

Title	若手研究者に対する効果的なファンディング手法に関する検討
Author(s)	重田, 雄基; 牧, 兼充
Citation	年次学術大会講演要旨集, 35: 396-400
Issue Date	2020-10-31
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/17435
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

若手研究者に対する効果的なファンディング手法に関する検討

重田 雄基（三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社／早稲田大学）※，牧 兼充（早稲田大学）

※shigeta@murc.jp

1. はじめに

我が国の研究力に関する、世界大学ランキングや学術論文数、学術論文被引用数などの指標は、他の先進国に比して低下し続けている。さらに、研究活動時間の減少や任期付きポストの増加など、研究者を取り巻く諸課題も深刻であるが、これに歯止めをかけるため、魅力ある研究環境の実現や若手研究者に対する支援強化の方針が示された（総合科学技術・イノベーション会議「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」令和2年1月）。これに先行し、科研費においては2019年度の若手研究区分の採択率が初めて40%を超えるなど、ファンディングの面でも若手研究者への支援が強化され始めている。年齢と研究業績の関係は、過去ノーベル賞受賞者を対象にした先行研究や科学技術白書2016が示す通り、受賞理由となる研究を行った年齢は20歳代後半から30歳代が中心となっている。研究業績を創出する上で、ファンディングという資本は不可欠であるが、若手研究者に対するファンディングの効果や効果的なファンディング手法について、定量的に検討した研究はあまり多くない。本研究では、大学及び高等専門学校に所属する研究者個人の研究に対して補助を行っている公益財団法人JKA機械振興補助事業における研究補助のうち、「若手研究者のキャリアアップによる人材育成」を事業目的の一つとしている研究種目である「若手研究（以下、「本補助事業」という。）」を対象とし、以下のリサーチクエッションについて検討を行った。

RQ 1：本補助事業は「キャリアアップによる人材育成」の目的を果たす事業であったか

RQ 2：本補助事業はどのような属性の研究者に補助することが効果的か

RQ 3：本補助事業はどのようなファンディング手法が効果的か

2. 本研究の対象とデータセットの概要

2.1. 応募者の属性等

本研究の対象は、2011年度～2017年度に本補助事業に応募した研究者129名（採択者101名、非採択者28名）である。

応募者の属性をみると、「研究に従事してから15年以内の者」という応募要件を設けていることもあり、年齢は34歳前後をピークに26歳～45歳の範囲に分布している。研究テーマの学問分野・領域としては、機械振興を掲げる補助事業ということもあり、機械工学分野の応募が過半数を占めており、その他、電気電子工学分野や人間医工学分野、ナノ・マイクロ科学分野などに分散しており、いわゆる「工学」領域での応募が多くなっている。なお、所属機関の偏りはみられず、地方大学や高等専門学校を含む多くの機関から応募を受け付け、採択している。

また、応募回数については、本補助事業は応募回数に関する制約を設けていないこともあり、複数回応募・採択されている者もいた。ただし、採択回数1回のみの方が90%程度を占めており（最大採択数は4回（1名）であった）、その割合は小さい。なお、本補助事業に採択後、年齢制限を設けていない応募区分（個別研究）に応募し、採択されている者も複数名いた。

2.2. 本研究で構築したデータセット

本研究では、公益財団法人JKAから提供を受けた本補助事業2011年度～2017年度に応募者情報（氏名、所属大学、応募年度、年齢、役職、題目、分野、採択・非採択の結果等）と、学術論文、科研費を接合したオリジナルのデータセットを構築した。

「若手研究者のキャリアアップによる人材育成」を測る指標として、ここでは最終著者論文数（論文著者名順の最後に氏名がある論文数）と科研費代表者採択数を被説明変数とした。最終著者は、一般的に指導教官や研究責任者が記載されることが多く、該当論文数が多いほど、研究室の主宰者（PI: Principal

Investigator)としての地位を確立し、研究者として独立しているものと解釈することができる。また、科研費は、大学等研究機関が獲得する競争的資金として最もメジャーなファンディングであり、特に基盤研究区分や若手研究区分は、研究者個人を対象とした代表的なものである。これを代表研究者として獲得するという事は、競争力を有する一人前の研究者として自立しているものと解釈できることから、基盤研究区分と若手研究区分の代表者採択数を合計したもの（以下、「科研費代表採択数」という。）を被説明変数とした。

