

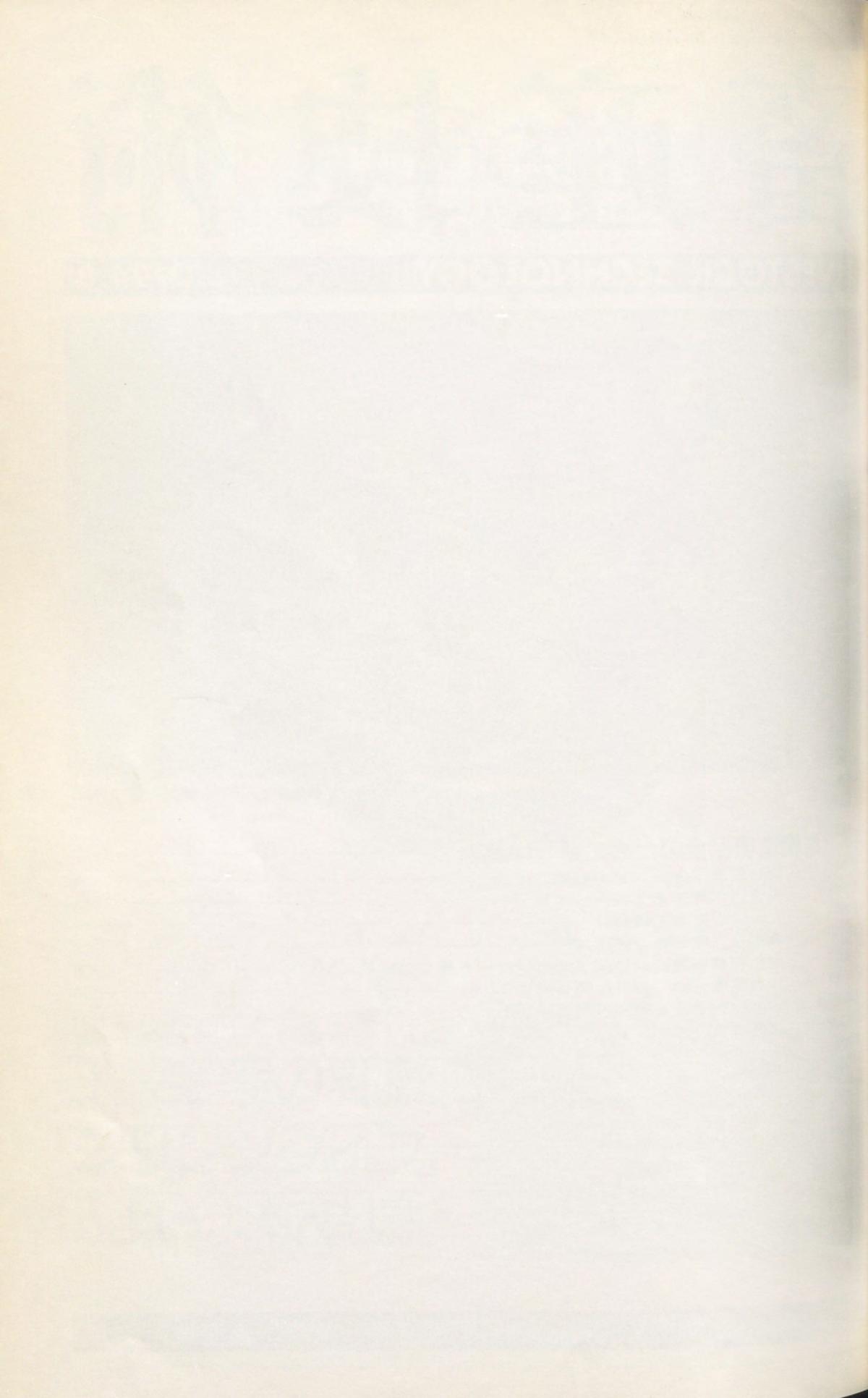
畜産技術

LIVESTOCK TECHNOLOGY 1994.8



(撮影：家畜改良センター十勝牧場 袋 伊作)

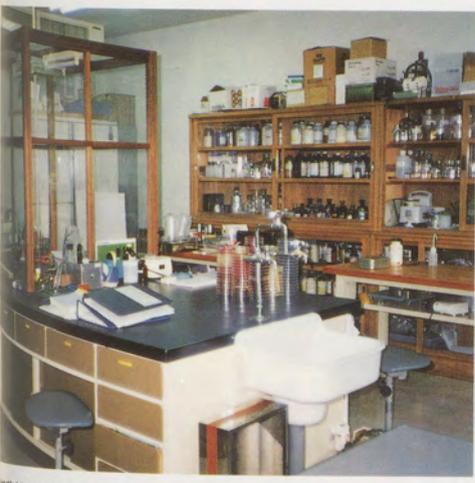
畜産環境保全のための新しい技術	2
総合的な指導システムの確立を	1
畜舎汚水専用浄化技術の開発	13
おいと家畜の嗜好性	19
島根県立家畜衛生研究所	23
受精卵移植技術研修修了者アンケート調査の結果について	26
卵の高度利用—卵黄抗体(IgY)の利用	30
ポリヴィア家畜繁殖改善計画について	33
福井の畜産振興と畜産物の銘柄化 (福井県)	38
スーパー放牧	41
EC内で発生した主要家畜伝染病の発生状況 (1993年)	43
福岡県畜産技術協会	44
福岡県畜産技術協会	45
(社)日本動物薬事協会	46
リストラと多様性	47
	48
	49
研究所だより / 地域の動き	25





本館

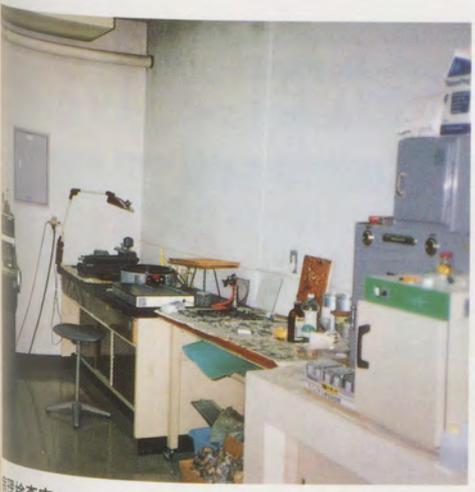
創立30周年を迎えた
島根県立家畜衛生研究所



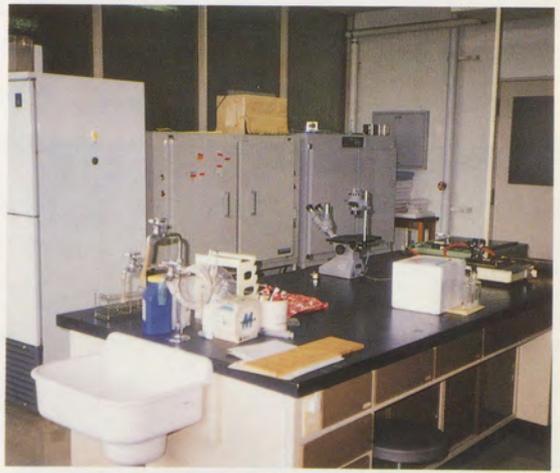
細菌検査室



生化学精密検査室



寄生虫検査室



ウイルス検査室

福井の畜産振興と 畜産物の銘柄化



ふくいポークの肥育試験



ふくいポークの原種豚
大ヨークシャー ♂



ふくいポークの母豚となるF₁



ふくいポークの原種豚
ランドレース ♀



越前地鶏



越前地鶏の飼育舎内部



伊藤 晃
(AKIRA ITO)
畜産システム研究所
所長

総合的な指導システムの確立を

関税化受入れの厳しい現状に直面しているわが国の畜産が、それを乗り越えていくためにはどのような手段や方法をとればよいであろうか？その一つに、情報を駆使した総合的な指導システムの構築と実行があろう。

これは、われわれが持っている優れたシステムと経験に加えて、海外諸国における最も優れた幾つかのシステムを徹底的に追究・検討してわが国の実状にフィットした形で取り入れることにより、可能と考えられる。

例を乳牛・酪農にとってみよう。わが国が世界に誇れるものとしては、人工授精の普及率や生乳生産雌牛集団中の血統記録を有する個体の割合が高いこと、などがある。次に、世界水準に達しているか又はそれに近いものとしては、乳牛改良事業（牛群検定や後代検定など）や健康管理体制等があろう。続いては、遅れている分野・部門であるが、これらについては、今日の情報化時代の特徴を活かして、世界で最も優れたシステムを導入すればよい。

この総合的な指導システムは、改良事業をさらに拡充・普及させること、それによって得られたデータの活用を一層推進すること、そのためには、有用な全ての情報のネットワーク化とそれに基づく総合的な普及・指導体制を確立させること、が主な柱となろう。

以上を、私見を交えて、今少し詳しく箇条書きにしてみれば、

- ①牛群検定・後代検定の一層の拡充を図る
 - ②蓄積データの分析を進め、わが国に最も適した遺伝評価法の追究を継続する
 - ③データを持つ牛の血縁関係の明確化をさらに推進する
 - ④以上により、個畜の遺伝評価値の正確度をより一層高める努力を続ける
 - ⑤遺伝評価値を用いた科学的な選抜淘汰と交配繁殖を徹底させる
 - ⑥改良情報を核として、飼料給与、飼育管理、疾病防除を含む健康管理、等々の情報を有機的に結合させた情報システムの構築
 - ⑦情報システムを用いての農家ごとにフィットした助言・指導ができる体制の確立とその実行（なお、助言・指導を一人の人間で行うことは困難な場合が多いと想像されるから、チームを結成して当たる必要がある）
- となる。以上のことは、直ちに着手・実行できる方法といえよう。道は近きにあり、遠くにあるに非ず、といえる。

畜産環境保全

はじめに

畜産の現状問題について、畜産環境保全は大きな問題であるので、研究・技術の現状を把握するため、今回特集を組むこととした。

(編集委員会)

問題の所在と研究の現状

松川 正
高品質のコンポストを作る技術
原田 靖生
畜舎汚水をきれいにする技術
羽賀 清典
悪臭低減のための技術
福森 功
窒素リン等の排泄量を少なくする技術
武政 正明

問題の所在と研究の現状

松川 正(Tadashi Matsukawa) 農林水産省 農業研究センター

問題の所在

わが国で1年間に排出される家畜・家きんの排泄物の量は、ふんが5千6百万トン、尿が3千7百万トン、合計で9千3百万トンに達する。この量は1億2千万人の国民が排泄するし尿量より30%多いとみられている。排泄物中に含まれる肥料成分は窒素が約62万トン、りんが約19万トンと試算される。この量は、化学肥料として年間に消費される窒素より約10%多く、りんではほぼ70%に達する。

このように家畜の排泄物は量的にも質的にも重要な資源でありながら、現実には環境に対する負荷の面から主たる焦点が当てられるという不幸な位置づけとなっている。

畜産経営の大規模化・専門化に伴い排泄物が集中・遍在化していること、購入飼料への依存度が高いこと、排泄物処理が適切でないこと、農地への排泄物の還元利用が不十分な

こと、などが環境に対する負荷を大きくしている主要な原因といえる。

わが国は畜産国とのイメージはあまりないが、家畜の密度はかなり高い国である。表には、いくつかの国の畜産の集中度を示してある。集中度をここでは単位面積当たりの肉と卵の生産量の合計で示した。農用地、あるいは耕地当たりでみれば、ここに示した国のうち、わが国より畜産の密度の高い国はオランダだけである。わが国は耕地率が低いため、国土面積当たりで見ると、イギリス並になる。

家畜の密度がこのように高いうえに、混雑化がどんどん進んでいる。国民の意識の変化がある等の条件があつて、放置すれば畜産公害はますます顕在化する。かつては人ぶんの臭いさえ我慢した我々の同胞は、今では牛ぶんの臭いさえ我慢できなくなっている。畜産局の調査によれば、平成5年の環境汚染問題

のための新しい技術

発生件数の62%は悪臭関連であった。

同じ調査によれば、水質汚濁関連の件数は42%であった。目には見えないし感ずることも出来ないが、地下水の硝酸態窒素の濃度も上がりつつあるところが徐々に増えていることもわかっている。

では、わが国の家畜排泄物を全量農地に還元することは問題を生じないだろうか。平成4年に公表された「新政策」のワーキンググループが試算した数値でみると、化学肥料との併用の場合、わが国農地の有機物受け入れ可能量は窒素換算値で58万トンである。排泄物中の窒素量は前述のように62万トン位であるが、堆肥化の過程で揮散する窒素量、浄化放流する部分などを考えると、計算上は、現状の化学肥料の使用量を維持しつつ家畜排泄物を全量還元利用することができるといことになる。問題はこうしたら使ってもらえる

かである。化学肥料に比べれば取扱いの面倒な排泄物由来の堆肥を使ってもらうためには、畜産関係者も二次産業、三次産業関係者なみの感覚で堆肥の製造・流通に関する技術開発や流通促進戦略を練らなければならないということだろう。

研究の現状

現在、ほとんどすべての公立の畜産関係研究機関で家畜排泄物の処理・利用に関する課題を掲げて研究を推進中である。試験研究年報によると、平成5年度はその数およそ90課題となる。この中には国の助成課題として進められているものもある。例えば、滋賀県など近畿4県では、低コスト悪臭防止技術について、香川県など四国4県では公害防止対策と効果的利用技術について、岐阜県等3県では成形及びブレンドによる高付加価値化技術

各国における畜産の集中度

(土地：1,000ha；生産量1,000t)

国	農用地	耕地	食肉・鶏卵		畜産集中度		
			生産量	牛乳生産量	農用地	耕地	(国土)
オランダ	2,004	905	3,233	11,180	142	248	(599)
デンマーク	2,774	2,550	1,615	4,730	51	44	(240)
西ドイツ	11,885	7,273	6,345	23,725	47	61	(164)
イタリア	16,910	9,043	4,333	10,376	23	33	(92)
イギリス	17,933	6,685	3,973	15,284	20	41	(103)
フランス	30,717	17,899	6,156	26,000	18	24	(70)
アメリカ	431,382	187,881	32,461	67,383	7	22	(22)
オーストラリア	466,926	48,761	3,222	6,556	1	5	(3)
韓国	2,247	2,060	1,130	1,752	38	44	(72)
日本	5,279	4,150	5,982	8,100	100	100	(100)

注 ① 畜産集中度は土地当たり食肉・鶏卵生産量を求め、日本を100とした。
 ② 農用地=耕地÷永年作物地+永年草地
 ③ 生産量は1990年
 ④ 農水省統計情報部「国際農林水産統計、1992」による。

について、それぞれ共同研究を進めている。

国の研究機関の動きとしては次のようなものがある。家畜排泄物の利用の問題は畜産側だけでは解決困難と言うことで、平成4年度の農業の重要検討事項として「家畜排泄物の資源的利用技術」を取り上げ、重点的に取り組むべき課題を整理している。これに呼応して、農研センターではプロジェクト研究チームの一つを平成5年度から家畜排泄物のリサイクルに関する研究をするチームにしている。

平成6年度から「環境保全のための家畜排泄物の高度処理・利用技術の開発」を目的と

したプロジェクト研究が発足した。参画研究室は農水省研究機関の研究室35、大学2、生研機構・民間研究機関5で、食品総合研究所、森林総合研究所などこの課題としては異色の研究機関も参加している。臭気の制御技術、りんの回収技術、窒素・りん等の排泄量削減技術、無臭・高付加価値資材の製造技術、システムの構築と評価等が研究の主要な柱となっている。

これらの研究に関するいくつかの展望が以下に述べられる。

高品質のコンポストを作る技術

原田靖生(Yasuo Harada) 農林水産省 農業研究センター プロジェクト研究第6チーム長

1. はじめに

家畜排泄物の利用法として最も現実的な方策は農地への施用であり、コンポスト化はそのための有効な手段である。家畜排泄物は臭気が強く取り扱いにくく、施用の仕方によっては土壤・作物に悪影響を及ぼすことがあるが、コンポスト化によって取り扱いやすく安全で有用な資材にすることができる。

ここでは、高品質コンポストを製造するための技術、さらに品質を向上させるための技術開発について述べたい。

2. 高品質コンポストとは

高品質コンポストとは、作業者にとって取り扱いやすく衛生的であり、土壤・作物にとって安全かつ良い影響を与える機能を有したコンポストのことである。コンポストの品質に関連する項目は表1のように整理できる。

AおよびBの各項目は原料である家畜ふんが有する欠点の改善について示したものであ

表1 コンポストの品質に関連する項目(原田)

- | |
|--|
| A. 取り扱いやすい性状であること |
| ①含水率が適度である |
| ②臭気が強くない |
| ③粉塵がたたない |
| ④病原菌・寄生虫卵などを含まない |
| B. 土壤・作物にとって安全であること |
| ①施用後、急激な分解をしない |
| ②窒素飢餓を生じさせない |
| ③生育阻害物質を含まない |
| ④有害物質(重金属等)を含まない |
| ⑤植物病原菌等を含まない |
| ⑥雑草の種子を含まない |
| C. 土壤・作物にとって有効であること |
| ①植物養分を供給する
(多量要素・微量元素・肥効調節) |
| ②植物根の伸長を促進する
(生理活性機能) |
| ③土壤の化学的性質を改善する
(肥力、緩衝能、キレート作用) |
| ④土壤の物理的性質を改善する
(透水性、保水性、通気性、耐食性) |
| ⑤土壤中の生物活動を維持・増進する
(中小動物・微生物の富化・安定化)
物質循環能・生物学的緩衝能の増大 |

り、いずれも（粉塵と有害物質の項は除く）十分腐熟させることによって達成できる。重金属等はふんの利用面を考慮して飼料に添加しないことが重要であり、粉塵はコンポストを成型することによって防止できる。

Cの各項目はコンポストの施用効果について示したものであり、いずれも有機物施用の効果としてよく知られているが、これらの機能をさらに増大させるような研究が実施されている。

3. 高品質コンポストの製造技術

(1) 腐熟を促進させるための管理法

コンポスト化において腐熟を促進させるためには、栄養源、温度、水分、酸素、微生物および時間の各条件を整えることが重要であり、これらの点に留意して管理をしなければならない。

まず最初に行うべきことは、材料の物性の改善である。家畜ふんは概して含水率が高く通気性が不良であるので、予備乾燥によって余分な水分を除いたり、あるいはオガクズやもみ殻などの副資材を混合して通気性を改善しなければならない。一般的には、材料の含水率を60～65%程度に調整するのが妥当と考えられている。

このように材料の物性を改善すれば、通気性が良好になり、堆積物の表面からある程度の範囲は好气的条件が保たれるが、内部はやはり嫌气的条件になりやすい。嫌气的な部分を作らないためには、送風機を用いて強制的に通気する方法が有効である。適正な通気量については、50～300L/分・m²程度と考えられている。

また、強制通気による腐熟促進効果は顕著であるが、堆積高さが高くなると圧密化が進んで空気が円滑に流れなくなり、内部が均一に発酵せずムラが生ずる。そこで、攪拌・切

り返しを行って再び通気性の良い状態に積みかえ、均一化を図ることが必要になる。

(2) コンポスト化の方式

家畜ふんのコンポスト化には多くの方式があるが、堆積方式と攪拌方式に大別できる。堆積方法では、切り返し等の管理はショベルローダー等を用いて行うが、施設が簡単であるため最も多く普及している方式である。攪拌・切り返し・強制通気等の機能を備えた発酵装置を用いる攪拌方式は高速コンポスト化とも呼ばれる。これらは大きく開放型と密閉型に分けることができ、開放型は攪拌・切り返しの方法によってスクープ式、ロータリー式等に、密閉型は横型と縦型に分類できる。これらコンポスト化の方式あるいは施設を腐熟促進の基本に従って管理すれば、高品質コンポストの製造が可能である。

