

【産業動物】 原著

ホルスタイン種雌子牛の預託哺育農場における疾病の低減対策

蘇武なつみ¹⁾ 小原 潤子²⁾ 藤井 啓²⁾
伊藤めぐみ²⁾ 山口 寿¹⁾ 林口 治¹⁾

1) 十勝 NOSAI (〒089-1182 帯広市川西町基線59-28)

2) 北海道立総合研究機構畜産試験場 (〒081-0038 上川郡新得町西 5 線39番地)

(受付2013年3月29日)

要 約

呼吸器病と下痢症が多発したホルスタイン種雌子牛の預託哺育農場において、疾病発生の低減対策を行った。呼吸器病対策は、病原体の検出と薬剤感受性に基づく適切な薬剤の選択、治療方針の統一、ワクチネーションプログラムの見直し、哺乳ロボットから哺乳瓶への哺乳方法の変更、農場従業員の意識改革を実施した。下痢症対策は、コキシウム症のまん延が認められたため、スルファメトキサゾール・トリメトプリム合剤の飼料添加およびオルソ剤の踏込み消毒槽の設置を行った。これらの対策により、診療頭数および死廃率が減少した。子牛の群管理では疾病の発生予防において個別管理とは異なる衛生管理が必要であり、抗菌剤の飼料添加と個別哺乳への変更は呼吸器病の低減効果が高かったと考えられた。

キーワード：子牛の群管理、哺乳ロボット、ホルスタイン種雌子牛、預託哺育農場

-----北獣会誌 57, 249~253 (2013)

近年、牛群の多頭化に伴い、哺乳ロボットを用いて子牛を群管理する農場が増加している。哺乳ロボットを用いた子牛の群管理では、個別哺乳に比べ作業の省力化や子牛の運動量の増加、自然哺乳に近い少量多回哺乳が図れる反面、群飼養に伴うストレスにより呼吸器病や下痢症などの発生リスクが高くなることがある。そのため、子牛の群管理における疾病の発生予防には個別管理とは異なる衛生管理が必要である^[1]。今回、ホルスタイン種雌子牛の預託哺育農場において呼吸器病と下痢症が多発したため、疾病発生の低減と予防対策を行った。

材料と方法

1. 農場の概要

対象農場は平成14年設立の預託哺育農場で、5戸の酪農場からホルスタイン種雌子牛を年間約200頭導入し、哺乳ロボットによる群管理を行い、哺乳群・離乳群・育成群合わせて約120頭を飼養していた。子牛は10日齢前後で各酪農場から導入され、個別ペンにおいて哺乳瓶で数日間哺乳した後、哺乳ロボット群へ移動し、1群あた

り約15頭が哺乳ロボット2台により2群で哺乳されていた。子牛は順次離乳群へ移動し、1群あたり約15頭が2群で飼養され、さらに育成群として1群あたり約15頭が3群で飼養され、預託終了は約6カ月齢であった。

預託の条件は各酪農場における適切な初乳の給与であり、導入時の個体検査として血清総蛋白質濃度と体重を測定していた。

哺乳は、個別ペンでは1日2回計4L、哺乳ロボットでは1回につき1L、1日5L飲める設定であった。どちらも下痢症予防対策として、常に生菌剤が代用乳に添加されていた。また、哺乳ロボットは1頭ごとの乳頭洗浄・消毒のないタイプのものであった。哺乳期間はおよそ40日間で、人工乳1kgを採食できることを目安として離乳が行われていた。

設立6年目の平成20年度より、発熱、発咳、呼吸速迫などの呼吸器症状を呈し、時に慢性化し死亡するような呼吸器病の発生が認められた。また、平成23年度より、離乳群と育成群で下痢症の発生が増加傾向を示したため、それぞれ農場調査を行い、疾病発生の低減と予防対策を

検討した。

2. 農場調査1：平成21年10月～平成21年12月

呼吸器病の原因となる病原体の浸潤状況を把握するため、個別ペン、哺乳ロボット群、離乳群より各5頭の鼻腔スワブと血液、育成群5頭の血液を採取し、鼻腔スワブからの病原体の検出と血清中ウイルス抗体価の測定を実施した。

