

調査研究報告書

人口減少社会における就業不能保険と経済成長

野田英雄 (東京理科大学経営学部教授)

目次

1	はじめに	1
2	モデル	5
2.1	基本的設定	5
2.2	就業不能保険が存在しないケース	8
2.3	就業不能保険が存在するケース	10
3	経済成長率の比較と政策的含意	13
4	おわりに	19

1 はじめに

保険部門と経済成長の間に密接な関連性が存在することは、Lee *et al.* (2013), Pradhan *et al.* (2017), Sawadogo *et al.* (2018), Balcilar *et al.* (2020), Din *et al.* (2020) など、これまで多くの実証研究で指摘されてきた¹。しかし、生命保険が経済成長に及ぼす影響を理論的に考察した研究は非常に少ない。したがって、経済成長の背景で生命保険が寄与するメカニズムについての理解は十分深まっているとはいえない。本研究の目的は、経済成長促進の観点から民間保険が有効に機能する条件を理論的に解明することである。

生命保険は個人の生涯における不確実な事象に対して経済的補償を与える仕組みであるが、民間保険の利用可能性によって経済成長パフォーマンスにどのような差異が生じるのか。この問いに対するマクロ経済動学アプローチは、生命保険と経済成長に関する実証研究に理論的基礎付けを与えるだけではない。民間保険が経済成長に寄与し得る条件と基本構造の把握により、理論的根拠に裏打ちされた成長戦略上の有益な知見を獲得できる。すなわち、マクロ的視点から民間保険と経済成長を結びつける政策分析への一助となる。

本研究の問題意識と関連した代表的研究に Lu and Yanagihara (2013) がある。その研究では、人的資本蓄積を成長のエンジンとする世代重複モデルの文脈で、とくに経済成長における就業不能保険の役割に焦点が当てられている²。就業不能保険とは、病気や怪我で長期間に渡って働けなくなった際の所得減少のリスクをカバーする保険である。具体的に、Lu and Yanagihara (2013) は就業不能保険が存在しないケースと存在するケースの経済成長率をそれぞれ導出し、どのような条件のもとで後者の成長率が高くなるかを検討した。その結果、時間選好率が十分に高く、人的資本投資の効率性が十分に低いとき、就業不能保険が存在する場合の経済成長率が

¹Outreville (2013) は保険部門と経済成長の関連性を扱う 85 編の実証研究論文について包括的サーベイを行った。Outreville (2013) によれば、とくに近年の研究は保険と経済発展の因果関係に着目する傾向にあり、経済成長のプロセスにおける主要な決定要因として保険の役割を重視している。

²正確に言えば、Lu and Yanagihara (2013) で就業不能保険という言葉は使用されていない。ただし、彼らのモデルで扱われている保険は実質的に就業不能保険を意味する。

相対的に高くなるという知見を得ている。また、Lu and Yanagihara (2013) のモデルを拡張し、彼らの議論をいくつかの方向で発展させた最近の研究に Noda (2019) と Liu (2020) がある。

Noda (2019) は環境政策の観点から民間保険が確立していることの重要性を主張した³。具体的に、政府によって各期の汚染排出フローをゼロにするゼロエミッション政策が実施されるとき、就業不能保険が存在する場合の環境税率は就業不能保険が存在しない場合の環境税率と比較して低くなる。しかも就業不能保険が存在することで、それがない場合と比べて、人的資本や国内総生産 (GDP) の水準が相対的に高くなる。すなわち、就業不能保険は単に個人の健康リスク管理ツールとしてのミクロ経済的役割だけでなく、相対的に低率の環境税を実現し、マクロ経済パフォーマンスを高める装置として機能することを意味する。

Liu (2020) は個人の健康状態を「非常に良い」から「悪い」までの4段階に分けてモデルの含意を考察した。Liu (2020) のモデルによれば、個人が所得補償保険をどの程度利用し、所得補償保険が人的資本蓄積や経済成長にどのような影響を与えるかは個人の健康に対する見方によって異なる。たとえば、健康に対して良い見通しをもつ個人は所得補償保険を選択せず、所得補償保険は個人の人的資本蓄積に全く影響を与えない。しかし、健康に対して悪い見通しをもつ個人は完全な所得補償保険を選び、所得補償保険は個人の人的資本蓄積を助長する。所得補償保険が経済全体の人的資本蓄積や経済成長に与える効果は健康見通しの分布に依存する。とくに多くの個人の健康に対する見通しが悪い場合、所得補償保険は経済全体の人的資本蓄積や経済成長の促進に寄与する。

なお、Lu and Yanagihara (2013), Noda (2019), Liu (2020) のいずれのモデルにおいても人口動向と経済成長の関連性は分析の対象外である。しかし、日本、イタリア、ギリシャなど一部の国は人口減少に直面しており、それがマクロ経済パフォーマンス

³Noda (2019) のモデルでは、汚染のフローが家計の効用に負の影響を及ぼす設定になっている。また、野田 (2019) は汚染のフローではなくストックを考慮したケースでも Noda (2019) と本質的に同様の結論が導かれることを示した。

ンスに及ぼす影響は時局的に無視できない問題となっている (Sasaki and Hoshida, 2017; Sasaki, 2019; Jones, 2020). したがって, 本研究では人口の規模や人口減少と関連付けて, 就業不能保険の有無のもとでの経済成長パフォーマンスを比較・検討する. また, Garibaldi *et al.* (2010), Cardoso *et al.* (2011), Göbel and Zwick (2012), Ang and Madsen (2015), Poplawski-Ribeiro (2020) にみられるように, 近年, 労働経済学の実証研究トピックとして労働者の年齢と生産性の関係が注目を集めている. これは労働者のライフサイクルを考慮した経済成長の分析においてもモデルに反映すべきポイントと考えられるが, Lu and Yanagihara (2013) や Liu (2020) のモデルでは各世代の労働者の生産性は生涯を通して同じ水準と仮定されている. それに対し, 本研究は従来見逃されていた新たな知見を得るために, 労働者の生産性が若年期と老年期で異なる可能性を踏まえたモデルで議論を展開する⁴. したがって, 本稿は Lu and Yanagihara (2013), Noda (2019), Liu (2020) らのマクロ経済動学的アプローチの流れに沿った知識創造により当該分野の発展に寄与し, 上述の先行研究を補完する取り組みとも位置づけられる.

本研究のモデルによれば, 若年 (老年) 人口が経済成長に及ぼす影響は人的資本形成の過程におけるピア効果が正であるか負であるかによって異なる. ピア効果とは, 周囲の経済主体の社会的・経済的背景, 行動, 成果などによる外部性と定義される (外山, 2017). 具体的には, 就業不能保険の有無に関わらず, 正のピア効果が支配的であれば, 人口減少に付随して経済成長は減退する. 逆に, 負のピア効果が支配的であれば, 人口減少に伴い経済成長は高まる. 就業不能保険が利用可能でない場合の経済成長率と比べて, 就業不能保険が利用可能である場合の経済成長率が高くなる条件については次のような含意が得られる. 正のピア効果が支配的であり, しかも若年 (老年) 人口の規模が小さいならば, 就業不能保険が利用可能である場合の経済成長率が相対的に高い. また, 負のピア効果が支配的な状況で, かつ人口規模が

⁴Noda (2020) のモデルは若年期と老年期の生産性が比例的關係にあると想定している. 本研究のモデルでは Noda (2020) と異なり, 便宜上, 若年期と老年期の生産性をそれぞれ異なるパラメータとして扱う. これは若年期と老年期の生産性の変化が経済成長に与える効果を別個に比較静学分析するための仮定である.

