論　説

賦課方式年金財源に関する一考察

── 所得税から消費税へ ──

濱　田　弘　潤*

概 要

本論文は，賦課方式年金の財源として所得税と消費税のどちらが望ましいのかについて，理論的な観点から一つの考察を与えるものである．賦課方式年金財源としてどの課税方法が望ましいのかは，現実の政策において極めて重要な問いであり，経済理論的にも様々な想定の下で多数の研究蓄積がある．とりわけ，どの課税方法が資本形成の観点から望ましいかについては，動学的観点から分析した研究が多数存在するが，資本蓄積に与える効果については，各研究が想定する状況に依存して結論は明確ではない．本論文では，年金財源の違いが資本形成に与える影響を分析した既存研究を紹介すると共に，既存研究では分析されていない視点に注目した考察を行う．特に，人口成長率を外生とした簡単な世代重複モデルを導入し，賦課方式年金の財源として所得税と消費税のどちらが資本形成の観点から望ましいのかについて考察する．主な結論は以下の通りである．第一に，既存研究と同様に，年金財源として当初所得税のみが用いられている状態から，消費税を限界的に導入すると，資本蓄積が増加するという結果を再提示する．第二に，既存研究とは異なり，年金財源として消費税が当初導入されている状況を考え，所得税を限界的に導入する時の資本蓄積に与える影響を考察する．第三に，既に所得税と消費税が共に導入されている一般的な状況を考え，消費税率の限界的増加が資本蓄積に与える影響を考察する．消費税率の限界的増加が資本形成を促進する結論を示す．最後に数値計算（カリブレーション）を行い，1 人当り年金を一定として所得税から消費税に移行した時に，資本形成が促進されることを確認する．

Keywords: 賦課方式年金，資本形成，所得税，消費税，世代重複モデル

JEL classifications: H55, J26

* 住所：〒 950-2181 新潟市西区五十嵐 2 の町 8050 新潟大学経済学部
Tel. and Fax: 025-262-6538
Email: khamada@econ.niigata-u.ac.jp

1　はじめに

本論文は，賦課方式年金の財源として所得税と消費税のどちらが望ましいのかについて，理論的な観点から考察する．賦課方式年金財源としてどの課税方法が望ましいのかは，現実の政策において極めて重要な問いであり，経済理論的にも様々な設定を想定して多数の研究蓄積がある．とりわけ，どの課税方法が資本形成の観点から望ましいかについては，動学的観点から分析した研究が多数存在するが，資本蓄積への効果については，各研究が想定する状況に依存して結論は明確ではない．本論文では，年金財源の違いが資本形成に与える影響を分析した既存研究を紹介すると共に，既存研究では分析されていない視点に注目した考察を行う．特に，人口成長率外生の下で簡単な世代重複モデルを導入し，賦課方式年金の財源として所得税と消費税のどちらが資本蓄積の観点から望ましいのかについて分析を試みる．

2019 年 10 月に日本では，消費税が 8%から 10%に引き上げられた．消費税増税の根拠は，2012 年に関連法案が成立した「社会保障と税の一体改革」にある．社会保障の充実・安定化のための安定財源確保と財政健全化の同時達成を目指し，当時の消費税 5%から 10%への引き上げ合意がなされた．しかしその後周知の通り，2 度にわたる消費税増税延期を経て，現在の増税実施に至っている．消費税率引き上げが，景気に悪い影響を与えるのか否かについては数多の研究蓄積がある．[1] しかしながら，本来は社会保障と消費税増税の問題は，同時に議論すべき一体化した問題であるにもかかわらず，社会保障財源としての消費税増税の意義については，あまり議論されていないように見受けられる．[2] 実行可能な課税方法の中からどの税体系を選択するのが望ましいのかを，効率性・公平性の観点から分析する理論が最適課税理論であるが，最適課税理論の観点から，社会保障財源として消費税が望ましいかどうかを議論した先行研究は比較的少ない．[3] [4]

日本では少子高齢化が急速に進行し，社会保障給付費が 2016 年度に 116.9 兆円と，国内総生産 (GDP) の 22%に相当し，年平均 2.6 兆円ずつ増加している．社会保障の財源確保は避けて通れない重要な課題である．同じ財源を確保するのにどのような税体系を選択すべきかは，最適課税理論の枠組みを用いて考察すべき課題であり，理論的にもいくつかの先行研究が存在する．特に，基幹税である所得税と消費税のどちらを財源確保の手段として使うべきかは，最適課税論では古くからの研究蓄積がある．先行研究の紹介は第 2節にて行うが，しかし得られた知見は，想定する経済環境や前提条件，選択したモデルに依存して多種多様である．本研究では，人口成長率を外生的に一定とした極めて簡潔な世代重複モデルを用いて賦課方式年金制度を考察し，所得税と消費税

[1] 本稿では，消費税率引き上げと景気との関係に関する先行研究の紹介は紙幅の関係で省略する．簡潔な紹介として，平賀 (2019) とそこで紹介されている参考文献を参照せよ．

[2] 消費税増税と社会保障制度改革については，佐藤・鈴木 (2019) を参照せよ．余談だが，この対談が収録されている『経済セミナー』2019 年 8・9 月号は，消費税の入門的説明を特集としているので，関心ある読者は是非読まれることをお薦めしたい．

[3] 最適課税理論の紹介についても，『経済セミナー』掲載の西村 (2019) に簡潔な説明がある．但し，静学的状況の説明に留まり，年金財源のような動学的状況への説明はない．

[4] 数少ない先行研究の中で，所得税と消費税の財源比較を分析した最近の論文に，Nguyen, Onnis, and Rossi (2018) が挙げられる．彼らの論文では，英国において労働所得税の減税分を消費税増税でファイナンスする政策を考察し，消費税への移行が総生産や消費を増加させることを示している．

のどちらが年金財源として望ましいのかを，資本形成の観点から考察する．もちろん想定する条件や経済モデルが異なると得られる結論が異なるが，最も簡単と言えるモデル設定を用いて，所得税と消費税のどちらが望ましいのかについて考察を試みる．特に既存研究では，既に所得税だけが導入されている状況で消費税を限界的に導入する際の影響のみが，分析されている．本研究では，所得税と消費税が共に導入されている一般的な状況も検討し，1 人当り年金を一定として，所得税減税と組み合わせた消費税の限界的税率引き上げが，資本蓄積に与える影響について調査する．

本論文の主な結論は以下の通りである．第一に，既存研究と同様に，年金財源として当初所得税のみが用いられている状況から，消費税を限界的に導入すると，資本蓄積が増加するという結果を再提示する．第二に，既存研究とは異なり，年金財源として消費税が当初導入されている状況を考え，所得税を限界的に導入する時の資本蓄積に与える影響を考察する．年金財源としての消費税を所得税に振り替えることにより，資本蓄積が減少することを確認する．第三に，既に所得税と消費税が共に導入されている一般的状況を考え，消費税率の限界的増加が資本蓄積に与える影響を考察する．さらに，現実的なパラメータの数値例を想定した数値計算（カリブレーション (calibration)）を行い，1 人当り年金を一定として所得税から消費税に移行した時に，資本形成が促進されることを確認する．

本論文の構成は以下の通りである．第 2節では既存研究を簡潔に紹介し，社会保障財源として所得税から消費税への移行が資本蓄積に与える影響について論じた，先行研究を紹介する．第3節では，人口成長率一定の簡単な世代重複モデルを説明し，定常状態を導出する．第 4節では，所得税から消費税への年金財源の移行が資本蓄積に与える影響について，主な結論を提示する．第5節では，簡単なカリブレーションを行い，1 人当り年金を一定として所得税から消費税に移行した時に資本蓄積にどのような影響があるのかを図示する．第6節では，まとめと今後の課題を述べる．

2　先行研究の紹介

本節では，社会保障財源としての所得税と消費税の選択が資本蓄積に与える影響に関する，経済理論の先行研究を紹介する．[5] はじめに，社会保障財源に限らず一般的な政府支出の財源をファイナンスするために，所得税と消費税を比較した先行研究は多数存在する．代表的な既存研究として，Fullerton, Shoven, and Whalley (1983) は，所得税を累進的消費税に置き換えることの影響を考察し，米国において所得税から消費税への移行が資本蓄積を上昇させることを示した．Seidman (1984) も同様に，所得税から消費税への移行を分析し，定常状態での資本蓄積を促し，社会厚生を向上させることを示した．但し，Seidman (1984) は税体系の移行過程も分析し，移行過程において厚生損失が発生することを示している．Seidman and Lewis (1999) ではさらに，所得税から消費税

