

## 牛海綿状脳症 (BSE) : 欧州と日本の現状分析と対策

国際獣疫事務局・名誉顧問 小澤義博\*

### (1) 欧州における BSE の推移

1986年にイギリスが牛の新しい病気を牛海綿状脳症 (BSE) と命名して以来、イギリスの BSE 発生数は増え続けたが、1988年にその原因が当時飼料のサプリメントとして使われていた肉骨粉であることが分かりその使用を禁止した結果、1992年以後 BSE の発症数は減少しはじめた。しかし、行き場を失ったイギリスの肉骨粉は、他の欧州諸国に輸出され、1990年頃に EU が肉骨粉を禁止すると東欧、中近東、アジア諸国に流出し、1996年に肉骨粉の使用が厳しく制限されるまでその輸出は続いた。その結果イギリス以外の EU 諸国の BSE 発生数は 2002年にピークに達し、それ以後は急速に減少していった。BSE が発見された国および BSE の報告例数は表 1 に示してある。

イギリスにおける牛の飼料中の BSE プリオン濃度は 1980年代の後半、特に 1987年頃が最高であったと思われる。その頃の BSE 感染牛の最も若いものは、1989年の 21ヶ月齢が 1頭と 1992年の 20ヶ月齢 1頭であった。しかし 1997年以後の感染牛は全て 34ヶ月齢以上であった (表 2)。これはイギリスにおける牛の飼料の汚染度は 1987年頃から 1991年頃までが最高であった事と、BSE の潜伏期間は子牛に与える BSE プリオンの量が減少すると長くなることを示唆している<sup>(1)</sup>。

EU が 1994年 7月以降、哺乳動物の肉骨粉を反芻獣に与えることを禁止し、その監視を次第に強化すると、牛の飼料の平均的汚染度も次第に低下し、EU における BSE 陽性牛の平均年齢は上昇し、2001年は 86ヶ月、2002年は 97ヶ月、2003年は 103ヶ月、2004年は 108ヶ月

表 1. BSE 感染頭数と vCJD 患者数

(2006年 11月末日)

	国名	BSE	vCJD		国名	BSE	vCJD
1	イギリス	184,453	164	14	スロバキア	23	
2	アイルランド	1561	4	15	デンマーク	15	
3	ポルトガル	996	1	16	カナダ	9	1*
4	フランス	979	21	17	スロベニア	7	
5	スペイン	613	1	18	ルクセンブルグ	3	
6	スイス	461		19	オーストリア	3	
7	ドイツ	395		20	アメリカ	3	2*
8	イタリア	134	1	21	リヒテンシュタイン	2	
9	ベルギー	131		22	フィンランド	1	
10	オランダ	80	2	23	ギリシャ	1	
11	ポーランド	47		24	スウェーデン	1	
12	日本	30	1*	25	イスラエル	1	
13	チェコ	23		26	サウジアラビア		1
					合計	189,969頭	199人#

# : 輸血による感染者 3人は含まれていない

\* 〒 225-0002 神奈川県横浜市青葉区美しが丘 2-30-3

表2. 最若年齢のBSE感染牛（イギリス）

報告年	月齢	報告年	月齢
1986	30	1995	25
1987	30	1996	29
1988	24	1997	37
1989	21	1998	34
1990	24	1999	39
1991	24	2000	40
1992	20	2001	48
1993	29	2002	52
1994	30		

Dr. D. Matthews (VLA, Weybridge, UK)

月と年々上昇が続いた。これはEUのBSE対策が有効に働き、新たに感染した牛が次第に少なくなってきたことを示している。2002年以後は30ヶ月齢以下のBSE陽性牛は見られなくなった<sup>(2)</sup>。

EUがBSEの新しい迅速診断方法を公認したのは1999年であったが、実用化されたのは2000年後半頃からであった。2001年にはEU諸国で約700万頭の牛を検査したが、BSE陽性の最も若い牛は42ヶ月齢（3歳半）であったので、EUは健康牛の迅速検査は30ヶ月齢以上にすることを決めた。しかし、ドイツでは2000年に28ヶ月齢と29ヶ月齢の各1頭の陽性牛が見つかったので、24ヶ月齢以上の健康牛を検査することにしたが、その後は30ヶ月齢以下の陽性牛が見られなくなったので、最近ではドイツ、フランス、イタリア、デンマーク等もEUの基準に合わせて30ヶ月齢以上の健康牛のみを検査することになった。またEUは2000年以後の検査結果の分析では、3歳齢（36ヶ月齢）の陽性頭数は6歳齢の約1%であり、全陽性例数の約0.4%以下であることが判明したので、健康牛の検査を3歳（36ヶ月齢）以上の牛に変えることを考慮している。

一方、1996年に、イギリス政府とWHOが人の変異型クロイツフェルト・ヤコブ病（vCJD）はBSEプリオンに起因することを公式に認めた直後、EUは加盟国の中で最も高度の汚染国であるイギリスとポルトガルの30ヶ月齢以上の牛を全て焼却処分する「OTM計画」の実施に踏み切った<sup>(3)</sup>。この計画によると30ヶ月齢以下の健康牛の肉は検査なしに市場に出荷出来るが、30ヶ月齢以上の牛の肉の使用を全面禁止した。その結果、イギリスでは1996年から2001年の間に3歳齢以上の牛約540万頭以上を焼却処分した。また1996年以後は、肉骨粉の牛への供与を厳しく禁止するようになったので、

イギリス以外のEU諸国のBSE発生数は、2002年をピークに減少し始めた（図1）。

また、1990年代後半には人のvCJDの発生数は数万人と予測されていたが、2000年にイギリスのvCJDの発生数がピークを越し、その後の発生数は次第に減少し出したので、最近の予測数は年々減少し、最近では数百人以下と少なくなり、欧州の消費者の不安も次第に収まりつつある。2006年10月までのvCJDの世界の報告例数は約200人である（表1）。しかし人の遺伝子型によるvCJDに対する感受性の差や、vCJD患者から輸血や手術などの人為的な感染の可能性はまだ残されている。

