



Title	肉用牛生産の地域分化の要因分析
Author(s)	李, 商榮; Rhee, Sang Young; 天間, 征 他
Citation	北海道大学農経論叢, 45, 95-117
Issue Date	1989-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11030
Type	departmental bulletin paper
File Information	45_p95-117.pdf



肉用牛生産の地域分化の要因分析

— 飼料基盤と価格反応を中心に —

李 商榮・天間 征

目 次

I. はじめに	95
II. 事実認識	96
III. 作業仮説	102
IV. 計測モデルと資料	104
V. 計測結果の考察とまとめ	107
参考文献	116

I. はじめに

肉用牛の飼養形態は従来、生産、育成・使役、肥育の3タイプに分かれていたが、高度経済成長に伴う農業機械化の進展により、畜力を目的にした形態は減少してきた。この役牛と機械の代替により、和牛の飼養形態は子牛の生産と肥育の2形態に変わり、和牛は役肉用牛から肉専用牛へと向かうようになった¹⁾。このような飼養形態の変化のなかで、飼養農家と飼養頭数の減少は全国的にみられる傾向であったが、特に育成、役利用地帯での減少傾向がもっとも激しかった。

そして、本格的な肉用牛生産が開始されたのは、乳用種肥育が始まった昭和40年代に入ってからである。これら乳用種肥育を積極的に導入する地域もある反面、依然として和牛産地に固執している地域もあるなど、乳用種肥育は、現在の肉用牛生産の地域分化に少なからず影響を与えてきた。これにより、国内牛肉供給源は昭和47年を境に和牛中心から乳用種中心へ変わり、そ

1) 動力耕うん機の普及状況は、昭和30年の8万9千台、35年の51万3千台、42年の307万9千台になっている。そして、農林省「家畜飼養の概況」による和牛飼養目的別農家数の推移を昭和33年と昭和43との時点で見ると、肥育目的が4%から35%に、子取りが12%から49%に、使役が77%から4%に、不明、その他が6.7%から12%に変わり、和牛の用畜化がわかる。

れ以降酪農部門の果たす役割は一層増大した。

本稿の課題は、肉用牛生産の発展にもっとも重要な要因と考えられる飼料供給基盤に焦点をあて、これと肉用牛生産の地域分化との関係を明らかにすることである²⁾。本稿では飼料供給基盤を粗飼料基盤と配合飼料の2つに大別し、まず粗飼料基盤の展開と繁殖経営地域の形成との関連を明らかにする。次に、粗飼料基盤の展開の地域的な差異は、各地域の配合飼料依存の強弱と相まって肥育経営地域の形成に少なからず影響を与えたと考えられるため、配合飼料価格に対する各地域の肉用牛生産農家の反応を明らかにする。なお、分析対象地域としては、全国を北海道から九州まで10地域に分類した。

Ⅱ. 事実認識

日本における戦後の肉用牛飼養構造を飼養目的に着目して概観してみると、次の3つの画期がある³⁾。

役畜飼養の普及拡大期。昭和30年ごろまでの和牛の主な役割は使役、採肥であり、専ら飼養農家数が増加してきたところに特徴がある。

役畜から用畜への移行期。昭和30年ごろから農作業の機械化が急速に進み、また、化学肥料の普及も役肉用牛の存在意義を低下させ、和牛は肉用目的に集中化してきた。なお、高度経済成長に伴う農外への労働力流出は、特に素牛供給基盤としての和牛雌成牛の屠殺を伴った繁殖部門でもっと著しかった⁴⁾。

肉畜の飼養の成立時期。乳用雄子牛の育成・肥育の登場を背景にし、肉用

2) 地域分化の要因に関する研究としては梶井 [10] pp. 31-55, 小野 [19] pp. 142-152, 坂本 [20], 全国肉用牛協会 [28] pp. 147-150, などがある。そこで、取り上げられている肉用牛生産の地域分化の要因は、安い賃金、安い地代、機械の普及、肥育形態の変化、畜産公害等であり、飼料基盤と関連した研究はみあたらない。なお、地域分化の要因を総合的に把握し、図式化した研究としては岸本 [11] を参照されたい。

3) _____ に使用している用語は、吉田武紀「肉用牛への展開」、全国肉用牛協会 [28] pp. 56-80による。

4) 昭和31年の飼養頭数、戸数がそれぞれ272万頭、232万戸を最盛期として漸減し、39年から急激な減少傾向を辿っており、昭和42年にはピーク時の昭和31年に比べてそれぞれ46%、57%に減少している。特に、この時期においての繁殖雌牛の価格暴落による飼養頭数及び飼養戸数の減少現象はいわゆる、資源食いつぶしといわれている。

肉用牛生産の地域分化の要因分析

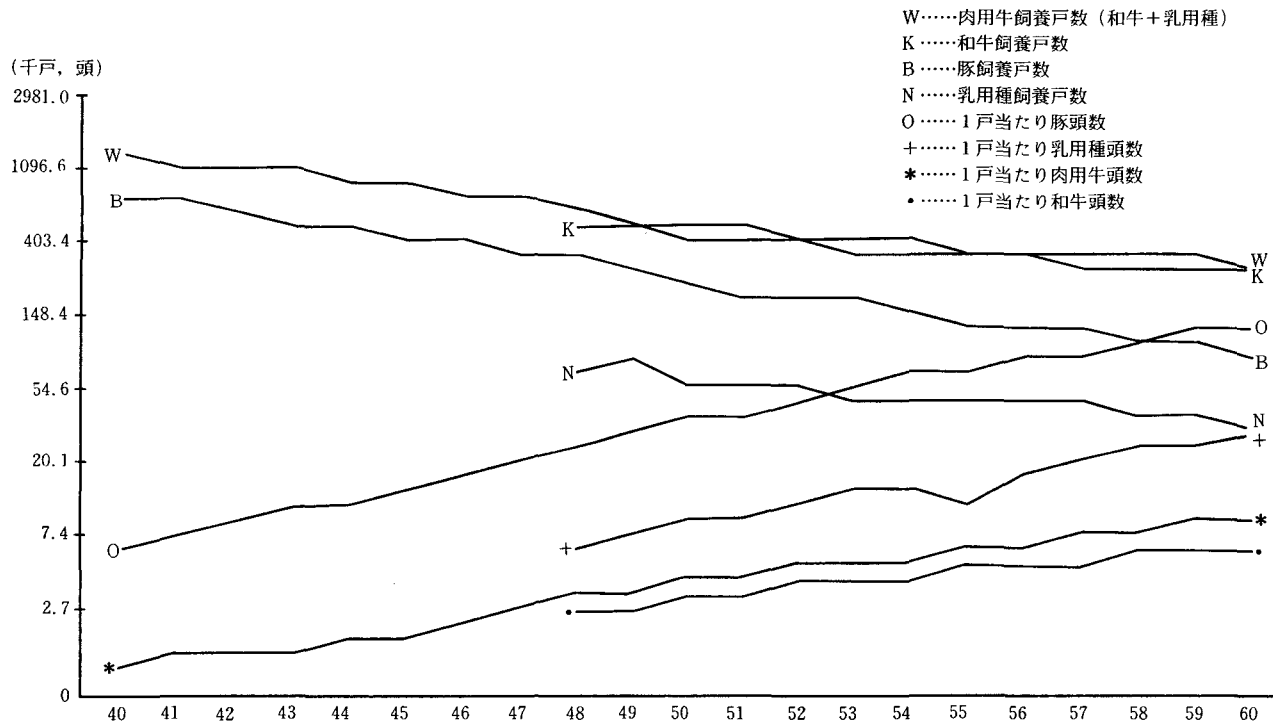
牛の頭数は昭和42年を底にして増加に転じ、本格的な用畜化時代に入るようになった。この時期における肉用牛飼養戸数及び1戸当り飼養頭数の推移と成長率を示したのが第1図と第1表である。過去18年間に於ける肉用牛飼養戸数は年7.6%の減少率、頭数では年2.6%の増加率であった。飼養頭数についてはきわだった増加はみられないようであるが、昭和50年代に入ってから肉用牛の飼養頭数の増加は乳用種に支えられてきたところが大きい。このような肉用牛の発展段階と照らし合わせて、和牛の役肉用牛から肉用牛への移行期の経営形態の地域分化を示したのが第2図と第3図である。各県における昭和33年、38年、43年の3つの時点での飼養農家の動きをみると、和牛肥育と繁殖との一定割合を示す45度線を境界に、それぞれの地域の区分が年次を経るにしたがってはっきりし、繁殖地帯は、九州、東北、中国また、肥育地帯はこれら以外の関東中心部で形成されてきたことがわかる。

