

牛肉需給の計量分析

大 賀 圭 治
稲 葉 弘 道

1. はじめに
2. 牛肉需給モデルの構造
 - (1) 変数等
 - (2) 肉専用牛ブロックの構造
 - (3) 乳用牛ブロックの構造
 - (4) 主要構造方程式
3. ファイナルテスト結果
4. 牛肉需給の予測
 - (1) 一般的前提条件等
 - (2) シミュレーションケース
 - (3) 予測結果
5. 結論と残された課題

1. はじめに

わが国の肉類の消費は1960年代、1970年代を通じて急速に増加してきたが、1980年代に入って、豚肉の消費が停滞し、鶏肉消費にも伸び悩みがみられる。しかし、牛肉消費については、近年においても、なお高い伸びを維持しており、農産物消費が全般的に停滞しているなかで、今後とも成長を期待できるほとんど唯一の食料農産物である（第1表）。

一方、供給についてみると、昭和58年度で供給量713千トンのうち、国内生産の和牛が約2割、乳用牛が約5

第1表 畜産物の1人1年当たり供給純食料

	実 数 (kg)							平均年率 (%)	
	昭和40年度	45	50	55	56	57	58	50~55年度	55~58
肉 類	9.2	13.4	17.9	22.5	22.7	23.3	23.8	4.7	1.9
牛	1.5	2.1	2.5	3.5	3.7	3.9	4.2	7.0	6.3
豚	3.0	5.3	7.3	9.6	9.6	9.5	9.6	5.6	0.0
にわとり	1.9	3.7	5.3	7.7	7.9	8.3	8.6	7.8	1.3
その他肉	0.8	1.1	1.8	1.2	1.2	1.2	1.1	△ 7.8	△ 2.9
鯨	2.1	1.2	0.9	0.4	0.3	0.3	0.3	△ 5.1	△ 9.1
鶏 卵	11.3	14.5	13.7	14.3	14.4	14.6	14.6	0.9	0.7
牛乳・乳製品	37.5	50.1	53.3	62.1	64.8	66.1	67.1	3.1	2.7
(参考) 魚 貝 類	28.1	31.6	34.9	34.8	34.1	33.4	34.2	△ 0.1	△ 0.6

資料：『食料需給表（昭和58年度）』。

割、輸入が約3割という構成になっており、近年の牛肉の供給は、主として乳用種の国内生産と輸入によって伸びてきている（第2表）。しかし、乳用種の牛肉生産は基本的に酪農部門の発展に依存するものであり、子牛の肥育向け利用率の向上と搾乳牛の更新の促進という近年の急速な増加を支えた要因は弱まりつつあり、今後の国産牛肉の供給は、和牛を中心とする肉専用牛生産の発展なしには、需要の増加に応えることができないと考えられる。

わが国における飼料作物作付面積は35年の51万haから、58年には107万haへと約2倍に増加し、この間、耕地面積が607万haから541万haへと減少し、他の大部分の作物の作付面積が減少ないし停滞しているなかにあ

って⁽¹⁾、農地利用面からみてほとんど唯一といってよい成長期待作物である。

飼料作物は大部分、牛の飼料用として作付け、生産されており、粗飼料の需要量から推計すると、酪農がその約5割強、肉用牛が5割弱を利用している（第3表）。肉用牛部門の中では、肥育部門は圧倒的に濃厚飼料に依存し

第2表 肉牛供給量の推移

		昭和50年度	51	52	53	54	55	56	57	58
実 数 (千 ト ン)	国内生産量	335	309	371	406	400	431	475	483	505
	和牛(成牛)	130	132	156	166	145	132	135	142	165
	めす和牛	55	62	74	77	64	54	51	55	70
	去勢・おす和牛	75	70	82	89	81	78	84	87	95
	乳牛(成牛)	203	174	212	237	253	297	336	335	333
	肥育おす牛	97	80	110	123	127	152	174	173	172
	めす牛	105	94	102	115	126	145	162	163	161
	子牛・その他牛	2	3	3	3	2	2	4	6	7
	輸 入 量	91	134	132	146	189	172	172	198	208
	供 給 量 計	426	443	503	552	589	603	647	681	713
構 成 比 (%)	国内生産量	79	70	74	74	69	71	73	71	71
	和牛	31	30	31	30	25	22	21	21	23
	乳牛	48	39	42	43	43	49	52	49	47
	輸 入 量	21	30	26	26	32	29	27	29	29
	供 給 量 計	100	100	100	100	100	100	100	100	100

資料：『畜産関係経済統計季報（昭和59年8月）』、『食料需給表（昭和58年度）』。

第3表 畜種別飼料需要量(55年度TDNベース)

	1頭羽当たり飼料需要量(kg)			総飼料需要量(千トン)			(参考) 56. 2. 1 家畜飼養 頭羽数 千頭羽
	粗飼料	濃厚飼料	計	粗飼料	濃厚飼料	計	
乳牛	1,560	2,046	3,606	2,595	3,403	5,998	2,104
肉用牛				2,321	2,196	4,517	2,269
去勢肥育	473	2,530	3,003	292	1,562	1,854	926
繁殖, 育成	2,749	859	3,608	2,029	634	2,663	1,343
肥育豚	0	141	141	0	5,608	5,608	10,065
採卵鶏	0	27	27	0	5,446	5,446	155,032
ブロイラー	0	5	5	0	3,115	3,115	131,252

資料：『飼料需給に関する資料(昭和55年度)』、『畜産統計』。

注(1) 総飼料需要量の肉用牛の内訳は筆者推計。

(2) 1頭羽当たり飼料需要量は、乳用牛は搾乳牛1年当たり、肉用牛の去勢肥育牛は、肥育期間(18ヵ月)中の1頭当たり、繁殖, 育成は育成期間(275日)中1頭当たり、肥育豚は肥育期間(4ヵ月)中の1頭当たり、採卵鶏は年間1羽当たり、ブロイラーは販売生体重(2.18kg)に達するまでの間の1羽当たりである。

ているのに対して、繁殖・育成部門は基本的に粗飼料に依存しており、和牛の繁殖部門の今後の展開如何が、わが国の牛肉生産と農地利用を決定する主要な要因となることは明らかである。

ところで、近年における牛肉需給をめぐる最大の問題は、日米間の貿易摩擦の一環としての貿易自由化問題である。アメリカはわが国に対して、機会あるごとに牛肉輸入の自由化を要求してきており、この問題をめぐって、国内でも繰り返し論争が行なわれてきている。たとえば、昭和53年春、政策構想フォーラムを通じて発表された速

水教授の牛肉の輸入自由化と不足払いの提案⁽²⁾、および昭和57年秋の雑誌『エコノミスト』誌上に発表された唯是教授の牛肉輸入枠の拡大による実質的自由化の提案⁽³⁾は、学界をも巻き込んだ広範な論争を引き起した。これらの論争の特徴は、いずれについても、提案が具体的な数値に基づいて行なわれている点にあり、その当否は実証的、計量的研究を踏まえて検討されなければならない。

この点、オレンジの輸入自由化の影響については、藤谷助教授らによる研究⁽⁴⁾と、森教授による藤谷助教授らに対する疑問を出発点とする実証的研究⁽⁵⁾が行なわれている。しかしながら、牛肉自由化の影響に関しては、これらの提案に対して、実証的・計量的なオールタナティブな予測結果は今日まで提示されていない。

本稿は以上のようなわが国における牛肉生産の重要性と、牛肉輸入自由化をめぐる内外の情勢を背景として、日米間、日豪間での当面昭和62年度までの4年間の牛肉輸入枠の合意が成立した時点で、改めて牛肉需給の計量的分析を行ない、今後のわが国の食料問題を考える材料を提供しようとするものである⁽⁶⁾。

すなわち、本稿は、1) 最近の動向をも反映した新しい牛肉需給モデルを開発⁽⁷⁾し、2) これを用いた牛肉需給のオールタナティブな予測結果を提示し、3) 今後のわが国の牛肉需給政策の方向を考えるための、一つの判断材料を提供することを課題としている⁽⁸⁾。

注(1) 米の転作作物としての麦類や大豆のように、近年、増加している作物もある。

(2) 政策構想フォーラム [1], 速水 [2], 唯是 [3] 参照。

(3) 唯是 [4], [9], 田中 [5] 参照。

(4) 藤谷・武部 [6], 藤谷他 [7], 吉田 [8] 参照。

(5) Mori [11] 参照。

- (6) 以上の論争の論点整理としては、小宮他 [10] 参照。
- (7) 我々のモデルの基本構造は唯是 [13] の肉用牛部門モデル、乳用牛部門モデルの考え方を土台とし、松原 [15]、岸本 [16]、門間 [17]、野村総合研究所 [14] における牛肉需給のモデル研究の成果を踏まえて、最新のデータを利用しつつ、これらを発展させたものである。
- (8) モデルの開発にあたっては、農業総合研究所において開発した計量経済モデル分析用システム AGNESS、および稲葉によるマイクロ AGNESS を使用し、計算機はソード M685 および富士通 FM11 を用いた。

2. 牛肉需給モデルの構造

本モデルは肉専用牛と乳用牛の二つのブロックに分けられ、構造方程式 17 本、定義式 28 本の合計 45 本の方程式から構成される非線形ダイナミックモデルである。変数の出所等は、肉生変数については第 4・1 表に、外生変数については第 4・2 表に示してある。このモデルにおける因果関係の流れは、第一・一 図の肉専用牛ブロック、第一・二 図の乳用牛ブロックのフローチャートに、また方程式は第 5 表に示す通りである。

以下、変数等、モデルの構造、方程式の順に説明する。

(1) 変数等

変数の記号、出所等は第 4・1 表および第 4・2 表に示されているが、若干の補足説明を行なう。

データは 1973 年の第 1 四半期から 1984 年第 1 四半期まで 45 期分である。ただし、方程式に使われた最大のタイムラグが 4 年間 (16 期) にも及ぶものがあったので、方程式の推計は原則として 1977 年第 1 四半期以降の 29

期分を用いている。

価格については、特に断わらない限りは実質化されている。そのためのデフレーターは、卸売段階の価格については食料品卸売価格指数（80年=100）、農家段階の価格については農業生産資材価格指数（80年=100）を用いた。

牛の頭数は、分娩頭数は別として、肉専用牛、乳用牛のいずれについても、期首のストックとして捉えている。なお、『畜産統計』からは半年毎にしか得られないので、欠測期については直線補完により推定した。

高級輸入牛肉は、牛肉輸入枠の一般民間枠、特別枠のうちのホテル枠分と畜産振興事業団の牛肉売渡量の2割を合計したものの枝肉換算量をとっている⁽⁹⁾。また、普通輸入牛肉は、畜産振興事業団の牛肉売渡量の8割と特別枠のうちホテル枠分を除いたものの枝肉換算量としている。

我々のモデルで用いたダミー変数は大きくわけて三つある。

第1は季節ダミーで、第1四半期のDQ1、第2四半期のDQ2、第3四半期のDQ3、第4四半期のDQ4で、このうちの3個以内のものがかなりの方程式に導入されている。これは牛肉需給がきわめて季節性の大きいことを反映しており、特に説明を要しないであろう。

第2は構造変化ダミーともいふべきものである。DYPSは80年第2四半期以降各期1、これより前は0のダミーで、第2次石油ショック後の構造変化を定数項のシフトとして表現している。

また、DYIMは82年第1四半期まで0、82年第2四半期以降1のダミーであるが、我々はこれを自由化不安ダミーと呼ぶことにした。これは82年頃から日米間の農産物貿易交渉が本格化し、特に子牛価格の低迷が続いてきた事実を定数項のマイナスシフトとして表現したものである。

