

家計調査データを用いたコウホート分析

客員研究員 田中正光
(環境政策研究所)

はじめに

1. コウホート分析
2. 推計作業
3. 推計結果
4. まとめ

はじめに

家計調査年報で、世帯主年齢階級別(5歳刻みの10階級)に1世帯当たり年間の購入数量(以下では購入数量=消費量とみなす)のデータを掲載し始めたのは1979年である。この年から、1999年までは全く同じ形式でデータが同年報に掲載されている。ところが、2000年の家計調査年報では、世帯主年齢階級は10歳刻みの6階級となった。しかしながら、1979年から1999年までを数えると丁度20年になる。推計すべき年齢階級を5歳刻みとして、時系列的には5年間隔で5個のデータをとることができる(資料1参照)。この程度のデータがとれば、コウホート分析にも耐えられるのではないと思われる。そこで、今回は調査対象品目を主食の「うるち米」、副食の食材として主要な位置をしめる「鮮魚」と「生鮮肉」、およびデザート的に食される「生鮮果物」の4品目に焦点を絞って分析を進めることとする。なお、分析に当たっては計算が簡単にできることを最優先とし、解法は最小二乗法を用いた。

1. コウホート分析

コウホート分析はデータの取り扱いとして、大きく二つに分かれる。ひとつは標準コウホート表(図表1参照)もうひとつは一般コウホート表である。前者は図表1にみるように、調査年と年齢階級の刻みが等しいものである。すなわち、セルのAに対応するデータを示した年齢層は5年後には丁度セルBに移動する。これに対して、一般コウホート表

図表1 標準コウホート表の例

(kg / 1人)

	20~24歳	25~29歳	30~34歳	35~39歳
1990年	A 10	15	18	23
1995年	10	B 17	C 20	22
2000年	8	D 14	21	21

は調査年の間隔と年齢の刻みが等しくない場合である。標準コウホート表のセルA(10kg)からセルB(17kg)への変化は20~24歳から25~29歳への加齢による年齢効果と1990年から1995年への時代経過による時代効果を含んでいる。セルB(17kg)からセルC(20kg)への変化は25~29歳から30~34歳への加齢による年齢効果と1965~1969年生まれと1960~1964年生まれの差であるコウホート効果を含んでいる。セルB(17kg)からセルD(14kg)への変化は1995年から2000年への時代効果と1970~1974年生まれと1965~1969年生まれの差であるコウホート効果を含んでいる。このようにセル間の変化はすべてに関して複数の効果を含んでいる。これらの複数の効果を全体のデータの動向を見据えて総平均効果 β_0 と年齢効果 β_i^A ・時代効果 β_t^P ・コウホート効果 β_k^C の3効果に分解するのがコウホート分析である(なお μ_{it} はデータ系列、 e_{it} は誤差項)(1式参照)

$$\mu_{it} = \beta_0 + \beta_i^A + \beta_t^P + \beta_k^C + e_{it} \quad \dots\dots\dots(1)$$

以下では、分析が比較的容易となるように、データを標準コウホート表形式として分析をすすめる。また、コウホート分析はその性質上分析対象が世帯ではなく個人である。ところが家計調査データは世帯であり、この世帯のデータをなんらかの方法で個人のデータに変換しなければならない。

2. 推計作業

2-1. 森・稲葉モデル

前述した、世帯データから個人年齢階級別データを得るための方式の一つに「森島モデル」がある。このモデルは「家計調査」の個票データを用いる。式の形式は以下(2式)に示すように、1世帯当たり特定品目の1ヶ月間の購入数量を Q 、個人年齢階級を5歳刻みとして各年齢階層に属する家族人員をそれぞれ $a_1 \sim a_n$ 、推計の対象となるそれぞれの年齢階層に対応する家族人員の1人1ヶ月当たりの消費量を $x_1 \sim x_n$ と置いている。

$$Q = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n \quad \dots\dots\dots(2)$$

方程式の数は約96,000本(各月約8,000世帯で、年間延べ世帯数は96,000世帯)になる。これを重回帰分析を用いて個人年齢階級別の1人当たり消費量を推計している。しかしながら、この森島モデルの推計を行うには「家計調査」の個票に対するアクセスが可能でなければならない。この困難を回避し、より簡単に個人年齢階級別の1人当たり消費量を推計することを可能にするために考案されたのが「森・稲葉モデル」である。これは、図表2(世帯主10階級を示すのは煩雑なので、世帯主年齢階級~24歳(y_1)・35~39歳

図表2 森・稲葉モデルの方程式(10階級のうち4階級を表記)

$0.714x_1 + 0.006x_2 + 0.007x_3 + 0.135x_4 + 1.626x_5 + 0.183x_6 + 0.043x_7 + 0.011x_8 + 0.000x_9$ $+ 0.022x_{10} + 0.030x_{11} + 0.043x_{12} + 0.031x_{13} + 0.000x_{14} + 0.030x_{15} = y_1$ $0.623x_1 + 0.781x_2 + 0.349x_3 + 0.035x_4 + 0.005x_5 + 0.057x_6 + 0.341x_7 + 1.490x_8 + 0.048x_9$ $+ 0.010x_{10} + 0.002x_{11} + 0.007x_{12} + 0.055x_{13} + 0.058x_{14} + 0.041x_{15} = y_4$ $0.021x_1 + 0.038x_2 + 0.173x_3 + 0.413x_4 + 0.508x_5 + 0.195x_6 + 0.015x_7 + 0.011x_8 + 0.074x_9$ $+ 0.431x_{10} + 1.394x_{11} + 0.048x_{12} + 0.008x_{13} + 0.005x_{14} + 0.255x_{15} = y_7$ $0.014x_1 + 0.025x_2 + 0.032x_3 + 0.028x_4 + 0.017x_5 + 0.043x_6 + 0.080x_7 + 0.091x_8 + 0.075x_9$ $+ 0.053x_{10} + 0.030x_{11} + 0.053x_{12} + 0.258x_{13} + 0.797x_{14} + 0.903x_{15} = y_{10}$
--