ところで、昭和40年代初期から、牛肉供給源として重要な比重を占めてきた乳用雄肥育が始まるようになって、肉専用種地域における経営類型にも変

第1表 肉用牛及び豚の飼養頭数、戸数の成長率

区 分		a	b	R ²
戸 数	肉 用 牛	6.994	-0.076	0.948
	和 牛	6.990	-0.084	0.925
	乳 用 種	4.275	-0.061	0.883
	豚	6.511	-0.113	0.993
頭 数	肉 用 牛	7.336	0.026	0.924
	和 牛	7.175	0.018	0.885
	乳 用 種	5.984	0.067	0.854
	豚	8.605	0.037	0.948
1戸 当り 頭 数	肉 用 牛	0.341	0.101	0.986
	和 牛	0.355	0.083	0.979
	乳 用 種	1.709	0.128	0.965
	豚	2.094	0.151	0.995

- 注：1) 計測式は、 $\log S = a + bT$ である。
 2) 計測期間は、昭和42年—昭和60年である。
 但し、和牛飼養頭数、乳用種戸数及び頭数、1戸
 当たり乳用種頭数については昭和48年—昭和60年
 である。
 3) 資料は、畜産統計による。

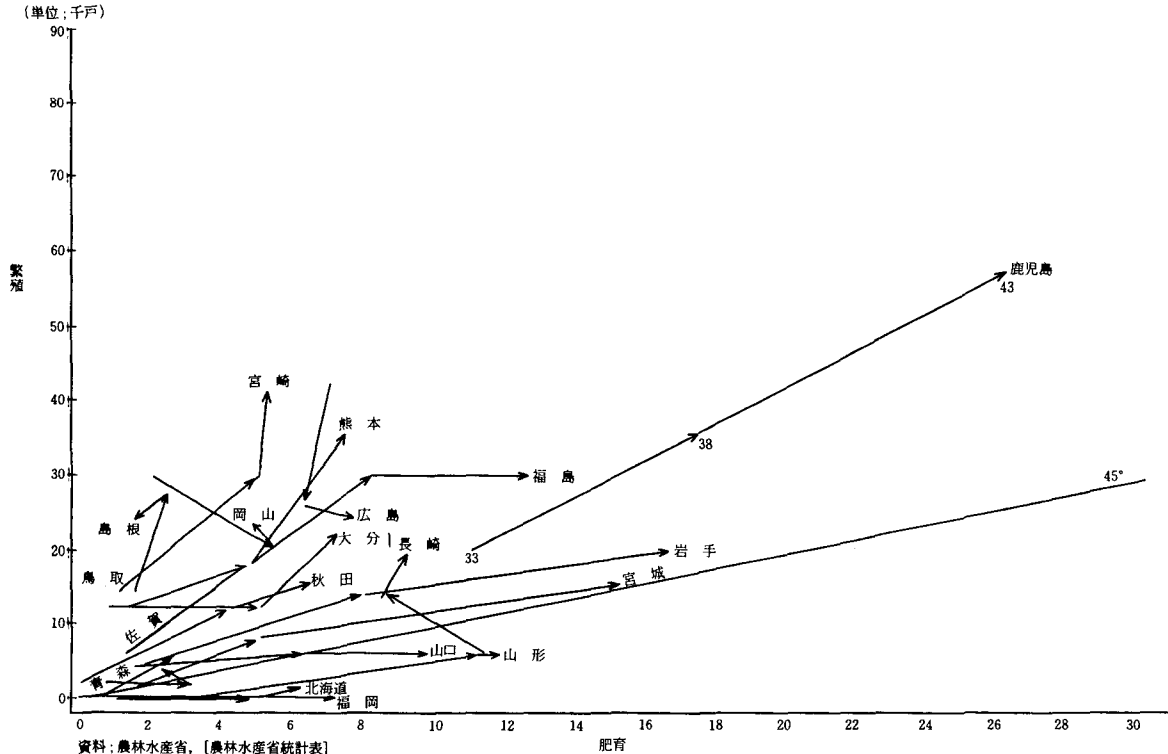


第1図 肉用牛及び豚飼養戸数と1戸当たり飼養頭数の推移

(資料) 農林水産省「畜産統計」

注：1) 飼養戸数及び1戸当たり飼養頭数は、自然対数日盛りである。

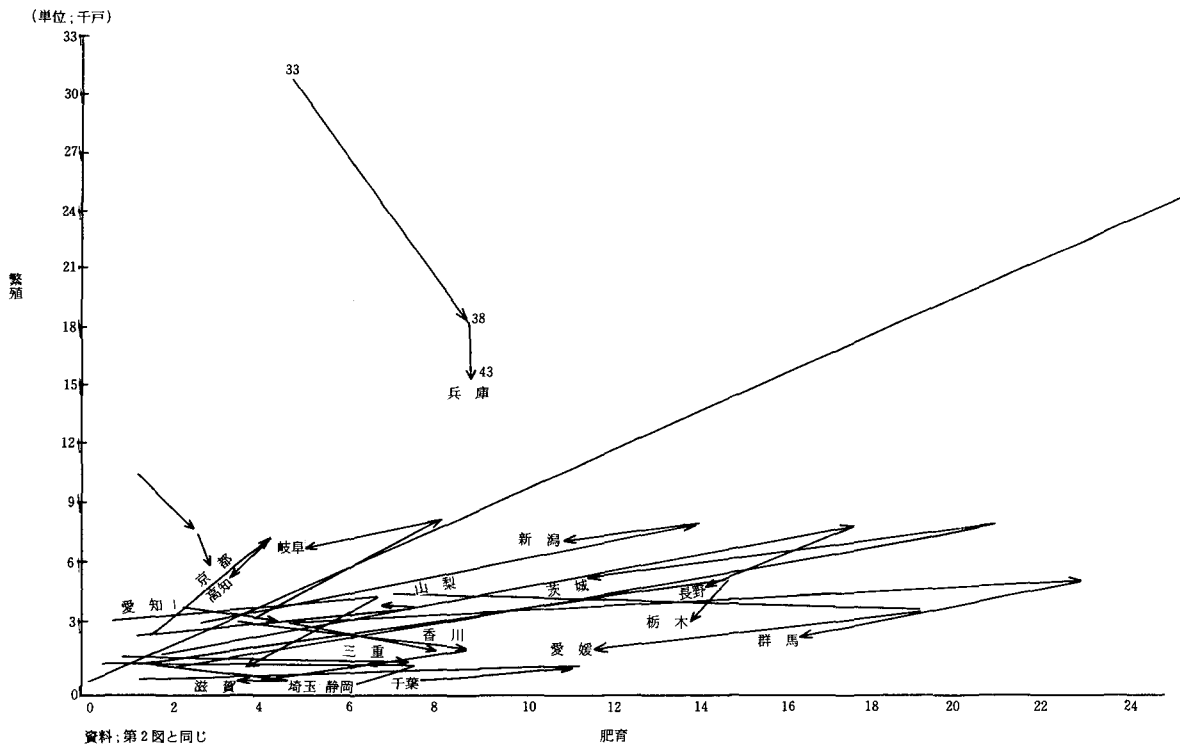
2) 乳用種戸数及び頭数は、昭和48年以前には調査されていない。



資料：農林水産省，〔農林水産省統計表〕
 注：1）昭和33年，38年，43年の飼養戸数。
 2）北海道，九州，東北，中国の県である。

第2図 役肉牛の飼養形態の変化推移（肥育，繁殖）
 （昭和33—43年）

肉用牛生産の地域分化の要因分析



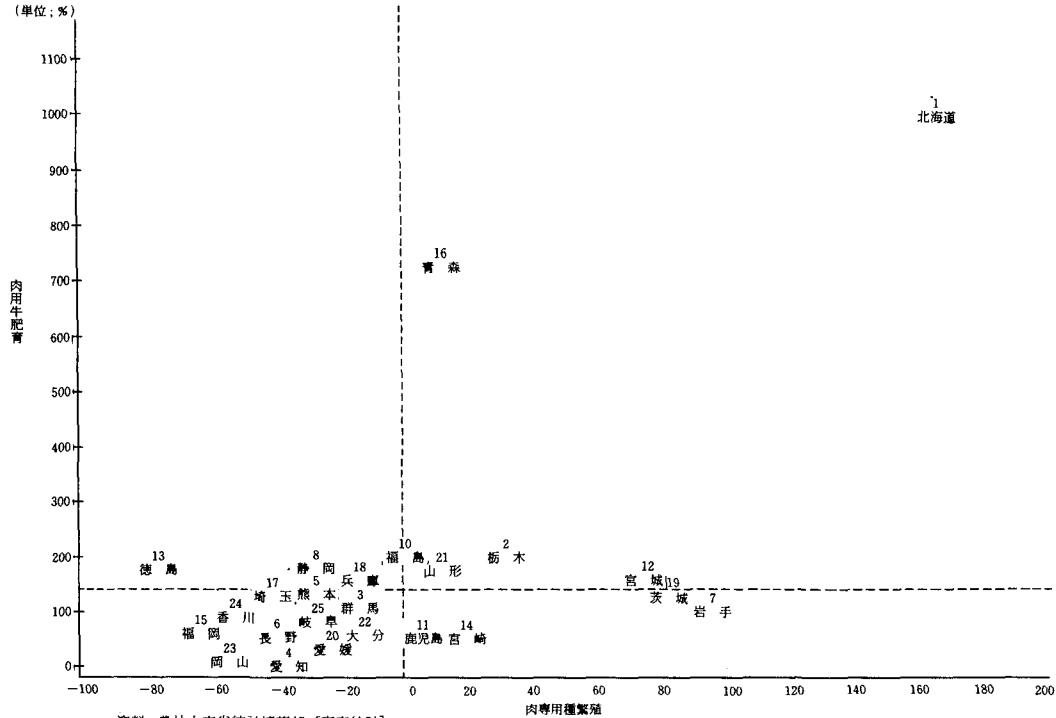
資料：第2図と同じ

