

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 28 日現在

機関番号：13601
研究種目：挑戦的研究（萌芽）
研究期間：2018～2023
課題番号：18K18597
研究課題名（和文）社会・生活×学術・技術情報連関解析による生活材料工学の革新的研究パラダイムの創出

研究課題名（英文）Creation of an innovative research paradigm in Textile engineering for future life by analyzing the linkage between Bibliometrics and technological information

研究代表者
森川 英明（Morikawa, Hideaki）

信州大学・学術研究院繊維学系・教授

研究者番号：10230103
交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,800,000円

研究成果の概要（和文）：「未来」を予見した社会的課題解決のためには、社会や産業の動向、人間の生活環境の変化等を俯瞰的に捉え、科学・技術との連関を解析することにより、新たな学術的研究課題を設定することが重要と考える。本研究では、主に繊維分野の国際学術雑誌を対象に計量書誌学・科学計量学的手法を用いて時系列/カテゴリー分析などの解析を行い、時代と共に変化する「物質」「機能」「手法・技術」等の研究トピックスを捉えることができた。さらにこれらの結果を元に現代社会における課題を抽出し、関連する新たな特徴的研究領域（環境からの水収集やエネルギー、センシングなど）を設定し、具体的研究により国際的発信を行うなどの取組を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究はWeb上のビッグデータを対象に計量書誌学的解析を行うことにより、これまでは捉えきれなかった学術・研究の変遷をある程度の解像度（精度）で捉える手法が構築できた点で意義があると考えられる。また同じ学術情報でも出典により異なる変遷を辿ることが知られた。これらの成果は科学・技術史上の観点から、現代の科学・技術の変化を期間と項目・領域で捉え、さらに他の学術情報との連関により未来に向けた新たな研究トピックスの創出に繋がった。トピックスは持続可能な社会やスマート社会に関するものが選ばれ、いくつかの具体的な研究を進めて一定の結果を得、国際学術雑誌に発表することで新たな研究領域の発信を行うことができた。

研究成果の概要（英文）：In order for researchers to solve social issues that foresee the future, it is necessary to gain a bird's-eye view of social and industrial trends and changes in the human living environment, and to analyze the relationship between the issues and science and technology, which will enable them to set new academic research themes.

In this study, we used bibliometric methods to analyze topics in international journals, mainly in the field of "textiles and fibers". These were able to grasp the status of materials, functions, methods and technologies as they have changed over time. Based on these results, academic issues in modern society were extracted, and new characteristic research areas (water collection from the environment, energy, sensing, etc.) were established, and international dissemination was conducted through specific research.

研究分野：繊維工学

キーワード：繊維材料 衣生活 テキスタイル 計量書誌学

1. 研究開始当初の背景

「未来」あるいは「近未来」「将来」を予見した社会問題解決のためには、科学技術の変遷と社会や産業、経済、人々の生活やさらに時代背景との関係が重要と考える。

世界的な学術情報の流通については、中世における近代科学の成立と共に、17世紀にはロンドン王立協会が設立され、学術雑誌の発行により研究者コミュニティの発生や学術情報の発信がなされてきた。Wikipediaによると2023年時点で学術雑誌の数(種類)は約43,500冊にのぼるとされており、数多くの学術分野に関する言語情報、数値情報、イメージ等が冊子体やWeb上に流通している。これら学術上のビッグデータを解析することにより、社会の変化に対する科学技術の変遷を捉えることができるのではないかと考えた。本課題では数多くの学術分野の中から、生活科学分野、特に繊維科学・繊維工学・被服科学分野を一つの領域として取り上げ、解析手法の検討を行うことを計画した。さらに解析結果から「未来社会」に向けた新たな研究領域や研究トピックスなどを推定し、当該研究領域における先進的な研究のいくつかを設定することを目標とした。

