

# 物理筆記から紐解く明治時代の新潟県の物理教育 ～木村家と永井家の筆記から電磁気分野を中心に解析～

興治文子, 杉本拓毅, 小林昭三

## 1. はじめに

物理・化学・生理・博物など科学分野名で教授されていた自然科学に関する教科は、明治時代中期に理科という科目に統合された。普遍的な原理・原則といった科学の基礎・基本や科学的自然観、科学的・合理的考え方の育成を目指した科学教育から、生活に関係が深く日常児童が目撃しうる自然の事物や現象、人工物に関する個別的な知識、あるいは実験観察の指導に重点を置いた理科教育へとその性格も大きく転換し、今日の理科教育へと続いている<sup>1)</sup>。このように、理科の出現は日本理科教育史のなかでも非常に大きな影響をもたらした出来事の一つである。そのため、この転換期における教育実態についてこれまでに様々な研究がなされてきた。板倉は小学校令とそれに続く小学校ノ学科及其ノ程度が制定された明治19(1886)年に科学教育が廃止され、理科教育へ転換したと述べている<sup>1)</sup>。しかし、伊藤は最近の研究成果から、史実に基づくと再改正教育令の下で明治18(1885)年に各府県に通牒された小学校課程表にはじめて理科が出てきたとしている<sup>2)</sup>。また、岡本らは小学校教則大綱が制定され、第八条において理科ノ要旨が明示された明治24(1891)年を境とするのが実情に合っていると結論付けた<sup>3)</sup>。一方、高橋らは独自の科学教育が成熟していた群馬県においては、当時使用されていた教科書である小学校生徒用物理書に児童の名が記入されていたことを根拠に、明治27年までは科学教育が継続されていたと述べている<sup>4)</sup>。このように様々な研究がなされてきたものの転換時期や具体的な指導内容や方法、当時の教育実態について不明な点が多かった。

このような状況の下、2007年に新潟県岩船郡平林村において、全国で初めて当時の児童が記した理科筆記(ノート)が発見された<sup>5,6)</sup>。引き続き、明治24年に尋常高等小学校へ入学した児童の記した理科筆記数冊とそれに対応する試験答案も発見され、いくつかの地域での明治中期から後期にかけての理科筆記などが数多く発見されている。一次資料であるこれら筆記や答案は、具体的な教育内容や指導方法、さらに児童の理解度にいたるまで当時の教育実態を鮮明に映し出している。本論文では、これら筆記の中で明治23年の物理筆記および明治25, 26年の物理学筆記の中から特に電気、磁気、光分野の記述を中心に解析を行い、当時の指導内容や使用されていた教科書の特定、教師の教育観などを明らかにする。

## 2. 日本における理科教育の変遷

### 2-1. 科学教育の制度化の時代

1872(明治5)年8月3日公布の学制(文部省布達)とそれに基づく小学教則(同年9月8日)の制定

表1 1877(明治10)年ごろの翻訳教科書<sup>7-10)</sup>

年	著者	訳者	題名
1872(明治5)年	パーカー(著)	片山淳吉(纂輯)	官板 物理階梯
1874(明治7)年	パーカー(著)	内田誠道(訳)	小学物理書
1875(明治8)年	カッテンボス(著), ガノー(著)	宇田川準一(訳)	物理全志
1876(明治9)年	パーカー(著)	片山淳吉(纂輯)	改正増補物理階梯
1878(明治11)年	スチュワート(著)	小林六郎(訳)	士氏 物理小学
1879(明治12)年	ウレー(著)	中川重麗(訳)	小学物理学階梯

学制により、日本ではじめて近代的な学校制度が実施された。日本の科学教育は伝統思想に変わる合理的な思想を育てるという高い理想の下に発足し、科学の初歩や科学的自然観の科学的・合理的考え方の育成を教育の主眼としていた<sup>17)</sup>。教科として下等/上等小学、各4年制のうち、下等小学に養生口授、理学輪講を、上等小学に理学輪講、博物、化学、生理をおき、教科書として欧米の自然科学教科書を翻訳したものを使用していた。

1880(明治13)年12月28日公布の教育令(いわゆる改正教育令、太政官布告)とそれに基づく小学校教則綱領(翌1881年4月5日文部省達)の制定 小学校を初等科(3年)/中等科(3年)/高等科(2年)に3分し、中等科で博物、物理を、高等科で化学、地文学、生理、博物学を課することにした。代表的な教科書は、各種の訳本などがあった。この教則により実際に物理教育と、その教授法が制度的に具体化されることになった。物理教育に関わる内容として、小学校教則綱領第十八条には下記のように書かれている。

物理ハ中等科ニ至テ之ヲ課シ、物性、重力等ヨリ始め、漸次水、気、熱、音、光、電気、磁気ノ初歩ヲ授クベシ。凡物理ヲ授クルニハ、務テ単一ノ器械及近易ノ方便ニ依リ実地試験ヲ施シ、其理ヲ了解セシメンコトヲ要ス。

1880(明治13)年、訓蒙化学(中川謙二郎著)、1885(明治18)年小学校生徒用物理書(後藤牧太ら著)が発行 日本の風土や実情に合わせた実験を取り入れて作られた、初の日本型教科書として普及する。

表2 小学校令前後の教科書<sup>7-10)</sup>

年	著者訳者、編者等	題名
1881(明治14)年	宇田川準一(纂訳)	物理小誌
1883(明治16)年	志賀泰山(編纂)	物理初歩
1885(明治18)年	後藤牧太・滝沢菊太郎・篠田利英・柳生寧成(著)	小学校生徒用物理書
1887(明治20)年	パルチン(著)、武田安之助(訳補)	新撰 理科読本
1887(明治20)年	小野太郎(編述)	小学理科書
1887(明治20)年	サフレー(著)、佐沢太郎(訳述)	小学理科読本

## 2-2. 科学教育の崩壊と理科教育誕生の時代

1886(明治19)年4月10日公布の小学校令(勅令)と、それに基づく小学校の学科及び其の程度(同年5月25日文部省令)の制定 物理学/生理学/化学/博物というような教科は廃止され、それらを一括した理科が新設された。これに伴い教育方針も、科学教育から生活に関係が深く日常児童が目撃しうる自然の事物や現象、人工物に関する個別的な知識、あるいは実験観察の指導を主とする理科教育へと大きく転換した。この背景には、明治政府の教育政策が合理的な考え方よりも伝統的秩序の保存を重視し始めたことが挙げられる。転換の前後の指導内容の変化は、例えば、明治19年以前の科学教育では、物理教育のはじめに物質の三態変化や原子分子の存在が前面に出され、エネルギーや万有引力が教えられていた。これに対し新設された理科では、槌子や滑車の実物や模型を見せて実験させることが重んじられた。これは、なにごととも事実を基にして判断しなければならない、という実証主義的な科学感の啓蒙を目指し、加えて観察力や帰納的な思考力の育成を目指したものであった。

小学校を尋常/高等の二つに分け、各4学年制として尋常小学校を義務教育とし、教科書検定制を設けた。1903(明治36)年4月13日公布の小学校令改定による国定教科書制度の成立(施行は翌1904年度より) 国語/歴史/地理/修身/など理科以外の教科において教科書が国定化された。理科においては教科書に頼らず実物で教えるべきであり、また地域の事情にのっとった動植物を教材とするという思想から児童用教科書を使用してはならないと決められた(教師用の検定教科書のみ使用可能)。

1907(明治 40)年 3 月 21 日公布の小学校令改定による義務教育 6 年制(翌 1908 年度から施行)と、それに基づく小学校令施行規則の改定 従来 4 年制だった尋常小学校が 6 年制になり、尋常小学(5,6 年)でも週 2 時間理科が課せられることになった。また、従来の高等小学 1,2 年では植物/動物/鉱物及び自然の現象しか課せられなかったものが拡大されて、通常の物理/化学上の現象(5,6 年)および人身生理の初歩(6 年のみ)も課せられることになった。この結果、全ての日本人が小学校で理科教育を受けることになった。

### 2-3. 国定小学理科書の時代

1910(明治 43)年 7 月 21 日公布の小学校令施行規則の改定による国定理科教科書制度の発足(施行は 1911 年度から) 文部省は 1911(明治 44)年、尋常小学 6 年制の発足とともに尋常小学理科書(教師用)を発行したが、1911(明治 44)年度からは現場の要望にこたえてと称して、児童用書も国定として用いさせることにした。理科教科書の国定化は、理科教育の内容の統制化を意味していた。これにより、これ以後の理科教育とその研究は従来の自由を失って、国定小学理科書を軸として展開することになる。国定小学理科書は、以後 1941 年までの 30 年間使用される。その間、2~3 回の改訂が行われたが教材選定の観点や記載の形式など根本的にはほとんど変化していない。また、この小学理科書は校長の判断によっては児童に用いさせなくても良いとされていたため、信濃教育会という独自の組織を持っていた長野県のように全県をあげて小学理科書を使用せず、独自の教材を作成して使用していた地域も存在する。

## 3. 明治から昭和に至る教科書の変遷 (電磁気分野)

### 3-1. 教科書の変遷

明治時代に教育が近代化されてから、様々な教科書が用いられてきた。各時代の教科書を比較することは、当時の日本の教育思想や政策などの影響が見て取れ、理科教育の変遷をたどる有効な手段であろう。まず、明治の日本理科教育における教科書の基本的な変遷(通説)を述べる。

明治 5 年に学制や小学教則の制定に伴い科学教育が開始されたが、科学技術教育というようなものがほとんど存在していなかった当時の日本には教科書と呼べるものはなく、欧米の教科書を翻訳したものを教科書として用いることとなった。代表的なものには、First Lesson in Natural Philosophy を原書とした物理階梯(明治 5 年)や、Chemistry を原書とした小学化学書(明治 7 年)などが挙げられる。世界最先端の教科書を原書として選択していたことから、日本は世界トップレベルの科学教育の実現を目指していたことが分かる。このような翻訳教科書による科学教育を経て、日本人の手による日本型の教科書が生まれ始めた。中川謙二郎の訓蒙化学(明治 13 年)や後藤牧太の小学校生徒用物理書(明治 18 年)は最初の本格的な科学教育用教科書である。これらは教育的配慮が行き届いた構成がなされており、工夫を凝らした実験が数多く盛り込まれていることから非常に優れた教科書として評価を受けている。しかし、明治 19 年に理科が出現したことに伴って、数多くの理科の教科書が出版されることとなった。これらの教科書の多くは明治 24 年小学校令に基づいて制定された小学校教則大綱の影響を強く受け、科学そのものを教えるというよりも、身のまわりの動/植/鉱物や道具/器械類あるいは天文/地文などの自然現象について観察/記述するという性格のものに変わってしまった。その後、明治 44 年小学校令施行規則の改編により、明治 41 年に発行された小学理科書が理科の教科書として国定化された。

表 3 は、明治から昭和初期にかけて学校教育で用いられてきた教科書の中で、電磁気学分野に関する記述について整理したものである。各年代を代表する教科書として物理階梯、物理小学、物理小誌、小学校生徒用物理書、小学理科書、小学理科新書、新定理科書、小学理科教科書、尋常小学校理科書(第 1 ~

