

### ①1995年～96年出生コホート

- ・ オス牛は、最終摘発牛の出生年月（1996年4月）から8年以上経過しており、一般的など畜年齢（表7及び図2）から考えると、この出生コホート牛のほとんどは既にと畜されているものと考えられ、今後、摘発される可能性はほとんどないと仮定した。
- ・ メス牛は、上記①の計算式により、2004年～2011年までにBSE感染牛11頭（2001年～現在までに9頭摘発）が摘発されると推定される。

### ②2001年～02年出生コホート

- ・ オス牛は、2004年7月時点で、最終摘発牛の出生年月（2002年1月）から30ヶ月が経過しており、一般的なオス牛のと畜年齢（表7及び図2）から考えると、この出生コホート牛の約75%は既にと畜され、また、36ヶ月が経過する2005年1月時点では、コホート牛の99%がと畜されるものと考えられる。  
これまでの検査によって、この出生コホート牛で生後2年目の牛2頭がBSE感染牛として摘発されたことから、これをと畜年齢毎のと畜頭数の割合（表7）に当てはめると、今後と畜される牛の中で摘発されると推定されるBSE感染牛は、

$$\{\text{推定される BSE 感染牛}\} = \frac{C}{D} \times \{\text{X ある年のと畜頭数 (割合)}\} \dots (2)$$

{C=2：生後2年目に摘発されたBSE感染牛の頭数}

{D=37.6：生後2年目のと畜頭数の割合}

となり、2004年末までに3頭確認されると推測される。

- ・ メス牛は、これまでにBSE感染牛が確認されていないことから、今後BSE感染牛が摘発される規模について推測することは困難である。ただし、一般的など畜年齢毎のと畜頭数（表7）から、年数の経過とともにと畜頭数が累積して増えるに従って、BSE感染牛が摘発される可能性も考えられる。

### 3-3-2-2 英国の推定からの単純比例計算によるリスク推定・遺伝的要因によるリスク増

(試算1)

英国のBSE感染牛、vCJD患者数の推定値から日本のvCJD患者数について推定する。

推定に当たって、①英国における1996年8月1日の肉骨粉の飼料への利用の禁止以前に食物連鎖に入ったと考えられるBSE感染牛は約100万頭であった<sup>24-25)</sup>、②英国におけるvCJD患者の推計数は、Smithらが推計した最も悲観的な予測数5,000人と仮定した。なお、英国におけるBSE感染牛の推計については、200～250万頭、420万頭、350万頭などいくつかの報告があるが、ここでは、想定される最もリスクの大きくなる数値として、これら報告の中で最も小さい数字である100万頭を採用した。

一方、日本で発生する vCJD 患者数は、英国における食物連鎖に入った BSE 感染牛の推計（100 万頭）と、それにより発生する vCJD 患者数の推計（5,000 人）の相関関係を日本に当てはめ、我が国における食物連鎖に入った BSE 感染牛を先に述べた推計により 5 頭と仮定して、単純比例計算すると、

$$5 \text{ 頭} \times \frac{5,000 \text{ 人}}{1,000,000 \text{ 頭}} \dots \textcircled{3}$$

となる。

さらに、両国の人口（英国；約 5,000 万人、日本；1 億 2000 万人）におけるプリオンたん白質遺伝子のコドン 129 が M/M 型である人の割合（英国；40%、日本；90%）を考慮に入れると、

$$\textcircled{3} \times \frac{(1 \text{ 億 } 2,000 \text{ 万人} \times 90\%)}{(5,000 \text{ 万人} \times 40\%)}$$

となり、その結果、全頭検査以前の BSE 病原体摂取による我が国全人口（1 億 2000 万人）における vCJD 患者の発生数は 0.1（0～1）人と推定される。

また、英国では、脳・脊髄等の混入の可能性を有する機械的回収肉（MRM）の摂取が vCJD の発生原因の重要なひとつといわれているが、これまでの日本では MRM が利用されていないことを考慮すれば、さらにそのリスクは低くなると思われる。

#### （試算 2）

同様に、我が国において、過去に摘発されずに食物連鎖に入った BSE 感染牛を 35 頭として、これを上記③と同様の式により比例計算し、人口比、遺伝子型の構成比から補正を行うと、我が国の全人口における vCJD 患者の発生予測数は、0.9（0～1）人となる。

