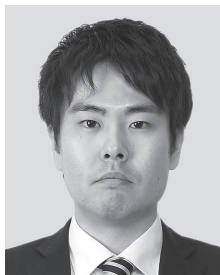


牛のブルセラ症及び結核の清浄性確認サーベイランス

村藤義訓[†] (国研農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究部門 越境性家畜感染症研究領域)

1 はじめに

牛のブルセラ症と結核は、ともに家畜伝染病予防法（以下「家伝法」という。）において法定伝染病に定められており、また、同法第5条に基づく発生予防のための検査として、少なくとも5年ごとに定期検査が行われてきたことから、家畜衛生の分野では同時に議論されることが多い。このブルセラ症や結核の定期検査をはじめ、国内では複数の疾病においてサーベイランスが実施されている[1]。サーベイランスとは、疾病などの対策を目的に、組織的にデータを収集し、収集したデータを継続的に分析し、分析結果を還元する一連の活動と定義されている[2]。国内の家畜疾病サーベイランスも、疾病の浸潤状況の把握や、疾病の清浄化、清浄性の確認のためなど、さまざまな目的で実施されている。特に、現在政府が主導している畜産物の輸出促進の観点からも、国内における疾病の清浄性を証明することは、輸出相手国が求める条件を満たすために不可欠な要素である。そのためには、科学的に妥当な実施計画及び実施手法に基づく適切なサーベイランスの実施が必要となる。本稿では、そのようなサーベイランスの1例として、国内における牛のブルセラ症と結核の清浄性の確認を目的として、2018年度から2020年度の3年間にかけて実施された、全国的な清浄性確認サーベイランスについて紹介する。

2 牛におけるブルセラ症と結核

(1) ブルセラ症

牛のブルセラ症の原因菌は、ブルセラ属菌であり、牛のみでなく山羊、羊、豚、馬を含む家畜や犬などにも感染する。また、ブルセラ属菌は人にも感染することから、ブルセラ症は公衆衛生上も重要な人獣共通感染症である。動物のブルセラ症は基本的に生殖器系疾患であり、

特に畜産経営上問題となるのは繁殖用雌畜の流産であるが、出産時以外は無症状に経過する。おもに感染動物の出産時に生じる流産胎児、悪露、陰排出物などに直接接触することで感染が成立するが、乳、血液、尿や精液によっても伝播するとされる。一部の感染動物はキャリア（無症候性保菌動物）となることが知られており、環境中に長期間にわたって排菌するため急速な感染拡大の原因となる。海外ではワクチンを用いた予防対策を行っている国もあるが、日本では輸入検疫と摘発・淘汰による対策が実施されており、ワクチンは使用されていない。

牛のブルセラ症は世界中で確認されているが、豪州、ニュージーランド、一部のEU諸国などでは清浄化されている。米国では、家畜においては撲滅に近い状況となっているが、一部地域の野生動物で定着し問題となっている。

(2) 結核

牛の結核の原因菌は、結核菌群であり、おもに牛型結核菌による。牛型結核菌は、おもに牛に病気を起こすが、温血動物全般に感染することが知られており、人にも感染することから牛結核は人獣共通感染症である。潜伏期間は数カ月から数年に及び、感染動物は病態が進行するまでは特段の臨床症状を示さないのが一般的である。肺やその周辺リンパ節に肉芽腫性病変を形成することが多く、牛ではと畜場での食肉検査の過程で摘発されることが多い。主要な感染経路は、気道を介した飛沫感染であり、病巣から排出されたエアロゾルを吸入することにより感染する。まれに汚染された餌、水、牧草などを介した経口感染があり、この場合は腸管に病巣を形成する腸結核となる。本病には有効な予防法や治療法はなく、結核検査による感染動物の早期発見と淘汰が重要である。

牛結核は世界中で確認されており、特に、アフリカ、アジア、南アメリカでは有病率が高いとされる。多くの先進国の家畜の牛においては、清浄化されたかそれに近

[†] 連絡責任者：村藤義訓 (国研農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究部門 越境性家畜感染症研究領域)

