

国内外の養豚衛生の現状と『創・養・守・攻』の防疫戦略

末吉益雄[†]（宮崎大学産業動物防疫リサーチセンター副センター長）

1 はじめに

日本国内の豚の飼養状況は、この半世紀で大きく変貌した。1962年には約100万戸存在した豚の飼養戸数が、2014年には約5,000戸に減少し、豚の飼養頭数は、1962年では約260万頭が2014年には約950万頭に増加した。1戸当たりの飼養頭数は約3頭から約1,800頭と大規模化した。また、2010年において、中国では約5億頭、ベトナムでは3,000万頭、さらにインド、フィリピン、韓国と日本を加えた豚の飼養頭数はアジア6カ国合計で約6億頭であり、世界市場の約60%を占めている。近年、国内の大型化してきた豚の飼養形態は、ワンサイトシステムではなく、マルチサイトシステム化してきた。また、オールイン・オールアウト（AIAO）方式を取り入れる養豚場が増加し、スリーセブンシステムでAIAOするシステムもある。豚舎構造として開放型豚舎から無窓（ウィンドウレス）豚舎に変化する一方で、対照的に放牧地を設けている農場もある。飼養形態の違いで、衛生管理方法が異なってくる。

また、畜産食品を選択する消費者の目は厳しくなり、“安全”は当然であり、さらに安価で、“健康に良いか”、“美味しいか”などの基準が加わってきており、さらに、“安心”が求められている。管理衛生として、豚の健康を守るだけではなく、消費者の健康を保持するために、「豚を病気にしない」、「食中毒菌を生産物に付着させない」、「動物用医薬品・飼料添加物などを食肉などに残留させない」、また、「耐性菌の出現を抑える」ように取り組んでいかなければならない。現在、生産農場から家庭の食卓までの食肉の安全・安心を確保するためのトレーサビリティ（生産・流通の履歴）システム化が検討されており、生産現場においては、ますます、厳重な飼養衛生管理が求められている。このことから、生産農場へのHACCP導入が推進されており、生産環境の衛生管理として施設の設計・設備及びその保守・衛生管理、豚の衛生管理として原材料（素豚、飼料、使用水など）、豚の

取り扱い、豚の運搬方法、出荷豚・出荷先に関する情報、人の衛生管理として外来者及び飼養従業者の衛生・教育・管理などが確実に継続的に実施されていることが求められている。SPF豚の生産で、飼料要求率の改善、出荷頭数の増加、衛生コストの低減などが図られている一方で、繁殖能力と産肉能力も高度に育種改良されたハイブリッド豚や銘柄豚の飼養も増加してきた。

2 主な豚疾病の発生状況

(1) 海外の現状

ア 豚流行性下痢（PED）

1971年に英国でその初発が報告された。1982年にはベルギー、ドイツ、フランス、オランダ、ブルガリア、スイス及びイギリスでその抗体が検出された。1990年代から現在まで、欧州では、PEDの発生は散発しているものの、母豚及び子豚が急性下痢を呈し、多数子豚が死に至るようなPEDのアウトブレイクはない。

アジアでは、韓国において、1987年にPEDの発生が確認され、流行は1990年代から現在まで続発している。中国では、1973年に発生が確認され、1984年にPEDウイルスが検出された。2010年以降、新型のPEDウイルス株の大規模な流行が南部10省以上で100万頭以上の子豚が死亡した。台湾では、1980年代に確認され、2014年1月以降、米国株と近縁のPEDウイルス株が発生している。その他、インド、ベトナム、タイ及びフィリピンでもPEDの流行が確認されている。

北中米として、米国では、2013年4月に初めてPEDが発生し、31州、8,560件（2013年4月～2014年10月）の流行が続き、2014年9月以降も21州480件（2015年2月現在）発生した。その間、400～600万頭の豚が処分されたとされている。検出された株は大きく2つのグループに分けられ、それらは、2010年以降中国で流行している新型のPEDウイルス株と高い遺伝的類似性を持っていた。カナダでは、2014年1月22日に初発があり4州、91件（2015年2月6日現在）の発生が報告された。その他、メキシコ、ペ

