

から推測する暴露リスクの検討と、BSE 検査と SRM 除去によるリスク低減効果の確率論による検討の両面から行う。

定量的評価のモデル1に関する考え方

①我が国の BSE 汚染規模の推定

- ・得られるデータは 2001 年 10 月より行われたと畜場の全頭検査データ
- ・2002 年より実施された死亡牛検査、ただし 24 ヶ月齢以上の死亡牛の全頭検査が開始されたのは 2004 年 4 月以降である¹⁵⁾。
- ・我が国の BSE 汚染規模を推定するためのモデルには 2001 年、2002 年の EU での BSE 検査成績^{35)、36)}を用いる。死亡牛コホートの陽性率に関しても EU の 2001、2002 年のデータ^{35)、36)}を用いる。

②1996 年 4 月から 2001 年 10 月の肉骨粉使用全面禁止までの肉骨粉使用禁止通達の有効性に関しては、2001 年 9 月に全ての牛飼養農家へ立入検査を実施したところ、165 戸の農家で肉骨粉等を給与していた²³⁾。しかし、追跡調査の結果 BSE 検査陽性牛は確認されなかった。現在 BSE 陽性個体は 16 頭検出されている (2005 年 3 月 27 日現在) が、このうち 12 頭は 1996 年の禁止通達が実行される以前の生まれである。2 頭は 1999 年、2000 年生まれ、後の 2 頭は 2001 年の全面使用禁止後の生まれである。

欧州各国の肉骨粉使用禁止措置は我が国と同様に 2 種類に分けられる。

第 1 は反すう動物由来の肉骨粉の反すう動物への使用禁止である。この措置では牛由来の肉骨粉の牛飼料への交差汚染を防止することはできない。疫学的にこの措置の有効性は、措置をとる前に生まれた牛の BSE 陽性数と、措置後に生まれた牛の陽性数の差として考えられる (born after ban : BAB)。

しかし、トレーサビリティが確立していない状況では、陽性牛の正確な生年月日を把握することはできない。その場合は BSE の平均潜伏期 5 年を加算して、評価する必要がある。

また、欧州諸国では 1999 年、あるいは 2000 年に BSE の迅速検査法を導入し、パッシブ・サーベイランスからアクティブ・サーベイランスに切り替えた国が多い。この場合はデータの互換性がないので、検査法の切り替え前後のデータに関しては、前は前、後ろは後ろの期間に限って評価する。

第 2 は反すう動物由来の肉骨粉の焼却を義務づけ、いかなる動物への使用も禁止するものである。理論的には交差汚染を防止することになり、第 1 の措置より効果が高い。

しかし、この措置をとったとしても措置後に生まれた牛 (born after real ban:BARB) で BSE 陽性例が見つかっており、完全な汚染防止が困難であることも知られている。

我が国の BSE 汚染規模の推移を推定するために、欧州で公表されている BSE 検査データ³⁵⁾、³⁶⁾を用いる。

定量的評価のモデル2に関する考え方

①と畜場における全頭検査によるリスク回避

・2005年現在、と畜場では全頭検査が行われており、1次検査及び2次検査で陽性となった牛は BSE 陽性牛として食用にはまわらない。従って現在の BSE 検査で検出感度以下の感染牛がどの位いるか。21ヶ月齢以上に検査を見直した場合、20ヶ月齢以下の牛にどの位検出感度以上の感染牛が含まれるかがリスク評価の対象となる。

②と畜場における安全なと畜法

・2004年10月の厚生労働省の調査¹⁷⁾によれば、現在、牛のと畜を行っていると畜場160ヶ所のうち、スタンガンを使用していると畜場は149施設、ピッシングを行っていると畜場は115施設である。

・と畜場におけるピッシングは破壊された脳組織の断片を血液中に流出させる可能性が指摘されている¹⁹⁾。2005年現在ではピッシングを実施していると畜場が70%¹⁷⁾、対象頭数が80%¹⁸⁾である。従って現時点ではピッシングを受けないと畜牛は全体の5分の1と考えられる。

③SRMの除去

・SRMについては牛海綿状脳症(BSE)特別措置法に基づき、その除去、焼却が義務付けられている。背割りをを行っていると畜場154施設の全ての施設においてと畜検査員が枝肉へのせき髄片の付着がないことを確認している¹⁷⁾が、SRM除去及び交差汚染防止のためにと畜解体に係るSSOPが作成されていないと畜場は166施設(めん山羊をと畜すると畜場を含む。)のうち11施設あった³⁰⁾(2005年1月末現在)。

