

3 肉用牛肥育農家における牛呼吸器病症候群に対する

衛生対策の検討

川越家畜保健衛生所

○柿沼喜子・関根貴司・御村宗人

I はじめに

牛呼吸器病症候群は、細菌やウイルスなど複数の病原体が複合した病態であり、環境や生体の免疫力などの要因が複雑に絡み合って発症することが知られている^{1,2)}。

令和 2 年 10 月、管内の肉用牛肥育農家において牛呼吸器病症候群の蔓延が推察される事例があったため、疾病発生率を低減するために衛生対策と今後の対応について検討した。

II 農場の概要

該当農場は、肥育牛 800 頭（黒毛和種 90 頭、肉用交雑種 710 頭）を飼養している。導入元は県外子牛市場で、2 か月齢の子牛を毎週 8 頭程度導入している。農場は 2 か所あり、第 1 農場で導入後から 6 か月齢までの約 120 頭を飼養し、500 メートルほど離れた第 2 農場で 6 か月齢から出荷月齢までの 680 頭を飼養している。第 1 農場は、東西を長辺とする 4 棟の牛舎からなる。南北に走る中央の通路を介して連なっているため、出入口は両端の牛舎のみとなっている（図 1）。

導入牛に対しては、全頭数日以内にベンジルペニシリン及びストレプトマイシン合剤を投与し、牛伝染性鼻気管炎及び牛パラインフルエンザ混合生ワクチン（以下、2 価経鼻粘膜ワクチン）及び牛ウイルス性呼吸器病 5 種不活化ワクチンを各 1 回接種している。導入後 20 日間は導入牛舎のペンで単飼され、人工乳のほか、数日間はオキシテトラサイクリンを添加した代用乳を 1 日当たり 40 給与している。その後連続する牛舎のいずれかで群飼される。

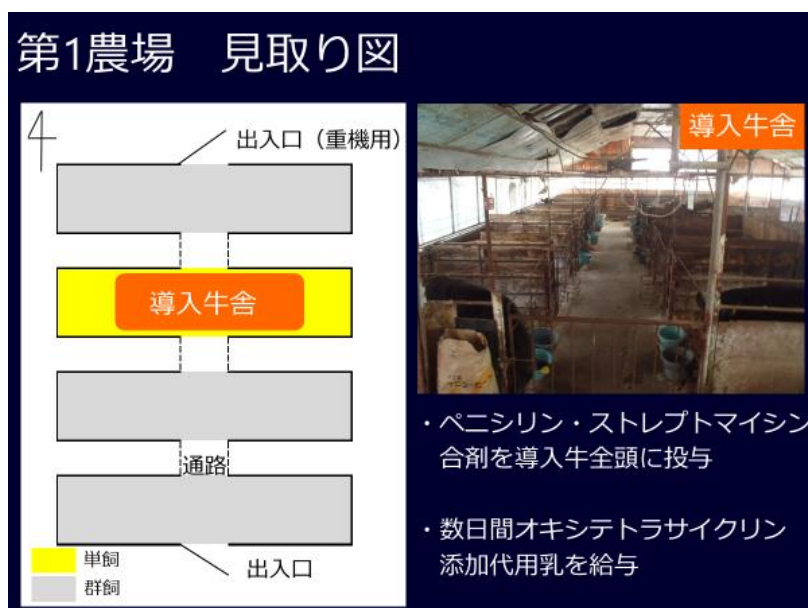


図 1 第 1 農場見取り図

III 背景

第 1 農場において令和 2 年 7 月に導入した子牛数頭が 8 月中旬ごろから呼吸器症状を呈したため、畜主がフロルフェニコール、タイロシンを投与した。しかし、症状が改善しないため畜主が開業獣医師に診察を依頼したところ、熱中症と診断され、補液による治療を受けたが、その後死亡した。同様の症状で 8 月に 8 頭、9 月に 5 頭死亡し、同居牛も多数が同様の呼吸器症状を呈していたため、畜主の依頼により病性鑑定を実施した。

