

Title	厚み指標と自然言語処理を用いた皮膚・アレルギー領域の多元的研究インパクト解析
Author(s)	足立, 剛也; 小川, 靖; 鳥谷, 真佐子; 福土, 珠美; 平子, 潤; 調, 麻佐志; 小泉, 周
Citation	年次学術大会講演要旨集, 37: 772-775
Issue Date	2022-10-29
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/18692">http://hdl.handle.net/10119/18692</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション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 Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

## 厚み指標と自然言語処理を用いた 皮膚・アレルギー領域の多元的研究インパクト解析

○足立剛也(京都府立医科大学大学院医療レギュラトリーサイエンス学、慶應義塾大学殿町先端研究教育連携スクエア)、小川靖(名古屋大学医学部先端医療開発部)、鳥谷真佐子(慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート)、福士珠美(東京通信大学人間福祉学部)、平子潤(名古屋大学大学院情報学研究科)、調麻佐志(東京工業大学リベラルアーツ研究教育院)、小泉周(自然科学研究機構)

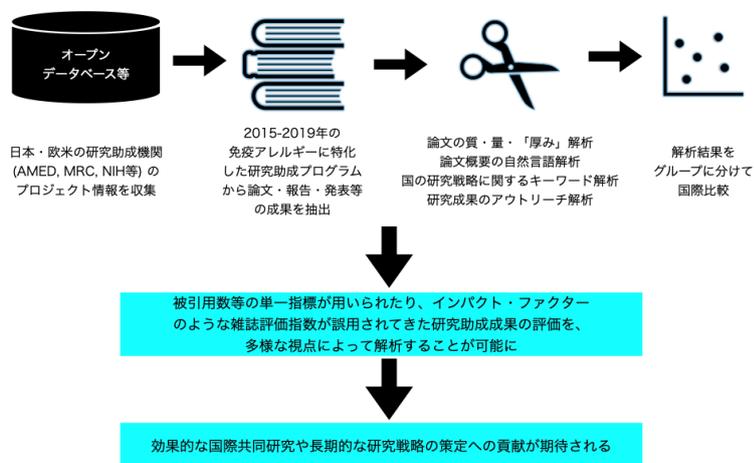
jpn4156@me.com

### 1. はじめに

国家の成長や国民の幸福に寄与する研究を進めるため、国による研究開発環境整備が提言されて以降、公的な研究助成は研究を戦略的に推進する上でますます必須のものとなっている。税金などを原資とし、国民の未来に繋がる成果も期待される研究助成が効果的に活用されているかを評価する上で、その成果を長期的な影響や、社会実装の観点を含めて多様な視点で解析することが望まれるが、これまで被引用数等の一部の単一指標が画一的に用いられ、あるいはインパクト・ファクターのような雑誌評価指数が誤用されてきたのが現状である。

アレルギー疾患研究を例にとると、我が国では、1972年の小児ぜんそく治療研究事業を皮切りに、免疫アレルギー疾患の診療に関するガイドライン等の普及やリウマチ・アレルギー疾患に対する対策事業が50年近く推進されてきた。そうした中で、アレルギー疾患対策基本法(以下、基本法)、アレルギー疾患対策の推進に関する基本的な指針によって研究、診断、治療、ケア、啓発等の様々な取り組みを国としてさらに推進することになった[1]。この理由として、現在も国民の2人に1人が何らかの免疫アレルギー疾患を有していること、これらの疾患の多くが一生の間の長い期間にわたり増悪寛解を繰り返すため、日常生活に多大な影響を与えることだけでなく、以下の3つの問題を抱えていた。

一つ目は、様々な臓器に症状を呈するため、診療において複数科が併診する必要があり、その結果高いレベルでの研究成果を生み出すための有機的連携が進みづらい「横断的」問題、二つ目は、アレルギーマーチに挙げられるように、小児期から成人期まで対応する診療科が変遷し、コホートの調査が困難となる「垂直的」問題、そして、いわゆるビッグデータ解析に必須となるデータやサンプルの標準化は十分には進んでおらず、これらの連携が進みづらい「国際的」問題である。



