



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	基本年金制度について
Author(s)	今泉, 佳久
Citation	北海道大學 經濟學研究, 32(1), 141-158
Issue Date	1982-06
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/31574
Type	departmental bulletin paper
File Information	32(1)_P141-158.pdf



基本年金制度について

今 泉 佳 久

は じ め に

先進諸国に共通に見られる現象として、人口構造の老齢化がある。これは、例えば、総人口に対する（65歳以上の）老年人口の比率が上昇することである。わが国についても例外ではなく、人口老齢化は着実に進行している。日本の人口老齢化の特徴は、①老齢化の程度が大きいこと、②老齢化の速度が早いこと、の2点である。①については、老年人口比率の最大値（予測値）で見ると、日本18.81%（2020年）、スウェーデン16.13%（1990年）、英国14.14%（1980年）となっている。②については、老年人口比率の最大値に至る年平均増加率で見ると、日本1.93%、スウェーデン0.87%、英国1.12%となっている。

このような人口構造の老齢化は、平均余命の伸長、ならびに出生率の減少によって説明される。他方、人口老齢化によって生じる経済的影響としては、生産年齢人口に対する老年人口及び年少人口の扶養負担、特に老年人口の扶養負担が大きくなることがあげられる。老齢者の扶養は、先進諸国では、年金制度を通じて社会的に行われていると考えられるから、人口構造老齢化が年金制度に与える影響についての解明が望まれるところである。そこで、本稿は人口成長率の低下が年金制度に与えるインパクトを分析する。

第1節では、分析のフレーム・ワークとしてモデルを説明する。第2節では従来の財政方式を維持する場合、第3節では年金給付額を従来の水準に維持する場合についてそれぞれ考察する。なお、本稿で扱われる年金制度は、拠出が所得比例、給付が定額である。このような年金制度は、ナショナル・ミニマムの保障と所得再分配を重視するという意味を持ち、老齢者の基礎的

所得を保障するものであるから、基礎年金制度、あるいは基本年金制度と呼ぶことができよう。

I. モデルと steady-state

本稿のモデルは、人々が若年期（労働期）と老年期（引退期）の2期間にわたって生活する、ダイヤモンド (P. Diamond) のライフサイクル・モデル（文献[2]）を基本としている。 t 期の生産は $t-1$ 期の個人貯蓄に等しい資本ストック K_t と t 期における若年世代の人口に等しい労働力 L_t とによって、与えられた生産函数の下で行われる。生産物は一種類で、資本財としても消費財としても利用できる。失業は存在しない。生産終了後、限界生産力によって分配が決まり、消費及び貯蓄がなされ、かくして t 期が終わる。

この経済では、人々はある期（若年期）の期首に生まれ、次期（老年期）の期末に死亡する。したがって、各期とも若年老年の2世代が存在していることになる。 t 期首に生まれた人々を t 世代と名づける。その人口を L_t とする。 t 世代はその若年期である t 期に労働し、一人当り賃金所得 W_t を t 期の消費と個人貯蓄とに分割する。 t 期の個人貯蓄は、 $t+1$ 期の資本ストック K_{t+1} として $t+1$ 期の生産に利用され、 $t+1$ 期の利子率 r_{t+1} によって決まる利子を加えて、老年となって引退している t 世代の $t+1$ 期の消費をまかなう。 t 世代は $t+1$ 期末に全員が死亡し、遺産は無い。

このような経済に全国民を対象とする前述のいわゆる基本年金制度を導入する。年金拠出は若年期の賃金所得の一定割合 c とする。年金の財政方式に応じて拠出から積立が行われる。完全積立方式であれば拠出の全額が積立金となり、完全賦課方式であれば積立金はゼロである。積立金は次期の資本ストックの一部となり、運用利益を加えたものが全て老年期に年金として給付される。なお、年金財政は完全積立方式であると仮定する。

いま、この経済の産出が、技術水準一定のコブ・ダグラス型生産函数で示されると仮定し、 A ：技術水準を示すパラメーター、 a ：資本分配率とする

$$(1-1) \quad t \text{ 期の産出 } Y_t = AK_t^a L_t^{1-a} \quad (0 < a < 1)$$

となる。生産終了後に利用しうる財の量は $Y_t + K_t$ で、その分配は

$$(1-2) \quad Y_t + K_t = w_t L_t + (1+r_t)K_t = w_t L_t + (1+r_t)S_{t-1}$$

となる。ここで、 S_{t-1} は $t-1$ 期の経済全体の貯蓄 (=個人貯蓄+積立金) である。個人貯蓄は [賃金-年金拠出] の一定割合 σ であるとすれば、完全積立方式では年金拠出の全額が積立てられるから、

$$(1-3) \quad S_{t-1} = \{\sigma(1-c) + c\}w_{t-1}L_{t-1} = K_t$$

である。貯蓄率は

$$(1-4) \quad \frac{S_t}{Y_t} = \frac{\{\sigma(1-c) + c\}w_t L_t}{Y_t} = \{\sigma(1-c) + c\}(1-a)$$

で一定であるから、 s とおく。各世代の人口は一定率で増加し、 $L_t = (1+g)L_{t-1}$ とすれば、 $K_t/L_t = k_t$ とおくと、

$$(1-5) \quad \Delta k_t = k_{t+1} - k_t = \frac{S_t}{(1+g)L_t} - k_t = \frac{sA}{1+g}k_t^a - k_t$$

となるから、 $k_{t+1} = \frac{sA}{1+g}k_t^a$ が得られる。これを解くと、 k_0 を初期条件として

$$(1-6) \quad k_t = \left(\frac{sA}{1+g}\right)^{\frac{1}{1-a}} \left\{k_0 \left(\frac{sA}{1+g}\right)^{\frac{-1}{1-a}}\right\}^{a^t}$$

