

# 母子免疫型ワクチンを活用した熱処理初乳による 子牛の生産性向上と牛疾病の経乳感染防止

京都府丹後家畜保健衛生所

○田中 究 田中 義信<sup>1)</sup> 山本 稔 極山 太

<sup>1)</sup>現：京都府南丹家畜保健衛生所

## 【はじめに】

和牛繁殖農家において、生まれた子牛に良質な初乳を十分な量与えることは、子牛の疾病発生を軽減させて生産性の向上を図るために必要である。そのため酪農家で余った初乳を和牛繁殖農家で利用するという「初乳バンク」が各地で実施されている。今回当所管内において、和牛子牛の生産性向上と牛疾病の経乳感染防止を目的とした「熱処理初乳バンク」を確立するために、平成 23 年の 11 月から一和牛繁殖農家をモデル農家としてその有用性を調査した。

## 【概要】

### (1) モデル農家の概要

モデル農家とした A 農家は黒毛和種の繁殖農家で、成牛 45 頭と子牛 20 頭を飼養している（2012 年 12 月現在）。飼養形態は繋ぎ飼いで、子牛は生後すぐに親牛から離して人工哺乳している。初乳バンク開始前の 1 年間では、出生後 3 か月以内に 55%の子牛を肺炎または腸炎で治療し、12%の子牛が死亡していた。

### (2) 初乳バンクの概要（図 1）

初乳の提供について管内の一酪農家に協力を依頼した。ホルスタイン種の 2 産目以上となる妊娠牛に、2 種類の母子免疫型ワクチンを接種した。分娩予定日の 1.5 か月前に呼吸器病 6 種混合ワクチンを、0.5 か月前に下痢 5 種混合不活化ワクチンを接種した。分娩後 1 回目から 4 回目の搾乳分の初乳を当所が回収し、乳質検査として乳房炎の有無を PL テスターによりチェックし、初乳の品質（グロブリン量）を確認するために比重を測定した。

初乳中のグロブリン量は比重と正の相関があり、比重が 1.047 以上であればグロブリン濃度は 50mg/ml 以

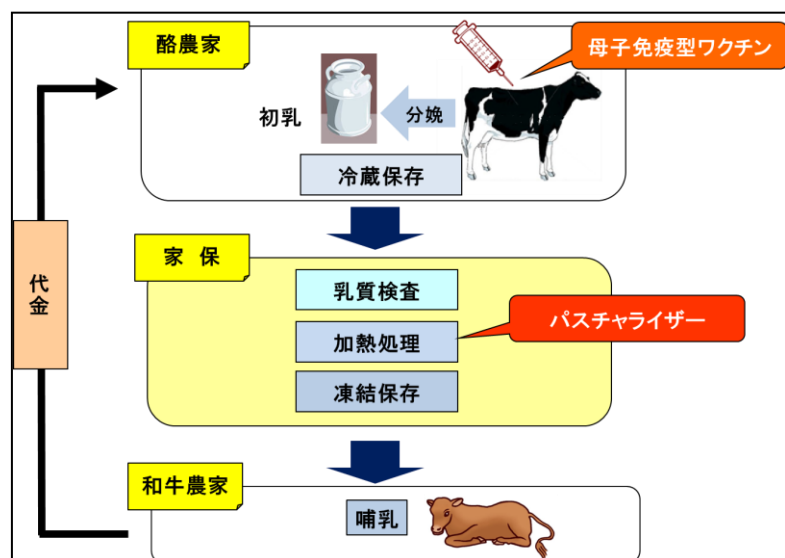


図 1 「熱処理初乳バンク」の概要

上であるとされている。<sup>2)</sup>そのため本初乳バンクでは比重を測定する手法により初乳の品質を評価することとした。まず比重 1.05 以上の初乳を前期用として生後 2 日間給与、1.049～1.045 のものは中期用として生後 3～4 日に、1.044～1.037 のものは後期用として生後 5～6 日に給与することとした。なお、比重 1.036 以下のものは加熱処理後、酪農家へ返却した。比重を測定した初乳は市販のパスチャライザーで 60℃30 分間加熱処理した後、1 リットルずつフリーザーバッグに分注して冷凍保存し、必要な量を和牛農家へ供給した。なお、初乳の代金は必要経費等を試算して、酪農家と和牛農家が協議して取り決めた。初乳は和牛農家において給与前に 60℃以下のお湯で解凍し、生後 6 日間 1 日 2 回、1 回 1 リットルの計 12 リットル給与した。

