

〔疾病の話〕

豚のトキソプラズマ感染は本当に終わった問題なのか？

高 島 康 弘（岐阜大学応用生物科学部 獣医寄生虫病分野）

All about SWINE 50, 16-19

1. はじめに

トキソプラズマ (*Toxoplasma gondii*) は極めて広い宿主域を持ち、ほぼすべての種類の哺乳類および鳥類に感染する原虫です。ヒトや食肉家畜も例外でないため食肉衛生上重要な人獣共通寄生虫のひとつといえます。しかし家畜もヒトも多くの場合は感染しても無症状、あるいは一次的な発熱など軽い症状を呈するだけのことがほとんどです。このようにトキソプラズマ症は典型的な日和見感染症といえますが、抵抗力の低い仔豚が感染した場合は肺炎などの呼吸器疾患を呈して死亡することがあります [1]。また重篤な症状が見られなくとも、と畜時の検査でトキソプラズマ病が見出されれば法令に基づいてと畜禁止や全廃棄になりますので、養豚業に大きな経済的被害を与えることがあります。このため豚のトキソプラズマ病は家畜伝染病予防法に基づく届出伝染病に指定されており、その発生数は全国レベルで把握されています。この情報は農林水産省のホームページに公開されていますので、誰でも豚トキソプラズマ症の発生動向を知ることができます。このデータによりますと、かつては養豚業を脅かしていた豚のトキソプラズマ病ですが、近年その発生が激減していることが分かります。たとえば1975年には全国で4,426頭の豚トキソプラズマ症例が届け

出られていますが、2015年はわずか29戸54頭です。しかも近年の発生地域はほぼ沖縄県に局限しており、他の地域では豚のトキソプラズマ症は全く見ることのない疾病になって久しい状況です。したがって、近年ではわが国における豚のトキソプラズマ感染は既にほぼ解決済みの問題と考えられることが多くなってきました。実際、養豚業を脅かす豚の病気としてはその通りかもしれません。しかし食の安全という観点からみると、残念ながら豚のトキソプラズマ病ははまだ解決されていない現在進行形の問題です。本稿では安全な豚肉の供給という観点からトキソプラズマ病を考えてみたいと思います。

2. 豚への感染経路と臨床症状

トキソプラズマの終宿主であるネコは糞便中にオーシストを排出しますので、豚の餌や飲み水が猫の糞に汚染されると豚にトキソプラズマが感染してしまう可能性があります。オーシストは非常に丈夫で、土壌や水中などの環境中で数カ月～1年以上にもわたって感染力を維持しています。したがって既に猫の糞そのものは影も形もないような「数ヶ月以上前に猫の糞とふれた土壌・水」も十分に感染源になるので注意が必要です。いっぽう、ネコ以外の動物が感染した場合は体外に虫体

を排出することはありません。しかしこのような動物は無症状のまま、筋肉や脳の中に長期にわたってシストと呼ばれる虫体の集合体を保持します。もし豚がトキソプラズマ潜伏感染中の小動物（例えばネズミなど）を捕食するような機会があればシストからの感染もありえます。

オーシストからの感染であれシストからの感染であれ、豚がトキソプラズマに感染しても顕著な症状を示すことは多くはありません。多くは無症状あるいは一過性の非常に軽い症状を呈するだけです。と畜時にたまたま感染豚の体内で増殖虫体（タキゾイト）が活動中であれば、腸管周辺のリンパ節が肥大したり肝臓に白色結節と出血斑の入り混じった特徴的な病変が見られたりするため、と畜時の食肉検査で摘発されることとなります。近年ではこのような個体が沖縄県を中心に少数ながら摘発され、報告されているという状況です。しかし感染から一定の時間がたつと増殖虫体は宿主の免疫系におさえこまれ、上述のような病変は見られなくなります。しかし、病変がなくともトキソプラズマの虫体がブタの体内から完全に排除されたわけではなく、筋肉や脳にシストを形成して長期間残存します。シストは通常直径40－50 μ m程度、とりわけ大きなものでも100 μ m程度ですから、肉眼でブタの筋肉内部のシストを確認することはできません。したがって、いったん増殖虫体がおさえこまれてしまえばシストを有する潜伏感染中の個体をと畜検査で見出すことはほぼ不可能です。実際、過去には市販の豚肉から虫体が分離されています[2]。このように無症状の感染豚が、と畜時の検査をすり抜けて市場に流通し、食肉を介したヒトへのトキソプラズマ感染の原因となることが懸念されます。またトキソプラ

