

## *Streptococcus gallolyticus* subsp. *gallolyticus* が分離された黒毛和種繁殖牛の壊疽性乳房炎

又吉正直<sup>1)†</sup> 船倉 栄<sup>2)</sup> 神川桂子<sup>2)</sup> 青山恭子<sup>2)</sup> 片桐慶人<sup>1)</sup>  
野本竜平<sup>3)</sup> 大澤 朗<sup>3)</sup> 関崎 勉<sup>4)</sup>

- 1) 沖縄県中央家畜保健衛生所 (〒901-1202 南城市大里字大里 2505)  
2) 沖縄県 開業 (牛の病院: 〒907-0243 石垣市宮良下原 94-3)  
3) 神戸大学大学院農学研究科食の安全・安心科学センター (〒657-8501 神戸市灘区六甲台 1-1)  
4) 東京大学大学院農学生命科学研究科附属食の安全研究センター (〒113-8657 文京区弥生 1-1-1)

(2014年9月16日受付・2015年2月9日受理)

### 要 約

2012年、沖縄県石垣市で4歳の黒毛和種の繁殖牛が分娩後7日前後から左後乳房が腫脹、硬結し、壊疽性乳房炎と診断された。乳汁の細菌検査では $\alpha$ 溶血性グラム陽性球菌が $1.4 \times 10^5$  CFU/mlで分離された。分離菌はAPI 20 Strep及び*sodA* 遺伝子を標的としたPCRにより*Streptococcus gallolyticus*と同定され、タンニン酸及び没食子代謝試験により*S. gallolyticus* subsp. *gallolyticus* (*S. g. g.*)と同定された。分離菌はペニシリン系及びセフェム系に高感受性、アミノグリコシド系及びマクロライド系薬剤に耐性を示した。この報告は*S. g. g.*が分離された国内最初の牛の壊疽性乳房炎症例である。

——キーワード：壊疽性乳房炎，黒毛和種牛，*sodA*，*Streptococcus gallolyticus* subsp. *gallolyticus*。

----- 日獣会誌 68, 291~296 (2015)

牛の壊疽性乳房炎の原因菌は*Escherichia coli*及び*Klebsiella pneumoniae*などのグラム陰性菌によるものが大部分であり、その多くが甚急性乳房炎から重篤な症状を引き起こし、予後不良の転帰をとる例が多い。グラム陽性菌では*Staphylococcus aureus*及び*Clostridium perfringens*によるものが多いが[1, 2]、*Streptococcus*属菌が関与する報告はみあたらない。一方、*Streptococcus*属菌が関与する化膿性乳房炎は環境由来菌である*Streptococcus uberis*、*S. dysgalactiae*、*S. agalctiae*の3菌種によるものが大多数を占め、一部の症例で*S. bovis*が関与した報告がある[3]。

*S. gallolyticus*はかつて*Streptococcus bovis* biotype Iとして分類されていたが、1990年代にOsawaら[4]によって、没食子酸炭酸活性を有する1群が*S. gallolyticus*として再分類された。その後、*S. gallolyticus*は、

3つの亜種(subsp. *gallolyticus*, subsp. *macedonicus*及びsubsp. *pasteurianus*)に細分類することが提案され[5]、さらに、かつて*S. bovis* biotype Iとされた菌種は、*S. gallolyticus* subsp. *gallolyticus* (*S. g. g.*)に一致することが示された[6]。*S. g. g.*はLancefield抗原型D型に属し、*bovis* group *Streptococcus*属菌に区分される[7]。本菌は人及び哺乳動物などの正常細菌叢を構成する菌群で[8]、人に心内膜炎、髄膜炎、敗血症を起こすことが報告され、大腸癌との関連も指摘されている[9-11]。動物では牛の化膿性乳房炎[12]、鶏の敗血症及び心内膜炎[13, 14]、鳩及び七面鳥の敗血症[15, 16]などを起こすことが報告されている。このうち牛の化膿性乳房炎においては、旧名の*S. bovis*として記載された報告はあるが*S. g. g.*の分離報告はみあたらない。今回われわれは、黒毛和種繁殖牛が甚急性の全

† 連絡責任者(現所属)：又吉正直 (沖縄県中央食肉衛生検査所)

