

Title	SDGsに関する科学論文における日本と海外諸国の研究トピックの特徴の比較
Author(s)	佐藤, 遼
Citation	年次学術大会講演要旨集, 34: 735-738
Issue Date	2019-10-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/16620
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

2 F 1 7

SDGs に関する科学論文における日本と海外諸国の研究トピックの特徴の比較

○佐藤 遼 (エルゼビア・ジャパン株式会社)

r.sato@elsevier.com

1. はじめに

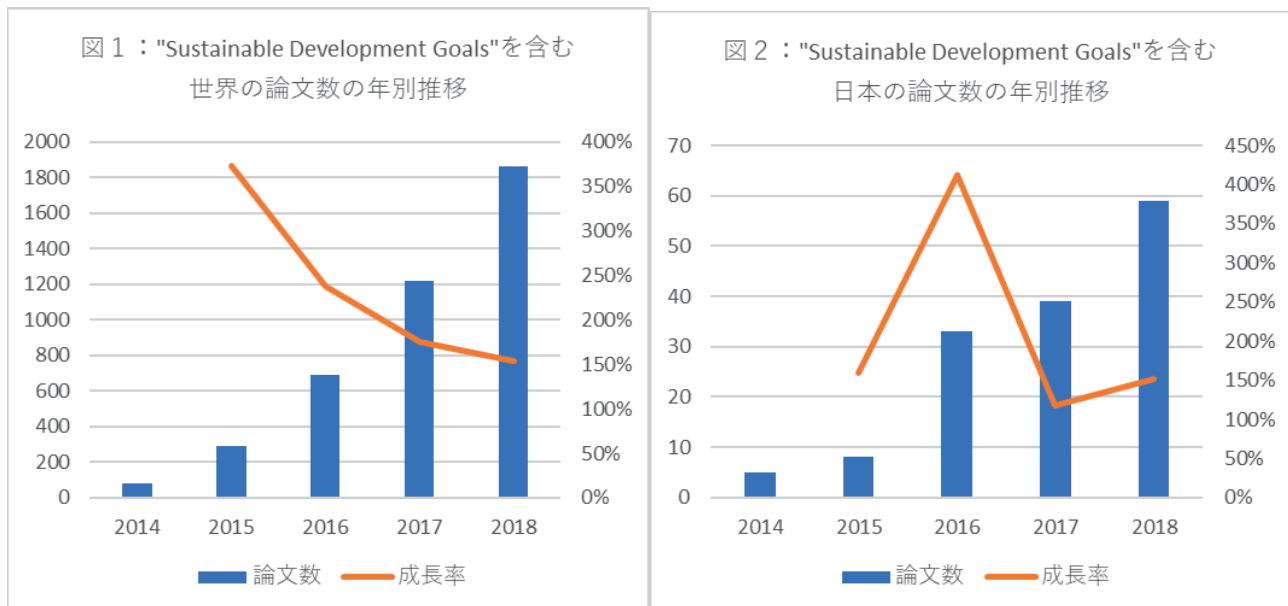
国連で採択された「持続可能な開発目標 (SDGs)」の達成に向けた日本の科学技術イノベーションの取り組みは、日本の知を国際展開することで世界の活動をけん引するとともに、日本の地域社会の課題解決にも繋がることが期待されている (参考資料 1)。本発表では、世界最大級の文献抄録・引用データベース Scopus (スコーパス) に収録されている科学論文データを用いて、SDGs に関する日本と海外諸国の科学論文の研究トピックの特徴について分析した結果を報告する。分析方法として、SDGs に関する世界の科学論文を収集し、共通した研究トピックを扱うと仮定できる論文集合に機械的に細分類した上で、各トピックの論文数や被引用数などを日本と海外諸国の間で比較して特徴を考察した。

2. 分析方法

2.1. 利用データ

Scopus に収録されている 2019 年 8 月 30 日時点の論文データを用いて分析した。この中から、"Sustainable Development Goals" というフレーズを論文のタイトル、抄録、著者キーワード (著者が自分で選択したキーワード) のいずれかに含む論文を検索し分析対象とした。また、論文の著者所属機関の情報を用いて、各論文がどの国から発表されたかを識別し、国別に集計した。対象期間は 2014 年から 2018 年の 5 年間とした。文献タイプは全ての種類を対象に含めた。

分析対象の世界の全論文数と、そのうちの日本の論文数の推移をみると、世界の全論文数は 2015 年に、日本の論文数は 2016 年に前年からの成長率が最大となっており、その後も毎年論文数が増加している (図 1、図 2)



