

人的資本蓄積，教育設備と経済成長

田鹿，紘
九州大学大学院経済学府

<https://doi.org/10.15017/19516>

出版情報：経済論究. 139, pp.57-75, 2011-03-31. 九州大学大学院経済学会
バージョン：
権利関係：

人的資本蓄積，教育設備と経済成長

Human Capital Accumulation, Educational Equipment and Economic Growth

田 鹿 紘[†]
Hiroshi Tajika

目次

1. はじめに
2. 基本モデルの設定
 - 2.1 最終財生産部門
 - 2.2 家計部門
 - 2.3 人的資本の形成
 - 2.4 最適消費と最適移転
 - 2.5 所得移転と資本蓄積
 - 2.6 基本モデルにおけるレジームの規定
3. 教育施設・環境の拡張
 - 3.1 最終財生産部門
 - 3.2 家計部門
 - 3.3 人的資本の形成
4. 比較分析
 - 4.1 所得・消費・所得移転
 - 4.2 人的資本
 - 4.3 人的資本投資の開始時期の変化
5. おわりに

1. はじめに

近年、中国の急速な経済成長に多くの関心が集まっており、2010年には名目国内総生産が日本を上回り、米国に次ぐ世界第2位となった。また、かつての日本と同様に、経済の成長に伴って、高等教育機関への進学率も高まっており（図1を参照）、高等教育が大衆化段階に突入している¹⁾。経済成長の一方で、中国では所得の不平等化が急速に進行している。表1は中国の都市世帯における所得階層別教育支出を示している。所得階層別教育支出をみると、所得階層が高くなるほど教育支出も高くなり、富裕層ほど高等教育を受ける機会に恵まれていることが窺える²⁾。

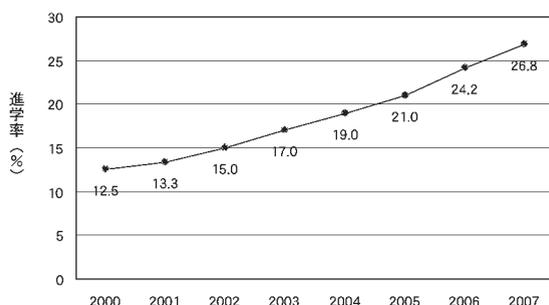
中国の所得格差がもたらす教育格差からも窺えるように、発展途上国においては金融市場の整備が不完全であり、不足する教育資金を借り入れようとする際、信用制約の問題に直面することになる。借入に制約が課されている場合、貧困層は教育資金を借入れることができないために教育を受ける機

[†] 九州大学大学院経済学府博士後期課程

1) 人民日報社『人民網日本語版』2008年11月12日。(http://j.peopledaily.com.cn/94447/94448/6532447.html 2011年1月21日アクセス)

2) 南・牧野・羅 (2008) は、もし農村の貧しい世帯が子供を1人大学に通わせるならば、世帯収入の約60%が失われると分析している。

会を失い、貧困層と富裕層の間に人的資本蓄積及び所得に格差がもたらされることになる。



(資料) 中国教育年鑑 (2008) をもとに作成

図 1 中国の高等教育機関への進学率 (2000-2007年)

信用制約下における経済成長に着目した先行研究がGalor and Zeira (1993) であり、信用制約下における不平等と経済成長の関係が分析された。資本市場が不完全で借手が信用制約に直面しているならば、効率的な投資の機会が奪われることになる。この研究で彼らは、平等な社会ほど多くの投資がなされ、速く成長することを示した。後続の研究であるGalor and Moav (2004) では、富裕層と貧困層からなる経済を想定し、物的資本蓄積から人的資本蓄積への成長エンジンの移り変わりを分析している。モデルに信用制約を課しているため、発展の初期の段階において個人は過小な人的資本投資、もしくは人的資本投資に従事することができない設定となっている。つまり、経済発展の初期段階においては、物的資本の蓄積のみが経済発展の源泉となることを示しており、産業革命から先進経済への移行の過程を適切に描写している。教育の現場には、教育の施設・設備があり、それが人的資本蓄積に貢献する。また、経済が発展していくに従って、教育の内容は大きく変化し、それに伴って、必要な教育の施設・設備の充実も求められるようになる³⁾。しかしながら、Galor and Moav (2004) では、教育の施設・設備に使用される物的資本の配分は考慮されておらず、若干現実的でない想定となっている。本稿の目的はGalor and Moav (2004) の議論を物的資本ストックの一部を教育に関わる環境・設備にも配分されるようなモデルへと拡張することによって、人的資本蓄積と物的資本蓄積、そして経済成長の関係の分析を試みることである。本稿の第 2 節以降は次のように構成されている。第 2 節で基本となるモデルを示す。Galor and Moav (2004) では人的資本関数が一般的な型でのみ表されていたが、本節では後の議論との関連を明示的にするために、人的資本関数を特定化し、特定化されたモデルで先行研究の概要を示す。続く第 3 節は、物的資本ストックの一部を教育に関わる環境・設備にも配分されるようなモデルへと基本モデルを拡張し、より一般的なモデルを示す。第 4 節では、こ

3) 文部科学省は学校の施設整備について「今日の科学技術の進展や社会の変化に対応する高機能かつ多機能な学習環境を確保し、さらに、今後の学校教育の進展に長期にわたり対応できる柔軟な計画とすることが重要である」と述べ、教育の施設・設備に使用される物的資本が人的資本蓄積に対して貢献するであろうことを期待している (文部科学省『高等学校施設整備指針』)。

	教育費 (元/人)	教育関係費 (元/人)
第I十分位	283	361
第II十分位	375	484
第III・IV十分位	460	622
第V・VI十分位	577	809
第VII・VIII十分位	674	977
第IX十分位	747	1,115
第X十分位	1,075	1,613

(資料) 中国城市(鎮)生活与価格年鑑(2006)をもとに作成

表1 中国の都市世帯における所得階層別教育支出(2005)

のようなケースを想定した場合，経済成長の過程がどのように変化するかを第2節と第3節で得られた結果を用いて比較分析する。最後に，第5節で結論を述べ今後の課題について言及する。

2. 基本モデルの設定

第3節でモデルを拡張するに当たり，Galor and Moav(2004)の人的資本関数を特定化し，特殊ケースを用いて議論の概要を示す。すべての個人が2期間生存する重複モデルを想定して議論を展開する。

2.1 最終財生産部門

最終財生産部門で投資と消費に用いることができる単一かつ同質の財を毎期に生産する。そして，一人当たりの産出は生産部門の蓄積のために時間とともに増大する。また，毎期の物的資本ストックは前期に生み出される。消費の純量と人的資本は借り入れ制約を条件とする。

次のような規模に関する収穫一定性を持つ生産関数のもとで，最終生産物は生産されると仮定する。

$$Y_t = AH_t^{1-\alpha} K_t^\alpha, \quad \alpha \in (0, 1). \quad (1)$$

ここで， A は所与の技術水準， Y_t は t 期に生産される生産物， K_t ， H_t はそれぞれ， t 期の期首における物的資本の量，人的資本の量である。

