり、畜産農家戸数の内訳は、肉用牛 18 戸、乳用牛 8 戸、養豚 1 戸である。

◎活動の経緯

<建設業から飼料会社、畜産業への参入>

本事例の母体である建設会社は、浄化槽等の施設整備を取り扱ってきており、代表取締役の丸山さん自身、環境保全については特に関心が高かった。

そのような折、京都議定書の発効を機に国内でも温暖化ガスの排出量削減の必要性が話題となる中、地元の食品加工業者において、規格外品等の処理が問題になっていたことから、この課題に取り組むことにより CO₂ の削減に繋げていこう、という方針を固めた。

当時、それら規格外品等は、飼料等に再利用することが可能であるにも関わらず、廃棄物として大量に排出され、その多くが焼却や埋立て処分となり、環境に与える影響も懸念されていた。

そこで、平成 13 年頃から地元で活用されていた酵母菌を利用して規格外品等の食品廃棄物を発酵飼料化する開発を始め、肉豚の肥育に適した飼料（エコフィード）の開発について研究することとした。平成 15 年にはこれらの研究成果により飼料製造に関する準備が整ったことから、「有限会社神農素」を設立し、県試験場に協力を仰ぎ豚の育成段階毎の給与試験を進めた。平成 17 年に再生利用産業廃棄物処分業の指定業者としての認可を受け、本格的な飼料製造に取り掛かることとなった。

また、平成 18 年には廃業した地元の養豚団地を譲り受け、10 年程手つかずで荒廃していた土地や施設を、母体である建設業のノウハウを活かしながら再整備し、自社のエコフィードを活用した養豚経営を開始するようになった。

<未利用資源を活用した堆肥生産>

中野市は、全国で出荷量 1 位を誇るエノキをはじめとしたキノコの産地である。このため、主にコーンコブをベースとした廃菌床が多く排出されている。排出量は年間 12 万トンにも及び、水分等からその処分が課題となっていた。当事例ではこれらを引き取り、堆肥化の際の水分調整剤として利用し年間約 300 トンの堆肥を生産、地元の果樹農家を中心に還元している。