これは経済の成長径路を示す。 $0 < a < 1$ だから、 $\lim_{t \rightarrow \infty} k_t = \left(\frac{sA}{1+g}\right)^{\frac{1}{1-a}}$ となる。

したがって、この経済は無限時間の後に steady-state に到達し、そのとき

$$k_s = \left(\frac{sA}{1+g}\right)^{\frac{1}{1-a}} \text{ である}$$

経済が steady-state にあるとき、

$$(1-7) \quad \begin{cases} r_t = \frac{\partial Y_t}{\partial K_t} = aAk_t^{a-1} = \frac{a}{s}(1+g) = r_s \\ w_t = \frac{\partial Y_t}{\partial L_t} = (1-a)Ak_t^a = (1-a)A\left(\frac{sA}{1+g}\right)^{\frac{a}{1-a}} = w_s \end{cases}$$

が成立する。一定の拠出率 c の下で積立金によってまかなわれる t 世代の一人当たり年金給付額を p_t とおくと、

$$(1-8) \quad p_t = cw_t(1+r_{t+1}) = c(1-a)Ak_t^a(1+aAk_{t+1}^{a-1})$$

steady-state では

$$(1-9) \quad p_t = cw_s(1+r_s) = c(1-a)A\left(\frac{sA}{1+g}\right)^{\frac{a}{1-a}}\left\{1+\frac{a}{s}(1+g)\right\} = p \quad (\text{一定})$$

となって、各世代の一人当たり年金給付額は互いに等しい。

さて、steady-state に経済があるとき人口成長率が低下すると、我々の基本年金制度はどのような影響を受けるであろうか。以下において、高齢者の基礎的所得の保障という制度の主要目的を考えて、給付水準の動向を中心に検討する。

II. 財政方式の維持

人口成長率の低下について、次のように仮定しよう。 $n+1$ 期の人口成長率が g' に低下する、すなわち、 $L_{n+1} = (1+g')L_n$ となり、以後は g' の人口成長率が続く。他方、人口成長率の低下にかかわらず、年金の財政方式は完全積立方式が維持されるから、貯蓄率は s で変わらない。

経済が steady-state に到達してから n 期までは、前述のように、

$$(2-1) \quad \dots\dots = k_{n-1} = k_n = \frac{K_n}{L_n} = \frac{S_{n-1}}{(1+g)L_{n-1}} = \frac{sY_{n-1}}{(1+g)L_{n-1}} \\ = \frac{sA}{1+g} k_{n-1}^a = \left(\frac{sA}{1+g}\right)^{\frac{1}{1-a}}$$

である。ところが、 $n+1$ 期においては、人口成長率の低下のため、

$$(2-2) \quad k_{n+1} = \frac{K_{n+1}}{L_{n+1}} = \frac{sY_n}{(1+g')L_n} = \frac{sA}{1+g'} k_n^a$$

となって、経済はもはや steady-state にはない。したがって、この経済は (s, g) で規定される steady-state から (s, g') で規定される新しい steady-state へと移動して行くことになる。このとき、 $n-1$ 世代までの受給年金額は p であるが、 n 世代のそれは異なる。

$$(2-3) \quad \begin{cases} \dots\dots \\ p_{n-2} = cw_{n-2}(1+r_{n-1}) = cw_s(1+r_s) = p \\ p_{n-1} = cw_{n-1}(1+r_n) = cw_s(1+r_s) = p \\ p_n = cw_n(1+r_{n+1}) = cw_s(1+r_{n+1}) = p \end{cases}$$

本節では、人口成長率が低下したとき、完全積立方式の下では年金の給付額 p_t がどのように変化するかを検討する。

人口成長率が g' に低下した $n+1$ 期以降のこの経済の成長径路は

$$(2-4) \quad k_t = \left(\frac{sA}{1+g'} \right)^{\frac{1}{1-a}} \left\{ k_n \left(\frac{sA}{1+g'} \right)^{\frac{-1}{1-a}} \right\}^{a^{t-n}} \\ = \left(\frac{sA}{1+g'} \right)^{\frac{1}{1-a}} \left\{ \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{\frac{1}{1-a}} \right\}^{a^{t-n}} \quad (\text{ただし, } t=n+1, n+2, \dots)$$

で示される。 $\lim_{t \rightarrow \infty} k_t = \left(\frac{sA}{1+g'} \right)^{\frac{1}{1-a}}$ であるから、新しい steady-state では k_s' $= \left(\frac{sA}{1+g'} \right)^{\frac{1}{1-a}} (> k_s)$ である。

いま、一般に $n+i$ 期 ($i \geq 0$) において、

$$(2-5) \quad k_{n+i} = \left(\frac{sA}{1+g'} \right)^{\frac{1}{1-a}} \left\{ \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{\frac{1}{1-a}} \right\}^{a^i}$$

と書けるから、 $n+i$ 世代 ($i \geq 0$) の一人当たり年金給付額は次のようになる。

$$(2-6) \quad p_{n+i} = cw_{n+i}(1+r_{n+i+1}) = c(1-a)Ak_{n+i}^a(1+aAk_{n+i+1}^{a-1}) \\ = c(1-a)A \left(\frac{sA}{1+g'} \right)^{\frac{a}{1-a}} \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{\frac{ai+1}{1-a}} \left\{ 1 + \frac{a}{s}(1+g') \left(\frac{1+g}{1+g'} \right)^{ai+1} \right\}$$

p と p_n の差は

$$(2-7) \quad p - p_n = c(1-a)A \left(\frac{sA}{1+g} \right)^{\frac{a}{1-a}} \frac{a}{s}(1+g) \left\{ 1 - \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{1-a} \right\} > 0$$

