

Title	博士課程修了者の専門分野外における雇用可能性を向上させる要因の探索的研究：機械学習を活用したアプローチ
Author(s)	長谷, 武志; 吉野, 宏志; 飯田, 頼嗣; 川村, 真理; 竹内, 勝之
Citation	年次学術大会講演要旨集, 40: 868-872
Issue Date	2025-11-08
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="https://hdl.handle.net/10119/20225">https://hdl.handle.net/10119/20225</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

## 2 F O 2

# 博士課程修了者の専門分野外における雇用可能性を向上させる要因の探索的研究：機械学習を活用したアプローチ

○長谷武志（科学技術・学術政策研究所, 東京科学大学・医療創薬イノベーション教育開発機構），吉野宏志（科学技術・学術政策研究所, 東京科学大学・医療創薬イノベーション教育開発機構），飯田頼嗣（科学技術・学術政策研究所, 東京科学大学・医療創薬イノベーション教育開発機構），川村真理（科学技術・学術政策研究所），竹内勝之（科学技術・学術政策研究所, 東京科学大学・医療創薬イノベーション教育開発機構）

2121adm@tmd.ac.jp

### 1. 背景と目的

博士号取得後のキャリア形成の質は、大学院における教育や若手研究者養成に関わる内部施策に依存するが、最終評価は雇用主の価値観に委ねられることが多い。文部科学省の学校基本調査および科学技術・学術政策研究所の科学技術指標（2024 年）<sup>(1)</sup>に基づく、日本国内の博士人材の約 3 割が民間企業を中心とした産業界へ就職しており、博士修了者のキャリアが多様であることを示唆している。この文脈で、産業界における採用や評価の方法についての包括的な分析が求められている。

博士課程で培った専門知識、研究遂行力、課題解決力、論理的思考は就業上の評価に影響することが指摘されている（日本経済団体連合会 2024）<sup>(2)</sup>。しかし、職務が研究テーマと一致しない異業界・異職種の場合、これらの能力の移転性に課題が残る。こうした能力を汎用的スキルとして活用する動きもあるが、企業の理解不足により誤解を生むリスクもある。特定スキルが企業ニーズと乖離すると、博士課程で得た能力が適切に評価されないリスクがあり、複数要素の相互作用を統合的に分析する必要がある。

博士人材の能力と評価のギャップを明確にすることは持続的な人材開発政策の観点から重要なテーマである。博士課程で獲得される専門知識や汎用的スキルは多岐にわたるが、これらに対する企業における評価基準は統一されていない。特に、専門分野外における職務においては、柔軟な汎用的スキル活用が求められる。産業界における博士人材の価値を明確化し、適切なスキルマッチングを促進することが必要であり、キャリア教育の強化や実証的研究の進展が求められている。

本研究の目標は、博士課程の専門知識やスキルが異職種・異業界への適応にどのように影響するかを明らかにすることにある。具体的には、博士人材の就職マッチング要因について分析を行い、特に、トランスファラブルスキルの評価や必要とされる人的特性について調査を行う。

### 2. 手法

近年、コンピュータの演算性能向上により、様々な分野におけるビッグデータが蓄積され活用されつつある。蓄積されたビッグデータから有用な情報を抽出するために、様々な機械学習の手法が活用されている。本研究では、文部科学省の「博士人材追跡調査」データに対して機械学習を用いた解析を行った。この調査データは博士修了者のキャリア軌跡を追うもので、説明変数の大半がカテゴリ型（例：進学動機、指導者の属性等）であるため、カテゴリ型データの解析に適した、Random Forest 法、XGBoost、LightGBM を用いた。これらは決定木をベースとした集団学習の手法であり、変数間の非線形な関係や相互影響を効率的に捉え、各説明変数の目的変数に対する重要度の推定に適する。対象は 2012 年コホート（修了後 1.5 年時点）と 2015 年コホート（修了後 0.5 年時点）である。目的変数を「異分野就職可能性」（現職と博士研究の関連性の程度）と設定し、説明変数として博士課程における経験（博士課程で経験した教育・研究指導、例えば、異分野との交流・協働、キャリア開発支援、進路指導の重要性等）を想定した。解析では、機械学習を用いて各説明変数の重要度を求め、さらに、ブートストラップによりこれらの重要度について統計的有意性を確認した。重要度については 100 回計算を繰り返し、その平均値を用いた。副次的解析として、指導教員の特徴と人的ネットワークに焦点を当てた。

### 3. 結果

2012 年コホートおよび 2015 年コホートに対する機械学習の解析の結果、XGBoost、LightGBM、Random Forest の 3 種の手法全てに対して、今回使用した説明変数の 7 割以上（2012 年コホートでは 27 説明変数の内の 25 変数、2015 年コホートでは 31 説明変数の内の 22 変数）が異分野就職可能性に対して統計的に有意な関連を示した（表 1、表 2）。これは、今回使用した説明変数のうちの 7 割以上が現職と博士研究内容の関連性を説明する上で重要であることを示唆する。

