

2010～2012年の母豚の繁殖成績の推移と 繁殖成績向上に関わる要因分析

山根逸郎^{1)†}石関紗代子²⁾山崎尚則¹⁾

1) 独農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究所 (〒305-0856 つくば市観音台3-1-5)

2) サミットベテリナリーサービス (〒376-0132 桐生市新里町鶴ヶ谷382-27)

(2013年8月9日受付・2013年11月7日受理)

要 約

国内の一貫経営の養豚農場 (n = 68) の繁殖に関わるデータを用いて、2010～2012年の繁殖成績の推移と繁殖指標間の関連を調べた。2012年の繁殖成績が優良な農場 (上位25%農場) は、年間離乳子豚数/母豚、離乳子豚数/腹、生存産子数/腹が期間内に増加したが、2012年の繁殖成績が中位以下の農場では変動がなかった。すべての農場で生存産子数/腹と哺乳中死亡率の有意な相関が認められ、高い産子数を達成するも、哺乳期の死亡で多くの子豚を失っている実態が明らかになった。繁殖成績が優良である農場で繁殖成績を向上させるためには、生存産子数の増加と哺乳中死亡率を抑えた離乳子豚数/腹の増加が重要であった。一方、繁殖成績が劣っている農場で繁殖成績を向上させるには、分娩腹数の増加と離乳子豚数/腹の双方の数値の改善で達成が可能となる。

——キーワード：ベンチマーキング, PigINFO, 繁殖成績, 養豚経営。

----- 日獣会誌 67, 177～182 (2014)

国際競争力が求められるわが国の養豚産業の中で、農場の生産性の向上は急迫した課題である。特に母豚の繁殖成績の向上は、離乳頭数の増加に直接貢献し、群全体の生産性を上げるために不可欠な要素となっている。豚群の生産性を反映する疫学指標のうち、年間種付け雌豚当たり離乳子豚数 (年間離乳子豚数/母豚) は繁殖成績を代表する指標とされている [1-3]。2007年の調査では、米国、カナダ、日本の養豚農場の年間離乳子豚数/母豚はそれぞれ22.3頭、23.4頭、21.7頭であり、わが国の養豚農場の繁殖成績が米国、カナダと比較してやや劣っていた [4]。

年間離乳子豚数/母豚は一腹当たり離乳子豚数 (離乳子豚数/腹) と年間種付け雌豚当たり分娩腹数 (分娩腹数) の積である [1]。わが国の繁殖成績が優良である豚群では、分娩腹数はすでに生物学的に限界な水準であるため、離乳子豚数/腹の改善による年間離乳子豚数/母豚の増加を図ることが重要とされている [2]。また離乳子豚数/腹の改善には、生存産子数/腹の増加と哺乳中死亡率の低減が重要であるが [1, 5]、わが国の養豚農

場におけるこれらの繁殖成績の近年の現状と指標間の相互関係は不明な点が多い。

著者ら [6] は、日本養豚開業獣医師協会の獣医師の契約農場を対象に、養豚農場の生産性評価システム (ベンチマーキングシステム; PigINFO) を構築した。このシステムにおいては、養豚農場の繁殖や肥育、経営に関わる各種の指標を3カ月ごとに収集し、それぞれの成績の母集団内での立ち位置を解析している。本研究においては、2010～2012年にPigINFOに記録された生産成績を用いて、わが国の養豚農場の繁殖成績の時系列的な推移を調べた。また対象集団を2012年の年間離乳子豚数/母豚の優良な農場と通常の農場と劣っている農場に区分し、それぞれの農場群の各種繁殖成績の推移を調べるとともに、年間離乳子豚数/母豚の向上に貢献する指標について検討を行った。さらに対象集団を農場の母豚規模別に分類し、母豚規模別の繁殖成績の推移も検討した。

† 連絡責任者：山根逸郎 (独農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究所)

