

公的介護制度改革と経済厚生

—人口成長率を内生化したモデルによる考察*—

伊藤健宏・迫 一光

本稿は、公的介護制度が存在する経済の下、利用者負担率を変更することによって人口成長率、物的資本ストック、家族内介護の質、介護サービス事業者が供給する介護の質と価格、および経済厚生にどのような影響が生じるのかについて検討する。本稿で得られる結論は以下の通りである。公的介護制度の利用者負担率の軽減は、資本ストックを増加させ、人口成長率を減少させる。利用者負担率の軽減により人口成長率が減少するのでそれに伴い、家族内介護の質は劣化する。利用者負担率の軽減により介護サービス事業者の行う介護の質が向上するかどうかは、もとの利用者負担率の大きさに依存するが、介護サービス価格は必ず上昇する。経済厚生については次のような結論を得た。次世代の人口への関心の大きさ如何で、利用者負担率を軽減する場合と退職世代に負担を求める場合が望ましい二つの状況が存在することを示した。そして、そのいずれのケースにおいても制度が存在する場合の効用水準と制度が存在しない場合の効用水準の差がプラスで最も大きくなる最適な利用者負担率の値が一意に定まる。

JEL Classification Codes: E62, H21, H55

1. はじめに

本稿では、人口成長率を内生化した世代重複モデルを用いて、公的介護制度の意義を明らかにする。公的介護制度の所得税率を引き上げ、現役世代への負担を増加するか、公的介護を利用する退職世代への自己負担を増加させる政策を行った場合、世代間における資源配分の調整がなされることで、経済厚生を引き上げることが出来ることを示す。1990年代の日本では、核家族化や高齢化、少子化の影響で、家族による家族内介護のみでは、介護需要を賄うことが困難な状況が生じていた。そこで、世代間の時間を含んだ資源配分を変更し、介護に家族介護の負担を軽減する手段として公的介護制度は2000年に導入された。大守・田坂・宇野・一瀬(1998)や牛越(2005)などで示されているように、公的介護制度の導入は、実際に家族介護に携わる人々の長時間介護からの解放というメリットをもたらすものとして期待されてきた。しかし、実際には期待されていたほどの効果があ

がっていない。今後さらに、晩婚・晩産化が進めば、多くの家計で介護と育児を同時に行わなければならない状況が生じる可能性がある。育児と介護を並行して行えば、当然家族内介護時間が減少することが予想される。もし、介護への関与を強めなければならない状況が生じるならば、家計の子育てや労働供給に負の影響が生じることが予想される。それゆえ、現役世代の生活時間の変化が経済におよぼす影響も詳細に検討する必要がある。たとえば、公的介護制度の導入によって自由時間が増加し、子育てにより多くの時間を費やすことができるようになると、長期的に人口成長に変化が生じ労働人口の数に影響する可能性がある。こうした状況が予測される下では、公的介護制度のうち施設介護の積極活用を考察することで望ましい介護と育児のバランスを明らかにすることは意味がある。そのための方法は、従来の家族介護に奪われている時間を、施設介護をはじめとする介護事業者の提供するサービスの有効利用によって育児時間を確保することなどが考えられる。

このような期待を受けて公的介護制度が導入されたにもかかわらず、施設介護の利用が伸びない理由を考えてみよう。現在、公的介護制度から給付を受けるために必要な流れは以下である。本人または家族が介護サービスの必要性を感じた場合に居住している市町村に介護認定を受ける。介護認定により要介護または要支援の状態であると認定された場合、保険給付が支給される。その保険給付は認定された区分によって上限は異なるものの、原則として、かかるサービスの費用の9割を支給される。よって、サービスを受ける際の利用者負担は原則1割ですむ。しかし、実際にはこの1割負担でさえ大きな負担となっているケースも多いことが想定される。ここで、高齢者の所得状況について概観しよう。『平成20年版高齢社会白書』によると、高齢者世帯の年間所得の分布の中央値は240万円、年間所得200万円以下の世帯は42.8%にのぼる。また、高齢者世帯の再分配所得におけるジニ係数は0.41である。一般世帯の再分配所得におけるジニ係数が0.36であることを踏まえると、高齢者世帯の所得不平等の度合いは比較的高い。これらのことは、実際は困窮している高齢者世帯が数多く存在していることを物語る。実際、清水谷・野口(2003)は、低所得であるために公的介護制度の利用が低水準に留まっていることを指摘する。このように公的介護制度を利用したくとも利用できない状況が家族内介護依存体質につながっているとすれば、利用者負担率を軽減する政策を行うことは検討に値するであろう。

実際、今日の公的介護制度の問題は、上述のように家族内介護の負担を軽減することおよび公的介護制度の維持のための費用をどのように賄うのかということである。それでは、公的介護制度を維持したうえで、自己負担の軽減のための財源はどのようにして捻出すべきであろうか。現在の公的介護制度では65歳以上の人も保険料を払っているが、その財源の80%程度は40~64歳までの人が支出する保険料と公費

によって賄われている。つまり、ほぼ賦課方式の制度と捉えて問題はないだろう。賦課方式で行われている以上、財政面からは年金と似た問題が生じうる。すなわち、少子化や高齢化の進展に伴い保険料を支払う主体となるべき労働人口の全人口に対する比率が低下し、財政上の負担が大きくなる。また、小塩(2013)などでも指摘されているように、日本は他の国々と比較して高齢者に対する社会保障給付の比重が高い一方、制度を支える財源の多くを負担している現役世代に対する給付は低い水準にある。そのことが子育てや労働などに直にむきあう現役世代の負担につながっているという指摘もある。こうした現役世代の自己負担を増やすことが望ましい状況は存在するか、あるとすればそれはどんな状況かを明らかにしたい。つまり、社会厚生にとって望ましい負担の増加はありうるのかを議論する。

したがって、本稿の目的は以下の2点である。第1に、晩婚・晩産化によって育児と介護の同時に生じる状況における家族内介護と施設介護および育児の在り方を考える。そして、第2に公的介護制度の利用促進にかかる費用負担をどの世代への負担によって賄うことが経済にとって望ましいのかを明らかにする。具体的には、公的介護制度が存在する経済のもと、制度運営の財源としての現役世代からの所得税率を上げ、退職世代への利用者負担率を軽減する政策、あるいは現役世代への費用負担を軽減し、退職世代自身への負担を増加する政策を実施することによって、経済にどのような影響が生じるのかについて考察する。

本稿の構成は次の通りである。2節で先行研究のサーベイを行う。3節でモデルの説明を行う。4節では均衡と安定性について検討する。5節では比較静学分析を行う。6節では、前節をもとに厚生と比較を行う。7節では本稿のまとめと今後の課題について述べる。

