

後藤牧太と簡易理化器械の開発

—群馬県師範学校との関わりからの一考察—

赤羽 明^A, 高橋 浩^B, 玉置豊美^B

^A 埼玉医科大学物理学教室, ^B 群馬大学工学部

1. はじめに

我々は、平成13年(2001年)6月、群馬大学附属図書館本館(現在の名称は群馬大学総合メディアセンター図書館)に登録待ちの大量の明治期教科書(群馬大学資料と呼ぶ)を見出し、同館の許可を受け登録作業を開始した。同時にこれらの教科書に関連した調査研究を実施してきた。これまでの調査から、群馬大学資料の総数はおよそ3000冊であることを確認している。そのうち主に物理、理科関連分野の和装本276冊を整理し、理系教科書目録を作成した¹⁾。平成15年1月、ホームページを開設し、当初、数冊の図書画像と我々の調査研究活動を掲載した²⁾。図書画像は逐次追加し現在は数十冊に至っている。群馬大学資料は同大学が新制大学として発足するとき、主に群馬県師範学校および群馬県女子師範学校から受け継いだ書籍類であるが、特色として、群馬県女子師範学校の郷土研究室が蒐集した使用済み教科書が多く含まれていることが挙げられる。これらの資料から群馬県女子師範学校の様子や明治期の教育現場の実態を知る手がかりをうることができる。なお、以下の本文中に出てくる教科書で、群馬大学附属図書館が所蔵するものは*印で示した。

明治政府は明治5年(1872年)に学制を發布し、その布達13号別冊20章以下で「学校」を規定した。学校を大学、中学、小学の三種とし、小学に小学校を設けている。小学にはいくつかあるが一般的な尋常小学は、年令により下等小学、上等小学(10から13歳程度)に分けられた。授業内容は物理を中心とする自然科学や技術に重点を置いたもので、それらの導入により早急な西洋化を目指した。そのため上等小学に当初から物理、化学、生理などの自然科学の学問領域に相当する科目を設置した。これらの自然科学教育の授業時間の全体に対する割合は永田の試算によれば、およそ14.4%で、世界に類のない手厚い科学教育が行われていたことになる³⁾。この時期の代表的な教科書として、片山淳吉の『物理階梯』* (明治5年発行、岐阜県復刻版が群馬県資料にある)が発行された。このほか多くの物理教科書が出版されたが、これらのほとんどが欧米の科学書などの翻訳本であり、当時の10歳程度の児童の発達段階に適合した学習教材(教科書)ができていなかったことは、当時の事情を勘案すれば当然のことと考えられる。明治初年の自然科学の授業について、後藤牧太は「無論実験などは無い。…唯、本を読んで意義を解する位のもので実際に就いての知識を与へるような事は余程乏しかったのです。明治の初年に理科を学ぶ頃には鉄道や蒸気機関の事があっても実物を見ないからわかりにくい。…実物を知らないから興味を持たぬと云う有様でありました。」⁴⁾と述べているように、本を読むことが中心で、内容を理解するどころではなく興味・関心をさえ持てなかったというのが実態であったと考えられる。

明治18年に東京師範学校（その後、高等師範学校、東京高等師範学校、文理科大学、東京教育大学、そして現在の筑波大学などと名称が改変）の教諭であった後藤牧太は、簡易器械を用い、実験を中心に展開した教科書『小学校生徒用物理書』*を、弟子であり、当時、群馬県師範学校の教諭であった滝澤菊太郎、篠田利英、柳生寧生との共著で出版した。簡易器械とは、安価な材料で物理の原理を確かめる教具のことである。この教科書は、当時の小学校の科学教育に配慮した優れた教科書として、また日本人によって書かれたオリジナルなものとして、わが国における科学教育史研究者に高く評価されている^{5) - 7)}。この教科書の特徴は、一つの試験（実験）を行い、それについて、事例、決定、定義、応用などを述べており、簡潔ではあるが、この記述内容だけでも、物理学習が可能な構成となっていることである。佐藤は『小学校生徒用物理書』を「事実」、「経験」、「実験」を基本とし、「応用」へと発展させることから、福沢諭吉の啓蒙思想と明治10年代の開発主義教授法とを取り入れたものであり実学主義的教育思想ということができるとしている⁸⁾。

