

科研費データに基づく研究者ネットワーク連結性の基礎的な分析

01604870 政策研究大学院大学 * 諸星穂積 MOROHOSI Hozumi
文部科学省 中川尚志 NAKAGAWA Takashi
防災科学研究所 松本拓郎 MATSUMOTO Takuro
1002750 政策研究大学院大学 大山達雄 OYAMA Tatsuo

1. はじめに

2000年から2020年の科研費報告書のデータを使い、研究体制の規模や形態を調べるための糸口となることを期待して、研究課題ごとの研究代表者と分担者の情報を抽出し、ネットワークを構築して基礎的な分析を行った。毎年の新規採択課題によるネットワークと、それらを累積して作成したネットワークについて、次数や連結成分の分布について行った分析結果を紹介する。

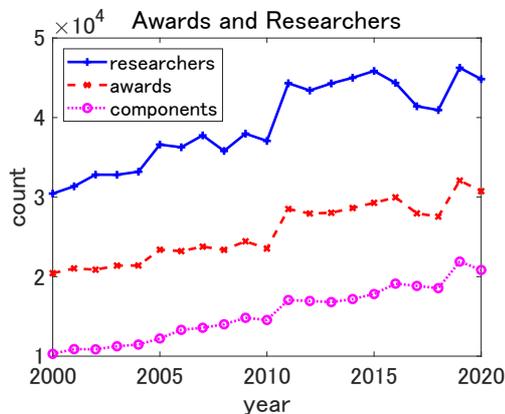


図 1: 採択課題数, 研究者数, 連結成分数.

2. データの紹介

本研究で考える研究者のネットワークは、研究課題ごとに記載された研究代表者と分担者をグラフの頂点と見なし、代表/分担の関係にある場合に枝を張った単純無向グラフ（自己ループや2重枝はない）としてモデル化したものである。ただし、名寄せの必要上、研究者番号を有する研究者のみに絞って分析を行った。まず各年度 $t = 2000, \dots, 2020$ の新規採択課題のデータから、次のようなグラフ $G_t = (V_t, E_t)$ を作る。頂点集合 V_t は代表/分担を合わせた研究者の集合であり、枝集合 $E_t = \{\{i, j\} : i, j \in V_t, i \neq j\}$ は i, j 間に代表-分担の関係あることを表す。作成したグラフから、各頂点 i の次数

d_{ti} や、2次近傍数 $d_{ti}^{(2)}$ などを計算した。また、グラフ G_t の連結成分数 m_t や連結成分のサイズ s_{tj} , $j = 1, \dots, m_t$, を計算した。このほかに基礎データとして、毎年の採択件数 a_t や、研究者数（グラフの頂点数になる） n_t なども参考にしながら分析を行った。

毎年のグラフがどのように成長していくのかも興味深いところである。ここでは、累積グラフ $\tilde{G}_t = (\tilde{V}_t, \tilde{E}_t)$ を、 $\tilde{V}_t = \cup_{\tau=2000}^t V_\tau$, $\tilde{E}_t = \cup_{\tau=2000}^t E_\tau$ として、 \tilde{G}_t での頂点次数や、連結成分の特性値を計算した。

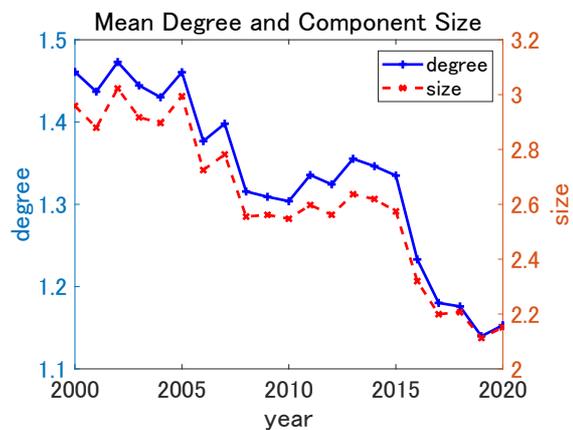


図 2: 平均頂点次数: 左, 平均連結成分サイズ: 右.

