

牛乳・乳製品の需要分析

誌名	農業経済研究報告
ISSN	02886855
著者名	伊藤,房雄
発行元	東北大学農学部農業経営学研究室
巻/号	26号
掲載ページ	p. 153-162
発行年月	1993年4月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



牛乳・乳製品の需要分析

伊藤房雄*

目次

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1. 課題設定 | 2) データ, 計測時期の区分および方法 |
| 2. 事実認識 | 3) 計測結果および考察 |
| 3. 牛乳・乳製品の需要関数分析 | 4. まとめ |
| 1) 推定モデル | |

1. 課題設定

わが国の牛乳・乳製品市場は、1970年代後半に入るとその供給量（生乳換算）が需要量を常態的に上回るようになり、構造的過剰の様相を呈してきた。このため政府をはじめ、生乳生産者、加工処理業者（乳業メーカー）、販売業者から構成される酪農業界全体が、様々な需給調整対策に取り組んでいる。主だったところでは、加工原料乳向け生乳に対する価格支持策として1966年から施行されている不足払い制度と、1979年から実施されている生乳生産者による自主的な生産割当などが指摘できよう（註1）。

ところで、需給調整努力は生産サイドにのみ求められるものではない。一般的に農畜産物の需給調整計画を大別すると、その調整深化の程度によって消費拡大計画（広告、宣伝、啓蒙活動等）、市場調整計画（価格支持制度、調整保管、輸出補助等）、生産調整計画（生産割当、作付転換、廃業計画等）の3つに分類される。このように消費を拡大することもまた、需給を調整する重要な計画のひとつである。

しかし、これまでの牛乳・乳製品を対象とした計量的研究のなかで、消費拡大計画に視点を据えた研究蓄積は、必ずしも十分におこなわれてきたとは言い難い状況にある。第1表は、わが国における牛乳・乳製品の需要関数の計測例を整理したものである。唯是 [14] [15] をはじめ、茅野・チゾム [1]、大塚 [9]、鈴木 [12] 等の研究は、いずれも牛乳・乳製品の生産調整計画を中心に扱ったものであり、消費拡大計画を視점에据えた研究例は伊藤 [3] にみられるだけである。また、牛乳を対象とした研究例が多い反面、バターやチーズ等の乳製品を対象とした研究例は極めて少ない。さらに、各計測結果から得られた価格弾力性および所得弾力性の推定値が、大きく分散しているのがみてとれよう。これは主に、計測期間の違いに起因すると思われる。このため、牛乳・乳製品の消費拡大計画を考えるうえでは、適切な時期区分が施された需要分析が必要であると考えられる。

