

総説

呼吸器病多発農場における飼養管理要因分析

出口祐一郎

所属機関および所在地：宮崎県農業共済組合 生産獣医療センター 乳牛肉用牛担当課
〒 889-1406 宮崎県児湯郡新富町大字新田 18802-3

責任著者：出口祐一郎

電話：0983-35-1116

FAX：0983-35-1137

E-mail：y.deguchi@nosai-miyazakiken.jp

【要約】

牛の呼吸器病は、損害が大きく、生産性を著しく低下させる疾病である。また、呼吸器病の多くは、病原微生物による感染因子だけではなく、環境変化などのストレス感作が複雑に絡み合う疾患である。さらに、今般の飼養環境は戸数当たりの飼養頭数の増加に伴って大きく変わってきており、呼吸器病対策には飼養管理指導を含めた包括的な対策が必要である。しかしながら、関与する要因は多岐に渡り、何が優先して対策すべき要因か判断に困る。そこで統計的手法を用いて呼吸器病の飼養管理要因について分析したところ、呼吸器病事故に影響を及ぼす要因として、血中アルブミン値、ルーメンマットスコアを指標とした栄養充足、飼養環境、*M. bovis* 感染の有無、飲水汚染度が重要であることが示唆された。また、具体的に行われた改善指導も給餌に関する指導割合が多く、分析結果に基づいた指導の結果、事故低減効果も確認された。呼吸器病対策には、これらの要因を中心とした農場の状況把握を実施し、包括的な対策を取ることが重要であると考えられた。

キーワード：牛呼吸器病、飼養管理、栄養充足、事故低減、統計分析

はじめに

牛の呼吸器病（BRD）は、死傷事故による損害が大きく、生産性を著しく低下させる疾病である [7]。農林水産省による家畜共済統計によれば 2018 年度の肉用牛等の呼吸器病死亡廃用事故は全体の 15.9% であり、病傷事故は 35.1% と報告されている [19]。さらに子牛に限定するとその割合は増加し、生産性に与える損失は大きいと言える。さらに、BRD は他の難治性疾患との関連も報告されている。例えば、BRD と中耳炎および関節炎の罹患を関連つけ

た報告がある [18] [20] [25]。いずれも *M. bovis* の関与が示唆されているが、BRD 同様、飼養環境の影響が疾患に関与しているのであれば、共通の対策をとることで生産性の損失を大きく抑えられる可能性がある。ただし、飼養環境については近年大きく変化してきている。飼養戸数は全国的にも減少し、一方で 1 戸当たりの飼養頭数は堅調に増加していることから農場規模の拡大や飼養形態が大きく変化していることは誰もが感じることであろう。今後、この傾向はより強くなっていくものと予想され、激しい飼養環境変化に伴って BRD の発生状況も変動していくものと推測される。BRD もしくは牛呼吸器病症候群（BRDC）は、病原微生物による感染因子だけではなく、環境変化などのスト

投稿：2022年10月3日

受理：2022年10月3日

レス感作などが複雑に絡み合う疾患である。そのため、病原微生物単体だけではなく、同時に取り巻く要因についても考慮する必要がある。発症要因となる環境ストレスとして、離乳状況、飼養密度、移動ストレスなど様々なものが報告されている [9] [22]。しかし、フィールドではこれらが複数同時に影響を及ぼしたり、影響の度合いが複雑だったりして優先的に対応すべき要因に見当をつけることが困難なケースが多い。それらの優先順位を付けることができれば、BRD 対策を効果的に進めることができるはずである。そこで今回、BRD に着目して BRD に関わる飼養管理要因について解説するとともに、その優先度について分析を行ったので本稿にて解説する。

電子カルテデータを用いた 分析からみる BRD の特徴

宮崎県農業共済組合の電子カルテデータを用いて 2020 年 1 月から 12 月までの 1 年間の呼吸器病死廃頭数と農場規模の相関について調査を行った (図 1)。農場規模を反映する成牛頭数と呼吸器病死廃頭数の間に正の相関 ($r=0.75, P<0.01$) が見られた。これは農場の大規模化に伴い増大する呼吸器病伝播リスクを上手くマネジメントできていない現場があるものと思われる。また、同じ電子カルテデータを用いて、呼吸器病診療の突発的集団発生パターン

