



寿命，引退，人口転換，経済成長

安井，大真

(Citation)

国民経済雑誌, 206(6):101-111

(Issue Date)

2012-12

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81008451>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81008451>



寿命，引退，人口轉換，經濟成長

安 井 大 真

國民經濟雜誌 第206卷 第6号 抜刷

平成24年12月

寿命，引退，人口転換，経済成長

安 井 大 真

本稿では、個人がライフ・サイクルの中で教育、出生、引退に関する意思決定を行う世代重複モデルを構築し、寿命の延長が個人の意思決定および人的資本の蓄積過程に与える影響について考察する。出生に関する意思決定を導入することで、引退によって寿命の延長が期待労働供給期間の延長につながらないとしても、寿命の延長が教育投資量の増加をもたらしうることを示す。また、寿命の変化と経済成長に関わるいくつかの定型化された事実について説明可能であることを示す。

キーワード 寿命，引退，人口転換，経済成長，世代重複モデル

1 はじめに

寿命の長さ¹⁾と経済成長の間には強い正の相関があることが知られている。経済成長理論の文献においては、そのような事実観察に基づいて、寿命の延長がどのようにして経済成長を促進しうるかについて数多くの研究が行われてきた。それらの研究の多くに共通するのは、Ben-Porath メカニズム (Ben-Porath, 1967) に依拠しているという点である。ここで言う Ben-Porath メカニズムとは、‘寿命の延長＝労働供給期間の延長＝教育の成果の回収期間の延長＝教育投資のリターンの上昇→教育投資量の増加→経済成長の加速’ という仕組みである。一方で、労働者が死亡する前に労働市場から引退しうるようなモデルに基づいた場合、一般的には‘寿命の延長＝労働供給期間の延長’ という関係が成り立たず、そのようなメカニズムが機能しない可能性も指摘されてきた。Lee (2001) によると、アメリカにおいては過去150年間で寿命はかなり長くなったが、引退の早期化によって期待在職年数はほとんど増えておらず、寿命の延長が主にもたらしたのは引退後の生活の長期化であったという。Hazan (2009) はさらに詳細なデータ分析に基づいて同様の指摘を行っている。現実のデータも、Ben-Porath メカニズムの成立に疑問を投げかけるとともに、個人のライフ・サイクル行動を考えるに際して引退と死亡を区別することの重要性を示唆している。

本稿の貢献は、引退と死亡の区別をしたモデルをベースに、さらに出生の内生性を導入したことにある。そのようなモデルに基づいて、引退によって寿命の延長が期待労働供給期間の延長につながらないとしても、寿命の延長が教育投資量の増加をもたらしうることを示

²⁾また、経済成長理論の文脈で重要な結果としては、(i) 持続的な成長が起きるには十分な寿命の延長が必要である(わずかな寿命の延長では持続的な成長にはつながらない)、(ii) 一旦成長を開始した後は、寿命の延長は成長率に正の影響を与える、(iii) 寿命の長さが同じであっても、人的資本の初期量次第で、持続的な成長経路に乗れるか停滞したままであるかが分かれる場合もある、(iv) 寿命の延長、教育投資量の増加、出生率の低下、引退時期の早期化が同時に起こりうる、といったことが挙げられる。これらの四つはいずれも寿命と経済成長の関係について定型化された事実と整合的な結果である。³⁾⁴⁾

2 モデル

時間が連続的で、世代数が離散的な、小国開放・世代重複モデルを考える。

個人の生涯は、幼年期、成年期、老年期の3期間から構成される。幼年期には、何の意思決定も行わず、単に親の時間を消費する存在である。成年期には、自らへの教育投資、育児、労働供給、消費をする⁵⁾。老年期には、単に消費をするのみである。幼年期の長さは外生的に固定されているが、労働市場からの退出のタイミングは個人の決定事項であり、成年期と老年期の長さはモデル内で内生的に決定される⁶⁾。