第4・1表 内生変数名一覧表

番 号	記 号	名 称	出 所 等
(1)	BF1N	和牛雌2歳未満頭数	農林水産省『畜産統計』
(2)	BF2N	和牛雌2歳以上頭数	農林水産省『畜産統計』
(3)	BFN	和牛雌頭数	農林水産省『畜産統計』
(4)	BCN	和牛分娩頭数	農林水産省『畜産統計』
(5)	BMSN	和牛去勢頭数	農林水産省『畜産統計』
(6)	RBFK	和牛雌屠殺率	農林水産省『畜産統計』
(7)	RBCK	和子牛屠殺率	BFK/BFN
(8)	RBMSK	和牛去勢屠殺率	BCK/BCN
(9)	BFK	和牛雌屠殺頭数	BMSK/BMSN
(10)	BFKY	和牛雌屠殺頭数(年間)	農林水産省『食肉流通統計』
(11)	BCK	和子牛屠殺頭数	農林水産省『食肉流通統計』
(12)	BCE	和子牛推定残存頭数	BCN-BCK
(13)	BCEY	和子牛推定残存頭数(年間)	
(14)	BMSK	和牛去勢屠殺頭数	農林水産省『食肉流通統計』
(15)	BFQ	和牛雌枝肉生産量	農林水産省『食肉流通統計』
(16)	BCQ	和子牛枝肉生産量	農林水産省『食肉流通統計』
(17)	BMSQ	和牛去勢枝肉生産量	農林水産省『食肉流通統計』
(18)	BBQ	肉専用牛枝肉生産量	農林水産省『食肉流通統計』
(19)	BBQY	肉専用牛枝肉生産量(年間)	農林水産省『食肉流通統計』
(20)	ABBQ	1人当たり肉専用牛枝肉供給量	BBQ/N
(21)	BSPW8	和牛去勢枝肉(中)卸売価格(実質)	農林水産省『食肉流通統計』
(22)	BSPFR	和牛去勢農家販売価格(実質)	農林水産省『農村物価賃金統計』
(23)	BSPFRY	和牛去勢農家販売価格(年間実質)	
(24)	BFPFR	和牛雌農家販売価格(実質)	農林水産省『農村物価賃金統計』
(25)	BCPFMR	和子牛雌農家販売価格(実質)	農林水産省『農村物価賃金統計』
(26)	BCPFMR Y	和子牛雌農家販売価格(年間実質)	
(27)	BCPF FR	和子牛雌農家販売価格(実質)	農林水産省『農村物価賃金統計』
(28)	DCC	乳用牛分娩頭数	農林水産省『畜産統計』
(29)	DBN	乳用種肥育牛頭数	農林水産省『畜産統計』
(30)	RDHK	乳産牛屠殺率	DHK/DDN

(31)	RDCK	乳子牛屠殺率	DCK/DCC
(32)	RDBK	乳用種肥育牛屠殺率	DBK/DBN
(33)	DHK	乳糜牛屠殺頭数	農林水産省『食肉流通統計』
(34)	DCK	乳子牛屠殺頭数	農林水産省『食肉流通統計』
(35)	DCE	乳子牛推定残存頭数	DCC-DCK
(36)	DBK	乳用種肥育牛屠殺頭数	農林水産省『食肉流通統計』
(37)	DHQ	乳糜牛枝肉生産量	農林水産省『食肉流通統計』
(38)	DCQ	乳子牛枝肉生産量	農林水産省『食肉流通統計』
(39)	DBQ	乳用種肥育牛枝肉生産量	農林水産省『食肉流通統計』
(40)	DBHCQ	乳用牛枝肉生産量	農林水産省『食肉流通統計』
(41)	DBPW8	乳用牛雄枝肉(中)卸売価格(実質)	農林水産省『食肉流通統計』
(42)	DHPW8	乳糜牛枝肉(平均)卸売価格(実質)	農林水産省『食肉流通統計』
(43)	DBPFR	乳用種肥育牛農家販売価格(実質)	農林水産省『農村物価賃金統計』
(44)	DBPFRY	乳用種肥育牛農家販売価格(年間実質)	
(45)	DCPR	乳子牛雄農家販売価格(実質)	農林水産省『農村物価賃金統計』

注(1) 価格の実質化のためのデフレーターとしては、卸売段階の価格については食料卸売価格指数(80年=100)を用い、農家段階の価格については農業生産資材価格指数(80年=100)を用いた。

(2) 肉専用牛とは、和牛と乳用種以外の牛を加えたものである。

(3) 和牛去勢には、種牛としての雄も含まれる。

(4) 乳用種肥育牛には肥育向け乳用種雌牛も含まれる。

第3のダミーはDY79と名づけているが、79年の第1四半期から80年第1四半期までの全般的に牛肉、牛、子牛の価格上昇期にあたっており、価格を説明する5本の方程式にのみ使われている。このダミーなしの方程式を使ったモデルでも、後にみるようになり現実をフォローできるのであるが、これを加えることによって、本モデルのファイナルテストは完璧となる。したがって、必ずしも理由の明確でないダミーであるが、これを加えることにより、他の変数の係数の安定性が増すので、これを用いた方程式を使うことにした。

第4・2表 外生変数一覧表

番号	記号	名称	出所等
(46)	RBCN	和牛分娩率	BCN/BF2N(-3)
(47)	RUBCM	和子牛肥育向け推定利用率	(BMSN-BMSN(-1)+BMSK(-1))/BCE(-1)
(48)	BFW	和牛雌1頭当たり枝肉重量	農林水産省『食肉流通統計』
(49)	BCW	和子牛1頭当たり枝肉重量	農林水産省『食肉流通統計』
(50)	BMSW	和牛雄1頭当たり枝肉重量	農林水産省『食肉流通統計』
(51)	BOQ	肉専その他牛枝肉生産量	農林水産省『食肉流通統計』
(52)	BHMQ	高級輸入牛肉供給量	畜産振興事業団売渡額×0.2+民間枠+ホテル枠
(53)	ABLMQY	1人当たり普通輸入牛肉供給量(年間)	畜産振興事業団売渡額×0.8+特別枠(ホテル枠を除く)の1人当たり
(54)	PMPW8	豚枝肉卸売価格(実質)	農林水産省『食肉流通統計』
(55)	FSPW8	水産物卸売価格(実質)	農林水産省『水産物流通統計』
(56)	BSW	和牛去勢1頭当たり枝肉重量	農林水産省『食肉流通統計』
(57)	DDN	乳用牛雌頭数	農林水産省『畜産統計』
(58)	RDC	乳用牛分娩率	DDC/DDN(-3)
(59)	RUDCM	乳子牛肥育向け推定利用率	(DBN-DBN(-1)+DBK(-1)/DCE(-1)
(60)	DHW	乳廃牛1頭当たり枝肉重量	農林水産省『食肉流通統計』
(61)	DCWC	乳子牛1頭当たり枝肉重量	農林水産省『食肉流通統計』
(62)	DBW	乳用種肥育牛1頭当たり枝肉重量	農林水産省『食肉流通統計』
(63)	DDW	乳用牛1頭当たり搾乳量	牛乳生産量(農林水産省『牛乳・乳製品統計』)/DDN
(64)	DDPFR	生乳農家販売価格(実質)	農林水産省『農村物価賃金統計』
(65)	DDPFRY	生乳農家販売価格(年間実質)	
(66)	FGPDR	配合飼料価格(実質)	農林水産省『農村物価賃金統計』
(67)	FGPDRY	配合飼料価格(年間実質)	
(68)	N	人口	農林水産省『食料需給表』
(69)	APC75	1人当たり民間最終消費支出(実質)	経済企画庁『国民経済計算年報』
(70)	DY79	79年ダミー	79年第1四半期~80年第1四半期=1
(71)	DYPS	第2次石油ショック後ダミー	80年第2四半期~=1
(72)	DYIM	自由化不安ダミー	82年第2四半期~=1
(73)	DQ1	第1四半期ダミー	第1四半期=1
(74)	DQ2	第2四半期ダミー	第2四半期=1
(75)	DQ3	第3四半期ダミー	第3四半期=1
(76)	DQ4	第4四半期ダミー	第4四半期=1

(2) 肉専用牛ブロックの構造

雄（去勢）の頭数については、一括しているが、雌の頭数については、分娩可能な年齢という観点から、2歳未満と2歳以上とに分けて考えている。牛肉の輸入自由化で最も大きな影響を受けるのは繁殖部門である。そこで、本研究では繁殖部門と肥育部門を分けて考察したわけである。

これらの期首の頭数は、前期あるいは前年同期の頭数、今期までの間の屠殺頭数、および雌2歳以上頭数に分娩率を乗じて求められる和牛分娩頭数によって決まる。

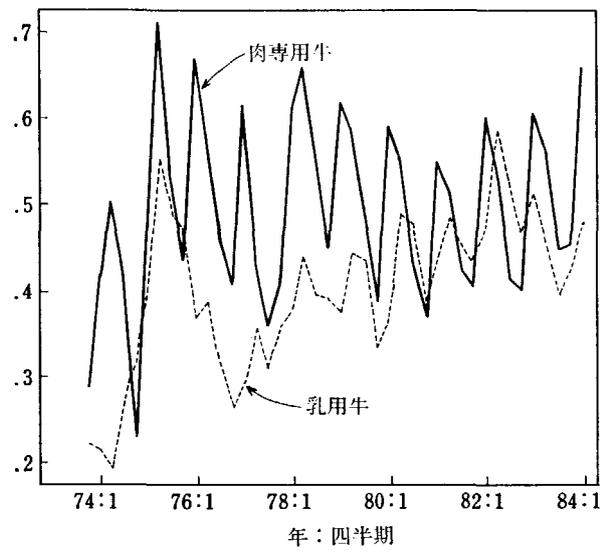
和牛去勢頭数は、定義式により、前期の頭数と屠殺頭数、および和牛分娩頭数により決定される。この場合、和子牛の肥育向け利用率は過去かなり大幅な季節的変動を示してきたが、現在すでに上限に近い状態にあると考えられるので、予測用モデルという観点から、これを与件（外生）変数として扱った⁽¹⁰⁾（第二図）。

去勢屠殺頭数、雌屠殺頭数、子牛屠殺頭数は、それぞれの期首頭数ないし分娩頭数に屠殺率を乗じて求められる。

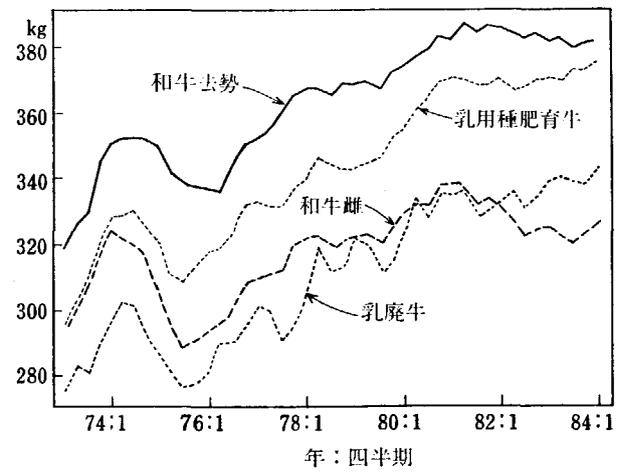
この場合、屠殺率は、去勢牛については、その1頭当たり農家販売価格の年間移動平均価格⁽¹¹⁾と9期（27カ月）前⁽¹²⁾の和子牛推定残存頭数⁽¹³⁾に依存して決定され、雌牛および子牛の屠殺率は和子牛雄の農家販売価格の年間移動平均価格に依存して決定される。このモデルにおいて、この雌牛の屠殺率を決める方程式は鍵となるものであり、個別方程式の説明をする際に詳述する。

和牛の枝肉供給量は、去勢牛、雌牛、子牛それぞれの屠殺頭数に1頭当たり枝肉重量を乗じて求める。この場合1頭当たり枝肉重量は与件変数として考える。なお、1頭当たり枝肉重量は、大きく変動しつつ、増加傾向を示し

第2図 子牛肥育向け推定利用率



第3図 牛1頭当たり枝肉重量



てきたが、これは、基本的には肥育期間の長期化の効果を反映していると考えられる。しかし、この関係をモデルに組み込むための十分なデータと推計式が得られなかったこと、および近年その増加もほとんど停滞していること、さらに、我々のモデルでは、過去の説明よりは、予測に重点をおいていることから考えて、これを与件変数として扱っても特に問題はないと判断した（第三図）。

和牛去勢枝肉（中）（規格：中。以下同じ）の卸売価格は、肉専用牛の1人当たり枝肉供給量、乳用牛枝肉生産量と高級輸入牛肉供給量の合計を人口で除した1人当たりの枝肉供給量、1人当たり普通輸入牛肉供給量、1人当たり実質民間最終消費支出、豚枝肉卸売価格、水産物卸売価格によって決定される。この場合乳用牛枝肉生産量は、後述の乳用牛ブロックの内生変数として得られる。なお、高級輸入牛肉は、乳用種牛肉と直接競合するものとした。

和牛去勢の1頭当たり農家販売価格は、和牛去勢枝肉（中）の卸売価格、乳用牛雄枝肉（中）の卸売価格⁽¹⁾、および和牛去勢1頭当たり枝肉重量によって決定される。なお、その過去1年間（4期）の移動平均が和牛去勢の屠殺率を決定している。

和子牛雄の農家販売価格は、1期前の価格、今期の和牛去勢枝肉（中）卸売価格、および今期の和牛分娩頭数と1年間の肉専用牛枝肉生産量との比によって決定される。前述のようにこの和子牛雄の農家販売価格の年間移動平均が、和牛雌の屠殺率を決定している。

（3）乳用牛ブロックの構造

乳用牛ブロックの構造は、肉専用牛ブロックのそれぞれ対応する部分とほぼ同じ構造であるが、より単純化され

ている。まず、乳用牛の雌頭数は、与件変数として扱われている。これは、基本的に牛乳・乳製品の需給で決定され、牛肉の価格等からのフィードバックは雌の頭数には影響しないと考えたためである。

