

飲用牛乳消費の動向—少子・高齢化の進展のなかで

森 宏：専修大学名誉教授

三枝義清：元東京都立大学統計学教授

目次

問題提起

牛乳の家計消費のコウホート分析（単純な「標準コウホート表」の分解）

「コウホート分析」の実用化として近未来を予測する—2015-25年を目途に

付録注：世帯データから構成世帯員の個人消費を導出する—TMIモデル

問題提起：

我が国では少子高齢化が急速に進んでいる。「少子・高齢化の進展の下における食料支出額の試算」（農水省政策研プレスリリース、平成22年9月27日）とそれをサポートする薬師寺哲郎氏の専門論文「少子・高齢化の進展と我が国の食料消費構造の展望」（平成22年10月）のなかで、「今高齢世帯ほど1人当たりの消費が多い品目があったとする。今後高齢者割合の増加に伴って全体の消費が増えると考えるのは当然である。しかし、高齢世帯ほど1人当たりの消費量が多い理由が、年齢要因によるものでなく、出生年が早く、古い世代に属することによる可能性もある。とすれば、今後高齢化と同時に進行する世代交代により、新しい世代の人の割合が増加すれば、全体の消費は減少するかもしれない」（薬師寺、pp. 1-2）。食料消費の動向と今後の展望を正しくとらえるためには、年齢要因に加えて、生まれ育ちに基づく世代要因をひずみなく抑えておく必要があると主張されている。戦後ドラシックな経済・社会変化を経験し、他方人口の急速な高齢化が進む我が国において、牛乳を含め食料消費の動向をトするためには不可欠の視点だが、学会においても十分な分析が行われているとは言い難い。

牛乳の家計消費のコウホート分析（「標準コウホート表」の分解）

我が国における飲用牛乳（以下牛乳）消費は、『食料需給表』によると、1980年から1990年代半ばにかけて1人当たり年間34kgから41kgに増大し、その後は漸減を続け、2010年代初めに32kgに低下した。1980年代初めに牛乳消費の約75%を占めた家計消費は同じ期間に総消費に占める割合を85%前後に高めたが、単純1人当たり（家計）消費は1980年の25リッター（L）から1990年代半ばにかけて34Lに増えた後、2010年代初めには27Lに低下した（図1参照）。

総務省統計局『家計調査年報』は1979年版から、総世帯の平均購入量=消費量に加え、世帯主年齢階級別の消費量を記載するようになった。そのデータから世帯員個々の年齢階級別消費を導出した推計値が、表1に示されている（推計の簡単な説明は巻末注：技術的説明はTanaka, Mori, and Inaba, 2004を参照）。

牛乳の消費は、鮮魚・肉類や生鮮果物に比べ年齢階級間の格差が比較的小さいが（石橋、2006；Mori and Saegusa, 2010；Mori and Stewart, 2011；など）、1980年代初めに中高

年層に比べやや大きかった若年齢層の消費は過去 30 年間に 30%前後低下したのに対し、50 歳以上の高齢者層の消費は逆に 30%前後増大し、2000 年代に入ると高齢者層の方が若年層より個人消費は 50-75%も多くなっている（表 1）。

「若者は牛乳を離れ・年寄りが牛乳に近づいた」と言えそうである。2010 年に 55-64 歳の階層は 25-34 歳若年層に比べ約 50%多く消費しているが、30 年前の 1980 年時点において彼らは 25-34 歳代の若者で、その当時は 55-64 歳の高齢層に比べ 30%も多く消費していたのである。その頃身について食習慣は、加齢にかかわらず維持されているように見える（表 1 のグレー部分参照）。たとえば米・パンの消費について、都会育ちと農村で生まれ育ったグループの間には、成人後同じ都会に住んでいても顕著な差が観察されることが少なくない。生まれ育ちに基づく「コウホート効果*1」である。

表 1 を単純化した「標準コウホート表」：表 2 は、縦軸が 5 歳刻みの年齢階級、横軸は 5 年間隔の時代（年代）を表しているが、たとえば 1980 年に 20-24 歳の集団は、1985 年には 25-29 歳、----、2010 年には 50-54 歳の升目に移っている。升目を対角線上にトレースすれば、同じ世代（出生コウホート）が、（5 歳ずつの）加齢と、5 年おきの時代経過に伴い、消費をどのように変化させたかを読み取ることができる。