[†] 連絡責任者：末吉益雄（宮崎大学産業動物防疫リサーチセンター）

〒889-2192 宮崎市学園木花台西1-1 ☎・FAX 0985-58-7282 E-mail: a0d802u@cc.miyazaki-u.ac.jp

ルー、コロンビア及びドミニカ共和国で PED の発生が確認され、メキシコ、コロンビア及びドミニカ共和国で検出された株は米国株と高い類似性があった。

イ 口蹄疫 (FMD)

世界 120 カ国以上で発生しており、ワクチン接種清浄国として、ウルグアイが 1 カ国、ワクチン非接種清浄国として、欧州、オセアニア州及び北米を中心に 66 カ国がある (2014 年 7 月)。2015 年 3 月現在、特記事項として、ワクチン接種でコントロールしていた韓国において、2014 年 7 月以降、154 件 (豚 150 件、牛 4 件) の FMD (O 型) 発生があり、中国、ロシア、モンゴルでは、FMD (O 型) に加えて、FMD (A 型) が発生しており、防疫を強化しなければならない。

ウ アフリカ豚コレラ (ASF)

ASF は、アフリカと欧州を中心に 38 カ国で発生している (2014 年 9 月)。特記事項として、2007 年以降、ロシアで 459 件 (豚、イノシシ) 発生しており、東アジアへの拡大が警戒されている。本病は ASF ウィルスが豚やイノシシに感染する伝染病であり、発熱や出血性病変等の豚コレラ (CSF) 様所見を示し、高い致死率を特徴とする。本病は、ダニが媒介することや、感染畜等との直接的な接触により感染が拡大する。本病に有効なワクチンや治療法はない。

エ 高病原性豚繁殖・呼吸障害症候群 (高病原性 PRRS)

2006 年、中国において “Pig high fever disease” と呼ばれる高致死率の PRRS が発生し、200 万頭以上が感染、40 万頭以上が死亡したと報告された。従来の PRRS と異なり、離乳豚、育成・肥育豚、母豚、種雄豚の全ステージで高致死率を示すことから高病原性 PRRS (Highly Pathogenic PRRS) と呼ばれており、東アジア諸国での流行が明らかとなっており、警戒が必要である。

(2) 国内の現状

ア PED

1973 年に導入した種豚血清中に PED ウィルス抗体が既に検出された。本病は、1980 年代初期、6 道県で流行した。1980 年代後半沈静化していたが、1993 年に北海道で、1994 に三重県と鹿児島県で発生があった。国内の PED アウトブレイクとしては、1996 年に 9 道県 102 件、発症頭数 8 万 1,117 頭、死亡頭数 3 万 9,539 頭が報告された。この発生を機に、ワクチンが緊急承認され、PED が監視伝染病 (届出) に指定された。

そして、2013 年 10 月の沖縄事例を初報告として、38 道県 817 件、発症頭数 127 万 3,645 頭、死亡頭数 40 万 5,045 頭が報告され (2016 年 8 月まで)、その後 (2015 年 9 月 ~ 2017 年 3 月) 24 道県、164 件、発症頭数 12 万 4,878 頭、死亡頭数 2 万 8,400 頭が再

発を含めて報告された。

イ FMD

2010 年 4 月 20 日に宮崎県で牛の FMD 患畜が確認され、4 月 28 日に、国内史上初めて、豚の FMD が確認された。防疫がスタンピングアウト方式のみで困難となり、緊急ワクチン接種防疫措置がとられた。292 件発生し、1,304 戸の 28 万 8,649 頭の家畜が犠牲となり、そのうち、豚の安楽死頭数は 22 万 34 頭に及んだ。その後、撲滅に成功し、2011 年 2 月 5 日に OIE の規約に基づき、日本は FMD 清浄国として国際的に認められた。

