

〈研究ノート〉

# 食料消費の年齢・世代効果

—文献解題を中心に—

森 宏

## 1. はじめに

農水省・農林水産政策研究所 (PRIMAFF) は、2010年9月に『少子・高齢化の進展の下におけるわが国の食料支出額の将来試算』をプレス・リリースした。試算の考え方として「ある時点で高齢世帯ほど（1人当たり）支出額が多い品目があったとする。年齢が高いほど好まれるのであれば、今後高齢者割合の増加は全体の支出増につながるであろう。他方、高齢世帯ほど支出額が多いのは、年齢要因によるのではなく、出生年が早く、古い世代に属することによるものであれば、今後高齢化と同時に進行する世代交代により、（当該品目に対する）支出額の少ない新しい世代の人々の割合が増加することによって、全体の支出額は減少すると予想される。実際には、前者の年齢要因（「加齢効果」）と後者の出生年の要因（「コウホート効果」）の両方が作用していると考えられるため、過去のデータからそれぞれの要因を推定した上で、将来の予想をする必要がある。」

米国において農務省ほかの将来予測においては、早くから人口構成における年齢効果は取り入れられてきたが (Salathe, 1979; Blaylock and

Smallwood, 1986, etc.), 2000年代初頭の段階では、「若い年齢グループは、加齢すればより高齢グループの食習慣を取得するだろう」(B. H. Lin, et al., 2003, pp.13-14); 「デモグラフィックな環境が変化すれば、消費者はそれらの環境においてすでに観察されている支出パターンを取得するだろう」(Blisard, et al., 2003, p.30) のように、生まれ育った時代や地域で得られた元の習慣は引きずらない、すなわち「コウホート効果」は有意に働かないことが暗黙に前提されている。その意味では、わが国の農水省が食料消費の将来予測において、年齢視点を広義に捉え、出生世代／コウホート効果を陽表的に取り入れたことは、注目に値する。今後データ面<sup>1)</sup>と分析手法<sup>2)</sup>に関し、多くの難題に取り組み・克服することが期待される。

### ことわり：外食について

ずいぶん以前、古典的な名著, Wold, *Demand Analysis*, 1953; Prais and Houthakker, *The Analysis of Family Budgets*, 1955などが分析対象にした時代には、食料消費は圧倒的に家庭中心であった。世帯主が職場に、子供たちが学校に持参する弁当も家庭で調理したものであったし、たまの外食も家族一緒のこと

が多かった。戦後職場や学校で給食が普及し、また隣接する食堂で格安の食事を済ませることが容易になった。ファースト・フードの普及でその傾向はいつそう強くなった。経済的な余裕が増え、さらに家族員個々の独立が強くなるに従い、主婦・母親の管理から離れた外食が多くなった。主婦、正確には home-maker の記帳に大きく依存する家計調査データで、近年における外食の実態が十分把握できると思えない。従って、本稿の議論は家庭内食料消費が中心となる。

- 1) 分析には『家計調査年報』と『全国消費実態調査報告』（5年間隔）の世帯主年齢階級別の集計値が用いられている。世帯主の年齢別データを用いた同種の分析では、家計調査の個票が使われていることが多い。後者の場合サンプル数は多いが、短期間調査の場合、対象品目を細分すると、ゼロ回答が頻発する問題が生じる。
- 2) 年齢、出生年と調査年次の間に存在する一次線形の従属関係から生じる「識別問題」（後述）を回避するために、Stewart and Blisard, 2008（後出）に倣って特殊の工夫が施されているが、コウホート分析としては、中村のベイズ型や Yang et al. の Intrinsic Estimator (IE) と比べ、本格的とは言えない。

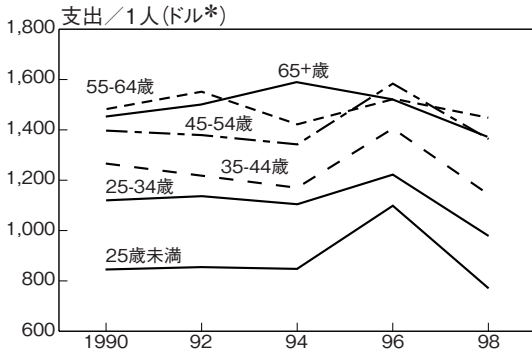
## 2. Adult Equivalent Scales

食料は、居住費・光熱費・マイカー費用などと違い、基本的には「まったくの私的財」(Deaton and Paxson, 1998, p.899) で、その消費には規模の経済はほとんど働かないとされている。調理用油脂や調味料などを別にすれば、たとえば1個のみかんを家族員2人で分けて、それぞれが1個分の効用を享受するわけにはいかない。同じだけの効用を得る為には、2人いれば2個のみかんが必要である。その意味で、世帯消費を世帯員の員数で割って、世帯員個々が享受する効用の大きさを測ることに問題は少ない。ただし、米・肉類・果物などはもとより調味料な

どについても、購入段階では volume-discount があるのが普通だから、消費量ではなく消費支出に関しては、規模の経済は明らかに存在する。脱線になるが、たとえば高齢世帯ほど米の購入単価が高いのは(石橋, 2006, 4章), 食べ盛りの子供の多い若・中年世帯に比べ、1回当りの購入単位が小さいことも関係していると思われる。

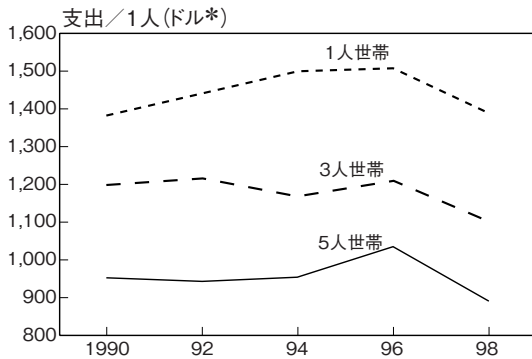
米国農務省(USDA)の報告書, *Household Food Spending by Selected Demographics in the 1990s*, AIB No.773, 2001のなかに、1990年代における世帯主年齢階級別の世帯員1人当たりの食料支出(外食は含まない)の推移が示されている(図1)。1990年代における比較的安定した経年変化に比べ、世帯主が中高年齢の世帯に比べ若年齢世帯の世帯員1人当たり食料支出は格段に低い。まず考えられる理由の一つは、若年世帯のほうがり人当たり世帯所得、従って消費支出が中・高年齢世帯に比べ平均的に低いことであろう(同報告書にはその情報は含まれない)。他方、世帯員規模別の1人当たり食料支出の推移は、図2に示されるとおりで、世帯員が3人の世帯のほうがり人の世帯に比べ約20%、5人世帯はさらに20%以上それぞれ少ない。世帯員数で割った1人当たり世帯所得の違い(通常子沢山のうちほど1人当りの所得が低下する)を反映していると思われるが、それ以外に食料支出における規模の経済の存在を示唆している。他方、中年世帯に比べ若年世帯のほうがり平均的に子供の数が少ないであろうことを考えると、その意味では(図1において)世帯主が若い世帯のほうがり、中年の世帯に比べて1人当たり食料支出のレベルは高くなる側面を持っているはずである。

私見では、図1に示された若年世帯の世帯員1人当たり食料支出の歴然たる低さを説明する別要因の一つは、世帯主夫婦以外の世帯員の年齢差である。いま世帯主が30歳代前半の4人家族と、同じく40歳代の4人家族を考える。30歳



\*1998年価格

図1 世帯主年齢階級別家庭内食料支出, 1990~98  
出所: USDA, AIB No.773, p.6



\*1998年価格

図2 世帯規模別家庭内食料支出, 1990~98  
出所: USDA, AIB No.773, p.8

代の成人と40歳代の成人の間に食料消費全般に関し歴然たる差は通常存在しない。ただし前者の世帯の子供2人は0-4歳の幼児, 他方後者の世帯の子供はティーンエージャーで, 牛乳や一部果物などを除けば, 食べる量には格段の差が観察されるのが普通である。そのような子供たちの年齢差を考慮せずに, 世帯の食料消費を単純に4人で割れば, 仮に親たちは20-30歳代と40-50歳代でほとんど同じ物を同じだけ食べていても, 世帯員1人当たり消費(量・支出)は前者のほうが格段と小さく算出される<sup>3)</sup>。

未成年者が成人に比べ一般に食料消費が少ないのは古くから認められており, Woldはたとえば, 男子の19歳以上を1.0とすると男子の0-3歳, 4-6歳, …, 17-18歳の“consumer units”

は, それぞれ0.1, 0.2, …, 0.9であるとして, 家族員数を“consumer units”に換算して各品目の所得弾力性を計測した(Wold, 1953, Chap. 14-15)。“unit equivalent scales”(Price, 1970)とよぶ人もいるが, “adult equivalent scales”(AES)がより一般的に使われている感じがする<sup>4)</sup>。

呼称は別として, 成人の範囲をどこで区切るか, 具体的には20-59歳で区切って, 60-65歳以上の高齢者を未成年者並みに扱うのか, あるいは20-40歳代の活動的な年齢階級をベースにするかなど, 国・時代や目的・用途によっても多少の違いは生じる。また現実に食料消費において, 性別は無視することは出来ないだろう。他方未成年者の年齢階層を如何に仕分けするかは, 対象品目によっても異なってくる。ただデータの制約もあるから, 細かくすればするほど良いとも言えない。入手しうる副次的情報に照らして, 他の年齢階級との兼ね合いで, 十分な変異が認められるところで線を引くべきだろう。さらに後述する経年データをコウホート分析する場合に, 不都合<sup>5)</sup>が生じないような配慮も必要になってくる。

