

明治中期の 新潟における 理科教育の源流（Ⅰ）

小林 昭 三

はじめに

最近、新潟県村上市の「木村家古文書」などから、明治の初期から中期における科学教育の実際をうかがわせるような、歴史的にも貴重なノート類（物理筆記や化学筆記など）が見出されてきている〔1〕。

それらは、近年の群馬大学において発掘された、明治中期における「後藤牧太の小学校物理書を用いた理科教育の実際〔2〕」にも匹敵するようなものと思われる。類似した理科教育の歴史的な実態に関する貴重な史実の展開をもたらし新たな可能性が期待される。こうした科学教育の歴史的な解明により、明治初期・中期における物理・化学分野等の教育の実際や、科学の教育における「当時の方向目標や到達目標」にかかわる、よりリアルな実際や学習内容などが解き明かされる可能性が期待されている。

実は、木村初男氏（名古屋大学名誉教授）から筆者宛ての私信によつて、新潟県村上市の「木村家古文書」と物理学会誌に載せられたその「物理筆記」の内容に関する貴重な資料の発掘について、詳細に知る機会を得ることができた。私信には、経緯を簡潔にまとめた

木村氏の「歴史の小径、明治二十三年高等小学校生徒の物理ノート」[1]も同封されていた。その中には、「物理筆記」という、今の中学2年生に相当する年次における村上高等小学校で実施された物理の授業を筆記したノートの内容が紹介されている。それによれば、明治23年においても、村上においては「物理」が教えられていたことを示している。さらに「理科控簿」（明治21年）、「生理」（同22年）、「化学筆記」（同24年）などがあって、「理科」、「物理、化学、生理」のような教科が、少なくとも明治25年ごろまでは、新潟の村上の地において実際に教えられていたことが確認された[1]。

しかも、同時に「理科」という教科名も混在するという事実も「理科控簿」（明治21年）の存在によって明白であり、「理科」が誕生して間もない時期の「明治中期における新潟の理科教育の実態」を垣間見ることができるようになる。つまり、明治19年前後の「理科」草創期における実態はどのようであるかを、詳細に解き明かす鍵が潜んでいるのである[1]。

そこで、2009年11月9、10日に、新潟大学教育学部においては、「科学・理科教育形成史の実相・教

訓等をめぐる研究会（科学研究費・基盤B）」を開催するに至った次第である。この研究会では、科学・理科教育の形成史の実相・教訓等を明らかにする方向で、伊藤氏から、再改正教育令と小学校『理科』の誕生についての研究報告を戴いた[3]。さらに、木村氏からは「物理筆記他について」の詳細な報告を戴いた[1]。加えて、私どもが、それまでに分析・検討・解明してきた明治初期から中期にかけての力学教育の変遷に関する研究について報告した[4]。それらの報告と討論を基にして総合的な検討を深めた。

当時の科学教育の際立った特徴は、日本に伝えられ始めた科学の最先端を意欲的に理解してそれを率先して教えようとしたこと。そうした情熱に満ちた「最新の科学の本質の教育を目指した」ものであったように思われる。明治初期・中期の科学教育の源流は、そうした明確な方向目標を持った科学の教育の取り組みであったように推定される[4][5]。

そうした明治初期の意気込みの中で、欧米の翻訳教科書時代を経て、明治18年頃には、当時の欧米における最先端の教科書の内容を日本流に改善・工夫して、日本の風土や実情に合わせた実験を取り入れて内容と

して作り直した、日本型教科書が登場した[6][7]。

その最初のものが、群馬の後藤牧太達の『小学校生徒用物理書』や、新潟の中川謙二郎の『訓蒙化学』などである[6][7]。これらは、日本人の執筆者による工夫に基づく独特な実験教材を含むもので、その意味で「日本人による教科書」の始まりである。

これらの教科書は、当時の小学校令のような法令文書による強制・制約をも超えて「より長期的な通用性と地域に根を張る生命力を宿す」ような、何らかの教育的な継承性が働き始めた結果のようにも思われる。

