

## 12 肥育素牛育成農場で発生した *Salmonella* Dublin のまん延防止 対策

石狩家畜保健衛生所

○末永 敬徳 榊原 伸一  
岸 昌生 小田 茂樹

### はじめに

*Salmonella* Dublin (SD) は、牛サルモネラ症の原因菌の一つとされ、発熱、肺炎、流産、関節炎等の症状が知られているが、同じく牛サルモネラ症の原因となる *S. Typhimurium* 等で確認される下痢症状は認められない場合がある[1,2]。今回、石狩振興局管内（管内）の肥育素牛育成農場（本農場）において、呼吸器症状等による死亡牛が散発し、病性鑑定により牛サルモネラ症と診断された。常に牛が移動する本農場の生産体制に合わせた防疫対応を実施すると共に、過去に本農場で発生した SD による牛サルモネラ症との関連性について精査したので報告する。

### I 発生の概要

生後約3カ月齢の肥育素牛を育成する1牛舎（発生牛舎）において、令和2年8月より、発熱、呼吸器症状等を呈する個体が散発した。一次選択薬である抗菌薬に加え、エンロフロキサシンの投与により、一時的に改善したが、最終的に出血傾向及び顕著な黄疸等を併発し死亡した。8月17日、新たにホルスタイン種、雄、3カ月齢が死亡したことから、石狩家畜保健衛生所（当所）に死亡原因究明のための病性検定依頼があった（図1）。



図1 病性検定牛

翌8月18日、細菌学的検索において、全身臓器等よりサルモネラを疑うコロニーを確認した。牛サルモネラ症の可能性を強く疑ったため、同日午後、当所職員は本農場へ立入り、飼養状況等の聞き取りを実施した（図2）。



図2 農場立入り時

8月19日、分離されたサルモネラがSD (9:g,p:-) と決定されたため、地元家畜自衛防疫組合（自防）を含む農場関係者と共に今後の対応について協議を実施した。

### II 生産体制と対策の課題

#### 1 農場生産体制

本農場は、家畜市場等から初生牛を導入後、カーフハッチ、ロボット哺乳牛舎で各1カ月間飼養し、発生牛舎へ移動後さらに1カ月間飼養していた。増体が良好な個体を育成牛舎へ、低増体牛を隔離牛舎へそれぞれ移動し、1~2カ月間飼養後、各牛舎の個体を肥育素牛牛舎へ移動後飼養し、契約農場へ出荷していた。さらに、場合により肥育牛舎へ移動後、新たに導入した経産牛と共に自家肥育し、と畜場へ出荷していた（図3）。なお、各牛舎内は数区画に分けられ（図4）、場合により1週間毎に移動していた。

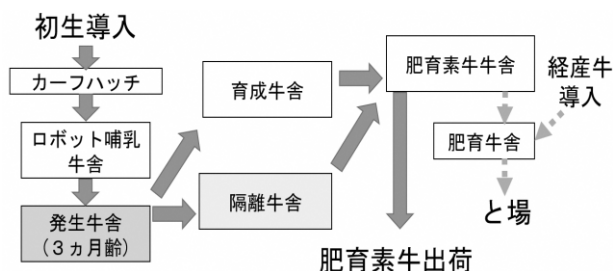


図 3 農場生産体制



図 4 牛舎内区画

## 2 対策の課題

北海道内における牛サルモネラ対策は、通常自防等を中心に対処方法を取り決めており、飼養牛全頭の同居牛検査や環境検査を実施し、2週間間隔で2回の全頭陰性を確認し、その後自防と協議し対策を終了している。通常、*S. Typhimurium* 等主要な血清型の培養は、判定までに3~4日で判定可能な糞便や環境材料の選択増菌培養（通常培養）を実施している。一方SDではさらに血液の通常培養や、判定までに約2週間を要する遅延二次培養を実施する必要がある[3]。

本農場においては、前述のとおり常に個体が移動していく生産体制の観点から、2回連続で飼養牛全頭の陰性を確認する同居牛検査や、遅延二次培養の実施は困難であることが課題となった。

## III 課題を踏まえた対応

### 1 初回同居牛検査の実施

#### (1) 初回検査対象牛

発生牛舎で症状を初確認以降、発生牛舎から移動した個体は隔離牛舎への移動のみであることを確認した。さらに隔離牛舎へ移動した個体は、他の隔離牛舎で飼養されていた個体とは別区画でされており、接触はなかったことを確認した。このことを踏まえ、発生牛舎内の全個体及び症状初確認以降に隔離牛舎へ移動した個体を感染疑牛とし、初回同居牛検査対象牛とした。

