畜産副産物需給動向（海外事情）調査

—平成 14 年度　畜産副産物需給安定体制整備事業—

スパークス社著
レンダリング産業：将来の飼料給与規制によって発生しうる経済的影響
—全米レンダリング業者協会のために準備された—

2001 年 6 月

SPARKS COMPANIES INC.

The Rendering Industry:

Economic Impact of Future Feeding Regulations

Prepared for The National Renderers Association

（仮訳）

平成１５年３月

社団法人　日本畜産副産物協会

財団法人　政策科学研究所

はじめに

この仮訳は、(社) 日本畜産副産物協会の委託により(財)政策科学研究所が実施した「平成１４年度畜産副産物需給動向（海外事情）調査」の一環としてまとめたものである。

この「レンダリング産業：将来の飼料給与規制によって発生しうる経済的影響―全米レンダリング業者協会のために準備された―」は牛海綿状脳症のおそれによる家畜飼料への動物性蛋白質の使用規制に対して、３つのシナリオによって発生しうる経済的影響を研究したものである。

我が国においては、動物性蛋白質は焼却処理されているが、順次安全なものから使用が認められており、この研究が今後の規制を検討するための参考として、ここに仮訳したものである。

翻訳の実施は、九州大学院農学研究院教授甲斐諭氏、鳥取大学農学部助教授佐藤俊夫氏の尽力によるものである。

なお、原文には存在しないがこの仮訳を読みやすくするため、凡例を加えている。全体調整は(財)政策科学研究所義村利秋、中井真紀が行った。

平成１５年３月

財団法人　政策科学研究所

凡　例

Rendering　Industry：レンダリング産業

Renderer：レンダリング業者

render：レンダリング、畜産物残滓処理加工

economic　impact：経済的影響

feeding：飼料給与あるいは給飼

tallow　タロー：肉加工に際して得られる融点の高い(40度以上)動物性脂肪

fat　ファット：油脂のうち常温で固体のもの

grease　グリース：溶かして採った、特に柔かい状態の獣脂

血粉：屠場において得られる家畜の血液を加熱して凝固し、大部分の水分を取り除いてから乾燥したもの

ration：1日当たり飼料割当量あるいは飼料割当

FDA：Food　and　Drug　Administraion：米国食品医薬品局：保健社会福祉省の一部局：食料品、医薬品、化粧品の検査、取締り、認可などを行う

packer：と畜･解体･卸売り機能を持つ企業

soybean　meal：挽割り大豆

本文中、百万単位での表示が多いが、便宜上、億単位、あるいは万単位に変更した。

目　　次

はじめに・・1
エクゼクティブ・サマリー(実務的要約)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2
Ⅰ．序論・・8
動物用飼料に対する現行の食品医薬品局(FDA)規制・・・・・・・・・・・・・・・・・11
欧州連合における牛海綿状脳症に対する規則・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・12
合衆国におけるより厳格な牛海綿状脳症管理の要求・・・・・・・・・・・・・・・・13
合衆国における追加規制に対する考えられるシナリオ・・・・・・・・・・・・・・・15
以下の研究に向けての指針・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・18

Ⅱ．レンダリング産業の素描・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・20
加工のための原材料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・20
産業構造・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・23
動物性蛋白質の製造・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・25
レンダリング蛋白質のための市場・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・26
レンダリング産業の主要特性・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・29

Ⅲ．1997 年飼料給与規制に対する市場の反応・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・30
需要／価格・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・30
1997 年飼料給与規制によって発生しうる影響・・・・・・・・・・・・・・・・・・・32
量的禁止(Ban　Quantified)によって発生しうる影響・・・・・・・・・・・・・・・32
影響についてのその他の証拠・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・35
影響全体の推計・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・37

Ⅳ．飼料規制シナリオによって発生しうる経済的影響・・・・・・・・・・・・・・・・38
基礎的仮定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・38
産業の現状・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・40
シナリオ１によって発生しうる経済的影響・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・42
市場への影響・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・44

シナリオ２によって発生しうる経済的影響・・・・・・・・・・・・・・・・・・・４７
市場への影響・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・４９
価格の反応・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５１
シナリオ３によって発生しうる経済的影響・・・・・・・・・・・・・・・・・・５３
市場への影響・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５５
経済的影響の配分・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５５
価格連鎖への影響・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５７
より厳正な飼料給与規制による追加的間接費・・・・・・・・・・・・・・・・５８

V. 処分費の経済学・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・６１
場合１：副生物は、レンダリングされない・・・・・・・・・・・・・・・・・６１
場合２：副生物はレンダリングされ、その後、処分される・・・・・・・・・・６２
費用比較・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・６３
くずの処分費を回収すること・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・６５
結び・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・６５

VI. 要約と結論・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・６６
シナリオ１によって発生しうる経済的影響・・・・・・・・・・・・・・・・・６６
シナリオ２によって発生しうる経済的影響・・・・・・・・・・・・・・・・・６７
シナリオ３によって発生しうる経済的影響・・・・・・・・・・・・・・・・・６８
経済的影響の配分・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・６８

レンダリング産業：その現状と将来の飼料給与規制によって発生しうる経済的影響

はじめに

レンダリング産業は、家畜･家禽両部門のために極めて重要な機能を果たしている。即ち、レンダリング産業は、ミート･パッカー、家禽加工業者、レストラン、肉小売店などに由来する470億ポンド以上の副生物に販路を与えるからである。視覚的に見ると、4列トラック隊(4-lane truck convoy)がロス・アンジェルス(カリフォルニア)からニューヨークシティー(ニューヨーク)に至るまで数珠繋ぎ状に置かれており、そしてそれが毎年レンダリング産業によって加工される原材料の量である。この廃棄物から、レンダリング産業は約100億ポンドの蛋白質成分を製造する。そしてこの蛋白質成分は飼料産業で高値を付けられる。種々の飼料・工業利用に使用された広範囲にわたるその他脂質材も製造され、そして、その製造量は90億ポンド以上にも達する。

近年、合衆国における牛海綿状脳症の蔓延のおそれによって、家畜飼料への動物性蛋白質(animal-based proteins)の使用が規制された。この規制はこれら製品の市場価格に直接的な、かつ、マイナスの影響を及ぼした。しかし、牛海綿状脳症のおそれへの関心は衰えなかった。それで家畜への飼料給与行為に対するさらなる規制が表面化することが示唆された。これは家畜関連産業(livestock complex)一般、特にレンダリング産業に対して膨大な費用を発生させることになるであろう。最終的に、消費者は肉･肉製品のより高い価格によってこれらの費用の多くを負担することになるであろう。

スパークス社は、家畜飼料への動物性蛋白質の使用に関する3つの規制シナリオによって発生しうる経済的影響を検討することに同意した。本研究は食品医薬品局による現行の飼料給与規制に先立って、スパークス社によって行われた同種の研究に依拠し、それをさらに発展させるものである。本研究の編成は、以下の検討項目から成る。即ち、(1)レンダリング産業の現行規模と範囲(scope)、(2)1997年飼料給与規制によって発生した影響の回顧、(3)飼料給与に関する3つの追加規制のもとでの費用推計、そして(4)未加工動物性副生物の処分の経済学についての議論である。

我々が希望することは、本研究が飼料規制に関する将来の議論に有益な識見を与えることであり、もし規制の変化が差し迫っているならば、それに備えるよう産業を助力することでもある。

2001年6月

レンダリング産業：その現状と将来の飼料給与規制によって発生しうる経済的影響
エクゼクティブ・サマリー(実務的要約)

レンダリング産業はと畜及びミート・パッキング両産業に由来する470億ポンド以上の副生物を収集･加工し、そして、それらを有役かつ有益な飼料原料や工業原料に変化させる。レンダリングは、金額で約 10 億ドルを蛋白質原料の形で家畜生産部門に追加し、そして、健康を危険にさらすおそれのある、あるいは、現存の埋め立て空間(landfill space)を極度に使う埋立て、あるいはその他の方法による副生物の処分をなしですましうる。毎年、レンダリング産業によって加工された470億ポンドもの原材料量は例えて言えば、ロス･アンジェルス（カリフォルニア）からニューヨークシティー（ニューヨーク）に至るまで繋がった４列トラック隊の積載総量に相当する。

今日、レンダリング産業は新規制によって産出額が激減することを恐れている。ヨーロッパにおける「狂牛」病(" mad cow" disease)の蔓延はメディアの注目を極度に集めたので、例えその病気が合衆国で見いだされなかったとしても、合衆国の規制者が家畜への飼料給与行為をここでますます意識するようにした。関心は、ある動物性蛋白質を飼料として家畜に給与することによって、狂牛病が蔓延したということにある。しかし、提案された制限の多くは科学から引き出された必要要件を大きく越える。現在、反芻動物用飼料(ruminant feed)として、たいていの反芻動物性蛋白質の使用は禁止されている、そして、この禁止によって、合衆国における病気の実際の危険は避けられたようにみえる。しかし、いくつかの提案は、現行の規制を農場動物すべてを含めるべく拡張する、あるいは、通常、反芻動物用飼料として使用されている反芻動物性血液などに関連した現行の例外を取り除くといったような､飼料給与行為に対して更に制限を強化するというおそれを浮上させた。

レンダリングして得られた動物性蛋白質(rendered animal proteins：以降、レンダリング動物性蛋白質とする･･･訳者注)は、それらの高い蛋白質含量、可消化アミノ酸レベル(特にリジン)、有用な無機質(特にカルシウムとリン酸)、そして、それらの栄養価の割に相対的に安い費用といった理由から、家畜･飼料産業にとって特に有益である。ほとんどの飼料割当(ration)において、レンダリング動物性蛋白質に対する完璧な代用品はほとんどない。けれども、動物性製品(animal products)が有する特定の飼料給与特性は、必要ならば、相当に高い費用になるが、無機質や合成アミノ酸で補いつつ植物性蛋白質(例えば

挽割り大豆)を利用してある程度まで再生されうる。ほとんどの飼料としての利用のためには、動物性蛋白質が、現在、植物性(plant-based)あるいは合成代用品と比較して、最低費用の栄養バランス(lowest cost nutrient balance)を与えている。その他利用のためには、自然形態のアミノ酸(例えば、血粉中のリジン)が唯一有効な源泉である。これらの例において、飼料給与価値における相当な損失が予想されるに違いないので、そのために生産効率は減らされ、生産費は高められるであろう。

動物性蛋白質の使用に関して、家畜への飼料給与行為に対する追加規制は、レンダリング材料に対する需要を減じ、飼料費を高め、そして、もはや飼料として食べさせられない材料に対する処分費を負担させることによって、経済的混乱を引き起こすであろう。これらの影響はある家畜に対するより高い生産費、と畜動物に対するより低い価格、レンダリング業者、パッカー、とりわけ家畜生産者にとっての収益性の減少、そして、おそらく小売店での肉のより高い価格という形で家畜生産部門全体に波及した。これらの市場に対する影響の大きさやそれらの影響の家畜部門への配分は、提案される将来の規則の性質と範囲に依存する。

本研究はいくつかの将来考えられる飼料規制シナリオによって発生しうる経済的影響を検討する。分析は飼料産業のためのレンダリング動物性蛋白質の現在の市場価格と、もしそれらがもはや飼料として食べさせられないならば、これらの物質に対して発生しうる処分費とに、基礎を置いている。ここで検討された規制の提案は以下のとおりである。即ち、

シナリオ 1. すべての反芻動物への動物性蛋白質給飼の全面禁止

シナリオ 2. 以下を含めて、すべての農場動物への反芻動物性蛋白質給飼の全面禁止

即ち、

a. 豚や家禽への反芻動物性肉骨粉

b. 乳牛、肉牛、豚、そして家禽への反芻動物性血粉と血漿

シナリオ 3. すべての農場動物への動物性蛋白質給飼の全面禁止

シナリオ 1 によって発生しうる経済的影響
(すべての反芻動物への動物性蛋白質給飼の禁止)

このシナリオによって発生しうる影響の大きさは、反芻動物の飼料(diets)から、豚性(及び馬性)肉骨粉や血粉すべてを排除することによって得られる。ヨーロッパとは異なり、反芻動物への飼料割当で使用された肉骨粉総量は常に相当に少ない。しかしながら、血粉

は反芻動物、特に乳牛への飼料割当にとって極めて重要な成分である。

・禁止の結果は直ちに非反芻動物性(例えば、豚性)肉骨粉に対する割増価格の急激な減少(あるいは完全な排除)であろう。総需要量が現行水準から少なくとも 10%減少するにつれて、肉骨粉の市場価格も、低下する。

・血粉市場に及ぼされた影響は、反芻動物が現在哺乳類性血粉の大部分を消費しているので、より大きくなるであろう。1 億ポンド以上の血粉が埋立て処分を要求されたが、その場合、費用は、チップ料金の予想費用プラス追加輸送費で算定され、合計トン当たり 60 ドルであった。

シナリオ 1 によって負担させられたレンダリング産業にとっての収入減プラス処分費の合計は、年間 1 億 14 万ドルと推計される。

シナリオ 2 によって発生しうる経済的影響
(農場動物への反芻動物性蛋白質給飼の禁止)

シナリオ 2 にはその費用に追け加わるいくつかの要素がある。即ち、その要素とは第 1 に豚や家禽への飼料割当からの反芻動物性肉骨粉の排除であり、第 2 に反芻動物、豚、そして家禽の飼料からの反芻動物性血粉や血漿の排除である。

・シナリオ 2 の結果は、反芻動物性蛋白質や混合種動物性蛋白質すべての価格や販売額の大幅な減少であり、そして、この減少が制限材料の莫大な処分費の原因となる。

・非反芻動物性肉骨粉(及び非反芻動物性血粉)の価格はいくらか高くなる。というのはより多数の飼料製造業者が認可材料のより少ない供給に対して競争するからである。しかし、この価格の上昇幅は代用品価格、特に動物性蛋白質を使わずに成長させる等質で最低費用の飼料割当によって抑制されるであろう。

・相当量の材料は埋立て処分を必要とされたであろう。というのは多数のレンダリング製品のための重要な市場が排除されるからである。

・牛生産者は特にこのシナリオのもとで、家畜価格 1 頭当たり 15.50 ドル以上という起こりうる減少によって影響をうけた。

シナリオ 2 によって発生しうるレンダリング産業における収入の減少プラス処分費の合計は、年間 6 億 3,640 万ドルと推計される。

シナリオ3によって発生しうる経済的影響

(すべての農場動物への動物性蛋白質給飼の全面禁止)

すべての農場動物への動物性蛋白質給飼の全面禁止は、動物性蛋白質に対する追加規制によって家畜生産部門が被った費用の見地から、最悪のケースである。商業家畜の飼料としての動物性蛋白質の使用すべては終わりにされ、ほとんどすべての哺乳類や家禽の副生物飼料成分を埋立て、あるいは、その他の方法によって処分することが必要となる。ペットフード市場や輸出市場は極めて先例に倣いやすく、そのために、動物性蛋白質の使用を排除する。

- 470 億ポンドの屠畜副生物が毎年－日量 6.4 万トン－蓄積されるので、それで現存する埋め立てや焼却炉の能力が使いすぎとなり、また、その腐敗に伴って病気の蔓延の危険が生じる。
- 恐らく処分に先立って材料は、廃棄物の量を減らし、また、環境への負荷を減らすために、レンダリングされたであろう。と畜施設での動物性副生物の価格はマイナスとなるので、それで製品を受け入れそしてレンダリング、ハンドリング、さらに処分の諸費用を回収するためにレンダリング業者がパッカーに支払いを要求する。
- すべての家畜部門はこのシナリオのもとで課された費用を分け合うよう期待される。家畜価格の推定値幅は、と畜のために売られた豚 1 頭当たり 3.22 ドル、牛 1 頭当たり 15.50 ドル、ブロイラー 1 羽当たり 7 セント、七面鳥 1 羽当たり 33 セントである。

シナリオ３のもとでレンダリング産業が被った総費用は、年間 15 億 1,900 万ドルと推計される。

経済的影響の配分

家畜への飼料給与行為に対する将来の規制によって発生するであろう費用という影響の第 1 の受け手は、レンダリング産業である。けれども、これらの影響は直ちに家畜･派生製品に対する流通連鎖を通して配分されるであろう、牛生産者、ミート･パッカー、肉加工業者、レンダリング業者、そしてより高い肉価格の形で消費者にさえ影響が及ぼされるであろう。

- 各シナリオのもとでの費用の多くは直ちにと畜施設に負担させられる。と畜施設で、それらの費用は直接的に収入の減少(副生物の価格が低下するが、プラスのままで

あるならば)、あるいは、費用の増加と感じられるであろう。

・相当な費用が家畜生産者に負担させられるであろう。副生物価格の減少によって、直接的にパッカーが家畜に対して支払う価格は減少し、その結果、直接的に家畜経営の収入や収益性は減少する。

・消費者はこれらの費用のいくらかを負担するであろう。もし家畜の価格が引き下げられるならば、生産は必然的に減少し、その結果、小売市場での肉の総供給量は減少する。供給の減少によって、結局、常により高い価格となる。

・飼料価格は上昇するであろう。現行の飼料割当は最大栄養をあらゆる代用品配合によって最低費用で届けることに基礎を置いている。飼料割当に含まれた動物性蛋白質の現行量は有益な最低費用配合の反映であるので、もし動物性蛋白質がもはや飼料給与の選択肢ではないならば、この量は確実に増加するであろう。より高い飼料費によって、さらに家畜生産の収益性はむしばまれ、結局、長期にわたって家畜生産量は減少することになるであろう。

・廃棄物の埋め立て処分費は増加したであろう。埋立てされる材料の量の大幅な増加の結果、直ちに埋立て空間の価格は急増させられるであろう。この価格の急増はすべての源泉に起源する廃棄物に対するより高いチップ料金(tipping fees)に反映され、そして新しい埋立てあるいは焼却炉の建設を促進するニーズを作り出した。

1997 年制定の飼料給与規制は、主要市場を排除しそしてある動物性蛋白質飼料成分の価格を下げることによって、レンダリング産業に影響を及ぼした。このことの結果は、多くの動物性蛋白質市場で今日も残っている収入の損失、価格及び収益の減少であった。

合衆国における家畜飼料給与に対する追加規制は、すでに家畜生産関連産業に課されていた費用に付け加えるであろう。費用は、動物性蛋白質に対する主要市場での価格の低下や不要な材料の処分に対して支払うべき必要をもたらすであろう。結果は、レンダリング産業にとって収益の減少であり、肉生産に対するより高い費用である。これら費用の多くは、実際、家畜生産者と肉消費者によって負担されるであろう。本研究で検討された各飼料給与規制シナリオのもとで、肉生産部門に課せられた総費用は、以下の通りである。

本研究の結論は、動物性蛋白質飼料成分への追加規制が家畜関連産業に対する実際の、また、相当な経済的影響や混乱の原因となるであろう、ということである。これらの多くは個々のレンダリング会社に最初の破壊的な影響を与えた。というのはそれらの現行の収入構造が直接的に飼料向けレンダリング製品の価格に依存しているからである。結局、

各制約シナリオのもとでレンダリング産業が負担すべき総費用(百万ドル)

	シナリオ 1.	シナリオ 2.	シナリオ 3.
販売額の減少による収入の損失	96.38	442.56	1,100.97
もはや食べさせられない材料の処分費	3.75	193.80	418.16
費用合計	100.13	636.36	1,519.13

市場での調整が進むにつれて、費用はすべての生産・流通連鎖に配分されるであろう。しかしながら、例えこの費用が広く配分されようとも、上記追加規制の影響は消失しないであろう。即ち、上記追加規制の影響は、消費者にとっては肉供給の減少の形で、また、家畜部門では会社にとって収益性の減少という形で、拡大することはまったくあり得ることである。

I. 序論

レンダリング産業は、自らを「オリジナルなリサイクル業者」と呼ぶ、そして、それはレンダリング産業が家畜流通連鎖内で演ずる役割の適切な表現である。レンダリング業者は、と畜及びミート・パッキング施設の副生物を手に入れ、そして、それらを家畜飼料産業やその他工業部門のために有役かつ有益な製品に転化する。彼らは、毎年 470 億ポンド以上の材料を収集する。但し、これらはさもなくばほとんど価値がないので、廃棄物として処分されなければならないものである。彼らは、これらの材料から飼料産業のために約 100 億ポンドの成分を製造し、そしてその価格は約 10 億ドルにも達した。加えて、この他にもタロー、ファットそしてグリースといったその他工業で利用される広範にわたる製品も製造した。

今日、レンダリング産業は、ヨーロッパにおける「狂牛」病("mad cow's"disease)の発生によって生まれた公衆衛生的関心のために、厳しい脅威のもとにある。牛海綿状脳症(Bovine spongiform encephalopathy=BSE、これは通常「狂牛」病と呼ばれる)は、最初 1986 年にグレート・ブリテンで診断され、以来、フランス、スイス、ネザーランド、ベルギー、ポルトガル、ルクセンブルグそしてアイルランドを含むいくつかのヨーロッパ諸国で報告された。1996 年 3 月、ブリテン人科学者は、牛海綿状脳症感染牛起源の肉の消費と人間の変異型クロイツフェルト・ヤコブ病(nvCJD)との密接な関連の可能性を報告した。ヨーロッパの多くで家畜産業への影響は、消費者の信頼への長期にわたるマイナス影響の結果としての国内牛肉販売額の推定 20 ～ 30%の減少、牛肉、牛、そして家畜飼料における国際貿易の相当の損失といった点で、厳しいものがあった(コングレッショナル・リサーチ・サーヴィスによる)。