したがって、人口成長率の低下によって、 n 世代の一人当たり年金給付額 p_n が、steady-state にあった $n-1$ 世代までの p よりも小さくなることがわかる。つぎに、 p_{n+i} と p_{n+i+1} との差をとると、

$$(2-8) \quad p_{n+i} - p_{n+i+1}$$

$$\begin{aligned}
&= c(1-a)A \left(\frac{sA}{1+g'} \right)^{\frac{a}{1-a}} \left[\left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{\frac{ai+1}{1-a}} \left\{ 1 + \frac{a}{s}(1+g') \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{ai+1} \right\} \right. \\
&\quad \left. - \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{\frac{ai+2}{1-a}} \left\{ 1 + \frac{a}{s}(1+g') \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{ai+2} \right\} \right] \\
&= c(1-a)A \left(\frac{sA}{1+g'} \right)^{\frac{a}{1-a}} \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{\frac{ai+1}{1-a}} \left[1 - \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{1-a} \right. \\
&\quad \left. + \frac{a}{s}(1+g') \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{ai+1} \left\{ 1 - \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{(1-a)(1-ai+1)} \right\} \right]
\end{aligned}$$

ここで,

$$1 - \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{1-a} < 0, \quad \frac{a}{s}(1+g') \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{ai+1} > 0, \quad 1 - \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{(1-a)(1-ai+1)} < 0$$

だから,

$$(2-10) \quad p_{n+i} - p_{n+i+1} < 0 \quad (\text{ただし, } i \geq 0)$$

すなわち, n 世代以降の各世代の一人当たり年金給付額は後代ほど大きい。

さて,

$$(2-11) \quad p' = \lim_{i \rightarrow \infty} p_{n+i} = c(1-a)A \left(\frac{sA}{1+g'} \right)^{\frac{a}{1-a}} \left\{ 1 + \frac{a}{s}(1+g') \right\}$$

において, 新旧両 steady-state での年金給付額 p と p' を比較してみよう。

いま, $g' = g - \alpha$ とおく。人口成長率が低下することは, α が正の値をとることを意味する。 $(p-p')$ は α の関数として以下のように示される。

$$\begin{aligned}
(2-12) \quad p - p' &= c(1-a)A(sA)^{\frac{a}{1-a}} \left[\left(\frac{1}{1+g} \right)^{\frac{a}{1-a}} \left\{ 1 + \frac{a}{s}(1+g) \right\} \right. \\
&\quad \left. - \left(\frac{1}{1+g-\alpha} \right)^{\frac{a}{1-a}} \left\{ 1 + \frac{a}{s}(1+g-\alpha) \right\} \right]
\end{aligned}$$

ここで

$$(2-13) \quad \left(\frac{1}{1+g-\alpha} \right)^{\frac{a}{1-a}} = \left(\frac{1}{1+g} \right)^{\frac{a}{1-a}} + \frac{a}{1-a} \left(\frac{1}{1+g} \right)^{\frac{1}{1-a}} \alpha$$

と展開できるから, これを (2-12) に代入すると

$$(2-12') \quad p - p' = c(1-a)A(sA)^{\frac{a}{1-a}} \left(\frac{1}{1+g} \right)^{\frac{1}{1-a}} \frac{a}{s(1-a)} \alpha \left\{ a\alpha + (1+g)(1-2a) - s \right\}$$

と書くことができ、 $p-p'$ は α の 2 次函数となる。(2-12') を右辺=0 とおいて α について解くと、 $0, \frac{s-(1+g)(1-2a)}{a}$ が 2 根である。後者を α_1 とおくと、 α が正の値をとるとき、次の三つに場合を分けることができる。

(I) $\alpha_1 \leq 0$ のとき、 $p-p' > 0$

(II) $0 < \alpha_1 < \alpha$ のとき、 $p-p' > 0$

(III) $0 < \alpha \leq \alpha_1$ のとき、 $p-p' \leq 0$

これから直ちに以下のように言える。

(I) および (II) のとき、人口成長率の低下によって p 以下に減少した一人当たり年金額は、時間の経過と共に増加するものの、決して従来の p の水準に復帰できない。これに対して、(III) のとき、人口成長率の低下によって減少した一人当たり年金額は、時間の経過と共に増加し、やがて旧水準 p を上回る。

ところで、 i 期の経済が当初の steady-state にあるとすれば、

$$\begin{aligned}
 (2-14) \quad \alpha_1 &= \frac{s-(1+g)(1-2a)}{a} = \frac{sY_i-(1+g)(1-2a)Y_i}{aY_i} \\
 &= \frac{(1+g)S_{i-1}-(1+g)(1-2a)Y_i}{aY_i} \\
 &= \frac{K_i - \{(1-a)-a\}Y_i}{aY_i}(1+g) = \frac{K_i - (w_iL_i - r_iK_i)}{r_iK_i}(1+g) \\
 &= \frac{(1+r_i)K_i - w_iL_i}{r_iK_i}(1+g)
 \end{aligned}$$

と書くことができる。

明らかに、 $\alpha_1 < 0$ ということは $(1+r_i)K_i < w_iL_i$ 、すなわち、 $k_i < \{(1-2a)A\}^{\frac{1}{1-a}}$ を意味する。²⁾ これは $[K$ が相対的に乏しく、 L は相対的に豊富である] あるいは $[\frac{K}{L}$ が相対的に小さい] という状況を示すと理解できる。このような状

況の下で人口成長率が低下すれば、 $\frac{K}{L}$ が大きくなり、賃金率が上昇し、利子率が低下する。完全積立方式の年金給付額については、賃金率の上昇によって拠出額すなわち積立金が増加するのだが、他方、利子率の下落の効果が大

