

## 犬ブルセラ病の現状と清浄化に向けての課題

片岡 康† (日本獣医生命科学大学獣医学部准教授)



### 1 はじめに

近年、日本各地で犬のブルセラ病が散発発生し、ブルセラ病が人獣共通伝染病であるため、その度にマスコミ等で大きく取り上げられ大きな社会問題となってきている。

一方、わが国における家畜のブルセラ病は、家畜伝染病予防法に則り2003年以降発生がなく、ほぼ撲滅に近い状態になっていると考えられる。しかしながら、伴侶動物である犬におけるブルセラ病は、法的処置がないために予防措置、検査体制等が全くとられていないのが現状であり、現在まで全くの放置状態になっているため、未だその発生が認められている[1-3]。

本稿では、わが国における犬ブルセラ病の現状について述べ、その清浄化に向けてどのような対策をとれば良いのかを考えてみたい。

### 2 ブルセラ病の原因とその病原性

ブルセラ病は、*Brucella melitensis* (ブルセラ・メリテンシス) が感染して起こる伝染病であり、牛、めん羊、山羊、豚などの家畜の他、犬やげっ歯類にも感染が起り、さらに人にも感染する人と動物の共通感染症である。

以前の獣医微生物学の教科書等には、ブルセラ属菌には*B. abortus*, *B. melitensis*, *B. canis* など数菌種が存在し、それぞれの宿主に対してブルセラ病を引き起こし、特に*B. abortus*や*B. melitensis*は病原性が強く、*B. canis*は病原性が弱いと記されていた。しかしながら、現在では遺伝学的な分類に基づき、ブルセラ属には*B. melitensis* 1菌種のみが存在し、それぞれ菌種とされていた*B. abortus*や*B. canis*などは、*B. melitensis*の一つの生物型として分類されている[4, 5]。

すなわち、ブルセラ病の原因は*B. melitensis*であり、どの動物においてもブルセラ病は同じ病原細菌が感染して起こっているのである。以前は菌種とされていたもの

が、現在では牛型 (*B. Abortus*), 山羊型 (*B. Melitensis*), 羊型 (*B. Ovis*), 豚型 (*B. Suis*), 犬型 (*B. Canis*), ネズミ型 (*B. Neotomae*) の6つの生物型に分類されている(表1)。このうち犬に感染するタイプは、牛型、山羊型、豚型および犬型であり、犬ブルセラ病の原因として最も多い犬型のブルセラは、犬と人以外に感染することはない[6]。

ブルセラという病原細菌について、犬型の菌は病原性が弱いと誤解をしている人が非常に多いが、遺伝学的に分類するとブルセラは*B. melitensis* 1菌種であるため、感染する動物に差異があっても、その病原性には大差がないことを理解してほしい。獣医微生物学の教科書等には、ブルセラの中でも生物型犬型の*B. Canis*は病原性が弱いと記されているが、これはあくまでもブルセラ属の中では病原性が低い方であり、病原細菌全体を見た場合、炭疽菌やペスト菌と同等レベルの病原性を有することが明らかにされている。

これを支持する科学的な根拠として、病原細菌の危険度レベル (Biosafety Level: BSL) による分類がある(表2)。この危険度レベルというのは、人に対する病原性から病原微生物を分類し、危険度レベルにあわせた特殊な施設において病原微生物を取り扱わないと、病原微

表1 *Brucella melitensis*の各生物型と各種動物に対する病原性

| 動物            | <i>B. Abortus</i> | <i>B. Melitensis</i> | <i>B. Suis</i> | <i>B. Canis</i> | <i>B. Ovis</i> |
|---------------|-------------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------|
| 牛             | +                 | +                    | +              | -               | -              |
| バッファロー        | +                 | +                    | -              | -               | -              |
| バイソン          | +                 | -                    | -              | -               | -              |
| めん羊           | +                 | +                    | +              | -               | -              |
| 山羊            | +                 | +                    | -              | -               | -              |
| 豚             | +                 | +                    | +              | -               | -              |
| 犬             | +                 | +                    | +              | +               | -              |
| らくだ           | +                 | +                    | -              | -               | -              |
| カリブー/<br>トナカイ | -                 | -                    | +              | -               | -              |
| エルク           | +                 | -                    | -              | -               | -              |
| 馬             | +                 | +                    | +              | -               | -              |
| げっ歯類          | +                 | +                    | +              | -               | -              |
| 人             | +                 | +                    | +              | +               | -              |

