

令和 6 年 6 月 12 日現在

機関番号：13101

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K02947

研究課題名（和文）授業記録の網羅探索型集大成で開国後理数工教育の新実相究明 - 電腦時代的なその再創成

研究課題名（英文）Exhaustive Researches of Learning Notebooks to Investigate the New Reality of Science, Mathematics, and Engineering Education in Meiji Era: Its Re-creation in the 5G Era

研究代表者

小林 昭三（Kobayashi, Akizo）

新潟大学・人文社会科学系・フェロー

研究者番号：10018822

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：新潟・石川・茨城・山口・埼玉・群馬・兵庫の宇治橋筆記文書・香川の山下家香川家文書・石川・熊本・愛媛・静岡等の新文書を発見しその解読を進め、コロナ禍中の困難化にも上手く対応して、北海道・本州から四国・九州の全国網羅的な授業文書の探索と解読による教育史的新実相究明を進めた。官立大学創設150年を期して、授業記録の探索解明の包括的研究を新展開させ、当時の日本的潮流を欧米の最先端教科書とを対比し日欧米の相互的連関の比較研究を集大成し画期的新展開を得た。日本の理数工学教育や実学教育と明治前期の高揚期、明治中期の転換期・以後の成熟期から明治後期国定期を経て戦前期迄の授業記録解の体系的究明を実現した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

開国以来の理数工学教育記録（授業筆記・記録・試験）を北海道・本州・四国・九州全国網羅型探索し、デジタル授業記録集として集大成して日本各地に於けるその教育史的新実相を究明する画期的学術的意義を持つ研究成果を得た。これにより当時の法規定教育内容を越えた教育現場の新実相を究明するイノベーション的教育史的知見の新展開と教訓の究明を可能にできた。それらを基礎に世界先端的な現代的な能動学習型教育の形成深化を究明した。日欧米の科学や実学教育の革新に向けた相互連関と国際的深化を生む真髓を電腦時代のICT基盤上で理数工授業として現代的に甦らせる様な遠隔的簡易実験授業へと開発進展させ得る新知見を見出してきた。

研究成果の概要（英文）：We proceeded various exhaustive researches of learning notebooks to investigate the new insight of Science and Mathematics and Engineering Education in Meiji Era, by those written documents in Niigata, Ishikawa, Ibaraki, Yamaguchi, Saitama, Gunma, Hyogo, Kagawa, and also by notebooks on science and mathematics in Ishikawa, Kumamoto, Ehime, and Shizuoka etc.,. Coping with increasing difficulties during the Corona disaster, we have progressed the analysis of educational documents of nation wide scale, from Hokkaido and Honshu to Shikoku and Kyushu. We conducted comprehensive researches on educational systems of the 150th anniversary founding in Japan and research on the interconnections between Japan and Europe & USA by comparing those trends of making innovative advancements of world wide scale. We have now achieved systematic researches on the Japanese science, mathematics and engineering education from the periods in Meiji era to the prewar period.

研究分野：理数工教育史

キーワード：AI・ICT活用型能動的学習 ICT活用型の深い概念形成 理数工教育史的探索研究 科学教育改革の日欧米比較 創立150年の官立新潟大学 簡易実験検証的AL型授業法 明治STEM教育の現代的再構成 理数工教育の実相教訓解読

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

新潟県村上市出身の故木村初男名古屋大学名誉教授から木村家文書が新潟大学附属図書館に寄贈され、従来型研究法(法令や指定教科書が主対象)の限界を遥かに超えた新潟の生徒筆記内容から検証可能なことを、新潟や関東諸県の文書館の生徒筆記・答案・教科書等を網羅的に探索し発見する成果を多数蓄積した。キーワード検索による網羅的探索の結果、明治20年代(明治19年以後の理科時代)の高等小学校生徒が筆記した「高いレベルの科学の基礎・基本に関する授業が日本各地で実施された証拠」となる、物理学筆記・化学筆記・生理学・動物学や植物学・金石学筆記の様な、筆記や答案類を多数発見して撮影蓄積できた。関東各地の文書館でも目録デジタル化・ウェブ検索化が進み、群馬・埼玉・神奈川・石川・全国各地の文書館文書を先駆的・網羅的に探索した。以上が、新潟から全国へと筆記探索を新展開し、高いレベルの科学教育・日本の実情に合う授業・中川謙二郎(新潟)や後藤牧太(群馬)や三宅の教科書による授業の筆記他を読解し、能動的授業法の深化形成過程を解明するという本研究の着想に至った経緯である。申請者は明治期の教育現場における一次資料(授業筆記・答案・教案他)探索の困難性を克服すべく、ICT活用した探索研究手法をいち早く見出し、全国的・網羅的・系統的な授業筆記他の探索調査を先駆的に実現してきた。群馬県例を端緒に、類例がない全国網羅的な先駆的研究を私達は構想し継続的研究による準備がある。数千件規模へのデジタル文書資源を目指してきた。更に、全分担者との10年来(毎年)研究会等で検討した準備をしてきた。そのようにして、これまでに撮影した理数工授業筆記・試験答案等のデジタルPDF資料化を進めて、特に注目すべき筆記文書については、ワード資料化とその解読分析論説作成と文書解説資料化等を進展させてきた。特に、公教育開始・学制150年を期して、電子化資料倉庫の構築・授業筆記集録庫の集大成を目指し科学教育史イノベーションに挑んできた。更にICT活用したAL型授業化をこれらの基盤上に具現化し、ローズ・ソコロフ他との国際的連携で本研究蓄積の流れを集大成してきた。

