

平成 30 年 6 月 15 日現在

機関番号：32409

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2013～2017

課題番号：25282043

研究課題名(和文) 手作り理科実験具を基盤にした群馬県師範学校の理科教育が今日の教育に示唆するもの

研究課題名(英文) The science education of the Gunma normal school based on a handmade science experiment instrument suggests it for today's education

研究代表者

赤羽 明 (Akabane, Akira)

埼玉医科大学・医学部・非常勤講師

研究者番号：40049846

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 5,500,000円

研究成果の概要(和文)：群馬県の明治・大正期の科学教育を群馬県師範学校史料、同時代の教科書・実験書、上野教育会雑誌等の資料を基に研究した。明治17年、小学教員講習会が群馬県で16回開催され、群馬県師範学校教諭により、作り方の指導が行われ、授業で使える簡易器械(実験具)の製作が実施された。大正初期には理科児童実験書出版ブーム(第二回)が起こり、このなかに「児童理化観察実験要目」あるいは「実験指針」等が多くの県から出版された。群馬県で使用されたと思われる同県師範学校教諭 佐藤宗次著『実験案内式 児童理化実験指針』の内容を検討・考察した。

研究成果の概要(英文)：We studied science education's historical development in Gunma Prefecture during the Meiji/Taisho eras through historical documents such as textbooks, magazines published by a local education society, and Gunma Normal School's archives. We found the following historical facts. When a training class for primary school teachers was held at Takasaki town in Gunma Prefecture in 1884, a Gunma Normal School teacher lectured how to make simple experimental instruments from daily-life goods. In the class, the primary school teachers themselves actually made the simple instruments. In the early Taisho era, many prefectures published description lists of physics and chemistry experiments for pupils or guidebooks for pupils' experiments. As a result of that, the "second boom" of pupils' science experiment book publication seems to have occurred. In particular, we examined a pupils' physics and chemistry experiment guidebook written by a Gunma Normal School teacher.

研究分野：物理教育 物理学史 科学教育史

キーワード：理科児童実験の奨励 大正期の理科教育 理科児童実験 第三次小学校令中改正 尋常小学校義務教育 6年制 尋常小理科5,6年必修 師範学校附属小学校 児童実験観察要目

1. 研究開始当初の背景

本研究は、これまでの研究課題、平成 19 (2007) 年度～平成 21 (2009) 年度 文部省科学研究費補助金:「群馬県師範学校史料にみる科学教育と群馬県女子師範学校の郷土教育」、「研究成果報告書」(研究代表者 玉置豊美、平成 21 年度)に継続研究の性格を有する。

2. 研究の目的

- (1) 群馬県における明治・大正期科学教育の実態を解明する。
- (2) 児童理化実験の実践の実態を解明する。
- (3) 科学教育の歴史的変遷から有るべき姿を探索し、今日への波及効果を明らかにする。

3. 研究方法

- (1) 群馬大学図書館が保管する群馬県師範学校保管する群馬県師範学校由来の教科書及び資料、とくに同師範学校理化学教諭であった佐藤宗次教諭の授業、理化児童実験関連の資料を探索する。
- (2) 群馬県前橋市内の県立図書館、資料館、文書館等及び群馬県高崎市(当時の西群馬郡)地域の関係資料を高崎市立図書館等にて調査する。
- (3) 明治簡易実験をテーマに「ぐんまおもしろ科学展」、「サイエンスウィーク」等に参加する。

4. 研究成果

(1) 群馬県における明治中期の科学教育

簡易器械の教師の自製から児童の自製へ
**群馬県における簡易理化器械開発と普及活動
小学生生徒の簡易器械自作について**

(赤羽, 所澤, 玉置, 高橋)

