

北海道
家畜管理研究会報

第32号
1996年12月

北海道家畜管理研究会

The Research Association of
Livestock Management, Hokkaido



賛助会員名簿

1996. 11. 1 現在

株式会社アース技研	080	帯広市西18条北1丁目17番地
株式会社I D E C	059-14	勇払郡早来町遠浅
石野コンクリート工業株式会社	080	帯広市南町東3条6丁目1番地1
井関農機株式会社北海道支店	068	岩見沢市5条東12丁目
(株)キセキ北海道道東支社	080-24	帯広市西22条北1丁目13
磯角農機株式会社	086-11	標津郡中標津町緑町北1丁目2
ウェストファリアアシステマツ株式会社	130	東京都墨田区東駒形4丁目12番地10号
北原電牧株式会社	065	札幌市東区北19条東4丁目365
株式会社クボタ 機械事業本部事業企画部	063	堺市石津北町64番地
株式会社札幌オーバーシーズ・コンサルタント	060	札幌市中央区北4条西11丁目 SOCビル
サツラク農業協同組合 購買課	065	札幌市東区苗穂町3丁目3番7号
スラリーシステムエンジニアリング株式会社	060	札幌市東区北9条東1丁目 高橋ビル
全酪連札幌支所	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター
中国工業株式会社札幌営業所	060	札幌市中央区北2条西4丁目 北海道ビル内
株式会社土谷製作所	065	札幌市東区本町2条10丁目2-35
株式会社土谷特殊農機具製作所	080-24	帯広市西21条北1丁目3番2号
株式会社ドボク管理	060	札幌市東区北8条東1丁目 大一ビル2F
ナガセ機械販売株式会社	002	札幌市北区篠路太平165-1
日清飼料株式会社 小樽営業所	047	小樽市手宮1丁目1番
日本農産工業株式会社 北海道支店	047	小樽市港町5番2号
ホクトヤンマー株式会社	060	札幌市中央区北4条西2丁目1 ヤンマービル3F
ホクレン農業協同組合連合会 施設資材部	060	札幌市中央区北4条西1丁目
ホクレン農業協同組合連合会 酪農畜産推進部	060	札幌市中央区北4条西1丁目
北海道オリオン株式会社	061-01	札幌市北区北7条西2丁目8番地1 北ビル3F
(社団法人) 北海道家畜改良事業団	040	札幌市豊平区月寒東2条13丁目1-12
北海道共立エコー株式会社	061-01	札幌市白石区大谷地東1丁目2番20号
北海道食糧産業株式会社 飼料課	003	札幌市白石区本通19丁目南2番7号 食糧ビル
北海道農業協同組合中央会 畜政部酪農畜産課	060	札幌市中央区北4条西1丁目 共済ビル
北海道農業開発公社	060	札幌市中央区北5条西6丁目 道通ビル
北海道農漁業電化協議会	060	札幌市中央区大通東1丁目2番地 北海道電力(株) 営業部内
北海道富士平工業株式会社 帯広支店	080	帯広市東2条南3丁目7十勝館ビル
明治乳業株式会社 北海道事業本部	003	札幌市白石区東札幌1条3丁目5-41
森永乳業株式会社 北海道酪農事務所	003	札幌市白石区流通センター1丁目11-17
雪印種苗株式会社	062	札幌市豊平区美園2条1丁目2-1
酪農総合研究所	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センタービル
緑産株式会社	229	神奈川県相模原市田名3334

北海道家畜管理研究会報

第 32 号

目 次

家畜の糞尿処理を考える〈シンポジウム〉

- 環境問題に対応する家畜ふん尿処理技術……………高畑英彦… 1
- 家畜ふん尿処理による環境浄化と土壌菌群の有効活用による農地還元施設…福岡弘幸… 7
- 酪農経営改善につながる糞尿処理技術……………国光正博… 23

- 網走地区における今話題の家畜糞尿処理技術〈現地研究会〉……………増子孝義… 27

海外報告

- カナダ・ゲルフ大学での在外研究……………植竹勝治… 34

- 海外文献抄録…………… 36

- 1995年度シンポジウム討論要旨…………… 40

- 研究会記事…………… 46

- 役員名簿…………… 48

- 会員名簿…………… 49



環境問題に対応する家畜ふん尿処理技術

高 畑 英 彦

帯広畜産大学, 帯広市稲田町西2線11 〒080

1. はじめに

昨年は北海道家畜管理研究会の創立30周年を記念して「21世紀の家畜管理を考える」と題したシンポジウムを開催した。基調講演者の藤田秀保氏(酪農総合研究所)は、家畜ふん尿処理の現状と将来について、畜産公害、ふん尿処理の実態と環境汚染、将来予測されるふん尿関連の規制などについて諸外国の例を引用しながら解説された。藤田秀保氏の講演内容こそ、本日の基調講演に相応しいと考える。本会報31号125-135頁に、その講演要旨が記載されているので、是非読まれることをお勧めする。

今回は、環境問題とからめて北海道酪農のふん尿処理の何が問題になるのか考えてみたい。ふん尿処理と環境汚染問題の関係、現行のふん尿処理法の問題点と対策などについて触れてみたい。

現行のふん尿処理技術を改善する糸口になれば幸いである。

2. 家畜ふん尿と環境汚染の関わり

ふん尿の貯溜過程や処理過程で発生するアンモニア、揮発性アミン類、硫化水素、メルカプタン、酪酸は、悪臭を拡散し悪臭公害を招く。

ふん尿や農耕地の地表から蒸散するアンモニアは酸性雨または酸性霧の原因となり、土壌の酸性化を進め、動植物の生態系に悪影響を及ぼす。

ふん尿が分解する過程で生成する炭酸ガスは地球温暖化の原因であり、農耕地の砂漠化、動植物の生態系の破壊などにつながる。

メタンはオゾン層を破壊し、地球への紫外線到達量を多くする。

以上のように大気汚染に直接的また間接的に関係するガスが家畜ふん尿から発生している。

現実に北海道の雨はpH4~5の酸性雨であり、釧路でpH3.03の酸性霧が発生したことがある。

また、本年4月の北海道上空オゾン層30%減のニュースも報道された。酸性雨に直接関わるNO₂濃度も環境基準0.06ppm以下とはいえ帯広市内で全道ワーストタイ(0.048ppm)を記録するなどディーゼルエンジン排ガスによる汚染も確実に広がりつつあると言える。

一方、ふん尿や畜舎汚水を大量に投棄すると地下に浸透して硝酸性チッソが地表水や地下水を汚染する。土壌中の硝酸性チッソの許容濃度は10mg/リットルであるが、牛舎周辺特に堆肥場付近の土壌はそれをはるかに越えているのが実態である。

ふん尿が河川に流入すると富栄養化し、水系の生態系に悪影響を及ぼし、鮭鱒の遡上を妨げ漁業にも影響が及ぶ。ふん尿の量が土壌微生物による自浄作用の能力を越えた結果である。

畜舎周辺の土壌環境がふん尿によって不衛生になるとサルモネラ菌や病原性大腸菌群の菌床となり、人畜双方の生活環境破壊につながる。

また、ふん尿の農地還元の方法を誤ると、硝酸塩中毒、グラスタニーなど家畜の生命に関わる事態を招きかねない。

以上、家畜ふん尿と環境問題の関わりについて書き並べた。

しかし、北海道の酪農家の多くは、家畜ふん尿が環境に及ぼしている影響をさほど深刻に考えていないようで、ずさんなふん尿処理を続けている例が極めて多い。都府県と比べて一般住民からの

畜産公害の訴えが少なかったことや自分の牧場に直接的被害が現れなかったことが、ふん尿対策の遅れを助長したと言える。

これからの家畜ふん尿処理は、畜産農家だけの問題ではなく、地球環境を守るという意味からも重要な作業である事を強く認識すべきである。畜産農家単独で解決できる問題と広域的に解決すべき問題とあるが、ふん尿問題が解決しなければ酪農の継続も危なくなることを認識すべきである。

3. 好気性発酵処理で環境汚染防止ができるか

北海道で一般的なふん尿処理方法はふん+汚染敷料の堆肥化処理とスラリーの曝気処理であろう。

これらは易分解性有機物の分解を目的とする処理であり、一種の脱窒処理でもある。通風や曝気による好気性発酵処理過程及び貯蔵期間中にアンモニアが蒸散する。ふん尿の総チッソ量の一部は不揮発性の炭酸アンモンに変わるが、約40%は気中に蒸散すると考えられる。また蒸散したアンモニア性チッソのかなりの量が湖沼の表層水に溶け込むことが知られている。

Sawyerらは、無機チッソの臨界濃度は1年間で0.3mg/リットルとし、これを越えれば藻が繁茂しはじめるとしている。湖沼の表層水の無機チッソ濃度やアオコ、藻の有無が大気汚染の目安になると考えて良いであろう。

さらに完熟堆肥や熟成スラリーを土壤に散布した場合でも肥料チッソの15%が気中や地下水に散逸し、作物収穫後の残存チッソ（地力チッソ）についても同様に散逸し、結果的に肥料チッソの20~25%が無駄になることが知られている。すなわちふん尿に含まれるチッソの約半分が有機質肥料として利用される事になる。

アンモニア性チッソは硝化菌の作用を受け硝酸性チッソに変わり、地表水及び地下水に溶け込み汚染する。

従来のふん尿処理法では、アンモニア蒸散によ

る大気汚染は避けられず、液分の流失は地下水の汚染を伴う。しかし、堆肥盤のれき汁溜めや尿溜め、スラリータンクの容量を十分に確保できれば地下水の汚染は防止できる。

また、好気性発酵処理は悪臭物質を最終的に無機の無臭物質に変えたり、不揮発性物質に変えるため除臭処理として知られているが、現実には処理の過程でかなりの悪臭を気中に放出する。

特にふん尿スラリーの処理過程の悪臭除去が大きな課題として残っている。

結論として、好気性発酵処理はふん尿を有機質肥料として利用するための処理技術として一般的であるが、環境汚染問題に対応する処理技術としては不十分と言わざるを得ない。

しかし、未熟の有機質肥料の農地還元は急激なアンモニア蒸散を招き、牧草や作物に悪影響を与える。熟成処理を徹底することは、農地の肥沃化につながり、酪農を続けるために不可欠である。

現時点で酪農家単独で可能な環境汚染防止は、液分の流失防止とふん尿の熟成処理である。特に堆肥は農地の地力増進に効果が大きく、ふん尿の好気性発酵処理は、今後とも必要な処理技術である事に変わりはない。

4. 嫌気性発酵処理の長所と短所

ふん尿中のわらその他の粗大固形分を分離し、固形分は堆肥化し、液分は嫌気性発酵（メタン発酵）処理をする処理方式がある。密閉タンクの中で処理するため悪臭の拡散が少なく、生成ガスを用いてガス攪拌をすれば、アンモニアを不揮発性の炭酸アンモンに変え、アンモニアの蒸散を押さえる。消化汚泥の量は、他の処理法よりも少ない。

メタン約60%、炭酸ガス約40%の可燃性バイオガスを生成し、ガスは発電用熱源及び発酵槽温度維持の熱源に利用できる。生成ガス中の硫化水素は脱硫装置で除去できるなどの特長がある。

これらの長所から環境汚染を防止する処理法と

して関心を集めている。都市下水の終末処理場では早くから導入している浄化処理法である。

消化脱離液を農地に還元するには、さらに曝気処理を行い酸化還元電位（ORP）を±100mVに調整する必要がある。

処理工程が複雑であるが、現行の好気性処理方式よりも環境に優しい処理と言えるであろう。

残念ながら、嫌気性発酵処理施設は初期投資額があまりに莫大であり、小規模の施設では経済性が出ない。しかし、処理量の規模が大きくなるとスケールメリットがあり、採算性が出てくる可能性がある。

現段階では農家単位の処理施設としての実現性は低い、広域的な集中処理施設としては外国に実施例があり、日本でも養豚業で採用し始めている。酪農分野でも、将来は国策的に取り組むべき課題と考える。

5. ECにおける家畜ふん尿処理

ヨーロッパでは酸性雨の影響が森林や湖沼、地下水に現れ、環境汚染の問題が非常に深刻であり、複数の国家が協力して自動車の排気ガス規制や畜産廃水処理に対する法的規制を設けている。規制内容は国によって程度の差はあるが、農地面積に対する家畜頭数の上限、ふん尿の農地還元量の上限、ふん尿の貯蔵量の下限、農地還元の時期指定、ふん尿の還元方法の指定、ふん尿散布計画書の提出義務などなどでかなり厳しい。これから先、さらにスラリータンクや堆肥盤の屋根取り付けの義務付け、曝気処理の禁止、除臭装置の義務付けなどふん尿処理の技術規制が強化される動向にある。

規制を強化する一方では、家畜ふん尿の肥料成分を抽出する化学肥料製造法（西独）、ふん尿の固形燃料化と燃焼ガスの浄化法（フランス）、消化脱離液の浄化処理（デンマーク）などの研究活動も行っているが、テストプラント段階で、コストの問題が大きく実用化の目途は立っていないよ

うである。

ECの中でもデンマークは環境保全運動に積極的で、地域を単位とする集中処理施設（メタンガス発電プラント）を1986年に企画して、1992年までに国内11ヶ所にパイロットプラントを建設した。家畜ふん尿の他に食品工場などの有機廃水、生ゴミも処理の対象とする大規模な処理工場である。処理済みの消化液は農地に還元する。政府はこの集中処理方式の使用効果について実験的調査を続けていたが、現在、その成果を公表し、この方式を国策的に推進しようとしている。

日本は大気や水の環境基準は設けているものの家畜ふん尿処理についてはほとんど現場まかせで農場単位の処理施設、付帯機械、肥培かんがい施設の助成事業を行っているに過ぎない。

EC以上に速いペースで環境破壊が進んでいる状況にある日本でありEC並みかそれ以上に厳しい規制処置が取られるようになるのは時間の問題であると考え。すなわち、日本も将来はデンマークのような地域単位の集中処理施設を考えなければ環境汚染に歯止めを掛けられない状況にあることを強調しておきたい。

6. 北海道酪農のふん尿処理の現状と課題

北海道酪農は、表1に明らかなように農家戸数が激減し、一戸当たりの乳牛飼養頭数が増加し、酪農経営規模の拡大が進み、今なお、その傾向は続く状況にある。

その過程で牛舎の増設・改造・新築などを行い、バンカーサイロの増設やロールベールサイレージの調製によって自給粗飼料を確保している。しかし、販売利益に直接結び付かないふん尿処理施設の増設は後回しにして、まだ手を付けていない事例が多い。特につなぎ飼いからフリーストール方式に転換した酪農家は、家畜ふん尿を邪魔な廃棄物扱いにしている事例が多いように見受けられる。

その結果、ふん尿の施設外への垂れ流し、未熟

表1 根室・十勝の酪農規模の変遷

	根室地域				十勝地域			
	昭和40	50	60	平成7	昭和40	50	60	平成7
戸数	3,451	2,570	2,270	1,920	9,188	6,360	3,870	2,590
乳牛頭数	39,629	103,160	154,400	176,800	62,485	136,550	182,600	212,000
頭数/戸	11.5	40.1	68.0	92.1	6.8	21.5	47.2	81.9
乳量/経産牛kg	4,113	4,565	5,967	6,748	—	4,236	6,254	7,523
草地面積 (ha)	28,700	81,400	102,500	107,800	58,800	102,500	97,200	105,900
コーン (ha)	608	53	782	284	7,920	17,000	21,000	16,000
農地/牛 (ha/頭)	0.71	0.70	0.61	0.54	1.00	0.87	0.44	0.32

注: 牛1頭当たりの農地面積は(草地+コーンの面積) / (乳牛+肉牛の頭数) により求めた数値である。

堆肥や未熟スラリーの過剰施用, 余剰堆肥の野積み放置, 素堀池による余剰スラリーの貯溜など環境汚染につながる処理事例が多くなっている。

これらは, ふん尿処理施設の容量不足がもたらした環境汚染である。酪農家の草地飼料作面積はふん尿生産量に見合う形で増えず, ふん尿の貯溜施設容量が足りず, 心ならずも環境汚染を引き起こしているのが実情であり, ふん尿を有機質肥料として有効活用する以前の問題が山積している。

北海道酪農の飼養頭数規模はEC並みになったと言われるが, 一頭当たりの飼料作, 草地面積は減少の一途である。

ECの草地単位面積当たり家畜ふん尿のチッソ負荷量の上限規制値は(200~250kg・N/ha)である。北海道の地域別チッソ負荷量は酪総研の志賀一氏(1994)によると, ha当たり石狩440kg,

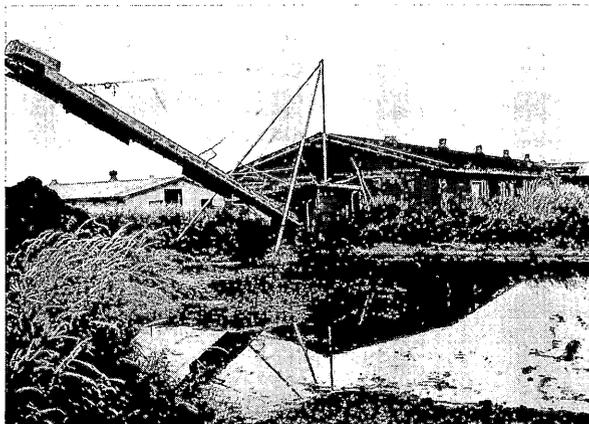


写真1 堆肥盤にできた水溜まり

十勝321kg根釧135kg, 斜網北紋230kg, 宗谷天北106~124kg, 日高69kgなどであり, ECの上限負荷量を越えている地域がある。平均的にふん尿過剰の状態になっている地域では, チッソ過剰に対応するふん尿処理技術が今後の大きな課題である。

今後, 石狩や十勝などでは余剰ふん尿を畑作農家に活用してもらう体制作りが必要になるであろう。十勝の鹿追町では, 酪農と畑作の農地の交換利用によってふん尿還元圃場の拡大と畑作農地の地力増進を狙っているが, 広域的なふん尿処理の取組み事例として素晴らしい企画であると考えられる。

この計画を軌道に乗せるためには, 有機質肥料としての十分な熟成処理が極めて重要である。

地力増進効果が出なければ, この事業は挫折してしまう恐れがある。



写真2 堆肥盤のふん尿が流れ出ている様子

7. 家畜ふん尿の有機質肥料としての熟成処理

(1) 堆肥の熟成処理について

家畜ふん尿中の有機物含量は固形物の約80%であり、その内の40%が糖質を主とする易分解性有機物である。生のふん尿を散布すると土壌菌による急激な分解作用を受け、土中の酸素を大量に消費し土壌中に炭酸ガスが充満する。その結果嫌気性菌が働き、植物の根に有害な有機酸やメタンを作ったり、一時的なチッソ飢餓の状態を作り出し、植物に悪影響を与える。これを避けるため易分解性有機物を散布前に分解する操作を熟成処理と言う。すなわち有機質肥料のチッソは、難分解性チッソが主体であり、土壌菌が徐々に分解して無機の植物栄養に変えるため、これを地力チッソと呼び遅効性肥料として働く。

堆肥中の敷料は難分解性であり、水分調整材としての効果大きい。敷料が多いとC/N比が高くなり、土壌の物理性を改善する作用が大きくなる。土壌を団粒構造に変え、通気性、保水性、排水性、保肥性を向上させ、土壌生物、微生物、土壌菌の多い肥沃な土壌に変えることになる。すなわち、堆肥は速効性肥料としてよりも土壌改良材



写真3 本別町(株)吉田鉄工が考案したバークリーナ用の固液分離装置、上方の二つのロールで搾る。

としての効果に期待すべきである。

堆肥の調製に当たり、原料の水分調整が重要である。ふん尿を固液分離したり、吸水性の良いわら、オガ屑、戻し堆肥などを用いて水分を70~75%に調整すると70℃以上の高温発酵が可能になる上、熟成処理の期間も短くできる。その上、家畜ふん尿の中に混入する雑草種子、病原性大腸菌群、寄生虫卵などを高温下で死滅させることができる。堆肥の繰り返し作業の際、外側の低温の部分が内部に入るような繰り返しを行うと、上記の処理効果がより向上する。

最近、十勝でバークリーナのエレベータに取り付けるロール搾汁式の固液分離装置が考案されたが、ふん尿の固形分の約半分が液分に移行し、堆肥盤に排出される汚染敷料の水分は75~80%に調整できると言う。この装置は良質の堆肥生産に直結すると考えられ、使用効果に期待しているところである。

堆肥の熟成期間は、繰り返しの方法や間隔と回数にもよるが、繰り返しをしても温度が上昇しなくなったら熟成したと見なしている。しかし、オガ屑やバークなどの木質の敷料を使用した場合は、フェノール酸を十分に蒸散させてから施用する必要がある、さらに2~3ヶ月熟成期間を置く必要がある。

(2) スラリーの熟成処理

スラリーはふんと尿の混合物で、固形分濃度は9~11%である。曝気処理を行うと易分解性有機物中のチッソはアンモニア性チッソの形になる。スラリー中のアンモニアは蒸散しにくい。すなわち、スラリーは速効性と遅効性の両方の肥料チッソを含む。遅効性の堆肥や速効性の尿の中間的な肥料特質を有する。農地に還元するときはスラリーに水を加え、水分が95%程度になるようにすると粘性が低下し散布しやすくなる。その上、アンモニアの蒸散を抑え、土壌との親和性を向上させる効果が出る。

曝気処理を効率的に行うためには、スラリーの水分を93%以上になるよう加水調整する事が重要である。当初は泡がタンクから溢れない程度の曝気を間欠的に行い、徐々に曝気量を多くする方式で行う。

液温20℃で約15日（30℃で約10日）の曝気処理で易分解性有機物はほとんど分解する事が分かっている。分解が終りに近付くとアンモニア性チッソの増加速度が減少する。pHが8に達したら連続曝気は止め、その後はスラリートank内が嫌気状態にならぬ程度の少量曝気を間欠的に行うと良いようである。スラリーの色が暗褐色に変化し、ふん尿固有の悪臭が消えた状態を持続できる。

もし、処理後放置してタンク内が嫌気状態になると、約10日ほどで悪臭物質が新たに生成され、再度、攪拌または曝気を行うと強烈な悪臭を拡散することになる。

なお、スラリートankの壁体を断熱処理して曝気すれば、温暖期なら液温を50℃以上に上げられることは実証されている。高温下では有機物の分

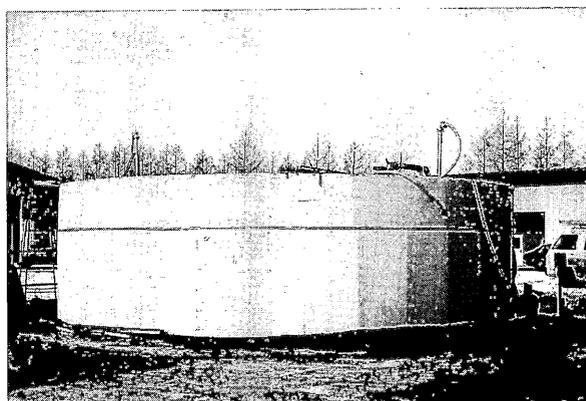


写真4 周りにスタイロフォーム（厚さ10cm）を巻き付けた断熱スラリートank

解速度が早く処理機関の短縮ができ、その上雑草種子、病原性大腸菌群、寄生虫卵を死滅させることができる。病原性大腸菌による食中毒が騒がれているこの頃であり、ふん尿の衛生的管理の意味からもスラリートankの断熱処理は、是非普及させたいものである。