世帯データを使って家計消費を経済分析するのにAESを適用する際基本的に重要な点は, 左辺にくる被説明変数, 選ばれた品目の1人当たり消費量ないし消費支出を算出するための成人換算と, 右辺の中で重要な説明変数の一つである世帯所得ないし総消費支出を成人1人当りに換算するためのequivalent scalesを, 正しく使い分けることである。前者は, たとえば4人家族で世帯主夫婦以外に10歳未満の幼児が2人(平均的に仮に成人換算0.3)とすると, 世帯の消費量を表面的な頭数4人でなく, 成人換算の $(2 + 2 * 0.3) = 2.6$ で割って算出する。他方右辺の成人換算1人当たり世帯所得・総支出は, 食料だけでなく消費生活全体を考えて, 幼児の生活に必要な費用は成人のどれくらいに当たるか(“the cost of children,” Muelbauer,

表1 成人換算の各種試算

	Equivalence Scales			
	Lazear and Michael	Ferreira et al.	Old OECD	Modified OECD
成人1人			100.0	100.0
成人2人	200.0	200.0	170.0	150.0
成人2人+子供1人	242.0	226.2	220.0	180.0
成人2人+子供2人	280.0	243.4	270.0	210.0
成人2人+子供3人	320.0	255.6	320.0	240.0

出所：Ferreira et al., “is there bias in computing household scales,” 1998；OECD project on distribution and poverty, 2009.

1977), 仮に0.6とすると,  $(2 + 2 * 0.6) = 3.2$  で割るといった要領である。Ferreira et al. (1998) は, 「親は彼らの子供から純粋の効用を得ている」ことを陽表的に勘案して, 成人2人の世帯を200.0<sup>6)</sup>として, 子供が1人加わると226.2, 2人加わると243.4, 3人加わると255.6のような成人換算指数を試算している (Ferreira, Buse, and Chavas, 1998)。

右辺の世帯所得のデフレーターに適用すべきAESについては, OECDを中心に試算と提案が行われてきた (OECD, “social indicators”, 1982; Hagenaars et al., 1995; Atkins et al., 1995)。OECDの指標では, 古くは成人1人(単身世帯の場合)の値が1.0, 追加成人は0.7で, 子供の追加はそれぞれ0.5とされていた (“Oxford scale” と呼ばれる)。1990年代後半に修正指標 (“OECD-modified equivalence scale”) が発表された。初めの成人1人を1.0として, 追加成人は1人につき0.5, 子供の追加はそれぞれ0.3ずつとされている。上記のFerreiraの試算とあわせて表にすると, 表1のとおりである。

“adult equivalent scales”の算定には多くの研究者が関わってきたが, 分かりやすいのは「生理学的」手法で, 年齢・性別による必要カロリー・蛋白摂取量などを調べ, 主要品目に割り当てる仕方である。わが国の『国民栄養調査』や米国のUSAD, *Continuing Survey of Food Intakes by Individuals (CSFII)* のように, 個人の性別・年齢階級別に食料摂取量の統計があるところでは, それらを利用するのが手っ取り早い。

ただ『国民栄養調査』でも, 個人別に食料摂取量が調査・集計されるようになったのは1995年の調査からで, それ以前は調査世帯の世帯主年齢階級別の集計にとどまっていた。わが国の『栄養調査』は, 例年11月の日曜・祭日を除く任意の1日限りの調査で, 集計品目を細分するとゼロ回答が多発し, バラツキが多くなる。その点, 2週間なり1ヶ月に及ぶ家計調査のほうがデータの安定性において優位にある。

世帯単位のデータから構成世帯員の個人別消費を推計するのは, “behaviour equations” approach (Prais, 1953) で, 家族構成の異なる世帯調査のデータを比較して, 限界的にある年齢階級が加わることで世帯消費がどれだけ増加するかを決定する仕方である。個票データ, あるいは年報などの集計データを使うにせよ, 世帯主の年齢階級別に集計された世帯データを単純に世帯員数で割って, 当該年齢階級の個人消費とみなすより, 概念的には優れている(後述)。ただしその場合, 世帯主を含め世帯の構成員の年齢階級を如何に区分するかが問題になる。伝統的なAESに従い, 仮に成人を20歳から55ないし59歳と区分すると (Buse and Salathe, 1978), あらかじめ20歳代と50歳代の個人消費に差は無いと想定することになる。同様に未成人を, 0-4, 5-9, 10-19歳のように区分すると, 区分内の個人消費は同一であると想定することになる。現実がそれらの想定から離れるほど, 個人の年齢別消費の推計はバイアスを持つことになるだろう。だからと言って, 成人・

未成人を問わず、年齢区分を1歳刻みまで細かくすれば良いわけでもない。通常40歳代と50歳代の「中年層」のなかでは生理学・肉体的な欲求では差がないと考えられるが、最近のわが国では、たとえば鮮魚の家庭内消費において40歳代前半は50歳代後半の半分程度に過ぎないとの推計結果も紹介されている (Mori and Saegusa, 2010)。恐らく狭義の「年齢効果」の差ではなく、かれらが生まれ育った時代背景に基づく「コウホート効果」が影響していると思われる。ここでの問題は、equivalent scales を推計するとき、成人の年齢範囲を注意深く、仮に若年層20-39歳、中年層40-59歳のように区分しても、40歳代前半と50歳代後半の間に実存する (かも知れない) 格差は捨象されてしまう。

- 3) Deaton and Muelbauer (1980) は著書の中で (p.203), 成人2人と幼児 (0-5歳) 1人の世帯と成人2人とより年上の子供 (5-16歳) の世帯の equivalence scales の試算を、食料・光熱費・衣服など別に紹介している。類似の試算結果は、表1に紹介する。
- 4) OECD reports では、“equivalence scales” と使われている。
- 5) 10才代の未成人を仮に13-19歳、若い成人を20-24, 25-29歳で仕分け、調査が5年ごとに行われるとすれば、調査開始の年にこの年齢階級にいたコウホートは、7分の5しか次の年齢階級に移らない。コウホート表を、対角線上にフォローするのに不都合である。
- 6) 原文では基数は100.0だが、上の試算に合わせるため、200.0にした。

### 3. 若者と「若い世代」

1994年度の農水省『農業白書』は、『家計調査報告』の世帯主年齢階級別データに基づき<sup>7)</sup>、「若者の果物離れ」を指摘した。近年 (1990年代初め)、20-30歳代の若年層の生鮮果物消費が、中-高年齢層に比べ、著しく減少した、すなわち

「果物離れ」したというのである。秋から冬にかけてわが国の代表的果物である温州みかんの場合、1993年に世帯主が55歳以上の高年齢世帯の平均1人当たり購入量は10.0kg に対し、世帯主が35歳未満の若い世帯のそれは2.6kg に過ぎない。それより10年前の1983年には、同じく高年齢層の1人当たり購入量は15.5kg で、若年齢層のそれは8.6kg であった。10年間にみかんの消費はいずれの年齢階層も大きく減少したが、とりわけ若年層での減少が際立っている。若者は近年果物離れしたのである。『白書』では、みかんの他にりんごも取り入れて、「ちなみに、食習慣が加齢によって変わらないと仮定して、1983年の年齢別の曲線を平行移動してみると、云々」(『白書』, pp.152-53) と議論を展開しようとするが、データが少なく、方法論も不十分で、説得的な結論には至っていない。

1980年代初めに20-30歳代だった若者は、2010年には50-60歳代の中・高年齢になっている。2010年に70歳代の「後期高齢者」は、30年前は40歳代の中年層であった。日常的会話の中だけでなく、学術的な記述の中にもしばしば出てくる「若い世代」<sup>8)</sup>、“young cohorts”<sup>9)</sup>、あるいは“younger cohorts vs. older cohorts”<sup>10)</sup>は、生理的・肉体的、狭義の年齢を包摂していて、正しい用法ではない。戦前生まれと戦後の高度成長期生まれ、あるいは育ち盛りの時期に大不況を経験した集団と戦後の活況期に育った集団、すなわち旧い vs. 新しい世代(コウホート)と呼ぶべきである。

森島 (1984a, b) は、『家計調査』の個票 (東京都区部・各年10月) データを基に、家計の1人当たり米消費を、上述の“behaviour equations approach” を使って0-12, 13-18, 19-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-79歳の年齢階級別に分解し、「世代」別の米需要の動向を計測し、大学生以上40歳までの年齢階層で米消費が激減しているなどと指摘した。計測対象年次は、1973年、1976年と1980年の3ヵ年で、期間も短