簡易理化器械の開発と普及活動は、東京師範学校の主に理化学科卒業生により赴任先の全国の師範学校等で実施されたと考えられる。1884(明治17)年の「群馬県年報(師範学校)」によると、県下で小学校教員講習会が16回開催され、当時、師範学校教諭であった後藤の弟子、篠田利英、瀧澤菊太郎、柳生寧成等が担当していた。講習科目の内の「物理学」の内容は簡易器械の扱いと製作で、山路一遊の北甘楽郡の報告(茗溪会雑誌19号71頁)及び中村五六の西群馬吉岡郡の報告(同22号38頁)によると、それぞれ27個と57個が製作されている。こうした実践授業を経て、1885(明治18)

年11月、簡易器械を中心にした後藤牧太、篠田利英、瀧澤菊太郎、柳生寧成著『小学生生徒用物理書』が出版された。この教科書は群馬県下で1894(明治27)年頃まで使用実績があり、この間、簡易器械製作が小学校教師により行われていた可能性が高い。

(中略)『教育時論』73号24頁(1887(明治20)年)の記事「小学生徒製作品展覧会」では、通常の授業で小学生生徒が製作した物理器械200種が出品され、製作者による説明があった。(日本科学史学会第62回年会研究発表講演要旨(2015)より抜粋)

シンポジウム「明治中期理科・科学教育の新実態を再発見する生徒筆記・文書研究の新展開」:『物理筆記』関連での新潟大学グループとの共同研究を実施してきたが、2013年日本科学史学会60回年会でシンポジウムを企画・開催した。内容は『科学史研究』2013年冬号に小特集として掲載された。

博物館“ミュゼ”所蔵 伊能せう著「物理筆記」の内容調査

(赤羽, 所澤, 玉置, 高橋)

我々は2006年12月に群馬県吾妻郡の中之条町歴史民俗資料館(現在、中之条町歴史と民俗の博物館「ミュゼ」)を訪れ、明治の授業風景を再現した教室の展示ケースに伊能せう著『物理筆記』を見出した。38頁からなる手稿版で、内容は後藤牧太他著『小学生生徒用物理書』巻之上(明治18年刊行)(以下、『物理書』)に酷似している。その後、新潟県村上市で遠藤俊吉著『物理筆記』、同県と板町で永井玄真著『物理学筆記』、ごく最近、静岡、茨城、福島、大阪、埼玉などでも物理関連の筆記が見つかっている。・・・今回、発見された筆記類は、明治中期に当時の高等小学校生徒が授業の際に書き残した授業ノート『物理筆記』であるが、その時代の資料が少ないだけに当時の学習内容(教科書、学習内容、実験テーマ等)を知る貴重な資料となりうる。

(日本科学史学会60回年会研究発表講演要旨(2013)より抜粋)

(2) 群馬県における明治末から大正期の科学教育:

後藤牧太と其の弟子等の実験書の実験テーマの調査と分析:

明治・大正期の物理実験テーマの変遷 後藤 牧太の物理教科書を中心に

(赤羽, 所澤, 玉置, 高橋)

『小学校生徒用物理書』明治18年刊、以下、物理書1と略記)物理書1に展開された106実験と『誰にもできる物理の実験』(明治44年刊、以下、物理書2と略記)物理書2に掲載の100実験では、両者に共通した実験もあるが異なる実験も見受けられる。後者には、ガスリー等の外国の実験書から取り入れたものや第95実験のように「山口県岩国高女校長太田吉弼君に教えてもらった実験である」等、提供された実験等も含まれる。特徴は、前者が我が国の初等物理学に実験を展開した最初の実験書であるのに対して、後者は書名の如く誰にもできる実験具の自作を目的とした実験普及書といえる。物理書2が出版された時期は、国が定めた教育内容を教授する国定教科書の時代と重なるが、物理書2の内容は、生徒中心の学習活動が展開されており、学校内の国定教科書と学校外の生徒中心の学習活動の展開が対照的である。物理書2の実験中37,38番目に「和ばさみ」を使った振動実験が含まれている。この実験は後藤が明治37年頃雑誌『少年』に掲載したものであるが、同様な実験が明治39年発行『少年新聞』の記事に寺田寅彦によって執筆されている。ほぼ同時期に同種の実験が少年向き雑誌に掲載されていることを見出した。

