

高等教育の経済効果

The economic effect of higher education

村 田 治

This paper examines theoretically the economic effect of higher education from the view of human capital formation. To put it concretely, we analyze the effect of population decrease and the government grant on the college-going rate, average ability of students and labor productivity. The distinguishing feature of the paper is that the college-going rate is operated as the endogenous variable through integrating the signaling factors into the human capital theory.

The main results are that the population decrease and the increase of government grant, etc, have positive effects on the college-going rate, and in turn, the rise of the college-going rate boosts labor productivity without a drop in the average ability of students.

Osamu Murata

JEL : I21, I26, J24, J31

キーワード : higher education, human capital, signaling, public expenditure on higher education, declining birthrate, college-going rate, labor productivity

Keywords : 高等教育、人的資本、シグナリング、高等教育への政府支出、少子化、大学進学率、労働生産性

はじめに

天然資源の乏しいわが国において、人材育成こそが経済活性化の要であると言われる一方、わが国の労働生産性が OECD 諸国の中で低水準にあることがしばしば指摘される。これについては、高等教育機関への公的支出や高等教育修了者の対人口比率等と労働生産性との高い相関関係が指摘されており、高等教育と労働生産性との関係が注目を浴びつつある¹⁾。

1) 例えば、内閣府（2007）においては高等教育修了者比率と労働生産性との間の正の相関が指摘さ

他方、教育の経済効果に関して、わが国においても多くの研究が積み重ねられてきたが、その成果については必ずしも確定的な結論が得られているわけではない。特に、高等教育の経済効果については、人的資本理論とシグナリング理論では見解が全く異なっている。例えば、高卒に比して大卒の賃金が高い理由として、人的資本理論では大学教育の効果であると考えるが、シグナリング理論では優秀な学生が大学に選抜されたためであり大学教育の効果を必ずしも認めるものではない。言い換えれば、人的資本理論では高等教育の効果を重視するが、シグナリング理論では高等教育は個人の能力の選抜のための社会的装置と見なされる。

本稿では、経済モデルを用いて高等教育の経済効果を理論的に考察する。その際、人的資本理論を基礎としながら、個人の能力格差を重視するシグナリング理論の考えを取り入れ、高等教育進学率が内生的に決定されるモデルを構築する。これにより、わが国の課題である少子化、奨学金を含めた高等教育への個人補助、さらに、大学院進学促進などが、高等教育進学率、人的資本蓄積、および労働生産性等へどのような影響を与えるかについての分析が可能となる。特に、2040年には、18歳人口が現在の3分の2まで減少するとの推計もあり、人口減少と大学収容定員、進学率の関係はわが国の高等教育政策にとっての重要課題である²⁾。

まず、第1節では企業の行動について考察し、第2節では家計の行動に関して分析する。また、第3節では高等教育進学率と高等教育を受ける個人の能力の関係について吟味する。続く第4節では実質賃金の決定と高等教育進学率の決定要因について考察し、さらに、第5節において、高等教育への個人補助、少子化、高等教育水準の上昇などが高等教育進学率、人的資本蓄積、労働生産性へ与える影響について分析する。

れており、また、森川（2011）においても大学院教育が生産性に及ぼす効果について実証的な分析がなされている。さらに、村田（2016）においては高等教育への政府支出と生産性の関係が指摘され、理論的な分析が行われている。

2) 18歳人口の減少によって大学進学率が影響を受け大学教育の需要量が変化し、それに対応して、わが国の大学の収容定員（大学教育の供給量）の大きさが問題となってくる。

第1節 企業の行動

本節では、人的資本形成を考慮したモデルにおいて、企業の行動に焦点を合わせて分析を行う。

(1) 生産関数

まず、マクロ生産関数を以下のように定義しよう。

$$Y = A(HL)^\alpha, \quad 0 < \alpha < 1 \quad (1)$$

ここで、 Y は GDP、 A は技術進歩率、 L は雇用量、 H は一人当たりの人的資本量を表している。したがって、一国の GDP は技術進歩率、一人当たりの人的資本量と雇用量の関数として表される。さらに、一人当たりの人的資本量は以下のように表される。

$$H = \phi H(e) + (1 - \phi)H(0), \quad 0 \leq \phi \leq 1 \quad (2)$$

ここで、 $H(e)$ は高等教育水準 e による一人当たりの人的資本形成を表しており、したがって、 $H(0)$ は高等教育を受けない後期中等教育水準での人的資本形成を示している。さらに、総人口のうち高等教育を受ける比率（以下、高等教育進学率）を ϕ で表すと、(2) 式は平均的な一人当たりの人的資本量を示している。また、高等教育による人的資本形成 $H(e)$ は高等教育水準 e の増加関数と考え、次のように仮定しよう³⁾。

$$H(e) = h_A e + h_0, \quad h_A > 0, \quad h_0 > 0 \quad (3)$$

ただし、 h_A は高等教育を受けた個人の平均的能力、 h_0 は高等教育を全く受けない後期中等教育水準の能力を表している⁴⁾。

3) 高等教育の水準は、専門学校・短期大学、4年制大学、大学院修士課程、大学院博士課程というように段階的に構成されているが、単純化のために、本稿では連続変数と仮定する。また、村田(2016)のように、 $H(e) = h_A e^\beta + h_0$ 、 $\beta > 1$ 、 $\alpha\beta < 1$ と仮定しても、定性的に以下の分析結果と同じ結果が得られる。

