

9 大規模和牛肥育農場における牛呼吸器病症候群(BRDC)の発生と導入牛の衛生対策

熊谷家畜保健衛生所

○安田 奏平、馬場 未帆

I はじめに

牛呼吸器病症候群(以下 BRDC)とは輸送や環境変化によるストレスや、ウイルス、細菌感染が複雑に絡み合って発生する呼吸器疾患で、肥育農家にとっては導入直後の BRDC は肥育牛の発育不良や、死産を招き経済的損失が大きくなる。¹⁾

今回、管内の大規模肥育農場 1 戸で導入後 1~2 カ月齢の牛が BRDC による呼吸器症状を呈していたためその発生概要と対策について報告する。

II 発生概要

1 農家概要

当該農場は肉用黒毛和種を約 2300 頭飼養する肥育農場で、肥育素牛は県外の家畜市場から約 10 ヶ月齢で毎月 1 回、120 頭を導入している。

購入牛は市場で取引されてから導入まで 20 時間以上の絶食、輸送トラックに約 7 時間密な状態で輸送されていた。

農場導入後は育成農場で約 12 カ月飼育後、仕上げ肥育農場へ移動し約 8 カ月飼育しと畜場に出荷していた。

導入時の衛生対策は、ビタミン A、ビタミン D 及びビタミン E を含むビタミン剤の筋肉内投与並びにイベルメクチン系駆虫薬の牛体塗布を行っていた。ワクチンは導入元市場で、5 種混合ワクチン、ヘモフィルスワクチンを接種し、導入後は H30 年 6 月までは呼吸器系 5 種混合不活化ワクチン、H30 年 7 月からは 3 種混合細菌不活化ワクチンを接種していた。

2 発生状況

(1) 発症牛検査

平成 30 年 6~10 月にかけて、導入後 1~2 ヶ月以内に重篤な呼吸器症状を示したものが 4 群 6 頭おり、そのうち 2 頭が死亡したため病性鑑定を実施した(表 1)。

No.1 は平成 29 年 11 月に導入後 1~2 ヶ月に呼吸器症状を呈し、治療を行うも治癒と再発を繰り返し、平成 30 年 4 月には経過が良好となるが発育不良を呈していた。同年 6 月 23 日に呼吸器症状が再発し抗生物質を投与するも 6 月 26 日夜死亡したため、翌 27 日に剖検した。

No.6 は導入後 2 ヶ月程度で呼吸器症状を示し、治療を行うも平成 30 年 10 月 22 日に死亡し、剖検した。

No.2~5 は平成 30 年 7 月及び 8 月に導入された 9 日か月齢~10 か月齢の牛で、導入後 1 ヶ月以内に呼吸器症状を示した。

表 1 発症牛の病性鑑定の概要

| No. | 実施日 | 転帰 | 初発までの期間 | 月齢 |
|-----|--------|----|----------|------|
| 1 | 6月27日 | 死亡 | 導入後1ヶ月以内 | 18ヶ月 |
| 2 | 7月26日 | 治癒 | " 1ヶ月以内 | 10ヶ月 |
| 3 | | 治癒 | " 1ヶ月以内 | 10ヶ月 |
| 4 | 8月27日 | 治癒 | " 1ヶ月以内 | 11ヶ月 |
| 5 | | 治癒 | " 1ヶ月以内 | 11ヶ月 |
| 6 | 10月22日 | 死亡 | " 2ヶ月以内 | 13ヶ月 |

(2) 同居牛検査

発症牛と同時に導入した同居牛についても、導入後 1~2 ヶ月に軽度の呼吸器症状を示したものが多数いたことから、上記とは別に導入時の栄養状態、抗体保有状況を調査した。

