

令和 6 年 6 月 17 日現在

機関番号：12604

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19H01731

研究課題名（和文）概念形成過程の実践的研究と一体化した物理概念調査紙群の開発

研究課題名（英文）Development of physics concept inventories integrated with practical research on the concept formation process

研究代表者

新田 英雄 (Nitta, Hideo)

東京学芸大学・教育学部・名誉教授

研究者番号：50198529

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,110,000円

研究成果の概要（和文）：高等学校および大学初年次相当における物理学習者の概念形成過程の実践的研究と一体化した方式で、日本の教育課程に適合した、物理全分野にまたがる新たな物理概念調査紙を開発した。開発には、物理教育研究で確立された手法を用い、信頼性と妥当性を確保した。また、分析には古典テスト理論と現代テスト理論を併用し、母集団や設問項目が変化しても同一尺度での比較を可能とした。開発した調査紙を用いて大規模調査を行い、延べ100校以上から1万名以上の調査結果を得た。調査結果から、学習後も理解に至らない重要な物理概念が、力学以外の他の分野にも潜在していることが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で開発した高等学校「物理基礎」および「物理」の学習内容に適合した調査紙により、物理全分野にわたって多くの生徒・学生が持つ素朴概念や考え方の傾向を明らかにしていくことができる。また、現代テスト理論を用いて項目困難度を定めたことにより、調査紙の項目の入れ替えや教育課程の改訂に合わせた調査紙の大幅な改訂にも対応できるようにした。これにより、本研究で開発した標準調査紙が長期的に利用され、時代や地域・学校といった母集団の違いを超えて、物理授業の効果や学習者の特性値を比較できる教育資源となる土台を築いた。

研究成果の概要（英文）：By integrating practical research into the conceptual formation process of physics learners in high school and first-year university students, we have developed new physics concept surveys suitable for the Japanese curriculum that spans all fields of physics. In the development, we used methods established in physics education research to ensure reliability and validity. In addition, we used a combination of classical and modern test theory in the analysis, making it possible to compare using the same scale even if the population of schools or question items change. Large-scale surveys were conducted using the developed survey papers, and results were obtained from over 10,000 students from over 100 schools. The survey results revealed that there are important physical concepts that students do not fully understand even after learning them, even in fields other than mechanics.

研究分野：物理教育研究

キーワード：物理教育研究 概念調査紙 素朴概念 授業評価 現代テスト理論

## 様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

#### (1) 研究開始当初の物理教育研究の概況

1999年、米国物理学会 APS は、物理教育研究 (Physics Education Research, PER) を他の専門分野と同等の物理学研究の対象であることを宣言した。以来、米国では多くの研究大学に物理教育の Ph.D. コースが設置され、PER の研究は急速に発展、拡大してきた。また、高校物理履修者の倍増などの顕著な成果を挙げていた。

わが国においても、米国等で発展した PER の成果を取り入れながら、ピア・インストラクション、相互作用型講義実験 (ILDs)、チュートリアル等の相互作用型授業の実践的研究や、PER で開発された FCI (Force Concept Inventory) 等の概念調査紙を事前・事後調査に用い、Hake の規格化ゲインによって授業効果を定量的に比較する研究が盛んに行われるようになるなど、日本の物理教育においても、PER 式の相互作用型授業及びその評価法の有効性が、データに基づいて示されるようになってきていた。

#### (2) 研究開始当初の課題

相互作用型授業の実践的研究において、概念調査紙は、規格化ゲイン等を用いて授業効果を分析する際の不可欠なツールであり、いわば自然科学研究における測定器の役割を果たしているといえる(新田英雄「研究領域としての物理教育」日本物理学会誌 71(2016)p.40)。しかしながら、当時、PER で開発されてきた調査紙には以下の問題があることが明らかになっていった。第 1 に、PER で開発された既存の調査紙は日本の教育課程に適合していないことである。調査紙に未習事項が含まれていたり、逆に既習事項が含まれていなかったりするために、教育内容に沿った的確な概念理解の調査が困難であることが主に高校教員より指摘されてきた。第 2 に、FCI や FMCE といった詳細な素朴概念の研究結果に基づいた調査紙が開発されている力学分野に比べ、他分野の調査紙の整備が遅れていることである。そのため、物理概念理解に関する研究は、力学分野および電気回路の一部に偏っており、他分野ではあまり進展がなかった。第 3 に、同一の調査紙を使い続けているという問題である。例えば FCI は 20 年以上も同一問題が使われ続けている。設問の秘匿性を確保するための詳細な配慮がなされているものの、いずれは問題の改訂が必要になると思われる。

