

令和 6 年 6 月 15 日現在

機関番号：12703

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19K02857

研究課題名（和文）研究力が低成長・縮小する時代における科学技術政策の在り方の実証的分析

研究課題名（英文）Science and technology policy in an era of diminishing research capability

研究代表者

林 隆之（Hayashi, Takayuki）

政策研究大学院大学・政策研究科・教授

研究者番号：30342629

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、日本の研究力が今後、低成長あるいは縮小せざるを得ない中で、先導的な位置を日本が維持し続けるための政策を検討することを目的とした。具体的な研究としては、1) 科学技術政策や大学政策における研究力の議論を分析したうえで、2) 大学共同利用・共同研究拠点により、機関がネットワーク化することで研究力が向上しているかの分析、3) 材料・ナノサイエンス分野を対象に様々な研究資金制度がいかに関補的関係をもちながら研究力を強化しているかの論文データやサーベイによる分析、4) オープンデータの進展によりいかに研究がオープン化された基盤をもとに研究を行うように変化し、日本がそれを実現しているかの分析を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究によって、国際的に研究力の相対的地位を低下させている日本にとっての改善方策をエビデンスに基づいて示せたことは政策貢献の意義を有する。共同利用・共同研究拠点によりネットワーク型構造で日本の研究力を強化しうる可能性、様々なファンディングを重複排除という発想ではなく相補的な効果を有するように設計する必要性、国際的にオープンデータ政策やオープンサイエンス政策が展開する中での日本における進展の状況と課題を示すことができた。研究成果の一部は文部科学省の関係する審議会などで既に報告を行っている。

研究成果の概要（英文）：The aim of this study is to examine policies to ensure that Japan maintains its leading position in the future, when the country's research capacity will have to grow at a low rate or shrink. The main findings were: 1) we analysed the debate on research capabilities in science and technology policy and university policy. 2) We analysed whether the networking of universities and institutions through joint use/research centres improves Japan's research capabilities. In some fields, JRCs play a hub role and increase the citation rate of the collaborating universities. 3) We analysed how different research funding schemes strengthen research capabilities, focusing on materials science and nanoscience, using bibliometric methods and surveys, and found the complementary roles of funding. 4) We analysed how open science and open data have strengthened Japan's research capabilities. We analysed the OpenData database and found out how Japan has opened and used data in different disciplines.

研究分野：科学技術イノベーション政策研究

キーワード：科学技術イノベーション政策 研究政策 研究資金制度 地域研究大学 オープンサイエンス

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

日本の研究力は、国際比較において相対的に低下傾向にある。2016年～2020年の第5期科学技術基本計画においては既に、日本の研究力向上は政策目標の中の主要な部分とされてきた。しかし、第5期基本計画開始以降も博士課程入学者数は減少し、新興国の台頭により日本の研究力の相対的地位は低下し続けてきた。今後、少子化や社会保障費の拡大の中で、研究者や研究費の規模拡大には制約が多い。そのため、日本の研究力は低成長あるいは縮小せざるを得ない。その中で、いかに日本が科学研究における先導的位置を維持し続けるかを、学術的な分析や議論を踏まえて検討することが不可欠である。

### 2. 研究の目的

本研究では、研究力が縮小する可能性がある国としての日本の研究戦略のあり方を実証的に検討することを目的とする。そもそも研究力という概念自体が、本研究課題実施中にも変化・拡大しつつある状況を踏まえ、科学技術イノベーション政策や大学政策における研究力や研究振興方策の概念の変遷をまずは明らかにする。その上で、特にネットワーク・オブ・エクセレンスの構築による研究分野の多様性維持の可能性と、それを基にした「範囲の経済」による新たな学際的な研究活動の推進により研究の優位性が維持できる可能性を検討する。他国と比べて研究者や研究費の絶対的な規模拡大への制約がある中では、複数の研究拠点が連携をする形で、ネットワーク型の卓越した拠点を形成することが科学力を維持する一つの方法と考えられる。欧州では欧州内大学間のネットワーク・オブ・エクセレンスの構築を政策的に進め、その分析も一定程度なされてきた。本研究ではこれらの分析方法を参考にしつつ、低成長下の研究戦略を抽出することを目的に分析を行う。