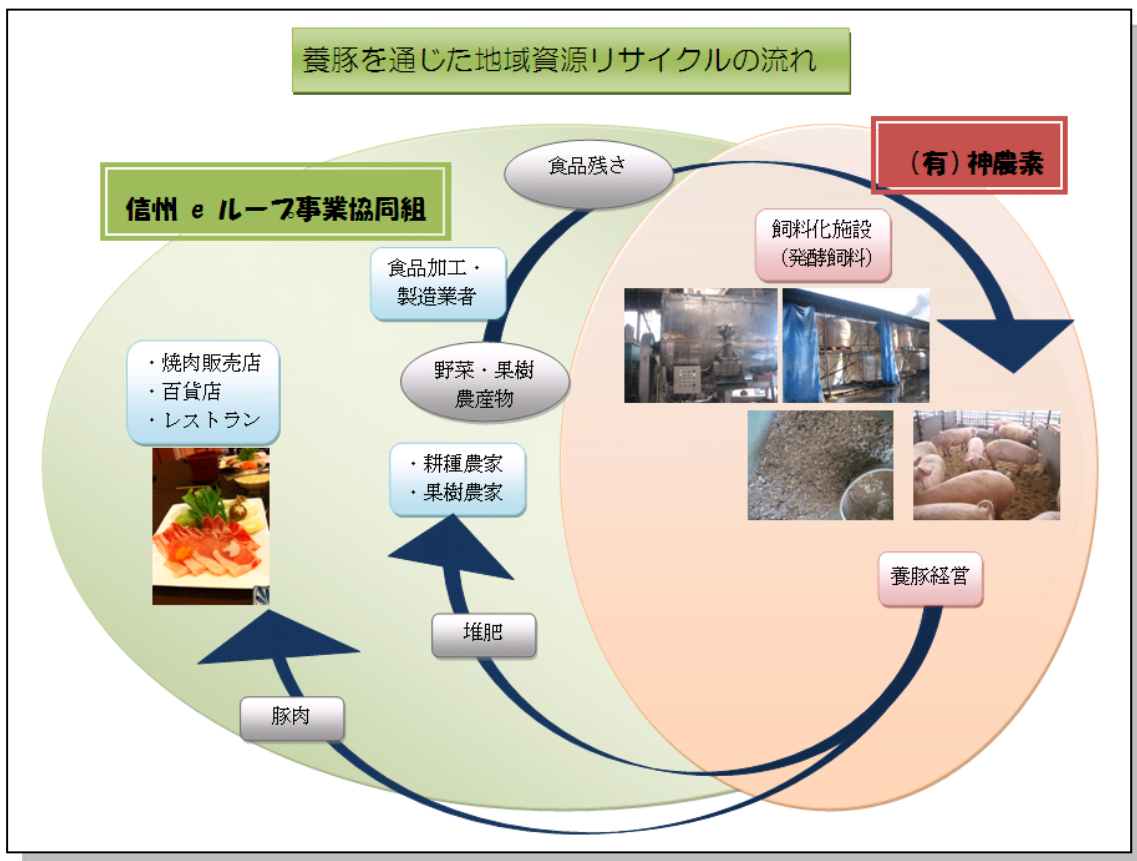


既存の畜舎を活かした養豚経営



キノコの廃菌床

◎ 活動の概要



○ 家畜排せつ物の有効な利活用等

1) 地域循環型農業への取り組み

<地域の果樹農家を中心とした堆肥の利用促進>

中野市は、生産量日本一を誇る巨峰をはじめ、リンゴ、ナシの産地として知られている。本事例の堆肥は、肥料成分割合（乾物）では窒素、リン酸、加里がそれぞれ1%台と、養豚堆肥としては珍しく肥料成分が非常に低い。そういう意味で土壌改良効果が期待できる堆肥であり、それが地域（果樹地帯）の作目とマッチしているためロコミで利用が広まった。

<堆肥の施用効果>

今年、中野市で開催された巨峰の品評会で一位を獲得したブドウ部会長も本事例の堆肥を継続して利用している。その話によると、堆肥を利用する一番の理由は、施設で育てるブドウの樹勢の回復が早いことである、という。ブドウで施用量は1トン/10a。施肥は収穫が終わってから毎年行っている。特に施設栽培の場合、葉の色が日照の関係で落ちがちだが施肥した樹は色落ちがない。生産物であるブドウも糖度計での数値はそれほど変わらないが、味にうまみやコクがでる。粒揃いや色上がりもよく秀品率が高くなるのは、堆肥施用による効果で葉が受光に都合がいいように厚く舟形によく育つからだという。ハウス内の土も柔らかくなり、巡回する普及員からはミミズが多くいい土だといわれている。地域の家庭菜園にもよく使われているが、連作障害はな

く、キュウリなどは収穫期が長くなるという。

堆肥は市内のアスパラガスの栽培農家でも利用されている（施肥量 5～6 トン/10a）。この地域の平均収穫量は 400 キログラム/10a であるが、ここでは 1 トン以上/10 a と、倍以上の収穫を上げており、地域のモデル的な事例とされている。施用により土がやわらかくなり保湿性が高まるため、今年の高湿障害にも殆ど影響を受けずに済んでいる。



堆肥を施用したりんごとアスパラガス



りんごの葉の様子
向かって左が堆肥施用区、右が化成肥料区



特産品の巨峰。堆肥は 10a 当たり 2t 施肥する

2) 地域社会との調和や地域社会の活性化に対する貢献

<発酵飼料の製造と養豚経営>

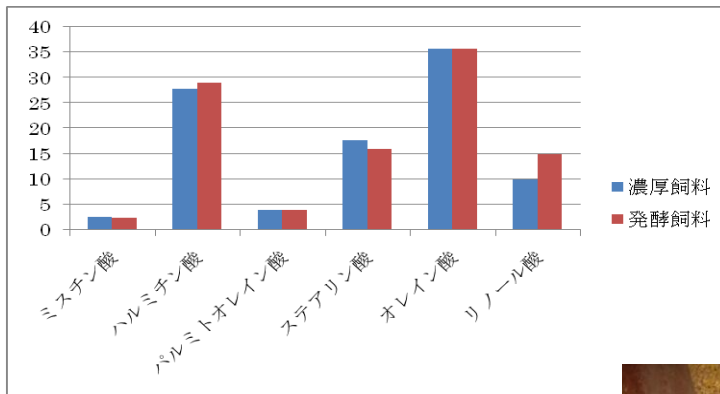
発酵飼料の製造については、本事例も参加する「信州 e ループ事業協同組合（後述参照）」に加入する食品製造会社や加工業者等から製造過程での規格外品等の提供を受け、それらに自社で培養した独自酵母を添加して発酵飼料を製造している。