## 2. 研究の目的

本研究では、日本全国の科学授業筆記等を探索・データベース化して、その分析研究を新展開し、日本の開国から明治期における科学教育現場の知られざる真相や実態を解読・解明してきた。開国以来の科学や実学の授業記録(授業筆記・記録・試験)を全国網羅型探索して、それらをデジタル授業記録資源へと集大成しつつ、教育史の新実相を次の様に解明してきた。遠隔検索可能な拠点地域(新潟・群馬・埼玉・茨城・栃木・神奈川・長野・石川・熊本)から北海道・本州・四国・九州へと全国網羅的な探索・デジタル資源化・調査分析を新展開した。こうして、探索・収集した授業記録資源を読み解き、当時の法令や指定教科書枠を超えた、教育現場の新実相を解明して科学実学教育史的知見のイノベーション的新展開に挑んだ<sup>(3-7)</sup>。その科学教育史的真相と教訓解明を基礎に、能動学習型教育の日本的深化形成の過程を究明した。そうした授業筆記記録を拡充・完備し、日欧米の科学や実学教育の革新における相互連関と国際的深化形成過程を解読解明し、史的価値ある真髓を電腦時代のICT基盤上に於ける現代的理数工授業へと甦らせた。

## 3. 研究の方法

大阪・兵庫で明治20年代の科学実学全分野を網羅した宇治橋筆記文書、四国香川で同時期以降の山下家・香川家文書、石川・熊本・愛媛・静岡(桜井と小川の生地・教職地)で発見して、理数授業文書等の解読を推進してきた。更に北海道や本州から四国・九州へと全国網羅的に新展開し授業文書の解読を進展させた。日欧米の最先端教科書の対比や連関の包括的調査(コロナ時代のアーカイブス化と分析調査)研究を進めて、その集大成を目指してきた。そして、最新のスマートカート活用等の最新ICT活用で3次元運動(位置・速度・加速度・運動量)を自在に可視化する様な教育用スマートセンサー活用等を進めた。このような未完の史的価値ある諸課題を最新ICT/IoT/AI活用によって劇的な再創成を実現するような研究を新展開させてきた<sup>(3-7)</sup>。

以下で、次の主要な(1, 2, 3)の研究方法について、主たる研究成果をとりまとめよう。

(1) 遠隔検索が可能な拠点地域(新潟・群馬・埼玉・茨城・栃木・神奈川・長野・石川・熊本)から北海道・本州・四国・九州へと、全国網羅的な授業記録の探索・デジタル資源化・調査分析を進展する。

(2) 探索・収集した授業記録資源を読み解き、当時の法令や指定教科書枠を超えた、教育現場の新実相を解明して、従来の科学実学教育史的知見のイノベーション的新展開に挑む。その科学教育史的真相と教訓解明を基礎に、能動学習(AL)型教育の日本的深化形成の過程を究明する。

(3) 授業筆記集録を拡充・完備してその解読を進め、日欧米の科学や実学教育の革新における相互連関を究明して、AL型学習法の国際的深化形成過程を解明する。その史的価値ある真髓や未完の教育内容課題を、電腦時代のICT・IoT基盤上でのAL型理数工学授業として現代的に甦らせる。

## 4. 研究成果

本研究の主な成果は、上記に示したような様な3つの主たる特徴的な内容に大別した上で、そ

れらを相互に関連づけながらとりまとめた概要を以下に示す。なお本報告書中にて上付き番号(3,4,5,6,7)等で引用した参考論文は、デジタル PDF 論文閲覧が直に可能な事を確認されたい。

(1) 明治以降の理工工授業記録の全国網羅的な探索発掘と調査分析研究。

右の地図の 35 都道府県における、総計約 3 千件に及び理工工授業記録の文書を探索し発掘して、その知られざる理工工授業の約 150 年に及び教育史的真相を問うて、それらを解説する史的探索調査を進展させた。その結果として、特に最近の探索活動では、埼玉県立文書館で、新たに 5 万件近い「古沢家や飯塚家他」の新文書が加わり(約 450 件理工工農授業記録が既発見)その網羅検索で飯塚家・古沢家等新文書約 250 件増やし、埼玉文書に関して、約 700 件迄への集大成をするに至ったものである。

特に、それらの中では、兄弟姉妹名や筆記時期が特定可能となり、特に史的価値ある授業記録文書の最新発掘例が生まれた。更に「試験(実験)・事実・決定」等とする「小学校生徒用物理書」型の筆記は、物理法則の簡易実験的検証を積み上げた「近代的・主体的学習法の芽生え」が授業記録で検証し得る有力な潮流と密接に関連付く事を確認した諸成果を得た(4,7)。

