

話題の感染症

豚丹毒とは —古くて新しい人獣共通感染症—

Erysipeloid, overview of an old but ever present zoonosis

おかたにともみつ
岡谷友三アレシャンドレ¹⁾: 加藤行男¹⁾: 林谷秀樹²⁾
Alexandre Tomomitsu OKATANI Yukio KATO Hideki HAYASHIDANI

はじめに

豚丹毒は、豚丹毒菌 (*Erysipelothrix rhusiopathiae*) の感染により起こるブタの疾病であり、人での本菌感染症は類丹毒と呼ばれている。豚丹毒は養豚業に大きな経済的損失を与えることから、ブタでは依然として問題となっている感染症であるが、豚丹毒菌はブタのみならず、人を含む多種の動物にも多様な病型の疾病を引き起こし、公衆衛生分野で古くから代表的な人獣共通感染症菌の1つとして知られてきた。

ここでは、豚丹毒について、人獣共通感染症という視点から最新の知見をまじえながら解説する。

I. 豚丹毒菌とは

1. 歴史

豚丹毒菌は、1878年に Koch¹⁾によりマウスの敗血症例より初めて分離された。1882年、Loeffler²⁾は豚丹毒に罹患したブタから Koch の分離菌と同じ性状を示す細菌を分離し、本菌が豚丹毒の原因菌であることを明らかにした。1885年、Trevisan³⁾はこれらの分離菌を *Erysipelothrix insidiosa* と命名したが、その後、宿主の違いに基づき、本菌はさらに *E. muriseptica*、*E. porci* および *E. erysipeloides* の3菌種に分類された。1918年になり Buchanan⁴⁾はこれら菌種を *E. rhusiopathiae* に再統一したが、その後も同一の菌が他の菌種名で命名されたため、分

類学上混乱が続き、菌種名として文献上少なくとも36種類が存在していた時期もあった。その後、分類学の進歩を背景に、1966年になり Shuman & Wellmann⁵⁾はこれらの菌種を再び *E. rhusiopathiae* に統一することを提案した。以後、長い間、本菌は分類学上1菌属1菌種であったが、1987年になり Takahashiら⁶⁾は遺伝学的相違から、本菌属は2菌種に分けられることを明らかにし、新菌種として *E. tonsillarum* を提案した。さらに、2004年には Verburgら⁷⁾は新菌種として *E. inopinata* を提案した。現在までのところ、*Erysipelothrix* 属菌には1属3菌種と未命名の2菌種が存在する (表1)。近年、*Erysipelothrix* 属菌の分類が進展する中で、豚丹毒菌とはどの菌種を指すのかについてはさまざまな意見があるが、後述するように、人および動物に病原性を有するのは *E. rhusiopathiae* なので、ここでは豚丹毒菌とは *E. rhusiopathiae* を指すこととする。

2. 性状

豚丹毒菌はグラム陽性、直線またはやや湾曲した小桿菌 (0.2~0.5μm × 0.5~2.5μm) で、通常、単

表1 *Erysipelothrix* 属菌の菌種および血清型

菌種	血清型
<i>E. rhusiopathiae</i>	1a, 1b, 2a, 2b, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 24, 26 および N ^a
<i>E. tonsillarum</i>	3, 7, 10, 14, 20, 22 および 25
<i>E. inopinata</i>	未同定
その他	13, 18

^a 抗原性を欠く菌株

1) 麻布大学獣医学部公衆衛生学第二研究室
〒229-8501 神奈川県相模原市淵野辺 1-17-71

2) 東京農工大学大学院共生科学技術研究院動物生命科学部門
〒183-8509 東京都府中市幸町 3-5-8

1) School of Veterinary Medicine, Azabu University
(1-17-71 Fuchinobe, Sagami-hara-shi Kanagawa)

2) Division of Animal Life Science, Institute of Symbiotic Science and Technology, Tokyo University of Agriculture and Technology
(3-5-8 Saiwai-cho, Fuchu-shi, Tokyo)