2. 先行研究

本稿の位置づけを明確にするため介護と出生率に関する先行研究を紹介しよう。はじめに、介護をはじめとする親世代への利他的行動が経済におよぼす影響について理論的に分析した先行研究をあげよう。社会保険制度の分析については、Pauly(1990)、Tabata(2005)、Mizushima(2009)など多く存在する。Pauly(1990)は、公的介護制度の導入が困難な理由に関して分析を行い、危険回避的で合理的な個人が保険を購入しないことを指摘している。Tabata(2005)は、親世代の病気のリスクに関心がある子供世代を想定し、世代重複モデルを用いて高齢化が経済成長に及ぼす影響を分析している。さらに、退職世代の健康状態をケアする政策を政府が行う場合、現役世代と将来世代の間で対立が存在すると指摘している。Mizushima(2009)は、世代重複モデルを用いて寿命に不確実性が存在する場合に、家族内の介護時間と公的な長期介護政策がマクロ経済に及ぼす影響について分析している。また、介護サービス供給者を考慮したモデルでは友田・青木・照井(2004)があり、公的介護制度による利用料体系では、需給が均衡するようには価格が調整されないことを示している。坂爪(2004)は、親子間における家族介護の取引に関するモデルを用いて、介護者の賃金、市場で取引される際の介護サービス価格、そして親の所得変化によって、親の介護状況や親子の効用がどのような影響を受けるのかについて考察している。そこでは、家族介護と介護サービスの代替の可能性が高い場合には、親の所得増加が親ならびに子の効用水準を引き上げることが示唆されている。また、介護サービスの価格低下は親の介護状況を改善し、介護者の賃金水準上昇は、子の効用水準を上昇させるが、親の効用水準を低下させることを指摘している。しかし、坂爪(2004)においては所得、介護サービス価格、賃金水準は外生変数とされている。宮澤(2002)では、戦略的遺産動機(つまり、自

身が退職したら子供から介護を受け、その報酬として子供に遺産を残す動機)を持つ3期間世代重複モデルを用いている。その結果、子供に対する人的資本の形成が行われている場合には、労働所得税を財源とする公的介護制度の導入は経済成長率に正の効果をもたらすことを示している。三原(2006)は、2期間世代重複モデルを親の退職期の効用も含む形に拡張し、労働所得税を財源とした公的介護制度が資本ストックと厚生に及ぼす影響について分析している。

次に、出生を内生化したモデルを用いて介護サービスの需要量及び子どもの介護時間を効用最大化に基づいて決定するモデルや女性の労働参加率に関して言及したモデルを紹介する。安岡・中村(2012)は、事前に、介護コストが不明という不確実性が存在する下で、介護保険が存在することによって社会厚生を引き上げられるかどうかを考察している。介護保険によって介護費用が賄える場合、予備的貯蓄が低下し、資本ストックが低下する。これは1人あたり所得を低下させることから、効用を低下させる効果を持ち、介護保険が社会厚生を引き下げることがあることを示した。

Korn and Wrede(2012)は、賃金や資本を外生とした世代重複モデルを用いて介護と育児の関係をモデルと実証によって分析している。モデル分析では、介護価格の変化が労働供給や出生率及び貯蓄に及ぼす影響を分析している。介護価格の上昇は、労働供給(時間)を減少させ、出生率が上昇することを明らかにしている。加えて、家族内介護時間が固定されているならば、介護価格が上昇すると、労働供給が増加し、出生率が低下し、かつ、貯蓄が増加する事を示した。

ただし、安岡・中村(2012)は、消費財や介護財などの区分がなく、親世代の効用や子世代が親世代に与える家族内介護に関する分析は無い。また、Korn and Wrede(2012)は、小国開放経済であるため、消費財価格や利率の影響を考慮しておらず、資本蓄積が経済厚生に及ぼす影

響を考察できない。加えて、分析の大部分は実証研究によってなされている。

最後に、介護サービス部門と消費財生産部門の2つの生産部門を設定し、かつ世代重複モデルを用いて公的介護制度の分析を行っている先行研究として、三原(2006)に加え、Hashimoto and Tabata(2010)および三原(2011)があげられる。三原(2006)および三原(2011)では、公的介護制度が人口成長率におよぼす影響についての分析はなされていない。Hashimoto and Tabata(2010)では子供の数と人的資本を組み込んだモデルを設定し高齢化が経済に及ぼす影響の分析をしている。そして、高齢化によって介護部門への労働者が増大することを指摘した。しかし、Hashimoto and Tabata(2010)は、開放経済のもとで物的資本の完全移動を仮定しているため、一人あたり資本ストック、賃金水準および利子率の値は固定される。また、自身の親の退職期の効用については考慮していない。

さて、公的介護制度の拡充が家計の資本蓄積や育児に影響を及ぼす結果、人口構造にどのような変化が生じるのか、人口構造の変化を通じて経済にどのような影響が生じるのかについての分析はまだ途上である。そこで、本稿は従来の世代重複モデルを自身の親の退職期の効用に加え、子育てに関心を持つ形に拡張した効用関数を用いる。さらに、三原(2006)、Hashimoto and Tabata(2010)、および三原(2011)と同様に介護サービス部門と消費財生産部門の2つの生産部門を設定し分析を行う。そして、公的介護制度が存在する閉鎖経済のもと制度運営の財源として所得税率を変化させることによる利用者負担率の変更によって生じる影響について考察する。

3. モデル

本稿では、消費財を生産する企業、介護サービスを行う企業、公的介護制度を運営する政府および公的介護制度の被保険者たる家計からなる経済を考える。なお、家計は宮澤(2002)と同

様、3期間生存する。1期目を幼少期、2期目を現役期、3期目を退職期と呼ぶことにしよう。また、 t 期に現役期にある世代を t 世代と呼ぶことにする。さらに、本稿では、労働者は消費財生産部門と介護サービス部門を自由に移動が可能であると仮定する。よって、両部門の賃金水準は同一となる。現実には、介護分野の特殊性や賃金が他の産業より低いことで、離職率が高いなど、介護以外の分野との違いを指摘する複数の実証研究が存在する。花岡(2009)は、『平成19年度介護労働実態調査』の事業所調査票における全国2,168事業所の個票データを用いて、他職種との相対賃金の差が離職率に影響を及ぼす可能性を指摘する。さらに、花岡(2010)は、介護産業従事者の賃金は低く、このことが介護従事者の定着を困難にしていると指摘している。一方、山田・石井(2009)は、介護産業部門の賃金が性別や年齢など様々な変数をコントロールした場合、必ずしも低くなく全産業の中間からやや上位にあることを示している。しかし、本稿では、所得税率を上げることによって利用者負担率を軽減する政策が長期の経済に及ぼす影響を明らかにするために、上述の仮定を置き、部門間賃金格差の問題については考察の対象としない。

