HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	人口成長率の低下と年金制度
Author(s)	今泉, 佳久
Citation	北海道大學　經濟學研究, 30(2), 115-125
Issue Date	1980-06
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/31501
Type	departmental bulletin paper
File Information	30(2)_P115-125.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

人口成長率の低下と年金制度

今　泉　佳　久

1. はじめに

わが国の公的老齢年金制度は，周知のように，多数の制度が連立し，各制度の保険料拠出額及び老齢年金給付額算定の態様は同一ではない。また，給付財源の調達方法についても，各制度ごとに，多少異なっている。これらについては，各制度の成立・発展の経緯が異なるところにその原因を求めることができる。しかしながら，対象となる各加入者個人が若年期に保険料を拠出し，拠出による積立金とその運用利益とを，老年期に年金給付として受領する，というのが各制度に共通した当初の基本的な財政方式であったと見ることができる。完全積立方式と呼ばれるこの財政方式は，いくつかの要因によって修正を余儀なくされ，いわゆる修正積立方式へと転換した。それらの要因として，①インフレーション，②経済成長に伴う所得水準の上昇，を挙げることができる。[1)]

①は，拠出による積立金の実質価値を低下させ，したがって，年金給付の実質価値を低下させるから，人々の老後の生活を支える経済的基礎を損うことになる。そこで人々は，給付の実質価値が維持されるよう，要求することになる。②については，拠出時に計画された給付額の予想される所得水準に対する比率が，実際に給付される時には，その間の所得水準の予想を超える上昇のために，低下してしまうという現象が考えられる。この現象は，経済成長の予測の困難さと保険料拠出を負担可能におさえるという要請とが真の要因であると言うべきであるが，いずれにせよ，人々は自分の老後生活の安定のために，年金給付額を所得水準のある一定割合に維持したいという欲求をいだくことになる。いわゆる「物価スライド制」による年金給付水準の改

定，財政再計算期などに裁量的に行なわれる給付水準の改定は，このような人々の要求を制度化したものといえる。これら①及び②の要因によって生じる追加給付分は，もとより積み立てられてはいないのだから，後代の人々の負担に頼らざるをえない。かくして従来，年金財政方式の修正が要請され，実現されたのである。

上述の要因に加えて，年金財政に大きな影響を与えるものとして近年注目される第3の要因は，人口成長率の低下である。人口成長率の低下が，人口構造の老齢化，すなわち，老年人口比率の上昇をもたらすことは良く知られている。老年人口比率の上昇が，老年世代を扶養すべき生産年齢にある若年世代の負担を増大させるであろうことは，容易に察知されるところである。しかしながら，老齢年金制度を通じて老年世代を社会的に扶養している場合に若年世代の負担の増大がどのようであるか，言い換えれば，人口成長率の低下が年金制度にどのような影響を与えるか，についての理論的解明は未だ充分とは言えないようである。

本稿では，以上の事柄のうち，年金制度に影響を与える第3の要因たる人口成長率の低下に焦点を合わせる。すなわち，インフレ無き成長経済において，成熟した完全積立方式の老齢年金制度が，人口成長率の低下によって，いかなる影響を受けるかを考察するのが本稿の目的である。

2. モデルと steady-state

モデルは基本的にはダイアモンド〔2〕にならう。このモデルを一言で表わすならば，人々がそれぞれ2期間にわたって生活する新古典派モデルであるということになる。

この経済の t 期の生産は，t-1 期の個人貯蓄に等しい t 期の資本ストック K_t と t 期に存在する若年世代の人口に等しい労働量 L_t とによって，与えられた生産函数の下で行なわれる。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定され，消費及び貯蓄がなされる。

この経済では，人々はそれぞれ毎期の期首に生まれ，若年期と老年期との2期間にわたって生活し，老年期である2期目の期末に死亡する。したがって，同一期間には若年世代と老年世代との2世代が存在する。t 期の期首に生まれた人々を t 世代と名づける。t 世代の人口は L_t である。t 世代は若年期である t 期に労働し，その一人当り賃金所得 w_t を t 期の消費・個人貯蓄に分割する。t 期の個人貯蓄は，t 世代が老年となって引退している $t+1$ 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 t 世代の老年期である $t+1$ 期の消費をまかなう。それらは全て消費され，遺産は残らない。t 世代は $t+1$ 期末に全員が死亡する。

