

Title	2025年の大学本務教員の年齢別人数の予測シミュレーション
Author(s)	高山, 正行
Citation	年次学術大会講演要旨集, 35: 384-387
Issue Date	2020-10-31
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/17312
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

2B06

2025年の大学本務教員の年齢別人数の予測シミュレーション

○高山正行（科学技術・学術政策研究所 第1調査研究グループ/文部科学省）

masayuki-takayama@mext.go.jp

本研究では、大学本務教員やポストドクター等に関する各種公開データから導出される各人材流動の遷移率に基づいて解析し、大学本務教員の年齢分布の予測シミュレーションを行い、過去の政策・状況が継続した場合、40歳未満の大学本務教員の割合は2025年度には20.1%まで減少するという結果が得られた。2025年度までに40歳未満の大学本務教員割合を3割以上とする目標の達成に向けて、博士後期課程から先のキャリアパス間の関係を踏まえて政策対象となる層とその効果の大きさを、他の若手研究者支援に関する目標・施策と一体的に検討し、今後の政策立案を行っていく必要がある。

1. 序論

2021年度からの第6期科学技術・イノベーション基本計画の策定にあたり、我が国の研究力向上に向けて多くの議論がなされている。これに先立ち今年1月には、博士課程学生からその後の産業界・アカデミアへのキャリアパスまで、施策方針を定めた「研究力向上・若手研究者支援総合パッケージ」[1]が決定された。本パッケージには「将来的に我が国の大学本務教員に占める40歳未満の教員が3割以上となることを目指し、40歳未満の大学本務教員を約1割増(2025年度)」等の目標が掲げられている。大学本務教員の割合に関する目標は第5期科学技術基本計画にも掲げられているが、学校教員統計調査[2]によると30年間減少傾向が続き、現段階で最新の兆年度である2016年度の40歳未満の大学本務教員の割合は23.4%となっている。2019年度の結果の公表はこれからだが、2020年度末の次期基本計画の策定においてはこの傾向を踏まえ、今後の具体的な施策方針を具体的に検討していく必要がある。

さて、EBPM(Evidence-Based Policy Making)の観点からは、施策の効果が現状に対してどのような影響を及ぼすのかを見積もりながら検討する必要があるが、まずはその基礎として、現状のペースにおいての年齢別の大学本務教員数を評価することが重要である。特に、大学本務教員となるポテンシャル層の人材流動の動向を年齢別に細かく評価することで、検討する施策のターゲットや限界値等、明確にすることが可能となる。

そこで本研究では、大学本務教員とそのポテンシャル層間の年齢別の人材流動を過去の公開データをもとに一つ一つ解析し、遷移率を評価する。また、同様のトレンドで推移した場合に2025年に大学本務教員全体でどのような年齢分布になるのかシミュレーションを行う。

2. 計算の概要

本研究では、図1に示すような人材流動モデルを構築した。大学本務教員の層に加え、博士課程修了者、そしてポストドクター等(以下、PD)の層を大学本務教員のポテンシャル層と考え、組み込んでいる。「その他」の層は、海外や民間企業、大学以外の研究機関にいる研究者等を想定している。ここで、博士課程修了者やポストドクター等については、それぞれ「学校基本調査」[3]や「ポストドクター等の雇用・進路に関する調査」[4]から、移動も含めて年齢別の推定が可能であるのに対し、「その他」の層は網羅的な把握は困難であるため、層間の年齢別の移動人数を割り出し、日本の年齢別の人口推計値との比は一定であるものと仮定する。「その他」の層

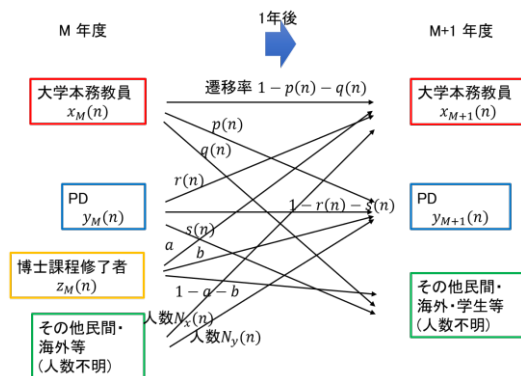


図1. 本研究で解析し、シミュレーションに用いた大学本務教員等の層間の人材流動のモデル。各層間の人材流動は原則遷移率に基づいて計算する。

以外の層間の人材流動は、人数ベースではなく遷移率(0 以上 1 以下)に基づいて年々変化する各層の年齢別人数に基づいて計算する。以下、各節に分けて、各層の年齢別人数および遷移率の解析について述べる。