『小学校生徒用物理書』は群馬大学資料中には、赤い表紙（赤版）と緑の表紙（緑版）の2種が所蔵されている。緑版には使用者と思われる氏名やその住所が記載されていた。明治19年には小学校令で物理などの個別科目が廃止され新教科「理科」に統合された。そのため『小学校生徒用物理書』の教育現場での使用実績が不明であったが、我々は緑版教科書の記載情報の分析から群馬県勢多郡（前橋市に一部合併）の高等小学校において、明治25年前後に実際に使用されていたことを確認した⁹⁾。明治19年の小学校令では、新しい教科「理科」は尋常小学校の課程にはおかれず、高等小学校（当時10歳から）にのみ週2時間の履修となった。大幅な授業時間の後退となった。永田の試算では自然科学教育の授業時間の全体に対する割合は約3.4%に削減されている³⁾。

『小学校生徒用物理書』の特色は簡易器械を中心に小学校の物理を展開したところにある。そこで、後藤牧太と簡易器械の開発に着目し、わが国の近代における初等物理教育の端緒を考えてみたい。簡易器械とその物理実験教育全般については、永田英治による詳細な研究がなされている¹⁰⁾。

後藤牧太は福沢諭吉の慶応義塾出身で、明治9年に東京師範学校に教員として雇われ⁷⁾、¹¹⁾、¹²⁾以来、簡易器械の開発とそれを用いた物理実験啓蒙活動を同校附属の東京教育博物館の講演会などで積極的に行い、明治16年には、「かんたんなるきかいをもちいてぶつりをおしゆること」と題した講演会を行った¹³⁾。明治17年には自作の簡易器械を英国の博覧会に出品し、金牌を受賞した程である。後藤牧太が考案・開発した簡易器械は、三宅米吉との共著『簡易器械理化学試験法』*などに掲載された¹⁴⁾。

明治17年から18年の2年間、群馬県師範学校には、宇田川準一、滝澤菊太郎、篠田利英、柳生寧生の4名の物理教員が在職していた。当時の師範学校教員の総人数が15名程度であったことを考えると、物理教員4名の配置はかなり異例ではなかったかと思われる。群馬県師範学校における自然科学、とくに物理重視の姿勢の現れといえる⁹⁾。同師範学校では、簡易器械の講習会を群馬県各地で行い、滝澤、篠田、柳生などがその講師として訪れた¹⁵⁾。また教育実習における教材作成授業などが同師範学校の年報に記録されている¹⁶⁾。同校の校長を務めた滝澤菊太郎の（物理重視の）考え方は同校の教育方針や教え子達に多大な影響を与えた。例えば、滝澤の教え子の小林晋吉や根岸福弥等は同校卒業後、東京師範学校の後藤牧太の下に進学し、後藤の新しい簡易器械の開発とその教育実践の研究に加わった。

本稿では、以下、2節でわが国における簡易器械の開発史を概観し、3節で簡易器械の推進者である後藤牧太について、彼と群馬県師範学校の物理教員や卒業生との関わりについて考察する。4節で簡易器械と初等物理教育について、5節で後藤が創設した手工科について触れる。6節でまとめを述べる。

本稿は、2004年12月11日群馬大学教育学部学校教育臨床総合センターのシンポジウムで講演したものに加筆修正したものである。

2. わが国における簡易器械開発とその教育展開についての歴史的考察

わが国における簡易器械の開発と実験教育に関する事例を年代順にまとめたものを表1に示す。この表作成に当たっては、永田英治の日本理科教材史を参考にした³⁾。ここでは、理科教育課程に関わる重要な事項など

