

研究ノート

ジョブ, 賃金, および大学教育*

舟場 拓司

Job, Wage, and Higher Education

Takuji FUNABA

Abstract

I investigate the relationship between college-going rates and real interest rates over time. In males, this relation is negative and statistically significant. Why, then, do people invest their human capital in education? A model exists wherein using education, people can avoid plummeting wages as a result of skill obsolescence that stems from technological progress. This model implies that investment in education increases with the fluctuation of technological progress. In this study, I use the standard deviation of total factor productivity across industries to measure fluctuation and regress the college-going rate on it to not reject the null hypothesis. Moreover, in the context of the race between education and technology, I examine the effects of higher education on the labor market. Finally, I mention two issues—the relationship between the subject major in higher education and occupation when simultaneously determining both, and the effects of the timing of the decision pertaining to the choice of a major on one's career.

Key words: college-going rate, technological change

抄 録

はじめに、大学進学率の上昇傾向を確認し、それと実質金利との関係をみる。男性進学率は実質金利と有意に負の関係が見いだされる。次に、なぜ教育投資を行うかという問題を考える。技術進歩は技術特殊スキルの陳腐化を招き、賃金低下を引き起こす。教育は賃金低下を回避する手段であるというモデルを紹介する。技術進歩の変動が大きいほど、教育投資は増えるというモデルの含意は、技術進歩の変動に産業間総要素生産性の標準偏差を用いた場合、帰無仮説を棄却できない。また、教育と技術のレースという文脈で、教育の労働市場への影響を考察する。最後に、われわれの共同研究と同じ意図を持つ最近の研究を2つ——教育投資と職業の同時決定による大学専攻と職業の関係および大学専攻の決定時期のキャリアにたいする効果——を紹介する。

キーワード：大学進学率 技術変化

*本研究の一部は、「平成22年度関西大学学術研究助成金（共同研究）」において、研究課題「大学教育と企業内人材育成に関する研究」として、研究費を受け、その成果を公表するものである。

はじめに

大学進学率は50%を超え、労働力は高学歴化してきた。おおざっぱに測定された男性大卒労働投入－高卒労働投入比率は年々上昇し（図4）、労働市場における高学歴化を裏付けている。このノートは、大学教育投資の労働市場への効果を分析することを目的とするが、そもそもなぜ教育投資、特に大学教育投資を実行するのかを検討するところから始める。共同研究の目的は、大学教育においてなされた具体的な教育内容が、職場において、どのように役に立っているかを探るというものであった。このノートは、残念ながら、その挑戦的問いに答えることはできていない。しかしながら、この問いに答える足がかりとなる研究方向を示すことができたと考える。

第I節では、進学率の上昇を観察する。人的資本理論に従うと、金利と教育投資の間に関係が見いだされるはずであり、それを確認する。第II節では、リスク回避の手段として、個人が教育投資を行うという理論を紹介する。このときのリスクは、技術進歩による、技術特殊人的資本の陳腐化を指す。教育で蓄積される人的資本は一般スキルであるのに対し、職場訓練で蓄積される人的資本は技術特殊スキルであると考えられる。技術進歩がはやいほど、技術特殊スキルはすみやかに陳腐化する。それに対し、教育によって得られる一般スキルは技術進歩に影響されず、人的資本の減価は生じないので、リスクを回避するために、経済では教育に対して過剰投資が起こるという結論が導かれる。第III節では、教育と技術のレースという考え方から、労働力の高学歴化と技術進歩の相互作用の結果として学歴間賃金格差の推移を検討する。本ノートでは、傾向を見るためだけに、精選されていないデータを使ったので、予測と異なる結果しか得られなかった。第IV節は、今後の研究の方向を示唆する、最近の研究を二つ指摘して結論とする。一つは、学歴選択と職業選択を統一的に説明する理論および実証研究である。ここでは、大学の専攻と職業との関連が論じられている。大学教育が職業の場でどのように活用されているかに答える仕方の一つを示すものである。もう一つは、大学における専攻決定時期と個人の労働市場におけるパフォーマンスの間の関係に関する研究である。わが国では、はやい場合、高校1年次で理科系か文科系かに分けられ、文科系の場合、理数科目の履修がおわるという事態も観察される。こういうケースでは、早期の専攻決定がほぼ確実に個人のキャリア形成に大きな影響を及ぼすであろう。もっと緩やかなケースとしては、大学入学段階で専攻が決まっている場合と、大学入学後1年ないし2年で専攻を決める場合が考えられる。このケースについて、イングランドとスコットランドの大学のデータを使った研究があり、その内容を紹介する。