〒305-0856 つくば市観音台3-1-5 ☎029-838-7769 FAX 029-838-7793

E-mail : muratoy029@affrc.go.jp

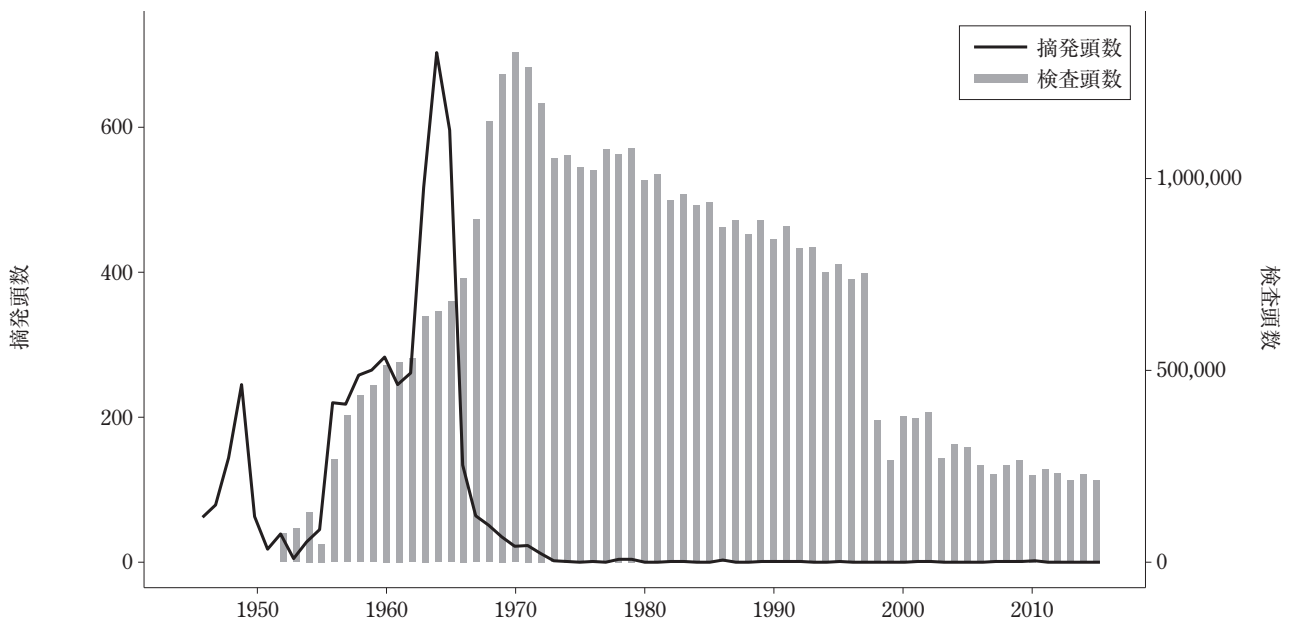


図1 牛のブルセラ症の摘発頭数と検査頭数の推移

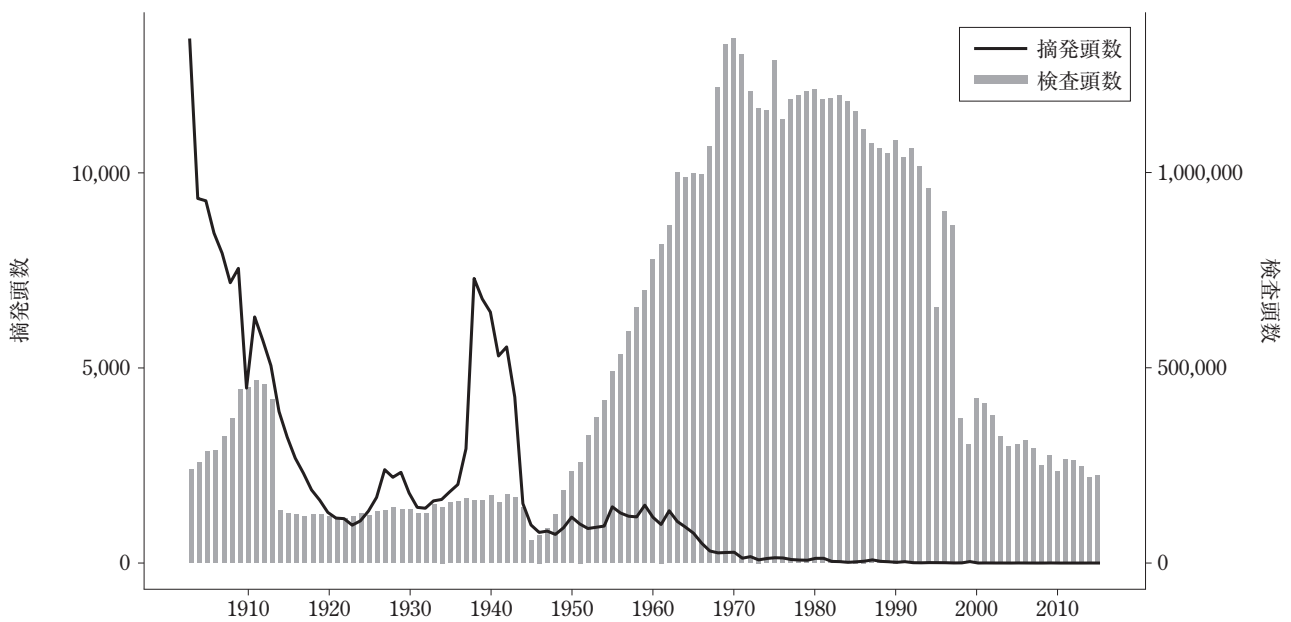


図2 牛の結核の摘発頭数と検査頭数の推移

い状況であるが、カナダ、英国、米国、ニュージーランドでは野生動物を感染源とする家畜の感染が大きな問題となっている。

(3) 日本における両疾病へのこれまでのサーベイランスと近年の発生状況

牛における結核のサーベイランスの歴史は古く、1901年に公布された畜牛結核予防法に由来しており、その後1948年に家伝法に統合され、現在にいたっている[3, 4]。一方、ブルセラ症は1922年に家伝法が制定された際に法定伝染病（家伝法制定当時の名称は「牛の伝染性流産」であった。）として定められ、1956年から

全国の牛を対象にサーベイランスが行われるようになった[3, 4]。両疾病のサーベイランスは、原則として国内で飼養されるすべての搾乳牛と種雄牛を対象に、少なくとも年1回の検査を実施することとして進められてきた。こうした検査により、1960年代までは両疾病ともに多くの感染牛が確認されていたが、サーベイランスによる陽性牛の摘発・淘汰によって清浄化が進展し、毎年の摘発頭数は急速に減少した。摘発頭数の減少に対応して、当初は少なくとも1年に1回の頻度で行われていた検査は、1975年からは少なくとも2年に1回、1998年からは少なくとも5年に1回と、次第に緩和されていった(図1, 2)。