ただし、感染性については感染個体の体内で時間の経過とともに強まること、および、試算 2 で食物連鎖に入ったと考えられる BSE 感染牛が暴露後 2 年目の若齢牛が最も多いことを考慮すれば、実際には、ここで試算した予測数よりも低くなる可能性がある」と推測される。

### 3-3-3 管理措置によるリスクの低減

我が国では、BSE 発生以降、と畜場における SRM 除去及び BSE 検査、BSE 関連牛の検査、神経症状を呈した牛や死亡牛などのリスク牛の検査、飼料生産の管理、飼料使用の規制、トレーサビリティ制度の導入など、様々な BSE 対策が講じられてきた。その中で、と畜場における SRM 除去及び BSE 検査が牛肉や牛内臓等を摂食することによる人の BSE 感染リスクを直接的に低減させることに大きく貢献している。

一方、リスク牛の検査、トレーサビリティ制度の導入、飼料の管理及び規制は、BSE を根絶するために必要な対策である。特に、飼料規制等は、BSE のリスクを低減する

ことを保証するものであり、長期的・根源的に重要な対策と考えられるが、飼料規制後に生まれた国内8及び9頭目の BSE 感染牛の発生をみれば、感染源の究明とともに飼料規制の実効性について議論されるべきと考える。

### 3-3-3-1 BSE 検査によるリスク低減と検査の限界・検査の意義

現在、と畜場において行われている BSE 検査については、①BSE 感染牛を食物連鎖から排除すること、②我が国における BSE 汚染の程度を把握するとともに BSE 対策の有効性について検証することの2点について意義を持つものと考えられる。

BSE 感染牛を食物連鎖から排除することは、BSE に汚染した牛肉や内臓等を摂食することによる人の BSE 感染リスクを低減し、消費者の健康保護に直接的に貢献するものである。検査の結果、これまでに9頭が BSE 感染牛として摘発され、食用にされることなく排除することができた。この中には、21及び23ヶ月齢の BSE 感染牛も含まれ、全頭検査を行っていたことが発見につながったものである。すなわち、消費者の健康保護に有効に貢献したといえよう。

日本では、BSE 発生後速やかに食用としてと畜される牛の全頭について BSE 検査を導入した結果、これらの牛に関して、短期間で BSE 汚染状況を推測するために有用なデータが得られた。野外における BSE 汚染の状況については、本年4月から完全実施されてきた農場における24ヶ月齢以上の死亡牛検査のデータが蓄積されることによって、我が国全体の牛における BSE 汚染実態の疫学情報の確度はさらに高まるものと思われる。

#### ・検査の限界

我が国が一次検査として採用している BSE 検査法、すなわち、「プラテリア BSE」（バイオラッド社）及び「ダイナボット エンファー BSE テスト」（ダイナボット社）の2種類の検査法の精度については、欧州委員会科学運営委員会が評価を行っている<sup>26)</sup>。「プラテリア BSE」は、マウスバイオアッセイとほぼ同等の信頼性を有しており、おおよその検出限界は1g 当たり 2M.i.c.ID<sub>50</sub> (M.i.c.ID<sub>50</sub>は、マウス脳内接種 50%感染価) である。従って、サンプル中に検出限界以上 ( $\geq 2\text{M.i.c.ID}_{50}/\text{g}$ ) の異常プリオンたん白質が蓄積していれば、これを陰性と判定することなく、確実に陽性と判定できるが、異常プリオンたん白質量が検出限界以下であれば、陰性と判定される。すなわち、延髄門部に 2M.i.c.ID<sub>50</sub>/g 以下の感染性を持った、潜伏期間にある BSE 感染牛は陰性と判定される。また、「プラテリア BSE」とともに、「ダイナボット エンファー BSE テスト」についても、農林水産省の薬事審議会で検討され、動物用診断薬として輸入承認され、さらに、厚生労働省の「牛海綿状脳症 (BSE) の検査に係る専門家会議」において欧州委員会の評価結果をもとに検討が行われ、「プラテリア BSE」と同等の検査精度を有すると評価されている。

このことから、と畜場における BSE 検査は、牛肉や内臓等を摂食することによる人の BSE 感染リスクを低減することに対して、貢献していることは事実であるが、現在の検査法では、技術的な限界から潜伏期間にある BSE 感染牛を全て摘発、排除することができるかと断定することはできない。ただし、潜伏期間におけるリスクがどの程度存在するかについて、現時点では不明である。