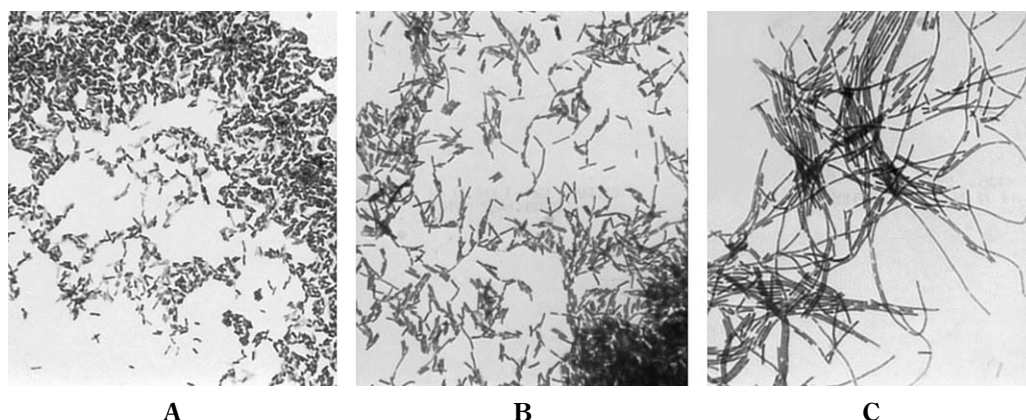


図1 豚丹毒菌のグラム染色

A. 単在あるいは2連鎖；B. 短い連鎖；C. 長い連鎖

在から2連鎖であるが、しばしば線維状の長い連鎖を呈す(図1)。また、非抗酸性、鞭毛および線毛はなく、芽胞も形成しない。本菌には莢膜様構造物の存在が確認され、病原性との関連も示唆されている⁸⁻¹⁰。*Erysipelothrix* 属菌の血清型は、寒天ゲル内沈降反応によって型別され、現在までに26血清型(亜型を含めると28血清型)および型別不能のN型に分類されている(表1)。

3. 病原性および病原因子

これまでに報告されている *Erysipelothrix* 属菌による人ならびに動物の感染症例は、そのほとんどが豚丹毒菌の感染によるものである。*E. tonsillarum* は、ごくまれにイヌの心内膜炎ならびにブタの関節炎から分離されることが報告されており、また、ブタに実験的に投与したところ、軽微な皮膚疾患を示したとの報告がみられるものの、*E. tonsillarum* は一般的には人や動物に対して非病原性と考えられている¹⁰⁻¹³。また、*E. inopinata* の病原性については、検討されていない。

豚丹毒菌の病原因子として、本菌が産生するノイラミニダーゼが知られており、本酵素は宿主細胞への付着や侵入に深くかかわっていることが明らかになっている。また、豚丹毒菌は菌体表面に莢膜様構造物を有しているが、この莢膜様構造物保有株は宿主のマクロファージなどの貪食作用に抵抗を示し、また、保有株は欠落株に比べ病原性が高いことから、この莢膜様構造物が本菌の病原性に深くかかわっているものと考えられている^{9, 10, 13, 14}。また、菌体表面タンパクである SpaA (64kDa) は本菌の主要な感染

防御抗原であることが知られている¹⁵。このほか43kDa等の菌体表面タンパクも病原因子と考えられているが、そのメカニズムについては明らかになっていない¹⁴。なお、本菌が産生するヒアルロニダーゼが、病原因子として体内での菌の侵入・拡散にかかわっていることを指摘する報告もみられるが、病原性を示さない菌株もこの酵素を産生することから、この酵素と豚丹毒菌の病原性の関連性はいまだ明確ではない^{13, 14}。

II. 臨床症状

豚丹毒菌に感染した場合、人では1) 局所的に皮膚に紫斑と腫脹が出現する限局性皮膚疾患型(類丹毒)、2) 広汎にわたる全身性皮膚疾患型、3) 敗血症(多くの場合に心内膜炎を伴う)の3つが主な病型である^{13, 16, 17}。

1) 限局性皮膚疾患型(類丹毒)：手指の創傷からの感染が最も多いが、その他の部位での感染も報告されている。潜伏期間は2~7日で、皮膚創傷からの感染後、局所に境界明瞭な紫斑がみられ、激しい痛みと弱い発熱を伴う。また、約30%の患者で関節炎、リンパ節炎やリンパ節腫脹等の全身症状を併発する。通常予後は良好である。豚丹毒菌による人の感染事例は、そのほとんどが限局性皮膚疾患である。

2) 全身性皮膚疾患型：限局性から全身性に転移するもので、発生はまれである。病変は限局性と同様で、時に水泡が出現することもある。通常、発熱、倦怠感、関節痛、筋肉痛、頭痛等の症状を示し、まれに多発性関節炎を生じる。限局性病変に比べると