III 検査成績

1 材料及び方法

(1) 発症牛

No.1、6 については病理解剖し、病理学的検査、細菌学的検査（血液寒天培地（CO₂条件下）、DHL 寒天培地で分離培養）に供した。

また、No.2~5 については治療前に鼻腔スワブを採材し、上記と同様に細菌の分離培養を実施した。

(2) 同居牛

平成 30 年 7 月 20 日に、直近導入牛 100 頭のうち 30 頭を無作為に抽出、採血し生化学的検査及びウイルス抗体検査を実施した。

ア 生化学検査

GGT, TP, BUN, GOT, Ca, iP, Mg, TC, Na, K, Cl, Alb 及び Cre について測定した。

イ ウイルス抗体検査

牛 RS ウイルス (BRSV)、牛パラインフルエンザ 3 型ウイルス (BPIV-3)、牛伝染性鼻気管炎ウイルス (IBRV) 及び牛ウイルス性下痢病 1 型、2 型 (BVDV-1, 2) の 5 種類について中和抗体検査を測定した。さらに、中和抗体価について低値を示した 5 頭について 1 ヶ月後ポスト血清を用いて中和抗体価を測定した。

2 検査成績

(1) 発症牛の病性鑑定成績

ア 剖検所見

No.1 は左肺前葉前部が胸壁に線維素性に癒着し、前葉~後葉では暗赤色肝変化、2cm 大の膿瘍が見られた。(図 1)

No.6 は全葉に退縮不全がみられ、後葉中部で小葉間結合組織が水腫性に拡張し、その剖面では灰緑色チーズ様物を入れた嚢胞が密発していた(図 2)。



図 1 No.1 の左肺壁側面の剖検所見



図 2 No.6 の左肺中葉断面の剖検所見

イ 細菌分離成績

No.1 の脳、心臓、肺から *Bibersteinia trehalosi*(Bt : 表 2 中①)、*Trueperella pyogenes*(Tp : 同②)が分離された。No.6 の肺から *Mannheimia haemolytica*(Mh 同④)、*Mycoplasma bovis*(Mb : 同⑤)が分離された。

No.2~5 については、No.2 からのみ *Pasteurella multocida*(Pm: 同③)、*Mannheimia haemolytica*(Mh)が分離された。(表 2)

表 2 細菌分離成績

| No. | 脳 | 心臓 | 肺 | 肝臓 | 脾臓 | 腎臓 | 鼻腔スワブ |
|-----|----|----|----|----|----|----|-------|
| 1 | + | + | + | - | - | - | NT |
| | ① | ①② | ①② | | | | + |
| 2 | NT | NT | NT | NT | NT | NT | ③④ |
| 3~5 | NT | NT | NT | NT | NT | NT | - |
| 6 | - | - | + | - | - | - | NT |
| | | | ④⑤ | | | | |

(2) 同居牛の検査成績

ア 生化学的検査成績

同居牛 30 頭のうち、TP 低値が 7 頭、GGT : 22 頭、GOT : 19 頭及び Alb : 12 頭が高値を示した。(表 3)

表 3 生化学検査結果

| No. | GGT U/l | TP g/dl | GOT U/l | Alb g/dL |
|-----|------------|------------|------------|-------------|
| 1 | 36 ↑ | 6.5 | 74 | 4.1 ↑ |
| 2 | 31 ↑ | 6.2 | 77 | 3.9 |
| 3 | 36 ↑ | 6.0 | 110 ↑ | 4.0 ↑ |
| 4 | 32 ↑ | 6.7 | 104 ↑ | 3.8 |
| 5 | 23 | 6.4 | 105 ↑ | 4.2 ↑ |
| 6 | 30 ↑ | 5.7 ↓ | 116 ↑ | 3.8 |
| 7 | 32 ↑ | 5.7 ↓ | 96 ↑ | 3.8 |
| 8 | 36 ↑ | 5.4 ↓ | 404 ↑ | 4.0 ↑ |
| 9 | 32 ↑ | 6.0 | 47 | 3.9 |
| 10 | 33 ↑ | 6.0 | 103 ↑ | 3.7 |
| 11 | 35 ↑ | 6.1 | 106 ↑ | 3.7 |
| 12 | 31 ↑ | 5.6 ↓ | 215 ↑ | 4.0 ↑ |
| 13 | 33 ↑ | 5.1 ↓ | 107 ↑ | 3.2 |
| 14 | NT | NT | NT | NT |
| 15 | 38 ↑ | 5.4 ↓ | 121 ↑ | 3.8 |

