

全国農業共済協会会長賞

# 流・早・死産を引き起こす サルモネラ感染症と防除対策

にしやま あつし 岡山 幸<sup>1)</sup> 有安 亮代<sup>2)</sup>

NOSAI岡山 北部基幹家畜診療所

<sup>1)</sup> 岡山県・津山家畜保健衛生所 <sup>2)</sup> 有安牧場

(〒708-0843 岡山県津山市国分寺8-9)

(E-mail : nishiyama\_a@ok-nosai.or.jp)

## 要 約

成牛のサルモネラ感染症は、血便などの特徴的な下痢を主症状とし、死亡・廃用事故となることが多い。今回一酪農家において平成22年3月中旬より妊娠後期牛において流・早・死産が多発した。これら流・早・死産胎子から、*Salmonella Muenster* (*S.Muenster*) が検出された。飼育牛全頭の糞便検査を実施したところ、乾乳牛すべてから *S.Muenster* が検出された。防除対策として、牛床への石灰散布、飼槽の消毒を重点的に行った。また、乾乳牛および一部の泌乳牛に抗生剤の投与も行った。さらに自家製TMRに、納豆菌・乳酸菌・酵母菌混合飼料を添加した。その結果、平成23年3月以降すべての牛で、*S.Muenster* が検出されなくなった。*S.Muenster* の侵入経路は確定できなかった。

【キーワード：乾乳牛、菌混合飼料、*S.Muenster*、妊娠後期、流・早・死産】

家畜診療, 59, 697-702 (2012)

成牛のサルモネラ感染症については、多くの報告があるが<sup>4)</sup>、これらは血便などの特徴的な下痢を主要症状としたものであり、また、その経済的損失は甚大である<sup>7)</sup>。今回、一酪農家において、預託帰りの妊娠未經産牛における死産を初手として、その後2週間の内に7頭の流・早・死産が発生し、病性鑑定を行ったところ、*Salmonella Muenster* (*S.Muenster*) が検出された。現在までに *S.Muenster* による流・早・死産の報告は、日本では2008年の埼玉での2頭の報告<sup>5)</sup> がみられるのみで

ある。今回は9カ月の間に多数の流・早・死産が発生した、*S.Muenster* 感染症に遭遇したので、その概要を報告する。

## 材料および方法

### 発生農場の概要

ホルスタイン種乳牛の成牛70頭をフリーストール牛舎で搾乳牛と乾乳牛とに仕切って飼養し、育成牛15頭を隣接する別棟の育成牛舎において飼養していた管内の酪農場である(図1)。育成牛は、北海道へ

