

令和 6 年 5 月 13 日現在

機関番号：15401

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K18510

研究課題名（和文）初等・中等教育における科学倫理教育

研究課題名（英文）Science Ethics Education in Primary and Secondary Educations

研究代表者

古賀 信吉（KOGA, Nobuyoshi）

広島大学・人間社会科学研究科（教）・教授

研究者番号：30240873

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,800,000円

研究成果の概要（和文）：高度科学技術・情報化社会において倫理的観点から社会の中での科学の意義やその活用について創造的に評価し探究する能力の育成を目指した、初等・中等教育における科学倫理教育の具体像とその教育方略について検討した。(1)「科学倫理コア概念の模索」、(2)「学習素材の発掘と教材化」、(3)「学習プログラムの開発」、(4)「教育実践的研究」、(5)「教育現場における支援活動」、及び(6)「指導者養成」の6項目の研究を逐次的及び相補的展開した。各研究項目の成果を構造的に関連づけ、次世代の科学教育において倫理教育のあるべき姿とその実現に向けた具体的方策を議論する上での研究資産を構築した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

高度科学技術・情報化社会において、人類や社会は、新たな科学や科学技術の本質を見極め、それから派生するあらゆる科学的及び社会科学的事象を網羅的に検証したうえで、地球規模での人類や社会の平和的発展を目指した科学や科学技術の有効利用のすべを見出していくことが求められる。社会の知的基盤としての科学的リテラシーには、科学を探究し、科学技術を開発する上での、また、科学や科学技術を利用する上での成熟した倫理観が必要となる。本研究の成果は、初等・中等教育において、そのような社会における科学の意義を探究し、科学を活用するうえでの倫理観を育成する次世代の科学教育を模索するための基礎的資産となる。

研究成果の概要（英文）：The science ethics education in primary and secondary education stages that aims to cultivate abilities of evaluating and exploring the significance of science and its most effective use in the modern society characterized by advanced science, technology and information were investigated. Six research items, including (1) exploring core concept of science ethics, (2) excavation and development of teaching materials, (3) development of learning program, (4) educational practice research, (5) support activity in schools, and (6) instructor training, were investigated or practiced in successive and complementary manner. We obtained useful research assets for discussing the ideal situation of the ethics education in science education and specific strategy for realizing it.

研究分野：科学教育

キーワード：科学教育 倫理教育 道徳教育 初等教育 中等教育

1. 研究開始当初の背景

科学ならびに科学技術の研究・開発において、国内外で種々の不正の事実が明らかになり、研究者や技術者に対する研究倫理教育の必要性が唱えられてきた。初等・中等科学教育においては、思考力・判断力・表現力を含めた広義の科学的能力の育成が現代社会の知的基盤の確立に必要とされ、その教育方略として探究的な学習活動をはじめとしたアクティブ=ラーニングの導入が進められている。中等学校の理系コースやスーパーサイエンス=ハイスクールにおいては、生徒自らが科学研究に携わり、研究成果を学会で公表するような学習活動が取り入れられている。このような、生徒による科学研究は、科学の方法論を体験的に修得させ、科学の本質を議論するための経験的基盤を構築するための学習活動として高く評価される。他方、生徒による科学研究を学習活動として取り入れる前提として、安全教育に加えて一般的な研究倫理に関する規範教育は行われていると推測するが、その教育実践的研究を通じた分析・評価の報告は限られている。研究倫理は、さらに広義の科学倫理の素地のもとに形成されるべきものである。専門家として或いは学習活動の一環として科学研究や科学技術の開発に携わることの如何を問わず、研究倫理教育の基盤には、科学者の資質として問い続けるべき広義の科学倫理の素地を育成する教育的取り組みが必要である。人類や社会に目を向けると、生命・環境・エネルギー・情報など、社会の知的基盤としての科学倫理に立脚して議論し、その平和的利用により持続的な発展を目指す社会における有効利用の方策を判断すべき問題が散見される。さらに、次世代の高度科学技術社会においては、社会生活の利便性向上や人類活動の活発化などの恩恵の一方で、そのような科学や科学技術のかかわる問題はさらに複雑となり、そこでの社会的判断は地球規模での人類や社会の未来を決定づける重要なものとなることが予測される。科学や社会科学の専門家が、そのような判断において重要な役割を果たすであろうことは言うまでもないが、人類や社会全体がそれらの問題を正視し、社会の知的基盤としての科学倫理に立脚してその判断の方向性を模索していくような社会の実現が望まれる。科学や科学技術の進歩・発展の速度は著しく、それを支える社会の知的基盤の高度化を目指した不断の努力が社会全体に求められる。次世代社会における知的基盤としての科学倫理の重要性を認識し、初等・中等教育における科学教育と関連付けてそのコア概念を構築するための素地を育成する教育的取り組みの可能性を検証する研究構想に至った。