例えば、当時の「質量・体積・密度」の学習分野において、万物の「通有性」と「偏有性」を掲げる中で、より高い志を持った科学教育が目指され実施された。後藤牧太は日本流の実験教材の工夫をして、紙製の箱を炭酸ガスで満たすと、空気を満たした場合より重くなる。机の端の板上に空気の時に丁度静止して釣り合うように置いて、それを炭酸ガスで満たすと「バランスを失って落ちる」という実験を示している[6]。

さらに、空気の質量の測定法に関しては、真空ポンプで空気を抜く技術により「ガラス瓶内を真空に近い状態にし」、これと空気を満たした状態との重さを比

較して（天秤上での両者のバランスのかすかな変化により）、空気を満たした方に傾くことで「空気には重さがある」ことを示す。この教材は「スチュアートの訳本・物理小学（小林六郎訳）」で示されていた。それを日本流に工夫して、さらに「炭酸ガス」のケースを先に示して「気体の重さ」についての教育を考案した[6]。

さらに、後藤牧太は作用・反作用の法則や力学の基礎・基本について、また、中川謙二郎は化学の基礎・基本や原子論などについて、様々な新しい実験法を提示している[6][7]、がそれについては、次回以降の本連載においてその詳細や意義に触れる予定である。

そうした明治の歴史的な教育法の源流は、日本の戦後において本格的な発展を遂げることになる。

民間の様々な教育研究団体による精力的な研究開発によつて「特色あるアクティブな学習法」が各グループで創成された。例えば、「水素やヘリウムや空気には、重さが無い・軽さがある」というような、子どものミスコンセプションを克服して「すべてのものは空間を占有し、重さを持っている、重さは保存する」という到達目標を達成してきた。こうして、現在では世界的にも高い評価を得るまでに至った多様な「アクティ

ブな学習法の確立」をもたらすに至る。

このような日本の科学教育の歴史的な変遷とその教訓に関する考察を重視する立場から、「明治中期の新潟における理科教育の源流」をたどる連載を執筆する。その初回として、「明治から今日までの理科教育の変遷の特徴を概観し」、それと明治初期・中期の新事実とのかかわりとを考察・議論し始めたいと考えている。

2 「湯桶から赤ん坊を流した」日本の理科教育史

日本における理科教育は、近年、戦後においては最大の岐路に立たされているように思われる。戦後の保守政権が崩壊し、国家一〇〇年の計といわれる日本の教育制度や内容にかかわる基本方針が大きく改変・再構築される歴史的な岐路に差し掛かっているからである。同時に、教育のグローバル化という世界的な潮流の中で、日本の科学教育の世界的水準が常に問われる時代を迎えているからである。

そのような転機にある中で、最近の象徴的な出来事としていわゆる「事業仕分け人」により、教育予算がバツバツと仕分けられた経緯がある。そのような乱暴な処置が今後においても繰り返し実施されるなら

ば、明治以来これまでに何度も繰り返された「湯桶から赤ん坊を流し出した」と比喩される「日本の理科教育史における特筆すべき過ち」をも懲りずに繰り返すことになりかねない。以下では、最初に、こうした「日本の科学教育の歴史的変遷」において、特筆すべき歴史的な岐路における科学教育の重大な転換と、重大な歴史的な教訓の数々、等について概観しておく。

2-1 理科離れ・理数力低下問題と新指導要領

直近の学習指導要領への改変をめぐる状況から考察しておく。国際的に定評のある理数分野の教育調査結果（PISAやTIMSS）を経て、日本において深刻さを増した「理数離れ問題や理数学力低下問題」をどう解決するかが重要な課題とされてきた。それをもたらした「ゆとり教育政策という大失敗」をどう克服するのかが問われてきた。そのような中で新学習指導要領が作成された。その新指導要領は、小学校では2011年度から、中学校では2012年度から全面実施される。理数離れや学力問題が深刻だった理科や算数・数学分野では、新指導要領の内容に移行した授業が、特に緊急性のある移行措置として、すでに20