更に、学制(1872)150 年の 2022 年の論文「学制 150 年初期の授業記録で読み解く日本的理学教育の特質と ICT 活用的再創生」では、埼玉文書発掘の経験を生かした、更なる新潟・茨城・静岡等に於ける講義筆記文書の最新発掘成果が相次いだのである。特に、「よみがえるニッポニウム(レニウム)」で有名な、小川正孝が静岡尋常中学校の教員時代に講じた物理・化学授業についての、田中宗一郎生徒の物理化学筆記を発見・解説し更なる新知見を報告してきている。2021 年 JADE 学会愛媛開催で講演した。熊本の第五高等学校校長・櫻井房紀の物理初歩口述筆記を発見し「史的新知見確定した」共同研究を新展開してきた。熊本県での理工工授業筆記の発掘・解説も急進展し、理工工授業筆記の発掘・解説が長野・岐阜・大阪・兵庫・香川でも新展開中で、今後の進展が期待されている。このようにして、四国の徳島・香川・愛媛、九州の大分・熊本・福岡の発掘に至り、全国 3 千件規模の授業実録データ集大成に迫ってきているのである。

こうした授業記録類の探索調査では、全都道府県の約 1/3 のみデジタル検索可能で、約 1/3 が文書館所蔵現地リストでのみ探索、約 1/3 が筆記文書未整理の現場探索である。

本デジタルデータ資源蓄積の効果は、コロナ禍中の悲願だった遠隔利用型活用が実現した中で遺憾なく発揮された。特に、多数の生徒筆記資源中で、当時の教育実習教案は「当時の高等小学校生徒授業実態・かつ師範学校授業指導実態と授業現場実態」なる二重の証拠価値を持った。以上のように、本研究の研究課題の核心をなす学術的「問い」、日本の科学実学教育は如何なる史の変遷を辿ったか・世界的連関を辿ったかの核心部に至ってきている。

(2) 探索収集した授業筆記を読み解き明治期理工工教育に於ける日欧米の比較分析をする。

明治中期(明治 20 年代以降)に、カッテンボス・パーカー型からガノー・スチュワート・ゲージ型(3-5)への転換が急速に進行し、簡易実験を核心部に配置するような AL 型授業の具体化への息吹が芽を出し始め、高等小学校に於ける物理教育への芽を育てた簡易実験に基づく授業筆記を提示してきた。例えば、星野・太田(那須福岡師範)の『新撰物理書』では、英国教育改革で生まれたサイエンスプリマ型・スチュワート物理型の簡易実験に基づく物理教育教科書が作成された。その日本的なスタイルが後藤牧太「小学校生徒用物理書」の授業展開によって、日本各地で普及されたこと実態を示す授業筆記での解明・提示を我々は実現してきた(4,7)。

それは、師範学校付属の教育実習教案(新潟や神奈川)や、師範学校生徒や高等学校生徒の授業筆記(埼玉・群馬・山口・静岡・熊本)としても確認できた。特に、それ等は小学校令期前後において具体化されたことが注目される。旧制中学校や師範学校での教育開始期頃の新鮮な息吹として、当時の生徒に多大な影響を与えた事での史的役割に注目したい。その代表的な事例である、第 5 高等学校での櫻井房紀の物理学初歩筆記を、高等中学でのスチュワート型物理教育授業の典型例として詳細に解説したさらに、欧米における最先端的な「大ガノー物理書型」でのより高度で実用的な教育授業筆記実例として、実学的な諸要求にも十分対応できる物理授業例が、静岡尋常中学校での小川正孝による「大ガノー書」で詳細に提示できる。即ち、小川による力学や物性物理：流体(気体・液体)で、詳細に跡付け得る。歴史的な教育課題の現代的な再構成としてのアクティブ・ラーニング型授業への再構成や、櫻井房紀・スチュワート書型と小川正孝・大ガノー書型の 2 つの典型例や、水戸中学校や山口師範学校他や埼玉での授業筆記で示される実例のような、幾多の興味深い授業筆記の実例を数多く読み解いて提示してきている。

ハラタマ・リヒター以来の旧帝大(旧北大農)外国人教師から日本教師への物理教育潮流の変遷を辿った。飯盛挺造の『物理学上・中・下』は、東大医学教育助教時代の医学教育から、4 高(石川)時代の物理講義書として使用された。その序言には「この書は東京大学医学部の助教時代から物理学授業の際に講義用備忘録として逐次編纂し生徒に与え、内容や順序を改善して実地経験の蓄積で講義録の改良を毎年蓄積し増刷毎に完成度を高めた」と記された。それは大ガノー - 書類の教科書として 30 余年・28 版に及んだ。実は、大ガノー書フランス語原著の潮流に強く影響さ



れたドイツ流改良編集版である『ミュウレル氏物理学書（ドイツ語原著版）』によるものだった（大ガノー物理学ドイツ語翻訳書は別にある）。ハラタマやリヒターの授業口述物理学書も、大ガノー物理学（オランダ語訳書やドイツ語訳書）に強く影響されたものだった<sup>(3)</sup>。大ガノー物理学訳や物理実験図の国際連関を浮彫にするため、それらの俯瞰的な総覧図を作成しその実態を対比して、当時の国際連関的な深層的連関分析を進展させた。この口述記録書（オランダ教師ハラタマ理化新説と窮理学書 11 巻）、ドイツ教師リヒター物理・化学日記、飯盛挺造の物理学を俯瞰的な対比図を図 1<sup>(3)</sup>にて作成した。その基礎である「カッケンボス型・パーカー型、スチュワート型やガノー型、等の実験図も配置した。この実験装置の対比的な俯瞰的総覧図で迎る欧米日の大ガノー物理学に至る国際連関と史の変遷を可視化する方法を探索・具現化を試行した<sup>(3)</sup>。