そこで本研究の課題は、わが国の牛乳・乳製品の需要関数分析を通じてその家計需要の変化要

* 東北大学農学部資源経営経済学研究室・助手

第1表 牛乳・乳製品の需要関数計測例のレビュー

品目	研究者 (引用文献)	価格弾力性	所得弾力性	計測期間	使用データ	備考 (計測方法, 分析対象の限定)
牛乳	唯是 (1963)	-1.42	1.81	1951~60	家計調査年報	1) 両対数線型, 最小2乗法, 都市対象 2) 両対数線型, 最小2乗法, 農村対象 3) 両対数線型, 最小2乗法, 全国
	唯是 (1976)	-0.85 -0.75	3.02 2.00	1951~60 1951~60	" "	
	内山 (1979)	-0.12 -0.37	0.24 0.01	1962~71 1962~71	牛乳・乳製品統計 国民経済計算年報	1) 四半期データ, 線型, 最小2乗法, 普通牛乳 2) 四半期データ, 線型, 最小2乗法, 加工牛乳
	澤田 (1982)	-1.13 -2.07	0.15 0.27	1964~77	家計調査年報	1) 回帰主成分分析, 弾力性は短期弾力性値 2) 回帰主成分分析, 弾力性は長期弾力性値
	澤田 (1982)	-0.79	1.16	1956~75	家計調査年報	1) 年データ, 両対数型, 最小2乗法
	茅野・チゾム (1983)	-2.17	0.69	1961~75	家計調査年報	1) 年データ, 両対数線型
	澤田 (1984)	-1.44~-3.09	0.32~1.87	1961~75	"	1) 年データ, Box-Cox変換型
	大塚 (1986)	-0.69	0.86	1964~79	家計調査年報	1) 年データ, 両対数線型, コクラン・オーカット法
	伊藤 (1989)	-0.16	0.82	1963~81	家計調査年報	1) 年データ, 2段階食料需要体系推定
	鈴木 (1989)	-0.58	1.85	1961~83	牛乳・乳製品統計 国民経済計算年報	1) 年データ, 両対数線型, 最小2乗法 飲用向け原料乳需要を対象
	イソラック (1990)	-0.34~-0.59	0.47	1982~88	家計調査年報	1) 四半期データ, 両対数線型, 最小2乗法
	農林水産省 (1991)	-0.08~-0.38	0.42~0.82	1966~87	食料需給表 国民経済計算年報	1) 年データ, 両対数線型, 最小2乗法
バター	唯是 (1963)	-0.39	0.17	1976~80	牛乳・乳製品統計 国民経済計算年報	1) 四半期データ, 両対数線型, 最小2乗法
	唯是 (1963)	-0.41 -0.15	0.67 0.55	1965~75 1976~89	食料需給表 国民経済計算年報	1) 年データ, 両対数線型, 最小2乗法 2) 年データ, 両対数線型, 最小2乗法
	唯是 (1963)	-0.66 -1.10 -0.70	1.38 0.45 1.17	1951~60 1951~60 1951~60	家計調査年報 "	1) 両対数線型, 最小2乗法, 都市対象 2) 両対数線型, 最小2乗法, 農村対象 3) 両対数線型, 最小2乗法, 全国
	茅野・チゾム (1983)	-0.00	1.22	1962~71	牛乳・乳製品統計	1) 四半期データ, 線型, 最小2乗法
チーズ	唯是 (1976)	-0.48	0.82	1964~81	家計調査年報	1) 年データ, 両対数線型, コクラン・オーカット法
	茅野・チゾム (1983)	-0.08	0.48	1962~71	牛乳・乳製品統計	1) 四半期データ, 線型, 最小2乗法

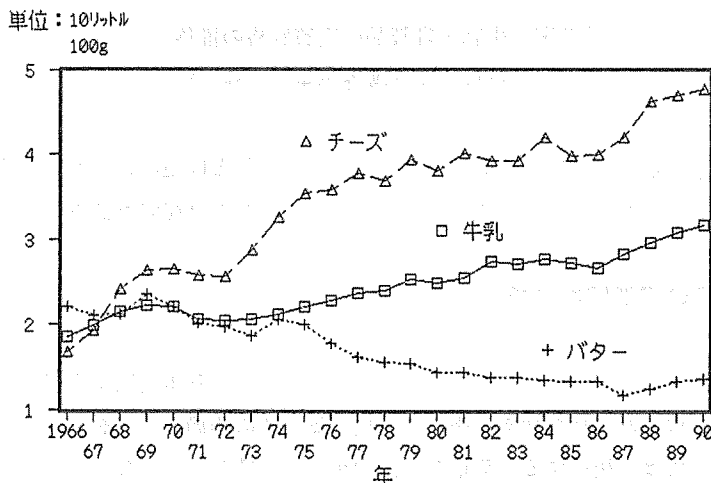
註) それぞれの詳細については, 各引用文献を参照されたい。

因を明らかにし、今後の消費拡大策を検討することである。ただし、家計需要の変化を考察することから、対象品目は牛乳（飲用乳）とバター、チーズに限定する。

2. 事実認識

需要関数分析をおこなうまえに、わが国の牛乳・乳製品の消費量と実質価格の動向を家計調査年報（総務庁）から概観しておこう。

まず、1966年～1990年までの牛乳、バター、チーズの1人当たり消費量の動向を示したものが、第1図である。牛乳の1人当たり消費量は、1960年代後半には順調な伸びを示していたが、BHC残留問題や異種脂肪混入問題などから加工乳の消費が減少し、1970年代前半には停滞傾向を示した。その後、様々な改善策が講じられて牛乳は最も衛生的な完全食品としてのイメージを回復し、1人当たり消費量は緩慢ながらも増加していった。1980年代の中頃にまた消費の停滞傾

