

【産業動物】 原著

継続的モニタリング検査による牛マイコプラズマ乳房炎の防除

中川 亮¹⁾ 草場 信之²⁾ 日浅 淳¹⁾ 深町 綾¹⁾ 飯塚 優介¹⁾
 西森 一浩³⁾ 佐川 隼人¹⁾ 高橋 太二¹⁾ 山崎 智之⁴⁾ 菅野 篤夫¹⁾
 小川 宗平¹⁾ 今 亨¹⁾ 佐々木信明⁴⁾

1) NOSAI オホーツク紋別家畜診療所 (〒099-5171 紋別市渚滑町4丁目130)

2) 北海道 NOSAI

3) NOSAI オホーツク女満別家畜診療所

4) NOSAI オホーツク湧別家畜診療所

(受付2103年4月30日)

要 約

一大規模農場においてマイコプラズマ (Mp) 乳房炎の防除を目的に初産牛分娩後の乳汁 Mp モニタリング検査を実施した。その結果、早期に Mp 陽性牛を摘発できたが、本病のまん延は阻止できなかった。そのため、Mp 陽性牛群を最後に搾乳すること、搾乳後のライナー洗浄などの対策を講じたところ、約3カ月間で本病は終息した。その後、初産牛だけでなくバルク乳、乳房炎罹患牛の継続的モニタリングを実施した。その結果、乳房炎の検体から Mp が分離できたが、分離後1週間で感染は拡大した。直ちに搾乳立会を実施したところ、自動乳頭拭装置の使用方法和メンテナンスの問題点を検出し、これらを改善することにより本病を沈静化できた。以上の成績から、Mp 乳房炎の防除対策として継続的な Mp モニタリングとともに搾乳作業の適切化が重要であると考えられた。

キーワード：牛、マイコプラズマ乳房炎、防除対策、継続的モニタリング

-----北獣会誌 57, 201~206 (2013)

伝染性が強い牛のマイコプラズマ (Mp) 乳房炎は、酪農経営に甚大な経済的損失を与える疾病であり、特に大規模農場を中心に発生が増加している^[1]。発生時の基本的な対策方法には①陽性牛の早期発見と隔離、②陽性牛の淘汰、治療、③搾乳衛生の改善などがある^[1]。近年は、Mp 乳房炎の発生件数の増加に伴い、獣医師の防除に関する認識や危機感が高くなり、早期に清浄化が達成される事例も報告されている。しかし、さまざまな事情で問題が長期化し、対策が遅滞する農場も存在する。

今回、早期に初発の Mp 陽性牛を摘発したにも関わらず、搾乳手技や搾乳衛生の不備が原因で被害が拡大した農場に遭遇した。本報告では、当該農場に対して実施した防除対策および継続的モニタリング調査の結果について報告する。

材料と方法

1. Mp 乳房炎発生農場の概要

当該農場は2011年4月から4戸の酪農場が共同で法人化し、規模拡大を進めた。同年6月にフリーストール牛舎(40ポイントロータリーパーラー設置)が完成し、4戸の搾乳牛を搬入させた。当初の搾乳頭数は約300頭であったが、2011年6月に約100頭、2012年3月にも約100頭の初妊牛を導入し、2012年8月には400頭搾乳となった。

2011年4月に、共同法人化予定の1戸の農場において、分娩後の初産牛1頭が乳房炎を発症し、乳汁から Mp を確認した。Mp 陽性個体はこの1頭のみで、他牛に発症は認めなかった。しかし、導入した初産牛が次々に分娩

連絡責任者：中川 亮 (NOSAI オホーツク紋別家畜診療所)

