

公的年金，世代間格差に関する経済分析：サーベイと今後の展望

宮 里 尚 三

1 はじめに

日本における少子高齢化は世界的に見ても著しく進展していることは承知の通りである。全人口に占める高齢者の比率を表した高齢化率を見ると1970年では7.1%であったのが、1990年には12.1%となり、2010年には23.0%となっている。また、将来推計人口では2035年には高齢化率は33.4%、2060年には39.9%になると予想されている。また、合計特出生率は1975年頃から恒常的に2.0を下回り、2005年に最も低い1.26を記録している。ここ数年やや回復したが1.4近くの水準にとどまる¹⁾。賦課方式の社会保障制度は少子高齢化が進展すると世代間格差を生み出すという指摘は多くされてきた。日本の少子高齢化の進展のスピードは世界的にも顕著であり、世代間格差という視点からの公的年金に代表される社会保障の研究が多くされてきた。

人々が十分に長生きできる社会においては高齢期にかかわる経済活動は重要な問題となる。高齢になれば労働からの所得獲得能力の低下は避けられないものになるが、人々はそれに対し貯蓄を行うことで高齢期における所得獲得能力の低下に備えるであろう。一方で、高齢期の所得獲得能力の低下への備えとして多くの国で公的年金制度が整備されている。公的年金制度は国が行う強制的な貯蓄制度であるので、人々の貯蓄や消費行動と密接に結び付く。それゆえ、経済学における公的年金などの社会保障の研究は貯蓄や消費、さらに、それに伴う資本蓄積とのかかわりの中で進展してきた経緯を持つ。また、社会保障制度は同時期に異なる世代が制度に対する拠出者と制度からの受給者となる賦課方式に特徴づけられることが多く、世代が重複する世代重複モデルは社会保障制度の特徴をうまく描写する。それゆえ、社会保障の研究は世代重複モデルを基礎として進展してきた経緯がある。さらに、近年においては世代間格差について具体的な数値にもとづいて定量的に分析する手法も開発されるようになった。以下では公的年金、世代間格差に関する研究について概観するとともに、それらの研究の今後の展望について述べたい。

2 公的年金，世代間格差に関するサーベイ

Samuelson (1958) は、耐久財 (durable goods) または資本財 (capital goods) が存在しない経済を想定し (そのため、生産された財はすべて生産された時に消費される)、その下で現役世代から退職世代への財の移転に関する収益率を示している。Samuelson の理論的帰結は、現役世代から退職世代への

¹⁾ 人口に関する資料は国立社会保障・人口問題研究所 (2013) 『人口統計資料集』, 国立社会保障・人口問題研究所 (2012) 『日本の将来推計人口』より。

財の移転の収益率は人口成長率に等しいというものである。この帰結は賦課方式の社会保障制度の収益率が人口成長率に等しいという理論的基礎を提供するものになった²⁾。また、付与された資源 (endowments) が一定の率で成長するとすれば、現役世代から退職世代への財の移転の収益率は人口成長率と付与された資源の成長率の和に等しくなることが示されるので、賦課方式の社会保障制度の収益率は人口成長率と経済成長率の和に等しいということが認識されるようになった。

また、Samuelson (1958) で想定された耐久財が存在しない経済のもとでは、現役世代から退職世代への財の移転が可能となる賦課方式の社会保障制度は退職期での財の消費を可能にする。そのため、賦課方式の社会保障制度の導入はパレート改善となりえる³⁾。さらに、賦課方式の導入は、導入時の退職者に負担なしの消費増をもたらすため、それ以降の世代に純負担がないならパレート改善となる。Diamond (1965) では Samuelson の議論に耐久財や資本財を導入し国債の効果を分析している。また、そこでは、退職者への一時的給付を行うために国債を発行し、その後は、国債の借り換えの繰り返しを想定している。このような国債の発行は先の Samuelson の賦課方式の社会保障制度の導入と同じ政策とみることができる。Diamond (1965) では、仮に経済が動学的に非効率の状態 (利子率が人口成長率を下回る場合) であれば、退職者への一時給付を国債で発行し、その後は国債の借り換えを繰り返す政策は、過剰資本 (過剰貯蓄) を解消し人々の効用水準を引き上げうることを示している⁴⁾。しかしながら、逆に動学的に効率的な状態 (利子率が人口成長率を上回る場合) では、上記の国債発行、さらに賦課方式の社会保障の導入は、全ての世代の効用水準を引き上げることはできないことになる。ここで、Abel et al. (1989) ではアメリカ、イギリス、フランス、ドイツ、イタリア、カナダ、日本の7か国のデータを用いて動学的非効率性について検証しているが、すべての国で動学的に効率的な状態だとしている。