の割合を算出した。農場毎に初診診療件数を抽出し、1 年間で 53 週グループに分け、箱ひげ図の外れ値の考え方に基づいて第三四分位数 $+1.5 \times$ 四分位範囲以上の週を突発的集団発生パターンと定義し、その全体に対する割合を求めた。また、そのパターン時に行われた治療費を算出した。その結果、突発的集団発生パターンは初診診療件数の 18.7%、治療費は 15.5%であった (図 2)。RS ウイルス感染症のように短期間の内に突発的集団発生する BRD は大規模農場である程リスクは高く生産者、獣医師共に負荷が大きくなる。加えて BRD は、死廃事故による直接的な負の影響だけではなく、発育不良、肉質低下、繁殖性の低下、飼養効率の低下など間接的な被害を引き起こし、その生産性への損失は計り知れない [17]。BRD のコントロールは畜産において非常に重要な課題と言える。

BRD の原因微生物

BRD 原因微生物はウイルス性、細菌性、その他多々の微生物の同定およびその病原性が報告されている [23]。2020 年 6~7 月に宮崎県内の黒毛和種繁殖農場で BRD が多発する 18 農場にて調査をおこなった。6 ヶ月齢以内の外見上健康な子牛から鼻腔スワブを採取しウシ呼吸器病一括遺伝子検査 (キャンノンメディカルシステムズ (株) Genelyzer II) を使用して遺伝子検査 (BVD1, 2, IBR, RS, 牛コロナ, *M. haemolytica*,

