

PRRS の発生に関わる呼吸器疾患および繁殖障害などによる経済的な損失調査
(アンケートを用いた疫学調査と全国の被害損額の推定)

山根逸郎¹⁾、呉克昌²⁾、石川弘道³⁾、高木道浩¹⁾、宮崎綾子¹⁾、鈴木孝子¹⁾、
芝原友幸¹⁾、久保正法¹⁾、小林秀樹¹⁾、國保健浩¹⁾、恒光裕¹⁾

(¹⁾ 動物衛生研究所、²⁾ バリユーファーム・コンサルティング、³⁾ サミットベテリナリーサービス)

Yamane, I., Kure, K., Ishikawa, H., Takagi, M., Miyazaki, A., Suzuki, T., Shibahara, T., Kubo, M., Kobayashi, H., Kokuho, T. and Tsunemitsu, H. (2009). Evaluation of the economical losses due to the outbreaks of porcine reproductive and respiratory syndrome. (A questionnaire-based epidemiological survey and estimation of the total economical losses in Japan).

Proc. Jpn. Pig Vet. Soc. 55, 33-37.

キーワード：PRRS、経済的損失、被害損額

はじめに

本誌54号においては、研究対象とした6農家におけるPRRS発生期と非発生期の生産指標の違いなどから、各農家におけるPRRS発生による経済的な損失を推定した³⁾。今回は前号で報告した数値を元に、PRRS発生期間中の臨床症状別の母豚1頭当たりの損失額を算出した。また日本養豚開業獣医師協会の協力のもと、全国の養豚農家を対象に過去2年間のPRRSの発生状況と発生期間、認められた臨床症状などについてアンケート調査を行った。さらに臨床症状別の母豚1頭当たりの損失とアンケート調査結果より、アンケート対象農家のPRRS発生による経済損失を推定し、対象農家の母豚数と全国の養豚農家の母豚数との比率より、PRRSの発生に伴う呼吸器症状や繁殖障害などによる全国的な経済損失の算出を3種類の方法にて推定した。

1 臨床症状別の単位母豚当たりの経済損失の算出

Neumannらが紹介しているように、PRRSによる経済損失を推定するのに、PRRS発生期間中の母豚1頭・1日当たりの損失指標を算出するのは非常に有用である¹⁾。そこで、本誌54号で解説した養豚農家のPRRSによる経済損失の数値を用いて、臨床症状別の単位母豚当たりの経済損失を算出した。

1-1 母豚1頭当たりの経済損失の考え方

例えば母豚500頭を有する一貫経営の農家において、離乳豚の事故率が上昇するPRRSが4月から9月まで5ヶ月(150日)発生したとする(図1)。

前号で紹介した事故率の上昇による損出の算出方法³⁾を用いて、上記の期間の離乳豚の総損失が450万円

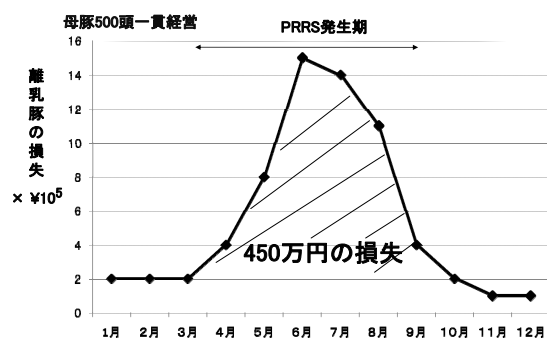


図1 PRRS発生時の離乳豚の損失(/母豚1頭・1日)

であったとする(図1)。すると当農家におけるPRRS発生期間中の、母豚1頭1日飼育している間に推定される離乳豚の損失は、下記の公式により算出される。

$\text{¥}4,500,000 (\text{総損失}) / (500 \text{頭} \times 5 \text{ヶ月} \times 30 \text{日}) [\text{日にち単位の発生中の母豚のべ総頭数}] = \text{¥}60 / \text{母豚1頭} \cdot \text{日}$

この指標(¥60/母豚1頭・日)を用いると、もし母豚200頭を有する農家で200日間、離乳豚の事故率上昇を主徴とするPRRSが発生すると、下記の算出式により損失を推定することが可能になる。

$\text{¥}60 / (\text{母豚1頭} \cdot \text{日}) \times 200 \text{頭} (\text{母豚数}) \times 200 \text{日} (\text{発生期間}) = \text{¥}2,400,000$