幼年期、成年期、老年期の長さをそれぞれ D 、 W_i 、 R_i で表す。成年期と老年期を合わせた期間(すなわち、個人が消費活動を行う期間)の長さを T で表す($T \equiv W_i + R_i$)⁷⁾。本モデルでは、この T を成人寿命の長さとして定義し、モデル内で寿命の延長と言ったときは T の増加を意味する。すべての意思決定は成年期の期首に行われ、そこにおいて、自らへの教育投資量、子ども数、消費計画、引退時期を決定する。単純化のために、教育と出産には時間はかからず、成年期の期首に一瞬で完了すると仮定する。教育費用は財費用のみで、個人は成年期の期首には資産を保有していないので、教育投資は借入で賄われ、後に返済する必要がある。資本市場は完全であり、個人は時間を通じて一定の世界利子率 $r (> 0)$ で自由に貸し借りを行うことができる。出産には費用はかからないが、育児には時間費用がかかる。個人は、成年期には毎時点1の時間が利用可能であり、それを労働供給と育児に使うことができるが、自分の子どもが幼年期の間は、子ども一人当たり z の時間を育児時間として振り分けなければならない⁸⁾。

第 t 世代の個人の選好は次のような効用関数で表現される。

$$U_t = \gamma \ln n_t + (1 - \gamma) \int_0^T e^{-\rho\tau} \ln c_t(\tau) d\tau - \int_0^{W_t} e^{-\rho\tau} f(\tau) d\tau \quad (1)$$

ここで、 n_t は子ども数、 $c_t(\tau)$ は成年期を迎えてから τ 時間目の消費量、 $f(\tau)$ は成年期を迎えてから τ 時間目の労働の不効用である。 $\gamma (\in (0, 1))$ と $\rho (> 0)$ は、それぞれ消費に比べて子どもを重視する程度、時間選好率を表すパラメータである。本稿の主要なメカニズムは、

この効用関数に集約されている。寿命が延びる, すなわち T が増加すると, 子ども ((1)式第1項)に比べて消費 ((1)式第2項)を重視するようになる。⁹⁾この効果を通じて, 寿命の延長は個人のライフ・サイクルにおける時間配分を変化させる。労働の不効用は次のように与えられる。

$$f(\tau) = \begin{cases} 0 & \text{if } \tau \leq D \\ e^{\lambda\tau}\sigma & \text{if } \tau > D \end{cases}$$

$\sigma(>0)$ と $\lambda(>\rho)$ は, それぞれ不効用の水準と加齢による不効用の増加の程度を表すパラメータである。育児期間が終了するまでは引退しないように, 成年期を迎えてから D の時間は労働の不効用が生じないと仮定している。

規模に関して収穫一定の生産関数を仮定する。これと小国開放の仮定により, 賃金率はパラメータとして与えることができ, $w(>0)$ で表す。人的資本量が h_t , 子ども数が n_t の個人の瞬時的労働所得は, 育児期間中は $(1-zn_t)wh_t$, 育児期間終了後は wh_t である。人的資本生産関数は次で与えられる。

$$h_t = \max \{ \eta x_t^\theta h_{t-1}^{1-\theta}, \underline{h} \} \quad (2)$$

ここで, x_t は自ら行う教育投資量, h_{t-1} は親の人的資本量である。 $\eta(>0)$, $\theta(\in(0, 1))$, $\underline{h}(>0)$ はパラメータである。自分の教育投資量, 親の人的資本量にかかわらず, \underline{h} の人的資本水準が保証されている。これは, 人間として生来備わった最低人的資本水準と解釈してもよいし, 人的資本が重要な役割を果たす現代的部門とそうではない伝統的部門の二部門生産を暗に仮定していて, 伝統的部門を選択した場合の生産性と解釈してもよい。

保有資産の動学は次のようになる。

$$\dot{a}_t(\tau) = ra_t(\tau) + (1-zn_t)wh_t - c_t(\tau) \text{ for } \tau \in [0, D] \quad (3)$$

$$\dot{a}_t(\tau) = ra_t(\tau) + wh_t - c_t(\tau) \text{ for } \tau \in [D, W_t] \quad (4)$$

$$\dot{a}_t(\tau) = ra_t(\tau) - c_t(\tau) \text{ for } \tau \in [W_t, T] \quad (5)$$