比較的大きいとき、就業不能保険が存在するときの経済成長率の方が相対的に高い。就業不能保険の有無に応じた経済成長率の比較に際し、若年期の人的資本生産性を考慮する必要はない。しかし、老年期の人的資本生産性の水準は、就業不能保険の有無に応じた経済成長率の差異と密接に関わる。たとえば、老年期の人的資本生産性が低い水準であるとき、就業不能保険の導入により、それがない場合と比べて経済成長率の上昇が期待される。

本稿の第2節以降の構成は次の通りである。第2節では、就業不能保険の利用可能性に依拠したマクロ経済パフォーマンスの相違を分析する。具体的には、就業不能が存在しないケースと就業不能保険が存在するケースを別個に考え、各ケースにおけるGDP成長率とその規定要因について検討する。第3節では、就業不能保険が存在する経済のGDP成長率が相対的に高いとき、満たされていない基礎的条件を明らかにする。また、モデルの政策的含意を考察する。最後に、第4節では、主要な結果を要約し、今後の課題を述べる。

2 モデル

2.1 基本的設定

閉鎖経済の世代重複モデルを考える。 t 期の期首に誕生した世代を第 t 世代と呼ぶ。すべての世代は L 人の家計・生産者 (household/producer) から構成されており、 L は一定であると仮定しておく。便宜上、この経済は第 -1 世代からスタートするとしよう。第 -1 世代の個人は老年期の1期間だけ生存するが、第0世代以降の個人は若年期と老年期の2期間生存する。すべての個人は同一の選好と労働能力をもち、生涯を通じて労働に従事する。また、各個人が生産する同質的な財をニューメールとみなし、その価格を1に規準化しておく。財は人的資本のみを投入して生産され、完全競争市場で取引される。

$t \geq 0$ 期の期首において、第 $t-1$ 世代の個人(老年人)がもつ人的資本を $h_{2,t}$ で

表し、第 t 世代の個人 (若年者) がもつ人的資本を $h_{1,t}$ で表そう。 $h_{j,t}$ ($j = 1, 2$) の添え字 j は個人の生涯における j 番目の期であることを意味する。具体的に、 $j = 1$ ならば人生の第 1 期目 (すなわち若年期)、 $j = 2$ ならば人生の第 2 期目 (すなわち老年期) を表す。また、Yakita (2003), Lu and Yanagihara (2013), Noda (2019), 野田 (2019) と同様に、第 $t \geq 0$ 世代の個人は第 $t - 1$ 世代の個人から人的資本 $h_{2,t}$ を無条件に受け継ぐと仮定する。よって、 $h_{2,t} = h_{1,t} \equiv h_t$ が成り立つ。図 1 では、第 -1 世代から第 2 世代について、世代間における人的資本の継承が例示されている。

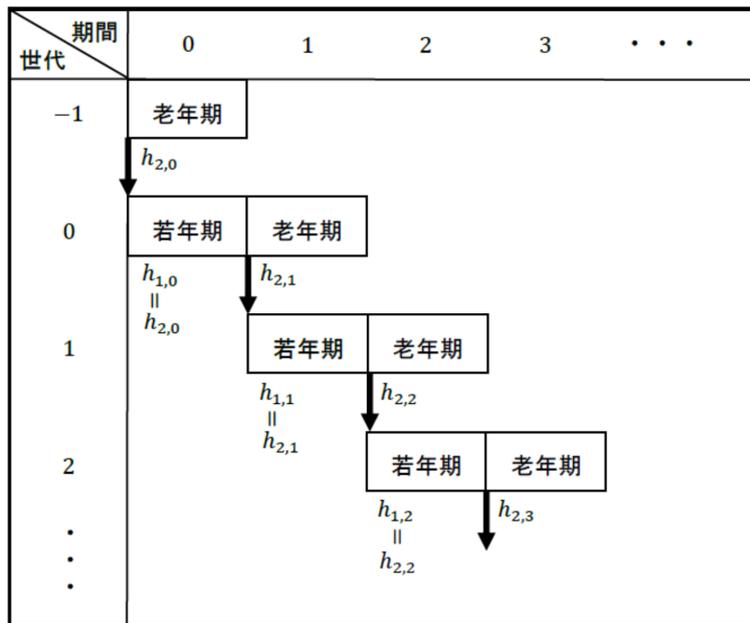


図 1: 世代の重複と人的資本の継承

出典: 野田 (2019)

第 t 世代の個人が若年期のとき、その個人は $h_{1,t}$ 単位の人的資本を投入して、 $y_{1,t}$ 単位の財を生産する。したがって、第 t 世代の若年労働者の生産関数は次式で表される。

$$y_{1,t} = A_1 h_{1,t}. \quad (1)$$

ただし、 A_1 は若年労働者の人的資本の生産性を表すパラメータである。また、第 t 世代の個人が老年期のとき、その個人は $h_{2,t+1}$ 単位の人的資本を投入して、 $y_{2,t+1}$ 単位

の財を生産する。したがって、第 t 世代の老年労働者の生産関数は次式で表される。

$$y_{2,t+1} = A_2 h_{2,t+1}. \quad (2)$$

ただし、 A_2 は老年労働者の人的資本の生産性を表すパラメータである。Lu and Yanagihara (2013) のモデルでは、 $A_1 = A_2 = 1$ という特殊ケースで議論を展開している。しかし、Garibaldi *et al.* (2010), Cardoso *et al.* (2011), Göbel and Zwick (2012), Ang and Madsen (2015), Poplawski-Ribeiro (2020) の議論からも示唆されるように、実際には若年期と老年期の生産性は必ずしも同じ水準とは限らない。それゆえ、本研究のモデルでは若年期と老年期の生産性が異なる一般的ケースを扱う。

第 $t \geq 0$ 世代の個人は若年期に人的資本投資を行うことで生産スキルを向上させる。具体的に、第 t 世代の個人による t 期の人的資本投資 e_t と $t+1$ 期の期首における人的資本 $h_{2,t+1}$ の間には

$$h_{2,t+1} = \theta e_t \quad (3)$$

という関係が成り立つ。(3) 式における θ は人的資本投資の有効性の程度を表す。ところで、近年、人的資本蓄積におけるピア効果の役割が注目を集めている (Aizer, 2008; Lyle, 2009; Hasana and Bagde, 2013)。本研究のモデルでは、若年期の人々が人的資本を形成する過程で同世代から直接的・間接的に影響を受けるピア効果を想定し、それを $\theta = L^\eta$ で定式化する⁵。ただし、 η は $-1 < \eta < 1$ を満たすパラメータである。一口にピア効果と言っても正と負の効果が存在する。本研究のモデルでは、 $0 < \eta < 1$ ならば正のピア効果が支配的な状況であり、 $-1 < \eta < 0$ ならば負のピア効果が支配的な状況と解釈される。人的資本形成の方程式 $h_{2,t+1} = L^\eta e_t$ において、各個人はピア効果を反映する項 L^η を所与とみなすことに注意しよう⁶。

t 期の国内総生産 (GDP) を Y_t で表す。モデルの設定により、 t 期の GDP は t 期の若年者と老年者の所得 (産出) の合計に等しい。すなわち、 $Y_t = L \sum_{j=1}^2 y_{j,t}$ が成