TEL : 0158-23-4711

FAX : 0158-23-5684

E-mail : a-nakagawa@nosaiok.or.jp

することから、それ以降、Mp 乳房炎が多発する可能性は高いと判断し、畜主と分娩初産牛の Mp 乳房炎モニタリングの実施について協議した。

2. 初産牛の乳汁モニタリング

2011年4月から分娩した初産牛の乳汁中 Mp モニタリングを開始した。検査結果が出るまで該当牛は治療群に入れ、陰性が確認された後に搾乳群に移動させた。Mp の検出は樋口らの方法^[2]で行い、必要に応じてマイコプラズマ・ボビス (Mb) の判別を実施した。Mb の検出も同法に準じてマイコプラズマ・ボビスプライマー (MycoAce ボビス、日本特殊診断) を用いて行った。

3. 継続的 Mp 乳房炎モニタリング

初産分娩牛、乳房炎罹患牛、バルク乳の検査を週1回の頻度で実施した。

成 績

1. 1回目の Mb 乳房炎発生

1) 経過

2011年9月9日に、初産牛の乳汁モニタリング検査によって3頭に Mb 陽性が確認された (図1a)。そこで、畜主に陽性牛を淘汰し、群間の個体移動を禁止するよう指示した。同月16日にバルク乳と全頭の乳検査を実施し、また同月30日および10月7日にバルク乳と搾乳群以外の乳汁検査を行い23頭に Mp 陽性が確認された (図1b)。陽性判定牛はただちに淘汰処分され、10月7日までは閉鎖された群内のみの感染に収まり、事態は終息すると思われた。

しかし、10月14日に Mp が陰性であった群から陽性牛が確認され、同月21日にはバルク乳も陽性反応を示した。そこで、10月28日に再度全頭検査を実施したところ、Mp 陽性牛6頭が牛群全体に散在していた (図1c)。

2) Mp 陽性牛が増加した原因調査

搾乳群全体に感染が拡大した原因の調査を実施した。初発の Mp 陽性牛が所属していた群 (Mp 同居群) には、牛乳出荷制限期間中の個体と出荷可能な個体が混在していた。この群は感染リスクが高いと考えられたため、当初は搾乳を最後に行い、廃棄処理していた。しかし、陽性牛の淘汰が進むにつれて、Mp 同居群内の牛乳の出荷可能頭数割合が増加したため、10月上旬から搾乳順序が変更されていた (図2)。

次に、10月下旬に Mp 陽性を示した個体を調査すると、10月7日の検査時に分娩群にいた個体から感染が拡大していることが明らかになった。すなわち、搾乳順序変更後、分娩群は Mp 同居群の後に搾乳されており、搾乳作



図1a マイコプラズマ陽性牛の推移 (1回目の Mb 乳房炎の流行)

検査日: 2011年9月9日 ●: 陽性牛

Mp: マイコプラズマ Mb: マイコプラズマ・ボビス

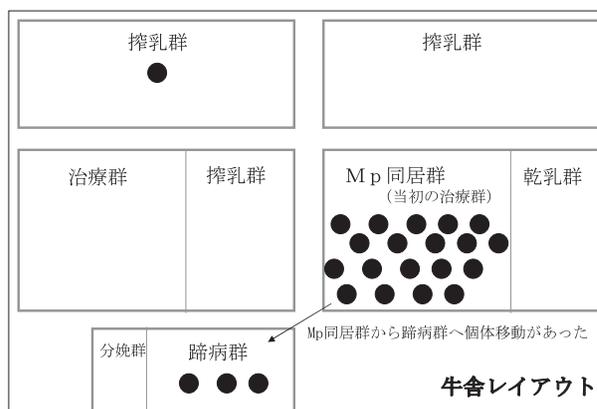


図1b マイコプラズマ陽性牛の推移 (1回目の Mb 乳房炎の流行)