表 1: 2012 年コホート（修了後 1.5 年）の要因解析結果

説明変数	XGBoost		LightGBM		Random Forest <sup>+</sup>	
	重要度 (平均 値)	p values	重要度 (平均 値)	p values	重要度 (平均 値)	p values
論文発表(本数)	0.06577	***	0.03969	***	0.08498	***
研究分野コード	0.05965	***	0.02837	***	0.05301	***
在学時に受けた教育・指導について	0.05706	***	0.03146	***	0.06924	***
求人情報	0.04952	***	0.02346	***	0.06356	***
進学理由 研究すること自体に興味 があった	0.03083	***	0.02251	***	0.03439	***
2番目の指導教官	0.01946	***	0.00738	***	0.02697	***
学振特別研究員	0.01884	***	0.00739	***	0.03401	***
2番目の指導頻度	0.01728	***	0.00201	***	0.02935	***
学振PD	0.01633	***	0.00968	***	0.02807	***
進学理由 雇用先で進められた、学 位が必要だった	0.01631	***	0.01029	***	0.01999	***
進学理由 深く研究したい課題・問 題意識があった。	0.01587	***	0.00446	***	0.01805	***
保有特許数	0.01505	***	0.00727	***	0.02188	***
進学理由 大学教員や研究者になる ため必要だった	0.01402	***	0.00892	***	0.01844	***
進学理由 博士号を取れば良い仕事 や良い収入が期待できるから	0.01287	***	0.00669	***	0.02067	***
性別	0.01020	***	0.00449	***	0.01663	***
インターンシップの経験	0.00876	***	0.00499	***	0.01088	***
指導頻度	0.00808	***	0.00031	***	0.01857	***
進学理由 学生という身分でいたか った	0.00799	***	0.00428	***	0.00986	***
博士号	0.00643	***	0.00340	***	0.02075	***
指導教官	0.00590	***	0.00139	***	0.01253	***
社会人経験	0.00517	***	0.00530	***	0.02423	***

進学理由 就職する時期を先にのばすため	0.00494	***	0.00212	***	0.00468	***
その他	0.00421	***	0.00000	n.s.	0.00427	***
その他のフェローシップ	0.00406	***	0.00089	***	0.00631	***
進学理由 フェローシップ等が得られた	0.00280	***	0.00175	***	0.00472	***
進学理由 親や指導教授等から進学をすすめられた	0.00279	***	0.00006	***	0.01371	***
保有実用新案	0.00054	***	0.00000	n.s.	0.00245	***

(Note) \*\*\*:  $p < 0.001$  n.s.: non significant +:Random Forest の結果は、長谷・吉野・飯田・竹内・川村(2025)より取得<sup>(3)</sup>

表 2: 2015 年コホート（修了後 0.5 年）の要因解析結果

説明変数	XGBoost		LightGBM		Random Forest <sup>+</sup>	
	重要度 (平均 値)	p values	重要度 (平均 値)	p values	重要度 (平均 値)	p values
あなたは博士課程在籍中から現在までに、インターンシップの経験がありますか。	0.01221	***	0.00560	***	0.01496	***
キャリア開発支援や進路指導	0.04380	***	0.01556	***	0.06352	***
学部から修士になる際に、違う大学（大学院）に進んだ	0.00198	***	0.00000	n.s.	0.01395	***
教育・研究指導の質	0.01440	***	0.00803	***	0.03594	***
研究分野	0.06846	***	0.03009	***	0.06971	***
研究分野（大分野）	0.00000	n.s.	0.00000	n.s.	0.04344	***
現在までに、出願している特許があれば、その数をお答えください。	0.01366	***	0.00681	***	0.02021	***
国際共著論文数	0.01355	***	0.00044	n.s.	0.03222	***
国際性の向上	0.01492	***	0.00020	***	0.03797	***
査読付き論文数	0.04587	***	0.01651	***	0.08176	***
自分自身の能力や技能を高めることに関心があった	0.00479	***	0.00382	***	0.01764	***
社会人経験	0.00661	n.s.	0.00411	***	0.01489	***
修士から博士になる際に、違う大学（大学院）に進んだ	0.00287	***	0.00000	n.s.	0.01397	***
進学理由 フェローシップ等が得ら	0.00243	***	0.00000	n.s.	0.00537	***

