

本事業で検討したディスク法による薬剤感受性判定基準とその評価

野外データに基づく本事業で検討したディスク法の判定基準は表2に示した通りである。従来のディスク判定基準(CLSI 等)に基づいて治療した結果と今回検討したディスク法の判定基準に基づいて治療した結果を比較検証した。これらの結果から、グラム陽性菌による乳房炎については、今回検討した基準を利用して薬剤の選択を行った場合、従来と比較しペニシリン系の選択が適切と考えられるケースが増え、従来のセフェム系の抗菌薬を第一次選択薬として選択した場合に比較し、3、6、9日までの治癒率はいずれも今回検討した基準でペニシ

表 9. グラム陽性菌乳房炎における従来のディスク判定基準での治療と今回検討したディスク判定基準の治療成績の比較

		第一次選択薬剤	0～3日	0～6日	0～9日	0～21日	0～45日
従来基準で治療 114分房 (2015)	ペニシリン系で治癒		0(0)	4(33.3)	7(58.3)	9(75.0)	12(100)
	セフェム系で治癒 (セフェム全体最終治癒率 89.5%)		51(50.0)	73(71.6)	85(83.3)	99(97.0)	102(100)
今回検討した 基準で治療 142分房 (2017)	ペニシリン系で治癒		49(74.2)	58(87.9)	61(92.4)	66(100)	
	セフェム系で治癒 (セフェム全体最終治癒率 89.9%)		26(34.2)	54(71.1)	59(77.6)	76(100)	

()内は4群の治癒した症例の各群母数に対する割合(%)、注射使用例は除く

表 10. グラム陰性菌乳房炎における従来のディスク判定基準での治療と今回検討したディスク判定基準の治療成績の比較

		第一次選択薬剤	0～3日	0～6日	0～9日	0～21日	0～45日
従来基準で治療 46分房(2015)	セフェム系で治癒 (セフェム全体最終治癒率 71.7%)		16(48.5)	23(69.7)	24(72.7)	33(100)	
今回検討した 基準で治療 96分房(2017)	セフェム系で治癒 (セフェム全体最終治癒率 86.5%)		31(37.3)	56(67.5)	65(78.3)	77(92.8)	83(100)

()内は2群の治癒した症例の各群母数に対する割合(%)、注射使用例を含む

リン系を選択した場合の方が優れていることが明らかとなった。したがって、これまでのセフェム系への偏重使用は耐性菌を助長する観点から見直すべきであり、ペニシリン系の抗菌薬とバランスよく使用することが望まれる。また、グラム陰性菌による乳房炎については、よく使用されるセフェム系抗菌剤の従来基準と今回検討した基準の感受性に差がなかったため同様の治療成績となった。

牛乳房炎の病態・診断・治療・予防（グラム陽性・陰性細菌）

1. *Staphylococcus aureus* (SA)による乳房炎

SAは、乳房炎の原因菌の中で難治性の乳房炎を引き起こすことがよく知られている。また、感染乳汁から搾乳者の手、ミルカーを介して他の牛に伝播することから伝染性の原因菌に分類される。感染牛が牛群内に増えると治療しても乳房炎を繰り返す牛が増え、バルク乳の体細胞数も徐々に上昇する。SAは乳頭の荒れや乳頭口の損傷などで増殖し、乳房の中へ侵入する。SAによる急性乳房炎の発生率は臨床型乳房炎全体の10%前後である。またSA感染牛の多くは潜在性または慢性乳房炎として牛群内に存在している。感染が進行すると乳腺に微細膿瘍を形成し、治療に反応しにくい状態となる。またSAは、スライムを産生して乳腺細胞への付着性が増すことで乳房深部に浸潤し[11]マクロファージ等の貪食細胞に取り込まれても長期間生き続けることが知られている[12]。稀に急性壊疽性乳房炎を引き起こし、乳房は冷感を呈し、ポートワイン様の乳汁を排出する。このような場合、乳房は壊死し脱落する。

(1) 微生物学的診断

血液寒天培地上にて37°C、24時間好気培養すると中型の乳白色から乳黄色のコロニーとして発育するカタラーゼ陽性のグラム陽性球菌である(図5)。完全溶血、不完全溶血、または完全と不完全の二重溶血を示して不完全溶血帯を持つものは、SAと診断される。完全溶血のみのものはコアグラゼ試験を行い、陽性(ウサギプラズマが凝固)を確認した場合にSAと同定する。

