

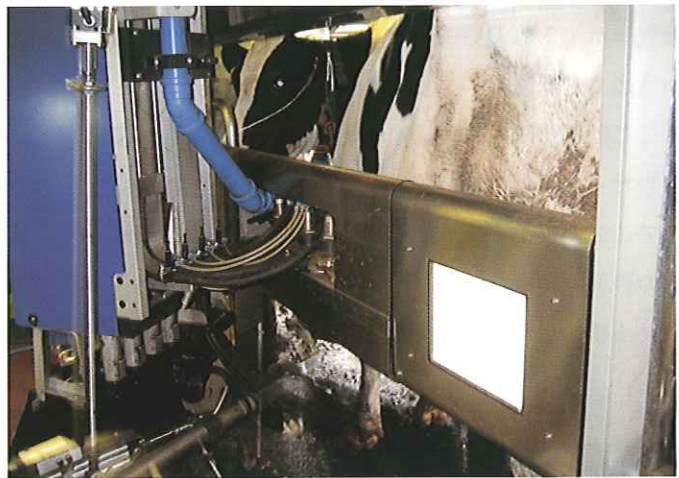


畜産技術ひょうご

第 71 号

目 次

待望の搾乳ロボットシステムが稼働	2
[衛生情報] アルコール不安定乳発生対策の最近の取り組み	6
[家畜診療所だより] 黒毛和種子牛に対する 5種混合ワクチン早期接種効果の検討	9
[食肉衛生検査センターだより] フランスでのHACCP・トレーサビリティ の取り組みについて	13
[畜産技術最前線] 黒毛和種子牛の哺育初期の 増体量と母牛泌乳量との関係	15



搾乳ロボットシステムによる搾乳
(写真提供：神戸農業改良普及センター)

巻 頭 言

「 馴 染 み 」

先日、山田錦村米部会の総会があり出席した。山田錦は醸造好適米として、灘五郷をはじめ全国の酒屋さんからの強い引き合いにより支えられて今日に至っているが、景気の停滞や嗜好の変化に伴う日本酒の消費量の減少により、その生産量の調整や販売価格の引き下げを余儀なくされているのが現状である。

しかし、おいしい酒の元となる良質な米を生産するための栽培技術の研究や消費拡大のための戦略などを生産者と実需者の共有課題として取り組んでいること、また、地震で壊れた酒蔵の補修に村人が駆けつけた模様を聞くにつけ、生産集落と酒屋さんの良い関係の下に結ばれた「村米」制度に「産消提携」の原型を見せていただいた思いがする。

お互いが生産したものに自信と誇りを持ち、そして、共同の産物として「ほんまもん」を育んできた「ひたむきさ」に敬意を表するものである。

我が兵庫の和牛に置き換えて考えてみると、何処よりも優秀で遺伝力の強い種雄牛作出への努力をはじめ、各人が飼育している繁殖母牛の育種価データをグループ内で共有化し、お互いの改良に役立てる研究活動、肥育農家と繁殖農家が共同で取り組んでいる肉質向上技術の研究や肉屋さんとの情報交換の実施、また、HACCP・トレーサビリティの整備など、いわゆる提供する側の連携体制は整ってきた。

「お酒の消費の伸びない原因のひとつは、ビールに比べて宣伝が巧くない」と指摘する向きもあるが、あながち的外れと思えない。牛肉についても、消費者に対するアプローチの方法を今一度考える必要があるようだ。BSEの危機を克服して、味や産地の選択ができるようになり、但馬牛に対する信頼が回復した今、家庭での食文化を基盤とした「食育」の推進や消費者との「馴染み・お得意・縁・・・」の関係をより一層強くし、「ほんまもん」をいつでも安心して、美味しく食べられる流通体制づくりの必要性を強く感じる。

(F. M)

待望の搾乳ロボットシステムが稼働

はじめに

搾乳ロボットは過重労働である搾乳作業からの解放という点で、酪農のスタイルを大きく変える技術として、ここ数年全国的に注目を集めている。しかし、導入に当たっては受け止め方に個々に意見の相違がある。そこでこのたび神戸市西区のF牧場(表1)で、近畿圏で初の搾乳ロボット(D社:スウェーデン製)を導入している事例について紹介する。

表1 F牧場の経営概況

稼働開始年月	平成15年1月
飼養頭数	経産牛53頭、育成牛15頭
飼養形態	フリーバーン牛舎(ワンウェイ移動方式)、繋ぎ牛舎(パドック併設)
飼料給与	自動給餌システム(濃厚飼料)+粗飼料(乾草、サイレージ)、分離給与
自給飼料生産	7.3ha(水田:5.2ha、飼料畑:2.1ha)

1. 導入方針の検討

「70歳になっても悠々と牛飼いのできる酪農経営」を目指すF氏にとって、搾乳ロボットは自身の酪農経営構想にマッチした技術であると、5年前より本格的な導入にむけて家族で検討を重ねてきた。当システムの導入は、従来の乳牛飼養形態の概念を大きく変える必要があったため、まずは繋ぎ飼養からの脱却(=乳牛本位の管理体系への転換)を前提に牛舎施設の検討を行った。そして搾乳ロボット本体とこれに伴う牛舎

施設等への資金投資計画、さらにメンテナンスやサービス体制についての情報を収集するなかで、F牧場の経営方針にあった導入方式について検討を進めた。

搾乳ロボットシステムの導入にあたっては、投資をするべきところとしないところを明確にした。新設牛舎は可能な限り安価に調達し、搾乳ロボットと付帯施設への投資以外には、極力投資を抑える計画をたてた。そして将来の目標頭数を100頭と定め、自家育成で増頭し、当面は搾乳ロボット1機からの稼働を考えた(表2)。

表2 搾乳ロボット導入に伴う投資額

		(千円)	
		投資額	備考
牛舎		28,600	
機械・施設		49,340	
うち搾乳ロボット		27,000	年間メンテナンス1,200
合計金額		77,940	
経産牛1頭当たり		1,289	経産牛55頭

*搾乳ロボットは農業改良資金を利用

2. レイアウトを検討

牛舎はワンウェイゲートを設置したレイアウトにより、牛の行動を一方通行に制御するため「休息エリア(フリーバーン)」(写真1)→「搾乳ロボット(ミルクングステーション)」(写真2)→「採食エリア(フィードステーション及び飼槽)」(写真3)の順で牛が行動するよう配置した(図1)。