図 1 明治の日欧米物理教科書・物理実験図の比較一覧<sup>(3)</sup>

加えて小川正孝流の展開例（大ガノー - 書<sup>(4)</sup>型実験工夫と物理化学型授業の展開）他、の豊富な授業記録を調査分析し、「パーカー・カッケンボス型から大ガノー書・スチュワート・ゲージ物理書型」への新展開を跡づけた。そして「当時に特徴的だった原子・分子論・簡易実験検証を重視したアクティブ・ラーニング型講義の史的再構成」を試みた。アジア地域で特筆される発展・科学や技術分野での展開として、日本の理学・数学・工学分野の教育に於ける明治期以来の歴史の変遷の実相と教訓を解説した<sup>(3)</sup>。

（3）流体（気体液体）圧力や物性関連の授業筆記や AI・ICT・IOT 活用した現代的再創成。

我々は「何でもサイフォン化やモノ作り法の考案」で、パラドックス的な流体圧現象、サイフォン動因の明快な実験的検証法等を、AI・ICT・IOT 活用して現代的に再創生した。特に、100 円ショップなどで容易に入手できる（受講生が手軽で安価に入手可能）流体圧力関連物による、簡易実験装置作りと簡易実験的検証授業を基礎にした「コロナ禍中にも可能な遠隔学習型アクティブ・ラーニング（AL）授業法」に適する流体圧力学習法を具現化した。その結果、E.H. Graf の浮力背理（着底浮力のパラドックス）の誤理解と着底着壁現象の本質的解明とを実現した。

その根本的な問題点の実験的な解明と探究的な実験授業法の探索を契機に、流体圧力概念形成に適する ICT 活用型の流体圧力遠隔 AL 学習法を構築した。

史的価値ある教材の現代的な再構成として、手作り吸盤・真空ポンプ・吸盤圧着容器・手作り簡易実験・流体圧の現代的視覚化実験等の AL 授業プランを作り、数年来の課題探究を実践した。その AL 授業法展開の手順として次の問を起点とした。（1）大気中のタピオカボトル上壁（図 2 C・減圧吸盤に対応）に減圧吸盤が吸着静止した。吸盤はどんな力を受けるか？<sup>(5,6)</sup>

（2）真空ポンプで減圧された、図 2 の吸盤 A,B,C,D の様な吸着状態で、水の入った容器中の下底面・横壁面・上壁面底斜面等に吸着静止した。A,B,C,D 状態に吸着した吸盤はどの様な力で静止状態になるか？<sup>(5,6)</sup>

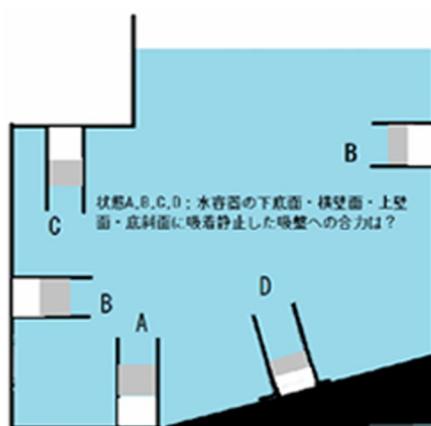


図 2. 着壁吸盤物体の A,B,C,D 状態<sup>(5,6)</sup>

（3）図 2 ABCD 状態の様に吸着した吸盤を外すには容器内圧力を「i 減圧する。ii 加圧する。」のどちらか？<sup>(5,6)</sup> この実験は安価・明快な定性的な簡易実験に位置づく。これ等は、気体と吸盤の吸着面での圧力差の変化を、気圧計・PASCO の無線圧センサによって、前述したような、図 2 の実験計測法で視覚化する簡易実験の実現である。このような ICT 活用実験・観察・視覚化の工夫で、現代的な圧概念をより深め得る<sup>(5,6)</sup>。更に、「（3）吸着した吸盤を外す」事を簡易実験的に検証する。容器内圧力を減圧し吸盤を剥せるかとの安価で簡明明快な自宅実験を実現できた。吸盤型測定物体と秤との接触応力・抗力の測定法 上述の測定法では、上下の密閉空間の外と内の気圧の詳細が定まる。吸盤型物体と秤の表面間で作用しあう応力の詳細が定まる。それが真空である場合には、吸盤型物体と測りの表面間で作用しあう応力は明確に固体同士の接触応力として、吸盤物体への力の釣り合いから定まる<sup>(5,6)</sup>。従って、以下では、図 3 の様な、吸盤物体と秤の方面での小穴を通じた吸盤内の内圧と接触応力で論述しよう。図 3 の左側には、吸盤の下部に小さい穴が開いていて、その下に圧力計を設置できる広さの小部屋を設けて、コンピュータ

に無線で吸盤内外の圧力値を送りグラフ表示し、圧力計の目盛りを見て吸盤が分離する際の圧力を見ることが出来る。右上がその吸盤を示し、下の W は吸盤が張り付いた秤の上部を示す。その張り付いた吸盤内の圧力変化も小穴を通じてつないだビニール管の先に小部屋を設ければ、図3の左の測定器で同様に測定できよう<sup>(6)</sup>。以上の様に、圧力計や PASCO 無線圧力計で圧力測定を行い、その圧力を変化させるとともに、秤の目盛りに、刻々とその接触抗力の変化が視覚化される<sup>(6)</sup>。はかりの接触抗力測定の際に図3<sup>(6)</sup>のような吸盤型物体と秤の上部の接触構造が、力の視覚化で威力を発揮する。