牛海綿状脳症は合衆国で発見されなかった。羊のスクレーピー(Scrapie)、また、シカやヘラジカの慢性消耗病(CWD)といったその他伝達性海綿状脳症(TSE's)は、合衆国で小規模にしかも孤立した地理的地域で発生していると報告された。まもなく人間の伝達性海綿状脳症、つまり、CJD として知られている古典的クロイツフェルト・ヤコブ病は、世界的規模で、地球全体で約 100 万人に 1 人の割合で、あらゆる人種で、artic から熱帯に至るあらゆる気候のもとで発見された病気と認識された。しかし、この自然的に発生する伝達性海綿状脳症は、ヨーロッパで牛海綿状脳症と密接に関連していると疑われた新型の病気で

ある変異型 CJD と関係がない。牛海綿状脳症と同様に、変異型 CJD は合衆国で存在していしない。

牛海綿状脳症の持続的欠如を確かめ、そして、それの合衆国への侵入可能性を減らすための集中的な努力が適切である。ヨーロッパからの生きた反芻動物、肉、そして肉製品の輸入に対する厳格な管理(あるいは全面禁止)が適切であり、ヨーロッパからのレンダリング動物性蛋白質製品すべての輸入が禁止された。そして、1997 年 8 月に、食品医薬品局(FDA=Food and Drug Administration)は、合衆国におけるほとんどすべての哺乳類蛋白質の反芻動物への飼料給与を禁止した。誰の話でも、適切な政策は発症の可能性を排除するというそれらの目的において成功した。しかし、どのようにしてその病気が伝達されるかについての継続的な不確定性を含む、扱いようのない病気の性質のために、合衆国で家畜への飼料給与行為に対するより厳正な規制が、多くの人達によって要求されるにいたった。

現在、適切な防御手段は強度で、包括的でかつうまく管理されている。いかなる牛海綿状脳症も合衆国に存在しないので、焦点は予防(prevension)にある。それ故に、病気が合衆国に侵入し得た家畜生産連鎖のすべての主要管理点は、合衆国畜群への牛海綿状脳症の侵入に対抗して防御するために設けられた防御手段や「防火壁」(firewall)でもって、確認された。検査、証明、そして詳細な記録保持は、合衆国における偶発的な発症の危険を排除することを狙った規制の重要な要素である(図 1)。

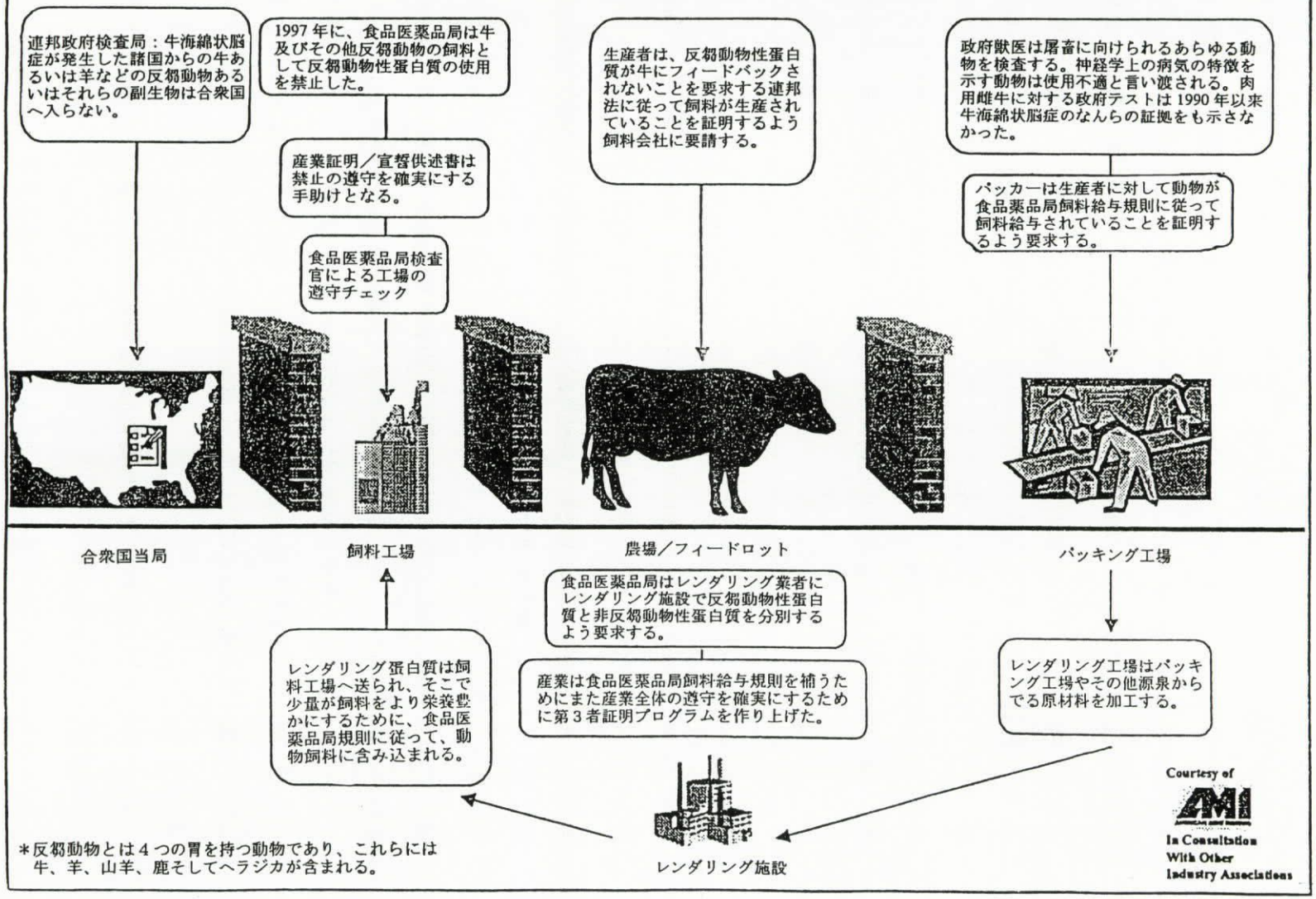
家畜への飼料給与行為に対するさらなる制限は、ここで市場調整や肉生産・流通連鎖を通しての費用増加の原因となる。そして、その費用は、家畜生産者、ミート・パッカー、飼料製造業、消費者、さらにレンダリング産業に配分された。1997 年に、スパークス社はそのとき提案された食品医薬品局による飼料-使用制限が費用へ及ぼす影響を評価した[1]。本研究は上記研究をさらに押し進め、展開させるものであり、それで、家畜飼料としての動物性蛋白質の使用に対してより厳格な制限を有する 3 つのシナリオを検討する[2]。

注[1] スパークス社、1997 年。反芻動物性蛋白質製品に関連して提案された規則の経済的影響。

注[2] 本研究は 1997 年研究の一部として行われた産業調査を繰り返さないので、その報告で得られた調査結果に依拠している。

図1　合衆国における牛海綿状脳症に対する予防戦略

合衆国の牛群にはいかなる牛海綿状脳症も存在しない。このことが合衆国を外国の動物病を予防する際に有利な位置に置く。この点はボーダー内に存在する病気と戦っているヨーロッパと大きく異なるところである。下図は合衆国政府、飼料、レンダリング、牛及び肉産業によって牛群が牛海綿状脳症に感染しない、また、合衆国牛肉が世界で一番安全な肉製品とランクされることを確実にするために利用された「防火壁戦略」を詳述したものである。



＊反芻動物とは4つの胃を持つ動物であり、これらには牛、羊、山羊、鹿そしてヘラジカが含まれる。

動物用飼料に対する現行の食品医薬品局規制

食品医薬品局の一課である獣医学センター(The Center for Veterinary Medicine=CVM)は、家畜に対して使用された飼料添加物(feed additives)や医薬品の製造・流通を規制する。

1997年8月に、食品医薬品局規制21CFR589.2000「反芻動物用飼料としての動物性蛋白質の使用禁止」が発効した。この規制は、いくつかの例外もあるが、哺乳類組織由来蛋白質の反芻動物用飼料への使用を禁止する。この禁止に対する例外は、以下のとおりである。即ち、

・豚及び／あるいは馬組織だけに由来した蛋白質

・血液及び血液製剤

・乳及び乳製品

・ゼラチン

・プレート(牛の肋骨下部の薄肉‥訳者注)くず(人間消費向けに準備された肉製品)。

哺乳類性蛋白質だけを飼料源として禁止する科学根拠は、植物あるいは非哺乳動物性蛋白質に起因するいかなる伝達性海綿状脳症もかって発見されなかった、ということである。同様に、自然的に発症するどのような伝達性海綿状脳症もかって豚あるいは馬で発見されなかった。そしてどの種であろうともその血液も乳も経口感染(oral infusion)による伝達性海綿状脳症において役割を演じると科学的に示されなかった(食品医薬品局獣医)。

レンダリング施設はこの規制の第1の管理点である。というのはその施設はと畜副生物、人間消費に適さない動物、そして肉くずを飼料・工業利用のために使用される材料へと加工する責任を負うべきであるからである。レンダリング施設はいま、それらの経営で加工された原材料のタイプを、特に原材料にどのような反芻動物由来組織が含まれているかを、モニターするよう強要される。もっぱら反芻動物に由来するか、あるいは、ある反芻動物の組織を含むかいずれかである原材料から加工されたどんなレンダリング蛋白質も「禁止された」と考えられ、そして、流通連鎖を通してラベルを付けられ追跡されなければならない。すべての禁止材料には、「牛あるいはその他反芻動物に給与するべからず」というラベルが付けられなければならない。

禁止最終製品と非禁止最終製品との混合を避けるために、種々の種から原材料を受け取るレンダリング業者は、反芻動物由来の材料を分別し、そしてそれらを別個のラインで加

工することができた。しかし、このことはたいていの自営小規模レンダリング業者にとって禁止的費用(cost-prohibitive)であるように見える。その代わりに、混合種レンダリング業者起源の材料すべては禁止と考えられ、それに応じてラベルを付けられがちである。レンダリング業者との議論によって、自営小規模レンダリング業者の 2%以下が現在「禁止された」材料を別個のラインでレンダリングする能力を有するにすぎないことが示唆される。

哺乳類性蛋白質を取扱うあらゆるビジネス(レンダリング業者、動物飼育者、蛋白質ブレンダー、飼料製造業者、運輸業者など)は、彼らの施設を通して禁止材料の流れを追跡し、そして、禁止材料と非禁止材料との混合を防止するための防御手段を確立するよう要請される。禁止材料を追跡するために十分な記録は、食品医薬品局で利用され、そして、少なくとも 1 年間保持されなければならない。

欧州連合における牛海綿状脳症に対する規則

ヨーロッパに起源した流行病である牛海綿状脳症は 1986 年にグレート・ブリテンで最初に発見されて以来、16 年間以上そこで進行中である。それに反応して、ヨーロッパ中の牛･肉産業は、相当な規制の強化を被った。長く続いた飼料給与行為を変え、感染のおそれのある牛の交易を制限し、そして、病気が宿り得た動物を殺すために主要な対策が打たれた。ブリテンからの牛肉･牛の輸入に対する 1996 年における欧州連合の禁止に続いて取り行われた連合王国における主な発意は、「 30 ヶ月以上牛と畜」(Over Thirty Month Slaughter=OTMS)プログラムである。30 ヶ月以上牛に由来する肉･肉製品の販売を禁止するこのプランのもとで、ブリテン政府は 490 万頭以上の牛を 40 億ドル以上の直接費で購入し、殺した。

欧州連合における飼料添加物としての動物性蛋白質の使用に対する管理は、合衆国以上に厳正であり、すべての動物用飼料としてほとんどすべての動物性蛋白質源の使用を制限している。動物用飼料として肉骨粉の全面禁止が本来 2001 年 1 月に始まるわずか 6 ヶ月間有効であるとされたけれども、信念は、その禁止がいつか近い将来撤回されることはない、ということである。すでに、フランスとドイツは、禁止を永久的にすることへの関心を公表した。昨年(2000 年 12 月 7 日)、合衆国は、牛海綿状脳症の危険が疑われているヨーロッパやその他いくつかの諸国に由来するすべてのレンダリング哺乳類性蛋白質や飼料の

輸入禁止を表明した。OTMS や厳しい飼料給与制限の一結果は、43 万 1,000 メトリック・トン以上の肉骨粉と、焼却あるいは埋立てによる処分を待っている 21 万 5,000 メトリック・トンのタローの蓄積であった。選り分けられた動物の主要な処分方法は焼却であるが、ほとんどは最初肉骨粉とタローにレンダリングされる。タローは、その後、石油製品の代わりに多くのレンダリング施設で燃料として利用される。

合衆国におけるより厳格な牛海綿状脳症管理の要求

1997 年以来効力がある現行の飼料給与規則は、合衆国における家畜関連産業に侵入する牛海綿状脳症の危険を除去するのに不十分であるとして、幾人かによって批判されていた。批判の多くは、現行の規制を十分に遵守する多くの認可飼料工場やレンダリング施設による失敗を忠実に記録する幅広く公開されたかつ混乱させるメディアの報告の中に見出される。テキサス飼料工場が制限されている動物性蛋白質を消費していると疑われた 1,222 頭の牛を隔離したという最近の事例のために、さらなる飼料給与管理策が必要となることが大衆の理解に付け加えられた。しかし、テキサスでの出来事は、合衆国における多重の防御システムが食料供給(food supply)を保護するために作動している強烈な事例である。問題の工場は、責任を持って直ちに問題を報告し、州・連邦当局と緊密に協同することによって、あらゆる法令や規制に従って問題を満足のいくように解決すべく行動した。飼料給与規則に対する食品医薬品局の実施プランには、禁止材料を取り扱う工場に対する検査と同様に教育が含まれている。実施プランの一部として、1998 年にすべての食品医薬品局地区事務所（FDA District Offices）は、飼料給与規制の遵守を決心させるためにすべてのレンダリング業者、飼料工場、そして幾人かの反芻動物飼養者を 100%検査するよう仕事を割当られた。食品医薬品局獣医学センターによって公表された最初のレポートによれば、すべての飼料製造業の約半数が、特に禁止材料の適切な分別やラベル貼付に関して、完全に同意していないことが示唆された。しかしながら、定期検査(follow up inspection)によって劇的な改善が示された。

連邦・州機関の実施活動を補うために、また、追加レベルの品質管理や安全を提供するために、レンダリング産業と飼料産業は、ともに第三者検査(third-party audits)を含む自発的自己証明プログラムを採用した。これらの方策が牛海綿状脳症の蔓延の予防に成功したことが学会(scientific community)を通して明らかになるけれども、いくつかの消費者

擁護団体(consumer advocate group)は、より厳しい規制を要球し続けた。

商業、科学、及び運輸小委員会(the subcommittee on Commerce, Science,and Transportation)によって 2001 年 4 月に開催された上院公聴会(「狂牛病：我々の予防は万全であるのか？」)は、現在、牛海綿状脳症を適切に防止するための方策を検討した。牛生産者、肉産業、獣医を代表する産業団体、そして消費者団体からと同様に連邦諸機関(合衆国農務省及び食品医薬品局)からの証言が含まれた。政府や産業側証言の多くは、牛海綿状脳症が現在合衆国で発見されておらず、また、特にもし実施行動が支持され得るならば、現行の方策が万全であることを強調した。

しかしながら、公益のための科学センター(the Center for Science in the Public Interest ＝ CSPI)を含む消費者団体は、予防のための現行規制について余り楽観的でなかったので、それで実施行動の発展及び現行の飼料給与禁止からの種々の例外の排除を要求した。

現行の飼料給与規制が近い将来より厳正となり得るという示唆は、「全米食料安心安全法」(The National Food Security and Safety Act)と題された法案を提案するイリノイ州上院議員 Durbin による証言を含む幾つかの源泉からもたらされた。法案の詳細は明らかにされていないけれども、Durbin は、少なくともその法案によって現行の飼料給与禁止からの免除の多くないしすべてが除去され、したがって、禁止が家畜飼料としての動物性蛋白質の使用すべてを含むように拡張されえたことを示唆した。

いくつかの飼料会社は、反芻動物用飼料への反芻動物性飼料成分の起こりうる不注意な混入を減らすために代替戦略(proactive strategie)を実行に移した。年間最大生産能力が 750 万トン以上である合衆国第 3 位の飼料会社である Purina Mills は、少なくともよりよい分離方法を開発しうるまで、もはや反芻動物性材料を含むいかなる肉骨粉をも購入しないことを 1 月に公表した。Purina Mills は、非反芻動物への反芻動物性飼料成分の使用を認めると正式に意見を表明している一方、その大規模飼料工場で、合衆国の法令によって要求されたような反芻動物の分別を保証できないと述べた。

もはや反芻動物性飼料成分を購入しないその他家畜飼料製造業者には、Consolidated Nutrition(最大生産能力が 260 万トンである合衆国第 6 位の大製造業者)や Kent Feeds(最大生産能力が 200 万トンである合衆国第 8 位の大製造業者)が含まれる。もちろん、この戦略を採用したほんのわずかの飼料工場は例外であり、したがって、家禽、豚、ペット、そして栽培漁業の飼料としてこれらの有益な成分を合法的に使用しつづける国中にある大多数

の工場によって影を薄くさせられてしまう。

合衆国における追加規制に対する考えられるシナリオ

近年の上院における公聴会の前でさえ、合衆国における牛海綿状脳症の脅威に対するメディアによる否定的な注目や家畜への飼料給与行為に対する大衆の関心のために、もしより厳正な飼料給与規制が現実となるべきであるならば、全米レンダリング業者協会(NRA)は、その規制によって発生する家畜関連産業への経済的影響を研究するよう説得された。この研究は、まさに現在の食品医薬品局の実行に先立って、1996年にスパークス社によって行われた包括的産業調査や影響分析に大きく依存している。起こりうる将来の規制によって発生しうる経済的費用は、この研究では現行市場でのレンダリング動物性製品の価格と、もしこの材料がもはや家畜飼料に含められないならば、その際、予想される処分費(expected disposal costs)に基づいて推計される。

この研究は、3つの考えられるシナリオを検討する。即ち、

1．すべての反芻動物への動物性蛋白質給飼の全面禁止(図2)。

シナリオは、非反芻動物性副生物あるいは家禽副生物を飼料として牛、羊、あるいはその他反芻動物に給与するさいに設けられていた例外を排除することによって、現行規制を拡張する。動物性蛋白質が反芻動物への飼料割当総量の中で小部分を占める一方、現行の飼料給与禁止の結果は、反芻動物性飼料成分から豚性肉骨粉へと大幅な切り替えが起こった。しかし、このシナリオのもとでは、豚性肉骨粉は、もはや飼料給与の選択肢ではありえない。さらに、反芻動物、特に乳牛は血粉の最大の消費者であるが、血粉は現在すべての飼料給与規制の対象外である。このシナリオは、乳牛の飼料割当から血粉を排除し、そしてそれによってこの製品の国内利用と価格を大幅に引き下げたであろう。加えて、この製品のための市場の最大のシェアがもはや有益とはならないので、そのシナリオは、血粉を埋立てあるいはその他手段によって処分するべき必要に結果しがちである。

