



CiteSpaceに基づく屋外排泄に関する先行研究の ビブリオメトリクス分析

孫 明 超

概要

発展途上国が経済成長を遂げるための課題に対して、途上国における健康被害を招く屋外排泄に関連する研究は、ここ数十年で注目されている。本稿は、世界中の屋外排泄に関する高レベルの学術論文を包括的に分析することを目的としている。

本稿は、従来型の質的な文献レビューと異なり、文献間の関係性を時間・空間から直感的に観察できるCiteSpaceを用いて、文献著者の所属国・所属研究機関、文献の著者・カテゴリー、引用論文のジャーナルと被引用文献の6つの側面から量的な分析を行う。

分析において、本研究はWeb of Scienceデータベースから取得した426件の直近約30年間の文献レコードデータを用いている。主な分析結果としては、次の4点からあげられる。まず、屋外排泄を扱った文献数が年々増加傾向にあることを発見し、屋外排泄に関する分野では、アメリカが絶対的なリーダーであり、インド、イギリスがそれに続く。次に、屋外排泄による被害問題が深刻化するインドでは、先進国の研究機関との研究連携の取り組みが積極的に行われ、文献数が圧倒的に多いが、同じ被害問題を抱えているほかの国への注目度が相対的に低い。これらの国々と先進国の研究機関との協力関係をより強化する必要があることが示唆されている。そして、屋外排泄に関する研究は、公衆衛生・環境衛生・産業衛生と環境科学・生態学の分野に集中している傾向がある一方、国際的な中核著者協力共同体はまだ形成されていない。最後に、高く評価される屋外排泄に関する文献の共通認識として、屋外排泄による健康被害の問題に対処するためには、地域住民のトイレ使用の行動や習慣の変容を促すことが重要であることを明らかにした。

キーワード：屋外排泄、CiteSpace、ビブリオメトリクス分析、共起ネットワーク

(投稿日 2022年1月15日)

文教大学経営学部

〒121-8577 東京都足立区花畑5-6-1

TEL：03-5688-8577 FAX：03-5856-6009

<http://www.bunkyo.ac.jp/faculty/business/>

CiteSpaceに基づく屋外排泄に関する先行研究の ビブリオメトリクス分析

孫 明 超*

1. はじめに

発展途上国の人的資本の欠如は、これらの国々の経済発展を妨げる大きな要因の一つである。人の健康は重要な人的資本として、常に研究者の関心事である。健康に影響を与える環境衛生の問題も、さまざまな分野の研究者から重視されている。屋外排泄に関連する研究は1990年代にさかのぼることができるが、2010年頃まで広く認識されておらず、それ以降、文献の数は年々増加している。過去30年間の関連研究によると、発展途上国では、屋外排泄が感染症の蔓延を悪化させ、成人と子供の健康に影響を及ぼし、開発途上国での人的資本の蓄積を妨げる可能性がある。

屋外排泄は、発展途上国の経済発展に関係し、世界銀行、世界保健機関や国際連合児童基金などの国際機関に注目されているにもかかわらず、さまざまな学問分野における重要な研究課題である。それゆえ、屋外排泄に関連する研究成果は蓄積されつつある。しかし、この分野では、ビブリオメトリクス分析を使用した研究はほとんどなく、屋外排泄に関する研究の研究動向と現在の研究状況等を詳細に分析する必要があると考えられる。

以上を踏まえ、本研究では、「屋外排泄」をキ

ーワードとして、Web of Scienceデータベースで収集した文献データをもとに、情報計量学、ネットワーク分析、情報可視化技術の手法を取り入れ、屋外排泄に関する文献をレビューする。具体的に、Web of Scienceデータベースで登録されるすべての屋外排泄の研究論文を、中核著者名、著者に所属する研究機関、著者に所属する国・地域、カテゴリー、被引用ジャーナルと被引用文献の6つの側面からCiteSpaceを用いて分析する。本稿では、屋外排泄に関連する英語の研究論文を分析し、当分野の研究の変遷と現状をまとめる。

本研究の特徴は主に2つある。まず、屋外排泄に関する研究では、初めてビブリオメトリクス分析を使用しレビューする。次に、本研究に使われるデータには、1995年から2021年までの間に発行されたすべての雑誌論文が含まれて、屋外排泄に関する研究の歴史と最近のトレンドを包括的に見ることが期待できる。

本論文は以下のように構成される。セクション2では、データと研究方法について説明し、セクション3では、ビブリオメトリクス分析の分析結果を報告する。最後のセクション4で結論を述べる。

2. データと研究方法

2.1 データソースと検索手順

本稿では、2022年1月5日にWeb of Science

* 上智大学大学院経済学研究科

✉ mingchao-sun@sophia.ac.jp

Core Collectionを利用し、文献検索を行った。データベースの更新によるバイアスを回避するため、すべての検索を同日中に行った。また、多くの学者が屋外排泄の説明には“open defecation”を使用するため、検索対象語は“open defecation”とした。出版年が1995年から2021年までの期間を設定し、英語で書かれた論文から、トピック検索を行った。最終的に、426件の論文のレコードをダウンロードした。

2.2 研究方法

本研究では、過去26年間の屋外排泄に関連する研究の進捗状況をビブリオメトリクス分析によりレビューする。分析には、Chen et al. (2004)によって開発されたJavaアプリケーションのCiteSpaceを使用し、関連文献の構造的・時間的パターンを可視化し、屋外排泄の研究動向とともに研究フロンティアを探索してみる。

具体的に、本研究では、1995年から2021年までのデータを用いて、CiteSpace 5.8.R3を利用し、可視化マップを作成する。CiteSpaceの分析対象は、原文献と被引用文献に分けることができる。原文献は、データベースから直接取得したものである。被引用文献は、オリジナル文献を公開する際に著者が引用した文献である。CiteSpaceは、分析対象が原文である場合、国名、機関名、著者名とカテゴリーの共起分析が可能である。分析対象が被引用文献の場合、被引用ジャーナルと被引用文献のそれぞれの共起分析ができる。(Xu et al., 2021)