これらの問題を対し、我々は、科学技術立国を目指す日本が戦略的に研究を推進する上で、研究費が効果的に活用されているか、国際比較を行うこととした。具体的には、日本医療研究開発機構 (AMED)、米国立衛生研究所 (NIH)、英国医学研究会議 (MRC) のアレルギー研究プログラムに焦点を当て、長期的な影響や多様性の観点を含めた多元的インパクト評価を実施した (図1) [2]。

図1 日本・欧米の研究助成機関の成果のインパクト解析研究の概要

## 2. 先行研究

### 研究インパクト解析にかかる先行研究：

研究の結果がもたらすインパクト（影響度）を評価するための解析。研究成果が学术界に直接及ぼす科学的影響だけでなく、近年では幅広い層に対する社会的影響なども統合的に解析することが期待されている。我々は、単なる量（論文数など）、または質（被引用数を用いた指標）で評価するのではなく、その組み合わせで研究力を測定する概念として、**研究の厚み（厚み指標）**を提唱した[3]。研究グループや組織などで発表された論文などの研究成果について、「一定以上の質が伴うものの量」を示す指標であり、たとえば、Top10%論文数（被引用数トップ10%に入るといふ「質」を伴う論文の「量」（論文数））やh5-index（5年の期間において被引用数がh回以上ある論文がh本以上ある場合、そのhの数）がそれにあたる。現在 JST-RISTEX 事業で戦略の定める領域ごとに、国際比較も含めた研究評価が行われており、例えば図2に示されたように、将来の科研費の獲得額との相関など、将来への投資を可視化する指標として注目されている。

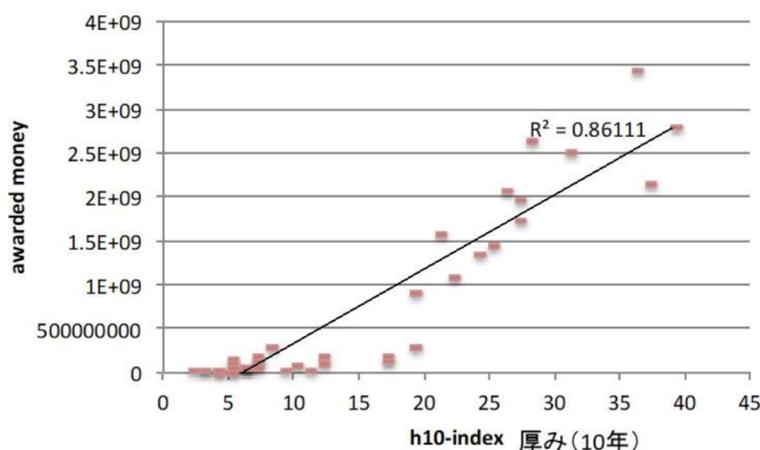


図2 厚み指標と科研費の新規獲得額との相関

(文部科学省学術分科会第9期研究費部会資料4-1より抜粋)

（文部科学省学術分科会第9期研究費部会資料4-1より抜粋）  
 トップ10%論文数（被引用数トップ10%に入るといふ「質」を伴う論文の「量」（論文数））やh5-index（5年の期間において被引用数がh回以上ある論文がh本以上ある場合、そのhの数）がそれにあたる。現在 JST-RISTEX 事業で戦略の定める領域ごとに、国際比較も含めた研究評価が行われており、例えば図2に示されたように、将来の科研費の獲得額との相関など、将来への投資を可視化する指標として注目されている。