注：1) 昭和33年，38年，43年の飼養戸数

2) 関東，東山，近畿，東海，北陸，四国の県である。

3) 昭和43年に調査が行われていない東京，神奈川，富山，石川，福井，山梨，大阪，奈良，和歌山を除いた都道府県である。

第3図 役内牛の飼養形態の変化推移（肥育，繁殖）
（昭和33—43年）



資料；農林水産省統計情報部〔畜産統計〕

注；1) 県についてある数字は乳用種の飼養頭数シェアの県の順番を示す。

2) 点線は飼養頭数の平均増減率である。

第4図 肉用牛肥育（和牛雄＋乳用種）と和牛繁殖の飼養頭数の増減率
（昭和46年－61年）

化が生じてきた⁵⁾。乳用種も含めた肥育と繁殖産地がどう再編されてきたのかを表しているのが、第4図である。この乳用種肥育が肉用牛産地へさまざまなタイプで組み込まれるようになったのであるが、九州と東北地域では依然として肉専用牛繁殖産地を固執している傾向が強い反面、栃木、群馬、長野、愛知、静岡、徳島など関東・東山、四国、東海地域で、乳用種の導入が活発に行われている。

Ⅲ. 作業仮説

役用期の和牛繁殖経営は野草と稲作副産物である稲藁や米ぬかなどによって行われてきた。しかし、用畜期に移行してからの傾向として野草、稲藁依存度の低下、栽培粗飼料の増加という粗飼料基盤の利用状況に変化が起こったのである⁶⁾。和牛繁殖農家における粗飼料の利用状況を各農業地域についてみたのが、第2表である。全国的に規模別にみると1～2頭層では稲わら、野草が主体を占めており、多頭化するにつれ、青刈り飼料作物、放牧の依存度が高まっている。各地域における粗飼料の依存状況を類型化し、さらに全国飼養頭数に占める繁殖、肥育頭数の割合をみたのが、第3表である。このような粗飼料基盤の利用体系分類及び飼養頭数の割合の推移から、稲藁、野草を主体とする関東・東山、東海などの地域にあっては、近年になるにつれて全国飼養頭数に占める繁殖と肥育頭数の割合は減少し、飼料作物、野草を中心とする東北、九州地域では、肥育の停滞、繁殖の増加を高めている。なお、放牧を主体とする北海道地域では繁殖と肥育との役割を高めていること