Feldstein (1974) では、賦課方式の社会保障がどの程度、貯蓄を低下させ資本蓄積を阻害するかを実証的に分析している。アメリカの1929年から1971年までの時系列の集計データを用いた分析では、賦課方式の社会保障制度は民間の総貯蓄を大幅に低下させ、資本蓄積を大幅に阻害させるという結論となっている。その後、社会保障制度が貯蓄に与える影響について個票データやクロスカントリー・データなども用いて実証的に多くの分析が行われてきた。例えば、Feldstein and Pellechio (1979)、Kotlikoff (1979)、Feldstein (1980)、Horioka (1980)、King and Dicks-Mireaux (1982)、Diamond and Hausman (1984)、Hubbard (1986)、Bernheim (1987)、Gale (1998) などがある。それらの研究は必ずしも社会保障と民間貯蓄の代替の大きさについて一致した結果とはなっていないが、社会保障と民間貯蓄に代替があることを示す結果が多く見られる。また、近年では Attanasio and Brugiavini (2003) では、イタリアの個票データを用いて1992年に行われた公的年金の制度改革を利用し Difference-in-Difference (DID) の手法で分析している。推定結果はイタリアの1992年の公的年金の縮小は個人貯蓄を上昇させたという結果になっている。また、Attanasio and Rohwedder (2003) では、イギリスの個票データを用いて、1970年代と80年代にイギリスで行われた3回 (1975年、1978年、1981年) の大きな公的年金制度改革を自然実験とみなし、個人貯蓄に与えた影響を分析している。どちらの推定結

2) Samuelson (1958) においてはこの収益率を生物学的利子率 (biological rate of interest) と呼んでいる。

3) 同様に耐久財のない経済において不換紙幣 (fiat money) の創設は、退職世代の保有する不換紙幣と現役世代が生産する財の交換を可能とし、パレート改善をもたらす。

4) Diamond (1965) において、国債発行が人々の効用水準を引き上げることが可能ということが示されたが、それが黄金律 (golden rule or golden age path) を達成できるかどうかは不明確であった。Ihori (1978) では、動学的に非効率な状況の下で、国債発行を行うことにより黄金律を達成することが可能であるということを見出している。

果でも中高年世帯で公的年金は個人貯蓄を高い割合（前者の研究では全額、後者の研究では7割程度）で代替するとうい結果になっている。

一方、シミュレーション分析を基に社会保障改革（特に公的年金改革）の影響を定量的に捉える研究も1980年代頃から盛んに行われるようになった。Auerbach and Kotlikoff（1983, 1987）で開発された世代重複型のライフサイクル一般均衡モデルは、その後の社会保障改革のシミュレーション分析の基礎となっている⁵⁾。なお、本間他（1987）はAuerbach and Kotlikoff（1983, 1987）のモデルを基礎とし、日本の公的年金に関して精緻なシミュレーションを行った最初の研究である。少子高齢化の進展の激しい日本において、その後もAuerbach and Kotlikoffのシミュレーション・モデルに基づいた日本の社会保障制度に関する分析が多く行われた。例えば、岩本（1990）、岩本・加藤・日高（1991）、麻生（1996）、Kato（1998）、上村（2001）、Okamoto（2013）などが代表的なものである⁶⁾。岩本（1990）では寿命の不確実性が考慮された拡張が行われ、岩本・加藤・日高（1991）においては遺産動機を考慮した拡張が行われている。また、Kato（1998）では人口プロファイルを国立社会保障・人口問題研究所が推計する『将来推計人口』を用い、人口構造に関してより現実に近づけて分析を行っている。さらに、移行期についての詳細な分析も行われている。上村（2001）では労働を内性化する拡張が行われ、また公的年金をより現実に近づけるため、基礎年金部分と報酬比例部分に分けている。Okamoto（2013）においては、同一世代内を3階級に分け、世代間と世代内の両観点から分析を行っている。それらの分析において公的年金給付を削減する改革（公的年金の縮小）は民間貯蓄を増加させ資本蓄積を促す結果が示されている。

上記のシミュレーション分析を用いた研究とは別に、社会保障制度の収益率を世代別に求め社会保障改革の効果を定量的に捉える研究も1990年代から行われるようになった。その分析手法の多くは、Auerbach, Gokhale, and Kotlikoff（1991）によって始められた世代会計が基礎となっている。世代会計はもともと伝統的な財政赤字の指標は人々の行動に影響を与える政策の指標とはなっていないという問題意識から、Auerbach, Gokhale, and Kotlikoffによって開発されたものである。財政赤字や政府債務残高の指標は将来世代の負担を測るのも目的の一つだろう。賦課方式の公的年金の下で、現役世代の年金保険料（税）を引き上げ、その分退職世代の給付を増加させたとする。このような政策が少子高齢化の下で行われた場合、将来世代の負担を増加させるが、伝統的な財政赤字や政府債務残高の指標が政策実行時に変化することはない。さらに、人々がライフサイクル仮説に基づき行動している場合、現在から将来にかけての生涯の税負担が財政政策の影響を考察するのに重要な指標となる。しかし、伝統的な財政赤字は、生涯の税負担についての情報を提供するものではない。世代会計の手法は、それらの伝統的な財政赤字や政府債務残高の指標の抱える問題点に解決を試みようとして開発された手法といえる⁷⁾。世代

5) Auerbach and Kotlikoffのモデルは社会保障改革だけを分析するために開発されたわけではなく、税制改革や国債の発行など財政政策全般を定量的に分析するために開発されたものと言えよう。なお、Auerbach and Kotlikoffのモデルを利用して税制改革や国債の発行など分析しているものには、Altig et al.（2001）、Kato（2002）、Okamoto（2004）、Ihori et al.（2006）などある。また、Wendner（2001）は環境税についての分析が行われ、Shimasawa and Oguro（2010）では移民についての分析が行われている。

