

加工原料乳不足払い制度の機能と 乳価引き下げの影響

鈴木 宣 弘

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 1. 本稿の課題と方法 | (1) 牛乳需給モデルの特徴 |
| (1) 問題の所在 | (2) 牛乳需給モデルの基本構造 |
| (2) 分析の方法 | (3) 個別方程式の説明 |
| 2. 不足払い制度の機能と潜在的牛乳過剰 | (4) ファイナル・テスト |
| (1) 不足払い制度導入とその後の展開 | 4. 牛乳需給モデルによるシミュレーション分析 |
| (2) 不足払い制度の機能と潜在的牛乳過剰への対応 | (1) 不足払い制度とIQの役割 |
| 3. 牛乳需給モデルの開発 | (2) 保証価格の漸次的引き下げの影響 |
| | 5. 結論と残された課題 |

1. 本稿の課題と方法

本稿の課題は、我が国牛乳需給システムの計量モデルを開発し、それを用いたシミュレーション分析を試み、①加工原料乳不足払い制度の買い入れ保証価格が、我が国酪農の発展に果たしてきた役割を評価するとともに、②その保証価格の下方硬直性等に伴う潜在的牛乳過剰⁽¹⁾に対して考えられる保証価格の漸次的引き下げ等の対応措置のあり方を検討する上での政策的インプリケーションを提示することである。

(1) 問題の所在

1966年に加工原料乳への不足払い制度が導入されてすでに20余年が経過した。この間、我が国の酪農業は、保証価格とそれを前提とした草地造成等の大規模酪農育成政策によって著しい規模拡大を成し遂げ、副業的乳牛飼養や複合経営に代わって大規模な専業経営が牛乳生産に大きなウェートを占めるに至っ

た。

しかし、生産力の強化の一方で、牛乳・乳製品需要の伸びには鈍化傾向（所得弾力性の低下）がみられるようになってきた。

このような需給緩和基調の下では、不足払い制度による保証価格は、その下方硬直性によって過剰生産を慢性化する危険を持っている。

また、保証価格・基準取引価格の下方硬直性は、円高やダンピング的国際乳製品価格と相まって内外価格差の拡大を助長し、I Q品目外の乳製品や「偽装乳製品」輸入の増大を加速する一因となったと考えられる。

このI Q品目外の乳製品等の輸入の増大は、牛乳の国内加工向け供給が増加したときに、I Q品目の輸入を減らして過剰を防ぐという輸入コントロール機能を低下させ、過剰を発生させやすい状況をもたらしている。

更に、I Q品目外の乳製品等の輸入の増大は、I Q品目輸入による輸入差益金の増加のない下での不足払いの補給金額の増大につながり、一般財政の窮迫と相まって、不足払い財源の枯渇も招いている。

このような状況下で、政府は、1979年度からは買い入れ限度数量超過分を補給金対象としないこととし、1986年度からは保証価格の引き下げを実施している。

生産者も、1979年度以降は限度数量の厳守に対応して計画生産を、86年度からは計画減産に取り組んできた。

このような計画減産下で、87年以降は需要が堅調となり、最近の牛乳需給は一転して逼迫状況を呈しているが、この逼迫は、計画減産と需要の伸びの回復が重なった一時的な性格が濃いとみられ、保証価格の下方硬直性を主因とする過剰を発生させやすい構造は潜在的に継続していると考えられる。

また、いわゆる12品目の市場開放問題における乳製品のガット違反裁定に対しては、アイスクリーム等の自由化やホエイの枠拡大等の代償措置を実施することになっており、今後、乳製品輸入の一層の増大が見込まれる。

更に、保証価格の下方硬直性は、不足払い法がその使命を終了するための条件（不足払いの単価・対象数量の減少）の実現を遅らせ、不足払い法が暫定措

置法としては長期に及んでいる一因となっている。

さて、このような保証価格の下方硬直性を主因とする牛乳生産の潜在的過剰構造への対応策として、生産調整による過剰圧力の抑制という方法が採られているが、より根本的な解決は、保証価格の下方硬直的運用を改善し、需給事情を反映した乳価水準の実現によってもたらされるものと思われる。

すなわち、過剰圧力を解消し、内外価格差を縮小するとともに、財政的節減も図るために、保証乳価を漸次引き下げていくことが考えられる。86年度以降の保証価格の引き下げは、牛乳生産費の低下に対応したもので、しかも生産費の低下したほどには下げられておらず、実質的には上昇している。

そこで、不足払い制度の保証価格がこれまで果たしてきた役割を適切に評価した上で、今後予想される保証価格の漸次的引き下げについて、その方策が我が国牛乳需給にどのような影響を与えるかを定量的に把握することが何にも増して重要と考えられる。

(2) 分析の方法

そこで、本稿では、我が国牛乳需給システムの計量モデルを開発し、それによるシミュレーション分析を行なう。

牛乳需給モデル分析の既往の成果としては、農林大臣官房調査課〔4〕、唯是〔5〕～〔7〕、松原〔8〕、大塚〔1〕等がある。

農林大臣官房調査課〔4〕は、生産部門が極めて詳細なモデルであり、唯是〔5〕～〔7〕は、特に、製品部門の分析が品目毎に詳しく、いずれもわが国牛乳需給モデルの先駆的業績である。松原〔8〕は、北海道と都府県の地域区分を取り入れた点が注目される。大塚〔1〕は、それまでのモデルが、どちらかと言うと、トレンド延長的な実態記述型なのに対して、牛乳需給システムの全体メカニズムの把握に努め、簡潔・明解な理論モデルを構築している。しかし、牛乳需給システムの捉え方について、後に述べる問題点があるため、不足払い制度廃止の酪農への影響が小さく推計されていると考えられる。また、既往のいずれのモデルも、牛乳の用途別仕向に北海道と都府県との競争関係を取り入

れていない「飲用向け乳価・需要事前決定，総生産－飲用向け需要＝加工向け供給（保証価格は無関係）」という体系なので，保証価格下落の影響を十分にシミュレーションできるモデルではない。

本稿の牛乳需給モデルの開発に当たっては，これら既往のモデルの成果と問題点を踏まえて，牛乳需給システムの全体メカニズムをできるかぎり理論的かつ実証的に把握するよう努めた。

その大きな特徴は，牛乳需給における北海道と都府県との競争関係を考慮し，牛乳の用途別仕向を飲用向け乳価と保証価格との相対関係で捉え，ある加工向け乳価（保証価格）の下で，飲用向け需要・供給・価格，加工向け供給が同時決定されるシステムを構築し，加工向け乳価が下落し用途別仕向率に変化するような政策シミュレーションに耐え得る体系を構築した点である。

シミュレーション分析では，第1に，不足払い制度とIQがない場合の我が国の酪農生産，牛乳需要，価格の関連をシミュレーションすることによって，大塚〔1〕の推計と対比しつつ，不足払い制度とIQが酪農生産に果たしている役割を評価する。また，自由市場下における乳価のフラクチュエーションの度合を推計することによって不足払い制度の乳価安定効果を評価し，乳価を自由市場に委ねることの問題点を明らかにしたい。

第2に，保証価格を漸次引き下げていくシミュレーションを行ない，我が国牛乳需給にどのような変化が生じるかを考察する。その結果，この政策が，北海道産牛乳の飲用向け比率の上昇による不足払い対象数量の減少をもたらし，不足払い制度が暫定措置法として発足した当初目的に沿った方向を実現していくことが明らかになろう。また，保証価格の引き下げに伴う受取乳価の低下に酪農経営が対応していけるかどうかを検討する。

2. 不足払い制度の機能と潜在的牛乳過剰

（1）不足払い制度導入とその後の展開⁽²⁾

いわゆる不足払い制度は，「加工原料乳生産者補給金等暫定措置法」（以下

「不足払い法」と言う)に基づく制度で、第1に、加工原料乳保証価格(酪農家の再生産確保価格)と基準取引価格(メーカーの支払い可能乳価)との差額を「不足払い」すること、第2に、その不足払い(補給金の支払い)を都道府県単位に設置される指定牛乳生産者団体を通じて行なうこと、第3に、指定乳製品等⁽³⁾については、国内の価格安定措置(畜産振興事業団による売買操作)の効果を確保するために、畜産振興事業団により一元輸入をすることの3つの柱からなる。

そもそも不足払い法は、1961年の「畜産物の価格安定等に関する法律」(以下「畜安法」と言う)に付随する暫定措置法として登場した。

畜安法は、畜産振興事業団の売買操作により乳製品市況を安定上位・下位価格内に安定させることが直接的目的であり、生産者価格の保証は間接的で不完全であった。すなわち、牛乳の取引価格については、需給事情と酪農家の再生産確保の両方を考慮して「安定基準価格」を定め、この価格以上での買い上げをメーカーに勧告できることとしたのみで、実際の拘束力はなかった。しかも、安定基準価格の水準は、実際には乳製品市況に対応したメーカーの支払い可能乳価水準でしかなかった(表-2参照)⁽⁴⁾。

自由化されている菓子等との競争も余儀なくされる乳業メーカーの支払い可能乳価と、酪農家の再生産確保価格とが到底一致し得ない状況下では、このような間接的・不完全な方法では酪農家の再生産が確保できず、今後の牛乳需要の増大に酪農生産が対応できないことが懸念された。そこで、酪農家の再生産確保価格とメーカーの支払い可能乳価を別々に定め、その差額を財政から補給する形で生産者価格を直接保証する不足払い制度が導入されたのである。

さて、この不足払いが、全ての牛乳でなく加工向けの原料乳にのみ適用されたことと、暫定措置法としたことの理由については、衆議院農林水産委員会議録〔43〕～〔48〕等から、次のように整理できる。

第1に、加工原料乳が輸入との競合もあってメーカーの支払い可能乳価と酪農家の再生産確保価格が到底一致しないのに対し、飲用乳は、ペリシャビリティ(腐敗性)と単位重量当たり輸送費の大きさから、海外との競争に直接さら

されることもなく、今後とも需要の急速な伸びが予想される下で、用途別取引の確立により有利な価格形成が確保されるので価格保証の必要がないと判断された。更に、飲用向け需要の急速な伸びを考えると、当時の北海道等の主要加工原料乳地帯⁽⁵⁾が、将来は飲用乳においても主要な供給地帯とならざるを得ないので、これらの地帯の発展を図る必要があると考えられた。

第2に、価格的に有利な飲用乳の比率が相当水準に達し（①不足払い対象数量の減少）、加工原料乳の価格の不利を財政によって補正する必要がなくなる、あるいは、酪農や乳業の合理化が進み、日本の乳製品に對外競争力ができて（②不足払い単価の減少）、輸入についての特別の調整措置を必要としない時期がくれば、この法律は畜安法に一元化されることが想定されていた。

しかし、この暫定措置法は、すでに20年以上を経過している。これは、不足払い法がその使命を終了するための条件①、②がまだ実現されていないことを意味する。

まず、高まるとみられていた飲用向け比率は、表一1のように、全国レベルでは60%強でほとんど変化しておらず、不足払い対象数量は減少していない。都府県、北海道ともに飲用向け比率は高まっているが、牛乳生産におけるウェートを高めている北海道の飲用向け比率の伸びが相対的に小さいためである。これは、生産は保証価格の下方硬直性によって持続的に拡大してきたが、一方で、需要の伸びは予想以上に鈍化したので、北海道牛乳の多くは加工原料乳として処理することとなったということである。また、それは、保証価格が、北海道からの牛乳の移入を大幅に起こさせないような高さに保たれてきたことを示している。

一方、縮小することが期待されていた内外価格差は、牛乳生産の規模拡大はEC水準まで進んだにもかかわらず、円高の進行、ダンピングの国際乳製品価格、下方硬直的な保証価格・基準取引価格等⁽⁶⁾によって、1966年当時よりも拡大しており（表一6参照）、不足払い単価をゼロにできるような状況には至っていない。

このように、不足払い制度の運用（政策価格の下方硬直性）自体が、不足払

表一 牛乳の飲用向比率の推移

(単位: %)

年 度	飲 用 向 比 率			牛乳生産に占める 北海道のシェア MSRFH/MSRF
	全 国 FMF/MSRF	北 海 道 FMFH/MSRFH	都 府 県 FMFT/MSRFT	
1966	62	13	75	21
67	62	13	76	22
68	60	12	74	23
69	57	11	72	24
70	57	11	73	25
71	57	11	74	26
72	59	11	77	27
73	62	13	81	28
74	63	14	83	29
75	65	15	85	29
76	64	15	85	30
77	62	14	84	31
78	61	13	82	31
79	62	15	84	32
80	63	18	85	32
81	64	19	85	32
82	63	20	85	33
83	61	18	83	34
84	61	17	84	35
85	59	15	83	35
86	60	16	85	35
87	63	19	88	36

資料：農林水産省「牛乳乳製品統計」。

い法が暫定措置法としては長期に及んでいる1つの要因となっていると考えられる。

(2) 不足払い制度の機能と潜在的牛乳過剰への対応

表一2のように、1965年度の牛乳1kg当たり第2次生産費36.11円に対し、安定基準価格は30.40円であったが、不足払い制度初年度の1966年度は、生

表 2 政策乳価と牛乳生産費の関係

(単位: 円/kg)

	1965年度 (畜安法)	1966年度 (不足払法)
政策乳価	(安定基準価格) 30.40円	(保証価格) →37.03円 (基準取引価格) →31.81円
第2産次費	36.11円	35.70円

資料: 農林水産省「牛乳乳製品統計」, 「畜産物生産費調査報告」.

産費 35.70 円に対し, 加工原料乳保証価格 37.03 円となり, 平均レベルでは生産費を上回る乳価が保証され, 生産が刺激された。

また, 田畑〔36〕が北海道(根釧・天北)酪農の大規模化が「極めて政策主導的であった」⁽⁷⁾と指摘するように, 酪農の大規模化には大量の制度資金の投入や大規模な草地造成が大きな役割を果たしたと考えられる。これは, 不足払い制度の保証価格の下で, 一定の収益が保証されることを前提として成立した政策であった。

これらによって, 我が国酪農の規模拡大は着実に進展し, 1戸当たり搾乳牛頭数は, 1966年の都府県1.7頭, 北海道3.5頭から1987年の同12.4頭, 21.5頭へと増加した⁽⁸⁾。このように, 不足払い制度は酪農生産の発展に大きな役割を果たしてきた。

ところで, 梶井〔18〕や山田〔19〕は, 副業的乳牛飼養や複合的経営段階から「専業酪農体制」に移行してからは, 専業酪農は酪農収入がすべてであるため市況が悪くとも生産を後退させず, これによる増産が脱落者による減産を上回り, 「構造的過剰」をもたらすと評価している⁽⁹⁾。

確かに, 大規模専業経営においては, 所得源が酪農のみという問題のほかに, 固定資本が大きく, しかも, 借入資本利子が大きいため, これが退出障壁とな

り、操業停止価格が低く、生産の価格への反応が価格下落に対して硬直的になる傾向があると考えられる。しかし、專業酪農体制の確立後においても、価格水準を大幅に引き下げれば減産は生じるはずであるから、「專業酪農体制」をもって過剰生産と直接結び付けることはできない。この点については、矢坂〔21〕も「專業酪農経営の不可逆性を絶対視することには問題がある」と指摘している⁽¹⁰⁾。

天間〔24〕がオイルショック時の生産資材の急騰に対応して大幅に引き上げられた保証価格が、濃厚飼料が半値に下落しても据置きのみであったことが強い増産インセンティブとなった⁽¹¹⁾と指摘するように、不足払い制度における価格の下方硬直性が原因と言えよう。

「構造的過剰」は、須永〔20〕が指摘するように、「農産物過剰の根底に農業生産力の増進と食料消費の飽和という需給の不均衡要因が存在することは無論であるが、それを構造的にしたのは所得補償的農産物価格政策と開放経済体制下の農産物輸入圧力である」⁽¹²⁾という捉え方が必要であり、牛乳需給の場合は、不足払い制度における下方硬直的保証価格が、須永〔20〕の言う「所得補償的農産物価格」に当たる。

このように、不足払い制度は、その保証価格とそれを前提とした大規模酪農育成政策によって酪農生産の発展に大いに寄与したが、需給緩和基調下で、その保証価格が過剰を慢性化させる要因となっている。

また、不足払い制度の保証価格・基準取引価格の下方硬直性は、乳製品輸入の増大を加速し、輸入コントロールによる需給調整機能を低下させる一因にもなったと考えられる。

梶井〔18〕は、1975年以前は国産加工原料乳供給の増減と乳製品輸入の増減に逆相関が成立し、畜産振興事業団の輸入コントロールが有効に機能していたが、1975年以降は、I Q 品目以外の乳製品への需要の変化⁽¹³⁾によるA A 品目（特に、ナチュラルチーズ）輸入の増大、あるいは、いわゆる「偽装乳製品」⁽¹⁴⁾輸入の増大で、乳製品輸入はハイレベルで恒常化してしまい、国内加工向け供給が増加しても輸入が抑制できず、過剰を生じさせやすい状況になっているこ

とを指摘している⁽¹⁵⁾。

製品が自由化されているパン・菓子メーカー等は割高な国産バターや粉乳を使用していたのでは輸入製品と競争できないので、分離の経費をかけても自由化されているココア調整品（粉乳90%）や調整食用脂（バター70%）を使おうとし、内外価格差の水準によっては乳糖、カゼインを脱脂粉乳に合成するということが生じるのである。この傾向は、円高の進行やダンピング的国際乳製品価格に加え、不足払い制度による保証価格・基準取引価格の下方硬直性によって強まっていると考えられる。これは、小野寺・會田・田村・杉本〔22〕で明らかにされているように、乳業メーカーやパン・菓子メーカーの海外立地による国産牛乳・乳製品過剰という事態への進展の危険もはらんでいる。

更に、大塚〔1〕は、この乳製品輸入の増大が補給金の輸入差益金への依存関係を崩壊させた点を指摘している。つまり、以前はI Q品目輸入の増大による国内乳製品価格の低下は、それから逆算して定められる基準取引価格の抑制要因となり、その状況下で保証価格を引き上げると補給金の支払いが増大するが、輸入差益金の増加で賄えるという関係があった。しかし、近年は、I Q品目輸入による差益金の増加のない下で、A A品目の増大による国内乳製品価格の低下が補給金の増大圧力となり、一般財源の窮迫と相まって不足払い財源の枯渇要因となっている⁽¹⁶⁾。

このように、牛乳需給に過剰を発生させやすい要因が生じており、これは財政負担の増大要因ともなっている。輸入について、A A品目の輸入を規制することは不可能であり、一般財源も窮迫している下では、行政的には、加工原料乳限度数量を厳守させる（1979年度以降実施）とともに加工原料乳保証価格を下げて（1986年度以降実施）補給金を減らす必要に迫られることになる。

加工原料乳限度数量の厳守に対して、生産者は計画生産を選択した。その理由は次のとおりである。これまでは、限度数量超過分も全量不足払いの対象となっていたのが、限度数量が厳守されると、いわゆる「余乳」については、乳業メーカーの買入れ義務が消滅するので、基準取引価格を大幅に下回る取引しか成立しない、場合によってはメーカーの受乳拒否ということにもなりかね

ない。余乳の多く発生する北海道では、当然輸送費をかけても都府県への飲用向けに回そうとし、都府県の飲用向け乳価も下落してしまう可能性もある。大量生産を前提に多額の負債で導入された大規模施設のフル稼働が不可欠な北海道では、乳価は低下しても生産量を拡大したいのに対して、生産費の水準が高く、需要が非弾力的な飲用向け供給が大半である都府県では、価格低下を回避するには生産量は制限してもやむを得ないと考えた。結果的に、都府県の意向が強く反映されて、計画生産が選択されたのである。

計画減産下で、87年以降、牛乳需給は逼迫状況を呈しているが、これは、86、87年度の計画減産と需要の伸びの回復が重なった一時的な性格が濃いとみられ、保証価格の下方硬直性を主因とした過剰を発生させやすい構造は潜在的に継続していると考えられる。

