

令和 6 年 6 月 14 日現在

機関番号：32714

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2023

課題番号：18K03956

研究課題名（和文）流体力学に関する誤情報の拡散への科学的・心理的・社会的原因の解明とその拡散の防止

研究課題名（英文）Clarifying the scientific, psychological, and social causes of the spread of misinformation about fluid mechanics and preventing its spread

研究代表者

石綿 良三（ISHIWATA, Ryozo）

神奈川工科大学・公私立大学の部局等・教授

研究者番号：00159790

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：科学の入門書、インターネットの書き込み等において、流体力学に関連する現象や実験などが取り上げられる機会は多いが、長い年月、その原理が誤認識されている事例が多く散見されてきた。誤認識が伝達、拡散されるおもな原因は、著者の理解・知識不足、他者の情報を鵜呑み、検証不足などであるが、背景にあるのは、本に書かれていることは正しいという心理、実現象に触れる機会・関心の減少、インターネット利用の拡大、ゲームに代表される仮想空間の日常化など、今後誤認識の拡散を助長するリスクが増えていくことが懸念される。これらの対策として、学会を通じた実験動画公開、科学イベントの開催を行い、正しい理解の普及の一助とした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

翼の原理や噴流の圧力など、60年以上も前から原理の誤認識が散見され、一方でその間違いの指摘がなされてきたにも関わらず、その後も誤認識がさらに拡散し続けて歴史がある。科学的には間違いが明らかな事柄であっても拡散するというメカニズムを調査し、一定の分析ができた。しかし、誤情報の拡散はその時々々の社会背景・人々の欲求とも密接につながっていることが見えてきた。今後はさらにインターネット、SNS、仮想現実など、誤認識の拡散を促進する要因が多く見られる。また、これらの技術は誤情報の修正、正しい理解の普及へとつながる有力な手段でもあるので、学会等の公益組織を通じた情報提供が有効と考え、その実践を一部開始した。

研究成果の概要（英文）：Phenomena and experiments related to fluid mechanics are often featured in introductory science books and online posts, but over the years, there have been many cases where these principles have been misunderstood. The main reasons for the transmission and spread of misunderstandings are the authors' lack of understanding and knowledge, blindly accepting information from others, and lack of verification, but there are also concerns that the risks of promoting the spread of misunderstandings will increase in the future, such as the mentality that what is written in books is correct, a decrease in opportunities and interest in real phenomena, the expansion of Internet use, and the everyday existence of virtual spaces such as games. As a countermeasure to these issues, we have made experiment videos available through academic societies and held science events to help spread correct understanding.

研究分野：流体工学

キーワード：流体力学 誤情報の拡散 科学入門書 科学教育 科学実験 ベルヌーイの定理 フェイクニュース  
インターネット

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。

## 1. 研究開始当初の背景

流体力学に関連する現象や実験にはふしぎなものが多く、広く科学入門書やインターネットの書き込みなどで取り上げられている。しかし、原理が誤認識されている例も多数散見される。このような誤認識は古くは物理学の教科書などにも見られ、長期間に渡って広範に伝達、拡散されてきた歴史がある。流体力学における誤認識は、古くは明治維新後の科学の教本にも見られ、日本国内では欧米からの教本に由来して根づいたものも多いと考えられる。1960年代には、ロゲルギスト(今井功(当時、東京大学)を含む科学者グループ)が当時の物理の教科書において原理の誤認識が散見されると指摘している。また、種子田定俊(当時、九州大学)はさまざまな場面の誤認識を指摘し、警鐘を鳴らしていた。それにも関わらず、それらの誤認識は物理の教科書で代々伝達され続け、さらに一般向けの科学書などへ広く拡散していった歴史がある。さらにインターネットの普及に伴って、誤認識が拡散する速度と範囲は年々飛躍的に大きくなっている。