[5] 本節で挙げた先行研究の紹介の説明のいくつかは，Lin and Tian (2013) を参考にした．

への移行が，貯蓄弾力性にかかわらず定常状態の資本労働比率を上昇させることを示した．Lord (1989) は，内生的人的資本モデルで，労働所得税から消費税への課税体系の移行をシミュレーションし，労働所得税より消費税体系の下で貯蓄が高くなること，また増加した貯蓄の大部分が物的資本よりも人的資本として，資本形成されることを示した．Batina (1987) は，子世代に対して利他性を持つ親世代の存在を想定し，出生率への決定に影響を与える設定で，利他的な個人が現金と人的資本の両方を子供に遺贈するモデルを考察した．政府が財政均衡する状況で消費税率を上昇させる時，たとえ増税による税収が一括税で還付されるとしても，消費税の増加は資本集約度を下げる可能性を示した．Feldstein (1995) は，所得税から消費税への移行は利子率を上昇させる可能性を議論している．

社会保障財源をファイナンスするための所得税と消費税を調査した論文として，Wetzler (1979) が比較的古い最初の先行研究である．この論文は，労働所得税と消費税に代表される付加価値税を比較し，社会保障財源としての所得税から消費税への課税体系の移行が，貯蓄や資本形成に影響を与えないことを説明した．但しこの論文では，厳密な理論モデルを用いて結論を提示している訳ではない．McLure (1981) も同様に早い時期に，付加価値税と労働所得税の比較を行い，社会保障財源として二つの課税体系は資本形成に中立的であると論じている．一方，社会保障財源として所得税と消費税のどちらが望ましいかを，厳密な理論モデルを用いて解明する研究は，1980 年代後半以降に多数現れた．例えば，Naqib and Stollery (1985) では，公的年金をファイナンスする代替手段が資本形成に与える影響を分析した．彼らの論文は，社会保障財源としての消費税は，労働所得税よりも大幅に資本蓄積を減少させることを示した．彼らはライフサイクル・モデルを用いて，所得税と消費税の税徴収のタイミングの違いが貯蓄に異なる効果を持つことを明らかにした．Hu (1996) は，人口の一部が近視眼的 (myopic) であるならば，労働所得税から消費税への移行が，私的貯蓄を増加させ利子率を下落させることで，社会厚生を改善することを示した．Lopez-Garcia (1996) は，労働所得税と資本所得税から消費税への社会保障財源の移行が，資本労働比率に与える影響を考察した．税体系の内生的移行は，資本労働比率を増加させるが社会厚生を増加させない可能性があることを指摘している．

Lin and Tian (2003) は，社会保障財源の税制改革に関して決定的な結果を示した．社会保障財源として現行の所得税から，所得税率を内生化した上での消費税の限界的導入が，資本蓄積に与える影響を分析した．主な結果として，消費税の限界的導入は，人口成長率が外生的である場合に資本蓄積を増加させるので望ましいことを示した．一方で Lin and Tian (2003) は，人口成長率を内生化した包括的な分析をしており，内生的人口成長率の下では，社会保障財源のための消費税導入は資本蓄積を減少させることを示している．従って，人口成長率が外生か内生かによって，資本形成への結果は大きく異なることが明らかとなっている．Kunze and Schuppert (2010) では，労働所得税ではなく資本所得税による社会保障財源確保が，望ましいかどうかを考察している．政府の財政均衡下での資本所得税導入は，経済成長を促進することを明らかにした．Zhang, Ru, and Li (2016) は，内生成長モデルで最適課税の問題を扱っている．最適課税の税体系が，公共サービ

スと公的資本などの公的支出の構成要素と同値に決定されることを示した．Lin and Tian (2003) では，人口成長率が内生である状況も扱っているが，本論文では分析を簡単化するため，人口成長率の内生化については扱わない．内生化に伴う 2 部門セクターでの労働移動や資本労働比率に関して考慮すべき新たな問題を捨象するために，以下の節では人口成長率外生の簡単なモデルで議論を行う．人口成長率を内生化した世代重複モデルで社会保障財源としての所得税と消費税を扱った論文として，Nishimura and Zhang (1992, 1995) 及び Zhang (1995) を挙げておく．

人口成長率が外生の状況を分析した上記の先行研究において，労働所得税から消費税への移行は，資本蓄積に全く影響を与えないか，または資本蓄積を増加させることを示している．例外的に Naqib and Stollery (1985) では，既に説明したように社会保障財源を消費税で賄う時に資本蓄積が減少する．但し，彼らは世代重複モデルではなくライフサイクル・モデルを用いており，異なる世代間の相互作用を分析してはいない．一方，世代重複モデルを用いて分析を行った Hu (1996), Lopez-Garcia (1996), Lin and Tian (2003) は全て，資本形成が促進されることを示している．但し Hu (1996) では，人口の一部に近視眼的な人が居るという条件下での分析結果である．Lopez-Garcia (1996) は，資本集約度を高めるが社会厚生を改善しないという結論を得ている．これに対して Lin and Tian (2003) は，社会保障財源を確保するため所得税を減らす代わりに，消費税を限界的に導入する時，資本蓄積は確実に増加することを示した．

このように，選択するモデルの違いやモデルが想定する経済環境の違いにより，結論が異なることが示唆されるが，少なくとも世代重複モデルでは，所得税から消費税への移行に伴い資本形成が促進されることが示されている．但し，最も包括的な形で分析を行った Lin and Tian (2003) でさえも，所得税から消費税への移行を分析する際に，消費税の限界的導入の効果しか分析できていない．このため本論文では，既存研究と異なる分析の論点として，年金支払いを一定とした消費税の限界的導入だけではなく，既に消費税が導入された状況での，所得税と消費税の課税体系の変更がもたらす資本形成への影響を考察する．

3 モデル

人口成長率を外生とした簡単な一部門世代重複モデルを考える．[6] 人口成長率（出生率）外生の新古典派成長モデルで，閉鎖経済の 1 財 1 部門世代重複モデルである．N_t を若年世代 t の人口（労働力）とする．$n = N_t/N_{t-1}$ を粗人口成長率と定義し，外生的に決まり一定である．$n-1$ は（一定の）純人口成長率である．

[6] Fanti and Gori (2012) のモデルに消費税を導入したものである．彼らの論文では，人口成長率一定の簡単な世代重複モデルを用いて，長期にわたり実施される賦課方式の公的年金制度が，出生率（人口）の外生的な変化によってどのような影響を受けるのかを分析した．出生率減少は公的年金の持続可能性を脅かす「人口統計の時限爆弾」と呼ばれるが，出生率減少は必ずしも長期の年金を減少させるとは限らないことを示した．

3.1　個人

はじめにモデル内の個人を描写する．同質的な個人が 2 期（若年期と老年期）生存する．若年世代は，初期賦存された労働 1 単位を企業に非弾力的に供給し労働所得を得る．老年世代は退職し，若年時の貯蓄と年金給付で生活する．また若年期の子育てには費用が掛かる．効用関数は対数線形で以下の通りである．

$$U_t = \ln(c_{1t}) + \beta \ln(c_{2t+1}). \tag{3.1}$$

U_t は世代 t の効用，c_{1t} は世代 t の t 期の若年期消費，c_{2t+1} は世代 t の $t+1$ 期の老年期消費，β は時間割引率である．

若年期と老年期の予算制約式は，次式の通りである．

$$(1+\tau_C)c_{1t} + s_t + nqw_t = (1-\tau_I)w_t, \tag{3.2}$$

$$(1+\tau_C)c_{2t+1} = R_{t+1}s_t + p_{t+1}. \tag{3.3}$$

ここで，s_t は世代 t の t 期の貯蓄，w_t は t 期の若年世代の労働 1 人当り賃金所得，r_t を t 期の純利子率として，$R_t \equiv 1 + r_t$ は t 期の粗利子率である．また，$q \in (0,1)$ は子供 1 人当り養育に掛かる労働 1 単位当り費用の割合である．従って qw_t は 1 人当りに掛かる養育費となる．p_t は t 期に老人世代に支払われる年金で，$\tau_I \in [0,1]$ が所得税率，$\tau_C \geq 0$ が消費税率である．消費税率は世代間で同じ税率である．また (τ_I, τ_C) は，期間 t に依らず一定であるとする．

(3.2) と (3.3) より，異時点間予算制約式は以下の通り．

$$(1+\tau_C)\left(c_{1t} + \frac{c_{2t+1}}{R_{t+1}}\right) = (1-nq-\tau_I)w_t + \frac{p_{t+1}}{R_{t+1}}. \tag{3.4}$$

養育費と所得税控除後の所得が正であるとして，$1-nq-\tau_I > 0$ を仮定する．また個人の最適化問題において，簡単化のため，個人は将来の資本動学を完全予見であると仮定する．完全予見下で期待値は実現値と一致するので，動学分析に当たって本来は必要な期待演算子を以下では省略する．