I. 大学進学率と利子率の推移

人的資本投資の理論は、Gary S. Beckerによって定式化されたが、それによると、大学教育投資は、人々が、大学に進学する場合の費用と便益（主たる構成要素は大卒－高卒賃金格差）を比較考量して、決定するものと考えられる。ほぼ等価的に、大学教育投資の収益率が金利と比較され、収益率の方が高ければ、大学教育投資を行うとされる。

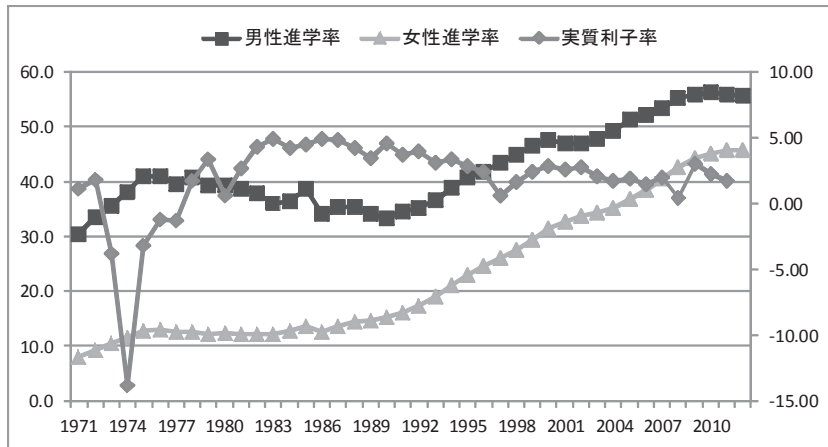


図1 大学進学率と利子率

大学進学率は文部科学省『学校基本調査』、実質利子率は国内銀行貸出約定平均金利から消費者物価変化率を引いた値であり、ともに厚生労働省『平成23年度労働統計要覧』A-1主要経済指標からとった。左側の縦軸目盛りは進学率（%）、右側の縦軸目盛りは実質金利（%）である。

図1は、1971年から2011年までの期間における男女別4年制大学進学率のグラフである。男性の場合、1970年代後半から1990年代初めにかけて、大学進学率はやや低下したものの、その後、2000年代前半の停滞期を挟んで、戦後2回目の上昇期に入っている。女性の場合、短期大学への進学率が高かったために、大学進学率が著しく上昇し始めたのは、1990年代に入ってからである。男性と違い、2000年代初めの停滞を経ず、一途に上昇している。

実質利子率として、国内銀行貸出約定平均金利から消費者物価変化率を引いた値を使った場合、利子率が低下するときには進学率は上昇しているように思われる。図2は、図1の結果を散布図にしたものである。男女それぞれの進学率を実質金利に回帰した結果を図注に示す。この回帰では、図1を一瞥して、誤差項に系列相関があると予想されるので、進学率のラグ値を説明変数に加えてOLS回帰している。回帰結果によると、男性進学率の

場合、実質金利は有意に負の効果を持つと推定される。実質金利が高いほど、進学率は低くなりそうである。他方、女性の進学率の場合、実質金利が進学率に何の影響も持たないという帰無仮説は棄却されない。これは短期大学の比重が低下しつつある90年以降にデータを限ってもあてはまる。大学教育投資決定の男女差は今後の検討課題である。