国、機関、著者の共起分析は、論文中の国、機関や著者が同時に存在し、協力関係にあると見なす。国、機関、著者の共起分析と同様に、カテゴリーの共起分析は、ある単語群が同時に論文中に現れると、その単語群は共起関係を形

成する。その関係性は共起回数で測定することができる。ジャーナルの共引用ネットワーク分析は、ある分野における重要な知識源の分布が得られる。この分野の研究においてどのジャーナルが引用され、これらのジャーナルの間にとどのような関係があるのかを答えることができる。文献の共引用ネットワーク分析は、どの論文が高被引用論文なのか、どの論文との関係がより密接に関連しているかを知ることができる。文献の共引用ネットワーク分析は該当分野における中核的な知識基盤を明らかにすることができる。

3. 分析結果

3.1 ネットワーク図の解釈方法

本節では、本研究におけるネットワーク図の解釈方法について説明する。Chen et al. (2014)はネットワーク図のノードから、主に出現頻度と中心性（仲介中心性）の2つの指標が読み取れる。ノードの大きさは、国、著者、カテゴリー、引用文献などの分析対象に対応する論文の出現頻度（論文の数）を示す。ノードが大きいことは出現頻度が高いことを意味する。中心性とは、ネットワークにおけるノードの重要度を測る指標である。中心性の高いノードは通常、複数の異なるノードをつなぐ重要なハブである。CiteSpaceにおいて中心性の点数が0.1以上のノードはキーノードと呼ばれる。

CiteSpaceで作られるネットワーク図は分析テーマ（著者の所属国、著者の所属研究機関、著者名と論文のカテゴリーなど）によって、異なる意味を表している。図中のノードのリングは大きければ大きいほど、出現頻度（あるいは引用頻度）が高いことを意味する。ノードのリン

グが複数の色で構成される場合は、各色が分析前に設定された年間隔に対応し、異なる年間隔に出版された（あるいは引用された）論文の数を表している。ある年間隔のリングの幅が広いのは、対応する年間隔に論文が出版（引用）される頻度が高いという意味である。本研究では、濃紫色から黄色への6色の変化は、初期の1995年から2021年への時間の変化を示し、各色が5年間隔（ただし、黄色が1年間隔）を表している。具体的には、濃紫、紫、青、緑、黄緑、黄の6色はそれぞれ、1995年～1999年、2000年～2004年、2005年～2009年、2010年～2014年、2015年～2019年と2020年～2021年を表している。また、ノードをつなぐ線は共起（または共引）関係を表し、その太さは共起（または共引）の強さを示し、色はノードの最初の共起（または共引）の時期に対応する。

3.2 出版論文数および被引用数

図1では、1995年から2021年までの屋外排泄に関する文献の分布がヒストグラムで示され、研究の発展過程を散発段階と急速発展段階の2

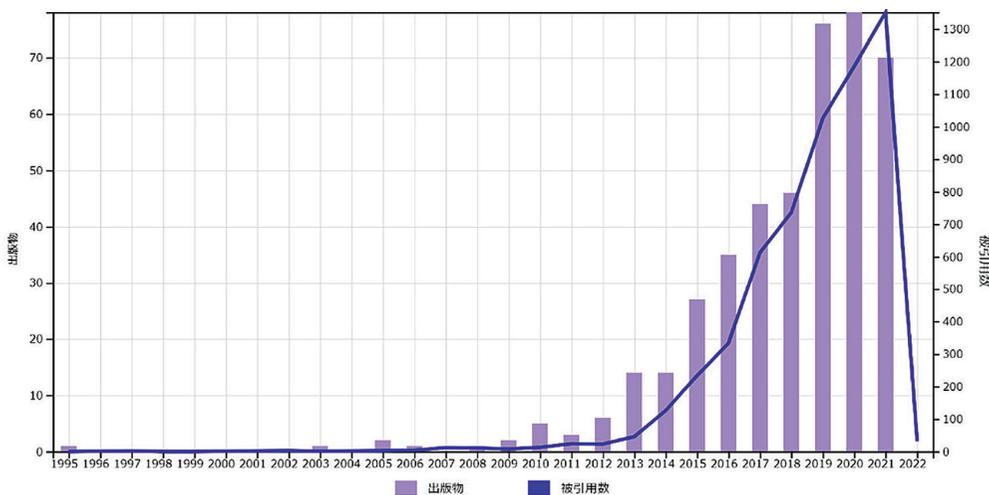
つに分けられる。まず、屋外排泄に関連する研究は1995年から2011年まで散発的に行われたことが見られる。次に、論文数については、2012年の論文量は2011年の2倍、2013年の論文量は2012年の2倍、2015年の論文量は2014年の2倍、2019年の論文量は2018年の1.7倍であり、2012年から2019年にかけて急速的に増加した。図1のように、屋外排泄に関連する論文数は、近年、持続的に増加する傾向が現れている。これは、発展途上国の屋外排泄問題への注目が高まり、より多くの研究者がこの分野に関わり始めたことを示している。

図1の折れ線は、年代別の被引用論文数の統計結果を示している。折れ線グラフによると、被引用論文数は2013年から急上昇する傾向にある。被引用の論文総数は2013年の46件から2021年の1352件まで年々上昇し、平均被引用数は13.6件となっている。

