

Title	共同研究関係に基づく科研費の研究種目についての分析
Author(s)	藤田, 正典; 奥戸, 嵩登; 隅藏, 康一; 長根, 裕美
Citation	年次学術大会講演要旨集, 34: 165-170
Issue Date	2019-10-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/16503
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

共同研究関係に基づく科研費の研究種目についての分析

○藤田 正典（政策研究大学院大学）、奥戸 嵩登（総合研究大学院大学）
 隅藏 康一（政策研究大学院大学）、長根 裕美（千葉大学）

要旨

科学の発展とイノベーションの実現に向けて、研究への投資及び研究者の育成は重要な課題である。一方、科学技術イノベーション政策や企業の研究開発戦略においては、エビデンスに基づく政策や戦略の策定が望まれている。本研究では、研究者の共同研究関係をもとに科研費データベースから共同研究ネットワークを構築し、科研費の各研究種目の特徴を可視化する。構築された共同研究ネットワークの特徴を、研究種目ごとに分析・考察し、科学技術イノベーション政策に対する示唆を得ることを目指す。

キーワード

EBPM, 科研費, 研究種目, 共同研究, ネットワーク分析

1. はじめに

科学技術が高度化・複雑化する中で、科学の発展とイノベーションの実現に向け、第5期科学技術基本計画においては「学際的・分野融合的な研究充実」「オープンサイエンスの推進体制の構築」など組織的研究開発の必要性が高まっている[1]。さらに、文部科学省が発表した「科研費改革の実施方針」においても、学術研究への要請として「挑戦性」「総合性」「融合性」「国際性」を挙げており、「総合性」として「多様性の重視」と「細分化された知の俯瞰」を、「融合性」として「異分野の研究者の連携・協働」による「新たな学問分野の創造」が必要としている[2]。

一方、科学技術イノベーション政策や企業の研究開発戦略においては、エビデンスに基づく政策や戦略の策定が望まれている[3][4]。前述の「科研費改革の実施方針」によると、公正・透明なレビュー、審査区分の大括り化、審査区分の役割・機能分担の明確化、若手研究者の支援、研究成果やその評価の可視化、などの方針を打ち出しており、日本学術振興会の科研費においても、公正・透明なピアレビューに向けて改善を図るとしているが、科研費の評価手法は、書面及びヒアリングによるものであり、エビデンスベースの評価に向けて対応が必要である。

本稿では、科研費データベースをもとに、研究者の共同研究関係から共同研究ネットワークを構築し、研究種目ごとにエビデンスベース分析する。以下本稿では、分析手法について述べた上で、分析結果を示し、最後に考察を含めてまとめる。

2. 分析手法

本節では、分析したデータベースの概要を述べた後、分析ステップを示す。

2.1. 分析対象

本稿では、科研費の評価をするにあたり、国立情報学研究所の KAKEN データベース（以後 KAKEN とする）を用いた。科研費には、研究種目として、特別推進研究、新学術領域研究、基盤研究、若手研究、国際共同研究加速基金、などがあり、また、審査区分として、人文・社会系、理工系、生物系、複合領域などの大区分、及び中小の区分がある。KAKEN はこれら全ての研究種目や審査区分に関して、研究課題、代表研究者、共同研究者、研究費、成果論文などの情報を保有している。

本研究では、科研費のうちの主要種目である、特別推進研究、新学術領域研究、基盤研究 S、基盤研究 A、若手研究 A、及び若手研究 B の各研究種目に関して、KAKEN より情報を抽出し分析した。

2.2. 分析ステップ

本研究では、科研費を獲得した研究者の特徴を、研究種目の観点から明らかにした上で、研究種目ごとの特徴を比較分析する。具体的な分析のステップを、以下に示す。

2.2.1. 研究種目ごとの共同研究ネットワークの構築

- ① **KAKEN**において、研究種目ごとに、共同研究の関係から、研究者をノード（ネットワーク上の頂点）、科研費案件即ち共同研究関係をエッジ（ネットワーク上の辺）とした、全ての分析対象年度、及び年度ごとの共同研究ネットワークを構築する。