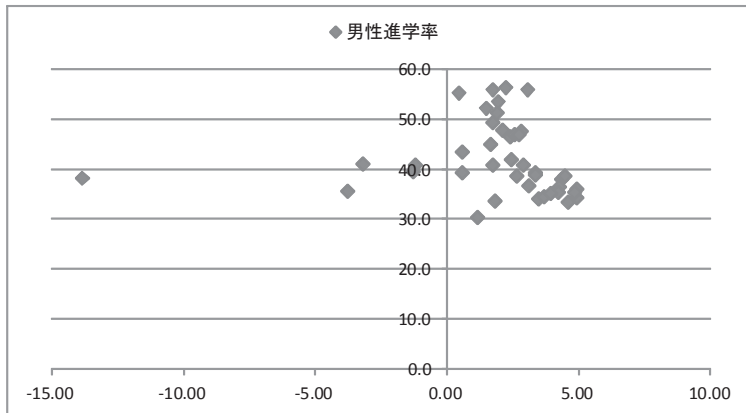


図 2(a) 男性進学率と利子率

出所は図 1 と同じ。縦軸目盛りは進学率 (%)、横軸目盛りは金利 (%)。
男性進学率 (mcol) をその変数の一次のラグ値 (-1) と実質金利 rintr に回帰した結果は次のようになる：

$$mcol = 1.178 + 0.995mcol(-1) - 0.173rintr \quad R^2 = 0.961 \quad D.W. = 1.828$$

(0.069)

() 内は標準誤差 観察数40

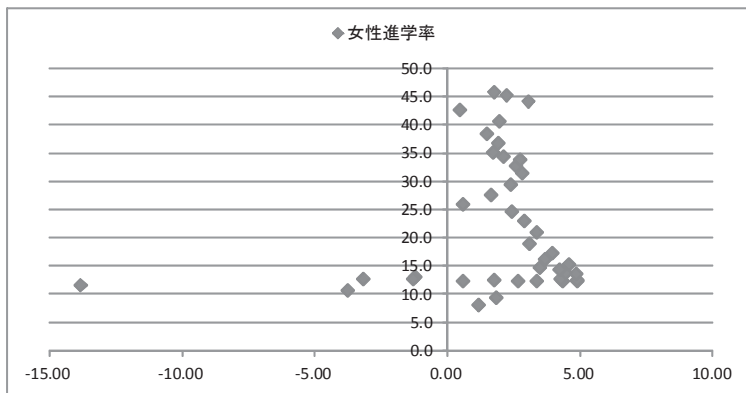


図 2(b) 女性進学率と利子率

出所は図 1 と同じ。縦軸目盛りは進学率 (%)、横軸目盛りは金利 (%)。
女性進学率 (fcol) をその変数の二次のラグ値、(-1) と (-2)、および実質金利 rintr に回帰した結果は次の通り：

$$fcol = 0.123 + 1.585fcol(-1) - 0.574fcol(-2) + 0.003rintr \quad R^2 = 0.997 \quad D.W. = 2.139$$

(0.032)

() 内は標準偏差 観察数40

II. リスク回避手段としての教育投資

教育投資と賃金格差はどのように結びついているのか。この観点から検討することは、教育が果たす役割の一端をとらえることを可能にするであろう。Eric D. Gould, Omer Moav, and Bruce A. Weinberg (2001) は、技術進歩が賃金格差をもたらす要因であるという枠内で、学歴間および学歴内賃金格差の推移を、現実のデータに適合するようにモデル化した。そのモデルにおいて、個人は外生的に決まっている能力に応じて、内生的に教育投資をするか否かを決定する。教育投資を選択しない、低学歴グループ内では、OJT などを通じて獲得される技術特殊スキルが技術進歩によって陳腐化され、それによってグループ内の格差が広がる。他方、教育投資を選択した、高学歴グループは、技術特殊スキルの陳腐化リスクを避けるために、そのような選択をしたのである。教育を通じて獲得されるスキルは一般的だからである。このように考えると、教育投資は、予期されない変化に対して、個人があらかじめ備える行動であると考えられる。