病状の進展は遅いが、再発することが多い。

敗血症型：限局性または全身性の皮膚疾患から、まれではあるが敗血症を発症することがある。敗血症患者の多くは心内膜炎を併発し、心内膜炎を発症した場合、その死亡率は約40%で非常に高いことが報告されている^{13, 17~19)}。また、敗血症患者は、心筋での膿瘍、大動脈弁穿孔、髄膜炎、糸球体腎炎、脳での膿瘍、多発性脳塞栓症、骨髄炎、慢性関節炎、腹膜炎等も併発することがあり、時に死亡する^{13, 17~26)}。

動物においては、ブタは、1) 急性敗血症型、2) 亜急性型として局所あるいは全身に(淡)紅色の多形性の発疹が出現する蕁麻疹型、3) 慢性関節炎型の3つの病型に分類される。急性敗血症型の症例からは血清型1型(特に1a型)が最も高頻度に分離される。また、蕁麻疹型または慢性関節炎型の症例からは、さまざまな血清型が検出されるが、2型や6型が多い^{10, 11, 27)}。また、豚丹毒菌は、ヒツジでは蹄葉炎や非化膿性多発性関節炎、イヌでは心内膜炎、イルカ、シチメンチョウ、ニワトリでは敗血症を引き起こすことが知られている^{10, 28)}。

Ⅲ. 疫学

1. 人

豚丹毒菌の人への主たる感染経路は創傷感染である。本菌の感染源は保菌動物および本菌を含んだ糞便や分泌物、ならびに本菌に汚染された土壌、水または食肉や魚介類等の食品である。このため、動物または食肉・魚介類等の食品を取り扱う人の感染事例が多く、職業病的な様相を呈する。本菌感染者に多い職業として、獣医師、畜産業従事者、と畜場作業員、漁師、食肉業者、水産物取扱業者などがある^{13, 17~19)}。Gorbyら¹⁹⁾は、敗血症患者49例を調べたところ、その89%が豚丹毒菌感染のリスクが高い業種の労働者で、と畜解体員が34%、漁師が14%、主婦が14%、牧場関係者が11%、獣医師が6%で、その他では調理師、生鮮食料品店労働者や皮なめし職人などであったことを報告している。また、Molinら²⁹⁾は、スウェーデンのと畜場作業員138人について豚丹毒菌に対する抗体保有状況を調べたところ、22人(16%)が本菌に対して高い抗体価を示したと、ならびに2年間の調査期間内に16人

(11.6%)が豚丹毒菌を発症していたことを報告しており、豚丹毒菌が職業病的な特徴を持っていることがわかる。しかし、まれではあるが、動物との接触歴のない人の感染^{30~36)}も報告されている。また、消化器に損傷等がある場合は経口感染も起こる^{37~39)}。なお、人から人への感染は確認されていない²⁸⁾。

2. 動物

豚丹毒菌は自然界に広く分布することが知られており、ブタ、ヒツジ、イノシシなどの哺乳類、ニワトリ、シチメンチョウ、アヒルなどの鳥類や魚介類など多種の動物から分離されることが報告されている^{10, 28)}。また、本菌感染によるブタ、ニワトリ、シチメンチョウ、アヒル、ウズラなどの感染致死例^{10, 28, 40)}が報告されており、特にブタでは大きな経済的損失を与えることから、わが国では家畜伝染病予防法において届出伝染病に定義されている。わが国において、ブタにおける豚丹毒菌の発症頭数は1960年代には年間約4,000頭ほどであったが、1970年代以降はワクチンの普及により約1,000頭に減少した¹⁰⁾。しかし、現在でも多い年では年間2,000頭近くが発症し、依然ブタにおいては重要な感染症である。なお、近年、国内でイヌの感染事例も報告されている⁴¹⁾。また、ブタでは、経口感染が主たる感染経路であるが、創傷感染も重要な感染経路として知られ^{10, 27)}、動物間での水平感染も確認されている²⁸⁾。また、実験的にはサシバエやシラミなどの媒介昆虫が本菌を伝播することも明らかにされている²⁸⁾。

3. 環境

豚丹毒菌は豚肉、鶏肉、狩猟肉や市販魚介類などから高率に分離され、これらの食品は人への主要な感染源になっているものと推測されている^{42~47)}。また、本菌は豚舎や豚舎周辺の河川などの環境から分離されるが、自然界においては腐生菌として存在するものと考えられてきた。実際、環境中では直射日光下で12日間、動物と体では5カ月、埋葬された動物と体では3~9カ月、冷蔵保存されたと体では10カ月間生存したとの報告があり、環境での生存性が高いことが指摘されている^{10, 13, 27, 28)}。一方、本菌を実験的に土壌に接種しても、増殖することなくすみやかに死滅してしまうことから、本菌は腐生菌ではなく、環境から分離される菌は保菌動物やその排

