

## デンマーク養豚の成績に関する報告から

富山 雅光

(株式会社シムコ育種技術部 〒136-0071 東京都江東区亀戸 2-35-13 新永ビル)

### Tomiyama, M. (2021): Introduction of the productivity on Danish pig farm

All about SWINE 59, 29-35

デンマークは、人口 580 万で、国土は九州と同じぐらいの大きさであるが、農業が基幹産業の一つであり、その中で養豚産業は中心産業の一つである。気候が安定しており、法律で義務付けられているアニマルウェルフェアの基準が EU の規定よりも厳しい水準にあるため、豚にとって快適な飼育環境が提供されている。養豚産業は元々ほぼすべての農家が参加する生産者組合の様な形式をとっており、種豚の改良方針も含め一元管理を行っていた。しかし、2018 年 3 月 1 日に再編が起き、遺伝育種に関する研究部門の一部をデンマーク農業・食品理事会の中に残しつつ、約 8 割の関係機関で新たに DanBred 社を設立した。

このような環境下で、中核集団はデンマーク国内にのみ存在し、L が 2200 頭、W が 2200 頭、D が 1800 頭で運営され、改良が行われている。これに加え、AI ステーションそして検定農場に由来する高精度で膨大なデータに基づき、巨大な育種プログラムを運営することが可能となっており、多数の形質を組み合わせたインデックスが計算されながら、選抜に活用されている。このインデックスの中には、2018 年に 100% 解読されたゲノム情報が含まれている。

また、デンマークでは SPF (Specific Pathogen

Free) システムが SPF-SuS (<https://spfsus.dk/>) により運営されている。デンマークの SPF システムは 1971 年に設立され、農場の衛生状態を公表するという原則に基づいて構築されており、世界で最もユニークな生産および衛生管理システムの一つとしての地位を確立してきた。他の国の衛生管理システムとは対照的に、衛生上の利益と商業上の利益を兼ね備えることも可能で、バイオセキュリティ、衛生管理および農場間の輸送に関し、一連の厳格な規則に基づいて運用されている。現在デンマークの約 3100 の群に SPF 衛生管理宣言が適用されている。豚マイコプラズマ肺炎 (MPS)、豚胸膜肺炎、豚繁殖呼吸障害症候群 (PRRS)、豚赤痢 (SD)、豚萎縮性鼻炎 (AR)、疥癬およびシラミが SPF 衛生宣言対象疾病となっており、衛生宣言の補助情報としてサルモネラ情報も活用している。これ以外に、バイオセキュリティや輸送方法についても多角的に管理している。

本稿では、2017 年の “NATIONAL AVERAGE PRODUCTIVITY OF DANISH PIG FARMS” から生産成績を抜粋し、以下に記載する。

## 生産記録

2017年の生産記録は、423,000頭の母豚からなる535の農場、合計1250万頭の離乳豚を飼育する532の離乳子豚農場、合計460万頭の肥育豚を飼育する628の肥育農場の記録で構成されている。平均母豚数は792頭/年、子豚の総死亡率は平均21.7%、1母豚当たりの年間離乳頭数は平均33.3頭、離乳子豚(7-30kg)の標準化された飼料要求率(FCR)は平均1.87FU/kg、標準化された一日平均増体量(ADG)は平均453g、死亡率は平均3.1%であった。FUはfeed unitの略称で、デンマークでは飼料の単位として一般的に用いられており、FU≒kgと仮定する。肥育豚の標準化されたADGは平均961g、標準化されたFCRは平均2.66FUとなった。

## 生産額

以降に示す生産額(PV)は、すべての肥育農場および離乳子豚農場からのデータに基づいて決定された。PVは、ADGとFCRに基づいており、肥育豚については赤肉割合も考慮している。すべての価格は、農場間の比較を可能にするために標準化された。

- ・1頭あたりのPV = 販売価格 - 購入価格 - 飼料費 - その他費用
- ・年あたりの豚舎ごとの1頭のPV = 1頭あたりのPV × (365日 / 1頭あたりの給餌日数) × 豚舎の利用率