Eric D. Gould et al. (2001) のモデルを詳しく見よう。彼らは2種類（IとII）の中間財 x と1種類の最終財 Y を考える。最終財はコブ-ダグラス型の生産関数にしたがって、生産される。中間財の各部門への分配率はそれぞれ1/2である。

$$(1) Y_t = (x_t^I x_t^{II})^{1/2}$$

各中間財は労働のみを投入し、線形の実生産関数にしたがって生産される。労働は高学歴と低学歴の合成量 ℓ であり、効率単位で測定されている。

$$(2) x_t^j = a_t^j \ell^j \quad j = I, II$$

ここで、 a は労働の限界生産物であり、第 t 期における第 j 部門の技術水準を表す。(2)を(1)に代入すると、労働投入の観点から、最終財生産は、

$$(3) Y_t = A_t (\ell_t^I \ell_t^{II})^{1/2}$$

によって生産される。ただし、 $A_t = (a_t^I a_t^{II})^{1/2}$ 。技術進歩は中間財部門で起こり、間接的に最終財に反映されることになる。

中間財部門では技術進歩（ g は進歩率）が每期起こる。それを次の式で定義する。

$$(4) a_t^j = (1 + g_t^j) a_{t-1}^j \quad \text{ただし } j = I, II$$

分析を簡単にするために、中間財部門の平均技術進歩率を g_t として、一方は $g_t + \sigma_t$ で、他方は $g_t - \sigma_t$ でランダムに技術が進歩すると仮定する（ $\sigma_t > 0$ ）。

次に労働者（添え字 i で個人を表す）の想定に入る。ここでは、各個人は第 t 期、1 期間のみの意思決定を行うモデルを考えるので、教育投資をする場合は、学習しながら、仕事

をするし、職場訓練をする場合は、訓練しながら、仕事をするとする。ただし、個人はこの期間を通じて、1の時間が付与されているとする。教育では、特定の技術と関連しない（どちらの中間財部門でも役に立つ）一般スキルが身につくとし、職場訓練は技術特殊（あるいは中間財部門特殊）スキルである。能力 θ は一様分布 ($\theta \in [0,1]$) にしたがうとする。

個人の効用関数を

$$(5) \quad u_i = \log(c_i)$$

とする。個人はリスク回避的である。さらに、職場訓練を選択した場合、技術を修得するための職場訓練に τ_t^j の時間を費やすとする。ここでは、技術進歩率が高いほど、職場訓練に多くの時間を費やさなければならないと仮定し、もっとも単純に $\tau_t^j = g_t^j$ とする。このとき、職場訓練を選択した個人の労働時間は $1 - g_t^j$ となる。 g_t^j はランダムに $g_t + \sigma_t$ か $g_t - \sigma_t$ のどちらかが実現する。思いがけず技術が進歩すると、技術修得の訓練時間が長くなり、労働時間が短くなる。

教育を選択した場合、学習時間は能力に応じて短くなるとする。つまり、 θ が1に近くなるほど、長時間働くことができる。簡単に、教育を選択した個人の労働時間は θ_i であるとする。

Eric D. Gould et al. (2001) の Appendix Iにおいて、両中間部門における効率あたり賃金は一定 w_t であると証明されている。このとき、職場訓練を選んだ個人の賃金は $w_t(1 - g_t^j)$ となり、教育を選んだ個人の賃金は $w_t\theta_i$ になる。賃金はすべて消費されるので、それぞれの効用は次のようになる。ただし、職場訓練を選んだ場合、技術進歩ショックが起こるので、期待効用である。

職場訓練を選択した場合、

$$(6) \quad u_i = [\log w_t(1 - g_t + \sigma_t) + \log w_t(1 - g_t - \sigma_t)]/2$$