また、英国では1996年7月31日までに全ての汚染飼料を破棄（BARB）し<sup>(4)</sup>、動物性蛋白飼料の使用を完全に禁止したが、1996年8月1日以後に生まれた牛にも少数ながらBSE陽性牛が発見されたので、更に厳重な汚染飼料の一扫の必要性が認められた。そこでEUは2000年12月末までに、加盟国の反芻獣由来飼料の残りや、交差汚染の恐れのある飼料を完全に焼却処分し、2001年1月1日以後に生まれた牛の全てのBSE陽性例は、その感染源の究明に全力を注いできた。その結果、今日ではイギリスのBSE発生数も急速に減少し、他のEU諸国並みの汚染国と認められるようになった。

イギリス以外のEU諸国で年間3桁の発生があった国はポルトガル、アイルランド、フランス、スペインおよびドイツであった。BSE発生例数のピークはポルトガルが1999年、イタリア、フランス、ドイツ、デンマーク、ベルギーが2001年、アイルランドが2002年、スペインが2003年であった。またイギリス以外のEU全体のピークは2002年で、それ以後は急速に減少している。2006年末の時点で年間2桁のBSEの発生があったのはアイルランド（36例）とスペイン（41例）だけで、それ以外は一桁の発生数に減少し、EU諸国におけるBSEのパニックの時代は、徐々に終息に近づいている。かように、今日までにEU諸国とスイスで実施された対策が有効に働き、BSE淘汰への道が次第に明らかになってきたので、清浄化の目標達成に近い国々では、これから如何にして厳しい規制を緩和することが出来るかを考慮し始めている<sup>(5)</sup>。

一方、東欧の感染国のなかでは、ポーランドで毎年2桁の発生が続いており、未だに減少の傾向は見られていない。その他、チェコ、スロバキア、スロベニアにおける発生例数は1桁であるが、未だに明らかに減少しているとはいえない。日本も同様に毎年1～2桁の発生が続いており、まだピークを越えたとはいえない。

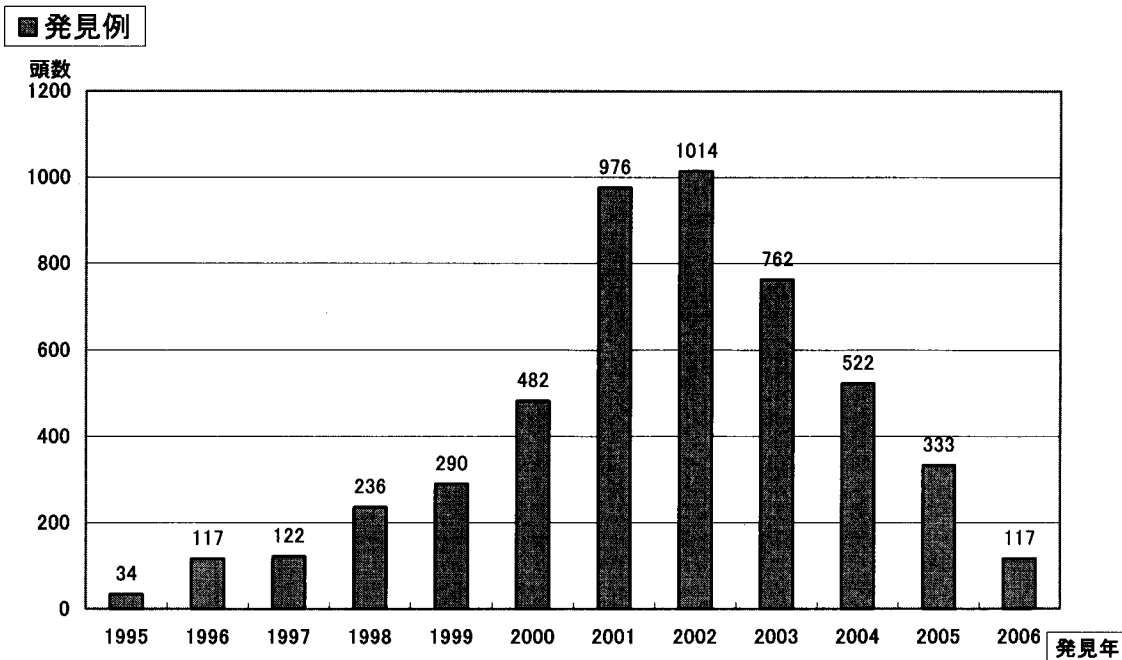


図1. BSE 発見例数（イギリス以外の EU 諸国）  
（2006年10月現在）

## (2) 日本における BSE の推移と今後の対策

2001年8月6日に千葉県の子牛舎に搬入された起立不能な牛がBSEを疑われたが、その診断結果が公表されたのは5週間後であった。当時、日本にはアクティブ・サーベイランスは存在していなかったため、生産者や消費者の不安は急速に拡大し、更にその陽性牛を処理して作られた肉骨粉が全国に配送されてしまったこともあって、パニック状態に陥ってしまった。この汚染した肉骨粉はすぐに回収されたが、たまたま当時牛肉の偽装事件が発覚し、牛肉の安全性に関する不安は益々高まり、全頭検査を牛肉の安全検査と称して2001年10月から全国で実施することになった。しかし、この迅速テストの限界や、その応用の目的については、当時はよく理解されてはいなかった。

野外におけるBSEのサーベイランスも同時に開始されたが、安全な施設をそなえた検査所（家畜保健衛生所）の数は少なかったため、施設を強化することを決め、2003年度末までに完成した。その間、野外で発見された陽性例数は2003年度から年々増加し、2006年11月10日までに合計11頭の野外の陽性例が発見された（表3）。2001年末頃は、BSEが発生した農場に対するマスメディアや一般市民の反応は異常で、発生があった農場だけでなく、その近辺の農場に与えた心理的、物理的、経済的被害（風評被害）が大きかったため、BSEのサー

表3. 野外で発見されたBSE陽性牛

年度	検査頭数	陽性頭数
平成13年10月から	1,095	0
平成14年度	4,315	0
平成15年度	48,416	1
平成16年度	98,656	2
平成17年度	95,248	3
平成18年9月30日	51,802	4*

