一馬牧場に発生した *Streptococcus zooepidemicus* による流産

角田修男* 菊池直哉* 河田啓一郎* 川上善三* 中尾敏彦* 村瀬信雄*

(昭和 58 年 7 月 15 日受理)

Abortion Caused by *Streptococcus zooepidemicus* on a Draft Horse Farm in Hokkaido
 NOBUO TSUNODA et al. (Department of Veterinary Obstetrics and Gynecology,
 School of Veterinary Medicine, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069-01)

SUMMARY

Abortion occurred to three of 5 pregnant mares on a draft horse farm near Ebetsu, Hokkaido, over a period from October to December, 1981. One of these mares showed a sign suggestive of the occurrence of abortion. *Streptococcus zooepidemicus* was isolated from swab specimens collected from 2 aborted fetuses and the external orifice of the uterus of their dams and the mare showing the abortive sign. The total amount of urinary estrogen was small in the mares affected before the appearance of this sign and the occurrence of abortion. This sign disappeared in the mare when antibiotics were administered by the intravaginal route and persistent progesterone preparation was injected intramuscularly. Then the mare gave birth to a normal foal.

S. zooepidemicus seemed to have played an important role in the incidence of abortion in the mares involved. It might have been originated from a mare suffering from pyometra in the same stable or a big flood attacked the farm some time before. Transmission by the stallion was negated.

要 約

1981 年 10～12 月の間に、北海道江別市近郊の重種馬を繋養している一牧場で妊娠馬 5 頭中 3 頭が流産し、1 頭が流産徴候を示した。流産した 2 例の胎児ならびにその母馬と流産徴候馬の外子宮口 swab から *Streptococcus zooepidemicus* (Sz) が分離された。これら 4 例の流産徴候発現時ならびに流産前の尿中総 Estrogen (UE) 値はいずれも低値であった。

流産徴候発現馬は抗生物質の腔内投与ならびに持続性 Progesterone (P) 製剤の筋肉内投与により流産徴候が消失し、正常分娩した。

以上 4 例中 3 例から Sz が検出されたことからこの馬群の流産の原因菌として本菌が主要な役割を果たしていたものと思われる。馬群内 Sz の伝播は同居していた子宮蓄膿症罹患馬が感染源となった可能性が強いが、8 月上旬におきた大水害が飼養環境を悪化し、伝播を助長したものと思われる。いっぽう、同一種雄馬による伝播の可能性は交配した雌馬と Sz の検出状況より否定された。

馬流産の発生率について、わが国で西川⁹⁾は 10%，オーストラリアの BAIN¹⁾は 1,260 頭のうち 19%，ポーランドの SYMANSKI¹⁰⁾は 9,207 頭の 8.7%（うち 1.6%は双児流産）と一般に高率であることが知られている。さらに、馬では妊娠期間が約 335 日と長く、繁殖期が 3 月下旬から 7 月上旬までと限られていることから、流産の生産者に与える経済的損失は多大である。

馬流産の原因としては感染性のものとして細菌やウイルス、非感染性のものとして双胎妊娠や胎児奇形などが知られている。わが国における馬の感染性流産の原因と

しては、*Salmonella abortus-equi*⁵⁾と Equine herpes virus I⁶⁾が問題視されている。

著者らは、1981 年 10 月から 12 月の間に北海道江別市近郊の一牧場において、妊娠馬 5 頭中 3 頭が流産、1 頭が流産徴候を示した例に遭遇した。これら 4 頭中 3 頭から *Streptococcus zooepidemicus* (Sz) が分離され、この馬群の流産の主原因と思われたのでその概要を報告する。

1. 材料ならびに方法

1) 流産発生牧場

北海道江別市近郊のこの牧場では、1981 年 10 月 1 日現在、繁殖用重種雌馬 7 頭（年齢 3～13 才）、育成馬 5

* 酪農学園大学酪農学部（北海道江別市西野幌 582）

表1 繋 養 馬 一 覧 (1981 年 10 月 1 日現在)