4) したがって、 $H(0) = h_0$ である。

(2) 企業の利潤最大化

次に、企業の行動について考察しよう。企業は利潤最大化を図ると仮定する
なら、実質利潤 π は、 w を実質賃金とすると次のように定式化できる。

$$\pi = Y - wL \quad (4)$$

これより、企業の利潤最大化の一階の条件は

$$\partial\pi/\partial L = \partial Y/\partial L - w = 0 \quad (5)$$

となり、上式と (1)~(3) 式より、

$$w = \alpha A(\phi h_A e + h_0)^\alpha L^{\alpha-1} \quad (6)$$

を得る⁵⁾。(5) 式からわかるように、(6) 式の右辺は労働の限界生産力を表している。企業は、所与の高等教育水準 e と高等教育を受けた個人の平均的能力 h_A の下で、実質賃金と労働の限界生産力が等しくなるように、労働雇用量を決定するのである。

第 2 節 家計の行動

次に、家計の行動について見ていこう。ここでは、高等教育水準をシグナルと見なし分離均衡が成立していることを前提に家計の行動について考察する。

(1) 代表的家計の行動

いま、家計の数を N とし各家計には子供が一人いると仮定しよう。また、 w を (6) 式で表される高等教育を受ける場合の賃金とし、 w_0 を高等教育を受けない場合の賃金とする⁶⁾。また、 g を政府による高等教育 1 単位当たりの個人補助⁷⁾、 θ_i を第 i 番目の家計の子供が高等教育を 1 単位受けるコストとする。例えば、 θ_i には短期大学や大学等の高等教育を 1 セメスター受けるための授業料、教科書代、あるいは通学費用や下宿代等が含まれていると考える⁸⁾。こ

5) また、 $\partial^2 Y/\partial L^2 = \alpha(\alpha-1)A(\phi h_A e + h_0)^\alpha L^{\alpha-2} < 0$ と求まるので、二階の条件 $\partial^2 \pi/\partial L^2 < 0$ は満たされている。

6) (6) 式より、 $w_0 = \alpha A h_0^\alpha L^{\alpha-1}$ となる。

7) 具体的には、1 セメスター当たりの政府による支給奨学金等が考えられる。

8) 大学等の入学金を修了年限で割った金額や大学受験予備校の補習費用も θ_i に含まれると考えられる。

の前提の下で、代表的家計は次の不等式が満たされる場合に、高等教育水準 e を享受すると考えよう。

$$w - w_0 \geq (\theta_i - g)e \quad (7)$$

上式は、第 i 番目の家計が個人補助を差し引いた高等教育コストと高等教育を受ける収益を比べて、収益の方が大きい場合に高等教育を受けることを意味している⁹⁾。ここで、

$$\mu = (w - w_0)/e + g \quad (8)$$

と定義すると、 μ は政府の個人補助を含めた高等教育一単位の収益率を表している。(8) 式を考慮するなら、(7) 式は

$$\mu \geq \theta_i \quad (9)$$

と変形でき、高等教育を一単位受けるコスト θ_i が個人補助を含めた収益率 μ 以下となる家計の子供は e の水準の高等教育を享受することを表している。言い換えれば、所与の個人補助の下で、単位教育コスト θ_i が高等教育一単位当たりの収益率 μ に等しくなる限界的家計まで高等教育水準 e を受けることを意味している¹⁰⁾。

(2) 高等教育コストと高等教育進学率

次に、高等教育コストと高等教育進学率について考察する。家計が高等教育を受ける単位コストは、個々の家計の子供の能力によって異なると仮定しよう¹¹⁾。さらに、単位当たりの高等教育コスト θ_i は、最小値を θ_N 、最大値を

9) 家計にとっての高等教育のコストは個人補助を差し引いた単位コストに教育水準を掛け合わせた額となり、他方、収益は高等教育を受ける場合の賃金と後期中等教育しか受けない賃金の差と表される。

10) (8) 式からは、高等教育一単位当たりの収益率 μ は高等教育水準 e 、実質賃金 w 、政府の個人補助 g に依存していると見なされるが、第 4 節で見ると、 μ は g, w_0, N, e の関数であることが明らかになる。