個人は異時点間予算制約 (3.4) の下で，効用関数 (3.1) に関して効用最大化問題を解き，最適な消費量及び貯蓄量を決定する．導出された若年期と老年期の消費関数，及び貯蓄関数は以下の通りである．

$$c_{1t} = \frac{1}{(1+\beta)(1+\tau_C)}\left[(1-nq-\tau_I)w_t + \frac{p_{t+1}}{R_{t+1}}\right], \tag{3.5}$$

$$c_{2t+1} = \frac{\beta R_{t+1}}{(1+\beta)(1+\tau_C)}\left[(1-nq-\tau_I)w_t + \frac{p_{t+1}}{R_{t+1}}\right], \tag{3.6}$$

$$s_t = \frac{1}{1+\beta}\left[\beta(1-nq-\tau_I)w_t - \frac{p_{t+1}}{R_{t+1}}\right]. \tag{3.7}$$

ここで，(3.5) と (3.6) より，若年期消費 c_{1t} と老年期消費 c_{2t+1} との関係は次のように表現できる．

$$c_{2t+1} = \beta R_{t+1} c_{1t}. \tag{3.8}$$

3.2 企業

続いて，企業について述べる．経済には，同質的かつ完全競争的で多数の企業が存在する．労働と資本を投入し，通常の性質を満たす生産関数に従い生産活動を行う．集計された (aggregate) 生産関数を $Y_t = F(K_t, L_t)$ とおく．[7] Y_t は t 期の生産量，K_t は t 期の総資本，$L_t = N_t$ は t 期の総労働（若年世代の人口）である．1 人当り生産関数を $y_t = f(k_t)$ とおくと，$k_t \equiv K_t/N_t$ が 1 人当り資本量，$y_t \equiv Y_t/N_t$ が 1 人当り生産量である．通常の生産関数の性質として，$f(\cdot)$ は 2 階以上連続微分可能，$f(0)=0, f'>0, f''<0, \lim_{k\to 0} f'(k) = +\infty, \lim_{k\to +\infty} f'(k) = 0$ （稲田条件）が満たされるとする．各期の終わりに資本は完全に減耗する．生産物は単位価格で販売されるものとする．

企業の利潤最大化条件は以下の通りである．

$$R_t = f'(k_t), \tag{3.9}$$

$$w_t = f(k_t) - k_t f'(k_t). \tag{3.10}$$

ここで (3.9) より，粗利子率 R_t と 1 人当りの資本 k_t の関係を $R_t = R(k_t)$ によって表現すると，$R' = f'' < 0$ である．同様に (3.10) より，賃金 w_t と 1 人当りの資本 k_t の関係を $w_t = w(k_t)$ によって表現すると，$w' = -kf'' > 0$ である．例えば，生産関数がコブ・ダグラス型 ($Y_t = AK_t^{\alpha} L_t^{1-\alpha}$) である時，(3.9) と (3.10) はそれぞれ，$R_t = \alpha A k_t^{\alpha-1}$ と $w_t = (1-\alpha) A k_t^{\alpha}$ である．

3.3 年金会計と市場均衡

続いて，年金会計を述べる．政府は，所得税 τ_I と消費税 τ_C を用いて，賦課方式公的年金をファイナンスする．各期，年金財政が均衡している状況を考える．均衡財政式は次式の通りである．

$$\begin{aligned} N_t p_{t+1} &= \tau_I N_{t+1} w_{t+1} + \tau_C (N_{t+1} c_{1t+1} + N_t c_{2t+1}) \\ \Leftrightarrow p_{t+1} &= n \tau_I w_{t+1} + \tau_C (n c_{1t+1} + c_{2t+1}). \end{aligned} \tag{3.11}$$

[7] 第5節でカリブレーションを行う際に，生産関数をコブ・ダグラス型に特定し，$Y_t = AK_t^{\alpha} L_t^{1-\alpha}, A > 0, \alpha \in (0,1)$ とする．

さらに，資本市場の市場均衡を考える．資本市場均衡条件は次式で表される．[8]

$$nk_{t+1} = s_t = \frac{1}{1+\beta}\left[\beta(1-nq-\tau_I)w_t - \frac{p_{t+1}}{R_{t+1}}\right]$$
$$\Leftrightarrow nR_{t+1}(1+\beta)k_{t+1} = \beta R_{t+1}(1-nq-\tau_I)w_t - p_{t+1}. \tag{3.12}$$

動学的効率性条件を仮定する．すなわち，利子率は人口成長率以上である ($R_t \geq n\ \forall t$).

3.4 差分方程式体系

これまで述べた式を整理して，若年期消費 c_{1t} と 1 人当り資本 k_t に関する連立 1 次差分方程式体系を導出する．まず，(3.5) で表される若年期消費関数 c_{1t} に，年金財政均衡 (3.11) を代入する．これにより，c_{1t} は c_{1t+1} と c_{2t+1} によって表現される．さらに，老年期消費関数 c_{2t+1} は (3.8) を満たすので，この関係をさらに代入すると，c_{1t+1} と c_{1t} の関係を表す式が導出される．以上の一連の式変形は，以下の通りである．

$$c_{1t} = \frac{1}{(1+\beta)(1+\tau_C)}\left[(1-nq-\tau_I)w_t + \frac{n\tau_I w_{t+1} + \tau_C(nc_{1t+1} + \beta R_{t+1}c_{1t})}{R_{t+1}}\right]$$
$$\Leftrightarrow (1+\beta)(1+\tau_C)R_{t+1}c_{1t} = (1-nq-\tau_I)R_{t+1}w_t + n\tau_I w_{t+1} + n\tau_C c_{1t+1} + \tau_C\beta R_{t+1}c_{1t}$$
$$\Leftrightarrow c_{1t+1} = \frac{(1+\beta+\tau_C)R_{t+1}c_{1t} - (1-nq-\tau_I)R_{t+1}w_t - n\tau_I w_{t+1}}{n\tau_C}. \tag{3.13}$$

続いて，年金会計の均衡財政式 (3.11) の $t+1$ 期の若年期消費 c_{1t+1} と $t+t$ 期の老年期消費 c_{2t+1} に，(3.13) と (3.8) を代入する．この操作により，1 人当り年金 p_{t+1} が次式の通りに表される．

$$p_{t+1} = R_{t+1}\big[(1+\beta)(1+\tau_C)c_{1t} - (1-nq-\tau_I)w_t\big]. \tag{3.14}$$

さらに，資本市場均衡条件 (3.12) に (3.14) で導出した 1 人当り年金 p_{t+1} を代入すると，次式が得られる．

$$nk_{t+1} = (1-nq-\tau_I)w_t - (1+\tau_C)c_{1t}. \tag{3.15}$$

こうして得られた (3.13) と (3.15) は，若年期消費 c_{1t} と 1 人当り資本 k_t に関する連立 1 次差分方程式体系となっている．特に，$R_t = R(k_t)$ かつ $w_t = w(k_t)$ が成立することに注意が必要である．またこの差分方程式体系は，当然のことながら所得税率と消費税率 (τ_I, τ_C) に依存している．従って，それぞれの税率の変更は c_{1t} 及び k_t に影響を与える．

以下の分析上の便宜のために，差分方程式体系の式 (3.13) と (3.15) を再掲する．

---

[8] 資本市場均衡のワルラス安定性条件は，モデルの設定上成立している．

$$c_{1t+1} = \frac{(1+\beta+\tau_C)R_{t+1}c_{1t} - (1-nq-\tau_I)R_{t+1}w_t - n\tau_I w_{t+1}}{n\tau_C}, \tag{3.13}$$

$$nk_{t+1} = (1-nq-\tau_I)w_t - (1+\tau_C)c_{1t}. \tag{3.15}$$

さらに，この差分方程式体系において，資本 k_t に関する動学的安定性条件が成立することを仮定する．

3.5 定常状態

最後に，定常状態を記述する．定常状態における資本と消費をそれぞれ，$k \equiv k_t$ と $c_1 \equiv c_{1t}$ で表す．同様に，粗利子率を $R \equiv R_t$，賃金を $w \equiv w_t$ で表す．差分方程式体系 (3.13) と (3.15) より，定常状態の (c_1, k) は次式を満たす．

$$n\tau_C c_1 = (1+\beta+\tau_C)Rc_1 - (1-nq-\tau_I)Rw - n\tau_I w, \tag{3.16}$$

$$nk = (1-nq-\tau_I)w - (1+\tau_C)c_1. \tag{3.17}$$

(3.16) と (3.17) を c_1 と k について解くと，次式を得る．

$$c_1 = \frac{\left[R(1-nq-\tau_I) + n\tau_I\right]w}{R(1+\beta+\tau_C) - n\tau_C}, \tag{3.18}$$

$$k = \frac{\left\{\beta R(1-nq-\tau_I) - n\left[(1-nq)\tau_C + \tau_I\right]\right\}w}{n\left[R(1+\beta+\tau_C) - n\tau_C\right]}. \tag{3.19}$$