教育を選択した場合、

$$(7) \quad u_i = \log w_t \theta_i$$

職場訓練と教育の選択に関して無差別となる、マージナルな個人の能力水準 $\underline{\theta}$ は

$$(8) \quad \underline{\theta} = [(1 - g_t)^2 - \sigma_t^2]^{1/2}$$

を満たす水準になる。能力水準が $\underline{\theta}$ よりも高い個人はすべて教育に投資する。個人がリスク回避であるということにより、職場訓練を選択した場合の期待賃金と、教育を選択した場合の賃金が等しくなる能力水準 θ は

$$(9) \quad \theta = 1 - g_t$$

であるので、明らかに $\underline{\theta} < \theta$ となる。教育を受けることにより、一般スキルを身につけることで、技術進歩によってもたらされる、技術特殊スキルの低下の影響を抑えようとする。技術進歩の振れが大きいほど (σ_t が大きいほど)、教育を選択する臨界能力水準は低下し、教育投資は増える。

このモデルの含意、技術進歩の部門間変動が大きいほど進学率が高くなる、をデータで確認するために、産業別総要素生産性を用いて、その標準偏差を計算し、それを技術進歩の部門間変動の指標として用い、大学進学率との関係を調べる。散布図は図3である（男子進学率は(a)、女子進学率は(b)である）。誤差項の系列相関に注意して、大学進学率をその変数のラグ値と総要素生産性の産業間標準偏差に回帰した、OLS 推定結果が図注に与えられている。産業間標準偏差は予想される符号と反対であり、有意でない。

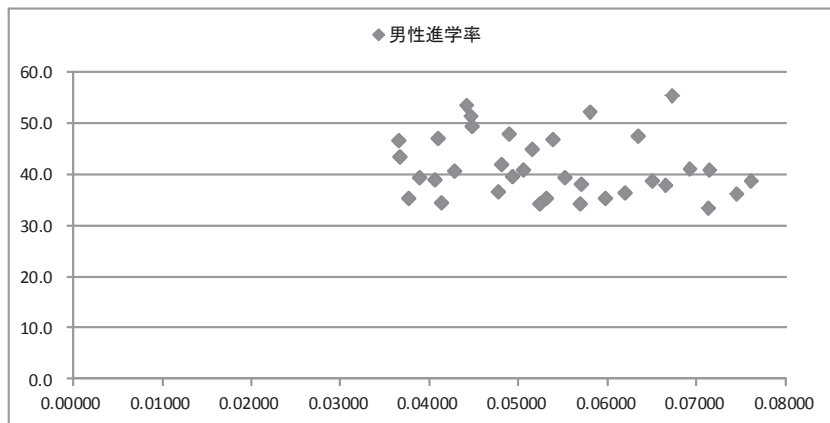


図 3(a) 産業間総要素生産性変動と進学率

横軸は、経済産業研究所 JIP 2011 データベース (<http://www.rieti.go.jp/database/JIP2011/index.html>) (2012年11月23日閲覧) の産業別 TFP (1974年から2008年まで) を用いて算出された標準偏差である。縦軸は大学進学率であり、図1と同じ。男性進学率 ($mcol$) をその変数の一次のラグ (-1) と総要素生産性の産業間標準偏差 ($tfpsd$) に回帰した結果は次の通り：

$$mcol = -0.332 + 1.046mcol(-1) - 19.733tfpsd \quad R^2 = 0.943 \quad D.W. = 2.078$$

(21.978)