4 期国定理科教科書)を取り上げ、それぞれの記述内容を静電気に関する記述、その他の電気とその性質、蓄電・発電方法、電気の利用、磁石の性質および電気と磁石の関わりなどの項目に分類した。なお、表中○を記した箇所は原文からの引用を意味し、・は著者による補足説明であることを示す。また、年代ごとに電流を示す表現が変化してゆくのが特徴的であったので、それら電流を指す表記には●を添え別途表記した。

### 3-2. 電磁気分野における教科書の内容についての考察

各教科書の性質を基に区分し、簡単に特徴を述べる。

学制から小学校令まで(明治5~19年) 物理階梯, 物理小学, 物理小誌, 小學校生徒用物理書

物理階梯, 物理小学, 物理小誌は欧米の教科書を翻訳したものである。それぞれ電磁気分野の記述に、9, 11, 9と多くの頁数を割いていた。これらからは、原理にまで言及しようとする意図が見受けられ、特に物理階梯には、当時明らかにならなかった静電気が軽い物体を引き付ける原理について、不明であるとの記載までされていた。また、物理階梯では、電気は主に静電気や雷を指し、電流に該当する記述は見られなかったが、物理小学と物理小誌においては、電池によって流れる電気をそれぞれ流通電気、濕電気としていた。一方、小學校生徒用物理書は後藤牧らによって作られた日本型教科書である。電磁気分野に9頁を割きながら、教師や生徒が自作した器械で試みることができる実験を多く載せ隅々まで配慮されており、大変優れた教科書である。また、引き続き静電気や雷に重点が置かれているものの、ここで初めて電流という言葉が登場した。ただし、プラス電荷の流れる方向を電流の進行方向と定義している。

理科教育の成立期(明治19~43年) 小学理科書, 小学理科新書, 新定理科書, 小学理科教科書

それぞれの教科書が電磁気分野に割いている頁数は、5, 3, 3, 4とこれまでの教科書と比べかなり減少した。これらの教科書は、避雷針、電信機、電話、電燈に内容の大部分を割くなど、これまでの科学書と性格が異なり、物理の概念や思想よりも道具・器械そのものに関する記述が中心であった。さらに、(特に小学理科教科書に)挿絵がふんだんに載せられていることも特徴的である。また、電気を静電気、誘導電流、電池の作用による電流と意図的に3つに分類しており、それぞれ、摩擦電気、流通電気、触接電気などのように呼び分けている。唯一、小学理科書については、雷や静電気などの電気が空中に発する理由について、水の蒸発によるものではないかと原理に言及していた。

国定教科書時代(明治44~昭和4年) 尋常小學校理科書(第1~4期国定理科教科書)

国定教科書になって、各教科書の頁数はそれぞれ1, 1, 3, 2にまで削減された。その内容は、原理や構造についての記述はほとんどなく、断片的に物の名前を示して、絵と簡単な解説がなされるという非常に質の低いものであった。3回にわたる改訂が行われたが、いずれも配列の変化や漢字が仮名に改められるという程度の変化しか行われなかった。

## 4. 明治時代における新潟の風土と教育環境

### 4-1. 明治初期から中期における新潟の様子

明治時代における新潟県は、全国一の人口(明治元~25年頃:145~165万人)を誇る大きな県であり、教育環境の発達にも非常に恵まれた地域であった<sup>11-13)</sup>。明治元年に開港した五港の1つである新潟港を有しており、欧米文化がいち早く伝わっていた。そのため、明治5年に新潟洋学校(明治7年の生徒数は273人で全国1位)が設置され、明治7年には学制に基づき官立新潟師範学校、官立新潟英語学校が全国に先駆けて設立されている。明治9年には、日本の化学教育を牽引する存在であった中川謙二郎が中心となり、官立新潟英語学校が改組されて百工化学科が新設された。

表3 明治から昭和初期にかけての電磁気学教育の特徴

時期・教科書	静電気に関する記述	その他の電気とその性質	蓄電・発電方法	電気の利用	磁石の性質	電気と磁石の関わり
「学制」から 「小学校令」まで (明治5～19年) 物理階梯 片山淳吉 記編 (明治5年)	第31課 越歴論(電気論) ・ 摩擦により(静)電気が生じる ・ 電気は軽い物体を引き付ける ・ この時点においては、原理不明と記載(○其理ヲ考究スルニ…未タ証明ナル確説ヲ得スシテ或ハ一種ノ流動体或ハ物体分子ノ動揺スルニ因リ以テ発スル) ・ 電気には、プラス・マイナスが存在(○積極ノ発歴、消極の發歴) ・ 同種の電気は相反し、異種の電気は吸引する	第31課 越歴論 ・ 導体、不導体 第33課 越歴ノ作用論及ヒ富蘭克林(フランクリン)氏風箏ヲ放テ雷氣ヲ引キシ話 ・ 風を用いて雷から電気を取り出した実験 ・ 雷の原理 ・ 電気ウナギ ・ 避雷針	第32課 越歴ヲ発生セシムル方法 ・ 摩擦による静電気 ・ ファラデーの電気発電機(摩擦起電機) ○ 列田(ライデン)瓶：電気をためる装置 ○ 抜帝里(バッテリー)：ライデン瓶を複数個組み合わせた装置 第33課 越歴ノ作用論及ヒ富蘭克林氏風箏ヲ放テ雷氣ヲ引キシ話 ・ 風を用いて雷から電気を取り出した実験 ・ 電気ウナギ	第33課 越歴ノ作用論及ヒ富蘭克林氏風箏ヲ放テ雷氣ヲ引キシ話 ・ 電信機	第34課 磁石論 ・ 磁石は鉄を引き付ける ・ 磁石の両端が最も磁力が強い ・ 磁石と方位磁針の反応 ・ 方位磁針と羅針盤の性質 ・ 磁石の製造法	第34課 磁石論 ・ 電気は方位磁針の指向を変える ・ 電気と磁石は関連深い ○ 磁石ハ要素ト其性連合スルモノ…其根元或ハ同一ナリトスル説アリ
物理小学 小林六郎 訳 (明治11年)	第11篇 発電機 第76章 導体及び不導体 ・ 摩擦により電気が発生 ・ 電気は軽い物体を引き付ける 第77章 電気ノ二種 ・ 電気には、プラス・マイナスが存在(○陽性電気、陰性電気) ・ 同種の電気は相反し、異種の電気は吸引する 第78章 二種ノ電気ハ合	第76章 導体及び不導体 ・ 導体、不導体 第79章 発電機ヲ不発電機ニ為ス作用 ・ 分極 第80章 電花 ・ 放電 第82章 針尖ノ作用 ・ 電気は針先に集まる 第85章 発電機ノ有スル勢力 ・ 電気は、光と熱に変化	第78章 二種ノ電気ハ合一シテ不發電體ニ存ス ・ 電気を発生させるには、プラスとマイナスを分ける必要あり 簡単な方法は、絹布で摩擦すること 第83章 電気機 ・ ファラデーの電気発電機(摩擦起電機) 第84章 雷電機 ・ ライデン瓶	第89章 電信機	第88章 流通電気ノ性 ・ 磁石は鉄を引き付ける ・ 羅針盤の性質	第88章 流通電気ノ性 ・ 電流による鉄の磁化 ・ 電流による周囲の磁界変化