検査日: 2011年9月16日、9月30日、10月7日 ●: 陽性牛

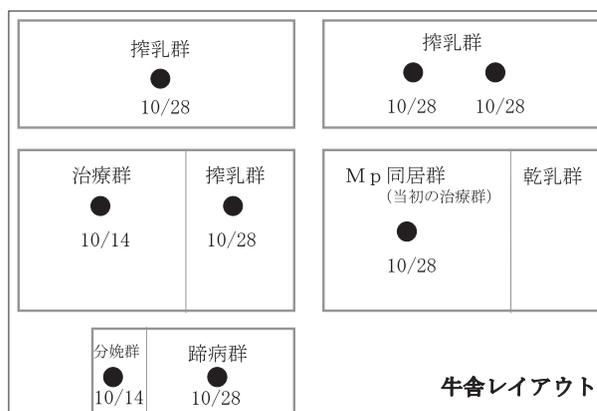


図1c マイコプラズマ陽性牛の推移 (1回目の Mb 乳房炎の流行)

検査日: 2011年10月14日、10月21日、10月28日 ●: 陽性牛

業を介して感染が成立したと考えられた。分娩群の個体は、毎週 Mp 検査を実施し、検査で陰性を確認後、搾乳群に移動させていた (図3a)。しかし、分娩群から搾乳群に移動して1~2週間後に陽転した個体が存在し、



図2 Mp同居群の牛乳を出荷するための搾乳順序の変更
 Mp同居群：マイコプラズマ乳房炎牛同居群

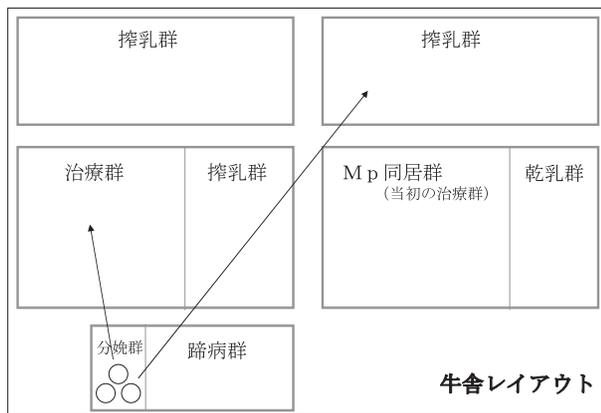


図3 a Mb乳房炎の牛群全体への拡大
 検査日：2011年10月7日 ○：陰性牛

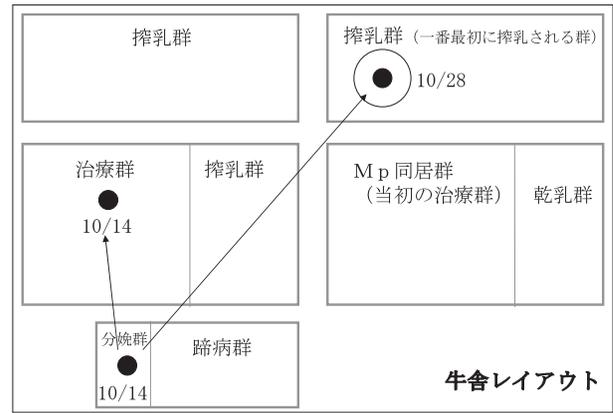


図3 b Mb乳房炎の牛群全体への拡大
 検査日：2011年10月14日、10月28日 ●：陽性牛

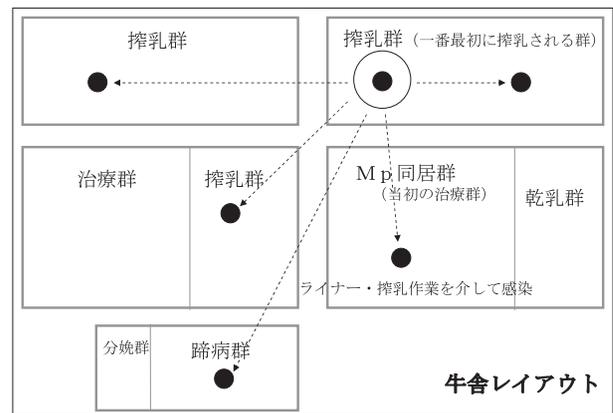


図3 c Mb乳房炎の牛群全体への拡大
 検査日：2011年10月28日 ●：陽性牛

その個体からさらに感染の拡大が進んだと判断された(図3b、3c)。

ライナー内の残乳を介してMpの感染が拡大したと仮定すると、当該農場では40ポイントのロータリーパーラーが使用されているため、陽性牛が搾乳されてから40頭後の個体が感染する可能性がある。牛群全体に陽性牛が散在したのは、40頭毎に感染の機会があったためと推察された。