2. 研究の目的

次世代の高度科学技術・情報化社会において、人類や社会が科学技術とどのような関係性を持ちながら、持続的に発展する社会を構築するのが今日の課題として問われている。人類や社会は、新たな科学や科学技術の本質を見極め、それから派生するあらゆる科学のおよび社会科学的事象を網羅的に検証したうえで、国や地域あるいは企業・個人の利得にとらわれることなく、地球規模での人類や社会の平和的発展を目指した科学や科学技術の有効利用のすべを見出ししていくことが求められる。そのような社会の知的基盤としての科学的リテラシーには、科学を探究し、科学技術を開発する上での、また、科学や科学技術を利用する上での成熟した倫理「科学倫理」が必要となる。次世代社会の知的基盤の構築に向けて、初等・中等科学教育には、従前の科学的リテラシーの育成を目的とした教育を超えて、科学倫理に根差して科学の本質について創造的に思考し、模索する能力の育成を目的とした教育へとパラダイムシフトする挑戦的取り組みが求められる。

この命題に、以下の項目への段階的および相補的アプローチにより挑む。

- 初等・中等教育で育成すべき科学倫理のコア概念とはどのようなものか（教育目的論）
- 科学倫理のコア概念形成のための素地をどのように育成するのか（教育方法論）
- どのような学習素材を使うのか（教育内容論）
- 初等・中等教育を通じてどのように教育展開するのか（カリキュラム論）

本研究では、科学および科学技術により派生する科学のおよび社会科学の課題を論理的に推察し、高度科学技術社会の知的基盤としての科学倫理のコア概念を模索する。また、初等・中等教育における科学倫理教育に学習段階を設定し、学習素材および学習プログラムを開発する。さらに、教育実践を通じて開発した教材および学習プログラムの有用性を実証的に評価するとともに、科学倫理教育の学習段階の設定の妥当性を検証する。本研究の成果を、科学教育の立場からの科学倫理教育の方略として位置づけ、将来あるべき初等・中等教育段階における科学倫理教育の姿を模索する。

3. 研究の方法

(1) 研究体制と研究項目

研究組織を、「A. 倫理教育（鈴木）」、「B. 教科教育（谷田）」、および「C. 教科内容（竹下、古賀、山崎）」の三つのグループで構成した（表1）。さらに、「C. 教科内容」のグループは、「a. 生命科学（竹下）」、「b. 物質・エネルギー科学（古賀）」、および「c. 自然環境・防災科学（山崎）」のサブグループで構成した。

(2) 研究内容与方法

以下の研究項目 ～ を設定して、研究展開を図った。

「科学倫理コア概念の模索」

哲学(Aグループ)、教科教育(Bグループ)および科学(Cグループ)の観点から、高度科学技術・情報化社会における科学倫理教育の必要項目を抽出し、構造化を図る。各グループの成果を統合することにより、初等・中等教育で育成すべき科学倫理のコア概念を項目分類する。また、分類したコア概念と道德教育ならびに科学教育との関連付けを図り、その具体像を明らかにする。