⁵Lu (2011) によれば、ピア効果の存在を統計的に検証する実証研究は非常に多いが、ピア効果が作用するメカニズムを明確に説明する理論研究は非常に少ない。

⁶本研究のモデルにおける人的資本形成の方程式の形は Goenka and Liu (forthcoming) の連続時間モデルでの定式化に類似している。

り立つ。(1)式, (2)式および $h_{2,t} = h_{1,t} \equiv h_t$ を考慮すると, $Y_t = Lh_t \sum_{j=1}^2 A_j$ が得られる。また, t 期の 1 人あたり GDP を y_t で表せば, 次式が成り立つ。

$$y_t = \frac{h_t \sum_{j=1}^2 A_j}{2}. \quad (4)$$

さらに, (4) 式から

$$\frac{y_{t+1}}{y_t} = \frac{h_{t+1}}{h_t} \quad (5)$$

が得られる。よって, 1 人あたり GDP 成長率は人的資本の成長率に一致する。なお, このモデルでは人口を一定と仮定しているので, GDP 成長率と 1 人あたり GDP 成長率が等しいことに注意しよう。

2.2 就業不能保険が存在しないケース

経済に就業不能保険が存在しないケースから検討しよう。すべての個人は老年期に健康を損なう可能性があり, 健康を損なったときには所得の一部を失うことになる。各世代の個人は期待生涯効用の割引現在価値の最大化を目的として行動する。なお, すべての個人は遺産を残さないと仮定しておく。

さて, 第 t 世代の個人に着目する。期待生涯効用の割引現在価値 U_t^e は次式で与えられる。

$$U_t^e = \frac{c_{1,t}^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} + \frac{1}{1+\beta} \left[(1-\pi) \left(\frac{c_{2,t+1}^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} \right) + \pi \left(\frac{[(1-\phi)c_{2,t+1}]^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} \right) \right]. \quad (6)$$

ただし, $c_{1,t}$ は個人の若年期における消費, $c_{2,t+1}$ は個人の老年期における消費を表す。パラメータについて, $\sigma \in (0, 1)$ は消費に関する限界効用の弾力性, $\beta > 0$ は時間選好率, $\pi \in (0, 1)$ は老年期に健康を損なう確率, $\phi \in (0, 1)$ は健康上の問題が生じた場合の所得損失の割合を表す。

個人の若年期の予算制約は次式で与えられる。

$$c_{1,t} + e_t \leq y_{1,t}. \quad (7)$$

また、個人の老年期の予算制約は次式で与えられる。

$$c_{2,t+1} \leq y_{2,t+1}. \quad (8)$$

個人は (7) 式と (8) 式の予算制約のもとで、(6) 式の期待生涯効用の割引現在価値を最大化する。就業不能保険が存在しないケースにおいて、期待生涯効用の割引現在価値を最大にする人的資本投資を \tilde{e}_t で表す。ここでの効用最大化問題を解くと

$$\tilde{e}_t = \frac{A_1 h_{1,t}}{1 + (1 + \beta)^{\frac{1}{\sigma}} A_2^{-\frac{(1-\sigma)}{\sigma}} L^{-\frac{(1-\sigma)\eta}{\sigma}} \left[(1 - \pi) + \pi(1 - \phi)^{1-\sigma} \right]^{-\frac{1}{\sigma}}} \quad (9)$$

が得られる。また、期待生涯効用の割引現在価値を最大にする若年期と老年期の消費をそれぞれ $\tilde{c}_{1,t}$, $\tilde{c}_{2,t+1}$ で表せば、 $\tilde{c}_{1,t}$ については

$$\tilde{c}_{1,t} = (1 + \beta)^{\frac{1}{\sigma}} A_2^{-\frac{(1-\sigma)}{\sigma}} L^{-\frac{(1-\sigma)\eta}{\sigma}} \left[(1 - \pi) + \pi(1 - \phi)^{1-\sigma} \right]^{-\frac{1}{\sigma}} \tilde{e}_t, \quad (10)$$

$\tilde{c}_{2,t+1}$ については

$$\tilde{c}_{2,t+1} = A_2 L^\eta \tilde{e}_t \quad (11)$$

と求められる。したがって、(10) 式と (11) 式から、若年期と老年期の消費配分は次式によって規定される。

$$\frac{\tilde{c}_{2,t+1}}{\tilde{c}_{1,t}} = (1 + \beta)^{-\frac{1}{\sigma}} A_2^{\frac{1}{\sigma}} L^{\frac{\eta}{\sigma}} \left[(1 - \pi) + \pi(1 - \phi)^{1-\sigma} \right]^{-\frac{1}{\sigma}}. \quad (12)$$

ここで、就業不能保険が存在しないケースの均衡 GDP 成長率を \tilde{G} で表そう。(3) 式、(5) 式および (9) 式を利用すれば、 \tilde{G} は次式で求められる。

$$\tilde{G} = \frac{L^\eta A_1}{1 + (1 + \beta)^{\frac{1}{\sigma}} A_2^{-\frac{(1-\sigma)}{\sigma}} L^{-\frac{(1-\sigma)\eta}{\sigma}} \left[(1 - \pi) + \pi(1 - \phi)^{1-\sigma} \right]^{-\frac{1}{\sigma}}} - 1 \quad (13)$$

以上の結果を踏まえて、(13) 式の右辺に含まれるパラメータのうち、 π , A_1 , A_2 , L について比較静学を行う。まず、老年期に健康上の問題が発生する確率と均衡 GDP 成長率の関係から調べよう。(13) 式から $\partial \tilde{G} / \partial \pi < 0$ が得られる。すなわち、老年者

の健康リスクの高まりは均衡 GDP 成長率を引き下げる方向に作用する。人的資本生産性と均衡 GDP 成長率の関係を見れば、(13) 式から $\partial \tilde{G} / \partial A_1 > 0$, $\partial \tilde{G} / \partial A_2 > 0$ が得られる。したがって、若年期 (老年期) の生産性が高いほど、均衡 GDP 成長率は高くなる。 π , A_1 , A_2 に関する比較静学分析の結果は直感に合致する。

若年 (老年) 人口の変化が均衡 GDP 成長率に及ぼす影響については、(13) 式から $\eta \gtrless 0 \Leftrightarrow \partial \tilde{G} / \partial L \gtrless 0$ となることがわかる⁷。つまり、ピア効果が決定的に重要な役割を果たす。具体的に、正のピア効果が支配的であれば、人口減少は GDP 成長率の低下をもたらす。負のピア効果が支配的であれば、人口減少は GDP 成長率の上昇をもたらす。ピア効果が存在しない特殊な状況では、人口減少は GDP 成長率に何ら影響を及ぼさない。つまり、人口が経済成長率に及ぼす影響には、人的資本の形成過程におけるピア効果が密接な関わりをもつ。

2.3 就業不能保険が存在するケース

次に、就業不能保険が利用可能なケースを考察する。完全競争市場において民間の生命保険会社が若年者に就業不能保険証券を販売する状況を考えよう。若年者は老年期に健康を損なうかどうかははっきりと分からない意味で不確実性に直面している。ただし、若年者は老年期に健康を損なう確率は知悉しており、仮に健康を損なったとしても所得がそれに影響を受けないような保険証券を購入できる。

