

「家畜のふん尿処理を考える」

1996年度シンポジウムは「家畜のふん尿処理を考える」と題して、1996年12月12日午後1時からKKR札幌にて、約120名の参加の下で開催された。松田従三氏（北大農）を座長として、高畑英彦氏（環境問題に対する家畜ふん尿処理技術：帯畜大）、福岡弘幸氏（家畜ふん尿処理による土壌浄化と土壌菌群の有効活用による農地還元施設：日本クリーンファーム）、国光正博氏（酪農経営改善につながるふん尿処理技術：石狩支庁）からの話題提供がなされた。

その後会場から質問が出された。

以下の要旨は当日の討論をまとめたものである。

座長：ただ今、高畑先生より「環境問題に対する家畜ふん尿処理技術」と題する講演がありました。後で、総合討論もありますが、ここで短い質問がありましたら、お受けしたいと思います。

島田実幸氏：ちょっと、お伺いしますが、4ページの資料の中で根室が一頭当たり0.54ha、十勝が0.32haと先生は十勝の方が危機感を持っておられるようですが、実態は根室の方が非常にわらの量が少ないと言うことで、たぶん堆肥の質が悪いのではないかと思います。それに比較して十勝の方はわら等がたくさんあると言うことで、その質が良いものではないかと思います。従って、畑作・野菜作りへの堆肥は歓迎される余地があるのではないかと思います。それに対して根室の方はあのような地帯ですから、持って行きようが無いと言うことで、その数字はそんなに悲観的なものでないと私は考えています。そのあたりの実態はどのようになっているか。分かればお知らせ願いたいと思います。

高畑英彦氏：たしかに、根室地域は、堆肥を作っても持って行く場所が無い、周りが全て牧草畑である。この点からも0.54ha以下には下げたくない。十勝の場合のご指摘のように、畑作と酪農の専業が進んでおりますので、酪農家は堆肥が余り、畑作農家は堆肥が無いと言うことで、上手にやれば、この0.32haでも恐れることはない。ただ、問題は山麓地帯です。そこの酪農専業農家は根釧地域と同じ状態に置かれています。場所によっては堆肥を3mの高さに積んでいると言う状況もあり、何れ根釧地域と同じようにいきづまると思います。ですから十勝も条件の良い所と悪い所と随分差があります。これはあくまでも平均値ですから、私は非常な危機感を持っています。

相馬氏：北大農学部の相馬です。専門分野は農業土木です。先生の資料では堆肥は土壌改良資材として使う方が良いとなっておりますが、私はむしろ有機質肥料として使うことをはっきりと出された方が良いと思います。実はそういう提言が非常に少ないのです。その活用をどうするかを考えた時に、どういうものをどの時期に入れるかということも一切ありません。もっと、有機質肥料としてきちっと使える方向に行く必要がないでしょうか。

高畑英彦氏：堆肥の土壌改良材と言う意味は、土壌の物理性や理化学性を改善すると言うことと、もう一つは地力維持、すぐには肥料として使えないが、徐々に分解しながらNを供給すると考えて頂きたい。ですから、野積みした腐食堆肥とは違います。堆肥が熟成していわゆる難分解性の有機物が残り、これが地力Nとして非常に有効であります。これが簡単に分解するものを大量に入れて

行くと問題が発生します。その一例として、未熟の堆肥をどんどん入れてN飢餓を起こし、化学肥料を補うと言う所が随分あります。堆肥は土壌改良材であり、有機質Nを安全な形で補給するという形で活用する。一方、スラリーや尿には速効的成分がありますので、撒く量とか時期を気をつける必要があります。

西部慎三氏：一点だけお聞きしたいのですが、メタンガスの利用において、その液化が難しく、出来た側で装置を作って利用しなければならない。そのため広域利用が難しいと言われていますが、その辺はどのようなものでしょうか。

高畑英彦氏：おっしゃる通りだと思います。メタンガスを液化すると言うことは大変な作業となります。従って、ガスホルダに気体のまま保存する必要があります。しかし、あまり大きな容積にしますと金がかかります。出た端からエンジンやボイラの燃料として使用し発電して行くスタイルを取っています。しかし、これを個人の農家ですると採算があいませぬ。