$a_t(\tau)$ は成年期を迎えてから τ 時間目の保有資産量, $\dot{a}_t(\tau)$ はその時間微分である。(3)式, (4)式, (5)式の間の違いは, 子どもが幼年期の間は zn_t の時間を育児に割かなければならないこと, 引退後には労働収入がないことを反映している。保有資産の初期条件および終末条件は, それぞれ次のようになる。

$$a_t(0) = -x_t$$

$$a_t(T) = 0$$

これらはそれぞれ, 教育費用はすべて借入れによって賄う必要があること, 子孫には負債も遺産も残すことができないことを表している。

第 t 世代の個人の生涯予算制約は次のようになる。

$$\int_0^T e^{-r\tau} c_t(\tau) d\tau + x_t = \int_0^D e^{-r\tau} (1 - zn_t) wh_t d\tau + \int_D^{W_t} e^{-r\tau} wh_t d\tau$$

すなわち、生涯消費と教育費用の現在価値が生涯所得の現在価値と等しくなければならない。

この個人が直面する問題を解く際に動学的に考える必要があるのは消費計画のみである。資本市場の完全性を仮定しているので、個人の消費パスが

$$\frac{\dot{c}_t(\tau)}{c_t(\tau)} = r - \rho$$

というお馴染みのオイラー方程式で与えられることを考慮に入れると、ここで解くべき問題は次のような静学的な問題に落とし込める。

$$\max_{n_t, W_t, C_t, x_t} \gamma \ln n_t + (1 - \gamma) \int_0^T e^{-\rho\tau} \ln C_t e^{(\gamma - \rho)\tau} d\tau - \int_D^{W_t} e^{(\lambda - \rho)\tau} \sigma d\tau \quad (6)$$

$$\text{S.T. } \int_0^T e^{-\rho\tau} C_t d\tau + x_t = \int_0^D e^{-r\tau} (1 - zn_t) wh_t d\tau + \int_D^{W_t} e^{-r\tau} wh_t d\tau$$

$$h_t = \max \{ \eta x_t^\theta h_{t-1}^{1-\theta}, \underline{h} \}$$

ここで、 C_t は第 t 世代の個人の初期消費量（成年期 0 時間目の消費量）である。なお、本稿を通じて、子ども数および引退時期の意思決定に関しては内点解のみに焦点を当てる。¹⁰⁾

上記の問題においては、教育投資量の意思決定に関して、内点解 ($x_t > 0$) と端点解 ($x_t = 0$) の両方のケースが生じうる。¹¹⁾ 内点解 ($x_t > 0$) のケースの最適化条件は次のようになる。

$$n_t^E = \frac{\gamma(1 - e^{-rW_t^E})}{z(1 - e^{-rD}) \left(\gamma + \frac{1 - \gamma}{1 - \theta} \frac{1 - e^{-\rho T}}{\rho} \right)} \quad (7)$$

$$\frac{\frac{1 - \gamma}{1 - \theta} \frac{1 - e^{-\rho T}}{\rho} e^{-rW_t^E}}{\frac{1 - e^{-rD}}{r} (1 - zn_t^E) + \frac{e^{-rD} - e^{-rW_t^E}}{r}} = e^{(\lambda - \rho)W_t^E} \sigma \quad (8)$$

$$C_t^E = \frac{\rho \theta^{\frac{\theta}{1-\theta}} (1 - \theta)}{1 - e^{-\rho T}} \left(\frac{1 - e^{-rW_t^E}}{r} \frac{1 - \gamma}{1 - \theta} \frac{1 - e^{-\rho T}}{\rho} W_t^E \right)^{\frac{1}{1-\theta}} h_{t-1} \quad (9)$$

$$x_t^E = \left(\frac{1 - e^{-rW_t^E}}{r} \frac{1 - \gamma}{1 - \theta} \frac{1 - e^{-\rho T}}{\rho} \omega \eta \theta \right)^{\frac{1}{1-\theta}} h_{t-1} \quad (10)$$

初期消費量 C_t^E と教育投資量 x_t^E は親の人的資本量 h_{t-1} に関して増加であるが、子ども数 n_t^E と引退時期 W_t^E は親の人的資本量 h_{t-1} には依存しないことがわかる。これは、所得効果と代替効果が正確に相殺されるからである。