4. 品質をさらに向上させるための技術

(1) 悪臭の除去技術

家畜ふんの悪臭は、十分腐熟させれば除去できるが、それにはかなりの期間が必要であるし、コンポスト化の過程で、とくに切り返しの時の悪臭発生が大きな問題となっている。そこで、消費効果を謳った多くの資材が市販されているが、原理や効果の不明なものが多い。一方では、悪臭化機能を持った微生物を選抜し利用する研究が実施されており、その研究成果が期待される。

(2) 成型技術

コンポストを粒状に成型すれば乾燥しても粉塵がたたなくなるし、施用に際しても取り扱いやすくなる。例は少ないが、成型したコンポストを販売する会社も出てきている。また、成型は単に取扱性を良くするためのものではない。現在、成型と養分供給特性との関係についても検討されており、肥効調節も含めた成型技術の確立が望まれる。

(3) 病害抑止機能の付与技術

有機物の施設効果の1つとして植物病害の抑制効果が期待されているが、有機物を施用しただけでは、その効果は明らかではない。

コンポスト化には多くの微生物が関与し、そのなかには植物病原菌に対して抑止効果を示す微生物（拮抗微生物）も含まれている。これらの微生物を分離・培養して原料資材に接

種し、病害抑止機能を持ったコンポストを製造しようという試みがなされている。この場合、拮抗微生物を分離・定着させるだけでなく、施用後に病害抑止機能を十分発揮させるような技術の開発も重要であろう。この問題に関してはまだ不明な点が多く、今後の研究に期待するところが大きい。

畜舎汚水をきれいにする技術

羽賀清典(Kiyonori Haga) 農林水産省 畜産試験場 飼養技術部

はじめに

「ふんのほうは堆肥でなんとかなるけど、尿の処理に困るんだよね」。農家で時々耳にする言葉である。畜舎汚水をなるべく増やさないように努力していても、やはり出てきたものはなんとかしなければならぬ。タレ流しは、環境汚染の原因になる。環境に優しい近代的畜産を目指すならば、畜舎汚水を浄化処理して環境保全につとめることは当然である。ここでは、畜舎汚水をきれいにする浄化処理方法を中心に述べる。

1. 今、汚水処理に何が望まれているか

(1) 農家のニーズ

①経費を安く

畜産経営の厳しさが増す昨今、ふん尿処理にかかる経費はなるべく安くしたい。豚舎汚水処理施設を例に経費の現状をみると、施設費は母豚1頭当たり、109,440円¹⁾、69,400～291,666円²⁾、135,000円³⁾、183,333～550,000円⁴⁾と様々である。維持管理費は、枝肉1kg当たり10～30円の範囲にあるが、施設の減価償却費の算定方法によって大きく異なる⁴⁾。

②易しい維持管理と技術サービス

汚水処理施設の維持管理が簡易なことが望まれるので、施設・機会はできる限り自動運転とする。また、普及員等の技術指導者がわかりやすいマニュアル等を用意し、きめ細い技術サービスをする必要がある。

③その他

性能が安定して、長持ちすることが重要である。コンパクトで効率の高い装置は、比較的維持管理が難しく性能も不安定で、高度な技術を必要とすることが多い。

(2) 法規制によるニーズ

①窒素・リンの除去

指定湖沼に対する窒素・リンの規制において、畜産農業が暫定措置の対象とされて9年目を迎える。しかし、来年(1995年7月)には暫定期限が切れ、厳しい本基準に移行する可能性もあり、窒素・リンの対策が急務となっている。

②トリハロメタン生成能

今年(1994年)3月に公布された「水道水源2法」の中で、発ガン性等の有害性が指摘されるトリハロメタンが問題となっている。

畜舎排水についても、トリハロメタン生成能の測定が重要な項目になってきた⁵⁾。

2. 汚水の浄化処理方法の色々

浄化方法の代表は活性汚泥法である。活性汚泥とは、汚水を浄化する能力（活性）を持った多種類の微生物の塊（汚泥）である。ごく限られた特殊な微生物ではない。また、その微生物を濾材などに膜状に付着させた方法が生物膜法である。

法規制によるニーズから、窒素とリンの除去能力の向上が望まれている。

(1) 間欠曝気式回分活性汚泥法

① 回分活性汚泥法とは

図1に示すように、沈殿、排出、流入、曝気の4サイクルを1日単位で繰り返す方法が回分法である。この方法は、曝気槽が沈殿槽を兼ねているために槽が一つですみ、維持管理が容易で、費用も安いなどの利点があり、地域的には普及度が高い⁶⁾。

② 間欠曝気式のメリット

図1下のタイムチャートのように、曝気を間欠方式に変換すると、好気状態と嫌気状態が交互に起き、窒素の硝化・脱窒が交互に進み、従来法よりも脱窒能力が向上する⁷⁾。実験室では90%以上の窒素の除去率がある。

また、このように好気・嫌気を繰り返すと活性汚泥のリン摂取量が1.5倍くらい高まり、リンも80%近くまで除去できる。しかし、厳しいリンの規制値（8 mg/l）をクリアするには、吸着や晶析などの方法で仕上げをする必要がある。

(2) 曝気式ラグーン法

曝気槽を池（ラグーン）のように広くした方法が曝気式ラグーン法である。負荷を低く（容積負荷0.1~0.2kg）、滞留時間を長く（数十日）した回分活性汚泥法の一つである。市販装置は、ほとんど自動運転であり、センサ

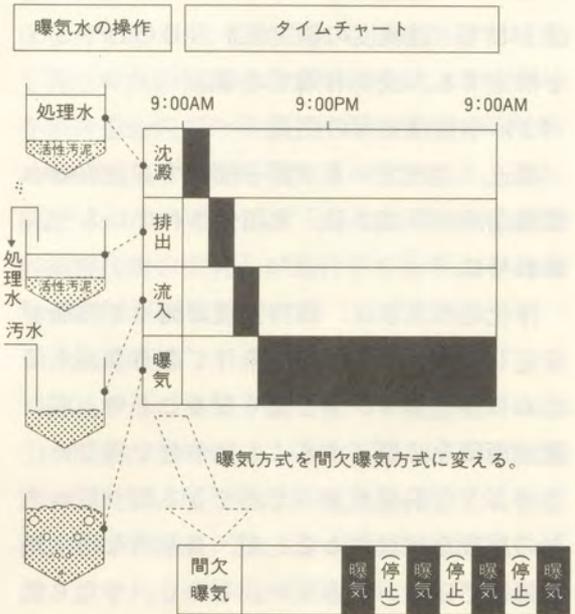


図1 回分活性汚泥法の曝気槽の操作とタイムチャート、及び間欠曝気方式への変換

ーを利用した間欠曝気方式を導入しているの
で脱窒・脱リン効果が高い。

(3) T B X 濾材生物膜法

リンを除去する能力の高いT B X 濾材（ケイ酸カルシウムを主成分とする）を用い、その表面に生物膜を作って浄化を行う⁸⁾。リンの除去率は約95%と高く、好気・嫌気過程を導入することで窒素も約75%除去される。

(4) その他

下水や産業排水の処理にバイオリアクターや膜処理などの新しい技術が導入されつつある^{9,10)}。畜舎汚水への導入については、維持管理や経費などの問題点が多く、相当の時間がかかるであろう。

3. 現場で簡単に水質チェックする技術

(1) 透視度の活用

浄化処理施設が順調に運転されているかどうか、処理水の水質を毎日現場でチェックすることが必要である。しかし、水質の分析には専門家が長時間を要する。

そこで、畜産農家が現場で簡易にできる方法として、透視度の測定値からBODやSSを推定する方法が有効である。

(2) 水質推定尺の開発

最近、透視度から水質を推定するための水質推定尺が考案され、実用化されている¹¹⁾。

おわりに

浄化処理施設は、維持管理が簡単で性能が安定していることが第一条件であろう。そのために浄化効率が少し低くなることや、広い敷地面積を必要とすることはやむを得ない。このような前提に立って、できる限り低コストの施設を建設することが、畜産的な污水处理技術ではないだろうか。しかし、やたら低コストと簡便さを追及するあまり、未成熟な技術に手を出すことには注意しなければならない。

参考文献

- 1) 中央畜産会：「家畜尿汚水の処理利用技術と事例」、1989年
- 2) 全農 施設・資材部：「家畜の尿汚水処

理利用のすべて」、1990年

- 3) 羽賀清典：畜環リース情報、第46号、1992年
- 4) 畜産環境整備リース協会：「平成5年度家畜ふん尿処理システム経済性等調査分析報告書—養豚経営について—」、1994年
- 5) 田中康男・長田 隆・羽賀清典：第89回日本畜産学会大会（新潟）発表予定、1994年
- 6) 農文協：農業技術大系 畜産編 8、「環境対策」、1993年
- 7) Osada, T., Haga, K. and Harada, Y.: Water Research, Vol.25, No.11(1991)
- 8) 高橋朋子・鈴木睦美・福光健二：群馬農業研究 C 6, 1989年
- 9) 日本水質汚濁研究協会（現：日本水環境学会）：「水質汚濁防止技術の新展開」1991年
- 10) 食品産業クリーンエコシステム技術研究組合：「最新バイオ水処理技術」、恒星社厚生閣。1993年
- 11) 陰山 潔・田島敏夫・新原 進：畜産の研究、第47巻、第5号、1993年

悪臭低減のための技術

福森 功 (Isao Fukumori)

生研機構(生物系特定産業技術研究推進機構)
畜産工学研究部 飼養管理工学研究 主任研究員

はじめに

悪臭(臭気)低減のための技術は、次の三つの技術に大別される。第一は、ふん尿等からの臭気発生を抑制・防止する技術、第二は、発生した臭気が拡散ないように捕集する技術、第三は、捕集した臭気を無臭化する脱臭技術である。以下に新しい技術を含めたそれらの概要を紹介する。

1. 臭気発生防止技術

畜舎での臭気発生防止の基本は、①家畜の適切な健康管理(軟便防止)、②新鮮ふん尿の早期分離と搬出(ふん尿分離による臭気発生抑制と臭気発生源の除去)、③敷料による水分及び臭気成分の吸着(臭気発生源の低水分化)、④通風・換気での水分低減化による臭気発生抑制(舎内乾燥による腐敗性微生物活動の抑制)、⑤適切な飼養管理の励行(粉塵発生の抑制、清掃作業等による臭気発生源の除

去) などである。また、ふん尿処理施設等での臭気発生防止の基本は、①舎外へ搬出されたふん尿を早期に処理(腐敗性微生物活動の抑制)、②ふん尿処理施設稼働状態の適正・順調化(過負荷防止、トラブル発生防止等)、③戻し堆肥利用による低級脂肪酸類発生抑制などである。

最近、酪農牛舎では天井に設けた直下型換気扇で大量の温まった乾燥空気を床上に強制送風し、床上のふん尿等の材料の乾燥を図る方式が普及しつつあるが、この方式は材料水分の低減により腐敗性微生物活動を抑制し、臭気発生を防止するものと言える。

現在、多種類の微生物資材・酸素剤等が利用されているが、その臭気の抑制機構が不明なものも多く、その効果が明確でないものもあるのが現状である。農林水産省の行政部局では、それら効果確認等の調査事業を実施しているが、農林水産技術会議のプロジェクト研究「通称；ふんプロ」として、ア。微生物によるアンモニア発生機構の解明と防除技術の開発、イ。微生物新素材の探索とその無臭化機構の解明、ウ。高能力無臭化微生物の選抜及び特性解明、エ。液肥における臭気発生機構の解明と関連微生物の選抜、オ。養鶏用飼料成分が悪臭物質生成に及ぼす影響の解明と制御技術の開発等の基本的な諸問題解明のための研究が平成6年度からスタートしており、それらの成果が期待される。

2. 発生臭気捕集技術

臭気発生を抑制してもどうしても発生する臭気は捕集し、後記の脱臭装置で無臭化しなければならない。臭気発生源は主として畜舎、ふん尿処理施設に大別されるが、ふん尿処理施設で発生する臭気の捕集は比較的容易であるが、畜舎で発生する臭気の捕集は困難であるという特徴がある。ウィンドレス(無

窓)畜舎では強制換気により発生臭気の捕集は容易であるが、我が国では開放型畜舎が多く発生臭気の捕集は容易ではない。それゆえ、今後は畜舎内での臭気発生源付近から局所的に強制換気する技術の開発が望まれる。なお、前記「ふんプロ」では「畜舎内汚染物質の舎内捕獲技術の開発」が進行中であり、その成果が期待される。

3. 脱臭技術

捕集された臭気を無臭化する脱臭技術には、①水洗法、②燃焼法、③吸着法、④薬液処理法(中和法)、⑤生物学的脱臭法、⑥空気希釈法、⑦マスキング法、⑧オゾン酸化法などがある。それらの特徴・問題点等からみて畜産分野では、臭気成分を一旦土壤等の材料の水分に溶解若しくは材料に吸着させて材料中に保持した後に、微生物の働きを利用して無臭化させる生物学的脱臭法が運転・維持管理技術や運転経費等の面からみて今後の普及が望まれる。

その代表的な素材としては、土壤(火山灰土壤)が用いられているが、関東・九州地方などの特定地域に分布している土壤に限定されることや広い面積規模を必要とすることなどの問題点がある。土壤の代替物質として水耕栽培の培地に利用されているロックウールを主原料とした脱臭材料が開発・実用化されてつつある。土壤脱臭法に比べてロックウール脱臭法では、その装置規模が1/5程度に縮小されているという特徴がある。

土壤やロックウール脱臭材料は、ふん尿処理施設等で発生する臭気に対応するものとして開発・利用されているが、畜舎換気などは大風量で低臭気ガス濃度であるという特徴があるため、ガスが通り易い(通気抵抗値の低い)生物学的脱臭材料の開発が求められ、前記「ふんプロ」研究の中で、「低濃度大風量臭

気ガスの脱臭技術の開発」が進行しつつあり、その結果が期待される。

養豚経営での尿汚水浄化処理施設としての活性汚泥法では、水中の微生物等の働きで汚濁物質を分解・浄化するが、その微生物群には臭気成分を無臭な成分に変える働きをする微生物も含まれているため、活性汚泥浄化施設での余剰汚泥を利用した活性汚泥脱臭法も有効な技術である。本方式は、下水処理場等では利用されているが、畜産では実用化技術としての完成が望まれる。

オゾン酸化脱臭法は、最近畜産臭気にも適用されることがあるが、オゾンの実用的添加量からみて臭気成分の部分酸化に止まっている。オゾン自体の芳香によるマスクング効果が認められ、畜舎等での薄い臭気での改善効果はあろう。しかし、オゾンは強烈な酸化剤であるために0.1~0.3ppmで人間の健康被害を引き起こし、15~20ppmで致死量となる

など危険な要素があることに留意しなければならない。

おわりに

臭気発生を抑制する技術開発により、発生する臭気の質、量のコントロールや低減が可能となり、それに見合っ必要とする脱臭装置規模の縮小が可能となる。その結果、脱臭対策に必要な施設経費や運転経費の低減が図られることになる。より低価格の脱臭技術開発も必要ではあるが、臭気発生源での臭気発生をまず抑制・低減することが重要である。それでも発生する臭気が問題となるケースでは、脱臭対策を実施することとなるため、臭気発生機構の解明等の技術開発が強く望まれる。

＜参考文献＞

農林水産技術会議事務局編：家畜ふん尿処理・利用技術，農林水産研究文献解題No.20，(1994)

窒素リン等の排泄量を少なくする技術

武政正明(Masaaki Takemasa) 農林水産省 畜産試験場 栄養部栄養試験法研究室

1. はじめに

家畜・家禽から出る排泄物処理の基本は農地還元である。しかし、還元できる農地面積は毎年着実に減少し続けている。また、大気、水等の環境保全問題への国民の関心は急速に高まっている。

このような情勢のもとで、いかに処理し利用するかという従来型の研究のみの対応でこの問題を完全に解決することは困難といえよう。今後は、これまでの観点に加えて、家畜の生産性を維持しつつ、いかに家畜糞尿の排泄量を低減するかという観点からの対応、す

なわち栄養学的アプローチが重要である。

2. 排泄成分量低減の考え方

(1) 過剰給与防止

栄養的にある成分の排泄量を低減させようとする場合、まず必要量(養分要求量)以上に与えないことが基本である。過剰に給与されたものはエネルギーのように脂肪として蓄積されるものもあるが、ほとんどの場合、体外に排泄される。

従って、①飼料設計段階で各栄養成分を出来る限り過剰にならないようにすること、②飼料設計時の安全率を必要最小限とすること、

③発育段階によって異なる養分要求量に合ったきめ細かな給与を行うこと、④正確な養分表示に基づく給与、すなわち蛋白質ではアミノ酸や有効アミノ酸、リンでは有効リンという新しい表示単位に基づいて飼料配合設計を行うことが排泄量の低減に有効である。

(2) 消化、呼吸および体内利用性の改善
無駄をなくすことに加えて有効なことは、消化、呼吸等の改善を図り、体内蓄積率を高めることである。すなわち、家畜が摂取した栄養素を以下に有効に利用させるかということである。消化・呼吸、蓄積の効率は種々の要因によって変化することから、これらを何らかの手段を用いて改善することによって、排泄成分量の低減化を図ることができる。

なお、家畜、特に豚、家禽と反芻家畜では消化呼吸の機構が異なることから、改善の手段は異なる対応が必要になる。

3. 排泄成分量の低減技術

排泄成分量の低減技術の研究開発は、今、緒についたところである。

従って、ここでは、飼養標準に示されている要求量を過不足なく与えることが基本であるとしたうえで、さらに排泄成分量の低減化を図るための技術として、現時点で基礎的な研究蓄積があり、今後、研究が進み、普及するとみられるもののいくつかを紹介する。

(1) アミノ酸バランスの適正化による豚、家禽からの窒素排泄量の低減

豚、家禽においては、単体アミノ酸を活用してアミノ酸バランスを適正化し、飼料蛋白質水準をできるだけ下げることによって、摂取窒素量は低減し、窒素排泄量は低減する。

家禽の場合は、ある範囲までの低蛋白質化は不足する単体アミノ酸を補うことによって標準飼料にほぼ等しい成績を得ることはできるが、大幅な低蛋白質化は生産性の低下を招

くようである。産卵鶏では14%前後が、ブロイラー後期では18%前後が単体アミノ酸添加による低蛋白質化の限界らしい。換言すれば、必須アミノ酸含量がたとえ要求量を満たしていても粗蛋白質(CP)水準を低下させ得る範囲には限界があるということである。試算してみると、産卵鶏の場合、トウモロコシ・大豆粕飼料に、単位のリジンおよびメチオニンを添加することによって、生産性の低下を招くことなく飼料のCPを14%にまで低下させることができ、その結果25%程度の排泄窒素量の低減が見込まれる。

豚の場合は、アミノ酸添加による低蛋白質化は、家禽以上に可能のようである。肥育豚では、通常の飼料のCP水準16%を、アミノ酸添加によって11%程度まで低下できるらしい。この場合、試算によると、排泄量は約50%減少する。

