

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 10 月 17 日現在

機関番号：82624

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24501092

研究課題名(和文)ノーベル賞の分析による研究者の知的創造過程と研究振興政策の関係に関する実証研究

研究課題名(英文) Experimental Study on relation between researchers' knowledge creation process and national research promotion policy.

研究代表者

赤池 伸一 (Shinichi, Akaike)

文部科学省科学技術・学術政策研究所・第3調査研究グループ・客員研究官

研究者番号：50611612

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：ノーベル賞に代表される研究成果に対する報奨制度は、基礎研究の効果を知る上で重要な指標となりうる。本研究では、受賞者の生年、没年、受賞年、主要研究の開始年、競争的資金の取得状況、特許及び学術論文数等の情報を網羅したデータベースを作成した。1945年以降447名の科学者キャリア分析から、平均的に30代中盤から後半の研究成果によりノーベル賞の受賞理由となった成果を得ていること、研究成果公表から受賞までの期間は近年長くなる傾向にあること等の結果が得られた。また、日本出身の受賞者へのインタビュー等から、受賞者の多くが海外での経験又は海外研究機関との共同研究の経験を有している等の示唆が得られた。

研究成果の概要(英文)：The number of Nobel Prizes is widely used for an indicator representing a nation's scientific and technological performances. There are some existing works mainly focus on the preference of Nobel Laureates and it is rarely to use bibliographic data of Laureates to evaluate his/her research works and its spillover process.

In our study, we have found that (1) majority of Nobel Laureates starts his core invention and/or scientific discoveries around mid-30s, (2) from the in-depth qualitative analysis for twenty-one Nobel Laureates from Japan, they have characteristics that (a.) non-linear path to proceed early scientific carrier, (b.) active collaboration with scientists in another disciplines, and (c.) has foreign study experiences to get state-of-the-art knowledge from front runner scientific communities.

研究分野：科学教育

キーワード：ノーベル賞 イノベーション 科学技術政策 研究振興政策 知識創造

1. 研究開始当初の背景

最近 10 年間、日本人のノーベル賞受賞者は急増しているが、ノーベル賞の対象となる研究成果の発表と授賞までの時間経過は、20～30 年を要すると言われている。1970 年代後半～80 年代の基礎研究重視の傾向が、最近のノーベル賞の輩出の要因であるとの意見もある。

ノーベル賞は、鈴木(化学、2010 年)のクロスカップリングのように、学術的な影響だけでなく経済社会面での影響も評価の対象となる。ノーベル賞は、研究コミュニティの知的資産の頂点を示す指標であり、その知的資産の創出能力を測る上で重要な指標となると考えられる。研究の成果の価値の分布は、高度に偏っており、非常に少数の優れた成果の影響が非常に大きいという特徴を持っている。したがって、頂点に立つ研究成果の分析が非常に重要である。

一方、日本における公的な研究振興政策は、1970 年代頃から現在まで、欧米のキャッチアップから基礎研究重視、科学技術基本計画による研究分野の重点化、最近におけるイノベーションとの関係の重視等の変遷を辿ってきた。

公的な研究振興政策に関する学術的な研究は、民間企業の研究開発活動に関する研究に比べてはるかに少ないものの、David and Hall (2000)が政府部門と民間部門の代替補完関係、Klepper (2010)が「民間部門へのシグナル」としての政府部門の役割等の観点から分析を行っている。また、行政学的な視点からの研究(城山(2008)、細野(2008)など)、科学技術・学術政策研究所等による行政目的の調査研究なども行われている。現実の政策を経済学的な視点から体系的に整理する試みを青木(2011)が行っている。特に、石井(2007)は 1970 年代～80 年代を、清水(2010)は 1980 年代を、日本において基礎研究が重視された時代と位置付けている。こうした研究振興政策が研究者の知識創造にどのような影響を与えたかを解明することは政策的のみならず学術的に重要であり、ノーベル賞の受賞との関係の分析は重要な示唆を与えると考えられる。

ノーベル賞の既存研究に係るサーベイからは、従来個々の受賞者のケースを基にして、演繹的に社会的、科学的影響を明らかにしようとする定性的な研究から、近年では学術論文や特許情報データを用いることで、研究者としての属性や科学コミュニティへの効果を推し量ろうとする定量的な研究が増加していることが確認されている。

2. 研究の目的

公的な研究振興政策が社会・経済的な影響を持つまでには長い時間がかかり、政策から効果までのパスは複雑である。特に、基礎研究や人材育成の効果の測定は困難であると考えられる。ノーベル賞は長い歴史を持ち、