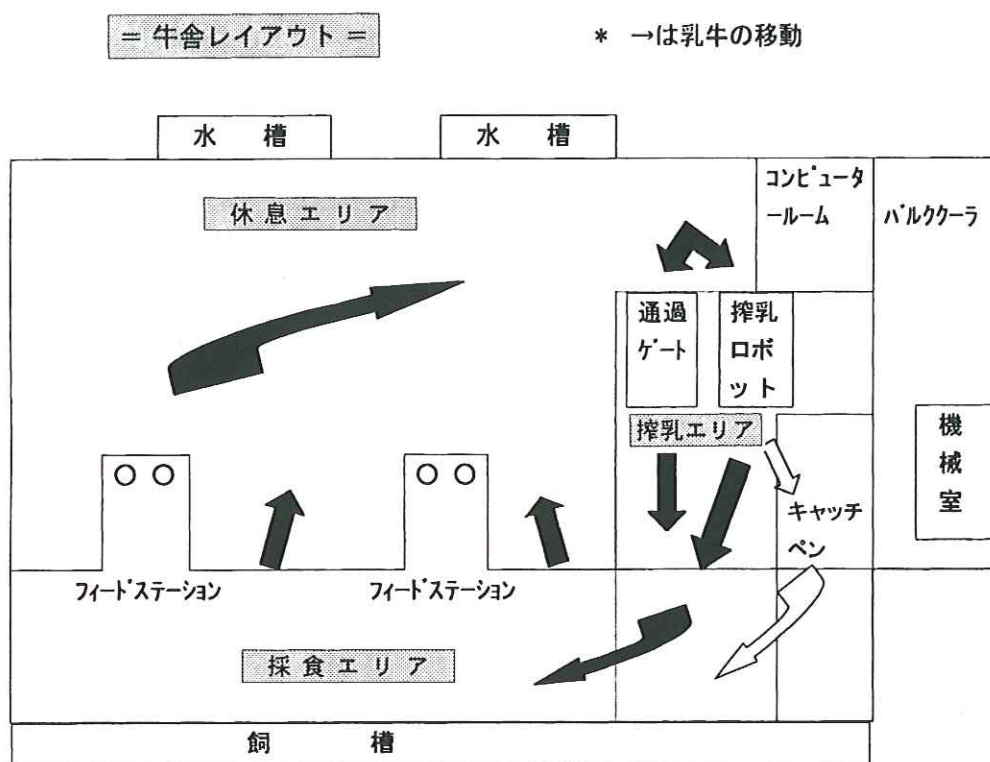


図1 牛舎レイアウト



写真1 休息エリア

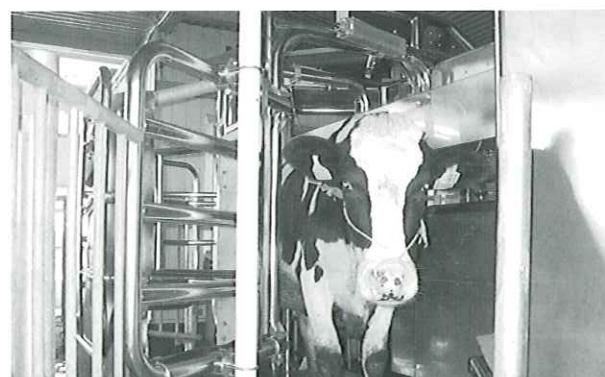


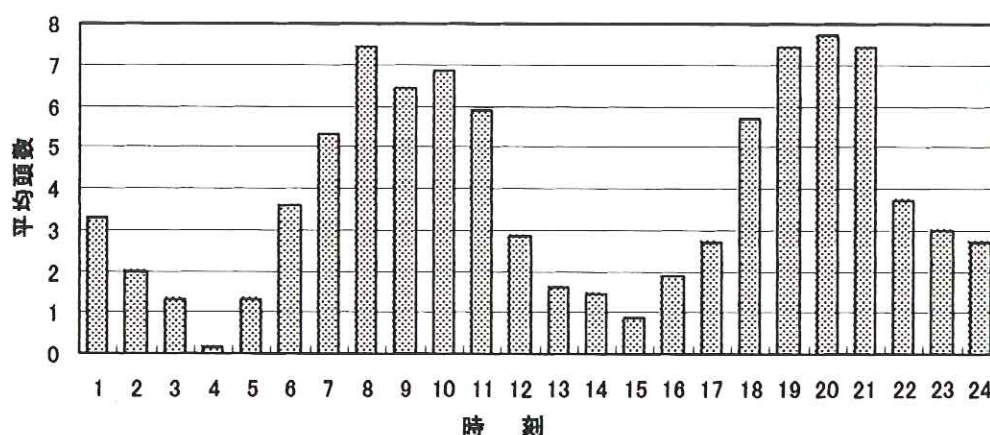
写真2 搾乳ロボット (搾乳エリア)



写真3 採食エリア (フィードステーション)

3. 乳牛の馴致

搾乳ロボットは24時間多回搾乳できるが、乳牛が自発的に搾乳ロボット内に進入することが大前提となる。最初に乳牛を移転させた段階では、全頭未経験牛であったため、慣れるのに1週間程度の馴致期間を要した。その後、一頭ずつ導入した場合は、2～3日の短期間で他の牛から学習するようになる。さらに搾乳ロボット内で濃厚飼料を採食することを覚えると、システムに慣れるのは比較的容易である。これまでにF農場に



注) 平均搾乳頭数 3.9頭/時間
 調査期間 7/18~7/24 (7日間)

図2 時間帯別平均搾乳頭数

において馴致できずに廃用した牛は、乳頭の形状がミルカーに適合しなかった1頭のみである。

4. 搾乳ロボットシステムの特徴と稼働状況

搾乳ロボットシステムでは個体識別装置によって、搾乳・給餌・発情等の乳牛の個体情報をパソコン上で一元管理できる。

1) 搾乳ロボットから得られる個体情報

- ①生乳生産情報：個体毎・分房毎の搾乳量及び搾乳時間、搾乳回数、乳電気伝導度(乳房炎)、予測乳量等
- ②飼料給与情報：個体乳量に応じた濃厚飼料の給与量、1回当りの採食量等
- ③繁殖情報：次回分娩予定日、発情予定日の予測等

2) 搾乳ロボットの稼働状況

- ①ミルキングステーションに牛が入るとCCDカメラとレーザーセンサーが乳頭を探し出して「乳頭洗浄」「乳房炎の検出」「ミルカー装着～離脱」「ディッピング」等の一連の作業を無人で行う(写真4)。当システムでは残乳を感知して、分房ごとにティートカップの離脱を行えるようになっており、生乳の

性状や量を感知して端末機に表示する機能を備えている。

②搾乳間隔は乳量を目安に個体毎に設定が可能で、1度搾乳した牛は6時間を経過しないと次回の搾乳許可が出ないようにしている。

③D社の搾乳ロボットで1日に搾乳できる回数は延べ165回程度だと言われている(1頭当り搾乳時間：

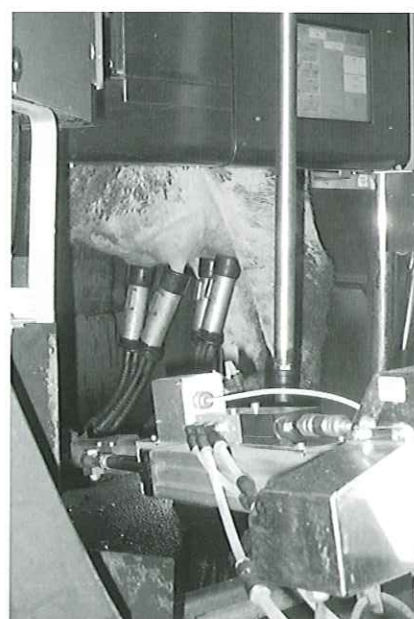


写真4 ティートカップ装着時の様子(搾乳時)