今後の最も大きな課題は、家禽、豚ともに、飼料の低蛋白質化に伴って生ずる脂肪の過剰蓄積の防止であろう。

(2) b s t, イオノフォアの利用による牛からの窒素排泄量の低減

イオノフォア等の抗生物質や牛ソマトロピン(b s t)が飼料効率、窒素蓄積量および体内利用性を改善することから、これらの適切な使用は排泄窒素量の低減に有効であろう。また、最近アドレナリン作動性神経系の β 受容体に特異的に作用するシマテロール、クレンブテロールなどの β -作動薬の活用についての研究も進められており、窒素蓄積量の増加、尿中窒素排泄量の減少が示されている。

ただし、これらが現場で利用できる技術となるには、行政、消費者を含めてさらなる論議が必要である。

(3) 加工処理による豚、家禽からのリン排

泄量の低減

豚、家禽の場合、フィターゼ活性をもたない飼料原料で、フィチンリンの含量が多く蛋白質供給源としての価値をあまり期待しない、例えば脱脂米ヌカのような飼料原料に対しては、物理的にフィチンを分解する高压蒸煮(オートクレーブ)処理が有効である。

天然に存在する飼料中のフィターゼを活用することも有効である。大麦、小麦、ライ麦等は高いフィターゼ活性をもっており、これらを主要穀類源として使用することによって、リンの排泄量は約20%低減できる。麦類の種類によってフィターゼ活性に大きな差異があることから、用いる麦類を選択することによってさらに大幅な低減も可能である。

また、大麦、小麦あるいはフスマを水浸処理(粉碎して一晚室温に放置)することによって、含有されるフィターゼの作用によってフィチンが分解されて無機リンに変わり、家畜のリン利用性が改善される。これによってもリン排泄量の低減は可能であるが、処理コストに問題が残されている。

(4) 飼料添加酵素フィターゼの利用によるリン排泄量の低減

最近では、微生物が産生するフィチン分解酵素“フィターゼ”の飼料添加が注目されている。既に、欧州ではこの酵素は飼料添加用として市販されている。最近の外国で行われた試験研究成績から推察すると、アスペルギルス・オリゼ(こうじカビ)が産生するフィターゼを有効リンの欠乏している飼料へ飼

料1kg当たり500から1,000単位程度添加すると、ブロイラー、産卵鶏、七面鳥などの家禽におけるリンの蓄積率が改善され、その結果、排泄されるリン量は30~50%低減されるようである。この方法は、種々の方策のうち最も大きくリンの排泄量を低減する技術として期待されている。

一方、反芻家畜の場合は、ルーメン微生物がフィチンを分解することから豚や家禽に比べてフィチンの消化率は高い。このため、豚、家禽のようにフィターゼの添加による低減効果は期待できない。

文献

- 1) 寺田文典 牛・栄養管理による環境対策、農業技術体系畜産編(追録12号)、東京、農山漁村文化協会、457-462(1993)
- 2) 古谷 修 窒素およびリン排泄量の栄養的低減技術・畜産技術、450号、16-20(1992)
- 3) 古谷 修 “ふん尿の質と量を変えることができるか”「新しい視点でとらえる家畜ふん尿問題—技術開発の可能性を求める」講演会テキスト、東京、農林水産情報協会、11-16(1993)
- 4) 武政正明 畜産環境問題に対する栄養・飼料面からの新たなアプローチ。東海地域生物系先端技術研究会セミナー資料、名古屋、東海地域生物系先端技術研究会7-9(1993)
- 5) 武政正明 鶏・栄養管理による環境対策、農業技術体系畜産編(追録12号)、東京、農山漁村文化協会、469-478(1993)

畜舎污水専用浄化技術の開発

全自動運転型回分式活性汚泥法
(OXIDATION DITCH TYPE)

本多勝男 (Kathuo Honda)

神奈川県畜産試験場

1. はじめに

我が国の畜産において「ふん尿処理」が重要な問題であることは畜産関係者であれば誰でも認識している。

普通の畜産農家(例えば豚500頭飼養)が毎日5000人分の尿尿に相当するふん尿を処分しなければならないことを考えると、現場の苦悩が生々しく浮かび上がってくる。また、我が国全人口尿尿の1.5倍量にも匹敵する20万トンの家畜排泄物が毎日排出されていることを考えれば、この問題が我が国の畜産を脅かす元凶に成長することを危惧する指導者の多いこともうなずける。

ふんの処理については、有機農業やエコロジーブームの追い風を受けて堆肥化処理が全国で堆進され、生態系調和型農業や環境保全型農業に不可欠な堆肥の供給源としての畜産の必要性が認識されつつある状況から、対策の方向が定まってきた感がある。

しかし、尿污水については都市化や観光地化が進む地域、家畜飼養密度の高い地域、飼料畑を持たない養豚等で土地還元処理が困難な状況になるとともに、有機質に乏しい尿污水を地力を高める有機質資材と位置付けるわけにもいかない状況から尿污水対策の方向性を見いだすことが困難な状態になっている。

2. 污水浄化処理技術の導入

一般に畜舎污水のような有機性廃水(微生物の栄養源が汚染物である廃水)は活性汚泥法と呼ばれる好気性微生物を利用した浄化技術により処理することが常識になっている。

活性汚泥法は微生物の働きを上手に利用した低コストで浄化効率の高い有機性廃水の処理技術であるため、土地還元に代わり得る畜舎污水対策として活性汚泥法による浄化処理

が古くから試みられていた。

しかし、残念ながらこれまでに設置された
汚水処理施設の評判は良いとは言えず、建設
費や維持費が高い上に管理が難しく十分な処
理ができない等の理由で運転を停止している
例も多く見られる。このため畜産分野だけに
夢のような画期的高性能汚水処理方法が次々
と出回るが、これらの技術の様々な結果が汚
水処理技術に対する不信感を増幅するととも
に、畜舎汚水処理技術そのものまでが未開発
であると誤解される原因にもなっている。

このような状況ではあるが、浄化処理は今
後の尿污水対策を考える上で不可欠な技術で
あるため、より高性能でコンパクトな浄化技
術の開発研究が各方面で進められている。

しかし、畜産よりはるかに進んだ技術を持
つ衛生工学の世界では高性能でコンパクトな
浄化技術など珍しくもないし、活性汚泥法の
高性能化も世界でトップを争う程の技術レ
ベルまで進んでいる。これらを越えた新技術が
畜舎汚水用に開発される可能性はほとんどな
いし、またその必要性もない。なぜなら、浄
化処理技術に対する畜産関係者の不信感を払
拭できるのは高性能でコンパクトな施設では
なく、シンプルで故障せず、管理が容易でラ
ンニングコストの安い施設なのである。

活性汚泥法は下水・尿尿の処理で用いられ
ることが多く、専門管理者と自治体によるコ
スト負担を前提条件にして高性能化されてき
た。したがって、この前提条件を持たない畜
産農家が高性能活性汚泥法を使いこなせるわ
けがないのであるから、高性能化よりシンプ
ル化の研究を進め、普通の性能でよいから農
家の管理程度でいつまでも汚水を浄化し続け
ることができる活性汚泥法の開発が必要なので
ある。畜産農家にも負担ができる安いコスト
と簡単な維持管理で安定した汚水処理性能

を発揮し続ける活性汚泥法があれば、その便
利さ故に、浄化処理技術を導入する畜産経営
が自然に増加してくるものと思われる。

3. 全自動運転型回分式活性汚泥法

畜産の大規模化と都市化が同時に進行した
神奈川県では土地還元に代わる尿污水対策と
して浄化技術の必要性が早くから叫ばれ、現
在では浄化処理を必要とするすべての養豚・
酪農家に、個別もしくは共同の汚水処理施設
が設置され、豚房面積300㎡以上、牛房面積200
㎡以上に適用される厳しい水質汚濁防止法の
県上乘せ条例に対応している。

このように他に例を見ない汚水処理施設の
普及は、畜産農家を始め市町村や農協の畜産
関係者及び県行政・指導機関の長年にわたる
熱意と努力の結果であり、特に全畜産関係者
が還境問題を避けることなく真正面から取り
組むとともに、責任を共有しあう姿勢があっ
て実現したものであるが、神奈川県が自ら技
術開発した「畜舎汚水専用の活性汚泥法」に
より、農家を始め畜産関係者の間に浄化処理
技術に対する不信感が生まれなかったことも
汚水処理施設普及の一因になっている。

そこで、神奈川県回分式活性汚泥法と呼ば
れている、この畜舎汚水専用浄化技術の開発
経過を述べ、性能や特徴について紹介する。

(1) 技術開発研究の概要

畜舎排水が規制対象となる水質汚濁防止法
に対応するため、神奈川県では昭和40年代に
入ると畜産試験場にふん尿処理専門の担当科
を今国に先駆けて設置し、本格的に汚水浄化
処理技術の研究に取り組み、次のような研究
を行って「畜産農家のための活性汚泥法汚水
処理技術」を開発した。

①嫌気性浄化槽の機能調査。活性汚泥法処理

との併用試験(嫌気性処理では水濁法への対応が困難であること、活性汚泥法単独処理が畜産に適することが判明)成績報告21

②各種活性汚泥法の検討。OXIDATION DITCH

-酸化溝-による汚水処理(標準法、接触酸化法、付着活性汚泥法、表面機械曝気法、酸化溝法の試験を行い、O.D.型曝気槽を表面機械曝気する活性汚泥法が畜産に適していることを究明)成績報告31,34

③活性汚泥法に関する研究I。篩別効果に関する研究(回分式運転法が連続式より畜産に適していることを究明、投入汚水濃度の影響を把握、各種篩の性能を調査し畜産に適した平型振動篩を開発)成績報告47

④活性汚泥法に関する研究II(回分式活性汚泥法の全自動運転技術を確立、余剰活性汚泥の発生抑制技術を開発、畜舎消毒薬の影響を確認)成績報告56

⑤家畜ふん尿処理の体系化(ふん尿分離型豚舎構造と汚水を減らす給水器を開発、畜産に適した余剰活性汚泥処理技術を開発、豚50頭用のパイロットプラントにより神奈川県回分式活性汚泥法畜舎汚水処理技術を確

立)研究報告59

⑥牛舎排水の活性汚泥法処理(牛舎排水量と性状を把握し、回分式活性汚泥法への適用条件を究明)研究報告59.61

このような7年間にわたる多くの研究から畜舎汚水専用の浄化技術が開発されたが、以後、県内の養豚・酪農家に本技術を普及させるとともに現地試験・調査の結果(研究報告60,62,63)から次々と改良を進め、本技術の適用範囲を広げるとともに完成度を高め、現在までに畜産農家はもちろん畜産試験場を始めとする公的機関や県外を含めて約250基の汚水処理施設が同一方式で設置された。

(2) 汚水処理の概要

図1に処理のフローを、図2に平面配置図の一例を示す。畜舎汚水はスクリーンと沈砂槽で大形固形物や土砂を除去された投入槽に流入する。投入槽貯溜汚水は1日に1回振動篩で固形物を除去されて曝気槽に流入する。この時汚水量と同量(牛舎汚水の場合は4倍)の希釈水が曝気槽に投入される。

曝気槽では21時間の機械曝気が行われ、汚染物が活性汚泥微生物により分解される。

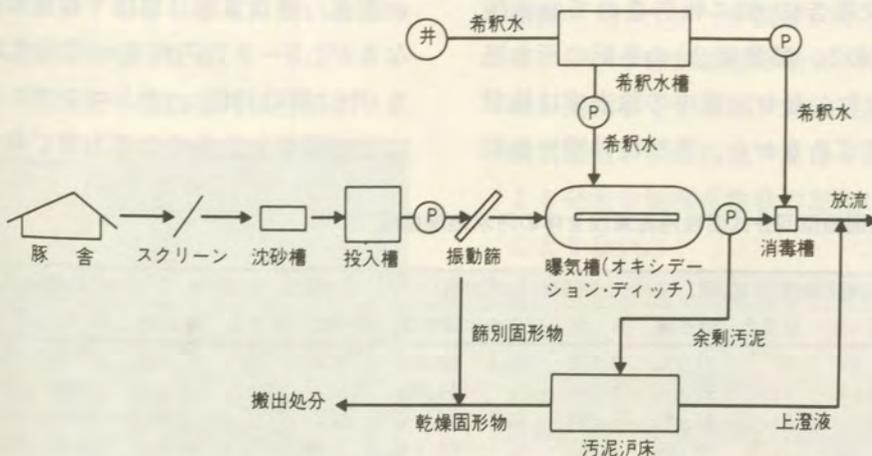


図1 全自動運転型回分式活性汚泥法フローシート

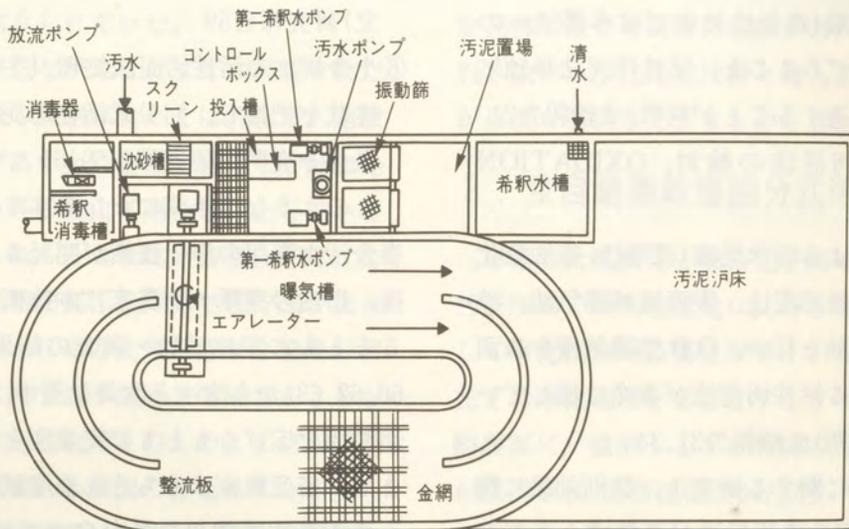


図2 平面配置図の一例

曝気終了後1時間の静置により活性汚泥微生物を沈澱させ、上澄液を消毒後放流する。

何等かの原因による異常事態に備え処理水と同量の希釈水が用意されている。希釈水は24時間の曝気時間の間に井戸水により補充される。以上の運転操作はタイマーとレベルスイッチにより毎日定時に自動運動が繰り返される。なお、余剰活性汚泥は2週に1回程度汚泥濾床に移送されて乾燥処理される。

(3) 処性能, 維持管理, 必要面積・費用

表1に研究報告60,62に報告されている現地施設(養豚家2, 酪農家2)の冬期の汚水処理性能を示した。なお、表中の除去率は施設全体の除去率であるから、当然沈砂槽や振動

篩の除去率も希釈水による単純な濃度低下も除去率として計算されている。

本法は日常運転操作が自動化されているため、管理作業としては除去固形物の搬出作業と2週に1回行う余剰汚泥処理に伴うバルブ切り替え, 乾燥汚泥の搬出作業程度である。

機器類の使用が少なく, 近年の改良により無注油脂の機器を用いるとともに自動操作盤までステンレス製であるため, 機器のメンテナンスや塗り替え塗装の必要もない。

施設設置に必要な面積は豚1頭当たり0.3m²程度, 建設費用は規模や設置条件により異なるが1.5~2万円程度が現時点で必要である(牛は豚の10倍)。ランニングコストのほとんどが曝気を主とする電力費であるが消毒薬

表1 全自動運動型回分式活性汚泥施設全体の汚水処理性能

項目	K酪農(乳牛100頭)			N酪農(乳牛70頭)			Y養豚(豚300頭)			S養豚(豚500頭)		
	汚水	放流水	除去率	汚水	放流水	除去率	汚水	放流水	除去率	汚水	放流水	除去率
COD	997	22	97.8%	2,876	46.5	98.4%	834	14	98.3%	2,970	82	97.2%
BOD	2,646	11	99.6%	8,394	12	99.9%	2,533	6	99.8%	8,600	16	99.8%
SS	2,237	35	98.4%	5,960	43.5	99.3%	1,201	26	97.8%	14,036	41	99.7%
T-N	855	8.3	99.0%	4,186	81	98.1%	1,784	13	99.3%	1,612	15.5	99.0%
NH ₄ -N	597	3.5	99.4%	3,004	49	98.4%	1,332	11	99.2%	731	6.5	99.1%
大腸菌群	...	...	...	10 ⁵ /ml	100以下/ml	...	...	...	...	10 ⁴ /ml	100以下/ml	...

単位: ppm

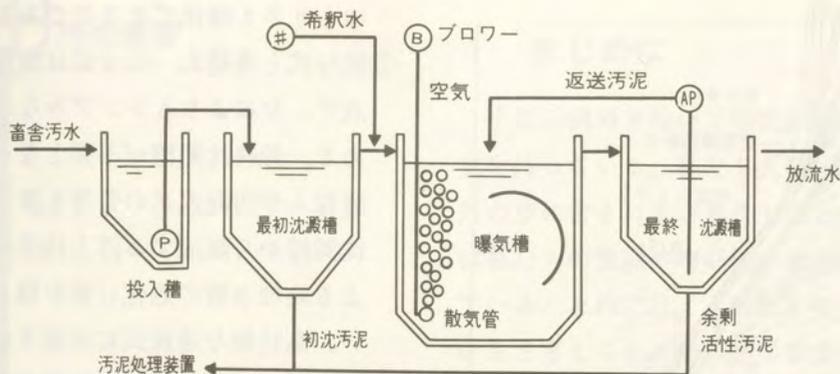


図3 一般的な連続式活性汚泥法の概要

剤費を含めて、豚一頭一日当たり約2円程度(牛は10倍)が必要である。

(4) 全自動運転型回分式活性汚泥法の特徴

図3に示す標準的な連続式活性汚泥法と比較して本法が持つ「畜産に適した特徴」の概略を以下に述べる。

①曝気槽の形状 (縦型曝気槽は深い水深のため面積を節約できるが最深部への送風や上下流のための電力ロスが大きく底部の対流も滞りやすい。写真1に示す楕円形の酸化溝は整流板を設けていることもあって槽内全体で無理のない横対流が行われ、曝気と攪拌を兼ねる表面機械曝気により電力ロスがないため同一容積と比較すると所要馬力が $1/2 \sim 1/3$ に減少するとともに、浅い水深のため土木建設費も安くなる。)

②曝気方法 (散気管の微細な穴は目詰まりし

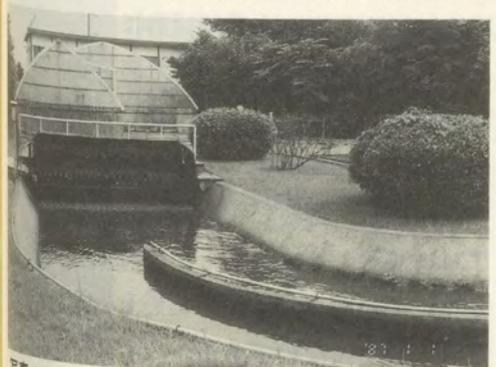


写真1 O.D(酸化溝), 整流板, 横軸エアレーター

易く、目詰まりにより圧力が高くなって送風量が減るとともに気泡粒が大きくなり表面積が減少し、酸素の溶解率が悪化する。

畜産における浄化機能悪化原因のほとんどが曝気槽の酸素不足であり、酸素不足状態のまま汚水浄化を行わせる維持管理は専門家にも不可能で、とても畜産農家の手におえるものではない。さらに厄介なことは散気管の目詰まりや送風機の能力の低下が序々に進行することである。落存酸素濃度の測定や散気管の定期交換を期待できない畜産農家の管理では、曝気槽の酸素不足を気付かずに運転している例が多く、このことが活性汚泥法の維持管理が難しいと言われる主な原因になっている。写真1に示す横軸エアレーターが図4に示すメンテナンスフリーの曝気装置を使用する本法では機械が回転している限り施設設置当初の溶存酸素濃度が保たれ続けるため、酸素不足による発泡や処理水性状の悪化に頭を悩ますこともない。)