「学習素材の発掘と教材化」

Aグループでは、道德教育の素材から、科学にかかわる素材を抽出し、科学倫理のコア概念との関連性を明確化する。Bグループでは、国内外での科学ならびに技術に関する倫理教育の事例調査を通じて、学習素材を発掘する。Cグループでは、野外調査や実験観察などを通じて、科学倫理教育の学習素材を探索・発掘し、教材化を行う。

「学習プログラムの開発」(A～Cグループ)

で発掘した学習素材を用いた科学倫理教育の学習内容の具体を検討したうえで、科学と科学倫理の学習を効果的に融合した学習プログラムを開発する。

「教育実践的研究」(A～Cグループ)

研究項目 で開発した学習プログラムを用いて教育実践を企画立案し、大学における試行授業を行うとともに、研究協力校である小・中・高等学校において実践的研究を実施する。

「教育現場における支援活動」(A～Cグループ)

実用性が客観的に評価された学習プログラムについては、初等・中等科学教育における探究的な学習活動の支援に用い、支援活動の充実を図る。

「指導者養成」(A～Cグループ)

科学倫理教育の指導者に求められる資質を明らかにし、指導者養成のための授業プランを作成する。開発した授業プランを大学および大学院レベルでの指導者養成を目的とした授業で実践し、その有用性を分析・評価する。

「研究の総括」(A～Cグループ)

初等・中等科学教育のカリキュラムと科学倫理教育の学習プログラムの関係を明確化し、初等・中等教育における科学倫理教育の骨格構造を提案する。

(3) 研究の年次展開

図1に、研究項目間の関係と研究の年次展開を示す。各年を3期に分割し、各期末に研究成果の集約と研究展開の修正を行った。初年度(2021)においては、研究項目「科学倫理コア概念の模索」および「学習素材の発掘と教材化」に重点的に取り組み、本研究全体の基盤形成を図った。2年目(2022)および3年目(2023)においては、国内外の研究動向の継続的な調査により研究項目 を補強するとともに、 に継続的に取り組んだ。さらに、 の成果を受けて、「学習プログラムの開発」と「教育実践的研究」を逐次および相補的に推進する研究展開を、学習素材および学習プログラムごとに繰り返した。最終年度(2023)では、研究項目 ～

の成果を取りまとめ、それを基にして「指導者養成」のための学習プログラム開発と大学生および大学院生を対象とした教育実践研究を実施した。最終年度(2023)の2期および3期において「研究の総括」に取り組み、各研究項目の成果を集約した。研究項目「教育現場における支援活動」については、研究期間全体を通じて研究グループ全体で継続的に取り組む予定であったが、初年度(2021)および2年目(2022)においては、新型コロナウイルス感染症対策のため実施が限定的となった。3年目(2023)においては、中・高等学校への出張授業を行うとともに、高校生を対象とした研修を大学で実施した。

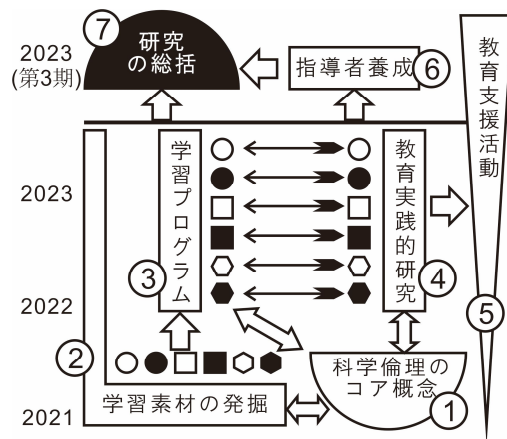


図1.研究項目間の関係と研究展開

の成果を取りまとめ、それを基にして「指導者養成」のための学習プログラム開発と大学生および大学院生を対象とした教育実践研究を実施した。最終年度(2023)の2期および3期において「研究の総括」に取り組み、各研究項目の成果を集約した。研究項目「教育現場における支援活動」については、研究期間全体を通じて研究グループ全体で継続的に取り組む予定であったが、初年度(2021)および2年目(2022)においては、新型コロナウイルス感染症対策のため実施が限定的となった。3年目(2023)においては、中・高等学校への出張授業を行うとともに、高校生を対象とした研修を大学で実施した。