(2) 治療および予防

SAに感染した牛は、まず隔離をし、最後に別搾乳することで他の牛への感染を防ぐことが重要である。泌乳期における臨床型乳房炎は、治療を行っても再

発を繰り返すため効果的な治療は望めない。しかし、感染牛を早期に摘発し潜在性乳房炎のうちに治療するか、症状がある場合でも乾乳時に治療することで治癒率を高めることが報告されている。泌乳期における潜在性乳房炎の治療は、3日間の有効抗菌剤の乳房内注入と全身投与の併用が有効であることが報告されている[13]。ただし泌乳期の治療は、乳房にしこりが無い、乳汁に凝塊が無い、前産からの SA 感染歴が無い、乳頭に傷が無いという感染初期の潜在性乳房炎に限定される。乾乳時の治療も同様に3日間の有効抗菌剤の乳房内注入と全身投与を行い4日目に乾乳期用乳房注入剤(乾乳軟膏)を注入して急速乾乳し、全身投与薬は組織浸透性の高いタイロシン(10mg/kg/日)などが推奨されることが報告されている[14]。その理由は、タイロシンの持つ pH トラップの原理による。タイロシンは弱塩基性で分子量が大きく脂溶性に富み、酸解離定数が 7.7 といわれている。pH7.4 の血液中では分子型が多く乳腺組織への拡散が容易であるが、それより pH が低い乳腺ではイオン型が多くなるため、分子量の大きなタイロシンは血中への再移行が非常に遅くなり、結果として乳腺への滞留が起こるといわれている。SA 感染牛は間欠的な排菌により感染が把握しにくいいため、治癒判定は、泌乳期潜在性乳房炎の治療は治療後 1 週間おきに、乾乳時治療は分娩後1週間おきに3~4回の培養検査を行い、すべて SA 陰性の場合にのみ治癒と判定する。

SA 感染を低レベルにコントロールするには、月1回のバルク乳の培養検査を行い、日頃から感染牛の把握に努めることが重要である。感染牛の対処には、感染乳房の数や、初産牛か経産牛か、臨床型か潜在性か、初期感染か慢性感染かなど、個体の価値をよく見極め、泌乳期治療、乾乳期治療、盲乳、淘汰のどれを選択するかを判断することが必要である。SA に対するワクチンは、大腸菌と SA に対する2価のワクチンが販売されている(ワクチンの項参照)。

2. 環境性ブドウ球菌(CNS)による乳房炎

環境性ブドウ球菌による乳房炎は、SA 以外のコアグラウゼ陰性ブドウ球菌(CNS)によって引き起こされる。環境性ブドウ球菌には *Staphylococcus xylosum*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus equorum*, *Staphylococcus hycus*, *Staphylococcus haemolyticus*,などが含まれる。主に体表や乳頭の皮膚に生息する。急性乳房炎を引き起こすが、激的な症状を呈することは少ない。夏季に多く

発生し、日和見的である。未経産乳房炎の主要な原因菌でもあり、未経産牛の分娩後の乳生産量低下の原因ともなっている。

(1) 微生物学的診断

乳汁を血液寒天培地に塗布し、37°C、24 時間好気培養すると中型の乳白色から黄色のコロニーとして発育するカタラーゼ陽性のグラム陽性球菌である(図6)。完全溶血を示すものは SA との鑑別にコアグララーゼ試験が必要である。

(2) 治療および予防

乳頭の皮膚に生息するため、搾乳衛生の良くない牛群では保菌割合も高く、バルク乳の細菌培養検査で高い数値を示す。CNS による急性乳房炎の発生率は臨床型乳房炎全体の 10%前後である。抗菌薬には比較的感受性があり、治療にもよく反応するため慢性化への移行は少ない。