極めて厳格な選考プロセスを持つ賞であり、これらのパスや効果を知る上で、重要な指標であると考えられる。

ノーベル博物館等財団の関係機関により 800 名以上のノーベル賞受賞者及び研究成果のアーカイブ化が進んでおり、これを活用して他の先進主要国と比較しつつ、日本の受賞者の変遷についての分析を行う。賞の対象となる研究成果から受賞までは、20～30 年の時間がかかると言われており、各種資料から受賞研究成果が生み出された時期を特定し、受賞者の研究キャリア等に関する分析を通じて、研究振興政策の変遷とブレイクスルー型の知識創造プロセスの関係について知見を得る。また、賞の関連資料や文献や特許の分析、関係者へのインタビュー等により、研究者のライフサイクルを通じた研究助成の影響に関するケーススタディも併せて行う。これらを踏まえて、公的な研究振興政策のブレイクスルー型の知的創造活動への影響を評価する尺度としてのノーベル賞の有用性を検証する。

3. 研究の方法

ノーベル賞の授賞・選考プロセス

ノーベル賞は 100 年以上にも渡り、同一の機関が、統一された審査方針に基づき厳密な選考を行っている。各種資料や過去に行った選考委員等へのインタビューを通じて、ノーベル賞の授賞や選考プロセスを整理し、賞の選考の考え方、賞の権威の源泉、日本の公的な研究振興政策の影響に関する検討を行う。

知的資産を代表する指標としてのノーベル賞に関するデータベースの作成と分析

ノーベル財団の関連非営利法人であるノーベル博物館及びノーベル・ウェブが、800 名以上のノーベル賞受賞者や授賞研究のアーカイブ化を進めている。データベースでは、これまでの受賞者の授賞年、機関、出生国、賞の動機等の検索が可能であり、受賞理由や受賞講演の文書も保存されている。なお、授賞後 50 年を過ぎた審査過程については、スウェーデン王立科学アカデミー等の授賞機関において公開されている。また、米国の the National Bureau of Economic Research(NBER)の Bruce Weinberg はノーベル賞受賞者のデータベースを独自に整備している。

ノーベル賞のアーカイブを活用して、国、研究分野等に応じた分類を行う。この際に、ノーベル賞の発表資料等を参考として、受賞の対象となった研究成果(コア研究)の発表年に着目して、どの時点での知的資産を代表しているのかを特定し、出身国、年齢、成果を発表した年齢、受賞年齢、受賞理由等に関するノーベル賞に関する総合的なデータベースを作成する。これにより、日本及び主要国の学術上の地位の変遷を把握する。また、知的資産を代表する指標としては、従来から

学術論文の発表数や引用数が用いられているが、関係者へのインタビュー等も併せて行い、これとノーベル賞との関係を明らかにする。

ノーベル賞に関連する知識創造過程に関するケーススタディ

日本人受賞者の授賞発表資料、ノーベルレクチャー、各種文献、関係者からのインタビュー等を通じて、日本人受賞者の研究キャリアにおいて、公的な研究振興政策や、これに基づく研究助成、各種制度等がどのような役割を果たしてきたかを明らかにする。各授賞機関が発表する資料には、知識の創出、学術的な価値、産業利用等の社会経済的な価値、関連研究等が体系的にまとめられている。また、受賞者本人による記念講演、関連資料等を辿ることも可能であり、文献による調査を行う。また、様々なルートを用いて、可能な限り受賞者本人又は関係者に対するインタビューを行い、研究者の知的創造活動における研究振興政策の影響を明らかにする。

研究の総括及び政策的な示唆

我が国の公的な研究振興政策が研究者の知的創造プロセスにどのような影響を与えているかの観点に基づき、研究の総括を行い、政策的な示唆を検討する。また、公的な研究振興政策の知的創造活動への影響を評価する尺度としてのノーベル賞の有用性を検証する。

< 研究実施体制 >

本研究は、一橋大学イノベーション研究センター、政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策研究センター（GRIPS/SciREXセンター）、文部科学省科学技術・学術政策局及び科学技術・学術政策研究所（NISTEP）等と共同して実施している。なお、在スウェーデン日本国大使館、日本学術振興会ストックホルム研究連絡センター、ノーベル博物館、ノーベル財団等の協力も得た。

4. 研究成果

ノーベル賞の授賞・選考プロセス

ノーベル賞の授賞・選考プロセスに携わる各賞ノーベル委員会事務局長、関係機関等へのインタビューを通じて、ノーベル賞の選考が厳しい守秘の下で厳格な手続きで行われていることを明らかにした。特に、各賞が研究の「ドアを開く」独創的な成果を重視していること、賞の分野をまたぐ学際研究が増えていること、賞の分野をまたぐ学際研究が増えていること等の言及があった。これらインタビューを通じて、一般に、地道な基礎研究や人材育成が重要な意味を持つこと、特に、研究成果が国際的な学術コミュニティの中で認められることが必要不可欠であり、さらに社会的な意義を持つ研究成果が重視されるケースも多いことが分かった。

