

サルモネラ、とくに豚との関わりについて

北海道大学名誉教授 波岡茂郎

サルモネラ(Genus Salmonella)に属する菌群は現在2,400以上の血清型に分けられており、これらはその病原性のうえから2大別することができよう。すなわち宿主に特異的で起病性が高く敗血症やチフス性疾患を起こすものと、ほとんどの場合腸管のフローラとして存在し、何らかの誘因によって胃腸炎を起こすものである。人の場合、*S. Typhi* や *S. Paratyphi A* などは特異的にチフス性疾患の原因となるが、その他のほとんどの血清型菌は腸管に限局したいわゆる食中毒にとどまるか、単なる死物寄生菌として一過性に腸管を通過する。その反面、*S. Typhi* は人以外の動物にはチフス性疾患を起こし得ない。一方、たとえば *S. Typhimurium* はマウスに敗血症やチフス性疾患を起こし、また *S. Choleraesuis* は豚に宿主特異性が強く敗血症や肺炎などの原因菌となる。

米国における *S. Choleraesuis* の状況

豚に特異的に病原性の高い *S. Choleraesuis* は1885年米国で、Salmon および Smith によって豚コレラ罹患豚の臓器から分離され、氏らはこれが本疾患の原因であろうと想定した。そのち豚コレラはウイルスによることが明らかとなったが、*S. Choleraesuis* は豚を宿主として強い病原性を発揮したり、ウイルスとの複合感染で病を増悪することが知られている。

米国では19世紀の終わりから20世紀の初頭にかけて *S. Choleraesuis* は豚の主要な病原菌として

流行を繰り返していたが、1930年代にはいって急速にその発生率が低下し、この状況が続いてきた。しかし最近、米国のかなりの養豚場で再び *S. Choleraesuis* による疾病が見られるようになり、年々その発生が増加している。すなわち敗血症や肺炎症状の見られるものが多く、Schwartz (K. J. Schwartz; Salmonellosis in swine, PIGS-Misset, May, 1996) はなぜ最近になって豚のサルモネラ症の発生が再燃したのかの理由は不明の点も多いが、PRRS 流行の拡大に伴った呼吸器における複合感染によるのではないかと推測している。

わが国における豚由来サルモネラの変遷

わが国では明治に至るまで九州の南部や沖縄を除いて豚の飼育が見られなかったが、それ以降養豚の目的で英国から中ヨークシャー、パークシャーなどを導入し、敗戦に至るまでこれらの品種が優位を占めていた。しかし戦前の豚における疾病に関して、サルモネラとくに *S. Choleraesuis* の感染についての報告はほとんどなく、また系統的な豚由来サルモネラの検索もされていない。しかし、敗戦後わが国は外国との交流も盛んとなり、かつ畜産物の輸入も増加する一方、人のサルモネラ中毒も漸増の傾向にあった。そこで坂崎ら (Sakazaki, R., Namioka, S., Watanabe, S.; Salmonella and Arizona in Japan, The Japn. J. Exp. Med., 29, 15-39, 1959) は豚を含む牛, 馬, めん山羊, 犬, ミンク, 猫, ネズミ, 兎, 鶏, 卵,

人などに由来する各種材料からのサルモネラの検索を1949年から57年の9年間に亘って実施している。ここで注目すべきは、犬、鶏の糞便および卵(死ごもり卵)から種々の血清型のサルモネラが高率に分離されたにもかかわらず、豚に由来するサルモネラは極めて少なかったことである。一般に豚は雑食性でかつ比較的不衛生な環境で飼育されており、このようなことから豚が高率にサルモネラを保菌していることが想定されてきた。そして事実1930年代には、英国、メキシコ、ガテマラ、米国などにおいて豚の腸管膜リンパ節には高率にサルモネラが保菌されているという報告がある。わが国でも坂崎らは、本邦の飼育豚からもかなり高率に *S. Choleraesuis* やその他のサルモネラが分離されると予想していたが、実際に該菌群の検索を行ったところ、1950年以降の9年間に収集した豚材料約10,000例から *S. Choleraesuis* は1例も分離されなかったし、その他のサルモネラの検出率もわずか0.1%と極めて低率であった。渡辺(1951)、有森(1954)、浜田(1953)らも同様の報告を行っており、ここでわが国における豚由来サルモネラの分離率の低いことが強調されている。これは極めて興味深いことであって、わが国の今までのサルモネラによる食中毒の多くが鶏卵や乾燥粉卵に由来する一方、豚肉やその加工品によることが比較的まれであったことから伺える。しかし、最近米国において豚の肺炎病変から *S. Choleraesuis* が検出される事例が増加しており、わが国でも同様のことが散見されている。本菌は豚に特異的に感受性があり、かつリンパ節などに定着しやすいため米国と同様、わが国の養豚場にこれから徐々に蔓延するのではないかと憂慮される。

