

報 告

## 疫学に関する全国アンケート調査

蒔田浩平

家畜感染症学会事務局

酪農学園大学獣医学群獣医学類 獣医疫学教授

〒069-8501 北海道江別市文京台緑町 582 番地

Tel: 011-388-4761; Email: kmakita@rakuno.ac.jp

### 【要 約】

疫学とは集団における疾病の分布とその規定因子に関する研究である。疫学を用いることで、家畜集団における疾病制御や生産性の向上を効率的に成功させることができる。本アンケート調査は日本の畜産現場における疫学利用の実態とニーズを明らかにすることを目的に実施した。

調査は電子質問票を用い、2023年4月から8月まで実施され、全国266名からの回答があった。疫学の重要性は5段階リッカート尺度で平均4.4と高く、理解度は3.5に止まった。業務に疫学が必要と認識している割合は92.5%と高かった。疫学を使用している、あるいは参考にして回答者は36.8%であった。回答者が業務上有用と考える主な疫学解析は、リスク因子解析(81.2%)、疾病発生頻度の把握(60.5%)、視覚化された解析結果を用いた生産者の指導(55.8%)などであった。

一方で、職場に疫学担当者や頼る専門家がない状況は一般的であり、その課題解決として、卒前・卒後教育、専門家による研修や連携などサポート体制の充実が挙げられたが、全国の家畜診療施設への研修の提供には現在のわが国のキャパシティでは困難である指摘もあった。現状の畜産現場からの高い疫学ニーズに対応するためには、産官学で国レベルの取り組みを開始する必要がある。

**キーワード:** 疫学、認識、体制、ニーズ、教育、普及

### 【はじめに】

疫学とは集団における疾病の分布とその規定因子に関する研究である。疫学を用いることで、家畜集団における疾病制御や生産性の向上を効率的に成功させることができる。今般、世界的に家畜感染症と人獣共通感染症の発生が頻発し、国際治安の悪化を発端とした物価上昇が生活と農業に追い打ちを掛ける中、疫学はさらに重要性を増していると考えられる。本アンケート調査は、日本の畜産現場における疫学利用の実態とニーズを明らかにすることを目的に実施した。

### 【材料と方法】

疫学に関して以下の内容のアンケートを作成し、2023年4月から8月に掛けてGoogle Formを用いて調査を実施した。調査の周知は家畜感染症学会員と企画者により広く行い、会員外の回答も受け付けた。

- ①回答者の属性
- ②疫学の認識
- ③日常での疫学の利用状況
- ④疫学を用いる体制
- ⑤疫学のニーズ
- ⑥疫学を用いる上での課題

受付: 2023年10月13日

受理: 2023年10月13日

得られた回答を集計し、カイ二乗検定を含む

記述疫学を行った。

5段階リッカート尺度（1:全くそう思わない、から5:強くそう思う）の群間比較には、ウィルコクソン順位和検定を用いた。

自由記述は、回答から文脈ごとに切って文を独立させたのち、カテゴリを検討して集計し、質的に分析した。

## 【結果】

### 1. 回答者の属性

回答者数は266名であり、九州・沖縄地域からの回答が約半数を占め（46.2%）、近畿、東北、北海道を始め全国から広く回答があった（表1）。

所属別では家畜診療施設が最も多く（163名、61.3%）、次いで都道府県（63名、23.7%）、大学・研究機関（29名、10.9%）、診療施設を除く民間企業（11名、4.1%）であった。職業別では獣医師が254名と多くを占めていたが、獣医師以外の畜産技術者5名、畜産系大学教員3名、民間企業研究員2名、会社員2名からの回答があった（民間企業所属で獣医師との回答あり）。

回答者の年齢分布は広く分布しており、20歳代が31名（11.7%）、30歳代が75名（28.2%）、40歳代が72名（27.1%）、50歳代が50名（18.8%）、60歳代以上は38名（14.3%）であった。

### 2. 疫学の認識

疫学という学問の理解度は、5段階リッカート尺度で中央値は4（回答「そう思う」に該当）とある程度理解があるものの、平均値は3.5、範囲は1から5で全体に大きくばらついていた。

畜産現場にとっての疫学の重要性は、3:どちらとも言えないから5:強くそう思うの範囲に回答があり、中央値は4、平均値は4.4（そう思う - 強くそう思う）と認識されていた。