ウ CSF

CSF は最も重要な豚の伝染病の 1 つとして、以前は、全国的にワクチン接種が励行されていた。多い年で、3 万 6,000 頭の発生が認められたが、1992 年の 5 例の発生を最後に発生がなくなったことから、順次、ワクチン未使用による清浄化対策がとられた。2004 年、鹿児島県において疑似 CSF の流行があったが、その後、摘発・淘汰で撲滅に成功し、2007 年に OIE の規約に基づき、日本は CSF 清浄国と国際的に認められた。

エ オーエスキー病 (AD)

AD は、1981 年から発生が認められ、1988 年の 9,491 頭の発生をピークに減少しているが、一部の地域において発生が認められている。本病は、ワクチン抗体と野外ウィルス抗体が区別できることから、ワクチン接種を含めた一般衛生管理のもと、野外ウィルス抗体陽性豚の淘汰、清浄地域から豚の導入、とくに、繁殖豚や精液は抗体陰性証明書のあるものを購入し、また、清浄化の確認には、抗体陰性豚 (モニター豚) を導入して抗体上昇がないことを確認する清浄化対策が、AD 防疫対策要領に則り、清浄化対策準備段階 (ステータス I)、清浄化対策強化段階・前期 (ステータス II・前期)、清浄化強化段階・後期 (ステータス II・後期)、清浄化監視段階 (ステータス III)、清浄段階 (ステータス IV) に分けて計画的に地域単位でとられている。国内では、撲滅が期待されている疾病である。

オ PRRS

PRRS は、1998 年から発生が認められ始め、毎年、20 ~ 1,500 頭前後の範囲で発生報告がある。野生ウィルス株について、種々の遺伝子型が報告されている。現在、国内で最もコントロールが求められている豚疾病である。

カ 豚増殖性腸症 (PPE)

PPE は、持続性の軟便排せつあるいは不顕性感染として広く流行していることが明らかとなっている。タール様血便を排せつする急性型の増殖性出血性腸症の発生は減少している。

キ 豚サーコウイルス関連疾病 (PCVAD)

PCVADにはPCV2ウイルスが関与し、離乳後多臓器性発育不全症候群 (PMWS)、豚皮膚炎腎症候群 (PDNS) や豚呼吸器複合感染症 (PRDC)、繁殖障害が含まれている。本ウイルスは、国内のSPF農場を含む多くの養豚場の豚に広く浸潤し、その一部が発症している。流行ピーク時、7～15週齢の豚の5～20%が発症し、致死率は80%にも及んでいた。2008年3月からワクチンが使用され、被害は激減した。

ク 浮腫病 (ED)

EDは、志賀毒素 (Stx) 2eを産生する腸管毒血症性大腸菌 (ETEC) が原因となり、主として30～70日齢の離乳豚において集団発生が認められる。その流行には、発育良好子豚での浮腫を伴った急性経過で死亡するタイプと、下痢を伴い浮腫病変が明らかでないタイプが認められている。

ケ 伝染性胃腸炎 (TGE)

TGEは、1971年から発生が認められ、1974年の6万7,529頭の発生をピークに減少しているものの、年によっては、1万頭を超える発生が認められている。ワクチンでコントロールされている。

コ 豚丹毒 (SE)

SEは、1967年の2万6,740頭をピークに減少しているが、毎年、1,600～2,000頭前後の発生が確認されている。日本ではかつてCSF生ワクチンとの混合ワクチンが使用されていたが、CFSワクチンは製造中止となったため、単独のSEワクチンが使用されている。近年、ワクチン未接種農場において、肥育豚や母豚の集団死亡例の報告がみられる。

カ 豚赤痢 (SD)