なお、前述の英国における感染試験で、4ヶ月齢の牛に経口投与後 32 ヶ月経過し

ではじめて脳に感染性 ( $\leq 10^{3.2} \sim 10^{5.6}$  C.i.c.ID<sub>50</sub>/g) が認められており、BSE 段階希釈材料のマウスと牛の脳内接種による感染試験の比較から、1M.i.c.ID<sub>50</sub>/g は、500 C.i.c.ID<sub>50</sub>/g に相当することが報告されていることから、投与後 32 ヶ月頃にならないと延髄門部には異常プリオンが検出限界以上に蓄積しないと解釈できる。また、我が国で、と畜場においてこれまでに 300 万頭の牛を検査した結果、最も若齢の BSE 感染牛が 21 ヶ月齢であること、英国において実施された感染実験の結果において、暴露後 22~26 カ月の実験感染牛では感染性が認められなかったこともあわせて、検出限界について検討する必要がある。

#### ・検査の展望

BSE 迅速検査法の改良・開発に関する研究は、欧州諸国、米国、日本などで進められており、より検出感度の高い迅速検査法が利用可能となることが期待されている。検出限界の値が小さいものとなれば、感染初期の若齢牛の摘発が可能となると考えられる。さらに、牛の生体から採取した組織、血液等を用いた検査が可能となれば、と畜前に感染の有無を明らかにすることも期待できる。そうなれば、BSE 感染牛をと畜場に持ち込むことなく、摘発、排除でき、SRM の交差汚染によるリスクの心配もなくなり、欧州委員会科学運営委員会の報告<sup>2)</sup> に述べられている、消費者を BSE 感染リスクから守るために人の食物連鎖に感染動物を入り込ませないとする目標にさらに近づくことになるであろう。

また、これらの目的を達成するため、BSE 検査についてのより一層の研究推進が望まれる。

### 3-3-3-2 SRM 除去によるリスク低減

#### ・SRM 除去

我が国においては、現在、全ての牛の頭部（舌及び頬肉を除く。）、せき髄、回腸遠位部、背根神経節を含むせき柱については、食品として利用することは禁止されている。現在の知見では、これらの組織に BSE 感染牛の体内の異常プリオンたん白質の 99%以上が集中しているとされていることから、これらの組織を食物連鎖から確実に排除することができれば、人の vCJD リスクのほとんどは低減されるものと考えられる。

しかし、せき髄除去工程におけるせき髄の残存、又は枝肉汚染の可能性、ピッシングによる中枢神経組織の汚染の可能性等もあり、と畜場において、常に SRM 除去が完全に行われていると考えるのは現実的ではないと思われる。

厚生労働省が、全国で 7 か所の食肉衛生検査所において牛せき髄の除去率について調査した結果によれば、せき髄吸引方式の 5 ヶ所では平均 80.6±17.1% (52.5~99.1%)、押出方式の 2 ヶ所では平均 75% (72.0,78.0%)、背割り後にせき髄除去を行った 1 ヶ所では 100%であった<sup>2)</sup>。

また、これまでの知見から SRM とされている組織以外に異常プリオンたん白質が蓄積する組織が全くないかどうかについては、SRM を指定した根拠となった感染試験における検出限界の問題<sup>2)</sup> や BSE の感染メカニズムが完全に解明されていないことなどの不確実性から、現時点において判断することはできない。世界保健機関 (WHO) が BSE 感染牛のいかなる組織も食物連鎖から排除するべきであると勧告しているこ

ともこのような考えに基づくものと思われる。

#### ・解体時における食肉の SRM による汚染

背割りによる枝肉の汚染程度については、前述の厚生労働省の調査では、枝肉 4ヶ所をふき取り、キットを用いてせき髄組織の汚染の有無を調べた結果、汚染濃度（肉中換算せき髄濃度）は、1%を超えることはほとんどなく、吸引方式、押出方式及び背割り後せき髄除去方式で汚染の程度に有意差はなかった<sup>27)</sup>。