搬入されるものはそば粉や高野豆腐、春雨、菓子くず、おから等その時によって量も品も変わるため、原料として提供を受ける際、搬入物の成分表を添付してもらう。それを元に、その都度飼料設計し製造している。

給与については、県試験場の協力を得て豚の育成段階毎に試験を行い、配合飼料を給与した際と比べて、勝るとも劣らないことがわかった。そうになると、飼料費の低減が可能になる。現在は、肥育前期・後期用に分けてエコフィードとして製造したものを育成段階の豚に給与している。なお、母豚には母豚用発酵飼料をサプリメントとして給与している。

肥育された豚は「酵母豚」として「掛川完熟酵母豚」「神農ポーク」のブランド名で販売されている。酵母発酵した消化の良い餌で育った健康で安全・安心な豚肉として販売されており、購買者からは「肉質も柔らかく、ドロップが出にくい」「臭みがなく脂身もおいしい」と評価をいただいている。その価値はバイヤーにも認められ、現在、伊勢丹（立川店他）でも有利販売を実現している。

<参考 1> 脂肪酸組成（H21 畜産大賞資料より）



給与されている発酵飼料

<参考2>信州eループ事業協同組合（畜産コンサルタント2010年6月号より抜粋）

それまで廃棄されていた食品廃棄物の排出を抑制し、かつ資源として有効利用できるシステムを構築し、「モットイナイ」と「環境」に貢献することを目指し、平成19年に設立された。組合員は、本事例の有限会社神農素をはじめとした畜産農家や飼料製造業者等畜産関係者、食品加工業者やそば、うどん、パン、味噌等の食品製造業者、レストラン、ホテル、精肉店等の食品提供者、廃棄物処理業者等、多岐にわたる。これら、地域の中で関係する異業種の事業者と連携を図りながら食品循環資源活用事業に取り組んでいる。

主な事業は以下のとおりである

①食品循環資源活用事業

食品残渣は産業廃棄物のため法規制が多く

畜産農家が直接取引することが難しいことから、飼料原料の調達は、食品加工業者や食品製造業者などの出荷報告に基づいて調整し、運搬業者に委託して円滑に供給を行っている。

②トレーサビリティの実施

全国中小企業団体中央会の助成を受け、豚のトレーサビリティシステムを開発して実施している。豚のトレーサビリティは牛に比べて出荷サイクルが短いことなどから、実施については課題が多いが、このシステムでは組合員からの食品残渣の出荷や運搬、飼料の製造、豚への給与、豚の出荷までの情報の追跡等を検索ができるシステムで、一般消費者は組合のホームページから情報を追うことができるようになっている。