3. 環境性連鎖球菌(OS)による乳房炎

環境性連鎖球菌による急性乳房炎の発生率は、臨床型乳房炎全体の 25%以上を占め、最も多い原因菌である[15]。

環境性連鎖球菌とは、*Streptococcus agalactiae* (伝染性細菌)以外の連鎖球菌属のことをいい、*Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis* (図7), *Streptococcus equinus*, *Streptococcus bovis*, 広義には、*Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium* なども含まれる。多くは乳房の腫脹・硬結、乳汁性状は凝塊を含む乳白色を呈し局所症状に限局するが、時には、水様乳を呈し発熱等の全身症状を伴う急性乳房炎を引き起こす。水様乳を呈した時は、大腸菌性乳房炎との鑑別が必要となるが、臨床的に食欲不振、皮温低下や下痢などの症状がないことで容易に鑑別できる。

(1) 微生物学的診断

カタラーゼ陰性のグラム陽性球菌であり、血液寒天培地上で灰色～透明の小コロニーを形成する(図7)。*Streptococcus dysgalactiae* は環境性の原因菌でありながら伝染性の要素も持ち、特に乳頭皮膚の荒れとの関係が深い。*Streptococcus uberis* は特に麦わらを敷料として利用している環境で多発するといわれている。発生率に季節変動はなく、分娩後の発生割合は、乾乳期における新規感染率に影響されるところが大きい。*Streptococcus* と *Enterococcus* との鑑別は、SF 試験により鑑別する。

(2) 治療および予防

薬剤感受性試験に基づく有効抗菌剤にて局所治療を行う。通常1クール3日間の乳房内注入により治療を行うが、難治性といわれる *Streptococcus uberis* に対する治癒率を上げるためには長期にわたる十分な治療が必要となる[16]。

Enterococcus は薬剤耐性傾向が強く、有効剤が PC や PLM のみとなる場合が多い。

日頃より環境衛生、搾乳衛生に留意することが重要である。特に乾乳期における新規感染が多いとされているので、乾乳軟膏の使用および乾乳期の衛生管理に重点をおくことが重要である。感染頻度の高い乾乳後2週間と分娩予定前2週間の乳頭シールド剤の応用は有効であることが報告されている[17]。

4. 大腸菌群(CO)による乳房炎

大腸菌群による乳房炎の発生は、牛を取り巻く環境衛生、気候、温度、牛床の敷料の種類・交換頻度などの環境要因と関係が深く、気温が上昇し環境が粗悪になりがちな夏から秋にかけて発生率が上昇する。分娩や高泌乳生産、夏の暑熱のストレスなどにより、牛の抗病性が低下すると易感染性となることが報告されており、またこれらのグラム陰性菌は、グラム陽性菌と比較して増殖スピードが速いため、時には重篤な症状を引き起こす。通常の急性症状で経過して回復するものと、内毒素であるエンドトキシンによりショック症状を引き起こして甚急性に症状が進行し、治療が遅れると死に至るものがある。大腸菌による臨床型乳房炎のおよそ1割が甚急性乳房炎となることが知られている[18]。

(1) 微生物学的診断

ブドウ糖発酵のグラム陰性桿菌である *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Serratia marcescens* などの腸内細菌科の細菌が含まれる。*Escherichia coli* は灰色不整形の大きなコロニーを作り、特有の臭気を放つ(図 11)。*Klebsiella pneumoniae* は乳白色スムーズの光沢のある大きなコロニーを作る(図 12)。*Proteus mirabilis* は灰色不整形でスウォーミング(培地上でリング状に広がる状態)を認め、特有の臭気を放つ(図 13)。*Serratia marcescens* は一般的に赤色のコロニーを示すことが多い(図 14)。どれもコロニー形態に特徴があるので目視鑑別が可能である。

1) 急性乳房炎

通常、感染が起きると発熱などの全身症状を伴い、乳房の熱感、腫脹、硬結などの局所症状を示す。乳汁は多くの凝塊を含む水様、希薄な乳白色や黄白色を呈し、乳量は著しく減少する。早期に治療すると2～3日のうちに症状が回復し乳生産も回復するが、治療が遅れ乳腺組織の損傷が著しい場合は泌乳停止に陥る。しかし、乾乳期を経て次乳期に泌乳を回復する場合も見られる。

