

デンマークにおけるSPF養豚の現況

熊本県農業研究センター畜産研究所 研究参事 早田 繁伸

私は、平成4年11月から翌年3月まで、熊本県における系統豚ヒゴサカエ301のSPF化とその推進普及の参考にするためSPF先進国デンマークでSPFシステムを学んだのでその概要を報告する。

デンマークは古くは勇猛なバイキングの国であり、童話の王様アンデルセンを生んだ国としてもよく知られている。現在、デンマークは、養豚と酪農を代表とする農業国であり、社会福祉の整った成熟国家である。デンマークでは物価の高いことにまず驚いた。消費税は税率25%であり、所得税は50%を超える。しかし、食料品は全般的に安価で国民の食生活は豊かである。特に豚肉は安い。これらの税は社会福祉の充実に当てられ、教育、医療は無料である。

① デンマークの養豚概要

デンマークと日本の養豚産業界は規模の面では非常に似通っている。飼養頭数は約1千万頭で、農場数は約7万戸、農場は近年急速な規模拡大が進み20年前ほとんどなかった母豚500頭以上で飼育する農場は、現在では全体の23%を占め、その豚は全飼養頭数の7割以上を占める。デンマークで生産された豚肉130万トンの約70%が海外輸指向けで、その内65%がEC向け、残り35%が日本、アメリカへ輸出（15%が日本向け）される。

② 養豚組織

デンマークの養豚はDENSKE SLAGTERIER

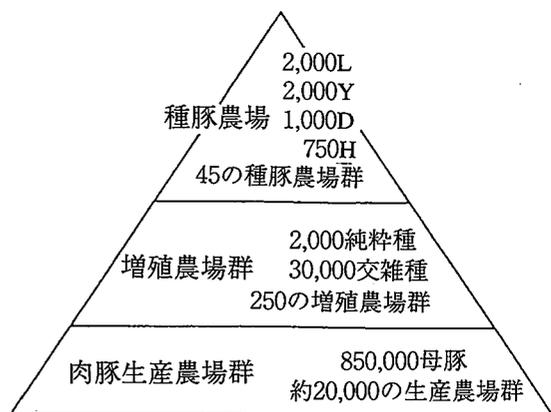
(通称；屠畜連合、以下DSと略する)を核として5つの委員会とSPF-SELKABET（以下SPF会社と称する）を含む6つの農業組織から成り立っている。

SPF養豚はSPF会社により機能しており、SPF会社は10の地方小委員会とDSの代表からなる理事会により運営される。会社は企画、セールス、運送、獣医サービス、総務の4部門からなり、獣医師はDSから派遣される。SPF会社の運営資金はDSからの配当金と主にSPF種豚輸送から得る利益により成っている。

③ 養豚生産ピラミッド

デンマークにおける養豚生産ピラミッドは図1のとおりで201戸の種豚農場と300戸の増殖農場、

図1 デンマーク養豚生産ピラミッド



それから2万7千戸のコマーシャル農場からなっている。種豚場と増殖農場の約6～7割はSPF養豚場であり、コマーシャル農場も約2～3割を占めており、今後SPF化拡大の傾向にある。全体として約3千5百群の農場がSPF農場として、種豚生産、豚肉生産をしている。

種豚場とコマーシャル農場ではSPFの普及に大きな差があり、種豚場での普及率は高く、これは生産性向上の他に種豚の価格差（コンベ種豚よりSPF種豚が高い）が一因している。逆にコマーシャル農場での普及が足踏みしている原因は、SPF変換時のリスク（約1年間収入がない）や、SPF農場の豚肉とコンベンショナル農場の豚肉では価格差がないことなどが考えられる。

コンベ農場も衛生状態は良好で衛生意識は高い。SPF農場と同様の防疫設備・管理（着衣の交換、肉豚出荷豚舎の設置等）を実施しており、また、HEPS（Danish health and production surveillance system）システムにより衛生と生産性のコンピュータ診断が実施され、効果を表している。

④ デンマークのSPFシステム

(1) 特定疾病

デンマークにおけるSPF豚の特定疾病は①マイコプラズマ性肺炎（Enzootic pneumonia）②アクチノバチルス感染症（Porcine pleuropneumonia）③豚萎縮性鼻炎（Atrophic rhinitis）④豚赤痢（Swine dysentery）⑤しらみ、疥癬（Lice, Mange）⑥オーエスキー病（Aujeszky's Disease）の6疾病で、オーエスキー病の発生は現在見られないから、問題になるのは1～5までの疾病である。また、驚いたのはトキソプラズマ症がデンマークになかったことである。