〒305-0856 つくば市観音台3-1-5 ☎・FAX 029-838-7829 E-mail : iyamane@affrc.go.jp

母豚の繁殖成績の推移と成績向上の要因分析

表1 農家の年間生産データと繁殖指標の定義

年間生産データ	算出式
離乳子豚数	= 1年間に離乳した子豚の総数
平均母豚数	= 月末時における母豚数（初回交配後のすべての母豚）の年間平均値
総分娩腹数	= 1年間に分娩した腹の総数。流産は含めない。早産の場合は生存して分娩された子豚がいた場合のみ含める。
種付け頭数	= 1年間に交配した母豚ののべ総頭数
生存産子数	= 1年間に生存分娩した子豚の総数。分娩直後に呼吸をしていた子豚を生存分娩とする。ミイラ胎児、黒子、白子は除く。
繁殖指標	算出式
年間離乳子豚数/母豚	= 離乳子豚数/平均母豚数
離乳子豚数/腹	= 離乳子豚数/分娩腹数
分娩腹数	= 総分娩腹数/種付け頭数
生存産子数/腹	= 生存産子数/分娩腹数
哺乳中死亡率 (%)	= 1 - 離乳子豚数/生存産子数

表2 繁殖指標の2010~2012年の推移

	農家数	2010年		2011年		2012年	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
年間離乳子豚数/母豚 (全体)	68	23.03 ^a	2.34	23.03 ^a	2.23	23.38 ^a	2.14
上位25%農場	17	24.62 ^a	1.40	25.00 ^{ab}	1.23	25.84 ^b	0.77
中位農場	34	23.53 ^a	1.50	23.38 ^a	1.39	23.53 ^a	0.77
下位25%農場	17	20.42 ^a	2.42	20.35 ^a	1.82	20.63 ^a	1.70
離乳子豚数/腹 (全体)	68	9.89 ^{ab}	0.69	9.82 ^a	0.65	9.97 ^b	0.65
上位25%農場	17	10.27 ^a	0.56	10.33 ^{ab}	0.44	10.69 ^b	0.39
中位農場	34	9.98 ^a	0.54	9.90 ^a	0.50	9.95 ^a	0.41
下位25%農場	17	9.30 ^a	0.71	9.15 ^a	0.53	9.27 ^a	0.44
分娩腹数 (全体)	68	2.33 ^a	0.14	2.34 ^a	0.12	2.34 ^a	0.12
上位25%農場	17	2.39 ^a	0.08	2.41 ^a	0.07	2.42 ^a	0.06
中位農場	34	2.36 ^a	0.11	2.36 ^a	0.10	2.37 ^a	0.08
下位25%農場	17	2.19 ^a	0.15	2.22 ^a	0.12	2.22 ^a	0.15
生存産子数/腹 (全体)	68	10.82 ^a	0.77	10.92 ^{ab}	0.80	11.05 ^b	0.77
上位25%農場	17	11.27 ^a	0.66	11.55 ^{ab}	0.70	11.77 ^b	0.59
中位農場	34	10.83 ^a	0.64	10.88 ^a	0.67	10.98 ^a	0.67
下位25%農場	17	10.35 ^a	0.88	10.35 ^a	0.67	10.46 ^a	0.50
哺乳中死亡率 (%) (全体)	68	8.55 ^a	3.69	9.89 ^b	3.63	9.66 ^{ab}	3.93
上位25%農場	17	8.82 ^a	3.15	10.32 ^a	4.42	9.01 ^a	3.47
中位農場	34	7.71 ^a	3.98	8.89 ^a	3.51	9.20 ^a	3.99
下位25%農場	17	9.97 ^a	3.26	11.44 ^a	2.32	11.22 ^a	4.01

ab: 異符号間で有意差あり (P<0.05) (年間の比較)

材料及び方法

PigINFOに参加している一貫経営の養豚農場（2012年113戸）のうち、2010～2012年のすべての年間データが揃っている68農場を解析対象とした。対象農場から得られた生産データのうち、本研究に用いた年間生産データの定義を示した [6] (表1上)。これらのデータを用いて、PigINFOの定義式にのっとり年間当たりの各繁殖指標を算出した [6] (表1下)。それぞれの繁殖指標ごとに、Shapiro-Wilkの正規性の検定と群間の等

分散性の検定を行った。データの正規性と群間の等分散性が確認された指標は、3年間の平均値の差を反復測定分散分析にて検定を行い、平均値に有意差があった場合にはBonferroniの多重比較で群間の差の検定を行った。データの正規性が確認されなかった指標あるいは群間の等分散性が確認されなかった指標に対しては、Friedman検定にて中央値の差の検定を行い、中央値の差に有意差があった場合にはWilcoxonの順位差検定にて群間の差の比較を行った。68農場のデータベースを、2012年の年間離乳子豚数/母豚が上位25%以上である