座長：後ほど、総合討論の時間がありますので、ご質問はこれ位にしたいと思います。

* * * * *

座長：福岡さんより「家畜ふん尿処理による土壌浄化と土壌菌群の有効活用による農地還元施設」の講演がありました。時間が過ぎていますが、質問を2、3お受けしたいと思います。

加藤孝光氏：今の話題と違うのですが、実は八雲ではたて貝の処理を農家で出る堆肥と混ぜてコンポスト処理をしようと施設を作り始めています。これについての私見がありますでしょうか。また、毎年・毎年投入された場合の塩分の害はどのようになるか心配しています。何かご指導頂ければと

思います。

福岡弘幸氏：塩分に関しては他の専門の先生方にお聞き頂きたいと思いますが、ほたてのウロ等の水産廃棄物は、今、回っているぼかし肥料の中に入っています。この原料にはほたて・澱粉粕・豚糞・鶏糞等が入っています。肥料成分としてのN、P、Kが3、6、3でどんな作物にも利用されますが、試験的に行なっています。水産廃棄物は家畜ふん尿よりもアミノ酸、核酸、ビタミンが多く含まれていて、資源としては価値が高いこととなりますが、重金属の処理をどうするかが問題となります。今、我々も環境問題を考えていますが、畜産だ、水産だ、とそれぞれの分野でのみ研究されていますが、畜産、水産、一般畑作を含めたトータルで資源化をして行こうということで研究開発を行なっています。

西部慎三氏：先ほど「ぼかし」と言われていたが、普通「ぼかし」と言うのは、米ぬか、骨粉等を入れて、水分60%位にして一週間から10日位発酵させて完熟まで行かない内に使うものを言いますが、この場合の「ぼかし」と言う概念はどのようなことを言っているのでしょうか。

福岡弘幸氏：まさに、その通りです。「ぼかし」と言うのは微生物が一番活性が出ている時に、そこで止めて圃場に還元する。ですから、製造工程も全く同じです。ただ水産廃棄物はそれなりの分解・発酵をさせてから行なっています。

志賀一一氏：酪農総研の志賀と申します。回覧された資料の中に液肥のコンポストがありました。これにはかなり汚泥がありますが、これは分離する前の混合状態でしょうか。それから肥料成分の分析結果ですが、N、P、Kが3、2、2と書いてありますが、これは液体全体のものでしょうか。

福岡弘幸氏：今、回っている液状コンポストはSSの部分で、それは非常に凝集反応が早いので土壤改良資材として考えられ、作物にとっては即効性の肥料として考えられます。普通、浄化とは汚泥を引き抜きSSの調整をしながら分解・管理していますが、私の所は農地還元ですから、そのままの形で戻しています。それと肥料成分の方ですが、コンマつきです。

座長：それでは時間も参りましたので、どうもありがとうございます。

座長：国光さんには「酪農経営改善につながるふん尿処理技術」を講演して頂きました。大変面白い話でしたが、時間が大変過ぎておりますので、これに対する質問は総合討論の中で進めたいと思います。

総合討論

座長：今日は「家畜のふん尿処理を考える」と言うことで、三人の方から話をさせて頂きました。高畑先生にはECの話から十勝の話まで非常に広い話を頂きました。福岡さんには日本クリーンファームの全体像をお話して頂きまして、それからただ今の国光さんには土壌菌を使った方法をお話して頂いた訳であります。あまり時間がありませんので、いくつにも話題を分けてしまうと焦点がぼけてしまいますので、今、国光さんが話してくれた土壌菌を使った話題、たぶん、今日出席の方が興味を持たれていると思いますので、それについてご質問をお受けします。

島田実幸氏：話としては面白く聞かせて頂きました。微生物については、従来から全国各地の試験場で実証と言いまして、根拠があるか無いのかと実験を続けて来ています。特に土壌肥料学会ではかなり精力的に取り組んでいますが、効果が上が

