

Title	共著ネットワークを利用した若手研究者のキャリア形成分析
Author(s)	吉永, 大祐; 山下, 泰弘
Citation	年次学術大会講演要旨集, 28: 1071-1074
Issue Date	2013-11-02
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/11892">http://hdl.handle.net/10119/11892</a>
Rights	本著作物は研究・技術計画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 Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

○吉永大祐、山下泰弘（山形大学）

## 1. 背景

発展が期待されるある特定の研究分野や領域に対して支援を効率的に行おうとする場合、研究能力の秀でた若手研究者がその分野や領域に流入し、継続的に研究活動を行なうことを目標として実施することが必要である。しかしながら、そのような研究者を事前に把握するためにはキャリア形成過程の早期段階での研究評価を行なわねばならず、その研究能力が出版された研究成果に十分反映されているとは限らないため、論文数や被引用回数のような一般的によく利用されているビブリオメトリクスの評価指標をそのまま適用するだけでは識別できない可能性もある。

そこで注目すべきは、研究者のキャリア形成過程における帰属集団からの影響である。研究活動の単位としての研究者グループは、同時に「見えざる大学」(Crane, 1972)として機能し、インフォーマルな形式での研究者同士の情報交換の場となっている。また、見えざる大学は時に多領域にまたがる問題領域から派生して多様な学問的バックグラウンドを持つ研究者を含む集団を形成することが知られている。若手研究者が新規領域に進出するあたりその領域への認知が先行せねばならないが、研究集団への帰属は情報源の保、新規に発生した研究分野への人材流入を促進することにつながると考えられる一方で、十分に成熟した研究分野においては研究者個人の分野間移動や帰属集団の移行を制限し、卓越した研究者として育成されることを阻害する要因ともなることが想定される。

研究者間の社会的相互関係については共著関係から分析されており、共著関係が分野への新規参入に影響を及ぼす事(芳鐘 et al., 2006)や、ファンディングに伴う研究課題設定が見えざる大学の形成・発展に寄与することが指摘されている(Zuccala, 2005)。しかしながら、ひとりの研究者がキャリア形成過程で得た共著関係の関係性の構造がその研究活動にどのような影響を及ぼすかについて詳細に分析した例は多くない。

以上を踏まえ、本研究は(1)新規発生した領域で将来的に卓越した成果を上げる研究者と、そうでない研究者はキャリア早期では差が明確で無い(2)新規発生した領域で将来的に卓越した成果を上げる研究者は帰属集団が大きくかつ非凝集的である、という仮説のもと、比較的近年になって成立した研究領域で中心的に研究成果を出版しているPIクラス研究者のキャリア形成過程での帰属集団との関係性の変化と、それが研究業績に及ぼす影響について、出版物の共著ネットワーク図を利用して検討する。

## 2. 分析対象と手法

### 2.1 対象決定とデータ収集

対象領域として、「鳥インフルエンザ」を選択した。選択理由としては、領域拡大の時期が2004年の高病原性鳥インフルエンザ流行期以降と明確であること、社会的ニーズの高い複合的な研究領域であることなどが挙げられる。

Thomson Reuters社の提供する論文データベースWeb of Scienceを用い、2010年から2012年の間に発表されたSubject Categoriesが「Virology」の論文のうち、検索ワード「avian influenza」「bird influenza」でヒットした論文のラストオーサーとなっている研究者を抽出した。さらに、それらの研究者のうち、インターネットなどで最終学歴および職歴が記載されたCVを確認できる研究者のうち、Ph.D取得年が1987年から2002年(Ph.Dを取得していない場合、MD)の者を対象研究者として選出した。

次に、対象研究者名をWeb of Scienceで検索し、文献種”Article”に分類された全ての出版物の書誌情報を取得した。その際、同姓同名・同イニシャルの著者を除外するため、CVから得たフルネームお