4. 研究成果

(1) 研究項目「科学倫理コア概念の模索」

現代社会における科学の関連する諸問題について、その科学の倫理との関連性の観点から問題を抽出した。また、「科学者および技術者の倫理」を「科学の倫理」から派生した一部と捉え、国内外の科学者および技術者の倫理憲章と専門家を対象とした倫理教育を調査し、そこで取り上げられている科学倫理の項目と内容について整理した。さらに、学習指導要領を精査し、小・中学校「道德」における科学に関連する内容を抽出した。また、道德教育において求められている小・中・高等学校「理科」および中学校「技術・家庭」において育成すべき資質能力を明確化

した。これらの調査を通じて、初等・中等教育における科学倫理教育でのコア概念と内容を項目化するための基盤情報を整備した。

具体的な成果物として、社会的課題、科学の倫理、道徳科における教育内容項目、および理科および技術・家庭科における教育内容項目の関連を表とした。作成した表は、学校教育における科学倫理教育の種々の具体的な学習段階、学習内容、および学習場面を抽出する基礎資料としての活用が期待される。

(2) 研究項目 「学習素材の発掘と教材化」

中学校「道徳」の教科書分析により、特に、「生命の尊さ」、「自然愛護」および「真理の探究、創造」にかかわる素材を抽出し、それらを理科における学習内容と関連付けた科学倫理教材として再構成する可能性について検討した。また、小・中・高等学校「理科」の教科書分析を通じて、生命科学、物質・エネルギー科学、ならびに自然環境・防災科学の各領域において科学倫理に関連した学習内容を抽出し、科学倫理教材としての活用の可能性を検討した。さらに、中・高等学校での理科を主体とした探究的な学習活動において科学倫理にかかわる学習場面を創出することを考え、学習活動を構成する野外調査や実験観察の素材を探索した。

中学校「道徳」における、「生命の尊さ」、「自然愛護」および「真理の探究、創造」の内容項目で取り上げられている素材は、いずれも「理科」および「技術・家庭」の学習内容と密接な関係がある。中学校「道徳」でのそれらの素材の取り扱いと関連させて、「理科」および「技術・家庭」の視点から自然の事物・現象および科学と科学技術にかかわる学習を展開することにより、教科教育の視点から道徳教育を支援する形態により、中学校における道徳教育の充実を図ることができる。このような観点において、道徳教育のためのそれぞれの教材の内容理解を促すための「理科」および「技術・家庭」の内容にかかわる教材開発を行った。道徳教育と各教科の学習を関連させた学習展開は、教科の観点からもその学習の日常生活や社会とのかかわりを強く認識させる機会になり、中学校における科学倫理教育の学習場面として有望である。

小・中・高等学校「理科」の学習内容のうち、生命科学にかかわる内容では、生命倫理や環境保全に関連した基礎科学を段階的に、また系統的に学習する。このため、学習段階に応じて生命倫理や環境保全について健全に理解し、客観的に考察する能力を育成する機会とすることが望ましい。地衣類の生態と植生に関する素材研究をもとにして、野外調査や観察実験を取り入れた理科の探究学習のための教材を開発した。

また、物質・エネルギー科学に関する内容については、小・中・高等学校「理科」において物質の成り立ちおよび物質の性質とその変化について段階的・系統的に学習する。学習の各段階で、科学倫理の観点から日常生活や社会における物質・エネルギーの安全で効果的な利用についての知識・理解を深めさせるとともに、化学物質とその変化が環境や生命に及ぼす影響についても学習させる機会がある。また、中等教育の最終段階においては、既習事項を活用した物質とその変化やエネルギーに関する探究的な学習活動の一環として、環境保全やエネルギーの有効利用について考察させる学習を取り入れることができる。このような観点から、物質の熱的性質と変化に関する熱力学および動力学的研究を素材発掘のための基礎的研究として、物質の化学的性質と変化に関する種々の探究的な学習のための教材を開発した。