ブルセラ症では、1970年を最後に菌が分離された事例はなく、その後2010年までは散発的に発生報告があるが、菌分離を伴わない抗体陽性のみの確認であり、いわゆるシングルトリアクター（清浄群でまれに確認される単独の抗体陽性個体）であると考えられている。また、結核では、過去には家畜の牛（1999年）のほかに、輸入鹿（1988年）や動物園の鹿（2009年）において、ウシ型結核菌の分離を伴う牛結核の散発的な発生が確認されたが、近年では、数年に一度程度のスクリーニング検査で陽性反応を示す牛が確認されるのみで、これらは感染によらない非特異的な反応である可能性が高いと考えられている。

3 ブルセラ症と結核のサーベイランスの見直し

国内では、ブルセラ症では2010年、結核では2014年を最後に飼養牛での新たな発生が確認されておらず、両疾病の清浄化が進展してきた。このため、従来の家伝法第5条に基づく定期的な全頭検査によるサーベイランスから、より効率的なサーベイランスに変更することが検討された。

疾病の流行時には、想定される有病率が高いため、定期的な全頭検査による摘発・淘汰が効果的であった。一方、清浄化が進展した状態では、想定される有病率が非常に低いため、全頭検査や症状を示さない個体の無作為抽出による検査では検査を受ける個体のほとんどが陰性となり、感染個体の発見に要するコスト（検査費用や人件費）が過大になってしまう。このような状況では、流行地域からの導入個体や症状を示す個体などの感染リスクの比較的高い集団を対象として重点的に検査を実施する、リスクベースのサーベイランスがより効率的である。清浄化のためのサーベイランスからリスクベースのサーベイランスに移行するためには、対象疾病について、国内における清浄性を証明する必要があると考えられた。