きく、それらを総合した結果として、 $p > p'$ となると言えよう。これがケース I の記述的解釈である。

$\alpha_1 > 0$ なるとき、 $(1+r_i)K_i > w_i L_i$ 、すなわち、 $k_i > \{(1-2a)A\}^{\frac{1}{1-a}}$ である。これは、上述とはちょうど反対の、 $[K$ が相対的に豊富で、 L は相対的に乏しい]、あるいは、 $[\frac{K}{L}$ が相対的に大きい]という状況を示す。このとき、人口成長率の下落によって、 $\frac{K}{L}$ がさらに大きくなり、賃金率の上昇、利子率の下落が生じる。人口成長率の下落が大 ($\alpha_1 < \alpha$) であれば、賃金率の上昇によって積立金が増加するのだが、これに対する利子率下落の効果が相対的に大きく、年金給付額について $p > p'$ となる (ケース II)。他方、人口成長率の下落が小 ($0 < \alpha < \alpha_1$) であれば、利子率の下落の効果よりも賃金率上昇の効果が相対的に大きく、 $p < p'$ となる (ケース III)。

なお、

$$\begin{cases} (1+r_i)K_i : i \text{ 期の老年世代が利用しうる財の分配} \\ w_i L_i : i \text{ 期の若年世代が利用しうる財の分配} \end{cases}$$

であるから、財の世代間分配に応じて、 α_1 が正あるいは負となる。

III. 給付額の維持

前節での分析によって、人口成長率の低下にもかかわらず完全積立の財政方式を維持した場合、少くとも人口成長率低下直後のいくつかの期間にわたって、一人当たり年金給付額が p よりも小さくなることがわかった。これは、老年世代の基礎的所得を保障するという当該制度の目的が達成されないことを意味すると解釈できる。ただし、このためには、 Y_i/L_i が変動しても基礎的所得は一定であるという単純化の仮定が必要であるのは言うまでもない。本節では実際に給付される年金額を p の水準に維持する場合を検討する。

前述のように、人口成長率が低下したとき、拠出率が不変であれば、積立方式による年金給付額は p よりも小さくなる。したがって、実際に給付す

る年金額を p に維持するためには、不足分を後代の人々が負担すること、すなわち、財政方式を完全積立方式から、賦課方式を加味した修正積立方式へ改めることが必要となる。

n 世代が完全積立方式の下で受給できる年金額は、(2-7) で明らかなように、

$$(3-1) \quad p_n = cw_s(1+r_{n+1}) < p$$

である。したがって、積立方式の下での n 世代の給付不足分の合計は

$$(3-2) \quad (p-p_n)L_n = \{c(1+r_s) - c(1+r_{n+1})\}w_sL_n$$

であり、これは $n+1$ 世代の拠出から調達され、 $n+1$ 期に消費される。これを $n+1$ 世代の賦課負担と名づける。このように、賦課負担が生じたことによって、

$$\begin{aligned} (3-3) \quad n+1 \text{ 世代の積立金} &= \text{拠出} - \text{賦課負担} \\ &= cw_{n+1}L_{n+1} - \{cw_s(1+r_s) - cw_s(1+r_{n+1})\}L_n \\ &= \left\{c - \frac{cw_s(1+r_s) - cw_s(1+r_{n+1})}{(1+g')w_{n+1}}\right\}w_{n+1}L_{n+1} \\ &= \left\{c - \frac{p-p_n}{(1+g')w_{n+1}}\right\}w_{n+1}L_{n+1} \end{aligned}$$

となる。 $n+1$ 期の貯蓄率 s_1 は

$$\begin{aligned} (3-4) \quad s_1 &= \frac{\text{個人貯蓄} + \text{積立金}}{\text{産出}} = \frac{\left\{\sigma(1-c) + c - \frac{p-p_n}{(1+g')w_{n+1}}\right\}w_{n+1}L_{n+1}}{Y_{n+1}} \\ &= \left\{\sigma(1-c) + c - \frac{p-p_n}{(1+g')w_{n+1}}\right\}(1-a) \\ &= \{\sigma(1-c) + c_{n+1}\}(1-a) \end{aligned}$$

ここで

$$(3-5) \quad c_{n+1} = c - \left\{\frac{p-p_n}{(1+g')w_{n+1}}\right\}$$

であり、これを $n+1$ 世代の積立率と名づける。積立率がいかなる値をとるかによって、年金の財政方式が異なる。積立率 $= c$ であれば完全積立方式、積立率 $=$ ゼロであれば完全賦課方式、両者の中間がいわゆる修正積立方式である。ところで、 $p > p_n$ であるから、 $c > c_{n+1}$ となり、修正積立方式となっ

ている。また、明らかに $n+1$ 期の貯蓄率 s_1 は s よりも小さい。したがって、 $n+2$ 期以降の成長径路は

$$(3-6) \quad k_t = \left(\frac{s_1 A}{1+g'} \right)^{\frac{1}{1-a}} \left\{ k_{n+1} \left(\frac{s_1 A}{1+g'} \right)^{\frac{-1}{1-a}} \right\}^{a^t - n - 1} \quad (t = n+2, \dots)$$

で示される。

$n+2$ 世代については、

$$(3-7) \quad \begin{cases} \text{積立方式の下での年金額 } p_{n+1} = c_{n+1} w_{n+1} (1+r_{n+2}) \\ \text{受給すべき年金額 } p = c w_s (1+r_s) \\ n+2 \text{ 世代の賦課負担} = (p - p_{n+1}) L_{n+1} = \{ c w_s (1+r_s) \\ - c_{n+1} w_{n+1} (1+r_{n+2}) \} L_{n+1} \\ n+2 \text{ 世代の積立金} = c w_{n+2} L_{n+2} - (p - p_{n+1}) L_{n+1} \\ = \left\{ c - \frac{p - p_{n+1}}{(1+g') w_{n+2}} \right\} w_{n+2} L_{n+2} = c_{n+2} w_{n+2} L_{n+2} \\ n+2 \text{ 期の貯蓄率 } s_2 = \{ \sigma(1-c) + c_{n+2} \} (1-a) \end{cases}$$