3. 農場調査2：平成23年8月

平成23年8月より離乳群と育成群において下痢症が増加傾向にあったため、個別ペン、離乳群、育成群よりそれぞれ8頭、14頭および8頭の糞便と鼻腔スワブを採取し、病原体の検出を行った。

4. 細菌およびマイコプラズマ検査

鼻腔スワブからの細菌検査は *Pasteurella multocida* (Pm)、*Mannheimia haemolytica* (Mh) について10%羊血液加寒天培地およびDLH培地で培養した。*Mycoplasma bovis* (Mbs)、*Mycoplasma bovirhinis* (Mbr) は材料を変法 Hay-flick 液体培地で10倍階段希釈し37℃で1週間培養後、同固形培地培養液を接種して37℃、5%CO₂下で培養・分離を試みた。同定はマイコプラズマ様コロニーをクローニングし代謝阻止試験により行った。*Mycoplasma dispar* (Md) の分離はGS液体培地を用いて同様に分離を試みた。検出された病原体の薬剤感受性はMIC測定により行った。

5. 血清中ウイルス抗体価の測定

牛伝染性鼻気管炎 (IBR) ウイルス、牛ウイルス性下痢粘膜病 (BVD) ウイルス1型および2型、牛RSウイルス、牛アデノウイルス7型、牛パラインフルエンザ (PI3) ウイルスについて、血清中ウイルス中和抗体価を測定した。

6. 牛ロタウイルスおよび寄生虫検査

糞便材料を用いて、市販キット(ロタレックスドライ；オリオンディアグノスティカ)による牛ロタウイルスの検出とシヨ糖水浮遊法による寄生虫(クリプトスポリジウム、コクシジウム)オーシストの検出を行った。

7. 飼養管理状況の把握

農場調査1と2の結果に基づき、飼養管理状況を調査し、疾病対策を行った。また、全対策期間を通じて農場従業員より聞き取り調査を行い、対策の実施状況を確認し、衛生管理に対する意識改革を行った。

8. 疾病対策効果の評価

疾病対策効果については、年度ごとの呼吸器病・下痢症それぞれの月別診療頭数(初診時の月日を基準とし、1頭と換算)、年度別死亡率(死亡頭数/導入頭数×100)

を比較することにより評価した。

成 績

1. 呼吸器病対策

1) 病原体の検出と抗生剤の飼料添加

平成21年の農場調査1では、10月には哺乳ロボット群の子牛の鼻腔スワブからPm、Mh、Mbsが検出され(図1)、12月にはMbsは哺乳ロボット群だけでなく、個別ペンや離乳群からも検出された(図2)。分離されたMbsはエンロフロキサシン(ERFX)とフロルフェニコール(FF)に感受性を示した(表1)。これらの薬剤感受性に基づき、マイコプラズマ感染に対する予防薬剤としてFFを選択し、飼料添加による経口投与を3日間行い、投与後3日間停止するプログラムを2クール行った。FF1.0%製剤(フロロコール10；株式会社インターベット)を体重1kg当たり0.15g、個別ペンの哺乳牛には代用乳に、それ以外の群には配合飼料に添加した。飼料添加

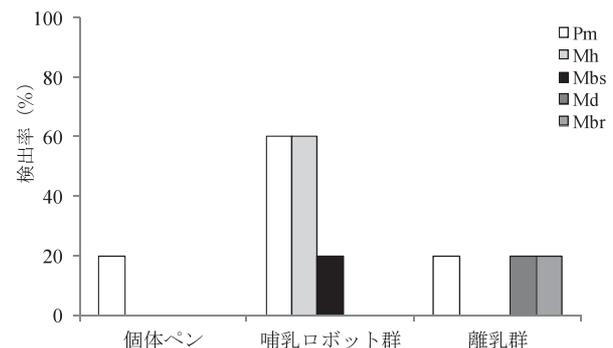


図1 子牛の鼻腔スワブからの細菌とマイコプラズマの検出率(農場調査1、平成21年10月)