次に説明変数としては、本補助事業採択以降1の値を取るダミー変数「本補助事業採択ダミー」、「本補助事業採択数累計」、「本補助事業交付額計」を設定した。さらに、所属機関がRU11（旧帝大7大学+筑波大学+東京工業大学+慶應義塾大学+早稲田大学）に含まれるか否かを表すダミー変数「RU11所属ダミー」、採択時の年齢に関するダミー変数「30歳未満ダミー」「30～34歳ダミー」「35～39歳ダミー」も加えた。また、被説明変数はいずれも過去の研究実績の蓄積が影響するものと想定されることから、本補助事業への応募前年における被説明変数の累計値をコントロール変数として設定した。

なお、推計を行う際には、固定効果モデルを採用し、被説明変数に適宜ラグを入れている。また、各年度のマクロなトレンドを考慮するため、年ダミー変数（Year dummies）を推計に含めている。

表1 変数と基本統計量

変数名	データ	N	平均値	中央値	標準偏差	最小値	最大値
最終著者論文数累計	(a)	129	5.91	3	10.11	0	86
科研費代表採択数累計	(b)	129	1.87	2	1.31	0	6
本補助事業採択ダミー	(c)	129	0.79	1	0.41	0	1
本補助事業採択数累計	(c)	129	0.91	1	0.62	0	4
本補助事業交付額計	(c)	129	1125.18	1000	926.61	0	5000
RU11所属ダミー	(c)	129	0.17	0	0.38	0	1
30歳未満ダミー	(c)	129	0.12	0	0.33	0	1
30-34歳ダミー	(c)	129	0.41	0	0.49	0	1
35-39歳ダミー	(c)	129	0.49	0	0.49	0	1

(a)Elsevia社Scopus（取得日：2019年12月13日）、(b)KAKENデータベース（取得日：2019年6月24日）、(c)JKA提供の応募情報

3. パネルデータを用いた分析

3.1. RQ1:本補助事業は「若手研究者のキャリアアップによる人材育成」の目的を果たす事業であったか
最終著者論文数に対する影響に関する推計結果を示す（表2モデル1）。その結果、いずれの採択経過年においても統計的に有意な差はみられなかった。採択2年後、4年後においては、係数の符号がプラスとなっており、採択者の方が非採択者より多くなっているが、採択6年後にはマイナスとなった。

次に、科研費代表採択数に対する影響に関する推計結果をみると（表2モデル2）、採択2年後、4年後において係数の符号はプラスであり、採択者の方が非採択者より多くなっており、統計的にも1%水準で有意な結果となった。採択6年後においても、係数はプラスとなっているが、統計的に有意な差はみられなかった。さらに係数の値の大きさに注目すると、採択4年後において最も大きくなっており、本補助事業の採択による影響は採択4年後前後に大きくなっている可能性がある（採択1年後、3年後、5年後についても推計したが、採択4年後の係数の値が最も大きかった）。

以上より、本補助事業の採択は、最終著者論文数に対する影響は少ないが、科研費代表者の採択数に対してプラスの影響を及ぼしている可能性が示唆された。

3.2. RQ2:本補助事業はどのような属性の研究者に補助することが効果的か

ここでは、科研費代表者採択数を被説明変数とし、研究者の所属機関（RU11ダミー）と本補助事業応募時年齢（各年齢階層別ダミー）に関するコントロール変数に加えることで、RQ②について検討を行った。

まず、所属機関が及ぼす影響を検討すると（表2モデル3）、採択2年後においては研究者がRU11該当機関に所属しているかを示すRU11ダミーと本補助事業採択ダミーの交差項において、係数の符号が