泄物などに由来するものであると指摘する報告もみられる⁴⁸⁾。また、本菌は55℃の加熱では10分、55℃～58.3℃では数分程度の加熱で死滅するが、塩蔵された肉やベーコンからは170日間、硝酸カリウムを加えたものでも30日間検出されることが報告されている。また、燻製したハムなどからも検出されたとの報告がみられる²⁸⁾。

IV. 診断

1. 菌の分離・同定

豚丹毒菌は皮膚の深部へ侵入することが多く、病変部位のスワブや水泡の滲出液などからはほとんど分離されないため、病変部位の皮膚深部までの生検材料を培養することが望ましい。汚染材料からの分離には増菌培地および選択平板培地ともに、基礎培地に①アジ化ナトリウム0.02～0.05%ならびにクリスタルバイオレット0.001～0.002%を、②ゲンタマイシン25μg/mLならびにカナマイシン500μg/mLを、または③ネオマイシン50μg/mL、バンコマイシン25μg/mLならびにカナマイシンを400μg/mLを添加した培地などが用いられる。また、本菌は特別な栄養素を必要としないが、通常の培地では発育が悪いので、選択平板培地にはポリソルベート80(Tween 80)を0.1%加えたものを用いるのが望ましい。培養は好気または二酸化炭素を5～10%濃度にした環境下で、37℃48時間行う。

豚丹毒菌は、グラム染色(+)、TSI寒天培地で硫化水素産生能(+)、ガス非産生、乳糖分解能(+)、カタラーゼ(-)およびオキシダーゼ試験(-)、ゼラチン培地でブラシ状発育などの性状から同定する。特に、TSIでの硫化水素産生能は早期確認に有用な試験である^{10,13)}。なお、グラム染色の脱色工程で容易に脱色されることがあるので注意が必要である。市販の同定キットではAPI CoryneやVitek systemsは、本菌の同定に有用で、再現性も高いとされている。しかし、豚丹毒菌と*E. tonsillarum*との識別性状であるショ糖分解能が、これらのキットではいずれも陽性になる場合があることが指摘されている²¹⁾。

本菌が多発性関節炎、化膿性関節炎、腹膜炎、腎不全など、本菌感染症としては比較的まれな病変か

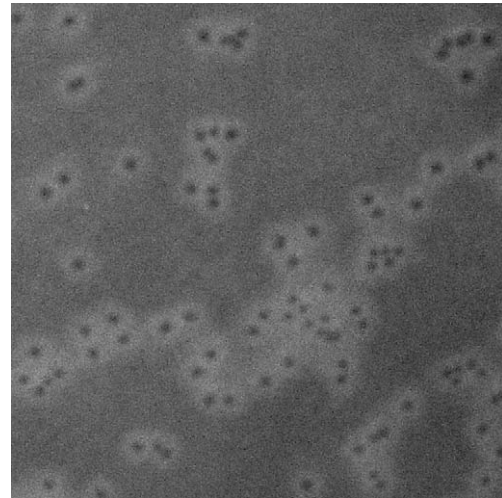


図2 豚丹毒菌の発育によるα溶血
(5%馬脱線血加血液寒天培地)

ら分離された場合、本菌が示す多様な形態、α溶血性陽性(図2)、カタラーゼ陰性の性状などから、同じグラム陽性菌である*Streptococcus*、*Listeria*、*Lactobacillus*、*Bacillus*、*Enterococcus*などに誤同定されることがある^{21, 22, 49, 50)}。DunbarとClarridgeら²¹⁾は、アメリカにおいて豚丹毒菌が敗血症等の非定型的な症例から分離されたとき、生化学的試験の項目が不適切であると、実際は豚丹毒菌であるにもかかわらず、他のグラム陽性菌に同定される可能性があることを報告しており、実際には人での豚丹毒菌感染事例はもっと多いものと推測している。実際、この論文が発表された2000年以降、わが国を含め、世界で30例以上の豚丹毒菌感染事例が報告されており、報告される症例は増加する傾向がみられる^{21, 22, 30, 34～36, 39, 49～68)}。わが国でもアメリカ同様、豚丹毒菌が誤同定されている事例は多いものと思われ、臨床検査の現場では同定の際に注意が必要である。