IV 材料及び方法

1 材料

死体 1 頭 (No. 1)、同居牛 (No. 2, 3, 4, 5, 6) の血清 5 検体、EDTA 加血液 5 検体、鼻腔スワブ 5 検体、直腸スワブ 4 検体 (No. 2, 3, 5, 6) を用いた (図 2、表 1)。



図 2 材料及び導入牛舎見取り図

表 1 採材した同居牛

No.	生年月日	導入日	5種ワクチン接種日	体温(℃)	抗生物質投与歴	症状
2	令和2年7月30日	9月10日	9月22日	39.3	なし	膿性鼻汁
3	令和2年7月2日	8月27日	9月10日	40.2	なし	発咳
4	令和2年8月7日	9月17日	未接種	40.2	なし	活力あり
5	令和2年7月10日	9月3日	9月22日	41.6	あり	耳翼下垂、やや軟便、被毛削ごう
6	令和2年7月29日	9月17日	未接種	40.6	あり	

2 血液学的検査

同居牛の血液一般検査では、実施した4頭（No. 6は凝固のため検査不可）で赤血球数の増加が認められたが、Ht値に著変はなかった。また2頭（No. 2, 4）でフィブリノーゲン値の上昇（いずれも800mg/dℓ以上）がみられ、炎症があることが示唆された。血液生化学検査では、同居牛5頭中3頭で血中のNa及びClの低下が認められた。

3 解剖及び病理組織学的検査

死亡牛の剖検では、肺の右葉に白色チーズ様物を含む結節状病変が形成され、特に右葉前部で重度であった。病理組織学的検査では、肺の肉眼病変に一致して多発性凝固壊死及び化膿性気管支肺炎が認められ、凝固壊死の周囲には燕麦様細胞の浸潤が認められた。その他、脾臓の被膜及び心臓の心筋線維壊死部には、軽度から重度の石灰沈着が認められた。

4 細菌学的検査

(1) 細菌分離成績

死亡牛の肺及び同居牛5頭中2頭の鼻腔スワブから *Mannheimia haemolytica* (以下、*M. haemolytica*) (No.1, 2:血清型1型、No.3:2型) が分離された(表2)。また、同居牛の直腸スワブからサルモネラは分離されなかった。

表2 *M. haemolytica*分離成績

No.	材料	BA(CO ₂)	DHL
1	肺	++	—
2	鼻腔スワブ	+	—
3	鼻腔スワブ	++	—
4	鼻腔スワブ	—	—
5	鼻腔スワブ	—	—
6	鼻腔スワブ	—	—

No.1,2:血清型1型、No.3:血清型2型

(2) マイコプラズマ遺伝子検査成績

死亡牛の肺から *M. bovis*、*M. bovirhinis* 及び *M. dispar* の特異的遺伝子が検出され、同居牛5頭中4頭 (No.2, 3, 4, 6) の鼻腔スワブから *M. bovis* の特異的遺伝子が検出された(表3)。

表3 マイコプラズマ遺伝子検査成績

No.	材料	<i>M. bovis</i>	<i>M. bovirhinis</i>	<i>M. dispar</i>
1	肺 右前	+	—	+
	肺 右後	+	+	+
2	鼻腔スワブ	+	NT	NT
3	鼻腔スワブ	+	NT	NT
4	鼻腔スワブ	+	NT	NT
5	鼻腔スワブ	—	NT	NT
6	鼻腔スワブ	+	NT	NT

(3) 薬剤感受性試験成績

No. 1, 2, 3から分離された *M. haemolytica* を用いて一濃度ディスク拡散法により薬剤感受性試験を実施したところ、全ての検体で導入牛に対し投与していた