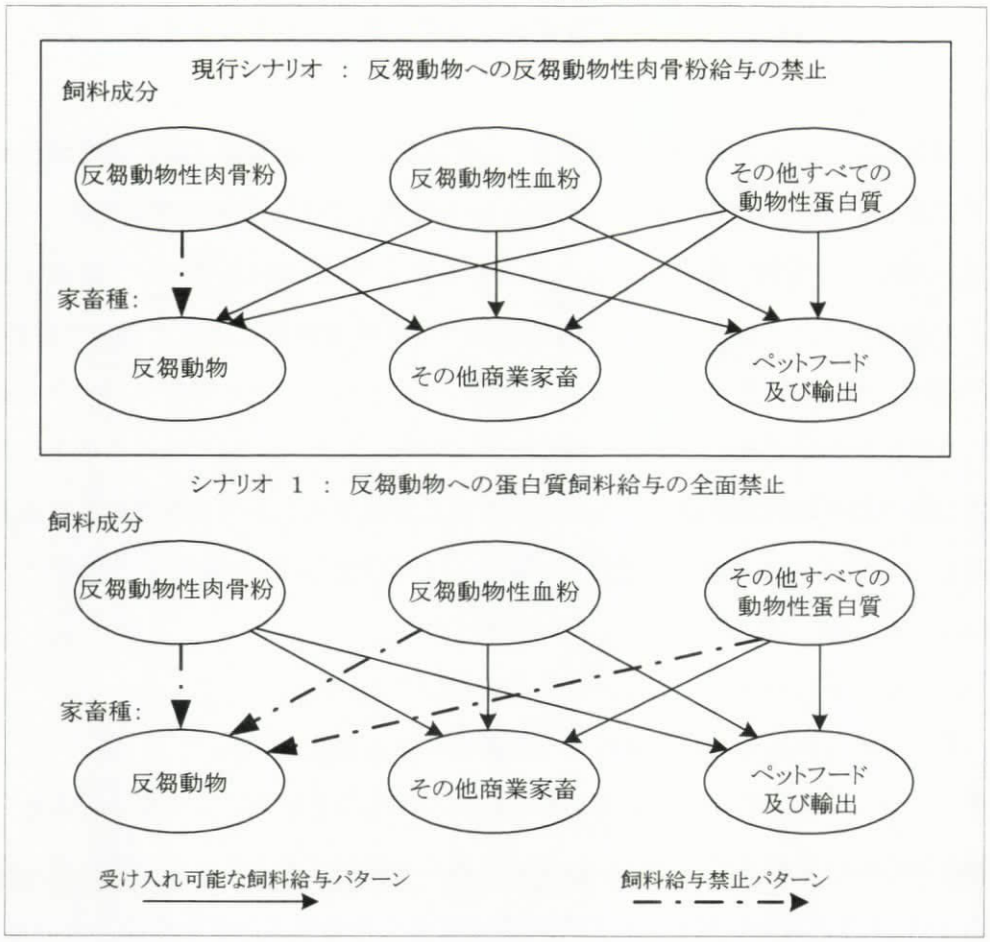
2．以下を含めて、すべての農場動物への反芻動物性蛋白質給飼の全面禁止(図3)

a.豚や家禽への反芻動物性肉骨粉

b.乳牛、肉牛、豚、そして家禽への反芻動物性血粉や血漿

このシナリオは、すべての国内商業家畜への給飼からすべての反芻動物性蛋白質を排除する。それは農場動物への豚性及び家禽性飼料成分の給与をまだ認めたであろう、それで

図2 シナリオ 1 のもとでの飼料給与制限



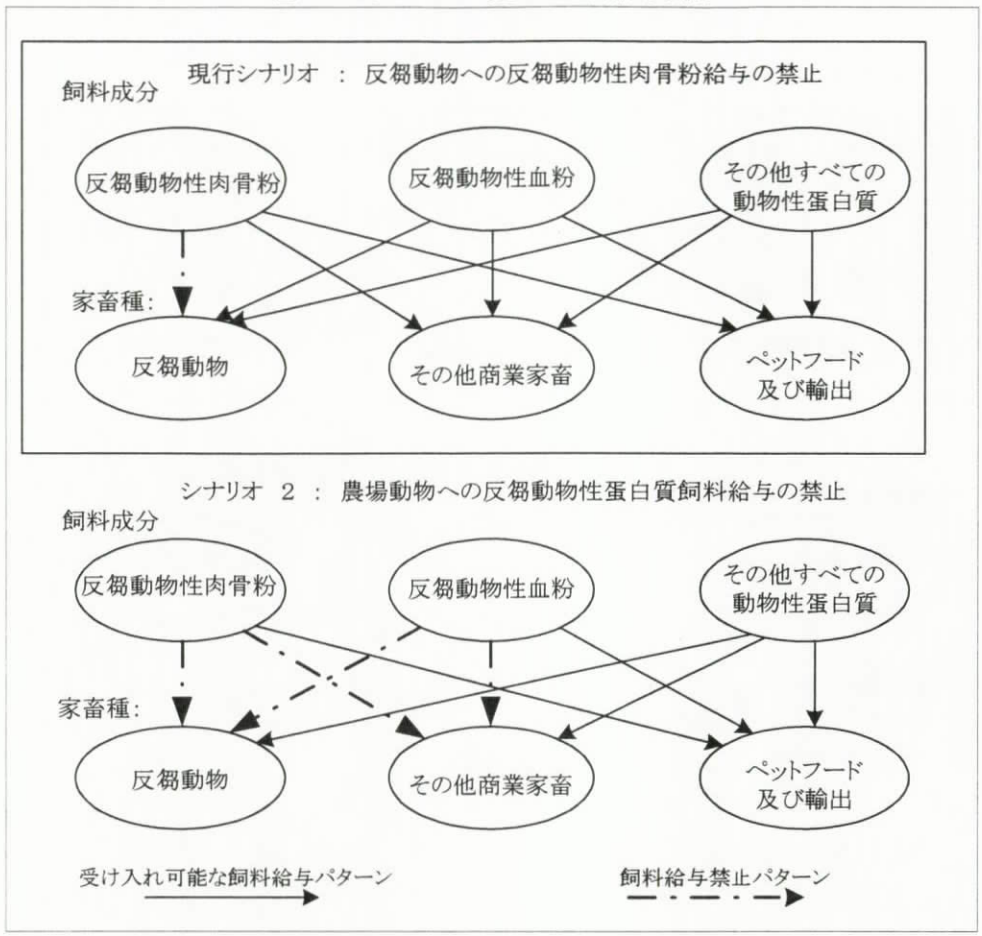
このシナリオによる最大の直接的影響は、反芻動物性材料のどんな追跡をも含む飼料成分の処分－あるいは、もしこれらがもはやレンダリングされないならば、反芻動物に起源すると畜副生物の処分－に対してであったであろう。

反芻動物性飼料成分は、反芻動物性材料を含む混合種起源の成分とあわせて、合衆国で製造された哺乳類副生物飼料成分すべての 75 %以上を占める。これらの製品のために残る唯一の国内市場は、ペットフード産業であったであろう。ペットフード会社が肉骨粉の第 2 の大型利用者である(購入全体の 23 %を占める)一方、この変化は副生物市場を大幅に減らしたであろう。この禁止は、血粉に対する国内需要の多くをも排除したであろう。

3．合衆国における農場動物すべてへの動物性蛋白質給飼の全面禁止(図 4)。

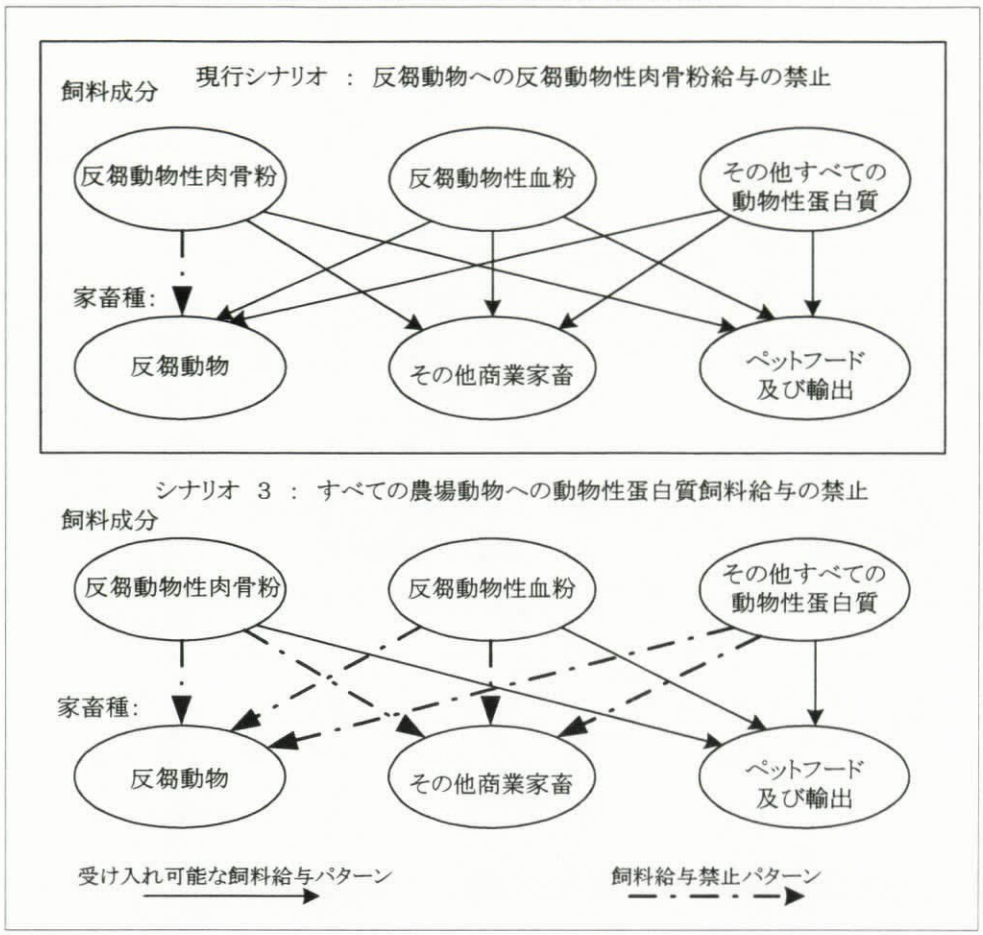
このシナリオは、付加価値のあるレンダリング製品のためのほとんどすべての市場を効果的に排除する。この代替案のもとで、商業家畜への飼料としての動物性蛋白質の使用すべ

図3 シナリオ 2 のもとでの飼料給与制限



ては中止された。しかし、これらの製品に対する唯一の国内販路としてペットフード市場は残る(但し、ありそうなことは、大衆による圧力のために、まもなくペットフード市場によるレンダリング動物性蛋白質の使用は制限されるであろう、ということである)。さらに、起こりうることは、この合衆国の行為によって示唆された、家畜飼料としての動物性蛋白質の使用が安全ではないというメッセージに諸外国が反応するにつれて、輸出がかなり減らされるあるいは排除されたであろう、ということである。この直接的影響は、レンダリング動物性蛋白質飼料成分すべての価格の急激な低下や処分費の大幅な上昇であったであろう。動物性副生物のレンダリングが継続するかどうかは、明らかではない。というのは、それは、合衆国で毎年製造された470億ポンド以上のと畜副生物の処分の費用、あるいは、その処分の実行可能性いかんに依存しているからである。

図4 シナリオ 3 のもとでの飼料給与制限



以下の研究に向けての指針

本研究は、上述のシナリオを詳細に検討する。この序論に続く各章は、以下のとおり構成される。即ち、

Ⅱ. レンダリング産業の素描

この章は、レンダリング産業の現行の規模や構造を忠実に記録する。それは、レンダリング産業への投入として製造され利用されたと畜副生物の総量や、現在製造されている動物性蛋白質飼料成分の総量を推計する。各タイプのレンダリング業者(混合種あるいは単一種、非反芻動物種)によって製造された動物性蛋白質量の推計も、明らかにされる。この章の情報は、上述の考えられる各規制シナリオのもとで

何が問題となっているかについての「基準線」(baseline) 推計を形作るために利用される。

Ⅲ. 1997年飼料給与規則に対する市場の反応

市場は1997年規則に鋭く反応した。そしてこれらの反応は、より厳正でさえある規制に対して将来発生する反応を予想する際に有役な指針を与える。この章は、ともに植物・動物性材料を含む蛋白質飼料成分のための現行の市場状況を忠実に記録する。それは、1997 年規則が動物性蛋白質の価格に与えた長期的な影響を推計し、そして、それによって、将来の規制が産業に与えた影響を推計するための「基準」(benchmark) を推定する。

Ⅳ. 飼料給与に対する追加規制シナリオによって発生しうる経済的影響

この章は上述の各飼料給与禁止シナリオによって発生しうる直接的な経済的影響を記述し、評価する。それは動物性飼料成分価格への直接的市場影響を明らかにし、そして、もし多量のレンダリング材料あるいはと畜副生物が飼料市場から排除されるべきであるならば、処分費を推計する。家畜生産並びに流通連鎖へのこれらの費用配分についての意味合いも議論される。各節は以下のとおり編成される。即ち、

シナリオ1によって発生しうる経済的影響、

シナリオ2によって発生しうる経済的影響、

シナリオ3によって発生しうる経済的影響、

経済的影響の配分。

Ⅴ. 処分費の経済学

未加工副生物の直接的埋立て処分の経済学は推計され、そして、埋立て処分に先立って行われるこの材料のレンダリングと結び付けられた費用と比較される。

Ⅵ. 要約と結論

この章は、この分析からの主な結果を総括する。

Ⅱ. レンダリング産業の素描

合衆国における家畜部門は、毎年 1 億 3,900 万頭の牛、子牛、羊、豚、そして馬、加えて、約 360 億ポンドの家禽をと畜する。家畜部門全体は、人間消費向けの蛋白質に加えて、膨大な量の副生物を生産する。そしてこれら副生物は約 100 億ポンドに達する極めて高価な飼料や工業製品に次々と形を変えられる。と畜場(slaughterhouses)やパッキング工場起源の副生物を安全で高価な製品へと形を変える仕事は、レンダリング業者の役目である。動物くず(内臓、頭、骨、血、そしてその他くずを含む)は、レストラン、食料雑貨店、そして肉屋から生じたくずとともに、レンダリング経営にとって主要原材料である。この原材料からレンダリング業者は、タロー、グリース、そして飼料・工業・フード加工産業にとって価値あるその他種々の製品と同様に、家畜飼料として使用される肉骨粉(MBM)を製造する。

加工のための原材料

レンダリングに有益となる材料の量は、と畜動物の頭数と正比例する。赤肉(red meat)や家禽に対する国民の食欲は、1994 年から 2000 年にかけて 1 人当たり約 12 ポンド増加し、2000 年には約 275 ポンド(124.7kg・・・訳者注)にまで達した(表 1)。この傾向を反映して、と畜動物、特に牛、豚、そして家禽の頭羽数は、その期間中に着実に増加した(表 2)。

表 1　1 人当たりの肉消費量(ポンド)

年	牛肉	豚肉	家禽肉	合計
1994	96.1	68.3	98.1	262.5
1995	96.7	67.4	98.1	262.2
1996	96.9	63.2	100.8	260.9
1997	95.3	62.7	102.1	260.1
1998	96.8	67.6	103.4	267.8
1999	98.3	69.3	108.8	276.4
2000	99.0	67.5	107.8	274.3

表2　合衆国における家畜のと畜頭数と家禽肉量(家畜:1000頭、家禽肉:百万ポンド)

年	牛	子牛	豚	羊	馬	家禽肉
1994	34,196	1,268	95,697	4,938	107.0	29,768
1995	35,639	1,430	96,326	4,560	109.2	30,741
1996	36,584	1,768	92,394	4,184	105.0	32,378
1997	36,318	1,575	91,960	3,907	87.2	32,714
1998	35,465	1,458	01,029	3,804	72.1	33,105
1999	36,150	1,282	01,544	3,698	62.8	34,999
2000	36,248	1,131	97,955	3,429	47.1	35,693

と畜動物の重量は、レンダリングに有役となるくずやその他副生物の量を決定する。例えば、2000年にと畜された3,620万頭の牛の平均生体重は、1,200ポンド強であった。そしてこの意味は約439億ポンドの牛が牛肉パッキング産業で加工された、ということである。生体重の5%を占める皮革と革(22億ポンド)、そして、268億ポンドの商業的牛肉生産、これが意味することは、残り149億ポンドの副生物(くず肉、骨、そしてその他材料)がレンダリング産業にとって有役であり、そして、レンダリング産業がこれらを飼料・工業利用のためにファットや蛋白質製品に加工する、ということである。牛の副生物収量は34.1%、つまり、約150億ポンドと推定され、そして、これら副生物はレンダリング業者によって加工される。同様な論理によると、レンダリング産業によって有効利用される哺乳類と畜副生物の総量は2000年には200億ポンド以上であり、1995年以来5億ポンド以上増加した(表3)。

表3　と畜数と推定収量に基づいた副生物収量の推計

副生物収量率(%)		平均生体重(ポンド)		副生物ポンド合計(百万ポンド)	
		1995	2000	1995	2000
牛	34.1	1,187	1,213	14,425.5	4,993.3
子牛	29.0	372	288	154.3	94.5
豚	20.4	257	259	5,050.2	5,175.6
羊/子羊	44.5	126	134	255.7	204.5
馬	35.0	1,200	1,200	45.9	19.8
			合計	19,931.5	20,487.6

これらの係数は、と畜総重量と食肉生産量との関連に基礎を置いているので、ペットフード製造業者を含む、レンダリング業者以外の産業によって利用された副生物量とソーセージ、臓物、そしてその他専門品目を含む人間消費のために利用された製品量との割合を暗黙のうちに明らかにする。かくして、表3での推計値は、レンダリングされた哺乳類副生物量の合理的な近似値とみなされる。

1995 年データに基づいたスパークス社の検討で、レンダリング業者によって加工された材料の総量は 439 億ポンドと推計されたが、それには使用不適の(4-D)動物、家禽副生物、及び汚泥、タンク・カス(tankage：と畜場のくず肉などから作る粉末飼料・・・訳者注)、そしてその他源泉起源の廃棄物が含まれている(表 4)。未加工哺乳類副生物の小計は 239 億ポンド(死体を含む)であり、死体やその他マイナーな種を算定したあと表3での推計にほどよく近い[3]。1995 年調査での推計や合衆国における商業と畜との関連を利用すると、2000 年にレンダリングされた未加工材料の総量は 471 億ポンドと推計され、1995 年から 7.5 %の増加である(表 4)。

表4　レンダリング業者によって加工された原材料(百万ポンド)

	と畜副生物 1.		血		材料総計	
	1995*	2000**	1995*	2000**	1995*	2000**
牛	15,349.1	15,407.9	1,457.5	1,482.5	16,806.6	16,890.4
豚	6,021.0	6,283.9	987.8	1,004.5	7,008.8	7,288.4
羊	86.4	64.9	....	.....	86.4	64.9
馬	30.7	13.2	....	.....	30.7	13.2
小計	21,487.2	21,770.0	2,445.3	2,486.9	23,932.5	24,257.0
家禽	16,932.1	19,659.5	460.4	534.5	17,392.5	20,194.1
その他	2,498.6	2,693.9	29.5	30.2	2,528.1	2,724.2
合計	40,917.9	44,123.5	2,935.2	3,051.7	43,853.1	47,175.2

1.死体(dead stock)の推計をも含む

*スパークス社による 1996 年検討から

**1996 年推計並びに 2000 年の屠畜数に基づく。

注[3]わずかの差異は、おそらく、4 － D 動物とともに、表 3 には含まれていないヤギ、

バイソン、シカなどを含むその他種起源の材料の量によって説明される。1995 年の検討に基づく推計が 1995 年の家畜と畜に基礎を置いた推計と価格において極めて近いという事実は、1995 年のレンダリング業者によって加工された材料の実際量がその研究で示された推計の範囲内にあるという高度な信頼を与える。

レンダリングされた材料量の増加に対する最大の貢献動物は、豚と家禽であり、それらの肉消費と生産の傾向の反映である。牛のと畜はわずかに増加したに過ぎず、したがって、レンダリングへの投入シェアは、1995 年の 38.3 %から 2000 年の 35.8 %へと減少した。馬のと畜は、大衆による圧力に反応して、1990 年代を通して劇的に減少した。また、羊／子羊のと畜も同様に減少した[4]。

注[4]レンダリング業者も、死亡動物や廃棄処分動物を加工する。けれども、この貢献は、ささやかである。市場の縮小の結果、レンダリング料金が高くなるので、堆肥化や農場での埋め立てがより一般的となった。しかしながら、無認可の処分方法はしばしば、環境や公衆衛生を犠牲にして、初めて利用される。

産業構造

レンダリング施設は自営小規模の実在経営体（entities）として運営されるか、あるいは、その敷地で生産された副生物を加工する家畜パッキング経営と統合されるかいずれかである。歴史的にみると、ほとんどのレンダリング経営は自営小規模であった。しかし、持続的傾向はパッカー／レンダリング業者による加工量の増大である。一般自営小規模レンダリング業者（general independent rendrers）は、しばしば広範囲の原材料（即ち、種々の種起源の）を加工する。しかし、ほとんどの主要パッキング工場が各工場で単一種だけを加工するので、これらの工場と結びついたレンダリング施設は、典型的に単一種起源の産出物（例えば、牛ないし豚のみに由来する肉骨粉）だけを製造する。その結果は、「混合種」性肉骨粉やその他レンダリング製品の量が減少する、ということである。というのは一般自営小規模レンダリング業者がパッカー／レンダリング業者のために市場シェアを失いつづけるからである。

1995 年に、肉骨粉の製造は、大まかに均等に家畜パッカー／レンダリング業者と自営小規模レンダリング業者とに分割されていた。今日では、インタヴューした専門家の報告によ

ると、パッカー／レンダリング業者が肉骨粉全体の少なくとも 60%を製造しているのに対して、自営小規模レンダリング業者が残り 40%ないしそれ以下を製造しているにすぎない。

この観察は、と畜施設の数と規模の傾向と一致する。即ち、1995 年から 2000 年にかけて、豚と牛をと畜する施設の総数は、それぞれ 81 カ所(10%)、98 カ所(12%)減少した、他方、それぞれの場合に、最大規模の施設数は増加した(表 5)。これらの大規模と畜施設は、しばしばその敷地内で加工される膨大な量の副生物を生産する。いくつかの場合に、それら大規模施設の生産能力は、近くの自営小規模レンダリング業者の生産能力を圧倒したであろう。しかし、これらの自営小規模レンダリング業者は、その敷地内でレンダリングしないより小規模施設起源の副生物のために販路を与えると同様に、大規模施設起源の微細くず(slack)の多くを拾い上げることによって重要な機能をいまだ果たしている。さらに、最大のミート・パッカー(特に家禽の)の多くは、家畜生産から飼料製造にいたるまですべて統合されているので、それら自身のレンダリング施設で製造された動物性蛋白質は、しばしばそれら自身の飼料割当として使用される。

表 5　家畜と畜施設

	豚と畜施設				牛と畜施設			
年	施設数	年間と畜頭数別施設数(頭/年)			施設数	年間と畜頭数別施設数(頭/年)		
		25 万～	200 万～	300 万～		20 万～	50 万～	100 万～
1995	802	46	19	4	836	43	24	14
1997	770	42	16	6	822	41	23	14
2000	721	42	20	6	738	25	25	16