・2005年現在、SRMとして脳、せき髄、脊柱(背根神経節)、回腸遠位部などが排除されている。最近 BSE 検査陽性牛の末梢神経にも BSE プリオン蛋白の蓄積が見られた例が報告されている²⁶⁾。一方、EU のリスク評価報告では、現在行われている SRM の除去により感染価の約 99.4% を除去できると試算されている²⁵⁾。しかし、若齢牛における BSE プリオン蛋白の蓄積パターンは、必ずしもこの試算に合致しない可能性もあるため、今後の研究成績を参考にして補正する必要がある。

④背割り前のせき髄除去によるリスク低減

枝肉を汚染する可能性が高い工程は、背割りである。背割り前のせき髄の除去、背割り後の洗浄、せき髄硬膜の除去は、せき髄組織の断片による枝肉の汚染防止のための有効な手段である。

3. 2. 1. 2 日本における BSE 汚染

我が国の BSE 汚染状況を推察する場合に利用できるデータは、2001 年 10 月に開始された、と畜場における全頭検査成績である。しかし、これには BSE 牛が含まれる可能性の高い、死亡牛の検査データは含まれていない。24 ヶ月齢以上の死亡牛の全頭検査が義務づけられたのは 2004 年 4 月¹⁵⁾であり、まだ解析に十分なデータは得られていない。また 1999 年生まれの 1 頭、2000 年生まれの 1 頭、2001、2002 年生まれの若齢牛各 1 頭の群に関しては、生後 5 年以下で相当数がまだ生存しているため、データ不足であり、現時点で分析に用いることができるのは、1995 年後半から 96 年前半に生まれた群のみである。以下に提示される数字に関しては、このような問題点と、限られたデータからの外挿という不確実性を考慮する必要がある。

我が国で確認された 1995、96 年生まれの BSE 検査陽性牛の年齢分布を 2001 年及び 2002 年の EU でのアクティブ・サーベイランスによって確認された BSE 検査陽性牛の年齢分布³⁵⁾、³⁶⁾に当てはめると以下のように推定できる。なお、この推定には以下に述べる点を考慮した。日本のと畜場における BSE 検査陽性成績は、BSE 以外の臨床症状を呈する牛と健康牛を含んでいる。一方、EU の統計では、と畜場での BSE 以外の臨床症状を呈する牛における BSE 陽性牛は、リスク牛に分類されている。従って、日本のと畜場における BSE 陽性牛の全数を EU でのアクティブ・サーベイランスのデータに外挿して、日本の農場における死亡牛などの高リスク牛の BSE 陽性牛の頭数を推定する場合、実際よりも多く見積もることが予測される。しかし、日本における死亡牛の検査結果が、解析に利用するには十分でないと考えられることから、と畜場における BSE 陽性牛の頭数をもとに、日本における BSE 汚染状況を推測した。

我が国の 1995、96 年生まれの牛で、と畜検査で確認された BSE 検査陽性牛は、現在まで 5 歳 2 頭、6 歳 4 頭、7 歳 1 頭、8 歳 1 頭である。と畜場での全頭検査の開始が 2001 年 10 月であることから、1 年間の完全なデータが得られたと考えられる 6、7 歳のデータのうち、検査陽性 6 歳の 4 頭を推計の基礎として、EU の BSE 検査陽性牛の年齢分布³⁵⁾、³⁶⁾に当てはめると、と畜検査時に見つかる BSE 検査陽性牛は、4 歳で 1 頭、5 歳で 3 頭（計算上は 2 頭となるが、これまでに 3 頭確認されている。）、6 歳で 4 頭、7 歳で 4 頭、8 歳以上は 5 頭の計 17 頭であると予測される。なお、7 歳で 4 頭確認されるとの予測に対し、実際に確認された検査陽性牛は 7 歳 1 頭であった。今後得られる検査結果をもとに、さらに検証することが必要である。

一方、BSE を疑う神経症状を呈する牛、死亡牛などの農場における高リスク牛の検査によって確認される BSE 検査陽性牛は、EU のサーベイランス結果では健康牛の約 4 倍が確認されている³⁶⁾。この成績をそのまま当てはめると、我が国で確認が予測される BSE 検

査陽性の高リスク牛は、と畜場での検査陽性牛 17 頭の約 4 倍の 68 頭となる。ただし、我が国において 24 ヶ月齢以上の死亡牛検査が 2004 年 4 月から完全実施されたが、2005 年 3 月 1 日までの約 1 年間に於いて、1995、96 年生まれで確認された BSE 陽性牛は 2 頭であった。今後得られる検査結果をもとにさらに検証することが必要である。