† 連絡責任者: 片岡 康 (日本獣医生命科学大学獣医微生物学教室)

〒180-8602 武蔵野市境南町1-7-1

☎0422-31-4151(内線255) FAX 0422-31-4560

E-mail: ykataoka@nvlu.ac.jp

表2 病原微生物の中で病原細菌の危険度レベル分類

| 危険度レベル                                  | 内 容   | 病原細菌                                       |
|---|---|--|
| レベル1<br>個体及び地域社会に対する<br>低危険度            | 人に疾病を起し、あるいは動物に獣医学的に重要な疾患を起す可能性のないもの  | レベル2, 3, 4に分類される以外の細菌                      |
| レベル2<br>個体に対する中等度危険度,<br>地域社会に対する軽微な危険度 | 人あるいは動物に病原性を有するが、実験室職員、地域社会、家畜、環境等に対し、重大な災害とならないもの、実験室内で曝露されると重篤な感染を起す可能性はあるが、有効な治療法、予防法があり、伝播の可能性は低いもの | 百日咳菌、破傷風菌、ジフテリア菌、インフルエンザ菌、レプトスピラ、淋菌、コレラ菌など |
| レベル3<br>個体に対する高い危険度,<br>地域社会に対する低危険度    | 人に感染すると重篤な疾病を起こすが、他の個体への伝播の可能性は低いもの   | 炭疽菌、ブルセラ、結核菌、鼻疽菌、チフス菌、ペスト菌                 |
| レベル4<br>個体及び地域社会に対する<br>高い危険度           | 人又は動物に重篤な疾病を起こし、罹患者より他の個体への伝播が、直接又は間接に起こり易いもの   | 病原細菌ではなし                                   |

表3 わが国における犬ブルセラ病の疫学調査

| 地 域       | 調査年           | 試験方法          | 陽性頭数/検査頭数<br>(陽性率)             |
|-----------|---------------|---------------|--------------------------------|
| 青 森       | 1991          | 試験管凝集反応       | 5/259 (1.9%)                   |
|           |               | 細菌分離          | 1/48 (2.1%)                    |
| 東北地方      | 1977          | 試験管凝集反応       | 24/315 (7.6%)                  |
|           |               | 細菌分離          | 2/315 (0.6%)                   |
| 九州地方      | 1977          | 試験管凝集反応       | 27/1,739 (1.6%)                |
| 東京近郊      | 1974~<br>1977 | 試験管凝集反応       | 27/945 (2.9%)                  |
|           |               | 細菌分離          | 12/459 (2.6%)                  |
| 岐阜・<br>滋賀 | 1976~<br>1977 | 試験管凝集反応       | 52/1,186 (4.4%)                |
|           |               | 細菌分離          | 33/1,186 (2.8%)                |
| 岐 阜       | 1989          | 試験管凝集反応       | 5/199 (2.5%)                   |
|           |               | ELISA<br>細菌分離 | 24/199 (12.1%)<br>3/199 (1.5%) |
| 青 森       | 1991          | 試験管凝集反応       | 5/259 (1.9%)                   |
|           |               | 細菌分離          | 1/48 (2.1%)                    |
| K 市       | 2004          | 試験管凝集反応       | 3/102 (2.9%)                   |
| K 市       | 2005          | 試験管凝集反応       | 6/115 (5.2%)                   |
| K 市       | 2006          | 試験管凝集反応       | 2/158 (1.3%)                   |
| 不 明       | 2006          | 試験管凝集反応       | 0/104 (0.0%)                   |
| 東日本       | 2006          | 試験管凝集反応       | 41/318 (12.9%)                 |
|           |               | ラテックス凝集反応     | 12/318 (3.8%)                  |
|           |               | PCR           | 5/318 (1.6%)                   |