09年度から開始されている(小・中指導要領は、2008年3月28日公示、理数分野は2009—2010年度に移行措置期間として先行実施)。しかし、2009年度において動き出した新指導要領と理科カリキュラム実施方針には、これまで常に繰り返されてきている「明治以来の根強い歴史的な過ちに満ちた政策」が今でも繰り返して引き継がれてきており、これらの抜本的な解決には程遠い。

かつては小学校で教えられていたが、最近まで無くされた教育内容で今回には復活した例としては、小学校3年では、(1)物と重さ ㊦形と重さ ㊧体積と重さ (2)風やゴムの働き ㊨風の働き ㊩ゴムの働き、という「物の重さ」や「力と運動」の分野が挙げられよう。

しかしこの場合も、重さは4年以後でなく、なぜ3年生なのか。小学校全体を通して「重さや質量の概念、力の学習」をいかに重視してどう取り組むのかなどの基本的な課題は検討されず、明確化されていない。従来までに歴史的に何度も繰り返されてきた「科学教育の基本的な考え方における重大な過ち」を繰り返さな

ための、「教育体制・制度・指導要領システム」の抜本的改善が不可欠である。歴史的岐路にある現在だからこそ、それが強く望まれる。

ものの質量・体積・密度の学習や「空気の質量」の学習分野に関しては、明治から戦前・戦後までの理数教育において、様々な歴史的変遷を経、幾多の貴重な歴史的教訓がもたらされてきた。それぞれの歴史的な段階において、当時における科学教育はどのような方向目標と到達目標が掲げられてきたか、その際に、実際はどのような考案や工夫がされてきたか、そして、いかなる決定的な検証実験が提示されてきたのか、等がその科学教育の学習内容としての歴史的な使命・役割・価値を決定づけてきたように思われる。

しかし、それぞれの段階で工夫を重ねて創出され、かなりの水準・段階まで育っていた「貴重な科学教育の成果」が、教育政策の大転換・大断絶により、無に帰すという重大な過ちが日本では何度も繰り返された。それは、「湯桶から湯あかと共に赤ん坊を流し出す」逸話のように、かけがえのないものを無に帰すという歴史的な過ちだった[4]。こうした歴史的な教訓と明治中期の木村家古文書等の新史実とのかかわりを論じよう。

2-2 「生活科」で低学年理科を流産させた

最初に「湯桶から湯あかと共に赤ん坊を流し出す」過ちの直近の例」として「生活科による低学年理科を廃止・流産した」ことにかかわる経過を概観しておく[4][8]。

1992年実施の学習指導要領（1989年改訂）から、小学校1年、2年で理科と社会科が廃止されて、当時の新指導要領の「目玉」と位置づけられた「生活科」という新教科が日本全国で一斉に開始された[8]。この「生活科」の出現は、日本の教育史上においても半世紀に一度ぐらいいし経験できない重大事である。とくに、低学年からの子どもを自然認識を豊にすることを根底から危うくし、日本の自然及び社会の教育に対する重大な禍根をもたらしたものである[8]。

欧米諸国では、教育課程や教育内容を決定する大幅な権限が学校と教師に与えられ、教科書の発行と採用は学校と教師の自由に委ねられている。さらに、低学年の科学教育を重視した教育が、実質的に小学校1年から行われるような教育システムへの移行が、どの国でも近年実現されてきた。いずれの国でも自然科学や技術の領域の教育が以前よりも重視されるようになって

きている。しかし日本ではこうした世界的趨勢とは完全に逆行して、50年の歴史を持つ低学年理科・社会科を廃止して「生活科」で「しつけ・第二道徳教育」を行う無理な歩みを開始した。「生活科」の企ては世界的な潮流に逆行する「自然科学教育の軽視」という最悪な政策であり、今や根本からの手直しを余儀なくされている。しかし、新指導要領ではその完全な変更の段階には至っていない[8]。