<p>一シテ不発電池二存ス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 物体は、プラス・マイナス双方の電気を同量持つ</li> </ul> <p>第81章 雑種ノ試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 箔検電氣の実験</li> </ul>	<p>第86章 電氣ノ流通</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ボルタ電池</li> </ul> <p>第87章 グローブ氏電池</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ グローブ電池</li> </ul> <p>第88章 流通電氣ノ性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水の電氣分解</li> <li>● 流通電氣</li> </ul>	<p>第86章 電氣ノ流通</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ボルタ電池</li> </ul> <p>第87章 グローブ氏電池</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ グローブ電池</li> </ul> <p>第88章 流通電氣ノ性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水の電氣分解</li> <li>● 流通電氣</li> </ul>	<p>第86章 電氣ノ流通</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ボルタ電池</li> </ul> <p>第87章 グローブ氏電池</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ グローブ電池</li> </ul> <p>第88章 流通電氣ノ性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水の電氣分解</li> <li>● 流通電氣</li> </ul>	<p>第86章 電氣ノ流通</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ボルタ電池</li> </ul> <p>第87章 グローブ氏電池</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ グローブ電池</li> </ul> <p>第88章 流通電氣ノ性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水の電氣分解</li> <li>● 流通電氣</li> </ul>	<p>第86章 電氣ノ流通</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ボルタ電池</li> </ul> <p>第87章 グローブ氏電池</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ グローブ電池</li> </ul> <p>第88章 流通電氣ノ性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水の電氣分解</li> <li>● 流通電氣</li> </ul>
<p>物理小誌</p> <p>宇田川準一 訳編</p> <p>(明治14年)</p>	<p>第9章 電氣学</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 摩擦により電氣が発生</li> <li>・ 電氣は軽い物体を引き付ける</li> <li>・ 電氣には、プラス・マイナスが存在 (○ 陽性・或ハ積極電氣、陰性・或ハ消極電氣)</li> <li>・ 同種の電氣は相反し、異種の電氣は吸引する</li> <li>・ 引力・斥力は距離の二乗に反比例する</li> <li>・ 物体は、プラス・マイナスの電氣を同量持つ</li> <li>・ 箔検電氣の実験</li> </ul>	<p>第9章 電氣学</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 摩擦による静電氣</li> <li>・ ファラデーの電氣發電機 (摩擦起電機)</li> <li>・ ライデン瓶</li> <li>・ バッテリー</li> <li>・ ボルタ電池</li> </ul>	<p>第9章 電氣学</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 摩擦による静電氣</li> <li>・ ファラデーの電氣發電機 (摩擦起電機)</li> <li>・ ライデン瓶</li> <li>・ バッテリー</li> <li>・ ボルタ電池</li> </ul>	<p>第9章 電氣学</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 摩擦による静電氣</li> <li>・ ファラデーの電氣發電機 (摩擦起電機)</li> <li>・ ライデン瓶</li> <li>・ バッテリー</li> <li>・ ボルタ電池</li> </ul>	<p>第9章 電氣学</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 摩擦による静電氣</li> <li>・ ファラデーの電氣發電機 (摩擦起電機)</li> <li>・ ライデン瓶</li> <li>・ バッテリー</li> <li>・ ボルタ電池</li> </ul>
<p>小学校生徒用物理書</p> <p>後藤牧太 著</p> <p>(明治18年)</p>	<p>第8編 越歴</p> <p>第58節 摩擦二由テ起ル越歴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 摩擦により電氣が発生</li> <li>・ 電氣は軽い物体を引き付ける</li> </ul> <p>第60節 越歴ニ二種アリ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電氣には、プラス・マイ</li> </ul>	<p>第8編 越歴</p> <p>第58節 摩擦二由テ起ル越歴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 摩擦により電氣が発生</li> <li>・ 電氣は軽い物体を引き付ける</li> </ul> <p>第60節 越歴ニ二種アリ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電氣には、プラス・マイ</li> </ul>	<p>第8編 越歴</p> <p>第58節 摩擦二由テ起ル越歴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 摩擦により電氣が発生</li> <li>・ 電氣は軽い物体を引き付ける</li> </ul> <p>第60節 越歴ニ二種アリ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電氣には、プラス・マイ</li> </ul>	<p>第8編 越歴</p> <p>第58節 摩擦二由テ起ル越歴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 摩擦により電氣が発生</li> <li>・ 電氣は軽い物体を引き付ける</li> </ul> <p>第60節 越歴ニ二種アリ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電氣には、プラス・マイ</li> </ul>	<p>第8編 越歴</p> <p>第58節 摩擦二由テ起ル越歴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 摩擦により電氣が発生</li> <li>・ 電氣は軽い物体を引き付ける</li> </ul> <p>第60節 越歴ニ二種アリ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電氣には、プラス・マイ</li> </ul>
<p>第71節 電信機</p>	<p>第71節 電信機</p>	<p>第71節 電信機</p>	<p>第71節 電信機</p>	<p>第71節 電信機</p>	<p>第71節 電信機</p>
<p>第7編 磁石</p> <p>第52節 天然ノ磁石及人造ノ磁石</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磁石は鉄を引き付ける</li> <li>・ 磁石の製造法</li> </ul> <p>第53節 磁石ハ兩端ニ於テ力最も強シ</p> <p>第54節 一ノ磁石ノ他ノ磁</p>	<p>第7編 磁石</p> <p>第52節 天然ノ磁石及人造ノ磁石</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磁石は鉄を引き付ける</li> <li>・ 磁石の製造法</li> </ul> <p>第53節 磁石ハ兩端ニ於テ力最も強シ</p> <p>第54節 一ノ磁石ノ他ノ磁</p>	<p>第7編 磁石</p> <p>第52節 天然ノ磁石及人造ノ磁石</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磁石は鉄を引き付ける</li> <li>・ 磁石の製造法</li> </ul> <p>第53節 磁石ハ兩端ニ於テ力最も強シ</p> <p>第54節 一ノ磁石ノ他ノ磁</p>	<p>第7編 磁石</p> <p>第52節 天然ノ磁石及人造ノ磁石</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磁石は鉄を引き付ける</li> <li>・ 磁石の製造法</li> </ul> <p>第53節 磁石ハ兩端ニ於テ力最も強シ</p> <p>第54節 一ノ磁石ノ他ノ磁</p>	<p>第7編 磁石</p> <p>第52節 天然ノ磁石及人造ノ磁石</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磁石は鉄を引き付ける</li> <li>・ 磁石の製造法</li> </ul> <p>第53節 磁石ハ兩端ニ於テ力最も強シ</p> <p>第54節 一ノ磁石ノ他ノ磁</p>	<p>第7編 磁石</p> <p>第52節 天然ノ磁石及人造ノ磁石</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磁石は鉄を引き付ける</li> <li>・ 磁石の製造法</li> </ul> <p>第53節 磁石ハ兩端ニ於テ力最も強シ</p> <p>第54節 一ノ磁石ノ他ノ磁</p>
<p>第69節 電流ハ磁石ノ方向ヲ變ス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流の作る磁界</li> </ul> <p>第70節 電流ハ鉄ヲ磁石トナス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流による鉄の磁化</li> </ul>	<p>第69節 電流ハ磁石ノ方向ヲ變ス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流の作る磁界</li> </ul> <p>第70節 電流ハ鉄ヲ磁石トナス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流による鉄の磁化</li> </ul>	<p>第69節 電流ハ磁石ノ方向ヲ變ス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流の作る磁界</li> </ul> <p>第70節 電流ハ鉄ヲ磁石トナス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流による鉄の磁化</li> </ul>	<p>第69節 電流ハ磁石ノ方向ヲ變ス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流の作る磁界</li> </ul> <p>第70節 電流ハ鉄ヲ磁石トナス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流による鉄の磁化</li> </ul>	<p>第69節 電流ハ磁石ノ方向ヲ變ス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流の作る磁界</li> </ul> <p>第70節 電流ハ鉄ヲ磁石トナス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流による鉄の磁化</li> </ul>	<p>第69節 電流ハ磁石ノ方向ヲ變ス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流の作る磁界</li> </ul> <p>第70節 電流ハ鉄ヲ磁石トナス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流による鉄の磁化</li> </ul>
<p>第10章 磁氣学</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磁石は鉄を引き付ける</li> <li>・ 磁石の製造法</li> <li>・ 磁石の両端が最も磁力が強い</li> <li>・ 同極は退け合い、異極は引き合う</li> <li>・ 磁力は距離の二乗に反比例する</li> <li>・ 磁石と方位磁針の反応</li> <li>・ 方位磁針と羅針盤の性質</li> </ul>	<p>第10章 磁氣学</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磁石は鉄を引き付ける</li> <li>・ 磁石の製造法</li> <li>・ 磁石の両端が最も磁力が強い</li> <li>・ 同極は退け合い、異極は引き合う</li> <li>・ 磁力は距離の二乗に反比例する</li> <li>・ 磁石と方位磁針の反応</li> <li>・ 方位磁針と羅針盤の性質</li> </ul>	<p>第10章 磁氣学</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磁石は鉄を引き付ける</li> <li>・ 磁石の製造法</li> <li>・ 磁石の両端が最も磁力が強い</li> <li>・ 同極は退け合い、異極は引き合う</li> <li>・ 磁力は距離の二乗に反比例する</li> <li>・ 磁石と方位磁針の反応</li> <li>・ 方位磁針と羅針盤の性質</li> </ul>	<p>第10章 磁氣学</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磁石は鉄を引き付ける</li> <li>・ 磁石の製造法</li> <li>・ 磁石の両端が最も磁力が強い</li> <li>・ 同極は退け合い、異極は引き合う</li> <li>・ 磁力は距離の二乗に反比例する</li> <li>・ 磁石と方位磁針の反応</li> <li>・ 方位磁針と羅針盤の性質</li> </ul>	<p>第10章 磁氣学</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磁石は鉄を引き付ける</li> <li>・ 磁石の製造法</li> <li>・ 磁石の両端が最も磁力が強い</li> <li>・ 同極は退け合い、異極は引き合う</li> <li>・ 磁力は距離の二乗に反比例する</li> <li>・ 磁石と方位磁針の反応</li> <li>・ 方位磁針と羅針盤の性質</li> </ul>	<p>第10章 磁氣学</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磁石は鉄を引き付ける</li> <li>・ 磁石の製造法</li> <li>・ 磁石の両端が最も磁力が強い</li> <li>・ 同極は退け合い、異極は引き合う</li> <li>・ 磁力は距離の二乗に反比例する</li> <li>・ 磁石と方位磁針の反応</li> <li>・ 方位磁針と羅針盤の性質</li> </ul>

	<p>ナスが存在 (○ 陽起歴、陰起歴)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 同種の電気は相反し、異種の電気は吸引する</li> </ul> <p>第61節 異種ノ起リヲ混合スルコト</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 箔接電気の実験</li> </ul> <p>第62節 起歴ノ起リタル体ノ起ラザル体ニ及ボス働キ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 物体は、プラス・マイナスの電気を同量持つ</li> </ul>	<p>● 電流 (電気の流れを電流という、陽起歴、陰起歴は逆向きに流れるため、陽起歴の方向を基準に電流の方向と定める。)</p>	<p>第68節 電池</p>	<p>石ニ於ケル働キ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 同極は退け合い、異極は引き合う</li> </ul> <p>第55節 磁石ハ鉄ヲ磁石トナス</p> <p>第56節 磁石ハ南北ヲ指ス</p> <p>第57節 磁石ヲ以テ擦リタル鋼鉄ハ永久磁石トナル</p>	<p>第15 磁石ノ話</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 方位磁針、羅針盤の性質</li> <li>・ 磁石は鉄を引き付ける</li> <li>・ 磁石の両端が最も磁力が強い</li> </ul> <p>第17 電信機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電磁誘導</li> <li>・ 電流による鉄の磁化</li> </ul>
<p>「理科」教育の成立期 (明治 19~43 年)</p> <p>小学校令~国定教科書</p> <p>「理科」教育の時代区分 (1) (明治 19~23 年)</p> <p>小学理科書 巻 4 (全 1~4)</p> <p>小野太郎 編 (明治 20 年)</p> <p>検定時代初期のもの</p> <p>高等小学校 1~4 年 (尋常 4 年) に対応</p>	<p>第16 雷電ノ話</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電気は、熱の作用、化学反応、水の蒸発などによって発生、原理は明らかになっていない。</li> <li>・ 雷</li> <li>・ 避雷針</li> </ul> <p>第17 電信機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ボルタ電池</li> </ul> <p>● 濕電気 (電池が発生させる電流)</p> <p>● 流通電気 (誘導電流)</p>	<p>第16 雷電ノ話</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 摩擦による静電気</li> <li>・ 電気は、熱の作用、化学反応、水の蒸発などによって発生、この時点では、原因は明らかになっていない。</li> </ul> <p>第17 電信機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ボルタ電池</li> </ul>	<p>第17 電信機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ モーリス信号</li> <li>・ 電信機</li> </ul> <p>第18 電話機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電話</li> </ul> <p>第19 電気燈</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電灯、電球</li> </ul>	<p>第15 磁石ノ話</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 方位磁針、羅針盤の性質</li> <li>・ 磁石は鉄を引き付ける</li> <li>・ 磁石の両端が最も磁力が強い</li> </ul> <p>第17 電信機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電磁誘導</li> <li>・ 電流による鉄の磁化</li> </ul>	
<p>○ 電気 磁石</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 摩擦により電気が生じる</li> <li>・ 電気は軽い物体を引き付ける</li> <li>・ 電気には、プラス・マイナスが存在 (○ 陽電気、陰電気)</li> <li>・ 同種の電気は相反し、異種の電気は吸引する<sup>(1)</sup></li> </ul>	<p>○ 電気 磁石</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 導体、不導体</li> <li>・ 避雷針</li> <li>・ 電池</li> </ul> <p>● 電気ノ流通</p>	<p>○ 電気 磁石</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 摩擦による静電気</li> <li>・ ライデン瓶</li> <li>・ 電池</li> </ul>	<p>○ 電気 磁石</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電灯</li> <li>・ 病氣治療</li> <li>・ 電信機</li> <li>・ メッキ</li> </ul>	<p>○ 電気 磁石</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磁石は鉄を引き付ける</li> <li>・ 同極は退け合い、異極は引き合う</li> <li>・ 磁石の磁力は両端が最も強い</li> </ul>	<p>○ 電気 磁石</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流によって生じる磁界 (方位磁針で確認)</li> <li>・ 電流による鉄の磁化</li> </ul>