3) Mp乳房炎の防除対策

問題点が明らかになったため、2011年10月28日の検査以降は下記の対策を構築した。

- ① Mp陽性でも症状の軽い個体が増えてきたため、淘汰せずに、Mb陽性群を作り、最後に搾乳することを徹底させた。
- ② Mp群の検査を毎週実施し、陽性が続く個体は淘汰した。
- ③ ライナーを介した感染拡大を防ぐため、搾乳終了後に高圧洗浄機でライナー洗浄(マニュアルバックフラッシュ)を実施した。

その結果、陽性牛は散発したが11月18日の発生を最後に終息した。しかし、わずか3カ月間に37頭が淘汰された。終息後もマニュアルバックフラッシュを継続していたが、2012年2月からバックフラッシュシステムを導入した(図4)。このシステムの効果を検証するため、バックフラッシュ前にライナーゴム内のぬぐい液を培養したところ、多数の細菌のコロニーが確認されたが、バックフラッシュ後は細菌がほとんど残っていなかった(図5)。

2. 2回目のMb乳房炎発生

1) 経過

2012年6月29日のバルク乳検査でMb陽性が確認され、7月4日に乳房炎の検体からMbを分離した。罹患牛は5月28日に分娩した初産牛であったが、分娩直後のモニタリング検査ではMp陰性であったため、搾乳群で飼養されていた。しかし、6月中旬に第四胃変位を発症し、施術後の一般状態が悪く、乳房炎も発症した。この初産牛が2回目のMp乳房炎拡大の基因になった。