2017年の平均価格に基づき以下の価格をPVの決定のために用いた。

- ・7kgの豚：豚1頭あたり236DKK(デンマーク

クローネ) + 7kg以上で1kgあたり11.07DKK-7kg以下で1kgあたり14.07DKK

- ・30kgの豚：豚1頭あたり402DKK+30kg以上で1kgあたり5.87DKK-30kg以下で1kgあたり5.79DKK
- ・肥育豚：1kgあたり11.29DKK(税込)。赤身の肉の割合が61%基準でパーセンテージポイントあたり0.13DKKの加算もしくは減算
- ・肉豚飼料：FUあたり1.51DKK
- ・離乳子豚飼料：FUあたり2.02DKK
- ・その他：離乳子豚1頭あたり11.06DKKおよび肉豚1頭あたり28.36DKK
- ・豚舎の利用率：95%

## 結果

表1, 2および3は、それぞれ繁殖農場、離乳子豚農場、肥育農場の10年間の平均を示し、表4, 5および6では、成績に応じて農場がランク付けされた。繁殖農場、離乳子豚農場および肥育農場では、それぞれ上位25%、中間50%および下位25%が集計された。

## 繁殖農場の成績

表1には、535の繁殖農場から、約425,000頭の母豚(農場あたりの平均約792頭)のデータに基づいた平均値を示した。一母豚当たりの年間離乳頭数は33.3頭であった。2017年の死亡および淘汰された母豚割合は平均8.9%であり、前年比0.1%減で、これは過去最も低い母豚死亡率であった。また、廃用された母豚のDAKA(<https://www.daka.dk/en/>)の記録とデンマーク統計局のデータに基づく母豚死亡率の全国平均では、2017年の死亡率は11.0%で前年比0.3%低下していた。

表 1. 繁殖農場ごとの平均生産レベル

年	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
農場数	535	570	459	537	604	629	664	749	666
飼料消費量の記録数	524	543	431	480	577	607	618	694	622
年間母豚数	791	767	742	707	680	651	640	615	579
年間母豚あたり飼料摂取量 FU	1,472	1,470	1,474	1,507	1,506	1,523	1,538	1,543	1,529
初産割合 %	22.7	22.6	23.5	24.3	23.7	23.5	23.9	23.5	23.9
生存産子数	16.9	16.3	15.9	15.6	15.4	15.1	14.8	14.5	14.2
死産数	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9
離乳頭数	14.6	14.1	13.8	13.5	13.3	13.1	12.7	12.4	12.2
哺育期間 day	31	31	30	31	31	31	31	30	31
離乳体重 kg	6.5	6.6	6.8	6.9	7.0	7.0	7.1	7.2	7.4
離乳前死亡率 %	13.6	13.3	13.4	13.6	13.7	13.7	13.9	14.2	14.0
子豚死亡率 %	21.7	21.3	21.5	21.9	22.3	22.4	23.0	23.6	24.2
非生産日数	12.4	12.7	13.0	13.6	14.2	14.1	13.8	14.2	14.9
離乳後交配日数	5.6	5.7	5.7	5.8	5.9	5.9	6.0	5.9	5.6
再発率 %	4.8	5.2	5.3	5.9	6.5	6.1	6.1	6.4	6.6
分娩率 %	89.2	88.6	88.1	87.2	86.6	87.0	87.3	86.7	86.4
母豚当たり年間離乳頭数	33.3	32.2	31.4	30.6	30.0	29.6	28.8	28.1	27.5
分娩回転	2.28	2.27	2.27	2.26	2.25	2.26	2.26	2.26	2.25

総産子数は 18.0 頭から 18.7 頭に増加し、生存産子数は 16.3 頭から 16.9 頭に増加した。離乳前死亡率は 0.3% 上昇し 13.6% となった。死産数は 0.1 頭増加し、総死亡率は 2016 年の 21.3% から 2017 年には 21.7% と、0.4 ポイント上昇した。2017 年には、分娩率が 0.6% 改善し、非生産日数が 0.3 日減少した。2016 年には、一母豚当たり離乳頭数は 0.8 頭増加したが、2017 年はこれを上回る 1.1 頭の増加であった。この増加は主に、生存産子数の持続的な増加に起因している。母豚の生産性におけるほとんどの改善傾向は、過去 10 年間安定している。2009 年からの一母豚当たりの年間離乳頭数の推移でみると、2017 年の 1.1 頭の増加が、過去の平均増加幅である 0.5-0.8 頭/年よりも高い結果となった。