視覚的に表 1 及び表 2 を時間軸に沿って眺めると、35 歳未満の若い層は 1980 年から 2010 年にかけて個人消費を減らしているが、40 歳以上層、特に 60 歳以上の高齢者層は顕著に消費を増やしており、牛乳消費総体として時代経過がマイナスに作用したとも、逆にプラスに作用したとも断定できない。また年齢効果に関しては、1980 年代初めは若年層が中年以上層に比べ 1 人当たり消費は明確に多いが、1990 年代半ばを過ぎるとその関係は逆転し、2010 年には高齢者の方が断然消費は多くなっている。近年の傾向を眺めると、年齢的には高齢者の方がプラスであると言えそうだが、1985-1990 年時点にはどの年齢階級もほぼ同水準なので、何とも言えない。

次に升目を対角線上に眺めると、たとえば 1980 年に 20 歳代だった集団は、1990 年には 30 歳代、2010 年には 50 歳代に移動しているのだが（表 2 のグレー部分）、1 人当たり消費はほぼ 301 の水準に留まりほとんど変わっていない。若いころの牛乳消費の習慣は、時代の変化と加齢によって影響を受けながらも、基本的なベースとして維持されているように読み取れる。これを「出生コウホート効果」と呼ぶことが出来るかもしれない。

統計数理研究所の中村隆教授が開発したベイズ型コウホートモデルを用いて（中村、1982）、表 2 の「標準コウホート表」を年齢効果・時代効果・出生コウホート効果に分解した結果が、表 3*2 に示されている。ある時点、t 年における年齢 i 歳の個人の平均年間消費量を X_{it} とすると、代表的なコウホートモデルでは（1）式のように表現される。

$$X_{it} = B + A_i + P_t + C_k + e_{it} \quad (1)$$

B：総平均効果

A_i ：年齢 i 歳に特有の年齢効果

P_t ：年次 t 年に特有の時代効果

C_k ：k 年出生の世代に特有のコウホート効果

e_{it} ：誤差項

なお推計の便宜上付加的に： $\sum A_i = \sum P_t = \sum C_k = 0$ (2)

表 3 からまず年齢効果については、10 歳代前半がプラス、後半はゼロ水準、20 歳代か

ら 50 歳代前半まではマイナス、60 歳代以上が逡増的にプラスである（(2) 式のように各効果にゼロサムの条件を付けている）。第 3 欄の（出生）コウホート効果に関しては、1920 年代後半に生まれた世代（1980 年に 50 歳代前半）から 1960 年代前半に生まれた世代（1980 年に 10 歳代後半）は顕著にプラス、その前に生まれた古い世代と、その後の時代に（高度成長期に入って）生まれた新しい世代は加速度的にマイナスの傾向を示しているようである。

そのような年齢要因と世代要因を含むデモグラフィックな効果をコントロールした「時代効果」は、1980 年の -5.5L からピークの 1995 年の 4.2L まで着増している。この期間家計消費の 1 人当たり単純平均は先に見たように（図 1）、ほぼ同程度、約 9L 増えているが、この変化の大半はデモグラフィックな要因によるものではないらしい。1995 年以降時代効果は次第に逡減し、2010 年に負の -1.5L に落ちたが、1980 年の負の値、-5.5L に比べるとかなり上位に位置している。

計量分析の専門家と実態に詳しい業界人を交えて検討する必要があるが、筆者の差し当たりの結論として、対象期間の前半に観察された家計の牛乳消費の増大は、高齢化のプラス作用と新旧世代交代のマイナスの効果が相殺し合ったのか、総合的なデモグラフィック要因では説明できない。本節の最後に触れるが、別の要因、おそらく家計所得の増加と平均価格の低下によるものと思われる（厳密な計算の要あり）。さらに後半の 1990 年代後半から 2010 年に至る単純平均で 7L の減少（図 1 および表 2 の最下段）の大部分（4.2 から -1.5 への 5.7L）も、一方向のデモグラフィックな要因によるものではないと思われる。

まだ十分な推敲を経していないが、表 2 の 5 年刻みに代え、1979 年から 2011 年に至る暦年データ（表 1）を用いてより複雑で面倒な分解を行い、さらに三枝がごく最近開発した価格と家計所得変化の経済要因を含んだ^{*3}「拡大コウホート分析」を実験的に試みている。現段階ではまだ十分自信を持ちえないが、人口要因と経済要因を同時にコントロールした「純粹の時代効果」を、参考までに図 2 に示しておいた。純粹の時代効果は 2003 年まではほとんどフラットである。経済要因をモデルに組み込むと、1980 年から 1996-97 年のピークに至る家計消費の着実な増加と 2003-4 年までの逡減は、デモグラフィックと経済要因で合理的に説明されうるようである。ただしそれ以降の顕著な逡減は人口要因と経済要因では説明しきれない。ここでも実態に詳しい業界の専門家の討論参加が期待される。

