

米国における牛肉の生産・処理・流通の最新情報

～トレーサビリティ・システムの現段階と双方向貿易再開の条件～

九州大学大学院 農学研究院 甲斐論

1. 米国の牛肉産業の概観

米国は、世界の牛肉生産量の約 4 分の 1 を占める最大の生産国であり、豪州、ブラジルに次ぐ輸出国である。また、同時に世界最大の牛肉の輸入国でもある。米国の農産物販売額（約 20.2 兆円）に占める肉牛産業（約 5 兆円）の占める割合は 25% で最大であり、米国農業の中で最も重要な部門である。ちなみに、米国農業に占めるシェアは酪農が 11%、トウモロコシ 9%、野菜 9%、鶏肉 7%、果物 7%、大豆 7%、豚 5%、小麦 3%、その他 17% である。

子牛生産を行う繁殖牛経営は、家族経営による粗放的な生産・管理が行われている一方、育成された肥育もと牛は、大規模なフィードロットで効率的な穀物肥育が行われている。肉牛の流通面では、大手パッカーによる寡占化が顕著となっている〔1〕。

米国の牛総飼養頭数は 1 億頭を超えた時期もあったが、キャトルサイクルや早魃の影響で現在は 1 億頭を下回っている。

肉用牛経営は繁殖牛経営とフィードロットに大別される。日米間の繁殖牛経営の飼養頭数規模格差は 5.5 倍程度であるが、フィードロットでは大きな格差がある。日本で比較的大規模化している乳用種肥育経営でも 1 戸当たり 5,000 頭を飼養する経営は少ない。一方、米国では 1 フィードロットで 3.2 万頭を飼養する経営が戸数シェアでは 0.125% であるが、頭数シェアでは 42% を占めるなど、大規模化が進展している。表-1 に示すように日本の乳用種肥育の 100 頭以上層の競争力指数は 2.4 であるが、米国の 3.2 万頭以上層のそれは 336 で大きな競争力を持っていると言えよう。

表-1 日米間牛肉産業構造の比較

	単位	米国	日本	米国/日本:倍	備考
牛総飼養戸数	万戸	101	12.8	7.9	2003
うち、繁殖牛経営	万戸	79	8.5	9.3	2003
牛総飼養頭数	万頭	9,611	452.4	21.2	2003
うち、繁殖牛頭数	万頭	3,295	64.3	51.2	2003
1戸平均牛飼養頭数	頭	95.2	35.3	2.7	2003
1戸平均繁殖牛飼養頭数	頭	41.7	7.6	5.5	2003
肥育牛総飼養頭数	万頭	1,632	183	8.9	2001
フィードロット数	万カ所	9.4	2.2	4.3	2001
1フィードロット当たり飼養頭数	頭	173	83.2	2.1	2001
乳用種肥育の100頭以上層の戸数シェア	%	—	33.1	—	2003
乳用種肥育の100頭以上層の頭数シェア	%	—	80.6	—	2003
乳用種肥育の100頭以上層の競争力指数	無単位	—	2.4	—	2003
3.2万頭以上層の戸数シェア	%	0.125	—	—	2001
3.2万頭以上層の頭数シェア	%	42	—	—	2001
3.2万頭以上層の競争力指数	無単位	336	—	—	2001
牛と畜施設数	カ所	706	172	4.1	2002
年間牛と畜頭数	万頭	3,573	126.3	28.3	2002
1施設当たり年間牛と畜頭数	頭	80,609	7,343	6.9	2002
4大パッカーの25施設のと畜シェア	%	80.3	—	—	2001
4大パッカーの25施設の競争力指数	無単位	22.7	—	—	2001
4大市場の取扱い頭数シェア	%	—	20.9	—	2002
4大市場の取扱い競争力指数	無単位	—	9.1	—	2002
対日輸出を行っていた工場数	カ所	129	—	—	2003
総生産量(日米とも枝肉ベース)	千トン	12,288	536.6	22.9	2002
輸入量(日米とも枝肉ベース)	千トン	1,459	695.5	2.1	2002
輸出量(日米とも枝肉ベース)	千トン	1,110	0	—	2002
消費量(日米とも枝肉ベース)	千トン	12,645	1,232.1	10.3	2002
自給率	%	97.2	36	2.7	2002
1人当たり消費量	kg	31	6.4	4.8	2002

資料:農林水産省資料、USDA資料より作成。

米国の年間のと畜頭数は 3,573 万頭であり、そのうち去勢牛が 1,752 万頭 (49.0%)、未經産牛が 1,134 万頭 (31.7%) で、両者で 80.7% である。これの 90% は 20 ヶ月齢以下の若齢牛であり、大手パッカーはこれらの若齢牛をと畜解体加工している。30 ヶ月齢以上牛の取扱い量は 1% 未満である。一般に BSE 感染確率が高い乳用経産牛は 260 万頭 (7.3%)、肉用経産牛は 305 万頭 (8.5%) と少なく、これらのカウ・ミートは零細パッカーが取扱い、国内消費用に回されている。

米国の 4 大パッカーは 25 の処理工場を有している〔2〕。4 大パッカーの工場数と年間処理頭数は次の通りである。第 1 位のタイソンフーズ社が 10 工場で 943.5 万頭、第 2 位のカーギ

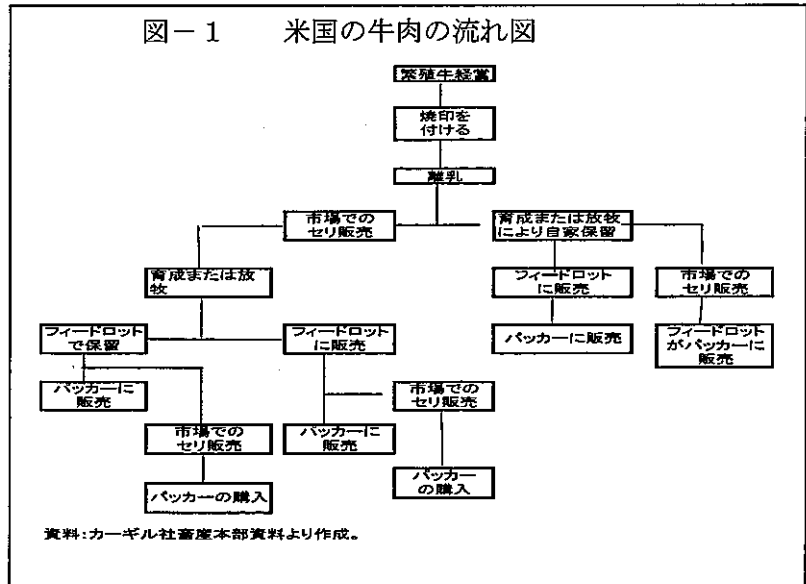
ルミート社が7工場で800万頭、第3位のスイフト社が6工場で500万頭、第4位のナショナルビーフパッキング社が2工場で320万頭である。4大パッカーの25工場の工場数シェアは3.54%であるが、と畜頭数シェアは80.3%であるので、4大パッカーの競争力指数は22.7となる。日本の4大市場の牛取扱い頭数は、東京が15.98万頭、大阪が5.16万頭、仙台が2.86万頭、さいたまが2.33万頭であり、それらの4市場の市場数シェアは2.3%であるが、取扱い頭数シェアは20.9%であるので、競争力指数は9.1である。

