

| | |
|--------------|---|
| Title | 科研費により得た研究成果における高被引用文献掲載時期と事業開始時との関係性 |
| Author(s) | 磯部, 靖博 |
| Citation | 年次学術大会講演要旨集, 36: 710-713 |
| Issue Date | 2021-10-30 |
| Type | Conference Paper |
| Text version | publisher |
| URL | http://hdl.handle.net/10119/17846 |
| 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 |

科研費により得た研究成果における高被引用文献掲載時期と 事業開始時との関係性

○磯部靖博（東京工業大学）

isobe.y.af@m.titech.ac.jp

1. 背景・目的

1.1. 「研究力低下」を示唆するアウトカムとアウトプットの重要性

我が国の研究力については、「科学技術指標 2021」において、2017年-2019年の研究成果を1997年-1999年と比較した場合、論文数は横ばいかつ論文数及びTop10%補正論文数の世界順位の低下が示されており、国際競争力の低下が懸念されている[1]。この国際競争力の低下は少なくとも2012年頃から文部科学省の諸審議会において議論されており、長期的な研究力低下を抑制し、研究力強化を促進することは科学技術政策における重要課題の一つである。

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金及び科学研究費補助金。以下「科研費」）は、全ての分野の基礎から応用までのあらゆる学術研究の発展を目的とした事業であり、長きにわたり我が国の研究活動を支えている。現在、国の競争的資金のうち約5割が科研費であり、科研費による研究成果が我が国の研究力に大きく影響することは論を俟たない。よって、本研究は研究力低下と科研費の関係について論じる。

我が国の研究力は前述の「科学技術指標」をはじめとして、研究成果の一つである文献（ここでは主に学術論文等）の被引用状況から測定されたものである。被引用状況とは文献が持つ研究トピック（研究成果で示された法則や技術等）によるアウトカムを、掲載された文献への注目度の高さ（被引用数等）で擬制したものであり、特に重要な研究トピックを含む文献は高被引用文献（前述のTop10%補正論文のように研究力における卓越性を示すデータ）として用いられる。前述の研究力低下についてもこのような指標の推移から示唆されたものであるが、それら研究活動におけるアウトカムの分析に加え、それらアウトカムと研究者の行動の結果たるアウトプットを関連付け、研究力低下に影響する研究活動における行動を読み解くことが、それら研究活動に直接作用する科学技術政策にとって重要である。本研究では、その一例としてアウトカムとしての「研究トピックのライフサイクル」とアウトプットたる「研究活動のライフサイクル」を関連付け、研究力低下につながるアウトプットについて検討した。

1.2. 研究トピックのライフサイクルと研究活動のライフサイクル

アウトカムである「研究トピックのライフサイクル」とは、本研究では研究トピックが成果として学術雑誌に掲載後、他の研究による利用が消尽するまでの期間とする。成果によって示された研究トピックは、後に他の研究者によって学術的利用が進むが、それを超える価値を持つ研究トピックの出現によって、相対的にその利用価値を失う。重要な研究トピックであれば長期間にわたり利用されることとなるため、研究トピックのライフサイクルが長いほど、その研究トピックが有する研究力は高い。

学術研究の発展を目的とした科研費の実施事業での場合、成果とともに当該実施事業における研究トピックが公表され、引用によってそれらの研究トピックは学術的に利用される。その場合、ライフサイクルは研究トピックを公表した文献の被引用数によって追跡することとなるが、引用による学術的利用にはその利用の程度に差があるため、ライフサイクルの各段階の時期、特に衰退期を明確に表すことは難しい。

一方、アウトプットである「研究活動のライフサイクル」とは、ある研究トピックに関する研究活動が開始され、当該トピックに関する最後の成果が示されるまでの期間とする。同じく科研費を例にすると、研究者が事業を開始し、同じく研究者が科研費による成果のうち最後の文献を掲載するまでとなるが、科研費による成果については、科研費における研究者使用ルール（補助条件）にて研究成果発表における表示義務があり、科研費において実施した事業の成果は文献の書誌情報においてその衰退期についても比較的明確に表れる。

これら2つのライフサイクルの関係性について図1に示す。事業開始をもって研究活動のライフサイクルは始まり、最初の成果が公開され、研究トピックが公表されることで研究トピックのライフサイクルも始まる。その後、研究トピックに関する高被引用文献が表れる時期に研究トピックのライフサイクルは成熟期を迎えると考えられる。前述のとおり研究トピックのライフサイクルの衰退期を明確にすることは難しいが、事業期間が終了し、研究トピックの発信者である研究者がその発信を止めた時点、すなわち研究活動のライフサイクルが衰退期を迎えた時点で、研究トピックのライフサイクルも程なく衰退期を迎えると考えられる。よって、衰退期の判断が難しい研究トピックのライフサイクルは、研究トピックの発信者である研究者の研究活動のライフサイクルから概ね読み解くことができる。