### 自然言語解析：

人の話し言葉や書き言葉が持つ意味をコンピュータ・AI が分析する一連の処理のこと。自然言語処理 (Natural Language Processing: NLP) とも言う。近年、研究動向の分析にも徐々に活用されるようになっており、科学技術・学術政策研究所 (NISTEP) は、プレプリントを用いたエマージングな研究動向の把握手法開発を念頭に、arXiv や medRxiv など主要なプレプリントサーバにおける COVID-19 に関する文献リストを対象として、COVID-19 に関する研究の概況把握を試みた試行的分析結果を公表し、医薬・ワクチン開発に関するトピックを抽出することができ、プレプリントを用いてエマージングな研究動向を把握できる可能性を報告している [4]。

### 免疫アレルギー疾患研究10か年戦略[5, 6, 7]：

アレルギー疾患対策基本法、アレルギー疾患対策の推進に関する基本的な指針に基づき、免疫アレルギー疾患領域における研究の現状を正確に把握し、疫学調査、基礎病態解明、治療開発、臨床研究等を長期的かつ戦略的に推進するために策定された。我が国全体で進める免疫アレルギー研究の今後のあるべき方向性と具体的な研究事項を示している。先制的医療、横断研究、ライフステージに着目した3つの大きな柱があり、それぞれが4つの戦略によって構成されている。

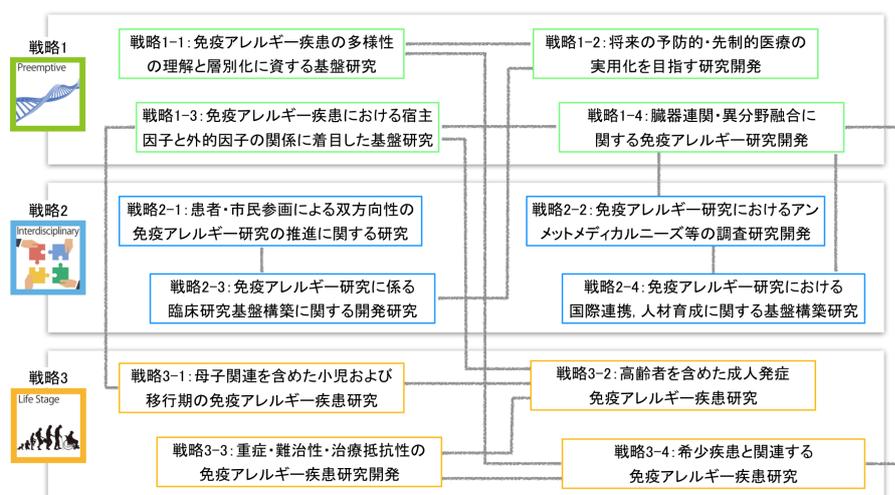


図3 免疫アレルギー疾患研究10か年戦略の各論と関連性

### 3. 結果・考察

オープンデータベース等から日本 AMED、米国 NIH、英国 MRC が助成する免疫アレルギー領域の研究プログラムの 2015-2019 年の論文や報告、発表などの成果を抽出した。論文については図 4 に記載されたとおり、AMED 免疫アレルギー疾患実用化研究事業 (AMED-PPAI) 1053 論文、MRC Human Immunology Unit (MRC-HIU) 118 論文、NIH Hypersensitivity, Autoimmune, and Immune-mediated Diseases (NIH-HAI) 373 論文であった (図 4)。各プログラムの予算は、23.6 million USD (米ドル、2020 年当時のレートで換算)、8.87 million USD、35.2 USD だった。

各論文の質・量・「厚み」、論文概要の自然言語解析・免疫アレルギー疾患研究 10 年戦略に関連したキーワード解析、研究成果のアウトリーチ解析を行った結果、

- 日本の研究助成プログラムの成果論文は量や「研究の厚み」がある一方で、欧米の成果は質や国際共著率がより高い(図 5)。
- 日本からはアレルギーの臨床研究や、精密医療、微生物叢などの外的因子と宿主因子との相互関係、さらに幼少児に関連した研究成果が多く生み出されていた。これは、AMED が研究開発を推進していること、厚生労働省が免疫アレルギー疾患研究 10 年戦略の中で重点を置いて推進していることなどが理由と考えられる (図 6)。
- 日本の研究成果は公共・メディア等へ届いているもののオープンアクセス (学術論文の無料公開)の割合が低い一方で、欧米の研究成果は幅広い層に届いていた。日本の重要な研究成果を国内外に効果的に伝えるための対策も重要だと示唆される (図 7)。