国際獣疫事務局（以下「WOAH」という。）が定める国際基準である陸生動物衛生規定（Terrestrial Animal Health Code）（以下「陸生動物コード」という。）では、両疾病の清浄性を主張するためには、国内の農場の99.8%の農場において感染がないことを証明する必要があるとされていた [5]。しかし、家伝法第5条に基づく定期検査では肉用繁殖牛がほとんど検査されていないことなどから、これまでの検査結果を根拠として、陸生動物コードの基準を満たすことは困難と考えられた。このため、陸生動物コードにおける清浄国の要件を満たす「清浄性確認サーベイランス」を行い、清浄国として認められたのち、リスクベースのサーベイランスを主体としたより効率的な「清浄性維持サーベイランス」へ移行することとなった。

4 清浄性確認サーベイランス

陸生動物コードで規定される清浄国の要件を満たすため、2018年4月1日から2021年3月31日にかけて、「清浄性確認サーベイランス」が実施された。なお、このサーベイランスの実施に伴い、家伝法第5条に基づく両疾病の定期検査が廃止された。清浄性確認サーベイランスは、ブルセラ症と結核を対象とした能動的サーベイランスと、ブルセラ症を対象とした受動的サーベイランスである流産サーベイランスで構成されている。

(1) 能動的サーベイランス

陸生動物コードでは、国内の牛群の清浄性を確認するための要件として、3年間の検査で国内の99.8%の農場の清浄性を証明することが求められている。このためには、仮に国内の0.2%以上の農場で感染があった場合に95%以上の確率で摘発できる農場数（95/0.2サーベイランス：約1,500戸）を検査してその清浄性を確認すればよいことになる。一方、陸生動物コードでは「清浄農場が国内の牛の99.9%以上を代表すること」も規定されており、99.8%の農場の清浄性を確認しても、99.9%の個体の清浄性を担保することができないと考えられた。このため、99.9%の農場の清浄性を証明することとし、仮に国内の0.1%以上の農場で感染があった場合に、95%以上の確率で摘発できる農場数（95/0.1サーベイランス：約3,000戸）を3年間かけて検査することとなった。

検査農場数は、乳用牛及び肉用牛の飼養農場数に基づいて都道府県ごとに配分され、各都道府県では検査農場数に応じて検査対象農場を無作為に抽出して検査が実施された。検査対象農場では、仮に10%以上の個体が感染していた場合に95%以上の確率で摘発できる頭数（95/10サーベイランス：約30頭）の検査が実施された。農場当たりの検査頭数に関しては、陸生動物コードには規定されていなかったことから、国内の検査体制なども考慮して設定された。また、両疾病ともに、若齢牛が感染している可能性が低いことを考慮して、検査対象農場では経産牛から検査対象牛を無作為に抽出して検査が実施された。

ブルセラ症では、採取した血清について、急速凝集反応またはエライザ検査によりスクリーニング検査が実施され、陰性以外の結果が得られた場合には、エライザ検査により本検査が実施された。また、結核では、ツベルクリン検査により、スクリーニング検査及びスクリーニング検査陽性事例に対する本検査が実施された。両疾病ともに、本検査陽性事例に対しては病性鑑定殺後、病理組織検査及び細菌培養試験による確定診断が実施されることとされた。

(2) 流産サーベイランス

ブルセラ症については、流産すると大量の菌を排泄して抗体が陽転する本病の特性を踏まえて、流産事例を対象とした検査（流産サーベイランス）を実施することが、陸生動物コードに基づく清浄性の証明のための要件に含まれている。前もって検査すべき頭数を定めて無作為に選ばれた個体を検査する能動的サーベイランスに対し、流産などの一定の条件を満たす個体に限って検査する方法は受動的サーベイランスと呼ばれる。日本では、これまでブルセラ症を対象としたこのような受動的サーベイランスは行われてこなかったため、清浄性確認サーベイランスの取組の一部として、新たに流産サーベイランスを実施することとなった。具体的な方法としては、死産や流産の発生があった場合には、家畜保健衛生所に連絡をするように農場や臨床獣医師などに周知し、連絡を受けた家畜保健衛生所などが死流産をした母牛とその胎子について検査を行った。死流産をした母牛の血清については、急速凝集反応またはエライザ検査によるスクリーニング検査が実施され、スクリーニング検査で陰性以外の結果が得られた場合には、エライザ検査により本検査が実施された。また、本検査陽性事例に対しては病性鑑定殺後、病理学的検査及び細菌学的検査による確定診断が実施されることとされた。