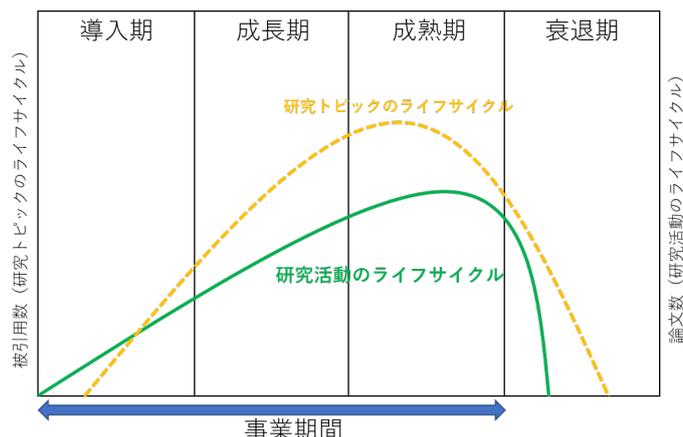


図1.研究トピックと研究活動のライフサイクル

以上のことから、本研究では、研究力との関連が考えられる「研究トピックのライフサイクル」の概観を把握するべく、その科研費による文献のうち高被引用文献が含まれる割合の推移から研究トピックのライフサイクルにおける成熟期の傾向を、また研究活動のライフサイクルの衰退期からその研究トピックのライフサイクルの衰退期について検討したので報告する。

2. 方法
2.1. 分析環境の整備

まず、本研究において用いたデータを以下に示す。

【論文書誌情報】Web of Science Core Collection (出版年：2014-2020)に収録された文献のうち、助成金情報(フィールドタグ：FU)において「KAKENHI」が含まれた文献

【科研費採択課題情報】科学研究費助成事業データベース(KAKEN)2014年度採択課題のうち、基盤研究(S,A,B,C)及び若手研究(A,B(現在の「若手研究」))。なお、これら研究種目を対象とした理由としては、長期間継続しており経年変化が比較的追跡しやすいことに加え、重複制限すなわち一人の研究者が複数の研究種目の研究代表者となることのできない制限が課せられている種目だからである。

次に、論文書誌情報に含まれる助成金情報と科研費課題情報に記載された課題番号での抽出を行った。2014年採択課題の場合、課題番号は「26*****(*は任意の数字6桁)」と割り振られており、これらを機械的に抽出した後に、科研費採択課題情報とマッチングさせ、アクセッション番号(フィールドタグ：UT)と課題番号とのリンクテーブルを作成した。なお、Web of Scienceの収録雑誌により、マッチングされた科研費の研究課題の研究分野は理工系及び生物系が中心となっていることに留意する必要がある。また、これまでの研究では、科研費における成果報告と論文書誌情報によるマッチング例が紹介されているが[2]、近年の課題番号に関するルール(**H*****,**K*****)によって抽出が比較的容易となっている他、科研費以外の助成金情報も活用できる点から論文書誌情報を活用したマッチングを採用した。

2.2. 研究トピックのライフサイクルにおける成熟期の推定

前述のとおり、研究トピックのライフサイクルにおける成熟期を、本研究では、高被引用論文の分布から想定する。2.1によって整備されたリンクテーブルから、各研究種目における高被引用論文(Web of ScienceにおいてHighly Cited Statusが“Y”となっている論文)の出版年ごとの分布を作成し、その最頻値を研究トピックのライフサイクルにおける成熟期と推定した。

2.3. 研究活動のライフサイクルにおける衰退期の推定

一方、研究トピックのライフサイクルにおける衰退期については、明確にその時期を推定することが難しいことから、研究活動のライフサイクルの平均、すなわち事業開始時からその事業に関する最後の論文の出版年までの期間の平均を算出し、その後研究トピックのライフサイクルが衰退したと考えた。また、成果に高被引用論文を持つ採択課題と成果に高被引用論文を持たない採択課題において研究活動のライフサイクルに違いが生まれるかを確認するとともに、科研費採択課題情報に記載された事業期間についてもその平均を算出し、研究活動のライフサイクルとの比較を行った。

3. 結果

3.1. 研究トピックのライフサイクルの成熟期の推定

図2において、2.1における研究トピックのライフサイクルの成熟期を示す高被引用論文の分布を示した。いずれの研究種目においても事業開始後2年目もしくは3年目において高被引用論文数が最も多くなっており、研究トピックにおける成熟期の推定が可能であることが確認された。