(明治25年) 検定時代中期のもの	ナスが存在 (○ 陽電 氣, 陰電氣) ・ 同種の電氣は相反し, 異 種の電氣は吸引する	第6章 電氣 ・ 摩擦により電氣が生じ る ・ 電氣には, プラス・マ イナスが存在 (○ 陽性 或いは積極電氣, 陰性 或いは消極電氣) ・ 同種の電氣は相反し, 異 種の電氣は吸引する	第6章 電氣 ・ 摩擦による静電 ・ ボルタ電池	第6章 電氣 ・ 電灯 ・ 電信機	第8章 磁氣 ・ 磁氣には, 2種類あり, 同極は退け合い, 異極は 引き合う ・ 方位磁針の性質 ・ 方位磁針と磁石との関 係	第8章 磁氣 ・ 電流による鉄の磁化
新定理科書 巻4 (全1~4) 東京文学社 編 (明治26年) 検定時代中期のもの	第3編 第1章 電氣 磁氣 1. 発電及び伝導 ・ 摩擦により電氣が生じ る ・ 電氣には, プラス・マイ ナスが存在 (○ 陽電氣, 陰電氣) ・ 同種の電氣は相反し, 異 種の電氣は吸引する	第6章 電氣 ・ 摩擦による静電 ・ ボルタ電池 ● 接触電氣 (物と物が触れ 合っているときに生じる電 氣 例: 電池により発生す る電氣) ・ 水の電氣分解	第6章 電氣 ・ 摩擦による静電 ・ ボルタ電池	第6章 電氣 ・ 電灯 ・ 電信機	第8章 磁氣 ・ 磁氣には, 2種類あり, 同極は退け合い, 異極は 引き合う ・ 方位磁針の性質 ・ 方位磁針と磁石との関 係	第8章 磁氣 ・ 電流による鉄の磁化
小小学理科教科書 巻3 (全1~4) 棚橋源次郎 著 樋口勘次郎 著 (明治33年) 検定時代後期	第3編 第1章 電氣 磁氣 1. 発電及び伝導 ・ 摩擦により電氣が生じ る ・ 電氣には, プラス・マイ ナスが存在 (○ 陽電氣, 陰電氣) ・ 同種の電氣は相反し, 異 種の電氣は吸引する	1. 発電及び伝導 ・ 摩擦による静電 2. 電氣の分配・感應及び発 電氣 ・ 発電氣に2種あり, 摩擦 によるものと, 感應によ るものがある。 ※ 感應: 物体同士を接触さ せずに起こした電氣 例) 誘導電流 3. 雷電 避雷針 ・ 放電 ・ 雷 ・ 避雷針 5. 電池及び電流 ・ ボルタ電池 ・ ダニエル電池 ● 電流	1. 発電及び伝導 ・ 摩擦による静電 5. 電池及び電流 ・ ボルタ電池 ・ ダニエル電池 7. 電氣燈・電氣鍍金 ・ 誘導電流	6. 電信機 7. 電氣燈・電氣鍍金 (メッキ) ・ 電球 ・ 電流の發熱作用は, 地雷, 水雷, 大砲, 医療に応用	4. 磁氣 ・ 磁石は鉄を引き付ける ・ 磁石の磁力は両端が最 も強い ・ 同極は退け合い, 異極は 引き合う ・ 方位磁針と羅針盤の性 質 ・ 切断しても性質を失わ ない	6. 電信機 ○ 電氣磁石 7. 電氣燈・電氣鍍金 ・ 電磁誘導



尋常小学校理科書 第6学年児童用 (全5, 6学年) 文部省 (明治44年) 第1期国定理科教科書	43. 電気 ・ 摩擦により電気が生じる ・ 電気には、プラス・マイナスが存在 (○ 陽電気, 陰電気) ・ 同種の電気は相反し, 異種の電気は吸引する	43. 電気 ・ 導体, 不導体 44. 電流 ・ 電池 ● 電流	43. 電気 ・ 摩擦による静電気 44. 電流 ・ ボルタ電池	45. 電信機 ・ 電信機	42. 磁石 ・ 磁石は鉄を引き付ける ・ 磁石の磁力は両端が最も強い ・ 同極は退け合い, 異極は引き合う ・ 磁石は南北を指す	44. 電流 ・ 電流によって方位磁針の指向変化 45. 電信機 ・ 電流による鉄の磁化
尋常小学校理科書 第6学年児童用 (全5, 6学年) 文部省 (大正7年) 第2期国定理科教科書	47. 電気 ・ 摩擦により電気が生じる ・ 電気には、プラス・マイナスが存在 ・ 電気は、軽い物体を引き付ける ・ 同種の電気は相反し, 異種の電気は吸引する	47. 電気 ・ 導体, 不導体 48. 電流 ・ ボルタ電池 ● 電流	47. 電気 ・ 摩擦による静電気 48. 電流 ・ 電池	49. 電燈 ・ 電球 50. でんれい・電信機 ・ 電信機 ・ 電鈴	46. 磁石 ・ 磁石は鉄を引き付ける ・ 磁石の磁力は両端が最も強い ・ 同極は退け合い, 異極は引き合う ・ 方位磁針 (南北を指す)	48. 電流 ・ 電流によって方位磁針の指向変化 50. でんれい・電信機 ・ 電磁石
尋常小学校理科書 第6学年児童用 (全4, 5, 6学年) 文部省 (大正11年) 第3期国定理科教科書	第33 電気 ・ 摩擦により電気が生じる ・ 電気には、プラス・マイナスが存在 ・ 電気は、軽い物体を引き付ける	第33 電気 ・ 導体, 不導体 第34 電流 ・ ボルタ電池 ● 電流	第34 電流 ・ ボルタ電池	第35 電燈 ・ 電球 第36 でんれい・電信機 ・ 電信機 ・ 電鈴 第37 電話機 ・ 電話機	第32 磁石 ・ 磁石は鉄を引き付ける ・ 磁石の磁力は両端が最も強い ・ 同極は退け合い, 異極は引き合う ・ 磁石は南北を指す	第34 電流 ・ 電流によって方位磁針の指向変化 第36 でんれい・電信機 ・ 電磁石・
尋常小学校理科書 第6学年児童用 (全4, 5, 6学年) 文部省 (昭和4年) 第4期国定理科教科書	第33 電気 ・ 摩擦により電気が生じる ・ 電気には、プラス・マイナスが存在 ・ 電気は、軽い物体を引き付ける	第33 電気 ・ 導体, 不導体 第34 電流 ・ ボルタ電池 ● 電流	第34 電流 ・ 電池	第35 電燈 ・ 電球 第36 でんれい・電信機 ・ 電信機 ・ 電鈴ボルタ		第34. 電流 ・ 電流によって方位磁針の指向変化 第36 でんれい・電信機 ・ 電磁石

明治10年には、西南戦争による政府の財政悪化により官立であった学校が県立に移管され、地方教育行政・政策・内容において地方の裁量で行うこととなった。図1は明治6～30年の新潟県での義務教育における就学率を示したものである。新潟県の就学率は明治17年に全国最下位と低迷が続いていた。最大の理由は貧富の差が激しい土地であったことである。新潟には地主が多く、多くの子どもが働いており、支払い

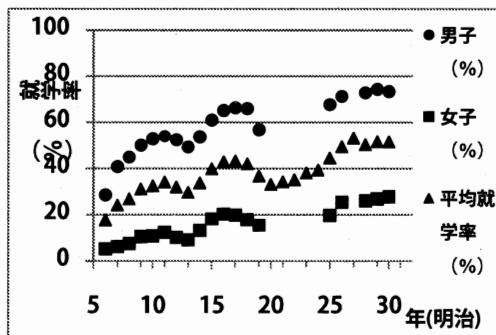


図1 新潟県における児童就学率

義務があった授業料が払えず学校に通うことが厳しかった。さらに、女子は家事などを行う重要な働き手であり、また勉学することへの理解が浸透せず就学率が非常に低かった。この他、積雪が多く通うのに苦勞を伴う地域があった、(他県と異って)当初、小学校に通わせなくても法令で罰せられることがなかった点などが就学率の低迷を招いた要因として挙げられる。しかし、明治31年に60%に達して以降、就学率は急激に上昇し、明治34年には91%を超え全国水準に並んだ。なお、明治13年前後の就学率低下はコレラの流行、明治20年の低下は新潟県の発布した県令が県民に教育制度が義務教育ではなくなったと誤解を与えたことによるものである。明治29年に新潟県に設置されていた小学校の合計数は約1200校(尋常小学校/高等小学校それぞれ正科(校)877校/65校、補習科121校/2校、文教場107校/不明、合計1105校/67校、そのほかに尋常高等併置小学校などが存在)にもなり、現在(平成22年:小学校534校/中学校242校)に比べかなり多数に上る<sup>14)</sup>。背景として、人口600人に対し1校の小学校を設置するよう国の教育政策として通達されており、多数の小学校が設置された。

#### 4-2. 教員の養成

開学にあたっては校舎の確保、生徒の就学勧誘などの難問題が山積していたが、教員集めも困難を極めた課題の一つであった。新潟県では、明治7年に教員養成を目的とした官立新潟師範学校(新潟大学教育学部の前身)が設立された。学制の規定では、教師の基礎的な資格は男女問わず20歳以上で、師範学校卒業免状あるいは中学卒業免状を持っている者とされていた。しかし、当時の状況では師範学校や中学校の卒業生を得ることはほとんど不可能であったことから、実際には寺子屋の師匠や知識の有識者が小学校教員として雇用されることで開学時の教員が整えられた。

新潟の他に、明治7年に官立師範学校が設置されていた地域は、明治5年の東京、明治6年の大阪、仙台、明治7年の名古屋、広島、長崎のみであった。このように官立新潟師範学校は数少ない師範学校の一つであったため、近県からも生徒が多く集まっていた。この時の修業年限は2年で、これを4級に分け、毎級6ヵ月をもって修業年限とし、4級からはじめて1級で終わった<sup>11-13,15)</sup>。入学年齢は18～35歳に限られており、普通の書が正しく読め、簡単な算術を学んだ者を試験して入学を許可した。最初の入学者は40人余りであった。官立新潟師範学校の教師として、東京師範学校を卒業した門脇端造や長岡市出身の人高野正家らが着任した。しかし、明治10年

に教員養成事業が府県立師範学校に委任する方針に変わったため廃校になり、県に交付されることになった。新潟県は当面の間、新潟学校師範学科としてこれを引き継ぎ、以後、教員養成事業は昭和 24 年に新潟大学教育学部となるまで県の事業として行われた。官立新潟師範学校時代の 3 年間の卒業生は 82 名であり、このうち県内にとどまった者は 30 数名であった。以後、新潟師範学校の卒業生が新潟及び近県において教職に就き、それぞれの地域の教育を牽引する役割を担っていたと考えられる。

#### 4-3. 新潟県における教科書の変遷

官立師範教科課程表(明治 8 年)によると、第 3 級で物理階梯、物理全誌、第 2 級で物理全誌、百科全書化学篇が指定されていたようである<sup>12)</sup>。