よび所属、専門分野などの情報を用いてデータクリーニングを実施した。

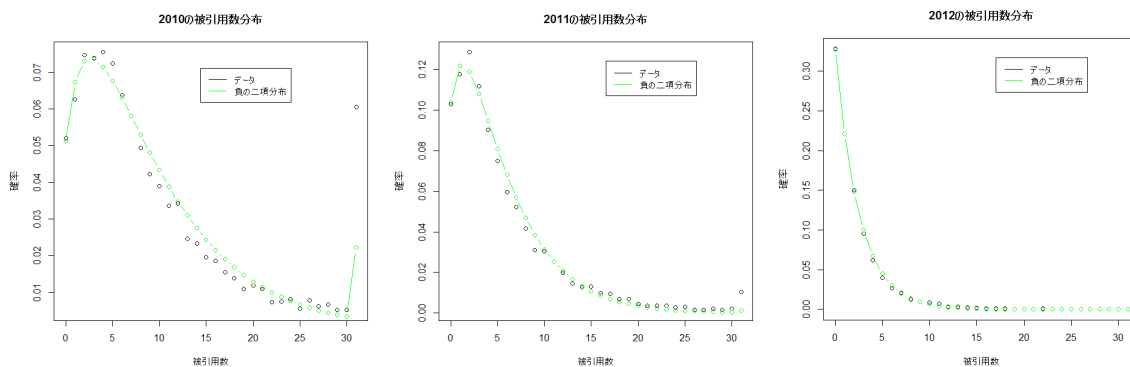
## 2.2 卓越研究者の選定

卓越研究者は、単発ではなく、安定してインパクトのある論文を生産していることを重視し、H 指数を適用して評価し、Virology 分野において上位 1%に入る者を選出した。多くの研究者は複数分野にまたがって論文を発表しているが、鳥インフルエンザ研究の中心的分野である Virology での貢献のみを評価した。キャリアの長短による影響を排除するため、論文の評価対象期間は 2010～2012 年に、分布型を揃えるために文献種は” Article” に限定した。Proceedings Paper、Book Chapter にもインデクシングされている論文は除外した。卓越研究者の具体的な選定方法は以下の通りである。

### ① 論文の被引用数の規格化

評価対象論文はいずれも新しく、発表年により被引用数分布が大きく異なる。相対的に古い論文だけが評価されることを避けるため、H 指数の計算に当たっては、2011 年及び 2012 年の論文を、2010 年の被引用数に換算した。ここで、論文の被引用数は負の二項分布に従うものとみなし、各年の Virology 論文の被引用数分布のパラメータを最尤法により点推定し、それを用いて 2011 および 2012 年の論文の被引用数を、同じパーセンタイル値の 2010 年の被引用数に変換する方法をとっている。実際の被引用数と推定値は Fig. 1 の通りである。

Fig. 1 各年の Virology 分野の論文被引用数（観測値および推定値）



### ② H 指数の下限値の算出

上記の処理により、規格化された被引用数を用いて、Virology 分野の論文について研究者の H 指数の分布を計算した。分野全体について厳密な研究者同定を行うことは困難なため、ある程度の誤差は許容することとし、研究者の氏名に基づいて計算した。この H 指数分布において上位 1%に相当する値 ( $H \geq 7$ ) を卓越研究者の H 指数の下限値とした。

### ③ 調査対象者の H 指数算出

調査対象者については、厳密な著作リストが作成されているため、その中の含まれる Virology 論文に対し、前述の負の二項分布のパラメータを適用して被引用数の規格化を行い、H 指数を算出した。この値が下限値以上の研究者を卓越研究者として抽出した。

## 2.3 共著者数と共著ネットワーク分析

対象研究者の帰属集団のサイズの変化や集団の構造、集団内での対象研究者の位置について検討する為、出版論文の書誌情報から共著者を抽出し、ネットワーク分析を行なった。

対象研究者の出版論文を「I 期 (2000 年～2004 年)」「II 期 (2005～2009 年)」の五年ずつに分類し、出版年がそれぞれの期間に含まれる論文の数、および共著者ののべ人数および重複なしの人数をカウントした。さらに、ノードを著者、エッジを共著関係とするネットワーク図を描き、「次数平均」「密度」「クラスター係数」「対象研究者を示すノードの拘束度(Burt, 1992)」の各ネットワーク指標を算出、各期間における卓越グループ・非卓越グループ間の比較を行なった。なお、ネットワーク図はエッジには共著回数などによる重みを付加していない無向グラフとし、描画および解析には統計言語 R および R のパッケージ igraph を利用した。

