

## 2 サルモネラ症発生農場における防疫対策の比較と今後の対応

県北家畜保健衛生所

福田恭秀、湯澤裕史、小島浩一

県央家畜保健衛生所

赤間俊輔

### 【はじめに】

サルモネラ症は、*Salmonella enterica* による発熱を伴う下痢を主徴とする人獣共通感染症である。農場でひとたび発生すると清浄化が困難であり、乳量低下等の直接的な被害に加え、発症牛の治療、保菌牛の対策及び生乳出荷規制等の甚大な経済被害を招く疾病である。

県北家畜保健衛生所(以下当所)管内では、毎年本症が発生しており、早期清浄化に向けた防疫対策の強化が求められていた。

今回、過去5年間に発生した7例のサルモネラ症の防疫対策を比較・検討し、清浄化に向けた防疫対策のポイントを整理し、新たな防疫体制を構築したので概要を報告する。

### 【比較・検討内容】

表1で示すとおり、過去5年間でA～Gの7事例発生した。発生の大半は6～9月の暑熱ストレスがかかる時期に集中していた。7例中5例は搾乳牛、2例は育成牛での発生であった。平成23年から25年までの3年間に発生した5例では *Salmonella Typhimurium* (以下ST) が検出、平成26年からの最近2年間はSTの2相目の鞭毛抗原が発現しない非定型ST (04:i:-) が検出された<sup>1)</sup>。

ST例では死亡がみられたが、非定型ST例ではいずれも症状が緩慢で、死亡例はなかった。

また、当所への病性鑑定依頼は全て獣医師からで、本症を疑う通報は事例Eの1例のみであった(表1)。

表1 過去5年間のサルモネラ症発生状況

症例	A	B	C	D	E	F	G
発生年月	H23 7月	H24 7月	H24 8月	H25 9月	H26 8月	H27 1月	H27 6月
発症牛	← 搾乳牛				← 育成牛 →		
飼養規模	53頭	34頭	81頭	49頭	99頭	144頭	40頭
原因菌	Salmonella Typhimurium(ST)					非定型ST	
死亡頭数	7	1	3	2	← 死亡なし →		

A～Gの事例の防疫対策の比較・検討に当たって、初動対応と菌株性状に大きく分類し実施した。初動対応については、早期清浄化事例とそれ以外に区分して、①通報までの期間、②清浄化までの期間、③畜舎消毒方法、④抗生剤投与方法、⑤生菌剤投与方法について比較した。菌株性状については、ST株と非定型ST株に区分し、①薬剤感受性、②分子疫学的解析について比較した(表2)。

### 【比較・検討結果】

#### 1. 初動対応について

事例B、C及びDは発生から清浄化まで1～2か月と短期間に清浄化を達成しており、これら3事例を早期清浄化事例とし、その他4例をそれ以外の事例とした。

表2 初動対応

症例	A	B	C	D	E	F	G
清浄化までの期間(月)	5	1	1	2	6	10	4
通報までの期間(日)	7	11	9	5	4	6	8
対策への意欲	低	高	中	高	低	低	低
抗生剤投与対象	発症牛	全頭	発症牛	全頭	全頭	発症牛	発症牛
畜舎消毒	消石灰	石灰乳全体	消石灰	石灰乳全体	石灰乳全体	消石灰	石灰乳一部
生菌剤投与対象	全頭 症状落ち着くまで	全頭 清浄化まで継続	-	全頭 清浄化まで継続	全頭 症状落ち着くまで	保菌牛	保菌牛

清浄化までの期間は1~10か月で平均7か月であった。異常発見から通報までの期間は4~11日経過しており、いずれも獣医師が治療を行い、治療に反応しないため病性鑑定を依頼してくる経緯だった。

清浄化対策への意欲について比較すると早期清浄化事例ではその他の事例と比べ、対策への意欲が高い傾向がみられた。

抗生剤投与については、事例B、D及びEの3例では全頭投与を実施し、他の事例では発症牛のみへの投与だった。保菌率が高くまん延していた事例では、抗生剤の全頭投与を提案したものの、畜主の意向により実施できない例もあった。

