

創立 150 年官立新潟学校の理数工教育創生時の実態解読と その能動学習的な再構成

小林昭三*1・興治文字*2

Email: kobayasiakizo@gmail.com

*1: 新潟大学教育学部

*2: 東京理科大学教育支援機構教職教育センター

◎Key Words ICT 活用アクティブ・ラーニング, 創立 150 年の教訓と再構成, 簡易理化学実験検証

1. はじめに

1874 年設立の官立新潟師範は本年創立 150 となる。欧米から科学実学移入の後、日清・日露・第一次大戦を経て、皇道主義や軍国主義を激化させ、無謀なアジア侵略戦争に突入し無残な敗戦を迎えた。その史的解明が不十分な中で、何かと戦前を想起させる昨今となっている。

官立師範学校の創立後 3 年で、西南戦争に起因する財政破綻的困窮に至った。急激な教育制度改変は 3 年で破綻し、県財政での学科再編を余儀なくされた。こうした明治当初に日本各地に創設された小学校から大学の急激な危機と教育システム再編で乗り越えた苦難とに満ちた理数工教育創生の実相と教訓を解明・整理しよう⁽¹⁾。

その際、ハラタマ・リヒター等のお抱え外国人教師時代から、日本人の教師（市川・飯盛・桜井・小川・後藤・他）や師範生徒達（倉茂他）による多才で多様な教育方式の開拓時代が如何に展開したか、等の明治中後期の教育史的な特質と教訓を調査分析して解読してきた。師範開始期・明治中後期頃を経て戦前期迄に至る日欧米の比較（パーカー・カッケンボス型、スチュワート物理型、ガノーやゲージ物理書等⁽²⁾）、特に物理教育と日本の科学や実学教育の実相や教訓とを対比して、それらの緊密な相互関連を解き明かしてきた。更に、それらの現代的 ICT - AI 活用型のアクティブ・ラーニング (AL) 型授業への現代的再構成を目指して、100 均店等の安価で近易な素材活用により簡易実験的検証を配置する AL 授業を具体化してきている⁽¹⁾。そうした欧米日の科学教育史的潮流を比較検証しつつ、明治期以来の簡易実験による検証を基礎にして ICT-AI 活用型授業による能動的深い学びへと現代的に再構成する。この様な具体化への試行的な教育実践の実例と成果等についての報告をする。

2. 高学年-低学年の科学教育発祥展開の比較分析

最初に、創立 150 年を迎えた官立新潟師範学校の開始期に於ける日本の理数工教育分野の発祥と展開が如何なる実相と教訓をもたらしたか。当時の低学年から高学年迄の科学や実学教育は日本の文明開花・富国強兵の国家的大潮流の真只中に於いて如何なる役割を果たしたか。科学教育や実学教育の変遷はどの様だったかを辿ろう。

学制下 (M5-M13) の低学年で「養生口授と窮理学輪講」が開始されたが、それらが低学年理科の萌芽に当たるものであったこと等を、次の 3 つの特徴的な実例の記録から対比的に示して、その実態を検証し整理しよう。第一に、官立新潟師範学校の創立当初 3 年間の実態を記述した文献⁽³⁾を基にそうした実態を示す。第二に、江戸

末期の藩校から学制下の小学校に転換した「新潟の小学校長・新保磐次の赤裸々な回顧録⁽⁴⁾」から当初に於ける創意工夫や苦勞と機転に満ちた授業の実態を概観する。第三に、日本の小学校教育の研究センター的東京高等師範の附属小学校での高学年科学教育と、低学年の問答法的直観科」による低学年理科の準備科目の先導的試行に当たる「直観教授プログラム」を辿る⁽⁵⁾。以上の代表的三様の史的潮流を比較検証し戦前迄の変遷を俯瞰する。

2.1 官立師範と民間の授業との対比的な実相を解読

創立 150 年の官立師範学校では文献 1 にある図 1 の様な問答法による授業が行われた。小学校の教室で生徒は成績順に座る。授読法と呼ぶ授業運営がされる。生徒は座席順（成績順）に指名され問答し回答する。成績順・席次順の一斉授業法（諸葛信澄の小学教師必携を参照）なのだ⁽³⁾。成績順の音読を数回繰返す。新潟では教師は復習の際は末席から逆