米国の牛肉生産量は1,228.9万トンで消費量は1,264.5万トンであるので、自給率は97.2%である。輸入をみると牛肉は豪州やカナダからが多い。また生体の輸入はカナダからが多い。カナダから輸入された牛がBSEに汚染されてり、それが米国のBSEの原因となっていた。輸出の32%は日本向けである。米国人の1人当たり年間牛肉消費量は31kgであり、日本人の約5倍である。

2. 米国における牛肉の流れ図～繁殖経営からパッカーまで～

米国の牛肉生産の流れ図は図-1の通りである〔3〕。まず、繁殖経営で生産された子牛には焼印が押される。子牛を生産した繁殖牛経営は焼印を用いて、自己の牛の確認を図っている。これによって誰が生産した子牛であるか判別できるし、盗難の防止にもなる。

離乳後（生後6～8ヶ月（平均7ヶ月））、市場でのセリ販売か、育成または放牧による自家保留になる。育成、放牧の期間は4～8ヶ月である（平均6ヶ月）。その後フィードロットに販売され、4～6ヶ月（平均5ヶ月）の肥育後に、生後平均18ヶ月で、パッカー（牛肉処理場）



に販売され、と畜解体され、部分肉に加工されて牛肉として販売される。全米で子牛は生産されているが、大局的にみて、主な産地は米国の南東部が中心地で全米の子牛の約35%がそこで生産され、米国内の27州に販売されている。米国南東部の子牛生産地の繁殖牛経営は20～30頭の繁殖牛を飼養する零細経営が多く、綿花や大豆を栽培し、家禽も飼養している家族経営が多く、兼業経営が多い。

肥育場をここではフィードロットと呼んでいるが、フードヤードも同義に用いられている。概して、カンザス州以北ではフィード・ヤードと呼ぶ場合が多いようである。

以上の流れ図は、地域差が大きく多様な牛肉生産が展開されている米国にあつて、米国を代表する典型的なコロラド州近辺におけるカーギル社の子会社であるエクセル社の事例である。

生後、平均18ヶ月でと畜解体されるが、最短が14ヶ月、最長が22ヶ月程度であり、去勢牛と未經産牛に限定すれば、と畜牛の90%は20ヶ月以内である。

3. 繁殖牛経営が保有している関係書類

個々の繁殖牛経営は次の関係書類を保有している。

- ① 牧場や家畜の保有宣誓供述書
- ② 肉骨粉を家畜に給与していない宣誓供述書
- ③ 所有権を支持するための記録陳述書
- ④ 個々の家畜の ID 登録番号
- ⑤ 販売請求書や契約書

全ての繁殖牛経営が納税との関係で、⑤の販売請求書や契約書を保有している。他の書類は、個々の繁殖牛経営の事情により保有状況が異なる。

フィードロット内のグループ記録（どの牛がどのグループに属しているかを示す記録）、フィードロットからパッカーまでの個々の牛の記録は、既に完備しているが、繁殖牛経営からパッカーまでの一貫した記録の作成は構築の途上にある。

特に、個々の牛の ID 登録番号は、1 年半前頃から普及しはじめ、現状では約 35% の繁殖牛経営がそれを保有し、急速に ID 登録番号が普及しつつある。

4. 繁殖牛経営が保有している子牛生産販売記録

繁殖牛経営は次の 7 つの子牛生産販売記録の保有を進めている。これらの記録の保有は、今、急速に普及しているが、まだ、完璧ではない。

- ① 出生記録（出生日、生体重、性、ワクチン投与記録など）
- ② 種雄牛記録（自然交配の開始日、場所、雌牛と子牛の数、牛群 ID 登録番号など）
- ③ 焼印記録（日付、場所、牛群 ID 登録番号、ワクチン投与記録など）
- ④ 離乳記録（日付、場所、牛群 ID 登録番号、頭数、ワクチン投与記録など）

自然交配のために、種雄牛が約 2 ヶ月間、雌牛群に入れられる。一般的に春子牛が多く、秋子牛は少ないので、子牛の生産頭数には季節変動が大きい。それを調整しているのが、育成や放牧の期間である。従って、と畜される肥育牛の月齢には 14 ヶ月から 22 ヶ月の幅が発生する。もし、将来、日本が月齢の明確な 20 ヶ月以内の牛の牛肉だけを輸入すると仮定すると、その確保が当面困難になるであろう。

上記の記録以外にも人工授精する場合は、人工授精記録などが残される。多くの繁殖牛経営がより高品質の子牛を生産するために、また、有利に販売するために、記録を残し、記録を活用して、経営改善に役立っている。一部の繁殖牛経営は紙媒体で記録を残し、他は電子媒体で記録を残している。

- ⑤ 集荷販売記録（日付、頭数、性、価格、場所など）
- ⑥ 出荷証明（日付、頭数、性、輸送業者など）
- ⑦ 健康記録（ワクチン投与記録、生体重、子牛、ラベルなど）