また、これまでの科学技術基本計画におけるノーベル賞の位置づけについて分析を行った。第2期および第3期科学技術基本計画では、ノーベル賞の受賞者数について「50年で30人」という目標を掲げていた。こうした目標を政府が明示したことに対するメディアおよびノーベル賞関係者の反応をヒヤリング調査したところ、当初はネガティブな反応が多かったものの、基礎研究や科学人材の育成の重要性を強調するための意思を示すものとして、後に好意的な評価が高まってきたことが確認できた。

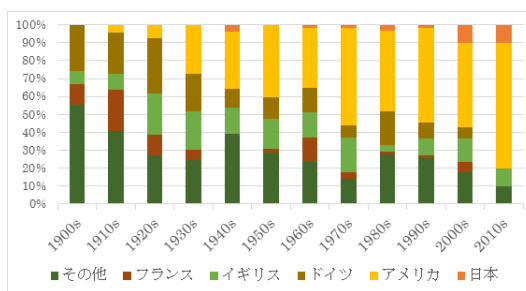
知的資産を代表する指標としてのノーベル賞に関するデータベースの作成と分析

ノーベル賞のアーカイブを活用して出身国、年齢、成果を発表した年齢、受賞年齢、受賞理由等に関するノーベル賞に関する総合的なデータベースを作成した。

これを用いて、国別の受賞者の変遷を明らかにした（図A）。ノーベル化学賞、生理学医学賞および物理学賞受賞者を対象とした分析からは、(1) 受賞者の多くは30代中盤から後半にかけて受賞に至る重要な研究（コア研究）を行っていること、(2) 後にノーベル賞の受賞理由となった主要研究を行う時期は分野により異なり、近年高齢化している分野（物理学）と若年化している分野（化学）が存在すること、(3) 研究から受賞までの年数は近年増加していること、(4) それ故に、受賞時の年齢は近年特に高齢化していることを明らかにした。

図A. 主なノーベル賞受賞国の推移（パーセンテージ）

出所：ノーベル財団 Nobelprize.org

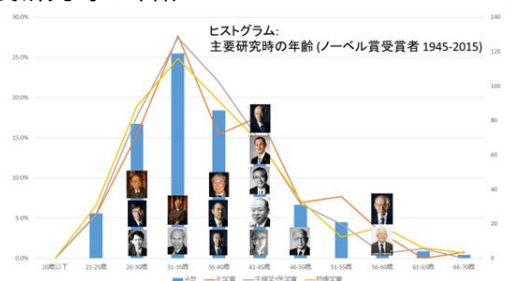


ノーベル賞に関連する知識創造過程に関するケーススタディ

日本人ノーベル賞受賞者に関して、作成したデータベース、受賞者や関係者へのインタビュー（物理学賞受賞者2名、生理学・医学賞受賞者1名、その他関係者、関係企業）文献資料等から、研究キャリアの分析を行った。これにより、受賞者の多くが多彩なキャリアを経ていること、また、他国出身のノーベル賞受賞者に比べ、コア研究に取り掛かる時期や、受賞時の年齢がより高いことが明らかになった（図B）。しかしながら、企業での就業経験や主にアメリカへの留学経験など、複数のコミュニティに属した経験や、外部の

知識を積極的に吸収しようとする姿勢が、革新的な研究を生み出す上での有益であったことは示唆できる。

図 B. 日本出身のノーベル賞受賞者による主要研究時の年齢



(出所: 各種データに基づき筆者作成)

研究の総括及び政策的な示唆

ノーベル賞受賞者の研究者としてのキャリアは多様性に富んでおり、後にノーベル賞を受賞するような優れた研究成果を生み出す科学者を育成するために参考と成り得るような、いわゆる「黄金律」は存在しない。しかしながら、留学制度、大学内組織あるいは科学コミュニティ内にて知識の交換を支援する仕組みづくりなど、制度上研究者が自由度の高い研究活動を実施し、それを後方から支援する制度設計が、革新的な研究を支援するうえで重要な役割を果たしてきたことを示唆できる。

今後の研究として、ノーベル賞を受賞した研究者の学術論文、特許、ファンディング情報を相互に突合することで、ファンディングやキャリアにおける職位や組織内での環境が、研究活動に果たした役割を精緻に分析する。これにより、科学技術イノベーション政策が研究者に果たす役割をマイクロレベルで解析し、望ましい制度設計の在り方を模索したいと考える。

本研究の成果は「平成 28 年版科学技術白書」において活用された。また、国際学会および国内学会、政策担当者向けセミナーにて研究発表を実施した。

< 関連文献 >

- ・ Paul A. David, Bronwyn H. Hall, Andrew A. Toole (2000): Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence Original, Research Policy, Volume 29, Issues 4-5, April 2000, pp. 497-529
- ・ Robin Klepper (2010): Government R&D subsidies as a signal for private investors, Research Policy, Volume 39, Issue 10, December 2010, pp. 1361-1374
- ・ 青木玲子(2011): 科学・技術・イノベーションの経済学、経済研究、第 62 巻第 2 号、(編)一橋大学経済研究所