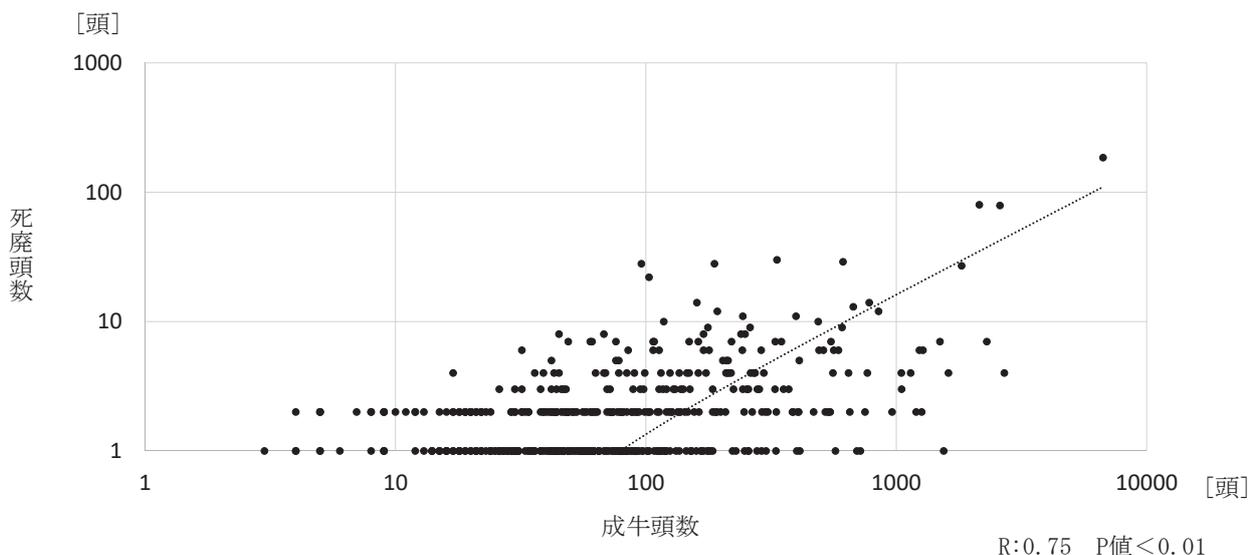


図1 呼吸器病死廃頭数と農場規模の相関

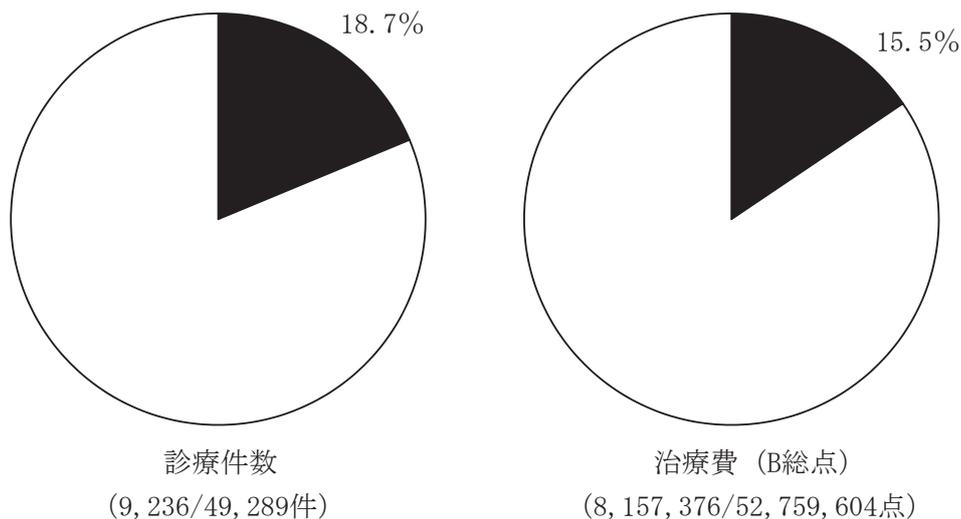


図2 突発的集団発生を疑うパターンの割合

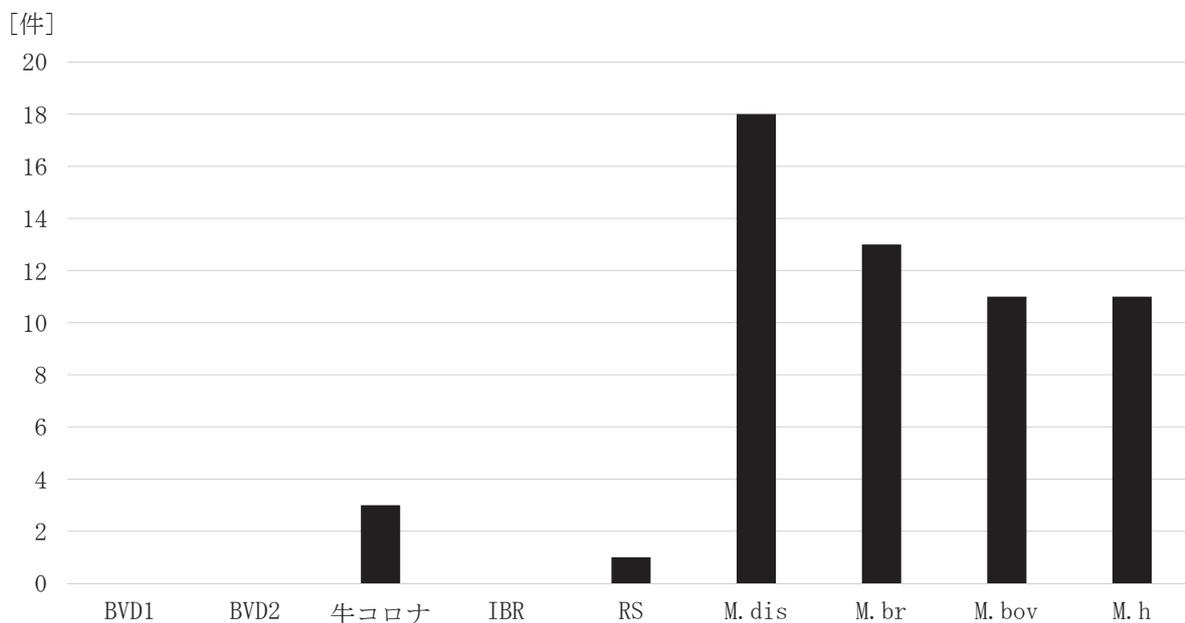


図3 ウシ呼吸器病一括遺伝子検査結果

M. disper, *M. bovirhinis*, *M. bovis*) を実施した。各農場2～3頭を1プールとし2プールの検体を用いて検査した。結果は、BVD1、2、IBRは全農場、全プールにて陰性であり、他の病原体は牛コロナウイルスは16.7% (3/18農場, 4/36プール)、RSウイルスは5.6% (1/18農場, 2/36プール)、M.hは61.1% (11/18農場, 17/36プール)、*M. disper*は100% (18/18農場, 36/36プール)、*M. bovirhinis*は72.2% (13/18農場, 23/36プール)、*M. bovis*は61.1% (11/18農場, 14/36プール)で陽性であった(図3)。以上のように我々が行った調査でも様々な病原