③曝気槽の容積 (高性能な活性汚泥法ほど曝気槽が小容積になっているが、汚染物の分解は同じ微生物群が行うのであるから、高性能とは単に微生物の最高能力が常に発揮されるものとして設計されているか、最高能力発揮条件を常に与え続けることを管理

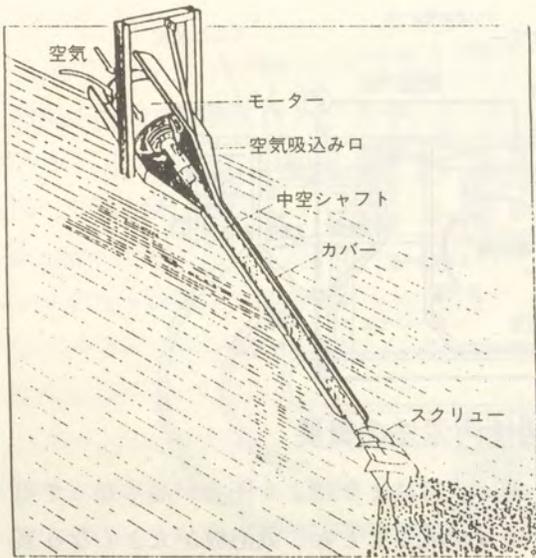


図4 O.D.(酸化溝)用スクリー型曝気装置

条件とする施設なのである。本法では汚染物分解微生物を大量に用意することが高性能であるとの考えから曝気槽を標準法の約2倍に、高性能と言われる活性汚泥法の約3倍の容積に設計してある。大容量の曝気槽は汚水の量や性状、水温などの様々な変動に対する余裕と浄化機能の安定を約束するものであり、決して低性能を意味するものではない。

④余剰活性汚泥対策（高性能とは微生物に大量の栄養を与え続けることであるから、微生物の増殖が対数曲線を描き、大量の余剰汚泥が発生する。大量の余剰汚泥は汚泥脱水機で処理する以外に方法がないが、高価格が畜産農家への導入を妨げるとともに、過去の導入例をみても凝集剤費用と毎日の運転管理に対応できず宝の持ち腐れになっている例が多い。本法では大容量曝気槽の設定により微生物への栄養供給が少なくなり、その結果余剰汚泥の発生が抑制されて汚泥濾床による簡易処理が可能になる。たとえこのために大容量の曝気槽を建設しても脱水機の購入、運転と比較すれば、安く簡単な結果が得られ、さらに、浄化能力の

ゆとりさえ確保できるのである。）

⑤回分式と連続式（回分式は活性汚泥法の原点で、なによりもシンプルなのが特徴である。最終沈澱槽が不要となり、汚水の連続投入や汚泥返送の管理も要らない。最終沈澱槽から越流する浮上汚泥や軽い汚泥による処理水質の悪化に頭を悩ます必要もない。高性能な連続式に付設される最初沈澱槽は沈澱汚泥の連続的処理が絶対条件であり、脱水機による汚泥処理ができなくなった時点で最初沈澱槽で除去されるはずの汚染物が曝気槽に流入し、除去を見込んで小さく設計した曝気槽では処理することができなくなる。このようなことを考えると回分式は汚水処理が本業ではない畜産農家にとって最適な運転法と言える。）

4. おわりに

畜産農家にとって良い汚水処理施設とは最新技術を駆使した高性能でコンパクトな施設ではなく、維持管理が容易でランニングコストが安く、故障が少なくて性能にゆとりがあり浄化機能が安定している施設なのであるから、ここに紹介した汚水浄化技術の特徴は、そのまま畜産農家が汚水処理施設を選ぶ時のチェックポイントになる。

浄化処理技術が未開発であるとして、各方面で新型高性能汚水処理施設の開発研究が進められているが、畜産関係者は先端技術、バイオテク、高性能、コンパクト等のキーワードに惑わされることなく、冷静に畜産（農家）への適合度をチェックする必要がある。

畜産農家に適した汚水処理施設を一つ一つ丁寧に設置していくことが、時間はかかるが浄化処理技術に対する不信感を取り除く着実に有効な手段なのである。



1 はじめに

小数の例外を除いて哺乳動物は、鋭敏な嗅覚を持っている。私たち人間はこの小数の例外の中に含まれているにも関わらず、においては私たちの食欲や嗜好性と密接な関係を持っている。それでは、人間より嗅覚が発達していると考えられる哺乳類の草食家畜では、においと嗜好性の関係はどうなっているのだろうか。残念ながら、においにより嗜好性がどの程度左右されているのか、さらに、食欲を湧かせてたくさん飼料を食べさせるようなおい物質があるのかといった疑問に答えてくれる研究は余りなかった。ここでは、家畜だけでは研究の報告例が少ないので、家畜以

においと家畜の嗜好性

外も含めた草食哺乳動物におけるにおいと嗜好性に関する研究について報告する。

2 家畜の採食における嗅覚の重要性

採食可能な草が何種類もあり自由に行動できる放牧条件下では、家畜の採食は選択的に行われている。このような状況下で、嗅覚を外科的に除去したヒツジと正常なヒツジの採食植物の種類を比較した結果、両者の間で採食した草の種類にはかなり差異のあることが報告されている¹⁾。このことは、選択的な採食つまりヒツジの嗜好性に嗅覚が重要な働きをしていることを示している。

3 嗜好性を左右するにおい物質

草食動物においても、ある植物を採食するというを決めるときには、嗅覚が重要な

土肥宏志 (HIROSHI DOHI)

農林水産省 草地試験場
生態部家畜生態研究室

水野和彦 (KAZUHIKO MIZUNO)

農林水産省 草地試験場
育種部育種第一研究室

塩谷 繁 (SHIGERU SHIOYA)

農林水産省 草地試験場
放牧利用部放牧管理研究室

表1 草食動物（哺乳類）における嗜好性に関連するにおい物質

動物	嗜好性	
	良い	悪い
ヒツジ	酪酸 グルタミン酸	タンニン酸 シーダーウッドオイル ^a プロピオン酸 アミルアルコール グリシン ウインターグリーンオイル ^a ペパーミントオイル ^a アニスオイル ^a 5-ヘキセン-1-オール
ペンシルバニア ハタネズミ (<i>Microtus pennsylvanicus</i>)		モノテルペン化合物 ^{a,b} (リモネン, ミルセン等を含む)
カンジキウサギ (<i>Lepus americanus</i>)		ピノシルピン ピノシルピンメチルエーテル
ミュールジカ (<i>Odocoileus hemionus</i>)		モノテルペンの酸化物 ^{a,b}
アカジカ (<i>Cervus elaphus</i>)		モノテルペン化合物 ボーネオール リモネン テルピノーレン α -ピーネン

a: 単一の化合物質ではない。b: 間接的な証明。

働きをしていることが判った。それでは、嗜好性を左右するにおい物質には、どのようなものがあるのだろうか。32種類のにおい物質のヒツジ²⁾に対する嗜好性を調べた研究があるので、この中から嗜好性を变化させた物質だけを表1にまとめてみた。嗜好性の悪いにおい物質が多く、嗜好性の良いにおいは、酪酸とグルタミン酸のみであった。

他の草食哺乳動物では、カンジキウサギ³⁾、ペンシルバニアハタネズミ⁴⁾、ミュールジカ⁵⁾やアカジカ⁶⁾の嗜好性に関係するにおい物質の研究が行われている。研究例は少なく、また、いずれも嗜好性の悪いにおいについての研究である。特にモノテルペンとその誘導体は、嗜好性の悪い傾向がある。

4 牛におけるにおいと嗜好性

牛に関しては、ほとんど報告がないので著者らの研究を以下に述べた。牛が放牧地に排泄した糞の周囲の草を食べないため、この部分の草が繁茂している状態（不食過繁地）の原因を明らかにするため、牛糞のにおい物質の分離を行った（内容の一部は文献7）に掲載）。その結果、牛の嫌いなにおいの画分には、大環状ラクトンの9-シクロオクタデセン-1, 18-オリド ($C_{18}H_{32}O_2$)と大環状ケトンのシクロノナデカノン ($C_{19}H_{36}O$)と推定される物質が含まれていた。これらの物質の合成品は市販されていないため、まだ直接の抑制作用は調べてない。しかし、これらと化学構造やにおいの性質が似ている物質の一部には、

作用は弱いが生牛の採食を抑制する作用を示すものがあった。

草地試験場の水野・塩谷らの研究により、オーチャードグラスの国内外の延べ14品種の間には牛の嗜好性に有意な差異があり、特にフランスの品種「Lude」の嗜好性が他の品種に比べて年次・季節を問わず安定して高いことが明らかにされてきた（内容の一部は文献8）に掲載）。この成果を踏まえて嗜好性試験により嗜好性に差異が認められたオーチャードグラスの品種について、その植物体中に含まれるにおい物質の比較を行った。比較方法としてガスクロマトグラフ・質量分析計を用い、これらの品種に含まれるにおい物質のガスクロマトグラム上の保持時間と質量スペク

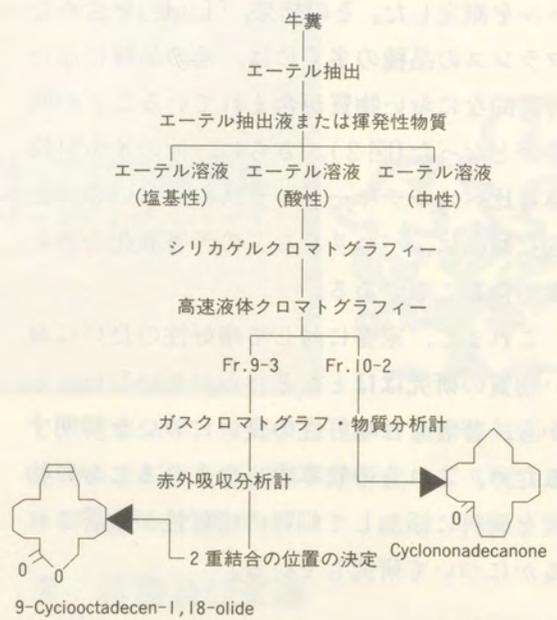


図1 牛の採食を抑制する画分に含まれるにおい物質

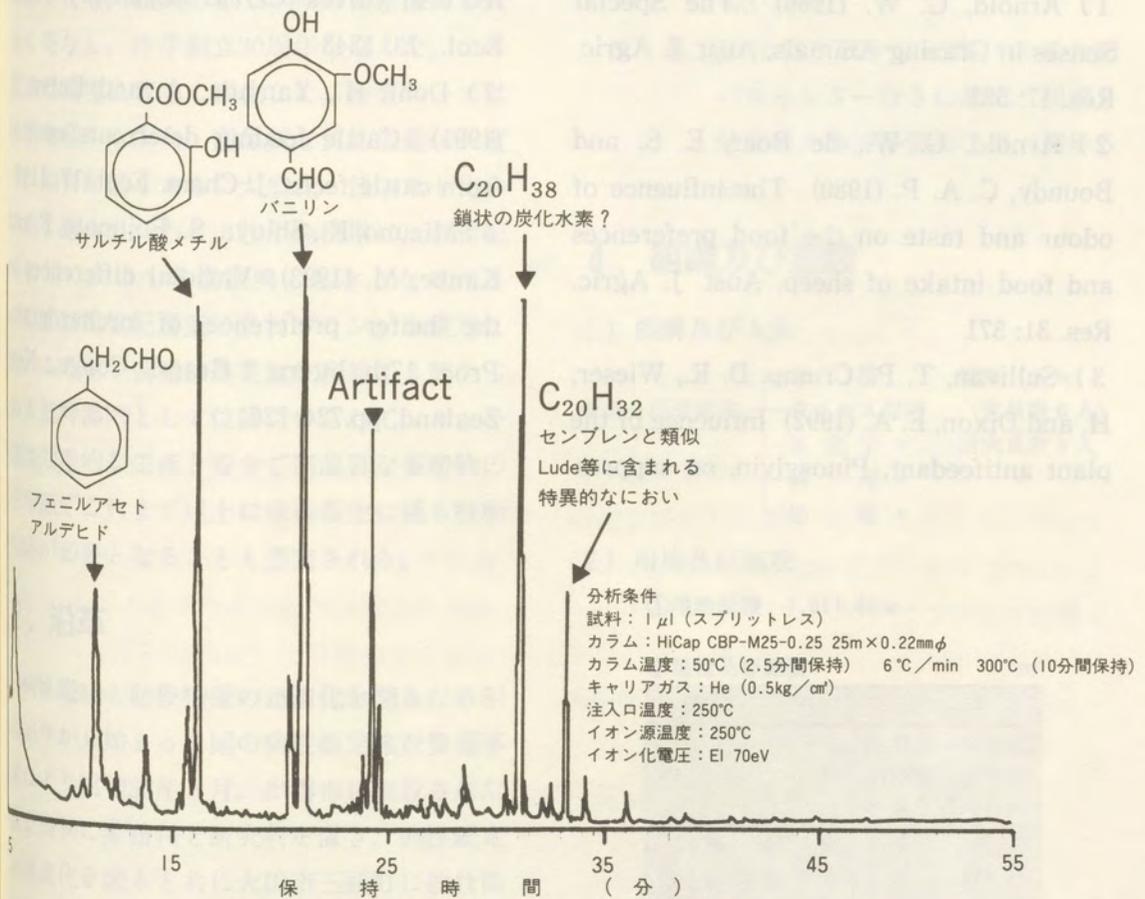


図2 オーチャードグラスのにおい物質の分析

オーチャードグラスに含まれるにおい物質を、ガスクロマトグラフ・質量分析計により分析した。上に示した結果は、Ludeの1992年7月の3番草を用いて得られたものである。

トルを測定した。その結果、「Lude」を含めたフランスの品種の多くには、他の品種にない特異的なにおい物質が含まれていることが明らかとなった(図2)。さらに、他のイネ科牧草に比べオーチャードグラスのにおいの特徴的な傾向は、バニリンなどの芳香族化合物を多く含むことである。

これまで、家畜に対して嗜好性の良いにおい物質の研究はほとんど行われていないことから、著者らは嗜好性の良いにおいを解明するため、これらの牧草中に含まれるにおい物質を飼料に添加して飼料の嗜好性が改善されるかについて研究している。

5 文献

- 1) Arnold, G. W. (1966) The Special Senses in Grazing Animals, Aust. J. Agric. Res. 17: 531
- 2) Arnold, G. W., de Boer, E. S. and Boundy, C. A. P. (1980) The influence of odour and taste on the food preferences and food intake of sheep, Aust. J. Agric. Res. 31: 571
- 3) Sullivan, T. P., Crump, D. R., Wieser, H. and Dixon, E. A. (1992) Influence of the plant antifeedant, Pinosylvin, on suppression of feeding by snowshoe hares. J. Chem. Ecol. 18: 1151
- 4) Bucyanayandi, J. -D., Bergeron, J-M. and Menard, H. (1990) Preference of meadow voles (*Microtus pennsylvanicus*) for conifer seedlings: Chemical components and nutritional quality of bark of damaged and undamaged trees. J. Chem. Ecol. 16: 2569
- 5) Schwartz, C. C., Regelin, W. L. and Nagy, J. G. (1980) Deer preference for juniper forage and volatile oil treated foods. J. Wildl. Manage. 44: 114
- 6) Elliott, S. and Loudon, A. (1987) Effects of monoterpene odors on food selection by red deer calves (*Cervus elaphus*), J. Chem. Ecol. 13: 1343
- 7) Dohi, H., Yamada, A. and Entsu, S. (1991) Cattle feeding deterrents emitted from cattle feces. J. Chem. Ecol. 17: 1197
- 8) Mizuno, K., Shioya, S., Fujimoto, F. and Kanbe, M. (1993) Varietal differences in the heifer preference of orchardgrass, Proc. 17th Intern. Grassl. Congr., New Zealand, pp.724-726

創立30周年を迎えた

島根県立家畜衛生研究所

安部哲夫 (TETUO ABE)

島根県立家畜衛生研究所長



1. はじめに

当所は、昭和30年代畜産が農業の選択的拡大部門として進展する中で創設された。その後今日まで病性鑑定、家畜疾病の予防や試験研究並びに家畜衛生技術面の指導等に関する独立した専門機関として本県の畜産振興に大きく寄与し、昨年創立30周年を迎えた。この間畜産環境は著しく変化した。需要ニーズは量的生産から安全・高品質な質的生产へと変わり、飼育形態もさらに大型化・低コスト化の方向に進みつつある。昨年島根県は、21世紀の初頭に向けて農業振興の基本となるべき「しまね21世紀農業・農村プラン」を策定した。この中で畜産は農業粗生産額の3割を占める基幹部門として位置付けられており、今後は効率的な生産と安全で高品質な畜産物の生産面でこれまで以上に家畜衛生に係る技術対応が必要となることも想定される。

2. 沿革

病性鑑定と防疫措置の迅速化を図るため昭和35年から始まった国の病性鑑定施設整備事業により昭和38年8月、出雲市に創設された設立当初に業務科と研究科を置き、病性鑑定の迅速化を図ると共に大田市三瓶町に放牧衛生技術の研究のため三瓶試験地を設置した。その後数度の内部機構の改組と施設整備を経

て、昭和53年、複雑多様化する業務の対応と建物の老朽化及び周囲の市街化により現在地に新施設を設置した。

3. 位置及び交通

所在地 出雲市神西沖町918-4 (TEL.0853-43-2455)

交通 JR出雲市駅から一畑バスで大田バスセンター行きに乗車、国道9号線の大島沖停留所下車、徒歩5分

4. 組織及び施設

1) 機構及び人員

所長—所長補佐	総務	総数 8人
	ウイルス部門	(定員数6人)
	生化学	研究員数5人
	病理	
	細菌	

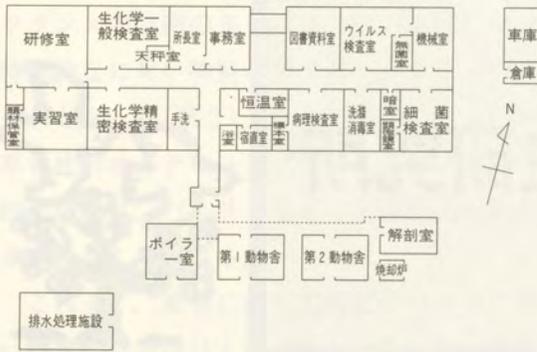
2) 用地及び施設

①用地面積 7,011.68㎡

②建物及び施設

区分		面積	
本館	事務室・検査室	787.80	
	研修室・図書資料室など		
附属建物	解剖室	1棟	28.00
	試験動物舎	2 //	77.76
	排水処理施設	1 //	30.80
	ポイラー室	1 //	33.00
	車庫・倉庫	1 //	32.00

③本館・附属施設・配置図



5. 業務

業務は、病性鑑定と家畜疾病の試験研究の外、畜産物の品質検査、畜産環境に係る検査及び家畜疾病の調査指導を行なっている。

1) 病性鑑定

(1) 最近の家畜別病性鑑定例数

年度	牛	豚	鶏	その他	合計
元	1,888	601	182	61	2,732
2	1,494	1,321	175	72	3,062
3	2,267	360	181	33	2,843
4	2,039	243	161	59	2,502
5	1,869	445	53	54	2,421