### 3. 結果と考察

対象研究者として48名が抽出され、うち卓越グループおよび非卓越グループに分類された研究者は、それぞれ15名と33名であった。

Table. 1 各指標の平均値

期間 グループ	I		II	
	卓越	非卓越	卓越	非卓越
論文数	21.40	13.82 *	35.80	20.30 **
共著者数 (のべ)	151.33	108.58	296.27	153.76 **
共著者数 (異なり)	74.87	52.21 *	147.60 (0.14)	86.91 (0.14) **
次数平均	11.22	15.37	19.39	13.05
密度	0.23	0.27	0.14	0.19 **
クラスター係数	0.54	0.58	0.48	0.57 **
拘束度	0.10	0.11	0.035	0.065 **

\* 同期間での卓越・非卓越グループ間の有意差  
( )内はI期とII期で共通の著者の比率

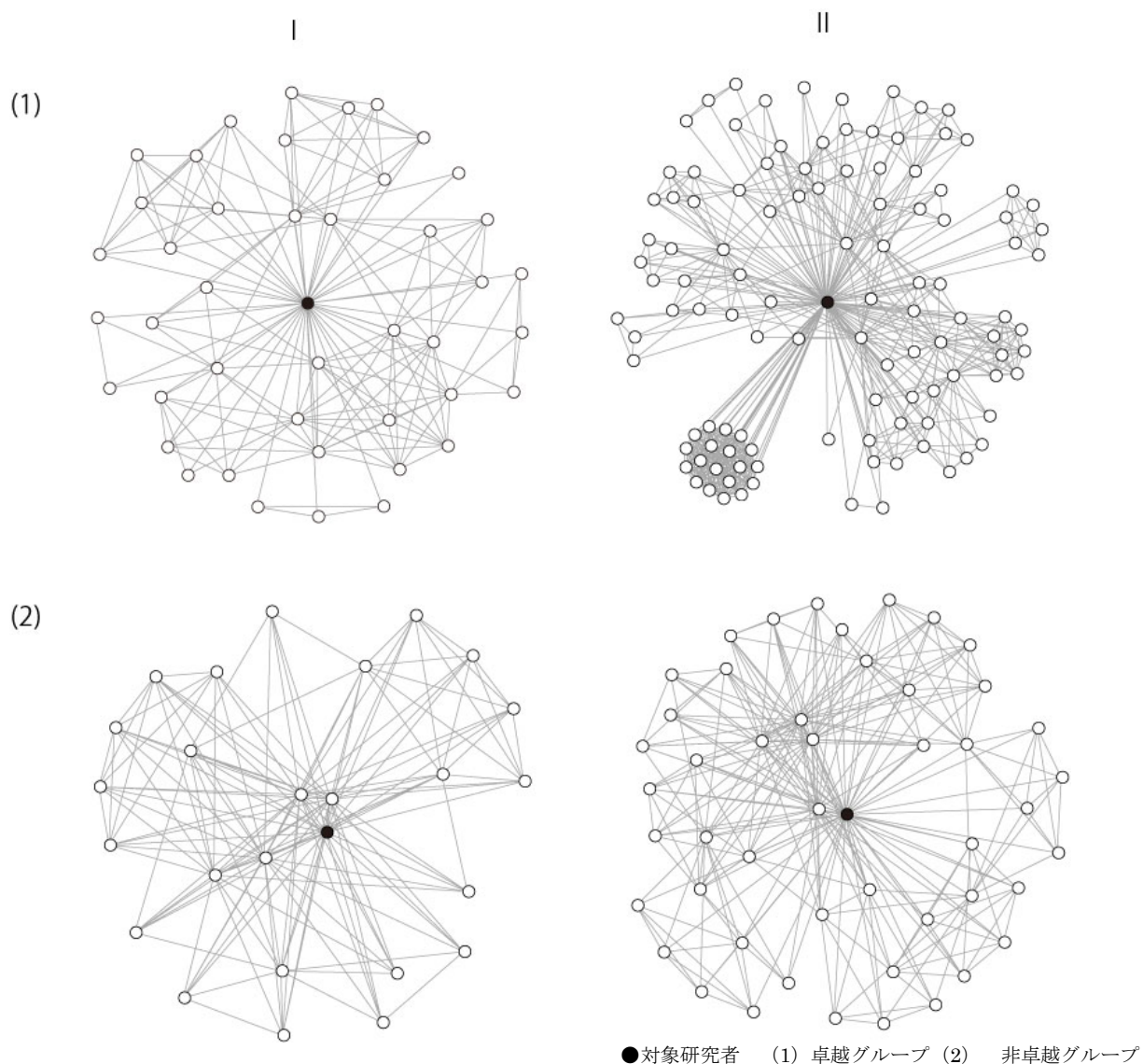


Fig.2 各期間でのネットワーク変化の例

Table. 1 は書誌情報およびネットワーク分析より得られた各指標を、グループ別の平均値で示している。各指標について時期ごとにグループ間での Wilcoxon の符号順位検定を実施したところ、I 期では論文数・共著者数で、II 期では次数平均を除いて全ての指標で有意に卓越グループが高い値を示した。

鳥インフルエンザ研究の拡大期に当たる II 期では、卓越グループが論文数、共著者数ともに 2 倍程度大きい。次数平均に顕著な差はなかった。このことから、卓越した研究者ほど論文生産が活発であり、より多くの研究グループに所属するようになることが判る。しかし、一方で密度やクラスター係数、拘束度などネットワークの凝集性を表す指標は非卓越グループより低く、巨大な研究集団の内部に取り込まれている訳ではなく、複数の研究グループとより緩やかなつながりを構築している。非卓越グループの場合も、II 期では I 期よりも凝集性はやや低減しているが、卓越グループほどの変化は認められず、比較的メンバー間の関係性が強い集団の内部に帰属していることが伺える。

このようなネットワーク傾向の差は I 期から見られ、特にネットワークに存在する構造的間隙の度合いを示す拘束度の低さは、卓越グループが非卓越グループと比較して、早期より新しい情報に触れる機会を多く持っていたことを示していると考えられる。一方で、I 期と II 期で共通の著者の比率にグループ間での差があまり見られなかったことから、卓越グループは共著ネットワークを外部に拡大させただけでなく、過去のネットワークも資源として利用可能な状態で保持していることが判る。