乳用種肥育牛の頭数は、定義式により前期の頭数と屠殺頭数、および乳用牛分娩頭数によって決定される。この場合、乳子牛の肥育向け利用率は70年代後半に急速に上昇してきたが、現在すでに限界に達しているものと考えられるので、予測用モデルという観点から、和牛の肥育向け利用率と同様これを与件（外生）変数として扱った（前掲第二図）。

乳用種肥育牛屠殺頭数、乳廃牛屠殺頭数、乳子牛屠殺頭数は、和牛と同様に、それぞれの期首頭数ないし分娩頭数に屠殺率を乗じて求められる。この場合、屠殺率は、肥育牛については、その農家販売価格の当期を含む1年間の移動平均と7期（21カ月）前⁽¹⁵⁾の子牛頭数に依存し、乳廃牛と乳子牛については、乳廃牛（平均）の枝肉卸売価格、および生乳の農家販売価格と配合飼料価格の比に依存して決定される。

乳用牛の牛肉枝肉供給量は、これも肉専用牛と同じく、肥育牛、乳廃牛、乳子牛それぞれの屠殺頭数に1頭当たり枝肉重量（与件変数）を乗じて求められる。

乳用牛雄枝肉（中）卸売価格は、肉専用牛の場合と同じ説明変数、つまり、肉専用牛の1人当たり枝肉供給量、乳用牛枝肉生産量と高級輸入牛肉供給量の合計を人口で除した1人当たりの枝肉供給量、1人当たり普通輸入牛肉供給量、1人当たり実質民間最終消費支出、豚枝肉卸売価格、水産物卸売価格によって決定される。

乳廃牛の枝肉卸売価格は、乳用種肥育牛枝肉（中）卸売価格と、1人当たり普通輸入牛肉供給量によって決定される。

乳用種肥育牛の1頭当たり農家販売価格は、1期前の価格と乳用牛雄枝肉（中）卸売価格によって決定される。その過去1年間（4期）の移動平均が、乳用種肥育牛の屠殺率を決定する。

乳子牛雄の農家販売価格は、1期前の価格、乳用種肥育牛の1頭当たり農家販売価格によって決まるが、この価格は参考として求めたもので他の変数には影響していない。

（4）主要構造方程式

我々の牛肉需給モデルは第5表に示す通り合計45本の方程式から構成されるが、うち28本は定義式であり、データにあてはめて推計された構造方程式は17本である。これらの方程式は、すべて普通最小二乗法で推計した。方程式の推計は原則として1977年第1四半期以降の29期分を用いている。ただし、枝肉の卸売価格に関する和牛去勢（中）、乳用種雄（中）、乳廃牛（平均）の3本の方程式については、安定的な推計結果を得るため、1974年第2四半期からの40期について推計を行なった。

ここでは、このモデルにおいて、核心ともいべき何本かの主要な構造方程式について説明することにしよう。

① 頭数決定方程式

和牛雌頭数は2歳未満の頭数を説明する方程式と、2歳以上の頭数を説明する方程式によって求められる。

和牛雌2歳未満頭数（BF1N）は、1期前までの和牛分娩頭数から和子牛屠殺頭数を差し引いた和子牛推定残存頭数（年間）（BCEY）の過去2年間分の合計と、過去1年間の和牛雌屠殺頭数（BFKY）によって説明される。なお、DQ2、DQ3、DQ4は季節ダミーである。和牛雌屠殺頭数にかかる係数が -0.15 ともっともらしい値⁽¹⁶⁾で

第5表 牛肉需給モデル方程式一覧

- (1) 和牛雌2歳未満頭数

$$BF1N = +55.74 + 0.3736*(BCEY(-1) + BCEY(-5)) - 0.1480*BFKY(-1) + 8.552*DQ2 + 13.27*DQ3 \\ (+2.82)(+20.4) \quad (-8.32) \quad (+3.58) \quad (+7.27) \\ (\text{t値}) \\ +7.010*DQ4 \\ (+3.83)$$

$$R^*R = 0.9718(\text{ADJUSTED } R^*R = 0.9657) \quad D.W. = 0.83 \quad S = 3.53 \\ (\text{決定係数}) \quad (\text{自由度調整済決定係数}) \quad (\text{ダービン・ワトソン比}) \quad (\text{標準誤差})$$

- (2) 和牛雌2歳以上頭数

$$BF2N = +236.8 + 0.7288*BF2N(-4) - 0.3186*BFKY(-1) \\ (+9.32)(+18.8) \quad (-19.7)$$

$$R^*R = 0.9721(\text{ADJUSTED } R^*R = 0.9899) \quad D.W. = 1.22 \quad S = 2.65$$

- (3) 和牛雌頭数
- $BFN = BF1N + BF2N$

- (4) 和牛分娩頭数
- $BCN = BF2N(-3)*RBCN$

- (5) 和牛去勢頭数
- $BMSN = BMSN(-1) - BMSK(-1) + RUBCM*BCE(-1)$

- (6) 和牛雌屠殺頭数

$$\text{LOG}(RBFK) = +1.861 - 0.4237*\text{LOG}(BCPFMRY(-13)) - 0.4218*\text{LOG}(BCPFMRY(-9)) \\ (+18.1) \quad (-21.5) \quad (-12.1) \\ -0.6520*\text{LOG}(BCPFMRY(-5)) - 0.5300*\text{LOG}(BCPFMRY(-1)) + 0.01600*DQ2 \\ (-13.6) \quad (-15.0) \quad (+1.71) \\ +0.02358*DQ3 + 0.2673*DQ4 \\ (+2.51) \quad (+28.4)$$

$$R^*R = 0.9949(\text{ADJUSTED } R^*R = 0.9933) \quad D.W. = 2.40 \quad S = 0.02$$

- (7) 和子牛屠殺率

$$\text{LOG}(RBCK) = -3.032 - 1.018*\text{LOG}(BCPFMRY(-1)) - 0.04522*DQ2 - 0.1909*DQ3 \\ (-9.56)(-7.79) \quad (-0.931) \quad (-3.93)$$

$$R^*R = 0.7812(\text{ADJUSTED } R^*R = 0.7326) \quad D.W. = 1.41 \quad S = 0.11$$

(8) 和牛去勢屠殺率

$$\begin{aligned} \text{LOG(RBMSK)} = & -1.942 - 0.6796 * \text{LOG(BSPFRY)} + 0.5228 * \text{LOG(BCE(-9)/BMSN)} - 0.01212 * \text{DY}79 \\ & \quad (-5.77) \quad (-3.01) \quad \quad \quad (+2.56) \quad \quad \quad (-0.345) \\ & - 0.1170 * \text{DYPS} - 0.2100 * \text{DYIM} - 0.02291 * \text{DQ}2 - 0.02527 * \text{DQ}3 + 0.2657 * \text{DQ}4 \\ & \quad (-5.04) \quad \quad (-0.631) \quad \quad (-0.966) \quad \quad (-0.612) \quad \quad (+7.38) \\ R * R = & 0.9464 (\text{ADJUSTED } R * R = 0.9249) \quad \quad \quad \text{D. W.} = 1.52 \quad \quad \quad \text{S} = 0.04 \end{aligned}$$

(9) 和牛雌屠殺頭數

$$\text{BFK} = \text{BFN} * \text{RBFK}$$

(10) 和牛雌屠殺頭數 (年間)

$$\text{BFKY} = \text{BFK} + \text{BFK}(-1) + \text{BFK}(-2) + \text{BFK}(-3)$$

(11) 和子牛屠殺頭數

$$\text{BCK} = \text{BCN} * \text{RBCK}$$

(12) 和子牛推定殘存頭數

$$\text{BCE} = \text{BCN} - \text{BCK}$$

(13) 和子牛推定殘存頭數 (年間)

$$\text{BCEY} = \text{BCE} + \text{BCE}(-1) + \text{BCE}(-2) + \text{BCE}(-3)$$

(14) 和牛去勢屠殺頭數

$$\text{BMSK} = \text{BMSN} * \text{RBMSK}$$

(15) 和牛雌枝肉生産量

$$\text{BFQ} = \text{BFK} * \text{BFW}$$

(16) 和子牛枝肉生産量

$$\text{BCQ} = \text{BCK} * \text{BCW}$$

(17) 和子去勢枝肉生産量

$$\text{BMSQ} = \text{BMSK} * \text{BMSW}$$

(18) 肉専用牛枝肉生産量

$$\text{BBQ} = \text{BCQ} + \text{BFQ} + \text{BMSQ} + \text{BOQ}$$

(19) 肉専用牛枝肉生産量 (年間)

$$\text{BBQY} = \text{BBQ} + \text{BBQ}(-1) + \text{BBQ}(-2) + \text{BBQ}(-3)$$

(20) 1人当たり肉専用牛枝肉供給量

$$\text{ABBQ} = \text{BBQ} / \text{N}$$

(21) 和牛去勢枝肉 (中) 卸売価格 (実質)

$$\begin{aligned} \text{LOG(BSPW8)} = & +4.730 - 0.4125 * \text{LOG(ABBQ)} - 0.5824 * \text{LOG}((\text{DBHCQ} + \text{BHMQ}) / \text{N}) - 0.05758 * \text{LOG(ABLMQY)} \\ & \quad (+12.0) \quad (-7.65) \quad \quad \quad (-9.32) \quad \quad \quad (-3.02) \\ & + 2.201 * \text{LOG(APC75)} + 0.1978 * \text{LOG(PMPW8)} + 0.2107 * \text{LOG(FSPW8)} + 0.05165 * \text{DY}79 \\ & \quad (+10.1) \quad \quad \quad (+2.53) \quad \quad \quad (+1.94) \quad \quad \quad (+2.89) \\ & - 0.05885 * \text{DYIM} + 0.07462 * \text{DQ}1 \\ & \quad (-3.32) \quad \quad \quad (+5.00) \\ R * R = & 0.8823 (\text{ADJUSTED } R * R = 0.8489) \quad \quad \quad \text{D. W.} = 1.71 \quad \quad \quad \text{S} = 0.03 \end{aligned}$$

(22) 和牛去勢農家販売価格 (実質)

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{BSPFR}) = & -5.260 + 0.3506 * \text{LOG}(\text{BSPW8}) + 0.4647 * \text{LOG}(\text{DBPW8}) + 0.1424 * \text{LOG}(\text{BSW}) + 0.04170 * \text{DY79} \\ & (-2.57)(+1.77) \qquad \qquad \qquad (+2.25) \qquad \qquad \qquad (+0.426) \qquad \qquad \qquad (+2.32) \\ & + 0.03196 * \text{DYPS} - 0.06710 * \text{DYIM} + 0.01686 * \text{DQ2} \\ & (+0.952) \qquad \qquad \qquad (-5.86) \qquad \qquad \qquad (+2.02) \end{aligned}$$

$$R * R = 0.9629(\text{ADJUSTED } R * R = 0.9505) \quad D. W. = 1.21 \quad S = 0.02$$

(23) 和牛去勢農家販売価格 (年間実質) $\text{BSPFRY} = \text{BSPFR} + \text{BSPFR}(-1) + \text{BSPFR}(-2) + \text{BSPFR}(-3)$

(24) 和牛雌農家販売価格 (実質)

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{BFPFR}) = & -5.684 + 0.7565 * \text{LOG}(\text{BSPW8}) + 0.2417 * \text{LOG}(\text{BFW}) - 0.8286 * \text{DYPS} - 0.04409 * \text{DYIM} \\ & (-2.78)(+8.45) \qquad \qquad \qquad (+0.665) \qquad \qquad \qquad (-4.10) \qquad \qquad \qquad (-2.71) \end{aligned}$$

$$R * R = 0.9393(\text{ADJUSTED } R * R = 0.9292) \quad D. W. = 1.17 \quad S = 0.02$$

(25) 和子牛雄農家販売価格 (実質)

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{BCPFMR}) = & -2.904 + 0.7458 * \text{LOG}(\text{BCPFMR}(-1)) + 0.5486 * \text{LOG}(\text{BSPW8}) - 0.2232 * \text{LOG}(\text{BCN/BBQY}) \\ & (-3.97)(+8.48) \qquad \qquad \qquad (+3.26) \qquad \qquad \qquad (-2.88) \\ & + 0.01336 * \text{DYPS} - 0.05494 * \text{DYIM} + 0.04625 * \text{DQ2} + 0.03368 * \text{DQ3} - 0.007144 * \text{DQ4} \\ & (+0.581) \qquad \qquad \qquad (-1.83) \qquad \qquad \qquad (+2.17) \qquad \qquad \qquad (+2.00) \qquad \qquad \qquad (-0.447) \end{aligned}$$

$$R * R = 0.9813(\text{ADJUSTED } R * R = 0.9738) \quad D. W. = 1.77 \quad S = 0.03$$

(26) 和子牛雄農家販売価格 (年間実質) $\text{BCPFMR Y} = \text{BCPFMR} + \text{BCPFMR}(-1) + \text{BCPFMR}(-2) + \text{BCPFMR}(-3)$

