

令和3年度畜産環境シンポジウム質疑応答概要
(令和3年9月8日)

1. 「畜産における環境負荷の低減及び化学肥料の低減」の講演内容への質問と講師からの回答

Q 1 レタス栽培による検証の結果、慣行によるものと混合堆肥のものの効果は同等であるということから、双方の価格が問題になるものとする。製造にかかるコストについてどうお考えか。

A 1 コストに関する検証は行っていないが、事業の終了予定時期は来年度であるため、検討していきたい。(畠中先生)

Q 2 本年12月から混合堆肥複合肥料の公定規格が改正されて「堆肥は、炭素窒素比が15以下であり、かつ、乾物として50%以下を使用すること」という要件がなくなる。この改正が及ぼす影響をどうお考えか。

A 2 混合堆肥複合肥料は需要も大きく、重要な改正だと考えている。炭素窒素比や乾物50%以下という要件がなくなることが、肥効にどのような影響を与えるかについては、栽培試験の実施を含め、明らかにしたいと考えている。混合堆肥複合肥料のこれからの利用拡大に期待したい。(畠中先生)

Q 3 粒状化の2事例で片方はペレット、もう片方は丸粒になるとのことだが、成型する機械が非常に似ていると思う。機械の特徴や処理などについて教えてほしい。

A 3 通常、乾式造粒では丸粒の場合も、ペレットの場合も同じ機械を使用する。機械によってはカットの長さを短くでき、そうすることで粒状になる。カットを長くするとペレット状になる。肥効には今のところ大きな違いは見られないが、今後検証していきたい。(畠中先生)

Q 4 なぜ炭素を貯留する必要があるのか。

A 4 土壌中に炭素が貯留され、その分、大気中の二酸化炭素が減ると考えられるためである。化学肥料は分解されやすいが、堆肥の炭素分は化合物の形態上、分解されにくく、分解されるまで時間がかかることから、堆肥の施用は炭素貯留に繋がる。堆肥の含水率や形態(粉状かペレットか等)によって、貯留効果に違いがあると思うが、具体的なデータがなく、答えるのは難しい。(小堤先生)

Q 5 混合堆肥複合肥料の各成分の肥効率が一般の堆肥と異なるのはどのような理由が考えられるか。

A 5 窒素の肥効率は、堆肥だけでは10~20%、混合堆肥は80~90%である。窒素などの肥料成分は、化学肥料では水に溶けやすい無機物のかたちで含まれているためすぐに効き目が現れる。混合堆肥複合肥料では混合されている化学肥料が早く溶け出すため、肥料成分が堆肥より早く効く。(畠中先生)

Q 6 都府県での乳牛の糞の堆肥化は堆積型が多いかと思うが、この方法で温室効果ガス（メタン、亜酸化窒素）を削減するためには適正な水分調整や強制通気等による嫌気発酵防止が最も重要と考えているが、どうお考えか。

A 6 質問者のご指摘の通り、堆積型堆肥では水分調整や強制通気で温室効果ガスの抑制が可能。含水率の高い乳牛ふんの堆積型堆肥化では、初発堆積物の含水率を8割から7割台に低下させることで、6割に近い温室効果ガス排出抑制が期待できる。強制通気もふん尿堆積物を好氣的に発酵させることができ、温室効果ガス発生削減が可能だが、通気や攪拌に必要なエネルギーには化石エネルギーが必要となるので、その削減分が相殺される可能性があることに留意する必要がある。（長田先生）

2. 「堆肥のペレット化、広域流通推進の事例報告～先行事例のヒアリング調査より～」の講演内容への質問と講師からの回答

Q 1 参考事例にある有限会社エコロで「他の商品との混載」を挙げられている。堆肥は臭いがあるので混載が難しいと聞くが、どのように可能にしているのか。

A 1 バラを混載するのは難しい。エコロでは、大型トラックでの長距離輸送の際、袋詰めにプラスしてパレット全体をラッピングすることで、複数個、複数種類の堆肥の混載や輸送の効率化を実現している。堆肥の生産現場では、篩分け、袋詰め、荷崩れしない積み上げ方など、1度にできるだけ多くの流通ができるよう工夫をしている。（三嶋先生）