労働者の効率単位当たりの生産を， $y_t (\equiv Y_t/H_t)$ ， $k_t (\equiv K_t/H_t)$ で表すと，(1)は次のように表される。

$$y_t = Ak_t^\alpha. \quad (2)$$

生産者は完全な競争環境の下で，労働者の効率単位当たりの賃金 w_t ，資本の収益率 r_t を所与として利潤を最大化する。生産者の利潤は次のように表わされる。

$$\pi_t = Ak_t^\alpha - w_t - r_t k_t. \quad (3)$$

また，生産関数は規模に関して収穫一定であるため，各生産要素の限界生産物が価格と等しくなるように生産されるため， r_t と w_t はそれぞれ，次のように表わされる。

$$r_t = \alpha Ak_t^{\alpha-1} \equiv r(k_t), \quad (4)$$

$$w_t = (1-\alpha)Ak_t^\alpha \equiv w(k_t). \quad (5)$$

2.2 家計部門

2 期間生きる個人を考える。期間ごとに 1 単位の世代が生まれ、各個人には 1 人の親と 1 人の子がいると仮定する。また、選好と生まれ持つての能力は同一であるとする。t 期に生まれた個人 i は、人生の第 1 期目においては、すべての時間を人的資本の獲得に用いる。第 2 期目においては、親から遺産 x_{i+1}^i を受け取り、労働の効率単位 h_{i+1}^i を競争市場賃金 w_{t+1} で供給し、その対価として得られる賃金所得を消費 c_{i+1}^i と彼らの子への譲渡 b_{i+1}^i に割り振る。つまり、2 期目における個人 i の所得 I_{i+1}^i の関係式は、次のようになる。

$$I_{i+1}^i = w_{t+1}h_{i+1}^i + x_{i+1}^i, \quad (6)$$

$$c_{i+1}^i + b_{i+1}^i \leq I_{i+1}^i. \quad (7)$$

また、 b_{i+1}^i は子が人的資本を獲得するために必要な教育支出 e_{i+1}^i と子に残す遺産のための貯蓄 s_{i+1}^i に振り分けられる。

$$b_{i+1}^i = e_{i+1}^i + s_{i+1}^i. \quad (8)$$

また、受け取った遺産 x_{i+1}^i は、親の貯蓄 s_{i+1}^i の収益であるため、

$$x_{i+1}^i = s_{i+1}^i R_{t+1} = (b_{i+1}^i - e_{i+1}^i) R_{t+1}. \quad (9)$$

ここで $R_{i+1}^i \equiv 1 + r_{t+1} - \delta \equiv R(k_{t+1})$ 。資本の減価償却は簡単に $\delta = 1$ とする。

また、個人の効用関数は、

$$u_i^i = (1 - \beta) \log c_{i+1}^i + \beta \log(\bar{\theta} + b_{i+1}^i). \quad (10)$$

ここで $\beta \in (0, 1)$, $\bar{\theta} > 0$ 。

2.3 人的資本の形成

2.3.1 人的資本関数

前述の通り、個人は人生の第 1 期目は専ら人的資本の獲得に費やす。その人的資本は教育支出によって増加し、さらに、所得が低く、教育支出がなされない場合においても、労働の効率単位を 1 単位は得るとする。つまり、期間 $t+1$ における t 世代のメンバー i の労働の効率単位の数 h_{i+1}^i は e_i^i の狭義の凹関数である。

$$h_{i+1}^i = h(e_i^i). \quad (11)$$

(11)は、 $h(0) = 1$, $\lim_{e_i^i \rightarrow 0} \frac{\partial h(e_i^i)}{\partial e_i^i} = \gamma < \infty$, $\lim_{e_i^i \rightarrow \infty} \frac{\partial h(e_i^i)}{\partial e_i^i} = 0$ と仮定されている。

以下で、Galor and Moav (2004) の設定と合致するような形で、関数を特定化して議論の展開を行う。

$$h_{i+1}^i = h(e_i^i) = \gamma \log(1 + e_i^i) + 1. \quad (12)$$

(12)はGalor and Moav (2004) の設定と同様に、 $h(0) = 1$, $\lim_{e_i^i \rightarrow 0} \frac{\partial h(e_i^i)}{\partial e_i^i} = \gamma < \infty$, $\lim_{e_i^i \rightarrow \infty} \frac{\partial h(e_i^i)}{\partial e_i^i} = 0$ となる。

2.3.2 最適教育支出

個人は子供の幸福に対して関心を払い、 I_{t+1}^i を最大にするように教育支出 e_t^i を決定すると仮定する。

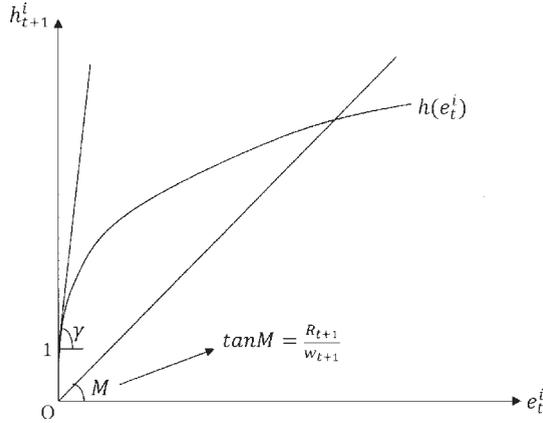


図2 人的資本関数

$$e_t^i = \arg \max [w_{t+1} h(e_t^i) + (b_t^i - e_t^i) R_{t+1}]. \quad (13)$$

(13)の右辺のカッコ内を変形すると、次のように表わされる。

$$w_{t+1} \left\{ h(e_t^i) - \frac{R_{t+1}}{w_{t+1}} e_t^i \right\} + b_t^i R_{t+1}. \quad (14)$$

また、(14)の波括弧 { } 内の $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}}$ は以下のように表される。

$$\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}} = \frac{\alpha A k_{t+1}^{\alpha-1}}{(1-\alpha) A k_{t+1}^{\alpha}} = \frac{\alpha}{(1-\alpha) k_{t+1}}. \quad (15)$$

つまり、 $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}}$ は k_{t+1} が低い発展の初期段階では大きな値を取り、 k_{t+1} の上昇とともに値は低下する (図3を参照)。

さて、最適教育支出 e_t はこの $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}}$ の大きさによって決定のされ方が異なる。ここで、 $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}} < \gamma$ 、 $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}} > \gamma$ 、 $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}} = \gamma$ のそれぞれのケースにおいて、どのように決定されるか確認しよう。

(1) $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}} \leq \gamma$ の場合

このケースにおいては、図2の $\tan M$ は $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}}$ と等しい。また、(14)の波括弧 { } 内は、教育支出 e_t^i に対する人的資本 $h(e_t)$ の収益である。この差が最大となるのは、関数 $h(e_t^i)$ の傾きと、 $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}}$ が等しくなる箇所であり、ここが最適教育支出がなされる点である。最大化の1階条件は次式のようになる。