1-2 PRRSの発生があった5農家における臨床症状別の母豚1頭当たりの平均損失の算出

本誌54号においてPRRSの発生に伴う呼吸器病による経済損失の算出を行った農家5戸(A, B, C, E, F)を対象に、認められた臨床症状別の母豚1頭・1日当たりの平均損失を下記の公式により算出した。なお、この公式においては、特定の臨床症状がA, B, C

農家のみで認められたとする。

特定の臨床症状による損失合計額① = A農家の損失額
+ B農家の損失額 + C農家の損失額

PRRS 発生期間の母豚飼養のべ総頭数② =
A農家(母豚数×発生期間) + B農家(母豚数×発生期間)
+ C農家(母豚数×発生期間)
(この公式における母豚数は、対象農家の PRRS 発生期間中の母豚数の平均値を用いた)

特定の臨床症状による損失指標(/母豚1頭・日) =
特定の臨床症状による損失合計額① / PRRS 発生期間
の母豚飼養のべ総頭数②

例えば肥育豚の事故率の上昇による損失がA, B, Cの農家のみで認められたとする。するとA, B, Cそれぞれの農家の肥育豚の事故率の上昇による総損失を合計した金額を求め(特定の臨床症状による損失合計①)、A, B, Cそれぞれの農家の PRRS 発生期間の母豚飼養のべ総頭数②で割ると、PRRS 発生期間中の肥育豚の事故率上昇による母豚1頭1日当たりの平均損失が求まる。

同様の方法で、各農家における臨床症状別の経済損失の合計と、それぞれの農家における PRRS 発生期間と母豚数を乗じた数値を用いて、臨床症状別の母豚1頭・1日当たりの損失を求めた(表1)。

表1 対象農家におけるPRRS発生時の単位損失

哺乳豚の事故率上昇	¥ 38.6 / 母豚・日
離乳豚の事故率上昇	¥ 60.0 / 母豚・日
肥育豚の事故率上昇	¥ 75.8 / 母豚・日
流産の発生	¥ 125.5 / 母豚・日
死産の発生	¥ 29.7 / 母豚・日
増体量の減少	¥ 32.3 / 母豚・日

この指標を用いると、例えば母豚500頭の農家で離乳豚の事故率上昇、流産と増体量の減少の臨床症状がある PRRS の発生が100日間続いた場合、表2の計算式に

表2 経済損失の算出例

離乳豚の事故率の上昇による損失	
¥60.0 / 母豚・日 × 500頭 × 100日	= ¥3,000,000
流産の上昇による損失	
¥125.5 / 母豚・日 × 500頭 × 100日	= ¥6,275,000
増体量の減少による損失	
¥32.3 / 母豚・日 × 500頭 × 100日	= ¥1,615,000
合計	= ¥10,890,000

基づいて損失額(¥1,089万)を推定することが可能になる。

2 広範囲な養豚農家を対象とした PRRS に関する疫学調査

本誌54号においては、選出された特定の農家における PRRS 発生による臨床症状別の経済損失を、過去に遡る疫学調査から得られた生産指標の推移を用いて推定した³⁾。一方、PRRS による全国的な経済損失の算出をより客観的に行うためには、より広範囲な地域に分布する養豚農家における PRRS の発生状況の情報が不可欠である。そこで日本養豚開業獣医師協会に所属する獣医師の協力の上、各獣医師の担当する農家を対象に、PRRS の発生の有無、発生期間、発生に伴う臨床症状などに関するアンケート調査を行った。

2-1 調査方法

飼養形態や母豚数、PRRS のワクチンの接種の有無、過去2年間(2006年4月-2008年3月)の PRRS の発生の有無と発生期間、発生に伴って認められた臨床症状、PRRS と確認した方法などを調べるアンケートを作成した(図2)。

問1 飼養形態
母豚数 約 200 頭
PRRSのワクチン 使っている 使っていない

問2 PRRSの発生による被害(過去2年間)
複数回ある 1回だけある 無い

問3 PRRSの被害発生期間
平成 19 年 9 月 から 20 年 3 月 まで

問4 被害の内容 (複数回答あり)
流産の多発 死産率の上昇 分娩率の低下
哺乳豚の事故率の上昇 離乳豚の事故率の上昇
肥育豚の事故率の上昇 増体量の減少 飼料要求率の上昇

問5 発生している疾病をPRRSと確認された方法は
検査機関でPRRSと判定された その他

図2 アンケートの様式と記入例(改変)

このアンケートを2008年5月に、日本養豚開業獣医師協会に所属する養豚を専門領域とする獣医師約30名に返信用封筒と共に送付し、担当する養豚農家を対象にアンケート調査を依頼した。