5) このほかに、子牛の生産から育成、肥育までを一貫して行う一貫経営があるが意味が明瞭ではない。というのは、繁殖用雌牛を購入したり、肥育や育成の素牛を購入したり、子牛を販売したりしても一貫経営として取り扱う場合が多いようである。しかし、坂本〔20〕 pp. 1310-1312のように子牛の生産から肥育まで自給して、肥育牛だけを販売する経営を目指している見解もある。なお、地域における一貫経営の進展程度をわかる資料は見あたらないが、飼養頭数と出荷頭数との割合から乳用種では、酪農地域で増加しているが、和牛では、子取り生産地域、特に九州や東北で増加している。今村奈良臣「牛肉の需給動向と生産構造改善の課題」、内外食糧経済研究会〔15〕 pp. 1-19。

6) 牧野利用の再編方法及び自給飼料利用の変遷過程については、井上喜一郎「自給飼料政策の展開」、梶井〔10〕 pp. 100-101、中央畜産会〔5〕 pp. 1021-1049を参照されたい。

肉用牛生産の地域分化の要因分析

第2表 繁殖農家の粗飼料利用の状況

(単位：％，千戸)

地域	粗飼料			
	稲わら	野草	青刈	放牧
北海道	—	2.5	13.0	83.5
東北	20.0%	37.5	25.3	14.7
関東・東山	55.0	28.0	7.0	—
北陸	15.8	67.7	6.5	10.0
東海	49.2	34.5	5.6	10.7
近畿	19.9	69.4	6.8	3.5
中国	25.0	63.0	8.0	0.7
四国	36.8	47.0	10.1	5.9
九州	12.3	32.9	47.2	4.2
1—2頭	78千戸	133	48	12
3—4頭	18	37	27	6
5頭以上	22	13	29	8

資料：農林省「畜産統計」昭和51年

第3表 粗飼料基盤の利用類型化と繁殖、肥育割合の推移

(単位：千頭，％)

類型	地域	繁殖頭数		肥育頭数	
		昭和48年	昭和61年	昭和48年	昭和61年
藁＋野草型	関東，東山，東海，四国 北陸，近畿，中国	179.8 (31.1)	163.5 (24.7)	464.5 (52.4)	702.9 (45.4)
野草＋青刈り飼料作物型	東北，九州	384.4 (66.6)	465.2 (70.3)	363.0 (40.9)	641.4 (41.4)
放牧型	北海道	13.2 (2.3)	32.3 (5.0)	59.2 (5.7)	204.1 (13.2)

資料：農林水産省「畜産統計」

注：()は全国頭数に占める各地域の割合である。

から、飼料作物、放牧を中心とする地域での繁殖経営の形態が予想される。

ところで一般に子牛の生時体重の大小は離乳後の増体量に影響し、生時体重の大きいものは産肉能力にすぐれている。この理由から生時体重の少ない子牛、またそのような子牛を生産する母牛は淘汰の対象となる。母牛の産歴

と子牛の生時体重とは一般に負の相関があり、母牛の産歴が6年産後になると子牛の生時体重は小さくなる。このため、繁殖雌牛の耐用年数は8年程度である。

さて、繁殖経営においては生まれる子牛に対して別飼い（生後2—6カ月）を行い、この過程を経て繁殖供用素牛か、肥育素牛かに分かれる。繁殖母牛は分娩前後に増飼い（妊娠6カ月後）を行いながら子牛に哺乳させる時、主に濃厚飼料の給与が必要である。その後は濃厚飼料の多給は行われなし、妊娠障害を回避するため体重の10—13%位の粗飼料給与を続けるのが標準的な飼育方法である。一方、肥育牛は粗飼料を多給すると、肉質・味・枝肉歩留りが低くなる傾向があり、特に肥育末期になると体重の0.5%—0.7%まで粗飼料をへらさなければならない⁷⁾。

このような粗飼料基盤の利用体系の格差と生理学的な特徴から、われわれは次のような作業仮説を設定する。まず、繁殖経営においては相対的に粗飼料のはたす役割は重要であり、このため粗飼料基盤の拡充度がおおきいところほど繁殖経営は多くみられ、肉用牛生産の繁殖地帯としての色彩を濃くしていると考えられる。つぎに肥育経営においては粗飼料の果たす役割は小さく、むしろ配合飼料に大きく依存している。このため、繁殖地域に比べ配合飼料価格に対する反応は強いと考えられる。

IV. 計測モデルと資料

まず、和牛繁殖飼養頭数がどの粗飼料基盤に結び付いているのかをみるために、頭数規模別につぎのような回帰分析を行う。

$$GT = a + bX_1 + cX_2 + dX_3 + eX_4 + u$$

ここで、各変数の意味は次のとおりである。

GT；昭和60年における規模別繁殖飼養頭数（頭）

X₁；普通畑による飼料作付面積（ha）

7) 肉用牛飼養技術については、佐藤 [21] pp. 142—148, 八幡 [26] pp. 163—245を参照されたい。また、乳雄牛の飼養方式については、天間 征「北海道における乳用肥育雄牛の素牛供給と育成」、高橋 [22] pp. 114—178に詳しい。

X_2 ; 牧草専用地面積 (ha)

X_3 ; 採草・放牧地面積 (ha)

X_4 ; 水田面積 (ha)

u ; 誤差項

a, b, c, d, e ; 推定すべきパラメータ

$a, b, c, d, e > 0$

予想される符号条件としては各飼料基盤の面積増加は頭数の増加に影響を与えると考えられる。

次に、配合飼料及び生産物価格に対する反応をみるため、供給関数を推定する。供給関数の推定に当たっては、農家の供給反応は過去数年間の実現価格を考慮に入れて行動するであろうという仮定の下で、(1) 式のような適応期待仮説を前提した Nerlove 型モデルを用いた⁸⁾。

$$P^*_t - P^*_{t-1} = \beta (P_{t-1} - P^*_{t-1}) \dots\dots\dots (1)$$

P^*_t ; 当該年度の期待価格

P^*_{t-1} ; $t-1$ 期の期待価格

P_{t-1} ; $t-1$ 期の実現価格

β ; 農家の期待価格に対しての修正比率 (調整係数)

$$0 < \beta <= 1$$

調整係数 β は、0 に近いほど価格の変化に対する農家の短期供給調整が難しいことを、1 に近いほど、供給反応が短期的に行われることを意味している。なお、 t 期の期待価格は $t-1$ 期の実現価格と期待価格との差に一定の加重をつけて修正した価格に、 $t-1$ 期の期待価格を加えて形成されることをしめすものであり、過去に遡るにつれて当該期待価格と過去価格との関係は次第に稀薄になることを意味している。一方、このような期待価格に基づ

8) 経済諸要因の変化に対する生産農家の時間的な遅れを伴う供給関数の定式化には、一般的に、Nerlove [16] の幾何分布ラグ・モデル、Griliches [6] のパスカル分布ラグ・モデル、Jorgenson [8] の有理型分布ラグ・モデル、Almon [1] の多項式分布ラグ・モデルが、実証分析によく用いられている。国内における畜産部門に関して、幾何分布ラグ・モデル及び多項式分布ラグ・モデルを用いた研究としては、永木 [14]、吉田 [27]、岸本 [11]、門間 [13] などがある。

