

Title	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
Author(s)	隅藏, 康一; 林, 元輝; 佐々木, 凌太郎; 牧, 兼充
Citation	年次学術大会講演要旨集, 36: 770-774
Issue Date	2021-10-30
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/17909
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 G 0 5

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

○隅藏康一（政策研究大学院大学），
林元輝，佐々木凌太郎（政策研究大学院大学/早稲田大学），
牧兼充（早稲田大学ビジネススクール）
E-mail: sumikura@grips.ac.jp

1. イントロダクション

アカデミアの研究者は、高被引用の論文を刊行すること、あるいは高被引用の論文が多く掲載されるジャーナルに論文が掲載されることを目指して、研究活動を行う。そして高被引用の論文を多く刊行している研究者は、科学的知識体系の構築に大きな影響力を持つスター・サイエンティストとして、高く評価されることとなる。

先行研究により、スター・サイエンティストの分布とスタートアップ企業の分布に相関があること[1]、スター・サイエンティストとの共著論文が多いスタートアップ企業はパフォーマンスが高いこと[2]、スター・サイエンティストが企業と関わることによりスターの研究業績と企業の業績の双方が上がるという好循環が生じること[3]が示されている。

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）には、高被引用論文（Highly Cited Paper；以下 HCP）の情報が含まれている。HCP とは、論文刊行年ごとに、同社が提供する 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% の論文のことである。

我々が実施している研究プロジェクトにおいて、WoS の Parsed XML データ（2016 年 12 月時点）を使用して、上記の分野ごとに、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[4]。

我々はこれまで、キャリア初期の時期に高被引用論文の筆頭著者となった日本の研究者に着目し、(1) どの程度の割合の研究者がスター・サイエンティストになったか、(2) 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、(3) 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、を探索した[5]。

本研究では、キャリア初期の時期に優れた研究成果を挙げた研究者について分析するため、米国の研究者についても抽出し、日米の比較を行った。論文初出版年の同定には手作業による名寄せ・履歴確認の作業が必要となるため、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[6],[7]に着目した。

2. 本研究の課題

2.1. リサーチ・クエスション

本研究では、キャリア初期の時期に優れた研究成果を挙げた（すなわち、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、その後、論文数、高被引用論文数等に関して、それらの研究者がどのような変遷をたどるかを比較することで、日米の研究環境の差異を考察するための材料とする。

2.2. キャリア初期の研究者の定義

キャリア初期の研究者を、どのように定義しうるであろうか。昨今の日本を例にとり、標準的なモデルを想定すると、若手研究者は次のような時系列をたどる。大学 4 年生で研究室に配属され、研究生生活を始める。大学院修士課程（標準で 2 年間）になり、研究室が進めるプロジェクトにおける研究の一端を担い、筆頭著者（First Author）ではないものの、共著者の一人として初めて論文に名前が掲載される。大学院博士課程（標準で 3 年間）で、筆頭著者として何本かの論文を刊行し、博士号を取得する。その後、ポストドクターとして、3～4 年間程度の任期で研究を続ける中で、さらに論文を刊行する。この段階までを若手研究者と捉えると、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、若手研究者として定義することができる。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。

3. 方法

我々は、WoS(1981年から2016年までに刊行された論文のデータが収録されているもの)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。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。比較対象となる米国の研究者としては、2008年の時点でSan Diego郡あるいは隣接する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た。次に、WoS Core Collection¹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。これにより、日本の研究者169名、San Diego群ならびに隣接群の研究者(本稿では、以下これらの研究者を、San Diego(あるいはSD、米国)の研究者とよぶ)103名が抽出された。図1は、日本とSan Diegoそれぞれについて、論文初出版年の分布を示したものである。

4. 結果

4.1. スターになった研究者と、ならなかった研究者

日本の169名の研究者のうち、我々のプロジェクトにおいて作成したスター・サイエンティストのリストに含まれているのは、ショート・リスト3名、ロング・リスト5名で、合わせて8名(約5%)であった。San Diegoの103名の研究者の中では、ショート・リスト13名、ロング・リスト19名で、合わせて32名(約31%)であった。日米において、キャリア初期の時期に優れた研究成果を挙げた研究者のうち、後にスター・サイエンティストとなった研究者の割合は、大きく異なり、日本におけるその割合は米国に比べて極めて少ないことが明らかになった。