(2) プライマリーSPF豚の生産

SPF豚のもとであるプライマリーSPF豚の生産は帝王切開法のみにおいて実施される。子宮切断法は動物福祉の観点から行われていない。受精卵移植による方法も現在は実用化はされていない。帝王切開によるSPF豚生産はユトランド半島のバイエンにあるSPF会社で行われており、多い年で年間300回の手術が行われている。手術方法は日本の方式と同様であるが、保定、手術器具（電気メス）に工夫が施してあり、日本だと手術に5～6人必要だが、獣医2人とアシスタントの女性1人で短時間に手術をこなしている。生産されたSPF豚は強制哺乳用の注射器とカテーテルを添えて農家へ渡され農場では里子哺育が実施されている。

(3) 衛生グレード

デンマークのSPFシステムは日本のそれとは多少異なっている。それは指定疾病のあるものについては感染がみられてもSPF豚と同等に扱われていることである。つまり、デンマークではマイコプラズマ感染症に罹患した農場はMS農場と認定され、SPF農場の種豚と価格は同等に扱われる。これは、複合感染が見られなければ、マイコプラズマのみの感染では生産性の著しい低下がみられないことによる。しかし、衛生グレードは当然落ちることから種豚の流通には十分な配慮がされる。SPF豚の衛生状態は表1のようにマイコとアクチノバチルス（タイプ3, 6, 12）の感染の有無により区分される。種豚場群は6つに分けられ、コマーシャル農場群は4つに大別される。最も衛生状態の高い農場はSPF-Xであり、SPF-A, MS-X, MS-A, SKD, SKMに分けられる。これらは種豚の流通、指導員の訪問の際、利用される。

(4)衛生コントロール

豚の流通及び衛生状態の制御はレッド群とブルー群に区分され実施されている。レッド群は種豚場・増殖農場をさし、日常のヘルスチェックは厳しく獣医師の訪問により毎月血液検査が実施される。

ブルー群はコマーシャル農場をさし、13週毎にヘルスチェックが実施される。

SPFヘルスチェックはSPF会社の獣医師により行われ、精密検査（血清検査、解剖検査等）はロスキレの食肉研究所またはクジェラップにある研究所へおくられ実施される。もし、血清検査で有意な抗体の上昇が確認された場合、種豚のセールスは即座に中止され、より詳細な検査が実施される。

(5)SPF農場への変換

SPF農場への変換はすべてSPF会社により実施される（図2）。まず、SPF養豚場への変換を希

図2 SPF農場への変換方法

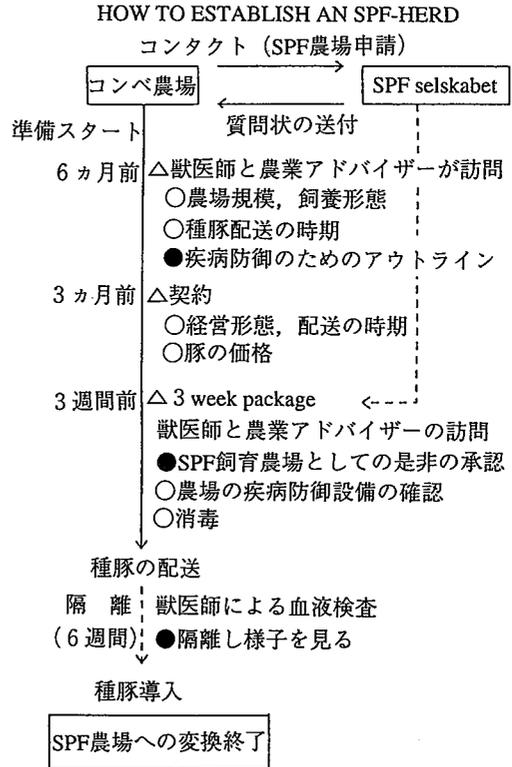


表1 SPF農場の衛生クラス

	種豚場群						コマーシャル農場群			
	SPF-X	SPF-A	MS-X	MS-A	SKD	SKM	SPF	MS	SKD	SKM
マイコプラズマ	×	×			×		×		×	
Ap-タイプ										
1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10	×	×	×	×	(×)	(×)	×	×	(×)	(×)
Ap-タイプ										
3, 6, 12	×	(×)	×	(×)	(×)	(×)	(×)	(×)	(×)	(×)
豚赤痢	×	×	×	×	(×)	(×)	×	×	(×)	(×)
AR	×	×	×	×	(×)	(×)	×	×	(×)	(×)
疥癬	×	×	×	×	(×)	(×)	×	×	(×)	(×)
しらみ	×	×	×	×	(×)	(×)	×	×	(×)	(×)