いた農家の供給反応を表す供給関数は次のように設定される。

$$Q_t = a + bP^*_t + u_t \dots\dots\dots (2)$$

(2)式で、 P^* (期待価格)は観測できない変数で推定も不可能であるから、観測できる価格に直すための簡単な数学的操作を行うと、

$$Q_t = a\beta + b\beta P_{t-1} + (1-\beta)Q_{t-1} + u_t - (1-\beta)u_{t-1} \dots (3)$$

が得られる。ここで、攪乱項 $u_t - (1-\beta)u_{t-1}$ に系列相関が存在しないと、最小2乗推定法を用いて計測できるようになる。実際の計測に当たっては次のように対数変換して特定化した。

$$\log WML_t = \beta \log a_0 + \beta a_1 \log WMH_{t-1} + \beta a_2 \log NGS_{t-1} + (1-\beta) \log WML_{t-1} + a_3 D_1 + a_4 D_2 + \dots\dots\dots + a_m D_n + \gamma_1 TR + u_t$$

$$\log WOL_t = \beta \log b_0 + \beta b_1 \log WOH_{t-1} + \beta b_2 \log NGS_{t-1} + (1-\beta) \log WOL_{t-1} + b_3 \log WML_{t-1} + b_4 D_1 + b_5 D_2 + \dots\dots\dots + b_m D_n + \gamma_2 TR + u_t$$

$$\log NML_t = \beta \log c_0 + \beta c_1 \log SEN_{t-1} + \beta c_2 \log NYS_{t-1} + (1-\beta) \log NML_{t-1} + c_3 D_1 + c_4 D_2 + \dots\dots\dots + c_m D_n + \gamma_3 TR + u_t$$

$$\log NOL_t = \beta \log d_0 + \beta d_1 \log NOH_{t-1} + \beta d_2 \log NGS_{t+1} + (1-\beta) \log NOL_{t-1} + d_3 \log NML_{t-1} + d_4 D_1 + d_5 D_2 + \dots\dots\dots + d_m D_n + \gamma_4 TR + u_t$$

各変数の意味は次の通りである。

- WML ; 和牛雌飼養頭数 (頭)
- WOL ; 和牛去勢飼養頭数 (頭)
- NML ; 乳牛雌飼養頭数 (頭)
- NOL ; 乳用種 (乳雄) 飼養頭数 (頭)
- WMH ; 実質和牛雌農家販売価格 (円/生体10kg)
- WOH ; 実質和牛雄農家販売価格 (円/生体10kg)
- NOH ; 実質乳雄農家販売価格 (円/生体10kg)
- SEN ; 実質総合乳価 (円/kg)
- NGS ; 実質肉牛肥育配合飼料価格 (円/20kg)

NYS ; 実質乳牛肥育配合飼料価格 (円/20kg)

β ; 調整係数 $0 < \beta < 1$

$D_1 - D_n$; 農区あるいは県の地域ダミー変数

TR ; タイムトレンド

u_t ; 攪乱項

$a_0 - a_m, b_0 - b_m, c_0 - c_m, d_0 - d_m, \gamma_1 - \gamma_4$; 推定すべきパラメーターである。

予想されるパラメーターの符号条件は、前期の肥育販売価格と乳価に対してはプラス、前期の飼料価格に対してはマイナスである。資料は、回帰分析については、昭和60年農業センサスデータ(畜産、養蚕編)を用いた。また、供給関数を計測する際には、飼料価格及び生産物価格については農林水産省「農産物価賃金統計」を、飼養頭数については農林水産省「畜産統計」を利用した。また、肉牛、乳牛飼料価格に対しては生産資材農村物価指数を、生産物価格に対しては農産物販売農村物価指数をそれぞれデフレータとして実質化した。但し、昭和55年、60年の畜産統計は公表されていないため、昭和55年については昭和54年と昭和56年の平均頭数を、昭和60年については昭和59年と61年の平均頭数を利用した。計測期間は各肉用牛いずれについても昭和48年から昭和61年までである。

V. 計測結果の考察とまとめ

第4表は回帰分析の推定結果を示したものであり、第5表は第4表に基づき、有意性のあるパラメータのみについて計算した各飼料基盤の弾性値である。推定結果からみると、東北、中国、九州地域では、水田からの粗飼料基盤のパラメータが不安定であり繁殖飼養頭数には結び付いていない反面、普通畑・牧草専用地を中心とする飼料基盤を利用する繁殖経営が行われている。それに対して、関東・東山、東海などの地域では、逆に水田からの粗飼料基盤を利用する繁殖経営がみられる。2つの繁殖地域における規模間の特徴をみると、普通畑、牧草専用地を中心とする東北・中国・九州などの地域では、各規模ともに牧草専用地よりも普通畑の弾力性が大きいことと、1～2頭規模において採草地・放牧地に反応していることが読み取られる。一方、関東、東山、東海などの地域では多頭化につれ、水田からの粗飼料基盤の弾

第4表 回帰式による推定パラメータ値

地域・規模		区分		定数項	普通畑	牧草 専用地	採草地 放牧地	水田 面積	決定係数
		1～2頭	3～4頭						
東北	1～2頭	2490.36*** (2.38)	15.23*** (2.81)	7.58*** (3.61)	3.47** (1.98)	-1.71 (-0.43)	0.916		
	3～4頭	1650.87*** (2.97)	18.25*** (3.57)	7.77*** (5.08)	0.70 (0.57)	-2.53 (-0.57)	0.967		
中国	5～9頭	1271.34*** (3.05)	17.13*** (5.18)	6.72*** (4.64)	0.58 (0.51)	-2.44 (-0.97)	0.971		
九州	10頭以上	738.52*** (2.55)	12.11*** (3.31)	5.40*** (2.97)	0.57 (0.52)	2.07 (0.51)	0.944		
	総頭数	6198.56*** (2.85)	16.46*** (3.40)	7.16*** (4.29)	1.64 (1.18)	-1.79 (-0.49)	0.954		
関東 東山	1～2頭	116.25 (1.22)	-14.53 (-1.24)	13.87 (0.80)	2.50 (0.78)	21.68*** (9.76)	0.885		
	3～4頭	58.76 (0.67)	-8.76 (-0.52)	8.88 (0.29)	4.10 (0.60)	23.54*** (7.08)	0.823		
北陸	5～9頭	107.89 (1.16)	-2.07 (-0.12)	4.05 (0.20)	1.32 (0.08)	19.95*** (3.38)	0.763		
東海	10頭以上	208.76*** (2.59)	67.06*** (2.75)	-11.39 (-1.12)	-9.66 (-1.20)	20.82*** (4.24)	0.781		
近畿	総頭数	519.19 (1.63)	13.65 (0.73)	-24.59 (-1.23)	6.79 (1.25)	23.22*** (7.25)	0.849		
四国									

注：1) () はt値である。

2) **, ***はそれぞれ10%, 5%, 1%水準で有意である。

力性が小さくなること、さらに10頭以上の規模で普通畑に反応していることが注目される。

以上のことから栽培飼料作物を利用する東北、中国、九州地域の繁殖経営が規模拡大とともに主産地化し、関東、東山、東海などの地域では水田からの粗飼料を基盤とするものの、普通畑・牧草専用地等が安定的供給基盤とならず、むしろ繁殖経営は衰退してきたと考えられる。