2.2.2. 研究種目ごとの共同研究ネットワークの特徴量算出

- ② ①の共同研究ネットワークに関して、ネットワーク密度（ネットワーク上の全てのノード間の全てのエッジに対する実際に存在するエッジの割合）を算出する。
- ③ ①の共同研究ネットワークに関して、全ての分析対象年度、及び年度ごとのクラスタ（エッジでつながっていない個別のネットワーク）の数、及びクラスタごとのノード数、エッジ数、及びネットワーク密度を算出する。

2.2.3. 研究種目ごとの共同研究ネットワークにおける研究者の特徴量の算出

- ④ ①の共同研究ネットワークに関して、年度ごとに、次数中心性、近接中心性、媒介中心性を算出する¹。

2.2.4. 研究種目ごとの共同研究ネットワーク及び研究者の分析

- ⑤ 算出した②③④の共同研究ネットワーク及び研究者の特徴量により、研究種目、審査区分（研究分野）及び研究種目における研究者についての特徴や、その時間推移などについて分析する。

3. 分析結果

本節では、今回分析した共同研究ネットワークの特徴を述べた上で、研究種目ごとの共同研究ネットワークの特徴、審査区分ごとの共同研究ネットワークの特徴、及び共同研究ネットワークにおける研究者の特徴について分析を行った結果を示す。

3.1. 共同研究ネットワークの特徴

今回分析の対象とした **KAKEN** データ、及び共同研究ネットワークの概要を表1に示す。また構築した研究種目ごとの共同研究ネットワークを図1に示す。

図1では、共同研究ネットワークは、研究種目ごとにいくつかのクラスタ（共同研究集団）から構成されていることが分かる。そこで、研究種目ごとにクラスタを構成するノード（研究者）の数（クラスタサイズ）の大きい順に、その各クラスタのネットワーク密度、ノード数、エッジ数を図2に示す。図2において、水平軸は大きい順に並べたクラスタを示しており、垂直軸はクラスタごとのネットワークの特徴量（ネットワーク密度、ノード数、エッジ数）を示している。

表 1 分析対象の **KAKEN** データ及び共同研究ネットワークの概要

研究種目名	年度	プロジェクト数	ノード数	エッジ数
特別推進研究	1982-2019	509	2,219	1,928
新学術領域研究	2008-2019	11,567	10,435	7,583
基盤研究S	2001-2019	1,567	6,826	6,217
基盤研究A	1996-2019	16,753	47,186	61,981
若手研究A	2002-2018	5,375	5,261	552
若手研究B	2002-2018	92,231	68,325	5,575

¹ 次数中心性はネットワーク内でより多くの研究者との関係をもつ研究者を高く評価し、活動の大きさを示す。近接中心性はネットワーク内の全ての研究者とより近い距離をもつ研究者を高く評価し、活動の緊密さを示す。媒介中心性は他の研究者同士をつなぐ役割をする研究者を高く評価し、活動の媒介性を示す。