同年7月5日の治療群の全頭検査で、この1頭を含む2頭で陽性を確認した(図6a)。さらに、7月12日の

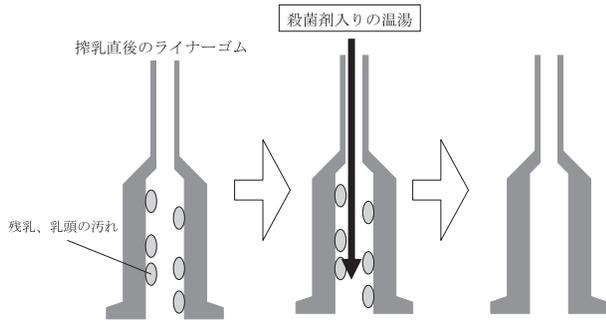


図4 バックフラッシュシステムの概要

搾乳直後のライナーゴムに付着している乳汁を除去するため殺菌剤を添加した温湯を逆流させる。

バックフラッシュ前 バックフラッシュ後

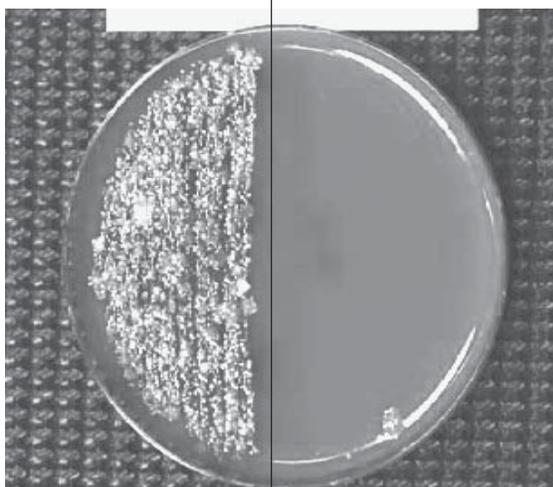


図5 バックフラッシュ前後のライナーゴム内側の細菌
ライナーゴム内の綿棒ぬぐい液を血液寒天培地で培養した。

検査では21頭がMp陽性と判定された(図6b)。

2) Mp陽性牛が増加した原因調査

わずか1週間で治療群に感染が拡大したことから、搾乳手技に問題があるのではないかと考え、搾乳立会を実施したところ、自動乳頭清拭装置(ティートクリーン:オリオン社)の使用法とメンテナンスに以下の問題点が見つかった。なお、乳頭清拭装置はカップ中のブラシの回転によって乳頭の汚れを除去することを目的とした装置である(図7)。

- ① カップは乳頭から取り外すと内筒に水が流れるが、その都度の洗浄を怠り複数頭に連続使用していた。
- ② 乳頭清拭装置のブラシは2週間に1回交換しなければならないが、1カ月間連日使用していた。
- ③ 乳頭清拭装置2台のうちの1台に動作不具合があった。
- ④ 同装置内部のブラシ部分の綿棒ぬぐい液を培養した

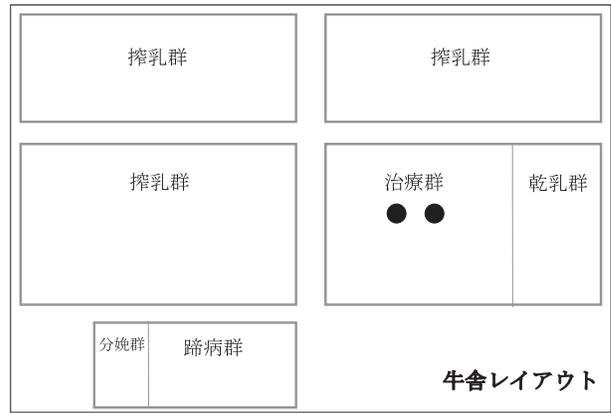


図6a 2回目のMb乳房炎

検査日:2012年7月5日 ●:陽性牛

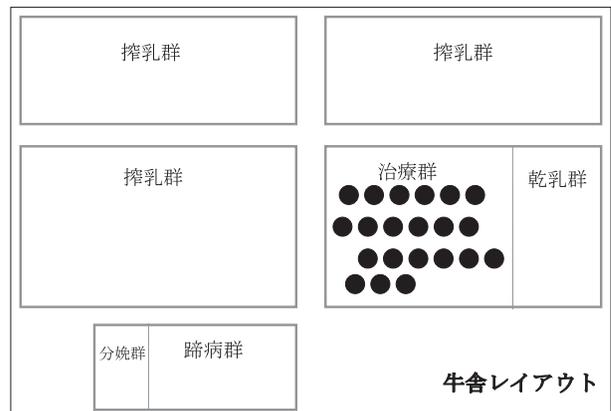


図6b 2回目のMb乳房炎

検査日:2012年7月12日 ●:陽性牛

ところ、著しい汚染が認められた(図8)。そして、Mp陽性牛に使用した直後のブラシにもMpが確認された。

3) Mp乳房炎の防除対策

これらのことから、乳頭清拭装置を介して感染が拡大したものと考え、乳頭清拭装置の使用法を適正化する指導を行った。また、治療群は最後に搾乳することを徹底したところ、事態は沈静化した。しかし、その間に13頭が淘汰された。

3. 初産分娩牛のMpモニタリング検査

2011年4月から2012年10月までの初産牛でのMpモニタリング検査成績を表1に示す。検査頭数439頭のうちの9頭が陽性(陽性率2%)を示した。また、乳房炎の臨床症状を示していないがMp陽性と確認された個体を3頭認めた。