についても記した。ここで、Mは明治、Tは大正を表わす。なお、後藤牧太の弟子の氏名は表1に下線で示し、群馬県師範学校関係者の氏名は表1に二重下線で示した。

表1から、全体として簡易器械の開発が明治初期から行われていること。後藤牧太とその門下生らが継続してその開発に関与していることがわかる。また1880年代および1910年代後半には簡易器械ブームが起きている¹⁷⁾。

明治初期のブームについて、永田は「最初の科学教育研究が実験についてのものであった背景には、明治初期に科学教育をリードした洋学者たちの科学観・実験観があった。つまり、「説を実にする試験 [実験]、が問題となっていたのである」¹⁸⁾と、蘭学者・洋学者の自然科学教育には実験が不可分という考え方を述べている。

表1 簡易器械の開発史

年 代	事 項
1868年前後	幕末から明治初期の蘭学者・洋学者による「実測」, 「窮理」, 実学の考え方
1868年 (M1)	福沢諭吉『訓蒙 窮理図解』*発行
1872年 (M5)	学制発布, 普通教育開始, 自然科学(物理)教育の重視
1876年 (M9)	東京師範学校中等師範科創設,
1877年 (M10)	後藤牧太東京師範学校雇(24歳) 東京師範学校教育博物館の創設, 同博物館の取り組み (講演会, 簡易器械の開発など)
1879年 (M12)	B. スチュワート著, 山岡謙介訳, 小林義直訳『学校用物理書』, 「諸器具目録」丸善発行
1880年代	理化学実験奨励, 簡易器械ブーム
1880年 (M13)	教育博物館「小学用理化器械」の紹介・斡旋
1882年 (M15)	クーレー原著, 直郵典訳, 宇田川準一訳『理化小試』文部省 文部省の学事奨励(『理化小試』と実験器具一式)
1884年 (M17)	宇田川準一編『(物理小試付録) 簡易試験法』文学社
1885年 (M18)	峯是三郎編『小学物理簡易試験法』広島書肆 福原衡・村岡範為馳序『(簡単器械) 物理試験法』開誘社 後藤牧太・三宅米吉『簡単器械 理化学試験法』*普及舎 この他, 数冊の簡易試験法の実験書が刊行されている。 後藤牧太, 滝澤菊太郎, 篠田利英, 柳生寧生著『小学校生徒用物理書』 上中下巻*, 普及舎 不況, 文部省の学事奨励事業打ち切り
1886年 (M19)	後藤牧太・他訳『(小学用) 物理器械使用法略説』文部省 文部省編輯局『物理器械使用法』 この他, 数冊の簡易試験法の実験書が刊行されている。 小学校令発令: 個別科目(物理, 化学, 生理など)を統合し, 新しい教科「理科」を新設, 「理科」尋常小学校に開設されず, 高等小学校に週2時間設定, 簡易器械の使用衰退
1889年 (M22)	峯是三郎『教具の準備法』金港堂 教育博物館が東京高等師範学校の附属博物館となる。
1892年 (M25)	渡辺敏『(近易物理) 一壘百験』普及舎

1895年 (M28)	ガスリー著, 吉岡勘之助訳, 後藤牧太関『簡易物理実験法』普及舎 (中等教育向け) 文部省の学事奨励 (『理化小試』と実験器具一式の賞与)
1899年 (M32)	根岸福弥『小学理科講義実験法』大日本図書刊行
1904年 (M37)	小林晋吉『(小学校に於ける) 理化学実験の心得』開発社 根岸福弥『(小学) 理化学実験法』大日本図書 上述書『小学理科講義実験法』を改訂
1907年 (M40)	小学校令改正, 尋常小学校6年制, 5年から理科開始 (開始年齢は変わらず, 10歳)
1908年 (M41)	株式会社泰東同文局編, 後藤牧太関『尋常小学校に於ける理科実験 (主として物理に関する部)』泰東同文局: M40の小学校令, 理科教科書教師用に準拠, 物理実験の指導書
1910年 (M43)	国定教科書, 生徒用理科がM43年から復活
1911年 (M44)	後藤牧太関『誰にでもできる物理の実験』(M44) 長岡社
1912年 (M45, T1)	大森乙五郎著, 滝澤菊太郎校閲『(実際的小学校) 理科実験並其器械製作法』中興館 萱島栄著, 後藤牧太校閲『物理学実験法』大日本図書
1915年	簡易器械ブーム (再び)
1920年 (T9)	後藤牧太, 瀧澤賢四郎共著『新撰 簡易物理実験集』金港堂書籍株式会社
1918～1921年	初等教育対象の実験書が27点刊行されている。その後も年毎に1～2点程度刊行される。