さて、このような牛乳の潜在的過剰構造への対応策の1つとしては、これまでのような生産調整による過剰圧力の抑制が考えられる。

数量を調整して価格の維持を図ることは、需要が非弾力的な市場では短期的には生産者の総収入を増加させると考えられる。これが、我が国の牛乳市場についても言えるかどうかは、我が国牛乳市場が非弾力的な飲用向け市場と政策価格の下でかなり弾力的な買入れが行なわれる加工向け市場からなるため、単純には評価できないと思われる⁽¹⁷⁾。

また、生産調整について、天間〔23〕は、①リジッドな個別割当は農家間のコスト競争を妨げる、②価格維持のための生産抑制は長期的には国内市場をせばめる、③生産割当は地域間・階層間での利害対立を生むという問題点を指摘している⁽¹⁸⁾。

大塚〔1〕、〔2〕も規模の利益追及の制限と非市場的成本の増大を問題として同趣旨の指摘をしている⁽¹⁹⁾。

矢坂〔21〕は、牛乳の生産調整の成果と問題点について詳細に分析しているが、その中で、「長期的に、中核的な生産者の規模拡大が抑えられれば、彼らを計画生産の中に留め置くことは困難であると言わざるを得ない。また、乳製品輸入自由化に対する内・外圧の中で、生産性の高い酪農家の育成を積極的に

推進することが、喫緊の課題となっている。乳製品の内外価格差の一定程度までの縮小は、酪農の存立に対する国民のコンセンサスを得る上で不可欠な条件である。計画生産は生産者の協調メカニズムの行き詰まりの解消とともに、中核農家の育成・発展への対応も迫られている。」と指摘している⁽²⁰⁾。

このように、生産調整があまりに硬直的、画一的かつ長期的に行なわれることには種々の弊害もある。

そもそも、牛乳生産の潜在的過剰構造が保証価格の下方硬直性を主因とするかぎり、それを根本的に解決するには、保証価格の下方硬直的運用そのものを改善し、需給事情を反映した乳価水準を実現することが必要である。

すなわち、過剰圧力を解消し、内外価格差を縮小するとともに、財政的節減も図るために、保証価格を漸次引き下げていくことが考えられる。保証価格の引き下げは、名目価格レベルでは86年度以降実際に採用されている。しかし、これは牛乳生産費の低下したほどには下がっておらず、実質的には上昇している。したがって、過剰の慢性化の解消の観点からはまだ十分な措置とは言えない。

このような保証価格の漸次的引き下げは、不足払い単価と対象数量の減少をもたらし、不足払いの暫定措置法を畜安法に一元化していくことを可能にするのではなかろうか。しかし、この場合には、我が国酪農がそのような価格低下に対応していける経営力を持っているかという問題が生じる。

そこで、不足払い制度の保証価格がこれまで果たしてきた役割を適切に評価した上で、今後予想される保証価格の漸次的引き下げについて、その方策が我が国牛乳需給システムにどのような影響を与えるかを定量的に把握することが何にも増して重要と考えられる。そのためには、計量モデルによるシミュレーション分析が、有効なアプローチと考えられる。

3. 牛乳需給モデルの開発

(1) 牛乳需給モデルの特徴

我が国の牛乳需給モデル分析の既往の成果としては、農林大臣官房調査課〔4〕、唯是〔5〕～〔7〕、松原〔8〕、大塚〔1〕等がある。

以下、順に、既往のモデルの概略を紹介しつつ、本稿の牛乳需給モデルの特徴を明らかにしていく。

① 農林大臣官房調査課〔4〕

農林大臣官房調査課〔4〕は、乳牛頭数に1歳刻みの年齢別推計を試みたり、飼料生産部門をモデルに組み込む等極めて詳細なモデルで、我が国の牛乳需給モデルの先駆的業績である。

このモデルでは、モデル開発の主目的が短期的観測にあったから、基本的にトレンド延長型モデルで十分であったという事情があり、牛乳需給システムのメカニズムの把握は十分にはなされていない。

生産された牛乳の飲用向け・加工向けの配分の決定方法について、まず、飲用向け需要に見合う分を飲用向け供給として総牛乳生産から差し引いてその残余が加工向け供給となると捉えている。この場合、飲用向け需要が事前的に決定されることになるから、飲用向け需要を決める飲用向け乳価はどう決まるかが問題となるが、このモデルでは、飲用向け乳価は飼料価格と一般物価水準というコスト要因から説明され、後に見る大塚〔1〕と同様に、飲用向け乳価が「独占的」に決定されると解釈される。このような捉え方では、用途別仕向をめぐる北海道と都府県との競争関係が把握できない。しかし、このモデルの計測期間が昭和30年代で、不足払い制度も存在せず、輸送技術の問題から広域流通もほとんど成立しておらず、また、乳業メーカーの支配力が極めて大きかった時期であることから、このモデルの計測期においては妥当性のあるシステムだったかもしれない。

また、牛乳の生産関係の決定式にほとんど価格が影響していないが、これも昭和30年代の「副業的乳牛飼養」段階を反映したものと考えられる。

② 唯是〔5〕～〔7〕

唯是〔5〕～〔7〕は、特に、本稿も含め他のモデルでは生乳換算でひとまとめにしている製品部門を、飲用乳は普通牛乳・加工乳、乳製品は7製品に分類

し、個別に扱うことを試みている点が注目される。

このモデルは、牛乳需給の基本的メカニズムの把握と実態の詳細な記述の両面において、かなり成功しているが、用途別仕向の捉え方は、農林大臣官房調査課〔4〕と基本的には同じで、「飲用向け乳価・需要事前決定、総生産－飲用向け需要＝加工向け供給（保証価格は無関係）」という体系となっている。異なるのは、飲用向け乳価が総牛乳生産量から事前的に決定される点である。

このような体系で、唯是〔5〕～〔7〕は、酪農家の受取乳価（プール乳価）を引き下げた場合を保証価格引き下げの影響のシミュレーションとして行なっているが、保証価格低下による飲用向け乳価と保証価格との差の拡大に対する北海道等加工原料乳地帯の飲用向け供給の増加による用途別仕向率の変化という状況は把握できない。

「飲用向け乳価・需要事前決定、総生産－飲用向け需要＝加工向け供給（保証価格は無関係）」という体系の牛乳総生産の用途別仕向の決定の捉え方で見落とされているのは、指定団体間、とりわけ北海道と都府県との競争関係、いわゆる「南北戦争」の現実である。すなわち、北海道等加工原料乳地帯では、保証価格と都府県の飲用向け乳価との差の程度から用途別仕向を決定する、つまり、用途別仕向は飲用向け乳価（都府県）と保証価格との相対関係で決まるのであって、まず飲用向け供給＝飲用向け需要として決まるのではないと考えられる。飲用向け乳価も、例えば、飲用向け乳価（都府県）と保証価格との差が輸送費以上に大きいと北海道からの飲用向け供給が増加し、全体の飲用向け供給が飲用向け需要を超過してしまい、需給が一致するまで乳価が下落して、需給均衡価格として同時的に決定されると捉えた方が現実的ではなかろうか。

このような体系をつくるには、北海道と都府県の地域区分を取り入れる必要がある。

③ 松原〔8〕

松原〔8〕は、北海道と都府県の地域区分を取り入れている点が注目される。

しかし、松原〔8〕では、北海道と都府県の地域区分の導入を総生産の段階（生産構造の違いの把握）にとどめ、用途別仕向における競争関係をまったく

取り扱っていない。すなわち、モデル体系は、依然として「飲用向け乳価・需要事前決定、総生産－飲用向け需要＝加工向け供給（保証価格は無関係）」という体系であり、飲用向け乳価は、保証価格と総生産量等から説明しているが、牛乳の総生産量の段階で事前的に決定されるのは唯是〔5〕～〔7〕と同じである。

また、飲用向け乳価の説明変数に保証価格を入れると、保証価格が下落すると一定率で飲用向け乳価も下落してしまうので適切でない（この点については大塚〔1〕も同様で、後に詳述する）。

さらに、飲用向け需要が決定される式で、飲用向け価格の係数がプラスになっているため、飲用向け乳価が下落すると飲用向け需要も減少してしまう構造となっており、牛乳需給の需給システムとしての全体メカニズムの把握には問題がある。

④ 大塚〔1〕

大塚〔1〕は、他のモデルが基本的にトレンド延長的な実態記述モデルの色彩が濃いのに対して、政策シミュレーションを念頭に置いて、牛乳需給システムの核となるメカニズムの把握に努め、簡潔・明解な理論モデルを構築している。しかし、このモデルも、現状認識は、依然として「飲用向け乳価・需要事前決定、総生産－飲用向け需要＝加工向け供給（保証価格は無関係）」という体系である。

また、このモデルによる分析は、不足払い制度に代わる補助金政策提案の論拠ともなっているが、牛乳需給システムの捉え方に非現実的と思われる点があり、それが同分析における不足払い制度の役割に対する低い評価をもたらしていると考えられるので、やや詳しく検討しておきたい。

牛乳需給システムの捉え方で論点となるのは大きく分けて次の3点である。

（ア）不足払い制度およびIQが存在しない場合における加工向け乳価の決定

大塚〔1〕のモデルでは、6本の方程式体系において、(A)不足払い廃止、(B)貿易保護廃止、(C)畜産振興事業団の売買操作廃止、(D)指定団体制度廃止、の4つ

の条件を同時に設定した場合の2～3年程度の「中期」において実現される経済余剰の変化を比較静学的に求めている。

大塚〔1〕のモデルでは、A～Dの条件下では、国内の加工向け牛乳の乳業メーカー支払い価格（基準取引価格）が、国際価格とは独立に需給均衡解として決定される。このため、年によっては、I Q廃止下で、加工向けの乳業メーカー支払い価格が旧基準取引価格より高くなる。一方で、I Q廃止の条件（B）として、乳製品の乳業メーカーの販売価格はC I F価格水準に下落すると仮定しているため、例えば79年度で見ると、国内乳製品の乳業メーカー販売価格は72%下落するが、原料乳価への支払い価格は5%上昇するという結果になっている。これは現実的でない。

大塚〔1〕は理論に忠実に、不足払い制度やI Q廃止を想定する場合には、加工向け乳価（基準取引価格）の内生化を試みている。しかし、制度存在下における関連変数の推計パラメータをそのまま用いて、制度の存在下において外生変数としてしか観測し得ない基準取引価格を、国際乳製品需給との関連から切り離して内生化したため、I Q廃止下でも加工向け乳価が下がるとはかぎらないという非現実的計測結果をもたらしたと考えられる。

このため、条件Aによる加工向け生産者受取価格の低下と条件Dによる飲用向け乳価の低下で、牛乳供給は減少するものの、ほとんどどの年も数%しか減少しないのである（表一7参照）。

この点に関しては、本稿のモデルでは、不足払い制度やI Qが存在しない場合には国内の加工向け乳価は輸入価格水準に等しくなると仮定している。つまり、不足払い制度やI Qのない場合には、加工向け乳価も輸入乳製品を通じて海外と直接競争することになるので、外生的に与えられている。これは、本来、「小国」の仮定をはずし、国際需給との関連をモデルに組み込むことにより内生化するのが理想であるが、現段階では、とりあえず、外生化している。大塚〔1〕のように、制度存在下のパラメータを用いて、国際需給との関連を切り離して内生化するよりは、この方が現実的により妥当な仮定ではなかろうか。

（イ） 指定団体制度下における飲用向け乳価と加工向け乳価の格差

大塚〔1〕では、我が国牛乳需給システムにおける飲用向け乳価の決定について、建前上は自由市場決定であるが、現状は、独占体である指定団体制度によって北海道と都府県の輸送費差以上に引き上げられて固定されていると捉えているが、この仮定は現実的であろうか。

大塚〔1〕は飲用向け乳価と加工原料乳保証価格の格差の原因を指定団体制度に独占の理論を適用して説明している。すなわち、独占体である指定団体が「飲用向け需要の価格弾力性<加工向け需要の価格弾力性」の下で、飲用向け乳価を相対的に引き上げることによって、総収入を高めるため、「差別価格」を導入しているとするのである⁽²¹⁾。

この議論は、ハレット〔50〕も価格差別の典型的事例として挙げているし、フース〔51〕の世界各国のミルク・マーケティング・ボードの分析では、平均的には、ミルク・マーケティング・ボードによって飲用向け乳価は加工向け乳価の50%高に設定されている事実を示している⁽²²⁾。

しかし、これを日本の全国レベルでの議論に適用できるであろうか。イギリスのウェールズのミルク・マーケティング・ボードのような広域でプール乳価を実施している独占体においては、極めてよく当てはまるであろうが、我が国の指定団体は、都道府県単位にあり、プール乳価も都道府県単位であるから、全国的な独占体ではまったくない。したがって、飲用向け乳価と加工向け乳価に輸送費以上の差、例えば、イギリスのように56%もの差をつけたとすると、指定団体間での競争で調整されてしまい、維持できない。だからこそ、「南北戦争」と言われるのである。

また、乳業メーカーとの交渉力についても考える必要がある。指定団体制度により生産者のメーカーとの交渉力は確かに高まったであろうが、隣接県の指定団体同士でも飲用向け乳の取引価格を決して教えないといわれる指定団体の現状、更に、乳業メーカーは、植草〔49〕が、「少数の大企業(寡占核)の周りに多数の小企業からなる競争的周縁が存在する寡占」の代表的な事例として挙げている⁽²³⁾ように、集乳量で見た上位4社(雪印・明治・森永・協同)集中度は1969年には66%、最近は後退しているとは言え、1986年で44%とかなり

高い寡占体制にある現状において、飲用向け乳価が「実際には生産者団体の協議によって決定されているのが実情」⁽²⁴⁾と言うことはできない。

そもそも、飲用向け乳価と加工原料乳保証価格との格差の拡大を論じる場合に、飲用向け乳価の数字として「関東地域の建値」を用いることが多い（天間〔23〕、梶井〔18〕等⁽²⁵⁾）が、この点を検討する必要がある。

関東地域の建値は、1978年以降1988年現在まで118.216円で固定されているが、これは、文字どおり建値であって、「実際には建値にこだわらないで、時期、地域によって様々な価格で飲用向け牛乳取引が行なわれている。その反映が1979年以降の牛乳価格の低迷である」（玉城〔53〕）、あるいは、「118.216円という飲用向け乳価は、取引の過程で事実上の値引き、裏取引によって崩れている」（矢坂〔21〕）ということなのである⁽²⁶⁾。関東地域でも表面的には取引価格を118.216円としているが、実際に生産者団体に支払われるのは、それから販売促進費負担分を差し引いたものであるというような形になっている。

そこで、関東地域の建値に代わる都府県の飲用向け乳価の指標として推定したのが、表—3の数字である。試算方法は同表の注に示したとおりである。要するに、農家の平均受取乳価は、飲用向け乳価と加工向け乳価とを用途別仕向率で加重平均したものであり、農家の平均受取乳価は農村物価賃金統計からわかり、加工向け乳価は政策価格でわかるので、飲用向け乳価が逆算できるということである。

この方法の問題点は、（ア）加工原料乳認定数量（1979年度以降は限度数量）以外の加工原料乳の取引価格をすべて基準取引価格としているが、実際にはもっと低い価格で処理されている部分があること、（イ）飲用向け乳価、加工原料乳保証価格はともに指定団体の工場渡しレベルの価格であるのに対し、総合乳価は農家手取りレベルの価格であるので、団体の徴収する集送乳経費・販売手数料が考慮される必要があることである。いずれの点も、データ上の制約で解決できないが、仮に、それを考慮して計算すれば、表—3の数字より若干高い値を得る可能性がある。

同表で、飲用向け乳価の関東地域建値と保証価格との差は拡大しているが、

表一 3 飲用向乳価と加工向乳価の差

(単位: 円/kg)

年度	飲用向乳価 (関東地域の 建値) (WMP)	飲用向乳価 (都府県推 定値) (WMPT)	加工原料乳 保証価格 (PP)	WMP-PP	WMPT-PP
1966	44.00	42.98	37.03	6.97	5.95
67	50.40	48.37	40.39	10.01	7.98
68	50.40	50.32	42.52	7.88	7.80
69	53.60	52.43	43.52	10.08	8.91
70	53.60	52.66	43.73	9.87	8.93
71	59.60	58.54	44.48	15.12	14.06
72	67.10	59.73	45.48	21.62	14.25
73	82.10	69.76	48.51	33.59	21.25
74	98.10	91.71	70.02	28.08	21.69
75	103.10	101.74	80.29	22.81	21.45
76	112.50	111.92	86.41	26.09	25.51
77	112.50	111.93	88.87	23.63	23.06
78	118.22	113.58	88.87	29.35	24.71
79	118.22	113.20	88.87	29.35	24.33
80	118.22	111.84	88.87	29.35	22.97
81	118.22	108.73	88.87	29.35	19.86
82	118.22	109.59	89.37	28.85	20.22
83	118.22	110.04	90.07	28.15	19.97
84	118.22	108.73	90.07	28.15	18.66
85	118.22	110.12	90.07	28.15	20.05
86	118.22	105.29	87.57	30.65	17.72
87	118.22	100.36	82.75	35.47	17.61
88	118.22		79.83	38.39	

資料: 農林水産省「牛乳乳製品統計」, 「農村物価賃金統計」.

注. WMPT の推計式は,

$$\text{WMPT} = (\text{FP} \cdot \text{MSRF} - \text{FPH} \cdot \text{MSRFH} - \text{ADMT} \cdot \text{PP} - (\text{FDFT} - \text{ADMT}) \cdot \text{SP}) / \text{FMFT}$$

(FP: 農家受取総合乳価(全国), FPH: 同左(北海道), MSRF: 牛乳販売量(全国), MSRFH: 牛乳販売量(北海道), ADMT: 加工原料乳認定数量(1979年度以降は限度数量)(都府県), FDFT: 加工向販売量(都府県), SP: 基準取引価格, FMFT: 飲用向販売量(都府県)).

