

2004年度現地研究会に参加して

中 井 朋 一

日本甜菜製糖(株) 帯広市稲田町南9線西13番地 〒080-0831

1. はじめに

「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)」の完全施行まで残り1ヵ月を切った10月7、8日、札幌市近郊で2004年度家畜管理研究会現地研究会が開催された。今回のテーマは「畜産廃棄物処理・資源化の新たな試み—道央地域の事例—」であり、参加人数は66名だった。

家畜排せつ物法は5年前に制定され、本年10月末までを施設準備のための猶予期間とされていた。北海道農政部によると、道内では法律の対象となる農家11,115戸のうち、84.3%(9,366戸)が家畜糞尿処理施設を整備し、残る15.7%(1,749戸)も簡易施設などで応急対応して、来年度以降に整備する計画となっている(9月末現在)。家畜排せつ物法の完全実施の後には、堆肥の品質や活用、雑廃水の処理などが課題となる。今回は、この課題に取り組んでいる事例を見学した。両日とも晴天に恵まれ、絶好の現地研究会日和となった。

10月7日(木)

- ・小林牧場(江別市)
- ・見学会概要説明会、総会、懇親会(新札幌アークシティホテル)

10月8日(金)

- ・北海道農業研究センター(札幌市)
- ・向牧場(長沼町)
- ・農事組合法人 道央養鶏(千歳市)

2. (有) 小林牧場

小林牧場は、成牛185頭、育成牛128頭の合計313

頭を飼養し、搾乳牛はフリーストール牛舎でTMRを給与されている。敷き料には糞尿の水分調整資材として、麦秆を年間1,500本使用する(1日2~4本)。耕地面積は牧草地87ha、デントコーン20ha。労働力は、小林惟彦さん、妻のヨシ子さん、長男紀彦さん、次男智行さんの家族4名のほか、常時雇用が男性1名、女性1名、パートタイマーが男性2名、女性1名となっている。昨年度の年間生産乳量は1,644トンで、1頭当たりの年間乳量は10,591kg、乳脂率4.22%、無脂固形分率9.04%である。



写真1 小林牧場牛舎。牛床には麦秆がたっぷり。

まず、糞尿処理施設を見学した。フリーストール牛舎の延長に屋根付きの糞尿堆積場があり、その他に堆肥舎が3棟あった。第一堆肥舎は907m²、第二堆肥舎は454m²の規模で、これらは補助事業を利用し3,000万円(75%補助)で建設。第三堆肥舎は578m²で、自己資金600万円を設置したとのこと。糞尿処理方法は、3つの堆肥舎を順次移動させながら堆肥化を進めるものであり、切り返しは第二・三堆肥舎で数回行うだけの省力型堆肥処理

だ。切り返し回数が少ないため、処理過程におけるアンモニアなどの余剰窒素の発生が比較的小さいことが特徴となっている。各堆肥舎の貯蔵期間は約1ヵ月であり、完熟した堆肥は畑地に還元する他、農協に販売する(3,000円/m³)。さらに半年放置して熟度を進めた堆肥は、地域還元用(家庭菜園)として販売している(5,000円/m³)。堆肥の販売収益は年間100万円とのことである。



写真2 第一堆肥舎。れぎ汁が多い。



写真3 第三堆肥舎。完熟堆肥。

次に、パーラー排水処理施設を見学した。パーラー排水は搾乳設備の洗浄水で、糞尿や廃棄乳なども含まれる。肥料としての利用価値がないパーラー排水は、今後数年のうちに新たな環境問題としてクロージアップされるとみられている。

小林牧場では、昨年度から産官学プロジェクトチームの研究に協力し、敷地内に実証プラントを設置。製品化に向けたフィールド試験を行っている。この

プロジェクトは、経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業に採択された「酪農パーラー排水のような高難易度排水の浄化処理システムの開発」で、マイクロウォーターシステム(電気処理)と吊下げ散気装置(曝気処理)を使用する。

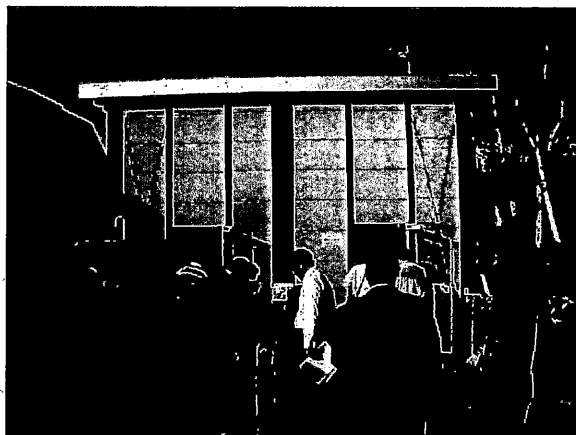


写真4 プラント実証施設概観。



写真5 同内部。右が電気処理槽。左が曝気処理槽。

処理方法は、まず有機物を電気処理で凝集させ(一次処理)、次に塩水を混合して再度電気処理を行い、透明化と殺菌を行う(二次処理)。沈殿した汚泥は抜き取って堆肥処理に回し(約0.5トン/週)、残った処理液を曝気処理して、さらに透明化を進め、塩素臭を除いて植生に安全な排水にする。

