

2021年9月

# 経済成長における 人的資本の役割： 日米独国際比較調査

マーティン・ニール・ベイリー

マーティン・ベイリーは、ブルッキングス研究所の経済研究担当シニア・フェロー。

バリー・ボズワース

バリー・ボズワースは、ブルッキングス研究所の経済研究のシニア・フェロー。

ケリー・ケネディ

ケリー・ケネディは、ブルッキングス研究所の経済学研究のシニアリサーチアシスタントである。

日本語仮訳：公益財団法人日本生産性本部

本報告書はオンラインでご覧いただけます：<https://www.brookings.edu/research/the-contribution-of-human-capital-to-economic-growth/>

**B** | Economic Studies  
at BROOKINGS

ブルッキングス経済研究プログラムは、広範な経済成長、強力な労働市場、健全な財政・金融政策、および経済的機会と社会的流動性を実現するためのアイデアに重点を置き、アメリカ合衆国と世界が直面する既存および新たな経済問題を分析している。本研究の目的は経済が作用する仕組みと、経済作用を促進させるために何ができるかについて理解を深めることである。

## 概要

従来の成長会計では、労働力の年齢、性別、教育達成度の変化を調整することにより、人的資本の変化は経済成長にわずかしか寄与しないと結論づけていた。しかし、最近の研究では、教育の質やイノベーション・プロセスにおける人的資本の重要性の違いを通じて、人的資本の改善はより実質的な影響を与えるという主張がみられる。本調査では、ドイツ、日本、米国における人的資本形成の違いを探る。3カ国の教育制度や労働市場における違いが経済指標にもたらす変化に着目し、経済成長におけるイノベーションの役割についても焦点を当てる。最後に、3カ国の政策への影響について簡単に論ずる。

## 謝辞

本研究は、公益財団法人日本生産性本部の支援を受けて実施された。著者らはルクセンブルグ所得研究、及び慶應義塾大学パネルデータ設計・解析センターによる寛大な国際家計調査データ提供に感謝する。また、本調査開始時における、シディ・ドシからの多大な研究支援に感謝する。

## 利益相反表明

本調査は日本生産性本部の助成により実施された。ブルッキングス研究所は、財団、企業、政府、個人からの多様な支援と基金によって運営されている。寄付者のリストは、オンラインで公開されている年次報告書に掲載されている。本論文に記載されている調査結果、解釈、および結論は、著者個人のものであり、いかなる寄付金の影響も受けない。

## 序論

経済成長の源泉に関する現代の実証研究は、長い間、ソロー（1956, 1957）の新古典派成長モデルに依存してきた。このモデルでは、一人当たりの所得の成長は、主に物的投資と減価償却の割合、労働力の成長、技術などの外生的な要因の産物として説明されている。教育達成度やスキルレベルなど、人的資本の一部の要素を取り入れる努力がなされてきたが、経済成長勘定は長い間、そうした人的資本の向上の貢献度はわずかであることを示してきた<sup>1</sup>。実際、Lucas (2015) は、主要な成長理論家の間では、従来から測定されている人的資本では、アウトプットとそのインプットのオーソドックスな測定値との間のギャップを解消するには至らず、したがって、外生的な技術進歩に大きな役割を割り当てる必要があるという、ほぼコンセンサスが形成されていることを示唆している。

しかし、そのような実証研究のほとんどは、年齢、性別、教育達成度の変化に合わせて労働力を調整しており、人的資本の役割について狭い視野で捉えている（Jorgenson and Fraumeni, 1989）。そのような研究の最も包括的な例の一つが、労働投入の構成的変化を組み込んだEUKLEMS成長勘定に示されている<sup>2</sup>。欧州連合（EU）、日本、米国の先進国における労働生産性向上への貢献度は、2000年以降の年平均で0.2%と極めて低い値である<sup>3</sup>。

Lucas(1988)やRomer(1990)などは、人的資本の貢献の多くは、教育を受けた後に、より高いスキルを持つ人々の間で行われる相互作用に起因するスピルオーバーの結果であるという、より内生的なプロセスを支持している。したがって、彼らは、単純な教育達成度の蓄積が適切な指標であるという考え方を否定している。彼らの研究により、教育と経済成長の関連性に関する新しい研究が次々と発表されている。

その中でも特に注目されているのが、教育の成果を人的資本の測定に組み込むための代替的なアプローチである。Hanushek and Woessmann (2015)は、2000年以降の一連の研究で、教育の質のばらつきによって、学校教育年数の測定値と実際の学習量の間には大きな差が生じる可能性があるという主張している。そこで彼らは、学生の成績や認知能力に関する標準化された評価によって測定される教育の質を調整することを提案している<sup>4</sup>。国際的な例としては、TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) とPISA (Program for International Student Assessment) がある。PISAは3年ごとに実施され、2000年に開始され、2018年には79カ国を対象に拡大している。TIMSSは1995年に開始され、4年ごとに実施され、現在約64カ国が参加しており、どちらのプログラムも初等教育に焦点を当てている<sup>5</sup>。164カ国の教育の質調整指標の国際的に互換性のあるデータセットを作成するための追加作業が世界銀行によって行われている（Angrist et al. 2019）。

もう一つの研究分野は、労働力のスキルレベルの異質性に焦点を当て、スキルレベルの異なる労働者間の不完全な代替性を強調するものである。人的資本の貢献度を測定する際にヴィンテージ効果やコホート効果を取り入れることの意味については、Bowlus and Robinson (2012)やInklaar and Papakonstantinou (2020)で詳しく説明されており、図示されている。また、様々なスキルレベルの労働者間の不完全代替の重要性についてはJones (2014, 2019)で強調されている。新古典派の視点からのこれらの脱却のほとんどは、教育の利益の経済成長への貢献度が高まることを主張している。

<sup>1</sup> 人的資本論の起源は、Mincer (1958年)、Schultz (1961年)、Becker (1964年) の貢献にまでさかのぼることができる。

<sup>2</sup> EU KLEMS アカウントの2019年版は、<https://euklems.eu/>

<sup>3</sup> 伝統的な新古典派モデルでは同程度の値が Jones (2014, 2019) で報告されている。Jorgenson(1984) と Denison(1979) は教育の貢献度についてやや高い推定値を報告しているが、1948-2015年の労働統計局による労働組成の貢献度の推定値も年0.2%である。Baily and Montalbano (2016) Figure 1を参照。

<sup>4</sup> 彼らの研究の概要はHanushek and Woessmann (2020)に記載されている。

<sup>5</sup> 米国では、1970年から毎年、独自の全国学力調査（National Assessment of Educational Progress : NAEP）を実施しており、初等・中等教育を対象としている。結果についての考察は、<https://www.nationsreportcard.gov/> を参照。

第三に、起業家精神とイノベーションの促進における教育の役割を追求する研究者も存在する。Baumol（2004, 2010）は、イノベーションには2つの経路があると指摘している。(1) 独創的で画期的なアイデアを提供する独立した発明家や起業家、(2) 製品やプロセスの逐次的な改善に焦点を当てる可能性が高い大規模な産業研究所、この2つのタイプを「発明型起業家」と「漸進型イノベーター」と呼んでいる。また、この2つのタイプのイノベーションには、異なるタイプの教育が必要であると主張している。1つ目は、創造性や想像力を刺激する教育が必要である。第2のタイプは、高度な技術的能力と利用可能な分析ツールを使いこなすことが必要である。

Bellら（2019）は、大人になってから発明家になる個人の主な予測因子として、社会経済的な要因と子供時代のイノベーション活動への曝露の重要性を強調している<sup>6</sup>。例えば、彼らは、両親が所得分布の上位1%にいる子どもは、両親の所得が中央値以下の子どもに比べて、特許を保有する可能性が10倍高いことを発見している。このように、子どもの成長環境は、特定の人的資本の伝達や願望の変化を通じて、キャリアパスに大きな影響を与えることが示唆されている。したがって、不利な立場にある人々がイノベーションに触れる機会を増やす方法を開発することは、研究と政策の方向性として特に有望である。

同様の見解を示しているのが、フィンランドの大規模サンプルを活用したAghionら（2017）である。Bellら（2019）と同様に、彼らは当初、両親の収入と発明家（特許権者）になる確率との間に同等の強い関連性を示したが、個人自身のIQが大きな役割を果たしていることも報告している。さらに、STEM分野の修士号または博士号を取得していることの効果は、父親が所得上位95%にいることの25倍、IQ上位95%に属していることの6倍であることを示している。全体として、親の学歴と本人のIQが、発明家になる確率の主要な決定要因として大きく関連していることがわかった。

要約すると、教育や仕事のスキルで定義される人的資本の向上が経済成長に与える影響についての現在の評価は、大きな変革の最中にあるということである。最新の研究では、人的資本の向上は、伝統的な新古典派成長会計モデルが示唆するよりもはるかに大きな影響を経済成長に与えることが示唆された。

この研究では、ドイツ、日本、米国の経済における人的資本の役割の違いを探る。この3カ国を選んだのは、それぞれの地域で最も先進的な経済を代表する国でありながら、熟練労働者の育成を促進するための教育制度や労働市場の構成に大きな違いがあるからである。三国の教育制度や労働市場の構造の違いを検証した後、これらの違いが三国の所得分配にどのような影響を与えているかを検証する。次に、これらの違いが3カ国のイノベーションと成長に与える影響を探る。これら3つの国の経済はいずれも成長が低迷している。最後に、教育の質を向上させ、経済成長を促進するための政策を提言する。

## 三国の教育

3カ国とも高い水準の教育システムを有しているが、その目的やアプローチには大きな違いがある。米国と日本は、小学校6年、中学校2～3年、高校3～4年、大学4年と似たような構成になっている。ドイツのシステムはより複雑で、複数の学習コースと大規模な職業訓練プログラムを備えている。

<sup>6</sup>この研究は、120万人の発明者（特許取得者）と所得税の記録を結びつけ、生まれてから成人するまでの個人を追跡できるようにした膨大なデータセットに基づいて行われた。

日本は、世界で最も優れた教育システムのひとつである。日本の教育制度は、初等・中等教育における幅広い一般教育カリキュラムの標準化を重視している。義務教育は小・中学校の9年間だけであるが、ほぼすべての生徒が3年間の高校に進学している。15歳になると、生徒は一般教育、職業訓練、高等専門学校いずれかを選択することができる。職業訓練はドイツに比べて規模が小さく、発達していないが、近年の改革ではその拡大が大きな目標となっている。すべての義務教育機関への入学は、厳格な入学試験に基づいている。試験制度と卒業後の終身雇用が相まって、学生にとって学校の成績は非常に重大な問題である。そのため、日本の学生は初等・中等教育では非常に熱心に勉強するが、大学生活ではリラックスして過ごすことが多いようである。基礎学力を測る国際的なテストでも、日本の学生は非常に優秀な成績を収めている。しかし、大学入学試験の重要性が学生に過度のプレッシャーを与え、制度が過度に適合性を強調しているという批判もある。公的教育制度は、中等教育まではほぼ無償であるが、中等教育の生徒の20%以上が私立学校への進学を選択している<sup>7</sup>。大学教育には多額の費用がかかるが、約75%の学生が私立学校に通っている。

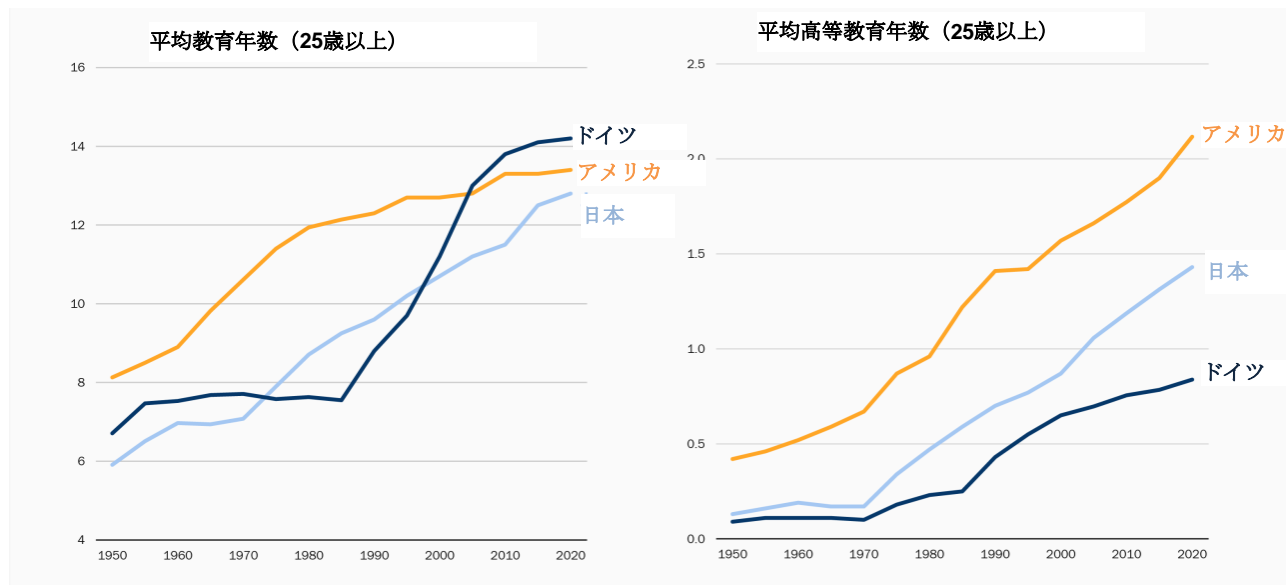
米国では、初等・中等教育課程の基準が低く、州や地域によって成績に大きな差がある。しかし、大学やカレッジレベルでは、成績がより重視されている。また、初等・中等教育において、州を超えて標準化されたコア・カリキュラムを開発しようとする試みがなされているが、生徒や教師の成績を測るためのテストを重視することが主な理由で、大きな反発を受けている。