ズマ病の豚が発生した農場では、残りの豚をサルファ剤などを用いて「治療」してから出荷を再開するという措置が取られることがあるようです。しかしサルファ剤は活動期虫体に効果があるだけでシストに対しては効果がありません。サルファ剤を投与することで、当該農場から出荷される他の豚がトキソプラズマ病と判定されと畜禁止や全廃棄になることは防げますが、シストまで排除されているわけではありません。豚の病気の治療としては決して間違えた措置ではないのですが、皮肉なことに食の安全という観点からは、増殖虫体を早期に抑え込むことで潜伏感染豚を見えなくしているだけという側面もあります。

3. わが国における豚の抗トキソプラズマ抗体保有率

それでは、無症状のままトキソプラズマのシストを保有している豚はわが国にどの程度の数いるのでしょうか。前述の通り、筋肉中のシストの存在を直接確かめることは困難ですが、間接的な指標として抗トキソプラズマ抗体保有率が参考になります。一般論としては、病原体に対する抗体を保有するという事は過去の一時期に感染があったことを示すだけで、必ずしも現在も体内に病原体を保有していることを意味するわけではありません。しかしトキソプラズマの場合、一旦感染すれば原則として終生体内にシストを保有するのが一般的です。したがって抗体陽性個体数とシスト保有個体数はほぼ同じと考えても大きな齟齬はないものと思われま

す。著者ら自身の調査や全国各地の食肉衛生検査機関の調査結果によると、わが国でも陽性個体が検出されない地域は非常に少なく、ほとんどの地域

で数パーセントから十数パーセントの個体が抗トキソプラズマ抗体陽性を示していました。全国では5%前後の豚がトキソプラズマに感染しているものと思われます [3, 4]。もう少し細かく見てみると、繁殖豚は肥育豚に比べて抗体保有率が高いようです。また周辺に猫がいる農場の豚は、そうでない農場に比べて抗体保有率が高い傾向にあります [4]。こういった数字から、豚は年齢とともに暴露機会が増えていること、農場に侵入した猫が糞便中に排出したオーシストが豚への感染源となっていることが想像されます。

わが国の豚における「抗トキソプラズマ抗体陽性率5%」という数字は、他の先進国と比較しても同様かやや低い水準にあるようです [5-7]。これは日本の養豚農家における衛生管理レベルの高さを示す誇るべき数字とすることができるかもしれません。しかしその一方で、約5%という抗体陽性率は食の安全の観点から見て決して無視できる数字でないことも確かです。例えば2015年、わが国では約1600万頭の豚がと畜されました。その5%というとは80万頭に相当します。すなわち体内にトキソプラズマのシストを持つ豚（少なくともそのリスクのある豚）が、年間80万頭もと畜検査をすり抜け、食肉として市場へ出まわっているとうこととなります。豚肉を介した人への感染という観点から決して無視できる数字ではありません。

4. 豚肉からヒトへの感染を防ぐには

わが国におけるヒトのトキソプラズマ症例で、豚肉の喫食が原因であることが証明された事例はありません。しかしながら、そもそもヒトのトキソプラズマ症において感染経路が確定できること

がほとんどなく、報告がないことを持って豚肉が安全だと言いきることもできません。したがって生産現場においては、農場に猫を近づけないなど、豚がトキソプラズマに暴露され無症状潜伏感染しないように対策をとることが求められます。