6) なお、Ihori（1987）では課税するタイミングによっても厚生水準に影響を与えることを理論的に証明している。Ihori（1987）で得られた結果を公的年金制度の財源調達に照らし合わせると、勤労期だけに負担をさせる現行の保険料の徴収法より、退職期にも徴収する消費税のほうが貯蓄を増加させる効果があるため、効率性を高める財源調達法となる。先にあげた一連のシミュレーション分析においても公的年金の財源調達法としては消費税のほうが効率的であるという結果が得られている。

7) もちろん世代会計の手法にも多くの問題点があるが、それらについては岩本・尾崎・前川（1996）で詳しく述べら

会計の手法は消費者の最適消費・貯蓄行動を明示的にモデル化しているわけではないが、出生年齢別の各世代の生涯の政府からの純負担額または純受益額の割引現在価値を計測する特徴がある。その特徴は、世代間の負担格差や世代間の再分配政策を定量的に捉えようとする場合に、有益な情報を提供する。そのため、世代会計による世代間格差の推計はこれまで多くの国で行われてきた。例えば Auerbach, Kotlikoff, and Leibfritz (1999) においては 17 か国において世代会計の手法を用いた各国の世代間格差についての分析が行われている。各国の推計の中で最も世代間格差が大きいのは日本となっており、将来世代は現役世代より 169.3% 重い負担をする結果となっている。

Hatta and Oguchi (1992) や八田・小口 (1999) では、世代会計の考えを応用する形で、日本のデータを用いて世代別に公的年金制度の収益率を求めている。それらの研究は豊富なデータと日本の公的年金制度を細部まで考慮することで、信頼度の高い公的年金の収益率の推計となった。推計の結果は、賦課方式を前提とした日本の公的年金制度（厚生年金制度）の収益率は 1962 年生まれを境にそれ以前に生まれた世代ではプラスであるが、それ以降に生まれた世代ではマイナスとなることが示された。また収益率に大きな世代間格差があることも示されている。それらの結果を受け、賦課方式の年金制度を積立方式に移行すべきであるとの主張がされている。

3 世代間格差の定量分析の手法：世代会計の手法についての概観

ここで、世代間格差の定量分析の手法として多くの国で用いられるようになった世代会計の手法について簡単にまとめることにする。世代会計では政府に支払うものは家計にとってすべて負担とし、政府から受け取るものはすべて便益と考える。また、世代会計は各世代の生涯にわたる政府からの純受益（純負担）の割引現在価値を計算する。そのため、家計の行動がライフサイクル仮説に基づく場合、世代会計は財政政策の影響を適切に捉える指標になりうる。さらに、世代会計は現在から将来にかけての政府の収入と支出を世代別に分解し、生涯を通じた負担の割引現在価値を世代別に算出したものであるから、特に世代間の負担の公平性について一つの有用な情報を提供する。世代会計における推計の基本となる式は以下のように表せる。

$$\sum_{s=0}^D N_{t,t-s} + \sum_{s=1}^{\infty} N_{t,t+s} = \sum_{s=t}^{\infty} G_s (1+r)^{(t-s)} - W_t^g \quad (1)$$

次の式は $N_{t,k}$ の導出の仕方を表した式である。

$$N_{t,k} = \sum_{s=\max(t,k)}^{k+D} T_{s,k} P_{s,k} (1+r)^{(t-s)} \quad (2)$$

ここで、 $N_{t,k}$ は k 年生まれ世代の t 年の純負担の割引現在価値、 W_t^g は t 年の政府純資産、 G_s は s 年の政府消費（政府支出）、 r は利子率、 D は最大寿命、 $T_{s,k}$ は k 年生まれ世代の s 年の一人当たり純負担、 $P_{s,k}$ は k 年生まれ世代の s 年における人口である。

れている。

世代会計の手法で分析するのは現存する各世代の負担と将来世代の負担である。まず、現在世代の生涯の負担を『家計調査』、『全国消費者実態調査』、『国勢調査』、『国民経済計年報』のデータをもとに一定のルールに従って算出する。算出された年齢別1人当たりの負担の値に年齢別人口をかけ、仮定する利子率で割引くと（1）式の左辺第一項が求まる。次に（1）式の右辺第一項は現時点における一人当たりの政府支出額、将来人口の推計値、一定の経済成長率、利子率をもとに求める。次に（1）式の右辺第二項は現時点における政府純債務から算出する。最後に残差として（1）式の左辺第二項にあたる将来世代の純負担額が求まる。この方法によって、現在の支出構造を前提とした場合、将来世代の負担がどのくらいかを知ることができる。これで現在世代の負担と将来世代の負担を比較することが可能となる。