新潟学校師範学科に関しては、師範学校教則大綱(明治 14 年 8 月)に基づき、県は初等師範科の普通科目として物理の大意(3 時間)、中等師範科の普通科目として物理に加えて生理、博物、化学を規定した<sup>12,15)</sup>。新潟学校教科用書(明治 15 年 8 月 23 日)は、ステewart、ガノット、ウーンボル、士都華氏物理学、物理全誌、ロスコー化学、訓蒙化学などである(注：表記は原文ママ)。

#### 5. 物理学筆記の分析

##### 5-1. 発見された理科筆記

**木村家の理科筆記** 2007 年夏、新潟県岩船郡平林村(現：村上市)において、尋常小学校の児童、遠藤俊吉の筆記が数冊見つかった<sup>5,6)</sup>。遠藤俊吉は名古屋大学名誉教授の木村初男氏の祖父であり、木村氏がこれら筆記を実家の蔵から発見し、その多くを新潟大学附属図書館に寄贈した。遠藤俊吉は明治 8 年生まれで、高等科村上小学に明治 21 年から 24 年まで通学していた。

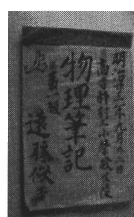
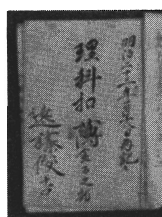
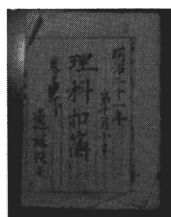


図 2(a) 理科控簿：巻の下 (b)理科控簿：金石の部 (c) 生理筆記 (d) 物理筆記 (e) 化学筆記

表 4 木村家文書から発見された理科筆記

文書年代	文書名	記入者の学年
明治 21 年 10 月 10 日	理科控簿 巻の下 (動物の部)	高等小学校 1 年生
明治 22 年 1 月 18 日 (再記)	理科控簿 金石の部	高等小学校 2 年生
明治 22 年 12 月 22 日	生理	高等小学校 2 年生
明治 23 年 9 月 22 日	物理筆記 (全 26 頁)	高等小学校 3 年生 (当時 15 歳)
明治 24 年 3 月	化学筆記	高等小学校 3 年生

**永井家の理科筆記** 2010 年 11 月 9 日～14 日に新潟県立文書館で行われた特別企画展「学びの世界—教科書の今と昔—」の展示館が開催され、明治時代の教科書などが公開された。著者(小林)が文書館を訪問した際に、副館長の本井晴信氏より、所蔵している数々の資料を紹介していただ

いた。その中の永井家文書からは、三島郡町立興板高等小学校(現：長岡市)に就学した児童によって記された理科筆記数冊と対応する試験答案が発見された<sup>15,16)</sup>。この児童は永井玄慎であり、明治14年2月に生まれ、明治24年尋常高等小学校へ入学、同校を27年に卒業した。

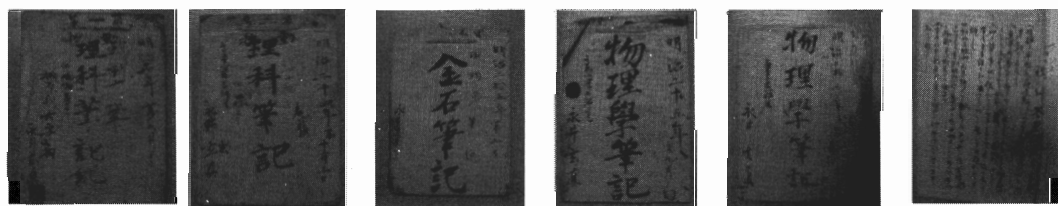


図3(a) 理科筆記 (第1号) (b) 理科筆記 (第2号) (c) 金石筆記 (d) 物理学筆記 (※9月下旬) (e) 物理学筆記 (※2月) (f) 理科試験答案

表5 永井家文書から発見された理科筆記

文書年代	文書名	主な内容	学年
明治24年 6月3日	理科筆記(第1号)	動物学(全36頁)	高等小学校3級生
明治24年 11月3日	理科筆記(第2号)	動物学(全18頁)	高等小学校3級生
明治25年 2月	金石筆記	金属鉱物(全20頁)	高等小学校2級生
明治25年 9月下旬	物理学筆記	力学分野(全16頁)	高等小学校2級生
明治26年 2月	物理学筆記	液体・熱・磁石・音響・光・電気(全67頁)	高等小学校1級生
明治24～26年	理科試験答案	各分野の試験答案	高等小学校1～3級生

**西脇家の理科筆記** 新潟県立文書館資料として、西脇康太郎が記した理科筆記と教科書が発見された。西脇康太郎は明治18年9月に生まれ、明治28年～32年頃まで北魚沼郡組合立第一北魚沼高等小学校に通っていた。発見された教科書は、明治28年11月明治理科書(裏書に名前)、明治30年11月3日小学校理科新書(裏書に児童の名前)と、明治32年1月理科筆記である。答案は地理、歴史、算術が現時点で見つかっている。発見された筆記の科目名は全て理科であり、物理、化学などは現時点では見つかっていない。

**渡辺家の理科筆記** 新潟県立文書館資料として、明治29年1月に京都府医学校へ入学した渡邊保治が記した理科筆記が発見された。これらは教えた先生の名前が書いてある点で今までの筆記とは大きく異なる。明治25年10月生理学筆記(医学博士猪子吉人先生講義)、明治27年動物学(島津善五郎先生講義)、同10月平面三角術の筆記と、年代は不詳であるが物理学筆記(曲淵先生講義)、化学があった。どの教育段階の筆記であったのか、今後の詳細な分析が望まれる。

**塩野文庫** 塩野文庫は、官立新潟師範学校の生徒であった塩野自謙が同校在学中に数学と理科に関する教科書を筆写したものであり、御子孫によって2009年に新潟大学教育人間科学部(現：教育学部)に寄贈されたものである<sup>17)</sup>。塩野自謙は信州松代藩士の子供として生まれ、師範学校修了後は松代地域の小学校教員や校長などを勤めた。これら官立師範学校生徒の筆写本やノートなどは貴重な資料であり、解析することで当時の教員養成の実態や教育観などが明らかになると期待される。また、明治28年4月15日調新潟県学校職員録や新潟師範学校卒業生名簿などと照ら

し合わせることによって、新潟師範学校卒業生の配属校なども明らかになるであろう。

**物理筆記の記述内容及び使用教科書** 遠藤家、永井家の物理の筆記の記述と、当時出版されていた教科書の記載事項の比較分析を行った<sup>15,16,18,19)</sup>。使用教科書の特定を試み、永井家の筆記に関しては表6に示す5種類の教科書の使用が判明した。この時代は欧米の科学書や教科書を翻訳したものと、日本で作られた独自の教科書が併用されていたことから、欧米の科学教育から日本型の科学(理科)教育へと移り変わる特殊な時期であったことが見て取れる。以後、筆記の記述内容を見ていくが、各教科書からの引用箇所が分かるよう、完全に文章が一致している部分について表6のように文字の書体と色を変えて表記してゆく。なお、筆記の記述と教科書の文章との、内容の一致が見られた箇所には該当教科書の色で更に下線を引くこととし、現時点では見出せない箇所は本文の字体と黒で表示する。なお、文中の注は著者により、判読不明な部分は●とした。

表6 永井家の物理学筆記解析に用いた各教科書の分類

教科書名	年代	教科書の様式	表記
物理全志	明治8年	翻訳書	創英角ボツ体、
士都華氏物理学*	明治11年	翻訳書	明朝
物理小誌	明治14年	日本型教科書	正楷書体、
小学校生徒用物理書	明治18年	日本型教科書	小塚ゴシック(イタリック)、
小学理科新書	明治25年	日本型教科書	ゴシック、

\*スチュワート(著) 河本清一(訳)

### 5-2-1. 木村家の物理筆記の記述内容

全部で10章からなり、第一物性、第二引力、第三重心、第四単器、第五水学、第六気学、第七音響、第八温又熱、第九光、第十磁気、電気である。光、磁気、電気の内容について列挙する。

#### 第九 光

(甲) 光ノ元因ハ詳ナラズ 然レトモ其根源五アリ

- (1) 太陽 (2) 燐光 (3) 電気 (4) 熾熱物  
(5) 無血虫

(乙) 光ハ伝達ス (イ) 例實 (1) 太陽ノ光

(ロ) 断定 光ハ気ノ顫動ニ由テ伝達ス

(ハ) 傳播ノ状況

- (1) 例 熾影 温ノ傳播ニ同ジ

(丙) 光伝播ノ途中物ニ逢フトキハ或ハ通過シ或ハ反射シ若シクハ吸収サル

(イ) 通過ノトキ (1) 玻璃(注: ガラス)ト白紙

- (2) 金箔ト板 (3) 空気

(ロ) 断定 物体透明ニシテ薄キモノハ能ク光ヲ通過ス

(ハ) 反射ノ試験 (1) 塗物 (2) 鏡 (3) 板

(二) 断定 物体ノ面平滑ナル時ハ光能ク反射ス

(ホ) 附説 (1) 家ノ明キハ諸物ノ反射ニ由ル

- (2) 其ノ物見ユルハ其物ノ光ヲ反射スルニ由ル

(ヘ) 反射ノ状況 温ノ反射ニ同ジ

(ト) 吸収ノ試験 (1) 色玻璃 (2) 鍋ノ底 (3) ●●

(チ) 断定 物体ノ面粗雑ニテ色黒ク光ナキモノハ能ク光ヲ吸収ス

(丁) 同一ノ光モ距離ノ遠近ニ由テ強弱アリ

(イ) 試験 (1) 側光器

(ロ) 断定 光ノ強弱ハ距離ノ自乗ニ逆比例ス

(戊) 光ハ反射ス

(イ) 試験 (1) 反射験器 (2) 不透明ノ凹面鏡

(ロ) 規則 反射線ノ角度ハ入射角ノ角度ニ全ジ

(己) 光ノ透明体中ニ入り又出ツルトキハ其方向ヲ変ズ

(イ) 試験 (1) 鉢ト銅貨ト水 (2) 屈折験器

(ロ) 断定 光ノ透明体中ニ入り又出ツル時ハ其方向ヲ変ズ

(ハ) 例 (イ) 水中ノ魚 (ロ) 虫鏡

(庚) 光ハ屈折ノ理ニ由リ之ヲ集メ又タ開散スルコトヲ得

- (イ) 試験 (1) 複凸鏡 (2) 凹鏡  
(ロ) 應用 (1) 望遠鏡 (2) 顕微鏡 (3) 幻燈

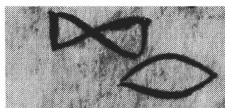
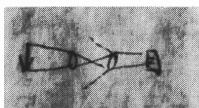


図 4(a) レンズの図



(b) レンズの図

(辛) 白光ヲ分解スルコトヲ得

(イ) 試 (1) 三稜玻璃 (注: 三角プリズム)

(2) 凹鏡ト三稜玻璃

(ロ) 断定 白色ハ赤黄青ノ三ツノモノヨリ成ル

(ハ) 三稜玻璃ノ白光ヲ分解スルノ理

各色屈折ノ度ヲ異ニスルニ由ル

(二) 自然ノ分解 虹霓 (注: こうげい=虹)