番 号	年 齢	品 種	性	用 途	産 歴	妊 否	備 考
症例 1	13	クライスデール	雌	繁 殖	4	妊 娠	11月廃用
症例 2	7	ベルシュロン	雌	繁 殖	2	妊 娠	
症例 3	8	ベルシュロン	雌	繁 殖	3	妊 娠	
症例 4	5	ベルシュロン	雌	繁 殖	0	妊 娠	
A	3	重 半 血	雌	繁 殖	0	妊 娠	子宮蓄膿症
B	13	重 半 血	雌	繁 殖	6	不受胎	
C	11	ベルシュロン	雌	繁 殖	2	不受胎	
D	3	ベルシュロン	雌	育 成	—	—	
E	2	重 半 血	雌	育 成	—	—	症例 3 の子 B の子
F	2	中 半 血	雌	育 成	—	—	
G	1	重 半 血	雄	育 成	—	—	
H	1	重 半 血	雄	育 成	—	—	
S ₁	7	ベルシュロン	雄	種雄馬	—	—	

注) A~H は同居馬

頭 (年齢 1~3 才), 種雄馬 1 頭 (年齢 7 才) の計 13 頭が繋養されていた (表 1)。

2) 流産ならびに流産徴候発現馬

症例 1 は 1981 年 10 月 7 日 (妊娠 175 日), 症例 2 は 12 月 8 日 (妊娠 193 日), 症例 3 は 12 月 11 日 (妊娠 216 日) に流産した。症例 4 については 12 月 11 日 (妊娠 193 日) に著明な流産徴候が発現したが, 治療により回復し, 後日正常に分娩した。

3) 細菌学的検査

培養材料は流産徴候が発見された雌馬の外子宮口 swab (Culturette: Marion Scientific Corp.), 流産胎児の胃内容液と実質臓器, 羊水, 流産後の母馬の外子宮口 swab で, 5% 羊血液寒天培地および DHL 培地を用いて, 37℃ 24 時間好気ならびに嫌気条件下で培養した。

4) 尿中の総 Estrogen (UE) 値の測定

症例 1 が流産徴候を示した 10 月 6 日と症例 2 が流産した 12 月 8 日に, その時点で妊娠していた全例の尿を尿道カテーテルで採取し, UE を Amberlite XAD-II 法 (E₃-Kit: 帝国臓器製薬株式会社) により測定した。

5) 流産の予防と治療

著者ら¹⁴⁾は妊娠 150~270 日におけるサラブレッド種の場合, UE 値が最低 100μg/ml 以下であった場合には, 流産予防のため, 油性 Progesterone (P) 製剤 (17α-hydroxy progesterone carproate; オパブロン・デボ, デンカ製薬株式会社) 550mg を 1 週間に 1 回筋肉内注射が有効なことを報告していることから, 今回も流産徴候を示した例にはその徴候が消失するまで 2 日に 1 回 P 製剤 550mg を投与し, 流産徴候が消失後は分娩まで 1 週間に 1 回 P 製剤を同用量投与した。

2. 結 果

症例 1: 10 月 6 日 (妊娠 174 日) 朝に突然, 外陰部よ

表 2 分離された *Streptococcus zooepidemicus* の生物学的性状

検査項目	分離株
溶 血 性	β
45℃での発育	—
10%胆汁における発育	—
40%胆汁における発育	—
リトマスミルク	酸産生
ゼラチン液化	—
アルギニン加水分解	+
糖分解能	グリセリン
	—
	マンニット
	—
—	ソルビット
	+
—	トレハロース
	—
多糖質抗原	C

り褐色の帯下を排出, 乳漏(卅), 外陰部腫脹(卅), 膈・子宮腔部の充血(卅), 外子宮口の哆開(卅)と明らかな流産徴候を示し, UE 値は 67.6μg/ml と低値であった。P 製剤 550mg を筋肉内注射したが, 翌 7 日 (妊娠 175 日) 早朝, 馬房内で雌・雌の双胎児を流産した。1 頭は体重 2.0 kg でミイラ化していたが, 他は 3.0 kg の正常な胎児であった。後者の羊水, 胃内容液, 実質臓器ならびに流産前後の外子宮口 swab の培養の結果, 表 2 に示すような生物学的性状を有する Sz が分離された。