生物が拡散し地域住民のみならず人類そのものにも悪影響を与える可能性があるとして全世界ほぼ共通の考え方で統一されており、わが国でも人の感染症法に病原微生物の取り扱いを含めて規定されている。

後に述べるが、この病原微生物の危険度レベルの考え方が犬ブルセラ病研究の大きな障害となり、特殊な施設を持たない研究所や大学では犬ブルセラ病の研究が出来ないのである。

表4 わが国における人のブルセラ症の発生状況

| 年              | 患 者 数             |
|----------------|-------------------|
| 1933~1999.3月まで | 58                |
| 1999           | 0                 |
| 2000           | 0                 |
| 2001           | 0                 |
| 2002           | 1                 |
| 2003           | 0                 |
| 2004           | 0                 |
| 2005           | 2                 |
| 2006           | 5                 |
| 2007           | 1                 |
| 2008           | 4 (埼玉1, 静岡1, 愛知2) |
| 2009           | 1 (埼玉)            |

### 3 わが国における犬ブルセラ病の発生状況

犬ブルセラ病は、1960年代に米国で犬の流産が多発した際に発見され、その後世界的に報告されるようになった。わが国では、1970年代に入り実験用ビーグル犬、家庭犬、野犬などで報告があり、全国規模で発生があるのではないかと考えられている [1-3]。

犬ブルセラ病の場合、家畜ではないために家畜伝染病予防法による報告義務がない。したがって、その発生の詳細については明らかにされていないのが現状である。そこで、現在までに犬ブルセラ病の抗体検査や菌分離などを行った報告をまとめてみた (表3)。このデータから判断すると、わが国では少なくとも数パーセントの割合で犬型ブルセラ菌を保菌している犬がおり、ブルセラ病は発病していないが不顕性感染の犬が全国的にまん延しているものと判断される。

### 4 わが国における人のブルセラ病の発生状況

人のブルセラ症は、*B. melitensis* の感染によって起こる全身感染を引き起こす病気であり、動物あるいは畜産物からの感染が主とされている。人に感染するブルセラ

表5 溶血検体と非溶血検体における試験管凝集価の比較

| 検体No. | 血清希釈倍数 |     |     |      |      |      |        |        | 抗体価   | 判定 |
|-------|--------|-----|-----|------|------|------|--------|--------|-------|----|
|       | ×20    | ×40 | ×80 | ×160 | ×320 | ×640 | ×1,280 | ×2,560 |       |    |
| 1-1   | 5      | 5   | 4   | 5    | 5    | 5    | 5      | 5      | <20   | 陰性 |
| 1-2   | 4      | 3   | 2   | 2    | 2    | 2    | 3      | 3      | 2,560 | 陽性 |
| 2-1   | 4      | 3   | 3   | 3    | 4    | 4    | 4      | 4      | 160   | 陽性 |
| 2-2   | 5      | 4   | 2   | 2    | 2    | 3    | 4      | 4      | 640   | 陽性 |
| 3-1   | 4      | 5   | 5   | 5    | 5    | 5    | 5      | 5      | <20   | 陰性 |
| 3-2   | 5      | 3   | 3   | 2    | 3    | 4    | 5      | 5      | 320   | 陽性 |

注) 1:100%凝集, 2:75%凝集, 3:50%凝集, 4:25%凝集, 5:0%凝集

菌は、山羊型 (*B. Melitensis*), 豚型 (*B. Suis*), 牛型 (*B. Abortus*), 犬型 (*B. Canis*) の4種類であり、人のブルセラ症は世界的に発生している。

わが国では、1933年に初めて報告されて以来、1999年3月までに58例の報告があった。国内感染者は主として牛型により、海外からの帰国者や実験室内感染では山羊型や豚型の感染が主であった。1999年4月以降は、感染症法で人のブルセラ症は届出義務が科せられ、現在までに14名の患者が報告されている(表4)。14名の患者の中で、少なくとも6名の患者が犬型 (*B. Canis*) の感染であることが判明している [2, 7]。