(日本物理学会 2016 年秋の研究会予稿より抜粋)

第三次小学校令中改正以後の理科教育ブームの背景と大正期に刊行された理科児童実験書の特徴:

第三次小学校令中改正に伴う尋常小学校理科必修の波及効果 大正期における簡易物理実験ブームの背景

(赤羽, 所澤, 玉置, 高橋)

簡易物理器械による実験教育は盛んに開発・実践され、1880(明治13)年代(第1回)及び1915(大正4)年頃(第2回)に簡易物理実験ブームが起きている。第1回は後藤牧太とその弟子等による寄与を挙げることができる。大正期の簡易物理実験ブームの背景について、これまで、1914(大正3)年の第一次大戦、大正7年の中等教育への理化学器械振興策、明治42年の教育品研究会の発足とその活動等が主

な要因とされてきたが、詳細は不明である。我々は、小学校令改正の調査から、尋常小学校理科必修化に辿り着いた。すなわち1907(明治40)年の第三次小学校令中改正(当時の文部次官は澤柳政太郎、明治41年4月から施行)は尋常小学校義務教育6年制となり、小学5、6年の理科(週2時間)が必修となった。これまで高等小学校生徒のみの履修であった理科が尋常小学5年からの全員必修となり、しかも内容に「通常の物理化学上の現象」が明記された。また師範学校規程が定められ、師範学校での理科実験の指導が義務付けられ、児童生徒実験の奨励を生み出したといえる。(中略)1907(明治40)年の第三次小学校令中改正という法的措置が大正期の簡易器械ブームの背景の有力な要因の一つと考えられる。

(日本科学史学会第64回年会研究発表講演要旨(2017)より抜粋)

(3)群馬県における大正期の科学教育

中等教育における物理実験:

実験教科書『太田代定量物理学』から探る大正期の物理実験教育

(高橋, 赤羽, 所澤, 玉置)

我々は、これまで日本の明治期における物理教育、それも、初等・中等教育機関における簡易器械を利用した実験教育に関して歴史研究を行ってきた。今回は、時代をやや進めて大正期の、それも、初等教育ではなく専門・高等教育機関における物理実験教育について取り扱う。明治の初期の頃は、物理学の専門教育は、東京(帝国)大学など一部のみで実施されていたが、明治後期になると、帝国大学だけでなく、官立の高等工業学校等の専門学校でも、かなりの程度の物理学が教育されるようになった。明治初期では、外国語の教科書を使い、外国人教師が物理学を教えていたが、大正期になると専門教育でも日本語の教科書を使って日本人教師による講義が標準となり、実験室での実習も盛んになった。しかし、その大学や専門学校における大正期の物理実験教育の実態は、まだ十分には解明されていない。日本の物理学の自立に関する辻哲夫の論文(『物理学史への道』こぶし文庫(2011)所載)には、明治中期から後期における訳書を含め日本語で書かれた主な物理学専門書15冊がリストアップされている。その中で実験物理学に関するものは、ワールブ

ルヒ著(中村清二訳)の『実験物理学』1冊のみである。大正期において、実験物理学に特化した大学ないしは専門学校レベルの教科書は、今回、ここに取り上げる大正4年発行の太田代唯六著の『定量物理学』の他に、我々が知る限りは、発行されていないようである。(日本物理学会第72回年次大会予稿より抜粋(2017))

大正期の簡易物理実験出版ブームでの理科児童実験書の特徴：詳細な児童実験法(教師の準備、児童の操作・検討点等)が明記されていることである。理科が必修となり、これまで理科担当ではなかった教員も児童実験を担当することになる。こうした背景から誰にでもできる児童実験法の開発が必要になった。