以上環境問題とのからみでふん尿の熟成処理の要点を述べた。ふん尿の肥料としての施用法については出版物も多く、そちらを参考にしてふん尿の効率的活用を研究していただきたい。

家畜ふん尿処理による環境浄化と 土壌菌群の有効活用による農地還元施設

福岡 弘 幸

日本クリーンファーム株式会社知床事業所，網走市字豊郷207番地 〒099-31

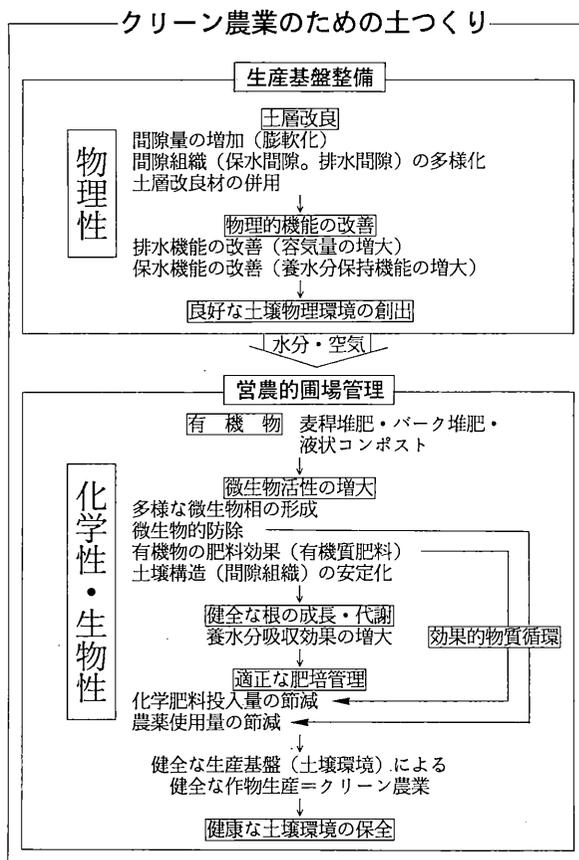
畜産環境整備と資源としての農地還元

地球的規模の環境汚染がクローズアップされる中、畜産経営も飼育頭数の大型化に伴う臭気、汚水等の環境問題、近代農業がもたらすデメリットを抱えながら今日に至っている。

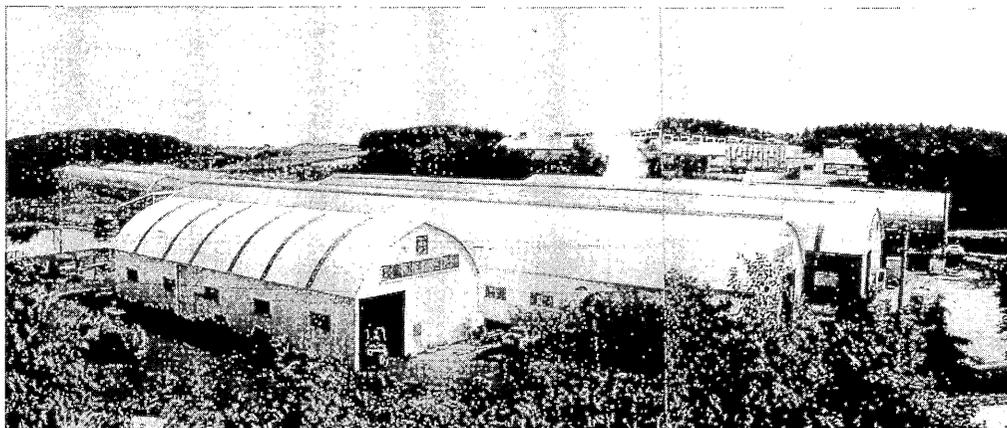
当社は畜産環境問題を考慮しながら、この糞尿を資源とし再生化処理し、農地に還元することで土壌本来の生物的活力を回復させて、高品質、安定生産を目指すことが農地の活性化につながるものといえます。

農業生産の根幹は言うまでもなく地力であり、化学肥料や農薬に頼り切った生産を続けた今日、地力の衰退や連作障害の危機に瀕している農地も少なくない。

糞尿処理（資源化）の重要性と併せて、有機物の施用（土壌微生物）による土づくりに向けて研究し、新しい視点からのクリーン農業の構築を目指しております。



知床事業所 肥料センター



腐植を用いた土壤菌群の有効活用によるコンポスト化土壤還元施設について

施設の目的及び特長

現在、日本クリーンファーム(株)に於ける糞尿処理については、畜舎から発生する豚糞尿に腐植を用いた有用土壤微生物群を植種し固液分離後、固形分については、乾材（麦稈、バーク等）と混合堆肥化をし、土壤改良資材有機質肥料として農地還元している。一方、液質分については、土壤菌処理方式を採用し、液状コンポストとして“悪臭のしない液肥”として畑地還元している。豚の糞尿は、有機成分・窒素成分・リン成分・カリ成分をバランス良く含む土壤、作物にとって有機質肥料として本来貴重な資源である。

本処理設備では、豚の糞尿を腐植を用いた土壤菌群の活用で、土壤・作物にとって有効な状態に処理、土壤へ還元しようとするもので処理液（液状コンポスト）は次のような特徴を持っています。

1. N・P・K成分は、ほとんど汚泥化されており、処理液中にバランス良く含まれております。
2. 糞尿中の臭気成分は、汚泥中に取り込まれ、臭気は大幅に減少します。処理液（液状コンポスト）の土壤散布時に於いても臭気の発生はほとんどありません。
3. 処理液は、土壤菌群が主体の汚泥で、自らフェノール性化合物（腐植前駆物質）を代謝するほか、有機質を腐植化へ誘導する作用があります。従って本処理液は、土壤改良材としての機能を有しています。
4. 糞尿中に混合している炭水化物のようなバクテリアの攻撃を受け易い成分は、一部分解されており土壤還元時以降も徐々に土壤性菌群の作用で分解を受けます。土壤性菌群は土壤散布時他種バクテリアの爆発的増殖を抑え、作物障害となる窒素飢餓を招くことはほとんどありません。

5. 本処理液は、また作物にとって成長促進・活性化等、優れた働きがあることが実証されています。

《腐植とは……》

動植物の遺体が土壤生物によって分解や変異を受けた残りの有機物を、腐植と言います。腐植は、陽イオン交換能、保水作用、ホルモン様作用があり、また殺菌、殺虫、脱臭、凝集等の作用も報告されています。ここでいう腐植とは、腐植を含む特殊な土壤を加工して、脱臭力や凝集力を高めたものである。

《土壤菌処理とは》

土壤菌処理とは、好気性（通性嫌気性）の状態に生息する土壤微生物を曝気槽内で生息させる有機物（糞尿）を処理する方法であり、悪臭の除去糞尿の浄化を促進させるものである。

そもそも、土壤菌とは、腐植土中に多く生息する微生物群で、山野のような土壤上で動物の死骸がさしたる悪臭も発せずに腐敗し、土化していく過程で活躍する菌類である。一般に、この菌類の分類は困難であり、細菌・原生動物・菌類・微小微生物の一連の過程を経る一つの相である。

《土壤菌処理液とは》

土壤菌処理された液状コンポストの特徴は、光合成細菌が多く生息していることである。この光合成細菌は、大別して4科に分けられるがこれらは CO_2 を炭素源にし、 H_2S （硫化水素）を光合成反応の水素供与体として利用し、光合成独立栄養



的成育する。

光合成細菌の菌体は、必須アミノ酸・ビタミン（特にビタミンB12）カロチノイド等に富んでいて、魚や鶏の餌の添加物として優れているのは周知の通りである。

これまでも光合成細菌体を有機肥料として施用する事により植物に対し種々の好影響を与えることは知られてきたが、実際に光合成細菌体は土壌中の方線菌が好んで基質として利用できる成分を含んでいることが判明している。植物病原性の強い、例えば *Fusarium oxysporum* を食い殺す放線菌 *Streptomyces fradia* 等、農業有益菌の増殖を促進し、植物病原性糸状菌による連作障害は、光合成細菌体の土壌施用により防除できると思われる。この様に光合成菌体の能力もさることながら、液状コンポストとしての有効成分も十分残っていることも考えあわせれば、今後の有効利用が望まれる。

日本クリーンファーム(株)知床事業所に於ける畜産廃棄物の処理の方法（資源化）

※地域一体となった農地還元システム地域内流通（堆肥化）

家畜の糞尿は、固液分離方式畜舎か糞尿混合の

スラリー方式かに大別される。糞尿の施肥利用が可能な場合には、糞尿混合で処理をしてスラリーとして合理的な施肥ができるようにすることが理想的である。しかし、BOD および SS が高濃度なために液状堆肥化（好気発酵分解）の過程で悪臭など環境については問題が残る。

基本的には、固液分離を行い、固形物についての処理の主流は堆肥化であろう。糞尿に常在する微生物の力を利用して悪臭や汚物性などを発現させる易分解性有機物を速やかに分解させ、圃場残渣物（麦稈、稲ワラ）等との混合堆肥化が省エネルギーできわめて合理的な処理法といえる。

排泄物である糞尿は未処理の段階では環境汚染につながる扱いにくいものであるが、処理することによって、最終的には土壌に還元され土壌と作物を育てる優れた資源（有機物）といえる。

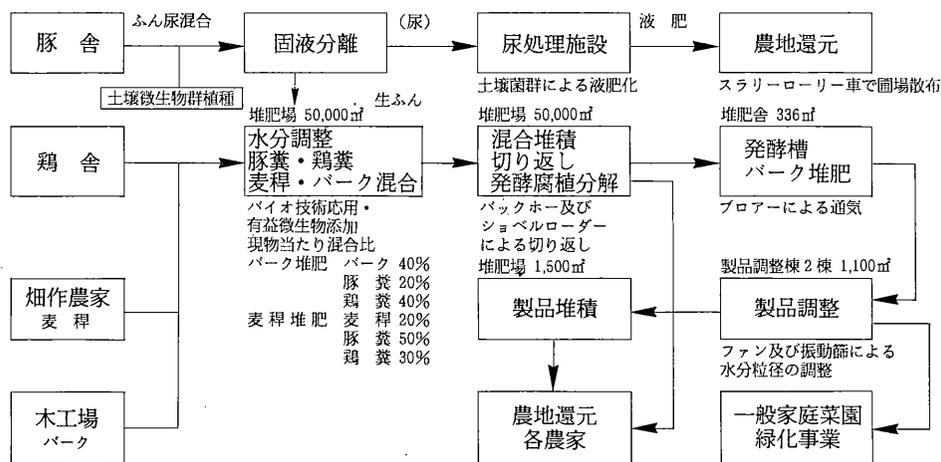
当社では、一般的な麦稈、バーク等との混合堆積、月1回～2回の切り返しを行い堆肥を製造し、地域の畑作農家に還元をしている。

副資材としての麦稈、バーク等については地域と一体となった農地還元システムを取っているため、近隣町村JAからの協力を得ている。

日本クリーンファーム（株）堆肥生産工程図

平成8年4月1日現在

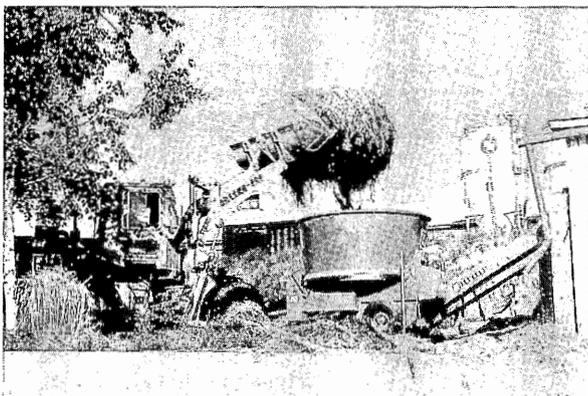
年間生産量：20,000t 出荷時期：通年



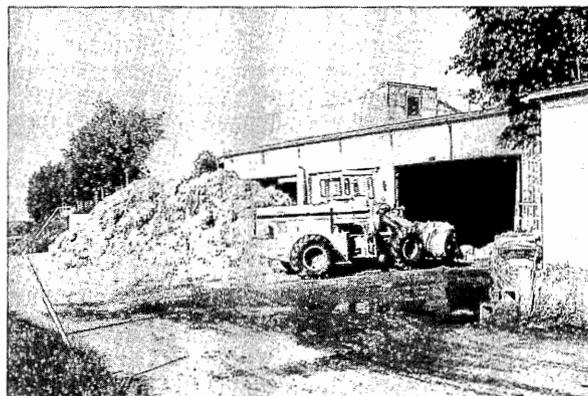
麦稈堆肥製造工程



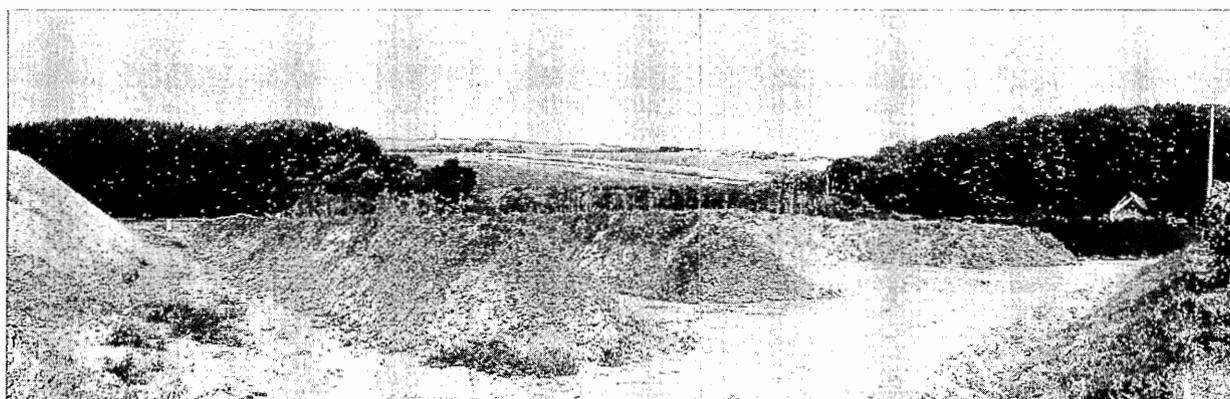
ワラロールストックヤード



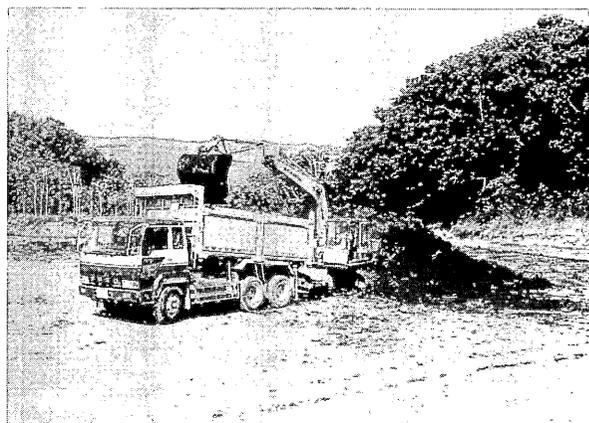
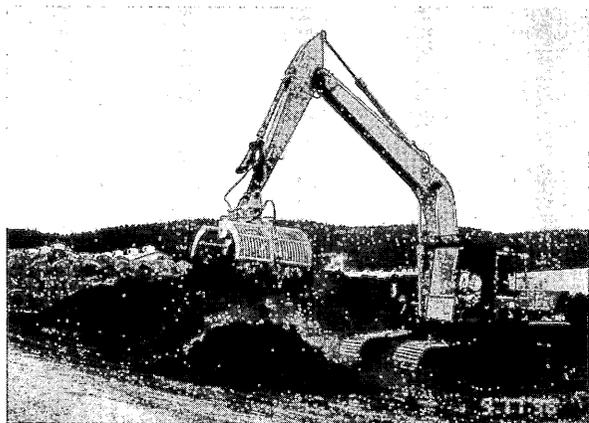
ロールワラ切断 (タブグラインダー)



豚ふん・鶏ふん ワラ混合



堆肥場



マニアグラッパによる切返し

バーク堆肥製造工程



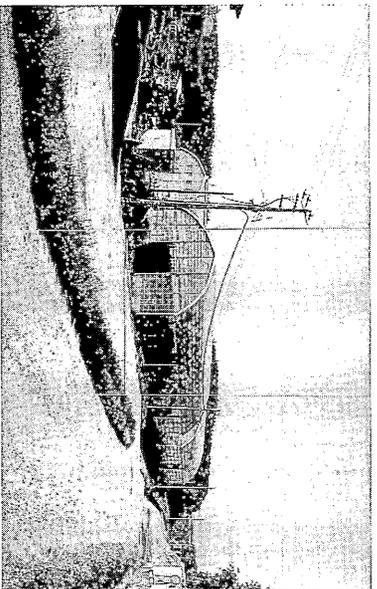
堆 肥 場



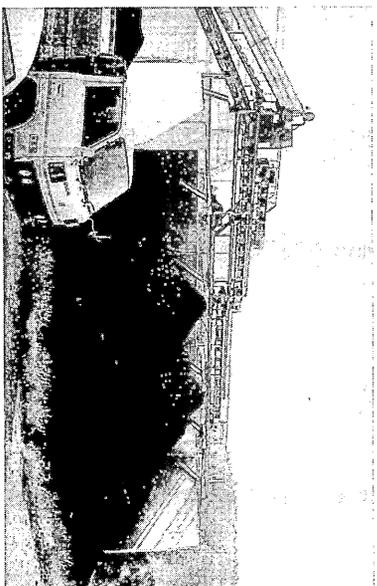
コンポストターナによる切返し



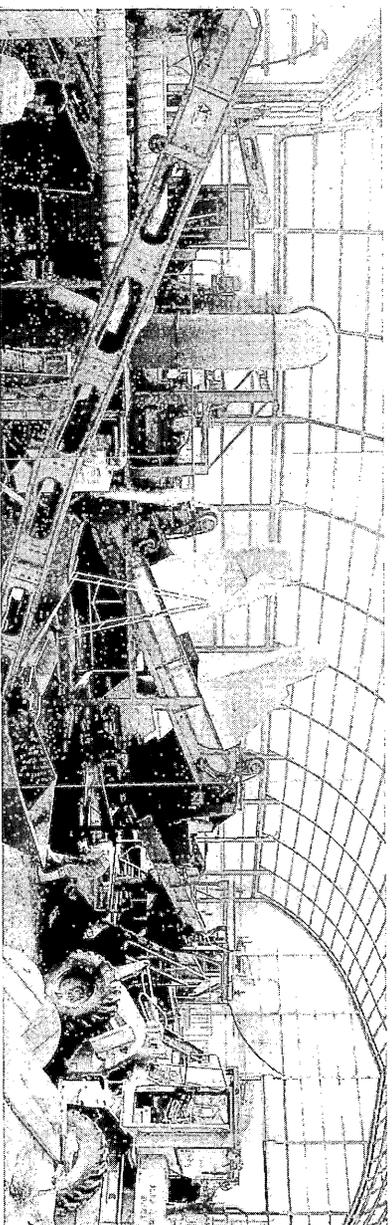
バックホーによる切り返し



パーク堆肥 製品ライン



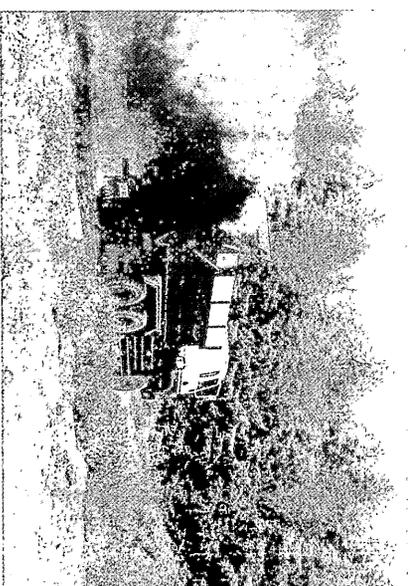
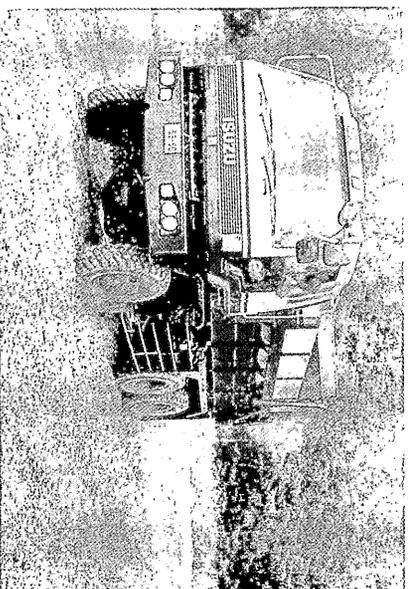
ストックヤード



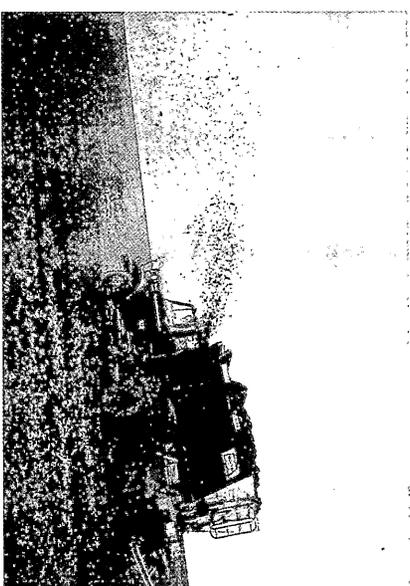
粉碎

水分調整

振動篩



自送式マニアスピッター



圃場散布

※畜糞の機械化を導入したシステム処理

広域的流通（肥料）

次に堆肥化処理に対して、機械化システムを導入した糞だけの発酵分解処理を行っている。この場合は肥料としての価値が高く、農地還元の中でも堆肥は限られた地域に限定されるが、取扱いが容易になり肥料的な利用として広域利用が可能である。

当社では開放型ロータリーコンポストを使用している。糞だけの発酵処理では、密閉型と開放型があるが、前者では投入時に水分調整を行わなければならない含水分率の高い生ふんの直接の投入はむずかしい。開放型の場合は運転管理を誤ると臭気の問題はあるが、これらの施設機械にはそれぞれ一長一短があり、飼養規模、立地条件に合わせた選択が望ましい。

