

昭和61年度シンポジウム討論要旨

「地域農業複合化と畜産の役割」

昭和62年度シンポジウムは「地域農業複合化と畜産の役割」のテーマで、昭和61年12月3日(水)午後1時から、北海道大学学術交流会館において開催された。西埜進氏(酪農大)、曾根章夫氏(新得畜試)を座長とし、須田孝雄氏(十勝農業の現状と畜産の役割:十勝農協連)、麻生勲氏(家畜糞尿の畑地還元をめぐる諸問題、①中札内村におけるスラリー方式:中札内村農協)、三木洵氏(②士幌町における肉牛ふん尿の畑地還元:士幌町農協)の話題提供および市丸弘幸氏(③家畜糞尿の畑地への還元効果:斜網中部農業改良普及所)、笹島克己氏(④機械施設面から見た家畜糞尿の畑地還元:根釧農試)のコメントならびに参加者による討論が行なわれた。話題提供およびコメントの内容は前号(21号)に掲載されているが、以下の要旨は当日の討論を取りまとめたものである。

座長(西埜):最初に、本日のシンポジウムのテーマにつきまして総論的にまとめてみますと、糞尿処理の問題につきまして2つの面から考えることができると思います。1つは畜産経営の立場です。もう1つは、本日のテーマになっています畑地の地力維持あるいは土壤保全で、さらに、消費者への高品質農産物の生産ということも出てくると思います。最初の畜産経営における糞尿処理ということについては、家畜管理の立場では、いろいろ問題があったとしても、おおよそ現状の技術で対応できるのではないかと思います。ところが、畜舎から貯留場所まで運ばれた堆肥を貯留場所から圃場にどう運搬し還元するかということになりますと、今の所、その点が問題をはらんでいるようです。それから、地力保全ということになりま

すと、当然、畑から出てくる農産物ということになってくる訳ですが、農産物がかなり海外から入ってきておりますし、食品会社が海外に進出しておりまして、下手をすると日本農業の空洞化という社会問題が出て来る危険すらはらんでいる訳です。そういう点から考えますと、やはり出来るだけ高品質の農産物を生産し、消費者に提供するという使命は非常に大きなものがあると思います。こういう2つの事を考えてきますと、結局は従来の有畜農業のイメージではなしに、新しい21世紀に向けての糞尿の畑地還元というものを如何に解決して行くかという事が、特に後者の高品質農産物を生産するという問題の解決の担い手になるような気がしてならない訳です。そういう点から考えますと、今日のシンポジウムのテーマは非常に意義があるものだと私は判断している訳です。以上のような観点から、本日のシンポジウムを行ないたいと思います。

座長(曾根):須田氏の発表された「十勝農業の現状と畜産の役割」に関する質問をお願いします。十勝の農業の中の畜産につきまして、具体的な数字で現状を話して頂いた訳ですが、現在の十勝の農業というのは、畜産については北海道での位置付けはかなり強いものがある訳で、他の地域と比較して非常に特徴的な事は、農業粗生産額のシェアを見ましても、畜産が19%、耕種関係が18%と拮抗している点です。そういった所に、十勝の農業またはその中での畜産の位置付けというものも特徴付けられるという事ではありますが、今日のシンポジウムの話題の中心となります、地域複合の中の有機物の圃場還元におけます十勝全体としての考え方を、まとめて話して頂けたものと思います。

阿部（滝川畜試）：畑作に対する堆肥の効用についてですが、特に冷湿害に対する効用につきまして、具体的に何か裏付けになるような数字があるのかどうか教えて頂きたいのですが。

須田：十勝農協連の中で、畑作物の増収記録会というものを過去30年間続けてきております。土壌診断など、ずっと続けてきている訳ではないですが、それと同じ年代の他の地域のものを比べたら何とか分ると思います。ただ、実際に1つの地区の定点を取ってやってきている訳ではないので、必ずしも希望するようなデータにならないかと思いますが、何かバックデータとして利用できるのではないかと思います。ただ、実際に農家の感覚としまして、普段の年であればそれほどではないけれど、冷湿害の時に、実感として違うということがあります。また、堆肥なんてそんなに腐熟しなくても関係ないと言いながらも、農家によっては、実際に1年に2回切り返しをして腐熟した堆肥を畑にやっていますし、その効果を1回知った人は、少しぐらい手間がかかってもやるのは事実です。