表3 母豚規模別における繁殖指標の2010～2012年の推移

	農家数	2010年		2011年		2012年	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
年間離乳子豚数/母豚 (全体)	68	23.03 ^a	2.34	23.03 ^a	2.23	23.38 ^a	2.14
母豚150頭以下	16	21.96 ^{ax}	3.15	21.93 ^{ax}	2.60	22.68 ^{ax}	3.12
150～300頭	20	22.78 ^{ax}	2.19	22.64 ^{ax}	2.23	23.08 ^{ax}	1.75
300～600頭	14	23.64 ^{ax}	1.42	23.83 ^{ax}	1.54	23.63 ^{ax}	1.47
600頭以上	18	23.76 ^{ax}	1.98	23.82 ^{ax}	1.94	24.16 ^{ax}	1.77
離乳子豚数/腹 (全体)	68	9.89 ^{ab}	0.69	9.82 ^a	0.65	9.97 ^b	0.65
母豚150頭以下	16	9.78 ^{ax}	0.92	9.70 ^{ax}	0.75	9.95 ^{ax}	0.81
150～300頭	20	9.89 ^{ax}	0.55	9.72 ^{ax}	0.67	9.86 ^{ax}	0.55
300～600頭	14	10.01 ^{ax}	0.62	10.06 ^{ax}	0.48	10.04 ^{ax}	0.63
600頭以上	18	9.89 ^{ax}	0.67	9.86 ^{ax}	0.65	10.04 ^{ax}	0.65
分娩腹数 (全体)	68	2.33 ^a	0.14	2.34 ^a	0.12	2.34 ^a	0.12
母豚150頭以下	16	2.24 ^{ax}	0.20	2.25 ^{ax}	0.13	2.27 ^{ax}	0.17
150～300頭	20	2.30 ^{axy}	0.12	2.33 ^{axy}	0.12	2.34 ^{axy}	0.10
300～600頭	14	2.36 ^{axy}	0.09	2.37 ^{axy}	0.10	2.35 ^{axy}	0.09
600頭以上	18	2.40 ^{ay}	0.07	2.41 ^{ay}	0.09	2.40 ^{ay}	0.07
生存産子数/腹 (全体)	68	10.82 ^a	0.77	10.92 ^{ab}	0.80	11.05 ^b	0.77
母豚150頭以下	16	10.85 ^{ax}	0.99	10.79 ^{ax}	0.81	11.09 ^{ax}	0.72
150～300頭	20	10.71 ^{ax}	0.58	10.69 ^{ax}	0.68	10.83 ^{ax}	0.65
300～600頭	14	11.02 ^{ax}	0.72	11.27 ^{ax}	0.76	11.09 ^{ax}	0.62
600頭以上	18	10.77 ^{ax}	0.83	11.01 ^{abx}	0.88	11.21 ^{bx}	1.01
哺乳中死亡率 (%) (全体)	68	8.55 ^a	3.69	9.89 ^b	3.63	9.66 ^{ab}	3.93
母豚150頭以下	16	9.75 ^{ax}	4.26	10.04 ^{ax}	3.86	10.21 ^{ax}	4.40
150～300頭	20	7.65 ^{ax}	3.57	9.01 ^{ax}	3.45	8.93 ^{ax}	2.85
300～600頭	14	9.10 ^{ax}	3.90	10.53 ^{ax}	4.03	9.41 ^{ax}	4.18
600頭以上	18	8.06 ^{ax}	2.98	10.22 ^{bx}	3.41	10.16 ^{bx}	4.46

ab：異符号間で有意差あり ($P<0.05$) (年間の比較)

xy：異符号間で有意差あり ($P<0.05$) (母豚規模間の比較)

農場 (上位25%農場) と上位25%から下位25%までの農場 (中位農場) と下位25%以下である農場 (下位25%農場) に区分し、それぞれの区分内で上記と同等の解析を行った。さらに68農場のデータベースを、2012年の農場の母豚規模に応じて4つのグループ (母豚規模: 150頭以下, 150～300頭, 300～600頭, 600頭以上) に区分し、それぞれの区分間の平均値の比較を行った。平均値の比較の検定には、データが正規分布する場合には一元配置分散分析を、データが正規分布しない場合には、Kruskal-Wallisの検定を行った。母豚規模間の群間の比較は、データが正規分布する場合にはTukey-Kramer法を、データが正規分布しない場合にはScheffe法を用いた。上記のすべての統計解析法の選択は、統計学の図書の内容にしたがって行った [7, 8]。