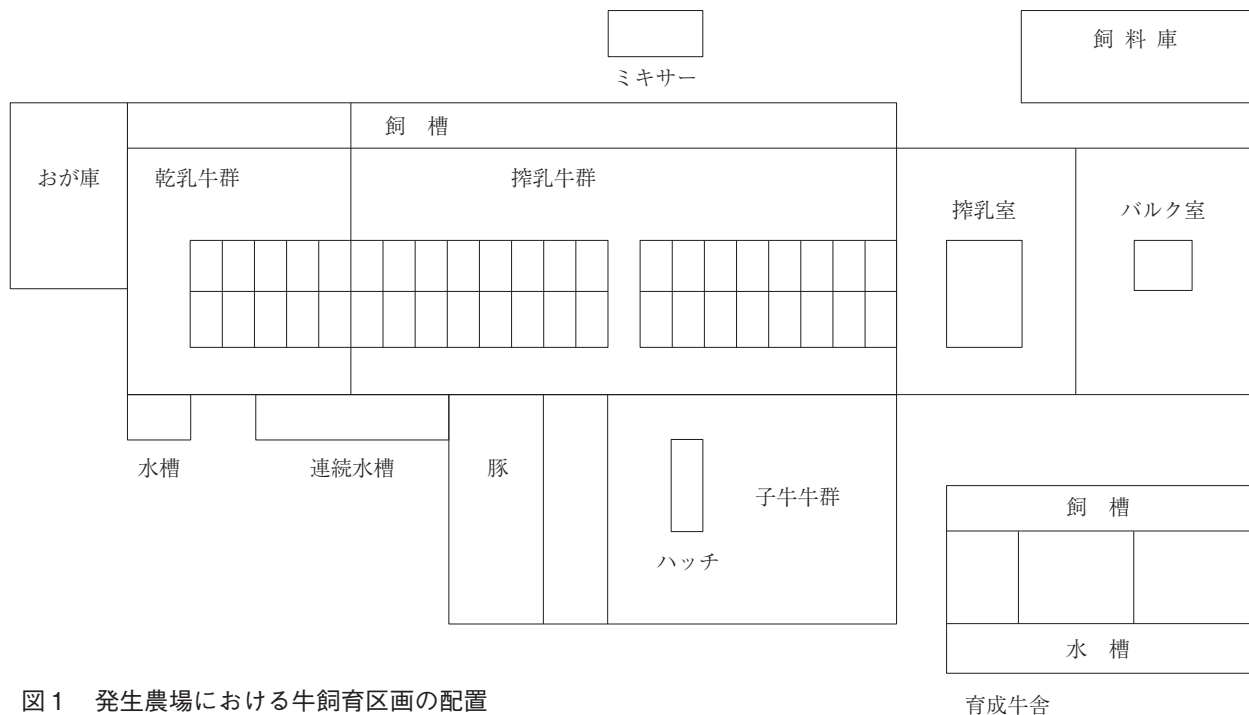


図1 発生農場における牛飼育区画の配置

表1 供試材料および実施検査

| 症例<br>No. | 流・早・死産<br>発生年月日 | 胎齢<br>(日) | 流・早・死産<br>の区分 | 検査材料  |      | 病理<br>検査 | ウイルス<br>検査 | 細菌<br>検査         |
|-----------|-----------------|-----------|---------------|-------|------|----------|------------|------------------|
|           |                 |           |               | 母牛    | 胎子   |          |            |                  |
| 1         | H22.3.29        | 265       | 死産            | 血液    | 主要臓器 | ○        | ○          | NT <sup>a)</sup> |
| 2         | H22.3.29        | 267       | 死産            | 血液    | 脳    | ○        | ○          | NT               |
| 3         | H22.4.9         | 243       | 死産            | 血液    | 主要臓器 | ○        | ○          | ○                |
| 4         | H22.4.29        | 235       | 流産            | 血液・糞便 | 脳    | ○        | ○          | ○                |
| 5         | H22.6.10        | 260       | 死産            | 血液・糞便 | 主要臓器 | ○        | NT         | ○                |
| 6         | H22.7.20        | 273       | 死産            | 血液・糞便 | 主要臓器 | ○        | ○          | ○                |
| 7         | H22.7.27        | 267       | 死産            | 血液・糞便 | 主要臓器 | NT       | NT         | ○                |

<sup>a)</sup>NT：検査せず

の飼育預託を行っていた。

給与飼料は、泌乳牛については購入飼料による自家製TMRであり、乾乳牛へは乾乳専用の購入飼料と購入粗飼料であった。育成牛へは購入濃厚飼料と購入粗飼料が給与されていた。

#### 検査材料および検査項目

預託帰りの妊娠未経産牛が、平成22年3月16日に分娩予定日より2週間早く死産した。その後2週間の内に計7頭の流・早・死産の発生を確認した。このため流・早・死産胎子の病性鑑定を行った。流・早・死産が発生した15頭のうち検査可能な材料が得られた7頭の胎子臓器・母牛血液・糞便について病性鑑

定を行った(表1)。当該農場では野生動物が侵入して流・早・死産胎子を食い荒らしていたことが多く、検査ができたのは7胎子であった。検査としては、病理検査、ウイルス検査、細菌検査を行った。

なお、本報では流産、早産および死産は以下の定義とした。流産は妊娠42日から妊娠7カ月の間に娩出されたもの、早産は妊娠8カ月以降に妊娠満了に達することなく早期に生まれてきたもの、死産は妊娠8カ月以降に死んで生まれたものとした<sup>3)</sup>。

## 成績

### 流・早・死産発生状況

発生時期は平成22年3月16日から平成22年11月25日までの10カ月間で、合計15頭の流・早・死産を確認した。それらの産歴は初産9頭、2～3産6頭で平均1.6産であり、胎子胎齢207日～276日齢、平均246日齢であった。月別の発生頭数は、3月16日から3月31日までの2週間にほぼ半数の7頭が発生した(図2)。また、7月に発生した早産子牛も数日後に死亡した。5月、8月、9月、10月の発生はなかった。