一方, 端点解 ($x_t=0$) のケースの最適化条件は次のようになる。

$$n_t^U = \frac{\gamma(1-e^{-rW_t^F})}{z(1-e^{-rD}) \left[\gamma + (1-\gamma) \frac{1-e^{-\rho T}}{\rho} \right]} \quad (11)$$

$$\frac{(1-\gamma) \frac{1-e^{-\rho T}}{\rho} e^{-rW_t^F}}{\frac{1-e^{-rD}}{r} (1-zn_t^U) + \frac{e^{-rD}-e^{-rW_t^F}}{r}} = e^{(\lambda-\rho)W_t^F} \sigma \quad (12)$$

$$C_t^U = \frac{1-e^{-rW_t^F}}{r} \frac{(1-\gamma)wh}{\gamma + (1-\gamma) \frac{1-e^{-\rho T}}{\rho}} \quad (13)$$

親の人的資本量 h_{t-1} は人的資本生産関数を通じてのみ, その子孫に影響を与えるので, 人的資本投資が行われない端点解のケースでは h_{t-1} の影響は受けない。

ここで注目したいのは, 成人寿命が延びたとき, すなわち, T が増加したときに, この個人がどのように反応するかということである。この比較静学に関しては内点解のケースと端点解のケースでほとんど違いはないので, 内点解のケースで見てみよう。個人が選択する子ども数と教育投資量の組み合わせは, (7)式と(8)式を同時に満たす n_t^E と W_t^E で与えられる。(7)式は, 仮に W_t^E が個人にとって所与であるとする, n_t^E が W_t^E に関して増加であることを示している。引退時期が延びることは生涯所得が増加することを意味し, 正の所得効果を通じて子どもを増やそうとするためである。 T が増加すると, 消費活動を行わなければならない期間が増加するので, 個人は育児時間を減らして労働供給時間を増やそうとする。したがって, T が増加すると, 任意の所与の W_t^E について, n_t^E を減少させるように(7)式はシフトする。一方, (8)式は, 仮に n_t^E が個人にとって所与であるとする, W_t^E が n_t^E に関して増加であることを示している。子ども数が増えることは, 育児時間の増加 (=労働供給時間の減少), すなわち所得の減少を意味し, 所得の限界効用の上昇に伴って引退を先延ばしにしようとするためである。 T が増加すると, 消費活動を行わなければならない期間が増加するので, 個人は引退時期を先延ばししてより多くの所得を稼ごうとする。したがって, T が増加すると, 任意の所与の n_t^E について, W_t^E を増加させるように(8)式はシフトする。

T の増加によって(8)式が変化する効果 (寿命の延長が引退を遅らせる効果) は, 引退時期を内生化した先行研究においてよく知られた効果であり, Kalemli-Ozcan and Weil (2010) においては 'horizon effect' と呼ばれている。それに対して, 本稿のモデルの目新しい点は, 子ども数を内生化していることによって(7)式の変化を通じた効果も現れるところである。寿命が延びたとき, 個人は自分の消費を優先するようになり, 育児の時間を減らし

て労働供給時間を増やすようになる。そのような時間配分の変化は教育投資量の増加につながる。その結果、若いときに稼ぐことのできる所得が増えるので、早期引退が可能になる。(8)式だけ変化するならば、寿命の延長は引退時期の先延ばしをもたらすだけである。ところが、(7)式も変化する場合、その変化は子ども数の減少および引退の早期化を促すように作用する。(7)式と(8)式を使って両方合わせた効果を計算してみると、 T の増加は、 W^F を必ず増加させ、 n^F はパラメータ次第で減少も増加もしうることが確かめられる。