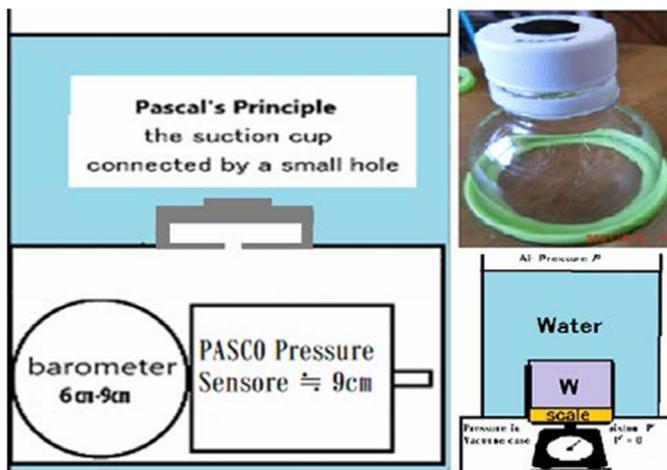


図3. 圧力計・PASCO 無線圧力計で圧力測定と秤での接触抗力測定の際に吸盤型物体と秤上部との接触構造の詳細

Graf 浮力の真相は吸盤物体が秤に及ぼす接触抗力と小穴を通じ作用する吸盤内大気圧力の総和 Graf の実験操作手順（特別な前提条件）で比較して置き換えた分だけ軽くなった理由「置き換えた重量変化」は流体を固体に替えて成り立つ加え減じる質量保存則だ<sup>(1,6)</sup>。それが「下部からの水圧が全く無しでも浮力が生じる」との Graf の虚言が、疑い難く見抜き難い所以であった。そのトリックを見抜けば流体圧のより深い概念形成が可能になる。そのように、全く疑問の余地がないレベルまでの深い理解へと導く授業の展開を探究したものである<sup>(1,5,6)</sup>。

ギリシャ時代やルネッサンス期以後に新展開し、明治期の流体力学・圧力や浮力をめぐるナチュラルヒロソヒー・物理学授業の進展を生んだ<sup>(1)</sup>。その圧力浮力の3次元の着壁物体のAL型流体圧授業研究やパスカルサイフォン検証装置作り、流体圧差をめぐるパラドックスカル現象の解明実験法とサイフォン原理の実演法を、「水中での大気入りビニール袋型サイフォン（両端の空気入り袋をサイフォン管で通管させる）工夫をし、水中に沈めた深さによる圧力差サイフォン動因を生む簡易実験検証を現代的に再創成したのである<sup>(3,5,6)</sup>。

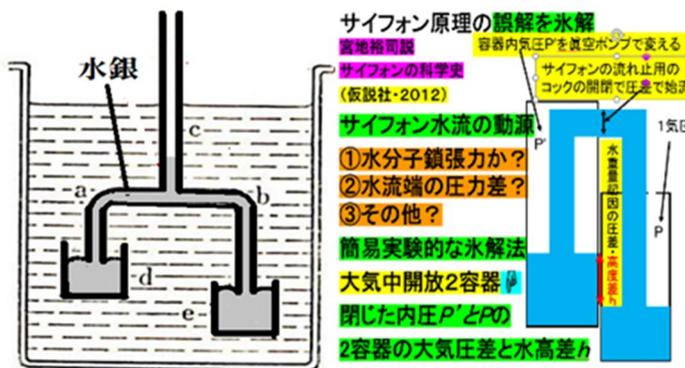


図4. 水深 10m パスカルサイフォンの動因<sup>(3)</sup>

5. 研究成果で引用した参考論文

- (1) E. マッハ著(1883)・伏見謙訳：『マッハ力学』, パスカル関連; pp.7-111, 講談社(1969)。
- (2) Erlend H. Graf: "Just What Did Archimedes Say About Buoyancy", Phys. T. 42, 296 (2004)。
- (3) 小林昭三, 興治文子: 学制 150 年初期の授業記録で読み解く日本的理学教育の特質と ICT 活用的再創生, PC Conference 論文集(Web) 2023, 132-135(2023), [https://conference.ciec.or.jp/pdf/2023pcc/2023PCC\\_ronbun.pdf](https://conference.ciec.or.jp/pdf/2023pcc/2023PCC_ronbun.pdf)。
- (4) 興治文子, 小林 昭三: 明治期の児童の筆記に記された初等物理教育の実態、大学の物理教育 29(1) 10-14, 2023 年 3 月 15 日。 <https://doi.org/10.11316/peu.29.1.10>。
- (5) 小林昭三, 興治文子: 流体応力・波動・熱概念の能動的深い探究-学制 150 年の実相・教訓・再創生による-, 2022 PC Conference 論文集(Web 版), 103-106, 2022 年 8 月 13 日, <https://conference.ciec.or.jp/pdf/2022pcc/pcc016.pdf>。
- (6) 小林昭三, 興治文子: Graf の浮力背理と流体圧力をめぐる能動的深い学び-明治期授業の解読による-, 2021PCC 論文集 PDF, 189-192 (2021), [https://www.ciec.or.jp/media/001/202203/2021\\_pcc.pdf](https://www.ciec.or.jp/media/001/202203/2021_pcc.pdf)。
- (7) 興治文子, 小林昭三: わが国初の簡易実験ブームと『小学校生徒用物理書』使用実績、物理教育 69(3), 137-144 (2021)。 <https://doi.org/10.20653/pesj.69.3.137>。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 8件 / うち国際共著 6件 / うちオープンアクセス 11件）