時間	6:30=====12:00	17:30====20:30
作業	①→②→③→④→⑤→⑥	⑤ ②→①→⑦→⑤

- * 作業の流れを示すもので、必ずしも実質的な労働時間ではない
 ===は管理者の牛舎滞在時間
 ①搾乳牛への粗飼料給与
 ②哺育及び育成牛の管理
 ③堆肥舎への牛ふんの搬送（2日に1度）、除ふん作業
 ④パソコン上で飼養牛の個体情報（搾乳状況・発情等）の把握、入力等
 ⑤発情牛や疾病牛を摘発するための牛群観察
 ⑥訪問回数の少ない牛（12時間以上搾乳されていない牛）のロボットへの誘導
 ⑦粗飼料の掃きよせ

図3 1日の飼養管理作業

8分、搾乳回数：2.5回、洗浄及びメンテナンス：2時間と仮定すると最大66頭の搾乳が可能。

搾乳ロボットをより有効に活用するためには、牛がロボットに進入する回数（総搾乳回数）をいかに増やせるかである。夏場における稼働状況について1時間毎の搾乳頭数を調べた結果を図2に示した。現在は増頭途中であるとともに、泌乳後期の牛が多く、搾乳ロボットの能力を十分には発揮できていない（表4）。

表4 稼働状況と生乳生産

	稼働後のピーク
牛群の平均搾乳回数	2.5回
1日1頭当たり平均乳量	27kg
1日のアクセス回数	延べ105回
1回当たり平均搾乳時間	7分35秒（7日間平均）

5. メンテナンス体制

稼働後はメンテナンス契約を行い、不測の事態に備えて技術者が待機している。定期点検や修理に必要なパーツの保有や、修理等は2時間以内に酪農家へ出向することになっている。

6. 搾乳ロボットシステム導入による効果

1) 作業時間の大幅な短縮と労力の軽減

労力的には、家族4人による飼養管理から経営主1人での管理が可能となり、作業時間も従来の5分の1以下に軽減された。

2) 飼養管理の効率化

作業時間の短縮が図られたことによって観察に要する時間が増え、発情の程度やふん便の状態等の確認が容易になった。

<労働分担>飼養管理全般：経営主

経営記帳：妻

自給飼料生産（農繁期）：経営主、妻、父母

7. 今後の課題

1) 疾病牛や乳房炎牛、及び育成牛を飼養するための既存牛舎の有効活用を図る。

2) 大幅な労力の軽減が図られたことにより、増頭分を含めた飼料作付面積の拡大による高い自給率の維持と質的向上に努める。

3) 搾乳ロボット稼働率（特に夏場）の向上と通年平均分娩による安定的な生乳生産および体細胞数の低減

を図る。

4) 後継牛は自家育成で計画的に増頭し、将来的には搾乳ロボット2機により成牛100頭規模への拡大を目指す。

8. おわりに

「飼養管理面での力仕事が始どなくなった。妻は主婦業に専念でき、家族が揃って食事ができるようになった」とは、F氏の率直な感想である。

搾乳ロボットの導入を考える場合、経営の置かれた諸条件や目的によってその方針は異なるものである。

本事例では導入までの経緯や、導入後1年に満たない状況下での稼働状況等についてその一端を紹介してきたが、牛群の能力を最大限に発揮できる技術として十分に活かしきれていないのが現状である。搾乳ロボットシステムは人・牛・機械設備の3拍子がそろってはじめてその効力が発揮できる技術と考える。今後の経過を見ながら、その効果を確認し改善していく必要がある。

神戸農業改良普及センター

普及主査 山谷千佳子

衛生情報

アルコール不安定乳発生対策の最近の取り組み

1. はじめに

アルコール不安定乳(以下、不安定乳)は、70%アルコールを等量混合したときに凝固物を生ずる生乳のことをいう。

変敗した生乳では加熱殺菌の工程で熱凝固するとともに、70%アルコールの混合でも凝集を示すことから、アルコール検査(以下、AL検査)はこのような生乳を集乳時に区別する手法として実施されており、厚生労働省令においても基準が定められている。

不安定乳には、NaOHの滴定による乳酸酸度が0.18%より高い高酸度乳(さんだか乳)と、0.18%以下を示す低酸度乳に分けられる。

近年においては、生乳の搾乳や保管システムの向上や他の乳質検査技術の向上があり、また、低酸度乳ではAL検査が陽性であっても、鮮度や他の性状には問題がないことなどから本検査の意義は薄れつつある。

しかし、不安定乳を分泌する乳牛は、健康上何らかの問題がある可能性があり、発生農家においては搾乳衛生や飼養管理等の改善が必要な場合が多い。

2. 発生機序の概要

不安定乳発生に関しては、過去にいくつかの研究が行われているが、発生機序は複雑多岐にわたっており、明かな対策は示されていない。

しかし、AL検査における凝集反応は、乳汁の酸度上昇にともなう乳蛋白成分の不安定化によるものと考えられており、低酸度乳であっても、乳汁中の Ca^{2+} と Mg^{2+} の陽イオン濃度が上昇しており、この酸塩基平衡の乱れにより乳蛋白が凝固すると考えられている。

これらの原因としては、乳汁中の乳酸増加や血中の酸性物質の乳汁中への移行による酸度上昇が主要因とされ、以下が誘因として疑われている。

- ①搾乳後の雑菌混入や乳温管理失宜による細菌増殖
- ②乳房炎による乳房内の細菌増殖や炎症反応
- ③泌乳の初期や末期における生理的反応
- ④飼料の不足やアンバランス、ケトosis、アシドーシス等の疾患による低血糖にともなう乳酸増加
- ⑤暑熱等ストレスの蓄積や肝蛭寄生、疾患による肝機能低下

3. 最近の集団発生事例

当所管内の一部地域では、平成12年10月上旬から不安定乳が多発し、生産者団体が関係農家を指導するものの、11月になっても一部の農家で改善が認められず、当該年度では生乳が約7.4トン廃棄された。

平成13年9月上旬に、メーカーが実施するAL検査で陽性反応が認められ、新たな農家でも発生があり、13年度においても約15トンの生乳が廃棄となった。

4. 乳質改善指導の取り組み

当所では飼料給与状況などを聞き取り、代謝プロファイルテスト（以下、MPT）を実施するとともに、現地でAL検査や肝蛭卵検査などを行い、改善指導を実施した（表1）。

なお、平成14年においては、これまでの発生状況に鑑み、夏期の飼養管理が重要と考え、淡路乳質改善協議会と協力のうえ、暑くなる前の6月を中心に巡回指導を実施した。

5. 発生原因の検討

平成14年6月までに行った41戸（実戸数18戸）の現地調査を基に、今回の発生原因を検討した。

その結果、乾乳牛を除く131頭のAL検査では泌乳後期の牛が最も高い陽性率を示した（表2）。

また、肝蛭卵検査では実戸数18戸の乾乳牛を含む148頭を検査した結果、4戸10頭が肝蛭卵陽性で、このうち8頭がAL検査でも陽性であり、その関連性が示唆

された。

さらに、現地で各農家から聞き取った飼料給与状況を分析した結果、全くえさの給与量が不足している農家（A,B,C,D,E,F）、粗飼料が不足している農家（G,H,I,J,K,L,M,N,O）、給与量は充足している農家（P,Q,R）の3つのタイプに大きく分かれた。（表3）。