資料：USDA　NASS

自営小規模レンダリング業者にとっての主要材料源は、より小規模なと畜場であるが、家畜パッキング産業の構造変化が続いているので、自営小規模レンダリング業者によって加工された材料の量は、確実に減少した。かくして、飼料市場で販売された混合種動物性蛋白質の割合も減少した。

産業構造は、過去 5 年以内に、パッカー／レンダリング業者による加工量の増大という発展傾向を除けば、劇的に変化しなかった。近年、統合された一方、操業を中止した施設数

は、1995 年に操業していた総数中の小割合にすぎない。急速な統合は、1970 年代後半から 80 年代にかけて起こったが、その間に施設総数は、800 から今日存在している 300 より以下に減少した。

動物性蛋白質の製造

60 億ポンド以上の哺乳類性肉骨粉(家禽製品を除く)が 1995 年に製造されていた。上に由来した副生物量、27.8%の肉骨粉、そして 9%の血粉という当然前提とされた収量に基礎を置くと、2000 年に製造された哺乳類性肉骨粉・血粉総量は、それぞれ約 67 億ポンド、2 億 2,660 万ポンドに近づいた(表 6)[5]。

表 6　レンダリング哺乳類蛋白質の製造

	収量(%)1.	1995(百万ポンド)	2000(百万ポンド)
肉骨粉	27.8	6202.5	6652.4
血粉	9.0	222.8	226.5
肉骨粉・血粉計		6425.3	6878.9
非食用肉製品	0.31	136.2	146.2

1. 1996 年検討による原材料並びに製造量に基づく。

[注 5]　62 億ポンドというスパークス社の推計値は、1995 年に対する 61 億ポンドという合衆国センサス局の独自推計値と大体一致する(肉骨粉、乾燥レンダリング・タンケージ、そしてその他で分類されない肉骨粉を含めて)。

1996 年以来パッカー／レンダリング業者によって加工された製造シェアの変化を考慮すると、2000 年には 27 億ポンドの反芻動物性肉骨粉と 1 億 2,200 百万ポンドの反芻動物性血粉が製造された(表 7)。加えて、混合種起源の肉骨粉 22 億 6,000 万ポンドと血粉 500 万ポンド(主として自営小規模レンダリング業者によって製造された)には、おそらくいくらかの反芻動物性蛋白質が含まれていた。血粉の大部分は、パッカー／レンダリング業者によって製造される(80%と推計された)。それで、この多くは種の確認ができる。家禽性飼料成分は、家禽パッカーないし家禽副生物だけを加工する自営小規模会社によってもっぱ

ら加工される。2000 年に製造された家禽性飼料成分の総量は 420 万ポンド以上であった。

レンダリング蛋白質のための市場

レンダリング業者によって製造された蛋白質成分(protein - based ingredients)の大半は家畜経営、家禽経営、そしてペットフード製造業へ販売され、そこで、飼料割当に混入さ

表7 レンダリング飼料成分の製造(百万ポンド)

肉骨粉		血粉		家禽性飼料成分	
反芻動物のみ	2734.1	反芻動物	121.9	家禽肉骨粉	3073.5
単一、非反芻動物	1640.5	単一、非反芻動物	4.8	フェザー・ミール	1200.0
混合、反芻動物を含む	2263.1	混合	49.8		
混合、反芻動物を含まず	14.6				
肉骨粉合計 1.	6652.4	血液製剤合計 1.	226.5	家禽製品合計 1.	4273.5

1.自営小規模レンダリング業者並びにパッカー/レンダリング業者双方による製造量を含む。

れる。購入飼料製造業者や蛋白質ブレンダーも、あらゆるタイプの家畜経営によって次つぎに購入される配合飼料(compound feed)を製造するために、これらの製品の相当部分を購入する。

1996 年に、肉牛・酪農業は合衆国で販売された哺乳類性肉骨粉全体の約 15%を、養豚経営は 11%を、家禽経営は 42%を、ペットフード製造業者は 22%を使用した。そして、残り 10%はその他使用に向けられた(表 8)。1996 年以来の変化は、肉牛・酪農業への販売における若干の減少を除けば、おそらく僅かである。1997 年食品医薬品局飼料給与規則に続いて肉牛・酪農業へ向けられる割当は、いま合衆国で販売された肉骨粉(もっぱら非反芻動物起源の)全体の 10%を占めると予想される。それで、超過分(この場合、1995 年の 15 %[肉牛 7 %+乳牛 8%]から 2000 年の 10 %[肉牛 4%+乳牛 6%]を引いた 5 %を意味する・・・訳者注)については、家禽、ペットフード、そしてその他部門に等しく配分されている(表 8)[6]。

注[6]表 8 は国内市場に限定されるが、この年次の輸出は考慮されていない国内消費である(表 10 参照)。

表8　合衆国における肉骨粉*の販売額(%)

	国内販売額割合	
	1995	2000
肉牛	7	4
乳牛	8	6
豚	11	13
家禽	42	43
ペットフード	22	23
その他	10	11
	100	100

*反芻動物性と非反芻動物性肉骨粉の双方を含む。

レンダリング製品は、それらの高蛋白質含量、可消化アミノ酸レベル(特にリジン)、有用無機質(特にカルシウムとリン酸)、そしてそれらの栄養価に関連して相対的に低費用という理由で,家畜・飼料産業にとって特に有益である。ほとんどの飼料割当において動物性蛋白質に対する完璧な代用品はほとんどない。しかし,動物性製品が有する特定の飼料特性は、必要ならば、無機質と合成アミノ酸で補なわれた植物性蛋白質源(例えば挽き割り大豆)を使用することである程度まで再生され得る。たいていの飼料給与について言えば,動物性蛋白質は、現在、植物性あるいは合成代用品と比較して、最低費用の栄養バランスを与える。

いくらかの専門的利用において,動物性蛋白質は、再生が大変難しい明確な利益を提供する。例えば,血粉は、「バイパス」蛋白質というその内容物,また,胃の中で分解されない必須アミノ酸を引き渡すその能力のために高く評価される。かくして、血粉は酪農業によって,子牛のための乳代用品として、また、泌乳牛のための飼料補助物として多量に使用される。血粉は、成長を促進するために、飼料割当の中で種々の幼動物用動物性飼料(starter)としても使用される。表 9 は、動物性蛋白質としばしば使用された植物性蛋白質源との栄養含有量を比較したものである。

飼料として使用される国内販売に加えて,約 50 万トンの肉骨粉が 2000 年に輸出され,その価額は約 1 億 1,600 万ドルに達した。肉骨粉に対する最大かつ最速に成長する外国市場はアジアであり、そこが全輸出の 55%以上を占める。輸出の残りの大半は、北アメリカ市

場(カナダとメキシコ)によって占められている(表 10)。

表 9　動物性並びに植物性蛋白質源の比較分析

	乾物	粗蛋白質	ﾊﾞｲﾊﾟｽ･蛋白質	代謝ｴﾈﾙｷﾞｰ 1.	TDN2.	ｶﾙｼｳﾑ	有用リン酸
	%	%	%	カロリー/ポンド	%	%	%
肉骨粉	93	50.0	39.5	1150	68	9.20	4.70
血粉	89	80.0	63.1	1465	60	0.28	0.22
家禽ﾐｰﾙ	94	58.0	45.9	1380	74	4.00	2.40
ﾌｪｻﾞｰ･ﾐｰﾙ	93	85.0	70.1	1310	63	0.20	0.70
挽き割り大豆 3.	88	48.0	46.6	1125	79	0.20	0.21
ﾄｳﾓﾛｺｼ・ｸﾞﾙﾃﾝ･ﾐｰﾙ	90	60.0	47.4	1700	86	0.02	0.18

1.家禽に対する代謝エネルギー　2.TDN：反芻動物に対する日産分総量　3.高蛋白質挽き割り大豆

資料：Feedstuffs　2000　Reference　Issue、2000 年 7 月 13 日

輸出販売の伸びは、過去 10 年にわたって強力であった。それでおそらく 1997 年飼料給与

表 10　合衆国における肉骨粉の輸出

輸出先	単位	1991	1996	1997	1998	1999	2000
北アメリカ	米トン	71,921.3	115,019.3	116,883.8	160,649.5	148,701.3	137,452.7
	百万ドル	17.6	32.1	35.2	36.5	31.0	32.6
欧州連合	米トン	1.1	1,277.1	1,366.2	2,594.9	2,077.9	1,248.5
	百万ドル	0	1.5	0.5	0.7	0.9	0.6
北アフリカ	米トン	0	844.8	573.1	3,411.1	16,857.5	41,990.3
	百万ドル	0	0.1	0.2	1.3	4.6	12.1
アジア	米トン	35,231.9	219,294.9	199,254.0	166,372.8	240,594.2	272,708.7
	百万ドル	8.9	67.6	64.6	45.8	56.6	65.7
その他	米トン	1,287.0	1,975.6	1,127.5	10,855.9	11,411.4	35,995.3
	百万ドル	0.5	0.9	1.2	3.5	3.6	5.0
合計	米トン	108,441.3	338,411.7	319,204.6	343,884.2	419,642.3	489,395.5
	百万ドル	27.0	102.2	101.7	87.8	96.7	116.0

資料：外国農業サーヴィス

米トンとは 907kg のことである。

規則によって発生しうる影響のいくらかが軽減されたであろう。輸出を除けば、2000 年における肉骨粉の国内総消費量は、56 億 7,000 万ポンドであった。合衆国が国内需要を満たすために必要であるよりも少し多い動物性蛋白質飼料成分を現在製造しているので、輸出の伸びは、将来の飼料給与規制、したがって、国内需要の削減による市場への影響を最小化するために危険となるであろう。しかしながら、合衆国における厳正な新飼料給与規則の採用によって将来の輸出が抑制されえた。というのは合衆国における規制は、しばしば世界中での規制の決定に影響を及ぼすからである。

レンダリング産業の主要特性

- 加工された材料の量は、と畜動物の重量を反映する。と畜総量の現行の推計及びレンダリング産業に関する先の包括的調査に基礎を置くと、470 億ポンド以上の家畜副生物は、毎年、レンダリングされ、極めて高価な飼料・工業製品に転化される。
- 毎年製造された哺乳類性肉骨粉量は、66 億ポンドを超える。そのほか、家禽副生物は 40 億ポンドを付け加える。そしてあらゆるタイプの血粉量は 2 億 2,600 万ポンドを数える。
- 家禽経営やペットフード製造業者は、たいてい合衆国製の肉骨粉を購入するが、その場合、それは国内販売全体の 66%を占める。養豚経営や反芻動物生産者(主として肉牛・酪農経営)は、それぞれ国内販売全体の 13%、10%を購入する。
- 自営小規模レンダリング業者によって加工された材料の大半は、「混合種」であり、それには非反芻動物と同様に反芻動物起源の蛋白質が含まれている。
- 製造されたほとんどの豚性肉骨粉は、それら自身の副生物をレンダリングする統合ポーク・パッキング施設起源のものである。

産業の特性は、現存する及び提案された飼料給与規制によって発生しうる費用を決定する際に重要となる。本章で展開された産業統計に基礎を置くと、以下の分析は、1997 年飼料給与規則による市場への影響や将来の規制から予想される影響を決定する。これらの影響の自営小規模レンダリング業者や統合と畜施設への配分は、以下の諸章で詳述される。

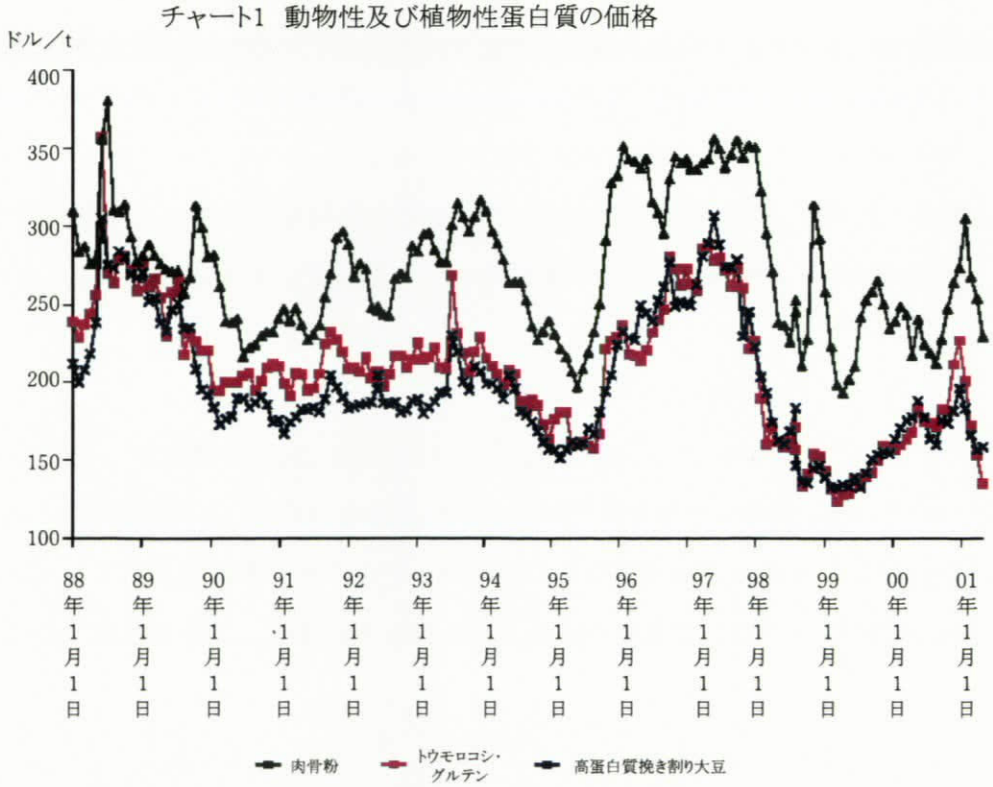
Ⅲ. 1997年飼料給与規制に対する市場の反応

需要/価格

飼料添加物である動物性蛋白質の需要構造は、飼料産業の需要やこの市場に対する飼料補助物間での競争によって、決定される。購入飼料製造業者は、ものごとをわきまえており、それで、大変低いマージンで経営を行う。複雑な数学的手段は、種、目的、年齢、そして飼料給与目的による飼料要求を反映する周知の明細項目(specification)のために作られた最小費用での飼料割当を明らかにするために継続して利用される。

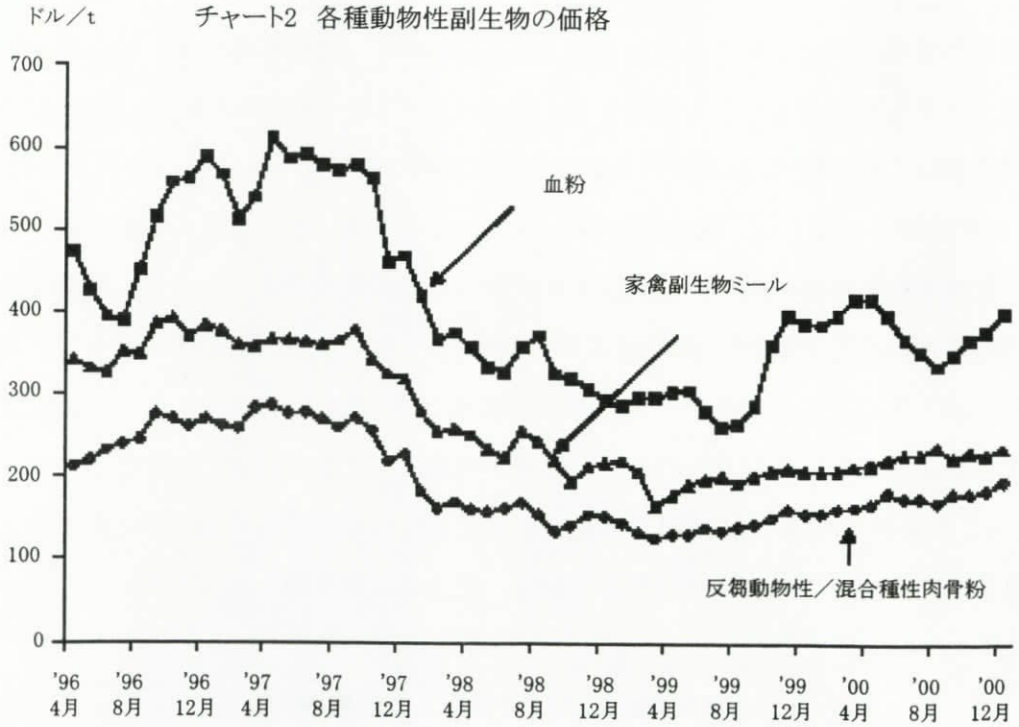
肉骨粉には、その蛋白質やエネルギー成分に基づいて多様な潜在的利用があるが、その最高の利用は、動物用飼料への補助物としてである。肉骨粉は、その独特の蛋白質構造や低費用のために、特に有益である。しかしながら、肉骨粉の価格は、その有用性によってのみならず、蛋白質源、主として挽き割り大豆やトウモロコシ・グルテン・ミールと競争する価格によってもきちんと規定される。この関係は、時間を超えて、密接かつ極めて劇的でもあるように見られうる(チャート1)。

チャート1 動物性及び植物性蛋白質の価格



過去 10 年を通して反芻動物性／混合種性肉骨粉(合衆国中部)の価格は、まったく不安定であった。その価格は 1997 年 5 月にピークとなり、トン当たり 305 ドル強であったが、1999 年 2 月の最低点トン当たり 132 ドルに向かって着実に低下していた。そして 2000 年末にトン当たり 200 ドル以上にちょっとした回復を示した。しかしながら、1 月に価格が再び下がり、おそらく飼料給与規制の強化に先んじてであろうが、4 月にはトン当たり 135 ドルにまで低下した。これらの傾向の背景にある別の主要因は、トウモロコシ・大豆生産の急速な成長であり、その結果は、挽き割り大豆やトウモロコシ・グルテンの多量の供給であった(これは着実により低い価格を伴う)。トウモロコシのより大きな工業利用も、トウモロコシ・グルテンのより多量の在庫や有用性に通じることになる。

動物性蛋白質飼料に対する種々の補助物の価格は、一緒に推移する傾向にある。しかし、それらのそれぞれの価格は、それらの蛋白質含量、それらの限定された利用特性、植物性蛋白質源との代替可能性の程度、そして市場供給によって決定される[7]。例えば、血粉は、すべての動物性蛋白質源の中で最高の価格を持つ傾向にあり、家禽副生物ミール、そして混合種性肉骨粉がこれに続く(チャート 2)。血粉は、より高濃度のバイパス蛋白質(そして約



90%という蛋白質含量)のために高く評価され、特に酪農業にとって重要となる。即ち、家禽副生物ミールは、大いにペットフード産業で利用される。他方、肉骨粉は、これらの

製品のなかで最大量製造され、それで多くのタイプの動物用飼料のなかで幾分より直接的に植物性製品と競合する。

注[7]例えば、肉骨粉は、平均して 50 %以上の蛋白質含量を有する；高蛋白質挽割り大豆の蛋白質含量は 48 %であり、トウモロコシ・グルテンの蛋白質含量は 60 %である。

1997 年飼料給与規則によって発生しうる影響

1997 年 8 月、食品医薬品局は、反芻動物への飼料としてほとんどの哺乳類性蛋白質の使用を禁止した[8]。規則は、合衆国における牛海綿状脳症の蔓延可能性に対する関心、特に牛の海綿状脳症と人間の変異型クロイツフェルト・ヤコブ病との密接な関連を示唆する 1996 年 3 月の科学ジャーナルのレポートに答えたものである。

注[8](タイトル 21 パート 589.2000CFR) 唯一の例外は、血液と血液製剤であった；ゼラチン；人間消費のために検査され、加工され、調理された肉製品(プレートくずのようなもの)；乳製品、そしてポーク及び／あるいは馬製品だけを含む製品。

肉骨粉市場は、科学レポートに直ちに反応し、それで、肉骨粉価格は、1 月の平均トン当たり 237 ドルから 4 月のトン当たり 212 ドルへ低下した(10.5 %の低下)、他方、同時に高蛋白質挽割り大豆価格は、トン当たり 232 ドルから約 250 ドルへと上昇した(7.7 %の上昇)[9]。肉骨粉価格の低下は、動物用飼料へのその使用についての大衆の理解に対する市場の不安定性や動物性飼料成分に対する将来規制の予想の反映であった。食品医薬品局による公的な規則作りを予想して、飼料産業は、1996 年 3 月のレポートのすぐあとで、反芻動物用飼料から羊やその他動物部分を自発的に禁止した。食品医薬品局による公的規則は、現存する禁止を強化しそしてそれを反芻動物性製品すべてを含むまでに拡張した。