なお、世代会計の研究は、アメリカにおいて Kotlikoff を中心にして始められたものである。世代会計は現在の政府に対する支払いと受益の構造が変わらないとし、現在世代と将来世代の政府に対する負担がどれくらいの大きさになるのかを明らかにする分析手法である。Auerbach, Gokhale, and Kotlikoff (1991) の計算によると、アメリカの1989年生まれの世代とその後の世代を比べると、その後の世代の生涯純負担額は17%から24%も多いという推計結果となっている。世代会計で得られる結果は、ある世代から他の世代への政府によって行われる所得移転を表す指標といえる。そのため、上述の推計結果により、アメリカの現在世代が生涯のうち受け取る政府からのサービス（便益）の一部は、将来世代の負担によることが示されることになった。その後も彼らはデータをアップデートしながら Auerbach, Gokhale and Kotlikoff (1992, 1994) でアメリカの世代間格差について分析を行っている。また、それら一連の研究は他の多くの国で世代間格差の分析を行う際に用いられる手法となっている。

日本における世代会計の手法を用いた推計は、経済企画庁（1995）、麻生・吉田（1996）、日高他（1996）、宮里（1998）、増島・島澤・村上（2009）などで行われている。日本ではアメリカと異なりマイクロ・データの使用に制限がある。そのため Auerbach, Gokhale and Kotlikoff らがマイクロ・データをもとに各世代の生涯純負担額を推計した方法がとれず、日本の研究では集計データをもとに各世代の生涯純負担額を推計している。経済企画庁（1995）、麻生・吉田（1996）、宮里（1998）では『家計調査』を中心に各世代の生涯純負担額を推計しているため10歳刻みの推計となっている。またそれらの研究はデータの制約により20歳以上の世代を10歳刻みで推計している。一方、日高他（1996）では『賃金構造基本調査』を中心に推計し1歳刻みで各世代の純受給を推計している。日高他（1996）の推計によると将来世代は現在世代（0歳の世代）よりも負担が168.9%も多いという結果になっている。一方、麻生・吉田（1996）では、将来世代は現在世代（20歳代の世代）より負担が54.2%多いとの結果となっている。また、経済企画庁（1995）では51.0%、宮里（1998）では112.3%、現在世代より将来世代の負担が多いという結果になっている。増島・島澤・村上（2009）では近年の日本における生涯純負担額しており、2005年での将来世代の生涯純負担額は現在世代より207.5%多いという結果になっている。

一方、Auerbach, Kotlikoff and Leibfritz (1999) では17か国⁸⁾において世代会計の手法を用いて各国の世代間格差についての分析を行っている。各国の推計の中で最も世代間格差が大きいのは日本となっており、将来世代は現役世代より169.3%重い負担をする結果となっている。ついで負担が重いのはイタリアで131.8%、次はドイツで92.0%重い負担を将来世代がする結果になっている。逆に負担が最も

8) アルゼンチン、オーストラリア、ベルギー、ブラジル、カナダ、デンマーク、フランス、ドイツ、イタリア、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、スウェーデン、タイ、日本、ポルトガル、アメリカの17か国となっている。

軽いのはスウェーデンで将来世代は現役世代より 22.2% 軽い負担ですむ結果となっている。またニュージーランドでも将来世代は 3.4% 軽い負担ですむ推計結果となっている。その他に Cardarelli, Sefton, and Kotlikoff (2000) ではイギリスにおける推計を行っており、将来世代は現役世代に比べ 28.4% 重い負担となる結果となっている。

その他、世代会計の手法を用いた近年の分析には Auerbach and Chun (2006), Chojnicki and Docquier (2007) がある。Auerbach and Chun (2006) は韓国の世代間の再分配を分析したものであるが、医療制度についてより精緻な分析を行っているのが特徴である。Chojnicki and Docquier (2007) ではこれまでの世代会計ではあまり行われていなかった教育の効果を考慮して世代間格差について分析を行っている。彼らの研究ではアメリカにおける進学率の上昇を考慮して推計を行うと、これまでの世代間格差の推計より楽観的な結果が得られるとしている。ただし、教育の効果を考慮しても世代間のアンバランスは発生しており、それを解消するには 1.2% の税率の上昇、もしくは 2.7% の給付の削減が必要であるとしている。

4 今後の展望

上記で見た研究の多くは、少子高齢化が進展する社会において、賦課方式に基づく社会保障制度が資本蓄積の阻害や世代間格差といった経済に対するネガティブな側面を浮き彫りにするものであった。一方で、Diamond (1977) はもし社会保障制度がない場合、人々は長生きのリスクや所得・資産変動のリスクをカバーするのは難しく、社会保障を分析する際にはそれらの観点からの分析が有益であると述べている。少子高齢化が深刻な日本において、世代間格差がどの程度ありどのように変遷してきたかを分析することは重要なことである。しかし一方で、リスクシェアリング機能という社会保障の持つポジティブな側面を考慮することも同様に重要であろう。さらに、Geanakoplos, Mitchell, and Zeldes (1998) では個人勘定制度 (individual account system) や確定拠出型 (Defined Contribution; DC) の制度では、所得変動や長生き、障害のリスクに対する保険は提供できないと述べている。つまり、賦課方式であっても確定給付型 (Defined Benefits; DB) の制度には長生きや所得・資産変動に対するリスクシェアリング機能という人々の効用水準を上昇させるポジティブな側面も持ち合わせている。このように社会保障制度を分析する際には、社会保障制度が生み出す世代間格差に加え、長生きのリスクや所得・資産変動のリスクを考慮して分析することは重要な要素であるが、それらのリスクを明示的に考慮して公的年金についてシミュレーション分析を行った研究は意外と少ない。リスクを考慮した公的年金に関する分析は İmrohotoğlu, İmrohotoğlu, and Joines (1995) や Hugett and Ventura (1999), Bohn (2001), Sánchez-Marcos and Sánchez-Martín (2006), Nishiyama and Smetters (2007) などで行われている。また、Miyazato (2010) においては、確定拠出型 (DC) の年金制度の特徴である資産収益の変動リスクは明示的に分析に組み込み、さらに移行期の人口プロファイルについても現実に近づける拡張を行いながら不確実性を考慮した公的年金の分析を行っている。以下では Miyazato (2010) での分析モデルを簡単に概観する。