症例 2: 症例 1 が流産徴候を示した 10 月 6 日 (妊娠 138 日) の UE 値は 69.8μg/ml と正常範囲内であったので流産の予防処置を行わなかった。12 月 8 日 (妊娠 193 日) 早朝, 馬房内で体重 9.8 kg の雄を流産しているのが発見された。前日まで流産の外徴候ならびに元気・食欲ともに変化はまったく認められなかった。胎盤と胎児は腐敗変色して異臭を放ち, 流産胎児の胃内容液, 実質臓器ならびに流産後の母馬の外子宮口 swab より症例

1と同様に Sz が分離された。

症例3: 10月6日(妊娠150日)のUE値は50.7 μ g/mlと低値であったため、P製剤550mgを1週間に1回筋肉内注射を行った。症例2が流産した12月8日(妊娠213日)、外子宮口の疹開(卅)、子宮腔部と腔の充血は(±)であったが、外陰部ならびに乳房腫脹などの流産徴候は認められず、直腸検査で胎児の生存を確認した。同日のUE値は8.9 μ g/mlと著しく低かったので、翌日P製剤550mgを筋肉内に注射した。12月11日(妊娠216日)朝、放牧場で体重9.2kgの雄の流産胎児が発見された。流産胎児と胎盤は肉眼的に正常であった。また、胎児胃内容液、実質臓器ならびに流産前後の母馬の外子宮口swabから細菌は検出されなかった。

症例4: 10月8日(妊娠127日)のUE値は64.0 μ g/mlであったので治療はしなかった。12月8日(妊娠190日)に腔に著しい充血が認められたが、外子宮口には貧血と緊縮がみられ、外子宮口swabよりSzが分離された。また、UE値は80.5 μ g/mlとやや低値であったので翌日P製剤550mgを筋肉内に注射した。12月11日(妊娠193日)夕方より顕著な努責、発汗、外陰部腫大、軟便と頻尿などの陣痛症状が翌日夕方まで持続した。陣痛症状発現後ただちに塩酸クロルテトラサイクリン挿入剤(オーレオマイシンオブレット、日本レダリー株式会社)2錠を腔内に投与するとともにP製剤550mgを筋肉注射した。以後1日間隔で3回投与したところ、流産徴候が完全に消失したので、以後は1週間に1回ずつ、妊娠300日まで投与を継続した。1982年4月29日(妊娠322日)に雌を正常分娩した。分娩後排出された胎盤と分娩後に採取した外子宮口swabの培養検査では細菌は検出されなかった。

流産徴候を示さなかった妊娠馬: まったく流産徴候を示さなかった妊娠馬AのUE値は症例1が流産した10月6日(妊娠161日)には103.3 μ g/ml、症例2が流産した12月8日(妊娠214日)には120.0 μ g/mlであり、ともに正常範囲内であったので予防処置は行わなかった。1982年3月19日(妊娠315日)に雄を分娩したが、難産で子馬は死亡した。分娩後の外子宮口swabと胎盤の細菌学的検査の結果は陰性であった。

Szの伝播: この牧場には繁殖期からSzによる子宮蓄膿症罹患馬Cが同居していた。このCと流産発生馬(症例1~3)ならびに流産徴候発現馬(症例4)の馬房の厩舎内位置関係を図1に示した。Cと症例2、症例2と症例1の馬房は隣りあっていて、症例4は症例1が流産後に廃用転売されたのち、十分に消毒を行わないまま馬房に移動し、そののち流産徴候を発現した。放牧場では牧柵の代わりに電牧を使用していたため、尻をこする場所が3~4箇所決まっていた。子宮蓄膿症馬C、症例1、D、EおよびF、また、症例2、3、4およびBとがそれぞれ

