

特集：豚における最近のグラム陽性菌の
感染症と原因菌の薬剤感受性

1. 豚のレンサ球菌感染症と原因菌の血清型

東 量 三
(東京農業大学)

Streptococcal Infection in Swine and Serological Grouping of Streptococci Isolated in Japan

Ryozo AZUMA

Department of Zootechnical Science, Tokyo University of Agriculture

レンサ球菌 (*Streptococcus*) は通性嫌気性菌であるので、通常気相下 (好気) で発育するとともに嫌気条件下でも発育するが、この属の場合、さらにCO₂の要求のある菌が知られ、かつ野外材料からの分離に嫌気培養が好結果をもたらす⁸⁾ということもいわれている。著者は嫌気性培養の一法として知られている、気相及び培地からO₂を除き、100%CO₂を封入する「ガス噴射法」を用いて、通性嫌気性菌を含む嫌気性菌の野外からの分離を試みてきているが、意外に多くのレンサ球菌が分離されてくること示されている。この事実は上述のことを裏付けており、また全くの少数ながら菌株を用いて好気と100%CO₂嫌気の比較実験を行って後者がすぐれていること¹⁾を明らかにした。

今回、今まで行ってきた、レンサ球菌の分離がなされた5つの試験について、概略的に報告する。これらの試験の課題は次のとおりである。

- 試験 1 関節炎罹患豚からの菌分離²⁾。
同上 2 豚の顎下リンパ節および扁桃からの菌分離³⁾。
同上 3 豚の流死産例からの菌分離 (1976, 東: 未発表)。
同上 4 肝臓 (べんら) 様疾患からの菌分離⁶⁾。

同上 5 分離菌の血清型⁷⁾。

材料および方法

試験1~4を通じてリンパ節、実質臓器、扁桃、肝臓様物などはほぼその1gを乳鉢で磨砕し、関節液は患部から注射器で吸引、または殺時に綿棒で採取した。適宜希釈して培養に供し、概略の菌数と菌種を調べた。培養はガス噴射法による。性状検査項目は表1に示されている項目である。

検査はCowan及びSteelの方法に準じたが、表に(好)と示したものを除き、大部分の性状は100%CO₂嫌気すなわちガス噴射法の性状検査法⁴⁾で実施された。

分離菌株の血清群の決定のため、1970年に医科研より*S. pyogenes* T₁株、*S. equi* 9527株、*S. equisimilis* 9542株E群菌 *Streptococcus* sp. K 131株を用いて、Armstrongら(1969)の方法により家兎で群抗血清をつくり、検査を行った。*Streptococcus suis* type 1 (R群菌) 同 type 2 (S群菌) を含む豚由来の主要な血清群については、主にペプシン処理菌体を免疫原とした抗血清を作製した。

表1 豚の体内各部から得られた非β溶血，C群レンサ球菌の群別

群	45℃ 60℃ 6.5% 30分NoCl	pH 9.6 (好)	10% 胆汁	40% 胆汁	エ ス ク リ ン	ア ル ギ ニ ン	馬 尿 酸 (好)	ゼ ラ チ ン	牛 乳	ア ラ ビ ノ ー ス	マ ル ト ー ス	ト レ ハ ロ ー ス	ラ フ イ ノ ー ス	サ リ シ ン	グ リ セ リ ン	マ ン ニ ット	ソ ル ビ ット	ラ ク ト ー ス	5% 蔗 糖 (好)	溶 血 性 (好)			
																					+	-	d
非β レン サ 球 菌	I	+	-	-	+	+	+	+	-	d	-	-	+	+	+	+	d	d	+	-	•		
	II	+	+	-	-	+	+	d	-	-	-	-	+	+	+	-	d	-	-	-	•		
	III	+	-	-	-	d	-	-	d	-	-	+	-	d	-	-	-	-	-	+	-	•	
	IV.1	+	-	-	-	+	+	+	d	-	-	C	-	+	+	+	+	-	-	-	+	d	•
	IV.2	+	-	d	-	+	+	+	d	-	d	d	-	+	+	-	+	-	d	-	-	-	•
C群	V	+	-	d	-	+	d	+	+	-	d	C	d	+	d	+	+	+	+	+	+	-	•
	<i>S. (E.) faecalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	d	or (+)	or C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	•
	<i>S. equisimilis</i>	d	-	-	-	+	w	-	d	+	-	-	or C	-	+	+	-	d	-	-	-	d	• β