### 5 犬ブルセラ病の問題点

家畜の伝染病を規定する法律として、「家畜伝染病予防法」がある。この法律では、家畜に指定されている病気が発生した場合の予防法、まん延防止法、届出義務などが規定されている。この法律でいう家畜とは、牛、馬、豚、めん羊、山羊、鶏、うずら、あひる、みつばち、であり、さらに政令で、水牛、しか、いのしし、七面鳥が指定動物とされている。つまり、これ以外の動物で発生した伝染病は、すべて家畜伝染病予防法では対象外となる。すなわち、法律で定められていない動物に発生した重要な伝染病は、例え獣医師が診断しても届け出る義務がない。一方、犬が指定動物とされている法律は、残念ながら「狂犬病予防法」のみで、狂犬病以外の伝染病はすべて法律とは無関係である。

ブルセラ病という伝染病は、人を含めた動物にとって非常に重要な伝染病であるため、家畜(牛、水牛、しか、馬、めん羊、山羊、豚、鶏、うずら、あひる、七面鳥、みつばち)のブルセラ病は、家畜伝染病予防法でいわゆる「法定伝染病」に指定され、発生があった場合、直ちに防疫措置がとられるようになっている。また、人のブルセラ病は、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」、いわゆる感染症法で4類感染症に指定され、診断した医師は直ちに届け出る義務があることが規定されている。

以上のことから考えると、今後犬や猫などの伴侶動物に対して「伴侶動物の感染症予防法」なる法律を制定

し、この中で伴侶動物の重要な伝染病に対し、まん延防止のための方策を制定し、さらに人に伝播すると考えられる重要な疾病については、届出の義務とともに検査の義務化と飼育制限等について規定し、伴侶動物を飼育する飼育者に対しても伝染病まん延防止のための方策を義務付けることが必要となる。人が伴侶動物と末永く共生していくためには、伴侶動物が健康でなければならない、という最低限の健康レベルを維持するためにどうすればよいのかを考える時期に来たのではないかと考える。

もう一つの大きな問題は、犬ブルセラ病の診断法である。現状では、試験管凝集反応による診断法以外に市販ベースで応用できるものはない。しかし、この試験管凝集反応には大きな問題があり、検査する犬血清が溶血していると強陽性になってしまうことがある。試験的に同一個体の非溶血及び溶血血清を用いた試験管凝集反応を行ったところ、非溶血検体の凝集価に比較すると2~8管も溶血検体では抗体価が高く検出された(表5)。このことから、家畜におけるブルセラ病の診断法と同様に、複数の試験でもって陽性・陰性を判定する必要があると考えられる。また、臨床現場で応用できる犬ブルセラ病簡易的診断キットの早急なる開発が望まれる。

しかしながら、ブルセラ病に関する研究には大きな障害がある。先に述べたが、ブルセラ菌の危険度レベルの問題である。ブルセラ病の診断法やワクチンの開発研究を行うためには、ブルセラ菌を取り扱える施設が必要となる。わが国においてすべての獣医系、医学系大学や研究機関がブルセラ菌を取り扱えるとは限らないため、研究の進展がスローペースとなってしまふことが挙げられる。そのため、臨床現場で応用できる簡易診断法の開発やワクチン開発の遅れが予想されることから、ブルセラ研究のための予算補助等が必要であろう。

### 6 犬ブルセラ病対策

ブルセラ病の診断は、一般的に流産や精巢炎などの臨床症状を示さないと診断ができない。この理由として、ブルセラ菌に感染したとしてもすべての個体が発病するわけではなく、ほとんどの場合が臨床症状を示さず不顕