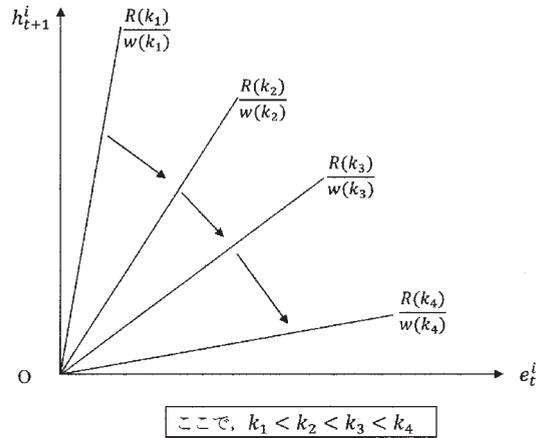


図3 k_{t+1} の変化に伴う $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}}$ の変化

$$\frac{\partial h(e_t)}{\partial e_t} = \frac{R_{t+1}}{w_{t+1}} \tag{16}$$

ここで、最適教育支出 e_t を計算すると、(16)より以下ようになる。

$$\frac{\gamma}{1+e_t^i} = \frac{\alpha A k_{t+1}^{\alpha-1}}{(1-\alpha) A k_{t+1}^\alpha}$$

これを整理すると、

$$e_t^i = \gamma \frac{(1-\alpha)}{\alpha} k_{t+1} - 1 \equiv e_t. \tag{17}$$

ここで、 $e_t \geq 0$ 。

(2) $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}} > \gamma$ の場合

このケースは k_{t+1} の水準が非常に低いとき、つまり経済発展の初期段階で起こりうるケースである。(14)の波括弧 { } 内の差が最大となる点、つまり最適教育支出は、 $e_t^i = 0$ のみであり、個人は教育支出をせず、 $h_{t+1}^i = 1$ を得ることを選択する。

2.3.3 最適教育支出と資本労働比率

次に、最適教育支出がゼロ ($e_t = 0$) となる資本労働比率の閾値を考えることにしよう。 $e_t = 0$ の資本労働比率の閾値を \tilde{k} とおくと、(17)より、次式が成立する。

$$\tilde{k} = \frac{\alpha}{(1-\alpha)\gamma}. \tag{18}$$

(1) $k_{t+1} > \tilde{k}$ の場合

$e_t = 0$ となる資本労働比率の閾値 \tilde{k} を超えているため、 $e_t > 0$ となる。

(2) $k_{t+1} \leq \tilde{k}$ の場合

$e_t \geq 0$ より、 $e_t = 0$ となる。

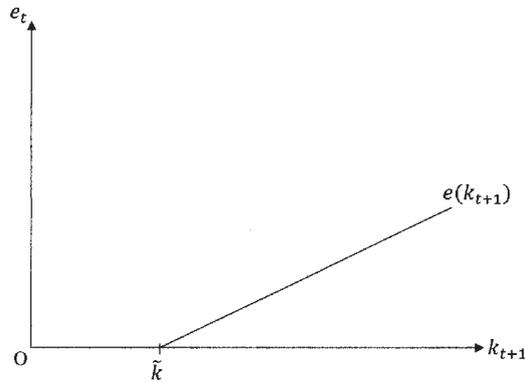


図4 特殊ケースにおける最適教育支出

(1), (2)をまとめると，以下の関係を得る。

$$e_t = e(k_{t+1}) \begin{cases} = 0 & \text{if } k_{t+1} \leq \tilde{k}, \\ > 0 & \text{if } k_{t+1} > \tilde{k}. \end{cases} \quad (19)$$

これを図示したものが図4である。次に，この経済では借入はできないと仮定する。つまり，教育支出は親が子に対してどれだけ所得を振り向けるかによって左右されることになる。社会的に最適教育支出 e_t が b_t^i よりも大 ($e_t \geq b_t^i$) であれば，借入が制限されている以上は，最適教育支出を下回るが， b_t^i のすべてを教育に支出する ($b_t^i = e_t$)。また， b_t^i の大きさが e_t を十分に賄うことが可能 ($e_t < b_t^i$) であれば，教育支出 e_t^i は最適値と等しい。つまり， e_t^i は以下のように表わされる。

$$e_t^i = \min[e(k_{t+1}), b_t^i]. \quad (20)$$

2.4 最適消費と最適移転

最適消費と移転について考えることにしよう。世代 t の i は第2期目の消費水準 c_{t+1}^i と非負の移転 b_{t+1}^i を決定し，効用 u_t^i を最大化させる。

$$\begin{cases} \max & u_t^i = (1-\beta) \log c_{t+1}^i + \beta \log(\bar{\theta} + b_{t+1}^i), \\ \text{s.t.} & c_{t+1}^i + b_{t+1}^i = I_{t+1}^i. \end{cases} \quad (21)$$

これを解くと，

$$\frac{\partial u_t^i}{\partial b_{t+1}^i} / \frac{\partial u_t^i}{\partial c_{t+1}^i} = -\frac{\beta}{\bar{\theta} + b_{t+1}^i} \frac{c_{t+1}^i}{1-\beta}.$$

予算線の傾き=1より，次の式が成り立つ。

$$-\frac{\beta}{\bar{\theta} + b_{t+1}^i} \frac{c_{t+1}^i}{1-\beta} = 1.$$

(7)より c_{t+1}^i を置換え，両辺に $\frac{1-\beta}{\beta}$ をかけると，

$$\frac{I_{t+1}^i - b_{t+1}^i}{\bar{\theta} + b_{t+1}^i} = \frac{1-\beta}{\beta}.$$

さらに，両辺に $(\bar{\theta} + b_{t+1}^i)$ をかけると次式を得る。

$$I_{t+1}^i - b_{t+1}^i = \frac{1-\beta}{\beta} (\bar{\theta} + b_{t+1}^i).$$

これを整理すると次式を得る。

$$b_{t+1}^i = \beta \left(I_{t+1}^i - \frac{1-\beta}{\beta} \bar{\theta} \right).$$

$\theta \equiv \frac{\bar{\theta}(1-\beta)}{\beta}$ とすると、最適な移転は、以下のようになる。

$$b_{t+1}^i = \beta(I_{t+1}^i - \theta).$$

θ は移転 b_{t+1}^i が 0 であるような所得水準であるため、

$$b_{t+1}^i = b(I_{t+1}^i) \equiv \begin{cases} \beta(I_{t+1}^i - \theta) & \text{if } I_{t+1}^i > \theta, \\ 0 & \text{if } I_{t+1}^i \leq \theta. \end{cases} \quad (22)$$

さらに、(8)と(19)より、

$$s_t^i = \begin{cases} b_t^i & \text{if } k_{t+1} \leq \tilde{k}, \\ b_t^i - e_t^i & \text{if } k_{t+1} > \tilde{k}. \end{cases} \quad (23)$$

2.5 所得移転と資本蓄積

ここで、第 0 期の経済の動的な動きを確認するために、富裕層 R と貧困層 P の成人個人の 2 つのグループから成る経済を仮定する。彼らの選好は同一であり、初期の資本の所有のみが異なる。 R は全体 λ の割合だけ存在し、初期の物的資本ストックは、すべて彼らが所有していると仮定する。 P は全体の $(1-\lambda)$ の割合だけ存在し、初期の物的資本ストックは所有しない。また、初期の物的資本ストックは、 $K_0 > 0$ と仮定する。