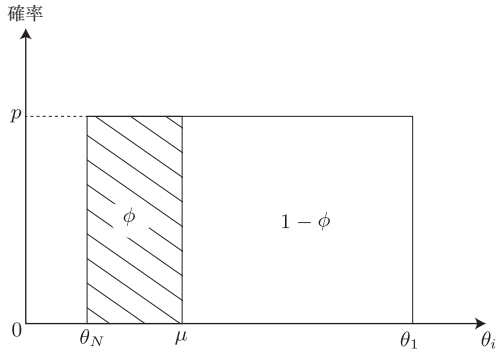
11) 優秀な子供は、受験勉強や大学での単位取得等の精神的なコストも極めて小さく、また、大学受験のための補習学習も必要がないと考えられるが、これらの経済的、精神的なコストは個々の家計の子供によって異なると想定する。

θ_1 として一様分布していると仮定すると¹²⁾、

$$0 \leq \theta_N < \theta_{N-1} < \cdots < \theta_i \cdots < \theta_2 < \theta_1 \quad (10)$$

と表せる¹³⁾。さらに、この高等教育コストの分布を図示したのが図 1 である。

第 1 図 教育コストの分布



(9) 式からわかるように、高等教育コスト θ_i が μ 以下であれば第 i 家計は高等教育 e を享受するので、高等教育進学率 ϕ は図 1 より、

$$\phi = p(\mu - \theta_N) / p(\theta_1 - \theta_N) = (\mu - \theta_N) / (\theta_1 - \theta_N) \quad (11)$$

と表される。ここで、単純化のために、

$$\theta_1 = 1, \theta_N = 0 \quad (12)$$

と仮定すると、(11) 式より

$$\mu = \phi \quad (13)$$

を得る。また、(12) 式の仮定の下では、

$$0 \leq g \leq 1 \quad (14)$$

となる¹⁴⁾。

12) 第 N 番目の家計の子供が最も能力が高いと仮定している。

13) 外谷 (1995) においても、同様の仮定が採用されている。

14) (8)(13) 式から $g = \phi - (w - w_0)/e$ となり、 $0 \leq \phi \leq 1$ 、 $w - w_0 \geq 0$ を考慮すると、 $0 \leq g \leq 1$ を得る。

第3節 高等教育進学率と高等教育を受ける個人の平均的能力

以下では、高等教育進学率 ϕ と高等教育を受ける個人の平均的能力 h_A の関係について見ていこう。

(1) 高等教育によって獲得できる個人の能力

高等教育の単位コストについて見たように、各個人は能力の違いによって高等教育を享受するコストが異なる。能力が高い（低い）個人は教育コストが低く（高く）、当然ことながら、高等教育によって獲得できる能力も高く（低く）なると考えられる¹⁵⁾。この前提に立ち、各個人が高等教育によって獲得できる能力については次のように仮定しよう。

$$0 < h_1 < h_2 < \dots < h_i \dots < h_{N-1} < h_N \quad (15)$$

さらに、高等教育によって獲得できる能力 h_i は θ_i と同様に一様分布していると考えられ、第 j 家計の子供までが高等教育を受けるとすると図2のように描くことができる。

第2図 能力の分布

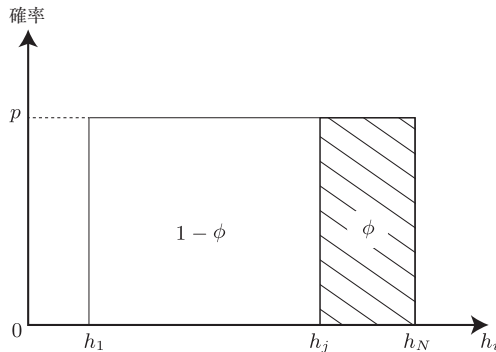


図2より、高等教育進学率 ϕ は、

$$\phi = p(h_N - h_j) / p(h_N - h_1) = (h_N - h_j) / (h_N - h_1) \quad (16)$$

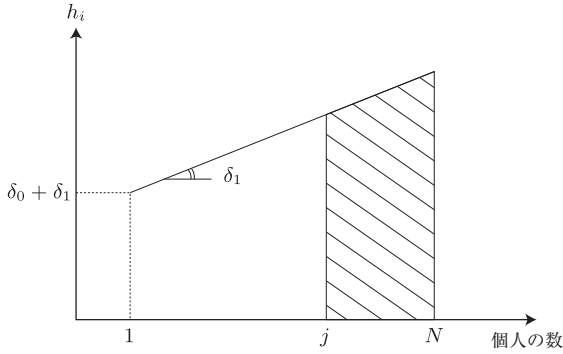
15) これはシグナリング機能が働く前提条件である。

と表される。さらに単純化のために、 h_i に関して図 3 のように、

$$h_i = \delta_0 + \delta_1 i, \quad 0 < \delta_0, \quad 0 < \delta_1 < 1 \quad (17)$$