多くの経営は繁殖牛を 20~30 頭しか飼養していない零細経営が多いので、毎日、観察しており、出生証明書の作成は比較的容易である。人工授精の場合も同様である。

5. フィードロットが保有している肥育牛記録

フィードロットは次の 10 の肥育牛生産販売記録の保有を進めている。今、急速に普及しているが、まだ、完璧ではない。

- ① 荷受記録（頭数、性、どの業者から受入れたかの輸送証明、購入した繁殖牛経営が発行す

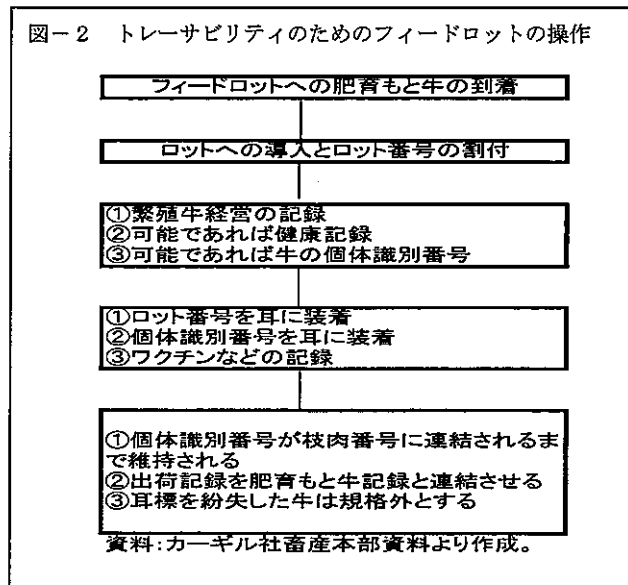
る出生証明書など)

- ② 健康記録 (グループかロット別、個体別の健康記録など)
- ③ 給与飼料記録 (飼料名、飼料の供給者、価格、配合割合、重量など)
- ④ ロットやペンの記録 (間引き、死亡、別処理など: 病気を2回以上した牛などは別処理をする食肉業者に販売されることが多い)

カーギル社では全ての記録の保有をフィードロットに求めているが、税金対策などの理由により記録がないものもあり、現段階では完璧を期すことは不可能である。しかし、これらの記録はトレーサビリティを可能にするものであり、また、逆にパッカーから肉質などのデータをフィードロットに提供できるので、これらの全記録を残そうとする前向きなフィードロットだけから肥育牛を購入する方向で、記録保持の普及に努めている。

- ⑤ 電子健康記録システム (5~6年前から電子耳標の販売が進められているので、フィードロットではこの耳標を装着する環境にある。)
- ⑥ 電子家畜 ID ファイル
- ⑦ 飼料サンプル実験室記録
- ⑧ 飼料資材購入証明書
- ⑨ 牛購入証明書 (契約書)
- ⑩ ロットファイル (購入証明書、所有証明者、販売証明書など)

現在利用されている牛個体識別番号は各種があるが、電子個体識別番号が最新である。



6. パッカーが保有している記録

パッカーは次の3つの記録を保有している。

① 肥育牛購入記録

フィードロット名、フィードロットにおけるペン名やロット番号、頭数、性、購入価格、加工、購入形態 (契約か否か、生体か枝肉など)

② 支払い記録

集荷日、誰から購入したか、金融業者が介在したか、特別なコメントなど

③ 枝肉格付け記録

格付け結果の記録、枝肉番号など

7. 米国において個体識別番号が普及する3つの要因

以上のように、米国においても急速に個体識別番号が普及するようになった要因は3つある。第1は、パッカー段階の記録をフィードロットに還流させることにより、より高い肉質の牛肉が生産されるシステムが構築されるからである。

すなわち、以上の牛個体識別番号の整備により、パッカーはフィードロットに①個体識別

番号情報、②枝肉の番号、③脂肪の色、④枝肉重量、⑤歩留まり、⑥USDAの格付け、⑦枝肉単価と1頭当たり販売価額などの情報を提供することが可能になる。フィードロットはさらに、それらの個体識別番号を参考にして、肥育もと牛の購入や飼料管理の適正化に役立てることができる。

第2は、米国においてBSEが発生以降、カナダやメキシコに牛肉を輸出するには、30ヶ月未満であることの証明が必要にあり、輸出するには出生証明の整備が必要であるからである。第3は、日本への20ヶ月未満の牛肉の輸出を念頭に入れているからである。

8. パッカーにおけるSRMの除去と管理

(1) BSE規制の経済的影響とSRM除去の現実

米国におけるBSE規制の経済的影響の全米年間推定額は表-2の通りである〔4〕。SRM(特定危険部位)の除去費用が1億ドル、30ヶ月以上牛の歯列検査に伴う費用(処理ラインの増設費など)が0.17~0.59億ドル、ヘタリ牛の除去費用(レンダリング工場への転送費用)が0.5億ドル、部分的機械回収肉の禁止に伴う費用が0.15億ドルであり、合計額は1.82億~2.24億ドルになっている。

ここで特に注目されるのが、SRMの除去に伴う費用が1億ドルに達し、合計額の45%から55%になっていることである。米国においてはSRM除去の規則として①全頭から扁桃腺と小腸の除去が義務付けられているだけであるが、さらにそれに加えて②30ヶ月以上の牛は頭蓋(脳、三叉神経節、眼球)、脊髓、脊柱、背根神経節の除去が義務付けられている。しかし、現実には大手パッカーでは国の規則よりさらに厳しく、全頭から上記の全ての部位が除去されている。

表-2 米国におけるBSE規制の経済的影響の推定額
(単位:100万ドル)

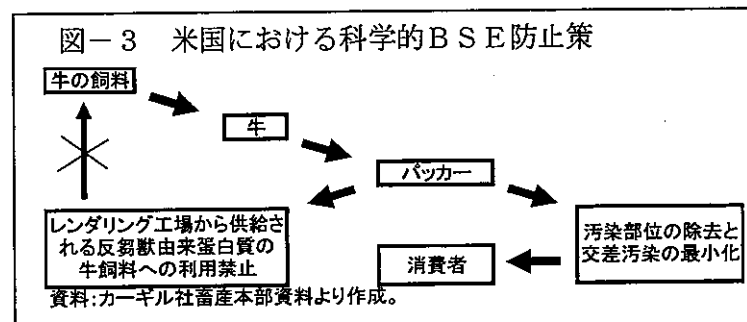
SRMの除去費用	100
30ヶ月以上牛の歯列検査に伴う費用	17~59
ヘタリ牛の除去費用	50
部分的機械回収肉の禁止に伴う費用	15
合計	182~224

資料: American meat Instituteの資料からカーギル社が作成。

(2) 基本的BSE防止策とその問題点

米国の牛肉が消費者に届くまでの流れを図-3に示す。米国におけるBSE防止策の基本は、1996年から開始された同国の「レンダリング工場から供給される反芻獣由来蛋白質の牛飼料への利用禁止」である〔5〕。パッカーから排出されるSRMはレンダリング工場に回され、肉骨粉などに加工される。この「SRMを含む牛由来肉骨粉」を牛飼料として利用することを禁止することが米国のBSE対策の基本である。