となる。したがって、 $n+3$ 期以降の成長径路は

$$(3-8) \quad k_t = \left(\frac{s_2 A}{1+g'} \right)^{\frac{1}{1-a}} \left\{ k_{n+2} \left(\frac{s_2 A}{1+g'} \right)^{\frac{-1}{1-a}} \right\}^{a^t - n - 2} \quad (t = n+3, \dots)$$

で示される。以下、同様にして、

$$(3-9) \quad \begin{cases} n+i \text{ 世代の賦課負担} = (p - p_{n+i-1}) L_{n+i-1} \\ = \{ c w_s (1+r_s) - c_{n+i-1} w_{n+i-1} (1+r_{n+i}) \} L_{n+i-1} \\ n+i \text{ 世代の積立金} = c w_{n+i} L_{n+i} - (p - p_{n+i-1}) L_{n+i-1} \\ = \left\{ c - \frac{p - p_{n+i-1}}{(1+g') w_{n+i}} \right\} w_{n+i} L_{n+i} = c_{n+i} w_{n+i} L_{n+i} \\ n+i \text{ 期の貯蓄率 } s_i = \{ \sigma(1-c) + c_{n+i} \} (1-a) \\ n+i+1 \text{ 期以降の成長径路:} \\ k_t = \left(\frac{s_i A}{1+g'} \right)^{\frac{1}{1-a}} \left\{ k_{n+i} \left(\frac{s_i A}{1+g'} \right)^{\frac{-1}{1-a}} \right\}^{a^t - n - i} \\ (t = n+i+1, \dots) \end{cases}$$

と表わされる。 n 世代への年金給付をまかなうために $n+1$ 期の年金財政方式が修正積立方式となったこと、言い換えるならば、 $c > c_{n+1}$ であることは

すでに示された。しかし、 $n+2$ 期以降については未だ明らかではない。以下この点を考察する。

$$(3-9) \quad \text{より } c_{n+i} = c - \frac{p - p_{n+i-1}}{(1+g')w_{n+i}} \text{ であるから}$$

$$(3-10) \quad \Delta c_{n+i} = c_{n+i+1} - c_{n+i} = \frac{1}{1+g'} \Delta \left(\frac{p_{n+i-1} - p}{w_{n+i}} \right)$$

したがって、『 $(p_{n+i-1} - p)/w_{n+i}$ が前期よりも小さくなれば、 c_{n+i} も前世代のそれに比べて小さくなる。』(I)

次に、

$$(3-11) \quad \begin{cases} \frac{p_{n+i-1} - p}{w_{n+i}} = \frac{c_{n+i-1}w_{n+i-1}(1+r_{n+i})}{w_{n+i}} - \frac{cw_s(1+r_s)}{w_{n+i}} \\ k_{n+i} = \left(\frac{sA}{1+g} \right)^{\frac{1}{1-a}} \left(\frac{s_{i-1}}{s} \right) \left(\frac{s_{i-2}}{s} \right)^a \dots \left(\frac{s_1}{s} \right)^{ai-2} \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{1+a+\dots+ai-1} \\ \text{ただし } k_{n+1} = \left(\frac{sA}{1+g} \right)^{\frac{1}{1-a}} \left(\frac{1+g}{1+g'} \right) \end{cases}$$

と書けるから

$$(3-12) \quad \begin{cases} \left(\frac{s_{i-2}}{s_{i-1}} \right)^a \left(\frac{s_{i-3}}{s_{i-2}} \right)^{a^2} \left(\frac{s_{i-4}}{s_{i-3}} \right)^{a^3} \dots \left(\frac{s_1}{s_2} \right)^{ai-2} \left(\frac{s}{s_1} \right)^{ai-1} \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^a \\ = B_i \\ \left(\frac{s}{s_{i-1}} \right)^a \left(\frac{s}{s_{i-2}} \right)^{a^2} \dots \left(\frac{s}{s_1} \right)^{ai-1} \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{a+a^2+\dots+ai} \left\{ 1 + \frac{a}{s}(1+g) \right\} \\ = D_i \\ \text{ただし,} \\ B_1 = \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^a, \quad D_1 = \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^a \left\{ 1 + \frac{a}{s}(1+g) \right\} \end{cases}$$

とおくと、

$$(3-13) \quad \begin{cases} \frac{p_{n+i-1} - p}{w_{n+i}} = c_{n+i-1} \left\{ B_i + \frac{a}{s_{i-1}}(1+g') \right\} - cD_i \\ \frac{p_{n+i} - p}{w_{n+i+1}} = c_{n+i} \left\{ \left(\frac{s_{i-1}}{s_i} \right)^a B_i + \frac{a}{s_i}(1+g') \right\} \\ - c \left(\frac{s}{s_i} \right)^a D_i \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^a \left\{ 1 + \frac{a}{s}(1+g) \right\}^{1-a} \end{cases}$$

と書きなおすことができる。したがって、次式を得る。

$$(3-14) \quad \Delta \left(\frac{p_{n+i-1}-p}{w_{n+i}} \right) = \frac{p_{n+i}-p}{w_{n+i+1}} - \frac{p_{n+i-1}-p}{w_{n+i}} = H_i + J_i + M_i$$

ただし

$$(3-15) \quad \begin{cases} H_i = c_{n+i-1} B_i \left\{ \left(\frac{c_{n+i}}{c_{n+i-1}} \right) \left(\frac{s_{i-1}}{s_i} \right) N_i^{1-\frac{1}{a}} - 1 \right\} \\ J_i = a(1+g') \left(\frac{c_{n+i}}{s_i} - \frac{c_{n+i-1}}{s_{i-1}} \right) \\ M_i = c D_i (1 - N_i) \\ N_i = \left(\frac{s_{i-1}}{s_i} \right)^a B_i^a (= B_{i+1}) \end{cases}$$