2.1. 博士課程修了者層の年齢分布と各キャリアパスへの遷移率

博士課程修了者の年齢別人数は直接集計・公表されていないものの、毎年度行われる学校基本調査は、年齢別の博士課程進学者数、およびその年度に終了した人数、そして修了者が、博士課程進学後修了まで要した年数別の人数が公表されているため、これらに基づいて推定することが可能である。博士課程修了までにかかる年数は、博士課程進学時の年齢とは関係がないものと仮定すると、図 2 のように各年度別の博士課程修了者数の年齢分布を得ることができる。28 歳がピークとなり、年齢とともに指数的に減っていく分布構造となっている。

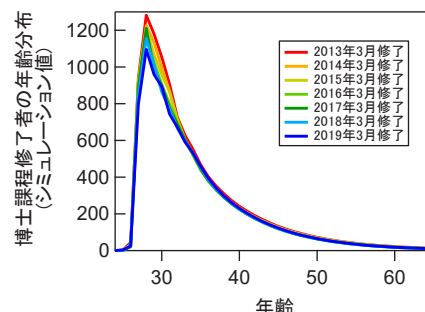


図 2. 学校基本調査の結果を基にした推定により得られた博士課程修了者数の年齢分布。

なお、博士課程修了後の各キャリアパス別の人数も学校基本調査にて公開されているが、こちらも年齢別の人数は公開されていない。そこで図 1 のダイアグラムにおける遷移率 a 、 b は年齢に依存しない定数(ただし、年度に応じて変化する)であると仮定し、解析・シミュレーションを行う。例えば、2015 年度末に博士課程を修了した人が 2016 年度から大学本務教員、PD となる遷移率は、 $a = 0.123$ 、 $b = 0.133$ となる。

2.2. PD 層の年齢分布と各キャリアパスへの遷移率

PD 層の年齢分布については、3 年に 1 度の頻度で行われている「ポストドクター等の雇用・進路に関する調査」に公開されており、図 3(a) のように 32 歳付近でピークを持ち、高齢側に裾野をひく非対称な構造を持った年齢分布となっている。

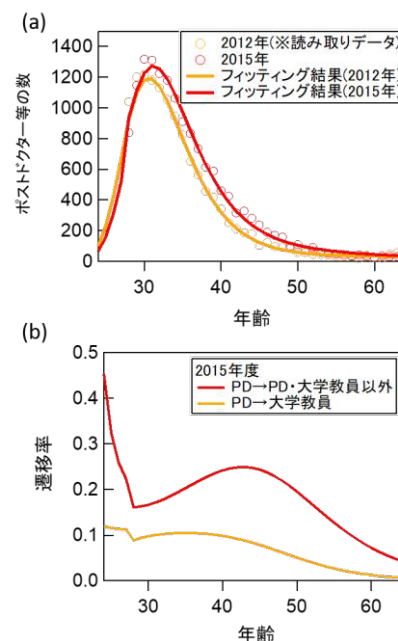


図 3. (a) PD 層の年齢分布。(b) PD 層が 1 年後に異なるキャリアパスへ遷移する割合。

また、PD 層から大学教員やその他のキャリアパスへの移動についても、25 歳以上 39 歳未満までは 5 歳刻み、40 歳以上はまとめて、という形で、階層別に公開されている。本研究では、これらの公開データを適当な分布関数でフィッティングし、1 歳刻みの滑らかな推定データを生成した。また、大学本務教員、「その他」のキャリアを 1 年後に歩む遷移率 $p(n)$ 、 $q(n)$ を計算するにあたっては、生データにおける細かな凹凸が遷移率に表れるのを極力防ぐため、分母となる PD 層の年齢分布についても、図 3(a) 示すように適当な関数でフィッティングを行って得られた近似的な分布関数を用いた。図 3(b) には、2015 年度の調査結果から計算した遷移率を示しており、特に 28 歳～64 歳において連続性が高く、シミュレーション上も扱いやすい構造となっている。また、先述の遷移率の年齢分布を見ると、PD 層の年齢分布の構造とは、ピークの位置も幅も根本的に異なっている。本発表においては追究しないが、PD 層から異なるキャリアパスに移るトレンド及びその要因をさらに分析することで、PD 層の次のキャリアでの活躍を促進するための政策の立案に繋がる可能性がある。

2.3. 大学本務教員の年齢分布と各キャリアパスへの遷移率

3 年に 1 度行われている学校教員統計調査においては、1 歳刻みで大学本務教員の年齢別の人数が公開されており、2016 年度調査結果では図 4(a) のようになっている。一方、新規採用者数、離職者数については年齢 5 歳刻みの階層別で公開されているため、前節と同様、適当な分布関数でフィッティング

