

3. シカとイノシシにおける細菌およびウイルスの血清疫学調査

あお き ひろ し
青 木 博 史
Hiroshi AOKI

病原体の侵入を受けると体内に産生される抗体は、時間経過とともに量的に変化するが、抗体の種類によっては比較的長期間維持されることから、その推移や集団内の分布をみることによって感染状況を推察することが可能となる。特に、血清抗体を指標として集団内の感染状況または感染動態を推測することを主とした学問を「血清疫学」といい、リスク因子の探索や、発生率の推定などに応用されている。

血清疫学的調査を野生動物に適応する際には、採血や検体保存方法、流行する病原体の抗原性、あるいは検査結果の解釈など、留意しなければならないことも多いが、全体像を把握する手段の一つとして有用である。そこで、野生獣由来食肉の安全性確保に資することを目的として、野生のシカおよびイノシシにおける病原細菌および病原ウイルスの感染状況を把握するとともに、野生動物と生産動物間の病原微生物の伝播について考察するため、血清抗体調査を実施した。対象病原体として、血清抗体を誘導する環境常在菌としても知られる豚丹毒菌と、感染経路の異なる牛ウイルス性病原体3種類を例に挙げる。

I. 豚丹毒の血清疫学調査

被検血清には、2011年から2012年に北海道東部

で捕獲されたエゾシカ血清26検体、九州北東部で狩猟されたニホンジカの血清26検体（シカ血清計52検体）、ならびに九州北部で狩猟されたイノシシ血清48検体を用いた。微量のシカ血清の検査が可能なマイクロプレートを用いた豚丹毒菌発育凝集（GA）試験と、生菌を用いない市販の豚丹毒菌ラテックス吸着凝集抗原を用いたラテックス凝集（LA）試験を実施した。いずれの試験でも、シカおよびイノシシの血清から *Erysipelothrix* 属菌に反応する抗体が検出され、その陽性率は92～100%に達した（表1）。GA抗体価の幾何平均値（GM）は全体で11.6を示したが、動物別ではシカよりもイノシシの方が抗体価は高く、試験法の比較ではGA抗体価よりLA抗体価の方が有意に高かった（対応のある *t* 検定、有意水準1%）。検出された抗体価の分布と、年齢、性別または体重との間に関連性は見られなかった。

本調査では菌分離は実施していないが、血清調査の結果からみても、*Erysipelothrix* 属菌に感染している、または過去に感染していたシカおよびイノシシはかなり多く、年齢や性別に関係なく *Erysipelothrix* 属菌の暴露を受けていると推察される。特に、GA抗体価64～128倍を示すイノシシが多数存在し、LA抗体価64～128倍を示すシカも検出されており、*Erysipelothrix* 属菌の重度の暴露を受けた個体が少な

表1 シカおよびイノシシの血清における *Erysipelothrix* 属菌に対するGAおよびLA抗体の検出

| 検体数 | GA抗体 | | | | LA抗体 | | | |
|-------|---------|------|-----|-----|---------|-------|-----|-----|
| | 陽性数(%) | GM | 最高値 | 中央値 | 陽性数(%) | GM | 最高値 | 中央値 |
| エゾシカ | 26(100) | 8.00 | 16 | 8 | 25(96) | 14.32 | 128 | 16 |
| ニホンジカ | 24(92) | 7.12 | 16 | 8 | 25(96) | 27.86 | 128 | 32 |
| イノシシ | 45(94) | 18.7 | 128 | 16 | 48(100) | 33.9 | 128 | 16 |
| 100 | 95(95) | 11.6 | 128 | 8 | 98(98) | 25.88 | 128 | 32 |