3.3 ジャーナルの分布

426件の論文がどの雑誌に掲載されたかを知るには、以下の3つの手順で行った。まず、Web

図1 屋外排泄に関する文献の分布および文献の被引用数



(備考) Web of Science Core Collection の検索結果を引用。

表1 掲載ジャーナルの分布

順位	出版物名	レコード数	% (426件)
1	JOURNAL OF WATER SANITATION AND HYGIENE FOR DEVELOPMENT	37	8.69
2	BMC PUBLIC HEALTH	25	5.87
3	PLOS ONE	25	5.87
4	INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH	18	4.23
5	AMERICAN JOURNAL OF TROPICAL MEDICINE AND HYGIENE	14	3.29
6	PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES	12	2.82
7	SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT	10	2.35
8	ENVIRONMENTAL SCIENCE TECHNOLOGY	9	2.11
9	SOCIAL SCIENCE MEDICINE	8	1.88
10	INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL HEALTH RESEARCH	7	1.64

(備考) Web of Science Core Collectionの検索結果をもとに筆者作成。

of Scienceで426件の論文を確認し、次に検索バーの隣にある「結果分析」をクリックし、最後にプルダウンから「出版物名」をクリックした。ジャーナル分布の詳細な結果は表1に示したように、屋外排泄に関する論文は、JOURNAL OF WATER SANITATION AND HYGIENE FOR DEVELOPMENT、BMC PUBLIC HEALTHやPLOS ONEに多く掲載されていることが明らかになった。この3つの雑誌に載せた論文数が全体の約2割を占めている。上位10件の出版物名

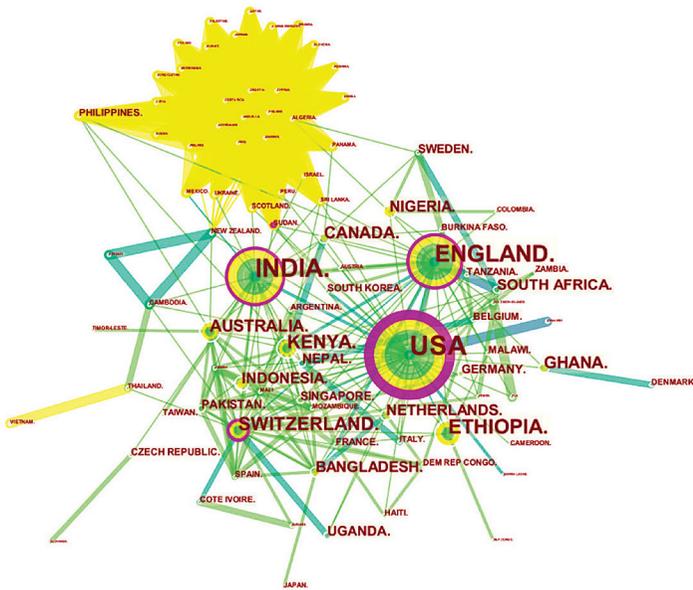
を見ると、屋外排泄は、公衆衛生学、疫学や医学の雑誌に多く掲載され、感染症の拡大や人類の健康問題に深く関わっていることが推測できる。

3.4 共起ネットワーク分析

3.4.1 著者の所属国間の共起ネットワーク分析

著者の所属国家間の研究連携を知るため、著者の所属国間の共起ネットワーク分析を行った。分析の結果によると、426本の論文が108カ国に分布している。図2では、アメリカの円形のサ

図2 著者の所属国間の共起ネットワーク分析



(備考) CiteSpaceの分析結果をもとに筆者作成。

表2 著者の所属国間の共起ネットワーク分析

順位	国名・地域名	出現頻度	中心性	出現開始年	順位	国名・地域名	出現頻度	中心性	出現開始年
1	USA	169	0.46	2005	1	BANGLADESH	16	0.03	2010
2	INDIA	110	0.18	2008	2	NIGERIA	15	0.02	2016
3	ENGLAND	78	0.13	2009	3	SOUTH AFRICA	14	0.01	2009
4	ETHIOPIA	39	0.03	2013	4	NETHERLANDS	13	0.01	2009
5	SWITZERLAND	30	0.18	2012	5	UGANDA	12	0.00	2013
6	KENYA	27	0.01	2014	6	NEPAL	11	0.01	2010
7	AUSTRALIA	22	0.05	2015	7	PAKISTAN	8	0.00	2016
8	CANADA	18	0.03	2014	8	SINGAPORE	8	0.00	2016
9	GHANA	17	0.03	2013	9	GERMANY	7	0.00	2016
10	INDONESIA	16	0.00	2015	10	SWEDEN	7	0.01	2013

(備考) CiteSpaceの分析結果をもとに筆者作成。

イズがもっとも大きく、世界一位を占めている。屋外排泄の研究において、アメリカの研究力と国際的な影響力の強さが図2に示される。中心性を表す円の外縁（ピンク色の部分）の厚さを見ると、アメリカ、インド、イギリスとスイスがほかの国々と比べると、大きな存在感を持ち、国家間の研究連携が活発に行われていることが伺える。