れた							
進学理由 学生でいたかった、または学生という身分が必要であった	0.00340	***	0.00049	**	0.00344	***	
進学理由 研究したい課題や問題意識があった	0.00656	***	0.00000	n.s.	0.01775	***	
進学理由 研究することに興味・関心があった	0.00504	***	-0.00024	n.s.	0.01296	***	
進学理由 雇用先で勧められた、または雇用先で学位が必要だった	0.01071	***	0.00329	***	0.01261	***	
進学理由 親や指導教授等から進学をすすめられた	0.00363	***	-0.00019	***	0.01221	***	
進学理由 尊敬している先輩や、目標となる人が進学しているから	0.00640	***	0.00080	*	0.00958	***	
進学理由 大学教員や研究者になるために必須だった	0.00577	***	0.00158	***	0.01951	***	
進学理由 博士号を取れば、良い仕事や良い収入が期待できるから	0.00437	**	0.00181	***	0.01281	***	
人的ネットワークの広がり、異分野との交流・協働	0.02481	***	0.00947	***	0.05141	***	
性別	0.00129	***	0.00000	n.s.	0.01299	***	
大学から博士課程まで同じ大学（大学院）だった	0.00362	***	0.00140	***	0.01470	***	
大学院博士課程に在籍中に、[博士課程教育リーディングプログラム]に所属していましたか。	0.00983	***	0.00512	***	0.01827	***	
日本学術振興会の特別研究員(PD)に採用されていますか。	0.02151	***	0.00932	***	0.03759	***	
博士課程に関する全般的な満足度	0.01711	***	0.00633	***	0.04042	***	
博士課程在籍中、日本学術振興会の特別研究員に採用されていましたか。	0.01090	***	0.00290	**	0.02993	***	
博士号有無	0.00443	***	0.00051	***	0.01446	***	
平成27～28年度で、日本学術振興会の特別研究員以外の研究奨励金(フェローシップ)に採用されていましたか。	0.00086	***	-0.00066	***	0.00596	***	

(Note) \*\*\*:  $p < 0.001$  \*\*:  $p < 0.01$  \*:  $p < 0.05$  n.s.: non significant +: Random Forest の結果は、長谷・吉野・飯田・竹内・川村(2025)より取得

さらに、これらの説明変数の内、重要な示唆が含まれている「指導教員」および「人的ネットワークと異分野の共同」について副次的な解析を行った。指導教員の副次的解析において（2012 年コホート）、2 番目の指導教員、つまり副指導教員が 1 番目の指導教員より異分野における就職の可能性に強い関連を示したが（表 1）、2 番目の指導教員が、「同専攻の指導教員以外の教員」または「所属大学以外の教員」である場合、指導に対する満足度が高かった。この結果から、他分野の指導教員からの教育・指導が専門分野外での雇用可能性を高める要因となることが示唆された。また、人的ネットワークと異分野協働（2015 年コホート）の副次的解析において、博士課程での人的ネットワークや異分野交流に関する評価が高いほど、専門に関連する就職につく傾向が強かった。

#### 4. 考察と結論

本研究では、異分野連携の研究活動や指導体制が、博士人材の多様なキャリア選択に寄与する可能性が示された。今後は、複数年度のコホートデータを解析することで、結果の信頼性をさらに検証していく予定である。今回の分析では、博士人材が専門分野外で雇用される要因を探索し、機械学習を用いた解析から、さまざまな要因が複雑に絡み合っていることが明らかになったが、今後は、因果関係の解明が課題である。そこで、以下の 2 点の調査を通じて、因果関係を深く分析していく予定である。

- ① キャリア移行の要因間の相互作用を詳しく検討する。具体的には、ネットワークの形成、学外活動、インターンシップ経験などがキャリアに与える影響を、定量データと定性データの両面から掘り下げる。
- ② 教育・指導体制の改善とキャリア支援の強化に関する実証研究を行う。博士課程のカリキュラムに異分野連携やキャリア支援の要素を組み込み、その効果を長期的に追跡調査する。

また、職務満足度の変化に関する吉岡（小林）・片岡・横田・柴山・川村（2024）<sup>(4)</sup>の研究によると、博士課程と仕事の関連性が低い場合、修了後 1.5 年時点での満足度は半数程度にとどまるが、6.5 年後には「やや関連」するケースで 69%、「強く関連」するケースで 82%が肯定的な評価を示している。将来的には、専門分野外でも満足度の高いキャリアを築くための条件を明らかにし、実践的な支援策を具体化することが重要であると考えられる。

#### 参考文献

- (1) 文部科学省 科学技術・学術政策研究所（2024）『科学技術指標 2024』調査資料-341
- (2) 日本経済団体連合会（2024）『博士人材と女性理工系人材の育成・活躍に向けた提言—高度専門人材が牽引する新たな日本の経済社会の創造—』
- (3) 長谷武志、吉野宏志、飯田頼嗣、竹内勝之、川村真理（2025）「博士課程修了者の非専門分野における雇用可能性を高める要因の探索的研究：ランダムフォレスト法を用いたアプローチ」NISTEP Discussion Paper No.238
- (4) 吉岡（小林）徹、片岡純也、横田一貴、柴山創太郎、川村真理（2024）「博士課程修了者の職務満足度が高まる要因についての探索的研究」NISTEP Discussion Paper No.233