定常状態で消費と資本が共に正である $(c_1 > 0, k > 0)$ ために，$R(1+\beta+\tau_C) - n\tau_C > 0$ と $R(1-nq-\tau_I) + n\tau_I > 0$ を仮定する．

上記で得た c_1 と k を τ_I と τ_C に関して偏微分すると，次式を得る．[9]

$$\frac{\partial c_1}{\partial \tau_I} = -\frac{(R-n)w}{R(1+\beta+\tau_C) - n\tau_C} \le 0, \tag{3.20}$$

$$\frac{\partial c_1}{\partial \tau_C} = -\frac{(R-n)\left[R(1-nq-\tau_I) + n\tau_I\right]w}{\left[R(1+\beta+\tau_C) - n\tau_C\right]^2} \le 0, \tag{3.21}$$

$$\frac{\partial k}{\partial \tau_I} = -\frac{(\beta R + n)w}{n\left[R(1+\beta+\tau_C) - n\tau_C\right]} < 0, \tag{3.22}$$

$$\frac{\partial k}{\partial \tau_C} = -\frac{(\beta R + n)\left[R(1-nq-\tau_I) + n\tau_I\right]w}{n\left[R(1+\beta+\tau_C) - n\tau_C\right]^2} < 0. \tag{3.23}$$

(3.20) から (3.23) より，偏微分係数の符号が得られる．自明なことだが，所得税や消費税が増えると

[9] 動学的効率性条件より，$R \ge n$ であることに注意せよ．

当然，消費や資本は減少する．但し注意すべき点として，(3.20) と (3.21) より，資本蓄積の黄金律 $(R=n)$ の下では，所得税や消費税の変化は消費量には全く影響しない．

最後に，定常状態での長期の公的年金 p^* は，(3.14) より次式を満たす．

$$p^* = R\left[(1+\beta)(1+\tau_C)c_1 - (1-nq-\tau_I)w\right]. \tag{3.24}$$

定常状態の資本 c_1 を表す (3.18) を，公的年金の式 (3.24) に代入して，長期の 1 人当り年金は以下の通り求められる．

$$p^* = Rw\frac{\beta R(1-nq-\tau_I)\tau_C + n\left\{\left[1+\beta(1+\tau_C)\right]\tau_I + (1-nq)\tau_C\right\}}{R(1+\beta+\tau_C) - n\tau_C}. \tag{3.25}$$

(3.25) より，外生変数である 3 つのパラメータ (n,q,β) に依存して，公的年金 p^* は粗利子率と賃金 (R,w) 及び，所得税と消費税 (τ_I,τ_C) に依存していることが確認できる．

4 年金財源の変化と資本蓄積への影響

本論文で考えるべき課題は，1 人当り公的年金額を維持しつつ所得税と消費税の割合を変えると，どのように資本蓄積に影響するかである．上記モデルの定常状態における資本 k への影響を分析する．ここで考えるべきは，公的年金 p^* を一定に保った時，すなわち $dp^*=0$ とした時に，年金財源を当初の (τ_I,τ_C) から，限界的に $(\tau_I+d\tau_I, \tau_C+d\tau_C)$ に変化させると資本 k はどうなるか，についてである．

1 人当り公的年金 p^* に関する式 (3.25) を，所得税，消費税，資本 (τ_I,τ_C,k) に関して全微分し，$dp^*=0$ とおく．得られる式は次式の通りである．[10]

$$\begin{aligned} dp^*=0 \ \Leftrightarrow & AB(wdR+Rdw) + RwA\left[n(1+\beta) - \beta(R-n)\tau_C\right]d\tau_I \\ &= nRw(1+\beta)(1+\tau_C)\left[(1+\beta)\tau_I + (1-nq)\tau_C\right]dR \\ &\quad - Rw(1+\beta)(\beta R+n)\left[R(1-nq) - (R-n)\tau_I\right]d\tau_C. \end{aligned} \tag{4.1}$$

但し，$A \equiv R(1+\beta+\tau_C) - n\tau_C > 0$ かつ $B \equiv \beta R(1-nq-\tau_I)\tau_C + n\left\{\left[1+\beta(1+\tau_C)\right]\tau_I + (1-nq)\tau_C\right\} > 0$ である．(4.1) は，$(dR,dw,d\tau_I,d\tau_C)$ という 4 つの変数に依存する．$dw=-kdR$ より $wdR+Rdw=(w-kR)dR$，また $dR=f''dk$ を代入すると，(4.1) は $(d\tau_I,d\tau_C,dk)$ という 3 変数の関係式となる．但し (4.1) は式が複雑なので，以下でははじめに，消費税率ゼロからの限界的税率引き上げの効果から考察する．

---

[10] 計算過程は非常に複雑であり，計算結果のみ提示する．

4.1 消費税率ゼロからの限界的課税の効果

当初は所得税のみが賦課方式公的年金の財源として利用されている状況を考える．すなわち，当初は消費税率がゼロ ($\tau_C = 0$) であるとして，その状態から 1 人当り公的年金を変化させないよう年金財政を考慮した上で，消費税率を限界的に引き上げる時の効果を調査する．これまで所得税のみであった年金財源に，新たに消費税が加わるので，年金財政を均衡させるために所得税は減税となる．こうして年金財源を内生化する形での消費税ゼロからの消費税率の限界的引き上げが，資本蓄積に与える影響を以下では計算する．

全微分した式 (4.1) を整理すると，次式を得る．

$$\begin{aligned}
nRw(1+\beta)d\tau_I &= -nR(1+\beta)\tau_I dw - w(\beta R+n)\big[R(1-nq)-(R-n)\tau_I\big]d\tau_C \\
\Leftrightarrow d\tau_I &= -\frac{\tau_I}{w}dw - \frac{(\beta R+n)\big[R(1-nq)-(R-n)\tau_I\big]}{nR(1+\beta)}d\tau_C \\
\Leftrightarrow d\tau_I &= \underbrace{-\frac{(\beta R+n)\big[R(1-nq)-(R-n)\tau_I\big]}{nR(1+\beta)}}_{X} d\tau_C + \underbrace{\frac{kf''\tau_I}{w}}_{Y} dk. \qquad (4.2)
\end{aligned}$$

ここで，$X \equiv -\frac{(\beta R+n)\big[R(1-nq)-(R-n)\tau_I\big]}{nR(1+\beta)} < 0, Y \equiv kf''\tau_I/w = w'\tau_I/w < 0$ と定義する．

当初の課税体系において所得税と消費税が (τ_I, τ_C) であるとして，1 人当り公的年金を維持した状態で消費税と消費税を $(\tau_I + d\tau_I, \tau_C + d\tau_C)$ に変化させた時，消費税と所得税の限界的変化の影響は，(4.2) より $d\tau_I/d\tau_C = X + Y(dk/d\tau_C)$ で表される．一方，消費税の限界的変化に伴う資本への影響は，次式で表される．

$$\begin{aligned}
\frac{dk}{d\tau_C} &= \frac{\partial k}{\partial \tau_C} + \frac{\partial k}{\partial \tau_I}\frac{d\tau_I}{d\tau_C} = \frac{\partial k}{\partial \tau_C} + \frac{\partial k}{\partial \tau_I}\left(X + Y\frac{dk}{d\tau_C}\right) \\
\Leftrightarrow \frac{dk}{d\tau_C} &= \frac{\frac{\partial k}{\partial \tau_C} + X\frac{\partial k}{\partial \tau_I}}{1 - Y\frac{\partial k}{\partial \tau_I}}. \qquad (4.3)
\end{aligned}$$

(4.3) の $\frac{\partial k}{\partial \tau_I}$ と $\frac{\partial k}{\partial \tau_C}$ は，(3.22), (3.23) に $\tau_C = 0$ を代入して，以下の通り得られる．

$$\frac{\partial k}{\partial \tau_I} = -\frac{(\beta R+n)w}{nR(1+\beta)} < 0, \qquad (4.4)$$

$$\frac{\partial k}{\partial \tau_C} = -\frac{(\beta R+n)\big[R(1-nq-\tau_I)+n\tau_I\big]w}{nR^2(1+\beta)^2} < 0. \qquad (4.5)$$

従って，(4.3) の右辺分母は次式の通りである．

$$1 - Y\frac{\partial k}{\partial \tau_I} = 1 + \frac{kf''(\beta R+n)\tau_I}{nR(1+\beta)}. \qquad (4.6)$$

ここで，$1 - Y\frac{\partial k}{\partial \tau_I} > 0$ を仮定する．$\tau_I = 0$ の時は必ず成立し，τ_I が小さければこの仮定は満たされ

る．[11] 一方，(4.3) の右辺分子は次式の通りである．

$$\frac{\partial k}{\partial \tau_C}+X\frac{\partial k}{\partial \tau_I}=\frac{\beta(\beta R+n)\big[R(1-nq)-(R-n)\tau_I\big]w}{n^2R(1+\beta)^2}>0. \tag{4.7}$$