さらに、自然環境・防災科学についても、小・中・高等学校「理科」における気象や地球の成り立ちについての系統学習の各段階で、自然環境の変化やそれにより生じる種々の自然災害についての学習場面を創出することができる。気象ならびに岩石・地質構造についての基礎的研究をもとにして、学習素材を発掘し、探究的な学習活動のための教材化を行った。

(3) 研究項目 「学習プログラムの開発」

研究項目 で開発した教材を活用して、複数の探究的な学習プログラムを開発した。また、学習プログラムの種々の場面で、科学倫理に関する学習活動を取り入れるための方略を検討し、その学習場面での具体的な学習活動の文脈と内容を提案した。表1に、開発した学習プログラムの概要とそれらを用いた研究項目 「教育実践的研究」の実施状況を示す。また、本研究で開発した「生命科学」、「物質・エネルギー科学」、および「自然環境・防災科学」についての教材ならびに学習プログラムの一部を、スーパーサイエンス＝ハイスクールなどにおける研究倫理教育に取り入れることを提案した。これにより、科学研究と社会のかかわりとそこで求められる倫理観についての認識を深めさせることが期待される。本研究で、開発した学習プログラムは、研究項目 の成果をもとに改良・精選し、さらに小・中・高等学校ならびに大学・大学院での教育実践研究を重ねる予定である。

(4) 研究項目 「教育実践的研究」

研究項目 で開発した教材および で開発した学習プログラムを用いて、高等学校、大学、大学院、及び教員研修において教育実践的研究を行った。 の成果を用いた教育実践的研究においては、主にそれぞれの教材としての実用性について評価した。 で開発した学習プログラムの教育実践においては、学習プログラムに組み込んだ科学倫理に関する学習活動の内容と形態について、それらの妥当性を分析評価した。研究項目 の結果を、 および にフィードバックして、教材および学習プログラムの改良に取り組んだ。教育実践的研究の実施状況は、表1に示した通りである。2021 および 2022 年度は、新型コロナウイルス感染症対策のため、大学および大学院

での教育実践的研究にとどめた。2023 年度において、高等学校における教育実践的研究を実施した。

表1．本研究で開発した学習プログラムの概要と教育実践研究の実施状況

学習プログラム		教育実践的研究			
分野	テーマ	対象	形式	時間	件数
道徳と科学	童話「ごんぎつね」と自然	大学	講義・討論	4	2
生命科学と倫理	地衣共生藻の培養と観察	大学	実験・実習	2	4
	地衣成分による紫外線吸収	大学	実験・実習	4	2
	微細藻類の分類	大学	実験・実習	4	2
物質・エネルギー科学と倫理	硫酸の酸解離とエンタルピー	大学	実験・実習	4	3
	「カルメ焼き」の科学	大学	実験・実習	8	2
	化学蓄熱材の熱科学	大学	実験・実習	8	2
		高校	実験・実習	4	1
	うま味調味料の科学	大学	実験・実習	8	2
	融雪剤の科学	大学	実験・実習	4	2
	PET ボトルの熱科学	大学	実験・実習	8	2
	清涼飲料水の凝固と融解	大学	実験・実習	4	2
		高校	実験・実習	4	1
	入浴剤の科学	大学	実験・実習	8	2
		高校	実験・実習	4	1
	化学反応ゲーム	大学	講義・演習	4	2
高校		実験・演習	2	1	
自然環境・防災科学と倫理	地衣共生藻を見てくださいか？	一般	講義	2	1
	防災教育とジオエシックス	----	----	----	----
	ため池堆積物の赤色化	----	----	----	----
	火山岩の多様な形成過程	大学	実験・実習	4	2
	ICTを活用した疑似的野外調査	大学	実験・実習	4	2
科学の探究と倫理	観察の理論負荷性	大学院	講義・実習	4	2
	実験と解析の理論負荷性	大学院	講義・実習	4	2
	生きものとの関わりにおける倫理観	大学院	講義・討論	4	2
	科学探究と倫理（基礎編）	大学	講義・討論	2	4
	科学探究と倫理（発展編）	大学院	講義・討論	2	4