と畜の際にワイヤーにより脳及びせき髄の破壊を行ういわゆるピッシングについては、と畜方法によっては、中枢神経組織が血液を介して他の臓器へ移行するとの報告<sup>28)</sup>を受けて EU では、2000 年から禁止している。一方、我が国においては、厚生労働省は、ピッシングについて、ワイヤーの挿入により脳、せき髄組織が漏出し、汚染が発生する懸念や使用する金属ワイヤーの 1 頭ごとの有効な消毒が困難であることから、中止するよう関係事業者に対して指導しているが、労働安全等の観点からピッシングを行わざるを得ない状況を踏まえて、禁止されていない。なお、厚生労働省が行ったピッシングによる血液中への中枢神経組織の流出について調査によれば、その影響は明らかではなかったが、リスクは否定できなかった<sup>27)</sup>。以上のことから、ピッシングの扱いについては、今後、その廃止も含め、さらに検討する必要がある。また、最近ではスタンガンによる枝肉汚染の可能性も指摘されている<sup>29)</sup>。

#### 3-3-3-3 飼料規制

国内で最初の BSE 感染牛が確認された 2001 年 9 月、「飼料安全法」に基づく管理措置として、反すう動物由来の肉骨粉の反すう動物への給与が禁止され、2001 年 10 月より、肉骨粉の飼料利用が全面的に禁止された。これにより、理論上は、牛から牛への BSE 病原体の伝播が遮断されたものと推測される。

しかしながら、我が国で確認された 8, 9 例目の BSE 感染牛は、2001 年 10 月以降に生まれた牛であり、疫学的調査等による原因の特定には至っていない。従って、交差汚染による BSE 病原体の感染の可能性も否定できず、今後の検討課題として飼料規制の実効性が挙げられる。

#### 3-3-3-4 トレーサビリティ

我が国においては、牛の出生情報を記録するトレーサビリティ制度が導入されており、正確な月齢の判定が可能になりつつある。これにより、種々の規制の前後での牛の BSE 病原体に対する感染リスクの程度を分けて検討することを可能にしている。

#### 3-3-3-5 現在のリスク

(試算 1)

今後、我が国で発生する BSE の規模としては、2005,6 年から最大 60 頭の BSE 感染牛が確認される可能性があるとしている。

しかしながら、これらの BSE 感染牛が食物連鎖に入り込み、vCJD が発生するリスクは、現在の BSE 検査及び SRM 除去が適切に実施されていれば、そのほとんどが排除されているものと推測される。

(試算 2)

今後の BSE の発生数は、①1995~96 年コホートの雌牛で、2004~11 年までに BSE 感染牛 11 頭 (2001~現在までに 9 頭発生)、②2001~02 年コホート牛で 2004 年末までに 6 頭の合計 17 頭が発生すると予想されるが、現在の BSE 検査及び SRM 除去が適切に実施されていれば、これらの BSE 感染牛が食物連鎖に入り込み、vCJD が発生するリスクのほとんどが排除されているものと推測される。

### 3-3-3-6 管理措置オプションによるリスクの増減

我が国で講じられている BSE 対策の中で、と畜場における SRM 除去及び BSE 検査が牛肉や牛内臓等を摂食することによる人の vCJD リスクを低減させることに大きく貢献している。

そのうち、と畜場での BSE 検査について、検出限界以下の牛について検査の対象から除外することについては、検査による BSE 感染牛の摘発に影響を与えるものではなく、BSE 感染牛が食物連鎖に入り込み、BSE 感染のリスクを高めることにはならないと考えられる。

しかしながら、現在の検査法の検出限界程度の異常プリオンたん白質を蓄積する BSE 感染牛が、潜伏期間のどの時期から発見することが可能となり、それが何ヶ月齢の牛に相当するのか、現在の知見では明らかではなく、人の BSE 感染のリスクの推定をさらに困難にしている。これらを踏まえ、今後とも定量的なリスク評価の試みは引き続き行われるべきであり、また、我が国をはじめとして諸外国で現在進行中の経口摂取試験の成績等について引き続き情報収集及び検討に努めるべきである。

## 4 結論

- (1) 今後、我が国において、数十~60 頭程度の BSE 感染牛が確認される可能性があるが、これらの BSE 感染牛が食物連鎖に入り込んだ結果として、人への感染を起すリスクは、現在の SRM 除去及び BSE 検査によって、そのほとんどが排除されているものと推測される。
- (2) また、検出限界以下の牛を検査対象から除外するとしても、現在の全月齢の牛を対象とした SRM 除去措置を変更しなければ、それにより vCJD のリスクが増加することはないと考えられる。しかしながら、検出限界程度の異常プリオンたん白質を延髄門部に蓄積する BSE 感染牛が、潜伏期間のどの時期から発見することが可能となり、それが何ヶ月齢の牛に相当するのか、現在の知見では明らかではなく、人の BSE 感染のリスクの推定をさらに困難にしている。
- (3) SRM 除去、交差汚染防止については、感染した牛の脳 0.001~1g という極微量で牛の感染源になりうるとの報告もあることから、と畜場等における交差汚染を防止することは人の BSE 感染のリスクを低減する上で重要であり、引き続き適正な SRM 除去、交差汚染防止の指導を行なうとともに、その実施状況を定期的に検証するなど、適正な実施が保証される仕組みを構築するべきである。