〒901-1202 南城市大里字大里 2015

☎ 098-945-3000 FAX 098-946-2690

E-mail: tom-nao@nirai.ne.jp



図1 左後分房の出血及び腫脹（第2病日）



図2 罹患分房の壊死脱落（第20病日）

身性炎症反応症候群（systemic inflammatory response syndrome：SIRS）を呈し、壊疽性乳房炎を併発した症例に遭遇した。病性鑑定の結果、罹患分房の乳汁から本菌を分離した。本症例は *S. g. g.* が分離された牛の乳房炎の国内初の報告である。

#### 材料及び方法

**発症牛：**沖縄県石垣市の肉用牛繁殖農家で飼養される2007年8月26日生まれの黒毛和種雌牛。

**血液生化学検査：**第2病日に血液を採取し、血液生化学検査を行った。一般血液生化学検査については全自動血球計数機（セルタック $\alpha$ 、日本光電工業（株）、東京）、血液化学検査器（スポットケム<sup>TM</sup>、アークレイ（株）、京都）を用い、血液ガス検査はポータブル血液分析器（i-STAT 300F、扶桑薬品工業（株）、大阪）を用いて測定した。

**細菌学的検査：**薬剤投与前の左後乳房の乳汁を採取し、5%羊血液加コロンビア寒天培地（日本ベクトン・ディッキンソン（株）、東京）で37℃、48時間、好気培養を行った。分離菌株の同定は市販キット（API 20 Strep、シスメックス・ビオメリュウ（株）、東京）を用いた。

**sodA 遺伝子の検出：***S. gallolyticus* の housekeeping 遺伝子の一つである *sodA* の種特異的配列を標的としたPCRを既報 [17] に基づき行った。

**タンニン酸及び没食子酸代謝試験：**タンニン酸代謝試験（＝定性的タンナーゼ試験）は、既報 [18] の方法に準拠して行った。没食子酸代謝試験（＝定性的没食子酸脱炭酸能試験）は、既報 [19] に準拠して行った。

**薬剤感受性検査：**分離菌について臨床検査標準委員会（CLSI）[20] に準拠し、5%羊血液加ミューラーヒントン寒天培地（日本ベクトン・ディッキンソン（株）、東京）を用いて、ベンジルペニシリン、アンピシリン、セファゾリン、セフトキシム、クロキサシリン、ストレプトマイシン、カナマイシン、エリスロマイシン、クリン

ダマイシン、オキシテトラサイクリン、クロラムフェニコール（以上SNディスク、日水製薬（株）、東京）、エンロフロキサシン及びオルビフロキサシン（以上KBディスク、栄研化学（株）、東京）の13薬剤について行った。

#### 成績

**臨床症状：**患畜は2012年4月4日に第3子を分娩。4月10日に食欲廃絶と血液の混入した茶色水様便を排泄するとの稟告により求診があった。

**治療経過：**第1病日は体温40.6℃、脈拍数70回/分、呼吸数40回/分、左後分房硬結、第一胃運動減弱、茶色水様便を排泄した。主訴より感染性胃腸炎を疑い、ビタミンB<sub>1</sub>加リンゲル液、等張加リンゲル液、セファゾリン（セファゾリン注「フジタ」、フジタ製薬（株）、東京）、フルニキシメグルミン（フォーベット50注射液、ナガセ医薬品（株）、兵庫）を投与。第2病日は体温40.2℃、脈拍数70回/分、呼吸数40回/分、眼結膜の著しい充出血、起立不能を呈し、左後分房の腫脹（図1）及び乳汁の暗赤色腐敗臭を認めた。エンロフロキサシン（バイトリル10%注射液、バイエル薬品（株）、東京）、フルニキシメグルミン、高張食塩注射液の頸静脈投与及び罹患分房にセフトキシムナトリウム（泌乳期用スペクトラゾール、ナガセ医薬品（株）、兵庫）を注入したが、その数時間後に起立不能を呈した。そこで大腸菌性乳房炎によるSIRSを疑い、輸血（3l）、デキサメタゾン（水溶性デキサ注「KS」、共立製薬（株）、東京）を投与した。第3病日には起立可能となり、体温38.7℃、バイタルサインは安定したが、罹患分房の腫脹、食欲廃絶は持続したため、輸液及びデキサメタゾンとオキシテトラサイクリン（OTC注「KS」、共立製薬（株）、東京）の投与を行い、罹患分房にはセフトキシムとグリチルリチン酸モノアンモニウム（マストリチン、共立製薬（株）、東京）を注入した。第4病日、元気及び食欲回復の傾向を認めるも罹患分房の腫脹は継続し、前日同様の治療を行った。その時