## 【検証】

本初乳バンクの効果を検証するために以下の調査を実施した。

### (1) 初乳の処理および給与状況

初乳バンク開始から 14 か月間に、計 605 リットルの初乳を回収して処理した。比重による初乳の区分は前期用が 184 リットル、中期用が 96 リットル、後期用が 325 リットルであった。これらの初乳を期間中に出生した A 農家の和牛子牛 35 頭に合計 420 リットル給与した。

### (2) 母子免疫型ワクチンによる抗体付与

母子免疫型ワクチンの効果を確認するため、子牛の血中の移行抗体を測定した。熱処理初乳を給与した子牛 5 頭について、生後 30 日、60 日、90 日に採血し、ワクチンに含まれる 9 種類の病原体、牛伝染性鼻気管炎ウイルス (IBR)・牛パラインフルエンザ 3 型ウイルス (PI3)・牛 RS ウイルス (BRS)・牛アデノウイルス 7 型 (AD7)・牛ウイルス性下痢-粘膜病ウイルス 1 型および 2 型 (BVD1・BVD2)・牛ロタウイルス (Rota)・牛コロナウイルス (BC)・大腸菌 T-2 株 (E. coli) について中和試験 (IBR・BVD1・BVD2・BRS・Rota)、HI 試験 (PI3・AD7・BC)、ELIZA 法 (E. coli) により抗体価を測定した。

呼吸器 6 種混合ワクチンに含まれる 6 種の病原体については、ほぼ全ての子牛において抗体の移行が確認された (図 2)。

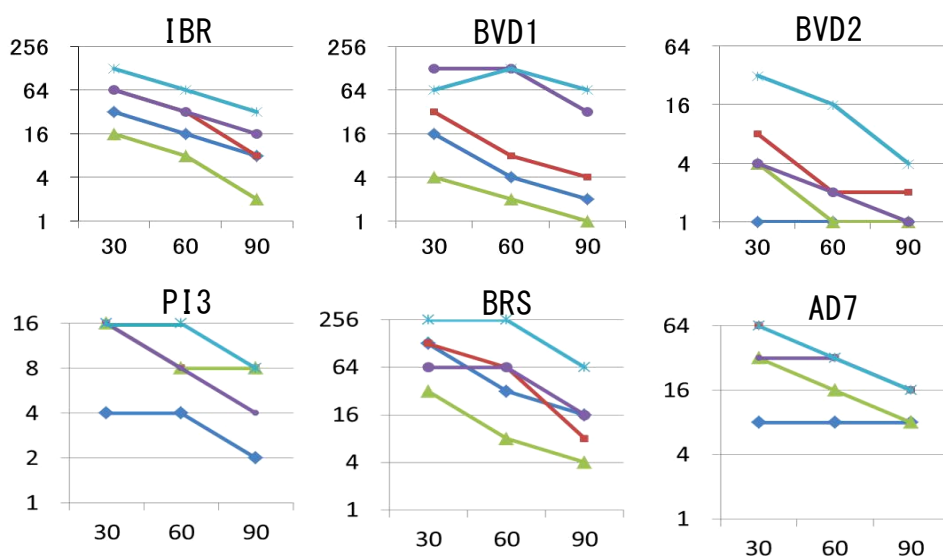


図 2 呼吸器病 6 種混合ワクチンの抗体価

下痢 5 種ワクチンに含まれる病原体のうち、ロタウイルスガンマ 8701 株では抗体価が上昇しており、野外感染があったものと推察された。ロタウイルス島根 9501 株とコロナウイルスでは抗体の移行が認められたが、大腸菌では 1 頭を除いて抗体の移行が認められなかった。理由は不明だが、30 日齢の時点ですでに移行抗体が低下していたためではないかと推察される。(図 3)