らないと言うのが圧倒的に多く、効果があるかもしれないと言うのが少数例ありました。しかし、今回は非常に効果があり、牛に飲ませると健康になり、サイレージに添加すると良いサイレージが出来ると言う話ですが、これは補助事業の一貫として、この技術を普及させようとしているのですか。それとどのようにして実証されたのかについてお伺いしたい。

国光正博氏：これを道で取り組んだのは何か臭いを消す方法について、手がかりを見つける必要があったからです。ただ環境浄化の唱え文句を言ってもなんの進展もありません。そこで私は一歩でも前に進もうと思い、先ず、中央農試へ相談に行きました。中央農試では「土壌菌とか訳の分からないものを持って来るな、俺はクリーン農業で忙しい」と断られました。私も行きがかり上、引っ込むことができず、スラリータンクとばっ気装置を使って実験を行ないました。その中で濃度管理をきちんとすると、どこでも上手く行くと言うことが分かりました。土壌菌とは福岡さんや白鳥さんも土壌菌と言っているのですが、私もその様に呼んでいるだけです。土別市役所の須河さんも、この技術を指導しています。もし、事業で行なうならば農家の希望により設計し、その維持管理のノウハウは福岡さん、白鳥さんに聞いて動かしています。微生物の世界は奥が深く分かりませんが、現に苦情が来ている弱小酪農家を行政の立場から助けなければなりません。ただ、それだけです。

加藤孝光氏：今日は遠くから出て来て良かった、一言お礼と感想を述べさせて頂いて帰らせて頂きます。特に国光先生の話聞きながら、私もやがて3～4年で80歳になるのですが、その青年時代に黒沢西蔵先生がおられまして、天地循環の法則、還元培養の法則と言うことをお話になって感銘を受けて一生酪農できたわけですが、この中で「酪

農家は儲かるものではないよ、儲けはふんと尿だけだよ」と言ったことに納得が行かないままでしたが、今日、国光先生の話の中に黒沢先生が言われたことが分かりました。酪農・土に生きる者のあり方が今、目を開かせて頂いたような感じがして、非常な満足感でこれから帰らせて頂きます。本当にありがとうございました。

干場信司氏：酪農学園大学の干場でございます。大変面白い話を聞かせて頂きました。ところで、冬の寒い時でも同じ様な感じで行けるかどうかについてお聞きしたいのですが。

国光正博氏：今の指摘の点が一番困っています。外に置いているので凍ってしまいます。それでばっ気装置のスイッチを入れたり、切ったりしていますが、そのため調子が悪くなったりして、その場合は堆肥盤の方へ流します。一番困るのが冬です。

福岡弘幸氏：確かに、温度変動は夏場・冬場にあります。しかし、冬場の厳寒期に発酵槽が全く動かないかと言いますと、4℃以上あれば微生物は活性化します。適正な温度は17～25℃の範囲で運転管理して行くと順調な発酵・分解が進みます。先ほど、国光さんが土壌菌という話をしました。実際に土壌菌を使っているのかと言うと、そうではありません。要は有機物を分解しながら腐食化の方向へ誘導していくシステムで、腐食物を使いながら生物体系を安定化させる方法を行なっています。基本的には全く活性汚泥法と変わりありません。

座長：今、お話の中で土壌菌が出てきましたが、これは元々は内水理論から始まり、その後、最近ではBMW農法とも呼ばれています。私が見て分からないのは、液中にヒューマス、ペレットや花崗

岩等を入れると言っていますが、福岡さんの所でもそれらを使用していますか。

福岡弘幸氏：今、内水先生の話が出ましたが、実は先生とは昭和63年に自然流下法を取り入れた頃から一緒に行動して今日に至っています。要は液体であれ、固体であれ、コンポスト化するには、空気・栄養・水のバランスを液体の中で取るか固体の中で取るかであり、それを基本にして施設の改造・誘導をしています。今、松田先生の方から花崗岩等の資材を使っているかと言う質問でありましたが、誘導する場合に珪酸塩を使用すると微生物を誘導しやすいと言うところから使用しています。いろんな手法を組み合わせさせてやって行くとその効果が発揮されると思います。