ベンジルペニシリン及びストレプトマイシンに対する耐性の獲得を認めた。また、他薬剤に対しても耐性を獲得しており、多剤耐性であった(表4)。

表4 薬剤感受性試験成績

由来	菌種	PCG	ABPC	CEZ	CTX	KM	SM	EM	OTC	FOM	FFC	ERFX	OBFX
No.1 肺	<i>M. haemolytica</i>	R	R	R	S	R	R	R	S	S	R	I	I
No.2 鼻腔スワブ	<i>M. haemolytica</i>	R	R	I	S	R	R	R	S	S	S	I	I
No.3 鼻腔スワブ	<i>M. haemolytica</i>	R	S	I	S	S	R	R	S	S	S	S	S

備考
 ・ S:感性, I:中間, R:耐性
 ・ *Pasteurella* sp. の判定表を使用: PCG,ABPC,EM
 腸内細菌科 " : CEZ,CTX,KM,SM,FOM
 ウン(呼吸器) " : FFC,ERFX
 イヌ(皮膚・尿路感染) " : OBFX

6 ウイルス学的検査

死亡牛の肺及び同居牛5頭の鼻腔スワブと直腸スワブを用いて、ウイルス遺伝子検査(コンベンショナルPCR)を実施したところ、死亡牛の肺及び同居牛2頭(No.2, 5)の鼻腔スワブから牛コロナウイルスの特異的遺伝子が検出された。

ペスチウイルス(牛ウイルス性下痢ウイルスを含む)、A群ロタウイルス、B群ロタウイルス、C群ロタウイルス、牛トロウイルス、牛伝染性鼻気管炎ウイルス、牛アデノウイルス、牛RSウイルス及び牛パラインフルエンザウイルス3型の特異的遺伝子は検出されなかった。

V 考察

病性鑑定成績結果から、No. 1 を牛パストツレラ症及び牛マイコプラズマ性肺炎と診断した。

また当農場では、不特定多数の農場から市場を介して子牛を導入しており、慣れない環境や輸送、それにとまなう絶食など、子牛は様々なストレスにさらされ、易感染状況にあると推察され、農場で牛呼吸器病症候群が蔓延していることが推察された。

導入元での飼養形態や免疫状態を把握することは困難なため、当農場での飼養衛生管理の徹底が重要であると考え、以下の6つの衛生対策について指導した。

VI 指導内容

1 抗菌性物質の適正使用

薬剤感受性試験結果からベンジルペニシリン及びストレプトマイシン合剤の使用中止を指導した。また、聞き取り調査の中でフロルフェニコール、エンロフロキサシンの使用歴があり、その効果が乏しいこと推察されたので、当農場において使用歴のないツラスロマイシンの使用を提案した。

2 ワクチネーションプログラムの変更

導入牛からの細菌性呼吸器病感染を防除するため、ワクチンプログラムの見直しを行った。導入日に牛伝染性鼻気管炎、牛パラインフルエンザ及び牛 RS ウイルス感染症混合生ワクチン（以下、3 価経鼻粘膜ワクチン）を接種し、その 2～3 日後に牛ウイルス性呼吸器病 6 種混合生ワクチン、さらに 2 週間後と 4 週間後に牛細菌性呼吸器病 3 種不活化ワクチンを 2 回接種することでウイルス性呼吸器病だけでなく細菌性呼吸器病の免疫付与も目的とするプログラムを作成し、畜主に提案した^{3~7)} (図 3)。