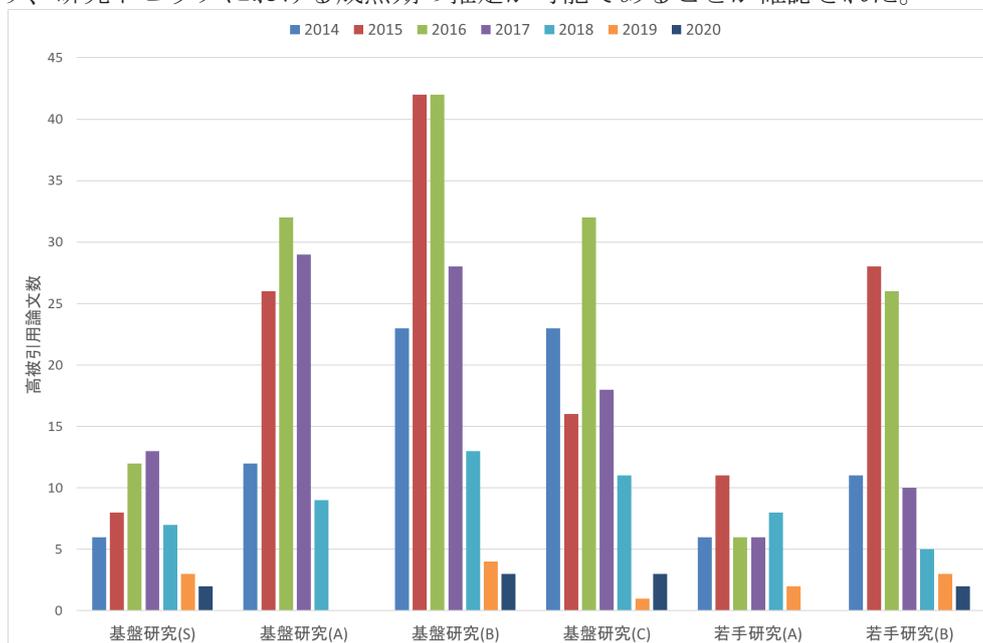


図2.高被引用論文の分布 (研究種目別)

3.2. 研究活動のライフサイクルにおける衰退期の推定

表1において、高被引用論文を研究成果に持つ研究課題と、高被引用論文を研究成果に持たない研究課題毎に、研究活動のライフサイクルと各課題における事業年数の平均を示した。上位の研究種目につれ、研究活動のライフサイクル及び事業年数の平均は増加しているが、両群の数値はほぼ同じであった。また、研究活動のライフサイクルについてはいずれの種目も僅かな差であるが高被引用論文を研究成果に持つ研究課題が上回っていた。

ただ、研究活動のライフサイクルの平均は、基盤研究(C)のみ事業年数の平均を下回っていた。これについて、当初想定しなかった事項であり、考察において触れる。

表1.研究活動のライフサイクルに関する高被引用論文の有無による比較

| | 高被引用文献を含む研究課題 | | | 高被引用論文を含まない研究課題 | | |
|---------|-----------------|---------|-------|-----------------|---------|-------|
| | ①研究活動のライフサイクル平均 | ②事業年数平均 | ①-② | ③研究活動のライフサイクル平均 | ④事業年数平均 | ③-④ |
| 基盤研究(S) | 5.20 | 4.95 | 0.25 | 5.11 | 4.95 | 0.16 |
| 基盤研究(A) | 4.05 | 3.65 | 0.40 | 4.00 | 3.66 | 0.34 |
| 基盤研究(B) | 3.58 | 3.45 | 0.13 | 3.56 | 3.45 | 0.11 |
| 基盤研究(C) | 3.08 | 3.24 | -0.16 | 3.07 | 3.24 | -0.17 |
| 若手研究(A) | 3.78 | 3.52 | 0.26 | 3.76 | 3.51 | 0.24 |
| 若手研究(B) | 2.82 | 2.68 | 0.14 | 2.81 | 2.69 | 0.13 |

4. 考察

本研究は、科学技術政策における重要課題である研究力低下について、アウトカムである「研究トピックのライフサイクル」が関係すると考え、高被引用論文の分布及びアウトプットである研究活動のライフサイクルという研究代表者が当該研究トピックに関連した文献を掲載し続けた期間を用いて推定できるか試行したものである。その理由として、アウトカムに対するアウトプット、すなわち研究トピックのライフサイクルが成熟期を迎えていれば、発信した研究者はより関連する成果を発信し、研究トピックのライフサイクルが衰退期になれば、これまで発信した研究者はそのトピックの研究活動を終了