体を検出した。特徴的な結果として、伝染性の強いウイルス性疾患の検出が低く、また*M. bovis*は農場毎に検出割合が異なった。*M. bovis*は日和見感染症としての側面の強い病原体であり、免疫抑制を引き起こすことも知られている[11]。*M. bovis*の陽性率は上村らの報告によると呼吸器症状または外耳下垂症状のある農場で54.3%、症状のない農場では26.8%と報告されている[4][16]。農場の陽性率の違いは農場内の浸潤状況を反映している可能性があり、陽性率の把握によってBRD低減対策への参考になると考えられる。一方、これら病原体の実験

的な暴露だけでは臨床的な臨床症状を再現することは困難とされている [10]。実際に、今回の検査は外見上健康な子牛の鼻腔スワブから採材しており、咽頭に病原体が存在していても発症はしていないと考えられる。BRD は古くは複合感染症・混合感染症と言われていたが、現在は多因子性症候群 (Multifactorial syndrome)、または多因子性の日和見感染症 (Multifactorial opportunistic infections) という理解が広まっている [12]。これは、病原体の存在だけで発症するのではなく、ストレスの存在や程度が発症に関与するという考え方である。さらにそのストレスの影響度を比較することができれば対応の優先度を整理することができる。そこで以下にストレスに関する要因とその優先度について解説する。

BRD 発生農場における飼養管理要因

BRD の事故低減における飼養管理要因の包括的な分析とその優先度について分析を試みた。調査対象は前述の微生物学的検査を行った農場にて実施した。調査項目は、飼養頭数、BRD 事故頭数、子牛 1 頭当たりの部屋面積、母牛 1 頭当たりの分娩部屋面積、牛床アンモニア濃度、子牛 1 頭当たりの餌箱面積、飲水アデノシン三リン酸 (ATP) 濃度、子牛の胸囲、腹囲およびルーメンマットスコア (RMS)、飼料分析、妊娠末期母牛および 90 日齢の子牛の血液代謝プロファイルテスト (MPT) を実施した。牛床アンモニア濃度測定には、検知管式

気体測定器 (ガステック (株)、GV-100S) を、飲水 ATP 濃度測定には ATP 拭き取り検査測定器 (キッコーマンバイオケミファ (株)、ルミテスター Smart) を用いた。得られた測定値を用いて主成分分析及び回帰分析を行った。主成分分析には、項目として子牛のアルブミン (Alb) 値、尿素態窒素 (BUN) 値、妊娠末期母牛の総蛋白 (TP) 値、A/G 比、血糖 (Glu) 値、牛床アンモニア濃度、子牛 1 頭当たりの餌箱面積、胸囲 / 日齢、子牛 1 頭当たりの部屋面積、飲水 ATP 濃度、母牛 1 頭当たりの分娩室面積、鼻腔スワブプール検体の *M. bovis*、*M. haemolytica* 検出率、鼻腔スワブ細菌検査の *P. multocida* 検出率を用いた。統計ソフトには、R (version3.6.1) を使用し関数 princomp で実行した。結果は、第 5 主成分で固有値 1.34。累積寄与率が 79.3% となった (表 1)。主成分負荷量が高かった因子として順に 1 頭当たりの餌箱面積といった飼養環境要因、*M. bovis* 感染の有無、MPT、飲水の衛生度、発育が認められ、主成分に大きく影響していることが明らかとなった。重回帰分析は、目的変数を 2020 年 1 月 ~ 2020 年 12 月の飼養母牛頭数当たりの BRD 事故頭数、説明変数を子牛の Alb 値、BUN 値、Glu 値、妊娠末期母牛の Alb 値、BUN 値、Glu 値、泌乳期粗蛋白充足率、RMS、牛床アンモニア濃度、子牛 1 頭当たりの餌箱面積、胸囲 / 日齢、子牛 1 頭当たりの部屋面積、飲水 ATP 濃度を用いて重回帰分析を行った。統計ソフトには、EZR (ver1.41) を使用した。