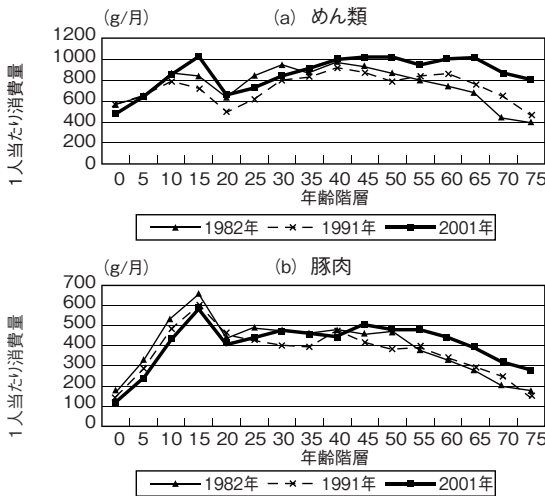


図 3 a,b 年齢階層別消費量：20歳前後で消費量の低下する品目

出所：石橋『長期金融』99, p.4

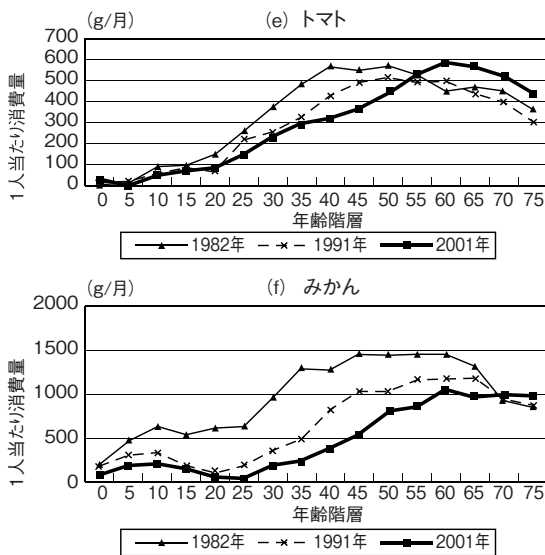


図 3 e,f 年齢階層別消費量：中年消費型から高齢消費型に変化した品目

出所：図 3 a,b と同じ, p.13

いので、年齢と世代は識別されていない。

石橋は、『家計調査』個票の完全データ（全国・12ヶ月、各年約96,000戸のすべての調査項目）の確保と読み取りに鋭意努力し、森島モデルを踏襲して、はじめは主に水産物、やがて生鮮野菜、食肉類、米などに分析の範囲を広げていった（石橋，1988；石橋，1998；石橋，2006，

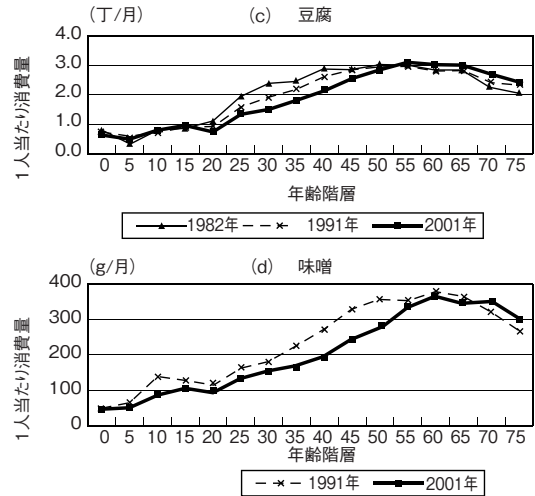


図 3 c,d 年齢階層別消費量：高齢層で消費量の多い品目

出所：図 3 a,b と同じ, p.6

石橋，2007など多数）。石橋は頑なまでに森島の重回帰モデル<sup>11)</sup>を無補整のまま使い続け、多数の品目別に（世帯員個々の）年齢階層と消費量の関係とその経年的変化を、作為なしに観察した。分析結果の一部は図 3 a-f に紹介されているが、たとえばめん類や豚肉は、「20歳前後で（家庭内）消費量の減少する品目」；豆腐や味噌は「高齢層で消費が多い品目」；トマトやみかんは「中年消費型から高齢消費型に変化した品目」などと仕分けされている。Shrimper は、米国農務省の Salathe が年齢・消費パターンを固定的に想定して行った将来予測（1979年米国農業経済学会報告）に対し、「すべての世代がライフサイクルの上で同じ食習慣の変化を辿ると期待することがリーズナブルであるか」と問題提起した（Salathe, 1979；Schrimper, 1979, p.1059）。わが国の鮮魚や生鮮果物の家庭内消費に関しては、年齢・消費パターンは、明らかにシフトしているように見える。

図 3 e のトマトの場合、2001年に消費のピークは60歳代で1人当たり1ヶ月600g、40歳代は半分の水準の300gと明らかに低い。20年前の1982年には、ピークは40歳代で600g、20歳代は300gを下回っていた。1982年の20歳代は

2001年には40歳代に、同じく40歳代は60歳代に加齢している。1980年代の初めに観察された年齢別の消費パターンは、その後経年と加齢によって、ほとんどそのままシフトしたと読み取れそうである。個人のトマト消費には、明らかに「コウホート効果」(前出1節)が作用していると言えるだろう。他方、1982年から2001年にかけて年齢・消費パターンに歴然とした変化が見られない豚肉や豆腐などについては、年齢効果が圧倒的で、コウホート効果は作用していないと見てよいかどうか。図3のグラフの動きには、年齢以外に1980年はじめから2000年代に至る経年効果が作用している(曲線を上方か下方にシフトさせている)ので、表面上年齢・消費パターンに変化がないから、コウホート効果も時代効果も無視してよいのかどうか確言できない。

7) わが国の『家計調査年報』は1979年版から、世帯主年齢階級別に細かい品目分類(鮮魚なら、まぐろ、あじ、いわし、等)の年間購入量と(購入)価格を記載するようになった。それ以前も1960年代から、世帯主の年齢階級別に米・生鮮野菜・生鮮果物など、中分類の1ヶ月間の支出は報告されていた。

8) たとえば、森・ゴーマン「日本人の食料消費—古い世代と若い世代」, 2001.

9) たとえば、Gokhale et al., “Understanding the Postwar Decline in U.S. Saving: A Cohort Analysis,” 1996.

10) たとえば、Stewart and Blisard, “Are Younger Cohorts Demanding Less Fresh Vegetables?” 2008. “Younger cohorts tend to purchase more than older ones” in *Identifying Age and Period Effects in Scientific Research Productivity*, NBER Working Paper 11739, Nov. 2005, p.3.

11)  $Q_j = \sum a_i C_{ij} \dots\dots(1)$

$Q_j$ : j 番目の世帯の当該品目の購入量

$a_i$ : i 年齢階層に属する世帯構成員の1人当たり消費量

$C_{ij}$ : j 番目の世帯のなかで i 年齢階層の人数

#### 4. 本格的なコウホート分析

個人のある時点における消費には、価格(競合財のそれを含む)と使用可能な予算(所得)などの経済的な要因のほかに、健康志向や時間節約志向など、その時々における時代効果が作用する。従来の経済分析では陽表的に考慮されなかったが、当該個人はその時点における年齢と、彼/彼女が生まれ育った環境<sup>2)</sup>から受けたコウホート効果が作用する。

任意のある時点 t 年における、年齢 i 歳の個人の平均消費量、 $\mu_{it}$  は、次式のように定式化される。

$$\mu_{it} = \beta + \beta_i^A + \beta_t^P + \beta_k^C + \varepsilon_{it} \dots\dots(2)$$

$\beta$ : 総平均効果

$\beta_i^A$ : 年齢 i 歳に特有な効果

$\beta_t^P$ : 時代 t 年に特有な効果

$\beta_k^C$ : k 年出生コウホートに特有な効果

$\varepsilon_{it}$ : 誤差項

(2)式は最小二乗回帰の通常のマトリックス形式では、(3)式のように書き換えることが出来る。

$$Y = Xb + \varepsilon \dots\dots(3)$$

すでに述べたが(前出注2), ある時点 t 年に、年齢 i 歳の個人を選ぶと、当該個人の出生年は k 年 = t - i に決まる。具体的に、1950年出生コウホートと年齢50歳を指定すると、時代は2000年以外には取りえない。(2)式に示されるアディティブなコウホートモデルでは、3つの説明因子の間に存在する一次線形関係のため、通常の最小二乗解は求められない。疫学や社会学の分野でコウホート分析を手がける研究者の間では、「識別問題」とされているが(Mason and Fienberg, 1985, etc.), 計量経済学の研究者のなかには「100%の多重共線性」と見る人もいる(Ramirez, 2004; Keyes, et al., 2010, p. 1102)。

Attanasio(1998) および Deaton and Paxson(1994; 2000) は、それぞれ米国と台湾におけ

る世代による貯蓄率のライフサイクル・パターンを析出するため、コウホート分析を行ったが、年齢、世代と時代の間に存在する一次従属関係に対処するのに、3要因の一つ、時代効果のトレンドを捨象した<sup>13)</sup>。あとでも触れるが、Deaton and Paxson に倣って食料消費のコウホート分析を行った Blisard のケースも、分析の対象期間中はトレンドとしての時代効果はなかったと想定されている (Blisard, 2001, p.2)。時代効果の「線形成分」ははじめから捨象されており、年齢およびコウホート効果の推計値にバイアスがかかってくる。Hall et al. の周到なシミュレーション・テストに基づく勧告によらずとも、よほど十分な事前情報なしに、年齢・時代・コウホートの3因子のいずれかを外すのは望ましくない (Hall, Mairesse, and Turner, 2005)。