望するコンベ農場はSPF会社とコンタクトをとる。それを受けてSPF会社はコンベ農場へ質問状を送付し、これにより農場の規模、交換時期、飼養形態等のSPF変換に関する要望を調査する。変換準備はSPF豚導入の6か月前から実施され、十分に練られる。質問状の返送を受けた担当獣医師と農業アドバイザーは農場へ訪問し、農場規模、飼養形態、種豚配送の時期、疾病防御のための農場設備等について農場主と相談する。その後SPF豚導入3か月前にSPF会社と農場主による契約が行われる。ここで種豚価格等が決定される。そして最終訪問が3週間前に行われる。これは3 WEEKS PACKAGEと称され、確認と承認が行われる。つまりSPF飼育農場としての可否、このための農場の防疫設備の確認がされ、消毒方法について実地指導を実施する。これで承認されると3週間後SPF豚が配送され、ここで驚くのはその後6週間の隔離観察期間がもうけられていることである。この隔離期間中に獣医師による血液検査がされる。これで異常がない場合、健康宣言がされ、変換が終了し、SPF農場としてスタートする。

この過程の中で既存豚舎の消毒が徹底されるが、消毒は水洗を基本としながら3%ホルマリン噴霧が主体である。豚舎はウインドレスであるため、気密性が保たれて効果が期待できる。SPF変換はオールアウト方法のみで実施される。逐次変換方法はデンマークでは認められない。

(6)農場の防疫設備

北欧デンマークの豚舎はウインドレス豚舎であり、冬暖かく、夏は涼しい豚舎環境にある。豚舎の外が零下でも豚舎の室温は20度前後であり、快適な畜舎環境といえる。

ア) コンベ農場との距離：コンベ農場との距離に

ついてはコマーシャル農場は100m、種豚農場は300m以上距離をおく必要がある。コンベ農場が風上にある場合にはその距離がもっと長くなる。基本的に風上にコンベ農場があってはならない。

イ) 防疫設備：SPF農場としての防疫設備は図3、4に示すとおりで①Entry room (入り口)：入り口は一箇所ですべて必ず施錠しておく。そして別図に示すとおり入り口のすぐ近くに脱衣所をもうけ、衣服及び靴を脱ぐ。当然靴下も脱ぎ下着一枚で、水道で手を石鹸を用いよく洗いクリンエリアで清潔な衣服を身につける。②Feed delivery (飼料配送)：飼料の運搬の際には豚舎の内部と接触しないようにする。そのために飼料の供給口が外部にあることが必要。③Manure disposal (堆肥舎)：糞の処理についてはベルトコンベアで豚舎の外部に搬出する。この際ネズミが豚舎の中に侵入しないように心がけることが重要である。④SPF豚配送：SPF豚の配送は専用の入り口をもうける。⑤Slaughter-pig dispatch (肉豚出荷舎)：50~100m離れたところに出荷専用の豚舎をもうけ、肉豚の出荷はここから行う。隔離舎の設置が困難な場合は隔離ローリーでも対応できる。⑥Quarantine room (隔離豚舎)：隔離施設において導入豚は6週間の隔離期間をおき観察する。

ウ) SPF養豚の利益：SPF養豚におけるメリットは、1)一日増体重が高い、2)飼料給与量が少ない、3)抗生物質の低使用、4)低い死亡率等があげられるが、デンマークでは約10%の生産性の向上が可能である。表2は母豚約130頭についてSPF以前と以後での成績を比較したのものである。離乳子豚数は18.9頭から21.1頭へ11%増加がみられ一腹離乳子豚数は9.6頭から10.3頭へ7%の増加がみられている。また飼料効率は3.54から2.73へ向上して