*1 「コウホート効果」は、たとえば味付けにかかわる『関西育ち』と『東北育ち』にも適用され、必ずしも「（出生）世代効果」と同じではない。

*2 シカゴ大の Yang グループが最近開発した “intrinsic estimator” (IE) モデルを使って分解した結果が、付録表 3 に掲示されている。牛乳のデータに関しては、BE と IE で解析結果に大きな差は見られなかった。

*3 前掲農水省政策研の分析モデルも、価格と家計所得を含んでいる。

「コウホート分析」の実用化として近未来を予測する—2015-25 年を目途に

われわれは、1980 年から 2010 年に至る 7 個の年データを分解して、飲用牛乳の家計消費における、年齢効果、時代効果と出生世代効果を推計した（前掲表 3）。これらの推計値を上記の (1) 式に代入することで、近未来における特定年齢階級の 1 人当たり消費を予測することが可能である。

たとえば、2020年に40-44歳の個人は、世代的には1976-80年出生である。その年齢効果 $A_{40-44} = -2.19$ ；世代効果 $C_{76-80} = -2.94$ 、総平均効果 $B = 27.76$ （それぞれ1人当たりリッター）と推計されている。ただし、2020年の時代効果 P_{2020} は表3に計上されていないし、客観的に推計することもできない。無難な仕方は、2010年の時代効果がおおむね持続する、すなわち牛乳消費のベース・ラインはこれ以上目立った低下することはないだろうと想定することであろう： $P_{2020} \doteq P_{2010} = -1.49$ 。とすると、

$$X_{40-44, 2020} = B + A_{40-44} + P_{2020} + C_{76-80} = 27.76 - 2.19 - 1.49 - 2.94 = 21.14 \quad (3) \quad \text{と算定される。いま一つの例として、2020年における若齢層の25-29歳を取り上げてみよう。}$$

$$X_{25-29, 2020} = B + A_{25-29} + P_{2020} + C_{91-95} = 27.76 - 4.27 - 1.49 - 7.36 = 14.64 \quad (4)$$

以上の方式に従って算出された2015、2020、および2025年における5歳刻みの年齢階級別消費量（1人当たりリッター）が、表4に示されている。いずれの年次も、国立人口問題研究所試算の年齢別人口比率をかけて、加重総平均値を計算した。なお10年先の近未来でも、2020年の10-14歳と15-19歳は表3のコウホート分析の対象になっていないので、それらの出生世代効果は算定されていない。やむを得ず、それら新しい世代のコウホート効果は、2010年時点で最も若かった1996-2000年出生世代と同じと仮定した。表3第3欄の数値の傾向からして、新しい世代のコウホート効果はより逡減的と見るほうが現実に近い。そういう意味では、2015年の10-14歳、2020年の15-19歳未満、さらに2025年の20-24歳未満の予測値はいくらか楽観的=過大に見積もられているかもしれない。その意味で、表4ではグレーにしている。

参考までに、表3に与えられているパラメータを合成して、近過去、2010年の理論値を推定した。個々の年齢階級別には現実の消費量との間に若干の偏差が見られるが、実際の家計消費の総平均値、27.08Lに対し（表2の最下段）、予測値の加重平均は26.90Lで、きわめて接近していると言ってよいだろう。

以上の分析は、表2の「標準コウホート表」の分解結果に基づいている。推計すべきパラメータの数は、年齢効果が13個、時代効果が7個、出生世代効果が19個、総平均効果1を加えると計40個に対し、データの数には $13 \times 7 = 91$ で数理統計的に不足しているわけではないが、十分に多いとは言い難い。次のステップは、時代を5年間隔でなく毎年、計33年にして、はるかに多いデータを使って（ $13 \times 33 = 429$ 個）、年齢効果13、時代効果33、世代効果20、総平均効果1、計61個のパラメータを推計する。さらに政策研に倣って経済変数、価格と世帯所得をモデルに取り入れて計算を行う。

図2はまだ試験的な暫定結果に過ぎないが、1979年から2011年までの33ヵ年のデータに、牛乳の購入価格と世帯所得を加えて計算した、家計消費の「純粋時代効果」を示している。先に述べたがきわめて大まかな筋として、人口要因に経済要因を加えてコウホート分析を行うと、1980年代初めから2000年代前半までの家計消費の変化—1990年代半ばまでの大幅な増加とそれ以降の逡減の大半は、人口要因と経済要因で説明される。詳しくは今後の精査と議論にゆだねられるが、これまでの変化では経済要因の影響が圧倒的に大きかったのではないかと推察される。しかし今後は、高齢層に入ってくる新しい世代が負の方向に逡増的な出生コウホート効果をもっているため、デモグラフィック効果はより顕在化するだろう。