(3) 清浄性確認サーベイランスの結果と清浄化宣言

3年間の清浄性確認サーベイランスにおいて、能動的サーベイランスでは、結核では全国で3,167戸、43,691頭、ブルセラ症では3,164戸、43,357頭の牛が検査され、すべての牛で陰性が確認された。また、流産サーベイランスでは、全国で971件の死流産の検査が実施され、すべての事例で陰性が確認された。

農林水産省は、このサーベイランスの結果に加え、牛のブルセラ症及び結核に対すると畜場における検査体制や輸入検疫体制などに関する記載を含む報告書を取りまとめ、WOAHに対し両疾病の清浄化宣言を提出した。この清浄化宣言の内容はWOAHにより検討された後、2021年4月1日を開始日として、WOAHのウェブサイトに掲載された [6]。

5 清浄性維持サーベイランス

清浄性確認サーベイランスで陽性事例が確認されなかったことから、2021年4月1日以降は清浄性維持サーベイランスに移行することとなった。国内に感染牛がないことの証明を目的とした清浄性確認サーベイランスと異なり、清浄性維持サーベイランスでは、海外からの

新たな侵入などによる発生を早期に摘発することが目的となる。両疾病は感染しても顕著な症状を示さないことも多いことから、農場からの異状の通報だけでは早期摘発が困難と考えられる。一方、清浄化以前に実施されてきたような全頭検査や、臨床症状を伴わない個体の無作為抽出検査では、効率的に感染牛を摘発することは困難といえる。このため、清浄性維持サーベイランスでは、海外からの感染リスクの観点から重要な輸入牛と、万一に感染が確認された場合に影響が大きい種畜を対象として検査を実施することとされた。また、ブルセラ症の流産サーベイランスに関しては、陸生動物コードにおいて、清浄化後も実施すべきと規定されていることから、清浄性維持サーベイランスにおいても引き続き実施されることとされた。

6 おわりに

本稿では、戦前または戦後からの長きにわたる定期的な検査による摘発と淘汰により、国内での清浄化を成し遂げた牛のブルセラ症と結核について、これまでの清浄化までの道のりや清浄性確認サーベイランス、また今後の清浄性維持サーベイランスについて紹介した。清浄性維持サーベイランスに移行してから2年が経過するが、この間、ブルセラ症と結核ともに感染牛の摘発は認められていない。しかし、両疾病ともに、海外では依然として家畜や野生動物での発生が確認されていることから、ふたたび国内での発生があった場合に備え、サーベイランスの実施だけでなく、これまでに積み上げてきた検査・診断技術や有事の際の防疫体制を維持していくことが大切である。

参 考 文 献

- [1] 山本健久, 早山陽子: 家畜疾病サーベイランスの最近の取り組み, 獣医学雑誌, 26, 116-125 (2022)
- [2] 小林創太: サーベイランス, 獣医学, 獣医学会編, 第三版, 102-105, 近代出版, 東京 (2022)
- [3] 荒井 研, 浦池五四郎, 清水 明, 高村 禮, 矢崎信夫: 家畜防疫, 家畜衛生史, 184-443, 日本獣医師会, 東京 (1982)
- [4] 杉浦勝明: 家畜伝染病予防法改正の変遷, 日本獣医学雑誌, 50, 1-14 (2013)
- [5] World Organisation for Animal Health : Terrestrial Animal Health Code (2023), (<https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/>), (accessed 2023-06-05)
- [6] 農林水産省: 我が国の牛のブルセラ症及び結核の清浄化宣言について (2023), (<https://www.maff.go.jp/j/press/syouan/douei/220830.html>), (参照 2023-06-05)