(27) 和子牛雌農家販売価格 (実質)

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{BCPFFR}) = & -0.8709 + 0.6980 * \text{LOG}(\text{BCPFFR}(-1)) + 0.3858 * \text{LOG}(\text{BCPFMR}) - 0.1087 * \text{LOG}(\text{BCN/BBQY}) \\ & (-1.48)(+9.78) \qquad \qquad \qquad (+4.10) \qquad \qquad \qquad (-1.31) \\ & + 0.01139 * \text{DYPS} - 0.04036 * \text{DYIM} - 0.008777 * \text{DQ2} + 0.02506 * \text{DQ3} + 0.03802 * \text{DQ4} \\ & (+0.619) \qquad \qquad \qquad (-1.86) \qquad \qquad \qquad (-0.444) \qquad \qquad \qquad (+1.51) \qquad \qquad \qquad (+2.76) \end{aligned}$$

$$R * R = 0.9906(\text{ADJUSTED } R * R = 0.9868) \quad D. W. = 1.71 \quad S = 0.03$$

(28) 乳用牛分挽頭数 $\text{DCC} = \text{DDN}(-3) * \text{RDCC}$

(29) 乳用種肥育牛頭数 $\text{DBN} = \text{DBN}(-1) - \text{DBK}(-1) + \text{RUDCM} * \text{DCE}(-1)$

(30) 乳廢牛屠殺率

$$\text{LOG(RDHK)} = +0.1173 + 0.6173 * \text{LOG(RDHK}(-4)) - 0.3150 * \text{LOG(DDPFRY/FGPDRY)} + 0.5102 * \text{LOG(DHPW8)}$$

(+0.0670)(+5.48)
(-1.06)
(+1.86)

$$-0.3894 * \text{LOG(DDW)} + 0.1142 * \text{DYPS}$$

(-1.67)
(+2.26)

$$R * R = 0.8455(\text{ADJUSTED } R * R = 0.8119) \quad D.W. = 1.57 \quad S = 0.06$$

(31) 乳子牛屠殺率

$$\text{LOG(RDCK)} = -0.4213 + 0.9046 * \text{LOG(RDCK}(-1)) - 0.2061 * \text{LOG(DDPFR/FGPDR)} + 0.03437 * \text{DQ2}$$

(-2.10)(+13.2)
(-0.969)
(+0.577)

$$+0.1542 * \text{DQ3} - 0.03019 * \text{DQ4}$$

(+2.55)
(-0.501)

$$R * R = 0.8947(\text{ADJUSTED } R * R = 0.8718) \quad D.W. = 2.41 \quad S = 0.11$$

(32) 乳用種肥育牛屠殺率

$$\text{LOG(RDBK)} = +0.8909 + 0.7398 * \text{LOG(DCE}(-7)/\text{DBN)} - 0.3842 * \text{LOG(DBPFRY)} + 0.02600 * \text{DYPS}$$

(+1.92)(+7.36)
(-5.25)
(+1.31)

$$+0.07584 * \text{DQ2} + 0.1057 * \text{DQ3} + 0.2581 * \text{DQ4}$$

(+3.75)
(+6.15)
(+13.8)

$$R * R = 0.9248(\text{ADJUSTED } R * R = 0.9043) \quad D.W. = 1.35 \quad S = 0.03$$

(33) 乳鹿牛屠殺頭數

$$\text{DHK} = \text{DDN} * \text{RDHK}$$

(34) 乳子牛屠殺頭數

$$\text{DCK} = \text{DCC} * \text{RDCK}$$

(35) 乳子牛推定殘存頭數

$$\text{DCE} = \text{DCC} - \text{DCK}$$

(36) 乳用種肥育牛屠殺頭數

$$\text{DBK} = \text{DBN} * \text{RDBK}$$

(37) 乳鹿牛枝肉生產量

$$\text{DHQ} = \text{DHK} * \text{DHW}$$

(38) 乳子牛枝肉生產量

$$\text{DCQ} = \text{DCK} * \text{DCWC}$$

(39) 乳用種肥育牛枝肉生產量

$$\text{DBQ} = \text{DBK} * \text{DBW}$$

(40) 乳用牛枝肉生產量

$$\text{DBHCQ} = \text{DBQ} + \text{DHQ} + \text{DCQ}$$

(41) 乳用牛雄枝肉(中)卸壳價格(實質)

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{DBPW8}) = & +4.158 - 0.2444 * \text{LOG}(\text{ABBQ}) - 0.7175 * \text{LOG}((\text{DBHCQ} + \text{BHMQ})/N) - 0.1216 * \text{LOG}(\text{ABLMQY}) \\ & (+8.75)(-3.74) \qquad \qquad \qquad (-9.47) \qquad \qquad \qquad (-5.27) \\ & + 2.194 * \text{LOG}(\text{APC75}) + 0.3734 * \text{LOG}(\text{PMPW8}) + 0.2355 * \text{LOG}(\text{FSPW8}) + 0.1368 * \text{DY79} \\ & (+8.32) \qquad \qquad \qquad (+3.95) \qquad \qquad \qquad (+1.79) \qquad \qquad \qquad (+6.31) \\ & - 0.03533 * \text{DYIM} + 0.0885 * \text{DQ1} \\ & (-1.64) \qquad \qquad \qquad (=4.90) \end{aligned}$$

$$R^*R = 0.9276(\text{ADJUSTED } R^*R = 0.9059) \quad D.W. = 1.52 \quad S = 0.04$$

(42) 乳糜牛枝肉(平均)卸売価格

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{DHPW8}) = & -0.1190 + 0.9375 * \text{LOG}(\text{DBPW8}) - 0.05473 * \text{LOG}(\text{ABLMQY}) + 0.05795 * \text{DY79} + 0.08302 * \text{DYPS} \\ & (-0.741)(+15.2) \qquad \qquad \qquad (-3.80) \qquad \qquad \qquad (+3.13) \qquad \qquad \qquad (+6.10) \\ & + 0.01996 * \text{DQ2} + 0.03354 * \text{DQ3} - 0.005362 * \text{DQ4} \\ & (+1.51) \qquad \qquad \qquad (+2.53) \qquad \qquad \qquad (-0.401) \end{aligned}$$

$$R^*R = 0.9402(\text{ADJUSTED } R^*R = 0.9272) \quad D.W. = 0.77 \quad S = 0.03$$

(43) 乳用種肥育牛農家販売価格

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{DBPFR}) = & +0.4010 + 0.4894 * \text{LOG}(\text{DBPFR}(-1)) + 0.7067 * \text{LOG}(\text{DBPW8}) + 0.01810 * \text{DYPS} \\ & (+2.42)(+10.3) \qquad \qquad \qquad (+9.17) \qquad \qquad \qquad (+1.63) \end{aligned}$$

$$R^*R = 0.9819(\text{ADJUSTED } R^*R = 0.9798) \quad D.W. = 1.26 \quad S = 0.02$$

(44) 乳用種肥育牛農家販売価格 DBPFRY = DBPFR + DBPFR(-1) + DBPFR(-2) + DBPFR(-3)

(45) 乳子牛雄農家販売価格(実質)

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{DCPR}) = & +7.385 + 0.5917 * \text{LOG}(\text{DCPR}(-1)) + 0.1483 * \text{LOG}(\text{DBPFR}) - 1.252 * \text{LOG}(\text{FGPDY}) \\ & (+7.48)(+14.9) \qquad \qquad \qquad (+2.95) \qquad \qquad \qquad (-7.77) \\ & - 0.04816 * \text{DYIM} \\ & (-3.29) \end{aligned}$$

$$R^*R = 0.9841(\text{ADJUSTED } R^*R = 0.9814) \quad D.W. = 1.80 \quad S = 0.02$$

あるが、和子牛推定残存頭数にかかる係数は0.37と、期待した雌子牛の子牛頭数に占める比率としての0.5よりかなり小さく、プラスの定数項(と季節ダミーの係数)で調整されているものと考えられることができる。当てはまりは決定係数、部分テスト結果とも良好であるが、ダービン・ワトソン比はかなり悪い。

和牛雌2歳以上頭数(BF2N)は、1年前の頭数(BF2N(-4))と過去1年間の雌屠殺頭数(BFKY(-1))とによって決定される。本来、定義式的な考え方をすれば、この方程式には2年前の和子牛推定残存頭数(BCE(-8))が加えられるべきであるが、その推定結果は、符号条件を満たさなかったため採用しなかった。しかし、屠殺頭数にかかる係数は-0.8程度になることが期待される⁽¹⁷⁾のに対して、-0.32といかにも低く、『畜産統計』における頭数の把握が屠殺頭数から推定される変化をかなり過小に評価して把握しているのではないとも考えられる。当てはまりはきわめて良好である。

和牛去勢頭数については雌頭数に類した方程式の推計をいろいろ試みたが、1期あるいは1年前の頭数にかかる係数が1を超えた値となり、子牛頭数や屠殺頭数が有意にきかない。このため1期前の屠殺頭数(BMSK(-1))に前期から今期までの増加頭数(BMSN-BMSN(-1))を加えたものを、前期の和子牛推定残存頭数(BCE(-1))で除したものを和子牛肥育向け推定利用率(RUBCM)と定義し、和牛の去勢頭数はこれを用いた定義式により決まることとしている。

乳用種肥育牛頭数も和牛頭数と全く同様の理由で、乳子牛肥育向け推定利用率(RUDCM)を定義し、これを用いた定義式により頭数を決定している。

② 屠殺率

我々のモデルでは屠殺頭数を決める方程式を、たとえば飼養頭数と価格を説明変数として直接推定するというようなアプローチをとらなかった。これは被説明変数および説明変数の多くがトレンド的に変化している場合には当てはまりの良い、いかにももっともらしい推計結果が得られるが、変数相互の相関がきわめて高いために、誤って構造を把握する危険が大きいからである。このような観点から我々のモデルでは、屠殺頭数を直接決定する方程式ではなく、屠殺率を価格等で説明する方程式を採用することにした。

和牛雌2歳以上の屠殺率(RBFK)は和子牛農家販売価格の1年間の移動平均値の1期前(BCPFMRY(-1)), 5期前(BCPFMRY(-5)), 9期前(BCPFMRY(-9)), 13期前(BCPFMRY(-13))というように過去4年間の子牛価格を説明変数とする分布ラグ型の方程式によって決定される。その係数は新しい順に-0.53, -0.65, -0.42, -0.42とほぼ同じ水準であり、 t 値はいずれも10を超え、決定係数0.995, ダービン・ワトソン比2.4と当てはまりもきわめて良い。この方程式において注目すべきことは、係数がすべてマイナスであることである。つまり和牛の繁殖牛経営においては、かなり長期間の子牛価格の動向により、資本ストックとしての親牛の物理的償却が行なわれていると考えられる。

和牛去勢牛の屠殺率(RBMSK)は和牛去勢の農家販売価格(BSPFR)の過去1年間の移動平均(BSPFRY)および9期前(出荷時月齢約27カ月)の和子牛推定残存頭数(BCE(-9))と和牛去勢頭数(BMSN)の比を説明変数として決まる。ここでも農家販売価格に対する係数はマイナス、つまり価格水準が高いと農家は売りを遅らせ、価格が低くなると売り急ぐということになる。なお、説明変数として、その他に構造変化を示すダミー変数であるDYPS, DYIM および特殊期間ダミーDY79が用いられている。

乳用種肥育牛の屠殺率 (RDBK) は和牛去勢牛のそれとほぼ同じく、乳用種肥育牛の農家販売価格 (DBPFR) の過去1年間の移動平均 (DBPFRY) および出荷時月齢21ヵ月、つまり7期前の乳子牛推定残存頭数 (DCE (-7)) と乳用種肥牛頭数 (DBN) の比を説明変数として決まる。推計結果をみると、農家販売価格に対する係数はマイナスとなって、価格上昇の場合、売りを遅らせ、肥育期間が長期化し、価格が下がれば、売り急ぎ、肥育期間が短くなる。

以上のように、和牛の屠殺率を決める方程式の推計結果はいずれについても供給の価格反応がマイナスであることを示している。これは、牛とりわけ雌親牛は牛肉生産にとって生産物であると同時に資本ストックでもあるという二重の性格をもっていることによるものである。屠殺はいわばマイナスの投資としての性格を持ち、牛肉生産そのものを決める要素としての性格のみに注目して理解すべきものではない⁽¹⁸⁾。