一方、データの定量化においては、通過率や規格化ゲインが順序尺度であるため、数値間の比較に順序づけ以上の意味を持たせられないという問題点が存在していた。差や比率という基本的演算に意味を持たせることができないことが、研究を進展させる上で必要となるデータの詳細な比較を困難にしていた。

### 2. 研究の目的

本研究は、1(2)で述べた概念調査紙における 3 つの問題点を解決するための開発研究を主な目的とした。

具体的には、

第 1、第 2 の問題点を解決するために、日本の教育課程に適合した、精度の高い新たな概念調査紙群を、全単元にわたって独自に開発すること。

第 3 の問題点である同一調査紙の使用を避けるため、また学習指導要領の改訂等で変化していく教育課程に対応するため、問題の差し替えを可能とする調査紙にすること。

データの定量化における尺度の問題を解決するために、規格化ゲインに代わる、生徒・学生の概念理解度および授業効果の尺度を見いだすこと。その尺度は間隔尺度で、問題を差し替えや、調査紙改訂でも変わらないものでなければならない。

作成した概念調査紙を用いて、最終年度に大規模な調査を実施し、日本の高校および大学初年次での生徒・学生の物理概念理解および保有する素朴概念の実態を明らかにすること。

上記の目的は、現代テスト理論によると解決可能とされているが、それは概念調査紙のような特殊な設問項目から構成された調査紙においても正しいかは、当時、自明ではなかった。そのため、を現代テスト理論で解決可能かを検証することも本研究の目的に含まれるといえる。

の目的は、本研究の到達点になっている。調査紙の開発は、自然科学の実験研究における検出器の開発に喩えることができる。検出器の開発は、それまでの検出器では見いだせなかった自然現象を検出することを目的としている。その意味で、本研究における調査紙の開発は、既存の調査紙では困難であった、物理全分野にわたる高校および大学初年次での生徒・学生の概念形成過程の調査を目的としているのである。

### 3. 研究の方法

#### (1) 年度計画

本研究では、作成した概念調査紙を実際に用いた大規模調査を最終年度に実施する計画であ

ったため、次のように、年度ごとに計画を立てて調査紙の開発を進めていった。

2019年度：「物理基礎」の調査紙の初版を完成させ、翌年に試行調査を実施する。「物理」の開発は並行して行う。

2020年度：「物理基礎」の初版を用いた試行調査を実施し、その結果を踏まえた改訂版を作成する。「物理」の初版を完成させる。

2021年度：「物理基礎」の改訂版および「物理」初版による中規模な事前・事後調査を実施する。結果を踏まえた再検討および改訂を行う。

2022年度：「物理基礎」「物理」の改訂版の中規模実施を行い、PERの手法による最終的な確認と修正を行い、完成版を作成する。

2023年度：「物理基礎」「物理」の完成版を用いた事前・事後の大規模調査を行う。結果を分析し、年度終わりにシンポジウムを開催して報告する。

以下、概念調査紙の開発方法について詳述する。

(2) 概念調査紙の設計

平成30年に告示された高等学校学習指導要領の「物理基礎」「物理」の内容に準拠した30問の多肢選択式の設問で構成することにした。30問としたのは、多くの教育現場でも実施可能なように回答時間を30分程度に収められるようにするためである。単元ごとの問題数は、標準的な教科書の頁数の割合に概ね対応するようにした。

図1、図2に、それぞれ「物理基礎」「物理」の単元ごとの問題構成を示す。設問は、PERで作成された既存の調査紙で適当なものがある場合には流用し、無い場合は新たに作題した。図1、2で網掛けになっている設問は新たに作題したものである。「物理」調査紙は設問の6割を新たに作題する必要があった。

分野	項目	分野	項目	分野	項目
力学	落体(2)	波動	反射	熱	潜熱
	位置		重ね合わせ		熱の移動
	速度(2)		伝播速度		熱平衡
	加速度		縦波		比熱
	力と運動(2)		波源と波形	エネルギー	仕事
	作用反作用	電力	運動・位置エネルギー		
	つり合いと作用反作用	電流	エネルギー保存(2)		
	摩擦力	電池と電流	仕事と運動エネルギー		
		抵抗率	放射線	半減期	