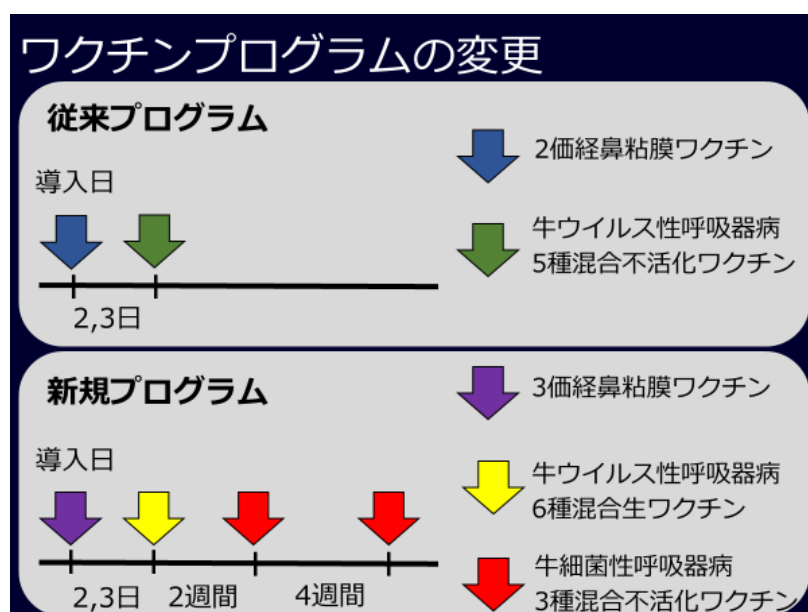


図 3 ワクチンプログラムの変更

3 治療記録の作成

本農場では、以前から治療記録をカレンダーと牛舎内に設置された個票等に記載していたが、内容に不足があった。また、作業者間の情報共有が不十分であった。そこで、本件における対策の成果確認や今後の疾病発生対策のため、治療記録を作成し、少なくとも1年間保存するように指導した。治療記録については、個体識別番号、品種、性別、生年月日、導入日及び治療内容を記入できる表とするよう助言した(図 4)。



図 4 治療記録の作成

4 哺乳管理の見直し

呼吸器病の続発を受けて、バケツ哺乳からニップル付きバケツによる哺乳に変更していたが、バルブの洗浄不足が確認された（図 5）。

また、ニップル付きバケツを洗浄不十分のまま、複数の子牛に連続使用することにより呼吸器病が蔓延した可能性があった。状況を改善するため、哺乳頭数分のニップル付きバケツを用意し、1 回使用するごとにニップルを分解・洗浄するように指導した。



図 5 哺乳管理の見直し

5 牛舎環境の見直し

8月の時点で開業獣医師が熱中症を疑い牛舎正面の壁及び側面の窓をすべて外し、牛舎内の扇風機を牛体に向け、暑熱対策をしていた。当所で病性鑑定依頼を受けた10月は、夜間が低温になっていたにもかかわらず、暑熱対策を継続していたため、壁及び窓を元に戻し、扇風機は牛体に向けず牛舎全体の空気が循環するような方向で設置するように指導した。

6 牛舎の定期的な消毒

牛がペンから群飼に移動した後、畜主はペンの洗浄・乾燥後に石灰塗布を実施していたが、塗り方が不均一な上、壁の上部まで塗布されていない状態だった。聞き取り調査を行ったところ、以前はコンプレッサーを用いて石灰塗布を実施していたが、片付けに手間がかかるため、バケツでの塗布に変更していた。これを改善するため、じょうろ、刷毛、蓄圧式噴霧器及び塗装用ローラーを用いて石灰塗布方法を検討した(図6)。

牛舎の定期的な消毒 (1)
均一に石灰塗布するための方法を検討

	長所	短所
バケツ	短時間での作業が可能	上部及び細部への塗布が困難
じょうろ	上部まで塗布することが可能	細部への塗布化困難
刷毛	細部や凹凸への塗布が可能	作業に時間がかかる
蓄圧式噴霧器	細部や凹凸への塗布が可能	目詰まりをする
塗装用ローラー	短時間での作業が可能	凹凸があると塗布が難しい

じょうろでの石灰塗布 塗布方法の指導

図6 石灰塗布方法の検討

また、導入牛舎が他の牛舎と連続しているにもかかわらず、踏み込み消毒槽がなく容易に病原体が他の牛舎内に蔓延する可能性があったので、牛舎出入口の他、導入牛舎の前後に踏み込み消毒槽を設置した。