対象とした生活科学、繊維科学・繊維工学・被服科学分野は、衣料、ファッション、スポーツ、防護服、輸送体、医療材料、建築材料、スマートテキスタイル、宇宙開発、農業など、様々な分野で活用され、私たちの生活・社会に必要不可欠な存在として認知されている。繊維研究の発展とともに繊維科学・技術に関連する研究論文が数多く発表されてきた。一方、(情報通信技術、ICT)の発達により全世界の論文がビッグデータとして保存され、Web上で論文の検索・閲覧が可能な時代へと変化している。またそれら科学技術活動を定量的に分析する科学計量学も発達しつつある。科学計量学とは、科学技術活動を定量的に扱おうとする研究のことを指す。まず科学計量学と近い領域として計量書誌学がある。計量書誌学も科学計量学も、論文数、引用回数、共著論文数、共引用回数、内容分析(語数や共出現回数など)と言った方法論が用いられるが、科学計量学では「書誌情報」だけでなく様々なデータを活用して科学活動を分析する。本研究では2つの学術雑誌の論文タイトルについて、後述する計量テキスト分析手法を用いた解析法の検討を行い、あらたな研究領域の抽出を試みようとした。

2. 研究の目的

上述の背景から、本研究課題では、社会学と科学・技術の接点を注視することでその連関を考証し、さらに今後の社会変革シナリオを構想するために必要となる新たな研究パラダイム(学術研究課題)を提案することを目的とした。具体的には、Internetのリポジトリやデータベース、Web上にある社会学、社会福祉学、家政学、被服材料学などに関連する書誌情報・言語情報(学術情報×技術情報)を、BibliometricsやScientometricsなどの計量書誌学的情報解析手法を用いて定量的・定性的に分析し、得られた連関の俯瞰化(社会学-科学技術マップ)や知識マネジメント技術(Knowledge Management)、LLM(大規模言語モデル)等も用いて、新たな研究課題群の形成を進めるものである。

解析については、主にテキストマイニング手法を用いて繊維研究に関するトレンドの分析および推定することを目的とした。特に学術論文生産プロセスにおいて「研究テーマの決定」は最も重要なプロセスである。テーマの決定を行う際、これまでどのような研究が行われて来たのか、今後どのような研究が行われているのか、事前に知っておく必要がある。そのための手段として研究動向の分析は重要であり、それに付随する形で研究テーマに客観的な根拠を持たせることができる。本研究ではテキストマイニングにおける複数の分析手法を活用し、論文のタイトルに出現する単語や所属国、出版年などさまざまなパラメータを組み合わせることで、学術雑誌全体の大きなトレンドから、詳細なトレンドまでを網羅的に分析し、ある種の「技術ロードマップ」のようなものを客観的視点から予測することを試みた。

また得られた学術情報解析の分析結果と、Webや生成AI等から抽出した社会・生活・環境・産業等に関する情報(特に今後の技術的課題)との連関から複数の研究トピックスを設定し、それらについて社会的課題解決、および社会変革の視点から研究を進めることも目的とした。

3. 研究の方法

学術情報の解析については、まず対象となる国際学術雑誌のWebサイト等から、雑誌各巻号に掲載されている論文の「書誌情報」(タイトル、所属国、出版年)を抽出し、テキストデータとしてデータベース化を行った。次にこれらの情報を、テキストマイニング解析ソフト「KH-Corder」(樋口耕一氏製作)により、基本的な形態素解析を行い、さらにトピック分析、計量テキスト分析(共起ネットワーク、対応分析など)の多様な解析を試行した。分析には、Windows10上にANACONDA、Jupyter Notebookを組み込み、python、Beautiful Soupなどで構成したプログラム開発環境を設定し、語彙抽出のアルゴリズムを開発し構築した。また分析にはKH-Coderと共に統計言語パッケージである「R」を用いて諸解析を行った。

(1) 分析対象

分析の対象とした国際学術雑誌は、世界的な学術データベースである「Web of Science」(WoS) に登録され、また繊維研究分野では古くから出版されている「Textile Research Journal」(以降、TRJ と略す)、および新鋭の「Advanced Fiber Materials」(以降 AFM と略す) を選択した。