Q 2 広域流通（長距離流通）のための運搬による二酸化炭素排出削減のため、メタン発酵で得られる水素をエネルギーとして用いている事例はあるか。

A 2 メタン発酵から発生するメタンを利用して発電し、その電気で水を分解し、水素を製造・利用している事例を国内に2例承知している。鹿追町のプラントでは水素ステーションを設置し、水素を供給する仕組みをつくっている。その水素は公用車（MIRAI）やフォークリフトの燃料として利用されているが、堆肥の広域輸送には利用されていないと認識している。（三嶋先生）

Q 3 現在では鶏糞発電やメタン発酵などでエネルギー利用されている家畜排せつ物も相当量ある。これらの家畜排せつ物量を考慮して各県の耕地への窒素負荷や温室効果ガス排出削減効果を評価することも重要だと思うが、どうお考えか。

A 3 窒素自体は、メタン発酵によってその量は変わらない。家畜排せつ物由来の窒素やリンなどをどう処理するかは、ご指摘の通り、発生量のみならず、地域の状況も含めて総合的に検討する必要がある。（三嶋先生）

Q 4 エコレットの価格を教えてください。

A 4 エコレットは原料や成分などの違いで数十種類あるため、施肥対象の作物に適したものを選定していただきたい。価格も種類によって異なるため、まずは朝日ア

グリアにお問い合わせいただきたい。(三嶋先生)

Q 5 処理方法の一つに「炭化」があるかと思う。大幅な減容化により輸送・散布コストが低減することや糞に含まれる炭素を全て炭素貯留効果としてカウントできるという利点がある一方、炭化のための設備やエネルギー投資が必要かと思う。「炭化」の妥当性についてどうお考えか。

A 5 基本的に廃棄物の処理法を検討する上では、バイオマスの含水率 60%あたりが境目になる。含水率がそれより低いと外からエネルギーを加えなくても環境を整えてあげれば自燃する。それより高いと燃えないため、外からエネルギーを加えるなどして水分を飛ばし、含水率を下げる必要がある。そのため、(含水率の高い)豚糞や牛糞は炭化に向かず、堆肥化等の生物的处理に回す方がよいと考えられる。なお、鶏糞では炭化处理も実証的に行われた事例があるが、技術的な面でうまくいかない場合があることも課題である。また、生成した炭化物を土壤中に貯留すると言うが、具体的に誰がそのコストを払うのか、使用先(埋める場所)はどう確保するのかといった問題も考えると、ハードルが高いと考えられる。(三嶋先生)

3. 「肥育牛のアミノ酸バランス飼料の給与事例紹介」の講演内容への質問と講師からの回答

Q 1 給与したアミノ酸の種類と量を教えてほしい。また、給与量はどのように設定したのかも教えてほしい。

A 1 アミノ酸としては、メチオニンとリジンを添加している。農研機構の試験においては、ホルスタイン肥育前期では1日1頭あたり、メチオニン1gとリジン13gを添加し給与。肥育後期では、農研機構の試験ではそれぞれ2gと21g、前田牧場では2gと15gを添加し給与。味の素の協力をいただき、アメリカのAMTSというプログラムを使って計算した。(神谷先生)

Q 2 アミノ酸バランス飼料の価格はどれくらいと試算されているのか。

A 2 この研究で利用したバイパスアミノ酸の原料価格は千数百円/kgであり、高額だと思う。通常の飼料より高額な大豆粕を減らし、安価なトウモロコシを増やして混ぜ合わせた形にすることでほぼ同じ価格になる。(神谷先生)

Q 3 一般製造になれば、飼料コストも通常飼料と同じとのことだが、ある程度の物量が担保されないとコスト的に割高になると思う。飼料メーカーはどれくらいの物量になれば一般飼料と同程度になると考えているか聞いているのか。

A 3 まず、飼料原料に多く含まれる大豆粕は高額、かつ輸入に頼っているため、その価格変動が飼料価格に大きく影響するが、アミノ酸バランス飼料にすることで、その影響を小さくすることができる。また、ある程度のロットで生産することでさらに価格を下げるができる。既存の給餌器を使うことができるのであれば、少なくとも30t/日、多くて100t/日で製造することで、一般飼料と同程度のコストになると考える。(斎藤先生)

Q 4 原料となるトウモロコシ、アミノ酸は輸入原料か。また、飼料稲等の国産原料を活用した試験は実施しているか。

A 4 原料となるトウモロコシやアミノ酸は輸入原料を使用。国産原料を使った試験は実施していない。(神谷先生)

Q 5 対照区と試験区で飼料摂取量に違いはあったか。

A 5 差はない。(神谷先生)