3.1 企業行動

3.1.1 消費財を生産する企業の利潤最大化

K_t を総物的資本、 $L_{g,t}$ を消費財生産に投入される総労働力、 α を資本分配率¹⁾($0 < \alpha < 1$)、 $k_t \equiv \frac{K_t}{L_{g,t}}$ とする。物的資本は一期後完全に償却されるものとする。生産関数を $Y_t = K_t^\alpha L_{g,t}^{1-\alpha}$ とする。なお、この部門で生産される財は通常の消費財だけでなく育児財としても使われるものとする。企業の利潤最大化問題を解くことにより、賃金率 w_t と資本のレンタル価格 R_t は

$$w_t = (1-\alpha)k_t^\alpha. \quad (1)$$

$$R_t = 1+r_t = \alpha k_t^{\alpha-1}. \quad (2)$$

となる。なお、 r_t は実質利子率を表す。

代全体の労働力は $l_t N_t$ だから

3.1.2 介護サービスの生産関数

$$l_t N_t = L_{g,t} + L_{x,t}. \quad (5)$$

$L_{x,t}$ を t 期に介護サービス生産に投入される総労働力とする。 X_t を $t-1$ 世代の人びと(すなわち、 t 期にすでに退職している人びと)が t 期に需要する介護サービスとする。介護サービスは介護に従事する労働者によって生産されるものとし、Hashimoto and Tabata(2010)の分析で利用されたような、線形の生産関数を想定する。

$$X_t = L_{x,t}. \quad (3)$$

三原(2006)やHashimoto and Tabata(2010)と同様、介護サービス市場は完全競争市場であると仮定しよう²⁾。介護サービス価格を p_t 、介護サービス部門における賃金率を \bar{w}_t とする。介護サービス事業者の利潤 $\bar{\pi}$ は

$$\bar{\pi}_t = p_t X_t - \bar{w}_t L_{x,t} = p_t L_{x,t} - \bar{w}_t L_{x,t}$$

となる。利潤最大化問題を解くと、介護サービスの価格は以下のように求められる。

$$p_t = \bar{w}_t. \quad (4)$$

すなわち、企業は介護サービス価格と介護サービス部門における賃金率が一致するように行動する。なお、前述した通り、本稿では、労働者は消費財生産部門と介護サービス部門を自由に移動が可能であると仮定する。よって $w_t = \bar{w}_t$ である。結果的に、介護サービスの価格 p_t は w_t に一致する。

3.2 労働市場の均衡式³⁾

t 世代の家計は、彼らの現役期である t 期に、消費財生産部門もしくは介護サービス部門のいずれかで労働を供給することになる。 l_t を t 世代一人あたりの労働時間とする。そのとき t 世

となる。労働者は消費財生産部門と介護サービス部門を自由に移動が可能であるという仮定より、どちらの部門でも賃金が同一となる⁴⁾。よって、 $\varepsilon_t (0 < \varepsilon_t < 1)$ を介護以外の労働に従事する人の割合とすると、 $L_{g,t} = \varepsilon_t l_t N_t$ 、 $L_{x,t} = (1 - \varepsilon_t) l_t N_t$ と表される。

3.3 政府の予算制約式と公的介護制度

政府は t 期に現役世代から労働所得税を徴収する。それを財源として、公的介護制度の運営を行う。 N_t は t 世代の人口、 $1 + n_{t-1} \left(\equiv \frac{N_t}{N_{t-1}} \right)$ は人口成長率、 $\tau_{l,t}$ は労働所得税率 ($0 \leq \tau_{l,t} < 1$)、 b_t は公的介護制度の給付金を表す。政府の予算制約式は

$$b_t = (1 + n_{t-1}) \tau_{l,t} w_t l_t. \quad (6)$$

となる。公的介護制度は、購入する介護サービスに応じて給付がなされる制度とする。 $f_t (f_t > 0)$ を t 期における利用者負担率、 x_t を $t-1$ 世代の個人が t 期に需要する介護サービスとすると、一人あたり介護給付は

$$b_t = (1 - f_t) p_t x_t. \quad (7)$$

と表わすことができる。

3.4 個人の効用最大化

効用関数ならびに個人の効用最大化問題については、基本的にNishimura and Zhang(1992)、Zhang and Zhang(1995)、三原(2006)および三原(2011)に従う。個人は将来について完全予見が可能であると仮定する。

t 世代は現役期において $t-1$ 世代の退職期の効用に関心を示しつつ、 t 期にいずれかの部

門で労働を行い、賃金を得て、子育てと親の介護を行う。そして自らの消費や貯蓄をすることになる。 t 世代自身が退職したときは、貯蓄と公的介護制度からの給付金で消費財と介護サービスを購入し生計を立てる。

t 世代の効用関数と予算制約式は

$$V_t = \theta v_{0,t} + \log c_{y,t} + \beta \log(1+n_t) + \delta v_{0,t+1},$$

$$\begin{cases} c_{y,t} = (1-\tau_{l,t})w_t l_t - s_t - a_t, \\ c_{o,t+1} + p_{t+1}x_{t+1} = (1+r_{t+1})s_t + b_{t+1}. \end{cases} \quad (8)$$

と表わされる。効用関数は対数関数に特定化する。ここで、 $c_{y,t}$ は t 期の現役世代の消費、 $c_{o,t+1}$ は $t+1$ 期の退職世代の消費、 $v_{0,t}$ は親の退職期の効用、 $v_{0,t+1}$ は自身の退職期の効用、 θ ($\theta > 0$)は親の退職期の効用への関心を表すパラメータ、 β ($\beta > 0$)は人口成長率への関心を表すパラメータ、 δ ($\delta > 0$)は割引率、 s_t は貯蓄、 a_t は育児財、 z_t は t 世代が $t-1$ 世代に提供する家族内介護の時間を表す。

人口成長についてはRazin and Sadka (1995)、金子・浅子 (2002)に従い、人口成長率は子育て時間 e_t および育児財 a_t から影響を受ける。すなわち、

$$1+n_t = e_t^\eta a_t^{1-\eta}. \quad (9)$$

と仮定する。ただし、 $e_t + l_t + z_t = 1$ であり、 $0 < \eta < 1$ とする。 t 世代の退職期の効用 $v_{0,t+1}$ は

$$v_{0,t+1} = \rho \log c_{o,t+1} + (1-\rho) \{ \gamma \log \varphi_1(Z_{t+1}) + (1-\gamma) \log \varphi_2(x_{t+1}) \},$$