(y_4)・50～54歳(y_7)・65歳以上(y_{10})の4階級のみを表記した)に見るように、個人年齢階級別の1人当たりの消費量を変数として、これに例えば世帯主年齢階級～24歳の世帯における世帯人員を乗じたものを左辺として、右辺には当該世帯の消費量を置くものである。これにより、各年ごとに10本の方程式ができる。ところが、個人年齢階級を5歳刻みとした場合(ただし、最高齢を70歳～とする)15変数となり、変数の数が方程式の数(10本)を超え、解を求めることができない。初期のころの「森・稲葉モデル」では、『国民栄養調査』などの外部情報等を使い条件式を5本以上付加することによりモデルを解ける形にしている。現在では、これに漸進的変化の条件($x_1 - x_2 \approx 0$ 、 $x_2 - x_3 \approx 0$ …… $x_{14} - x_{15} \approx 0$)を加え、解法も方程式数=変数の数として解くのではなく、また消費量に負の値が算出される可能性のある最小二乗法でもなく、「二次計画法」で解いている。また、解法以前の難しい問題として、世帯主年齢階級別の世帯人員の推計作業がある。これについても、初期のころは『国勢調査』、『国民生活基本調査』、『全国消費実態調査』、『家計調査』の巻末付表など時として参考になる表をもとに困難な推計作業に時間を割いてきたが、現在では家計調査の個票にもとづく世帯構成人員のデータを入手でき、これをベースとして世帯主年齢階級別の家族構成人員を推計し連立方程式体系を構築している。

2 - 2 . 最小二乗法による推計

本研究では、計算の簡略化を目指し最小二乗法でモデルを解くことにする。なお、もとのままの形では最小二乗法でも解けないので、「森・稲葉モデル」でも用いられた漸進的変化の条件式(14本の式)を付加し最小二乗法で解くことにする。また、複雑な「森・稲葉モデル」では、各方程式ないし条件式のウエイトにも配慮し推計しているが、ここではウエイトについては考慮せずそのままの形で解いている。また、解法も「二次計画法」を使っていないので、解に負の値がでる可能性がある。事実、「生鮮果物」の推計にあたり、1999年の個人年齢0～4歳で負の値となった。これについては、コウホート分析にかける前に修正を施した(修正の仕方については資料3の「注」を参照)。

図表3 最小二乗法による推計結果(1999年のみ表記)

	うるち米(kg)		鮮魚(g)		生鮮肉(g)		生鮮果物(g)	
	推計値	t-値	推計値	t-値	推計値	t-値	推計値	t-値
0-4歳	6	1.0	86	0.0	7,878	4.4	-133	0.0
5-9	9	1.6	1,117	0.5	8,825	5.8	1,764	0.3
10-14	12	2.4	2,454	1.2	10,236	7.4	3,650	0.6
15-19	15	3.2	3,784	2.1	11,057	9.2	5,123	0.9
20-24	16	4.9	4,887	3.6	11,063	12.6	7,226	1.8
25-29	16	4.0	6,776	4.4	10,675	10.6	14,139	3.1
30-34	20	4.3	8,836	4.6	10,710	8.6	20,463	3.6
35-39	27	5.1	10,993	5.3	11,375	8.4	26,503	4.3
40-44	34	7.2	13,696	7.2	13,705	11.1	33,610	6.0
45-49	38	10.1	16,471	10.8	14,622	14.7	38,281	8.4
50-54	43	13.6	18,706	14.6	14,435	17.3	44,745	11.8
55-59	49	16.2	20,173	16.8	13,816	17.6	51,481	14.4
60-64	51	17.0	20,090	16.6	12,682	16.0	58,707	16.3
65-69	49	13.8	19,243	13.5	11,335	12.1	61,725	14.5
70-	48	11.4	18,960	11.2	10,789	9.7	63,214	12.5

コウホート分析を実行するためにはデザイン行列を作成しなければならない。行列のデザインについては様々な形式が考えられる。一つの例として、N. Blisard が 2001 年にアメリカ農務省 (USDA) で発表した「Income and Food Expenditures Decomposed by Cohort, Age, and Time Effects」の中で、Deaton の方式にならって、時代効果の部分に以下の式を使ってダミー処理を施したものがある (3 式参照)。ここで d は通常の 0, 1 のダミーである。

$$d_t^* = d_t - [(t-1)d_2 - (t-2)d_1] \quad \dots\dots\dots(3)$$

この方式にしたがって時代効果を推計すると、時代効果はサイクルを描くようになり、趨勢が除去される。そして、年齢効果及びコウホート効果の行列からはそれぞれ最初の列を除外している。これにより式を推計可能な形としている。また、使用データが 2 週間の調査データであるため、推計対象品目によっては 0 (消費ナシ) のデータがあるため、通常最小二乗法で解くとパラメータに偏りが生じることから、Tobit モデルを使って推計している。推計前に除外した時代効果 (d_1^*, d_2^*) は時代効果パラメータのゼロ和制約及び趨勢 (0, 1, 2, ...) とパラメータとの関係に直交関係 (orthogonal) を想定することの二つの条件を導入することで算出している。しかしながらこの方式を採用するには分析対象のデータが取られた時代の動向、品目の消費形態等に注意を払う必要がある。日本における消費動向のように戦後に大きく変動し、最近時点で成熟段階に入ったと思われる時代効果が無視できないデータにとってはかならずしもなじまないであろう。

したがってここでは、時代効果がサイクルを描くような制約をつけることはせず、3 効果の動きを 0 を中心とした変化でみるために 3 効果のパラメータにゼロ和制約を導入したデザイン行列を考えることにする。これによりデザイン行列から 3 個の列を削除できるが、それでも逆行列を求めることができない。これは 3 効果が線形関係にあるため、言葉で表現すると、ある特定の時代に当該個人の年齢が分かればその個人の生年が分かるというものである。また、別の表現を使うと 3 効果が confounding (混交) しているからで、これがコウホート分析の識別問題である。これを解決するために中村は隣り合うパラメータの値の変化を小さくするという漸進的变化の条件を導入している。またこの式にハイパーパラメータ ($\sigma_A^2, \sigma_P^2, \sigma_C^2$) をウエイトとして用いることで 3 効果の推計により弾力性を持たせている (4 式参照)。

$$\frac{1}{\sigma_A^2} \sum (\beta_i^A - \beta_{i+1}^A)^2 + \frac{1}{\sigma_P^2} \sum (\beta_i^P - \beta_{i+1}^P)^2 + \frac{1}{\sigma_C^2} \sum (\beta_k^C - \beta_{k+1}^C)^2 \quad \dots\dots\dots(4)$$