ただし、給与量が充足しているP、Q、R農家であっても、泌乳後期にはTDN及びCP充足率がいずれも過剰となっており、また、MPTの結果、ASTの平均値が、P農家 81 ± 14.7 (U/I)、Q農家 85 ± 22.2 (U/I)、R農家 85 ± 8.6 (U/I)と高値を示したことから、泌乳ステージに合った飼料給与が行われておらず、肝機能の低下が示唆された。

表1 3年間の指導実績

年度	時期	戸数	AL検査	肝蛭卵検査	MPT
H12	11月下旬	8戸	43頭	54頭	54頭
H13	9月下旬	17戸	11頭	12頭	12頭
	2月上旬	1戸			11頭
H14	6月上旬	15戸	77頭	82頭	82頭
	9月下旬	7戸	9頭		
	12月中旬	7戸		53頭	53頭
	延戸数 (実戸数)	55戸 (24戸)	140頭	201頭	212頭

表2 現地AL検査結果

ステージ	実施頭数	陽性頭数	陽性率 (%)	分娩後日数
初期	22	6	27.3	7~49日
最盛期	35	5	14.3	50~109日
中期	33	7	21.2	110~219日
後期	41	17	41.5	220~乾乳
計	131	35	26.7	

表3 給与飼料分析結果

(単位: %)

農家	TDN 充足率				CP充足率				粗濃比			
	40~	35~	25~	20~	40~	35~	25~	20~	40~	35~	25~	20~
	30kg	25kg	20kg	15kg	30kg	25kg	20kg	15kg	30kg	25kg	20kg	15kg
A	82	88	80	93	88	88	81	101	24	20	24	24
B	82	91	92	108	79	91	95	119	40	40	45	45
C	82	97	114	134	84	96	121	152	46	46	51	51
D	98	109	104	120	89	103	98	121	54	54	63	57
E	93	104	120	140	88	102	123	154	45	45	45	45
F	95	108	118	128	88	101	115	132	43	45	49	55
G	114	107	98	88	112	107	101	92	31	36	44	57
H	102	113	106	122	94	108	105	126	38	38	38	38
I	94	104	108	125	94	107	115	138	38	38	41	41
J	92	103	105	123	77	98	92	115	39	39	44	44
K	100	112	94	126	91	104	88	130	37	37	48	48
L	101	113	111	128	98	113	112	135	29	29	28	28
M	97	165	183	ND	94	192	225	ND	38	38	38	ND
N	104	116	119	137	98	112	117	141	36	38	42	42
O	108	111	109	111	101	109	107	113	36	42	56	62
P	131	134	137	160	125	130	137	172	42	45	48	48
Q	106	118	153	163	98	113	159	180	45	49	49	53
R	110	117	113	132	111	121	117	147	55	57	65	65

6. 巡回指導の効果

当所では以上の調査結果に基づき、農家ごとに泌乳末期牛の早期乾乳、肝蛭駆虫、給与飼料の改善等の個別指導を行った。その結果、平成14年は廃棄乳の増加もなく不安定乳の発生を抑えることができ、指導対象農家では乳質が向上し、夏期の影響による乳量及び乳質の低下は押さえられた(図1, 2, 3, 4)。

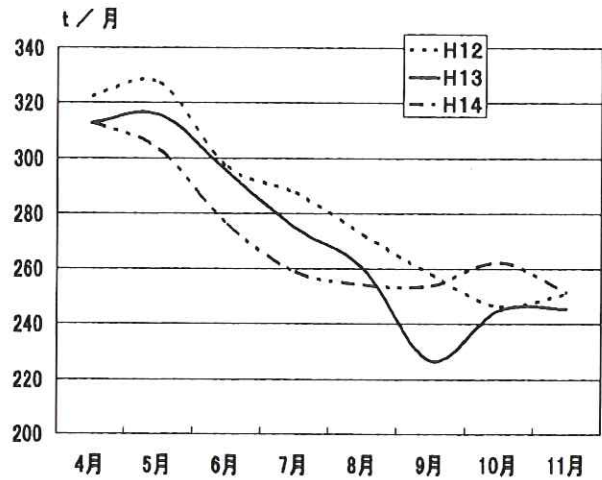


図2 指導対象農家における生乳出荷量の推移

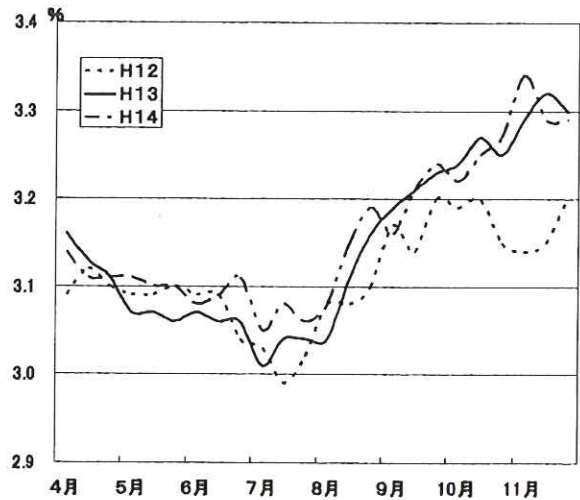


図3 指導対象農家における乳蛋白質率の推移

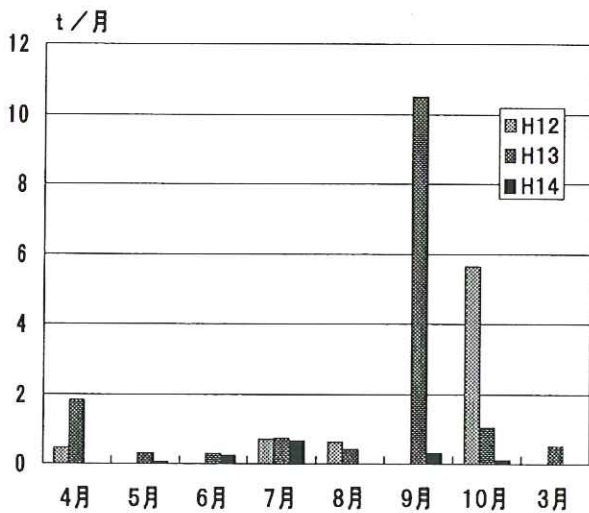


図1 廃棄乳量の推移

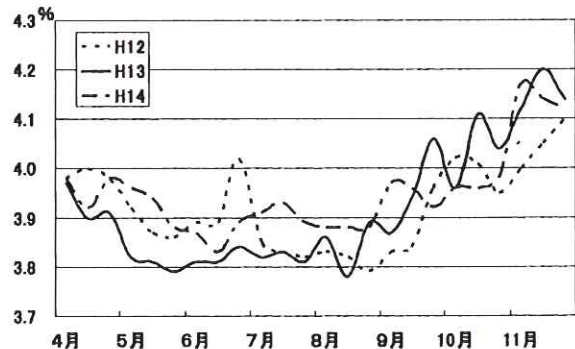


図4 指導対象農家における乳脂肪分率の推移

7. まとめ

今回の取り組みの結果、廃棄乳量の減少とともに乳量や乳質の向上が認められた。

各農家においては、生乳の廃棄がなくなり、精神的ストレスや不安は軽減されていた。

また、その効果の実感から牛の個体管理にも関心を持つようになり、経営に対する前向きな姿勢もうかが

えるようになっていた。

指導のポイントは酪農においては基本的なことであったが、今回はその基本がクリアできていなかったため、大きな問題へ波及したことが伺える事例であった。

洲本家畜保健衛生所

衛生課主任 畑 一志

家畜診療所だより

黒毛和種子牛に対する 5 種混合ワクチン早期接種効果の検討

はじめに

子牛の下痢症や呼吸器病に対するワクチン接種時期は、移行抗体の消失する 3 か月齢前後が推奨されてきた。しかし県内繁殖農家での子牛に対するワクチン接種率は低く、子牛市へ出荷する 1 か月前に初めて接種しているのが現状である。一方、子牛の呼吸器病は 3 か月齢以前に発症する 경우가多く、若齢牛ほど症状は重症化してその後の発育に及ぼす影響が大きく、より早期の疾病予防対策が求められている。