小学校と中学校の生徒の約90%は公立学校に通っている。高等教育は主に私費で賄われているが、必要性や能力に応じた奨学金制度の違いにより、費用は大きく異なる。米国は、初等・中等教育における生徒の成績ではドイツや日本に遅れをとっているが、大学生の成績は良好である。

ドイツでは、子どもたちは幼児教育プログラムに参加してから、通常6歳で始まる4年間の初等教育を受ける。中等学校のシステムは非常に多様で、10歳の時点で生徒は5年生から12年生までの3つの基本コースに分かれる。ドイツのシステムでは、午前中は教室での授業に集中し、昼休みには昼食をとり、午後は膨大な量の宿題をこなすことになる。6年生から、生徒はギムナジウム、リールシューレ、ハウプトシューレのいずれかに分かれる。それぞれが独自の焦点とカリキュラムを持っている。ギムナジウムは大学進学のための主要なコースとなっており、ハウプトシューレは徒弟制度への主要なルートとなっており、リアルシューレはより中間的なプログラムとなっている。大学までの教育はほぼ無償であるが、大学では主に試験による入学障壁がある。1980年代には、ドイツの大学への入学者は学生年齢人口の約10%に過ぎなかったが、近年は30%にまで上昇している。

<sup>7</sup>課外活動や時間外の家庭教師などには、かなりの追加費用がかかる。

図1:教育達成度の向上



出典：Barro and Lee (2013) 「1950-2010年世界の教育達成度 新データセット」開発経済ジャーナル104巻p184-98、更新データは世界開発報告2020年及びUNESCO

**B** Economic Studies  
at BROOKINGS

職業訓練もまた、ドイツの教育システムの重要な要素である。職業訓練のデュアルシステムは、主に中小企業と、公的資金で運営されている職業訓練学校との協力関係に基づいている。デュアルシステムの研修生は、通常、週の一部を職業訓練校で、残りの一部を企業で過ごす。それぞれの場所で長期間過ごした後には交代することもある。デュアル・トレーニング・プログラムは、通常2年から3年半の期間で行われる。

図1の左図に示したように、過去半世紀の間に、3カ国とも教育達成度が大きく上昇している。第二次世界大戦後のほとんどの期間、平均教育年数は米国が最も高かったが、ドイツと日本はそれ以上の伸びを示し、格差は大幅に縮小した。学校教育年数の伸びは特にドイツで顕著であり、ユネスコの最新データではドイツが米国を上回っている<sup>8</sup>。

<sup>8</sup> 学校教育達成度に関するデータで最も引用されるのはBarro and Lee (2013) データセットで、5年ごとの平均就学年数 (MYS) を年齢層別に示している (最新年は2010年)。UNESCOはこの一部を最新のものに更新しているが、1995年以降のドイツMYSの急激な上昇は不可解で、OECDによる学校教育達成度別の人口分布に関するデータセットにも反映されていない。ウィトゲンシュタイン・センターはGoujonら (2016) の別のデータセットを公開。



表1：2019年の25歳から65歳までの人口の教育達成度

教育レベル	ドイツ	日本	米国
初等教育：小学校	4		3
中等教育（前半）：中学校	10		6
中等教育（後半）：高等学校	3	47	42
職業訓練学校 <sup>a</sup>	53	(1)	(1)
短期高等	1	21	11
学士号	16	31	24
修士号	12	2	12
博士号 <sup>b</sup>	1	(2)	2
合計	100	101	100

出典：OECD. *Education at a Glance 2020*. 表a1.1：教育達成度（25歳～64歳）

<sup>a</sup> 日本と米国では、職業訓練は高等学校に含まれる。

<sup>b</sup> 日本のデータは国の資料をもとに作成し、博士号取得者は修士号取得者に含まれる。

米国が依然として卓越しているのは、高等教育の分野である（図1の右図）。高等教育の平均年数はドイツや日本よりも高く、その差が縮まっているという証拠はほとんどない。現在のOECDのデータによると、米国では人口の約半数が高等教育を受けている。日本でも同様に高い割合を占めているが、表1に示すように、短期のプログラムが中心となっている。日本では、修士号や博士号を取得している人の割合が意外と少ないのであるが、労働者がOJTを受けている場合には、誤解を招く恐れがある。大学卒業後は終身雇用であるため、正式な大学院の学位を取得しようとするインセンティブは低い。ドイツは、高等教育を受けた人口の割合が最も低い国であるが、これは職業訓練プログラムを重視していることの反映でもある。大学院の学位を持つ人口の割合は米国に匹敵する。

質の面では、ドイツ、日本、米国の教育システムはいずれも高く評価されているが、比較する基準によって結果は異なる。日本は、初等・中等教育を対象とした国際的な生徒の学力テストにおいて、常に上位またはそれに近い成績を収めている。2018年のPISA評価では、日本のスコア（数学、科学、読解）の合計は520で、参加79カ国中6位だった。ドイツは500点で19位、米国は495点で25位だった。Hanushek and Woessmann (2011) は、1995年までさかのぼって、さまざまな学力テストのスコアの平均を算出し、3カ国とも同様の結果を得ている。

近年、質のための体系的な調整を組み込んだ、より洗練された教育達成度の指標を開発するために、かなりの作業が行われている。HanushekとWoessman (2012、2015) は、テストスコアと経済成長の間に強い相関関係があることを示し、Filmerら (2018) は、その研究を発展させて、学校教育の量と質の両方を組み込んだLearning-Adjusted Years of Schooling (LAYS) 指数を開発した<sup>9</sup>。それらのデータは定期的に更新され、健康状態や期待生存率のさらなる調整を加えた世界銀行の人的資本指数で報告されている。最新のデータは2020年のものである。これによると、日本は世3位（シンガポール、香港に次ぐ）、ドイツは25位、米国は35位と、依然として非常に高い順位にある。

重要なのは、国際的な学力ランキングのほとんどが、初等・中等レベルの教育プログラムに焦点を当てていることである。しかし、ほとんどの先進国では、大学教育の重要性が高まっている。

<sup>9</sup> LAYS指標は、Barro and Lee (2013)の平均学校教育年数と、Filmer and others (2018)で開発された学習達成度の指標の積である。

世界の大学をランキングするための方法論にはまだコンセンサスが得られていないが、多くの方式では、教員の受賞歴、学術研究論文の発表、特許出願の頻度などが重視されている。これらの出版物の中で、米国は常に世界のトップレベルの機関の半分以上を占めている。QS世界大学ランキングでは、ドイツが4位、日本10位となっており、米国の高等教育システムは世界で最も優れていると評価されている。

## 3カ国の労働市場

3カ国の労働市場の構造と教育システムとの関連性には大きな違いがある。極端な例として、米国の労働市場はオープンで競争的な構造を持っていることが挙げられる。米国の労働市場は開放的で競争的な構造を持っていると言われていたが、労働者の流動性は高く、転職も頻繁で、雇用関係の規制もほとんどない。一方、日本では、大企業が学卒者を雇用し、定年までの雇用を約束する終身雇用制度が重視されている。学校を卒業してから退職するまでの間の離職率は非常に低い。ドイツは、日本のように企業が労働者を理由なく解雇することを制限し、労働市場規制としては中間的なケースであるが、雇用関係にある程度の柔軟性を持たせるために代替手段を推進している。近年、日本とドイツでは、従業員を強く保護する中核的な労働市場と、より開放的で規制の緩い周辺部や二次的な労働市場という、二重の労働市場構造の出現を容認している。

### 米国

米国の労働市場は、需要の変化に応じて労働者を再配置するのに非常に効果的であり、毎月の離職率は平均約4%である。注目すべきは、離職率の約3分の2が労働者の自発的な行動の結果であることだ。転職に伴う社会的・経済的コストは低い。若い労働者は、転職をやりがいのある仕事を探すための当たり前のことと考えている。一方、企業が労働者を解雇する自由の対極として雇用しようとする意思もあり、雇用維持のコミットメントはないことを意味している。

労働者は、雇用保障がほとんどなく、失業手当も少ないため、自らのスキル開発に投資するインセンティブがある。スキル蓄積は、中等教育機関や高等教育機関にその役割が集中しており、職業訓練プログラムの役割は限られている。雇用主が広範囲のOJTを行うインセンティブは、非常に頻繁な転職慣行によって阻害されることが多い。賃金は経験に応じて上昇するが、年齢別分布は他の国に比べて平坦である。

アメリカでは組合組織率が非常に低く、ヨーロッパの社会的パートナーシップに相当するものがなく、労使協調は極めて稀な概念である<sup>10</sup>。アメリカの労働市場は、労使が実質的に対立する当事者であり、しばしば敵対するという対立的な労使関係を特徴としている。米国の労使関係が対立的であることから、在米外資系企業は、自国市場では組合を支持していても、米国内での組合結成を避けようとする。

### 日本

日本の雇用制度は、長い在職期間（終身雇用）、年功序列型の昇給、頻繁なジョブローテーションを伴うOJT、弱い企業組合、半年ごとのボーナスなどが重視されている点が大変特徴的である（Powell, 2016）。標準的な退職年齢は、以前は比較的若年で55-60歳であったが、現在の全国的な一般の定年は

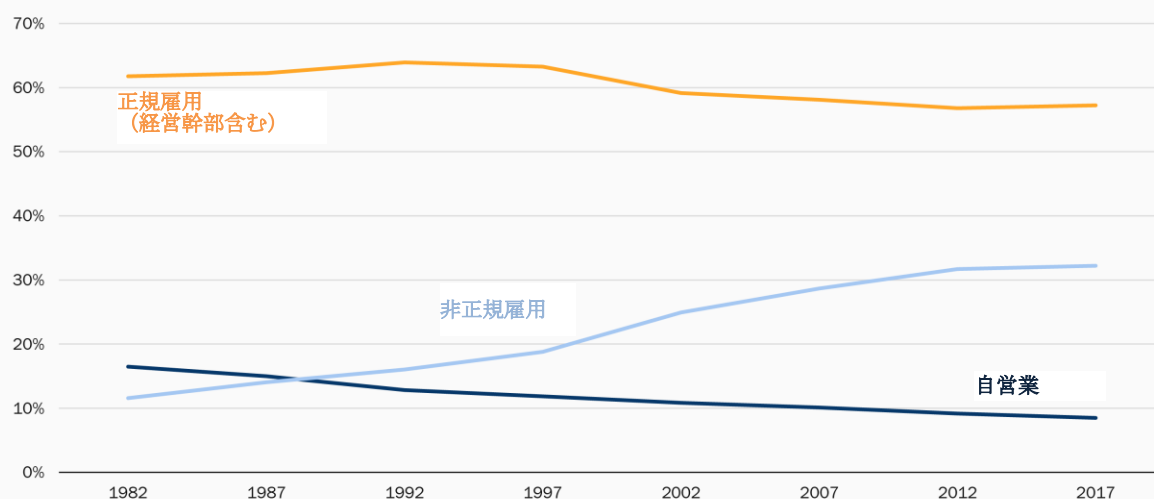
<sup>10</sup> 国勢調査局の集計によると、米国の民間部門の労働者の6%が組合に加入しているが、1970年代初頭には24%であった。公共部門の組合員数は労働者の約35%で安定している。ドイツ(20%)や日本(18%)の組合組織率はかなり高い。



65歳であり、高齢者は65歳を超えても、通常は別の雇用主の下で、あるいは賃金を下げて働き続けることが多い。このような枠組みの中では、新入社員の賃金は低く、定年までの在職期間が長くなるにつれて賃金率は急上昇する。

1990年以降、経済成長の持続的な鈍化に伴い、日本の制度の持続可能性について疑問が生じている。Hamaakiら（2012）は、1990年代から2000年代にかけて、若年労働者の正規雇用の割合が低下傾向にあり、収入の年齢別分布が平坦化したことを、雇用の全体的な質の劣化の兆候と解釈している<sup>11</sup>。しかし、より最近の研究であるKambayashi and Kato（2017）は、若年労働者やミッドキャリア採用者の雇用の安定性が低下していることには同意しているものの、壮年の男性労働者の雇用の質の低下の性質は限定的であることを強調している<sup>12</sup>。Kambayashi and Katoは、自営業から副業（パートタイム、派遣、契約社員）へのシフトが大きくなっていることも強調している。さらに、大学教育を受けた女性労働者は、高成長時代にはより安定した仕事に就くことができたが、金融危機後の数年間でそのような利益の多くが失われた。

図2: 日本の労働者の雇用形態別割合 1982-2017年



出典：2017年「就業構造基本調査」男女、産業、就業上の地位・雇用形態別有業者数  
 注：正規雇用は、期間の定めのない直接雇用契約によるフルタイムの労働者を指す。  
 非正規雇用はパートタイム、契約、臨時労働者を含む。

**B** Economic Studies  
at BROOKINGS

図2に示すように、正規労働者（終身雇用制度がほぼ適用される）が総雇用に占める割合は、1980年代の平均62%から2017年には57%に低下しているが、より大きな変化は自営業の減少（25%から10%）と、それを相殺する非正規労働者の増加（14%から32%）である。また、週の労働時間の長さは20%減少し、OECD諸国の中で最も高い状態からOECD平均を下回るようになった。2000年以降、女性の労働力率は大幅に上昇し、現在では米国を上回るまでになっている。しかし、男女差別は依然として大きな問題であり、不均衡な割合の女性が急激に低い賃金と限られた雇用保障しかない非正規雇用に追いやられている（Kawaguchi and Mori, 2019年）。

<sup>11</sup> 正社員とは、定年を除き雇用期間に制限のないフルタイムの労働者のことである。

<sup>12</sup> Esteban-Pretel and Fujimoto (2020)では、自営業者を分母から除外することで、正社員のシェアがより大きく減少すると計算している。また、結婚によって、男性が安定した定職に就く確率が高くなる一方で、女性は低くなるという強い影響があると報告している。

## ドイツ

ドイツの労働市場は、再統一後に大きな変革を遂げた。東欧諸国の台頭によりドイツの競争力が変化し、労働市場制度は革新的な変化で柔軟性を大幅に高める対応をしたのである。深刻な不況のプレッシャーの中、「ハーツ改革」では、失業給付の規模と期間を縮小し、就職へのインセンティブを強化した