飲用牛乳消費のコウホート分析は国際的にもきわめて限られているが（Gustavsen and

Rickertsen, 2008; Stewart, Dong, and Carlson, 2012; Gustavsen and Rickertsen, 2012)、米国や北欧でも、若い世代の顕著な「牛乳離れ」が国民の健康上、また農業生産面でも懸念されている。我が国だけの問題ではない。

付録注：世帯データから構成世帯員の個人消費を導出する—TMI モデル

『家計調査年報』は、主要品目ごとに世帯主年齢階級別に世帯の平均購入量を記載している。たとえば1989年に、世帯主が40-44歳の世帯は、世帯員数は平均4.27人で、牛乳を年平均130.78L購入した。世帯購入量を世帯員数で割って(130.78/4.27=30.6)、40-44歳の個人は平均30.6L飲んだと推定するのは、合理的ではない。通常世帯主の配偶者は、ほぼ同年輩とみて差し支えないが、(4.27-2)=2.27人の大半は30歳前後若い子弟と、恐らく0.2-3人は30歳前後年上の親世代であろう。年齢効果にしばって、配偶者が世帯主とほぼ同じくらい消費しているとみなすのは常識的に許されるとしても、上下それぞれ30歳前後離れた子弟も親たちもほぼ同じだけ消費していると想定するのは現実的でない。

5年おきに『家計調査』と並行して行われている『全国消費実態調査』(1989年)によると、4.27人の世帯員のうち、3歳未満は0.06人、3-5歳、6-11歳、12-14歳、15-17歳はそれぞれ、0.17、0.79、0.56、0.37人で、他方0.32人は60歳以上の親世代である。食品によってパターンはさまざまであろうが、一般に年齢にかかわらず世帯員が一様に同量だけ消費しているとみなすわけにはいかない。

いま、ある時点における個人の消費は、平均的には性別にかかわらずその年齢階層によって決まっていると仮定しよう⁴。X_{it}が、t時点における年齢i歳前後の個人消費量を表すとすると、先に示した1989年における世帯主が40-44歳の世帯の世帯消費量、HQ₄₀₋₄₄(130.781)は、(5)式のように表現されるだろう。

$$HQ_{40-44} = 0.06X_{-2} + 0.17X_{3-5} + 0.79X_{6-11} + 0.56X_{12-14} + 0.37 X_{15-17} + 2.0X_{40-44} + 0.32X_{60-} = 130.78 \quad (5)$$

既述のように、『家計調査年報』には10個の世帯主年齢階級別に世帯購入量が記載されている。即ち、各年次ごとに(5)式のような方程式を10本ずつ構築することが可能である。世帯員個人の年齢区分をどうするかによるが、未知数に比べ方程式の数が不足しているので、解は得られない。

常識的な対策として、牛乳の場合などは、0-4と5-9歳および10-14と15-19歳はそれぞれ10歳刻みで一括する、さらに40-44と45-49歳および50-54と55-59歳も同様10歳刻みで括る。そうすれば未知数と方程式の数は10個ずつになり解は求められる。あるいは、0-4歳と5-9歳は等値である、50-54歳と55-59歳も等値であるなどの制約式を加えると、解は求められる。我々は、川口のアドバイスに基づき、それぞれの制約条件、たとえばX₅₀₋₅₄=X₅₅₋₅₉に、誤差項を設け、X_{50-54}-X_{55-59}=e₅₅とする(川口、1996)。さらに(5)式に代表される10本の基本方程式にも、それぞれ誤差項を置き、10本の方程式と必要な制約式の誤差の二乗和を最小化するよう解を求めるモデルを採用する。人口の高齢化傾向を考慮し、年齢区分も65歳以上で一括せず、65-69歳、70-74歳、75歳以上に拡大した。それに合わせ、制約式も必要最小限にこだわらず、年齢階級の全域にわたって、0-4歳と5-9歳、5-9歳と10-14歳、10-14歳と15-19歳、---、60-64歳と65-69歳、65-69歳と70-74歳は、それぞれ誤差を含んで等値であると想定した。この「パラメータの漸進的変化」の仮定は、}}

中村に負っている（中村，1982； Nakamura，1986）。このような解法は、はじめ Mori and Inaba (1997) によって開発され、その後 Tanaka, Mori and Inaba (TMI:2004) によって、統計学的により精緻化された。本稿の推計は、TMI モデルによっている。