| No. | GGT U/l | TP g/dl | GOT U/l | Alb g/dL |
|-----|------------|------------|------------|-------------|
| 16 | 38 ↑ | 6.3 | 82 | 4.3 ↑ |
| 17 | 40 ↑ | 5.9 | 107 ↑ | 4.0 ↑ |
| 18 | 37 ↑ | 5.9 | 103 ↑ | 3.7 |
| 19 | 32 ↑ | 6.1 | 115 ↑ | 4.1 ↑ |
| 20 | 25 | 5.2 ↓ | 136 ↑ | 3.6 |
| 21 | 37 ↑ | 6.5 | 92 ↑ | 4.0 ↑ |
| 22 | 51 ↑ | 6.6 | 148 ↑ | 3.9 |
| 23 | 28 | 6.5 | 58 | 4.2 ↑ |
| 24 | 28 | 6.0 | 62 | 3.7 |
| 25 | 29 | 6.1 | 82 | 3.8 |
| 26 | 33 ↑ | 6.6 | 108 ↑ | 4.1 ↑ |
| 27 | 27 | 6.0 | 70 | 3.6 |
| 28 | 26 | 6.2 | 83 | 3.9 |
| 29 | 41 ↑ | 7.1 | 84 | 4.2 ↑ |
| 30 | 37 ↑ | 6.6 | 96 ↑ | 3.7 |
| | 16 ± 7 | 6.4 ± 0.4 | 64 ± 17 | 3.2 ± 0.2 |

イ ウイルス学的検査成績

同居牛 5 頭(No.10, No.12~15)が BPIV-3、IBRV の抗体を保有していなかった。(表 4)

この 5 頭のペア血清の検査結果で BPIV-3 の GM 値が 27.9 と上昇しており、当農場での BPIV-3 の野外感染が示唆された。(表 5)

表 4 同居牛の導入時(7月20日)中和抗体価

| No. | BRSV | BPIV-3 | IBRV | BVDV-1 | BVDV-2 | No. | BRSV | BPIV-3 | IBRV | BVDV-1 | BVDV-2 |
|-----|------|--------|------|--------|--------|-----|------|--------|------|--------|--------|
| 1 | 4 | 32 | 32 | 16 | 8 | 16 | 2 | 8 | 4 | <2 | <2 |
| 2 | 64 | 64 | >256 | 64 | 64 | 17 | <2 | 16 | 32 | 16 | 4 |
| 3 | <2 | 32 | 8 | 64 | 32 | 18 | <2 | 32 | <2 | 8 | 4 |
| 4 | 64 | 32 | 32 | 128 | 64 | 19 | <2 | 16 | 64 | 16 | 8 |
| 5 | <2 | 32 | 16 | 4 | 8 | 20 | 2 | <2 | 16 | 4 | <2 |
| 6 | <2 | 4 | 8 | 4 | 4 | 21 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| 7 | 8 | 16 | <2 | 8 | 4 | 22 | 2 | 16 | 16 | 16 | 8 |
| 8 | 2 | 8 | <2 | 16 | 4 | 23 | 4 | 16 | <2 | 32 | 8 |
| 9 | <2 | 128 | <2 | 16 | 4 | 24 | <2 | 64 | 64 | 32 | 16 |
| 10 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | 25 | <2 | 8 | 32 | 16 | 4 |
| 11 | <2 | 16 | <2 | 4 | 2 | 26 | <2 | 32 | 16 | 64 | 16 |
| 12 | 16 | <2 | <2 | 2 | <2 | 27 | 16 | 64 | 64 | 128 | 128 |
| 13 | <2 | <2 | <2 | 2 | 2 | 28 | 32 | 64 | 128 | 128 | 16 |
| 14 | 8 | <2 | <2 | <2 | <2 | 29 | <2 | 16 | 32 | 64 | 16 |
| 15 | 4 | <2 | <2 | <2 | <2 | 30 | 4 | 32 | 128 | 128 | 64 |
| GM値 | | | | | | GM値 | 2.7 | 11.3 | 7.8 | 11.6 | 5.9 |