(注) ゴシックで示した性状は鑑別上有用と思われるもの。

(好) ……好気性培養による検査，他はすべて嫌気性下で実施した。

d (+または-)，C (凝固)，W (弱陽性)

実験を行った当時の *S. faecalis* が現在は *Enterococcus* 属となっているので，*S. (E.) faecalis* と記載した。

結 果

試 験 1

(1) 発生状況：1969年から1970年にかけて千葉県下の一養豚場に関節炎の集団的な発生がみられた。臨床症状は生後1～2週で手根骨関節の腫脹を示すものが現われ，発症例では局所の熱感を伴い，以後慢性に経過した。生体重が30～40kgに達するころから両前肢の手根骨関節の前屈症状を現わし，歩行を嫌い，横臥している例が多かった。発病率は表2に示すように1969年11月～1970年1月の間には63%強に達し，その後はさらに増加した。

上記の関節炎のほかに，たまたま生後1カ月前後の子豚の歩行異常，発育不良を呈し，ある同腹豚は死亡する例がみられた。これらは剖検で四肢の大部分の関節に異常が認められ，関節炎と判定された。

上記の二種の関節炎をかりに，前者を慢性型，後者を急性型と呼ぶこととする。

(2) 菌検索：慢性型では11頭の発症豚の関節液が培養され，8頭から9株のレンサ球菌が分

離された。分離株を生物型性状のパターン（後述）で区分すると1群4株，II群2株，III群2株，及びV群1株であった。

急性型の3頭（死亡：1，殺：2）の子豚のうち，急死した1頭は供試4関節液のすべてから，溶血レンサ球菌が分離され，血清群はC群であることが確かめられた。鑑定殺した1頭は一関節からC群菌，左手根，右足根の各関節からIV.1群が分離され，関節以外では顎下リンパ節からIV.2群の株が1株分離された。鑑定殺した他の1頭は1関節からIII，V群，体の各部位（以下カッコ内は菌群）；腸間膜リンパ節(III，IV.2)，肺(I)，腎(II，III)からレンサ球菌が分離された。同じころ，栃木県下の某養豚場の豚のリンパ節，同県の別の養豚場の豚の飛節の水腫性病変，広島県西条の1養豚場の豚の脾，ソケイリンパ節などからもレンサ球菌が分離され，これらの生物型パターンもI～V群のいずれかに属した。

表1のゴシック体で表示した性状は生物型の鑑別に有用と思われるものである。I，II群ではそれぞれpH9.6および60℃，30分加熱後の

発育性が注目され、V群はそれらがいずれも陰性であるが、他の性状は *S.(E.)faecalis* に類似していた。III群は人の口腔内から検出される *S.mitior* に類似し、IV群は *S.sanguis* または *S.salivarius* に近い菌種と思われた。以上のことは関節由来株にしても、リンパ節あるいは臓器由来株にしても、体内に侵入して各所に存在しているレンサ球菌は口腔に由来するものであろうことを示唆している。ちなみにここで各群に属した菌株数を示すとI群11株、II群8株、III群8株、IV・1群6株、IV・2群1株、V群5株、*S.(E.)faecalis* 1株(計40株)であった。なお、溶血性レンサ球菌は上述の子豚の関節液からの5株の他に病性鑑定のために調べた4菌株はいずれもC群に群別され、*S.equisimilis* と同定された。

試験 2

試験1で豚の関節炎からレンサ球菌が分離され、それらは口腔内に存在するレンサ球菌群と思われた。一方膿瘍性疾患では *Actinomyces pyogenes*, *Bacteroides* 属菌が同時に分離される例が多いことが明らかにされている。また豚の肺などから *Actinomyces* 属菌が分離されている。上述の諸種の菌種は口腔内に常的に存在している菌群とも考えられたので、関節炎、膿瘍性疾患を解明する一助として顎下淋および扁桃を調べた。