そこで今回我々は、子牛の感染症に対する自己免疫システムの早期活性化を目的に、5 種混合ワクチン（“京都微研” 牛 5 種混合生ワクチン；牛伝染性鼻気管炎、牛ウイルス性下痢・粘膜病、牛パラインフルエンザ、牛RSウイルス感染症、牛アデノウイルス感染症混合生ワクチン）を 4 週齢の子牛に接種し有効性を検討したので、その概要を報告する。

1. 材料および方法

試験 1：子牛における出生後の血清中 IgG 濃度（以下 IgG 濃度）の推移

1) 調査期間および供試牛

供試牛は、2001 年 7～11 月に出生した黒毛和種子牛 18 頭であった。

2) 調査項目および方法

出生翌日より 2 週間隔で 12 週齢までの計 7 回頸静脈より採血し、IgG 濃度 (mg/ml) を一元放射免疫拡散法にて測定した。

試験 2：子牛におけるワクチン接種後の IgG 濃度および抗体陽性率の推移

1) 調査期間および供試牛

供試牛は、2002 年 3～4 月に出生した黒毛和種子牛 24 頭（以下 AI 牛）と、乳用牛から出生した黒毛和種 ET 子牛 9 頭（以下 ET 牛）の計 33 頭であった。

2) 調査項目および方法

全頭とも生後 4 週齢の採血直後に 5 種混合ワクチンを接種し、以下のように IgG 濃度とウイルス抗体価を測定した。

IgG 濃度は、試験 1 と同様に出生翌日より 2 週間隔で 12 週齢までの計 7 回測定した。

ウイルス抗体価は、生後 4, 8, 12 週齢の計 3 回測

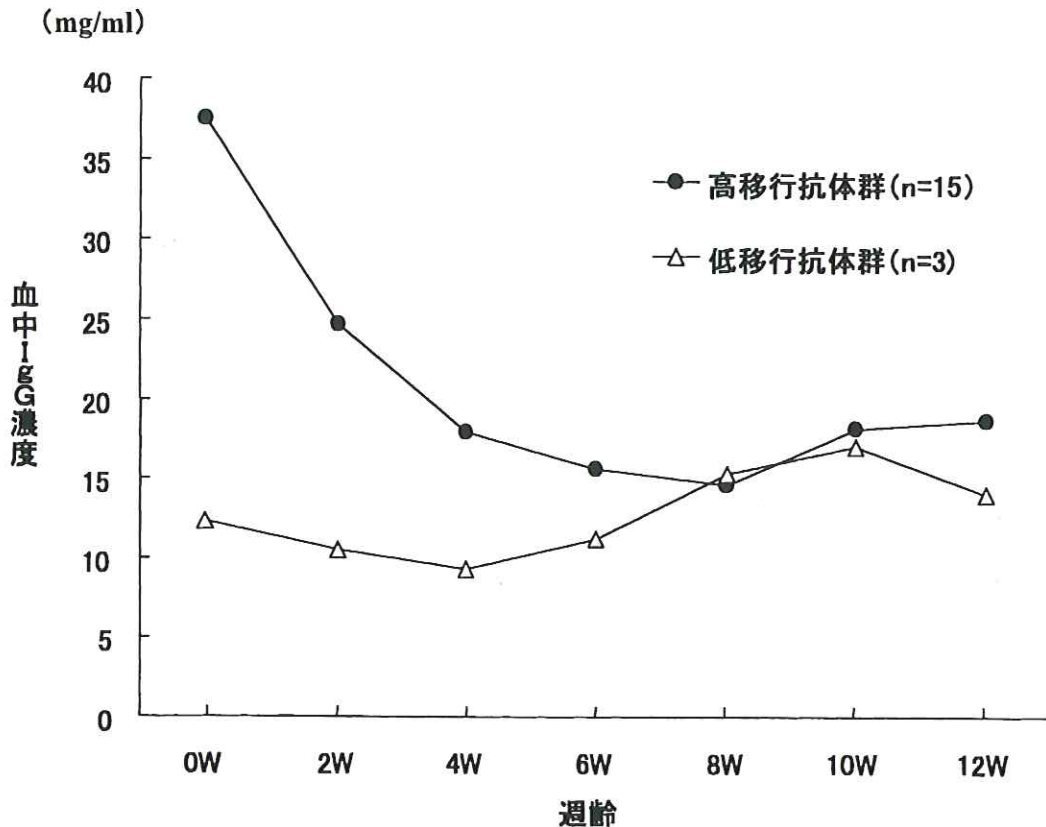


図1 黒毛和種子牛における生後のIgG濃度の推移

定した。IBR,BVD,RSウイルスは中和試験（中和抗体価）で、PI3、AD7ウイルスは赤血球凝集抑制反応（HI抗体価）で測定した。

IBR、BVDおよびRSの中和抗体価は2倍以上を、PI3およびAD7のHI抗体価は5倍以上を抗体陽性として抗体陽性率を求めた。

試験3：子牛の呼吸器病に及ぼすワクチン接種の影響

1) 調査期間および供試牛

黒毛和種繁殖牛約80頭を飼育するA農場で、2001年の5月から9月に出生した子牛15頭をワクチン未接種群とし、2002年の5月から9月に出生した子牛21頭をワクチン接種群として4週齢でワクチンを接種した。

2) 調査項目

4週齢以降の疾病発生状況を、ワクチン未接種群と接種群の間で比較した。

2. 成績

試験1：子牛における出生後のIgG濃度の推移

黒毛和種子牛を出生翌日のIgG濃度により、20mg/ml以上を高移行抗体群（15頭）、20mg/ml未満を低移行抗体群（3頭）とした。

平均IgG濃度(mg/ml)の推移は、高移行抗体群では0週齢の37.5から4週齢の17.9まで急激に下降し、その後緩やかに下降して、8週齢では最低値の14.6となり、その後徐々に上昇した。

低移行抗体群では0週齢は12.3、2週齢は10.5と低値で減少し、4週齢で最低値の9.3となり、その後徐々に上昇し、8週齢で15.3まで上昇し、高移行抗体群と同レベルになった（図1）。

試験2：子牛におけるワクチン接種後のIgG濃度および抗体陽性率の推移

出生翌日のIgG濃度に基づいて高移行抗体群27頭と、低移行抗体群6頭に分けた。高移行抗体群の内訳はA I 牛23頭およびE T 牛4頭であり、低移行抗体群はA I 牛1頭およびE T 牛5頭であった。