実際の都府県の飲用向け乳価と加工原料乳保証価格の差は、どの年も25円前後と言われる北海道―東京ないし大阪間輸送費内にはほぼ納まっていることがわかる。農総研討論記録〔55〕で、1980年について、梶井功氏が北海道と東京の乳価差が約30円あるのが問題であるとしているのに対し、小野寺義幸氏が、北海道の農協牛乳は112円で、保証価格との差は23円しかなく、25円の輸送費ではペイしないことを指摘しており⁽²⁷⁾、この表―3の数字とよく符合しているのが興味深い。また、時系列的な変化を見れば、飲用向け乳価は1978年をピークに低下しており、両乳価の差も1970年代後半にやや高まった後、縮小傾向にある⁽²⁸⁾。

このことから、飲用向け乳価はつり上げられて固定され、加工原料乳保証価格との差が拡大しているのではなく、都府県の団体がつり上げておきたくても、両乳価の差が拡大すると、北海道から都府県への移送が増加して飲用向け乳価が低下するメカニズムが働いていると考えられる。

ただし、限度数量を超えた分については、飲用向け乳価（都府県）を保証価格と比べるのではなく、基準取引価格あるいはチーズ乳価、全乳哺育と比べた議論が必要である。限度数量を超えた分について、基準取引価格あるいはチーズ乳価（43円）、全乳哺育（35円）と比べれば、輸送費を負担してもはるかに都府県の飲用向けとして移送した方が利益となるにもかかわらず、北海道においてかなりの牛乳が全乳哺育等で処理されている事実がある。

また、中央酪農会議が、北海道の増産意欲を計画生産で抑え、北海道の牛乳が都府県に移送される量を抑制した結果、都府県の飲用向け乳価の下落幅が縮小された可能性は否定できない。これらは計画生産の効果として把握される問題である。

しかし、生産された牛乳の仕向が、概ね競争的に行なわれ、飲用向け乳価が需給均衡的に決定されたと判断することは、都府県の飲用向け乳価の近年の下落から見て妥当と考えられる。したがって、大塚〔1〕のように、「飲用向け乳価は総供給や加工原料乳需給とは独立に外生的に決定されると仮定する」⁽²⁹⁾のは困難であろう。

林〔56〕は、全国 47 指定団体が、それぞれのプール乳価が輸送費差に調整されるように競争的に牛乳の移送を行なっていると仮定して、空間均衡モデルで均衡プール乳価を求めた結果、実際に実現されているプール乳価と牛乳の用途別仕向率に極めて近い値を得ており（1981 年）、これは、指定団体間の競争が完全競争的であることを支持するものである。ただ、小林〔16〕は、同種の手法による研究（1977 年）で、北海道の都府県への移送は均衡水準より小さいとしており、また、同種の手法で行なった酪農総合研究所の研究では、北海道の都府県への移送は均衡水準より 40 万トン程度も少なく、それは輸送技術的な問題もあって抑制されているとの評価がなされており⁽³⁰⁾、単純には結論できない。

なお、矢坂〔21〕は、飲用向け市場の特質として、「価格形成が、公開された市場でなく、相対取引の中でばらばらに行なわざるを得ず、価格メカニズムによる調整が働きにくい構造」を指摘している⁽³¹⁾が、これは、飲用向け乳価が需給関係を反映して決まることと必ずしも矛盾しないであろう。

筆者が、1988 年 10 月に、北海道の酪農関係団体等から聴取調査した結果では、現在の保証価格と飲用向け乳価（都府県）との差では、都府県への移送をこれ以上増やすメリットは少なく、都府県への移送を更に増やすかどうかは今後の保証価格の水準次第であるとの見解が多数得られた。

そこで、本稿のモデルでは、飲用向け乳価は、北海道産牛乳が飲用向けに回される圧力との関係から、需給均衡価格として決定されるシステムとした⁽³²⁾。

（ウ） 不足払い制度および I Q が存在しない場合における飲用向け乳価と加工向け乳価との関係

また、大塚〔1〕のモデルでは、独占体たる指定団体の価格差別によって輸送費の差以上に引き上げられているとされる飲用向け乳価が、指定団体制度の廃止（条件 D）によって輸送費の差に調整されるとして、需給均衡解として加工向け乳価が決まると、飲用向け乳価は、加工向け乳価/0.9 で与えられることになっているが、条件 A～C の下で、このような固定した価格関係が成立するとは考えられない。

I Qがない場合においてもその特性から海外との競争関係が小さい飲用乳市場と、海外との競争に直接さらされる加工原料乳市場との間では、自由化による加工向け乳価の下落によって市場を失う加工向け牛乳が飲用乳市場へ流入することにより飲用向け乳価も下落するという関連はあるが、それは飲用向け乳価＝加工向け乳価／0.9といった単純な定率の関係ではなく、飲用向け市場と加工向け市場相互の需給関係から需給均衡水準として形成されるものである。

極端に言えば、不足払い制度およびI Qが存在しない場合に、加工向け乳価が30円に下落して、北海道もその牛乳の大部分を飲用向けに回すようになったときに、飲用向け乳価の水準が $30 / 0.9 = 33$ 円になる保証はないであろう。

本稿のモデルは、不足払い制度およびI Qが存在しない場合の飲用向け乳価と加工向け乳価との関係については、加工向け乳価の生乳換算輸入乳製品価格への下落に伴って北海道等の加工向け牛乳が都府県の飲用向け市場に回され、その需給関係から飲用向け乳価が需給均衡価格として決定するという構造となっている。

もう1度、大塚[1]と本稿のモデルとの飲用向け乳価、加工向け乳価の決定メカニズムをまとめて対比すると次のようになる。

大塚[1]では、加工向け乳価は現状では外生変数だが、制度廃止下では内生変数され需給均衡価格として決まる。飲用向け乳価は現状では外生変数で、制度廃止下では、加工向け乳価／0.9として決まる。

本稿では、加工向け乳価は現状では外生変数で、制度が存在しない場合でも輸入価格と等しくなるという形で外生的に決まる。飲用向け乳価は常に需給均衡価格として決まる体系となっている。

以上、既往の4つのモデルを検討したが、それらと本稿のモデルの大きな違いをもう1度まとめて整理すると、本稿のモデルでは、牛乳需給における北海道と都府県との競争関係を考慮し、牛乳の用途別仕向を飲用向け乳価と保証価格との相対関係で捉え、ある加工向け乳価（保証価格）の下で、飲用向け需要・供給・価格、加工向け供給が同時決定されるシステムを構築し、加工向け乳価が下落し用途別仕向率に変化するような政策シミュレーションに耐え得る

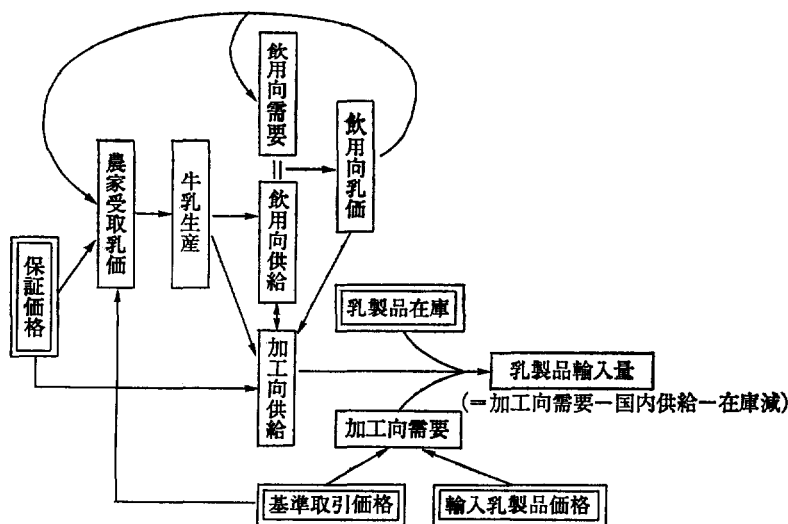
（需給システム内の諸変数間の関係に矛盾が生じない）体系を構築した点が大きな特徴である。

また、本稿のモデルは、理論的に簡潔に整理しすぎて実態との乖離が生じたり、詳細に実態の追跡を試みすぎて全体のメカニズムが把握されなくなることはないよう、需給システムの全体メカニズムを、できるかぎり理論的かつ実証的に把握するよう努めた。

（２）牛乳需給モデルの基本構造

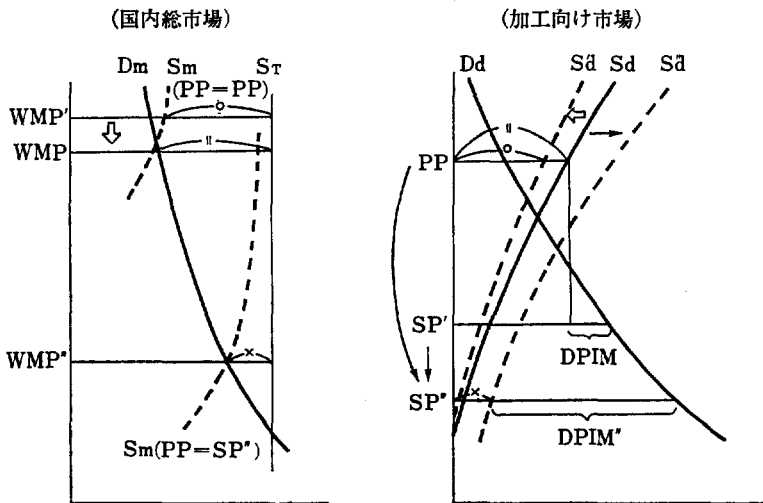
本モデルの方程式本数は36本で、うち、構造方程式15本、定義式21本である。関数形は基本的に両対数線形式を用いている⁽³³⁾。

データの単位期間は1年とした。これは、牛の生理的側面が後に述べるようにほぼ年単位で把握できるからである。頭数関係データは、2月1日時点のストックをその年度の期末の値として捉えている。牛乳量関係データは、すべて年度の計である。価格関係データも、一部を除き、年度の平均である。構造方



図一 牛乳需給モデルの基本構造 ——極めて単純化したフローチャート——

注. は内生変数, は外生変数。



この部分の同時決定過程は、図一2を見てもらいたい。現在の保証価格水準（ PP ）において、都府県の指定団体は飲用向け乳価をできるだけ高く維持したい（例えば、 WMP' ）が、そうすると、北海道等の飲用向け供給が増え、加工向け供給 SD が減少し（ SD' ）、飲用向け供給（ $ST-SD=SM(pp=pp)$ ）が飲用向け需要 DM を上回ってしまうので、 WMP が下がり、 DM が増える一方で、 SD が増えて $ST-SD$ が減り、 $ST-SD=DM$ となる水準で WMP が均衡する。

また、加工向け需要量は、加工向け乳価（基準取引価格）と輸入乳製品価格で決まり、国内産の加工向け販売量と乳製品在庫（生乳換算）の減少量（期末在庫一期首在庫）で足りない分が乳製品輸入量（生乳換算）として、定義式で決まる。

不足払い制度と IQ がない場合には、図一2のように、保証価格（ PP ）＝基準取引価格（ SP ）＝生乳換算輸入乳製品価格（ SP'' ）となって、 SD は激減するが、これにより大量の $ST-SD=Sm(pp=sp'')$ が飲用向け市場に流れるため、 WMP も大幅に下落し、 SD'' 、 WMP'' で均衡する。 SD の激減により、輸入は $DPIM''$ に増加する。

輸入については、国際乳製品需給は、1988年にはややタイトになっているとは言え、構造的な過剰基調は続いていると考えられるので、とりあえず、価格弾力性は無限大（「小国」の仮定）、つまり、我が国の乳製品輸入が増加しても国際価格は上昇しないものとしている。

また、本モデルでは、乳製品在庫は外生変数となっている。

なお、ダミー変数は、原則的に、次の3種類を使用している。畜産危機ダミー（1972～74年度）、計画生産ダミー（1979～85年度）、減産計画ダミー（1986～87年度）である。

（3）個別方程式の説明

本モデルの全方程式は、稿末の付表一1、「牛乳需給モデル方程式一覧」を見られたい。ここで使う方程式番号は、同表によっている。また、変数の記号、

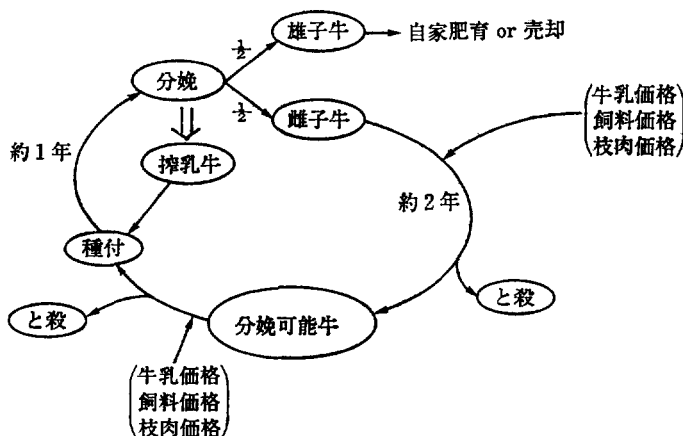


図-3 搾乳牛の再生産サイクル

出所等の説明は、同じく稿末の付表-2, 「牛乳需給モデル変数一覧」を見ら
 いたい。

ここでは、モデルを更にいくつかの部門に分けて、方程式の説明をする。

① 乳牛頭数の増減

雌乳牛は、生後24カ月（2年）を経て分娩可能な成牛となる。種付けから
 分娩までは約280日を要し、分娩後約10.5カ月が泌乳期間である。したがっ
 て、今、牛乳農家受取価格の上昇、飼料価格の下落、乳雌枝肉価格の下落とい
 う生産増加要因が発生した場合、現時点の分娩可能牛（2歳以上）に種付けし
 て分娩することにより泌乳ができるようになるまでには1年近くかかる。更に、
 生まれた雌子牛（分娩された子牛の半分）が分娩可能牛となるまでには、その
 後2年かかる。この循環については図-3に示した。なお、乳雌枝肉価格は、
 乳牛資本の価格（素畜価格）の代理変数と見ることもできる。

この循環関係を式にしたのが方程式 [1]～[4] である⁽³⁴⁾。

北海道と都府県の価格弾力性の推定値を比較すると、北海道が都府県の半分
 程度の小さな値を示しており、これは、北海道が大型専業で固定資本の大きい
 経営地帯であることから、乳価下落への反応の硬直性を示唆するものである。

ただし、これは短期の場合であり、長期的に見ると、北海道の場合、前期の頭数の係数が大きいので、調整速度は小さいが乳価の影響が長期に及び、長期の弾力性は大きい。このことは、都府県の搾乳専門的な経営は、価格上昇に対して、北海道の育成専門経営等から妊娠牛（はらみ）を購入することによって、比較的短期に搾乳牛を増加できるという事情とも整合する。

また、説明変数のラグ付き頭数を和の形で入れているのは、マルチコリニアリティを回避するためである。

なお、北海道の搾乳牛頭数の推計式で、計画生産のダミーが有効でない（価格関係で説明されてしまう）が、これは、乳価の動きと計画生産を伴った頭数の動きが類似しているため、乳価と計画生産ダミーがマルチコリニアリティを生じるためであり、特に、1975年前後から膨大な負債を抱えて大規模施設を導入し生産を開始した酪農家にとっては、施設のフル稼働が不可欠な中で、生産の拡大を抑えられたという状況を反映できていない。計画生産の取扱については今後の改善課題としておきたい。

② 牛乳生産量

牛乳生産量＝搾乳牛頭数×搾乳牛1頭当たり乳量としている。

搾乳牛1頭当たり乳量の方程式 [5], [6] は、搾乳牛頭数、配合飼料価格、トレンドを説明変数としている。

乳価を説明変数に入っていないのは次の理由による。乳価上昇は配合飼料の増給により搾乳牛1頭当たり乳量を増加させるが、乳価下落も、駄牛淘汰、低能力経営の脱落により結果的に1頭当たり乳量の増加につながるだけでなく、乳価の下落を1頭当たり乳量の増加で補おうとする行動につながる。乳価の下落を1頭当たり乳量の増加で補おうとする行動は、「専業酪農体制」の確立により一層強まっていると考えられる。したがって、搾乳牛1頭当たり乳量の乳価に対する反応は、乳価上昇期にも増加、下落期にも増加となるため、通常の関数形では計測できない。従来の方計測のほとんどは、計測期間に乳価上昇期が多く含まれるため、線形式で乳価にプラスの係数を推計しているが、これでは、乳価下落のシミュレーションをする場合、矛盾を生じる⁽³⁵⁾。

このため、本モデルでは、乳価を説明変数から落とし、搾乳牛頭数と配合飼料価格を入れている。搾乳牛が駄牛淘汰で減ると搾乳牛1頭当たり乳量は増加するから搾乳牛頭数の符号はマイナスである。配合飼料価格が低下すると配合飼料の増給により搾乳牛1頭当たり乳量は増加するからこの符号もマイナスである。

また、技術進歩によるトレンド的な増加は、牛の生理的限界を考慮すると、将来的には漸次伸び率が低下すると考えられるので、便宜的な手法ではあるが、方程式を片対数線形とすることで対処している。しかし、ET（受精卵移植技術）の進展如何では、当分の間、トレンドの増加率が低下しない場合も考えられる。すなわち、凍結受精卵移植の受胎率が高まれば、種鮮卵の場合に比べ、高能力牛の普及速度は数倍に高まることも考えられるからである。

したがって、搾乳牛1頭当たり乳量の将来値の推計については、技術進歩をどう予測するかという不確定な要素が十分検討される必要があるが、本モデルは、それを十分に行なった上での推計値ではなく、過去のトレンドの漸次減衰的な延長にとどまっていることに留意する必要がある。

さて、ここで、牛乳生産の価格弾力性について検討しておきたい。

一般的に書くと、 $E_q = E_m + E_b(1 + E_m, b)$ (E_q : 牛乳生産量の価格弾力性, E_m : 搾乳牛1頭当たり乳量の価格弾力性, E_b : 搾乳牛頭数の価格弾力性, E_m, b : 搾乳牛1頭当たり乳量の搾乳牛頭数弾力性) であるが、本モデルでは $E_m = 0$ としている。 E_b については、[1]～[4] 式から1期前の乳価に係る分だけの「短期」で計算すると、北海道で $0.13 + 0.15 \times 0.76 = 0.25$ 、都府県で $0.28 + 0.28 \times 0.59 = 0.44$ である。 E_m, b は、[5]、[6] 式が片対数式なので平均値での弾力性として北海道で -0.12 、都府県で -0.20 を得る。

そこで、1期前の乳価に対しての E_q は、北海道で $0.25 \times (1 - 0.12) = 0.22$ 、都府県で $0.44 \times (1 - 0.20) = 0.35$ と計算される。当然ながら、当期の乳価に対しての E_q は、本モデルでは、ゼロである。このように、牛乳供給の価格への反応は、タイム・ラグと小さな弾力性を特徴としている⁽³⁶⁾。

③ 牛乳販売量

牛乳生産量から農家自家消費等仕向量（農家の自家消費と子牛哺育用等）が取られて、それ以外が販売される。農家自家消費等仕向量は、[13]、[14]式のように、酪農家の減少とともに減少し、乳製品在庫量の多い年には増える。子牛頭数との関係については、近年は、計画生産では全乳哺育を推進したが、基本的には、購入人工乳哺育が一般的になっているので、有意な関係は計測できなかった。いずれにせよ、農家自家消費等仕向量は生産量の2%程度なので、全体の牛乳需給システムに与える影響は小さい。

牛乳販売量は、飲用向けと加工向けに分けられる。本モデルでは、用途別仕向の決定は、両乳価の相対的關係で行なわれると捉えている。したがって、被説明変数を飲用向け販売量としても加工向け販売量としてもよいが、ここでは、加工原料乳地帯（北海道のほか都府県では岩手等の東北と九州の一部）における加工向け販売量の決定式として [18]、[20] 式を推計し、差引で飲用向け販売量が得られる形になっている。加工向け販売量は、加工原料乳保証価格が上昇すると増加し、飲用向け乳価（都府県）が上昇すると減少する。

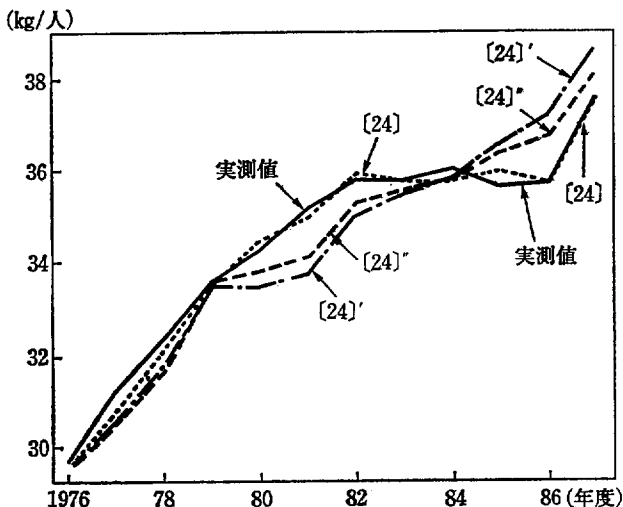
④ 飲用向け需要

需要は、飲用向け・加工向けともに、小売段階での製品に対する最終需要ではなく、メーカー段階での牛乳に対する派生需要で捉えている。

飲用向け需要は飲用向け乳価と消費支出と気温で説明している。[24] 式のように、1966～78年度と1979～87年度の間に構造変化を仮定した推計式としたのは次の理由による。

図—4注の [24]' 式のように、両対数式で1966～87年度全期間を区切らずに計算すると、ダービン・ワトソン比が低く、図—4の推計値のプロットを見ると、パラメータに変化が生じている可能性を示している。