後藤牧太は明治9年に東京師範学校の雇(教員)になり, 明治12年訓導, 明治14年教諭となった。その後, 明治23年に教授となり, 大正3年まで長年にわたって高等師範学校に勤めた。後藤は明治15年頃から簡易器械の開発に着手し, 以後, 簡易器械の開発とそれを用いて物理を教える教育を推進した。簡易器械の開発には, 後藤牧太とその門下生が多数これに関与していた¹⁹⁾。

根岸福弥は明治24年に群馬県師範学校を卒業し, その後高等師範学校に進学し, 後藤の弟子となった。後に群馬県師範学校教諭として戻り, さらにその後高等師範学校に戻り(助)教諭となった。小林晋吉も明治20年代に群馬県師範学校を卒業し, その後高等師範学校に進学し, 後藤の弟子となった。小林も後に群馬県師範学校教諭として戻り, その後, 学習院女子大学で理化学の教授となった。彼らは群馬県師範学校に在籍していた時, 滝澤菊太郎の弟子であった。表から, とくに明治30年代から明治45年の間は, 群馬県師範学校関係者(表1に二重下線)が活躍していることがわかる。瀧澤は25年に高等師範学校教諭, 26年教授になった。明治33年からは東京府(青山)師範学校校長となり, 大正15年まで勤めた。

明治19年の小学校令で教科「理科」が新設されたが, 尋常小学校には理科は課されていない。唯一残された高等小学校での理科(週2時間)の講義実験法に関連した書籍がいくつか出版されている(M22の峯, M25の渡辺, M28の吉岡, M32の根岸, M37の小林, M37の根岸), その後, 尋常小学校で「理科」が履修されるようになったのは明治40年の小学校令改訂以後である。このとき刊行されたのは明治45の大森と同年の萱島の著書である。

明治19年の小学校令以降, 当然, 初等教育の現場から簡易器械の使用そのものが衰退することになったが, 実験法の研究や簡易器械の開発は, 上記刊行書が示すように, 後藤の弟子達によって継続して実施されていたことがわかる。とりわけ群馬県師範学校関係者(表1の二重下線)の活躍が目立っている。

ここで, 後藤の実験書2冊を取り上げる。1つは当時の教育課程を知ることのできる教科書であり, もう一つは物理実験の具体的な内容を考察するのに参考になる科学啓蒙書である。

後藤牧太著『尋常小学校に於ける理科実験』(M41)は明治40年の小学校令の理科教科書教師用に準拠して作成された実験の指導書である。この内容をみると, 明治19年の小学校令で新設された教科「理科」(高等小学校)で大幅に後退した内容, とくに物理の内容が大幅に回復されている。明治18年刊行の『小学校生徒用物理書』

との内容比較では、電流に関する学習項目がこれに追加されていることがわかる。

現在の学習指導要領および解説書には、教科の学習内容が詳細に記述されているが、当時の小学校令細則にはそうした詳細な記述がなく、大枠を示すのみとなっている。したがって、当時の教科内容を知る情報源は教科書(国定)である。とくに明治36年から44年の時期は、生徒用の理科教科書が発行されておらず、教師用教科書が貴重な情報を提供している。この教科書の物理の学習項目をみると明治18年の物理内容がほぼ回復され、さらに新しい分野として電流が追加されていることがわかる。当時、後藤は文部省の教科書編纂委員をしていた。この大幅な回復は、事実上、後藤によって行われたと考えることができる。

