

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 06 月 15 日現在

機関番号：32512

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2010～2011

課題番号：22830073

研究課題名（和文） 発展途上国の社会保障の規模の適正性に関する研究

研究課題名（英文） Optimum Size of Social Security in Developing Economies

研究代表者

染矢 将和 (SOMEYA MASAKAZU)

千葉経済大学・経済学部・准教授

研究者番号：40589397

研究成果の概要（和文）：

従来のマクロ一般均衡モデルは代表的家計を用いており、人口減少の家計の消費と貯蓄の意思決定を通じて長期的に財政やマクロ経済の及ぼす影響を分析するにはあまり適切ではなかった。本研究では各世代は世代ごとに、また、年齢ごとに意思決定を行うよう設計されており、人口減少の経済への影響をより適切に分析することが可能となった。

中国を対象として、各種年金改革の影響を数量分析したところ、長期では支給開始年齢の引上げが成長への負の影響が最も少ないことが判った。

研究成果の概要（英文）：Existing models use a representative agent for households and therefore cannot capture the impact of population aging through consumption-saving decision making. However, the model used in this research incorporate the impact of aging on household decision making. The model was applied to analyze the impact of aging on sustainability of pension system in China and obtained that raising a retirement age has the least adverse effect on growth and is a preferable reform option.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1,080,000	324,000	1,404,000
2011 年度	1,140,000	342,000	1,482,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,220,000	666,000	2,886,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：財政・金融

キーワード：発展途上国、財政、年金、経済成長、高齢化、動学的一般均衡、世代重複モデル

## 1. 研究開始当初の背景

今日、人口の高齢化に起因する諸問題は先進国で共通の政治議題になっている。一方、発展途上国においても高齢化は着実に、先進

国を上回るスピードで進みつつある。先進国では、高齢化の進捗と共に、所得が向上し、年金を含めた高齢期の所得補償制度が構築

されてきたが、途上国では、現状に於いて高齢化のスピードに所得の向上や年金等の制度の構築の準備が追いついていない。特に制度の構築の途上にありながら高齢化が急速に進むアジアでは、近い将来高齢者の生活水準が著しく低下する可能性が危惧されている。

所得格差は高齢層で大きく、年金を中心とした社会保障費は、貧困の削減に効果的であるものの、徴税力が弱く財政基盤に脆弱性を持つ途上国において、社会保障費の増大は財政赤字の主要な源泉であるだけでなく、インフラなどへの投資支出の抑制を通じて成長の阻害要因ともなりかねない。また、年金制度の整備・改革は、急速に高齢化が進む発展途上国にとって不可欠であるものの、内政基盤が不安定な途上国では不況時には社会の不安定化要因となりかねず、好況時には改革へのインセンティブが低下するため、内政が不安定で財政規律が脆弱な途上国ではあまり進んでいない。一方、現在ではグローバリゼーションの進展と共に、一国の人口・社会・経済の変化は早く、地方から都会への国内の人口移動が進み、これまでの高齢者の主要なセーフティネットの機能を果たしていた伝統社会の相互扶助制度は急速に溶解しつつある。このような中、高齢化の進捗を背景に高齢期の所得補償制度の構築・改革への要請は高まっていると考えられる。

## 2. 研究の目的

本研究では、第一の目的は、従来の代表的家計を用いたモデルではなく、世代重複型家計を中心とした動学的一般均衡のフレームワークにより途上国の年金制度改革と成長を分析するために適切なマクロ経済モデルを開発することにある。

年金制度には賦課方式や積立方式、公的年金、公的年金と民間による年金の組み合わせ

等様々な形態があり、また、発展途上国も金融市場の発達の程度や所得水準から、各々の抱えている年金制度導入の必要性は異なる。そのため、国情に合った年金制度の設計には様々な国の年金制度改革に関する研究が基礎になると考えられる。そこで、第二の目的は、高齢化が急速に進む途上国の年金制度の事例として中国を取り上げ、分析することにより、今後高齢化発がすすみ、年金制度の整備が必要となる途上国の年金制度の設計に有益なインプリケーションが得ることをである。

## 3. 研究の方法

研究方法としては、本研究では、対象期間が長期にわたることから、近年、年金制度の分析だけでなく、マクロ経済の分析で標準的に使用されている不確実性を取り入れた動学的一般均衡フレームワークに多世代重複型のライフサイクルモデルを組み入れるモデルを開発し、発展途上国で頻繁に観察される金融市場の不完備性等を取り入れ、シミュレーションを実施、年金制度改革と経済成長について検証する。