#### 4. 結論

本研究では、鳥インフルエンザ研究を対象に、特定の研究領域で中心的に活動している研究者をその研究成果から卓越・非卓越の 2 グループに分類し、領域形成過程の前後での所属集団の変化について共著ネットワークを利用して分析、比較した。その結果、卓越した研究者はキャリア早期から活発な論文発表を行ない数多くの著者と協同しつつも、複数の研究集団と緩やかな協同関係を構築しており、情報取得に有利な環境を維持していることがわかった。

強い社会ニーズのある分野を担う研究人材の育成において、中核的な研究拠点を育成することが重要であることは言を俟たないが、それと同時に、特に発展段階においては優れた研究者が複数の研究集団とゆるやかな連携関係を持てるような機会をより多く設定することが重要であることを示唆している。鳥インフルエンザ関連では、理化学研究所の感染症研究国際ネットワーク推進プログラム等グローバルな連携を促す事業が実施され、成果を上げているが、国内においてもプロジェクトの枠内にとどまらず若手研究者の自由な連携を保障することが、ひいては新領域の中核となる研究者育成につながるものと考えられる。

ただし、研究者が凝集性の低い協同関係を構築した結果として生産性が高まったのか、生産性が高いがゆえにノード数が多くなり、結果としてネットワーク指標の値が低く示されたかは、今回の分析では判断できない。これを検証するため、今後は Velden et al. (2010) などでも試されている、ネットワーク分析とエスノグラフィックな調査を重ねあわせて解釈を行なう手法を実施していく予定である。

#### 【引用・参考文献】

- ・ Crane, D. (1972). *Invisible Colleges: Diffusion of Knowledge in Scientific Communities*. University of Chicago Press.
- ・ Velden, T., & Lagoze, C. (2012). Mapping scientific communities to scale-up ethnographies. *Proceedings of the 2012 iConference on – iConference'12*, pp. 563–564.
- ・ 芳鐘冬樹, 野澤孝之, 渋井進. (2006). 共著相手の特性が研究者の論文生産性に及ぼす影響に関する分析. 第 54 回日本図書館情報学会研究大会発表要綱, pp. 113-116.