畜舎消毒については、発生当初、消石灰散布を全ての事例で実施していたが、事例B、D及びEでは畜舎全体の水洗及び石灰乳塗布を実施した。事例Gのように、畜主の意向により飼槽等は石灰乳塗布ができず、牛舎全体の石灰乳塗布による消毒を実施することができなかった事例もあった。畜舎消毒による清浄化までの期間を比較した結果を図1に示した。消石灰散布のみに比べ、牛舎全体の水洗および石灰乳塗布を実施した事例では2か月間の期間短縮をすることができた。また、抗生剤の全頭投与から畜舎消毒までの期間が短いほど、清浄化期間の短縮がみられた(図2)。

発生当初全ての事例で実施していた消石灰散布では、ベッド等の水平面でのSTの検出は

無くなったものの、牛舎内壁面等の垂直面ではSTが検出される事例があった。石灰粉末による除菌効果は不十分であり、石灰乳は優れた除菌効果を示すという報告<sup>2)</sup>のとおり水洗及び石灰乳塗布による畜舎消毒を実施した事例では清浄化までの期間を短縮することが出来たため、この結果を今後の発生にフィードバックする必要がある。

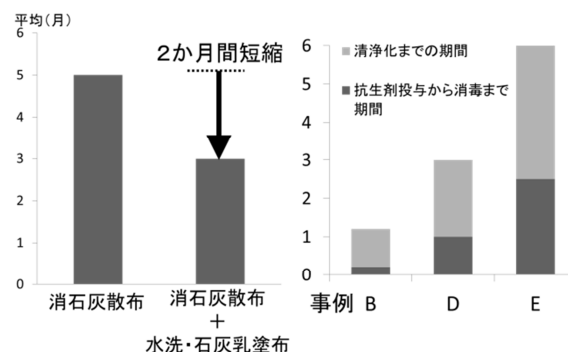


図1 畜舎消毒による清浄化期間の比較

- ・ 症例A(投与一時中断例)
- ・ 症例D(継続投与例)

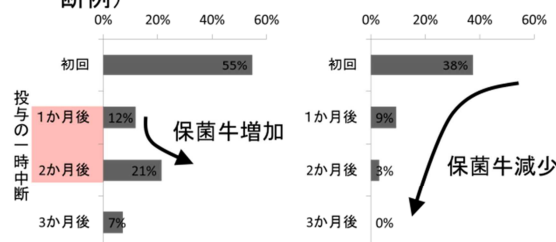


図2 生菌剤の投与法の違いによる保菌牛推移

生菌剤投与では、早期清浄化事例のB、Dでは清浄化まで継続的に飼養牛全頭に投与を実施し、その他の事例では保菌牛のみ投与していたのが2例(F、G)、他2例(A、E)では当初全頭投与を行っていたが症状が落ち着くと投与を中断していた。生菌剤の投与方法の違いによる保菌牛の推移を図2に示した。生菌剤の投与を清浄化まで継続して実施することにより、新規保菌牛は生じず、一貫して減少した。しかし、生菌剤の投与を中断した事例では、投与を中断した時期に保菌牛の増加がみられた。このことから、生菌剤の継続投

与により腸管内にサルモネラの定着を防止すると考えられ、早期清浄化には必須と思われた。

## 2. 菌株性状

薬剤感受性試験は一濃度ディスク法で実施し、その結果を表3に示した。事例C以外から近年分離された株は多剤耐性を示し、特に非定型ST株で顕著であった。また、多剤耐性株の事例では保菌率が非常に高く、細菌感染性下痢の第一選択薬として使用される薬剤に低感受性を示した。

牛での非定型STによる本症の発生は、近年多く報告されている<sup>3)</sup>。今回検出された菌株も貞弘恵らの報告<sup>4)</sup>と同様いずれも多剤耐性株であった。多剤耐性化が進むことにより、清浄化までの期間が長くなり被害が甚大となるおそれがあると思われる。