注[9]この分析を通して、肉骨粉とは反芻動物性蛋白質を含む肉骨粉のことである。豚性肉骨粉、あるいは「非反芻動物」性肉骨粉は、直接的に肉骨粉と呼ばれる。

量的禁止によって発生しうる影響

この新規則による肉骨粉需要や価格への長期に亙る影響は、極めて複雑である。しかしながら、禁止の重要性を推定するために、禁止前後の肉骨粉の価格動向を代用品の価格に

関連して検討することができる。この分析にはいくつかの要素が含まれる。即ち、

・種々の蛋白質成分の価格が時のたつにつれて一緒に変動する度合いによって、それら蛋白質成分が飼料割当で使用されるべく互いに競合する程度が示唆される。肉骨粉価格の変異の約 93%は、挽割り大豆価格の変化と連動する。また、トウモロコシ・グルテン・ミール価格の変動の 73 %は、肉骨粉価格の変化と連動する(表 11)。肉骨粉と挽割り大豆との高い相関は、それらの蛋白質含量が同様に高いので、驚くことではない(肉骨粉の蛋白質含量は 50 %であり、高蛋白質挽き割り大豆の蛋白質含量は 48 %である)。トウモロコシ・グルテン・ミールの蛋白質含量はそれらよりやや高い(60%)、したがって、正確に代用品ではない。それで、そのことによってトウモロコシ・グルテン・ミール価格と肉骨粉価格とのやや低い相関が説明される。

表 11　価格相関の推計

	肉骨粉	高蛋白質挽割り大豆	ﾄｳﾓﾛｺｼ･ｸﾞﾙﾃﾝ･ﾐｰﾙ
肉骨粉	1.000	0.926	0.735
高蛋白質挽割り大豆	0.926	1.000	0.772
ﾄｳﾓﾛｺｼ･ｸﾞﾙﾃﾝ･ﾐｰﾙ	0.735	0.772	1.000

・肉骨粉、挽割り大豆、そしてトウモロコシ・グルテン・ミールそれぞれの価格間には強い相関があるので、肉骨粉に対する需要構造の根本的変化による価格への影響を直接的に測定することができる。この場合、その根本的変化は、反芻動物性肉骨粉の許容されうる使用の変化の結果であった。肉骨粉、挽割り大豆、トウモロコシ・グルテン・ミールの月別価格及び反芻動物への肉骨粉給飼の禁止を反映する「需要シフター」を含む線形回帰モデル(linear regression model)が構築された。かくして、モデルは、肉骨粉価格、肉骨粉代用品価格、そして牛海綿状脳症と nvCJD との密接な関連についての 1996 年 3 月のニュース、さらにそれに続いた食品医薬品局による飼料給与規則に続く肉骨粉価格への長期にわたるマイナス影響の現存との間の数学的関連性を推計した[10]。

注[10] 1988 年 1 月から 2001 年 3 月にいたる月別価格データを利用して、(159 の実測)季節的価格変動を調整して、高蛋白質挽割り大豆とトウモロコシ・グルテン・ミール価格に対する肉骨粉価格に関して線形回帰等式(linear regression equation)が計測さ

れた。1996 年 3 月以後、肉骨粉価格への継続的な影響の重要性を推計するために明細項目に変数「需要シフター」が含まれた。

・線形回帰モデルによって、過去 10 年にわたる肉骨粉価格の月別変動の 91 %以上が、説明される(決定係数によって表された、表 12)。それは、挽き割り大豆と肉骨粉価格との間の極めて強い関連を確認する。そして挽割り大豆価格の 1 ドルの変化が肉骨粉価格の 0.88 ドルの変化と連動することを示唆する。それは、1996 年 3 月に始まる肉骨粉需要における極めて重要な、マイナスの変化をも確認する。そのとき以来、肉骨粉は、トン当たり平均 18.13 ドルの値下がりを経験した。この価格は、牛海綿状脳症と nvCJD との間にいかなる密接な関連も報告されていなかったならば、そうであったであろう価格以下であった。この変化が偶然に起こったという確率は、1 万分の 1 以下である。

表 12　肉骨粉価格を予測する線形回帰推計

回帰統計				
決定係数	0.914			
標準誤差	12.760			
観察	159			
F 値	109.42			
変数	パラメータ推計	標準誤差	t-値	確率＞t
ｲﾝﾀｰｾﾌﾟﾄ	26.786	8.134	3.29*	0.0012
挽割り大豆	0.884	0.045	19.44*	0.0001
ﾄｳﾓﾛｺｼ･ｸﾞﾙﾃﾝ	0.065	0.045	1.44	0.1507
飼料給与規則	-18.127	2.172	-8.35*	0.0001

*0.001 レベルでの統計的有意を示している。

回帰分析の結果は、観察された論理的な経済諸関係に密接に従う。主な観察には、以下のことが含まれる。即ち、

・挽割り大豆価格は、肉骨粉価格を決定するさいに極めて重要な役割を果たす。挽割り大豆価格は、肉骨粉に対する挽き割り大豆の代替可能性の度合いを反映する。

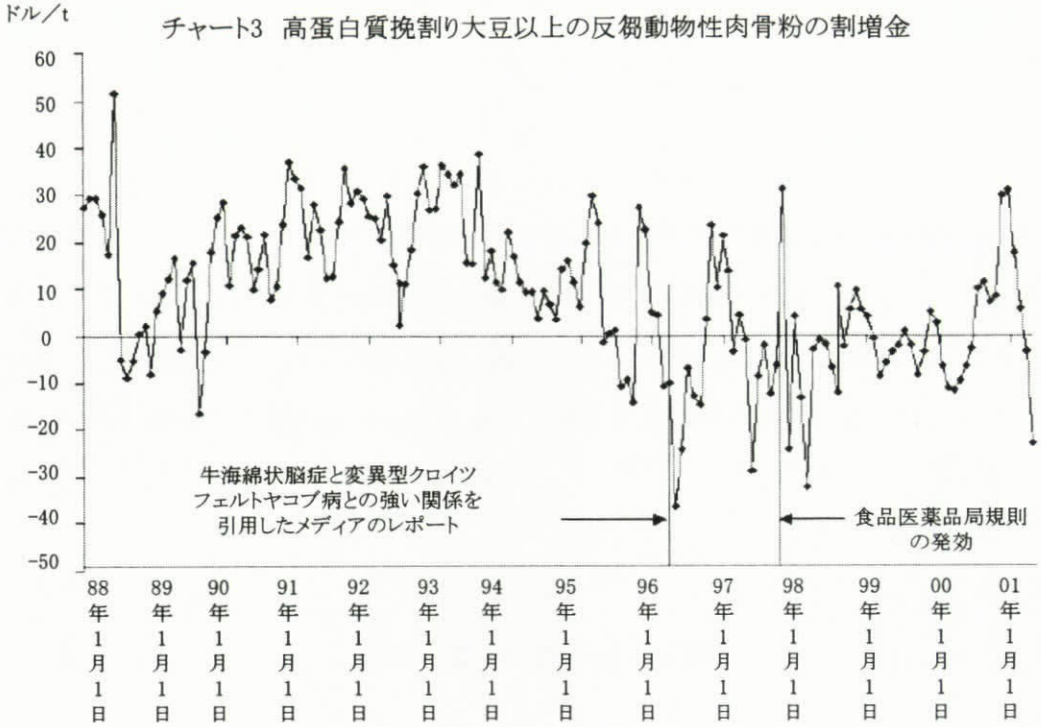
・肉骨粉価格とトウモロコシ・グルテン価格との関連は強くない。

・需要シフター(即ち、1996 年 3 月に続く肉骨粉価格への純影響をコントロールする変数)は、マイナスであるが高度に重要であり、1996 年 3 月以来、肉骨粉はトン当たり平均 18.13 ドルの値下げを経験したが、この価格は牛海綿状脳症と nvCJD との間のいかなる密接な関連も報告されなかったならば、そうであったであろう価格以下であったことを示唆する。肉骨粉に対する最大の価格値下がりは、1996 年の公表に続いて直ちに起こったが、この値下がりは、食品医薬品局による将来の行動をめぐる不安定性の度合いを反映してのことである。食品医薬品局による最終規則が実行に移されるとともに、市場は調整され、その結果、肉骨粉価格はその代用品と関連してより安定してきた。

影響についてのその他の証拠

その他観察しうる証拠は、以下のことを含め、現在の飼料給与禁止の結果である価格値下がりの幅に関する回帰モデルによる推計を支持する。即ち、

・**歴史的価格パターン**。反芻動物性蛋白質を含む肉骨粉は伝統的に、その優れたアミノ酸構造、無機質含量、そしてその他の質を反映して、同様な蛋白質含量をもつ植物性材料(例えば、高蛋白質挽割り大豆)以上に適切な割増金を付けて売れる。このことは、飼料蛋白質のための市場が軟調であったとき、特にそうである。なぜならば、やや高品質の製品を使用することの限界利益(marginal benefit)は、その価格が低いとき以上にはっきりさえしているからである。そのことは、1996 年に先立つ期間を通してみられたとき、チャート 1 で明らかとなる。しかしながら、1996 年以来、反芻動物性肉骨粉によって歴史的に保持されていた割増価格は、平均すると消失した(チャート 3)。1988 年 1 月から 1996 年 2 月にかけて、反芻動物性肉骨粉は、高蛋白質挽割り大豆の価格以上にトン当たり平均 16.05 ドルで売れた、他方、1996 年 3 月以来、それはトン当たり平均 1.20 ドル値下がりして売れた。1996 年に先立つ平均水準よりトン当たり計 17.25 ドル(16.05 ドル＋ 1.20 ドル)の値下がりであり、これは回帰推計と合致する。



・**肉骨粉タイプ間の関連**。歴史的に、肉骨粉は原種(species origin)によって分別されない傾向にあった。なぜならば、それは一般に制限なしにどんな家畜用飼料にも含まれていたので、このような分別からなんの利益もなかったからである。したがって、種々の哺乳類種から製造された肉骨粉間に、どんな価格差もなかった。しかしながら、反芻動物性肉骨粉に対する制限は、1996 年以来、その構造を変えた。反芻動物組織を含む肉骨粉は、禁止後すぐに非反芻動物性肉骨粉、特に豚性肉骨粉以上に値下がりして売れ始めた(チャート 4)。1997 年 8 月から 2000 年 12 月(データが利用できる期間)にかけて、豚性肉骨粉は、反芻動物性材料を含む肉骨粉以上に、トン当たり平均 17.98 ドルの割増金付きで販売された。また、反芻動物性肉骨粉の値下がりは、上で推定された我々の回帰結果と一致する。豚性肉骨粉の割増金は、直ちに飼料給与規則の発効直前にトン当たり 42 ドル以上に達した。しかし、そのとき以来いくらか緩慢になった。

チャート4 豚性肉骨粉のための割増価格

影響全体の推計

現行の反芻動物性肉骨粉給飼制限が課されて以来観察されたトン当たり平均 18 ドルの肉骨粉価格の値下がりは、1996 年から 2000 年にかけて約 320 億ポンドの肉骨粉がこの期間中に製造･販売されたと仮定すると、レンダリング産業にとってこの期間中に総額 2 億 8,800 万ドルに達する収入の損失ということになる。しかしながら、これらの市場の損失は、極度にレンダリング業者間に集中させられたであろう。というのはレンダリング業者は、もっぱら反芻動物性肉骨粉を製造するか、あるいは、混合種性肉骨粉を製造するかいずれかであり、それ故に、値下げして反芻動物性肉骨粉市場で販売せざるを得ないからである。

以下の各章は、肉骨粉価格と植物性油粕ミール価格との経済的関連、そして 1996 年における反芻動物用飼料への肉骨粉の使用禁止によって発生しうる影響の推計を示す。次章ではこの分析を拡大し、将来の飼料給与規制に対する 3 つの考えられうるシナリオによって発生しうる経済的影響を検討する。

Ⅳ. 飼料給与規制シナリオによって発生しうる経済的影響

動物性蛋白質使用に関して家畜飼料給与行為へのどんな追加規則も、レンダリング材料に対する需要を減らし、飼料費を高め、そしてもはや飼料として食べさせられない材料を処分する費用を背負い込むことによって、経済的影響を惹起するであろう。これらの影響は、おそらくある家畜に対するより高い生産費、と畜動物に対するより低い価格、レンダリング業者、パッカー及び家畜生産者にとって収益性の減少、さらに、たぶん小売店での肉のより高い価格という形で，家畜生産部門全体へ波及したであろう。これらの市場への影響の大きさやそれらの家畜部門への配分は、提案された将来の規制の性質と広がりに依存する。

最初詳述されたシナリオは、本章で考慮に入れられる。影響の推計は、1997 年飼料給与規則による影響の推計、現行の産業構造、そして新規則でターゲットとされた特定材料に基礎を置いている。

シナリオは、以下の通りである。即ち、

1. 反芻動物すべてへの動物性蛋白質給飼の全面禁止
2. 以下を含めて、農場動物すべてへの反芻動物性蛋白質給飼の全面禁止

   b.豚や家禽への反芻動物性肉骨粉

   c.乳牛、肉牛、豚、そして家禽への反芻動物性血粉と血漿
3. 農場動物すべてへの動物性蛋白質給飼の全面禁止

これらのシナリオは、システム上最大の負担を生じると予想されたシナリオ 3 とともに、それらによる家畜関連産業に対する予想費用への影響の大きさに関連してランク付けされる。

基礎的仮定

以下の仮定は、分析全体で利用される。それらは、欧州連合における現状の観察と同様に、動物栄養学者、レンダリング業者、そして廃棄物管理専門家との議論に基礎を置いている。

・動物性蛋白質に対する国内需要は、超過栄養を供給せずあるいは美味しさ（Palatability）をそこなうことなく、飼料割当に含まれうる各々の量によって抑制さ

れる。

・国内需要を超えて製造された動物性蛋白質量は、輸出されるか、埋立て処分されるか、いずれかされるであろう。しかしながら、輸出市場も、また合衆国における規制者によってとられた行動に反応して、大幅に縮小されるであろう。

・合衆国からの肉骨粉の輸出は、動物性蛋白質の世界的な供給過剰によって、また、その他の諸国民が合衆国における追加規制に反応した動物性蛋白質の使用制限の可能性によって、抑制されるであろう。肉骨粉の世界市場価格は、追加規制行為に続く合衆国の国内価格に等しいと仮定される。

・レンダリング動物性製品に対する処分費は、チップ料金トン当たり 60 ドルに加えて現行の市場販路よりむしろ材料を埋め立てへ輸送するための追加輸送費用トン当たり平均 15 ドルである(処分費合計はトン当たり 75 ドルとなる･･･訳者注)(廃棄物管理専門家やレンダリング業者との議論に基礎を置く)。

・レンダリングされた材料の焼却は、埋立て処分以上に費用ががかる(トン当たり 100 ドル以上と推計される)、そして小規模すぎて供給の大増加に対処することができない現行の廃棄物焼却能力のために、低水準に抑制される。さらに、現行技術では、多量のレンダリング蛋白質の焼却を支えることができない。

・もし処分が必要であるならば、レンダリング業者は、埋立てに入る材料の量を減らすために、また、埋立てにおける未加工と畜副生物による環境への負荷を減らすために、動物性副生物を加工しつづけるであろうーヨーロッパで行われていたように。この加工費の多くは、収集料金として家畜パッカーの負担とされたであろう(この仮定の背後にある経済的根拠に関する議論については、第 5 章を参照のこと)。レンダリング業者は、さらに工業市場への販売のためにファット、タロー及びグリースを製造することができるであろう。

・収入への影響は、1997 年 8 月以降の平均価格水準との価格差に基礎を置いている。これらの平均価格は、以下の通りである。即ち、反芻動物性／混合種性肉骨粉は、トン当たり 169 ドルであり、豚性肉骨粉は、トン当たり 187 ドルであり、血粉は、トン当たり 368 ドルであり、家禽副生物ミールは、トン当たり 235 ドルであり、そして、フェザーミールは、トン当たり 202 ドルである。

産業の現状

過去 3 年にわたる平均市場価格に基礎を置くと、レンダリング産業によって販売された哺乳類性蛋白質飼料成分すべての価額は、年間 6 億 1,800 万ドルを超える。家禽副生物は、家禽ミールの販売で 3 億 6,100 万ドル、加えて、フェザーミールの販売で 1 億 2,120 万ドルである。(表 13)。

表 13. 今日の動物性蛋白質飼料市場

	平均価格 ドル/トン	総量 百万ポンド	販売額 百万ドル
反芻動物性/混合種性肉骨粉	169	4,997.2	422.3
豚/非反芻動物性肉骨粉	187	1,655.1	154.8
肉骨粉総計		6,652.3	577.0
反芻動物性/混合種性血粉	368	171.7	31.6
豚/非反芻動物性血粉	368	54.8	10.1
血粉総計		226.5	41.7
レンダリング哺乳類性蛋白質		6,878.8	618.7
レンダリング家禽ミール	235	3,073.5	361.1
フェザーミール	202	1,200.0	121.2
家禽副生物ミール総計		4,273.5	482.3
動物性蛋白質の販売総額		11,152.3	1,101.0
輸出販売額(表 10 から)		978.8	116.0
国内販売総額		10,173.5	985.0

製造された肉骨粉の大半は、非反芻動物による使用のために販売されている。しかしながら、反芻動物は、販売された血粉の 70 %以上を消費している(表 14)。家禽生産者は、肉骨粉の最大の消費者であり、ペットフード製造業者が、それに続く。たいていの飼料割当において、哺乳類性肉骨粉は、しばしば美味しさによる制限のために、総給与量中相対的に小部分を占めるに過ぎない。家禽用飼料には最高濃度の動物性蛋白質が含まれる傾向にあるので、その蛋白質には 2 %以上の哺乳類性肉骨粉が含まれている(表 15)。家禽副生物飼

料の大半も、また家禽部門によって使用されており、家禽用飼料における動物性蛋白質の割合は、しばしば5％を超える。

表 14　哺乳類性肉骨粉の主要市場への販売量（ポンド）

消費	肉骨粉		血粉	
	%	百万ポンド	%	百万ポンド
反芻動物*	10	567.4	70	158.55
豚	13	737.6	20	45.30
家禽	43	2439.6	10	22.65
ペットフード	23	1304.9		
その他	11	624.1		
国内利用	100	5673.5		
輸出		978.8		
総製造量		6652.3		226.50

*反芻動物によって消費された肉骨粉すべては非反芻動物に由来する。

表 15　完全な飼料消費（総量・消費量:1,000トン、肉骨粉率:%）

	飼料消費総量*	肉骨粉消費量	肉骨粉率
反芻動物	69,442	283.68	0.41
豚	41,497	368.78	0.89
家禽	54,994	1219.80	2.22
ペットフード	9,213	652.45	7.08

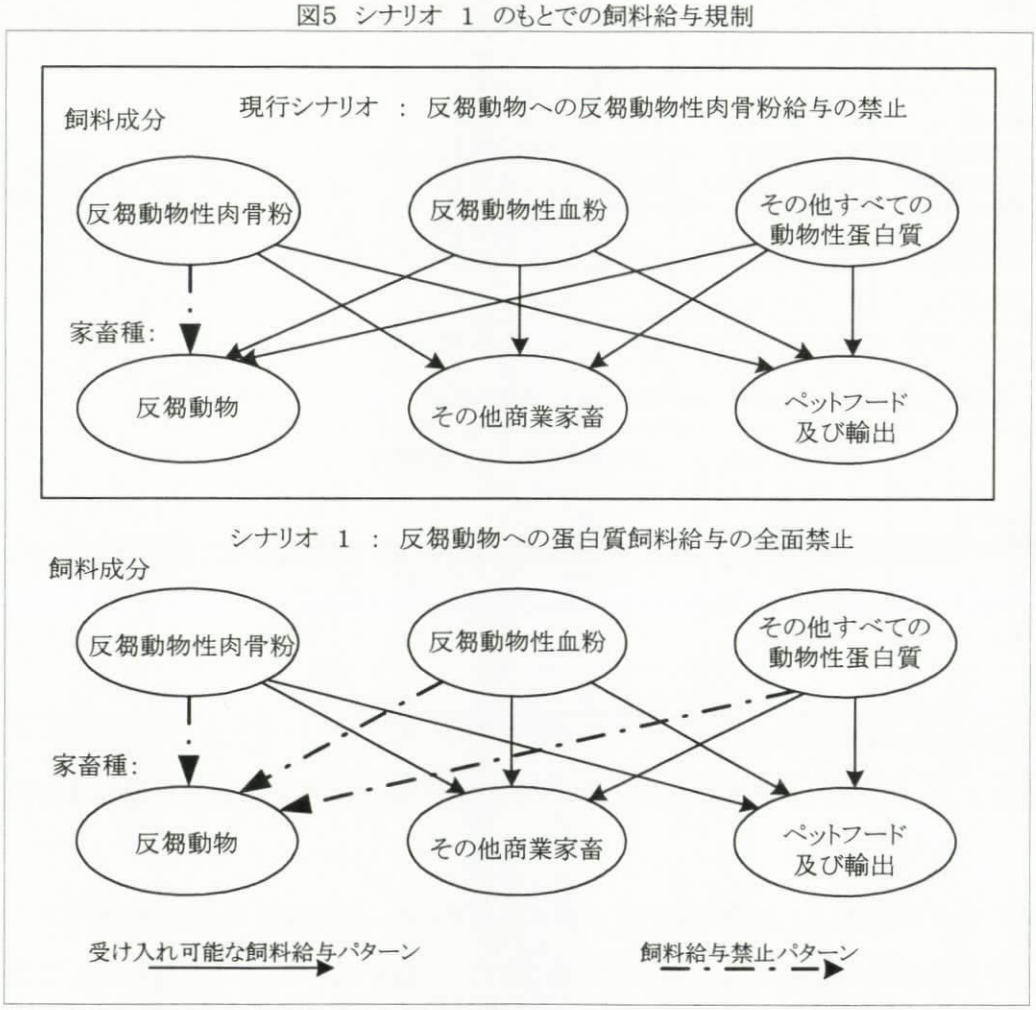
*資料：飼料管理マガジン

検討された3つのシナリオの各々は、いろいろな方法で家畜関連産業に影響を及ぼすであろう。経済的影響を計測するために、表 13 で概略された状況によるレンダリング産業にとっての収入の変化は、動物性蛋白質の価格変化と、もし飼料給与行為が変えられるならば起こりうる販売量の損失という仮定に基づいて、算定される。もはや飼料として食べさせられない材料に対する処分費の推計は、各シナリオのもとで家畜産業に対する直接的経済費用合計の算定に際して、先の収入の損失に付け加えられる。間接費用も、より高い飼料費とより長く利用されうる設備の減価償却費との形で生じた。総費用は、家畜部門全体へ配分され、そして、家畜生産者、と畜場、レンダリング業者、そして消費者によって種々の度合いで負担されるであろう。

