

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年6月10日現在

機関番号：62615

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500227

研究課題名（和文）大学の研究力診断のための多次元アセスメント手法の開発

研究課題名（英文）Research on Multidimensional Assessment of University based Research

研究代表者

孫 媛（SUN YUAN）

国立情報学研究所・情報社会相関研究系・准教授

研究者番号：00249939

研究成果の概要（和文）：近年、研究評価のための客観的指標に対する要請が高まり、ビブリオメトリックス指標に関心が向けられている。しかし、現状の一次的な評価法から得られる情報だけでは、評価される側の大学や研究機関が自らの強みや弱点を知り、将来の方向性を定めるために評価結果を十分に活用することができない。本研究は、大学の特徴を多次元的に捉えるアセスメント手法の研究を行うものである。論文数・被引用数だけでなく、研究費、特許データ、ウェブや新聞メディアにおけるプレスリリースといった多様なアウトプット指標に着目し、大学の研究活性度や大学間研究ネットワークを実証的に分析した。その結果、大学の研究規模・研究活動における産学連携や国際化の特徴等、さまざまな点において大学間で大きく異なることなどが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：Universities research evaluation and rankings are increasingly popular. Today, a lot of countries have some form of ranking system operated by government and accreditation agencies, higher education, research and commercial organizations, or the media. How to create a new and more coherent methodology to assess the research produced by universities is an important issue to solve. We need to have flexible and multidimensional methodologies to adapt to assess the diverse and complex nature of research in universities. In this study, we tried to use various data, including not only number of publications and citations, but also grant-in-aids, patents, press release information from universities websites and media as outputs of universities to see their different characteristics and research activities.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2012年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度	0	0	0
年度	0	0	0
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・図書館情報学・人文社会情報学

キーワード：研究評価，書誌計量学，評価指標

1. 研究開始当初の背景

1990年代頃より大学改革が進み、特に国立大学の法人化以降、大学の説明責任の重要性が強調され、大学や研究機関の研究活動を評価することへの要求が強まっている。評価への社会的要請が高まれば、評価の公平性や一般社会すなわち非専門家に向けた透明性を確保することが重要になる。そのために、専門研究者間での評価 (peer review)にかわり、評価者の主観に左右されない客観的な評価手法が求められるようになった。そうした動向の中で、研究者個人や研究機関を評価するために、論文数や引用数あるいはインパクトファクタといった計量書誌学的指標を使おうという動きや、研究成果を政策的に評価し公的研究資金の配分に直結させようという動きが現れてきている。

一方、大学の国際化が求められる中、世界の大学ランキングへの注目度も増している。2003年6月中国上海交通大学高等教育研究所が世界ではじめて世界大学の学術ランキング (Academic Ranking of World Universities: ARWU) を発表し、翌2004年11月には、英国の日刊紙タイムズの別冊高等教育版 (THES) も「タイムズ高等教育 QS 世界大学ランキング (The Times Higher Education-QS World University Rankings: THES-QS)」を発表した。以来、毎年いくつもの世界大学ランキングが発表され、各大学の順位付け、前年との比較に世界中の注目が集まっている。

このように、大学ランキングはグローバルで驚異的な影響をもつものとなっているが、多くの計量書誌学専門家、また世界大学ランキングの提案者自身も指摘しているとおり、これらのランキングは方法論的・技術的に万全なものとは言えない。たとえば、研究の生産性や質を評価するためにどんな指標を用いるのか、大学の分野構成や規模の違いを考慮するのしないのか、考慮するとしたらどのようにするのか、複数の指標のそれぞれにどんな重み付けを与えるかなど、検討を要する問題が数多く残されている。これらの問題に対する答えを得るためには、理論的および実証的な研究を重ねる必要がある。また、従来のランキングは一次的に大学を順位付けしているが、大学の研究活動は多様な側面をもっており、ランキングの利用目的によっても、適切なランキングの次元は異なってくると考えられる。

これらのことを踏まえるならば、研究活動を構成する要素を明らかにし、それぞれの要素を把握できる信頼性・妥当性の高い指標を見出すこと、それら多次元の要素を無理に一元化することなく多次元で評価するための方法論を確立することが、現代の喫緊の課題

であるといえよう。

2. 研究の目的

研究評価のための客観的指標に対する要請の高まりにつれて、計量書誌学的指標に関心が向けられている。しかし、研究評価諸指標は適切に用いられているとは言い難く、評価される側の大学や研究機関も、評価結果から得られる情報を活用しているともいえない。研究評価は本来、各大学・研究機関が自らの強みや弱点を知り、将来の方向性を決めるために用いるべきものであり、その結果に一喜一憂するだけであってはならない。本研究は、大学の研究力を単に一次的にランキングするのではなく、大学の特徴を明示できる多次元アセスメント手法の開発を試みるものである。

