

人的資本投資が個人のタスクに与える影響

地曳暁瑛・勇上和史



人的資本投資が個人のタスクに与える影響

地曳暁瑛(神戸大学経済学部経済学研究科・博士課程)

勇上和史(神戸大学経済学部経済学研究科・教授)

《 要 旨 》

近年、デジタル化の進展等に伴い、労働市場では分析や問題解決、教育といった「非定型タスク」の重要性が高まっている。このような環境変化の下で、人的資本投資が労働者の業務内容(タスク)の水準をどのように変化させるのかを明らかにすることは重要な課題である。本研究では、企業が提供する仕事を離れた訓練(OFF-JT)及び個人による自己啓発が労働者のタスク水準に与える影響を検証した。分析では、日本の個人パネルデータを用いて、非定型分析タスク、非定型相互タスク、定型認識タスク、身体的タスクに対する人的資本投資の効果を推定した。

その結果、人的資本投資がタスク水準に与える影響について、平均的な効果は確認されなかった。しかし、初期時点で非定型分析タスクの水準が低い労働者については、OFF-JTと自己啓発を併用した場合にタスク水準の高度化が確認された。また、人的資本投資を2年間継続した場合には、初期時点のタスク水準が低いグループについて非定型分析タスク及び非定型相互タスクの水準の高度化がみられた。これらの結果は、人的資本投資が、とりわけスキル向上の余地が大きい労働者において、より高度なタスクへの移行を促進することを示唆している。

(備考)本論文は、執筆者個人の責任で発表するものであり、独立行政法人 労働政策研究・研修機構としての見解を示すものではない。本論文におけるデータの利用は、独立行政法人 労働政策研究・研修機構の第5期プロジェクト研究サブテーマ「経済社会の変化と労働者の生活、健康、ウェルビーイングに関する研究」への参加によって認められている。

目 次

1. はじめに	1
2. 先行研究	2
3. データと変数	3
3.1 データ	3
3.2 変数	5
タスク指標の設定	5
人的資本投資の設定	9
4. 推定モデル	9
4.1 SDID を活用した因果推論	9
4.2 短期的効果と持続的効果の分析モデル	10
4.3 傾向スコアの推定と訓練参加の傾向	11
5. 推定結果	13
5.1 人的資本投資による個人タスクへの短期的効果	13
5.2 人的資本投資の効果の持続性の検証	15
6. まとめ	19
6.1 分析結果・政策的インプリケーション	19
6.2 今後の研究課題	19
参考文献	21
付表	24

1. はじめに

学校教育、企業が提供する企業内訓練、さらには個人による自己啓発といった人的資本投資の有効性は、これまで多くの研究者の関心を集めてきた。1960年代に、教育訓練は労働者の知識や技能を蓄積させ、生産性向上を通じて、将来所得を向上させるという人的資本投資理論が提唱されて以降、教育年数と賃金の関係や、人的資本の蓄積を通じた賃金格差の発生メカニズムなどについて理論的・実証的な研究が行われてきた(Becker, 1964; Mincer, 1974)。特に、人的資本投資が賃金上昇に与える影響については高い関心が寄せられ、人的資本投資と個人の能力の相関もたらすバイアスへの対処として、操作変数法を用いた研究や双子を対象にした研究など様々な統計的手法による因果推論が進められ、人的資本投資の有効性についての証明がなされてきた(Griliches, 1977; Angrist and Krueger, 1991; Card, 1999)。

日本においても、企業による訓練投資が広く行われているとの認識から、企業内訓練の効果に着目した人的資本投資の研究が行われている。Kurosawa (2001)では、北九州市の事業所・従業員マッチドデータを用いて、企業内訓練の実施要因と賃金効果を分析し、組合員や高学歴者、新卒採用者ほど訓練を受けやすい一方、転職経験者は訓練機会が少ないことを示した。また、大企業や高技術企業ではフォーマル訓練、小規模企業ではインフォーマル訓練が中心であり、特にインフォーマル訓練(OJT)の実施期間が長いほど賃金上昇率が高まることを明らかにした。また、Kawaguchi (2006)では、パネルデータを用いて女性を対象に、企業内訓練への参加要因と賃金効果を分析し、高学歴者や正社員ほど訓練に参加しやすいこと、また、企業内訓練への参加が賃金成長率を高めることを明らかにした。

もっとも、こうした既存研究の多くは人的資本投資の成果を賃金によって評価しており、人的資本投資がスキルの向上を通じて、どのような業務内容(タスク)の変化に繋がったのかといったことまでは解明していない。

一方、近年では、デジタル化やグリーン化の進展により産業構造が大きく変化しているほか、生成 AI に代表される新たなテクノロジーの進歩も加速しており、労働者が業務において遂行する「タスク」が大きく変化していることが想定される。ここでタスクとは、財やサービスなどの生産物を生み出すための、生産活動の基本単位として定義される(Acemoglu and Autor, 2011)。実際に、タスクに着目して労働市場の変化をみると、情報通信技術(ICT)等のテクノロジーの普及により、ルール化しやすい定型認識タスクや定型手作業タスクは代替され、減少していく一方で、問題解決能力や創造性を必要とする非定型分析タスクや、対人コミュニケーション能力を必要とする非定型相互タスクは増加していることが先行研究で示されている¹(Autor et al., 2003; Adermon and Gustavsson, 2015; 池永・神林, 2010; 小松・麦山, 2025)。

このような環境変化の下では、政策的にも、企業は労働者に対して非定型タスクを担えるように教育訓練をしていく必要があり、労働者自身は労働市場で求められるタスクを担えるように自身

¹ 小松・麦山(2025)では、日本独特の傾向として、定型認識タスクが増加していることと、1990年代以降には非定型手仕事対人タスクが増加について述べている。

のスキルを高めていく必要がある。

こうした観点から、本研究においては、人的資本投資の効果を単に生産性の向上を通じた賃金の上昇によって測るのではなく、労働者がより高度な非定型タスクを担えるようになるためのスキル形成の手段として人的資本投資が機能しているかについて検証するため、人的資本投資の効果をタスク水準の変化で捉えた研究を行う。

本研究の特徴は、主に以下の三点にある。第一に、多くの先行研究が扱ってきた職業レベルのタスク変化ではなく、個人レベルのタスク水準の変化に着目して分析を行った点である。第二に、タスク指標として、非定型分析タスク、定型認識タスク、身体的タスク、非定型相互タスクの4類型を設定し、人的資本投資がそれぞれのタスク指標にどのような影響を与えるのかについて詳細に分析した点である。第三に、人的資本投資が個人レベルのタスク変化に与える効果について、1年間の短期的な変化だけでなく、2年間の変化も検証することで、人的資本投資の効果の持続性についても分析した点である。

本稿の構成は以下のとおりである。第2節ではタスク研究に関する先行研究を概観し、第3節では本研究で用いるデータと変数について説明する。続く第4節と第5節では推定モデルの説明と、推定結果の考察を行う。最後に、第6節では本稿での分析のまとめを述べるほか、導き出される政策的インプリケーションと今後の研究課題について論じる。

2. 先行研究

これまでの労働者のタスクに関する多くの先行研究では、米国労働省が整備する職業情報データベースである O*NET(Occupational Information Network)や、日本においては独立行政法人労働政策研究・研修機構(以下、「JILPT」という。)及び厚生労働省が提供する職業情報提供サイト(job tag)に収録された職業別のタスク情報が広く活用されている。これらのデータベースは、多数の職業を網羅していることに加え、詳細な調査項目に基づく豊富な職業情報を提供していることから、タスク研究における主要なデータソースとなっている。

もっとも、これらのデータベースが提供する情報は職業単位で付与されたタスク情報であるため、タスク変化を分析対象とする多くの研究は、事実上、職業構成の変化を分析してきたと言える。一方で、近年の様々な先行研究では、職業内における個人間のタスクの異質性を指摘している(Autor and Handel, 2013; Cassidy, 2017; Müller, 2024)。具体的には、職業の違いによって説明できる個人間のタスクの違いは約3～5割程度に留まり、同一職業内の個人間であっても、タスク内容に大きな差異があることが示されている(Cassidy, 2017)。このことは、労働者のタスク変化を理解するうえで、職業レベルだけでなく個人レベルのタスク情報に基づく分析が重要であることを示唆している。

しかしながら、個人レベルでのタスク変化を分析することは容易ではない。個人のタスク変化を把握するためには、同一個人について複数時点にわたり同一の指標に基づくタスク情報を継続的に調査する必要があるが、そのような調査は限られており、利用可能なデータにも制約が存在す

る。このため、人的資本投資が個人のタスクにどのような変化をもたらすのかを直接検証した研究は限定されてしまう。

こうした中で、人的資本投資が個人のタスクに与える影響を直接分析した先行研究として、Zeyer-Gliozzo (2024)及び Hara (2014; 2019)が挙げられる。Zeyer-Gliozzo (2024)では、ドイツの教育パネル調査(National Educational Panel Study: NEPS)を用いて大学での学習等の正式訓練(Formal further training)、講座やセミナーによる学習といった非公式訓練(Non-formal further training)、及びコンピュータによる自己啓発といったインフォーマル訓練(Informal further training)といった継続教育訓練が労働者のタスク構成に与える影響を分析している。その結果、インフォーマル訓練への参加が最も効果的であり、非定型タスクの増加を促す一方で、定型タスク及び自動化確率を低下させることを示している。

また、日本を対象とした研究として、Hara (2014)は、JILPT の調査データを用いて非正規労働者に対する企業内訓練の効果を分析し、OJT や OFF-JT への参加が技能水準や仕事の成果の向上に加え、業務範囲、仕事レベル、責任範囲の拡大をもたらすことを示した。Hara (2019)も同じ JILPT の独自調査データを用いて、自費負担による自己啓発について同様の効果を確認している。これらの結果も、人的資本投資がタスク構成の変化に影響を及ぼす可能性を示唆している。