Lu and Yanagihara (2013) のモデルと同様に、就業不能保険を購入することで個人の所得は健康状態によって影響を受けず、健康リスクの問題は解決される。したがって、就業不能保険が存在する場合、個人の生涯効用の割引現在価値 V_t は次式で表される。

$$V_t = \frac{c_{1,t}^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} + \frac{1}{1+\beta} \left(\frac{c_{2,t+1}^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} \right). \quad (14)$$

⁷モデルの仮定により各期の若年人口と老年人口はそれぞれ L という一定値であるため、各期の総人口は $2L$ である。ゆえに、若年 (老年) 人口が均衡 GDP 成長率に与える効果をみることは、総人口が均衡 GDP 成長率に与える効果をみることと同義である。

就業不能保険の導入により，(14) 式の効用関数が不確実性のない場合と同じ形になっていることに注意しよう。

保険が利用可能であるとき，若年者は所得を財の消費支出，人的資本投資，保険証券購入に配分する．以下，就業不能保険が存在しない場合の議論と同様に，第 t 世代に着目する．就業不能保険が利用可能なケースでは，若年者の予算制約は次式で与えられる．

$$c_{1,t} + e_t + x_t \leq y_{1,t}. \quad (15)$$

(15) 式において， x_t は就業不能保険に対する個人の支出を表す．老年者の予算制約は (8) 式と同じ形になる．

就業不能保険が存在するとき，制約条件のもとで生涯効用の割引現在価値を最大にする人的資本投資を \hat{e}_t で表す．条件付の効用最大化問題を解くと，

$$\hat{e}_t = \frac{A_1 h_{1,t} - x_t}{1 + (1 + \beta)^{\frac{1}{\sigma}} A_2^{-\frac{(1-\sigma)}{\sigma}} L^{-\frac{(1-\sigma)\eta}{\sigma}}} \quad (16)$$

が得られる．

もし， t 期に販売される保険証券の総数が n_t ならば，当該期の生命保険会社の収入は $n_t x_t$ である．また，保険会社の費用は，人々が老年期になった際の所得の期待損失総額 $n_t \pi \phi y_{2,t+1} = n_t \pi \phi A_2 h_{2,t+1}$ に等しい．上述のように，本研究のモデルでは完全競争的な保険市場を想定しているので，一般均衡における生命保険会社の利潤はゼロとなる．よって，均衡では個人の保険証券購入額と個人が老年期になったときの所得の期待損失額が等しくなり，

$$x_t = \pi \phi A_2 h_{2,t+1} \quad (17)$$

という関係が成り立つ．

(3) 式と (17) 式を利用すれば，(16) 式は次のように書き換えられる．

$$\hat{e}_t = \frac{A_1 h_{1,t}}{1 + \pi \phi A_2 L^\eta + (1 + \beta)^{\frac{1}{\sigma}} A_2^{-\frac{(1-\sigma)}{\sigma}} L^{-\frac{(1-\sigma)\eta}{\sigma}}}. \quad (18)$$

また、就業不能保険が存在するケースで、生涯効用の割引現在価値を最大にする若年期と老年期の消費をそれぞれ $\hat{c}_{1,t}$ 、 $\hat{c}_{2,t+1}$ で表せば、 $\hat{c}_{1,t}$ については

$$\hat{c}_{1,t} = (1 + \beta)^{\frac{1}{\sigma}} A_2^{-\frac{(1-\sigma)}{\sigma}} L^{-\frac{(1-\sigma)\eta}{\sigma}} \hat{e}_t, \quad (19)$$

$\hat{c}_{2,t+1}$ については

$$\hat{c}_{2,t+1} = A_2 L^\eta \hat{e}_t \quad (20)$$

が得られる。したがって、(19) 式と (20) 式から、若年期と老年期の消費配分は次式で表される。

$$\frac{\hat{c}_{2,t+1}}{\hat{c}_{1,t}} = (1 + \beta)^{-\frac{1}{\sigma}} A_2^{\frac{1}{\sigma}} L^{\frac{\eta}{\sigma}}. \quad (21)$$

ここで、(12) 式と (21) 式を比較すれば、

$$\frac{(\tilde{c}_{2,t+1}/\tilde{c}_{1,t})}{(\hat{c}_{2,t+1}/\hat{c}_{1,t})} = \left[(1 - \pi) + \pi(1 - \phi)^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{\sigma}} < 1 \Rightarrow \frac{\tilde{c}_{2,t+1}}{\tilde{c}_{1,t}} < \frac{\hat{c}_{2,t+1}}{\hat{c}_{1,t}}$$

という関係が導かれる。よって、老年期の消費の若年期の消費に対する配分比率は、就業不能保険が存在するケースの方が高いことがわかる。すなわち、就業不能保険がない場合、個人は健康リスクを考慮し、若年期から老年期にかけて消費をあまり増やそうとしないので生涯の消費配分比率について相対的に低い値を選択する。もし、老年期に健康を損なう確率がゼロ ($\pi = 0$) ならば、 $(\tilde{c}_{2,t+1}/\tilde{c}_{1,t}) = (\hat{c}_{2,t+1}/\hat{c}_{1,t})$ となる。

就業不能保険が利用可能なケースの均衡 GDP 成長率を \hat{G} で表そう。(3) 式、(5) 式および (18) 式を利用すれば、 \hat{G} は次式で求められる。

$$\hat{G} = \frac{L^\eta A_1}{1 + \pi \phi A_2 L^\eta + (1 + \beta)^{\frac{1}{\sigma}} A_2^{-\frac{(1-\sigma)}{\sigma}} L^{-\frac{(1-\sigma)\eta}{\sigma}}} - 1. \quad (22)$$

就業不能保険が存在しないケースと同様の比較静学を検討しておこう。(22) 式から $\partial \hat{G} / \partial \pi < 0$ が得られ、就業不能保険が存在する場合でも老年者の健康リスクの上昇に付随した均衡 GDP 成長率の低下が確認できる。また、 $\partial \hat{G} / \partial A_1 > 0$ となり、若年

期の人的資本生産性の上昇は均衡 GDP 成長率の上昇をもたらす。しかし、 $\partial\hat{G}/\partial A_2$ の符号は不明確であり、与えられた条件に依存する。言い換えれば、就業不能保険が存在する場合、老年期の人的資本生産性の上昇は必ずしも均衡 GDP 成長率の上昇をもたらさない。直感的な理由は次の通りである。 A_2 の水準が高くなると、それに付随して老年期の所得も増加するので、経済成長の促進に寄与する。しかし、老年期の所得が増加するとき、老年期における所得の期待損失額も大きくなり、個人の就業不能保険に対する支出も増える。その結果、人的資本投資へ振り向けられる資源が減少し、経済成長に対して負の効果を及ぼす可能性がある。具体的には、他の事情を一定として、 A_2 が十分小さい水準であれば $\partial\hat{G}/\partial A_2 > 0$ 、 A_2 が十分大きい水準であれば $\partial\hat{G}/\partial A_2 < 0$ となる。これは就業不能保険が存在しないケースとは異なった結果である。

