

## 数量解析で探るノーベル賞級の知の創出プロセスの特徴

学術研究の世界では、日々、新たな知（萌芽的トピック）が論文として発表されていますが、その中で、大きなインパクトを残し、ノーベル賞やイノベーションへとつながるものは限られています。本研究では、生命科学・医学系最大級の文献データベース PubMed の全論文を対象に、過去半世紀に渡る萌芽的トピック創出の特徴と、その発展における研究者の関わり方を、数量的に解析しました。

その結果、萌芽的トピックを持つ論文の創出に先立って、関連トピックの継続的論文発表が重要であること、また一方で、ノーベル賞級トピックは、事前の関連論文発表を介さずに、突然発表される傾向が強いことが明らかとなりました。このことは、研究費投資の評価指標として過去の業績を用いることが、萌芽的トピック創出には一定の有効性があるものの、ノーベル賞級研究成果の創出には有効ではないことを示唆しています。

また、萌芽的トピック創出後の研究者の寄与の在り方として、1990年代半ばまでは、一旦創出された萌芽的トピックの発展が、別の研究者や研究グループの参入によって担われていましたが、2000年以降、そのトピックを発表した研究者が継続的に研究を行う傾向が顕著になっています。すなわち、トピック外の研究者の参入障壁が大きくなっている、もしくは、萌芽したトピックが、他の研究者にとっては魅力的ではなくなっている可能性があります。

本研究結果は、生命科学・医学分野において、投資に対して期待したイノベーション等のリターンが得られにくいことの原因の一端を表していると考えられます。

### 研究代表者

筑波大学医学医療系

大庭 良介 准教授

## 研究の背景

現在、生命科学・医学分野（基礎生物学・医学薬学・工学など幅広い領域を含む）は、世界で年間 140 万報以上の論文が出版されるなど、科学技術における最大の研究領域の一つであり、主要先進国における大きな研究開発投資分野になっています。研究の現場では、日々、新たな研究トピック（研究対象、テクノロジー、概念、手法、現象など）が萌芽し、あるものはノーベル賞級のインパクトを残し、社会的イノベーションを引き起こす一方、多くのトピックは、その後、期待された成果を得られずに消えていきます。このような中で、萌芽的トピックを把握し、その萌芽する原理を理解することは、科学技術の発展促進に不可欠であり、科学技術政策や産業投資にも貢献するだけでなく、科学史・科学社会学分野においても重要な知見となります。

本研究チームは、これまで、生命科学・医学分野における最大の文献検索エンジン PubMed（米国 National Library of Medicine 提供）で検索可能な過去半世紀の間に出版された全論文 3000 万報以上を解析対象として、萌芽的トピックを同定する独自の方法を確立するとともに、「既存の萌芽的トピックが新たな萌芽的トピックの創出を促す」ことが大半であるが、「ノーベル賞級の影響力を持ち定着する少数のトピックの萌芽は、それとは異なるプロセスで創出される割合が高い」ということを、計量学的に明らかにしてきました。

しかしながら、「萌芽的トピック創出の原動力となるものは何か」については明らかとなっておらず、今回、萌芽的トピックの創出プロセス、およびその後の発展における研究者の関わり方に着目して、数量的解析を試みました。

## 研究内容と成果

本研究では、萌芽的トピックの創出の前後 5 年間において、それぞれの研究者が関連トピックに関する論文をどの程度発表しているか、1970 年から 2019 年を対象に網羅的に調べ、萌芽的トピック、ノーベル賞級のインパクトを残したトピック、その他のトピックで差があるのかを数量的に解析しました。

その結果、萌芽的トピックを持つ論文の創出においては、他の一般的論文の創出と比較して、少人数チームによって、事前に関連トピックの継続的論文発表が行われており、その重要性が増していること、反面、ノーベル賞級トピックは、さらに少人数のチームが、事前の関連論文発表を介さずに突然発表される傾向が強いことが明らかとなりました（参考図）。生命科学・医学分野でノーベル賞を受賞した研究成果には、このような傾向のものが多く含まれることは、以前から知られていましたが、本研究により、大きな影響力を持った研究成果の創出傾向について、網羅的かつ数量的な証拠を得たことは大きな成果です。また、この結果は、研究費投資の評価指標として用いられる過去の業績が、萌芽的トピック創出には一定の有効性があるものの、ノーベル賞級研究成果の創出には有効ではないことを示唆しています。

また、萌芽的トピック創出後の研究進展に対する研究者の関わり方として、1990 年代半ばまでは、一旦創出された萌芽的トピックの発展が、別の研究者や研究グループの参入という形で担われていましたが、2000 年以降は、ノーベル賞級如何に関わらず、そのトピックを発表した研究者が継続的に研究する傾向が顕著にみられるようになりました。このことは、トピック外の研究者に対する参入障壁が生じている、もしくは、萌芽したトピックが、他の研究者にとっては魅力のないものになってきている可能性を示しています。