第6表～表9表は、代表的な農業地域における肉用牛の飼養頭数決定を推定した結果であり、第10表は、これらの計測結果に基づいて計算した短期及び長期弾力性を示している⁹⁾。決定係数は関東・東山における乳用種を除け

肉用牛生産の地域分化の要因分析

第5表 各飼料基盤の弾性値注¹⁾

地域・規模	区分	普通畑	牧草 専用地	採草地 放牧地	水田 面積
東北	1～2頭	0.561	0.160	0.125	—
	3～4頭	0.730	0.168	—	—
中国	5～9頭	0.741	0.158	—	—
	10頭以上	0.470	0.158	—	—
九州	総頭数	0.636	0.163	—	—
関東・東山	1～2頭	—	—	—	0.815
	3～4頭	—	—	—	0.796
北陸	5～9頭	—	—	—	0.679
	10頭以上	0.529	—	—	0.426
近畿	総頭数	—	—	—	0.739

注：1) 有意性のある変数のみについて、その平均値で求めた弾性値である。

ばいずれも高い値を示し、モデルの説明力は良好である。また、予想される符号条件を満たしていないのは統計的に有意性を持つパラメータの内、乳用種では、関東・東山、東海における飼料価格であり、和牛去勢飼養頭数については九州においての飼料価格である。

さて地域における肉用牛飼養頭数決定構造を考察してみる。各地域における調整係数は、九州を除いては和牛、乳牛を問わず雄の調整係数が大きい傾向がみられる。これは飼料給与の特質からみて、一定の土地基盤を必要とする繁殖経営よりも、濃厚飼料に大きく依存している肥育経営の方が比較的に濃厚飼料価格に対して敏感に反応し短期間で飼養頭数の決定が行われていると考えられよう。

各地域における和牛雌、雄飼養頭数の決定をみると、主要な和牛産地である東北と九州とが繁殖で長期的に異なる供給反応をみせている。和牛雌価格に対して短期的には両地域とも非弾力的であるが、長期弾性値は東北と九州とがそれぞれ1.194、0.381であって、東北が九州に比べて弾力的である。

9) 全国及び、東北、中国、九州、主要産地について同じ関数型を用いて計測した研究として門間 [13] pp. 98-120がある。そのなかで、いくつか著者の予想した符号を満たさなかったところがあったが、マクロ的観点からかなり綿密な分析が行われている。

第6表 肉用牛飼養頭数の決定反応の計測結果(東北)

区 分	和牛雌	和牛去勢	乳牛雌	乳用種
定 数 項	0.241 (0.260)	-0.493(-0.667)	1.775 (1.720)*	1.927(0.571)
肉牛飼料価格	0.212 (1.115)	0.259(1.123)		-1.018(-1.908)**
乳牛飼料価格			0.215(1.772)*	
和牛雌販売価格	0.221 (2.686)***			
和牛雄販売価格		0.250 (2.681)***		
乳用種販売価格				0.436 (2.364)***
生乳総合価格			0.057 (0.352)	
和牛雌飼養頭数	0.815 (11.111)***	0.084 (1.905)**		
和牛去勢飼養頭数		0.766 (17.091)***		
乳牛雌飼養頭数			0.754 (10.390)***	0.441 (4.406)***
乳用種飼養頭数				0.393 (14.260)***
タイムトレンド	0.006 (2.148)***	0.004 (1.402)	0.002 (1.603)	0.023 (3.001)***
岩 手	0.183 (1.933)**		0.264 (3.397)***	-0.158 (-0.053)
宮 城	0.025 (0.423)		0.154 (3.531)***	-0.090 (-0.545)
秋 田	0.025 (0.468)		-0.166 (-2.772)***	-0.461 (-1.803)**
山 形	0.015 (0.316)		-0.004 (-0.162)	-0.028 (-0.327)
福 島	0.055 (0.761)		0.075 (2.161)***	-0.155 (-1.666)*
決 定 係 数	0.974	0.945	0.996	0.955
D. W.	1.739	2.095	1.300	1.986

注：1) 定数項は青森である。

2) 飼料価格、販売価格及び飼養頭数は前期のものである。

3) ()の数字はt値である。

4) *, **, ***は、それぞれ10%, 5%, 1%水準で有意である。

しかし、東海における長期弾力性は、0.058であり、九州以上に非弾力的である。九州の場合、宮崎県、鹿児島を中心とする増体のよい肥育素牛供給基地として、また、東海地域では三重を中心とする質のいい素牛基地として位置づけられてきたことが、これらの地域で飼養頭数の決定意志が、価格変動に非弾力的に現れたと思われる。和牛去勢価格に対しては、東北と九州とが

肉用牛生産の地域分化の要因分析

第7表 肉用牛飼養頭数の決定反応の計測結果(関東, 東山)

区 分	乳牛雌	乳用種
定 数 項	5.486 (2.815)***	-15.416 (-2.351)***
肉牛 飼料価格		2.325 (1.965)**
乳牛 飼料価格	-0.434 (-2.514)***	
乳用種販売価格		-0.230 (-0.658)
生乳総合価格	-0.374 (-1.445)	
乳牛雌飼養頭数	0.681 (6.238)***	1.404 (3.246)***
乳用種飼養頭数		0.489 (3.811)***
栃 木	0.056 (2.825)***	
群 馬	0.113 (2.688)***	
長 野	0.016 (0.333)	
決 定 係 数	0.970	0.582
D. W.	1.675	1.843

- 注：1) 定数項は茨城である。
 2) 飼料価格, 販売価格及び飼養頭数は前期のものである。
 3) ()の中の数字はt値である。
 4) *, **, ***は, それぞれ10%, 5%, 1%水準で有意である。

長期的には同じ価格反応をみせている。

乳価に対する乳雌牛及び乳雄価格に対する乳用種飼養頭数については東北のみ有意性を持って満足すべき結果は得られなかった。これら乳価が乳雄, 乳廃牛の供給を規制する面が強く, これらの因果関係が2段階になっている現実に対して単一方程式で推定し, また乳価が政策によって抑制されているのに生乳総合価格を適用したことが計測の不安定を生じたと考えられる。

最後に飼料価格について考察することにする。乳牛雌牛の飼養頭数変動は, 他の肉用牛よりも飼料価格に対していずれの地域においても短期, 長期的に非弾力的であるが, 乳用種飼養頭数は, 飼料価格と乳雄価格に対して短期, 長期ともに弾力的である。とくに, 関東, 東海の弾性値が有意でありながらプラスの符号を持っている。これは最近の乳価の停滞のなかで, 関東・東山

第8表 肉用牛の飼養反応の計測結果(東海)

区 分	和牛雌	乳牛雌	乳用種
定 数 項	9.829(3.434)***	4.240(4.077)***	-3.852(-2.699)***
肉牛飼料価格	-1.536(-1.662)*		1.258(2.495)***
乳牛飼料価格		-0.243(-1.966)**	
和牛雌販売価格	0.037(0.165)		
乳用種販売価格			-0.096(-0.656)
生乳総合価格		-0.295(-1.322)	
和牛雌飼養頭数	0.357(2.824)***		
乳牛雌飼養頭数		0.710(8.026)***	0.605(6.171)***
乳用種飼養頭数			0.447(4.763)***
タイムトレンド	0.007(1.496)	0.002(1.427)	0.026(3.298)***
静 岡	-0.664(-4.179)***	0.111(2.829)***	
愛 知	-0.725(-4.312)***	0.278(3.494)***	
三 重	-0.095(-0.966)	-0.131(-2.751)***	
決 定 係 数	0.951	0.995	0.977
D. W.	1.798	1.207	1.615

