第 36 回 獣疫学会学術集会

シンポジウム “現場データの疫学研究への応用”

疫学調査におけるデータの取り方 —豚のベンチマーキングを例に挙げて—

山根逸郎*

(独) 農研機構 動物衛生研究所

How to Handle Data in Epidemiological Research —An Example from Swine Benchmarking System—

Itsuro YAMANE*

Viral Disease and Epidemiology Research Division, National Institute of Animal Health

Summary

Appropriate research planning is important to utilize various types of data from the field. This includes selection of research methods, sampling schedules, diagnostic techniques, data managements, utilization of computer software and feedback of the results. A new benchmarking system (PigINFO) has been developed for Japanese swine farms with collaboration of National Institute of Animal Health (NIAH) and Japanese Association of Swine Veterinarians (JASV). In this system, production data obtained from farms are submitted to NIAH for analysis, and the results are returned to farmers by the veterinarians in JASV. Accumulated data through this system has been utilized for epidemiological studies such as the observation of the annual trends of farm productivities and their associations with the existence of some diseases. Data from the field will contribute to a variety of epidemiological research, resulting in benefit for animal owners and veterinarians.

1. はじめに

獣医学分野の各領域においては、多種多様なデータが扱われている。これらのデータは大きく、質的データと量的データに分けられる。前者には、抗体陽性・陰性、病変の有無、品種、ワクチン接種の有無などの例がある。後者には、乳量、増体量、病変スコア、血液検査値などの例がある。動物の臨床現場はデータの宝庫であり、これらのデータを有効に疫学研究に活用することにより、疾病の予防や生産性の改善に役立つ知見を得ることが可能になる。データの疫学研究への活用にあたっては、調査計画の立案、データの収集、データの解析、結果の還元など、多岐に亘る項

目について検討を行う必要がある。

そこで当シンポジウムは、獣医学分野の異なる領域において、臨床現場のデータを積極的に活用している先生方の事例の紹介を通して、現場データの疫学研究への応用方法について検討することを目的に企画された。

2. 疫学調査実施上の留意点

疫学調査を開始する前に、研究者はデータの提供をする獣医師、農家、飼い主に対して、調査目的や調査方法を丁寧に説明する必要がある。正確で継続的なデータの集収や問題発生時の適切な対応には、調査全体を通じた研究者とデータ提供者との信頼関係が不可欠である。さらに研究方法の選択、サンプリング方法、収集する材料の採取方法や日程、得た材料への検査方法などについて、調査開始前に十分説明をする必要がある。

調査で得られたデータの質を評価し、解析に足るデータであるか確認し、データの選別や欠損値への対応を考える。

連絡先：山根逸郎*

(独) 農研機構 動物衛生研究所

〒305-0856 茨城県つくば市観音台 3-1-5

Tel & Fax : 029-838-7829

E-mail : iyamane@affrc.go.jp

データへの適切な統計手法とそれに合ったコンピュータソフトの選択についても、調査開始前に十分検討する必要がある。

解析した結果は取りまとめた上、文書やメール等を用いて迅速にデータ提供者に還元されるべきである。迅速なデータの還元は、データ提供者に調査参加への意欲を向上させ、次なるデータ提供への動機付けにつながることもある。結果の返却対象が農家や飼主などの場合、図やイラストなどを多用し、分かりやすく表現することも大切である。さらに学会発表や、学術誌への掲載を通して、得られた結果を幅広く他の研究者に知らせることも重要である。複数の組織や個人がデータの入出力に関わる場合、コンピュータネットワークを用いた情報の共有も有効である。

3. ベンチマーキングとベンチマーキングシステム PigINFO

ベンチマーキングは「製品、サービス、プロセス、慣行を継続的に測定し、成績の良い競合他社やその他の優良企業の成績と比較すること」と定義される。このベンチマーキングの手法は、国際的競争力が要求され、大規模な企業養豚農家の割合が急増しているわが国の養豚業にも十分応用が可能である。

筆者は日本養豚開業獣医師協会との共同研究で、2010年より養豚農家のベンチマーキングシステム PigINFO の開発に取り組んでいる^{1,2)}。PigINFO を現在利用している農家は160戸、母豚総数は9万頭で、全国の養豚農家数6,000戸の2.6%、母豚総数90万頭の10%を占めている。現在のPigINFOは、産子数や事故数などの生産データを農家が専用の様式に3ヶ月おきに記入し、養豚開業獣医師が内容をチェックした上で動物衛生研究所（動衛研）にデータを送付している（図1）。動衛研では、送られたデータを基に、繁殖、肥育、経営などの項目についてベンチマーキングを行い、データ提出後1ヶ月以内に評価を実施している。農家ごとの平均生存産子数や事故率などの生産指標について、農家集団内での順位をそれぞれ算出し、図2の判定基準にのっとって、それぞれの項目に評価結果を出力する（図2）。例えば、図2の例では、「6従業員1名当たり粗利益」、「11平均枝肉重量」、「15増体重」、「16農場枝肉飼料要求率」などの肥育に関わる指標がB評価で優れていた。一方、「17平均離乳子豚数」、「20平均生存産子数」、「22平均総産子数」などの繁殖に関連する指標がE評価で劣っている。PigINFOの解析結果の返却に際しては、棒グラフや折線グラフを用いて視覚的に理解しやすい工夫を取り入れている（図3）。また成績が悪い指標に関しては、「改善が必要」という表示を加え、成績改善の目標値を提示し、目標達成時に推定される出荷頭数と収益の増加を算出し、