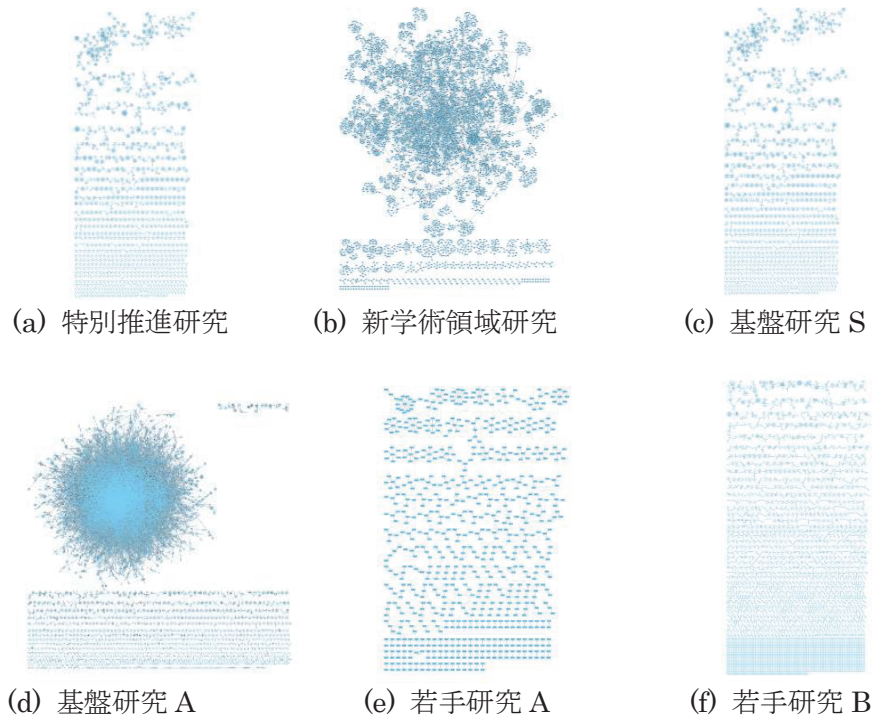


図 1 研究種目ごとの共同研究ネットワーク

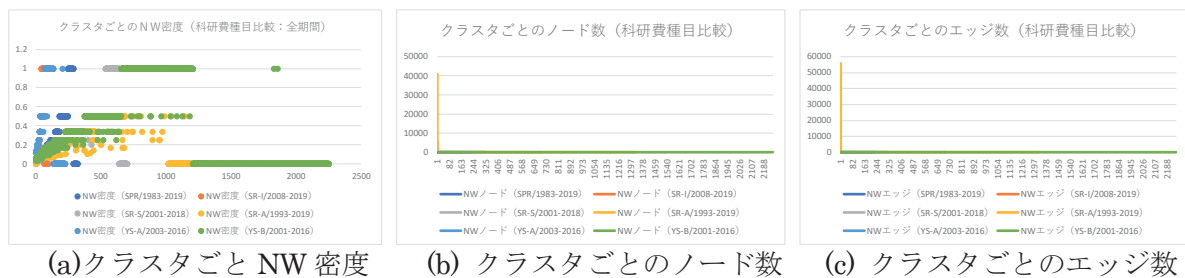


図 2 各研究種目のクラスタごとのネットワーク密度、ノード数、エッジ数

図 2(a)において、クラスタサイズが大きいクラスタのネットワーク密度は低く、クラスタサイズが小さくなるにしたがってネットワーク密度が大きくなり、クラスタサイズが 2、つまり 2 名で構成される研究においてネットワーク密度は最大の 1 になっていることが分かる²。

また、図 2(b)(c)において、クラスタサイズが大きい一部のクラスタに研究者が集中し、これらの共同研究グループでは多くの研究者間で共同研究が実施されている一方、それ以外の多数のクラスタでは共同研究グループの規模が小さいことが分かる。

3.2. 研究種目ごとの共同研究ネットワークの特徴

図 2 では、全ての研究種目を一つのグラフに示したが、科研費の実施期間は研究種目ごとに異なっている。そこで、研究種目ごとの特徴を分析するため、2015 年度の場合について、図 2 と同様の手法で、研究種目ごとのノード数を分析した結果を図 3 に示す。なお、2015 年度の各研究種目のエッジ数の分析結果についてはノード数と同様の特徴を示しており、本稿では割愛する。