もっとも、これらの研究にはいくつかの課題が残されている。まず、Zeyer-Gliozzo (2024)は、訓練参加に伴う選択バイアスへの対処として固定効果モデルを用いているものの、タスク変化が先に生じ、その結果として訓練が実施される可能性、すなわち逆因果の問題を十分に排除できていない。また、分析の中では、最初に訓練を受けた時にその効果が持続するという前提で分析が行われていることから、効果の持続性については検証されていない。さらに Hara (2014)による仕事の変化は主観的評価に基づいており、定型・非定型といったタスク指標を用いた分析は行われていない。Hara (2019)についても、時間とともに変化する観測されない個人特性に起因するバイアスの可能性が指摘されているほか、データの制約から定型・非定型といったタスク指標に基づく分析は行っていない。

そこで本研究では、これらの先行研究の課題を踏まえ、人的資本投資が個人のタスクに与える影響を検証する。具体的には、個人レベルのタスク情報を用いて定型・非定型タスク指標を構築し、人的資本投資に伴うタスク水準の変化について詳細に把握する。また、統計的手法を活用することで、訓練参加に伴う選択バイアスや逆因果の問題への対処を図り、人的資本投資がタスク水準に与える因果的影響の解明を試みる。

3. データと変数

3.1 データ

本研究では、JILPT が実施している個人パネル調査「仕事と生活、健康に関する調査」(以下、「JILLS-*i*」という。)のデータを用いる。JILLS-*i*は、2023 年 1 月に日本国内に居住する 35～54 歳の男女 20,000 人(第 1 回調査時点)を対象とした Web 調査である。調査対象は、株式会社

インテージリサーチの登録モニターであるが、モニター調査に特有のサンプルの偏りを避けるため、35～54歳の人口について、性別(2区分)、年齢階層(4区分)、地域ブロック(8区分)、就業形態(4区分)、学歴(2区分)の512のセルについて、2020年の「国勢調査」の分布を基に回収サンプルを割り付けて回収している。第1回調査(Wave1)以降、毎年1月期と7月期の年2回、同一個人に対して、就業状態、仕事特性、個人属性等に関する項目を質問し、継続的に情報を収集している。このため、各回の調査データを接続させることで、個人レベルのパネルデータを構築することができる。ただし、JILLS-iは34歳以下を調査対象としていないため、企業内訓練が集中的に行われる初期キャリア段階における訓練効果は、本分析では捉えられていない点に留意が必要である²。

本研究では、Wave2(2023年7月調査)からWave6(2025年7月調査)までのデータを接続させてパネルデータを構築し、分析に用いることとし、特に個人のタスク情報と人的資本投資の状況に関する調査項目を活用する。具体的には、偶数回の調査では「主な仕事の動作・作業にかかる時間」、「主な仕事の作業内容」、「仕事に係る活動頻度」についての調査項目が設けられていることから、当該項目を用いて、個人が担うタスクの状況について把握することとする。また、人的資本投資の状況については、各回の調査で設けられている会社の業務命令に基づき通常の仕事を一時的に離れて受講する教育訓練・研修(OFF-JT)や、仕事に関わる自己啓発の実施状況に関する項目を活用することとする。

表1では、本研究で使用するデータセットの記述統計量を示している。本研究では、分析目的に応じて、① Wave2からWave4までのデータセット(Data1)、② Wave4からWave6までのデータセット(Data2)、③ Wave2からWave6までのデータセット(Data3)の3つのデータセットを用いることとする。なお、データセットの構築に当たっては、各分析期間を通じて正社員として就業している者に限定するとともに、分析に活用する調査項目に継続して全て回答している者を対象としている。この結果、①②③それぞれのデータセットについては3,732人、3,261人、3,131人の対象者数となっている。

2 厚生労働省「令和6年度能力開発基本調査」によると、令和6年度にOFF-JTを受講した労働者の割合は、「20歳未満」(36.4%)、「20～29歳」(44.3%)、「30～39歳」(40.6%)、「40～49歳」(39.3%)、「50～59歳」(32.7%)、「60歳以上」(21.1%)と、20代が最も高い。

表1 分析対象サンプルの記述統計

項目	Data1	Data2	Data3
観測数	3,732	3,261	3,131
女性比率	0.28	0.28	0.26
平均年齢	45.60	46.84	45.71
配偶者あり割合	0.56	0.57	0.57
子どもあり割合	0.34	0.32	0.34
平均月収	304,173	313,853	311,410
中学校割合	0.03	0.03	0.02
高校割合	0.31	0.31	0.30
専門学校割合	0.15	0.15	0.15
高等専門学校割合	0.04	0.03	0.03
短大割合	0.08	0.08	0.08
大学割合	0.35	0.35	0.36
大学院割合	0.05	0.05	0.05
1～9 名割合	0.09	0.09	0.08
10～49 名割合	0.20	0.19	0.19
50～99 名割合	0.11	0.12	0.11
100～299 名割合	0.16	0.16	0.16
300～499 名割合	0.07	0.07	0.07
500～999 名割合	0.07	0.08	0.07
1000～2999 名割合	0.09	0.08	0.09
3000 名以上割合	0.16	0.15	0.17
官公庁割合	0.05	0.07	0.06

注：割合については、0～1 の値で示している。

3.2 変数

タスク指標の設定

個人のタスク水準の変化を分析するにあたっては、分析対象となるタスクをどのように定義するかが重要となる。タスク研究の代表的な文献である Acemoglu and Autor(2011)は、手順が明確でルール化やプログラム化が容易な業務を「定型タスク」と定義する一方、問題解決、対人対応、身体的な器用さなどを必要とし、自動化が困難な業務を「非定型タスク」と定義している。さらに、O*NET の職業情報を活用し、定型認識(Routine Cognitive)、定型手作業(Routine Manual)、非定型分析(Non-routine cognitive: Analytical)、非定型相互(Non-routine cognitive: Interpersonal)、非定型手作業(Non-routine manual physical)の5つのタスク

指標を構築している。

日本においても、小松・麦山(2025)は job tag を活用し、定型認識、定型手作業、非定型分析、非定型相互、非定型手仕事(身体)、非定型手仕事(対人)の6つのタスク指標を構築している。

また、O*NET のタスク情報を用いない研究として、世界銀行の the World Bank's Skills toward Employment and Productivity (STEP) 調査を利用した研究が挙げられる。Dicarlo et al. (2016)は非定型分析タスク、非定型相互タスク、定型・手作業タスクの3つのタスク指標を構築しているほか、Lewandowski (2022)は非定型分析タスク、非定型相互タスク、定型認識タスク、手作業タスクの4つのタスク指標を用いて分析を行っている。これらの研究は分類方法に一定の違いがみられるものの、共通して定型タスク、非定型タスク、及び手作業タスクを区別しながら労働市場におけるタスク変化を分析している。

本研究では、これらの先行研究を参考に、非定型分析タスク、非定型相互タスク、定型認識タスク、及び身体的タスクの4つのタスク指標を構築し、分析に用いる(表2)³。

非定型分析タスクは、情報収集、数理的・統計的推論、問題解決、コンピュータの活用など、高度な認知能力や問題解決能力を必要とするタスクを表す。非定型相互タスクは、他者の指導・監督、交渉、プレゼンテーションなど、高度なコミュニケーション能力や対人対応能力を必要とするタスクを表す。定型認識タスクは、単調な作業や他者から質を評価されるような認知的タスクを表す。身体的タスクは、長時間の肉体労働や重い荷物の運搬など身体的を使うタスクを表している。

3 4つのタスク指標の構築にあたっては、各タスクに対応する複数の調査項目を標準化した上で統合し、基準時点におけるタスク指標を作成した。さらに、基準時点の平均値と標準偏差を基準として各時点のスコアを標準化することで、各時点における個人の非定型分析タスク、非定型相互タスク、定型認識タスク及び身体的タスクの4つのタスクスコアを算出した。

表2 タスク指標の整理

Acemoglu and Autor (2011)			Dicarlo et al. (2016)		Lewandowski (2022)		本研究	
非定型分析	Analyzing Data or Information		Reading		Reading news		新聞、雑誌、ニュースレターの記事を読むこと	
	Thinking Creatively		Writing		Reading professional Journals		専門誌の記事や学術出版物を読むこと	
	Interpreting the Meaning of Information for Others	非定型分析	Math	非定型分析			高度な数学や統計学を使うこと (例：微積分、線形代数、三角法、回帰法)	
		定型	Thinking (at least 30 minutes)				良い解決策を見つけるのに少なくとも30分はかかるような複雑な問題に直面すること	
		分析	Learning new things				新しいことを学ぶこと	
非定型相互	Establishing and Maintaining Interpersonal Relationships Guiding, Directing, and Motivating Subordinates Coaching and Developing Others				Solving problems		不測の事態を自力で解決すること	
					programming		プログラムやコンピュータ・コードを書くためにプログラミング言語を使うこと	
			Supervising coworkers		Supervising		他の従業員の管理や監督	
		非定型相互	Making presentation	非定型相互	Making speeches or giving presentations		5人以上のグループの前でスピーチやプレゼンを行うこと	
		相互	Contact with clients				顧客、乗客、生徒、患者など、職場の従業員でない人々と直接対応すること	
定型認識	Determine Tasks, Priorities and Goals (reversed) Importance of Repeating Same Tasks Importance of Being Exact or Accurate		Collaborating with coworkers				会社や組織の内外を問わず、人と交渉すること	
							個人またはグループの指導・研修・または教育すること	
			Autonomy		Changing order of tasks (reversed)		自分の仕事の質を自己評価すること (逆)	
		定型認識		定型認識			単調な作業	
					Making speeches or giving presentation (reserve)		5人以上のグループの前でスピーチやプレゼンを行うこと (逆)	
定型手作業	Spend Time Making Repetitive Motions Pace Determined by Speed of Equipment Controlling Machines and Processes						厳密な品質基準を満たすこと	
					Filling forms		書類の記入を行うこと	
		定型手作業					10分以下の短時間の繰り返し作業	
			Repetitiveness				長時間肉体的労働をすること	
			Operate	手作業			疲れる、または苦しい姿勢	
非定型手作業	Operating Vehicles, Mechanized Devices, or Equipment Spend Time Using Your Hands to Handle, Control, or Feel Objects, Tools, or Controls Manual Dexterity Spatial Orientation		Driving				人を持ち上げたり、移動させたりすること	
			Repair				重い荷物の運搬または移動	
			Physical demanding				座っていること (逆)	
							手や腕の繰り返し動作	
		非定型手作業						