4.2. 2008年以降もHCPを出した研究者と、そうでない研究者

図2の下段中央は、San Diegoの103名の研究者について、筆頭著者としてHCPを出した2008年の翌年以降に出したHCP数の分布である。2009年以降のHCP数が0本である研究者が44名(約43%)、1本以上である研究者が59名(約57%)であり、ほぼ同程度である。前者をグループA、後者をグループBと呼び、比較分析の対象とした。日本においては、169名のうち、2009年以降のHCP数が0本である研究者(グループA)が81名(約48%)、1本以上である研究者(グループB)が88名(約52%)であった[5]。日本と比べて米国のほうがグループBの割合が若干高いが、グループAとBの構成比に関して日米でさほど大きな違いはない。

図2において、紺色(背面に配置)がグループA、黄色半透明(前面に配置)がグループBのグラフである。左列は2000~2008年、中央列は2009~2016年、右列は2000~2016年の状況である。上段が論文数の変遷であり、下段がHCP数の変遷である。

4.3. 論文数とHCP数の推移

これ以降の図は、各研究者の論文初出年を基準(1年目)として、何年目にどのくらいのアウプット(論文数、HCP数など)を出したかについて、対象となる研究者グループにおける平均値を示している。日本の研究者について、論文数とHCP数の推移を、スター・サイエンティストになったグループとならなかったグループで比較したのが図3(a)である。前項のグループAとグループBで比較したのが図3(b)である。SDの研究者について同様に比較したのが図4(a)(b)である。

4.4. HCP率の推移

各研究者がそれぞれの年に出した論文のうち、どのくらいの割合がHCPであったかを示したものが、図5である。スター・サイエンティストになった研究者について、日本とSDを比較したのが図5(a)であり、グループB(2009年以降にHCPが1本以上)の研究者について、日本とSDを比較したのが図5(b)である。ある年において、論文数が0の研究者はHCP率が定義できないので、サンプルから除外されている。

4.5. スター・サイエンティストとの共著関係

各研究者の該当年・該当期間における論文のうち、どの程度の割合がスター・サイエンティスト(我々のプロジェクトにおいて作成したスター・サイエンティストのリスト(ショート・リストならびにロング・リスト)に含まれている研究者)との共著であるかについて、2008年以前と2009年以降に分けて示したのが表1である。スター・サイエンティストになったグループとならなかったグループ、ならびにグループBとグループAについて、スター共著率が示されており、上段が日本の研究者、下段がSDの研究者である。

¹ <https://clarivate.libguides.com/woscc> (2021年9月7日参照)

5. 考察

本研究により、日米において、キャリア初期の時期に優れた研究成果を挙げた研究者、すなわちスター・サイエンティストとなることが期待される「スターの卵」の研究者のうち、後にスター・サイエンティストとなった研究者の割合は、大きく異なり、日本におけるその割合は米国に比べて極めて少ないことが明らかになった。一方で、2009 年以降の HCP 数が 1 本以上である研究者（グループ B）と 0 本である研究者（グループ A）の構成比に関しては、日米でさほど大きな違いはないことが分かった。

図 3 と図 4 については、当然予測された結果として、日本と SD のいずれにおいても、スター・サイエンティストになったグループのほうがならなかったグループよりも、また、グループ B のほうがグループ A よりも、多くの論文ならびに HCP を刊行している。ただし、スターと非スター、ならびにグループ B と A の間で、HCP の数に違いが出てくる時期については、日本と SD の間で相違がみられる。日本の研究者に関しては、スターと非スターの間では論文初出年から数えて 7 年目から、グループ B と A の間では 5 年目から、HCP の数に違いが出てきている。一方、SD の研究者に関しては、スターと非スターの間、グループ B と A の間のいずれも、論文初出年の翌年から、HCP 数の差がみられる。

次に、スターになった研究者、グループ B の研究者のそれぞれに関して、日本と SD における HCP 率の時系列変化を比較した。図 5 によると、SD の研究者のほうが日本の研究者よりも、スターになった研究者は論文初出年から 6 年目までの間、ならびに、グループ B の研究者は論文初出年から 13 年目までの間にわたり、HCP 率が高くなっている。特に、スターになった研究者の 2 年目から 6 年目までについては、SD と日本の差が顕著である。