図3 農場の防疫設備

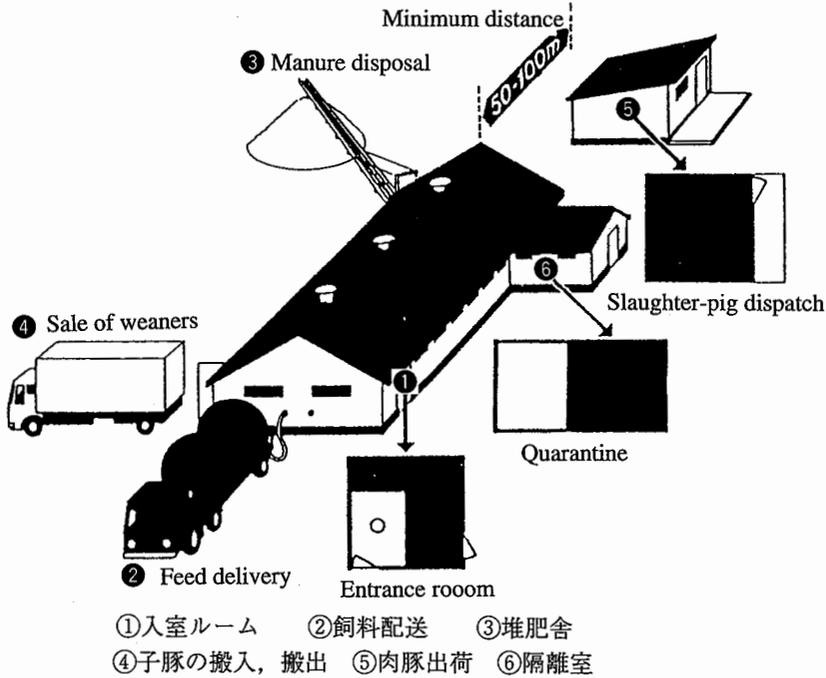
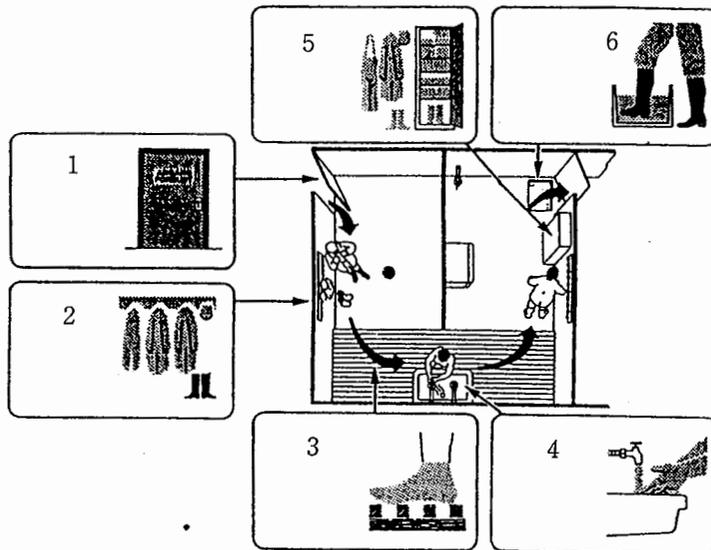


図4 入口 (エントリールーム)



1. 豚舎へ入室するもののみ
2. 長靴と衣服は全て脱ぐ
3. 足には何もはかない
4. 手を洗い, 消毒する
5. 豚舎でのみ使用する清潔な衣服に着替える
6. 踏込み消毒槽

表2 SPF農場以前と以後の成績の比較1

繁殖豚	以前	以後	効果
検 定 日 数	367	346	
子 豚 生 産	2,584	3,944	
繁 殖 豚 数	138	198	
年 間 子 豚 頭 数	18.9	21.1	→11%の年間子豚頭数の増加
1 腹 当 子 豚 頭 数	9.6	10.3	→7%の子豚頭数の増加
離乳までの死亡数	12	10	年間90頭以上の損耗防止を意味する
離乳後の死亡率	4.5	3	
1 日 平 均 増 体 重	423	447	
25kg到達日齢	82	82	

SPF農場以前と以後の成績の比較2

肥育豚	以前	以後	効果
生 産 頭 数	2,304	2,833	
1 日 平 均 増 体 重	611	855	
飼 料 効 率	3.54	2.73	→1頭当たり47.5kgの飼料給与節約
肥 育 日 数	97	65	↓
枝 肉 重 量	69.6	75.5	2,304頭×47.5kg=109,440kg×1.5DKK
赤 肉 率	55.7	60.6	=164,160DKK (コスト減)

1 DKK (デンマーククローネ) = 16.7円

SPF農場以前と以後の成績の比較3

衛生	以前	以後	効果
肺病変スコア (%)	7.5	4.3	→健康な豚が健全な経営を作る
肺 炎 (%)	0.5	0.1	
豚萎縮性鼻炎 (%)	2.9	0	
膿 瘍 (%)	1.3	1.4	
そ の 他 (%)	3.3	3.5	
総計比較 (%)	7.9	5.0	
死 亡 率	4.0	2.0	

おり、これにより肉豚1頭あたり47.5kgの飼料経費が節約できる。これを年間生産頭数とかけると、(飼料代1.5クローネ)として年間164.160デンマーククローネ(平成5年12月現在1クローネ16.7円なので総額2,741,472円に換算)の経費節減ができています。1頭当たり1,190円利益が増すということになる。