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>興治文子, 小林昭三  | 4. 巻<br>29(1)         |
| 2. 論文標題<br>明治期の児童の筆記に記された初等物理教育の実態  | 5. 発行年<br>2023年       |
| 3. 雑誌名<br>大学の物理教育   | 6. 最初と最後の頁<br>10-14   |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |
| 1. 著者名<br>Akizo Kobayashi, Fumiko Okiharu   | 4. 巻<br>ICPE2022      |
| 2. 論文標題<br>Active learning and historical research on educational methods in fluid pressure in 150th anniversary of the Japanese school systems | 5. 発行年<br>2022年       |
| 3. 雑誌名<br>Proceedings of the IUPAP International Conference on Physics  | 6. 最初と最後の頁<br>111-111 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する          |
| 1. 著者名<br>Fumiko Okiharu, Yamato Hasegawa, Akizo Kobayashi  | 4. 巻<br>ICPE2022      |
| 2. 論文標題<br>Effectiveness of using video analysis software in Introductory Physics   | 5. 発行年<br>2022年       |
| 3. 雑誌名<br>Proceedings of the IUPAP International Conference on Physics Education 2022   | 6. 最初と最後の頁<br>130-130 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する          |
| 1. 著者名<br>小林昭三, 興治文子  | 4. 巻<br>2022PCC_ronbu |
| 2. 論文標題<br>流体応力・波動・熱概念の能動的深い探究 - 学制150年の実相・教訓・再創生による -  | 5. 発行年<br>2022年       |
| 3. 雑誌名<br>2022年度PCカンファレンス論文集 (2022PCC_ronbun)   | 6. 最初と最後の頁<br>103-106 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし  | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>岡野 勉   | 4. 巻<br>15(1)         |
| 2. 論文標題<br>黒表紙教科書（第2期版）の使用時期における分数除法の計算規則の成立を示す説明 実践的研究の動向に見る, その論理と特徴 | 5. 発行年<br>2022年       |
| 3. 雑誌名<br>新潟大学教育学部研究紀要   | 6. 最初と最後の頁<br>45 - 66 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし  | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>岡野 勉   | 4. 巻<br>15(2)           |
| 2. 論文標題<br>黒表紙教科書（第2期版）の使用時期における分数除法の計算規則の成立を示す説明 実践的研究の動向に見る, その論理と特徴 | 5. 発行年<br>2022年         |
| 3. 雑誌名<br>新潟大学教育学部研究紀要   | 6. 最初と最後の頁<br>173 - 193 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし  | 査読の有無<br>無              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|   |                      |
|---|----------------------|
| 1. 著者名<br>Fumiko Okiharu, Hiromi Matsuoka, Yamato Hasegawa, Shuji Ukon, Akizo Kobayashi                       | 4. 巻<br>なし           |
| 2. 論文標題<br>Graph Comprehension of Simple Harmonic Motion and Understanding among Japanese University Students | 5. 発行年<br>2021年      |
| 3. 雑誌名<br>Book of Abstracts, WCPE III 2021 Hanoi, VIETNAM   | 6. 最初と最後の頁<br>12--14 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし   | 査読の有無<br>有           |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する         |

|   |                     |
|---|---------------------|
| 1. 著者名<br>Akizo Kobayashi, Fumiko Okiharu                                 | 4. 巻<br>なし          |
| 2. 論文標題<br>Active Learning on Paradoxical Phenomena in the Fluid Pressure | 5. 発行年<br>2021年     |
| 3. 雑誌名<br>Book of Abstracts, WCPE III 2021 Hanoi, VIETNAM                 | 6. 最初と最後の頁<br>20-22 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし   | 査読の有無<br>有          |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する        |

|  |                     |
|--|---------------------|
| 1. 著者名<br>小林 昭三, 小栗 美香, 伊藤 克美, 興治 文子               | 4. 巻<br>なし          |
| 2. 論文標題<br>流体圧力とE. H. Grafの浮力背理をめぐる遠隔学習型アクティブラーニング | 5. 発行年<br>2021年     |
| 3. 雑誌名<br>JADE & UeLA学会合同フォーラム2020予稿集              | 6. 最初と最後の頁<br>28-31 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし                     | 査読の有無<br>無          |
| オープンアクセス<br>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<br>-           |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>興治文子, 松岡広海, 尾崎龍之介, 中村公亮, 長谷川大和, 小林昭三 | 4. 巻<br>なし            |
| 2. 論文標題<br>単振動におけるグラフ理解に対する一考察                 | 5. 発行年<br>2021年       |
| 3. 雑誌名<br>2021 PC Conference, CIEC 2021        | 6. 最初と最後の頁<br>185-188 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし                 | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>小林昭三, 興治文子                                 | 4. 巻<br>なし            |
| 2. 論文標題<br>Grafの浮力背理と流体圧力をめぐる能動的深い学び - 明治期授業の解読による - | 5. 発行年<br>2021年       |
| 3. 雑誌名<br>2021 PC Conferece, CIEC 2021               | 6. 最初と最後の頁<br>189-192 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし                       | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 1. 著者名<br>興治文子, 小林昭三                  | 4. 巻<br>第69巻(第3号)     |
| 2. 論文標題<br>わが国初の簡易実験ブームと『小生徒用物理書』使用実績 | 5. 発行年<br>2021年       |
| 3. 雑誌名<br>物理教育                        | 6. 最初と最後の頁<br>137-144 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし        | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Shota Yano, Yuki Watanabe, Fumiko Okiharu  | 4. 巻<br>なし            |
| 2. 論文標題<br>A Junior High School Science Teachers' Attitude Survey of Active Learning Classrooms in Science | 5. 発行年<br>2021年       |
| 3. 雑誌名<br>International Conference for Media in Education 2021 Conference Program and Proceedings          | 6. 最初と最後の頁<br>181-182 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし   | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する          |