() 内は標準誤差 観察数35

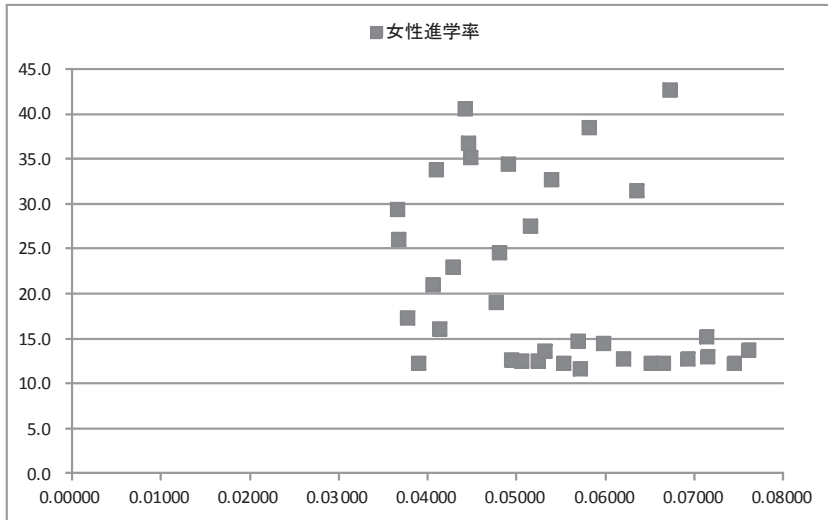


図 3(b) 産業間総要素生産性変動と進学率

図 3(b)の図注と同じ。女性進学率 ($fcol$) をその変数の二次のラグ、 (-1) と (-2) 、および総要素生産性の産業間標準偏差 ($tfpsd$) に回帰した結果は次の通り：

$$fcol = 0.210 + 1.458fcol(-1) - 0.427fcol(-2) - 6.356tfpsd \quad R^2 = 0.996 \quad D.W. = 2.148$$

(9.859)

() 内は標準誤差 観察数35

Ⅲ．労働力の高学歴化と賃金

上記のモデルにおいて、技術進歩は、教育投資を選択した場合と技術特殊訓練を選択した場合の賃金格差を拡大する。教育投資の選択を大卒就職、技術特殊訓練の選択を高卒就職と置き換えられるとすれば、これら選択間の労働市場における成果の差異は、大卒－高卒賃金格差として表すことができる。大卒－高卒賃金格差は拡大した期間もあれば、縮小した期間もある。何の調整もしていない、大卒－高卒賃金格差のグラフは図 4 である。

図 4 には、1981年から2011年までの賃金構造基本統計調査からとられた産業、企業規模、年齢計の男性大卒賃金率と男性高卒賃金率の比率の対数値と、それに対応する男性大卒労働投入量と男性高卒労働投入量の比率の対数値の趨勢が示されている。労働投入の高学歴化はきわめて鮮明である。

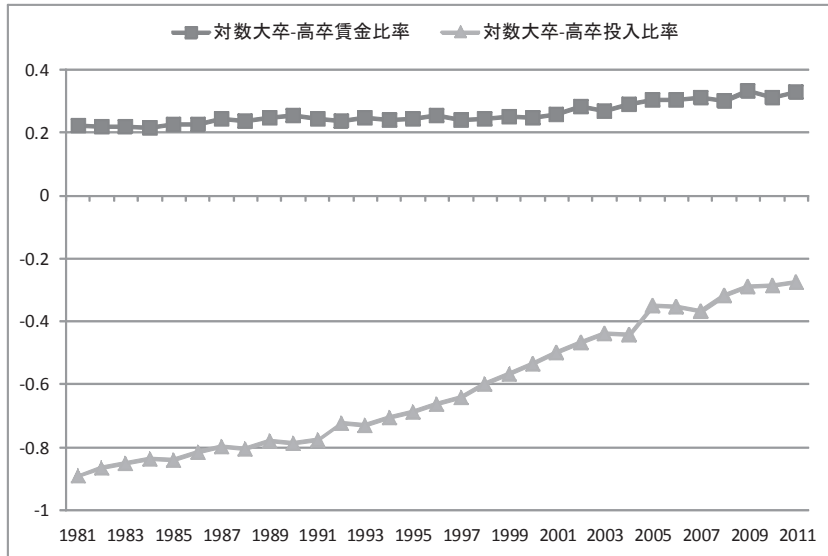


図4 男性大卒－高卒賃金比率の対数値と男性大卒－高卒労働投入比率の対数値

賃金および労働投入量に関するデータは厚生労働省『賃金構造基本統計調査』による。賃金は産業、企業規模、年齢計の男性一般労働者を対象に、大卒と高卒の決まって支給される現金給与額を所定内時間と超過勤務時間の和で除した値を使う。労働投入量は賃金に対応する労働者数に労働時間数を乗じて算出する。