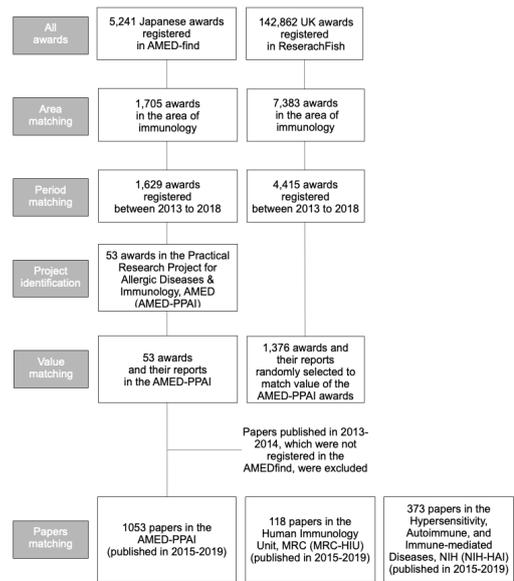


図 4 論文抽出フロー

事業全体としての成果	AMED-PPAI <sup>1</sup>	MRC-HIU <sup>2</sup>	NIH-HAI <sup>3</sup>
質 (FWCI <sup>4</sup> )	1.92	3.45	2.48
量 (論文数/研究助成額 (million USD))	37.3	9.35	7.09
厚み <sup>5</sup> (被引用数トップ10%論文数)	10.2	5.3	3.9
国際共著論文率 <sup>6</sup>	1.36	4.17	1.60

<sup>1</sup>AMED-PPAI: 日本医療研究開発機構-免疫アレルギー疾患実用化研究事業  
<sup>2</sup>MRC-HIU: 英国医学研究会議-Human Immunology Unit  
<sup>3</sup>NIH-HAI: 米国国立衛生研究所-Hypersensitivity, Autoimmune, and Immune-mediated diseases study section  
<sup>4</sup>FWCI: Field-Weighted Citation Impact. 論文の被引用数を、その論文と同じ出版年・分野・文献種の論文の世界平均 (基準値) 化した指標  
<sup>5</sup>厚み: 研究グループや組織などで発表された論文などの研究成果について、「一定以上の質が伴うものの量」を指す言葉。研究力を単なる量や質で評価するのではなく、その組み合わせで研究力を測定する概念。  
<sup>6</sup>国際共著率: 複数の著者の中に、外国機関に所属している著者がいる「国際共著論文」の全体成果の中での割合。