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1. 著者名<br>Kyoko Ishii, Masako Tanemura, Fumiko Okiharu, Haruka Onishi, Naoshi Takahashi                            | 4. 巻<br>Conference Series 1929 |
| 2. 論文標題<br>Simple and Beautiful Experiments XII by LADY CATS and Science Teachers Group-in the memory of KAWAKATSU | 5. 発行年<br>2021年                |
| 3. 雑誌名<br>Proceedings of GIREP-ICPE-EPEC-MPTL 2019 conference, Journal of Physics                                  | 6. 最初と最後の頁<br>012069-012069    |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし   | 査読の有無<br>有                     |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する                   |

〔学会発表〕 計24件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>小林昭三, 興治文子                               |
| 2. 発表標題<br>明治授業記録 (力学や流体他) で読み解く物理教育150年初期の特徴・実態・教訓 |
| 3. 学会等名<br>日本科学史学会                                  |
| 4. 発表年<br>2023年                                     |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>小林昭三, 興治文子                             |
| 2. 発表標題<br>パスカル原理をめぐる浮力背理やサイフォン動諸論争点解明への物理教育史的一考察 |
| 3. 学会等名<br>日本物理学会・春季大会                            |
| 4. 発表年<br>2023年                                   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>興治文子, 中山理知, 長谷川大和, 小林昭三      |
| 2. 発表標題<br>大学初年次生を対象とした波動光学の概念理解の困難の明確化 |
| 3. 学会等名<br>日本物理学会・春季大会                  |
| 4. 発表年<br>2023年                         |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>土佐幸子, 石井恭子, 笠潤平, 後藤顯一            |
| 2. 発表標題<br>アバターロールプレイを用いた活動が理科教員志望の学生に及ぼす効果 |
| 3. 学会等名<br>日本物理学会・春季大会                      |
| 4. 発表年<br>2023年                             |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>笠潤平, 谷口和成, 土佐幸子, 右近修治, 岡本正志, 高橋尚志, 大浦みゆき, 山田吉英, 岸澤眞一, 佐藤哲也 |
| 2. 発表標題<br>Investigative Science Learning Environmentの力学授業の展開についての検討  |
| 3. 学会等名<br>日本物理学会・春季大会  |
| 4. 発表年<br>2023年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Akizo Kobayashi, Fumiko Okiharu  |
| 2. 発表標題<br>Active Learning and Historical Studies of Teaching Methods on Paradoxical Phenomena in Fluid Pressures - in the Anniversary of Japanese School Systems |
| 3. 学会等名<br>The Association of Asia Pacific Physical Societies (AAPPS) and the Korean Physical Society (KPS) (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2022年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>小林昭三, 興治文子                               |
| 2. 発表標題<br>圧現象に潜む背理矛盾を探究する主体的深い学び 学制150年の教訓を深化発展させて |
| 3. 学会等名<br>理科教育学会                                   |
| 4. 発表年<br>2022年                                     |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>岡野 勉   |
| 2. 発表標題<br>国定教科書（第2期版）の使用時期における分数除法の計算規則の成立を示す説明 - 実践的研究の動向に見る, その論理と特徴 - |
| 3. 学会等名<br>日本教育方法学会   |
| 4. 発表年<br>2022年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>小林昭三, 興治文子                                  |
| 2. 発表標題<br>物理授業記録で読み解く日欧米の関連・実相・教訓・再生 学制 150 周年記念に当たって |
| 3. 学会等名<br>日本物理学会・第77回年次大会（2022年）                      |
| 4. 発表年<br>2022年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>中山理智, 松岡広海, 長谷川大和, 小林昭三, 興治文子 |
| 2. 発表標題<br>学習者の思考過程から紐解く単振動シミュレーションの理解度  |
| 3. 学会等名<br>日本物理学会・第77回年次大会（2022年）        |
| 4. 発表年<br>2022年                          |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>土佐幸子, 石井恭子, 笠潤平, 後藤顯一        |
| 2. 発表標題<br>アバターロールプレイを用いた高校物理教員の指導技術の向上 |
| 3. 学会等名<br>日本物理学会・第77回年次大会(2022年)       |
| 4. 発表年<br>2022年                         |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>小林昭三, 興治文子                        |
| 2. 発表標題<br>全国各地の科学授業筆記を探索して読み解く明治期科学教育の実相と教訓 |
| 3. 学会等名<br>日本科学史学会第69回年会                     |
| 4. 発表年<br>2022年                              |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>小林昭三, 興治文子                        |
| 2. 発表標題<br>全国各地の科学授業筆記を探索して読み解く明治期科学教育の実相と教訓 |
| 3. 学会等名<br>日本科学史学会第69回年会 研究発表講演要旨集(p.32)     |
| 4. 発表年<br>2022年                              |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>小林昭三, 興治文子                              |
| 2. 発表標題<br>小川正孝や中国四国九州の明治期物理化学筆記で読み解く日欧米科学教育の実相と教訓 |
| 3. 学会等名<br>日本物理学会第77回年次大会概要集                       |
| 4. 発表年<br>2022年                                    |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>土佐幸子, 伊藤克美, 植松晴子, 梅田貴士, 岸本功, 小林昭三, 谷口和成, 中野博章, 中村琢, 山田吉英 |
| 2. 発表標題<br>大学物理講義の改善を促すオンライン・レッスンスタディ                               |
| 3. 学会等名<br>日本物理学会秋季大会 日本物理学会  |
| 4. 発表年<br>2021年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>小林昭三, 興治文子   |
| 2. 発表標題<br>流体圧に潜む浮力背理を氷解する能動的深い学び-明治物理筆記とE.H.Grafの浮力背理との対比から- |
| 3. 学会等名<br>日本物理学会秋季大会 日本物理学会                                  |
| 4. 発表年<br>2021年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>興治文子, 長谷川大和, 小林昭三             |
| 2. 発表標題<br>大学初年次物理における授業外運動分析ソフトの利用とその効果 |
| 3. 学会等名<br>日本物理学会秋季大会 日本物理学会             |
| 4. 発表年<br>2021年                          |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>久松洋二, 小林昭三, 興治文子   |
| 2. 発表標題<br>小川正孝による明治期の科学教育の一事例 (アジア人初の新元素発見者による科学教育研究貢献の意義・役割・教訓 その3) |
| 3. 学会等名<br>日本リメディアル教育学会第16回全国大会                                       |
| 4. 発表年<br>2021年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>興治文子, 小林昭三, 久松洋二  |
| 2. 発表標題<br>デジタル化時代に再考する小川正孝・櫻井房記による明治期の科学教育の実態（アジア人初の新元素発見者による科学教育研究貢献の意義・役割・教訓 その2） |
| 3. 学会等名<br>日本リメディアル教育学会第16回全国大会  |
| 4. 発表年<br>2021年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>小林昭三, 興治文子, 久松洋二   |
| 2. 発表標題<br>小川正孝講義の物理学筆記で読み解く明治期物理教育の実相と史的教訓（アジア人初の新元素発見者による科学教育研究貢献の意義・役割・教訓 その1） |
| 3. 学会等名<br>日本リメディアル教育学会第16回全国大会   |
| 4. 発表年<br>2021年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>小林昭三, 興治文子, 久松洋二                 |
| 2. 発表標題<br>小川正孝講義の物理学筆記で読み解く明治期物理教育の実相と史的教訓 |
| 3. 学会等名<br>日本科学史学会第68回年会                    |
| 4. 発表年<br>2021年                             |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>小林昭三, 小栗美香, 伊藤克美, 興治文子           |
| 2. 発表標題<br>流体圧力の能動的深い学び法とE. H. Graf's「浮力背理」 |
| 3. 学会等名<br>日本物理学会第76回年次大会                   |
| 4. 発表年<br>2021年                             |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>興治文子, 小林昭三                             |
| 2. 発表標題<br>明治期女子師範学校生徒の物理筆記に記載された水圧実験に対する欧米教科書の影響 |
| 3. 学会等名<br>学会日本物理学会第76回年次大会                       |
| 4. 発表年<br>2021年                                   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>小林昭三, 興治文子                              |
| 2. 発表標題<br>流体圧力とE. H. Grafの浮力背理をめぐる遠隔学習型アクティブラーニング |
| 3. 学会等名<br>Jade学会2021                              |
| 4. 発表年<br>2021年                                    |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