(ホ) 人為水滴分解

太陽ニ背キテ霧ヲ吹ク

(壬) 物体ノ色

(イ) 試験 (1) 各色ノ紙面ニ分解線ヲ置ク

(ロ) 断定 物体ノ色ハ物体カ白色ノ一部ヲ吸収又

タ反射スルニ由ル

## 第十 磁気

(甲) 磁気ノ元因ハ詳ナラズ

(イ) 磁気ヲ保有スルモノニ種アリ

(1) 天然 (2) 人工

(乙) 磁石ハ必ず南北ヲ指シテ静止ス

(イ) 試験 (1) 磁石ヲ一尖点ニ安置ス

(ロ) 断定 磁石ノ南北ヲ指スハ其特性ナリ

(ハ) 應用 羅針盤

(丙) 磁石ハ数多ノ小片ニ分載スルモ其機能ヲ失ハズ

(イ) 試験 (1) 人工磁石ヲ載断ス

(創造図 分子



図 5 分子の想像図

(丁) 磁石ノ引力ハ両端最モ強ク中央ハ殆ンド無力ニ似タリ

(イ) 試験 (1) 磁石ニ鉄肖

(戊) 磁石ハ鉄ト接触ノ時ノミ機能ヲ起ニ非ズ

(イ) 試験 (1) 磁石ト硝子ト針

(2) 磁石ト板若クハ紙ト鉄

(ロ) 断定 磁石ハ其間ヲ隔ツルモ尚機能ヲ運ツス

木村家の物理筆記の記述内容の解析

(己) 磁石ヲ互ニ其両端ヲ近クレバーハ吸引シーハ逐斥ス

(イ) 試験 (1) 磁石ト磁石

(ロ) 断定 同名相拒スルモ異名相引ク

(庚) 起磁法 (イ) 試験 (1) 鋼鉄ト磁石

(辛) 磁石カハ熱ニ関ス

(イ) 試験 (1) 熾熱セル鉄ヲト磁石

(ロ) 断定 磁石カハ温熱ニ由テ減弱シ又其熱紅熾ノ度ニ昇レバ全ク失カス

## 電気

(甲) 電気ハ摩擦及ヒ化合ヨリ発起ス

(イ) 試験

(1) 摩擦ノトキ (甲) 硝子棍ト毛布或ハ猫皮

(乙) 封蠟棍ト毛布或又タ猫皮

(丙) 摩擦起電器

(2) 化合ノトキ (甲) 「ブランセン」<sup>パテ</sup> 拔帝里

(ロ) 断定 故ニ電気ハ摩擦及ヒ化合ヨリ発起ス

(乙) 電気ハ拒反及ヒ吸引ス

(イ) 試験

(甲) 硝子棍ニ起電シ接骨木髓ニ觸レシム

(乙) 封蠟棍ニ起電シ接骨木髓ニ觸レシム

(丙) 硝子棍ニ感染セシ接骨木髓ヲ更ニ發電セル封蠟棍ニ觸レシム

(ロ) 断定 同名相衝キ異名相引ク

(丙) 物体ニ由テ電気ノ傳導ニ良否アリ

(イ) 試験 (1) 摩擦起電器ニ左ノ各種ヲ近ツク

(甲) 傳導物金属 但シ亜鉛ヲ除ク

(乙) 不傳導物(彈性護謨) 絹, 硝子, 封蠟

(ロ) 断定 容易ニ起電スルモノハ電気ヲ導カズ

(丁) 電気ヲ貯蔵スルコトヲ得

(イ) レエデン壇ヲ起電器モ触シム

(1) 試験 放電子

(ロ) 理 内外電気ノ質ヲ異ニスルニ由ル

(戊) 電流ニ由テ磁力ヲ発起スルヲ得

(イ) 試験 (1) 馬蹄形ノ鍛鉄ニ電気ヲ通ジ鋼鉄針ヲ接觸ス

(ロ) 応用 電信機

明治 23 年まで物理教育が実施されていたことが明らかになった。内容は明治 14 年の小学校教則綱領に沿っている。物性が最初に出てくる点では、物理階梯と内容の順序は同じだが、形式などは異なっている。電磁気分野では、「磁気の原因は群ならず」と記述されており、原理はこの時点では分かっていない。磁石の性質については詳しく述べている。2009 年に新潟大学で開催した研究会において、木村氏は「磁力は温に關す」に注目し、温度で磁気が相轉移的に変化することを教えている点が、現在とは大きく異なっていると述べてた<sup>20)</sup>。光の原因も「群ならず」。「光は靈氣の顛導に由りて傳播す」と熱の分野でも出てきた靈氣の記述があり、これはエーテルのことだと思われる。筆記の形式については、試験(実験)、断定(結論)となっており、小学校生徒用物理書と同様の形式となっている。図は筆記全体で 3 か所(図 4, 5)しかなく、多くの図が載っていた小学校生徒用物理書とは異なっている。

師範学校の教科書として物理全誌がよく用いられており、ここには「イーセル」(のちのエーテル)が出てきていることなどから、どのような教員に教えられていたかを解明することで、当時の教育の様がより鮮明に明らかになるだろう。

### 5-3. 永井家の物理学筆記の記述内容

明治 25 年 9 月下旬物理学筆記では、第一章緒言として「物理学ハ吾人力尤モ必要ナル学科ニシテ親シク見ル所ノ事物多クハ実科ノ開スル所ナリ 林檎ノ木ヨリ・落ツルハ理、輕キモノノ水上ニ浮ブ理、手ニテ物ヲ撃テバ痛ヲ覺ユル理、等ノ如キ講究スルヲ物理学ト云フ」と始まっている。第二章重学で力学の内容である。明治 26 年 2 月物理学筆記では、第三章液體、そのあとは熱学、磁石、音響、光、電気という順になっている。

#### 磁気学

##### 磁石

**第 1 磁石ノ種類** 磁石ハ鉄ヲ引クノ性アルモノニシテ之ニ二種アリ 天然ニ存在スルモノヲ天然磁石トイヒ人工ニヨルモノヲ人造磁石ト云

**第 2 磁石ハ兩端ニ於テ其力最モ強シ** (試験) 磁石ヲ鉄粉中ニ没入スルトキハ其兩端ニ鉄粉尤モタブンニ附着スルヲ見ル 中央ニ近クニ從ヒテ次第ニ力ナク正中ハ少シモ附着セザルベシ

(決定) 磁石ハ兩極ニ於テ其力尤モ強ク中央ニ於テハ全ク鉄ヲ引クノ力ナシ

(規則) 磁石ノ尤モ強キ兩端ヲを極ト云ヒ正中ノ力ナキヲ不感点トイフ

**第 3 磁石ハ南北ヲ指ス** (試験) 水ヲ盛レル器ノ中ニ木片ヲ浮ベテ其上ニ磁石針ヲ置クトキハ自然ニ南北ヲ指シテ止マルベシ 又磁石針ヲ尖頭針上ニ支エルトキハ南北ヲ指シテ止マルベシ (注: 小学校生徒用物理書(以下、小物)はコルクも浮かべる)

(理由) 地球ハ一個ノ大磁石ニシテ其南北兩極ノ近傍ニ磁石ノ極アリ 故ニ同種ノ極ハ相衝キ異種ノ極ハ相引クノ理ニヨリテ磁石針ハ常ニ南北ヲ指スナリ 右ノ理由ハ左ノ試験ニヨリ明ナルベシ

一個ノ磁石ヲ横ニ置キ之ヲ地球ト想像シ其上ニ小磁石ヲ糸ニテ釣リ下クルトキ小磁石ハ常ニ大磁石ト平行ナルベシ

(規則) 磁石ノ北ヲ指ス端ヲ北極ト云ヒ南ヲ指ス端ヲ南極ト云フ

(應用) 磁石ハ何地ニ在テモ常ニ南北ヲ指ス性アルニ基キ羅針盤ヲ製ス

**第 4 羅針盤** 羅針盤ハ磁石ニヨリテ精シク方用ヲ知ルノ具ニシテ航海ニ欠ク可カラズ 是レ磁鉄鑲ハ磁石ノ性ヲ具ヘテ天然ニ出ツルヲ以テ磁石働ハ太古ヨリ知ラレタリ

**第5 磁石ハ鉄ニ磁石カヲ起セシハ** (試験) 一ツノ磁石ヲ取り針ヲ其ノ一端ニ接スルトキハ其針ハ磁石ニ附着スルコトヲ得又第二ニ附着セシ針ニ他ノ針ヲ附着スルコトヲ得ベシ 次第ニ此ノ如クシテ数本ヲ連接スルコトヲ得ベシ コノトキ第一ノ針ヲ手ニ持チ磁石ヲ去レハ其他ノ針ハ悉ク落ツベシ (注: 小物では針ではなく釘)

(決定) 右ノ試験ヲ以テ考エルニ鉄ニ磁石ヲ接スルトキハ鉄ハ一時磁石トナル 然レトモ磁石カ力磁石ヲ去リテ鉄ニ移リタルニ非サルナリ 如何トナレバ磁石ヲ去レバ鉄ハモトノ如ク鉄ヲ引キテ能ハザレバナリ

(規則) 先ノ如ク鉄ノ一時磁石トナル働キ磁石ノ誘起ト云フ

(應用) 鉄ハモトモトノ如ク容易ニ磁石氣ヲ誘起セテルヲ以テ簡単ナル法ヲ用イテ鋼鉄ヲ以テ永ク磁石ヲ製スルコトヲ得ベシ

**第6 人造磁石** 針ノ一端ヲ手ニ持チ磁石ノ一端ノ色ヲ針ノ中央ニ当て他端ノ方ニ動カシメ数度擦ルベシ 然ル後針ヲ持チ換ヘ磁石ノ他ノ極ヲ以テ針ノ半分ヲ前ノ如ク擦ルベシ 斯ノシテ其針ハ磁石トナリテ永ク其性質ヲ失ウコトナシ

光 物ノ色ハ光ニヨリテ現ハルモノナリ

昼ノ間尤明ナルハ太陽ノ光アレハナリ 夜ニ入レハ太陽ノ光ナクシテ物ノ色ヲ見ルコトナシ 故ニ物ノ色ハ光ニヨリテ現ハルモノナリ 夜ハ星月アレトモ光薄シ 吾人ハ燈ノ光ニヨリテ物ヲ見分ケルナリ 蠟燭ノ火ニ光アリテ甚シク熱シタル金属モ光アリ 電光アリ 螢ハ蒼白キ光ヲ放ツ

光・速力 太陽ノ光ハ白ケレドモ硫黄ノ火光ハ青クポツタシウム(注: 原文に下線あり)ノ火光ハ紫ナリ 自ラ光ヲ放ツモノハ少ク大抵ハ自ラ光ヲ放サルモノナリ 光ノ進ムコトハ甚タ速キモノニシテ其速力一秒時間ニ七万六千里余ナリト云フ