（\*）：11月10日に陽性牛1頭追加（合計11頭）

ベイランスにとって逆効果となってしまった。

日本全国の屠畜場を含め2006年12月10日までに630万頭あまりが検査され、その内BSE陽性例として報告されたのは全部で31頭である。この31頭は大きく分けるとA群、B群とそれ以外のC群（表5）にわけられる<sup>(6)</sup>。A群は1995年～1996年に生まれた13頭のホルスタイン種の牝牛で、全国的に分散していることから、これらの牛は、1995年末頃に日本に輸入された汚染飼料（肉骨粉や獣脂）が原因と推測される。B群は1999年～2000年頃に北海道に生まれた13頭のホルスタイン種の牝牛であるが、発生は北海道内に限られていることから、北海道内で調査された汚染飼料が原因と考えられる。B群の発生は今がピークと考えられる。C群は、A群・B

表4. EUにおける若齢牛のBSE陽性頭数

(EU: 2005年7月15日)

牛の月齢	健康屠畜牛				BSEリスクのある牛			
	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004
24ヶ月以下	0	0	0	0	0	0	0	0
24-29ヶ月	0	0	0	0	2*	0	0	0
30-35ヶ月	0	1	0	0	0	1	0	0
36-41ヶ月	0	1	1	0	0	1	0	0
42-47ヶ月	3	0	2	5	5	1	3	2
48ヶ月以下合計	3	2	3	5	7	3	3	2

\*: ドイツの緊急屠殺牛 (28ヶ月齢と29ヶ月齢の2頭)

表5. 日本のBSE陽性例として報告された牛の月齢と患畜番号

報告年	A群の月齢	B群の月齢	C群の月齢
2001	64(1), 67(2), 68(3)		
2002	73(4), 80(5)		
2003	83(6), 81(7)		23(8), 21(9)
2004	95(10), 94(11), 103(13)	48(14)	62(12)
2005	102(15), 108(16), 109(19)	54(17), 68(18), 57(20), 69(21)	
2006		64(22), 68(23), 71(25), 68(26), 68(27), 80(28), 75(29), 64(30), 84(31)	169(24)

( ) 内は患畜の発生番号

群のいずれにも属さない陽性例として報告された牛である(図2)。

これまでのところA群の最高齢は109ヶ月齢であり、同年齢のホルスタイン牛は全国で約1700頭残っている。B群のBSE陽性例は今後も約3~4年間は発生が続く可能性が高いが、発生は北海道生まれの乳牛だけに限られるものと推測される。また日本で最初に発見されたBSE陽性牛はA群の64ヶ月齢の乳牛であったが、B群の最も若い牛は4歳齢(48ヶ月齢)であったことから、日本では2000年前後から既にBSEは発生していたが、2001年夏までは見逃されていた可能性が高い。

C群のうちの2頭の若齢牛(21ヶ月齢と23ヶ月齢)は、いずれも本州(栃木県と兵庫県)生まれのホルスタイン種の牡で、2003年の10月と11月(4週間隔)の検査で発見された牛である。これは日本で反芻獣由来の蛋白の牛への使用が2001年10月に禁止された後に生まれた牛である。もしこの若い牛がBSEに感染していたと

すると、当事すでに禁止されていた反芻獣由来の蛋白が大量に与えられた可能性が考えられるが、疫学的調査ではその様な証拠は何も報告されていない。何故この2頭の若齢牛だけが一ヶ月の間に続けて発見されたのか。またマウスの感染実験の結果は2年以上たっているが、何故まだに報告書が出ていないのか。異常プリオンの量は通常の1/500以下であったが、濃縮過程に何か問題はなかったか。もしこの2頭の若齢牛が2002年1月頃に大量の病原体に暴露したとすると、その頃から既に5年近く経っているので、この2頭以外にも同年齢層(コーホート)の牛にBSE陽性の牛が見つかる筈である。以上のことから当時の診断技術上に何か問題はなかったか再度検証し、国際問題となる前に決着をつけておく必要がある。