で表される線形的能力関数を仮定しよう¹⁶⁾。

第 3 図 能力関数



(2) 高等教育進学率と高等教育を受ける個人の平均的能力

図 3 のように、第 j 番目から第 N 番目の個人が高等教育を享受している場合、高等教育を受けた個人の平均的能力 h_A は

$$h_A = (h_N + h_j)/2 \quad (18)$$

と表される¹⁷⁾。また、(16) 式から

$$h_j = h_N - \phi(h_N - h_1) \quad (19)$$

16) ただし、図 3 には、第 j 番目から第 N 番目の個人が高等教育を享受している場合が描かれている。

17) 図 3 から、高等教育を受ける個人の平均的能力 h_A は

$$\begin{aligned} h_A &= \int_j^N (\delta_0 + \delta_1 i) di / (N - j) = \{\delta_0 [i]_j^N + \delta_1 [i^2/2]_j^N\} / (N - j) \\ &= \{\delta_0(N - j) + \delta_1(N^2 - j^2)/2\} / (N - j) \\ &= \delta_0 + \delta_1(N + j)/2 = (h_N + h_j)/2 \end{aligned}$$

と求まる。

と求まり、上式を (18) 式に代入し (17) 式を考慮すると、

$$h_A = \delta_0 + \delta_1 N \{1 - \phi(N - 1)/2N\} \quad (20)$$

を得る。ここで、

$$\beta = (N - 1)/2N \quad (21)$$

とおき¹⁸⁾、単純化のために

$$\delta_1 = 1/N \quad (22)$$

と仮定するなら、(20) 式は

$$h_A = \delta_0 + 1 - \beta\phi \quad (23)$$

と表される。ここで、 $0 < \beta < 1/2$ 、かつ $0 \leq \phi \leq 1$ であるので、

$$0 \leq \beta\phi < 1/2 \quad (24)$$

となり、

$$h_A > 0 \quad (25)$$

を得る。

第 4 節 実質賃金の決定と高等教育進学率の決定要因

次に、政府による個人補助、高等教育を受けない場合の賃金、人口、および高等教育水準の変化が高等教育進学率に与える影響について見てみる。その前に、議論の前提となる実質賃金の決定について考察する。

(1) 実質賃金の決定

(8) 式からわかるように、所与の個人補助 g の下で、高等教育水準 e 、実質賃金 w が与えられれば高等教育一単位当たりの収益率 μ が決まる。(9) 式より、この収益率 μ より高等教育の単位コスト θ_i が小さい家計は e の水準の高等教育を享受し、(13) 式より高等教育進学率 ϕ が決まる。さらに ϕ が決まれば、(23) 式より高等教育を受ける個人の平均的能力 h_A が決まる。 ϕ と h_A が

¹⁸⁾ ただし、 $\beta = (N - 1)/2N = 1/2 - 1/2N$ であるので、 $0 < \beta < 1/2$ となる。

決まれば、(6) 式から所与の実質賃金に労働の限界生産力が等しくなるように企業の労働需要量が決まる。

ここで、実質賃金の決定メカニズムについて考察しよう。いま、実質賃金が図 4 のように w^* であるとしよう。この実質賃金 w^* に労働の限界生産力が等しくなるように、企業は労働需要量 L^* を決定する。他方、経済全体の労働供給量 N は一定であるので、実質賃金が w^* の場合、労働市場は超過供給となり市場メカニズムによって実質賃金は w^{**} まで下がることになる。このようにして、労働市場の需給均衡を通じて実質賃金が決定される。逆に言うと、労働市場においては、賃金の調整を通じて労働需要 L と労働供給 N の均衡が達成されていることになる。つまり、

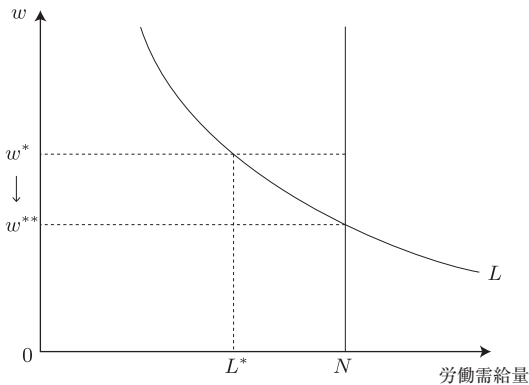
$$L = N \quad (26)$$

が成立している。上式を考慮すると (6) 式から、

$$w = \alpha A(\phi h_A e + h_0)^\alpha N^{\alpha-1} \quad (27)$$

となり、実質賃金 w は高等教育進学率 ϕ と高等教育水準 e と人口 N の関数になることがわかる。

第 4 図 賃金の決定



(2) 高等教育進学率の決定要因

次に、高等教育進学率 ϕ の決定要因について考えてみよう。(8)(13)(23)(27)式より

$$(\phi - g)e + w_0 = \alpha A(\phi(\delta_0 + 1 - \beta\phi)e + h_0)^\alpha N^{\alpha-1} \quad (28)$$