#### 離乳子豚農場の成績

2017 年は 23,569 頭に増加した。発育は 1 日平

均 452g で 8g の増加、そして、FCR は 0.01FU 減少した。豚 1 頭あたりの生産額は前年比で変わらなかったが、豚 1 頭あたりの生産額（一頭の PV/豚舎/年）は 13DKK 増加し、過去 10 年間で最高レベルとなった（表 2）。

#### 肥育農場の成績

表 3 には、2017 年の集団サイズの平均が 7,372 頭/年で、前年比でわずかに小さいことが示されている。FCR は 0.02FU 改善したが、標準化された FCR では枝肉重量が増加すると 0.04FU/kg 減少し、2.66FU/kg と更に良くなった。これは、FCR と ADG の年次比較は標準化された FCR と ADG を用いて考える必要があることを示している。2016 年と同様に、死亡率は 0.3% 低下した。赤肉割合は平均 60.6% で安定しており、これは過去最高水準となっている。FCR のより良い個体は、赤肉割合も向上し、結果として 1 頭あたりの

表 2. 農場ごとの離乳子豚の平均生産レベル

年	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
農場数	532	541	412	325	574	565	574	637	545
飼料消費量の記録数	508	522	404	313	564	542	552	600	497
年間生産頭数	23,569	23,367	22,077	18,232	17,556	16,414	16,372	14,817	14,184
ADG g	452	444	444	446	448	442	443	450	460
標準化した ADG(7-30kg) g	453	446	443	441	441	438	435	439	446
FCR	1.88	1.89	1.88	1.93	1.92	1.95	1.95	1.96	1.94
標準化 FCR(7-30kg)	1.87	1.88	1.88	1.92	1.91	1.94	1.94	1.94	1.92
死亡割合 %	3.1	3.1	3.1	2.9	2.9	2.9	2.9	2.8	2.6
離乳体重 kg	6.7	6.7	6.8	7.0	7.1	7.1	7.2	7.3	7.5
子豚出荷体重 kg	30.6	30.8	30.8	30.9	31.0	30.6	31.1	31.4	31.4
一頭の PV DKK	72	72	71	67	67	65	65	64	64
指数 (一頭の PV)	112	112	111	105	104	101	101	100	100
一頭の PV / 豚舎 / 年 DKK	472	459	457	433	436	423	418	417	427
指数 (一頭の PV / 豚舎 / 年)	111	108	108	102	103	99	98	98	101

表 3. 肥育農場の平均生産レベル

年	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
農場数	628	714	494	548	650	717	746	815	849
飼料消費量の記録数	603	693	480	535	633	713	737	808	849
年間出荷頭数	7,372	7,792	8,008	6,863	6,785	6,902	6,537	5,847	6,385
DG g	971	950	947	931	916	905	898	895	898
標準化 ADG(30-100kg) g	961	940	936	922	907	897	889	885	888
飼料摂取量 g/day	2.70	2.67	2.65	2.64	2.59	2.58	2.58	2.57	2.54
FCR	2.79	2.81	2.80	2.84	2.84	2.86	2.87	2.87	2.84
標準化 FCR(30-100kg)	2.66	2.70	2.70	2.74	2.75	2.78	2.79	2.79	2.77
開始時体重 kg	31.4	31.6	31.6	31.2	31.7	31.5	31.7	31.9	31.9
枝重 kg	86.8	85.1	84.2	84.4	82.7	81.8	81.6	82.3	81.4
増体重 kg	82.4	79.9	78.8	79.3	76.6	75.7	75.1	76.0	74.7
赤肉割合 %	60.6	60.6	60.4	60.2	60.2	60.4	60.4	60.2	60.2
死亡淘汰割合 %	3.1	3.4	3.7	3.7	3.7	3.6	3.7	4.0	4.1
一頭の PV DKK	190	178	171	167	156	151	149	150	149
指数 (一頭の PV)	131	123	118	115	108	105	103	104	103
一頭の PV DKK	775	732	712	678	648	626	618	611	620
一頭の PV 指数 / 豚舎 / 年	128	121	117	112	107	103	102	101	102