## 2. 研究の目的

科学技術力・科学教育の水準の回復、向上はわが国の急務である。一方、科学入門書やインターネットなどで流体力学現象の原理の誤認識が広く拡散している。科研費基盤研究(C)24501111(2012~2014年度)で、その実態と拡散メカニズムを調査研究し、防止策の提言を行なった。しかし、拡散メカニズムには科学的要因だけでなく、著者や読者の理解、社会的背景等まで踏み込まなければ解明できない部分がある。そこで、著者の認識と意図、読者のニーズと理解などの教育学的・心理的要因、科学普及活動の活発化やインターネット普及などの社会的要因も視野に入れたメカニズムの解明を目的とした。個別の間違いの指摘は多数の人によって繰り返されてきたが、誤認識の拡散は続いている。膨大なデータを元に多面的に拡散メカニズムを研究した例はなく本研究に至った。さらに得られた知見を他分野における誤情報の拡散に関する学問へと一般化し、誤情報の拡散防止に寄与する。

## 3. 研究の方法

(1) 科学書記載内容の調査：基盤研究(C)24501111(2012~2014年度)で行なっていた、科学入門書における誤情報の拡散実態調査を継続して行なった。2017~2021年発行の一般向け科学入門書のうち、現象・実験・科学工作を題材として、その原理の記述のある図書を大型書店に依頼してすべて抽出(第1段階)してもらった。その中から流体力学に関連する現象の原理を記述している図書すべてを購入し(第2段階)調査対象とした。このようにして、一般向け科学書69冊から流体力学に関する現象の原理について記述されている箇所278項目を抽出し、原理の正誤判定を行なった。この結果、本課題以前の調査結果と合わせて合計、一般図書761冊1534項目、物理・力学の大学教科書40冊に対して正誤データを取得し、伝達・拡散の実態と拡散メカニズムの考察を行なった。

(2) 読者側・情報取得者側の実態調査：2018~2023年度の6年間で、小学校への理科教室13回、公開理科教室・工作教室18回を実施し、小学生の反応や聞き取りを通じて受け取り方、関心の持ち方を調査した。科学イベント(日本機械学会主催の流れのふしぎ展5回、市民フォーラム3回)に来訪された家族の反応(関心の持ち方、理解)を調査した。理科教員・科学ボランティア・科学館スタッフ向けの研修会14回を行い、本人の同意を得られた場合、ベルヌーイの定理に関連する現象等の原理について研修前後の理解・関心・問題意識等のアンケート調査を行なった。

(3) 学会を通じた科学の普及活動の実践：前項の実態調査と合わせて、正しい情報の提示方法の模索を行なった。また、日本機械学会流体工学部門のホームページで実験動画公開「楽しい流れの実験教室」への題材135件を公開した(本課題以前と合わせて合計315件)。

(4) 曲がる川の流速分布について調査：小学校5年理科の教科書では曲がる川の流れは「外側が速く、内側が遅い」と記述されているが、流体力学的には曲がりの直接的な効果は「外側が遅く、内側が速い」と考えられ、両者には齟齬がある。なぜこのような齟齬があるのかを明らかにするため、文献調査、模型実験、フィールド測定を行なった。

(5) 上記に加えて、さまざまな場面で情報収集、関係者へのインタビュー、ディスカッション等を重ねて誤情報の伝達・拡散メカニズムを明らかにしていった。さらに、流体力学に限らず他分野を含む一般的な間違った科学情報の拡散メカニズムへと結びつけていった。

## 4. 研究成果

### (1) 科学書における誤情報の拡散状況

まず、一般向けの図書に関する正誤判定結果を表1に示す。「間違い」は明らかな原理的な誤認識であり、基本的な物理法則や実験結果に矛盾し、本研究で注目している点である。「説明不足、誤認識を助長」は原理をしっかりと理解させるには説明が足りないものであり、誤情報の拡散に対して実害のないものの他、誤認識を連想させるもの、著者が原理を誤認識していると推測できるものなどが含まれる。誤認識を連想させるものは誤情報の拡散を助長する可能性があり、本研究で注目する点である。表1において、「間違い」は20.1%であり、また「説明不足」18.2%のうち3分の1くらいは誤認識を連想させるものであった。合計すると26%くらいが誤認識を拡散、助長する危険性があると判断した。