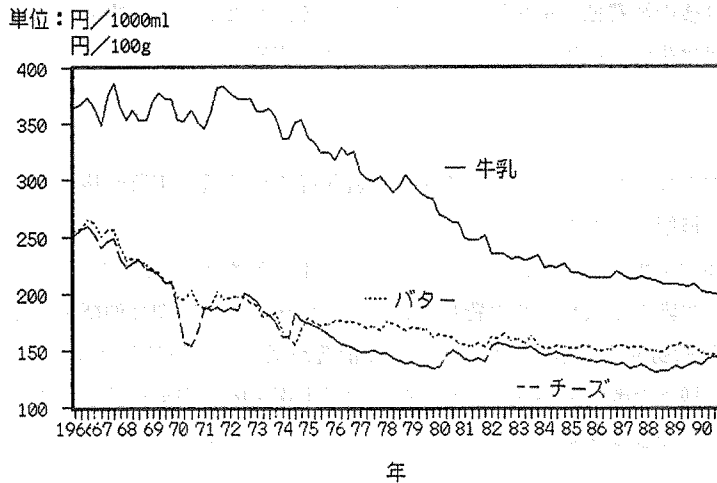


第1図 牛乳・乳製品の1人当たり消費量の推移

資料) 家計調査年報（総務庁）

向がみられたが、1987年に突如反転し、牛乳の1人当たり消費量は堅調に増加してきている（註2）。チーズの1人当たり消費量の動向も、牛乳とほぼ同様である。一時的な停滞を伴いながら歩行的な増加傾向を示している。ただし、チーズ消費の増加は牛乳消費の増加に比べて著しく大きいのが特徴的である。これに対してバターの1人当たり消費量の動向は、ほぼ一貫して減少傾向を示してきた。しかし、牛乳やチーズと同様に、バター消費もまた1980年代後半に増加に転じている。

つぎに、牛乳、バター、チーズの実質価格の動向を示したものが、第2図である。牛乳の実質価格は、1960年代後半～1970年代前半にかけて多少の変動を繰り返しながらも高水準を維持していたが、1970年代中頃から急速に低下しはじめた。その後、1980年代に入り実質価格の低下速度は



第2図 牛乳・乳製品の実質価格の推移

資料) 家計調査年報 (総務庁)

緩慢になったが、依然その低下傾向に変わりはない。一方これとは逆に、バターとチーズの実質価格は1960年代後半～1970年代前半に急落し、1970年代後半からは緩慢な低下傾向を示している。

3. 牛乳・乳製品の需要関数分析

1) 推定モデル

推定モデルは、通常の両対数線形の需要関数である。モデルの基本変数は自己価格と家計総支出額であり、これに代替財価格を加え、季節性を捉えるために季節ダミーを導入した。なお、バターとチーズについては、後述する計測期間の設定から、消費がブームなどの非経済的要因に左右される傾向があると考え、それを捉えるダミー変数を追加した。それぞれの品目の計測式は、つぎのとおりである。

【牛 乳】

$$\ln(\text{MILK}) = \alpha + \beta_1 \times \ln(\text{RPM}) + \beta_2 \times \ln(\text{TE}) + \gamma_1 \times D_1 + \gamma_2 \times D_2 + \gamma_3 \times D_3 + u$$

変数説明

MILK : 1人当たり牛乳消費量 (1000ml)