することで、1 歳刻みの新規採用者数・離職者数をそれぞれ図 4(a)の橙線・緑線のように推定した。前節で用いた PD 層の年齢分布も 3 年に 1 度の調査結果を用いているが、ポストドクター等の雇用・進路に関する調査は学校教員統計調査よりも 1 年度早く行われることになっており、このままでは図 1 のダイアグラムを用いて分析することが難しくなるが、2016 年度大学本務教員数(青線)から新規採用者数(橙線)を除き、さらに離職者数(緑線)を足すことで、2015 年度の大学本務教員数を赤線のように推定することができ、PD 層の年齢分布と年度を揃えて解析に用いることが可能となる。

学校教員統計調査における離職者数は各進路の内訳も 5 歳刻みの年齢階層別で公開されており、これらもまた適当な分布関数でのフィッティングにより、1 歳刻みの年齢分布を推定した上で、大学本務教員から異なるキャリアパスへの遷移率 $r(n)$ 、 $s(n)$ をそれぞれ計算すると、2015 年度については図 4(b)のように推定された。特に 28 歳～64 歳では、全体的に単調減少の振

る舞いを示しているが、これは年齢が上がるにしたがって大学内で任期なしポストを得ている教員が多くなることを反映していると考えられる。なお、青線における 65 歳以上では、離職率が急激に 0.3 程度まで上がっているが、これは定年退職を反映している。

以上、2.1～2.3 節までの結果を基に、図 1 のダイアグラムを将来予測シミュレーションまで発展させる。1 年経過に伴い年齢分布を+1 歳シフトさせる並列演算子を \mathcal{S} として、M 年度のデータを基に M+1 年度の大学本務教員層・PD 層の年齢分布を表す漸化式は、以下のように表される。

$$x_{M+1}(n) = \mathcal{S}[(1 - p(n) - q(n))x_M(n) + r(n)y_M(n) + az_M(n)] + N_x(n)$$

$$y_{M+1}(n) = \mathcal{S}[p(n)x_M(n) + (1 - r(n) - s(n))y_M(n) + bz_M(n)] + N_y(n)$$

$N_x(n)$ については学校教員統計調査の結果から推定可能であるが、 $N_y(n)$ についてはポストドクター等の雇用・進路に関する調査でも公表されていない。そこでまずはこれらの式と、2012 年度、2015 年度の大学本務教員層、PD 層の各年齢分布と各遷移率を用いて、 $N_y(n)$ を計算した。さらに、各遷移率パラメータ等は 2020 年 5 月現在で公開されている各種調査結果の最新版に基づいて設定し、上述の漸化式を逐次的に 2025 年度まで計算した。

3. 計算結果・考察

前述のシミュレーション結果のうち、大学本務教員の年齢別人数について、図 5 に示す。(a)の青線が 2025 年度の予測結果であり、2013 年度・2016 年度の学校教員統計調査の結果と比べ、33 歳ぐらいまでは各年齢で概ね同じ人数であるに対し、そこから 40 歳ぐらいまでの人数は減少している。一方、50 歳～64 歳の区間では 2013 年度・2016 年度よりも増加しており、さらに(b)で 65 歳以上の人数を見ても、2025 年度までにおおむね増加する傾向となっている。また、40 歳未満の若手の大学本務教員の割合についても計算すると、2016 年度で 23.4%だったのに対し、2019 年度では 22.1%、2025 年度では 20.1%と、2016 年度までに引き続いて減少していくという予測結果となった。

この計算結果を踏まえると、「研究力向上・若手研究者支援総合パッケージ」において掲げられてい

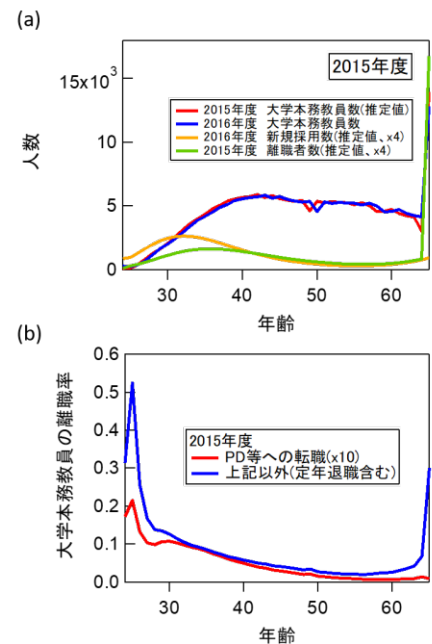


図 4. (a) 2016 年度の大学本務教員の年齢分布(青線)と新規採用数(橙線)、離職者数(緑線)、そしてこれらを基に推定される 2015 年度の大学本務教員の年齢分布(赤線)。(b) 大学本務教員が 1 年後に異なるキャリアパスへ遷移する割合。なお、いずれのグラフについても 65 歳の点については、66 歳以上も含めたデータとなっており、年齢別人数にも飛びが出ている。