(4) 飼料規制については、若齢の BSE 牛が確認されていることも踏まえ、飼料規制の実効性が担保されるよう行政当局によるチェックを引き続き行うことが重要である。

(5) 我が国で確認された 8 例目の非定型的な BSE について現在感染実験が行われているが、この結果によっては牛の体内の病原体伝播等の仮説を改め、それに引き続いて人の BSE 感染のリスクの再検討の可能性が考えられ、従って、十分注視していく必要がある。

## 5 おわりに

BSE 問題は、食品の安全・安心に関する問題の中で、最も国民の関心が高く、社会的影響の大きい問題のひとつである。一方、BSE は科学的に解明されていない部分も多い疾病であることも事実である。このような多面性、不確実性の多い BSE 問題に対しては、リスク管理機関は、国民の健康保護が最も重要との認識のもと、国民とのリスクコミュニケーションを十分に行った上で、BSE 対策の決定を行うことが望まれる。また、厚生労働省及び農林水産省においては、BSE に関して科学的に解明されていない部分について解明するため、今後より一層の調査研究を推進するべきであり、そうして得られた新たなデータや知見をもとに適宜、リスク評価を実施していく必要がある。

### (略語集)

BSE	牛海綿状脳症 (Bovine Spongiform Encephalopathy)
vCJD	変異型クロイツフェルト・ヤコブ病 (variant Creutzfeldt-Jakob Disease)
OIE	国際獣疫事務局 (Office international des epizooties)
ID <sub>50</sub>	50%感染価 (50% infective Dose)
C.i.c.	牛脳内接種
C.o.	牛経口摂取
M.i.c.	マウス脳内接種
CDI	構造依存免疫検査法 (Conformation-Dependent Immunoassay)
SRM	特定危険部位 (Specified Risk Material)
WHO	世界保健機関 (World Health Organization)

### (参考文献)

- 1 Scientific Steering Committee. Listing of Specified Risk Materials: a scheme for assessing relative risks to man, Opinion of the SSC adopted on 9 December 1997
- 2 Scientific Steering Committee. Opinion on the Scientific Steering Committee on the human exposure risk (HER) via food with respect to BSE, Adopted on 10 December 1999
- 3 Scientific Steering Committee. Opinion on TSE Infectivity Distribution in ruminant Tissues (State of Knowledge, December 2001), Adopted by the Scientific Steering