作成した4つのタスク指標が、想定しているタスク内容を適切に反映しているかを確認するため、各タスクスコアについて上位10職種及び下位10職種を集計⁴し、その結果を表3及び表4に示している。なお、職業別集計においては、該当者数が30人未満の職業を対象から除外している。

まず、定型認識タスクについてみると、製造加工や生産オペレーターなどのオペレーション系職種に加え、一般事務などの事務系職種において高いスコアが観察された。これらの職業は、定型的な業務が中心であることが想定され、本指標が定型認識タスクを適切に捉えていることが示唆される。

次に、身体的タスクでは、施設介護や土木関連職種など、身体的作業を多く伴う職業において高いスコアが観察された。この結果は、本指標が身体的負荷を伴うタスクを適切に反映していることを示している。

非定型分析タスクについては、情報処理技術者、開発技術者、管理職など、専門知識や高度な判断能力が求められる職種において高いスコアがみられた。これは、本指標が情報処理能力や問題解決能力を必要とするタスクの特性を捉えていることと整合的である。

また、非定型相互タスクでは、管理職、学校教員、接客業など、他者とのコミュニケーションや調整を頻繁に行う職業において高いスコアが観察された。これらの職業は、高度な対人能力やコミュニケーション能力を必要とすることから、本指標が非定型的な対人業務を適切に捉えていると考えられる。

以上の結果から、作成した4つのタスク指標は、それぞれ想定される職業特性と概ね整合的な分布を示しており、本研究で構築したタスク指標は一定の妥当性を有していると考えられる。

表3 各タスクスコア上位10職種

順位	定型認識	身体的	非定型分析	非定型相互
1	製造加工(食品)	施設介護	情報処理・通信技術者(ソフトウェア)	法人・団体管理職員
2	製造加工(その他)	製造加工(金属)	開発技術者	学校教員
3	生産オペレーター(その他)	生産オペレーター(金属)	法人・団体管理職員	その他の管理的職業
4	製造加工(金属)	土木	学校教員	接客
5	製品検査(その他)	配送・集荷	その他の技術の職業	福祉専門職
6	一般事務・秘書・受付	製造加工(食品)	その他の管理的職業	営業職
7	会計事務	看護師、准看護師	情報処理・通信技術者(ソフトウェア)	その他の医療・保健職
8	生産オペレーター(金属)	製造加工(その他)	製造技術者	医療技術者
9	生産類似	建設(その他)	営業職	看護師、准看護師
10	医療・介護事務	生産オペレーター(その他)	機械整備	販売員

表4 各タスクスコア下位10職種

順位	定型認識	身体的	非定型分析	非定型相互
1	学校教員	情報処理・通信技術者(ソフトウェア)	トラック運転	製造加工(その他)
2	情報処理・通信技術者(ソフトウェア)	情報処理・通信技術者(ソフトウェア)	生産オペレーター(その他)	生産オペレーター(その他)
3	法人・団体管理職員	その他事務	配送・集荷	トラック運転
4	開発技術者	会計事務	製造加工(その他)	製造加工(金属)
5	その他の管理的職業	法人・団体管理職員	一般事務・秘書・受付	生産類似
6	情報処理・通信技術者(ソフトウェア)	一般事務・秘書・受付	医療・介護事務	製造加工(食品)
7	営業職	営業・販売事務	生産類似	製品検査(その他)
8	看護師、准看護師	開発技術者	製造加工(食品)	一般事務・秘書・受付
9	その他の技術の職業	総務・人事・企画	営業・販売事務	会計事務
10	販売員	製造技術者	生産オペレーター(金属)	土木

4 Wave2 時点におけるスコアで算出。

人的資本投資の設定

本研究では、労働者のタスクに影響を与える人的資本投資として、OFF-JT と自己啓発の二つに着目する。

近年、政府において「人への投資」というスローガンのもと、人的資本投資の推進に向けた取り組みが進められてきており、企業を通じた訓練支援と、個人に対する直接的な訓練支援の両方が着目されている。こうした背景を踏まえると、企業が提供する OFF-JT と個人が主体的に実施する自己啓発が、労働者のタスクにどのような変化をもたらすのかを明らかにすることは、政策的な観点においても重要なテーマとなる。

JILLS-*i*には、人的資本投資に関する項目として、会社の業務命令に基づき、通常の仕事を一時的に離れて受講する教育訓練・研修(OFF-JT)と仕事に関わる自己啓発(自発的に行う教育訓練)の実施の有無に関する調査項目が含まれており、本研究では、これらの項目を用いて 人的資本投資の実施状況について把握する。

4. 推定モデル

4.1 SDID を活用した因果推論

人的資本投資がタスクに与える影響を推定するにあたっては、OFF-JT または自己啓発の実施における内生性が問題となる。すなわち、OFF-JT については、企業が将来的に高度なタスクを担うことが期待される労働者に対して重点的に訓練機会を提供する可能性があり、また、自己啓発についても、高い能力や学習意欲を有する労働者ほど自発的に取り組む傾向があると考えられる。このように、訓練への参加や実施には、企業側及び労働者側の双方において、分析者には観察不可能な要因が存在しうするため、訓練の実施の有無による単純な成果の比較から人的資本投資の効果を識別することは困難である。

こうした訓練実施の内生性への対処としては、観察不可能だが時間を通じて一定な個人や企業の属性の影響を取り除くため、固定効果モデルを用いることが想定される。その上で、訓練の実施や受講が個人や企業属性と相関しない場合、すなわち外生的な状況では、訓練受講者と未受講者の訓練実施前後の成果を比較する「差の差」(Difference-in-Differences、DID)分析を用いることができる。一方、差の差分析では、訓練実施前の期間において、訓練実施者と未実施者の間で成果の変化のトレンドが同一であるという「平行トレンド」(parallel trends)の仮定が満たされる必要がある。しかし、本研究で利用する JILLS-*i*では、タスク関連の調査項目が、本研究の実施時点において、Wave2、Wave4、Wave6 の3時点でのみ収集されているため、差の差分析で求められる処置群と対照群の平行トレンドの仮定を十分に検証することが難しい。

そこで本研究では、Abadie (2005)が提案した Semiparametric Difference-in-Differences Estimator(以下、「SDID」という。)を用いて推定を行う。SDID は、処置群と対照群の属性などの共変量の違いを、(共変量で条件づけた上での)処置を受ける確率である「傾向スコア」に基づく重み付けによって調整したうえで、差の差分析の枠組みにより平均処置効果

(Average Treatment Effect on the Treated : 以下、「ATT」という。)を推定する手法である。この手法は、処置群と対照群の平行トレンドの仮定が満たされない場合にも、より弱い仮定の下で因果効果を識別する方法である。

本研究では、SDID を用いることで、OFF-JT 及び自己啓発が個人のタスクに与える因果的影響の識別を行うが、このとき、処置群に対する ATT は、Abadie (2005)に従い、次式によって推定される。

$$\hat{\alpha}_{SDID} = E \left[\frac{Y_{i,After} - Y_{i,Before}}{P(D = 1)} * \frac{D - P(D = 1|X_i)}{1 - P(D = 1|X_i)} \right] \quad (1)$$

ここで、 D は OFF-JT または自己啓発参加の有無を表す処置変数、 X_i は個人 i の属性及び就業属性などの共変量、 $Y_{i,After} - Y_{i,Before}$ は分析期間におけるタスク変化を表す。

ATT の推定にあたっては、まず処置を受ける確率である傾向スコア $P(D = 1|X_i)$ を推定し、各個人について予測値 $\hat{P}(D = 1|X_i)$ を算出する。このとき、処置群については成果指標の変化 $Y_{i,After} - Y_{i,Before}$ の単純平均を計算する一方、対照群については

$$\frac{\hat{P}(D = 1|X_i)}{1 - \hat{P}(D = 1|X_i)} \quad (2)$$

をウェイトとして用いた成果指標の変化の加重平均を計算する。ATT は、これら両者の差として推定される⁵。

4.2 短期的効果と持続的効果の分析モデル

本研究では、人的資本投資がタスク変化に与える影響について、1年間の変化と2年間の変化の両方を分析する。分析では、下記の変化量を対象とした2つの分析モデルを推定する。

$$Task_{i,t+1} - Task_{i,t} \quad (3)$$

$$Task_{i,t+2} - Task_{i,t} \quad (4)$$

式(3)は1年間のタスク変化を表しており、時点 t から $t+1$ の間に実施された人的資本投資 (OFF-JT、自己啓発、その併用)が、個人 i のタスク水準に与える短期的な影響を測定するものである。一方、式(4)は2年間のタスク変化を表しており、時点 t から $t+2$ の間に実施された人的資本投資が、個人 i のタスク水準に与える影響を測定する。2年間の分析では、1年目及び2年目の両期間で訓練を継続したグループに加え、1年目のみ訓練を受講し、2年目には訓練を受講しなかったグループについても分析を行うことで、人的資本投資の持続的効果を分析する。