RPM : 消費者物価指数 (食料) でデフレートした牛乳の実質価格 (円/1000ml, 1980=100)

TE : 消費者物価指数 (総合) でデフレートした実質支出総額 (円)

D_i : 第1四半期を基準とする季節ダミー ($i = 1, 2, 3$)

u : 誤差項

$\alpha, \beta_1, \beta_2, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$: 推定されるべきパラメーター

【バター】

$$\text{Ln (BUTT)} = \alpha + \beta_1 \times \text{Ln (RPB)} + \beta_2 \times \text{Ln (TE)} + \beta_3 \times \text{Ln (RMA)} \\ + \gamma_1 \times D_1 + \gamma_2 \times D_2 + \gamma_3 \times D_3 + \gamma_4 \times \text{SD} + u$$

変数説明

BUTT：1人当たりバター消費量（g）

RPB：消費者物価指数（食料）でデフレートしたバターの実質価格（円/g，1980=100）

TE：消費者物価指数（総合）でデフレートした実質支出総額（円）

RMA：消費者物価指数（食料）でデフレートしたマーガリンの実質価格（円/kg，1980=100）

D_i ：第1四半期を基準とする季節ダミー（ $i = 1, 2, 3$ ）

SD：需要シフトダミー（1977年～1986年が1，それ以外の年が0）

u ：誤差項

$\alpha, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$ ：推定されるべきパラメーター

【チーズ】

$$\text{Ln (CHEE)} = \alpha + \beta_1 \times \text{Ln (RPC)} + \beta_2 \times \text{Ln (TE)} + \gamma_1 \times D_1 \\ + \gamma_2 \times D_2 + \gamma_3 \times D_3 + \gamma_4 \times \text{SD} + u$$

変数説明

CHEE：1人当たりチーズ消費量（g）

RPC：消費者物価指数（食料）でデフレートしたチーズの実質価格（円/g，1980=100）

TE：消費者物価指数（総合）でデフレートした実質支出総額（円）

D_i ：第1四半期を基準とする季節ダミー（ $i = 1, 2, 3$ ）

SD：需要シフトダミー（1971年～1975年，1988年～1990年が1，それ以外の年が0）

u ：誤差項

$\alpha, \beta_1, \beta_2, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$ ：推定されるべきパラメーター

2) データ，計測時期区分および推定方法

推定に用いたデータは，1966年～1990年の家計調査年報（総務庁）である。ただし，需要の季節性を捉えるために四半期データとして用いた。また，各品目ごとの需要関数の計測時期については，前節の事実認識をもとにして，以下のように2～3つの時期に区分した。

牛乳：1966～71年，1972～85年，1986～90年

バター：1966～86年，1987～90年

チーズ：1966～75年，1976～90年

需要関数の推定方法についてであるが，通常の最小2乗法（OLS）による推定では誤差項に1階の自己相関が生じていた。そこでこの問題を回避するために，Prais-Winsten変換にもとづく一般化最小2乗法による推定を行った。（註3）