Textile Research Journal : <https://journals.sagepub.com/home/trj>

Advanced Fiber Materials : <https://www.springer.com/journal/42765>

「TRJ」は 1931 年から 2021 年までの 91 年間分の論文 12,601 報を、「AFM」は 2019 年から 2022 年までの 175 報の論文を対象とした。ただし、TRJ では 2020 年と 2021 年、AFM では 2021 年と 2022 年の論文書誌情報が一部欠損している。さらに TRJ および AFM に関する情報を Journal Citation Report (JCR) から取得し、WoS において TRJ および AFM を含む 26 の論文出版雑誌が属する学術カテゴリ「Material Science, Textiles」分野についても分析を行った。

(2) 分析方法

得られた書誌情報を元に、計量テキスト分析を行った。KH-Corder の自然言語解析手法を用いて文章を単語(名詞、動詞、形容詞等)に分割し、それらの出現頻度や相関関係を分析した。本研究では、名詞、動詞、形容詞、副詞のみを分析対象とし、表記ゆれのある単語は事前に表計算ソフトなどを利用して統一した。さらに対応分析、共起ネットワーク分析、トピック分析、ベイズ確率による分析等を行った。

(3) 新たな変革的研究への取組

また社会的課題解決の観点から、未来に向けた新たな研究領域を抽出するために、上記分析によって得られた研究トピックの変遷と共に、国連や日本政府が発信する Web 上の情報を分析、および LLM (ChatGPT) 等を用いた AI の併用により複数の研究トピックを抽出し、これらに関連する具体的な研究も進めた。

4. 研究成果

(1) 計量書誌学的分析

研究のトレンドを明らかにするために、TRJ を対象としたテキストマイニングを行い、書誌情報に含まれる語と外部変数の関係を示す「対応分析」を行った。本研究ではすべての単語に対して 2 距離を利用した対応分析図を描画した (Fig.1)。 i 年における単語 a および単語 b のすべての年に対する出現割合を a_i, b_i とし、 i 年の単語出現回数の合計のすべての年に対する出現割合を r_i とする。2 距離は式 (1) で示され、語の出現傾向が類似しているかを計測している。

$$\chi^2 \text{ 距離: } C_{ab} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(a_i - b_i)^2}{r_i}} \dots \dots (1)$$

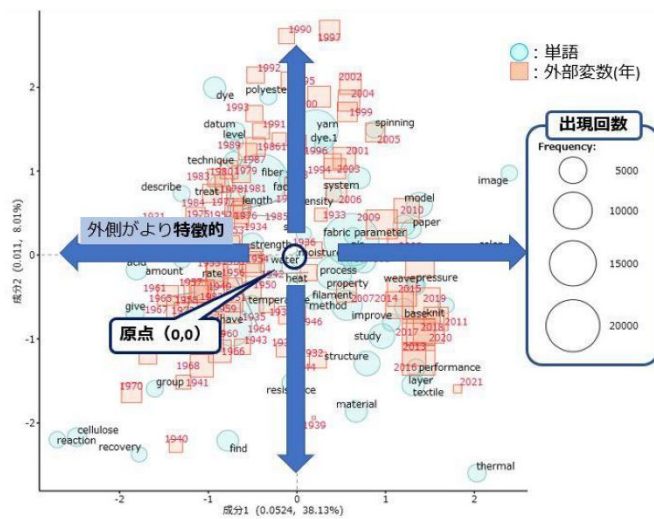


Fig.1 対応分析の結果

(2) 共起ネットワーク解析

単語同士の共起関係(同時に出現している関係)を視覚的に表現する「共起ネットワーク解析」を行った (Fig.2)。共起関係の数値にはジャカード係数を用いており、タイトルに単語 a を含む論文の集合を A 、単語 b を含む論文の集合を B としたとき、ジャカード係数 J は式 (2) で表される。

$$J = \frac{A \cap B}{A \cup B} \dots \dots (2)$$

さらに外部変数として「出版年」、「所属国」を外部変数として設定することで、時系列的な解析や所属国の単語傾向など、様々な分析を可能にしている。ただし TRJ は 90 年間に渡って出版されているため、出版年を用いて対応分析を行う際、1 年毎のデータを扱うと、かえって視認性が悪くなってしまう。このため 10 年単位で外部変数を設定した (Fig.3)。

