

## 資料

## 養豚場における感染症による肉豚の死亡原因と好発時期の傾向分析

阿部祥次<sup>1)</sup>、飯塚綾子<sup>2)</sup>、平野佳世<sup>2)</sup>、戸崎香織<sup>1)</sup>、小笠原悠<sup>2)</sup>、矢野目智幸<sup>2)</sup>、手塚優奈<sup>2)</sup>、芝原友幸<sup>3,4)</sup>

(<sup>1)</sup> 栃木県 県南家畜保健衛生所、<sup>2)</sup> 栃木県 県央家畜保健衛生所、

<sup>3)</sup> 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究部門、<sup>4)</sup> 大阪公立大学大学院獣医学研究科)  
Abe, T., Iizuka, A., Hirano, K., Tosaki, K., Ogasawara, Y., Yanome, T., Tetsuka, Y. and Shibahara, T. (2026). Trend analysis of causes and predilection periods of dead pigs for meat due to infectious diseases in hoggerly.

*Proc. Jpn. Pig Vet. Soc.* 87, 32-36.

キーワード：死亡例、豚、感染症、好発時期、傾向

事例のうち、豚舎構造が開放であったのは41戸、81件、無窓であったのは9戸、21件であった。

## 背景と目的

家畜の死亡は、農場にとって捉えやすい損失の一つであり、死亡率を低下させることは農場における生産性の向上に直結する。また、近年は、飼料や資機材等価格の高騰により生産費が上昇し農場の所得が減少しており<sup>8)</sup>、死亡率を低下させることの重要性はこれまで以上に高まっている。家畜が死亡する原因は様々であるが、そのうち、感染症は急性あるいは慢性的に生産性を阻害するだけでなく、複数の家畜を死に至らしめる危険性を有する。Disease of Swine 11thには類症鑑別と日齢に関する記載があり非常に役に立つが<sup>10)</sup>、世界各国で豚の飼養環境は異なり、国内で感染症により死亡した豚の情報をもとめた報告は乏しい。加えて、国内に豚熱が侵入して以降、栃木県に限らず豚熱疑い事例以外の豚の死亡原因を調査する機会は減少し、日常的に生産性を阻害している感染症の対策を啓発する機会が減少していると考えられる。本研究では、養豚場の損失防止及び経営安定化の一助とするため、栃木県内で病性鑑定に供され、感染症による死亡と診断された肉豚102例について分析し、豚感染症発生の動向を調査したので報告する。

## 材料及び方法

## 調査

国内に豚熱が侵入する前の2008年4月から2018年3月までの10年間を調査期間とし、病性鑑定マニュアル第4版<sup>12)</sup>に従い、剖検、細菌学的検査、ウイルス学的検査、病理組織学的検査、必要に応じ寄生虫学的検査及び生化学的検査を実施し、確定診断した感染症による肉豚の死亡例50戸、102件を調査対象とした。

## 方法

調査対象について、発生月と0日齢から10日毎に区切った発生日齢代に分類した。また、24日齢までを哺乳期、69日齢までを離乳期、119日齢までを肥育前期、120日齢以降を肥育後期とし、育成ステージ毎に感染症の発生件数を集計した。加えて、確認された臨床症状と治療歴の有無を集計し、発生数が10件を超えた感染症については、多発した月、日齢、発生時の臨床症状、死亡頭数等を分析した。発生月の分析に際して、本調査期間10年における栃木県の気象データ<sup>9)</sup>から、前月の平均気温差と前日との最高あるいは最低気温差を調べた。

統計学的解析として、気温差の大きい月と他の月の発生件数については母比率不等の二項検定、日齢代毎の発生件数についてはカイ二乗検定、標準化残差についてはボンフェローニ補正による多重比較分析、気温差と豚舎構造の違いにおける発生件数についてはフィッシャーの正確確率検定を行った。

## 結果

## 月毎及び日齢代毎の発生状況

感染症による死亡は4月に6件、5月に7件、6月に11件、7月に5件、8月に6件、9月に5件、10月に12件、11月に16件、12月に10件、1月に8件、2月に5件、3月に11件であり、6、10、11、12及び3月で10件以上発生し、11月が最も多かった(図1)。日齢代毎では、9日齢までが8件、10、20日齢が各5件、30日齢が6件、40日齢が4件、50日齢が3件、60日齢が13件、70日齢が6件、80日齢が4件、90日齢が15件、100日齢