このことから、スターになった研究者の間でも、キャリア初期における研究環境には日米で何らかの差異が存在し、米国の研究者のほうがその時期に優れた研究成果を挙げやすくなっていると考えられることができる。そのような差異が、「スターの卵」が後に実際にスター・サイエンティストになったかどうかについての日米の違いを生んでいる可能性がある。日本と米国のキャリア初期の研究環境の違いについて、筆者らのグループの以前の論文では、東京大学と京都大学とカリフォルニア大学サンディエゴ校（UCSD）のスター・サイエンティストの比較により、日本では博士号を取得した大学にその後も研究者として残る人が多く存在するが、米国では多様性を担保する採用方針により、ほとんどの研究者が、博士号を取得した大学と異なる大学でその後の研究キャリアをすごしていることを示した[8]。このような環境の差異がスター・サイエンティストの誕生にどのように寄与しているのかについてはさらなる検討が必要である。

表 1 では、スター・サイエンティストとの共著関係に着目した。スター・サイエンティストになった研究者はそれ以外の研究者よりも、他のスター・サイエンティストと共著関係にある割合が高く、時系列では 2008 年以前よりも 2009 年以降の方がその割合が高くなる。これは、日本、SD のいずれにおいても当てはまる。また、グループ B とグループ A の比較においても、同様な傾向がみられる。

ここから、今後検証すべき仮説として、次のようなものが考えられる。(1)キャリア初期（ここでは 2008 年以前）においては、スター・サイエンティストとの交流（共同研究や師弟関係など）が、その後の研究パフォーマンスにポジティブな影響をもたらし、スター・サイエンティストを生み出す素地を作る。(2)キャリア中盤以降（ここでは 2009 年以降）においては、それまでの研究業績によって研究者としての知名度が上がっていれば、スター・サイエンティストとの交流（特定の研究テーマに関する協力を仰ぐ、他のスター・サイエンティストが主宰する研究プロジェクトに参画するなど）が容易になり、そのことがさらに研究業績を向上させる。

なお、表 1 によると、キャリア初期の時期に高被引用論文の筆頭著者となった研究者のうち、非スター群の研究者やグループ A の研究者においては、2008 年以前と 2009 年以降のいずれに関しても、日本のほうが SD よりもスターとの共著率が 2 倍程度大きくなっている。その理由についてはさらに検証が必要であるが、研究キャリアの初期から中期に及ぶ長年にわたってスター・サイエンティストと密接な研究上の関係を築きながらも、自らはスター・サイエンティストになることがなく、複数回にわたって HCP を刊行することもない、という研究者の割合は、米国よりも日本のほうが大きいということを示唆している可能性がある。

参考文献

[1] Zucker, L.G, Darby, M.R., and Brewer MB., Intellectual Human Capital and the Birth of U.S. Biotechnology Enterprises”, *American Economics Review* 88 (1) 290–306. (1998).

- [2] Zucker, L.G, Darby, M.R., and Armstrong J., Commercializing Knowledge: University Science, Knowledge Capture, and Firm Performance in Biotechnology, *Management Science*. 48(1) 138-153. (2002).
- [3] Zucker, L.G. and Darby, M.R., Virtuous Circles in Science and commerce. *Pap Reg Sci*. 86(3) 445-470. (2007).
- [4] 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/>
- [5] 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.
- [6] 隅藏康一・菅井内音・牧兼充 (2017)「サンディエゴ地域におけるスター・サイエンティストと企業との関わり」『研究・イノベーション学会年次学術大会要旨集』33 巻、2D16.
- [7] Koichi Sumikura, Naito Sugai and Kanetaka Maki, “The involvement of San Diego-based star scientists in firm activities,” Proceedings, 2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC), 741-748. (2018).
- [8] 隅藏康一・菅井内音・牧兼充 (2019)「日米における高被引用研究者の現状～東大・京大と UCSD に着目して」『研究 技術 計画』、34 巻 2 号、139-149.

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。

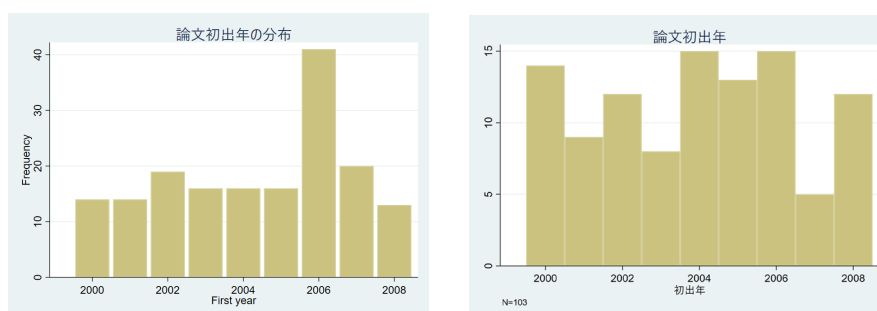


図 1 論文初出年の分布 (左側が日本、右側が San Diego)