この経済における K_{t+1} と H_{t+1} はそれぞれ次のように決定される。ここで、 s_t^R, b_t^R, e_t^R はそれぞれ富裕層の貯蓄、所得移転、教育支出を表しており、 s_t^P, b_t^P, e_t^P はそれぞれ貧困層の貯蓄、所得移転、教育支出を表している。

$$K_{t+1} = \lambda s_t^R + (1-\lambda)s_t^P = \lambda(b_t^R - e_t^R) + (1-\lambda)(b_t^P - e_t^P), \quad (24)$$

$$H_{t+1} = \lambda h(e_t^R) + (1-\lambda)h(e_t^P). \quad (25)$$

ここで、第 0 期においては R と P どちらの層も $h_i^i = 1$ とし、基本的な技術のみを所有するものとする。したがって、 $H_0 = 1$ 。

(24)と(25)にそれぞれ(20)を代入すると、それぞれの右辺は以下のように表される。

$$K_{t+1} = \lambda \{ b_t^R - (\min[e(k_{t+1}), b_t^R]) \} + (1-\lambda) \{ b_t^P - (\min[e(k_{t+1}), b_t^P]) \} = K(b_t^R, b_t^P, k_{t+1}), \quad (26)$$

$$H_{t+1} = \lambda h(\min[e(k_{t+1}), b_t^R]) + (1-\lambda)h(\min[e(k_{t+1}), b_t^P]) = H(b_t^R, b_t^P, k_{t+1}). \quad (27)$$

ゆえに、 $t+1$ 期の b_t^R, b_t^P を所与としたときの資本労働比率の決定式は以下のように表すことができる。

$$k_{t+1} = \frac{K(b_t^R, b_t^P, k_{t+1})}{H(b_t^R, b_t^P, k_{t+1})}. \quad (28)$$

ここで、初期の資本労働比率の水準 k_0 を次のように仮定する。

$$k_0 \in (0, \tilde{k}).$$

0 から k_0 の区間では $e_t=0$ である。そのため， $e_t^i=0$ であり，(26)と(27)より，

$$\begin{aligned} K_{t+1} &= \lambda b_t^R + (1-\lambda)b_t^P, \\ H_{t+1} &= \lambda h(0) + (1-\lambda)h(0) = 1. \end{aligned}$$

$H_0 > 1$ となったなら，(28)を満たすような k_{t+1} が決定される。 $k_{t+1} \in (0, \bar{k})$ においては， $b_t^i = s_t^i$ が経済成長の鍵となる。つまり，物的資本蓄積が経済成長の源泉となる。このような，物的資本蓄積のみによる経済成長は物的資本の収益率 R_{t+1} が人的資本の収益率 $w_{t+1}h'(e_t^i)$ を上回るまで続く。つまり， $\gamma > \frac{r_{t+1}}{w_{t+1}}$ となるまでは物的資本への投資のみである。

(28)より， t 期の移転水準によって $t+1$ 期の資本労働比率が決定されるような連続関数 $\kappa(b_t^R, b_t^P)$ が存在する。つまり，

$$k_{t+1} = \kappa(b_t^R, b_t^P) \quad (29)$$

(22)に従うとき，富裕層 R と貧困層 P それぞれの b_{t+1}^i の発展は次式のようなになる。

$$b_{t+1}^i = \max\{\beta[w_{t+1}h(e_t^i) + (b_t^i - e_t^i)R_{t+1} - \theta], 0\}, \quad i = R, P. \quad (30)$$

さらに，(20)より，

$$b_{t+1}^i = \max\left\{ \begin{array}{ll} \beta[w(k_{t+1})h(b_t^i) - \theta] & \text{if } b_t^i \leq e(k_{t+1}), \\ \beta[w(k_{t+1})h(e(k_{t+1})) + (b_t^i - e(k_{t+1}))R(k_{t+1}) - \theta] & \text{if } b_t^i > e(k_{t+1}), \end{array} 0 \right\}. \quad (31)$$

すなわち，移転は前の期の移転の資本労働比率によって決定される。したがって，

$$b_{t+1}^i \equiv \phi(b_t^i, k_{t+1}). \quad (32)$$

ここで， $b_t^i=0$ ， $h(0)=1$ であるような，親が子に所得移転を行わない資本労働比率の臨界水準を \bar{k} とすると， $w(\bar{k})=\theta$ であり，次式を得る。

$$\theta = (1-\alpha)A\bar{k}^\alpha, \quad (33)$$

$$\bar{k} = \left[\frac{\theta}{(1-\alpha)A} \right]^{\frac{1}{\alpha}}. \quad (34)$$

ここで，もし， $k_{t+1} \leq \bar{k}$ なら， $w(k_{t+1}) \leq \theta$ となり， $k_{t+1} > \bar{k}$ なら， $w(k_{t+1}) > \theta$ ， $b_{t+1}^i > 0$ となる(図 1-3)。

$$b_{t+1}^i = \phi(0, k_{t+1}) \begin{cases} = 0 & \text{if } k_{t+1} \leq \bar{k}, \\ > 0 & \text{if } k_{t+1} > \bar{k}. \end{cases} \quad (35)$$

つまり， $b_t^i=0$ であっても， $k_{t+1} > \bar{k}$ であるならば， t 世代の i は子に対して所得移転を行う。

ここで，次のように仮定する。

$$\tilde{k} \leq \bar{k}. \quad (36)$$

$\tilde{k} = \tilde{k}(\gamma)$ ， $\bar{k} = \bar{k}(\theta)$ であるため， $\tilde{k}(\gamma) \leq \bar{k}(\theta)$ となるような大きさの θ が選ばれていると想定する。

2.6 基本モデルにおけるレジームの規定

ここで，モデルに現実味のある制約・制限を課す。発展の初期段階をレジーム I とし，成熟した発展段階をレジーム II とする。

2.6.1 レジーム I

レジーム I の期間は $0 \leq t < \bar{t}$ と定義する。物的資本は不足しており、 $t+1$ 期の資本労働比率は、 $k_{t+1} < \bar{k}$ とする。つまり、人的資本の収益率よりも物的資本の収益率の方が高い。また、物的資本は富裕層のみが所有 ($b_t^R > 0$) し貧困層は所有しないと仮定する。(22)より、貧困層の所得移転は次のようになる。

$$b_0^P = 0, \quad (\text{すべての } 0 \leq t \leq \bar{t} \text{ に対して}). \quad (37)$$

さらに、 $e_t^R = 0$, $e_t^P = 0$ と(23)-(29)より、 $t+1$ 期の資本労働比率は、 $k_{t+1} = \kappa(b_t^R, 0) = \lambda b_t^R$ となる。また、 $\bar{b} \equiv \frac{\bar{k}}{\lambda} = \frac{\alpha}{[(1-\alpha)\gamma\lambda]}$ である。ここで、 $b_t^R > 0$ と仮定しているため、 \bar{k} は $b_t^R = 0$ であるような k_{t+1} の水準と言える。