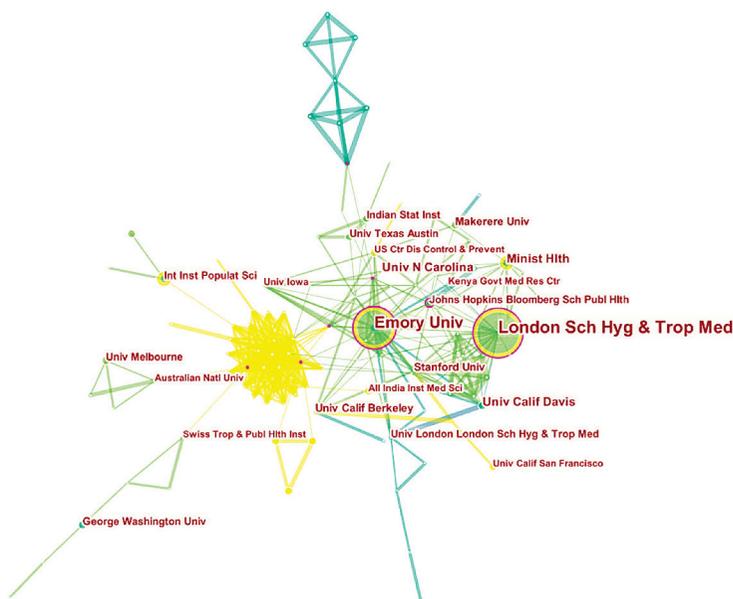
表2では、上位20カ国は合計637回が出現、全体108カ国・地域の76.5%を占めている。このうち、アメリカが169回、インドが110回、イギリスが78回で、上位20カ国全体の56.0%を占めている。一方、ノードサイズは、表2に示すように、アメリカが1位、インドが2位、イギリスが3位である。この順位付けは、アメリカ、インドとイギリスが屋外排泄の研究を非常に重視し、この分野で他国をリードしていることを明確に示している。また、表2の中心性によれば、アメリカ、インド、イギリス、スイスがいずれも0.1を超え、トップ4順位に入っている。これは、アメリカ、イギリスとスイスの先進国が途上国の屋外排泄問題に大きな関心を寄せていることと、インドが自国の屋外排泄問題に重視し、先進国との研究連携が積極的に取り組んでいることを示唆している。

3.4.2 著者の所属機関間の共起ネットワーク分析

研究機関別の分析結果は図3と表3に示すように、ロンドン大学衛生熱帯医学大学院が34本の論文で1位、エモリー大学が続く2位。しかし、中心性の順位は、研究機関の出版頻度とは異なっている。中心性の高い上位3機関は、エモリー大学、ロンドン大学衛生熱帯医学大学院、ジョンズホプキンス大学であり、これら3機関の重要性を示している。研究機関の所属国から見ると、上位3つの研究機関のうち、2つがアメリカからであり、アメリカが屋外排泄の分野で重要な貢献をしていることが強調される。屋外排泄問題に直面するインドでは、インド統計大学が研究の中心的存在であるにもかかわらず、中心性が0.02にすぎない。屋外排泄の研究分野では、インド統計大学が先進国の研究機関と比べて存在感が薄れている。

なお、図3では、著者の所属研究機関間の共起ネットワークには、783のノートと2290の共引用ネットワークがあり、ネットワークの密度が0.0075となっている。多くの国や研究機関が共同研究を進めている一方、研究機関の間にルースなネットワークが形成されていることが見られる。また、途上国研究機関の関連研究の出現は2013年であり、先進国より開始が8年遅れ

図3 著者の所属機関間の共起ネットワーク分析



(備考) CiteSpaceの分析結果をもとに筆者作成。

表3 著者の所属機関間の共起ネットワーク分析

順位	機関名	出現頻度	中心性	出現開始年	順位	機関名	出現頻度	中心性	出現開始年
1	London Sch Hyg & Trop Med	34	0.11	2011	9	Univ London London Sch Hyg & Trop Med	8	0.06	2005
2	Emory Univ	33	0.16	2012	14	Univ Texas Austin	7	0	2016
3	Univ N Carolina	12	0.01	2012	14	Indian Stat Inst	7	0.02	2016
4	Minist Hlth	10	0.05	2015	16	Indian Inst Technol	6	0	2019
4	Univ Calif Davis	10	0.01	2005	16	Univ Calif San Francisco	6	0	2020
6	Stanford Univ	9	0.02	2015	16	Kenya Govt Med Res Ctr	6	0	2014
6	Univ Calif Berkeley	9	0.03	2010	16	US Ctr Dis Control & Prevent	6	0.02	2016
6	Makerere Univ	9	0.02	2013	16	All India Inst Med Sci	6	0	2015
9	Univ Melbourne	8	0	2016	16	Swiss Trop & Publ Hlth Inst	6	0.07	2015
9	Int Inst Populat Sci	8	0.03	2019	16	Australian Natl Univ	6	0.04	2015
9	Johns Hopkins Bloomberg Sch Publ Hlth	8	0.14	2013	16	Univ Iowa	6	0.02	2015
9	George Washington Univ	8	0.03	2013	16				