コウホート分析の中でこの問題を便宜的に回避する伝統的手法は、パラメータのどこかに「等値」の制約条件を付して重回帰を解く仕方である。たとえば、年齢効果に関し、40歳代と50歳代は等しい、あるいは戦前の1920年代と1930年代に出生した世代のコウホート効果は「等値」であるなどである。個人の年齢階級別データがある期間にわたって整備されていれば、すなわち信頼すべき「コウホート表」が与えられていれば、データをいろいろとグラフにプロットすることで (前出図3のように年次別に年齢・消費パターンを眺めるだけでなく、出生コウホート別に年齢・消費パターンを見るなど)、当該食品の消費には、どの因子がどの程度効いているのか、また年齢/時代/出生コウホート効果のどの部分は完全に等値ではないにしても、かなり近接しているらしいなどの見当はつく。またこの作業は、コンピューターによる分析プログラムがいかに発達しても、補完的作業として実行されるのが望ましい (Ploch and Hastings, 1992; Smith, 2004, p.114)。

仮に、「等値」条件を満たしそうな箇所が数箇所存在する、たとえば上記のように年齢効果

の40歳代と50歳代;コウホート効果の1920年代生まれと1930年代生まれ;さらに時代効果の1990年と2000年がそれぞれ「等値」であるように見えたとする。しかし多くの場合、いずれが「等値条件」により近いかを判定する客観的情報は存在しない。またそのうちいずれを選択するかで、最小二乗解は相当程度異なるであろうことは、直感的に想像できる<sup>14)</sup>。

中村は、制約条件として等値をどこに置くかの「先験的条件の恣意性」を嫌い (中村, 1982, p.81)、年齢・時代・コウホート効果のすべてについて、それぞれ全領域にわたって「パラメータの漸進的変化」の条件を、重みつきで最適化関数の一部として取り込むことを提案した (中村, 1982; Nakamura, 1986)。朝野は、データに依存する制約でなく、純粋に代数的に、 $X$  (上記3式) の特異値によるパラメータ推計を提案した (朝野, 2001, Appendix 2)。Yang et al. は、伝統的モデル (conventional generalized linear model) におけるパラメータの等値のような「選択の恣意性」 (Yang et al., 2004, p.81) を避けて、数学的ならびに幾何学的にコウホート表を分解するモデルを考案し、“intrinsic estimator” (IE) と名づけた (Yang, Fu, and Land, 2004; Yang, Schulhofer-Wohl, Fu, and Land, 2008)。われわれはこれらのモデルをプログラム化し、実際にさまざまな食品消費のコウホート分析に適用し、またモデルの問題点をシミュレーション実験と合わせて検討してきた (田中・三枝・森・川口, 2007; 森・三枝・川口, 2008; 森・川口・三枝, 2009; 森・川口・三枝, 2010など)。本稿では、それらモデルの統計学的中身には入らず、次節において、それらモデルを用いた実際の計測結果の一部を紹介・検討する。

12) 米国に長く住んでいる日本人を観察すると、彼らの多くは、根っからの米国育ちとはかなり異なった食習慣を持っている。米国に移住する前に日本で身に付いた習慣から自由になれないのである



(森・三枝, 2010, 3節)。コウホート効果は, 出生年次だけでなく, 出生地, 出生集団にも関係する。本稿では, 第一の birth cohort, 出生年コウホートを念頭においている。

- 13) “I assume that time (business cycle effects) average to zero and are orthogonal to linear trends. This is equivalent to assuming that all (linear) trends in the data can be interpreted as a combination of age and cohort effects.” (Attanasio, 1998, p. 581). J. Skinner は, Deaton たちの報告に対し, L. Summers の「上げ潮はすべての小舟を押し上げる」を引用して批判した (Skinner, 1994, p.360)。
- 14) 幾例かの人工的コウホート表を用いたわれわれのシミュレーション実験によっても確かめられた。また, あらかじめ設定されたパラメータの値に照らして, 「等値」の制約が正しく適用されても, 設定値が復元されるとは限らない。他方, ベイズ型, あるいは IE が, 人工的に合成されたいろいろのタイプのコウホート表を, いつも忠実に分解するとは限らない (森・三枝・川口, 2008; 森・川口・三枝, 2010など)。

## 5. 実際の計測結果

### a) 既存のコウホート分析の問題点, 特に世帯主年齢階級別データの扱いをめぐって

*American Economic Review* 誌にはここ30-40年間, 筆者の検索した限り, タイトルに“cohort effects”あるいは“cohort analysis”の付いた論文は見当たらない。米国農業経済学会誌でも, 先に触れたが1979年の大会で, Schrimper が人口の諸特性の変化が食料消費に及ぼす影響を論じた Salathe の学会報告に対して, 「純粹の年齢効果のほかに, コウホート効果を考慮する必要がないのか」の疑問を提議して以来30年近く, 独立の論文はもとより, 年齢関連の論文のなかでも, コウホート効果は取り上げられなかった。ようやく2008年になって, *American Journal of Agricultural Economics* の姉妹誌, *Review of Ag-*

*ricultural Economics* に, 前掲, H. Stewart and N. Blisard, “Are Younger Cohorts Demanding Less Vegetables?” Vol.30, No.1が登場したばかりである。

松田と中村は, 1963年から1989年に至る『家計調査年報』の世帯主年齢階級別データ<sup>15)</sup>を使い, 家計の米消費の経年変化を, 中村のベイズ型モデルによって年齢・時代・コウホート効果に分解し, 図4 a-c に示すような推計結果を得た。またレンジでは最大と推定された時代効果(+総平均効果)を, 対象期間の1人当たり実質消費支出(=所得)と実質購入価格に回帰させ, わが国の米が劣等財であることを確認している(松田・中村「世帯主年齢階級別米消費量変化の分析」『農業経済研究』64(4), 1993)。年齢効果とコウホート効果をコントロールした時代効果を, 価格や所得などの経済変数に回帰させる仕方は, その後森・ゴーマン(2001); Mori, Clason and Lillywhite(2006); Mori et al.(2009)などでも援用され, さもない場合に比べより合理的と見なされる弾力性が導出されている。

Kinsey and Wendt (2007) は, 急速に人口の高齢化が進む米国において, 食料消費の変化が主に肉体的・心理的な加齢効果を辿るのか, あるいはそれらの高齢人口は以前, 生まれ育った時代に身につけた食習慣, コウホート効果を

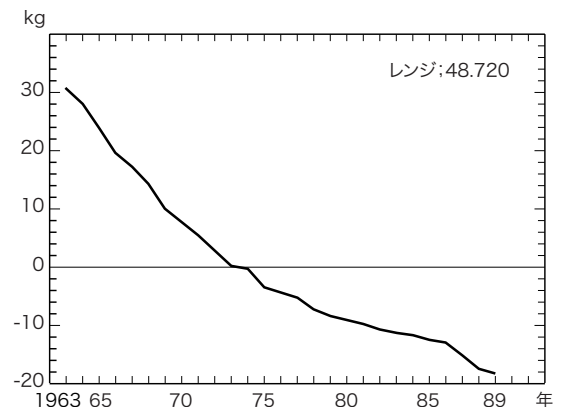


図4 a 米消費の時代効果

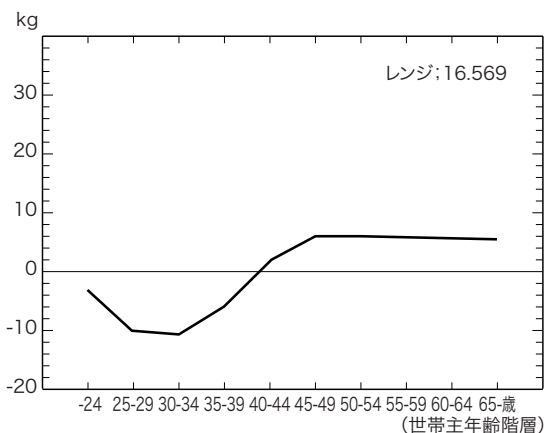


図 4b 米消費の年齢効果

引きずることになるのかに強い関心を持ち、関連文献をレビューした(“Do Eating Patterns Follow a Cohort or Change Over a Lifecycle? Answers Emerging from the Literature,” *Working Paper* 2007-01, The Food Industry Center, University of Minnesota, September 2007)。本格的な食料消費のコウホート分析が乏しいなかで、彼らは米国農務省経済調査局のエコノミスト、N. Blisard (2001) の単独研究、*Income and Food Expenditures Decomposed by Cohort, Age, and Time Effects*, August 2001に注目する。この分析は、1982年から1995年に至る14年間のCESの世帯主年齢階級別データを用い、世帯所得、食料消費全般と肉・鶏卵類や果物など9品目に対する1人当たり支出を、コウホート・年齢・時代効果に分解した。

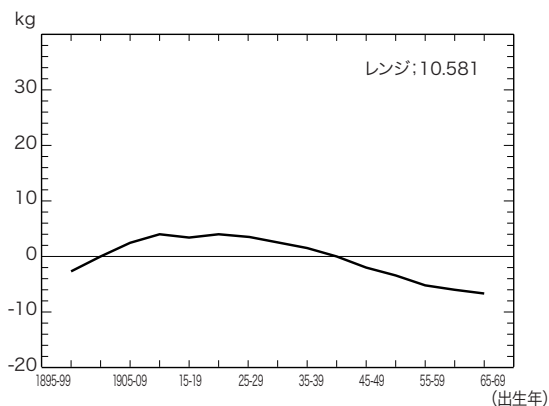


図 4c 米消費のコウホート効果

出所：松田・中村，pp.216-7

Blisard は方法論的には、「識別問題」を回避するため、Deaton and Paxsonが行った台湾の家計貯蓄率のコウホート分析(1994)を踏襲し、時代効果は長期的に平均するとゼロになる年々の変動を捉えるだけと仮定して、分析を進めている(Blisard, p.2)。従って、現実に存在しえたであろう時代効果(の一部)は、年齢効果あるいはコウホート効果にかぶさり、年齢・次代・コウホート3効果の正しい決定にはなっていない恐れがある(食料支出の3効果への分解結果、図5参照)。またt年における世帯主年齢階級別データを単純に世帯員で割って、当該年齢階級、該当するコウホートの消費とみなしており、問題がある。年齢区分は、26-30, 31-35, …, 56-60, & 61-65の5歳刻み、1982年におけるこれらの年齢階級順に、Cohort1, Co-

