JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	キャリア初期において優れた研究成果を挙げた研究者とスター・サイエンティストとの関係
Author(s)	隅藏, 康一; 溝口, 大樹; 林, 元輝; 牧, 兼充
Citation	年次学術大会講演要旨集, 38: 38-41
Issue Date	2023-10-28
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/19293
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

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

１Ａ１８

キャリア初期において優れた研究成果を挙げた研究者とスター・サイエンティストとの関係

○隅藏康一（政策研究大学院大学），
溝口大樹（早稲田大学），林元輝（早稲田大学/政策研究大学院大学），
牧兼充（早稲田大学ビジネススクール/政策研究大学院大学）
sumikura@grips.ac.jp

1. イントロダクション

我々はこれまで、キャリア初期において高被引用論文の筆頭著者となった日米の研究者に着目し、どの程度の割合の研究者がその後にスター・サイエンティストになったか、どの程度の割合の研究者が継続的に優れた研究成果を出しているか、を把握したうえで、優れた研究成果を継続的に出している研究者とそうでない研究者にはどのような違いがあるのか、ならびに、日米の研究環境にどのような違いがあるのか、を探索してきた[1],[2],[3]。

その中で、我々が着目した点の一つが、若手研究者とスター・サイエンティストとの関係性である。先行研究により、スター・サイエンティストの突然の他界が共著関係にあった研究者のその後の研究業績を低下させること[4]、周囲の研究者に対して高いヘルプフルネスを有する（論文の謝辞に多く登場する）スター・サイエンティストが突然他界した場合には当該スターと共著関係にあった研究者のその後の研究業績を低下させること[5]、一方で、スター・サイエンティストの突然の他界により当該スターの研究領域に新たな研究者が参入して当該研究領域が発展する可能性があること[6]が示されている。

我々が前回報告した集計値からは、キャリア初期に優れた研究成果を挙げた研究者とスター・サイエンティストとの関係について、日本の研究者は米国の研究者に比べて共著関係になるスターの多様性が低く、特定のスターの研究者ネットワークの中にとどまる傾向にあることが示唆された[3]。

本研究では、上記の研究で得られた示唆について統計的な有意性を検証するとともに、共著スターの所属国について日米でどのような違いがみられるのかについての分析を行った。

2. 本研究における各種研究者の定義と抽出方法

2.1 スター・サイエンティスト

我々の研究プロジェクトにおいて、Clarivate Analytics 社（旧 Thomson Reuters 社）により提供されている論文データベース Web of Science（以下、WoS）の Parsed XML データ（2016 年 12 月時点）を使用して、Essential Science Indicators（以下、ESI）に従った 22 分野のそれぞれにおいて、被引用数が上位 1%の高被引用論文（Highly Cited Paper；以下 HCP）を多く刊行している研究者をスター・サイエンティストとして同定し、「スター・サイエンティスト・ショートリスト」（選定の基準を厳しめにしたもの）と「スター・サイエンティスト・ロングリスト」（選定の基準をやや緩めにしたもの）を作成した[7]。以下では、それぞれのリストに掲載されている研究者を「ショート・リストのスター」ならびに「ロング・リストのスター」とよぶ。

2.2 キャリア初期の研究者

本研究では、初めて共著者の一人として論文に名前が掲載されてから 8 年以内の研究者を、キャリア初期の研究者と定義する。この期間内に筆頭著者として HCP を刊行した研究者を抽出し、本研究における分析の対象とする。WoS（1981 年から 2016 年までに刊行された論文のデータを収録）を用いて、2008 年に筆頭著者として HCP を刊行した研究者を同定した上で、WoS Core Collection を用いて、それらの研究者のうち論文初出版年（著者順を問わず）が 2000 年以降である研究者を絞り込んだ。

2.3 日本と米国の研究者

本研究では、日本の研究者としては、2008 年の時点で日本の機関に所属している研究者を抽出した。米国の研究者としては、作業工程上の必要性から、米国全体ではなく、米国において代表的なイノベーション・エコシステムが形成されている地域の一つである San Diego 郡に着目し、San Diego 郡ならび