### 病理検査成績

いずれの胎子も外観的に奇形などの異常は認められなかった(表2)。症例1～3においてウイルス感染を疑う小脳の低形成や単核細胞浸潤が認められ、症例5において肝臓に、症例6で脾臓に化膿性炎症が認められた。しかし、いずれの症例も病変の程度は軽度であった。

### ウイルス検査成績

いずれの母牛においても血中BVDV抗体価は高かったが、胎子の臓器からのBVDウイルス分離およびPCR検査による抗原検索は陰性であった(表3)。母牛BVDV抗体価が高く、胎子についても3頭中1頭での同抗体価が4倍であったことから、同居牛の平成21年と平成22年のペア血清についてBVDV抗体価を調べた。その結果、BVDV抗体価陽性率は、平成21年80.0%、平成22年80.6%であり、

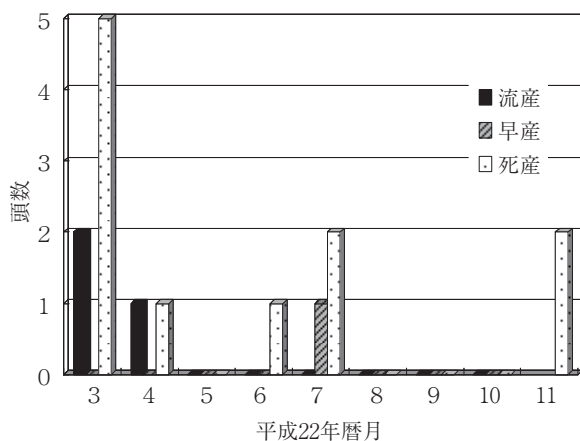


図2 流・早・死産の月別発生頭数

抗体価陽性率に有意な上昇が認められなかったため、BVDの新規感染の可能性は否定された。

### 細菌検査成績

症例3, 4, 5, 6, 7の流・早・死産胎子の臓器あるいは腹水や胎便から分離された菌の生化学的性状を、api20Eを用いて検査したところ、サルモネラ属と判定された。また、血清型別検査を行って調べたところ、血清型名が*Salmonella Muenster* (*S.Muenster*)と同定された(表4)。

症例5では肝臓で、症例7では肝臓及び脾臓において特に菌数が多かった。母牛の糞便では、検査した症例4, 5, 6, 7すべてにおいて*S.Muenster*が分離された(表5)。

分離された*S.Muenster*について薬剤感受性検査を行ったところ、オルビフロキサシン、エンロフロキサシン、ダノフロキサシンに高い感受性が認められた。

### 防除対策

農場全体の消毒として6月初旬に広範囲に消石灰を散布し、同時に飼槽・水槽を洗浄後に逆性石鹼液を使用して消毒した。その後、10月上旬にかけて畜主による牛床・通路への消石灰の散布と飼槽の消毒が頻繁に行われた。

また、預託先から戻って来た妊娠育成牛は、感染防止とストレスの緩和を図るため、乾乳牛群へ直接導入せず、育成牛舎に導入することとした。

生菌製剤(ボバクチン®; ミヤリサン製薬)の投与を平成22年6月から開始し、泌乳牛についてはTMRに混合し、乾乳牛については乾乳用飼料に混合して給与した。投与量はサルモネラ感染症正常化事例<sup>1, 2, 6)</sup>を参考にして算定した100 g/day/頭を目安として全頭に継続投与した。しかし、効果が認められなかったため、8月中旬からは古草菌製剤(サルトーゼ®; 共立製薬)を生菌製剤と同様の方法で給与し、さらに、10月からは古草菌製剤を乳酸菌混合飼料(ルーメンバックプラス®; オカダイングストリ)