|  |
|--|
| 新潟大学教育学部 理科教育学研究室・研究内容(小林昭三)<br><a href="http://niiigata-rikyo.jp/r_content_kobayashi.html">http://niiigata-rikyo.jp/r_content_kobayashi.html</a><br>researchmap・小林昭三<br><a href="https://researchmap.jp/read0100060/published_papers">https://researchmap.jp/read0100060/published_papers</a> |
|--|

| 6. 研究組織           |   |                                      |    |
|-------------------|---|--------------------------------------|----|
|                   | 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号)                     | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号)                | 備考 |
| 研究<br>分<br>担<br>者 | 土佐 幸子<br><br>(Tosa Sachiko)<br><br>(40720959) | 新潟大学・人文社会科学系・フェロー<br><br><br>(13101) |    |

6. 研究組織（つづき）

|       | 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号)                       | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号)                   | 備考 |
|-------|---|---|----|
| 研究分担者 | 伊藤 克美<br><br>(Itoh Kazumi)<br><br>(50242392)    | 新潟大学・人文社会科学系・教授<br><br><br><br>(13101)  |    |
| 研究分担者 | 岡野 勉<br><br>(Okano Tzutomu)<br><br>(30233357)   | 新潟大学・人文社会科学系・教授<br><br><br><br>(13101)  |    |
| 研究分担者 | 興治 文子<br><br>(Okiharu Fumiko)<br><br>(60409050) | 東京理科大学・教育支援機構・教授<br><br><br><br>(32660) |    |

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 |
|---------|---------|
|         |         |