図1 「物理基礎」標準調査問題の構成

分野	項目	分野	項目	分野	項目
力学	相対運動	熱	状態方程式	電磁気	静電気力
	放物運動		等温過程		電場
	力のモーメント		断熱過程		電位
	運動量	波	ドップラー効果		導体不導体
	円運動		回折		コンデンサ
	慣性力		干渉		電気回路(2)
	単振動	光	レンズ		電流の作る磁場
	万有引力	原子	光電効果(2)		電流が磁場から受ける力
	力と運動				ローレンツ力
			電磁誘導		
			交流回路		

図2 「物理」標準調査問題の構成

新たに作題した設問に関しては、PERで確立されている信頼性・妥当性を確保するためのプロセスを踏まえた。すなわち、

自由記述式の問題を作成して試行し、回答者の記述の傾向をもとに、選択肢を作成する。

選択肢にした設問を、回答選択肢の選択理由を記述させる形式で試行し、作問時に想定していなかった偽正答、偽誤答が含まれていないか等をチェックし、必要な修正を行う。

中規模な試行により統計的に回答選択肢の機能を確認し、機能の低い選択肢は、よりDistractorとして機能するものに差し替える。

回答理由について詳細にチェックするために、インタビュー調査を実施する。

因子分析により、調査紙全体の一因子性を確認する。

専門家による妥当性評価を行う。

中規模・大規模な調査を実施し、統計的な信頼性および結果の安定性を確認する。

両調査紙とも1因子とみなしてよいことが、の因子分析によって示された。すなわち、構成概念「物理基礎の概念理解」「物理の概念理解」を問う調査紙になっていると考えてよい。

なお、本研究では、上記のプロセスに加えて、現代テスト理論の一つである Rasch モデルに基づいた妥当性・信頼性のチェックも行っている。

#### 4. 研究成果

##### (1) 調査数および正答率

本研究で開発した「物理基礎」「物理」概念調査紙の2022年度と2023年度(2024年3月20日集計分)における実施結果の回答者数および平均正答率を図3に示す。学校数は、実施した高校と大学を合わせた数になっている。preとpostはそれぞれ年間の授業実施前と実施後を表す。ただし、カリキュラム等の理由によって、それよりも長い期間に事後調査を行っている学校もある。

科目	年度	事前・事後	学校数(校)	有効回答数(人)	正答率(SD)
物理基礎	2022	pre	23	2890	0.33(0.42)
		post	17	1775	0.46(0.46)
	2023	pre	45	5109	0.33(0.43)
		post	23	2501	0.44(0.45)
物理	2022	pre	14	886	0.30(0.43)
		post	9	404	0.46(0.48)
	2023	pre	33	1680	0.28(0.42)
		post	25	1311	0.46(0.48)

図3 2022年度, 2023年度の調査数および平均正答率

母集団が異なるにもかかわらず2022年度および2023年度の平均正答率および標準偏差(SD)がよく一致しており、安定した結果が得られていることがわかる。図4に、正答割合(全30問に対する正答数)の分布を示す。物理の事後調査結果(post)が高得点層と低得点層の2分布が重なったような分布になっている。入学試験勉強の影響が反映している可能性があるが、今回の調査では2山構造の背景までは不明であり、今後の検討課題となっている。

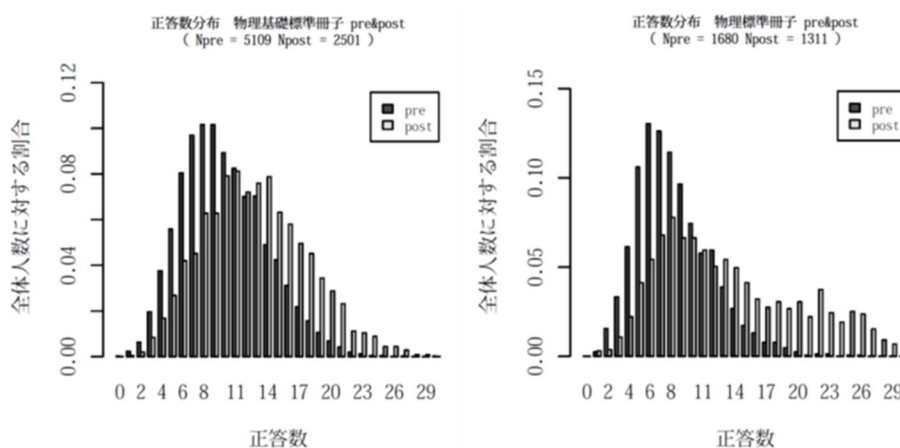
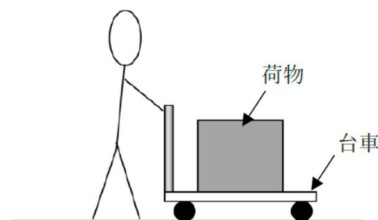