3. 研究の方法

本研究では、大学の研究活動を表す次元・構成要素について調査・選定し、基盤となるデータを整備するとともに、それらの要素の諸指標について、方法論的・技術的に検討する。

大学の研究活動の成果としてもっとも重要である論文については、引用索引データベースを用いた書誌計量学的分析を行う。大学の研究活動の実態・特徴を総合的に評価するため、米国 Thomson Reuters 社作成の Web of Science データベースと国立情報学研究所作成の日本論文の「引用文献索引データベース」(CJP)を用いて、国際・国内的視点から調査分析を行う。

研究力の指標として論文数・論文の被引用回数以外に研究費に着目し、科学研究補助金データを用いて研究分担者の情報も取り入れながら、研究費指標を用いた大学間研究ネットワークについて検討を進める。

また、近年、産学連携や特許取得も多くの大学で精力的に進められている。これまで我々は産学連携について主に論文の共著関係から分析を行ってきたが、これらの指標とは別に、特許データや大学の Web サイトやマスメディアに現れた情報により産学連携の状況を分析、計量化することにも取り組む。

4. 研究成果

本研究は、上述したさまざまな視点からデータ・指標について基礎的な分析を行い、結果を国際・国内学会等にて発表・公開している。詳細については、個別の発表を参照してほしい。結果の一部を以下に報告する。

- ① 学術の国際化による日本の大学論文の共著関係の変化
日本の産学連携について学術論文の共著

関係に基づく分析を行い、大学と企業の連関が弱まる一方、海外との連関が年々強まっていることを見出した。このことは、国内知識生産システムを説明するのに海外との連携を考慮する必要性を示唆する。そこで、我々は、米国 Thomson Reuters 社作成の National Citation Report for Japan (NCR-J) 1997-2006 を用い、日本の学術の国際研究ネットワークの形成および産学連携の時系列変化に関する実態をより詳細に分析した。その結果の一部は以下の通りである。

① 著者数と論文数の関係

図1と図2では、各年の論文総数に占める著者数別論文の割合を示す。年によらず、生医系では、4~6人の共著論文が多く、10人以上もかなりの割合になる。近年になるほど著者数の多い方へシフトしていることもわかる。実際、著者数6人以上の論文の割合は、1997年の42%から、2006年には54%へと増えている。理工系は生医系と比べると著者数が少ない方に偏っており、論文数最多は共著者数3のときである。

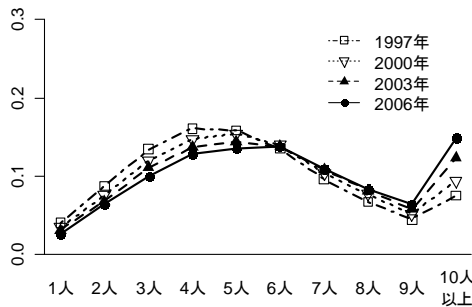


図1 著者数別の論文数割合(生医)

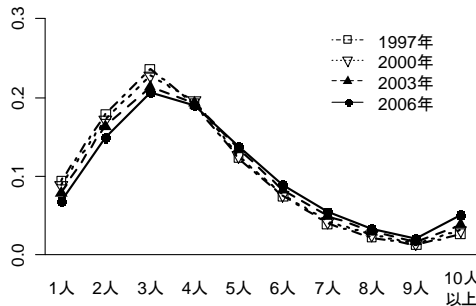


図2 著者数別の論文数割合(理工)

② 著者数と引用度の関係

著者数が増えるにつれて、引用度が直線的に上がる傾向を読みとることができる。とくに、生医系では、引用度の上がり方が顕著である。複数の著者の連携のあり方によって、引用度の上がり方に違いがあるかどうかを検討するために、著者たちの所属を、「大学のみ」、「大学と企業」、「大学と海外」、「大学・

企業・海外」の4群に分けて、群別に著者数(10人まで)と引用度の関係を見た(図5)。

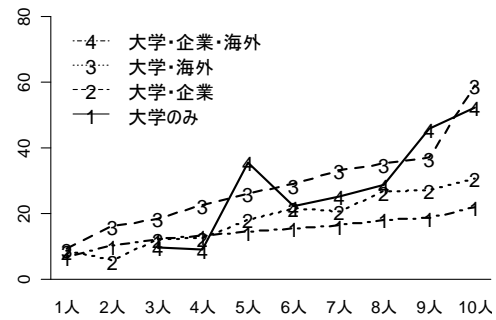


図5 機関種・著者数別の引用度(1997年・生医)