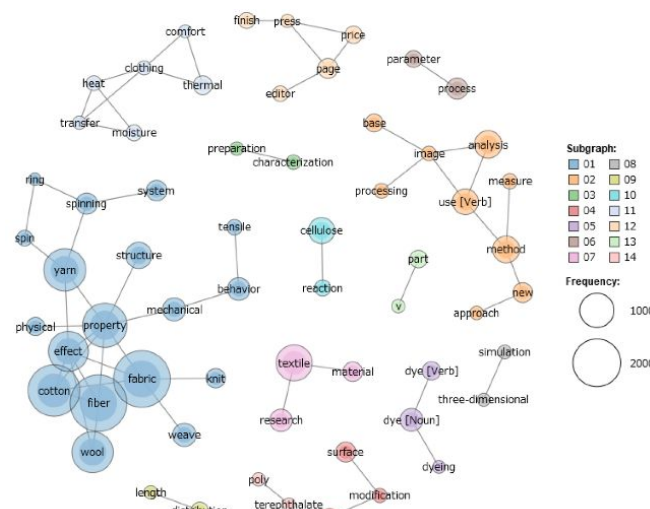


Fig.2 共起ネットワーク分析の結果

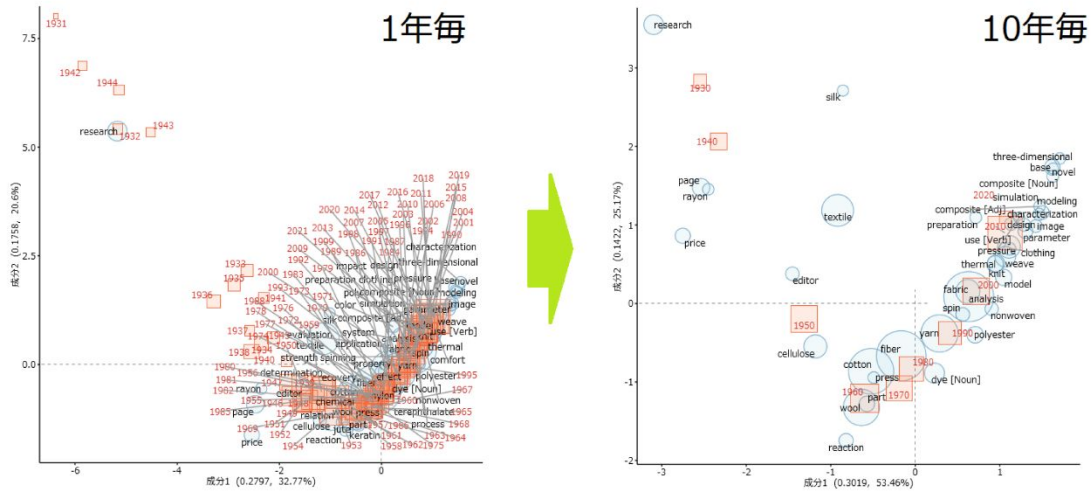


Fig.3 発表年と外部変数

(3) ヒートマップ分析

TRJとAFMの比較を行うためにヒートマップ分析を行った。ヒートマップとは外部変数とコーディングルールの各項目を集計し可視化した図である。例えば外部変数を論文の出版年に設定すれば各年にどのくらいの論文が出現しているか視認することができる (Fig.4)。TRJでは図中のA4.2からA6までのトピックスはこのヒートマップでは確認できないほど少ないが、数回出現が確認できている。AFMのトピックの中でもA1は比較的出現している。またfabricに関するT1のトピックも2000年以降に特に増え始めている。これはT1トピックに含まれるmodel