- 注：1) 定数項は岐阜である。
 2) 飼料価格、販売価格及び飼養頭数は前期のものである。
 3) ()の数字はt値である。
 4) *, **, ***は、それぞれ10%, 5%, 1%水準で有意である。

の群馬、長野や、東海の愛知などの酪農地滞りが、乳用種素牛に向け飼養頭数を増大させてきたことの表れと考えられよう。また、これらの地域における乳用種の調整係数は比較的高い値を示し、このことは粗飼料基盤の少ないこれらの地域が濃厚飼料に強く依存した肥育産地として成り立ってきたことを示唆するものと考えられる。

これらの計測結果を確認する意味で、肉用牛飼養の上位県の推移を示したのが第11表である。各種肉用牛とも上位県の全国に占める割合は高まっている中で各肉用牛生産地域におけるいくつかの特徴がみられる。まず、和牛に

肉用牛生産の地域分化の要因分析

表9 肉用牛の飼養反応の計測結果（九州）

区 分	和牛雌	和牛去勢	乳牛雌	乳用種
定 数 項	3.081(3.668) ***	-1.743(-2.536) ***	-2.790(3.652) ***	0.431(0.541)
肉牛飼料価格	-0.163(-0.387)	0.602(3.380) ***		-0.084(-0.361)
乳牛飼料価格			-0.154(-1.776) *	
和牛雌販売価格	0.176(1.718) *			
和牛雄販売価格		0.156(1.527)		
乳用種販売価格				-0.048(-0.498)
生乳総合価格			0.051(0.359)	
和牛雌飼養頭数	0.538(7.881) ***	0.089(3.832) ***		
和牛去勢飼養頭数		0.843(23.174) ***		
乳牛雌飼養頭数			0.754(13.917) ***	0.199(2.931) ***
乳用種飼養頭数				0.790(12.073) ***
タイムトレンド	0.007(3.536) ***	0.012(4.977) ***	0.005(3.850) ***	0.007(1.418)
佐 佐 賀	0.800(1.408)		-0.212(-5.108) ***	
長 崎	1.457(7.120) ***		-0.145(-4.590) ***	
熊 本	1.622(7.275) ***		0.139(4.197) ***	
大 分	1.333(7.196) ***		-0.170(-4.225) ***	
宮 崎	1.935(7.209) ***		0.007(0.394)	
鹿 児 島	2.019(7.323) ***		-0.074(-2.975) ***	
決 定 係 数	0.997	0.992	0.996 0.996	0.952
D. W.	2.208	2.299	0.922	1.835

注：1) 定数項は福岡である。

2) 飼料価格、販売価格及び飼養頭数は前期のものである。

3) () の数字はt値である。

4) *, **, ***は、それぞれ10%、5%、1%水準で有意である。

ついてであるが、和牛雌、雄を問わず、九州の鹿児島、宮崎が依然として和牛生産地域の位置を続けられている中で、北海道、岩手、宮城、山形を中心とする北海道・東北地域が和牛生産地域としての役割を高めている。次に、乳牛についてみると、関東の千葉、栃木、群馬、東海での愛知、静岡での乳牛雌及び乳用種肥育の伸びが著しいのに対し、九州の宮崎、福岡地域の乳用種肥育の衰退がはっきりみられる。これらはいずれも計測結果と整合的である。

本稿は飼料基盤と農家の価格反応を中心に地域分化の要因を解明するにあたって、肉用牛経営における粗飼料基盤の利用体系及び飼料給与の格差に着

表10 飼料と生産物価格に対する飼養頭数の短期及び長期弾力性

区 分	調整係数	和牛雌価格	和牛去勢価格	乳 価	乳雄価格	飼料価格
東 和牛雌	0.185	0.221(1.194) ***				0.212(1.146)
和牛去勢	0.234		0.250(1.068) ***			0.259(1.107)
乳牛雌	0.246			0.057(0.232)		0.215(0.874) *
北 乳用種	0.607				0.436(0.178) ***	-1.018(-1.677) **
関 和牛雌	—	—				—
和牛雄	—		—			—
乳牛雌	0.319			-0.374(-1.172)		-0.434(-1.360) ***
東 乳用種	0.511				-2.230(-0.450)	2.325(4.540) ***
東 和牛雌	0.643	0.037(0.058)				-1.536(-2.389) *
和牛雄	—		—			—
乳牛雌	0.290			-2.295(-1.017)		-0.243(-0.838) **
海 乳用種	0.553				-0.096(-0.174)	1.258(2.360) ***
四 和牛雌	0.132	0.208(1.576)				-1.255(-9.508) ***
和牛去勢	0.153		0.457(2.987) ***			-0.856(-5.595)
乳牛雌	0.017			0.327(19.235) ***		-0.104(-6.124)
国 乳用種	0.201				-0.128(-0.637)	2.170(10.796) ***
九 和牛雌	0.462	0.176(0.381) *				-0.163(-0.353)
和牛去勢	0.157		0.156(0.994) *			0.602(3.834) ***
乳牛雌	0.246			0.051(0.207)		-0.154(-0.626) *
州 乳用種	0.210				-0.048(-0.229)	-0.084(-0.400)

注：1) () の数字は長期弾力性である。

2) *, **, ***はそれぞれ10%、5%、1%水準で有意である。

3) —のついてある肉用牛に対しては、データの不連続により計測不可能であった。

肉用牛生産の地域分化の要因分析

表11 肉用牛飼養の上位県の変動

(単位:千頭、%)

和 牛 雌 牛		和 牛 雄 牛	
昭和46年	昭和61年	昭和46年	昭和61年
① 鹿児島 97.7	鹿児島 102.4	鹿児島 73.1	鹿児島 82.1
② 宮崎 76.7	宮崎 85.6	宮崎 35.9	宮崎 51.6
③ 熊本 60.4	岩手 52.3	熊本 23.9	熊本 33.0
④ 島根 36.7	熊本 42.0	岩手 23.8	宮城 32.5
⑤ 広島 33.2	北海道 32.8	群馬 22.5	岩手 29.2
⑥ 長崎 32.1	宮城 32.5	岡山 21.6	長崎 25.4
⑦ 大分 31.2	長崎 31.1	大分 19.2	栃木 23.4
⑧ 福島 30.6	福島 30.1	長野 18.8	大分 23.3
⑨ 岡山 27.4	大分 25.5	栃木 16.2	福島 22.6
⑩ 岩手 27.3	山形 21.0	長崎 14.8	北海道 22.4
⑪ 兵庫 22.5	島根 20.7	宮城 14.4	群馬 16.1
⑫ 秋田 21.9	秋田 19.0	山口 12.2	山形 15.5
全 国 717.2	678.9	483.8	585.5
12 県 497.7	495.0	296.4	377.1
(69.4)	(72.9)	(61.3)	(64.4)
⑭ 山形 18.9	⑬ 兵庫 18.2	⑰ 福島 10.6	⑱ 長野 12.3
⑮ 宮城 18.7	⑭ 広島 13.9	⑲ 山形 8.3	⑳ 岡山 8.3
⑯ 北海道 12.3	⑮ 岡山 11.4	北海道 5.6	㉑ 山口 6.7