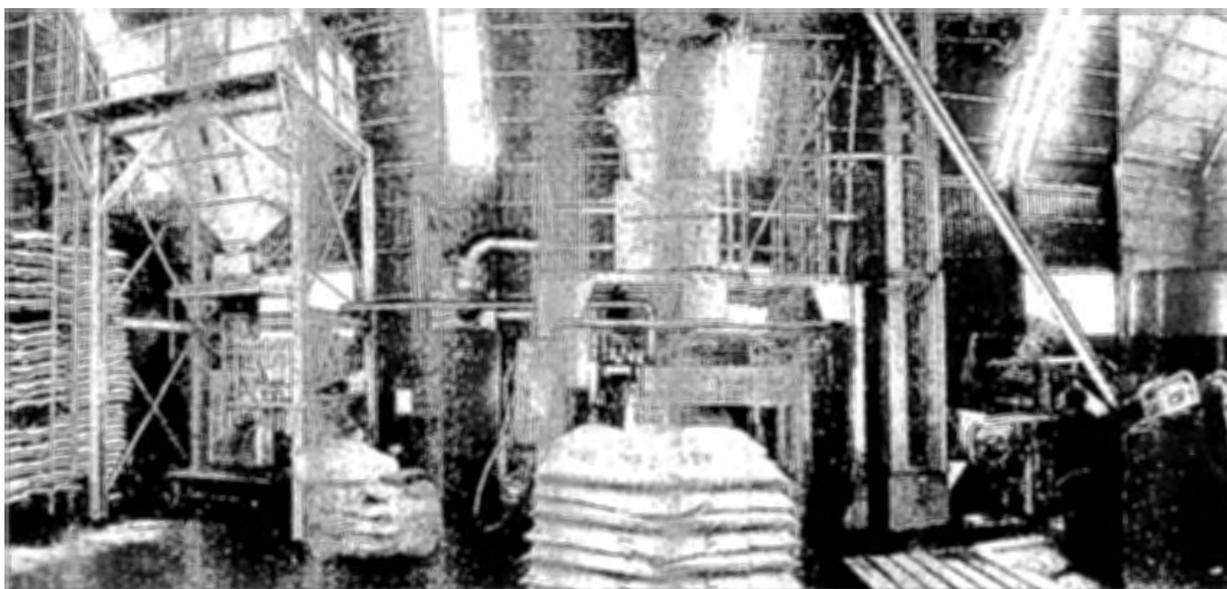
当社では回行式エンドレスで攪拌混合と通気を行い、発酵槽に常に新しい生ふんが投入され、含

水分率の高い生ふんの投入も可能である。施設はD型ハウスに透明プラスチック樹脂によるもので発酵熱（60℃～75℃）による水分の蒸散のほかに太陽熱の利用による発酵温度の上昇、水分の蒸散が高くなる利点がある。発酵槽内での滞留時間は40日～45日程度で1日3回～4回の切り返し攪拌混合で腐熟したコンポストができる。製品の水分は40%～45%程度である。

次に肥料的な利用のためには、発酵処理のあとに乾燥の必要がある。当社では乾燥には天日利用ハウスで攪拌、水分蒸散、乾燥を行っている。北海道の積雪寒冷地帯でも冬期間の水分蒸散量は落ちるものの、太陽熱エネルギーによって水分を蒸散させる方法であり、省エネルギーで合理的といえる。天日利用ハウス乾燥の施設規模は投入する製品の含水率で、投入量、施設面積を算出し、仕上りの製品の含水率は15%程度にすべきである。

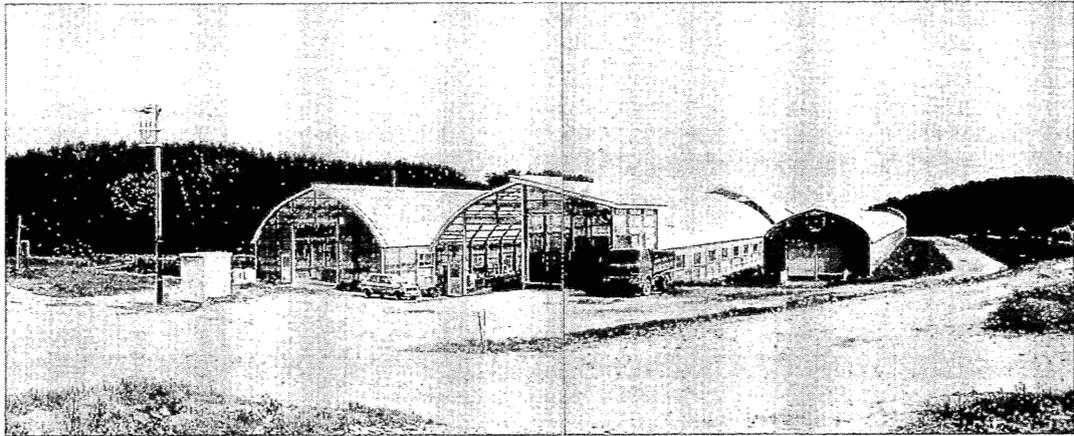
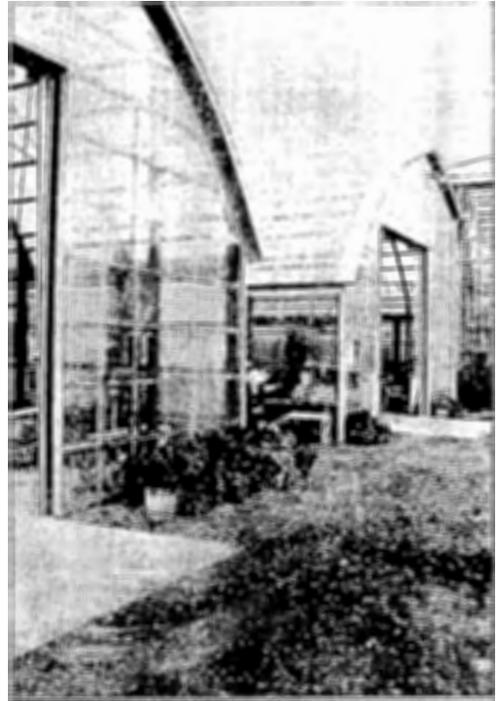
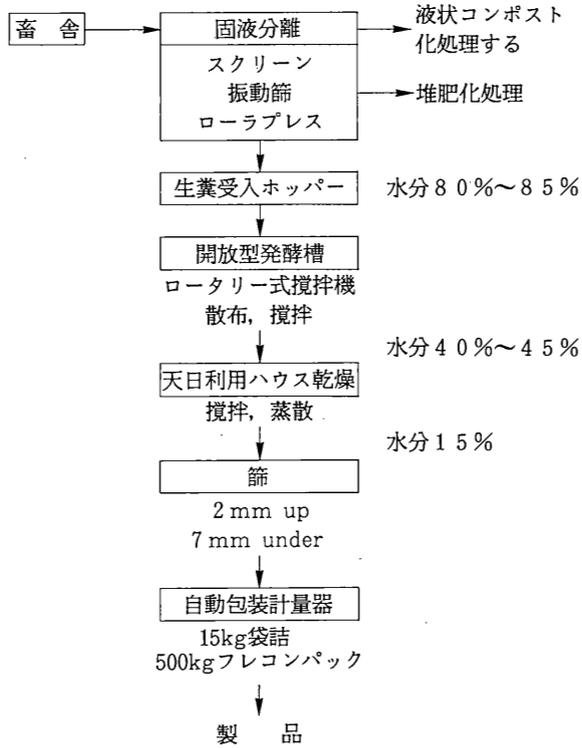
豚ふん肥料主要成分

有機物	PH	T-N	P	K
50%	7.0	3.0	8.0	1.5



豚ふん肥料・ほかし肥料 袋詰ライン

畜産の機械化を導入したシステム処理（肥料化）

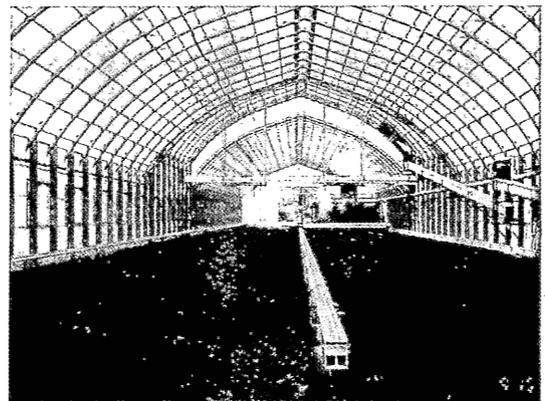


豚ふん発酵棟

天日乾燥棟

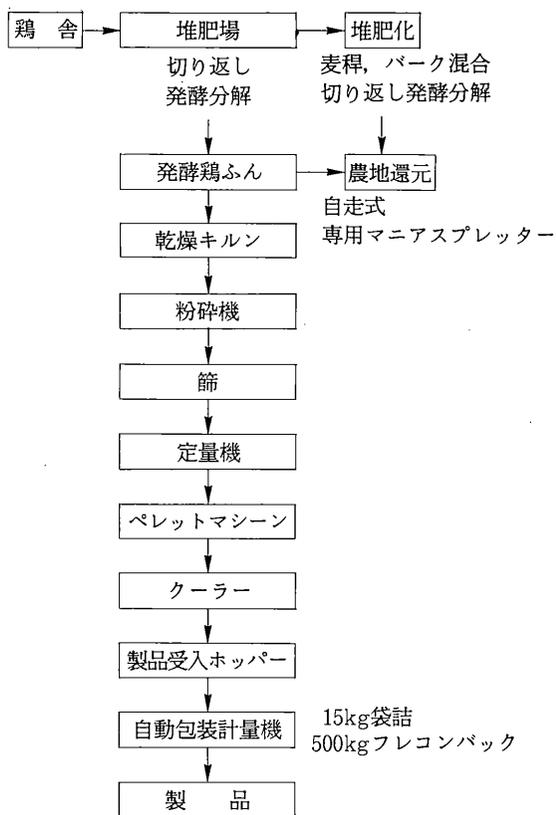


発酵棟内部

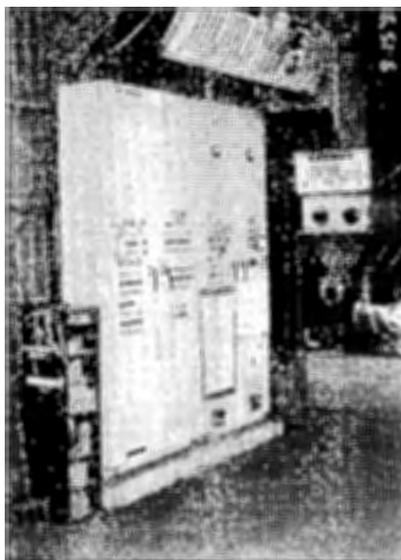


発酵棟内部

鶏ふん処理



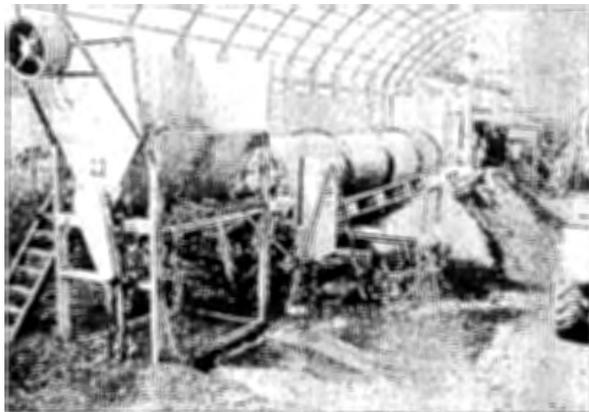
鶏ふん工場内部



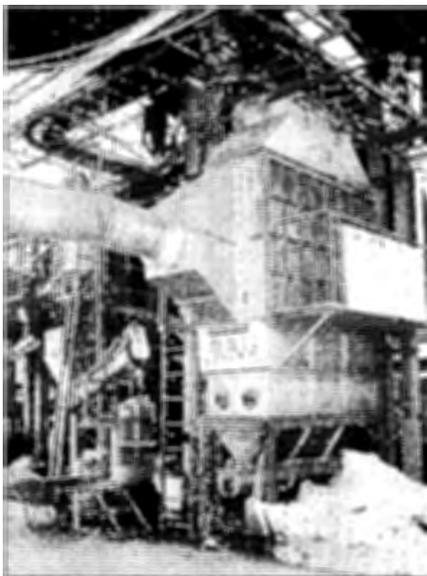
制御盤



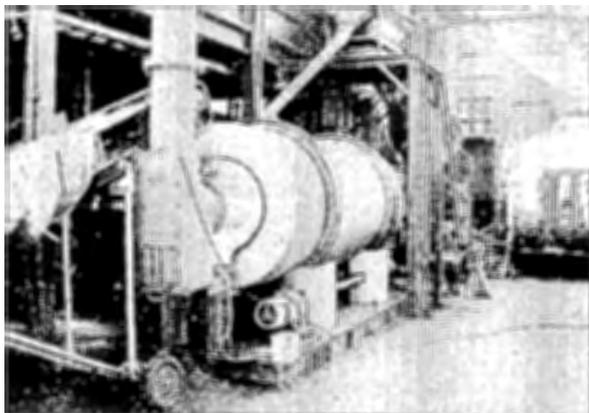
粉碎機

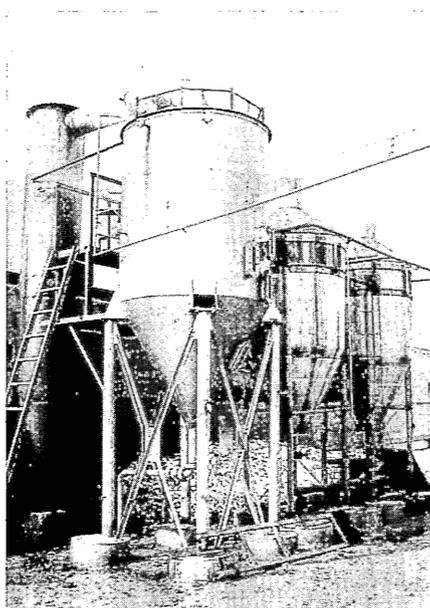


乾燥キルン

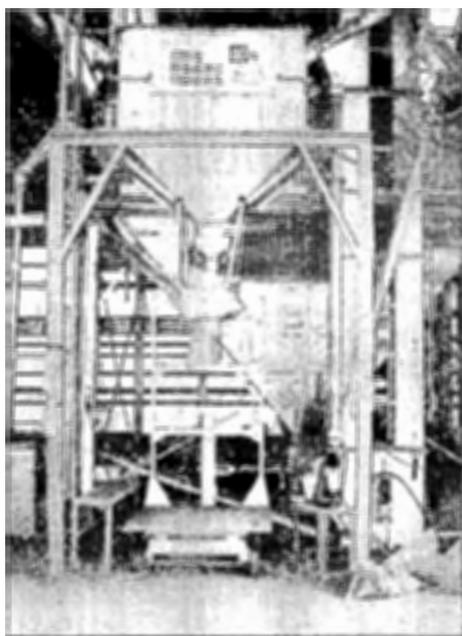


ペレットマシン クーラー





鶏ふん工場脱臭装置



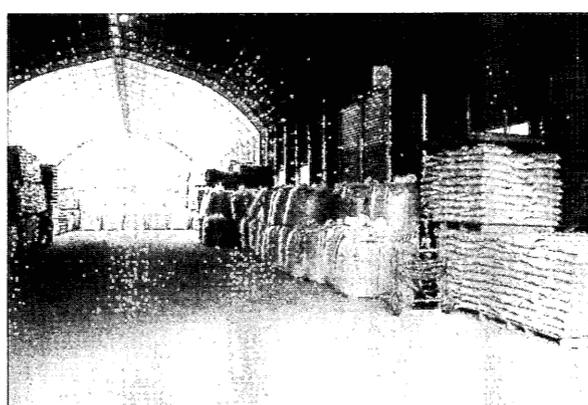
500kgフレコン計量機



15kg袋詰計量機



製品倉庫



製品倉庫

※環境浄化を兼ねた液状コンポスト処理地域内流通（液肥料）

固液分離に於いては、ふんと尿の完全な分離は困難であり、尿中にかなりのふんが混入する。豚ふん尿の場合、畜舎から混合で排出された状態のBODは35,000ppm～40,000ppmである。第1段階固液分離（スクリーン及び振動篩）後のBODは15,000ppm～20,000ppmである。これらの尿汚

水を液状コンポスト化処理をし液肥として農地に還元する。

液肥の最終過程で上澄み液と沈澱汚泥液とに分離するが、使う用途によっては区別をし、一般的な農地還元の場合には混合液（BOD2,000ppm～3,000ppm）の状態でもキシングをして使われるのが望ましい。

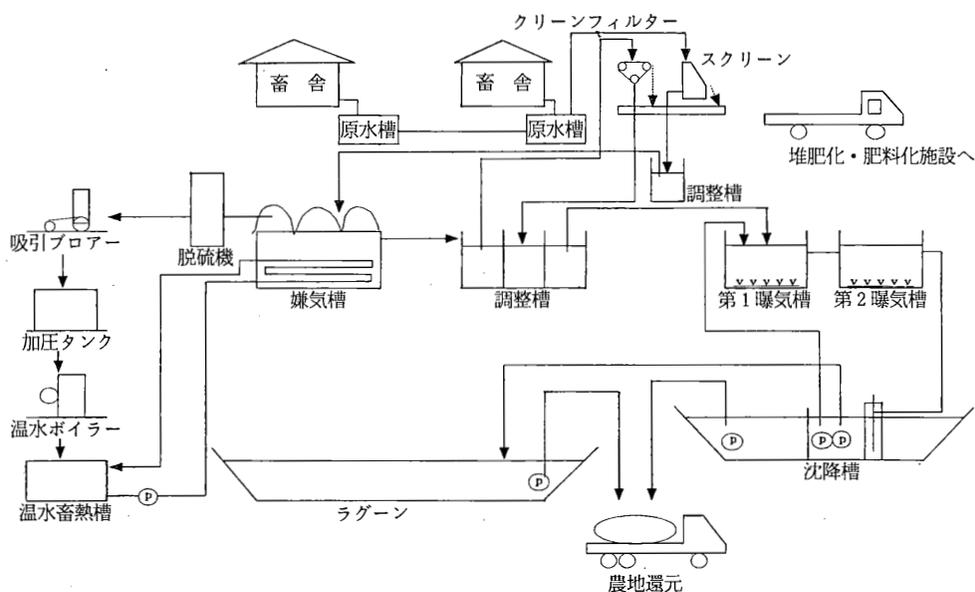
豚ふん尿液状コンポスト主要成分

有機物	PH	T-N	P	K
1.1	8.4	0.34	0.22	* 0.21



第一曝気槽・第二曝気槽・沈降分離槽

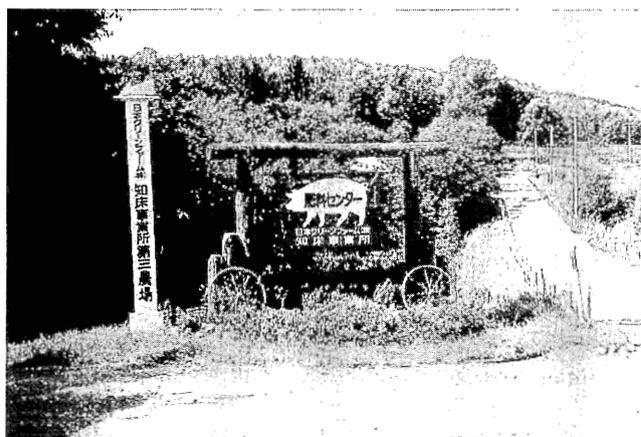
日本クリーンファーム（株）知床事業所液状コンポスト、メタンガス施設



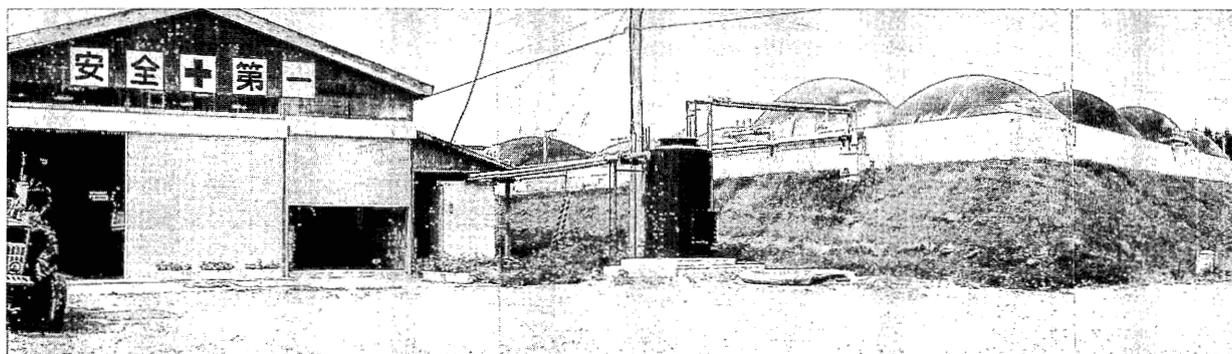
日本クリーンファーム(株)

知床事業所 液肥化施設

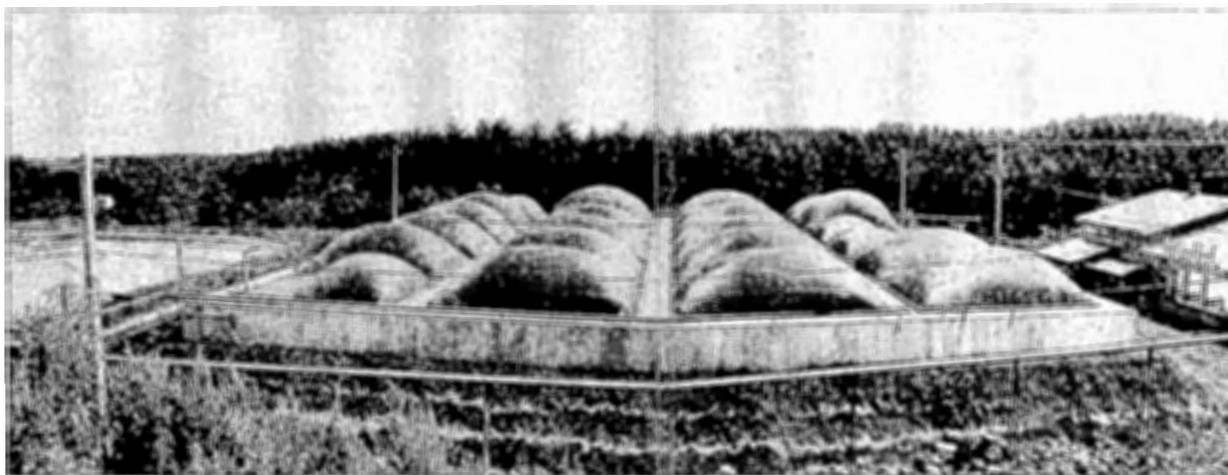
土壌菌群の有効利用による液状コンポスト、メタンガス



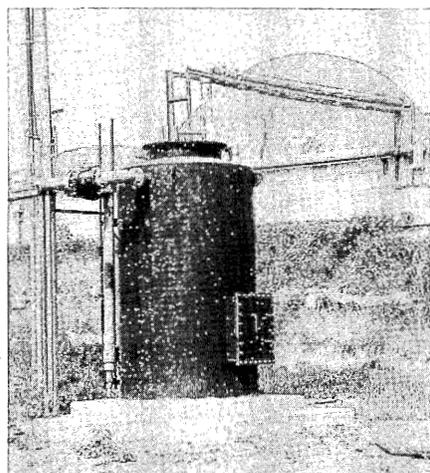
第三農場嫌気槽・ラグーン



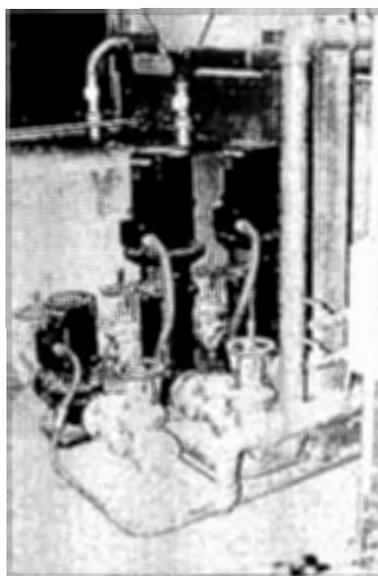
第三農場Aライン機械室及び嫌気槽



嫌気槽 (メタンガス回集)