*4 同一世帯内では家族員はそれぞれ影響しあう。たとえば子供がハンバーグを好むとすれば、中年の親世代も子供の嗜好に合わせるかもしれない。逆に同居する祖母が酢の物を調理すれば、子ども達もそれに慣れるだろう（ある NHK 番組）。世帯の所得を含め、家族類型は世帯員個人の消費に無視し得ない影響を与える。『家計調査』の個票を使って年齢別消費を分析している石橋は、世帯類型をモデル化している（石橋、2006）。

引用文献

- 石橋喜美子 (2006) 「家計における食料消費構造の解明—年齢階層別および世帯類型別アプローチによる—」『総合農業研究叢書』57号、中央農業総合研究センター。
- 川口雅正 (1996) 九州大学農業計算学講座教授、個人的指導。
- 厚生労働省『国民栄養の現状』各年版。
- 森宏・三枝義清 (2013) 「牛肉家計消費に対する 0-157 および BSE のインパクトの推計—「拡大コウホート」モデルを用いて」『社会科学年報』47号、専修大学社会科学研究所、157-182。
- 中村隆 (1982) ベイズ型コウホート・モデル—標準コウホート表への適用— 『統計数理研究所彙報』29巻2号、77-97。
- 日本酪農乳業協会 (j-milk) (2012) 専務理事他聞き取り、11-12月。
- 農林水産省『食料需給表』各年版。
- 総務省統計局『家計調査年報』各年版。
- 薬師寺哲郎 (2010) 「少子・高齢化の進展とわが国の食料消費構造の展望」『農林水産政策研究』No. 18, 農林水産政策研究所、1-40。
- Gustavsen, G.W. and K. Rickertsen (2008) “Consumer Cohorts and Milk Purchases,” A Paper presented at 12th Congress of the European Association of Agricultural Economics.
- Gustavsen, G.W. and K. Rickertsen (2012) “Consumer Cohorts and Purchases of Nonalcoholic Beverages,” Final Version, accepted by *Empirical Economics*, December.
- Mori, H. and T. Inaba (1997) “Estimating Individual Fresh Fruit Consumption by Age from Household Data, 1979 to 1994,” *Journal of Rural Economics*, 69(3), 175-185.
- Mori, H. and Y. Saegusa (2010) “Cohort Effects in Food Consumption: What They Are and How They Are Formed,” *Evolutionary and Institutional Economics Review*, Vol.7(1), 43-63.
- Mori, H. and H. Stewart (2011) “Cohort Analysis: Ability to Predict Future Consumption---The Cases of Fresh Fruit in Japan and Rice in Korea,” *Annual Bulletin of Social Science*, No. 45, Senshu University, 153-173.
- Nakamura, Takashi (1986) “Bayesian Cohort Analyses of General Cohort Tables,” *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, 38, 353-370.
- Stewart, H., D. Dong, and A. Carlson (2012) “What’s Driving Trends in Fluid Milk Consumption?” Economic Research Service, U.S. Dept. of Agriculture, Draft—not for Distribution, March.
- Tanaka, M., H. Mori, and T. Inaba (2004) “Re-estimating per capita Individual Consumption by Age from Household Data,” *Japanese Journal of Rural Economics*, Vol. 6, 20-30.

Yang, Y., S. Schulhofer-Wohl, W.J. Fu, and K.C. Land (2008) "The Intrinsic Estimator for Age-Period-Cohort Analysis: What It Is and How to Use It," *American Journal of Sociology*, Vol. 113, No. 6, 1697-1736.

表1 飲用牛乳の家計における世帯員年齢階級別消費の推移、1979-2011年

(リットル/年・1人当たり)