③ 牛肉卸売価格

和牛去勢の枝肉 (中) 卸売価格、乳用牛の枝肉 (中) 卸売価格は、それぞれ食料品卸売価格指数で除した実質価格 (BSPW8 と DBPW8) について、肉専用牛の1人当たり枝肉生産量 (ABBQ)、乳用牛枝肉生産量 (DBHCQ) と高級輸入牛肉供給量 (枝肉換算, BHMQ) の合計を人口で除した1人当たりの枝肉供給量、1人当たり年間普通輸入牛肉供給量 (ABLMQY)、1人当たり実質民間最終消費支出 (75年価格, APC75)、豚枝肉卸売価格 (PMPW8)、水産物卸売価格 (FSPW8) および構造ダミー DYPS、DYIM、特殊年次ダミー DY79、第1四半期の季節ダミー DQ1 によって説明される。推計期間は他の多くの方程式より長く、74年第2四半期から84年第1四半期までの40期である。

高級輸入牛肉とは前述のように、輸入枠のうち民間枠分、特別枠分のうちホテル枠分、事業団売渡量の2割の合計を枝肉換算したものとしたが、これらは乳用牛肉と直接競合するものと考えた。これは従来、輸入牛肉は加工食品向け等にウエートを置いた普通牛肉が中心となっていたが、今後の牛肉輸入拡大は、国産牛肉と競合性の強い高級牛肉に重点を置かざるをえないとみられることに配慮して、その効果を測定するという観点に立って、方程式の特定化を行なったものである。

推定結果をみると、両方程式の決定係数は0.88と0.93と必ずしも十分に大きいとはいえないが、各係数の値、 t 値は一応満足のいくべき水準にあり、部分テスト結果も実績を良くフォローしている。

この2本の構造方程式は価格の動きを供給量で説明する典型的な価格伸縮性関数であり、需要方程式の形をとっていないが、すでにみてきたように供給に生産面（このモデルでは屠殺）でタイムラグがあり、輸入面で数量制限があるような場合にはより現実の市場価格の変動の仕組みを反映していると考えられる。

しかし、これらの2本の方程式を連立方程式として、1人当たり肉専用牛肉供給量と、1人当たりの乳用牛肉等

第6表 間接的に計算された需要の消費支出弾性値と価格弾性値

	1人当たり 民間最終消費支出	和牛去勢枝肉(中) 実質卸売価格	乳用牛雄枝肉(中) 実質卸売価格	豚枝肉実質 卸売価格	水産物実質 卸売価格
1人当たり 肉専用牛枝肉需要量	+1.96	-4.67	+3.79	-0.49	+0.09
1人当たり 乳用牛枝肉需要量	+2.39	+1.59	-2.68	+0.69	+0.30

(高級輸入牛肉を含む)の供給量について解くことにより、間接的に需要方程式を計算することができる。

その計算結果は第6表に示したが、消費支出弾性値がかなり高く、また価格弾性値もきわめて大きくなっている。ただし、和牛肉価格と乳用牛肉価格の弾性値をこのように同時に推計した場合には、両価格の相関がきわめて高いので、牛肉全体の価格弾性値と比べるべきものは両者の合計と考えるべきで、この場合には、 -1 前後となり、他の多くの計測とおおむね一致している。なお、肉専用牛枝肉需要量の豚枝肉価格に対する交差弾性値がマイナスになるのは奇妙であるが、元の方程式は常識的に考えて受け入れられることもあり、間接計算の意味についてなお検討が必要である。

④ 肥育牛価格と子牛価格

和牛去勢の農家販売価格(BSPFR)は、和牛去勢枝肉(中)卸売価格(BSPW8)、乳用牛雄枝肉(中)卸売価格(DBPW8)、および1頭当たり枝肉重量(BSW)で決まる。乳用牛枝肉価格を加えたのは、近年の格付け成績をみると、規格の中以下のウエートが増しており、肉専用牛の並以下の枝肉価格が乳用牛ときわめて近い動きを示していることから、農家段階の販売価格の平均値の説明として現実的であろうと考えたことによるものである。推定結果をみると和牛枝肉価格以上に乳用牛の枝肉価格のほうが説明力が大きいことになっている。1頭当たり枝肉重量の係数は十分に有意とはいえないが、モデル全体のパフォーマンスを高める観点から取り除くことはしなかった。

乳用種肥育牛の農家販売価格(DBPFR)は、1期前の価格と乳用牛雄枝肉(中)卸売価格で説明される方程式としたが、きわめて良好な推計結果となっている。

和子牛の農家販売価格 (BCPFMR) は、1 期前の価格、和牛去勢枝肉 (中) 卸売価格および和牛分娩頭数 (BCN) の肉専用牛枝肉生産量 (年間) (BBQY) に対する比によって決められる。最後の説明項は子牛の需給関係をあらわす代理変数として組み込んだものである。この方程式の推計結果、部分テスト結果はいずれもきわめて良好な結果を示している。

- 注(9) したがって、ここでいう高級輸入牛肉には、一般民間枠で扱われる加工原料用の低級牛肉 (大部分豪州産) も含まれ、一方、畜産振興事業団の牛肉売渡量の 2 割を高級牛肉とするのは過小という見方もあり、いわゆる「高級牛肉」とも一致しない。また、米国産、豪州産の区別とは勿論異なるものである。
- (10) ここで肥育向け利用率とは、去勢牛の屠殺頭数に前期までの飼養頭数の増減を加えたものを分娩頭数で除したものと定義しており、子牛が雄雌同数とすれば、事故等を考慮すると 0.5 を超えることは理論的には考えられない。第二図ではこれが 0.5 を超える期があるのは『食肉流通統計』の屠殺頭数の統計と『畜産統計』の頭数から推計した四半期別頭数との誤差、ないしは矛盾を示すものである。しかし、第二図におけるこの肥育向け利用率は年間平均でみればおおむね 0.5 前後であることなどから考えると一応すでに上限に近い状態にあると判断できよう。
- (11) 年間移動平均価格という場合、実際の計測では、当期までの 4 期の合計値が使われているが、本モデルで採用した方程式の特定化であれば、移動平均値と合計値のいずれを用いても、構造上は同じであるので、説明のわかり易さという観点から便宜上「年間移動平均価格」という用語を用いることとした。
- (12) 和牛去勢の近年における出荷月齢は、付表 1 のとおり 25~29 ヶ月である。
- (13) 子牛の推定残存頭数とは、子牛の分娩頭数から子牛の屠殺頭数を差し引いたものである。この場合、屠殺頭数の統計では子牛は 1 歳未満と定義されているので、各四半期の分娩頭数とは必ずしも整合しない。しかし、これは基本的には時間的ズレの問題であり、また子牛屠殺頭数が相対的にわずかであることから、この矛盾を無視して推定残存頭数を定義した。
- (14) 乳用牛雄枝肉の卸売価格を説明変数に加えた理由については、2 の(4)主要構造方程式の肥育牛価格の説明を参照されたい。

- (15) 乳用種肥育牛の近年における出荷月齢は20~21カ月である(付表1参照)。
- (16) 和牛雌頭数のうち2歳未満頭数が占める割合は、近年おおむね40%程度であるが、雌牛は通常親牛として保留されることを考えると総屠殺頭数のうち約15%というのは妥当と考えられる。
- (17) 雌屠殺頭数のうち2歳未満が約15%というのが妥当とすると、2歳以上は約85%となり、ここでの係数は-0.8程度が期待されるわけである。
- (18) この点は唯是教授が『エコノミスト』誌上での再論において、輸入自由化による価格低下の場合、農家が屠殺を手控え、短期的には牛肉供給が減少しても、その結果長期的には頭数の増加となり、やがて牛肉供給が増加すると主張されたこととは異なる計測結果となっている。

我々の計測では、牛肉価格ひいては子牛価格の大幅下落の場合、農家は経営困難に陥り、屠殺を早めるということになっている。

なお、唯是教授は『エコノミスト』誌上の論文とは異なって、唯是[13]、66ページでは、肉用牛屠殺頭数の子牛価格に対する反応はマイナスであると計測されている。

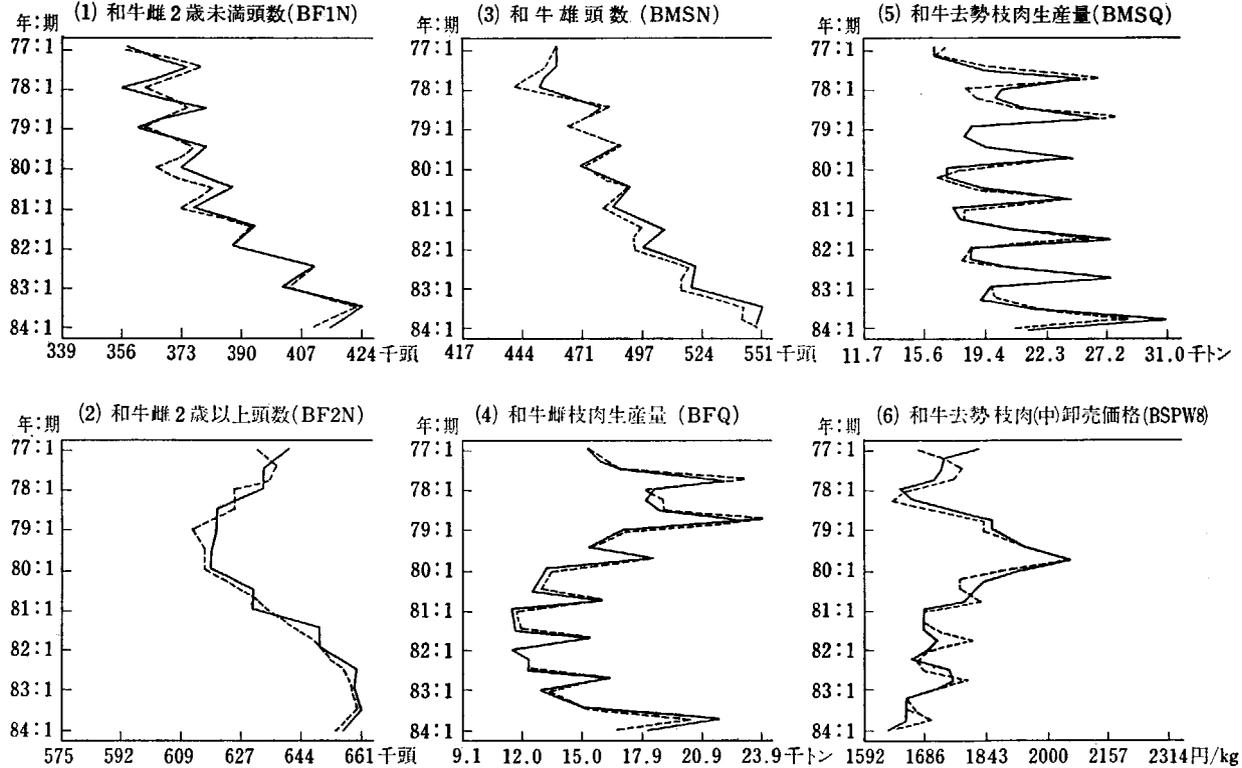
3. ファイナルテスト結果

本モデルのファイナルテストを77年第1四半期から84年第1四半期までの間について行なったが、その主要な変数の結果を第四図に示した⁽¹⁹⁾。

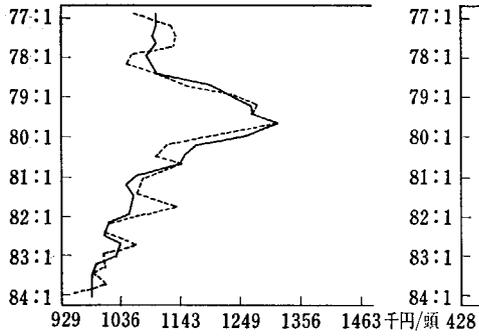
この結果をみると、本モデルの現実再現力は十分に良好であることがわかる。

- (19) 参考までに79年ダミーを使わなかった場合の結果も、一部の変数については付図一に示してある。なお、82年第2四半期から84年第1四半期までについて、自由化不安ダミーを0とした場合、つまり自由化不安による構造変化がなかったものとした場合の結果を付図二に示した。これをみると、自由化圧力がわが国の牛肉産業にかなりの痛手を負わせたことを推定できる。特に、その後遺症が今後繁殖親牛の屠殺率の上昇、ひいては牛資源の縮小をもたらすという意味で長期

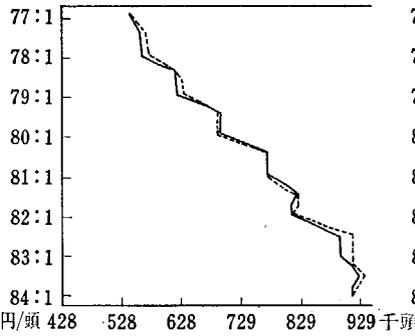
第4図 ファイナルテスト結果



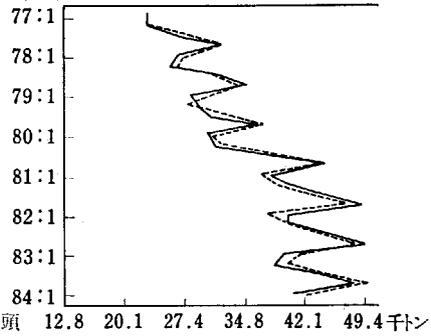
年:期 (7) 和牛去勢農家販売価格(BSPFR)