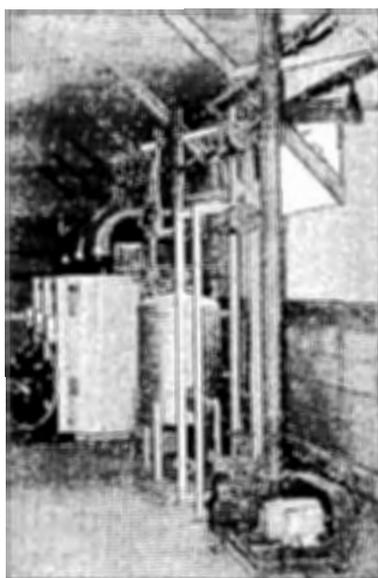
脱硫塔



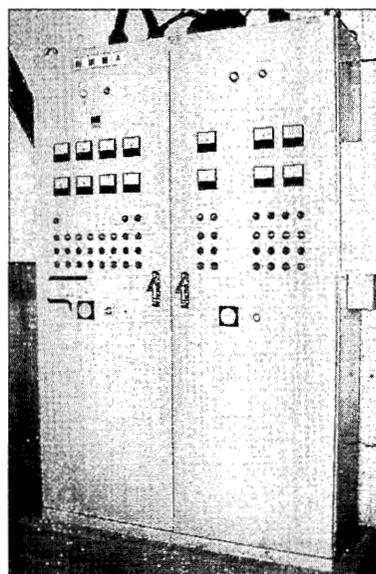
循環ポンプ



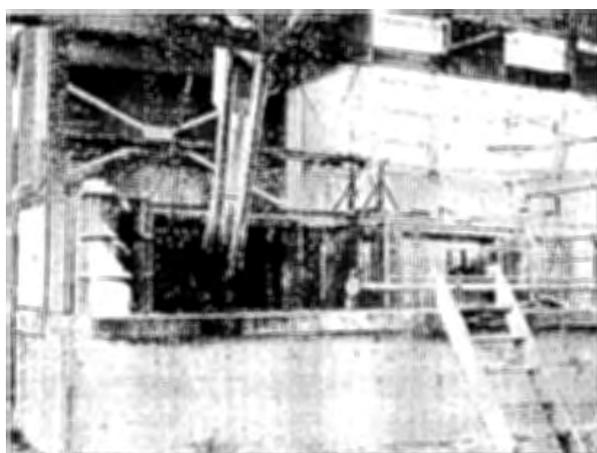
メタンガス利用温水ボイラー



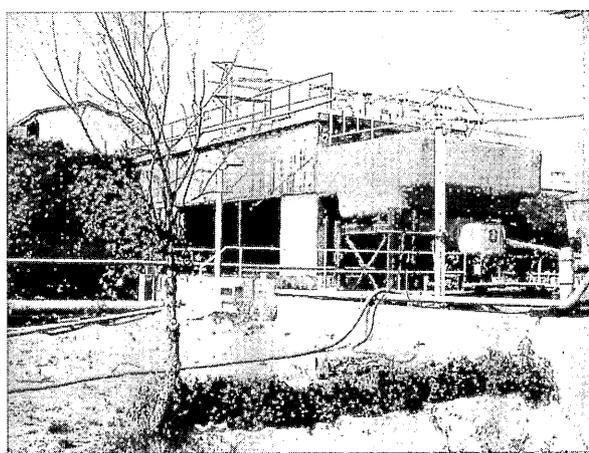
加圧タンク. 圧送ブローア



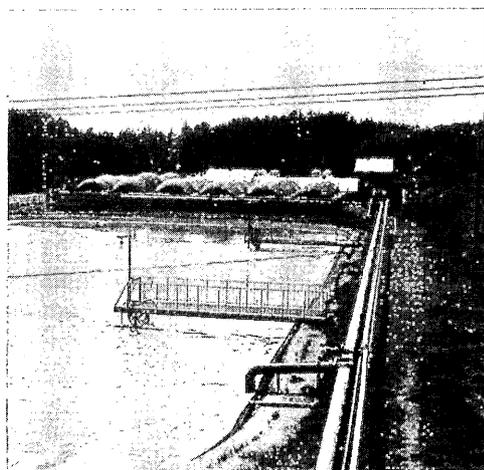
制御盤



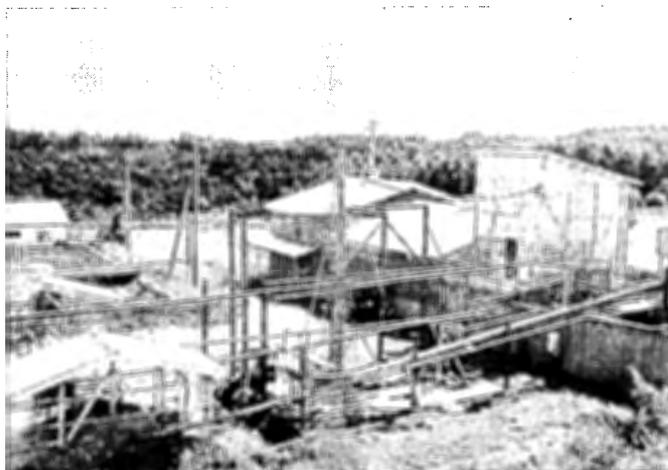
Aライン原水ピット



Bライン原水排水口

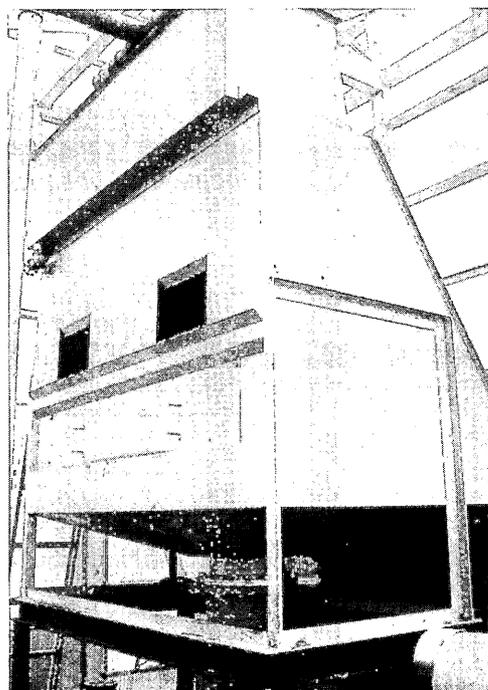


嫌気槽圧送ライン

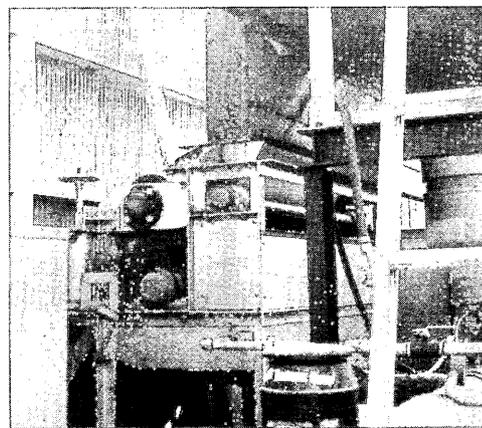


原水調整槽

固液分離棟



固液分離機（スクリーン及び絞機）

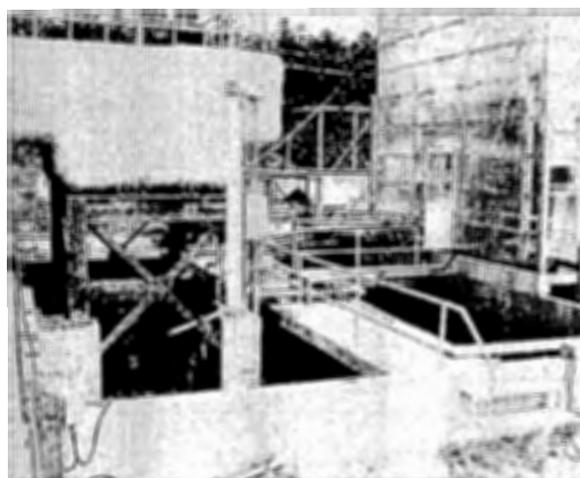




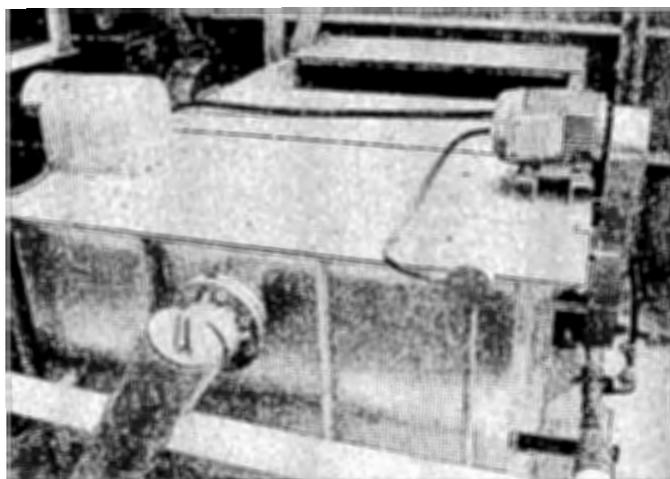
Bライン機械室



嫌気槽から調整槽へ移送パイプ



調整槽



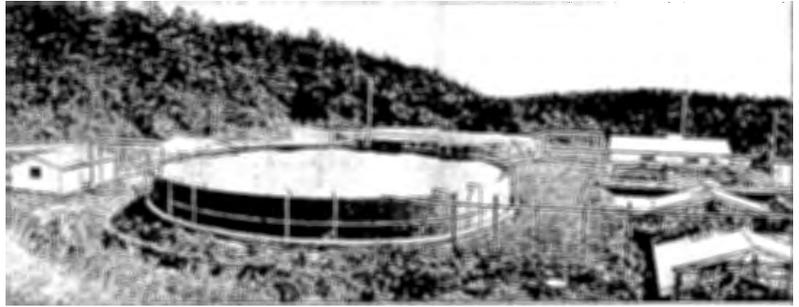
固液分離機 (クリーンフィルター)



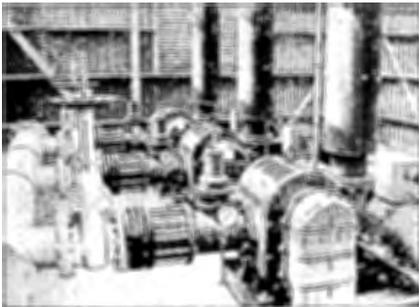
固形物 (生糞) 搬出ライン



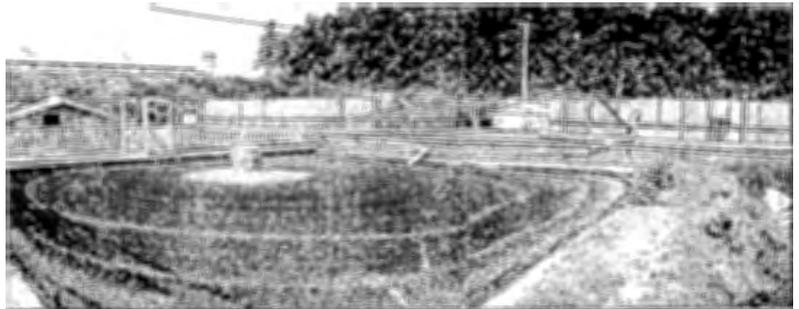
Bライン機械室



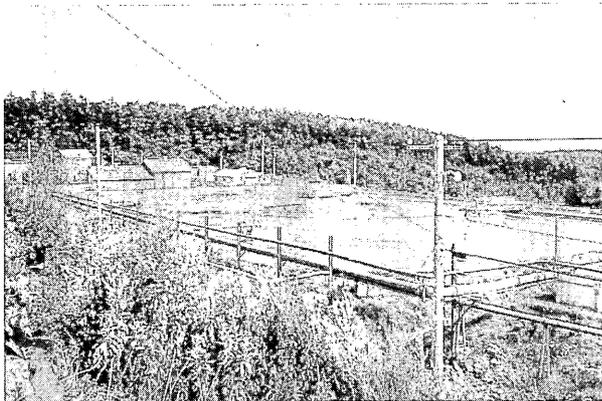
第1曝気槽・第2曝気槽・沈降分離槽



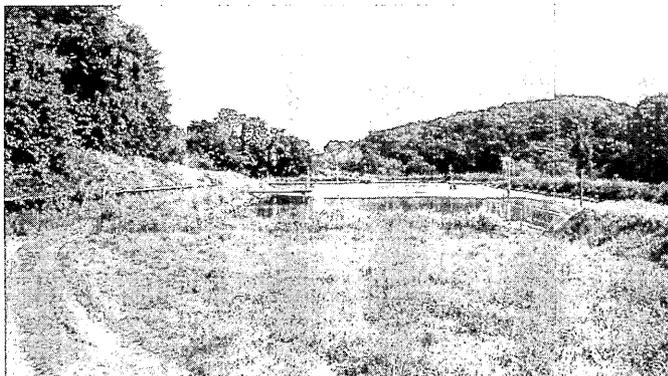
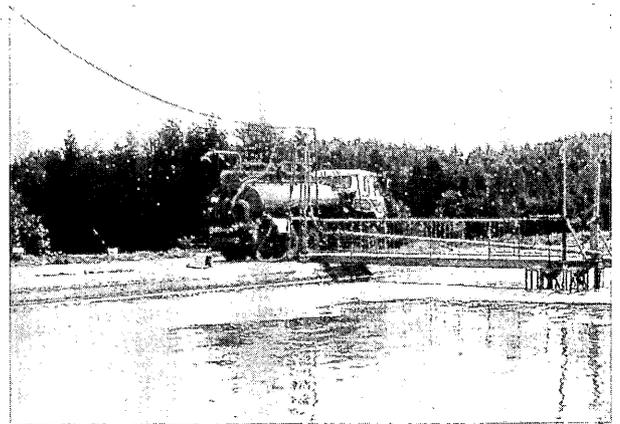
ブロー室



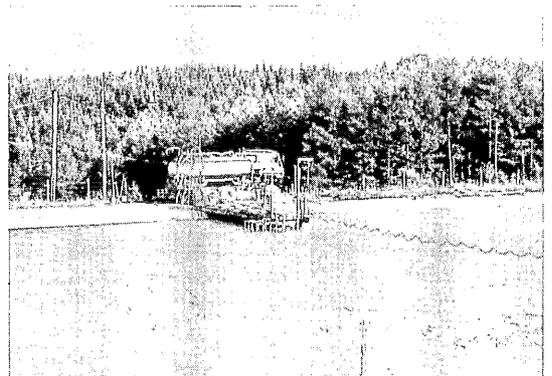
沈降分離槽・第1曝気槽・第2曝気槽



第三農場ラグーン



第一・第二農場ラグーン



酪農経営改善につながる糞尿処理技術

国 光 正 博

石狩支庁農業振興部計画課，札幌市中央区北3条西7丁目 〒060

この度，多くの家畜糞尿処理技術の中から(株)知床ファームの技術をベースとし，建設費維持管理費が比較的安価で取り組みやすい小清水町白鳥牧場の手法を基本に酪農経営の改善につながる技術を実証しましたので報告いたします。本技術は平成3年度に士別市役所が道費補助の小規模農用地整備事業の一部として取り組み，数々の失敗を重ねていくなかで福岡氏ならびに白鳥氏の適切なご指導をいただき完成したものです。

これまで士別市，紋別市，新冠町，平取町など全道多くの市町村で本技術が実証されています。技術の内容は甚だ簡単であり，名ばかりではありませんが初めて糞尿処理に取り組まれる酪農家の方には大いに参考になると思いますので公表する次第です。

1. 実験的取り組み

本技術の根本原理である腐植化反応について実験し，その結果を表-1から表-6並びに図-1，

表-1

区 分	程度	方 法	散気管設置数	エジェクター設置
固 液 分 離	高	スクリーン+加水曝気+沈殿分離+フルイ	少	無
”	中	スクリーン+加水曝気+沈殿分離	中	無
”	低	スクリーン+沈殿分離	多	無
			少	有
固 液 混 合	低	スクリーン	多	有
”	低	水洗+スクリーン+沈砂	多	有

2に示します。この実験結果から処理技術の基本が明らかになっています。

2. 小規模実験装置による体験

本技術を経営改善に活用する場合，事前に小規模な実験装置で体験しておくこと円滑に移行できます。ここでは，その事例を紹介します。

3. 酪農経営改善の取り組み

士別市，紋別市，新冠町，平取町での取り組み状況を紹介します。

4. 腐植物の効用について

本処理技術により糞尿は腐植物に変わると言われており，腐植についてはこれまで様々な効用が報告されています。今までそのすべてについて実証されたわけではありませんが酪農家から色々な効果が報告されています。

表-2

l 当 曝 気	牛 尿 濃 度	処 理 日 数																					
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	17	20	26	31	36	42	49	74	150
無曝気	10	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	②	2	2	2	2	2	①	1	1	1	1
	20	3	3	3	4	2	2	2	2	2	3	3	②	2	2	2	2	2	①	1	1	1	1
	30	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	5	5
	50	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4
18	10	3	2	3	②	2	2	1	2	①	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
	20	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	②	2	2	2	2	2	①	1	1	1	1	1
	30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	②	①	1	1	1	1
	50	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	②	2	①	1	1	1
45	10	3	2	3	②	1	2	1	2	2	①	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1
	20	3	3	3	2	2	3	2	1	3	②	2	1	2	2	2	2	1	2	①	1	1	1
	30	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	②	2	①	1	1	1
	50	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	②	2	①	1	1	1
144	10	②	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	①	1	1	1	1
	20																						
	30																						
	50	5	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	②	2	①	1	4

- ・臭覚指標
1 : 液肥の臭い 2 : 異臭 (アンモニア臭はない) 3 : 弱アンモニア臭 4 : アンモニア臭 5 : 牛尿腐敗臭
- ・無曝気の場合でも調査後ビンを上下に振って泡の状態を確認したのでビンの中の空気との接触は多少あった。ただし、21日以降は放置した状態で調査した。
- ・曝気単位は5 l 容器の中に3 l の処理液を入れ曝気した時、処理液1 l に換算した日当り空気量 (l) である。
- ・曝気区分18, 45では2 1 日以降処理液100ccを小ビンの中に放置した状態で調査した。
- ・曝気区分144では5 日以降処理液100ccを小ビンの中に放置した状態で調査した。

表-3

牛 尿 濃 度 (%)	処理日数 (臭覚指標2)	
	曝気強度 (l 空気/l 日)	
	・18	°45
0	0	0
10	3	3
20	11	9
30	31	31
50	31	31

表-4

牛 尿 濃 度 (%)	処理日数 (臭覚指標1)	
	曝気強度 (l 空気/l 日)	
	・18	°45
0	0	0
10	8	9
20	36	42
30	36	42
50	42	42

表-5

曝気処理限界牛尿濃度 (%)						
曝気強度 ℓ空気/ℓ日	臭覚指標	投入間隔 (日)				
		1	2	3	4	5
18	2	3.3	6.7	10.0	10.8	11.6
	1	1.3	2.5	3.8	5.0	6.3
45	2	3.3	6.7	10.0	10.8	11.6
	1	1.1	2.2	3.3	4.4	5.6
管理範囲		1~3	2~6	3~10	4~10	5~11

図-1

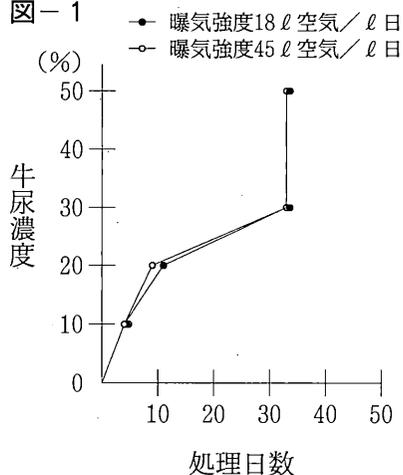


表-6

牛尿曝気処理施設最小容量 (m ³)					
1投入当り 牛尿量 (ℓ)	投入間隔 (日)				
	1	2	3	4	5
100	3.1	1.5	1.0	0.9	0.9
200	6.1	3.0	2.0	1.9	1.7
300	9.1	4.5	3.0	2.8	2.6
400	12.1	6.0	4.0	3.7	3.4
500	15.2	7.5	5.0	4.6	4.3

図-2

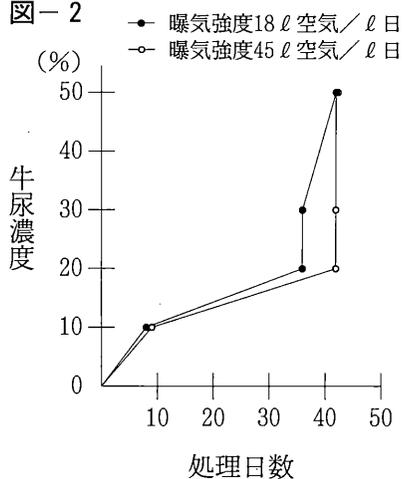


写真-1 小規模実験装置全景

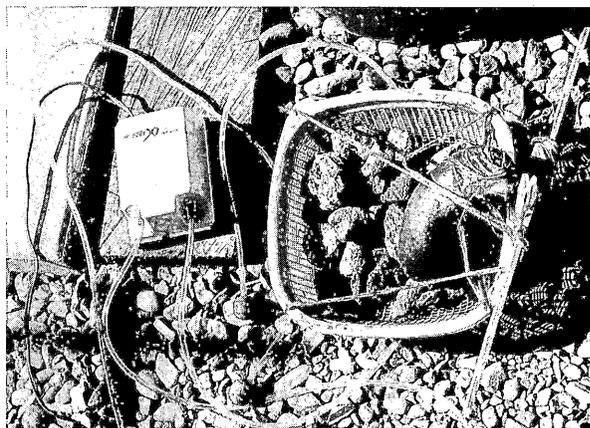


写真-2 実験装置資材

豆 知 識

堆肥盤と尿だめの大きさ

1. 堆肥盤の必要面積の計算法

乳牛1頭当たりの堆肥生産量 (m³/頭・年) は次式により求められる。

$$\text{体重} \times 0.073 \times \text{比容積} \times \text{貯蔵日数} / 1000$$

堆肥の比容積 (m³/トン) は未熟=1.5 中熟=1.3 完熟=1.0であるが、堆肥盤の設計には1.3を使用する。

平均体重550kgの乳牛1頭当たりの堆肥盤の面積は、積み高さ1.5m、貯蔵期間210日とすると次のようになる。

$$550 \times 0.073 \times 1.3 \times 210 \div 1.5 \div 1000 = \underline{7.30 \text{ m}^2 / \text{頭}}$$

2. 尿だめ・スラリータンクの必要容量の計算法

乳牛の体重に対する糞尿排泄量割合を次表に示す。

	尿 量	糞 量	スラリー量
乾乳牛・肉牛	1.00%	4.75%	5.75%
泌乳牛	1.90	6.00	7.90

尿だめ・スラリータンクの必要容量 (貯蔵期間210日、平均体重550kgとした)