PV が 12DKK 増加した。2016 年から 2017 年にかけて 1 日平均増体量 (DG) が改善し、肥育豚あたりの生産額は 5.9% 増加し、過去最高水準となった。

#### デンマークの全国平均

表 4-6 には、デンマークの全国平均を示す。表

4 における、繁殖農場の一母豚当たりの年間離乳頭数は、上位 25% が 34.8 頭、下位 25% が 31.8 頭であった。中央値については、上位 25% と下位 25% の差は 5.1 頭であり、この差は 2016 年と比較して 2017 年に大きくなった。上位 25% の農場では、下位 25% の農場よりも平均して年間 260 頭母豚数が多かった。その成績は、上位 25% で

総産子 19.5 頭，総子豚死亡率 19.8% であるのに対し，下位 25% では総産子 18.1 頭，総子豚死亡率 23.9% であった。

表 5 には，豚舎 / 年あたりの PV に応じた離

乳子豚農場の平均を示した。上位 25% は，PV が 514DKK を超え，下位 25% は，PV が 416DKK を下回った。その中央値は，上位 25% と下位 25% の差は年間 176DKK となり，2017 年は前年比で

表 4. 母豚当たり年間離乳頭数のデンマーク全体の平均

	上位 25%	中位 50%	下位 25%	2017 平均
年間離乳頭数	>34.8	34.8<=>31.8	31.8<	
農場数	133	269	133	535
飼料消費量の記録数	129	265	130	524
年間母豚数	870	841	610	791
年間母豚飼料消費量	1,480	1,463	1,481	1,472
初産割合 %	21.4	22.9	23.2	22.7
生存産子数	17.7	16.9	16.3	16.9
死産数	1.8	1.7	1.8	1.8
離乳頭数	15.6	14.6	13.7	14.6
哺乳期間	30	31	32	31
離乳時体重 kg	6.2	6.4	6.8	6.4
離乳前死亡率 %	11.8	13.5	15.6	13.6
総死亡率 %	19.8	21.5	23.9	21.7
非生産日数	9.7	12.0	15.9	12.4
離乳後交配日数	5.3	5.7	5.9	5.6
再発率 %	3.4	4.5	6.7	4.8
分娩率 %	91.8	89.5	86.1	89.2
母豚当たり年間離乳頭数 中央値	36.0	33.3	30.9	33.3
分娩回転	2.33	2.28	2.21	2.28

表 5. 離乳子豚農場の 2017 年のデンマーク全体の平均（飼料消費量が報告された農場のみ）

	上位 25%	中位 50%	下位 25%	2017 平均
PV/ 豚舎 / 年 DKK	>514	514<=>416	416<	>514
農場数	127	254	127	508
年間生産頭数	24,718	24,044	21,254	23,515
DG g	489	446	423	451
標準化 ADG(7-30kg) g	496	450	416	453
FCR	1.75	1.85	2.04	1.88
標準化 FCR(7-30kg)	1.75	1.85	2.04	1.87
死亡割合 %	2.6	3.1	3.7	3.1
離乳体重 kg	6.3	6.5	7.3	6.7
子豚出荷体重 kg	30.7	30.7	30.4	30.6
一頭の PV DKK	80	73	56	71
平均対比の指数 (PV/ 頭) %	113	103	79	100
一頭の PV/ 農場 / 年 DKK 中央値	544	467	368	467
平均対比指数 (PV) %	116	100	79	100

差が大きくなった。

表6には、豚舎/年あたりのPVに応じた肥育農場の平均値を示した。上位25%は852DKKを超え、下位25%は772DKKを下回った。その中央値は、上位25%と下位25%の差は年間249DKKで、2017年は2016年より大きくなった。

