

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 19 日現在

機関番号：34316

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2022

課題番号：18K02596

研究課題名(和文)天体・気象分野のミスコンセプション形成過程の検証と効果的な指導法の研究

研究課題名(英文)The inspection of the Miss conception formation process of the field of heavenly bodies, weather and study of the effective instruction method

研究代表者

滋野 哲秀 (Shigeno, Tetsuhide)

龍谷大学・公立大学の部局等・研究員

研究者番号：60788967

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：大学の教養教育や教職課程の授業の中から、天体・気象分野を中心に、義務教育に起因すると思われるミスコンセプション事例を抽出し、研究協力者(義務教育から高等学校までの教員、日本気象予報士会の会員、京都地学教育研究会、京都府総合教育センターなど)の協力を得てミスコンセプションを起こさない科学的概念を形成するための効果的な指導法を開発することができた。

ミスコンセプションの事例研究は研究協力者の協力により、中学校・高校・大学生・一般から有意なデータを得ることができた。こうした研究データとともに開発した効果的な指導法を研究協力校や大学の授業で試行し、正しい科学的概念への変容を確認し、学会等で公表した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

天体・気象分野は、子どもたちが興味をもつ分野でありながら、学校の授業で観察を行うことが難しく、教科書をトレースするような授業になる傾向があり、理系の大学生でも正しい科学的概念が形成されていないケースが多く、この分野が苦手だという学生が多い。

義務教育における効果的な指導法の開発により正しい科学概念が形成されることは、災害が多発する日本において国民的課題である気象防災の点からも極めて重要である。特に研究開発した「天気図から風を読む」という学習や教科書に記載されていない再現実験教材は、中学校・高等学校・大学の教養教育、一般市民の学習においても、気象分野の理解を飛躍的に向上させるものである。

研究成果の概要(英文)：We extracted cases of misconceptions from university classes, mainly in the fields of astronomy and meteorology, which were thought to be caused by compulsory education, and with the cooperation of research collaborators (elementary, junior high, and high school teachers, Japan Weather Forecasters Association, Kyoto Prefectural General Education Center, etc.), we developed an effective method for forming scientific concepts that do not cause misconceptions. We were able to develop teaching methods.

Case studies of misconceptions were conducted with the cooperation of research collaborators, and significant data were obtained from junior high schools, high schools, university students, and the general public. The effective teaching methods developed along with such research data were tested in classes at cooperating schools and universities, and their transformation into correct scientific concepts was confirmed and publicized at academic conferences.

研究分野：science education

キーワード：Meteorological Field misconception Misleading textbooks Weather Disaster Inquiry-based learning Question Design study of astronomy Citizen Science

1. 研究開始当初の背景

理科教員を志す学生に「中学校の天体・気象分野の模擬授業を行う」という課題を課すと、ほぼ全員が、どのように教えていいかわからず困惑する。特に、物理・化学・生物分野と比べるとその傾向が顕著に表れる。そうした状況について、大学の理系に進学する学生は、高校で地学を履修していない場合がほとんどであることも関係すると考えられるが、より大きな原因と考えられるのは義務教育段階における学習の在り方である。筆者が大学の授業で実施した予備的調査や、その結果を受けて実施した中高生対象の調査では、義務教育段階に起因する天体・気象分野におけるミスコンセプションの形成過程が明らかになってきた。多賀(2019)は、「ミスコンセプションは修正されないと、大人になっても保持され続けてしまう」と述べており、特に、気象分野のミスコンセプション解消は災害が多発する日本において気象防災の観点からも喫緊の課題だととらえていた。

また、理科教員を志望する学生にアンケート調査を行った結果、観察・実験の実施率は、物理分野 47%、化学分野 56%、生物分野 45%、地学分野 29%となり、地学分野の実施率が極めて低い状況にあることが明らかになってきた(滋野、2016)。その原因について、中学校の現職教員からヒアリング調査を行ったところ「大学時代に地学専攻だった中学校教員は京都府南部教育事務所管内 35 中学校で 1 人しかいない。地学分野は、理科の中でほとんど覚えるだけの授業になっている。実物を見たりすることもなく教科書の写真などで説明している。教員自身が、地学分野の観察や実験を行った経験がない。多忙な中で指導法を学ぶゆとりがない」という結果が得られていた(滋野 2016)。