	尿 だ め	スラリータンク
乾乳牛・肉牛	1.4 m ³ /頭	8.0 m ³ /頭
泌乳牛	2.6	11.0

注) 必要容量は、牛舎洗浄水の流入も考慮し、計算値の20%増とした。

'96年度現地研究会に参加して

増 子 孝 義

東京農業大学生物産業学部，網走市字八坂196番地 〒099-24

1996年10月3日（木）・4日（金）の2日間、網走市において「網走地区における今話題の家畜糞尿処理技術」というテーマで現地研究会が開かれた。このテーマは、帯広畜産大学の事務局が昨年の現地研究会の際にアンケート調査を行い、希望が最も多かった「糞尿処理」を取り上げたものである。見学先には、網走管内の他に宗谷管内なども候補地として検討したが、当管内では今話題の処理技術が行われていることを重視し、選定したと事務局から伺った。

事務局から見学先選定の依頼があったのは、5月中旬であった。その後見学先を絞り、5月下旬に干場先生と柏村先生、筆者の3名で3カ所の候補施設を訪れた。その時に両先生はホテルやバス、休憩所など見学会に必要な手配などの雑用をすべて行い、帯広に帰られた。

今回の現地研究会の日程は次のようであった。

- 10月3日 網走市：日本クリーンファーム
4日 網走市：日本クリーンファーム
小清水町：小清水町JA（デンブン
廃液処理施設）
東藻琴村：東藻琴村JA（液肥処理
施設）・佐藤農場

5月下旬の打ち合わせの時には、参加者は60名程度であろうと話したが、実際には110名もの会員が参加し、「糞尿処理」に対する関心の高さが伺われた。

《日本クリーンファーム》

日本クリーンファーム株式会社知床事業所は、日本ハム系列に属し、母豚4500頭、肥育豚6万頭、

ブロイラー100万羽を飼育する巨大農場である。これらの家畜から毎日排泄される多量の糞尿を敷地内の2カ所で処理している。施設の説明と案内は、所長の福岡弘幸氏により行われた（写真1）。

日本クリーンファームでは、糞尿処理を畜産環境問題としてとらえる一方、再生化することのできる有効資源として考えるコンセプトを持っている。このことを踏まえた処理施設は見事なものであった。見学すべき処理施設の数が多い上、処理工程が複雑であるため、処理ラインを頭に描くことが難しく、処理工程を自分なりに簡単にまとめてみた（図1）。多量の豚糞尿は、まず、固液分離され（写真2）、固形分は麦ワラあるいはバークと混合発酵後製品につくられる。液体は嫌気槽でメタン発酵させ（写真3）、その後土壌菌群を活用した曝気槽で好氣的分解を促進させてから（写真4）調整槽で貯留し（写真5）、農地還元している。所長は、この処理システムは今でも完全なものではないといているが、ここまでのシステムをつくりあげるまでには十数年の期間と多額の資金が使われている。農場新設当時、つくった



写真1 日本クリーンファームで説明している福岡所長

糞尿処理施設を稼働させたところ施設から発生した悪臭が網走市内に移動し、そこから改良が始まったと聞いている。悪臭の根源は曝気槽にあり、ここに土壌菌群を活用するようになった。土壌菌群処理により悪臭はかなり除去され、処理液の畑への散布時にも臭気の発生がかなり減少しているとその効果を認めている。5月の訪問時には嫌気槽

のメタンガス発生施設は建設中であったが、10月の見学時には完成しメタンガスの回収が行われていた。筆者は以前に栃木県的那須牧場（東京農業大学の附属施設）につくられた明電社製のメタンガス発生装置の発酵産物の成分分析を行ったことがあるが、その時の装置とはまったく別なものであった。



写真2 固液分離装置

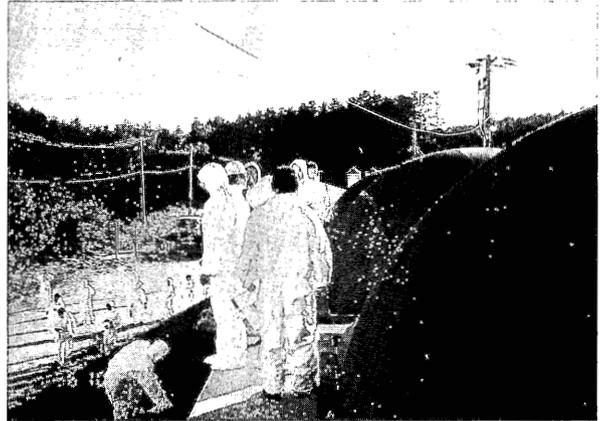


写真3 嫌気槽におけるメタンガス発生施設

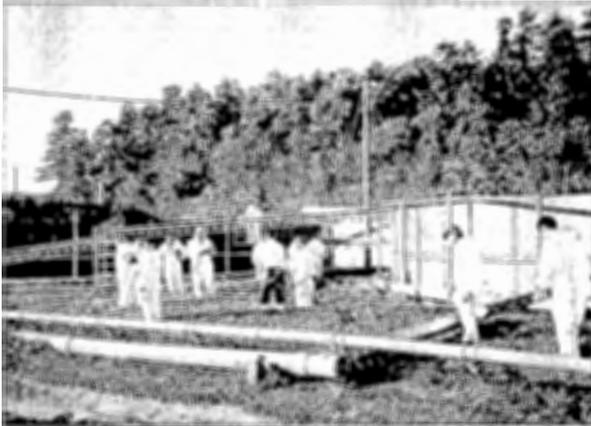


写真4 土壌菌群処理を行っている曝気槽

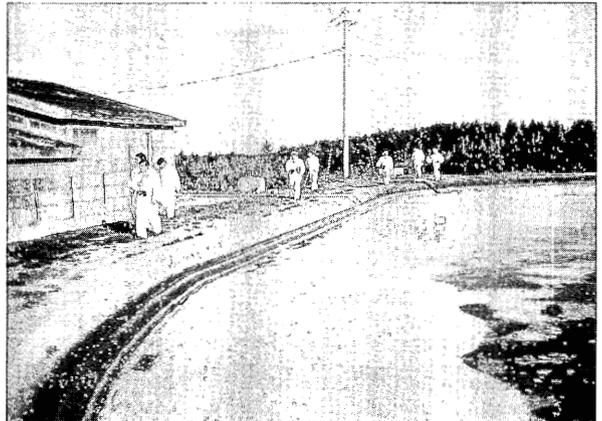


写真5 汚泥調整槽

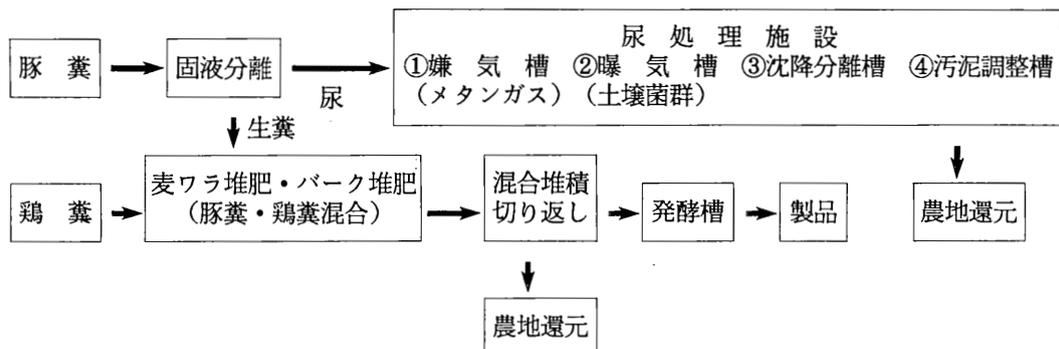


図1 日本クリーンファームにおける堆肥生産工程（筆者が改変）

日本クリーンファームでの見学は施設が多く、見学参加者数も多かったため、結局1日目ではすべて見る事ができず、残りは2日目に持ち越した。ここでは、糞と尿のいずれも自己完結型で処理を行い、再利用している。家畜を飼育する上で避けて通れない糞尿を初めは廃棄しやすくするための処理でしかなかったかもしれないが、現在では糞尿を廃棄物として扱うのではなく、土壌還元するための再利用資源として扱っているものと思われる。福岡所長は1日目に開かれた懇親会場にもお越しになり、夜おそくまで会員との交流が続いた。

《小清水町JAのデンプン廃液処理施設》

小清水町で作られる主要作物の馬鈴薯は、そのほとんどがデンプン製造用に使われている。デンプン工場を持っている小清水町では、デンプン製造過程で排出される廃液を処理するために備蓄していたが、その際に腐敗し悪臭が辺りに充満する問題を抱えていた。一方、家畜の尿処理方法の解決策を模索していたところ両者の処理に微生物の活用が有効であろうと判断し、有効な微生物群の検索が始まったと小清水町JAの藤倉忠明課長と折出保正係長は説明した。

両氏に初めてお会いしたのは、5月の中旬の現地研究会の見学を受け入れていただけたかの打診



写真6 小清水町JAのデンプン廃液処理施設で説明している折出係長

を行うために出かけた時であった。これまでに学生を伴う研修会や見学会で関係機関を訪問する機会が幾度かあったが、これまでに経験したことがない雰囲気を感じた。その理由はJA会議室で1時間ほど話をしようやく理解できた。

家畜の尿やデンプン廃液を処理するのに有効な微生物群を全国に探し求める時、小清水町在住の竹田津実氏が協力を惜しまなかった。小清水町の畑は、化学肥料や農薬に頼った結果「痩せた畑」になってしまったと憂えていた竹田津氏にとって、昔の土に蘇らせることへの気持ちが強く、微生物群への期待が一層膨らんだに違いない。

折出係長は、家畜の尿やデンプン廃液を微生物処理により「液肥」につくり上げたが、微生物を培養する過程で悪臭が消え去り、液肥は無味・無臭の透明感のある液体であったこと、探し求めた微生物群（土壌菌群）の効果は期待を越える働きをしてくれたことなどを筆者に説明した。このように成功するまでには、試行錯誤を繰り返しており、しかも研究機関からの協力が得られていない。そのためかいまだ生息している微生物群の種類や性質、あるいは相互作用などが不明である。現場で試行錯誤を繰り返し、その結果「ゆうすい」と命名した微生物群の液体がつくり上げられた。ゆうすいは畑に直接散布したり、堆肥に混ぜて還元しており、野菜や作物の成長に違いが表れたばかり



写真7 デンプン廃液の土壌菌群処理を行っている溜め池

りでなく、色、つや、香りにまで変化をもたらしたと説明を続けた。ここ数年の見学者数は増加しており、その対応にかなりの時間が割かれている。彼らは、見学者に成果を紹介するばかりでなく見学者から少しでも得るものがあればと考えており、交流には積極的である。しかし、見学者の関心は微生物群の種類や作用、曝気装置にあり、それらについての不快な質問をされることがあるという。したがって、彼らは見学者を受け入れる場合どういう目的で見学に来るのかを慎重に判断している。幸い、今回の現地研究会の目的を理解していただき、見学の上承が得られた。

見学当日は、折出係長が案内と説明を担当した(写真6)。最大6万トンの容積をもつデンプン廃液の溜め池に曝気装置が幾つも並び空気を送り出す景観は壮大であった(写真7)。曝気されたデンプン廃液の表面は、発酵の進行や季節により違った様相を呈し、白い泡が充満したり消え去ったりと変化しているという。デンプン廃液の一次貯留槽は隣接しており、微生物処理が終了した液肥がトラックで運搬される(写真8)とデンプン廃液の原液が曝気槽に入れられるようになっている。町民には、家庭菜園に使えるようタンクが設置され、バルブで液肥を取り出すことができるようになっている(写真9)。見学者の興味はつきないようで、いつまでも折出係長に質問が続けられた。

酪農雑誌でもおなじみの「BM小清水」(活性



写真8 つくられた液肥を運搬するトラック

水ともいう)は、小清水町JAの組合員である藤原正博氏が数名の仲間で独自に尿を微生物処理した液肥のことである。藤原氏は、サイレージの添加物としての需要も増えているといっており、筆者も少なからず興味を抱いている。

《東藻琴村JAの液肥処理施設・佐藤農場》

東藻琴村では畑作と酪農が混在しており、畑作地約3,300ヘクタール、草地約2,000ヘクタールを有している。数年前に村内における家畜糞尿の処理状況が調査され、排泄される糞尿の50~70%は自家利用されており、残りの糞尿は村外に運搬されるものもあるが、余剰として残されていることがわかった。糞尿の堆肥については、畑作農家での需要量が増加する見通しを立てているが、尿の余剰量は多く貯留槽の設置増加や尿処理の迅速化など問題点が浮き彫りにされた。そこで、東藻琴村土づくり推進協議会を村・農協・普及所で構成し、平成5年11月に設立した。尿処理には、小清水町JAで行っている土壌菌群を利用した液肥化を採用した。

東藻琴村における糞尿処理にかかわる一連の事業に携わっている臼井英樹係長は、このように背景を説明した。JAでは当初、5月下旬に訪問し

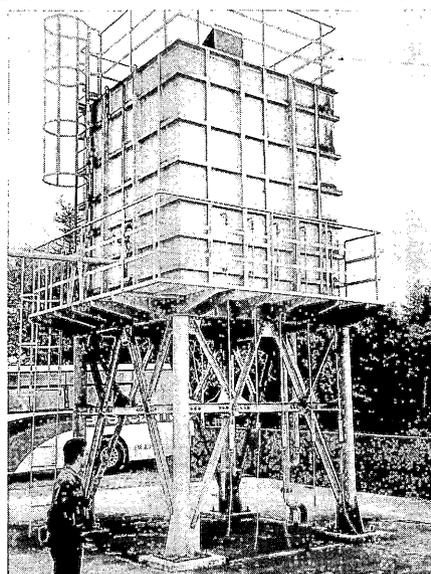


写真9 家庭菜園用の液肥貯留タンク

た時に見学した施設をつくり、試験的に液肥化を行った。その結果、有望であると判断され、JA組合長である佐藤農場で平成7年度に土づくり促進対策特別事業として液肥施設を設置した。佐藤農場は畑作地44ヘクタールに小麦、馬鈴薯、甜菜、大豆および花卉を作り、肉用牛179頭を飼養している。液肥処理は尿と堆肥盤から流出するれき汁の両方を行っている。液肥施設は3槽から構成されている(写真10)。3槽の構成は第1槽から順次原料槽(50トン)、処理槽(34トン)、製品槽(34トン)となっている。3槽の液状は明らかに異なっており、土壌菌群により尿の分解が進行している様子が認められた。5月に訪問した時には製品槽の液肥にカエルが2匹泳いでいた。施設の総工事費は130万円、維持費(電気代)は約20万円/年であった。液肥はビート育苗時、馬鈴薯、野菜および花などに散布している他、最近肉用牛

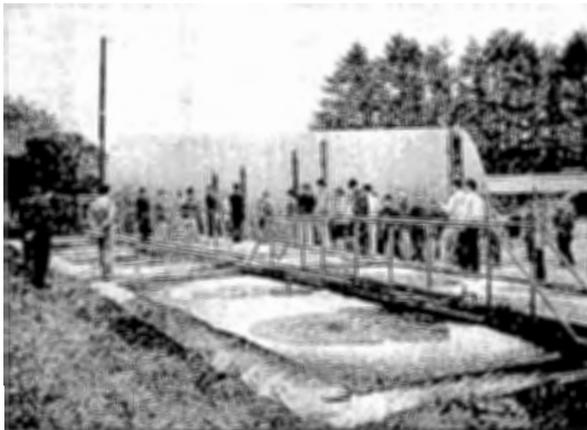


写真10 東藻琴村の佐藤農場の液肥施設



写真11 佐藤農場の肉用牛舎に配管した液肥用のパイプ

の牛舎に散布するために配管を行った(写真11)。5月の訪問時にはまだ完成していなかったが、畑作農家と酪農家との共同により約500万円を投じた処理施設(写真12)が完成し、10月の現地研究会で見学することができた。着実に土壌菌群による液肥づくりが根づいてきている様子が伺われた。

《まとめ》

小清水町JAのデンプン廃液の土壌菌群処理による液肥づくりは、東藻琴村JAの液肥づくりと同様に、研究機関と共同で開発した技術ではなく、現場で必要に迫られて試行錯誤を繰り返し実践したことが成功した技術であり、それに自信を深めて町内、村内に普及させたものである。現段階では、液肥づくりが順調に進められており、今後もこの処理方式が増加するものと予想される。しかし、この処理技術はまだ科学的に解析されておらず、この分野の研究が望まれる。現場の実践力と研究者の解析力がうまく融合し、この技術がさらに発展するように協力し合う必要がある。

筆者の在籍する東京農業大学生物資源開発研究所と網走支庁とで、家畜糞尿の適正処理・利活用に関する共同調査を今年度から3年計画で行うことになった。筆者もそのメンバーの一員として参加することになり、あらためて家畜糞尿の処理実態を勉強したいと思う。

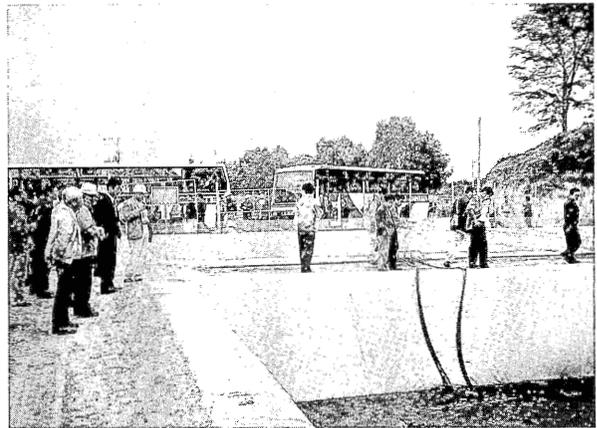


写真12 東藻琴村JAで設置した液肥施設

《現地研究会アンケート結果》

現地研究会のアンケートも今回で3回目となった。そこで、今までの結果とも比較しつつ報告する。今回の回答者は会員62名、非会員15名、不明2名の計79名であった。参加者は110名であったので、回収率は72%になる。

1. 回答者の年齢層

回答者の年齢分布について、過去2年の結果と比較して図1に示した。今回は20代が少なく、40代がとくに多かった。昨年の酪農先端技術のテーマは若い年齢層の参加者が多く、今年の糞尿処理のテーマは中年層以上の参加者が多かったのはうなずける。おそらく、今回のテーマが参加者の実際の仕事の中で重要な位置を占めていると思われる。

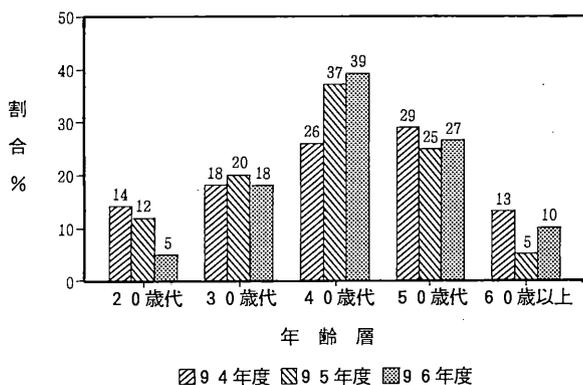


図1. アンケート回答者の年齢分布

2. 回答者の職業

回答者の職業について、過去2年の結果と比較して図2に示した。今回は、昨年に引き続き北海道開発公社からの参加者が最も多く15名であった。次いで、帯広畜産大学とオリオングループが9名、酪農学園8名、それに滝川畜試、根釧農試、日本製鋼所の5名と続いた。今年は今道の農業改良普及センターに案内状を郵送したが、相変わらず普及員の参加は少なかった。昨年の酪農先端技術と今年の糞尿処理の両テーマは、機械化の要素と補助金および公共事業の関わる分野であったため民

間企業や公団職員の参加が多いのが特徴といえる。ただ、大学関係者の参加が少なかったのが多少気になるところである。

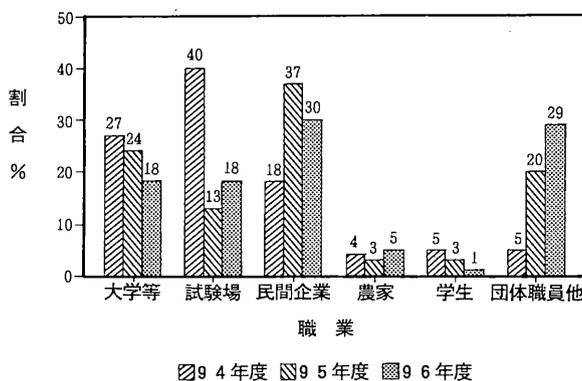


図2. アンケート回答者の職業

3. 参加の動機について

参加の動機が強いまたは大変強いと回答した人の割合を項目別に示したのが図3である。今回はほとんどが糞尿処理に強い関心を示している人が参加したことになる。参加者の期待を裏切らないためには、今回のようにテーマを絞ることが重要であろう。ただし、テーマにあった施設や経営体が、視察する地域に固まっていればよいが全道に分散している場合などは大変企画が難しい。今後でもできる限り参加者の満足が得られるよう配慮したいと考えている。

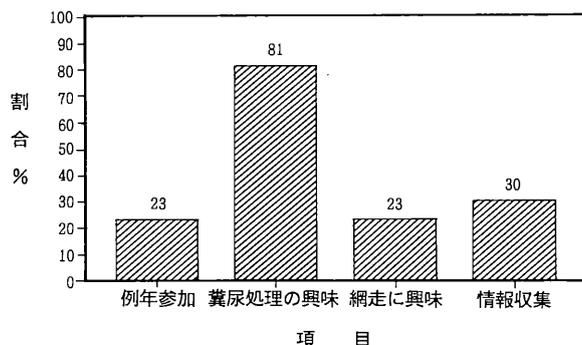


図3. 参加の強い動機

4. 興味深かった視察場所

今回の視察では、日本クリーンファームが多く

の人の印象に残ったようである。ただし参加者によって意見が分かれ、大規模すぎて一般農家にとってあまり参考にならないといった感想もみられた。そのような人は、佐藤牧場のような小規模な施設が勉強になったようである。このように一口に糞尿処理といっても興味の対象がかなり異なるようである。会員の中でも、機械屋さんは大規模な施設の見学を好むであろうし、畜産さんは小規模な施設の見学を好むように感ずる。今回の見学場所の選定はその両方を含んでいたことになる。

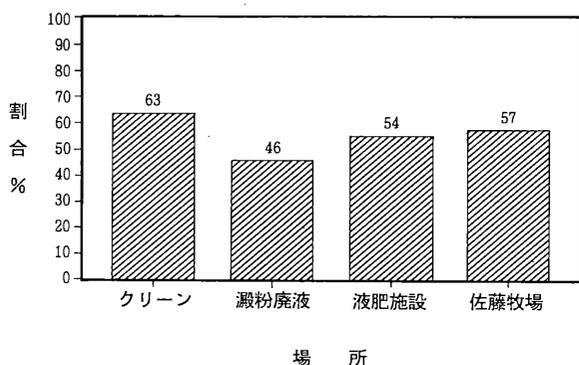


図4. 視察場所に対して強い興味を示した人の割合

5. 参加費

参加費について、80%の人が妥当または安いと答えていたので企画者としてほっとした。100人以上の参加者が宿泊し、宴会ができ、さらに温泉に入れる施設となると1泊1万円は下らない。さらにバス代と資料代および事前調査の費用を加えると1万5千円近くになるのが実状である。今後でもできる限り安い参加費で行えるよう努力するつもりであるが、今回程度の負担はご容赦願いたい。