表2 剖検および病理検査成績

| 症例No. | 検査材料 | 外貌所見        | 肉眼所見     | 病理組織所見      |
|-------|------|-------------|----------|-------------|
| 1     | 主要臓器 | 著変なし        | 著変なし     | 小脳低形成単核細胞浸潤 |
| 2     | 脳    | 野生動物により腹部欠損 | 著変なし     | 〃           |
| 3     | 主要臓器 | 著変なし        | 著変なし     | 〃           |
| 4     | 脳    | 野生動物により腹部欠損 | 著変なし     | 著変なし        |
| 5     | 主要臓器 | 著変なし        | 漿膜下にガス貯留 | 軽度の化膿性肝炎    |
| 6     | 主要臓器 | 著変なし        | 著変なし     | 〃           |

表3 ウイルス検査結果

| 症例No. | 抗体価  |                  |          |    |         |    | BVDV分離とPCR検査 | 接種ワクチン |
|-------|------|------------------|----------|----|---------|----|--------------|--------|
|       | BVDV |                  | アカバネウイルス |    | アイノウイルス |    |              |        |
|       | 母牛   | 胎子               | 母牛       | 胎子 | 母牛      | 胎子 |              |        |
| 1     | ≥256 | NT <sup>a)</sup> | <2       | NT | <2      | NT | 陰性           | 5種生    |
| 2     | ≥256 | NT               | <2       | NT | <2      | NT | 陰性           | 6種混    |
| 3     | ≥128 | 4                | <2       | <2 | <2      | <2 | 陰性           | 6種混    |
| 4     | ≥256 | <2               | <2       | <2 | <2      | <2 | 陰性           | 6種混    |
| 5     | ≥8   | NT               | NT       | NT | NT      | NT | NT           | 異常産3種  |
| 6     | 32   | <2               | NT       | NT | NT      | NT | 陰性           | 異常産3種  |
| 7     | NT   | NT               | NT       | NT | NT      | NT | NT           | 6種混    |

<sup>a)</sup>NT：検査せず

表4 サルモネラ血清型別検査結果

| O：H抗原         | 血清型名                       |
|---------------|----------------------------|
| 3,10：e, h：1,5 | <i>Salmonella Muenster</i> |

に変更、12月からは乳酸菌混合飼料を乳酸菌・納豆菌・酵母菌混合飼料（バイオフードA<sup>®</sup>；緑微研）に変更して同様に給与した。

抗生剤の投与は、当初においては、泌乳牛では流・早・死産の発生がほとんどなく、サルモネラ感染症特有の下痢などの臨床症状がみられなかったため行わず、乾乳牛のみに行った。投与した抗生剤は、感受性試験結果からニューキノロン系抗生剤（ビクタス<sup>®</sup>；共立製薬）を用い、7月中旬から、投与量2,000 mg/day/頭を3日間連続の筋肉内注射を10日間隔で3回実施した。その後、泌乳牛についても、以下に述べる糞便検査における分離陽性回数の多い牛に対して、9月中旬から乾乳牛同様の抗生剤投与を行った。しかし、泌乳牛においては抗生剤投与を行っても排菌する牛が2頭認められたため、これらの牛は用途転用として廃用とした。

防疫対策の実施効果を見るために、月に1度全頭

の糞便検査を行った。その結果、糞便からの *S.Muenster* 分離陽性牛の割合は、乾乳牛においては抗生剤投与にもかかわらず高い率で推移した（図3）。泌乳牛では、分離陽性率は当初からさほど高いものではなかったが、次第に低下する傾向がみられた。平成23年3月から乾乳牛・泌乳牛ともに糞便中に *S.Muenster* は検出されなくなった。その後、平成23年12月現在まで陽性牛は認められない。

## 考 察

*S.Muenster* による流・早・死産は2008年に多勢<sup>5)</sup> が報告している外には見あたらない。今回の発生も多勢らの報告と同様に妊娠後期に発症しており、その多くは死産であった。しかし、母牛におけるサルモネラ感染症特有の血便等の下痢症状は認められず、死亡・廃用事故には至らなかった。

本成績において、流・早・死産胎子3例に小脳の低形成や単核細胞浸潤が認められたが、胎子からのBVDVの分離およびPCR検索はいずれも陰性であり、抗体価も低かった。このことから、BVDVは今回の流・早・死産の主要因ではないと考えられた。