Pm; *Pasteurella multocida*, Mh; *Mannheimia haemolytica*, Mbs; *Mycoplasma bovis*, Md; *Mycoplasma dispar*, Mbr; *Mycoplasma bovirhinis*

検査頭数：個別ペン5頭、哺乳ロボット群5頭、離乳群5頭

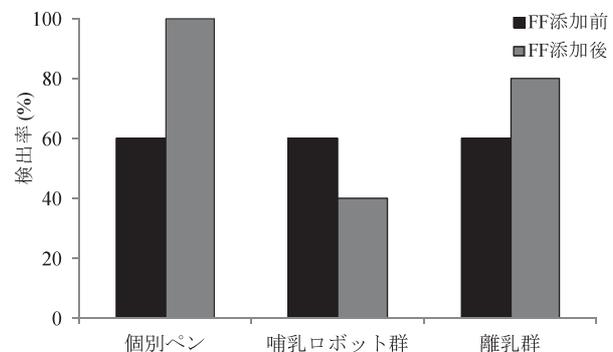


図2 子牛の鼻腔スワブからの *Mycoplasma bovis* の検出率(農場調査1、平成21年12月)

フロルフェニコール(FF)の飼料添加前と添加後の検出率を比較した

検査頭数：個別ペン5頭、哺乳ロボット群5頭、離乳群5頭

表1 子牛の鼻腔スワブから分離された *Mycoplasma bovis* の薬剤感受性

	最小発育阻止濃度 (µg/ml)				
	TMS	CTC	TS	ERFX	FF
FF 添加前	90.3	50.2	88.9	1.8	11.1
FF 添加後	>100	50.0	86.4	1.8	9.1

TMS; チルミコシン、CTC; クロルテトラサイクリン、TS; タイロシン、ERFX; エンロフロキサシン、FF; フロルフェニコール

2クール後に調査1と同一個体から鼻腔スワブを再び採取し、Mbsの検出および薬剤感受性試験を行ったところ、飼料添加前後でFF他全ての薬剤に対する感受性に変化はみられなかった。また、その後も農場の状況や季節・気候をみながら獣医師との協議の元で、随時抗生物質製剤(抗生剤)の飼料添加を実施した。平成23年1月頃からは、飼料添加剤の価格を考慮して、PmとMhが高い感受性を示したクロルテトラサイクリン(CTC)製剤(CTC-100「SP」;株式会社インターベット)に変更している。

平成23年の農場調査2においては、PmとMhの検出率は農場調査1と比べ高い傾向を示したが、Mbsの検出率はどの群も20%以下と低い傾向を示した(図3)。呼吸器病の発生は対策前と比べ減少傾向にあったため、農場調査1以後の対策を継続することとした。

2) 治療方針の統一

対策以前は呼吸器病発生時の個体診療において、抗生剤の選択・投与期間が定まっておらず、その結果再発を繰り返し治療が長引く傾向があったため、抗生剤は最低3日間の投与を1クールとするよう、担当獣医師の治療方針を統一した。

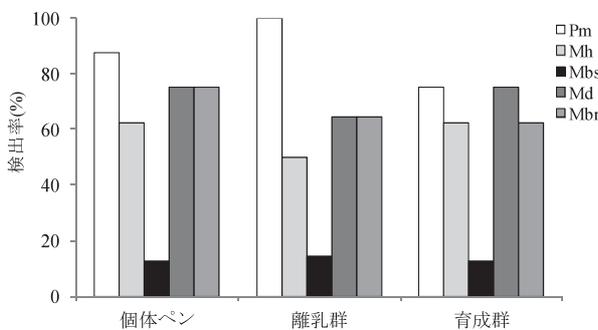


図3 子牛の鼻腔スワブからの細菌とマイコプラズマの検出率(農場調査2、平成23年)

Pm; *Pasteurella multocida*, Mh; *Mannheimia haemolytica*, Mbs; *Mycoplasma bovis*, Md; *Mycoplasma dispar*, Mbr; *Mycoplasma bovirhinis*
検査頭数: 個別ペン8頭、離乳群14頭、離乳群8頭