従って，(4.6) が正であるという仮定と (4.7) より，次式が成立する．

$$\frac{dk}{d\tau_C}=\frac{\overbrace{\frac{\partial k}{\partial \tau_C}+X\frac{\partial k}{\partial \tau_I}}^{\oplus\ by\ (4.7)}}{\underbrace{1-Y\frac{\partial k}{\partial \tau_I}}_{\oplus\text{を仮定}}}>0. \tag{4.8}$$

すなわち次の命題が成立する．

命題 1. 当初の所得税が十分小さいとする．定常状態において 1 人当り年金 p^* を一定として，所得税だけの年金財源から消費税を限界的に導入すると，1 人当り資本 k は増加する．

命題 1は，賦課方式公的年金財源として，1 人当り年金を同水準に維持する場合，所得税だけの状態から消費税を限界的に引き上げた方が，資本形成が促されることを示している．命題 1が生じる理由は，以下の通りである．1 人当り年金 p^* を一定として ($dp^*=0$)，限界的に所得税を下げて ($d\tau_I<0$), 消費税を上げる ($d\tau_C>0$) と，(4.8) の右辺分子より，消費税増加による資本減少効果 ($\frac{\partial k}{\partial \tau_C}<0$) が生じる．一方で，所得税減税による資本増加効果 ($X\frac{\partial k}{\partial \tau_I}>0$) も発生する．前者が後者を上回るので，結果的に資本形成が促進される．所得税は若年世代のみから，消費税は若年世代と老年世代両方から徴収するので，後者の効果が上回っている．命題 1の経済的意義は明らかである．1 人当り年金を一定とする場合，年金財源として所得税だけの状態から消費税を導入することは，1 人当り資本を増加させるという観点から望ましいというものである．この命題は，日本を初めとする先進国において，社会保障財源として所得税から消費税へのシフトが，理論的にも正当化できることを示唆している．

実は，この命題 1は既に，Lin and Tian (2003) の Proposition 1 で示されているものと同じである．彼らの論文で，人口成長率が外生である時に，所得税から消費税への限界的シフトは資本形成を促進するという結論は，モデル設定の詳細は異なるものの同様の結論である．但し，ほとんどの既存研究は，消費税ゼロの状態からの限界的導入の効果のみ扱っている．

続いて本論文では，消費税によって年金財政が賄われている状態から出発し，所得税の限界的導入が資本蓄積にどう影響するかを考察する．

[11] 例えば，生産関数がコブダグラス型の場合，$R=\alpha Ak^{\alpha-1}$ と $f''=\alpha(\alpha-1)Ak^{\alpha-2}$ を代入すると，$1-Y\frac{\partial k}{\partial \tau_I}>0 \Leftrightarrow n(1+\beta)>(1-\alpha)(\beta R+n)\tau_I$.

4.2 所得税率ゼロからの限界的課税の効果

4.1節とは反対のケースとして，当初は消費税のみが賦課方式公的年金の財源として利用されている状況を考える．すなわち，当初は所得税率がゼロ ($\tau_I = 0$) として，その状態から 1 人当り公的年金を変化させないよう年金財政を考慮した上で，所得税を限界的に導入する時の効果を調査する．これまで消費税のみであった年金財源に，新たに所得税が加わるので，年金財政を均衡させるように消費税は減税となる．年金財源を内生化する形での所得税ゼロからの所得税率の限界的引き上げが，資本蓄積に与える影響を以下では計算する．

全微分した式 (4.1) を整理すると，次式を得る．

$$\begin{aligned}
&R^2 w(1+\beta)(\beta R+n)(1-nq)d\tau_C = -RwA\left[n(1+\beta)-\beta(R-n)\tau_C\right]d\tau_I \\
&-w(1-nq)\tau_C\left[\beta(1+\beta)R^2+(\beta R^2-2n\beta R-n^2)\tau_C\right]dR - RA(\beta R+n)(1-nq)\tau_C dw \\
&\Leftrightarrow d\tau_C = \underbrace{-\frac{\left[R(1+\beta+\tau_C)-n\tau_C\right]\left[n(1+\beta)-\beta(R-n)\tau_C\right]}{R(1+\beta)(\beta R+n)(1-nq)}}_{V} d\tau_I \\
&\quad \underbrace{-\frac{f''(1-nq)\tau_C\left\{w\left[\beta(1+\beta)R^2+(\beta R^2-2n\beta R-n^2)\tau_C\right]-Rk(\beta R+n)\left[R(1+\beta+\tau_C)-n\tau_C\right]\right\}}{R^2 w(1+\beta)(\beta R+n)(1-nq)}}_{W} dk.
\end{aligned} \tag{4.9}$$

ここで，$W \equiv -\frac{f''(1-nq)\tau_C\left\{w\left[\beta(1+\beta)R^2+(\beta R^2-2n\beta R-n^2)\tau_C\right]-Rk(\beta R+n)\left[R(1+\beta+\tau_C)-n\tau_C\right]\right\}}{R^2 w(1+\beta)(\beta R+n)(1-nq)}$ および，$V \equiv -\frac{\left[R(1+\beta+\tau_C)-n\tau_C\right]\left[n(1+\beta)-\beta(R-n)\tau_C\right]}{R(1+\beta)(\beta R+n)(1-nq)}$ と定義する．V と W の正負はパラメータの値に依存して不確定である．

4.1節と同様に，当初の課税体系において所得税と消費税が (τ_I, τ_C) であるとして，1 人当り公的年金を維持した状態で消費税と消費税を $(\tau_I + d\tau_I, \tau_C + d\tau_C)$ に変化させた時，所得税と消費税の限界的変化の影響は，(4.9) より $d\tau_C/d\tau_I = V + W(dk/d\tau_I)$ で表される．一方，所得税の限界的変化に伴う資本への影響は，次式で表される．

$$\begin{aligned}
&\frac{dk}{d\tau_I} = \frac{\partial k}{\partial \tau_I} + \frac{\partial k}{\partial \tau_C}\frac{d\tau_C}{d\tau_I} = \frac{\partial k}{\partial \tau_I} + \frac{\partial k}{\partial \tau_C}\left(V + W\frac{dk}{d\tau_I}\right) \\
&\Leftrightarrow \frac{dk}{d\tau_I} = \frac{\frac{\partial k}{\partial \tau_I} + V\frac{\partial k}{\partial \tau_C}}{1 - W\frac{\partial k}{\partial \tau_C}}.
\end{aligned} \tag{4.10}$$

(4.10) の $\frac{\partial k}{\partial \tau_I}$ と $\frac{\partial k}{\partial \tau_C}$ は，(3.22), (3.23) に $\tau_I = 0$ を代入して，以下の通り得られる．

$$\frac{\partial k}{\partial \tau_I} = -\frac{(\beta R+n)w}{n\left[R(1+\beta+\tau_C)-n\tau_C\right]} < 0, \tag{4.11}$$

$$\frac{\partial k}{\partial \tau_C} = -\frac{Rw(\beta R+n)(1-nq)}{n\left[R(1+\beta+\tau_C)-n\tau_C\right]^2} < 0. \tag{4.12}$$

(4.10) の右辺分母は，次式の通り．

$$1-W\frac{\partial k}{\partial \tau_C}=1-\frac{f''(1-nq)\tau_C\left\{w\left[\beta(1+\beta)R^2+(\beta R^2-2n\beta R-n^2)\tau_C\right]-Rk(\beta R+n)\left[R(1+\beta+\tau_C)-n\tau_C\right]\right\}}{nR(1+\beta)\left[(1+\beta+\tau_C)R-n\tau_C\right]^2}. \tag{4.13}$$

ここで，$1-W\frac{\partial k}{\partial \tau_C}>0$ を仮定する．$\tau_C=0$ の時は必ず成立し，τ_C が小さければこの仮定は満たされる．一方，(4.10) の右辺分子は，次式の通りである．

$$\frac{\partial k}{\partial \tau_I}+V\frac{\partial k}{\partial \tau_C}=-\frac{\beta w}{n(1+\beta)}<0. \tag{4.14}$$

従って，(4.13) が正であるという仮定と (4.14) より，次式が成立する．

$$\frac{dk}{d\tau_I}=\frac{\overbrace{\frac{\partial k}{\partial \tau_I}+V\frac{\partial k}{\partial \tau_C}}^{\ominus\ by\ (4.14)}}{\underbrace{1-W\frac{\partial k}{\partial \tau_C}}_{\oplus を仮定}}<0. \tag{4.15}$$

すなわち次の命題が成立する．

命題 2. 当初の消費税が十分小さいとする．定常状態において 1 人当り年金 p^* を一定として，消費税だけの年金財源から所得税を限界的に導入すると，1 人当り資本 k は減少する．