図4 「物理」概念調査紙(全30問)の正答率分布

##### (2) 具体的な設問例

次に、個別の設問の分析例として、「物理基礎」設問10を取り上げて説明する(図5)。本設問は、加速する台車の上に置かれた、滑らずに台車とともに運動する物体にはたらく力について問うている。

10. 荷物を乗せた台車を押して動かしています。台車の上の荷物はすべることなく台車とともに動いています。台車は、右向きに速くなっていきます。このとき、荷物にはたらく水平方向の力として、正しいものを選んでください。



- (1) 右向きの進もうとする力のみ
- (2) 水平方向に力ははたらいっていない
- (3) 右向きの進もうとする力と、左向きの摩擦力の2つの力
- (4) 左向きの摩擦力のみ
- (5) 右向きの摩擦力のみ

図5 「物理基礎」設問10

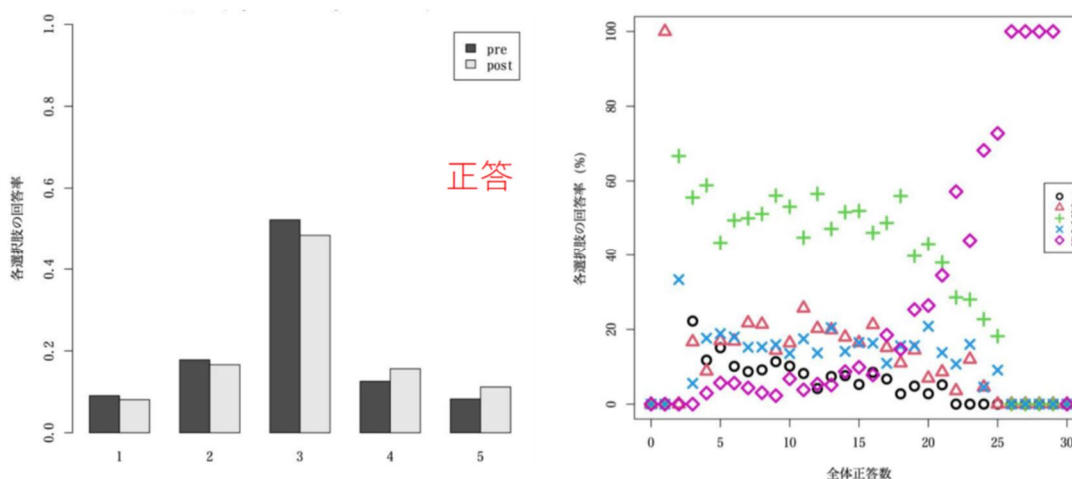


図6 「物理基礎」設問10の事前・事後回答分布(左)と項目応答曲線(右)

設問10において、進行方向にはたらく力は台車と物体との間の摩擦力しか存在せず、加速する向きは右であるから、正答は5である。しかしながら、図6左の回答分布に示したように、正答率は非常に低く、授業後も殆ど向上していない。半数以上の被検者が誤答選択肢3を回答している。これは、インパルス素朴概念として知られる「進もうとする力」の保持と、「摩擦力は運動する向きと逆向きにはたらく」という素朴概念の存在を示唆している。後者に関しては、教科書の「摩擦力は運動を妨げる向きにはたらく」といった記述の影響も考えられる。実生活では、歩行運動や乗り物の運動など、進む向きに加わる力は非常に多い。日常生活への物理学の応用を十分に学ぶ機会が損なわれていることを示唆する結果といえる。

他の設問の結果や分析等、詳しい内容については、今後、学術誌に発表していく予定である。

### (3)まとめ

高等学校「物理基礎」「物理」に準拠した概念調査紙を開発し、大規模調査を実施した。それにより、高校生および大学初年次学生の物理概念の理解が全分野にわたり不十分であることが明らかとなった。