	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-
1979	31.25	28.23	26.94	28.93	31.02	32.09	28.53	19.98	17.92	20.27	20.31	21.15	22.09	22.82	23.08	21.03
1980	30.58	27.16	24.96	26.15	27.88	28.81	28.08	20.90	19.55	20.92	22.62	21.38	22.99	24.14	24.63	22.53
1981	29.45	26.44	25.35	27.53	29.78	30.79	27.56	21.74	20.40	22.68	23.37	23.40	24.12	25.04	25.43	23.23
1982	31.26	28.49	27.47	28.56	30.39	31.75	27.94	22.92	21.82	22.24	22.46	25.01	26.94	27.35	27.40	24.86
1983	31.01	28.85	27.84	28.18	29.06	29.94	28.41	24.13	23.87	23.74	23.99	25.53	27.80	29.20	29.75	27.12
1984	31.07	28.98	27.03	26.23	26.14	27.24	29.72	25.21	25.42	25.26	25.74	27.96	28.83	31.22	32.23	29.50
1985	30.80	28.37	26.60	27.21	28.40	29.47	29.86	24.86	23.99	25.16	26.44	27.13	27.66	27.65	27.58	25.06
1986	29.06	27.65	26.37	25.91	26.36	27.51	28.15	25.42	25.17	24.62	25.12	27.50	28.33	28.77	28.90	26.29
1987	29.66	28.89	28.54	27.68	27.72	28.60	28.38	26.57	28.05	25.62	25.99	28.34	30.50	32.00	32.62	29.78
1988	31.85	30.84	30.14	29.23	28.84	29.57	29.88	27.61	28.52	26.68	26.18	28.31	31.29	32.27	32.61	29.66
1989	31.24	30.44	29.38	28.34	27.52	28.43	31.88	30.08	30.91	30.44	30.11	32.20	35.49	35.73	35.73	32.43
1990	30.50	30.46	29.86	28.75	27.31	27.72	31.83	31.61	32.77	32.60	31.63	33.16	36.50	36.98	37.14	33.74
1991	30.09	31.50	30.80	27.81	24.83	24.53	30.38	33.60	34.82	32.70	31.43	33.01	35.13	37.92	39.13	35.89
1992	30.36	31.13	31.75	30.28	27.74	27.56	30.57	31.14	34.49	32.86	30.04	32.15	36.46	38.63	39.56	36.14
1993	29.16	30.17	29.91	27.28	23.76	23.84	31.24	32.40	35.78	33.96	31.38	34.47	37.20	40.14	41.37	37.81
1994	29.59	31.17	31.82	29.88	27.39	27.15	31.92	34.38	38.52	36.14	35.37	37.43	38.79	40.91	41.86	38.24
1995	28.28	29.89	30.61	29.26	25.91	25.16	29.87	33.48	36.40	37.21	33.52	34.48	39.59	42.38	43.57	39.77
1996	28.79	31.03	31.77	29.61	26.17	25.26	30.79	35.39	39.56	38.69	36.40	38.39	39.61	40.95	41.59	37.88
1997	26.85	28.97	30.63	29.41	26.03	25.54	30.34	33.39	38.87	39.33	35.48	38.47	41.67	42.54	43.01	39.06
1998	26.24	28.57	29.63	28.11	25.53	24.45	27.83	33.75	37.70	37.11	36.26	36.67	39.77	42.92	44.40	40.70
1999	27.10	29.42	29.56	26.78	23.31	22.08	27.82	34.06	38.14	36.60	35.24	36.39	39.08	41.93	43.22	39.49
2000	25.49	27.39	27.72	26.00	23.34	22.44	28.26	33.50	36.64	36.87	35.28	35.69	37.90	41.26	44.72	41.77
2001	24.06	26.16	26.77	24.96	21.97	20.80	26.19	31.59	35.34	35.39	33.11	33.48	36.01	39.34	42.53	39.63
2002	24.45	25.90	26.54	25.85	24.43	24.04	27.79	31.55	34.35	35.14	34.60	35.19	36.78	39.00	41.22	38.21
2003	22.59	24.27	25.34	24.88	23.55	23.26	26.89	31.05	34.74	35.91	35.44	36.53	38.81	41.16	43.15	39.86
2004	22.22	24.06	24.79	23.74	21.82	21.37	26.33	31.22	34.79	35.62	34.75	35.84	38.46	41.35	43.89	40.70
2005	22.46	23.46	24.01	23.58	22.68	22.67	25.30	28.39	31.14	32.10	32.00	33.54	36.46	40.03	43.43	40.63
2006	19.48	21.41	21.91	20.69	18.69	18.28	24.45	29.72	32.80	33.64	33.05	33.80	35.65	37.87	39.91	36.93
2007	20.74	21.84	21.91	20.73	19.21	19.14	23.36	27.13	29.47	29.87	29.25	30.98	34.45	37.93	40.83	38.03
2008	19.15	20.48	20.83	19.98	18.54	18.19	22.39	26.24	28.69	29.50	29.22	29.81	31.46	34.57	38.07	35.83
2009	17.22	18.53	19.32	19.06	18.19	18.13	21.43	25.02	28.05	29.41	29.64	30.71	32.69	35.66	38.78	36.35
2010	17.34	18.84	19.81	19.70	18.86	18.70	22.26	25.98	29.05	30.57	30.95	31.45	32.39	34.48	36.94	34.48
2011	18.80	18.95	19.35	19.67	20.13	20.97	21.46	22.58	24.26	25.29	26.15	28.71	32.20	34.50	35.71	32.84

出所：森が『家計調査年報』の世帯主年齢階級別消費データから、TMIモデルで導出。

表2 飲用牛乳の世帯員個人年齢別消費の推移、1980-2010年

(リットル/年・1人当たり)