表 1 主成分分析結果

| 項目 | 単位 | 第 1 主成分 | 第 2 主成分 | 第 3 主成分 | 第 4 主成分 | 第 5 主成分 | 第 6 主成分 |
|----------------------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ALB (子牛) | [g/dL] | 0.26 | 0.46 | 0.04 | 0.10 | 0.07 | 0.11 |
| BUN (子牛) | [mg/dL] | -0.26 | -0.30 | -0.22 | 0.22 | 0.40 | -0.23 |
| TP (母牛) | [g/dL] | 0.27 | -0.19 | -0.14 | -0.50 | 0.09 | 0.22 |
| A/G (母牛) | - | -0.27 | 0.16 | 0.29 | 0.36 | 0.31 | 0.22 |
| GLU (母牛) | [mg/dL] | 0.11 | -0.39 | 0.35 | -0.18 | -0.14 | 0.39 |
| 牛床アンモニア濃度 | [ppm] | -0.31 | -0.26 | -0.17 | 0.37 | -0.25 | 0.17 |
| 餌箱面積 / 頭 | [cm ² / 頭] | 0.38 | 0.24 | -0.21 | 0.13 | -0.08 | -0.16 |
| 胸囲 / 日齢 | [cm / 日] | -0.19 | 0.20 | 0.47 | -0.13 | -0.08 | -0.30 |
| 子牛部屋面積 / 頭 | [m ² / 頭] | 0.38 | -0.09 | -0.20 | 0.28 | 0.31 | -0.14 |
| 飲水 ATP 濃度 | [RLU] | -0.13 | 0.49 | -0.04 | -0.03 | 0.12 | 0.45 |
| 分娩室面積 / 頭 | [m ² / 頭] | 0.25 | -0.12 | 0.28 | 0.45 | -0.33 | 0.26 |
| M.bov | [%] | 0.39 | -0.05 | 0.23 | 0.24 | -0.13 | -0.27 |
| <i>M.haemolytica</i> | [%] | -0.23 | 0.16 | 0.04 | -0.10 | -0.54 | -0.38 |
| <i>P.multocida</i> | [%] | -0.09 | 0.15 | -0.50 | 0.09 | -0.33 | 0.20 |
| 累積寄与率 | - | 0.26 | 0.47 | 0.59 | 0.70 | 0.79 | 0.86 |

結果、自由度調整済み決定係数は 0.88、有意差は 0.04 であった。子牛 Alb 値（推定値 -0.36, T 値 -3.97）、母牛 Alb 値（推定値 -0.21, T 値 -5.65）、RMS（推定値 -0.11, T 値 -5.38）が強い影響を及ぼしていることがわかった（表 2）。Alb は総タンパク質の約 6 割を占める重要なタンパク質で、血液中のタンパク質で最も多い。そのため、Alb 値は栄養状態の指標と言われている。ヒトでは、感染急性期にアルブミン産生が低下するのは、TNF や IL-1 などのサイトカインの遊離により肝細胞でのアルブミン産生が減少することが原因でると言われており、重度肺炎患者における診断基準の報告がある [21]。また、分娩前後の母牛が低栄養であると、Alb 値は低値となり、その子牛は T リンパ球機能が低下したとされる報告がある [13]。蛋白代謝の問題が免疫機能には影響を及ぼし、さらに BRD にも関連している可能性が考えられる。しかしながら、BRD に対する蛋白代謝の研究はまだ不十分な分野であり今後のさらなる研究が求められている [8]。RMS 測定はルーメン内の粗飼料充満度を簡易に推測可能な測定法であり乾物摂取量特に粗飼料摂取量を反映していると考えられている [3]。粗飼料摂取量の違いが BRD 罹患率に影響を及ぼすと報告されており [15]、良質な粗飼料を十分に摂取できるよう環境を整え、食下量を増加させることは非常に重要なポイントと言える。さらに、阿部らは、低 RMS 群と高 RMS 群間の比較で、低 RMS

群では Alb 値が低く、RMS 低値持続子牛では呼吸器病と急死症例が多かったと報告しており [1]、給餌内容や給餌環境改善によって Alb 値の改善も期待できる。呼吸器病による事故飲水の衛生度は、汚染状況を把握し、清掃や細やかな水の交換、飲水消毒などの対策をする必要がある。ATP 拭き取り検査は畜産分野では、乳牛の搾乳前乳頭壁で細菌検査結果との相関が報告されており [5]、環境の汚染度を把握するのに有用である。マイコプラズマ属は、自然環境下で数ヶ月生存可能と言われている [2] [14] [24]。一度飲水装置周辺がこれら細菌に汚染されると継続的に水平感染が成立してしまう可能性があるため特に注意が必要である。今回、分析から事故に影響を及ぼす要因として、飼養環境、飲水、栄養充足が重要であることがわかった。特に、Alb 値、RMS は影響力が強かったことから、BRD 低減に対して、まずは優先的に餌の指導をすることで栄養的な問題を解決することが効果ある対策と考えられた。また、その対策を評価する方法として MPT のうち、タンパク代謝指標に特に着目して評価することが有用だと考えられる。さらに栄養面の改善に加え、関連する給餌環境や牛床などの飼養環境も改善し、その上で病原体対策を状況に即して実施していくことが望ましい。