なお、各分析における処置群及び対照群の定義は、表5で示したとおりである⁶。

5 SDID の活用にあたっては、R のパッケージである causalweight を活用することとし、bootstrap を 500 回に設定して行った。

6 JILLS- i では、タスクに関する調査項目は偶数回の調査でのみ把握されている一方で、人的資本投資に関する調査項目は毎回調査されている。そのため、各半年間において人的資本投資を実施したかどうかを把握することが可能である。本研究では、時点 t から $t+1$ の1年間に実施された人的資本投資に着目し、この期間中に少なくとも1回、人的資本投資を行なった場合、その労働者を人的資本投資実施者として定義する。

表5 処置群と対照群

	(1) 1年間のタスク変化	(2) 2年間のタスク変化
対照群	OFF-JT または自己啓発なし	1年目及び2年目両方で OFF-JT または自己啓発なし
処置群(1)	● 自己啓発のみ実施 ● OFF-JT のみ実施 ● OFF-JT と自己啓発を両方実施	1年目のみ ● 自己啓発のみ実施 ● OFF-JT のみ実施 ● OFF-JT と自己啓発を両方実施
処置群(2)		1年目及び2年目両方で ● 自己啓発のみ実施 ● OFF-JT のみ実施 ● OFF-JT と自己啓発を両方実施

4.3 傾向スコアの推定と訓練参加の傾向

傾向スコアの推定に当たっては、OFF-JT、自己啓発、またはその両方を実施したことを表すダミー変数を被説明変数とし、性別、年齢、年齢二乗、学歴、配偶者の有無、子ども(15歳以下)の有無といった個人属性に加え、賃金、賃金二乗、職種、企業規模、居住都道府県などの就業・地域属性を説明変数としてロジットモデルを推定する。これにより、OFF-JT・自己啓発等の実施と個人属性等との関係を明らかにする。

表6では、Wave2 から Wave4(Data1)、または Wave4 から Wave6(Data2)の1年間における人的資本投資への決定要因を推定した結果である。

推定結果はデータセットによって異なるものの、女性ダミー、配偶者ダミー、子どもダミーが統計的に有意であり、当該個人属性が人的資本投資の実施に強く関連していることが示された。職種については、法人・団体役員を基準とした場合、事務系職種等において人的資本投資の実施確率が低い傾向が確認された。また、企業規模については、1～9名の企業を基準とすると、それよりも規模の大きい企業で人的資本投資を実施する確率が高いことが示された。都道府県ダミーにおいても一部で有意な結果が確認されている。Data1とData2では、年齢、年齢二乗、賃金、賃金二乗については統計的に有意な結果は確認されなかったものの、付表1で示しているように、2年間の人的資本投資への決定要因の推定結果では、年齢、年齢二乗、賃金、賃金二乗についても統計的に有意な結果が得られている。

このため、SDIDに使用する共変量としては、性別、年齢、年齢二乗、学歴、配偶者の有無、子ども(15歳以下)の有無、賃金、賃金二乗、職種、企業規模、居住都道府県を用いることとする。

表6 ロジットモデル(Data1・Data2)

Variable	Category	Reference	Wave2→Wave4 OFF-JT Logit	Wave2→Wave4 自己啓発 Logit	Wave2→Wave4 同方 Logit	Wave4→Wave6 OFF-JT Logit	Wave4→Wave6 自己啓発 Logit	Wave4→Wave6 同方 Logit
女性ダミー						0.733 (0.207)**	0.758 (0.220)**	0.598 (0.235)**
配偶者あり				0.448 (0.165)**	0.435 (0.180)**			0.521 (0.193)**
子どもあり								-1.095 (0.505)**
学歴ダミー	高校	中学校						
職種ダミー	その他サービス	法人・団体役員				-2.002 (0.774)**		
職種ダミー	一般事務・秘書・受付	法人・団体役員			-2.017 (0.759)**	-1.705 (0.668)**		
職種ダミー	会計事務	法人・団体役員				-1.874 (0.781)**		
職種ダミー	医療・介護事務	法人・団体役員				-2.534 (1.209)**		
職種ダミー	機械運転	法人・団体役員					3.033 (1.432)**	
職種ダミー	総務・人事・企画	法人・団体役員				-1.498 (0.703)**		
職種ダミー	製造加工(その他)	法人・団体役員			-2.515 (1.224)**			
職種ダミー	販売員	法人・団体役員			-2.438 (0.994)**	-1.954 (0.858)**		
職種ダミー	配送・集荷	法人・団体役員			-2.822 (1.223)**	-1.926 (0.956)**		
企業規模ダミー	1000～2999名	1～9名	1.428 (0.329)**	1.733 (0.387)**	2.134 (0.457)**	1.621 (0.403)**	0.966 (0.390)**	2.202 (0.474)**
企業規模ダミー	100～299名	1～9名	0.845 (0.308)**	1.025 (0.369)**	1.329 (0.438)**	1.081 (0.370)**		1.488 (0.451)**
企業規模ダミー	3000名以上	1～9名	1.396 (0.309)**	1.683 (0.370)**	2.120 (0.443)**	1.221 (0.384)**	0.926 (0.369)**	1.639 (0.463)**
企業規模ダミー	300～499名	1～9名	1.250 (0.339)**	1.138 (0.413)**	1.181 (0.502)**	1.468 (0.403)**		1.490 (0.496)**
企業規模ダミー	500～999名	1～9名	1.062 (0.346)**	1.144 (0.402)**	1.127 (0.497)**	1.138 (0.415)**	0.914 (0.391)**	1.490 (0.486)**
企業規模ダミー	50～99名	1～9名			0.982 (0.467)**			
企業規模ダミー	官公庁	1～9名	1.724 (0.380)**	1.184 (0.442)**	2.064 (0.506)**	1.908 (0.438)**	1.533 (0.429)**	1.359 (0.547)**
都道府県ダミー	三重県	北海道			1.520 (0.603)**			1.395 (0.569)**
都道府県ダミー	京都府	北海道						1.477 (0.555)**
都道府県ダミー	千葉県	北海道	-0.921 (0.463)**					
都道府県ダミー	大分県	北海道			1.725 (0.622)**			
都道府県ダミー	宮崎県	北海道			1.690 (0.791)**			
都道府県ダミー	岐阜県	北海道	0.972 (0.446)**					
都道府県ダミー	島根県	北海道				1.645 (0.790)**		
都道府県ダミー	沖縄県	北海道				1.383 (0.588)**		
都道府県ダミー	熊本県	北海道				1.450 (0.593)**		
都道府県ダミー	福島県	北海道						
都道府県ダミー	静岡県	北海道			1.218 (0.534)**			
都道府県ダミー	高知県	北海道			2.103 (0.879)**			

注：p<0.05の変数・カテゴリのみ表示している。括弧内は標準誤差を示す。*** p<0.01、** p<0.05。
Reference列はカテゴリ変数の基準カテゴリを示す。

5. 推定結果

5.1 人的資本投資による個人タスクへの短期的効果

Abadie (2005)の推定手法を用いて、Wave2 から Wave4 までの1年間という比較的短期間における人的資本投資がタスク変化に与える影響を推定した結果を表7に示している。分析の結果、5%水準で統計的に有意な効果は確認されなかった。すなわち、平均的には人的資本投資によるタスク水準の変化は観察されなかった⁷。

もっとも、人的資本投資の効果は労働者の初期タスク水準によって異なる可能性がある。例えば、もともとのタスク水準が低い労働者に対しては人的資本投資による能力向上の余地が大きく、その効果が現れやすいと考えられる一方で、既に高いタスク水準にある労働者については追加的な能力向上の余地が小さく、人的資本投資の効果が限定的となる可能性がある。

そこで、初期時点(Wave2)における各タスクスコアを3分位に区分し、グループ別に同様の分析を行った。その推定結果を表8から表10に示している。分析の結果、身体的タスク及び非定型相互タスクについては、OFF-JTのみ、自己啓発のみ、あるいは両者を併用した場合のいずれにおいても、統計的に有意な効果は確認されなかった。

一方、OFF-JTと自己啓発を併用した場合には、初期時点のタスク水準が低い層において、非定型分析タスクの高度化が確認された。具体的には、非定型分析タスクの第1分位(低位層)では、OFF-JTと自己啓発の併用によりタスクスコアが0.455標準偏差($SE = 0.186$)上昇しており、これは低位層と中位層との格差を縮小する方向の変化と解釈できる。また、OFF-JTのみを実施した場合に、定型認識タスクの第2分位(中位層)においても、タスク水準の高度化がみられた。

さらに、結果の頑健性を確認するため、Wave4 から Wave6 への変化についても同様の分析を実施した。その結果、Wave2 から Wave4 の分析結果と同様に、非定型分析タスクの低位層において、OFF-JTと自己啓発を併用した場合にタスク水準の高度化が確認された。一方で、Wave2 から Wave4 の分析でみられた、OFF-JTによる定型認識タスクの高度化については、Wave4 から Wave6 の分析では確認されなかった。

以上の結果から、1年間という短期間でタスク水準を高めるためには、OFF-JTと自己啓発を併用した人的資本投資が有効であることが示唆される。ただし、その効果は一様ではなく、非定型分析タスクの初期水準が低い労働者にのみ顕著に観測された。

さらに、有意な効果が確認されなかった定型認識タスク、非定型相互タスク、及び身体的タスクについては、OFF-JTや自己啓発だけでは、水準の高度化を図ることは困難であり、OJTなどの職場内訓練も重要な役割を果たしている可能性がある。