2.2. 論文の研究トピックと学術分野の分類

研究トピックの分類は、Scopus のデータを用いた研究力分析ツール SciVal (サイバル) に収録されているトピック分類を使用した (参考文献 2)。2014 年から 2018 年の Scopus の全論文は計 95,771 件のトピックに分類されているが、うち、1,597 件のトピック分類において分析対象の論文が存在した。

また、研究トピックの内容を解釈する際の参考情報として、Scopus の収録物に割り当てられている 27 の分野分類を使用した（参考文献 3）。

2.3. 分析指標

研究トピックの特徴を国別に比較するために、研究の量と学術的インパクトに関する計量書誌学的指標を使用した。論文の数からは研究の量を、被引用数からは研究のインパクトを定量化して比較することができる。

まず、研究の量については、分析対象に含まれる論文数と、分析対象以外の論文も含めた Scopus の全論文数に対する論文数シェアの値を算出した。なお、論文数は整数カウント法（各国の機関に所属する著者が 1 名以上いれば、その国の論文 1 件としてカウントする）にて集計した。

次に、研究の学術的インパクトについては、分析対象の論文の被引用数と、分析対象以外の論文も含めた Scopus の全論文の被引用数の値をもとに、FWCI(Field-weighted Citation Impact)という各論文の相対的な被引用度の値を算出した。この値は、同じ出版年、分野、文献タイプの論文の被引用数の世界平均と比較して、分析対象の被引用数が何倍の水準にあるかを意味する。この値を、国、分野、トピック等の分類毎に平均し、各分類の論文の被引用度が平均的にどの程度の水準にあるのかを比較した。

上記の 2 つの観点から、国別、分野別、トピック別に指標を計算し、日本と海外諸国の間で特徴を比較した。

3. 分析結果

3.1. 分析対象論文全体の国別比較

本節では、"Sustainable Development Goals"というフレーズを含む論文全体の状況を国別に比較した。なお、複数の国の所属機関の著者による共著論文は、それぞれの国の論文数として繰り返しカウントされるため、各国の論文数の合計は世界全体の全論文数とは一致しない。

まず、研究の量においては、世界全体で 4068 件の論文が Scopus に存在した。論文数が最も多いのは米国の 1,121 件で、次が英国の 830 件であった。その次に多いのは豪州の 394 件となり、2 番目と 3 番目の間には大きな差があった。日本は 143 件で、全体の 14 番目であった。また、分析対象以外の論文も含めた Scopus の全論文数に対する SDGs に関する論文数シェアの値は、世界全体では 0.027% であった。これに対し、日本は 0.022% で、世界全体の論文数シェアの値よりも小さくなった。日本以外の国では、英国、豪州、スイス、南アフリカ、オランダ、スウェーデンなどで、SDGs に関する論文シェアの値が世界平均の 2 倍から 10 倍程度と大きくなった。これらを踏まえると、日本の SDGs に関する研究の量は、他のテーマの研究の量と比較して少ないと言える。（以上、表 1 の左側より）

表 1 "Sustainable Development Goals"に関する論文数と被引用度の国別比較（論文数上位 20 位まで）

国名	順位	(1)SDGsに 関する論文数	順位	(2)Scopusの 全論文数	(1+2) SDGsに関する論文数の Scopus総論文数に対するシェア	(3)SDGsに関する 論文の平均FWCI	(4)Scopus全論文 の平均FWCI	(3+4) SDGsに関する論文のFWCI の自国の平均FWCIに対する比
世界全体		4068		14,949,976	0.027%	1.99	1	199%
United States	1	1121	1	3,357,534	0.033%	3.37	1.44	234%
United Kingdom	2	830	3	1,021,229	0.081%	3.87	1.58	245%
Australia	3	394	10	493,842	0.080%	4.2	1.59	264%
Switzerland	4	343	17	231,839	0.148%	5.1	1.84	277%
Germany	5	311	4	878,479	0.035%	3.64	1.41	258%
Canada	6	274	9	536,114	0.051%	4.74	1.52	312%
South Africa	7	268	29	113,330	0.236%	4.09	1.27	322%
Netherlands	8	241	15	300,977	0.080%	4.08	1.8	227%
India	9	238	5	751,706	0.032%	3.67	0.8	459%
Sweden	10	191	20	206,964	0.092%	5.85	1.7	344%
China	11	186	2	2,586,786	0.007%	5.58	0.96	581%
Italy	12	185	8	572,432	0.032%	5.01	1.47	341%
France	13	151	7	605,929	0.025%	5.2	1.33	391%
Japan	14	143	6	655,753	0.022%	4.79	0.95	504%
Spain	15	129	11	463,967	0.028%	5.57	1.3	428%
Brazil	16	123	14	374,320	0.033%	6.93	0.9	770%
Nigeria	17	110	52	36,664	0.300%	6.29	0.94	669%
Austria	18	105	25	127,767	0.082%	5.41	1.58	342%
Kenya	19	97	69	14,033	0.691%	6.3	1.8	350%
Norway	20	88	30	111,325	0.079%	7.63	1.67	457%