シナリオ1によって発生しうる経済的影響

反芻動物に対する飼料としての動物性蛋白質の使用に対する全面禁止は、現存するすべての例外を排除することによって、現行の飼料給与規則を拡張する。最大の影響は、あらゆる豚性(そして馬性)肉骨粉や血粉を反芻動物の飼料から排除することから生じたであろう(図 5)。

図5 シナリオ 1 のもとでの飼料給与規制



1997 年飼料給与規則に先だって、製造された肉骨粉すべて(蛋白質源には関わりなく)のだいたい 15%は、反芻動物用飼料として使用されていたが、それは直接的にレンダリング業者から酪農・牛経営へか、あるいは、材料を完全に飼料に組み込んだ飼料製造業者を通

してかいずれかで販売されたものである。1997 年規則以後、酪農・牛経営の大半は、反芻動物性肉骨粉の使用から豚性製品の利用へと切り替えた。しかしながら、反芻動物に給与された肉骨粉総量も、また減少した。そして、その理由は、認可された肉骨粉の有用性の減少(即ち、豚性肉骨粉は、特にある地域で反芻動物性肉骨粉ほど広く有用ではない)、代用品(例えば、挽割り大豆)に関連して豚性肉骨粉のより高い費用、そして幾つかの牛肉・酪農生産者が、大衆による圧力に答えてあるいはより厳正な規制を予想して、それらの飼料割当からすべての肉骨粉を排除する可能性である。反芻動物用飼料として利用された肉骨粉の販売が、非反芻動物源への切り替えだけによって、5 年前の 15 %から今日の約 10 %へと減少したことが推測される。

シナリオ 1：

影響を及ぼされた主要材料：豚性／馬性肉骨粉、血粉

影響を及ぼされた飼料タイプ：反芻動物用飼料：即ち、肉牛、乳牛、羊、ヤギ、バイソン：幼動物及び乳代用品の飼料割当を含む。

影響を及ぼされた材料の量：肉骨粉：5 億 6,700 万ﾎﾟﾝﾄﾞ(哺乳類製品の国内販売額の 10 %)

：血粉：1 億 5,900 万ﾎﾟﾝﾄﾞ(哺乳類製品の 70 %)

原種による材料の分別を必要とする：否である。

ヨーロッパと異なり、反芻動物の飼料割当において使用された肉骨粉の総量は、常にかなり少なかった。哺乳類性肉骨粉の 10 %が現在反芻動物によって消費されている(もっぱら豚性肉骨粉の形で)ことを考慮すると、2000 年に給与された総量は、約 5 億 6,700 百万ポンド(28 万 3,500 トン)であった。反芻動物(肉牛、乳牛、そして羊)による年間飼料総消費量は、6,900 万トンを超える。それで肉骨粉は、合衆国における総飼料割当の 0.5%以下を占める。

しかしながら、血粉は、反芻動物、特に乳牛の飼料割当として極めて重要な成分である。現在の推計は、反芻動物が、主として子牛のための乳代用品飼料割当及び泌乳牛のための飼料割当において、製造されたすべての血粉の 70 %も消費することを示唆する。飼料割当が地域、季節、飼料製造業者及び生産者を含む多くの要因によって変異するけれども、栄養学者は、子牛の年齢に依拠して飼料割当として日に 4 分の 1 ポンド以上を含む乳代用品と

ともに、泌乳牛のための典型的な飼料割当が5％以上の血粉を、あるいは、牛1頭1日当たり約1ポンドの血粉を含むことを示唆する。

このシナリオに対する経済分析は、以下の仮定に基礎を置いている。

・反芻動物用の飼料割当で現在使用されているすべての肉骨粉は、豚ないしその他非反芻動物に由来する。

・反芻動物用飼料としての動物性蛋白質の使用禁止は、哺乳動物性肉骨粉のための現在市場の10％を排除したであろう(現在、反芻動物に給飼されている量)。

・非反芻動物用の飼料割当で使用された肉骨粉や血粉量は、主として美味しさの問題のために、ほとんど現行水準に抑制される。しかし、非反芻動物による飼料としての使用において、10%は増加する。

・反芻動物性蛋白質成分を「禁止されたもの」として分別しラベルを貼り、そしてそれらを流通連鎖を通して追跡することの必要は排除されたであろう。というのは、このシナリオのもとであらゆる動物性飼料製品が、飼料割当において禁止されるからである(即ち、この規制の主要管理点は、レンダリング業者から飼料会社に移るであろう)。

市場への影響

・現行の飼料給与制限のために豚性肉骨粉に特定された需要は、反芻動物組織を含む肉骨粉以上の平均約 18 ドルの割増価格の背後にある主要素の1つである。しかし、豚性肉骨粉の反芻動物用飼料への使用禁止による即座の影響は、この割増価格の急激な減少(あるいは完全な排除)であったであろう。かくして、シナリオ 1 のもとで、種には関係なく、肉骨粉の単一市場価格が生じたであろう[11]。肉骨粉の市場価格は、需要総量が現行水準から少なくとも5億6,700万ﾎﾟﾝﾄﾞ(10％)ほど減らされるので、低下したであろう。

注[11]これは、豚性肉骨粉価格に対する「最悪のケース」と考えられる。しかし、もし豚、家禽、あるいは、ペットフード製造業が大衆による圧力に答えてそれらの飼料割当で「反芻動物性成分は使用しない」という自発的な策を採るならば、豚性肉骨粉は、反芻動物性肉骨粉以上にさらにわずかの割増を要求する機会がある。さらに、豚性肉骨粉は、大変な美味しさのためにペットフードやその他飼料におい

て、しばしば反芻動物性肉骨粉以上に好まれる。

・肉骨粉の全体価格がそれらの反芻動物への飼料給与禁止のために下げられたであろう幅は、いくつかの要素に依存するであろう。しかし、これらのうちの主要素は、現存する肉骨粉市場が超過供給を吸収することができる程度である。この場合、超過供給は、肉骨粉のための販売市場が 10%排除されたことの結果である。ほとんどの飼料給与割当は、費用を最小化するその点では、すべての成分の間で選択されやすい栄養含量を最適化する高度に精巧なコンピュ-タ-モデルを利用して明らかにされる。
かくして、その代用品に関連したどの１つの成分の価格の低下も、わずかの価格低下によって供給過剰を吸収するので、飼料割当におけるその成分のより多くの使用の原因となるであろう。しかし、どの成分(例えば、肉骨粉)の最大使用も、飼料の美味しさやある栄養素を多すぎるくらい提供することの起こり得るマイナスの影響を含む、多くの要素によって抑制される。それ故に、あるレベルで、市場は、価格がどのくらい低くまで低下するかにはかかわりなく、肉骨粉の供給過剰を簡単に吸収することができないであろう。即ち、それは現在の飼料割当において最高点に達せられる(maxed out)。そしてある量の材料は、その他市場であるいはその他手段によって(例えば、埋立て、焼却など)処分されなければならなかったであろう。シナリオ１については、非反芻動物用飼料市場が、反芻動物市場を販売チャネルから排除した結果発生する供給過剰を、より低い価格で、吸収することができたことが想定される。
・現存する飼料給与禁止の結果は、反芻動物性肉骨粉市場から 15%の排除であり、その後のトン当たり 18.13 ドルほどの肉骨粉価格の長期にわたる減少であった。シナリオ 1 の結果は、肉骨粉販売総量における 10%の減少のために、肉骨粉価格のトン当たり 12 ドルのさらなる減少になると予想される。それ故に、価格への完全な影響は、反芻動物性／混合種性肉骨粉市場に対して約 12 ドルであったであろうし、豚性肉骨粉市場に対して 30 ドルであったであろう(30 ドルの内訳は現存する 18 ドルの割増金の排除、加えて、反芻動物性／混合種性肉骨粉価格の 12 ドルの減少である)。
・血粉市場への影響はより強かったであろう。反芻動物が現在哺乳類性血粉すべての 70%を消費するので、血粉のための非反芻動物市場はおそらく供給過剰を吸収することができなかったであろう。というのは、このいくらかは、肉骨粉に組み込まれその市場で販売されなければ、埋立て処分されたであろうからである。

・慎重な仮定とは、血粉のための現存する非反芻動物市場が、価格の劇的な低下があるとすれば、血粉使用を 85%ほど現行水準以上に増加したであろうことである。これは、シナリオ 1 のもとで飼料給与のために使用された血粉総量を 1 億 2,600 万ポンドにまでもたらすであろう。かくして、チップ料金トン当たり 60 ポンドという予想費用プラス材料を埋め立てまで輸送するトン当たり 15 ドルで埋立て処分されるべく 1 億ポンドが残ったであろう。レンダリング業者はこの製品のためにほとんど市場が残っていないものを供給し、そして、処分を必要とする材料の量を最小化するために、血粉を製造しつづけるであろう。しかし、市場価格は、飼料産業の需要を上回る膨大な供給過剰があるとするならば、直下的に低下するであろう。事実、価格は本船(積込み)渡し、即ち、レンダリング業者がそれを埋立てに運ぶ費用を単純になしですますために材料を放棄しようとしたであろうレンダリング工場で、ゼロに低下すると予想された。

シナリオ 1 で詳述された飼料給与規則によって家畜関連産業が負担すべき総費用は、以下の通りである。即ち、

肉骨粉価格の低下の結果である市場でのレンダリング業者の収入の減少：

・豚性肉骨粉製造業者：価格値下がりトン当たり 30 ドル×非反芻動物性肉骨粉の製造量 16 億 5,500 万ポンド＝年間 2,482.5 万ドル

・混合種性及び反芻動物性肉骨粉製造業者：価格値下がりトン当たり 12 ドル×製造量 49 億 9,700 ポンド＝年間 2,997 万ドル

血粉の販売量の減少や価格低下の結果である市場でのレンダリング業者の収入の減少：

・販売収入の損失年間 2 億 2,660 万ポンド(飼料産業によって利用されるが、レンダリング業者によって料金なしで集められると予想される 1 億 2,600 万ポンドを含む)×平均市場価格トン当たり 318 ドル＝年間 4,159.4 万ドル

もはや飼料として使用されないであろう血粉の処理費：

・年間 1 億ポンド×チップ料金と埋め立てへの輸送費トン当たり 75 ドル＝年間 375 万ドル

シナリオ 1 の結果であるレンダリング産業にとっての収入の減少総計プラス処理費は、年間 1 億 14 万ドルである(表 16)。

表 16　シナリオ 1 のもとで発生しうる経済的費用

収入損失の源泉	損失(百万ドル)
豚性肉骨粉からの収入損失	24.825
反芻動物性／混合種性肉骨粉からの収入損失	29.970
血粉販売からの収入損失	41.590
収入損失の合計	96.385
過剰血粉の処分費	3.750
レンダリング産業にとっての費用合計	100.135

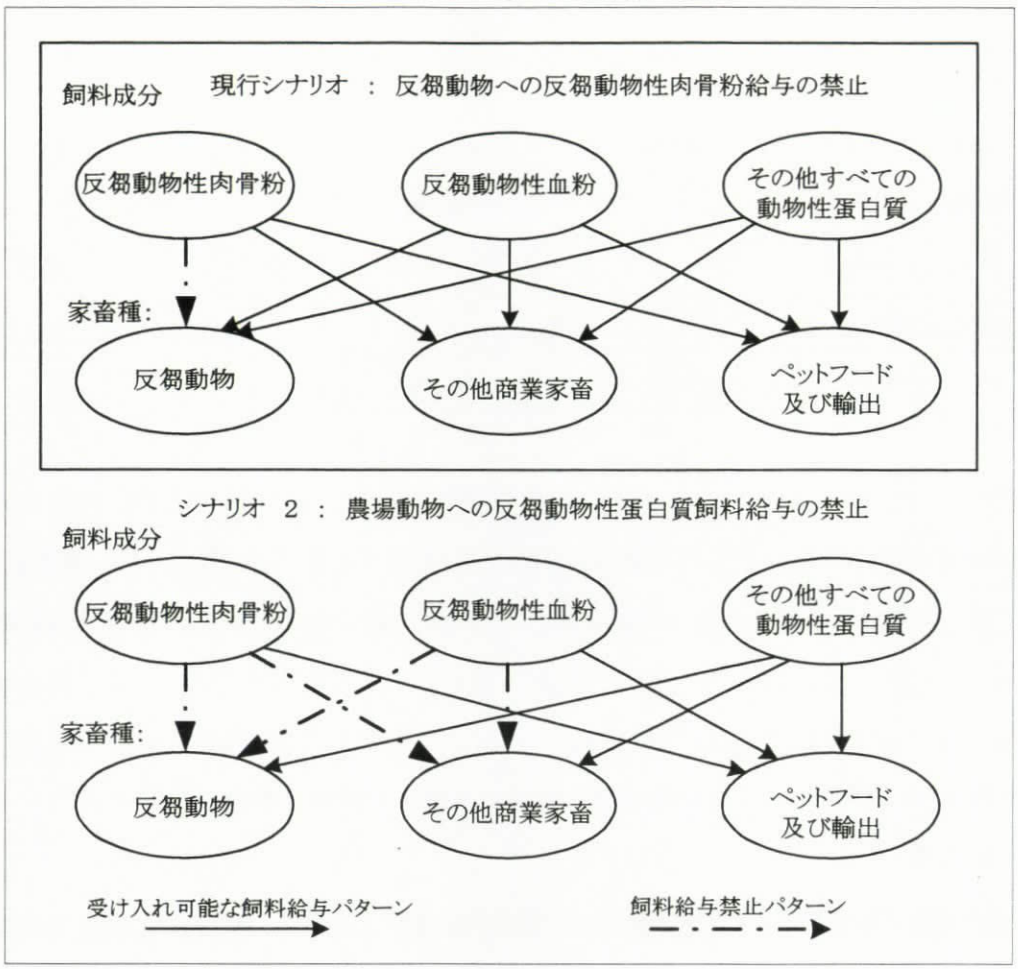
シナリオ 1(そして飼料割当から血粉使用を排除するどのシナリオも)は、特定の家畜部門で飼料費及び効率に対して特に厳しい影響を及ぼすであろう。血粉は、その栄養分含量、アミノ酸有用性、そしてその他飼料給与特性のために、豚やその他家畜の幼動物への飼料割当において、また、牛への乳代用品の飼料割当において高く評価される。もし血粉に対するほとんど完璧な代用品が有用ではないとするならば、特定の飼料割当において血粉に代用すべき試みは、劇的により高い飼料費や飼料効率減少の極めて強い可能性に遭遇することになるであろう。

シナリオ2によって発生しうる経済的影響

反芻動物性飼料成分の農場動物への給与の全面禁止は、かなりの量に達する肉骨粉や血粉の現行の供給を飼料割当から排除することによって、現行の禁止を拡張する。このシナリオにはその費用に付け加える 2 つの要素がある。即ち、その 1 つは豚や家禽への飼料割当から反芻動物性肉骨粉を排除することであり、他は反芻動物、豚、そして家禽のエサから反芻動物性血粉と血漿を排除することである(図 6)。

シナリオ 1 が、反芻動物への飼料割当における動物性蛋白質飼料の使用制限のために、これらの材料に対する需要の減少を反映するのに対して、シナリオ 2 は、あらゆる種への是認材料の供給減である。それは、市場から排除されるにちがいない材料の処分費をも

図6 シナリオ 2 のもとでの飼料給与規制



作り出す。

現在製造されている約 50 億ポンドの肉骨粉(年総製造量の 75%)は、ひとり反芻動物からか、あるいは、反芻動物組織を含む混合種形態か、いずれかに由来している。1 億 7,100 万ポンドの血粉(血粉総製造量の 76%)には、反芻動物性材料が含まれている(表 13)。シナリオ 2 は、すべての反芻動物性あるいは混合種動物性蛋白質の販売における相当な減少—あるいは完全な排除—に結果し、そして、制限材料に対する恐ろしいくらいの処分費の原因となったであろう。

このシナリオのための経済分析は、下のボックスで描写された諸条件及び以下の仮定に基礎を置いている。即ち、

シナリオ2：

影響を及ぼされた主要材料：反芻動物性及び混合種性肉骨粉、反芻動物性、そして混合種性血粉

影響を及ぼされた飼料タイプ：あらゆる商業家畜の飼料

影響を及ぼされた材料の量：肉骨粉：49億9,700万ポンド（哺乳類製品の75％）
血粉：1億7,180万ポンド（哺乳類製品の76％）

原種による材料の分別を必要とする：イエス、反芻動物材料はラベルを付され、市場から完全に排除されるであろう。

・反芻動物用飼料は、いまだ動物性蛋白質を含みうるであろう、但し、非反芻動物源（例えば、豚）に由来するだけである。

・血粉の約 80%は、パッカー／レンダリング業者によって製造されるので、種によって確認される。

・動物性飼料として反芻動物性蛋白質の使用を禁止することは、現存する哺乳類性蛋白質供給の75%以上を市場から排除したであろう。

・すべての動物に対する飼料割当において利用された肉骨粉や血粉量は、主として美味しさの問題のために、現行水準近くに抑制される。動物性蛋白質飼料成分の費用におけるどんな劇的な増加によっても、飼料割当配合者はそれから他の蛋白質源（例えば、挽割り大豆、トウモロコシ・グルテンなど）へと切り替えたであろう。

・反芻動物性蛋白質成分に「禁止された」とラベルを付けられ、そして、それらを流通連鎖を通して追跡すべき要求が、適切であったであろう。

市場への影響

シナリオ2は、すべての商業家畜を含む反芻動物に適用する現行の規制を拡張することによって、現行の飼料給与禁止を拡張する。そしてそれはまた現行の血粉市場の多くを排除することになる。

・現行規制のもとで、肉骨粉のために二重市場（two - tiered market）が発達した。反芻動物用飼料製造業者（肉骨粉販売の 10%を占める）は、豚性あるいは馬性肉骨粉の

供給者から肉骨粉を購入しうるだけである。他方、反芻動物性及び混合種性肉骨粉は残り 90%の市場に向けて供給する。シナリオ 2 のもとで、市場は分割され、つまり、すべての商業家畜用飼料製造業者がなんら反芻動物性材料を含まないすべての動物性蛋白質の 25%を争い、そして、市場の残り 75 %が処理、輸出及び／あるいはペットフード製造業者いずれかのために残されたであろう。

・このシナリオのもとでの非反芻動物性肉骨粉(及び非反芻動物性血粉)の価格は、やや増加したであろう。というのはより多くの飼料製造業が認可材料のより少ない供給に対して競争するからである。しかし、この価格上昇の幅は、代用品—特に動物性蛋白質を使用せずに明らかにされうる等質で最小費用の飼料割当—の価格によって抑制されるであろう。

・反芻動物性及び混合種性肉骨粉(そして血粉)の価格は、これらの製品に対する現行需要の大半が排除されるので、劇的に低下するだろう。レンダリング業者は、ほとんど市場が残っていないものに供給しそして処分を必要とする材料の量を最小化するために、反芻動物性／混合種性肉骨粉や血粉を製造しつづけるであろう。しかし、市場価格は、飼料産業の需要以上の膨大な供給過剰があるならば、直下的に低下するであろう。事実、この材料のたいていの認可された使用が排除されるならば、多量が埋立てへ送られることが必要となるが、その価格は本船(積み込み)渡し、つまり、レンダリング業者がそれを埋め立てへ運送するための費用を単に無しで済ますために材料をただでやってしまうであろうレンダリング工場で、ゼロにまで低下すると予想された。

・輸出及びペットフードのために出荷された肉骨粉は、現在 25 億ポンドを数える(内訳は輸出用に 9 億 8,780 万ポンド、ペットフード用に 153 万ポンドである)。すべての肉骨粉輸出が現在反芻動物性／混合種性であり、ペットフード製造業への肉骨粉販売総量のうち少なくとも 25%が豚性(豚性肉骨粉が優れた美味しさのためにペットフード製造業者に好まれると報告されている)であると仮定すると、ペットフード製造業者や輸出業者による反芻動物性／混合種性肉骨粉の総使用量は、年間 21 億ポンドである。

・たとえ反芻動物性肉骨粉価格が効果的にゼロにまで低下したとしても、Draco(古代アテネの執政官･･･訳者注)の過酷な規制の性質は、おそらくペットフード･輸出市場を含む、あらゆる使用からの反芻動物を含む肉骨粉の完全な排除に結果する。ペ