後藤牧太関『誰にもできる物理の実験』(M44)は、雑誌「少年」に明治37年5月から43年2月までに連載された実験集で100種の実験が紹介されている(実際には99種で37番目が欠けている)。この実験集にある実験は誰にでもでき説明文も読みやすい表現となっている。この中にある実験には、現在、種々の物理クラブが行っている定番の実験がいくつか見られる。

この夏、この中の実験のいくつかを著者の一人高橋が中心になって製作し、子供を対象とした「群馬おもしろ科学展」(群馬大学主催)で実践した。この実験書の特徴は、はしがきにもあるように、「この実験を行うには、本文に記してあるとおりのものを用意し、・・・本文に記してあるとおりに作って、しかるのち本文に記してあるとおりの順序と仕方でするものであります。」「・・・この通りにしないと実験ができないことがありますから・・・」とある。実験の実施に当たっては、同じ材料を使って、同じ寸法通りに作成するように書かれている。実際の製作を通しこのことを確認している。掲載の約100種の実験は、単に集められたものではなく、後藤等によって実際に製作され、その動作を確かめられた実験といえる。

3. 簡易器械の開発と群馬県師範学校出身者

前節において、簡易器械の開発には後藤牧太とその門下生が多数これに関与していたことを述べたが、ここでは、簡易器械の推進者である後藤牧太と群馬県師範学校の物理教員や卒業生との関わりについてまとめてみることにする。

明治15年から19年において、群馬県師範学校には4名の物理教員(宇田川, 滝澤, 篠田, 柳生)が在職していた。滝澤, 篠田, 柳生は後藤牧太の教え子であり、小学校生徒用物理書の共著者である。このときの群馬県師範学校では、宇田川準一と後藤牧太の弟子たちによって、この地に簡易器械の教育実践がなされていたことになる。

滝澤菊太郎は明治22年12月から25年9月まで群馬県師範学校の校長を務めた。彼の物理重視の考え方は、同校の教育方針や教え子達に多大な影響を与え、小林晋吉や根岸福弥ら簡易器械実験の後継者となる人材を育て、東京師範学校の後藤牧太の門下に進学させた。明治20-30年代をみると、教育制度による理科の衰退や不況の影響で、簡易器械の普及と教育実践は衰退しているが、後藤の門下、とくに群馬県師範学校出身者の一人根岸が『小学理科講義実験法』などを著すなど、簡易器械開発および初等教育の実験的指導法の研究に大きな役割を演じている。

このように小林, 根岸等は滝澤の弟子であり、簡易器械に魅せられて、高等師範学校に進学し、後藤の門下生になった人達である。簡易器械を介して、地方の学校(群馬県師範学校)と高等師範学校との人的つながりが明らかに存在する。このことをまとめると次のようになる。

- 1) 後藤牧太と滝澤菊太郎等の群馬県師範学校の教員との関係は、師と教え子の関係にあった。
- 2) 滝澤菊太郎の教え子等が群馬県師範学校を卒業後、高等師範学校へ進学し、後藤の門下生となる。例えば、小林晋吉, 根岸福弥などがその例である。彼らは、後藤の新しい簡易器械の開発とその教育実践の研究に合わせた。学習院女子大学で理化を教授した小林晋吉は滝澤について次のように言及している。「余が今日理化の教授に於いて賓験を鼓吹するのは、この賜による」²⁰⁾。簡易器械の重要性を認識した発端が群馬県師範学校時代に師であった滝澤の影響であったことを示している。

4. 簡易器械と初等物理教育

1) 初等教育における物理実験の意義

物理現象を探究する、あるいは物理の原理や法則を理解することは、実は簡単なことではない。日常の素朴な現象でも物理的にきちんと理解するには、論理のいくつかの積み上げの過程が必要になる。実際には、試行錯誤を繰り返し、ようやくたどり着く場合が多く、手間のかかる作業過程といえる。だからこそ、物理現象に隠された原理・法則を見いだしたとき、感動を覚え、自然に魅了されるのである。この感動を子供達にどのようにすれば伝えることができるのであろうか。