7 Wave4 から Wave6(Data2)における分析では、OFF-JTと自己啓発の両方の実施により身体的タスクにおける水準の高度化と、自己啓発を実施したときに非定型分析タスクにおける水準の高度化が確認されたが、Wave2 から Wave4(Data1)の分析では有意な結果は得られていないことから、Data2で観測された結果は頑健な結果とは言い難い(表7)。

表7 人的資本投資の短期的効果の推定結果

タスク	処置	ATT Wave2→Wave4	ATT Wave4→Wave6	p値 Wave2→Wave4	p値 Wave4→Wave6	処置N Wave2→Wave4	処置N Wave4→Wave6	対照N Wave2→Wave4	対照N Wave4→Wave6
定型認識	OFF-JTのみ	-0.049 (0.085)	-0.055 (0.102)	0.568	0.591	351	274	2818	2506
定型認識	自己啓発のみ	-0.075 (0.095)	-0.068 (0.122)	0.429	0.580	304	251	2818	2506
定型認識	OFF-JT+自己啓発	0.021 (0.114)	0.173 (0.144)	0.853	0.228	259	230	2818	2506
身体的	OFF-JTのみ	0.036 (0.075)	0.070 (0.083)	0.630	0.400	351	274	2818	2506
身体的	自己啓発のみ	0.008 (0.076)	0.170* (0.089)	0.914	0.058	304	251	2818	2506
身体的	OFF-JT+自己啓発	-0.007 (0.094)	0.260* * (0.109)	0.942	0.017	259	230	2818	2506
非定型分析	OFF-JTのみ	0.020 (0.071)	-0.075 (0.085)	0.772	0.377	351	274	2818	2506
非定型分析	自己啓発のみ	0.128 (0.080)	0.219* * (0.104)	0.112	0.035	304	251	2818	2506
非定型分析	OFF-JT+自己啓発	-0.018 (0.109)	0.041 (0.119)	0.869	0.730	259	230	2818	2506
非定型相互	OFF-JTのみ	0.104 (0.067)	0.024 (0.085)	0.121	0.780	351	274	2818	2506
非定型相互	自己啓発のみ	0.068 (0.082)	0.039 (0.107)	0.406	0.716	304	251	2818	2506
非定型相互	OFF-JT+自己啓発	-0.090 (0.120)	0.022 (0.109)	0.456	0.843	259	230	2818	2506

Notes: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10

表8 3分位別にみた人的資本投資の短期的効果の推計結果(低位層)

タスク	処置	ATT Data1	ATT Data2	p値 Data1	p値 Data2	処置N Data1	処置N Data2	対照N Data1	対照N Data2
定型認識	OFF-JTのみ	0.007 (0.166)	0.032 (0.193)	0.968	0.868	117	86	964	837
定型認識	自己啓発のみ	0.053 (0.169)	0.048 (0.203)	0.754	0.815	125	107	964	837
定型認識	OFF-JT+自己啓発	0.074 (0.181)	0.029 (0.205)	0.683	0.886	111	107	964	837
身体的	OFF-JTのみ	0.038 (0.106)	0.013 (0.116)	0.718	0.912	99	91	952	832
身体的	自己啓発のみ	0.097 (0.084)	0.044 (0.098)	0.247	0.655	120	98	952	832
身体的	OFF-JT+自己啓発	0.173 (0.125)	0.080 (0.125)	0.167	0.525	79	68	952	832
非定型分析	OFF-JTのみ	0.206* (0.122)	0.164 (0.201)	0.091	0.415	105	60	1071	954
非定型分析	自己啓発のみ	0.237 (0.177)	0.277 (0.254)	0.181	0.275	51	44	1071	954
非定型分析	OFF-JT+自己啓発	0.455* * (0.186)	0.845* * * (0.223)	0.015	0.000	29	29	1071	954
非定型相互	OFF-JTのみ	0.219* (0.129)	-0.017 (0.153)	0.090	0.911	93	64	1059	958
非定型相互	自己啓発のみ	0.255 (0.208)	0.406* * (0.173)	0.222	0.019	60	63	1059	958
非定型相互	OFF-JT+自己啓発	0.390 (0.274)	0.133 (0.186)	0.155	0.475	47	36	1059	958

注：括弧内は標準誤差を示す。*** p<0.01、** p<0.05、* p<0.10。

表9 3分位別にみた人的資本投資の短期的効果の推計結果(中位層)

タスク	処置	ATT Data1	ATT Data2	p値 Data1	p値 Data2	処置N Data1	処置N Data2	対照N Data1	対照N Data2
定型認識	OFF-JTのみ	0.446* * * (0.130)	0.049 (0.191)	0.001	0.798	127	89	931	851
定型認識	自己啓発のみ	0.092 (0.182)	-0.078 (0.190)	0.615	0.680	96	74	931	851
定型認識	OFF-JT+自己啓発	0.083 (0.210)	-0.076 (0.208)	0.694	0.717	83	76	931	851
身体的	OFF-JTのみ	0.065 (0.101)	-0.118 (0.151)	0.523	0.432	130	89	920	833
身体的	自己啓発のみ	0.142 (0.132)	0.012 (0.140)	0.282	0.931	98	86	920	833
身体的	OFF-JT+自己啓発	0.018 (0.163)	-0.095 (0.190)	0.914	0.617	91	77	920	833
非定型分析	OFF-JTのみ	0.177* (0.091)	-0.037 (0.130)	0.051	0.774	120	119	928	827
非定型分析	自己啓発のみ	0.129 (0.110)	0.311* (0.162)	0.243	0.055	109	88	928	827
非定型分析	OFF-JT+自己啓発	0.220* (0.121)	0.100 (0.267)	0.068	0.708	75	59	928	827
非定型相互	OFF-JTのみ	0.072 (0.121)	0.119 (0.146)	0.553	0.415	120	99	933	834
非定型相互	自己啓発のみ	0.133 (0.131)	0.098 (0.156)	0.312	0.531	109	68	933	834
非定型相互	OFF-JT+自己啓発	0.251* (0.144)	0.520* * (0.202)	0.083	0.010	69	60	933	834

注：括弧内は標準誤差を示す。*** p<0.01、** p<0.05、* p<0.10。

表10 3分位別にみた人的資本投資の短期的効果の推計結果(高位層)

タスク	処置	ATT Data1	ATT Data2	p値 Data1	p値 Data2	処置N Data1	処置N Data2	対照N Data1	対照N Data2
定型認識	OFF-JTのみ	0.017 (0.177)	0.260 (0.214)	0.925	0.224	107	99	923	818
定型認識	自己啓発のみ	-0.184 (0.180)	0.073 (0.287)	0.308	0.800	83	70	923	818
定型認識	OFF-JT+自己啓発	-0.119 (0.209)	-0.159 (0.272)	0.568	0.559	65	47	923	818
身体的	OFF-JTのみ	-0.124 (0.177)	0.083 (0.199)	0.484	0.677	122	94	946	841
身体的	自己啓発のみ	-0.126 (0.204)	0.115 (0.281)	0.536	0.681	86	67	946	841
身体的	OFF-JT+自己啓発	-0.116 (0.231)	0.612* * (0.291)	0.616	0.035	89	85	946	841
非定型分析	OFF-JTのみ	-0.007 (0.190)	0.156 (0.207)	0.972	0.453	126	95	819	725
非定型分析	自己啓発のみ	0.308* (0.169)	0.172 (0.202)	0.069	0.395	144	119	819	725
非定型分析	OFF-JT+自己啓発	0.125 (0.169)	0.236 (0.188)	0.460	0.211	155	142	819	725
非定型相互	OFF-JTのみ	0.163 (0.164)	-0.035 (0.184)	0.322	0.849	138	111	826	714
非定型相互	自己啓発のみ	0.048 (0.163)	0.130 (0.187)	0.770	0.487	135	120	826	714
非定型相互	OFF-JT+自己啓発	-0.018 (0.181)	0.142 (0.178)	0.922	0.425	143	134	826	714

注：括弧内は標準誤差を示す。*** p<0.01、** p<0.05、* p<0.10。

5.2 人的資本投資の効果の持続性の検証

1年間の人的資本投資の効果に関する分析では、OFF-JTと自己啓発の併用が、初期タスク水準の低い労働者の非定型分析タスクの高度化に寄与する可能性が示された。そこで、次に、こうした人的資本投資の効果がより長期的に持続するのかを検証するため、2年間のタスク水準の変化に着目した分析を行う。

具体的には、Wave2からWave6にかけてのタスク水準の変化を対象とし、(1)1年目のみ人的資本投資(OFF-JT、自己啓発、またはその併用)を実施したグループと、(2)1年目及び2年目の両方で人的資本投資を実施したグループを比較する。これにより、1年目のみの人的資本投資と2年間の継続的な人的資本投資との効果を比較し、人的資本投資の持続的な効果の有無を検証す

る。

表 11 に、平均的な効果の推定結果を示している。1 年間の人的資本投資と同様に、2 年間継続した人的資本投資についても、平均的な推定効果に関しては統計的に有意な結果は確認されなかった⁸。

このことは、人的資本投資の効果が一様に現れるわけではなく、個人の初期タスク水準によって異なる可能性があることから、訓練効果の異質性を確認するため、Wave2 時点における各タスクスコアを 3 分位に区分し、グループごとに同様の分析を行った。

表 12 に 3 分位に分けた分析結果を示している。定型認識タスク及び身体的タスクについては統計的に有意な結果は確認されなかった。一方、非定型分析タスク及び非定型相互タスクについては、初期タスク水準が低い層において、OFF-JT と自己啓発を併用することで、タスクの高度化が確認された。