(Jacobi and Kluge, 2007)。派遣労働や契約労働の規制が緩和され、高い雇用保障と高い賃金を特徴とする正規労働市場または中核的労働市場と、派遣労働者やパートタイム労働者の二次的労働市場という、二つの部分からなる労働市場が出現した。また、労使交渉の大幅な分散化が進み、企業レベルで合意される決定事項が増えてきた(Eichhorst and Tobsch, 2014)。ドイツの労使関係構造は、中・大企業の労働者を代表して地域の幅広い問題に取り組む作業評議会や、大企業の監督委員会に労働者の代表が参加する共同決定制度を重視している点で珍しい。

主に女性の労働参加が増えたことにより、2000年代初頭から雇用人口率が急増し、現在では欧州で最も高い水準にあり、失業率は最も低い水準にある。その一方で、ドイツでは賃金分布の大幅な拡散が見られ(Dustmann et al.2014年)、賃金の男女格差は依然として大きい(2019年には15.5%)。

しかし、この改革によって、長年にわたって重視されてきた職業訓練プログラムが大きく変わることはなく、これがドイツの労働市場の大きな特徴となっている。職業訓練と雇用の二重システムの最大の特徴は、雇用主である中小企業と、公的資金で運営されている職業訓練校との協力関係にある。この協力関係は法律で規定されている。訓練生は通常、週の一部を職業訓練校で、残りの一部を企業で過ごす。研修期間は2年から3年半である。訓練、試験、認証は全国の産業界で統一されている。学校を卒業した人の約50%が職業訓練制度に参加している(Haasler, 2020)。近年、大学への進学を選択する学生が増えたため、職業訓練制度の人気は低下しているが、ドイツの若者の失業率が低いのは、この制度が大きな要因となっている。

最後に、3カ国は従業員の内職期間に大きな違いがある。労働政策研究・研修機構が2015年に行った分析によると、在職期間が10年を超える労働者の割合は、日本が45%、ドイツが43%、米国が29%であった。また、日本の勤続年数が20年を超える労働者の割合(22%)は、米国(11%)の2倍であった<sup>13</sup>。Kambayashi and Kato (2017)は、1980年代初頭までさかのぼって日米の雇用維持率を比較した結果、日本では壮年男性労働者の雇用安定性が大幅に高いというパターンが見られ、この慣行は1990年の金融危機の間もその後も続いている。

また、3つの経済圏では、年間の労働時間にも大きな違いがある。米国の労働者は、2019年には平均して年間1,779時間働いており、OECD経済圏の中でも最も高い割合となっている。日本の労働者はかつて非常に長い時間働いていたが、2019年には平均労働時間は年間1,644時間に減少し、米国の水準を数ポイント下回った。ドイツの労働者は、2019年にはOECD経済国の中で最も年間労働時間が少なく、平均で1,386時間しかなく、米国の水準の77.9%であった<sup>14</sup>。このような違いや変化がなぜ起きたのかは定かではない。欧州における強力な労働組合や高い税金が、労働時間を短縮する理由として挙げられる。欧州では1970年代から1980年代にかけて高失業率が続いたため、労働時間を短縮することで雇用が増加するのではないかという見方があり、日本でもバブル崩壊後の時期には同様の問題が重要視されたのかもしれない。

米国では、雇用者が提供する医療を受けるためにはフルタイムで働くことが一般的であるため、社会的セーフティネットの脆弱性と国民皆保険の欠如が長時間労働の継続を促している可能性がある。欧州と日本では、出生率の低さが労働時間の増加につながると予想されたが、これまでのところそうではない。

<sup>13</sup> ドイツについては対応する数字がない。

<sup>14</sup> OECDデータによる<https://data.oecd.org/emp/hours-worked.htm>

## 所得の不平等と教育の役割

多くの先進国では、ここ数十年の間に所得格差が大幅に拡大している。今回の分析対象である3カ国では、特にドイツとアメリカで顕著であるが、日本ではそれほどでもないようだ。このような不平等の拡大を説明するために、多くの実証研究が行われており、その研究では、この変化が資本ではなく労働所得の変化により引き起こされていることや、教育達成度やジェンダーの違いが大きな役割を果たしていることが報告されている<sup>15</sup>。

本研究では、賃金構造の決定要因としての教育の役割を検証するために、2つのモデルに焦点を当ててきた。1つ目は、クロスセクション・データセットにおいて、賃金水準と教育を関連付けるMincer方程式の推定である。Mincer (1974) の基本的な収益関数は、労働収益を学校教育と労働市場での経験に関連づけており、学校教育を1年延長した場合の金銭的リターンを端的に表すものである。

$$\ln Y = \alpha + \beta \cdot S + g(A)$$

ここで、 $Y$ は労働収益の指標、 $S$ は学校教育年数、 $A$ は年齢（できれば職歴年数）、 $g$ は年齢-収益プロファイルの凹型の性質を捉えることができる3次以上の多項式である。Mincer関数は、実証研究において普遍的なものとなっており、係数 $\beta$ は、もう1年の学校教育に対するリターンの尺度として解釈されることが多い。この関数は、様々な人口統計グループや国の人々のサンプルに適用されており、他の決定要因を含むように簡単に修正することができる<sup>16</sup>。仕事の経験（または在職期間）も賃金の重要な決定要因であるが、経験則上、年齢とは別に正確に特定することが難しい場合が多い。調査回答者は、労働に従事し始めた年齢を正確に思い出せないことが多く、学校教育の年数で年齢を調整することで経験を代用していることが多い<sup>17</sup>。

個人レベルでの所得、教育、年齢の測定値を提供するデータセットの数とサイズが大幅に増加しているため、Mincer所得関数の解析的な形式に固執する必要性は低くなっている。最近の研究では、様々なレベルの教育達成度や経験年数/年齢をカテゴリー別に測定することが多く、収入と教育の関係に様々な不連続性を持たせることができる。しかし、Mincer方程式は、導入されてから半世紀が経過した今でも、所得関数を表すものとして驚くほど有用である。

2つ目の研究モデルは、需要と供給の枠組みの中での賃金構造の経年変化と、ここ数十年での不平等の拡大に焦点を当てている。この研究では、技術の進歩と熟練労働者に対する需要の増加との間の補完関係に重点が置かれている（Katz and Murphy, 1992; Goldin and Katz, 2008）。

$$\ln(w_{St} / w_{Ut}) = \frac{1}{\sigma_{SU}} [Dt - \ln\left(\frac{L_{St}}{L_{Ut}}\right)]$$

ここで、 $w_{St}$ と $w_{Ut}$ は、それぞれ熟練労働者と非熟練労働者の賃金率を表す。 $Dt$ は需要シフトの指標、 $L_{St}$ と $L_{Ut}$ は熟練労働者と非熟練労働者の量、 $\sigma$ は技能労働者と非技能労働者の間の代替弾性値である。

<sup>15</sup> 国際的な次元におけるごく最近の概要は、Hoffman, Lee, and Lemieux (2020)で参照できる。Aizawa, Deckle, and Helble (2017)では、米国と日本の詳細な比較を行っている。

<sup>16</sup> Card (1999)は、教育達成度と所得の関係のモデル化と因果関係の問題について詳細な議論を行っている。また、Heckman, Lochner, and Todd (2003)では、Mincer収益関数の批判を行っている。

<sup>17</sup> 研究者は、潜在的な職歴を、回答者の年齢から学校教育の年数を引いたものと定義している。一部の調査では、回答者に実際の職歴を尋ねているが、これは特定の年齢から学校教育、育児、失業、またはその他の労働以外の活動に費やした年数を差し引いたものと定義されている。在職期間は、現職の雇用期間を表す。

このように教育と収入の関係をダイナミックに表現した場合、その結果は教育とスキルバイアス技術変化（SBTC）の競争としてモデル化されることが多い。技術の進歩により、教育を受けた労働者に対する需要が高まり、供給が同等に対応できなければ、労働者の相対的な賃金が上昇する。米国では、1970年代以降、大学教育を受けた労働者とそれ以下の教育しか受けていない労働者との間の賃金格差が劇的に拡大していることが、これを反映している(Card, 1999; Goldin and Katz, 2008)。ドイツでもほぼ同様の賃金格差の拡大が現れている(Biewen, Fitzenberger, and Lazzar, 2017; Antonczyk, Deleire, and Fitzenberger, 2018)。しかし、日本では賃金格差の拡大を示す証拠がはるかに少ない(Kawaguchi and Mori, 2016)。さらに、教育達成度の情報を用いて熟練労働者の供給の変化を特定することは比較的容易であるが、需要の変化の測定はより曖昧であり、一部の研究では需要側を単純なトレンドとして表現せざるを得ない。

## 米国

米国の労働市場における不平等の拡大に焦点を当てた実証研究は非常に多くなっている。多くの研究では、この現象は1980年頃に始まったとされており、1980年代から1990年代にかけての不平等の拡大は、教育賃金プレミアムの上昇、特に高校に対する大学の賃金プレミアムの上昇と強く関連していた。これは、大卒者の供給が増加しているにもかかわらず、大学賃金プレミアムが上昇していることを示しており、熟練労働者（大学卒）に対する需要が、熟練労働者の労働力への参入よりも早く増加していることを示している。これは、スキルバイアス技術変化の産物であると解釈された。しかし、2000年代に入ると、高学歴賃金プレミアムの伸びは緩やかになり、一方で、標準的な賃金不平等の指標は、特に上位層で拡大し続けた。

最近の説明では、二極化、つまり労働市場の中間層が侵食されているという概念に基づいている

(Acemoglu and Autor, 2011)。二極化とは、コンピュータを多用する職場技術によって、以前は賃金分布の中間に集中していた事務職や生産監視職などの「定型的な」仕事の必要性が低下したことを意味する<sup>18</sup>。

## ドイツ

米国での賃金動向の分析は、ドイツでの教育と賃金構造の関連性を調べた同様の研究と一致している。Ammermüller and Weber (2005)は、1985年から2002年の期間におけるMincer所得関数の推定に基づいて、ドイツにおける教育へのリターンを詳細に評価している。彼らはまた、先行研究の有用な要約も提供している。その結果、西ドイツでは男性の方が女性よりも高い資格を取得していたが、東ドイツでは男女差が小さかった。また、西ドイツでは、高等教育を受けた人の数が着実に増えていた。東部の資格水準は時間的に安定していたが、西部よりも高い水準であった。教育に対するリターンは、西ドイツでは8~10%、東ドイツでは7~8%と報告されている。

米国との興味深い比較は、Antonczyk, DeLeire, and Fitzenberger (2018)による<sup>19</sup>。彼らは、ドイツの低賃金労働者を除けば、両国で賃金不平等が拡大していることを発見した。また、アメリカでは賃金の分極化（中間層の空洞化）の証拠が見られたが、ドイツでは見られなかったという。さらに、学歴差の重要性は、ドイツでは米国よりも小さかった。ドイツでは、高学歴の労働者の賃金プレミアムの上昇は非常に少なく、中央値と低学歴の労働者のプレミアムの上昇はわずかであったという。

<sup>18</sup> Valletta (2019) では、最近の賃金分布の変化や教育プレミアムの伸びの鈍化について、競合する説明を概観している。

<sup>19</sup> その他の重要な貢献としては、Dustmann, Ludsteck, and Schönberg (2009)、Card, Heining, and Kline (2013)、Biewen, Fitzenberger, and Lazzar (2017)、Hoffmann, Lee, and Lemieux (2020)がある。



## 日本

日本における賃金分布の変化に関する経験は、大きく異なっている。Kawaguchi and Mori (2016) は、日本と米国の比較可能な賃金データを比較し、日本では男性の大卒者と高卒者の賃金プレミアムがはるかに小さく、1986年から2008年の間にプレミアムの著しい拡大は見られなかったことを明らかにした。彼らは、この違いの大部分を日本における大学で教育を受けた労働者の供給のより早い拡大に求めており、相対的な供給拡大の違いが、男性の大卒賃金プレミアムの発散傾向の約3分の2を説明できると報告している。2019年のアップデートでは、Kawaguchi and Moriは、2018年まで相対賃金の安定した構造が続いていることを報告し、分析対象を女性労働者にまで拡大した。最近の研究（Kimura et al., 2019; Nakamura, 2020）では、さらに進んで、教育へのリターンの緩やかな低下が報告されている。

驚くべきことに、このパターンは修士号以上の学位を取得した人には当てはまらない。2000年代半ば以前の日本の公式労働統計では、学部卒と大学院卒を区別していなかった。森川（2015）は、2007年の就業構造基本調査のデータを用いて、男女ともに大学院卒の労働者にはかなりの賃金プレミアムがあることを明らかにした（学部卒の労働者に比べて30-40%）。また、大学院卒業者の賃金は50代後半になっても上昇し続け、定年を過ぎてもわずかに低下するだけで、日本の労働市場の標準的なパターンとは一線を画している。Suga (2020)は、潜在的な自己選択バイアスを補正した上で、より小さいながらも有意な賃金プレミアムを報告している（男性で16-24%、女性で14-26%）。

教育水準別の所得分布に変化がないことから、いくつかの日本の研究では、賃金構造の決定要因として、OJTの役割や在職期間の変化に注目している。木村ら（2019）は、2005年から2017年の期間における正社員の労働所得と在職期間の関係を推計し、近年の在職期間-賃金プロファイルの平坦化は、仕事で得られる人的資本へのリターンの低下を意味すると論じている<sup>20</sup>。彼らは、一般的な人的資本と企業固有の人的資本の両方に対するリターンが年々低下していることを発見した。中村（2019）による同様の分析では、統計的バイアスを調整し、企業固有（終身雇用）の人的資本の役割は、これまでの文献では誇張されていたが、一般的な職務経験の重要な役割も見出されたとしている。