SDは、1977年の6,794頭の発生をピークに減少しているが、毎年100～500頭前後の発生が確認されている。近年、米国において、SDの原因菌 (*Brachyspira hyodysenteriae*) の類似菌として、*B. hamptoni* が分離されている。日本国内での実態は不明である。また、*B. pilosicoli* が原因である人獣共通感染症の1つである豚腸管スピロヘータ症の存在が明らかとなり、その鑑別診断が重要である。

シ その他の疾病

豚胸膜肺炎 (APP)、ロタウイルス病、萎縮性鼻炎、マイコプラズマ病、グレーサー病、サルモネラ症、クロストリジウム病、滲出性皮膚炎 (スス病)、レンサ球菌病あるいは抗酸菌症は散発的な発生が継続している。寄生虫病としては、豚鞭虫症、豚回虫症あるいは疥癬が散発的に発生しており、原虫病としては、コクシジウム症、クリプトスポリジウム症及びバランチジウム症が散発的に発生している。人獣共通伝染病として、豚インフルエンザ、E型肝炎ウイルス、レンサ球

菌病、日本脳炎あるいはトキソプラズマ病の動態が警戒されている。

3 第7回国際新興・再興豚病学会 (ISERPD2015) について

ISERPD2015 (International Symposium on Emerging and Re-emerging Pig Diseases 2015, 政岡俊夫大会長 (麻布大学名誉学長)、第7回国際新興・再興豚病学会組織委員会及び日本学術会議主催) が2015年6月21日(日)～24日(水)、国立京都国際会館 (京都市) にて開催される。ISERPD2015の達成目標は、①世界で養豚に携わっている様々な分野の人々の連携強化、②世界各国の養豚産業を経済的に脅かす新興・再興感染症の対策・防疫に貢献する最新学術知見・対策技術の共有、③越境性豚病の現状把握と今後将来の対策ビジョンの共有及び④養豚関連の国際学会を日本で初めて開催することを通して、日本の養豚産業の活性化・発展を促進させることである。

本学会は、1991年にアメリカ St. Paul で行われた会合をその原型としており、「世界の養豚産業において、現在問題となっている新興・再興感染症に特別にフォーカスをあてて、その対策に貢献できる最新研究発表・情報交換の場を設ける」ことを学会主旨として開催してきた。今回第7回大会を開催するに当たり、世界各国の豚病研究者で構成する理事会において、「歴史的に今まで開催地が欧米に偏ってきたが、国際学会である以上、世界の半数以上の豚が飼養されているアジアを視野に入れる必要がある。また、欧米諸国では既に清浄化された疾病の再興を防ぐうえでアジア諸国との情報共有は重要であり、学会をアジアでも開催すべきだ」との声が上がり、満場一致のもと、2015年の第7回大会を初めてアジア、日本で開催する方針が決定された次第である。現在、世界各国の養豚産業は著しくグローバル化が進んでおり、豚肉及び関連加工品の輸出入はもちろんのこと、飼料原料・種豚・設備資材の国を跨いだ流通、さらに近年では技術ノウハウ・情報に関しても国際的にボーダレスな時代に突入している。日本の養豚産業も、そのような国際化の流れのなかで並み居る海外養豚国との競争にさらされており、まずは自国のマーケットを守るための競争力強化、さらなる産業の発展に向けた対応が喫緊の課題となっている。こうした国際化が進む養豚環境において、日本も含め世界各国の養豚産業にとって最も大きな脅威・危惧となるものが、新興・再興感染症の存在である。本学会では、経済的ダメージの大きな疾病 (PED, PRRS, PCVAD, SI など)、越境伝染病 (FMD, ASF など)、各国で今まさに猛威をふるっている疾病にフォーカスして、基調講演 (後述)、発表 (一般演題 235 題)、情報交流を行う。今回は、OIE のヴァラ事務