⑤デンマークの環境問題：糞尿処理

デンマークはオランダと同じように山が少なく国土は全国的に平坦である。そのため水はそのほとんどを地下水にたよっており、その汚染には非常に神経質であり、家畜糞尿の処理に関しても細かく立法化され規制されている。1992年12月から31家畜単位以上を飼養する農場は、9か月分の糞尿を貯蔵する能力を有しなければならず、液肥はタンク内に貯蔵されることが義務づけられておりスラリータンクは浮遊層に覆われていなければならない。1家畜単位は飼育豚(25~95kg)で30頭/年、(25kg以内)で3頭/年である。糞尿の施肥に関する規制もあり、1ha当たり最大還元量が1.7家畜単位と規制され、飼養者はこれに見合う土地を飼養するか、施肥する他の農場との契約が必要である。

また、硝酸塩の浸透を防止するために収穫後、秋~冬に耕地の54%を「緑」地にしなければならない。

⑥農場と経営指導

農業者は(もちろんSPF農場に限らず)自立することを求められており、獣医師と地域の農業協同組合により衛生と経営指導を受けている。特に農協の専門大学で教育を受けたアドバイザーは担

当する農家の経営に関する実績報告書を作成し経営の診断をする。これにより経営あるいは技術に関する分析が可能になり、これらの分析結果をもとに次年度の経営計画を作成する。これらは、非常に効率的に農場経営ができる仕組みとともに、経営報告書から税金も的確に納入される仕組みになっている。

⑦問題点：SPF農場の再感染

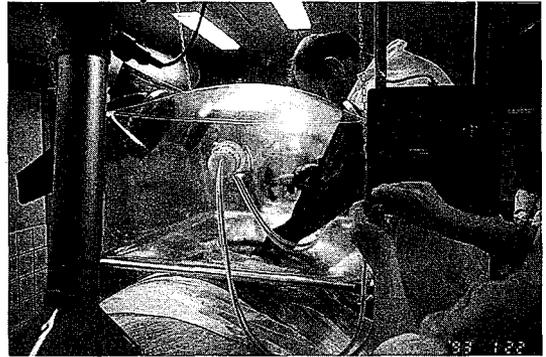
SPF農場の利益は、SPF状態を農場が保ってこそ生まれるものであり、一度SPF豚を導入すれば永久的に利益が続くわけではない。ここで問題になるのが前述した特定疾病による再感染である。毎年400群程の農場が疾病に再感染しており、その68%がマイコプラズマ感染症、20%がアクチノバチルス感染症、残りは萎縮性鼻炎と豚赤痢である。この傾向は10年程前から増加し、現在は約半数の農場がマイコプラズマに感染しMS農場となっている。この原因はいくつか考えられ、以前は疾病検査に時間がかかったこと、輸送車の衛生管理、コンベ農場との距離、農場主の衛生管理などがあげられるが、現在、改善策として完全空調設備の整ったSPF豚輸送車が導入され、検査期間は短縮され、農場主への啓蒙も十分な時間をとっている。また、コンベ農場との距離が3km以内のSPF農場はその約80%が8年以内に再感染に見舞われていることから、風上にコンベ農場がある場合は変換を規制しているし、ネズミ対策として豚舎のなかにSPFキャット(猫)を飼養している。私が訪問したSPF農場のすべてにこの猫が飼養されており、効果をあげていた。

⑧熊本県におけるSPFシステムの展開

前述したようなデンマークのSPFシステムを参考にしながら、熊本県では平成2年に系統造成が完了したヒゴサカエ301をSPF豚として普及する計画である。現在その計画は順調に進んでおり、ほぼ系統豚のSPF化は終了する。SPF原種豚場はすでに稼働中であり、1戸の増殖農場と2戸の商業農場がセカンダリーSPFヒゴサカエの導入を待っているところである。

「おわりに」

今後ますます厳しくなる養豚情勢のなかで生き残り戦略としてSPF養豚は必要不可欠と考えられる。日本では企業ベースで20年来の実績があるが、デンマークのように生産から流通、食肉までの一貫したシステムは確立しているとはいえ、問題点も多い。このような中で今後、SPF養豚場を育成するためにSPFシステムの全国規模の整備と経営診断による養豚経営を押し進めることが必要であり、また付加価値のあるSPF豚肉が流通することにより消費拡大の刺激にもなることと期待される。



プライマリーSPF豚の作出：プライマリーSPF豚は帝王切開法によってのみ行われる。手術は電気メスを用い、効率的に実施される。



SPFキャット：SPF農場ではその大部分でSPFキャットと称する猫をネズミ対策のため豚舎内で飼っている。