ットフード市場は、消費者の認識に極めて敏感である。それ故に、おそらく単純に消費者の憤りという脅威を減らすために、この材料を避けるであろう。さらに、外国諸国は、おそらく合衆国におけるこのような行動を反芻動物性蛋白質に対する重大な健康関心の現れとみるであろう。それ故に、彼ら自身の制限について先例に倣うようにしたであろう。

価格の反応

・非反芻動物性肉骨粉価格は、上昇したであろう。けれども、その上昇幅は、飼料割当における代用品の価格によって抑制された。歴史的に、反芻動物性肉骨粉以上に豚性肉骨粉に対して記録された最大市場割増金は、現存の飼料給与規則の実行の直前において、トン当たり 42 ドルであった。このときに、次の最も完璧な代用品(高蛋白質挽割り大豆)以上の割増金は、トン当たり 30 ドルであった。これは、その次の最も完璧な代用品(反芻動物性肉骨粉かあるいは挽割り大豆のいずれか)以上に豚性肉骨粉に対する最高記録の割増金である。これが、飼料配合者が肉骨粉あるいは植物性蛋白質源を使用するのに無関心であるところで、最大の価格差を表していることが想定される。シナリオ２のもとで、豚性肉骨粉価格は、現行水準よりトン当たり 12 ドルほど上昇し、したがって、植物性蛋白質以上のその平均割増金は、トン当たり 30 ドルと予想される。

・非反芻動物性血粉価格は、血粉の 75%以上が現存市場から排除されることに反応して、上昇するであろう、しかし、肉骨粉と同様に、価格増加は、次の最も費用のかからない代用品の費用によって、抑制されるであろう。現行水準を上回る平均予想割増金は、トン当たり 50 ドルである。

シナリオ２のもとで家畜関連産業が負担すべき総費用は、以下の通り推計される。即ち、反芻動物、豚、そして家禽への飼料給与禁止の結果である反芻動物性及び混合種性肉骨粉のための市場での 49 億 9,700 万ポンドの価格における完全な損失(亜成分ａ)。即ち、

・肉骨粉の平均市場価格トン当たり 169 ドル× 49 億 9,700 万ポンド＝年間 4 億 2,226 万ドル

・処分費：49 億 9,700 万ポンド×トン当たり 75 ドル＝年間 1 億 8,739 万ドル

反芻動物性及び混合種性血粉に対する市場での 1 億 7,180 万ポンドの完全な損失(亜成

分b)。即ち、

・血粉の平均市場価格トン当たり 368 ドル× 1 億 7,180 万ポンド＝年間 3,160 万ドル

・処分費：1 億 7,180 万ポンド×トン当たり 75 ドル＝年間 640 万ドル

非反芻動物性肉骨粉のための割増価格による収入の増加。即ち、

・非反芻動物性肉骨粉 16 億 5,500 万ポンド×現行水準を上まわる平均割増金トン当たり 12 ドル＝年間 993 万ドル

非反芻動物性血粉のための割増価格による収入の増加。即ち、

・非反芻動物性血粉 5,480 万ポンド×現行水準を上まわる平均割増金トン当たり 50 ドル＝年間 137 万ドル

シナリオ 2 のもとでのレンダリング産業にとっての収入の総純減、プラス、処分費は、年間 6 億 3,636 万ドルである(表 17)。

表 17　シナリオ 2 のもとでの費用の配分

収入の損失源	損　失(百万ドル)
反芻動物性／混合種性肉骨粉	422.263
反芻動物性／混合種性血粉	31.600
収入の損失総額	453.863
処分費	
超過肉骨粉の処分費	187.395
超過血粉の処分費	6.400
処分費合計	193.795
収入増の源泉	
豚性肉骨粉	-9.930
豚性血粉	-1.370
レンダリング業者にとって費用合計	636.358

シナリオ 2 は、自営小規模レンダリング業者に対して特に大きな影響を及ぼした。というのはそれらが現在製造している動物性蛋白質の約 80%がいくらかの反芻動物性材料を含んでいるからである。自営小規模レンダリング業者は、おそらくより小規模家畜パッカー及び彼ら自身の製品をレンダリングしないそれらのための事実上の処分会社となっているであろうので、レンダリング及び処分費を回収して余りある高い処分料金をパッカーに

要求する。

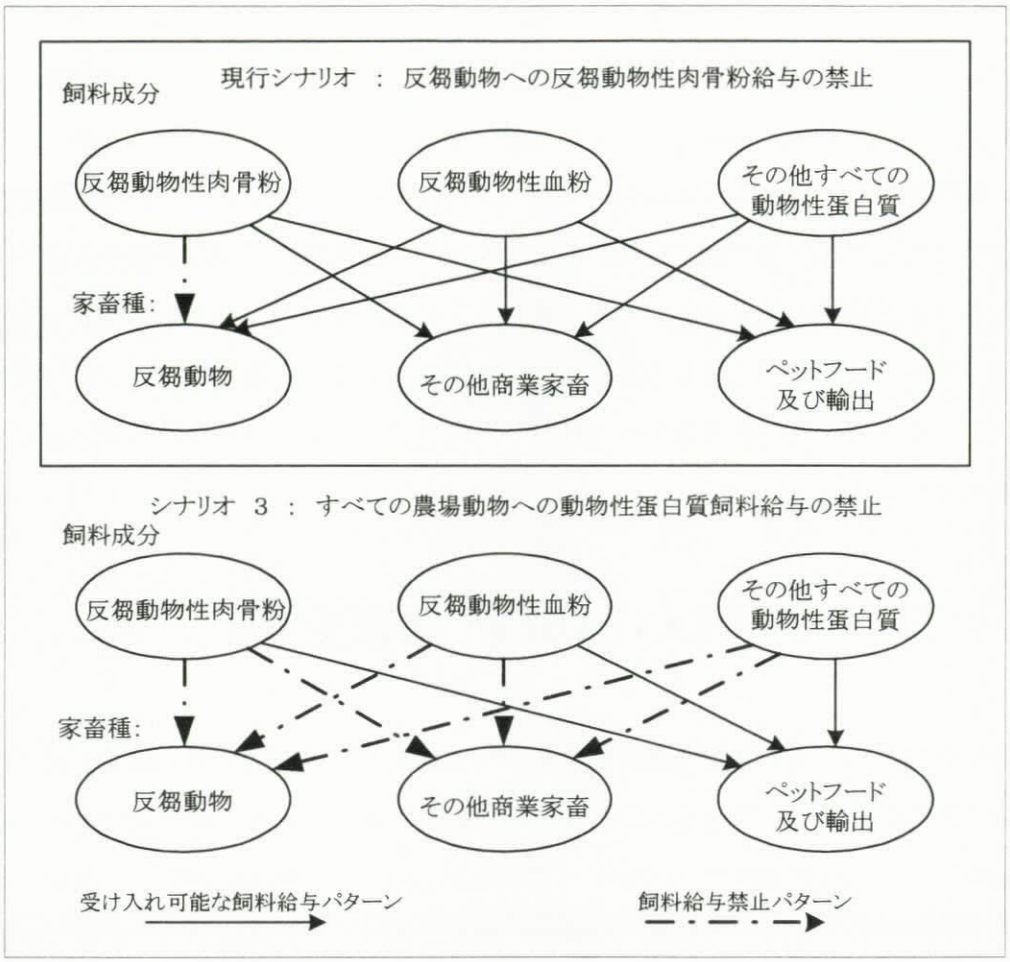
このシナリオが反芻動物性材料をその他すべての未加工投入源から厳格に分離することを要求したであろうので、若干のレンダリング業者は、その代わりに、反芻動物性材料及びその他すべての未加工製品のために別工場を建てるあるいは別のラインを据え付けることが、経済的に有益であることに気付いたであろう。このことによって、反芻動物性材料を含むいくつかの種を現在加工しているレンダリング業者は、非反芻動物性産出物を購入飼料市場で販売することを認められたであろう。しかしながら、その他の工場を建てるあるいは工場内に別ラインを据え付けるための費用は、おそらく彼らが非反芻動物性肉骨粉の販売から受け取ったであろう収入と比べて、ほとんどのレンダリング業者にとって禁止的となるであろう。

シナリオ3によって発生しうる経済的影響

あらゆる農場動物への動物性蛋白質給飼の全面禁止(シナリオ3)は、動物性蛋白質に対する追加規制のために、家畜生産部門にとって費用の点から最悪のケースである。商業的家畜飼料として動物性蛋白質の使用すべてが中止され、そのために、埋立てあるいはなんらかのその他の方法でほとんどすべての哺乳類及び家禽副生物飼料成分の処分が必要となる(図 7)。唯一残っている国内動物性蛋白質飼料市場は、ペットフード市場であったであろう。しかし、おそらく大衆による圧力のために、これらの飼料へのレンダリング動物性蛋白質の使用の削減あるいは完全な排除が、同様に強要されたであろう。さらに、その他の諸国は、恐らく合衆国におけるこのような行動を、これらの物質の家畜飼料としての利用による実際の危険を警告し、すべて輸出市場を厳しく制限するないし排除するものとして解釈したであろう。

もし動物性副生物のレンダリングが中止されたならば、470 億ポンドものと畜副生物が毎年蓄積されー1日当たり 6.4 万トンー、したがって、現存する埋立て及び焼却能力を極度に使うことになり、また、それが腐敗するにつれ、病気の蔓延の危険が生じることになる。それ故に、おそらくこの材料のレンダリングは、蛋白質性最終製品の埋立て処分と

図7　シナリオ 3 のもとでの飼料給与規制



ともに、続行されるであろう(処分の経済学についての議論については、第 5 章を参照のこと)。このことは、明らかにレンダリング業者の収入構造を変えたであろう。即ち、飼料成分販売による収入は消失し、その代わりに、少なくともトン当たり 75 ドルの処分費(チップ料金 60 ドルに加えて、平均輸送費 15 ドル) プラスこの材料を加工する費用が取って代わったであろう。それ故に、と畜施設での動物性副生物の価格はマイナスとなり、そのために、製品を受け入れそしてレンダリング、ハンドリングそして処分の諸費用を回収するために、レンダリング業者は、パッカーに支払いを要求する。

このシナリオのもとで、レンダリング動物性蛋白質の在庫の劇的な増加があったならば、もしこれらの製品の市場が残っていたとしても、残りの市場での価格はゼロとなったであろう。しかしながら、このような Draco 的な過酷規制のもとで、レンダリング動物性蛋白質のすべての利用は中止され、その結果、おそらく、このような材料すべては、埋立て処分されたであろう。

市場への影響

シナリオ３のもとで家畜関連産業が負担すべき総費用は、以下の通り推計される。即ち、動物性蛋白質飼料成分の販売による収入の損失。

・反芻動物性／混合種性肉骨粉：49 億 9,700 万ポンド×トン当たり 169 ドル＝年間 4 億 2,226 万ドル

・豚性／非反芻動物性肉骨粉：16 億 5,500 万ポンド×トン当たり 187 ドル＝年間 1 億 5,475 万ドル

・血粉：2 億 2,660 万ポンド×トン当たり 368 ドル＝年間 4,168.3 万ドル

・家禽副生物ミール：30 億 7,300 ポンド×トン当たり 235 ドル＝年間 3 億 6,108 万ドル

・フェザーミール：12 億ポンド×トン当たり 202 ドル＝年間 1 億 2,120 万ドル

もはや飼料として販売されない材料の処分費。即ち、

・哺乳類性肉骨粉：66 億 5,000 万ポンド×トン当たり 75 ドル＝年間 2 億 4,945.8 万ドル

・血粉：2 億 2,660 万ポンド×トン当たり 75 ドル＝年間 845.9 万ドル

・家禽副生物ミール：30 億 7,300 万ポンド×トン当たり 75 ドル＝年間 1 億 1,523.8 万ポンド

・フェザーミール：12 億ポンド×トン当たり 75 ドル＝年間 4,500 万ドル

シナリオ 3 のもとでレンダリング産業が負担すべき総費用は、年間 15 億 2,000 万ドルである（表 18）。

経済的影響の配分

レンダリング産業が家畜への飼料給与行為に対する将来の規制に起因する費用による影響の最前線にいるけれども、経済的影響は、直ちに家畜及び派生製品の流通連鎖を形作っているあらゆる個々人や会社に、配分されるであろう－影響を受けるのは、牛生産者、ミートパッカー、肉加工業者、レンダリング業者、そしてより高い肉価格の形で消費者さえもである。費用は消失しないだろう。即ち、費用は流通連鎖を通して不等に配分される

表 18　シナリオ 3 のもとでの費用の配分

収入の損失	損失(百万ドル)
反芻動物性／混合種性肉骨粉	422.263
豚性／非反芻動物性肉骨粉	154.750
血粉	41.683
家禽副生物ミール	361.080
フェザーミール	121.200
収入損失総額	1,100.976
処分費用	
哺乳類性肉骨粉	249.458
血粉	8.459
家禽副生物ミール	115.238
フェザーミール	45.000
処分費用合計	418.155
レンダリング業者にとっての費用合計	1,519.131

であろう。そして 1997 年規則のもとで負担を強いられ続ける費用に付け加えられるであろう。流通･生産連鎖のいかなる部門も、これらの費用配分から免除されないであろう。加えて、それらは「一時的な」費用 (charge) ではない。即ち、それらは、システムとともに無期限に残る費用である。

結局、ここで検討された各シナリオは、上で推計された総費用に等しい額を家畜関連産業から控除する(即ち、シナリオ 1 の場合 1 億 14 万ドル、シナリオ 2 の場合 6 億 3,636 万ドル、そしてシナリオ 3 の場合 15 億 2,000 万ドルである)。最初の影響は、おそらくまったくレンダリング産業、特に自営小規模レンダリング産業によって、それらの製品に対する収入の損失や価格の低下の形で、負担されるであろう。これらの費用の多くは、直ちに家畜パッカーにと畜製品に対する価格低下という形で負担させられるであろう。動物性蛋白質のための現行市場の不況に照らして死体に対するレンダリング料金の増加のために、すでにこの材料がより一層農場での埋立て･堆肥化処分されるようになった。そして、ほとんど確実に環境を害する恐れがある無認可の処分方法が利用されるようになった。

しかしながら、今日生じたと畜副生物の量は、処分を要する死亡動物量に関連して膨大

である。それでおそらくこの材料の代替的処理方法が現れるであろう。さらに、と畜副生物の埋立て処分は、おそらく、重大な環境的関心の原因となるので、この材料をある方法で殺菌し、そして、湿気の大半を除去するよう加工することを要求する立法化に通じるであろう。

価格連鎖への影響

レンダリング業者は、損をして経営をしないだろう。即ち、その代わり、レンダリング業者は、自らの原材料に対して支払うであろう価格を、自らがこの材料を収集のために料金を請求する点にさえまで、引き下げるであろう。かくして、これらの各シナリオのもとでの経済的費用は、直ちにと畜施設に負担させられるであろう。そしてその施設でその費用は、直接的に収入の減少(もし副生物の価格が低下するが、プラスに留まるならば)あるいは費用の増大(もし副生物の価格がマイナスとなる、すなわち、パッカーが副生物を運び去るために支払わなければならないならば)と感じられるであろう。

相当な費用は、家畜生産者に負担させられるであろう。と畜施設が家畜に対して支払うつもりである価格は、卸売市場や小売市場での家畜の個々の成分の価格、即ち、種々にカットされた肉、脂肪、皮革、臓物、くず肉、そしてその他副生物の価格に直接的に関連している。事実、多くの家畜部門においてパッカーは、動物を構成する個々の成分(例えば、脂肪のない組織、脂肪、副生物)の価格総額を算定する「公式」に基づいて、家畜生産者に長いこと支払っていた。パッカーにとって副生物価格の減少は、自らが家畜に対して支払うつもりである価格を直接的に減らす。したがって、これらの費用の大部分は、パッキング施設での家畜価格の減少に反映されるであろう。これは、家畜生産者にとって収入や収益性を直接的に減らすことになるであろう。

これらの規制的シナリオによる家畜価格への起こりうる影響は、各家畜部門によって製造された副生物材料の量に直接的に関係するであろう。これは、動物当たりの副生物収量や屠畜動物の総頭数の双方に依存する。家畜生産者にとっての直接費は、以下の仮定に基づいて推計されうる。即ち、

- これらの各シナリオのもとで、レンダリング産業によって現実化されたすべての費用は、そっくりそのまま家畜生産者に価格の低下という形で負担させられる。
- これらの費用の家畜諸部門への配分は、各シナリオのもとでの特定の抑制やそれら

の影響に基礎を置いている、例えば、シナリオ1は、豚性肉骨粉割増金や豚性血粉の販売の排除によって、豚生産者に影響を及ぼす。そしてそれは、反芻動物性肉骨粉、反芻動物性血粉の価格の低下、及び反芻動物性血粉に対する処分費によって、反芻動物(牛)生産者に影響を及ぼす。年間と畜頭数は1頭当たり費用を推計するために利用される(表2)。

・各シナリオで、「混合種」性肉骨粉の価格が低下するところで、この影響は、豚副生物がレンダリングされた哺乳類副生物総量の 30%を占めると仮定して、豚生産者・牛生産者に配分される。残り 70%は、牛に配分される(この場合、馬、羊、あるいはその他種の極めてマイナーな貢献は無視する)。この配分は、表4に基礎を置いている。

これらの仮定をすると、個々の家畜生産者にとっての費用は、おそらく厳しいものとなるであろう。最も厳正な規制(シナリオ3)のもとで、牛生産者はおそらく、販売された牛の各頭数に対して約 15.50 ドルの価格低下を被るであろう、あわせて、豚生産者は、出荷された各豚の価格において 3.22 ドルの低下を経験した(表19)。

表19　各規制シナリオのもとでの費用の配分

	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3
販売減少による収入の損失(百万ドル)	96.38	442.56	1,100.97
もはや給与されない材料の処分費	3.75	193.80	418.16
家畜／レンダリング部門の費用総計	100.13	636.36	1,519.13
家畜生産者にとっての費用推計(1頭当たりドル)			
牛生産者	1.69	15.49	15.49
豚生産者	0.40	0.76	3.22
ブロイラー生産者	---	---	0.07
七面鳥生産者	---	---	0.33

より厳正な飼料給与規制による追加的間接費

・消費者は、家畜価格の継続的低下に対して市場が調整するので、影響を受けるであろう。もし家畜価格が低下するならば(上で推測されたように)、生産は必然的に減

少し、小売市場での肉の総供給量は減少する。供給の減少は常により高い価格となる。けれども、価格への正確な影響は消費者需要特性、家畜パッキングそして小売部門における競争の程度、さらに肉輸入量に依存する。加えて、肉価格はおそらく、パッカーが副生物価格の低下によって失われた収入を回収しようとするので、直接的に上昇するであろう。

・廃棄物の埋立て処分費は増加した。埋め立てに入る材料の量の大幅な増加は直ちに埋立て空間の価格を高めるであろう。短期的に見れば、埋立ては固定資源であり、そしてそれら自体の能力によって抑制される。最悪のケースであるシナリオ(シナリオ3)のもとで、埋立ては毎年78億ポンドの追加的レンダリング蛋白質材料を受け入れるよう要求されたであろう。この追加材料は埋立て空間をめぐって現在埋立てに入っているその他すべての材料と競合したであろう。必然的に、埋立て空間の価格は高まり、あらゆる源泉に起因する廃棄物に対するより高いチップ料金に反映し、また、新しい埋立てあるいは焼却炉の建設を早めるニーズを作り出す。これらは、埋立て空間のあらゆる利用者に影響を与えるであろう追加費用となり、家畜部門全体にわたって含みを持つであろう。

・家畜生産者は、より高い飼料価格によって影響を及ぼされるであろう。現行の飼料割当は、最大栄養を最低費用ですべての代用的配合の間に届けることに基礎を置いている。合衆国における購入飼料(commercial feeds)に対する総支出は、年間247億ドルである。飼料割当に含まれた現在の動物性蛋白質量は、有益な最低費用配合を反映しているので、この量は、もし動物性蛋白質がもはや飼料給与の選択肢ではなくなるならば、確実に増加するであろう。

反芻動物、豚、及び家禽による総飼料使用量は、年間1億6,600万トンに近い(表15)。動物性蛋白質飼料成分の国内使用量(家禽やフェザーミールを含めて)は、毎年約101億7,400万ポンドであり、その金額は9億8,500万ドルである(表13)。もしこの20%がペットフードで使用されるならば(約2億ポンド)、だいたい81億3,000万ポンドの動物性蛋白質が商業家畜部門で使用されたことになり、そして、それは商業家畜の飼料割当の約2.5%を占めることになる。この材料の価格は7億8,800万ドルに近い。

動物性蛋白質を含まない飼料割当を配合する費用は、多くの要因に依存するが、その最も重要な要因は、等しい栄養特性を与える植物性あるいは合成代用品による代用率であるであろう。これは種、地域、季節、及びその他要因によって大きく異なるであろう。もし非動

物性飼料代用品の配合費が現在有用の動物性蛋白質を使用するよりも平均して 25%上回っていたならば、飼料費の総増加は、飼料費のみで 1 億 9,700 万ドルに近かったであろう。

しかしながら、血粉の大量使用者であるいくらかの家畜部門は、飼料費や飼料効率のより大幅の低下を経験するであろう。というのは効果的に機能する代用物が単に容易に有益にはならないからである。多くの使用において、現存する動物性蛋白質に対する植物性あるいは合成代用品は、同様な栄養特性を与えるよう配合され得ない。これらの場合に、効率の減少に起因する家畜生産者にとっての費用は、より高い飼料の直接費よりもはるかに重要であり、その結果は、肉や酪製品の供給の減少であり、消費者にとって費用の直接的な増加である。