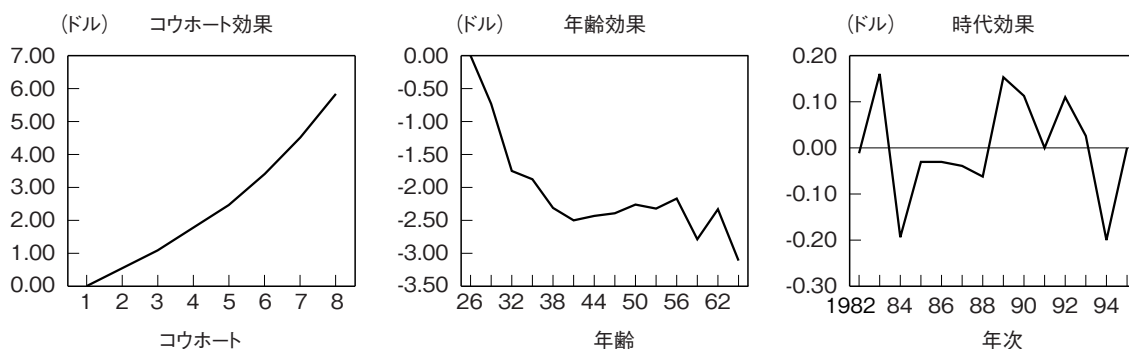


図 5 Blisard による食料支出\*のコウホート・年齢・時代効果への分解 (\*1人当たり実質1週間の支出)

出所：Blisard, 2001, p.7

hort2, ..., Cohort7, & Cohort8と名づけ、コウホートの数は8個になる。最終調査年の1995年には、61-65歳のセルは、( $\frac{3}{5}$ Cohort5 +  $\frac{2}{5}$ Cohort6)；同じく41-45歳のセルは、( $\frac{3}{5}$ Cohort1 +  $\frac{2}{5}$ Cohort2)になっているはずで、40歳以下の年齢セルに入るべきコウホートは存在しない。

モデル、データ、分析手法に関し、種々問題は指摘しうが、Blisardのこの分析は米国農業経済学の世界では創めての画期的なものであり、体系的に推計結果が分かりやすく提示されている。Kinsey and Wendtは主にこの分析結果を踏まえ、「データの同じ人間とその食習慣をライフサイクルに亘ってフォローしたケースは極めてまれなことを反映しているかもしれない」と断って、「通して見れば、レビューした諸研究は、加齢効果のほうがコウホート効果より大きいことを示している。」(Kinsey and Wendt, p.29)と結論する。米国では、肉体的にも心理的にも、加齢に伴う年齢効果のほうが、生まれ育った時代に培われるコウホート効果より一般に強いと云うことであろう。戦前・戦後から劇的に食料事情が変化したわが国とは(図6)、異なってもおかしくない。

わが国の農業経済学会誌には、松田・中村

(1993)の後関連する研究として、Mori and Inaba, "Estimating Individual Fresh Fruits Consumption by Age from Household Data," *JRE*, 69(3), 1997と、Tanaka, Mori, and Inaba, "Re-estimating per Capita Individual Consumption by Age from Household Data," *JJRE*, 6, 2004が発表されている。しかしそれらの論文で提案されている、『家計調査年報』の世帯主年齢階級別データから導出される世帯員個人の年齢別消費推計値を用いたコウホート分析は、掲載されるに至っていない。松田・中村による米消費のコウホート分析、Blisard (2001)による食料支出のコウホート・年齢・時代効果への分解(前出)、およびStewart and Blisardによる米国の生鮮野菜消費のコウホート分析などはすべて(本稿の最初に触れたPRIMAFFによる食料支出の予測を含む)、世帯主年齢階級別データを単純に世帯員数で割って、当該年齢階級の個人消費量と看做しており、データとして問題があるのは否めない。

厳密に議論すれば、A/P/Cコウホート分析の基本的モデル、前出(2)式の左辺： $\mu_{it}$ は、年齢*i*歳の個人の*t*年における消費量・支出である。わが国の標準的世帯が、夫婦と子供2人か

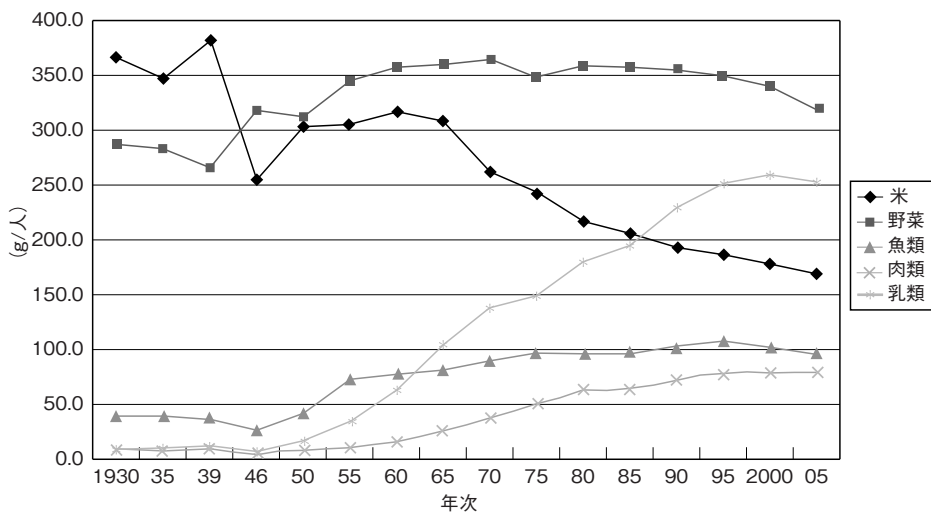


図6 日本の主要食品群の1日当り供給の推移, 1930~2005年

出所：農水省『食料需給表』各年版

ら構成されているとすれば、夫婦の年齢（通常ほぼ近接している）が  $i$  歳の世帯の消費量を世帯員数 4 で割ると、そこには普通 30 歳前後離れた子供 2 人の消費量も含まれることになる。年齢で 30 歳離れていることは、コウホートのにも同じく 30 年後の時代に出生していることを意味する。そのような左辺のデータを、右辺では世帯主夫婦だけに該当する年齢効果と世帯主の出生コウホート効果で説明させるのは、理論的に妥当であるとは言えない。現実には親が 30 歳前後のときは子供の消費量は小さい（たとえば 0.2 相当）。親が 40 歳代後半になると、子供の消費は増え、時に親のそれを超える場合もある（たとえば 1.2 相当）。やむなく、世帯主年齢階級別データを使う場合も、世帯主の年齢から子供たちの年齢を見当つけ、先に触れた adult equivalent scales を加味した世帯員数で割るくらいの工夫が最低必要であろう。

個々人の年齢別消費を直接聴き取りしたデータは、わが国では『国民栄養調査』、米国では農務省による *Continuing Survey of Food Intakes by Individuals (CSFII)* などから得ることが出来る。しかしいずれの調査も、聞き取りの調査日が 1 日とか 2-3 日と短く、また継続性に欠けている。その点わが国の家計調査は、1960 年以前から毎年多数のサンプルで、継続的に行われている。聞くところでは、韓国も 1980 年ころから毎年継続して、わが国の家計調査とほぼ同様の形式で、世帯の家計調査が行われている。米国でも、4000 戸前後の世帯について毎年、消費者支出調査 (CES) が行われ、過去にさかのぼり個票データの入手も比較的容易であるらしい<sup>16)</sup>。本格的なコウホート分析を行うためには、可能ならば毎年、あるいは年齢区分に対応した間隔で少なくとも 5 ないし 6 ポイント程度、相当期間に亘って継続的なデータが最低必要である。その意味でも、CSFII のような単発的な個人別調査に比べ、コウホート分析のためには『家計調査』や CES のほうがデータ源として

は適している。

## b) 年齢・コウホート効果を補正した(純粹の)時代効果

主として『家計調査年報』のデータを、Mori and Inaba モデル (1997) を使って個人単位に変換し、さらに中村のベイズ型モデルを用いて、わが国の食料消費を年齢・世代・時代効果に分解した体系的試みは、専修大学社会科学研究所助成特別研究、『食料消費のコウホート分析—年齢・世代・時代』(社会科学研究叢書 2, 2001) にまとめられた。主な参加者は、日本から 7 名、米国から 4 名であった。その後、分析手法の基本的流れは変わらなかったが、Mori and Inaba モデルは Tanaka, Mori and Inaba モデル (2004) に洗練化され、中村のベイズ型モデルも Clason の貢献で細かな不備が是正され、外部の専門家にも受け入れられやすくなった。その後研究グループには計量経済学の三枝・川口が加わり、2004 年に Yang et al. が発表した IE モデル (上記) を三枝・川口がプログラム化し、彼らのコウホート分析には中村のベイズ型と合わせて、IE モデルも利用されるようになった。