- Committee at its meeting of 10-11 January 2001.
- 4 Wells GA, Hawkins SA, Green RB, Spencer YI, Dexter I, Dawson M Limited detection of sternal bone marrow infectivity in the clinical phase of experimental bovine spongiform encephalopathy (BSE). *Vet Rec.* 1999;144(11): 292-294.
  - 5 Spongiform Encephalopathy Advisory Committee. Statement on Infectivity in Bovine Tonsil. Jan 2002
  - 6 Wells GA and Wilesmith JW. The neuropathy and epidemiology of bovine spongiform encephalopathy. *Brain Pathol.* 1995; 5; 91-103.
  - 7 Office International des Epizooties: Bovine spongiform encephalopathy, Manual of standards for diagnostic tests & vaccines, Chapter 2.3.13, (2001)
  - 8 平成 14 年度厚生科学研究費補助金 健康安全確保総合研究分野 肝炎等克服緊急対策研究 (牛海綿状脳症分野) 「プリオン検出技術の高度化及び牛海綿状脳症の感染・発症機構に関する研究」 主任研究者 佐多徹太郎 国立感染症研究所感染病理部長
  - 9 Neil A. Mabbott and Moiria E. Bruce: The immunobiology of TSE disease. *J Gen Virol*2001; 82:2307-2318
  - 10 ドイツ連邦リスク評価研究所：と畜牛に対する BSE 検査実施年齢の 24 ヶ月齢以上から 30 ヶ月齢以上への引き上げに関する意見表明、2003 年 12 月 22 日
  - 11 Scientific Steering Committee. Opinion Oral Exposure of Human to The BSE Agent: Infective Dose and Species Barrier Adopted by SSC at its Meeting of 13-14 April 2000 Following a Public Consultation via Internet between 6 and 27 March 2000
  - 12 Collinge J, Palmer MS, Dryden AJ. Genetic predisposition to iatrogenic Creutzfeldt-Jacob disease. *Lancet* 1991; 337(8755): 1441-1442.
  - 13 Owen F, Poulter M, Collinge J, Crow TJ. Codon 129 changes in the prion protein gene in Caucasians. *Am J Hum Genet.* 1990; 46(6):1215-1216.
  - 14 Windl O, Dempster M, Estibeiro JP, Lathe R, de Silva R, Esmonde T, Will R, Springbett A, Campbell TA, Sidle KC, PalmerMS, Collinge J. Genetic basis of Creutzfeldt-Jacob disease in the United Kingdom: a systematic analysis of predisposing mutations and allelic variation in the PRNP gene. *Hum Genet.* 1996; 98(3):259-264.
  - 15 Soldevila M, Calafell F, Andres AM, Yague J, Helgason A, Stefansson K, Bertranpetit J. Prion susceptibility and protective alleles exhibit marked geographic differences. *Hum Mutat.* 2003; 22(1):104-105.
  - 16 Doh-ura K, Kitamoto T, Sakaki Y, Tateishi J. CJD discrepancy. *Nature.* 1991; 353 (6347):801-802.
  - 17 英国保健省プレスリリース. Update on precautions to protect blood supply. 22 July 2004; Ref. No. 2004/0270
  - 18 Hilton DA , Ghani AC, Conyers L, Edwards P, McCardle L, Ritchie D, Penney M, Hegazy D, Ironside JW. Prevalence of lymphoreticular prion protein accumulation in UK tissue samples. *J Pathol.* 2004; 203(3):733-739.
  - 19 Llewelyn CA, Hewitt PE, Knight RSG, Amar K, Cousens S, Mackenzie J, Will RG. Possible transmission of variant Creutzfeldt-Jakob disease by blood transfusion. *Lancet* 2004;363(9407): 417-421.



- 20 Cousens S, Everington D, Ward HJ, Huillard J, Will RG, Smith PG. The geographical distribution of variant Creutzfeldt-Jacob disease cases in the UK: what can we learn from it? *Stat Methods Med Res.* 2003; 12(3):235-246
- 21 P Smith. The epidemics of BSE and vCJD in the UK (第6回プリオン専門調査会資料; ピーター・スミス氏公演スライド)
- 22 Aignaux JN, Cousens SN, Smith PG. Predictability of the UK variant Creutzfeldt-Jacob disease epidemic. *Science.* 2001; 294(5547):1729-1731.
- 23 農林水産省: BSE 疫学検討チームによる疫学的分析結果報告書. 2003年9月
- 24 Donnelly C.A. and Ferguson N.M. Statistical aspects of BSE and vCJD: models for epidemics. *Monographs on Statistics and Applied Probability No.84.* Chapman & Hall/CRC, Boca Ratonm Florida. 1999:256pp
- 25 Ferguson N.M., Donnelly C.A., Woolhouse M.E.J, Anderson R.M. The epidemiology of BSE in Cattle herds in Great Britain. II. Model construction and analysis of transmission dynamics. *Philos. Trans. Roy. Soc. Lomd., B, Biol. Sci.* 1997; 352(1355): 803-838)
- 26 Scientific Steering Committee. The Evaluation of Tests for The Diagnosis of Transmissible Spongiform Encephalopathy in Bovines, 8 July 1999
- 27 平成 13 年度厚生科学研究費補助金 (厚生科学特別研究事業) 総括研究報告書「牛海綿状脳症 (BSE) に関する研究」 主任研究者 品川森一 帯広畜産大学 獣医公衆衛生学
- 28 Anil MH, Love S, Williams S, Shand A, McKistry JL, Helps CR, Waterman-Pearson A, Seghatchian J, Harbour DA. Potential contamination of beef carcasses with brain tissue at slaughter. *Vet Rec.* 1999; 145(16):460-462.
- 29 Prendergast DM, Sheridan JJ, Daly DJ, McDowell DA, Blair IS. The use of a marked strain of *Pseudomonas fluorescens* to model the spread of brain tissue to the musculature of cattle after shooting with a captive bolt gun. *J Appl Microbiol.* 2004; 96(3):437-446