これまでの計算結果を用いて、個人の内点解と端点解の選択について、次の命題を得る。

命題1 ある人的資本量 h^* が存在し、それ以上の人的資本量を備えた親を持つ個人は教育投資を行い、そうでない個人は教育投資を行わない。

証明 教育投資を行う個人と行わない個人の間接効用関数をそれぞれ $V^E(h_{t-1})$ と V^U で表す。

(7)式と(9)式を(6)式に、(11)式と(13)式を(6)式に代入すると、

$$\begin{aligned}
 V^E(h_{t-1}) &= A - \gamma \ln \left(\gamma + \frac{1-\gamma}{1-\theta} \frac{1-e^{-\rho T}}{\rho} \right) - \frac{e^{(\lambda-\rho)W^F}}{\lambda-\rho} \\
 &\quad + (1-\gamma) \frac{1-e^{-\rho T}}{\rho} \ln \frac{\rho \theta^{\frac{\theta}{1-\theta}} (1-\theta)}{1-e^{-\rho T}} \left(\frac{1-e^{-rW^F}}{r} \frac{1-\gamma}{\gamma + \frac{1-\gamma}{1-\theta} \frac{1-e^{-\rho T}}{\rho}} \frac{\omega \eta}{\rho} \right)^{\frac{1}{1-\theta}} h_{t-1} \\
 V^U &= A - \gamma \ln \left[\gamma + (1-\gamma) \frac{1-e^{-\rho T}}{\rho} \right] - \frac{e^{(\lambda-\rho)W^U}}{\lambda-\rho} \\
 &\quad + (1-\gamma) \frac{1-e^{-\rho T}}{\rho} \ln \frac{1-e^{-rW^U}}{r} \frac{(1-\gamma)wh}{\gamma + (1-\gamma) \frac{1-e^{-\rho T}}{\rho}}
 \end{aligned}$$

ここで、 A は $V^E(h_{t-1})$ と V^U に共通の定数項である。 $V^E(h_{t-1})$ は h_{t-1} について増加であり、 $\lim_{h_{t-1} \rightarrow 0} V^E(h_{t-1}) = -\infty$ かつ $\lim_{h_{t-1} \rightarrow \infty} V^E(h_{t-1}) = \infty$ である。一方、 V^U は h_{t-1} には依存しない。したがって、 $V^E(h^*) = V^U$ となる h^* が唯一つ存在し、 $h_{t-1} < h^*$ ならば $V^E(h_{t-1}) < V^U$ となり、 $h_{t-1} > h^*$ ならば $V^E(h_{t-1}) > V^U$ となる。

また、子ども数の選択に関して、次の補題を得る。

補題1 教育投資を行う場合に選ぶ子ども数は、教育投資を行わない場合に選ぶ子ども数よりも少ない。

証明

$$\begin{aligned}
 n_t^U - n_t^E &= \frac{\gamma}{z(1-e^{-rD})} \left\{ \frac{1-e^{-rW^U}}{\gamma+(1-\gamma)\frac{1-e^{-\rho T}}{\rho}} - \frac{1-e^{-rW^E}}{\gamma+\frac{1-\gamma}{1-\theta}\frac{1-e^{-\rho T}}{\rho}} \right\} \\
 &= \frac{\gamma}{z(1-e^{-rD})} \frac{r}{\sigma} [e^{-(\lambda-\rho+r)W^U} - e^{-(\lambda-\rho+r)W^E}] > 0
 \end{aligned}$$

ここで、二つ目の等号を導くに際しては、(7)式、(8)式、(11)式、(12)式を用いている。

命題1で示したように、所与のパラメータの下では、親の人的資本量が与えられたとすれば、(両者が無差別になる特殊な環境を除いては)個人は効用を最大化するように教育投資を行うか行わないかのどちらか一方を選択する。したがって、この補題は、あるパラメータの下で教育投資を行う場合に最適な子ども数と行わない場合に最適な子ども数の仮想的な比較を行っているに過ぎない。しかし、この補題は、次の命題を導くのに用いられる。

命題2 人的資本の動学は次式で与えられる。

$$h_t = \underline{h} \text{ if } h_{t-1} \leq h^* \tag{14}$$

$$h_t = \eta \left(\frac{1-e^{-rW^E}}{r} \frac{1-\gamma}{1-\theta} \frac{1-e^{-\rho T}}{\rho} w\eta\theta \right)^{\frac{\theta}{1-\theta}} h_{t-1} \equiv \Omega h_{t-1} \text{ if } h_{t-1} > h^* \tag{15}$$

(A) $\Omega \leq 1$ ならば、唯一の長期均衡は停滞によって特徴付けられる。 $\Omega > 1$ かつ $h^* \geq \underline{h}$ ならば、複数の長期均衡が存在し、持続的に成長するか否かは初期の親の人的資本量に依存する。 $\Omega > 1$ かつ $h^* < \underline{h}$ ならば、唯一の長期均衡は持続的成長によって特徴付けられる。(B) T の増加は、 Ω を増加させ、人的資本蓄積を促進する。