スラリーとしての糞尿の畑地還元—中札内の場合
座長：麻生氏の発表された「中札内村におけるスラリー方式」に関する質問をお願いします。地域複合システムの中で特徴的なことは、機械銀行を核として畑作と畜産とを結合しており、その中で機械銀行がかなり重要なポイントになるということで、有機物の還元方法としてはスラリーを用い、スラリーに対しての実績に基づく効果などを示して頂けたものと思います。

片山（北農試）：スラリータンクを農家に賃貸している形になっているようですが、この賃貸料というのは1t当りどのくらいなのでしょう。

麻生：ほとんどを補助事業でやらせて頂きましたが、それにかかった実費という形で、減価償却費および金利を頂いており、それ以上は全く頂いておりません。それから、原料代から申しますと、

豚糞が1t300円、鶏糞が1t450円です。これは、生糞に20%程度加水された状態のものです。それに、機械銀行の運賃が1t700円かかります。ただ、畜産農家から言わせれば、その代金が農協に納める賃借料を償うのが本当は必要なのですが、現在の所は、畜産農家の持ち出しの格好に料金設定がなされています。農協も、有畜畑地還元のために約1,000万円を使って、その一部は面倒を見ておりますが、本来的には原料代と同じになれば、畑作農家にとっても畜産農家にとっても良い格好になるのですが、現状では、畜産農家一部負担の中でこの仕組みを進めております。

笹島：春先、2～3月頃にスラリーを撒かれるという事でしたが、その時、おそらくタンクの中に、凍結やスカムといった問題があると思いますが、その対策はどうやっておられるのでしょうか。それから、融雪対策という事ですが、どの程度融雪の効果があがっているのでしょうか。

麻生：2～3月にはスラリーストアも満ばいで、真中には氷の状態のものはありますが、ローテーションをかけますときれいに融けると思います。それから、スカムやスラッジの問題ですが、ひと月に1回程度ローテーションしますと溜らないと思います。豚の糞がスラッジ現象は1番多いと思いますが、現在のシンプレックスのものでは、この点に関する問題は今まで1回もありません。それから、春先にはどこでもタンクが満ばいになるものですから、先程2tと言いましたが、この時期には4t～5t撒きます。そうしますと、あたり一面真黒という状態になりまして、結局、量が問題だと思いますが、融雪効果としましては、半月は早く融けると思います。

西埜：スラリー2.5tで作物が出来過ぎるという事ですが、この場合、スラリーに入っているのは、豚、鶏、牛、全部混ざっている訳ですか。

麻生：出来過ぎているというのは、スラリーで出来過ぎているという事ではないかもしれません。

いわゆる化学肥料の量が多くて出来過ぎるという事で、そこにスラリーを段々入れて行きますと、土地の中のカリの蓄積というのは若干あると思いますし、化学肥料との相対的な技術体系ができていないために、そういった問題を起しているかと思えます。

西莖：各生産団地の農家から22基のスラリーストアーまでは誰が運ぶのですか。

麻生：22基のスラリーストアーは畜産団地に置いてありますので、ボタン1つでスラリーストアーに入ります。スラリーストアーからの運搬は機械センターが担当しています。

伊藤（札幌）：特に牛のスラリーを畑地に還元した場合に、雑草の種子の問題はないのでしょうか。もしないとすれば、どういう処理の方法をしているのでしょうか。

麻生：牛のスラリーにつきましては、ほとんどが酪農家自身の畑に撒かれています。共同経営の1部のもので自分の農場外に運ばれている牛糞スラリーはありますけれど、広域還元まわっているのは、養豚、養鶏、プロイラーからのスラリーという考え方で行なっております。ただ、雑草種子につきましては、全然分らないでやっているのが実態です。