を得、両辺を全微分すると

$$\begin{aligned} e\{1 - \alpha^2 A(HN)^{\alpha-1}(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)\}d\phi \\ = edg - dw_0 + (\alpha - 1)\alpha AH^\alpha N^{\alpha-2}dN \\ + \{\alpha^2 A(HN)^{\alpha-1}\phi(\delta_0 + 1 - \beta\phi) - \phi + g\}de \end{aligned} \quad (29)$$

と求まる¹⁹⁾。これより、

$$\frac{d\phi}{dg} = \frac{1}{1 - \alpha^2 A(HN)^{\alpha-1}(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)} \quad (30)$$

$$\frac{d\phi}{dw_0} = -\frac{1}{e\{1 - \alpha^2 A(HN)^{\alpha-1}(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)\}} \quad (31)$$

$$\frac{d\phi}{dN} = \frac{(\alpha - 1)\alpha AH^\alpha N^{\alpha-2}}{e\{1 - \alpha^2 A(HN)^{\alpha-1}(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)\}} \quad (32)$$

$$\frac{d\phi}{de} = \frac{\alpha^2 A(HN)^{\alpha-1}\phi(\delta_0 + 1 - \beta\phi) - \phi + g}{e\{1 - \alpha^2 A(HN)^{\alpha-1}(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)\}} \quad (33)$$

を得る。

(3) 労働生産性と人的資本の関係

ここで、(30)～(33)式の分母の符号について考察しよう。(26)式を考慮すると生産関数(1)式から労働生産性 Y/N は次式で表される。

$$Y/N = AH^\alpha N^{\alpha-1} \quad (34)$$

これより、一人当たりの人的資本量の変化に対する労働生産性の変化の大きさを求めると、

19) ただし、(3)(23)式からわかるように、

$$H = \phi h_A e + h_0 = \phi(\delta_0 + 1 - \beta\phi)e + h_0$$

である。

$$\partial(Y/N)/\partial H = \alpha A(HN)^{\alpha-1} > 0 \quad (35)$$

を得る。(35) 式を考慮すると、(30)~(33) 式の分母は次のように変形できる。

$$\begin{aligned} 1 - \alpha^2 A(HN)^{\alpha-1} (\delta_0 + 1 - 2\beta\phi) \\ = 1 - \alpha(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)\partial(Y/N)/\partial H \end{aligned} \quad (36)$$

ここで、

$$\partial(Y/N)/\partial H < 1/\alpha(\delta_0 + 1 - \beta\phi) \quad (37)$$

を仮定すると (24)(36) 式より

$$1 - \alpha^2 A(HN)^{\alpha-1} (\delta_0 + 1 - 2\beta\phi) > 0 \quad (38)$$

が成立する²⁰⁾。

以下では、この (37) 式の意味を考えてみよう。いま、労働生産性 Y/N を縦軸に一人当たりの人的資本量 H を横軸にとると図 5 のように描くことができる²¹⁾。

第 5 図 人的資本と労働生産性

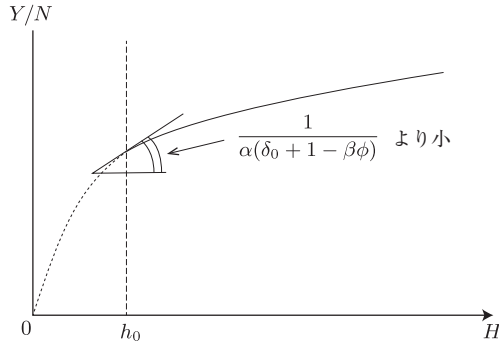


図 5 からわかるように、 $H = h_0$ において、接線の傾きが $1/\alpha(\delta_0 + 1 - \beta\phi)$

20) (24) 式より、 $0 < 1/(\delta_0 + 1 - \beta\phi) < 1/(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)$ となり、(37) 式と合わせて、 $\partial(Y/N)/\partial H < 1/\alpha(\delta_0 + 1 - \beta\phi) < 1/\alpha(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)$ が成立する。さらに、(36) 式を考慮すると (38) 式が得られる。

21) $\partial^2(Y/N)/\partial H^2 = (\alpha - 1)\alpha A(HN)^{\alpha-2} < 0$ と求まり、また、(2)(3) 式からわかるように H の下限は h_0 となるので図 5 のように描ける。

より小さければ (37) 式が成立する。これは、高等教育を受けない人的資本水準 h_0 において、人的資本が限界的に増えた場合の労働生産性の増加が、ある一定値 $1/\alpha(\delta_0 + 1 - \beta\phi)$ より小さいことを意味している。言い換えれば、人的資本蓄積の生産性上昇に与える効果には限度があることを意味している。

第 5 節 高等教育進学率、人的資本蓄積、労働生産性への影響

本節では、これまでの分析結果を踏まえて、政府による個人補助 g 、高等教育を受けない場合の賃金 w_0 、人口 N 、高等教育水準 e の変化による高等教育進学率、人的資本蓄積、労働生産性への影響について見てみよう。