日本ではSRMはレンダリング工場とは別の施設で焼却されて、飼料はもちろん肥料にも利用されていない。また、レンダリング工場で生産される「牛由来の一般的肉骨粉」も焼却され、飼料にも肥料にも利用されていない。日本では「牛由来肉骨粉」



は完全に焼却されている。

一方、米国では「SRM を含む牛由来肉骨粉」が豚や鶏などの飼料として利用されている。

「SRM を含む牛由来肉骨粉」の牛への利用を FDA（食品医薬品局）が厳しく監視しているとのことであるが、牛や豚や鶏を同時飼養する農場段階での交差利用排除の徹底に問題が残されている。

さらに、この「SRM を含む牛由来肉骨粉」がアジアなどに輸出されているが、輸入国が米国の FDA の規則を厳しく守るシステムの構築が必要であり、これ以上世界に BSE が拡散しないためにも「牛由来肉骨粉」を反芻獣に給与しない世界的なシステムの構築が望まれる。

相対的 BSE の感染力は表-3 に示すように脳が 64.1% と最大で、脊髄が 25.6% と続いている。腸の感染力は回腸遠位部であるが、それを除くには手間が掛かるので、大手パッカーでは小腸全部を SRM として除いている。日本から遠位部を除いた小腸を輸出してほしいという依頼を受けている。しかし、牛肉と関連食品の輸出が現状では禁止されているので、輸出できない実態にある。また、扁桃腺が確実に除かれるように舌からの除去が慎重に行われている。

表-3 相対的 BSE 感染力
(単位:%)

脳	64.1
脊髄	25.6
背根神経節	3.8
三叉神経節	2.6
回腸遠位部	3.3
扁桃腺	0.1以下

資料: EU Scientific Steering Committee 資料

9. 米国の BSE 対策～2003 年 12 月以前と以後～

米国の BSE 対策は 2003 年 12 月の米国内での BSE 発生を境にして大きく変化している。2003 年 12 月以前の BSE 対策の中心は①BSE 発生国からの牛肉と生体牛の輸入禁止、②危険牛に対する BSE 検査（当初は 26 万頭の神経症状を呈する牛だけであったが、それを超過して死亡牛、歩けない牛などもサーベイランスの対象に拡大している。サーベイランス開始から 2005 年 3 月まで約 27 万 5 千頭について実施）、③FDA（食品医薬品局）による牛への反芻獣由来の肉骨粉の給与禁止であった。

2003 年 12 月以降は、更に BSE 対策が強化された。その内容は①歩けない牛の食用禁止、②30 ヶ月以上牛の SRM 除去、③全ての牛から小腸と扁桃腺を除去、④空気注入と畜の禁止（脳組織の飛散防止）、⑤BSE 検査対象牛（神経症状を呈した牛、死亡牛、歩けない牛など）については、BSE 検査結果が出るまで枝肉や内臓の副産物などを保管する、⑥機械的回収肉に関する追加措置である。

現在の米国における BSE 予防対策手順書は表-4 の通りである。入荷前、と畜前、と畜、枝肉冷却、枝肉解体、レンダリングと段階別にきめ細かに手順書が作成されている。米国では月齢の不明牛が大半であるので、歯列による月齢判断に依存せざるを得ず、それも 30 ヶ月以下牛と以上牛の 2 分割である。特に、30 ヶ

表-4 米国の BSE 予防対策手順書

入荷前	と畜前	と畜	枝肉冷却	枝肉解体	レンダリング
FDA の反芻獣由来飼料禁止	ヘタリ牛不買政策	空気注入と畜禁止	30 ヶ月以上牛の枝肉の分離	30 ヶ月以上牛の枝肉の分離	飼料禁止表示
飼料の宣誓供述書	と畜前検査政策	歯列検査		SRM 管理プログラム（脊柱除去）	可食と不可食（SRM）の分離
フィードロットでの検査	歩行困難牛政策	30 ヶ月以上牛の分離		機械的回収肉管理プログラム	レンダリング製品販売指示書
		SRM 管理プログラム（扁桃腺、脳、精髄、頭蓋、小腸の除去）			レンダリング製品輸送車の清掃手順

資料: カーギル社畜産本部資料より作成。

月以上牛は数は非常に少ないものの、その肉は米国産牛肉の輸入を再開したカナダ、メキシコ、最近では台湾にさえ輸出できないので、青色のスタンプをそれぞれの枝肉のモモと肩の2ヶ所に付け、また青い布切れを枝肉の2ヶ所に取り付け、さらにTボーンステーキなどが生産されないように脊柱に青いインクを塗って、冷蔵庫では別ラインで保管し、ラインに鍵を掛け、その鍵の解除はUSDA（米国農務省）の係官しかできないシステムになっている。注目されるのはSRMである脊髄の除去であるが、日本のように背割り前に脊髄の吸引は行われず、背割り後に脊髄を3人が分担して除去している。予想に反して大型の背割り機によっても脊髄が大きく破壊されることはなく、帯状に髄は残存する。まず、1人が手で帯状の脊髄を外し、他の1人が脊髄吸引機で枝肉の上部の脊髄を吸引し、残りの1人が下部の脊髄を吸引している。

レンダリング工場では牛の脂肪などの可食部分とその他の内臓やSRMなどの不可食部分を処理するラインを明確に物理的に分離している。一般に不可食部分にはSRMが混入しているので、「SRMを含む牛由来肉骨粉」が製造されるが、レンダリング製品の顧客がSRMの除去を希望する場合は、それに応じた製品の製造は可能である。

歯列検査は全頭検査である。一般に乳歯が生え揃っておれば24ヶ月以下であり、乳歯がとれて永久歯が2本生えておれば24ヶ月以上で30ヶ月以下である。永久歯が3本以上あれば30ヶ月齢以上である。現実には30ヶ月以下と以上の2分割で操業している。