最近の豚における *S. Choleraesuis* の疫学・病態など

米国とくにアイオワやミズーリ州で最近 *S. Choleraesuis* による肺炎が漸増している。前述のように、豚に特異的に病原性を有するサルモネラは *S. Choleraesuis* であって、他の血清型菌は豚に対してほとんど起病力はない。*S. Choleraesuis* の場合、今までは豚に敗血症やこれに伴う肝炎、脾腫、腸炎ときには中枢神経障害を起こすことが一般的であった。しかし最近の豚に対する *S. Choleraesuis* 感染では肺炎を起こす頻度が高まっているのが特徴である。すなわち、限局性気管支肺炎、出血性肺炎、線維素性肺炎、肋膜炎などが見られる。この場合、パスツレラやアクチノバチルスなどとの重感染も見られるが、*S. Choleraesuis* の単独感染の比率も高い。もちろん肺炎とともに肝炎や敗血症が見られる例も多い。表1にはミズーリ州における最近の豚剖検例に由来する *S. Choleraesuis* 分離状況を、また表2には該菌が分離された豚の病型をそれぞれ示した [J. R. Turk et al., Pneumonia associated with *S. Choleraesuis* infection in swine: 99 cases (1987-1990), JAVMA, 201, 1615-1616, 1992]。

表1からも明らかなように *S. Choleraesuis* による感染率は年々増加の傾向にある一方、該菌の

表1 1987年1月～1990年12月に豚の剖検例から分離された *S. Choleraesuis* (ミズーリ州)

年次	<i>S. Choleraesuis</i> 分離株数	剖検例数	百分比 (%)
1987	27	471	5.7
1988	40	503	8.0
1989	37	493	7.5
1990	49	545	9.0
(合計)	153	2,010	7.6

(Turk, J. R., 1992)

表2 1987年1月～1990年12月に *S. Choleraesuis* が分離された豚の病変の分布
(ミズーリ州)

分離菌	合計	肺炎	脾腫	肋膜炎	大腸炎	肝炎/剖検数
SC	109	99	62	29	29	68/78
SC+Pm	37	37	16	12	12	20/25
SC+Ap	5	5	2	5	2	1/3
SC+Pm+Ap	2	2	1	2	0	0/2
Total	153	143	81	48	43	89/108

註：SC=*Salmonella Choleraesuis*; Pm=*Pasteurella multocida*;
Ap=*Actinobacillus pleuropneumoniae* (Turk, J. R., 1992)

肺に対する単独感染がパスツレラやアクチノバチルスとの混合感染を上回っている(表2)。またしばしば病巣が脾臓や肝臓にも見られ、大腸炎の併発もある。本症の罹病率と死亡率とは条件によって大きく異なる。すなわち *S. Choleraesuis* 感染が明らかな300例についての調査では、購入された肥育豚での発生が57%、一貫経営での発生が37%であったという報告がある。この場合、発病は体重約26kgの購入時から17日後に起こっており、調査された300例中約16%は他の感染症との合併症であった。一般的に菌の少数暴露では不顕性感染となり発症しないが、種々のストレスや濃厚汚染の場合比較的急性かつ重篤な感染が見られる。ストレスには、輸送、群内闘争、密飼い、換気不良などがあり、これらは他の呼吸器感染の誘因と共通する。通常敗血症は肥育豚に見られ、食欲不振や発熱ののち、耳、尾、下腹部が紫赤色となり、その後、肺炎、肝炎、壊死性腸炎また中枢神経障害を起し、通常3～7日の経過で死亡する。死亡率は70%～20%と幅があるが、ある調査では発生豚の約90%に肺炎が見られ、これは表1の成績と一致する。また敗血症による急死も32%に達するという。Turkら(1992)は豚における *S. Choleraesuis* の感染試験を行っている。