(1) 高等教育進学率への影響

(37) 式を前提にすると、高等教育進学率への影響については

$$d\phi/dg > 0 \quad (39)$$

$$d\phi/dw_0 < 0 \quad (40)$$

$$d\phi/dN < 0 \quad (41)$$

となる。まず、(39) 式は、個人補助の増加が高等教育進学率を上昇させることを意味している。個人補助が増えると、(8) 式より家計の個人補助を含めた高等教育一単位の収益率 μ が増加し、より高い教育コスト θ_i を持つ家計も大学進学が可能となり高等教育進学率が上昇する。次に、(40) 式は、高等教育を受けない場合の賃金 w_0 が上昇した場合は、(8) 式より高等教育の収益率 μ が低下し高等教育進学率が低下することを意味している。また、(41) 式からは、人口が減少すると高等教育進学率が上昇することがわかる。これは、人口減少とともに労働の限界生産力が上昇し同時に実質賃金も高くなり、これによって、高等教育の収益率 μ が上昇し高等教育進学率が上昇すると考えられる。

さらに、高等教育水準 e の上昇が高等教育進学率にどのような影響を及ぼすかを見ておこう。(38) 式より、(33) 式の分母の符号はプラスとなり、分子は次のように分解できる。

$$\begin{aligned} & \alpha^2 A(HN)^{\alpha-1} \phi(\delta_0 + 1 - \beta\phi) - \phi + g \\ & = \{\alpha^2 A(HN)^{\alpha-1}(\delta_0 + 1 - \beta\phi) - 1\} \phi + g \end{aligned} \quad (42)$$

ここで、(35)(37) 式を考慮すると、(42) 式の右辺第 1 項は

$$\{\alpha^2 A(HN)^{\alpha-1}(\delta_0 + 1 - \beta\phi) - 1\} \phi < 0 \quad (43)$$

となる。これより、(33)(38)(43) 式を考慮すると、政府の個人補助がない場合²²⁾、高等教育水準が上がるに従って高等教育進学率は低下することがわかる。つまり、4 年制大学よりも大学院修士課程、修士課程よりも博士課程と高等教育の水準が上がるにつれて進学率が低下することを意味している。これは次のように考えることができる。(8) 式からわかるように、高等教育水準が上がるにしたがって高等教育の収益率 μ が低下し、相対的により低い単位コスト θ_i の個人しか高い高等教育を受けることができなくなり高等教育進学率が低下すると考えられる。

最後に、個人補助の高等教育進学率への影響が高等教育水準の上昇に伴ってどのように変化するかを見ておこう。(30) 式を高等教育水準 e で微分すると

$$\begin{aligned} & \frac{d(d\phi/dg)}{de} \\ & = \frac{(\alpha - 1)\alpha^2 AH^{\alpha-2} N^{\alpha-1}(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)\phi(\delta_0 + 1 - \beta\phi)}{\{1 - \alpha^2 A(HN)^{\alpha-1}(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)\}^2} < 0 \end{aligned} \quad (44)$$

を得る。(30)(44) 式より、個人補助は高等教育進学率へプラスの影響を持つが高等教育水準が上がるにつれて、その効果は小さくなることがわかる。

(2) 人的資本蓄積への影響

次に、人的資本蓄積への影響について見てみる。一人当たりの人的資本蓄積 H は (2)(3)(23) 式を考慮すると

$$H = \phi h_A e + h_0 = \phi(\delta_0 + 1 - \beta\phi)e + h_0 \quad (45)$$

となる。これより、

22) $g = 0$ の場合である。

$$\frac{dH}{dg} = (\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)e \frac{d\phi}{dg} > 0^{23)} \quad (46)$$

$$\frac{dH}{dw_0} = (\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)e \frac{d\phi}{dw_0} < 0 \quad (47)$$

$$\frac{dH}{dN} = (\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)e \frac{d\phi}{dN} < 0 \quad (48)$$

$$\begin{aligned} \frac{dH}{de} &= (\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)e \frac{d\phi}{de} + \phi(\delta_0 + 1 - \beta\phi) \\ &= \frac{(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)eg + \beta\phi^2 e}{e\{1 - \alpha^2 A(HN)^{\alpha-1}(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)\}} > 0 \end{aligned} \quad (49)$$

を得る²⁴⁾。ここで、(45)～(49) 式の右辺第 1 項の $(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)e$ は、高等教育進学率が一人当たりの人的資本蓄積に与える影響

$$\frac{dH}{d\phi} = (\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)e > 0 \quad (50)$$

を表しているが、この符号がプラスである意味を考えてみる。(2) 式からわかるように、高等教育進学率が上昇すると多くの子供が高等教育を受けるため一人当たりの平均人的資本蓄積が上昇する。他方、高等教育進学率が高まると、(23) 式が示しているように、より能力の低い子供が大学に進学するため一人当たりの平均能力 h_A が低下する。(50) 式の符号がプラスであることは、一人当たりの平均能力 h_A の低下の効果よりも高等教育を受ける子供の比率が多くなる効果の方が上回っていることを意味している²⁵⁾。