次に、代表的な誤認識の事例とそこから見てくる誤情報の伝達・拡散メカニズムの一端を述べる。

### (2) 誤情報の事例

翼の原理(図1): 60年以上も前から有名な間違いがあり、複数の著名な科学者らによってその間違いが指摘されていた。「飛行機の翼において前方からの流れは上下に分かれ、同じ時間をかけて通過し、上下の流れは同時刻に後縁に到達する(間違い)」ということから説明が展開されていく。間違いの指摘にも関わらず、1960~1990年代にかけて一部の物理の教科書(大学基礎科目)でも代々受け継がれていった。その後、多くの大学において基礎科目の物理では流体力学を含めなくなり、教科書の記載からは消えていった。しかし、1990年代から世の中の理科離れが社会問題となり、その危機感から2000年代にかけて一般向けの科学入門書が多く出版され、さまざまな場面で理科実験が紹介される機会が増えてきた。1980~2010年代の科学入門書ではこの間違いの方が大多数となるまで拡散してしまった。さらに、この誤認識は科学書だけではなく、インターネットの書き込みなどにも幅広く氾濫している。初期の間違いの指摘にも関わらず、一部の物理の教科書においても代々間違いが伝達され、その後、多くの人によって科学入門書や科学実験、さらにインターネットを介して広く間違いが拡散してしまった。研修会に参加された理科教員、科学普及活動者へのインタビューから間違った翼の原理を読んだり、聞いたりしたという人は多かった。一方、間違いの指摘情報も知っていて、誤解が解けたという方もいた。この事例のおもな原因は、情報提供者(著者)の理解・知識不足、検証不足、授業で教わること・本で読んだことは疑わないということである。また、2000年前後の科学入門書では間違いの方が圧倒的多数であったということも、間違った原理を肯定する背景となってしまった。

噴流の圧力(図2): 「噴流はまわりの静止した流体に比べて速く流れ、ベルヌーイの定理から噴流の圧力は静止している周囲の大気圧より低くなる(間違い)」という誤認識である。「速く流れる所は圧力が低い(間違い)」ということベルヌーイの定理だと誤認識している人は大多数である。インタビューやアンケート調査をした結果、理科教員や科学ボランティアの方々の多くがこの誤解をしていた。正しくは、流れている所も周囲と同じほぼ大気圧である。ベルヌーイの定理が力学的エネルギー保存則であり、(A)上流と下流の同一流線上でエネルギーを比較する、(B)途中でエネルギーの損失や供給がない、という2つの条件が満たされなければ成立しないということを理解している(読んだり聞いたりしたことがある)人は理科教員の中にもごくわずかという状況であった。なお、図2の間違いは、流れている部分と周囲の静止した空気を比較して条件(A)が満たされていないことに起因している。この「速く流れる所は圧力が低い(間違い)」と

表1 原理説明の正誤判定結果(1534項目)

正誤判定	件数	割合 (%)
正しい	946	61.7
説明不足、誤認識を助長	279	18.2
間違い	309	20.1
合計	1534	100

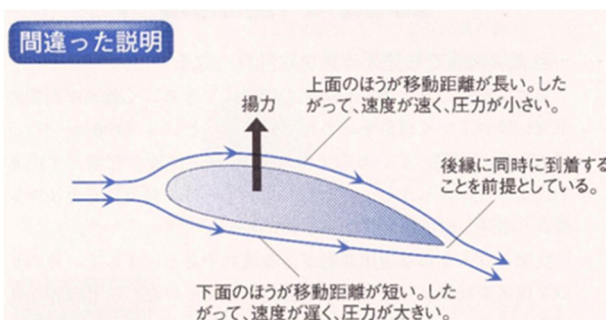


図1 間違った翼の原理  
(石綿、図解雑学流体力学、ナツメ社)

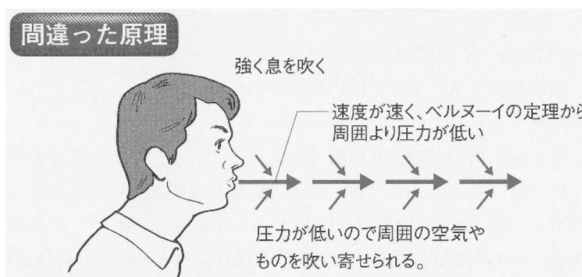


図2 噴流の圧力  
(石綿、図解雑学流体力学、ナツメ社)