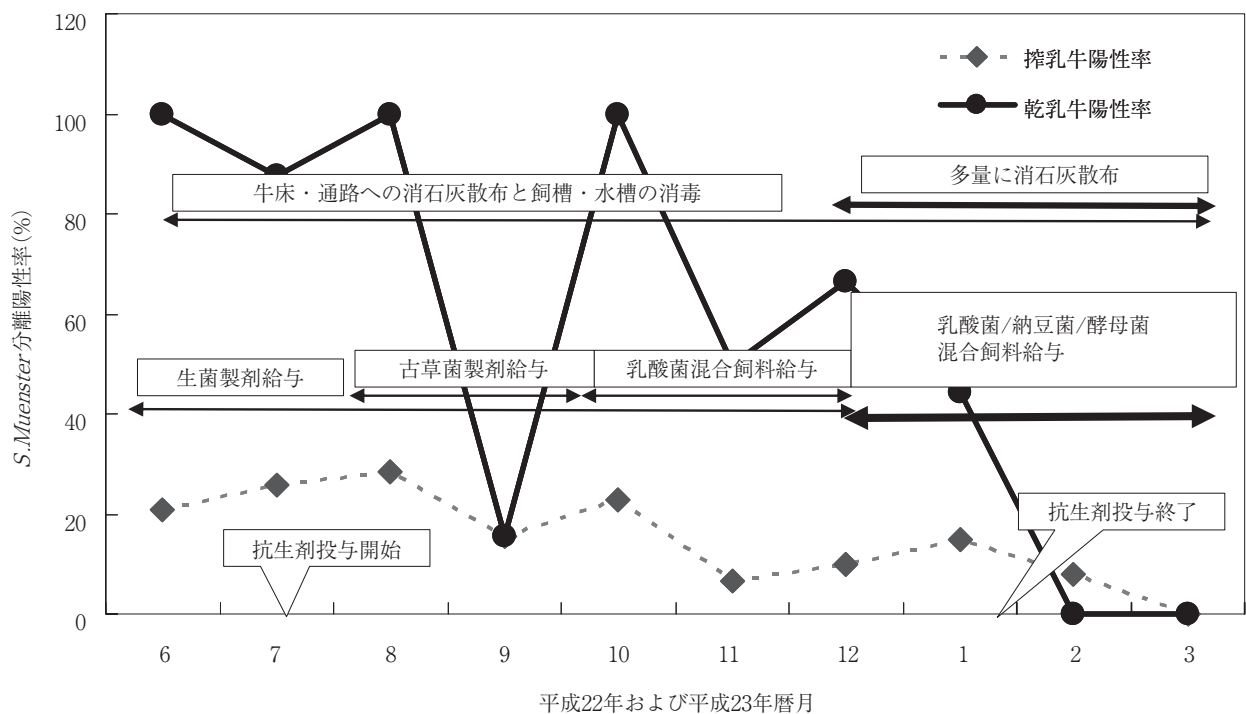
表5 S.Muenster分離成績

| 症例No. | 胎子臓器             |    |    |    |    |    |                 | 母牛糞便 |
|-------|------------------|----|----|----|----|----|-----------------|------|
|       | 肝                | 脾  | 腎  | 心  | 肺  | 脳  | その他             |      |
| 1     | NT <sup>a)</sup> | NT | NT | NT | NT | NT | NT              | NT   |
| 2     | NT               | NT | NT | NT | NT | NT | NT              | NT   |
| 3     | +                | +  | +  | +  | +  | +  | - <sup>b)</sup> | NT   |
| 4     | NT               | NT | NT | NT | NT | +  | -               | +    |
| 5     | +                | +  | +  | -  | -  | -  | 腹水+             | +    |
| 6     | -                | -  | -  | -  | -  | -  | 胎便+             | +    |
| 7     | +                | +  | +  | +  | +  | +  | -               | +    |

a)NT：検査せず

b)-：有意菌なし

図3 防除対策の実施と糞便検査によるS.Muenster分離陽性率の推移



他方、胎子5例の臓器や体液からS.Muensterが分離され、さらに、母牛の糞便4例からも同菌が分離されたことから、今回の流・早・死産はS.Muensterによるものと診断された。

今回発生したS.Muenster感染症の特徴は、泌乳牛群では感染率が乾乳牛群に比較し低率で推移したが、乾乳牛群で異常な速さで伝播したことがあげられる。乾乳直前の検査では分離陰性であったものが、乾乳後3日には陽性に転じていた例も多く、中には被毛粗剛となって発熱し、泥状下痢を呈するものも見られた。これは乾乳になると消化管内環境が急激