表1 血液生化学検査成績

項目	検査値	参考基準値*
RBC ( $\times 10^4 \mu l$ )	758	735 $\pm$ 119 *
WBC ( $\mu l$ )	25,000	7,320 $\pm$ 21,600 *
Stab ( $\mu l$ )	15,500	600 $\sim$ 4,000 *
Lym ( $\mu l$ )	8,500	2,500 $\sim$ 7,500 *
Mon ( $\mu l$ )	620	25 $\sim$ 840 *
PLT ( $\times 10^4 \mu l$ )	14.1	20.0 $\sim$ 40.0 *
PCV (%)	40.0	40.2 $\pm$ 4.2 *
TP (g/dl)	5.2	6.5 $\sim$ 7.5 *
ALB (g/dl)	3.3	3.8 $\sim$ 5.3 *
T-BiL (mg/dl)	0.6	0.17 $\sim$ 8.55 **
GLU (mg/dl)	21.0	45.0 $\sim$ 75.0 **
BUN (mg/dl)	22.0	20.0 $\sim$ 30.0 **
CRE (mg/dl)	2.0	1.0 $\sim$ 2.0 *
AST (U/l)	157.0	78.0 $\sim$ 132.0 **
LDH (U/l)	>2,000	435 $\sim$ 1,449 *
Mg (mg/dl)	2.2	2.0 $\sim$ 2.7 *
Ca (mg/dl)	8.6	9.0 $\sim$ 11.5 *
P (mg/dl)	5.8	5.0 $\sim$ 7.0 *
T-Chol (mg/dl)	99.0	80.0 $\sim$ 120.0 **
pH (静脈血)	7.368	7.32 $\sim$ 7.38
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mmol/l)	37.4	17.0 $\sim$ 29.0 **

\*『家畜共済における臨床病理検査要領，農林水産省経済局編（1997年），全国農業共済協会』より抜粋

\*\*『獣医臨床生化学，第4版，久保周一郎他監訳，近代出版（1991年）』より抜粋

点で治癒と判断し，その後経過観察を行った．第20病日に罹患分房の壊死脱落を確認した（図2）．

**血液生化学検査：**白血球増加症，核の左方移動，乳酸脱水素酵素（LDH）及びアスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ（AST）の上昇が認められ，血小板数（PLT），総蛋白（TP），血漿グルコース（GLU）及びカルシウム（Ca）の減少が認められた（表1）．

**細菌学的検査：**乳汁から24時間培養で $\alpha$ 溶血性コロニーが $1.4 \times 10^5$  CFU/mlで分離された．分離菌はグラム陽性球菌で，カタラーゼ及びオキシダーゼは陰性だった．API 20 Strepによる同定の結果，コードNo. 5640573で*S. gallolyticus* (98.9% id)と同定された（表2）．その他に*Bacillus* sp. が少数分離された．

**sodA 遺伝子の検出：**sodA 遺伝子内の標的領域と思われる約400bpの予想されたサイズの増幅断片が検出された（図3）．

**タンニン酸及び没食子酸代謝試験：**分離菌株は加水分解型タンニンの加水分解能を有すること，さらにその分解によって遊離してくる没食子酸を脱炭酸してピロガロールに代謝することが確認された（表2）．

**薬剤感受性検査：**分離菌株はベンジルペニシリン，アンピシリン，セファゾリン及びセフトキシムには感受性を示し，ストレプトマイシン，カナマイシン，エリスロマイシン及びグリンドマイシンには耐性であった（表3）．

表2 分離菌株のAPI 20 Strepによる生化学的性状とタンニン酸及び没食子酸代謝試験成績

項目	項目
VP	MAN
HIP	SOR
ESC	LAC
PYRA	TRE
$\alpha$ GAL	INU
$\beta$ GUR	RAF
$\beta$ GAL	AMD
PAL	GLYG
LAP	$\beta$ HEM
ADH	タンニン酸 [18]
RIB	没食子酸 [19]
ARA	