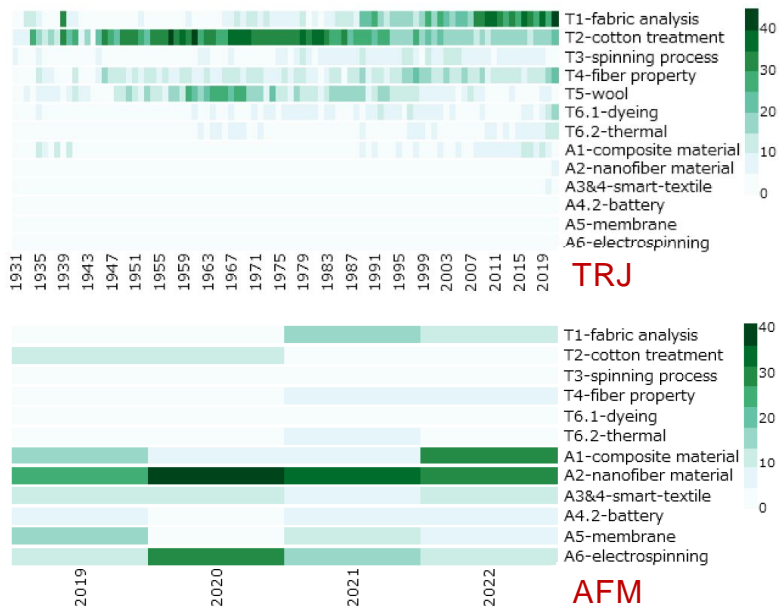


Fig.4 ヒートマップ分析

や3-dimensionalといった単語が影響していると考えられる。fabricの三次元モデルやそれに伴うさまざまなパラメータのモデル化が研究されていると思われる。逆にcottonに関するT2のトピックは1940年代から長い間研究されてきたが、近年減少傾向にある。化学繊維の台頭による影響と考えられる。一方で直近では各国や各企業が力を入れているSDGsやそれに伴うカーボンニュートラルへの取り組みにより天然繊維への注目も集まることが予想される。一方でAFMのヒートマップは、繊維素材に関するA2の割合が多い。新しい雑誌であるので時系列的な変化に大きな意味は無いと思われるが、A4やA5は現代に近づくにつれ増加している事がわかった。またT1のトピックが他のTRJのトピックに比べ多く出現しており、AFMではエネルギーや3Dモデルに関する研究も行われていることが示唆された。

(4) 時代により変化するトピックの分析

TRJについては90年以上に渡る膨大なデータを使用したため、視認性の向上を図るべく1年区切りのデータを10年区切りのデータとして扱った。Fig.5に対応分析の結果を示す。AFMのトピックはすべて特徴の度合いは違うが、2010年代や2020年代の論文と特徴が似ている。つまりTRJにおいてもAFMで行われているような最新の研究が同様に研究されている可能性の高ことが知られた。1930年代に関してはかなり原点に近いので、他の年代に比べて特徴がなかったという意味になる。TRJにおける大まかな研究トレンドの変遷としては、T2、T5、T4、T6.1、T3、T1、T6.2のトピックと捉えることができる。トレンドの変遷を言語化すると1940年代~1960年代ではcottonやwoolなどの「天然繊維」に関する研究が盛んに行われ、その後、「繊維の特性」や「糸の製造方法」、「染色」に関する研究にシフトし、その影響からか2000年代に入り「布