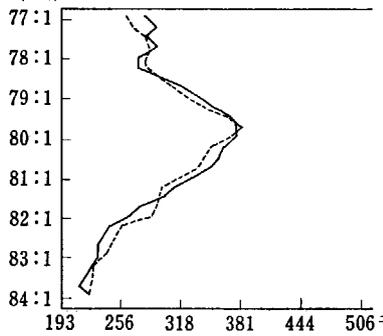
年:期 (9) 乳用種肥育牛頭数



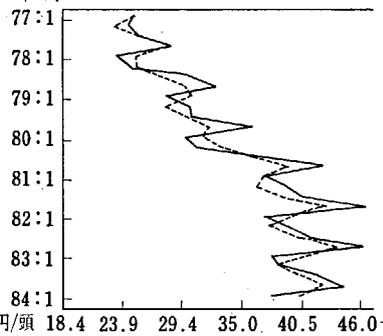
年:期 (11) 乳用種肥育牛枝肉生産量(DBQ)



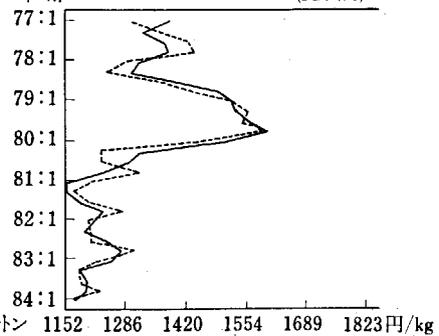
年:期 (8) 和牛牛雄農家販売価格(BCPFMR)



年:期 (10) 乳産牛枝肉生産量(DHQ)

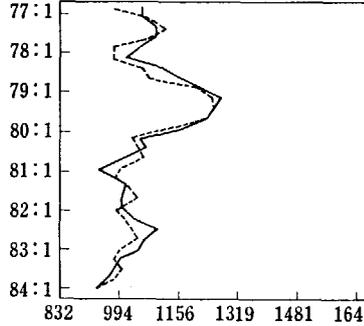


年:期 (12) 乳用牛雄枝肉(中)卸売価格(DBPW8)

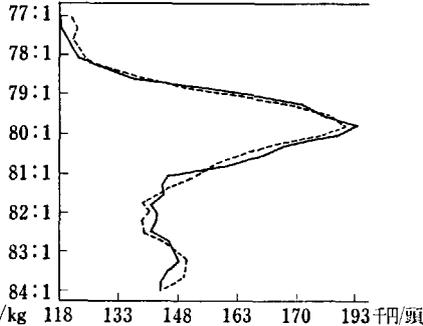


第4図 (つづき)

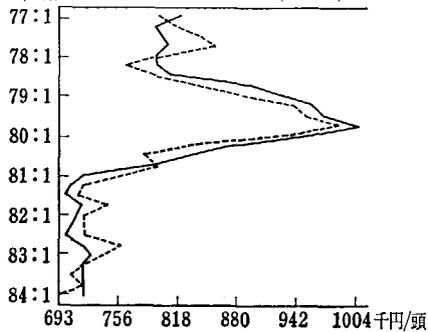
(13) 乳廃牛枝肉(平均)卸売価格 (DHPW8)



(15) 乳子牛農家販売価格



(14) 乳用種肥育牛農家販売価格 (DBPFR)



注(1) 価格は1980年基準による実質値を示す。

(2) 目盛は1973年第1期から1984年第1期の間の最大値最小値およびその5分位の区切りを示す。

に及ぶであろうことが懸念される。しかしながら、自由化不安ダミーを全て0にするという意味合いを慎重に検討する必要がある。

4. 牛肉需給の予測

(1) 一般的前提条件等

- 予測期間……84年第2四半期から90年第4四半期まで

ただし、一部に95年までの結果を参考として示す。

- 人口の増加率……年率0.7%
- 1人当たり実質民間最終消費支出の増加率……年率2%
- 乳用牛頭数の増加率……年率2.24%

『農産物の需要と生産の長期見

通し』による。

- 乳用牛1頭当たり牛乳生産量の増加率……年率0.38%

『農産物の需要と生産の長期見通し』による。

- その他、1頭当たり枝肉重量、肥育向け推定利用率、分娩率等の次のシミュレーションケースに関連していない外生変数はすべて83年第2四半期から84年第1四半期までの1年間の水準と同じとしている。

(2) シミュレーションケース

シミュレーションケースは以下の三つについて図示ないし表示してある。

① 標準ケース

牛肉輸入の増加率を対前年同期比5.5%増とする。これは今回の日米、日豪交渉で妥結した昭和62年度までの牛肉輸入の増加量を本モデルで用いた昭和58年度の輸入牛肉の推定供給量をベースとして年率換算したものである

第7表 牛肉輸入枠(正肉ベース)

	一般枠	特別枠	合計
58年度(実績)	125,200	15,800	141,000
62年度(日米・日豪交渉結果)	160,200	16,800	177,000
58~62年 増加量	35,000	1,000	36,000

る(第7表)。

輸入牛肉供給量のうち、普通輸入牛肉はすでに需要が飽和水準に近いと考えられることから、年率1%で増加するものとし、輸入牛肉供給量からこれを差し

引いた分はすべて高級輸入牛肉⁽²⁰⁾と仮定した。

なお、輸入自由化不安ダミー DYIM は全期間 1 とする。

② なしと見なし自由化ケース

牛肉輸入総量を対前年同期比 20% 増とする。普通輸入牛肉は標準ケースと同じく年率 1% 増とし、これを差し引いた分はすべて高級輸入牛肉とする。

自由化不安ダミーは全期間 1 とする。

このケースでは、後にみるように、結果として対応策なしで、牛肉輸入の自由化を行なったと同様の状況に数年後になってしまうので「なしと見なし自由化ケース」と名付ける。

③ 即時自由化ケース

牛肉輸入自由化を 84 年第 2 四半期以降実施した⁽²¹⁾とする。この場合、我々のモデルでは高級輸入牛肉と乳用牛肉は完全に競合しているとしているので、高級輸入牛肉と乳用牛肉の価格は牛肉の国際価格に左右されることになる。そこで、高級輸入牛肉つまり乳用牛雄の枝肉（中）卸売価格が 800 円/kg⁽²²⁾になると想定する。

乳用牛肉の卸売価格を与件とするわけであり、逆に高級輸入牛肉の供給量は内生化するをえない。そこで乳用牛雄枝肉（中）の価格伸縮性関数

$$DBPW8 = f(*, BHMQ) \dots\dots\dots(1)$$

から逆関数としての高級牛肉の輸入関数

$$BHMQ = f^{-1}(*, DBPW8) \dots\dots\dots(2)$$

を導出し、(1) 式を (2) 式に取り替えることにより、高級輸入牛肉の供給量を内生化し、逆に乳用牛雄（中）卸売価格を外生化することにした。ここで、*はBHMQおよびDBPW8以外の説明変数を示す。

(3) 予測結果

予測結果は総括的に第8表から第10表に示してあり、また第五・一図から第五・五図までに主要な変数についてグラフで表示している⁽²³⁾。

予測結果については、前提条件との関連のみならず、モデルに組み込まれていない要因にも配慮して、慎重に解釈検討すべきであるが、とりあえず要点を略記すると以下のとおりである。

現状の政策の延長上で考えた標準ケースによれば、牛肉価格は86年頃まで現状程度の水準を維持する可能性があり、その後上昇に転じ、90年には80年価格ベースで2,188円/kg(83年価格ベースでは約2,382円/kg)程度となる。これはここ数年の子牛価格の低迷の影響で繁殖雌牛の屠殺が進み、また和牛去勢、乳用種雄の屠殺も2ないし3年間は増加していくが、その後、繁殖雌牛の減少による子牛の供給減少の結果が次第に和牛肉の供給に影響してくるからである。また、乳用牛肉の供給は乳用雌親牛の増加率の鈍化により、肥育素牛の供給が鈍化するため、70年代後半から80年代初めにかけてのように、子牛の肥育向け利用率の向上と、乳廃牛の増加により大幅に増加するというような状況になることはほとんど期待できないからである。。

和子牛雄の価格については84年から徐々に上昇し、90年には1頭358千円(83年価格では367千円)となる。現実には、この予測を上回る急速な子牛価格の上昇も十分考えうる。なぜなら、このケースでは、自由化不安の影

第8表 牛肉卸売価格、子牛価格の予測結果

		実績	予 測 結 果						
		83年度	84	85	86	87	88	89	90
和牛去勢（中）枝肉 卸売価格 （80年価格円/kg）	1. 標準ケース	1,643	1,640	1,658	1,729	1,843	1,976	2,097	2,188
	2. なしくずし自由化ケース		1,566	1,492	1,451	1,433	1,419	1,397	1,356
	3. 即時自由化ケース		1,157	1,125	1,111	1,129	1,172	1,240	1,300
乳用種肥育牛（中） 枝肉卸売価格 （80年価格円/kg）	1. 標準ケース	1,193	1,199	1,216	1,253	1,307	1,365	1,415	1,452
	2. なしくずし自由化ケース		1,136	1,081	1,037	1,002	968	928	881
	3. 即時自由化ケース		800	800	800	800	800	800	800
乳廃牛（平均）枝肉 卸売価格 （80年価格円/kg）	1. 標準ケース	965	969	982	1,010	1,051	1,094	1,132	1,159
	2. なしくずし自由化ケース		922	880	846	819	793	762	726
	3. 即時自由化ケース		663	663	663	663	663	663	663
和子牛雄農家販売価 格 （80年価格千円/頭）	1. 標準ケース	213	228	246	275	308	335	351	358
	2. なしくずし自由化ケース		216	213	216	219	219	212	201
	3. 即時自由化ケース		153	139	151	175	202	222	220
乳子牛雄農家販売価 格 （80年価格千円/頭）	1. 標準ケース	144	139	137	138	141	144	146	149
	2. なしくずし自由化ケース		137	131	128	125	123	121	118
	3. 即時自由化ケース		123	114	112	112	112	112	112
和牛雄（去勢）農家 販売価格 （80年価格千円/頭）	1. 標準ケース	984	989	999	1,030	1,073	1,124	1,168	1,200
	2. なしくずし自由化ケース		949	912	886	868	851	830	802
	3. 即時自由化ケース		726	716	912	717	731	751	769

乳用種肥育牛農家販売価格 (80年価格千円/頭)	1. 標準ケース		699	703	728	768	814	858	892
	2. なしくずし自由化ケース	720	656	605	569	541	515	487	455
	3. 即時自由化ケース		432	406	404	404	404	404	404

注(1) 各年第4四半期の実質価格である。

(2) 実質価格とは、卸売価格については、食料品卸売価格指数、農家段階の価格については農家生産資材価格指数で名目価格をデフレートしたものである。

響が今後も従来同様継続すると想定したが、実際には、日米、日豪交渉の決着により、ここ、1、2年その影響がうすれることも考えられるからである。

なお、以上の予測結果は、前述のような一定の前提条件のもとでの計算値であり、消費支出の伸びやこれに対する反応が従来の傾向と変わったり、生産面で受精卵移植の急速な普及などの大幅な技術革新などがあれば、現実には異なった展開方向をたどることも考えられる。

ケース2のなしくずし的な自由化の場合についてみると、牛肉価格は現状より更に低下を続け、80年価格ベースで和牛去勢の枝肉は83年12月の1,643円/kgから、90年には1,356円/kgへと約17%の低下、乳用種肥育牛の枝肉は同じく1,193円/kgから90年には881円/kgへと26%も下落、乳産牛の枝肉も965円/kgから726円/kgへと25%下落する。このケースでは、牛肉の自給率は現状の71%から90年には41%へと5割を大幅に下回り、95年には23%となる。また、和牛の頭数も84年2月の約160万頭から、91年には125万頭へと22%も減少し、乳用種の肥育牛も91万頭から77万頭にまで減少するという結果になっている。

これは和子牛の価格が80年価格ベースで83年の1頭213千円という低水準から回復するどころか、さらに下落

第9表 牛肉の生産、輸入と自給率の予測結果

		実績	予 測 結 果						
		83年度	84	85	86	87	88	89	90
輸入牛肉供給総量 (枝肉換算千トン)	1. 標準ケース		228	241	254	267	282	298	314
	2. なしくずし自由化ケース	216	259	311	373	448	538	645	774
	3. 即時自由化ケース		506	489	510	564	649	774	906
肉専用牛枝肉生産量 (千トン)	1. 標準ケース		191	204	200	183	163	148	140
	2. なしくずし自由化ケース	170	193	213	220	215	206	199	196
	3. 即時自由化ケース		208	253	283	279	249	203	129
乳用牛枝肉生産量 (千トン)	1. 標準ケース		341	346	351	358	369	381	394
	2. なしくずし自由化ケース	335	339	342	343	345	346	347	350
	3. 即時自由化ケース		331	352	353	355	358	361	366
牛枝肉供給総量 (千トン)	1. 標準ケース		760	791	805	808	814	827	848
	2. なしくずし自由化ケース	721	792	866	935	1,008	1,090	1,191	1,320
	3. 即時自由化ケース		1,045	1,094	1,146	1,198	1,256	1,338	1,401
牛肉自給率 (%)	1. 標準ケース		70	70	68	67	65	64	63
	2. なしくずし自由化ケース	71	68	64	60	56	51	46	41
	3. 即時自由化ケース		52	55	56	53	48	42	35