処理前後の分析値の変化は、生物化学的酸素要求量(BOD):1,000→11mg/L、浮遊物質(SS):410→6.7mg/L、窒素(T-N):55→1.6mg/L、リン(T-P):230→4.3mg/Lと、いずれも排水基準以下に浄化されている。

1日に約3トンのパーラー排水を浄化処理する。設備費として600万円程度が目標とのことである。



写真6 右からパーラー排水（原水）、一次処理水、曝気水、二次処理水。

3. 見学会概要説明、懇親会

松田従三会長の挨拶に続き、今回の研究会の趣旨と概要について3名の先生から説明があった。

まず、酪農学園大学の干場信司教授（本研究会副会長）より「見学会の趣旨」について解説があった。「11月の家畜排せつ物法罰則規定開始を目前にしているが、日本の家畜排せつ物法には数値の規制がない。欧州は面積当たりの頭数負荷により規制されている。」と述べ、今後の問題点として、①面積当たりの規制の対応、②パーラー排水への対応、③豚・鶏糞の処理、の3点を挙げ、今から考えておく必要があると指摘された。

次に、北海道立畜産試験場の前田善夫副場長より「家畜排せつ物処理施設の整備状況と今後の課題」について説明があった。家畜排せつ物処理施設整備後の課題として、①研究と行政の連携、②堆肥利用促進に向けたコントラクターによる支援、③頭数制限、堆肥の散布量・時期の制限などの総合的環境対策、を挙げ、試験場のプロジェクトである「環境保全型家畜糞尿循環利用システム実証事業試験（通称：糞尿プロジェクト研究パート3・糞プロ3）」について解説された。

最後に、(財)北海道農業開発公社の大野稔彦

部長より、明日見学する「鶏糞堆肥化施設」の「性能発注方式」による完成までの経緯について解説があった。

見学会概要説明と総会の終了後、パーティ会場で懇親会となった。例年、合同宿舎でお膳を前に浴衣姿で行っているが、今回はテーブル4卓のパーティ形式で、趣が異なった。恒例の自己紹介が続く中、隣席の東北大中田俊彦先生（道外から唯一人の参加）が、本研究会のアットホームな雰囲気に関心しておられた。

4. (独)北海道農業研究センター

農業研究センターでは、まず人工湿地の見学を行った。パーラー排水を植物の浄化能力を利用して処理する方法であり、湿地の植物にオオカサスゲを使用していた。当初はガマを使用したが、耐寒性においてオオカサスゲの方が優れているとのこと。処理前後の分析値の変化は、BOD:1,500→40mg/L、SS:300→7mg/L、T-N:100→7mg/L、T-P:8→0.5mg/Lと、浄化が進んでいる。冬期間は処理が進まなくなることが課題となっている。