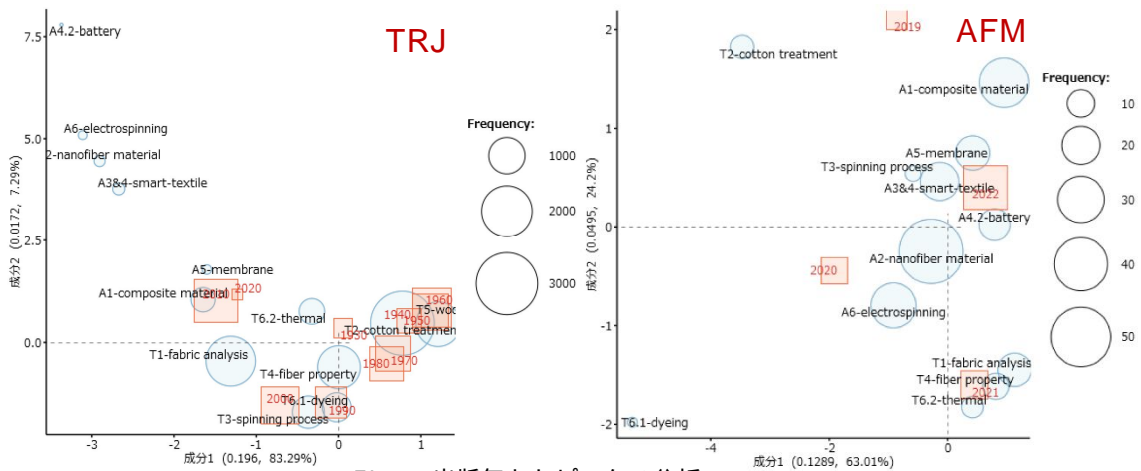


Fig.5 出版年とトピックス分析

帛」の研究もされ始めた。2010年代に入ると技術はより進歩し、エレクトロスピニングやウェアラブルデバイスなどの研究が行われるようになった。このような流れがあると捉えることができる。これまでは繊維そのものの研究や紡績・紡糸技術など繊維工学的な研究内容が主流であったが、直近ではエレクトロスピニングのように電磁気学など別の分野の知識を取り入れた融合的研究が盛んになってきていることがわかり、今後もこのような繊維工学と別の学問分野を組み合わせた研究は更に増えることが予想される。一方、AFMにおけるトピックスの位置関係を見ると、A5-membraneとA1-composite materialは原点から同方向であることから、出現傾向の特徴が似ているといえる。その中でA1は特に強い特徴を持っている。またA2-nanofiber technologyとA6-electrospinningについても同じような関係性が見られる。A2は最も原点に近いトピックであることから、AFMを構成する論文テーマの中でも中核となるようなトピックであることが示唆された。今後数年にわたり出版される論文もnanofiber関連の論文が中心となると推測できる。原点からかなり離れているT2やT6.1は特徴が強いということも言えるが、データ数が少ないことが原因で遠くに布置されたとも考えられる。

(5) 新たな研究領域の構築

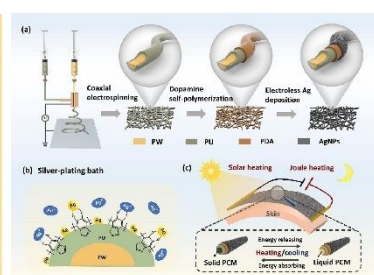
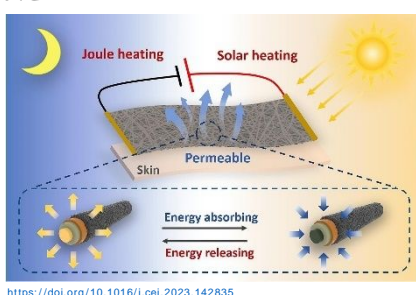
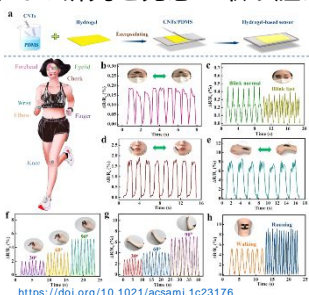
本研究では、Bibliometricsによる学術論文書誌情報の定量的解析、時間×空間的解析により、社会学や家政学、設計工学、製品工学の分野融合的研究パラダイムの構築を目指した。過去の学術論文の解析結果からは新たな繊維科学・繊維技術分野が抽出できた。一方で近未来に向けた人類・社会の研究課題についてはLLM (InstructGPT, ChatGPT)を用いて分析した結果、大きく以下のテーマが抽出された。Climate Change and Environmental Sustainability, Healthcare and Disease Prevention, Artificial Intelligence and Ethics, Cybersecurity and Data Privacy, Quantum Computing and Information Technology, Space Exploration and Colonization, Urbanization and Smart Cities, Aging Population and Longevity, Water and Food Security, Ethical and Societal Impacts of Biotechnology。この中で材料科学・繊維科学と生活科学の観点から、に係わる水資源の問題(A)、に係わるスマートテキスタイル(B)などを柱として研究領域の検討を行い、具体的な取組をスタートした。