10. BEV プログラム

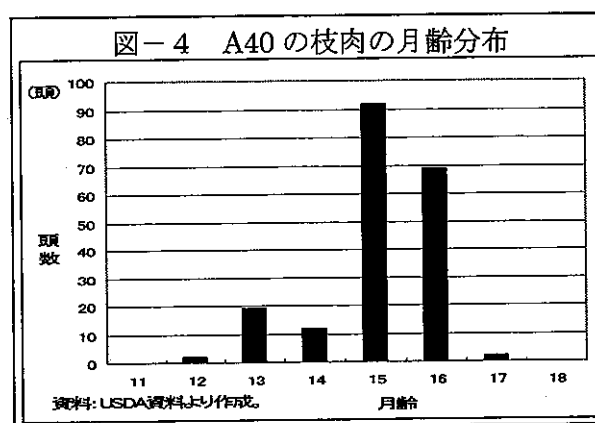
現在、カナダと米国、メキシコと米国の間でそれぞれBEVプログラム（Bovine Export Verification Program）が関係国間で協議して作成され、それに基づき米国産牛肉がカナダとメキシコに輸出されている。BEVプログラムはカナダ、メキシコに対して牛肉を輸出している各パッカー毎に作成され、米国農務省の農産物マーケティングサービス（AMS）から6ヶ月毎に注意事項が正確に履行されているか、検査と監査を受け、認可を受けて施行されている。

その主な内容は①どのような製品を対象にするか、②枝肉の証明と分離手順、③最終製品の確認コード、④関係書類の保管、⑤加工工程に間違いがあった場合の修正法などである。

日本に対しても2003年12月の輸入中断まではこのBEVプログラムに従って輸入されていた。もし、将来輸入が再開されることになれば新たなBEVプログラムに従って輸入されることになるであろう。

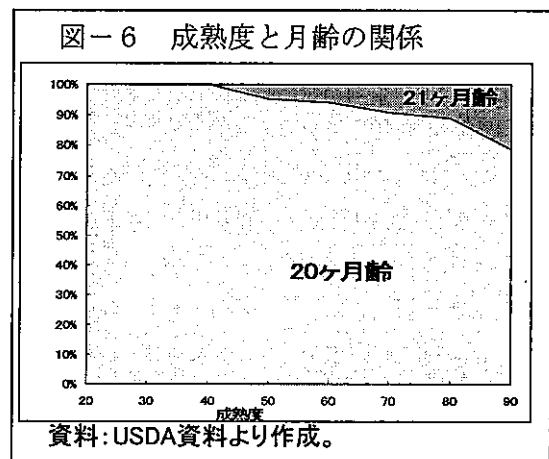
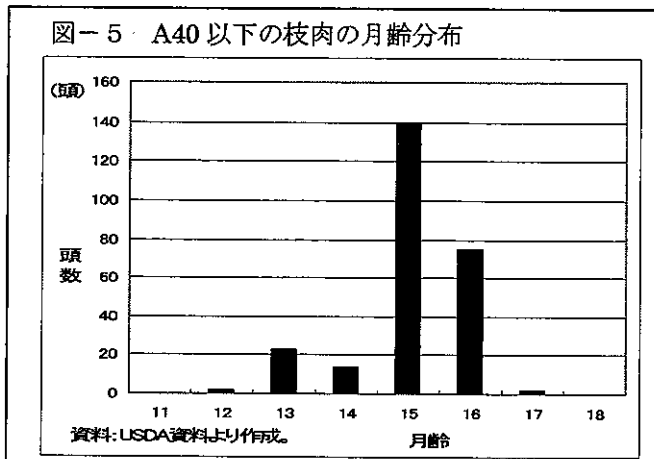
11. A40の意味と頭数割合

米国では、繁殖牛経営が放牧により子牛を生産しているので、子牛の生年月日を正確に把握することが困難である。そこで牛の月齢を推測する方法として提案されたのか、成熟度判定法である。3,338頭の牛を用いて分析したところ、成熟度A40は、図-4のように生後12ヶ月から17ヶ月までの幅の牛を含むが、20ヶ月以上の牛は含まないことが明らかになった〔6〕。しかし、A40の頭数（196頭）割合は5.9%であり、数の確保が困難になることが予想される。



また、A40 とそれより成熟度が若い牛は、図-5 のような分布になり、頭数 (256 頭) は 7.7% に増加する。A40 では 15 ヶ月齢の牛が最も多く、一般に米国人が食している 18 ヶ月～24 ヶ月齢の牛に比較して若いために、味に課題があるように思われる。

A40 を越えると例えば A50 では、図-6 のように、21 ヶ月齢の牛を 4.7% 含み、A60 では 21 ヶ月齢の牛を 6% 含むようになる。今後、日米間で 20 ヶ月齢以下の牛の牛肉だけを輸出することになれば、年齢が判明していない場合は A40 の牛を見つけ出し、それを加工すれば 20 ヶ月以上の牛を輸入することはないことが明らかになった。



12. フィードロットにおける個体識別の現状

コロラド州デンバー近郊にある Eckley feed yard は 320 エーカー (約 128ha) の農地を持ち、うち 110 エーカー (約 44ha) で粗飼料を栽培し、210 エーカー (84ha) で現在 32,000 頭の肥育牛を従業員 22 名 (馬 14 頭) で飼養している。肥育もと牛はコロラド州、ネブラスカ州、ワイオミング州、カリフォルニア州などから導入している。出荷先パッカーはエクセル社で年間 75,000 頭から 80,000 頭を出荷している。

当地域は、年間 30 日しか降雨 (14 インチ=356mm) がない全米でも非常に乾燥した地域であり、フィードロットが多く立地している地域である。

平均的な肥育もと牛は生体重が約 760 ポンド (約 345kg) であり、これを約 150 日間肥育して、1,260 ポンド (約 572kg) で出荷している。現在、導入時の肥育もと牛単価は 1 ポンド当たり 1.1 ドルであるので、肥育もと牛 1 頭当たり 836 ドル (1 ドル 105 円換算で 87,780 円) である。また、出荷時の肥育牛単価は 1 ポンド当たり 0.92 ドルであるので、肥育牛 1 頭当たり 1,159 ドル (同、121,695 円) になる。

150 日間肥育した増体量は 500 ポンド (=1,260-760: 約 226.8kg) であり、1 当たり増体量は 3.33 ポンド (約 1.51kg) である。また、150 日間の肥育による増加額は 323 ドル (=1,159-836: 1 ドル 105 円換算で 33,915 円) であり、1 日当たり増加額は 2.153 ドル (同、226 円) である。米国における肥育牛の 1 日当たり増加額は僅か 226 円に過ぎない。規模拡大しなければ成立しえない構造にあることが分かる。