さらに大学で行っている授業の中で、天体・気象分野の学生の科学認識を調査すると、中学校の教科書にしっかりと記述されているにもかかわらず、誤った認識となっているものが多くあることが明らかになっていった。

2. 研究の目的

地学分野における定着度の低い単元についての指導法に関する研究は、月の満ち欠けや天気図の見方など、小学校段階や中学校の段階での指導案として理科教育学会などで提案されていたが大学生や大人の科学認識としての調査や研究はあまり公表されていない。

本研究で明らかにしようと考えたのは大学生に保持されている認識をもとに義務教育段階の科学認識の形成過程を明らかにしようとするものである。当時、小中一貫教育をスタートさせた宮津市教育委員会所管の小中学校をフィールドとして小中学校が連携した指導法を工夫し、高等学校の教員、気象予報士会会員、大学院生・学生が協力したゆるやかなネットワークを作り、効果的な指導法を開発し、学校の教員だけでなく気象現象を詳しく知っている気象予報士の防災に関する知見を加えながら、子どもたちの変容を明らかにし、正しい科学認識を広く普及していくことを研究目的とした。

3. 研究の方法

(1) 小学生から大人までの気象分野の雲や雷に関するミスコンセプション、天体分野の天体の距離や見え方等についてのミスコンセプションについて、素朴概念調査法や質問紙調査法によりその原因や実態を把握する。

(2) 雲発生モデルなど直接体験できる再現実験教材を開発する。ミスコンセプションを生じる理由の解明と授業との問題点を検討し有効な指導法を開発する。積乱雲発生モデル実験は、積乱雲が急速に発達するシビアな気象現象であることを理解し、命を守ることにつなぐ教材として重点研究する。

(3) 圧電素子と耐震電球を用いた雷発生実験装置を開発し、人間の身体が良導体であることを実感し体験できる実験装置を学校に提供する。

(4) 中学生が特に苦手な天気図の見方や高気圧、低気圧などの気象系のメカニズムを実感として理解できる実験装置や指導法を開発する。

(5) 天体の運動や天体間の距離については、立体的な視覚教材を用いた指導を行うことが正しい空間概念の形成につながると考えられる。

(1)~(5)で把握したデータを活用し、ミスコンセプションがなぜ生じるのかを解明し、ミスコンセプションを生じさせない指導法と指導に用いるモデル教材を研究開発し提案する。小中一貫校の教員、高校の教員と協力しながら子どもたちが実際に行動して実感として理解できるよう、しかもできるだけ手軽に多忙な小中学校の教員が指導に使える教材を研究開発する。

また、大学の授業の中で把握できたその他のミスコンセプションについて、その形成過程を解明し、初等中等教育の授業の改善につながる指導法を研究し提案する。

こうした点に関しての予備的な調査は、大学の授業を通じて筆者が実施しており、この研究では、京都府総合教育センターの協力も得ながら、初任者研修などの場や様々な教員研修の機会を通じて、実施したいと考えた。

さらに、雷など防災に関する誤った認識は、部活動などを指導する教員に対してしっかりと理解してもらわないといけない内容でもあり、この点は雷の多発する時期までに直ぐに調査を实

施し、全教職員に認知してほしいと考えていた。

大人のミスコンセプションについては、本申請者が実施している大学の生涯学習講座などの参加者を通じてインタビュー調査に協力してもらいその調査結果を含め義務教育段階から大学の教養教育の場にいる幅広く正しい科学認識を普及していくポイントとなる研究を予定した。

4. 研究成果

(1) ミスコンセプションの事例

天体の分野では、「惑星の運動とその見え方」「月の満ち欠けと月の見える位置の関係」「季節と星座」「流星」など多岐にわたる。流星に関しては、「星座を作っている恒星が移動している」と考える回答が、高校生で 11.9%、大学生で 11.4%あった。これは、大学のいくつかの授業における受講者調査でもほぼ同じ割合であり、誤答者に理由を聞いたところ、流星群に「ペルセウス座流星群」といった星座名が付いていることによって発生する思い込みがこのミスコンセプションにつながったと考えられる。