2. 迅速診断法

近年、分子遺伝学手法を用いた本属菌の検出法が開発されている。PCR法として、Makinoら⁶⁹⁾は*Erysipelothrix*属菌を検出できる系を開発しているが、この系では豚丹毒菌とそれ以外の*Erysipelothrix*属菌の識別はできない。また、Shimojiら⁷⁰⁾は豚丹毒菌が保有する莢膜遺伝子を標的とした系を開発しており、この系では豚丹毒菌が特異的に検出できる。Takeshiら⁷¹⁾は16SrRNAの塩基配列から豚丹毒菌、*E. tonsillarum*ならびに*Erysipelothrix* spp.血

清型 13 型および 18 型をそれぞれ検出できる系を開発している。また、Yamazakiら⁷²⁾は、豚丹毒菌と *E. tonsillarum* を同時に検出する Multiplex PCR 法を開発しており、また、赤瀬ら⁷³⁾は豚丹毒菌を検出できる Real-time PCR 法を報告している。われわれは *Erysipelothrix* 属菌の疫学解析のために、分子遺伝子型別法である Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPD) 法、リボタイピングおよびパルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE) 法を応用し、これらの方法が本属菌の疫学解析に有用であることを明らかにしている^{74~76)}。また、RAPD 法の開発過程で、豚丹毒菌、*E. tonsillarum* ならびに *Erysipelothrix* spp. 血清型 13 型および 18 型の 4 菌種を、バンドパターンで識別可能なプライマーを見出している⁷⁴⁾ (図 3)。

3. 病原性試験

豚丹毒菌の病原性は、一般的には被検菌をマウス 5 匹に皮下投与し、その致死性から強毒 (5 匹すべてが死亡)、弱毒 (1 匹以上で関節炎のみを発症) および無毒に判定する方法がとられている⁷⁷⁾。豚丹毒菌のほとんどはマウスに病原性を示すが、その病原性はマウス、ブタおよびニワトリの 3 者では大きく異なることが報告されている⁷⁸⁾。

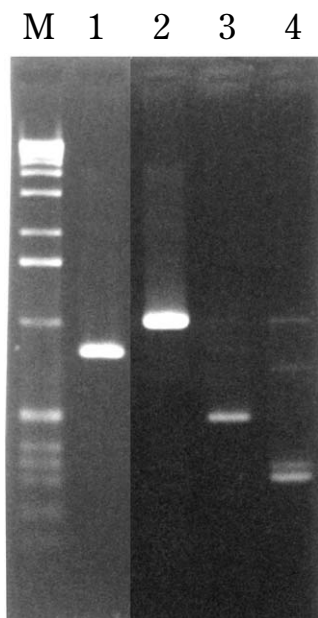


図 3 プライマー NK51 を用いた RAPD 法による *Erysipelothrix* 属菌の菌種別⁷⁴⁾

レーン 1. *E. rhusiopathiae* ; レーン 2. *E. tonsillarum* ; レーン 3. *Erysipelothrix* 属菌血清型 13 型 ; レーン 4. *Erysipelothrix* 属菌血清型 18 型 ; レーン M, マーカー

4. 血清学的診断

血清学的な診断は、人ではほとんど行われず、主にブタにおける豚丹毒菌感染状況調査などで用いられる。血清学的診断として、生菌発育凝集反応法 (GA)^{79, 80)} は、被検血清を液体培地で 2 倍段階希釈したものに、血清型 1a の Marienfelde 株を接種し、37°C で 24 時間培養後、培地中での菌の凝集の有無により抗体価を測定する方法である。その他、超音波処理抗原や感染防御抗原を用いたラテックス凝集反応や ELISA 法などが開発されている^{81~85)}。なお、ラテックス凝集反応用の抗原は市販されている。

V. 治療と予防

豚丹毒菌は、ペニシリン、イミペネム、シプロフロキサシン、セファロスポリン、オキサシリン、アンピシリン、セファゾリン、セフォキシチン、セフロキシム、クリンダマイシンに感受性を示す。一方、バンコマイシン、リファンピシン、テトラサイクリン、ゲンタマイシン、ネチルマイシンには高い抵抗性を示す^{86~89)}。豚丹毒の治療には、豚丹毒菌がグラム陽性菌であることから、現在もペニシリンが最も有効な抗生物質として用いられており、シプロフロキサシン、アモキシシリンなども治療に用いられている^{10, 13, 16, 17, 59)}。人患者由来豚丹毒菌については分離例が少ないことから、耐性菌の出現状況についての情報は少ないが、ブタ由来株では近年、オキシテトラサイクリン、ジハイドロストレプトマイシン、エリスロマイシン、リンコマイシンおよびクリンダマイシンなどに対する耐性菌の出現も報告されており、治療に当たってはこれら耐性菌の存在に注意を払う必要がある⁹⁰⁾。