命題 2は，賦課方式公的年金財源として，1 人当り年金を同水準に維持する場合，消費税だけの状態から所得税を限界的に導入すると，資本蓄積が減少してしまうことを示している．命題 2が生じる理由は，命題 1の理由付けと同様に，二つの効果の大小関係によって説明できる．1 人当り年金 p^* を一定として ($dp^*=0$)，限界的に消費税を下げて ($d\tau_C<0$), 所得税を上げると ($d\tau_I>0$), (4.15) の右辺分子より，所得税増加による資本減少効果 ($\frac{\partial k}{\partial \tau_I}<0$) が生じる．一方で，消費税減税による資本増加効果 ($V\frac{\partial k}{\partial \tau_C}>0$) も発生する．命題 1とは逆に，前者が後者を下回るので，結果的に 1 人当り資本が減少してしまう．

命題 2の経済的意義は，1 人当り年金を一定とした場合，年金財源として消費税だけの状態から所得税を導入することは，1 人当り資本が減少するため望ましくないことを示した点にある．Lin and Tian (2003) に代表される既存研究では，年金財源が所得税だけの状況からの消費税の限界的導入が資本蓄積に与える影響を考察した．一方，命題 2ではもう一つの極端な状況として，仮に消費税のみを財源とする年金財政から，所得税を限界的に導入した時に何が起こるかについて，結論を得た．このように異なる状況においても，1 人当り年金を一定として消費税減税と組み合わせた所得税導入は，1 人当り資本を減少させるのでやはり望ましくない．換言すればこの命題の主張

は，年金財源として既に消費税導入にシフトしている一部の先進国において，公的年金の財源確保のために，消費税から所得税へと税体系を後戻りさせることが難しいことを，理論的に示唆している．日本を初めとする先進国において，社会保障財源としての消費税への一方向的なシフトは，現実の税制改革の潮流と対応するものであると言える．命題1と命題2の結論を組み合わせると，公的年金財源としての所得税から消費税への税源のシフトは，1人当り資本に与える影響から見て一方向で後戻りできないものであることが推測される．

しかしながら，4.1節と同様に4.2節においても，一つの税を当初ゼロとおいた状態からの，新税の限界的導入の効果だけしか分析できていない．続いて4.3節では，所得税と消費税が共に年金財政を賄っている一般的な状態から出発し，消費税の限界的増加が資本蓄積にどう影響するかについて調査を行う．

4.3 一般的な状況での限界的課税の効果

所得税と消費税が共に年金財政を賄っている一般的な状態から出発し，消費税の限界的増加が資本蓄積に与える影響を考える．年金財源を所得税と消費税のどちらに求めるべきかについての答えは，4.1節と4.2節の極端なケースいずれにおいても，消費税の方が資本形成を促進する上で望ましいことが示されている．従って，両方の税が既に導入されている一般的なケースにおいても，所得税を減らして消費税を増やすのが資本蓄積上望ましいことが予想される．

当初の課税体系で所得税と消費税が $(\tau_I,\tau_C)>(0,0)$ である時，1人当り公的年金を維持しつつ消費税と消費税を $(\tau_I+d\tau_I,\tau_C+d\tau_C)$ に変化させる時の資本蓄積に与える影響を分析する．消費税率を限界的に $d\tau_C>0$ だけ引き上げる時，所得税は $d\tau_I<0$ だけ減税となる．

全微分した式(4.1)を整理すると，次式を得る．

$$
\begin{aligned}
d\tau_I = & \underbrace{-\frac{(1+\beta)(\beta R+n)\left[R(1-nq)-(R-n)\tau_I\right]}{A\left[n(1+\beta)-\beta(R-n)\tau_C\right]}}_{T} d\tau_C \\
& + \underbrace{\frac{\left\{nRw(1+\beta)(1+\tau_C)\left[(1+\beta)\tau_I+(1-nq)\tau_C\right]-AB(w-kR)\right\}f''}{RwA\left[n(1+\beta)-\beta(R-n)\tau_C\right]}}_{U} dk. \qquad (4.16)
\end{aligned}
$$

ここで，$T\equiv-\frac{(1+\beta)(\beta R+n)\left[R(1-nq)-(R-n)\tau_I\right]}{A\left[n(1+\beta)-\beta(R-n)\tau_C\right]}$, $U\equiv\frac{\left\{nRw(1+\beta)(1+\tau_C)\left[(1+\beta)\tau_I+(1-nq)\tau_C\right]-AB(w-kR)\right\}f''}{RwA\left[n(1+\beta)-\beta(R-n)\tau_C\right]}$ と定義する．T と U の正負はパラメータの値に依存して不確定である．

(4.16)より，1人当り公的年金を維持した状態での消費税と所得税の限界的変化の影響は，$d\tau_I/d\tau_C=$

$T+U(dk/d\tau_C)$ で表される．一方，消費税の限界的変化に伴う資本への影響は，次式で表される．

$$\frac{dk}{d\tau_C}=\frac{\partial k}{\partial\tau_C}+\frac{\partial k}{\partial\tau_I}\frac{d\tau_I}{d\tau_C}=\frac{\partial k}{\partial\tau_C}+\frac{\partial k}{\partial\tau_I}\left(T+U\frac{dk}{d\tau_C}\right)$$
$$\Leftrightarrow\frac{dk}{d\tau_C}=\frac{\frac{\partial k}{\partial\tau_C}+T\frac{\partial k}{\partial\tau_I}}{1-U\frac{\partial k}{\partial\tau_I}}. \tag{4.17}$$

(4.17) の $\frac{\partial k}{\partial\tau_I}$ と $\frac{\partial k}{\partial\tau_C}$ はそれぞれ，(3.22), (3.23) を満たす．(4.17) の右辺分母は，次式の通り．

$$1-U\frac{\partial k}{\partial\tau_I}=1+\frac{(\beta R+n)\left\{nRw(1+\beta)(1+\tau_C)\left[(1+\beta)\tau_I+(1-nq)\tau_C\right]-AB(w-kR)\right\}wf''}{nRwA\left[R(1+\beta+\tau_C)-n\tau_C\right]\left[n(1+\beta)-\beta(R-n)\tau_C\right]}. \tag{4.18}$$

ここで，$1-U\frac{\partial k}{\partial\tau_I}>0$ を仮定する．$(\tau_I,\tau_C)=(0,0)$ の近傍でこの仮定は満たされる．[12] 一方，(4.17) の右辺分子は次式の通り．

$$\frac{\partial k}{\partial\tau_C}+T\frac{\partial k}{\partial\tau_I}=\frac{\beta(\beta R+n)\left[R(1-nq)-(R-n)\tau_I\right]w}{n\left[n(1+\beta)-\beta(R-n)\tau_C\right]\left[R(1+\beta+\tau_C)-n\tau_C\right]}>0. \tag{4.19}$$

従って，(4.18) が正であるという仮定と (4.19) より，次式が成立する．

$$\frac{dk}{d\tau_C}=\frac{\overbrace{\frac{\partial k}{\partial\tau_C}+T\frac{\partial k}{\partial\tau_I}}^{\oplus\ by\ (4.19)}}{\underbrace{1-U\frac{\partial k}{\partial\tau_I}}_{\oplus\text{を仮定}}}>0. \tag{4.20}$$

すなわち次の命題が成立する．

命題 3. 当初設定された所得税と消費税が十分小さいとする．定常状態において 1 人当り年金 p^* を一定として，消費税を限界的に導入すると，1 人当り資本 k は増加する．

命題 1を示した Lin and Tian (2003) をはじめとする既存研究では，年金財源として所得税のみが存在する状況から出発して，消費税の限界的導入が資本形成に与える効果を分析した．命題 2では，もう一つの極端なケースとして，年金財源として消費税のみが存在する状況から出発して，所得税の限界的導入の効果を分析した．これらに対して命題3では，既に所得税と消費税が共に課税されている状況で，1 人当り年金を一定とするように消費税を増加させると共に所得税を減少させる時の資本形成に与える効果について，結論を提示した．既に両方の課税が実施されている状況に

[12] 実は，$(\tau_I,\tau_C)=(0,0)$ の近傍に限らずこの仮定が満たされる状況は存在するが，仮定が成立するための条件式が複雑であるためここでは深く追求しない．

おいても，消費税を増加させることは資本形成を促進する．

命題3の経済的意義は，公的年金の財源として複数の税体系が，既に国民に課されている状況においてもなお，消費税率増加の税制改革は資本形成の観点から望ましいことを指摘する点にある．命題3が導出される直感的理解は明らかである．所得税は勤労世代（若年世代）の所得への課税であり，若年世代の貯蓄を直接減少させるのに対して，消費税は若年世代と老年世代に公平に課税されるので，若年世代の貯蓄形成，すなわち資本形成に対する悪影響は，消費税の方が少ないからである．とはいえ私の知る限りでは，消費税率ゼロからの限界的導入の分析に留まらない一般的状況を考察し，公的年金財源としての消費税増税が資本形成に与える影響を分析した理論的研究はこれまでなかったと思われる．この点から見て命題3の結論は，これまで示されていない新たな知見を提供していると言える．