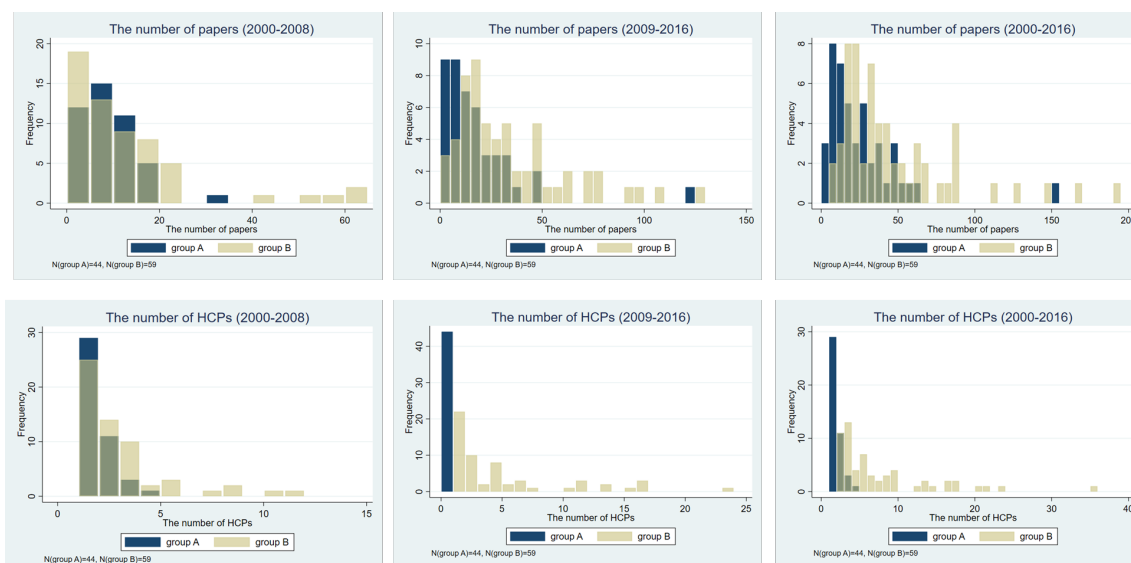


図 2 時期別の論文数 (上段) と HCP 数 (下段) の分布 (San Diego)

Group A(2009 年以降に HCP が 0 本)と Group B(2009 年以降に HCP が 1 本以上)に分けて集計

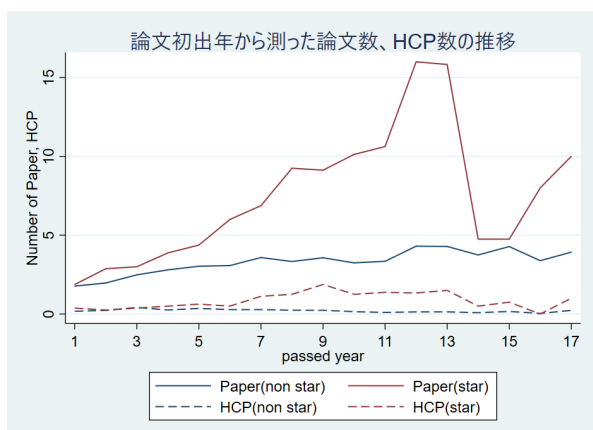


図 3(a) 論文初出年からの論文数、HCP 数の推移
(日本、スターになった研究者とそれ以外研究者)

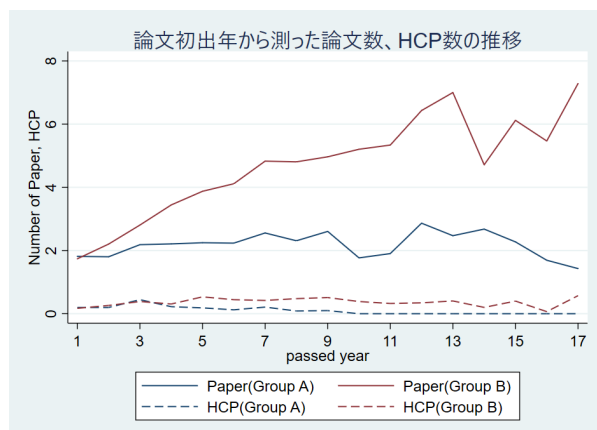


図 3(b) 論文初出年からの論文数、HCP 数の推移
(日本、グループ A とグループ B)