局長が来日し、講演する。最新研究知見の入手、海外研究者、獣医師、生産者と交流するまたとない機会である。

主なプログラムとして、下記（敬称略）が予定されている（同時通訳付き）。

(1) 生産者セミナー

ア ゲイリー・ストーナー（タイ CP グループ）「CP グループの養豚ビジネスモデル～現状のチャレンジと将来展望～」

イ ジチュン・ヤン（中国 New Hope Liuhe グループ）「中国の養豚産業～概要、現状および将来展望～」

(2) 市民公開講座

酒井健夫（日本獣医師会）「食の安全・安心 豚肉が食卓に届くまで～より安全な豚肉生産を目指して～」

(3) オープニング記念講演

ア ベルナルド・ヴァラ（OIE）「新興病、再興病に対する世界の対応状況」

イ ホアキム・セガレス（CReSA）「潜在的な新興病・再興病～文献レビューと将来予測～」

(4) PED 基調講演

ア リンダ・セイフ（オハイオ州立大学）「PEDV に対する乳汁免疫とワクチン～TGE からの教訓と最新知見～」

イ ミシエル・ムルター（ミネソタ大学）「PED への最新の免疫学的アプローチ」

ウ ロジャー・メイン（アイオワ州立大学）「北米での PED 対策における迅速な国家対応」

エ スコット・ディー（パイプストーン獣医サービス）「PEDV の伝播とバイオセキュリティ～最近の研究動向と現場での研究～」

(5) PRRS 基調講演

ア ハンチュン・ヤン（中華農業大学、予定）「高病原性 PRRS に関する最新研究知見」

イ ジュリオ・アルバレス（ミネソタ大学、予定）「最新の PRRS 免疫学研究」

(6) PCVAD 基調講演

ア テュージャ・カッケライネン（CReSA）「PCV2 の免疫学～最近の研究知見～」

イ ターニャ・オプライスニック（アイオワ州立大学）「PCV2 の最新知見～病原性、診断法、ワクチン～」

(7) FMD 基調講演

ア ウォン・ヒュン・リー（ソウル大学）「韓国における FMD～現在までの状況～」

イ ドナルド・キング（英国立 NIAH、予定）「FMD の分子生物学的研究、診断法、ワクチン」

(8) SI 基調講演

ア クリスチャン・ヴァン・リース（ゲント大学）「SI の進化～その最新知見～」

イ モンセラ・トレモレル（ミネソタ大学）「SI の伝播

と制御」

(9) ASF 基調講演

ア マリア・アリアス・ネイラ（EU リファレンスラボ）「ASF の最新知見～疫学、ウイルス学、病原性、診断、ワクチン～」

イ ジグムント・ペジェスク（ポーランド国立獣医学研究所）「昨今の ASF 大流行の元凶」

(10) 細菌性疾病基調講演

ア デビッド・ハンブソン（マードック大学）「新たなブラキスピラ病（SD）への警告」

イ ドミニク・マエス（ゲント大学）「豚の細菌性呼吸器疾病～将来予測～」

さらに、スポンサーによるランチョンセミナーあるいはサテライトセミナー企画（9 セミナー）がある。

4 宮崎大学産業動物防疫リサーチセンター（CADIC）の役割

宮崎は、2000～2011 年に 2 度の口蹄疫を経験した。2010 年には、国内初めての豚の口蹄疫発生があった。畜産の発展には、育種改良学、栄養学、繁殖学などが大きく貢献してきたが、近年の畜産の大規模化が進むにつれて、畜産（animal production）には家畜衛生（animal health）がますます求められるようになってきた。そこで、2011 年 10 月 1 日、当学内に共同教育研究施設として CADIC が設置された。CADIC は産業動物の重要な伝染病に対する疫学、国際防疫及び診断・予防法に関する先端的研究を行うこと、加えて発生時の防疫措置の立案、再発防止等の適切な対策を講じることのできる危機管理能力を有した人材を養成し、産業動物防疫に関する教育・研究の拠点として、国内外の畜産基盤の安定化に寄与することを目的としている。