表3 薬剤感受性成績

症例	A	B	C	D	E	F	G
保菌率(%)	52.3	47.1	5.0	36.4	69.0	26.2	15.0
清浄化までの期間(月)	5	1	1	2	6	10	4
ABPC	R	R	S	R	R	R	R
CEZ	I	I	S	I	I	R	R
KM	R	R	S	R	I	R	R
BCM	++	++	+++	+++	+	+	+
ERFX	++	++	+++	++	++	+	+
FOM	S	S	S	S	S	S	S

R: 耐性、I: 中間、S: 感受性、+: 低感受性、++: 中感受性、+++ : 高感受性

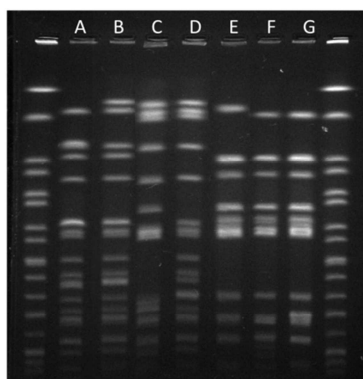


図3 パルスフィールド電気泳動の結果

パルスフィールド電気泳動(PFEG)の結果、STが検出された事例A~Dでは、いずれも異なるパターンを示したが、非定型STが検出された事例E~Gのうち、FとGでは同一のパターンを示した(図3)。

PFEGの結果で同一パターンを示す非定型STが分離された事例F、Gについて疫学的調査を実施したが、事例F、Gの農場の位置は直線距離で15km以上離れており、疫学的な関連については特定できなかった。

### 【比較検討結果より見えた課題】

最近2年間の非定型STの事例は、いずれも症状が緩慢で死亡例は無く、症状発見の遅れを招いていた。大半が7日以上経過しており、より早期の通報を促す必要があると考えられた。

菌株性状では、近年の多剤耐性株による事例の発生が増加傾向であり、このような菌株では保菌率が高い傾向であった。そのため、発生傾向を獣医師、農家へ情報提供することが重要であると認識した。

初動対応では、発症牛のみならず飼養牛全頭への抗生剤投与が有効であった。加えて、石灰乳塗布による畜舎消毒は抗生剤の全頭投与後速やかな実施が効果的であった。しかし、このような畜舎全体を消毒する方法は、畜主及び家保だけでは困難である。迅速に実施するためにも関係団体との協力が必要であると考えられた。

### 【今後の対応】

検討結果により見えた課題に対して、家保として以下の対応を講じることとした。

まず第1に、畜主等に対して本症についての知識の提供及び近年の発生傾向を周知する

とともに、早期清浄化のために早期の発見・通報を啓発した。第2に、迅速な初動対応をするために、家保が主体となって対応すべき指導事項を整理することとした。

具体的には、本症周知のためのリーフレットを作成し適宜配布することとした。リーフレットの中に、サルモネラ症に特徴的な症状として①「発熱（時に40度を超える高熱）を伴う泥状下痢（時に血液混じる）」と②「治療に反応しにくい下痢が広がっていく」を、「特定症状」として記載し周知を図った。あわせて発生傾向として「過去のSTによる発症では死亡例がみられ、症状は劇的であったが、近年、発生がみられる非定型STによるものは、死亡例もなく症状も緩慢であること」、そのため、「非定型STでは発見・通報が遅れやすく、多剤耐性化が進行しており、それに伴い本症確定時点で保菌率が高いこと」の情報を記載し、周知を図った。