生医系では、すべての著者が大学に所属している場合には著者数が増えても引用度の上がり方は大きくない一方で、海外著者を含む場合には、どの著者数においても一貫して引用度が高く、著者数が増えると引用度が大きく上がっている。これに対して、理工系では、大学・海外の著者を含む論文の引用度はやや高いが、生医系の場合と比べると、著者所属による大きな違いは見られないようである。

③ 国際共著(海外との連携)と引用度

総体的に海外機関に所属する著者を含む論文の引用度が高いことが示唆されたことから、著者の所属機関によって8パターンに群分けをして、群別に引用度を示した(図7)。生医系では、米亜欧、米欧のように、米と欧を共著者に含む論文の引用度が高い。理工系では、米欧が他と比べて際だつことはないが、米亜欧のすべてを著者に含む論文の引用度は他と比べて明らかに高い。

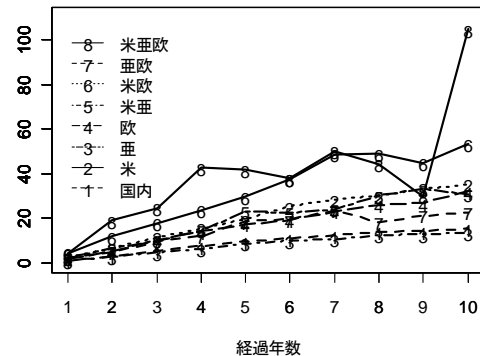


図7 海外との連携と引用度(生医)

④ 国際共著と産学論文の変化

海外とくに米欧の著者を含む論文の引用度が高いことが明らかになったが、国内機関と海外機関の共著関係の違いによる論文数と引用度を詳細に検討すると、共著関係の変化が明らかに見えてくる。

例えば、引用度については、生医系では、

国内著者のみの論文と比べて、海外著者を含む論文の引用度が概ね2倍程度高いこと、大学の著者を含む論文では、企業の著者との共著であるときの引用度が高いことなどがわかる。理工系についても海外著者を含む論文の引用度が高いが、海外の著者を含まない論文との違いは、生医系の場合ほど大きくない。また、理工系では著者が企業に所属する論文の引用度が低く、とくに海外の著者を含まない場合には大学との共著でも、大学単独の論文よりも引用度が低くなっている。

このように、海外機関との共同研究は、その成果たる国際共著論文の露出度が高く、従って引用度も高い。日本の学術研究の国際化が海外機関との共著論文の増加というかたちで進展した様相が明らかになった。一方、国内の産学連携は停滞しているようにも見える。それがもし引用度に注目した研究業績評価の影響によるものであれば、研究評価を行う際に注意が必要であろう。

(2) 科研費データによる大学評価指標の考察

研究費は、研究者数と同様に、大学の研究生産性に影響を与える重要なインプット指標であると考えられる。一方、研究費申請に対して同業者による厳しい審査が行われることから、研究費採択件数や金額は、論文数や引用数と同様に大学研究成果のアウトプット指標としても用いうると考えられる。本研究では、科研費データを用いて、研究代表者だけでなく研究分担者にも着目し、大学評価の指標や大学間研究ネットワークについて考察を試みた。

① 研究分担者を考慮に入れた分数カウント法の提案

従来は、科研費の採択状況について見るときは、各科研費の研究代表者の所属する研究機関だけをカウントしている。我々は、研究分担者も考慮に入れた分数カウント法を提案し、従来のカウント法と比較した。提案した方法を採用したときの状況を見るために、1996年から2007年までの基盤研究(A)(B)(C)について、従来のカウント法(科研費代表者所属の研究機関だけをカウント)に加え、2つの分数カウント法(W1とW2)を適用した。

どの分野においても、中規模の研究機関は、従来の方法と比べて分数カウントによる件数の割合が比較的に高く、研究代表者として科研費を獲得すると同時に研究分担者としても科研費プロジェクトに貢献していることがわかる。大規模の研究機関と小規模の研究機関は、従来のカウント法の方が大きめにカウントされていた。

一方、従来の方法と分数カウント法(W1, W2)の結果どうしの相関はきわめて高く、分野あるいは年度によらず、0.95以上の相関

があることもわかった。大学・研究機関の研究力を示す指標の一つとして、または、大学・研究機関の科研費件数をランキングするためであれば、どのカウント方法を用いても大きな差がないことが示された。