上位25%農場と中位農場と下位25%農場の各種繁殖成績間の関連について、それぞれの農場の母豚数を制御変数とした編相関分析を行った。すべての統計解析は、統計解析ソフト (SPSS ver 21.0.0, (株)日本IBM, 東京) を用いた。

成 績

全体の農場、上位25%農場、中位農場、下位25%農場の繁殖指標の2010～2012年の平均値の推移を表2に示した。年間離乳子豚数/母豚は、上位25%農場で2010年と2012年の間で有意に増加していたが、それ以外の区分では有意な変動がなかった。離乳子豚数/腹は、上位25%農場で2010年と2012年の間で有意に増加していたが、中位農場と下位25%農場では期間内に有意な変動が認められず、全体では2011年と2012年の間に有意な増加が認められた。分娩腹数は、すべての年で上位25%農場が下位25%農場より0.2程度高かったが、すべての農場区分において2010年と2012年の間で有意な変動が認められなかった。生存産子数/腹は、全体と上位25%農場において2010年と2012年の間で有意に増加していたが、中位農場と下位25%農場では有意な変動が認められなかった。哺乳中死亡率は、全体において2010年と2011年の間で有意に増加したが、各農場区分内では2010～2012年の間に増加の傾向が認められるものの、統計的な有意差は認められなかった。

全体の農場と母豚規模別に分けた繁殖指標の2010～

表4 2012年の繁殖指標の偏相関係数

	年間離乳 子豚数/ 母豚	離乳子 豚数/ 腹	分娩 腹数	生存産 子数/ 腹	哺乳中 死亡率 (%)
上位25%農場					
年間離乳子豚数/母豚	1				
離乳子豚数/腹	0.74**	1			
分娩腹数	0.08	-0.61*	1		
生存産子数/腹	0.34	0.67**	-0.58*	1	
哺乳中死亡率	-0.29	-0.11	-0.18	0.67**	1
中位農場					
年間離乳子豚数/母豚	1				
離乳子豚数/腹	0.61**	1			
分娩腹数	0.21	-0.65**	1		
生存産子数/腹	0.26	0.67**	-0.58**	1	
哺乳中死亡率	-0.25	-0.11	-0.12	0.67**	1
下位25%農場					
年間離乳子豚数/母豚	1				
離乳子豚数/腹	0.66**	1			
分娩腹数	0.82**	0.11	1		
生存産子数/腹	0.21	0.53*	-0.15	1	
哺乳中死亡率	-0.46	-0.48	-0.25	0.50*	1

* $P \leq 0.05$ ** $P \leq 0.01$

2012年の平均値の推移を表3に示した。生存産子数は全体の農場と母豚規模600頭以上の農場において、2010～2012年で有意な増加が認められた。一方哺乳中死亡率は、全体の農場と母豚規模600頭以上の農場において2010年と2011年の間での有意な増加が認められた。農場規模間の繁殖指標の比較では、母豚規模600頭以上の農場の分娩腹数は母豚規模150頭以下の農場よりも有意に高く、農場規模が大きくなるほど分娩腹数が高くなる傾向が認められた。分娩腹数以外の繁殖指標は、母豚規模の違いによる平均値の差が認められなかった。

上位25%農場、中位農場、下位25%農場の2012年の繁殖指標間の相関係数を表4に示した。すべての区分の農場において、年間離乳子豚数/母豚と離乳子豚数/腹との間に有意な相関が認められた。一方、下位25%農場で年間離乳子豚数/母豚と分娩腹数に強い相関が認められるのに対し、上位25%農場と中位農場ではこれらの指標間に有意な相関が認められなかった。上位25%農場と中位農場の分娩腹数と離乳子豚数/腹あるいは生存産子数/腹の間に有意な負の相関があるのに対し、下位25%農場においては相関が認められなかった。すべての区分の農場において、離乳子豚数/腹と生存産子数/腹の間に有意な相関が認められた。一方、すべての区分の農場において、生存産子数と哺乳中死亡率の間に有意な相関が認められた。