就業不能保険が利用可能なケースにおいて、若年(老年)人口と均衡 GDP 成長率の間には、 $\eta \gtrless 0 \Leftrightarrow \partial\hat{G}/\partial L \gtrless 0$ という関係が成り立つ。すなわち、就業不能保険が存在しない場合の結果と同様に、正のピア効果が支配的な状況では人口減少に付随して経済成長率は低下するが、負のピア効果が支配的な状況では人口減少に付随して経済成長率は上昇する。

ここで、個人の就業不能保険に対する支出(以下、就業不能保険費用)についてモデルの含意を考察しておく。(5)式と(17)式から、

$$\frac{x_t}{x_{t-1}} = \frac{h_{t+1}}{h_t} = \frac{y_{t+1}}{y_t} \quad (23)$$

という関係が成り立つ。これは、就業不能保険費用の増加率が正であるならば、GDP や人的資本の成長率も必ず正の値でなければならないことを意味する。(22)式と(23)式から、均衡における就業不能保険費用は次式にしたがって時間的に推移することがわかる。

$$\begin{aligned} x_{t+1} &= \left[\frac{L^\eta A_1}{1 + \phi A_2 L^\eta \pi + (1 + \beta)^{\frac{1}{\sigma}} A_2^{-\frac{(1-\sigma)}{\sigma}} L^{-\frac{(1-\sigma)\eta}{\sigma}}} \right] x_t \\ &\equiv \nu(x_t). \end{aligned} \quad (24)$$

図2では、(24)式において

$$A_1 > L^{-\eta} + \phi A_2 \pi + (1 + \beta)^{\frac{1}{\sigma}} A_2^{-\frac{(1-\sigma)}{\sigma}} L^{-\frac{1}{\sigma}} \quad (25)$$

という条件が満たされており、就業不能保険費用が時間の経過とともに増加していくケースが描かれている。

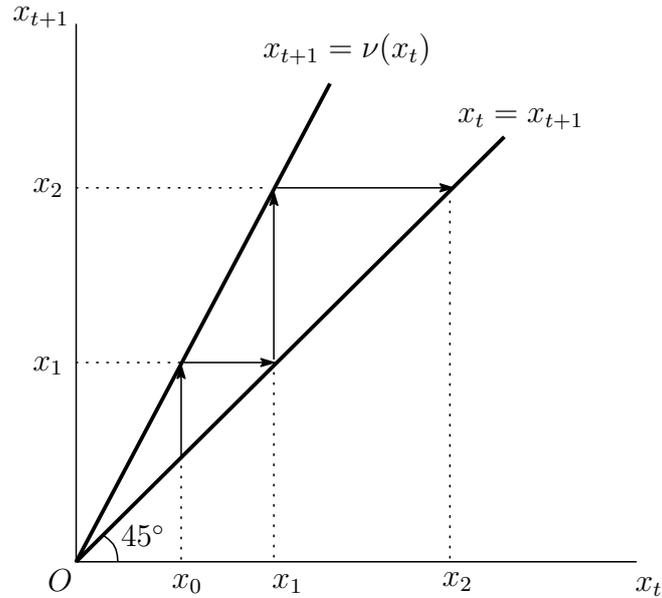


図2: 就業不能保険費用の挙動

すなわち、若年期の人的資本生産性 A_1 が (25) 式の右辺で示される値を上回るほど十分に高い水準であるならば、就業不能保険費用は図2のような推移を示す。

3 経済成長率の比較と政策的含意

本節では、就業不能保険が存在しない場合の均衡 GDP 成長率と就業不能保険が存在する場合の均衡 GDP 成長率を比較・検討する。具体的には、後者が前者を上回るならば、どのような条件が満たされる必要があるかを調べる。

いま、

$$\Omega \equiv (1 + \beta)^{\frac{1}{\sigma}} A_2^{-\frac{1}{\sigma}} L^{-\frac{\eta}{\sigma}} \left\{ \left[(1 - \pi) + \pi(1 - \phi)^{1-\sigma} \right]^{-\frac{1}{\sigma}} - 1 \right\} - \phi \pi \quad (26)$$

と定義する. (12) 式と (22) 式を考慮すると, (26) 式より $\Omega \geq 0 \Leftrightarrow \tilde{G} \leq \hat{G}$ という関係が成り立つ. したがって, 就業不能保険の有無に応じた経済成長率の比較に際しては, (26) 式を構成する種々のパラメータが鍵となる. ここで, (26) 式には老年期の人的資本生産性 A_2 は含まれているが, 若年期の人的資本生産性 A_1 は含まれていないことに注意しよう. 就業不能保険がある場合の経済成長率と就業不能保険がない場合の経済成長率を比較するとき, 若年期の人的資本生産性が無関係になることは興味深いモデルの含意といえる. 以下では, (26) 式に含まれるパラメータのうち, 老年期の人的資本生産性 A_2 , 若年(老年)人口 L , 老年者の健康リスク π に焦点を当てる.

まず, 老年期の人的資本生産性の水準に依拠して, 就業不能保険が存在する場合と就業不能保険が存在しない場合でどちらが相対的に高い経済成長率を示すかを検討しよう. A_2 と Ω の関係を表すグラフは図 3 のように描かれる.

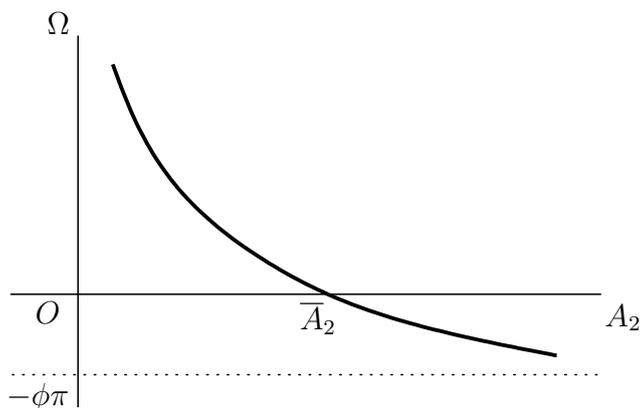


図 3: A_2 と Ω の関係

図 3 において, A_2 が $(0, \bar{A}_2)$ の範囲にあるとき, $\Omega > 0 \Leftrightarrow \tilde{G} < \hat{G}$ が成り立つ. また, A_2 が (\bar{A}_2, ∞) の範囲にあるとき, $\Omega < 0 \Leftrightarrow \tilde{G} > \hat{G}$ が成り立つ. それゆえ, 老年期の人的資本生産性の水準が比較的低い経済では, 就業不能保険が存在するときの経済成長率の方が高いこと示唆される.

次に, 就業不能保険の有無に応じた経済成長率の比較に際し, 一国の人口規模がどのように関わってくるかを考察しよう. 若年(老年)人口 L と Ω の関係を調べる

ため、正のピア効果が支配的な状況 ($0 < \eta < 1$), 負のピア効果が支配的な状況 ($-1 < \eta < 0$), ピア効果が存在しない状況 ($\eta = 0$) の各ケースごとにみていく.

図4は, $0 < \eta < 1$ のときの L と Ω の関係を描いたグラフである.