この研究グループは、日本の家計調査データを用い、実証分析の幅を広げ、成人 (adults) の中でも、年齢階級によって、狭義の年齢効果の他に出生世代によるコウホート効果の相違も加わり、消費は一樣でないことを明らかにしている。石橋による個票データの分析結果も (上述)、これを裏付ける。これまで計量経済学分野における需要分析の主流は、代替・補完財を含む価格弾力性と所得弾力性を計測し、消費量の将来予測に役立てることであった。たとえば数年後に貿易の自由化によって、価格の何ほどか下落が予想される、あるいは／また順調な経済成長によってたとえば 10 年後には国民所得の如何ほどかの増大が期待されるといった状況下では、過去のデータの時系列分析とクロスセクション分析から求められる需要の諸弾力性は、

有効な政策的アパラスとして機能する。しかし、グローバルに交易の自由化が進み、他方経済成長の先行きが不透明になると、将来の経済環境を予測することも、また期待することも難しくなっている。さらに多くの品目について、所得弾力性はゼロとまでは云わなくとも、絶対値は小さくなっている（時子山, 1995; 森・石橋・田中・稲葉, 2005; Mori et al., 2006）。他方、わが国のみならず多くの国で人口諸特性、特に年齢構成は大きく変化し、また少なくとも現在出生している人口に関する限り、10-20年先の変化も経済諸特性に比べるとはるかに高い確かさで予測することが可能である。予想される将来の年齢分布に年齢効果とコウホート効果を割り付けることで、マクロ経済諸変数が不変の状況下における、将来消費を予測することが

可能になる。

そのような試みは、2-3例を挙げると、最初は生鮮果物について田中・森（2003）；米と鮮魚について森・田中・稲葉（2004）；鮮魚と生鮮肉について Mori and Clason（2004）；清酒とビールについて田中・森・稲葉・石橋（2004）；鮮魚について Mori and Saegusa, 2010 などがある。ごく最近、Mori and Stewart（2011）は、韓国農業経済学会長、李炳旣の勧めで、計量経済学の伝統的アプローチとの比較におけるコウホート分析の特長を示すため、日本の生鮮果物と韓国の米について、2000年代初頭までのデータを使って2008ないし2009年（既知）の予測を行い、現実をどの程度見通しているか、また具体的にいかなる問題を克服せねばならないかの検討を行った（Mori and Stewart: Cohort

表2 生鮮果物の家計消費—1979-2001年の変化を年齢・時代・コウホート効果に分解する：中村のベイズ型モデル  
総平均効果=39.70 (0.30) (kg)

年齢効果		時代効果		コウホート効果	
年齢階級	(SD)	年次	(SD)	出生年	(SD)
15-19	0.13(3.2)	1979	4.68(1.3)	~1904	4.69(5.4)
20-24	-3.57(2.7)	1980	1.61(1.2)	1905-09	3.48(4.2)
25-29	-6.38(2.2)	1981	-1.10(1.1)	1910-14	8.73(3.6)
30-34	-4.79(1.7)	1982	-0.92(1.0)	1915-19	13.32(3.0)
35-39	-3.70(1.2)	1983	1.13(0.9)	1920-24	18.06(2.5)
40-44	-1.89(0.7)	1984	0.04(0.8)	1925-29	18.51(2.0)
45-49	-2.13(0.5)	1985	-0.40(0.7)	1930-34	19.45(1.5)
50-54	-1.38(0.7)	1986	-0.36(0.7)	1935-39	15.77(1.1)
55-59	2.34(1.2)	1987	0.84(0.6)	1940-44	13.06(0.7)
60-64	4.52(1.7)	1988	0.25(0.6)	1945-49	11.71(0.7)
65-69	4.41(2.2)	1989	-0.96(0.5)	1950-54	4.22(1.0)
70-74	6.09(2.7)	1990	-0.91(0.5)	1955-59	-2.36(1.5)
75~	6.35(9.6)	1991	-1.62(0.5)	1960-64	-7.950(2.0)
		1992	-1.33(0.6)	1965-69	-13.68(2.5)
		1993	-0.86(0.6)	1970-74	-19.07(3.0)
		1994	0.41(0.7)	1975-79	-23.59(3.5)
		1995	-0.87(0.7)	1980-84	-29.77(4.1)
		1996	-1.08(0.8)	1985~	-34.56(4.7)
		1997	-0.01(0.9)		
		1998	-0.38(1.0)		
		1999	-0.01(1.1)		
		2000	0.75(1.2)		
		2001	1.17(1.3)		

出所：Mori and Stewart, 2011., p.159

Analysis: Ability to Predict Future Consumption—The Cases of Fresh Fruit in Japan and Rice in Korea, 2011)。

わが国の生鮮果物の家計消費は、1979-81年から1999-2001年に至る20年間に1人当たり41.9kgから31.5kgに25%も減少した。しかしコウホート分析によって年齢効果とコウホート効果の影響を補正すると、時代効果はトレンド的にはほとんど増減がない(時代効果の線形成分<sup>17)</sup>はフラット)。現実の著しい消費減は、「果物離れ」した新しい世代が、古い世代を交代した結果であるらしいことが分っている(表2)。分析対象期間を超える10年先くらいまでは、時代効果は1999-2001年の平均値を上下するであろうと仮定するのは、それほど乱暴ではないと思われる。同様に韓国における米の家計消費も、1人当たり消費量は分析対象期間、1982年から

2002年の20年間に121.8kgから85.5kgへ30%以上減少した。韓国の米消費の場合、コウホート分析で年齢効果とコウホート効果を勘案しても、時代効果は実際の平均消費量の減少に匹敵するくらい逓減的である(表3)。2002年を過ぎて以降10年間くらいはこの逓減傾向がそのまま続くであろうと見るか、逓減傾向はいくらか緩和するであろう、ないし新・旧世代交代による減少傾向は継続するが、時代効果の逓減はそろそろ終止するであろうと想定するのかが判断は分かれる。

伝統的な計量経済学による時系列需要分析においても、価格や所得の変化に加え、調理における時間選択や健康志向などの要因を捕捉するため、また人口の高齢化傾向を考慮して時間ダミー<sup>18)</sup>が導入され、有意義な結果を得ることが多い(時子山, 1995; 立花・上路, 2004 a,b)。

表3 韓国の家計内米消費—1982-2002年の変化を年齢・時代・コウホート効果に分解する：中村のベイズ型モデル  
総平均効果=87.70 (0.69) (kg)

年齢効果		時代効果		コウホート効果	
年齢階級	(SD)	年次	(SD)	出生年	(SD)
10~19	9.17 (6.9)	1982	20.97 (3.3)	~1922	2.64 (9.8)
20~29	-5.34 (4.3)	1983	21.48 (3.0)	1923~1932	19.94 (7.1)
30~39	-7.80 (2.0)	1984	18.14 (2.9)	1933~1942	20.08 (4.5)
40~49	-3.24 (2.0)	1985	17.45 (2.6)	1943~1952	14.84 (2.5)
50~59	3.40 (4.3)	1986	15.29 (2.4)	1953~1962	5.24 (2.5)
60~	3.82 (12.1)	1987	13.35 (2.3)	1963~1972	-8.15 (4.5)
		1988	12.21 (2.1)	1973~1982	-22.51 (7.1)
		1989	9.65 (2.0)	1983~1992	-32.07 (9.8)
		1990	5.44 (1.9)		
		1991	3.42 (1.8)		
		1992	-1.51 (1.8)		
		1993	-3.88 (1.8)		
		1994	-5.30 (1.9)		
		1995	-7.41 (2.0)		
		1996	-8.47 (2.1)		
		1997	-12.83 (2.2)		
		1998	-19.40 (2.4)		
		1999	-17.33 (2.6)		
		2000	-18.78 (2.8)		
		2001	-19.79 (3.0)		
		2002	-22.40 (3.3)		

出所：表2と同じ, p.168.

しかし過去の消費の変化をうまく説明できても、価格や所得などの経済変数以外の要因が、今後も直線的に作用するかどうかわからない。その点に関しては、コウホート分析は人口の構造変化の影響を陽表的に取り入れており、また上述のように人口変化の先行きはかなりの確かさで予測できるから、伝統的時系列分析に使われる時間ダミーの相当部分を、定量的にカバーすることが出来る。他方、コウホート分析で析出される「時代効果」は、人口の年齢変化と世代交代で説明されない残余ということで、その内容は分からない。

先に触れたが松田・中村（1993）に倣って、森・石橋・田中・稲葉（2005）；Mori, Clason, Lillywhite（2006）は、コウホート分析で導出された時代効果を、分析対象期間の価格と所得に回帰させた。世帯全体の無処理の平均消費量、あるいは年齢階級別平均消費量を被説明変数とした分析に比べ、符号条件やt値を見る限り、はるかに合理的な弾力性を得ている。しかし年齢・世代効果を補正しても、たとえばみかんのケースでは、所得弾力性は高いt値を伴ってマイナス1.92と推定された。個票データを使ったクロスセクション分析によると、どの年齢階級でもみかんの1人当たり家計消費は1人当たり家計所得に対し、有意にプラスである。同様な事象は、わが国における輸入オレンジの家計消費についても観察された。Mori et al.は、時代効果を説明する変数に、価格と所得のほかに、あらためて時間変数を加え、モデル・フィットだけでなく、価格と所得弾力性についてもより納得できる推計値を得ている（Mori, Clason, Ishibashi, Gorman and Dyck, 2009, pp.15-18）。オレンジ（生鮮果物全般）の家計消費には、価格と所得の経済要因以外に、人口の構造変化が大きく作用しているだけでなく、1980年代後半から始まった“PET-bottle culture”が作用しているとMori et al.は述べている<sup>19)</sup>（ibid.,p.16）。モデルに導入された時間変数がたまたま“PET