この(4)式を導入することでモデルを推計可能にしているが、通常最小二乗法では解くことができない。本稿では最も簡便に解を求めることを優先し、最小二乗法で解けるようなデザイン行列を考える。前述したように、総平均効果と 3 効果に対応したデザイン行列 (X) はそのままでは逆行列 [$(X'X)^{-1}$] ができず通常最小二乗法では解けない (ゼロ和制約により 3 列削除しても解けない、但し一般逆行列による解法は別とする)。そこで、最小二乗法による推定をおこなうために、デザイン行列に更なる仮定を導入することにする。その仮定はコウホート効果の部分で、1979 年時点でみて 0 ~ 4 歳と 5 ~ 9 歳、10 ~ 14 歳と 15 ~ 19 歳、20 ~ 24 歳と 25 ~ 29 歳、30 ~ 34 歳と 35 ~ 39 歳、40 ~ 44 歳と 45 ~ 49 歳、50 ~ 54 歳と 55 ~ 59 歳、60 歳以上のそれぞれのコウホートが同一と仮定し、7 階級に

まとめることである。これにより、コウホート効果に対応する列が結合前の 18 (ゼロ和制約導入後) から 8 列 (ゼロ和制約導入後) に削減できる。この結果、全体としてのデザイン行列が 75 行×37 列 (定数項の部分を含む) から 75 行×27 列の行列となる。この時点で、通常の最小二乗法での推計が可能となる (但し、エクセル 97 にインストールされている最小二乗法のプログラムでは説明変数の数に制限があり 27 個では解けないので、手数がかかるが、逆行列を作成するなど手順を踏んで最小二乗法を実行することになる)。

ここで、図表 1 の標準コウホート表の例を参考にデザイン行列を考えてみる。年齢区分が 4 階級、時代区分が 3 区分で、コウホート区分は 6 区分である。これら 3 効果のパラメータにゼロ和制約を課したデザイン行列は図表 4 のようになる。但し、ゼロ和制約は 3 効果の列のどこにかけても良いが、通常は各効果の一番最初か一番最後のパラメータに対応する列であろう。ここではそれぞれ 3 効果について一番最初のパラメータに対応する列にゼロ和制約をかけている。

図表 4 デザイン行列の例 1

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & -1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & -1 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

また、総平均効果に対応する列を作っているので、12 行×11 列の行列になっている。このデザイン行列 (X) に基づく逆行列 $[(X'X)^{-1}]$ は求めることができない。そこで仮にコウホート効果のパラメータ 6 個のうち 1990 年時点で 20~24 歳と 25~29 歳のコウホート効果が同じと仮定してデザイン行列を作ると以下の図表 5 のようになる。この行列については、逆行列 $[(X'X)^{-1}]$ を求めることができ、最小二乗法での計算が可能となる。

図表 5 デザイン行列の例 2

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & -1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & -1 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

以上例2のデザイン行列を用いて最小二乗法を計算し3効果のパラメータを求める。その後、ゼロ制約のもとで最初の年齢効果、最初の時代効果、最初のコウホート効果のパラメータを算出する。

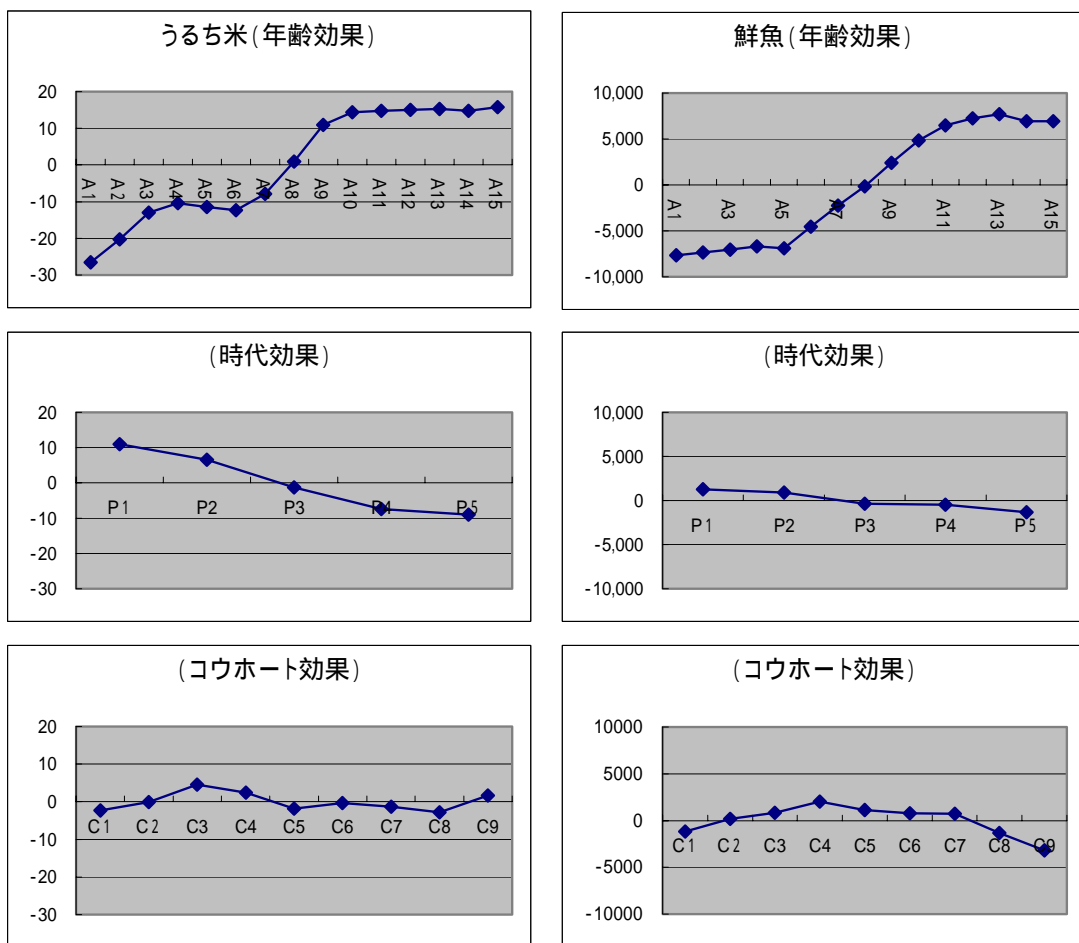
この例2と同様の手順で、75行×27列の行列のもとで最小二乗法を計算する。最小二乗法で求められたパラメータの推計値から、それぞれゼロ和制約により除外された部分(年齢効果ではA15、時代効果ではP5、コウホート効果ではC1)を再計算して求め、グラフ化したものが、図表6と図表7に示している(資料4参照)。