が7件、110日齢が2件、120日齢が10件、130日齢が8件、140日齢が0件、150日齢が5件、160日齢が0件、170日齢が1件であり、60、90及び120日齢で10件以上発生し、90日齢が最も多かった(図2)。

各感染症の発生件数と育成ステージ毎の発生割合

豚胸膜肺炎は20件、豚サーコウイルス関連疾病(PCVAD)は12件、豚レンサ球菌症は12件、豚パストツレラ症は10件、豚大腸菌症は7件、サルモネラ症は5件、豚流行性下痢、滲出性表皮炎は各4件、豚マイコプラズマ症、ヘモフィルス・パライス感染症は各3件、豚丹毒、豚ロタウイルス病、豚増殖性腸炎、浮腫病は各2件、伝染性胃腸炎、豚繁殖・呼吸障害症候群、豚クロストリジウム・パーフリンゲンス感染症、豚コクシジウム症、豚鞭虫症は各1件、病原体を特定できなかった化膿性肺炎、化膿性髄膜炎等が9件発生

した。育成ステージ毎の分類では、哺乳期は15件発生し、豚大腸菌症が最も多く、次いで豚流行性下痢、離乳期は29件発生し、豚レンサ球菌症が最も多く、次いでPCVAD、肥育前期は34件発生し、豚胸膜肺炎が最も多く、次いでPCVAD、肥育後期では豚胸膜肺炎が最も多く、次いで豚パストツレラ症であった(図3)。

確認された臨床症状と治療歴

生前に確認された臨床症状は呼吸器症状が20件、下痢が17件、神経症状が5件、皮膚症状が4件、発育不良が2件、突然死が53件であった。治療を行っていたのは34件で、行っていなかったのは68件であった。