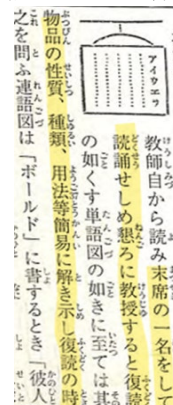


図 1. 官立新潟師範学校の席次順授読法

「じっくりと末席から復習をさせる」手法が、より効果が得られる授業例として特筆された⁽³⁾。西南戦争による財政破綻で、3 年間の官立は廃止されて県立になる。県が許す財政不足分を埋めるために生徒負担増が強いられた。その学校維持費負担増を富裕層しか当時は出せないで、一般庶民の入学排除がされる差別的な制度に変わった。画一的席次順教授法は一般庶民に一層評判が悪くなった。

更に、全寮制の軍隊式の生徒管理下での 5 時間の平日授業後の外出は 15-18 時となる。休日には、7-19 時に外出の許可証を門監に提出して町に出向く外出となる。洋風の新校舎・翻訳教科書・寺子屋ではあり得ない成績順の座席の授業、等々は庶民の日常に馴染みのない高嶺の花だ。その弱点は：国定教科書時代の国家主義的教科観・教師観・教育論理で編成した授業細目に強く制約された。授業者の独創性をとても生かし難いもので、欧米様式を表面的に受け売りした様なとてもひどい実態だった⁽⁵⁾。

これと対比的な潮流として、私学や民間教育研究団体の先駆者による独自の先導的な試行実践が進展して行った。それは、やがて欧州大戦期の科学戦での科学の役割の見直し期や、自由思想が尊ばれた大正デモクラシー期

の、1920-1930年頃に大きく花開いた。その時期に全国規模の実践的研究による初学年からの理科提言となり、自然科・直観科・自然の観察という具体化に発展していった。

自由な教育思想のもとでは、大正の児童本位の教育改革を目指した「私学・私立小学校（成城や成蹊）」潮流を生むことになる。その優位性から、公立の硬直的欠陥を克服する意欲的な研究に取り組む潮流となる⁵⁾。大自然を教室に自然の中で児童を思う存分遊ばせ・児童生活を出发点にして、児童の生活（遊び含む）の実態にも強く規定された新しい教科としての「自然科や直観科」の教授細目の編成を生む低学年理科の設立に向けた展開が進展した⁶⁾。

2.2 新保磐次の藩校助教や校長時代の小学校実態

新保磐次（いわじ）達は先輩の三宅米吉等と共に、恩師中川謙二郎の奮闘的な理化学教育創成の息吹に感化されて、理化学教育や読本教育での幅広い先端教育者に成長した。前記の官立師範とは著しく対比的な民間の潮流の変遷を辿る。新保磐次の独特な年譜的概略を最初に概観する⁴⁾。1856年越後国（西蒲原郡曾根村）新保正與長男として生誕。1871（M4）年には藩校で父の跡を継ぎ三根山藩藩校助教。1872（M5）年には小学校を設置し初代校長になる。当時の新保が奮闘した小学校実態が解る彼の手記も追記をする。1876年 新潟学校百工化学科に入学し師中川謙二郎・三宅米吉との知己を得た。中川謙二から理系的素養と函館時代の理科教授法を蓄積した。特に百工化学科を中退後に、東京私塾英語学を経て、工業雑誌の記者として勤務した。1883年 函館師範学校の教職に3年間勤務中には、中川感化学を深め化学教育分野の授業法書・論文を多数執筆。1886年中川謙二郎と三宅米吉の尽力で金港堂の所員となり、更に東京師範学校での教職をも兼務することになる。1932年2月 新保は死去；教職と出版業務等の激務の多忙な兼務生活の故に体調を崩し東京高師職辞職後死去する。