この「速く流れる所は圧力が低い(間違い)」と

いう考え方をを使うとさまざまな現象を説明でき、科学入門書における誤情報の2~3割がこの誤認識が原因となっている。見かけ上、もっともらしく、説明も簡潔明瞭でわかりやすいという点が広く拡散している理由と考える。また、「ベルヌーイの定理」という流体力学における重要な法則の名称を掲げることによって内容の信頼性が担保されているかのごとく思われている作用も考えられる。情報発信側の知識・理解不足とともに、理科教員や科学ボランティア、科学書著者が正しい原理に触れる機会が乏しかったことが根本的な問題点なのかもしれない。

ストローで糸の輪を回す(図3):

ストローの途中に穴を開け、そこに糸を通して結んで輪を作る、ストローを吹くと糸が循環するという実験である。「ストローの中の流れは速く圧力が小さい、静止している外の空気は圧力が高い。外の空気が圧力の小さなストローの中に吸い込まれ、それと一っしょに糸が吸い込まれる(間違い)」という説明である。これは「速く流れる所は圧力が低い(間違い)」という誤認識に起因している。リコーダー(縦笛)を吹いたことがあれば、横穴からは空気が噴き出すと気づく人もいると思われる。先入観をなくして素直に実験してみれば、横穴からは空気が噴き出していることが確認でき、前述の説明には間違いがあることがわかる。「速く流れる所は圧力が低い」というベルヌーイの定理の誤認識を妄信していることで、実験で気づくことが阻害されている傾向も考えられる。この事例からの教訓は、「まず実際の現象を素直な気持ちでしっかりと観察することが大切」、「中途半端な知識や先入観は時として実際に見えている事実を否定してしまうことがある」ということである。

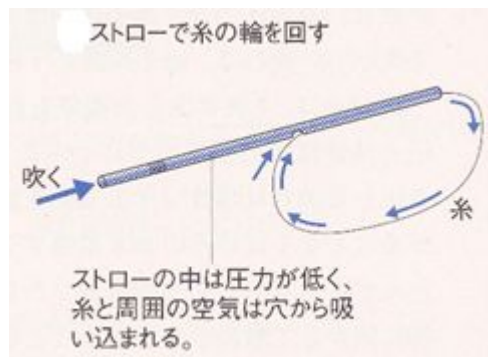


図3 ストローで糸の輪を回す  
(石綿、図解雑学流体力学、ナツメ社)

### (3) 曲がる川の流速分布について

小学校5年理科の教科書で曲がる川では「外側が速く、内側が遅い」とされているが、流体力学的には曲がりの直接的な効果は「外側が遅く、内側が速くなる」と考えられる点についての調査・検討結果を示す。水深一定の曲がり部の模型を製作し、流速測定を行なった結果、曲がりの前半では「外側が遅く、内側で速い(教科書と逆)」ことが観測された。曲がりの終了前後では逆に「外側が速く、内側が遅い(教科書通り)」の結果となった。このことは、河川工学の専門書に記載されている例もあった。フィールド測定から、平野部ではほとんどの川が「外側が速く、内側が遅い(教科書通り)」という結果であった。2次流れによって曲がり内側で堆積が起こり、浅瀬ができ流速が遅くなるということが主たる原因である。一方、山間部で流れの速い川では「外側が遅く、内側で速い(教科書と逆)」という川も見受けられた。堆積よりも浸食が卓越するような急流ではこのようなことが起こり得ると考えられる。しかし、山間部では森林や谷のため流域に近づけず計測できないケースが多い、防災のため堰が設けられていて急流になりにくくなっていたり、そのため曲がり内側に堆積が見られて内側が遅くなっている川もあった。また、生活用の用水路(水深一定)で、典型的な「内側が速い」流れを観測した例もある。これらの結果を総合的に判断して、小学校の理科で「曲がる川では外側が速く、内側が遅い」とすることは妥当という結論に至った。逆の傾向を示す山間部の急流を目にする機会はほとんどないということが最大の理由である。多くの人口が集中する平野部ではほとんど教科書通りである。ただ、曲がりの直接的な効果が「内側を速くすること」については注意が必要な場面がある。たとえば、大雨などで市街地で増水し避難する際に、曲がり角では「内側が遅い」と考えて避難路に選択すると逆に「内側の流れが速くなっている」こともある、必ずしも一律に内側が遅いとは限らないことは防災上周知しておくことが必要かもしれない。