また、本報告書では詳述しないが、Raschモデルにより項目困難度を推定してあるため、今後は問題の差し替えをしても結果を比較できる仕組みも整えてある。ただし、本研究の期間では問題プールは十分に整備できなかった。問題プールの充実は今後の課題としたい。

これまでにPERで開発されてきた概念調査紙は、力学、電磁気学といった、分野やテーマごとにまとめられたものであった。本研究でPERの手法により開発された「物理基礎」「物理」概念調査紙によって、物理全分野の概念理解を見通せるようになった。本調査紙の利用が広がることにより、高等学校および大学入門レベルの物理教育の現状の把握が進み、今後の実効的な物理教育の改善につながることを期待している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6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 4件）

1. 著者名 新田 英雄	4. 巻 68
2. 論文標題 新たな概念調査紙と評価方法の開発	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 物理教育	6. 最初と最後の頁 195 ~ 198
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20653/pesj.68.3_195	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 Hideo Nitta, Takuya Aiba	4. 巻 1
2. 論文標題 An Alternative Learning Gain Based on the Rasch Model	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Physics Educator	6. 最初と最後の頁 1950005-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S2661339519500057	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 後藤 敬祐、新田 英雄	4. 巻 67
2. 論文標題 ピア・インストラクションにおける生徒間相互作用の分析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 物理教育	6. 最初と最後の頁 227 ~ 234
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20653/pesj.67.4_227	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 Kariya Asako, Nitta Hideo	4. 巻 62
2. 論文標題 An Analysis of Gender Differences in Physics Learning Using the Epistemological Beliefs Assessment for Physical Science	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 The Physics Teacher	6. 最初と最後の頁 62 ~ 65
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1119/5.0092219	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 新田 英雄	4. 巻 71
2. 論文標題 物理教育にみられる定量的な男女差	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 物理教育	6. 最初と最後の頁 206 ~ 209
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20653/pesj.71.3_206	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 新田 英雄	4. 巻 28
2. 論文標題 学習指導要領ができるまで	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 大学の物理教育	6. 最初と最後の頁 6 ~ 10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11316/peu.28.1_6	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35件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 新田英雄, 植松晴子, 勝田仁之, 西村壘太, 石本美智, 右近修治, 興治文子, 安田淳一郎, 伊藤慧, 今井章人, 植松桃子, 江藤開, 尾形総一郎, 苅谷麻子, 佐々木志帆, 柴田樹, 清水滉大, 竹内透, 長倉健哉, 平本健太, 峯岸晃生, 山本岳
2. 発表標題 日本型物理概念調査問題の開発 I: 研究の現状
3. 学会等名 第39回 物理教育研究大会 (2023年度 日本物理教育学会 年会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 勝田仁之, 新田英雄, 植松晴子, 西村壘太, 石本美智, 右近修治, 興治文子, 安田淳一郎, 伊藤慧, 今井章人, 植松桃子, 江藤開, 尾形総一郎, 苅谷麻子, 佐々木志帆, 柴田樹, 清水滉大, 竹内透, 長倉健哉, 平本健太, 峯岸晃生, 山本岳
2. 発表標題 日本型物理概念調査問題の開発 II: 完成までの過程と成果
3. 学会等名 第39回 物理教育研究大会 (2023年度 日本物理教育学会 年会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 西村壘太, 新田英雄, 植松晴子, 勝田仁之, 石本美智, 右近修治, 興治文子, 安田淳一郎, 伊藤慧, 今井章人, 植松桃子, 江藤開, 尾形総一郎, 苅谷麻子, 佐々木志帆, 柴田樹, 清水滉大, 竹内透, 長倉健哉, 平本健太, 峯岸晃生, 山本岳
2. 発表標題 日本型物理概念調査問題の開発 : 妥当性調査
3. 学会等名 第39回 物理教育研究大会 (2023年度 日本物理教育学会 年会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 勝田仁之, 新田英雄, 植松晴子, 西村壘太, 石本美智, 右近修治, 興治文子, 安田淳一郎, 伊藤慧, 今井章人, 植松桃子, 江藤開, 尾形総一郎, 苅谷麻子, 佐々木志帆, 柴田樹, 清水滉大, 竹内透, 長倉健哉, 平本健太, 峯岸晃生, 山本岳
2. 発表標題 日本の高校教育課程に即した標準概念調査紙の開発 : 調査紙の完成・大規模調査の実施状況
3. 学会等名 日本物理学会第78回年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 西村壘太, 新田英雄, 植松晴子, 勝田仁之, 石本美智, 右近修治, 興治文子, 安田淳一郎, 伊藤慧, 今井章人, 植松桃子, 江藤開, 尾形総一郎, 苅谷麻子, 佐々木志帆, 柴田樹, 清水滉大, 竹内透, 長倉健哉, 平本健太, 峯岸晃生, 山本岳
2. 発表標題 日本の高校教育課程に即した標準概念調査紙の開発 : インタビュー調査と専門家分析
3. 学会等名 日本物理学会第78回年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 新田英雄, 勝田仁之, 植松晴子, 西村壘太, 石本美智, 右近修治, 興治文子, 安田淳一郎, 伊藤慧, 今井章人, 江藤開, 尾形総一郎, 苅谷麻子, 清水滉大, 竹内透, 長倉健哉, 平本健太, 山本岳
2. 発表標題 日本の高校教育課程に適合した物理基礎・物理標準調査: 大規模調査の結果報告 I
3. 学会等名 日本物理学会年会2024年春
4. 発表年 2024年