第2表 わが国の牛乳・乳製品需要関数の計測結果

品目	時期	定数項 α	価格 弾力性 β_1	所得 弾力性 β_2	交差 弾力性 β_3	季節 ダミー-1 γ_1	季節 ダミー-2 γ_2	季節 ダミー-3 γ_3	シフト ダミー- γ_4	自由度修正済 決定係数 R^2	ダービン ワトソン比 D.W.
牛乳	1966	-2.945 (-1.116)	-0.287 (-1.274)	0.507** (2.201)		0.199*** (9.916)	0.318*** (15.199)	0.311*** (6.516)		0.985	1.772
	1972	-2.850 (-1.308)	-0.347*** (-4.929)	0.528*** (3.536)		0.186*** (12.790)	0.288*** (17.970)	0.190*** (6.505)		0.948	1.881
	1986	-4.547 (-1.716)	-1.011*** (-4.678)	0.957*** (6.140)		0.125*** (20.423)	0.206*** (28.097)	0.042** (2.214)		0.984	1.609
バター	1966	9.865*** (3.305)	-0.325* (-1.928)	-0.892*** (-5.061)	0.375*** (3.328)	0.100*** (4.143)	0.033 (1.285)	0.474*** (12.327)	-0.069** (-2.283)	0.907	1.970
	1987	-12.356 (-0.987)	-0.601 (-0.852)	1.172 (1.557)	-0.086 (-0.088)	-0.132 (-0.431)	-0.077* (-1.966)	0.255** (2.893)		0.946	2.077
チーズ	1966	-8.737 (-2.239)	-0.541*** (-3.117)	0.927*** (3.141)		0.073** (2.716)	0.050 (1.563)	0.011 (0.169)	0.018 (0.300)	0.815	2.100
	1976	-6.552*** (-3.555)	-0.325* (-1.878)	0.662*** (6.422)		0.074*** (4.079)	0.018 (0.962)	0.161*** (6.958)	0.055*** (3.250)	0.859	1.873

註1) バターの代替財としてマーガリンを設定している。

2) 季節ダミーはそれぞれ第1四半期を基準としている。

3) バター需要のシフトダミーは、1977~86年を1、それ以外の年を0としている。

4) チーズ需要のシフトダミーは、1971~75、1988~90年を1、それ以外の年を0としている。

5) () 内の値はt値であり、***、**、*印はそれぞれ、1%、5%、10%水準で有意であることを示している。

3) 計測結果および考察

各品目ごとの需要関数の計測結果を示したのが、第2表である。各パラメーターの推定値は概ね統計的に有意であり、以下の考察に耐えられるものと考えられる。

まず、牛乳需要について、3つの特徴が指摘できよう。第1は、牛乳の価格弾力性が、経年的に弾力的となっている点である。これは近年、牛乳と競合する飲料が増加していることを反映した結果であると考えられる。第2に、所得弾力性もまた経年的に弾力的になっているのが特徴的である。そして第3の特徴が、季節ダミーのパラメーターが経年的に小さくなっている点である。すなわち、消費の周年化により、牛乳需要の季節性が弱まってきていることを示しているといえよう。