* S. z.: *Streptococcus zooepidemicus*

** 症例4は症例1の馬房に移動後に S. z. +

図1 雌馬馬房の相互関係

表3 *Streptococcus zooepidemicus* 検出状況と供用種雄馬の関係

雌馬	種雄馬	妊否	<i>Streptococcus zooepidemicus</i>	疾病状況
症例1	S ₁	+	+	流産
症例2	S ₂	+	+	流産
症例3	S ₁	+	-	流産
症例4	S ₃	+	+	流産徴候→正産
A	S ₁	+	-	
B	S ₁	-	-	
C	S ₂	-	+	子宮蓄膿症

とも馬の関係にあり、放牧場で尻のこすり合い、体のなめ合いを行っていた。また、この牧場は1981年8月上旬に2度大水害にあい、厩舎と放牧場が水没したが、十分な消毒を行わなかった。種雄馬による伝播の可能性は表3に示すように、症例1、3、AおよびBは同一種雄馬S₁により交配されていたが、症例2と4はそれぞれ別の種雄馬(S₂とS₃)により交配されていた。

3. 考 察

1981年10月~12月の間に北海道江別市近郊の一牧場において妊娠馬5頭中3頭が流産、1頭が流産徴候を示し、これら4頭中3頭よりSzが分離された。ROSSDALEとRICKETS¹²⁾は欧米において馬流産を起こす病原微生物として、Sz, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella abortus-equi* や *Aspergillus* 属などの細菌, Equine herpes virus I および Arteritis virus などのウイルスがあると述べている。わが国では馬の流産を起こす病原微生物として古くから重要視されているものは *Salmonella abortus-equi*⁵⁾ もしくは Equine herpes virus I⁶⁾ である。近年になって少数例ではあるが *Haemophilus equigenitalis*⁸⁾ と *Klebsiella pneumoniae*⁷⁾ による流産も報告されている。ROBERTS¹¹⁾ はアメリカにおける Sz

について、雄馬ならびに雌馬の外部生殖器からかなり頻繁に検出されるが、本菌は受胎を阻止することではなく、感染馬が受胎すると早期胚死や流産を起こしやすく、とくに管理の劣悪な農場では本菌による流産発生率が10～20%にも達すると述べ、また病原微生物による流産胎児の40%以上から本菌が検出されたと報告している。REDALLI と GODAZZA¹⁰⁾ もイタリアにおいて1969～1976年に検査した62例の馬流産胎児の42.1%から細菌が検出され、その43.1%から本菌が検出されたと報告している。以上から本菌が馬の流産原因となりうることは間違いのない事実ではあるが、わが国ではそれによる流産の報告例は見あたらず、とりわけ今回のような同一牧場での集団発生例はまれであろうと思われる。

この牧場での伝播は放牧場ならびに厩舎内の馬房の位置関係より Sz による子宮蓄膿症馬からの接触感染の疑いが濃厚である。また、流産が発生した馬房を完全に消毒せず、その直後に他の妊娠馬を移動させたところ流産徴候が発現したこと、ならびに2回も水害を受け、畜舎や放牧場の消毒が十分に実施されていなかったことから、ROBERTS¹¹⁾ の述べるように飼養環境の不適切が流産の多発を招いた一因と思われる。以上のことから妊娠馬を管理するには畜舎衛生、とくに細菌性生殖器官疾患を有する馬の管理には十分に注意を払う必要があると考えられる。種雄馬による伝播の可能性は交配した雌馬と Sz の検出状況から、少なくとも同一種雄馬によって伝播されたものではないと考えられた。