ヒトゲノム解析が完了し、ポストゲノム時代に入った生命科学・医学の領域では、一つの研究成果を出すのに必要な人的・金銭的資源は増加の一途をたどっていますが、必ずしも、それに見合う成果が得られているとはいえません。本研究成果は、この分野において、なぜ投資に対して期待したイノベーション等のリターンが得られないのか、その原因の一端を表しているとも考えられます。

## 今後の展開

本研究チームは、萌芽的トピック創出の原動力となるものは何か、についてさらに研究を進めています。生命科学・医学分野では、実験設備や人員など多大な資金がかかることから、資金獲得の成否が研究の成否と結び付けられて考えられることが少なくありません。果たして、研究費の大きさは、萌芽的トピックやノーベル賞級トピックの創出と発展に、どの程度貢献しているのでしょうか？次は、新たな知を生み育てる投資の在り方の探索です。

## 参考図

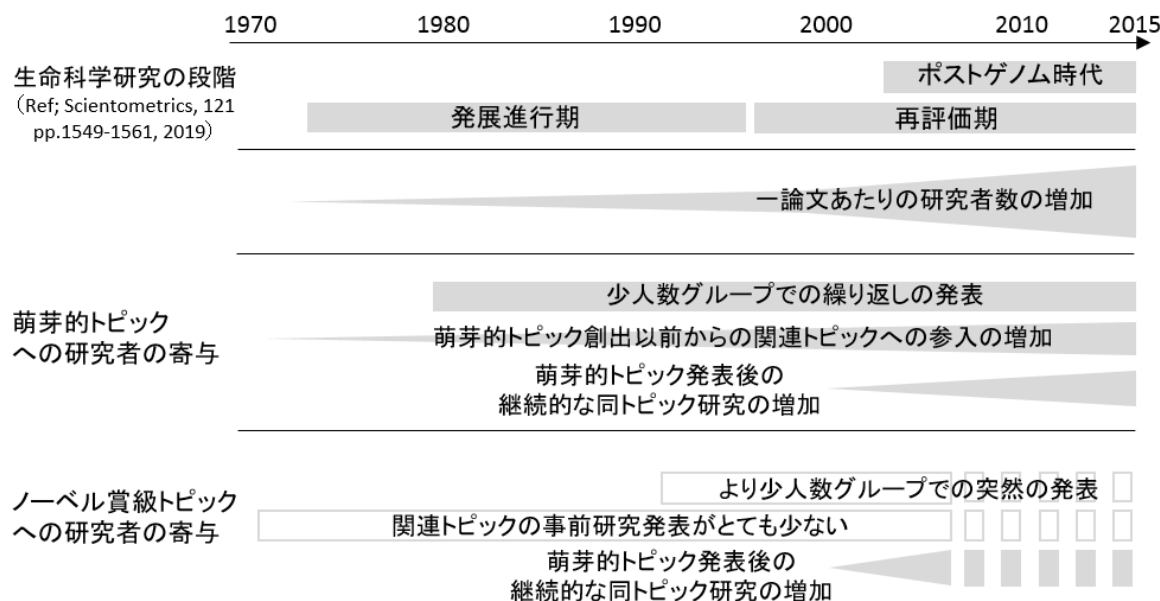


図 本研究結果に基づく萌芽的トピック創出とその後の発展における研究者の関わり方

## 研究資金

本研究は、科研費（基盤研究（C）生命科学分野における萌芽的トピック創出の原動力の解明：研究代表者 大庭良介）の研究プロジェクトの一環として実施されました。

## 掲載論文

- 【題名】 Researcher dynamics in the generation of Emerging Topics in life sciences and medicine.  
(生命科学・医学分野の萌芽的トピック創出における研究者のダイナミクス)
- 【著者名】 Ohniwa RL (筑波大学), Takeyasu K (京都大学), Hibino A (弘前大学)
- 【掲載誌】 Scientometrics
- 【掲載日】 2022年1月20日
- 【DOI】 10.1007/s11192-021-04233-1

## 問い合わせ先

### 【研究に関すること】

大庭 良介 (おおにわ りょうすけ)  
筑波大学医学医療系 准教授

URL: [https://www.md.tsukuba.ac.jp/basic-med/integrated-study/top\\_page.html](https://www.md.tsukuba.ac.jp/basic-med/integrated-study/top_page.html)

【取材・報道に関すること】

筑波大学広報室

TEL: 029-853-2040

E-mail: kohositu@un.tsukuba.ac.jp