乳 牛 雌 牛		乳 用 種	
昭和46年	昭和61年	昭和46年	昭和61年
① 北海道 520.2	北海道 816.2	北海道 13.1	北海道 181.7
② 岩手 84.5	千葉 90.7	長野 11.9	栃木 56.1
③ 千葉 83.8	群馬 76.8	宮崎 10.6	群馬 54.6
④ 群馬 75.3	岩手 76.6	栃木 9.7	愛知 49.8
⑤ 兵庫 69.8	栃木 65.6	千葉 9.3	熊本 41.7
⑥ 長野 60.3	熊本 60.7	愛知 8.9	長野 36.0
⑦ 福島 53.1	愛知 56.7	群馬 8.8	岩手 34.6
⑧ 宮城 51.0	兵庫 53.4	宮城 7.7	静岡 29.7
⑨ 栃木 50.9	宮城 53.2	福岡 7.3	千葉 28.4
⑩ 茨城 50.1	長野 51.2	茨城 7.2	福島 227.6
⑪ 埼玉 49.5	宮城 48.5	岩手 6.8	宮城 24.4
⑫ 熊本 46.9	岡山 46.4	三重 6.4	宮城 24.4
全 国 1856.0	2103.0	186.3	977.2
12 県 1195.4	1496.1	107.7	591.6
(64.4)	(71.1)	(57.8)	(60.5)
⑬ 岡山 45.4	⑮ 埼玉 40.6	⑬ 福島 5.7	⑮ 宮崎 21.7
⑭ 愛知 43.6	⑯ 福島 38.7	⑭ 静岡 5.3	⑯ 福島 20.9
		⑰ 熊本 5.1	⑰ 茨城 17.7
		⑱ 徳島 4.0	⑱ 三重 9.9

資料:農林水産省「畜産統計」

注:1) () は12県の全国に占める割合である。

目した仮説を立て、回帰分析及び供給反応分析をおこなった。これにより牧野、水田から粗飼料を調達・利用する繁殖経営は衰退していく反面、飼料畑あるいは牧草専用地を利用する繁殖経営が東北、九州地域で形成されていることを立証した。また、粗飼料基盤の弱い関東・東山、東海、四国地域においては、調整係数、飼料価格弾力性を用いて濃厚飼料に依存した肥育経営が成立していく過程を明かにした。しかし、飼料基盤を巡る地域分化の要因を解明するには粗飼料と濃厚飼料の代替関係を明示的に組み込んだモデルへの拡張が必要である。なお、計測上の問題としては、すべての地域に対して1期前の価格を適用した計測は検討の余地があると思われる。

参考文献

- [1] Almon, S., "The Distributed Lag Between Capital Appropriations And Expenditures", *Econometrica*, Vol. 33, PP. 178-196, 1965.
- [2] Baritelle, J. L. & D. W. Price., "Supply Respose And Marketing Strategies For Deciduous Crops", *American Economic Review*, Vol. 56, PP. 245-253, 1966.
- [3] Chen, D., R. Courtney, & A. Schmitz., "A Polynomial Lag Formulation of Milk Production Response", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 54, PP. 77-83, 1972.
- [4] 畜産経営問題研究会編『日本型畜産の課題と実践』, 明文書房, 1976.
- [5] 中央畜産会『草地自給飼料百年史』, 1976.
- [6] Griliches, Z., "Distributed Lags ; A survey", *Econometrica*, Vol. 35, PP. 16-49, 1967.
- [7] John, W. Longworth., *Beef in Japan*, University of Queensland Press, 1983.
- [8] Jorgenson, D. W., "Rational Distributed Lag Function", *Econometrica*, Vol. 32, PP. 135-149, 1966.
- [9] 甲斐 論『肉牛生産の展開構造』, 明文書房, 1976.
- [10] 梶井 功編著『畜産経営と土地利用』, 農山漁村文化協会, 1982.
- [11] 岸本 裕一『牛肉経済学』, 中央畜産会, 1982.
- [12] Kmenta, J., *Elements of Econometrics : 2nd Edition*, MacMillan, 1986.
- [13] 門間 敏幸『牛肉の需給構造と市場対応』, 明文書房, 1984.
- [14] 永木 正和『牛乳生産変動と価格反応—幾何級数ラグモデルと多項式ラグモデルの比較』, 工藤 元先生定年退官記念出版企画委員会編『近代農業経営学の理論と応用』, 明文書房, pp. 173-196, 1978.
- [15] 内外食糧経済研究会『肉用牛の経営合理化に関する研究調査報告書』, 1987.
- [16] Nerlove, M., "Estimates of The Elasticities of Supply of Selected Agricultural Commodities", *Econometrica*, Vol. 33, PP. 496-512, 1965.
- [17] 農林漁業金融公庫『肉牛の生産構造と経営問題』, 1984.
- [18] 農政調査委員会『畜産物の需給動向分析』, 1 - 6, 1984-86.

肉用牛生産の地域分化の要因分析

- [19] 小野 誠志編著『地域農業と自治体農政』, 明文書房, 1979。
- [20] 坂本 四郎「肉用牛生産経営の未来像論争に対する私見」, 『畜産の研究』, 第20巻, 第10号, PP. 1309-1314, 1966。
- [21] 佐藤 政美『肉用牛』, 農業図書株式会社, 1972。
- [22] 高橋伊一郎編著『牛肉の経済学』, 御茶の水書房, 1978。
- [23] 竹浪 重雄, 吉田 忠編著『肉用牛経営の変革』, 農林統計協会, 1978。
- [24] 天間 征「北海道の酪農—その現状と課題(1), (2)」, 『畜産の研究』, 第38巻, 第5号, PP. 601-604, 第6号, PP. 724-728, 1984。
- [25] Wonnacott, J. R. & H. T. Wonnacott., Econometrics, John Wiley, 1970。(国府田恒夫, 田中 盛訳『計量経済学序説』, 培風館, 1975。)
- [26] 八幡 策朗『肉牛肥育の経営と技術』, 家の光協会, 1972。
- [27] 吉田 昌之「肉牛の価格—家畜市場を中心に—」, 工藤 元先生定年退冠記念出版企画委員会編『近代農業経営学の理論と応用』, 明文書房, PP. 207-229, 1978。
- [28] 全国肉用牛協会『日本肉用牛変遷史』, 1978。

〔謝辞〕

本稿を取りまとめるにあたり, 土井時久教授(現釧路公立大学)をはじめ農業開発論シンポジウム, 農政学シンポジウムの先生及び大学院生より貴重な助言をいただいた。記して謝辞を表す。なお, 計算は北大大型計算機センターで行った。