② 科研費プロジェクトにおける分担状況

科研費プロジェクトにおける研究分担者としての共同研究への貢献について、同一機関内での参加であるのか、外部機関の科研費で研究分担をしているのかという視点から各研究機関の状況を分析した。これまで科研費は研究代表者のみで論じられ、研究分担者については取り上げられなかったが、研究分担者の情報を取り入れることにより、中小の大学の果たしている役割が明らかに見えてきた。

③ 共同研究の状態を表すモデルの提案

科研費代表・分担者情報を用い、近年増加傾向にある共同研究の状態を表すモデルを提案し、他機関との共同研究の活性度を表す共同研究度と研究ネットワークの多様度を導出した。研究機関別にこれら2指標と研究の質を比較することで提案手法の有効性を示した。

(3) ウェブから大学の産学連携研究の収集・分類方法の構築

大学の研究実態をタイムリーに把握するにはWeb上の情報が有用であり不可欠である。このことから、本研究はWeb上の大学・企業のプレスリリースに着目して、産学連携関連情報を収集・分類する手法の構築を進めた。3年間にさまざまな実験や研究を行い、国際学会等に研究成果を発表している。これらの研究結果を踏まえ、SVM(Support Vector Machine)により産学連携か否かを判別し、LDA(Latent Dirichlet Allocation)によりトピックに応じて分類する手法を検討した。トピック分類は通常、内容に関する分類に用いられるが、本実験により産学連携研究開発文書の判別に使える可能性が示唆された。今後は、LDAの判別性能を検討するとともに、多次元評価に不可欠となる異なるデータ間の分野分類のマッピングへの適用を検討する予定である。

(4) その他

上述した論文や、科研費データ、そしてウェブ情報以外に、特許データ、ウェブや新聞メディアにおけるプレスリリースといった多様なアウトプット指標にも着目し、大学の研究活性度や大学間研究ネットワークを実証的に分析し、大学の研究規模・研究活動に

における産学連携や国際化の特徴等、さまざまな点において大学間で大きく異なることなどの知見が得られた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 6 件)

- ① 西澤正己, 孫媛 「学術研究のメディア報道における定量的調査研究」, 情報知識学会誌, 査読有, Vol.22, No.2, pp.138-143, 2012
- ② 西澤正己, 孫媛 「キーワード分析による基本計画重点分野の動向調査」, 情報知識学会誌, 査読有, Vol.21, No.2, pp.271-278, 2011
- ③ 孫媛, 西澤正己, 柿沼澄男 「科研費データによる大学評価指標の考察 — 分担者情報に着目して」, 情報知識学会誌, 査読有, Vol.21, No.2, pp.205-212, 2011
- ④ Yuan Sun; Sumio Kakinuma and Masaki Nishizawa, “Competitive external research funding as an indicator in university research evaluation: fractional counting of number of funding applications”, COLLNET Journal of Scientometrics & Information Management, 査読有, Vol.5, No.2, pp.157-169, 2011
- ⑤ 孫媛, 根岸正光 「学術の国際化による日本の産学共著関係の変化」, 情報知識学会誌, 査読有, Vol.20, No.2, pp.149-154, 2010
- ⑥ 西澤正己, 孫媛 「キーワード分析による環境関連研究の動向調査」, 情報知識学会誌, 査読有, Vol.20, No.2, pp.155-162, 2010

[学会発表] (計 18 件)

- ① 蔵川圭, 孫媛, 馬場康維 「機械学習を用いた Web 上の産学連携関連文書の抽出」, 情報処理学会第 75 回全国大会論文集, -521-522, 東北大学, 2013 年 3 月 6 日
- ② 蔵川圭, 孫媛, 馬場康維 「科研費データベースの分野分類とトピック分類の比較分析」, 日本分類学会第 31 回研究報告会論文集, pp.14-171, 中央大学, 2013 年 3 月 5 日
- ③ Masaki Nishizawa and Yuan Sun, “How is university collaborating with industry in Japan?— An investigation based on newspapers’ press release”, Proceeding of the 8th International Conference on Webometrics, Informetrics, Scientometrics and

Science and Society & 13th COLLNET Meeting, 査読有, Seoul, South Korea, pp.607-612, October 23-26, 2012