2.6.2 レジーム II

レジーム II をさらにステージ I, ステージ II, ステージ III の 3 段階に分ける。

(1) ステージ I

富裕層のみ、人的資本投資を実行できるような期間であるとする。期間は $\tilde{t} \leq t \leq \bar{t}$ と定義する。 $t+1$ 期の資本労働比率は、 $k_{t+1} \in (\tilde{k}, \bar{k})$ となる。(23)より、 $e_t^R > 0$, $e_t^P = 0$ である。 $t+1$ 期の資本労働比率は、

$$k_{t+1} = \frac{\lambda(b_t^R - e(k_{t+1}))}{1 - \lambda + \lambda h(e(k_{t+1}))}. \quad (38)$$

このステージにおいて富裕層のみが人的資本投資をし、また、世代間移転を行い、物的資本の蓄積に寄与する。物的資本の蓄積が期を追う毎に上昇し、貧困層が人的資本投資を実行できるまでに高まったならば、ステージ II に入る。

(2) ステージ II

このステージにおいては、富裕層のみならず、貧困層も人的資本投資を行う。つまり、 $e_t^R > 0$, $e_t^P > 0$ である。しかしながら、貧困層の所得では最適教育投資を下回るような投資しか実行できない。

(3) ステージ III

賃金率の上昇により、人的資本投資が信用制約に拘束されなくなり、人的資本の収益率は富裕層と貧困層のどちらも等しくなる段階をステージ III とする。

3. 教育施設・環境の拡張

Galor and Moav (2004) においては、物的資本はすべて最終財の生産に用いられていた。このような仮定においては、黒板、教壇、机といった教育活動に最低限必要な設備で教育がなされ、その状態が発展の成熟段階に入っても続くことになる。発展の初期の段階においては、教育活動に最低限必要

4) 情報化社会への対応を円滑にするために、2003年度に高等学校では情報科の授業が新設され、政府は平成17年度までに、小中高等学校のIT環境の整備を目指した(文部科学省『情報教育の実践と学校の情報化—新「情報教育に関する手引」—』)。

な設備で教育を行うということは十分考えられる。しかしながら，教育関係の施設・設備は経済発展の進行とともに，また最適教育支出の増加とともに増えていくことが考えられる。経済の発展に伴って，所得が増加し，所得の一部を教育支出にさらに振り向けることが可能となれば，教育設備・環境の拡張に繋がる。例えば，当初は教育活動に最低限必要な設備で教育活動を行っていたとしても，経済発展により物的資本の蓄積が増大して，教育施設・環境にさらに物的資本を投入することが可能となれば，政府は学校に化学実験室，視聴覚教室などを設置して教育環境の充実を図るだろう。経済がさらに発展し国際化社会に入ればLL教室を各学校に設置するだろうし，情報社会に入れば，IT教室といったさらに高額な設備を充実させることになるだろう⁴⁾。

上述の通り，経済の発展に伴って教育設備・環境の充実がなされ，さらに教育環境の充実が人的資本の獲得に寄与することは大いに考えられる。そのため，一定となっていた教育設備を人的資本投資に比例して増加するようなモデルへと修整・拡張する。つまり，物的資本ストック K を最終財生産と教育施設・環境の2つに振り分け，人的資本関数に資本ストックの変数を新たに加える。なお，本節における記号の定義は第2節に従う。

3.1 最終財生産部門

ここでは，物的資本ストック K を最終財生産と教育施設・環境の2つに配分する。最終財生産に振り向ける割合を μ とし，教育に振り向ける割合を $(1-\mu)$ とする。ゆえに，

$$K_t = \mu K_t + (1-\mu)K_t. \quad (39)$$

また，資本労働比率は次式のようになる。

$$k_t = \mu k_t + (1-\mu)k_t. \quad (40)$$

(39)より，生産関数は次のように書き換えられる。

$$Y_t = AH_t^{1-\alpha}(\mu K_t)^\alpha, \quad \alpha \in (0, 1). \quad (41)$$

おなじく，労働者の効率単位当たりの生産も次のように表される。

$$y_t = A(\mu k_t)^\alpha. \quad (42)$$

また，生産者の利潤も次のように表される。

$$\pi_t = A(\mu k_t)^\alpha - w_t - r_t k_t. \quad (43)$$

したがって， r_t と w_t はそれぞれ，以下のようになる。

$$r_t = \alpha A \mu^\alpha k_t^{\alpha-1} \equiv r(k_t), \quad (44)$$

$$w_t = (1-\alpha)A(\mu k_t)^\alpha \equiv w(k_t). \quad (45)$$

3.2 家計部門

(6)-(10)はそれぞれ第2節と同様の形となる。

$$I_{t+1}^i = w_{t+1} h_{t+1}^i + x_{t+1}^i, \quad (46)$$

$$c_{t+1}^i + b_{t+1}^i \leq I_{t+1}^i, \quad (47)$$

$$b_{t+1}^i = e_{t+1}^i + s_{t+1}^i, \quad (48)$$

$$x_{t+1}^i = s_{t+1}^i R_{t+1} = (b_{t+1}^i - e_{t+1}^i) R_{t+1}, \quad (49)$$

$$u_t^i = (1 - \beta) \log c_{t+1}^i + \beta \log(\bar{\theta} + b_{t+1}^i). \tag{50}$$

3.3 人的資本の形成

3.3.1 人的資本関数

さて、人的資本は前節ににおいては、教育支出の増加関数だったが、本節においては物的資本の一部を教育のために振り分けているため、それが人的資本の獲得に貢献することだろう。したがって、ここでは(12)を次のように修整する。

$$h_{t+1}^i = h(e_t^i, k_{t+1}) = \{\gamma \log(1 + e_t^i)\}(1 - \mu)k_{t+1} + 1. \tag{51}$$

ここで、 $h(0, k_{t+1}) = 1$, $\lim_{e_t^i \rightarrow 0} \frac{\partial h(e_t^i, k_{t+1})}{\partial e_t^i} = (1 - \mu)k_{t+1}\gamma < \infty$, $\lim_{e_t^i \rightarrow \infty} \frac{\partial h(e_t^i, k_{t+1})}{\partial e_t^i} = 0$ となるため、第2節の人的資本関数 $h(e_t^i)$ の特徴と一致する。しかし、人的資本関数 $h(e_t^i)$ は k_{t+1} の大きさにかかわらず、シフトはせず、一定の位置に留まるが、(51)の人的資本関数 $h(e_t^i, k_{t+1})$ は k_{t+1} が上昇すれば、上方にシフトする (図5を参照)。

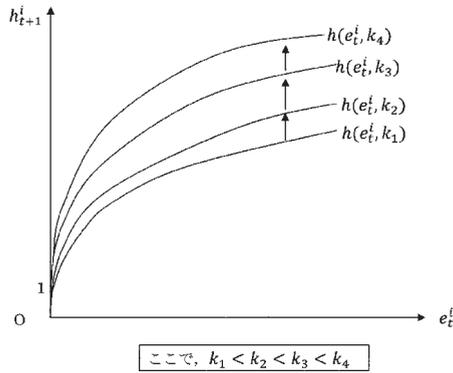


図5 一般ケースにおける人的資本関数のシフト

3.3.2 最適教育支出

個人は子の幸福に対して関心を払い、所得 I_{t+1}^i を最大にするように教育支出 e_t^i を決定すると仮定する。

$$e_t^i = \arg \max [w_{t+1} h(e_t^i, k_{t+1}) + (b_t^i - e_t^i) R_{t+1}]. \tag{52}$$