VP : Pyruvate    HIP : Hippurate    ESC : Esculin  
 PYRA : Pyrrolidonyl arylamidase  
 $\alpha$  GAL :  $\alpha$ -galactosidase     $\beta$  GUR :  $\beta$ -glucuronidase  
 $\beta$  GAL :  $\beta$ -galactosidase    PAL : Alkaline phosphatase  
 LAP : Leucine aminopeptidase  
 ADH : Arginine    RIB : Ribose    ARA : L-Arabinose  
 MAN : Mannitol    SOR : Sorbitol    LAC : Lactose  
 TRE : Trehalose    INU : Inulin    RAF : Raffinose  
 AMD : Starch    GLYG : Glycogen  
 + : 陽性反応    - : 陰性反応

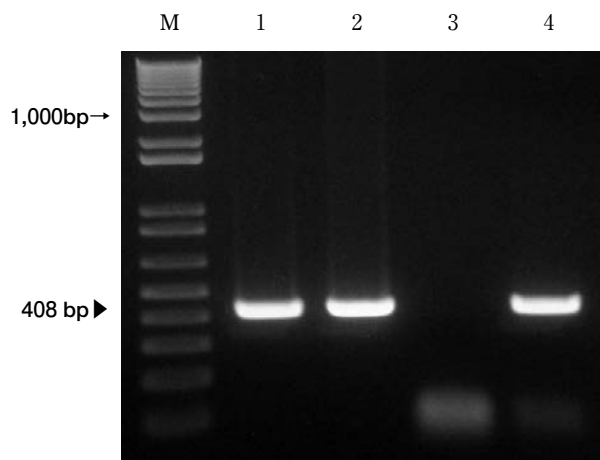


図3 参照株及び分離株のPCRによるsodA遺伝子の検出成績

レーン1 : *S. gallolyticus* ACM 3611<sup>T</sup>  
 レーン2 : *S. gallolyticus* ACM 3546 (乳房炎由来株)  
 レーン3 : 陰性コントロール  
 レーン4 : 分離株

考 察

黒毛和種繁殖牛の臨床型乳房炎はきわめて稀少であり，国内では又吉ら [21] の *Pasteurella multocida* による報告があるのみである．今回の症例では全身症状，罹患分房の腫脹，硬結及び暗赤色乳汁などの病態から，当初大腸菌が関与したSIRSの可能性が疑われた．しか

表3 分離菌株の薬剤感受性試験成績

薬 剤		薬 剤	
PCG	S	EM	R
ABPC	S	CLDM	R
CEZ	S	OTC	I
CXM	S	CP	I
MCIPC	I	ERFX	I
SM	R	OBFX	I
KM	R		

PCG:ベンジルペニシリン  
 CEZ:セファゾリン  
 MCIPC:クロキサシリン  
 KM:カナマイシン  
 CLDM:クリンダマイシン  
 CP:クロラムフェニコール  
 OBFX:オルビフロキサシン  
 S (susceptible): 感性  
 R (resistant): 耐性  
 ABPC:アンピシリン  
 CXM:セフロキシム  
 SM:ストレプトマイシン  
 EM:エリスロマイシン  
 OTC:オキシテトラサイクリン  
 ERFX:エンロフロキサシン  
 I (intermediate): 中間

し、乳汁からはきわめて高い菌数の *S. g. g.* が分離された。

今回、分離株は API 20 Strep キットにより *S. gallolyticus* と同定された。キットでは菌種名として *S. bovis* I と判定されるが、注釈により公式分類名として *S. g. g.* が表記される。*S. gallolyticus* は以前 *S. bovis* の biotype I に分類された菌で生化学的性状ではマンニトール発酵能があるが、一方 biotype II はマンニトールを発酵しない [22]。今回の分離株もマンニトール発酵能を有しており、*S. gallolyticus* の定型的性状を示した。