-bottle culture”の進展を捉えているとしても、トレンドをそのまま引き伸ばすことには抵抗がある。

上述のようにMori and Stewartは、田中・森（2003）を踏襲し、1980年代初めから2000年代初めまでのデータを基に、2004年および2009年（韓国の米は2007-12年）における年齢階級別の個人消費を予測したわけだが、2004年について若年層から75歳を超える高齢層まで全年齢階級の実際の個人消費を、きわめて接近して言い当てている。田中・森の2010年予測は、2003年当時分析プログラムはなお未熟であったが、2009年の実測値を極めてよく再現している。ただしMori and Stewartの新しい試算は、2009年における20歳代（1990年代後半には10歳代）の生鮮果物の個人消費を、実測値よりかなり低めに推計している。Dyckは、「日本の若者はついに果物離れを卒業したようだ」とコメントしたが、定かではない（Dyck, 2010）。田中・森（2003）は、2010年および2020年の若年層（1990年代には成人に達しておらず、コウホート分析の対象でなかった）のコウホート効果は、1990年代に最も若かった成人世代と変わらないと仮定した。Mori and Stewartは、1990年代後半に10歳代のコウホート効果を算出して2010年の若年成人に適用した。コウホート表を分解する際、この最後の世代は、回帰計算にほんのわずかしか登場しない。従って、パラメータの推計誤差は大きくなる恐れが高い。

15) 『家計調査年報』に世帯主年齢階級別個別品目の年間の購入量と購入単価が記載されるようになったのは、1979年からである。それまでは、米類・パン・野菜・果物など中分類の年平均1ヶ月間の支出しか記載されていない（例外的に1971年だけは1979年以降と同じ）。

16) 農水省の研究機関に所属する公務員でも、家計調査の個票データを得る為には、年度ごとに研究目的を明記して申請する必要がある。厳密には、入手したデータはその年度内に、許可を受けた目

的のためにのみ使用し、利用が終われば消去することが義務付けられている。2009年に規制が緩められたものの、それまでは幾年か経過後に、新しい別の目的のために利用することは出来なかった。たとえば、2010年時点で、1980年に遡って暦年のデータを入手することは、ほとんど至難であった(石橋, 2010)。

- 17) 三枝「年次効果の線形成分に注目して」, 森・三枝・川口, 2008, pp.76-81.
- 18) 消費習慣など諸々の要因の代理変数を意味する時間変数, 立花・上路, 2004b, pp.89-90.
- 19) オレンジなど果物ジュースおよび炭酸飲料の消費は、同じ期間に頭打ちしている。急速に伸びて、2005年には果物ジュースの20倍強にまで伸びたのは、「茶系飲料」である。これを、従来のミクロ経済学に照らし、オレンジの代替財であるとは言い難い。

## 6. 終わりに

本稿の最初に引用したPRIMAFFのコウホート分析は、手本にしたStewart and Blisard (2008)に倣い、分析の基本モデル(2式)に、世帯主年齢・時代の変化による「時代効果」・出生年の違いによる「コウホート効果」の他に、年齢階級別1人当たり消費支出と年次別の価格(おそらく一律)を加えて推計している。森他は、これまでのところ2-step approachで、まず世帯主データから導出された個人の年齢別消費を、年齢・時代・コウホート効果に分解し、次に時代効果を価格と所得などの経済変数に回帰させる。もし得られた価格・所得弾力性が有意であり、また先行きの経済変数の変化が予想されうるのであれば、将来における個人の年齢階級別消費の予測に有効に活かすことが出来るだろう。

Denton, Mountain, and Spencer (1999)は、カナダにおける1961-1992のマクロデータを使い、需要体系モデルに価格と所得の他に、幾つ

かの地域と「年齢/コウホート効果」, 「トレンド/コウホート効果」, 「追加的なコウホート効果」を加えて、食料・娯楽と教育・アルコールとタバコなど6分類について、自己・代替価格弾力性と支出弾力性を計測した(Denton et al., "Age, Trend, and Cohort Effects in a Macro Model of Canadian Expenditure Patterns," *J. Business & Economic Statistics*, 17(4), 1999)。計測結果は他の分析結果と比べて、必ずしも納得できるものではないが、強い結論として、「集会的需要パターンは統計的に有意な仕方では、年齢、トレンド、およびコウホート要因に影響されている」(Denton et al., p.435) ; 「最低、消費支出の変化を説明するのに価格と所得変数にのみを依拠するのではなく、トレンド変数を加えるのは良い考えである。われわれの結果(significance test)は、デモグラフィック(年齢とコウホート)効果を追加的に考慮することが十分必要であることを示唆している」(ibid., p.439)。この論文は、タイトルに“Age, Trend, and Cohort Effects”を謳っているが、年齢・世代に特有な効果を析出することを第一義とするコウホート分析ではない。しかしこれまで単品モデルであったコウホート分析を、需要体系モデルに引き上げるための、重要な足がかりになるだろう。Denton et al.に倣ったわけではないが、Gustavsen and Rickertsen (2009)はノルウェーにおける非アルコール系飲料の需要体系に、年齢・時代・コウホート変数を導入する野心的な試みを発表した(“Consumer Cohorts and Demand System,” presented at the International Association of Agricultural Economics Conference, Beijing, August, 2009)。近年(1986-2001)における牛乳消費の減退と炭酸飲料の増大は、価格と所得要因では十分説明できない。牛乳をよく消費する古いコウホートが若いコウホートに交代されるに従い、牛乳消費はさらに減退するであろう。食料需要を予測するためのモデルでは、APC効果をコントロールすることが有



用であろうと結論する。

## 引用文献

- 朝野熙彦 (2001) 「コウホート分析の比較方法論的考察」 森宏編『食料消費のコウホート分析—年齢・世代・時代』 専修大学出版局, 347-366.
- 石橋喜美子 (1988) 「世帯のパターン別にみた水産物消費傾向の解析」『東海区水産研究所研究報告』125号, 45-57.
- (1998) 「輸入自由化前後における牛肉の家計消費構造の変化—世帯類型および年齢要因に着目して」『農業総合研究』52(4), 1-35.
- (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.
- (2007) 「食料消費構造の変化からみた食料需要動向と需要予測」『長期金融』99, 農林漁業金融公庫, 東京.
- (2010) 個人的通信.
- 厚生労働省『国民栄養の現状』各年版.
- 李炳晔 (2009) 韓国国立江原大学校, 農業・資源経済学部教授, 面談11月.
- 松田友義・中村隆 (1993) 「世帯主年齢階層別米消費量変化の分析」『農業経済研究』64(4), 213-220.
- 森宏編 (2001) 『食料消費のコウホート分析—年齢・世代・時代』 専修大学出版局.
- 森宏・Wm. D. Gorman (2001) 「日本人の食料消費—古い世代と若い世代」 森編『コウホート分析』op. cit., 229-272.
- 森宏・田中正光・稲葉敏夫 (2004) 「高齢化の進展の下で米・鮮魚の消費はどうなるか—コウホート分析」『社会科学研究』38号, 専修大学社会科学研究所, 41-62.
- 森宏・石橋喜美子・田中正光・稲葉敏夫 (2005) 「年齢・世代効果を補正した需要弾力性の計測」『社会科学年報』39号, 専修大学社会科学研究所, 39-59.
- 森宏・三枝義清・川口雅正 (2008) 「コウホート分析における識別問題への対処—シミュレーションによる検定—」『社会科学年報』42号, 専修大学社会科学研究所, 69-99.
- 森宏・石橋喜美子・峯山宣胤 (2008) 「コウホート分析: 食料消費 (再訪)」『専修経済学論集』43(2), 85-112.
- 森宏・川口雅正・三枝義清 (2009) 「コウホート分析におけるベイズ型とIEモデルのシミュレーション比較 (標準コウホート表)—改善のための提案」『専修経済学論集』44(1), 105-134.
- 森宏・三枝義清 (2010) 「食料消費のコウホート分析—伝統的ミクロ経済学との関連において」『社会科学年報』44号, 専修大学社会科学研究所, 49-68.
- 森宏・川口雅正・三枝義清 (2010) 「コウホート分析—A/P/Cモデルにおける等値制約の比較検証」『専修経済学論集』45(1), 79-122.
- 森島賢 (1984a) 「食料需要の動向」『農業経済研究』56(2), 63-69.
- (1984b) 「世代別の米需要」崎浦誠治編著『米の経済分析』農林統計協会, 東京.
- 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.
- 農林水産政策研究所 (2010) 『少子・高齢化の進展の下におけるわが国の食料支出額の将来試算』9月, 東京<<http://www.maff.go.jp/j/press/kanbo/kihyo/01/100927.html>>
- 農林水産省 (1995) 『平成6年度農業白書』.
- 総務省統計局『家計調査年報』各年版.
- 総務省統計局『全国消費実態調査報告』第4巻 (世帯分布編), 各年版.
- 立花広記・上路利雄 (2004a) 「家計調査データからみた食料需要における構造変化」『農業経済研究』2004年度日本農業経済学会論文集, 208-215.
- 立花広記・上路利雄 (2004b) 「家計調査データからみた食料需要の近年の動向とその特徴—需要の所得弾力性・価格弾力性の計測を中心として」『食品経済研究』32号, 日本大学, 72-104.
- 田中正光・三枝義清・森宏・川口雅正 (2007) 「コウホート分析における『識別問題』の克服—中村・IEモデルの比較検討—」『専修経済学論集』42(1), 1