1. 発表者名 勝田 仁之, 新田英雄, 植松晴子, 西村壘太, 石本美智, 右近修治, 興治文子, 安田淳一郎, 伊藤慧, 今井章人, 植松桃子, 江藤開, 尾形総一郎, 苅谷麻子, 佐々木志帆, 柴田樹, 清水滉大, 竹内透, 長倉健哉, 平本健太, 峯岸晃生, 山本岳
2. 発表標題 日本の高校教育課程に適合した物理基礎・物理標準調査: 大規模調査の結果報告 II
3. 学会等名 日本物理学会年会2024年春
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 西村壘太, 勝田 仁之, 新田英雄, 植松晴子, 石本美智, 右近修治, 興治文子, 安田淳一郎, 伊藤慧, 今井章人, 植松桃子, 江藤開, 尾形総一郎, 苅谷麻子, 佐々木志帆, 柴田樹, 清水滉大, 竹内透, 長倉健哉, 平本健太, 峯岸晃生, 山本岳
2. 発表標題 日本の高校教育課程に適合した物理基礎・物理標準調査: 大規模調査の結果報告
3. 学会等名 日本物理学会年会2024年春
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 新田英雄, 植松晴子, 今井章人, 勝田仁之, 西村壘太, 石本美智, 右近修治, 興治文子, 安田淳一郎, 伊藤慧, 江藤開, 尾形総一郎, 苅谷麻子, 清水滉大, 竹内透, 長倉健哉, 平本健太, 山本岳
2. 発表標題 日本型物理概念調査問題の開発 : 研究概要
3. 学会等名 第38回 物理教育研究大会 (2022年度 日本物理教育学会 年会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西村壘太, 新田英雄, 植松晴子, 今井章人, 勝田仁之, 石本美智, 右近修治, 興治文子, 安田淳一郎, 伊藤慧, 江藤開, 尾形総一郎, 苅谷麻子, 清水滉大, 竹内透, 長倉健哉, 平本健太, 山本岳
2. 発表標題 日本型物理概念調査問題の開発 II 調査 問題の開発・物理基礎
3. 学会等名 第38回 物理教育研究大会 (2022年度 日本物理教育学会 年会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 今井章人、新田英雄、植松晴子、勝田仁之、西村壘太、石本美智、右近修治、興治文子、安田淳一郎、伊藤慧、江藤開、尾形総一郎、苅谷麻子、清水滉大、竹内透、長倉健哉、平本健太、山本岳
2. 発表標題 日本型物理概念調査問題の開発 : 調査問題の開発・物理
3. 学会等名 第38回 物理教育研究大会 (2022年度 日本物理教育学会 年会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 勝田仁之、新田英雄、植松晴子、西村壘太、石本美智、右近修治、興治文子、安田淳一郎、伊藤慧、今井章人、江藤開、尾形総一郎、苅谷麻子、清水滉大、竹内透、長倉健哉、平本健太、山本岳
2. 発表標題 日本型物理概念調査問題の開発 : 試行結果およびインタビュー調査
3. 学会等名 第38回 物理教育研究大会 (2022年度 日本物理教育学会 年会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 新田英雄、植松晴子、今井章人、勝田仁之、西村壘太、石本美智、右近修治、興治文子、安田淳一郎、伊藤慧、江藤開、尾形総一郎、苅谷麻子、清水滉大、竹内透、長倉健哉、平本健太、山本岳
2. 発表標題 日本の高校教育課程に即した標準概念調査紙の開発 I
3. 学会等名 日本物理学会2022年秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 勝田仁之、新田英雄、植松晴子、今井章人、勝田仁之、西村壘太、石本美智、右近修治、興治文子、安田淳一郎、伊藤慧、江藤開、尾形総一郎、苅谷麻子、清水滉大、竹内透、長倉健哉、平本健太、山本岳
2. 発表標題 日本の高校教育課程に即した標準概念調査紙の開発 II - 試行結果と課題 -
3. 学会等名 日本物理学会2022年秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 勝田仁之, 新田英雄, 植松晴子, 今井章人, 勝田仁之, 西村壘太, 石本美智, 右近修治, 興治文子, 安田淳一郎, 伊藤慧, 江藤開, 尾形総一郎, 苅谷麻子, 清水滉大, 竹内透, 長倉健哉, 平本健太, 山本岳
2. 発表標題 日本の高校教育課程に即した標準概念調査紙の開発 : 大規模調査に向けて
3. 学会等名 日本物理学会 2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 西村壘太, 新田英雄, 植松晴子, 今井章人, 勝田仁之, 石本美智, 右近修治, 興治文子, 安田淳一郎, 伊藤慧, 江藤開, 尾形総一郎, 苅谷麻子, 清水滉大, 竹内透, 長倉健哉, 平本健太, 山本岳