## 3カ国の教育に対するリターンの比較

3カ国はそれぞれ、教育が労働市場の成果に与える影響について広範な研究基盤を持っているが、我々は、教育と労働収益の関係について、共通の時間枠で共通の仕様を用いて、そのパフォーマンスを比較したいと思う。そのためには、ルクセンブルグ所得研究（LIS）で提供されているクロスナショナルな家計データセットを用いることができる。

LISは、ルクセンブルグにある国際的なデータセンターである。LISは、ルクセンブルグにある国際的なデータセンターで、多くの先進国および新興国の家計調査から得られたマイクロデータへのオンラインアクセスを提供している。重要なのは、データセットが標準化されており、調査における変数の定義が国境を越えて一貫していることである。LISは、ドイツ（ドイツ社会経済パネル）、日本（日本家計パネル調査）、米国（Current Population Survey）の年次調査へのアクセスを提供している<sup>21</sup>。日本について

<sup>20</sup> 在職期間（現在の雇用主との継続的關係）と職歴（勤務年数の合計）を区別するため、分析対象を正規の労働者に限定し、自営業者、パートタイム労働者、契約労働者、正式な退職年齢を超えた労働者を除外する方法を用いた。

<sup>21</sup> ドイツ社会経済パネル（GSOEP）はドイツ経済研究所（DIW）が、日本家計パネル調査は慶應義塾大学パネルデータ設計・解析センターが実施している。同センターは2004年から現在までのより大きなサンプルを提供する2つのパネル調査（JHPS/KHPS）を統合したがLISに提供する調査変数は同じである。本調査のデータは同センターから直接入手した。米国Current Population Survey（CPS）は、米国情勢調査局が実施している。GSOEPとJHPS/KHPSは共にパネル・データセットとして構成されているがLISではクロスセクション形式で使用されている。年刊米国CPSはクロスセクション構造を持っている。



は、2004年から2018年までの拡大期間の調査でデータが入手できた慶應義塾大学パネル設計・解析センターから直接データを入手した<sup>22</sup>。

最初の回帰では、Mincer方程式の標準的な仕様を用いて、賃金が教育水準、労働者の年齢、および3カ国で異なる一連のコントロール変数に關係するようにした。

$$\ln(Y)_i = \alpha_i + \beta_i \cdot S_i + \delta_i \cdot \text{Age}_i + \gamma \cdot \text{Age}_i^2 + \lambda \cdot X_i,$$

ここで、 $Y_i$ は年間労働収入（自営業を含む）、 $S_i$ は学歴を測定する一連のカテゴリー変数、 $\text{Age}_i$ は調査時の労働者の年齢である。 $X_i$ は一連のコントロール変数（週間労働時間、配偶者の有無、臨時・パートタイム労働、標準退職年齢など）を表す。 $\alpha_i$ は定数（表2のcons）である。学校教育に関するカテゴリー変数は、教育年数に基づいて、中卒（12年未満）、高卒（12-13年）、専門・短大卒（14-15年）、大卒（16-17年）、院卒（18年以上）となっている。すべての教育指標は高卒レベル—高校を卒業しているが、それ以上の教育を受けていない労働者の達成度—を基準としている。ドイツでは職業訓練、日本と米国では4年制大学以下が事実上同等のものとしてコード化されている。また、年収を週当たりの労働時間で割って賃金率を算出するという制約付きバージョンの所得關係も推定し、その結果を付録1に示した。男性労働者と女性労働者の關係は別々に報告されている。調査回答者の配偶者も含まれている。また、推定期間を3つのサブ期間に分けるという試みも行った。

基本的な結果を表2に示す。3つのサブ期間の結果は非常によく似ていたため、入手可能なすべての年を含む回帰に焦点を当てた。3つのサブ期間のより詳細な結果は付録2で報告されている。しかし、教育の限界利益が全推定期間にわたって変化するという仮説を有意に支持する結果は得られなかった。先に述べたように、教育へのリターンが時系列で変化しているかどうかは大きな関心事である。教育リターンは、教育を受けた労働者に対する需要が増加したために増加したのかもしれない（スキルバイアス技術変化）。あるいは、教育を受けた労働者が供給過剰になったために、教育へのリターンが低下したのかもしれない。我々が得た結果によれば、3カ国ではどちらの効果も優勢ではなく、教育を受けた労働者に対する需要の増加が教育を受けた労働者の供給の増加を相殺したことを示している。

<sup>22</sup> データの問題を解決するには時間を要した。データの形が整うと、結果を得るのは比較的簡単であったが、アメリカやドイツとの比較可能な状態にする作業は複雑であった。

表2.日米独三ヵ国における教育効果比較 学歴別年収に関する回帰分析結果

	ドイツ		米国		日本	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性
中卒	-0.320***	-0.311***	-0.349***	-0.340***	-0.201***	-0.119***
専門・短大卒	0.202***	0.199***	0.161***	0.197***	0.142***	0.080***
大卒	0.365***	0.235***	0.440***	0.450***	0.204***	0.195***
大学院卒	0.588***	0.497***	0.723***	0.734***	0.471***	0.442***
年齢	0.096***	0.088***	0.062***	0.048***	0.098***	0.040***
年齢_2乗	-0.093***	-0.084***	-0.061***	-0.046***	-0.097***	-0.037***
65歳以上	0.101***	-0.002	0.066***	0.044***	-0.307***	-0.042
既婚	0.157***	0.013**	0.197***	0.037***	0.319***	-0.108***
パートタイマー	-0.765***	-0.237***	-0.462***	-0.394***	-0.969***	-0.847***
対数 時間	0.594***	0.934***	0.508***	0.579***	0.167***	0.423***
定数	5.703***	4.435***	7.074***	6.924***	12.077***	12.228***
R2	0.469	0.513	0.321	0.357	0.488	0.510
N	103,134	100,815	584,660	537,946	20,448	15,508
RMSE	0.657	0.701	0.731	0.701	0.508	0.620

出典：ルクセンブルグ所得研究及び慶應義塾大学パネルデータ設計・解析センター提供データを用いて著者が計算を行った。p値が0.001未満の場合は\*\*\*、0.01未満の場合は\*\*で示した。

回帰結果は対数仕様に基づいており、例えば、係数が米国の大卒男性の係数が0.44であれば、大卒の男性は高卒の男性に比べてこの係数割合の賃金プレミアムを得ていることになる。日本の大学賃金プレミアム係数は、米国(0.44)やドイツ(0.36)に比べて、日本(男性で0.20対数ポイント)となっており、顕著に小さいという結果が出ている<sup>23</sup>。賃金が労働者の限界生産性を反映しているという仮定を置くと、大学卒の労働者のプレミアムが大きいということは、彼らが自分のスキルに基づいて企業の業績により貢献できることを意味する。学生が科学や工学などのSTEM科目を学べば、それが企業の生産性に貢献することはすぐに理解できるだろう。また、歴史などの教養科目を学べば、頭脳明晰で問題解決能力に優れた人材になるだろう。ここでは教育へのリターンにおける各国の違いを明らかにしただけであるが、これらの違いをみることにより、なぜ日本では大学へのリターンが低いのかを検証したり、大学教育からの賃金や生産性へのリターンを高めたりする方法を探するため、さらなる研究の必要性が示唆されている。

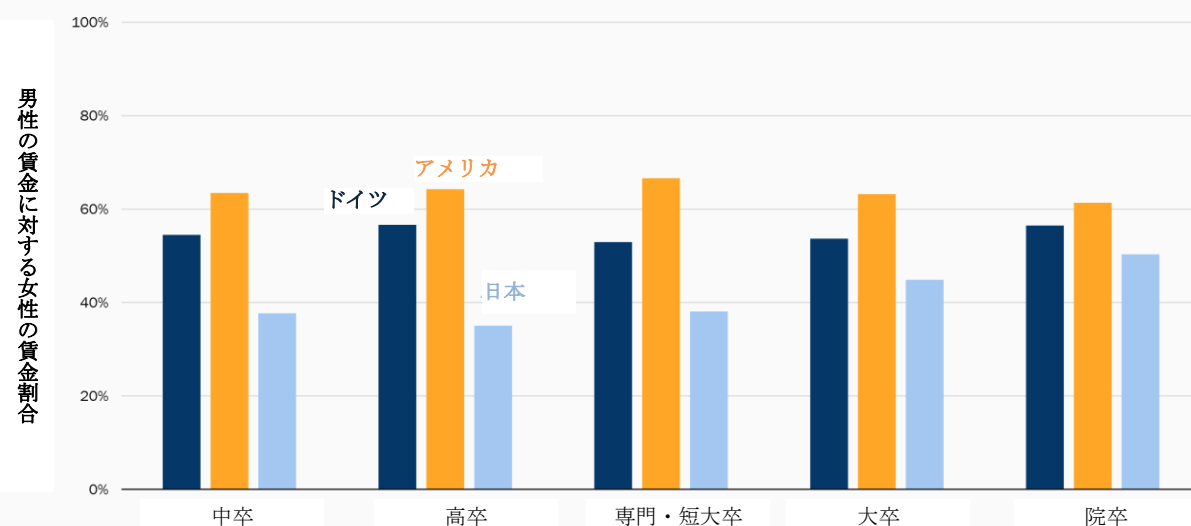
米国で大学賃金プレミアムが大きい別の理由として、高卒労働者の賃金が停滞または低下していることが挙げられる。日本では、高校卒業後に就職した労働者は、安定したキャリアパスを持ち、OJTを受けている可能性が高い。米国の課題は、大学に進学しない労働者の教育・訓練の機会を改善し、低賃金で行き詰まり感を感じないような仕事を回避できるようにすることである。

教育への相対的な限界利益は、日本と米国では男女ともにほぼ同じだが、ドイツでは女性の方がわずかに小さい。また、大学院卒の賃金プレミアムは、大卒と比較して3ヵ国ともに大きい。男性と女性の結果を見ると、大学から得られる増分または限界利益は男女間ではほぼ同じであることがわかる。

<sup>23</sup> 対数で計算しているため正確にはパーセンテージの違いとは一致しないが、米国の大学賃金プレミアムはおおよそ44%と考えるだろう。

しかし、これは両性が同じ賃金を得ていることを意味するものではない。今回のデータでは、サンプルの3カ国すべてにおいて、男女間の収入にかなりの格差がある。図3が示すように、すべての教育水準において、平均的な女性の収入は平均的な男性の70%以下の割合である。日本では、高卒女性に関しては、この数字は35%にまで下がる。

図3: 学歴別にみた男女賃金格差



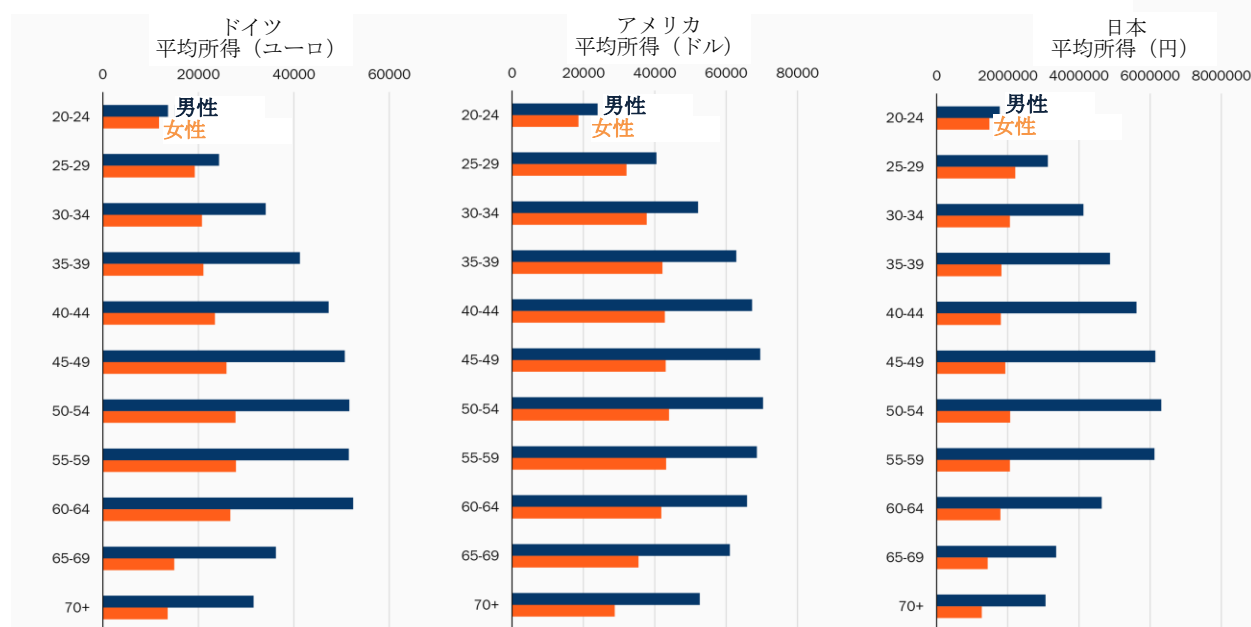
出典：ルクセンブルグ所得研究及び慶應義塾大学パネルデータ設計・解析センター提供データを用いた著者による計算

**B** Economic Studies  
at BROOKINGS

この男女格差は、女性の収入が比較的横ばいであることにも起因している。図4A-4Cは、データセットに含まれる各国の男女別の年齢階層別収入分布を示している。男性は年齢が上がるにつれて50代まで（ドイツでは60代まで）収入が増加するのに対し、女性の収入はピークが早く、増加幅も小さい。つまり、女性は男性と同じようには出世していない。特に日本では、男性の収入が50代半ばまで劇的に上昇するのに対し、女性の収入は生涯を通じて横ばいであるように見える。このことは、3つの国、特に日本の生産性を向上させる可能性のあるメカニズムを示唆している。現状は言い換えれば、優秀な女性が本来の生産性を発揮できるような仕事に就いていないのである。報われない職に囚われている女性たちの犠牲であり、全体の経済から女性労働者の才能を除外しているのである。