2-2 調査結果

2008年6月から9月末までの間に、19名の獣医師から、18道県にある121戸の農家のアンケート調査結果が回収された。121農家の飼養形態は、一貫経営(n=108)、繁殖専門(n=11)、肥育専門(n=2)であつ

た。対象農家の総母豚数は57,000頭で、平均479頭、範囲(50-5,500頭)であった。PRRSのワクチンを使っている農家は63戸(52%)であった。

調査対象農家のうち、65%(80/121)の農家で過去2年間にPRRSの発生があり、24%(29/121)の農家で発生がなく、10%(12/121)の農家で発生の有無については明らかでなかった。PRRS発生期間の平均日数は556日、範囲(60-730日)で、長期に亘って持続的に発生している農家が多かった。発生農家(n=80)においては、離乳豚や肥育豚の事故率上昇などの臨床症状を有する農家の割合が高かった(図3)。また発生農家の99%(79/80)において、血液サンプルあるいは死亡豚を検査機関に送付し、発生している疾病をPRRSと確認していた。

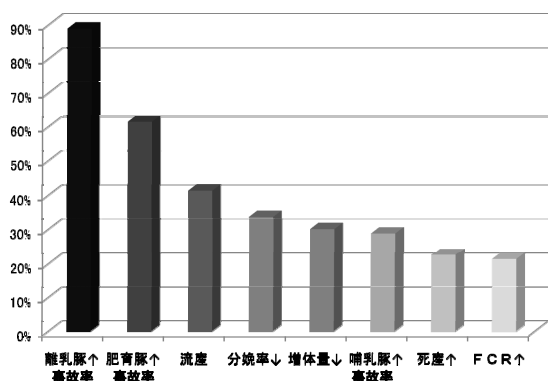


図3 PRRS発生農家で認められた臨床症状
(複数回答あり)

3 全国の養豚農家における PRRS による経済損失の算出

1で算出した臨床症状別の単位母豚当たりの損失指標(表1)と、2のアンケート調査で得られたPRRS発生農家における発生期間と認められた臨床症状より、アンケート対象農家における経済的な損失の算出を行った。本誌54号で解説したように、過去にPRRSの発生があった5農家における臨床症状別の母豚当たり



アンケート調査による推定
(第1ステップ)

全国の被害の推定
(第2ステップ)

図4 PRRSによる全国的な損失算出の過程

の損失額を算出し(図4;5農家)、アンケート調査で対象となった121農家のPRRS発生状況に当てはめ、121農家における推定損失額を算出した(図4;第1ステップ)。さらに121農家の母豚数と全国の養豚農家との母豚数の比率より、全国の養豚農家におけるPRRSによる経済損失を推定した(図4;第2ステップ)。

3-1 算出方法1

まず、アンケート調査でPRRSの発生があった農家を抽出し、農家番号、母豚数、PRRS発生期間、認められた臨床症状の有無からなるデータベースを作成した(図5)。例えば、母豚400頭(図5①;セルB2)を有する農家でPRRSが250日間(図5②;セルC2)発生し、離乳豚の事故率上昇が認められた場合、のべ発生期間・母豚数は100,000頭・日(母豚数×発生期間=400頭×250日)となる(図5③;セルD2=セルB2×セルC2)。