3) ウイルス性呼吸器病ワクチン接種プログラムの見直し

子牛へのワクチン接種プログラムは、ウイルス性呼吸器病予防のための5種混合不活化ワクチン(ストックガード5; 共立製薬株式会社)を10週齢と12週齢で2回接種することになっていたが、実際には接種時期が1カ月ほど遅れていた。また、ワクチン接種前に呼吸器病を発症している個体が認められた。よって、ワクチンを7~9週齢と11~13週齢で接種するようプログラムを変更し、獣医師が月に2回ワクチン接種の巡回を行い、ワクチン接種を徹底した。

農場調査1において個別ペンと哺乳ロボット群ではどのウイルスに対しても抗体陽性率は80%以上であったが(図4)、離乳群ではIBRウイルスの抗体陽性率は60%、育成群ではIBRウイルス、BVD1型ウイルスおよびBVD2型ウイルスの抗体陽性率はそれぞれ20%、60%、40%と低下していた。ワクチン接種プログラム変更後の農場調査2においては、個別ペン、離乳群、育成群でどのウイルスに対しても70%以上の高い抗体陽性率を示した(図5)。

4) ハウス牛舎の新設と哺乳方法の変更

呼吸器病の増加と哺乳ロボットの老朽化に伴い、平成22年1月ハウス牛舎を新設し、哺乳牛全てをハウス内の個別ペンで飼養し、哺乳方法を哺乳瓶による個別哺乳へと変更した。これに伴い、離乳群以降の飼養密度が減少した。ハウス牛舎には個別ペンが30枠設けられ、厳寒期の防寒にカーボンヒーターが設置された。

2. 下痢症対策

平成23年の農場調査2では、糞便検査の結果、ロタウイルスは全頭陰性、クリプトスポリジウムは個別ペンの

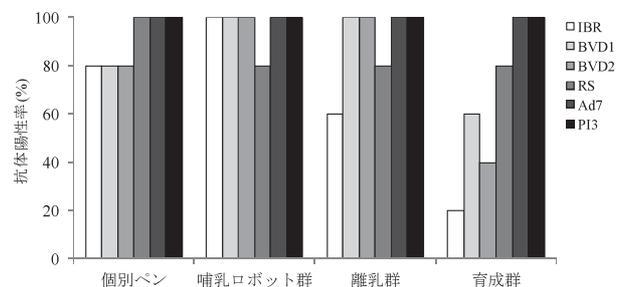


図4 子牛血清中の呼吸器病ウイルス中和抗体陽性率(農場調査1、平成21年10月)

IBR; 牛伝染性鼻気管炎ウイルス、BVD1; 牛ウイルス性下痢粘膜病ウイルス1型、BVD2; 牛ウイルス性下痢粘膜病ウイルス2型、RS; 牛RSウイルス、Ad7; 牛アデノウイルス7型、PI3; 牛パラインフルエンザウイルス
検査頭数: 個別ペン5頭、哺乳ロボット群5頭、離乳群5頭、育成群5頭

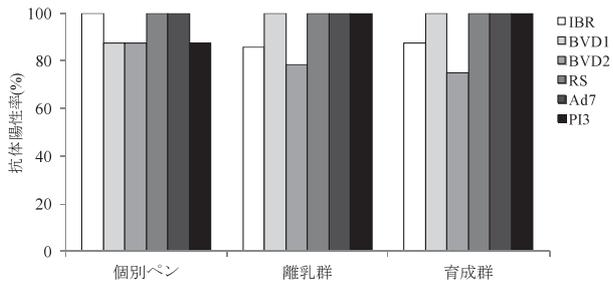


図5 子牛血清中の呼吸器病ウイルス中和抗体陽性率 (農場調査2、平成23年8月)

IBR；牛伝染性鼻気管炎ウイルス、BVD1；牛ウイルス性下痢粘膜病ウイルス1型、BVD2；牛ウイルス性下痢粘膜病ウイルス2型、RS；牛RSウイルス、Ad7；牛アデノウイルス7型、PI3；牛パラインフルエンザウイルス