第三次小学校令改正による尋常小学校理科必修における児童実験奨励について 全国師範学校附属小学校の理科教授研究から

(赤羽, 所澤, 玉置, 高橋)

同年代に、帝国教育会編纂『全国師範学校附属小学校：理科教授の最近研究』、大正7年、南北社があり、34件の報告がある。その中に簡易器械の製作関連報告が8件程ある。例えば、井筒 茂「簡易理科器械製作及改造に関する実際的研究」が挙げられる。当時の附属小学校における理科教授の授業研究の取り組みを知る貴重な資料である。我々は同時代の愛知県大野尋常高等小学校『小学理科 児童実験案』、同校『小学理科 教具設備一覧表』を見出した。この児童実験案は普通小学校で実施された。

(日本科学史学会第64回年会研究発表講演要旨(2017)より抜粋)

群馬県における理科児童実験書の特徴 佐藤宗次の実験指針書から探る 100年前の理化児童実験

(高橋, 赤羽, 所澤, 玉置)

我々は、これまで明治期の初等科学・理科教育における物理簡易実験に関して、その実施実態の歴史を教育現場の史料に当たって研究してきた。ところで、「明治初年の文明開化期以来、国家主義の確立と封建道徳の復活強化の中で一貫して縮小変質の一途をたどってきた小中学校の科学教育」は「1917-19年(大

正6~8年)の間に第1次大戦の影響のもとに拡充強化」され、再興したとされる。ちょうど今から100年前は科学・理科教育の再興の時代であった。今回、この大正期に推奨された児童・生徒実験を教育現場はどう受けとめたかを、各地域ごとに作製されたと推定される「児童実験要目」や「実験指針」の一つである「実験案内式理化児童実験指針」(1918(大正7)年刊行)を中心に探ることとする。この「指針」の著者は、当時群馬県師範学校の教諭であった佐藤宗次である。大正期の児童・生徒実験ブームの一端となったものは、1917(大正6)年6月の臨時議会で国が決定した、中学・師範学校の物理・化学の生徒実験の実施にかかる設備完備のための20万円の支出であるが、第1次世界大戦の影響による科学技術の振興等もあり、児童自身が実験を行うことは、小学校でも推奨されることになった。実際、児童理化実験ブームが称されるような運動が起こり、各地の師範学校の附属小学校を中心に児童理科実験に関する研究会が、1917-19(大正6-8)年に盛んに開催された。また、各地で、国定教科書の項目に基づき実行されるべき「児童実験要目」が制定され、その「実験指針」も作られたようである。具体例を挙げると、(1)広島師範学校附属小学校が1917(大正6)年に「児童実験観察要目を刊行、(2)浜松師範学校附属小学校が1918(大正7)年に児童実験に関する研究会を実施、(3)愛知県大野尋常高等小学校が「小学理科児童実験案」を冊子で刊行(正確な年号は不明)、(4)茨城県教育会が「小学児童理科実験要目」を1919(大正8)年に刊行している。これら冊子は、必要な器具の列挙、簡単な実施方法の説明等、非常に簡潔なものが多い。そのような中、佐藤宗次の「実験案内式 理化児童実験指針」は、第1章から4章にかけて、「発見的教授法」「筆記帳問題」「児童実験の理化教授上に於ける地位」など、当時の教育思想や問題点などが論じられているところに特徴がある。また、佐藤の「指針」には、設問として「昔の強弱の差を生ずる理由如何」のように、実際の実験授業の際に、児童に質問すべき点を具体的に書いているところにも特徴がある。さらに、総合実験セットというべき、1つの器具で様々な実験ができるキットも登場している。当時、そのような既成キットが求められるようになっていたと推定され

る。

(日本科学史学会第65回年会研究発表講演要旨(2017)より抜粋)

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者には下線)

雑誌論文(計12件)