に隣接する 3 つの郡（Imperial、Orange、Riverside）に位置する機関に所属する研究者を抽出し、「SD の研究者」とよぶ。これにより、日本の研究者 169 名、SD の研究者 103 名が抽出された。

2.4 複数年にわたり筆頭著者として HCP を刊行している研究者

これらの研究者を、筆頭著者として HCP を刊行した年が 2008 年のみである研究者（Single Hit 群：グループ S）、ならびに、筆頭著者として HCP を刊行した年が 2008 年以外にもある研究者（Multiple Hit 群：グループ M）に分類した。

3. 分析結果

3.1 日米におけるグループ S とグループ M の研究者の割合の差異

日本の研究者では、グループ S が 102 名（60%）でグループ M が 67 名（40%）、SD の研究者では、グループ S が 59 名（57%）でグループ M が 44 名（43%）であり、母比率の差の検定を行ったところ、日米の間でグループ S とグループ M の研究者の割合に有意な差は確認できなかった。

3.2 日米におけるスターになった研究者の割合の差異

JP の研究者では、ショート・リストのスターになった人が 3 名、ロング・リストのスターになった人が 5 名、それ以外（非スター）が 161 名であった。SD の研究者では、ショート・リストのスターになった人が 13 名、ロング・リストのスターになった人が 19 名、それ以外（非スター）が 71 名であった。スターになったかどうかを被説明変数（ショート・リストのスターを 2、ロング・リストのスターを 1、非スターを 0）、日米いずれであるかを説明変数（日本を 1、SD を 2）として多項ロジスティック回帰分析を行ったところ、ショート・リスト、ロング・リスト、いずれのスターの数についても、SD の方が JP よりも有意に多いことがわかった（$p<0.05$）。また、ショート・リストかロング・リストかを問わずにスターを 1、非スターを 0 として同様に分析したところ、ショートとロングを合わせたスターの数についても、SD の方が JP よりも有意に多いことがわかった（$p<0.05$）。

3.3 日米におけるキャリア初期の研究者とスター・サイエンティストとの関係性の差異

表 1 は、日本（JP）と米国（SD）、ならびにそれぞれのグループ S とグループ M について、初論文がスターとの共著である研究者の割合、初めて筆頭著者として出した HCP がスターと共著である研究者の割合、スターと共著したことがある研究者の割合、論文初出年からスターとの初共著までに要した期間、共著したスターの人数（共著したスターの人数が 100 名以上である人が SD に 4 名おり、外れ値として除外した）、最初にスターと共著してから別のスターと共著するまでの期間（最初にスターと共著してから、その論文に掲載されているスター（複数の場合もあり）との共著ではなく別のスターと共著した論文が刊行されるまでの年数）、の各項目について、それぞれの区分に属する研究者の平均値をとったものである。前回の報告[3]でも掲載したものであるが、今回は、各項目において統計的に有意な差があるかどうかを検証した。

1 番目から 5 番目までのそれぞれの項目については、Logit モデルならびに Probit モデルを用いて差の検定を行った。被説明変数として、それぞれの項目の数値をとった。説明変数として、日米については JP を 1 とするダミー変数、グループ M/S については M を 1 とするダミー変数を用い、これらの交差項も入れた。

	SD		JP		
	S	M	S	M	
初論文がスターと共著（%）	15.3	25.0	7.8	9.0	
初のHCP（筆頭著者）がスターと共著（%）	50.8	61.4	33.3	46.3	*1
スターと共著したことがある（%）	83.1	100.0	70.6	73.1	
論文初出年からスターとの初共著までの期間（年）	4.4	4.0	4.8	5.0	
共著したスターの数（人）	4.7	13.6	2.3	3.5	*2
最初のスターとの共著から、別のスターとの共著までの期間（年）	2.3	1.6	2.2	2.4	*3
*1 日米間の有意差　*2 日米間の有意差、M/S間の有意差、交差項の有意差　*3 M/S間の有意差、交差項の有意差					

表 1 キャリア初期の研究者とスター・サイエンティストとの共著関係（日米の比較、M/S の比較）

その結果、「初論文がスターと共著」の割合については、日米間、M/S 間のいずれについても、有意差は確認できなかった。「初の HCP（筆頭著者）がスターと共著」の割合については、米国の方が日本よりも優位に大きかった（p<0.05）。「スターと共著したことがある」割合については、日米間、M/S 間のいずれについても、有意差は確認できなかった。「論文初出年からスターとの初共著までの期間」の年数についても、日米間、M/S 間のいずれについても、有意差は確認できなかった。