証明 動学式は、(2)式と(10)式から直ちに導かれる。(A)パラメータ次第で Ω が1よりも大きくも小さくもなりうること、 h^* が \underline{h} よりも大きくも小さくもなりうることは明らかである。したがって、題意を証明するには、 $\Omega h^* > \underline{h}$ を証明すればよい。背理法で証明する。 $\Omega h^* \leq \underline{h}$ であると仮定する。このとき、 $V^E(\underline{h}/\Omega) \geq V^E(h^*) = V^U$ が成り立たなければならない。すなわち、次式が成り立たなければならない。

$$\begin{aligned} & \gamma \ln n_i^E + (1-\gamma) \frac{1-e^{-\rho T}}{\rho} \ln \frac{1-e^{-rW^F}}{\gamma + \frac{1-\gamma}{1-\theta} \frac{1-e^{-\rho T}}{\rho}} - \frac{e^{(\lambda-\rho)W^F}}{\lambda-\rho} \\ & \geq \gamma \ln n_i^U + (1-\gamma) \frac{1-e^{-\rho T}}{\rho} \ln \frac{1-e^{-rW^U}}{\gamma + (1-\gamma) \frac{1-e^{-\rho T}}{\rho}} - \frac{e^{(\gamma-\rho)W^U}}{\gamma-\rho} \end{aligned}$$

しかし、左辺の第1項、第2項、第3項は、それぞれ右辺の第1項、第2項、第3項よりも小さい（第1項同士の比較は補題1より、第2項同士の比較は補題1の証明内の変形より得られる）ので、この不等号が成り立つことはない。したがって、 $\Omega h^* > \underline{h}$ でなければならない。（B）(15)式より、 $\partial\Omega/\partial T > 0$ という関係が得られる。

命題2は、この経済（家系と言ってもよい）の動学システムの特徴および寿命の延長が動学システムに与える影響を捉えている。人的資本蓄積の動学システムはパラメータ次第で三つのレジームに分けられる。人的資本量の初期値にかかわらず、教育が行われない状況が唯一の長期的な均衡となるレジーム、人的資本量が持続的に成長するか、まったく教育が行われなくなるかが人的資本量の初期値によって決まるレジーム、人的資本量の初期値にかかわらず、人的資本量が持続的に成長するレジームの三つである。寿命の延長は、この動学システムを教育が行われないレジームから持続的に成長するレジームへとスイッチさせる方向に作用する。また、教育が行われない間は、寿命の延長は人的資本量に何の影響も与えないが、一旦教育が行われるレジームにスイッチすると、寿命の延長は人的資本量の成長率、そして消費量の成長率を高める。

人的資本量の初期値が与えられると、(14)式および(15)式によってその経済（あるいは家系）の人的資本量の推移が決まる。人的資本量が決まれば、各世代の選択する子ども数、引退時期、消費計画、教育投資量も決まる。したがって、以上でモデルはすべて解けたわけであるが、最後に、このモデルを用いて20世紀の先進諸国で広く観察された現象が説明可能かどうかを考察してみたい。多くの先進国では、20世紀において、寿命の延長、教育投資量の増加、子ども数の減少、引退時期の早期化という現象が観察された。本モデルにおいて外生的に寿命を延長させた場合、教育投資量の増加、子ども数の減少は説明可能であるが、引退時期の早期化は説明できないのは既に述べた通りである。しかし、現実的には、寿命の延長以外にも引退の意思決定に影響を与える要素は数多くある。例えば、公的年金制度の整備、賃金上昇による所得効果、年配者の技能を陳腐化させるような技術進歩などは、早期退職を促す要因として知られている。そこで、寿命の延長に加えて、このような要素を一つ追加した場合にどうなるかを考えてみたい。