6. 今後の展望

今後の現地検討会の内容および視察地域に関する要望の結果は次のように要約される。内容とし

ては、相変わらず「糞尿処理問題」が一番多く、15名からの要望があった。ただし今回の結果として気がついたのであるが、「糞尿処理問題」もいくつかのサブテーマに分ける必要があるのではなかろうか。例として、①家畜種による違い、②飼養規模による違い、③都市近郊など周囲の環境による違い、④糞尿分離かスラリーかなどによって大いに異なる。さらには、メタン発酵や発酵床というように具体的事例を見たい人もいる。おそらく参加者はそれぞれ違った糞尿処理問題を頭に描いて参加していると思われる。今後、糞尿処理問題をテーマとするときはこれらを明確に意識して企画する必要があるように感じられた。理想を言うならば、北海道家畜管理研究会として糞尿処理問題について一つの提言ができるようになれば素晴らしいことだと思っている。

その他の内容としては、フリーストール・ミルクキングパラードなどの施設、TMRなどの飼料給与法、放牧酪農などの要望が上がっていた。

視察の地域としては、「道南」という声ももっとも多く、11名からの要望があった。本研究会としては、1981年に函館を中心とした「渡島地方の肉牛施設」を視察して以来、道南には足を延ばしていない。そろそろ道南の視察を考える時期にきていると思われる。その他の地域としては、根釧5名や十勝3名といった回答があった。また、地域とは言いがたいが、糞尿処理問題とからめて都市近郊という希望が3名から上がっていたのが印象的であった。

今後とも時宜を得たテーマを取り上げみなさんとともに北海道の畜産の将来を考えていきたいと思しますので宜しくお願いいたします

〈文責 柏村文郎〉

カナダ・ゲルフ大学での在外研究

植 竹 勝 治

農林水産省北海道農業試験場 畜産部家畜管理研究室, 札幌市豊平区羊ヶ丘1 〒062

平成7年度科学技術庁パートギャランティー研究員として、平成7年9月から平成8年8月までの1年間、カナダ国オンタリオ州ゲルフ大学において在外研究を行いました。海外報告という、第1に現地の畜産事情、第2に滞在先で実施した研究成果、第3に滞在先の研究および生活環境、そして第4に滞在中に参加した学会の様子等を盛り込むのが、一般的な書き方ではないかと思えます。しかしながら、ここでは家畜管理研究会の方々が読者ということもあり、おもに第2点目の研究成果に的を絞って報告したいと思います。第1点目のカナダの畜産事情については、いろいろな機関の方々が詳細に現地調査（最近では「1994カナダ・アメリカ・キューバの酪農」社団法人中央酪農会議）をされていますのでそちらを、また第3点目の研究・生活環境については「北海道畜産学会報」に、さらに第4点目の現地でのローカルな学会の参加報告等については「家畜行動に関する小集会ニュースレター」に、それぞれ投稿を予定しています。本稿での不足部分については、そちらを読んでいただければと思います。

現地では、同大学オンタリオ農学部家畜・家禽学科のJ. F. Hurnik教授が主査を務める、オンタリオ州農業・食料・農村事業省(OMAFRA)とオランダ・プロライオン社との共同研究プロジェクト「自動搾乳システム下での乳牛の行動(研究期間:1995年4月から1997年4月まで)」に参画し、後述の(1)から(4)の課題について試験を実施してきました。得られた結果については、(1)をアメリカ畜産学会第88回年次大会(ASAS; Rapid City, SD, July 23-26)で、(2)をカナダ畜産学会第76回

年次大会(CSAS; Lethbridge, AB, July 7-11)で、また(4)を第30回国際応用動物行動学会、(ISAE; Guelph, ON, August 14-17)で発表し、結果(2)と(4)については、ゲルフ大学発行の技術リポート「1996 Dairy Research Report」に簡単な報告を書きました。また全ての結果について、現在、学術雑誌に投稿中、あるいは投稿の準備を進めています。ここでは以下にそれらの要点のみを記述します。

(1) 自動搾乳システムで搾乳した場合の乳牛の行動パターン

大学の附属農場であるElora乳牛研究センターのフリーストールに設置された自動搾乳システム(AMS)では、1日2回確実に全頭を搾乳する目的で、ホールディングエリアを使用していました。このホールディング・エリア利用による2ストールのAMS搾乳が、フリーストール牛舎内での乳牛の群としての行動パターンに、どのような影響を及ぼすのか調査しました。その時には搾乳方式、すなわち16ストール(8頭複列)のヘリンボーン・パーラでの搾乳以外は、飼養条件が同一であり、各種生産形質がAMS群と同水準のパーラ搾乳群を対照牛群として調査しました。その結果、ホールディングエリアを利用した2ストールのAMSでの搾乳が、16ストールのパーラ搾乳の場合よりも、搾乳後の牛群の行動、特に採食行動及び横臥休息行動の社会的同期化を阻害すること、そして特に搾乳順位の遅い牛が、群としての行動の同期化を保つために、採食時間を減らして順応を図っていることが分かりました。

(2) 自動搾乳システムへの乳牛の進入順位とパドックでの闘争行動

AMSの導入が乳牛群の社会的行動に及ぼす影響について、特に搾乳室への進入順位とパドックでの闘争行動、ならびにその結果としての社会的順位に焦点を当てて調査しました。その結果、パドックで見られる敵対行動を物理的と非物理的に分類して観察すると、比率的には物理的33%に対して非物理的67%と、AMS導入後30日の時点で、すでに牛群は個体間の社会的な関係において安定しているかのように見えました。しかしその一方で、牛群内では、これまでの知見と異なり、より若い牛が体重とは無関係に社会的順位の上位にランクし、搾乳室への進入順位も早いという結果が得られました。これは若い牛の方が老齢牛よりも新奇搾乳環境への順応が早いことによると思われる。

(3) 乳牛における社会的順位に影響する要因の変化

前述(2)の調査の半年後（AMS導入後200日時点）に、同一牛群について追跡調査を実施しました。重回帰分析の結果、AMS導入初期の30日時点では、月齢（ただし前述の通り、若い牛ほど社会的順位が高いというこれまでの報告とは逆の結果）および搾乳日数が社会的順位の主要な規定要因であり、体重と社会的順位との間には関係が認められませんでした。導入後200日時点では、体重および乳汁中の体細胞数（SCC）へと社会的順位の主要な規定要因が変化していました。これはAMS導入後の時間経過とともに、老齢牛が次第に社会的順位を上げてきた結果と考えられました。

(4) 乳牛群の自動搾乳システムへの自発的移動に対する音楽の効果

搾乳開始時のAMS始動に連動して、規則的に牛舎内に音楽を流すことが、牛群のAMSへの自発的移動を促す上で効果があるかどうかについて調査しました。その結果、この試験では約2ヶ月間、搾乳時に習慣的に特定の音楽を流すことで、牛群内の約50%の牛を自発的にAMS入り口付近のホールディング・エリアまで集めることができました。またホールディング・エリアへと移動しなかった牛についても、横臥していたストールから佇立させたり、通路に出て来させるなど、管理者が容易にホールディング・エリアへと誘導できる体勢を整えさせる上で効果があることが分かりました。

以上の結果の実際的意義として、自動搾乳システムの導入にあたっては、第1に、施設的には、牛群の社会的行動の同期化の面から、AMSの搾乳ストールの数を2ストールから増やすこと、第2に、牛側では、新奇環境への順応とAMSへの進入行動の面から、若くてしかも乳房炎に罹病していないなど健康な個体を揃えることの必要性が指摘でき、第3に、管理作業面では、搾乳時に習慣的に音楽を流すといった比較的成本のかからない簡易なやり方でも、作業効率を向上できる可能性が示唆されました。

最後になりましたが、この誌面をお借りして、今回の海外出張に際し、出国から帰国まで一切の事務手続を担当して下さった、北海道農業試験場企画連絡室研究交流科吉野昭夫科長および近藤秀雄主任研究官、ならびに出張期間中に、日本での研究プロジェクト等職務を代行して下さい、北海道農業試験場畜産部家畜管理研究室岡本隆史室長および矢野健一研究員に感謝を申し上げ、海外報告といたしたいと思います。

搾乳中の初産牛における心拍数と行動

Heart rate and behaviour of primiparous dairy cows during milking

C. G. van Reenen, J. T. N. van der Werf and H. J. Blokhuis

Proceedings of the 30th International Congress of the International Society for Applied Ethology, (1996), 130.

23頭の初産牛において、各3回ずつ午後搾乳中の心拍数、行動および乳汁降下の抑制が調べられた。分娩後30-42時間は、乳牛は機械搾乳されず分離ベンで子牛と一緒にしておかれた。各牛は泌乳2日目、泌乳4日目および泌乳130日目の搾乳中に観察された。心拍数(HR)は、搾乳の前20分間ベースラインが記録され、さらにパーラへの進入から退出までの間の記録がなされた。乳房洗浄、クラスター装着および搾乳の間に見られたしりごみ flinch、足の踏み替え step、蹴り kick (FSK) の行動が記録された。残乳を調べるため、クラスターがはずされた後10 IUのオキシトシンが静脈投与され、再び機械搾乳された。

泌乳130日目にみられた搾乳中の平均HR(絶対値およびベースラインからの増加分)、ベースラインHRおよび残乳(全乳量に対する%)は、泌乳2日目および4日目のそれらに比較して有意に低下していた($p < 0.01$)。観察した最初の2回の搾乳においてのみ、乳房洗浄中のHR増加と乳房洗浄中の蹴りの回数および残乳との間に有意な相関が認められた($p < 0.05$)。泌乳初期の搾乳間においてのみFSK反応、残乳およびHRにおける個体差が存在した($p < 0.05$)。この結果は、FSK反応のメカニズムが泌乳ステージによって異なることを暗示している。

(柏村 文郎)

乳用若雌牛はマメ科牧草をイネ科牧草より速く食べることができないのはなぜか？

Why can't dairy heifers eat clover quicker than grass

S. M. Rutter, P. D. Penning, R. A. Champion and R. J. Orr

Proceedings of the 30th International Congress of the International Society for Applied Ethology, (1996), 134.

この報告は、イネ科牧草またはマメ科牧草の単播草地に放牧された乳用若雌牛の採食行動の特徴に関するものである(各草種に3頭の若雌牛を用いた)。顎の動きを二つのタイプに分けた:くわえ込み(草が口の中に取り込まれ一噛みされるまで)と咀嚼(草が口の中にくわえ込まれてから飲み込まれるまでに噛まれること)。若雌牛の咀嚼速度(くわえ込み+咀嚼)は70-80回/分であっ

た。これらのうち70-80%はくわえ込みで、1回のくわえ込み量は0.15-0.3gDM/バイトであった。1回のくわえ込み量と乾物摂取速度に関してはイネ科とマメ科で差はなかった。この結果は、若雌牛の採食行動が以前報告した羊のそれとは大きく異なることを示している。羊の咀嚼速度は150-160回/分であった。くわえ込み量が少量の時(30mgDM/バイト)顎の動きの約半分がくわえ込み

であった。これはイネ科、マメ科ともに同じであった。しかしながら、多くくわえ込むとき (>100 mgDM/バイト) は、イネ科の採食ではくわえ込む割合が1/3に減少したが、マメ科の時は1/2の減少にとどまった。くわえ込み量が増加したとき、くわえ込む割合をある程度一定に保つ能力は、マメ科草地で採食している羊の1バイト当たりの全処理時間を減少させる。このような羊における

くわえ込みと咀嚼の割合を変化させる能力が、イネ科に比べマメ科草地で放牧されている羊の全DM摂取量を増加させる。ところが、若雌牛における顎の動きの大部分はくわえ込みであるという事実は、若雌牛はくわえ込みと咀嚼の割合を変化させる能力に乏しいことを意味している。この結果、若雌牛はイネ科よりマメ科を速く食するということができないことになる。(柏村 文郎)

フリーカウトラフィックにした自動搾乳施設への 進入における乳牛の戦略

Cow strategies in relation to visits to an automatic milking visit in a
free cow traffic situation

C. C. Ketelaar-de-Lauwere and A. H. Ipema

Proceedings of the 30th International Congress of the International
Society for Applied Ethology, (1996), 104.

搾乳システム (AMS) において人間の介添えなしでの搾乳が行われるようになりつつある。しかし、様々な状況の中で AMS は使われるが、乳牛がどのような適応を見せるかはまだ明らかにされていない。AMS のあるフリーストールで飼われた18頭のホルスタイン・フリージアン×フリージアン・ダッチ乳牛の行動が調べられた。調査では、8回のコンピュータによる24時間記録と3回のビデオ観察による24時間記録がなされた。牛は AMS に入るか入らないかは自由に選択できた。AMS は牛舎内に設置され、その入り口は横臥エリアに向き、出口は採食エリアに向いていた。搾乳のため AMS に入った牛には濃厚飼料が与えられた。搾乳される時以外に AMS に入った牛はただちにシステムから出され、濃厚飼料は与えられなかった。個体識別のできる採食ゲートにおいて濃厚飼料の混合された粗飼料が自由採食で与えられた。乳牛の AMS への訪問パターンが前回の

AMS 訪問との関係で分析された。さらに、AMS の入り口の前での牛の時間の使い方と闘争の発生が、そこでとられた戦略とともに分析された。搾乳される訪問 (搾乳訪問) と搾乳されない訪問 (非搾乳訪問) とではその後の乳牛の行動に有意差が認められた ($p < 0.05$)。濃厚飼料が与えられない非搾乳訪問のあとでは乳牛は粗飼料を食べるために採食エリアに向かう傾向にあったが、濃厚飼料が与えられた搾乳訪問の後では乳牛は横臥するために横臥エリアへ向かうことを好んだ。一方、非搾乳訪問のあとでは次に AMS に入るまでの時間が短く、次の AMS 訪問まで採食エリアと横臥エリアを1回だけ通過することが多く観察された。乳牛は平均 $42.9 \pm 2.7\%$ の時間を横臥で費やし、 $15.1 \pm 0.5\%$ を採食ゲートで費やした。AMS の前での闘争はほとんど観察されなかった。同じ AMS 環境下における24頭の乳牛の実験でも同じような結果であった。(柏村 文郎)

未経産牛乳房炎：分娩前後における乳房炎罹患率及び管理対策

Heifer Mastitis: Prevalence and Control Strategies during the Periparturient Period

S. P. Oliver, M. J. Lewis, B. E. Gillespie and H. H. Dowlen

National Mastitis Council, 1996 Regional Meeting, Queretaro, Mexico, July 26, 1996

種付け時期及び妊娠未経産牛における乳腺内感染率は以前に考えられていた値より高い。これらの感染の多くは長期間持続して体細胞数の増加をもたらし、妊娠中の乳腺発達を阻害したり分娩後の産乳量に影響する。分娩前に未経産牛の乳腺内へ抗生物質を投与することは、妊娠後期におけるさまざまな病原性細菌による乳腺内感染を予防するのに効果が見られた。未経産牛乳房炎に対するこの対策の不都合な点の一つ、市場へ出荷する乳

への抗生物質残留の可能性である。泌乳牛の抗生物質処方に従って、予想分娩日の14日より前に抗生物質を投与することで、抗生物質の残留問題を最小にすることができた。しかし、もし分娩前に未経産牛に抗生物質を投与したならば、少しでも抗生物質が混入した乳は販売できないため、生産者は抗生物質が入っていないことを確かめる必要がある。

表1. 抗生物質を投与した未経産牛と投与していない対照未経産牛の泌乳成績。

処置	産乳量 (kg)			搾乳日数 日	体細胞数 スコア
	実乳量	305日乳量	成牛換算		
対照牛(n=82)	5195	5005	7429	269	2.63*
処置牛(n=111)	5726*	5464*	7647	290*	2.04

*対照牛と処置牛で有意差あり(P<0.05)。

(古村 圭子)

ハイブリッド嫌気発酵法による牛乳加工場の浄化

Pretreatment of a dairy processing wastewater using a hybrid anaerobic process

C. C. Ross, G. E. Valentine

Seventh International Symposium on Agricultural and Food Processing Wastes, (1995), 455-464

要約：下水放流のために牛乳加工場の廃水を1992年より嫌気発酵処理している。コスト、スラッジの管理を考慮し、ハイブリッド梱包床型向上流

方式*を採用した。廃水はBODで3,000mg/L、TSSで800mg/Lであった。1日の処理量は133m³で水理学的平均滞留日数は3日であった。BOD

除去率は80-85%, TSSの除去率は70-75%であった。バイオガス生成量は1日当たり99m³, メタン

濃度は平均90%であった。

* Hybrid packed anaerobic bed reactor

(梅津一孝)

貯留した乳牛糞尿からの地球温暖化ガスの揮散

Greenhouse gas release from stored dairy-cattle manure slurry

N. Patni, H. Jackson, D. Masse', M. Wolynetz, R. Kinsman

Seventh International Symposium on Agricultural and Food
Processing Wastes, (1995), 261-270

要約: 地下コンクリートタンク(296m³, 7.2×14.7×2.8m)に貯留した固形分濃度8-9%の牛糞尿スラリーから放出させるメタンガスと炭酸ガス量について94年の夏, 93-94年の冬に測定を行った。冬期の外気温は-28~15°C, 夏期は6~30°Cであった。スラリー温度はタンクの深さによる違いが認められた。すなわち, 底部が温かいのは冬期(4~10°)であった。また, 表面が温かいのは夏

期(14~23°)であった。バイオガス生成量は夏期よりも冬期のほうが変動があった。118日間の貯留期間で累積バイオガス量は1m³の糞尿から0.6~1.3m³であった。また, バイオガス中のメタン濃度は27-37%であった。オンタリオのような寒冷地での乳牛糞尿からの地球温暖化ガスの揮散は比較的少ないと考える。

(梅津一孝)

「21世紀の家畜管理を考える」

1995年度シンポジウムは「21世紀の家畜管理を考える」と題して、1995年12月14日午後1時からKKR 札幌にて、105名の参加の下で開催された。

大久保正彦氏（北大農）を座長として、伊藤稔氏（家畜の精密管理はどこまで進むか：北農試）、新出陽三氏（搾乳ロボットの現状と将来：帯畜大）、藤田秀保氏（家畜ふん尿処理の現状と今後を考える：酪総研）からの話題提供がなされた。各講演に対するコメンテータとして、近藤誠司氏（北大農）、八谷 満氏（生研機構）、松田従三氏（北大農）が質問され、討論がなされた。

以下の要旨は当日の討論をまとめたものである。

大久保（座長）：ただ今、三人の方から話題提供をして頂きました。伊藤さんからは、家畜管理を考える場合には家畜だけでなく生産体系、農場内外の情報を含めて総合的に考える必要性が提言されました。新出先生の方からは、個別の技術としてのロボット搾乳について話して頂きました。また、藤田さんからは、これを抜きにしては語れな

い糞尿処理の問題、これを解決しなければ21世紀の畜産もありえないと言う問題を話して頂きました。三人の方に対して、事務局の方でコメンテータを予めお願いしていますので、その方から発言して頂きます。最初に伊藤さんの報告に対して北大の近藤さんからコメントをお願いします。

近藤（北大農）：北大農学部の近藤です。興味深い表題であり、またその内容も非常に面白く聞かせて頂きました。この表題に入っています精密管理と言うのは、精密機械を使って管理するのではなく、図3にも示されていますような生産管理の情報サイクルを精密化して行くと言うことを理解しました。そうなりますと、個体識別コードを家畜に埋め込むことが大事になります。しかし、実際に農家レベルでこのような飼い方が普及するだろうかと言う疑問もあります。過去に管理研でもハードシステムを入れるとうまく行くと考えた時期もありました。また、欧米に出ている感心するのですが、実に柔らかい管理がなされています。それで、その方式をそのまま取り入れて見ますが結局、失敗しています。従って、そのソフトをそ

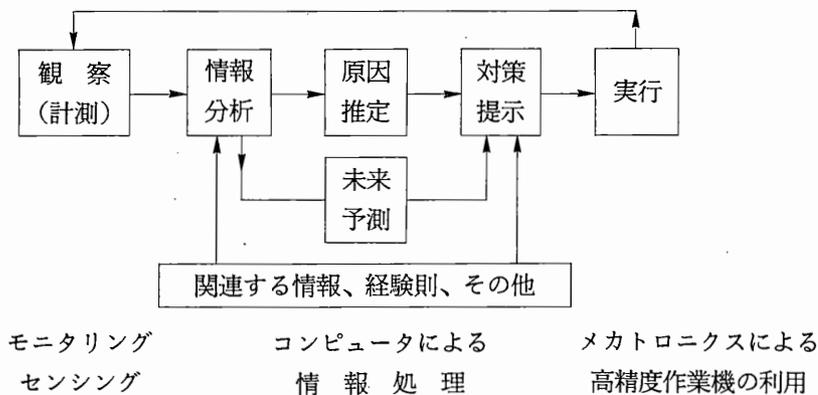


図3 生産管理の情報サイクル

のまま使うのでは無く、それを日本でどのように応用して行けば良いかについてお聞きしたい。その場合、スケールの問題で21世紀の畜産を考える場合に、どの位の大きさに成るでしょうか大規模化するのでしたら、始めから生産構造図を作ってから始めるのでしょうかし、50～90頭位の農家レベルであれば、コード等は不必要であり、飼い主の勘を育てた方がはるかに良いと思います。そこで、二つ目の質問として、どの位のスケールの時にシステムのコード化を考えるべきでしょうか。この二点についてお伺いします。

伊藤（北農試）：大変むずかしい質問ですが、柔軟かい管理と言う言葉の解釈はいろいろあると思います。一つは牛の特性に合わせて、小さい時から牛を人間に慣れさせておけば人間と一緒に成って成長していくので、大人しく使い易くなります。先ほど、新出先生がロボットの牛はなかなか捕まえにくいと話していましたが、この逆の現象があります。人工哺乳している牛はロープをかけて引っ張ることが出来ますが、自然哺乳している牛は、相当トレーニングしないと、そういうことはなかなか出来ないと言うことが数字に出ています。このような家畜と人間との共存の研究、家畜行動学、家畜社会学というものがうまく組み合わないと、どうも家畜管理がうまく出来ない、むしろ制御という感じの管理に成ってしまいます。機械を入れて出来る所と出来ない所の仕分けについてですが、その技術開発が次のステップでどうしても必要に成ってきます。逆に言いますと機械を入れて管理することは家畜も機械のパーツと成ってしまう所があります。この辺の研究も少しづつ始まっていることも確かであります。いわゆる、昔からある技術、例えば牧場の親父さんが呼ぶとどんな遠くにいても牛が集まってくる。その現象はそうですが、牛をどのようにトレーニングしたか、この辺の問題が今後の研究課題であります。スケ-

ールの話ですが、これはすごくむずかしい問題です。しかし、今の所機械を使うことを前提にしていますが、労働力2～3人で飼える家族労働が最後まで残ると考えています。と言うのは、その土地に根付いて生活している人達は、その自然を破壊してまで生産を上げると、自分の孫子の代には、そこに住めなくなることは身にしみて感じているはずで。そういう感覚で見ますと家族経営型の酪農になるのではないかと感じています。そうすると今近藤先生が言われたようにせいぜい50～100頭規模、その中で技術伝達の問題が一つあると思います。酪農の場合は隣の家と大体、搾乳時間が同じですから、隣の搾乳を見に行けない、その技術が世襲制になっていると言うことがあると思います。それを一般化したり、その技術のノウハウの蓄積を行って、その実行の段階で搾乳ロボットと言う形のを想定してはどうかと考えています。