考 察

わが国で2007年に行われた114農場を対象とした養豚農場の繁殖成績に関する調査では、年間離乳頭数/母豚、離乳子豚数/腹、分娩腹数、生存産子数/腹、哺乳中の死亡率はそれぞれ、21.7頭、9.48頭、2.28腹、10.7頭、11.1%であった[4]。また、日本養豚協会が2009年に行った3,881農場を対象とした調査では、離乳子豚数/腹、年間分娩腹数はそれぞれ9.2頭、2.2腹と報告されている。これらのわが国の先行調査と比較して、本調査の繁殖成績はすべての指標において優れていた。一方、2010年に米国の328農場を対象とした調査では、年間離乳頭数/母豚、離乳子豚数/腹、生存産子数/腹、哺乳中の死亡率はそれぞれ、23.1頭、10.2頭、11.5頭、12.6%であり[9]、本調査における2012年の上位25%農場の繁殖成績の平均は、米国のそれと同等以上の数値となっていた。これらの研究での繁殖指標の算出では、PigCHAMP等の母豚管理ソフトを利用して得た数値を活用しており、本研究における繁殖成績と算出方法や定義が異なる[4, 9]。また本調査では獣医コンサルティングサービスを受けている農場群を対象としているため、得られた結果はわが国全体の養豚農場の成績を代表するとは言い難い。このように研究結果の比較の客観性に課題が残るものの、本研究結果よりわが国の一部の養豚農場の繁殖成績が米国の水準に近づいていることが明らかになった。

上位25%農場は、2010～2012年の間に繁殖成績全体を表す指標である年間離乳頭数/母豚が年間平均0.61頭ずつ改善されたのに対し、中位農場及び下位25%農場では有意な変動が認められず、養豚農場の繁殖成績の推移に2極化が認められた。わが国の113農場を対象とした1999～2003年の調査でも、2003年の繁殖成績が上位25%であった農場においては、対象期間内の年間離乳頭数/母豚が年間平均0.3頭ずつ改善されているのに対し、2003年の繁殖成績が通常の農場では調査期間内の繁殖成績の向上は認められなかった[3]。これらのことより、ある時点での繁殖成績が優秀である農場は、過去数年間の継続的な繁殖成績の向上により、高い成績を達成していることが考えられた。また本調査の上位25%農場における年間離乳頭数/母豚の上昇(2年間で1.22頭)は、過去の報告における上昇(4年間で1.5頭)[3]よりも急速であり、多産系の母豚への更新や人工授精技術の普及など、近年の新たな繁殖技術の導入により一部の農場で繁殖成績が向上していることが考えられた。

年間離乳子豚数/母豚は、離乳子豚数/腹と分娩腹数の積であるが、本調査の上位25%農場では離乳子豚数/腹のみ上昇しており、分娩腹数の上昇が認められなかつ

た。さらに上位25%農場と中位農場においては、2012年の年間離乳子豚数/母豚と離乳子豚数/腹には有意な相関が認められるものの、年間離乳子豚数/母豚と分娩腹数の間には相関が認められなかった。上位25%農場の分娩腹数は2.4前後と高い水準で推移し、わが国の2007年の調査の上位25%農場（114農場の上位25%）の分娩腹数2.42とほぼ同じレベルであった[4]。これらの結果は、上位25%農場の分娩腹数はすでに生物学的な限界値であり、今後さらなる年間離乳子豚数/母豚の向上のためには、離乳子豚数/腹の増加がより現実的とする過去の見解と一致していた[2]。一方、下位25%農場の年間離乳子豚数/母豚は、離乳子豚数/腹と分娩腹数の双方と高い相関が認められ、下位25%農場においては離乳子豚数/腹と分娩腹数の双方の数値の向上により年間離乳子豚数/母豚の改善が図られることが考えられた。