図—4注の [24]" 式は、これを改善する試みとして、価格弾力性（絶対値）、消費支出弾力性が需要量水準の上昇とともに小さくなっていくと仮定して片対数式で推計したものである。年度毎の弾力性の変化は表—4のようである。図—4のように、[24]' 式に比べるとやや改善されるが、1979年度以降の動きをまだ十分に説明しきれていない。



図—4 1人当たり飲用向け需要の [24], [24]', [24]'' 式による推計値と実測値

注. [24]', [24]'' 式は次のとおり. [24] 式は, 付表—1を参照.

$$[24]' \ln(1 \text{ 人当たり飲用向け需要量}) = 1.42 - 0.07 \cdot \ln \left(\frac{\text{飲用向け乳価(全国)/卸売物価指数}}{(8.8) \quad (-1.6)} + 0.79 \cdot \ln(\text{実質民間最終消費支出/平均人口}) + 0.001 \cdot \text{年平均気温} - 0.06 \cdot \text{ダミ} \right) \\ (36.4) \quad (0.8) \quad (-4.2)$$

$$-7274$$

$$\text{決定係数} = 0.99 \quad \text{自由度修正済決定係数} = 0.99$$

$$\text{ダービン・ワトソン比} = 0.86$$

$$[24]'' \ln(1 \text{ 人当たり飲用向け需要量}) = -29.2 - 5.16 \cdot \ln \left(\frac{\text{飲用向け乳価(全国)/卸売物価指数}}{(-6.7) \quad (-4.0)} + 22.83 \cdot \ln(\text{実質民間最終消費支出/平均人口}) + 0.04 \cdot \text{年平均気温} - 2.03 \cdot \text{ダミ} - 7274 \right) \\ (39.0) \quad (1.5) \quad (-5.4)$$

$$\text{決定係数} = 0.99 \quad \text{自由度修正済決定係数} = 0.99$$

$$\text{ダービン・ワトソン比} = 1.25$$

そこで, 一般に, 食料消費構造に変化が生じたとされる第1次オイルショック, あるいは第2次オイルショック前後の年で期間を分けて計測を試みた。1966~78年度と1979~87年度で分割した [24] 式を採用したのは, それが他のどの分割よりも AIC (Akaike's Information Criterion) が小さかったからである⁽³⁷⁾。この分割が適当であるのは, 図—4からも明らかであろう⁽³⁸⁾。

表—4 [24]式における弾力性の年次変化

年 度	価 格 弾 力 性	消費支出弾力性
1966	-0.25	1.13
67	-0.24	1.06
68	-0.22	0.99
69	-0.21	0.92
70	-0.20	0.88
71	-0.20	0.87
72	-0.20	0.87
73	-0.19	0.83
74	-0.19	0.84
75	-0.18	0.78
76	-0.17	0.77
77	-0.17	0.75
78	-0.16	0.72
79	-0.15	0.68
80	-0.15	0.68
81	-0.15	0.67
82	-0.15	0.65
83	-0.15	0.64
84	-0.14	0.64
85	-0.14	0.63
86	-0.14	0.62
87	-0.14	0.60

消費支出弾力性は半減（0.82から0.42）しているが、価格弾力性（絶対値）は相対的にはかなり大きく（0.08から0.38）なっており、価格への反応は、近年、弾力的になったという結果を得たことになる。これは、牛乳が栄養食品として価格にこだわらず需要の拡大が進んだ必需品的時代から、ある程度需要水準に達し、嗜好品的要素が強まってきたことを示すと考えられる。

なお、本稿の計測では、1987年以降の飲用向け需要の急伸の原因として、天候要因以外でよく強調されるところの牛乳のグレード・アップと健康面での再評価については考慮されていない。関数形の選択にもよるが、[24]式のように、それらを考慮

しなくても、天候と価格と所得のみで高い説明力を示したので、本稿では、質的要因の組み入れについては検討しなかった⁽³⁹⁾。

⑤ 加工向け需要

加工向け需要は、国内産の加工向け販売量に加え、生乳換算の乳製品輸入量と乳製品在庫の減少分を合わせた総需要である。ただし、ここでの乳製品輸入量は食料需給表ベースの値であるから、全脂れん乳、脱脂れん乳、全脂粉乳、脱脂粉乳（飼料用を除く）、育児用粉乳、チーズ、バターの計であり、国産牛乳と競合しない（はずの）乳糖、カゼイン⁽⁴⁰⁾、飼料用脱脂粉乳等は含まない。

表—5 生乳需給モデルのファイナル・テスト結果

No. 変数名	平均絶対誤差率	不一致係数	転向点過誤 1	転向点過誤 2
1 ABT	1.25	0.4624	27.27	20.00
2 ABH	1.19	0.3503	0.00	0.00
3 MBT	1.38	0.6196	30.77	25.00
4 MBH	1.77	0.5104	0.00	16.67
5 AMSFT	1.00	0.7968	0.00	6.25
6 AMSFH	1.51	0.7028	21.05	6.25
7 AAMBT	1.08	0.1622	0.00	0.00
8 AAMBH	1.20	0.1300	0.00	0.00
9 AFNT	1.33	0.2037	-999.00(a)	-999.00(a)
10 AFNH	1.53	0.3404	-999.00(a)	-999.00(a)
11 MSFT	1.41	0.4229	11.76	6.25
12 MSFH	2.16	0.3608	5.26	5.26
13 FOFT	2.26	0.3196	50.00	60.00
14 FOFH	7.20	0.6801	27.27	27.27
15 MSRFT	1.44	0.4164	0.00	5.88
16 MSRFH	2.25	0.3596	5.26	5.26
17 MSRF	1.53	0.3728	10.53	0.00
18 FDFH	3.45	0.4893	21.05	6.25
19 FFMH	15.37	1.0667	26.67	26.67
20 FDFT	5.50	0.6198	33.33	0.00
21 FMFT	1.29	0.3654	0.00	5.00
22 FMF	0.91	0.3828	5.26	5.26
23 FDF	3.91	0.5686	31.25	0.00
24 DEMFNF	0.91	0.4728	11.76	11.76
25 WMPH	3.18	0.6242	9.09	28.57
26 WMPT	2.22	0.4651	8.33	21.43
27 FDMNF	2.87	0.9308	6.67	17.65
28 DPIM	12.77	1.6536	22.22	46.15
29 FP	1.94	0.4485	16.67	23.08
30 FPT	1.84	0.4229	7.69	14.29
31 FPH	3.42	0.5756	15.38	21.43
32 GV	0.00	0.0000	0.00	0.00
33 FDIM	2.87	0.8066	11.76	11.76
34 DFMF	0.91	0.3827	5.26	5.26
35 AMBT	0.95	0.3415	0.00	15.38
36 AMBH	1.56	0.3190	5.56	5.56

注. (a)実績値のデータ系列に転向点が存在しないことを示す。
変数記号の説明は付表—2を参照。

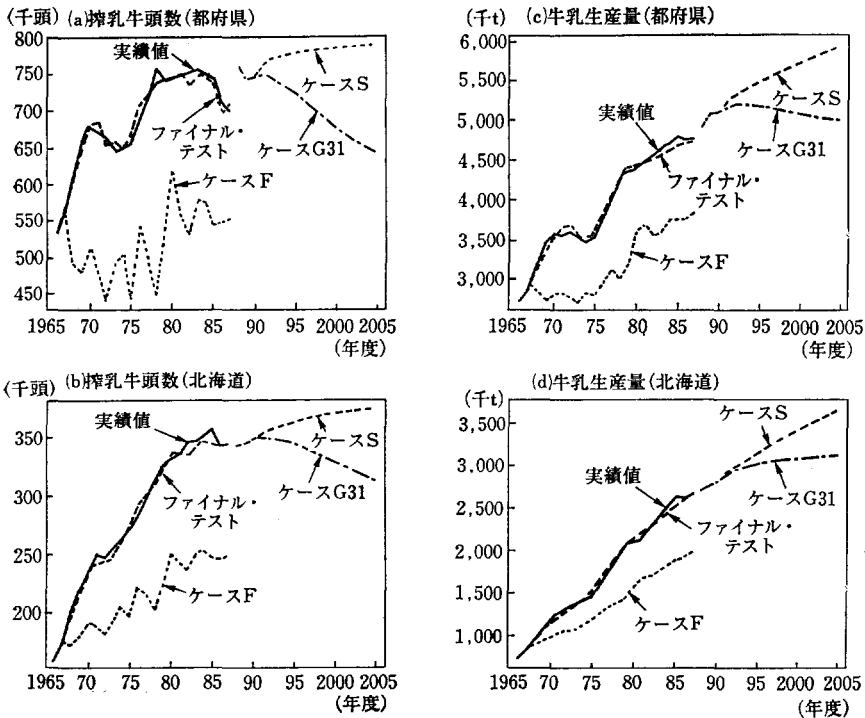


図-5① 牛乳需給モデルによるシミュレーション結果

この中のAA品目はナチュラルチーズのみであり、これが、国際乳製品価格に反応して輸入量が増減する部分である。

このため、加工向け需要の決定式 [27] では、価格変数に基準取引価格に加えて、輸入ナチュラルチーズの35%関税込みの生乳換算価格を入れた⁽⁴¹⁾。その値は、「CIF価格 $\times 1.35 / 13.43$ 」で求めた。したがって、製造販売経費等が差し引かれていない分は高めになっている。反面、生乳換算率として用いた13.43は高級品の場合のもので平均的にはもっと低い(10.0前後)と言われるので、その分は低めに計算されていることになる。

⑥ 都府県と北海道の乳価の関係

都府県と北海道との農家の受取乳価の関係については、推計式 [31] のよう

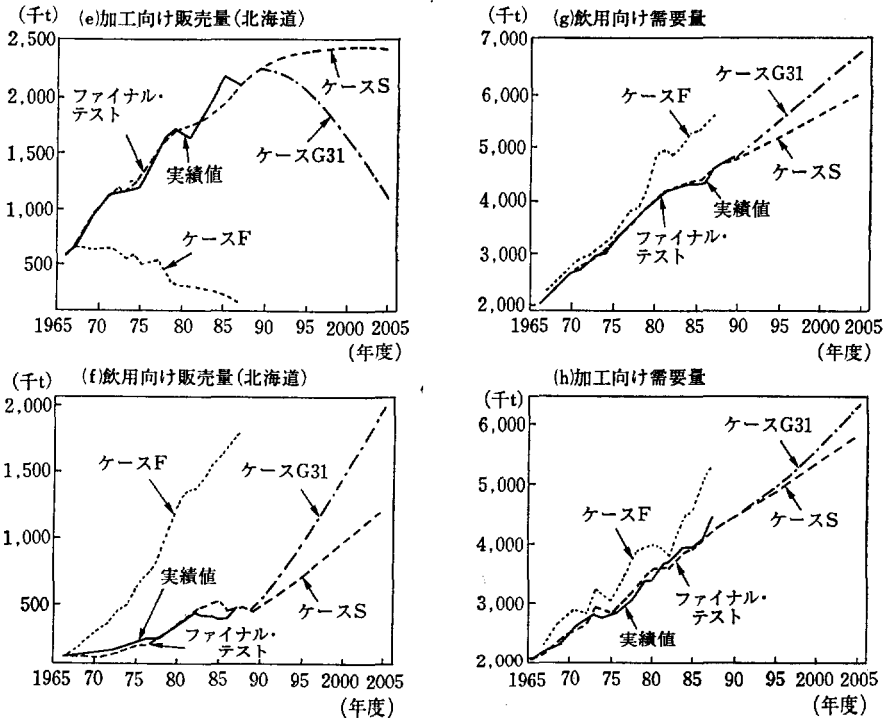


図-5② 牛乳需給モデルによるシミュレーション結果

に、過去22年間の関係は極めて安定した形で、北海道が都府県に対してほぼ17%安で把握できている。これは、競争的に価格が調整されているという仮定を支持するものと考えられる。

ただし、この場合、輸送費が17%という率で捉えられていることになり、価格が低下すると輸送費が小さくなるという関係が成立していることに留意する必要がある。例えば、都府県の乳価が70円になると北海道は58円となって両者間の輸送費は12円と計算される。このような乳価低下を想定する将来予測に当たっては、(ア)乳価の低下時には北海道から都府県への牛乳移送が大量になるので、輸送効率が上がって単価が安くなる可能性と、(イ)将来的には輸送技術の進歩で輸送費が逡減する可能性から、ある程度は、このような想定を

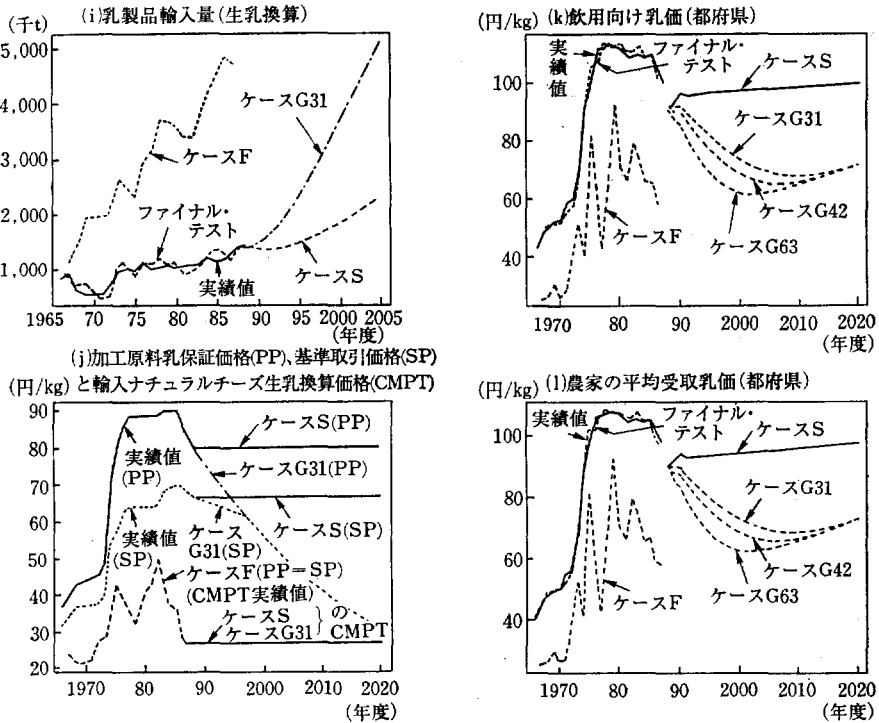


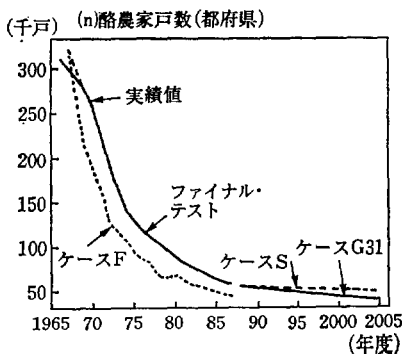
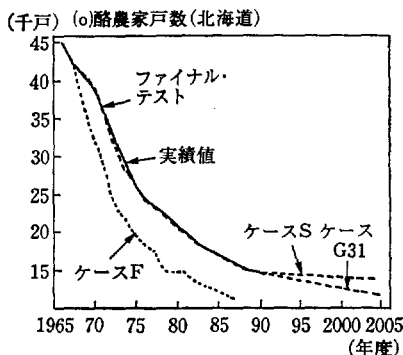
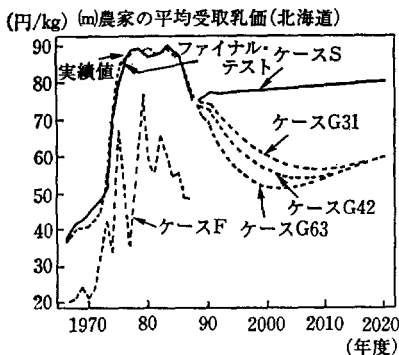
図-5③ 牛乳需給モデルによるシミュレーション結果

容認し得ると考えられる。

そこで、本モデルでは、輸送費を率で捉えることの妥当性の問題は認識しつつ、この関係式を用いた⁽⁴²⁾。

(4) ファイナル・テスト

本モデルのファイナル・テスト結果は表-5に示した。主要な変数の推定値のプロットは図-5の(a)～(o)に示した。北海道の飲用向け販売量と乳製品輸入の誤差が大きくなっている。これらは、いずれも、定義式で全体から部分を差し引いた残りとして求められており、差し引かれる部分の全体に対する割合が大きいため、その部分での小さな誤差でも差し引きで残余部分に回され



注. ケースF: 不足払い制度とI・Qが存在しなかった場合。
 ケースS: 1988年度水準で保証価格・基準取引価格を据え置いた場合。
 ケースG31: 毎年、保証価格3%、基準取引価格1%引き下げた場合 (G42, G63は同様)。

図一5④ 牛乳需給モデルによるシミュレーション結果

ると、残余部分にとっては大きな誤差となって現れてしまうのである。他にについては概ね良好といっておかろう⁽⁴³⁾。

特に、需給均衡価格として求めている飲用向け乳価の誤差率が3.18%で、転向点過誤も少なく、図一5の(k)の飲用向け乳価(都府県)の推移で見ても、よく実績値をフォローしていることがわかるが、このことは、本牛乳需給モデルにおいて、飲用向け乳価が需給均衡的に決定していると仮定したことの妥当性を示していると考えられる。

4. 牛乳需給モデルによるシミュレーション分析

シミュレーション分析は、次の内容について行なう。

- ① 不足払い制度と I Q は、我が国酪農の発展と乳価安定にどの程度の役割を果たしているか。大塚〔1〕の計量分析では、不足払い制度の役割が過小評価されていないかどうか。
- ② 保証価格の漸次的引き下げ政策が将来的に我が国の牛乳需給にどのような影響を及ぼすか。酪農家は対応していけるかどうか。

（１）不足払い制度と I Q の役割

不足払い制度と I Q が存在しなかったら、我が国の牛乳需給と価格はどうなっていたか（ケース F）⁽⁴⁴⁾を、シミュレーションしてみよう。

本稿のモデルで、過去に遡って不足払い制度がなかった場合を想定するに当たっては、次の点に留意する必要がある。先に述べたように我が国酪農、特に北海道酪農の大規模化は、不足払い制度の保証価格を前提とした大量の制度資金の投入や大規模な草地造成によって実現された。したがって、不足払い制度がなかったら、それを前提としたこれらの大規模酪農育成政策も軌道に乗らなかったと考えるべきであろう。しかし、本モデルでは、大規模酪農育成政策を変数として組み込んでいないので、そのような設定ができない。このため、本稿での不足払い制度の廃止は、価格保証の廃止という直接的要素のみに限定される。

また、大塚〔1〕との対比のため、貿易制度については、不足払い制度による一元輸入が廃止されるにとどまらず、数量制限（I Q）もなく、関税のみが残る場合を想定する。

そこで、ケース F は、具体的には、本モデルで次の 2 点を設定することになる。

- ① 政策的に決定されていた加工原料乳保証価格（P P）と基準取引価格（S P）がなくなり、国内の加工向け乳価は輸入乳製品価格に対応する水準（CMPT）となる。
- ② 計画生産に関するダミー変数の効果はゼロとする。