図 3 にいても、クラスタサイズが大きい一部のクラスタに研究者が集中していることが分かる。そ

² なお、ネットワークには自己ループしている単独研究者が含まれており、ネットワーク密度は 0 になっている。

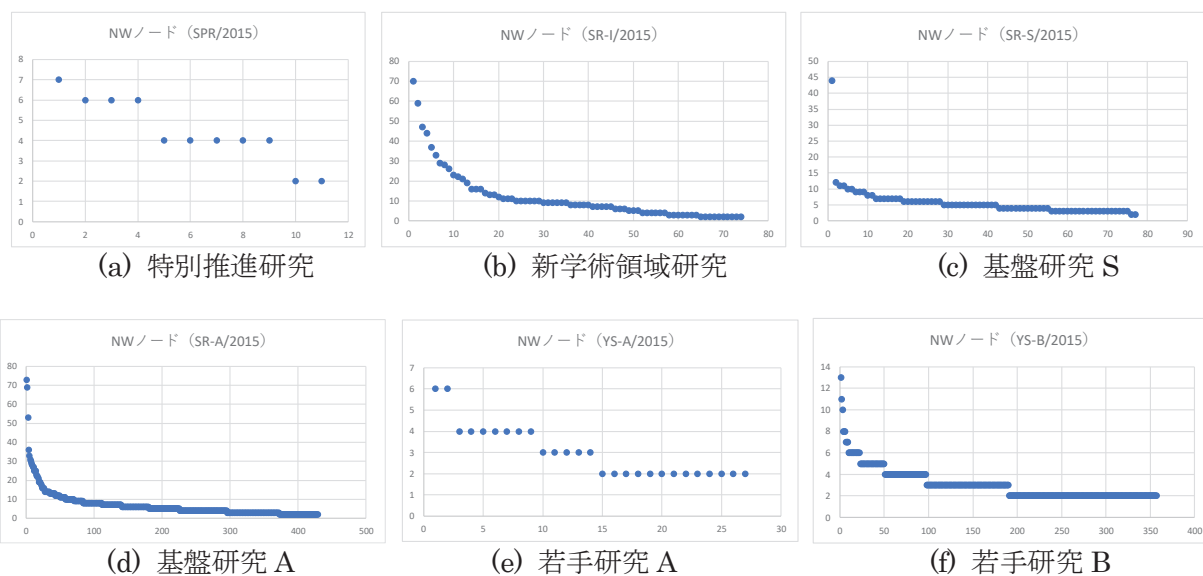


図 3 2015 年度の各研究種目のクラスタごとのノード数

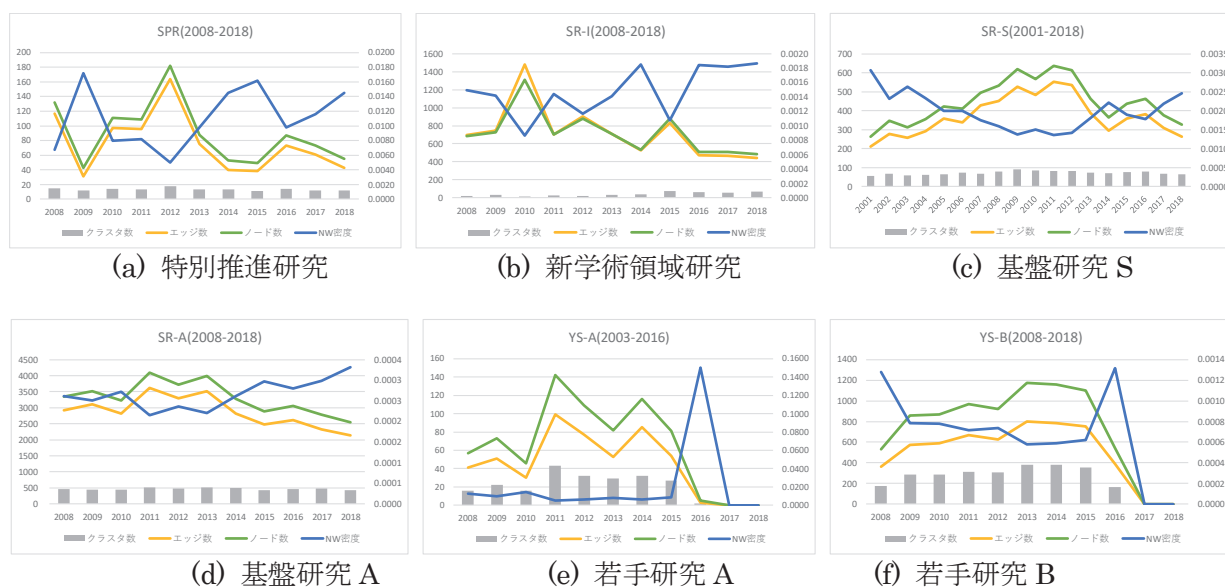


図 4 2008 年度～2018 年度の各研究種目の共同研究ネットワークの特徴量の推移

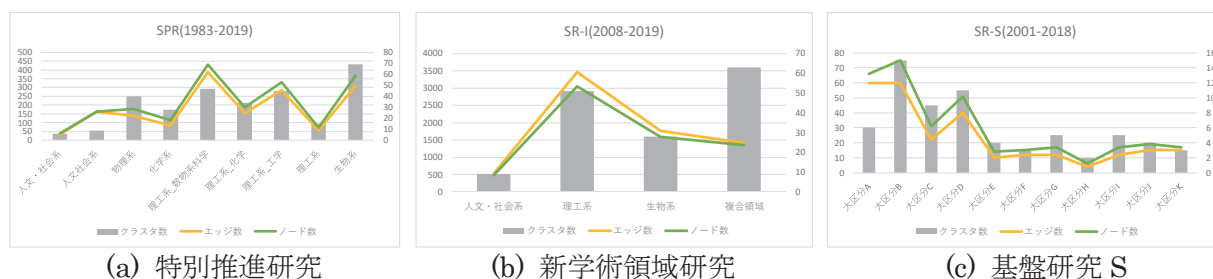


図 5 各研究種目の審査区分ごとのノード数とエッジ数及びクラスタ数

の形状はべき乗測に則り，少数の一部の共同研究グループに多くの研究者が含まれる一方，多くの研究グループは少数の研究者から構成されていることが示唆される。

図 4 に、2008 年度～2018 年度の各研究種目の共同研究ネットワークの特徴量（ノード数，エッジ数，ネットワーク密度）の推移を示す。

共同研究ネットワークが自己組織化し，ネットワーク密度が時間推移とともに上昇することを事前に想定したが，図 4 において，ネットワーク密度は，各年度のノード数によって変化しているおり，明確に上昇していることは確認されなかった。

3.3. 審査区分ごとの共同研究ネットワークの特徴

図 5 に，各研究種目の審査区分ごとのノード数とエッジ数，及びクラスタ数を示す。

図 5 において，クラスタ数は概ねエッジ数に従って変化していることが分かる。一方，基盤研究 S の大区分 A など人文社会系で，エッジ数に対して比較的クラスタ数が少ない，即ち比較的大きな研究グループが存在しており，逆に，新学術領域研究の複合領域においては，比較的小さな研究グループが存在していると考えられる。

3.4. 共同研究ネットワークにおける研究者の特徴

2008 年度～2018 年度の新学術領域研究における共同研究ネットワークで，次数，近接，媒介の中心性が上位 100 位に入る研究者について，図 6 の(a)(b)(c)にそれぞれ示す。なお，図 6 の(a)(b)(c)では，上位 100 位に順位付けした中心性に他の 2 つの中心性も加えた 3 つの中心性を一つの図に示している。また，図 7 では，2008 年度～2018 年度の新学術領域研究における審査区分ごとの共同研究ネットワークの媒介中心性が上位 100 位に入る研究者について，媒介中心性に他の 2 つの中心性も加えた 3 つの中心性を一つの図に示す。