(5) 研究項目 「教育現場における支援活動」

研究項目 と同様、2021 および 2022 年度においては、教育現場における直接的な支援活動は休止した。この間、スーパーサイエンス＝ハイスクールをはじめとした研究協力校の教員と探究学習の基本理念とそこでの科学倫理教育の在り方について情報交換を行うとともに、教員研修を通じた支援活動を行った。2023 年度には、限定的ながら従来の対面方式による出張授業や大学での高校生を対象とした実習を取り入れた研修を実施した。

(6) 研究項目 「指導者養成」

研究項目 ～ の成果に基づき、教員養成における科学倫理教育の教材および学習プログラムを開発し、教育実践を行った。従来から大学および大学院生を対象として実施してきた研究規範教育に科学と社会のかかわりや科学探究における倫理についての教材を導入し、社会における科学の役割と責任を具体事例の分析と討論を通じて認識させる取り組みを行った。また、初等・中等「理科」カリキュラムに照らして、科学倫理教育を段階的に展開する方略について講義し、学習指導案を作成する実習を通じて理科学習における倫理教育の具体的なイメージを滋養させることを試みた。さらに、指導者の立場に立ち、生徒の科学研究を推進する上での研究規範ならびに科学倫理を認識させる取り組みの重要性について、講義と討論を通じて考察させた。

(7) 研究項目 「研究の総括」

研究成果の総括として、各研究項目の成果を構造的に関連づけた。研究項目 で、理科や技術・家庭科の学習内容と科学倫理のかかわりを明確化した。これを基盤として、における教材開発ならびににおける学習プログラムの開発を通じて、教科教育の種々の場面で科学倫理に関する学習を推進する具体的方略を提案した。さらに、教材ならびに学習プログラムをにおいて教育実践に供し、その妥当性と有用性を実証的・実践的に評価した。これらの成果に基づき、教育現場における探究的な学習活動とそこでの科学倫理教育の充実を支援する活動ならびに大学および大学院における指導者養成を展開した。本研究を通じて、次世代の科学教育において倫理教育のあるべき姿とその実現に向けた具体的方策についてさらに検討を進める上での研究資産を構築した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 4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 福田味佳, 竹下俊治	4. 巻 76
2. 論文標題 地衣類キウメノキゴケを通して自然の妙を知る実験・観察	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 生物の科学遺伝	6. 最初と最後の頁 468-473
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 大和寛子, 須藤威, 竹下俊治	4. 巻 22
2. 論文標題 地衣類移植装置「どこでも地衣類」の提案	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ライケン	6. 最初と最後の頁 19-20
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 家成賢太郎, 山崎博史	4. 巻 14
2. 論文標題 ため池堆積物の赤色化：東広島市七ツ池の例	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 広島大学総合博物館研究報告	6. 最初と最後の頁 75-88
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15027/53640	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 山崎博史, 松村 篤	4. 巻 29
2. 論文標題 火山岩や岩石薄片の観察活動を基軸とした探究的学習プログラム開発のための基礎的研究-火山岩の多様な形成過程に着目して-	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 学校教育実践学研究	6. 最初と最後の頁 9-13
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 竹下俊治, 富川光	4. 巻 28
2. 論文標題 生物教材の研究・開発における倫理的観点の検討 ー特に小・中学校理科の内容についてー	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 学校教育実践学研究	6. 最初と最後の頁 17-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15027/52340	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 Iwasaki Shun, Kodani Satoki, Zushi Yuto, Hotta Mito, Hara Masami, Tatsuoka Tomoyuki, Koga Nobuyoshi	4. 巻 100
2. 論文標題 Dissolution of Calcium Hydroxide in Water: A Guided Inquiry in University and High School Chemistry Laboratories	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Chemical Education	6. 最初と最後の頁 2402 ~ 2410
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jchemed.3c00222	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 堀田実杜, 古賀信吉	4. 巻 71
2. 論文標題 硫酸の pH と酸解離平衡	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 化学と教育	6. 最初と最後の頁 504 ~ 507
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 -