小松（滝川農試）：還元される畑作農家で、どの家畜のスラリーを撒いてほしいという要望はあるのでしょうか。

麻生：農家は絶対的に窒素の高い養鶏のスラリーを最大限要求します。ですから、多い時ですと生産量の4倍くらいの申し込みがあります。これに対しまして、養豚のスラリーが全く不人気でして、機械銀行のマネージャーがようやく処理している訳で、1番苦しい所です。

小松：豚スラリーの人気のないのはどうしてなのでしょう。

麻生：水を加えてローテーションをかけるために、どうしても分離してしまいますし、畑に撒いても、

雪の上あまり色が付かないんです。豚舎構造が洗水を使い過ぎるということもあるかと思いますが、いろいろと問題があると思っております。

今泉（北農試）：22基のスラリーストアーがある訳ですが、スラリーごとにスラリーの性質が全く違うのではないかという気がします。簡単に言いますと、濃度がそれぞれ違うのではという感じがします。その場合に、価格にはどのような差をつけているのでしょうか。

麻生：先程も言いましたように、スラリー状態で、豚糞は1t当り300円、鶏糞が450円という値段でやっております。ただ、施設面から、減価償却や金利等を考えますと、1t500円しないと賄えないと思います。また、言われる通り、それぞれのスラリーで性質は違いますが、豚糞、鶏糞という格好で申し込みを受けて、その上で機械銀行が受託幹旋事業をやっている訳です。

豊川（弘前大学）：作物の出来過ぎについて先程も質問がありましたが、もう少し詳しくお願いします。それから、スラリーの腐熟度をどのように考えられていますでしょうか。畜産の側からですと、畜産公害などをなくすためにも、なるべく早く処置をしたいということで、すぐ使ったら良いのではないかと単純に考えていたのですが、以前に、土壤肥料の先生に伺いました所、とにかく完熟させなければだめだと言われまして、完熟化と言うのは、土壤の専門家には聖域の様なものだと感じた訳なんです。ですから、腐熟の様子によっては、出来過ぎですとか、何らかの効果とか色々あると思いますが、その辺をどのように考えていらっしゃるのでしょうか。

麻生：専門でないのでお答えになるかどうか分かりませんが、輪作をやっている、スラリーを段々入れますと、土壤にカリの蓄積が若干生じまして、そこにバランスのとれた化学肥料を入れますと、どうしても土壤中のバランスが崩れてしまい、それで出来過ぎ現象の様なものが生じるのではない

かと思えます。その辺のバランスを見つげ出す必要があるという事で、現在試験を進めておりますが、まだ分っていない状態です。それから、腐熟の問題ですが、土壌の活性化の場合には生ほど良いと言われております。ですが、ローテーションする中で、どんどん腐熟させると言う話もある訳です。しかし、スラリーの場合、腐熟させて30%アンモニア化しますと、それでは土作りにならないと言われますし、私達もどうしたら良いのかは、はっきりと分らないというのが実態です。ですから、むしろ逆に、その点をどうしたら良いのか見つけ出して頂きたいと思えます。

座長：腐熟の問題につきましては、スラリーにする堆肥にする、総合討論の1つの大きな問題になると思えますので、その時にまた、御意見を伺いたいと思えます。

滝沢（滝川畜試）：24頁の表を大変興味を持って見させて頂きました。この様な輪作の試験は、試験場でもなかなか大変な事ですし、非常に敬意を表しております。それで、この成績につきまして、更にまとめたものがありましたら見せて頂けますでしょうか。それから、表中に米印が付いておりますが、これは何を意味しているのでしょうか。

麻生：私達もこの様な試験を行いまして、実際に試験場などの分析をして頂いていないので、是非お願いしたいと思えます。表中の米印ですが、別のグラフが落ちていまして、その関係の値です。

西莖：スラリーストアから圃場まで1番遠い距離でどのくらいでしょうか。

麻生：半径7kmで全部納まる様になっています。

西莖：半径7kmで納まるようにスラリーストアの位置を決めた訳ですか。

麻生：距離としましては14km程度離れていますけれど、町の真中に機械センターが配置されていますので、半径7kmで全ての圃場に行けるような状態になっています。

西莖：スラリーカーで1日に何往復できるのです

か。

麻生：多い時は、1日に30台ぐらいまで走れます。

西莖：運搬はあまり障害にはなっていないという事ですね。

麻生：それで問題と思ったことはありません。

座長：先程、冷害年における堆肥の効果というお話がありましたが、54年から60年までのデータの中で、例えば、56年、58年の冷害時における影響というものは、このデータから読み取ることはできるのででしょうか。また、この年の他の作目と比較して、堆肥の効果がどうだったかといったデータはあるのでしょうか。