Devriese ら [23] は人や動物の感染症において、*S. gallolyticus* が *S. bovis* よりも病原性がより高いことを示唆している。また、本菌が健康豚の扁桃から *S. bovis* よりも高い頻度で分離される報告 [24] もある。これまで国内においては *S. g. g.* による乳房炎の報告はなく、また国外では当初 *S. bovis* と同定された株が、その後分類学的研究の進展によって *S. g. g.* と再同定される株が存在している。*S. g. g.* の同定にはタンニン酸及び没食子酸代謝試験が必須であるが、乳房炎の起因菌検索においては、詳細な同定を行うためには、今後重要な検査項目になる可能性も示唆される。また *S. gallolyticus* を亜種まで同定する意義としては、人に病原性のある *S. gallolyticus* subsp. *pasteurianus* を同定することが公衆衛生上も重要と考えられる。

*Streptococcus* 属菌は菌体表面に病原因子である莢膜多糖体が存在することで食細胞による食食に抵抗することが知られている [25]。さらに *S. gallolyticus* の強毒株には線毛が存在し、それが非病原性株との違いをもたらしているとの仮説もある [11]。しかし、本菌の病原因子については、依然として不明な点が多く残されている。

草食動物において濃厚飼料の急激な過剰給与は、消化管内の *S. bovis* の異常増殖をもたらすことで腸内細菌叢の不均衡を招き、その結果 *S. gallolyticus* を含む耐酸性菌の増殖につながる事が知られている [26, 27]。しかし稟告では患者には特に上記のような飼料の急変などは確認されなかった。また、静脈血の pH は 7.368 を示し、重炭酸イオンの測定値でもアシドーシスの徴候は認められなかった。さらに発症は分娩後間もないことからそのストレスによる影響も考えられたが、発症要因の特定には至らなかった。

分離菌の薬剤感受性検査の結果、ペニシリン系及びセフェム系に高い感受性が認められたが、アミノグリコシド系及びマクロライド系薬剤には耐性であった。Nomoto ら [28] の人及び動物由来の *S. gallolyticus* 66 株についての薬剤感受性試験でもペニシリン系薬剤にはすべての供試株で高い感受性が認められている。このことから今後、臨床材料等から *S. gallolyticus* が分離された場合には治療の第一次選択薬として推奨できるものと考えられた。今回、初診時にセファゾリンの全身投与を行い、第2病日にはセフロキシムの乳房内注入を行った。薬剤感受性試験の結果、セフェム系薬剤が分離菌に高い感受性が認められたことから、本治療法は全身症状の改善に有効であったと考えられた。

*S. g. g.* の病原性、反芻獣における保菌状況及び飼育環境での分布などについて、今後さらなる症例及び調査を集積し、解明していく必要があると考える。牛の臨床型乳房炎の起因菌も多様な菌種が分離される可能性もあることから病性鑑定における細菌検査において、本報告が診断法の一助として寄与できると思われる。

引用文献

[1] Haveri M, Roslöf A, Rantala L, Pyörälä S : Virulence genes of bovine *Staphylococcus aureus* from persistent and nonpersistent intramammary infections with different clinical characteristics, J Appl Microbiol, 103, 993-1000 (2007)

[2] Schoonderwoerd M, Lewis IM, Scholten JA : Acute gangrenous mastitis due to *Clostridium perfringens* type A and *Escherichia coli* in a cow, Can Vet J, 31, 523-524 (1990)

[3] Raemy A, Meylan M, Casati S, Gaia V, Berchtold B, Boss R, Wyder A, Graber HU : Phenotypic and genotypic identification of streptococci and related bacteria isolated from bovine intramammary infections, Acta Veterinaria Scandinavica, 55, 53 (2013)

[4] Osawa R, Fujisawa T, Sly LI : *Streptococcus gallolyticus* sp. nov.; gallate degrading organisms formerly assigned to *Streptococcus bovis*, Syst Appl Microbiol, 18, 74-78 (1995)

[5] Schlegel L, Grimont F, Ageron E, Grimont PAD, Bouvet A : Reappraisal of the taxonomy of the *Streptococ-*