次に、研究の学術的インパクトにおいては、SDGs に関する世界全体の論文の平均 FWCI（相対被引用度）は 1.99 であった。これは、Scopus の全論文の被引用度の世界平均値の 1.99 倍であること、つま

り約 2 倍引用されていることを意味する。一方、SDGs に関する日本の論文の平均 FWCI は 4.79 で、世界平均の 5 倍弱引用されていることを意味する結果となった。日本よりも SDGs に関する論文数が多い国と比較しても、この平均 FWCI の値は高い水準となっている。また、日本における、SDGs に関する論文以外にも含めた Scopus の全論文の平均 FWCI と比べても、約 5 倍(500%)と非常に高い水準になっている。これらを踏まえると、日本の SDGs に関する研究は、論文化されている量は少ないものの、それらの学術的インパクトは平均して高い傾向にあると言える。(以上、表 1 の右側より)

3.2. 分野分類別の比較

本節では、"Sustainable Development Goals"というフレーズを含む論文の分野別の状況を日本と世界全体の間で比較した。

まず、研究の量においては、世界全体では、Social Science (社会科学)、Environmental Science (環境科学)、Medicine (医学) の分野の論文が順に多かった。これら 3 分野は、いずれも論文数が 1,000 件以上あった。これに次いで、Energy (エネルギー科学)、Agricultural and Biological Sciences (農学及び生物科学)、Engineering (工学) 分野の順に論文数が多かった。一方、日本においては、世界全体の傾向とは異なり、Environmental Science 分野の論文数が最も多かった。また、Energy、Agricultural and Biological Sciences、Engineering 分野の論文シェアは、Environmental Science 分野の論文シェアよりもさらに多かった。これらの点も世界全体の傾向と比較して特徴的であった。

次に、研究の学術的インパクトにおいては、世界全体では、Medicine 分野の平均 FWCI が 3.03 と、他の分野と比較しても特に大きい傾向にあった。また日本においても、Medicine 分野の平均 FWCI は 13.23 と、非常に高い傾向にあった。この要因を分析したところ、Medicine 分野においては、疫学や公衆衛生分野の著者数が 100 名以上の論文において分野平均と比較して顕著に被引用数が多い論文が存在しており、それらの論文が SDGs に関する論文群の中にも一部含まれていることにより、平均の FWCI を引き上げている傾向が見られた。

なお、日本の論文においては、論文数が多い Social Science、Environmental Science、Medicine、Energy、Agricultural and Biological Sciences、Engineering のいずれの分野においても、平均 FWCI は 1 を超えていた。これらを踏まえると、SDGs に関する論文数が多い分野において、日本は学術的インパクトも高い傾向にあると言える。

表 2 "Sustainable Development Goals"に関する分野別の論文数と被引用度の比較(論文数 10 位まで)

論文の収録物の分野分類	(1)世界全体			(2)日本			(2)÷(1)日本の世界全体に対する比	
	順位	論文数	平均FWCI	順位	論文数	平均FWCI	論文数シェア	平均FWCI
Social Sciences	1	1,622	1.58	2	51	3.5	3.14%	221.52%
Environmental Science	2	1,215	1.85	1	54	3.54	4.44%	191.35%
Medicine	3	1,155	3.03	3	31	13.23	2.68%	436.63%
Energy	4	416	1.6	5	23	1.59	5.53%	99.38%
Agricultural and Biological Sciences	5	408	1.91	6	20	2.54	4.90%	132.98%
Engineering	6	383	1.34	4	24	1.19	6.27%	88.81%
Economics, Econometrics and Finance	7	364	1.76	7	18	3.37	4.95%	191.48%
Business, Management and Accounting	8	335	1.51	9	11	0.79	3.28%	52.32%
Earth and Planetary Sciences	9	248	1.22	10	10	0.91	4.03%	74.59%
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	10	171	1.89	8	13	6.65	7.60%	351.85%

3.3. トピック分類別の比較

本節では、"Sustainable Development Goals"というフレーズを含む論文のトピック別の状況を日本と世界全体の間で比較した。なお、研究トピックについては、論文のタイトルや抄録等に含まれるキーワードを分析し、頻度が多い単語 2 件と、特徴的な単語 1 件を抽出してラベルとして利用した。また、トピックが収録されているデータベース SciVal におけるトピックの管理用番号を併記した。