座長：何か、この土壌浄化法について、ご質問、ご意見ありませんか。

嶋野幹男氏：南根室センターの嶋野です。先ほど高畑先生の方からスラリーの熟成処理と言うことで、この場合はたぶん薄めていないと思いますが、15日位で臭いが無くなると言っていました。空中へのNの蒸発について、あまり過度にやると空中の汚染が問題になると思いますが、どの辺が環境から見た適正なばっ気量なのでしょうか。

高畑英彦氏：ばっ気を行なうと必ず水を動かしますので、水の中でアンモニアで治まっている間は蒸散しにくいのですが、それをいじくとアンモニアはどんどん蒸散しますから、これは避けなければなりません。私の方ではpH値で8を目安として、これに達したら後は好気状態を保つ程度にばっ気量を下げていく様にしています。それから、国光さんの方のばっ気量はけた違いに少ないばっ気ですからスラリーの方が大きな問題だと思います。もう一つつけ加えますと臭いの問題では土壌

菌にはとてもかきません。スラリーのばっ気をすると臭いは消えますが、そこで処理を止め10日たってブローアを動かすと、下の方が嫌気状態ですから、またすごい悪臭が出てきます。また、ばっ気のし始めはアンモニアの臭いが出てきます。ばっ気処理は臭いを完全に消すのでは無く、最終段階で臭いも消えると考えた方が良いと思います。ですから、最近、ばっ気処理に加えて土壌菌をスラリーに混ぜると言う農家が増えてきています。ちゃんと臭いが消えています。

福田正信氏：開発局の福田ですが、高畑先生にお伺いいたします。6ページにスタイロフォームで巻いた場合に、さほど経費はかかりませんとの話でしたが、この容積は幾ら、どの位の値段であったか。それと暖候期に56℃と言っていました、冬だと、どの位の温度になったのでしょうか。それとpH値で8になったら間欠ばっ気を行うと言われましたが、ブローア、エジェクタはどんなものを利用していただかを教えて下さい。

高畑英彦氏：これは帯広畜産大学附属農場のもので一基が250立方m、直径で7～8m位でばっ気の方法はエジェクタ方式で水中ポンプの先にエジェクタノズルを付けまして外気をパイプで中へ取り入れています。それでポンプをタンクの中に2台設置し、タンク内を液が回るように設置しました。一機のポンプの出力は3.2KW位のかなり大きい水中ポンプを使いました。そして、空気の吸い込み量は、7.0立方m/分、スタイロフォームは2段にして10cmの厚さにして取付総額の費用は17万円位でした。それから先ほど言いました56℃は、真冬の時の結果であります。夏でしたら、もう少しばっ気量を減らしてもこれ位の温度に上がると思います。

座長：これまでは個々の技術的な問題を取り上げ

てきましたが、ふん尿処理と言うのは、その個々の技術も大事ですが、先ほど福岡さんがおっしゃった地域複合と言うか全体で考えなければならないという問題になって来ると思います。これに対してご意見をお伺いします。

干場信司氏：先ほど、福岡さんの所では地域内で利用されているとの話でしたが、全て地域内で利用されているのでしょうか、それとも他の地域での利用もあるのでしょうか。どの位の割合で利用されていますか。

福岡弘幸氏：私の所では堆肥と液状コンポストは地域内の流通です。地域内と言いましても網走市を中心とした近隣町村で、堆肥の場合は斜里から北見位まで、液状コンポストは輸送の関係で網走市に隣接した町村に限られます。一方、肥料化した場合は広域的に出ています。大体、網走、上川、空知、この三支庁に流通されています。

蒔田秀夫氏：滝川畜試の蒔田と言います。福岡さんにお伺いします。私も地域内から出てくる0あるいは-の効果を持つものを+に変えて、地域に生かして行くことは非常に大事なことだと思います。福岡さんの所では、水産廃棄物のウロが使われているようですが、年間どの位使われていますか。