麻生：実際にこの試験を担当していないので詳しい事は分かりませんが、データは全部揃えてあります。

堆肥として畑地還元一土幌の場合

座長：三木氏の発表された「土幌町に於ける肉牛ふん尿の畑地還元」に関する質問をお願いします。土幌町の場合は、中札内と比べまして、対象物がスラリーでなくて堆肥であるという事と、肉牛センターを中心にして、畑作地帯との間の相互の専門化に伴う問題点を補完して行く点が、地域複合の特徴になっている訳です。その中で、実際のシステムの成り立ちや、実際に行なった場合の種々の問題点を示して頂けたと思えます。

小竹森（北大）：堆肥生産量と利用量の関係ですが、27頁の表では堆肥生産量は56,000tで、利用量が27,000t程度ですが、その差の約30,000tはどのような処分をされているのでしょうか。

三木：いろいろな処分の仕方があるようですが、1つは、地力増進組合に加盟していない農家に持って行く事があります。ただし、この場合、地力増進組合の了解を得てから持って行く事になります。もう1つとして、肉牛センターにも若干の牧草地などがありますので、そこに持って行くという事があります。

小松：尿はどのような取り扱いになっているので

すか。

三木：尿は敷料に吸収されて、糞と混ざって出される格好でやっています。

小松：堆肥盤は個々の農家では持っていないくて、地力増進組合として持っている訳ですか。

三木：現況では両方とも持っています。個別農家も持っていますし、肉牛センターの所に地力増進組合としての大きな堆肥盤を持っています。

小松：そうしますと、センターの堆肥盤で1回堆積して、それから個々の農家の堆肥盤に持って来る訳ですね。2回程度しか切り返しをしないと云われましたけれど、それは、個別の農家では1～2回しかやらないという事ですか。

三木：人によりけりです。自分の所で出来るマメの殻やいろいろな物を加え、切り返しをして良い堆肥を作る人もいますし、全然やらない人もいますが、比較的良くやっているようです。ただ、持ってきて1年間は使わない人が多いようです。その間に熱心な人は切り返しし、やらない人もいるという事です。

小松：そうしますと、農家によって堆肥の質に相当な差がある訳で、その場合、農家の中でも、堆肥は利くとか利かないとかいう考え方が分れてくるものでしょうか。

三木：そうですね。農家の人は、堆肥が利くという事はなかなか言わない訳ですが、堆肥を入れるのを止めもしない訳ですから、まるっきり効果ゼロとも思っていないのでしょうか。ただ、農家というものは現実主義者で、極めて歴然と差が出ないと、効果があるという判定をなかなかしてくれない訳です。ですから私達も、堆肥というのは化学肥料と違って施肥してすぐに歴然と差の出る様なものではないので長い目で見て下さいとか、冷湿害年に効果があるんだということで、いろいろと農家に勧めている訳ですが、具体的なデータを持っていないので、いきおい腰が弱くなるという格好です。

小松：いもは澱粉買いに、ビートは糖分買いに変わって来たということで、堆肥の質の影響が出て来るのではという気がしますが。

三木：おそらく出ると思います。

座長：中札内村、士幌町ともそれぞれ特徴的な有機質還元システムを取っている訳ですが、共通する点として、畑地への還元効果および畑地への還元に対する機械的処理などのシステム的なことが問題になると思います。その辺にポイントを絞りまして、「家畜糞尿の畑地への還元効果」および「機械施設面から見た家畜糞尿の畑地還元」につきまして、市丸さん、笹島さんにコメントを頂きまして、総合討論に移りたいと思います。