事故低減指導とその効果

調査を行った 18 農場において、調査結果を

表2 重回帰分析結果

| 項目 | 単位 | 推定値 | SE | T 値 | P 値 |
|------------|-----------------------|-------|-------|-------|------|
| ALB (子牛) | [g/dL] | -0.36 | 0.09 | -3.97 | 0.03 |
| BUN (子牛) | [mg/dL] | -0.06 | 0.01 | -4.54 | 0.02 |
| Glu (子牛) | [mg/dL] | <0.01 | <0.01 | -3.56 | 0.04 |
| Alb (母牛) | [g/dL] | -0.21 | 0.04 | -5.65 | 0.01 |
| BUN (母牛) | [mg/dL] | -0.01 | <0.01 | -2.91 | 0.06 |
| Glu (母牛) | [mg/dL] | 0.01 | <0.01 | 4.13 | 0.26 |
| 泌乳期 CP | [%] | <0.01 | <0.01 | 4.59 | 0.02 |
| RMS | - | -0.11 | 0.02 | -5.38 | 0.01 |
| 牛床アンモニア濃度 | [ppm] | <0.01 | <0.01 | 1.51 | 0.23 |
| 餌箱面積 / 頭 | [cm ² / 頭] | <0.01 | 0.00 | 5.43 | 0.01 |
| 胸囲 / 日齢 | [cm / 日] | -0.13 | 0.04 | -2.93 | 0.06 |
| 子牛部屋面積 / 頭 | [m ² / 頭] | <0.01 | 0.04 | 0.01 | 0.43 |
| 飲水 ATP 濃度 | [RLU] | <0.01 | 0.00 | 1.48 | 0.23 |

Adjusted R² (自由度調整済み決定係数) : 0.88 P 値 <0.05

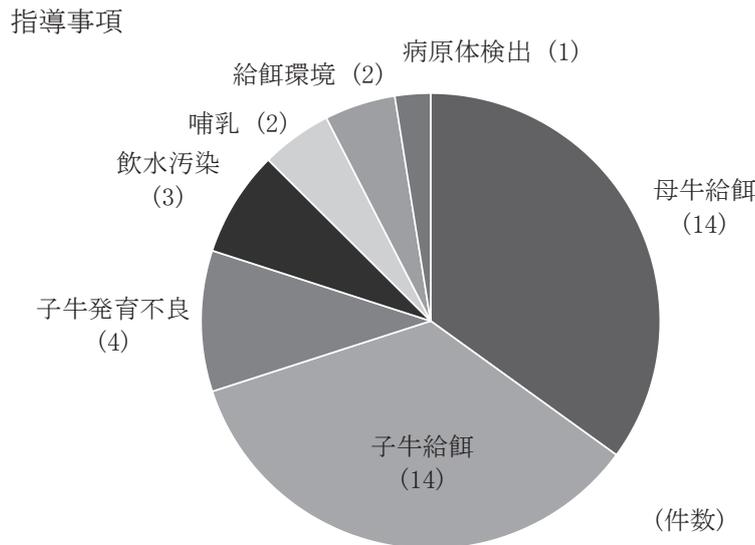


図4 調査を基に獣医師が行った指導結果

基に獣医師が指導を実施した。指導報告書に記載されたキーワードを抽出し延べ件数をまとめるとともに、指導前の2019年7月～2020年6月までの1年間と、指導後の2020年7月時～2021年6月の1年間の呼吸器病死廃事故頭数を比較検討した。指導内容は、母牛と子牛に対する給餌プログラムに関する割合が高く（70%、28/40）、次に子牛発育不良への対策（10%、4/40）、飲水汚染（7.5%、3/40）の指導であった（図4）。一方、病原体検出（2.5%、1/40）についての指導割合は低かった。各農場に対して獣医師が指導を行った結果、対象農場全体で指導前206頭だった事故頭数が指導後71頭に減少した。MPTやRMSといった検査所見を獣医師が読み解き指導を行った項目は前述の統計的手法によって示唆された栄養状態の項目と重複し、その結果事故低減につながったことは興味深い。獣医師へ行った全国的なアンケートでも呼吸器疾患の管理指導をする上で特に重要だと思う項目（重複回答）として子牛の栄養状態は、換気状況、飼養密度の次に高く64.7%の獣医師が重要だと回答しており、重要度を体感的に理解していると推測される [6]。しかし、栄養状態がBRDの起因因子であるという根拠やBRDが多因子性症候群という認識がまだ不足しており、効果ある対策につながっていないケースは多いのではないだろうか。BRDに対しては、栄養状態の改善が事故低減につながると理解し