父正與の藩校を15才で継いだ新保は、当初からその代理助教として学校運営を任せられ、自由自在な藩校運営を実現した。その1年後には、学制下設置の小学校に移行した。財政的に極貧困な補助だけの学制下での小学校校長として、藩校以来の自由な気風で自在な機転を生かす学校運営をするしかない実態が記されている⁴⁾。特に貧窮的な学校運営面での秘話は、当時の小学校の実態を赤裸々に示すもので、管制師範との対比としてとても興味深い。例えば、教科書見本1冊のみの困窮を、生徒筆写授業で2冊（本人用と学校用）作成の効果と実益の工夫を編みだした。掛図無しに貧境打破の為、厚紙と絵具で手作り掛図作成、等々で貧困な国県補助を補い乗り超える創意工夫をした。自由爛漫な新保流授業スタイル（乗馬や雪遊び兎狩り等で生徒と豊かな家族的交流を随時交え）の教師生徒間親和を深めた授業で、卒業生34人を養成した⁴⁾。

20才時に、百工化学科で理化学分野を極める為、意欲的で向上心の旺盛な生徒に転じ学業に励んだ。藩友世代の生徒と深い交流後、同科中退し東京私塾で英語を学ぶ。工業雑誌記者・金港堂教科書編集者で活躍し、『日本普通文如何』『日本読本』・国語科・理科・歴史・地理等の多様な教科書を編集して日本の教育の質を多に高めた⁴⁾。

2.3 東京師範附属での低学年実科直観科試行と行方

1873（M6）年制定の東京師範学校・下等小学教則における問答科という教科があるが、これは欧米輸入の教科で、前記の暗誦・復唱を繰り返す教授法より進んだ進歩的な

教授法とされた。絵図を掲げて、教科書中の事物の名称・形状・性質・部類・機能・用途等を教師と児童との問答で示して、それらを直観教授する教授法であった。教師の発問と児童の応答の過程で児童の観察力や思考力を発揮させるもので、歴史・地理・理科と読み書きとを一体化した複合教科的な役割もある、低学年理科の萌芽であった⁵⁾。

1879（M12）年に東京師範学校の井沢修二と高峰秀夫は米国で直観教授を学び帰国後同校の教則を改定した。問答科を実物科に改め、掛図や教科書の中の絵図でなく実物を媒介にする教授法、即ち、実物そのものの直観観察・理物的実物観察（理科的直観科）を導入したのである⁶⁾。

1881（M14）年制定の小学校教則綱領によって、しかし、この実物科と実物観察教授内容とは抹殺された。理物的実物の直観学習という教育内容が失われて、問答科という形式的教育方法だけが残る悲劇的結末となった。この間の事情を「M12の教学大旨、M13の改正教育令、M14の小学校教員心得、等々…民権思想を盛った教科書のページ、文科省教科書編集開始等一連の反動文教政策が打ち出されつつあった…修身科が重視されるとともに理科が軽視されることになった（梅根悟、生物教育思想の変遷）。

その後も、欧米から同様な低学年理科的な実物観察教授法の導入が何度か繰り返される。前述悲劇の10年後の1892（M25）年には、高橋章臣によって、ドイツの生活共同体の思想に沿った「附属小学校教授細目」がつけられた⁶⁾。尋常1年から地理の中に博物（理科）教材を交えた直観科教授（低学年理科の基礎）を復活させた開拓的試行プランと高く評価されたが、1900年の小学校令改正でも文科省は尋常1年生からの「歴史地理」を実現しなかった。1903（M36）年に棚橋源太郎は「尋常小学地理歴史理科」をドイツから学んで、帰国後に師範附属学校で実施した。棚橋は「附属小学校時代の思い出」で次の様に回顧した。

「幸いに、私の主任していた第一部は文部省でも研究の自由をある程度まで許されていたので…この研究の結果を明治36年（1903）1月に『尋常小学校における実家教授法』として脱稿した」と。かくして、当時の東京高等師範学校附属小学校は、法令や規則にとらわれずに、自由な教育研究を保証される先進的な実験校の役割を担った⁶⁾。

1921（T10）年には、高師範附属の尋常小学校1年から3年まで、「直観科教授細目」が発表開始された。これは1919（T8）小学校令改正で、科学戦争での科学重視の国際世論的影響下での、理科教育が4学年から開始されるに及んだので、この細目と同時に、4年から6年までの「理科教授細目」の改定版も新たに編成される事になる⁵⁾。