今年の夏、前出の『小学校生徒用物理書』や『誰にでもできる物理の実験』に掲載されている実験のいくつかを著者の一人高橋が中心になって製作し、子供を対象とした「群馬おもしろ科学展」(群馬大学主催)で実践した。

製作した簡易器械として、天秤を例に挙げる。ワインの瓶の口にコルク栓を取り付け、これに支点の金具を付け、物差しを水平に配置し天秤としたものである。

群馬おもしろ科学展に参加してくる子供達を観察すると、必ずこの小道具にさわってくる。物差しにつり下げられた紐を引っ張ったり、物差しを上下したりする。引っ張りすぎてバランスを失い、倒れそうになると、あわてて支えるなど、いろいろためしている。展示にやってくる子供達が皆まずさわってきて、いろいろ試したりして遊んでいる。

科学教育過程は、次のようなことであろう。1) はじめの段階では、手で触って、いろいろやってみることから始まる。そうしているうちに 2) 「てこ」を体験していることになる。その後、3) 力と距離の積が一定になるという「てこの原理」を定量的に学習することになり、4) これらの関係を数式で表わすことができることを見出す。

後藤牧太の天秤は、子ども達が無意識に「近づいてきて」、「触ってしまう」、「いろいろためてしまう」簡易器械であることを目前で確かめることができた。この簡易器械をきっかけにして科学の学習が行われる。簡易器械は学習の原点になっていることがわかる。

2) 簡易器械の教育上の優れた点、簡易器械を用いた実験の意義

簡易器械を用いた実験の意義を次の表 2 に挙げる。

表 2 簡易器械を用いた実験の意義

<ul style="list-style-type: none"> ・ 手を使ってものをつくる。 ・ 実験器械を自分で作る。 ・ 実験を通して物理現象を体験する。 ・ 実験結果がうまく出ないことが多い。 ・ 器械を工夫して、再度実験する。 ・ 実験結果がようやくでる。 ・ 満足感、達成感、充実感を味わう。

実験を行うことは、物理の学習に必須であるが、実験を行うには、実験室の設置、実験材料などの用意が必要になる。しかし、簡易実験なら手軽にできるから、実験室がなくとも普通教室で実施できるし、指導する教員にしても装置に対する高度の知識を要しない、などのことがあって、どこでも、誰でもできるというメリットがある。

簡易実験の最大の教育的意味は「自作をする」ことにあると思われる。簡易実験を行うことで現象の理解の助けとなりうるし、実際、実験をしないと気づかないことがたくさんある。実験をしてうまくいかないことも多い

ので、それを成功するためにはどうしても考える必要があり、実現のための条件を考える機会にもなる。試行錯誤をすることで、工夫したり、考えたりするから、結局、応用力や思考力がつくことにもなる。

5. 手工教育

後藤牧太は明治 20 年から 3 年間、英国など外国留学を命ぜられている。その本来の目的は東京師範学校に手工科を創設するための現地調査にあったといわれる。後藤はこのとき、マンチェスターのオーエンスカレッジで 1 年間、さらに、グラスゴー大学のケルビンの研究室で 2 年間、物理学の研究を行っている。この間にいくつかの共著論文が作成されている²¹⁾。

手工科創設の現地調査については、前出の三宅米吉著作集には、明治 21 年の夏、スウェーデンのネース手工講習所のサロモン所長から学んだとある¹²⁾。後藤がその創設に深くかかわっている手工科について、簡易器械による物理実験法との関連も多少みられるので、後藤牧太の手工教育の目的を表 3 に示す²²⁾。ここで、カタカナはひらがなに置き換えた。

表 3 後藤牧太の手工教育における目的

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・手を普通一般に器用ならしむること ・労働を愛するの気風を養成すること ・自恃心即ち自らを頼む心を養成すること ・秩序精密及び清潔の習慣を養成すること ・注意と勉強の習慣を養成すること ・眼の練習と審美心を養成すること ・實物に接するの利益あること ・手工は他の学科の助けとなること |
|--|