モデルの構造は、閉鎖系の一国モデルであり、マネーは入っていない。主要なモデルで使用された主要な方程式とそれらの導出について以下に解説する。

### 企業部門

Cobb-Douglas 型生産関数を使用し、資本(K)、労働(L)、利率(r)、資本調達コスト( $gr=r+\delta$ )、賃金率(w)、生産性(A)、減価償却( $\delta$ )、時間(t)としたとき、企業部門での利潤最大化は以下のように表わされる。

$$\text{Max } \Pi = AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha} - gr_t \cdot K_t - w_t \cdot L_t \quad \text{---} \\ (1)$$

(1)を K と L で微分し k=K/L で表わすと以下の一階条件を得る。

$$\frac{\partial \pi}{\partial K_t} = \alpha A k_t^{1-\alpha} - g r_t = 0 \quad \text{----- (2) *}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial L_t} = (\alpha-1) A k_t^\alpha - w_t = 0 \quad \text{----- (3) *}$$

#### 家計部門

t 期の世代(i)と年齢(j)で表わされる個人の家計( $u_t^j$ )は効用( $u_t$ )は、消費( $c_t$ )、余暇( $l_t$ )、余暇に対する選好度( $\theta$ )、消費と余暇の代替の弾力性( $\rho$ ) を使い以下の CES 型をとる。

$$u_t^j = (c_t^{j1-\frac{1}{\rho}} + \theta l_t^{j1-\frac{1}{\rho}})^{\frac{1}{1-\frac{1}{\rho}}} \quad \text{--- (4)}$$

t 期の家計の予算制約は、資産( $a_j$ )、賃金税率( $\tau w_t$ )、利子税率( $\tau r_t$ )、年金保険料率( $\tau p_t$ )、年齢により平均賃金からの個々の家計の賃金所得を差別化する賃金プロファイル( $e_j$ )、年金支給( $pb$ )からなり、以下の様に表わされる。

$$a_{j+1} = \{1 + (1 - \tau r_t) r_t\} a_j + (1 - \tau w_t - \tau p_t) w_t \cdot e_j (1 - l_j) - (1 - \tau c_t) c_t + pb_j \quad \text{---- (5) *}$$

個人の生涯効用は、寿命(d)、時間選好( $\xi$ ) を使った  $\beta (= \frac{1}{1+\xi})$ 、異時点間の代替の弾力性( $\gamma$ )から以下のように相対的危険回避度一定(CRRA 型)を仮定する。

$$U^i = \frac{1}{1-\frac{1}{\gamma}} \sum_{j=1}^d \beta^{j-1} u_j^{i1-\frac{1}{\gamma}} \quad \text{---- (6) *}$$

i 世代の生涯予算制約式は以下のようになる。

$$\sum_{j=1}^d \frac{(1 - \tau c_t) c_j}{\prod_{m=1}^j 1 + (1 - \tau r_{i+m-1}) r_{i+m-1}}$$

$$\sum_{j=1}^d \frac{(1 - \tau w_t - \tau p_t) w_t \cdot e_j (1 - l_j) + pb_j}{\prod_{m=1}^j 1 + (1 - \tau r_{i+m-1}) r_{i+m-1}} \quad \text{---- (7)}$$

m は i 世代の家計が j 歳の時の消費等の変数を 0 歳時点に現在価値化するための discount factor の中で、t=i+m-1 で適切な期の利率と利子課税率を求めるために使われる。世代重複モデルでは世代(i)と期(t)は同じである。しかし、t 期に i 世代の j 歳、i+1 世代の j-1 歳、i+2 世代の j-2 歳といった年齢の異なる複数の世代が存在していることから、異なる世代の個々の家計にかかる消費や年金支給は、t 期の中で当然異なるので、個々の家計にかかる変数のサブスクリプトは i と j を使用している。税率のように t 期に共通の変数のサブスクリプトは t を使用している。