糞尿の畑地への還元効果

座長（西埜）：それでは総合討論に入ります。考える道筋として、1つは古くて新しい問題、畑地への還元効果、もう1つは、もし効果があるならば、畜産と畑作をどう結びつけて行くか、つまり結合の様式、システム化の問題があると思います。最初に、畑地への還元効果についてですが、糞尿の形もスラリーやバーク堆肥といった、昔とは違ったものが出てきております。伊藤さんは実際にスラリーを使って牧草を収穫されていますが、スラリーの肥料効果につきましてお伺いしたいのですが。

伊藤（酪農家、札幌）：スラリーを使い始めてまだ3年目ですが、畑の面積の割にスラリーが多いので、スラリー効果と言うよりも、スラリーの処分のために畑を使っているのが現状です。先程のお話では2.5tという事でしたが、私の所では13～14t入っています。土壤分析の結果、窒素分が多すぎる反面リン酸分が不足していたので、バランスをとるためにリン酸塩だけを入れました。デントコーンは、普通の7,000～8,000本ですと1本当りの肥料が多すぎると思いますので、約14,000本植えた所、収量は10.2tでした。亜硝酸の問題がありますので、1日に10kg以上は給与し

ないように注意していますが、今の所問題は出ておりません。去年は、スラリーを5 t程度で、普通の化学肥料を入れました所、収量は約8 tでした。ですから、やはりスラリーの効果はあると思います。また、施設の関係で、堆肥とスラリーの両方を畑に還元していますが、スラリーと堆肥とでは、肥料効果がものすごく違う気がします。敷きワラの入った堆肥は、土壌改良剤的な考え方で効果があるのですが、肥料効果はないような気がします。

座長：ありがとうございました。小松さんはこの関係の研究をされているそうですが、御意見がありましたらお願いします。

小松：以前研究を行っていた頃は、スラリー等につきましてはあまり成績もなかったのですが、今日のように、何年間かの実績で還元効果の有無の話になりますと、これはまた難しい問題だなと思っております。ただ、いずれにしても、糞尿や畑作物残渣を有効に畑にすき込んで行くことは、非常に重要な事だと思っております。現在、豚糞の堆肥の有効利用に取り組んでおりますが、土地がない場合は問題はかなり深刻なものですから、地域複合的にうまくまわれるということは、現段階では効果が顕著でないにしても、非常に有利な点だと思っております。

市丸：20町の土地で肉牛を300～500頭飼っている農家で、堆肥が売れないので圃場に全て入れた所、作物は一切収穫できなくなり、牧草も牛が食わないという事がありました。膨大に入れますと、完全に土壌の状態はおかしくなってきました、CEC（塩基置換容量）が、普通は30前後のものが100や200という状態になりますし、pHも変って作物が一切とれなくなるという問題が出て来るようです。

座長：糞尿の還元効果につきまして、私なりにまとめてみますと、やはり糞尿は還元した方が効果があるだろう。しかし、問題はその使い方にある

という。極めて一般的な結論になるようです。この辺が、今後の問題として残るような気がします。という前提に立てば、畜産と畑作農家の結合、糞尿の土地還元ということで、どうそのシステムを考えるかということになる訳ですが、北農試の宮沢さん、いかがでしょうか。

宮沢（北農試）：地域複合という前提条件での話ですが、農業とは何かという基本的な問題を考えますと、個別完結でもって地力を維持して行くのか、あるいは地域の複合の中でもって維持して行くのかという2つに分れると思います。個別経営の限界に達した所で、畜産で生産される有機物を畑の方に供給するということになりますと、はたしてそれが将来とも農業の正しい姿になるのかどうか疑問を持って聞いていた訳です。確かに、有機物を与える事については、従前から言われている様に効果のある事は分っていますが、そのやり方について、地域複合については疑問を持っている訳です。

糞尿の運搬・散布上の問題

座長：ありがとうございました。糞尿を還元する場合に非常に運搬が大変だと思いますが、システム化する場合のポイントは運搬作業ということになって来るのでしょうか。その点につきまして、笹島さんお願いします。

笹島：処理の際の運搬に関してですが、自走式のスラリースプレッダーやマニュアルスプレッダーが最近出て来ていることを先程言いました。これは索引式に比べて能率的には高く、移動時間で見ますと、短い距離では半分以下になります。また、一旦牛舎の近くから圃場の近くまで持って来ておいて、そこで切り返しをして散布するという方法もあると思います。