また、2006年3月に14歳齢の和牛(第24例目)が陽性例として報告されているが、この牛が生まれた1992年頃にBSEプリオンが長崎だけに存在したとは考えに

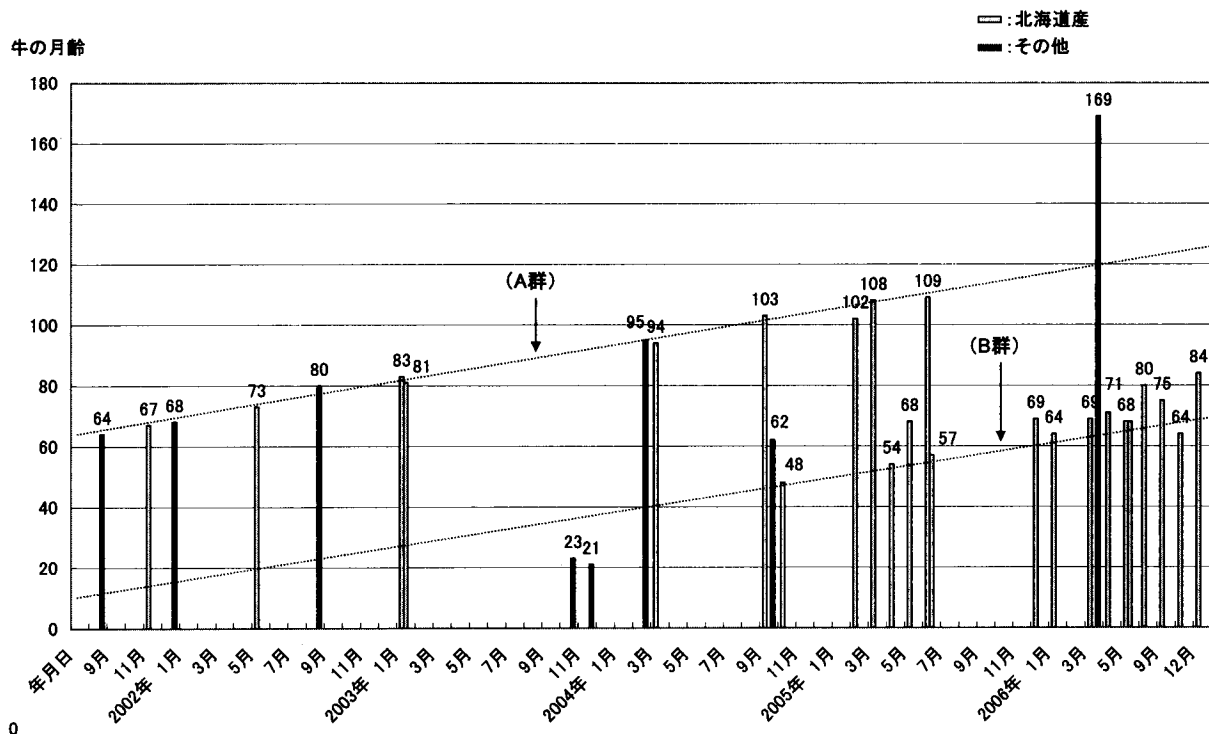


図2. 陽性牛の月齢と報告年月

く、裏づけとなる証拠は何も見付かいていない。又ウエスタン・プロット法で検出された異常蛋白のバンドのパターンが、真性BSEのパターンと異なることもあるので、動物への感染性を調べる必要がある。真正BSEでないとするれば、非定型的 (Atypical) なイタリア型かフランス型か、あるいは非特異的な反応であったのかを見極めておく必要がある。同様の陽性例が2003年の迅速検査で島根県で生まれた20歳齢 (1983年生まれ) の牛でも見つかったことがあるが、この和牛はイギリスでBSEが発見される以前に生まれた和牛であったためBSE陽性リストから除外された経緯がある。現在、EUにおける非定型BSEのルーツについては、次の3つの説がある。

- (1) 真正BSE病原体が細胞内で立体構造の変換を起した。
- (2) BSEのもとになるスクレイピー株が色々あるので、その幾つかが肉骨粉を通して牛に与えられ非定型的なプリオンとなった。
- (3) ヒトにおけるように、散発性のBSEが存在する。

これら3つの説のうち大方の説は (2) であり、(3) は証明不可能である。

今日までの日本のBSE陽性例の分析結果を総合すると

- イ) これまでにBSE汚染飼料の大量の暴露 (Exposure) は少なくとも2回あり、第1回目の汚染飼料は1996年頃に全国的に流出してA群の牛が感染し、第2回目は2000年頃に北海道で暴露があり、B群の牛が感染した。但しB群の年齢には少しばらつきがあるので、更に細分化されるかもしれない。
- ロ) A群 (13頭) とB群 (12頭) は全て牝のホルスタイン種であったので、汚染した飼料は主として乳牛に与えられたものと考えられる。
- ハ) C群の2頭の若年齢牛と14歳齢の和牛1頭は、今までに得たデータだけでは、BSEと断定する事は出来ないので、国際的に認知されるためには、更なるデータが必要となる。また12頭目 (62ヶ月齢) の汚染源も再検討が必要である。
- ニ) 日本ではBSE汚染飼料は乳牛にのみ与えられたものと考えられるので、将来のサーベイランスは乳牛 (成牛) のみを検査すれば効率的に目的を達成することが出来る。
- ホ) 日本で「真性BSEプリオン株」によるものと思

われる 25 頭のうちで最も若い牛は B 群の 48 ヶ月齢の牛であったことから、日本の BSE サーベイランスは EU の基準（30 ヶ月齢以上）もしくは OIE 基準（36 ヶ月齢以上）の検査でサーベイランスの目的は達することが出来る。

これらの分析結果を考慮し、今一度日本の全ての BSE 症例を検証した上で、BSE リスクの再評価を実施し、現在進行中の BSE 対策を見直す必要がある。日本が BSE 感染国のリストから脱却するためには、北海道が BSE 汚染から如何に早く脱却できるかにかかっている。その為には、北海道の 6 歳齢以上の牛の頭数を如何にして短期間に若い牛と入れ替えることが出来るかなど最も効率のよい対策を検討する必要がある。一方で日本国内、特に北海道内の牛の飼料を BSE 汚染のリスクから完全に守ることが出来るか、全生産過程のリスクを再評価する必要はある。

### (3) BSE のサーベイランス

#### 3.1. EU 諸国におけるサーベイランス

1990 年代末までの BSE サーベイランスは、所謂「受動的サーベイランス」によるもので、BSE の症状を疑われた牛のみを、病理組織学的検査で診断する方法であった。この方法では診断がつくまでに数日かかる事から、その検査頭数は限られていた。しかし 1999 年に迅速検査方法が、ヨーロッパで開発され EU がその使用を認可すると、野外で BSE 様の症状を示した牛や死亡した牛（24 ヶ月齢以上）だけでなく、屠畜場における健康牛の検査にも 2000 年末頃から応用されるようになり、いわゆる「アクティブ・サーベイランス」の時代が始まった。

しかし当時 BSE の存在を否定していた欧州の幾つかの国々では、アクティブ・サーベイランスの応用を躊躇していたので、EU は 2001 年から加盟各国の 30 ヶ月齢以上の屠畜牛の検査数を割り当て、そのデータを公表するよう要請した。その結果 2000 年までは BSE は存在しないと主張していた EU 及びその周辺国（ドイツ、イタリア、チェコ、スロバキア、オーストリア、ギリシャ、スロベニア、ポーランド等）で次々と BSE の存在が証明された<sup>(5)</sup>。また、サーベイランスが全国的に実施されるようになると、それまでは、隠密に処理されていた患畜や死亡牛が次第に表に出るようになった。

EU が迅速検査に踏み切った主な理由には、次に示す野外の問題と屠畜場の問題があった。

1. EU 加盟国の BSE 感染牛の分布状態の把握とその対応計画の作成
2. BSE が疑われる牛の隠蔽工作を防止するための措置
3. BSE の疫学的リスクの分析と対応策の効果の判定
4. BSE 陽性牛が屠畜場で発見された場合の食肉処理場の安全対策

などの目的のためであった。EU 諸国の食肉の安全対策は、アクティブ・サーベイランスが 2001 年に始まる以前に決められており、牛の危険部位の除去、ピッシングやスタンガンの使用禁止、機械的除去肉の禁止、動物性蛋白を含む飼料の禁止措置がすでに実施されていた。