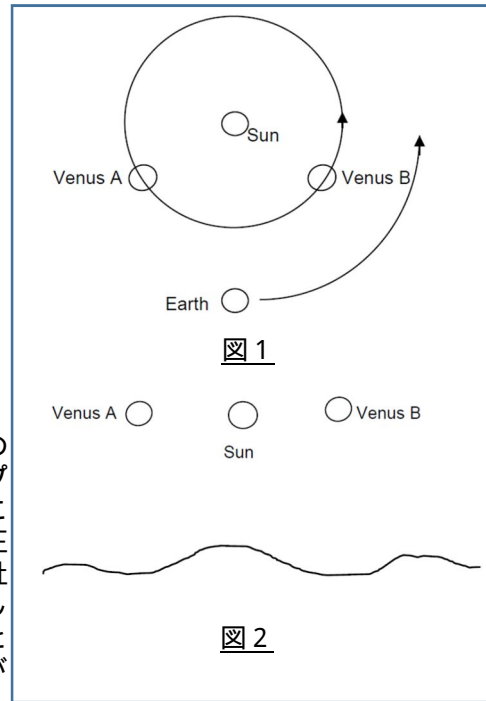
また、理科教育法受講生に模擬授業をさせると「冬の星座は夏には見えません。夏の星座は冬には見えません」と説明した。筆者が、それは事実なのかと尋ねると受講生全員が頷いた。筆者が国立天文台の星空情報 12 月（東京 20 時）という図を見せると、西の空には夏の星座が描かれている。受講生全員、ゆっくりと星空を眺めた経験がなく、小学校 4 年生の教科書「夏の星座」「冬の星座」という単元での学習と記述が思い込みを生み出し誤概念を形成している。この単元の学習について、2023 年 1 月 20 日に高槻市立玉川小学校において担任の教員と筆者で「子どもたちの問いからはじめる授業」を実施した。教科書の「冬の星座」を教員が教えずに子どもたちが読んで質問を考えた。その問いは「夏の星座で冬に残っているものはあるのか」などである。全員で星座早見盤を使って「今日空を見るとどのような星座が見られるのかを調べよう」と伝えたと「日没後の空には夏の星座が見えている」ということに全員気が付いた。

同様の学習を 2022 年 12 月 21 日に舞鶴市立和田中学校の 3 年生の授業でも実施した。その内容は、教員が課題を示す形態で実施した。課題「冬の星座は夏には見えないのか」を教科書の図（季節による星座の移り変わり）を使ってグループで考える。というものである。「太陽の向こうにある星座は見えない」。しかし、「太陽よりも東側に少し離れた位置にある星座は日没後に西の空に見える。西側に少し離れていれば日の出前に見える」ということを全員理解した。

これは、図 1 のような金星の軌道図に描かれている A 及び B の位置にある金星が、いつ見えるかという中学校理科・高校の地学で学ぶ内容である。教科書には図 1 が掲載されていて、図 1 から図 2 のように A の金星は、太陽よりも東側（北半球において）にあることが理解できれば（B の金星は太陽より西側にある）、先述の「冬の星座は、夏には見えないのか」という問いと同様に理解できる。この考え方は、月の満ち欠けと見える時間や方向を考える際も同様である。

こうした天体の動きに関する理解は、高校生・大学生、ともかなり低い。（2019 年に滋野が行った調査結果 正答率高校生 16.1%、大学生 19.3%。

回答総数 高校生 647 名、大学生 114 名）



気象の分野において、中学校教科書の気象分野の内容を分析する中で、気象災害との関連でミスコンセプションを生起させる可能性のある図が掲載されていることが明らかになった。最も気になる箇所は、温帯低気圧と前線に関する模式図である。中学校の理科教科書 5 社にはいずれも同じような図が掲載されているが、こうした模式図中の雲と降水域は、図 3 のように温帯低気圧と前線の寒気側にだけ描かれ、前線の暖気側には全く雲がないという図も掲載されている。