### 3. 研究の方法

第一に、近年の科学技術政策および大学政策を批判的に検討し、研究力の概念や政策課題がいかに認識され、変遷されてきたかを検討する。

第二に、ネットワーク・オブ・エクセレンスの構築可能性の分析として、いくつかの研究分野について卓越拠点の存在を論文・特許を対象としたビブリオメトリクス手法を用いて分析し、ネットワーク化の可能性を明らかにする。特に、現在でも新興国との間では日本は先端的研究施設・設備の面で一日の長があると言われることを踏まえ、研究施設・設備を中心としつつ共同研究のネットワークを形成する共同利用・共同研究拠点を具体的な分析対象として、共同研究や人材育成の面で、ネットワーク・オブ・エクセレンスが形成可能となっており、効果が生まれているのかを明らかにする。

第三に、様々な分野の中でも材料科学、ならびにそれを包含する学際領域であるナノサイエンス分野を対象として、拠点形成による学際研究の展開と日本の国際的な「強み」の形成の現状、様々な研究資金制度がいかに研究活動の活性化を推進しているかを分析する。

第四に、規模が拡大しない中で効率的に研究を行う方法として、近年、データを共有するオープンデータが政策的に推進されている現状を踏まえ、日本および海外諸国においてオープンデータがいかに進展しているかの状況を分析する。

### 4. 研究成果

#### (1) 科学技術政策や大学政策の質的分析

##### 過去の科学技術政策の分析

これまでの政策の批判的検討を行うため、第一期～第五期の科学技術基本計画を中心とする日本の科学技術政策の成果についての分析を行った。この結果は、研究イノベーション学会の学会誌における論文として公表した。科学技術イノベーション政策のフェーズは、これまでのリニアモデルやナショナルイノベーションシステムといった枠組みに加えて、今後、トランスフォーマティブな変化といわれるような第三の枠組みが生まれつつあり、その中で今後の日本の政策のあり方を検討することが重要であることを議論した。さらに、これまでの研究力低下や産業力低下の課題やその要因についてもあわせて論文において議論を行った。

##### 大学政策および新たな大学像の分析

大学の研究力を検討する上でも、上述のトランスフォーマティブイノベーションと呼ばれる枠組みの中で大学のミッションを再定義することが進められている。このような新たな大学像を「変革型大学」と称し、その概念や、それを踏まえた運営費交付金の配分のあり方、大学改革の振興方策のあり方を議論し、各種の論文や招待講演として発表した。特に、近年、日本の政府により国際研究卓越大学や地域中核・特色ある研究大学強化促進事業などの大学の研究力強化に向けた大規模施策が実施されるようになってきている。このような政策的背景を受けて、地域中核大学を対象にヒアリングなども行い、研究力強化の効果を評価する枠組みを検討した。その結果は、論文として公表した。

#### (2) 共同利用・共同研究拠点の分析

欧州においては Network of Excellence として国をまたぐ形での共同研究拠点の形成が進められており、研究力が高くない国であっても分野ごとのネットワークに参加することで研究力の維持・強化をはかってきた。日本でもそのような形式での研究力維持・強化の具体的な実現可能性を検討する必要がある。日本ではこれまで日本特有の制度として共同利用・共同研究拠点の構築をすすめてきている。それら拠点を対象とした分析を行い、実際にいかなる連携構造が構築できており、参加大学の研究力強化につながっているかを分析した。