迅速診断法を使ったアクティブ・サーベイランスを EU 及びその周辺国で実施することにより、ヨーロッパ全体の BSE 分布状態が明らかになり、EU による各国のリスク評価（GBR）が正しかった事が証明された。また 2000 年末から実施された動物性蛋白の牛飼料への完全な使用禁止の効果が EU 諸国のサーベイランスで明らかになってきた（図 1）。

また、EU は迅速検査によるサーベイランスでは、野外の死亡牛や異常牛（24 ヶ月以下）や 30 ヶ月齢以下の健康牛を検査してみても BSE を発見出来る可能性はなく<sup>(8)</sup>（表 4）、しかも 30～35 ヶ月齢牛を検査する費用は、1 頭の陽性牛を見つけるために 302,000,00 エキユー（約 450 億円）かかる事が分かったので、30～35 ヶ月以下の健康な牛を検査するよりも、その費用を危険部位の除去方法などの他の安全対策に投資すべきであると考えようになった<sup>(5)</sup>。従って日本の主張している 21～30 ヶ月齢の牛を検査してみても「真性の BSE」は見つからないだけでなく、検査に要する費用と労力の浪費は莫大で論外であると考えている。検査は誰のためなのかをよく考える必要がある（スイスのように検査費を関連業者が消費者の負担としておけば、このような無意味なことには反対していたであろう）。EU 諸国のうちで、新たな BSE の発生が殆ど無くなった国では、屠畜場における検査の必要性は日に日に薄れ、BSE のサーベイランスは、次第に野外における監視の強化に重点が置かれるようになってきている。

#### 3.2. 日本におけるサーベイランス

日本では 2001 年 10 月から健康牛の全頭検査を牛肉の安全対策用のテストと称して導入する事を決めた。しかし当時日本では迅速テストの限界や EU のサーベイランスの目的についてよく理解していなかった。

EU は、科学的には 30 ヶ月齢以下の若い牛を検査しても BSE 陽性牛が検出される可能性は殆どないことが分

牛海綿状脳症 (BSE)：欧州と日本の現状分析と対策

かっていたので、30ヶ月齢以上の牛の検査で充分とされていたが<sup>(1)</sup>、日本では「世界一厳しい安全対策」と称して、屠畜場に入った全ての牛を検査する事を決めてしまった。これが日本の「全頭検査神話」の始まりであった。更に不幸な事に、当時日本で牛肉の偽装事件が発覚し、消費者は生産地や年齢の分からぬ牛肉の安全性に対する不信感が増幅された。その結果BSEの迅速テストで合格していない牛は安全ではないと言う印象を消費者に与えてしまい、未だにそれを信じている人が多い。

健康な若い牛(30ヶ月齢)を迅速検査方法で調べても意味の無い事は何度も文献<sup>(7,8,9)</sup>で説明してきたが、その主な理由は：検査用のサンプルは牛の脳幹部(Obox部位)の組織を用いるため、BSE病原体が牛の回腸から侵入して神経組織を経て脳幹部に到達するには約30ヶ月かかるため、それ以前に検査しても意味が無い。しかも脳幹部で病原プリオンの濃度が十分高くなり検査で陽性として見分けられるようになるのはBSEを発症する3~6ヶ月前頃で、それ以前は感染していても陰性と判定され出荷されてしまう等の理由である。ともあれ日本のアクティブ・サーベイランスは屠畜場の健康牛のみならず、

野外で症状を示した牛なども2001年10月から検査がはじまり、2006年11月末までに合計6,327,781頭が検査された。ELISAテストの結果は、162頭が陽性反応を示したが、そのうち31頭のみが確認検査(ウエスタンブロットその他の検査)で陽性例として報告された(表7)。政府は2005年8月以後は健康牛は21ヶ月齢以上の牛を検査すればよいことを決めたが、最近の検査年齢の実情はよく分からない。

一方、野外に於けるBSEサーベイランスには死亡牛の検査の他に、BSE様の症状を示した牛、起立不能の牛や疑似患畜(同居牛)等の検査があるが、その検査に必要な安全な処理施設や焼却場が、多くの家畜保健衛生所になかったため、全国的な検査の実施は2004年4月まで延期された。従って、その間に多くのBSE患者が闇に葬られていた事になる。

また最近ではBSE陽性牛の平均潜伏期間が次第に長くなり、陽性牛の年齢は高齢化してきているので、日本における真性のBSE陽性牛の最若年齢は(前述のような問題のある21ヶ月齢とするより)B群の最初の48ヶ月齢の牛と考える方が妥当である。従って、日本におけ

表6. ピッシングを行っている屠畜場の割合

(厚労省2006年6月公表)

	行っている施設	中止している施設	施設合計
2004年10月末時点	115 (72%)	45 (28%)	160施設
2005年9月末時点	93 (58%)	68 (42%)	161施設
2006年2月末時点	82 (51%)	79 (49%)	161施設

表7. BSEの迅速検査(ELISAテスト)の結果

(2001年10月18日~2006年12月2日)(厚生労働省)

搬入日	症状を示した牛		30ヶ月齢以上の牛		その他の牛		合計	
	陰性	陽性	陰性	陽性	陰性	陽性	陰性	陽性
平成13年度	1,851	0	215,529	19	306,152	40	523,532	59
平成14年度	2,970	3	517,744	23	733,053	18	1,253,767	44
平成15年度	6,264	2	494,983	4	751,370	7	1,252,617	13
平成16年度	8,307	3	472,713	12	784,581	15	1,265,601	30
平成17年度	7,470	0	465,726	7	759,047	2	1,232,243	9
平成18年12月	4,870	1	337,111	5	505,179	2	870,360	8
合計	31,846	9	2,503,810	70	3,862,467	84	6,398,123	163*

\*: ELISAテストで陽性と出た牛は合計で163頭であったが、最終確認テストの結果陽性と認められた牛は非定型例を含め、合計30頭であった

る健康牛の検査年齢をEUと同様に30ヶ月、もしくは36ヶ月齢以上としても問題はないと考えられる。国際獣疫事務局（OIE）の基準でも、屠畜場における健康牛の検査は36ヶ月齢以上の牛を検査することに決められている<sup>(10)</sup>。