過去30年間の病性鑑定の中では、牛のヘモフィルス・ソムナム感染症及び豚レンサ球菌（ランス フィールド血清型R群）感染症等、我国で初めて確認されたもの。あるいは牛のリストeria・モノサイトゲネスによる死産、豚インフルエンザ、牛の中皮腫及び鶏貧血症因子（CAA）による鶏貧血症等極めて稀な事例も確認してきた。

2) 試験研究

創設当初から多くの研究課題の中で時代的

(2) 検査項目別病性鑑定取扱例数

年度	病理	細菌	ウイルス	寄生虫	生化学	臨床	環境保全	その他	合計
元	209	3,486	843	141	791	21	21	545	6,057
2	146	1,707	1,764	58	364	64	41	503	4,647
3	129	1,362	344	83	357	108	26	541	2,950
4	180	744	343	18	690	46	26	536	2,583
5	117	1,113	93	60	770	15	31	411	2,610

な要請のあった「放牧衛生」と「集団管理」ともなう多発疾病」を主要課題として設定し具体的な検討を重ねてきた。その主な成果の概要は次のとおりである。

(1) 牛のマラビ中毒 (S43~45)

昭和40年初頭県下の放牧場で全身の出血性変化を伴う急死例が多発し原因究明と防除対策が課題となる。発病再現試験により原因がワラビ中毒であることを証明。中毒量の推定。発病に先行して血液性状の変化を確認。血液検査による診断と予後の判定基準を定め早期診断指針を作成した。

(2) 牛の流行性異常産・アカバネ病 (S47~53)

昭和47年~50年にかけて牛の異常産が全国的に発生、県内でも多発して防除対策が課題となる。抗体調査による流行予測の中で周期性の変化（10年周期→3~5年へ変化）を確認した。流行予測は引続き継続中。

(3) 牛のヘモフィルス・ソムナム感染症 (S52~H3)

昭和52~53年にかけて県下の肉用牛多頭飼育場で原因不明で急死する疾病が発生し対策が必要となった。主要病変（化膿性髄膜脳脊髄炎・脳血栓及び軟化、敗血症）の確認。原因がヘモフィルス・ソムナム菌であることを証明。抗生物質の群一斉投与による続発防止。血清および免疫組織学的方法による早期診断とワクチンによる予防効果を実証した。引続き課題として検討中である。

(4) 牛の脂肪壊死症 (S43~H5)

昭和43年頃から肉用牛で腹部脂肪が硬化し

腸管狭窄のために慢性経過でへい死する疾病が発生、対策が必要となる。と畜場での発生実態調査で潜在的な発生率が3%以上、腸管周囲脂肪組織の壊死硬化・結合組織の増殖に伴う腸管圧迫等の共通病変を確認。治療薬剤の選別と効果的投与法を設定。現段階では治療に3～6ヵ月以上の期間が必要であることを確認し引き続き検討中である。

5) 最近の主な試験研究課題

課 題 名	実施年次
1. 牛ウイルス性下痢・粘膜病の予防に関する研究	H 4～8
2. 家畜の集団飼育施設における衛生管理技術の検討	H 3～7
3. 家畜疾病の病理免疫組織学的診断技術の検討	H 3～7
4. 日和感染症の発生要因と防除に関する研究	H 6～10

6. おわりに

近年急性伝染病の発生が抑止され、家畜衛生は比較的平穏に推移している。しかし慢性疾病、日和感染症、生産病等による生産性阻害を引続き防止することが課題であり、この解決のため今後共職員一丸となって取組んでゆく所存です。関係機関の一層のご指導・ご協力をお願いする次第であります。

今月の表紙

対 州 馬

ジーンバンク事業の一環として長崎県から収集した対州馬です。(家畜改良センター十勝牧場繋養)

今年も元気な子馬が生まれました。とてもかわいいので捕まえて撫でたくりますが、そう簡単には捕まりません。毎日、少しずつだまじだまし馴致しています。

長崎市内でみるように、荷物を駄載して石段を登り下りするには、時間をかけて、根気よく調教することが必要です。

訂正とお詫び

畜産技術7月号(470号)に誤りがありましたので、下記の通り訂正し、深くお詫び致します。

頁	誤	正
P41上から4行目	「畜産技術に関する技術と業務」	「畜産技術に関する技術士業務」
P41上から10行目	「諸備投資」	「設備投資」
P41下から9行目	技術業務の開発	技術士業務の開発
P41下から3行目	情報の交換等までは	情報の交換等では

受精卵移植技術研修了者 アンケート調査の結果について

山内 健治 (KENJI YAMAUCHI)
農林水産省 家畜改良センター

1 主 旨

家畜改良センター・牧場においては、受精卵移植をはじめとした畜産新技術に関する技術開発・実用化を推進しているところであるが、これらの技術実用化の展開を図るためには、都道府県技術者との連携はもとより、これまでは直接的な結び付きが少なかった各地域における民間の中核的な技術者との交流を深め、家畜改良センター・牧場を拠点とした技術者ネットワークの構築を図り、技術者が直面している普及上・技術上の課題や畜産現場での技術的なニーズを汲み上げつつこれらに対応していくことが不可欠である。

このため、その足がかりとしてこれまで家畜改良センター及び関係牧場におけるET技術研修に参加した技術者個人及び研修に派遣した団体を対象に、①これまで実施してきたET関係研修のレビュー、②地域動向の把握、③地域の課題・問題点、技術ニーズの把握等を目的としたアンケート調査を行った。

II アンケート調査結果

1 調査対象及び回答状況：今回のアンケート調査は、家畜改良センター及び牧場においてET関連技術の研修を受講した技術者個人約310名と所属技術者を研修に派遣した150団体を対象に、平成5年7月に行った。回答状況については、個人が177名(57%)、団体が100(67%)で、一般的にこのような調査の回収率は30%程度であれば成功といわれているが、今回の回収率は60%弱と非常に高く、また、回答表に綴られた熱意のこもった書面からET技術における家畜改良センター及び牧場と各研修受講者との結びつきの強さを感じられた。回答者の内訳は表1のとおりである。

2 ET関係業務への従事状況：回答した70

表1 回答団体又は個人回答者の内訳

内 訳	回答団体	個人回答者
都道府県関係機関	31(31.0%)	37名(20.9%)
市町村関係機関	9(9.0%)	14名(7.9%)
農業協同組合	26(26.0%)	43名(24.3%)
農業共済組合	18(18.0%)	49名(27.7%)
民間企業・団体	10(10.0%)	16名(9.0%)
開業獣医家	3(3.0%)	10名(5.6%)
牧場・酪農家	1(1.0%)	4名(2.3%)
教育関係機関	2(2.0%)	4名(2.3%)
合 計	100	177名

(123名)の者が、農家で移植業務、技術指導、試験研究等で現在もET関係の業務に従事していた。一方、非従事者の理由としては、県市町村に属する技術者(以下、「県等の技術者」という。)については人事異動や退職(88%)、民間機関等に属する技術者(以下、「民間技術者」という。)については所属する機関が未実施(39%)が理由の第一であった。また、回答者の移植現場における成績については、個人的な受胎率の高低はあるものの、研修後の受胎率の平均(加重平均)は、平成3年度45.0%、4年度43.7%、累計で42.1%となっており、畜産局が発表している全国の体内受精卵の移植成績とほぼ一致していた。

④ ET研修に関するレビュー：家畜改良センター・牧場におけるET研修に対する評価については、大変役立った(78%)及びまあまあ役立った(21%)で、回答者の99%は役立ったとしている。また、具体的に役立った点は何かということについては、実技指導による技術レベルの向上(36%)、ET事業を開

始するための技術導入として役立った(28%)、実際的な豊富な実習により経験を積むことが出来た(24%)等が挙げられている。また、他の技術者との連携、情報交換の場として有用とする意見もみられた(9%)。

研修後職場に帰ってから技術の詳細や問題点についてセンター・牧場に問い合わせや相談したことの有無については、一部の者は頻繁に問い合わせしているにもかかわらず、研修終了者の73%は研修後に問い合わせをしておらず、センター・牧場が気楽に問い合わせや相談に応じられるような仕組み作りが必要であると思われた。さらに、研修の内容や実施に関する要望事項として、全体では実習部門の一層の強化・期間の長期化が(31%)で、次いで体外受精技術や雌雄鑑別技術等の技術の高度化・細分化に対応した高度技術研修の開催(26%)、初心者と経験者に分けるなどレベル別の実施(12%)、受講後ET業務に従事している者に対する技術のリバイズやチューンナップを行うフォローアップ研修の要望(9%)が挙げられている。これらの意見や要望を十分踏まえて研修の見直しを行い、今後はこれらに細かく対応した研修を行うようにしたいと考えている。

④ ETの普及状況、取り組み状況：回答者が自分の職場の周辺におけるETの普及状況についてどうみているかという点に関しては、全体の59%は低いとしており、中程度とするものが33%、一方、「非常に高い」及び「高い」

表2 個人回答者のETの普及状況についての認識

内 容	県市町村技術者	民間技術者	合 計
a 非常に高い(農家の殆どで実施)	1(2.7%)	1(1.0%)	2(1.4%)
b 高い(農家の多くで実施)	3(8.1%)	4(4.0%)	7(5.1%)
c 中程度	19(51.4%)	26(25.7%)	45(32.6%)
d 低い(農家の一部で実施)	13(35.1%)	69(68.3%)	82(59.4%)
e 未実施	1(2.7%)	1(1.0%)	2(1.4%)
合 計	37	101	138

表3 ETに対する回答団体の取組み状況

内 容	県・市町村機関	民間機関等	合 計
a 積極的に推進	31(75.6%)	26(45.6%)	57(58.2%)
b 積極的ではないが他の機関等での展開も踏まえて	6(14.6%)	19(33.3%)	25(25.5%)
c 現在取組み方について検討	3(7.3%)	7(12.3%)	10(10.2%)
d 消極的だが今後も継続	0(0.0%)	4(7.0%)	4(4.1%)
e 撤退又はその予定	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
f その他	1(2.4%)	1(1.8%)	2(2.0%)
合 計	41	57	98

は合わせて7%に過ぎなかった。また、県等の技術者の51%は中程度としているが、民間技術者では68%は低いとしており認識に大きな差異がみられた(表2)。

また、回答団体のETに対する取組み状況については、積極的に推進するとしているのは県等の機関の76%に対して民間機関では46%にすぎず、他の機関での展開を踏まえて実施する33%、取組み方を現在検討中12%となっており、牛肉自由化の影響等により民間では今一つ積極的に推進できない状況にあるように思われる(表3)。

5 ET普及推進上の課題：回答団体が直面

表4 地域におけるET普及推進上の課題(複数回答)

(1) 回答団体

内 容	県・市町村機関	民間機関等	合 計
a. ET技術者の不足	23(30.6%)	25(22.7%)	48(25.9%)
b. 農家の受け入れ体制未確立	16(21.3%)	34(30.9%)	50(27.0%)
c. 技術的な課題(ex技術レベル、受胎率が低い等)	12(16.0%)	16(14.5%)	28(15.1%)
d. その他(経営環境改善、指導強化等)	12(16.0%)	14(12.7%)	26(14.0%)
e. 予算の不足	8(10.7%)	13(11.8%)	21(11.4%)
f. 行政機関や他の組織との競合	4(5.3%)	8(7.2%)	12(6.5%)
合 計	75	110	185

(2) 個人回答者

内 容	県市町村技術者	民間技術者	合 計
a. 技術的課題(低受胎率等)	21(32.8%)	38(27.5%)	59(32.8%)
b. 農家の受入体制未確立	6(11.1%)	32(23.1%)	38(19.9%)
c. 優良ドナーの不足	8(14.8%)	20(14.5%)	28(14.7%)
d. 和子牛価格の低迷による意欲減衰	3(5.6%)	21(15.2%)	24(12.6%)
e. ET技術者の不足	8(14.8%)	14(10.1%)	22(11.5%)
f. 受精卵の供給体制未確立	6(11.1%)	4(2.9%)	10(5.2%)
g. ETに関する普及啓蒙の遅れ	2(3.7%)	9(6.5%)	11(5.7%)
合 計	54	138	192

する課題として、全体では農家の受け入れ体制の未確立が27%、技術者の不足26%、技術的な課題が15%などとなっている。セクター別では、県などの機関ではET技術者不足がトップで、産業動物獣医師の不足、習熟した技術者が人事異動等によって定着できない影響がみられる。一方、民間機関では農家の受け入れ体制の未確立が第1で、民間技術者が周辺農家でのETの普及状況を低いと見ている状況に符合している。また、牛肉の自由化の影響等により経済的な環境の悪化や予算の不足等も推進上の課題として指摘されている。一方、回答者の個人としての課題は、低受胎

表5 個人回答者が重要と考えている技術課題(複数回答)

内 容	県・市町村技術者	民間技術者	合 計
a 過剰排卵処理	32(21.9%)	74(23.0%)	106(22.6%)
b 凍結保存技術	32(21.9%)	64(19.9%)	96(20.5%)
c 雌雄鑑別	21(14.4%)	58(18.0%)	79(16.9%)
d 受胚牛の選定技術	17(11.6%)	41(12.7%)	58(12.4%)
e 移植技術	10(6.8%)	33(10.4%)	43(9.2%)
f 体外受精技術	19(13.0%)	21(6.5%)	40(8.5%)
g 採卵技術	7(4.8%)	12(3.7%)	19(4.1%)
h 核移植技術	6(4.1%)	10(3.1%)	16(3.4%)
i 胚分割技術	2(1.4%)	9(2.8%)	11(2.3%)
合 計	146	322	468

率などの技術的な課題が33%、農家の受け入れ体制未確立20%、優良ドナー牛の不足15%などが挙げられている(表4)。

技術者がETに関して日頃個人的に感じていることとしては、受胎率向上(25%)、農家に対する普及啓蒙強化(22%)、技術情報の提供・技術者ネットワークの構築(15%)、優良受精卵の流通体制の確立(14%)などが挙げられている。

技術的な課題:ETに関係する技術課題として回答者が重要と考えている技術としては、①過剰排卵処理技術(23%)、その具体的な内容としては処理反応のバラツキの解消、複雑なホルモン処理の簡易化、ホルモンの種類・投与量・処理タイミングの確立、②凍結保存技術(21%)、同様にダイレクト法の確立(D法による受胎率の向上)、処理の簡易化、凍結胚の生存性の向上、受胎率の向上など、③雌雄鑑別技術(17%)、同様に確実な鑑別技術の確立、簡易な鑑別技術の開発、精子段階での雌雄鑑別(X精子、Y精子)、低コスト化、④受胚牛の選定技術(12%)、同様に受胎率向上のための確実な選定技術の確立、簡易な選定技術の開発など、⑤移植技術(9%)、同様に受胎率の向上、簡易化、移植器具の改良などとなっている(表5)。

特にこれらの技術的な課題については、わ

れわれ家畜改良センターにおいても調査試験課題として取り組んでいるところであり、ET関連技術の実用化のより一層の推進のために、これらの調査試験で得られた成果を広く各方面に提供するとともにET関係技術者の方々とも協力しつつこれらの課題の早期解決を図っていきたいと考えている。

7 おわりに:今回のアンケート調査は、①ET研修のレビュー、②地域動向の把握、③地域の課題・問題点、技術ニーズの把握と実に多様な調査内容から構成され、しかも団体及び個人調査という2本立てになっており、回答される方々からすれば非常に労力を要するものだったと思われるが、それにもかかわらず6割近い方々から御回答をお寄せいただいた。多忙な業務の中、御回答をお寄せいただいた方々にこの場を借りて感謝を申し上げたい。

平成6年度から家畜改良センター・牧場を拠点として、各種の技術研修会等の開催や各種情報の提供等を通じた地域のET技術者のネットワークの構築を行い、畜産新技術のより一層の普及・推進を図ることを内容とする畜産新技術普及推進事業を開始することとしているが、この事業においては今回の調査結果及び寄せられた意見・要望等を十分反映させていきたいと考えている。

卵の高度利用 —卵黄抗体 (IgY) の利用—

高橋 秀久 (HIDEHISA TAKAHASHI)
長戸有希子 (YUKIKO NAGATO)

太陽化学株式会社・総合研究所
エッグサイエンス室

はじめに

動物はウイルス、菌など異物の体内への侵入に対し、これを無毒化するためのシステム（免疫システム）を持っている。即ち、異物が体内に侵入するとリンパ球のような細胞が活性化されたり、またその異物だけを認識する「抗体」と呼ばれる蛋白が産生され異物を攻撃し、生体を守る。生まれたばかりの赤子はこの免疫機構が未熟であるから、哺乳動物は初乳と呼ばれる抗体を大量に含んだ乳を与えられて外界の脅威から身を守るようにできている。ところで、鳥類は、母鳥から抗体が卵の中に移行する。これが雛の体に移行し、雛を守る。

この免疫システムを利用して、蛋白や菌を動物に摂取（免疫）して得た抗体を診断薬等に用いている。この時、抗体は主に動物の血液から得られている。しかし、抗体を食品産業等幅広い分野で利用しようとした場合、動物の血液から抗体を得ていたのでは間に合わない。そこで私たちは、卵に蓄積された抗体に強い関心を持つに至った（図1）。

鶏への免疫

鶏に蛋白や菌（抗原）で何回か免疫すると、これに対する抗体が初回免疫から2～3週後には血中に現われる。更に1週間程度遅れて同じ抗体が卵黄の中に認められるようになる（図2）。卵黄の中にある抗体であることからこの抗体はIgY（Immunoglobulin Yolk）若しくは卵黄抗体と呼ばれている。

IgYの調製法

これまで卵の中のIgYが利用されなかった理由のひとつに、卵黄が脂質、蛋白、水によって乳化しているため、ここから水溶性のIgYを効率良く分離・精製できなかったことが上げられる。しかし、我々は食品にIgYを利用することを目標にこの難題の解決方法をいくつか考えだした。そのひとつにカラギーナ

ン法がある。この方法は食品の安定剤として用いられているカラギーナンに卵黄中の脂質と不溶性蛋白を同時に結合させて除去してしまう方法である。この方法による卵黄中のIgYを大量にまた簡易に製造することができるようになった。我々はその他、IgYの精製度に応じた幾つかの製造方法を報告している。

IgYの利用

次のポイントはIgYの用途である。IgYはある抗原に対して特異的に結合してその抗原を不活性化することができる。そこで我々は、まず虫歯の原因菌である虫歯菌に対する抗体を作製することを考案した。まず、砂糖をたくさん含んだ培地で虫歯菌 (*S. mutans*) を培養する。すると虫歯菌は不溶性のグルカン(多糖体)を生成する。虫歯菌はこのグルカンを足場にして菌に結合し、虫歯形成が促進されると言っている。菌とグルカンを抗原として鶏を免疫すると3週間で高い抗体価を示す卵が得られた。この卵から精製されたIgY(抗虫歯菌IgY)を用いて虫歯菌に及ぼす影響を試験管の中でみたところ抗虫歯菌IgYは虫歯菌増殖を抑えることが分かった(図3)。次に、動物によってIgYの効果を試験した。砂糖を入れた飼料をラットに与えたところ虫歯スコア(カリエスコア:虫歯の程度は虫歯の容

積で表現される)が100以上になったが、抗虫歯菌IgYを添加した飼料を与えたラットのスコーは42.3と虫歯の程度が明らかに低減した(図4)。

おわりに

我々は卵の高度利用というテーマに取り組んでいる。IgYの利用はその中で最も夢の有るプロジェクトのひとつである。現在、IgYの利用に関する幾つかの大きなテーマで研究が進んでいる。対象とする抗原を選択して、医薬、体外診断薬、食品及び飼料分野への応用開発を行なうことにより、IgYは機能性素材として今後大きな市場を形成するものと期待される。