- 1) 所澤 潤、両角千鶴子、玉置 豊美、高橋 浩、赤羽 明、佐藤 久恵、両角 千鶴子オーラルヒストリー：群馬県一教師の歩み—終戦後の体験を中心に—、東京未来大学研究紀要 Vol.12,17-182 (2017) 査読有
- 2) 高橋 浩:先輩,確かにそうですが:大正4年刊行『定量物理学』の紹介,大学の物理教育,23(2):85-88(2017)査読有
- 3) Hiroshi Takahashi, Akira Akabane, Jun Shozawa, Toyomi Tamaki: Learn from History: Lessons from Early Modern Japanese Physics Experiment Textbooks, Scientia in educatione, 8: 268-275 (2017) 査読有
- 4) Hiroshi TAKAHASHI: Experimental Physics Textbook Written by the First Physics Professor of Kiryu Technical College Engineering and Its Education in 2016 (ICAEE16) October 13-15, 2016, Kiryu, Japan, 36-40, Proceedings of the International Conference on Advanced En, (2016) 査読有
- 5) 赤羽 明:物理実験機器の自作,大学の物理教育,21, No.1, 41, 2015年査読有
- 6) Hiroshi Takahashi, Akira Akabane, Jun Shozawa, Toyomi Tamaki: Learn from history: Lessons from early modern Japanese physics experiment textbooks, ICPE-EPEC 2013 The International Conference on Physics Education Conference Proceedings ISBN 8-80-7378-266-5, 228-234, (2014) 査読有
- 7) 所澤 潤:「支援」とは、子供に自ら考えさせること! 社会科勉強会 会報「転」, 54巻 No.11, 1, (2014) 査読有
- 8) Hiroshi Takahashi, Akira Akabane, Jun Shozawa, Toyomi Tamaki:

Rika-Shoshi, the First Physics Experiment Textbook Published in Japanese and its Editor, Jun'ichi Udagawa, JPS Conference Proceedings, 1: 017023(1-5), (2014) 査読有

- 9) 赤羽 明:放射線事始め・教育用X線装置,大学の物理教育、20(1)41(2014)査読有
- 10) シンポジウム「明治中期理科・科学教育の新実態を再発見する生徒筆記・文書研究の新展開」:高橋 浩:制度史研究から実際の教室で行われた科学教育の解明に向けて 高等小学校の試験問題の分析と宇田川準一の授業記録から分かること、科学史研究 52(No.268), 211-220, (2013) 査読有
- 11) 同上シンポジウム:所澤 潤:『小学校生徒用物理書』の時代と伊能せう『物理筆記』、科学史研究 52(No.268), 221-230, (2013) 査読有
- 12) 同上シンポジウム:赤羽 明:中之条町歴史と民俗の博物館“ミュゼ”所蔵 伊能せう著『物理筆記』の内容調査、科学史研究、52(No.268), 231-239, (2013) 査読有

学会発表(計17)

- 1) 赤羽 明、所澤 潤、玉置 豊美、高橋 浩:第三次小学校令中改正による尋常小学校理科必修における児童実験奨励について 全国師範学校附属小学校の理科教授研究から、第21回科学史学会西日本研究大会、追手門学院大学大手前ホール(大阪市)、(2017)
- 2) 赤羽 明、所澤 潤、玉置 豊美、高橋 浩:児童物理実験テーマの変遷 - 1907(明治40)年小学校令中改正前後に着目して - , 日本物理学会 2017年秋季大会、岩手大学上田キャンパス(2017)
- 3) 赤羽 明、所澤 潤、玉置 豊美、高橋 浩:第三次小学校令中改正に伴う尋常理科必修の波及効果 大正期における簡易物理実験ブームの背景、日本科学史学会 第64回年会、香川大学(高松市)、(2017)
- 4) 高橋 浩、赤羽 明、所澤 潤、玉置