平均IgG濃度 (mg/ml) の推移は、高移行抗体群では0週齢は33.7であったが徐々に下降して、10週齢には14.1と最低値になった。低移行抗体群では0週齢は3.6と低かったがその後上昇し、ワクチン接種後の6週齢は16.5と、高移行抗体群と同レベルにまで上昇し、その後同水準で推移した (図2)。

ウイルス抗体価について、抗体陽性率は4週齢では90.9~97.0%と、移行抗体によるものと思われる高い陽性率を示し、8週齢では81.8~100%、12週齢では72.7~100%と高い値を推移した (図3)。

抗体価の推移は、BVDを除いては4週齢に比べて8

週齢および12週齢で同等あるいは低下する傾向にあった。

試験3：子牛の呼吸器病に及ぼすワクチン接種の影響

ワクチン未接種群では、15頭中2頭 (13.3%) に呼吸器病が発生し、この2頭の初診日齢は50日と32日であった。一方、ワクチン接種群では、21頭中1頭 (4.8%) に呼吸器病の発生が見られた。初診日齢は37日で、いずれの発症牛も予後は良好であった。

3. 考 察

今回、IgG濃度を調査することにより、子牛の免疫状況を推測した。

子牛の免疫状況を検討する場合、移行抗体の獲得状況の違いが、その後の推移に大きく影響する。子牛の疾病予防に最低限必要とされるIgG濃度は10mg/mlであるといわれる。そこで、出生翌日に20mg/ml以

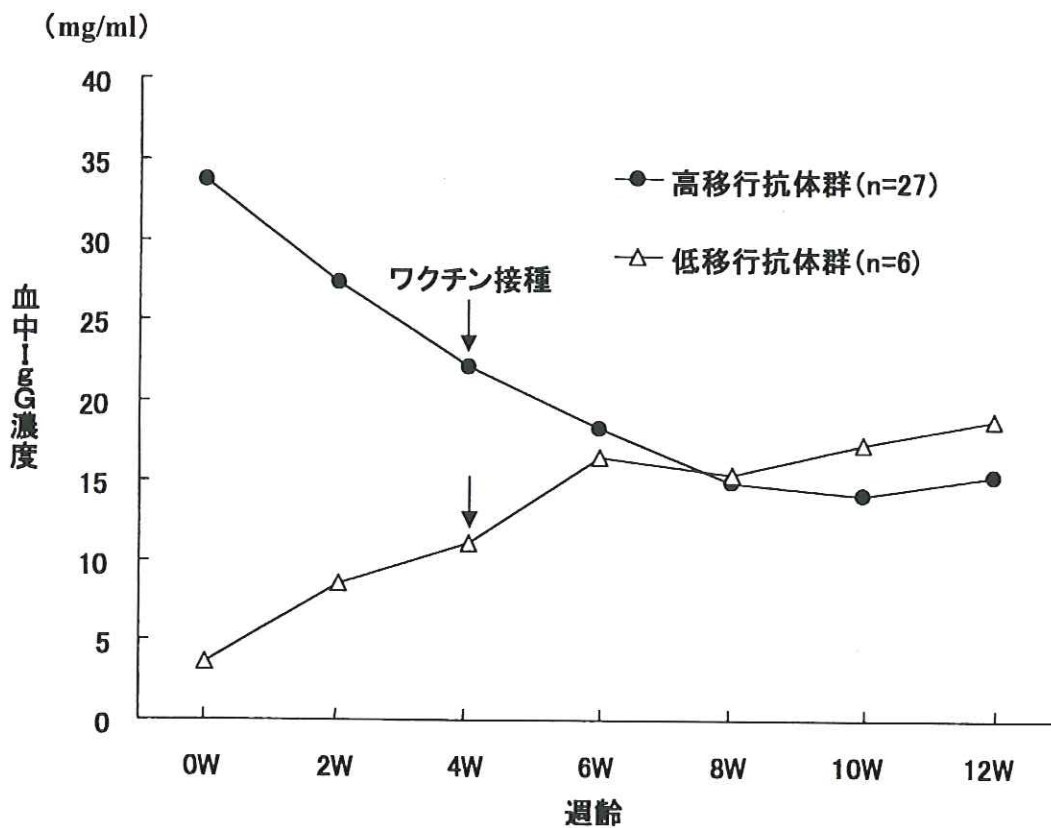


図2 子牛におけるワクチン接種後のIgG濃度の推移

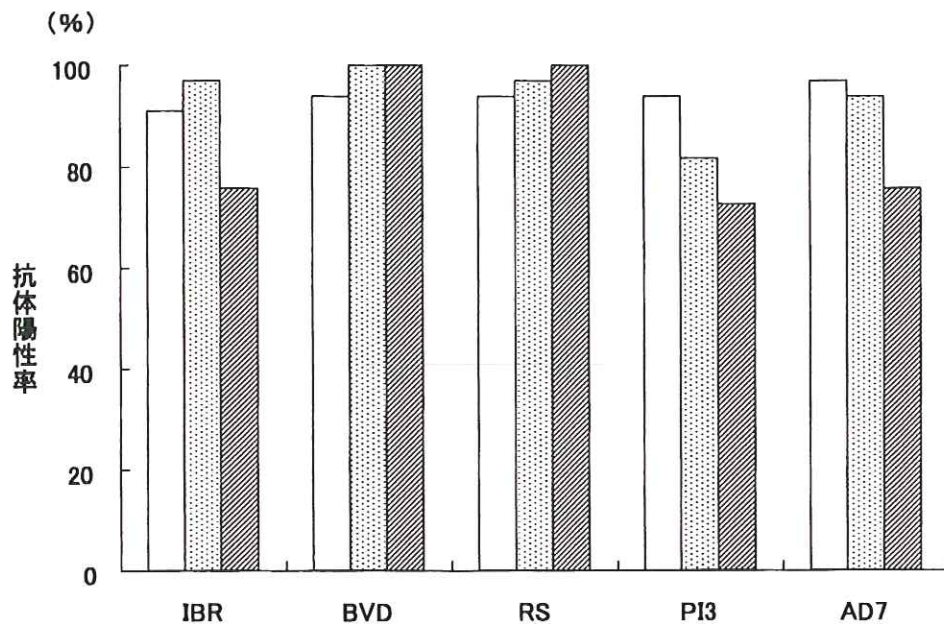


図3 子牛におけるワクチン接種後のウイルス抗体陽性率の推移

上であればその後の低下を考慮しても10mg/mlを維持できると推定し、高移行抗体群(20mg/ml以上)と低移行抗体群(20mg/ml未満)に分けて検討した。

試験1で、低移行抗体群の平均IgG濃度が4週齢で最低値となりその後上昇したことは、出生子牛の免疫応答開始は2週間以降であり、その後に免疫システムが成熟していくものと考えられた。

4週齢で平均IgG濃度が10mg/mlを下回ったことは、感染防御上非常に危険な状態であることが推察される。また、高移行抗体群と同レベルにまでIgG濃度が上昇するのに8週を要したことは、移行抗体の低い子牛では、初乳中に含まれるサイトカインの移行も少なく、免疫細胞の活性化が十分に促されていないことが推測された。

高移行抗体群のIgG濃度は4週でほぼ半減し、その後緩やかに減少している。自己免疫システムの活性化を図るためには4週齢前後で抗原感作させることが有効と考え、4週齢での5種混合ワクチン接種が最適で