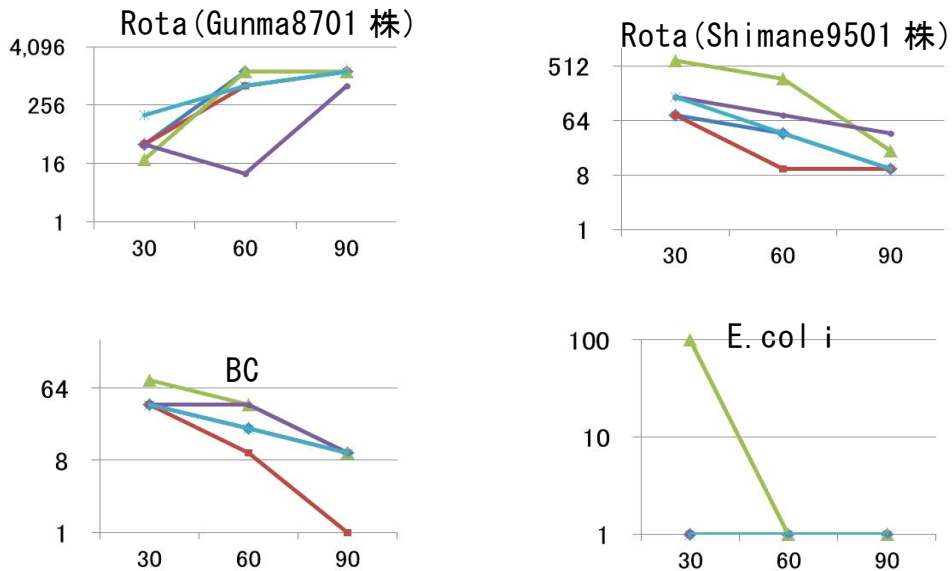


図 3 下痢 5 種混合ワクチンの抗体価

### (3) 子牛の疾病軽減と生産性向上

初乳給与による子牛の疾病軽減効果を検証した。生後 3 か月以内の子牛の肺炎または腸炎による治療頭数と死亡頭数の割合は給与前の 1 年間に比べて減少した。(図 4)

子牛の 1 頭あたりの治療回数は平均 5.5 回から 3.5 回と有意に減少し、治療費も平均約 9,000 円から 7,300 円と有意に減少した。(図 5)

また、子牛せり市出荷時の日齢当たりの体重および kg 単価は、初乳バンクの初乳を給与する前に比べ、せり市全体の平均とほぼ同じ成績にまで改善した。(図 6、7)



図 4 初乳給与前後の子牛治療頭数 (肺炎、腸炎)

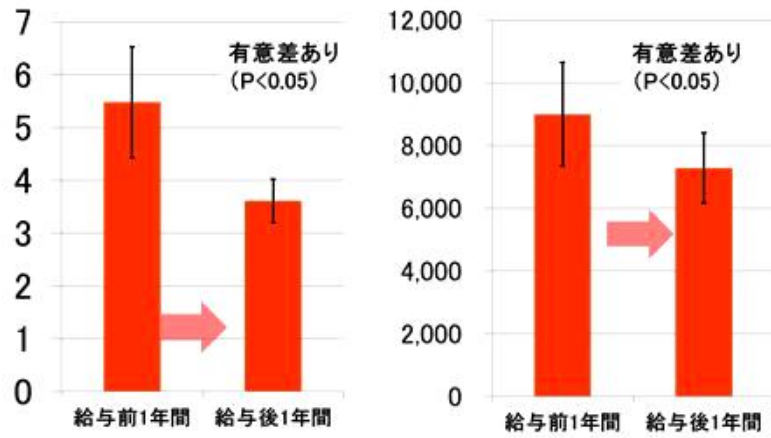


図5 子牛1頭当たりの治療回数と治療費

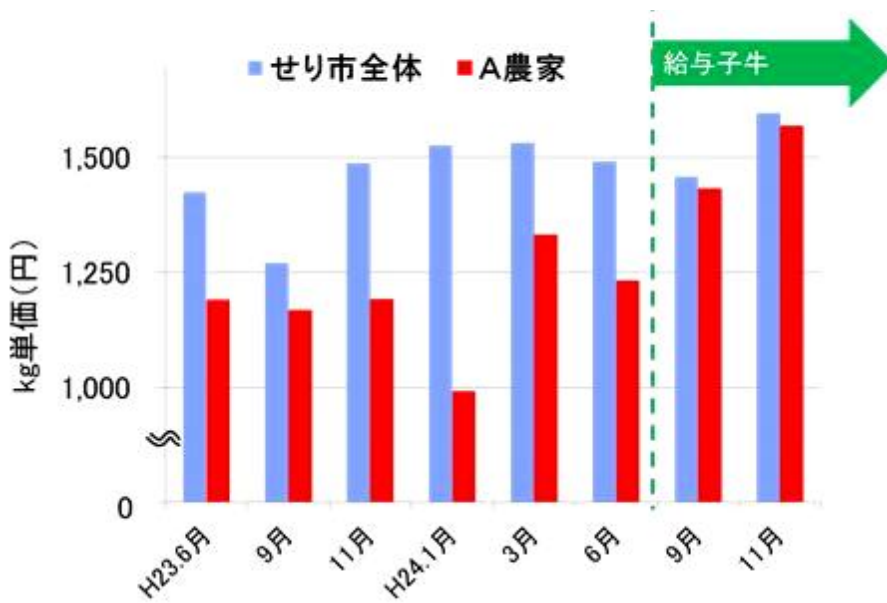


図6 子牛せり市成績 (出荷時体重/日齢)