3. ネットワーク分析

最初に基礎データとして、毎年の採択課題数、研究者数（複数課題に属している場合の重複は除いた数）、作成したグラフの連結成分数を図 1 に示す。3つの系列は、ほぼ並行して変化している。これから推察されることは、一つの課題に属する研究者の数があまり変化しないこと、また連結成分の大きさもあまり大きくは変化しないことなどであろう。これらの点を、図 2 で確認する。毎年のグラフの頂点次数の平均 $d_t = (1/n_t) \sum_{i=1}^{n_t} d_{ti}$ と、平均の連結成分サイズ $s_t = (1/m_t) \sum_{j=1}^{m_t} s_{tj}$ を図

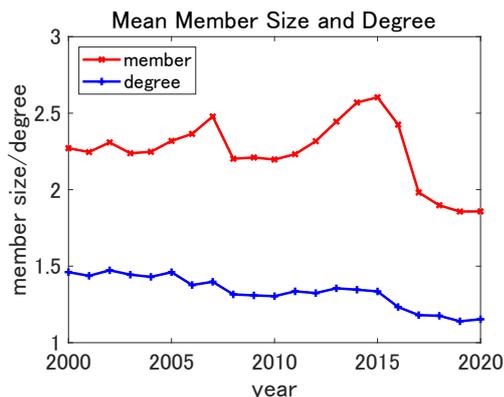


図 3: 1 課題あたり平均研究者数とネットワークでの平均頂点度数

2に示す。次数も連結成分サイズも年とともに小さくなっている。科研費の特徴でもあろうが、もともと研究単位が小規模であったものが、さらに小規模化しているようである。また、変化の傾向としては、2005年頃と2015年頃に一段下がっているように見える。この時期に何か制度上変化あったか検討してみるの必要がありそうである。

念のため、平均頂点度数と1課題当たりの平均研究者数(代表と分担の合計)を図3に示した。当然ながら次数は課題当たり研究者数に依存するが、かなり違う動きをする部分もあるようだ。

つぎに、毎年のデータを累積して作ったグラフを使った分析を紹介する。図4は、累積の採択課題数、研究者数、連結成分数を示している。当然ながら課題数は毎年一定数で増加するが、研究者の数は、同一人がこの期間中に何回か採択されることもあるから、毎年新規に増える数はそれほど多くはない。また、連結成分の増え方はさらに緩やかである。

図5では、累積グラフの頂点度数と連結成分サイズの平均値を表示している。次数のほうは単調に増加しているものの、2015年以降は増加がかなり緩やかになっている。より変化が顕著なのは、連結成分サイズが2015年以降は減少していることである。累積グラフでサイズが減少するということは、規模がほとんど変わらないまま、小規模なグループがかなり増えているということになる。

4. おわりに

科研費データベースを使い、研究体制についてネットワークを使った基礎的な分析を行った。20

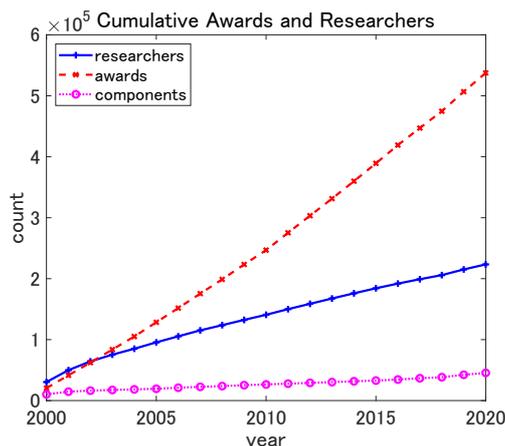


図 4: 累積採択課題数, 研究者数, 連結成分数.

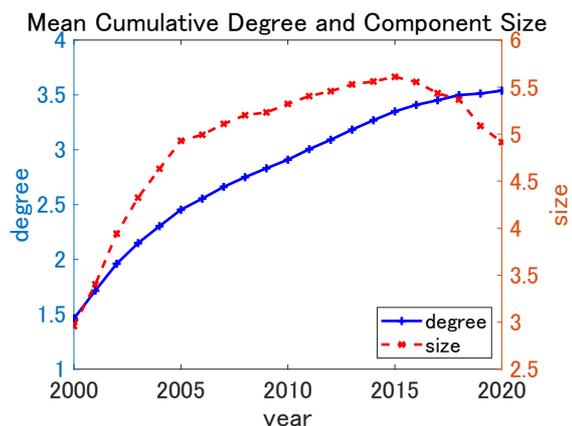


図 5: 平均累積頂点度数, 平均累積連結成分サイズ.

年の間に、いろいろな変化が起きているようである。今後はもう少しほかのデータと組み合わせて、このような変化が起こった原因やその影響について調べてみたい。

なお本研究はSciREX 共進化実現プログラム(第IIフェーズ)「研究業績の評価に基づく資源配分効果の動的的特性分析のための基礎研究」の一環として実施された。

参考文献

- [1] 文部科学省, 科研費制度創設 100 周年誌, 2018. https://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/hojyo/1412704.htm
- [2] 科学研究費助成事業データベース. <https://support.nii.ac.jp/ja/kaken>