まず、Miyazato (2010) の分析では効用関数は以下のように設定されている。

$$E \left[\sum_{j=1}^N \beta^{j-1} \pi_{j,t+j-1} u(c_{j,t+j-1}) \right] \quad (3)$$

ここで、 E は期待オペレーター、 β^{j-1} は j 歳での時間選好率、 $c_{j,t+j-1}$ は j 歳、 $t+j-1$ 時点での消費、また t は第 t 世代を意味する、 $\pi_{j,t+j-1}$ は $j-1$ 歳で生存している個人が j 歳に生存する確率を示す。

また、瞬時的効用関数 $u(c)$ は相対的危険回避度一定 (constant relative risk aversion; CRRA) と仮定している。

$$u(c) = \begin{cases} c^{1-\gamma}/(1-\gamma) & \gamma > 1 \\ \log(c) & \gamma = 1 \end{cases}$$

なお、 γ は相対的危険回避度を表す。

次に、予算制約式であるが、個人は勤労期に賃金を得て、退職後には公的年金給付を得る。また、勤労期における労働供給は非弾力的で、退職後の労働供給は 0 になるとしている。また、個人は各期消費し、また累積資産（前期の資産に利率を加え、それに今期の賃金所得や年金給付を加えたもの）から今期消費を差し引いた額を貯蓄する。個人は最大で N 歳まで生存、 N 歳では貯蓄しない（全て消費）としている。また、退職後は賃金は 0、勤労期は年金給付は 0 としている。また、公的年金保険料は賃金に対し一定割合で課されるものとしている。予算制約式をまとめると以下ようになる。

$$c_{j,t+j-1} + a_{j+1,t+j} = (1+r_{t+j-1})a_{j,t+j-1} + (1-\tau_{t+j-1})w_{j,t+j-1} + b_{j,t+j-1} \quad (4)$$

ここで、 $a_{j,t+j-1}$ は期首資産（1 期前の期末資産）、 $w_{j,t+j-1}$ は賃金所得、 $b_{j,t+j-1}$ は j 歳、 $t+j-1$ 時点での年金給付、 τ_{t+j-1} は $t+j-1$ 時点における年金保険料であり、 r_{t+j-1} は $t+j-1$ 期首の資産収益。

次に公的年金制度は賦課方式での確定給付型年金制度 (DB) を仮定し以下のように表す。

$$b_{j,t+j-1} = \kappa \bar{w}_{t+j-1}, \quad R \leq j \leq N \quad (5)$$

なお、 κ は所得代替率、 R は退職年齢、 \bar{w}_{t+j-1} は $t+j-1$ 時点における勤労者の平均賃金。

次に資産収益については、以下の (6) 式、(7) 式、(8) 式で表せるものとする。

$$r_{t+j-1} = \mu + z_{t+j-1} \quad (6)$$

$$z_{t+j-1} = \rho z_{(t+j-1)-1} + \varepsilon \quad (7)$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2) \quad (8)$$

ここで、 μ は一定の値の定数項で、 z_{t+j-1} は各人の資産からの累積的な収益率の違いを表す項 (permanent error term)。分析の簡単化のために、誤差項 z (permanent error term) は 1 次の自己回帰モデル AR

(1) に従うものとする。さらに、1次の自己回帰モデルAR(1)は時間を通じた各人の資産収益率の違いの持続性(persistence)を捉えるため、単位根を持つ1次の自己回帰モデルAR(1)とする。また、 ρ はその持続性の程度を示す値である。さらに、 ε は各期の資産収益率の変動(transient error term)を表す項であるが、平均0、分散 σ^2 の正規分布に従うものとする。

上記の設定を基に、個人の直面する意思決定問題は以下の動的計画法によって記述できる。 t 世代の j 歳時における状態変数(state variable)は $x_{j,t+j-1} = (a_{j,t+j-1}, z_{t+j-1})$ と表され、また制御変数(control variable)は $c_{j,t+j-1}$ または $a_{j,t+j-1}$ である。また、価値関数(Value function) $V_{j,t+j-1}(x_{j,t+j-1})$ を t 世代の j 歳時における状態変数 $x_{j,t+j-1}$ の目的関数(objective function)の最大値とする。 $V_{j,t+j-1}(x_{j,t+j-1})$ は次の動的計画法の解として求められる。

$$V_{j,t+j-1}(x_{j,t+j-1}) = \max_{c_{j,t+j-1}} \left\{ u(c_{j,t+j-1}) + \beta^{j-1} \frac{\pi_{j+1,t+j}}{\pi_{j,t+j-1}} E \left[V_{j+1,t+j}(x_{j+1,t+j}) Z_{t+j-1} \right] \right\} \quad (9)$$

$$= (j = 1, \dots, N)$$

制約条件(subject to) (4)式, $V_{N+1,t+N}(x_{N+1,t+N}) = 0$

なお、 $N+1$ 歳時の生存率は0($\pi_{N+1,t+N} = 0$)であり確実に死ぬため、 $N+1$ 時の価値関数 $V_{N+1,t+N}(x_{N+1,t+N})$ は0。各年齢($j = 1, 2, \dots, N$)での価値関数は個人の生涯の最終期から後方再帰(backward recursion)的に計算することで求める。