2. 発表標題 日本の高校教育課程に即した標準概念調査紙の開発 : 試行調査の結果
3. 学会等名 日本物理学会 2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 新田英雄
2. 発表標題 概念形成過程測定の基礎理論
3. 学会等名 日本物理学会 2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 新田英雄, 植松晴子, 勝田仁之, 西村壘太, 今井章人, 尾形総一郎, 苅谷麻子, 清水滉大, 長倉健哉, 平本健太, 山本岳
2. 発表標題 日本型物理概念調査紙の試行版: 研究開発の概要と現状
3. 学会等名 日本物理教育学会第37回研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 勝田仁之, 新田英雄, 植松晴子, 西村壘太, 今井章人, 尾形総一郎, 苅谷麻子, 清水滉大, 長倉健哉, 平本健太, 山本岳
2. 発表標題 日本型物理概念調査紙の試行版: pre テストの試行と全体分析
3. 学会等名 日本物理教育学会第37回研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西村壘太, 新田英雄, 植松晴子, 勝田仁之, 今井章人, 尾形総一郎, 苅谷麻子, 清水滉大, 長倉健哉, 平本健太, 山本岳
2. 発表標題 日本型物理概念調査紙の試行版: 物理基礎 pre テスト
3. 学会等名 日本物理教育学会第37回研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 今井章人, 新田英雄, 植松晴子, 勝田仁之, 西村壘太, 尾形総一郎, 苅谷麻子, 清水滉大, 長倉健哉, 平本健太, 山本岳
2. 発表標題 日本型物理概念調査紙の試行版: 物理preテスト
3. 学会等名 日本物理教育学会第37回研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hitoshi Katsuda, H. Nitta, H. Uematsu, R. Nishimura, M. Ishimoto, S. Ukon, F. Okiharu, J. Yasuda A. Imai, A. Kariya, A. Shimizu, K. Nagakura, K. Hiramoto, K. Eto, G. Yamamoto and S. Ogata
2. 発表標題 Development of Concept Inventories fitting Japanese High School Physics I
3. 学会等名 3rd World Conference on Physics Education (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 R. Nishimura, H. Nitta, H. Uematsu, Hitoshi Katsuda, M. Ishimoto, S. Ukon, F. Okiharu, J. Yasuda A. Imai, A. Kariya, A. Shimizu, K. Nagakura, K. Hiramoto, K. Eto, G. Yamamoto and S. Ogata
2. 発表標題 Development of Concept Inventories fitting Japanese High School Physics II
3. 学会等名 3rd World Conference on Physics Education (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西村壘太, 新田英雄, 植松晴子, 勝田仁之, 今井章人, 苅谷麻子, 清水滉大, 長倉健哉, 平本健太
2. 発表標題 高校物理授業のための標準概念調査問題の作成に関する研究
3. 学会等名 日本物理学会 2020年秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 勝田仁之, 新田英雄, 植松晴子, 西村壘太, 今井章人, 苅谷麻子, 清水滉大, 長倉健哉, 平本健太
2. 発表標題 高校物理授業のための標準概念調査問題の作成に関する研究
3. 学会等名 日本物理学会 2020年秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西村壘太, 新田英雄, 植松晴子, 勝田仁之, 今井章人, 苅谷麻子, 清水滉大, 長倉健哉, 平本健太
2. 発表標題 高校物理授業のための標準概念調査問題の作成に関する研究