以上の前提に基づくと、と畜場で検査陽性対象となる 17 頭と食用に回らなかい高リスク牛 68 頭を合わせると、1995、96 年生まれの群で推定される BSE 検査陽性牛は、2 年間の合計で最大 85 頭と予測されることから、1 年間では最大 43 頭であると推定した。

<参考資料>

EU のアクティブ・サーベイランスでの BSE 検査陽性牛の年齢分布 (2001、2002 年)³⁵⁾、³⁶⁾

(このデータには 24 ヶ月未満の死亡牛のデータは含まれない。)

年齢	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳以上
頭数	4	13	161	579	1125	1022	1346

3. 2. 1. 2. 1 飼料規制前 (1996 年から 2001 年まで)

前述したように、1996 年 4 月から 2001 年 10 月の肉骨粉使用全面禁止までの肉骨粉使用禁止通達の有効性に関しては、2001 年 9 月に全ての牛飼養農家へ立入検査を実施したところ、165 戸の農家で肉骨粉等を給与していた²²⁾。しかし、追跡調査の結果 BSE 検査陽性牛は確認されなかった。この時期には交差汚染を防止する対策はとられていなかった。

欧州各国で肉骨粉の反すう動物への使用規制が与えた影響について評価すると以下のようになる。英国における飼料規制の効果として、BSE 発症牛の生まれ年 (3 年間の平均) でみると、1988 年の肉骨粉使用禁止による規制後 3 年間の平均の BSE 発症頭数は規制前の 3 年間の平均発症数の 0.29 に減少している³⁷⁾。また、スイスについては、BSE の潜伏期を考慮して、規制後 5 年の BSE 陽性牛数 (3 年間の平均) を指標にすると、1990 年の肉骨粉等の飼料規制によって、規制後の 3 年間の平均 BSE 発症数は、規制前 3 年間の平均発症数の 0.6 に減少した³⁸⁾。同様に BSE の潜伏期を考慮して、規制後 5 年の BSE 陽性牛数を指標にすると、フランスでは、1996 年の SRM の飼料への使用禁止により、3 年間で禁止前の 0.37³⁹⁾ になる。アイルランドでは 1997 年の SRM の飼料への使用禁止により、禁止前の 0.55 に減少した³⁸⁾。またドイツでは 1996 年の肉骨粉の飼料への使用規制により 0.44³⁸⁾ に減少した。

肉骨粉あるいはSRMの反すう動物への使用禁止効果（禁止前に対する禁止後の陽性数）				
英国（1988）	スイス（1990）	フランス（1996）	アイルランド（1997）	ドイツ（1996）
0.29	0.6	0.37	0.55	0.44

一方、我が国においては、1996年4月の通達により反すう動物由来肉骨粉について、反すう動物用飼料への使用禁止措置がとられた。上述の欧州の国々と同様の効果があったと考えると、2001年10月の反すう動物由来肉骨粉の焼却による完全使用禁止までに、汚染規模は以下のように推移したと考えられる。

(i) 我が国での1996年の肉骨粉使用禁止通達による効果を使用禁止措置の最も有効であった英国と効果の少なかったスイスでの効果(0.29~0.6)の間に入ると仮定する。ただし、この措置は3年間の効果であるために、1995~2001年までの6年間の措置により、リスク低減は3年間の措置と比較して、その2乗であると考え、汚染規模は1996年の0.1~0.36{注:(0.29~0.6) × (0.29~0.6)}に減少したと考えられる。

なお、我が国で1996年の使用禁止通達の影響が実際に反映されるのは、5年の潜伏期を考慮すると2002年頃からと考えられる。また、既に発症年齢に達している1996年後半、1997年、1998年生まれ群に、BSE陽性牛が見つからないのは、措置の効果を反映しているかもしれない。あるいは我が国がBSEプリオンに不連続的に汚染したことを反映している可能性もある。

(ii) これまでは、BSE検査で陽性になる牛を基準に汚染規模を推定してきた。しかし、検査には限界があり、検査陽性牛はBSE感染牛の総数を示すものではない。ここで感染牛はBSE検査陽性牛の1.5倍であると仮定する。その根拠は、(A) (英国における推定BSE感染牛を約100万頭と考える⁴⁰⁾) ÷ (実際の英国における公式なBSE牛は約18万頭である³⁷⁾) = 6。(B) (2002年EUにおけるアクティブ・サーベイランスによるBSE検査陽性牛頭数³⁶⁾) ÷ (2002年EUにおける従来のパッシブ・サーベイランス対象群でのBSE検査陽性牛頭数³⁶⁾) = 4。(A) ÷ (B) = 1.5