日本は、多くの欧米諸国と異なり、国家が全国一律に細部にいたるまで教育内容を定めてしまったために、これを逸脱して教科書を作り、教師が自由に教科書を選び教育内容を決めるといふ、ごく当り前の権利が保証されていない。そこで、理科と社会科という教科が廃止されるということは「日本中の子どもが自然認識や社会認識の芽を伸ばす教育の権利や機会を、小学校の1〜2年の間は奪われてしまう」のである。従って、その弊害は計り知れないほど大きい[8]。

3 明治中期の科学教育から理科教育への転換

ゆとり教育時代に、生活科の出現により低学年理科が廃止され、低学年の理科と理科教育全体の縮小・後

退の経験をした。しかし、実は、小学校令(明治19年(45年)前後の時期においては、さらに本格的な低学年理科の廃止と、理科教育の縮小・後退を経験した。

それも、群馬における後藤牧太グループや新潟の中川謙二郎などが「日本人による日本の科学教科書」を創造し始めたところである明治中期において、独自の発展を始めた日本の理科教育が、決定的に縮小・後退させられた。そのような政策の大転換が開始していた。

明治19年前後から、義務教育の尋常小学校では理科は全く教えられなくなり、高等小学校のみで教えられるようになった。しかし、そのような厳しい外的な条件の中においても、群馬や新潟においては、物理や化学についての「後藤牧太達や中川謙二郎などによる、日本人による日本の科学の教科書」の源流に端を発する、すぐれた教育法が生命力を失わずに根付き始めていた。

3-1 明治初期(「科学」教育時代)の力学教育

明治5年の「学制」以前および以後のしばらくの間は、啓蒙思想家による科学啓蒙書が一般の人々の科学的自然観を形成する上で重要な役割をはたしてきた。本格

的科學教科書が充分出そろうようになるまでの間、「学制」下でも、例えば下等小学校(4ヶ年)における理学論講に窮理図解があてられたように、科学啓蒙書が読方や論講のテキストとして多数使われた。「科学啓蒙の先頭にたった福沢・小幡・田中などの洋学者たちは、実利的な科学の結果よりも、その科学を生み出した自然観と科学精神に注目したがゆえに、特に究理学(Natural Philosophy)を取り上げたのである[4][5]。

多くの科学啓蒙書は、好んで天体運動や万有引力、分子とその凝集力、空気存在、迷信の解明批判などをその中心テーマにした。ニュートン力学に基づく機械的自然観と実証的な科学精神とを日本人大衆に知らせ、封建的儒学的な自然観を打ち壊すことが第一の課題だったのだ[4][5]。

科学啓蒙期にひきつづく明治5~19年の「学制」から「小学校令」までの間には欧米の教科書の翻訳による科学教科書が編集された。「物理階梯」「物理小学」「物理小誌」はその代表的な教科書の例である。

後藤牧太達の「小学校用物理書」は、日本人によりつくられた、初めての本格的な生徒用の物理教科書であり、実験が多数入っている所に特徴がある[6][7]。

こうして、明治19年までには力学分野の基本的部分
が物質の最も基本的性質と結びついたりしながら体系的
に触れられる教科書の例が多い事が示されている。
「てこやてんびん」等の単一器械はこうした基本的事
項の後で、重心の役割等と共にでてくるもので、力学
の体系的流れの中に位置づけられている[4]。

3-2 明治中期の「理科」誕生とその歴史的な特徴
大局的には、日本の科学教育は小学校令（明治19年）
の前後の時期を境に、重大でかつ決定的な性格的変貌
を遂げている。即ち、学制（明治5年—13年）時代に
おける、科学の最も基本的で普遍的な原理や法則を中
心とする「科学教育」から、教育令（明治13年）、改
正・再改正教育令、小学校令（同19年）に移行するに
つれて、身近で有用な人工物・道具・機械や自然物、
自然現象などを重視する「理科教育」に大きく変質し
ていった[4][5]。その後は小学校5年生以後になつて
からのみ理科が課される時期が長期間続くのである。
新潟大における研究会で詳しく報告された最新の伊
藤氏の研究によれば、日本における理科という教科は
「再改正教育令に基づいた『小学科課程表』において
初めて誕生した」ことが、次のように説明された[3]。