表一6 主要乳製品の生乳換算 CIF 価格

年 度	生乳換算 CIF 価格 (関税を含まない)			ナチュラル・チ ーズ (関税35%込み)	ナチュラル・チ ーズ関税込み輸入価 格の基準取引価格 に対する比率
	脱脂粉乳 (飼料用を 除く) PSMIMFP	バ タ ー BMP	ナチュラル ・チーズ CMP		
1966	16.23	24.75	17.60	23.76	0.75
67	17.86	24.08	17.57	23.72	0.68
68	13.49	18.61	15.82	21.35	0.58
69	11.07	16.87	15.71	21.21	0.57
70	11.52	16.93	15.89	21.45	0.58
71	16.46	22.43	16.33	22.05	0.59
72	27.14	28.41	20.35	27.47	0.73
73	24.97	21.42	20.29	27.39	0.68
74	36.21	29.26	27.13	36.62	0.69
75	39.33	35.28	31.75	42.86	0.74
76	23.53	31.29	29.35	39.62	0.64
77	19.12	24.98	26.42	35.66	0.55
78	17.82	23.84	23.38	31.56	0.49
79	22.47	27.19	27.15	36.65	0.57
80	31.38	34.54	30.53	41.21	0.64
81	39.44	44.54	32.06	43.28	0.67
82	43.31	49.73	36.91	49.83	0.77
83	35.63	41.44	31.17	42.08	0.62
84	30.61	34.40	27.73	37.44	0.54
85	29.09	29.88	27.20	36.72	0.52
86	21.28	18.30	20.73	27.99	0.40
87	20.76	16.85	19.35	26.12	0.39

注(1) 生乳換算率は、脱脂粉乳 6.77, バター 13.09, ナチュラル・チーズ 13.43 を用いた。

(2) 製造販売経費等を差し引いていない。

資料：大蔵省「日本貿易月表」。

①については、 $PP=SP$, $SP=CMPT$ なる2式を組み込む。この $CMPT$ は、加工向け需要の決定式 [27] で SP とともに説明変数として入れた輸入ナチュラルチーズの 35%関税込みの生乳換算価格である。

生乳換算価格であるからどの乳製品から計算しても同水準になるはずであり、

表一6のように、バター、脱脂粉乳(飼料用を除く)、ナチュラルチーズの生乳換算 CIF 価格は、概ね同水準に計算されている。

ただし、関税率はバター、脱脂粉乳は45%なので、関税込みの価格は違ってくる。ナチュラルチーズはすでにAA品目であり、IQ品目でなくなるのはバター、脱脂粉乳であるから、バター、脱脂粉乳の関税込み CIF 価格を使用した方が現実的かもしれないが、いずれにせよ、おおまかな水準設定の域をでない。ここでは、[27] 式で SP と CMPT を説明変数に入れた関係から、SP=CMPT で設定した。

さて、この設定によれば、表一6に示したように国内の加工向け乳価は基準取引価格水準の40~80%になる。国際価格の変動がかなり大きいのと為替レートの変化のため、年によって国内・輸入価格比はかなり変動している。最近で見ると、1982年は77%であったのが、87年には39%になっている。

乳業メーカーからの聞き取り(1988年)では、外国製品と競争するには、基準取引価格は現状の半分、輸入地域によっては3分の1の水準でないとし

表一7 本稿の牛乳需給モデルと大塚[1]のモデルによる不足払い制度とIQ廃止の影響の比較(実績値に対する増減(Δ)率)

(単位: %)

年 度	牛 乳 生 産			加 工 向 け 乳 価				乳製品 価 格
	本 稿		大塚[1]	生産者価格		メーカー支払価格		
	都府県	北海道		本 稿	大塚[1]	本 稿	大塚[1]	
1970	▲22	▲18	▲ 8	▲51	▲19	▲42	▲ 4	▲66
74	▲18	▲20	▲ 9	▲48	▲18	▲31	＋ 8	▲49
79	▲27	▲31	▲10	▲59	▲24	▲43	＋ 5	▲72
83	▲23	▲27	▲ 8	▲53	▲22	▲38	＋ 4	▲56
87	▲19	▲26	—	▲68	—	▲61	—	—

注. 本稿は当初から不足払い制度とIQが存在せずに、他の条件は現実の動向の下で現在まで経過した場合のダイナミックなシミュレーションで、大塚[1]は、表中の当該年度に制度を廃止して他の条件は当該年度で固定して、2~3年の間に行なわれる調整状況を比較静的に推計したものである。

いとの見方が示されており、1987年で39%という設定は概ね妥当と考えてよからう。

シミュレーション結果は図-5の(a)～(c)のケースFと表-7, 10を見られたい。

このシミュレーション結果で注目したいのは次の2点である。

① 大塚[1]とは表-7の注のとおり分析方法が違うので厳密な比較は無理だが、同じ年度の生産の減少を見ると、本稿の推計の方がはるかに大きい。

これは、逆に、不足払い制度とI Qによる価格保証が我が国の酪農生産を2～3割拡大する役割を果たしていることを示している。

ただし、この推計値については、次の2点の制約に留意する必要がある。

1つは、先に述べたように、本モデルに組み込んでいない草地造成等の大規模酪農育成政策の効果を考慮すれば、不足払い制度の果たした総合的役割は、特に北海道においては、もっと大きかったことが予想されることである。

もう1つは、I Q廃止はL L牛乳の自由化も意味するから、その場合、ニュージーランド等からの1リットル100円未満といった極めて安価な輸入L L牛乳が、我が国飲用向け市場において、一定の需要階層を捉える可能性は否定できない。これは、国産牛乳の飲用向け市場を直接的に圧迫する要因である。さらに、脱脂粉乳の自由化による缶コーヒー等の乳飲料（普通牛乳と代替関係）の価格低下が、普通牛乳（白もの）の価格低下要因となることも考えられる⁽⁴⁵⁾。このように、I Q廃止の飲用向け市場への影響は、加工向け市場から飲用向け市場に牛乳が回されて飲用向け乳価が下がるという本稿で想定した影響にとどまらないため、本稿の推計値は、I Q廃止の影響をその分だけ過小評価している可能性がある。

② 表-8に示すように、不足払い制度がないと乳価の変動係数はほぼ2倍になってしまう⁽⁴⁶⁾。これは、供給のタイム・ラグ、需給の低い価格弾力性を持つ牛乳需給システムにおいて、かなり変動の大きい国際乳製品価格の影響を受けると、国内乳価は極めて大きなフラクチュエーションを起こす危険性を有していることを示しており、不足払い制度とI Qが乳価を安定させ、酪農家や乳業

表一 8 乳価の変動係数の比較

	変 動 係 数	
	不足払い制度・IQ あり	不足払い制度・IQ なし
基 準 取 引 価 格	0.08	} 0.15
加 工 原 料 乳 保 証 価 格	0.09	
飲 用 向 乳 価 (都 府 県)	0.10	0.22

注(1) 期間は、1967～87年度。

(2) それぞれの乳価は、卸売物価指数で実質化した値である。

(3) 平均値の水準が、両ケースで大きく異なるので、変動係数(標準偏差÷平均値)で示すことは、変動の大きさの過大評価になっている。

資料：農林水産省「牛乳乳製品統計」。

メーカーの経営の安定に寄与したと評価できよう。この点を考慮せずに、乳価を自由市場に委ねることの有利性を主張することはできないと言えよう。

(2) 保証価格の漸次的引き下げの影響

今後、供給過剰圧力の解消、内外価格差の縮小、財政的節減のために、乳価の漸次的引き下げを行なった場合に、我が国の牛乳需要と価格にどのような変化が生じるかシミュレーションしてみたい。

乳価の漸次的引き下げケース(ケースG $\alpha\beta$)として、1988年度以降毎年度、加工原料乳保証価格(PP)は $\alpha\%$ ずつ、基準取引価格(SP)は $\beta\%$ ずつ引き下げていく場合を想定する。この引き下げ幅で $PP < SP$ となる年度からは $PP = SP$ とする。具体的には、牛乳需給モデルにおいて、

$$PP = (1 - \alpha/100) * PP(-1)$$

$$SP = (|(1 - \beta/100) * SP(-1) + PP| - |(1 - \beta/100) * SP(-1) - PP|) / 2$$

なる式を組み込む。 α 、 β は表一9の3通りを用いた。

なお、対照ケースとして、乳価据置ケース(ケースS)を設定する。これは、保証価格、基準取引価格ともに1988年度水準で据置いた場合とする。

いずれのケースにおいても、他の外生変数については次の仮定を置く。

表-9 ケースG $\alpha\beta$ の α , β の値

(単位: %)

	(保 証 価 格) (の 下 げ 率)	(基 準 取 引 価 格) (の 下 げ 率)	備 考
ケ ー ス G31	3	1	85~86年度の引下げ幅
ケ ー ス G42	4	2	87~88 //
ケ ー ス G63	6	3	86~87 //

注(1) ケースG $\alpha\beta$ では生産要素価格は87年度水準で一定と置いているので、85~87年度の引下げ幅とは実質的な内容は異なる。

(2) 1987年度から牛乳取引の脂肪率基準が3.2%から3.5%に変更されたことを考慮すると、86~87年度の下げ幅はもっと大きい。

実質民間最終消費支出は1980~87年度の平均伸び率3.0%で増加する。総人口は、同じく1980~87年度の平均伸び率6.4%で増加する。配合飼料価格、乳雌枝肉価格、卸売物価指数、乳製品期末在庫、輸入ナチュラルチーズ生乳換算価格はいずれも1987年度水準で固定する。加工原料乳認定数量は加工向け販売量の全量とする。

シミュレーション結果は図-5の(a)~(o)を見られたい。

先にケースSについて見ると、ケースSは、あらゆる価格の実質水準が変化しない、いわば標準ケースであるから、価格変数はほぼ横ばい、数量変数は過去の趨勢の延長上を辿るという形になっている。ただし、北海道の加工向け販売量はその増加率が低下していき、やがて頭打ちとなる結果となっている。これは、予測初年度(1988)以降の加工原料乳保証価格は1987年度より4%低く決められた88年度の値を用いているため、北海道の加工向け販売量を定める[18]式の右辺における加工原料乳保証価格と飲用向け乳価(都府県)との相対関係がこれまでよりやや保証価格に不利になっているからである。このため、北海道の飲用向け比率は次第に高まって、2000年度には28%、2005年度には34%になると見込まれる。

さて、保証価格を3%、基準取引価格を1%ずつ下げていくケース G31 を見ると、1997 年度には両者は61 円で等しくなり、補給金がなくなる。それ以降は保証価格＝基準取引価格を3%ずつ下げていくと2005 年度には48 円となる。このような保証価格の低下に伴って北海道の飲用向け比率は次第に高まり、2000 年度には48%、2005 年度には64%まで高まる。これにより飲用向け乳価は下落し、農家の受取乳価は、現状（1987 年度）に比して、2000 年度には都府県26%安の72 円、北海道20%安の60 円となるが、それ以降はわずかしり下がり、2005 年度頃の都府県69 円、北海道57 円で下げ止まり、上昇し始める⁽⁴⁷⁾。加工向け需要に占める輸入の割合は2000 年度で65%、2005 年度で81%となる。牛乳生産関係については、現状（1987 年度）に比して、2005 年度の搾乳牛頭数は都府県8%、北海道10%の減、牛乳生産量は搾乳牛1 頭当たり乳量の伸びが見込まれるので都府県5%、北海道17%の増となる。

ケース G42、同 G63 については価格関係のみ図示したが、ケース G31 に比して下落速度が速まり、農家の受取乳価の下げ止まり水準もケース G42 では都府県65 円、北海道55 円、ケース G63 では都府県60 円、北海道50 円程度と低くなる。

ケース G $\alpha\beta$ のシミュレーション結果で注目したいのは次の2 点である。

① 飲用向け比率の上昇（飲用向け供給の増加）により飲用向け乳価は下落するが、消費支出と人口の伸びによる飲用向け需要の増大との関係で、農家の受取乳価は下げ止まってやがて上昇に転ずる。

② 加工原料乳価の漸次的引き下げ政策は、北海道等の飲用向け比率の上昇によって不足払い対象数量を減少させ、この暫定措置法が畜安法に一元化される条件を整えていく。

さて、ケース G31 について、農家の受取乳価の下げ止まり水準の都府県69 円、北海道57 円（2005 年度頃）といった程度の乳価が、果たして我が国酪農にとって対応可能な水準かどうかについて次の3 通りの検討をしてみる。

①農林水産省の「酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針」（1988 年3 月）では1986 年生産費から2～3 割の生産コスト低下が1995 年の目標と

なっている。

また、全中も「21世紀を展望する農協の基本戦略」(1988年7月)において、2000年に向けて、「酪農については、乳製品の輸入圧力が強まる中で、飲用消費の拡大をはかり、飲用乳比率を高める必要がある。その中で、40～50頭規模の効率的な酪農経営をめざし、飼料基盤の拡充、乳牛の能力向上による乳量の増加や飼養管理技術の向上を図ることにより、2～3割のコスト逡減をめざす」としている。

1986年度の牛乳1kg当たり生産費は平均で都府県86円、北海道72円だから、2～3割のコスト低下が実現すると、都府県60～70円、北海道50～60円程度の水準となる。したがって、都府県69円、北海道57円程度の乳価は非現実的な数字ではなかろう。

② 本稿の牛乳需給モデルの中で検討すると、極めてラフな計算であるが、表—10のように試算できる。

まず、搾乳牛1頭当たり乳量が1987年度から2005年度の間に都府県15%、北海道29%増加すると見込まれるので、これによって都府県13%、北海道22%のコストダウンが実現する。北海道の29%増加というのは、実数では、経産牛1頭当たりで平均8000kgの水準である。北海道では、先にも触れた凍結受精卵移植の受胎率が全国的にも高く、地域によっては既に70%を超えており、この技術が本格的に普及すれば、乳量1万kg以上というような高能力牛の普及スピードが、種鮮卵移植の場合の数倍に高まるので、平均8000kgは十分可能な水準と思われる⁽⁴⁸⁾。

更に、規模の経済によるコストダウンの程度は、86年度で極めてラフな試算をすると、表—10の注のように、100kg当たり第2次生産費の搾乳牛頭数規模弾力性として都府県、北海道ともに-0.14が得られる。本牛乳需給モデルでは、平均規模は1987～2005年度に都府県28%、北海道23%増大すると見込んでいるので、生産費の規模弾力性がこの-0.14で、頭数規模水準の変化にかかわらず一定(規模の経済性が持続する)と仮定すると、規模拡大により平均生産費は都府県3.4%、北海道2.9%のコストダウンができる。頭数規模水準

表一10 本稿の牛乳需給モデルによる 1987～2005 年度の
コストダウンの概算（ケースG31）

（単位：％）

		伸 び 率	コストダウン効果
搾乳牛 1 頭 当たり乳量	都府県	15	-13 (1 ÷ 1.15)
	北海道	29	-22 (1 ÷ 1.29)
1 戸当たり平均 搾乳牛頭数	都府県	28	-3.4 (1.28 ^{-0.14(a)})
	北海道	23	-2.9 (1.23 ^{-0.14(a)})
計	都府県		-16 (86円→72円)
	北海道		-25 (72円→54円)

注. (a) -0.14 は、規模の経済によるコストダウン効果を表わす生産費の頭数規模弾力性であり、1986年度の規模別牛乳生産費から $\ln$ （牛乳 100 kg 当たり第 2 次生産費） $= \alpha + \beta \cdot \ln$ （搾乳牛頭数）なる回帰式で推計した。 β の値は、都府県（6 階層）で -0.1448 （ t 値 -12.1 ， $R^2=0.97$ ，D.W 比 $=2.48$ ），北海道（7 階層）で -0.1368 （ t 値 -8.6 ， $R^2=0.94$ ，D.W 比 $=2.02$ ）だったのでともに -0.14 とした。

資料：農林水産省「畜産物生産費調査」。

の上昇に伴い、既存の飼養管理技術体系では規模の不経済（単位当たりコストの上昇局面）が訪れることが考えられるが、近年、多頭飼養においてはじめて経済的に採用可能な牛乳増産技術（コンプリート・フィーディング・システム等）が次々と開発普及しはじめている中で、規模の経済は当然持続されるものとみなしてもよからう⁽⁴⁹⁾。

崎浦〔63〕によれば、我が国の生産資材は EC に比して 3 割程度割高⁽⁵⁰⁾なので、これが EC 水準に低下すると見込めば、更にコストダウンが見込めるが、本モデルでは、生産要素価格は実質据置としているので、上の 1 頭当たり乳量と規模の効果を合わせた都府県約 16%，北海道約 25% のコストダウンがケース G31 の場合に 2005 年度までに実現できると見込まれる。これによって、1

kg 当たりの平均生産量は都府県 72 円、北海道 54 円程度となる。これは、ケース G31 の 2005 年度の都府県 69 円、北海道 57 円程度という農家の受取乳価に近い。

これで見るかぎりでは、保証価格の 3 % 引き下げを続けた場合の都府県 69 円、北海道 57 円の乳価水準は、小規模層のある程度の脱落はやむを得ないとして、上層農家においては、負債の問題が解決されれば、将来的には対応可能な水準と思われる。負債の問題は、宇野〔35〕等で分析されているように、特に、北海道において深刻である。北海道の酪農家 1 戸当たりの負債額は平均約 3000 万円、地域によっては 1 億円を超える。増産を前提とした政策主導の下で、多大な負債により導入された大型機械施設（E C 諸国に比べて約 3.5 倍の投資額と言われる）が、計画生産下で過剰投資となって経営難に陥っている農家の負債整理については、硬直的な制度金融体系の改善⁽⁵¹⁾を含め、抜本的措置が講じられる必要がある。

なお、ケース G42、同 G63 についても 2005 年度で②と同様のことを検討すると、ケース G42 では平均生産費が都府県 72 円、北海道 54 円で乳価が都府県 65 円、北海道 54 円、ケース G63 では平均生産費が都府県 71 円、北海道 53 円で乳価が都府県 63 円、北海道 52 円である。

③ そもそも、コストダウンの可能性は、個別経営レベルの検討が十分に行なわれた上で議論されるべきである。本稿は、そこまで検討していないが、個別経営レベルでの検討を行なった研究として、佐々木・生源寺〔61〕、黒柳〔62〕等がある。佐々木・生源寺〔61〕では、北海道の自立経営の平均生産費（第 1 次）は 50～55 円（1986 年）、都府県の自立経営存立の限界乳価は 64～75 円（1987 年）という試算がなされており、上の②の推計値と大きな隔たりのあるものではない。黒柳〔62〕は 1980 年とやや年度が古い⁽⁵²⁾が、輸入代替乳価の実現可能性を検討したものとして興味深い⁽⁵²⁾。

5. 結論と残された課題

不足払い制度の役割を評価するとともに、牛乳の潜在的過剰への対応方策として考えられる保証価格の漸次的引き下げ政策のあり方を検討する上での1つの判断材料として、シミュレーション分析を行なった結果は次のとおりである。

① 不足払い制度とIQによる乳価保証は、我が国酪農生産を少なくとも2～3割程度拡大する役割を果たしていると推定される。

また、不足払い制度は、乳価のフラクチュエーションを自由市場下の約2分の1（変動係数で見ると）に抑制し、生産者や乳業メーカーの経営安定に寄与したと評価できる。この点を考慮せずに、乳価を自由市場決定に委ねることの有利性を主張することはできないと言えよう。

② 保証価格の漸次的引き下げは、不足払いの暫定措置法が畜安法に一元化される条件を整えていくと見込まれる。

保証価格が漸次引き下げられると、小規模経営の脱落等により搾乳牛頭数は減少するが、1頭当たり乳量の増加で、牛乳生産は現状以上には維持される。北海道の飲用向け比率が高まり、飲用向け供給量が増えて飲用向け乳価も下落するが、近年の需要の価格・所得弾力性と人口・所得の伸びによる飲用向け需要の伸びが継続すれば⁽⁵³⁾、飲用向け乳価は下げ止まって上昇に転じるので、農家の受取乳価もある水準で下げ止まって上昇に転じる可能性が示された。平均年3%程度の下げ幅なら都府県約70円、北海道約60円がその水準であり、それは、負債の問題が解決されれば、上層農家にとっては、今後の経営努力（規模の利益の追求、1頭当たり乳量の増加、施設の軽量化等）により対応できる水準とみられる。