(iii) 2001年生まれ群でBSE感染が考えられる牛の頭数は6~24頭(43頭 × {(0.29~0.6) × (0.29~0.6)} × 1.5)であると推定される。

3. 2. 1. 2. 2 飼料規制後（2001年10月から2003年7月まで）

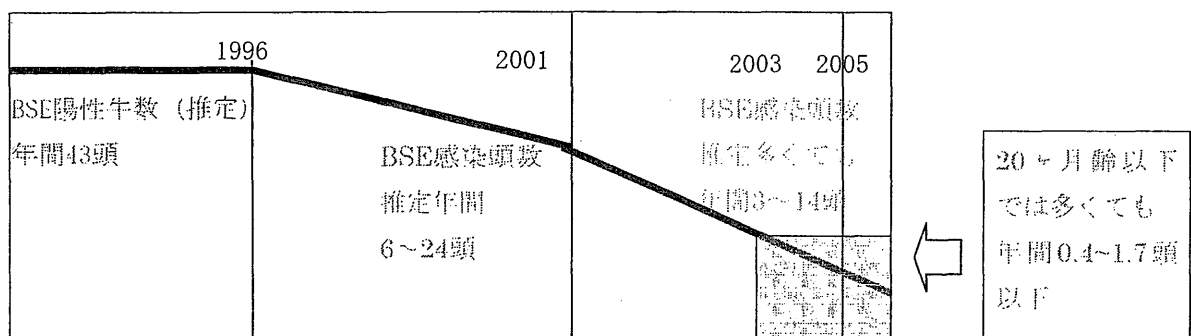
今回、検査見直しの対象となる20ヶ月齢以下の牛は2003年7月以後に生まれた牛である。

2001年10月に反すう動物由来の肉骨粉使用を完全禁止し(real ban)、化製場、配合飼料工場に対する規制も強化されてきた⁹⁾。

(i) 英国における 1996 年の完全禁止 (real ban)によって、完全禁止後 2 年間の平均の BSE 発症頭数は、完全禁止前 3 年間の平均発症数の 0.1 に減少している⁴¹⁾。またスイスについては、BSE の潜伏期を考慮して、規制後 5 年の BSE 陽性牛数を指標にすると、1996 年の完全禁止によって、完全禁止後 2 年間の平均発症頭数は完全禁止前 3 年間の平均発症頭数の 0.55 に減少した⁴¹⁾。ドイツ、フランスでとられた 2000 年の完全禁止による効果は 2007 年以後にならないと検証できない。

(ii) 我が国が 2001 年 10 月以後にとった完全禁止措置の効果が英国とスイスの間にあるとすれば、2003 年 7 月以後に生まれた群の汚染規模は 2001 年 10 月の規模の 0.1～0.55 となる。

(iii) 2001 年生まれの群で BSE 感染が考えられる牛の頭数を 6～24 頭 (参照：3. 2. 1. 2. 1 飼料規制前 (1996 年から 2001 年まで)) と仮定すると、2003 年 7 月以後の生まれ群での BSE 感染牛は多くても年間 3～14 頭 ($6 \times 0.55 \sim 24 \times 0.55$) 以下と推定される。農林水産省の統計によると、20 ヶ月齢以下のと畜牛は全と畜牛の約 12%である⁴²⁾。従って、2003 年 7 月以後の生まれで 20 ヶ月齢以下の牛群に BSE 感染牛が含まれる規模は、年間多くても 0.4～1.7 頭 ($3 \times 0.12 \sim 14 \times 0.12$) 以下と推定される。



3. 2. 1. 3 日本における BSE の人への暴露リスク (2005 年)

3. 2. 1. 3. 1 感染価に関する考え方

これまでに得られた事実
(英国での感染実験データ)

英国において 4 ヶ月齢の子牛に BSE 発症牛の脳 100g を経口投与し、その経過を見た感染実験²⁸⁾によれば、投与後 6～18 ヶ月で回腸遠位部に感染性が認められ、投与後 32～40 ヶ月で中枢神経系に感染性が認められた。臨床症状は、投与後 35 ヶ月経過後に見られた。