上位25%農場の離乳子豚数/腹や生存産子数/腹は調査期間内でそれぞれ年間平均0.21頭と0.25頭ずつ増加し、哺乳中死亡率は期間内に有意な変動が認められなかった。したがって、上位25%農場における年間離乳子豚数/腹の増加は、主に生存産子数の増加によることが考えられた。この現象は、1999～2003年の調査で離乳子豚数が増加したことが、生存産子数の上昇でなく哺乳中死亡率の減少を主因とした報告と異なっていた[3]。この理由として、本調査期間前後に多産系の母豚が多く農場に導入されたことと、調査初年度（2010年）の全農場の哺乳中死亡率が8.55%とすでに低いレベルであり、1999～2003年の調査の哺乳中死亡率（10.2%）に比較して哺乳中死亡率の改善の余地が少なかったことが考えられた。農林水産省動物検疫所の動物検疫年報によると、繁殖用の豚の海外からの輸入は2007年126頭、2008年421頭、2009年711頭と、本研究の調査期間の直前に大幅に増加している。特に2008年にデンマークより40頭、2009年にオランダより352頭の輸入実績があり、多産系母豚の生産国から原種豚を導入し、その後継母豚が広く全国の養豚場に普及されている実態がうかがわれた。また本調査結果では、母豚600頭以上の規模の農場群のみ生存産子数の有意な増加が認められたため、多産系母豚の導入は大規模農場において積極的に行われていることが考えられた。これらの事実、筆者が養豚生産者から得た情報とも一致していた。

一方、中位農場や下位25%農場では、統計的な有意差はないものの生存産子数/腹が期間内にやや上昇していたが、哺乳中死亡率も増加したため、離乳子豚数/腹の増加につながらなかったことが考えられた。また、すべての区分の農場において、2012年の生存産子数と哺乳中死亡率の間に有意な相関が認められ、調査期間内に生存産子数が増加したものの、哺乳中の死亡率の増加に

よりその効果が相殺され、離乳子豚数が十分に増加しなかったとする過去の報告[10]と類似した結果となった。米国と比較しても哺乳中死亡率が低いわが国の養豚農場においては[9]、離乳子豚数の増加のためには生存産子数の増加が特に重要になる。一方、生存産子数のより一層の増加に伴い、虚弱な子豚がより多く分娩され、哺乳中の死亡率の増加につながっていることが考えられた。高い産子能力を持つ母豚を導入しても、その母豚から生まれる子豚の多くが哺乳中に死亡すると、離乳頭数の増加が期待できない。今後哺乳中の死亡率の減少のためには、圧死・衰弱死の防止、初乳の確実な摂取、適正な里子技術、代用乳の適正な使用、種豚群の免疫安定化、分娩舎の衛生改善と疾病対策などに留意する必要がある[1, 11]。

上位25%農場と中位農場群において、2012年の年間分娩腹数が上昇すると生存産子数が下がる負の相関が認められた。この結果は、すでに年間分娩腹数が高い水準にある農場群において、さらなる分娩腹数の増加によって生存産子数が減少する過去の報告と一致していた[2, 12]。年間分娩腹数は授乳期間の影響を強く受けるが、授乳期間の短縮が次分娩時の産子数の減少に影響を与えるとする過去の報告[13, 14]と類似した原因が考えられた。一方、本調査における分娩腹数の定義式では、母豚の更新率が上昇すると、分娩率や受胎率で表される繁殖成績が劣る母豚が豚群から減少するため、分娩腹数が上昇する。また母豚の更新率が上昇すると産歴の低い母豚の割合が多くなり、結果的に平均生存産子数が減少することになる。したがって、母豚の更新率が交絡因子として働き、見かけ上分娩腹数と生存産子数に負の相関が認められたことも考えられる。

各繁殖指標の母豚規模別の比較においては、より規模の大きい農場で分娩腹数が高くなった。これはグループ生産システムや人工授精の活用など、母豚規模が大きい農場において特定の繁殖管理技術が活用しやすいことが考えられた。一方、分娩腹数以外のすべての繁殖指標において、母豚規模別の平均値に有意差が認められなかった。これはわが国の養豚農場が、母豚規模に関わらず、高い繁殖成績を達成・維持することが可能であることを示している。

養豚農場のベンチマーキングは、農場の生産工程内の利点と弱点を明らかにし、生産指標改善のための具体的な目標を提示する。また本研究のように、ベンチマーキングで得られたデータを活用し、各指標の年次推移や成績改善に貢献する指標の解析が可能になる。今後農場の飼養管理に関するデータを収集し、繁殖成績やそれ以外の生産成績への影響を解析するなど、幅広い疫学調査が期待される。