大久保（座長）：近藤さん、何か今の話しにつけ加える点がありましたら

近藤（北大農）：特にありませんけど、家畜の行動学の話しになるとは思いませんでした。確かに、子牛のハンドリングは世界的にも話題と成っていて、若い内に触ってやれば良く馴染むようになります。また、牧場の親父さんなみに訓練をどのように積むかと言う面もみていかなければならないと思います。

大久保（座長）：今の話しの中で、機械が全てを解決はできない。家畜と人間の関係、21世紀に家畜と人間がどのように関係して行くかと言う話しに成っていました。それでは、次に搾乳ロボットの関係で生研機構の八谷さんにコメントをお願いします。

八谷（生研機構）：生研機構の八谷でございます。先ほど、新出先生の方からご紹介頂きましたように、生研機構では実質昨年からは、つなぎ飼育方式に対応した搾乳ロボットの開発を進めておりますけれども、パーラ方式のロボットとつなぎ飼育式のロボットでその方式は違いますが、共通する問題はあると思います。よく一般の方から聞かれるのですが、このような先進的な機械を導入して、作業そのものの労働負荷は確かに軽減されるが、搾乳時間は基本的に変わらないし、また、場合によっては従来より長くなりかねない。また、ティートカップの装着時間も当然長くなるかもしれない。また、搾乳時間を監視するための拘束時間も長くなるかもしれません。このようなデメリットも皆さんに理解していただき、利用しようとする人にとって、導入当初にとんでもない問題が出てきて、しばらくたって放棄してしまう可能性もできてくるのではないかと心配しています。実際にヨーロッパで35～40台ほど試験的ですけども農家に入っていますが、その内、2戸の農家がロボット搾乳をすることを止めています。そのような問題からかと推測しています。

私はあくまでも機械の立場のもので、新出先生をはじめ家畜行動の先生に研究と言う立場からやって頂きたいことがあります。産乳量と泌乳段階の関係で望ましい搾乳回数ほどの位にすべきであろうか。ヨーロッパのある研究では、遊離脂肪酸が搾乳回数が一日3～4回に増加して行くと、その量が増すと言う報告があります。その時泌乳量の少ない牛の方がその危険性が増加すると言う報告もあります。どの牛については一日に3～4回搾乳しても脂肪分解の上で問題はないと言う研究のアプローチをして頂きたいと思います。また、一日の搾乳回数が異なる場合の自動搾乳施設への牛が進んで入るための条件とそのデータの蓄積が必要と考えられます。3点目ですが、先ほど先生の方からプロライオン社のロボットを中心

とした牛舎の配置の説明がありましたが、レリー社のロボットも近い内に輸入されると思います。これを導入した場合の牛舎内配置についての調査も行って頂きたいと思います。最後の質問としまして、搾乳回数の増加によって乳量の増加はあると聞いていますが、それに伴う飼料摂取量の増加はあるのでしょうか。いろいろお話ししましたが、今後ご検討頂きたいと思います。

大久保（座長）：どうもありがとうございました。新出先生、お願いします。

新出（帯畜大）：かなりむずかしい質問ばかりで、しっかりとお答えできないかもしれませんが、一つは、搾乳ロボットと言いますのは搾乳にトータルでかかる時間はパーラ搾乳と比較しますとかなり長くなります。その理由は牛を追い込まないから牛の動きがゆったりしているということです。それからティートカップの装着にかかる時間が長いからです。しかし、私は搾乳ロボットを使って見て、搾乳ロボットが本当に役立つと思うのは、管理者がなるべく牛舎に行かないで、最後にどうしても搾れない牛、入らない牛がいますので、その時点で行ってその牛の世話をするようにすることです。その前の段階では、実は見ないでほしいと言っています。見るとつい手が出てしまうことがあります。一般的に日本の農家の人は非常に勤勉に働きますので、ロボットが付いていてもつつい見に行って、その為に普段1時間で搾乳が終わるのに3時間も付いているということになり、それじゃ、労力がかからないけれども、拘束時間が非常に長くなります。その短く成った時間を他のものに使う、自分の生活をエンジョイする為に使う、他の作業に使う、余った時間を他に使うことをしっかりと考えないとロボット搾乳で楽になったと言う気は起こらないだろうと思います。その辺が欧米人と日本人の違いが少しあるように感じ

ています。次に、搾乳回数の問題が出ていましたけれども、私は以前に3回搾乳の実験をやりまして、これをすると一日の生活が完全に搾乳にコントロールされ、朝搾乳して学校に出て、昼になったらまた搾乳しなければならない。夜8時に搾乳に行くと、家に帰ってすぐ寝なきゃ、次の朝起きられない、そういうような状況なんです。しかし、ロボットでやれば、それがかなり軽減され、その労力がかからない。それと、私がやった実験結果から言いますと、搾乳回数が増えることによって乳量が増えると言うことはその時の乳量が15%増えると言うことではないのです。それはトータルで一乳期の乳量が15%増える。特に搾乳回数の影響と言うのは、どこに出てくるかと言いますと搾乳の持続性と言う所に出てきます。回数を多くしますと、乳量の落ち方が少なくなる。搾乳期の後半で牛乳が出なくなった時期に3回搾乳と2回搾乳での大きな差が出てきます。従って、農家の人が3回搾乳しても10%も乳量が増えないのではないかと言いますが、300日搾って見ると、10~12%位増えていることとなります。それで、那須の牧場へ行って見たのですが、乳量の落ちが少ないと現場の人は話していました。その前に行った時は、3回にしたけどあまり増えないと話していました。このことから搾乳回数は泌乳の持続性に大きく影響していることが明らかでした。それで、回数が増えると悪影響があるのではないかと言うことですが、今までのデータを見ますと、その問題があると言うようなことが出てきておりません。それから、飼料の問題ですが、乳量が増えただけ飼料が増えるかと言うと、そうじゃなくて飼料効率が良くなることは分かっています。このような利点があることから企業型農家では3回搾乳を行っています。これが4回、5回に成ったらどうかと言うことについてはデータが無いのでわかりません。また、うちの大学の獣医の先生に、ロボットの搾乳後の乳頭の形質がどう変わったか

を調べて貰いましたが、3回搾乳した場合でも全く2回搾乳とは変わらない、かえって、パーラ搾乳の牛よりいいのではないかと言われました。当初搾りきりが甘いのではないかと心配をしました。搾乳後、普通は乳頭が縮んで色が変わりますが、ロボットではそれがありません、乳頭に与える影響はどうも普通のミルクより弱いようだと言うのが実際に使って見た感じでした。

それから、オランダで止めた農家がありますと言う話しでしたが、ロボットの性能というのは大体決まっています、今の段階では限界があります。だから、それを受け入れるか入れないかとの問題が一つあります。もう一つ、受け入れたとしても搾乳室に牛が来なければ自動搾乳が出来ない訳で、この問題がやはり一番大きいのではないかと思います。事実、うちの農場とか、那須の農場は比較的牛の入りが良いです。これに対して、十勝の牧場は時間がかかっています。それはどうしてかと言うと、休息舎から外に出た、普通のミルクパーラの中にロボットが付いています。従って、そこまで牛を動かすのがかなり大変で、慣れるのにかなり日数がかかるのではないかと思います。だから休息舎の中にロボットを設置し、ロボットと言うものが牛舎の一部と言うような感じで、牛が特別な施設と思わないような状況にする必要があるのではないかと考えます。

大久保（座長）:次に糞尿処理の関係で、松田先生ご発言をお願いします。

松田（北大農）:北大の松田です。藤田先生のお話を聞きまして、非常に整理された説明で感銘致しました。私も北海道が直面している糞尿処理の問題はいわゆるECが直面している問題と基本的に違うと思います。北海道は入れ物が無い、垂れ流しをしている、一次処理すらしていないと言う所が問題であり、ECでは先ほどのスライドに

もありましたように全てコンクリートで固め、垂れ流しが無い状態にあります。そこが北海道の酪農と違った所です。日本でも全て垂れ流しをしていない優良事例は住宅地との混住地域に見られ、そこはECと同じ状態まで達しています。これは酪農家の考え方の違いだと思います。只、考え方と言っても畜産業の経済性に係わる問題ですから、そこまで踏み切れないのかもしれませんが、少なくとも入れ物を作る必要があるのではないかと考えています。先ほど、一頭当たり30万円とか、ランニングコストで1kg当たり2~10円とかと言う金額を出していましたが、実際にどの位までなら経営上でコストとして糞尿処理に当てられるのか、お考えがありましたらお聞かせ下さい。私は糞尿処理と言うのは農地を保全していると言う考えから、ある程度の補助金と言うものを大いばりで貰ってもいいんじゃないかと考えています。それにより、その後、入れ物まで作って垂れ流しがなくなるまでの状態に成ってから、ECが直面している面積あたり糞尿散布量の規制が出てきます。先ほど先生もおっしゃいましたように日本でも早く、ある程度の規制ができることが農家にとっても幸せな道ではないかと考えます。現在は無制限な多頭化の方に進んでいるように見えますが、ある所で切って制限してやる方が返って良い方向ではないかと考えています。只、日本の場合土地条件がECと相当違いますので、同一レベルで制限するのめどうかと考えています。結局、糞が簡単に回る地域内での家畜密度の制限が一つの方向ではないかと考えています。お考えがありましたらお聞かせ下さい。

藤田（酪総研）：松田先生のおっしゃることは一つ一つその通りだと思います。最初に先生がおっしゃいましたランニングコストの件ですが、私が調査した事例では全てこれでやっている農家です。ということは高い所は10円かけてもやっています

が、どの辺までなら耐えられると言うと分かりません。まーそんなにたくさんは掛けられることは絶対できません。ではどこまで耐えられるのだと言う正確な答は持っていません。それと補助金のことを先生もおっしゃっていましたが、単なる補助金では通用しないのであれば、環境を保全するための補助金があっても良いのではないかと考えています。それから先生がおっしゃった規制の問題ですが、私には良く分かりません。それは、その専門の立場の人にお願ひしたいですが、ECのものをいきなり持ってきて日本でやろうと言うことにはならないと思います。それから、地域によって施肥量が上限だと言う問題、これも、土壌条件によりかなり変わっているのではないかと考えています。オランダですと草地80%、砂地で100%が将来硝酸態窒素で汚染されてしまうと言う話しもありました。それからその下を流れている地下水が汚染されているかも調べて見ないと、その規制も出てこない気がしています。これらはこれからの問題ではないかと考え、こういう分野の先生方に一つ指針を作って頂きたいと思っています。私は以前にドイツの農家と話したことがあります。「僕の所のスラリーは4：3：6だ」と言うのです。それは1立方当たり窒素4kg、燐酸3kg、カリ6kg入っていると言うのです。また、「この地域では窒素200kg、燐酸120kg、カリ250kg撒けるのだ」とすぐに答えてました。農家はいろいろな数字を生のものにして取り入れていました。このように農家を誘導していくのも全体に広める良い方法とも考えます。

大久保（座長）：実は5時から30周年記念祝賀会をやる予定に成っていますので、もう少し皆さんからもご意見をお聞きしたかったのですが、時間がないようですので、折角ですからスピーカの方から「21世紀の家畜管理がどうあるべきかあるいは、どんな夢を抱いているか」一言ずつ話して頂

いて終わりにしたいと思いますが、伊藤先生の方からよろしくをお願いします。

伊藤（北農試）：夢はいくらでも話せますが、家畜管理は人間のノウハウの蓄積・経験の蓄積ではないかと思えます。昔は牧場の親父さんがいて家畜を管理していました。しかし、そのノウハウが切り捨てられていると思えます。この蓄積を過去にさかのぼってやれば、家畜の特性に合った管理と言うものが出来て、アニマルウェルフェアの問題とか、生産性で牛が痛めつけられ産次が短くなるという話しも段々少なくなってくるのではないかと考え、これが次の家畜管理ではないかと考えています。今まであまりにも効率を追いすぎていた、これからは効率では無く動物と三村先生が言っていた関係に重点を置き、それでいて算盤勘定を合わせるためにはどうするかが研究課題であり、次のターゲットではないかと考えています。

新出（帯畜大）：本質的には伊藤先生がおっしゃったと同じ考えですが、畜産業の良い所、例えば動物とふれ合うことが出来るという部分と言うのはやはり、それに引かれる人は付いてきます。こう

いう本来持っている良さを残しながら、今のコンピュータなり情報を使った精密な管理、しかも出来るだけ家族経営で土地と離れないで、最新のテクノロジーを使った労力のかけないで経済性を高めたい。これが21世紀の一つの生き方ではないかと考えています。

藤田（酪総研）：今新出先生がおっしゃったことが、その通りだと思います。今まで多頭化によってコストを軽減するとか、その方向に進んでいましたが、これからは環境と経済が共存した家畜管理でなければと考えています。

大久保（座長）：どうもありがとうございました。短い時間で未来を語って頂きました。今三人の発言の中に大事なキーワードが出てきたと思いますので、討論が十分出来ませんでしたけれど、この後の記念祝賀会の中でさらに討論を深めていただき、また、家畜管理研究会の活動の中で引き続き議論を展開できれば良いと思います。それぞれ三人の方にお礼の意味の拍手を頂いて終わりにします。どうもありがとうございました。（拍手）

（文責 干場 秀雄）

研究会記事

会務報告

① 1995年度シンポジウム

1995年12月14日、KKR 札幌において「21世紀の家畜管理を考える」をテーマに開催し、105名が参加した。「家畜の精密管理はどこまで進むか」と題した基調講演が伊藤 稔氏（北海道農業試験場）より、「搾乳ロボットの現状と将来」と題した基調講演が新出陽三氏（帯広畜産大学）より、「家畜ふん尿処理の現状と今後を考える」と題した基調講演が藤田秀保氏（酪農総合研究所）より行われた。話題提供後、熱心な討論が行われた。（討論要旨は本号に掲載）

上記シンポジウムに先立ち、1995年度臨時総会が開催され、長年に渡り本会の評議員・副会長をされた上山先生と朝日田先生が名誉会員に推挙され、了承された。

② 創立30周年記念祝賀会

上記シンポジウム終了後、同会場にて創立30周年記念祝賀会が開催され46名が参加した。歴代会長（鈴木省三、池内義則、西埜 進）より祝辞が述べられ、その後懇親が深められた。

③ 会報32号発行

1996年12月に会報32号が、シンポジウム報告「家畜の糞尿処理を考える」を中心に発行された。

④ 1996年度第1回評議員会

1996年7月1日、札幌テレビ塔会議室において会長他21名が参加して行われ、事業報告、会計報告、会計監査報告、1996年度事業計画、同予算案等について審議された。さらに、人事移動に伴う評議員の変更、高畑先生に代わり新出先生への会長昇進が了承された。

⑤ 1996年度現地研究会

1996年10月3～4日、「網走地区における今話題の家畜糞尿処理技術」をテーマに網走市、小清水町、東藻琴村で行った。参加者は約110名であった。見学先は日本クリーンファーム（網走市）、澱粉廃液処理施設（小清水）、家畜液肥処理施設、斉藤牧場（東藻琴）であった。（内容については、本号の増子氏報告を参照）

⑥ 会員の状況（1996年11月1日現在）

名誉会員	6名
正会員	316名
賛助会員	36団体

会計報告

1. 1995年度報告

(1994. 4. 1 ~ 1995. 3. 31)

① 収支決算

収 入	決 算	予 算	増 減	支 出	決 算	予 算	増 減
前年度繰越金	155,862	155,862	0	会 報 (31号)	1,100,000	600,000	500,000
個人会費	644,000	500,000	144,000	現地研究会費	0	150,000	-150,000
賛助会費	419,794	300,000	119,794	シンポジウム費	154,588	250,000	-95,412
雑収入	635,824	20,000	615,824	会 議 費	83,677	100,000	-16,323
利 息	5,910	12,000	-6,090	旅 費	134,500	60,000	74,500
事業準備金	300,000	300,000	0	通 信 費	115,760	100,000	15,760
				消 耗 品 費	48,153	20,000	28,153
				予 備 費	0	7,862	-7,862
合 計	2,161,390	1,287,862	873,528	合 計	1,636,678	1,287,862	348,816

② 剰余金の算出

収 入	2,161,390
支 出	1,636,678
	524,712

③ 剰余金処分

剰余金524,712円のうち300,000円を事業準備金とし、224,712円を1996年度予算に繰り越す。

④ 資 産

郵便貯金口座	300,000
--------	---------

2. 会計監査報告

1994年度会計監査の結果、間違いのないことを認めます。

1995年4月12日

川上 克巳 印
和泉 康史 印

3. 1996年度予算案

① 収支予算

1996. 4. 1 ~ 1997. 3. 31

収 入		支 出	
前年度繰越金	224,712	会 報 (32号)	550,000
個人会費	600,000	現地研究会費	150,000
賛助会費	400,000	シンポジウム費	160,000
雑収入	20,000	会 議 費	90,000
利 息	5,000	旅 費	140,000
		通 信 費	120,000
		消 耗 品 費	30,000
		予 備 費	9,712
合 計	1,249,712	合 計	1,249,712

② 資 産

1995年度剰余金524,712円のうち300,000円を事業準備金としたため、1996年度の資産総額は600,000円（郵便貯金口座）となる。

北海道家畜管理研究会役員名簿

(任期1996年4月～1998年3月)

氏名	所属	氏名	所属
会長			
新出陽三	帯広畜産大学	末村義昭	ホクレン施設資材部
副会長			
松田従三	北海道大学	澤口則昭	ホクレン畜産推進部
清水良彦	道立新得畜試	北原慎一郎	北原電牧(株)
評議員			
伊藤稔	北農試畜産部	小竹森訓央	北海道大学
工藤卓二	道立中央農試	大久保正彦	北海道大学
笹島克己	道立中央農試	近藤誠司	北海道大学
所和暢	道立根釧農試	藤田裕	帯広畜産大学
米田裕紀	道立滝川畜試	高畑英彦	帯広畜産大学
古山芳広	道立天北農試	左久	帯広畜産大学
片山正孝	道庁農政部農業改良課	檜崎昇	酪農学園大学
福田正信	北海道開発局	岡本全弘	酪農学園大学
下田富一	北海道農業開発公社	干場信司	酪農学園大学
須藤純一	北海道畜産会	石谷栄一	専修大北海道短大
荒井正	北海道家畜改良事業団	監事	
沢田英一	北海道農漁電化協議会	和泉康史	北海道畜産会
総務幹事			
干場秀雄			
柏村文郎			
会計幹事			
梅津一孝			
古村圭子			

会 員 名 簿

名 誉 会 員

氏 名	郵便番号	住 所
廣 瀬 可 恒	060	札幌市中央区北 3 条西13丁目 チュリス北 3 条702
池 内 義 則	063	札幌市西区西野 6 条 1 丁目 5 - 3
鈴 木 省 三	244	横浜市戸塚区品濃町553-1 パークヒルズ I - 507
西 埜 進	069	江別市大麻元町164-32
朝日田 康 司	062	札幌市豊平区中の島 1 - 2 - 1 - 1 - 801
上 山 英 一	061-22	札幌市南区藤野 4 条 7 丁目227- 4

正 会 員

氏 名	郵便番号	住 所
(あ)		
秋 田 三 郎	069-14	夕張郡長沼町幌内1066 雪印種苗(株)
秋 場 宏 之	999-35	山形県西村山郡河北町谷地21
浅 野 正 昭	090	北見市とん田東町617番地 J A北海道中央会北見支所
安 宅 一 夫	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学家畜栄養学研究室
安 達 進	044	虻田郡倶知安町旭
安 達 実	060	札幌市北区北 7 条西 6 丁目 北海道農材工業(株)
阿 部 達 男	086-11	中標津町東 5 条北 3 丁目 北根室地区農業改良普及センター
阿 部 登	073-13	樺戸郡新十津川町字幌加169- 1
阿 部 英 則	073	滝川市東滝川735 滝川畜産試験場
阿 部 充	060	札幌市中央区北 5 条西 6 丁目 1 道通ビル ダイシン設計(株)
天 野 徹	060	札幌市北区北 7 条西 2 丁目 8 - 1 北海道オリオン(株)
荒 井 輝 男	099-14	常呂郡訓子府町駒里184 ホクレン畜産実験研修牧場
安 藤 道 雄	089-58	枝幸郡枝幸町栄町705 宗谷南部地区農業改良普及センター
安 藤 哲	329-27	栃木県西那須野町千本松768 草地試験状放牧利用部 放牧管理研究室
(い)		
池 田 勲	049-23	茅部郡森町字清澄町 3 茅部地区農業改良普及センター
池 滝 孝	080	帯広市稲田町西 2 線11 帯広畜産大学附属農場
池 田 幸 一	061-11	札幌郡広島町字北の里 4 - 25
池 田 哲 也	062	札幌市豊平区羊ヶ丘 1 北海道農業試験場草地部
池 谷 和 信	569-11	高槻市日吉台 4 番町21-24
石 垣 秀 幸	088-11	河東郡士幌町中士幌基線109

氏名	郵便番号	住所
石川 正志	980	仙台市上杉1丁目2-16 農協会館内 宮城県畜産会
石田 朝弘	029-45	岩手県胆沢郡金ヶ崎町西根 南羽沢50-5 県営羽沢AP111
石谷 栄一	079-01	美唄市光珠内町 専修大学北海道短期大学 農業機械科
石野 崇則	080	帯広市稲田町南8線西4-40 石野コンクリート工業株式会社
石脇 征次郎	085-11	阿寒郡鶴居村幌呂
和泉 康史	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館 北海道畜産会
井芹 靖彦	086-11	標津郡中標津町東5条北3丁目 北根室地区農業改良普及センター
五十部 誠一郎	305	つくば市観音台2-1-2 農林水産省食品総合研究所
市川 舜	069-01	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学家畜育種学研究室
市川 忠雄	034	青森県十和田市三本木字前谷地149 北里大学獣医畜産学部 畜産施設造構学講座
伊藤 和彦	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
伊藤 為実	002	札幌市北区篠路町拓北82-26 伊藤牧場
伊藤 浩	004	札幌市厚別区厚別中央1条5丁目1-22-604 デイリー・ジャパン北海道支局
伊藤 稔	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場畜産部
稲野 一郎	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1-1 道立根釧農業試験場
井原 澄男	078-03	上川郡比布町南1線5号 上川農業試験場
岩鼻 淳	089-37	足寄郡足寄町南3条1丁目 足寄町農業協同組合
(う)		
植竹 勝治	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場畜産部
上田 純治	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科
上田 博	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内 (社)北海道酪農協会
上田 喜勝	089-37	足寄郡足寄町南3条1丁目 足寄町農業協同組合
上田 義彦	060	札幌市中央区南1条西25丁目
上野 孝志	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場
海田 佳宏	083	中川郡池田町字西3条4丁目2-4
梅田 安治	060	札幌市北区北6条西6丁目 第2山崎ビル 農村空間研究所
梅津 一孝	080	帯広市稲田町西2線1 帯広畜産大学畜産環境科学科 草地畜産機械学講座
裏 悦次	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 道立天北農業試験場
浦野 慎一	060	札幌市北区9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
(え)		
遠藤 健治	329-32	栃木県那須郡那須町大字豊原乙1-159 株式会社ミック
遠藤 政宏	099-04	紋別郡遠軽町丸大1-1
(お)		
及川 寛	060	札幌市中央区大通西7丁目2 酒造会館4F 北海道草地協会
扇 順二	824	福岡県行橋市中央1-2-1 福岡県行橋農林事務所