豚丹毒の予防対策として、獣医師、畜産業従事者、と畜場作業員などの感染リスクの高い職業の人では、作業時に手袋を使用し、また、長袖の作業を着用するなど皮膚の露出を防ぎ、創傷感染の危険性を回避することが重要である。また、豚舎やその周辺、と畜場など菌に汚染されている可能性の高い場所や作業器具などの物品については定期的な清掃や消毒を行い、また、これらの場所で作業時に創傷を負った場合は、速やかに適切な消毒・治療することが必要である^{10, 13, 16)}。また、家庭で鮮魚や食肉の調理の際に、本菌に感染した事例も報告されているこ

とから、家庭でこれらの食品を取り扱う際にも手指を傷つけたりしないよう注意が必要である。

ブタでは、豚丹毒による経済的損失の大きさから、本菌に対するワクチンが開発・実用化されている。弱毒生菌と死菌ワクチンが実用化されているが、わが国では弱毒化した生菌ワクチンが一般的に用いられている¹⁰⁾。しかし、最近、わが国の関節炎のブタから分離される豚丹毒菌の中には、弱毒生ワクチンに由来するものがあることが明らかにされ、これら弱毒生ワクチンの使用の是非について議論されている⁹⁾。なお、人用のワクチンは開発されていない。

おわりに

豚丹毒は古くから知られた細菌性人獣共通感染症である。しかし、豚丹毒は感染症法で定義されておらず、その届出が義務付けられていないため、人ではその発生実態は明らかではない。しかし、上述したように、臨床検査の現場で豚丹毒菌が誤同定されている事例が報告されていることから、人での豚丹毒菌感染事例の実数はかなり多いものと推定され、その実態を明らかにすることは急務となっている。今後、臨床検査の現場では、臨床材料から分離されるグラム陽性菌を同定する際には、豚丹毒菌の存在も意識した対応が望まれる。