**3.3. OIEのサーベイランス基準**

OIEはBSEのリスク評価により各国を次の3つのカテゴリーに分けている<sup>(11)</sup>。

- イ) BSEリスクを無視できる国（必要なBSE対策が守られている国）
- ロ) BSEに感染はしているが、必要なBSE対策が実施されている国
- ハ) BSEリスクの不明な国（サーベイランスの行われていない国）

それぞれのカテゴリーの国が採るべき対策は前号<sup>(12)</sup>にくわしくまとめてある。BSEが存在する国におけるアクティブ・サーベイランスの新基準では、牛を次の4つのグループに分けて最も効果的にBSE感染牛を検出するよう推奨している。

1. BSE様の症状を示した牛（30ヶ月齢以上）
2. 起立・歩行不能牛で緊急屠殺された牛（Downers）（30ヶ月齢以上）
3. 原因不明の死亡牛（30ヶ月齢以上）
4. 食肉用の健康な牛（36ヶ月齢以上）

それぞれのグループを年齢別にわけ、発見された陽性牛に対して得点数（表8）が決められており、その合計点が必要最小限の点数を満たしていなければならない<sup>(10)</sup>。

サーベイランスの種類は大きく分けてA型とB型がある。

**A型サーベイランス**はBSEの感染国で必要なBSE対策を実施している国の場合で、95%の信頼度で10万頭に1頭の有病率を設定して行うサーベイランスである。成牛（2歳齢以上）が100万頭以上いる国では、合計点が30万点以上必要となる<sup>(10)</sup>。

**B型サーベイランス**は、BSEのリスクが無視でき清浄

国と考えられる国におけるサーベイランスで、清浄国を維持していくためにはA型と同様なサーベイランス（95%の信頼度で5万頭に1頭の有病率）で最低15万点が必要となる。

日本のように成牛が100万頭以上いるBSE感染国では、A型のサーベイランスが必要で最低で30万点分の検査が必要となる。清浄国の場合はB型サーベイランスで、必要な得点数は15万点である<sup>(10)</sup>。24ヶ月齢以下の健康牛を検査しても1頭当たりの獲得点は0.01点しかなく、30万点を獲得するには3000万頭も検査しなければならず、最も非合理的なサーベイランス方法である。逆に、BSE様の症状を示している4～7歳例の牛を1頭検査すれば、2～4歳齢の健康な牛を7,500頭検査したのと同じ点数が得られるので、最も効率の良いサーベイランス方法である。このことは、30ヶ月齢以下の若い健康牛を幾ら沢山検査しても、BSEのサーベイランス上の意義は現実的でないことを示している。

**3.4. 牛の非定型的異常プリオンの問題**

他の病気と同様に、新しい病気の検査法が開発され大量の検体を調べると、多くの病気で非定型的もしくは非特異的な反応を示す例が出て来たり、また新しい亜型の病気が見つかることがしばしばある。BSEも同じで2000年頃まではBSE病原体は全て同一タイプ（株）であると考えられていたが<sup>(13)</sup>、最近では真性のBSEと、それ以外の非定型的タイプがあることがわかってきた<sup>(14,15)</sup>。

2003年頃から、牛のプリオン病をWestern Blot（WB）法や組織病理検査法で検査すると「真性BSE」のパターンとは異なる異常プリオンが存在する事が分かってきた。今日までに牛の非定型的な異常プリオンが見つかった国にはイタリア、フランス、日本、ドイツ、ベルギー、アメリカ等がある。現在「非定型的」な牛の異常プリオンはWB法で少なくともH型とL型に分けられ、H型はフランス、スウェーデン、ポーランド、アメリカで見つかり、L型はドイツ、フランス、ベルギー、イタリア、日本等で見つっている。WB法での分子量の大小と

表8. 牛のBSE・A型サーベイランスの得点表（OIE）

検査対象牛 牛の年齢	健康牛（屠畜場） 36ヶ月齢以上	死亡牛 30ヶ月齢以上	起立不能牛と緊急屠殺牛 30ヶ月齢以上	BSE様の症状を示した牛 30ヶ月齢以上
2歳～4歳	0.1点	0.2点	0.4点	260点
4歳～7歳	0.2点	0.9点	1.6点	750点
7歳～9歳	0.1点	0.4点	0.7点	220点
9歳以上	0.0点	0.1点	0.2点	45点



Glycoform の profiles, 及びマウスの感受性試験等で区別されている。H型は比較的高齢の牛に多く見られるといわれており<sup>(14)</sup>, BSEのプリオン株とは違う新しいプリオン株であるとする説がある<sup>(15)</sup>。またL型はサル脳内接種により、真正BSEより感染効率が低いとされている。

「真性BSE」は、BSE病原体で汚染された蛋白飼料を与えられた牛に発病するものであるが、非定型的なものはそれ以外の原因によって起こるものか、または高齢牛に孤発的に見られる非定型的プリオンであるのかまだよくわかっていない。今後も迅速検査で数多くの牛を調べれば、非特異的反応や非定型的な例数も多く発見されるものと思われる。真性のBSEであるか否かを決定するには、迅速検査だけでなく、疫学的な証明と動物での感染試験が必要となる。ウエスタン・ブロット (WB) 検査でBSEの異常プリオンと似たパターンが見つかったからと言って、すぐBSEとしてOIEに報告してしまうと、日本はBSE感染国リストから永久に抜け出せなくなってしまう可能性がある。

また2001年から今日までの日本におけるBSE確定診断法には、欧米で使われているWB法の抗体とは異なる抗体や、違う濃度の抗体を用いた可能性がある。EUにはEU基準が決められており、勝手に検査手順や抗体濃度などを変えることが禁止されている。日本の場合、ゴールド・スタンダードが何処にあるのか、またEUやOIEの基準との比較はどうなっているのか、不明な点が多いので、今後は他のOIEリファレンス・ラブ (診断センター) との連携を深め、出来るだけ早くBSEの定型株とその他の非定型株をどの様に分けていくべきかを決め、診断方法の世界的基準 (ゴールド・スタンダード) をOIEあるいは日米のような2国間で早急に定める必要がある。その上で定型的、非定型的 (亜型) を見極めてOIEに報告するようにすべきであると思う。不必要な若齢牛の迅速検査の継続は莫大な経済的損失だけでなく、将来日本の清浄化対策を混乱させ、遅らせる原因となりかねない。