2) 甚急性乳房炎

初期は乳房の熱感、腫脹、硬結と体温の上昇、飲食廃絶、心拍数の増加、水瀉性下痢を呈す。時間が経過するにつれ、エンドトキシンにより眼結膜の充血、外陰部粘膜の充血などの DIC(播種性血管内凝固)症状を引き起こす[19, 20]。脱水、耳介の冷感、体温・皮温の低下を認め、起立不能、斃死に至ることがある。時には乳房および乳頭に冷感、乳房に紫斑を呈し、時間の経過とともに罹患乳房のみが壊死脱落するものもある。このようなタイプを壊疽性乳房炎という。

(3) 治療および予防

1) 抗菌薬の特徴と慎重使用

急性乳房炎で全身症状を伴うものについては、有効抗菌剤の局所および全身投与並びに補液による対症療法を行う。大腸菌に代表するグラム陰性桿菌は、グラム陽性球菌に比べ増殖スピードが速いため、早期発見、早期治療が治癒転帰を左右するといわれている。特に補助療法としての冷却した生理食塩液2Lでの乳房洗浄は乳房内の生菌数を減らすために有効であり、合わせて初期の副腎皮質ホルモンの投与も重要である。大腸菌群による乳房炎の治療に抗菌剤を使用するか否かについては、未だ議論があるところではあるが、これまでのいくつかの報告[21, 22, 23]を総合して考えると、基本的な抗菌剤の使用法は、耐性菌出現を防止するためにも、早期に感受性のある十分な濃度の殺菌性抗菌薬を使用することが肝要であり、このような治療法は、大腸菌群による乳房炎のような病態の変化が早い乳房炎の治療に考慮される。その中でフルオロキノロンについては、耐性菌出現抑止の観点より、農場での治療履歴等から原因菌の感受性が判断し得る場合など、やむを得ない場合を除き、第一次選択薬が無効の症例にのみ二次選択薬として限定的に使用すべきである。フルオロキノロンは、作用機序がβ-ラクタム系と違いDNA合成阻害に働くため、エンドトキシンの放出が軽微であること、また*E. coli*と*Klebsiella* spp.に対するMICが $<0.125\mu\text{g/mL}$ と

他の薬剤に比較し極めて低く、規定用量を静脈注射することにより、乳汁中の濃度が極短時間で、耐性菌の増殖を阻止する濃度MPC(耐性菌出現阻止濃度)以上に達することなどから、このような病態進行の早い大腸菌性乳房炎に限ってのみ、初期での投与が効果的である[24, 25]。フルオロキノロン剤は食品安全委員会のリスク評価に基づいて、第一次選択薬が無効な症例にのみ第二次選択薬として使用すること等のリスク管理措置が適用されている。本症におけるフルオロキノロン剤の第二次選択薬としての効果については、他の抗菌薬に比較し全身症状の回復が早く、牛群生存率もフルオロキノロン以外の第一次選択薬が有効であった場合に、より近いことが報告[26]されている(図26)。

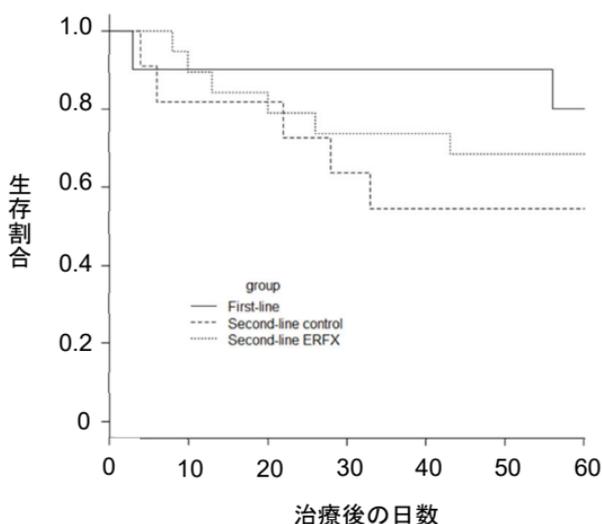


図26. 初回治療に用いた第一次選択 (First-line) 抗菌剤が有効であった場合と、無効であった場合に第二次選択薬 (Second-line) としてエンロフロキサシン (ERFX) またはその他の抗菌剤 (control) を選択した場合の生存曲線

(Shinozuka, Kawai et al., ASJ, 2018)

平成27年の家畜共済統計によると、一年間の乳房炎による死廃頭数は、10,388件で、乳牛の死廃件数の11.6%にあたる。その内の77%、7,999頭(全死廃件数の8.9%)が大腸菌群による死廃畜であり、このような症例にはフルオロキノロンの効果的な使用を検討する必要がある(図27)。