疫学の学習について、複数回答で大学の講義（161名、60.5%）、卒業論文を通して（7名、2.6%）、農研機構動物衛生研究部門（所）の研修（21名、7.9%）、ワークショップ（33名、12.4%）、自主的グループ（21名、7.9%）、自己学習（12名、4.5%）、博士課程（4名、2.0%）と様々な機会で行われており、これらのうちいずれかにより疫学を学習した回答者の割合は78.2%（208名）と高かった。現職の都道府県職員の22.2%（14/63名）が農研機構動物衛生研究部門（所）の研修を受講していた。これらいずれかの機会により疫学を学んだ回答者の疫学の理解度（5段階リッカート尺度 平均3.6）は、学ぶ機会のなかった回答者（平均3.1）より有意に高く（ $p < 0.001$ ）、疫学の重要性の認識についても疫学を学んだ回答者（平均値4.5）は、学ぶ機会のなかった回答者（平均4.2）より有意に高かった（ $p < 0.001$ ）。

### 3. 日常での疫学の利用状況

表2に回答者の日常での疫学利用状況を示す。回答者のうち疫学を用いている割合は、日常的、たまに、業務の参考、を合わせて全体の36.8%であった。疫学研究を実施しておらず業務の参考にもしていない回答と年齢区分との間には有意な関係はなく（カイ二乗値 = 2.04, 自由度 = 4,  $p = 0.73$ ）、特に時代の変化に合わせて若い年齢で疫学が普及している状況ではな

表1 回答者の地理的分布（n = 266）

| 地域    | 回答者 | 割合（%） |
|-------|-----|-------|
| 北海道   | 25  | 9.4   |
| 東北    | 28  | 10.5  |
| 関東    | 21  | 7.9   |
| 中部    | 17  | 6.4   |
| 近畿    | 40  | 15.0  |
| 中国    | 11  | 4.1   |
| 四国    | 1   | 0.4   |
| 九州・沖縄 | 123 | 46.2  |

表2 回答者の日常での疫学利用状況 (n = 266)

| 疫学利用頻度                   | 回答数 | 回答割合 (%) |
|--------------------------|-----|----------|
| 日常的に疫学研究を実施している          | 4   | 1.5      |
| たまに疫学研究を実施している           | 37  | 13.9     |
| 疫学を使いたいが実用に至っていない        | 116 | 43.6     |
| 疫学の論文・教科書を読み、業務の参考に使っている | 57  | 21.4     |
| 疫学研究を実施しておらず業務の参考にもしていない | 52  | 19.5     |

かった。

実際に自ら疫学を利用する回答者の割合は低い、自分以外の職員を含めて職場の業務で利用されている疫学解析手法はリスク因子解析が最も一般的で (35.3%)、記述統計 (24.1%)、ROC 解析 (9.0%) と続いた (表 3)。

#### 4. 疫学を用いる体制

疫学体制について、職場あるいは組織内に疫学担当者が雇用されている回答者の割合は 13.5% (36 名) であった。正式な疫学担当者がいない中、自身で疫学解析をされていたのは 7.9% (21 名)、職場内で疫学担当ではないが解析している職員がいるのは 2.3% (6 名)、組織外に依頼しているのは 14.7% (39 名) であり、残る 61.6% は、回答者が知る限り職場内で疫学は用いられていないし外部に疫学解析の依頼もされていなかった。

職場に電子データベースがある割合は 78.2% (158 名 / 有効回答者 202 名) と高いものの、疫学解析にはそのうち 23.4% (37/158 名) ししか使用されていなかった。電子データベースの

有無に限らず、獣医師が紙の記録簿から個別に電子入力して疫学解析をしているという回答が 36 件 (36/202、17.8%) あった (36 名のうち職場に電子データベースがあると回答したのは 13 名)。

データ共有体制について、同一業種間でデータ共有し疫学解析しているのは有効回答者 124 名のうち 10.4% (13 名)、共有データで疾病動向を検討しているのは 6.5% (8 名)、解析結果を持ち寄り検討しているのは 6.5% (8 名) のみであった。同一業種間でデータ共有し疫学解析していると答えた回答者以外で、組織外へのデータ共有を検討していたのは 15.1% (13/86) であった。

#### 5. 疫学のニーズ

表 4 に疫学のニーズに関する状況をまとめた。有効回答数 227 件のうち、半数を超える回答者が、業務上疫学が必要と考えており (52.9%)、約半数の職場で疫学の必要性が認識されていた (48.9%)。少ない割合ではあるが、5.7% の回答者が「生産者が疫学を必要として

表3 回答者の職場で業務に用いられている疫学解析手法 (n = 266, 複数回答、降順)

| 疫学解析手法     | 件数 | 使用割合 (%) |
|------------|----|----------|
| リスク因子解析    | 94 | 35.3     |
| 記述統計       | 64 | 24.1     |
| ROC 解析     | 24 | 9.0      |
| 時系列解析      | 23 | 8.6      |
| 生存分析       | 19 | 7.1      |
| 分子疫学解析     | 11 | 4.1      |
| 感染症数理モデリング | 7  | 2.6      |
| 経済学的分析     | 7  | 2.6      |
| 空間解析       | 4  | 1.5      |