文 献

- 1) Koch, R.: New Sydenham Society, London, 1880.
- 2) Loeffler, F. A.: Arb. Kais. Gesundheitsamte, **1** : 46-55, 1886.
- 3) Trevisan, V.: Atti. Accad. Fis-Med-Stat (Ser 4) Milano, **3** : 343-371, 1885.
- 4) Buchanan, R. E.: J. Bacteriol., **3** : 27-61, 1918.
- 5) Shuman, R. D., and Wellmann, G.: Int. J. Syst. Bacteriol., **16** : 195-196, 1966.
- 6) Takahashi, T., et al.: Int. J. Syst. Bacteriol., **37** : 166-168, 1987.
- 7) Verbarg, S., et al.: Int. J. Syst. Evol. Microbiol., **54** : 221-225, 2004.
- 8) Lanchmann, P. G., Deicher, H.: Infect. Immun., **52** : 818-822, 1986.
- 9) Shimoji, Y., et al.: Infect. Immun., **62** : 2806-2810, 1994.
- 10) 高橋敏雄, 澤田拓士: 豚丹毒. In 豚病学—生理・疾病・飼養—, 4th edition, (柏崎守, 久保正法, 小久江栄一, 清水実嗣, 出口栄三郎, 古谷修, 山本孝史, Eds.), 342-352. 近代出版. 東京, 1999.
- 11) Takahashi, T., et al.: Int. J. Syst. Bacteriol., **42** : 469-473, 1992.
- 12) Takahashi, T., et al.: Res. Vet. Sci., **54** : 264-265, 1993.
- 13) Brooke, C. J., Riley, T. V.: J. Med. Microbiol., **48** : 789-799, 1999.
- 14) Shimoji, Y.: Microbes and Infection, **2** : 965-972, 2000.
- 15) Makino, S., et al.: Microb. Pathog., **25** : 101-109, 1998.
- 16) Reboli, A. C., Farrar, W. E.: *Erysipelothrix rhusiopathiae*. In Principles and Practice of Infectious Diseases, 5th edition, (Mandell, G. L., Bennett, J. E., Dolin, R., Eds.), 2226-2227. Churchill Livingstone. Philadelphia, Pennsylvania, 2000.
- 17) Reboli, A. C., Farrar, W. E.: Clin. Microbiol. Rev., **2** : 354-359, 1989.
- 18) Brouqui, P., Raoult, D.: Clin. Microbiol. Rev., **14** : 177-207, 2001.
- 19) Gorby, G. L., Peacock, Jr, J. E.: Rev. Infect. Dis., **10** : 317-325, 1988.
- 20) Carlini, M. E., Clarridge, J. E., Rodriguez-Barradas, M. C.: Infectious Diseases in Clinical Practice, **7** : 419-421, 1998.
- 21) Dunbar, S. A., Clarridge III, J. E.: J. Clin. Microbiol., **38** : 1302-1304, 2000.
- 22) Ko, S-B., et al.: Arch. Neurol., **60** : 434-436, 2003.
- 23) Ognibene, F. P., et al.: Am. J. med, **78** : 861-864, 1985.
- 24) MacGowan, A. P., et al.: J. Infect., **22** : 100-101, 1991.
- 25) Fernández-Crespo, P., et al.: Nephron, **74** : 231, 1996.
- 26) Giménez, M., et al.: Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis., **15** : 347-348, 1996.
- 27) Wood, R. L.: Erysipelas. In Diseases of Swine, 8th edition, (Straw, B. E., D'Allaire, S., Mengelin, W. L., Taylor, D. J., Eds.), 419-430. Iowa State University Press. Ames, Iowa, 1999.
- 28) Conklin, R. H., Steele, J. H.: *Erysipelothrix* infections. In CRC Handbooks Series in Zoonoses (Steele, J. H., Stoenner, H., Kaplan, W., Torten, M., Eds.), 327-337. CRC Press, INC., 1979.
- 29) Molin, G., et al.: J. Appl. Bacteriol., **67** : 347-352, 1989.
- 30) Carson, H. J., Perkins, J. T.: Hum. Pathol., **36** : 117-119, 2005.
- 31) Fakoya, A., et al.: J. Infect., **30** : 180-181, 1995.
- 32) Iovinella, V.: Minerva Med. **85** : 193-195, 1994.
- 33) Jones, N., Khoosal, M.: Clin. Infect. Dis., **24** : 511, 1997.
- 34) Spiritus, T., Surmont, I.: Acta Clin. Belg., **58** : 360-361, 2003.
- 35) Vallianatos, P. G., Tilentzoglou, A. C., Koutsoukou, A. D.: Arthroscopy, **19** : E26, 2003.
- 36) Vallespi, G. V., et al.: Rev. Argent. Microbiol. **37** : 78-80, 2005.
- 37) Callon, R. A., Brady, P. G.: Gastrointest. Endosc., **36** : 141-143, 1990.
- 38) Nandish, S., Khardori, N.: Clin. Infect. Dis., **29** : 1351-1352, 1999.
- 39) Sheng, W-H., et al.: J. Formos. Med. Assoc., **99** : 431-434, 2000.
- 40) 橋本和典: 鶏病研報, **19** : 155-161, 1983.
- 41) 木村雅之, 中野崇: 第七回日本臨床獣医学フォーラム年