いま, H_i , J_i , M_i がそれぞれ負となれば, (3-14) も負となる。 $i=1$ のとき

$$(3-16) \quad \begin{cases} H_1 = c B_1 \left\{ \left(\frac{c_{n+1}}{c} \right) \left(\frac{s}{s_1} \right) N_1^{1-\frac{1}{a}} - 1 \right\} \\ J_1 = a(1+g') \left(\frac{c_{n+1}}{s_1} - \frac{c}{s} \right) \\ M_1 = c D_1 (1 - N_1) \\ N_1 = \left(\frac{s}{s_1} \right)^a \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{a^2} = \left(\frac{s}{s_1} \right)^a B_1^a \end{cases}$$

(3-1), (3-5) より, $c > c_{n+1}$ であるから,

$$(3-17) \quad \begin{cases} J_1 = a(1+g') \sigma (1-c)(1-a) \frac{c_{n+1}-c}{s_1 s} < 0 \\ \left(\frac{c_{n+1}}{c} \right) \left(\frac{s}{s_1} \right) = \frac{\sigma(1-c)c_{n+1} + c \cdot c_{n+1}}{\sigma(1-c)c + c \cdot c_{n+1}} < 1 \end{cases}$$

したがって, $N_1 \geq 1$ であれば, $H_1 < 0$, $J_1 < 0$, $M_1 \leq 0$, すなわち, $\Delta \left(\frac{p_n-p}{w_{n+1}} \right) < 0$

が成立する。ところで $s > s_1$ であるから, $N_1 \geq 1$ という条件は $\left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{a^2} = 1$, すなわち, 人口成長率の下落の程度が小さい, ないしは, 資本分配率が小さいという条件とみてもよい。

次に, $i=j$ のとき H_j , J_j , M_j がそれぞれ負となる, すなわち,

$\Delta \left(\frac{p_{n+j-1}-p}{w_{n+j}} \right) < 0$ が成立したとして, $i=j+1$ のとき H_{j+1} , J_{j+1} , M_{j+1} がそれぞれ負, すなわち $\Delta \left(\frac{p_{n+j}-p}{w_{n+j+1}} \right) < 0$ が成立することを示す。 $i=j+1$ のと

き,

$$(3-18) \quad \begin{cases} H_{j+1} = c_{n+j} B_{j+1} \left\{ \left(\frac{c_{n+j+1}}{c_{n+j}} \right) \left(\frac{s_j}{s_{j+1}} \right) N_{j+1}^{1-\frac{1}{a}} - 1 \right\} \\ J_{j+1} = a(1+g') \left(\frac{c_{n+j+1}}{s_{j+1}} - \frac{c_{n+j}}{s_j} \right) \\ M_{j+1} = c D_{j+1} (1 - N_{j+1}) \\ N_{j+1} = \left(\frac{s_j}{s_{j+1}} \right)^a B_{j+1}^a \end{cases}$$

いま, (3-10) から

$$(3-19) \quad \Delta c_{n+j} = c_{n+j+1} - c_{n+j} = \frac{1}{1+g'} \Delta \left(\frac{p_{n+j-1} - p}{w_{n+j}} \right) < 0$$

であるから

$$(3-20) \quad \begin{cases} J_{j+1} = a(1+g') \sigma(1-c) (1-a) \frac{c_{n+j+1} - c_{n+j}}{s_j s_{j+1}} < 0 \\ \frac{c_{n+j+1}}{c_{n+j}} \cdot \frac{s_j}{s_{j+1}} = \frac{\sigma(1-c) c_{n+j+1} + c_{n+j} c_{n+j+1}}{\sigma(1-c) c_{n+j} + c_{n+j} c_{n+j+1}} < 1 \end{cases}$$

さらに,

$$(3-21) \quad N_{j+1} = \left(\frac{s_j}{s_{j+1}} \right)^a B_{j+1}^a = \left(\frac{s_j}{s_{j+1}} \right)^a \left(\frac{s_{j-1}}{s_j} B_j \right)^{a^2} > 1$$

と書くことができるが, これは $M_j < 0$, すなわち, $N_j = \left(\frac{s_{j-1}}{s_j} \right)^a B_j^a > 1$ がす

でに成立しているからである。かくして, (3-20), (3-21) から, H_{j+1} , J_{j+1} , M_{j+1} がそれぞれ負であることが導出される。したがって, $N_1 \geq 1$ であれば,

$i=1, 2, \dots$ について, $\Delta \left(\frac{p_{n+i-1} - p}{w_{n+i}} \right) < 0$ が成立する。言いかえれば, $N_1 \geq 1$

を仮定すれば, 『 $\frac{p_{n+i-1} - p}{w_{n+i}}$ は常に前期のそれよりも小さくなる。』(II)

よって, (I) と (II) から, $N_1 = \left(\frac{s}{s_1} \right) \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^a \geq 1$ であれば, 「人口成長率

の低下によって c_{n+1} が低下すると, $\frac{p_{n+1} - p}{w_{n+2}}$ が低下し, c_{n+2} が低下し,

$\frac{p_{n+2} - p}{w_{n+3}}$ が低下し, c_{n+3} が低下し……」ということが導かれる。すなわち,

人口成長率が低下したとき, 年金の給付額を一定水準に維持すると, 積立率

c_{n+i} が時間の経過につれ小さくなるから、年金財政に占める賦課方式のウェイトが大きくなる。

さて、積立率が時間の経過と共に低下し続けるから、例えば $n+i$ 期に $c_{n+i} \leq 0$ となる。これは、 $n+i$ 世代の賦課負担額が拠出額と等しい、あるいは、それより大となることを意味するが、以後の各世代の積立率はどうなるであろうか。 $c_{n+i} \leq 0$ のとき、積立金がマイナスになることはないから、実現するのは $c_{n+i} = 0$ である。このとき、 $p_{n+i} = c_{n+i}w_{n+i}(1+r_{n+i+1}) = 0$ となるから、(3-9) より、

$$(3-22) \quad c_{n+i+1} = c - \frac{p - p_{n+i}}{(1+g')w_{n+i+1}} = c - \frac{p}{(1+g')w_{n+i+1}} \\ = c - \frac{cw_s(1+r_s)}{(1+g')w_{n+i+1}} = c \left\{ 1 - \left(\frac{k_s}{k_{n+i+1}} \right)^a \left(\frac{1+r_s}{1+g'} \right) \right\}$$