(52)の右辺のカッコ内を変形すると、次のように表される。

$$w_{t+1} \left\{ h(e_t^i, k_{t+1}) - \frac{R_{t+1}}{w_{t+1}} e_t^i \right\} + b_t^i R_{t+1}. \tag{53}$$

また、(53)の波括弧 { } 内の $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}}$ は以下のように表される。

$$\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}} = \frac{\alpha A \mu^\alpha k_{t+1}^{\alpha-1}}{(1 - \alpha) A (\mu k_{t+1})^\alpha} = \frac{\alpha}{(1 - \alpha) k_{t+1}}. \tag{54}$$

$\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}}$ は第 2 節と同様に， k_{t+1} が増加すれば減少する。

次に，最適教育支出を考えよう。ここでは最適教育支出を \hat{e}_t とする。前節と同様に本節における最適教育支出 \hat{e}_t は， $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}}$ の大きさによって決定のされ方が異なる。ここで，最適教育支出 \hat{e}_t は， $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}} \leq (1-\mu)k_{t+1}\gamma$ ， $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}} > (1-\mu)k_{t+1}\gamma$ のそれぞれのケースにおいて，どのように決定されるか確認することにする。

(1) $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}} \leq (1-\mu)k_{t+1}\gamma$ の場合

最適教育支出がなされる点では次の一階条件が成立している。

$$\frac{\partial h(e_t^i, k_{t+1})}{\partial e_t^i} = \frac{R_{t+1}}{w_{t+1}}. \quad (55)$$

つまり，

$$\frac{(1-\mu)k_{t+1}\gamma}{1+e_t^i} = \frac{\alpha}{(1-\alpha)k_{t+1}}.$$

これを整理すると，

$$e_t^i = \frac{(1-\alpha)(1-\mu)k_{t+1}^2\gamma}{\alpha} - 1 \equiv \hat{e}_t. \quad (56)$$

ここで， $\hat{e}_t \geq 0$ 。

$\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}} = (1-\mu)k_{t+1}\gamma$ となる場合は，このケースでは $e_t^i = 0$ が選択される。つまり， $\hat{e}_t = 0$ となる閾値である。

(2) $\frac{R_{t+1}}{w_{t+1}} > (1-\mu)k_{t+1}\gamma$ の場合

(53)の括弧弧 { } 内の差が最大となる点，つまり最適教育支出は， $e_t^i = 0$ のみであり，個人は教育支出をせず， $h_{t+1}^i = 1$ を得ることを選択する。このケースは k_{t+1} の水準が非常に低いとき，つまり経済発展の初期段階で起こりうるケースである。

3.3.3 最適教育支出と資本労働比率

次に，最適教育支出がゼロ ($\hat{e}_t = 0$) となる資本労働比率の閾値を考えることにしよう。 $\hat{e}_t = 0$ の資本労働比率の閾値を本節では \tilde{k} とおくと，(56)より次のように計算される。

$$\tilde{k} = \left[\frac{\alpha}{(1-\alpha)(1-\mu)\gamma} \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (57)$$

(1) $k_{t+1} > \tilde{k}$ の場合

$\hat{e}_t = 0$ となる資本労働比率の閾値 \tilde{k} を超えているため， $\hat{e}_t > 0$ となる。

(2) $k_{t+1} \leq \tilde{k}$ の場合

$\hat{e}_t \geq 0$ より， $\hat{e}_t = 0$ となる。

(1), (2)をまとめると，以下の関係を得る。

$$\bar{e}_t = \bar{e}(k_{t+1}) \begin{cases} = 0 & \text{if } k_{t+1} \leq \hat{k}, \\ > 0 & \text{if } k_{t+1} > \hat{k}. \end{cases} \quad (58)$$

これを図示したものが図6である。親が子に所得移転を行わない資本労働比率の臨界水準 \bar{k} は、 $w(\bar{k}) = \theta$ より、

$$\theta = (1-a)A(\mu\bar{k})^\alpha. \quad (59)$$

したがって、次式を得る。

$$\hat{k} = \left[\frac{\theta}{(1-a)A\mu^\alpha} \right]^{\frac{1}{\alpha}}. \quad (60)$$

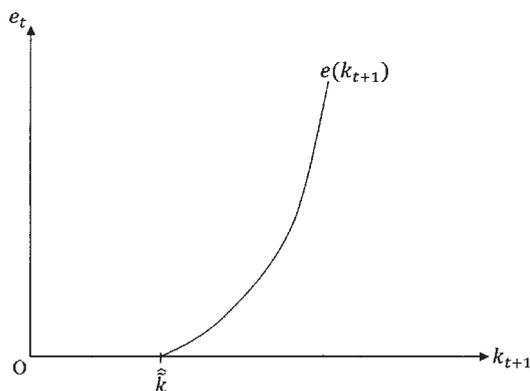


図6 一般ケースにおける最適教育支出

4. 比較分析

第2節のケースは、第3節の特殊なケースと言えよう。つまり、第3節における最終財生産に用いられる物的資本の配分率 $\mu=1$ のケースである。本節では第2節のケースを特殊ケースとして扱い、第3節を一般ケースとして扱うことにする。

第3節では、第2節を拡張し、富裕層は彼らが持つ物的資本ストックの一部を教育施設・環境に振り向けるような場合を考えた。レジーム I からレジーム II のステージ II までは、物的資本ストックは富裕層の貯蓄によって形成される。一般ケースにおいては、富裕層は物的資本投資に対する収益率が高い段階においては、得られるはずであった収益を得られず、富裕層にとってはマイナスである。つまり第3節のケースは、彼らが目先の投資機会にとらわれず、自らが所有する物的資本を教育施設・環境という形で富裕層のみならず貧困層も利用可能にすることで、特殊ケースよりも比較的平等な経済を達成したと考えられよう。

本節では、特殊ケースと一般ケースを比較することにより、発展の初期段階において、教育の施設・設備に物的資本を一定割合投入することが後の人的資本蓄積と経済成長にどのように影響するのかを分析する。

4.1 所得・消費・所得移転

一般ケースで最終財生産に用いられる物的資本ストックの水準は，特殊ケースよりも少ない。(1)と(4)からも明らかなように，発展の初期段階においては，一般ケースの最終財の産出量は特殊ケースよりも小さくなる。また，(5)と(45)より，発展の初期段階においては一般ケースの賃金は特殊ケースの賃金よりも小さくなる。つまり，発展の初期段階においては，富裕層の所得 I_{t+1}^R は特殊ケースよりも一般ケースの方が小さくなるため，消費水準 c_{t+1}^R ，所得移転 b_{t+1}^R も小さくなる。

4.2 人的資本

物的資本の一部を教育施設・環境に振り向ける場合，資本労働比率と最適教育支出の関係はどのように変化するだろうか。(17)と(56)を図示したものが図7である。物的資本を教育施設・環境に振り向けていない(17)は直線形であるのに対し，(56)は， $\frac{\partial^2 \hat{e}_t}{\partial k_{t+1}^2} > 0$ であり， k_{t+1} の増加に伴って \hat{e}_t は著しく増加する。 $\hat{k} \leq \bar{k}$ である場合，経済がレジームIIに入れば，常に $\hat{e}_t > e_t$ が成立する。逆に $\hat{k} > \bar{k}$ である場合，経済がレジームIIに入った当初は $\hat{e}_t < e_t$ となるが，時間が経過すれば $\hat{e}_t > e_t$ となる。