次に、「共著したスターの数」については、グループ M の研究者の方がグループ S の研究者よりも多く、統計的に有意であった（p<0.01）。また、日本よりも米国の方が多く、統計的に有意であった（p<0.05）。交差項については係数が負で統計的優位であり（p<0.01）、グループ M の研究者の方が共著したスターの数が多いという傾向が、日本では弱まることがわかった。

続いて、「最初のスターとの共著から、別のスターとの共著までの期間」の年数については、ポアソン回帰分析を行ったところ、グループ M の研究者の方がグループ S の研究者よりも短く、統計的に有意であった（p<0.05）。交差項については係数が正で統計的に有意であり（p<0.05）、グループ M の方が最初のスターとの共著から別のスターとの共著までの期間が短いという傾向が、日本においては弱まることがわかった。

3.4 キャリア初期の研究者が初めて共著したスター・サイエンティストの所属機関の国

本研究で抽出したキャリア初期の研究者の中で、表 1 に示した通り、スター・サイエンティストと共著したことのある研究者の割合は、日米ともに極めて高かった。では、これらの研究者が初めて共著したスター・サイエンティストは、どこの国のスターであろうか。図 1 は、日米の研究者について、初めて共著したスターの所属機関の国を、割合で示したものである。総数は、SD が 111 件、JP が 128 件である。ここで、スターの所属機関は、2023 年調査時点での主たる所属機関とし（論文、研究者ホームページなどから情報を取得した）、それに基づいて国数を数えている。

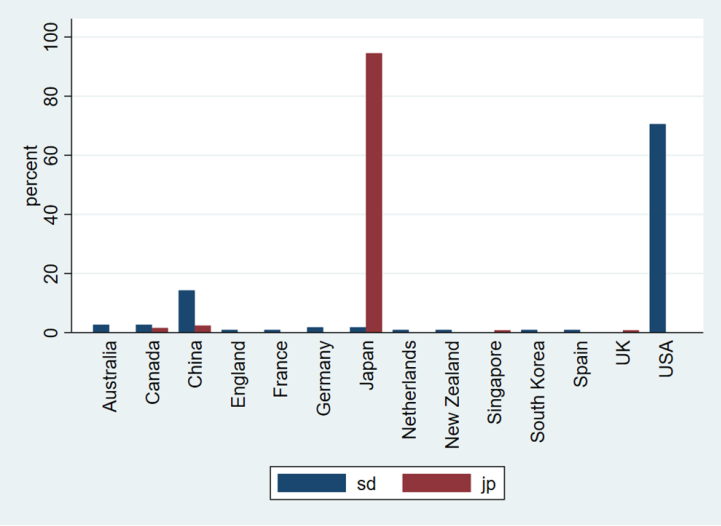

図 1　SD と JP の研究者における、初めて共著したスター・サイエンティストの所属機関の国

この結果から、基本的には、研究者がスターと初めて共著した際に、相手先となるのは、日本の研究者には日本のスター、米国の研究者には米国のスターであるケースが多いが、米国の方がスターの所属機関の国の分布が多様である。米国の研究者の共著相手として中国のスターが多いのは、米国の研究機関に在籍していた中国人の研究者がスターとなって、その後、中国に戻って現在に至っているからであろう。

日米の研究者について、共著相手のスターの所属機関の国の多様性を、シンプソンの多様性指数 D で比較してみると、SD では 0.470、JP では 0.105 となり、米国の研究者の方が共著相手のスターの所属機関の国の多様性が高いことがわかる。また、スターの所属機関の国として確認された 14 か国を、欧州、北米、アジア太平洋の 3 つの地域に分類した上で、日米の研究者について、共著相手のスターの所属機関の地域の多様性を、シンプソンの多様性指数 D で比較してみると、SD では 0.408、JP では 0.016 となり、米国の研究者の方が共著相手のスターの所属機関の地域の多様性が高いことがわかる。