(備考) CiteSpaceの分析結果をもとに筆者作成。

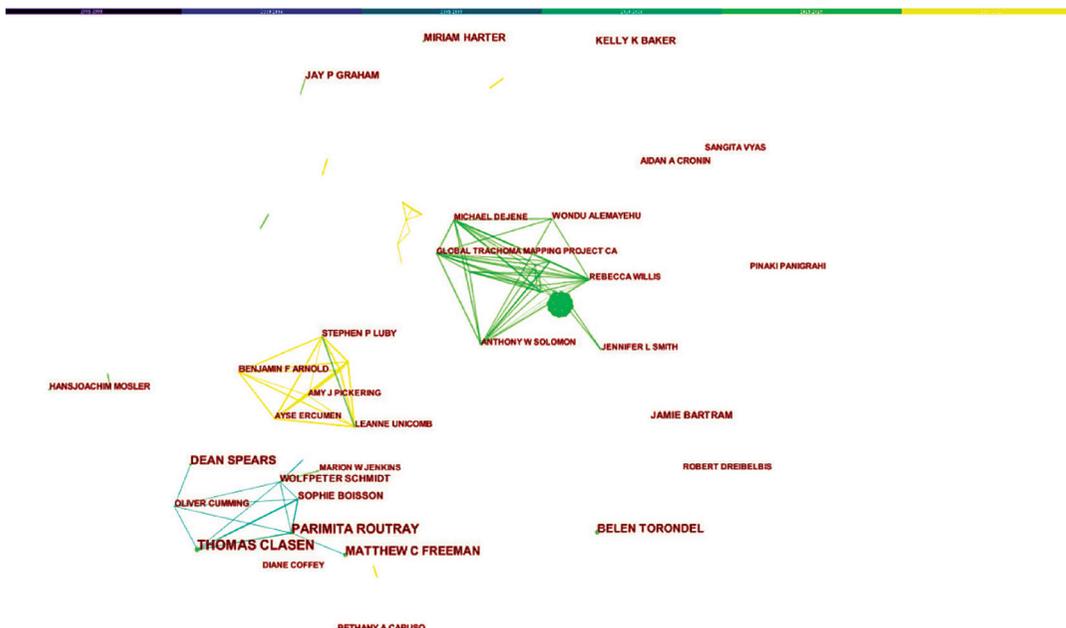
ていて、途上国と先進国の研究機関間の協力関係を強化する必要があると思われる。

3.4.3 著者間の共起ネットワーク分析

屋外排泄の分野で活躍している中核研究者を把握するため、著者間の共起ネットワーク分析(図4と表4)を行った。分析結果によると、出版される論文数のランキングにおいて、エモリー大学のThomas Clasenが14本の論文で1位を

占め、2位はロンドン大学衛生熱帯医学大学院のParimita Routrayで12本の論文である。Thomas Clasenの主な研究テーマは、発展途上国における水、衛生状態および家庭室内の環境汚染による健康影響評価である。Parimita Routrayは、主にインドを研究対象とし、地域住民の衛生施設利用意向の決定要因とその影響について研究している。表5の結果によると、上位5人の著者は2人(Thomas ClasenとMatthew C Freeman)

図4 著者間の共起ネットワーク分析



(備考) CiteSpaceの分析結果をもとに筆者作成。

表4 著者間の共起ネットワーク分析

順位	著者名	出現頻度	中心性	出現開始年	順位	著者名	出現頻度	中心性	出現開始年
1	THOMAS CLASEN	14	0.00	2013	7	KELLY K BAKER	6	0.00	2015
2	PARIMITA ROUSTRAY	12	0.00	2013	7	SOPHIE BOISSON	6	0.00	2013
3	MATTHEW C FREEMAN	10	0.00	2014	7	JAMIE BARTRAM	6	0.00	2016
4	DEAN SPEARS	10	0.00	2013	7	JAY P GRAHAM	6	0.00	2013
5	BELEN TORONDEL	9	0.00	2015	7	WOLFPETER SCHMIDT	6	0.00	2012
6	MIRIAM HARTER	7	0.00	2018					

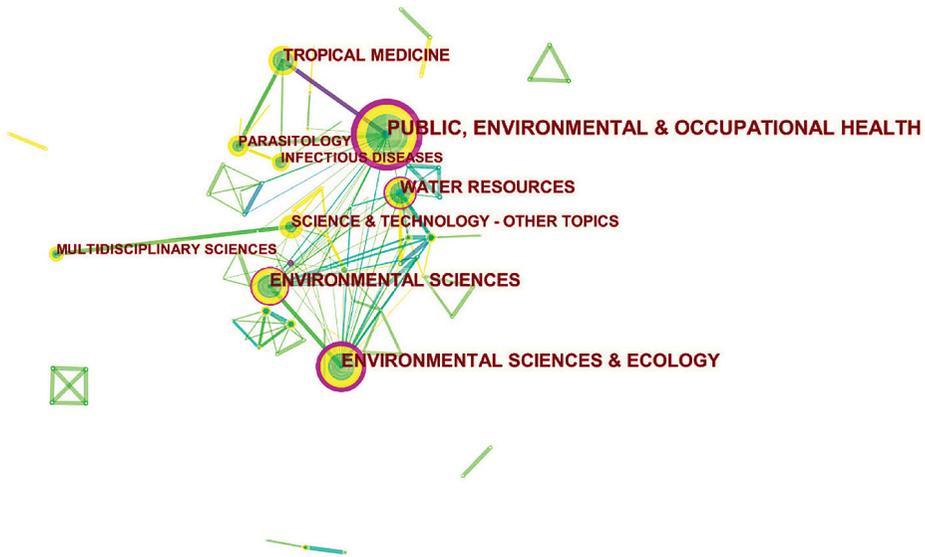
(備考) CiteSpaceの分析結果をもとに筆者作成。

がエモリー大学、2人 (Parimita Roustray と Belen Torondel) がロンドン大学衛生熱帯医学大学院、Dean Spears がテキサス大学 (アメリカ) に所属している。また、彼らの論文の発表初年度は2013年である。この結果は、中核研究者が過去8年間に屋外排泄に関心を示したことを示唆している。しかし、ノートのつながりから見ると、国際的な著者協力共同体の中核はまだ形成されていないと言える。

3.4.4 カテゴリー間の共起ネットワーク分析

カテゴリーの共起ネットワーク分析は、屋外排泄の主要な研究分野を見つけるのに役立つ。CiteSpaceの「カテゴリー」で、1年間のスライスからもっとも多く出現したカテゴリーの上位10レベルを選択すると、カテゴリーマップが得られる (図5)。また、上位10位までのカテゴリーの出現頻度や中心性の点数を表5に示す。公衆衛生・環境衛生・産業衛生 (150)、環境科学・生態学 (93)、環境科学 (85) が頻度の高い

図5 カテゴリー間の共起ネットワーク分析



(備考) CiteSpaceの分析結果をもとに筆者作成。

表5 カテゴリー間の共起ネットワーク分析

順位	カテゴリー	出現頻度	中心性	出現開始年
1	PUBLIC, ENVIRONMENTAL & OCCUPATIONAL HEALTH	150	0.71	1995
2	ENVIRONMENTAL SCIENCES & ECOLOGY	93	0.41	2003
3	ENVIRONMENTAL SCIENCES	85	0.19	2003
4	WATER RESOURCES	63	0.13	2009
5	TROPICAL MEDICINE	52	0.00	1995
6	SCIENCE & TECHNOLOGY - OTHER TOPICS	41	0.07	2006
7	PARASITOLOGY	33	0.07	1995
7	MULTIDISCIPLINARY SCIENCES	33	0.00	2006
9	INFECTIOUS DISEASES	31	0.04	2015
10	ENGINEERING	25	0.04	2009