図 5 日米欧アレルギー研究成果の比較解析

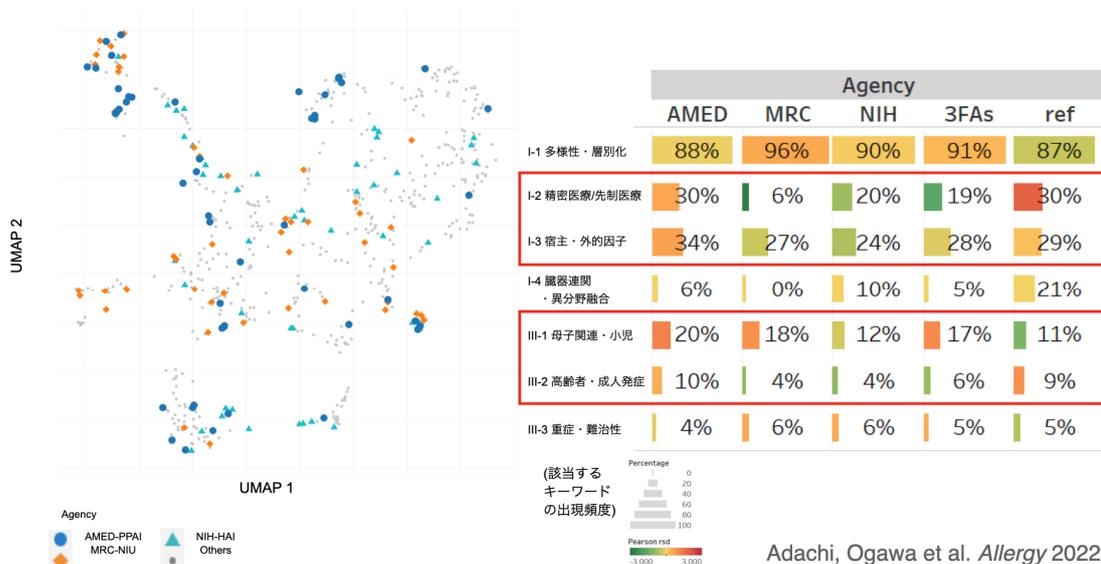
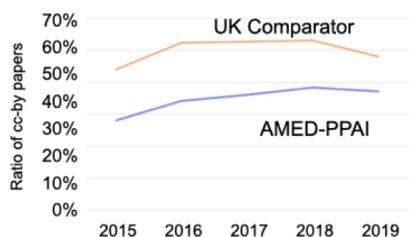


図 6 日米欧アレルギー研究成果のクラスター解析と、10 年戦略との関連



Adachi T, Ogawa Y et al. *Allergy* 2022

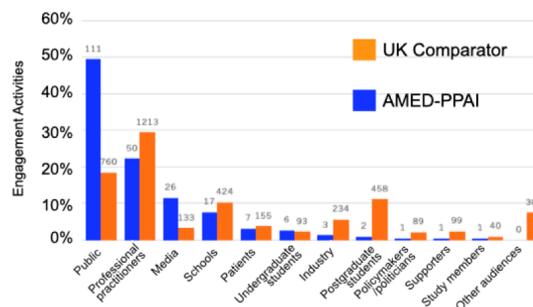


図7 日英アレルギー研究成果のオープンアクセス、アウトリーチ動向解析結果

本報告では、科研費基盤 A(皮膚領域)とヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム (HFSP) の採択者を対象に、研究チームの学際性に関して行った予備的検討結果をあわせてご紹介する。

#### 4. 結語

日本の免疫アレルギー疾患研究に関する成果は量や研究の「厚み」がある一方、欧米の類似研究の成果は質や国際共著率・オープンアクセス率が高いこと、論文概要の自然言語処理により、日本からは臨床研究、精密医療、微生物叢等に関連した成果が多いことを明らかにした。

本研究成果をもとに確立された多様な視点による解析基盤によって、効果的な国際共同研究や長期的な研究戦略の策定への貢献が期待される。

#### 参考文献

- [1] アレルギー疾患対策基本法. 2014年6月
- [2] Adachi T, Ogawa Y, et al.: Research impact analysis of international funding agencies in the realm of allergy and immunology. *Allergy* 2022.
- [3] Koizumi A, Shirabe M: Substantiality: A Construct Indicating Research Excellence to Measure University Research Performance. *J Data and Inform Science* 2021.
- [4] 小柴等、林和弘、伊藤裕子: COVID-19/SARS-CoV-2 関連のプレプリントを用いた研究動向の試行的分析. *NISTEP Discussion Paper* 2020.
- [5] 厚生労働省. 免疫アレルギー疾患研究 10 年戦略 ~「見える化」による安心社会の醸成~. 2019年1月.
- [6] Adachi T, Kainuma K, et al.: Strategic Outlook toward 2030: Japan's research for allergy and immunology e Secondary publication. *Allergology International* 2020.
- [7] 足立剛也、貝沼圭吾ら: 免疫アレルギー疾患研究 10 年戦略 2030: 「見える化」による安心社会の醸成. *アレルギー* 2020.