男性と女性の収入格差については、配偶者の有無というコントロール変数からも理解できる。この変数は、日本の男性の収入と高い正の相関があり、女性の収入とは負の相関がある。伝統的な家族関係では、男性は一家の大黒柱となり、女性は家において家事をすることが期待されていた。歴史的に見ても、女性の労働力参加率は低いものであった。女性が働くとするれば、家庭での仕事に支障をきたさないような、低賃金で比較的楽な仕事が多かったのである。しかし、女性の職業選択機会が増え、やりがいもあり給料も良いキャリアに就くことを望むようになったため、このような家族モデルはすべての社会で変化しつつある。日本の女性の労働力人口は大幅に増加しているが、残念ながら仕事から得られる報酬はそれに比例して増加してはいない。今回の調査では、男性は結婚すると収入が増える傾向にあるが、女性の収入は逆に減少している。

図4: 年齢階層別 男女別賃金



出典：ルクセンブルグ所得研究及び慶應義塾大学パネルデータ設計・解析センター提供データを用いた著者による計算

**B** | Economic Studies  
at BROOKINGS

配偶者の有無のコントロール変数の係数は、ドイツとアメリカでは小さいながらも統計的に有意であり、アメリカの女性では係数が正となっている。だが回帰分析における婚姻状況の役割は、非常に強い統計的効果があるにもかかわらず、解釈が難しい。結婚によって労働市場での行動が変化することも考えられるが、結婚する人とならない人では嗜好や能力が異なることも考えられるからである。従って結婚の影響に関する調査結果は、注意して見る必要がある。

なおパートタイム労働者の収入は予想通り大幅に低く、その影響は日本で特に大きい。

労働収入の測定値は前年の収入が適用されるが、労働時間の測定値は調査年の典型的な1週間のものだけである。したがって、われわれの基本方程式の従属変数は前年の収入（賃金および自営業収入）であり、右辺には決定要因として週単位の労働時間の対数を入れた。時間の係数は非常に有意であり、分布の大部分を説明可能だが、時間の次元が収入の場合と同じであれば予想されるユニティー値よりも小さい。

付録3では、対数時間の係数を制約条件付きでユニティー値にして、推定賃金率を算出した収益回帰を示している。興味深いことに、この制約は教育へのリターンにはほとんど影響を与えないが、パートタイム労働の役割には変化が見られる。また、付録2では、3つのサブ期間に分けて回帰を推定した結果を示している。ここでも、2004年から2008年までのドイツの大学院教育を除いて、教育達成度の係数には些細な影響しか見られない。

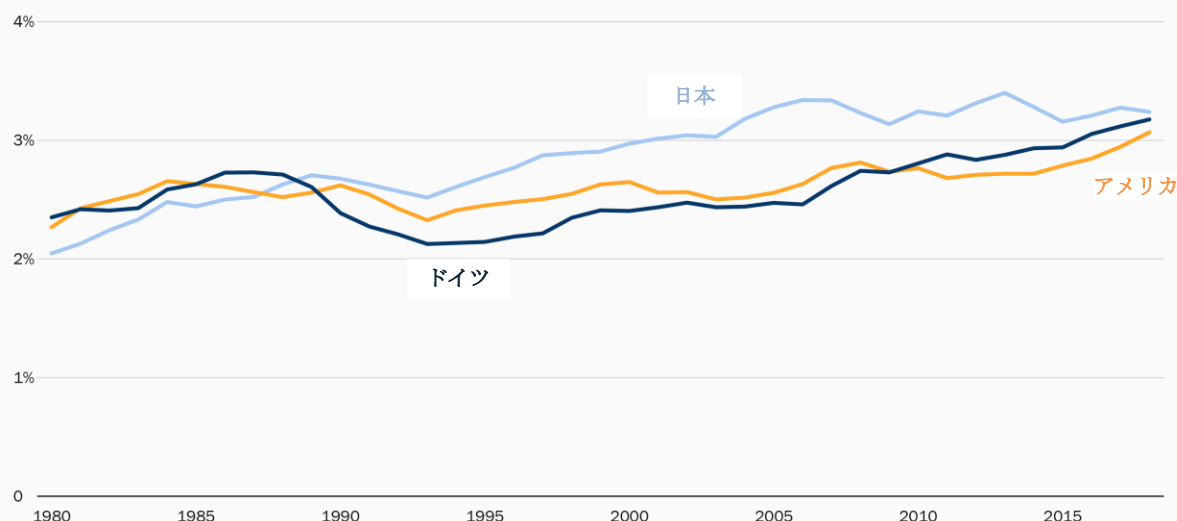
## イノベーションと教育システムの役割

国が発展し、ほとんどの産業が最先端技術により展開されるようになると、他国の生産プロセスを復元することで生産性や生活水準を向上させる余地はほとんどなくなり、未来の成長は新製品や生産プロセスを革新するその国自身の能力によることになってくる。

その結果、多くの高所得先進国では、イノベーションが経済成長の中心的な原動力となっており、イノベーションを促進する政策が各国の経済発展戦略の重要な要素となっている。もちろん、技術の進歩は世界的な現象であり、イノベーション戦略には、新しいアイデアをどこからでも採用し、海外の新技術を自国でうまく使えるように適応させることが必要である。

2000年代に中国が台頭してくるまでは、今回分析した3カ国が世界の研究開発費と特許の発行を独占していた。図5に示すように、日本は1980年代後半にGDPに占める研究開発費の割合が米国を上回った。1990年の金融危機直後にはその割合は低下したが、その後、2008年の世界金融危機までは堅調に推移した。米国の研究開発費は、GDPの平均2.6%前後で推移しており、明確な傾向は見られません。ドイツの研究開発費も同様に堅調であったが、1990年代の東西統合に伴う財政的圧力により急激に低下した。しかし、その後の数十年間で回復し、2010年には米国を上回るようになった。入手可能な最新の年（2019年）では、3カ国はGDPのほぼ同じ割合（3.2%）を研究開発費に充てている。OECDによると、労働力に占める研究者の割合も同様に、ドイツ（10.3%）、日本（9.9%）、米国（9.5%）となっている。

図5: GDPに占める研究開発費の割合、1980-2019年



出典：OECD Main Science and Technology Indicators 2021年

**B** | Economic Studies  
at BROOKINGS

また、3カ国とも研究開発資金の分布は似通っており、企業部門がほとんどの資金を提供し、パフォーマンスの最大のシェアを占めている（表3）。しかし、日本ではドイツやアメリカに比べて企業部門の役割が大きく、政府部門の機能はそれに依拠して低下している。ドイツでは、大学以外の研究機関の活動も含まれているため、政府の貢献度が高くなっている<sup>24</sup>。大学内での研究開発の割合も、ドイツでは高く、日本では低い。

<sup>24</sup> これらの組織は、フラウンホーファー協会（FhG）、マックスプランク協会（MPG）、ドイツ研究センターヘルムホルツ協会（HGF）、ライプニッツ協会（WGL）の4つの傘下組織で調整されている。



表3：国別の研究開発実績と資金

	研究開発の実績（全体に占める%割合）			
	企業	政府	高等教育機関	民間非営利団体
ドイツ	68.89	13.54	17.58	N/A
日本	79.42	7.74	11.56	1.27
米国	73.36	9.91	12.33	4.4
	R&Dの資金源(全体に占める割合)			
	企業	政府	高等教育機関	民間非営利団体
ドイツ	66.01	27.85	0.35	5.8
日本	79.06	14.56	5.77	0.61
米国	63.12	22.35	7.3	7.23

出典：OECD, *Main Science and Technology Indicators, 2020*.

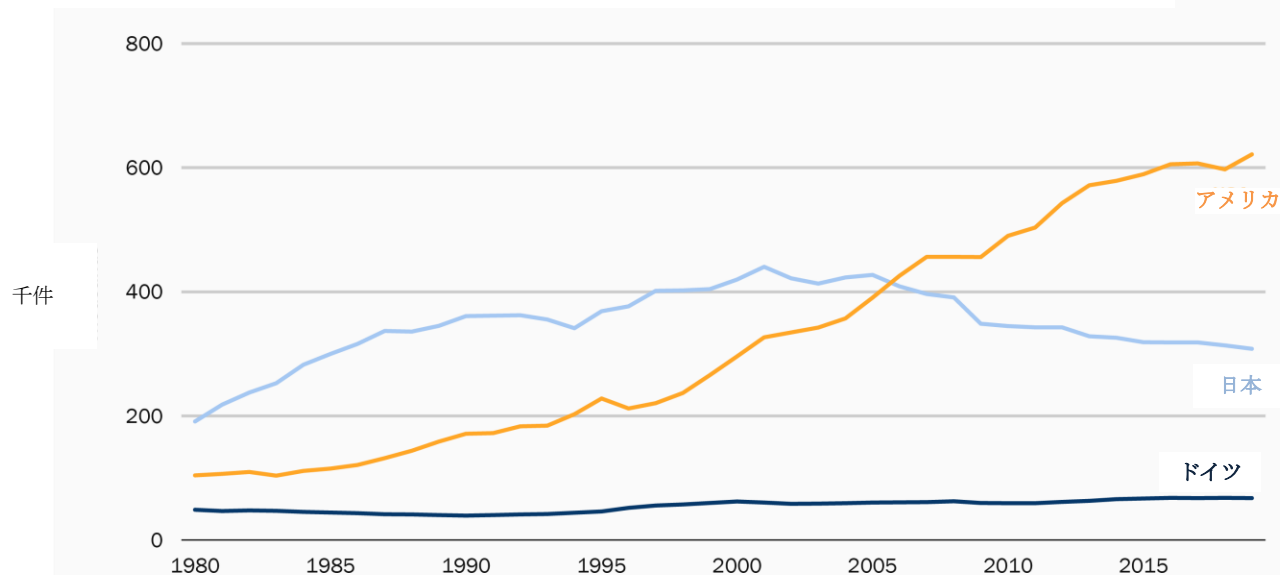
## パテント化

研究開発への支出がGDPに占める割合は同程度であるが、その効果を評価する手段を考案するのは非常に困難である。研究開発の成果を簡単に測るには、図6に示すように、1980年から2020年の間に特許が割り当てられた数を見ればよい。この基準では、米国は強い上昇傾向、日本は2000年以降減少傾向、ドイツは一定の水準を示している。

しかし、米国ははるかに大きな国であり、労働力の規模で調整すると、日本の特許活動のレベルは米国よりも高いものの、依然として減少傾向にあることを覚えておく必要がある。

また、特許の質や価値は、国や時間によって異なる可能性がある。物理的な資産の評価は、その市場価格に頼ることができるが、特許の活発な市場はまれである。いくつかの状況では、特許を保有する企業の市場価値に注目することが可能な場合もあるが、その適用範囲も限られている。このように、ほとんどの特許が市場評価されていないことが、特許活動に関する情報を研究開発活動のアウトプットの指標として利用する取り組みの大きな制限となっている。さらに、COVID-19ワクチンの開発に向けた現在の取り組みは、研究開発の私的評価がその社会的価値を測る上で非常に不十分である可能性があるという、さらなる複雑さを浮き彫りにしている。

図6: 特許申請件数、1980-2019年



出典：世界知的所有権機関

特許の品質や価値の尺度の構築に関する最近の研究のほとんどは、いくつかの要素を組み合わせた複合指標に依存している(Lanjouw and Schankerman, 2004)。例えば、OECDの研究者は、4～6つの次元からなる複合指標を提案した(Squicciarini, Dernis, and Criscuolo, 2013)。彼らの指標では、米国の特許の質は日本やドイツよりも上位に位置していたが、その差は小さかった。また、1994年から2004年の間に、特許の質は全体的に低下していると結論づけている<sup>25</sup>。

世界知的所有権機関（WIPO）が採用している同様のアプローチは、より広範な複合グローバル・イノベーション・インデックスの構築に基づいている。このインデックスは、5つのグループに分けられたイノベーション・インプット・サブインデックスと、2つのグループに分けられたイノベーション・アウトプット・サブインデックスに分かれている<sup>26</sup>。全体のイノベーション指数は、インプットサブインデックスとアウトプットサブインデックスの平均値である<sup>27</sup>。2020年の報告書では、米国は世界第3位、ドイツは第9位、日本は第16位となっている。

## イノベーション

### ドイツ

ドイツの研究開発システムは非常に多様である。企業の役割はやや限定的で、政府が400以上の独立した研究機関の主な出資者となっている。同時に、142の大学が活発な研究プログラムを持っている。研究機関は、研究において主導的な役割を果たしていると認識されており、政府の研究予算の中でもかなりの割合を占めている。多くの場合、個々の研究機関は、雇用、予算配分、研究の優先順位の決定を全面的にコントロールする著名な上級研究者を研究所長とし、その貢献度を最大化するという考え方にに基づき

<sup>25</sup>OECD指標には、前方引用件数（公表後5年まで）、特許ファミリーの規模、クレーム数、特許の一般性の指標に加え後方引用件数と審査期間が組み込まれている。さらに応用した研究がBahar and Strauss (2020)である。

<sup>26</sup>WIPOの指標はFurman, Porter, and Stern (2010) が国の革新能力指標を作成したと密接に関連している。

<sup>27</sup>詳細は2020年版の付録1に掲載されている。

設立されている。大学は、将来の科学者を育成することを主な任務としており、研究を行うことも期待されているが、それは教育の二次的な役割であると考えられてきた。このように、国費で運営される研究機関と研究大学の組み合わせは、二本柱政策と呼ばれている。しかし、近年、高等教育への需要が大幅に拡大し、大学への財政的圧力が高まっていることから、この構造に疑問が投げかけられている。

二本柱システムの評価は、STEM+ジャーナル出版物のオーサーシップに焦点を当てた最近の研究によって行われた（Dusdal et al., 2020）。この研究では、研究機関はトップレベルの研究を大量に生み出すことに成功しているが、大学は資金レベルが低いにもかかわらず、国内の科学出版物の中でさらに多くの割合を生み出しているとしている。彼らは、大学を中心とした研究活動への資金提供が過少な二本柱システムの持続可能性について、懸念を表明している。