A. 未来の水資源問題への繊維科学技術のアプローチ

水資源の枯渇や衛生的な水の確保が世界的な問題になっており、これらを繊維科学と新たな発想により研究として取り組んだ。

B. スマート社会への繊維科学技術のアプローチ

スマート社会に向けテキスタイルや衣服の役割が変化することが見込まれ、摩擦帯電や相転移材料と繊維科学の融合分野での研究を発想し取り組んだ。



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 6件 / うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Zhang Yi, Cai Yingying, Shi Jian, Morikawa Hideaki, Zhu Chunhong	4. 巻 540
2. 論文標題 Multi-bioinspired hierarchical Janus membrane for fog harvesting and solar-driven seawater desalination	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Desalination	6. 最初と最後の頁 115975 ~ 115975
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.desal.2022.115975	査読の有無 有
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 Zhang Yi, Zhu Chunhong, Shi Jian, Yamanaka Shigeru, Morikawa Hideaki	4. 巻 10
2. 論文標題 Bioinspired Composite Materials used for Efficient Fog Harvesting with Structures that Consist of Fungi-Mycelia Networks	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ACS Sustainable Chemistry & Engineering	6. 最初と最後の頁 12529 ~ 12539
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acssuschemeng.2c01816	査読の有無 有
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 寒川雅彦, 李宏偉, 高橋正人, 森川英明, 大谷毅	4. 巻 19, 2
2. 論文標題 相対的低所得市場における高い店舗賃料と「商品力」の関係 ~ 日本の中国アパレル市場進出を阻んだ要因~	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本感性工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 181-188
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5057/jske.TJSKE-D-19-00057	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 該当する
1. 著者名 Masahiko SAMUKAWA, Hongwei LI, Hideaki MORIKAWA, Tsuyoshi OTANI	4. 巻 20, 1
2. 論文標題 Transformation of the Chinese Fashion Clothing Market around the Year 2000 and Japanese Firms' "Administrative Kansei (Affectivity)" -Exploring Factors of Successful Entry by a Successful Firm-	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Affective Engineering	6. 最初と最後の頁 41-48
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5057/ijae.IJAE-D-20-00025	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 該当する

1. 著者名 Azeem Musaddaq, Javed Asif, Morikawa Hideaki, Noman Muhammad Tayyab, Khan Muhammad Qamar, Shahid Muhammad, Wiener Jakub	4. 巻 21
2. 論文標題 Hydrophilization of Polyester Textiles by Nonthermal Plasma	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Autex Research Journal	6. 最初と最後の頁 142 ~ 149
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2478/aut-2019-0059	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 該当する

1. 著者名 李宏偉, 高寺政行, 森川英明, 大谷毅	4. 巻 18
2. 論文標題 杭派女装 (浙江婦人服) における多店舗展開と市場の感性 - 中国ファッション衣料市場への仮説 -	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本感性工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 343-352
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5057/jjske.TJSKE-D-19-00010	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 該当する

1. 著者名 Chunhong Zhu, Haruka Tada, Jian Shi, Jiawei Yan, Hideaki Morikawa	4. 巻 89
2. 論文標題 Water transport on interlaced yarns	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Textile Research Journal	6. 最初と最後の頁 5198-5208
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/0040517519853794	査読の有無 有
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 Qi-Lin Zhang, Hong Wang, Qian-Hua Zhu, Xiao-Xue Wang, Yi-Min Li, Jun-Yuan Chen, Hideaki Morikawa, Lin-Feng Yang, Yu-Jun Wang	4. 巻 10
2. 論文標題 Genome-Wide Identification and Transcriptomic Analysis of MicroRNAs Across Various Amphioxus Organs Using Deep Sequencing	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Frontiers in Genetics	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fgene.2019.00877	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 該当する

1. 著者名 Joel Peterson, Alexandra Eckard, Josefine Hjelm, Hideaki Morikawa	4. 巻 -
2. 論文標題 Mechanical-Property-Based Comparison of Paper Yarn with Cotton, Viscose, and Polyester Yarns	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Natural Fibers	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/15440478.2019.1629372	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 該当する