プラスかつ5%水準で有意な結果となったが、RQ1において本補助事業の影響が大きくなっていることが示唆された採択4年後において、統計的に有意な差はみられなかった。

次に、研究者の応募時年齢が及ぼす影響を検討すると（表2モデル4）、本補助事業採択ダミーと30歳未満ダミーの交差項が、採択2年後の係数の符号がプラスかつ1%水準で有意、採択4年後においてもプラスかつ5%水準で有意な結果となった。30-34歳、35-39歳の階級においても採択2年後においては、プラスかつ統計的に有意な結果となった一方で、採択4年後は統計的に有意な差はみられなかった。以上より、特に本補助事業終了後十分に時間が経過したと考えられる採択4年後の科研費代表採択数に及ぼす要因として、研究者所属機関がRU11に該当するか否かは関係なく、年齢は30歳未満の若手研究者に補助することが効果的である可能性が示唆された。ただし、若手研究者ほど科研費若手区分への応募資格（過去採択回数2回未満、39歳未満）を有して、科研費若手区分に応募・採択されている一方で、応募資格を有さない中堅研究者は、年齢制限のない科研費基盤区分でより厳しいファンディング獲得競争に晒されている可能性等も考えられることから、この結果やその解釈を実際にファンディング制度の検討に活用する際には留意が必要である。

3.3. RQ3:本補助事業はどのようなファンディング手法が効果的か

ここでは、引き続き、科研費代表者採択数を被説明変数とし、本補助事業採択回数及び本補助事業採択回数の二乗項を説明変数とすることで、RQ③について検討を行った（表3モデル5）。

その結果、採択2年後、採択4年後のいずれにおいても、採択回数は係数の符号がプラスかつ1%水準で有意な結果となった一方で、採択回数の二乗項はマイナスかつ1%水準で有意な結果となった。この結果は、本事業採択回数と科研費代表採択数の間に逆U字型（上に凸）の関係が存在する可能性を示している。つまり、本補助事業は科研費基盤代表研究者採択数の増加に貢献するものの、ある一定の回数まで増加するとその効果は頭打ちになる可能性が指摘できる。

なお、採択回数ではなく、本補助事業の交付金額及び交付金額の二乗項を説明変数とした推計も行っているが、採択回数と同様に逆U字型の関係を示す結果となった。

以上より、本補助事業においては、特定研究者を集中的に複数回採択するのではなく、より広く多くの若手研究者を採択し、研究する機会を与えることが、本補助事業の目的である「若手研究者のキャリアアップ・人材育成」を達す上での効果的なファンディング手法である可能性が示唆された。

表2 最終著者論文及び科研費代表採択数に対する影響

VARIABLES	最終著者論文数（モデル1）			科研費代表採択数（モデル2）		
	採択+2年	採択+4年	採択+6年	採択+2年	採択+4年	採択+6年
本補助事業採択ダミー	0.0440 (0.0852)	0.147 (0.107)	-0.0253 (0.166)	0.141*** (0.0395)	0.150*** (0.0506)	0.0687 (0.0725)
最終著者論文累計 （ラグ-1年）	0.00254 (0.0102)	-0.00853 (0.0159)	0.0358 (0.0239)			
科研費代表採択数 （ラグ-1年）				0.506*** (0.0249)	0.187*** (0.0329)	0.115*** (0.0414)
定数項	0.602*** (0.101)	0.596*** (0.0973)	0.581*** (0.0914)	1.164*** (0.0497)	1.640*** (0.0485)	1.788*** (0.0425)
Year dummies	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	1,419	1,161	903	1,419	1,161	903
R-squared	0.044	0.033	0.017	0.699	0.600	0.561
Number of ID	129	129	129	129	129	129