このような学歴間賃金格差の振る舞いを、教育、人的資本と技術進歩のレースに見立てて、その結果であると解釈することが行われてきた。Claudia Goldin and Lawrence Katz (2008) はそれを書名にしている。そこでの基本モデルは次の通り：高学歴と低学歴の2種類の労働投入のみからなるCES生産関数（高学歴労働－低学歴労働代替弾力性を一定）を仮定して、次の対数賃金比率を導く。

$$(10) \log(\omega) = \log(1 - \theta/\theta) + (\sigma - 1/\sigma)\log(A_H/A_L) - (1/\sigma)\log(H/L)$$

HとLは、それぞれ高学歴労働投入量と低学歴労働投入量である。A_HとA_Lはそれぞれ、高学歴労働に対応する技術進歩と低学歴に対応する技術進歩である。そうして、相対的な人的資本蓄積の趨勢はlog(H/L)の項で、技術進歩の趨勢はlog(A_H/A_L)で、それぞれ測定される。人的資本が優勢にレースを進めれば賃金格差は縮小傾向を持ち、逆に技術進歩が優勢であれば、賃金格差は拡大傾向を持つ。時系列データによって(10)式からσを推定することによって、レースの勝者を見つけることができる。推定にあたって、実際にはlog(A_H/A_L)は観察できないので、時間tの関数f(t)で代理変数とする。推定式は(11)で与えられる：

$$(11) \log(\omega_t) = \log(1 - \theta/\theta) + (\sigma - 1/\sigma)f(t) - (1/\sigma)\log(H_t/L_t)$$

このノートでは、図4の数値を使って推定を試みたが、 $(1/\sigma)$ が有意に推定される場合、符号が正しくなく、符号が正しい場合、有意でないという結果しか得られず¹⁾、変数の精緻化に取り組んでいるところである。

IV. 結びにかえて 最近の試み

大学教育投資による人的資本の増加が経済成長のエンジンであることは多くの文献で確認されている。また、個人のレベルでは、教育投資は技術進歩にたいするリスク回避手段として機能するという見方もある。この共同研究のそもそもの問題意識は、大学教育のどういう部分がジョブの遂行に役に立つかということにあった。同じような観点から、試みられた研究が、Joseph G. Altonji, Erica Blom, and Costas Meghir (2012)である。

Joseph G. Altonji et al. (2012)では、高校のカリキュラム、大学の専攻(major)、そして職業をライフサイクルの中で決定するモデルを構築する。彼らの研究において、大学学部と職業選択に関するところは、われわれの共同研究に最も近い内容であり、非常に興味深い。Joseph G. Altonji et al. (2012)のSupplementary Table 4と5は、それぞれ、大学の専攻ごとの上位3職業(5桁職業分類)における人数比率と、職業ごとの上位3専攻出身人数比率を一覧している。どちらの表も3つの年齢階級(25-29歳、40-44歳、55-59歳)別になっている。

上位3職業が大半を占める専攻は、初等教育(77.3, 65.0, 56.0)、看護(89.8, 83.4, 79.4)、会計(70.2, 52.9, 50.9)である(括弧内数字は各年齢階級における%)。また、上位3専攻出身者が大半を占める職業は会計士(69.1, 72.1, 65.8)、ソーシャル・ワーカー(59.6, 59.3, 52.9)、内科医および外科医(53.2, 53.0, 53.3)、看護師(86.2, 82.9, 81.9)である(括弧内数字は各年齢階級における%)。ジョブ特殊スキルと、その獲得に適した専攻との関係がひじょうに強いところでは、職業集中度や専攻集中度が高くなるようである。そうでない多数の場合、大学教育は一般スキルを養成することになっているかどうか、その養成がうまく機能しているかどうかは重要な検討課題である。