菅生によれば、後藤は手工教育を職業教育としての位置づけではなく、普通教育における手工科を目指したとしている²³⁾。手工教育を通して、作業を通して、実物を通して、学習することにより、生徒が主体的に学習するようになる。ここに簡易器械を自作する物理実験教育との共通点がみられる。こうしてみると、後藤は生徒の主体性に重点をおいた教育を展開しようとしたのではないかと思われる。手工の教育の一環として、物理器械の制作を行っている。技芸教育の一環として、生徒の製作物の一覧を見ると、愛知や熊本の師範学校では製作物の中に簡易器械が挙げられている例が見られる。これらの資料から技芸教育（手工教育）と簡易器械を結ぶもう一つの接点が伺われる²⁴⁾。

6. まとめ

本稿では、後藤牧太と簡易器械の開発について、またその初等物理への教育実践について述べた。わが国は、明治 5 年の学制発布当初、自然科学、とくに物理に重点をおいた教育課程が編成された。そのため、小学校の高学年（10 歳）から物理履修が科せられていた。自然科学関連の授業時間の割合は全体の約 14% を越えていた。しかし、この段階では生徒の発達段階に応じた適切な教科書が作成される状況にはなかった。明治 18 年に後藤牧太・他著『小学校生徒用物理書』が刊行された。この教科書は簡易器械を使った実験を行い、それについて、实例、試験、決定、定義、応用などを記述し、教科書の記述だけで物理を学習することができる構成になっている。この物理教科書は明治 19 年の小学校令で、物理が廃されたため、教育現場での使用は不明とされていたが、我々の調査で群馬県内の高等小学校で明治 25 年前後に使用されていたことが判明した。

わが国における簡易器械の開発史を概観した。簡易器械の開発と普及そして教育への実践における主要な人物は後藤牧太であった。後藤牧太とその門下生によってこの分野の開発と教育実践が継続して行われてきたことを開発史は示している。

群馬県師範学校の校長を務めた滝澤菊太郎は簡易器械を使った物理授業を実践し、教え子達に多大な影響を与えた。例えば、小林晋吉や根岸福弥等は同師範学校を卒業後、東京高等師範学校の後藤牧太の下に進学し、後藤の新しい簡易器械の開発とその教育実践の研究に加わった。彼らが簡易器械の重要性を認識した発端が群馬県師範学校時代に師であった滝澤の教育であったことを小林晋吉の記述「余が今日理化の教授に於いて実験を鼓吹するのは、この賜による」から判明した。

『小学校生徒用物理書』の特徴は、簡潔ではあるが、この記述内容だけでも、物理学習が可能な構成となっていることである。最近の小学校理科教科書の特徴として、その単元の目標を達成するための最低限の学習情報がその教科書内に記述されていないように思える。これは教科書以外に、理科教師による十分な支援（実験、観察、視聴覚教材、プリントなど）が前提とされているためであろう。この場合、教科書本体は自ら学ぶためのベースとはなりえないことになる。その意味では、『小学校生徒用物理書』のような最低限の学習情報を盛り込んだ教科書の存在も選択肢の一つとして十分価値があると思われる。

謝 辞

本論文作成に当たり、収集文献等の閲覧およびご教示を頂きました所澤 潤先生（群馬大学教育学部）、また本稿を閲読・ご教示くださいました滝沢俊治先生（群馬大学名誉教授）に厚く御礼を申し上げます。なお、本研究の一部は平成 16～18 年度文部科学省科学研究費補助金（研究代表者：玉置豊美）の交付を受けて実施したものです。