後に「小学校理科教授細目直観科教授細目」として出版され直観科は低学年理科への理科入門だった確証となる。実は、この教授細目は1903（M36）年以降の「尋常小学地理歴史理科」の編集趣旨と比べてその本質は何ら変わっていない。内容的には、動物植物教材が主だったものが、噴水・凧とこま・竹とんぼ・飛行機・風車・玩具の物理現象と理科工作とを加えて、更に、森川海月星雷夕立等の自然現象を加え低学年理科開始の直前迄に接近していた⁶⁾。

3. 中川謙二郎・三宅米吉・新保磐次達による日本的な科学や実学教育分野での開拓創成の実態教訓

本年（2024）は官立新潟師範創設150年に当たるが、創

設3年後(1876)には、西南戦争による財政破綻から官立から県立に改変を余儀なくされた。その結果、日本唯一の百工化学科(1880年廃止)・師範学科・英語学科・講習科四学科開設の県立新潟学校への改組が強要された。その日本初の学科である「百工化学科」の中核となったキーパーソン・中川謙二郎は、新潟で理化学教育の大先駆者となる基礎を築くに至った。彼の恩師である手島精一・ワグネルの系譜として(東京開成学校製作学教場第1期生^{注1)})、日本的な化学実験教育法・訓蒙化学や実学教育を日本に同化させ、日本中に広めつつ新展開させる大きな寄与をした⁶⁾。以下でその経緯と実状と教訓等を整理分析しよう。

3.1 中川謙二郎の百工化学科・科学教育の歩み：中川と新潟の係わり・百工化学科への誘いと決定的な経過

1850年10月26日(嘉永3年9月)に誕生した(1928年・S3年歿)。中川は13参りの際に「この世界の東西南北に限りなく旅行できるか」と父に問うたと云う。海を見ないでその観念が無いことを想い悩む、というこの姿は幼い謙二郎への科学知識の萌芽かと思われている。謙二郎は西園寺公望の山陰道鎮撫・北越鎮撫に参加して、実はその時が新潟の地を訪問した最初の若き日の経験であり、後に新潟にしっかりと根を下ろす下地であったろう⁶⁾。西園寺公望はこの東北平定後の1868年に新潟府知事を拝命した。(その後、1869年・新潟県令は楠本正毅;1875年12月には永山盛輝)。その後西園寺は、開成学校にて仏語他を学んだ。西園寺公望はその東京留学の際に、「東京で学問せよ」と中川謙二郎に内命したと言う。この時に謙二郎は「春の如き心地なり」と喜ぶと手記をしていた。そして謙二郎は政治家で無い教育者に向かう決意を固め1869(M2)年に東京開成所の2年間英語数学を学んだ⁶⁾。1871(M4)年から6年間・共学舎で英語・歴史・数学を研究し教諭した。共学舎時代(人事不省で死亡を誤伝との事件で共学舎創立者の佐原能一は命の恩人となる)。新潟学校・百工化学科への赴任は「共学舎での恩人・佐原能一氏と、彼の友人・新潟英語学校校長三穂健道氏、との内議で成立した」ということである。従って、後述のような中川謙二郎を「新潟百工化学科」の中核的キーパーソンとする当構想の基盤は佐原と三穂の先見性依拠の結果だった⁶⁾。

実は、1875年12月に着任した永山盛輝が、翌1876年2月に百工化学科を設立する意向を固めて7月に設立を布達できたのは、「前年2月に東京開成学校に付設された製作学教場をモデルにして、規則・学科等を編成できたこと」、および「教員として中川謙二郎を招聘できたこと」が大きかった⁶⁾。周知のように「新潟学校規則」は「製作学教場教則」に酷似している。製作学教場・1877年2月廃止・ほぼ同時期に百工化学科は同年1月に授業開始・製作学教場の廃止と開業がされた。「新潟学校規則」は「製作学教場教則」に酷似している¹⁾。

その日本初百工化学科廃止後には、東京工業学校教授(1898)、仙台高等工業学校校長(1906)等で、中川は近代工業新知識を広め実学教育移入・深く根付かせた。新潟学校以来の化学教育・訓蒙化学の著述や実践を中川は進め三宅米吉や新保盤次等は中川の理化学実験用ものづくり・簡易実験検証教育を学び教育者に大成して行った⁶⁾。