と表す。 ρ ($0 < \rho < 1$)は退職期の消費の重要度を表すパラメータである。 ρ の値が小さいほど介護に対する関心が大きくなる。 γ ($0 < \gamma < 1$)は家族内介護から得られる効用の重要度を表すパラメータである。 $Z_{t+1} (= (1+n_t)z_{t+1})$ は子供たちが親の介護のために割いた時間の総和とする。 $\varphi_1(\cdot)$ および $\varphi_2(\cdot)$ はそれぞれ、家族

内介護の質および介護サービス事業者から受ける介護の質を表す微分可能な増加関数である。ここでは、三原 (2006)と同様に、 $\varphi_1(Z) = Z$ 、 $\varphi_2(x) = x$ と仮定する。これは、家族内介護の質は時間に、介護サービス事業者から受ける介護の質は購入する介護サービスの量に依存することを意味する。

t 世代の効用最大化問題を解くと、(10)式～(15)式のように、貯蓄、育児財、子育て時間、労働時間、家族内介護の時間および需要する介護サービスの量を求めることができる⁵⁾。なお

$$A_1 \equiv 1 + \theta\gamma(1-\rho) + \{\beta + \delta\gamma(1-\rho)\} + \delta\{\rho + (1-\rho)(1-\gamma)\} > 0,$$

と定義する。

$$s_t = \frac{\delta\{\rho + (1-\rho)(1-\gamma)\}(1-\tau_{l,t})w_t}{A_1}, \quad (10)$$

$$a_t = \frac{(1-\eta)\{\beta + \delta\gamma(1-\rho)\}(1-\tau_{l,t})w_t}{A_1}, \quad (11)$$

$$e_t = \frac{\eta\{\beta + \delta\gamma(1-\rho)\}}{A_1} \equiv \bar{e}, \quad (12)$$

$$l_t = \frac{1 + (1-\eta)\{\beta + \delta\gamma(1-\rho)\} + \delta\{\rho + (1-\rho)(1-\gamma)\}}{A_1} \equiv \bar{l}, \quad (13)$$

$$z_t = \frac{\theta\gamma(1-\rho)}{A_1} \equiv \bar{z}, \quad (14)$$

$$x_{t+1} = \frac{(1-\rho)(1-\gamma)(1+r_{t+1})s_t}{f_{t+1}p_{t+1}\{\rho + (1-\rho)(1-\gamma)\}}. \quad (15)$$

効用関数を対数関数に特定し最適化問題を解いた結果、子育て時間、労働時間、家族内介護の時間は政府の政策変数からの影響を受けないということになる。しかし、賃金や資本などと家計内の時間配分に関する分析はまだ緒についたばかりである⁶⁾。

3.5 資本市場の均衡式

t 世代の貯蓄は $t+1$ 期の物的資本として使われる。つまり、 $K_{t+1}=s_t N_t$ より

$$s_t = (1+n_t) \varepsilon_{t+1} l_{t+1} k_{t+1}. \quad (16)$$

が得られる。

3.6 介護サービス市場の均衡式

各期の民間の介護サービスの需給は一致する。ゆえに、 $X_{t+1}=x_{t+1} N_t$ と (3) 式より、一人あたりが需要する介護サービスは

$$x_{t+1} = (1+n_t) (1-\varepsilon_{t+1}) l_{t+1}. \quad (17)$$

となる。(4) 式で求められた供給と、(15) 式で求められた個人の最適化問題で導出された需要を用いると、市場均衡における取引量が決まり、それが供給量となる。結果的に、個人の介護サービス需要量は (17) 式と一致する。

4. 均衡と安定性

本節では、公的介護制度を持つ経済における定常均衡の存在とその安定性について検討する。介護以外の労働に従事する人の割合 ε_t は

$$\varepsilon_t = \frac{f_t(1-\alpha)\{\rho+(1-\rho)(1-\gamma)\}}{\alpha(1-\rho)(1-\gamma)+f_t(1-\alpha)\{\rho+(1-\rho)(1-\gamma)\}}. \quad (18)$$

と計算される⁷⁾。また、(6) 式、(7) 式および (17) 式より、所得税率と利用者負担率の間には次の関係

$$\tau_{t,t} = \frac{\alpha(1-\rho)(1-\gamma)(1-f_t)}{\alpha(1-\rho)(1-\gamma)+f_t(1-\alpha)\{\rho+(1-\rho)(1-\gamma)\}}. \quad (19)$$

が成り立つ。よって、資本ストックの遷移式は、(1) 式、(9) 式、(10) 式、(11) 式、(12) 式、(13)

式、(14) 式、(18) 式および (19) 式より

$$k_{t+1} = \frac{A_2 A_3^\eta}{\varepsilon_{t+1}} k_t^{\alpha\eta}. \quad (20)$$

となる。ただし

$$\begin{aligned} A_2 &= \frac{\delta\{\rho+(1-\rho)(1-\gamma)\}A_1}{[(1-\eta)\{\beta+\delta\gamma(1-\rho)\}][1+(1-\eta)\{\beta+\delta\gamma(1-\rho)\}+\delta\{\rho+(1-\rho)(1-\gamma)\}]} > 0, \\ A_3 &= \frac{(1-\eta)(1-\alpha)f[\alpha(1-\rho)(1-\gamma)+(1-\alpha)\{\rho+(1-\rho)(1-\gamma)\}]}{\eta[\alpha(1-\rho)(1-\gamma)+f(1-\alpha)\{\rho+(1-\rho)(1-\gamma)\}]} > 0, \end{aligned}$$

であり、 $f_t=f$ とする。ここで、均衡を、初期条件 $k_0>0$ を所与として (20) 式を満たすような数列 $\{k_t\}_{t=0}^\infty$ と定義し、定常状態を求めよう。 $k_t=k_{t+1}=k$ として解くと、以下のようになる。

$$k = \left(\frac{A_2 A_3^\eta}{\varepsilon} \right)^{\frac{1}{1-\alpha\eta}}. \quad (21)$$

次に、(20) 式を対数変換すると

$$\log k_{t+1} = \alpha\eta \log k_t + \log \frac{A_2 A_3^\eta}{\varepsilon},$$

なので、 $0<\alpha\eta<1$ より上の式は安定的である。よって、均衡は一意的定常状態に安定的に収束する。

定常状態における人口成長率は、(1) 式、(9) 式、(11) 式、(12) 式および (21) 式より、

$$1+n = \frac{\eta\{\beta+\delta\gamma(1-\rho)\}}{A_1} \left(\frac{A_2}{\varepsilon} \right)^{\frac{\alpha(1-\eta)}{1-\alpha\eta}} A_3^{\frac{1-\eta}{1-\alpha\eta}}. \quad (22)$$