日光ハ七色ノ合ヒタルモノナリ 日光ニ背キテ霧ヲ吹カハ日光之二リテ美シキ色ヲ見ルベシ 玻璃ノ三角柱ヲ白墨ノ如キ白キモノヲ見レハ虹ト同シ色ヲ見ルナリ

小サキ穴ヨリ入ル日光ヲ此三角柱ニ通シテ白キ紙若クハ壁ニ受クレハ明ニ七色ヲ現ハス 紫・紺・青・緑・黄・橙・赤之レナリ 以テ日光ハ此七色ノ合ヒタルモノナリ

虹ハ日光ノ雲ニ当リテ分レタルモノナリ 順序ト割合トハ図ニ示セルカ如シ(注: 図6) 此七色ヲ染メタル円板ヲ速ニ廻ストキハ白色ニ見ユルナリ 故ニ此七色合スルトキハ 之ノ白色トナルナリ

物ノ見エルハ光ノ物ニ当リテ反射スルヲ由ルモノトス

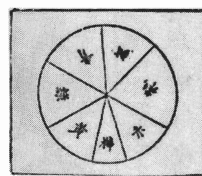
紙雪等ノ白色ニ見ユルハ七色ノ反射スルニ由ル 木葉ノ緑ニ見ユルハ緑ノ色ノミヲ反射シテ他ノ六色ヲ吸ヒ込ムニ由ル 墨等ノ黒ク見エルハ七色共ニ悉ク吸ヒ込ムニ由ルナリ

光ノ反射 日ヲ鏡ニ寫(注: 写)セハ日光ハ平ニ滑ナル鏡ノ為メニ反射シテ他方ニ其光ヲ寫スルモノナリ 今光ハ(イ)(ロ)ニ於テ進入スレバ(ロ)(ハ)ニ反射ス 是レ入射角ハ反射角ニ等シキナリ(注: 図7)

平面鏡 鏡ニ向ヘハ己ノ顔ノ影ヲ鏡ノ後ニ在ルカ如ク見ルナリ 寫ル影ノ大サハ己ノ顔ト等シク寫ルナリ 寫レル顔ト鏡ノ巨離ハ己ノ顔ノ鏡トノ巨離ニ等シ 左右ハ全ク相反ス 故ニ平面鏡ニ寫ル影ハ真ノ物ノ大サニ等シク影ト鏡トノ巨離ハ真物ト鏡トノ巨離ニ等シ (注: 図8)



図6(a) 物理学筆記



(b) 小学理科新書

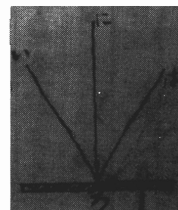
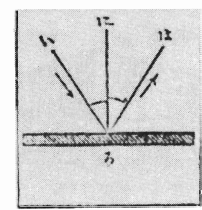


図7(a) 物理学筆記



(b) 小学理科新書

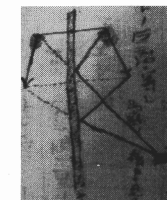
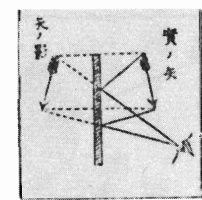


図8(a) 物理学筆記



(b) 小学理科新書



影 日光ニ背キテ立テバ前ニ暗影ヲ寫ス 燈火ノ前ニ拳ヲ翳セバ  
(注:かざせば)拳ノ暗影ヲ襖ニ寫ス 之レ光ヲ透サザルニ由ル 之  
ヲ不透明ノ体ト云フ

光ハ真直ニ進ムモノナリ 之戸隅等ヨリ見テ知ルベキナリ

今一尺四方ノ板ヲ以テ燈ヲ去ルー尺ノ処ニ置キテ三尺ノ所ニ其影  
ヲ寫セハ影ノ廣サ三尺四方ニシテ板ニ (注:対し) 九倍 (注:の  
面積に) シ、四尺ノ処ニ寫セハ影ノ廣サ十六倍ナリ 斯ノ如ク影  
ハ其ヨリ光体ノ距離迄ノ平方ノ割合ニ廣カルナリ 光ノ遠サカリ  
テ益々弱リナルハ此理ナリト知ルベシ

月ハ日光ヲ受ケテ照ルモノナリ 不透明体ノ地球月ト日トノ間ニ  
来ルトキハ月蝕トナルナリ

光ノ屈折 茶碗ニ銅貨ヲ入レテ斜ニ見ニ縁ニ遮ラレテ銅貨ヲ見得  
サルモ水ヲ注キテ入ルトキハ銅貨浮ヒ出タル如ク見ユルナリ 水  
ノ入ラサル前ハ銅貨ヨリ出ツル光線縁ニ遮ラレシモ水ノ入リタル  
後ハ銅貨ヨリ出ツル光ノ為メニ変リテ目ニ達スルケリ (注:図9)

(理由) 光ノ屈折スル理由ハ光媒中ニ存スル「エーサー」ノ振動  
ノ有様異ナルニ由ルナリ

図ニ示ス如ク甲乙ノ線ノ上ハ良キ道トシ下ハ泥道トス 今兵隊ガ此道ヲ来ルアリ 即チ  
(イ) (ロ) (ハ) (ニ) (ホ) ノ五人相並フ 然ルニ (イ) ハ已ニ泥道ニ達シ其ノ速カラ減  
スルモ (ホ) ハ尚ホ良キ道ニアリ 故ニ其速力常ノ如シ 此ヲ以テ (イ) ノ (ト) ニ至ル  
間ニ (ホ) ハ (ヘ) ニ達ス 已ニ (ホ) 露ニ達スレハ共ニ泥道ノ中ニアリテ其ノ速力等シ  
キケリ (イ) (ホ) ノ方向ハ変ルテ (ト) (ヘ) トナルナリ (注:図10)

水及玻璃ニ於ケル左ノ如シ (注:図11)

光ノ屈折ハ前例ニ示スカ如ク光線ハ兵隊ノ如ク空気ハ良道ノ如ク水ハ泥道ノ如シ 而シ

テ光線針ニ空氣中ヨリ水中ニ入ルトキハ  
鉛直線ニ近寄ヨリテ屈折シ出ルトキハ鉛  
直線ニ遠サカリテ屈折ス 更ニ水ヲ玻璃  
ヲ以テスルトキハ亦同一ナリ

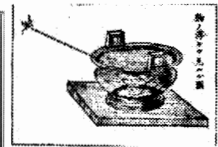
故ニ光ノ空氣ヨリ水ニ入り或ハ水ヨリ空  
氣中ニ出ツル其界ニ於テ曲カルモノナリ  
之ヲ光ノ屈折ト云 棒ヲ水中ニ入ルルト  
キハ曲カリテ見ユル 又深淵中ノ遊魚ノ  
浅瀬ニイルカ如ク見ユルハ此理ニ外ナラ  
ス

透明鏡 日光ヲ凸面ノ鏡ニ通セハ屈折ス  
ルガ為ニ光一点ニ集マリ同時ニ熱モ集マ  
ルヲ以テ其点ニ火絨 (注:ほだち) 等ヲ持  
チ行ケハ焼ユルナリ

透明鏡ニ二種アリ 曰ク凸面、曰ク凹面之  
レナリ 凸鏡ハ両面凸起シテ中央部厚キ  
モノナリ 即チ基石形ヲナセルモノナリ  
凹鏡ハ両面凹ニシテ中央薄キモノナリ  
第一凸鏡ニ於テハ平行セル光線ヲ屈折シ



図9(a) 物理学筆記



(b) 小学理科新書

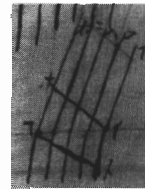
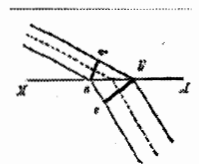


図10(a) 物理学筆記



(b) 士都華氏物理学



図11 物理学筆記

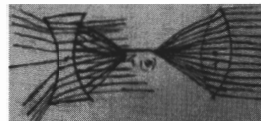


図12(a) 物理学筆記



(b) 物理小誌

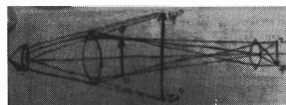
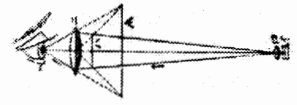


図13(a) 副頭微鏡(物理学筆記)



(b) 物理小誌

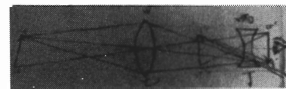
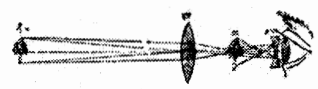


図14(a) ガリレオ氏望遠光線経路 (物理学筆記)



(b) 物理小誌

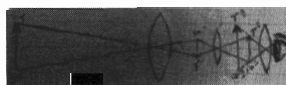
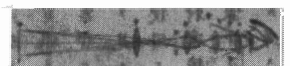


図15(a) 地上用望遠鏡光線経路 (物理学筆記)



(b) 物理全志

テ軸ヲ通過スル線上ノ一点ニ集ム 之ヲ焦点(注:焦点)ト云フ 蓋シ点ハ光・熱共ニ強クシテ可燃物ヲ燃スベシ(口)是ナリ(注:図12)

第2凸鏡ニ於テハ光線屈折放散シテ焦点ヲ結フコトナシ 然レトモ放散シタル一方ニ引長スルトキハ一点ニ集スルナリ 之ヲ仮リノ焦点ト云フ 放散シタル光線恰モ此点ヨリ来ルガ如シ 図ニ於テハ仮焦点ナリ

凹隊金ニ於テハ物体ノ位置遠近ニ関ラズ実物ヨリ小ナル●●像ヲ現シ其映像ハ正立ス

以上両者ヲ概括スレバ

1. 凸鏡ハ光線ヲ集ム
2. 凸鏡ハ光線ヲ透シテ物体ヲ見レハ大キク見ユルナリ
3. 凹鏡ハ光ヲ散ズ
4. 凹鏡ヲ透シテ物体ヲ見ユルハ小サク見 而シテ其光像ハ正映ス(注:図13~15)

幻燈(注:スライド映写機の原型)

(構造) 此器械ハ玻璃板ニ描キタル物像ヲ増大ニ壁ニ写スモノナリ(注:図16)

構造ハ全体金属製ニシテ上頁ハ其内部ヲ示シタルモノナリ

(イ) /ランプヨリ発スル光ハ(ロ) /反射鏡ノ為メニ反射シ(ハ) /凸レンズヲ透過スル際集合シテ(ニ) /画面板ヲ射ル 此画面板ハ(ホ) /凸鏡ノ焦点外ニアルヲ壁板ニ於テ直物ヨリ数倍大ナル倒像ヲ現ハス 之ヲ正映セシト欲セハ画面板ヲ倒ニ挿スベシ

虹霓 時トシテ驟雨ノ前太陽ト反対シタル方位ニ於テ一層若クハ二層ノ七色ノ鍋弦形ノモノ現ワヌヲ見ルベシ 之ヲ虹霓ト云フ(注:図17)