3. 推計結果

3-1. うるち米

1979年から1999年の家計調査の世帯主年齢階級別データを元にしたコウホート分析の結果を見る限り、主食である米は年齢効果では25~29歳(A6)の部分で若干の低下(家計調査は家庭内消費であることに注意)がみられるものの、おしなべて年齢が高くなるほど貢献度は大きい。他方、時代効果は最近時点になるほど貢献度が低下している。また、コウホート効果は他の2効果に比べて貢献度が小さいが、コウホートC3(1930~1939年生まれ)をピークに低下傾向を示している。但しコウホートC9(1990~1999年生まれ)では跳ね上がりがみられる。この跳ね上がりが将来的にも継続するかどうかは、家計調査データが1999年以降10年程度累積されたときの再推計にまたねばならないだろう。

図表6 うるち米と鮮魚



総平均効果 = 37.6

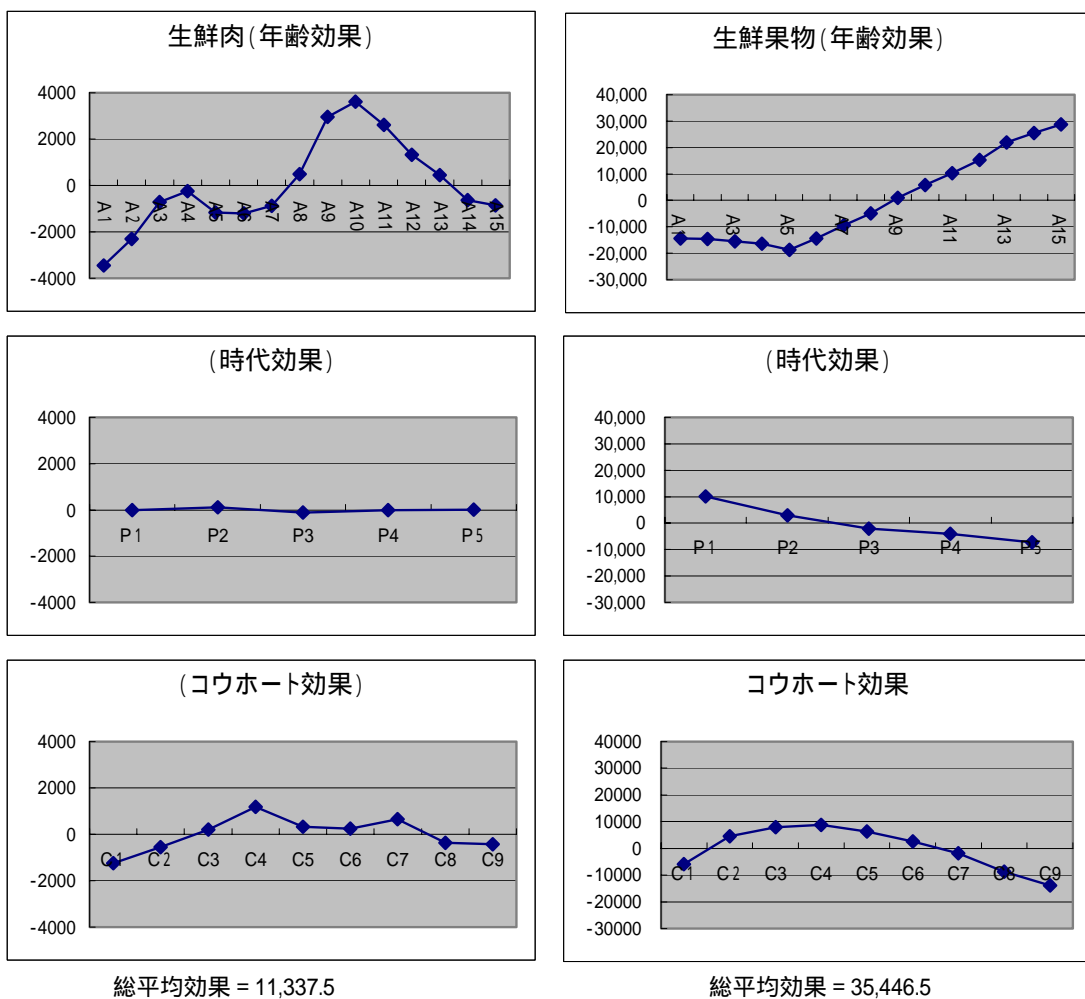
総平均効果 = 12,261.5

3 - 2 . 鮮魚と生鮮肉

副食の主流である鮮魚と生鮮肉については、年齢効果と時代効果について大きな差がみられる。鮮魚については、20～24歳までの年齢効果の貢献度は低いが、25～29歳以降60～64歳まで傾向的に貢献度が増加している。そして65歳以降に貢献度が若干低下するものの依然として高いレベルにある。時代効果については、全般的に貢献度がゆるい低下傾向を示している。コウホート効果については、C4(1940～1949年生まれ)をピークとしてC7(1970～1979年生まれ)まで緩やかに低下し、以降最近時点に生まれた個人の貢献度は急激に低下している。

他方、生鮮肉については、家計調査が家庭内消費(外で食される肉類等は家計調査では外食に入る)であることもあり、年齢効果に二つのピークが見られる。ひとつは15～19歳の食べ盛りの若年、もうひとつは45～49歳の中年層である。20～34歳の層は大学生ないし働き盛りの勤め人である割合が高く、そのため外食を採る可能性も高くこれが年齢効果のヘコミを示しているものと考えられる。これに対し、時代効果の動きはほとんどない。コウホート効果は鮮魚と同様にピークがC4(1940～1949年生まれ)にあるが、最近時点生まれの貢献度は鮮魚ほどの急激な低下を示してはいない。

図表7 生鮮肉と生鮮果物



3 - 3 . 生鮮果物

デザート的に食される果物であるが、年齢効果は20～24歳を下限として、25歳以降傾向的に増加している。特に高齢者になるほど貢献度は高くなっている。他方、時代効果は貢献度が傾向的に低くなっている。コウホート効果は世上言われるように(若者の「魚」・「果物」ばなれ)C4(1940～1949年生まれ)をピークに最近時点生まれの個人ほど大きな低下傾向を示し、果物消費に対する貢献度が低くなっている。