と表わされる。

5. 比較静学分析

この節では、利用者負担率が軽減されたときの長期的な効果について分析を行う。

5.1 資本ストックへの影響

資本ストックへの影響については次の命題にまとめられる。

命題1 公的介護制度の利用者負担率の軽減は、 k を増加させる。

証明：(21)式を利用者負担率で微分する。

$$\begin{aligned} \frac{dk}{df} &= -\frac{\alpha(1-\rho)(1-\gamma)(1-\eta)A_2A_3^\eta}{f^2(1-\alpha\eta)(1-\alpha)\{\rho+(1-\rho)(1-\gamma)\}} \\ &\quad \left(\frac{A_2A_3^\eta}{\varepsilon}\right)^{\frac{\alpha\eta}{1-\alpha\eta}} < 0. \end{aligned} \quad (23)$$

Q. E. D.

直観的には次のように説明できる。利用者負担率の軽減は所得税率を上昇させることになるので、個人の貯蓄を減少させ、それに伴い k を減少させる効果をもたらす。一方で、利用者負担率の軽減は(18)式より、消費財生産部門の労働に従事する人の割合(ε)を減少させる。定義より $k = \frac{K}{\varepsilon l}$ だから、 ε の減少は k を増加させる効果を持つ。 ε の減少に伴う k の増加効果が個人の貯蓄の減少に伴う効果を上回るため、(23)式のような結果になる。

5.2 人口成長率への影響

この政策が人口成長率に対して及ぼす影響については、次の命題にまとめられる。

命題2 公的介護制度の利用者負担率の軽減は、人口成長率を減少させる。

証明：(22)式を全微分する。

$$\begin{aligned} \frac{d(1+n)}{df} &= \frac{\alpha(1-\alpha)\eta(1-\eta)(1-\rho)(1-\gamma)\{\beta+\delta\gamma(1-\rho)\}}{A_1f(1-\alpha\eta)[\alpha(1-\rho)(1-\gamma)+f(1-\alpha)\{\rho+(1-\rho)(1-\gamma)\}]} \\ &\quad \times \left(\frac{A_2}{\varepsilon}\right)^{\frac{\alpha(1-\eta)}{1-\alpha\eta}} A_3^{\frac{1-\eta}{1-\alpha\eta}} > 0. \end{aligned} \quad (24)$$

Q. E. D.

直観的には次のように説明できる。利用者負担率の軽減は所得税率を上昇させることになるので、(11)式より明らかに、育児財の購入が減少する。また、子育て時間については、(12)式より明らかに、利用者負担率の軽減および所得税率の上昇に伴う影響を受けない。よって、(11)式、(12)式および(22)式より、利用者負担率の軽減によって人口成長率は減少することになる。

5.3 介護の質への影響

利用者負担率の軽減がとられた時の家族内介護および介護サービス事業者による介護の質の変化については、以下の命題にまとめられる。

命題3 利用者負担率の軽減により、家族内介護の質は劣化する。

証明：家族内介護については

$$\begin{aligned} \frac{d\varphi_1}{df} \left(= \frac{dZ}{df} \right) &= \frac{\bar{z}\alpha(1-\alpha)\eta(1-\eta)(1-\rho)(1-\gamma)\{\beta+\delta\gamma(1-\rho)\}}{A_1f(1-\alpha\eta)[\alpha(1-\rho)(1-\gamma)+f(1-\alpha)\{\rho+(1-\rho)(1-\gamma)\}]} \\ &\quad \times \left(\frac{A_2}{\varepsilon}\right)^{\frac{\alpha(1-\eta)}{1-\alpha\eta}} A_3^{\frac{1-\eta}{1-\alpha\eta}} > 0. \end{aligned} \quad (25)$$

Q. E. D.

家族内介護への影響を見ていこう。命題2から明らかなように、利用者負担率の軽減によって人口成長率は減少する。家族内介護は仮定と(14)式から、介護時間と人口成長率に大きく依存する。利用者負担率の軽減によって介護時間

には影響は生じないが、その政策は前述の通り人口成長率を減少させるので、家族内介護の質は劣化することになる。

介護サービス事業者による介護の質については次の命題にまとめる。

命題 4 利用者負担率の軽減により介護サービス事業者の行う介護の質が向上するかどうかは、もとの利用者負担率の大きさに依存する。

証明：介護サービス事業者による介護の質については

$$\frac{d\varphi_2}{df} \left(= \frac{dx}{df} \right) = \frac{\eta\{\beta + \delta\gamma(1-\rho)\} \bar{l}}{A_1} \left(\frac{A_2}{\varepsilon} \right)^{\frac{\alpha(1-\eta)}{1-\alpha\eta}} A_3^{\frac{1-\eta}{1-\alpha\eta}} \quad (26)$$

$$\times \left[\frac{\alpha(1-\eta)(1-\rho)(1-\gamma)}{(1-\alpha\eta)f} - \{\rho + (1-\rho)(1-\gamma)\} \right].$$

と計算される。ゆえに、

$$f \leq (>) \frac{\alpha(1-\eta)(1-\rho)(1-\gamma)}{(1-\alpha\eta)\{\rho + (1-\rho)(1-\gamma)\}} \\ \Leftrightarrow \frac{d\varphi_2}{df} \geq (<) 0.$$

Q. E. D.

介護サービス事業者による介護は仮定と(17)式から、介護サービスに従事する労働者の労働時間、介護労働に従事する人の割合および人口成長率に大きく依存する。利用者負担率の軽減によって介護時間には影響は生じないが、その政策は前述の通り人口成長率を減少させる。一方、介護労働に従事する労働者の割合(1-ε)は増加する。よって、介護サービス事業者による介護の質は人口成長率減少の影響と介護労働に従事する労働者の割合の増加による影響のどちらのほうが大きいかに依存する。

5.4 介護サービス価格への影響

公的介護制度の利用者負担率が引き下げられ

たときの家族内介護および介護サービス事業者による介護サービス価格については以下の命題にまとめられる。

命題 5 公的介護制度の利用者負担率の軽減は、介護サービス価格を上昇させる。

証明：

$$\frac{dp}{df} \left(= \frac{dw}{df} \right) = \alpha(1-\alpha)k^{\alpha-1} \frac{dk}{df} < 0. \quad (27)$$

となるため、命題 1 の結果とあわせることにより明らか。

Q. E. D.

なお、(4)式より明らかに、介護サービス価格と賃金水準は同値であり、介護労働も賃金水準も上昇することになる。これは利用者負担率軽減政策により介護サービスの需要が増加し、そこで働く労働者の賃金が上昇することを意味している。