- 豊美：実験教科書『太田代定量物理学』から探る大正期の物理実験教育、日本物理学会第 72 回年次大会、大阪大学豊中キャンパス、(2017)
- 5) 赤羽 明、所澤 潤、玉置 豊美、高橋 浩：明治 43 年師範学校理科教授法を通して引き継がれた実験及器械製作、第 20 回科学史学会西日本研究大会、京都大学文学部、(2016)
 - 6) 赤羽 明、所澤 潤、玉置 豊美、高橋 浩：明治・大正期の物理実験テーマの変遷 - 後藤牧太の物理教科書を中心に -、日本物理学会 2016 年秋季大会、金沢大学角間キャンパス、(2016)
 - 7) 高橋 浩、赤羽 明、所澤 潤、玉置 豊美：生徒の筆記帳から探る明治 12 年頃の東京女子師範学校の物理学教育、日本科学史学会 75 周年記念第 63 回年会、工学院大学新宿キャンパス、(2016)
 - 8) 高橋 浩、赤羽 明、所澤 潤、玉置 豊美：明治期初等物理教科書における輻射熱の分子論的解釈の説明について、日本物理学会第 71 回年次大会、東北学院大学泉キャンパス、(2016)
 - 9) Toyomi Tamaki, Jun Shozawa, Hiroshi Takahashi, Akira Akabane：The Road Looking for Originality Physics School Textbook “Shogakko Seitoyo Butsurisho” by Makita Goto et al, International Conference on Physics Education ICPE 2015, Friendship Hotel, Beijing, China, (2015)
 - 10) 赤羽 明、所澤 潤、玉置 豊美、高橋 浩：群馬県における簡易理化学器械開発と普及活動 小学校生徒の簡易器械自作について、日本科学史学会第 62 回年会、大阪市立大学杉本キャンパス、(2015)
 - 11) 高橋 浩、赤羽 明、所澤 潤、玉置 豊美：『理化小試』の原著者 L.C.Coolley の物理教科書に対する C.H.Henderson の批判の検討、日本物理学会第 70 回年次大会、早稲田大学早稲田キャンパス、(2015)
 - 12) 赤羽 明、所澤 潤、玉置 豊美、高橋 浩：群馬県における簡易理化学器械開発と普及活動 群馬県師範学校を中心に展開された教員講習会、第 18 回科学史西日本研究大会、広島大学東千田キャンパス、(2014)
 - 13) 赤羽 明、高橋 浩、所澤 潤、玉置 豊美：1880 年代の物理学実験教育（簡易理化学器械）に関わった物理教師達、日本物理学会秋の研究会、中部大学春日井キャンパス、(2014)
 - 14) 高橋 浩、赤羽 明、所澤 潤、玉置 豊美、日本で最初の理化実験指導書『理化小試』の原著者 LeRoy C. Coolley について、日本科学史学会第 61 回年会、酪農学園大学、(2014)
 - 15) 玉置 豊美、赤羽 明、所澤 潤、高橋 浩：伊能せう「物理筆記」の図検証、日本物理学会第 69 回年会、東海大学湘南キャンパス、(2014)
 - 16) 高橋 浩、赤羽 明、所澤 潤、玉置 豊美：群馬県師範学校の入試および学内試験の内容から探る明治中期の物理教育、日本科学史学会第 60 回年会、日本大学商学部、(2013)
 - 17) 赤羽 明、所澤 潤、玉置 豊美、高橋 浩：手作り実験具を基盤にした群馬県師範学校の科学教育が今日の理科教育に示唆するもの、日本物理学会 2013 年秋季研究会、徳島大学常三島キャンパス、(2013)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

赤羽 明 (AKABANE Akira)
 埼玉医科大学・医学部・非常勤講師
 研究者番号：40049846

(2) 研究分担者

所澤 潤 (SHOZAWA Jun)
 東京未来大学・こども心理学部・教授研究者
 番号：00235722

玉置 豊美 (TAMAKI Toyomi)
 株式会社数理設計研究所・核物性研究室・研究員
 研究者番号：50373551

高橋 浩 (TAKAHASHI Hiroshi)
 群馬大学・理工学府・教授
 研究者番号：80236314