次に、早期清浄化に向けた初動体制の構築のため、当所で行う病性鑑定の時系列に沿って具体的な指導事項を整理した（図4、5）。具体的には、病性鑑定受付時、上述した“特定症状”の稟告があれば、畜主や獣医師に対し本症を疑う旨を伝え、消毒の徹底と農場への立ち入り制限を指導した。細菌学的検査において、分離培養で生えてきたコロニーの抗O血清凝集時点で、本症が疑われるということ畜主及び診療獣医師に対し周知した。また、近隣農場への拡散防止やトラブルを防ぐため、畜主自ら本症の発生が疑われることを近隣農場に対して周知することとした。診療獣医師に対しては、往診時の消毒徹底を指導するとともに、過去に発生した事例の薬剤感受性の情報提供及び抗生剤・ワクチンの在庫確認を依頼することとした。酪農協同組合へは、拡

散防止のため集乳経路の変更を検討するように依頼することとした。薬剤感受性結果は判明次第、獣医師へ通知することとした。本症確定後は、集乳経路の変更指導及び近隣農場を診療する獣医師に対し本症発生の情報提供をすることとした。清浄化対策では、検討結果に基づき、抗生剤・生菌剤の全頭投与及び牛舎全体の水洗・石灰乳塗布を提案し、関係団体と一丸となって対策を講じることとした。

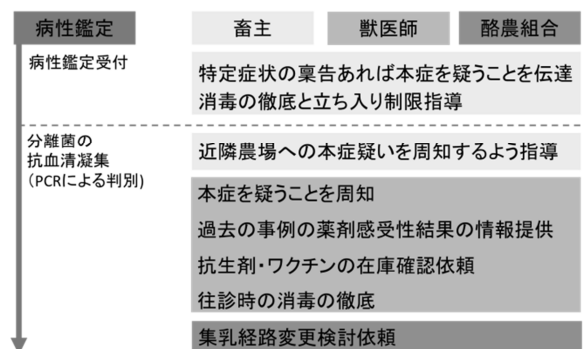


図4 初動対応のルール化①

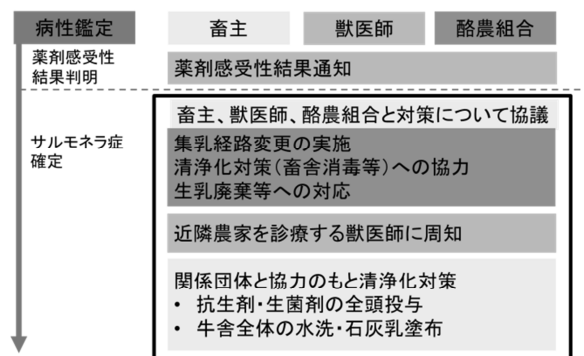


図5 初動対応のルール化②

【おわりに】

過去5年間に、当所管内で発生したサルモネラ症に対する防疫対策を中心に比較検討した。その中で、防疫対策には、関係団体との連携が重要であることを再認識した。今回、我々は発生後の対応に焦点を当てて、今後の対応を整理した。しかしながら、サルモネラ症は農場への侵入を防止することが重要であると考えられるため、今後はサルモネラ症の侵入防止対策についても検討していきたい。

## 【参考文献】

- 1) Noriko Ido et al : Characteristics of *Salmonella enterica* Serovar 4, [5], 12:i:- as a Monophasic Variant of Serovar Typhimurium, PLoS One, Aug 5;9(8) (2014)
- 2) 横関正直, 石灰による踏み込み消毒および畜鶏舎床面・壁面消毒の効果の実験的検証被消毒物体面の除菌効果, 臨床獣医 Vol.33, No.3 pp.25-28 (2015)
- 3) 井戸徳子, *Salmonella* 04:i:-の分子生物学的性状解析, 岩手県中央家畜保健衛生所 試験調査レポート (2009)
- 4) 貞弘恵ら, 多剤耐性 *Salmonella* 04:i:-による牛サルモネラ症発生事例と薬剤耐性遺伝子の解析, No.3380 6-8, 家畜衛生週報 (2015)
- 5) 小池新平ら, 栃木県における牛サルモネラ症の現状と野外分離株の分子疫学的検討, pp28, 第47回栃木県家畜保健衛生所業績発表会集録 (2005)