5　数値計算

4.3節では，所得税と消費税が共に正の値をとる一般的な状況 $((\tau_I,\tau_C)>(0,0))$ でも，消費税率の限界的引き上げが資本形成にプラスの影響を与えることを理論的に示した．本節では関数形を特定化し，パラメータに適切な値を当てはめた数値計算（カリブレーション）を行う．

生産関数をコブ・ダグラス型に特定化し，定常状態の 1 人当り資本量 k の式 (3.19) に，企業の利潤最大化条件 (3.9) と (3.10) より，$w=(1-\alpha)Ak^{\alpha}$ と $R=\alpha Ak^{\alpha-1}$ を代入すると，以下の通り k に関する多項式が得られる．

$$k=\frac{A(1-\alpha)\Big\{\alpha\beta A(1-nq-\tau_I)k^{\alpha-1}-n\big[(1-nq)\tau_C+\tau_I\big]\Big\}k^{\alpha}}{n\big[\alpha A(1+\beta+\tau_C)k^{\alpha-1}-n\tau_C\big]} \tag{5.1}$$

$$\Leftrightarrow\Big\{n\alpha(1+\beta+\tau_C)+n(1-\alpha)\big[(1-nq)\tau_C+\tau_I\big]-\alpha\beta A(1-\alpha)(1-nq-\tau_I)k^{\alpha-1}\Big\}Ak^{\alpha-1}=n^2\tau_C. \tag{5.2}$$

ここで (5.2) を k について解くために，$(H-IK)K=J$ の K に関する解が $K=\frac{H\pm\sqrt{H^2-4IJ}}{2I}$ であることを利用する（但し，脚注13にあるように $K=\frac{H+\sqrt{H^2-4IJ}}{2I}$ のみが解である）．ここで，$H\equiv n\alpha(1+\beta+\tau_C)+n(1-\alpha)\big[(1-nq)\tau_C+\tau_I\big]>0, I\equiv\alpha\beta(1-\alpha)(1-nq-\tau_I)>0, J\equiv n^2\tau_C\geq 0, K\equiv Ak^{\alpha-1}$ と定義する．K の解を求めることで，次式を得る．[13]

$$k^{\alpha-1}=n\frac{\alpha(1+\beta+\tau_C)+(1-\alpha)\big[(1-nq)\tau_C+\tau_I\big]+\sqrt{\Big\{\alpha(1+\beta+\tau_C)+(1-\alpha)\big[(1-nq)\tau_C+\tau_I\big]\Big\}^2-4\alpha\beta(1-\alpha)(1-nq-\tau_I)\tau_C}}{2\alpha\beta A(1-\alpha)(1-nq-\tau_I)}. \tag{5.3}$$

[13] Fanti and Gori (2012) では，$\tau_C=0$ の計算式が掲載されており，検算のために $\tau_C=0$ を代入すると，正しく $k^{\alpha-1}=\frac{n\left[\alpha(1+\beta+\tau_C)+(1-\alpha)\tau_I\right]}{\alpha\beta A(1-\alpha)(1-nq-\tau_I)}$ が成立する．また，$K=\frac{H-\sqrt{H^2-4IJ}}{2I}$ は，$k=0$ となるので解として不適切である．

(5.3) の n に関する偏微係数は，次式を満たす．

$$\frac{dk^{\alpha-1}}{dn} = (\alpha-1)k^{\alpha-2}\frac{dk}{dn} > 0 \Rightarrow \frac{dk}{dn} < 0 \quad \forall\alpha \in (0,1). \tag{5.4}$$

次に，数値計算を行うためにパラメータの値を特定する．[14] はじめに α について考える．α は資本分配率であり,「資本分配率＝ 1 －労働分配率」であるので，内閣府 (2016) より,「OECD 加盟国を中心とする 33 か国について，1995 年から 2015 年までの労働分配率の変化が，単純平均値で 65.0%から 64.8%まで 0.2%ポイント低下」している状況から，資本分配率を $\alpha = 0.35$ とする．β は時間選好率または時間割引率の値だが，先行文献によって大幅に異なりパラメータの特定化が難しい．ここでは世代重複モデルで世代間の時間選好率としてしばし使われる値として，$\beta = 0.3$ とする．[15] A は全要素生産性 (total factor productivity: TFP) である．こちらもデータが多数あるが，2017 年の TPF 上昇率 0.9%で代用し，1 世代 25 年として $(1.009)^{25} = 1.2511$，すなわち $A = 1.2511$ とする．q は教育費の割合である．文部科学省 (2017) によると，一般政府総支出全体に占める公財政教育支出の割合（OECD 平均）が 12.9% であるので，$q = 0.13$ とする．増税前の消費税率は 8%なので $\tau_C = 0.08$，所得税については，少し古い資料だが厚生労働省 (1999) において，共働き子 2 人の実効所得税率 (1995 年) が 14.6%であるので，$\tau_I = 0.146$ とする．人口成長率は簡単化して $n = 1$ とおく．[16]

以上のパラメータの特定化の下で，1 人当り年金額 p^* を変更しない形で，消費税率を上げることの効果を見ると図 1の通りとなる．はじめに，増税前税率と同様の数値例の下で ($\tau_C = 0.08$, $\tau_I = 0.146$)，1 人当り年金額は $p^* = 0.0586$，1 人当り資本量は $k = 0.0291$ である．$\tau_C = 0.09$ と消費税率を 1%上げると，1 人当り年金 p^* を維持するためには，所得税は $\tau_I = 0.1301$ となり約 1.6%ポイント低下できる．そしてこの時の資本量は $k = 0.0302$ に増加する．同様に，現行税率に対応するように $\tau_C = 0.10$ と消費税率を 2%上げると，1 人当り年金 p^* を維持するのに，所得税は $\tau_I = 0.1143$ となり約 3.2%ポイント低下する．そしてこの時の資本量は $k = 0.0314$ に増加している．図 1に描かれているように，消費税率増加と共に所得税は減少し，1 人当り資本 k は増加していくことが確認できる．

[14] 実際のところ，カリブレーションを実施するために必要な基礎データにはいろいろあるので，パラメータの特定化には不明瞭な点が多い．従って，ここで挙げているパラメータの数値例は，単なる一つの参考例に過ぎない点には十分な注意が必要である．

[15] 例えば，Das, Mourmouras, and Rangazas (2015) の Chapter 2 では，20 世紀の米国 S&P 500 の年平均株価収益率を約 7%として，30 年間の収益率から $\beta = 0.1287$ を算出している．但し，これは収益率が高すぎる（時間選好率が低すぎる）ように思われる．一方，同じ本の Chapter 5 では，富裕国の低収益率を反映して，$\beta = 0.4999$ と置いている．

[16] 日本では既に人口増減率が -0.2% に近く，厳密には $n = 0.998$ であるが，$n = 1$ に簡単化している．

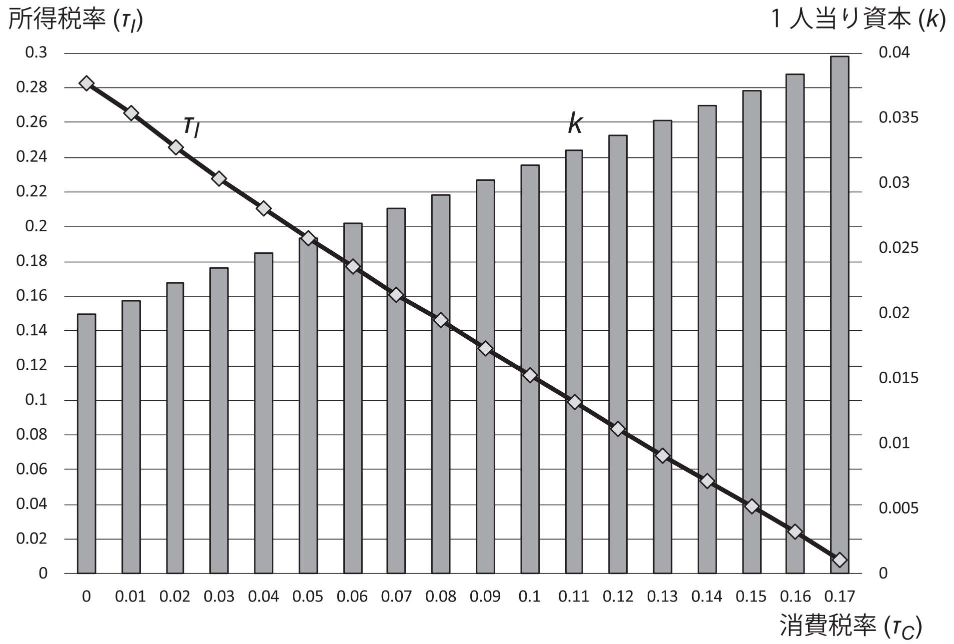

図 1: 所得税率 τ_I と 1 人当り資本 k

6　まとめと今後の展望

本論文は，賦課方式年金の財源として所得税と消費税のどちらが望ましいのかについて，理論的な観点から考察を行った．賦課方式年金財源としてどの課税方法が資本形成を促進する観点から望ましいかに関して，年金財源の違いが資本形成に与える影響を分析した既存研究を紹介すると共に，人口成長率外生の下で簡単な世代重複モデルを導入し分析結果を提示した．主な結論として第一に，既存研究と同様，年金財源として当初用いられている所得税から，消費税の限界的導入に伴い，資本蓄積が増加するという結果を示した．第二に，既存研究とは異なり，年金財源として消費税が導入されている状況から所得税の限界的移行が，資本蓄積に与える影響を考察した．第三に，既に所得税と消費税が共に導入されている状況での，消費税率の限界的増加が資本蓄積に与える影響を考察した．最後に数値計算（カリブレーション）を行い，1 人当り年金を一定として所得税から消費税に移行した時に，資本蓄積が増加することを確認した．