6. 厚生への影響

『平成 22 年度介護白書』によると、高齢化の進展および介護法制の改善により、人々の介護需要が高まる一方、介護の量・質ともその需要を満たす水準まで供給されているとは言い難い状況であることがわかる。そこで、この節では公的介護制度が存在するときの厚生と存在しない場合の厚生を比較することで、利用者負担率の軽減が厚生に及ぼす影響について分析する。

定常状態において制度が存在する場合(すなわち $f = \bar{f} \neq 1$)の効用水準を

$$\bar{V} = (\theta + \delta) \bar{v}_0 + \log \bar{c}_y + \beta \log(1 + \bar{n}),$$

制度が存在しない場合(すなわち、 $f = \bar{f} = 1$)の効用水準を

$$\bar{V} = (\theta + \delta) \bar{v}_0 + \log \bar{c}_y + \beta \log(1 + \bar{n}),$$

とする。ここで

$$\begin{aligned} \bar{\varepsilon} &= \frac{(1-\alpha)\{\rho + (1-\rho)(1-\gamma)\}}{\alpha(1-\rho)(1-\gamma) + (1-\alpha)\{\rho + (1-\rho)(1-\gamma)\}}, \\ \varepsilon &= \frac{\hat{f}(1-\alpha)\{\rho + (1-\rho)(1-\gamma)\}}{\alpha(1-\rho)(1-\gamma) + \hat{f}(1-\alpha)\{\rho + (1-\rho)(1-\gamma)\}}, \end{aligned}$$

とする。\$\hat{V} - \bar{V}\$ を計算しよう。すると

$$\begin{aligned} \hat{V} - \bar{V} &= W_1 \log\left(\frac{\varepsilon}{\bar{\varepsilon}}\right) - (\theta + \delta)(1-\rho)(1-\gamma) \log \hat{f}. \end{aligned} \quad (28)$$

となる。ただし、

$$\begin{aligned} W_1 &\equiv \frac{1}{1-\alpha\eta} [\rho(\theta + \delta)(1-\rho)(2-\eta) \\ &\quad + \gamma(1-\rho)(1-\eta)(1-\alpha)(\theta + \delta) \\ &\quad + (\theta + \delta)(1-\rho)(1-\gamma)(2-\alpha-\eta) \\ &\quad + (1-\alpha)\{1 + \beta(1-\eta)\}] \\ &> 0, \end{aligned}$$

である。ここで \$\hat{V} - \bar{V}\$ を \$\hat{f}\$ で微分すると

$$\begin{aligned} \frac{d(\hat{V} - \bar{V})}{d\hat{f}} &= \frac{(1-\rho)(1-\gamma)}{\hat{f}[\alpha(1-\rho)(1-\gamma) + \hat{f}(1-\alpha)\{\rho + (1-\rho)(1-\gamma)\}]} \\ &\times [W_2 - \hat{f}(\theta + \delta)(1-\alpha)\{\rho + (1-\rho)(1-\gamma)\}]. \end{aligned} \quad (29)$$

と計算される。ただし、

$$\begin{aligned} W_2 &\equiv \frac{\alpha}{1-\alpha\eta} [\rho(\theta + \delta)(1-\rho)(1-\eta) \\ &\quad + (1-\rho)(1-\eta)(1-\alpha)(\theta + \delta) \\ &\quad + (1-\alpha)\{1 + \beta(1-\eta)\}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &+ (1-\rho)(1-\eta)(1-\alpha)(\theta + \delta) \\ &+ (1-\alpha)\{1 + \beta(1-\eta)\}] \\ &> 0, \end{aligned}$$

である。さらに、

$$f^* \equiv \frac{W_2}{(\theta + \delta)(1-\alpha)\{\rho(1-\rho)(1-\gamma)\}} > 0,$$

と定義しよう。すると

$$\frac{d(\hat{V} - \bar{V})}{d\hat{f}} \geq (<) 0 \Leftrightarrow \hat{f} \leq (>) f^*. \quad (30)$$

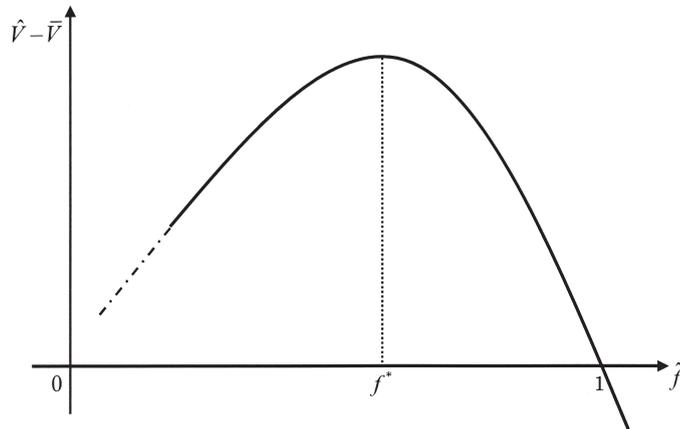
が言える。

ここで、場合分けをして考えてみることにしよう。はじめに \$0 < f^* < 1\$ の場合について検討する。\$0 < f^* < 1\$ のとき、簡単な計算により

$$\begin{aligned} \beta &< \frac{(\theta + \delta)(1-\alpha\eta)\{\rho + (1-\rho)(1-\gamma)\}}{\alpha(1-\eta)} \\ &\quad - \frac{\rho(\theta + \delta)(1-\rho)(2-\eta)}{(1-\alpha)(1-\eta)} \\ &\quad - (\theta + \delta)(1-\rho) - \frac{1}{1-\eta} \\ &(\equiv \beta^*), \end{aligned}$$

が言える。つまり、\$0 < f^* < 1\$ では、人口成長率への関心を表すパラメータが \$\beta^*\$ で定義される閾値より低い状況である。縦軸が \$\hat{V} - \bar{V}\$、横軸が \$\hat{f}\$ のグラフを考える。(28)式が \$(\hat{f}, \hat{V} - \bar{V}) = (1, 0)\$ を通ることと(30)式を考慮することにより、図1のようなグラフが描かれる。\$\hat{f} = f^*\$ の水準で利用者負担率が決まると、制度が存在する場合の効用水準と制度が存在しない場合の効用水準の差がプラスで最も大きくなる。すなわち、次世代の人口への関心がある水準よりも低い場合には、自身の退職期への支援である利用者負担率軽減政策は、経済厚生を引