4 . まとめ

この研究はあくまでも、標準コウホート表を基に、最小二乗法でも解けるようにコウホート効果に条件を付けて分析した結果である。コウホート効果に付けた条件は前述したように、生まれ年を5年間隔ではなく10年間隔(最後の60歳以上は別として)でみている。しかしながら、計算結果はそれなりに貢献度を示しているようである。うるち米を除き鮮魚、生鮮肉、生鮮果物の3品目でC4(1940～1949年生まれ)を境に貢献度に折れ曲がりが見られる。この時代はまさに、第二次世界大戦の戦中・戦後であり、この時代に生まれた世代は丁度育ち盛りが食生活変化のターニングポイントに当たる世代とみなすこともできよう。このことが、これら世代のコウホート効果の消費量に与える効果が大きくなる所以であるかも知れない。また、「若者の魚・果物ばなれ」と一般に言われるように、生鮮魚のコウホート効果はC8(1980～1989年生まれ)以降の若いコウホートでは消費量にたいしマイナスの貢献度を示し、生鮮果物については鮮魚より早くC7(1975～1984年生まれ)以降の若いコウホートで消費量に対してマイナスの貢献度を示している。このように、1979年から1999年の家計調査のデータを分析した結果を単純に外挿して考えると、「鮮魚」と「果物」の家庭内消費量の将来には同品目の供給者にとって厳しいものを感じられる。

これら4品目及びその他の品目をより詳細に分析するためには、一般コウホート表を対象に、しかもコウホート効果をくくるなどの仮定を導入しないでコウホート分析を実行できるモデルでの推計が必要である。こうした推計が可能なものに中村のベイズ型コウホートモデルに対応したプログラムや森宏(専修大学名誉教授)の助言で、中村のモデルを基にニューメキシコ州立大学のD.L. Clasonが作り上げたプログラムがある。今回の分析ではあくまでもパソコンで簡単に計算できる最小二乗法を使って3効果の大雑把な傾向を把握することになった。これからの作業には、前述したよりソフィストケイトされたモデルを使った分析を進め、各品目の3効果のより詳細な動向を把握することが必要であろう。これにより、各品目の将来の需要動向を見極める際の重要な指標を得ることができると思われる。

資料1 世帯主年齢階級別の1世帯当たり年間購入数量(4品目)

		1979年	1984年	1989年	1994年	1999年
うるち米 (kg)	平均	173.0	158.1	128.4	105.7	99.7
	～24歳	99.3	88.9	61.7	46.6	46.2
	25～29	100.5	85.6	58.0	46.4	37.2
	30～34	129.0	111.6	75.9	58.0	53.4
	35～39	166.3	142.1	109.7	78.5	72.0
	40～44	205.8	187.3	147.3	113.3	96.4
	45～49	209.8	205.3	156.1	125.0	108.7
	50～54	198.6	181.2	152.1	129.7	114.2
	55～59	177.4	163.3	141.3	122.7	117.8
	60～64	173.7	147.4	133.1	115.3	120.3
65歳～	180.4	143.2	117.4	103.1	108.5	
鮮魚 (g)	平均	50,035	47,987	43,318	42,256	38,713
	～24歳	21,451	22,409	16,038	13,718	12,479
	25～29	35,553	25,931	21,419	18,269	14,772
	30～34	43,008	37,254	28,246	24,641	19,718
	35～39	50,287	45,023	36,529	31,567	25,368
	40～44	52,695	51,193	44,729	41,185	33,090
	45～49	52,204	55,128	51,029	48,715	41,905
	50～54	56,397	52,630	51,361	52,951	46,588
	55～59	55,176	53,433	48,248	50,455	48,817
	60～64	56,520	53,142	48,069	47,223	47,300
65歳～	52,600	48,126	43,387	42,901	42,754	
生鮮肉 (g)	平均	43,657	43,634	41,947	40,606	38,252
	～24歳	26,900	29,395	25,574	29,166	29,839
	25～29	35,142	30,890	28,624	29,743	28,951
	30～34	39,764	38,906	34,506	33,591	33,018
	35～39	47,039	45,466	43,303	40,560	38,390
	40～44	51,480	55,754	53,112	51,853	47,452
	45～49	49,951	55,775	55,869	52,649	49,779
	50～54	45,769	45,976	46,169	48,306	46,042
	55～59	39,789	38,366	37,529	38,325	40,345
	60～64	36,119	33,307	32,855	33,234	34,533
65歳～	32,224	28,781	26,761	26,113	27,496	
生鮮果物 (g)	平均	173,025	143,050	124,064	113,945	101,942
	～24歳	100,241	70,465	44,857	29,839	21,495
	25～29	121,505	89,776	60,323	41,039	32,601
	30～34	154,616	117,643	83,100	60,683	46,208
	35～39	171,960	132,724	106,687	78,598	60,500
	40～44	187,491	156,103	126,887	101,977	82,337
	45～49	187,383	158,661	139,417	116,700	96,769
	50～54	189,044	149,767	135,886	131,931	110,717
	55～59	177,548	154,929	138,643	137,397	119,024
	60～64	183,049	156,001	138,340	140,824	132,355
65歳～	178,957	149,135	138,389	146,470	136,907	

(注) 生鮮肉は牛肉、豚肉、鶏肉の合計で、鯨その他の肉は含まない。

出所: 『家計調査年報』総務庁、1979,1984,1989,1994,1999年版。

資料2 世帯主年齢階級別の世帯人員(1979、1989、1999の3カ年)

(単位:人)