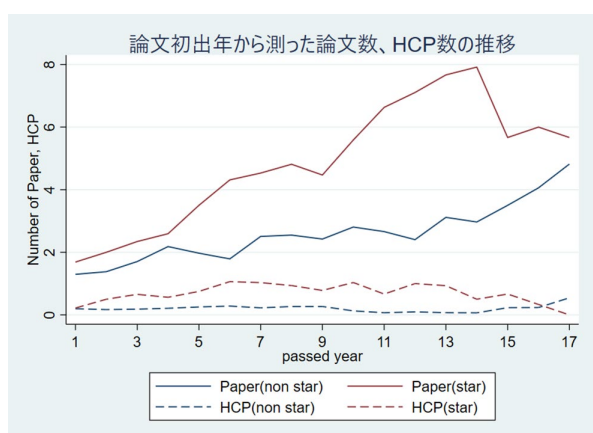


図 4(a) 論文初出年からの論文数、HCP 数の推移
(SD、スターになった研究者とそれ以外研究者)

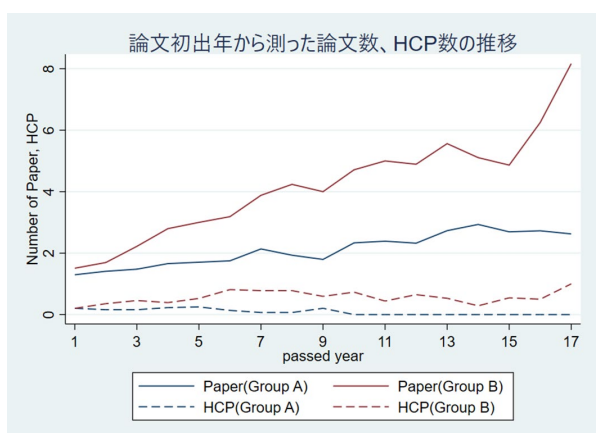


図 4(b) 論文初出年からの論文数、HCP 数の推移
(SD、グループ A とグループ B)

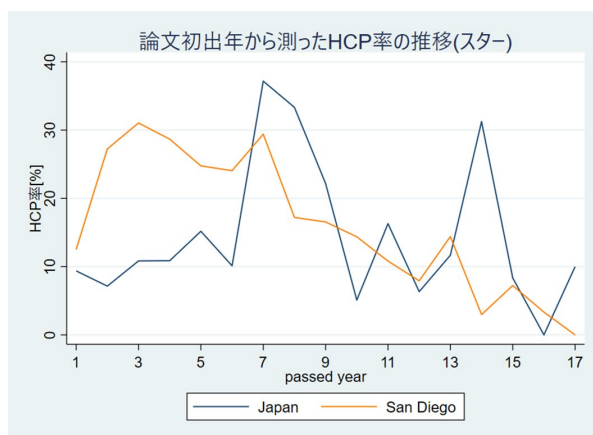


図 5(a) 論文初出年からの HCP 率の推移
(スターになった研究者、日本と SD)

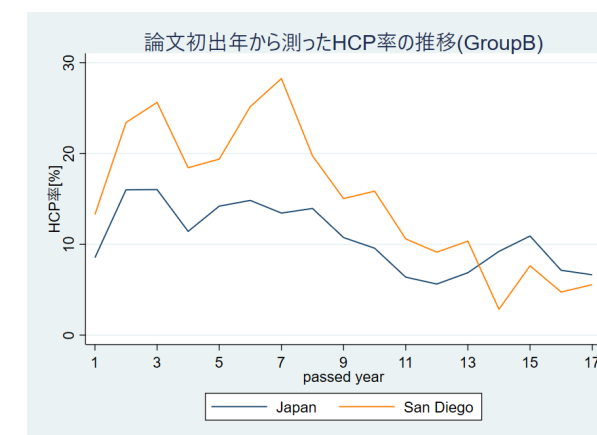


図 5(b) 論文初出年からの HCP 率の推移
(グループ B、日本と SD)

表 1 スターとの共著率 (スターと非スター、グループ B とグループ A。上段が日本、下段が SD)

	スター	非スター	グループB	グループA
2008年以前	0.433	0.231	0.283	0.194
	0.492	0.106	0.315	0.106
2009年以降	0.780	0.265	0.360	0.210
	0.528	0.117	0.348	0.105