Miyazato (2010)においては、上記のようなモデルの設定のもとシミュレーション分析を行った結果、仮に資産からの期待収益と賃金成長率が同程度であれば、将来世代に望ましい所得代替率は20%から30%という結果になっている。一方、資産からの期待収益が賃金成長率を2%ポイント以上高くなると、所得代替率は0、つまり完全民営化が望ましいことになる。また、資産からの収益の変動が大きい場合でも、将来世代にとっては多くても36%程度の所得代替率が望ましいという結果になっている。

上記で見たように、近年の公的年金の研究においては確定拠出年金を念頭においた不確実性を考慮した分析が重要になりつつある。不確実性を考慮した公的年金の分析は近年進んでいるが、また不十分な点もあるように思われる。今後の公的年金の研究としては不確実性を考慮することは重要な視点だと思われる。

さらに、世代間格差の定量的な分析に関する今後の展望も述べたい。先に述べたようにSamuelson (1958)を出発点とし賦課方式の社会保障、特に公的年金に関する研究はこれまで多く行われてきた。理論的な分析や実証的な分析が進む一方で、Auerbach and Kotlikoffモデルによるシミュレーション分析も多く行われているのも先に述べたとおりである。Auerbach and Kotlikoffモデルのシミュレーションは人々の最適化行動を取り入れ、また資本蓄積の効果についても分析できるという多くの利点を持っている。一方、第3章で触れた世代会計の手法は人々の最適化行動や資本蓄積などが明示的に扱われているわけではないが、精緻なシミュレーション・モデルでは計算が複雑になるために扱うのが難しい社会保障制度や財政制度に関する詳細な政府の支出・収入構造を分析に組み込むことが可能となる。それらの詳細な政府の支出・収入構造を分析に組み込むことで社会保障の収益性に関してより正確な計算が可能となる世代会計の利点は、他の分析手法にはなく、社会保障の収益性または世代間における負担格差の分析には依然として有益な手法と言える。しかしながら、世代会計の手法はあくまでも公的な所得

移転を明らかにする手法と言える。一方、人口学の分野において、国民移転勘定（National Transfer Accounts; NTA）システムと呼ばれるものがある。この手法は従来から行われてきた高齢化問題の分析アプローチと異なり NTA では世代会計のような公的な所得移転だけではなく私的な所得移転を含めて世代間という観点から分析する特徴を持っている。NTA の手法は、すべての公的・私的所得移転に関する変数について年齢という変数が定量分析の際に組み込まれているので、年齢構造の変化によって世代間の相互扶助（世代間移転）のパターンがどのようには変化しているかを定量的に分析することが可能となる。NTA に関する研究は Clark, Ogawa, and Mason (2007), Lee and Mason (2011) に代表されるように近年、大きく研究が進んでいる。世代間格差という分析はこれまで公的な所得移転が生み出す負担格差に関する分析が多く行われてきたが、一方で、私的な所得移転を含めて分析を行う NTA はこれまでの世代間に関する定量的な分析を大きく発展させることにつながるであろう。世代間格差に関する今後の研究としては私的な移転を含めた NTA のアプローチは重要な視点だと思われる。

5 まとめ

公的年金、世代間格差に関する研究について概観するとともに、それらの研究の今後の展望について述べた。社会保障、特に公的年金の研究は世代重複モデルを基礎として進展してきた経緯があり、さらに、近年においては世代間格差について具体的な数値にもとづいて定量的に分析する手法も開発されるようになってきている。それらの研究はコンピューターの性能の飛躍的な進歩も手伝い、近年は非常に精緻なシミュレーション分析や大規模な個票データに基づく分析も多く行われるようになってきている。公的年金や世代間格差に関する研究は今後も高度なシミュレーション分析は大規模な個票等のデータに基づいた分析が多く行われると思われるが、これまでの研究ではそれほど分析が進んでいない、不確実性を考慮に入れた分析や私的な所得移転を含めた定量分析という視点からの分析が重要というのには変わりはないと思われる。