表4 疫学のニーズの状況 (n = 227, 複数回答)

| 疫学のニーズの状況                           | 回答数 | 回答割合 (%) |
|-------------------------------------|-----|----------|
| 自身の業務で疫学が必要だと考えている                  | 120 | 52.9     |
| 職場や組織内の自分以外の職員で業務上疫学の必要性を認識している人がいる | 69  | 30.4     |
| 職場や組織に業務上疫学が必要という認識がある              | 111 | 48.9     |
| 職場内に疫学を理解し、疫学のニーズを把握できる人がいない        | 45  | 19.8     |
| 生産者が疫学の必要性を認識している                   | 13  | 5.7      |
| 職場や組織外の共同で仕事をする方に、疫学の必要性を認識している人がいる | 37  | 16.3     |

いる」と回答した。自身、自分以外の職員、職場のいずれかで疫学の必要性が認知されていた回答者の割合は 87.2% であった。さらに表 4 の選択肢のうち自身、職場、生産者、職場外の協力者のいずれかの項目で疫学の必要性が認知されていた回答は 92.5% に上った。ただしこの高い必要性の認知は、有効回答 227 件に占める割合である。

回答者が業務上有用と考える主な疫学解析は、回答割合順で、リスク因子解析 (81.2%)、疾病発生頻度の把握 (60.5%)、視覚化された解析結果を用いた生産者の指導 (55.8%)、疾病対策の順位付け (46.9%)、リスクの高い生産者や地域の特特定 (45.1%)、そして経済被害の定量化 (42.9%) であった (表 5)。

## 6. 疫学を用いる上での課題

疫学を導入するに当たり、最も一般的な課題は多忙であった (表 6)。疫学を用いようとした場合に、職場に疫学人材がいないので方法が分からない (51.3%)、疫学専門家にどう相談してよいか分からない (33.2%)、教科書を基に自分で取り組むが正しく実施できているか分からない (23.5%) などの技術的課題が多く、少なくとも一つこれらの課題を挙げた回答者の割合は 67.7% (180 名) であった。

職場のコンピュータに統計ソフトのインストールが許されていない (23.5%)、電子カルテの様式が解析を行うために適したものでない (22.1%)、データが電子化されていない (18.1%) といったシステム上の問題も多く回答された。

表5 業務上有用と考える疫学解析 (n = 266, 複数回答)

| 疫学解析 (目的)                           | 回答数 | 回答割合 (%) |
|-------------------------------------|-----|----------|
| 疾病の発生頻度の把握                          | 161 | 60.5     |
| 疾病を起こすリスク因子 (有効な予防対策・治療対策立案の根拠) の推定 | 216 | 81.2     |
| リスクの高い生産者や地域の特特定                    | 120 | 45.1     |
| 感染症数理モデルによる疾病制御方法の検討                | 60  | 22.6     |
| 経済被害の定量化                            | 97  | 42.9     |
| 疾病対策の順位付け                           | 106 | 46.9     |
| 視覚化された解析結果を用いた生産者の指導                | 126 | 55.8     |
| 視覚化された解析結果を用いた関係機関との対策会議            | 79  | 35.0     |
| 戦略的な予防獣医療の推進による畜産の強靱化               | 90  | 39.8     |
| 参加型疫学による自主的な農場内・組織内・地域疾病対策の推進       | 53  | 23.5     |
| 急性感染症発生時の制御方法の計算                    | 45  | 19.9     |
| 地球温暖化等外部要因の変化による疾病発生変化予測            | 31  | 13.7     |

表6 疫学の導入に当たっての個人、職場における課題 (n = 266, 複数回答、降順)

| 疫学の導入への課題                                    | 回答数 | 回答割合 (%) |
|----------------------------------------------|-----|----------|
| 他業務で多忙になり、疫学を用いるところまで行かない                    | 142 | 62.8     |
| 疫学を使える職員がいないので、何をどうしたら良いかわからない               | 116 | 51.3     |
| 疫学専門家にどう相談してよいか分からない                         | 75  | 33.2     |
| 職場のコンピュータに統計ソフトのインストールが許されていない               | 53  | 23.5     |
| 教科書を基に疫学研究を実施しているが、正しいアプローチなのか良くわからない        | 53  | 23.5     |
| 電子カルテの書き方に指定がなく、獣医師ごとに統一されていないためデータとして信頼性がない | 50  | 22.1     |
| 疫学で得られたエビデンスを基に意思決定する文化がない                   | 46  | 20.4     |
| データが電子化されていない                                | 41  | 18.1     |
| 自分は疫学に興味があるが、職場の理解が得られずに実施できない               | 5   | 2.2      |
| 自分は疫学に興味があるが、生産者の理解が得られずに実施できない              | 4   | 1.8      |