座長：ありがとうございました。糞尿の運搬作業に関しまして、農機具メーカーの立場から御意見を頂きたいと思いますが、ニューホランドの今野さんお願いします。

今野（ニューホランド）：特別に私達からコメントするような事はありませんが、笹島先生に1つ伺います。私達スラリースプレッダーも販売しておりますが、鶏糞をそのまま撒布しますと比重が大きくて、撒布機に非常に無理がかかるという事を経験しております。スラリーにすれば別なのかもしれませんが、先程のお話のスカベンジャータイプのもので鶏糞はうまく撒布できるものでしょうか。

笹島：実際に鶏糞を入れて撒布した経験がないので、確定にできるとは言えませんが、構造的にはおそらくできると思います。

座長：ありがとうございます。その他、システム化につきまして、御意見をお願い致します。

今泉：糞尿の問題を検討する場合にいつも問題になる事ですが、畑地へ還元する量を1反当たり何tという表現をした場合に、どのような形状の糞の1tなのかということが明示されていない事です。例えば、液状、泥状、固形状と大きく3つに区分した場合、同じ糞尿と言ってもそれぞれ違う訳で、その点をまず押える必要があるのではないのでしょうか。それから、同じ糞尿でも生のものと腐熟したものとでは成分は相当違いますし、バーク堆肥と麦稈堆肥とでも成分は異なるでしょうし、畜種によっても違ってくる訳です。その辺のことをまずある程度まとめないと、各人が思い思いのイメージを描いた糞尿で議論をしているのではないかという感じがしますし、システム化についての論議も発展しにくいのではないかと思います。

座長：ありがとうございます。それではここで、実際に酪農経営をやられている方の御意見を伺います。

吉田（鶴居）：牛糞処理の問題で、堆肥の切り返しがかなり重要視されてきていますので、年間1～2回の切り返しを行なっています。しかし、最低でも年間5～6回は切り返しをしないと堆肥としての腐熟は見込めないという話も聞いておりま

すし、それに関しての詳しいデータは今まで出ていませんので、実際、年間に何回切り返しを行なえば、どの程度肥料効果が上がるのかということをお教え頂きたいと思います。

市丸：敷きわらをたくさん使う所は、堆肥の炭素率（C/N）が60～80と高い訳ですが、良く腐熟してくると30以下になります。堆肥としては20～30が理想的です。ただし、最初に炭素率の高いものは、そのままではなかなか分解しないので、切り返しをして空気を入れてやって腐熟化させる訳です。それで、年に何回切り返しをすれば良いのかという事ですが、私達の地区では月1回切り返しを行なってもらっています。また、温度計も用いまして、堆肥の温度が上昇したら切り返しをするように指導しております。

吉田：切り返しによって、雑草の種子の死滅などはどうでしょうか。

小松：ギンギンなどの種は、温度が70℃程度でまず発芽しません。上手にやれば、70℃程度の温度が1週間なくても十分死んでしまいます。その条件としましては、炭素率もちろんありますが、やはり水分と空気の調節です。発酵が進んできずと荷重で空気が入らなくなりますので、そのため切り返しという処理が入る訳です。ですから、まず最初に水分が60～65%になるようにわらなどを加えて調節し、次に空気のコントロールをうまくやるために切り返しを行なうことが必要です。

座長：どうもありがとうございます。まだまだ活発な質疑あるいは御意見を頂きたい所ではありますが、予定の時間も過ぎてしまいましたので、残念ながら、残りました問題につきましては、後ほど第2会場で討論を深めて頂ければ幸いですと思います。畑作と畜産との結びつきをいろいろと冒頭から考えてまいりましたが、共存共栄という風に考えて行けば、現段階、現技術では、やはりこの家畜糞尿の畑地還元ということが、土壌保全、国土安保、地力維持という観点からも、残された

両者の太いルートではないかと思えます。いずれにいたしましても、このシンポジウムを契機にいたしまして、今後、この種の問題がますます発展すれば非常に幸いではないかと考えております。本日はどうもありがとうございました。（拍手）