このような教科書の内容は気象衛星や気象レーダーなどの観測手段のなかった時代の「ノルウェー学派ピャークネスモデル」の記述が掲載された教科書とほとんど変わっておらず、これを忠実に学ぶだけでは日本の出水期に発生する大雨災害のメカニズムについてミスコンセプション（誤認識）を生じさせてしまう。

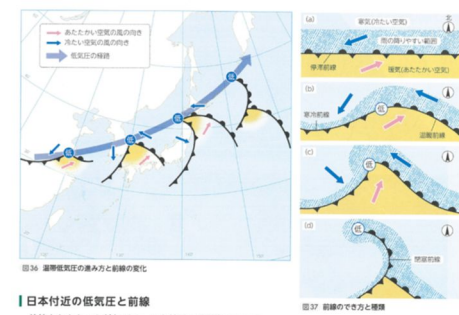


図 3

前線の北側（寒気側）にだけ雨域が描かれている。
中学校教科書 啓林館（2021）

こうした図が教科書に掲載されることにより、参考書などでも同じような図が掲載され、それが練習問題にもなっている。こうした模式図は、大野義輝 著（1956）「日本のお天気」大蔵省印刷局 に図4のような模式図が掲載されており、同じような図が60年以上を経過しても修正されないままになっている教科書の課題ともいえる

図4
大野義輝 著（1956）「日本のお天気」大蔵省印刷局



現実の天気図と降水域はどうなっているかという点について、加藤（2013）は「中学校で習う低気圧モデルでは、寒冷前線上で積乱雲が発生し、寒冷前線と温暖前線に挟まれた領域には雲が存在せず晴天域となっています。-(中略)- 日本付近では寒冷前線と温暖前線に挟まれた暖域と呼ばれる領域でよく大雨が観測されます」と述べている。気象関係者の間では前線の南側は、暖湿気が流入し大雨災害が発生しやすい場と理解されているが、中学校の教科書では晴天域に見える記述となっており、この場で大雨が降るという理解にはならない。逆に、晴れる場というメッセージを与えてしまうような図になっている。

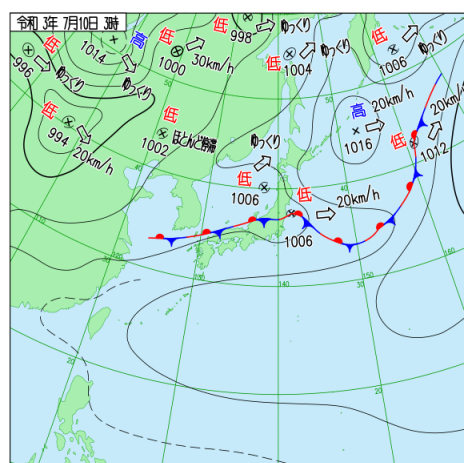
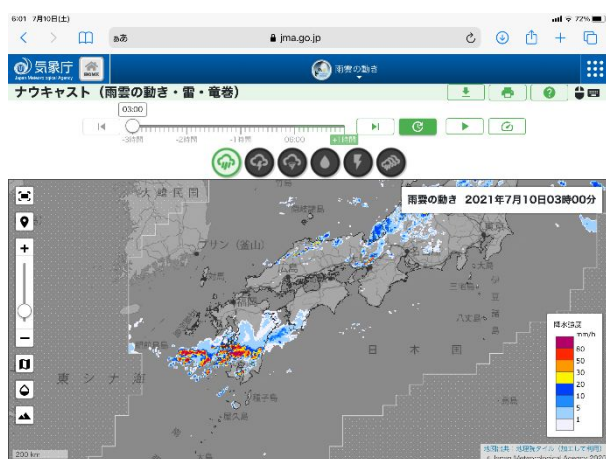


図5

図5は、2021年7月10日鹿児島・宮崎・熊本県に大雨特別警報が発令されたときの気象庁の気象レーダー（3時）と同時刻の天気図（気象庁）である。加藤が述べているとおり、中学校の教科書では晴天域として描かれている場で、災害発生レベルの大雨となっている。