発生が多かった感染症の発生状況

豚胸膜肺炎は、3月に30%(6/20)、12月に20%(4/20)発生し、この2カ月で半数を占めた(図1)。また、

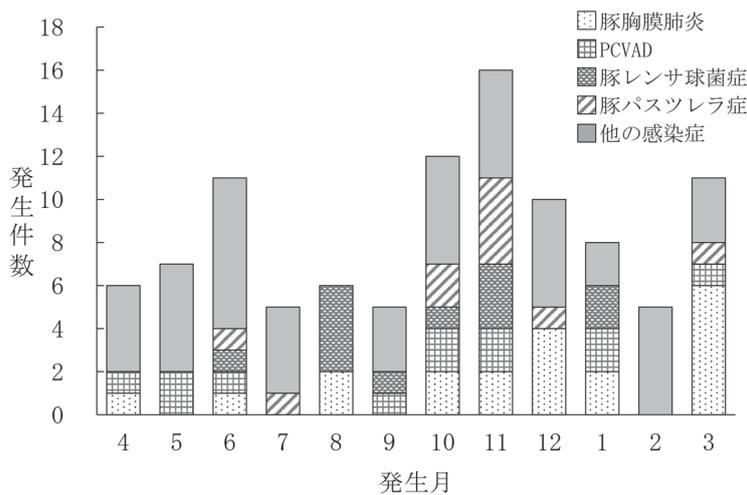


図1 感染症による死亡例の月毎の発生件数

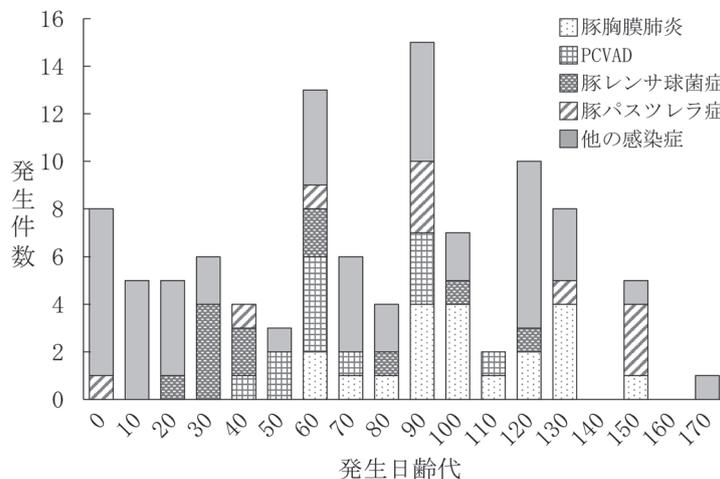
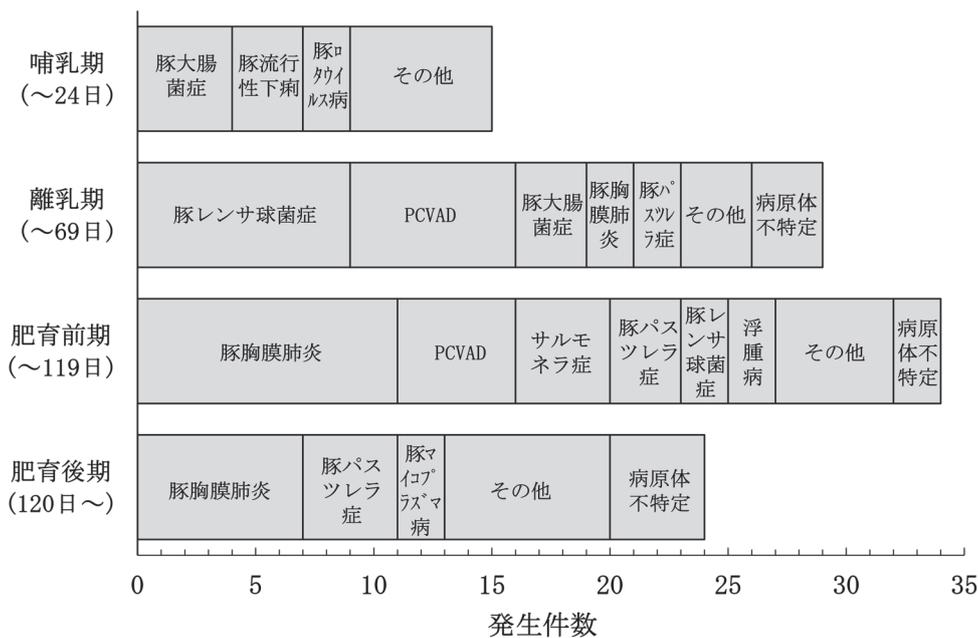


図2 感染症による死亡例の日齢毎の発生件数



※その他：各ステージで1例ずつ発生した感染症

図3 育成ステージ毎の疾病の発生件数

表1 発生が多かった感染症で観察された主症状の件数と割合

疾病名	主症状毎の発生件数（上段）と割合（下段）					件数計
	突然死	下痢	呼吸器症状	神経症状	発育不良	
豚胸膜肺炎	11 55 %		7 35 %	1 5 %	1 5 %	20
PCVAD	3 25 %	3 25 %	3 25 %	1 8 %	2 17 %	12
豚レンサ球菌症	9 75 %		1 8 %	2 17 %		12
豚パスツレラ症	2 20 %		8 80 %			10

※空欄：非発生

90、100、130日齢代に各20%（各4/20）発生し、これらの日齢で6割を占めた（図2）。臨床症状は、突然死が55%（11/20）、呼吸器症状が35%（7/20）であった（表1）。発生時の被害規模は、週に10頭未満の死亡が60%（12/20）、週に10頭以上の死亡が40%（8/20）であった。

PCVADは、月毎の発生状況に偏りはなかったが、60日齢代が33%（4/12）、90日齢代が25%（3/12）であり、これらの日齢で半数を占めた（図1、2）。臨床症状は多様であり（表1）、発生時の被害規模は、通常時と比べ2倍以上に死亡数が増加した農場が83%（10/12）で、そのうちの4件は群の死亡率が20%を超えていた。また、豚サーコウイルス2型ワクチンの未接種農場における発生が83%（10/12）であった。

豚レンサ球菌症は、8月に33%（4/12）と11月

に25%（3/12）発生し、この2カ月で半数を占めた（図1）。また、30-40日齢代で50%（6/12）発生した（図2）。臨床症状は突然死が75%（9/12）であり（表1）、発生時の被害規模は、いずれの事例も1-数頭の死亡であった。

豚パスツレラ症は、11月に40%（4/10）発生し、90と150日齢代が各30%（各3/10）でありこれらで6割を占めた（図1、2）。臨床症状は呼吸器症状が80%（8/10）、突然死が20%（2/10）であった（表1）。発生時の被害規模は、週に10頭未満の死亡が80%（8/10）、週に10頭以上の死亡が20%（2/10）であった。