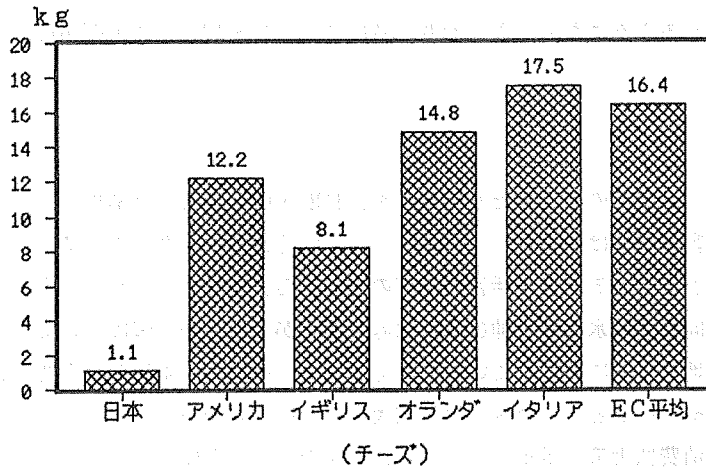
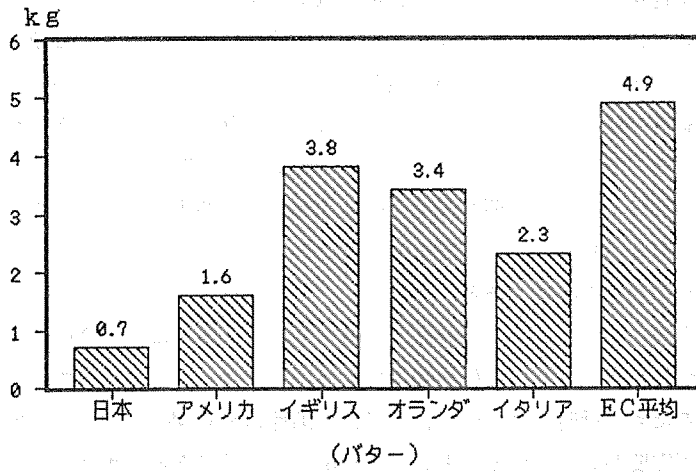
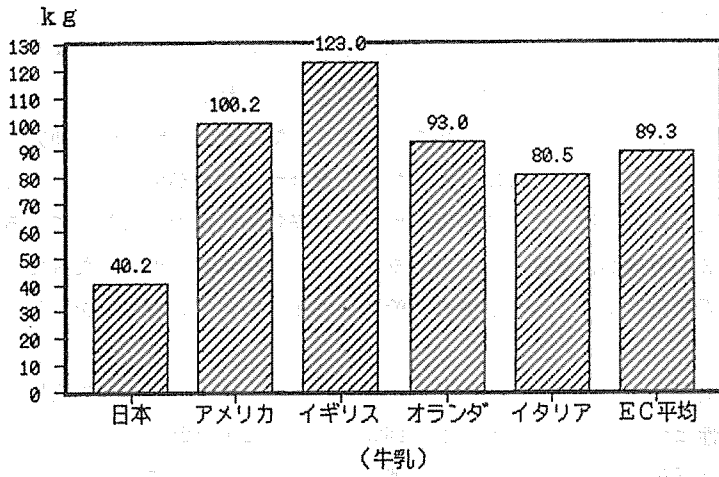
つぎに、バター需要については4つの特徴が指摘できよう。第1に、1960年代後半～1980前半にかけて所得弾力性はマイナス値であり、この期間のバターは劣等財であったと考えられる。ただし、所得弾力性は近年プラスに転じており、消費減退の歯止めとして作用しているように思われる(註4)。第2に、1960年代後半～1980年代前半にかけて交差価格弾力性の値は有意にプラスであり、この時期にマーガリンとの代替が進展したことを物語っている。しかし、最近時の交差弾力性は統計的に有意ではなく、マーガリンとの代替が一段落したものと考えられる。これと関連してシフトダミーのパラメーターが有意にマイナスであり、1970年代中頃～後半にかけてマーガリンとの代替とは別に、バター需要を減退させる何かしらの要因がはたらいていたというのが第3の特徴である。第4の特徴は、全期間を通じてクリスマスなどの冬期(10～12月)に需要が最も高くなるという季節性の存在である。

そして、チーズ需要については3つの特徴が指摘できよう。第1は、高度経済成長期から低成長期に移行するにつれ、チーズ需要の価格弾力性も所得弾力性も以前に比べて非弾力的となっている点である。このため最近時では、価格、所得、季節性以外の要因(チーズ消費のブームなど)によってチーズ需要がシフトする、というのが第2の特徴である。また、チーズ需要も経年的に季節性がみられるようになってきており、特に冬期(10～12月)に需要が最も高くなるのが第3の特徴である。

4. まとめ

第3図は、牛乳・乳製品の1人当たり消費量を、日欧米間で比較した結果である。欧米諸国と比べ、わが国の牛乳消費量は $1/2 \sim 1/3$ 、バター消費量は $1/2 \sim 1/7$ 、チーズ消費量は $1/7 \sim 1/15$ の水準である。食生活習慣などの違いから、ただちにわが国の牛乳・乳製品の消費量が欧米諸国と同程度の水準まで伸びるとは考え難いが、依然わが国において牛乳・乳製品の需要が成長する余地は十分に残されていると考えられる。そこで、本研究の需要関数分析によって明らかにされた結果をもとに、今後の消費拡大策について若干検討してみよう。