参考文献

- 麻生良文（1996）「公的年金・税制・人口高齢化と資本蓄積」高山憲之・チャールズ＝ユウジ＝ホリオカ・太田清編『高齢化社会の貯蓄と遺産・相続』日本評論社、pp.176-205。
- 麻生良文・吉田浩（1996）「世代会計からみた世代別の受益と負担」『フィナンシャル・レビュー』Vol.39, pp. 1-31。
- 岩本康志（1990）「年金政策と遺産行動」『季刊社会保障研究』Vol.25（4）, pp.388-401。
- 岩本康志・尾崎哲・前川裕貴（1996）「財政赤字と世代会計」『フィナンシャル・レビュー』Vol.39, pp.64-87。
- 岩本康志・加藤竜太・日高政浩（1991）「人口高齢化と公的年金」『季刊社会保障研究』Vol.27（3）, pp.285-294。
- 上村敏之（2001）「公的年金の縮小と国庫負担の経済厚生分析」『日本経済研究』No.42, pp.205-227。
- 経済企画庁（1995）『平成7年版経済白書』。
- 国立社会保障・人口問題研究所（2012）『日本の将来推計人口』。
- 国立社会保障・人口問題研究所（2013）『人口統計資料集』。
- 八田達夫・小口登良（1999）『年金改革論－積立方式に移行せよ』日本経済新聞社。
- 日高政浩・勝見博・若林芳雄・新井孝一・田辺喜彦・倉地靖博（1996）「世代会計による高齢化社会の社会保障政策の評価：受益と負担の世代間負担」経済企画庁経済研究所。
- 本間正明・跡田直澄・岩本康志・大竹文雄（1987）「年金：高齢化社会と年金制度」浜田宏一・黒田昌裕・堀内昭義編『日本経済のマクロ分析』東京大学出版会、pp.149-175。
- 増島稔・島澤論・村上貴昭（2009）「世代別の受益と負担～社会保障制度を反映した世代会計モデルによる分析～」ESRI Discussion Paper Series No.217。
- 宮里尚三（1998）「世代間再分配政策と世代間負担」『季刊社会保障研究』Vol.34（2）, pp.203-211。

- Abel, A. B., G. N. Mankiw, L. H. Summers, and R. J. Zeckhauser (1989) "Assessing Dynamic Efficiency: Theory and Evidence," *Review of Economic Studies*, Vol.56 (1), pp. 1-19.
- Altig, D., A. J. Auerbach, L. J. Kotlikoff, K. A. Smetters, and J. Walliser (2001) "Simulating Fundamental Tax Reform in the United States," *American Economic Review*, Vol.91 (3), pp.574-595.
- Attanasio, O. P., and A. Brugiavini (2003) "Social Security and Household's Saving," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 118 (3), pp.1075-1119.
- Attanasio, O. P., and S. Rohwedder (2003) "Pension Wealth and Household Saving: Evidence from Pension Reforms in the United Kingdom," *American Economic Review*, Vol. 93 (5), pp.1499-1521.
- Auerbach, A. J., and Y. Chun (2006) "Generational Accounting in Korea," *Journal of Japanese International Economies*, Vol.20 (2), pp. 234-268.
- Auerbach, A. J., J. Gokhale, and L. J. Kotlikoff (1991) "Generational Account: A Meaningful Alternative to Deficit Accounting," In D. Bradford, ed, *Tax Policy and the Economy*, Vol. 5, The MIT Press, pp.55-110.
- Auerbach, A. J., J. Gokhale, and L. J. Kotlikoff (1992) "Generational Accounting: A New Approach to Understanding the Effects of Fiscal Policy on Saving," *Scandinavian Journal of Economics*, Vol.94 (2), pp.303-318.
- Auerbach, A. J., J. Gokhale, and L. J. Kotlikoff (1994) "Generational Accounting: A Meaningful Way to Evaluate Fiscal Policy," *Journal of Economic Perspective*, Vol. 8 (1), pp.73-94.
- Auerbach, A. J., and L. J. Kotlikoff (1983) "An Examination of Empirical Test of Social Security and Savings." In E. Helpman, A. Sadak, and E. Sadaka, eds, *Social Policy Evaluation: An Economic Perspective*, Academic Press, pp.161-179.
- Auerbach, A. J., and L. J. Kotlikoff (1987) *Dynamic Fiscal Policy*. Cambridge University Press.
- Auerbach, A. J., L. J. Kotlikoff, and W. Leibfritz (1999) *Generational Accounting around the World*. The University of Chicago Press.
- Bernheim, D. B. (1987) "The Economic Effects of Social Security: Toward a Reconciliation of Theory and Measurement," *Journal of Public Economics*, Vol.33 (3), pp.273-304.
- Bohn, H. (2001) "Social Security and Demographic Uncertainty: The Risk Sharing Properties of Alternative Policies," In J. Campbell, and M. Feldstein, eds, *Risk Aspects of Investment-Based Social Security Reform*, University of Chicago Press. pp.203-241.
- Cardarelli, R., J. Sefton, and L. J. Kotlikoff (2000) "Generational Accounting in the UK," *Economic Journal*, Vol.101 (467), pp.547-574.
- Chojnicki, X., and F. Docquier (2007) "Fiscal Policy and Educational Attainment in the United States: A Generational Accounting Perspective," *Economica*, Vol.74 (294), pp.329-350.
- Clark, R., N. Ogawa, and A. Mason. eds (2007) *Population Aging, Intergenerational Transfers and the Macroeconomy*, Edward Elgar Publishing.
- Diamond, P. A. (1965) "National Debt in a Neoclassical Growth Model," *American Economic Review*, Vol.55 (5), pp.1126-1150.
- Diamond, P. A. (1977) "A Framework for Social Security Analysis," *Journal of Public Economics*, Vol. 8 (3), pp.275-298.
- Diamond, P. A., and J. A. Hausman (1984) "Individual Retirement and Savings Behavior," *Journal of Public Economics*, Vol.23 (1 - 2), pp.81-114.
- Feldstein, M. (1974) "Social Security, Induced Retirement, and Aggregate Capital Accumulation," *Journal of Political Economy*, Vol.82 (5), pp.905-926.
- Feldstein, M. (1980) "International Differences in Social Security and Saving," *Journal of Public Economics*, Vol.14 (2), pp.225-244.
- Feldstein, M., and A. Pellecchino (1979) "Social Security and Household Wealth Accumulation: New Microeconomic Evidence," *Review of Economics and Statistics*, Vol.61 (3), pp.361-368.
- Gale, W. G. (1998) "The Effects of Pensions on Household Wealth: A Reevaluation of Theory and Evidence," *Journal of Political Economy*, Vol.106 (4), pp.706-723.
- Geanakoplos, J., O. S. Mitchell, and S. P. Zeldes (1998) "Would a Privatized Social Security System Really Pay a Higher Rate of Return?" Pension Research Council Working Paper No. 98- 6, University of Pennsylvania.
- Hatta, T., and N. Oguchi (1992) "Changing the Japanese Social Security System from Pay-As-You-Go to Actuarially Fair," In A. D. Wise, ed, *Topics in the Economics of Aging*, University of Chicago Press, pp.207-248.