検査頭数：個別ペン8頭、離乳群14頭、育成群8頭

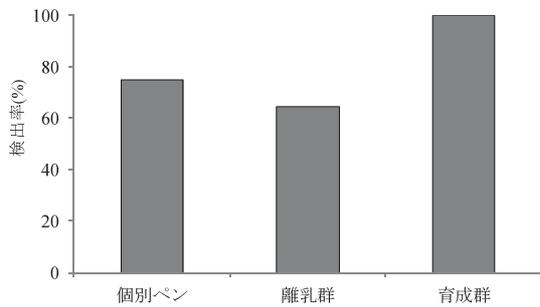


図6 子牛糞便中コクシジウムオーシストの検出率 (農場調査2、平成23年8月)

検査頭数：個別ペン8頭、離乳群14頭、離乳群8頭

1頭から検出された。コクシジウムは検出率77% (23頭/30頭) で、哺乳牛から育成牛まで群に関わらず高い検出率であった (図6)。また、調査と同時期にコクシジウム症の発症個体も増加していたため、子牛の糞便性状を観察しながら、スルファメトキサゾール・トリメトプリム合剤 (動物用シノラル散 2ST；パーリンガーインゲルハイムベトメディカジャパン株式会社) を飼料添加 (飼料1t当たり5kgの割合で混合) した。さらにオルソ剤 (トライキル；田村製薬株式会社) の踏込み消毒槽を設置し、農場従業員や獣医師が離乳群や育成群からハウス内に移動する際に使用するようになった。

3. 農場従業員の意識改革

群管理の見直しを進めるのと同時に、個体管理にも留意するよう個体台帳を作成し、体調不良牛・虚弱子牛が見られた場合は個別ペンで飼養し、成長に伴う群の移動の制限を行うよう、農場従業員の意識改革を行った。

また、月に2回のワクチン接種の際など定期的に農場の状況について聞き取りを行い、飼養管理について獣医師・農場従業員双方が話をする機会を持つようにした。

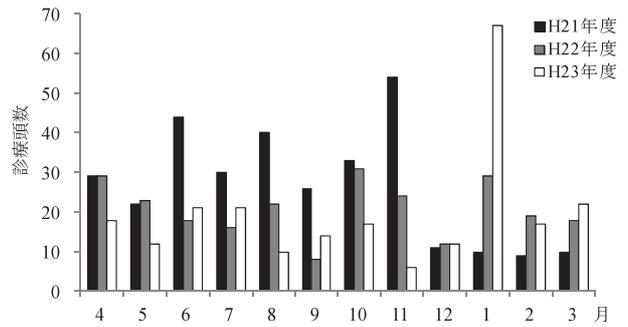


図7 呼吸器病の診療頭数

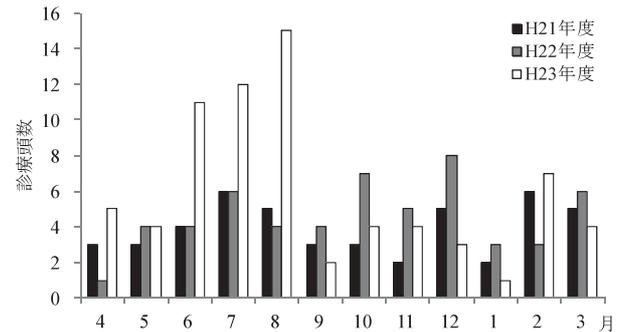


図8 消化器病の診療頭数

4. 対策前後の診療頭数、死廃率の比較

平成21～23年度における呼吸器病、消化器病の月別診療頭数と年度別死廃率をそれぞれ比較した (図7、図8)。

呼吸器病では、診療頭数が平成21年の調査1以後の対策開始を境に大きく減少した。平成23年1月に診療頭数が増加しているのは、気候状況によると思われるが、町内全体でも呼吸器病が多発していた時期で、当農場においても呼吸器病が流行したため、抗生剤の全頭接種を行ったことによる。また、死廃率も平成21年度は5.6% (死廃14頭/導入251頭×100) であったのに対し、平成22年度と23年度は2.0% (死廃4頭/導入199頭×100) と低下した。