中川謙二郎は、1日に授業最大3時間、最大6時間の在職・勤務時間を正式に契約しており、よく化学試験(実験!)を実施していた。その実績の上に、新潟学校内や県

会議事堂などの講演会場にて、中川は理化学分野の講演や演説をよく実施した。新潟学校英語科の生徒30人ぐらいいはいつもその聴衆になったが、そうした講演会で百工化学科は庶民からの好評価が期待できた。新潟学校は無試験で入れたので学力が不ぞろいだったので、小学校初学の学力が交じっていても中川は上手く巧みに教えることができた。授業の教科書を読むより、中川先生の実地教授で得られるものははるかに多いという天性の教育家で、その巧妙な教育術が冴えわたる。粗末な素人下宿に住み清教徒の生活で教師力が鍛えられたので一切の酒を断ち清貧に生活していた。中川の自宅を訪ねると、打ち解けて歓待するので話も面白く何度も訪ねたくなる。貧困な生徒が病氣入院するのを助ける等、人情が厚い人柄だった⁶⁾。

学科開校に尽力した文部少輔神田孝平による「学区巡視功程報告」には、「化学教員二 中川某ナル者アリ学力頗ル優ニシテ甚タ教授ヲ善クス。生徒ノ数次第二増加スルノ勢アリト云」とあるように、中川は、百工化学科の教育に於ける中心的役割を果たし、その教育に献。授業で大活躍)。明治政府：県令・楠本正毅と永山盛輝への中等教育振興施策と共に、殖産興業による富国強兵の意識！「新潟学校(師範学校・百工化学科・英語科)、新潟医学校、新潟農果学校、女紅場等の設立」で、永山盛輝は「中等教育の振興と実学重視教育」という教育施策を実現した⁶⁾。

新潟学校を中等教育振興施策の中心に位置づけ、百工化学科は殖産興業施策の中心に据えていた。教育施策の重点項目として、「小学就学率の向上と新潟学校の充実とをあげ」、「組合申し合せ規則制定、女紅場と百工化学科創設」を奏上した。明治天皇が北陸巡幸で新潟県を行幸した百工化学科への行幸を先導して化学実験を天覧に供する等、その期待の大きさを知ることができる。その明治天皇への天覧の様子は：「理化学器械室等御通覧：化学実地試験場にて、化学科生・新保盤次・小高邦知・上村要蔵・小林義忠・青木直治及二国万次郎の六名は各自の化学実地試験をなし、「生徒兩名より液汁の変色渣滓の沈浮等分離抱合等の技術(分析実験)を叡賢し、天覧に供す(中略)。門前にて化学軽気球を飛揚し天覧に入る」；とある。この様に、県令自ら天皇を化学実地試験場に先導し、化学実地試験(分析実験)及び水素気球飛揚を天覧に供した⁶⁾。

3.2 中川謙二郎の授業実態と実地試験や演説の様子—その百工化学科教育での人材育成の実態と教訓

1876年に日本唯一の百工化学科と県立師範学科・英語学科・講習科の4学科に改組したが、1880年に百工化学科廃止に至る。石油産業が百工化学科の様な実業教育の卒業生を不可欠にするには時期尚早で、そうした就業先を確保する事は困難だった。中川謙二郎は、恩師手島精一・ワグネルが主に関与した製作学教場の第1期生だった^{注1)}。1874年に創立した開成学校内の製作学教場開設は3年後廃止されるが、第1期生の日本初百工化学科の中核・キーパーソンとして派遣された後に、彼は手島ワグネル系譜のリーダーとなる。先端的モノ作りで理化学(物理化学)実験で法則検証をする実験検証の授業法の先駆者になる。

百工化学科での中川流人材育成実態は、次の様である。特別の時は朝6時開始から夕方8時や10時迄勤務する。帰って翌日の準備し暗い冬の時間帯に生徒は手ランプ持って教場で筆記する。散歩・入浴隔日・2日空け1-2時間行く。先生も偉いが生徒も偉い。授業の実験器具も安価な