屠場で無作為に採取した豚の顎下リンパ節91例について、1例ごとの細菌の菌種と菌量を調べ、菌量を $10^1 \sim 10^7$ までのオーダーに分け、各オーダーに属する菌種が何検体から検出されるかを表3に示した。 10^4 のオーダー以上の検出菌量を示すものは、検体数が 10^3 のオーダー以下のそれに比べ、少なくなっていることがわかる。計91例の検体のうち、 $10^5 \sim 10^7$ の菌量を示したものが15例みられたが、各菌群(種)別にみると膿瘍構成菌とみなされる *A.pyogenes*, 嫌気性グラム陰性桿菌および β 溶血レンサ球菌が他菌群より高率に見出されていることがわかる。次いで嫌気性球菌、*A.pyogenes* 以外の *Act-*

表2 関節炎の発生状況(C養豚試)

分娩月日	分娩腹数	登記頭数	発生頭数	発生率
昭44.4~44.6	7	47	1	2%
昭44.11~45.1	8	44	28	63.6%
昭45.4~45.6	14	64	61	95.3%
昭45.7以降	3	15	12	80.0%

inomyces 属菌であった。一方、ブドウ球菌と非 β 溶血レンサ球菌は菌量の多い例は少ないものの分離頻度はかなり高いことがわかる。

また別の試験で、同一豚の扁桃と顎下リンパ節をペアで38組、76個の検体について細菌検索を行い、同一個体の2カ所における同一菌群、同一菌種の出現状況を調べた。その結果は表4に示した。

扁桃あるいは顎下リンパ節から高頻度で分離された菌種はレンサ球菌、嫌気性グラム陰性桿菌、溶血レンサ球菌、ブドウ球菌などであった。顎下リンパ節での優勢菌群は非 β 溶血レンサ球菌、溶血レンサ球菌、嫌気性グラム陰性桿菌であったが、扁桃では嫌気性グラム陰性桿菌、ブドウ球菌、溶血レンサ球菌、非 β 溶血レンサ球菌で、溶血レンサ球菌の存在が目立った。同一個体で扁桃、顎下リンパ節の両者から同一菌属が分離された例数は非 β 溶血レンサ球菌、溶血レンサ球菌、ブドウ球菌がそれぞれ10, 9, 8組に及んだが、同一菌種、すなわち、菌属が同じものの生物性状を比較して性状が一致していたものは、溶血レンサ球菌:*S.equisimilis*, E群様菌が計4組、非 β 溶血レンサ球菌で1組見出されたに過ぎなかった。なお、溶血レンサ球菌についての生物学的性状の検査の結果は、C群9株、E群13株、未同定26株で、非 β 型レンサ球菌はI群1株、II群2株、III群5株、IV・1群8株、IV・2群8株、V群4株、*S.(E.)faecalis* 7株であったが、34株が未分類に終わった。

試験 3

1973年から1976年にかけて、ウイルス性流死産胎児3腹および出生後間もなく死亡(畸型)し

表3 豚の顎下リンパ節から分離された菌群とその菌量

菌 数 g 当 り	溶 血 (β) 球 菌	レ ン サ 球 菌 (非β)	ブ ド ウ 球 菌	ア ピ オ ヂ エ ネ ス ・ ミ セ ス	好 気 性 桿 菌	グ ラ ム 陰 性 桿 菌	嫌 気 性 桿 菌	ア ク チ ノ ミ セ ス 群	バ ク テ リ ウ ム 群	グ ラ ム 陰 性 桿 菌	検 体 数
10	0	4	3	0	1	0	0	7	1	17	
10 ²	5	14	21	3	2	6	4	15	3	39	
10 ³	5	13	10	2	4	1	0	3	3	17	
10 ⁴	0	3	3	0	0	0	0	0	0	3	
10 ⁵	3	2	3	1	0	0	1	0	0	5	
10 ⁶	3	1	0	2	1	1	0	0	2	6	
10 ⁷	1	1	2	1	0	2	1	0	3	4	
計	17	38	42	9	8	10	6	25	12	91	
10 ⁵ ~10 ⁷ Total	6/17	4/38	5/42	4/9	1/8	3/10	2/6	0/25	5/12	15/91	