この違いはFCRの改善とDGの増加が主な理由として考えられる。

#### 上位農場の平均

DanBredの素質を説明するために、表7には、繁殖農場のうち上位25%の中から5農場の平均

表6. 肥育農場の2017年のデンマーク全体の平均（飼料消費量が報告された農場のみ）

	上位25%	中位50%	下位25%	2017平均
一頭当たりPV/農場/年DKK	>852	852<=>722	722<	
農場数	150	303	150	603
年間肥育豚頭数	7,818	8,042	5,779	7,423
DG g	1,032	975	906	972
標準化ADG(30-100kg) g	1,022	965	897	962
飼料摂取量	2.73	2.71	2.66	2.70
FCR	2.65	2.78	2.94	2.79
標準化FCR(30-100kg)	2.51	2.65	2.82	2.66
開始時体重 kg	31.4	31.3	31.4	31.4
枝重 kg	87.3	86.9	86.0	86.8
増体重 kg	83.0	82.6	81.3	82.4
赤肉割合 %	60.8	60.6	60.3	60.6
淘汰割合 %	0.1	0.1	0.2	0.1
死亡割合 %	2.2	2.7	4.2	2.9
一頭のPV DKK	213	193	165	191
平均対比指数 (PV/頭) %	112	101	86	100
一頭のPV/豚舎/年DKK中央値	900	789	651	789
平均対比指数 (PV) %	114	100	83	100

表7. 繁殖農場の上位25%農場のうち5農場の平均

年	2017	2016	2015	2014	2013
年間母豚飼料消費量	1,533	1,473	1,544	1,459	1,508
初産割合 %	19.4	19.6	21.8	22.1	21.6
生存産子数	18.6	18.1	17.2	17.2	16.8
死産数	1.8	1.5	1.5	1.6	1.4
離乳頭数	17.0	16.5	15.7	15.4	15.1
哺育期間	30	32	30	31	29
離乳体重	6.4	6.4	6.4	7.5	6.9
離乳前死亡割合 %	8.5	8.9	9.1	10.5	10.3
総死亡割合 %	16.7	15.9	16.3	17.8	17.3
再発割合 %	2.8	3.3	3.2	3.7	3.6
分娩率 %	93.5	92.8	92.9	91.8	92.3
年間離乳頭数	39.8	38.5	36.9	36.1	35.7
母豚年間死亡淘汰割合 %	5.9	6.4	8.1	5.8	5.7

を示した。表8は、農場あたりのPVの視点から、離乳子豚農場のうち上位25%の中から5農場の平均を示した。離乳子豚農場の上位5農場は、2012年から選ばれた。表9には、農場ごとのPV

上位25%の中から選ばれた5つの肥育農場の平均を示した。上位5農場は、2012年から選ばれた。

表8. 離乳子豚農場の上位25%農場のうち5農場の平均

年	2017	2016	2015	2014	2013
DG g	612	633	496	489	601
標準化 ADG(7-30kg) g	586	640	492	494	573
FCR	1.69	1.72	1.57	1.61	1.62
標準化 FCR(7-30kg)	1.66	1.71	1.55	1.61	1.59
死亡割合 %	1.5	1.9	2.4	2.1	1.3
開始体重 kg	7.2	6.7	6.4	6.8	7.2
子豚出荷体重 kg	32.5	30.6	32.0	30.2	33.9
一頭の PV DKK	84	71	85	74	79
一頭の PV/ 豚舎 / 年 DKK	671	657	572	539	616

表9. 肥育農場の上位25%農場のうち5農場の平均

年	2017	2016	2015	2014	2013
DG g	1,147	1,088	1,077	979	1,001
標準化 ADG(30-100kg) g	1,131	1,069	1,064	973	986
飼料摂取量	2.79	2.83	2.76	2.45	2.54
FCR	2.43	2.59	2.56	2.50	2.53
標準化 FCR(30-100kg)	2.29	2.46	2.45	2.38	2.43
開始体重 kg	32.5	31.4	34.0	31.0	33.2
枝重 kg	87.3	86.6	83.7	86.0	82.9
増体重 kg	81.8	82.1	75.6	81.6	75.4
赤肉割合 %	60.6	61.1	60.5	60.8	60.7
淘汰割合 %	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
死亡割合 %	2.0	3.4	2.0	3.1	1.9
一頭の PV DKK	243	228	200	232	204
一頭の PV/ 豚舎 / 年 DKK	1,184	1,046	988	964	935