対象とする農家で離乳豚の事故率上昇が認められた場合G列(図5④)に1の数値が入り、認められなかった場合、数値が入らない。離乳豚の事故率上昇による母豚1頭1日当たりの損失は表1より¥60(母豚・日)であるため、農家1の離乳豚事故率上昇による損失は¥6,000,000(100,000×1×¥60)となる(図5⑤;セルJ2=セルB2×セルC2×セルG2×セルI2)。他の農家についても上記のセルJ2で示した関数式をコピーして、それぞれの農家における離乳豚の事故率上昇による経済損失を算出した(図5;J列の総計)。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	農家番号	母豚数	発生期間	発生期間×母豚数	流産	哺乳豚事故率上昇	離乳豚事故率上昇	肥育豚事故率上昇	離乳豚の損失(母豚1頭・1日)	離乳豚の総損失
1	1	400	250	100000	1	1	1	1	¥60	¥6,000,000
2	2	350	400	140000	1	1	1	1	¥60	¥8,400,000
3	3	200	500	100000	1	1	1	1	¥60	¥6,000,000
4	4	600	730	438000	1	1	1	1	¥60	¥26,280,000
5	5	200	578	115600	1	1	1	1	¥60	¥6,936,000
6	6	400	730	292000	1	1	1	1	¥60	¥17,520,000
7	7	500	274	137000	1	1	1	1	¥60	¥8,220,000
8	8	200	364	72800	1	1	1	1	¥60	¥4,368,000
9	9	150	425	63750	1	1	1	1	¥60	¥3,825,000
10	10	1000	425	425000	1	1	1	1	¥60	¥25,500,000
11	11	50	90	4500	1	1	1	1	¥60	¥270,000
12	12	300	730	219000	1	1	1	1	¥60	¥13,140,000
13	13	80	80	7200	1	1	1	1	¥60	¥432,000
14	14	1000	730	730000	1	1	1	1	¥60	¥43,800,000
15	15	1600	486	777600	1	1	1	1	¥60	¥46,608,000
16	16	5500	424	2332000	1	1	1	1	¥60	¥139,920,000
17	17	500	700	350000	1	1	1	1	¥60	¥21,000,000
18	18	440	730	321200	1	1	1	1	¥60	¥19,272,000
19	19	200	274	54800	1	1	1	1	¥60	¥3,288,000
20	20	100	394	39400	1	1	1	1	¥60	¥2,364,000
21	21	100	394	39400	1	1	1	1	¥60	¥2,364,000

図5 アンケート対象農家(n=121)における
PRRSによる被害損額(離乳豚)の集計

上記と同様の方法で、各農家のそれぞれの臨床症状の有無(図5;E, F, H列がそれぞれ流産、哺乳豚の事故率上昇、肥育豚の事故率上昇)と臨床症状別の損失指標を用いて、下記の公式にて各農家の臨床症状別

の損失額を算出した。

臨床症状別の損失＝

[のべ発生期間・母豚数]×[臨床症状の有無；有＝1，無＝0]×[臨床症状別の損失指標（／母豚・日）（表1）]

これらを合計することにより、アンケート対象農家のうち PRRS の発生があった農家の臨床症状別による年間総損失額を算出した（表3）。

表3 アンケート対象農家(n=121)における PRRS発生による総損失(算出方法1)

哺乳豚の事故率上昇	¥ 4億1,200万	(8.3%)
離乳豚の事故率上昇	¥11億4,200万	(23.1%)
肥育豚の事故率上昇	¥10億4,000万	(21.0%)
流産	¥19億1,800万	(38.8%)
死産	¥ 2億3,300万	(4.7%)
増体量の減少	¥ 2億 600万	(4.1%)
合計	¥49億5,300万	

アンケート調査で対象となった121農家の母豚総数は57, 013頭であるため、アンケート対象農家の母豚1頭当たりの PRRS による年間損失は下記の公式で算出した。

$\text{¥}49\text{億}5,300\text{万} \times 1/2(1\text{年単位に換算}) \div 57,013\text{頭} = \text{¥}43,438$

アンケート対象農家における PRRS 発生状況と損失が、全国の養豚農家における PRRS の実態と比例するという前提条件（図4参照）のもと、上記の数値から推定される日本全国の総損失を下記の公式で算出した。

$\text{¥}43,438 \times 907,100\text{頭}(2006\text{年の日本の総母豚数})^{2)} = \text{¥}394\text{億}(/年)$

3-2 算出方法2

算出方法1による経済損失の算出に用いた臨床症状別の損失指標（表1）は、農家Aのように短期間に育成豚の著しい事故率の上昇が認められた農家や、農家Fのように短期間に多くの流産が認められたデータを含めた平均値であり、長期に亘って慢性的な発生が多く認められたアンケート対象農家の実態よりも高く推定されている可能性がある。そこで、短期間に大きな被害の出た農家AとFのデータを除いて、長期に亘って慢性的な発生があったB, C, E農家のデータのみを用

いて、1と同様の方法を用いて母豚1頭1日当たりの損失を算出した（表4）。

表4 対象農家におけるPRRS発生時の損失単位

(算出方法2:慢性的な発生時のみを対象に算出)

哺乳豚の事故率上昇	¥ 22.0 / (母豚・日)
離乳豚の事故率上昇	¥ 56.9 / (母豚・日)
肥育豚の事故率上昇	¥ 35.2 / (母豚・日)
流産の発生	¥ 83.9 / (母豚・日)
死産の発生	¥ 29.7 / (母豚・日)
増体量の減少	¥ 32.3 / (母豚・日)