に変化し、S.Muenster増殖に適した環境になることによる可能性が推測された。これら乾乳牛においては、抗生剤の投与により症状は改善され、流・早・死産を発症することなく分娩した。しかし、抗生剤3日間投与直後には、S.Muenster分離は陰性であったが、投与終了後1週間で陽性となるものがほとんどであった。このことから、3クルールの抗生剤投与は感染清浄化に大きな効果があったとはいえないが、流・早・死産をある程度抑える効果があったと考えられた。

本試験において12月から実施した乳酸菌・納豆菌・

酵母菌混合飼料の給与、飼槽の消毒、および、通路・牛床への多量の消石灰散布により、急激に *S. Muenster* 感染率が低下し、3月以降 *S. Muenster* は検出されなかった。このことより、乳酸菌・納豆菌・酵母菌混合飼料の給与、飼槽・通路・牛床の消毒の防除効果は大きいと認められた。

当初、北海道預託妊娠育成牛が初産であり、その後も初産牛が発症したため、預託牛による *S. Muenster* 感染の拡大と推測した。しかし、同時期に北海道から導入した他の農家では、発生が見られなかった。このことから預託牛が原因ではないと考えられる。当該農場に *S. Muenster* がどのようなルートで侵入したのかについては本研究においては解明できなかった。今後、流・早・死産の原因検査には、*S. Muenster* の検査も必要と認識される。最後に、病性鑑定等に終止御指導いただいた岡山家畜保健衛生所病性鑑定課の諸先生に深謝いたします。

## 引用文献

- 1) 上条明良, 今村友子, 両角吉三ら: 獣医畜産新報, 56, 191-194(2003)
- 2) 国米茂, 磯健司, 矢田谷健ら: 獣医畜産新報, 53, 9-13(2000)
- 3) 大澤健司: 獣医繁殖学第4版(中尾敏彦, 津曲茂久, 片桐成二編), 365-366, 文永堂出版, 東京(2012)
- 4) 佐藤静夫: 臨床獣医(3), 10-15(2006)
- 5) 多勢景人, 中里有子, 山岸聡美ら: 調査研究成績報告書-家畜保健衛生業績発表集録-(埼玉県農林部畜産安全課)28-33(2008)
- 6) 飛田府宣, 萩原厚子, 榎本静夫ら: 家畜診療, 45, 735-741(1998)
- 7) 矢田谷健: 家畜衛生学雑誌, 35(3)(附)家畜衛生フォーラム2009要旨集, 101-103(2009)

---

### Abortion, Premature Birth, and Stillbirth Due to Salmonellosis and Preventive Measures

Atsushi NISHIYAMA, Yuki OKAMOTO<sup>1)</sup>, Akiyo ARIYASU<sup>2)</sup>

Hokubu Core Veterinary Clinic, Okayama P.F.A.M.A.A.

<sup>1)</sup> Tsuyama Animal Health Center, <sup>2)</sup> Ariyasu Farm

(8-9 Kokubunji, Tsuyama-shi, Okayama 708-0843)

(E-mail: nishiyama\_a@ok-nosai.or.jp)

### SUMMARY

Salmonellosis in adult cattle often causes characteristic diarrhea, such as bloody stool, and leads to death and culling. There was an outbreak of abortion, premature birth, and stillbirth in the late pregnancy stage in a dairy farm starting mid-March in 2010. *Salmonella Muenster* (*S. Muenster*) was isolated in these fetuses. A fecal test was given to all the cows of the farm, and *S. Muenster* was isolated in all dry cows. As a preventive measure, floor of the stall was sprayed with lime and grain troughs were intensively disinfected. In addition, an antibiotic was administered to the dry cows and some lactating cows. A mixed feed containing *Bacillus natto*, lactic acid bacteria, and yeasts was also added to TMR prepared by the farm. In consequence, *S. Muenster* has not been detected in any cows since March 2011. The route of *S. Muenster* entry was not identified.

【Key word : abnormal parturition, dry cow, late in pregnancy, mixed feed containing microorganisms, *S. Muenster*】

.....J Livestock Med, 59, 697-702 (2012)