飼料は主にスチームした圧片・トウモロコシのフレーク (1 日で約 1 万ブッシェル製造: GMO コーン)、アルファルファ、ホールクロップサイレージ、エタノール (エチルアルコール: 食用、工業用、燃料用として利用) を除いたリサイクル資源としてのトウモロコシ粕などである。飼料は 1 日半で回転するように購入している。ビタミン (A、D、E など) などの添加剤は液

体飼料として給与され、牛脂も添加されている。飼料の殆どを購入しているため、購入に際しては肉骨粉が混入していないことの証明書を納入業者に提出され、さらにフィードロットの方でも肉骨粉混入の有無を検査している。また、穀物の購入時に水分含量、乾物重もフィードロットが分析している。

飼料は5段階に分けて給与される。まず、第1段階の肥育開始の20日間にはビタミンなどを多く添加した飼料を給与し、他の130日間を4段階に分けて増体に応じて配合割合と給与量を変化させている。配合割合と給与量はコンピューター管理され、水分含量、乾物量などを勘案して配合割合が決定され、電光掲示板に従って作業員が各種の飼料を大型ミキサーで配合し、それをミキサートラックに移して、指定ペンに移動させて給与している。

牛には3つの耳標が装着されている。ブルーの耳標には個体識別番号が、赤色の耳標にはグループ番号が記入されており、白色の丸い耳標（電子タグ：EDI）は個体識別番号が組み込まれている。このフィードロットでは2002年9月から電子タグの装着が開始されている。

牛の個体識別番号はフィードロットに肥育もと牛が導入されて以降は全頭明確であるが、繁殖段階が一般に広大な放牧地で営まれている場合が多いので、月齢が明確化できないケースが殆どである。従って、現段階でのトレーサビリティはフィードロットでの肥育もと牛導入からパッカーでの枝肉段階までである。枝肉を解体し、部分肉に加工する段階では大規模な流れ作業であるために個体別の加工処理ができない状況である。

一方、繁殖段階では個体別の誕生日を確定するシステムの導入が開始され、04年12月1日から「平均誕生日方式」(calving date of group)が米国の農務省から認可を受けて採用されている。

13. エクセル社フォートモーガン工場

エクセル社は、1965年にと畜業務を開始したパッカーを買収した会社であったが、それを1985年にカーギル社が買収して現在に至っている。コロラド州フォートモーガンにある工場は、1日当たり去勢牛と未経産牛を当初の1,500頭処理から、現在では2シフトで4,500頭をと畜・解体・加工をしている。第1シフトは朝5時半から午後2時半までであり、第2シフトは午後2時半から夜11時までである。その後、夜中に工場内の清掃が行われている。全従業員は約2,000人である。

この工場では1時間に300頭（1分間に5頭）を処理している（カンザス州ドッジシティにある別の工場では1時間に390頭処理している）。この工場はHACCPの認定を受けた工場であり、40人のUSDAの検査官が常駐し、衛生管理を行っている。40人の中には工場内で両シフトで各2名計4名の獣医官が衛生管理の責任者となり、さらに肥育牛の荷受段階でUSDAの獣医官が神経症状を呈する牛、歩行困難牛などの監視を行い、BSEの疑いのある牛は別処理にして、BSE検査結果がでるまで、枝肉は加工されずに保管されている。

と畜場に到着したトラック（1台に約40頭積載、1日に約120台が到着）から牛を下ろすときは動物愛護の立場から叩くことをせず、黒ビニールで牛を追い、ストレスをかけないようにしている。普通の場合は到着後1時間で、特に長時間の輸送の場合は3時間後にと畜している。

と畜解体加工の対象は去勢牛と未経産牛であり、老廃牛（カウ・ミート）は処理していない（酪農経営由来の老廃牛のと畜は酪農地帯にある小規模の専用と畜場が担当している）。このパッカーはフィードロットを併設していないので、約60の契約フィードロットから肥育牛を購入している。約80%が近隣のニューメキシコ州などのフィードロットから、約20%がモンタ

ナ州などの遠隔地のフィードロットから肥育牛を購入している。平均で生後 24 ヶ月齢の肥育牛を受入れている。30 ヶ月齢以上の牛は 0.4~0.5%と非常に稀である。

と畜作業ではピッシングを行っていない。米国で BSE 牛が発見されて以降、と畜後に歯列の検査を行うようになり、30 ヶ月以上牛の発見に努めている。30 ヶ月齢以上牛は枝肉の冷蔵庫でも別レーンで施錠して保管されており、責任者以外は鍵を解除できないように厳重に管理されている。30 ヶ月齢の牛の入荷頻度は非常に稀にしか入荷しないので、2 週間に 1 回、第 2 シフトの最後の時間帯に纏めて処理解体加工している。このように米国では BSE が発生後 30 ヶ月齢牛が厳密に別処理されるので、解体作業の効率を落としている側面もある。

と畜後皮が付いたままで牛をまる洗いし、付着している可能性のある O157 菌やサルモネラ菌などの雑菌の除去に努めている。前足と後足も洗浄し、懸垂した枝肉の上部に位置する尾をビニールで覆って、洗浄した水滴の落下を防止している。BSE 対策とともに一般雑菌の増殖を防止することに細心の注意を払っている。さらに皮を剥いだ後、内臓を摘出する前に再度枝肉を洗っている。

枝肉は脊髄を吸引することなく、大型カッターで 2 分割され、半丸にされる。大型カッターは 1 頭処理するごとに熱湯に入れて殺菌されている。脊髄は 2 分割後、半丸の枝肉から除去される。この工場では BSE 発生前から脊髄は全頭から一応除去していたが、BSE 発生後は 3 人で厳密に除去している。まず、一人が手作業で脊髄を枝肉から外し、次に 2 番目の作業員が枝肉の上部の脊髄を吸引機で、更に 3 番目の作業員が下部の脊髄を吸引機で除去している。脊髄片が付着した可能性があるため、枝肉を次の工程でさらに洗浄している。また、枝肉を写真で撮り、異物の付着をチェックしている。また、SRM である扁桃腺を確実に除去するために舌の上部を深く抉り取っている。

脳などのマーケットは小さいので、BSE 発生前から廃棄していた。これは重要なポイントであり、米国で変異型クロイツフェルトヤクブ病の患者が現在 1 人しか確認されていない要因の一つであろう（確認されている患者は英国滞在経験者と指摘されている）。