表6 Aブリーダーにおける犬ブルセラ病抗体検査

| 個体No. | 初回検査時 | 1カ月後   | 処置      |
|-------|-------|--------|---------|
| 1     | <×20  | <×20   |         |
| 2     | ×320  | ×320   | 殺処分     |
| 3     | ×320  | ×1,280 | 殺処分     |
| 4     | <×20  | ×20    |         |
| 5     | ×320  | ×320   | 殺処分     |
| 6     | ×80   | <×20   |         |
| 7     | ×80   | ×320   | 陽転（再検査） |
| 8     | ×320  | ×640   | 殺処分     |
| 9     | ×40   | ×40    |         |
| 10    | ×40   | <×20   |         |
| 11    | <×20  | ×40    |         |
| 12    | <×20  | <×20   |         |
| 13    | ×20   | ×20    |         |
| 14    | <×20  | <×20   |         |
| 15    | ×320  | ×640   | 殺処分     |
| 16    | ×640  | ×320   | 殺処分     |
| 17    | ×20   | ×20    |         |
| 18    | ×640  | —      | 殺処分     |
| 19    | <×20  | <×20   |         |
| 20    | <×20  | <×20   |         |
| 21    | ×320  | —      | 殺処分     |
| 22    | ×20   | ×40    |         |
| 23    | <×20  | <×20   |         |
| 24    | ×80   | ×160   | 陽転（再検査） |
| 25    | <×20  | ×20    |         |
| 26    | <×20  | <×20   |         |
| 27    | <×20  | ×40    |         |
| 28    | <×20  | <×20   |         |
| 29    | <×20  | ×20    |         |
| 30    | ×40   | ×40    |         |
| 31    | <×20  | <×20   |         |
| 32    | ×640  | —      | 殺処分     |
| 33    | ×320  | —      | 殺処分     |
| 34    | ×80   | ×40    |         |
| 35    | <×20  | <×20   |         |

注) 抗体価×160以上を陽性と判定

性感染となり、一見すると健康な個体と区別がつかないのである。ブルセラ病対策で最も困難なことは、この不顕性感染となった個体の存在である。不顕性感染の状態になった犬はブルセラ保菌犬となり、健康状態が悪化したり、極度のストレスを受けたりしたりすると不定期にブルセラ菌を排泄する。これが感染源となり、ブルセラ病がまん延する原因となる。特に、不顕性感染の繁殖犬の場合は、長期間にわたりブルセラ病の顕在化を招く原因となる可能性が高い。

ブルセラ病に対する予防ワクチンは現在のところ開発されていないため、ブルセラに対する抗体が検出された場合、その個体はすべて「感染経験有り」、すなわちブルセラ菌を体内に保菌している陽性犬として取り扱わなければならない。ブルセラ菌を排菌しているか否かは、遺伝子検査（polymerase-chain reaction：PCR）によって確認することができる。

### ブルセラ集団感染の場合の対応策

#### 感染度合いにより群別隔離

抗体陽性・PCR陽性犬

- ・専門獣医師が治療（要完全防護）
- ・定期的なPCR検査

抗体陰性・PCR陽性犬

- 陰性化確認後、別施設へ隔離
- 3～6カ月間隔離し、定期的検査を実施

抗体陽性・PCR陰性犬

- ・定期的な検査実施
- ・3カ月後に解放
- 半年後に要検査

図1 ブルセラ病発生時の対応策（集団感染の場合）

### ブルセラ単独感染の場合の対応策

- ・完全隔離が基本
  - 飼い主&病院スタッフへの感染防止
- ・抗体検査とPCR検査を実施
  - PCR陰性化まで隔離入院が必要
- ・PCR陰転後、3～6カ月間は要観察期間
  - 定期的健康診断と検査の実施（毎月）
  - 在宅中は敷地外への外出禁止が基本ルール
- ・半年後の陰転化確認後も、定期定期健康診断を推奨

図2 ブルセラ病発生時の対応策（単独感染の場合）

したがって、抗体検査あるいはPCR検査を定期的に行い、どちらか一方が陽性の場合、ブルセラ感染個体として隔離治療をしなければならない（図1, 2）。

その1例として、犬ブルセラ病の発生疑いのあるブリーダー（Aブリーダー）における経時的抗体検査を行い、ブルセラ病の清浄化を行った結果を示した（表4）。第1回目の抗体検査により、陽性（×160以上）または擬陽性（×80）と判定された犬と陰性と判定された犬を2群に分け、それぞれが接触がないように隔離飼育とした。また、ブルセラ病抗体陽性と判定され、今後の繁殖計画がない犬については殺処分とした。しかしながら、1カ月後の再検査において、1回目に擬陽性と判定された4頭中2頭が抗体価が上昇し陽転した。このことから、ブリーダーでの清浄化には、陽性群と擬陽性群ともに隔離飼育をし、経時的に抗体検査を行いながら、陽性犬と陰性犬に分けていく必要があると考えられた。