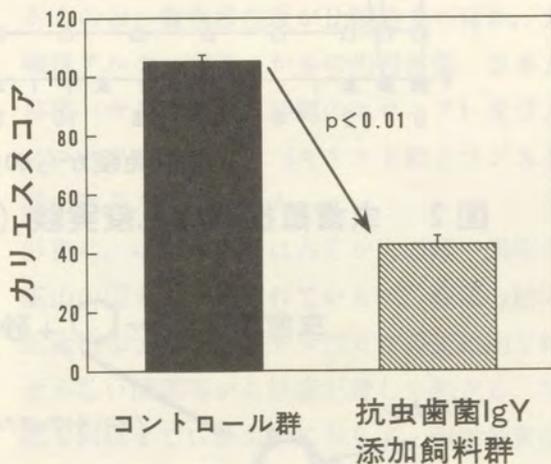


図4 虫歯に及ぼす抗虫歯菌IgYの効果

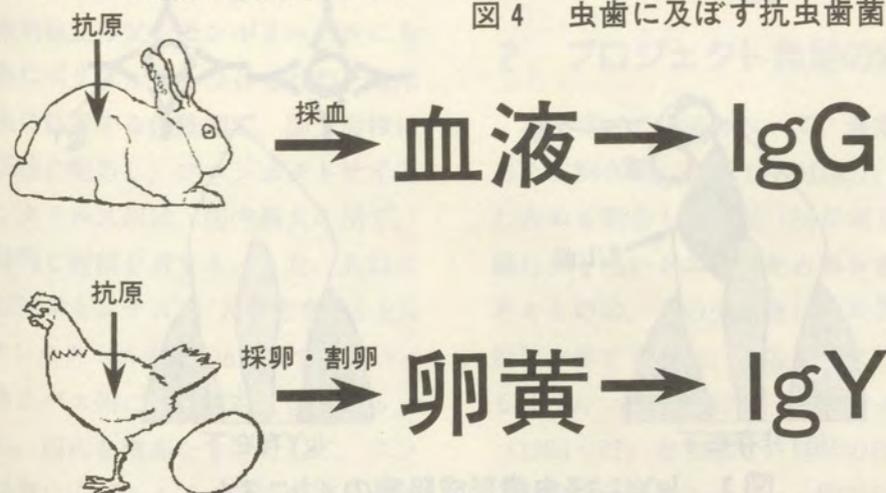


図1 哺乳類血液IgG抗体と鳥類卵黄IgY抗体

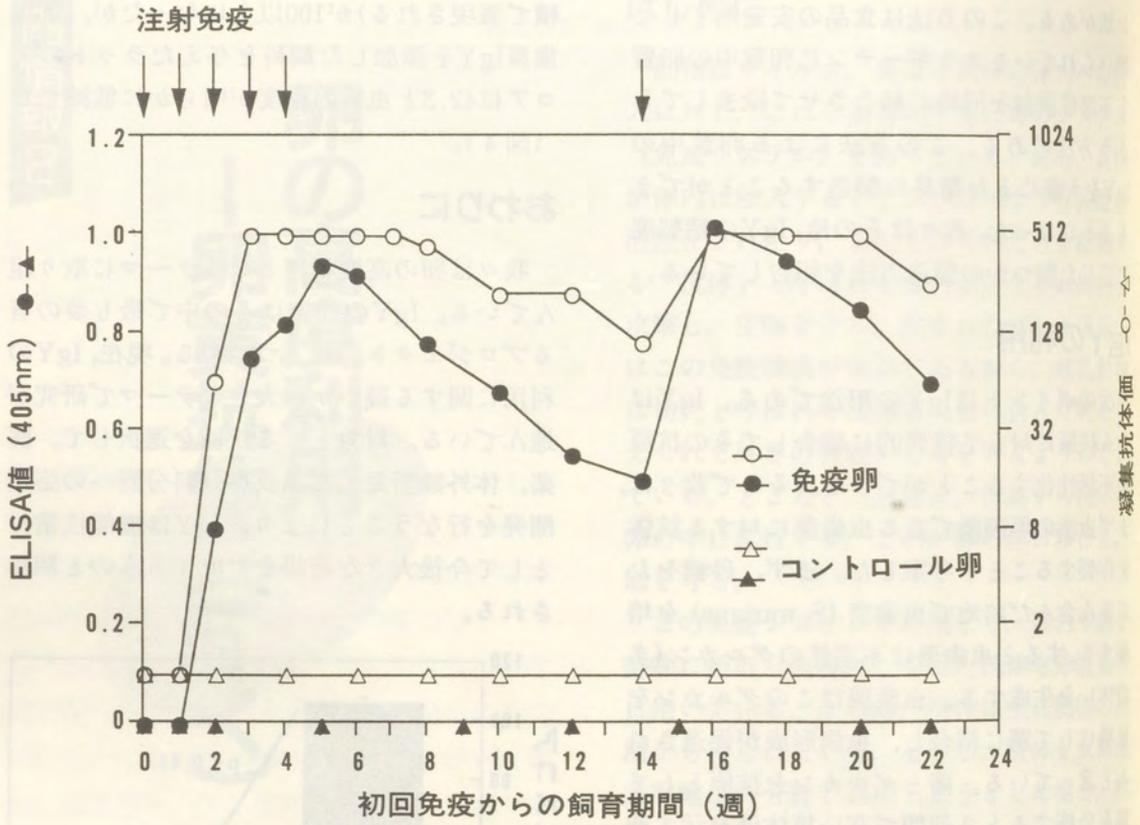


図2 虫歯菌抗原の免疫実験 (卵黄中の特異的抗体活性の変化)

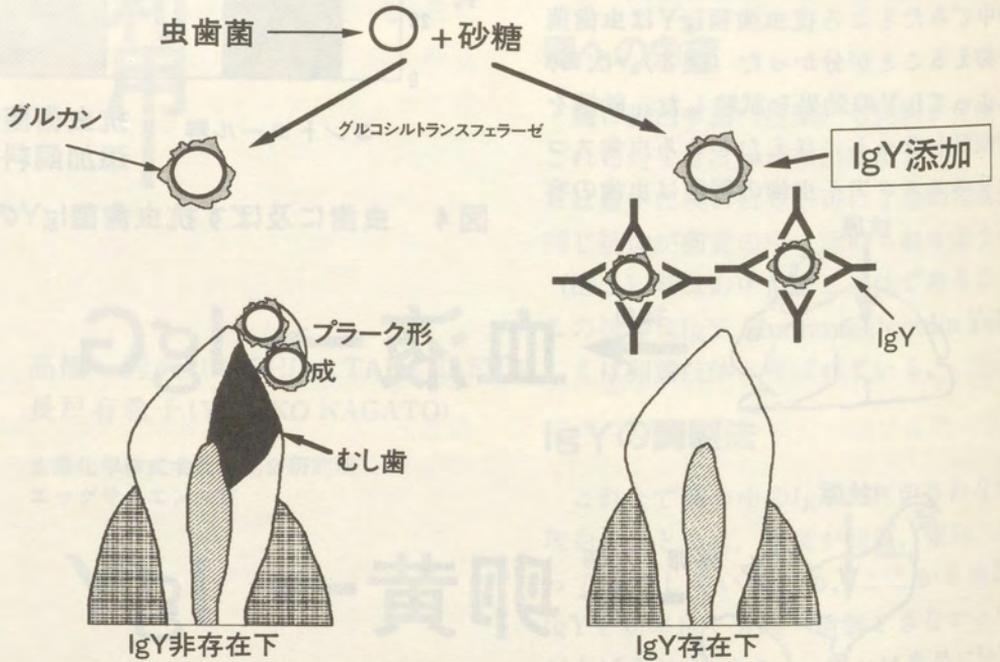


図3 IgYによる虫歯形成阻害のメカニズム



ボリヴィア家畜繁殖改善計画について

田谷 昭 (AKIRA TAYA) チームリーダー

はじめに

昨年3月、カンカン照りのヴィルヴィル空港に降り立った。飛び立つ直前まで、会う人ごとに治安を心配され、地球の裏側に行くことにあきれられる日々であった。しかし、長い空の1人旅だったがほとんど寝ていたし、またそれほど治安は悪くは無かった。この1年間、余りに大きい価値観の違いに戸惑い、言葉(スペイン語)の不便さと熱帯病への不安があったが、今ではいい経験をしたと思っている。どうやら、プロジェクト紹介というこのテーマも書く資格ができたというものであろう。以下、概要を述べることにする。

1. ボリヴィアという国

1) ボリヴィア共和国は1825年にスペインから独立し、南米独立の父シモンボリーバルにちなんで国名にボリヴィアとつけられた。南米のほぼ中央に位置する内陸国で、国土面積は日本の約三倍に相当し、プロジェクトサイトのあるサンタクルス州は、国内最大の州で、日本とほぼ同じ面積を有する。また、人口は642万人(1992年センサス)、人口密度は5.8人であり、サンタクルス州は136万人で首都ラ・パスのあるラパス州について第二位である。

2) 一般的に、国内を標高をもとにして、アンデス山脈の麓に広がる4千m前後のアルティプラノ(大高原地帯、首都ララパスがあ

る。)、アマゾン河上流に広がる1~5百mのリヤノス(東部低地大平原地帯、熱帯・亜熱帯性気候、サンタクルス州が含まれる)、両者の間にある約2~3千mの盆地の多いバジェ(溪谷地帯、乾燥した温暖な気候)に分けられる。この東部低地にはヨーロッパなどからの古い牧畜移住民が比較的多いほか、大戦後アルティプラノからの内国移住、日本人移住(サンファンと沖縄のコロニア)及びメノニータ・コロニア(キリスト教メソジスト派の独系人)等がある。

3) 更に、ボリヴィアは古くからの錫や銀等の鉱山の国として知られているが、資源の枯渇、鉱産物市況の低迷等や天然ガスの国際的な料金不払い問題等から経済が著しく悪化し、現在も回復までには至っておらず、南米最貧国の1つである。

2. プロジェクト発足の背景

ボリヴィア経済において、農業は就業者に占める割合が47.3%(84年ILO)、国内総生産に占める割合も25.3%(86年ボリヴィア中央銀行)と高いシェアを占める重要な位置にあるものの、その生産性は南米各国と比べて低位水準であった。このような状況に対処するため、ボ政府は国家開発4カ年計画(1984~87)を立案し、畜産の振興を図ることを重点目標の1つとし、同計画をもとに人工授精の実施と技術の向上を通じて家畜の改

良を図る構想の協力をわが国に要請してきた。以下、一連の関係調査団の派遣を示す。(別添1)

・1985年プロジェクトファイナインディング調査団、87年3月事前調査団の派遣を経て、同年8月末に実施協議調査団を派遣し、討議議事録(R/D)及び暫定協力実施計画(TSI)の署名を行い、同年9月から5ヶ年間のプロジェクト方式技術協力が発足した。

3. 協力の概要

1) 実施機関は大蔵経済開発省(昨年農牧省等が合併した。)と国立ガブリエル・レネ・モレノ大学で、主体は大学である。なお、本プロジェクトは政令によって国家優先プロジェクトとして位置づけられ、その運営管理は、内部規定によりこれら2機関と州開発公社、州牧畜者連盟、州牛乳生産者協会及びセブー牛飼育者協会からなる運営委員会が組織され、同委員会において予算、事業計画等が審議決定されている。また、各機関・団体は運営費の分担拠出を行って、プロジェクトの活動をバックアップしている。

2) プロジェクトの所在地は、サンタクルス州サンタクルス市から北街道23kmのワルネス郡に入ったところで、円借款で建設された国際空港ヴィルヴィルとデンマークの援助で建設された牛乳処理工場PILとの中間にある。

3) 協力の内容

人工授精及びそれに関連する家畜衛生、飼育管理を含む家畜繁殖技術を改良し、ボリヴィアの畜産の発展に資することを目的として、家畜繁殖、家畜衛生、家畜飼養及び家畜育種の4分野における次の協力を実施する。

- a 人工授精技術の確立と試験的受精卵移植
- b 人工授精技術師の養成研修
- c 繁殖疾病に係る実態調査及び診断、予防

技術の確立

d 飼養技術の改善

e 現行飼育品種の調査及び育種のためのプログラム作成

4) 現在の取組み

92年7月評価調査団が派遣され、ボリヴィア側との合同評価調査団を組織し、約5体制が最も現実にマッチし、かつ適当であると考えようになった。即ち、ボリヴィア政府は企画調整・指導監督等を行うが、産業振興や研究等の具体的な政策の推進については、助成などを通じて他の機関や団体に委ねることを基本としていること、国家財政が脆弱であること、また政権の交代のたびに大幅な人事異動が伴うなどの実態を踏まえると、大学の自治によって政治的人事を回避し、C/Pの身分を守ることは賢明な方策である。

また、この大学、関係機関・団体による管理運営方式もプロジェクトの主体性、生産者団体との関係及び普及へのつながりからみても評価できよう。

2) ボリヴィア人による活動はこれからが本番となる。今までに移転された多くの技術に関係団体などを通じて、広く生産者に普及させることは関係者に課された大きな課題である。幸い当プロジェクトは若く優れたC/Pがおり、今後の積極的な活躍を大いに期待できる。しかし、それには関係機関等からの永続的な資金の援助及び組織的な活動協力が前提となるので、今までの良好な関係が続くよう努める必要がある。

3) ボリヴィアは約550万頭の牛を飼養しているが、その約80%が在来種クリオージョでほとんどは肉用目的(乳用種は十数万頭)である。肉牛は、草は豊富だが高温多湿の雨季と、体重が大きく減るほど草の不足する乾季という厳しい気候、家畜伝染病、そして無秩序な

交配による近親化のため、発育は遅く、繁殖率は低く、体格も小さい等多数の問題が残されている。今後、酪農と大規模肉牛農家はパラグアイの例（千頭以上規模）からみても人工授精の普及は可能であろうが、ボリヴィアは大規模農家もブリーダーもかなり少ない。しかも、約250万頭と最も牛を多く飼っているベネー州の雨季は大部分の自然草地が冠水するも、道路事情も悪く条件は厳しい。

現在、フィールドを主体とした肉牛改良対策に対するボ側の新しい計画がある。これに対して、本プロジェクトで日本側がこれまで

に蓄積した多くの経験と情報を生かし、またボリヴィア側に移転した技術を基礎とした、別の積極的な対応が求められている。

参考文献

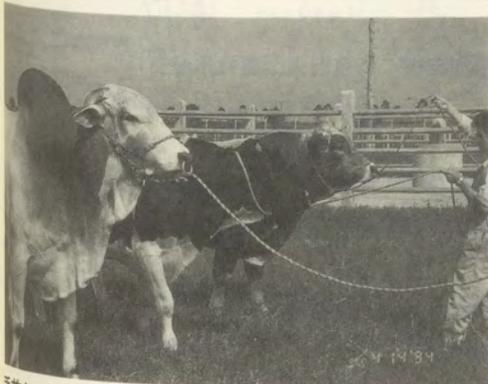
- 1 社) 国際農林業協力協会 (1990) ボリヴィアの農業
- 2 国際協力事業団 (1987) ボリヴィア家畜繁殖改善計画実施協議報告書
- 3 " (1988) " 計画打合せ調査報告書
- 4 " (1992) " 巡回指導調査団報告書
- 5 " (1992) " 終了時評価報告書



ネローレ種雄牛と衛生室



めずらしいジール：レッチェロ
乳用ジール種



手前から ネローレ、ホルスタイン、ブラウンスイスの種雄牛



名物 シュラスコ(牛肉を焼いているところ。炭火である。)

別添 1

派遣調査団の一覧

- 1 プロジェクト・ファインディング調査 (1985, 2) 新山正孝 (鳥取牧場) 徳井忠司 (家衛試) 石橋隆介 (JICA) 新田 節 (JICA)
- 2 事前調査 (87, 3) 中野秀治 (鳥取牧場) 森山浩光 (経済局) 三島和洋 (新冠牧場) 松原聡 (改良事業団) 小原基文 (JICA)
- 3 実施協議調査 (87, 8) 中野秀治 (鳥取牧場) 水田精一 (経済局) 吉村史郎 (奥羽牧場) 滝 俊博 (動検成田) 宍戸健一 (JICA)
- 4 計画打ち合わせ (88, 11) 菱沼 毅 (畜産局) 小沢周二 (畜産局) 友利和博 (沖縄県) 宍戸健一 (JICA)
- 5 巡回指導 (91, 1) 中野秀治 (十勝牧場) 井戸将吾 (畜産局) 大城幸盛 (沖縄県) 平松 尚 (JICA)
- 6 巡回指導 (91, 10) 伊藤 亘 (茨城牧場) 菊地克憲 (新冠牧場) 小西一之 (家畜改良センター) 江川敬三 (JICA)
- 7 評価調査 (92, 7) 伊藤 亘 (茨城牧場) 三島和洋 (長野牧場) 松原敏春 (十勝牧場) 平松 尚 (JICA)

別添 2

専門家の派遣実績

◎長期専門家

・リーダー	宇良宗輝	安田侃也	田谷 昭
・業務調整	大塚真琴		
・家畜繁殖	富永秀雄	田口本光	
・家畜飼養	橋本啓次	境 啓次郎	菊地 工 近松 晶
・家畜育種	小山義雄	泉名勝巳	斉藤 博

◎短期専門家

(1988)

・工事施工	守屋 昇 (三祐コンサル)	伊野波秀房 (三祐コンサル)
-------	---------------	----------------

(1989)

・家畜育種	津田秋司 (農林水産省)	・家畜繁殖	小西春良 (農林水産省)
-------	--------------	-------	--------------

(1990)

・飼料分析	原田春良 (農林水産省)	・家畜衛生	佐藤輝夫 (一)
・家畜登録	桃田清友 (ホル協)	・受精卵移植	高倉宏輔 (農林水産省)

(1991)

・家畜衛生	野宮 孝 (農林水産省)	・受精卵移植	斉藤則夫 (農林水産省)
・家畜飼養	谷口 豊 (農林水産省)		

(1992)

・家畜飼養	鎌田伝四郎 (農林水産省)	・家畜登録	桃田清友 (ホル協)
・受精卵移植	高倉宏輔 (農林水産省)	・家畜衛生	伊藤雅之 (大分県)

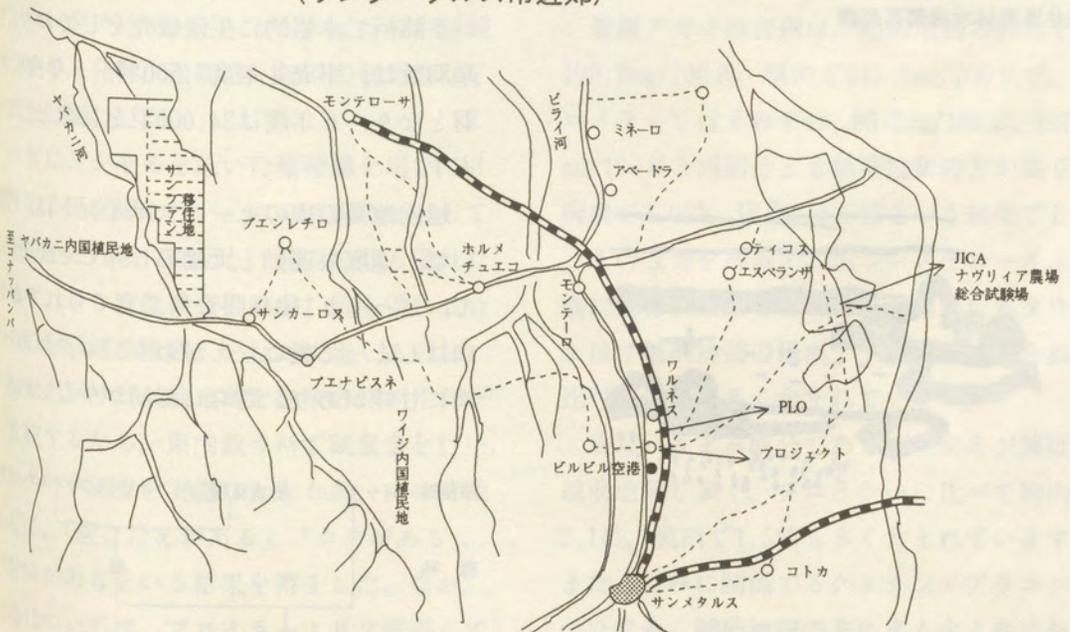
(1993)