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
0-4	30.4	30.3	30.6	28.9	25.5	21.4	17.8
5-9	27.3	28.3	30.8	30.7	27.7	23.0	18.8
10-14	25.8	26.7	30.0	31.4	28.0	23.6	19.5
15-19	27.5	26.4	28.3	29.6	25.9	22.7	19.5
20-24	29.6	27.0	26.6	26.5	22.9	21.1	19.1
25-29	30.6	28.1	26.9	25.9	21.8	20.8	19.3
30-34	28.1	29.2	31.4	30.9	27.4	25.4	21.7
35-39	20.9	25.2	31.8	34.4	33.0	29.8	24.5
40-44	19.3	24.9	32.8	38.2	36.7	32.9	27.1
45-49	21.3	25.0	31.9	37.3	36.3	33.8	28.4
50-54	22.1	25.8	31.1	35.1	34.5	33.3	28.9
55-59	22.0	27.5	32.8	36.8	35.2	34.4	30.3
60-64	23.1	28.3	35.7	39.3	37.7	36.9	32.4
65-69	24.0	29.2	36.9	41.4	40.8	39.8	34.9
70-74	24.4	29.6	37.3	42.3	43.5	42.4	37.1
75-	22.3	27.0	34.0	38.6	40.3	39.4	34.6
平均	25.2	27.2	31.5	34.1	32.41	30.83	27.08

出所: 表1から3か年平均値を算出.

表3 表2のコウホート表を年齢・年次・世代効果に分解
中村のベイズ型モデル

総平均効果=27.763 年齢範囲:10-14歳から7-72歳 (リットル/1人当たり)

年齢効果		年次効果		世代効果	
歳		暦年		出生年	
12	2.53	1980	-5.46	1906-10	-5.20
17	0.18	1985	-3.14	1911-15	-3.64
22	-2.67	1990	1.35	1916-20	-1.28
27	-4.27	1995	4.23	1921-25	1.05
32	-3.12	2000	2.92	1926-30	3.09
37	-3.11	2005	1.6	1931-35	3.52
42	-2.19	2010	-1.49	1936-40	3.25
47	-2.15	sum	0.01	1941-45	3.94
52	-2.24			1946-50	5.78
57	-0.34			1951-55	7.30
62	2.82			1956-60	6.69
67	6.04			1961-65	4.17
72	8.53			1966-70	1.12
sum	0.01			1971-75	-1.30
				1976-80	-2.94
				1981-85	-4.14
				1986-90	-5.60
				1991-95	-7.36
				1996-00	-8.44
				sum	0.01

出所:森が作成したBEモデル(三枝が作成)で計算.

付録表3 表2のコウホート表を年齢・年次・世代効果に分解
シカゴグループのIEモデル

総平均効果=27.543 年齢範囲:10-14歳から7-72歳 (リットル/1人当たり)

年齢効果		年次効果		世代効果	
歳		暦年		出生年	
12	2.43	1980	-5.06	1906-10	-7.97
17	-0.22	1985	-2.99	1911-15	-5.07
22	-3.28	1990	1.46	1916-20	-2.14
27	-5.00	1995	4.28	1921-25	0.47
32	-3.38	2000	2.72	1926-30	2.94
37	-3.48	2005	1.42	1931-35	3.36
42	-2.25	2010	-1.83	1936-40	3.01
47	-2.20	sum	0	1941-45	3.92
52	-2.39			1946-50	6.08
57	-0.22			1951-55	7.97
62	3.28			1956-60	7.44
67	6.82			1961-65	4.80
72	9.89			1966-70	1.63
sum	0.00			1971-75	-0.70
				1976-80	-2.26
				1981-85	-3.25
				1986-90	-4.69
				1991-95	-6.89
				1996-00	-8.64
				sum	0.01

出所:森がBEモデル(三枝が作成)で計算.

表4 年齢別牛乳家計消費予測、2015、2020、2025年

(リットル/年・1人当たり・構成比)

	2010(予測値)		2015		2020		2025	
	消費量	人口%	消費量	人口%	消費量	人口%	消費量	人口%
12	20.36	5.76	20.36	5.58	20.36	5.46	20.36	5.45
17	19.09	5.92	18.01	5.94	18.01	5.81	18.01	5.80
22	18.00	6.34	16.24	6.13	15.16	6.27	15.16	6.25
27	17.86	7.18	16.40	6.54	14.64	6.46	13.56	6.73
32	20.21	8.18	19.01	7.37	17.55	6.82	15.79	6.86
37	21.86	9.58	20.22	8.37	19.02	7.63	17.56	7.19
42	25.20	8.56	22.78	9.79	21.14	8.65	19.94	8.03
47	28.29	7.86	25.24	8.73	22.82	10.10	21.18	9.08
52	30.72	7.48	28.20	7.99	25.15	8.96	22.73	10.56
57	33.23	8.48	32.62	7.55	30.10	8.15	27.05	9.32
62	34.87	9.82	36.39	8.49	35.78	7.64	33.26	8.41
67	36.25	8.03	38.09	9.73	39.61	8.50	39.00	7.81
72	38.05	6.82	38.74	7.79	40.58	9.56	42.10	8.52
加重平均	26.90	100.00	25.48	100.00	24.79	100.00	23.52	100.00