まず、研究の量においては、日本では気候変動に関するガバナンス、炭素の入出力量の分析、持続可能な開発による貧困削減、などに関するトピックの論文数が多い傾向にあった。また、表 3 に掲載されている、論文数が 2 件以上のトピックにおいて、世界全体の論文数が最も多い分野を確認したところ、いずれも Social Science、Environmental Science、Medicine のいずれかの分野であった。日本において研究の量が多いトピックは、これらの分野との関係が深いと考えられる。

また、論文数が 3 以上の、研究量が多いトピックにおいては、いずれも平均 FWCI も 1 を超え、世界平均よりも相対被引用度が高い水準にあった。日本においては、研究の量が多いトピックにおいて、学

術的インパクトも高い傾向にあると言える。

表3 "Sustainable Development Goals"に関するトピック別の論文数と被引用度（論文数2件以上）

研究トピック		日本の論文		世界全体の論文	
研究トピックのキーワード	トピック番号	論文数	平均FWCI	論文数	最も論文数が多い分野
Governance; Climate; Climate regime	T.8735	8	7.25	1127	Social Sciences
Input-output analysis; Carbon emission; Multi-regional input-output	T.2456	7	4.98	1842	Environmental Science
Sustainable development; Development; Poverty reduction	T.33271	7	5.38	483	Social Sciences
Climate; Climate change; Negative emissions	T.3285	4	2.78	1667	Environmental Science
Mental Health; Depression; Global mental	T.4688	3	1.88	1304	Medicine
Rural areas; Electricity; Solar home	T.4331	2	0.28	1538	Environmental Science
Sustainable development; Sustainability; Campus sustainability	T.3407	2	0.93	2000	Social Sciences
Land use; Urban growth; Transition rules	T.1857	2	0.97	1429	Environmental Science
Women; Parturition; Skilled birth	T.598	2	21.97	2000	Medicine
Forest; Deforestation; Community forests	T.2790	2	2.33	1333	Environmental Science
Disease; Quality-Adjusted Life Years; Disability-adjusted life	T.27370	2	34.58	455	Medicine
China; Health Expenditures; Catastrophic health	T.5624	2	0.91	1176	Medicine
Stroke; Conservation of Natural Resources; Alzheimer's disease	T.83050	2	96.05	139	Medicine
Valley; Landforms; Urban abandonment	T.86101	2	2.69	30	Environmental Science, Social Sciences
Neoplasms; Breast Neoplasms; Breast cancer	T.71068	2	0.09	50	Medicine

4. 考察

4.1. SDGs に関する日本の科学論文の特徴

今回の分析結果から得られた点を以下にまとめる。

まず、日本の SDGs に関する研究の量は、他のテーマの研究の量と比較して、他の論文数が多い海外諸国よりも少ない傾向が見られた。一方で、論文化されている量は少ないものの、それらの学術的インパクトは、他国と比較しても平均して高い傾向にあった。

次に、研究トピックの分野については、世界全体の傾向と比較すると、Environmental Science 分野や、Energy、Agricultural and Biological Sciences、Engineering 分野等において論文数のシェアが相対的に大きい傾向にあった。逆に、Social Science や Medicine 分野においては、論文数自体は多いものの、論文数のシェアはやや少ない傾向にあった。一方で、いずれの分野においても、日本の学術的インパクトは世界平均と比較して高い傾向にあった。

そして、研究トピックについては、日本では気候変動に関するガバナンス、炭素の入出力量の分析、持続可能な開発による貧困削減、などに関するトピックの論文数が多い傾向にあった。また、研究の量が多いトピックにおいて、学術的インパクトも高い傾向にあると言える。

4.2. 今後の課題

今後の研究課題として、次の2点が挙げられる。

まず、分析対象とする論文データについて拡大の余地がある。今回の分析では、"Sustainable Development Goals"というフレーズをタイトル、抄録、著者キーワードで触れていないが、内容的には SDGs に関係する論文群が分析対象から漏れている。それらの論文を対象とした場合にも同様の結果が得られるかどうかは検証の必要がある。

また、大規模な研究ネットワークの影響について、より詳細に分析する余地がある。例えば、疫学や公衆衛生分野の著者数が100名以上の論文において、分野平均と比較して顕著に被引用数が多い論文が存在していることが確認された。このような大規模な研究ネットワークに日本が参加しているかどうかは、研究の量や学術的インパクトに対して大きな影響を与えており、その程度を検証する余地がある。

参考文献

1. 「地域社会課題解決に向けた 文部科学省の取組について」文部科学省資料（平成31年4月24日）
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sousei/meeting/shigoto-hatarakikata/h31-04-24-shiryoku2-5.pdf>
2. 研究トピックの分類方法：Topic Prominence in Science
<https://www.elsevier.com/solutions/scival/releases/topic-prominence-in-science>
3. Scopus の収録物の分野分類
https://jp.service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/16241/supporthub/scopus/