次に、本稿で十分に論じることができなかった問題について触れておきたい。

第1に、本稿のモデル分析では、我が国酪農が飲用向け供給への依存度を高める可能性を示したが、それが、我が国酪農の長期的方向として望ましいかどうかは、別に検討されるべき課題である。例えば、天間〔65〕が指摘するように、長期的に見ると、乳製品需要の拡大の余地は飲用乳需要より大きいことが予想される中で、飲用乳市場への依存を強めることは、産業発展の芽を自らつみとることになりかねない⁽⁵⁴⁾。これは、「第3乳価論」⁽⁵⁵⁾のような政策問題と

して十分検討される必要があろう。

第2に、本モデルでは牛肉需給との関連は外生化されている。しかし、乳雄子牛（ぬれ子）、初任牛（はらみ）、乳廃牛等の個体販売収入が酪農経営にかなり（2～4割）のウエートを占めているので、牛肉が1991年度から自由化されるのに伴う乳雄子牛の販売への影響が、酪農経営にどのような影響を及ぼすかを検討することは重要な課題である。我が国の牛肉需給システムについては大賀・稲葉〔9〕、大賀〔10〕によって計量モデルが開発されている。大賀圭治氏のモデルは四半期モデルなので、これを年モデルに変換し、本稿のモデルと結合することによって牛肉との関連が内生化された牛乳需給モデルを開発することができれば、この課題への接近が可能となろう。

第3は、保証価格の引き下げは国内加工向け牛乳供給を減少させていくし、国際的な要請を考えると、今後、更に、乳製品輸入は増加していくであろう⁽⁵⁶⁾ことから、国際乳製品需給の分析が重要性を増してくる。本稿の牛乳需給モデルでは、将来予測については、輸入価格を87年水準で一定としたが、過去の輸入価格の変動がかなり大きいことも考慮すると、輸入価格は国際需給との関連の中で決定されるシステムにすることが求められる。主要酪農国における牛乳・乳製品需給の特質と関連制度を把握し、国別の牛乳需給モデルを開発し、それらを1つの世界牛乳需給モデルにまとめることができれば、各国の政策変更が国内だけでなく諸外国に及ぼす影響も把握できる。また、国別の牛乳需給モデル開発に当たって、その国の牛乳需給の特質を背景にした諸制度を把握することは、酪農における価格支持のあり方、国境保護のあり方、生産者組織のあり方、生産調整の意義等を検討する上で有益であろう。これらの点も今後の課題としたい。

第4に、乳価の下落に伴う地域的な雇用問題について、本稿では論じていない。この問題は、別に検討されるべき重要な課題である。そもそも、不足払い制度による価格支持は、(ア)牛乳の不足基調、(イ)他の雇用機会が少なく、農家と他産業との所得格差が大きい等の状況下で、牛乳生産を刺激するとともに、農家に自己雇用の場を提供し、所得補償をする役割を果たしてきた。つまり、

雇用問題の解消を重要な役割の1つとして担ってきた。しかしながら、牛乳が過剰基調となり、他の雇用機会も増え、農家の生活水準も向上し、さらに、我が国経済の国際的地位の上昇に伴い、内外価格差が拡大している状況下では、価格政策には、過剰を解消し、内外価格差を縮小するような方向が求められつつあり、一方で、それに伴って発生する地域的な雇用問題等については、新たな視点からの考察が必要となっていると言えよう。

- 注(1) 牛乳需給における過剰とは、具体的には、適正水準を超える（反意図的な）乳製品在庫が存在する状況を言うものとする。在庫性が乏しく、需給が完全に価格で調整される製品では過剰は存在しない。その意味で、飲用乳市場には直接的には過剰はない。しかし、飲用乳需要の伸びに比して牛乳生産の伸びが大きい場合には、1年度内では固定された政策乳価の下で、加工向け供給の増大となって、適正水準を超える乳製品在庫が生じるという形で牛乳過剰が現れる。また、生産調整で潜在生産力を抑えることによって需給均衡が達成されている場合には、その生産調整量を過剰と考える必要があろう。本稿における「潜在的過剰」は、保証価格の下方硬直性によって維持されている農業労働力や農地という「構造的」要因による「構造的過剰」が、生産調整により「潜在化」している状況を指している。「構造的過剰」の定義については、須永〔20〕、50ページを参照されたい。
- (2) 不足払い制度の導入の背景については、小林〔16〕（第6章、167～184ページ）、矢坂〔21〕（58～62ページ）、桜井〔29〕（第6章、165～199ページ）、松尾〔30〕（第5章、195～222ページ）、農政調査委員会〔42〕（第4章、69～79ページ）等が詳しい。
- (3) 指定乳製品（バター、脱脂粉乳、全脂加糖れん乳、脱脂加糖れん乳）と全粉乳、ホエイパウダー、バターミルクパウダー。
- (4) 榎〔32〕、68ページ参照。
- (5) 加工向け比率が50%以上の都道府県で、当初は北海道、青森、岩手、山形、福島、長野、鳥取の7道県であったが、1978年以降は北海道のみとなった。加工原料乳保証価格はこの地域の再生産を確保する水準として算定される。
- (6) このほかの要因として、EC諸国に比して①肥料・農薬・機械等の費用単価が約3割高であること、②設備投資額（乳牛1頭当たり）が極めて大きい（約3.5倍）こと、③牧草の単収がかなり低いこと、等が挙げられる。
- (7) 田畑〔36〕、101ページ。
- (8) なお、このような酪農の規模拡大の進展には、七戸〔38〕（22ページ）、新谷〔13〕（222ページ）、大塚〔2〕（98ページ）が指摘するように、酪農における規模の経済性の存在が前提となっている。大塚〔2〕は、「酪農における規模拡大の過程は、絶え

ず創出された動学的不均衡状態において規模の利益を追及するダイナミックな調整過程にあった」としている。酪農における規模の経済性の存在は、荏 関津・茂野〔12〕、新谷〔13〕、崎浦〔14〕等の生産関数の計測結果や大塚〔2〕の生産費の生産規模弾力性の計測結果から確認できる。石関〔15〕(21～24ページ)、小林〔16〕(10～13ページ)は、頭数の増加に伴う生産費の逓減が、経営技術体系の変化に伴う「断層」を生じる点を指摘している。

- (9) 山田〔19〕, 126ページ。梶井〔18〕, 121ページ。
- (10) 矢坂〔21〕(2), 45ページ。
- (11) 天間〔24〕, 7ページ。
- (12) 須永〔20〕, 50ページ。千葉〔31〕(42ページ)は、農総研討論記録〔55〕(65ページ)における須永芳顕氏のコメントを基に、牛乳過剰の構造化における乳価支持制度の位置付けを明確にしている。小林〔16〕(194～199ページ)も保証価格が需給均衡水準より高いことを牛乳過剰の最大の原因としている。なお、このような「構造的過剰」のメカニズムは、アメリカやECの乳製品過剰についても同様である。アメリカについては小澤〔66〕, ECについては松浦〔67〕を参照されたい。松浦〔67〕(49ページ)は、「技術進歩による生産の増大傾向に対し、停滞的な消費が対応する局面にあって、硬直的なECの価格支持制度は、容易に過剰を恒常化する」と指摘している。
- (13) 乳製品だけでなく家庭用バター消費のマーガリンによる代替も国産牛乳の需要をせばめる要因となっている。
- (14) 自由化品目であるココア調整品(粉乳90%, ココア10%), 調整食用脂(バター70%, マーガリン30%)を言う。内外価格差が大きくなると、乳糖、カゼインも脱脂粉乳に合成されることから、これらを含める場合もある。
- (15) 梶井〔18〕, 101～105ページ。
- (16) 大塚〔1〕, 154ページ。このほか、天間〔23〕(83ページ)は、3割程度の加工向け市場のコントロールだけで全牛乳市場を調整し得たのは、加工処理機能を備えた大手乳業資本の大きな集乳シェアの下で、飲用乳の余乳処理を加工部門が果たすこと、また、還元乳の存在が、飲用向け牛乳を不足気味に買い入れ、安く買い入れられる加工原料乳からの還元乳による需給調整を可能にしていた点を指摘している。不足払い制度による基準取引価格と飲用向け乳価との差が、このような還元乳による飲用向け市場と加工向け市場との需給調整を経済的に有利にしたのである。しかし、この点についても、第1に、加工処理施設を有しない、すなわち、牛乳需給調整機能を持たない中小乳専門工場のシェア拡大、裏返せば、大手乳業資本の寡占体制の後退、第2に、成分無調整乳への嗜好増大による還元乳消費の減退により、両市場間の需給調整機能は低下したと指摘されている。
- (17) 本稿の牛乳需給モデルにおいて、計画生産に関するダミー変数の効果をゼロとす

るシミュレーションを行なうことによって計画生産がなかった場合の牛乳需給と価格の状況を推計することは一応可能である。(表)はその結果を、計画生産の実施がそれをしなかった場合に比べて何%の変化を与えたかという形で示している。注目されるのは、次の2点である。

① 酪農家1戸当たり総収入が計画生産によって増えているのは計画生産開始当初の2年のみで他の年はすべて減少している。特に、87年度の計画減産について見ると、減少率が約4%と大きい。搾乳牛頭数を見ると、北海道がわずかな減少なのに對して都府県は約8%も減少しており、減産の大半が都府県で生じていることを示している。これによって、牛乳生産(全国)が約6%減少したが、農家の手取り乳価(全国)は2%強しか上昇していないのである。

この理由は次のように考えられる。87年度について、計画減産がなかった場合に比べての減産量が42万トンで、加工向け販売量の減少が40万トン、乳製品輸入量の増加が40万トン(在庫調整は無視)という推計値からわかるように、減産分のほとんどが加工向け販売量の減少とそれに伴う乳製品輸入の増加として現れ、飲用向け販売量と飲用向け乳価はほとんど変化しない。したがって、減産による手取り乳価の上昇は限度数量の超過量が減少することによる分だけとなる。

つまり、飲用向け需要は非弾力的(価格弾力性が1より小)なのだが、このモデル上では、加工向け需要については、1年度内で見ると、限度数量を超えても基準取引価格で無限弾力的に買い入れが行なわれるので、通常考えられるような、非弾力的市場における減産による価格上昇効果が現れず、短期的に見ても計画生産は生産者の総収入を高めていないばかりか、在庫調整を無視すれば、加工向け市場を輸入に置き換える結果となったのである。

しかし、この場合、次の点に留意する必要がある。

第1に、本モデルでは、加工向け販売量が基準取引価格で無限弾力的に買い入れられると想定しているが、87年度については需要があったので、結果的には可能であったと考えてもよからうが、牛乳過剰基調下で、基準取引価格を下回る価格での買い入れはおろか乳業メーカーの受乳拒否ということさえも考えられる状況であったことからすると問題が残る。

第2に、在庫が外生化されているので、加工向け販売量の変化はそのまま輸入量の変化として現れるという制約がある。

第3に、生産者の利益の指標を総収入で示したが、限度数量超過分が基準取引価格かそれ以下でしか販売できないのであれば、その分は、多くの都府県の生産者にとってはコスト割れが生じるから、増産して総収入は増えても利潤は減少することになってしまうかもしれない。したがって、総収入を生産者の利益の指標とするのは適切とは言えない。しかし、計画減産が解除されていた場合に増加する生産についての追加的コストの把握も容易ではない。

第4に、北海道と都府県の生産者では事情が異なるように、生産者全体の平均では判断しにくい問題である。

第5に、本モデルでは、価格関係で説明しきれない部分をダミー変数によって計画生産の効果として分離しているが、北海道の搾乳牛頭数については、まったくダミー変数を使わなくともほぼ価格への反応として説明されてしまっている。しかし、特に、北海道で1975年前後から膨大な負債を抱えて大規模施設を導入して生産を開始した新しい酪農家にとっては、施設のフル稼働が不可欠な中で、生産の拡大を抑制せざるを得なかったという事実があるのだから、北海道の搾乳牛頭数に計画生産がほとんど影響しなかったというのは実態にそぐわない。これは、乳価の動きと計画生産を伴った頭数の動きが類似しているため、乳価と計画生産ダミーがマルチコリニアリティを生じるためである。ダミー変数による計画生産の取扱いは限界があり、今後の改善課題としておきたい。

以上のような本モデル上の制約に留意すれば、本モデルにおける試算だけで計画生産が生産者にとってしないよりはよかったかどうかの判断を一義的にするのは難しい。

② 計画減産がなければ、87年度の牛乳販売量は42万トン増加したと推計され、これは、87年度の乳製品在庫（生乳換算）の減少量（期末在庫－期首在庫）37万トンを上回っている。つまり、計画減産がなければ、牛乳需給はかなり緩和されていたことがわかる。

表 計画生産の実施による牛乳需給の変化
(計画生産がなかった場合に対する増減)

年度	増 減 率 (%)					増 減 量 (千 t)		
	搾乳牛頭数 (都府県)	搾乳牛頭数 (北海道)	牛乳販売量 (全 国)	農家受取価格 (全 国)	農家1戸 当たり総 収入 (全 国)	牛乳販売量 (全 国)	加工向け販売 量 (全 国)	乳製品 輸入量 (生乳換 算)
1979年	-5.46	-0.00	-1.75	2.84	1.03	-112.93	-57.05	57.05
80	-4.46	0.56	-3.47	4.79	1.15	-230.50	-140.25	140.25
81	2.11	1.22	-1.35	-0.22	-1.57	-89.47	-107.97	107.97
82	0.34	0.60	0.47	-2.58	-2.13	31.30	-35.17	35.17
83	-1.32	-0.09	-0.40	0.02	-0.37	-26.92	-30.45	30.45
84	-0.60	0.17	-0.69	0.56	-0.14	-48.37	-38.71	38.71
85	0.07	0.37	-0.25	-0.28	-0.53	-17.59	-27.47	27.47
86	-7.10	0.21	-2.98	0.44	-2.55	-219.29	-228.53	228.53
87	-8.44	-1.30	-5.52	2.12	-3.52	-424.10	-403.51	403.51

注. 酪農家戸数は計画生産によって変化しないものと仮定した。

- 18 天間〔23〕, 90 ページ。
- 19 大塚〔1〕, 161 ページ, 大塚〔2〕, 108 ページ。
- 20 矢坂〔21〕(2), 115 ページ。
- 21 大塚〔1〕, 155～156 ページ。
- 22 ハレット〔50〕, 76 ページ。フース〔51〕, 145 ページ。
- 23 植草〔49〕, 10 ページ。
- 24 大塚〔1〕, 151 ページ。
- 25 天間〔23〕, 84 ページ, 梶井〔18〕, 137 ページ。大塚〔1〕は本稿と類似の方法で推計値を求め, 近年, 飲用向け乳価が下落していることがわかる数値を出しているが, 活用されていない。
- 26 玉城〔53〕, 244 ページ。矢坂〔21〕(2), 129 ページ。
- 27 農総研討論記録〔55〕, 82 ページ。なお, 北海道牛乳の本州移送の成立条件については, 1975 年の佐々木〔57〕も, 具体的事例に基づく詳細な分析の結果, 「飲用向け乳価と保証価格との差額が濃縮乳輸送あるいは生乳輸送の諸経費を十分吸収できるかどうか疑問である」(70 ページ)としている。
- 28 近年の飲用向け乳価の低下傾向の要因として, 玉城〔53〕が指摘するように, 「スーパー等のバイイング・パワーが強化され, 飲用牛乳の市場価格形成は従来の生産者団体——乳業メーカー——牛乳販売店のリンク型からスーパー主導型に転化してきた」(248 ページ)ことを付け加えておく必要がある。スーパーの力が強くなった背景には, 天間〔23〕(83 ページ)が指摘するように, 乳製品処理施設を有しない中小市乳専門工場の生産シェア拡大による市乳ダンピングが大きな役割を果たしていると思われる。これには, 指定団体の全農への牛乳再委託の増加が影響しており, 矢坂〔21〕(2)で詳細な分析がなされているので参照されたい。植草〔49〕(97 ページ)で, 「製品差別化」と再販売価格の維持を図る「流通系列化」の事例とされる乳業メーカーの専売店制も後退してきているのである。
- 29 大塚〔1〕, 156 ページ。
- 30 小林〔16〕, 227～245 ページ。酪農総合研究所(崎浦誠治 所長)の研究成果はまだ公表されていない。
- 31 矢坂〔21〕(1), 52 ページ。
- 32 北海道も都府県もその中の地帯によって輸送費も様々なのだが, ここでは, 単純化して都府県・北海道のそれぞれの平均的な 1 地点における関係を想定している。
- 33 両対数線形式なので弾力性が一定値をとる。これは, 22 年間構造変化がないと仮定して, 一定の平均値を求めていることになる。しかし, 現実には, 弾力性は需給構造の変化の中で時間とともに変化しているので, 当然, このような計測値は将来予測をする上での限界を持つ。しかし, データ期間を最近年の短い期間にすると自由度が不足する。このため, これまでのモデルを見ても, 構造変化をできるだけ小

さくするため、年数をできるだけ少なくする一方で、半期、四半期等期間を細分し、観測値を確保する工夫が見られる。本モデルでは、そのような工夫はしなかったが、ダービン・ワトソン比や推計値のプロットから明らかに構造的変化を処理する必要があった飲用向け需要の決定式については、将来予測には構造変化後の新しいパラメータが使われるようにした。詳しくは、後に個別の方程式の説明において述べる。なお、推計方法は、普通最小自乗法である。計算は、稲葉〔73〕のマイクロ・アグネスによった。

- ③4 乳牛頭数の増減と乳価との関係は、やや複雑である。1つは、乳価下落への調整は屠殺で対応できるので即時的な面を持つのに対し、乳価上昇への調整は、上記の循環関係でも見たように、タイム・ラグを持つという点である。乳価下落への対応の即時性を考えると、搾乳牛頭数の説明変数の乳価を1期前だけでなく当期も入れた方がよいようだが、有意な値は得られなかった。もう1つは、先にも述べたように専業で固定資本の大きい経営では、乳価下落への対応が硬直的になるので、乳価の下落過程と上昇過程で、頭数の反応がシンメトリックでない（下落過程では小さい）という問題がある。これについては、上林〔68〕（29～30ページ）のように、 $e^{a(P_t - P_{t-1})}$ （ e : 自然対数の底, a : 定数, $a > 0$, $P_t - P_{t-1}$: 前期との価格差）なる項を加えた推計式を使う等の工夫が考えられるが、ここでは行なわなかった。
- ③5 過去の搾乳牛1頭当たり乳量の乳価弾力性の計測例を見ると、唯是〔5〕、松原〔8〕、大塚〔2〕ではプラスの値を得ている。農林大臣官房調査課〔4〕ではマイナスの値を得て、「プラスになるべきところマイナスとなり、理論的前提に合致しなかった」（61ページ）としている。しかし、上で考察したように、通常の関数形では計測期間に価格上昇過程が多く含まれているか否かで、プラスで得られたりマイナスで得られたりすることになって、プラスでなくてはならないわけではない。仮に、プラスの値を持った式を用いて乳価の大幅な下落時をシミュレーションすると、ほとんど搾乳牛1頭当たり乳量が下がってしまい、実態を反映しなくなる。
- ③6 この値と生産関数分析から農家の利潤極大化行動を仮定した場合に理論的に計算される生産の“短期”の価格弾力性とを比較してみよう。今、飼料給与量だけが変更できる“短期”を想定してみる。荏開津・茂野〔12〕、新谷〔13〕、崎浦〔14〕等で計測された生産の飼料給与量弾力性（ E_f ）は、崎浦〔14〕では0.28とやや低い。他は概ね0.5～0.8の間の値である（大塚〔2〕、96ページ、表I-4-2に整理されているので参照されたい）。したがって、飼料給与量だけが変更できる“短期”の生産の乳価弾力性（ $E_f / (1 - E_f)$ ）として、最も小さい崎浦〔14〕では0.39（全国）だが、平均的には、1.0～4.0の値となり、本モデルの値よりかなり大きい。これは、現実の年単位の時間経過における「短期」と、他の生産要素は固定し、ある要素のみ自由に無限の時間を持って調整できると想定した生産関数分析での“短期”とを比べれば、短期の意味が全く異なり、種々の制約のある現実の