GA：豚丹毒菌生菌発育凝集、LA：豚丹毒菌ラテックス吸着凝集抗原を用いたラテックス凝集、GM：幾何平均値

からず存在していると考えられる。*Erysipelothrix* 属には、*E. rhusiopathiae*、*E. tonsillarum*、*E. inopinata* および未命名1菌種の計4菌種が含まれ、そのうち *E. rhusiopathiae* は豚丹毒の主要な起因菌とされている。また、本菌は豚以外の哺乳類や鳥類にも感染し、人に感染した場合には類丹毒を引き起こす。家畜伝染病予防法における届出伝染病に指定されている豚丹毒は、と畜場法において、とさつの禁止、解体の禁止、全部廃棄の対象となる疾病でもある。食用に供され得る野生のシカやイノシシにおける豚丹毒菌の感染状況についての情報は不足していたが、今般の調査によって野生獣食肉を利用するにあたっての重要な知見が得られたといえる。特に、*Erysipelothrix* 属菌の感染経路を考えると、経口感染よりもむしろ食肉への利用過程（解体処理や食肉加工など）において、*Erysipelothrix* 属菌感染による人の健康危害も考慮すべきである。野生のシカやイノシシを食肉利用する際には、肉眼病変の発見と廃棄などの留意が必要であると考えられる。

また、本調査では、市販の豚丹毒菌ラテックス吸着凝集抗原による検査も並行して実施した。当検査は生菌を使用しないなどの利便性もあることから、イノシシにおける *Erysipelothrix* 属菌抗体の簡便なスクリーニング法として LA 反応の有用性を今後も検証していく価値があるものと思われる。

II. 牛ウイルス性疾病の血清疫学調査

野生動物と産業動物間での病原微生物の伝播リスク評価に資することを目的に、前述のシカ血清計52検体を用いて、牛ウイルス性下痢ウイルス (BVDV)、伝染性鼻気管炎ウイルス (IBRV) および牛白血病ウ

イルス (BLV) の血清調査を行った。BVDV 抗体と IBRV 抗体の検出にはウイルス中和試験を用いた。BLV 抗体の検出には市販の BLV 抗体エライザを用いたが、あらかじめシカ血清と HRP 標識プロテイン G との結合能で S/P 値を補正することとした。感染経路が異なる3種類のウイルス性疾病を指標に血清調査を行ったが、BLV 抗体および IBRV 抗体は検出されず、BVDV 抗体が52検体中1検体から検出されるに留まった(表2)。いずれの疾病も家畜伝染病予防法の監視伝染病に指定され、調査時期と同じ2011～2012年度における牛における報告数は、IBRVが46戸462頭(うち北海道9戸233頭、九州当該地域1戸1頭)、BVDVが236戸517頭(うち北海道150戸296頭、九州当該地域2戸2頭)、BLVが2,646戸3,855頭(うち北海道368戸578頭、九州当該地域4戸86頭)であり、全国的に分布・発生している疾病である。一方、野生のシカの生息頭数は年々増加している傾向にあり、エゾシカの2011年推定生息数64万頭、ニホンジカの2011年度推定個体数は261万頭(中央値)と報告されている(環境省)。また、エゾシカの移動距離が最長100kmに達するとの報告もあることから、シカの行動圏または交差範囲は広いと推察できる。このような状況と調査結果を踏まえると、行動地域の交差程度、接触頻度、あるいはウイルス感受性が不明であり、対象疾病の性質も考慮する必要があるものの、①牛ウイルス性疾病が牛-シカ間で伝播する可能性は必ずしも高くなく、②本調査における対象疾病がシカ群内で維持されている可能性は低い、などが推察される。環境中に維持される病原微生物や、既にシカ群で検出される感染症に対して重点的に対策を講じることが効果的であることを支持する結果と考えられる。

表2 シカにおける牛ウイルス性疾病の抗体検査結果

| | 検体数 | 抗体陽性数(%) | | | |
|-------|-----|-------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| | | BLV ^{*1} | BVDV-1 ^{*2} | BVDV-2 ^{*2} | IBRV ^{*2} |
| エゾシカ | 26 | 0 | 1(1.9) | 0 | 0 |
| ニホンジカ | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 計 | 52 | 0 | 1 | 0 | 0 |

*1: S/P値0.23以上をBLV抗体陽性とした。

*2: ウイルス中和抗体価2倍以上を各ウイルスの抗体陽性とした。

BVL: 牛白血病ウイルス、BVDV-1: 牛ウイルス性下痢ウイルス1型

BVDV-2: 牛ウイルス性下痢ウイルス2型、IBRV: 伝染性鼻気管炎ウイルス