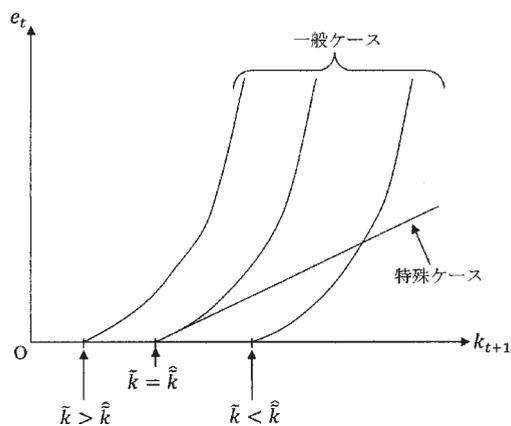


図7 最適教育支出の比較

ここで，両ケースの時間の変化に伴う，獲得される人的資本の水準の動きを確認しよう。ただし，貧困層はレジームIIのステージIIまでは人的資本投資がなされないため，ここでは富裕層が獲得する人的資本水準の動きのみを確認する。

(1) 特殊ケース

レジームIの期間においては教育支出はなされないため， h_{t+1}^i の水準は， $h_{t+1}^i = 1$ で推移する。レジームIIのステージIに入ったならば，(23)より， $e_t^i > 0$ となるものの， $e_t > b_t^i$ である期間は，(20)より，過小な教育支出しかなされない。しかし，ステージIIに入ると， $e_t \leq b_t^i$ となるため，(20)より，個人は最適教育支出が支出可能となる。(17)より， k_{t+1} の上昇に伴って e_t は上昇し， h_{t+1}^i も上昇する。ただし， k_{t+1} と e_t の上昇とともに h_{t+1}^i は逓減する。獲得される人的資本の水準の動きは図8のように描かれ

る。

(2) 一般ケース

特殊ケースと同様に、レジーム I の期間においては教育支出はなされないため、 h_{t+1}^i の水準は、 $h_{t+1}^i = 1$ で推移する。レジーム II のステージ I に入ったならば、(23)より、 $e_t^i > 0$ となるものの、 $\bar{e}_t > b_t^i$ である期間は、(20)より、過小な教育支出しかなされない。しかし、ステージ II に入ると、 $e_t \leq b_t^i$ となるため、(20)より、個人は最適教育支出が支出可能となる。しかし、一般ケースにおいても、 k_{t+1} の上昇とともに \bar{e}_t は増加し、さらに人的資本関数 $h(e_t^i, k_{t+1})$ は上方にシフトする(図 5)。そのため、レジーム II 以降に獲得される人的資本の水準は教育支出の増加とともに逡増する。その点をプロットすると図 8 のように描かれる。ただし、(18)と(57)の比較からも分かるように、一般ケースと特殊ケースはレジーム I の期間が異なる。 $\tilde{k} < \bar{k}$ であれば $h_{t+1}^i = 1$ で推移する部分は一般ケースの方が特殊ケースよりも短くなり、 $\tilde{k} > \bar{k}$ であれば長くなる。

また、獲得する人的資本の値は、 $\tilde{k} \leq \bar{k}$ であれば、どんな k_{t+1} に対しても一般ケースの方が高い水準を得る。 $\tilde{k} > \bar{k}$ であれば、 k_{t+1} がある値を超えるまでは、特殊ケースの方が高い水準の人的資本を得ることができるが、経済発展が進むと人的資本投資に対する収益率は逆転し、同じ教育支出に対してより高い人的資本を獲得することができるようになる。

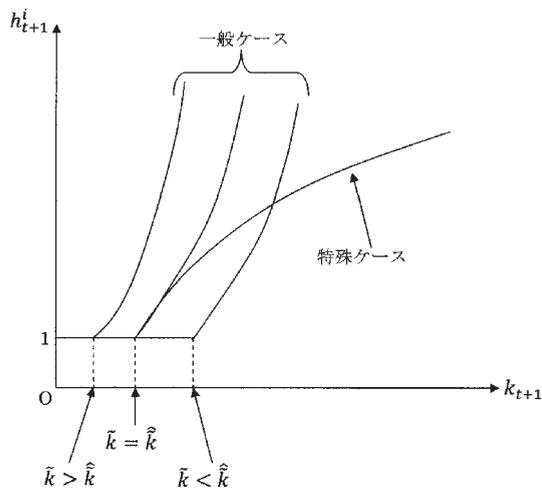


図 8 富裕層が獲得する人的資本の動き

4.3 人的資本投資の開始時期の変化

ここで、特殊ケースと一般ケースの経済発展の開始時期の違いを確認しよう。

(18)と(57)より、 \tilde{k} と \bar{k} の大小関係と μ と γ の関係は以下の通りである。

(1) $\tilde{k} = \hat{k}$

$\gamma < \frac{\alpha}{1-\alpha}$ かつ $\mu = 1 - \frac{1-\alpha}{\alpha} \gamma$ が成立している。図9においては $\mu = 1 - \frac{1-\alpha}{\alpha} \gamma$ の線上の点で $\tilde{k} = \hat{k}$ が成立する。

(2) $\tilde{k} > \hat{k}$

$\gamma < \frac{\alpha}{1-\alpha}$ かつ $\mu < 1 - \frac{1-\alpha}{\alpha} \gamma$ が成立している。図9においては領域Iで得られる μ と γ の組み合わせでは $\tilde{k} > \hat{k}$ が成立する。

(3) $\tilde{k} < \hat{k}$

$\gamma > \frac{\alpha}{1-\alpha}$ かつ $\mu > 1 - \frac{1-\alpha}{\alpha} \gamma$ が成立している。図9においては領域IIで得られる μ と γ の組み合わせでは $\tilde{k} < \hat{k}$ が成立する。

また、 $\gamma \geq \frac{\alpha}{1-\alpha}$ ならば、すべての μ で $\tilde{k} < \hat{k}$ が成立する。図9においては領域IIIで得られる μ と γ の組み合わせである。

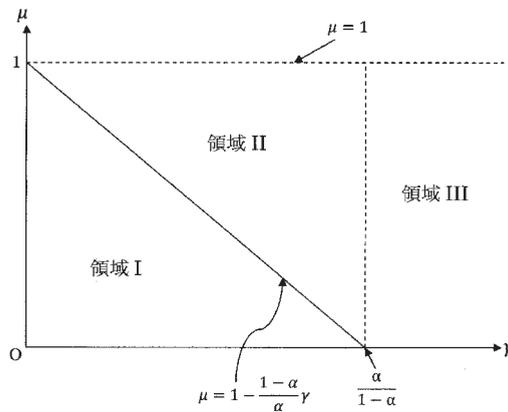


図9 μ と γ の関係

上記(1)-(3)より、 \tilde{k} と \hat{k} の大小関係は μ と γ の関係によって決定する。 γ と α を所与とした場合、変更できるパラメータは μ のみである。 γ と α の値が既知であるなら、 μ の値を政策によって操作することで、レジーム I の期間を短くし、人的資本投資の開始時期を早めることが可能となる。