***は1%水準、**は5%水準、*は10%水準でそれぞれ統計的に有意な推定値

表3 採択研究者の所属や属性、採択回数が科研費代表採択数に及ぼす影響

VARIABLES	科研費代表採択数 (モデル3)		科研費代表採択数 (モデル4)		科研費代表採択数 (モデル5)	
	採択+2年	採択+4年	採択+2年	採択+4年	採択+2年	採択+4年
本補助事業採択ダミー	0.106** (0.0421)	0.116** (0.0548)	-0.135 (0.101)	0.00651 (0.149)		
RU11所属ダミー× 本補助事業採択ダミー	0.159** (0.0669)	0.155 (0.0971)				
30歳未満ダミー× 本補助事業採択ダミー			0.506*** (0.123)	0.405** (0.188)		
30-34歳ダミー× 本補助事業採択ダミー			0.302*** (0.105)	0.104 (0.157)		
35-39歳ダミー× 本補助事業採択ダミー			0.218** (0.107)	0.137 (0.159)		
本事業採択回数					0.230*** (0.0544)	0.275*** (0.0728)
本事業採択回数 ²					-0.0797*** (0.0224)	-0.110*** (0.0336)
科研費代表採択数 (ラグ-1年)	0.506*** (0.0248)	0.184*** (0.0330)	0.514*** (0.0249)	0.191*** (0.0330)	0.504*** (0.0249)	0.186*** (0.0329)
定数項	1.164*** (0.0496)	1.643*** (0.0485)	1.154*** (0.0495)	1.639*** (0.0485)	1.167*** (0.0496)	1.643*** (0.0483)
Year dummies	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	1,419	1,161	1,419	1,161	1,419	1,161
R-squared	0.701	0.601	0.704	0.602	0.700	0.602
Number of ID	129	129	129	129	129	129

***は1%水準、**は5%水準、*は10%水準でそれぞれ統計的に有意な推定値

4. ディスカッション

本研究より得られた示唆をまとめると、以下の通りである（番号はRQの番号に対応させている）。

- 示唆①：本補助事業は「キャリアアップによる人材育成」に貢献している可能性がある
 示唆②：研究者の所属機関によらず、より若年層の研究者に補助することが効果的な可能性がある
 示唆③：特定研究者に集中するのではなく、より多くの者に機会を与えるファンディング手法が効果的である可能性がある

これらの示唆を踏まえて、若手研究者に対する効果的なファンディングについて、特に若手のキャリアアップや人材育成の観点から考察すると、特定ファンディング機関から特定研究者への集中的な資金配分を行うのではなく、様々なミッションを持った多様なファンディング機関が、独自性ある審査基準によって研究者を採択・支援することで、結果的により多くの研究者に機会が提供されることが望ましい姿であると考えられる。昨今の民間助成財団が長期に渡って若手研究者を支援するプログラムを設立する動向や、学術系クラウドファンディングの台頭といった動向は、より多くの研究者に機会を提供する観点からも望ましいものと考えられ、更なる取組みの強化が望まれる。

また、本補助事業は「キャリアアップによる人材育成」以外にも、「独創的な研究の促進を通じた成果の社会還元」「新技術又は新製品の実用化を目指す研究」といった目的を掲げる、社会実装や実用化志向が強い性格の事業である。実際、採択者を対象としたアンケート調査において、本補助事業の特徴・イメージを尋ねる設問において、回答者（n=63）の66.7%が「国等の研究費では採択されにくい研究テーマを進める研究資金」と回答している（参考文献3）。これに対して、科研費は学術志向の強い事業である。一見異なる志向の事業である両者であるが、本研究より両者に関係性が示唆されたことから、

特に本補助事業が対象とする工学領域においては、実用化を目指した研究を通じて新たなサイエンスが創出される実用化とサイエンスの好循環が研究者の中で生まれている可能性も考察できる。
なお、本研究で用いたモデルに内生性がある可能性は否定できず、今後、更に研究を進めていく上で検討すべき課題であると認識している。

謝辞

本研究は、公益財団法人 JKA から三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング(株)が受託した「JKA 研究補助の成果に関する委託事業」の一部において実施したものです。特に JKA 補助事業を執行している JKA 補助事業部の皆さまには、本研究に不可欠であった応募者データをご提供いただき、本学会発表に対する相談や助言等のご協力をいただきました。ここに深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 総合科学技術・イノベーション会議, 「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」, (2020 年 1 月)
- 2) 文部科学省, 「科学技術白書 2016 特集 ノーベル賞受賞を生み出した背景～これからも我が国からノーベル賞受賞者を輩出するために～」, (2016 年 5 月)
- 3) 公益財団法人 JKA, 「テーマ別評価：機械振興補助における研究補助」(2019 年 6 月)
https://hojo.keirin-autorace.or.jp/seikabutu/hyouka/theme/pdf/theme_kikai04.pdf