このことを前提にすると、(46)～(49) 式は次のように解釈できる。まず、個人補助の増加は (39) 式からわかるように高等教育進学率を上昇させ、この高等教育進学率の上昇が人的資本蓄積を高めることになる。次に、高等教育を受けない場合の賃金の上昇は (40) 式からわかるように高等教育進学率を低下させ人的資本蓄積を減少させる。同様に、人口減少による高等教育進学率の上昇が人的資本蓄積を高めることがわかる。最後に、高等教育水準の上昇が人的資

23) (24) 式より $2\beta\phi < 1$ であるので、 $\delta_0 + 1 - 2\beta\phi > 0$ となり、(39) 式を考慮すると (46) を得る。

24) (33) 式を考慮すると (49) 式が求まる。

25) この結果は、個人の能力 h_i が一様分布している仮定に依存している可能性もある。正規分布等の仮定の下での吟味は今後の課題としたい。

本蓄積に与える影響については次のように解釈できよう。高等教育水準が上がるにつれて、(33)(43) 式からわかるように政府の個人補助が小さく高等教育進学率を低下させ人的資本蓄積を低める効果を持つとしても²⁶⁾、高等教育水準の上昇は直接的に人的資本蓄積を高める効果を持ち²⁷⁾、この効果の方が大きいと解釈できる²⁸⁾。

(3) 労働生産性への影響

最後に、労働生産性への影響を見てみよう。労働生産性は (34) 式のように

$$Y/N = AH^\alpha N^{\alpha-1} \quad (34)$$

と表される。これより労働生産性への効果は (39)～(41) 式を考慮すると、次のように求まる。

$$\frac{d(Y/N)}{dg} = A(HN)^{\alpha-1}(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)e \frac{d\phi}{dg} > 0 \quad (51)$$

$$\frac{d(Y/N)}{dw_0} = A(HN)^{\alpha-1}(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)e \frac{d\phi}{dw_0} < 0 \quad (52)$$

$$\begin{aligned} \frac{d(Y/N)}{dN} &= A(HN)^{\alpha-1}(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)e \frac{d\phi}{dN} \\ &+ (\alpha - 1)AH^\alpha N^{\alpha-2} < 0 \end{aligned} \quad (53)$$

$$\begin{aligned} \frac{d(Y/N)}{de} &= A(HN)^{\alpha-1}\{(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)e \frac{d\phi}{de} + \phi(\delta_0 + 1 - \beta\phi)\} \\ &= \frac{A(HN)^{\alpha-1}\{(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)eg + \beta\phi^2e\}}{e\{1 - \alpha^2A(HN)^{\alpha-1}(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)\}} > 0 \end{aligned} \quad (54)$$

これらの結果の経済学的メカニズムは以下のように考えられる。まず、個人補助の増加は高等教育進学率を高め²⁹⁾、これによって人的資本蓄積が促進され労働生産性が上昇する。また、高等教育を受けない場合の賃金の上昇は高等教育進学率を低下させ³⁰⁾、人的資本蓄積が停滞し労働生産性が低下する。同様

26) (49) 式の間辺の第 1 項 $(\delta_0 + 1 - 2\beta\phi)ed\phi/de < 0$ の場合を意味している。

27) (49) 式の間辺の第 2 項の $\phi(\delta_0 + 1 - \beta\phi)$ を示している。

28) 政府の個人補助 g が大きく $d\phi/de > 0$ の場合、(49) 式間辺の第 1 項もプラスとなる。

29) (39) 式を参照のこと。

30) (40) 式を参照のこと。

に、人口の減少は高等教育進学率を高め³¹⁾、人的資本蓄積が促進され労働生産性を高める。さらに、高等教育水準の上昇、言い換えれば、大学院への進学は、(49)式からわかるように人的資本蓄積を高め、これによって労働生産性が上昇することがわかる³²⁾。以上の分析結果から、高等教育に関する政府補助の増加は高等教育進学率を高め労働生産性を上昇させると同時に、大学院への進学など高等教育水準の上昇も人的資本蓄積を高めて労働生産性を上昇させる効果があることわかる³³⁾。

おわりに

本稿では、人的資本モデルを基に、個人の能力に違いがあることを考慮した理論モデルを用いて高等教育の経済効果について分析を行ってきた。個人の能力格差をモデルに導入することにより、高等教育への進学率を内生変数として扱うことが可能となった。これにより、現在の重要課題である少子化の影響、奨学金等の高等教育への個人補助の導入、さらには、大学院進学等の高等教育水準の向上などが、高等教育進学率、人的資本蓄積、および労働生産性等に及ぼす影響を分析することができた。