最後にデータの収集に携わった日本養豚開業獣医師協会の獣

医師の方々、調査に協力いただいた農家の方々、動物の輸出入の情報を提供いただいた農林水産省動物検疫所の西口明子氏に深謝する。

引用文献

- [1] Van Til LD, Dohoo IR, Spangler E, Ogilvie TH : A survey of biological productivity of Prince Edward Island swine herds, *Can J Vet Res*, 55, 174-179 (1991)
- [2] Koketsu Y : Reproductive productivity measurements in Japanese swine breeding herds, *J Vet Med Sci*, 64, 195-198 (2002)
- [3] Koketsu Y : High-performing swine herds improved their reproductive performance differently from ordinary herds for five years, *J Anim Sci*, 85, 3110-3115 (2007)
- [4] Koketsu Y, Sasaki Y, Ichikawa H, Kaneko M : Benchmarking in animal agriculture : Concepts and applications, *J Vet Epidemiol*, 14, 105-117 (2010)
- [5] Stein TE, Duffy SJ, Wickstrom S : Differences in production values between high- and low-productivity swine breeding herds, *J Anim Sci*, 68, 3972-3979 (1990)
- [6] Yamane I, Ishizeki S, Yamazaki H : A survey on profitability and productivity variables and their component analysis in farrow-to-finish swine farms in Japan, *J Vet Epidemiol*, 17, 44-51 (2013)
- [7] 遠藤和男, 山本正治 : 医統計テキスト, 第1版, 158, 西村書店, 東京 (1994)
- [8] 柳井久江 : 4Step エクセル統計, 第2版, 270, オーエムエス出版, 東京 (2009)
- [9] Deen J, Anil SN : Summary of the 2010 data, Benchmark, 8-9, Farms.com Media & PigCHAMP, Ames (2011)
- [10] Koketsu Y, Takenobu S, Nakamura R : Prewaning mortality risks and recorded causes of death associated with production factors in swine breeding herds in Japan, *J Vet Med Sci*, 68, 821-826 (2006)
- [11] Crooks AC, Hurd HS, Dargatz DA, Hill GW : Economic cost of preweaning mortality : A report of the NAHMS national swine survey, *J Swine Health Prod*, 1, 15-21 (1993)
- [12] Koketsu Y : Productivity characteristics of high-performing commercial swine breeding farms, *J Am Vet Med Assoc*, 216, 376-379 (2000)
- [13] Koketsu Y, Dial GD : Interactions between the associations of parity, lactation length, and weaning-to-conception interval with subsequent litter size in swine herds using early weaning, *Prev Vet Med*, 37, 113-120 (1998)
- [14] Xue JL, Dial GD, Marsh WE, Davies PR, Momont HW : Influence of lactation length on sow productivity, *Livest Prod Sci*, 34, 253-265 (1993)

Parameters Contributing to Improved Reproductive Performance at Farrow-to-Finish Swine Farms in Japan

Itsuro YAMANE^{1)†}, Sayoko ISHIZEKI²⁾ and Hisanori YAMAZAKI¹⁾

1) *National Institute of Animal Health, 3-1-5 Kannondai, Tsukuba, 305-0856, Japan*

2) *Summit Veterinary Services, 382-27 Tsurugadani, Niizato, Kiryu, 376-0132, Japan*

SUMMARY

Data obtained from 68 farrow-to-finish swine farms were used to evaluate reproductive performance and determine which factors are important in improving performance. The number of pigs weaned per mated female per year (PWMFY), pigs weaned per litter (PWL) and pigs born alive per litter (PBA) increased between 2010 and 2012 among farms with high reproductive performance in 2012 (HP farms). No change was detected in these parameters at farms with normal to low reproductive performance in 2012 (NP and LP farms, respectively). A significant correlation between PBA and preweaning mortality risk (PRWM) was observed in all farm groups classified by reproductive performance, indicating that a high number of the piglets born on these farms were being lost during the suckling stage. Therefore, increasing the PWMFY on HP farms would require increasing the PWL by increasing the PBA and decreasing the PRWM, because there is limited room for improvement in the number of litters per mated female per year (LMFY). However, increasing the PWMFY can be accomplished by improving both the PWL and LMFY among LP farms.

— Key words : benchmarking, PigINFO, reproduction, swine management.

† Correspondence to : Itsuro YAMANE (*National Institute of Animal Health*)

3-1-5 Kannondai, Tsukuba, 305-0856, Japan

TEL · FAX 029-838-7829 E-mail : iyamane@affrc.go.jp

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 67, 177 ~ 182 (2014)