平均気温差と最高あるいは最低気温差

前月との平均気温差は、4月に+5.2度、5月に+5.7度、6月に+3.0度、7月に+4.1度、8月に+0.7度、

9月に-3.5度、10月に-5.7度、11月に-6.4度、12月に-5.2度、1月に-2.7度、2月に+1.2度、3月に+3.9度であり、10-12月にかけて毎月-5度を超える平均気温の低下があった。前日との最高あるいは最低気温差が5度を超えた日数は、4月に77回、5月に55回、6月に63回、7月に43回、8月に31回、9月に42回、10月に72回、11月に63回、12月に53回、1月に47回、2月に63回、3月に85回であり、6、10、3月にピークがあった。

#### 統計学的解析

豚舎構造の違いにおける発生件数については、気温差の大きかった6、10-12、3月の発生件数は開放が47件、無窓が13件であり、その他の月の発生件数は開放が34件、無窓が8件であった。母比率不等の二項検定では、気温差が大きい月の発生件数は他の月と比べ、全検体、開放、無窓のそれぞれで有意に ( $p=0.0004$ 、 $p=0.0022$ 、 $p=0.0498$ ) 多かった。カイ二乗検定と標準化残差の多重比較分析では、60と90日齢代の発生件数はそれぞれ有意に ( $p=0.0016$ 、 $p=0.0353$ ) 多かった。フィッシャーの正確確率検定では、気温差と豚舎構造の違いにおける発生件数に有意差はなかった ( $p=0.8078$ )。

#### 考察

月毎の発生状況から、感染症による肉豚の死亡は、前月との平均気温差や前日との最高あるいは最低気温差が大きくなる6、10-12、3月で有意に多く、気温差の影響を強く受けたと考えられた。10月の死亡数が最多とならなかったことから、両条件を満たすことが感染症による死亡数増加に与える影響は小さくなく、いずれか一方の条件を満たすことで感染症による死亡数は増加すると考えられた。また、10-12月は3カ月間連続で死亡数が多くなることから、最も注意が必要かつ対策を行うべき時期と考えられた。豚舎構造で分類すると、開放は強く気温差の影響を受けていると考えられたが、無窓についても気温差の影響を少なからず受けていると考えられた。一方、豚舎構造間での有意差がみられなかった要因として、無窓で気温差の大きい時期における発生件数の割合が開放と比べ高かったことが挙げられるが、今回の調査では無窓の検体数が十分ではない可能性があり、今後、例数を重ねてさらに調査していく必要があると考えられた。日齢毎の発生状況で死亡が有意に多かった60及び90日齢代は、

離乳舎、子豚舎及び肥育舎間の移動を行う農場が多く、移動前の豚房における豚の成長に伴う飼養密度の増加や、移動後の豚房における群編成による豚同士の闘争が起こりやすい時期と考えられた。過度なストレスは、豚の免疫機能を低下させ、疾病を誘発することが知られており<sup>2,7)</sup>、寒冷感作、密飼いや群編成による闘争は豚へのストレスとなり、免疫機能が抑制されることが知られている<sup>2-5)</sup>。本調査により免疫機能の抑制のみならず、死亡に至る事例が多くなることも示唆されたため、これらストレスを軽減することが重要と考えられた。

確認された臨床症状と治療歴の結果から、約半数は生前に臨床症状が確認されておらず、約7割は治療が行われていなかった。しかし、これらの事例全てが症状を呈することなく急性経過で死亡したことや治療による快復が見込めなかったとは考えにくく、臨床症状の見落としや治療が間に合わなかった事例が複数存在すると推定された。そのため、本調査により豚の観察強化による早期治療を行うことも感染症による死亡数を低減するために非常に重要であることが示された。しかし、豚は1農場当たりの飼養頭数が多く、常に全ての豚で異常がないか確認することは難しい。そのため、本調査により判明した感染症による死亡が増加する時期や日齢に合わせて、豚群の丁寧な観察や早期発見及び早期治療を行うことで効率的に死亡数を抑えることができると考えられた。また、育成ステージ毎で発生割合が高かった感染症を中心に症状の有無を確認することで、より効果的な観察を行えると考えられた。

発生が多かった感染症の発生状況から、豚胸膜肺炎による死亡は12月と3月、豚パストツレラ症は11月に多く、90日齢や100日齢代での発生が多かったため、同時期及び日齢における早期発見及び早期治療が重要と考えられた。ただし、豚胸膜肺炎は呼吸器症状が観察された割合が豚パストツレラ症と比較して低く、豚胸膜肺炎などの線維素性気管支肺炎は経過が早い<sup>1)</sup>、呼吸器症状の有無をより丁寧に観察する必要があると考えられた。また、これらの日齢は肥育舎への移動が行われることが多いため、群編成や密飼いを避けることによりストレスを軽減することも重要と考えられた。PCVADは発生時の被害規模が大きく月に偏りはなく、その多くがワクチン未接種農場での発生であった。PCVADはワクチンでコントロールできるため<sup>11)</sup>、引き続きワクチン接種を励行していくことが被害低減のために最も重要と考えられた。豚レンサ