表1 初産牛乳汁のマイコプラズマのモニタリング検査

No.	検査年月日	経歴	菌種	乳房炎分房	処置
1	2011年4月28日	自家産	OTH*	全分房 菌陰性	淘汰
2	8月19日	自家産	OTH	BCD分房 SA**	淘汰
3	9月2日	外部導入	OTH	BD分房 OS***	淘汰
4	9月9日	外部導入	<i>M.bovis</i>	A分房 OS	淘汰
5	9月9日	外部導入	<i>M.bovis</i>	臨床症状なし	淘汰
6	9月9日	外部導入	<i>M.bovis</i>	CD分房 OS	淘汰
7	2012年2月24日	外部導入	<i>M.californicum</i>	臨床症状なし	翌週、陰性化
8	3月16日	自家産	OTH	臨床症状なし	翌週、陰性化
9	3月30日	外部導入	OTH	全分房	淘汰

検査期間：2011年4月～2012年10月

検査頭数：439頭

陽性率：2.0%（9頭）

*OTH：*M.bovis*、*M.californicum*、*M.bovigenitarium* 以外のマイコプラズマ

：黄色ブドウ球菌 *：環境性連鎖球菌



図7 自動乳頭清拭装置

内部のブラシが回転して、乳頭の汚れを除去する。

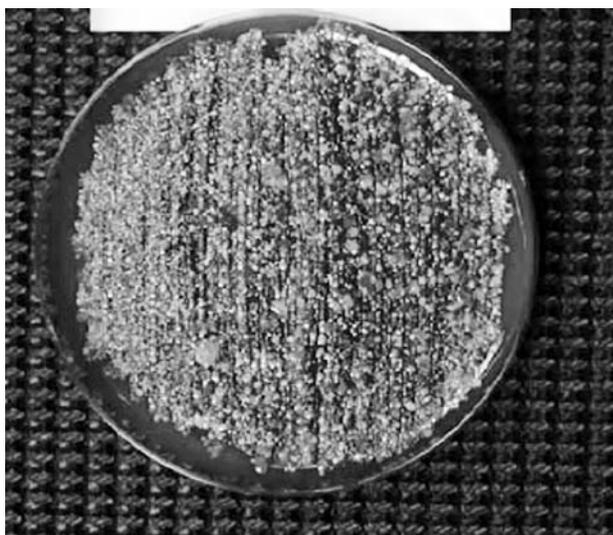


図8 乳頭清拭装置内部の著しい汚染

乳頭清拭装置内部のブラシ部分の綿棒ぬぐい液を血液寒天培地で培養した。一面に一般細菌のコロニーが観察された。

考 察

今回、取り組んだ新規大規模フリーストール牛舎に発生したMp乳房炎と拡大の原因は以下の4点と考えられる。

1. 導入した初産牛からの伝搬
2. 陽性牛の不完全な隔離（治療群に混在）
3. 畜主および従業員の危機意識の低さ
4. 作業効率優先の搾乳手順および搾乳手技

初産牛の分娩を契機に、牛群にMp性乳房炎は流行することが多い[1,3]。通常、規模拡大時には、初妊牛の導入頭数が多い上に、購入前の飼養方法も明確に把握できない。そのため、導入牛からのMp乳房炎の侵入防止のためには、初産分娩後のMp乳汁モニタリング検査は有効であると考えられる。本事例でも、モニタリング検査で初発のMb陽性牛の摘発は成功した。しかし、検査待ちの初産牛を治療群に入れて管理したため、陽性個体から他の牛に感染が拡大した。治療群の個体は健康牛と比べて免疫力が低下しており、その結果として容易に感染が成立したとも考えられる。当該、フリーストール牛舎にはMb陽性牛を隔離するスペースがなく、また隔離群の管理が面倒という事情があったかもしれない。しかしながら、感染牛の隔離は最重要事項であり、妥協してはならないことが痛感させられた。今回、検査牛と陽性牛の隔離を徹底し、搾乳作業を完全に区別するだけでも被害は大幅に減少させることができたであろう。