ドイツのイノベーション・システムに対するより広範な批判は、その歴史的パフォーマンスに関する最近の議論によって提供されている（Naudé and Nagler, 2021）。著者らは、ドイツ国内でのイノベーションの低下は、広範な先進国におけるパフォーマンスの悪化という、より一般的なパターンに従っていると主張している（Bloom et al. 主な指標として、研究生産性の低下、研究開発費の収益率の低下、特許引用件数の減少を挙げている。彼らはドイツの衰退の原因として、(1)既存産業の漸進的な改善に過度に注力し、新産業につながるよりラディカルなイノベーションを実現する努力を怠ったこと、(2)技術の普及が遅れたこと、(3)新技術を学び採用する能力が低下したこと、(4)起業家制度が脆弱であったことを挙げている。これらの批判は、他の先進国におけるイノベーションのペースの遅さを説明するための努力と非常によく似ている。

## 米国

米国の教育システムは、初等・中等教育の段階で生徒をSTEM（科学、技術、工学、数学）プログラムに参加させることに長けておらず、先に述べたように、米国の生徒は教育の質を測るための国際的な学力テストの成績が悪い。しかし、米国は、STEM教育を受けた外国人学生を大学に大量に受け入れて、その弱点を補っている。

米国の中等教育後のSTEMプログラムの卒業生に占める留学生の割合は22%であり、その割合は修士号プログラムでは54%、博士号プログラムでは44%にまで上昇する（Granovskiy and Wilson, 2019）。留学生は卒業後1年間米国に滞在することができ、STEMの学位を持っている人はさらに2年間滞在して実務研修を受けることができる。さらに、多くの人はさらに長く滞在するためにH-1雇用ビザを申請する。

さらに、米国のテクノロジー企業は、ビザプログラムを活用して、外国で訓練を受けた労働者を大量に受け入れている。外国生まれの労働者は、米国の全労働力の17%を占めているが、2016年にはSTEM分野の労働力の23%を占めていた<sup>28</sup>。さらに、1990年から2000年までの米国を拠点とするノーベル賞受賞者のうち、26%が外国生まれであった。2003年の調査によると、4年制大学を卒業した米国移民は、米国生まれの大学卒業生に比べて、特許を取得する確率が2倍高かった（Hunt and Gauthier-Loiselle, 2010）<sup>29</sup>。

また、インドや中国などの新興市場国でも、研究開発拠点の開発が急速に進んでいる。こうした動きの背景には、米国への移民規制の強化がある。ビザの制限に直面している多国籍企業（MNC）は、必要な労働力を海外の関連会社で雇用するというオフショアリングの選択肢を持っている。そしてオフショア効果は、研究開発集約型で、サービスのオフショア化が容易な産業であり、上限規制以前はH-1Bビザへの依存度が高かった多国籍企業の間で最も強く現れている。

<sup>28</sup> STEM職業とは、エンジニア、数学者、コンピュータ科学者、自然科学者と定義され、医師を含む場合もある（STEM+）。

<sup>29</sup> Azoulayら(2020)、Brownら(2020)、Kerr and Kerr(2020)による移民に関する最近の追加論文を参照。

このような多国籍企業の海外での活動拡大は、多く3つの国が占めている。インド、中国、カナダである。インドと中国が突出しているのは、ビザが不足する前に企業が雇用していた熟練労働者の多くがインドと中国から来ていたからである。カナダの労働者は、米国に近いことと、高技能者の移民に対する規制が緩いことから、高い割合で採用されている。

しかし、米国は研究開発拠点として、高スキルの移民を呼び寄せる力以外にも利点がある。米国の学術研究機関は世界ランキングでも上位を占めており、強力な知的財産権保護システム、様々な研究に対する手厚い税額控除や補助金制度、ベンチャーキャピタルに多額の資金を提供する金融システムなどが整備されているからである。

## 日本

戦後すぐの日本は、戦時中の破壊からの回復、欧米からの技術移転の可能性、大規模な工場システムを運営するのに必要な基本的なレベルの知識と技術を身につけた労働力を背景として、急速な経済成長のための特別な機会に恵まれていた。このような状況は、物理的資本への収益を高め、日本の産業界はそれに応えて非常に速い速度で資本蓄積を行った。

1950年から1990年までの40年間、日本は「日本の成長の奇跡」と呼ばれるように、一人当たりの物的資本の増加を原動力としてきたが、それに加えて、中等教育の急速な普及とOJTの充実により、欧米に追いついていった。1980年代には、日本は高品質で大量生産される工業製品の生産において世界的なリーダーとなり、鉄鋼、自動車、工作機械、高速鉄道、家電製品などの産業で重要な革新をもたらした。その結果、新製品や改良された生産プロセスの開発において、並外れた成功を収めた。トヨタ生産方式やコンピュータ制御の工作機械の開発などのイノベーションにより、日本の企業や産業は、世界の生産性や業績において主導的な役割を果たした。日本企業の革新的な能力は広く賞賛され、多くの重要な技術において日本は米国に先んじていると主張する人もいた(Mansfield, 1988; National Research Council, 1992)。

しかし、1980年代の異常な成功は、空前の資産価格ブームを引き起こした。企業の株式や不動産の価格は持続不可能なレベルまで高騰し、最終的には1990年代初頭に崩壊した。資産価格の暴落は、政府の対応が遅れたために深刻な金融不安を引き起こし、経済危機の結果、日本企業は研究開発費の削減を余儀なくされ、成長プロセスの構造を拡大する必要性から目をそらすことになった。

図5に示すように、日本の研究開発費の対GDP比は、1990年代前半に減少に転じた後、回復して米国やドイツに先行した。2007年にピークを迎えた後、再び減少し、その後はGDP比で一定となった。また、2000年以降、特許出願件数が着実に減少していることから、研究開発の生産性に対する関心が高まっている。

「失われた10年」と呼ばれた日本の低成長時代を経て、日本のイノベーション・システムに対する評価は、よりネガティブなものになってきている(Goto, 2000; Branstetter and Nakamura, 2003; Yamashita, 2021)。日本は、科学者や技術者の豊富な人材に恵まれている。しかし、高度な学位を持つ研究者の数は少なく、世界的な研究機関や、それらの機関と民間企業との連携が相対的に不足していることに悩まされている。

Bahar and Strauss (2020)は、日本はドイツや米国よりも一人当たりの研究開発に多くの資源を配分し、一人当たりの特許開発数も多いが、日本のイノベーションの質はこれらの国に比べて遅れていると主張した。後続研究として、Bahar and Ozdogan (2021)は、この質の欠陥の理由として、日本には国際的な共同研究の取り組みが少ないことを指摘している。



Yamashita (2021) は、特許の質を示す指標として特許引用度を用いて、日本の研究プログラムの相対的なパフォーマンスを評価した。同氏は、米国特許商標庁 (USPTO) の1980年から2011年までの特許データを原産国別にソートして使用した。分析は、他の11カ国 (米国を含む) を対照群とする差分の差分法による回帰モデルに基づいて行われた<sup>30</sup>。単一の特許庁を使用することで共通の基準を確保し、USPTOの方法論の変化をコントロールするため、分析は毎年行われた。この研究では、1991年の危機の後、特許引用件数が14%減少したことを発見し、1991年から2006年までの期間を通じて、年間効果の推定値はマイナスであったが、その大きさは減少していた。この結果は、1991年の危機以降、日本の研究開発の生産性が低下したことを強く示唆していると解釈されている。

## ベンチャーキャピタルファンド

OECDのデータによると、研究開発の圧倒的な割合は、従業員1000人以上の大企業で行われている。その割合は、ドイツや米国の55%から日本の65%以上にまで及んでいる。大企業は、洗練された技術製品を市場に投入する能力を社内に持っていると考えられる。大企業の研究開発の多くは、既存の製品ラインを少しずつ改良することに向けられており、新モデルや改良品を定期的に導入する能力は、競争戦略の重要な要素である。

しかし、蓄積された知識や背景を持たない新規参入の小規模企業にとって、商業化はより大きな課題であると考えられる。また、小規模企業や新興企業は、開発努力を支える既存製品からの定期的な収益がなく、伝統的な資金源へのアクセスにも大きな障害がある。しかし、小規模企業や新興企業は、画期的なイノベーションを生み出す可能性が高いとよく言われている (Baumol, 2004)。官僚主義を排した小規模な企業は、新たな機会に素早く対応することができる。ベンチャーキャピタル市場が重要な支援源として浮上してきたのは、こうした新興企業のためである。

過去半世紀にわたり、ベンチャーキャピタル (VC) は、リスクの高い新しいアイデアや技術の商業化に焦点を当てた、潜在能力の高い新興企業のための重要な代替資金源として台頭してきた。特に米国では、1995年から2019年の間に新規株式公開 (IPO) された企業のうち、ベンチャーキャピタルが支援する企業が約半数を占めている (Lerner and Nanda, 2020)。米国の大企業のいくつかは、その形成期にベンチャーキャピタルの資金調達に依存していた。また、ベンチャーキャピタルに支援された企業は、すべてのIPOが報告した研究開発費の約90%を占めている<sup>31</sup>。OECDによると、2019年のベンチャーキャピタル投資は1,520億ドルに達し、そのうち90%は米国内で行われている。しかし、経済全体の規模で見ると、ベンチャーキャピタル投資は依然として小さく、米国ではGDPの10分の6程度、ドイツと日本では10分の1以下となっている。<sup>32</sup>

米国におけるベンチャーキャピタル市場の初期の成長には、年金基金の投資規制の自由化が重要な役割を果たしたが、近年のベンチャーキャピタルファンドは、公的・私的年金基金、保険会社、個人、大学基金、財団など、非常に多様な資金を集めている。通常、ベンチャーキャピタル会社は、投資家をリミテッド・パートナー、会社自身をジェネラル・パートナーとするリミテッド・パートナーシップを設立する。各ファンドは独立したパートナーシップであり、その存続期間は7年から10年である。報酬が得られるのは、企業が買収されたり、株式を公開したりした後である。ファンド解散の約15~20%はIPOの結果であり、半分は合併・買収 (M&A) によるものである。また、米国ではコーポレート・ベンチャー・キャピタル・ファンド (CVC) が大きく成長しており、2018年のVC活動全体の約20%を占めている<sup>33</sup>。CVCは、他社が運用するベンチャーキャピタルファンドのリミテッド・パートナーではなく、会社の

<sup>30</sup> 今回注目した米国 (53%)、日本 (20%)、ドイツ (7%) の3カ国は、サンプルの大半を占めている。

<sup>31</sup> M&Aは、IPO (新規株式公開) の代わりに投資家がベンチャー企業から撤退するための手段として、ますます人気が高まっている。

<sup>32</sup> OECDstat, OECD Entrepreneurship Financing Databaseよりベンチャーキャピタル投資。

<sup>33</sup> National Venture Capital Association, 2021 Yearbook



資金を外部の新規スタートアップに直接投資することを目的として設立される。

日本ではスタートアップ企業への投資水準は依然として小さいものの、近年は急速に拡大しており、2013年から2018年の間に4倍に増加している（竹下、2020年）。このような拡大は、以前はそのような活動を制限していた規制が自由化されたことによって促進されている。米国における資金提供者の多様性とは対照的に、日本では銀行と非金融法人がベンチャーキャピタルの資金提供の約60%を占めている<sup>34</sup>。米国とは異なり、日本では外部企業の買収やその文化に否定的な意味合いがあるため、IPOが依然として主要なエグジットの形態となっている。広義の文化的要因が、革新的な小規模企業の成長を妨げる大きな障壁となっているようだ。政府は資金の供給を増やすように努めているが、新しい会社を設立するリスクを引き受けようとする若い起業家が不足している。

ドイツでもベンチャーキャピタルへの投資は拡大しており、EU域内のベンチャーキャピタルへの資金供給源としてはトップであるが、GDPに占める投資額の割合は、日本よりもわずかに大きく、米国の10分の1以下である。評価額10億ドルのスタートアップ企業の発生率は日本よりもはるかに高い。また、ドイツ経済には多くの中小製造業企業（ミッテルシュタット企業）が存在する。これらの企業は、規模が小さいにもかかわらず、イノベーションに成功している。彼らは、ニッチ製品に焦点を当てることでイノベーションを起こすためのリソースを見つけ、ほとんどが漸進的なイノベーションを行い、どこでイノベーションが成功するかを判断するために顧客と常に交流している（De Massis al. 2017）。彼らは輸出志向である。

## 教育システム、生産性、およびイノベーションに関する教訓

すべての先進国で生産性が伸び悩んでいるのは、生産性のフロンティアを押し広げるような大きな進歩やイノベーションがないからだという見方が広まっている<sup>35</sup>。これが、先進国が置かれている大まかな状況である。しかし、3カ国には重要な違いがあり、政策や制度の変更がそれぞれの経済圏の成長を加速させることを示唆している。特に日本の生産性は米国やドイツに比べて低いままであり、以前の研究でも指摘したとおりである（Baily, Bosworth, and Doshi, 2020）。なぜ日本は遅れているのか？そして、その差を縮めるためにはどうすればよいのだろうか。

私たちの答えは3つある。第一に、高校修了後の教育システムは、ドイツや米国のように卒業生の生産性や賃金を向上させるものではない。これは、日本の高等教育制度や、企業が大卒者を選抜・採用する方法を改革する必要があることを示している。教員は、教育能力と研究能力の組み合わせで判断され、アカデミックなポジションを得るための競争が行われるべきであり、永続的なアカデミックなポジションを得た後も、終身雇用と給与はパフォーマンスに連動するべきである。学生は、独立した思考と独創性を必要とする、知的内容の濃いコースを修了するよう奨励されるべきである。雇用者は、新卒者を大学での訓練の成果に基づいて雇用すべきであり、概念化する能力、明確に考える能力、独創性は、雇用者が新卒者を選んで自社に採用する際に重視されるべきである。終身雇用や年功序列の労働市場にはプラスの効果もあるが、企業はモチベーションを維持し、リスクを取ることを奨励する方法を模索しなければならない。