(備考) CiteSpaceの分析結果をもとに筆者作成。

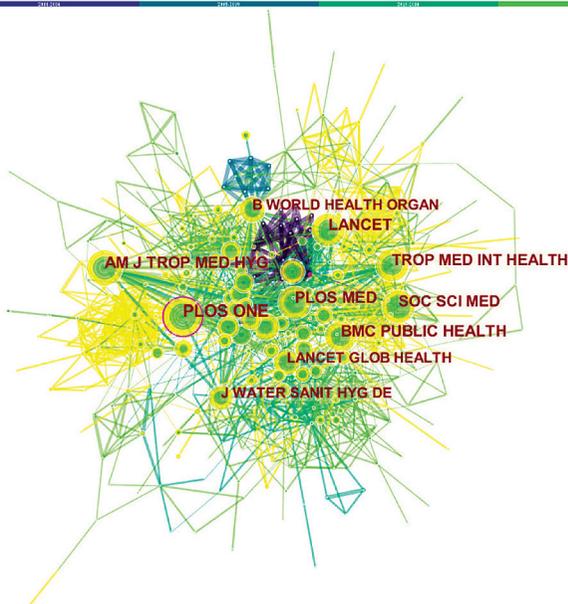
上位3位を占めている。特に、この3つの研究分野が環境と関連し、環境は重要な研究分野であることが伺える。中心性から見ると、公衆衛生・環境衛生・産業衛生 (0.71) が1位、環境科学・生態学 (0.41) が2位、環境科学 (0.19) と続いている。屋外排泄の研究において、公衆衛生・環境衛生・産業衛生の分野と環境科学・生態学が重要な中間的役割を担っていることが示される。

3.5 被引用の共起ネットワーク分析

3.5.1 被引用ジャーナル間の共起ネットワーク分析

図6に示すように、ノードが大きいほど、そのジャーナルはより重要である。同時に、図6のリンクは、屋外排泄のジャーナルが密接に接続されていることを明確に示している。分析の結果によると、屋外排泄に関連する研究が448

図6 被引用ジャーナル間の共起ネットワーク分析



(備考) CiteSpaceの分析結果をもとに筆者作成。

表6 被引用ジャーナル間の共起ネットワーク分析

順位	ジャーナル名	出現頻度	中心性	出現開始年	順位	ジャーナル名	出現頻度	中心性	出現開始年
1	PLOS ONE	206	0.14	2013	6	TROP MED INT HEALTH	148	0.01	2012
2	BMC PUBLIC HEALTH	159	0.07	2014	7	SOC SCI MED	136	0.04	1995
2	LANCET	159	0.06	2010	8	B WORLD HEALTH ORGAN	115	0.06	2009
4	PLOS MED	153	0.03	2013	9	LANCET GLOB HEALTH	112	0.01	2015
4	AM J TROP MED HYG	153	0.02	2010	10	J WATER SANIT HYG DE	108	0.01	2013

(備考) CiteSpaceの分析結果をもとに筆者作成。

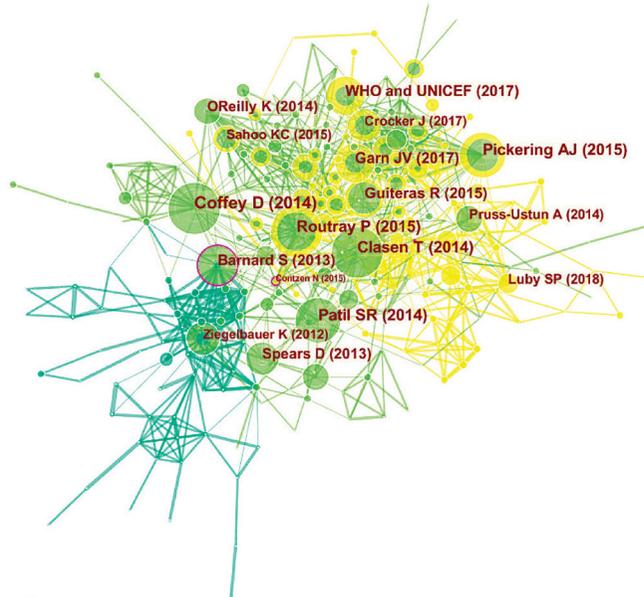
種類のジャーナルに出版されている。表6は、この分野で被引用頻度が100以上ある学術ジャーナルのトップ10位を示したものである。1位はPLOS ONEで206回を記録し、次いでBMC Public Health、The Lancetで159回の被引用頻度を記録している。3位タイにはPLOS MedicineとAmerican Journal of Tropical Medicine and Hygieneで、被引用頻度は153回である。中心性において、PLOS ONEが唯一0.1を超え、全ジャーナルの中でもっとも中心性が高いジャーナルである。中心性の結果から、PLOS ONEは屋外排泄に関する研究においてほかのジャーナ

ルよりも影響力があることがわかる。

3.5.2 被引用文献間の共起ネットワーク分析

被引用文献の分析は、ある分野における知識構造を明らかにするための分析である。分析により、2つの文献が同時に別の文献に引用される頻度を求めることができる。CiteSpaceでは、図7のような被引用論文間の共起ネットワークが得られる。引用文献マップのリンクの色は、最初の共引用が行われた年を表している。図7によれば、すべてのリンクの色が緑、黄緑や黄である。これは、被引用文献間の共起が2010年