この数値を元に、3-1と同様の算出方法を用いて全国の養豚農家における PRRS による経済損失を算出したところ、年間¥280億の損失が推定された。

3-3 算出方法3

算出方法1および2においては、アンケートに記入された PRRS の発生期間や認められた臨床症状などを基礎として経済損失を算出している。一方、この方法で PRRS 発生農家の経済損失を算出するには、対象農家の PRRS 発生期間、認められた臨床症状など詳細な情報が不可欠となる。そこでより迅速かつ簡便に損失を推定するため、算出方法3においては PRRS の発生期間や認められた臨床症状の種類を考慮せず、1回の PRRS の発生による母豚1頭当たりの損失額から損失を推定する方法を用いた。本誌54号で解説した PRRS 発生農家の1回の PRRS の発生による損失の合計を、それぞれの農家の PRRS 発生期間の平均母豚数で割った数値より、PRRS の1回の発生による母豚1頭当たりの平均損失は¥51,488となった。この指標を用いると、母豚500頭の農家で PRRS が1回発生した場合、認められた臨床症状や発生期間が不明でも、下記の公式のように損失を推定することが可能となる。

$500\text{頭}(母豚数) \times \text{¥}51,488 = \text{¥}2,5744,000$

アンケート調査で対象となった農家の母豚数は57,013頭であり、そのうち PRRS の発生があった80農家の母豚総数は43,105頭であるため、算出方法3による全国の経済損失は下記の算出式より年間¥177億と推定された。

$\text{¥}51,488 \times 43,105\text{頭} = \text{¥}22\text{億}2,000\text{万}(\text{対象農家の PRRS の発生による総損失})$

$\text{¥}22\text{億}2,000\text{万} \div 57,013\text{頭} = \text{¥}38,972[2\text{年間の損失} /$

(母豚1頭当たり)]

$\text{¥}38,972 \times 1/2 (1 \text{ 年単位に換算}) \times 907,100 \text{ 頭} (2006 \text{ 年}$
日本の総母豚数²⁾) = $\text{¥}177 \text{ 億} (/ \text{年})$

3-4 3種類の算出方法の平均および算出に入っていない損失

以上の結果、算出方法1による損失額394億円(/年)、算出方法2による損失額280億円(/年)、算出方法3による損失額177億円(/年)が得られた。これらの数値の平均値より、PRRSの発生に伴う呼吸器症状および繁殖障害などにより日本全体で年間283億円(/年)の損失が推定された。

なお、上記の算出においては、育成豚の事故率の上昇、死・流産、増体量の減少など、農家から入手が可能で経済損失の算出が容易なデータのみで総損失の推定を行っている。一方、今回対象とした項目以外の経済損失は、農家や獣医師からの聞き取りより表5に挙げたような事項が考えられた。これらを考慮するとPRRSによる損失はさらに大きくなることが考えられた。

表5 算出に入れられていない損失

- 1 肥育専門農家における損失
- 2 発生に伴う獣医師、従業員の余剰の労賃
- 3 発生に伴う薬剤、消毒薬の費用
- 4 廃豚の処理に関わる費用
- 5 動物の移動制限による損耗
- 6 従業員の気力の減少

まとめ

PRRSは1990年代初めにわが国に侵入し、以後多くの症例報告や各種の研究が行われてきた。一方、多くの関係者はPRRSに関わる疾患による経済的な損失が大きいことは認めるものの、実際の算出の試みはほとんど行われてこなかった。今回の調査の結果、PRRSに関わる呼吸器疾患と繁殖障害による全国の養豚農家における推定損失額の平均は283億円となり、当疾病は生産者に極めて大きな損失をもたらしていることが考えられた。したがって今後、関係諸機関が協力して当疾病の予防や対策を強化し、当疾病による損耗を減少させる努力を続けていく事が重要である。

当研究課題は、農林水産省の「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業（豚繁殖・呼吸器障害症候群

の制御のための飼養管理衛生技術の高度化) (2006-2008年)」の事業の支援を受け、日本養豚開業獣医師協会との共同研究で行われた。関係諸機関と協力頂いた農家に深く感謝致します。

参考文献

- 1) Neumann, et al. (2005) Assessment of the economic impact of porcine reproductive and respiratory syndrome on swine production in the United States. J. Am. Vet. Med. Assoc. 227:385-392.
- 2) 農林水産省統計情報部 (2006) 畜産統計, 平成18年度版.
- 3) 山根逸郎ら (2009) PRRSの発生に関わる呼吸器疾患による経済的な損失調査 (6農家を対象にした調査結果) 豚病研報, No.54: 8-13.