#### (2) 検査方法

本農場で飼養されている個体は、全頭肥育素牛として契約農場へ出荷され、肥育牛となる。繁殖牛に適用されることはなく、垂直感染等の可能性はないことを踏まえ、本対応では、遅延二次培養は実施せず、糞便及び血液の通常培養のみを実施することとした。なお、牛床、飼槽、水槽等を中心とした農場内の全牛舎を対象とした環境検査を実施し、農場全体の汚染状況を確認することとした。

#### (3) 検査結果

初回同居牛検査の結果、発生牛舎では85頭中4頭、隔離牛舎では20頭中1頭の糞便もしくは血液でSDを分離した。分離陽性牛については、農場の意向により全頭とう汰を実施した。また農場全体の環境検査については、全検体陰性を確認した。

### 2 初回同居牛検査結果を踏まえた対策

発生牛舎及び隔離牛舎内の感染疑牛でSDがまん延していることを確認したため、2回目以降の同居牛検査を含め、今後の対応について再度農場関係者と協議した。

### (1) 検査対象牛 (図 5)

発生牛舎では、1週間毎に1区画内の牛群が育成牛舎または隔離牛舎へ移動していることから、各牛舎への移動時に再度糞便及び血液の通常培養を行い、初回同居牛検査結果と合わせ2回連続の陰性を確認した上移動することとし、移動後は検査の対象外とした。隔離牛舎内の感染疑牛は、一定期間移動を止めることが可能であったため、2回連続の全頭陰性を確認するまで移動を止めることとした。

陽性牛については、治療をする場合は別途隔離し、治療薬の休薬期間後、2週間間隔2回連続の陰性を確認し、牛群へ戻すこととした。

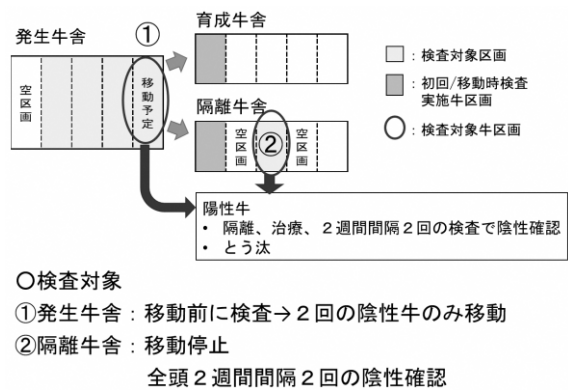


図 5 2回目以降の同居牛検査対象牛

### (2) まん延防止対策 (図 6、図 7)

発生牛舎及び隔離牛舎を中心に、全牛舎の清掃・消毒を実施すると共に、初回同居牛検査と同様に農場全体の環境検査を継続し、農場全体におけるSDの汚染状況をモニタリングした。また、各牛舎内の作業等については、発生牛舎及び隔離牛舎を最後とする等、農場内における作業動線の見直し、各牛舎間で共用する重機については、各牛舎毎に清掃・消毒をすることとした。さらに、飼養牛の臨床観察を徹底し、異常を認められた場合、牛群の移動・出荷等の見直しをすることとした。



図 6 牛舎消毒後の様子



図 7 牛舎間共用重機

### 3 対応後の検査結果推移 (表 1、図 8)

初回同居牛検査、移動時の検査を含め、合計7回の同居牛検査を実施し、10頭のSD分離陽性牛を摘発した。7回目の同居牛検査の時点で、発生牛舎の感染疑牛が全頭他牛舎へ移動し、隔離牛舎内の感染疑牛が2回連続全頭陰性を確認した。さらに、飼養牛の臨床症状に異常は認めないことも踏まえ、農場関係者と協議の上、10月16日付けで防疫対策を終了した。なお、SD陽性牛のうち、8頭については農場の意向によりとう汰を実施し、特に発育の良好だった2頭については別途隔離後、エンロフロキサシンによる治療を実施後、2~3回の検査で連続2回の陰性を確認した後、元の牛群へ戻した。

表 1 同居牛検査結果推移牛舎

検査回数	陽性頭数/検査頭数						
	初回	2回	3回	4回	5回	6回	7回
検査月日	8.21	8.27	9.1	9.8	9.15	9.29	10.13
発生牛舎	4/85	0/20	3/37	0/25			
隔離牛舎	1/20		1/19		1/20	0/19	0/17
治療牛				0/1	0/1	0/2	0/1
環境検査	0/23		0/23		0/20	0/22	0/23



図 8 7回目検査後の臨床観察

## IV 過去発生 SD との関連性確認

本農場では、平成 28 年にも SD が発生し、環境の徹底した清掃・消毒及びその後の環境検査等による対策を実施していた。今回、平成 28 年時の対策後、SD が本農場内に常在していた可能性が考えられたため、平成 28 年分離株及び令和 2 年分離株における性状を比較した上、平成 28 年に発生した SD との関連性を確認した。