(7) 式を制約条件とし、(8) 式の最大化問題を消費( $c_j$ )と余暇( $l_j$ )について微分し、以下の一階条件を得る。

$$\begin{aligned} \text{Max } U^i = & \frac{1}{1-\frac{1}{\gamma}} \sum_{j=1}^d \beta^{j-1} u_j^{i1-\frac{1}{\gamma}} - \\ & \lambda \left\{ \sum_{j=1}^d \frac{(1+\tau c_t) c_j}{\prod_{m=1}^j 1+(1-\tau r_{i+m-1}) r_{i+m-1}} - \right. \\ & \left. \sum_{j=1}^d \frac{(1-\tau w_t - \tau p_t) w_t \cdot e_j (1-l_j) + pb_j}{\prod_{m=1}^j 1+(1-\tau r_{i+m-1}) r_{i+m-1}} \right\} \quad \text{----- (8)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \frac{\partial U^i}{\partial c_j} \\ &= \beta^{j-1} \left\{ (c_{tj}^i)^{1-\frac{1}{\rho}} + \theta l_j^i \left(1-\frac{1}{\rho}\right)^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right\}^{-\frac{1}{\gamma}} (c_{tj}^i)^{1-\frac{1}{\rho}} \\ &+ \theta l_j^i \left(1-\frac{1}{\rho}\right)^{\frac{1}{\rho-1}} \cdot c_{tj}^{\frac{1}{\rho}} \\ &+ \lambda \sum_{j=1}^d \frac{(1-\tau c_t) c_j}{\prod_{m=1}^j 1 + (1-\tau r_{i+m-1}) r_{i+m-1}} = 0 \end{aligned}$$

----- (9)

$$\begin{aligned} & \frac{\partial U^i}{\partial l_j} \\ &= \beta^{j-1} \left\{ (c_j^i)^{1-\frac{1}{\rho}} + \theta l_j^i \left(1-\frac{1}{\rho}\right)^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right\}^{-\frac{1}{\gamma}} (c_j^i)^{1-\frac{1}{\rho}} \\ &+ \theta l_j^i \left(1-\frac{1}{\rho}\right)^{\frac{1}{\rho-1}} \cdot \theta l_j^i \left(1-\frac{1}{\rho}\right)^{\frac{1}{\rho}} \\ &+ \lambda \sum_{j=1}^d \frac{(1-\tau w_t - \tau p_t) w_t \cdot e_j (1-l_j) + p b_j}{\prod_{m=1}^j 1 + (1-\tau r_{i+m-1}) r_{i+m-1}} \\ &= 0 \end{aligned}$$

----- (10)

(9)式と (10)式より消費と余暇の関係式が求まる。

----- (11) \*

(8) 式を  $c_{tj-1}$  で微分すると

$$\begin{aligned} & \frac{\partial U^i}{\partial c_{j-1}} \\ &= \beta^{j-2} \left\{ (c_{j-1}^i)^{1-\frac{1}{\rho}} + \theta l_{j-1}^i \left(1-\frac{1}{\rho}\right)^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right\}^{-\frac{1}{\gamma}} (c_{j-1}^i)^{1-\frac{1}{\rho}} \\ &+ \theta l_{j-1}^i \left(1-\frac{1}{\rho}\right)^{\frac{1}{\rho-1}} \cdot c_{j-1}^{\frac{1}{\rho}} \\ &+ \lambda \sum_{j=1}^d \frac{(1+\tau c_{t-1})}{\prod_{m=1}^j 1 + (1-\tau r_{i+m-2}) r_{i+m-2}} = 0 \end{aligned}$$

----- (12)

(11) 式より  $j-1$  歳の家計にとって、

$$l_{j-1} = \left\{ \frac{(1-\tau w_{t-1} - \tau p_{t-1}) w_{t-1} \cdot e_{j-1}}{(1-\tau c_{t-1}) \theta} \right\}^{-\rho} \cdot c_{j-1}$$

----- (13)

ここで、(11)式と(13)式から  $l_j = A_j^{\frac{1}{1-\rho}} \cdot c_j$

と  $l_{j-1} = A_{j-1}^{\frac{1}{1-\rho}} \cdot c_{j-1}$  仮定して、(9)式と(12)式に代入し、(11)式と(13)式を代入して整理すると、以下の消費に関するオイラー方程式を得る。

$$\begin{aligned} & \frac{c_j}{c_{j-1}} = \beta^\gamma \left\{ \frac{(1+\tau c_{t-1})}{(1+\tau c_t)} \right\}^\gamma \\ & \{1 + (1-\tau r_{i+j-1}) r_{i+j-1}\}^\gamma \\ & \left[ \frac{1 + \theta \left\{ \frac{(1-\tau w_t - \tau p_t) w_t \cdot e_j}{\theta(1+\tau c_t)} \right\}^{1-\rho}}{1 + \theta \left\{ \frac{(1-\tau w_{t-1} - \tau p_{t-1}) w_{t-1} \cdot e_{j-1}}{\theta(1+\tau c_{t-1})} \right\}^{1-\rho}} \right]^{\frac{\gamma-\rho}{\rho-1}} \end{aligned}$$