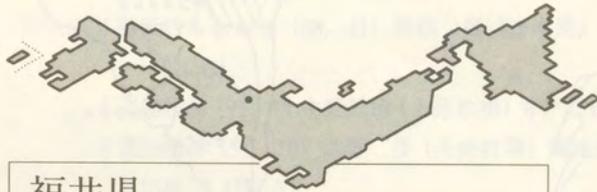
・家畜審査	葛原啓男 (ホル協)	・受精卵移植	山下秀房 (熊本県)
・家畜管理	渡辺富雄 (農林水産省)	・飼料分析	福本 裕 (農林水産省)
・家畜衛生	吉武 理 (大分県)	・視聴覚機器	岩田保雄 (学研)
・草地飼料	井上善行 (農林水産省)	・家畜審査	葛原啓男 (2回目)

ボリヴィア共和国及びサンタクルス州の位置



プロジェクト及び関連機関位置図
(サンタ・クルス市近郊)





福井県

福井の畜産振興と畜産物の銘柄化

佐々木 一恵 (KAZUE SASAKI)

福井県農林水産部畜産課



生活の豊かさ、食肉の安全性に対する関心の高まりに伴い、消費サイドでは、食生活のグルメ化、健康食品志向が高まっています。また、生産流通サイドからは、畜産物の高品質化とあわせて、銘柄化が進められてきています。

福井県では、まず和牛について、但馬系の黒毛和種を「若狭牛」として生産拡大を図るため、優良基礎雌牛の増殖や飼育施設の整備を進めてきました。また流通面では、生産者、食肉販売店、関係団体等で若狭牛流通推進協議会を設立し、関係者一丸となって銘柄化を図っています。

若狭牛に続き、肉用鶏(越前地鶏)、肉豚(ふくいポーク)についても、銘柄化を進めているので、ご紹介します。

越前地鶏

鶏肉では、鶏本来の「かしわ」の味を求める消費者ニーズが高まり、本県においても、昭和63年から畜産試験場において高品質肉用鶏の作出に取り組み、平成3年に完成、平成4年からヒナを農家に供給し、「越前地鶏」という銘柄で本格的に生産販売をしており、生産羽数は、平成4年度5,500羽、5年度8,000羽となり、6年度は24,000羽を目標としています。

越前地鶏の肉のセールスポイントは、平飼いで、適度な運動と太陽の日差しを充分あびて、じっくり110日間かけて育てられており、肉はしまって歯ごたえがあり、コクがあって肉に甘味があり、さらに脂肪が少ないヘルシ

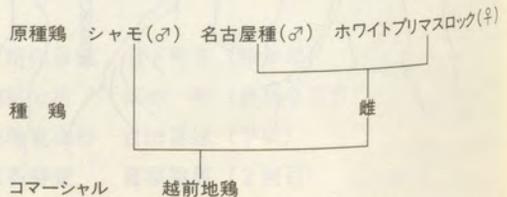


図1 越前地鶏の交配様式

表一 1 発育成績 (0~16週齢)

体重	飼料消費量	飼料要求率	育成率	正肉※	腹腔内脂肪
2,623g	9,371g	3.62	99.5	934g(41.4%)	1.7%

※解体調査 (正肉, 腹腔内脂肪) は16週齢時に行った

表2 越前地鶏とブロイラーとの物性値

項目	部位	越前地鶏 ^{a)}	ブロイラー ^{b)}
水分(%)	胸肉	73.8	74.0
PH	胸肉	5.72	5.86
	腿肉	6.02	6.21
加熱損失(%)	胸肉	22.8	22.7
破断応力 生	胸肉	4.8	2.9
	(kg/cm ²)加熱	6.2	5.1
L(明度)	胸肉	50.01	50.26
	腿肉	36.41	47.22
a(赤色度)	胸肉	7.70	5.17
	腿肉	19.93	11.58
b(黄色度)	胸肉	6.00	7.58
	腿肉	2.79	4.73

a) 16週齢時に, b) 8週齢時に解体した。

一食品であるということ、消費者の認識も高まって来ています。

越前地鶏の交配試験

畜産試験場では、まず、シャモ(県内で飼育されていたもの)、ホワイトプリマスロック、ロードアイランドレッドおよび名古屋種について、発育、産卵性、飼料の利用性などを調査しました。

つぎに、シャモを除いた原種鶏を用いて3通りの2元交配を行い、さらに止め雄としてシャモをそれらに交配し、発育の最も優れたものを「越前地鶏」として決定しました。

出来上がった越前地鶏を従来のブロイラーと比較するため、県内数カ所で試食会を行い、アンケート調査を実施したところ、肉の特徴として、「歯ごたえがある」、「コクがある」、「甘味がある」という結果を得ました。なお、価格については、ブロイラーより2倍高くて

も買うと答えた人が45%を占めています。

いっぽう、畜産試験場においても肉質の調査を行っており、越前地鶏は16週齢時に、ブロイラーは8週齢時に行っており、表一2の結果となっています。

歯ごたえを示す破断応力を胸肉で調査したところ、生、加熱いずれの状態でも、越前地鶏の方が高い値を示し、しかも、越前地鶏の生の状態のときとブロイラーの加熱したときの状態とが、ほぼ同じ値を示しました。このことから越前地鶏は歯ごたえのある鶏肉と言えます。

肉色については、越前地鶏の胸肉、腿肉とも赤色度が高く、黄色度はブロイラーの腿肉の方が高い値を示したことから、越前地鶏の肉は、ブロイラーに比べて赤味を帯び、特に腿肉は、赤味が濃く、黄色は薄いと言えます。

また、肉のうまみに関係が深い遊離アミノ酸含量を調査したところ表一3の結果を得ています。

遊離アミノ酸含両は、越前地鶏の胸肉で、193.7mg/100g、腿肉で241.7mg/100gで、ブロイラーではそれぞれ、95.7mg/100g、157.7mg/100gと両部分とも越前地鶏の方が高く、胸肉で2.0倍、腿肉で1.5倍という結果でした。

その成分をみると、坑コレステロール、肝機能改善に効果があると言われているタウリンは、越前地鶏の腿肉でブロイラーのそれに比べて、25倍多く含まれています。

また、うまみ成分であるグルタミン酸は、越前地鶏で多く、ブロイラーに比べて胸肉で2.1倍、腿肉で1.5倍も多く含まれています。また、甘みに関係するグリシン・アラニンについても、越前地鶏の方に多く含まれており、

表3 越前地鶏とブロイラーにおける各部位中の遊離アミノ酸含量
(mg/100g)

アミノ酸	越前地鶏 ^{a)}		ブロイラー ^{b)}	
	胸肉	腿肉	胸肉	腿肉
タウリン	5.0	80.3	4.9	31.8
アスパラギン酸	9.3	8.8	3.7	6.8
スレオニン	13.9	24.3	7.8	15.6
セリン	12.9	13.3	7.5	11.2
グルタミン酸	27.1	31.7	13.0	20.7
グリシン	6.2	8.6	3.5	6.2
アラニン	14.9	14.6	7.6	10.4
バリン	9.0	5.3	4.0	4.8
メチオリン	4.8	1.7	1.7	1.1
イソロイシン	7.0	3.6	3.4	4.1
ロイシン	13.1	6.0	6.8	7.1
チロシン	9.3	1.1	4.3	4.6
フェニールアラニン	10.1	10.4	7.6	7.7
リジン	32.1	17.0	11.4	12.5
ヒスチジン	9.0	8.0	3.7	6.3
アルギニン	10.1	5.9	4.7	6.9
合計	193.7	241.7	95.7	157.7

a) 16週齢時に, b) 8週齢時に解体した。

おいしくて、甘みがある肉ということが裏付けされています。

今後の生産振興と課題

平成3年に畜産試験場で誕生した越前地鶏は、当初畜産試験場に近い距離にある三国町の農家を中心に飼育され、その生産羽数を伸ばしてきました。平成5年度末には、他の市町村でも飼育が始まっています。

今後、生産コストの削減、流通経費のコストダウンによる販売価格の引き下げ、また、消費者へのPR等による消費拡大策等多くの課題は残っているが、平成6年度には、関係者および団体等により、越前地鶏流通推進協議会（仮称）の設立の動きがあり、流通面での体制整備に伴い、一層の生産拡大が期待されています。

ふくいポーク

豚では、県内農家から、繁殖性、産肉性お

よび強健性の優れた種豚の供給が求められており、畜産試験場では、雑種強勢効果が期待できる系統豚を利用し、ランドレース種の雌と大ヨークシャー種の雄を交配に高能力F1母豚を農家へ供給しています。

農家では、このF1母豚にデュロック種を交配し、「ふくいポーク」として肥育しています。

このふくいポークは、系統豚の特徴である高能力およびその斉一性の高さを利用し、高品質豚肉の銘柄化を図ろうとするものであり、生産頭数の増加とあわせて消費の拡大も期待されています。

今後は、ふくいポーク専用飼料作成、一元集荷体制、枝肉規格の統一、販売店の指定等について検討されており、生産から消費までの一貫した条件整備が図られることとなります。

1 均質化全乳の加熱中の乳清タンパク質と合成脂肪球膜の相互作用

Interactions between Milk Serum Proteins and Synthetic Lat Globule Membrane during Heating of Homogenized Whole Milk
Shri K. Sharma and Douglas G. Dalgeish
J. Agric. Food Chem. 1993, 41, 1407-1417

全乳にホモをかけると脂肪球は小さくなり、その表面積は10倍に増えるといった物理的変化が起こる。このホモ乳を加熱すると、脂肪球膜と乳清タンパク質の相互作用のために物理的、化学的性質が変化する。従って両者の相互作用は多くの食品製品の品質に影響を与える。今回は(i)ホモ乳の加熱の前後で、脂肪球膜の表面に吸着する乳清タンパク質の量とタイプ(ii)β-ラク

トグロブリン(β-1g)、α-ラクトアルブミン(α-1a)と合成脂肪球膜の相互作用の動力学を電気泳動、デンストメトリーを用いて脂肪球の定量分析により調べた。その結果、ホモをかけた後はカゼインのみが、新たに形成された脂肪球の表面を構成していた。β-1gやα-1aは脂肪球を70℃以上に加熱した時のみ脂肪球膜に吸着した。この吸着の動力学は、脂肪球表面

の“空いている部分”から考えて、擬一次反応に従う。一方、 d_{52} 、R-カゼインは尿素とEDTAを含む緩衝液で脂肪球を洗うとわずかに分離され、変性した乳性タンパクは脂肪球膜上でシステインを含むカゼインに吸着していた。ミセル状態のカゼインは新しく形成された脂肪球の表面をカバーし、脂肪の凝集を防ぐが、変性乳清タンパクのミセルへの吸着は、ミセル断片の構造変化を引き起こし、おそらくホモ乳粒子の溶解性、流動性などの機能を変化させると思われる。

(農水省畜試加工1研
木元広実)

2 マウスにおける、Fasリガンドの点突然変異によりひきおこされる全身性のリンパ球異常増殖疾患

Generalized Lymphoproliferative Disease in Mice, Caused by a Point Mutation in the Fas Ligand
Tomohiro Takahashi, Masato Tanaka, Camilynn I. Brannan, Nancy A. Jenkins, Neal G. Copeland, Takashi Suda, and Shigekazu Nagata
Cell 76, 969-976, (1994)

免疫系においてTリンパ球は膨大な数の抗原を認識してこれを排除できるが、自分自身の組織やタンパク質を異物として認識しない。これは自己を認識するTリンパ球はあらかじめ死滅するからである。成熟したTリンパ球表面にはFASというタンパク質分子が存在し、これにFasリガンド(FasL)というタンパク質分子が結合することによってTリンパ球が細胞死をおこすとされている。

マウスにはTリンパ球の細胞死がおこらないために全身性の自己免疫病をしめすgldという変異があるが、これはFasLの遺伝子の変異によるものであることが予想された。これを確認するためにまずマウスFasL遺伝子のマッピングを行ったところ、gldの疾患を支配する遺伝子とFasLの遺伝子とは同一のものであることを示唆する結果が得られた。つぎにgldマウスが持つFasLの配列を調べたとこ

ろ、フェニルアラニンからロイシンに置き換わるような変異が1ヶ所おきていた。さらに、正常なFasLは培養細胞WR19Lを細胞死させることができるが、gldマウス由来の変異FasLにはその能力が見られなかった。

したがってgldマウスではFasLが正常な機能を失ったため、自己を異物とみなすTリンパ球が死なずに生き残ってしまい、その結果、全身性の自己免疫疾患がひきおこされたものと考えられる。FasLの遺伝子診断は育種の分野に応用することで遺伝病の対策に役立つかもしれない。

(社畜産技術協会動物遺伝研
渡邊敏夫)

3

SRY遺伝子の 増幅による着床前の マウス胚の性判別

Amplification of the SRY gene allows
identification of the sex of mouse
preimplantation embryos
Theriogenology 40 : 441-452 (1993)

SRY遺伝子は雄の性巣決定因子であり、生殖腺分化過程のY染色体上の性決定領域に位置する。本実験ではSRY遺伝子をY特異的な標的配列と選択し、PCR法を用いて着床前のマウス胚の性判別に应用するために増幅した。また、他方常染色体上のact遺伝子も増幅し、対照として雄雌両方のサンプルとした。雄雌のゲノミックDNA

をSRYとactinのprimerで増幅した場合、504bpの断片が両方のサンプルに検出され、227bpの産物は雄DNAのみに検出された。Morulaとblastocystステージの胚(n=135)は雄または雌に予想される2サンプルに分類した。SRY遺伝子断片は約半数の胚で検出され、性比は1:1であった(p>0.05)。Morulaとblastocystの発

育の程度を基礎にして性を調べたところ、発育の早い胚の約65%は雄と判定され、発育の遅い胚の約6%は雌と判定された。PCR産物は制限酵素切断分析(Alu IIにより129bpと98bpの二つの断片に切断)により明らかにSRY遺伝子のprimerによって増幅されたことが確認された。さらに着床前の胚の性はSRY遺伝子の増幅により正確に決定できることが示された。この方法は他の哺乳動物の着床前の胚の性を受胎動物へ移植する前に判定することができ、動物の育種への応用が可能である。

(家畜改良センター 堂池 修)

4

2分割及び4分割した ウシ胚の移植後の 生存性

VIABILITY OF BOVINE DEMI-AND
QUARTER-EMBRYOS AFTER TRANSFER
Theriogenology 38 : 107-113, 1992
P. Bredbacka, M. Huhtinen,
J. Aalto and V. Rainio

2分割及び4分割されたウシ胚の生存性について試験を行った。過剰排卵処置した供胚牛から後期桑実胚を非外科的に採取し、マイクロマニピレーターに装着した2つの微小ガラス針で2分割した。分割した半分の胚をさらにまた2分割した。2分割及び4分割した各分割胚は空の透明帯の中に入れ、

1/2胚及び2/4胚を経産または未経産の受胎牛に非外科的に移植した。胚の生存性は妊娠日齢35、48及び60日に胎児を超音波断層装置を用いて確認した。1/2胚の移植後60日の受胎率は未経産牛では46.2%(6/13)経産牛では33.3%(4/12)であった。2/4胚を移植したものは未経産牛では61.5%

(8/13)、経産牛では8.3%(1/12)であった。また移植後60日の移植胚数に対する胎児数では、未経産牛では13の1/2胚に対し7頭(53.8%)経産牛では12に対し4頭(33.3%)の胎児の生存が確認された。1/4胚では未経産牛において26に対し10頭(38.5%)、経産牛では24に対し1頭(4.2%)のみであった。これらの結果から、分割による1/4胚の移植に供する受胎牛は、経産牛に比べ未経産牛の方がより適格であると示唆された。

(家畜改良センター 橋谷田 豊)

スーパー放牧

高橋静雄 (SHIZUO TAKAHASHI) 農林水産省畜産局 自給飼料課

我が国畜産は、生産コストの低減と労働時間の短縮が強く要請される中で、特に、大家畜畜産経営では、飼料費の節減、省力化を図る観点から放牧を利用した飼養管理が注目されている。

放牧方法には1カ所に何日も継続的に放牧する連続放牧、数日で牧区を換えていく輪換放牧、輪換放牧をより集約的にした帯状放牧等様々な形態があり、このうち帯状放牧をさらに集約的にした放牧形態がスーパー放牧である。具体的には、電気柵により放牧地を小面積に区切って、短い期間（半日～数時間程度）で放牧する牧区を換えていき、放牧地を高度に利用し、かつ、放牧馴致や衛生対策等を融合し、草地及び家畜の生産性を最大限に発揮させる放牧形態である。

〈スーパー放牧のポイント〉

①電気柵を利用することにより牧区の移動を手軽にし、必要な草量の牧草地面積に区切り短期輪換放牧を行う。

②草を伸ばしすぎると茎等の部分の割合が多くなり消化率が低下するので、消化率の高い草丈が30cm以下の草を採食させるように放牧する。

③初夏は牧草の伸長が早いので、この時期に放牧に供する面積を減らすとともに、余剰に生産される牧草を刈り取り乾草等に調製し、盛夏や晩秋に補助飼料として活用することにより牧草地の季節生産性を調整する。

〈スーパー放牧のメリット〉

①家畜に常に消化率の高い牧草を供給することができるので、従来の放牧形態に比べ家畜の生産性の向上が期待できる。

②牧草の季節的な生育速度に合わせて放牧地の面積を変えることにより、草地に余剰が生じた場合には採草利用が可能となるので、生産された牧草が無駄なく利用され、草地の利用効率が向上する。

③放牧による適度な運動と十分な粗飼料の採食により牛が健康的になるとともに、転牧の回数が多くなることにより牛を観察する回数が増えることから、病牛等を早期に発見することが可能となる。

④牛自らが粗飼料を採食するので、飼料生産及び飼料給与の労働時間が軽減する。

〈今後の課題〉

肥育素牛や育成牛については既に技術が確立しているものの、搾乳牛では栄養管理方法についてさらに検討する余地がある。

また、放牧は労働時間の短縮に大きな効果があるものの、スーパー放牧では1日2回の転牧を行うこともあることから、さらなる省力化の観点から自動ゲートや音響等を利用した牛群の移動方法等が開発されれば、より省力的な放牧が可能になると考えられる。

さらに、草種については、北関東以北においてはペレニアルライグラスとシロクロアバの混播、チモシーが適草種であることが判っているが、関東より南の地域では、スーパー放牧に適する草種がまだ見つかっていない。

これらの課題については、現在、草地試験場等において技術開発が進められており、この技術の応用の幅がより広がるものと期待されている。なお、平成6年度から、県段階での普及に向けた取組みが行われている。