最後に本研究の今後の課題を述べて筆を擱く．第一の課題は，資本形成以外の消費水準や社会厚生への影響分析である．本研究では，賦課方式公的年金が存在する中で，年金財源として所得税と消費税のどちらが資本蓄積上望ましいかに焦点を絞って議論を行った．資本形成が経済成長を考える上で非常に重要である点は論を俟たない．しかし，資本蓄積の問題以外にも，税体系の変化に伴い若年消費や老年消費がどう変化するのか，さらには，社会厚生を最大化する望ましい

税体系は何かについて考察することも重要である．特に，世代重複モデルを用いた最適課税の議論は，分析が複雑となるため理論的分析があまり進んでいない．理論的分析が困難であっても，数値計算の議論を含め，どのような税体系が経済的に望ましいかを検討することは，現実の日本の税制や社会保障制度改革の議論に重要な示唆を与えることは間違いない．従って，数値計算や現実のパラメータの数値に即したカリブレーションによって，社会厚生を最大化する最適課税を議論することは，日本の消費税増税の政策的課題と相俟って，早急に挑戦すべき研究テーマである．第二の課題は，移行過程の分析である．本研究では，定常状態の分析のみを議論したが，移行過程における資本蓄積の経路，及び税制変更に伴う移行経路の変化については，今後考察したい課題である．第三の課題は，異なるモデル設定のもたらす異なる帰結に関してである．本研究では人口成長率を外生に限って議論したが，人口成長率が内生だと結論が大きく変わることが既に知られている．また，本論文のモデルは 1 部門経済であったが，これを 2 部門経済に拡張することで結論が変わる可能性もある．[17] 人口成長率内生化や 2 部門経済にモデルを拡張することも，今後の課題である．

謝辞

本研究を完成させるにあたり，2019 年 7 月 8 日から 11 日にフランス，ストラスブールで開催された国際会議，PET (Public Economic Theory) 2019 において，金子昭彦先生（早稲田大学政治経済学術院教授）より有益なコメント及び先行文献の紹介を頂いた．ここに記して感謝の意を表する．本研究は，JSPS 科研費基盤研究 (B) No.16H03612 及び基盤研究 (C) No.16K03615, No. 19K01679 の研究助成を受けている．本論文に有り得べき誤謬は全て筆者に帰する．

参考文献

[1] 公益財団法人 日本生産性本部 (2019) 「生産性データベース (JAMP: Japan Main Productivity-indicators Database)」. https://www.jpc-net.jp/jamp/data/JAMP01_1.pdf

[2] 厚生労働省 (1999) 「国民生活基礎調査」. https://www5.cao.go.jp/keizai3/2001/1129seisakukoka9-z2.pdf

[3] 佐藤 主光，鈴木 亘 (2019) 「対談 消費税と社会保障のゆくえ」,『経済セミナー』，No. 709, 2019 年 8・9 月号，8–21.

[4] 内閣府 (2016) 『平成 27 年度 年次経済財政報告』. https://www5.cao.go.jp/j-j/wp/wp-je18/pdf/p03031.pdf

[5] 西村 幸浩 (2019) 「なぜ消費税を上げるのか？ 最適課税理論と日本の選択肢」,『経済セミナー』，No. 709, 2019 年 8・9 月号，38–42.

[17] Hamada, Kaneko, and Yanagihara (2019) では，2 部門経済モデルを用いて公的年金制度と人口成長率の関係を議論している．

[6] 平賀 一希 (2019) 「消費税は景気を悪くするのか？ 税制とマクロ経済学」,『経済セミナー』，No. 709, 2019 年 8・9 月号，22–27.

[7] 文部科学省 (2017) 「我が国の成長のための教育投資の充実：教育費負担軽減について」.
https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/reform/wg7/290313/shiryou4.pdf

[8] Batina, Raymond G. (1987) The Consumption Tax in the Presence of Altruistic Cash and Human Capital Bequests with Endogenous Fertility Decisions, *Journal of Public Economics*, 34(3): 329–354.

[9] Das, Sibabrata, Mourmouras, Alex, and Rangazas, Peter (2015) *Economic Growth and Development*, New York, Springer.

[10] Fanti, Luciano and Gori, Luca (2012) Fertility and PAYG Pensions in the Overlapping Generations Model, *Journal of Population Economics*, 25(3): 955–961.

[11] Feldstein, Martin S. (1995) The Effect of a Consumption Tax on the Rate of Interest, *NBER Working Papers*, No. 5397.

[12] Fullerton, Don, Shoven, John B., and Whalley, John (1983) Replacing the US Income Tax with a Progressive Consumption Tax: A Sequenced General Equilibrium Approach, *Journal of Public Economics*, 20(1): 3–23.

[13] Hamada, Kojun, Kaneko, Akihiko, and Yanagihara, Mitsuyoshi (2019) A Pay-as-you-go Pension System in a Two-sector Model, *mimeograph*.

[14] Hu, Sheng-Cheng (1996) Myopia and Social Security Financing, *Public Finance Quarterly*, 24(3): 319–348.

[15] Kunze, Lars and Schuppert, Christiane (2010) Financing Social Security by Taxing Capital Income: A Bad Idea?, *FinanzArchiv: Public Finance Analysis*, 66(3): 243–262.

[16] Lin, Shuanglin and Tian, Xiaowen (2003) Population Growth and Social Security Financing, *Journal of Population Economics*, 16(1): 91–110.

[17] Lopez-Garcia, Miguel-Angel (1996) Consumption and Income as Tax Bases for Social Security, *Public Finance/Finances Publiques*, 51(1): 54–70.

[18] Lord, William (1989) The Transition from Payroll to Consumption Receipts with Endogenous Human Capital, *Journal of Public Economics*, 38(1): 53–73.

[19] McLure, Charles E. (1981) VAT versus the Payroll Tax, In: Skidmore, F. (eds), *Social Security Financing*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 129–163.

[20] Naqib, Fadle and Stollery, Kenneth (1985) The Effects of Alternative Public Pension Financing on Capital Formation: Consumption versus Payroll Taxes, *Economica*, 52(206): 257–261.

[21] Nguyen, Anh, Onnis, Luisanna, and Rossi, Raffaele (2018) The Macroeconomic Effects of Income and Consumption Tax Change, *Sheffield Economic Research Paper Series*, No. 2017008.

[22] Nishimura, Kazuo and Zhang, Junsen (1992) Pay-as-you-go Public Pensions with Endogenous Fertility, *Journal of Public Economics*, 48(2): 239–258.

[23] Nishimura, Kazuo and Zhang, Junsen (1995) Sustainable Plans of Social Security with Endogenous Fertility, *Oxford Economic Papers*, 47(1): 182–195.

[24] Seidman, Laurence S. (1984) Conversion to a Consumption Tax: The Transition in a Life-cycle Growth Model, *Journal of Political Economy*, 92(2): 247–267.

[25] Seidman, Laurence S. and Lewis, Kenneth A. (1999) Conversion to a Consumption Tax: The Consumption Tax and the Saving Elasticity, *National Tax Journal*, 52(1): 67–78.

[26] Wetzler, James W. (1979) The Role of a Value Added Tax in Financing Social Security, *National Tax Journal*, 32(3): 334–346.

[27] Zhang, Jie (1995) Social Security and Endogenous Growth, *Journal of Public Economics*, 58(2): 185–213.

[28] Zhang, Lifeng, Ru, Yucong, and Li, Jingkui (2016) Optimal Tax Structure and Public Expenditure Composition in a Simple Model of Endogenous Growth, *Economic Modelling*, 59(C): 352–360.