3. 学会等名 日本物理学会 第76回年次大会(2021年)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 今井章人, 新田英雄, 植松晴子, 勝田仁之, 西村壘太, 苅谷麻子, 清水滉大, 長倉健哉, 平本健太
2. 発表標題 高校物理授業のための標準概念調査問題の作成に関する研究
3. 学会等名 日本物理学会 第76回年次大会(2021年)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 苅谷麻子, 新田英雄
2. 発表標題 EBAPSを用いた物理学習における男女の思考の分析
3. 学会等名 日本物理学会 第76回年次大会(2021年)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 新田英雄, 石本美智, 植松晴子, 右近修治, 勝田仁之, 西村壘太, 安田淳一郎
2. 発表標題 日本の教育課程に適合した物理概念調査紙の開発(I)概要
3. 学会等名 日本物理学会2019秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 勝田仁之, 新田英雄, 植松晴子, 西村壘太, 今井章人, 平本健太, 苅谷麻子, 清水滉大, 長倉健哉
2. 発表標題 日本の教育課程に適合した物理概念調査紙の開発(II)試行結果
3. 学会等名 日本物理学会2019秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新田英雄, 植松晴子, 勝田仁之, 西村壘太, 石本美智, 右近修治, 安田淳一郎, 今井章人, 平本健太, 苅谷麻子, 清水滉大, 長倉健哉
2. 発表標題 日本型物理概念調査紙の開発 I : 概要
3. 学会等名 2019年度日本物理教育学会年会第36回物理教育研究大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 勝田仁之, 新田英雄, 植松晴子, 西村壘太, 今井章人, 苅谷麻子, 清水滉大, 長倉健哉, 平本健太
2. 発表標題 日本型物理概念調査紙の開発 : 予備調査
3. 学会等名 2019年度日本物理教育学会年会第36回物理教育研究大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西村壘太, 新田英雄, 植松晴子, 勝田仁之, 今井章人, 苅谷麻子, 清水滉大, 長倉健哉, 平本健太
2. 発表標題 日本型物理概念調査紙の開発 : 問題作成
3. 学会等名 2019年度日本物理教育学会年会第36回物理教育研究大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 苅谷麻子, 新田英雄, 植松晴子, 勝田仁之, 西村壘太, 今井章人, 清水滉大, 長倉健哉, 平本健太
2. 発表標題 日本型物理概念調査紙の開発 : 「物理」問題の試行結果
3. 学会等名 2019年度日本物理教育学会年会第36回物理教育研究大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平本健太, 新田英雄, 植松晴子, 勝田仁之, 西村壘太, 今井章人, 苅谷麻子, 清水滉大, 長倉健哉
2. 発表標題 日本型物理概念調査紙の開発 : 「物理基礎」問題の試行結果
3. 学会等名 2019年度日本物理教育学会年会第36回物理教育研究大会
4. 発表年 2019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	安田 淳一郎  (Yasuda Junichiro)  (00402446)	山形大学・学士課程基盤教育院・准教授   (11501)	
研究分担者	右近 修治  (Ukon Shuji)  (60735629)	東京学芸大学・教育学部・研究員   (12604)	
研究分担者	植松 晴子 (小松晴子)  (Uematsu Haruko)  (70225572)	東京学芸大学・教育学部・教授   (12604)	
研究分担者	石本 美智  (Ishimoto Michi)  (40299368)	高知工科大学・共通教育教室・客員教授   (26402)	削除：2020年10月16日



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	勝田 仁之  (Katuda Hitoshi)	筑波大学附属高等学校	
研究協力者	苅谷 麻子  (Kariya Asako)	東京学芸大学附属国際中等教育学校	
研究協力者	西村 隼太  (Nishimura Ruita)	東京学芸大学附属高等学校	
研究協力者	今井 章人  (Imai Akihito)	早稲田中学・高等学校	

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