あると判断した。

試験2で、低移行抗体群のIgG濃度が、6週齢で高移行抗体群と同レベルまで上昇したことは、4週齢でのワクチン接種により、未熟なTおよびBリンパ球が活性化され、自己抗体の産生が促されて、子牛の感染防御機能を高めたものと推察された。

ワクチン接種による細胞性免疫活性の効果は、移行抗体の獲得状況に関係なくすべての子牛にとって有効であると考え、移行抗体の獲得が不十分であった子牛には特に必要であると思われた。しかし子牛の外観や症状、飼養状況からでは、移行抗体の状況を把握することは困難である。したがってワクチン接種は子牛の状態によって判断するのではなく、全頭接種が望ましいと考えられた。

従来、移行抗体存在中のワクチン接種は、B細胞による抗体産生の阻害や、抗原を移行抗体がマスキングするために無効であるとされ、移行抗体が消失する3か月齢以降での接種が推奨されてきた。

しかし、今回の試験では、移行抗体による高いウイルス抗体価が存在した4週齢での接種にもかかわらず、12週齢においても高い抗体陽性率を維持した。これは自己免疫システムの成熟が早期に活性化され、自己抗体の産生によって、移行抗体の減少を補ったものと推察され、今後新たに検討すべき課題となった。また、移行抗体存在下でもT細胞のワクチンへの反応は正常

であることが報告されており、5種のウイルスに対するワクチンの効果は4週齢の接種でも十分に期待された。

兵庫県農業共済組合連合会
東播基幹家畜診療所

主査 大山 一郎

食肉衛生検査センターだより

フランスでのHACCP・トレーサビリティの取り組みについて

今年2月、「EU諸国における食品管理システムの調査」をテーマとし、フランス、ドイツ、イタリアの食品行政部局や食品関連施設を視察した。このなかで、特に「兵庫県食品衛生管理プログラム」を推進するうえで参考とするため、フランスニース市の給食製造センターでのHACCPシステム等について調査したので紹介する。

1. 前日調理でチルド、冷凍品で出荷

訪問した施設は、アズール給食製造センター(Cuisine Centrale d'Azur Restauration)。ニース市の委託を受けて、市内の小・中学校・老人ホーム・社会福祉施設等、約300施設への給食の配給を行っている。

生産規模は25,000食/日。訪問当日は、学校が冬休みのため特定の学校や社会福祉施設への給食のみを製造していた。従業員は80人、操業時間は早朝5時から午後11時で2交代制をとっている。

製造する給食は、基本的に翌日分の給食であり、チルド、冷凍にして、専用容器で各学校等へ配送される。

運ばれた給食は、各学校ごとに解凍、加熱してから提供するシステムとなっている。

HACCPシステムに取り組み始めたのは1995年で、この間に品質管理としてはISO9000の認証を受けており、総合的品質管理(TQM)を目指して取り組んでいる。

設立は1987年でHACCPに取り組む8年前だが、施設内の区画(ダーティゾーン、クリーンゾーンのパーティション)などハード整備が確実に出来ている。相互汚染の問題についても、生の食品、調理食品、廃棄食品などに分けてリスクの最小に抑えたシステムが作られていた。

2. フランスのトレーサビリティの現状

サルモネラ、O157等の検査は県の獣医研究所(ラボラティセンター)で定期的実施。給食センターに設置されているリトルラボ(検査室)では、調理器具や従業員、施設等の一般細菌、スタフィロブドウ球菌等簡易な検査を実施。検査は、1週間分を通常の冷凍庫に保管している。

従業員の健康診断は、検便等1年1回、従業員の服装、手指の検査は毎日実施している。

施設は、毎日作業終了後担当部署の従業員が清掃する。ハードが完璧にできていることから施設内は非常にクリーンであった。ペストコントロールに関しては外部委託している。

原材料のトレーサビリティについては、原料の仕入れ先の信用性、定期的な詳細調査を行い対応している。

同センター食品衛生責任者のサルバドリー氏は、より安全な牛肉を選択するために、サプライヤーと多くの研究および実験を行い、顧客や行政担当者に、自分たちのトレーサビリティシステムを説明し、現在では顧客がすべての動物のID番号を知ることが出来るようになってきているという。また牛肉のBSEに関しては、生産地での検査がシステム化されており対策は出来ている。

また、フランス国内の量販店・小売店（カルフル、モノポリ等）に行き、流通する食品のトレース表示（ロットナンバー等の貼付）がどこまで行われているのかを視察したが、トレースに対応するロット表示があるのは、牛肉（と畜場、食肉処理場の各番号も併記している）のみであった。乳肉水産食品を含む冷凍加工食品にはロット表示があるが、トレースのためのものであるかは定かではない。

3. ハード面を重視した衛生管理

視察に立ち会って頂いたのは食品衛生責任者のサルバドリー氏、ニース市食品保健衛生課ディレクターのドレックスラー氏、その他、県及び市の職員5～6名に同行してもらった。

センター施設内での写真撮影は許可をもらえなかったため、より正確な情報提供ができないことが残念であるが、HACCPについては、EU指令に基づく管理がしっかりと実施されていたように思われる。

EU指令によるHACCP管理については、対EU輸出施設が本県にもあることから、同じように、ハード面（施設の区画及び清掃を行いやすい構造設備）を重

視した管理であり、従事者の衛生意識の高さ、検査や記録の効率的な実施等が印象に残った。

今回の視察は少ない時間のなかでそれなりの収穫があった。というのも、兵庫県では、現在、給食施設のHACCP導入に向けての取り組みを行っており、（兵庫県食品衛生管理プログラム）この認定基準を検討するなかで、原材料のトレーサビリティをどこまで取り組むべきかの課題があった。安易な結論は出せないが、EUでの取り組み状況は参考になった。

最後に失礼であったのかもしれないが、過去に食中毒の発生はあったかの質問に対して、しばし沈黙の後、「一度そのようなものがあつたが、特定（原因の）はされていない」とのことであった。

25,000食/日の調理、製造に当たっては特に一連の洗浄・加熱・冷却工程をシステム化することにより衛生の確保を行っていた。また、当センターでは、各学校単位に給食内容の相談や調査を行う専門のモニターを配置して、各種の問題解決に当たらせている。これら詳細な情報については、センターのホームページを参考にさせていただきたい。

AZUR RESTAURATION

<http://www.azur-restauration.fr>

4. 不正疑惑問題で飲食店の店頭表示義務づけ

最後にフランスにおけるBSE対応に絡んだ話題を紹介しておく。

バッファロー・グリルによる英国産牛肉不正輸入疑惑に関連して、同社創業者のピカール監査役会会長にも、過失致死を含む複数の容疑で予審の取り調べが行われている。バッファロー・グリルは、260軒のステーキ・レストランを展開し、同部門ではフランス国内最大手に就けている。創業者であるピカール会長は、EUで輸入禁止措置が決まる前から英国産牛肉の輸入は行っていないと説明するとともに、今回の疑惑の影響を受けてフランス国内で6,000人の雇用が脅かされる可能性があるとして訴えている。