- cus bovis*/*Streptococcus equinus* complex and related species: description of *Streptococcus gallolyticus* subsp. *gallolyticus* subsp. nov., *S. gallolyticus* subsp. *macedonicus* subsp. nov. and *S. gallolyticus* subsp. *pasteurianus* subsp. nov., Int J Syst Evol Microbiol, 53, 631-645 (2003)
- [6] Osawa R, Sasaki E : Novel observations of genotypic and metabolic characteristics of three subspecies of *Streptococcus gallolyticus*, J Clin Microbiol, 42, 4912-4913 (2004)
- [7] Kawamura Y, Hou XG, Sultana F, Miura H, Ezaki T : Determination of 16S rRNA sequences of *Streptococcus mitis* and *Streptococcus gordonii* and phylogenetic relationships among members of the genus *Streptococcus*, Int J Syst Bacteriol, 45, 406-408 (1995)
- [8] Osawa R, Sly LI : Occurrence of tannin-protein complex degrading *Streptococcus* sp. in various animals, Syst Appl Microbiol, 15, 144-147 (1992)
- [9] Kupferwasser I, Darius H, Müller AM, Mohr-Kahaly S, Westermeier T, Oelert H, Erbel R, Meyer J : Clinical and morphological characteristics in *Streptococcus bovis* endocarditis: a comparison with other causative microorganism in 177 cases, Heart, 80, 276-280 (1998)
- [10] Cohen LF, Dunbar SA, Sirbasku DM, Clarridge III JE : *Streptococcus bovis* infection of the central Nervous system: Report of two cases and review, Clin Infect Dis, 25, 819-823 (1997)
- [11] Boleij A, Muytjens CM, Bukhari SI, Cayet N, Glaser P, Hermans PWM, Swinkels DW, Bolhuis A, Tjalsma H : Novel clues on the specific association of *Streptococcus gallolyticus* subsp. *gallolyticus* with colorectal cancer, J Infect Dis, 203, 1101-1109 (2011)
- [12] Garvie EI, Bramley AJ : *Streptococcus bovis*-an approach to its classification and its importance as a cause of bovine mastitis, J Appl Bacteriol, 46, 557-566 (1979)
- [13] Chadfield MS, Christensen JP, Decostere A, Christensen H, Bisgaard M : Geno- and phenotypic diversity of avian isolates of *Streptococcus gallolyticus* subsp. *gallolyticus* (*Streptococcus bovis*) and associated diagnostic problems, J Clin Microbiol, 45, 822-827 (2007)
- [14] Sekizaki T, Nishiya H, Nakajima S, Nishizono M, Kawano M, Okura M, Takamatsu D, Nishino H, Ishiji T, Osawa R : Endocarditis in chickens caused by sub-clinical infection of *Streptococcus gallolyticus* subsp. *gallolyticus*, Avian Dis, 52, 183-186 (2008)
- [15] Devriese LA, Uytendaele E, Gevaert D, Vandekerckhove P, Ceysens K : *Streptococcus bovis* infections in pigeons, Avian Pathol, 19, 429-434 (1990)
- [16] Droual R, Ghazikhanian GY, Shivaprasad HL, Barr BC, Bland MB : *Streptococcus bovis* infection in turkey poults, Avian Pathol, 26, 433-439 (1997)
- [17] Sasaki E, Osawa R, Nishitani Y, Whiley RA : Development of a diagnostic PCR assay targeting the Mn-dependent superoxide dismutase gene (*sodA*) for identification of *Streptococcus gallolyticus*, J Clin Microbiol, 42, 1360-1362 (2004)
- [18] Osawa R, Walsh TP : Visual reading method for detection of bacterial tannase, Appl Environ Microbiol, 59, 1251-1252 (1993)
- [19] Osawa R, Walsh TP : Detection of bacterial gallate decarboxylation by visual color discrimination, J Gen App Microbiol, 41, 165-170 (1995)
- [20] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility tests for bacteria isolated from animals, Approved Standard, 3rd ed. NCCLS documents M31-A3, Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA (2008)
- [21] 又吉正直, 船倉 栄, 浦江健太, 横川顕治, 河合 透 : *Pasteurella multocida* が分離された黒毛和種繁殖牛の乳房炎, 日獣会誌, 63, 524-526 (2010)
- [22] Schlegel L, Grimont F, Collins MD, Régnault B, Grimont PAD, Bouvet A : *Streptococcus infantarius* sp. nov., *Streptococcus infantarius* subsp. *infantarius* subsp. nov. and *Streptococcus infantarius* subsp. *coli* subsp. nov., isolated from humans and food, Int J Syst Evol Microbiol, 50, 1425-1434 (2000)
- [23] Devriese LA, Vandamme P, Pot B, Vanrobaeys M, Kersters K, Haesebrouck F : Differentiation between *Streptococcus gallolyticus* strains of human clinical and veterinary origins and *Streptococcus bovis* strains from the intestinal tracts of ruminants, J Clin Microbiol, 36, 3520-3523 (1998)
- [24] Baele M, Chiers K, Devriese LA, Smith HE, Wisse-link HJ, Vanechoutte M, Haesebrouck F : The gram-positive tonsillar and nasal flora of piglets before and after weaning, J Appl Microbiol, 91, 997-1003 (2001)
- [25] Stollerman GH, Dale JB : The importance of the group A *Streptococcus* capsule in the pathogenesis of human infections: a historical perspective, Clin Infect Dis, 46, 1038-1045 (2008)
- [26] Cheng KJ, McAllister TA, Popp JD, Hristov AN, Mir Z, Shin HT : A review of bloat in feedlot cattle, J Anim Sci, 76, 299-308 (1998)
- [27] Rusniok C, Couvé E, Cunha VD, Gana RE, Zidane N, Bouchier C, Poyart C, Leclercq R, Trieu-Cuot P, Glaser P : Genome sequence of *Streptococcus gallolyticus*: Insights into its adaptation to the bovine rumen and its ability to cause endocarditis, J Bact, 192, 2266-2276 (2010)
- [28] Nomoto R, Tien le HT, Sekizaki T, Osawa R : Antimicrobial susceptibility of *Streptococcus gallolyticus* isolated from humans and animals, Jpn J Infect Dis, 66, 334-336 (2013)