即ち、①「再改正教育令での小学科課程表」において、
小学校教則綱領での博物・物理・化学・生理の自然科
学教科が一つに「統合」され「理科」と命名された。
そして、②その内容は「科学の大意」から「子どもに
身近な自然現象・自然物」という方向に大きく変更さ
れた、ということが明らかにされた[3]。

それまでの「理科の誕生」についての定説は、明治
19年（1886年）の小学校令における、「小学校ノ学科
及其程度」による、「理科」の規定が、日本における最初
のものであると考えられてきた[5]。しかし、最近の
伊藤氏の研究により、そのひな形とされたものは、「再
改正教育令での小学科課程表」であることが、以下の記
述のように詳細にわたり確認されたものである[3]。

1885年12月25日に「小学科課程表」（尋常小学
科課程表）と「高等小学科課程表」が作成された。そ
の「小学科課程表」は、尋常小学科と高等小学科のそ
れぞれについて設置する教科目（表では「学科」とさ
れている）の毎週時数を第1学年から第4学年まで表
形式でまとめたものである。この「尋常小学科課程表
と「高等小学科課程表」に規定された教科目は以下の
通りである。尋常小学科—修身、読書、習字、算術、

地理、歴史、唱歌、体操、高等小学校—修身、読書、習字、算術、地理、歴史、理科、図画、唱歌、体操、裁縫(女子のみ)、農業(農業地方の男子のみ)。これらにおいて小学校の教科目史上初めて『理科』が登場したのである。「高等小学校課程表」には、『理科』の内容も「理科ノ概略殊ニ衣食住生業ニ関スル事柄」と記されている。「小学校課程表」と「小学校ノ学科及其程度」での『理科』の内容規定をみてみると、「小学校課程表」では「理科ノ概略殊ニ衣食住生業ニ関スル事柄」とされており、「小学校ノ学科及其程度」では「果物、穀物、菜蔬、草木、人体、禽獸、虫魚、金銀、鋼鉄」などの「人生ニ最も緊切ノ関係アルモノ」と「日月、星、空氣、温度、水蒸氣、雲、露、霜、雪、霞、氷、雷電、風雨、火山、地震、潮汐、燃燒、鏡、腐敗、唧筒、噴水、音響、辺響、時計、寒暖計、晴雨計、蒸氣器械、眼鏡、色、虹、槓杆、滑車、天秤、磁石、電信機」などの「日常兒童ノ目撃シ得ル所ノモノ」を教えることになっている。当然のことであるが、小學生にとつて「衣食住生業ニ関スル事柄」とは「人生ニ最も緊切ノ関係アルモノ」でありかつ「日常兒童ノ目撃シ得ル所ノモノ」である。したがって、「小学校

課程表」と「小学校ノ学科及其程度」における『理科』の内容規定は、身近な現象やものなどを取り扱うという点においてまったく共通であり、本質的な差異が存在するとは考え難い。さらに「小学校課程表」と「小学校ノ学科及其程度」第9条に規定された各教科目の毎週授業時間を比較してみると、両者は極めて近似しており、ここから「小学校課程表」と「小学校ノ学科及其程度」は単に教科目名がほぼ同じであるだけでなく、各教科の配当時間まで同様のものであることがわかる」[3]と明快に実証した。

伊藤氏[3]によれば、これは、当時の経済的な危機に対応した教育政策で、その理科の内容は、明治初期に目指された科学の最も基本的で普遍的な原理や法則を体系的に教授する科学の教育から実学志向的な方向へと大転換を意味したと解釈されている。その後の時代には、力学分野の扱いは一変する。個別的な道具や機械の中で力学を考える(てんびん、てこ、滑車……)ということがほとんどになった[4]。