- ・ 石井威望 (2007): トランスレーショナル・リサーチ 基礎研究から臨床研究への橋渡し、テクノカレント、平成 19 年 12 月 15 日号

- ・ 清水洋 (2010): 日本の科学技術: 研究開発の効率性と資源配分、一橋ビジネスレビュー、第 58 巻 第 2 号 58-71 頁、(編)一橋大学イノベーション研究センター

- ・ 城山英明(2008): 「科学技術のポリティクス」城山英明編、東大出版会

- ・ 細野助博(2008): 「科学技術の公共政策」細野助博、城山英明、森田朗、中央大学出版部

- ・ Yamada and Otaki (1972): Life cycle of basic research - an approach to the quantitative analysis of R&D activity, Keiichi Yamada and Eiichi Otaki, Research Policy, Volume 1, Issue 4, December 1972, pp. 352-363

- ・ Bruce L. Golden, Paul F. Zantek (2004): Golden and Inaccurate forecasts of the logistic growth model for Nobel Prizes, Technological Forecasting and Social Change, Volume 71, Issue 4, May 2004, pp. 417-422

- ・ Bruce A. Weinberg, David W. Galenson (2007): "Creative Careers: The Lifecycles of Nobel Laureates in Economics," With David W. Galenson. NBER Working Paper No. 11799.

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 3 件)

- ・ 長岡貞男, 赤池伸一 (2013) 「マネジメント・フォーラム - 成功する産学連携へ “学” 本来の存在意義を再認識すべき」, 一橋ビジネスレビュー, 61, 3, pp.170-183.

- ・ 七丈直弘、村田純一、赤池伸一、小笠原敦 (2013) 「浜松ホトニクスにおける研究開発力の源泉」, 一橋ビジネスレビュー, 61, 3, pp.38-51.

- ・ 赤池伸一、原泰史、中島沙由香、篠原千枝、内野隆 (2016) 「ノーベル賞と科学技術イノベーション政策 - 選考プロセスとキャリア分析 - 」政策研究大学院大学科学技術イノベーション研究センター ワーキングペーパー - SciREX-WP-#03, pp.1-40.

[学会発表](計 7 件)

< 国際学会 >

- ・ Shinichi Akaike (2014): Japan's challenge for Knowledge Economy, Qingdao BIT's 1st Annual Congress of Knowledge Economy 2014, 21st September 2014, China (招待講演)

- ・ Shinichi Akaike, Sayuka Nakajima and Yasushi HARA (2015): How Science,

Technology and Innovation Policy Emerges Star Scientists?: Quantitative Analysis for Nobel Prize Laureates, Asia Pacific Innovation Conference 2015, 15th November 2015, China

<国内学会等>

・村田純一、七丈直弘、赤池伸一(2013)「リードユーザーとしての大学」産学連携に関するワークショップ「産官学連携を問う」シーズとニーズの新たな結合を目指して、2013年8月28日、東京

・村田純一、七丈直弘、赤池伸一(2013)「産学連携によるイノベーション過程」産学連携に関するワークショップ「産官学連携を問う」シーズとニーズの新たな結合を目指して、2013年8月28日、東京

・原泰史、赤池伸一(2015)「ノーベル賞を科学する-科学技術イノベーション政策とノーベル賞の関係」第9回 SciREX セミナー、2015年9月30日、東京

・馬場錬成、原泰史(2016)「オープンイノベーションを政府は支援できるのか-大村智氏ノーベル賞受賞の意義」第13回 SciREX セミナー、2016年1月7日、東京

・赤池伸一、原泰史(2016)「ノーベル賞を科学する-科学技術イノベーション政策とノーベル賞の関係」京都大学 CiRA セミナー、2016年1月22日、京都

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

平成28年版 科学技術白書

6. 研究組織

(1)研究代表者

赤池伸一(Shinichi Akaike) 文部科学省科学技術・学術政策研究所第3調査研究グルー

ブ客員研究官

研究者番号：50611612

(2)研究分担者

なし

研究者番号：

(3)連携研究者

・富澤宏之(Hiroyuki Tomizawa) 文部科学省・科学技術学術政策研究所第2研究グループ総括主任研究官

研究者番号：80344076

・伊神正貫(Masatuna Igami) 文部科学省・科学技術学術政策研究所科学技術基盤調査研究室長

研究者番号：70371002

・長岡貞男(Sadao Nagaoka) 東京経済大学経済学部教授

研究者番号：00255952

・清水洋(Hiroshi Shimizu) 一橋大学イノベーション研究センター准教授

研究者番号：90530080