Gangrenous mastitis associated with *Streptococcus gallolyticus* subsp. *gallolyticus*  
in Japanese Black Cattle

Masanao MATAYOSHI<sup>1)†</sup>, Hisashi FUNAKURA<sup>2)</sup>, Keiko KAMIKAWA<sup>2)</sup>, Kyoko AOYAMA<sup>2)</sup>,  
Yoshihito KATAGIRI<sup>1)</sup>, Ryohei NOMOTO<sup>3)</sup>, Ro OSAWA<sup>3)</sup> and Tsutomu SEKIZAKI<sup>4)</sup>

- 1) *Okinawa Prefecture Central Livestock Hygiene Service Center, 2505 Ozato, Ozato, Nanjyo, 901-1202, Japan*
- 2) *Bovine Clinic, 94-3 Miyara-Shimohara, Isigaki, 907-0243, Japan*
- 3) *Research Center for Food Safety and Security, Graduate School of Agricultural Science, Kobe University, 1-1 Rokko-dai, Nada-ku, Kobe, 657-8501, Japan*
- 4) *Research Center for Food Safety, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, 1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, 113-8657, Japan*

SUMMARY

A four-year-old breeding head of Japanese Black Cattle showed swollen and palpable induration in its left rear quarter, which was diagnosed as gangrenous mastitis, in Ishigaki, Okinawa Prefecture, Japan, in 2012. An alpha-hemolytic gram-positive coccus was isolated from milk samples from the head of cattle with a titer of  $1.4 \times 10^5$  CFU/ml. The isolate was identified as *Streptococcus gallolyticus* using an API Strep kit and PCR targeting *sodA*. Furthermore, it was found to belong to *S. gallolyticus* subsp. *gallolyticus* (*S. g. g.*) based on the degrading activities of tannate and gallate. Antibiotic susceptibility tests showed that the isolate was highly susceptible to penicillins and cepheems, whereas it was resistant to aminoglycosides and macrolides. We here report the first case of Japanese Black Cattle mastitis associated with *S. g. g.* in Japan.

— Key words : gangrenous mastitis, Japanese Black Cattle, *sodA*, *Streptococcus gallolyticus* subsp. *gallolyticus*.

† Correspondence to (Present address) : Masanao MATAYOSHI (Okinawa Prefecture Meat Inspection Center)

2015 Ozato, Ozato, Nanjyo, 901-1202, Japan

TEL 098-945-3000 FAX 098-946-2690 E-mail : tom-nao@nirai.ne.jp

— J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 68, 291 ~ 296 (2015)