半丸枝肉を解体処理・加工し、箱詰めにして複数の冷蔵庫（1 冷蔵庫は約 1 万 8 千箱保管可能）で保管するが、その保管作業には日本の会社が開発した自動倉庫システムが採用され、コンピュータによって一箱毎に管理されている。毎日、72 ポンド（約 32.7kg）の箱を 3 万 5 千箱出荷している。また、心臓、レバー、舌、気管（医薬品に利用）なども保管され、出荷されている。

作業員は帽子の色で責任者や熟練度の程度を識別できるようにしている。例えばオレンジの帽子の作業員が品質管理者でブルーの帽子が改善係、茶色の帽子が新入作業員であることを示している。

出荷量の 98%は部分肉、2%は舌やレバーなどの内臓肉で、それぞれをチルドボックスで出荷している。

この工場の枝肉処理の工程の特徴は次のように要約できる。①と畜後にピッシングを行っていない。②皮の上から洗浄している（wash on hide:140 度 F の温水で水圧 850PSI (Press Square Inch) で洗浄）。③皮を剥いだ後の枝肉を 2 つのキャビネットを通して洗浄している。1 つのキャビネットでは 110 度 F の温水で 40PSI の水圧で 10 秒間、他では 35 度 F の乳酸液で 10 秒間洗浄している。④全頭歯列検査をして、30 ヶ月以上牛の発見に努めている。⑤背割り前に脊髄吸引は行っていない。⑥背割り後、脊髄はまず 1 人が手で脊柱から外し、他の 2 人が吸引機で枝肉の上部と下部に分けて除いている。⑦脊髄除去後、脊髄片の付着を除去するた

めに2つのキャビネットに枝肉を通して洗浄している（1つは217度Fの温水を200PSIの水圧で10～15秒間洗浄、他は80～90度Fの温水を90PSIの水圧で10～15秒間洗浄）。⑧最後にスチームパステライゼーションを行っている（195～197度Fの水蒸気を7秒間吹きつけ、最後に40度Fの水で7秒間洗浄している）。⑨枝肉を結局5回洗浄している。⑩無害な物質に反応する写真機を用いてゴミを発見している。

以上の枝肉清浄化対策を施した後に冷蔵庫で冷却後、部分肉に加工して、箱に入れて出荷している。

14. スイフト社グレリー工場

スイフト社は米国第3位の牛肉と豚肉を製造販売するパッカーである。2002年の売上高は84億ドルであり、豪州第1位の牛肉パッカーのAMHも所有している〔7〕。米国内で牛については6つの処理工場を持ち、6工場での1日当たりと畜総頭数は20,150頭、年間519.3万頭をと畜している（2003年）。

総販売量は34億ポンド（約154万トン）であり、そのうち輸出は全体の約3.8%の1.3億ポンド（約5.9万トン）である。輸出量のうち日本向けが最大の60%（約3.5万トン）であり、続いてメキシコ、韓国、台湾、香港の順で輸出していた。

コロラド州グリーンリにある工場は、現在、従業員が1,400人であり、1日のと畜頭数は3,000頭である（1日当たりと畜可能量は5,200頭、枝肉処理可能量は5,000頭である）。現在、と畜作業は1シフトであるが、加工作業は2シフトで行われ、コンシューマー・パックを生産するなど高付加価値製品の生産を行っている。日本が輸入を中断するまでは日本向けは量販店がすぐにスライスできるような形態で輸出していた。

処理工場から半径150マイル（約240km）に立地している約60のフィードロットから生後18～24ヶ月の肥育牛を購入している。主にアンガス、ヘレフォード、ショート・ホーンなどの英国種とその交雑種である。肥育牛の平均体重は1,250ポンド（約567kg）であり、それから生産された枝肉は平均800ポンド（約363kg）であるので、歩留まり率は64%である。

肥育牛の購入先であるフィードロットを指定している。指定の条件は、環境保護局（EPA）と集中的家畜肥育事業規定（CAFO）に従い、①非口蹄疫政策の文書、②へたり牛政策の文書、③人道的取扱いの文書、④哺乳類由来蛋白質禁止の文書を読み、それぞれを理解し、⑤供給者自己宣誓書に署名したフィードロットである。この指定フィードロットからのみ肥育牛を購入している。パッカーからフィードロットに一頭毎の枝肉の格付け情報をフィードバックし、フィードロットがより高品質の牛肉生産ができるように支援している。

フィードロットからパッカーに搬送するためにトラックに積み込む際にも歩行困難牛は排除され、肥育牛がと畜場に到着するとスイフト社の職員とUSDAの獣医官がと畜前検査を行っている。この工場にはUSDAの獣医官が2名、検査官が28名常駐している。スイフト社ではFSISの通達（4-04）に従い、①へたり牛は食用として供給しない、②空気注入式気絶法を利用していない、③歯列により30ヶ月以上牛を分離処理する、④全頭からSRMを除去する、⑤脊髄を含む危険性の高い骨からAMRを生産しない、⑥危険性のない骨から生産されたAMRと作業員が手作業で生産した製品とは分離して箱詰めする、⑦挽肉にAMRを使用しないなどの方針で、と畜解体加工を行っている。

20ヶ月以下の月齢が判明している肥育牛は2005年3月時点では5%であるが、4月には15%、6月には40%程度になる予定である。スイフト社ではA40より出生証明付き牛肉の供給を優先

すべく努力している。

30ヶ月齢以上の牛は週2回最後にと畜解体加工している。30ヶ月齢以上の牛は1%未満である。30ヶ月齢以上の牛から生産された部分肉の入った箱には特殊のコードを付して、30ヶ月齢未満牛から生産された部分肉の箱と混同することがないように配慮している。

脊髄は背割り前に吸引除去されず、背割り後半丸の枝肉から3人で除去している。1人が手作業で、他の2人が上下部分を折半して吸引機を用いて脊髄を除去している。扁桃腺と小腸はSRMである。30ヶ月齢以上牛の舌や頬肉は食用から排除されている。

米国では牛は一生の間に3~4回所有者が変化するので、牛1頭毎の正確な記録の受け渡しが一般に困難な状況にある。子牛は繁殖経営で生産され、育成経営・放牧経営(Stocker・Backgrounder)を経てフィードロットに回され、最後はパッカーに送られる。この間の情報や書類の受け渡しを正確に行うのは至難の技である。