球菌症は多くが突然死であり、農場で事前に察知することは困難と考えられた。本症は急性例では前兆なく死亡することや、原因菌の病原性だけでなく免疫状態や飼養環境の影響を受けることが知られている<sup>5)</sup>。また、原因菌は皮膚創傷からも血流に入り関節炎、心内膜炎並びに髄膜炎を起こすことが知られているため<sup>5)</sup>、発生の多かった8、11月では離乳時の群編成及び闘争を避けるとともに空房時の消毒徹底等による衛生環境の改善を図ることが重要と考えられた。

豚の感染症は数多くあり、好発する週齢や月齢について発症の観点からはよく調査されているが<sup>10)</sup>、死亡の観点から調査された報告は乏しい。また、発症の観点であるため、各感染症の好発時期は複数週齢から複数月齢と幅が広く<sup>10)</sup>、国内で感染症の対策をする上では、季節性についても考慮する必要がある。今回、我々は感染症による肉豚の死亡例について発生月と日齢を中心に調査し、死亡の観点として好発時期の季節性と詳細な好発日齢を示すことができた。また、季節性については気温差との関連が明らかになったため、今回の調査地以外の地域においても気温差を確認することで本調査結果を有効に活用できると考えられた。本調査で示された死亡が多かった時期や日齢に合わせて予防や対策を行うことで、より効率的に生産性の向上を図ることができ、養豚場のさらなる経営安定化が期待できる。また、発生の多かった豚胸膜肺炎、PCVAD、豚レンサ球菌症及び豚パスツレラ症は全体の発生数の半数を占めており、幅広い時期や日齢での対策が困難な場合には、これらの感染症に絞った予防や対策を行うだけでも一定の死亡数低下の効果が得られると考えられた。

### 利益相反状態の有無

著者は開示すべき利益相反はない。

### 引用文献

- 1) Alfonso L, et al. (2012) Classification of pneumonias In: Zachary JF, et al., eds, Pathologic Basis of Veterinary Disease, 5th ed, p494-500, Mosby, St. Louis.
- 2) Chase C, et al. (2019) Immune system. In: Zimmerman JJ, et al., eds. Disease of Swine. 11th ed. p264-291, Iowa State Press, Iowa.
- 3) Deguchi E, et al. (1998) Effects of fighting after grouping on plasma cortisol concentration and lymphocyte blastogenesis of peripheral blood mononuclear cells induced by mitogens in piglets. J Vet Med Sci, 60: 149-153.
- 4) 藤田慶一郎ら (2015) 密飼いが肥育豚の増体や免疫機能及び唾液中のストレスマーカー濃度に与える影響. 日獣会誌, 68: 43-47.
- 5) Gottschalk M, et al. (2019) Streptococcosis. In: Zimmerman JJ, et al., eds. Disease of Swine. 11th ed. p934-950, Iowa State Press, Iowa State Press, Iowa.
- 6) Hicks TA, et al. (1998) Behavioral, endocrine, immune, and performance measures for pigs exposed to acute stress. J Anim Sci, 76: 474-483.
- 7) Kelley KW (1980) Stress and immune function: A bibliographic review. Ann Rech Vet, 11: 445-478.
- 8) 農林水産省 (2025) 畜産物生産費統計. <http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/noukei/seisanhitikusan/> (2025年6月10日閲覧).
- 9) 国土交通省 (2025) 過去の気象データ検索. [https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php?prec\\_no=41&block\\_no=47615&year=&month=&day=&view=](https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php?prec_no=41&block_no=47615&year=&month=&day=&view=) (2025年6月10日閲覧).
- 10) Ramirez A. (2019) Differential diagnosis of diseases. In: Zimmerman JJ, et al., eds. Disease of Swine. 11th ed. p59-74, Iowa State Press, Iowa.
- 11) Segales J, et al. (2019) Circoviruses. In: Zimmerman JJ, et al., eds. Disease of Swine. 11th ed. p473-487, Iowa State Press, Iowa.
- 12) 全国家畜衛生職員会 (2016) 農林水産省消費・安全局監修 病性鑑定マニュアル 第4版, p232-351, 全国家畜衛生職員会, 東京.