- 田中正光・森宏・稲葉敏夫・石橋喜美子 (2004) 「清酒およびビールの家計消費の将来予測」『季刊家計経済研究』2004 Winter, No. 61, 50-61.
- 時子山ひろみ (1995) 「食料消費構造における傾向的变化と所得弾力性—食料消費の『成熟』に関する計量的考察」『農業経済研究』67(1), 10-19.
- Atkins, A.S., L. Rainwater and T.M. Smeeding (1995) *Income Distribution in OECD Countries*, OECD Social Policy Studies, No.18, Paris.
- Attanasio, Orazio P. (1998). "A Cohort Analysis of Saving Behavior by U.S. Households," *The Journal of Human Resources*, XXXIII, 3, 575-609.
- Blaylock, J.R. and D.M. Smallwood (1986) *U.S. Demand for Food: Household Expenditures, Demographics, and Projections*, USDA/ERS, TB-1713, February.
- Blisard, Noel (2001) *Income and Food Expenditures Decomposed by Cohort, Age, and Time Effects*, Technical Bulletin No.1896, USDA.
- Blisard, N. and M. Harris (2001) *Household Food Spending by Selected Demographics in the 1990s*, USDA/ERS, Agricultural Information Bulletin, No. 773.
- Blisard, N., J.N. Variyam, and J. Cromartie (2003) *Food Expenditures by U.S. Households: Looking Ahead to 2020*. USDA/ERS, Agricultural Economic Report No.821.
- Buse, R.C. and L.E. Salathe (1978) "Adult Equivalent Scales: An Alternative Approach," *American Journal of Agricultural Economics*, 60, 460-468.
- Deaton, A. and J. Muellbauer (1980) *Economics and Consumer Behavior*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Deaton, Angus (1987) "Estimation of Own- and Cross-Price Elasticities from Household Survey Data," *Journal of Econometrics*, 36, 7-30.
- Deaton, A. and C. Paxson (1994) "Saving, Growth, and Aging in Taiwan," in *Studies in the Economics of Aging*, edited by D.A. Wise, The University of Chicago Press, Chicago.
- Deaton, A. and C. Paxson (1998) "Economies of Scale, Household Size, and the Demand for Foods," *Journal of Political Economy*, 106 (5), 897-930.
- Deaton, A. and C. Paxson (2000) "Growth and Saving among Individuals and Households," *The Review of Economics and Statistics*, 82 (2), 212-225.
- Denton, F.T., D.C. Mountain, and B.G. Spencer (1999) "Age, Trend, and Cohort Effects in a Macro Model of Canadian Expenditure Patterns," *Journal of Business and Economic Statistics*, 17 (4), 430-443.
- Dyck, John (2010) Agricultural Economist, ERS/USDA: Comment on a Draft of Mori and Stewart's Paper on Cohort Analysis: Ability to Predict," October.
- Ferreira, M. L., R.C. Buse, and J-P Chavas (1998) "Is There Bias in Computing Household Equivalence Scales?," *Review of Income and Wealth*, Series 44, No.2, 183-198.
- Gokhale, J., L. Kotlikoff, and J. Sabelhaus (1996) "Understanding the Postwar Decline in U.S. Saving: A Cohort Analysis," *Brookings Paper on Economic Activity* 1, Brookings Institution, Washington D.C.
- Gustavsen, G.W. and K. Rickertsen (2009) "Consumer Cohorts and Demand System," a Paper Presented at the International Association of Agricultural Economics Conference, Beijing, China, August 16-22, 1-26.
- Hagenaars, A.K. de Vos and M.A. Zaidi (1994) *Poverty Statistics in the Late 1980s: Research Based on Micro-data*, Office for Official Publications for European Communities, Luxembourg.
- Hall, B.H., J. Mairesse, and L. Turner (2005) *Identifying Age, Cohort and Period Effects in Scientific Research Productivity: Discussion and Illustration Using Simulated and Actual Data on French Physicists*, NBER Working Paper 11739, Cambridge, MA.
- Keyes, K.M., R.L. Ulz, W. Robinson, and G. Li (2010)

- “What Is a Cohort Effect? Comparison of Three Statistical Methods for Modeling Cohort Effects in Obesity Prevalence in the United States, 1971–2006,” *Social Science & Medicine*, 70, 1100–1108.
- Kinsey, J. and M. Wendt (2007) *Do Eating Patterns Follow a Cohort or Change over a Lifetime? Answers Emerging from the Literature*, Working Paper 2007–1, The Food Industry Center, University of Minnesota.
- Lin, B-H, J.N.Variyam, J. Allshouse, and J. Cromartie (2003) *Food and Agricultural Commodity Consumption in the United States: Looking Ahead to 2020*, USDA/ERS, Agricultural Economic Report No.820.
- Mason, W.M. and S.E. Fienberg, eds. (1985) *Cohort Analysis in Social Research: Beyond the Identification Problem*, Springer-Verlag, New York.
- 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), 175–85.
- Mori, H. and D.L. Clason (2004) “Cohort Approach as an Effective Means for Forecasting Consumption in an Aging Society: The Case of Fresh Fruit in Japan,” *Senshu University Economic Bulletin*, Vol.38 (2), 45–70.
- Mori, H. and D.L. Clason (2004) “A Cohort Approach for Predicting Future Eating Habits: the Case of At-home Consumption of Fresh Fish and Meat in an Aging Japanese Society,” *International Food and Agribusiness Management Review*, Vol.7 (1), 22–41
- Mori, H. and D.L. Clason, and J. Lillywhite (2006) “Estimating Price and Income Elasticities for Foods in the Presence of Age-Cohort Effects,” *Agribusiness: an International Journal*, 22 (2), 201–17.
- Mori, H., K. Ishibashi, D.L. Clason, and J. Dyck (2006) “Age-free Income Elasticities of Demand for Foods: New Evidence from Japan,” *Annual Bulletin of Social Science*, No.40, Senshu University, 17–47.
- Mori, H., D.L. Clason, K. Ishibashi, Wm. D. Gorman and J. Dyck (2009) *Declining Orange Consumption in Japan—Generational Changes or Something Else?* Economic Research Report Number 71, ERS/USDA, February, pp.23.
- Mori, H. and Y. Saegusa (2010) “Cohort Effects in Food Consumption; What They Are and How They Are Formed,” *Evolutionary and Institutional Economics Review*, 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.
- Muellbauer, John (1977) “Testing the Barten Model of Household Composition Effects and the Cost of Children,” *Economic Journal*, 87, 460–870.
- Nakamura, Takashi (1986) “Bayesian Cohort Models for General Cohort Tables,” *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, 38, 353–370,
- OECD (1982) *The OECD List of Social Indicators*, Paris.
- OECD (2009) *OECD Project on Income Distribution and Poverty*, Paris.
- Ploch, D. R. and D.W. Hastings (1992) “Cohort Surface: A Graphic Approach to Teaching Social Stability and Change,” *Teaching Sociology*, 20, 192–200.
- Prais, S. J. (1953) “The Estimation of Equivalent-Adult Scales from Family Budgets,” *Economic Journal*, 63, No.252, 791–810.
- Prais, S.J. and H.S. Houthakker (1955) *The Analysis of Family Budgets*, Cambridge at The University Press.
- Price, David W. (1970) “Unit Equivalent Scales for Specific Food Commodities,” *American Journal of Agricultural Economics*, 52, 224–33.
- Ramirez, Octavio (2004) Head and Professor, Dept. of Agricultural Economics and Agricultural Business, New Mexico State University, Comment on

- “cohort approach in food consumption analysis” by Mori and Clason, Departmental Seminar, July 22, Las Cruces, NM.
- Salathe, Larry (1979) “The Effects of Changes in Population Characteristics on U.S. Consumption of Selected Foods,” *American Journal of Agricultural Economics*, 61, 1036–45.
- Schrimper, R.A. (1979) “Demographic Changes and the Demand for Food : Discussion,” *American Journal of Agricultural Economics*, 61, 1058–60.
- Skinner, Jonathan (1994) Comment on Deaton and Paxson’s Paper on “Saving in Taiwan,” op. cit, 358–361.
- Smith, L. Herbert (2004) “Response : Cohort Analysis Redux,” *Sociological Methodology*, 2004, Vol.34, The American Sociological Association, 111–119.
- Stewart, Hayden and Noel Blisard (2008) “Are Younger Cohorts Demanding Less Fresh Vegetables?” *Review of Agricultural Economics*, Vol. 30, No. 1, 43–60.
- 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.
- U.S. Department of Agriculture, *Continuing Survey of Individual Food Intake by Individuals (CSFII)*.
- U.S. Government, Bureau of Labor Statistics, *Consumer Expenditure Survey*.
- Wold, Herman (1953) *Demand Analysis*, Wiley and Sons.
- Yang, Y., W.J. Fu, and K.C. Land (2004) “A Methodological Comparison of Age–Period–Cohort Models : The Intrinsic Estimator and Conventional Generalized Linear Models,” *Sociological Methodology*, Vol. 34, The American Sociological Association, 75–119.
- 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, 1697–736.