まずは各拠点が国内の当該分野において論文占有率などの各種の指標でどのような位置付けにあるのかを分析し、特定分野において国内論文占有率が高い拠点や、多様な分野を包含する拠点など複数のタイプが存在していることを示した。各分野内部での共著関係を分析することによりいくつかの拠点について、その拠点をハブとする国内外のネットワーク関係が形成されていることを二次元平面に表示して明らかにした(図1)。WPI 拠点のような、独立した国際拠点を日本に形成するという施策により構築された拠点との比較を行い、共同利用・共同研究拠点が多数の国内研究機関との連携関係を形成していることが確認された。図示だけでなく、度数中心性などの指標の時系列変化を分析し、必ずしも大学共同利用拠点のみが中心に常にあるわけでもないことを示し、様々な方策にてネットワークが形成されることを明らかにした。

さらに、そのようなネットワークにより引用の高い論文創出などの他組織への効果が得られているかも分析し、いくつかの拠点については共同した機関の高い引用論文の増加効果を確認した。

また、いくつかの分野において人材育成の効果として、研究者の所属の変遷を分析し、共同利用・共同研究拠点のような分野拠点を形成することによって、当該分野の人材育成が一定の規模で進められていることを確認した

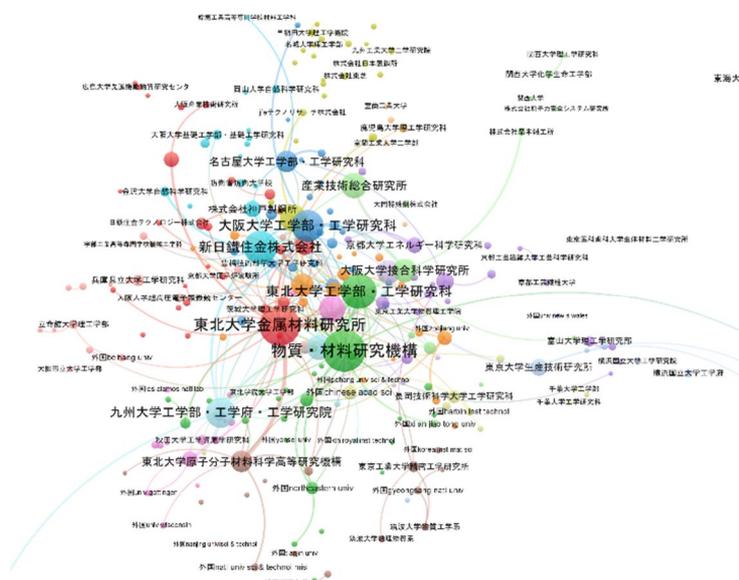


図 1 材料分野における共著ネットワーク

### (3) 材料分野を対象とした公的支援による研究力強化の分析

#### 論文データによる分析

さらに材料分野に焦点をおき、どのような公的研究資金が論文指標でみたときにどの程度の割合を支え、また、どのような研究内容を生んでいるかを分析した。その結果、科研費が多くの論文を生む一方で、「元素戦略プロジェクト」などのいくつかの大きな資金制度が時限で、かつ結果的に時期により入れ替わる形で当該分野の研究を資金的に支援してきたという状況が明らかになった。政策的にはナノテクプラットフォームや Spring8 などのその他の基盤的設備などの支援施策が相互に連携して研究を支援する体制が形成されており、そのような関係が一部ではあるが研究成果においても確認された。

また、元素戦略プロジェクトでは、事業目的に物理学・化学、材料工学、大規模実験設備を用いた研究などの融合の促進がうたわれており、実際にそのような連携関係が、元素戦略プロジェクトでは科研費の類似分野の研究者と比べて高く現れていることを示した(図2)。