Q 6 対照区はペレットで、試験区はマッシュを使用したと理解してよいのか。また、マッシュの方が飼料要求率が高いと認識しているが、ペレットとマッシュで給与量には変化はあったか。

A 6 対照区ではペレット、試験区ではマッシュを給与した。試験区のマッシュの方が1割摂取量が多かった。ただ、どの牛も通常の飼料をマッシュで給与した際の摂取量と比べて変わらなかった。(齋藤先生)

Q 7 アミノ酸バランス飼料の給与期間はどの程度か。

A 7 農研機構の試験では約1年間、前田牧場の試験では14ヶ月齢からと畜出荷までの6ヶ月間である。(神谷先生)

Q 8 今でもアミノ酸バランス飼料の給与試験を実施しているのか。

A 8 現在、飼料会社と調整中であり、今月中には給与を開始する予定。(齋藤先生)

Q 9 メタン発生抑制のための脂肪酸カルシウムの給与と、アミノ酸バランス飼料の給与を併用することは可能か。

A 9 アミノ酸バランス飼料と脂肪酸カルシウムの併用の検討はまだ実施していない。(神谷先生)

Q10 「増体や枝肉重量に影響なく、ふん尿からの窒素排せつ量を15%以上削減(アミノ酸バランス飼料で生産性に影響なく一酸化二窒素の基になる窒素を削減)」と紹介されているが、一酸化二窒素はどの程度削減されとお考えか。

A10 農研機構の肥育試験では、一酸化二窒素は実測していない。ただ、計算上、窒素が15%削減するのであれば、一酸化二窒素も15%以上は削減されるものと考えられる。栃木県で行われた同様の飼養試験において、一定期間の排せつ物を収集して堆肥化した試験では、実際、排せつ窒素の削減以上の一酸化二窒素が排出抑制されており、計算値以上の結果が見込めるという結果が出ている。(神谷先生、長田先生)

Q11 栃木県酪農研究センターによる試験のうち温室効果ガスの発生量について、試験区で対照区では見られないメタンが発生している理由を教えてください。また、試

験区において夏季の一酸化二窒素の発生が非常に強く抑制されている理由も教えほしい。

A11 まず、メタン発生については、試験区の排せつ物の方が含水率が高いことが原因。堆積物の水分含有率がメタンの発生に影響する。一酸化二窒素の発生は、堆積物中の窒素と有機物の割合に影響され、家畜排せつ物中の窒素が減ることで、堆肥化過程での一酸化二窒素排出は大きく減少する。大きな排出量の減少が観測された栃木県の冬の試験区の一酸化二窒素排出データから明らかである。ご質問の、夏の両区の一酸化二窒素排出が、冬季に比べてともに低いのは、アンモニアの揮散が夏季では高く、共に堆積物中の窒素含有率が低かったことが原因と推察される。(長田先生)

Q12 血中 BUN 濃度を測定されていたら教えていただきたい。

A12 農研機構の試験時では、対照区が 12～14 程度、試験区が 8～10 程度となっている。(神谷先生)

Q13 血中アミノ酸を測定されていたら教えていただきたい。

A13 分析中であり、取りまとめを行っているところである。(神谷先生)

Q14 アミノ酸バランス飼料の給与試験は黒毛和種でも実施されているのか。

A14 現在、農研機構で黒毛和種についても試験を実施中であり、結果はこれから判明する。(神谷先生)

Q15 アミノ酸添加飼料を添加するとその家畜排せつ物を原料とする堆肥の成分にも影響は出るか。

A15 手元に詳細データはないが、ご心配になるような生産される堆肥の肥料成分への大きな影響は考えられない。アミノ酸バランス飼料の給餌で、従来飼料のふん尿から変わるのは、主に尿中の窒素量である。この窒素が堆肥化中にアンモニアや一酸化二窒素になる。排出ガス量は変化するが、固形分である堆肥の成分には大きな差異はでないものと考えられる。(長田先生)

Q16 前田牧場では、牛ふん堆肥の製造・販売量が 15,000 t とのことだが、処理・流通上の課題はあるか。

A16 強制発酵施設を整備して製造している。市場では土壌改良材として受け止められている。地元でも多く使っていており、流通に支障はない。広域流通を進めるためにペレット化装置を導入している。需要が多いのはありがたいが、コストや労力が課題となっている。(齋藤先生)

(以上)