具体的には、非定型分析タスクの第 1 分位(低位層)において、OFF-JT と自己啓発を 2 年間継続して併用することで、Wave2 から Wave6 にかけてタスクスコアが 0.790 標準偏差(SE = 0.247)上昇した。また、非定型相互タスクについても、第 1 分位(低位層)において 0.542 標準偏差(SE = 0.268)の上昇が確認されており、これらの効果は、初期時点において低位層の平均付近に位置していた労働者が、中位層の下限に相当程度近づく変化に相当する。

また、当該結果は、2 年間の継続的な人的資本投資によって、問題解決や情報処理といった非定型分析タスクに加え、他者とのコミュニケーションや調整、対人サービスなどを伴う非定型相互タスクも高度化する可能性を示唆している。1 年間の人的資本投資の効果に関する分析では、非定型相互タスクの低位層について統計的に有意な結果は得られていなかったことを踏まえると、非定型相互タスクの高度化には、1 年間を超える継続的な訓練が必要であることも示唆される。

さらに、非定型分析タスクについて、1 年目のみ OFF-JT と自己啓発を併用し、2 年目に人的資本投資を行っていない低位層のグループに着目すると、Wave6 時点において統計的に有意な結果は確認されなかった。これは、非定型分析タスクの高度化は、単年度の人的資本投資によって一時的にもたらされる可能性はあるものの、その効果は 2 年後まで持続するものではないことを示唆している⁹。すなわち、非定型分析タスクについて、人的資本投資によって一度高度化したタスク水準を維持させるためには、継続的な人的資本投資が重要であることが考えられる。

8 同じ処置群と対照群について、Wave2 から Wave4 のタスク変化も確認したが、Wave2 から Wave6 と同様に統計的に有意な結果は得られなかった(付表 2)。

9 同じ処置群と対照群について、Wave2 から Wave4 のタスク変化も確認したところ、非定型分析タスクの低位層において、1 年目のみ OFF-JT と自己啓発を併用したグループと 2 年間継続して OFF-JT と自己啓発を併用したグループについてはともに、当該タスクの高度化が確認された。1 年間の人的資本投資の効果に関する推定結果と整合的な結果が得られた(付表 3)。

表 11 人的資本投資の持続的効果の推定結果(Wave2→Wave6)

タスク	処置	ATT 完全モデル	p値 完全モデル	処置N	対照N
定型認識	OFF-JT 1年目のみ	0.302 (0.176)	0.087	190	2071
定型認識	OFF-JT 継続	0.264 (0.202)	0.192	122	2071
定型認識	自己啓発 1年目のみ	0.123 (0.199)	0.535	159	2071
定型認識	自己啓発 継続	0.102 (0.172)	0.550	204	2071
定型認識	両方 1年目のみ	-0.006 (0.295)	0.983	127	2071
定型認識	両方 継続	-0.203 (0.157)	0.196	258	2071
身体的	OFF-JT 1年目のみ	0.252 (0.146)	0.085	190	2071
身体的	OFF-JT 継続	-0.241 (0.218)	0.270	122	2071
身体的	自己啓発 1年目のみ	-0.103 (0.182)	0.571	159	2071
身体的	自己啓発 継続	0.240 (0.122)	0.049	204	2071
身体的	両方 1年目のみ	-0.090 (0.288)	0.755	127	2071
身体的	両方 継続	0.059 (0.141)	0.675	258	2071
非定型分析	OFF-JT 1年目のみ	0.071 (0.170)	0.677	190	2071
非定型分析	OFF-JT 継続	0.009 (0.182)	0.961	122	2071
非定型分析	自己啓発 1年目のみ	0.122 (0.188)	0.516	159	2071
非定型分析	自己啓発 継続	-0.049 (0.144)	0.733	204	2071
非定型分析	両方 1年目のみ	-0.115 (0.273)	0.673	127	2071
非定型分析	両方 継続	0.052 (0.130)	0.686	258	2071
非定型相互	OFF-JT 1年目のみ	0.045 (0.146)	0.757	190	2071
非定型相互	OFF-JT 継続	0.055 (0.177)	0.756	122	2071
非定型相互	自己啓発 1年目のみ	-0.147 (0.198)	0.458	159	2071
非定型相互	自己啓発 継続	-0.016 (0.168)	0.923	204	2071
非定型相互	両方 1年目のみ	-0.002 (0.283)	0.995	127	2071
非定型相互	両方 継続	0.110 (0.128)	0.392	258	2071

注：括弧内は標準誤差を示す。*** p<0.01、** p<0.05、* p<0.10。

表 12 3分位別の人的資本投資の持続的効果の推定結果(Wave2→Wave6)

タスク	処置	低位層 ATT(SE)	低位層 p値	低位層 処置N	低位層 対照N	中位層 ATT(SE)	中位層 p値	中位層 処置N	中位層 対照N	高位層 ATT(SE)	高位層 p値	高位層 処置N	高位層 対照N
定型認識	OFF-JT 1年目のみ	0.252 (0.294)	0.392	61	619	0.174 (0.240)	0.468	71	685	0.424 (0.261)	0.104	58	767
定型認識	OFF-JT 継続	0.193 (0.280)	0.490	39	619	0.546* (0.222)	0.014	39	685	0.209 (0.305)	0.494	44	767
定型認識	自己啓発 1年目のみ	0.062 (0.368)	0.867	55	619	0.288 (0.267)	0.280	51	685	0.068 (0.291)	0.817	53	767
定型認識	自己啓発 継続	0.196 (0.347)	0.573	84	619	-0.091 (0.312)	0.770	70	685	0.086 (0.312)	0.782	50	767
定型認識	両方 1年目のみ	-0.141 (0.327)	0.667	50	619	-0.055 (0.261)	0.833	49	685	0.044 (0.296)	0.882	28	767
定型認識	両方 継続	0.134 (0.253)	0.595	125	619	-0.628* (0.255)	0.014	79	685	-0.620 (0.380)	0.102	54	767
身体的	OFF-JT 1年目のみ	0.146 (0.159)	0.357	55	666	0.124 (0.148)	0.402	73	677	0.221 (0.287)	0.442	62	728
身体的	OFF-JT 継続	0.032 (0.186)	0.862	35	666	-0.071 (0.187)	0.705	39	677	-0.331 (0.334)	0.322	48	728
身体的	自己啓発 1年目のみ	0.153 (0.151)	0.313	59	666	-0.048 (0.225)	0.831	51	677	-0.521 (0.319)	0.102	49	728
身体的	自己啓発 継続	0.155 (0.160)	0.330	96	666	0.092 (0.221)	0.676	59	677	-0.313 (0.239)	0.190	49	728
身体的	両方 1年目のみ	0.034 (0.265)	0.898	39	666	0.173 (0.235)	0.461	37	677	-0.280 (0.307)	0.362	51	728
身体的	両方 継続	0.074 (0.145)	0.608	88	666	0.220 (0.225)	0.328	85	677	0.011 (0.305)	0.971	85	728
非定型分析	OFF-JT 1年目のみ	0.084 (0.257)	0.745	68	947	0.160 (0.201)	0.426	65	654	-0.275 (0.343)	0.422	57	470
非定型分析	OFF-JT 継続	0.357* (0.192)	0.062	40	947	0.195 (0.225)	0.387	53	654	-0.150 (0.311)	0.630	29	470
非定型分析	自己啓発 1年目のみ	0.318 (0.223)	0.155	37	947	0.306 (0.256)	0.232	63	654	-0.242 (0.399)	0.544	59	470
非定型分析	自己啓発 継続	-0.137 (0.244)	0.573	25	947	0.091 (0.275)	0.740	62	654	-0.049 (0.265)	0.853	117	470
非定型分析	両方 1年目のみ	-0.033 (0.239)	0.891	28	947	0.220 (0.274)	0.422	44	654	-0.181 (0.382)	0.636	55	470
非定型分析	両方 継続	0.790** (0.247)	0.001	20	947	0.216 (0.235)	0.356	74	654	0.254 (0.227)	0.263	164	470
非定型相互	OFF-JT 1年目のみ	0.169 (0.202)	0.402	61	912	0.290 (0.191)	0.128	77	691	0.169 (0.311)	0.586	52	468
非定型相互	OFF-JT 継続	0.165 (0.242)	0.497	40	912	0.265 (0.242)	0.273	46	691	0.217 (0.248)	0.382	36	468
非定型相互	自己啓発 1年目のみ	-0.048 (0.268)	0.858	42	912	0.013 (0.232)	0.954	54	691	-0.205 (0.387)	0.596	63	468
非定型相互	自己啓発 継続	0.094 (0.214)	0.659	39	912	-0.096 (0.200)	0.630	71	691	0.296 (0.311)	0.342	94	468
非定型相互	両方 1年目のみ	0.271 (0.234)	0.246	28	912	0.049 (0.221)	0.826	39	691	0.168 (0.330)	0.611	60	468
非定型相互	両方 継続	0.775** (0.268)	0.004	25	912	0.149 (0.234)	0.525	70	691	0.338 (0.213)	0.114	163	468

注：括弧内は標準誤差を示す。*** p<0.01、** p<0.05、* p<0.10。

6. まとめ

6.1 分析結果・政策的インプリケーション

本研究では、人的資本投資が個人のタスク水準に与える影響について、1年間及び2年間のパネルデータを用いて分析を行った。

まず、1年間の人的資本投資の効果に関する分析では、人的資本投資が個人のタスク水準に与える平均的な効果について、統計的に有意な結果は確認されなかった。しかし、初期時点のタスク水準別に分析を行ったところ、非定型分析タスクの水準が低い層において、OFF-JT と自己啓発を併用した場合に、当該タスク水準の高度化が確認された。