### (4) 誤情報の伝達・拡散のおもな原因

以上の結果から、誤情報の伝達・拡散メカニズムを以下のようにまとめた。おもな原因のみを列挙しているが、これ以外にも多様な原因が存在し、複合していると考えられる。

著者・情報提供者の理解・知識不足

拡散の最も大きな原因は著者・情報提供者が流体力学について十分に理解していないことであると考えている。流体力学の理解をしっかりと身に付けていないと誤認識の発信源、あるいは誤情報の伝達の担い手となり得る。

他の情報を鵜呑みにして検証を行わない

前項とも関連するが、著者・情報提供者が時間と労力を掛けずに他者の情報をそのまま鵜呑みにしてしまうというケースも多いと考える。背景に能力不足もあるが、たくさんの情報を入手できる一方で時間が制限されるという社会的な背景も考えられる。

授業で習うことや教科書は疑わない

学校で習ったことや教科書で読んだことは疑うことなく信じてしまうという傾向がある。そこで得られた記憶は刷り込みとなってしまう。

平易な表現による誤解・理解不足

たとえば、子供向けの本を執筆する場合、あまり難しい言葉や考えは使えない。そのため平易な表現にしなければならない場面がある。そうすると情報が正確に伝わらずに中途半端な理解や誤解を生み出す可能性がある。このことは、子供が読むだけなら実害はあまりないのであるが、同時に先生や親も読むのでそのような大人が誤認識を伝達、拡散する可能性がある。

間違いが多数派だと拡散を加速

1980～2010年頃、科学入門書において「翼の原理の同時刻到達説」が圧倒的多数という時期があった。多くの本で同様の間違いばかりが氾濫していて、その誤認識の拡散がさらに加速されるという状況であった。

原理の理解よりもおもしろさを優先

科学入門書では、原理を正しく理解することよりもおもしろく読めることが一般に受け入れられ、出版側としてもその方が企画として成立しやすい。そうすると、執筆するときに難しい解説は求めず、内容の正確さも重視されなくなってしまう。

簡潔明瞭な説明ほど受け入れられる

ある現象の解説をしっかりと厳密な説明してもそれは魅力的ではなく、理解も困難である。それよりも簡潔明瞭な説明の方が一般には受け入れられ、説得力を持つ。正誤については、読者はあまり意識しないケースが多い。

以上は原因の一部である。個別にはさらに多様な原因が介在し、お互いに複合して誤認識の伝達、拡散を進めていると考える。

#### (5) 誤情報の伝達・拡散の防止策

誤情報の伝達・拡散メカニズムを考慮した上で、誤情報拡散の防止策を以下のようにまとめた。多くの項目は、個々人の活動よりも学会等の公的専門家集団の組織的な活動であるほうが極めて有効である。さらに、他の科学分野でも共通であり、同様の対策が有効であると考えられる。

インターネットによる情報発信

インターネットは広範囲に短時間で情報発信できる有力な手段である。提供するコンテンツの内容、提示方法などをくふうして広く一般に閲覧してもらえれば効果的である。実践例として、日本機械学会流体工学部門ホームページで「楽しい流れの実験教室」と題して実験動画を公開している。本課題で135件の登録を行なったが、それ以前も含めると315件が登録されている（YouTubeでは累計60万再生を超えていて、一般にも普及しつつある）。

一般向けの科学イベントや科学書出版

一般、特に青少年に科学への興味と理解を深めてもらうため科学イベントや科学書の出版を行なう。たとえば、日本機械学会流体工学部門の「流れのふしぎ展」（1995年～現在）や一般向け科学書「流れのふしぎ」（2004年既刊）の出版はそのねらいである。直接的な間違いの修正も必要であるが、それよりも多くの方が普段から科学に興味を持ち、現象を観察するという素地を作ることが重要と考える。