このような状況を踏まえて、筆者が担当している3つの大学の授業での学生の認識を調査したところ「この分野は苦手だった。ほとんど記憶に残っていない」という学生が多い。知識が定着していない。「この分野は、暗記を中心にして試験では点をとれた」という学生は「温帯低気圧と前線に伴う雨域」については、加藤が指摘しているような中学校で学んだ低気圧モデル（雨域は前線の寒気側、暖気側は晴天域）を覚えており「寒冷前線では積乱雲、温暖前線では乱層雲」という教科書の図をパターン化し暗記して、そう思い込んでいる。現実には温暖前線付近でも暖かく湿潤な空気が下層に流れ込み、地形の影響などで発達した積乱雲が発生する。また、上空に寒気が流入すれば大気の状態が不安定となって積乱雲が発生するといった理解ができていない。ある理系学部の学生に天気図を提示して「風がどの方向に吹くか」という問いを同じ天気図を用いて6年間調査したところ、まだ正解は一人も出ていない。こうした状況から、天気予報や災害時のニュースで気象予報士が天気図を示して解説しても低気圧や前線は天気が良くないといったことは理解できるが、どのような方向から湿った空気が流入するといった理解（天気図を読むこと）はおそらくできていないと考えられる。

気象分野を全員が学ぶ最後の場が中学校2年生であることを考えれば、気象災害が毎年のように発生する日本の防災を進めるためにも、ミスコンセプションのない学習機会が必要であることは言うまでもない。中学校の理科教員に、上述した点についてインタビューしたところ、教員自身も「自分は地学専攻ではないので、「教科書のとおり忠実に教えている」と述べている。2021年7月10日の熊本や鹿児島の豪雨と天気図の関連について学生、中学校教員に提示すると「確かに教科書の図で示された雨域ではなく前線の南側（暖気側）で発生している」と理解してくれた。大学で気象を専攻した中学校の理科教員は少数であり、ほとんどの教員が何の疑問も持たず教科書を忠実に教えていることが多い。こうした現状を踏まえ、より多くの人々が気象防災の理解を深めるためには、実際の事例をもとに子どもから大人までがともに学び合うような場を地道に構築していく必要がある。

(2) ミスコンセプション研究がもたらした新たな研究課題

天体や気象に関しては、自然観察や観測が必要な分野であり、そうした活動が正しい科学認識

を育てていくことになる。探究学習の中心となるのは総合的な学習の時間である。筆者が伴走する小中高等学校の総合的な学習(探究)の時間の探究テーマをみると、地域の自然や環境、人々の暮らしの中から課題を設定しているものが数多くみられる。こうした探究学習の深化とともに教科の学習の在り方も変化し、教育は、「教える」から「児童生徒が主体的対話的に学ぶ」という方向に変わらなければならない。

調査からみえてきた天体・気象分野のミスコンセプションは今までの教科書をトレースして「教える」「覚える」という中で形成されていると思われるものが多い。こうしたミスコンセプションを正しい科学認識に変えていくためには学校の取り組みだけでなく、シチズンサイエンスという取り組みが効果をもたらすのではないかと考えられる。

筆者が伴走する学校では、子どもたちの課題設定から始まった探究テーマをきっかけとして、その地域特有の自然現象や生き物を探究する活動がどんどん生まれている。

シチズンサイエンスの研究動向としては、2022年7月9日(土)に石川県金沢市で行われたワークショップ「理化学研究所の榎戸極限自然現象理研白眉研究チームが、金沢の市民サポーターや関連する研究者の協力の下で、ガンマ線を放射する不思議な冬季雷雲を観測する『雷雲プロジェクト』」などがある。この金沢市のイベントでは、金沢市民と研究者が交流し、市民がサイエンスに触れるきっかけを提供している。

天体や気象に関する分野において、枕草子などには、月の満ち欠けや月の出の時刻、星座や流星なども多くの記述がある。「星は、すばる。彗星。夕づつ。よばひ星、すこしをかし。尾だになからましかば、まいて」(枕草子 236段)。