このような経済に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不変の割合 c であるとする。年金の財政方式に応じて拠出は積立金となる。たとえば，完全積立方式であれば，その全額が積立金となる。拠出に対する積立金の比率は0～100％の範囲にある。つまり，積立金はマイナスにはならない。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。また，年金制度は基本的には世代間の信頼関係にもとづくと考えられるから，若年世代が老年世代への給付を削減して自己の拠出増にあてることはないものとする。なお，当分の間，年金財政は完全積立方式であると仮定する。

いま，技術水準一定のコブ・ダグラス型生産函数を仮定し，A：技術水準を示すパラメター，a：資本分配率とすると，

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

となる。生産終了後に利用しうる財の量は Y_t+K_t だから，所得分配は

$$Y_t+K_t=w_tL_t+(1+r_t)K_t=w_tL_t+(1+r_t)S_{t-1}$$

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，完全積立方式のとき年金拠出は全額が積立金となるから，

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

である。貯蓄率は

$$\frac{S_t}{Y_t}=\frac{\{\sigma(1-c)+c\}w_tL_t}{Y_t}=\{\sigma(1-c)+c\}(1-a)$$

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

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

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

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

が得られる。(1) は経済の成長過程を示す。

$0<a<1$ だから，$\lim_{t\to\infty}k_t=\left(\frac{sA}{1+g}\right)^{1/1-a}$ となる。すなわち，この経済は無限時間の後に steady－state に到達し，そのとき $k=\left(\frac{sA}{1+g}\right)^{1/1-a}$ である。

経済が steady－state にあるとき，

$$\begin{cases} r_t=\dfrac{\partial Y_t}{\partial K_t}=aAk_t^{a-1}=\dfrac{a}{s}(1+g)=r_s & (\text{一定}) \\ w_t=\dfrac{\partial Y_t}{\partial L_t}=(1-a)Ak_t^a=(1-a)A\left(\dfrac{sA}{1+g}\right)^{a/1-a}=w_s & (\text{一定}) \end{cases}$$

が成立する。いま，完全積立方式を仮定しているから，拠出＝積立金であり，年金給付は全て積立金によってまかなわれる。一定の拠出率 c の下で積立金によってまかなわれる t 世代の年金給付額の引退期の賃金率に対する比率を年金給付率として b_t とおくと，steady－state では，

t 世代の一人当たり給付 $b_tw_{t+1}=b_tw_s=c(1+r_{t+1})w_s=c(1+r_s)w_s$

と書くことができる。したがって，

$$(2)\qquad b_t=(1+r_s)c=\left\{1+\frac{a}{s}(1+g)\right\}c=b \qquad (\text{一定})$$

となる。すなわち，経済が steady－state にあるとき，各世代の積立金によ

ってまかなわれる年金給付は互いに等しい。以下，本稿は年金給付率を1つの柱として展開される。

3. 人口成長率の低下——完全積立方式

経済が steady－state にあるとき，人口成長率の低下というインパクトが，完全積立方式の年金制度にどのような影響を及ぼすであろうか。いま，完全積立方式を維持するならば，経済全体の貯蓄率は不変のままである。しかしながら，他方で人口成長率が低下するから，経済はこれまでの steady－state にとどまることができない。明らかに，新しい人口成長率と他の不変のパラメターによって規定される新しい steady－state に向かって，経済は動きだすのである。

$n+1$ 期の人口成長率が g' に低下したとき，すなわち，$L_{n+1}=(1+g')L_n$ となったとき，g' の成長率が以後続くならば，新しい成長過程は，

$$(3)\qquad k_t=\left(\frac{sA}{1+g'}\right)^{1/1-a}\left\{k_n\left(\frac{sA}{1+g'}\right)^{-1/1-a}\right\}a^{t-n}$$

$$=\left(\frac{sA}{1+g'}\right)^{1/1-a}\left\{\left(\frac{1+g'}{1+g}\right)^{1/1-a}\right\}a^{t-n}$$

（ただし，$t=n+1,\ n+2,\cdots$）

で示される[2]。完全積立方式を維持するならば，

$$\begin{cases} n \text{ 世代の拠出}=cw_n=cw_s \\ n \text{ 世代の給付}=(1+r_{n+1})cw_s=b_nw_{n+1} \\ k_{n+1}=\left(\dfrac{sA}{1+g'}\right)^{1/1-a}\left\{\left(\dfrac{1+g'}{1+g}\right)^{1/1-a}\right\}^a=\left(\dfrac{sA}{1+g'}\right)^{1/1-a}\left(\dfrac{1+g'}{1+g}\right)^{a/1-a} \end{cases}$$