一方、疫学で得られたエビデンスを基に意思決定する文化がないという根本的な課題も少なからず回答があった (20.4%)。

畜産現場で疫学を浸透させるために必要と思われることについて、卒前教育の充実のため全ての獣医科大学に疫学教員を配置する回答が最も多く (53.1%)、畜産学科での疫学教育の導入 (36.7%)、獣医学コア・カリキュラムへの疫学実習の新設 (32.3%) が続いた (表7)。卒後教育の充実のため疫学専門家による定期的研修の開催を回答する割合は高かった (50.4%)。

地方自治体と家畜診療機関への定常的な疫学担当者設置を回答する割合はそれぞれ 22.6% および 15.4% とそれほど高くなかったが、家畜診療機関で協力疫学者を選択して利用する回答割合は高かった (50.4%)。都道府県庁職員の中で

地方自治体疫学担当者設置を回答した割合は 40.0% (25/63 名) で、臨床獣医師の中で家畜診療機関への疫学担当者設置を回答する割合は 12.3% (20/163 名) であった。地方自治体における疫学担当者設置について、都道府県庁職員の回答割合 (40.0%) は、その他の回答者の回答割合 (17.6%) よりも有意に高かった (カイ二乗値 = 12.04, 自由度 = 1,  $p < 0.001$ )。

自由記述では、疫学の重要性に関する内容が 13 件、人材育成・ポスト拡充に関する内容が 20 件、疫学専門家によるサポートに関する内容が 21 件、普及方法に関する提案が 11 件、重要急性感染症の防疫高度化対応の要望が 2 件、人工知能 (AI) の導入や疫学が普及された場合の診療所経営に対する影響評価などの要望が 6 件寄せられた。

表7 畜産現場で疫学を浸透させるために必要なこと (n = 266, 複数回答)

| 疫学の浸透に必要なこと                      | 回答数 | 回答割合 (%) |
|----------------------------------|-----|----------|
| 全ての獣医科大学に疫学教員を配置する (卒前教育の充実)     | 120 | 53.1     |
| 畜産学科での疫学教育の導入 (卒前教育の充実)          | 83  | 36.7     |
| 獣医学コア・カリキュラムに疫学実習を新設する (卒前教育の充実) | 86  | 32.3     |
| 疫学専門家による定期的研修を開催する (卒後教育の充実)     | 134 | 50.4     |
| 各地方自治体に疫学担当者を配置する                | 60  | 22.6     |
| 家畜診療機関に疫学担当者を設置する                | 41  | 15.4     |
| 家畜診療施設で協力疫学者を選択して利用する            | 134 | 50.4     |

疫学の重要性については、畜産農場の大型化に伴い群管理における疫学の利用が不可欠になっていることに加え、生産者や関係者に「腹に落ちる」納得感の得られる参加型疫学の有用性が本手法を知る獣医師の間で強く認識されていた。

人材育成については、学生の負担増加に配慮した上での大学での疫学教育の標準化および充実に加え、獣医版実地疫学専門家養成コースの設置、農場 HACCP 指導員の訓練、学会などによる組織的かつ継続的な卒後教育の提案があった。ポスト拡充について、地方自治体や家畜診療機関に疫学担当者を置くべきであるとの記述がある一方、都道府県を跨ぐ広域での解析がしづらい地方自治体に疫学担当者を置くことに疑問を呈する記述もあった。国家レベルでの人材育成支援の必要性についても意見があった。

技術サポートについて、大学教員はすでに多くの業務を抱えた状態で全国の自治体・診療施設への支援ができるのか懸念が寄せられており、各地域で自治体や既存の診療施設に疫学担当者を設置する提案に加え、ニーズがあるので疫学サービスが民間サービスとして成り立つとの意見も複数あった。

普及については、わかりやすい疫学教材の導入、具体的なデータ収集方法、解析方法の提案、成功事例の提示などが挙げられ、疫学専門家が初学者の手法を「頭ごなし」に否定すると、やる気が失ってしまうというソフト面での注意喚起があった。

### 【まとめと考察】

畜産現場では全ての畜種において農場の大型化が進んでおり、獣医療は群管理、予防へと焦点がシフトしている。この時代の変化に伴い、疫学は重要性を増し、畜産現場でも対応が喫緊の課題である。本アンケート調査は広く全国の畜産関係者の協力を得て実施され、概ね日本の現状を表していると考えられる。