*アクチノミセス・ピオヂェネス以外のもの

表4 同一豚の扁桃と顎下リンパ節からの分離菌群(属, 種)

(38組: 76検体)

	溶 血 (β) 球 菌	レ ン サ 球 菌 (非β)	ブ ド ウ 球 菌	ア ピ オ ヂ エ ネ ス ・ ミ セ ス	好 気 性 桿 菌	グ ラ ム 陰 性 桿 菌	ベ プ ト ス ト レ プ ト	コ ッ カ ス 属	ペ プ ト コ ッ カ ス 属	ア ク チ ノ ミ セ ス 属	バ ク テ リ ウ ム 属	グ ラ ム 陽 性 桿 菌	嫌 気 性 桿 菌
扁桃⊕顎下リンパ節	31	36	28	2	16	11	4	11	7	12	34		
扁桃	16	15	17	0	12	6	2	6	1	9	20		
顎下リンパ節	15	21	11	2	4	5	2	5	6	3	14		
同一菌群*2	9	10	8	0	1	1	0	2	0	1	8		
同一菌種*3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3		

(注) 表中の数字はいずれも菌が検出された検体数

*1: ピオヂェネス以外のアクチノミセス

*2: 両材料で同一菌群が見られた検体数

*3: 両材料で同一菌種が見られた検体数

た検体1腹、計4腹の病性鑑定を行い、流産の2腹と畸型1腹の計3腹、計23頭の胎児、初生豚(生後死)のうち6頭から *S. equisimilis*, 1腹の死産6頭のうち、1頭から生物性状でE群の溶血レンサ球菌が分離された。その他計9腹の死産18頭、ミイラ胎児3頭、計21頭の培養では *S. aureus* を含むブドウ球菌、非βレンサ球菌その他の菌種が混在してみられ、流産の原因と推定し得る細菌は決定し得なかった。

試験 4

豚の前、後肢に生ずる胼胝(べんら)様物(俗にタコ)は飛節の後部外側、球節の上方の隆起物としてみられるが、その部分を剥皮し、切りとればコンニャク玉様の塊として得られる。これらは、滑液囊の滑液が完全に吸収されているか、あるいは微量の血様および粘稠の液を含んでおり、結合織性で弾力がある。東京都、熊本県で採取されたそれらの材料計107例が細菌培養に供され、非β溶血レンサ球菌が59例、溶血レンサ球菌が47例、黄色ブドウ球菌が20例からそれぞれ分離され、菌量は $10^1 \sim 10^4$ に及んでいた。各菌種の分離状況を調べた結果、東京都畜試の例ではレンサ球菌(βおよび非β)単独分離が11例、ブドウ球菌単独が9例、レンサ球菌+乳酸菌が7例であったのが主要のパターンであった。また九州農試の例では乳酸菌+ブドウ球菌9例、ブドウ球菌単独分離8例が主要のものであった。両者を合計するとレンサ球菌単独21例、ブドウ球菌19例、乳酸菌+ブドウ球菌11例、乳酸菌+ブドウ球菌+レンサ球菌10例、乳酸菌+レンサ球菌9例となる。

試験 5

国内で *Streptococcus suis* type 2 (R群) の感染症の発生⁵⁾が報告された後、家畜衛試で各地で発生したレンサ球菌感染症の分離株の血清群別が行われ、現在までのところ、表5の結果が得られている。

表5 分離レンサ球菌の由来と群別⁷⁾

血清群	菌血症	髄膜炎	心内膜炎	その他
C	7	0	16	1*1
D	2	0	0	0
F	0	0	3	0
G	0	0	0	1*2
K	0	0	1	0
L	0	0	5	0
R (de Moor *3)	9	15	7	0
R/S	1	0	0	0
S (de Moor *4)	4	0	0	0
T (de Moor)	1	0	0	0
未 同 定	0	1	3	0
合 計	24	16	35	2