であることから，

$$\begin{cases} \dfrac{b_nw_{n+1}}{cw_s}=\dfrac{b_n}{c}\left(\dfrac{1+g}{1+g'}\right)^a=1+r_{n+1} \\ 1+r_{n+1}=1+aAk_{n+1}^{a-1}=\left\{\left(\dfrac{1+g'}{1+g}\right)^a+\dfrac{a}{s}(1+g')\right\}\left(\dfrac{1+g}{1+g'}\right)^a \end{cases}$$

を導くことができる。ここで，$g'<g$, $0<a<1$ だから，

$$(4)\qquad \frac{b_n}{c}=\left(\frac{1+g'}{1+g}\right)^{a}+\frac{a}{s}(1+g')<1+\frac{a}{s}(1+g)=\frac{b}{c}$$

を得ることができる。

一般には，$n+i$ 世代について，

$$(5)\qquad \begin{cases}\dfrac{b_{n+i}w_{n+i+1}}{cw_{n+i}}=\dfrac{b_{n+i}}{c}\left(\dfrac{1+g}{1+g'}\right)^{a^{i+1}}=1+r_{n+i+1}\\ 1+r_{n+i+1}=1+aAk_{n+i+1}^{a-1}=\left\{\left(\dfrac{1+g'}{1+g}\right)^{a^{i+1}}+\dfrac{a}{s}(1+g')\right\}\left(\dfrac{1+g}{1+g'}\right)^{a^{i+1}}\end{cases}$$

となるので，

$$b_{n+i}=\left\{\left(\frac{1+g'}{1+g}\right)^{a^{i+1}}+\frac{a}{s}(1+g')\right\}c$$

が得られる。$g'<g$，$0<a<1$ だから，

$$b_n<b_{n+1}<b_{n+2}<b_{n+3}<\cdots$$

となり，また，

$$\lim_{i\to\infty}(b_{n+i})=\left\{1+\frac{a}{s}(1+g')\right\}c<\left\{1+\frac{a}{s}(1+g)\right\}c=b$$

である。

したがって，人口成長率が低下したとき，完全積立方式を年金財政方式として維持すると，後の世代ほど年金給付率は高くなるが，当初の steady－state での給付率 b を回復することはできない。

4. 人口成長率の低下——給付率の維持

前節では，人口成長率が低下したとき，完全積立方式を維持すると，年金給付率が b よりも低くなることが明らかとなった。ところが，人々の賃金所得に対する年金拠出の比率は経済が当初に steady－state にあった時と同じ c であるから，年金給付率を b に維持したいという要求が出るであろうと考えられる。そのような要求を満たして年金給付率を当初の steady－state での水準 b に保つためには，給付の不足を後代の人々が負担せざるをえない。すなわち，年金財政方式は，賦課方式を加味した積立方式，いわゆる修正積立方式となる。このとき，年金拠出は全額が積立金となるわけではない

から，人口成長率とならんで経済全体の貯蓄率も変化することになる。

いま，賦課方式を加えて実現される t 世代の年金給付率を β_t と書くことにする。n 世代の完全積立方式によってまかなわれる年金の給付率 b_n は (4) 式で示されているから，$\beta_n=b$ とするためには，$(b-b_n)w_{n+1}L_n$ だけが不足することになる。この n 世代への給付の不足分は $n+1$ 世代の拠出から支出され，$n+1$ 期に消費される。これを $n+1$ 世代の賦課負担と名づけると，$n+1$ 世代の積立金は〔拠出－賦課負担〕に等しいから，

$$n+1\text{ 世代の積立金}=cw_{n+1}L_{n+1}-(b-b_n)w_{n+1}L_n$$

$$=\left(c-\frac{b-b_n}{1+g'}\right)w_{n+1}L_{n+1}$$

となる。したがって，$n+1$ 期の貯蓄率 s_1 は，

$$s_1=\frac{\text{個人貯蓄}+\text{積立金}}{\text{産出}}=\frac{\left\{\sigma(1-c)+\left(c-\frac{b-b_n}{1+g'}\right)\right\}w_{n+1}L_{n+1}}{Y_{n+1}}$$

$$=\left\{\sigma(1-c)+\left(c-\frac{b-b_n}{1+g'}\right)\right\}(1-a)$$

となる。$\left(c-\frac{b-b_n}{1+g'}\right)=c_{n+1}$ とおいて，$n+1$ 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，年金の財政方式が明らかとなる。例えば，積立率$=c$ ならば完全積立方式であり，積立率$=0$ ならば完全賦課方式である。ところで，(4) 式から

$$c-c_{n+1}=\frac{b-b_n}{1+g'}>0$$

であるから，明らかに $s_1<s$ である。したがって，$n+2$ 期以降の成長過程は，

$$(6)\qquad k_t=\left(\frac{s_1A}{1+g'}\right)^{1/1-a}\left\{k_{n+1}\left(\frac{s_1A}{1+g'}\right)^{-1/1-a}\right\}a^{t-n-1}\qquad(t=n+2,\cdots)$$