理科教員や科学普及家への研修会

理科教員や科学ボランティア等を対象として研修会を開催する。本課題期間中も14回実施した。これらの人は理科・科学の教育、普及に携わっており、青少年や一般市民へ影響を与えている。

教員集会、教育関係学会等への情報提供

教育分野における普及のため教員集会、教育関係学会、教員養成機関等へ働きかける。誤情報拡散の実態の理解と正しい情報の提供を行なう。

学会内に研究会の設置

誤情報の拡散について調査、研究、拡散防止策の検討を行なう研究会を学会内に設置する。学会という専門家集団で行なうことに意味がある。

学会に問い合わせ窓口・査読機関の設置

学会に出版社、テレビ番組制作会社などからの問い合わせ、相談を受け付ける窓口を置く。現在も個別の問い合わせがあり、関連する委員会が必要に応じて対応しているのが現状である。

流体力学に関する誤認識は長年にわたって教科書や科学入門書などで伝達、拡散されてきた。拡散を防止するためには学会等による組織的な取り組みが必要である。さらに、他の科学分野における誤認識の拡散防止へとつながることを期待したい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1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 0件）

1. 著者名 石綿良三	4. 巻 Vol.20, No.2
2. 論文標題 なぜ間違いは伝達・拡散するのか？ 流体力学に関する誤認識の拡散	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本技術史教育学会誌	6. 最初と最後の頁 pp.3-9
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 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 -

〔学会発表〕 計85件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 石綿良三, 根本光正, 田辺基子, 神谷克政, 萩野直人
2. 発表標題 流体力学に関する誤情報の拡散（上流域と下流域における曲がる川の比較）
3. 学会等名 日本機械学会2022年度年次大会講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 サーキュレーターで風船を上げる
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 つながれた3つの風船を上げる
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 2つの風船を回転させる
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 2つの発泡スチロール球を浮かべると
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 焼肉
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 持ち上げるとふくらむ風船
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 水を吸い上げるペットボトル
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 ペットボトルを持ち上げると浮く浮沈子
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 なぜ水のドームが大きくなるの？
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 圧力の差の影響？
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年