指導に取り入れることで結果につながると思われる。

おわりに

多因子性症候群であるBRDは、包括的な対策が必要である。しかし、関与する要因が多岐にわたるため、効果ある対策の優先順位が不明瞭であった。今回、分析によって牛床アンモニア濃度や子牛1頭当たりの餌箱面積などの飼養環境要因とAlb値やRMSなどの栄養的要因が重要であることが分かった。今回の解説が、具体的な対策の評価とその順位付けに対して考察の一助になればと思う。BRDを低減したいと考える獣医師は多いと思われるが、対策の参考にしてもらい我が国のBRD事故が1頭でも減ることを願う。

引用文献

- [1] 阿部信介, 出口祐一郎, 壹岐佳浩. 2019. ルーメンマットスコア低値持続子牛における血液性状の特徴と病態生理. 家畜診療. 66:87-97.
- [2] A,Justice-Allen., J,Tryjillo., R,Corbett., R,Harding.,G,Goodell., and D,Wilson. 2010. Survival and replication of *Mycoplasma* species in recycled bedding sand and association with mastitis on dairy farms in Utah. J.Dairy Sci. 93:192-202.
- [3] 泉賢一, 清水史哉, 阿部信介. 2021. ホルスタイン種育成牛における採食量および粗濃比の違いが第一胃反復圧迫法を用いたルーメンマット