引用文献

- 1) 玉置豊美, 赤羽 明, 高橋 浩, 森下貴司, 滝沢俊治, 所澤 潤:「群馬大学附属図書館所蔵理系明治期教科書—和装本—の考察—その由来と目録」,『埼玉医科大学医学基礎部門紀要』第 10 号 (2004 年) 1-16.
- 2) <http://www.madlabo.com/mad2/meiji-text/index.htm>
- 3) 永田英治:『日本理科教材史』,東京法令出版,(1994) 23.
- 4) 後藤牧太:現代教育 52 号臨時増刊 T6. 11. 15. (1917) 2-9, 日本科学技術史大系 8 卷 (1964) 114-115, 298-300. 三宅のはしがき参照.
- 5) 岡邦雄:『理科教科書発展史』,岡邦雄:『唯物論と自然科学—第一評論集—』,叢文閣,(1935) 302-305.
- 6) 板倉聖宣:『日本理科教育史(付・年表)』,第一法規,(1968) 152.
- 7) 所澤 潤:「明治十年代後半の「科学」教育—『小学校生徒用物理書』に見られる教育内容の蓄積」,『教育方法史研究』第 2 集(東京大学教育方法学研究室紀要第 2 号)(1984), 100-125.
- 8) 佐藤道幸:「後藤牧太の『小学校生徒用物理書』にみる実学主義的物理教育観」,上越教育大学修士論文, 1989.
- 9) 高橋 浩, 赤羽 明, 所澤 潤, 玉置豊美, 森下貴司, 滝沢俊治:群馬県における明治中期の「科学」・「理科」教育の実態と群馬県師範学校,『科学史研究』,第 43 卷(NO. 230)(2004), 74-82.
- 10) 永田英治:『日本理科教材史』,第 1 編 1 章「簡易実験の普及・開発研究の出現とその盛衰」(1994) 16, 東京法令出版.
- 11) 福島真由美:「後藤牧太—明治開花期の理科教育者—」『物理学史研究』第 6 巻第 3 号,(1970 年) 1-35, 福島真由美:「後藤牧太—明治開花期の理科教育者—(続)」『物理学史研究』第 7 巻第 1 号,(1971) 23-56.
- 12) 三宅米吉:後藤牧太先生小伝,『文学博士三宅米吉著述集』下巻,(1929) 861, 同刊行会.

- 13) ごと一お まきた：東洋学芸雑誌，第 28 卷，(1884) 240.
- 14) 後藤牧太，三宅米吉：『簡易器械理化学試験法』（卷一重學の部），東京普及舎，1885.
- 15) 山路一遊：「群馬県学事一班」『大日本教育会雑誌』13号，(1884) 85.
- 16) 高橋 浩，赤羽 明，玉置豊美，森下貴司，所澤 潤，滝沢俊治：「明治期の科学教育啓蒙活動に尽力した群馬県の物理学教師たち」，日本科学史学会第 50 回年会，神戸大学・鶴甲キャンパス，2003 年 6 月，第 50 回年会研究発表講演要旨集，(2003) 37 (C-33).
- 17) 永田英治：「わが国初めての理科実験奨励ブームと明治 10 年代の自然科学教育の実態—<科学>教育から<理科>教育への転換とその背景」『国立教育研究所研究集録』第 6 号，(1983) 35-51.
- 18) 永田英治：『日本理科教材史』，(1994) 7，東京法令出版.
- 19) 永田英治：『日本理科教材史』，(1994) 46, 47, 80，東京法令出版.
- 20) 野目援太郎著発行：教育者の典型 瀧澤菊太郎／瀧澤菊太郎先生，(1876) 77，明治 9 年 10 月 15 日発行，瀧澤菊太郎鳳翁伝記発行所.
- 21) 福島真由美「後藤牧太—明治開花期の理科教育者—」『物理学史研究』第 6 卷第 3 号，(1970) 7.
- 22) 神作濱吉編：後藤牧太，上原六四郎校閲：『内外技藝教育新書』（上巻），(1894) 111，大日本図書.
- 23) 菅生均：「後藤牧太手工教育観に関する一考察」『熊本大学教育学部紀要・人文科学』第 40 号 (1991) 93.
- 24) 神作濱吉編：後藤牧太，上原六四郎校閲：『内外技藝教育新書』（上巻），(1894) 129，大日本図書.