### 1 性状比較

#### (1) パルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE)

平成 28 年分離株 (H28 株) 2 株及び令和 2 年分離株 (R2 株) 11 株について、制限酵素 Xba I を用いた PFGE を実施したところ、R2 株では全株同一パターンであったのに対し、R2 株と H28 株間ではパターンが一部異なっていることを確認した (図 9)。

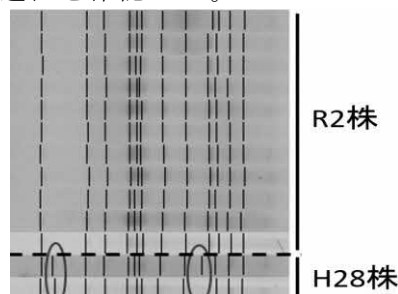


図 9 PFGE 結果

#### (2) 薬剤感受性

アンピシリン (ABPC)、セファゾリン (CEZ)、セフトキシム (CTX)、ストレプトマイシン (SM)、カナマイシン (KM)、ゲンタマイシン (GM)、オキシテトラサイクリン (OTC)、ナリジクス酸 (NA)、エンロフロキサシン (ERFX)、スルファメトキサゾール・トリメトプリム (ST)、クロラムフェニコール (CP)、フロルフェニコール (FF) の計 12 薬剤についてディスク法による薬剤感受性試験を実施したところ、ABPC、CEZ、CTX、SM、OTC、NA、ST は H28 及び R2 株共に耐性であり、KM、GM 及び ERFX は両株共に感受性であった。フェニコール系薬剤である CP 及び FF については、R2 株は感受性であったのに対し、H28 株は耐性であった (表 2)。なお、フェニコール系薬剤耐性に関与する遺伝子 *flo* の検出を行ったところ、H28 株において *flo* の保有が確認され、R2 株では保有は確認されなかった。

表 2 薬剤感受性試験結果 (ディスク法)

	ABPC	CEZ	CTX	SM	KM	GM	OTC	NA	ERFX	ST	CP	FF
H28	R	R	R	R	S	S	R	R	S	R	R	R
R2	R	R	R	R	S	S	R	R	S	R	S	S

ABPC: アンピシリン、CEZ: セファゾリン、CTX: セフトキシム、SM: ストレプトマイシン、KM: カナマイシン、GM: ゲンタマイシン、OTC: オキシテトラサイクリン、NA: ナリジクス酸、ERFX: エンロフロキサシン、ST: ST 合剤、CP: クロラムフェニコール、FF: フロルフェニコール

### 2 関連性

上記性状比較により、H28 株と R2 株間には違いが確認されたことに加え、常に個体の導入・出荷が実施されている生産体制及び平成 28 年以降、令和 2 年までの間に SD の発生は認められなかったことを総合し、平成 28 年発生時の対応により、SD は本農場に常在化することなく、今回、改めて外部より侵入した可能性が極めて高いと推察された。

## V まとめ及び考察

今回、初生牛を導入後、短期間に牛舎内・牛舎間を移動し出荷する肥育素牛育成農場において SD が発生したことから、農場関係者との協議を重ねた上、発生牛舎及び隔離牛舎内の感染疑い牛を特定し、各牛舎内において効果的な検査を実施した。また農場全体の環境消毒を実施の上、環境検査により汚染状況をモニタリングすると共に、作業動線の見直し、牛舎間の共用重機の清掃・消毒強化や飼養牛の臨床観察の徹底等、各種防疫対応を実施することにより、発生後、約 2 カ月で対策を終了することが出来た。さらに、今回の発生は、平成 28 年発生以降、改めて SD が農場内に侵入・まん延した可能性が極めて高いことを確認した。これらのことから、農場内に侵入した SD の対策において、平成 28 年発生時の環境消毒等による対応に加え、肥育素牛育成農場特有の生産

体制に合わせて牛群検査を実施した本対策は、より有効だと推察された。

#### 引用文献

- [1] 繁在家輝子、浅野大、西英機、西原純一：肉用牛の *Salmonella* Dublin 感染症の発生について、第 41 回家畜保健衛生業績発表会集録、北海道、112-119（1993）
- [2] 上垣華穂、加藤千絵子、山本彩乃、田子穰： *Salmonella* Dublin による牛サルモネラ症の病理学的検索、第 68 回家畜保健衛生業績発表集録、北海道農政部生産振興局畜産振興課、87-92（2020）
- [3] 岡本絵梨佳、山本敦子、榊原伸一、手塚聡、高橋弘康、中岡祐司、信本聖子、立花智： *Salmonella* Dublin の効率的な検査方法の検討、第 65 回家畜保健衛生業績発表集録、北海道農政部生産振興局畜産振興課、62-67（2017）