と畜後、洗浄・消毒キャビネットではけ毛や泥、汚物が除去される。これにより外部からの微生物量を減少させている。皮を剥いだ後、枝肉はスチーム・バキュームされ、枝肉表面上の病原性大腸菌などを大幅に減少させている。スチーム・バキューム後、内臓摘出の中間の工程で特許権を持った有機酸で枝肉を洗浄している。これによってリステリア菌、サルモネラ菌、カンパリオバクターが大幅に除去されている。

内臓を摘出し枝肉を2分割後、160度F(71度C)以上の熱湯で5秒間枝肉を洗浄する。これにより病原性大腸菌などを死滅させ、次に冷水で洗浄し、急速に冷却させて病原菌を殺菌している。最後に2度目の加熱有機酸スプレーを行い、冷蔵庫に入れられ、冷却後格付けがなされる。その後、40度F(約4.4度C)の冷蔵庫で42~48時間保管され、バクテリアの増殖を極力抑えつつ、肉質を高め柔らかさを向上させて、最後に部分肉に加工される。

15. むすび

本研究で明確になったことは、次の通りである。①米国では全頭から除くべきSRMは扁桃腺と小腸であり、脊髄や脳、眼球、脊柱などは30ヶ月齢以上の牛についてのみSRMと規定されている。しかし、②大手パッカーは全頭から全てのSRMを除いている。③大手パッカーは30ヶ月齢以下の去勢牛と未經産牛を処理しており、30ヶ月齢以上の牛は1%未満である。30ヶ月齢以上の枝肉は別加工され、また出荷荷姿である箱にも識別番号が割り振られており、一般部分肉の箱とのコンタミ防止対策は厳重である。④乳廃牛などのカウ・ミートは零細パッカーが処理している。

⑤A40は冷却後の枝肉で判断されるので、その間に各枝肉に対応した舌や食用内臓がA40以外のものと混合してしまう。将来、輸入が再開されてもA40の枝肉だけか

表-5 日米の牛肉産業構造比較

	米国(日本の輸入対象施設)	日本
繁殖牛経営	1戸当たり繁殖牛は平均42頭 放牧が主体	1戸当たり繁殖牛は平均7.8頭 舎飼いが主体
育成牛経営	育成と放牧を行う経営がある	育成経営非常に少ない
フィードロット	1牧場で3.2万頭以上飼養している牧場の数は全米の0.1%であるが、肥育牛頭数は42%である	1牧場の平均頭数は97頭、5,000頭以上飼養牧場は非常に少ない
と畜	ピッシングせず	ピッシングあり
出生証明付き牛	非常に少ないが、増加中	全頭証明付き
と畜対象	20ヶ月以下が90%の去勢牛と未經産牛 老廃牛は別施設で処理	20ヶ月以下は約15%、老廃牛も取り扱う
30ヶ月齢以上牛	箇別で区分する。 頭数は0.5%未満。別処理	区別せず
BSE検査	歩行困難牛が対象 全頭の1%未満	現在は全頭で実施
肥育牛の価格とBSE検査費用の重み	牛1頭価格は約12万円 検査費用は3千円	牛1頭価格は約40~100万円 検査費用は3千円
パッカー	民間企業 寡占化が進み、4社の と畜シェアは83%	と畜部門は公設が大半 零細施設が多い。 再編統合が遅れている。
	1日当たりと畜頭数が 4,500頭の施設もある	1日当たりと畜頭数は 最大で約360頭
SRM除去	全頭対象は扁桃腺と小腸、 30ヶ月齢以上牛では脊髄、 脳、脊柱など、しかし、 大手パッカーでは全頭から除去	全頭を対象に 脊髄、脳、脊柱など
脊髄除去	背割り後、手と吸引機で除去	背割り前に吸引機で除去
SRMの処理	一般廃棄物と混合	特別焼却
牛由来の肉骨粉	豚と鶏には給与可能 アジアなどに輸出	焼却処理

資料: 関取調査と農林水産省資料より作成。

ら加工された部分肉を輸入するシステムでは、日本で需要の多い舌や食用内臓は輸入できないであろう。⑥輸入が再開された場合には、誕生日が明確な牛で 20 ヶ月齢以下の牛から生産された牛肉を輸入すべきである。そのような牛肉は現在では数量が非常に少ない。誕生日が明確な牛の増加を推進すべきである。

⑦米国では SRM と他の非食用内臓や骨と一緒にレンダリング工場に送られ、肉骨粉が製造されている。その SRM 混入肉骨粉が米国内では牛以外の豚や鶏に与えられているので、牛が誤って農場で食べる危険性がある。また、SRM 混入肉骨粉が東アジアなどに輸出されており、プリオンが世界に拡散される危険性がある。

⑧米国における牛の生産段階におけるトレーサビリティの現段階、パッカーにおける安全性確保努力の実態が、日本では正しく理解されていない。また、米国では日本の食品安全委員会が慎重に科学的にリスク評価をしている事情が理解されず、政治力を駆使して輸入再開を迫っている。この日米間に存在する牛肉産業に関する情報の非対称性を相互理解により解消することが必要である。⑨輸入を再開する際には大手パッカーの工場からだけ輸入する規則を作り、20 ヶ月齢以上の牛肉が誤って輸入されないような BEV (Beef Export Verification) プログラムを作成すべきである。⑩日本で BSE が発生後、米国は日本からの牛肉の輸入を中断している。米国は、日本の BSE 全頭検査などの安全性確保対策を非科学的なほど厳密にやり過ぎていると非難しているが、依然として日本からの輸入を再開していない。今後は同時双方向の貿易再開が必要である〔8〕。

参考文献

- 〔1〕 農畜産業振興機構『畜産の情報：年報（海外編）：2003 年』
- 〔2〕 渡辺裕一郎『米国における牛肉産業について』2005 年 1 月 17 日
- 〔3〕 Marcine Moldenhauer, Beef Export Verification Production Preprocess Flow, 2005.
- 〔4〕 Cargill Meat Solutions, Management of Specified Risk Materials in A Beef Facility, 2005.
- 〔5〕 米国食肉輸出連合会 (USMEF)『BSE 問題に対する米国の対応』2005 年
- 〔6〕 USDA Maturity Study, Final Report to the Government of Japan, January 19, 2005.
- 〔7〕 Swift & Company, BSE プレゼンテーション、2005
- 〔8〕 Government of the Japan and the Government of United States, Joint Press Statement for the Resumption of Trade in beef and beef production, October 23, 2004