表 5 同居牛のポスト血清中和抗体価(9月10日採血)

| No. | BRSV | | BPIV-3 | | IBRV | | BVDV-1 | | BVDV-2 | |
|-----|------|------|--------|------|------|------|--------|------|--------|------|
| | Pre | Post | Pre | Post | Pre | Post | Pre | Post | Pre | Post |
| 10 | <2 | <2 | <2 | 64 | <2 | <2 | <2 | 8 | <2 | 2 |
| 12 | 16 | <2 | <2 | 64 | <2 | <2 | 2 | 8 | <2 | 4 |
| 13 | <2 | 2 | <2 | 128 | <2 | <2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 14 | 8 | 4 | <2 | 4 | <2 | <2 | <2 | 4 | <2 | <2 |
| 15 | 4 | 2 | <2 | 8 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| GM値 | 3.5 | 1.7 | 1.0 | 27.9 | 1.0 | 1.0 | 1.3 | 3.5 | 1.1 | 1.7 |

IV 衛生指導

発症牛と同居牛の検査結果から、長時間の絶食、輸送に起因する肝障害による免疫の低下時に BPIV-3、マイコプラズマが先行感染し、P. m、M. h、T. p 等が複合感染することにより発症した BRDC が当農場で発生していると推察された。(図 3)

このため、当家保が畜主、農場長、担当獣医師と衛生対策検討会を開催し、導入時に抗体を保有していない牛が確認されたこと、輸送に起因する肝機能障害が見られたことから導入時に 5 種混合ウイルス不活化ワクチン、3 種混合細菌不活化ワクチンの接種及び、飼料への胆汁酸製剤、

ビタミンAの添加を指導した。

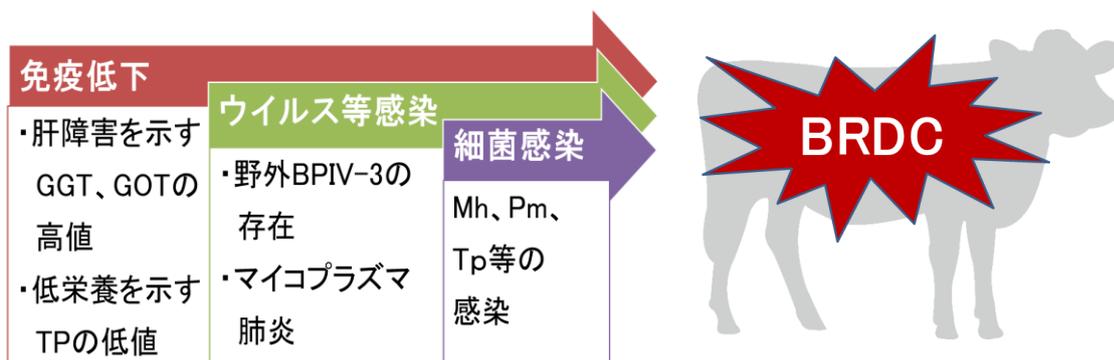


図3 当農場におけるBRDC発生要因

V モニタリング

衛生指導の効果を測るため、同年9月導入牛群について導入時の9月21日及び1カ月後の10月23日に生化学的検査及びウイルス抗体検査を測定し、モニタリングを実施した。

生化学検査において9月導入時にはGGTが12頭、GOTが9頭で低値を示したが、導入後1ヶ月ではGGT、GOTの数値の改善が見られた。しかし、TPは12頭で低値を示した。(表6)