次に、2年間の人的資本投資の効果に関する分析では、2年間継続して OFF-JT と自己啓発を併用した場合には、非定型分析タスク及び非定型相互タスクの水準が低い層において、当該タスクの高度化が確認された。一方、非定型分析タスクについて、1年目のみ OFF-JT と自己啓発を併用し、2年目には人的資本投資を行わなかった場合には、初期時点と2年後のタスク水準を比較しても、タスクの高度化は確認されなかった。すなわち、高度化した非定型分析タスクのタスク水準を維持するためには、継続的な人的資本投資が必要であることが示唆される。

本研究から得られる政策的含意は以下のとおりである。

第一に、タスクの高度化を促進するためには、人的資本投資を単発的に実施するだけでは十分ではなく、継続的な訓練機会を提供することが重要である。特に、非定型分析タスクの高度化においては、企業が主導する座学などの OFF-JT と自己啓発を組み合わせた継続的な学習が有効である可能性が示唆された。

第二に、人的資本投資の効果は労働者の初期タスク水準によって異なることから、タスク水準が低い層を重点的に支援することが重要である。すなわち、スキルの底上げを目的としたターゲット型の訓練は、限られた資源の中でより高い効果を発揮する可能性がある。

第三に、高度化を図るタスクに応じた適切な学習機会の検討の重要性があげられる。非定型分析タスクでは、OFF-JT と自己啓発の併用によって一定の効果が確認された一方で、定型認識タスクや身体的タスクに対する影響は限定的であった。このことは、労働者の担当業務や習得を目指すスキルの性質に応じて、OFF-JT、自己啓発、OJT など複数の学習機会を適切に組み合わせる必要があることを示している。

以上より、人的資本投資の効果を最大化するためには、継続的な学習機会の確保に加え、労働者の初期スキル水準や従事するタスクの特性を踏まえた、きめ細かな訓練政策の設計が求められる。

6.2 今後の研究課題

本研究によって、人的資本投資が労働者のタスク水準に与える影響が明らかになった一方、今後の課題として以下の点が挙げられる。

第一に、人的資本投資がタスク水準の変化に至るメカニズムについて、より詳細な検証が必要である。人的資本投資によるタスク水準の変化の経路としては、スキル向上に応じて昇進、異動、転

職などによりポジションが変化し、その結果としてより高度なタスクを担うようになる経路と、昇進や異動等を伴わず、同一のポジションのままであるもののスキル向上により担当するタスクが高度化する経路の二つが考えられる。本研究では、人的資本投資によりスキルが高まり、ポジションに関わらず、そのスキルに対応したタスクが適切に割り当てられることを前提としており、これらの経路を区別した分析は行なっていない。一方で、ポジションの変化を伴う場合と伴わない場合で、タスク水準の変化の程度がどのように異なるのかを検討することも重要である。特に、ジョブローテーションが広く行われている日本企業では、人的資本投資と人事異動を組み合わせることで、よりタスクの高度化が促進される可能性もあり、その効果は重要な関心事項となり得る。今後は、異動、昇進、転職などをアウトカムとした分析や、ポジションの変化がない中でのタスク水準の変化に着目した分析を行うことで、人的資本投資がタスク水準の変化に至るメカニズムをより明らかにする必要がある。

第二に、人的資本投資の効果の持続性について、より長期的な視点から検証する必要がある。本研究では、最大 2 年間のタスク水準の変化を分析対象とした。その結果、2 年後のタスク水準に有意な変化が確認されたのは、2 年間にわたって継続的に人的資本投資を行った場合に限られた。この結果は、人的資本投資によるタスクへの効果を持続させるためには、継続的に人的資本投資を行うことが重要であるといった可能性を示唆している。一方で、本研究では最大 2 年間の変化しか観察できておらず、より長期的なタスク変化や、人的資本投資の効果が時間の経過とともにどのように変化するのかについては、今回の研究では十分に明らかにできていない。今後、より長期間のパネルデータを用いて、人的資本投資の効果の持続性やその効果の減退のメカニズムについて検証をしていくことが求められる。

第三に、人的資本投資の内容に着目した分析の必要性があげられる。本研究で用いた OFF-JT 及び自己啓発の指標は、当該人的資本投資の実施の有無に関するものであり、その訓練内容の違いを考慮することはできていない。このため、例えば、本研究では初期時点の非定型分析タスク水準が低い労働者において人的資本投資によるタスク高度化が確認されたものの、具体的にどのような訓練内容がその効果をもたらしたのかについては明らかにされていない。加えて、人的資本投資の一つである OJT の効果については、本研究において分析できていないということも課題としてあげられる。今後は、OJT、OFF-JT 及び自己啓発の訓練内容の違いを考慮し、どのような人的資本投資がタスク高度化に有効であるのかをより具体的に明らかにすることが期待される。

参考文献

- Abadie, A. (2005). “Semiparametric Difference-in-Differences Estimators,” *Review of Economic Studies*, 72(1), 1–19.
- Acemoglu, D. and D. Autor (2011). “Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings,” in O. Ashenfelter and D. Card (eds.), *Handbook of Labor Economics*, Vol. 4, Elsevier, pp.1043–1171.
- Adermon, A. and M. Gustavsson (2015). “Job Polarization and Task-Biased Technological Change: Evidence from Sweden, 1975–2005,” *Scandinavian Journal of Economics*, 117(3), 878–917.
- Angrist, J. D. and A. B. Krueger (1991). “Does Compulsory School Attendance Affect Schooling and Earnings?,” *Quarterly Journal of Economics*, 106(4), 979–1014.
- Autor, D. H. and M. J. Handel (2013). “Putting Tasks to the Test: Human Capital, Job Tasks, and Wages,” *Journal of Labor Economics*, 31(2), Part 2, S59–S96.
- Autor, D. H., F. Levy and R. J. Murnane (2003). “The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration,” *Quarterly Journal of Economics*, 118(4), 1279–1333.
- Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. Columbia University Press.
- Card, D. (1999). “The Causal Effect of Education on Earnings,” in O. Ashenfelter and D. Card (eds.), *Handbook of Labor Economics*, Vol. 3A, Elsevier, pp.1801–1863.
- Cassidy, H. (2017). “Task Variation Within Occupations,” *Industrial Relations*, 56(3), 393–410.
- Dicarlo, E., S. Lo Bello, S. Monroy-Taborda, A. M. Oviedo, M. L. Sanchez Puerta and I. Santos (2016). *The Skill Content of Occupations across Low and Middle Income Countries: Evidence from Harmonized Data*. IZA Discussion Paper No.10224.
- Griliches, Z. (1977). “Estimating the Returns to Schooling: Some Econometric Problems,” *Econometrica*, 45(1), 1–22.
- Hara, H. (2014). “The Impact of Firm-provided Training on Productivity, Wages, and Transition to Regular Employment for Workers in Flexible Arrangements. *Journal of the Japanese and International Economies*, 34, 336–359.

Hara, H. (2019). “The Impact of Worker-Financed Training: Evidence from Early- and Mid-Career Workers in Japan,” *Journal of the Japanese and International Economies*, 51, 64–75.

Kawaguchi, D. (2006). “The Incidence and Effect of Job Training among Japanese Women,” *Industrial Relations*, 45(3), 469–487.

Kurosawa, M. (2001). “The Extent and Impact of Enterprise Training: The Case of Kitakyushu City,” *Japanese Economic Review*, 52(2), 224–242.

Lewandowski, P., A. Park, W. Hardy, Y. Du and S. Wu (2022). “Technology, Skills, and Globalization: Explaining International Differences in Routine and Nonroutine Work Using Survey Data,” *World Bank Economic Review*, 36(3), 687–708.

Matsumoto, K. (2022). “The Effects of Employment Support Programs on Public Assistance Recipients: The Case of a Japanese Municipality Program,” *Journal of the Japanese and International Economies*, 63, Article 101186.

Mincer, J. (1974). *Schooling, Experience, and Earnings*. National Bureau of Economic Research.

Müller, G. (2024). *Panel Evidence on Within-Occupation Change in Job Tasks and Individual Wages*. IAB Discussion Paper No.02/2024.

Sant’Anna, P. H. C. (2023). *causalweight: Causal Weighting Methods for Causal Inference* (R package version 1.1.1).

Yokoyama, I., N. Kodama and Y. Higuchi (2019). “Effects of State-Sponsored Human Capital Investment on the Selection of Training Type,” *Japan and the World Economy*, 49, 40–49.

Zeyer-Gliozzo, B. (2024). “Returns to Formal, Non-formal, and Informal Further Training for Workers at Risk of Automation,” *Journal of Education and Work*, 37(5–6), 382–402.

池永肇・神林龍(2010)「労働市場の二極化とタスク変化」.

大西一成(2022)「平成の大合併が地方自治体職員の雇用に与える影響—駆け込み合併終了後の経年変化分析—」『日本労働研究雑誌』743, pp.80–93.

小松恭子・麦山亮太(2025)「日本の労働市場におけるタスク分布の変化と要因—教育・産業構造の変化と ICT 導入の影響—」JILPT Discussion Paper No.25-01.

馬場崇充(2023)「差分の差分法におけるモデル選択基準」統計数理研究所オープンハウス(2023年5月26日)発表資料.

吉田恵子(2004)「自己啓発が賃金に及ぼす効果の実証分析」『日本労働研究雑誌』532, pp.40–53.

労働政策研究・研修機構(2025)『働き方と生活・健康の課題—JILPT 個人パネル調査の分析—』労働政策研究報告書 No.235.