乳房炎死廃数11.6%の更に77%で年間7,999頭(8.9%)

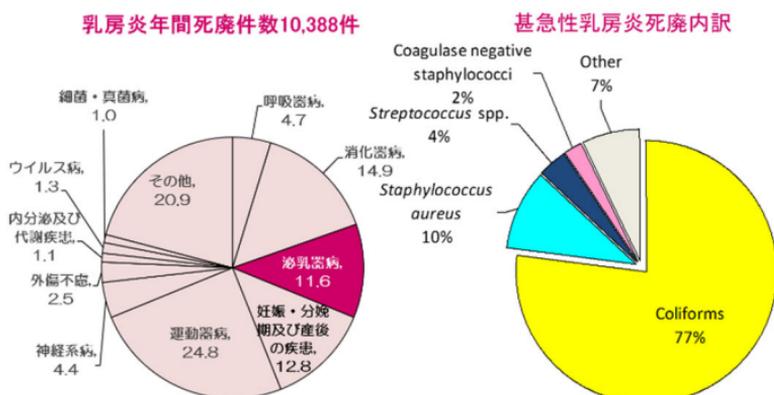


図27. 重篤なColiform乳房炎の発生割合

このようにフルオロキノロンの早期使用の効果が報告されている中で、使用する場合には、限定された範囲の中で注意深く使用し乱用に繋がらないようにする必要がある。やむを得ず使用する場合には①発病直後の早い時期に投与するために必ず早期の細菌検査による同定を実施し、限定した範囲で使用すること、②使用については用法用量に従うこと、③投与は1回/日、2日間までにすることなどの条件を遵守することが必要である。一方、治療が遅れた症例については、対症療法を中心に治療を組み立て、βラクタム系抗菌剤の作用点が細胞壁合成阻害であるためLPS放出を促すことを考慮し、βラクタム系以外の抗菌薬を選択すべきである。

2) 予防

早期発見の観点から、牛の状態をよく観察することが重要である。急性乳房炎で、①水様乳、②耳介冷感、③皮温低下、④水様下痢、⑤後軀蹠踉、⑥起立難渋、⑦食欲廃絶などを呈したときは、すぐに治療の対象とすべきである。特に早期発見、早期連絡を担う農家への啓蒙は重要である。

大腸菌性乳房炎を防ぐには、牛を取り巻く環境を清潔に乾燥した状態に保つことと、ストレスを回避し、適正な飼養管理により牛の健康を維持することで抗病性の低下を防ぐことが重要である。つまり、①運動場、牛床の汚れを解消する、②換気を良くし暑熱ストレスを回避する、③完熟した戻し堆肥を利用する、④

乾乳期の乳頭シールドを使用する、⑤乳房炎ワクチンを投与するなどが重要である。

5. 酵母(Yeast)による乳房炎

酵母 (Yeast)は牛の免疫能の低下や、不衛生な状態での薬剤の注入などが原因で乳房内に感染することにより引き起こされる。また、抗菌剤の連用による一種の菌交代現象によって乳房内で真菌の発育しやすい環境を作り、それが誘因になることもある。わが国では *Candida tropicalis* を主としたカンジダ (Candida) 属や *Pichia kudriavzevii* の感染が多い[27]。酵母による乳房炎の発生割合は臨床型乳房炎全体の1～2%程度である。乳房の硬結、腫脹が著しく、乳汁中には凝塊が多く含まれる。稀に高熱が持続することがあるが、その割には食欲が低下しないのが特徴である。

(1) 微生物学的診断

血液寒天培地上に乳白色の光沢のない小コロニーを形成する(図 17)。鏡検にてグラム陽性、米粒様の大きな菌体を認め容易に診断できる。採材直後でも乳汁中の凝塊を直接塗抹しグラム染色することで菌体が確認され診断できる場合がある。

(2) 治療および予防

細菌を対象とする一般的な抗菌剤では効果がないため、早期診断と治療方針の変更が必要である。診断されたら速やかに抗菌剤の投与を中止し、頻回搾乳を指示する。頻回搾乳だけでも約半数の治癒率が得られる(検討委員の経験による)。酵母様真菌が多く存在するのは敷料やサイレージ飼料である。日頃からカビた敷料などは使用せず、衛生管理に注意することが大切である。