結果の図の中に表示している（感受性分析）。例えばある農家の平均生存産子数が9.7頭で、母集団の中で劣っていたとする（図3）。PigINFOの感受性分析では、もしこの農家で産子数を0.3頭増加させた場合、推定される年間増出荷頭数は124.9頭となり、推定される年間増収益は¥1,936,441となっている（図3右上 目標1）。このように他の農家と比較して劣っている指標の改善の目標値を提供し、目標達成時に得られる収益の情報を提供することにより、農家の経営改善への意識の向上を目指している。

4. PigINFO を用いた疫学研究

ベンチマーキングで得られたデータを活用して、各種の疫学研究を展開することが可能になる（図1）。例えばデータの収集を長期に亘って行くと、各種生産指標の年次変動の疫学的な解析が可能になる。日本養豚開業獣医師協会では、PigINFO 開始以前の2004年からデータの蓄積がある。それらを活用することにより、2004～2011年までの生産成績の年次変動を観察した³⁾。例えば、母豚当たりの出荷枝肉重量の平均は、2004～2011年の間に約1,500kgから約1,650kgへとおよそ150kg増加している。一方、飼料価格は2008年に高騰するなど年次変動が大きいことに加え、農家規模や農家の地域によって価格が大きく異なっていた。

また、ベンチマーキングに用いたデータベースを活用した疫学研究として、豚繁殖・呼吸器障害症候群（PRRS）の有無と生産性との関係の調査を行った⁴⁾。2010年のベンチマーキング参加農家94戸を対象に、PCRあるいはELISAでPRRS陽性と判定された農家と、PCRとELISAの両方でPRRS陰性と判定された農家に分け、PigINFOで算出される各種生産指標を比較した。離乳後死亡率は、PRRS陰性農家（3.94%）の方が、陽性農家（6.16%）よりも有意に低かった（ $p=0.013$ ）。平均1日増体重は、PRRS陰性農家（638.8g）の方が、陽性農家（582.7g）よりも有意に高かった（ $p=0.0001$ ）。したがって、PRRS陰性であることは事故率を下げるとともに、増体量などの生産性の上昇にも影響することが考えられた。

このように農家での聞き取り調査を通して疾病の有無や飼養管理などの要因を調べ、PigINFOで定期的に得られる農家の生産指標と比較することにより、PRRSをはじめとする各種疾病の防疫や、飼養管理の改善による生産性の上昇や経済効果について検討を行うことが可能になる。

5. まとめ

動物の臨床現場は、疫学研究のための貴重なデータの宝庫である。そのデータを有効に活用するためには、調査目的の丁寧な伝達、正しい調査方法とデータの蓄積および有

図 1 ベンチマーキングシステム PigINFO のデータの流れ

番号	項目	結果	順位	判定
1	母豚1頭当たり粗利益	¥332,620	37	C
2	母豚1頭当たり販売額	¥659,047	44	C
3	母豚1頭当たり飼料費	¥326,427	45	C
4	肉豚1頭当たり粗利益	¥15,977	28	C
5	売上飼料比率	49.5%	34	C
6	従業員1名当たり粗利益	¥25,648,703	13	B
7	母豚1頭当たりワクチン・抗菌剤費	¥31,540	57	D
8	母豚1頭当たり出荷枝肉重量	1,609.1	47	C
9	1kg当たり枝肉価格	¥409.6	42	C
10	母豚1頭当たり出荷頭数	20.8	60	D
11	平均枝肉重量	77.3	20	B
12	離乳後事故率	5.66%	79	D
13	1kg当たり飼料価格	¥43.8	58	D
14	母豚1頭当たり離乳子豚数	22.8	71	D
15	増体重（出生-出荷）	663.2	21	B
16	農場枝肉飼料要求率	4.63	25	B
17	平均離乳子豚数	9.48	84	E
18	分娩回転率	2.40	41	C
19	哺乳中死亡率	6.55%	31	C
20	平均生存産子数	9.99	88	E
21	分娩率	88.2%	45	C
22	平均総産子数	11.25	88	E
23	平均死産数	1.27	76	D

判定の基準
上位
A ~10%
B 10%~25%
C 25%~50%
D 50%~75%
E 75%~90%
F 90%~100%

図 2 農家の評価票の例（参加農家数 94 軒）

効な解析方法の利用，得られた結果の迅速な還元などが重要である。本稿では，養豚現場で統一的なデータの管理と解析を行っている PigINFO を一例とし，臨床現場のデータの疫学研究への活用法を紹介した。今後，獣医療が関わ

る各種領域において，現場のデータを疫学研究に有効に役立て，得られた結果が生産者や飼い主，獣医師等に有効に活用されることが望まれる。

図 3 生存産子数の分布と対象農家の立ち位置

参考文献

- 1) Yamane, I., Ishizeki, S., Ishikawa, H., et al. : A new benchmarking system developed for Japanese swine farmers : Abstract of Allen Lemans Conference, **27**, 2011.
- 2) 山根逸郎 : ベンチマーキングを用いた養豚経営改善への取り組み, 畜産技術, **12**, 35-38, 2012.
- 3) 山根逸郎, 山崎尚則 : PigINFO を応用した JASV のベンチマーキング事業の展開, Journal of the Japanese Association of Swine Veterinarians, **17**, 24-33, 2012.
- 4) 石関沙代子, 石川弘道, 足立吉敷ら : 豚繁殖・呼吸障害症候群 (PRRS) の有無による養豚生産性の比較, 第 154 回日本獣医学会抄録, 239, 2012.