<発酵飼料混合（例）>



おから

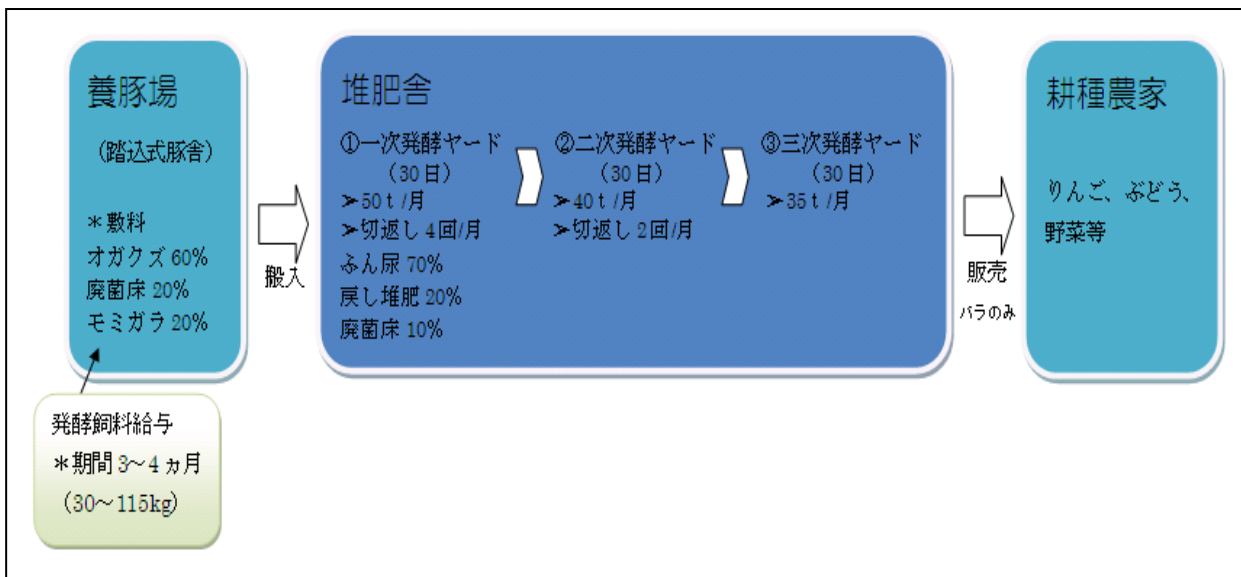
高野豆腐

そば粉

春雨

○ 堆肥化等処理技術の創意工夫

1) 家畜排せつ物の処理・利活用の流れ



<畜産経営の動脈：肉豚生産、静脈：ふん尿処理とし、バランスを考えた経営方針>

本事例の代表者である丸山さんは、畜産業の営みについて、動脈を肉豚生産と流通、静脈をふん尿処理と位置付け、それぞれが滞りなく循環することが肝要として、養豚経営を始める当初から環境対策にも真摯に取り組んでいる。

養豚経営を始めた当初、なるべく資金を掛けないようにするため、堆肥舎は昭和 43 年に建設された既存の開放型堆肥舎を利用している。豚舎は踏込式で、モミガラとプレナー屑を敷料として利用している。畜舎から排出し、戻し堆肥 2 割、キノコの廃菌床を 1 割加えてローダーで切り返し、3 ヶ月程かけて堆肥化している。消化の良い発酵飼料を給与していることから、消臭剤の添加や脱臭設備の整備等は行っていないものの、豚舎や堆肥舎を含め、臭気が極めて少ないのが特徴である。

<キノコの廃菌床の利用>

堆肥化の際に副資材として使用するキノコの廃菌床は、変敗が早く悪臭やカビの発生源となりやすいため、地元での活用はキノコ農家から大変喜ばれている。

2) 処理・利活用の関連建物・施設・機械等の内容

建物・施設・機械等の名称	材質・形式・ 導入年次等	処理能力 (容積等)
堆肥舎 (2 棟) ローダー 2t ダンプ	昭和 43 年 平成 10 年 平成 15 年	200 m ² ×2 棟 バケット 1 m ³

3 行政等支援組織の支援・連携

＜給与試験等、試験研究機関との連携＞

発酵飼料の給与実証については、県の畜産試験場をはじめ地元の関係機関に依頼して育成段階毎の嗜好性、増体重、飼料効率等の検証を進めてきた。また、堆肥の施用効果等については、地元の大学や県庁OBらに分析を依頼し、それを元に、耕種農家側へのアプローチも可能となっている。

＜市の仲介による給食への利用＞

地域の子どもたちにも、地元の美味しいものを食べてほしい、との思いから市内の学校給食に豚肉を提供している。また、市内の農業公園にも堆肥を提供している。

4 今後の目標等

＜堆肥を利用した一環ブランド＞

これまで、地域の食品工場の規格外品＞餌づくり＞養豚経営＞耕種側への堆肥供給＞果樹等地域の特産物の生産、と、ひとつの循環の輪が定着しつつある。さらに養豚経営ではこれらの取組みにより畜産物のブランド化を実現した。

今後は、飼養頭数を更に増やししながら、一方で堆肥を使った地域の農産物のブランド化も回り有機販売できるところまで牽引して地域活性化に向けて弾みをつけたい意向があるという。

また、地域内で畜産農家は本事例 1 戸のみであるため、このままだと堆肥も足りなくなってくる。さらに冬場は敷料として利用しているプレナー屑も入らないため、使いきれないキノコの廃菌床（コーンコブ）を乾燥させて利用する取組みも検討しているところである。安全な乾燥システムが実現すれば、敷料不足で悩む近隣の畜産農家に提供することも可能である。

今後も、資源の有効活用を軸として、畜産経営や加工販売、さらには堆肥を活用した農産物の有利販売等にも関わりながら、地域産業の振興への貢献を目指す。

有限会社神農素は元々建設業を行っていた企業が養豚業に参入するに当たって立ち上げたもので、大変厳しい経営環境の中で現在、展望の開ける経営を行っている。

それが可能となった要因としては、①食品廃棄物を飼料として活用し、養豚経営で最も大きな生産コストを占める飼料代を節減できたこと、②飼料化に当たっては酵母菌を活用し発酵飼料とし、嗜好性、消化効率を上げ品質の良い豚肉生産や悪臭軽減などが実現できたこと、③飼料原料は製造段階での規格外品等栄養計算できるもののみを組み合わせて利用し、肥育効率の向上を図っているが、その原料の安定供給や酵母豚のブランド化などについて異業種からなる「信州 e ループ事業協同組合」の支援を得つつ事業を進めることができたこと、などが挙げられる。