回答者の間で疫学は重要視されているものの、畜産現場の社会全体としてまだ理解が浸透しておらず、データの集積と共有を含め、対応方針が定まる状況には至っていない。疫学は、年齢層を問わず、疫学担当ポストがない中、多

忙な毎日の中で恐らく勤務時間外に独学で、あるいはグループを形成して言わば業務外の努力により利用されている。この動機は実施されている疫学手法と重要視されている疫学の目的から読み取るに、地域で生産者に役立つエビデンスを科学的に得たいというものであろう。

このような義ある現場獣医師および畜産現場のニーズにどのように応えるか、産学官それぞれで真摯に議論を開始すべき時が来ていることは、国、地域両方のレベルで異論のないことであろう。畜産現場では、全ての獣医科大学に、全ての獣医学生に対して実習を含め基本的な疫学を、疫学専門家から学べる教育を提供する要望が強いことが今回明らかとなった。畜産学科でも家畜衛生教育はされているはずであり、この中に疫学の概念を入れることは生産者や畜産関係者の間に疫学の理解を醸成する上で、大変重要であると考えられた。

卒後教育に関して、畜産現場で疫学専門家による定期的研修を開催する要望は高いが、現在わが国の研究機関と大学に配置されている疫学者はまだ少数であり、全国の各都道府県に広く行き渡らせるには体制が脆弱すぎることを、今回アンケート調査結果と自由記述から指摘されたと言える。全国の獣医科大学で疫学教育体制を整備するならば、大学に勤務する疫学者の数が増加し、各地域で獣医師に対する卒後教育をすることは可能になるかも知れない。本調査にご協力いただいた都道府県職員の 22.2% は農研機構動物衛生研究部門（所）の研修で疫学を学んでおり、全国都道府県に勤務する獣医師が疫学に触れている事実から、この取り組みの成果は大きいと言える。都道府県職員以外で、同部門で疫学研修を受講したと回答する人がいることから、都道府県を退職し転職する方々の中にも疫学を知る人材がいることを認識することが出来た。自由記述から、卒後教育として、現在国立感染症研究所で実施されている実地疫学専門家養成コースの獣医版設置の意見があった。畜産現場においては、家畜診療施設には膨大な診療データがあるため、臨床獣医師の疫学利用が期待され、疫学の卒後教育は都道府県職員に限定しない方が良いかも知れない。そして疫学を身に付けた獣医師が、調査結果にあるような、生産者が選択のしやすいエビデンスを分かりや

すく提供し、効果的な疾病予防に取り組んでいく。

疫学体制の強化には大学での教育研究体制拡充に加え、地方自治体における疫学ポストの創設も効果的である。本調査では都道府県勤務獣医師はそれ以外の回答者と比較して、地方自治体における疫学ポストの創設についてより強く必要性を認識していた。地方自治体レベルで疫学担当者を置くには地理的に狭いという制約がある指摘はあった。しかし地域特有の疾病状況を把握するには地方自治体の中でも有用であるし、近隣県との共同研究も有用である。この点で、各地域の疫学拠点を担う県を設定することも有用かも知れない。

現在目覚ましく社会にAIが普及しており、畜産現場においても例外ではない。しかし疫学の概念の理解が畜産現場に普及しなければ、AIを効果的に使用することはできないであろう。AIを導入するにはデータの電子化は必要であり、家畜診療施設や都道府県においても速やかなデジタルトランスフォーメーションが起こることを期待したい。そこで、畜産現場で疫

学を用いることが当たり前のパラダイムシフトが成功すると、間違いなく日本の畜産の強靱化に繋がるであろう。

最後に忘れてはならないのは、獣医師、生産者、畜産技術者、関係者は人であるということである。疫学・統計を最初に学ぶ時の初学者への接し方や、関係者皆が「腹に落ちる」ステップの取り方が、疫学がそのポテンシャルを発揮するには必要不可欠であり、それ自体が疫学の要素に含まれていることが、今回の調査で改めて再確認されたのではなかろうか。

### 【謝辞】

アンケート調査にご回答頂いた皆様に心より感謝申し上げます。アンケートの質問設計に当たっては、家畜感染症事務局の鹿児島大学乙丸孝之介先生、酪農学園大学菊佳男に加え、北海道の信本聖子先生、熊本県の村上美雪先生、NOSAI宮城の松田敬一先生、明治大学の佐々木羊介先生に大変有用なご意見を頂きましたことに深謝申し上げます。