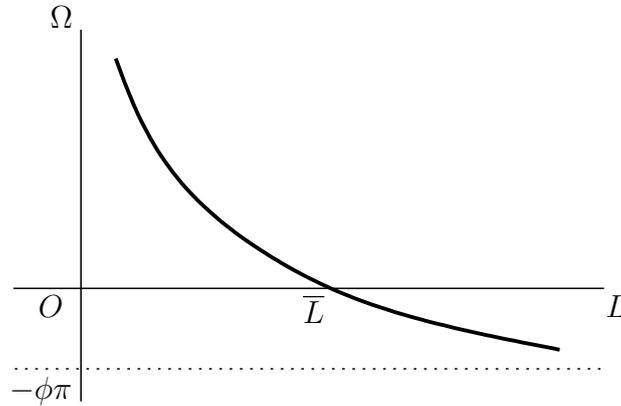


図 4: L と Ω の関係 ($0 < \eta < 1$ の場合)

図4によれば, L が $(0, \bar{L})$ の範囲にあるとき, $\Omega > 0 \Leftrightarrow \tilde{G} < \hat{G}$ が成り立つ. また, L が (\bar{L}, ∞) の範囲にあるとき, $\Omega < 0 \Leftrightarrow \tilde{G} > \hat{G}$ が成り立つ. したがって, 正のピア効果が支配的な状況では, 人口規模が比較的小さい経済ならば就業不能保険が存在するときの経済成長率の方が高いこと示唆される.

図5は, $-1 < \eta < 0$ のときの L と Ω の関係を描いたグラフである.

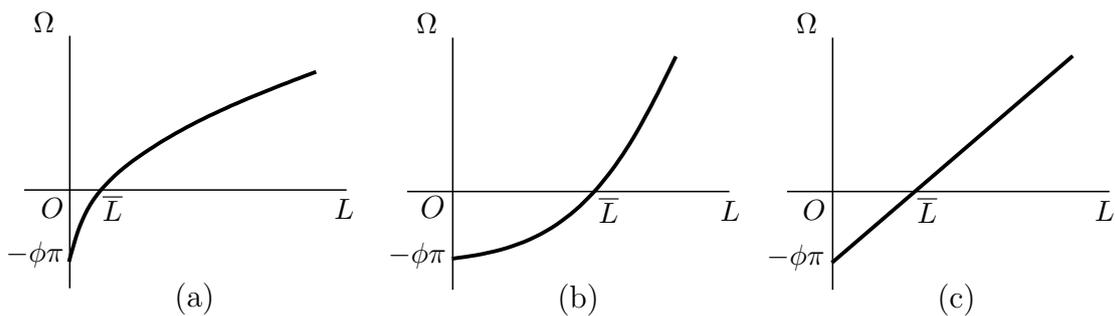


図 5: L と Ω の関係 ($-1 < \eta < 0$ の場合)

図5で示されているように, 負のピア効果が支配的な状況では $\eta + \sigma$ の符号によってグラフの形状が異なる. 具体的に, パネル (a) は $\eta + \sigma > 0$ のケース, パネル (b) は $\eta + \sigma < 0$ のケース, パネル (c) は $\eta + \sigma = 0$ のケースに相当する. ただし, すべ

てのパネルにおいて L が $(0, \bar{L})$ の範囲にあるとき、 $\Omega < 0 \Leftrightarrow \tilde{G} > \hat{G}$ が成り立つ。また、 L が (\bar{L}, ∞) の範囲にあるとき、 $\Omega > 0 \Leftrightarrow \tilde{G} < \hat{G}$ が成り立つ。よって、負のピア効果が支配的な状況では、人口規模が比較的大きい経済ならば就業不能保険が存在するときの経済成長率の方が高いこと示唆される。

ピア効果が存在しない特殊なケースでは、どのようなモデルの含意が得られるであろうか。 $\eta = 0$ のとき、 $\Omega = (1 + \beta)^{\frac{1}{\sigma}} A_2^{-\frac{1}{\sigma}} E - \phi\pi$ となる。ただし、 $E \equiv [(1 - \pi) + \pi(1 - \phi)^{1-\sigma}]^{-\frac{1}{\sigma}} - 1 > 0$ である。したがって、 Ω は L に依存せず、図6のような3パターンの水平なグラフが描かれる。

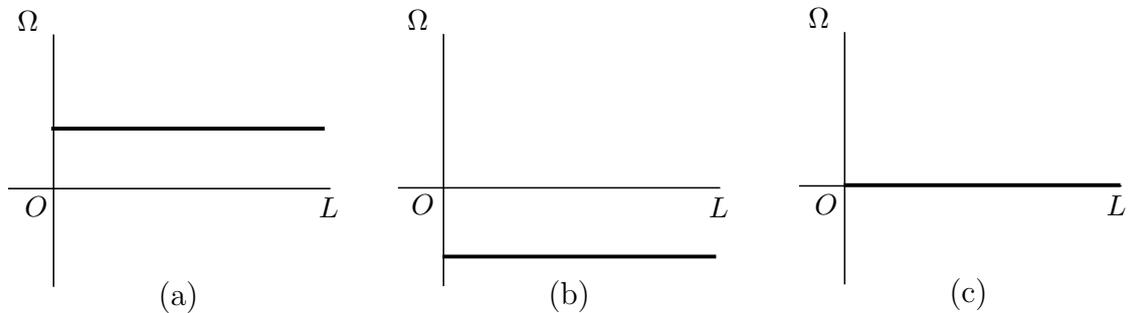


図 6: L と Ω の関係 ($\eta = 0$ の場合)

図6において、パネル(a)は $(1 + \beta)^{\frac{1}{\sigma}} A_2^{-\frac{1}{\sigma}} E > \phi\pi$ のケースに相当する。このケースでは $\Omega > 0 \Leftrightarrow \tilde{G} < \hat{G}$ という関係が成り立つ。また、パネル(b)は $(1 + \beta)^{\frac{1}{\sigma}} A_2^{-\frac{1}{\sigma}} E < \phi\pi$ のケースであり、 $\Omega < 0 \Leftrightarrow \tilde{G} > \hat{G}$ となる。パネル(c)は $(1 + \beta)^{\frac{1}{\sigma}} A_2^{-\frac{1}{\sigma}} E = \phi\pi$ のケースであり、 $\Omega = 0 \Leftrightarrow \tilde{G} = \hat{G}$ となる。つまり、ピア効果が存在しない状況では Ω と L が無関係になるため、就業不能保険が利用可能な場合の経済成長率の方が高いかどうかを人口規模の観点から判定できない。

最後に、老年期の健康リスク $\pi \in (0, 1)$ に依拠して、就業不能保険が存在する場合の経済成長率と就業不能保険が存在しない場合の経済成長率のどちらが大きな値を示すかを検討する。 π と Ω の関係については、図7のような4つの形状のグラフを考えることができる⁸。

⁸(26)式から容易に確認できるように、 $\partial\Omega/\partial\pi$ の符号は不確定であり、 $\partial^2\Omega/\partial\pi^2$ の符号は正になることがわかる。