著者ら¹⁴⁾はサラブレッド種における妊娠期の UE 値は妊娠110日では16.9～42.0 $\mu\text{g/ml}$ と低い、以後増加し妊娠140～260日では100 $\mu\text{g/ml}$ 以下になることはなく、また、流産徴候発現馬で UE 値が60.0 $\mu\text{g/ml}$ 以下のものではホルモン剤による処置を行っても流産を阻止できなかったが、それ以上のものではホルモン剤の継続的投与が流産防止に有効であることを報告した。今回の症例4では流産徴候発現3日前の UE 値が80.6 $\mu\text{g/ml}$ であり、P 製剤を継続的に投与することにより分娩させることができた。本症例では流産徴候発現時の外子宮口 swab より Sz が分離されたが、分娩後の外子宮口 swab ならびに排出された胎盤から本菌が検出されなかったこと、肉眼的に胎盤に異常が認められないことから本菌による炎症がおそらく胎盤にまで波及していなかったためと考えられる。症例1では流産発現時(妊娠174日)の UE 値は67.6 $\mu\text{g/ml}$ と60.0 $\mu\text{g/ml}$ 以上ではあったが、P 製剤投与によっても流産を防止し得なかった。その理由は明らかでないが、Sz による胎盤炎ならびに双胎(馬の双胎は牛とは異なり妊娠を維持することができずに多

くは早期流産をする)であったことを考慮する必要がある。症例2では流産直前の UE 値は測定できなかったが、流産後に胎児および胎盤より Sz が分離されたことから、本菌による胎盤炎が流産原因となったものであろう。また、症例3では細菌は検出されず、UE 値が妊娠150日では50.7 $\mu\text{g/ml}$ 、213日では8.9 $\mu\text{g/ml}$ といずれも低かったことから、胎盤の内分泌機能の低下により流産したものと思われる。

過去に流産歴のある馬の流産予防や流産徴候を発現した馬の治療には一般に P 製剤 250～300mg の10～30日間隔の筋肉内注射⁴⁾が行われているが、EVANS ら⁸⁾、GANJAM ら⁴⁾ならびにDINGER と McCALL²⁾によれば、外因性 P の半減期はきわめて短時間であることから、今回著者らが行ったように流産徴候発現馬の治療に連日もしくは隔日、予防には1週間間隔の P 製剤の筋肉内注射が望ましいと思われる。

文 献

- 1) BAIN, A. M.: *N. Z. Vet. J.*, 17, 155～158 (1969).
- 2) DINGER, J. E. and McCALL, P.: *Theriogenology*, 15, 405～413 (1981).
- 3) EVANS, J. M., FARIA, D. A., HUGHES, J. P., et al.: *J. Reprod. Fertil.*, Suppl., 23, 183～188 (1975).
- 4) GANJAM, V. A., KENNY, R. M. and FLICKINGER, G.: *J. Reprod. Fertil.*, Suppl., 23, 177～182 (1975).
- 5) 石谷類造, 佐々木 昇, 中川三男, ほか: 日獣誌, 12, 145～151 (1950).
- 6) 川上善三, 徳井忠史, 中野克重, ほか: 家畜試験報 No. 61, 9～16 (1970).
- 7) 菊池直哉, 黒田 武, 角田修男, ほか: 第94回日本獣医学会講演要旨, 133 (1981).
- 8) 中城 一, 成瀬昌夫, 杉本千尋, ほか: 第92回日本獣医学会講演要旨, 143 (1980).
- 9) 西川義正: 馬の繁殖に関する研究, 119, 日本中央競馬会, 東京 (1959).
- 10) REDALLI, G. and GODAZZA, D.: *Folia Vet. Lat.*, 7, 198～204 (1977).
- 11) ROBERTS, S. J.: *Veterinary Obstetrics and Genital Diseases*, 2nd ed., Edwards Brothers, Inc. Ann Arbor Michigan (1971).; 獣医産科・繁殖学, 白井和哉, 河田啓一郎監訳, 111～112, 学窓社, 東京 (1978).
- 12) ROSSDALE, P. D. and RICKETTS, S. W.: *The Practice of Equine Stud Medicine*, 1st ed., 123～124, Bailliere Tindall, London (1974).
- 13) SYMANSKI, T. A.: *Equine Vet. J.*, 9, 238～239 (1977).
- 14) 角田修男, 中尾敏彦, 河田啓一郎, ほか: 第90回日本獣医学会講演要旨, 205 (1980).