労働政策研究・研修機構(JILPT)「JILLS-i(個人パネル調査)」.
<https://www.jil.go.jp/activity/project/jills-i/index.html>

付表

付表1 ロジットモデル(Data3)

Variable	OFF-JT 1年目のみ	OFF-JT 継続	自己啓発 1年目のみ	自己啓発 継続	両方 1年目のみ	両方 継続
女性		0.499*** (0.149)		0.613*** (0.119)	0.729*** (0.146)	0.223*** (0.109)
年齢		0.886*** (0.174)	-0.496*** (0.130)			-0.368*** (0.105)
年齢 ²		-0.009*** (0.002)	0.006*** (0.001)			0.004*** (0.001)
配偶者あり						0.519*** (0.088)
子どもあり		-0.288*** (0.127)	0.317*** (0.105)	-0.219*** (0.100)		
賃金				0.000*** (0.000)		-0.000*** (0.000)
賃金 ²			0.000*** (0.000)			0.000*** (0.000)
学歴：大学	-0.670*** (0.223)	1.481*** (0.493)				-0.640*** (0.275)
学歴：大学院		1.672*** (0.537)				-0.676*** (0.302)
学歴：専門学校	-0.468*** (0.231)					-0.633*** (0.282)
学歴：短大	-0.620*** (0.263)				-1.761*** (0.439)	-0.886*** (0.303)
学歴：高校						-1.016*** (0.274)
学歴：高等専門学校	-1.096*** (0.346)					
企業規模：1000～2999名	0.915*** (0.192)	1.817*** (0.272)	1.581*** (0.220)	1.535*** (0.235)	2.105*** (0.322)	2.928*** (0.296)
企業規模：100～299名	0.504*** (0.174)	0.834*** (0.261)	0.781*** (0.209)	1.028*** (0.223)	1.879*** (0.299)	1.816*** (0.290)
企業規模：10～49名				0.696*** (0.224)	0.930*** (0.301)	1.160*** (0.294)
企業規模：3000名以上	0.802*** (0.178)	1.427*** (0.266)	1.246*** (0.213)	1.595*** (0.224)	2.654*** (0.302)	3.193*** (0.287)
企業規模：300～499名	0.706*** (0.201)	0.825*** (0.309)	1.116*** (0.227)	0.756*** (0.249)	1.319*** (0.340)	2.297*** (0.302)
企業規模：500～999名	0.497*** (0.209)	1.316*** (0.279)	0.897*** (0.231)	0.746*** (0.252)	1.605*** (0.331)	2.034*** (0.304)
企業規模：50～99名		0.646*** (0.273)		0.510*** (0.240)	0.905*** (0.324)	1.518*** (0.297)
企業規模：官公庁	1.295*** (0.216)	2.596*** (0.308)		0.997*** (0.274)	2.094*** (0.352)	2.831*** (0.312)

*** p<0.05; ** p<0.01

Only covariates significant at the 5% level are displayed.

Reference categories: 学歴=中学校, 企業規模=1～9名.

※その他、職種、性別、都道府県、年齢について5%有価となった。

付表2 人的資本投資の持続的効果の推定結果(Wave2→Wave4)

タスク	処置	ATT 完全モデル	p値 完全モデル	処置N	対照N
定型認識	OFF-JT 1年目のみ	0.047 (0.144)	0.746	190	2071
定型認識	OFF-JT 継続	-0.060 (0.184)	0.744	122	2071
定型認識	自己啓発 1年目のみ	0.048 (0.179)	0.788	159	2071
定型認識	自己啓発 継続	0.036 (0.118)	0.764	204	2071
定型認識	両方 1年目のみ	-0.092 (0.234)	0.693	127	2071
定型認識	両方 継続	-0.224 (0.128)	0.079	258	2071
身体的	OFF-JT 1年目のみ	0.164 (0.112)	0.142	190	2071
身体的	OFF-JT 継続	-0.128 (0.204)	0.531	122	2071
身体的	自己啓発 1年目のみ	0.053 (0.169)	0.751	159	2071
身体的	自己啓発 継続	0.135 (0.099)	0.172	204	2071
身体的	両方 1年目のみ	0.027 (0.250)	0.915	127	2071
身体的	両方 継続	0.135 (0.120)	0.260	258	2071
非定型分析	OFF-JT 1年目のみ	-0.080 (0.126)	0.525	190	2071
非定型分析	OFF-JT 継続	0.060 (0.160)	0.708	122	2071
非定型分析	自己啓発 1年目のみ	0.223 (0.170)	0.191	159	2071
非定型分析	自己啓発 継続	-0.023 (0.106)	0.831	204	2071
非定型分析	両方 1年目のみ	0.219 (0.254)	0.388	127	2071
非定型分析	両方 継続	0.175 (0.114)	0.124	258	2071
非定型相互	OFF-JT 1年目のみ	0.053 (0.115)	0.642	190	2071
非定型相互	OFF-JT 継続	0.086 (0.191)	0.652	122	2071
非定型相互	自己啓発 1年目のみ	0.087 (0.172)	0.611	159	2071
非定型相互	自己啓発 継続	-0.063 (0.116)	0.587	204	2071
非定型相互	両方 1年目のみ	0.039 (0.229)	0.865	127	2071
非定型相互	両方 継続	0.124 (0.127)	0.328	258	2071

注：括弧内は標準誤差を示す。*** p<0.01、** p<0.05、* p<0.10。

付表3 3分位別の人的資本投資の持続的効果の推定結果(Wave2→Wave4)

タスク	処置	低位層 ATT(SE)	低位層 p値	低位層 処置N	低位層 対照N	中位層 ATT(SE)	中位層 p値	中位層 処置N	中位層 対照N	高位層 ATT(SE)	高位層 p値	高位層 処置N	高位層 対照N
定型認識	OFF-JT 1年目のみ	0.033 (0.267)	0.901	61	619	0.150 (0.221)	0.497	71	685	0.150 (0.232)	0.518	58	767
定型認識	OFF-JT 継続	-0.649* (0.283)	0.022	39	619	0.308 (0.254)	0.226	39	685	0.064 (0.302)	0.832	44	767
定型認識	自己啓発 1年目のみ	-0.337 (0.334)	0.314	55	619	0.538* (0.277)	0.052	51	685	0.106 (0.316)	0.737	53	767
定型認識	自己啓発 継続	-0.209 (0.299)	0.484	84	619	0.354 (0.236)	0.133	70	685	-0.482 (0.295)	0.102	50	767
定型認識	両方 1年目のみ	-0.186 (0.370)	0.616	50	619	-0.105 (0.311)	0.736	49	685	0.511** (0.224)	0.022	28	767
定型認識	両方 継続	0.003 (0.219)	0.988	125	619	-0.501** (0.229)	0.029	79	685	-0.084 (0.321)	0.794	54	767
身体的	OFF-JT 1年目のみ	0.059 (0.143)	0.680	55	666	0.125 (0.129)	0.332	73	677	-0.162 (0.302)	0.591	62	728
身体的	OFF-JT 継続	-0.183 (0.173)	0.291	35	666	-0.120 (0.268)	0.654	39	677	0.047 (0.258)	0.857	48	728
身体的	自己啓発 1年目のみ	0.140 (0.141)	0.321	59	666	-0.024 (0.228)	0.918	51	677	-0.275 (0.299)	0.357	49	728
身体的	自己啓発 継続	0.086 (0.111)	0.439	96	666	0.014 (0.235)	0.953	59	677	0.129 (0.245)	0.598	49	728
身体的	両方 1年目のみ	0.237 (0.195)	0.224	39	666	-0.008 (0.208)	0.969	37	677	-0.287 (0.326)	0.379	51	728
身体的	両方 継続	0.102 (0.146)	0.484	88	666	0.135 (0.250)	0.588	85	677	0.047 (0.307)	0.878	85	728
非定型分析	OFF-JT 1年目のみ	0.032 (0.165)	0.847	68	947	-0.115 (0.179)	0.520	65	654	0.164 (0.386)	0.671	57	470
非定型分析	OFF-JT 継続	0.031 (0.200)	0.876	40	947	0.119 (0.201)	0.554	53	654	-0.504 (0.313)	0.107	29	470
非定型分析	自己啓発 1年目のみ	0.055 (0.243)	0.822	37	947	0.376 (0.240)	0.117	63	654	0.633 (0.403)	0.117	59	470
非定型分析	自己啓発 継続	0.195 (0.200)	0.330	25	947	-0.122 (0.229)	0.595	62	654	0.094 (0.232)	0.685	117	470
非定型分析	両方 1年目のみ	0.478** (0.220)	0.030	28	947	0.158 (0.252)	0.531	44	654	0.214 (0.410)	0.601	55	470
非定型分析	両方 継続	0.708** (0.232)	0.002	20	947	0.445** (0.203)	0.028	74	654	0.353* (0.201)	0.079	164	470
非定型相互	OFF-JT 1年目のみ	-0.019 (0.173)	0.911	61	912	0.124 (0.158)	0.435	77	691	0.002 (0.357)	0.995	52	468
非定型相互	OFF-JT 継続	0.335* (0.160)	0.036	40	912	-0.094 (0.257)	0.716	46	691	0.043 (0.305)	0.889	36	468
非定型相互	自己啓発 1年目のみ	0.125 (0.211)	0.554	42	912	0.175 (0.225)	0.437	54	691	0.310 (0.350)	0.375	63	468
非定型相互	自己啓発 継続	0.007 (0.224)	0.977	39	912	0.133 (0.185)	0.472	71	691	0.100 (0.272)	0.713	94	468
非定型相互	両方 1年目のみ	0.259 (0.230)	0.260	28	912	0.142 (0.212)	0.504	39	691	0.266 (0.312)	0.393	60	468
非定型相互	両方 継続	-0.010 (0.195)	0.960	25	912	0.471** (0.197)	0.017	70	691	0.379* (0.199)	0.057	163	468

注：括弧内は標準誤差を示す。*** p<0.01、** p<0.05、* p<0.10。