図7 被引用文献間の共起ネットワーク分析



(備考) CiteSpaceの分析結果をもとに筆者作成。

表7 被引用文献間の共起ネットワーク分析

順位	著者名	出現頻度	中心性	出版年	論文タイトル
1	Coffey D	41	0.03	2014	Revealed Preference for Open Defecation
2	Patil SR	40	0.03	2014	The Effect of India's Total Sanitation Campaign on Defecation Behaviors and Child Health in Rural Madhya Pradesh: A Cluster Randomized Controlled Trial
3	Clasen T	38	0.02	2014	Effectiveness of a rural sanitation programme on diarrhoea, soil-transmitted helminth infection, and child malnutrition in Odisha, India: a cluster-randomised trial
3	Routray P	38	0.09	2015	Socio-cultural and behavioural factors constraining latrine adoption in rural coastal Odisha: an exploratory qualitative study
5	Pickering AJ	36	0.09	2015	Effect of a community-led sanitation intervention on child diarrhoea and child growth in rural Mali: a cluster-randomised controlled trial
6	WHO and UNICEF	31	0	2017	Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and SDG baselines
6	Garn JV	31	0.01	2017	The impact of sanitation interventions on latrine coverage and latrine use: A systematic review and meta-analysis
8	Barnard S	30	0.18	2013	Impact of Indian Total Sanitation Campaign on Latrine Coverage and Use: A Cross-Sectional Study in Orissa Three Years following Programme Implementation
9	Guiteras R	29	0.04	2015	Encouraging sanitation investment in the developing world: A cluster-randomized trial
10	O'Reilly K	26	0.03	2014	The toilet tripod: Understanding successful sanitation in rural India

(備考) CiteSpaceの分析結果をもとに筆者作成。

から始まったことを意味する。この結果は、屋外排泄に関連する研究が主に2010年以降に集中的に増えていることを示している。

屋外排泄に関する主な論文は、2013から2017年までに発表される(表7)。出現頻度を見ると、Coffey et al. (2014)、Patil et al. (2014)、Clasen

et al. (2014) と Routray et al. (2015) が上位3位の文献である。いずれも2014年と2015年に発表されたもので、これも近年集中している関連研究を間接的に反映している。また、中心性を見ると、Barnard et al. (2013) がネットワークの中心に位置けられ、他の研究者に多く引用

され、重要な役割を果たしている。

この分野の研究内容をより深く具体的に理解するために、上位5位の論文内容を確認した。Coffey et al. (2014) はインド政府のトイレ建設投資による地域住民の屋外排泄の習慣が変わるかどうかに注目し、住民のトイレを使用する意思を変えないと、大多数の人はトイレがあっても、使用しないことを発見した。Patil et al. (2014) は、インドの農村部でクラスター無作為化比較試験を実施し、トイレの普及率向上が子供のトイレの使用を増やせたが、トイレの普及率の改善だけでは、子供の下痢、寄生虫感染、貧血などの健康問題を改善することはできないと主張した。Clasen et al. (2014) はインドの100の村を対象とした無作為化比較試験を行い、現地のトイレの普及率が上昇しても、普及率の上昇に伴う糞便性病原体への曝露リスクの減少や感染症の予防効果は必ずしもないことを明らかにした。Routray et al. (2015) の定性的研究により、インドの農村部では、トイレを建設しても、それが確実に使われるとは限らない。トイレの利用を増やすには、地域の文化に深く根ざした行動の壁を越える必要があると指摘した。Pickering et al. (2015) はマリで実施されたコミュニティ主導型総合衛生管理 (CLTS: Community Led Total Sanitation) が、下痢の有病率を減少させなかったが、子供のトイレの使用を増加させ、発育阻害の発生率を減少させた効果があることを示した。

また、中心性が一番高いBarnard et al. (2013) は横断的調査を通じて、「トータル・サニテーション・キャンペーン」が実施されてから3年後のインド東部オリッサ州にある20ヶ村におけるトイレの普及率と使用状況を調査した。彼らは、キャンペーンによってトイレの普及率が上

がったものの、一部の村では、まだ普及率と屋外排泄の習慣が残っていることを発見し、屋外排泄が広く行われる村では、人間の排泄物にさらされることは、現地住民の健康に継続的にダメージを与える恐れがある点を指摘した。

被引用文献の分析結果をまとめると、まず、上位の被引用論文がインドを中心に展開されていることが見られる。そして、屋外排泄が大人や子供の健康に悪い影響を与えることは研究者間の共通認識である。最後に、屋外排泄による健康への悪影響を改善するためには、単にトイレを建設するだけでなく、現地住民によるトイレ使用の行動変容を促すことが重要である。

4. おわりに

近年、屋外排泄に関する研究は急速に発展して、屋外排泄と関連性の高い学術文献も徐々に増えている。過去数十年間、アメリカやイギリスはこの研究分野では誰もが認めるリーダーであり、顕著な貢献をしてきたと言える。また、研究対象国として、インドは重要な貢献をしており、この分野に必要な不可欠な存在感を示している。しかし、屋外排泄に関する研究の蓄積は、インド以外の途上国を対象としたものがまだ少ないと言える。今後、先進国とインドの間だけでなく、排泄の衛生問題が深刻なほかの開発途上国の研究者間でも、研究協力ネットワークが形成されることが期待される。

また、著者の共起分析結果から、アメリカやイギリスの中核的な著者グループがほとんどであることが見られる。Web of Scienceで掲載されているハイレベルの文献の中で、公衆衛生・環境衛生・産業衛生と環境科学・生態学は二つの主流分野である。引用されたジャーナルを見

ると、米国、英国のジャーナルが大きな割合を占めている。

そして、被引用文献の分析からなされる政策提言は、屋外排泄が招く健康被害をなくすためには、トイレの建設に投資するだけでなく、現地住民の行動をいかに変えていくかに取り組むプロジェクトなどに投資すべきである。