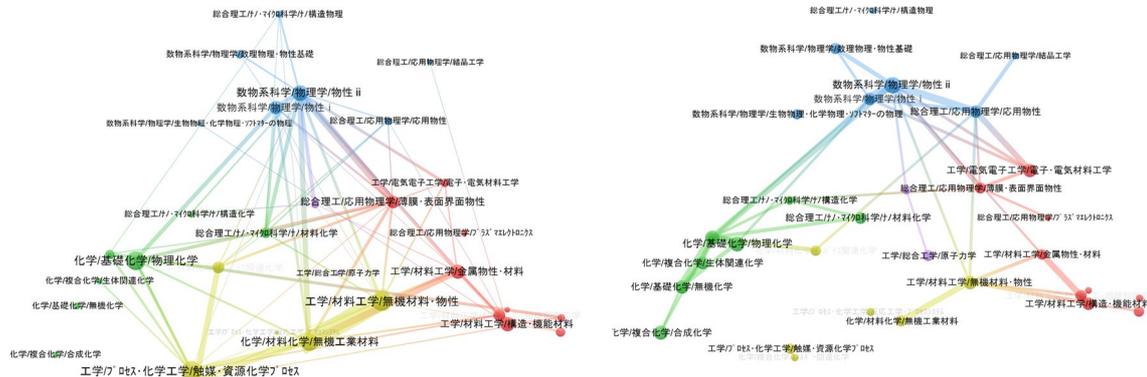


図 2 文科省元素戦略プロジェクトの成果と科研費における共著ネットワークの違い

このような連携が日本の研究力にどのような効果をマクロレベルで生んでいるかについて、ナノサイエンス分野を対象として分析した。ナノサイエンス分野は材料学以外をも含む学際的な新興領域である。ナノサイエンスがどのような学問分野の研究によって形成されているかを日本、米国、中国、ならびに世界平均で分析した。結果、日本ではナノサイエンスのトップ 10%高被引用数論文において、「物理学：学際 (Physics, Multidisciplinary)」の研究分野の貢献が他国や世界平均よりも突出して高く、また、そのうちの 14%が元素戦略プロジェクトの資金によって支援されていることを示した (図 3)。

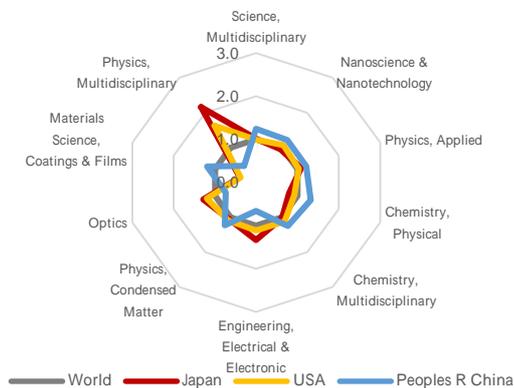


図 3 ナノサイエンス分野の引用数上位 10%論文における分野の構成 (日米中および全世界平均)

このように学際的な研究活動を意識的に促進することによって、他国とは異なる長所を有する研究展開が可能になることが示された。

### アンケート調査による分析

さらに、材料工学の研究者にアンケート調査を行い、どのような研究資金制度がどのようなタイプの研究に役立っているのか、どのような資源や環境が現在不足しているかを調査した。この結果からは、それぞれの研究資金は研究促進に対する効果が異なっていることが示された。因子分析の結果、資金を 5 種類に分類し、それらが異なる効果を有していることを表 1 のように明らかにした。そのため、多様な資金制度を相乗的効果をもつように設計する funding mix の発想が必要であることが示された。