1. 著者名 堀田実杜, 古賀信吉	4. 巻 71
2. 論文標題 硫酸の酸解離平衡と中和エンタルピー	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 化学と教育	6. 最初と最後の頁 508 ~ 512
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 -

1. 著者名 谷田 親彦、岩井 浩士郎	4. 巻 30
2. 論文標題 中学校技術科における「技術に関わる倫理観」に関する研究	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 学校教育実践学研究	6. 最初と最後の頁 9～18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15027/55109	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 竹下 俊治、横田 彩、山本 佑樹	4. 巻 30
2. 論文標題 生物多様性の保全における倫理的課題に関する意識調査の検討	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 学校教育実践学研究	6. 最初と最後の頁 67～70
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15027/55116	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30件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 森本芽依, 豊島拓樹, 嶋村正樹, 竹下 俊治, 川崎信治
2. 発表標題 潮間帯から単離された新規微細藻類の系統・分類学的研究
3. 学会等名 日本植物学会第86回大会（京都）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大和寛子, 竹下俊治
2. 発表標題 ネットワークカメラを用いた地衣類のタイムラプス撮影
3. 学会等名 日本生物教育学会第107回全国大会（SESBJ107）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 森本芽依, 竹下俊治
2. 発表標題 微細藻類の分類を通じた探求的な活動の検討
3. 学会等名 日本生物教育学会第107回全国大会 (SESBJ107)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 竹下俊治, 大和寛子, 雑賀大輔
2. 発表標題 生物の拡大観察とその画像取得法の提案 ~生徒一人一台端末の活用に向けて~
3. 学会等名 日本生物教育学会第107回全国大会 (SESBJ107)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 住田 遥, 谷田 親彦
2. 発表標題 高等学校情報科「情報 」における「モデル化とシミュレーション」の授業の提案
3. 学会等名 日本科学教育学会研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山崎博史, 岩佐佳哉, 梶原周平
2. 発表標題 通時的思考と防災教育：長時間スケールでみた土砂災害の反復性
3. 学会等名 一般社団法人日本環境教育学会第33 回年次大会 (東京)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 原誠実, 古賀信吉
2. 発表標題 「カルメ焼きづくり」を素材とした探究の過程を学習させる教材の開発
3. 学会等名 2022 年日本化学会中国四国支部大会広島大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 圖子雄人, 岩崎春, 小谷賢紀, 古賀信吉
2. 発表標題 ヒートバックの発熱機構を探究する学習活動の開発と実践
3. 学会等名 2022 年日本化学会中国四国支部大会広島大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 加藤一稀, 古賀信吉
2. 発表標題 塩化カルシウム二水和物の融雪剤としての機能発現に関する教材
3. 学会等名 2022 年日本化学会中国四国支部大会広島大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 堀田実杜, 古賀信吉
2. 発表標題 硫酸を素材とした化学平衡に関する探究的な学習活動の開発
3. 学会等名 2022 年日本化学会中国四国支部大会広島大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 竹下俊治, 鎌田ちひろ, 大村嘉人, 松浦拓也
2. 発表標題 地衣類およびその共生藻の分類学的知見を用いた観察教材の検討
3. 学会等名 日本生物教育学会第106回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 雑賀大輔, 澤友美, 竹下俊治
2. 発表標題 蛍光観察実験における白色LED利用の試みと教材としての可能性
3. 学会等名 日本生物教育学会第106回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森友伽, 竹下俊治
2. 発表標題 植物ホルモンの作用を確かめる実験教材の検討 - 特にエチレン着目して -
3. 学会等名 第70回日本理科教育学会中国支部大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 雑賀大輔, 竹下俊治