また、養豚経営を安定的に行なうにあたって、ふん尿処理を適切に行うことが大変重要であるが、現在、生産された堆肥は順調に販売できている。

その要因はこれまで述べた①～③の事業推進の仕組みとも密接に関連する。

<評価できる点>

1. 地元の果樹農家のニーズに沿った堆肥生産

豚舎のふん尿処理は踏込式で、敷料としては主としてプレナー屑(鉋屑)、オガクズ、モミガラを用いている。プレナー屑などは建設業も経営している関係で安価に安定して入手できている。

豚舎内である程度発酵した敷料を掻き出し堆肥舎で約3ヵ月間切返し作業を行い、堆肥生産を行っている。発酵飼料を用いているせいか、堆肥舎に投入する段階は勿論、豚舎内でもふん尿の臭いは極めて少ない。

完成した堆肥は腐熟度が良い。その要因としては月4回切返しを行いつつ、3ヵ月間熟成させていることもあるが、プレナー屑が混入しており、これにより空気層が多くなり好気発酵が順調に進むためと考えられる。

また、神農素の堆肥成分は一般の豚ふん堆肥とは著しく異なったものとなっている。

豚ふん堆肥の成分は、(財)畜産環境整備機構の全国調査(平均)によると全窒素3.5%、全リン酸5.6%、全加里2.7%(いずれも乾物中%)となっている。

これに対して神農素の豚ふん堆肥は、全窒素1.6%、全リン酸1.6%、全加里1.2%(いずれも乾物中%)と著しく低くなっている。

神農素のある中野市は長野県内でも有数の果樹地帯であり、ブドウ、リンゴ等は肥料成分が高いと、枝が徒長するなど収量、品質に影響する。また、堆肥が未熟であるとリンゴ等に甚大な被害を与える紋羽病を蔓延させる恐れがある。

果樹農家は堆肥が完熟であるとともに、堆肥に肥料効果より土壌改良効果を求めている。神農素の豚ふん堆肥は、果樹農家のニーズに沿った堆肥となっており、これが口コミで広がっていく要因となっていると考えられる。

なお、神農素の堆肥成分の低いことについては不明な点が多いが、発酵飼料の消化吸

収効率の高さとも関連があると考えられる。

2. 中核農家における堆肥の試験利用と施用効果の調査

養豚事業を本格操業したのは平成 18 年からであり、地元の果樹農家に堆肥が受け入れられるためには試験的に使ってもらう必要があった。

これについては、まず地元の中核農家に神農素堆肥の良さを認識して貰うことが必要である。このため、地元市役所の農政課長を務め退職した方を神農素に迎え入れ、人脈を生かし試験的に農家に堆肥を利用して貰った。堆肥施用してみてリンゴでは葉が厚く、コンパクトになり受光態勢が良くなったり、苗木では節間が詰まりしっかりした苗木生産できることなどがわかり、二度目からは購入して貰えるようになった。

また、「信州 e ループ事業協同組合」では、堆肥の施用効果事例を調査するなど堆肥施用効果のデータを整備してきていることも利用拡大の要因となっている。

<今後の課題>

1. 小袋等による周年供給体制の構築

現在、堆肥の需要は春と秋となっており、今後、施設の稼働率を上げるためには周年供給していくようにするとともに付加価値を高めていく必要がある。

このためには、野菜・花き農家や家庭菜園農家にも利用してもらい、小袋供給も行っていく必要がある。

現在、利用している堆肥舎は以前あった養豚施設の堆肥舎であり、かなり老朽化している。雨漏りするとともに、作業性も悪く堆肥の水分含量は 69%と比較的高い。堆肥はふんわりしており数字ほどべとべとした感じはないが、小袋供給していくためには今後、水分を低めていく必要がある。

2. 新たな敷料資源の確保と施設の整備

今後、経営規模を拡大していくためには、プレナー層の供給量には限度があることから、敷料の安定確保も重要な課題である。中野市は全国一のきのこ産地であり、現在、その廃菌床のリサイクル利用が課題となっている。廃菌床は水分が高くそのままでは敷料に利用できないことから乾燥させる必要がある。廃菌床を乾燥させる施設とともに、効率的に生産できる堆肥化施設の建設が今後の課題である。