注. この表の数値は、『食料需給表』の数値とは在庫の扱い、輸入の計算方法の違いがあり一致しない。

して90年では201千円という水準になり、和牛去勢の1頭当たり価格も80年価格で83年の984千円から90年には802千円へと約2割下落、同じく乳用種肥育牛も83年の720千円から90年の455千円へと実に37%も下落することによるものである。

なお、このケースでは和牛の頭数は95年には100万頭と84年に比べ37%減となり、乳用種の肥育牛の頭数も95年には55万頭と84年に比べ43%も減少する。

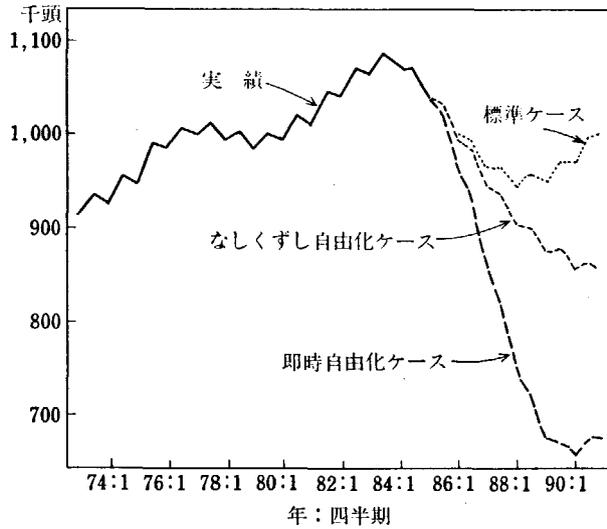
ケース3の即時輸入自由化ケースは、84年第2四半期以降輸入枠を撤廃し、完全自由化を行なったケースであ

第10表 肉牛飼養頭数の予測結果

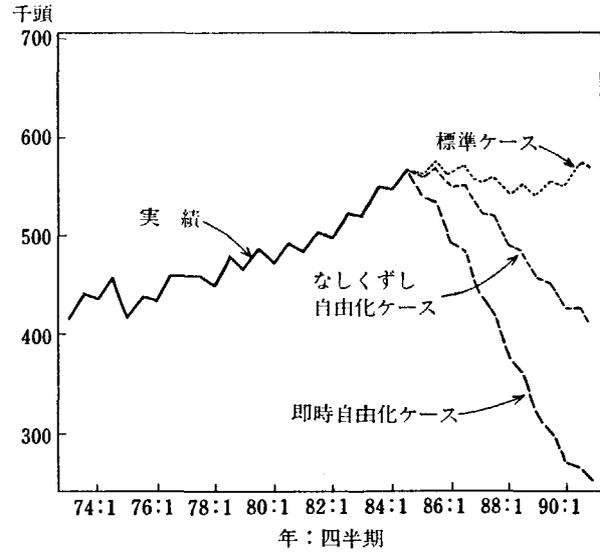
		実績	予 測 結 果						
		84年度	85	86	87	88	89	90	91
和牛雌飼養頭数 (千頭)	1. 標準ケース	1,073	1,040	998	962	946	951	973	1,004
	2. なしとらずし自由化ケース		1,039	993	943	902	873	856	845
	3. 即時自由化ケース		1,037	963	852	747	675	658	680
和牛雄飼養頭数 (千頭)	1. 標準ケース	549	561	563	554	546	546	559	584
	2. なしとらずし自由化ケース		559	551	525	491	457	428	405
	3. 即時自由化ケース		541	495	441	380	318	271	252
乳用種肥育牛飼養頭数 (千頭)	1. 標準ケース	913	919	923	935	955	986	1,027	1,075
	2. なしとらずし自由化ケース		915	904	887	863	836	805	769
	3. 即時自由化ケース		895	812	737	677	631	596	592

注. 頭数は各年の第1四半期期首(2月1日ベース)である。

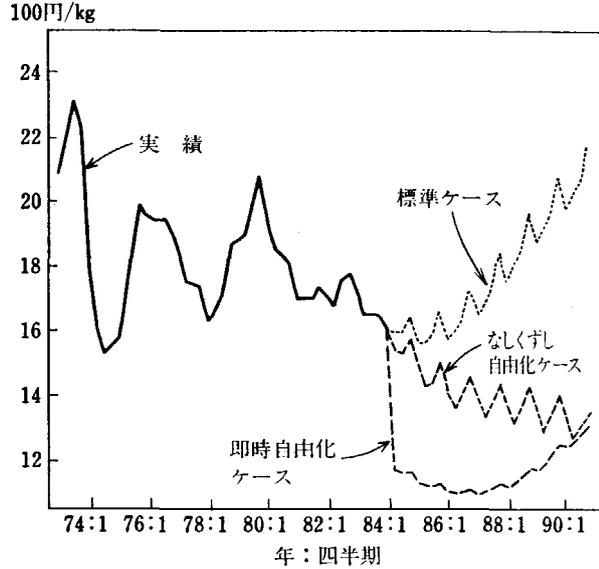
第5・1図 予 測 結 果
—和牛雌頭数—



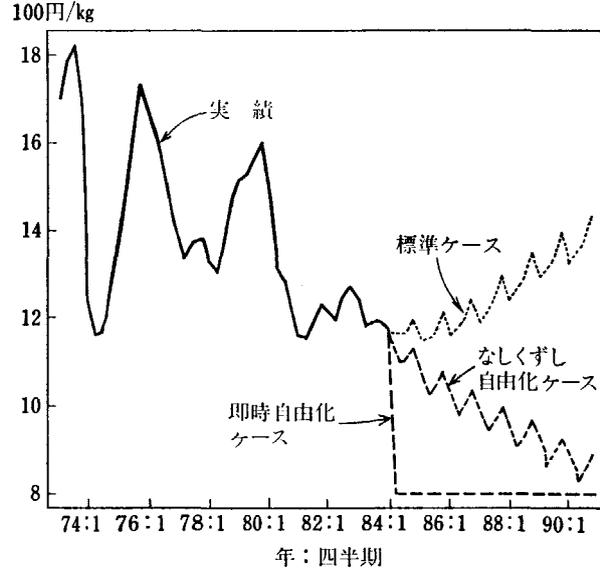
第5・2図 予 測 結 果
—和牛去勢頭数—



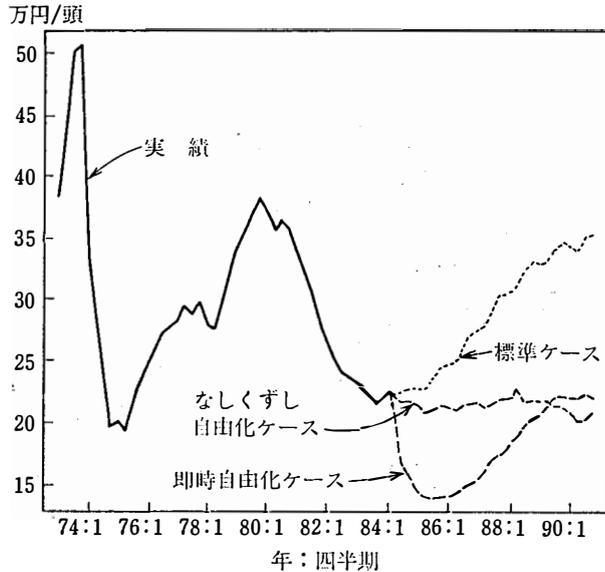
第5・3図 予 測 結 果
 一和牛去勢（中）枝肉卸売価格—



第5・4図 予 測 結 果
 一乳用牛雄（中）枝肉卸売価格—



第5・5図 予 測 結 果
—和子牛雄農家販売価格—



る。和牛去勢枝肉（中）卸売価格は自由化実施直後の84年には1,157円/kgに急落し、1,100円/kg台を低迷した後、90年には、なしくずし自由化ケースと同水準の1,300円/kgに持ち直す。このことは和子牛の価格にも大きな影響を与え、雄の農家販売価格は84年に153千円、さらに86年には139千円と急落するが、90年には220千円となしくずし自由化ケースを上回る。このような諸価格の低下は屠殺頭数を増加させるため、肉専用牛の枝肉生産量は86年度には283千トンと他のケースを上回るが、90年には129千トンと激減する。これは、明らかに牛資源の食い潰しであり、この行き過ぎが90年までの価格持ち直しに関係するのであろう。このことは、飼養頭数をみれば、より明確となる。90年における飼養頭数は雌680千頭、雄252千頭と、なしくずし自由化ケースを、それぞれ20～40%も下回っている。

一方、乳用牛については乳用牛雄枝肉(中)卸売価格が800円/kgとなるため、その他の乳用牛関連の価格も一定水準に収束してくる。その水準はなしくずし自由化に比べても低い。飼養頭数は激減し90年には59万頭になる。

注(20) 本稿でいう高級牛肉とは前述のように本文で定義したものを指し、いわゆる「高級牛肉」とは異なるものである。

なお、畜産振興事業団の牛肉輸入については、1985年1月28日付け『日本経済新聞』朝刊はその輸入量の10%を対象に「売買同時入札方式」を導入することを報じている。この新方式では、輸入する牛肉の種類、部位、カットの仕様などについてこれまでは畜産振興事業団が決定していたのを、10%分については国内需要者と海外供給者とが直接協議することにより決められることとしている。

(21) 予測を84年第2四半期からとしているのは、実績データが1984年第1四半期までという単純な理由である。即時輸入自由化のケースでその時期を同様としているのは、仮定としての輸入自由化の影響を、他のケースと比べることにより、わかり易くするためであり、その限りでの思考実験の結果としての判断材料を示すものである。

(22) 牛肉の輸入価格は、部位、生産方法(グレインフェド、グラスフェドの区別)、保存方法(チルド、フローズンの区別)、輸出国の違いに応じて、非常に大きな幅があり、輸入が通常部分肉(正肉)ベースであることもあって、卸売市場の枝肉取引価格と比べることは簡単ではなく、Mori [12] のように独自の研究が必要である。ここでは、とりあえず輸入牛肉の平均価格についてみると、CIFの部分肉kg当たりは1979年629円、1980年683円、1981年720円、1982年799円、1983年772円となっている。今、1980年食料品卸売価格で除した実質価格ベースの輸入価格を700円とし、関税率25%、商業マージン10%、卸売手数料その他を8%とすると、卸売価格は $700 \times 1.25 \times 1.1 \times 1.08 = 1,040$ 円となり、これを枝肉ベースに換算するとkg当たり $1,040 \times 0.7 = 728$ 円となる。現在輸入されている牛肉は豪州産のウエートが高く、平均的には、乳産牛肉と同程度とみなして、国産乳用種肥育牛肉と同程度と考えられる高級輸入牛肉はこれより1割高いと仮定すると、kg当たり800円となる。この価格を我々は一応、輸入自由化の場合の試算に使うこととした。

しかし、Mori [12] によれば、米国産のChoice Carcassのフルセットの価格1ドル2セント/ポンドをベースにすると、日本での枝肉卸売価格は約1,000円/kgと試算され、さらに米国産のロイン系の高級牛肉は枝肉で約1,600円/kgという試算もある。

- (23) この結果に対応する唯是教授の計算結果を『エコノミスト』誌の1982年11月16日号から引用したものを付表2に示してある。

5. 結論と残された課題

我々は第2次石油ショック、輸入自由化不安という時期を含む最近のデータに基づき、牛肉需給モデルを開発し、1984～1990年間の予測を試みた。

この牛肉需給モデルの基本構造は、輸入牛肉供給量を操作可能な政策変数とし、四半期ごとの牛肉の国内生産量、牛頭数が牛肉価格を媒介変数として、時間的遅れを伴いつつ決定される仕組みとなっている。モデルの特徴は和牛生産について、牛肉の自由化で最も大きな影響をうけるとみられるのは繁殖部門であるので、繁殖部門と肥育部門を分けている点にある。

我々の計測結果では、大幅な牛肉輸入枠の拡大という条件のもとで、牛肉価格、子牛価格の低落により、農家は子牛、親牛いずれについても屠殺を早め、肉牛飼養頭数を減少させる。輸入自由化による牛肉価格、子牛価格の暴落という事態に直面した場合、肉牛飼養農家とりわけ、繁殖牛経営農家の価格反応はプラスという公式に従うのではなく、資本ストックつまり肉牛飼養頭数の調整によって対応する。