で示される。次に，$n+1$ 世代について，

$$\begin{cases}\text{積立金元利合計}=(1+r_{n+2})\times\text{積立金}=(1+r_{n+2})c_{n+1}w_{n+1}L_{n+1}\\ =b_{n+1}w_{n+2}L_{n+1}\\ \text{受けとるべき給付額}=bw_{n+2}L_{n+1}\end{cases}$$

であるから，

$$\begin{cases} n+2 \text{ 世代の賦課負担}=\left\{b-(1+r_{n+2})c_{n+1}\dfrac{w_{n+1}}{w_{n+2}}\right\}w_{n+2}L_{n+1} \\ =(b-b_{n+1})w_{n+2}L_{n+1} \\ n+2 \text{ 世代の積立金}=cw_{n+2}L_{n+2}-(b-b_{n+1})w_{n+2}L_{n+1} \\ =\left(c-\dfrac{b-b_{n+1}}{1+g'}\right)w_{n+2}L_{n+2}=c_{n+2}w_{n+2}L_{n+2} \\ n+2 \text{ 期の貯蓄率 } s_2=\{\sigma(1-c)+c_{n+2}\}(1-a) \end{cases}$$

となる。したがって，$n+3$ 期以降の成長過程は

$$(7)\qquad k_t=\left(\frac{s_2A}{1+g'}\right)^{1/1-a}\left\{k_{n+2}\left(\frac{s_2A}{1+g'}\right)^{-1/1-a}\right\}a^{t-n-2} \qquad (t=n+3,\cdots)$$

で示される。以下，同様にして，

$$\begin{cases} n+i \text{ 世代の賦課負担}=(b-b_{n+i-1})w_{n+i}L_{n+i-1} \\ n+i \text{ 世代の積立金}=\left(c-\dfrac{b-b_{n+i-1}}{1+g'}\right)w_{n+i}L_{n+i}=c_{n+i}w_{n+i}L_{n+i} \\ n+i \text{ 期の貯蓄率 } s_i=\{\sigma(1-c)+c_{n+i}\}(1-a) \\ n+i+1 \text{ 期以降の成長過程：} \\ k_t=\left(\dfrac{s_iA}{1+g'}\right)^{1/1-a}\left\{k_{n+i}\left(\dfrac{s_iA}{1+g'}\right)^{-1/1-a}\right\}a^{t-n-i} \qquad (t=n+i+1,\cdots) \end{cases}$$

となる。また，

$$k_{n+i}=\left(\frac{sA}{1+g}\right)^{1/1-a}\left(\frac{s_{i-1}}{s}\right)\left(\frac{s_{i-2}}{s}\right)^{a}\left(\frac{s_{i-3}}{s}\right)^{a^2}\cdots\left(\frac{s_1}{s}\right)^{a^{i-2}} \times\left(\frac{1+g}{1+g'}\right)1+a+a^2+\cdots+a^{i-1}$$

となるから，

$$(9)\qquad \begin{cases} b_{n+i}=(1+r_{n+i+1})\dfrac{w_{n+i}}{w_{n+i+1}}c_{n+i} \\ =\left\{\left(\dfrac{s_{i-1}}{s_i}\right)^{a}\left(\dfrac{s_{i-2}}{s_{i-1}}\right)^{a^2}\cdots\left(\dfrac{s}{s_1}\right)^{a^i}\left(\dfrac{1+g'}{1+g}\right)^{a^{i+1}}+\dfrac{a}{s_i}(1+g')\right\}c_{n+i} \\ c_{n+i}=c-\dfrac{b}{1+g'}+\dfrac{b_{n+i-1}}{1+g'} \end{cases}$$

と表わすことができる。

年金の財政方式がどのようであるかは，積立率 c_{n+i} によって示されるから，一般には，$\Delta c_{n+i}=c_{n+i+1}-c_{n+i}$ を解けばよいが，筆者の能力を超え，

$c>c_{n+1}$ が判明するにすぎない。そこで，便宜的に，$c_{n+i}\leq 0$ となった場合を考える。これは，$n+i-1$ 期までは〔積立＋賦課〕の修正積立方式によって実現される給付率 β を当初の steady－state の水準 b に維持してきたが，$n+i$ 期には，拠出を全てその期の年金給付に充当しても，やっと給付率 b を維持できるか，あるいは b を維持できないという状態を陰伏的に考えるものである。[3]