1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 コアンダ効果の影響？（その1）
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 コアンダ効果の影響？（その2）
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 水のドームが大きくなる理由
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 食器洗い洗剤でドームを大きく
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 ミニチュアドーム
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 水の雨がさ
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 ペットボトルで作る竜巻発生装置
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 竜巻発生装置に発泡スチロール球を入れると
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 筒の中に竜巻を作る
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 空気の流れを見る1（ななめに浮く球）
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 空気の流れを見る2（ななめに浮く風船）
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 空気の流れを見る3（平板翼）
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 空気の流れを見る4 (コアンダ効果で台車を動かす)
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 理科教室「流れのふしぎ」前編
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 理科教室「流れのふしぎ」後編
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 石綿良三、根本光正、田辺基子、神谷克政
2. 発表標題 流体力学に関する誤情報の拡散 (多数派に沿う選択的な情報公開)
3. 学会等名 日本機械学会2021年度年次大会講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 風船自動車 1 (仕組み)
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 風船自動車 2 (噴出口の大きさ)
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 水力自動車 1 (水位が高いとき)
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 水力自動車 2 (水位が低いとき)
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 体積を測る1 (アルキメデスの原理)
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 体積を測る2 (水に浮くもの)
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 ふくらませた風船の体積
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 気泡の体積
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 びんの容量
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 水と石はどっちが重い？（密度とは）
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 金メダルは本物か？
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 軽いステンレス球
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 岩石の密度
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 光ファイバーの原理
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 水の光ファイバー
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 静電気の実験を光で見る
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 シャワーを光で見る
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 容器とふた1 (カウントダウンで何かが起こる)
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 容器とふた2 (穴がある容器の場合)
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 容器とふた3 (ふたが水より重い場合)
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 容器とふた 4 (ふたが水より軽い場合)
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 ふしぎな茶わん
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 金メダルがあらわれ、そして消えた
3. 学会等名 日本機械学会流体工学部門ホームページ「楽しい流れの実験教室」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 渦の中の気泡
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 下部で旋回を与えたときの渦
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 上部で旋回を与えたときの渦
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 新型コロナウイルスに負けるな1 (窓が1つの部屋)
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 新型コロナウイルスに負けるな2 (窓が2つの部屋)
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 新型コロナウイルスに負けるな3 (窓が互い違いに2つ)
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 新型コロナウイルスに負けるな4 (窓が4つの部屋)
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 新型コロナウイルスに負けるな5 (小さな粒子を水に沈める)
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 新型コロナウイルスに負けるな6 (小さなものを落とす)
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 新型コロナウイルスに負けるな7 (小さな紙きれを落とす)
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 静電気で流れを曲げる
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 静電気で水を遠くに飛ばす
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 連続して気泡を出す
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 水の流出を利用したタイマー
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 ピストンとシリンダー
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 細いシリンダーと太いシリンダー
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 おもりの重さで噴出
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石綿良三、根本光正、田辺基子、神谷克政
2. 発表標題 流体力学に関する誤情報の拡散(著者と読者のそれぞれの認識の差)
3. 学会等名 日本機械学会 東海支部総会講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石綿良三、根本光正、田辺基子、神谷克政
2. 発表標題 曲がる川の流れに関する誤認識の拡散
3. 学会等名 日本機械学会 2019年次大会総会講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石綿良三、根本光正、田辺基子、神谷克政
2. 発表標題 流体力学に関する誤情報の拡散(学校教育と教科書による拡散効果)
3. 学会等名 日本機械学会 技術と社会部門講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 神谷克政、石綿良三、根本光正、田辺基子
2. 発表標題 初年次基礎力学のブレンド型授業の設計と実践
3. 学会等名 日本機械学会 技術と社会部門講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田辺基子
2. 発表標題 産業・ものづくりをテーマとした総合学習の分析ーデューイ実験学校カリキュラムと現代 日本の技術科教育実践の比較からー
3. 学会等名 日本機械学会 技術と社会部門講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石綿良三、根本光正、田辺基子、神谷克政
2. 発表標題 流体力学に関する誤情報の拡散（前提条件の理解度による認識の差）
3. 学会等名 日本機械学会 東海支部総会講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 広がる川の流れ
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 細くなる川の流れ
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 曲がる川の流れの速さ 2
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 曲がる川の二次流れと堆積
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 連続して曲がる川
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 曲がる川の流れの速さ 3
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 川の水深と流れの速さ 1
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 川の水深と流れの速さ 2
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 水槽の波
3. 学会等名 日本機械学会 流体工学部門HP 楽しい流れの実験教室
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 神谷克政、石綿良三、根本光正、田辺基子
2. 発表標題 基礎力学のブレンド型授業の実、
3. 学会等名 私情協教育イノベーション大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石綿良三
2. 発表標題 なぜ間違いは伝達するのか？流体力学に関する誤認識の拡散
3. 学会等名 日本技術史教育学会 総会講演会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石綿良三、根本光正、田辺基子、神谷克政
2. 発表標題 流体力学に関する誤情報の拡散(著者と読者のそれぞれの認識の差)
3. 学会等名 日本機械学会 東海支部総会講演会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 少年写真新聞社編(共著、石綿ほか多数)	4. 発行年 2019年
2. 出版社 少年写真新聞社	5. 総ページ数 112
3. 書名 理科実験大百科第19集	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>楽しい流れの実験教室  <a href="https://www.jsme-fed.org/experiment/index.html">https://www.jsme-fed.org/experiment/index.html</a></p>
--

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	田辺 基子  (TANABE Motoko)  (10460255)	神奈川工科大学・公私立大学の部局等・教授    (32714)	
研究分担者	神谷 克政  (KAMIYA Katsumasa)  (60436243)	神奈川工科大学・公私立大学の部局等・教授    (32714)	
研究分担者	根本 光正  (NEMOTO Mitsumasa)  (90085134)	神奈川工科大学・工学部・助教    (32714)	

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