(1) 組織の概要

CADIC には、防疫戦略、感染症研究・検査、国際連携・教育及び畜産研究・支援の 4 部門が設置され、さらに、2013 年、産業動物教育研究センターが新設された。CADIC は全学から配置された 31 名の教員と技術職員 3 名、事務員 1 名から成り、また、学内に留まらず、農林水産省、国立研究開発法人 動物衛生研究所、(独)国際農林水産業研究センター、内閣府食品安全委員会、国立感染症研究所、東京大学、名古屋大学、大阪大学、麻布大学、日本大学、京都府立大学、宮崎県、農業共済組合連合会、経済農業協同組合連合会、動物病院、さらには、海外の動物衛生研究所（英国）、カンサス大学（米国）、リージェ大学（ベルギー）、全北大学（韓国）、ベトナム国家農業大学（ベトナム）、ボゴール農業大学（インドネシア）、チュラロコーン大学（タイ）の 30 名からなる客員研究員（うち客員教授 11 名）から構成されている。

(2) 活動実績

①英国の動物衛生研究所との共同研究で開発した45分間で可能な口蹄疫簡易迅速診断 LAMP 法は、2011年農林水産研究成果10大トピックスに選出され、現在、口蹄疫常在国に技術伝達している。②国内外の防疫対策の最前線で取り組んでいる専門家を招き、防疫対策の現況と課題を共有し、世界的な視野からの防疫体制の在り方を検討することを目的として、毎年度家畜伝染病国際シンポジウムを開催している。③産業動物従事者向け統計講座を毎月定例的に開催しており、2015年3月現在で、計27回開講した。今後、Web上での開講を計画している。④海外支援の一環として、海外悪性伝染病に対する防疫措置に対して、実践力を併せ持つ専門家（獣医師）を養成するための JICA 研修コース（口蹄疫防疫対策上級専門家育成）を毎年度実施している。⑤口蹄疫の惨禍を繰り返さないため、その正しい知識と予防、復興対策、畜産新生への理解を得るために産官学共同で「口蹄疫からの復興企画展」を毎年度開催している。⑥口蹄疫あるいは豚流行性下痢など家畜防疫講習会を国内各地で開催している。⑦重要家畜感染症の防疫措置に必要な基本技術に関して DVD（動画）マニュアルを編集し、関係機関に配布している。⑧新設された産業動物教育研究センターでは、牛や豚などの産業動物を対象に短い検査時間で高画質撮影が可能な最新の3テスラ高磁場 MRI 装置

や、胸腹部手術が可能な陽圧手術室、大型動物にも対応可能な可動式手術台などを活用した実践研究・教育で高度獣医師・臨床医あるいは研究者を育成している。

その他、養豚関係として、宮崎県獣医師会、日本養豚開業獣医師協会（JASV）、みやざき養豚生産者協議会（MPC）、宮崎県畜産協会、宮崎県、NOSAIと協力し、宮崎県豚病研究会（16回）、養豚初任者講習会（5回）、口蹄疫終息記念セミナー（3回）などを開催してきている。また、当学農学部付属牧場に豚舎が2015年新設され、今後、高校生、大学生、社会人を対象に養豚教育セミナーを企画中である。

5 おわりに

社会はボーダーレスとなり、それは養豚衛生も例外ではなく、平常時からの国際ネットワーク作り「創り、養う防疫」が必要である。CADICは南九州の畜産フィールドを活用した産官学連携による産業動物防疫の研究テーマに取り組み、国内・海外に発信していく。また、海外からの越境性家畜伝染病の侵入阻止のための水際防疫及び初動防疫による迅速な封じ込めの「守りの防疫」の啓発・講習会に加えて、口蹄疫等発生国への防疫技術伝達及び防疫に関する国際教育・研究拠点を構築し、海外技術協力と共に国内への病原体の侵入リスクを軽減化させる「攻めの防疫」に努めていく。