6. 臨床型乳房炎治療の実践的な考え方

今回の調査より、臨床型乳房炎の治療における抗菌剤の慎重使用を行うための実践的なフローチャートを図 28 に示した。抗菌剤の慎重使用を行うには、まず原因菌の正確な同定が必須であり、同定菌種の薬剤感受性を基に使用薬剤を選択することが重要である。また、過剰な抗菌剤の使用は控えることが重要であることから、科学的に証明された最も有効な治療法により治療することが

望まれる。このフローチャートは、Roberson JR, 2003[28]の文献に基づき、日本の実情に合うように改変したものである。全ての症例がこのチャートにあてはまるものではないが、この客観的な臨床スコアリングによって治療方針を考えていく試みは現在世界的にも浸透してきている。

このフローチャートでは、スコア1, 2の場合、第1病日は翌日の細菌培養検査の結果が出るまで治療をしないこととなっている。この1日様子見ることに對するリスクは、その後の短期的または長期的な乳房炎の治癒率等に影響を与えないことが報告されている[29, 30]。

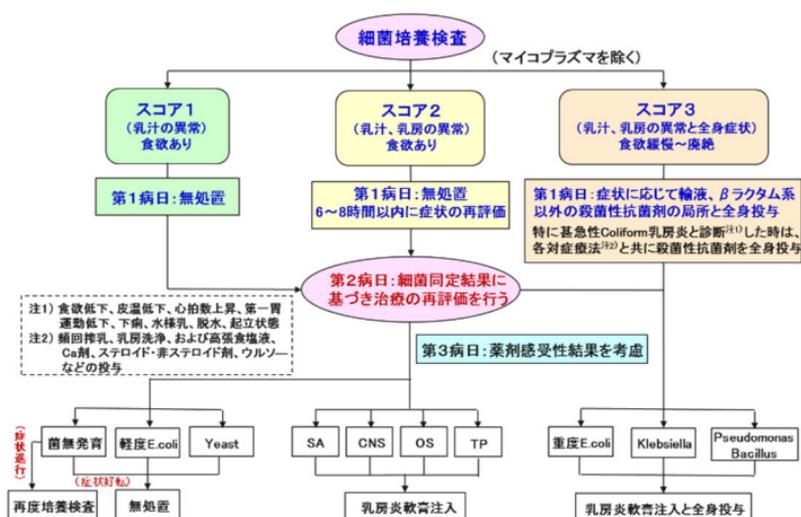


図 28. 臨床型乳房炎治療のフローチャート (Roberson JR, 2003 を改変)

牛乳房炎の病態・診断・治療・予防 (マイコプラズマ)

本病の主たる臨床症状は泌乳量の急激な低下であり、病勢の進行にともない泌乳停止にいたる個体も認められる。このような個体では乳は水様となり、凝固物(ブツ)を多く含む。全身症状として軽度の発熱が認められる他、乳房の近傍においてリンパ節の腫脹が認められる。一方、感染ステージや株の病原性、さらに個体の抵抗性などに関連して、明確な症状を全く示さない症例も多く認められている[31]。M. bovis の乳房内接種による実験感染では、M. bovis は注入後速

やかに乳房内で急激な増殖を示すが、乳中体細胞数の増加は他の乳房炎原因菌による乳腺感染と異なり 24~72 時間を要する。この間、前搾り乳の性状も含め、感染を示唆する明瞭な臨床的所見はほとんど認められない[32]。このような不顕性感染牛は摘発から逃れ治療開始適期を逸すために、潜在的な感染源となる。そのため、農場内での本疾病の集団発生を引き起こすことがあり、本病の制圧をより困難なものにさせる。本病の摘発において、個体の観察による発症牛の摘発に加え、バルクスクリーニングや分娩後検査などの定期検査が重要とされているのはそのためである[33, 34]。

(1) 微生物学的診断

前述の病態(臨床症状)が臨床的診断の指標として用いられる。ただし、臨床所見からの確定診断は困難であり、最終的に微生物学的な診断が実施される。本病を疑う場合は当該牛の乳汁を速やかに検査機関に送付し、*Mycoplasma* 属菌の有無およびその菌種を調べるのが重要である。(同定法の詳細については P17, 2. マイコプラズマの同定法を参照)