- スコア, ルーメン発酵性状および反芻活動の関連に及ぼす影響. 日本畜産学会報. 92(1):47-54.
- [4] 上村涼子, 中森健太郎, 末吉益雄. 2012. 日本国内における牛の呼吸器感染性 *Mycoplasma* の浸潤状況調査. 日獣会誌. 65:871-875.
- [5] 榎谷雅文, 木田克弥, 宮本明夫. 2013. ATP 拭き取り検査による搾乳前乳頭壁清浄度の評価. 日獣会誌. 66:847-851.
- [6] 乙丸孝之介. 2017. 子牛の呼吸器疾患の診断、治療、予防に関する全国アンケート. 家畜感染症学会誌. 7(1):17-29.
- [7] Claudia, Blakevrough-Hall., Joe, P, McMeniman., and Luciano, A, González. 2020. An evaluation of the economic effects of bovine respiratory disease on animal performance, carcass traits, and economic outcomes inf feedlot cattle defined using four BRD diagnosis methods. J Anim Sci. 98(2):1-11.
- [8] G, C, Duff., and M, L, Galyean. 2007. Board-invited review: recent advances in management of highly stressed, newly received feedlot cattle. J Anim Sci. 85(3):823-840.
- [9] G, U, Maier., W, J, Love., B, M, Karle., S, A, Dubrovsky., D, R, Williams., J, D, Champagne., R, J, Anderson., J, D, Rowe., T, W, Lehenbauer., A, L, Van, Enennaam., and S, S, Aly. 2020. A novel risk assessment tool for bovine respiratory disease in preweaned dairy calves. J Dairy Sci. 103:9301-9317.
- [10] K, W, Jericho., and E, V, Langford. 1978. Pneumonia in Calves Produced with Aerosols of Bovine Herpesvirus 1 and *Pasteurella haemolytica*. Can J Comp Med. 42(3):269-277.
- [11] Jacques, van, der, Merwe., Tracy, Prysliak., Jose, Perez-Casal. 2010. Invasion of bovine peripheral blood mononuclear cells and erythrocytes by *Mycoplasma bovis*. Infect Immun. 78(11):4570-4578.
- [12] Jared, D, Taylor., Robert, W, Fulton., Terry, W, Lehenbauer., Douglas, L, Sterp., Anthony, W, Confer. 2010. The epidemiology of bovine respiratory disease: What is the evidence for predisposing factors?. Can Ver. 51:1095-1102.
- [13] 芝野健一, 大塚浩通, 嵐泰弘, 黒木智成, 斎藤隆文. 2009. 黒毛和種牛の周産期における低栄養が出生子牛の血液性状に及ぼす影響. 日本獣医師会雑誌. 62(7):538-541.
- [14] Sibylle, Bürki., Joachim, Frey., Paola, Pilo. 2015. Virulence, persistence and dissemination of *Mycoplasma bovis*. Veterinary Microbiology. 179:15-22.
- [15] S, W, Martin., A, H, Meek., D, G, Davis., J, A, Johnson., and R, A, Curtis. 1982. Factors associated with mortality and treatment costs in feedlot calves: the Bruce County Beef Project, years 1978, 1979, 1980. Can J Comp Med. 46(4):341-349.
- [16] 高橋俊彦, 北野菜奈, 加藤敏英, 樋口豪紀, 井上誠司. 2019. 日本における牛呼吸器感染症に関わる細菌の浸潤調査. J.Rakuno Gakuen Univ. 43(2):61-67.
- [17] Derrell, S, Peel. 2020. The Effect of Market Forces on Bovine Respiratory Disease. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 36(2):497-508.
- [18] Dorothy, E, Krysak. 2020. Chronic pneumonia and polyarthritis syndrome in a feedlot calf. Can Vet J. 47(10):1019-1022.
- [19] 農林水産省:平成30年度農業災害補償制度家畜共済統計表 HP、(http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/katiku_kyosai/index.html)
- [20] Bart, Pardon., Miel, Hostens., Luc, Duchateau., Jeroen, Dewulf., Koen, De, Bleecker., and Piet, Deprez. 2013. Impact of respiratory disease, diarrhea, otitis and arthritis on mortality and carcass traits in white veal calves. BMC Veterinary Research. 9(79):1-13.
- [21] 藤井充弘, 岩神真一郎, 岩神直子, 小山良, 本間紀之, 石渡俊次, 高橋和久. 2007. 重度肺炎患者における人工呼吸器からの離脱に影響を与えた因子に関する検討. 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌. 17(3):269-272.
- [22] 堀香織. 2017. 危害分析結果に基づいた BRDC への対策. 家畜感染症学会誌. 6(4):51-58.
- [23] Maria, Gaudino., Brandy Nagamine, Mariette, F, Ducatez., and Gilles, Meyer. 2022. Understanding the mechanisms of viral and bacterial coinfections in bovine respiratory disease: a comprehensive literature review of experimental evidence. Vet Res. 53:70.
- [24] Laura, McAuliffe., Richard, J.Ellis., Katie,Miles., Roger,D.Ayling. and Robin, A.J.Nicholas. 2006. Biofilm formation by mycoplasma species and its role in environmental persistence and survival. Microbiology. 152:913-922.
- [25] Wael, M, Hananeh., Waleed, M, AI, Momani., Mustafa, M, Ababneh., and Sameeh, M, Abutarbush. 2018. *Mycoplasma bovis* arthritis and pneumonia in calves in Jordan: An emerging disease. Veterinary World. 11(12):1663-1668.

Feeding management factor analysis on respiratory disease frequent farm

Yuichiro Deguchi

Affiliation and address: Production Medicine Center, Agricultural Mutual Aid Association in Miyazaki Prefecture,
18802-3 Nyuta, Koyugun-Shintomicho, Miyazaki 889-1406, Japan.

Correspondence to: Yuichiro Deguchi

Phone number: 0983-35-1116

Fax number: 0983-35-1137

E-mail: y.deguchi@nosai-miyazakiken.jp

[Abstract]

Respiratory disease in cattle is a disease that causes significant loss and significantly reduces productivity. In addition, most respiratory diseases are complicated by stress sensitization due to environmental changes as well as infectious agents caused by pathogenic microorganisms. In addition, the feeding environment has changed dramatically with the increase in the number of animals per household, and comprehensive measures, including feeding management guidance, are needed to combat respiratory diseases. However, there are a wide variety of factors involved, and it is difficult to determine which factors should be prioritized for countermeasures. Therefore, we analyzed the factors involved in the management of respiratory disease using statistical methods, and found that blood albumin level, nutritional sufficiency as measured by Rumen Mat Score, feeding environment, presence of *M. bovis* infection, and degree of drinking water contamination were important factors influencing respiratory disease incidents. In addition, a large percentage of the specific improvement guidance given was related to feeding, and the results of the guidance based on the analysis results confirmed the effectiveness of the guidance in reducing accidents. It was considered important to assess the situation on farms with a focus on these factors and take comprehensive measures to combat respiratory disease.

Keywords: bovine respiratory disease, feeding management, nutritional sufficiency, fatal accident reduction, statistical analysis