福岡弘幸氏：水産関係者からの要望により、水産廃棄物については、その資源化に向けて試験を行っている段階であり、年間2,000～3,000トン位です。産業廃棄物は加工しても相手が利用してくれないと、その問題解決にはなりません。地域内で物が循環して生産が始まるような物の流れを皆さんと作って行きたいと思います。

原令幸氏：中央農試の原です。先ほどの話で、十

勝では飼料畑の他に、一般の畑も入れてふん尿処理すればOKであると言われていましたが、今、私共ではクリーン農業の関係で各種の試験を行なっています。その中で草地の除ふん能力のデータはありませんが、畑地の土壌分析のデータが多数あり、NとKの蓄積が過剰である所があります。そこで、畑で使うのであれば化学肥料に置き換えた分だけ、ふん尿を使えないかと考えています。将来的には、畑地がふん尿の捨て場になったら大変ですから、その前に作物毎の必要成分をきちんと抑えた撒きかたをしなければならないと思っています。もう一点、サルモネラや病原菌の問題で、施設プラントがあればその殺菌処理が可能ですが、それ以外では殺菌処理ができず、今困っています。その辺の見解があればお伺いしたいと思います。

高畑英彦氏：畑地へのふん尿の利用で、問題なのは一般的にKの蓄積が多いということです。ふん尿の場合、Kが多いのは尿ですから尿分を控えた還元と言うことで堆肥が中心になって行けば可能と考えます。熟成した堆肥を畑に還元し、尿は速成肥料的な成分が非常に多いということからで、牧草地に散布するような活用が、化学肥料の代替えとして使えると思います。私は工学が専門でして、肥料の方は専門ではございません。藤田先生、何か補足して頂けないでしょうか。

藤田秀保氏：志賀先生に聞いて頂きたい。

志賀一一氏：日本の農耕地でふん尿のN、P、Kを表すと、何とか治まる量のものがあります。ただし、これは化学肥料を基準量で示した場合であり、施肥しても良い堆肥の量は各試験場で決められています。ただ、局所的に片寄っていますので、広域輸送を考えると、これは実現不可能であります。オランダではタンクローリにふん尿を入れて畜産地帯から麦作地帯へと運んでいて、その費

用はオランダの農家が出しています。しかし、日本の場合は無理なので、結局その地域において、どこまでかけられるかと言う計算をして、そのバランスの中で上手く環境と調和しながらやって行く方向になると思います。十勝の場合は面積当たりになると、家畜ふん尿だけであれば、多すぎると言うことはありません。さらに、畑作農家で使って貰えば、なんとかなりそうな印象を持っています。しかし、現在クリーン農業で新しい施肥基準ができていますので、その中に家畜ふん尿をどこまで割り込ませてもらえるかと言うことは、土壌の受け入れ能力、作物の吸収能力の兼ね合いですから、両方からの歩み寄りが無ければ上手く行かないかなと思います。堆肥は一度に1～3トンを入れると、その後は2年位は入れないと言う使い方をする所が多いのですから、平均すると年に1トン位入った状態になります。実際に施肥する場合には、土壌診断を行なって化学肥料と上手く組み合わせて行くことが必要と考えます。

高畑英彦氏：デンマークでは工場トラックを用意し、工場へ運びます。ランニングコストが一番高いのが輸送費であります。

原令幸氏：サルモネラ菌に対する対応をどのようにしたらよろしいでしょうか。

高畑英彦氏：その対応には熟成した有機質堆肥を作る施設の建設が急務と考えています。そこで、サルモネラ菌を死滅させてから畑に戻すことが必要です。しかし、個人農家では無理であり、共同施設の建設が必要と思います。

座長：まだまだ、議論が続く所ではありますが、時間が参りましたので、この辺で打ち切らせて頂きます。この後の話し合いは懇親会がありますので、そちらで盛り上げて頂きたいと思います。今日は

高畑先生，福岡さん，国光さんには貴重な話をし 終わりにします。
て頂きありがとうございました。ここで，拍手で

(文責 干場秀雄)