1979年		世帯主年齢階級									
		~24歳	25~29	30~34	35~39	40~44	45~49	50~54	55~59	60~64	65~
個人年齢階級	0~4歳	0.5248	0.9413	1.0152	0.5107	0.1279	0.0295	0.0262	0.0897	0.1135	0.0834
	5~9	0.0113	0.1310	0.6073	0.9453	0.5189	0.1220	0.0330	0.0356	0.0883	0.1107
	10~14	0.0013	0.0063	0.0819	0.4843	1.0036	0.5894	0.1631	0.0396	0.0444	0.0951
	15~19	0.1284	0.0090	0.0043	0.0396	0.3798	0.8468	0.5086	0.1355	0.0535	0.0552
	20~24	1.5781	0.2081	0.0350	0.0052	0.0171	0.2246	0.5276	0.3365	0.1320	0.0437
	25~29	0.1774	1.7165	0.3405	0.0670	0.0082	0.0117	0.1412	0.3426	0.2520	0.0940
	30~34	0.0101	0.0910	1.5623	0.4496	0.0917	0.0078	0.0177	0.1132	0.2426	0.1719
	35~39	0.0000	0.0081	0.0640	1.4401	0.4565	0.0885	0.0078	0.0186	0.0777	0.1513
	40~44	0.0176	0.0022	0.0088	0.0317	1.3844	0.4737	0.1093	0.0149	0.0130	0.1080
	45~49	0.0831	0.0157	0.0011	0.0022	0.0202	1.3101	0.4833	0.1113	0.0221	0.0595
	50~54	0.0906	0.0575	0.0147	0.0040	0.0056	0.0306	1.3500	0.4850	0.1478	0.0398
	55~59	0.0591	0.0582	0.0582	0.0233	0.0060	0.0062	0.0402	1.4145	0.5223	0.1327
	60~64	0.0453	0.0411	0.0736	0.0727	0.0327	0.0061	0.0078	0.0354	1.3683	0.3774
	65~69	0.0151	0.0198	0.0455	0.0821	0.0748	0.0346	0.0095	0.0080	0.0195	0.8238
70歳~	0.0378	0.0240	0.0377	0.0923	0.1629	0.1986	0.2146	0.1598	0.1131	0.8335	
合計人員		2.78	3.33	3.95	4.25	4.29	3.98	3.64	3.34	3.21	3.18
1989年		世帯主年齢階級									
		~24歳	25~29	30~34	35~39	40~44	45~49	50~54	55~59	60~64	65~
個人年齢階級	0~4歳	0.6342	0.8870	0.9642	0.5505	0.1654	0.0377	0.0240	0.0630	0.0781	0.0503
	5~9	0.0336	0.1265	0.5305	0.9007	0.5382	0.1486	0.0345	0.0258	0.0636	0.0706
	10~14	0.0062	0.0044	0.0694	0.4411	0.9110	0.5450	0.1358	0.0319	0.0327	0.0696
	15~19	0.1432	0.0076	0.0057	0.0477	0.3974	0.8085	0.4510	0.1187	0.0393	0.0435
	20~24	1.5635	0.1935	0.0310	0.0067	0.0282	0.2354	0.5586	0.3373	0.1098	0.0336
	25~29	0.1676	1.6959	0.3292	0.0656	0.0097	0.0127	0.1582	0.3434	0.2176	0.0648
	30~34	0.0209	0.1003	1.5547	0.4152	0.0876	0.0127	0.0169	0.1031	0.2098	0.1174
	35~39	0.0000	0.0080	0.0613	1.4464	0.4223	0.0849	0.0066	0.0133	0.0671	0.1188
	40~44	0.0106	0.0019	0.0073	0.0421	1.4064	0.4575	0.0911	0.0109	0.0112	0.0977
	45~49	0.0526	0.0121	0.0010	0.0027	0.0353	1.3484	0.4668	0.0964	0.0162	0.0482
	50~54	0.0712	0.0409	0.0114	0.0031	0.0049	0.0311	1.3707	0.4631	0.1281	0.0298
	55~59	0.0490	0.0393	0.0451	0.0173	0.0039	0.0066	0.0339	1.3619	0.4622	0.0964
	60~64	0.0226	0.0336	0.0600	0.0773	0.0299	0.0049	0.0071	0.0421	1.3374	0.3203
	65~69	0.0103	0.0128	0.0347	0.0730	0.0765	0.0381	0.0077	0.0060	0.0321	0.7949
70歳~	0.0244	0.0161	0.0243	0.0705	0.1532	0.2080	0.2171	0.1730	0.1147	0.7741	
合計人員		2.81	3.18	3.73	4.16	4.27	3.98	3.58	3.19	2.92	2.73
1999年		世帯主年齢階級									
		~24歳	25~29	30~34	35~39	40~44	45~49	50~54	55~59	60~64	65~
個人年齢階級	0~4歳	0.7140	0.7730	0.8626	0.6227	0.2297	0.0567	0.0214	0.0294	0.0329	0.0143
	5~9	0.0055	0.1096	0.3901	0.7809	0.5991	0.1932	0.0384	0.0205	0.0239	0.0250
	10~14	0.0074	0.0108	0.0572	0.3485	0.7529	0.5136	0.1728	0.0352	0.0141	0.0319
	15~19	0.1350	0.0061	0.0076	0.0345	0.3266	0.6712	0.4127	0.0980	0.0142	0.0277
	20~24	1.6259	0.1155	0.0146	0.0047	0.0256	0.2791	0.5079	0.2952	0.0635	0.0174
	25~29	0.1831	1.6929	0.2684	0.0567	0.0088	0.0279	0.1954	0.3956	0.2391	0.0435
	30~34	0.0425	0.1504	1.5642	0.3414	0.0939	0.0140	0.0151	0.1164	0.2071	0.0801
	35~39	0.0111	0.0073	0.0703	1.4898	0.3880	0.0738	0.0108	0.0095	0.0675	0.0909
	40~44	0.0000	0.0026	0.0069	0.0477	1.3996	0.3658	0.0742	0.0077	0.0111	0.0749
	45~49	0.0222	0.0067	0.0016	0.0098	0.0460	1.4303	0.4307	0.0786	0.0110	0.0526
	50~54	0.0296	0.0172	0.0056	0.0022	0.0057	0.0503	1.3935	0.4377	0.0789	0.0301
	55~59	0.0425	0.0169	0.0289	0.0070	0.0027	0.0040	0.0485	1.3699	0.4726	0.0526
	60~64	0.0314	0.0174	0.0453	0.0546	0.0182	0.0019	0.0081	0.0490	1.3612	0.2583
	65~69	0.0000	0.0070	0.0345	0.0580	0.0772	0.0326	0.0054	0.0060	0.0379	0.7973
70歳~	0.0296	0.0067	0.0122	0.0414	0.1160	0.2556	0.2551	0.2011	0.1347	0.9035	
合計人員		2.88	2.94	3.37	3.90	4.09	3.97	3.59	3.15	2.77	2.50

(注1)1984年、1994年、1999年の3カ年については家計調査の個票ベースのデータを手に入れたが、合計値が家計調査年報の世帯主年齢階級別の世帯人員と若干ことなるため比例配分調整をおこなった。また、1979年の値は1979年の世帯主年齢階級別の合計世帯人員を1984年の値で配分し、1989年の値は1984年の値と1999年の値の平均値を採用した。