日本がイノベーションと生産性の面で他国に匹敵する能力を持っているかどうかについての2つ目の懸念は、労働市場と研究開発における国際的な関与の欠如に起因する。先に述べたBahar and Ozdogan (2021)の研究によると、研究開発における国際的な協力は、この活動の生産性を向上させるために重要であることが示唆されている。経済成長にとってさらに重要なことは、日本には優秀な移民がほとんど来ないという事実であろう。米国では、高スキルの移民がイノベーションの成功要因の一つとされている。Baily(2020)の論文では、移民の重要性を次のように指摘している。「外国生まれの個人は、米国の

<sup>34</sup> 竹下（2020）である。

<sup>35</sup> 例えば、Gordon（2015）を参照のこと。

起業家精神と科学技術の両方に大いに貢献している。2016年に行われた調査では、当時評価額が10億ドル以上だった米国のスタートアップ企業を調べているが、87社中44社と半数以上が移民によって起業されており、これらの企業の70%以上で移民が経営陣や開発チームの主要メンバーとして活躍していた。2017年のニューヨーク・タイムズ紙は、シリコンバレーは単純に移民なしでは機能しないと論じている。

移民の重要性は古くから指摘されてきた。アメリカの大学の強さとして、ヨーロッパから逃れてきた高い能力を持った学者たちの流れの恩恵を受けていることが指摘されている。一方、日本では移民の受け入れが難しく、外国人起業家が来日して革新的なビジネスを立ち上げる可能性が低いと言われている。日本の超少子化を考えると、もっと移民を受け入れて経済や社会を活性化することを考えるべきではないだろうか。

日本にとっての3つ目の教訓は、女性の才能と能力をもっと有効に活用すべきだということである。女性はもはや家庭にとどまることを選ばず、自分に刺激と意味を与えてくれる仕事を探している。アメリカやドイツはこの点で完璧とは言えないが、日本の先を行っているようである。女性は、ノーベル賞を受賞したり、特許を取得したり、会社の役員や事務を管理したりすることができ、これらのキャリアを選択する機会が与えられるべきである。日本の社会は、女性の地位の変化を、成長を加速させる巨大な才能のプールとして歓迎すべきである。

米国にも学ぶべき教訓がある。最も重要な教訓は、教育・訓練システムが、大学を卒業できない若者を失望させているということである。大多数の若者が高校を卒業しているが、卒業証書があっても、生産的な仕事に就くために必要なスキルを身につけているとは限らない。これまで述べてきたように、アメリカの若者は他国に比べて標準化されたテストの成績が悪い。高校卒業後、ほとんどの生徒は、トレーニングアカデミーの卒業証書を取得したり、コミュニティカレッジに入学したりして、何らかの形で進学する。しかし、これらのプログラムの中途退学率は非常に高く、特に若い男性で高い。企業は最低限の教育しか行わず、代替の安い労働力を雇えるようなビジネスモデルを選択している。米国の労働市場は日本よりも柔軟であるが、短期間で離職する可能性のある従業員に多くのトレーニングを提供することに、企業がメリットを感じないというマイナス面もある。このような労働市場の失敗は、高齢者にも及び、解雇されても再教育を受けたり、良い仕事を見つけたりする機会がない。

これに関連して、米国経済では、イノベーション、特にハイテク分野での強みが、高卒者への良い仕事を十分に生み出していないという懸念がある。例えば、アップル社は世界で最も成功した企業の一つであり、巨大な市場価値と世界的な存在感を持っている。多くの従業員を雇用しているが、製造はほとんど行わず、中国やその他の国のサプライヤーに委託している。また、アマゾン世界的なリーダーであり、巨大な市場価値を生み出し、多くの雇用を生み出している。しかし、そのほとんどは、ささやかな収入しか得られない倉庫従業員である。アメリカの製造業は依然として非常に大きく、中国に次ぐ規模を誇っているが、大量の生産労働者を必要としない活動に集中しており、高度に自動化されているため、総雇用に占める割合は50年前から減少している（Baily and Bosworth, 2014）。このように、米国は強力なイノベーターでありながら、そこから得られる利益が経済全体に広く行き渡っていないのである。

ドイツの経済力は製造業に集中しており、特に工作機械などの分野では、重要な製品を世界で唯一供給するなど、強力なイノベーターとしての役割を果たしている。フォルクスワーゲン世界最大の自動車メーカーである。政策立案者は、製造業と非製造業の両方でドイツ国内の雇用を維持するために企業に補助金を提供しており、政府は非常に大規模な実習プログラムも支援している。徒弟制度では、就職に必要な実践的なスキルを学ぶだけでなく、将来の仕事に活かせるアカデミックなスキルや、技術の変化に応じたジョブシフトを可能にするスキルも学ぶことができる。

近年、ドイツでは若者の大学進学率が高まり、大学や研究機関も充実していると言われている。しかし、デジタル革命にはほぼ乗り遅れており、シリコンバレーに匹敵するようなハイテク部門もない。ドイツはヨーロッパで圧倒的な経済力を持ち、巨大な純輸出国でもあるが、懸念されるのは、その経済的成功が近隣諸国、特に南欧諸国の犠牲の上に成り立っていることである。

過去20年間、ドイツの生産性は低迷しており、その理由の一つとして、平均的にスキルや高等教育を受けていない非常に多くの移民を吸収してきたことが挙げられる。しかし、米国とは異なり、ドイツはこれらの移民を受入れ、ドイツ語を教え、良い仕事に必要なスキルを身につけさせるために多大な努力をしてきた。

要するに、ドイツの教育システムは、熟練した労働力を提供するという点では、アメリカのシステムよりも先を行っているのである。しかし、スタンフォード大学やマサチューセッツ工科大学のようなトップクラスの大学では、革新的なアイデアが次々と生まれ、教授と学生が教室と企業の研究室や役員室を行き来しているという点では、アメリカに遅れをとっている。

長期的な成長を目指すならば、今回取り上げた3カ国はいずれも、学生が生産的で影響力のある仕事に就くための準備や、持続的な経済成長に必要なイノベーションを促進させる教育システムが果たす役割に注目する必要がある。

## 引用文献

- Acemoglu, Daron, and David Autor. 2011. "Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings." Chap. 12 in *Handbook of Labor Economics*, vol. 4, Part B, edited by David Card and Orley Ashenfelter. Elsevier
- Aghion, Philippe, et al. "The social origins of inventors." No. w24110. National Bureau of Economic Research, 2017.
- Aizawa, T., R. Dekle, and M. Helble. 2017. *Sources of Income Inequality: A Comparison of Japan and the United States*. ADBI Working Paper 663. Tokyo: Asian Development Bank Institute.
- Akcigit, Ufuk, et. al. "Dancing with the stars: Innovation through interactions." No. w24466. National Bureau of Economic Research, 2018.
- Angrist, N., S. Djankov, P. Goldberg, and H. Patrinos. 2019. "[Measuring Human Capital](#)," *Policy Research Working Paper Series* 8742, The World Bank.
- Ammermüller, Andreas and Weber, Andrea Maria. 2005. "Educational Attainment and Returns to Education in Germany." ZEW Centre for European Economic Research Discussion Paper No. 05-017,
- Antonczyk, D., DeLeire, T., and Fitzenberger, B. 2018. "Polarization and Rising Wage Inequality: Comparing the U.S. and Germany." *Econometrics*, 6(2).
- Autor D, Goldin C, Katz LF. 2020. 'Extending the Race between Education and Technology.' *AEA Papers and Proceedings*;110 :347-51.
- Bahar, Dany and Sebastian Strauss. 2020. *Innovation and the transatlantic productivity slowdown: A comparative analysis of R&D and patenting trends in Japan, Germany and the United States*, The Brookings Institution.
- Bahar, Dany and Selen Ozdogan, "Innovation quality and global collaborations: Insights from Japan," The Brookings Institution, January 29, 2021.
- Baily, Martin Neil, and Barry P. Bosworth, "US manufacturing: Understanding Its Past and Its Potential Future," *Journal of Economic Perspectives*, Winter 2014.
- Baily, Martin Neil, Barry P. Bosworth and Siddhi Doshi, "Lessons from Productivity Comparisons of Germany, Japan and the United States," *International Productivity Monitor*, Spring 2020.
- Baily, Martin Neil, "How to boost long-run growth after COVID-19", The Brookings Institution, December 2020.
- Baumol, William J. 2005 "Education for innovation: Entrepreneurial breakthroughs versus corporate incremental improvements," *Innovation Policy and the Economy* 5: 33-56.
- Beaudry, P., Green, D. A., Sand, B. M. (2016). "The Great Reversal in the Demand for Skill and Cognitive Tasks", *Journal of Labor Economics*, 34(S1), S199–S247.
- Becker, G.S. 1964. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. University of Chicago Press, Chicago.
- Bell, Alex, et al. 2019. "Who becomes an inventor in America? The importance of exposure to innovation." *The Quarterly Journal of Economics* 134: 647-713.

- Biewen, Martin, Bernd Fitzenberger, and Jakob de Lazzar. 2017. "Rising Wage Inequality in Germany: Increasing Heterogeneity and Changing Selection into Full-Time Work." IZA DP No. 11072.
- Bloom, Nicholas, Charles I. Jones, John Van Reenen, and Michael Webb. 2020. "Are Ideas Getting Harder to Find?" *American Economic Review*, 110 (4): 1104-44.
- Bowlus, A. J. and C. Robinson. 2012. "Human Capital Prices, Productivity, and Growth," *American Economic Review*, 102, 3483- 515.
- Branstetter, Lee and Yoshiaki Nakamura, 2003, "Has Japan's National Innovative Capacity Declined?" in A. Kashyap, J. Corbett, M. Blomstrom, and F. Hayashi, (eds.), *Structural Impediments to Growth in Japan*, 2003, University of Chicago Press and NBER.
- Card, David, 1999. "The Causal Effect of Education on Earnings." In *Handbook of Labor Economics*, vol. 3A, edited by Orley C. Ashenfelter, and David Card, chap. 30. Amsterdam: Elsevier Science B.V., pp. 1801-1863.
- Card, David, Jörg Heining, and Patrick Kline. 2013. "Workplace Heterogeneity and the Rise of West German Wage Inequality." *Quarterly Journal of Economics* 128 (3): 967-1015.
- Christensen, Clayton M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston: Harvard Business School Press.
- De Massis, Alfredo, David Audretsch, Lorraine Uhlaner, and Nadine Kammerlander, (2017), *Innovation with Limited Resources: Management Lessons from the German Mittelstand*, *Journal of Product Innovation and Management*, March.
- Dusdal, J., Powell, J., Baker, D., Fu, Y., Shamekhi, Y., & Stock, M. 2020. "University vs. Research Institute? The Dual Pillars of German Science Production," *Minerva*, 58, 319{342
- Dustmann, Christian; Johannes Ludsteck, and Uta Schönberg. 2009. "Revisiting the German Wage Structure," IZA Discussion Papers, No. 2685.
- Dustmann, C., Fitzenberger, B., Schönberg, U., Spitz-Oener, A. 2014. "From Sick Man of Europe to Economic Superstar: Germany's Resurgent Economy," *Journal of Economic Perspectives* 28 (1), 167-188.
- Eichhorst, W., Tobsch, V. 2015. "Not so standard anymore? Employment duality in Germany," *Journal for Labour Market Research* 48, 81-95.
- Esteban-Pretel, Julen, and Junichi Fujimoto. 2020. "Non-regular employment over the life-cycle: Worker flow analysis for Japan," *Journal of The Japanese and International Economies* 57.
- Filmer, Deon, Halsey Rogers, Noam Angrist, and Shwetlena Sabarwal. 2018. "Learning-adjusted years of schooling (LAYS): Defining a new macro measure of education," Policy Research Working Paper 8591, World Bank.
- Furman, Jeffrey, Michael Porter, and Scott Stern. 2010. "The Determinants of National Innovative Capacity," NBER Working Paper No. 7873.
- EU KLEMS Growth and Productivity Accounts, Release 2019. Available at <https://euklems.eu/>
- Goldin, Claudia D., and Lawrence F. Katz. 2008. *The Race between Education and Technology*. Cambridge, MA: Harvard University Press.



- Gordon, R. (2012). Is U.S. Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds. NBER Working Paper No. 18315. National Bureau for Economic Research.
- Goto, Akira. 2000. "Japan's National Innovation System: Current Status and Problems," *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 16, NO. 2.
- Goujon, Anne, Samir K. C., Markus Springer, Bilal Barakat, Michaela Potancoková. 2016. "A Harmonized Dataset on Global Educational Attainment between 1970 and 2060," [\*Journal of Demographic Economics\*](#), Cambridge University Press, vol. 82(3): 315-63.
- Granovski, Boris, and Jill Wilson. 2019. "Foreign STEM students in the United States," Congressional Research Service.
- Griliches, Z., 1977. "Estimating the returns to schooling: Some econometric problems." *Econometrica* 1-2.
- Haasler, Simone. 2020. "the German System of Vocational Education and Training: Challenges of Gender, Academization, and the Integration of Low-achieving Youth," *Transfer, European Review of Labour and Research*, 26(1)57-71.
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. 2015. *The knowledge capital of nations: Education and the economics of growth*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. 2020. "Education, knowledge capital, and economic growth," In Steve Bradley and Colin Green (ed.). *Economics of Education, 2nd Edition*, London: Academic Press: 171-82.
- Heckman James, Lance Lochner, Petra Todd. 2003. "Fifty Years of Mincer Earnings Regressions," NBER Working Paper 9732.
- Hoffmann, Florian, David S. Lee, and Thomas Lemieux. 2020. "Growing Income Inequality in the United States and Other Advanced Economies." *Journal of Economic Perspectives*, 34 (4): 52-78.
- Hunt, Jennifer, and Marjolaine Gauthier-Loiselle. 2010. "How Much Does Immigration Boost Innovation?" *American Economic Journal: Macroeconomics* 2(2): 31-56.
- Inkelaar, Robert and Marianna Papakonstantinou. 2020. "Vintage Effects In Human Capital: Europe Versus The United States." *Review of Income and Wealth*, 66:1, 1-25.
- Jacobi, L., and J. Kluge. 2007. "Before and after the Hartz reforms: The performance of active labour market policy in Germany," *Zeitschrift für Arbeitsmarkt Forschung* 40(1), 45-64.
- Jones, B. (2009). The Burden of Knowledge and the Death of Renaissance Man: Is Innovation Getting Harder? *Review of Economic Studies*, 76(1):283-317.
- Jones, B. F. 2014. "The Human Capital Stock: A Generalized Approach," *American Economic Review*, 04,3752- 77.
- Jones, B.F. 2019. "The Human Capital Stock: A Generalized Approach: Reply," *American Economic Review* , 109(3): 1175-95.
- Jorgenson, D. W. and B. M. Fraumeni.1989. "The Accumulation of Human and Non-Human Capital, 1948-1984," in R. Lipsey and H. Tice eds., *The Measurement of Saving, Investment and Wealth*, Chicago, University of Chicago Press, NBER, pp. 227-282.
- Kambayashi, Ryo, and Tako Kato 2017. "Long-term employment and Job Security over the Past 25 Years: A comparison of Japan and the United States," *International Labor Review*, 70 (2),359-94.