年配者に不利な技術進歩が起きたとして、 λ (加齢による労働の不効用の増加を表すパラメータ) の増加の効果を考えてみよう。¹²⁾ λ の増加は、任意の n_t^E について W_t^E を減少させるように(8)式をシフトさせる。一方で、(7)式は変化しない。したがって、 T と λ の両方を適切に増加させれば、 n_t^E と W_t^E を同時に減少させることができる。ここで注意すべきは、子ども数および引退時期は、労働供給量の現在価値 $\left(\int_0^D e^{-r\tau}(1-zn_t) d\tau + \int_D^{W_t} e^{-r\tau} d\tau \right)$ を通じてのみ、教育投資のリターンに影響を与えるということである。したがって、労働供給量の現在価値を変化させないような n_t^E と W_t^E の同時的变化は教育投資量には影響を与えない。したがって、そのような変化をもたらす T と λ の両方の増加が起こった場合、 n_t^E と W_t^E は減少しても、教育投資量 x_t^E には変化はない。さらに、そのような状態から T がわずかに増加したとしたら、当初の水準に比べたら n_t^E と W_t^E が低くなったままで、 x_t^E を増加させることができる。以上より、次の命題を得る。

命題3 教育投資量の増加、子ども数の減少、引退時期の早期化を同時にもたらすような T と λ の変化が存在する。

寿命の延長、教育投資量の増加、子ども数の減少、引退時期の早期化、という現象は20世紀の多くの先進国で観察された現象として知られており、この命題は、本モデルに基づいてそのような経済史における定型化された事実が説明可能であることを示している。

3 おわりに

本稿では、教育、出生、引退に関する意思決定を組み込んだ連続時間・離散世代の世代重複モデルを構築し、そのモデルをもとに、寿命の延長が個人的意思決定および人的資本の蓄積過程に与える影響を考察した。第一に、引退によって寿命の延長が期待労働供給期間の延長につながるにしても、寿命の延長が教育投資量の増加をもたらすことが示された。寿命の延長は消費を行う期間の延長を意味し、より多くの所得を稼ぐ必要性から、個人の時間配分を育児から労働供給にシフトさせる。引退の早期化が起こって高齢期の労働供給量が減ったとしても、子ども数が減って育児時間が減ることによって若齢期の労働供給量が十分に大きく増加すれば、教育のリターンは上昇する。したがって、早期引退と教育投資量の増加が両立する。第二に、(i) 持続的な成長が起きるには十分な寿命の延長が必要である (わずかな寿命の延長では持続的な成長にはつながらない)、(ii) 一旦成長を開始した後は、寿命の延長は成長率に正の影響を与える、(iii) 寿命の長さが同じであっても、人的資本の初期量次第で、持続的な成長経路に乗れるか停滞したままであるかが分かれる場合もある、

(iv) 寿命の延長, 教育投資量の増加, 出生率の低下, 引退時期の早期化が同時に起こりうる, といった寿命と経済成長に関する定型化された事実と整合的な結果が得られた。