図1 1人当たり飲用牛乳消費の推移、1980-2011年

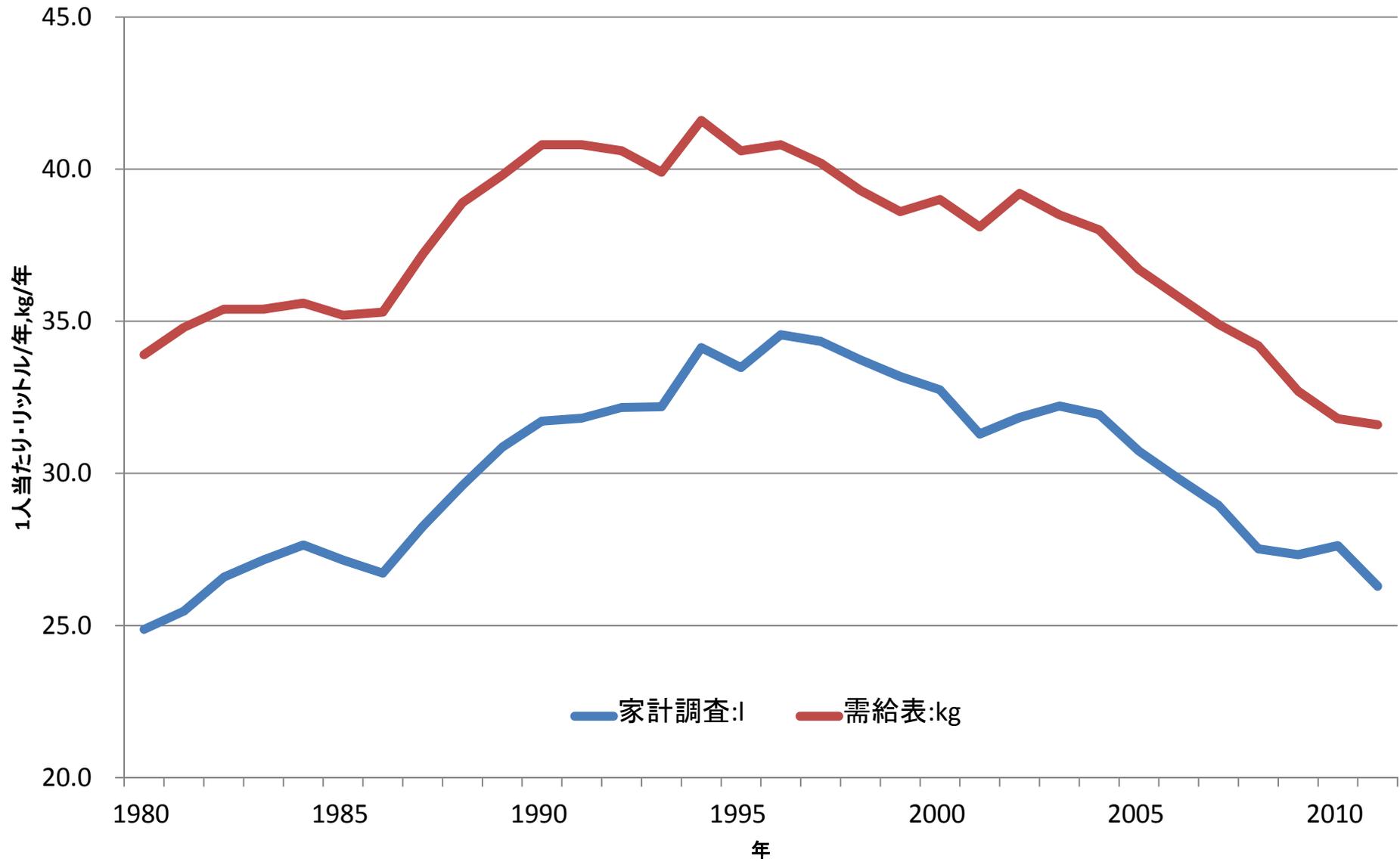


図2 飲用牛乳消費の推移 1979-2011年
人口要因と経済要因を補正した理論値と家計調査(単純平均)の比較