表 1 研究資金制度による研究促進効果の違い

研究活動に重要な要素		1	2	3	4	5
		知的関心に基づくプロジェクト型	交流促進型	萌芽・挑戦的研究型	社会課題対応大規模プロジェクト型	産学連携・技術移転型
1) 人材・時間	9) ポスドク等の若手研究者	15%	9%	13%	46%	11%
	10) 優秀な大学院生	24%	27%	19%	31%	14%
	11) 研究支援者	11%	35%	11%	45%	22%
	8) 研究時間	10%	14%	15%	16%	19%
2) 研究装置	7) 研究資金の柔軟な利用	49%	25%	55%	20%	30%
	4) 研究装置の維持・更新	66%	34%	38%	54%	36%
	3) 研究装置の新規購入	58%	53%	17%	76%	34%
	5) 共用研究装置の利用	46%	24%	39%	50%	35%
6) 大規模実験施設・装置の利用	29%	18%	13%	36%	8%	
	3) 研究者との交流	13) 他分野の研究者との交流	44%	75%	27%	67%
14) 同分野の研究者との交流		52%	92%	32%	83%	29%
4) 企業や社会課題との連結	15) 企業等との交流	13%	8%	17%	48%	61%
	18) 社会・経済課題を意識した研究課題設定	41%	20%	28%	83%	55%
5) 知的自律性	14) 海外の研究者との交流	46%	69%	15%	30%	7%
	16) 自己の知的関心に基づく研究課題設定	75%	55%	67%	39%	29%
6) 実験試料・データ・ソフト	17) 挑戦的な研究課題の設定	52%	52%	54%	34%	32%
	2) 専門的なソフトウェアの利用	30%	7%	19%	31%	7%
1) 外部から試料やデータを入手	50%	37%	31%	39%	36%	