ここで、(3-11) を考慮すると、

$$(3-23) \quad c_{n+i+1} = c \left\{ 1 - \left(\frac{s}{s_i} \right)^a \left(\frac{s}{s_{i-1}} \right)^{a^2} \cdots \left(\frac{s}{s_1} \right)^{a^i} \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{\frac{a}{1-a}} \left(\frac{1+r_s}{1+g'} \right) \right\}$$

となる。したがって、(3-23) の右辺の $\{ \} \geq 0$ に応じて $c_{n+i+1} \geq 0$ となる。ところで、

(イ) 積立率は減少してきているのだから次式が成立する。

$$\left(\frac{s}{s_i} \right)^a \left(\frac{s}{s_{i-1}} \right)^{a^2} \cdots \left(\frac{s}{s_1} \right)^{a^i} > 1$$

(ロ) $\left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{\frac{a}{1-a}}$ は近似的に 1 に等しい、すなわち、人口成長率の下落の程度が小さい、ないしは、資本分配率が小さいと仮定する。

(ハ) 当初の steady-state が動学的非有効でないと仮定すれば、 $r_s \geq g > g'$ であるから、 $\frac{1+r_s}{1+g'} > 1$ となる。

このとき明らかに (3-23) の右辺で $\{ \} < 0$ であるから、 $c_{n+i+1} < 0$ となり、実現する積立率は $c_{n+i+1} = 0$ である。以下同様にして、上記の (ロ)、(ハ) が成立するならば、以後の各世代の実現する積立率もゼロになる。すなわち、 $n+i$ 期以降の貯蓄率は、この経済での最小値である $s_m = \sigma(1-c)(1-a)$ となり、

変化しない。これは次のことを意味する。「 $n+i-1$ 期までは p だけの年金給付を行ないさらに拠出分から積立てを行なうだけの余裕があった。ところが、 $n+i$ 期には、拠出分を全て年金給付に充当しても給付額 p をちょうどまかなえる ($c_{n+i}=0$) か、あるいは、不足し ($c_{n+i}<0$)、さらに $n+i+1$ 期以降は給付 p をまかなうことができない ($c_{n+i+1}<0, c_{n+i+2}<0, \dots$)。」したがって、給付額 p を維持するという本節の目標は、前述 (iv), (v) が成立するとき、将来のある時点から達成できなくなる。最後に、各世代が実際に受給できる年金額を調べる。

これまでの議論から、明らかに $n+i-2$ 世代までは給付額 p の年金を受給できる。 $n+i-1$ 世代については、 $c_{n+i}=0$ のとき受給年金額は p であるが、 $c_{n+i}<0$ のとき p より小さい。 $n+j$ 世代が実際に受給できる一人当たり年金額を $\pi_{n+j} (= [n+j \text{ 世代の積立金元利合計}] + [n+j+1 \text{ 世代の賦課負担}])$ とすれば、各世代について、

$$(3-24) \quad \begin{cases} \dots = \pi_{n+i-3} = \pi_{n+i-2} = p \\ c_{n+i} = 0 \text{ のとき } \pi_{n+i-1} = p \\ c_{n+i} < 0 \text{ のとき } \pi_{n+i-1} < p \end{cases}$$

ここで、

$$\begin{cases} n+i-1 \text{ 世代の積立金元利合計総額} = c_{n+i-1}w_{n+i-1}(1+r_{n+i})L_{n+i-1} \\ = p_{n+i-1}L_{n+i-1} \\ n+i \text{ 世代の賦課負担総額} = cw_{n+i}L_{n+i} \end{cases}$$

であるから次式が成立する。

$$(3-25) \quad \pi_{n+i-1} = cw_{n+i}(1+g') + p_{n+i-1}$$

さて、 $n+i$ 世代は積立金がゼロ、すなわち、 $p_{n+i}=0$ だから、

$$(3-26) \quad \pi_{n+i} = cw_{n+i+1}(1+g')$$

以後の各世代については、同様に積立金がゼロであるから、

$$(3-27) \quad \pi_{n+i+j} = cw_{n+i+j+1}(1+g') = c(1+g')(1-a)Ak_{n+i+j+1}^a \\ (j=0, 1, 2, \dots)$$