最後に、本研究にはいくつかの限界がある。文献探索の際に、Web of Scienceのみを利用したことで、分析結果にバイアスがかかっている可能性がある。それゆえ、異なるデータベースを利用して、もっと広い範囲の文献を対象とした分析を行うことと、ホットトピックや研究フロンティアまで掘り下げるキーワードの共起ネットワーク分析を行うことが今後の課題である。

参考文献

- Barnard, S., Routray, P., Majorin, F., Peletz, R., Boisson, S., Sinha, A., and Clasen, T. (2013) Impact of Indian Total Sanitation Campaign on latrine coverage and use: a cross-sectional study in Orissa three years following programme implementation. *PLoS One*, 8, e71438.
- Can, X., Deming, Y., Hao, Y. and Shiyao, Y. (2021). 20 years of economic corridors development: a bibliometric analysis. *Journal of Applied Economics*, 24(1), 173-192.
- Chen, C. (2004). Searching for intellectual turning points: Progressive knowledge domain visualization. *Proceedings of the National Academy of Science*, 101(suppl.1), 5303-5310.
- Chen, Y., Chen, C. M., Hu, Z. G., and Wang, X. W. (2014). Principles and applications of analyzing a citation space. Science Press. (In Chinese)
- Coffey, D., Aashish, G., Payal, H., Nidhi, K., Dean, S., Nikhil, S., and Sangita, V. (2014). Revealed Preference for Open Defecation: Evidence from a New Survey in Rural North India. *Economic and Political Weekly*, 49(38): 43.
- Clasen, T., Boisson, S., Routray, P., Torondel, B., Bell, M., Cumming, O., Ensink, J., Freeman, M., Jenkins, M., Odagiri, M., Ray, S., Sinha, A., Suar, M., and Schmidt, W. (2014). Effectiveness of a rural sanitation programme on diarrhoea, soil-transmitted helminth infection, and child malnutrition in Odisha, India: a cluster-randomised trial. *Lancet Global Health*, 2(11), e645-53.
- Garn, J.V., Sclar, G.D., Freeman, M.C., Penakalapati, G., Alexander, K.T., Brooks, P., Rehfuess, E.A., Boisson, S., Medlicott, K.O., and Clasen, T.F. (2017) The impact of sanitation interventions on latrine coverage and latrine use: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 220 (2, part B), 329-340.
- Guiteras, R., Levinsohn, J., and Mobarak, A.M. (2015) Sanitation subsidies. Encouraging sanitation investment in the developing world: a cluster-randomized trial *Science*, 348, 903-906.
- O'Reilly, K. and Louis, W. (2014) The toilet tripod: Understanding successful sanitation in rural India. *Health & Place*, 29, 43-51.
- Patil, S.R., Arnold, B.F., Salvatore, A.L., Briceno, B., Ganguly, S., Colford, J.R., and Gertler, P.J. (2014). The effect of India's total sanitation campaign on defecation behaviors and child health in rural Madhya Pradesh: a cluster randomized controlled trial. *PLoS Medicine*, 11, e1001709.
- Pickering, A.J., Djebbari, H., Lopez, C., Coulibaly, M., and Alzua, M.L. (2015) Effect of a community-led sanitation intervention on child diarrhoea and child growth in rural Mali: a cluster-randomised controlled trial. *Lancet Glob Health*, 3, 701-711.
- Routray, P., Schmidt, W.-P., Boisson, S., Clasen, T., and Jenkins, M.W. (2015). Socio-cultural and behavioural factors constraining latrine adoption in rural coastal Odisha: An exploratory qualitative study. *BMC Public Health*, 15 (1), 880.
- WHO and UNICEF (2017) Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and SDG baselines. World Health Organization, Geneva.



A bibliometric analysis of previous studies on open defecation using CiteSpace

Mingchao Sun

Graduate School of Economics, Sophia University

✉ mingchao-sun@sophia.ac.jp

Received: 15, January, 2022

Abstract

In response to the issue of developing countries achieving economic growth, research on open defecation, which is a health concern in low-income countries, has garnered much attention in recent decades. The purpose of this paper is to provide a comprehensive analysis of high-level academic papers on open defecation from around the world.

Unlike traditional qualitative citation reviews, this paper uses CiteSpace to visually observe the relationship between articles in six dimensions in time and space, including country of the citation author, the institution of the citation author, author of the citation, category of the citation, journal of the cited article, and the cited literature.

This paper uses data from 426 bibliographic records obtained from the Web of Science database over approximately 30 years. The primary analysis results are as follows. First, this paper finds that the number of literature related to open defecation increases year by year. The United States is the absolute leader in this field, followed by India and the United Kingdom. Second, due to the severe impact of open defecation, India has actively carried out research cooperation with research institutions in developed countries. Therefore, there is a vast literature focusing on India. However, less attention has been paid to other countries with the same victimization problem. It is suggested that the cooperation between these countries and research institutions in developed countries needs to be further strengthened. Third, research on open defecation is concentrated in public health, environmental sanitation, industrial hygiene, and environmental science ecology, and the international core author cooperative community has not yet formed. Finally, the authoritative literature collectively agrees that community members must be encouraged to change their toilet use behaviors and habits, not just to build the toilet.

Keywords: open defecation, CiteSpace, bibliometric analysis, co-occurrence network

Faculty of Business Administration, Bunkyo University

5-6-1 Hanahata, Adachi, Tokyo 121-8577, JAPAN

Tel +81-3-5688-8577, Fax +81-3-5856-6009

<http://www.bunkyo.ac.jp/faculty/business/>

経営論集 Vol.8, No.8

ISSN 2189-2490

2022年 3月31日発行

発行者 文教大学経営学部 石塚 浩

編集 文教大学経営学部 研究推進委員会

編集長 山崎 佳孝

〒121-8577 東京都足立区花畑5-6-1

TEL : 03-5688-8577 FAX : 03-5856-6009

<http://www.bunkyo.ac.jp/faculty/business/>