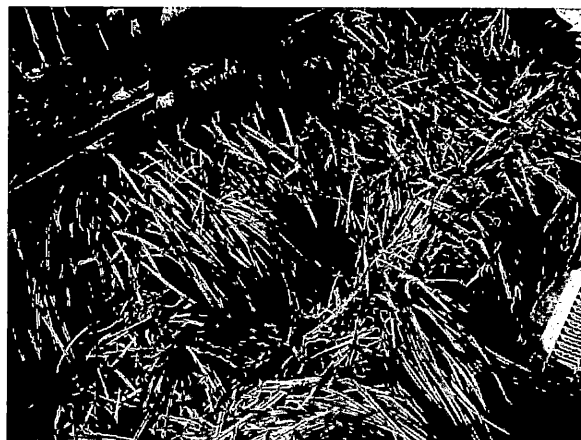


写真7 幅2m×長さ8m×深さ10cmの人工湿地実験施設。排水濃度が異なる4つの処理区が設けられていた。

次に、活性汚泥と膜分離処理を組み合わせた膜分離式活性汚泥処理プラントを見学した。

この施設は、パーラー排水や降雨などで流出す

るパドック汚水を活性汚泥で処理した後、中空糸膜（ちゅうくうしまく）を使ってろ過するシステムとなっており、一日20トンの処理能力がある。中空糸膜とは、ポリエチレン製の糸の中をストロー状に直径360ミクロンの穴が通っている中空フィルターであり、糸の側面には孔径0.4ミクロンの無数の穴が開いている。活性汚泥で微生物による浄化を行った排水を、さらに中空糸膜でろ過させることにより、大腸菌（1ミクロン）やクリプトスポリジウム（5ミクロン）がシャットアウトされる。BOD1,500mg/L程度の原汚水を、放流時には5mg/L程度まで処理することが可能とのこと。フィルターの洗浄は、数ヶ月に一度、5年間使用できるそうだ。設備費は3,000万円あまり。夏には処理能力は上がるが、原水の濃度が薄く、冬は能力が下がるのに、原水の濃度が高いというように、季節によって原水の濃度と処理能力が噛み合わないことが悩みの種とのことである。

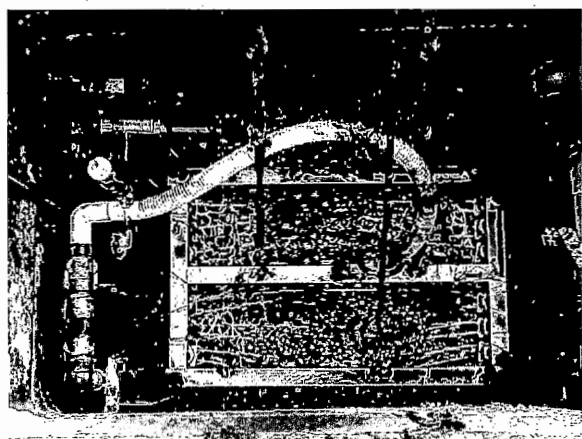


写真8 中空糸膜（ちゅうくうしまく）装置。枠の中に中空糸膜が見える。

予定では、簡易堆肥処理施設（屋根跳上式堆肥舎、ガルウィング堆肥舎ともいう）の見学も入っていたが、9月の台風18号の思わぬ余波で見学不能になったとのこと。残念。

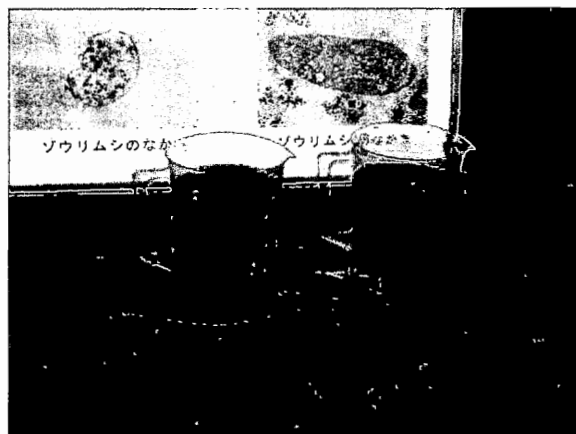


写真9 左が原水、右が中空糸膜処理水。処理水には色が残っているが、透明度は高い。

5. 向牧場

向牧場は、放牧により糞尿処理システムの効率化を図っている。飼養頭数は経産牛75頭、未経産牛45頭の計120頭。耕地面積は採草地25ha、放牧地10ha、デントコーン12ha、スイートコーン3haの計50ha。労働力は向浩実さん、妻の薫さんのほか、研修生1名、ヘルパー（年間労働日数40日）とアルバイト（同5日）を雇用している。昨年の年間生産乳量は570トン、乳脂率4.12%、無脂固形分率8.78%となっている。

毎年5月から12月にかけて、延べ60頭を放牧地で管理する。乳量の低い牛を放牧し、乳量の高い牛は繋留飼養で個体管理を行っている。

多いときは170頭を飼養していたが、疾病が多く、家族労働の限界を感じ、10年前に方向転換した。放牧を取り入れてからしばらくの間は、我慢の時代が続いたそうであるが、現在では、放牧を取り入れたことによって、経営面で効果が上がっているとのこと。また、糞尿処理量は25%ほど軽減している。

放牧開始当初は乳脂率が激減したが、草地に排せつされた糞が2週間で分解される位まで草地が改善された時期から乳成分が上がりだし、「有機の草の力を感じた。」そうである。有機栽培の放牧草は牛もよく食べ、乳成分も安定しているとのこと。

「畑は牛の胃袋と一緒にだが、微生物相の改良には年数がかかる。最初の5年間で我慢できるかどうか問題。中途半端な気持ちで取り組むと痛い目に遭う。」と安易な取り組みに釘を刺された。



写真10 向牧場の放牧地。土→草→牛、有機の連鎖。

6. (農) 道央養鶏高度醗酵肥料駒里生産センター

(財) 北海道農業開発公社が行った家畜排せつ物処理施設の性能発注事例である。「性能発注(設計・施工・性能保証発注)方式」とは、求める性能数値目標を設定し、メーカー側に「性能保証」を担保し、処理方法を選定していく方式である。