ところで、 $n+i$ 期以降について、この経済の貯蓄率は s_m で一定である。したがって、 $n+i+1$ 期以降の経済の成長径路は、 k_{n+i} を初期条件として

$$(3-28) \quad k_t = \left(\frac{s_m A}{1+g'} \right)^{\frac{1}{1-a}} \left\{ k_{n+i} \left(\frac{s_m A}{1+g'} \right)^{\frac{-1}{1-a}} \right\}^{a^{t-n-i}}$$

$$(t=n+i+1, \dots)$$

で表わされ、 $\bar{k} = \lim_{t \rightarrow \infty} k_t = \left(\frac{s_m A}{1+g'} \right)^{\frac{1}{1-a}}$ がやがて到達すべき (s_m, g') で規定される steady-state での資本—労働比率である。いま、

$$(3-29) \quad \frac{k_{n+i+1}}{k_{n+i}} = \left(\frac{s_i A}{1+g'} \right) k_{n+i}^{a-1}$$

$$= \left\{ \left(\frac{s_i}{s} \right)^{\frac{1}{1-a}} \left(\frac{s}{s_{i-1}} \right)^a \dots \left(\frac{s}{s_2} \right)^{a^{i-3}} \left(\frac{s}{s_1} \right)^{a^{i-2}} \right\}^{1-a} \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{ai}$$

$$= \left\{ \left(\frac{s_i}{s} \right)^{1+a+a^2+\dots+a^{i-2}} \left(\frac{s}{s_{i-1}} \right)^a \dots \left(\frac{s}{s_1} \right)^{a^{i-2}} \right\}^{1-a} \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{ai}$$

$$= \left\{ \left(\frac{s_i}{s_{i-1}} \right) \left(\frac{s_i}{s_{i-2}} \right)^a \dots \left(\frac{s_i}{s_1} \right)^{a^{i-2}} \right\}^{1-a} \left(\frac{1+g'}{1+g} \right)^{ai}$$

と書ける。ここで、 $s_i = s_m$ であり、(3-17) および (3-23) についての仮定から、 $\frac{1+g'}{1+g} = 1$ と見なしてよいから、 $k_{n+i} > k_{n+i+1}$ が成立つ。同様にして、任意の $j (\geq 0)$ について $k_{n+i+j} > k_{n+i+j+1}$ が成立ち、時間の経過と共に k が小さくなることがわかる。したがって、(3-24) と共に、

$$(3-30) \quad p \geq \pi_{n+i-1} > \pi_{n+i} > \dots > \pi_{n+i+j} > \dots$$

が成立し、 (s_m, g') の steady-state では、 $\bar{k}$ に対応する賃金率を $\bar{w}$ とすれば、

$$(3-31) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} \pi_t = c\bar{w}(1+g') < p$$

かくして、 $n+i-1$ 世代以降の各世代が実際に受給できる年金額は時間の経過と共に減少し、 $c\bar{w}(1+g')$ に接近する。これは、年金給付の拠出に対する利回りが人口成長率と等しいことを意味し、サムエルソン (P. Samuelson) (文献 [1]) の生物学的利子率 (Biological Interest Rate) に対応する。

本節の議論を要約すると以下のようになる。人口成長率の下落の程度が小さい、ないしは、資本分配率が小さいと、人口成長率下落によって積立率の

低下がひきおこされる。 $r_s \geq g > g'$ の仮定を加えると、やがて、給付額 p を維持できなくなる。経済は steady-state に到達するが、そこでの年金額は p より小さい。

む す び

人口成長率の低下が基本年金制度に与える影響について、これまでの議論で明らかになったことは次のとおりである。財政方式を固守すると、人口成長率の下落の程度によっては、基礎所得の保障という目的を達成できない場合がある。基礎所得の保障を重視すれば、究極的には、その目的を達成できなくなる場合がある。

したがって、これらの場合には、何らかの手段によって、給付額を p に維持する必要がある。制度当局が直接コントロールできるのは拠出率である。例えば、第3節で実際に受給できる年金額 π が p よりも小さくなってしまう場合、拠出率 c を引き上げることによって、当局は π を p に等しく維持することができるであろう。しかし、このときは、人口成長率低下によって生じる負担が $n+i$ 世代以降に集中することになる。本来、年金制度は世代間の信頼関係に基づくものであること、また、人口成長率の下落から p を維持できなくなるまでにタイム・ラグがあること、を考えると、できるだけ早い時期から段階的に拠出率を引き上げることによって、人口成長率下落によって生じる p 維持のための負担をより多くの世代に分散させることが可能であり、また必要であろう。

本稿で人口成長率と呼んでいるのは、労働力増加率に他ならない。モデルのフレーム・ワークを超えることになるが、現実経済との関連で言えば、女性、高齢者を労働力として活用する、あるいは、それらの労働供給を増加させることが考えられる。それによって、人口成長率下落のインパクトを相殺してしまふことができよう。

最後に、(1) 基本年金額 p が $\frac{Y}{L}$ と共に変動するケース、(2) 人口成長率が逡減するケース、(3) 老年世代の労働供給を考慮に入れたケースなどの

分析がこれからの課題として残されていることが指摘される。

1) 文献 [5], 7~8 ページを見よ。

2) $(1+r_i)K_i < w_i L_i$ より $\frac{k_i}{w_i} < \frac{1-2a}{1-a}$ を得る。一方, $\frac{w_i}{k_i} = \frac{y_i(1-a)}{k_i} = (1-a)A k_i^{a-1}$ だ

から, $\frac{k_i}{w_i} = \frac{1}{(1-a)A k_i^{1-a}}$ を得る。したがって, 両者より, $k_i < \{(1-2a)A\}^{\frac{1}{1-a}}$ が導かれる。

参 考 文 献

- [1] P. A. Samuelson, "An Exact Consumption-Loan Model of Intest with or without the Social Contrivance of Money," The Journal of Political Economy, Vol. LXVI, No. 6, December, 1958.
- [2] P. A. Diamond, "National Debt in a Neoclassical Growth Model," American Economic Review, Vol. LV, No. 5, December, 1965.
- [3] P. A. Samuelson, "The Optimum Growth Rate For Population," International Economic Review, Vol. 16, No. 3, October, 1975.
- [4] P. A. Samuelson, "Optimum Social Security in a Life-Cycle Growth Model," International Economic Review, Vol. 16, No. 3, October, 1975.
- [5] 総理府編, 『高齢者問題の現状』, 大蔵省印刷局, 昭和54年。
- [6] 拙稿, 「人口成長率の低下と年金制度」, 『経済学研究』, 北海道大学, 30巻2号, 1980年7月。