- Horioka, C. Y. (1980) "International Differences in Social Security and Saving: A Comparison of the Barro and Feldstein Estimates," *Journal of Public Economics*, Vol.14 (2), pp.238-244.
- Hubbard, G. R. (1986) "Wealth and Individual Saving: Some New Evidence." *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol.18 (2), pp.67-178.
- Huggett, M., and G. Ventura (1999) "On the Distributional Effects of Social Security Reform," *Review Economic Dynamics*, Vol. 2 (3), pp.498-531.
- Ihori, T. (1978) "The Golden Rule and the Role of Government in a Life Cycle Growth Model," *American Economic Review*, Vol.68 (3), pp.389-396.
- Ihori, T. (1987) "Tax Reform and Intergenerational Incidence," *Journal of Public Economics*, Vol.33 (3), pp.377-387.
- Ihori, T., R. R. Kato, M. Kawade, and S. Bessho (2006) "Public Debt and Economic Growth in An Aging Japan," In K. Kaizuka, A. O. Krueger and P. Macmillan, eds, *Tackling Japan's Fiscal Challenges: Strategies to Cope with High Public Debt and Population Aging*, Palgrave Macmillan, pp.30-68.
- İmrohotoğlu, A., S. İmrohotoğlu, and D. H. Joines (1995) "A Life Cycle Analysis of Social Security," *Economic Theory*, Vol. 6 (1), pp.83-114.
- Kato, R. (1998) "Transition to an Aging Japan: Public Pension, Savings, and Capital Taxation," *Journal of Japanese International Economies*, Vol.12 (3), pp.204-231.
- Kato, R. R. (2002) "Government Deficit, Public Investment, and Public Capital in the Transition to an Aging Japan," *Journal of Japanese and International Economies*, Vol.16 (4), pp.462-491.
- King, M. A., and L-D. L. Dicks-Mireaux (1982) "Asset Holdings and the Life-Cycle," *Economic Journal*, Vol.92 (366), pp.247-267.
- Kotlikoff, L. J. (1979) "Testing the Theory of Social Security and Life Cycle Accumulation." *American Economic Review*, Vol.69 (3), pp.396-410.
- Lee, R., and A. Mason. eds (2011) *Population Aging and the Generational Economy: A Global Perspective*, Edward Elgar Publishing.
- Miyazato, N. (2010) "The Optimal Size of Japan's Public Pensions: An Analysis Considering the Risks of Longevity and Volatility of Return on Assets," *Japan and World Economy*, Vol.22 (1), pp.31-39.
- Nishiyama, S., and K. A. Smetters (2007) "Does Social Security Privatization Produce Efficiency Gain?" *Quarterly Journal of Economics*, Vol.122 (4), pp.1677-1719.
- Okamoto, A. (2004) *Tax Policy for Aging Societies: Lessons from Japan*. Springer-Verlag.
- Okamoto, A. (2013) "Welfare Analysis of Pension Reforms in an Aging Japan," *Japanese Economic Review*, Vol.64 (4), pp.452-483.
- Samuelson, P. A. (1958) "An Exact Consumption Loan Model of Interest with or without the Social Contrivance of Money," *Journal of Political Economy*, Vol.66 (6), pp.467-482.
- Sánchez-Marcos, V., and A. R. Sánchez-Martín (2006) "Can Social Security Be Welfare Improving When There Is Demographic Uncertainty?" *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol.30 (9-10), pp.1615-1646.
- Shimasawa, M., and K. Oguro (2010) "Impact of Immigration on the Japanese Economy: A Multi-Country Simulation model," *Journal of Japanese and International Economies*, Vol.24 (4), pp.586-602.
- Wendner, R. (2001) "An Applied Dynamic General Equilibrium Model of Environmental Tax Reforms and Pension Policy," *Journal of Policy Modeling*, Vol.23 (1), pp.25-50.