1. 著者名 高橋 正人, 森川 英明, 大谷 毅	4. 巻 17, 2
2. 論文標題 ファッションアパレル事業における行動空間を変数とした国際市場のセグメンテーション	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本感性工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 329-336
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5057/jjske.TJSKE-D-17-00079	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 -

〔学会発表〕 計17件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 宮下和紀, 森川英明, 朱春紅
2. 発表標題 確率的トレンドモデルによる繊維研究動向分析
3. 学会等名 2022年繊維学会秋季研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 湯浅 純有, 朱 春紅, 森川 英明
2. 発表標題 アパレルファッション画像における色複雑性の検討
3. 学会等名 第17回日本感性工学会春季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 宮下 和紀, 森川 英明, 朱 春紅
2. 発表標題 対応分析を用いた繊維研究の動向分析手法の検討
3. 学会等名 第17回日本感性工学会春季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yi Zhang, Jian Shi, Hideaki Morikawa, Chunhong Zhu
2. 発表標題 Bioinspired nanofiber membrane for fog harvesting and solar-driven
3. 学会等名 The 49th Textile Research Symposium 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 宮下和紀, 森川英明, 朱春紅
2. 発表標題 対応分析を用いた繊維研究の動向分析手法の検討
3. 学会等名 第17回日本感性工学学会春季大会
4. 発表年 2021年～2022年

1. 発表者名 湯淺純有, 森川英明, 朱春紅
2. 発表標題 アパレルファッション画像における色複雑性の検討
3. 学会等名 第17回日本感性工学学会春季大会
4. 発表年 2021年～2022年

1. 発表者名 大崎早恵、朱春紅、施建、森川英明、鮑力民
2. 発表標題 格子型サンドイッチ構造の一体化製織方法の検討
3. 学会等名 日本繊維機械学会第73回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大崎早恵、朱春紅、施建、森川英明、鮑力民
2. 発表標題 格子型サンドイッチ構造CFRPの製作
3. 学会等名 2020年繊維学会秋季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鹿島尚暉、山中茂、鮑力民、掛川恵子、宇佐美満里子、朱春紅、森川英明
2. 発表標題 酢酸菌が産生するセルロースナノファイバーを用いた防刃材料の創製とその評価
3. 学会等名 2020年繊維学会秋季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Zhang Yi, Shigeru Yamanaka, Keiko Kakegawa, Wu Hongyi, Zhu Chunhong, Hideaki Morikawa
2. 発表標題 Water collection using fiber materials by mimicking mycelial structures of fungi
3. 学会等名 2020年繊維学会秋季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 陳凱倫, 朱春紅, 森川英明
2. 発表標題 表面構造が複合ナノ材料の疎水性への影響
3. 学会等名 日本繊維機械学会第72回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 清田龍太郎, 若月薫, 渡邊憲道, 森川英明
2. 発表標題 消防士の熱傷受傷予測手法の開発と消火活動時における危険警告システムへの応用
3. 学会等名 日本繊維機械学会第72回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 望月愛優, 朱春紅, 森川英明, 児山祥平, 石澤広明
2. 発表標題 オレイン酸に対する綿織物のセルフクリーニング特性の定量評価
3. 学会等名 繊維学会秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森斗輝夫, 宮本竜光, 朱春紅, 森川英明
2. 発表標題 八二カム構造三次元織物複合材料の圧縮特性評価
3. 学会等名 繊維学会秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮本竜光, 森斗輝夫, 朱春紅, 森川英明
2. 発表標題 三次元中空構造織物を用いた熱可塑性複合材料の成形方法の検討
3. 学会等名 繊維学会秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 前田健, 浦野加菜, 朱春紅, 森川英明
2. 発表標題 カイコ吐糸行動の計測法および解析
3. 学会等名 日本シルク学会第66回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 都田大輔, 朱春紅, 森川英明
2. 発表標題 画像処理技術を用いたファッション分析システムの構築
3. 学会等名 第14回日本感性工学会春季大会
4. 発表年 2018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
研究協力者	大谷 毅 (Otani Tsuyoshi)	信州大学	

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
---------	---------