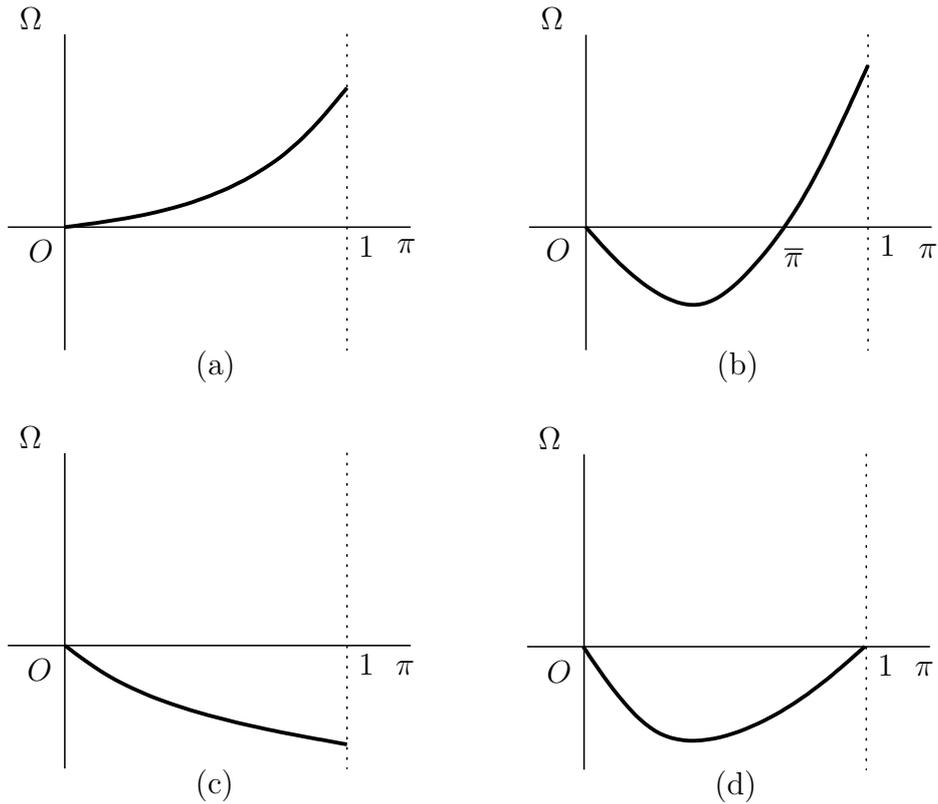


図 7: π と Ω の関係

図 7 のパネル (a) は、任意の $\pi \in (0, 1)$ について $\Omega > 0$ となるケースのグラフである。(26) 式から、このケースは他の事情を一定として時間選好率 β が非常に高い、老年期の人的資本生産性 β が非常に低い、あるいは正 (負) のピア効果のもとで人口規模が非常に小さい (大きい) ときに成り立つ可能性がある。パネル (a) の状況では、就業不能保険が存在しない場合の経済成長率と比べて、就業不能保険が存在する場合の経済成長率の方が常に高いことがわかる。

パネル (b) は、 $\pi = \bar{\pi}$ のとき $\Omega = 0$ となり、かつ $\lim_{\pi \rightarrow 1} \Omega > 0$ となるケースのグラフである。このとき、老年期の健康リスクが $\bar{\pi}$ を超える値ならば、就業不能保険が存在しない場合の経済成長率と比べて、就業不能保険が存在する場合の経済成長率の方が常に高くなる。たとえば、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) パンデミックのような状況下では π が 1 に近い値になると考えられ、経済成長の観点からも就業不能保険が重要な意義をもつといえる。

パネル(c)と(d)は、任意の $\pi \in (0, 1)$ に対して $\Omega < 0$ となるケースであり、就業不能保険が存在しない場合の経済成長率と比べて、就業不能保険が存在する場合の経済成長率の方が常に低いといえる。パネル(c)と(d)のケースは時間選好率 β が非常に低い、老年期の人的資本生産性 β が非常に高い、あるいは正(負)のピア効果のもとで人口規模が非常に大きい(小さい)ときに成り立つことが示唆される。

したがって、老年期の健康リスクの様々な大きさのもとで、就業不能保険が存在しない場合の経済成長率と比べて、就業不能保険が存在する場合の経済成長率の方が高いかどうかは不明確である。ただし、一国がパネル(a)や(b)のような状況にあるとき、老年期の健康リスク π が非常に高ければ、就業不能保険が存在する場合の経済成長率が相対的に高いと考えられる。そのような状況では、老年期の健康リスクが非常に高いことにより、人的資本投資を行う人々に対して就業不能保険が大きな便益をもたらす。このとき、人々は若年期に所得の高い割合を人的資本への投資に振り向けるので、人的資本蓄積が促進され、経済成長率が高まる。

以上の分析結果を踏まえて、次のような政策的含意が導かれる。就業不能保険の導入に際しては、若年世代よりも老年世代の生産性に着目すべきである。老年世代の人的資本生産性が低い水準にあるとみなせるならば、就業不能保険の導入により経済成長の促進が期待できる。また、就業不能保険の導入後には、老年世代の生産性上昇に伴い経済成長率が高まるため、老年世代の生産性上昇に向けた政策が一層重要性を増すといえる。人口規模の面から就業不能保険の導入を検討するときは、人的資本形成におけるピア効果について正と負のいずれの効果が支配的かを把握しなければならない。正のピア効果が支配的な状況で、かつ若年(老年)世代の人口規模が小さいならば、就業不能保険を導入によって経済成長率を高めることが可能である。負のピア効果が支配的な場合、若年(老年)人口の規模が大きいならば、就業不能保険の導入は経済成長率の上昇につながるであろう。したがって、負のピア効果が支配的であるときに、若年(老年)人口の規模が小さいならば、経済成長促進の観点から外国人労働者の受け入れ推進政策が支持される。

4 おわりに

以上の節では、世代重複モデルのフレームワークにおいて人口動向と若年・老年労働者間の生産性格差を考慮し、就業不能保険の利用可能性と経済成長の間に成り立つ理論的關係について議論を展開した。本研究の貢献は、生命保険と経済成長の関連性を統計的に検証した実証研究に対し、その背景に存在し得る理論的可能性を明らかにしたことである。また、持続的経済成長は多くの国にとって関心の的であるが、就業不能保険の導入による経済成長促進について、政策面での知識獲得も重要な貢献といえる。モデルの政策的含意が成長戦略に関わる新たな政策オプション考案への一助となることが期待される。

主要な結果は次の通りである。就業不能保険の有無に関わらず、若年期の人的資本生産性の上昇に伴い GDP 成長率も上昇する。しかし、老年期の人的資本生産性の上昇が GDP 成長率に与える効果は就業不能保険の有無に応じて異なる可能性がある。就業不能保険が存在しない場合は、老年期の人的資本生産性の上昇により GDP 成長率も上昇する。他方で、就業不能保険が存在する場合、老年期の人的資本生産性の上昇は必ずしも GDP 成長率の上昇をもたらさない。具体的には、他の事情を一定として、老年期の人的資本生産性が十分低い水準であれば生産性の上昇に付随して GDP 成長率も上昇する。逆に、老年期の人的資本生産性が十分高い水準であれば生産性の上昇が GDP 成長率を低下させる方向に作用する。

人口減少が経済成長に及ぼす影響は多くの国で懸念されている問題である。本研究のモデルによれば、若年(老年)人口と GDP 成長率の關係は人的資本形成過程におけるピア効果が正か負かによって異なる。すなわち、就業不能保険の有無に関わらず、正のピア効果が支配的であれば、人口減少は GDP 成長率の低下をもたらす。逆に、負のピア効果が支配的であれば、人口減少は GDP 成長率の上昇をもたらす。