また万が一シストを保有した豚肉を喫食してしまった場合でも、食肉の内部までしっかり加熱してあればシストは死滅していますので感染の心配ありません。消費者には食肉はしっかり加熱して食べることを周知する必要があります。筆者は飲食店で「この豚肉はSPF豚といって病原体が全くおりませんので、生でも食べられます」と説明されて驚いた経験があります。SPF豚の定義、意義といったこともしっかり消費者に伝えていく必要があるでしょう。

5. おわりに

昭和40年代ごろまで養豚業に大きな被害をもたらしてきましたが、関係者の努力によって養豚農家における家畜衛生が向上し、それにとまってトキソプラズマ病を発症する豚はほぼいなくなりました。その結果、獣医師や畜産関係者もトキソプラズマ病を発症した豚を見るのがなくなりました。このこと自体は素晴らしいことなのですが、一方で「トキソプラズマなんて過去の病気」という安易な発想を抱きがちになっている点については注意が必要です。本稿で述べたとおり、食の安全という観点から見れば、わが国においても豚のトキソプラズマ感染は現在進行形の課題とすることができます。

わが国の豚のうち仮に5%の個体がトキソプラズマを体内に保有しているとして、消費者がこれを口にしてしまう確率はどの程度なのでしょう

か。つまり一人前サイズの豚肉の中にトキソプラズマが潜んでいる可能性はどの程度なのでしょう。もしトキソプラズマの虫体が豚の全身にまんべんなく高密度で分布しているとすれば、その豚から切り分けられた「一人前サイズの肉片」はいずれもほぼ確実に虫体を含んでいるでしょう。逆に豚体内の特定個所に集中してシストが感染しているのであれば、この部位以外から切り出された「一人前サイズの肉片」にはシストは含まれないこととなります。この場合一人前サイズの豚肉の中にトキソプラズマが潜んでいる可能性は5%よりずっと低くなるはずです。このようにヒトが豚肉を介してトキソプラズマに感染するリスクを推定するにあたり、豚の体内（特に可食部）におけるトキソプラズマ虫体の分布様式を知ることが非常に重要です。しかし現時点であまり詳しいデータは報告されておらず、この問題は今後の検討課題ということになります。

- [1] 佐々木栄英, 飯田辰夫, 土屋好文, 木村康治, 白井勝夫, 辻岡孝, 鈴木守, 河原崎昇. 1976. 豚トキソプラズマ病の集団発生例について. 日獣会誌. 29: 77-82.
- [2] 林滋生, 石井俊雄, 大塩行夫, 小山力, 近藤末男. 1983. 本邦における人獣共通寄生虫症. 文永堂.
- [3] Matsuo K., Kamai R., Uetsu H., Goto H., Ta-

kashima Y., Nagamune K. 2014. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cattle, horses, pigs and chickens in Japan. *Parasitol. Int.* 63(4): 638-639.

- [4] 松尾加代子, 上津ひろな, 高島康弘 2015. 生食ブームに潜むトキソプラズマ症のリスク：食肉におけるトキソプラズマ汚染の現状 獣医寄生虫学会誌 14(2): 93-96
- [5] Djokic V, Blaga R, Aubert D, Durand B, Perret C, Geers R, Ducry T, Vallee I, Djurkovic Djakovic O, Mzabi A, Villena I, Boireau P. 2016. *Toxoplasma gondii* infection in pork produced in France. *Parasitology.* 143(5): 557-67.
- [6] Herrero L, Gracia MJ, Pérez-Arquillué C, Lázaro R, Herrera M, Herrera A, Bayarri S. 2016. *Toxoplasma gondii*: Pig seroprevalence, associated risk factors and viability in fresh pork meat. *Vet Parasitol.* 15; 224: 52-9.
- [7] Hill DE, Dubey JP, Baroch JA, Swafford SR, Fournet VF, Hawkins-Cooper D, Pyburn DG, Schmit BS, Gamble HR, Pedersen K, Ferreira LR, Verma SK, Ying Y, Kwok OC, Feidas H, Theodoropoulos G. 2014. Surveillance of feral swine for *Trichinella* spp. And *Toxoplasma gondii* in the USA and host-related factors associated with infection. *Vet Parasitol.* 205(3-4): 653-65.