し、次の研究トピックに移行するとした関係が成り立つと考えたためである。

研究活動のライフサイクルについては、高被引用文献を有する課題が僅かではあるが有しない課題よりもライフサイクルが長いこと、他、事業期間が長くなると事業期間と研究活動のライフサイクルとの差が大きくなった。一方、事業期間が短くなると研究活動のライフサイクルとの差は小さくなり、さらに事業期間が短くなると、基盤研究(C)のように研究活動のライフサイクルの平均が事業期間の平均よりも短くなることもわかった。これは、基盤研究(C)採択課題の半数以上はその最後の成果の発信が事業期間終了までになされていることとなる。以下、考察を行う。

研究活動のライフサイクルについては、現在実施中の課題については算出できないため、それに近い事業期間で代用する。基盤研究の事業期間は3年から5年であり、研究構想の実現に適した期間を申請者が定める。図3において、基盤研究における事業期間の平均の事業開始年度での推移を示したが、基盤研究(S)、(A)及び(B)については、一定もしくは増加傾向にあるといえるが、基盤研究(C)は3.2年～3.4年と低かった。事業期間が短くなると、一般的に成果の量・質の低下が起り今後の研究活動にも影響しかねない。このような非合理的な行動を研究者が取り得る理由は複雑かつ多様であると考えられるが、その理由について仮説を2つ挙げる。

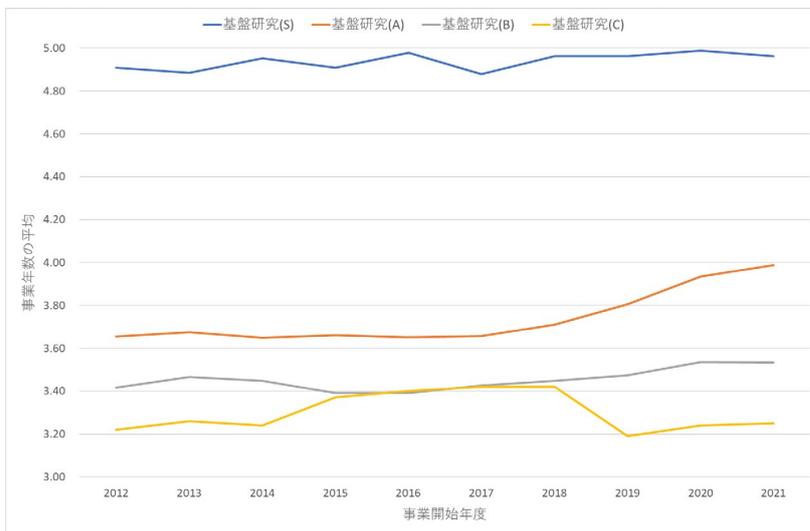


図3.事業年数の平均の推移（基盤研究）

1) 基盤研究(C)をフィージビリティスタディとして位置付けていた場合

例えば、基盤研究(C)によって生み出された成果によって、他の科研費(上位の基盤研究等)への申請の前段階とする場合は、申請者が敢えて事業期間を短く選択することが考えられる。研究代表者の基盤研究(C)終了後に他の科研費に移行したのかを追跡することによって、1)の割合を測ることは可能であるが、上位種目の採択率は基盤研究(C)より低いいため、短い事業期間を選択した大部分の申請者がこの場合に該当するとは考えにくい。ただ、本来科研費におけるフィージビリティスタディとしての位置付けられた挑戦的研究と基盤研究(C)との併願はできないため、敢えて基盤研究(C)をフィージビリティスタディと位置づけた可能性は考えられる。

2) 基盤研究(C)を研究活動における基盤的経費の一部と充てていた場合

基盤研究(C)の配分額は500万円以下(実際の配分額は多い場合でもその7割程度)であり、仮に配分額が330万円だった場合、事業期間が3年であれば年平均110万円だが、5年になると年平均は66万円となる。例えば、大学から研究活動における基盤的経費が減少した等、充実した研究活動を実施するために科研費等の外部資金を充てなければならない場合は、年平均配分額を考慮し、やむを得ず事業期間を短くしたことは十分考えられる。

仮に、大部分の基盤研究(C)の研究者が2)の都合で事業期間を短くしている場合は、科研費によって助成された資金による費用対効果は低くなる(言い換えると、研究トピックのライフサイクル及び研究活動のライフサイクルが短くなる)ことが容易に想到される。毎年全分野に約1万件の課題を助成する基盤研究(C)においてかかる事態が長期間続いていたならば、科研費の目的たる学術研究の発展は困難であり、長期的な研究力低下を招く一因となったのではないだろうか。よって、今後も、アウトプット及びアウトカムに影響する研究活動から課題を探索し、研究力強化に向けた知見を得るべく分析を続けていきたい。

参考文献

- [1] 文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学技術指標2021、調査資料-311、2021年8月
- [2] 文部科学省 科学技術・学術政策研究所、論文データベース(Web of Science)と科学研究費助成事業データベース(KAKEN)の連結による我が国の論文算出構造の分析、2015年4月