例えば、 μ と γ の関係が領域IIで決定されていたとしよう。この場合、 $\tilde{k} < \hat{k}$ であり、特殊ケースの方が一般ケースよりもレジーム I の期間が長い。図8からも確認されるように、一般ケースではレジームIIのステージ I 以降の人的資本蓄積は特殊ケースよりも上昇が著しい。しかし、富裕層の関心が早くレジーム I からレジームIIのステージ I へ移行することにのみ払われているとすれば、富裕層は特殊ケースを実現するような体制を選択する可能性が出てくる。特殊ケースを実現するような体制が選択されたならば、レジームIIのステージ I 以降の人的資本の獲得は一般ケースを選択した場合

よりも小さくなる。そのため、政府は領域Ⅱから $\mu=1-\frac{1-\alpha}{\alpha}\gamma$ の線上、もしくは領域Ⅰを実現するように μ の水準が小さくなるように操作することが望ましい。つまり、教育施設・環境を拡張・充実させることが望ましい。また μ と γ の関係が、 $\mu=1-\frac{1-\alpha}{\alpha}\gamma$ の線上で決定されている場合においても、同様の理由から μ の水準を小さくすることが望ましいと言えよう。

次に、 μ と γ の関係が領域Ⅲにある場合を考えよう。この場合、 μ の水準を変化させても領域Ⅲ以外の領域を実現することは不可能である。しかし、前述の通り、特殊ケースよりも一般ケースの方が、レジームⅡ以降の人的資本蓄積の上で有利となる。そのため、 μ と γ の関係が領域Ⅲにあるようなケースにおいても、政府の教育施設・環境を拡張・充実させるような政策が望ましいと言えよう。ただし、最適な μ の水準は一意に決定されないため、もし富裕層の関心が早くレジームⅠからレジームⅡのステージⅠへ移行することだけに払われているならば、政府は何らかの施策を講じる必要が出てくる。

5. おわりに

本稿では、信用制約が課された経済を想定し、発展の初期段階において、人的資本蓄積と物的資本の配分が経済発展にどのような影響をもたらすかについて分析してきた。第4節では、第2節と第3節で得られた結果を用いて、発展の初期段階において、教育施設・環境への物的資本投資が、経済発展にどのような影響をもたらすかを分析した。第2節のモデルは、資本労働比率が上昇しても教育施設・環境に物的資本を投入しないような特殊ケースとして扱い、第3節は経済発展とともに物的資本を教育施設・環境に投入するモデルであるため、一般ケースとして扱った。一般ケースでは、人的資本関数のパラメータによってレジームⅠからレジームⅡのステージⅠへ移る時期が異なってくる。本稿で得られた結論は次のとおりである：

1. $\gamma < \frac{\alpha}{1-\alpha}$ かつ $\mu < 1 - \frac{1-\alpha}{\alpha}\gamma$ というパラメータの関係が成立する場合は、レジームⅡのステージⅠに移る時期が特殊ケースよりも一般ケースの方が早くなる。そして、富裕層の最適教育支出と獲得される人的資本の水準は一般ケースのほうが大であることが確認された。
2. $\gamma < \frac{\alpha}{1-\alpha}$ かつ $\mu = 1 - \frac{1-\alpha}{\alpha}\gamma$ というパラメータの関係が成立する場合は、特殊ケースと一般ケースとでレジームⅡのステージⅠに移る時期が同じになるが、富裕層の最適教育支出と獲得される人的資本の水準は一般ケースのほうが大であることが確認された。
3. $\gamma < \frac{\alpha}{1-\alpha}$ かつ $\mu > 1 - \frac{1-\alpha}{\alpha}\gamma$ というパラメータの関係が成立する場合は、レジームⅡのステージⅠに移る時期が一般ケースよりも特殊ケースのほうが早くなる。その場合、富裕層の最適教育支出と獲得される人的資本の水準は、特殊ケースの方が一般ケースよりも高くなるが、途中で逆転し、一般ケースの方が高くなることが示された。つまり、教育施設・環境に物的資本を投入す

ることは人的資本蓄積に対して正の効果をもたらす。

4. 一般ケースにおける人的資本関数のパラメータが推測可能であるならば、 μ の水準を政府が操作することにより、レジーム I から脱出する時期を左右することが可能である。しかし、 $\gamma > \frac{\alpha}{1-\alpha}$ である場合は、 μ の水準を操作しても、レジーム I から脱する時期を操作することが不可能な場合がある。そのような場合においても、教育施設・環境に投資を行うことは、発展の成熟段階に入った後に獲得される人的資本の大きさを特殊ケースよりも大きくすることができる。

最後に、今後の課題として、次のことが挙げられる。第4節において、 μ と γ の関係が領域Ⅲにあるときは政府が何らかの施策を講じる必要があると述べた。しかし、どのような施策を講じるべきかを述べておらず、今後の研究においてこの点を明らかにする必要がある。また、信用制約の問題が教育の格差を生んでいる原因であるならば、教育の施設・設備を充実させるだけでなく、信用制約そのものを取り除く政策を併せて行う必要があるのではないだろうか。今後は、これらの点を踏まえて検討していきたいと考える。

参考文献

- [1] Barro, R. J. (1997) *Determinants of Economic Growth: A Cross-country Empirical Study*, MIT Press (大住圭介・大坂仁訳 (2001) 『経済成長の決定要因』九州大学出版会)。
- [2] Barro, R. J. (2000) “Inequality and Growth in a Panel of Countries,” *Journal of Economic Growth*, Vol.5, pp. 5-32.
- [3] Galor, O. and Moav, O. (2004) “From Physical to Human Capital Accumulation: Inequality and the Process of Development,” *The Review of Economic Studies*, Vol.71, No.4, pp.1001-1026.
- [4] Helpman, E. (2004) *The Mystery of Economic Growth*, Belknap Press of Harvard University Press (大住圭介・池下研一郎・野田英雄・伊ヶ崎大理訳 (2009) 『経済成長のミステリー』九州大学出版会)。
- [5] Moav, O. (2002) “Income Distribution and Macroeconomics: The Persistence of Inequality in a Convex Technology Framework,” *Economics Letters*, Vol.75, pp.187-192.
- [6] 大住圭介 (2003) 『経済成長分析の方法』九州大学出版会。
- [7] 大住圭介・川畑公久・筒井修二編 (2006) 『経済成長と動学』勁草書房。
- [8] ジェトロ・アジア経済研究所編 (2004) 『開発経済学 [新版]』有斐閣。
- [9] 人民日報社『人民網日本語版』2008年11月12日 (<http://j.peopledaily.com.cn/94447/94448/6532447.html> 2011年1月21日アクセス)。
- [10] 中華人民共和国教育部 (2008) 『中国教育年鑑 (2008)』人民教育出版社。
- [11] 南亮進・牧野文夫・羅歆鎮 (2008) 『中国の教育と経済発展』東洋経済新報社。
- [12] 文部科学省 (2002) 『情報教育の実践と学校の情報化—新「情報教育に関する手引」—』。
- [13] 文部科学省 (2009) 『高等学校施設整備指針』。