また、ブルセラ菌は細胞内寄生菌のため、抗菌薬による治療が必ずしも完治を導くわけではない。さらに、避妊・去勢を行っても、体内のリンパ節などにブルセラ菌が残留する場合もあるので、外科的処置による対策も万全ではない。いずれにせよ、抗体陽性と判定された場合は、最低でも3カ月間の隔離治療が必要で、さらに定期

的な検査を行いながら陰性を判断すべきである。

## 7 犬ブルセラ病の清浄化に向けての課題

現状では、わが国の犬におけるブルセラ保菌率は数パーセントであるとの見解は揺るぎない事実であることを認識し、獣医師、飼育者のみならずペット業界全体と行政も一体となり、犬ブルセラ病清浄化へ向けて対策を実行すべき時である。

行政サイドの対策として、まず伴侶動物の重要な伝染病の発生に対して届出の義務化を行うとともに、繁殖業者へは健康な犬を繁殖に供することを義務付け、重要な伝染病や遺伝病等の定期的な検査を義務付けること、さらに伴侶動物が健康を維持するために飼育者に最低限のワクチン接種や予防を義務付けることなどを盛り込んだ新しい法律の制定を考える必要がある。

次に、ペット産業界全体で考えるべきことは、健康な動物を取り扱うことを第一目標とし、業界自らが人への危険因子を持つ動物を排除する方向性で考えてもらいたい。そのためには、繁殖業者には定期的な検査の義務付け、危険因子を持つ動物の繁殖禁止など、自らが健康な動物だけを提供することに全力を注いでもらいたい。

また個人レベルの対策としては、まず飼育する動物の健康を第一優先とし、定期的な健康診断とワクチン接種を積極的に行うことが重要である。定期的な健康診断では、人間と同じようなシステムであらゆる疾病を未然に防ぐ、あるいは疾病の早期発見をコンセプトに行い、ワクチン接種は未然に防げるものはすべて接種する必要性があることを認識してほしい。また、法律で義務付けられている飼育動物の登録と狂犬病予防接種も、飼育者として遵守しなければならない最低限のマナーであること

を是非自覚してほしい。それにより、飼育する動物の健康をより一層保つことができるのである。

## 8 おわりに

犬ブルセラ病について述べてきたが、人と動物がいつまでも共存できる社会にするためには、飼育者となる人自らが行うべき義務を果たさずして動物の健康はあり得ない。したがって、今一度飼育者のみならずペット業界全体が動物の健康維持について見直し、さらに行政も協力し、現状よりもさらに進展した人と動物の共生を考えることが大切であろう。

## 参考文献

- [1] 東 量三, 伊佐山康郎: 犬のブルセラ病, 日獣会誌, 26, 111-119 (1973)
- [2] 今岡浩一: ブルセラ症の最近の話題, モダンメディア, 55, 76-85 (2009)
- [3] Kimura M, Imaoka K, Suzuki M, Kamiyama T, Yamada A: Evaluation of a Microplate Agglutination Test (MAT) for Serological Diagnosis of Canine Brucellosis, J Vet Med Sci, 70, 707-709 (2008)
- [4] Verger JM, Grimont F, Grimont PAD, Grayon M: Brucella, a monospecific genus as shown by deoxyribonucleic acid hybridization. Int J Syst Bacteriol, 35, 292-295 (1985)
- [5] Whatmore AM, Perrett LL, Macmillan AP, Characterisation of the genetic diversity of Brucella by multilocus sequencing. BMC Microbiol, 7, 34 (2007)
- [6] Corbel MJ: Brucellosis in humans and animals. Publications of the World Health Organization can be obtained from WHO Press (2006)
- [7] 感染症週報, 11 (15) (2009)