具体的な原因は不明だが、馴致や飼いならし等が順調でないこと等が考えられた。

表6 生化学検査成績(対策後のモニタリング)

| No. | GGT U/l | | TP g/dl | | GOT U/l | | Alb g/dL | |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|--------|
| | 9月21日 | 10月23日 | 9月21日 | 10月23日 | 9月21日 | 10月23日 | 9月21日 | 10月23日 |
| 1 | 43 ↑ | 33 | 6.6 | 6.9 | 123 ↑ | 47 | 4.3 ↑ | 2.8 ↓ |
| 2 | 30 ↑ | 25 | 5.6 | 4.5 ↓ | 92 ↑ | 46 | 3.7 | 2.6 ↓ |
| 3 | 51 ↑ | 33 | 6.9 | 5.8 | 70 | 41 | 3.9 | 3.4 |
| 4 | 44 ↑ | 27 | 6.4 | 5.0 ↓ | 151 ↑ | 51 | 4.2 ↑ | 3.2 |
| 5 | 35 ↑ | 27 | 6.1 | 4.6 ↓ | 137 ↑ | 58 | 4.1 ↑ | 2.7 ↓ |
| 6 | 27 ↓ | 21 | 5.9 | 5.0 ↓ | 81 | 36 | 3.8 | 2.8 ↓ |
| 7 | 29 | 19 | 6.2 | 5.5 ↓ | 106 ↑ | 51 | 3.4 | 3.6 |
| 8 | 34 ↑ | 28 | 5.8 | 4.8 ↓ | 153 ↑ | 50 | 3.7 | 3.3 |
| 9 | 36 ↑ | 29 | 5.9 | 5.5 ↓ | 83 | 41 | 3.6 | 3.2 |
| 10 | 38 ↑ | 28 | 5.7 | 4.3 ↓ | 71 | 32 | 3.8 | 3.1 |
| 11 | 33 ↑ | 25 | 5.7 | 4.8 ↓ | 98 ↑ | 59 | 3.7 | 3.0 |
| 12 | 32 ↑ | 27 | 5.4 | 4.8 ↓ | 83 | 47 | 3.8 | 3.4 |
| 13 | 26 | 30 | 6.0 | 5.2 ↓ | 101 ↑ | 44 | 3.4 | 3.0 |
| 14 | 30 ↑ | 28 | 5.4 | 5.9 | 82 | 45 | 4.0 ↑ | 3.0 |
| 15 | 53 ↑ | 32 | 6.5 | 5.5 ↓ | 151 ↑ | 44 | 3.6 ↑ | 3.2 |
| 基準値 | 16±7 | | 6.4±0.4 | | 64±17 | | 3.2±0.2 | |

中和抗体価検査では、9月導入時にはウイルス抗体の保有が十分でない個体も多く、GM値は低かったが、ポスト血清では抗体価の上昇を示唆する結果が得られ、ワクチン接種の効果と考えられた。

表7 中和抗体検査(対策後のモニタリング)

| 採材日 | 頭数 | GM値 | | | | |
|-------|----|------|--------|------|--------|--------|
| | | BRSV | BPIV-3 | IBRV | BVDV-1 | BVDV-2 |
| 9/21 | 15 | 1.5 | 1.6 | 1.1 | 2.2 | 3.3 |
| 10/23 | 15 | 5.3 | 50.8 | 2.0 | 7.6 | 2.2 |

VI まとめと考察

今回の農場では肥育素牛が導入までに長時間絶食であったことから導入時に低栄養状態であり、さらに長距離輸送、トラックでの密積みによるストレス感作により免疫が低下して、BPIV-3、マイコプラズマが先行感染し、P. m、M. h、T. p 等が複合感染することにより発症した BRDC と考えられた。

また、導入市場以前の農場におけるワクチンの接種時期が不明であるため導入時に抗体が消失しており、病原体に対して易感染な状態で BRDC が当農場で発生していることも推察された。そのため肥育農場においては導入時のワクチン接種だけでなく、導入後の徹底した飼養管理による栄養状態の改善を図り免疫を強化する必要がある。

今後もモニタリングを継続し導入牛の状態に合わせた衛生対策を農家に対して継続的に指導していく。

VII 参考

- 1) 農林水産省(2015)「牛呼吸器病(BRDC)における抗菌剤治療ガイドブック」<http://www.maff.go.jp/nval/yakuzai/pdf/brdc_guidebook.pdf>