氏名	郵便番号	住所
近江谷 和彦	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
大久保 正彦	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科
大久保 義幸	098-41	天塩郡豊富町大通り1丁目 宗谷北部地区農業改良普及センター
大杉 武久	430	静岡県浜松市西町718-2 アコージャパン(株)
大谷 滋	501-11	岐阜県岐阜市柳戸1-1 岐阜大学農学部
大谷 隆二	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場草地部
太田 龍太郎	082	河西郡芽室町東3条南3丁目
大橋 和政	092	網走郡美幌町字古梅607番地 美幌峠牧場振興公社
大森 昭一郎	264	千葉市若葉区千城台西1-52-7
岡本 明治	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
岡本 英竜	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学酪農学科 農業微生物研究室
岡本 喜代治	086-11	標津郡中標津町緑町北1-2 磯角農機(株) 企画室参与
岡本 全弘	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学附属農場
岡本 隆史	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 E12-1 北海道農業試験場
小川 邦彦	098-22	中川郡美深町敷島119 名寄地区農業改良普及センター
小川 美保	086-02	野付郡別海町別海新栄町4番地 南根室地区農業改良普及センター
小倉 紀美	081	上川郡新得町西4線40番地 道立新得畜産試験場
尾崎 邦嗣	069	江別市文京台緑町582 酪農学園大学
小関 忠雄	086-11	標津郡中標津町東1条南6丁目 道立根釧農業試験場
落合一彦	064	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場
小野 有五	060	札幌市北区北10条西5丁目 北海道大学環境科学研究科
小野瀬 勇	088-23	川上郡標茶町新栄町
小野 正俊	047	小樽市松ヶ枝1丁目9番12号 (株)丹波屋技術部
(か)		
海江田 尚信	005	札幌市南区真駒内南町1-1-16
影浦 隆一	086-03	野付郡別海町中西別緑町15 雪印種苗(株)別海営業所
影山 智	088-26	標津郡中標津町養老牛377
柏木 信之	098-04	士別市多寄町31線東2号 農事組合法人東多寄酪農生産組合
柏村 文郎	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科 家畜生産管理学講座
糟谷 泰	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 天北農業試験場
糟谷 広高	081	上川郡新得町西4線38番地 道立新得畜産試験場 研究部 酪農科
片山 秀策	305	つくば市観音台2-1-2 農林水産省農業工学研究所 地域エネルギー研究室
片山 正孝	060	札幌市中央区北3条西6丁目 道庁農政部農業改良課
加藤 昭一	061-14	恵庭市戸磯345 (株)北海道クボタ 恵庭営業所
加藤 孝光	049-25	山越郡八雲町立岩182 プリムローズ牧場

氏名	郵便番号	住所
釜谷重孝	089-01	上川郡清水町字基線50-43 十勝西部地区農業改良普及センター
上岡逸民	063	札幌市西区発寒6-13-1-48 エム・エス・ケー東急機械(株)
上迫正	085	釧路市幣舞町4番11号 釧路開発建設部 釧路農業事務所
仮屋堯由	305	茨城県稲敷郡韭崎町池の台2 農水省畜産試験場繁殖部
河合正人	056-01	静内郡静内町御園111番地 北海道大学農学部附属農場
川上克己	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学農業機械学研究室
河崎章	086-16	標津郡標津町字茶志骨735
河崎嵩	086-02	野付郡別海町別海406-95
川崎勉	081	上川郡新得町西4線40番地 道立新得畜産試験場
河田隆	080-12	河東郡士幌町士幌西2線159 十勝北部地区農業改良普及センター 士幌町駐在所
川田武	078-03	上川郡比布町南1線5号 上川農業試験場専門技術員室
川村周三	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
川村輝雄	020-01	岩手県岩手郡滝沢村字砂込390-10 岩手県畜産試験場 乳牛部
(き)		
菊地晃二	060	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科 土地資源利用学講座
木下秀英	920-02	金沢市湊3-22 (株)本多製作所
木村俊範	305	つくば市天王台1-1-1 筑波大学バイオシステム研究科
木村義彰	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科 草地畜産機械学講座
(く)		
楠本司	078-21	雨竜郡秩父別町9区
工藤卓二	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
熊瀬登	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学別科
久米正彦	650	神戸市中央区加納町6丁目5-1 神戸市農政局生産振興課
倉知齊		由仁町熊本288
黒河功	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業経済学科
黒澤敬三	069-11	千歳市新川836-3 黒澤酪農園
黒沢耕一	069-12	夕張郡由仁町伏見495 黒沢牧場
(こ)		
小泉徹	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
小岩政照	069	江別市文京台緑町582 酪農学園大学家畜病院
小阪進一	069	江別市文京台緑町582 酪農学園大学
小竹森訓央	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科
小林寛	960-21	福島市大森字赤沢103-6
小林道臣	092	網走郡美幌町字稲美82-59 美幌町役場
小松輝行	099-24	網走市字八坂196 東京農業大学生物産業学部

氏名	郵便番号	住所
小宮 道士	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学農業機械学研究室
近藤 誠司	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科 畜牧体系学講座
権藤 昭博	885	都城市横市町6644 九州農業試験場畑地利用部
(さ)		
芥藤 亘	063	札幌市西区発寒6-13-1-48 MSK東急機械(株)
寒河江 洋一郎	081	新得町西4線40番地 道立新得畜産試験場 肉牛飼養料
佐々木 修	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場畜産部
笹島 克己	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場農業機械部
佐藤 悟	048-16	虻田郡真狩村光39 南羊蹄地区農業改良普及センター
佐藤 正三	080-24	帯広市西22条南3丁目12-9
佐藤 忠	080	帯広市稲田町南9線西13 日甜総合研究所第四課
佐藤 博	063	札幌市西区八軒5条西3丁目5-3 佐藤博病態生物学研究所
佐藤 幸信	081	上川郡新得町西4線40番地 道立新得畜産試験場
佐藤 芳高	071-01	旭川市西神楽3線16号291-6
佐藤 義和	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場農村計画部
佐藤 良明	060	札幌市北区北7条西6丁目 NDビル 北海道農業土木コンサルタント(株) 調査部
佐渡谷 裕朗	080	帯広市稲田町南9線西13 日本甜菜製糖(株) 総合研究所
澤口 則昭	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン飼料養鶏課
(し)		
志賀 一一	004	札幌市豊平区北野2条3丁目5-9
四十万谷 吉郎	945	柏崎市松波4丁目7-18 北陸農業試験場
篠崎 和典	052	伊達市乾町197番385 (有)アレフ牧場
島田 実幸	061-11	札幌郡広島町里見町3丁目5-5
嶋野 幹夫	087	根室市光和町1丁目15 南根室地区農業改良普及センター 根室市駐在所
清水 良彦	081	上川郡新得町西4線40番地 道立新得畜産試験場
宿田 成宏	089-15	河西郡更別村字更南342-4 サクセスファーム
種畜第2課	080-05	河東郡音更町駒場並木8 農林水産省家畜改良センター十勝牧場
白取 英憲	080-14	河東郡上士幌町字上士幌東2線238 上士幌町農協内 十勝北部地区農業改良普及センター 上士幌町駐在所
白波瀬 幸男	099-31	網走市字北浜16-29 オホーツク網走農協営農部
新 恵弘	061	千歳市北信濃786 (株)ビコンジャパン
新出 陽三	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科 家畜生産管理学講座
新得畜試図書室	081	上川郡新得町西4線40番地 道立新得畜産試験場
(す)		
杉原 敏弘	060	札幌市北区北7条西2丁目8-1 北海道オリオン(株)
杉本 亘之	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1-1 道立根釧農業試験場

氏名	郵便番号	住所
杉本昌仁	081	上川郡新得町西4線40番地 道立新得畜産試験場 肉牛飼養科
鈴木繁	088-34	川上郡弟子屈町川湯第8
鈴木善和	089-21	広尾郡大樹町下大樹186-4 十勝南部農業改良普及センター
須田潤	130	東京都墨田区亀沢4-5-4 明治飼糧(株)
須藤純一	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館 北海道畜産会
角建雄	069	江別市文京台緑町582 酪農学園大学付属農場
住吉正次	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
(せ)		
関根晋平	080-12	河東郡士幌町字上音更21-15 北海道立士幌高等学校
背戸皓	041-12	亀田郡大野町本町 道立道南農業試験場南専技室
専大図書館	079-01	美唄市美唄1610-1 専修大学北海道短期大学図書館
船水正蔵	036	弘前市中野4丁目13-5 田中様方
(そ)		
曾根章夫	080-24	帯広市西22条南4丁目15-2
曾山茂夫	096	名寄市西4条南2丁目 上川支庁名寄地区農業改良普及センター
(た)		
高井宗宏	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
高木史人	105	東京都港区芝浦1丁目2-3 シーバンスS館 清水建設(株)技術本部企画部
高木亮司	084	釧路市鶴野58-4493
高島俊幾	097	稚内市末広4丁目 宗谷支庁農務課畜産係
高野定輔	003	札幌市白石区本通り17丁目 北3-17-210号
高野信雄	329-27	栃木県西那須野町西三島7-334 酪農肉牛塾
高橋圭二	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1-1 道立根釧農業試験場
高橋太郎	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科
高橋俊行	069-01	江別市大麻東町22-17
高橋英紀	060	札幌市北区北10条西5丁目 北海道大学環境科学研究科
高橋文雄	098-04	士別市多寄町31-2 農事組合法人東多寄酪農生産組合
高橋米太	056-01	静内郡静内町御園111番地 北海道大学農学部附属農場
高畑英彦	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
高松修三	061-14	恵庭市北柏木町3丁目104-1 (株)コーンズ・エージ
高村一敏	095	士別市東9条6丁目 士別地区農業改良普及センター
竹内正信	049-45	瀬棚郡北桧山町字北桧山235-10 桧山北部農業改良普及センター
竹下潔	305	茨城県稲敷郡茎崎池の台2 畜産試験場生理部
竹中秀行	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1丁目1 道立根釧農業試験場 酪農施設科
竹中洋一	082	河西郡芽室町新生 農水省北海道農業試験場 総合研究第3チーム

氏名	郵便番号	住所
武谷 宏二	060	札幌市中央区北3条西4丁目 日本生命ビル9F 北海道経済連合会
多田 重雄	006	札幌市手稲区前田7条14丁目3-27
建部 晃	305	茨城県筑波農林研究団地内局 私書箱5号 畜産試験場
棚 雅義	082	河西郡芽室町東芽室基線7-23 タナ鉄工(株)
田中 貞美	079-01	美唄市美唄1610-1 専修大学北海道短期大学
田中 勝三郎	080	帯広市稲田町南9線西13 日本甜菜製糖(株)
田中 伸幸	050	室蘭市宮の森町4-2-21 (株)グリーンクロス
田中 正俊	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1丁目1 道立根釧農業試験場
田中 義春		常呂郡訓子府町弥生52 道立北見農業試験場北見専技室
田辺 安一	061-11	札幌郡広島町稲穂町西8丁目1-17
谷 尻常盤	080-14	河東郡上士幌町16区 十勝北部農業改良普及センター
谷 聖一	082	河西郡芽室町東芽室北1線14-1 コンーンズ・エージー道央事業部帯広支店
玉城 勝彦	389-02	長野県北佐久郡御代田町大字塩野 草地試験場山地支場
玉木 哲夫	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場農業機械部
田村 千秋	081	上川郡新得町西4線40番地 道立新得畜産試験場
(ち)		
畜試施設利用学	305	茨城県稲敷郡茎崎町池の台2 畜産試験場施設利用学研究室
知念 悌郎	348	埼玉県羽生市西2丁目21番10号 金子農機(株)
千葉 豊	069-13	夕張郡長沼町1738番地 長沼町役場企画振興課
(つ)		
塚田 均	380	長野県長野市若里521-1 (株)エム・エー・ティー第一研究室
土谷 富士夫	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科 土地資源利用学講座
常松 哲	065	札幌市東区北42条東5丁目3-5 (株)北日本ソイル研究所
(て)		
出村 忠章	057	浦河郡浦河町栄丘東通56 日高支庁 日高東部地区農業改良普及センター
(と)		
堂腰 顕	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1丁目1 道立根釧農業試験場
所 和暢	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1丁目1 道立根釧農業試験場
泊川 宏	065	札幌市東区北19条東4丁目 北原電牧(株)
富沢 修	382	長野県須坂市大字幸高246 オリオン機械(株)電子技術部
豊川 好司	036	弘前市文京町3 弘前大学農学部
(な)		
内藤 学	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
長尾 己俊	089-02	上川郡清水町字清水下美曼 日本酪農清水町農場
中川 健作	080-23	帯広市拓成町東1線188番地

氏名	郵便番号	住所
中川 忠昭	088-31	川上郡標茶町上多和120-1 標茶町多和育成牧場
長澤 滋	056	静内郡静内町こうせい町2丁目 日高中部地区農業改良普及センター
中辻 浩喜	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部附属農場
中村 英雄	004	札幌市厚別区厚別東4条7丁目26-8 酪農総合研究所
中本 憲治	004	札幌市豊平区月寒東5条18丁目18-10
名久井 忠	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場
夏賀 元康	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
楢崎 昇	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学酪農学科 家畜栄養学研究室
(に)		
新名 正勝	099-14	常呂郡訓子府町字弥生52番地 道立北見農業試験場
新山 雅美	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学獣医内科学第2教室
西澤 尚武	382	長野県須坂市大字幸高246 オリオン機械(株)品質保証部
西部 慎三	004	札幌市豊平区清田6条1丁目17-20
西本 義典	001	札幌市豊平区西尾1条10丁目17-23
(の)		
野 英二	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学附属農場
野附 巖	181	東京都三鷹市上連省2-19-7
(は)		
橋立 賢二郎	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場
橋本 晃明	089-01	十勝清水町上清水2
長谷川 信美	889-21	宮崎市学園木花台西1-1 宮崎大学農学部動物生産学科 草地畜産学講座
畠山 照生	063	札幌市西区西町北16丁目1-1 (株)北海道クボタ
波多腰 和寿	069	江別市文京台緑町582 酪農学園附属農場
端 俊一	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
秦 隆夫	082	河西郡芽室町新生 農水省北海道農業試験場 総合研究第3チーム
秦 寛	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科
八谷 満	331	埼玉県大宮市日進町1丁目40-2 生研機構・農業機械化研究所 畜産工学研究部
花田 正明	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科 草地学講座
塙 友之	056-01	静内郡静内町御園111番地 北海道大学農学部附属農場
早坂 貴代史	329-27	栃木県西那須野町千本松768 農水省草地試験場放牧利用部
原 令幸	069-13	夕張郡長沼町 中央農業試験場農業機械科
坂東 健	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 道立天北農業試験場
(ひ)		
左 久	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科 家畜生産管理学講座
樋元 淳一	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科

氏名	郵便番号	住所
平澤一志	064	札幌市中央区南20西12-2-10-202
平田直裕	093-05	常呂郡佐呂間町字宮前103-1 平成マンション
平林清美	089-17	広尾郡大樹町下大樹186番地4 十勝南部地区農業改良普及センター
平山秀介	061-02	石狩郡当別町金沢166番地 ガラガーエイジ(株)
(ふ)		
深瀬公悦	084	釧路市鳥取南5丁目1-17 雪印種苗(株)釧路工場
福田正信	060	札幌市北区北8条西2丁目 北海道開発局農業水産部農業調査課
福森功	331	埼玉県大宮市日進町1丁目40-2 生研機構畜産工学部 飼養管理工学研究室
福屋和弘	069-14	夕張郡長沼町幌内2010
藤岡澄行	305	つくば市千現2-1-6 つくば研究支援センター内A-23 日本植生(株)つくば研究所
藤嶋秀幸	001	札幌市北区北11条西2丁目 セントラル札幌北ビル内 (助)北海道開発協会 農業調査部
藤田秀保	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センタービル 酪農総合研究所
藤田裕	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科 家畜生産管理学講座
藤田眞美子	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1-1 道立根釧農業試験場 酪農第1科
藤本秀明	069-14	夕張郡長沼町幌内1066 雪印種苗(株)中央研究農場
藤本義範	076	富良野市新富町3-1 富良野地区農業改良普及センター
舟橋秀貴	049-31	山越郡八雲町春日447
古川研治	009	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部
古城英士	063	札幌市西区西町北16丁目1-1 (株)北海道クボタ
古村圭子	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学 畜産管理工学研究室
古山隆司	331	埼玉県大宮市日進町1丁目40-2 生研機構・農業機械化研究所 畜産工学研究部飼養研究室
古山芳廣	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 天北農業試験場長
(ほ)		
宝寄山裕直	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
千場信司	069-01	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学酪農学科 家畜管理工学研究室
千場秀雄	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
細川満範	089-36	中川郡本別町西仙美里25-1 農業大学校
細沢伸一	066	千歳市根志越589
細田治憲	069-11	夕張郡由仁町中三川219
本江昭夫	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
本田和雄	088-26	標津郡中標津町養老牛152-1
(ま)		
前川孝昭	305	つくば市天王台1-1-1 筑波大学農林工学系
前田善夫	081	上川郡新得町字新得西4線40 道立新得農業試験場

氏名	郵便番号	住所
蒔田 秀夫	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
増子 孝義	099-24	網走市字八坂196 東京農業大学生物産業学部
松岡 栄	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科 家畜生産管理学講座
松木 清高	380	長野県長野市若里521-1 (株)エム・エー・ティー第一研究室
松沢 祐一	098-58	枝幸郡枝幸町第二栄町 宗谷南部地区農業改良普及センター
松田 清明	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
松田 従三	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
松永 光弘	098-01	上川郡和寒町西町36番地 和寒町農協内 士別地区農業改良普及センター 和寒町駐在所
松見 高俊	001	札幌市北区北29条西4丁目2-1-323
(み)		
三浦 俊一	080	帯広市東3条南3丁目1番地 十勝中部地区農業改良普及センター
三浦 司	920-02	金沢市湊3-22 (株)本多製作所
三浦 裕輔	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレンくみあい飼料(株)
三品 賢二	098-55	枝幸郡中頓別町字中頓別 宗谷中部地区農業改良普及センター
溝井 茂	062	札幌市豊平区羊ヶ丘3番地 石狩家畜保健衛生所
道下 元四郎	065	札幌市北区北15条西5丁目 北海道ホルスタイン農協
峯尾 仁	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学 獣医生理学教室
峰崎 康裕	098-57	枝幸郡浜頓別町字緑ヶ丘 道立天北農業試験場
宮川 忠生	099-21	常呂郡端野町字3区 端野町農業協同組合
宮崎 元	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
宮沢 典義	417	富士市瓜島町26-2 日熊工機(株)富士営業所
宮本 啓二	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科 草地畜産機械学講座
(む)		
棟方 惇也	060	札幌市中央区北5条西6丁目 札幌市センタービル 北海道チクレン農協連合会
村井 信仁	060	札幌市中央区北2条西2丁目 三博ビル (株)北海道農業機械工業会
村上 豊	094	紋別市幸町6丁目 西紋東部地区農業改良普及センター
村上 幸夫	059-15	勇払郡早来町字安平229
村山 康夫	069-14	夕張郡長沼町18区 雪印種苗(株)中央研究農場
(も)		
桃野 寛	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場農業機械科
森田 茂	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学家畜管理学研究室
森津 康喜	069	江別市文京台緑町582 北海道文理科短期大学 酪農科
森脇 芳男	080	帯広市東3条南3丁目1番地 十勝合同庁舎 十勝中部地区農業改良普及センター
諸岡 敏生	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科
森田 洋樹	089-15	河西郡更別村

氏名	郵便番号	住所
門前道彦 (や)	001	札幌市北区北15条西5丁目 北海道ホルスタイン農協
山口邦彦	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン農業協同組合畜産生産推進課
山崎昭夫	885	宮崎県都城市横市町6644 九州農業試験場畑地利用部
山田寿次	080	帯広市西5条北1丁目 (株)ピュアライン第二営業部
矢用健一 (ゆ)	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場家畜管理研究室
湯藤健治 (よ)	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1-1 道立根釧農業試験場専技室
吉田悟	081	上川郡新得町西4番40番地 道立新得畜産試験場
米田裕紀 (わ)	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
若林雅彦	052	伊達市乾町197番地385 (有)アレフ牧場
渡辺寛	061-22	札幌市南区藤野3条2丁目1-39
渡辺正雄	098-57	枝幸郡浜頓別町北3-2

1996. 11. 1現在

編 集 後 記

今年も1間を振り返る季節になりました。今年の畜産に関わる大きな問題としては、英国の狂牛病問題がありました。また、O-157病原性大腸菌問題は馬肉や牛肉の消費と生産に大きな打撃を与えました。近年、畜産関係者の間で最も関心の高い糞尿処理の問題は、日増しに深刻になりつつあります。これらはどれをとっても我々人間が自然の摂理を充分認識せずに新しい技術を畜産や農業、さらには自然開発に投入した結果起こってきているように感じられます。今年のテーマとして取りあげた糞尿処理の問題も行き着くところは目に見えない微生物や細菌が主人公だと認識する必要があるようです。人類は未だ自然の摂理を充分認識していないのですから、我々も謙虚になって、自然と調和のとれた北海道畜産の進むべき道を考える必要があると思います。

(F・K)

北海道家畜管理研究会報 第32号

1996年12月10日 印刷
1996年12月12日 発行
(会員頒分)

編集兼発行者 北海道家畜管理研究会
会長 新 出 陽 三

060 帯 広 市 稲 田 町
帯広畜産大学畜産機械学研究室内
北海道家畜管理研究会
TEL 0155-49-5515
FAX 0155-49-5519
郵便振替口座番号
00小樽 02780-9-56253

印刷所 帯広第一印刷株式会社
080 帯広市東3条南11丁目

北海道家畜管理研究会々則

- 第 1 条 本会は北海道家畜管理研究会と言い、その事務局を原則として会長の所属する機関に置く。
- 第 2 条 本会は家畜管理等における機械化、省力化、衛生管理並びにその経済性などに関する研究の促進及びその健全な普及を図ることを目的とする。
- 第 3 条 本会は目的を達成するために次の事業を行う。
1. 講演会及び研究会の開催
 2. 機関誌の刊行
 3. その他本会の目的を達成するに必要とする事業
- 第 4 条 本会は本会の目的に賛同する正会員及び賛助会員をもって構成する。
- 第 5 条 本会には名誉会員をおくことができる。名誉会員は本会に功績のあった会員で、評議員会の推薦により総会において決定し、終身する。
- 第 6 条 本会は役員として会長 1 名、副会長 2 名、評議員若干名、監事 2 名及び幹事若干名をおく。役員任期は 2 年とする。但し再任を妨げない。会長は会務を総理し、本会を代表する。評議員は講演会、研究会その他本会の目的達成に必要な事業を企画し評議する。幹事は庶務、会計、編集その他日常業務を執行する。なお、本会には顧問をおくことが出来る。
- 第 7 条 評議員、監事は総会において会員より選任する。会長及び副会長は評議員より互選し総会において決定する。幹事は会長の委嘱による。
- 第 8 条 正会員の会費は年額 2,000 円とし、賛助会員の会費は 1 口以上、1 口の年額は 10,000 円とする。名誉会員からは会費を徴収しない。
- 第 9 条 総会は毎年 1 回開催し、会の運営に関する重要な事項を決定する。必要に応じて臨時総会を開くことが出来る。
- 第 10 条 本会の会計年度は 4 月 1 日より翌年 3 月 31 日までとする。
- 第 11 条 本会々則の変更は総会の決議によらなければならない。