筆者の調査で「月の出が翌日には遅くなる」という問いの正答率は、高校生 16.1%、大学生 19.3%であった。この問いを平安時代の人に聞いてみるとどうなのか?と考えることがある。日々、月明かりが生活の中にあつた時代の人なら、満月の後、十六夜、立待月、居待月、寝待月・臥待月、更待月という呼び名があるとおり、ほとんどこの問いには正解したのではないだろうか。

自然を観察するというきっかけをつくり出すシチズンサイエンスという取り組みは、ミスコンセプションを解消するために重要な場となりそうである。

(3) シチズンサイエンスの研究動向

日本学術会議若手アカデミーは、2020年9月に「シチズンサイエンスを推進する社会システムの構築を目指して」という提言を発表している。この提言のポイントには「シチズンサイエンスは、職業科学者ではない一般の市民によって行われる科学的活動を指す。我が国では、社会課題の解決に重きを置く「市民科学」と呼ばれる活動が既にあるが、シチズンサイエンスは、市民科学に加えて、学問体系における科学的規範に則った知識生産も包含する、より広範な科学的活動とされている。すなわち、一定の目的・方法のもとに種々の事象を研究し、その成果としての体系的知識を増やす活動がシチズンサイエンスには含まれる。また、シチズンサイエンスは、しばしば職業科学者との協調により、もしくはその指導の下で行われ、世界的に拡大しつつある。歴史的には鳥類学、天文学などで行われ、現在では、気象観測や多様な生物の観察のほか、哲学、言語学、民俗学、考古学、地理学など多岐にわたる学問分野で行われている。 - 以下略 -

筆者が伴走する京都府立宮津天橋高校の総合的な探究の時間で生徒が取り組んでいるテーマを少し紹介すると「今昔魚物語～滝馬川周辺の地形と魚の関わり～」「上宮津の神社と祭りの関係」「ホタルを見られる環境へ」「美しき侵入者オオキンケイギクはどうして殖えるのか」「人、川、ハッピー～人と川の共生を目指して～」など様々な学問分野にまたがる内容であり、まさにシチズンサイエンスの萌芽の場である。このように研究協力校における「総合的な学習(探究)の時間」「理科」などでの児童生徒の探究活動をサポートし、主体的な問いから生まれたテーマについて、児童生徒の発表をベースに一般市民に公開し、ともに学び合うというのが、筆者が考える新たな研究テーマ「学校を基盤としたシチズンサイエンス」という方向である。

(4) 引用文献

Barke, H. D. H. Zari, A. & Yitbarek, S. (2009) Misconception in Chemistry Addressing Perceptions in Chemical Education. Springer. p.294

大日本図書(2021): 文部科学省検定済教科書 4大日本 理科 802 中学校理科用 230-295

学校図書(2021): 文部科学省検定済教科書 中学校理科用 11学図 理科 803 224-275

加藤輝之(2013)「第4章集中豪雨の研究」『天気と気象についてわかっていること知らないこと』

筆保弘徳/芳村圭編著 ペレ出版 pp147-148

啓林館(2021): 61 啓林館 理科 805 文部科学省検定済教科書中学校理科用 70-135

教育出版(2021): 文部科学省検定済教科書 中学校理科用 17 教出 理科 804 156-225

日本学術会議提言「シチズンサイエンスを推進する社会システムの構築を目指して」のポイント <https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/kohyo-24-t297-2-bstract.html> 2022.7.5 18:00 閲覧

大野義輝(1956):「日本のお天気」大蔵省印刷局 8-9.