(2) 治療

国内において牛マイコプラズマ乳房炎の主要な原因菌種である *M. bovis* の薬剤感受性を調べた研究ではフルオロキノロン系、フロルフェニコール系およびリソマイシン系抗菌剤に高い感受性を有することが示されている[32]。*M. bovis* は第一次選択薬に耐性を示す株が多く出現しているが[32]、本来、二次選択薬であるフルオロキノロン系抗菌剤は、農場での治療歴等から原因菌の感受性が判断しうる場合など、やむをえない場合を除き、第一次選択薬が無効の症例のみに第二次選択薬として限定的に使用すべきである。乳房の外貌所見および体細胞数において効果が認められた場合は、2クールまで治療を実施する。初診時に体細胞数が 30~50 万/mL 以上を示し、さらに乳房の腫脹や硬結、乳量の減少等が認められる場合は、分離株が治療薬に対して感受性であっても十分な治癒に至らない場合もある。治療を適用するか否かについては臨床獣医師の総合的な判断が必要となる。これら臨床的判断に加え、乳量、産歴および他の疾患等も淘汰の対象としての判断材料とする場合が多い。

フルオロキノロン系抗菌剤は、子牛のマイコプラズマ感染症にも広く用いられている薬剤であるが、乳房炎乳から分離された株については事前に薬剤感受性試験を実施してその有効性を評価し、第一次選択薬が無効の場合に第二次選

択薬として使用すべきである。また、フルオロキノロン系抗菌剤に十分な感受性が認められない場合は淘汰を検討する必要もある。欧州ではマクロライド系抗菌剤も一定の治療効果を発現するものとして広く用いられている。米国では、日本でマイコプラズマ乳房炎の治療薬として用いられているフルオロキノロン系抗菌剤がマイコプラズマ性乳房炎の治療薬として承認されていないことや、米国内のデータにおいてマイコプラズマ性乳房炎は再発リスクが高いとの理由で、治療は基本的に実施されず淘汰対象となる事例が多い。

治療時における罹患牛管理の最大のポイントは「完全隔離」である。マイコプラズマ乳房炎に罹患した個体では、乳汁からの排菌量は 10^9 cfu/mL にもおよぶ。一方、感染に必要な菌数は 70cfu 程度とされ、わずかな乳汁が感染源となることが示されている。そのため、治療牛は正常牛群から完全に隔離し、特に水槽および飼槽の共用は絶対に避けなければならない。さらに、排菌汚染のリスクを低減させるため、敷料に石灰を添加するなどの対応も必要である。また、他の乳房炎や蹄病罹患を治療のための群構成である「ホスピタル群」で感染牛を管理した場合、搾乳器具や搾乳者の手指、さらに漏乳によって汚染された敷料を介し、他の牛に対して容易に感染する。感染初期において明確な臨床症状を示さない個体も多いため、それらが搾乳牛群に戻るにより感染源となる事例は多く報告されている。

治療直後は月に数回程度の検査を実施し、その後は月1回の検査を半年から1年程度、モニターする。菌の検出が認められなくなり、かつ、獣医師が明確な臨床症状の消失を確認した場合、一般牛群に戻すことも可能であるが、可能な範囲において、搾乳順番を最後にし、継続的な乳汁検査を実施するなどの防疫措置を継続することが望ましい。また、感染農場では、再発のリスクに備え継続的な牛群の監視も重要である。

(3) 予防

マイコプラズマ性乳房炎の予防では牛群内での感染拡大阻止を目的として定期検査と随時検査を同時に運用することが推奨される。定期検査はバルクタンクスクリーニングと感染歴のある個体の検査であり、随時検査は分娩後検査及びマイコプラズマに特徴的な臨床症状を呈する個体に対する個別の検査を指す。

その概要は以下の通りである。

定期検査:

①バルクタンクスクリーニング検査(図 29 参照)