唯是教授の問題提起は、以上で明らかにしてきたように我々の見解とは異なる点もあるが、この種の政策効果を具体的に検討する上で、計量経済モデルがいかに重要な役割を果たすかを明らかにし、現実の経済構造をモデルにどう反映するかという点でも貴重な経験となるものである。

我々の開発したモデルもまた、なお多くの問題点を残しており、これらについては今後さらに改良を加えていく必要があると考えている⁽²⁴⁾が、その主要な点は、以下のとおりである。

牛の屠殺頭数を決定するにあたって、飼養頭数との関連が十分に反映されていないため、牛肉価格、子牛価格が高騰した場合、屠殺率が低下するため一方的に飼養頭数が増加し、牛肉の供給の増加になかなかならない仕組みとなっている。この点は牛の年齢構成を組み込むことによって改善することが考えられる⁽²⁵⁾。

子牛価格安定制度、牛肉価格安定制度が明示的には組み込まれていない。特に子牛価格安定制度は今後の繁殖経営の展開に主要な役割を果たすと考えられるが、制度の普及が新しいこともあって、これを計量的に把握することはできなかった。この制度は繁殖経営にとっては、子牛価格の低落分が補てんされることによって相殺される効果を持つので、今後は経営の安定をもたらす、このモデルの予測結果で示されるよりは価格等の変動幅を緩和することが期待されるものである。

このモデルでは、相対収益性（兼業労賃、他作物の収益性）を考慮していないが、今後は、農家の行動について、農業経営にまで踏み込んだ分析を基礎に改良することが必要である。

牛の格付け制度がモデルへ反映されず、牛肉価格もおおむね（中）のリーディング・プライスとみなされる一部の価格のみに限定してしまった。近年、下位等級への格付け比率の増大が注目されており、その影響をモデルに組み込むことは今後の課題として残されている⁽²⁶⁾。

注(24) モデルの開発改良にあたっては、甲斐 [18], [19] などの実証的研究の成果を可能な限り組み込む必要があり、その手法として、岸本 [16] で試みられた計量経済モデルと SD モデルの接合は注目すべき方向である。

- (25) 牛肉価格が上昇する場合、4、5年以上の長期についても、牛肉供給ないし牛の屠殺率が上昇しないという難点を克服することにより、このモデルを長期予測にも耐えうるモデルに改良することは今後の課題である。
- (26) 門間〔17〕第5章では、牛肉の格付等級別価格とリーディング・プライスに関して興味ある計量分析が行なわれており、この成果を予測に生かすことは重要な課題である。

付表1 肥育牛の肥育期間、出荷月齢、
出荷体重の推移

区 分		51年	52年	53年	54年	55年	56年	57年
去勢若齢肥育	肥育期間 (月)	15.7	17.0	18.0	17.5	18.1	18.9	19.7
	出荷月齢 (月)	25.3	26.3	27.6	27.6	27.9	28.5	29.3
	出荷体重 (kg)	564.2	581.8	597.4	605.8	613.1	630.3	639.1
乳用おす肥育	肥育期間 (月)	11.2	12.3	12.4	12.3	13.0	13.6	13.3
	出荷月齢 (月)	19.8	20.4	20.8	20.5	20.5	21.3	20.9
	出荷体重 (kg)	573.8	594.2	623.9	631.5	643.7	662.4	664.9

資料：『畜産物生産費調査』

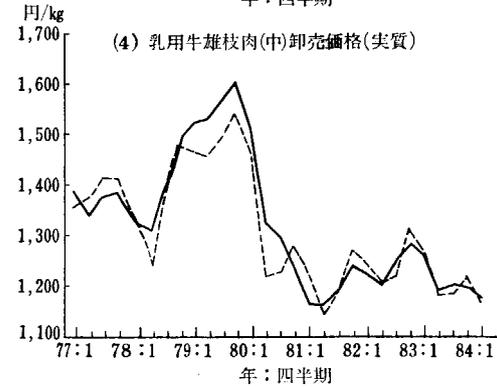
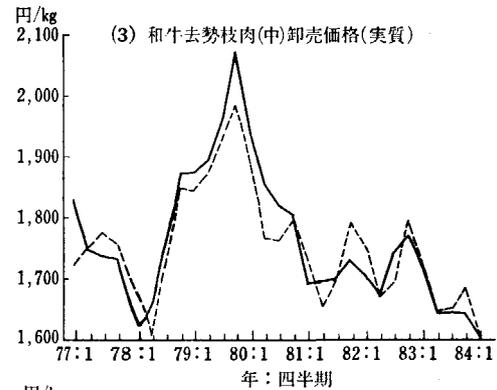
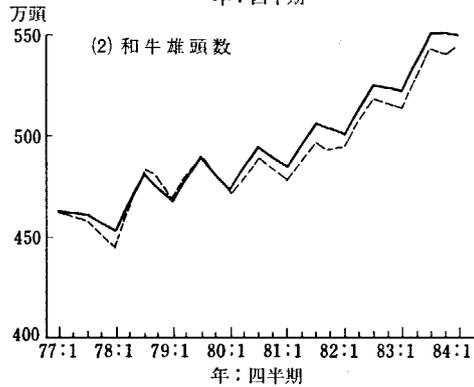
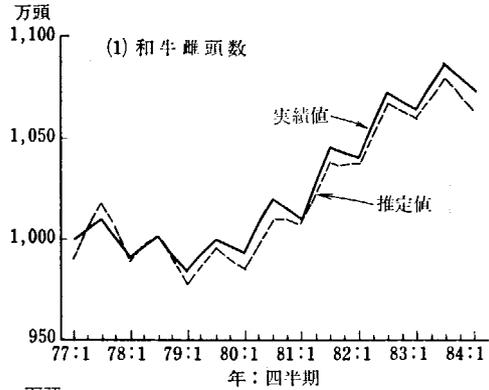
付表2 唯是教授の食肉需給モデルによる牛肉自由化
のシミュレーション結果表

(年)	81	82	83	84	85	86	87
和牛枝肉卸売 価格(円/kg)	{A 1,799 B 1,799}	{1,807 1,807}	{1,862 1,797}	{1,911 1,760}	{1,947 1,698}	{1,972 1,608}	{1,994 1,491}
乳用肥育牛枝 肉卸売価格 (円/kg)	{A 1,445 B 1,445}	{1,452 1,452}	{1,496 1,440}	{1,533 1,409}	{1,561 1,360}	{1,580 1,290}	{1,597 1,197}
乳廃牛枝肉卸 売価格 (円/kg)	{A 944 B 944}	{932 932}	{966 922}	{990 904}	{1,007 875}	{1,018 832}	{1,028 776}
牛肉輸入数量 (千トン)	{A 188 B 183}	{188 222}	{188 263}	{188 310}	{188 366}	{188 432}	{188 509}
牛枝肉生産量 (千トン)	{A 481 B 481}	{466 466}	{448 448}	{440 440}	{442 436}	{452 438}	{463 443}
肉牛飼養頭数 (千頭)	{A 2,161 B 2,161}	{2,101 2,101}	{2,063 2,051}	{2,055 2,060}	{2,066 2,070}	{2,077 2,110}	{2,078 2,158}
乳牛飼養頭数 (千頭)	{A 2,099 B 2,099}	{2,065 2,065}	{2,052 2,052}	{2,060 2,060}	{2,084 2,085}	{2,119 2,126}	{2,160 2,177}

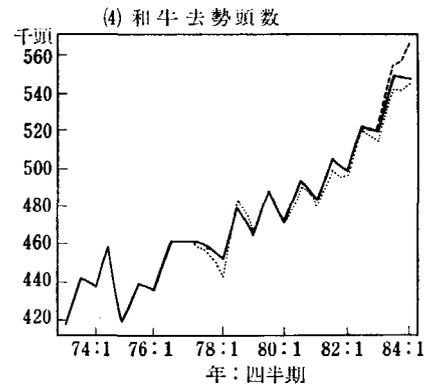
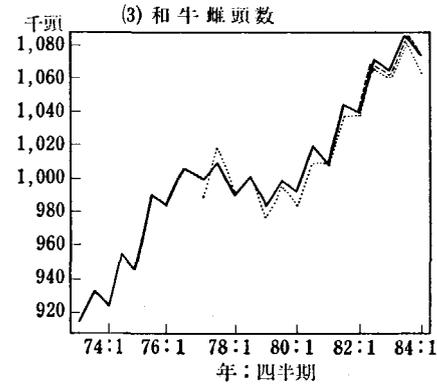
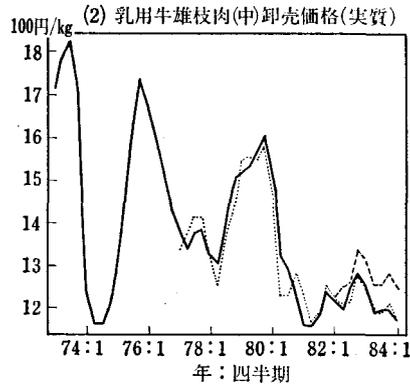
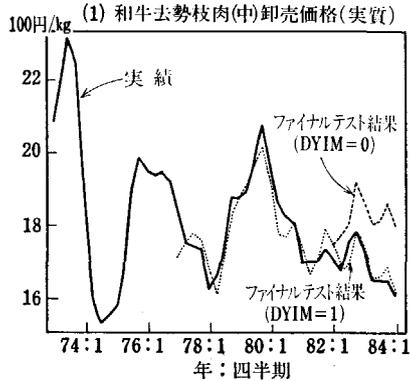
出所：『エコノミスト』1982年11月16日号。

注。A…牛肉輸入量を81年と同じとしたケース。B…牛肉輸入量を82年以降年率18%で増加させたケース。

付図1 79年ダミーの効果



付図2 自由化不安ダミーの効果



〔参考文献〕

- [1] 政策構想フォーラム「牛肉自由化案」(昭和53年4月)。
- [2] 速水佑次郎「農産物自由化の設計」(『現代経済』第31号, 1978年夏季)。
- [3] 唯是康彦「現実性欠く政策構想フォーラム提言」(『週刊東洋経済』1978年5月3日号)。
- [4] 唯是康彦「牛肉・オレンジも自由化できる」(『エコノミスト』1982年11月16日号)。
- [5] 田中信成「難しい牛肉・オレンジの自由化」(『エコノミスト』1982年12月14日号)。
- [6] 藤谷築次・武部隆「オレンジ自由化の衝撃は大きい」(『エコノミスト』1983年1月25日号)。
- [7] 藤谷他『オレンジ及び同果汁の輸入枠拡大・自由化が国内柑橘農業に及ぼす影響についての計量的研究——報告書——』(愛媛県青果農業協同組合連合会, 昭和58年3月)。
- [8] 吉田忠「わが国牛肉生産の国際競争力」(『畜産の研究』第37巻第1号, 1983年)。
- [9] 唯是康彦「牛肉・オレンジ自由化再論」(『エコノミスト』1983年2月1日号)。
- [10] 小宮隆太郎他, シンポジウム「牛肉・オレンジの輸入自由化問題」(『現代経済』1983年春季)。
- [11] Mori, Hiroshi, “Around Liberalization of Orange Imports to Japan” (『専修経済学論集』第18巻第2号, 1984年3月)。
- [12] Mori, Hiroshi and Gorman, William D., “Issues, Facts and Opportunities for Exports of U. S. Beef to Japan”, *AGRIBUSINESS*, Vol. 1, No. 1, 1985.
- [13] 唯是康彦「畜産および配合飼料の計量経済モデル」(『農業総合研究』第30巻第1号, 昭和57年1月)。
- [14] 野村総合研究所『食肉需要予測方式開発調査報告書』(畜産振興事業団, 昭和54年3月)。
- [15] 松原茂昌「牛乳および牛肉生産の計量経済分析」(『農業技術研究所報告』H第55号, 昭和56年11月)。

- [16] 岸本裕一『牛肉経済論』（中央畜産会，昭和57年1月）。
- [17] 門間敏幸『牛肉の需給構造と市場対応』（明文書房，昭和59年4月）。
- [18] 甲斐論『牛肉生産の展開構造』（明文書房，昭和51年）。
- [19] 甲斐論『牛肉の生産と流通』（明文書房，昭和57年）。

〔付記〕 本稿で提示した牛肉需給モデルの開発と予測については、九州大学土屋圭造教授、東京農科大学武藤和夫教授、東京大学森島賢教授から研究全般にわたって御指導と助言を受けた。また、専修大学森宏教授、農業総合研究所加賀爪優研究員、九州大学の甲斐論氏には、草稿の段階で数多くの有益なコメントをいただいた。さらに、農業研究センターの松原茂昌氏、門間敏幸氏、桃山学院大学岸本裕一助教授からは研究の過程で有益な助言をいただいた。本研究を指導、助言して下さったこれらの方々に深謝したい。

（研究員）