4. まとめ

本研究では、キャリア初期に優れた研究成果を挙げた研究者として、日本（JP）と米国（SD）それぞれの研究者を抽出し、比較した。その結果、(1)日本よりも米国の方が、その後にスター・サイエンティストとなった研究者の数が多いことが明らかになった。また、前回の報告[3]では、(2)米国の研究者の方が日本の研究者よりも HCP 数が多いことが明らかになっている。

これらの差異の原因を説明するものとして、本研究で日米における違いとして示された、次のような事象が寄与している可能性がある。それは、(3)米国の研究者の方が日本の研究者よりも、初の HCP（筆頭著者として刊行したもの）がスターと共著である研究者の割合が多いこと、ならびに(4)米国の研究者の方が日本の研究者よりも、共著したスターの人数が多いことである。

また、筆頭著者として HCP を出した年が 1 年だけである「シングルヒット」の研究者群（グループ S）と、複数年にわたって筆頭著者として HCP を出している「マルチヒット」の研究者群（グループ M）に研究者を分けて分析を行ったところ、(5)グループ M の方がグループ S よりも、共著したスターの人数が多いが、日本ではその傾向が弱まること、(6) グループ M の方がグループ S よりも、最初のスターとの共著から別のスターとの共著までの期間が短いが、日本ではその傾向が弱まること、が示された。

キャリア初期の研究者が初めて共著したスター・サイエンティストの所属機関がどこの国のものかについて調べてみると、(7)原則として、日本の研究者は日本のスターと、米国の研究者は米国のスターと共著関係になるケースが多いが、米国の方がスターの所属機関の国の分布が多様である、ということが、シンプソンの多様性指数 D を用いて示された。

これらのことから、日本と比べて米国の研究者において顕著な傾向として、初期の段階でスターと共同研究することにより筆頭著者として質の高い論文を刊行するが、当初の共著者であるスターの研究ネットワークの中のみにとどまることなく、短い時間間隔で多様なスターと共同で研究を行うことにより、研究者としてのキャリアが形成されてゆくということが示唆された。翻って日本においては、キャリア初期の研究者が、限定された研究ネットワークの内部のみにとどまることなく、国際的な研究交流を含め、多様な優れた研究者との知の交流や共同研究の中で研究者として成長してゆけるよう、研究環境の支援・整備を行うことが必要である。

参考文献

[1] 隅藏康一・林元輝・牧兼充（2020）「スター・サイエンティストの卵はスターになったか？－高被引用論文の筆頭著者となった若手研究者の分析」『研究・イノベーション学会年次学術大会要旨集』35 巻、2B23.

[2] 隅藏康一・林元輝・佐々木凌太郎・牧兼充（2021）「キャリア初期において高被引用論文の筆頭著者となった研究者の分析」『研究・イノベーション学会年次学術大会要旨集』36 巻、2G05.

[3] 隅藏康一・林元輝・佐々木凌太郎・牧兼充（2022）「キャリア初期において優れた研究成果を挙げた研究者の分析」『研究・イノベーション学会年次学術大会要旨集』37 巻、1D09.

[4] Azoulay, P., Graff Zivin, J., Wang, J. (2010) “Superstar extinction,” *Quarterly Journal of Economics*, 125(2), 549-589.

[5] Oettl, A. (2012) “Reconceptualizing stars: Scientist helpfulness and peer performance,” *Management Science*, 58(6), 1122-1140.

[6] Azoulay, P., Fons-Rosen, C. and Graff Zivin, J. (2019) “Does science advance one funeral at a time?” *American Economic Review* 109.8, 2889-2920.

[7] 牧兼充・菅井内音・隅藏康一・原泰史・長根(齋藤)裕美『スター・サイエンティストの検出とコホート・データセットの構築』、早稲田大学ビジネス・ファイナンス研究センター・科学技術とアントレプレナーシップ研究部会ワーキングペーパー（WP001）、2019 年 12 月 20 日刊行 https://www.stentre.net/publication/wp/wp001/

謝辞

本研究は、JST-RISTEX 政策のための科学「スター・サイエンティストと日本のイノベーション」ならびに JSPS 科研費 21H00748 の支援を受けて行われたものである。