注

- 1) ‘寿命の延長→経済成長’という因果関係の存在を巡っては意見が分かれている。詳しい議論は Acemoglu and Johnson (2007) や Cervellatti and Sunde (2011) などを参照されたい。
- 2) 同様の試みを行っている研究としては, 生存確率関数の一般化によって説明しようとする Cervellatti and Sunde (2010) や労働・余暇選択の導入によって説明しようとする Ferreira and Pessôa (2007) などがある。本稿は出生行動の導入による説明を試みており, 家計のライフ・サイクルにおける時間配分の変更注目するという点では, 本稿の問題意識は Ferreira and Pessôa (2007) と近い。
- 3) (i)と(ii)に関連する事実については Cervellatti and Sunde (2011) などを, (iii)に関連する事実については Acemoglu and Johnson (2007) などを, (iv)に関連する事実については Kalemli-Ozcan and Weil (2010) などを参照されたい。
- 4) 外生的な寿命の延長によって教育投資行動や出生行動の変化を説明しようとしているという点では, 本稿の問題意識は Soares (2005) と近い。また, モデルの構造については, Cervellatti and Sunde (2007) や de la Croix and Licandro (2012) などが関連研究として挙げられる。引退時期と出生行動の両方を内生化している点で, 本稿はそれらの先行研究と区別できる。
- 5) 単純化のために子どもへの教育投資は行わないと仮定するが, 子どもへの教育投資も行えるように拡張したとしても, 本稿で導かれる主要な結論は変わらない。詳しくは Yasui (2012) を参照されたい。
- 6) 本モデルにおける成年期と老年期は年齢による区分ではなく, 労働供給を行っている期間を成年期, 労働市場から引退した後の期間を老年期と呼んでいる。
- 7) 成年期と老年期の長さは内生変数であり, 世代によって異なりうるので, W_t, R_t には世代を表す添え字 t を付けている。一方, 両者の合計である成人寿命 T はパラメータなので, 世代を表す添え字を付けていない。
- 8) 成年期の長さは内生的であるので, 育児期間が終了するまでは引退しない, すなわち $D < W_t$ となるためには, 仮定を置く必要がある。その仮定については後述する。
- 9) 効用関数のこのような性質を利用した研究としては Zhang and Zhang (2005) などが既に存在する。しかし, それらの先行研究は, 離散時間の2期間(もしくは3期間)世代重複モデルに基づいており, 寿命の長さを老年期の到来確率として定義しているので, 本稿の主要な分析対象である引退時期の変化といった現象について考察することはできない。
- 10) 後に明らかになるように, 子ども数と引退時期は本モデルで唯一の先決変数である親の人的資本量からは影響を受けない。子ども数も引退時期もパラメータのみで決まり, パラメータを適切に仮定することによって $zn_t=1$ となる状況も $W_t=T$ となる状況も排除できる。
- 11) 子ども数や引退時期とは異なり, 教育投資量に関しては, 極端なケース(例えば, $\theta \rightarrow 0$)を除けば, パラメータに仮定を課すことによって端点解を排除することはできない。なぜならば, 教育投資量は先決変数である親の人的資本量に依存し, 親の人的資本量が十分少なければ, その

子どもにとっては教育投資を行わない方が望ましいからである。

12) 引退を促進するような年金制度を導入しても, 同様の結果を導くことができる。ただし, 計算は若干複雑になる。

参 考 文 献

- Acemoglu, Daron, and Simon Johnson (2007) "Disease and Development: The Effect of Life Expectancy on Economic Growth." *Journal of Political Economy* 115(6), 925-985.
- Ben-Porath, Yoram (1967) "The Production of Human Capital and the Life Cycle of Earnings." *Journal of Political Economy* 75(4), 352-365.
- Cervellati, Matteo, and Uwe Sunde (2007) "Human Capital, Mortality and Fertility: A Unified Theory of the Economic and Demographic Transition." IZA Discussion Paper No. 2905.
- Cervellati, Matteo, and Uwe Sunde (2010) "Longevity and Lifetime Labor Supply: Evidence and Implications Revisited." mimeo.
- Cervellati, Matteo, and Uwe Sunde (2011) "Life Expectancy and Economic Growth: The Role of the Demographic Transition." *Journal of Economic Growth* 16(2), 99-133.
- de la Croix, David, and Omar Licandro (2012) "The Child is Father of the Man: Implications for the Demographic Transition." *Economic Journal*, Forthcoming.
- Ferreira, Pedro, and Samuel Pessôa (2007) "The Effects of Longevity and Distortions on Education and Retirement." *Review of Economic Dynamics* 10(3), 472-493.
- Hazan, Moshe (2009) "Longevity and Lifetime Labor Supply: Evidence and Implications." *Econometrica* 77(6), 1829-1863.
- Kalemli-Ozcan, Sebnem, and David Weil (2010) "Mortality Change, the Uncertainty Effect, and Retirement." *Journal of Economic Growth* 15(1), 65-91.
- Lee, Chulhee (2001) "The Expected Length of Male Retirement in the United States, 1850-1990." *Journal of Population Economics* 14(4), 641-650.
- Soares, Rodrigo (2005) "Mortality Reductions, Educational Attainment, and Fertility Choice." *American Economic Review* 95(3), 580-601.
- Yasui, Daishin (2012) "Adult Longevity and Growth Takeoff." Kobe University Discussion Paper No. 1218.
- Zhang, Jie, and Junsen Zhang (2005) "The Effect of Life Expectancy on Fertility, Saving, Schooling and Economic Growth: Theory and Evidence." *Scandinavian Journal of Economics* 107(1), 45-66.