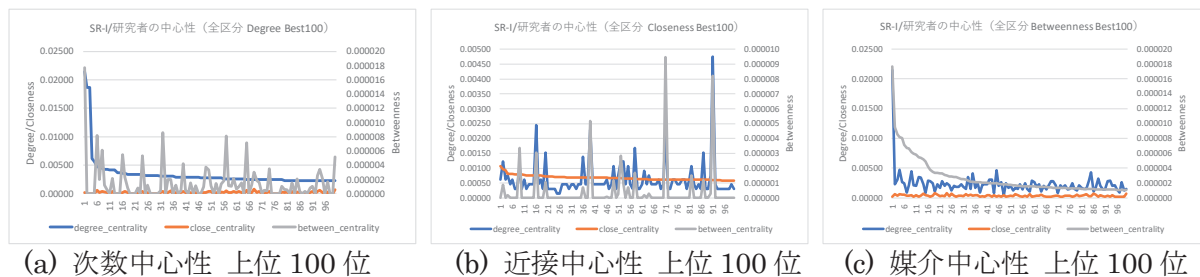


図 6 新学術領域研究における共同研究ネットワークの中心性

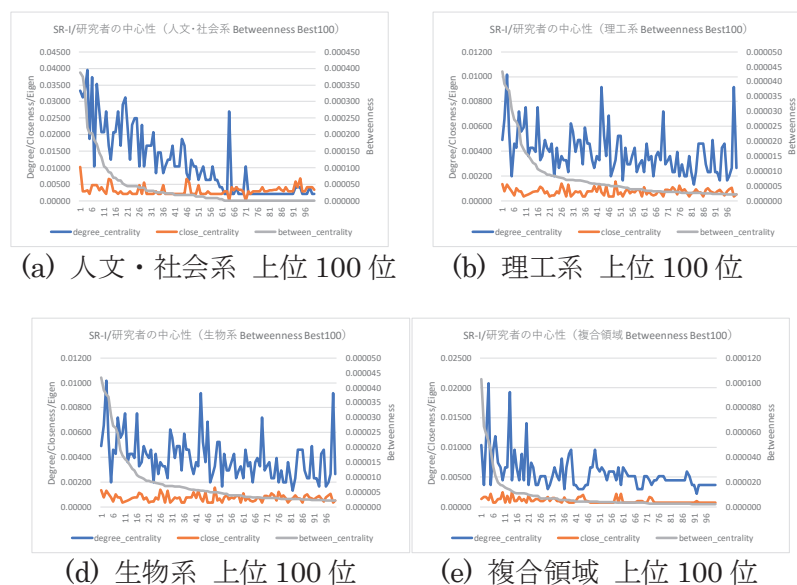


図 7 新学術領域研究における共同研究ネットワークの審査区分ごとの中心性

図 6 より、それぞれの中心性でべき乗則が成り立つと考えられ、また、3つの中心性のうち、次数中心性と媒介中心性は相関があることが示唆される。さらに、図 7 より、この傾向は、人文社会系、及び複合領域において顕著であることが分かる。これらの分野では、他の分野と比較し、特定の研究者が、共同研究グループ内でより多くの研究者との関係をもつハブ的役割を果たし、かつ他の研究者同士をつなぐ媒介的役割をも果たしていると考えられる。

4. まとめ

本稿では、研究者の共同研究関係をもとに、科研費データベースから共同研究ネットワークを構築し、その特徴を、研究種目ごとに分析した。

その結果、① 少数の一部の共同研究グループに多くの研究者が含まれる一方、多くの研究グループは少数の研究者から構成されていること、② 共同研究ネットワークが自己組織化し強化されていることは確認できなかったこと、③ 人文・社会系など比較的大きな研究グループが存在する分野と複合領域など比較的小さな研究グループが存在する分野があること、④ 共同研究において中心的な役割を果たす少数の一部の研究者と、そうでない多くの研究者が存在すること、⑤ 中心的な役割を果たす少数の一部の研究者が存在する傾向は人文社会系及び複合領域において顕著であり、これらの分野ではハブ的であってかつ媒介的な役割をする研究者が他の分野と比較して多いこと、が示唆された。

本稿では統計的検定処理を行っていないため、その有意性について今後検証を行う必要があるが、上述の示唆された内容は、科学技術イノベーション政策立案に際しその一助になるものと考えられる。

一方、本稿で分析した科研費データにおいては研究分野の区分が研究種目ごとに異なるため、文部科学省の「科研費改革の実施方針」において実施された審査区分の大括り化による新区分なども踏まえて評価することも望まれる。また、共同研究ネットワークにおける中心性を分析することにより、エビデンスベースで優秀な研究者を評価・同定することも考えられるであろう。これらの点については、今後分析を進める予定である。

謝辞

本研究は JSPS 科研費（18H00840, 15KK0076）の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 内閣府. (2016). 第 5 期科学技術基本計画
- [2] 文部科学省. (2017). 科研費改革の実施方針(最終改定 平成 29 年 1 月 27 日)
- [3] 閣議決定. (2017). 平成 30 年度予算編成の基本方針(平成 29 年 12 月 8 日)
- [4] Lane, Julia and Bertuzzi, Stefan. (2011). Measuring the Results of Science Investments, *Science*, 331, 678-680.