牛乳・乳製品の消費拡大策のポイントとして、つぎの3点が重要であると考えられる。まず第1点は、牛乳・乳製品の実質小売り価格を引き下げることである。特に牛乳の場合、近年、他の飲料との競合が強まってきていると考えられるため、実質価格を引き下げるのが何にもまして



第3図 牛乳・乳製品の1人当たり消費量(1989年)
資料) IDF, MMB, USDA, 農林水産省の各資料

肝要となる。つぎに第2点は、製品の差別化やマーケット・セグメンテーションの徹底化を一層強化することである。牛乳・乳製品の需要が、価格や所得といった経済的要因のみならず、消費者の嗜好の変化や季節性、ブーム等といった非経済的要因によっても大きくシフトすることは、すでに確認したところである。そのような消費者ニーズを的確に捉えるためのマーケット・セグメンテーションを徹底化し、たえず製品の差別化をはかることが実質価格を引き下げることと同様に重要である(註5)。そして第3点は、潜在的需要を掘り起こす意味で、従来から実施されてきた消費拡大策や販売促進活動を、これまで以上に強化することが必要とされよう。

註1) 生乳の需給調整計画として実施されている、不足払い制度と生乳生産割当に問題がないわけではない。牛乳・乳製品の製品および流通過程における様々な需給調整計画の実態と、その今日の問題の意義については伊藤[4]に詳しい。

註2) 1986年秋以降に牛乳消費が突如増加に転じた要因として、伊藤[3]は所得や価格の経済的要因のほか、消費者の健康志向や消費の多様化、嗜好の変化など非経済的要因の影響を指摘している。

註3) Prais-Winsten変換にもとづく一般化最小2乗法の詳細については、Johnston[8]を参照のこと。

註4) 所得弾力性がプラスに転じたのは、1980年代後半にみられたグルメ・ブームや食の高級志向などにより、バター消費が一時的に増加したためではないかと考えられる。このほかに植物性脂肪入りバターも統計上バターに分類されている点もまた、所得弾力性をプラスに転じさせた要因のひとつと考えられる。

註5) 乳製品の需要拡大策として、EC域内でもマーケット・セグメンテーションが重要視されていることが、長谷部・伊藤[2]で指摘されている。

引用および参考文献

- [1] 茅野甚治郎・スチュワート・チゾム「牛乳・乳製品の国内需要と輸入」昭和57年度文部省科学研究費補助金研究成果報告書(研究代表者崎浦誠治)『わが国酪農業に及ぼす国外的要因の影響』, 1983
- [2] 長谷部正・伊藤房雄「牛乳・乳製品の需要拡大に関する実証研究」畜産振興事業団『畜産物需要開発調査研究事業報告書』, 1992
- [3] 伊藤房雄「最近の飲用乳需要の要因分析」, 酪農総合研究所, 1989
- [4] 伊藤房雄「牛乳・乳製品の需給調整計画に関する研究」学位論文(北海道大学提出), 1992
- [5] インテック㈱「牛乳・乳製品需給予測モデル開発調査報告書」, 中央酪農会議委託研究報告書, 1990
- [6] J. Johnston. "Econometric Methods" Third Edition, McGraw-Hill, 1984.
- [7] 草刈仁「尤度選択モデルと牛乳需要関数への適用」『農業経済研究』第54巻第1号, 1982
- [8] 農林水産省「食料需給表」, 1991

- [9] 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
- [10] 澤田学「階層的需要体系と食料需要分析」『農業経済研究』第56巻第3号, 1984
- [11] 澤田裕「食料需要構造の分析」森島賢・秋野正勝編著『農業開発の理論と実証』養賢堂, 1982
- [12] 鈴木宣弘「加工原料乳不足払い制度の機能と乳価引き下げの影響」『農業総合研究』第43巻第2号, 1989
- [13] 内山敏典「畜産物消費の回帰主成分分析」『農業経済研究』第51巻第3号, 1979
- [14] 唯是康彦「市場統計に基づく畜産物需要分析」『農業総合研究』第17巻第1号, 1963
- [15] 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2号, 1976