対応が小さくでるのは当然である。このことは、生産関数から供給関数を導くことの現実的妥当性にかかわる問題である。

37) AIC の利用については、稲葉 [73], 72~91 ページを参照されたい。

38) 問題が残るのは、この場合、弾力性が滑らかに変化せずに断層を持って変化する、つまり、1966~78 年では、価格弾力性が $0.30-0.38=-0.08$ 、消費支出弾力性が $0.40+0.42=0.82$ なのが、1979~87 年では、同 -0.38 、 0.42 と変化することである。

39) 小売段階の価格で見ても、都内のスーパーでの聞き取り調査 (1988 年) では、特に 87 年からの下げ幅が大きいがわかり、87 年の需要の急伸には価格低下の影響が大きいがうかがわれる。農林水産省「牛乳の小売価格実態調査」でも 87 年の下げ幅が大きいが確認できる。

40) 通関統計上は、乳糖は医薬品、カゼインは工業用品に分類されているが、内外価格差が拡大するとこれらも脱脂粉乳に合成される。

41) 基準取引価格と生乳換算輸入乳製品価格とは、本モデルでは別々に説明変数としたが、両者の加重平均値を求めて説明変数とした方がより適切である。

42) このほか、酪農家戸数は参考値として求めている。

酪農家 1 戸当たり平均搾乳牛頭数の増加は [7], [8] 式のようにロジスティック曲線で極めてよく近似できる。1 期前の乳価を説明変数に入れて、乳価が下がると酪農家 1 戸当たり平均搾乳牛頭数が増加する、つまり、乳価下落は規模拡大を加速するという関係も下の [7]', [8]' 式のように、一応計測できる。

[7]' 酪農家 1 戸当たり搾乳牛頭数 (都府県) $= -40.82 - 1.12 * (1 \text{ 期前農家平均} \text{ } (-58.8) \text{ } (-2.4) \\ \text{受取価格 (都府県) / 1 期前配合飼料価格} + 0.63 * \text{トレンド} + 1.30 * \text{ダミー} - 67 + \\ (64.0) \text{ } (5.7) \\ 0.98 * \text{ダミー} - 68 + 0.67 * \text{ダミー} - 69 - 0.26 * \text{ダミー} - 74 \\ (4.5) \text{ } (3.2) \text{ } (-1.3) \\ \text{決定係数} = 0.998 \quad \text{自由度修正済決定係数} = 0.997$

ダービン・ワトソン比 $= 1.14$

[8]' 酪農家 1 戸当たり搾乳牛頭数 (北海道) $= -62.62 - 0.68 * (1 \text{ 期前農家平均} \text{ } (-44.4) \text{ } (-0.6) \\ \text{受取価格 (北海道) / 1 期前配合飼料価格} + 0.99 * \text{トレンド} + 0.95 * \text{ダミー} - 67 - 0.70 \\ (54.4) \text{ } (2.2) \text{ } (-1.6) \\ * \text{ダミー} - 74 - 0.72 * \text{ダミー} - 8687 \\ (-2.2) \\ \text{決定係数} = 0.997 \quad \text{自由度修正済決定係数} = 0.996$

ダービン・ワトソン比 $= 1.01$

これは、小規模層の脱落が多かった都府県ではある程度有意な結果を得ているが、もともと規模の大きい北海道では、乳価下落時における小規模層の脱落による 1 戸当たり平均搾乳牛頭数の増加という結果は有意に計測されない。都府県にしても乳価下落が規模拡大を加速するという関係は生産構造の変化 (小規模層の喪失) とともに変わってしまうので一定の係数で特定することはあまり意味がない。

そこで、ここでは、規模拡大は経済的要因の変動とは無関係に [7], [8] 式のロジスティック曲線の軌道を進るものとし、経済的要因の変動で総搾乳牛頭数が変化するとき、平均規模は変化がないと仮定した場合の酪農家戸数を「総搾乳牛頭数/酪農家1戸当たり平均搾乳牛頭数」で求めている。

- (43) 平均絶対誤差率は、毎期の誤差率 $((\hat{Y}_t - Y_t)/Y_t)$ 、 Y_t : 観測値、 $\hat{Y}_t$: 予測値)の絶対値の平均。不一致係数(タイルのU)は、推定値をすべて前期と同じにする推定より価値があるかどうかを示す指標で、1より大なら予測の価値がない。しかし、ファイナル・テストでは、前期の値は観測値でなく推定値なので、1以上だからと言って予測の価値がないとは判断できない。転向点過誤1は、観測値では非転向点なのに、予測値では転向点(ターニング・ポイント)になってしまった場合の割合、転向点過誤2は、逆に、観測値では転向点なのに、予測値では転向点とならなかった場合の割合である。詳細な説明は、稲葉 [73], 108~112 ページを参照されたい。
- (44) ケースF, ケースS, ケースGのF, S, Gは, free, standard, gradually の頭文字でケースがAからアルファベット順にある中の1つを意味するものではない。
- (45) 農業総合研究所 第1407回定例研究会(1988年11月8日)における矢坂雅充氏のコメントによる。
- (46) 平均値の水準が両ケースで大きく異なる場合に、標準偏差を平均値で除した変動係数で示すのは、変動の大きさについて過大評価的である。
- (47) 都府県69円、北海道57円の差12円が両者間の輸送費として想定されていることに留意する必要がある。
- (48) ただし、近年の北海道の1頭当たり乳量の高い伸びは、このような技術進歩要因だけでなく、安価になった購入濃厚飼料の多給によるところが大きい。このため、乳牛の更新が2.7産程度まで早まっているが、一方で、肉価格が高いことが、このような飼養形態を採算の採れるものにしている。なお、高泌乳牛の普及に当たっては、今の乳牛の飼養管理技術体系とは違った技術体系が必要であって、それが、現状では、まだ模索状態で確立されていないのがネックとなっているようである。
- (49) 天間 [59], 9 ページ。
- (50) 崎浦 [63], 47 ページ。
- (51) 通常の銀行の住宅ローン等と比べると、①一般金利水準の変化に対応した借り換えができない、②繰上げ返済ができない、③返済期間(年数)の選択ができない等、柔軟性に欠ける。
- (52) 黒柳 [62] は、1980年の輸入ナチュラルチーズ代替国産乳価を64円として、それに耐え得る経営の実現可能性を検討している。北海道で1978年の第2次生産費が62.9円のH農場(搾乳牛46頭)と68.6円のS農場(搾乳牛30頭)について乳価が64円になってもH614万円、S412万円の自立経営水準を超える農業所得が

得られると試算している。そして、Hタイプに近い酪農家が北海道で15%程度、Sタイプは北海道の約6割を占める山村、農山村でかなり一般的な山地酪農であるから、乳価64円に対応できる経営はかなり育成可能だとしている。

53 価格弾力性 -0.38 、所得弾力性 0.42 、人口年率 6.4% 、所得年率 3.0% の想定は、かなり控え目と言ってよからう。

54 天間〔65〕, 3ページ。

55 天間〔23〕, 90ページ。

56 加工向け牛乳供給の減少は、我が国酪農にとって、諸外国と直接競合する部分を縮小することになり、我が国乳製品市場における輸入比率を高め、乳製品輸入における国境保護措置の相対的重要性を低下させるであろう。しかしながら、それをもって乳製品輸入の自由化が肯定されていくというわけではない。乳製品については、EC、アメリカも手厚い保護政策を行っており、貿易についても、ECは可変課徴金、アメリカはガットのウエーバーによる数量制限で輸入量を国内需要の0.5%に抑える等の措置を実施している。

しかし、EC、アメリカの措置がガット上違法と言えないのに対し、我が国の数量制限は12品目問題の裁定でガット違反とされた措置であることが、我が国の立場を不利にしているので、ガット上違法と言えない措置で保護の実効は確保できるような措置への転換の可能性も検討しつつ、国際的なバランスを失して我が国のみが自由化するようなことは避けるべきであろう。

〔参 考 文 献〕

- 〔1〕 大塚啓二郎「加工原料乳不足払い制度の経済分析」(『農業経済研究』第58巻第3号, 1986年12月), 151~163ページ。
- 〔2〕 大塚啓二郎「酪農の発展と生乳の需給構造」(崎浦誠治編『経済発展と農業開発』, 農林統計協会, 1985年10月), 90~110ページ。
- 〔3〕 農林大臣官房調査課『畜産短期モデル』(計量経済モデル検討会報告書No. 6, 1971年8月)。
- 〔4〕 農林大臣官房調査課『計量経済モデルによる牛乳経済分析』(計量資料No. 3, 1968年3月)。
- 〔5〕 唯是康彦「畜産および配合飼料の計量経済モデル(1)」(『農業総合研究』第30巻第1号, 1976年1月), 1~104ページ。
- 〔6〕 唯是康彦「畜産および配合飼料の計量経済モデル(2)」(『農業総合研究』第30巻第2号, 1976年4月), 53~100ページ。
- 〔7〕 唯是康彦「畜産および配合飼料の計量経済モデル(3)」(『農業総合研究』第30巻第3号, 1976年7月), 111~167ページ。

- [8] 松原茂昌「牛乳経済の地域計量モデル」(農業経営計量分析研究会編『農業生産のモデル化とシミュレーション』, 農業経営研究成果刊行委員会, 1981年11月), 227～258 ページ。
- [9] 大賀圭治・稲葉弘道「牛肉需給の計量分析」(『農業総合研究』第39巻第2号, 1985年4月)。
- [10] 大賀圭治「農産物輸入自由化と日本農業」(日本農業経済学会『1988年度日本農業経済学会大会報告要旨』, 1988年4月)。
- [11] ポール・C・ウェストコット(酪農総合研究所訳)『合衆国酪農の四半期モデルとその政策的含意』(アメリカ合衆国農務省経済調査局国家経済部技術報告第1717号, 1987年)。
- [12] 荏開津典生・茂野隆一「酪農の生産関数と均衡賃金」(『農業経済研究』第55巻第4号, 1984年3月), 196～203ページ。
- [13] 新谷正彦『日本農業の生産関数分析』(大明堂, 1983年4月)。
- [14] 崎浦誠治『わが国酪農業に及ぼす国外的要因の影響』(北海道大学農学部, 1983年)。
- [15] 石関良司「乳牛飼養における規模の経済性」(『農業総合研究』第21巻第1号, 1967年1月), 1～46 ページ。
- [16] 小林康平『牛乳の価格と需給調整』(大明堂, 1983年2月)。
- [17] 小林康平「乳製品の国際市場の動向と性格」(『農業と経済』, 1983年12月), 47～55 ページ。
- [18] 梶井功「牛乳需給の構造問題」(全国農業共同組合中央会編『農産物需給の構造と調整対策の課題』, 明文書房, 1981年5月), 97～141 ページ。
- [19] 山田定市「乳業資本の構造と存立条件に関する研究」(足羽進三郎編著『酪農の発展条件に関する研究 第2年次(昭和46年度)報告』, 1972年3月), 115～128 ページ。
- [20] 須永芳顕「米過剰問題の価格論的分析」(昭和62年度秋季特別研究会討論記録『国際化時代における米需給問題』, 農業総合研究所, 1988年3月), 48～100 ページ。
- [21] 矢坂雅充「牛乳の不足払い制度と需給調整(1)・(2)」(東京大学経済学会『経済学論集』第54巻第1・2号, 1988年4・7月), 41～75 ページ, 94～136 ページ。
- [22] 小野寺義幸・會田陽久・田村馨・杉本義行『食品産業国際化影響評価調査報告書』(政策科学研究所, 1988年3月)。
- [23] 天間征「飲用乳市場の混乱と生乳の需給調整」(『農業経済研究』第56巻第2号, 1984年9月), 82～91 ページ。
- [24] 天間征「牛乳過剰下における日本酪農」(『農業と経済』, 1979年6月), 5～11 ページ。
- [25] 西山太平『乳牛飼育の生産経済』(養賢堂, 1961年7月)。

- [26] 川島利雄『酪農経済論』（農山漁村文化協会，1975年1月）。
- [27] 石原照敏『乳業と酪農の地域形成』（古今書院，1979年10月）。
- [28] 矢島武『酪農と農業経営』（川崎書店新社，1954年9月）。
- [29] 桜井豊『酪農政策論』（農山漁村文化協会，1971年5月）。
- [30] 松尾幹之『酪農と乳業の経済分析』（農業総合研究所，研究叢書 No.78，1966年3月）。
- [31] 千葉僚郎「わが国における牛乳・乳製品過剰問題の特質」（『農業総合研究』第35巻第4号，1981年10月），1～56ページ。
- [32] 榎 勇「戦後における加工原料乳取引機構の変貌過程——北海道における場合を中心として——」（『農業総合研究』第23巻第4号，1969年7月），35～89ページ。
- [33] 榎 勇「わが国における搾乳牛の再生産構造」（『農業総合研究』第36巻第3号，1982年7月），113～139ページ。
- [34] 宇野忠義「北海道酪農の当面する生産力問題——粗飼料基盤と飼養管理問題——」（『農業総合研究』第38巻第4号，1984年10月），117～178ページ。
- [35] 宇野忠義「生乳生産調整下における負債重圧と生産力的問題」（『昭和55年度地域総合実態調査報告書』，「日本農業の構造と展開方向」研究資料No.1，1981年3月）。
- [36] 田畑保「北海道酪農の現状とその問題——根釧型大規模酪農の再検討——」（『農業総合研究』第30巻第2号，1976年4月），101～132ページ。
- [37] 田畑保「酪農経営の展開と土地問題」（『北海道酪農の構造と再編方向』第2章，「日本農業の構造と展開方向」研究資料No.10，1983年3月）。
- [38] 七戸長生「北海道における大型酪農の動向と展望——とくに70年代以降の経営構造の変化を中心に——」（『北海道酪農の構造と再編方向』第1章，「日本農業の構造と展開方向」研究資料No.10，1983年3月）。
- [39] 宮崎宏『日本型畜産の新方向』（家の光協会，1984年3月）。
- [40] 鈴木敏正「牛乳「過剰」と乳価政策」（『農業経済研究』第50巻第2号，1978年9月），65～73ページ。
- [41] 島津正「牛乳過剰化問題の検討と酪農経営の対応」（『農業と経済』，1979年6月），12～18ページ。
- [42] 農政調査委員会『牛乳・乳製品の価格・流通政策』（1975年9月）。
- [43] 第48回国会衆議院農林水産委員会議録第31号（1965年4月26日）。
- [44] 第48回国会衆議院農林水産委員会議録第33号（1965年4月28日）。
- [45] 第48回国会衆議院農林水産委員会議録第34号（1965年5月7日）。
- [46] 第48回国会衆議院農林水産委員会議録第36号（1965年5月12日）。
- [47] 第48回国会衆議院農林水産委員会議録第37号（1965年5月15日）。
- [48] 第48回国会衆議院農林水産委員会議録第38号（1965年5月17日）。
- [49] 植草益『産業組織論』（築摩書房，1982年2月）。

- [50] グラハム・ハレット (田代洋一訳)『農業政策の経済学』(大明堂, 1972年3月)。
- [51] シドニー・フース編著 (桜井卓治・藤谷築次・嘉田良平訳)『農産物マーケティング・ボード——世界各国の経験』(筑波書房, 1982年11月)。
- [52] イギリス連合王国農漁業食糧省編 (小林康平監訳・平岡祥孝訳)『イギリスのミルク・マーケティング制度』(農林統計協会, 1985年12月)。
- [53] 玉城昌幸「不足払制度下の牛乳・乳製品需給調整問題」(逸見謙三・加藤謙共編『基本法農政の経済分析』, 明文書房, 1985年11月), 233~256ページ。
- [54] 経団連農政問題懇談会『食品工業の実情に関する報告書』(1986年12月), I—32~I—39, II—25~II—34ページ。
- [55] 農業総合研究所『昭和55年度専門別総括検討会議全体会合討論記録(経済部門)』(1981年7月)。
- [56] 林 基「生乳の需給調整」(土屋圭造編『農産物の過剰と需給調整』, 農林統計協会, 1984年4月), 145~165ページ。
- [57] 佐々木康三「広域牛乳流通の成立条件——道産牛乳の場合——」(『農業総合研究』第29巻第4号, 1975年10月), 31~71ページ。
- [58] 全国農業協同組合中央会『21世紀を展望する農協の基本戦略』(1988年7月)。
- [59] 天間征「我が国酪農の国際競争力」(農林漁業金融公庫『公庫月報』, 1988年10月), 2~11ページ。
- [60] 久保嘉治「酪農の体質強化と経営管理」(酪農事情社『80年代の日本酪農』, 1981年2月), 315~338ページ。
- [61] 佐々木市夫・生源寺真一「酪農自立経営の存立構造」(農林漁業金融公庫『長期金融』第68号, 1988年3月), 84~118ページ。
- [62] 黒柳俊雄「牛乳の需給調整と輸入代替の条件」(『農業経済研究』第53巻第2号, 1981年9月), 72~80ページ。
- [63] 崎浦誠治「乳製品輸入自由化の影響と対応」(『農業と経済』, 1988年5月), 41~48ページ。
- [64] 矢坂雅充「国際化時代における酪農の方向」(中央酪農会議『別冊中酪情報'88』, 1988年10月), 65~87ページ。
- [65] 天間征「酪農生き残りの戦略」(酪農総合研究所『酪総研』第105号, 1988年8月), 1~3ページ。
- [66] 小澤健二「アメリカにおける酪農業の動向」(『農業総合研究』第38巻第4号, 1984年10月), 1~77ページ。
- [67] 松浦利明「ECにおける牛乳・乳製品過剰問題」(『農業総合研究』第36巻第1号, 1982年1月), 1~50ページ。
- [68] Robert Sturgiss, Peter Tobler and Connell, *Japanese Sugar Policy: its Effects on the World Market*, Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics,

February 1988. (上林篤幸訳『日本の砂糖政策——その国際市場に与える影響について』)。

- [69] Larry Salathe, William D. Dobson, and Gustof Peterson. "Analysis of the Impact of Alternative U.S. Dairy Import Policies", *American Journal of Agricultural Economics*, Volume 59, Number 3, August 1977, pp.496-506.
- [70] Andrew M. Novakovic and Robert L. Thompson, "The Impact of Imports of Manufactured Milk Products on the U. S. Dairy Industry", *American Journal of Agricultural Economics*, Volume 59, Number 3, August 1977, pp.507-519.
- [71] USDA *Dairy-Background for 1985 Farm Legislation*, Agriculture Information Bulletin, Number 474, September 1984.
- [72] Robin Perso, *Dairy Model Overview and Description*, Food and Agricultural Policy Research Institute of University of Missouri-Columbia, CNFAP Staff Report # 9-88, September 1988.
- [73] 稲葉弘道『パソコンによる計量分析——マイクロ AGNESS——』(農林統計協会, 1987年5月)。

〔付 記〕

本稿は、多くの人々の助力によって完成することができた。まず、大賀圭治氏には、本研究の計画段階から一貫して助言と指導をいただいた。須永芳顕氏には、素稿の段階から丹念に目を通して指導いただいた。また、小野寺義幸氏、加賀爪優氏、北園正伸氏、宇野忠義氏(以上、農業総合研究所)にも多くの有益なコメントや情報提供をいただいた。さらに、東京大学農学部荏開津典生教授、東京大学経済学部矢坂雅充助教授、北海道大学農学部廣政幸生助手から貴重な御教示をいただいた。なお、本稿のモデル開発は、千葉大学法経学部稲葉弘道助教授による計量分析用ソフト「マイクロ・アグネス」の存在に負うところが大きい。記して謝意を表したい。

(研 究 員)

(本稿は、特別研究「食生活・食料需給の長期的展望」の研究成果の一部である。)