すなわち鼻腔の人工感染によってすべての例が肺炎となった反面、敗血症や肝炎は見られなかった。一方、経口感染した場合、肝炎や腸炎あるいは敗血症が見られたが、肺炎例はなかった。このことから、最近の豚に対する該菌の感染が主として肺に見られる理由のひとつとして密飼いや換気不良からくる呼吸器感染があげられよう。

S. Choleraesuis は前述のように豚に特異的に感受性が高く、長期に亘って保菌しやすいので、いったん汚染されると、その農場からの該菌の排除がむずかしい。

米国で流行する新しい疾病は早晩わが国へ侵入するものとみてよい。オーエスキー、PED、PRRSなどの例を見ても明らかである。したがって、本症の診断法も含めその対策について十分検討しておくことが望ましい。わが国でもすでに該菌による肺炎が散発しているため、本症に関し養豚家は獣医師や家畜保健衛生所との連携を密にする必要があろう。

S. Choleraesuis は豚に対し特に感受性が強いが、その他のサルモネラはほとんど無害である一方、人では種々のサルモネラが食中毒の原因となる。したがって、豚に *S. Choleraesuis* 以外のサルモネラが保菌されている場合、人の食中毒との

関わりで公衆衛生上問題であろう。このようなサルモネラの豚への保菌でまず考えられるのが飼料の汚染である。残念ながらわが国では、飼料原料(大部分は輸入)のサルモネラ汚染について系統的に調べた報告がない。しかし、かなり古い1966年に橋本ら(橋本, 広森, 曾我部, 波岡; 国産および輸入飼料のサルモネラ, 食衛誌, 7, 428, 1966)が行った成績がある。すなわち1964年から1965年の12月までの各月に採取した424サンプル中25例から30株(7%)のサルモネラが分離され、それらは *S. Thompson*, *S. Infantis*, *S. Enteritidis*, *S. Meleagridis*, *S. Give*, *S. Senftenberg*, *S. Tennessee*, *S. Anatum* および *S. Taksony* の9血清型であった。この成績から直ちに現在の飼料のサルモネラ汚染の状況を推察することはできないにしても、サルモネラが飼料中に皆無であるとは言い切れまい。

現在豚の疾病として最も高率と見られるのは呼吸器疾患であり、その原因も PRRS ウイルス、マイコプラズマ、アクチノバチルス、パスツレラ、レンサ球菌などと多彩である。ここにまた *S. Choleraesuis* が加わることによって被害がますます増大することが考えられる。これに対するワクチンの開発が望まれるところであるが、宿主特異性の強いサルモネラのワクチンとしてのバクテリア(死菌ワクチン)はその効果は期待できない。さりとて有効な弱毒生菌ワクチンも簡単には開発されないだろう。ワクチンに適應しうる弱毒化がむずかしいからである。しかし、Schwartz(1996)によれば、米国では1993年に2種類の弱毒生菌ワクチンが発売されており比較的有効であるというが、その詳細は不明である。これとて、その農場がオーエスキー、PRRS、アクチノバチルスな

どに汚染されている場合はその効果が低下するという。一方、常時飼料に抗生剤を投与してサルモネラ汚染を排除しようとする考え方が欧米で見受けられるが、これは取るべき方法ではないことは言うまでもない。

付記：サルモネラ属の分類について

前述したようにサルモネラ属の菌群は約2400種に及ぶ血清型が知られており、各血清型はそれぞれ種(species)として、たとえば *Salmonella enteritidis* のように命名されていた。ところが最近これらの各血清型菌の生化学的、遺伝学的性状はほとんど共通であるところから、血清型ごとに種名を付すのは細菌の命名規約に反するという意見が大半を占めてきた。そこで種々の経緯の末、1987年に Le Minor らは1952年に Kauffmann & Edwards が提案した“enterica”を新しい種形容語として採用することを国際裁定委員会に提訴した。もしこの提訴が採用されればサルモネラの分類は次のようになる。

Salmonella enterica

S. enterica subsp. *enterica*

S. enterica subsp. *salamae* 以下略

しかし、サルモネラの種形容語として“*choleraesuis*”は“*enterica*”に対して命名規約上優先権を持っており、Le Minor らの提訴に対する委員会の裁定はまだおいていない。

それはさておき、現在日常の血清型の記載をどうするかは重要な問題である。そこで、一般には本稿で記したように血清型は固有名詞をそのまま頭文字を大文字にしてローマン体とし、*Salmonella Choleraesuis*, *Salmonella Enteritidis* のように記載する。