農事組合法人道央養鶏では、千歳市内5カ所の養鶏場から出される鶏糞(839,000羽分)を処理するために、高度醗酵肥料駒里生産センターを設け、堆肥化を行っている。605m³の円型スクープ式(原料を底からすくいながら攪拌して移動させる方式)の一次醗酵槽と1,160m³の横型スクープ式の二次醗酵槽を各2基ずつ備え、敷地面積27,315m²、建築面積7,963m²という大規模な施設だが、作業スタッフは2~4名と合理化されている。総工費20億円。一日76.5トンの鶏糞を受入れ、年間約6,000トンの肥料を生産する。

醗酵槽のある室内はやや粉塵が多く、アンモニア臭が強かったが、それ以外は、エアレーションシステムと蓄熱式燃焼脱臭装置により、臭気は全く気にならなかった。脱臭装置からの燃焼ガスは、結露防止のために醗酵槽に吹き込まれる。無駄の

ないシステムである。

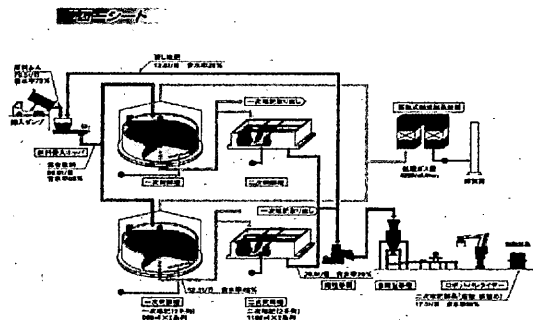


図1 ペレット状醗酵鶏糞施設のシステムフロー。

最終的に20%まで水分を調整されたペレット状堆肥は、地元の農協や耕種農家へ販売される。販売利益は7千万円。維持管理費は1億4千万円であり、この差額は鶏糞処理料として組合員から徴収しているとのことである(2,000円/トン)。

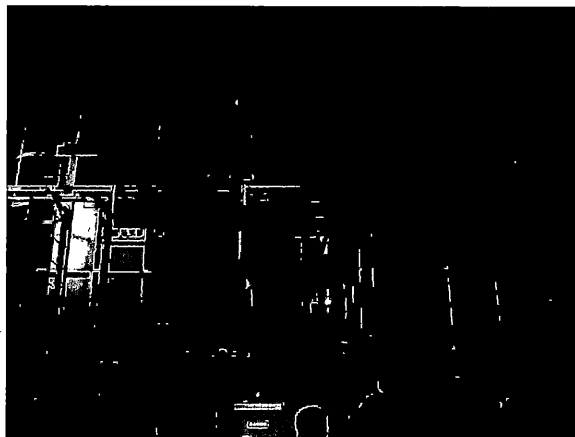


写真11 蓄熱式燃焼脱臭装置。醗酵処理で発生したアンモニアを800~850℃で分解する。



写真12 黙々と働くロボットパレタイザー。

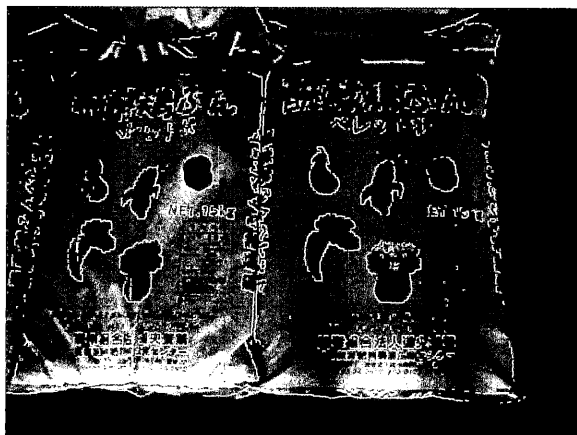


写真13 製品。売れ行き好調。

7. おわりに

今回、堆肥舎や放牧による低コストの糞尿処理方法の他、今後問題視されることが懸念されているパーラー排水などの雑廃水の処理方法として、電気処理、人工湿地、活性汚泥、中空糸膜処理など、非常にバラエティに富んだ処理施設を見学した。酪農家の規模や施設が多様化しているので、雑廃水を処理する方法もさらに増えてくると考えられる。

酪農を取り巻く環境が厳しさを増す中、うまくいっている事例を見学することも重要だが、糞尿処理で悩んでいる酪農家を見学地を選んで、みんなで知恵を出し合うような検討会も必要ではないだろうか。酪農家の立場で、現場に即したシステムが構築されることを切に願う。