付表—1 牛乳需給モデル方程式一覧

- [1] $\ln(\text{期末2歳以上雌乳牛頭数(都府県)}) = 2.70 + 0.28 * \ln(\text{農家平均受取乳価(都府県) / 配合飼料価格}) - 0.18 * \ln(\text{乳雌枝肉価格 / 配合飼料価格}) + 0.64 * \ln(1 \text{期前期末2歳以上雌乳牛頭数(都府県)} + 2 \text{期前期末搾乳牛頭数(都府県)} / 2) - 0.04 * \text{ダミ}$
 $\text{ダミ} - 72 - 0.09 * \text{ダミ} - 74 - 0.06 * \text{ダミ} - 8687$
 $(-4.1) \quad (-1.9) \quad (-3.4) \quad (-2.8)$
 決定係数=0.95, 自由度修正済決定係数=0.93
 ダービン・ワトソン比=2.07
- [2] $\ln(\text{期末2歳以上雌乳牛頭数(北海道)}) = 0.96 + 0.16 * \ln(\text{農家平均受取乳価(北海道) / 配合飼料価格}) - 0.07 * \ln(\text{乳雌枝肉価格 / 配合飼料価格}) + 0.84 * \ln(1 \text{期前期末2歳以上雌乳牛頭数(北海道)} + 2 \text{期前期末搾乳牛頭数(北海道)} / 2) - 0.07 * \text{ダミ}$
 $\text{ダミ} - 72 - 0.04 * \text{ダミ} - 8687$
 $(5.8) \quad (2.4) \quad (-1.9) \quad (34.2) \quad (-1.9)$
 決定係数=0.99, 自由度修正済決定係数=0.99
 ダービン・ワトソン比=2.23
- [3] $\ln(\text{期末搾乳牛頭数(都府県)}) = 2.32 + 0.28 * \ln(1 \text{期前農家平均受取乳価(都府県) / 1期前配合飼料価格}) - 0.06 * \ln(\text{乳雌枝肉価格 / 配合飼料価格}) + 0.59 * \ln(1 \text{期前期末2歳以上雌乳牛頭数(都府県)} + 2 \text{期前期末2歳以上雌乳牛頭数(都府県)}) - 0.07 * \text{ダミ} - 7274 - 0.06 * \text{ダミ} - 7980 - 0.07 * \text{ダミ} - 8687$
 $(5.0) \quad (3.8) \quad (-1.9) \quad (9.6) \quad (-5.2) \quad (-2.7) \quad (-3.7)$
 決定係数=0.96, 自由度修正済決定係数=0.94
 ダービン・ワトソン比=2.21
- [4] $\ln(\text{期末搾乳牛頭数(北海道)}) = 0.87 + 0.13 * \ln(1 \text{期農家平均受取乳価(北海道) / 1期前配合飼料価格}) - 0.10 * \ln(\text{乳雌枝肉価格 / 配合飼料価格}) + 0.76 * \ln(1 \text{期前期末2歳以上雌乳牛頭数(北海道)} + 2 \text{期前期末2歳以上雌乳牛頭数(北海道)}) - 0.05 * \text{ダミ} - 7274$
 $(4.4) \quad (1.8) \quad (-2.5) \quad (28.1) \quad (-2.9)$
 決定係数=0.99, 自由度修正済決定係数=0.98
 ダービン・ワトソン比=1.59
- [5] $\text{搾乳牛1頭当たり乳量(都府県)} = -7.62 - 1.18 * \ln(\text{平均搾乳牛頭数(都府県)}) - 1.52 * \ln(\text{配合飼料価格 / 卸売物価指数}) + 4.90 * \ln(\text{トレンド})$
 $(-4.8) \quad (-3.1) \quad (-6.6) \quad (10.2)$
 決定係数=0.97, 自由度修正済決定係数=0.97
 ダービン・ワトソン比=1.55
- [6] $\text{搾乳牛1頭当たり乳量(北海道)} = -38.93 - 0.74 * \ln(\text{平均搾乳牛頭数(北海道)}) - 1.55 * \ln(\text{配合飼料価格 / 卸売物価指数}) + 11.38 * \ln(\text{トレンド})$
 $(-9.0) \quad (-1.4) \quad (-3.7) \quad (7.0)$
 決定係数=0.98, 自由度修正済決定係数=0.98

ダービン・ワトソン比=1.32

$$[7] \text{ 酪農家1戸当たり搾乳牛頭数(都府県)} = 16.11 / (1 + 8.50 * e^{**} - 0.17 * \text{トレンド})$$

(52.8) (55.5) (49.3)

決定係数=0.999, 自由度修正済決定係数=0.999

ダービン・ワトソン比=0.83

$$[8] \text{ 酪農家1戸当たり搾乳牛頭数(北海道)} = 26.67 / (1 + 5.80 * e^{**} - 0.16 * \text{トレンド})$$

(63.9) (62.9) (50.0)

決定係数=0.999, 自由度修正済決定係数=0.999

ダービン・ワトソン比=0.71

$$[9] \text{ 平均酪農家戸数(都府県)} = \text{平均搾乳牛頭数(都府県)} / \text{酪農家1戸当たり搾乳牛頭数(都府県)}$$

$$[10] \text{ 平均酪農家戸数(北海道)} = \text{平均搾乳牛頭数(北海道)} / \text{酪農家1戸当たり搾乳牛頭数(北海道)}$$

$$[11] \text{ 牛乳生産量(都府県)} = \text{平均搾乳牛頭数(都府県)} * \text{搾乳牛1頭当たり乳量(都府県)}$$

$$[12] \text{ 牛乳生産量(北海道)} = \text{平均搾乳牛頭数(北海道)} * \text{搾乳牛1頭当たり乳量(北海道)}$$

$$[13] \ln(\text{農家自家消費等仕向量(都府県)}) = 0.46 + 0.66 * \ln(\text{平均酪農家戸数(都府県)})$$

(2.4) (29.7)

$$+ 0.13 * \ln(\text{期末乳製品在庫量}) + 0.15 * \text{ダミ}-79 + 0.21 * \text{ダミ}-8085 + 0.58 * \text{ダミ}$$

(6.6) (4.2) (9.0) (18.4)

$$- 8687$$

決定係数=0.99, 自由度修正済決定係数=0.99

ダービン・ワトソン比=2.04

$$[14] \ln(\text{農家自家消費等仕向量(北海道)}) = 1.01 + 0.31 * \ln(\text{平均酪農家戸数(北海道)})$$

(1.0) (2.1)

$$+ 0.29 * \ln(\text{期末乳製品在庫量}) + 0.56 * \text{ダミ}-80 + 0.71 * \text{ダミ}-81 + 0.35 * \text{ダミ}-$$

(3.0) (3.9) (5.1) (2.6)

$$82 + 0.69 * \text{ダミ}-86 + 0.88 * \text{ダミ}-87$$

(4.8) (5.7)

決定係数=0.90, 自由度修正済決定係数=0.84

ダービン・ワトソン比=2.06

$$[15] \text{ 牛乳販売量(都府県)} = \text{牛乳生産量(都府県)} - \text{農家自家消費等仕向量(都府県)}$$

$$[16] \text{ 牛乳販売量(北海道)} = \text{牛乳生産量(北海道)} - \text{農家自家消費等仕向量(北海道)}$$

$$[17] \text{ 牛乳販売量} = \text{牛乳販売量(都府県)} + \text{牛乳販売量(北海道)}$$

$$[18] \ln(\text{加工向け販売量(北海道)}) = 0.98 + 0.63 * \ln(\text{加工原料乳保証価格/卸売物価}$$

(5.3) (2.8)

$$\text{指数}) - 0.46 * \ln(\text{飲用向け乳価(都府県)/卸売物価指数}) + 0.89 * \ln(1 \text{ 期前加工向}$$

(-2.3) (35.7)

$$\text{け販売量(北海道)})$$

決定係数=0.99, 自由度修正済決定係数=0.98

ダービン・ワトソン比=1.47, h-統計量=1.05

$$[19] \text{ 飲用向け販売量(北海道)} = \text{牛乳販売量(北海道)} - \text{加工向け販売量(北海道)}$$

$$[20] \ln(\text{加工向け販売量(都府県)}) = 1.16 + 1.93 * \ln(\text{加工原料乳保証価格/卸売物価}$$

(1.5) (4.2)

$$\text{指数}) - 1.40 * \ln(\text{飲用向け乳価(都府県)} / \text{卸売物価指数}) + 0.88 * \ln(1 \text{ 期前加工向} \\ \text{け販売量(都府県)}) - 0.23 * \text{ダミ} - 75 - 0.28 * \text{ダミ} - 8687$$

(-3.7) (7.2) (-2.8) (-4.7)

決定係数=0.85, 自由度修正済決定係数=0.81

ダービン・ワトソン比=2.65, h-統計量=-1.93

[21] 飲用向け販売量(都府県)=牛乳販売量(都府県)-加工向け販売量(都府県)

[22] 飲用向け販売量=飲用向け販売量(都府県)+飲用向け販売量(北海道)

[23] 加工向け販売量=加工向け販売量(都府県)+加工向け販売量(北海道)

$$\ln(1 \text{ 人当たり飲用向け需要量}) = 2.25 - 1.04 * \text{ダミ} - 6678 + 0.30 * \ln(\text{飲用向け} \\ \text{乳価(全国)} / \text{卸売物価指数}) * \text{ダミ} - 6678 - 0.38 * \ln(\text{飲用向け乳価(全国)} / \text{卸売物} \\ \text{価指数}) + 0.40 * \ln(\text{実質民間最終消費支出} / \text{平均人口}) * \text{ダミ} - 6678 + 0.42 * \ln(\text{実} \\ \text{質民間最終消費支出} / \text{平均人口}) + 0.002 * \text{年平均気温} - 0.06 * \text{ダミ} - 7274$$

(10.4) (-4.2) (1.9) (-3.8) (3.6) (5.8) (2.5) (-4.9)

決定係数=0.997, 自由度修正済決定係数=0.996

ダービン・ワトソン比=2.56

[25] 飲用向け乳価(全国)=飲用向け乳価(全国)*飲用向け需要量/(牛乳販売量+加工向け販売量)

[26] 飲用向け乳価(都府県)=(飲用向け乳価(全国)*飲用向け販売量-(農家平均受取価格(北海道)*牛乳販売量(北海道)-加工原料乳認定数量(北海道)*加工原料乳保証価格-(加工向け販売量(北海道)-加工原料乳認定数量(北海道))*基準取引価格)/飲用向け販売量(都府県)

$$\ln(1 \text{ 人当たり加工向け需要量}) = 1.82 - 0.24 * \ln(\text{基準取引価格} / \text{卸売物価指数}) \\ - 0.25 * \ln(\text{輸入ナチュラルチーズ関税込み生乳換算価格} / \text{卸売物価指数}) + 0.51 * \ln(\text{実質民間最終消費支出} / \text{平均人口})$$

(21.7) (-2.2) (3.4) (9.5)

決定係数=0.96, 自由度修正済決定係数=0.95

ダービン・ワトソン比=1.21

[28] 乳製品輸入量(生乳換算)=加工向け需要量-(加工向け販売量+期首乳製品在庫量-期末乳製品在庫量)

[29] 農家平均受取価格(全国)=(飲用向け販売量*飲用向け乳価(全国)+加工原料乳認定数量*加工原料乳保証価格+(加工向け販売量-加工原料乳認定数量)*基準取引価格)/牛乳販売量

[30] 農家平均受取価格(都府県)=(飲用向け販売量(都府県)*飲用向け乳価(都府県)+加工原料乳認定数量(都府県)*加工原料乳保証価格+(加工向け販売量(都府県)-加工原料乳認定数量(都府県))*基準取引価格)/牛乳販売量(都府県)

[31] 農家平均受取価格(北海道)=0.83 * 農家平均受取価格(都府県)

(147.2)

決定係数=0.99, 自由度修正済決定係数=0.99

ダービン・ワトソン比=0.69

- [32] 補給金総額=(加工原料乳保証価格-基準取引価格)*加工原料乳認定数量
[33] 加工向け需要量=1人当たり加工向け需要量*平均人口/1000
[34] 飲用向け需要量=1人当たり飲用向け需要量*平均人口/1000
[35] 平均搾乳牛頭数(都府県)=(期末搾乳牛頭数(都府県)+1期前期末搾乳牛頭数(都府県))/2
[36] 平均搾乳牛頭数(北海道)=(期末搾乳牛頭数(北海道)+1期前期末搾乳牛頭数(北海道))/2

注. $\ln$ は自然対数, e は自然対数の底, $*$ は積, $**$ は累乗を表わす.

()内の数値は t 値である.

例えば, ダミー-7274は, 1972~74年を1とし, 他の年を0とするダミー変数を表わす.

付表-2 牛乳需給モデル変数一覧

記 号	変 数 名	単位期間	単 位	資 料 等
ABT	期末2歳以上めす乳牛頭数 (都府県)	2月1日	1000頭	農林水産省「畜産統計」
ABH	〃 (北海道)	〃	〃	〃
MBT	期末搾乳牛頭数(都府県)	2月1日	1000頭	農林水産省「畜産統計」
MBH	〃 (北海道)	〃	〃	〃
AMBT	平均搾乳牛頭数(都府県)	年 度	1000頭	$(MBT(-1) + MBT) / 2$
AMBH	〃 (北海道)	〃	〃	$(MBH(-1) + MBH) / 2$
AMSFT	搾乳牛1頭当たり乳量 (都府県)	年 度	t/頭	MSFT/AMBT
AMSFH	〃 (北海道)	〃	〃	MSFH/AMBH
MSFT	牛乳生産量 (都府県)	年 度	1000 t	農林水産省「牛乳乳製品統計」
MSFH	〃 (北海道)	〃	〃	〃
AAMBT	酪農家1戸当たり搾乳牛頭数 (都府県)	年 度	頭/戸	AMBT/AFNT
AAMBH	〃 (北海道)	〃	〃	AMBH/AFNH
FNT	期末酪農家戸数(都府県)	2月1日	1000戸	農林水産省「畜産統計」
FNH	〃 (北海道)	〃	〃	〃
AFNT	平均酪農家戸数(都府県)	年 度	1000戸	$(FNT(-1) + FNT) / 2$
AFNH	〃 (北海道)	〃	〃	$(FNH(-1) + FNH) / 2$
FOFT	農家自家消費等仕向量 (都府県)	年 度	1000 t	農林水産省「牛乳乳製品統計」
FOFH	〃 (北海道)	〃	〃	〃
MSRFT	牛乳販売量 (都府県)	年 度	1000 t	農林水産省「牛乳乳製品統計」
MSRFH	〃 (北海道)	〃	〃	〃
MSRF	〃 (全 国)	〃	〃	〃
FDFT	加工向販売量 (都府県)	年 度	1000 t	農林水産省「牛乳乳製品統計」
FDFH	〃 (北海道)	〃	〃	〃
FDF	〃 (全 国)	〃	〃	〃
FMFT	飲用向販売量 (都府県)	年 度	1000 t	農林水産省「牛乳乳製品統計」
FMFH	〃 (北海道)	〃	〃	〃 (牛乳の道外移出量は飲用向に含めた)
FMF	〃 (全 国)	〃	〃	〃
DFMF	飲用向需要量	年 度	1000 t	農林水産省「食料需給表」
DFMFNF	1人当たり飲用向需要量	年 度	kg/人	DFMF/NF×1000

記 号	変 数 名	単位期間	単 位	資 料 等
FDIM	加工向需要量	年 度	1000 t	農林水産省「食料需給表」 (FDF+DPIM+ST)(-1) -ST)
FDIMNF	1人当たり加工向需要量	年 度	kg/人	FDIM/NF×1000
DPIM	乳製品輸入量(生乳換算)	年 度	1000 t	農林水産省「食料需給表」
ST	期末乳製品在庫量 (生乳換算)	年 度 末	1000 t	農林水産省「食料需給表」 等から推計
WMPTH	飲用向乳価 (全 国)	年 度	円/kg	(FP・MSRF-ADM・PP- (FDF-ADM)・SP)/FMF
WMPT	〃 (都府県)	〃	〃	(FPT・MSRFT-ADMT・ PP-(FDF-ADM)・SP)/FMFT
FP	農家平均受取価格(全国)	年 度	円/kg	農林水産省「農村物価賃 金統計」
FPH	〃 (北海道)	〃	〃	〃
FPT	〃 (都府県)	〃	〃	(FP・MSRF-FPH・ MSRFH)/MSRFT
PP	加工原料乳保証価格	年 度	円/kg	農林水産省「牛乳乳製品 統計」
SP	加工原料乳基準取引価格	〃	〃	〃
ADMT	加工原料乳認定数量 (都府県)	年 度	1000 t	農林水産省「牛乳乳製品 統計」
ADMH	〃 (北海道)	〃	〃	〃
ADM	〃 (全 国)	〃	〃	〃 (1979年度以降は限度数量)
MFI	配合飼料価格指数	年 度	1985年 =100	農林水産省「農村物価賃 金統計」
MBMP	乳用めす牛枝肉価格 (全規格平均, 東京・芝 浦市場)	暦 年	円/kg	農林水産省「食肉流通統 計」
CMPT	輸入ナチュラルチーズ関 税込み価格(生乳換算)	暦 年	円/kg	大蔵省「日本貿易月表」 から CIF 価格×1.35/13.43
WPIF	卸売物価指数(総合)	年 度	1985年 =100	日本銀行「卸売物価統計」
CF	民間最終消費支出 (1980年基準, 実質)	年 度	億 円	経済企画庁「国民経済計 算年報」
NF	平均人口	年 度	1000人	経済企画庁「国民経済計 算年報」 (総務庁「人口推計月報」 の4～3月の年度平均)
GV	補給金総額	年 度	100万円	(PP-SP)×ADM
ANN	年平均気温(東京)	暦 年	0.1°C	気象庁調べ
TR	トレンド	年 度	年 度	西暦-1900(例えば, 1970は70とする)

〔要 旨〕

加工原料乳不足払い制度の機能と乳価引き下げの影響

鈴 木 宣 弘

不足払い制度の保証価格は我が国酪農の発展に寄与したが、生産力の増強と牛乳需要の伸び悩みの下で、保証価格の下方硬直性が過剰生産の慢性化要因となっている。また、基準取引価格の下方硬直性、円高、ダンピング的国際乳製品価格等による内外価格差の拡大からI Q品目外の乳製品等の輸入が増大している。このように潜在的牛乳過剰が不足払い制度における政策乳価の下方硬直性を主因とする限り、その根本的解決には、保証価格・基準取引価格の漸次的引き下げによる需給事情を反映した乳価の実現が必要である。

本稿は、不足払い制度が果たしてきた役割を評価した上で、保証価格の漸次的引き下げ政策が我が国牛乳需給に与える影響を明らかにするため、計量モデルを開発し、シミュレーション分析を行なった。

本稿のモデルの主な特徴は、牛乳需給における北海道と都府県との競争関係を考慮し、牛乳の用途別仕向を飲用向け乳価と保証価格との相対関係で捉え、ある加工向け乳価（保証価格）の下で、飲用向け需要・供給・価格、加工向け供給が同時決定されるシステムを構築し、加工向け乳価が下落し用途別仕向率が変化するような政策シミュレーションに耐え得る体系を構築したことである。

シミュレーション分析の結果、次のことが言える。

①不足払い制度とI Qによる乳価保証は、我が国酪農生産を少なくとも2～3割拡大する役割を果たしている。また、不足払い制度は乳価のフラクチュエーションを自由市場下の約2分の1（変動係数で見ると）に抑制し、酪農家や乳業メーカーの経営の安定に寄与したと評価できる。この点を考慮せずに、乳価を自由市場に委ねることの有利性を主張することはできないと言えよう。

②保証価格の漸次的引き下げは、北海道等の飲用向け比率を上昇させ、不足払いの暫定措置法が畜安法に一元化される条件を整えていく。また、保証価格の下げ幅が平均年3%程度なら農家の受取乳価は都府県約70円、北海道約60円で下げ止まる。これは、負債問題が解決されれば、上層農家にとっては、今後の経営努力によって対応可能な水準と考えられる。