#### 4) 日本のBSE対策の問題点

##### 4.1. 安全対策のあり方と経済効率

日本の総人口1億2700万人の内BSEに感染する危険のある人は約0.0026人で、「1人にも満たない」というリスク分析の結果がある。それにも拘らず今日までに約4000億円の税金が投入されただけでなく、牛肉の高騰や安い牛肉の不足などによる消費者やサービス業界の経済的損失は約6000億円以上になり、我が国の経済的損

失は人件費抜きで、合計1兆円以上と見なされている<sup>(12,16)</sup>。1人の死者も出ない病気に1兆円以上も使い、外国にも同様に金を掛けるよう強要するためには、日本の科学的根拠は余りにも曖昧である。

何故この様な事になってしまったのか、その理由を分析し今後同じことを繰り返さぬよう早期に対策の見直しをする必要がある。日本のBSE対策の反省点を纏めると：

- イ) BSEが2000年頃に侵入するリスクは極めて高かったのに、EUの忠告を無視し緊急対応策の準備を整えていなかった。
- ロ) 欧米では事前準備 (Preparedness) をリスク対応の一部と考え予算がとりやすいが、日本では通常緊急事態が起こるまでは予算はつかない。
- ハ) BSEのリスクとその情報の提供「リスク・コミュニケーション」が日本でBSEが発見される以前に行われていなかったため、消費者や関係業者のショックは大きく、風評被害も大きかった。リスク・コミュニケーションの専門家も不足していた。
- ニ) 国内にBSEに精通した専門家が不足していたにもかかわらず、早期に海外の専門家のアドバイスを受け入れようとしなかった。逆に大勢の政治家が欧州に押しかけ、同じ質問を繰り返しひんしゅくをかかった。
- ホ) 政治決着と称して、BSEの迅速検査の限界や信頼性を充分検討することなく「全頭検査」に踏み切り、世界で最も厳しい安全対策として宣伝してしまった。
- ヘ) 日本の科学者の多くは、実験室内の研究に専念する病原体の専門家であるが、防疫方法や疫学に関する専門家ではなく、また屠畜場や食肉処理場の専門家でもない。
- ト) 欧米ではすべての対策には経済効果 (費用と便益) が必ず考慮されるが、日本では緊急時には国の保障があると信じて、未だに経済効率が無視されてきている。消費者も安全対策は「ただ」と思っている。
- チ) 日本の消費者団体は経済効率を無視した「ゼロリスク」を要求する傾向が強く、科学的妥当性よりも時として政治的・感情的対応を求める事が多いので、全ての団体を満足させようとすると国の対応が遅れる。

今後は事前準備 (Preparedness) のあり方、リスク・コミュニケーションの専門家の養成、科学者と政治家の

役割分担，経済疫学的分析（費用対便益の応用），外国人専門家の登用などを積極的に研究して，同じ間違いを繰り返さないことが望まれる。

#### 4.2. 屠畜場・食肉処理場の問題点

EU諸国の研究により，BSE発症牛体内での病原体の分布状態が明らかになり，病原プリオンの平均量は脳（64.1%），脊髄（25.6%），背根神経節（3.8%），三叉神経節（2.6%），回腸（3.3%），脾臓（0.3%）と眼（0.04%）に合計99.74%が集中していることが分かっている<sup>9)</sup>。EU諸国の食肉処理場では，全頭の扁桃と腸を除去し，30ヶ月齢以上の牛の脳，脊髄，脊椎骨（背根神経節）眼，頭蓋を危険部位として除去している。

OIEはこれらのデータを基にBSE感染牛の危険部位に関する国際基準を決めている。それによると，日本のようなBSE感染国では，

- a) 屠畜場に入れる前に全ての牛の生前検査を行い健康牛だけを処理する。
- b) スタンガンやピッシングにより脳組織を破壊する安楽死方法を禁止する（これは危険部位の組織片が血液中に入り，体内組織に拡がる可能性があるためである）。
- c) 全ての月齢の牛の扁桃と腸（回腸）を除去し破棄する。
- d) 30ヶ月齢以上の牛の脳，脊髄，眼，頭蓋，脊椎骨と背根神経節を除去し破棄する。
- e) 機械的に回収した30ヶ月齢以上の牛の挽肉の使用を禁止する。

となっているが，日本の屠畜場の場合，OIEの安全対策を満たしていない点が残されている。それは安楽死の方法の問題で，日本以外のBSE汚染国では脳組織を破壊するスタンガンやピッシングの使用は完全に禁止されているが，2004年末の調査では，日本の160施設のうちスタンガンは149施設，ピッシングは115施設で使用されていた。

ピッシングに関する最近の調査結果は表6に示されているが，この予測では2006年度末で約61%が中止，2007年度末で約94%が中止，2008年度末までに100%がピッシングを中止する予定となっている（厚生労働省2006年6月発表）。日本の屠畜場の問題は地方自治体の管理下にあり，タブー視されている事が多いので時間がかかるのかも知れないが，消費者の安全に直接影響するピッシングが何故直ちに中止できないのか理解に苦しむ。これが完全に実施されるまでは，日本の牛肉は欧米の牛肉より安全であるとは言えないので，即急に解決する必要がある。もう一つの問題は脊椎骨の除去が食肉処

理場外で行われていることで，危険部位が処理場外に出ることは，安全管理上問題がある。

EUが将来の安全対策として考えている事は，BSEがある年齢層以下の牛に見られなくなった時には，その年齢層の牛の危険部位の除去を廃止するか，或いはその年齢層の牛の脳と脊髄のみを除去すべきか，目下検討中である。日本でも北海道以外の地域で真性のBSEが見られなくなった時には，危険部位の除去をどうすべきか，そろそろ研究しておく必要がある。

#### 4.3. 日本のサーベイランスの改善策

現在日本には約430万頭の牛がいるがそのうちの約205万頭がホルスタイン種である。

日本の不必要な全頭検査や非定型的BSEの問題については，前章も含め何度もその非合理性を指摘してきたので，ここでは，今後いかにして効率のよいサーベイランスを行うべきか試案をまとめてみる。