定期検査の主軸をなすのはバルクタンクスクリーニング(BTS)である [31, 32]。BTSは概ね1バルクあたり200頭から300頭に1頭の罹患牛を摘発する感度を有する検査法である(感染初期で排菌量が少ない場合は検出できない場合もある)。バルク乳を採取しPCRによって *Mycoplasma* spp.の検出を行い、陽性であった場合は速やかに菌種の同定を実施する。菌種同定の結果、*M. bovis*, *M. californicum*, *M. bovis genitalium*, *M. canadense* が検出された場合は直ちに全頭検査を実施し感染個体の特定と隔離を実施する(図 30)。一般的に1農場あたり年4回～6回程度実施するが、牛群規模によって回数は適宜調整する(150頭程度の牛群では月1回の検査が望ましい)。バルクタンクスクリーニングの結果、病原性が高いマイコプラズマが検出された場合、これらすべての情報は、畜主、獣医師やJA等関係機関と速やかに共有しながら全頭(個体)検査を実施する。個体検査は全頭を1度に行うことが望ましく、作業性を優先して飼育牛を複数回に分けて検査することは好ましくない。検査結果が判明するまでの期間は、さらなる感染の拡大を防止するため、1頭毎のユニット消毒が推奨される。乳汁採取時に雑菌等の污染があった場合、培地中でマイコプラズマの増殖が著しく阻害されるため、留意する。マイコプラズマ培地には一般細菌の発育阻止を目的として抗菌剤を含有しているが、真菌や一部の細菌に対しては、その発育を十分抑制しない。

②感染歴のある個体の検査

マイコプラズマ乳房炎の感染歴がある個体は、治療によって排菌が止まり、乳房の一般状態が正常に戻ったのちも、再発のリスクを回避するため、一定期間(数ヶ月～1年間程度)は定期的なモニタリングが必要である。

随時検査:

①分娩後検査

分娩後検査は全外部導入牛と初産の自家産牛で実施する。過去に発生歴がなく、乳房炎の問題がない場合は、経産牛についてこれらを実施する必要性は低い。方法として、分娩翌日の乳汁を採取しマイコプラズマの遺伝子検査を実施する。さらに菌種まで同定し、その結果に基づいて詳細な対応を協議することが

望ましい。検査結果が確定するまでは、他の搾乳牛とは分けて管理することが望ましい。

②マイコプラズマに特徴的な臨床症状を呈する個体に対する個別の検査

前述の臨床症状を示す個体については、速やかに検査を実施することが重要である。

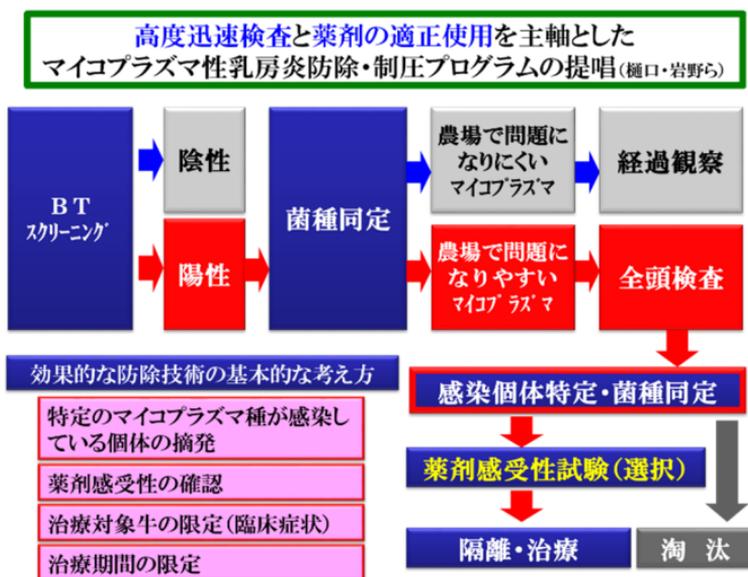


図 29. バルクタンクスクリーニングとその後の対応 (樋口原図)

農場で問題になりやすい菌種

- *M. bovis*
- *M. californicum*
- *M. bovis genitalium*
- *M. canadense*

*Mycoplasma*属陽性
バルクタンクからの分離率
80~90%

農場で問題になりにくい菌種

- *M. alkalescense*
- *M. arginini*
- *M. dispar*
- *M. bovirhinis*

*Mycoplasma*属陽性
バルクタンクからの分離率
10~20%

図 30. 農場で問題となるマイコプラズマ種 (樋口原図)