一回目のMb乳房炎が発生した際には、陽性群から陰性群への個体移動禁止を指示したにも関わらず、畜主お

よび従業員の危機意識が低く、陽性個体が移動されて被害が拡大している。また、搾乳順序を変更したことも搾乳群に **Mb** 乳房炎が発生した要因と思われる。大規模牧場では作業に関わる人数が多く、情報伝達が不十分なケースもある。このような場合、作業従事者全員に問題点を周知徹底できず、被害が拡大する可能性も考えられる。したがって、**Mp** 乳房炎発生初期に注意を喚起するため、全従業員に対してミーティングなどを行うことも必要と思われる。

また、陽性牛の摘発とともに搾乳作業、搾乳衛生などの適正化対策も重要である。本事例では乳頭清拭機を使用していたが、不適切な使用方法とメンテナンスのために被害を拡大している。搾乳機器の異常は、畜主からの聞き取りのみでは見逃すことがあるので、実際に搾乳作業を観察し、問題点を指摘することが大切である。

マニュアルバックフラッシュはライナーを介する感染の防除に有効な手段ではあるが、朝夕2回の搾乳時にすべての牛に対して実施するのは、かなりの労力である。本事例では、1回目の **Mb** 乳房炎発生後にバックフラッシュシステムを導入したところ、一定の成果をあげることができた。このシステムは、**Mp** 乳房炎だけでなく、他の伝染性乳房炎の蔓延防止にも威力を発揮すると考えられるため、新規に規模拡大や設備投資を計画している酪農経営者に是非提案すべきであろう。

今回、初産分娩牛の **Mp** 乳房炎の感染率を調べるために、2011年4月～2012年10月までの間、初産牛の **Mp** モニタリング検査を実施した。その結果、検査頭数439頭中9頭が陽性（陽性率2%）を示した。陽性牛の中には乳房炎の臨床症状を示していない個体や、他の乳房炎の原因菌と混合感染している個体も存在していた。この結果は、初妊牛の導入機会が多い大規模牧場では常に **Mp**

乳房炎に対して危機感を高めておくべきであることを示している。**Mp** 乳房炎の被害の大きさを考慮すると、導入牛に対し **Mp** 乳房炎の検疫システムを構築することはとても重要である。

一方、2回目の **Mb** 乳房炎発生の事例では、モニタリング検査で陰性であった初産牛が、その後の体調の悪化で **Mb** 乳房炎を発症している。このことは、分娩後のモニタリング検査だけでは **Mp** 乳房炎を完全に排除できないことを示している。すべての感染症予防の基本ではあるが、適切な飼養管理を行って免疫力を落とさないこと、また育成牛の呼吸器病予防にも傾注して、牛群全体のマイコプラズマ陽性率を低下させることも大切であろう。

伝染性の強い **Mp** 乳房炎は、一旦発生すると急速にまん延するため、酪農経営に対して大きな損失を与える。しかし、搾乳衛生が適切な農場であれば被害は最小限であろう。今回の事例のように、陽性牛を早期摘発しても搾乳作業上に問題点があれば終息に長期間を要する。単に陽性牛を隔離・淘汰するだけではなく、畜主に理解と協力を求め、搾乳作業を改善することは非常に重要である。

引用文献

- [1] 草場信之：北海道しゃくなげ会会報、第50号、13-17、北海道しゃくなげ会、札幌（2011）
- [2] Higuchi H, Iwano H, Kawai K, Ohta T, Obayashi T, Hirose K, Ito N, Yokota H, Tamura Y, Nagahata H: A simplified PCR assay for fast and easy mycoplasma mastitis screening in dairy cattle, *J Vet Sci*, **12**, 191-193 (2011)
- [3] 安富一郎：マイコプラズマ性乳房炎発生農場に対するコントロール、*臨床獣医*、28(6)、20-24（2010）