これらに関する分析結果をまとめると以下ようになる。まず、個人補助の増加と18歳人口の減少は高等教育進学率を高め、大学院進学など高等教育水準が上がるにつれて、その進学率は下がることが明らかになった。特に、18歳人口の減少が高等教育進学率を上昇させるという分析結果は、今後の高等教育政策を考える上で重要な知見となろう。この高等教育進学率への効果を反映して、個人補助の増加、18歳人口の減少、高等教育水準の上昇は一人当たりの人的資本蓄積を高めることが明らかになった。同様に、労働生産性に対しても、個人補助の増加、18歳人口の減少、高等教育水準の上昇はプラスの効果を与えることが理論的に示された。わが国の労働生産性の低迷については様々な観

31) (41)式を参照のこと。

32) (54)式は(49)式を考慮すると、 $d(Y/N)/de = A(HN)^{\alpha-1}dH/de$ と表される。

33) この結果から、森川(2011)の大学院教育が生産性に及ぼす実証分析、および、村田(2016)において指摘された高等教育への政府支出と生産性の相関関係を理論的に説明することが可能となる。

点から議論がなされているが、政府による個人補助の増加や大学院進学率の上昇が労働生産性を高めることが示されたことは、今後の教育政策を考える上で重要であろう。

参考文献

- 荒井一博 (1990) 「大学進学率の決定要因」、『経済研究』、vol.41, no.3, pp.241-49。
- 小塩隆士・妹尾 涉 (2005) 「日本の教育経済学：実証研究の展望と課題」、『経済分析』、第 175 号、内閣府経済社会総合研究所、pp.105-39。
- 金子元久 (1986) 「高等教育進学率の時系列分析」、『大学論集』、第 16 集、pp.41-64。
- 小林雅之 (2005) 「教育費の家計負担は限界か—無理する家計と大学進学—」、『季刊家計経済研究』 No.67。
- 外谷英樹 (1995) 「経済成長における高等教育のシグナル機能と政府教育支出の役割」、『日本経済研究』、no.29, pp.163-98。
- 内閣府 (2007) 「地域の経済 2007 —自立を目指す地域経済—」、内閣府政策統括官室、第 2 章第 3 節。
- 日本政策投資銀行 (2015) 「日本の非製造業の生産性低迷に関する一考察」、株式会社日本政策投資銀行地域企画部レポート。
- 日本生産性本部 (2016) 「日本の労働生産性の動向 2016 年版」、pp.8-19。
- 村田 治 (2016) 「高等教育機関への政府支出と労働生産性」、『経済学論究』第 70 巻、第 3 号、pp.61-78。
- 森川正之 (2011)、「大学院教育と人的資本の生産性」、RIETI Discussion Paper Series 11-J-072。
- 矢野眞和 (2015) 『大学の条件 —大衆化と市場化の経済分析—』、東京大学出版会。
- Benhabib, J., and M. Spiegel(1994), “The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data,” *Journal of Monetary Economics*, vol.34, pp.143-73.
- Galor, O., and A. Zeria(1993), “Income Distribution and Macroeconomics,” *Review of Economic Studies*, vol.60,pp.35-52.
- Galor, O., and D. Tiddison(1997), “The Distribution of Human Capital and Economic growth,” *Journal of Economic Growth*, vol.2, pp.93-124.
- Galor, O. and O. Moav(2004), “From Physical to Human Capital Accumulation: Inequality and the Process of Development,” *Review of Economic Studies*, vol.71,pp.1001-1026.

- Glomm, G., and B. Ravikumar(1992), “Public versus Private Investment in Human Capital : Endogenous Growth and Income Inequality,” *Journal of Political Economy*, vol.100, pp.818-34.
- Krueger, A., and M. Lindahl(2001), “Education for Growth: Why and for Whom ?” *Journal of Economic Literature*, vol.39, pp.1101-36.
- Lucas, R.E.Jr.(1988), “ On the Mechanics of Economic Development,” *Journal of Monetary Economics*, vol.22, pp.3-42.
- Mankiw, N.G., D. Romer, and D.N. Weil(1992), “A Contribution to the Empirics of Economic Growth,” *Quarterly Journal of Economics*, pp.407-37.
- Romer, P.(1989), “Human Capital and Growth: Theory and Evidence,” *NBER Working Paper*, no.3173.
- Schultz, T. W.(1961), “Investment in Human Capital,” *American Economic Review*, vol.51, pp.1-17.
- Spence, M.(1973), “Job Market Signaling,” *Quarterly Journal of Economics*, vol.87, pp.355-79.
- Stiglitz, J.E.(1975), “Theory of “Screening,” Education, and the Distribution of Income,” *American Economic Review*, vol.66, no.3, pp.283-300.
- Sylwester, K.(2000), “Income Inequality, Education Expenditures, and Growth,” *Journal of Development Economics*, vol.63, pp.379-98.
- Uzawa, H.(1965), “Optimal Technical Change in an Aggregate Model of Economic Growth,” *International Economic Review*, vol.6, pp.18-31.