就業不能保険が存在する場合の GDP 成長率と就業不能保険が存在しない場合の GDP 成長率の比較に際して、若年期の人的資本生産性の水準は問題にはならない。

しかし、老年期の人的資本生産性は、就業不能保険の有無に応じた GDP 成長率格差の主要因となる。すなわち、就業不能保険の利用可能性とそれに対応した GDP 成長率の大小関係を論じるとき、老年期の人的資本生産性が決定的に重要な役割を果たす。たとえば、老年期の人的資本生産性が低い水準ならば、就業不能保険が存在する場合の GDP 成長率の方が高くなることが示唆される。

また、各世代の人口規模によって、就業不能保険が存在する場合の GDP 成長率と就業不能保険が存在しない場合の GDP 成長率に差異が生じる。具体的には、正のピア効果が支配的であり、しかも若年(老年)人口の規模が小さいならば、就業不能保険が存在する場合の GDP 成長率の方が高くなることが示唆される。他方、負のピア効果が支配的な状況では、若年(老年)人口の規模が大きければ就業不能保険が存在する場合の GDP 成長率の方が高くなることが示唆される。

老年期の健康リスクの様々な大きさのもとで、就業不能保険が存在しない場合の経済成長率と比べて、就業不能保険が存在する場合の経済成長率の方が高くなるかどうかについて、はっきりとしたことはいえない。すなわち、理論的にはいずれの場合も起こり得る。ただし、時間選好率が非常に高い、老年期の人的資本生産性が非常に低い、あるいは正(負)のピア効果のもとで人口規模が非常に小さい(大きい)とき、就業不能保険が存在する場合の経済成長率が相対的に高い値を示すと考えられる。

最後に、今後の研究の方向性に言及しておく。本研究のモデルでは性別を考慮していなかったが、Galor and Weil (1996) のようなジェンダー・ギャップの概念をモデルに組み込むことで、世代間のみならず、男女間での効果の違いを明らかにできる。また、近年、多くの国における労働政策上の特徴としてワークライフバランスの推進がみてとれる (Noda, 2020)。そこで、モデルのさらなる拡張として、労働と余暇の選択に関する男性と女性の意思決定を明示的に扱うことは、生命保険とワークライフバランスの関連メカニズムの把握につながる。これらの具体的な検討に関しては今後の課題としたい。

参考文献

- [1] Aizer, A. (2008), “Peer Effects and Human Capital Accumulation: The Externalities of ADD,” NBER Working Papers 14354.
- [2] Ang, J. and J. Madsen (2015), “Imitation versus Innovation in an Aging Society: International Evidence since 1870,” *Journal of Population Economics*, 28(2), pp. 299-327.
- [3] Balcilar, M., R. Gupta, C. Lee, and G. Olasehinde-Williams (2020), “Insurance-Growth Nexus in Africa,” *The Geneva Papers on Risk and Insurance: Issues and Practice*, 45(2), pp. 335-360.
- [4] Cardoso, A., P. Guimarães, and J. Varejão (2011), “Are Older Workers Worthy of Their Pay? An Empirical Investigation of Age-Productivity and Age-Wage Nexuses,” *De Economist*, 159(2), pp. 95-111.
- [5] Din, S. M. U., A. Regupathi, A. Abu-Bakar, C. Lim, and Z. Ahmed (2020), “Insurance-Growth Nexus: A Comparative Analysis with Multiple Insurance Proxies,” *Economic Research*, 33(1), pp. 604-622.
- [6] Galor, O and D. N. Weil (1996), “The Gender Gap, Fertility, and Growth,” *American Economic Review*, 86(3), pp. 374-387.
- [7] Garibaldi, P., J. O. Martins and J. van Ours (2010), *Ageing, Health, and Productivity: The Economics of Increased Life Expectancy*, Oxford University Press, Oxford.
- [8] Goenka, A. and L. Liu (forthcoming), “Infectious Diseases, Human Capital and Economic Growth,” *Economic theory*.

- [9] Göbel, C. and T. Zwick (2012), “Age and Productivity: Sector Differences,” *De Economist*, 160(1), pp. 35-57.
- [10] Hasana, S. and S. Bagde (2013), “The Mechanics of Social Capital and Academic Performance in an Indian College,” *American Sociological Review*, 78(6), pp. 1009-1032.
- [11] Jones, C. I. (2020), “The End of Economic Growth? Unintended Consequences of a Declining Population,” NBER Working Papers 26651.
- [12] Lee, C., C. Lee, and Y. Chiu (2013), “The Link between Life Insurance Activities and Economic Growth: Some New Evidence,” *Journal of International Money and Finance*, 32(C), pp. 405-427.
- [13] Liu, W. (2020), “Individual Health Perspective, Income Protection Insurance Coverage and Human Capital Growth,” *Economics Bulletin*, 40(1), pp. 177-187.
- [14] Lu, C. (2011), “Peer Effects and the Divergence/Convergence in Human Capital Accumulation,” *Studies in Regional Science*, 41(3), 721-730.
- [15] Lu, C. and M. Yanagihara (2013), “Life Insurance, Human Capital Accumulation and Economic Growth,” *Australian Economic Papers*, 52(1), pp. 52-60.
- [16] Lyle, D. S. (2009), “The Effects of Peer Group Heterogeneity on the Production of Human Capital at West Point,” *American Economic Journal: Applied Economics*, 1(4), pp. 69-84.
- [17] Noda, H. (2019), “Disability Insurance and Environmental Tax Policy in a Zero Net Emissions Society,” *Applied Economics Letters*, 26(18), pp. 1485-1493.

- [18] Noda, H. (2020), “Work-Life Balance and Life Satisfaction in OECD Countries: A Cross-Sectional Analysis,” *Journal of Happiness Studies*, 21(4), pp. 1325-1348.
- [19] Outreville, J. F. (2013), “The Relationship Between Insurance and Economic Development: 85 Empirical Papers for a Review of the Literature,” *Risk Management and Insurance Review*, 16 (1), pp. 71-122.
- [20] Poplawski-Ribeiro, M. (2020), “Labour Force Ageing and Productivity Growth,” *Applied Economics Letters*, 27(6), pp. 498-502.
- [21] Pradhan, R. P., M. B. Arvin, S. Bahmani, S. E. Bennett, and J. H. Hall (2017), “Insurance-Growth Nexus and Macroeconomic Determinants: Evidence from Middle-Income Countries,” *Empirical Economics*, 52(4), pp. 1337-1366.
- [22] Sasaki, H. (2019), “The Solow Growth Model with a CES Production Function and Declining Population,” *Economics Bulletin*, 39(3), pp. 1979-1988.
- [23] Sasaki, H. and K. Hoshida (2017), “The Effects of Negative Population Growth: An Analysis using a Semiendogenous R&D Growth Model,” *Macroeconomic Dynamics*, 21(7), pp. 1545-1560.
- [24] Sawadogo, R., S. Guerineau, and I. M. Ouedraogo (2018), “Life Insurance Development and Economic Growth: Evidence from Developing Countries,” *Journal of Economic Development*, 43(2), pp. 1-28.
- [25] Yakita, A. (2003), “Taxation and Growth with Overlapping Generations,” *Journal of Public Economics*, 87(3-4), pp. 467-487.

- [26] 外山理沙子・伊藤寛武・田端紳・石川善樹・中室牧子 (2017) 「負のピア効果: クラスメイトの学力が高くなると生徒の学力は下がるのか?」RIETI Discussion Paper Series 17-J-024.
- [27] 野田英雄 (2019) 「生命保険と汚染削減のキンダガーデン・ルール」『生命保険論集』第209号, pp. 51-74.