身近なもので経済負担を軽くする工夫をした。新潟学校での教材と教育内容から「簡易化学機械実験書」を生む⁶⁾。

中川流の授業や講演(英語学校・師範学校・百工化学生徒も参加)は、理化学の実験・金石や石油の実地分析検証等迄も含む生々しい内容もあった。その講演・演説・実地検証まで一人で担当した。更に新潟県庁や各地の願い出る鉱石・石油・温泉等の分析検証が中川研究室に来る。百工化学科廃止後も一時雇で鉱山と石油地方の巡回調査で県下産業振興に寄与した。全国各地の依頼もあった。1879年に新潟から東京に移り1881年に学習院教師になる。学習院に士族と平民を共に入れる進言をして実現させた⁶⁾。

1881年8月には東京女子高等師範学校に就業して女子教育に貢献した。特に、理化学授業で「理化学実験を女子教育でも慣習化迄に進め・女子教育の理化学教授時代」を築いた。高等女子師範の教場では女子教育の基本的理念として理化学で誘導された大いなる信仰(理念・信念)と成す為「中川は原子の周期律で未発見の元素や原子価を講述し未知原子や化合物の種類・性質迄の予知能力を説いた。生徒が驚異の眼でそれ等に感嘆し心打たれた。偉大な理化学への高邁な憧れと高潔な性行を生む理想の女子教育を指導する位置に師弟は立てた。更に中川校長は「高等女子師範卒後の地位は男子主で女子副なる現実変更は女子教師多数が首脳者で実現し得る」との主張を貫いた⁶⁾。

4. 結語：朝河貫一『日本の禍機』の教育的先見性

国会事故調・黒川清委員長は、事故報告書の「はじめに」で、「変われなかった」日本が日露戦争後に突進する暴挙を、福島の人・朝河貫一は「当時の著書『日本の禍機』で正確に予測していた」と特筆・喚起した⁷⁾。起きてしまった「3.11 福島原発事故に日本がどう対応し日本がどう変わるか？」と対比し国民生活を守れなかった「政府・原子力関係諸機関・社会構造・思いこみを抜本的に変革しこの国への信頼を立て直す機会は今しかない」と警告した⁷⁾。

これ等を戦前迄の「日本の教育の禍機」と読み替えるならば、朝河貫一の教育史的なこの先見性は、戦前迄の教育史へのしっかりした評価と教訓を生もう。日清・日露戦争の後に、日本の教育史的な禍機とは、その「皇国主義・国家主義・領土拡張主義・軍国主義化・無謀なアジア侵略」の過ちに気づかぬまま、第2次世界大戦前迄に突き進み必然的敗戦への禍機なのだ。朝河貫一は『日本の禍機』でこれを痛烈に警告した⁷⁾。だが日本は日露戦争で韓国への支配権・旅順・大連の租借権・満州鉄道利権、等を得て、日露戦争5年後に韓国併合・領土拡張・軍国主義化と植民地支配へと大きく道を誤った。欧州世界大戦の科学戦以後に於ける「物質世界での科学的合理的世界観を深め、社会的科学観国際的世界観を進展させる」好機を見逃したまま、無謀で非科学的な侵略戦争に突入し大敗北した。

この大きな誤りに気づき是正できる有能な人材育成教育は、1903(M36)年-1945(M20)年迄の画一的国定教科書制度下で途絶した。尋常・高等小学教育を授業細案レベル迄の画一的な国家統制を継続した文相の菊池大麓や数理分野の藤沢利喜太郎や桜井錠二等の責任も問われよう。数学分野の国定数え主義(黒表紙・緑表紙)、理科分野の無系統的国定細切れ単元等々で国定化末期症状や国際的遅れを生み、実は桜井錠二も末期症状を憂っていた^{注2)}。

国立師範での画一化教育の弊害の強化を国定化は生み、

民間的な中川・新保・三宅の手島ワグネル系譜の自立的創意の結実条件を狭め国定化は末期的教育状況に導いた。

- ① 創立150年国立師範の序列主義・差別管理教育は民に不評不適教育とは対比的な「財政窮乏国から自由な百工化学改組で地域講演・簡易実験で効果を生む。
- ② 沢柳政太郎等の私立小学校の潮流が低学年理科の源流となり、師範附属小の直観科や尋常小学地理歴史理科の新学科での低学年理科の試行的実践を積む⁶⁾。
- ③ 1900年の松岡豊吉の物理学筆記は、菊池熊太郎や木村駿吉のゲージ物理的なAL型簡易実験の起源であり、ICT活用による戦後のAL授業の試行の潮流となる¹⁾。
- ④ 福沢・菊池・藤沢・第1世代の読み書き暗誦教育、第2世代で簡易実験含む手島ワグネル世代の自立的な実験授業法の創生潮流が「国定統制時代」に途絶した。
- ⑤ 朝河貫一『日本の禍機』の皇国・軍国・拡張主義の痛烈警鐘に気づかぬ中、第二次世界大戦時での決戦非常措置・学徒勤労動員・国民学徒総動員体制に至った。