$c_{n+i}\leq 0$ ということは，$n+i$ 世代について，〔拠出〕≦〔賦課負担〕となる状態を意味するから，$c_{n+i}\leq 0$ と対応して $\beta_{n+i-1}\leq b$ となる。また，仮定によって，負の積立率，すなわち，積立金がマイナスとなることはないから，実現される積立率は $c_{n+i}=0$ である。したがって，

$$\begin{cases} s_i=\sigma(1-c)(1-a)=s_m \text{（この経済の貯蓄率の最小値）}^{4)} \\ b_{n+i}=(1+r_{n+i+1})\dfrac{w_{n+i}}{w_{n+i+1}}c_{n+i}=0 \end{cases}$$

となる。かくして，$n+i+1$ 世代の積立率は，$b_{n+i}=0$ を考慮して，

$$c_{n+i+1}=c-\frac{b}{1+g'}+\frac{b_{n+i}}{1+g'}=c-\frac{b}{1+g'}$$

$$=\frac{(1+g')c-(1+r_s)c}{1+g'}=(g'-r_s)\frac{c}{1+g'}$$

と表わされ，一定である。

いま，一つの特別な場合として，当初の steady－state が golden－rule state であったとすれば，$r_s=g>g'$ であるから，明らかに，$c_{n+i+1}=(g'-r_s)\times\dfrac{c}{1+g'}<0$ となる。（もちろん，golden－rule state でなくとも，$g'-r_s\leq 0$ であれば，$c_{n+i+1}\leq 0$ となる。）したがって，$c_{n+i+1}=0$ が実現される積立率であるから，$b_{n+i+1}=0$，$c_{n+i+2}<0$ となり，以後実現される積立率は全てゼロとなる。かくして，この場合，$n+i+1$ 期から，年金給付が全てその期の拠出によってまかなわれるという意味で，年金財政方式は完全賦課方式へ移行し，それが永久に続くことになる。年金給付率については，

$$(10)\quad \begin{cases} \beta_{n+i-1}=(1+r_{n+i})\dfrac{w_{n+i-1}}{w_{n+i}}c_{n+i-1}+c(1+g') \\ \beta_{n+i+j}=\dfrac{cw_{n+i+j+1}}{w_{n+i+j+1}}\dfrac{L_{n+i+j+1}}{L_{n+i+j}}=c(1+g') \qquad (j=0,\ 1,\cdots) \end{cases}$$

となり，$\beta_{n+i+j}<\beta_{n+i-1}\leq b$ である。すなわち，$n+i$ 世代以降の実現される給付率は当初の steady−state での水準 b よりも低い。なお，(10) の第1式右辺第1項は積立によってまかなわれる給付率，第2項は賦課によってまかなわれる給付率を示す。

5. むすびにかえて

残された課題をあげて，むすびにかえる。はじめに，本稿で採用したモデルについて，次の2点が指摘できよう。第1に，人間のライフ・サイクルを若年期と老年期との2期間に分けている点である。これは単純にすぎるきらいがあり，少なくとも3期間，あるいはそれ以上に分ける必要があろう。第2に，技術進歩を明示的に取り入れることがあげられる。人口成長率の低下の仕方については，本稿のごとく1回だけ低下するのみならず，複数回低下する場合なども興味ある考察対象であろう。本稿はポジティヴな立場から分析しているが，ノーマティヴな視点を取り入れることが分析の一層の発展のためには重要であろう。そして，何よりも，Δc_{n+i} を解くべきことが指摘されることは言うまでもない。

〈註〉

1)「制度の成熟に伴う受給人員数の急増」が財政方式修正の要因として挙げられることがある。しかし，一人当たりタームで考えれば明らかとなるように，これは新しい問題をひきおこすものではなく，問題を拡大するにすぎない。

2) 新しい steady−state は $k=\left(\dfrac{sA}{1+g'}\right)^{1/1-a}$ である。

3) パラメターに適当ないくつかの数値を与えて計算すると，3〜6期目ぐらいで積立率はマイナスになる。このことは，$c_{n+i}\leq 0$ というここでとり上げようとする場合が，著しく例外的であるとも言えないことを示していると言えよう。

4) 最大値は完全積立方式のときの貯蓄率 s。

参 考 文 献

1) P. A. Samuelson, "An Exact Consumption-Loan Model of Interest 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.