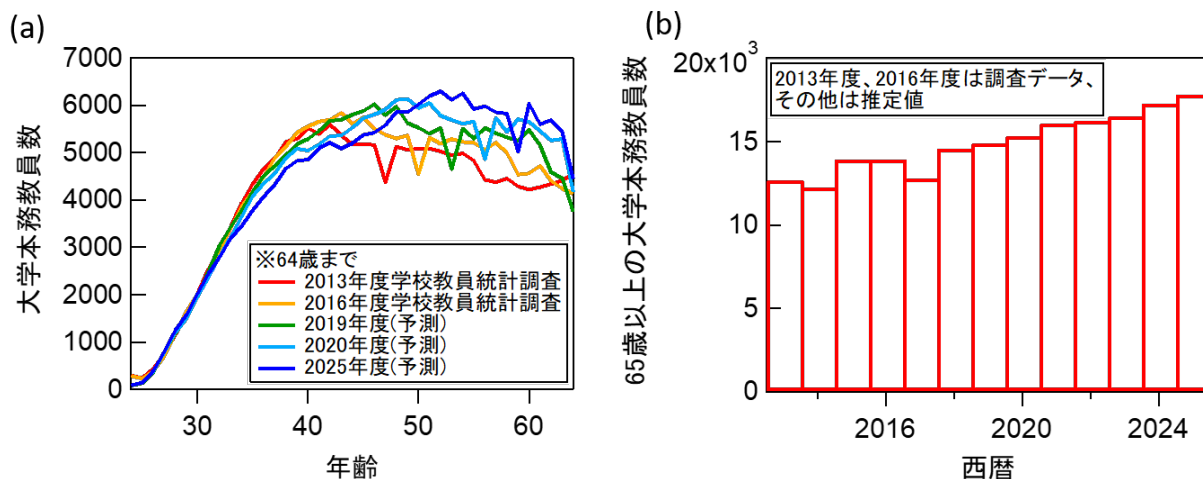


図 5. 本シミュレーションで計算された、2025 年度までの大学本務教員の年齢別人数。(a) 25 歳～64 歳までの年齢別の分布。(b) 65 歳以上の大学本務教員数の年度ごとの振舞い。

”将来的に我が国の大学本務教員に占める 40 歳未満の教員が 3 割以上となることを目指し、40 歳未満の大学本務教員を約 1 割増(2025 年度)”という目標を達成するには、抜本的な政策立案が必要であると言える。本パッケージにおいては、博士後期課程学生の処遇の向上や産業界へのキャリアパス・流動の拡大等、他にも若手研究者支援に向けた目標が掲げられ、それらの達成に向けて検討・実行が求められる具体的施策が数多く並べられているが、図 1 のとおり、博士号取得後の各層間のキャリアパスは様々なに関連していることを踏まえ、具体的施策の検討・実行にあたっては、どの層間の遷移に効果を与えるのかを俯瞰的に把握し、各目標の達成に資するよう、そして我が国の研究力向上に向けて一体的に遂行することが求められる。

また、政策科学的な観点からは、本計算は、大学教員数に関する制約も特に置いておらず、最新の各種トレンドが全く変わらないものとした、最小限の仮定に基づいたシミュレーションであり、解析手法については、今後さらなるブラッシュアップが期待される。例えば、現実における国の予算の限界も考慮すると、より緻密に将来予測の議論をするにはポスト数や給与額に関する条件付けを行う必要がある。しかし、これらの制約は単純に大学教員数の上限を定めるとは限らない。例えばアカデミアにおける給与額の変化は、そのキャリアパスを選ぶインセンティブの変化にも繋がり、遷移率にも影響が表れ、その影響は年齢によっても異なる可能性がある。各種条件付けを行うにあたっては、影響の定量的かつ網羅的な把握が必要であり、このためにはこれまでの各種施策の影響を洗い出すなど、さらに複雑な解析に踏み込んでいくことが期待される。

参考文献

- [1] 内閣府、「研究力強化、若手研究者支援総合パッケージ」(2019 年 1 月政府決定)。
- [2] 文部科学省、「学校教員統計調査」。
- [3] 文部科学省、「学校基本調査」。
- [4] 科学技術・学術政策研究所、「ポストドクターの雇用・進路に関する調査」。