消化器病では、診療頭数が平成23年の調査2以後の対策開始を境に大きく減少した。また、死廃率は、下痢症対策を行った時期が平成23年8月であるため年度による比較はできないが、死廃頭数は平成21年度と22年度がそれぞれ2頭、平成23年度が5頭で、そのうちの4頭は調査2における対策以前の発生であった。

考 察

病原体の浸潤調査・薬剤感受性試験に基づく薬剤の選択・飼料添加、獣医師の呼吸器病治療方針の統一、ワクチン接種プログラムの見直し、ロボット哺乳から哺乳瓶による個別哺乳への変更、農場従業員の意識改善により、

呼吸器病、下痢症の発生は減少した。

呼吸器病の発生時、ロボット哺乳では子牛同士の接触、また乳首の共有により容易に感染が拡大する可能性があり^[2-3]、本農場では個別哺乳への変更が呼吸器病の低減に有効であったと考えられる。ロボット哺乳システムを導入した後、再び個別哺乳へと回帰することは哺乳ロボット導入の投資等を考えると容易に行えるものではないが、本農場では機械の老朽化や経営者の方針変更、また、従業員の人数の確保ができたといった条件が重なり、呼吸器病の発生低減へプラスに働いたと考えられる。

また、群管理を行う上で抗生剤等薬剤の飼料添加は疾病の発生予防において大変重要な役割を果たすと思われた。ただし、不適切な抗菌薬の使用は薬剤耐性菌の発生に関与する可能性があるため注意が必要であり^[4-5]、今回の対策のように、獣医師が定期的に薬剤の適切な使用を喚起することが大事であると考えられた。さらに、最終的には抗菌薬に頼らない飼養管理が理想であり、今後は栄養面の充足等による免疫の増強やより良い衛生管理が望まれる^[6-8]。本農場では子牛の導入時に体重測定を実施しているが、預託終了時には未実施であり、測定データをより有効に活用した飼養管理が今後の検討課題である。

さらに、群管理と同時に、個体管理においても個体台帳の作成等を行うことによって、農場従業員の意識の向上を図ったことが対策の奏功をみた要因の一つだと思われた。牛群の多頭化に伴い、多数の従業員によって管理する農場も多く、従業員の交代による管理方法の相違にも注意が必要である。また、時間の経過とともに管理方法の適切さを欠いてくる場合があるため、獣医師など第

三者が定期的に農場の飼養管理を評価し、見直していく必要があると思われる。本農場では、各対策を講じる中で獣医師と農場従業員が互いに連携をとり、共に疾病対策に取り組むことによって、より適切な飼養管理が行えるようになったと考えられた。

本研究を行うにあたり、ご協力いただいた株式会社インターベットに深謝いたします。

引用文献

- [1] 山内健治：子牛の科学、家畜感染症学会編、130-134、チクサン出版、東京（2009）
- [2] 鈴木なつき、立花雅豊、黒澤重人、信本聖子、繁在家輝子、二階堂聡、小原潤子：呼吸器病が多発した乳牛の預託哺育農場における衛生管理プログラムの改善効果、北獣会誌、53、706-709（2009）
- [3] 村上賢司、前田啓治、松頭力蔵、滝口滋良、久田隆雄：黒毛和種牛ロボット哺乳終了時の増体日量を指標とする農場経営の評価、北獣会誌、55、503-506（2011）
- [4] 小久江栄一：耐性菌を出さない抗菌剤使用の理論、臨床獣医、29(8)、17-21（2011）
- [5] 加藤敏英：薬剤感受性モニタリング成績からみる牛呼吸器病治療、臨床獣医、29(8)、22-26（2011）
- [6] 加藤敏英：子牛の群飼養における肺炎予防対策、臨床獣医、30(10)、46-51（2012）
- [7] 黒木保雅：呼吸器病多発農場における飼養管理ならびに環境改善による事故低減対策、家畜診療、57(5)、287-294（2010）
- [8] 木村信熙、後藤篤志：子牛の栄養と免疫の関係、臨床獣医、30(12)、16-21（2012）