Joseph G. Altonji et al. (2012)は、学歴選択(高校のカリキュラムおよび大学の専攻に

1) 高学歴労働者を大卒労働者(下付添え字C)、低学歴労働者を高卒労働者(下付添え字H)として、図4の数値を使い、(11)を推定した。f(t)としては、tの一次式を使う場合とtの二次式を使う場合(ともに定数項あり)の二種類を試みた。結果は次の通り：

$$\begin{aligned} \log(w_C/w_H) &= 0.3705 - 0.0003t + 0.1714\log(L_C/L_H) & \bar{R}^2 &= 0.863 \\ & (0.0616) (0.0014) (0.0635) & & \text{()内は標準誤差 観察数30} \\ \log(w_C/w_H) &= 0.2061 - 0.0001t + 0.0001t^2 - 0.0214\log(L_C/L_H) & \bar{R}^2 &= 0.890 \\ & (0.0807) (0.0013) (0.0000) (0.0895) & & \text{()内は標準誤差 観察数30} \end{aligned}$$

関する決定）と職業選択を内生変数として同時決定するモデルを構築した。ところで、現実に進路を決定する時期というのは、様々である。日本でも、高等学校の早い段階から理系と文系に分かれるカリキュラムもあれば、そうでないカリキュラムもある。大学においても、入学時にすでに専攻が決まっているカリキュラムもあれば、入学後しばらくして専攻を決めるカリキュラムもある。専攻を決める時期が早い場合、より深く専門特化した専攻の知識を勉強することができるが、幅広く教養を身につける機会は少なくなるし、専攻を選択するための情報が不十分であるにもかかわらず、選択、決定しなければならず、ミスマッチの危険性も考えられる。遅い選択の場合、特化した専攻の内容を深く勉強する機会は限られてしまうが、幅広い教養を身につける機会に恵まれるとともに、専攻の選択に時間をかけ、情報を収集することができる。このような長短あわせもつ、専攻特化への早い選択と遅い選択が、労働市場におけるパフォーマンスにどのような影響を及ぼすであろうかという問いがたてられる。

Ofer Malamud (2010) は、UKの大学における、イングランドとスコットランドの専攻選択の差異に着目して、この問いに取り組んだ。イングランドでは、中等教育段階で、特定の大学の特定分野に申し、入学後は専門特化した、狭いカリキュラムにしたがって勉強する。対照的に、スコットランドでは、入学後2年間は異なる専門分野の科目を修得することを求められ、その後、専門特化したカリキュラムにしたがう。Ofer Malamud (2010) では、大学の専攻と関係ない部門に転職した個人の賃金の推移を検討する。まず、転職率は、専門特化が早い場合に高くなる：次に、転職後の賃金下落は、専門特化が遅い方が早いほうよりも小さい（ただし、有意でない）：そして、キャリアを通じた平均賃金はどちらのタイプの大学出身であっても同じである：という結果を得ている。専門特化が遅い場合、教育投資はより一般スキルの性格を持ち、早い場合、それはより技術特殊スキルの性格を持つのであろう。

これらの新しい研究内容は、われわれの共同研究と同じ問題意識を持つと考えられる。大学教育が個人のキャリア形成において、そしてマクロ的な労働市場において、どのような効果を持つか。大学生のときに蓄積した人的資本——カリキュラムはもちろん、課外活動、アルバイトなどを通じて——の観点からこの問いに取り組むことは興味深い試みであり続けている。

参考文献

- Acemoglu, Daron, and David Autor (2012) "What Does Human Capital Do? A Review of Goldin and Katz's the Race Between Education and Technology." NBER Working Paper Series No.17820 February.
- Altonji, Joseph G., Erica Blom, and Costas Meghir (2012) "Heterogeneity in Human Capital Investments: High School Curriculum, College Major, and Careers." NBER Working Paper Series No.17985 April.
- Goldin, Claudia, and Lawrence F. Katz (2008) *The Race between Education and Technology*. The Belknap Press of Harvard University Press.
- Gould, Eric D., Omer Moav, and Bruce A. Weinberg (2001) "Precautionary Demand for Education, Inequality, and Technological Progress." *Journal of Economic Growth* 6 285-315.
- Malamud, Ofer, (2010) "Breadth vs. Depth: The Timing of Specialization in Higher Education." NBER Working Paper Series No.15943 April.

—2012.12.3受稿—