(注) 表中*1~4の由来別

*1:皮膚炎 *2:子宮内膜炎

*3: *S. suis* Type 2 *4: *S. suis* Type 1

考 察

試験4までは各種検体由来のレンサ球菌の血清群別は限られたA, C, Eの各群のみで、自家製の抗血清で行われた。それらは全菌体での家兔免疫血清であり、群別可能であったものはC群菌のみであった。他のβ溶血レンサ球菌のうち生物性状でE群と思われた株の血清群別はこれらの血清では不能であった。

S. suis type 2 (R群) 感染症の発生後、作製された抗血清は表在蛋白の処理後の菌体を用いている。これは上述の抗血清よりより感度が高いと察せられる。

試験3を除き、試験1~試験4までの成績は豚関節からの非β溶血レンサ球菌の追及から豚体内の臓器、リンパ節、胼胝様物に及ぶ各部位でのレンサ球菌の存在とその生物性状を明らかにしようとしたものであった。上述の結果から、明確にレンサ球菌感染症というべき段階でない豚の体内各所には、菌数はさておき、広くレンサ球菌が存在していることを指摘し得たが、こ

6 家畜抗菌会報(1987)

の存在意義については目下のところ、不明としかいえない。また体内に存在するのはレンサ球菌のみにとどまらぬことも示された。問題はこれらの菌が生体のおかれたなんらかの条件下で長く体内にとどまるか増殖するなどして、生体になんらかの感作を与え、起病的な働きをもつ可能性があるかも知れないということであろう。いずれにしても従来、口腔、扁桃あるいは外部生殖器などに正常菌叢を構成していると考えられている一部のレンサ球菌などの、このような動物体内における存在、“生態”についての追及はレンサ球菌と宿主とのより広い視野での係わり合いを知る上で重要であろうことを今回の報告の一つの結論としたい。

主要文献

1) 東 量三：日生研だより，13：83～86 (19

67)

2) 東 量三：水曜会記事，20：26～27 (1971)

3) 東 量三：水曜会記事，21：43～44 (1972)

4) 東 量三：水産生物化学・食品学実験書
(河端ら編)，440～443 (1974)

5) Azuma, R., et al : Natl. Inst. Anim. Hlth
Q. (Jpn.), 23 : 117～126 (1983)

6) 農林水産技術会議事務局：豚のコリネバク
テリウム病の防除に関する研究，53～59
(1982)

7) Sugimoto, C., et al : Recent advances in
Streptococci and Streptococcal diseases.
(Kimura, Y., et al, ed.), Reed Books, Berk-
shire, England, 74～75 (1985)

8) Williams, R. E. O. : Bull. Wld Hlth Qrg.
19 : 153～176 (1958)

討 論 (座長：柏崎 守・家畜衛試)

質問 (柏崎守・家畜衛試)：子豚のレンサ球菌による疾病は日和見感染と理解してよいか。

答 (東量三)：R群レンサ球菌感染の際、確かに誘因があろうと思われる。子豚の抵抗力を減弱する暖房の停止とか、移動とか、豚コレラの子防接種の後で発生することを経験している。しかしC群などでは成豚の敗血症などがあるように原発的に病原性が強い。したがって、血清群によっては病原性が強いものと日和見的なものがあるというべきであろう。

答 (富永潔)：東氏のご意見にはば賛成する。特

に野外における *Streptococcus suis* type 2 による髄膜炎や敗血症、関節炎などの発生状況をみると、離乳、グルーピング、換気をはじめとする環境条件の悪化やワクチン接種などが誘因となって発生したと考えられる事例がほとんどであることと、また実験的接種試験の成績(未発表)をみても *Streptococcus* 自体の病原性は弱いことなどから、主として日和見感染的なメカニズムで発生する例が近年多くなってきていると思う。