2. 発表標題 白色 LED を光源とした蛍光観察教材開発に関する基礎的研究
3. 学会等名 第70回日本理科教育学会中国支部大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江川 宣, 山崎博史
2. 発表標題 ICTを活用した擬似的野外調査による地質図の作成
3. 学会等名 第70回日本理科教育学会中国支部大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堀田実杜, 古賀信吉
2. 発表標題 硫酸を素材とした化学平衡および熱化学の実験教材
3. 学会等名 2021年日本化学会中国四国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 原誠実, 古賀信吉
2. 発表標題 「カルメ焼き」を素材とした化学教材の開発
3. 学会等名 2021年日本化学会中国四国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 圖子雄人, 岩崎春, 小谷賢紀, 古賀信吉
2. 発表標題 化学蓄熱材の反応エンタルピーを決定する実験教材
3. 学会等名 2021年日本化学会中国四国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 福永 駿介、堀田 実杜、古賀 信吉
2. 発表標題 高等学校「化学」における熱化学の取り扱い：教科書の比較
3. 学会等名 2023日本化学会中国四国支部大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 堀田 実杜、福永 駿介、古賀 信吉
2. 発表標題 高等学校「化学」における熱化学の取り扱い：現状と課題
3. 学会等名 2023日本化学会中国四国支部大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 進藤愛美、岩崎春、古賀信吉
2. 発表標題 無機塩の硬化反応に関する素材研究
3. 学会等名 2023日本化学会中国四国支部大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 加藤 一稀、堀田実杜、有馬 一貴、進藤 愛美、福永 駿介、古賀 信吉
2. 発表標題 水溶液の凝固と融解に関する探究的な学習活動
3. 学会等名 2023日本化学会中国四国支部大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 有馬 一貴, 堀田 実杜, 古賀 信吉
2. 発表標題 過酸化水素の分解反応の速度論的解析: 微分法と積分法
3. 学会等名 2023日本化学会中国四国支部大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 竹下俊治、小宮優人
2. 発表標題 地衣共生藻の培養
3. 学会等名 地衣類研究会第52回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 雑賀大輔、竹下俊治
2. 発表標題 メタバースを活用したバーチャル観察教材の開発
3. 学会等名 日本生物教育学会 第108回全国大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 仲林和毅、網本貴一、竹下俊治
2. 発表標題 光る地衣を用いた実験教材の提案 地衣成分リヘキサントンに着目して
3. 学会等名 日本生物教育学会 第108回全国大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 山本佑樹、竹下俊治
2. 発表標題 Trebouxia corticola (緑藻類、トレボウクシア藻綱) の生活環とその教材化 に関する研究
3. 学会等名 日本生物教育学会 第108回全国大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 榎本匡宏、富川光、竹下俊治
2. 発表標題 "和歌山県の幻の果実「ジャバラ」を用いた観察・実 験教材の開発"
3. 学会等名 日本生物教育学会 第108回全国大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 山崎博史
2. 発表標題 防災教育とジオエシックス
3. 学会等名 第7回関西環境教育合同研究大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 谷田親彦、岩井浩士郎
2. 発表標題 中学校技術科における「技術に関わる倫理観」に関する研究
3. 学会等名 日本教科教育学会第49回全国大会
4. 発表年 2023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
研究分担者	鈴木 由美子 (Suzuki Yumiko) (40206545)	広島大学・人間社会科学研究科(教)・教授 (15401)	
研究分担者	谷田 親彦 (Yata Chikahiko) (20374811)	広島大学・人間社会科学研究科(教)・准教授 (15401)	
研究分担者	竹下 俊治 (Takeshita Shunji) (90236456)	広島大学・人間社会科学研究科(教)・教授 (15401)	
研究分担者	山崎 博史 (Yamasaki Hirofumi) (70294494)	広島大学・人間社会科学研究科(教)・名誉教授 (15401)	

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