図1. $0 < f^* < 1$ の場合



き上げることおよび公的介護制度の存在は経済にとって望ましいことが明らかになった。

次に、 $f^* \geq 1$ の場合について検討する。 $f^* \geq 1$ のとき、簡単な計算により

$$\beta \geq \beta^*,$$

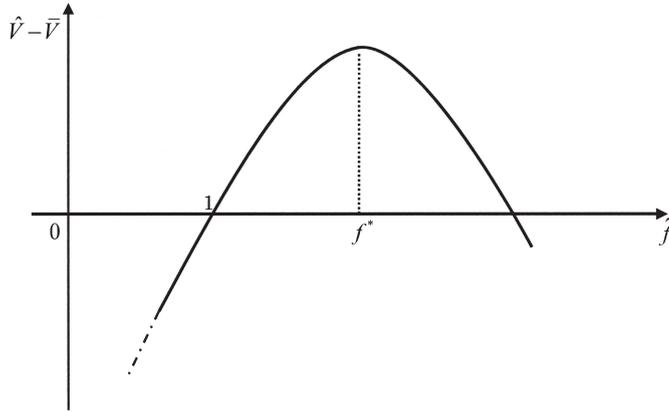
がいえる。つまり、 $f^* \geq 1$ では、人口成長率への関心を表すパラメータが β^* より高い状況である。この場合は図2のようなグラフが描かれる。利用者負担率の軽減をすればするほど、制度が存在する場合の効用水準と制度が存在しない場合の効用水準の差がマイナスで拡大していくことになるので、利用者負担率軽減制度を導入しないことが最も望ましいということになる。

さらに、この $f^* \geq 1$ という状況で $\hat{f} > 1$ にするという政策についても考察しよう⁸⁾。これは現役世代の負担を軽減し、退職世代により大きい負担をさせることを意味する。つまり、(8)式の効用関数の定式化のもとでは、退職世代への負担を増やす政策が、次世代の厚生を引き上げるというチャンネルを通じて、この世代の厚生をも上昇させることが示された。そして、この場合も退職世代から自己負担を増加させる政策を採れば、公的介護制度の存在は望ましいことが示される。

7. おわりに

本稿では、現役世代が親世代と子世代の厚生に関心を持つ2部門世代重複モデルを用いた公的介護制度の分析を行った。その結果、人口成長率への関心を表すパラメータの大きさに応じて、退職世代への負担を軽減し(増加し)、現役世代への負担を増加する(軽減する)ことが望ましいが、いずれの場合が生じても公的介護制度の存在が厚生を引き上げることを明らかにした。

続いて、残された課題について3点述べる。第1に、本稿の結論は、効用関数と生産関数を特定した状況で得られたものであり、より一般的な設定であっても同様の結論が得られるかを確認する必要がある。とりわけ、効用関数と生産関数の仮定を緩めることで、政策による賃金や資本蓄積の変化が、家族内介護などの時間に及ぼす影響を明らかにすることである。第2に、本稿では分析の単純化のため労働者は消費財生産部門と介護サービス部門を自由に移動が可能であると仮定した。ただし、両者の間には労働内容の特性に大きな違いがある。部門間労働移動が不完全な場合の分析は今後の課題となろう。第3に、年金制度との兼ね合いである。このモデルでは親の退職期の効用を子供が考慮するという利他的な動機が想定されるので、負の遺産動機が生じうる。もし、賦課方式の年金制度が

図 2. $f^* \geq 1$ の場合

あれば、その欲求は満たされうが、本稿のモデルには年金制度がないので、同じく親に対する移転である公的介護制度の給付金にその役割が回ってくることになり、そのことが経済厚生に関する結果に大きく影響していると考えられる。よって、年金制度と公的介護制度が同時に存在する状態についても吟味する必要がある。

付録 A : (10)~(15)の導出について

t 世代の退職期の効用を最大にする問題について考える。退職世代は、次の問題

$$\begin{aligned} \max v_{o,t+1} &= \rho \log c_{o,t+1} \\ &+ (1-\rho) \{ \gamma \log Z_{t+1} + (1-\gamma) \log x_{t+1} \} \\ \text{s.t.} \quad &\begin{cases} c_{o,t+1} + p_{t+1} x_{t+1} = (1+r_{t+1}) s_t + b_{t+1}, \\ b_{t+1} = (1-f_{t+1}) p_{t+1} x_{t+1}. \end{cases} \end{aligned} \quad (\text{A.1})$$

を解く。 $(1+n_t)$ は、 t 世代が t 期において効用最大化問題を解いて得られた値である。一方、 z_{t+1} は世代の選択変数となっているので、 t 世代が $t+1$ 期に解く効用最大化問題においては、 Z_{t+1} は所与として扱うことに留意する。すると、退職期の消費および個人の需要する介護サービスの量は

$$\begin{aligned} c_{o,t+1} &= \frac{\rho(1+r_{t+1})s_t}{\{\rho+(1-\rho)(1-\gamma)\}}, \quad (\text{A.2}) \\ x_{t+1} &= \frac{(1-\rho)(1-\gamma)(1+r_{t+1})s_t}{f_{t+1}p_{t+1}\{\rho+(1-\rho)(1-\gamma)\}}. \end{aligned} \quad (\text{15})$$

と求められる。ゆえに、退職期の間接効用関数は

$$\begin{aligned} v_{o,t+1}^* &= [\rho+(1-\rho)(1-\gamma)] \log(1+r_{t+1})s_t \\ &+ \gamma(1-\rho) \log(1+n_t)z_{t+1} \\ &+ \rho \log \frac{\rho}{\{\rho+(1-\rho)(1-\gamma)\}} \\ &+ (1-\rho)(1-\gamma) \\ &\quad \log \left[\frac{(1-\rho)(1-\gamma)}{f_{t+1}p_{t+1}\{\rho+(1-\rho)(1-\gamma)\}} \right], \end{aligned}$$

と表される。

次に t 世代の現役期における個人の効用最大化問題、すなわち、

$$\begin{aligned} \max V_t &= \theta v_{o,t} + \log c_{y,t} + \beta \log(1+n_t) + \delta v_{o,t+1}^*, \\ \text{s.t.} \quad c_{y,t} &= (1+\tau_{l,t}) w_t l_t - s_t - a_t. \end{aligned} \quad (\text{A.3})$$

を解くことにより、所望の結果が得られる。

付録 B：介護以外の労働に従事する労働者の割合の導出について

(2)式, (16)式より

$$(1+r_{t+1})s_t = ak_{t+1}^\alpha(1+n_t)\varepsilon_{t+1}l_{t+1}. \quad (\text{A.4})$$