滋野哲秀「地学分野におけるミスコンセプション形成のメカニズム」龍谷紀要 42 巻 1 号(2020) pp.69-80

多賀 優「School-Made Misconception の成因と獲得後の変化」龍谷教職ジャーナル第6号(2019) pp.114-115

東京書籍(2021): 中学校理科用 文部科学省検定済教科書 2 東書 理科 801 173-234

Wikipedia 寒冷前線

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6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 3件）

1. 著者名 多賀優, 荒川忠彦, 滋野哲秀	4. 巻 第9号
2. 論文標題 地学領域のミスコンセプションリストとその特徴 - 地球システムやSDGsとの関連とその意味-	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 龍谷教職ジャーナル第9号	6. 最初と最後の頁 49 - 59
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 SHIGENO Tetsuhide	4. 巻 11
2. 論文標題 Question design based on misconception related to weather disaster prevention	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 New Perspectives in Science Education - 11th Edition Proceedings	6. 最初と最後の頁 215-219
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 無
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 滋野哲秀	4. 巻 42巻1号
2. 論文標題 地学分野におけるミスコンセプション形成のメカニズム-学生の天体・気象分野の苦手意識はどうして生じるのか-	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 龍谷紀要	6. 最初と最後の頁 69-80
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 無
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 -

1. 著者名 滋野哲秀	4. 巻 第8号
2. 論文標題 ミスコンセプションからシチズンサイエンスへ - 地学分野におけるミスコンセプションを生かした授業改善の試み -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 龍谷教職ジャーナル	6. 最初と最後の頁 51 - 62
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 無
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 -

1. 著者名 滋野哲秀	4. 巻 第6号
2. 論文標題 CBLというグループ学習-学び合う場をどうつくるか。大学、高校の事例から	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 龍谷教職ジャーナル	6. 最初と最後の頁 73 - 86
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 無
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 滋野哲秀	4. 巻 第36号
2. 論文標題 気象分野におけるミスコンセプションを生起させない再現実験教材	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 京都地学36号	6. 最初と最後の頁 2 - 7
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 無
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11件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 滋野哲秀
2. 発表標題 学校と伴走するアクションリサーチ - 総合的な学習 (探究) の時間が学校を変える -
3. 学会等名 日本教育経営学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tetsuhide Shigeno
2. 発表標題 Question design based on misconception related to weather disaster prevention
3. 学会等名 New Perspectives in Science Education - 11th Edition (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 滋野哲秀
2. 発表標題 気象防災の観点からみた中学校教科書記述の危うさ
3. 学会等名 日本気象学会秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 滋野哲秀
2. 発表標題 気象防災に関するミスコンセプションをベースにした問いのデザイン
3. 学会等名 日本科学教育学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 滋野哲秀
2. 発表標題 天体・気象分野におけるミスコンセプション形成のメカニズム
3. 学会等名 日本科学教育学会 第 44 回年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tetsuhide Shigeno
2. 発表標題 An Examination of Misconception in Earth Sciences and Research into Effective Teaching Methods
3. 学会等名 New Perspectives in Science Education 9th Edition (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 滋野哲秀
2. 発表標題 ミスコンセプションを軸にした臨床教科教育の試み
3. 学会等名 日本教育経営学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 滋野哲秀
2. 発表標題 An Examination of Misconception in Earth Sciences and Research into Effective Teaching Methods
3. 学会等名 The 9th Edition of the International Conference New Perspectives in Science Education (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 滋野哲秀
2. 発表標題 雷に関するミスコンセプション
3. 学会等名 日本気象予報士会第11回研究成果発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 滋野哲秀
2. 発表標題 ミスコンセプションを軸にした臨床教科教育の試み 大学生の自然認識の考察結果をもとにした知識の体系化を図る協働研究
3. 学会等名 日本教育経営学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 滋野哲秀
2. 発表標題 雷に関するミスコンセプション
3. 学会等名 日本気象予報士会京都支部
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	阪本 和則 (Sakamoto Kazunori)	京都府立桃山高等学校・全日制課程・教諭	
研究協力者	多々納 智 (Tatano Satosi)	京都府立宮津天橋高等学校・宮津学舎・教諭	
研究協力者	村山 保 (Murayama tamotu)	京都府立桃山高等学校・全日制課程・指導教諭	
研究協力者	谷垣 真実 (tanigaki Mami)	高槻市立玉川小学校・教諭	
研究協力者	志村 拓也 (Shimura takuya)	宮津市立宮津中学校・教諭	

6. 研究組織（つづき）

	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	金子 かおり (Kaneko kaori)	舞鶴市立和田中学校・教諭	

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