- Katz, Lawrence F., and Kevin M. Murphy. 1992. "Changes in Relative Wages, 1963–1987: Supply and Demand Factors." *Quarterly Journal of Economics* 107 (1): 35–78.
- Kawaguchi Daiji and Yuko Mori (2016) "Why wage inequality has evolved so differently between Japan and the US? The role of supply of college educated workers," *Economics of Education Review*, Vol. 52, pp. 29–50.
- Kawaguchi, Daiji, and Hiroaki Mori. 2019. "The Labor Market in Japan, 2000–2018", *IZA World of Labor* 2019.
- Kimura, Taro, Yoshiyuki Kurachi, and Tomohiro Sugo. 2019. "Decreasing Wage Returns to Human Capital: Analysis of Wage and Job Experience Using Micro Data of Workers," Bank of Japan Working Paper Series 19-E-12, Bank of Japan.
- Lanjouw, J. and M. Schankerman. 2004. "Patent Quality and Research Productivity: Measuring Innovation with Multiple Indicators", *The Economic Journal*, 114(495): 441–465.
- Lucas, Robert E., Jr. 1988. "On the Mechanics of Economic Development," *Journal of Monetary Economics*, July 22:1, 3–42.
- Lucas Jr, Robert E. 2015. "Human capital and growth." *American Economic Review* 105.5: 85– 88.
- Mansfield, Edwin. 1988. "Industrial R&D in Japan and the United States: A Comparative Study," *The American Economic Review*, Vol. 78, No. 2, Papers and Proceedings: 223–28.
- Mincer, Jacob. 1958. "Investment in Human Capital and Personal Income Distribution." *Journal of Political Economy* 66 (4): 281–302.
- Mincer, Jacob (1974). *Schooling, Experience and Earnings*. New York: National Bureau of Economic Research.
- Morikawa, M. (2015). Postgraduate Education and Labor Market Outcomes: An Empirical Analysis Using Micro Data From Japan. *Industrial Relations: A Journal of Economy and Society*, 54(3), 499–520.
- Nakamura, Ayaka. 2019. "The Effect of Employer Tenure on Wages in Japan," OSIPP Discussion Paper 19E007, Osaka School of International Public Policy, Osaka University.
- National Research Council 1992. *Japan's Growing Technological Capability: Implications for the U.S. Economy*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Venture Capital Association. 2021. *NVCA Annual Yearbook*.
- Naudé, Wim and Paula Nagler. 2021. "the Rise and Fall of German Innovation, IZA Institute of Labor Economics Discussion Paper No 14154.
- OECDStat, OECD Entrepreneurship Financing Database: Venture Capital Investments.
- Powell, Meagan. 2016. "Human Resource Management Practices In Japan: Are They Really Changing?" *Merici - Ursula Hall Academic Journal*, Vol 2: 77–90.
- Romer, Paul M. 1990. "Endogenous Technological Change." *Journal of Political Economy*, 98, pp. S71–S102.
- Schultz, Theodore W. 1961 "Investment in Human Capital." *The American Economic Review*, vol. 51, no. 1 pp. 1–17.

- Squicciarini, Mariagrazia, H el ene Dernis, and Chiara Criscuolo. 2013. "Measuring patent quality: Indicators of Technological and Economic Value." *OECD Science, Technology and Industry Working Papers* 2013/03.
- Solow, Robert. 1956. "A Contribution to the Theory of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*, February 1956, 70, 65-94.
- Solow, Robert. 1957. "Technical Change and the Aggregate Production Function," *Review of Economics and Statistics*, August 1957, 39, 312-20.
- Suga, Fumihiko. 2020. "The Returns to Postgraduate Education in Japan." *The Japanese Economic Review*, vol. 71, issue 4, No 3, 571-96.
- Takeshita, Satoshi. 2020. "Startup Investments in Japan," *Nomura Journal of Asian Capital Markets*, vol 5, no 1: 4-7.
- Taniguchi, Hiroya, and Ken Yamada. 2020. "The Race Between Technological Progress and Female Advancement; Changes in Gender and Skill Premia in OECD Countries," arXiv: 2005.12600.
- Valletta, Robert G. 2019. "Recent Flattening in the Higher Education Wage Premium: Polarization, Skill Downgrading, or Both?" *In Education, Skills, and Technical Change: Implications for Future US GDP Growth*, edited by Charles R. Hulten and Valerie A. Ramey, 313-42. Chicago: University of Chicago Press.
- Van Zolingen, Simone. 2005. "Developments in Education and Training in Japan," Paper presented at the Annual Conference of the Academy of Human Resource Development, Estes Park, Colorado: Colorado State University.
- Yamada, Ken, and Daiji Kawaguchi, 2015, "The Changing and Unchanged Nature of Inequality and Seniority in Japan," *Journal of Economic Inequality*, Vol.13, pp.129-153.
- Yamashita, Nobuaki. 2021. "Economic Crisis And Innovation Capacity Of Japan: Evidence From Cross-Country Patent Citations," *Technovation* Volume 101 102208.

## 付表1: 賃金率近似値を被説明変数とした回帰結果

表A1: 回帰結果、従属変数の年収を年間労働時間でスケールしたもの

	ドイツ		米国		日本	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性
<i>edyrs1</i>	-0.281***	-0.298***	-0.339***	-0.337***	-0.260***	-0.167***
<i>edyrs3</i>	0.175***	0.192***	0.157***	0.196***	0.167***	0.131***
<i>edyrs4</i>	0.364***	0.230***	0.432***	0.447***	0.222***	0.218***
<i>edyrs5</i>	0.559***	0.489***	0.704***	0.720***	0.468***	0.359***
年齢	0.088***	0.090***	0.058***	0.044***	0.071***	0.033***
<i>age_sq</i>	-0.086***	-0.087***	-0.057***	-0.042***	-0.066***	-0.030***
<i>age65+</i>	0.218***	0.051	0.080***	0.069***	-0.263***	0.021
既婚	0.165***	0.020***	0.187***	0.045***	0.294***	-0.013
<i>ptime</i>	-0.416***	-0.194***	-0.099***	-0.095***	-0.603***	-0.544***
<i>_cons</i>	4.318***	4.139***	5.300***	5.429***	9.461***	10.259***
<i>r2</i>	0.277	0.183	0.213	0.182	0.232	0.154
N	88965	86361	584660	537946	20448	15508
<i>rmse</i>	0.656	0.704	0.739	0.710	0.652	0.716

出典：ルクセンブルク所得研究および慶應義塾大学パネルデータ設計・解析センターから提供されたデータを用いて筆者が計算。

## 付表2. 時間帯別の回帰結果

表A2: 回帰結果、教育達成度別労働収益率の経年変化、日本

日本	男性			女性		
	2004-08	2009-13	2014-18	2004-08	2009-13	2014-18
中卒	-0.187***	-0.206***	-0.191***	-0.104	-0.04	-0.141**
専門・短大卒	0.138***	0.176***	0.128***	0.072	0.092***	0.067***
大卒	0.216***	0.231***	0.176***	0.184***	0.213***	0.175***
大学院卒	0.376***	0.483***	0.492***	0.04	0.420***	0.483***
年齢	0.125***	0.107***	0.087***	0.031*	0.047***	0.030***
年齢_2乗	-0.132***	-0.107***	-0.084***	-0.022	-0.045***	-0.027***
65歳以上	-0.150*	-0.255***	-0.365***	-0.259**	0.012	-0.064
既婚	0.376***	0.298***	0.308***	-0.142***	-0.130***	-0.096***
パートタイム	-1.029***	-0.956***	-0.948***	-0.910***	-0.874***	-0.818***
loghours	0.146***	0.184***	0.171***	0.364***	0.396***	0.445***
_cons	11.636***	11.825***	12.308***	12.526***	12.204***	12.399***
r2	0.491	0.486	0.483	0.456	0.514	0.529
N	2846	7483	7725	1922	5632	6004
rmse	0.542	0.513	0.493	0.699	0.609	0.600

出典：慶應義塾大学パネルデータ設計・解析センター提供のデータを用いて著者が計算。

表A3: 回帰結果、教育達成度別労働収益率の経年変化、米国

米国	男性			女性		
	2004-08	2009-13	2014-18	2004-08	2009-13	2014-18
中卒	-0.348***	-0.357***	-0.324***	-0.349***	-0.341***	-0.320***
専門・短大卒	0.159***	0.167***	0.143***	0.200***	0.199***	0.168***
大卒	0.420***	0.436***	0.447***	0.427***	0.437***	0.451***
大学院卒	0.700***	0.724***	0.727***	0.697***	0.721***	0.728***
年齢	0.069***	0.064***	0.055***	0.052***	0.051***	0.046***
年齢_2乗	-0.071***	-0.063***	-0.054***	-0.053***	-0.050***	-0.044***
65歳以上	0.075***	0.065***	0.037**	0.050**	0.041**	0.035**
既婚	0.212***	0.201***	0.199***	0.025***	0.040***	0.060***
パートタイム	-0.427***	-0.457***	-0.489***	-0.370***	-0.392***	-0.416***
loghours	0.535***	0.533***	0.470***	0.598***	0.589***	0.546***
_cons	6.762***	6.926***	7.438***	6.716***	6.822***	7.163***
r2	0.294	0.362	0.320	0.323	0.393	0.360
N	208804	185583	190273	191022	173119	173805
rmse	0.767	0.691	0.717	0.729	0.661	0.696

出典：ルクセンブルク所得研究から提供されたデータをもとに著者が計算。



表A4: 回帰結果、労働収益、教育達成度の経年変化別、ドイツ

ドイツ	男性			女性		
	2004-08	2009-13	2014-18	2004-08	2009-13	2014-18
中卒	-0.241***	-0.298***	-0.312***	-0.290***	-0.318***	-0.305***
専門・短大卒	0.151***	0.206***	0.232***	0.178***	0.199***	0.196***
大卒	0.363***	0.387***	0.374***	0.224***	0.257***	0.202***
大学院卒	0.557***	0.619***	0.584***	0.454***	0.535***	0.477***
年齢	0.098***	0.095***	0.092***	0.104***	0.095***	0.082***
年齢_2乗	-0.097***	-0.095***	-0.090***	-0.106***	-0.092***	-0.075***
65歳以上	0.122*	0.158***	0.112*	0.067	0.056	-0.073
既婚	0.166***	0.168***	0.160***	0.029**	0.005	0.023*
パートタイム	-0.821***	-0.825***	-0.704***	-0.284***	-0.266***	-0.215***
loghours	0.554***	0.568***	0.657***	0.898***	0.912***	0.948***
_cons	5.784***	5.814***	5.576***	4.293***	4.326***	4.545***
r2	0.443	0.470	0.497	0.510	0.519	0.516
N	27592	39199	22174	24988	38535	22838
rmse	0.636	0.648	0.649	0.690	0.718	0.687

出典：ルクセンブルク所得研究から提供されたデータをもとに著者が計算。

付表3: 労働時間の係数を1に抑えた回帰結果

表A5: 回帰結果、教育達成度別労働収益、loghoursに対する制約係数

	ドイツ		米国		日本	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性
中卒	-0.281***	-0.298***	-0.339***	-0.337***	-0.260***	-0.167***
専門・短大卒	0.175***	0.192***	0.157***	0.196***	0.167***	0.131***
大卒	0.364***	0.230***	0.432***	0.447***	0.222***	0.218***
大学院卒	0.559***	0.489***	0.704***	0.720***	0.468***	0.359***
年齢	0.088***	0.090***	0.058***	0.044***	0.071***	0.033***
年齢_2乗	-0.086***	-0.087***	-0.057***	-0.042***	-0.066***	-0.030***
65歳以上	0.218***	0.051	0.080***	0.069***	-0.263***	0.021
既婚	0.165***	0.020***	0.187***	0.045***	0.294***	-0.013
パートタイム	-0.416***	-0.194***	-0.099***	-0.095***	-0.603***	-0.544***
loghours	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
_cons	4.318***	4.139***	5.300***	5.429***	9.461***	10.259***
N	88965	86361	584660	537946	20448	15508
rmse	0.656	0.704	0.739	0.710	0.652	0.716

出典：ルクセンブルク所得研究および慶應義塾大学パネルデータ設計・解析センターから提供されたデータを用いて筆者が計算。

# B | Economic Studies

at BROOKINGS

ブルッキングス経済研究プログラムは、米国および世界が直面している現在および今後の経済問題を分析し、広範な経済成長、強固な労働市場、健全な財政・金融政策、経済的機会と社会的流動性を実現するためのアイデアに焦点を当てている。この研究は、経済がどのように機能しているか、また経済をより良く機能させるために何ができるかについての理解を深めることを目的としている。