謝辞：本研究はJSPS科研費24K06392及び21K02947によるものです。参考文献と注：

- (1) 小林昭三・興治文子：授業筆記や学会誌等で解明する科学教育150年の史的新実相とその現代的再創成、2020PCC 論文集、CIEC, pp.207-210(2020), 同：「Grafの浮力背理と流体王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, pp.189-192。小川正孝：「物理筆記・化学筆記」、静岡尋常中学校講義の生徒・田中宗一郎による筆記(1893年・明治26年以後)、小林研究室蔵。同：「物理学筆記第1号、第2号、第3号」、静岡尋常中学校講義の生徒・石川武平の筆記(1890年・明治23年)、静岡静高同窓会蔵。
- (2) B.Stewart: Lessons in elementary physics, Macmillan, London(1873), M18 スチュワート物理学川本清一訳。A. Ganot: "Elementary Treatise on Physics Experimental and Applied for Use of Colleges and Schools" W. Wood and Company, 1879. A.P. Gage A., "Textbook on the Elements of Physics for High Schools and Academies", Boston, 1882. M25-27。菊池熊太郎編『理化示教』(分子存在証明を含む物理教科書の事例)、他。
- (3) 国立新潟師範学校と82人の卒業生-明治期教育制度確立に果たした役割-。伊藤充著・ウエスタン(2023)。
- (4) 新保警次：30年前の田舎の学校、教育界 1-3, 金港堂, pp.136-141(1902)。
- (5) 小林昭三：「生活科」と子供の自然・社会認識(I-IV)、新潟大学教育学部・教育実践センター研究紀要及び教育学部紀要(1992-1993)。長谷川純三著：『生活科の源流』、同時代社(1999)。
- (6) 中川謙二郎：『婦人の力と帝国の将来』付録の『中川謙二郎先生小伝』新保警次, pp.243-290, 富山房(1925)・DOI 10.11501/1021599。
- (7) 黒川清：東京電力福島原子力発電所事故調査委員会報告書「はじめに」、<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naaic.go.jp/>。

注1) 中川謙二郎の恩師の手島精一は、1870年のアメリカ留学中に、岩倉外国使節団の訪米時の通訳を務め、イギリス・ヨーロッパの工業事情を実地見聞した。帰国後に、開成学校工芸部の製作場教場運営をワグネルと共に担い、1881年には、東京教育博物館長に就任した。フィラデルフィア万国博覧会では出品事務で渡米した。更に、パリ万国博覧会の出品事務で渡仏した等、その後、十程の主要万博を体験して、日本最高の万博・実業・工業等の国際的な推進運動のキーパーソンとなり、実業教育や手工教育他のリーダーとなる。「およそ一国の富を増進するには、主として工業の発達を図るべきで、その工業の発達を図るには、先ず低度の工業教育を盛んにして、工業上もっとも必要な職工長其の他の技術者を養成しなければならぬ」と主張した。東京工業大学(1881東京職工学校・1901東京高等工業学校)の生みの親でもある。新潟百工化学科の中核となった製作学教場の中川謙二郎を生み育て、その中川や後藤太等は、日本的な物理・化学教科書や、多彩な簡易実験用もの作りと実験検証型授業普及に至る、手島ワグネル系譜を生んだ。

注2) 桜井錠二自身の科学振興調査会での発言から「封建官僚的権限により国定理科制度で低学年理科設置要求の建議をこれ迄に抑圧してきた形式主義的教育を「時代遅れの旧来の教え方の教科」とした実相が露見した。例えば、「桜を教える際に、桜の字を書いて教えるが、実物でその生理を教えることを他の教科はしない」と。近年の20年に理科の一部での進歩はあるが、大多数の教科では未だに旧来の教え方で時代遅れなことを憂っていたのだ。