VI 指導の成果

抗菌性物質の適正使用については、10月以降畜主の希望により全ての導入牛にツラスロマイシンを投与したところ、投与前ではほぼ全頭が治療対象になっていたのに対し、呼吸器症状を呈する牛の減少に伴い、投与5か月後では治療対象牛の割合は約3%

に減少した。

ワクチンプログラムの変更については、順次令和 3 年春頃から実施する予定である。

治療記録の作成について、当初、畜主は消極的であったが、記入の必要性や記入方法を丁寧に指導することにより、積極的に取り組むようになり、従業員の間で情報共有ができるようになった。

哺乳管理の見直しについては、畜主がニップル付きバケツを哺乳頭数分購入したが、ニップルの分解・洗浄に手間がかかるため、今後はバルブのないニップル付きバケツの使用を検討している。

牛舎の消毒では、石灰塗布の方法を指導するなかで、刷毛は細部まで塗布することができるが作業時間がかかり、じょうろは上部まで塗布できるが細部の塗り残しが多いことが分かった。また、蓄圧式噴霧器はノズルの目詰まりが発生し、塗装用ローラーは凹凸の多いペンには向かないことも分かった。これらの結果から、じょうろと刷毛を組み合わせ、じょうろで全体に石灰塗布してから刷毛で細部まで塗り広げる方法が短時間かつ効率的に作業できることが分かったので、今後はこの方法で継続することとした(図 7)。



図 7 指導前後の石灰塗布

これらの対策を実施した結果、10 月以降導入牛の死亡はなくなり、8・9 月導入牛に約 30 万円かかっていた薬剤費は、指導後は 3 万円程度まで削減することができた。

VII 今後の展望

今後は、抗菌性物質の全頭投与を中止し、治療にのみ使用すること及び定期的に薬剤感受性試験を実施し、適切な抗菌性物質を使用するよう指導を継続する。これにより、抗菌性物質使用量の低減や薬剤耐性菌の出現の抑制につなげていきたい。

さらに、畜主との綿密な飼養管理状況の情報交換や臨床獣医師との連携を強固にし、飼養環境の改善や疾病発生を低減するための指導を継続することで予防重視の対策をさらに強化させていきたい。

参考文献

- 1) 森田猛：子牛の科学、家畜感染症学会編、111-253、チクサン出版、東京(2009)
- 2) Dee Griffin, M.M. Chengappa, Jennifer Kuszak, D. Scott McVery: Bacterial Pathogens of the Bovine Respiratory Disease Complex、Vet Clin Food Anim ,26, 381-394(2010)
- 3) 福山新一：子牛の感染症予防ワクチンプログラム、Journal of the Japanese Society for Clinical Infectious Disease in Farm Animals、3(2)、79-84(2008)
- 4) 永井英貴：一日本で使用されている動物用ワクチン (VII) 一牛用ワクチンの概要 8 マンヘミア・ヘモリチカ (1 型) 感染症ワクチン (不活化・混合不活化ワクチン) 及びパスツレラ・ムルトシダ感染症ワクチン (3 種混合不活化ワクチン)、日獣会誌、63、750-753(2010)
- 5) 田中伸一、岩隈昭裕：マンヘミア・ヘモリチカに関する最近の知見および海外における牛ワクチンネーション、Journal of the Japanese Society for Clinical Infectious Disease in Farm Animals、3(2)、85-92(2008)
- 6) 乙丸孝之助、西山公二、柿内健志、米重隆一、山下和徳：ワクチンネーションによる育成牛の肺炎コントロールと実際、Journal of the Japanese Society for Clinical Infectious Disease in Farm Animals、2、29-34(2007)
- 7) 本川賢司：ワクチン免疫の基礎と臨床—ワクチンの効果を上げるもの下げるもの—、Journal of the Japanese Society for Clinical Infectious Disease in Farm Animals、4(2)、39-47(2009)