より高い飼料費は、家畜生産の収益性をさらにむしばみ、そして、結局は、長期的に家畜生産量の減少となったであろう。

V. 処分費の経済学

これまでの諸章で評価されたシナリオは、動物性蛋白質飼料成分の使用に対して制限が置かれる度合いに応じて変異する。各々の場合に、これらの製品に適用された制限にはかかわりなく、未加工動物性副生物が、例え最終製品(例えば、肉骨粉)が埋立て処分されなければならないとしても、レンダリングされたであろうという仮定が設定された。

もしこの材料がレンダリングされなかったならば、即ち、もしレストラン、スーパーマーケットなどからのものと同様にすべてのと畜副生物が直接的に埋立て処分されたならば、負担されたであろう費用を検討することは、比較目的のために有益である。以下の分析は、「最悪のケース」のシナリオ、即ち、飼料利用のために動物性蛋白質を使用することの全面禁止(シナリオ 3)を検討する。それは、副生物の取扱いに対する代用方法が処分費の経済学によっていくらか制限されることを説明する。加えて、多量の未加工副生物の適切な埋立て処分でさえ膨大な環境的影響があったであろう。そしてこれらの影響は、もしどの材料も非合法手段によって処分されたとしても、さらにひどくされただけであったであろう。

この分析は、以下の 2 つの場合について原材料の処分費を検討している(屠畜副生物トン当たり費用)。即ち、

1)すべての副生物は、埋立て処分される、 2)すべての副生物は、レンダリングされ、その後、埋立て処分される。

場合 1：副生物は、レンダリングされない

理論的には、と畜副生物を直接に埋立て処分することは可能であったであろう。しかし、それは厳正な諸条件のもとにおいてだけである。例えば、これら製品の性質(液体、肉、骨などの混合物)は、埋立てがそれらを原形のままで受け入れそうではなく、むしろ、副生物 3 に対して吸収材 1 の割合で鋸くずのような吸収材と混ぜられることを要求したであろう。かくして、472 億ポンド(2,360 万トン)の副生物を埋立てるためには、157 億ポンドの鋸くずの追加が必要となり、総計 630 億ポンドの廃棄物が処分されなければならないことになる。この膨大な量の材料は、すでに加重負担となっている埋立てには莫大な負担となり、現在埋立てへ毎年送られている材料の総量の約 25%に等しい。また、すべての埋立ては、それを受け入れたであろう以上にこれらの埋立てへの負担を増したであろうこの

材料を排除するつもりであるとは限らない。

処分費の点で、この材料の埋立ての結果は、びっくりするくらいの支出であり、この支出は、副生物を製造するパッカー、レストラン、スーパーマーケットなどによって負担されたであろう。合衆国における埋め立てのさいの正常なチップ料金は、極めて多種多様である。しかし、平均トン当たり 60 ドルと推定される。しかしながら、未加工くずについては埋立ては、以下のために正常なチップ料金以上に高かったであろうことを考慮すべきである。即ち、

・原材料と混ぜ合わせるためにトン当たり約 20 ドル(Georgia Pacific からの最近の引用に基づく)で 157 億ポンドの鋸くずを購入する費用を回収するために。

・いくらかの場合に環境上危険と見なされたであろう原材料を取扱うために。

原材料に対するチップ料金の単位費用(unit cost)はトン当たり 105 ドルであり、したがって、現在製造されている 472 億ポンドの副生物を処分するための総費用は、25 億ドルとなる。

場合 2：副生物はレンダリングされ、その後、処分される

原材料の埋立て処分に対する代替策は、材料を最初レンダリングし、それから、蛋白質成分を埋立て処分することであったであろう。この場合は 3 つの力強い利点を提供する。即ち、1)処分を必要とする動物性蛋白質の量は、約 75%減らされる(472 億ポンドの未加工副生物から 111 億 5,000 万ポンドのレンダリング蛋白質へと減少)。2)余分な 157 億ポンドの鋸くずを埋立てる必要はなくなる。そして 3)この材料が生物的にさほど危険ではなく、それで吸収材の追加を必要としないので、その処分のためのチップ料金は、より少なくてすんだであろう。しかしながら、レンダリング業者は、この場合のレンダリング及び処分の費用を支払わなければならなかったので－だが、最終製品の販売から収入を受け取ることができなかった－、と畜副生物の加工や処分の費用を回収するためにパッカーに料金を請求するように仕向けられたであろう。

レンダリング業者が彼らが現在受け取っている同じ収入を与え、そして処分費を回収するためにと畜副生物の処分に要求しなければならなかったであろう原材料のトン当たりの費用を推計することは可能である。レンダリング業者が現在だいたい以下の収入を受け取っていると考慮すべきである。即ち、

・反芻動物性／混合種性肉骨粉：50 億ポンド×トン当たり 169 ドル＝4 億 2,250 万ド

ル

・豚性／非反芻動物性肉骨粉：16 億ポンド×トン当たり 187 ドル＝ 1 億 5,000 万ドル

・血粉：226.5 百万ポンド×トン当たり 368 ドル＝ 4,150 万ドル

・家禽副生物ミール：30 億ポンド×トン当たり 235 ドル＝ 352.5 百万ドル

・フェザーミール：12 億ポンド×トン当たり 202 ドル＝ 1 億 2,120 万ドル

・動物性蛋白質の販売からの総収入：年間 11 億ドル

10 億ドル以上のこの総販売収入は、動物性蛋白質飼料成分がもはや飼料としての使用のために販売され得なかったというシナリオのもとで、失われたであろう。

レンダリング業者による蛋白質飼料成分の年間製造量は、110 億ポンドを超える。もしこの材料が給与され得ないあるいは輸出されえなかったならば、それはチップ料金としてトン当たり 60 ドルという平均費用で処分されなければならなかったであろう。かくして、チップ料金は、総計約 3 億 3,000 万ドルであったであろう。

それ故に、レンダリング業者は、埋め立て料金として年間 3 億 3,000 万ドルの費用を負担し、そして、販売収入 11 億ドルを失う。したがって、「総費用」としては 14 億 3,000 万ドルとなる。レンダリング業者は、もし彼らが事業に留まろうとするならば、ちょっとの間でさえこれらの費用を負担することができず、その代わりに、このいま価値のない材料を受け入れるために相当の料金をパッカーに直ちに要請するよう仕向けられるであろう。レンダリング業者がこの原材料を収集しそして彼らの総経済的損失 14 億 3,000 万ドルを回収するために必要となる料金は、おそらく平均して副生物トン当たり 60 ドルであったであろう（14 億 3,000 万ドル／ 2,360 万トンの原材料）。

費用比較

選択が許されるならば、家畜パッカーは、その処分のためにトン当たり 105 ドルを自らに支払うよりも、と畜副生物の加工や処分のためにトン当たり 60 ドルをレンダリング業者に支払うつもりであったであろう。それ故に、埋立て処分に対する現行の費用構造がある限り、すべての材料は、おそらく処分に先立ってレンダリングされるはずである。

上記算定は、輸送費を含んでいないことに注意すべきである。この理由は、これらがいずれかのシナリオのもとで負担されるからである。即ち、未加工製品は、直接的に埋立てに輸送されるか、あるいはレンダリング施設へ運ばれそれから埋立てへ輸送されるかいず

れかであるにちがいない。各場合に上で推計された費用は、かくして原材料の本船(積み込み)渡し、つまり、パッキング工場での費用とみなされえた。各シナリオのもとでの実際の輸送費用は、大部分と畜場やレンダリング施設に関係した埋立ての地理的位置に依存したであろう。しかしながら、シナリオ 1(未加工副生物を直接的に埋立て処分する)のもとでの輸送費は、事実おそらく以下の理由のためにはるかに大きくなるだろう。即ち、

・未加工副生物材料は、レンダリング蛋白質の 4 倍以上にかさばる。それで輸送費は、輸送される材料の重量に正比例する。

・レンダリング施設は、未加工くずの輸送費を最小化するために、比較的と畜施設の近くに位置どられる傾向にある。しかし、埋立ては、と畜施設に必ずしも近くとは限らず、人口集中地の近くに位置どられる傾向にある。

それ故に、トン当たり 105 ドルという未加工くずの埋立て推計処分費は、総費用のうちわの推計値である。つまり、実際、輸送費はおそらく埋立てに近くない特にパッカーにとって実質的にこの総計に付け加わったであろう。これはさらに、原材料がレンダリングに先だって埋立てに入ったであろうありそうなことを減らす。

その他費用の考慮も、未加工と畜副生物の直接的な埋立て処分のもっともらしさを減らす。例えば：

・副生物と混ぜ合わせるために有用である吸収材の量は制限される。たとえ製材業が現在この目的のために必要とされたであろう 157 億ポンドを供給するに十分な鋸くずを生産するとしても、鋸くずのためのこのような主要な新市場の発達は、埋め立てが供給制限のためにその他利用者と競合するので、価格の劇的な上昇を確実に引き起こしたであろう。

・吸収材をくずと混ぜ合わせる仕事を成し遂げるために、パッキング工場及び／あるいは埋立てで重大な修正が必要とされたであろう。

・パッキング工場は、この材料を輸送するための多数の「防水性」のくずトレーラーを購入しなければならなかったであろう。

・「脂質」のための市場が将来の飼料給与規制によって影響されないと仮定すると、これらのファット、タローそしてグリースはさらに製造され、工業市場で販売されたであろう。例えこれらの製品のための市場が劇的に減らされるとしても、それらはレンダリング工場内での代用燃料源としてある価値を保持したであろう。この潜在的価値は、もし未加工くずが直接的に埋立てに送られたならば、完全に失われたであろ

う。

・環境団体は、それが病気をかくまい、環境上危険な表面流出を引き起こしそして過大な空間を埋め立てに利用することへの関心のために、おそらくくずの埋立て処分に強く反対したであろう。

くずの処分費を回収すること

第 4 章で注意されたように、と畜施設が家畜のために支払うつもりである価格は、卸売市場や小売市場での家畜の個々の成分の価格、即ち、種々にカットされた肉、脂肪、皮革、臓物、くず肉、そしてその他副生物の価格に直接的に関係する。パッカーにとっての副生物価格の低下は、彼らが家畜のために支払うつもりである価格を直接的に減らす。だから、レンダリング動物性蛋白質市場の完全な損失と結びついた費用の大部分がパッキング施設での家畜価格の低下に反映されるであろうことが予想される。

ミート・パッカーは、それらを家畜生産者に生きた動物のためのより低い価格という形で、また、おそらく消費者により高い小売肉価格の形で、負担させることによって、おそらくこれらの費用を回収したであろう。各家畜部門に対するこれらの費用の推計は前章で示されたが、動物性蛋白質給飼の全面禁止のもとでは、牛 1 頭当たり 15.50 ドル、豚 1 頭当たり 3.20 ドルと同様に高いと計算された。

結び

未加工と畜副生物が、動物性蛋白質のすべての家畜への飼料給与の全面禁止という最悪のケースのシナリオのもとでさえ、埋立てに直接に送られたであろうことは、まったくありそうではない。埋立て処分料金に対する現行の費用構造がある限り、パッカーにとってこの材料を加工し処分するためにレンダリング業者に支払うことははるかに経済的である。レンダリングは、処分を必要とする材料の量を劇的に減らし、また、最終製品が環境上さほど危険ではないので単位処分費をも減らす。さらに、ファットやグリースといったその他製品—それらがまだ工業市場で利用されうると仮定すると—は、まだレンダリング業者によって製造され、販売されたであろう。

Ⅵ. 要約と結論

レンダリング産業はと畜及びミート・パッキング両産業に由来する470億ポンド以上の副生物を収集･加工し、そして、それらを有役かつ有益な飼料原料や工業原料に変化させる。レンダリングは、金額で約 10 億ドルを蛋白質原料の形で家畜生産部門に追加し、そして、健康を危険にさらすおそれのある、あるいは、現存の埋立て空間(landfill space)を極度に使う埋め立てあるいはその他の方法による副生物の処分をなしですましうる。

動物性蛋白質の使用に関して、家畜への飼料給与行為に対する追加規制は、レンダリング材料に対する需要を減じ、飼料費を高め、そして、もはや飼料として食べさせられない材料に対する処分費を負担させることによって、経済的混乱を引き起こすであろう。これらの影響はある家畜に対するより高い生産費、と畜動物に対するより低い価格、レンダリング業者、パッカー、とりわけ家畜生産者にとっての収益性の減少、そして、おそらく小売店での肉のより高い価格という形で家畜生産部門全体に波及した。これらの市場に対する影響の大きさやそれらの影響の家畜部門への配分は、提案される将来の規則の性質と範囲に依存する。

3つの考えられる飼料規制シナリオの費用は、推計される。分析は飼料産業のためのレンダリング動物性蛋白質の現在の市場価格と、もしそれらがもはや飼料として食べさせられないならば、これらの物質に対して発生しうる処分費とに、基礎を置いている。ここで検討された規制の提案は以下の通りである。即ち、

シナリオ 1. すべての反芻動物への動物性蛋白質給飼の全面禁止

シナリオ 2. 以下を含めて、すべての農場動物への反芻動物性蛋白質給飼の全面禁止
即ち、

a. 豚や家禽への反芻動物性肉骨粉

b. 乳牛、肉牛、豚、そして家禽への反芻動物性血粉と血漿

シナリオ 3. すべての農場動物への動物性蛋白質給飼の全面禁止

シナリオ1によって発生しうる経済的影響
(すべての反芻動物への動物性蛋白質給飼の禁止)

このシナリオによって発生しうる影響の大きさは、反芻動物の飼料(diets)から、豚性(及

び馬性)肉骨粉や血粉すべてを排除することによって得られる。ヨーロッパとは異なり、反芻動物への飼料割当で使用された肉骨粉総量は常に相当に少ない。しかしながら、血粉は反芻動物、特に乳牛への飼料割当にとって極めて重要な成分である。

・禁止の結果は直ちに非反芻動物性(例えば、豚性)肉骨粉に対する割増価格の急激な減少(あるいは完全な排除)であろう。総需要量が現行水準から少なくとも 10%減少するにつれて、肉骨粉の市場価格も、低下する。

・血粉市場に及ぼされた影響は、反芻動物が現在哺乳類性血粉の大部分を消費しているので、より大きくなるであろう。1 億ポンド以上の血粉が埋立て処分を要求されたが、その場合、費用は、チップ料金の予想費用プラス追加輸送費で算定され、合計トン当たり 60 ドルであった。

シナリオ 1 によって負担させられたレンダリング産業にとっての収入減プラス処分費の合計は、年間 1 億 14 万ドルと推計される。

シナリオ 2 によって発生しうる経済的影響

(農場動物への反芻動物性蛋白質給飼の禁止)

シナリオ 2 にはその費用に追け加わるいくつかの要素がある。即ち、その要素とは第 1 に豚や家禽への飼料割当からの反芻動物性肉骨粉の排除であり、第 2 に反芻動物、豚、そして家禽の飼料からの反芻動物性血粉や血漿の排除である。

・シナリオ 2 の結果は反芻動物性蛋白質や混合種動物性蛋白質すべての価格や販売額の大幅な減少であり、そして、この減少が制限材料の莫大な処分費の原因となる。

・非反芻動物性肉骨粉(及び非反芻動物性血粉)の価格はいくらか高くなる。というのはより多数の飼料製造業者が認可材料のより少ない供給に対して競争するからである。しかし、この価格の上昇幅は代用品価格、特に動物性蛋白質を使わずに成長させる等質で最低費用の飼料割当によって抑制されるであろう。

・相当量の材料は埋立て処分を必要とされたであろう。というのは多数のレンダリング製品のための重要な市場が排除されるからである。

・牛生産者は特にこのシナリオのもとで、家畜価格 1 頭当たり 15.50 ドル以上とい起こりうる減少によって影響をうけた。

シナリオ 2 によって発生しうるレンダリング産業における収入の減少プラス処分費の合計は、年間 6 億 3,640 万ドルと推計される。

シナリオ3によって発生しうる経済的影響

(すべての農場動物への動物性蛋白質給飼の全面禁止)

すべての農場動物への動物性蛋白質給飼の全面禁止は、動物性蛋白質に対する追加規制によって家畜生産部門が被った費用の見地から、最悪のケースである。商業家畜の飼料としての動物性蛋白質の使用すべては終わりにされ、ほとんどすべての哺乳類や家禽の副生物飼料成分を埋立て、あるいは、その他の方法によって処分することが必要となる。ペットフード市場や輸出市場は極めて先例に倣いやすく、そのために、動物性蛋白質の使用を排除する。

- 470 億ポンドのと畜副生物が毎年ー日量 6.4 万トンー蓄積されるので、それで現存する埋立てや焼却炉の能力が使いすぎとなり、また、その腐敗に伴って病気の蔓延の危険が生じる。
- おそらく処分に先立って材料は、廃棄物の量を減らし、また、環境への負荷を減らすために、レンダリングされたであろう。と畜施設での動物性副生物の価格はマイナスとなるので、それで製品を受け入れそしてレンダリング、ハンドリング、さらに処分の諸費用を回収するためにレンダリング業者がパッカーに支払いを要求する。
- すべての家畜部門はこのシナリオのもとで課された費用を分け合うよう期待される。家畜価格の推定値幅は、と畜のために売られた豚 1 頭当たり 3.22 ドル、牛 1 頭当たり 15.50 ドル、ブロイラー 1 羽当たり 7 セント、七面鳥 1 羽当たり 33 セントである。

シナリオ3のもとでレンダリング産業が被った総費用は、年間 15 億 1,900 万ドルと推計される。

経済的影響の配分

家畜への飼料給与行為に対する将来の規制によって発生するであろう費用という影響の第 1 の受け手は、レンダリング産業である。けれども、これらの影響は直ちに家畜・派生製品に対する流通連鎖を通して配分されるであろうー牛生産者、ミート・パッカー、肉加工業者、レンダリング業者、そしてより高い肉価格の形で消費者にさえ影響が及ぼされるであろう。

- 各シナリオのもとでの費用の多くは直ちにと畜施設に負担させられる。と畜施設で、

それらの費用は直接的に収入の減少(副生物の価格が低下するが、プラスのままであるならば)、あるいは、費用の増加と感じられるであろう。

・相当な費用が家畜生産者に負担させられるであろう。副生物価格の減少によって、直接的にパッカーが家畜に対して支払う価格は減少し、その結果、直接的に家畜経営の収入や収益性は減少する。

・消費者はこれらの費用のいくらかを負担するであろう。もし家畜の価格が引き下げられるならば、生産は必然的に減少し、その結果、小売市場での肉の総供給量は減少する。供給の減少によって、結局、常により高い価格となる。

・飼料価格は上昇するであろう。現行の飼料割当は最大栄養をあらゆる代用品配合によって最低費用で届けることに基礎を置いている。飼料割当に含まれた動物性蛋白質の現行量は有益な最低費用配合の反映であるので、もし動物性蛋白質がもはや飼料給与の選択肢ではないならば、この量は確実に増加するであろう。より高い飼料費によって、さらに家畜生産の収益性はむしばまれ、結局、長期にわたって家畜生産量は減少することになるであろう。

・廃棄物の埋立て処分費は増加したであろう。埋立てされる材料の量の大幅な増加の結果、直ちに埋立て空間の価格は急増させられるであろう。この価格の急増はすべての源泉に起源する廃棄物に対するより高いチップ料金(tipping fees)に反映され、そして新しい埋立てあるいは焼却炉の建設を促進するニーズを作り出した。

1997 年制定の飼料給与規制は、主要市場を排除しそしてある動物性蛋白質飼料成分の価格を下げることによって、レンダリング産業に影響を及ぼした。このことの結果は、多くの動物性蛋白質市場で今日も残っている収入の損失、価格及び収益の減少であった。

合衆国における家畜飼料給与に対する追加規制は、すでに家畜生産関連産業に課されていた費用に付け加えるであろう。費用は、動物性蛋白質に対する主要市場での価格の低下や不要な材料の処分に対して支払うべき必要をもたらすであろう。結果は、レンダリング産業にとって収益の減少であり、肉生産に対するより高い費用である。これら費用の多くは、実際、家畜生産者と肉消費者によって負担されるであろう。本研究で検討された各飼料給与規制シナリオのもとで、肉生産部門に課せられた総費用は、以下の通りである。

本研究の結論は、動物性蛋白質飼料成分への追加規制が家畜関連産業に対する実際の、また、相当な経済的影響や混乱の原因となるであろう、ということである。これらの多くは個々のレンダリング会社に最初の破壊的な影響を与えた。というのはそれらの現行の収

入構造が直接的に飼料向けレンダリング製品の価格に依存しているからである。結局、

各制約シナリオのもとでレンダリング産業が負担すべき総費用(百万ドル)

	シナリオ 1.	シナリオ 2.	シナリオ 3.
販売額の減少による収入の損失	96.38	442.56	1,100.97
もはや食べさせられない材料の処分費	3.75	193.80	418.16
費用合計	100.13	636.36	1,519.13

市場での調整が進むにつれて、費用はすべての生産・流通連鎖に配分されるであろう。しかしながら、たとえこの費用が広く配分されようとも、上記追加規制の影響は消失しないであろう。即ち、上記追加規制の影響は、消費者にとっては肉供給の減少の形で、また、家畜部門では会社にとって収益性の減少という形で、拡大することはまったくあり得ることである。