(15)式に, (1)式, (4)式, (17)式および(A.4)を代入すると

$$\begin{aligned} & (1+n_t)(1-\varepsilon_{t+1})l_{t+1} \\ &= \frac{(1-\rho)(1-\gamma)ak_{t+1}^\alpha(1+n_t)\varepsilon_{t+1}l_{t+1}}{f_{t+1}(1-\alpha)k_{t+1}^\alpha\{\rho+(1-\rho)(1-\gamma)\}} \end{aligned}$$

となる。この式を整理することにより(18)式が導かれる。

(投稿受付 2013 年 6 月 21 日・最終決定
2016 年 5 月 18 日, 岩手県立大学総合
政策学部・高千穂大学人間科学部)

注

* 本稿は第 66 回東北経済学会, 第 72 回日本経済政策学会ならびに 2015 年度日本応用経済学会春季大会での報告に加筆修正を加えたものである。本稿の作成にあたっては是川晴彦先生(山形大学), 佐々木啓明先生(京都大学), 和泉徹彦先生(嘉悦大学), 小葉武史先生(熊本学園大学), 浅野貴央先生(岡山大学)ならびに本誌の匿名のレフェリーより貴重なコメントをいただいた。記して感謝申し上げる。また, 本研究は JSPS 科研費 15K11968 および 16K03660 の助成を受けたものである。なお, 本稿に残存するかもしれない誤りの責は当然筆者らに帰する。

1) 本来は産出の資本弾力性であって, 資本分配率ではない。結果的に, 競争的な財・要素市場の下で利潤最大化が行われると, 結果的に資本分配率に等しくなる。

2) 日本の介護サービス価格は公定価格ではあるが, 実質的には完全情報であるという点, また, 財の同質性も他の消費財に比べて高いと思われること, さらに多数の競争相手が存在するため, 現状の介護サービス事業者は price taker として行動する側面が強いと思われる。

3) この小節は三原(2006)および三原(2011)に依存する。

4) Harris and Todaro(1970)を嚆矢とした, 失業と賃金格差を同時に考慮した 2 部門モデルを利用した分析や, 柳瀬(2004)のようなかたちで, 異なる生産部門の間で賃金の格差が生じることをあらかじめ組み込んだ分析などが存在する。これらのモデルに世代重複

モデルの概念を組みこむことにより, 消費財生産部門と介護サービス事業者部門の間に存在する賃金格差の問題を明示して分析を行うことに関しては, 今後の課題とする。

5) (10)~(15)式の導出については付録 A を参照のこと。

6) 本論文では取り上げないが, 賃金・資本と家計内の時間配分の関係に関する分析としては, 湯川(2012)などがある。

7) 付録 B 参照。

8) ここでは, 次世代への関心が高い状態を意味する $f^* > 1$ において, 公的介護制度の枠組みを利用した退職世代から現役世代への所得移転の可能性について触れる。ここで述べたことは理論的には成り立つが, β^* の大きさの妥当性については実証分析を行うことで検証する必要がある。そのことについては今後の課題とする。

参考文献

- 花岡智恵(2009)「賃金格差と介護従事者の離職」『季刊・家計経済研究』第 45 巻第 3 号, pp. 269-286.
- 花岡智恵(2010)「介護労働者の早期離職要因に関する実証研究」PIE/CIS Discussion paper No. 472.
- 金子能宏・浅子和美(2002)「労働市場の変化と子育て支援の展開」国立社会保障・人口問題研究所『少子社会の子育て支援』東京大学出版会, pp. 161-191.
- 三原裕子(2006)「家族介護, 公的介護および資本蓄積」『大阪経大論集』第 57 巻第 2 号, pp. 221-231.
- 三原裕子(2011)「親の要介護の程度と公的介護保険制度」『応用経済学研究』第 5 巻, pp. 40-54.
- 宮澤和俊(2002)「年金, 公的介護, および経済成長」南山大学ワーキングペーパー No. 40.
- 大守隆・田坂治・宇野裕・一瀬智弘(1998)『介護の経済学』東洋経済新報社.
- 小塩隆士(2013)『社会保障の経済学(第 4 版)』日本評論社.
- 坂爪聡子(2004)「介護の経済学的視点: 家族介護と介護サービス」『京都女子大学現代社会研究』第 6 号, pp. 39-47.
- 清水谷論・野口晴子(2003)「長時間介護はなぜ解消しないのか? — 要介護者世帯への介護サービス利用調査による検証 —」ESRI Discussion Paper Series No. 70.
- 友田康信・青木芳将・照井久美子(2004)「施設介護に関する経済分析」『季刊・社会保障研究』第 39 巻第 4 号, pp. 446-455.
- 牛越博文(2005)『公的介護のしくみ』日本経済新聞社.
- 山田篤裕・石井加代子(2009)「介護労働者の賃金決定要因と離職意向」『季刊・社会保障研究』第 45 巻第 3 号, pp. 229-248.
- 柳瀬明彦(2004)「部門間所得格差と経済成長」『高崎経済大学論集』第 46 巻第 4 号, pp. 93-103.
- 安岡匡也・中村保(2012)「内生的出生率と介護保険制度 — リスクプール効果と制度維持可能性の考察 —」『経済研究』第 63 巻第 1 号, pp. 1-16.
- 湯川志保(2012)「女性の賃金が親への介護行動に与える影響」MPRA Paper No. 5801.

- Harris, J. R. and M. P. Todaro (1970) "Migration, Unemployment and Development: A Two-Sector Analysis," *American Economic Review*, Vol. 60, No. 1, pp. 126-142.
- Hashimoto, K. and K. Tabata (2010) "Population Aging, Health Care, and Growth," *Journal of Population Economics*, Vol. 23, No. 2, pp. 571-593.
- Korn, E. and M. Wrede (2012) "The Effect of Long-Term-Care Subsidies on Female Labor Supply and Fertility," CESIFO WORKING PAPER NO. 3931.
- Mizushima, A. (2009) "Intergenerational Transfers of Time and Public Long-term Care with an Aging Population," *Journal of Macroeconomics*, Vol. 31, No. 4, pp. 572-581.
- Nishimura, K. and J. Zhang (1992) "Pay-As-You-Go Public Pensions with Endogenous Fertility," *Journal of Public Economics*, Vol. 48, No. 2, pp. 239-258.
- Pauly, M. V. (1990) "The Rational Nonpurchase of Long-Term-Care Insurance," *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 1, pp. 153-168.
- Razin, A. and E. Sadka (1995) *Population Economics*, The MIT Press.
- Tabata, K. (2005) "Population Aging, the Costs of Health Care for the Elderly and Growth," *Journal of Macroeconomics*, Vol. 27, No. 3, pp. 472-493.
- Zhang, J. and J. Zhang (1995) "The Effects of Social Security on Population and Output Growth," *Southern Economic Journal*, Vol. 62, No. 2, pp. 440-450.