フランス政府及び生産農家は、バッファロー・グリル

ル疑惑で、またもや牛肉離れが起きることを心配している。フランスでは2000年に、BSEに罹患していた可能性の高い牛肉がハイパーのカルフルで販売されていたことが判明し、騒ぎとなっており、ようやく回復しつつある牛肉消費の落ち込みが懸念されている。フランス政府は、2002年12月19日付け官報で、牛肉を使用した料理を出す20万軒の飲食店に、出自情報（出産・飼育・と畜場）を、わかりやすく、また目に付きやすい方法で表示することを義務づけるデクレ（政令）

を發布した。

フランス政府では、英国産牛肉の禁輸解禁措置と並行して、デクレ発布措置を当初今年の1月に予定していたが、これを前倒し、2002年12月20日から実施している。

兵庫県健康生活部健康局生活衛生課

主幹兼乳肉衛生係長 川久 通隆

畜産技術最前線

黒毛和種子牛の哺育初期の増体量と母牛泌乳量との関係

1. 目的

黒毛和種における生後8週間の子牛の発育は、母牛の泌乳量にもっとも大きく影響を受けている。そのため、発育遅延の子牛はできるだけ生後早期から母牛泌乳量の不足分を代用乳で補充し、初期発育を改善する必要がある。しかし、現状では生後早期の発育状況と母牛泌乳量の推定法が確立されておらず、生後1か月以上経過してから発育遅延に気付く場合が見受けられる。そこで、子牛の発育状況と母牛の泌乳量を早期に把握するため、生後1、2週間の増体量と生後8週間の増体量および分娩後4週目の母牛泌乳量との関係を検討した。

2. 試験の方法

1) 生後1、2週間の増体量と生後8週間の増体量の関係

黒毛和種子牛45頭（雄：25 雌：20）を用いて、生時、1、2、4、8週齢時に体重を測定し、生後1、2週間の増体量と8週間の増体量の関係を検討した。生時体重（平均±標準偏差）は、雄子牛 25.8 ± 3.0 kg、雌子牛 24.1 ± 2.8 kgであった。生後1、2週間の増体量から生後8週間の増体量を推定するため両測定値を基に回帰分析を実施した。

2) 生後1、2週間の増体量と分娩後4週目の母牛泌乳量との関係

黒毛和種繁殖牛55頭（平均 3.8 ± 2.5 産）と産子55頭（雄：31 雌：24）を用いた。母牛泌乳量の測定は、4時間間隔の子牛体重差法により分娩後4週目に実施し、子牛の体重は生時、1、2、4週齢時に測定した。生後1、2週間の増体量から分娩後4週目の母牛泌乳量を推定するため、両測定値を基に回帰分析を行った。

3. 結果

子牛の生後1、2週間の増体量と生後8週間の増体量との相関係数は雄雌とも $r=0.8$ 以上と高い値が得られた。また、生後1、2週間の増体量から生後8週間の増体量を推定する有意な回帰式が得られ、高い寄与率であった（図1～4）。

子牛の生後1、2週間の増体量から分娩後4週目の母牛泌乳量を推定する有意な回帰式が得られたが、産子が雄の場合は生後1週間の増体量からの母牛泌乳量の推定は寄与率がやや低かった（表）。

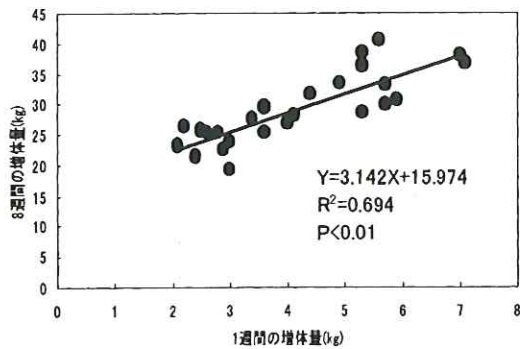


図1 生後1週間と8週間の増体量の関係 (雄)

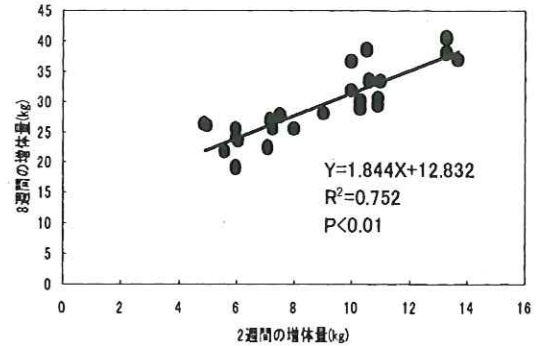


図2 生後2週間と8週間の増体量の関係 (雄)

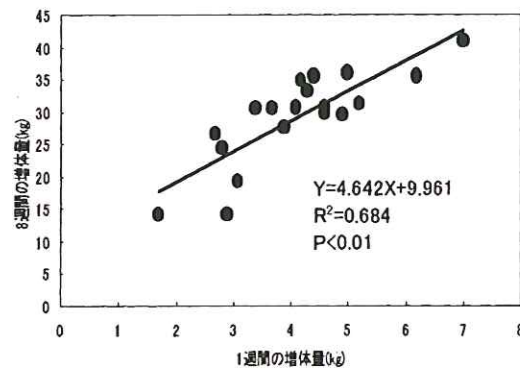


図3 生後1週間と8週間の増体量の関係 (雌)

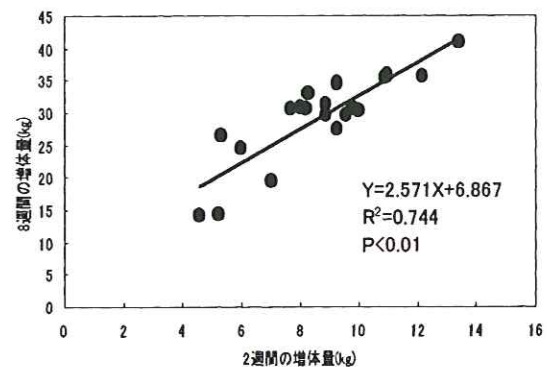


図4 生後2週間と8週間の増体量の関係 (雌)

表 分娩後4週目の母牛泌乳量の推定

性別	回帰式	寄与率	有意水準
雄	$Y=0.469X_1+2.896$	0.518	$P<0.01$
	$Y=0.305X_2+2.129$	0.706	$P<0.01$
雌	$Y=0.700X_1+1.755$	0.726	$P<0.01$
	$Y=0.451X_2+0.714$	0.831	$P<0.01$

Y: 母牛泌乳量 (kg/日) X_1 : 生後1週間の増体量 (kg) X_2 : 生後2週間の増体量 (kg)

以上のことから、生後1、2週間の増体量から8週齢時の子牛の発育状況と分娩後4週目の母牛泌乳量を推定できることが判明した。

今後は、特に生後1、2週間の増体量が大きい個体の例数を増やし、一層精度の高い回帰式を求めてより早く発育状況を決定する。

県立農林水産技術総合センター

北部農業技術センター畜産部 研究員 坂瀬 充洋

畜産技術ひょうご

平成15年9月12日発行

発行 兵庫県・社団法人 兵庫県畜産会
 編集 神戸市中央区中山手通7丁目28番33号
 兵庫県立産業会館
 社団法人 兵庫県畜産会
 TEL 078 (361) 8141 (代)
 FAX 078 (366) 2068 〒650-0004