DATA

海外統計

EC内で発生した主要家畜伝染病の発生状況(1993年)

英国農漁食糧省の統計資料により、1993年にEC各国において確認された主な家畜の伝染病の発生状況を簡単に紹介する。

1 口蹄疫

イタリアの南部(Potenza地方)で、5年ぶりに本病の発生が確認され、牛、豚、羊、山羊等を含む8,000頭以上の家畜が淘汰された。

1967年から1968年にかけて英国で発生した際には、42万頭の家畜を淘汰(殺処分)し、1,500億円の

撲滅経費を要したと言われている。

2 牛肺疫

イタリア、ポルトガル及びスペインで計403頭の発生が確認された。特にポルトガルでは、発生頭数は減少しているものの常在化している。

3 アフリカ豚コレラ

スペイン、ポルトガル及びイタリアで計142頭の発生が確認された。

1986年オランダで発生した際には、6,500頭の豚を殺処分し、18億円の撲滅経費を要したと報告されている。

4 ニューカッスル病

ベルギー、ドイツ、ルクセンブルグ、オランダ及びポルトガルでは、1992年に引き続き発生が認められ、新たにイタリア及びスペインで発生が確認された。

EC域内の主な家畜伝染病発生状況(1993年)

国名	疾病名 アフリカ 豚コレラ	豚コレラ	牛肺疫	伝染性造血 器壊死症	ニューカ ッスル病	口蹄疫	牛海綿状 脳症	豚水腫病
ベルギー	0	7	0	0	41	0	0	1
デンマーク	0	0	0	0	0	0	0	0
フランス	0	1	0	1	0	0	1	0
ドイツ	0	99	0	0	44	0	0	0
ギリシャ	0	0	0	0	0	0	0	0
アイルランド	0	0	0	0	0	0	16	0
イタリア	96	12	10	4	2	57	0	11
ルクセンブルグ	0	0	0	0	6	0	0	0
オランダ	0	0	0	0	21	0	0	0
ポルトガル	10	0	390	0	18	0	1	0
スペイン	36	0	3	0	2	0	0	3
英国 (含北アイルランド)	0	0	0	0	0	0	36,681	0
計	142	119	403	5	134	57	36,699	15

(英国農漁食糧省資料)

福岡県畜産技術協会

1 福岡県の畜産の概要

福岡県の畜産は、畜産物需要の伸びとそれに対応した生産者等の努力により、県農業粗生産額の16.2%を占める基幹部門へと発展してきました。(4年畜産粗生産額：449億円)

畜種別粗生産額では、乳用牛(155億円)及び採卵鶏(116億円)が多く、肉用牛、豚、肉用鶏はそれぞれ55～60億円となっています。

近年は畜産物価格の低迷、担い手不足、環境問題の発生等により、小規模層の経営離脱が多く、農家戸数の減少及び経営規模の拡大が進んでいる現状です。県としては、国際競争力を念頭においた畜産経営の体質強化及び畜産物需給動向への的確な対応を図るとともに、地域社会と調和した畜産経営構造を構築することを目標として、各種施策を展開しています。

2 福岡県畜産技術協会の概要

当協会は、社団法人 畜産技術協会の発足に伴い、平成3年3月に従来の畜産技術連盟福岡県支部を改組し、福岡県畜産技術協会として発足しました。当協会は、畜産技術者等畜産関係者相互の情報交換を図り、もって畜産の振興に寄与することを目的とし、事務局は県農政部畜産課に設置しています。

表1 県内の畜産の概況(戸, 頭, 千羽)

畜種	戸数	頭数	千羽数
乳用牛	690(95%)	29,600	(96%)
肉用牛	420(89%)	33,800	(98%)
豚	180(86%)	91,200	(94%)
採卵鶏	290(91%)	4,686	(98%)
肉用鶏	92(97%)	2,180	(91%)

※平成6年2月1日現在, () は, 対前年比。

協会の会員数は、発足当時の71名から年々増加しており、現在は94名となっています。会員の構成としては、畜産課、農業技術課、農業総合試験場、家畜保健衛生所、農林事務所、農業改良普及所の県職員が69名、畜産関係団体職員が19名、動物検疫所職員が4名、その他が2名となっています。

当協会の活動としては、地域畜産技術活性化特別対策事業に基づく「福岡県畜産技術研究会」が主要なものとなっています。これまでの開催実績は表2のとおりであり、幅広い内容について講演を開催するとともに会員相互の意見交換等を行っています。5年度には、「ひまわりネット」創始者の一ノ瀬正輝氏による農業分野における情報化に関する講演等を開催するとともに、コンピュータソフトの展示も実施し、生産者も含めた70名が参加しました。

今後も、このような行事により畜産関係者の情報交換及び技術交流を通じた地域畜産技術の活性化に寄与したいと考えております。

(福岡県畜産技術協会 磯崎 良寛)

表2 福岡県畜産技術研究会開催実績

年度	講演内容
3	1 受精卵移植の実施状況と今後 2 現場における受精卵移植
4	1 複合ラグーン式処理施設による豚舎汚水処理 2 円形スクープ式発酵及び土壌脱臭処理施設による豚糞処理
5	1 欧州における村おこしと酪農事情 2 欧州の畜産経営技術指導の実態 3 農業の情報化の進展と経営戦略

社団法人 日本動物薬事協会

1. 協会の歴史

当協会は、昭和23年9月に結成された日本動物薬協会を母体として発足し、昭和38年3月社団法人日本動物薬事協会として農林省畜産局長から設立を許可され、法的に権利能力を有する団体となった。

2. 協会の業務

当協会は、畜水産動物及び伴侶動物に使用する動物用医薬品、医薬部外品及び医療用具（動物用医薬品等という。）の製造（輸入）にたずさわる会員が緊密な連絡を保ちながら、動物用医薬品等関係業界の健全な発展を図ることによって、動物用医薬品等の改良を行い、畜水産業界の振興と家畜衛生の向上に寄与するため次の事業を行っている。

- (1) 動物用医薬品等に関する学術情報の収集、提供
- (2) 動物用医薬品等の普及宣伝
- (3) 動物用医薬品等に関する法規の調査及び研究
- (4) 動物用医薬品等の需給及び価格の調査
- (5) 動物用医薬品等に関する受託調査及び研究機関に対する試験研究の依頼
- (6) その他、動物薬の承認基準等の国際ハーモナイゼーションに係る調査等

3. 委員会及び部会

当協会の事業の執行に資するため、次の委員会及び部会を設けている。

(1) 委員会

家畜共済関係調査委員会、法規研究委員会、流通問題調査委員会、動物用医薬品製造及び品質管理問題調査委員会、国際情報調査委員会（会員向け資料「国際情報」の

編集）、動物用医薬品教育研修委員会（会員向け資料「教育研修マニュアル」の編集）、動物用医薬品広報委員会（会員向け資料「JVPA DIGEST」の編集）及び動物薬事技術問題検討委員会

(2) 部会

一般製剤部会、抗生物質製剤部会、ホルモン製剤部会、駆虫剤部会、飼料添加物部会、医療用具部会、製品販売部会及び水産薬部会

4. 会員

当協会は、動物用医薬品、医薬部外品又は医療用具を国内で製造し又は国外から輸入して販売業を通じ獣医師又は畜水産業経営者などに供給する動物用医薬品製造（輸入）業者、医療用具製造（輸入）業者等によって組織されている。平成6年6月現在の会員数は95社であるが、会員会社が製造（輸入）する動物用医薬品、医薬部外品及び医療用具の生産（輸入）額は、全生産（輸入）額の約90%を占めている。

5. 発行図書

動物薬事（月刊）

動物用薬事関係法令集

動物用医薬品等製造指針

動物用医薬品GMPの解説

動物用医薬品のGMP

動物用抗生物質医薬品基準

動物用抗生物質製剤検定基準

動物用医薬品公定書第三版

動物用医薬品、医療部外品、生産（輸入）

販売高年報

動物用医薬品用具要覧

家畜共済薬効別薬価基準表

（専務理事 川合延夫）

リストラと多様性

不況の世の中「リストラ」という言葉が目につく。農業自由化の波、ガット・ウルグアイラウンドの農業合意対策を理由に、国の農業試験研究機関にも、またまたリストラの波が押し寄せている。リストラのためには、まづ新しい日本農業の将来あるべき姿を示し、その方向へ農業を向けるとともに、その技術的対応として試験研究機関のリストラがなされるのが農政の常道である。新しい日本農業の将来像がめまぐるしく変わるのには私共は慣れっこになっているが、現在一番新しい切り所は平成4年の「新しい食料・農業・農村政策の方向」で、その具体化して平成5年に出された「稲作以外の主要経営部門についての経営の展望と政策展開のの基本方向」である。例えば10年後の望ましい酪農経営体として、「年間2,000時間の労働時間で経産牛40頭(都府県)、80頭(北海道)を飼育し、2~2.5億円の生涯所得をあげる個別経営」を展望している。これまでと同様一貫して流れているものは、規模拡大による低コスト化と高所得の追求である。酪農では高泌乳牛の飼育と多頭化となる。この方向はおそらく正道であろう。しかし、現実には規模拡大は、労働過重によるゆとりの喪失、ふん尿処理の行きづまり、機械、施設への過剰投資による負債の増大といった問題が生じており、それらの問題解決は狭い日本では容易なことではない。一方で、搾乳牛20頭規模、平均乳量6000~7000kgで(稲作との複合経営が多いが)、施設への投資をできるだけ押さえ、ゆったりとやっている農家

もみられる。上からの押しつけでなく、古い施設を改良しながら、自分の経営に一番合った機械を導入し、創意工夫しながらやっているのが特徴である。

私共の職場でも飲みながらフリートークをすることがある。「自由化に打ち勝つための日本型畜産(日本独自の畜産)とは何であろうか!」いろいろな経営形態の例が話題に登るが結論がでない。結局、多様な経営形態の存在そのものが強いて言えば「日本型畜産」ではないかとのオチとなる。広い草地を活用した根釧地方の酪農、購入飼料中心の大都市近郊酪農、東北や中国地方の山地・傾斜草地利用の肉牛生産、稲作との複合経営等…。地域の特性を最大限に生かした経営の「多様性」こそ、日本畜産の生き残る道ではないだろうか。

今後の試験研究機関は、そのような「多様性」にきめ細かく対応していくことが必要となる。これは、画一的に望ましい経営形態をきめ、重点化方向によって行う試験研究機関に対するリストラとは矛盾するように思われる。「多様性」に対するきめ細かい対応と「リストラ」をできるだけ一致させる努力を続けたいが!



たより



中央だより

☆トピックス

○全国優良畜産経営管理技術発表会が開催される

社団法人中央畜産会主催による平成6年度全国優良畜産経営管理技術発表会が、7月6日に東京、九段会館で開催された。審査の結果、以下の方々が表彰された。

また、表彰の後、「国際競争の強まる中でどう進めるか、わが国の経営方針と経営管理」というテーマでシンポジウムが行われ、活発な討議が行なわれた。

〔大家畜部門〕
農林水産大臣賞

- 岐阜県上之保村 河合将夫 (肉用牛)
- 畜産局長賞
- 北海道別海町 額瀬成喜(酪農)
- 広島県湯来町 大上浩也(酪農)
- 大分県安心院町 江藤 務 (肉用牛)
- 〔中小家畜部門〕
- 農林水産大臣賞
- 鹿児島県高山町 福元和典(養豚)
- 畜産局長賞
- 大分県蒲江町 塩月哲司(養豚)
- 滋賀県彦根市 原 秀治 (採卵鶏)
- 徳島県神山町 笠原勢一 (ブロイラー)

○日本農業バイオニア賞表彰式が開催される

社団法人全国開拓振興協会主催による第4回日本農業バイオニア賞の表彰式が、7月5日、虎ノ門パストラルで開催された。畜産部門では以下の方々が表彰された。

- 農林水産大臣賞
- 宮城県えびの市 永吉徹夫 (肉牛肥育)
- 畜産局長賞
- 宮城県川崎町 藤枝孝男 (肉牛肥育)
- 構造改善局長賞
- 青森県平内町 工藤一幸 (酪農)

国際協力情報



○技術協力の動き (1994年6月)

1 専門家の派遣

○パラグアイ個別：

長期専門家 (畜産)

斎藤 英毅 (畜産技術協会 技術参与)

1994.5.25~1997.5.24

○中国内モン古乳製品加工技術向上計画

大橋 勝彦 (畜産)

垣本 建一 (畜産技術会会員)

田中 孝 (畜産技術協会会員)

1994.6.2~1996.6.1

2 研修員の受入れ

○中国内モン古乳製品段工技術向上

計画

乳製品製造管理 1名

乳製品品質管理 1名

酪農学園大学, 明治乳業株式会社
1994.5.17~1994.6.7

○タイ国立家畜衛生研究所計画
C/P

研修科目及び人数：行政視察3名
研修場所：動物検疫所, 動物医薬品検査所 他
1994.6.12~1994.6.29

○ポリヴィア・家畜繁殖改善計画
C/P

研修科目及び人数：家畜育種1名
研修場所：家畜改良センター, 家畜改良事業団,

日本ホルスタイン協会

1994.6.13~1994.7.13

○バングラディッシュ・末國専門家C/P

研修科目及び人数：家禽の飼料と栄養 1名

研修場所：家畜改良センター, 肥飼料検査所, 畜産試験場
1994.6.22~1994.11.20

○平成6年度集団研修「鶏育種・生産技術」

研修科目及び人数：鶏育種・生産技術 8名

研修場所：家畜改良センター
1994.6.27~1994.9.23

地方だより

埼玉県

「影のとり・タマシャモに
うれしい悲鳴」

全国的な地鶏ブームの今日、埼玉でも昭和50年から味の良い肉用種づくりが着手。平成3年度に独自の新品質「タマシャモ」の造成にこぎつけた。この新種は味もさながら、肉に保水力があり、脂肪分が低く抑えられており、ヘルシー指向であることなどから、多くの期待が寄せられ、前年度に県内の民間牧場で販売を始めたところ、高級品にもかかわらずたちまち売り切れている。

このため、県内の小売店などからも販売したいとの要望も多く、産卵家からも育成希望が寄せられ、これを受けて県養鶏試験場は、今年、多くの需要の声に応えられるよう、供給体制を一層整えていきたいとしている。

(小野圭子)

三重県

優良種豚の供給を目指す「種豚
改良センター」

三重県は、平成3年度から「種豚改良体制整備事業」により、三重県農業技術センター畜産部に「種豚改良センター」を設置し、平成4年から本格的に優良種豚の供給に乗り出した。

改良センターは、激化する畜産の競争激化、産地間競争に加え、近年、全国的な広がりを見せるオーエス病の発生により種豚の確保が難しくなる中で、高品質な豚肉生

産の基礎となる優良種豚の県内供給を強く求める養豚農家の要望に応えて設置された。

供給される品種は、養豚農家から希望が多かったデュロックの雄が中心で、能力の高い種豚の生産を行うために原種豚はアメリカから導入され、増殖、選抜を行いながら県内の養豚農家へ譲渡されている。また、平成6年度からは、より能力の高い種豚づくりを目指して、譲渡された種豚に由来する肉豚の肉質調査等も行われる予定である。

待望の県産種豚の供給基地として注目される「種豚改良センター」であるが、今後、高能力の種豚を安定的に供給することが可能になればと期待している。

(平野倫史)

徳島県

○「アワヨーク」の誕生

県肉畜試験場において7年余を費やし造成された大ヨークシャー種豚は、平成5年7月日本種豚登録協会の第14番目の系統造成豚として認定され、「アワヨーク」と命名された。

アワヨークは強健、多産、肉質の良さ等優れた特徴を備えており、この豚を基礎豚として指定交配を行い、斉一性のある良質豚肉を生産し、県産ブランドに育成することとしている。現在、アワヨークの増殖等が計画どおり進められているが、平成7年の阿波踊りシーズンにはコマーシャル豚の出荷が開始されることとなっている。

「アワヨーク」は「阿波牛」「阿

波尾鶏」に続く県の特産畜産物として養豚農家の大きな期待を集めている。

(徳島県 畜産課)

香川県

第10回香川県サイレーズ共励会表彰式及び自給飼料生産振興講演会の開催について

サイレーズ共励会は自給飼料の生産振興と生産費の低減を図るため、香川県自給飼料協会が毎年開催しているもので、今回で10回目を迎えた。

出品は地区予選を勝ち抜き出品されたとうもろこし、エン麦のサイレーズ61点から最優秀3点、優秀賞4点、優良賞6点を厳正な審査により選出し、横井会長から賞状と記念品が酪農家、肉牛農家に授与された。

また、今回は10年目の節目に当たるので、協会はこの記念事業として、これからも一層優良なサイレーズの生産振興を図るため、品質特別賞や奨励特別賞を贈呈した。

また、表彰式に引き続き、自給飼料生産振興講演会を県及び畜産技術連盟主催により開催した。

酪農・肉牛塾を主宰する高野信雄氏が「酪農の明日を築くために、今、何をなすべきか」について講演し、酪農、肉牛の生き残りをかけた経営指針や戦略等について基本的な処方箋を含む内容は、畜産技術者にとって意義あるもので、熱意にあふれた質問が出される等盛んな講演会であった。

(川口政司)

●テンポイント 優駿BOOKS=1

美しくも哀しい名馬が鮮やかによみがえる。
文・吉川 良 写真・今井寿恵 / 1,500円 / 〒450円

●シンボリルドルフ 優駿BOOKS=2

史上最強の名馬が鮮やかによみがえる。
文・木村幸治 写真・今井寿恵 / 1,500円 / 〒450円

●シンザン 優駿BOOKS=3

伝説の五冠馬が鮮やかによみがえる。
文・今井昭雄 写真・川本武司 / 1,500円 / 〒450円

●ヨーロッパ競馬ガイド

英・仏・独……ヨーロッパのすべての競馬場を徹底ガイド。
渡辺敬一郎 / 2,800円 / 〒400円

●月刊 優駿

競馬のすべてがわかる月刊誌。毎月25日発売。
600円 / 〒130円

●1993 新種牡馬銘鑑

1993年3歳馬・種牡馬別全産駒名簿収録。
2,000円 / 〒500円

●杉本清の競馬クロストーク

みんな競馬が好きなのです。
1,500円 / 〒450円

●伝説の名馬 Part 1

伝説の名馬が今ここによみがえる。
山野浩一 / 1,800円 / 〒450円

お問い合わせ…



株式会社 中央競馬ピーアール・センター
東京都港区新橋4-5-4 日本中央競馬会新橋分館1階
郵便番号105 電話番号 東京(03)3436-2027

人材登録事業に是非ご参加を!

●畜産分野における技術協力の要請は着実に増大するばかりでなく、その内容も多様化しております。(社)畜産技術協会としては、畜産に携わっている技術者の皆様方に、海外技術協力に対するご理解を一層深めていただくとともに、自ら派遣専門家として海外に赴き、より多くの開発途上国の人々と技術交流を通じた相互理解を深め、さらにその体験をもとに日本の畜産の発展に貢献していただければと思っております。

●(社)畜産技術協会は、畜産に関する国際協力を事業目的の一つとしており、海外派遣のための人材登録の業務を行っています。

海外での畜産技術協力に参加したい方々、将来参加しようと考えている方々には是非登録されることをお奨めします。

●具体的には「海外における畜産技術協力専門家派遣についての意向調査票」に記入いただき、当会にご提出いただければ登録されます。調査票については、下記にお問い合わせ下さい。

社団法人 畜産技術協会

〒113 東京都文京区湯島3-20-9 緬羊会館内

Tel.03-3836-2301(代表) Fax.03-3836-2302