(注2)上記表には煩雑さを避けるため1979年、1989年、1999年の3カ年のみ掲載した。

資料3 個人年齢階級別の4品目年間購入数量の推計結果

	1979年		1984年		1989年		1994年		1999年		
	推計値	t-値	推計値	t-値	推計値	t-値	推計値	t-値	推計値	t-値	
うるち米 (kg)	0~4歳	19.6	2.0	14.5	1.4	7.4	0.8	3.4	0.5	6.4	1.0
	5~9	27.0	3.3	21.9	2.5	14.0	1.8	7.7	1.3	9.2	1.6
	10~14	35.5	4.7	31.6	3.9	21.2	3.0	13.6	2.5	12.5	2.4
	15~19	38.0	5.8	35.4	5.0	24.1	3.9	17.5	3.6	14.7	3.2
	20~24	35.2	7.5	32.5	6.4	23.1	5.0	18.7	4.9	16.3	4.9
	25~29	33.0	5.4	30.1	4.6	21.9	3.9	19.8	4.6	15.5	4.0
	30~34	39.4	5.1	35.9	4.3	27.7	4.0	23.6	4.5	20.2	4.3
	35~39	51.3	6.5	46.5	5.5	38.9	5.4	30.3	5.4	26.5	5.1
	40~44	63.3	8.9	60.1	7.8	50.2	7.7	40.7	8.1	34.0	7.2
	45~49	67.3	11.5	65.4	10.4	54.8	10.3	46.0	11.2	38.2	10.1
	50~54	65.7	14.1	62.0	12.3	55.8	12.7	49.0	14.1	43.1	13.6
	55~59	62.5	15.0	59.3	12.9	55.1	13.6	48.7	14.8	48.5	16.2
	60~64	62.7	14.7	56.5	11.8	52.9	13.0	47.4	14.7	51.1	17.0
65~69	63.5	12.4	55.0	9.6	48.9	10.0	44.9	11.7	49.0	13.8	
70歳~	64.4	10.0	55.0	7.6	47.6	7.6	44.3	9.0	48.1	11.4	
鮮魚 (kg)	0~4歳	7,028	2.3	5,141	1.9	2,175	0.8	292	0.1	86	0.0
	5~9	7,456	2.9	6,355	2.7	3,572	1.5	1,682	0.7	1,117	0.5
	10~14	7,403	3.1	7,273	3.5	5,103	2.3	3,420	1.5	2,454	1.2
	15~19	7,228	3.5	7,572	4.1	6,071	3.1	4,996	2.5	3,784	2.1
	20~24	7,078	4.8	7,291	5.5	5,961	4.1	5,846	3.7	4,887	3.6
	25~29	11,271	5.8	8,713	5.1	8,129	4.6	8,205	4.6	6,776	4.4
	30~34	13,509	5.5	11,963	5.5	10,754	4.9	10,831	5.0	8,836	4.6
	35~39	15,608	6.3	14,537	6.6	13,458	5.9	13,141	5.7	10,993	5.3
	40~44	17,032	7.6	16,862	8.5	16,430	8.1	16,342	7.9	13,696	7.2
	45~49	18,753	10.1	18,812	11.5	19,066	11.4	19,314	11.5	16,471	10.8
	50~54	20,596	14.0	19,748	15.0	19,614	14.3	20,871	14.6	18,706	14.6
	55~59	20,554	15.5	21,012	17.6	19,364	15.2	20,348	15.0	20,173	16.8
	60~64	20,404	15.1	21,155	17.1	19,415	15.2	19,567	14.8	20,090	16.6
65~69	18,948	11.7	19,633	13.2	18,374	12.0	18,720	11.9	19,243	13.5	
70歳~	18,346	9.0	18,995	10.1	18,046	9.3	18,548	9.2	18,960	11.2	
生鮮肉 (kg)	0~4歳	8,688	4.7	8,277	3.3	6,804	2.3	6,833	2.8	7,878	4.4
	5~9	9,654	6.0	9,930	4.7	8,597	3.5	8,238	3.9	8,825	5.8
	10~14	10,714	7.4	12,014	6.2	10,733	4.8	10,260	5.3	10,236	7.4
	15~19	10,828	8.5	12,356	7.2	11,298	5.7	11,318	6.6	11,057	9.2
	20~24	10,033	11.0	11,091	9.1	9,803	6.6	10,938	8.3	11,063	12.6
	25~29	11,017	9.3	10,087	6.4	9,785	5.4	10,893	7.2	10,675	10.6
	30~34	11,231	7.5	10,888	5.4	10,780	4.8	11,023	6.0	10,710	8.6
	35~39	12,916	8.5	12,713	6.3	13,046	5.6	12,307	6.3	11,375	8.4
	40~44	14,280	10.4	15,393	8.4	15,975	7.7	15,345	8.8	13,705	11.1
	45~49	14,665	12.9	15,411	10.2	16,980	9.9	16,194	11.4	14,622	14.7
	50~54	13,950	15.5	13,705	11.3	14,597	10.4	15,277	12.6	14,435	17.3
	55~59	12,402	15.3	12,142	11.1	12,507	9.6	12,934	11.3	13,816	17.6
	60~64	10,936	13.2	10,691	9.4	11,041	8.4	11,665	10.4	12,682	16.0
65~69	9,698	9.8	9,408	6.8	9,540	6.1	10,126	7.6	11,335	12.1	
70歳~	9,222	7.4	8,939	5.2	9,022	4.5	9,601	5.6	10,789	9.7	
生鮮果物 (kg)	0~4歳	28,866	5.0	19,239	2.8	8,844	1.2	889	0.1	486	(0.0)
	5~9	30,769	6.3	21,301	3.6	12,015	1.9	3,228	0.5	1,764	0.3
	10~14	32,830	7.4	23,632	4.4	14,834	2.6	5,965	1.0	3,650	0.6
	15~19	34,408	8.8	23,779	5.1	15,940	3.2	8,712	1.6	5,123	0.9
	20~24	34,531	12.4	23,272	6.9	15,304	4.1	11,469	2.7	7,226	1.8
	25~29	38,383	10.6	29,212	6.7	21,647	4.8	17,998	3.8	14,139	3.1
	30~34	44,580	9.7	35,674	6.5	29,794	5.3	26,026	4.5	20,463	3.6
	35~39	48,680	10.4	40,659	7.3	37,226	6.4	32,076	5.2	26,503	4.3
	40~44	54,399	12.9	48,167	9.5	44,510	8.5	39,702	7.2	33,610	6.0
	45~49	59,380	17.0	51,343	12.3	50,393	11.7	46,435	10.3	38,281	8.4
	50~54	62,732	22.6	54,149	16.2	52,158	14.8	53,283	13.9	44,745	11.8
	55~59	62,907	25.3	59,655	19.7	55,647	17.0	57,699	15.9	51,481	14.4
	60~64	65,082	25.6	62,267	19.8	57,839	17.6	61,917	17.5	58,707	16.3
65~69	63,372	20.8	60,540	16.0	58,919	14.9	65,240	15.5	61,725	14.5	
70歳~	62,806	16.4	59,843	12.5	59,681	11.9	67,012	12.4	63,214	12.5	