- ④ Kei Kurakawa, Yuan Sun, Kei Kurakawa and Yasumasa Baba, “Research Institute Analysis Based on Collaborative Research Activities”, Proceeding of Analysis and Modeling of Complex Data in Behavioural and Social Sciences, JCS-CLADAG 2012, 査読有, Anacapri (Capri Island, Italy), 3-4 September 2012
- ⑤ Kei Kurakawa, Yuan Sun, Nagayoshi Yamashita and Yasumasa Baba, “A SVM Applied Text Categorization of Academia-Industry Collaborative Research and Development Documents on the Web”, Proceeding of Analysis and Modeling of Complex Data in Behavioural and Social Sciences, JCS-CLADAG 2012, 査読有, Anacapri (Capri Island, Italy), 3-4 September 2012
- ⑥ Szu-chia Lo and Yuan Sun “Co-invention Linkages among University, Industry and Government in Taiwan and Japan: a Preliminary Comparative Study”, Proceeding of the 10th Triple Helix International Conference, 査読有, Bandung Indonesia, 8-10 August 2012
- ⑦ 孫媛 「ビブリオメトリックスを活用した研究評価の現状と展望」, SPARC Japan 2012 年度 第 1 回 「学術評価を考える」, 2012 年 5 月 25 日 (依頼講演)
- ⑧ Yuan Sun “Information Services at NII (National Institute of Informatics), focusing on the Japanese Citation database”, Proceeding of the International Conference on Journal Citation Systems in Asia Pacific Countries and launching of MyCite, pp.40-59, Pan Pacific KLIA, Malaysia, 22 May 2012 (招待講演)
- ⑨ Kei Kurakawa, Yuan Sun, Nagayoshi Yamashita and Yasumasa Baba, “An Automatic Extraction of Academia-Industry Collaborative Research and Development Documents on the Web”, Proceeding of the 4th Japanese-German Symposium on Classification, 査読有, Doshisha University, Kyoto, p.26, 9-10 March, 2012
- ⑩ Yuan Sun and Tadashi Imaizumi, “A New Multidimensional Scaling Methodology for Analysis of Asymmetric Citation

Data in Scientific Publications” ,
Proceeding of the 4th Japanese-German
Symposium on Classification, 査読有,
Doshisha University, Kyoto, p.20,
9-10 March, 2012

- ⑪ Yuan Sun, Sumio Kakinuma and Masaki Nishizawa, “Competitive external funding as an indicator for university research evaluation” , Proceeding of the 7th International Conference on Webometrics, Informetrics, Scientometrics and Science and Society & 12th COLLNET Meeting, 査読有, Istanbul, Turkey, 20-23 September, 2011
- ⑫ 蔵川圭, 孫媛, 山下長義, 馬場康維「係り受け解析を用いたWeb上の文章を対象とした産学連携研究開発情報抽出の試み」, 日本分類学会第29回研究報告会論文集, pp.25-28, 同志社大学, 2011年8月10日
- ⑬ 蔵川圭, 孫媛, 西澤正己, 柿沼澄男, 相澤彰子「Web上の文書を対象とした産学連携研究開発情報抽出の試み」, 情報処理学会第73回全国大会講演論文集, pp.549-550 東京工業大学, 2011年3月2日
- ⑭ Sumio Kakinuma and Yuan Sun, “University website linking with industry: can the web linkage reflect university-industry collaboration in Japan” , Proceeding of the 6th International Conference on Webometrics, Informetrics, Scientometrics and Science and Society & 11th COLLNET Meeting, 査読有, Mysore, India, 5p, 19-22 October, 2010
- ⑮ Yuan Sun, Yasumasa Baba and Masamitsu Negishi, “Classification of research collaboration patterns by dimensionality reduction through reconstruction of data space” , Proceeding of the 34th Annual Conference of the German Classification Society (GfKl 2010), 査読有, p.175, Karlsruhe, Germany, July 21 -23, 2010
- ⑯ 孫媛「研究活動を研究する—未来につながる学術動向をつかむには？」NII 市民講座, 2010年11月9日
- ⑰ 柿沼澄男, 孫媛, 西澤正己「Web情報から産学連携を探る：産学連携に関するWeb情報の分析—大学・企業間リンクの解明—」, NII openhouse2010 ポスター発表, 2010年6月4日
- ⑱ 孫媛「大学のランキングの現状と課題—

大学の特徴・個性をどう捉えるのか?」,
NII openhouse2010 プレゼンテーション
発表, 2010年6月3日

6. 研究組織

(1) 研究代表者

孫媛 (SUN YUAN)

国立情報学研究所・情報社会相関研究系・
准教授

研究者番号：00249939

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

西澤正己 (NISHIZAWA MASAKI)

国立情報学研究所・情報社会相関研究系・
准教授

研究者番号：00281585