力学の形成の論理(どのようにして、新しい力学の段階を形成したか)とは無関係に、日常性や有用性、児童に近易で適切であるという基準等で個々の実物が

次々とでてくるようになる。このような流れが今日までの大筋の傾向として根強く継承されている[3][4]。

しかも、国定理科教科書時代以後は、50前後の小題目中の数題目(1~5)にまで力学教材は縮小される。その少ない中に、真に力学の基礎となり得る実物教材があるというわけでもない。戦後は、小学校4~6学年の力学に関するものは、やはり「てこ」とか「てんびん」等の道具教材中心である実態が継続した。「系統化」「現代化」「精選」の中、小学校の力学に関連する教材は、いつのまにか「てこ」とか「てんびん」等の「回る教材」のみになった[4]。

実は、小学校令が実施されるにおよび、小学校低学年(1年~4年)では、理科が廃止された代わりに「読本」の中で理科的な読み物を扱うようになった。即ち、明治19年の「小学校の学科及びその程度」によつて、「尋常小学校に於いては、…及び地理、歴史、理科の事項を交えたる漢字交り文」を教えることが定められていたからである[5]。しかし、自然と物質世界から切り離された科学読み物の中だけに閉じ込められた理科では、科学教育の火を灯しつづけることは困難だった。

そのような理科教育の後退期に終止符を打つのは、小学校の1年生から実質的に理科の教育を開始した昭和16年(1941年)の国民学校以降のことである。その時から理数科理科という教科が設けられて、低学年理科が教えられるようになった。1年生から3年生では「自然の観察」、4年生からは独立した理科の授業が実施された。昭和22年(1947年)の学習指導要領(試案)後から生活科時代以前は小学校の1年生から中学校3年生までの全学年で日本の教育史上初めて独立して理科が設けられた[8]。

近年の日本における中央集権的な厳しい教育制度においても、「幾つかの地域」においては低学年から高校までのすぐれた先駆的教育が脈々と受け継がれるようになる。それは、明治中期に端を発した、「後藤や中川達によつて発展・展開をみた物理や化学やものづくりに関する先駆的な教育内容」が、科学教育界における大転換を耐えしので、地域において継承され始めたというような、「明治中期の教育の実相」とも一脈通じるものがある。次回以降でこうした明治中期における科学教育の実際を検討する。

参考文献

- [1] 木村初男：「学界ニュース・歴史の小径、明治23年高等学校生徒の物理ノート」、物理学会誌第63巻11号、877頁（2008年）。
- [2] 赤羽明、高橋浩、玉置豊美：「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―」、埼玉医科大学医学基礎部門紀要10号17頁（2004年）。
- [3] 伊藤稔明：「新教科『理科』誕生と実業教育思想」『理科教育学研究』Vol. 46, No. 2, pp. 1～10（2006年）。
- [4] 小林昭三：「力学形成の論理と力学教育の論理（Ⅱ）『新潟大学教育学部紀要』第22巻、pp. 11～26（1980年）、更に、続編（Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ）、同第23巻、pp. 1～15（1981年）、同第24巻、pp. 9～25（1982年）、第26巻pp. 113～122（1985年）も参照。
- [5] 板倉聖宣：『日本理科教育史（付・年表）』、（第一法規、1963年）。
- [6] 篠田利英、菰灌菊太郎、柳生寧成、後蔭牧太：『小学校生徒用物理書』上中下3巻（普及社、1885年）。
- [7] 中川謙二郎：『訓蒙化学』上下巻（弘文社、1880年）。
- [8] 小林昭三：『生活科』と子供の自然・社会認識（Ⅰ～Ⅳ）。教育実践研究指導センター紀要12、pp. 11～30（1993年）、新潟大学教育学部紀要第35巻、pp. 19～34（1993年）、同pp. 129～153（1994年）、同第36巻、pp. 67～83（1995年）
- （こばやし あきそう・新潟大学教育学部）