(注) 生鮮果物の1999年の0~4歳の推計結果はマイナス133であったので、5~9歳の1994年から1999年への低下割合と同一と仮定して修正した。

資料4 コウホート分析の結果

			うるち米	鮮魚	生鮮肉	生鮮果物
総平均効果		定数項	37.6	12,261.5	11,337.5	35,446.5
年齢効果	A 1	0～4歳	-26.6	-7,666.3	-3,453.4	-14,414.2
	A 2	5～9	-20.3	-7,351.7	-2,314.2	-14,658.3
	A 3	10～14	-13.0	-7,044.0	-704.2	-15,571.1
	A 4	15～19	-10.4	-6,665.1	-247.0	-16,424.1
	A 5	20～24	-11.4	-6,877.8	-1,172.7	-18,647.4
	A 6	25～29	-12.4	-4,554.9	-1,203.0	-14,345.0
	A 7	30～34	-7.8	-2,256.6	-873.7	-9,445.3
	A 8	35～39	1.0	-140.2	484.6	-4,970.9
	A 9	40～44	11.0	2,377.9	2,959.9	1,005.0
	A 10	45～49	14.4	4,856.0	3,618.9	5,749.0
	A 11	50～54	14.8	6,475.5	2,612.7	10,345.0
	A 12	55～59	15.0	7,232.5	1,325.1	15,277.3
	A 13	60～64	15.3	7,707.7	453.7	21,893.7
	A 14	65～69	14.8	6,958.9	-636.0	25,448.2
	A 15	70歳～	15.7	6,948.1	-850.8	28,757.9
時代効果	P 1	1979年	11.0	1,298.1	-10.8	10,188.9
	P 2	1984年	6.6	899.3	117.9	2,982.1
	P 3	1989年	-1.2	-391.4	-110.0	-2,023.8
	P 4	1994年	-7.4	-485.5	-2.6	-3,965.6
	P 5	1999年	-9.0	-1,320.5	5.6	-7,181.6
コウホート効果	C 1	1919年以前生まれ	-2.4	-1,161.4	-1,253.8	-5,821.0
	C 2	1920～1929年生まれ	0.0	165.5	-549.6	4,498.4
	C 3	1930～1939年生まれ	4.5	807.6	206.1	7,967.6
	C 4	1940～1949年生まれ	2.4	2,034.7	1,175.1	8,838.0
	C 5	1950～1959年生まれ	-1.8	1,144.1	327.3	6,243.5
	C 6	1960～1969年生まれ	-0.3	772.7	241.6	2,603.1
	C 7	1970～1979年生まれ	-1.3	727.5	646.9	-1,821.6
	C 8	1980～1989年生まれ	-2.8	-1,331.1	-372.3	-8,712.9
	C 9	1990～1999年生まれ	1.7	-3,159.5	-421.3	-13,795.0

(注)うるち米の単位はkg、鮮魚、生鮮肉、生鮮果物の単位はg。

参考文献

- [1] 総務省『家計調査年報』各年版.
- [2] Blisard, Noel. **Income and Food Expenditures Decomposed by Cohort, Age, and Time Effects**, ERS, Tech. Bull. 1986, USDA, 2001.
- [3] Deaton, Angus. **The Analysis of Household Surveys**, Chapters 2 and 6, The Johns Hopkins University Press, published for the World Bank, 1997.
- [4] Mori, H. and T. Inaba. "Estimating Individual Fresh Fruits Consumption by Age," *Journal of Rural Economics*, Vol. 69, No. 3, 1997.
- [5] 森宏編『食料消費のコーホート分析 年齢・世代・時代』専修大学社会科学研究所 社会科学叢書 2, 専修大学出版局, 2001.
- [6] Nakamura, Takashi. "Bayesian Cohort Models for General Cohort Table Analyses," *Ann. Inst. Statist. Math.*, Vol. 38, Part B, 353-70, Tokyo, 1986.
- [7] Tokoyama, H. and F. Egaitsu, "Major Categories of Changes in Food Consumption Patterns in Japan," *Oxford Agrarian Studies*, Vol. 22, No. 2, 1994.
- [8] 中村隆「ベイズ型コーホート・モデル 標準コーホート表への適用」『統計数理研究所彙報』29 巻 2号, 統計数理研究所, 1982.
- [9] 森宏・田中正光「世帯主年齢階級別世帯当たり消費量から世帯員の年齢別消費量を推計する 生鮮果物と魚介類」『日本農業経済学会論文集』日本農業経済学会, 1997.
- [10] 森宏・稲葉敏夫・田中正光「生鮮果物及び生鮮魚消費のコーホート分析」『日本農業経済学会論文集』日本農業経済学会, 2001.
- [11] 松田友義・中村隆「世帯主年齢階層別米消費量変化の分析」『農業経済研究』第 64 巻第 4 号、1993 年, pp.213 ~ 220.
- [12] 石橋喜美子「輸入自由化前後における牛肉の家計消費構造変化 世帯類型および年齢要因に着目して」季刊『農業総合研究』第 52 巻第 4 号, 農業総合研究所, 1998.
- [13] 石橋喜美子「日本型食生活の動向と食料需要のゆくえ」『農林業問題研究』第 137 号第 35 巻・第 4 号, 2000.
- [14] 内野澄子「人口移動の食行動への影響 - ベイズ型コーホート・モデル分析の適用 - 」『人口問題研究』第 176 号, 人口問題研究所, 1985.

(たなか まさみつ)