----- (14) \*

#### 政府部門

政府の一人当たり賃金と消費から消費税、賃金税、資本課税と  $GEN_{tj}$  ( $t$  期に課税可能な  $j$  歳の世代人口) を基に歳入 ( $T_t$ ) を算出し、政府は每期 GDP の一定割合を歳出 ( $G_t$ ) として

支出すると仮定する。年金については、賦課方式と積み立て方式の両方を入れる。

$$T_t = \sum_{j=1}^d \text{GEN}_{tj} \{ \tau c_t \cdot c_t + \tau w_t \cdot w_t e_j (1 - l_j) + \tau r_t \cdot r_t \cdot a_j \}$$

----- (15) \*

$$G_t = g \text{GDP}_t$$

----- (16) \*

以上から、退職年齢(RET)、年金支給の財政負担の割合(rgsp)から、政府の予算制約及び積立基金(FUND)は以下ようになる。

$$D_t = (1 + \tau r_t) r_t + \delta) D_t + G_t - T_t + \text{rgsp} \cdot \sum_{j=\text{RET}+1}^d \text{GEN}_{tj} \cdot \text{pb}_{tj}$$

----- (17) \*

$$\text{FUND}_{t+1}$$

$$= (1 + r_t) \text{FUND}_t$$

$$+ \sum_{j=1}^{\text{RET}} \text{GEN}_{tj} \cdot \tau p_t w_t \cdot e_j (1 - l_j)$$

$$- (1 + \text{rgsp}) \cdot \sum_{j=\text{RET}+1}^d \text{GEN}_{tj} \cdot \text{pb}_j$$

----- (18) \*

均衡条件

財市場：

$$\text{GDP}_t = C_t + I_t + G_t$$

----- (19) \*

資本市場：

$$\sum_{tj=1}^d \text{GEN}_{tj} \cdot a_j + \text{FUND}_t = K_t + D_t$$

----- (20) \*

以上の中で、\*がついた方程式がモデルの主要部分である。モデルは Forward

Looking であり、死期に関する不確定性は組み込まれてない。平均余命時点で世代人口は全員死ぬと仮定されている。遺産も入っていない。モデルの発散を避けるため、国債の発行は各期の資金需要の一定割合(50%)という強い制約を置き、かつ、各期の財政収支は消費税率の調整によりバランスさせている。モデルの各パラメータは中国の数値に置き換えた後、初期値をカリブレートし算出した。

#### 4. 研究成果

従来のマクロ一般均衡モデルは代表的家計を用いており、人口減少は生産関数の労働供給の低下から経済に影響をあたえるものの、人口減少が財政の悪化から税率の上昇を招き、家計の消費と貯蓄の意思決定を通じて長期的に財政やマクロ経済の及ぼす影響を分析するにはあまり適切ではなかった。しかし、本研究で使われたモデルは経済の中に異なる一世代10年を基礎にした6世代を導入し、各世代は世代ごとに、また、年齢ごとに意思決定を行うよう設計されている。

中国を対象として、年金給付率の引下げと納付率の引上げ、支給開始年齢の引上げのシナリオをモデルで検証した。短期では給付率の引下げが有効であるものの、長期では支給開始年齢の引上げが成長への負の影響が最も少ないことが判った。この結果は、先進国を対象とした研究の結果と整合的である。

日本や先進国の例を待つまでもなく、経済が右肩上がりが高齢化や人口の減少が緩慢な時代に設計された制度は必ず持続性の支障が生ずる。特に途上国の年金は公務員年金を拡充したしており、比較的財政負担の高いものが多い。現在は労働者に対する年金制度のカバー率が低いことから、財政負担は小さいものの、今後、高齢化が進み、且つ、カバー率が上昇すると財政負担は著しく増加す

る可能性が危惧される。その意味でも、途上国、一つ一つについて年金制度の検証を行い危険を周知することが、先進国が犯した過ちを避ける唯一の道と思われる。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

1. 染矢将和 (2012) 「発展途上国の高齢化と年金制度改革」、『国際開発研究フォーラム』Vol. 42 pp43-pp61, 名古屋大学大学院国際開発研究科(査読付).

<http://ir.nul.nagoya-u.ac.jp/jspui/handle/2237/16254>

[学会発表] (計 0 件)

[図書] (計 1 件)

1. 染矢将和 (2012), 小浜裕久・小山田和彦編「開発途上国と財政ガバナンス改革」第 5 章『年金制度とガバナンス』、pp167-198、アジア経済研究所.

#### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

染矢 将和 (SOMEYA MASAKAZU)

研究者番号：40589397