- 次大会, Proceeding 7-1 for veterinarians : 110-111, 2005.
- 42) Kanai, Y., et al.: *J. Food Prot.*, **60** : 328-331, 1997.
 - 43) Nakazawa, H., et al.: *J. Food Prot.*, **61** : 907-909, 1998.
 - 44) Nakazawa, H., et al.: *J. Food Prot.*, **61** : 1207-1209, 1998.
 - 45) Shiono, H., et al.: *J. Food Prot.*, **53** : 856-858, 1990.
 - 46) Fidalgo, S. G., Wang, Q., Riley, T.: *Appl. Environ. Microbiol.*, **66** : 2066-2070, 2000.
 - 47) Ternström, A., Molin, G.: *J. Food Prot.*, **50** : 141-146, 1987.
 - 48) Wood, R. L.: *Cornell Vet.*, **63** : 390-410, 1973.
 - 49) Paul, B., Baig, W.: *N. Z. Med. J.* **117** (1202) : U1081, 2004.
 - 50) Umana, E.: *Int. J. Cardiol.*, **88** : 297-299, 2003.
 - 51) Maestre, A., et al.: *Enferm. Infecc. Microbiol. Clin.*, **19** : 456-457, 2001.
 - 52) Heidrich, J. P., et al.: *Dtsch. Med. Wschr.* **126** : 431-433, 2001.
 - 53) Artz, A. L., et al.: *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.*, **20** : 587-588, 2001.
 - 54) Ruiz, M. E., et al.: *Arthritis Rheum.*, **48** : 1156-1157, 2003.
 - 55) Boo, T. W., Hone, R., Hurley, J.: *Ir. J. Med. Sci.*, **172** : 81-82, 2003.
 - 56) Simionescu, R., et al.: *South. Med. J.*, **96** : 937-939, 2003.
 - 57) Rodríguez, R. L., et al.: *An. Med. Interna*, **20** : 160-161, 2003.
 - 58) Marañés, I., et al.: *Med. Clin. (Barc)*, **121** : 197-199, 2003.
 - 59) Hardman, S. C., Carr, S. J., Swann, R. A.: *Nephrol. Dial. Transplant.* **19** : 1340-1341, 2004.
 - 60) Rodríguez-Martínez, M., et al.: *Med. Clin. (Barc)*, **122** : 357, 2004.
 - 61) Grabowski, M., et al.: *Kardiol. Pol.* **60** : 142-144, 2004.
 - 62) McNamara, D. R., Zitterkopf, N. L., Baddour, L. M.: *Clin. Infect. Dis.*, **41** : 1057-1058, 2005.
 - 63) Luca, M. C., et al.: *Rev. Med. Chir. Soc. Med. Nat. Iasi.* **109** : 62-65, 2005.
 - 64) Nassar, I. M., et al.: *J. Heart Valve Dis.* **14** : 320-324, 2005.
 - 65) Varela, T. C. N., Nico, M. M. S.: *Int. J. Dermatol.*, **44** : 497-498, 2005.
 - 66) Cooke, L. J., et al.: *J. Clin. Pathol.* **59** : 993-994, 2006.
 - 67) Spoljar, S., et al.: *Acta Dermatovenerol. Croat.*, **14** : 90-93, 2006.
 - 68) 小寺 聡ほか : *感染症学雑誌*, **80** : 413-417, 2006.
 - 69) Makino, S., et al.: *J. Clin. Microbiol.*, **32** : 1526-1531, 1994.
 - 70) Shimoji, Y., et al.: *J. Clin. Microbiol.*, **36** : 86-89, 1998.
 - 71) Takeshi, T., et al.: *J. Clin. Microbiol.*, **37** : 4093-4098, 1999.
 - 72) Yamazaki, Y., *J. Vet. Diagn. Invest.*, **18** : 384-387, 2006.
 - 73) 赤瀬悟ほか : *獣医畜産新報*, **57** : 1009-1011, 2006.
 - 74) Okatani, A. T., et al.: *J. Clin. Microbiol.*, **38** : 4332-4336, 2000.
 - 75) Okatani, A. T., et al.: *J. Vet. Med. Sci.*, **66** : 729-733, 2004
 - 76) Okatani, A. T., et al.: *J. Clin. Microbiol.*, **39** : 4032-4036, 2001.
 - 77) Takahashi, T., et al.: *Jpn. J. Vet. Sci.*, **47** : 1-8, 1985.
 - 78) Takahashi, T., et al.: *Avian Pathol.*, **23** : 237-245, 1994.
 - 79) Sawada, T., et al.: *Jap. J. Vet. Sci.*, **41** : 593-600, 1979.
 - 80) Shimazaki, Y., et al.: *Acta Vet. Scand.*, **46** : 159-161, 2005.
 - 81) Kobayashi, S., et al., *J. Jpn. Vet. Med. Assoc.*, **43** : 815-819, 1990.
 - 82) Chin, J. C., Turner, B., Eanes, G, J.: *Vet. Microbiol.*, **31** : 169-180, 1992.
 - 83) Sato, H., et al.: *J. Vet. Med. B.* **45** : 407-420, 1998.
 - 84) Kushima, S., et al.: *J. Jpn. Vet. Med. Assoc.*, **55** : 35-39, 2002.
 - 85) Imada, Y., et al.: *J. Clin. Microbiol.*, **41** : 5015-5021, 2003.
 - 86) Fidalgo, S. G., Longbottom, C. J., Riley, T.: *Pathology*, **34** : 462-465, 2002.
 - 87) Hollick, G. E., Edinger, R.: *Clin. Microbiol. Newsletter*, **17** : 15-16, 1995.
 - 88) Takahashi, T., et al.: *Jpn. J. Vet. Sci.*, **46** : 921-923, 1984.
 - 89) Venditti, M., et al.: *Antimicrob. Agents Chemother.*, **34** : 2038-2040, 1990.
 - 90) Yamamoto, K., et al.: *J. Vet. Med. B.* **48** : 115-126, 2001.
 - 91) Imada, Y., et al.: *J. Clin. Microbiol.*, **42** : 2121-2126, 2004.