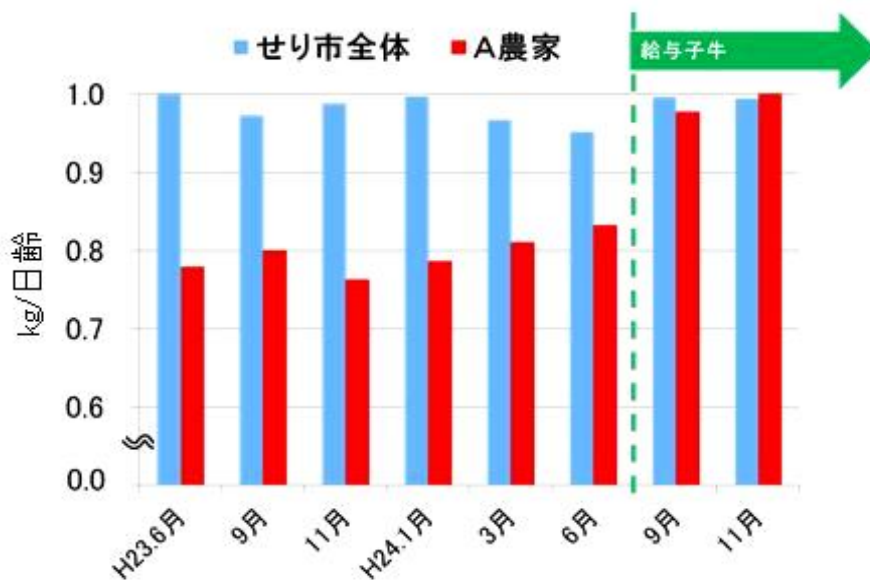


図7 子牛せり市成績 (kg 単価)

(4) 牛白血病の経乳感染の防止

給与初乳の加熱処理による牛白血病ウイルスの経乳感染防止効果を検証した。熱処理初乳を給与した子牛5頭について、生後30日、60日、90日に採血し、受身赤血球凝集反応により血清中抗体価を測定、さらにリアルタイムPCR法により血球中BLVプロウイルス遺伝子の有無を検査した(表1)。

表1 子牛の日齢別のBLV抗体価とBLVプロウイルス

子牛	血中BLV抗体価			血球中プロウイルス		
	30日齢	60日齢	90日齢	30日齢	60日齢	90日齢
1	<2	<2	<2	—	—	—
2	16	<2	<2	—	—	—
3	<2	<2	<2	—	—	—
4	<2	<2	<2	—	—	—
5	64	32	16	—	—	—

2頭の子牛で移行抗体と思われる抗体が検出されたが、ウイルス遺伝子は全頭で検出されなかった。

また、せり市出荷前の子牛9頭についても抗体とウイルス遺伝子を検査したところ、母牛や初乳のドナー牛にはウイルス抗体陽性の牛がいたが、子牛は全て抗体もウイルス遺伝子も検出されず、感染が防止されていることが確認された(表2)。

表2 せり市出荷前子牛のBLV抗体とBLVプロウイルス

子牛	採血時 日齢	BLV抗体	血球中 プロウイルス	BLV抗体	
				母牛	ドナー牛 (給与初乳)
1	166	—	—	+	+
2	175	—	—	+	+
3	194	—	—	+	—
4	196	—	—	+	nt
5	201	—	—	+	nt
6	235	—	—	+	nt
7	252	—	—	+	nt
8	228	—	—	—	nt
9	276	—	—	—	nt

nt: no test

## 【考察】

今回モデル的に実施した「熱処理初乳バンク」においては、母子免疫型ワクチンをドナーの乳牛に接種することにより初乳に抗体が付与され、その結果給与子牛の疾病が減少し生産性の向上が見られた。また熱処理した初乳を給与することにより、牛白血病ウイルス等の不活化により牛疾病の経乳感染防止に有効と考えられた。

これらのことから母子免疫型ワクチンの活用による熱処理初乳バンクの有用性が確認された。

今後本初乳バンクの初乳を管内の他の和牛繁殖農家へも供給し、牛白血病の経乳感染防止と併せて免疫強化による子牛の疾病軽減と生産性を高めることに貢献していきたい。そのためには初乳の安定的な需給体制の確保、和牛農家への啓発、バンク運営の体制整備が必要と考えられる。

最後に、ワクチン抗体価の測定にご協力いただき、また本試験についてご助言とご指導をいただいた株式会社微生物化学研究所の函城悦司先生に深謝する。

## 「引用文献」

- 1) 函城悦司：子牛の下痢症に対する母子免疫型ワクチンの効果，臨床獣医, 30(10):24-28(2012)
- 2) W.A.Fleener and D.H.Stott:Hydrometer Test for Estimation of Immunoglobulin Concentration in Bovine Colostrum,*J.Dairy Science*,63:973-977(1980)