##### イ) 健康牛の検査

ピッシングは脳や脊髄の一部（脳幹部）を破壊する。従って，迅速検査に必要なサンプルも破壊されてしまう可能性が高い。OIEのマニュアル<sup>17)</sup>では脳幹部の材料は輪切りにして取り出すことになっているが，日本では注射器で検査材料を採っている所が多いのでサンプルの正確な部位は分からないことが多い。正確な部位の組織を検査しないと，陽性となるべきケースが陰性になってしまう場合があるので，検査する牛のピッシングは今すぐ禁止すべきである。検査する牛の年齢は，前述の理由で30ヶ月齢以上として問題はない。むしろ検査材料を国際基準に従って採るようにすることが急務である。

##### ロ) 検査すべき牛

日本で見つかった真性のBSE（A群とB群）は全て乳牛（ホルスタインの牝）であるので，30ヶ月齢以上の乳牛（ホルスタイン）だけを検査すれば，サーベイランスの目的は十分達成することができる。勿論，陽性となった牛は完全に破棄されねばならない。

C群の中の黒毛和牛が非定型的BSEとして報告されているが，この牛のサンプルが動物に感染性を有することが証明されるまでは，（630万頭余り検査した中で1頭見付かった非定型な例のために）全ての和牛を検査する必要はない。野外の異常牛のサーベイランスも同じで和牛（肉牛）の検査の必要性はない。全国のホルスタイン種の数約170万頭で，その半数（約85万頭）は北海道で飼育されているので本州の地域別検査頭数はかなり削減できる。

##### ハ) 地域別のBSE対策

日本を北海道ゾーンとそれ以外の二つの地域に分け，

それぞれの地域で必要な対策を考える。後者（北海道以外）では、A群の残りのホルスタイン種は約1,700頭余りで、これを早期に処理する方法を（費用と便益を考慮した上で）立案する必要がある。北海道地域ではB群と同じ年齢層のホルスタイン牛がまだ約6,000頭余り残っている計算になるので、これらを如何に早くしかも安全で経済的に有利な方法で処理出来るかを研究する必要がある。北海道のBSEを淘汰するまでは、日本はBSEから脱却できないので、北海道のBSE対策の強化を集中的に支援してゆく必要がある。その間、北海道産の乳牛をその他の地域に移動する場合は60ヶ月齢以下の牛に限定すべきである。その他、屠畜場や食肉処理場、化成工場や焼却処理場、飼料化工場や肥料工場、農協などの流通システムなど全ての過程のリスクを再評価して結果を公表する必要がある。

## 二) 疑似患畜の問題

BSE陽性例が発見されると、その患畜が生まれた時から1年以内に同居歴のある牛又は患畜の生まれた日の前後1年間に同じ農場で生まれた牛、および患畜の発病する前2年以内か発病後に生まれた子牛を殺処分する。これらの疑似患畜を、迅速検査で調べているが、日本で今日迄に陽性例は見つかっていない。果たしてこの対策は必要であるのか、またもし必要であれば乳牛だけでよいのではないか。世界のデータを再調査して、日本独自の対策を考える必要がある。

## 参考文献

- (1) 小澤義博：牛海綿状脳症 (BSE) の現状と問題点 (その3), *Vet. Med. Sci.*, 64 (2): J1-J7, 2002.
- (2) European Commission: Report of the Working Group on the assessment of the age limit in cattle for the removal of certain specific risk materials. Annex to the Opinion. *EFSA Journal* (2005). 220, 1-21.
- (3) European Commission: Report on BSE in UK's cattle born after 31 July 1996: BARBs. Adopted by the SSC on 11 April 2003.
- (4) DEFRA (UK): BSE in Great Britain: Progress Report, June 2002.
- (5) European Commission: The TSE Roadmap. EU, Brussels, COM (2005), 322 Final (15 July, 2005). [http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/bse/roadmap\\_eu.pdf](http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/bse/roadmap_eu.pdf)
- (6) 小澤義博：日本の牛海綿状脳症(BSE)の現状と今後の対策, *J. Vet. Med. Sci.*, 68 (3): J1-J6, 2006.
- (7) 小澤義博：BSEの現状と問題点 (その6), 日本の現状と問題点, *J. Vet. Med. Sci.* 66 (2): J1-J6, 2004.
- (8) 小澤義博：BSEの全頭検査をめぐる検証, *公衆衛生*, 68(11) 857-860, 2004.
- (9) 小澤義博：BSEと食の安全対策の問題点, *食衛誌*, 46(5): J276-J282, 2005.
- (10) OIE. Terrestrial Animal Health Code. Appendix 3. 8. 4. Surveillance for BSE. Article 3. 8. 4. 1~4. August 2006. [http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en\\_chapitre\\_3.8.4.htm](http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en_chapitre_3.8.4.htm)
- (11) OIE. Terrestrial Animal Health Cord. Chapter 2.3.13., BSE, Chapter 2.3.13. 1~16, (October 2006). [http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en\\_chapitre\\_2.3.13.htm](http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en_chapitre_2.3.13.htm)
- (12) 小澤義博：BSEの現状と今後の対策, *J. Vet. Med. Sci.* 68(3): J1-J6, 2006.
- (13) 小澤義博：牛海綿状脳症 (BSE) の現状と問題点 (その1), *J. Vet. Med. Sci.*, 63(4): J5-J13 2001.
- (14) Barcon, T. *et al.*: Strain variability in bovine atypical TSEs. International Conference on Prion. Turin, Italy, 3-6, October 2006.
- (15) Buschmann, A. *et al.*: Atypical BSE in Germany—Proof of transmissibility and biochemical characterization. *Vet. Microbiology*, 117: 103-116, 2006.
- (16) 有路昌彦, 千田良仁, 高原淳志：食のリスクの経済学第一回：BSEリスクはかなり小さいのに何故こんな大きな問題になっているのか；食肉通信, 2006年12月第3号.
- (17) OIE. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals.:Chapter 2.3.13. Part 2 Section 2.3., Bovine spongiform encephalopathy (July 2004). [http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A\\_00064.htm](http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00064.htm)