### (4) データ共有による新たな連携型研究様式の発展状況の分析

研究資金や研究者の量的な拡大が望まれない中では、研究基盤を共有して利用するオープンサイエンスやオープンデータが不可欠な政策であり、その展開が国際的にも進められている。しかし、日本のオープンデータの現状についてはこれまで明らかでは無かった。そのため、クラリベイト者の Data Citation Index、ならびに OpenAIRE という研究データについてのデータベースを用いて、オープンデータの現状について分析等を行なった。その結果、分野や国においてオープンデータの展開は大きく異なっていることが示され、特に日本は結晶学などの分野においてオープンデータの進展が著しいことを示した。この成果は論文として Scientometrics 誌に公表した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計12件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 林 隆之	4. 巻 21
2. 論文標題 基調講演 科学技術イノベーション政策研究とSTSの今後	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 科学技術社会論学会	6. 最初と最後の頁 62-75
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 林 隆之、佐々木 結、沼尻 保奈美	4. 巻 73
2. 論文標題 研究評価改革とオープンサイエンス：国際的進展と日本の状況	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 情報の科学と技術	6. 最初と最後の頁 26～31
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.18919/jkg.73.1_26	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 林 隆之	4. 巻 640
2. 論文標題 大学改革と科学技術・イノベーション政策	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IDE：現代の高等教育	6. 最初と最後の頁 60-66
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 林 隆之	4. 巻 36
2. 論文標題 大学改革政策の展開と新たな大学像の模索	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 研究 技術 計画	6. 最初と最後の頁 257～270
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.20801/jsrpm.36.3_257	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 林 隆之 , 佐々木 結	4. 巻 349
2. 論文標題 DORAから「責任ある研究評価」へ：研究評価指標の新たな展開	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 カレントアウェアネス	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11501/11727159	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 林 隆之	4. 巻 631
2. 論文標題 運営費交付金配分と大学評価の一体的改革 日英の比較から	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 I D E -現代の高等教育	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 林 隆之 , 藤光 智香 , 秦 佑輔 , 中渡瀬 秀一 , 安藤 二香	4. 巻 -
2. 論文標題 研究成果指標における多様性と標準化の両立 - 人文・社会科学に焦点を置いて -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 SciREX ワーキングペーパー	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24545/00001816	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 林隆之	4. 巻 6月号
2. 論文標題 運営費交付金配分と大学評価の一体的改革：日英の比較から	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IDE	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 林隆之	4. 巻 23
2. 論文標題 大学評価の20年	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 高等教育研究	6. 最初と最後の頁 9-31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小林 信一、赤池 伸一、林 隆之、富澤 宏之、調 麻佐志、宮林 正恭	4. 巻 34
2. 論文標題 科学技術基本計画の変遷と次期への展望	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 研究 技術 計画	6. 最初と最後の頁 190 ~ 215
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20801/jsrpim.34.3_190	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Numajiri Honami、Hayashi Takayuki	4. 巻 -
2. 論文標題 Analysis on open data as a foundation for data-driven research	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Scientometrics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11192-024-04956-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 林 隆之	4. 巻 38
2. 論文標題 大学改革政策のEBPM : 改革促進事業の効果をいかに分析するか	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 研究 技術 計画	6. 最初と最後の頁 420 ~ 432
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20801/jsrpim.38.4_420	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計17件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 林隆之, 川島浩誉, 沼尻保奈美, 七丈直弘
2. 発表標題 公開 研究開発プログラムがもたらす研究活動への効果把握: ナノ・材料分野における事例分析
3. 学会等名 研究・イノベーション学会 第37回年次学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 安藤二香, 田原敬一郎, 林隆之
2. 発表標題 公開 科学技術イノベーション政策における事業形成・評価過程へのロジックモデルの活用
3. 学会等名 研究・イノベーション学会 第37回年次学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 沼尻保奈美, 林隆之
2. 発表標題 オープンデータによるデータ駆動型研究の促進
3. 学会等名 研究・イノベーション学会 第37回年次学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 林隆之
2. 発表標題 科学技術・イノベーション政策の新たな枠組みにおける大学改革
3. 学会等名 日本高等教育学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 林 隆之
2. 発表標題 日本の研究力低下の制度的課題
3. 学会等名 日本学術会議 学術フォーラム「我が国の学術政策と研究力に関する学術フォーラム 我が国の研究力の現状とその要因を探る」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 林隆之、川島浩誉、七丈直弘
2. 発表標題 研究開発プログラムの「必要性」のエビデンスによる明確化
3. 学会等名 研究イノベーション学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 安藤二香、田原敬一郎、林隆之
2. 発表標題 ロジックモデル再考：研究開発プログラムに適したロジックモデルの在り方
3. 学会等名 研究イノベーション学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 林隆之、藤光智香、秦佑輔、中渡瀬秀一
2. 発表標題 研究成果指標の多様性と標準化：概念整理と実証的分析
3. 学会等名 研究・イノベーション学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 林隆之, 早田清宏
2. 発表標題 ナショナルリサーチシステムにおける研究拠点形成の意義の測定：共同利用・共同研究拠点を事例として
3. 学会等名 研究・イノベーション学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 T. Hayashi
2. 発表標題 Towards the New STI Policy Framework in Japan - Country Update -Japan 2019
3. 学会等名 G7 working group on research assessment
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 林隆之
2. 発表標題 第6期科学技術基本計画へ向けた政策研究からの視座～科学技術政策の未来へ～
3. 学会等名 研究イノベーション学会年次学術大会シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 林隆之
2. 発表標題 研究者養成問題の背景・構造
3. 学会等名 国立国会図書館シンポジウム 『「科学技術立国」を支えるこれからの研究者育成』
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 林隆之
2. 発表標題 「大学へのファンディングをどう考えるか」
3. 学会等名 NISTEP 定点調査ワークショップ 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 林隆之
2. 発表標題 大学改革・研究評価改革における大学の社会的インパクト評価
3. 学会等名 日本評価学会シンポジウム：大学の社会的インパクト評価を考える（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 林 隆之, 齊藤 貴浩
2. 発表標題 研究ファンディング・ミックスの設計 ~ 研究開発プログラムの相補的構造の分析
3. 学会等名 研究・イノベーション学会 第38回年次学術大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Honami Numajiri, Takayuki Hayashi
2. 発表標題 Analysis on Open Data as a Foundation for data-driven research
3. 学会等名 International Society for Scientometrics and Informetrics 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takayuki Hayasi
2. 発表標題 Impact of Institutional Design and Funding Mix of Research Funding Programs
3. 学会等名 Atlanta Conference on Science and Innovation Policy (国際学会)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	富澤 宏之  (Tomizawa Hiroyuki)  (80344076)	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   (82624)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------