虹ハ太陽ヨリ来ル光線雨滴ヲ射リ屈折シテ滴中ニ入り其内面ニ於テ反射シ更ニ屈折シテ滴中ヲ出テ来テ眼ニ達ス 蓋シ光線滴中ニ於キテ屈折スル度ノ強弱ニヨリテ七色ヲ現ハス

而シテ其順序ハ三稜鏡(注:プリズム)ヲ以テ分解シタルガ如ク紅色ヲ最下トシ紫色ヲ最上トス 若シ太陽ヲ背ニシテ霧ヲ吹クトキハ七色ヲ現ハスハ此理ニ由

理科答案 明治26年6月19日

(一) 光ハ疎体ヨリ密体ニ入り又ハ密体ヨリ疎体ニ入ルトキハ必ず屈折スルモノナリ 其経路ハ疎体ヨリ密体ニ入ルトキハ鉛直線ニ近ツキ又密体ヨリ疎体ニ入ルトキハ鉛直線ニ遠サカルナリ 故ニ「プリズム」ハ空気がヨリ密体ナルガ故ニ鉛直線ニ近キテ入り出ツルトキハ鉛直線ニ遠サカルナリ

(五) 光ハ七色ノ合ヒタルモノナリ 而シテ物ノ色此七色ノ中一色反射シ他ノ六色ヲ吸収シ或ハ七色ヲ吸収シ之ヲ反射スル等ニ依リテ現ル 而シテ白色ノ物ハ七色ヲ反射ス 故ニ夏日白色ノ衣服ヲ着リハ太陽ヨリ来ル光ヲ反射スルニヨリ冷氣ヲ覚ユベシ

理科答案 (明治26年9月11日 実施)

(一) 虹ハ空中ニアル雨滴ニ太陽ノ光線入りテ反射スル際ニ三稜鏡ノ働キヲナシ以テ吾人ノ目ニ達スルナリ 故ニ常ニ太陽ト反対ノ方位ニ在ルナリ 即チ図ノ如シ  
(注:図18, 取消線は朱墨で記入あり)

電気 傳信機, 傳話機, 電燈等ハ今日世ニ便利ヲ与フルコト少ナカラズ 是等ハ皆電気ト称スルカヲ利用シタルモノナリ

電気ノ二種 絹ヲ以テ玻璃棒ヲ擦シ紙若クハ煙草等ノ細片ノ如キ輕キモノニ近ツケレバ忽チ之ヲ吸引ス 是即チ電気ノ起リタル兆ナリ 又毛布ヲ以テ封蠟棒ヲ擦ルモ亦玻璃棒ノ如キ作用ヲ生ズ 是亦電気ノ起リタルナリ然レドモ玻璃棒ニ起リタル電気ト封蠟棒ニ起リタル電気トハ其種類相用シカラズルヲ証スルニ發電セル玻璃棒ヲ燈心球ニ近ツケレバ忽チ之ヲ吸引シテ電氣ヲ伝フルモ暫瞬ニシテ離レ去リ再ヒ之ヲ近ツケレバ小球ハ逃ケ去ルベシ

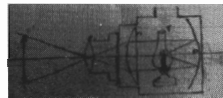
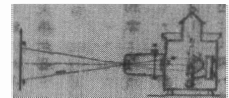


図16(a) 物理学筆記



(b) 物理全志

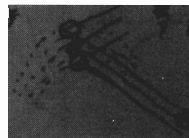
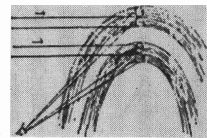


図17(a) 物理学筆記



(b) 物理小誌

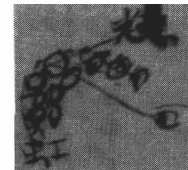


図18 理科答案の図

(注：図 19) 然ルモ此時封蝋ノ棒ヲ近ツケレハ小球ハ吸引セラル 之ニ依リテ玻璃ト封蝋トニ起レル電気ハ其性質ヲ異ニスルコトヲ知ルベシ 玻璃ヲ陽電氣ト云ヒ封蝋ヲ陰電氣ト云フ 是ニ由テ同種ノ電氣ハ互ニ相反発シ異種ノ電氣ハ互ニ相引クノ規則ヲ立ツルコトヲ得ベシ 物体ニハ電氣ヲ導クモノト導カサルモノトアリ 凡チ金属 水 動物 植物ノ体 地球等ハ導體ナリ 又玻璃 封蝋 硫黄 琥珀 乾ケル空氣等ハ不導體ナリ 金箔驗電氣ニ於テ兩種ノ電氣アルコトハ尤モ見易キナリ 玻璃瓶ノ口ニ嵌メルコルクニ針金ヲ貫キ其上端ニ金属ノ球ヲツケ下端ニハ箔ヲ掛ケルナリ (注：箔驗電器の図あり) 今封蝋ヲ以テ起シタル電氣ヲ之ニ近ツクルトキハ其金箔ノ開クヲ見ルナリ 凡テ物ハ陰陽ノ兩種ノ電氣ヲ混在シ居ルモノニシテ常ニハ其衝キヲ見ハサベルモノナリ 然ルニ今金箔電氣器ニ電氣ノ起リタルヲ近ツケレハ混在シ在リタル電氣ヲワケ陽電氣ヲ球ニ引附ツ陰電氣ヲ金箔ノ方ニ衝キヤリ金箔互ニ衝キ合フテ開クナリ 之レ其方ヘ一時透起セラレタルモノナリ

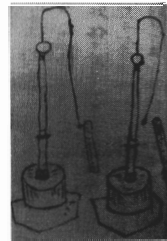
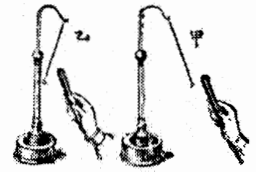


図 19(a) 物理学筆記



(b) 物理小誌

雷ト電トハ陰陽ノ二電氣和合スル際ニ音ト光トヲ発ス 空際ノ雲霧ハ自然ニ二種ノ電氣ヲ有シ雲ト雲或ハ雲ト地トノ間ニ於テ相互ニ和合スル際非常ナル作用ヲ以テ吾人知ル雷ト電トヲナスナリ

避雷柱ハ物体ニ導ト不導體トアルハ前ニ示ガ如シ 而シテ導體ノ中ニテ尖リタルモノハ特ニ良ク電氣ヲ導クモノナリ 避雷柱ハ此理ニ基キタル者ナリ 尖リタル金属ノ棒ヲ高ク屋根上ニ立テ之ニ針金ヲ通シ其下端ヲ地面ニ導キ空中電氣ヲ導キ寄セテ地中ニ散セシメ以テ落雷ノ災ヲ免ルコトヲ得ルナリ (注：図 20)



図 20(a) 物理学筆記



(b) 小学校生徒用物理書

電池 電池ハ化学作用ヲ起ス際ニモ生スルモノナリ 左図中「イ」ニ希硫酸ヲ入レ此中ニ「ロ」ヲ入レ又其中ニ「ハ」ヲ入レ「ハ」ノ内ニ強硝酸ヲ注ギ此中ニ「ニ」ヲ入ルルコト「ホ」ノ如クシタルルヲ云フ (注：図 21)

今電池ノ炭及ビ亜鉛ノ上端ニ銅線ヲ通スルトキハ炭ニハ陽電氣亜鉛ニハ陰電氣ヲ生スベシ 此両端ヲ結び付クルトキハ二種ノ電氣光ヲ発シテ和合シ陽電氣ハ炭ヨリ亜鉛ノ方ニ流レ陰電氣ハ亜鉛ヨリ炭ノ方ニ流レ絶エズ流通スベシ 右ノ装置ニヨルトキハ電氣徐々ニ発生シテ写断ナキヲ以テ電氣ヲ諸器械等ニ使用スルトキハ極メテ便利ナリトス 強大ナル電氣カラ要スル場合ニハ数個ヲ連結シテ之ヲ用イルナリ



図 21(a) 物理学筆記



(b) 小学校生徒用物理書

電信機 運動電氣 (注：電流) ニヨリテ磁石カヲ

得タル鉄棒ノ付近ニ<sup>ハツキ</sup>發條 (注：バネ) ヲ附ケタル鉄片ヲ装着スレハ鉄片ハ忽チ吸引セラルベシ 既ニシテ線路 (注：回路) ノ一所ヲ切り電氣流通ノ路ヲ絶ツトキ鉄棒磁石力忽チ失セテ鉄片ハ離ルルベシ 斯クテ之ノ切口ヲ接スルトキハ電氣再ヒ流通シ鉄片 (磁力を帯びた) 鉄棒ノ

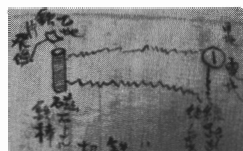
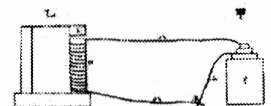


図 22(a) 物理学筆記



(b) 小学校生徒用物理書

為ニ吸引セラル 今此線ヲ延長シテ数十里乃至数百里隔テタル甲乙兩地ノ間ニ引キ甲地ニハ電池アリ乙地ニハ彼ノ鉄棒及ヒ鉄片アリトセヨ 甲地ニ於テ上ノ如キ線路ノ斷続ヲ行フ或ハ一斷シ或ハ數斷シ或ハ急ニシ或ハ緩ヲスルトキハ乙地ノ鉄片ヲシテ(注: 小學校生徒用物理書は「記号ヲ記サシメ音信ヲ通ズルコトヲ得ルナリ」が続く)

理科答案 (明治26年9月11日 実施)

(二) 陰陽兩電氣ノ和合スル際ニハ光ヲ發スルナリ 電氣燈ハ此原理ニ基キテ造リタルモノナリ 電氣燈ノ構造ハ図ノ如ク甲所ニ電池ヲ置キ之ニ紙ヲ卷キタル針金ヲ地中ニ通シテ乙所ニ至リ細キ白金ノ針金ヲ前ノ針金ノ先ニ着ケタルナリ 故ニ甲所ニ電氣ヲ起セハ電氣針金ヲ傳ハリテ乙所ニ至リ兩種ノ電氣和合スル際白金ニ光ヲ留ムルナリ (注: 図23)

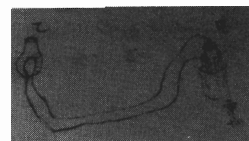


図23 理科答案

永井家の物理学筆記の記述内容の考察 明治27年度まで科学教育が実施されていたことやその具体的な学習内容が詳細に至るまで明白になった。やはり明治14年の小學校教則綱領に沿った内容であり、試験、断定という形式がとられている。

電磁気、光学分野の解析からは物理学筆記と教科書の記述内容との一致から、少なくとも小學校生徒用物理書、物理小誌、小学理科新書、物理全志、スチュワート物理学の5種類の教科書が使用されていたことが判明した。例えば、光の屈折の原理は兵隊が泥道を歩く様子に例えており、ホイヘンスの波動説で説明している。これはスチュワート物理学(河本清一訳)と同様の記述である。当時の新潟県小學校教則では新撰理科書(高橋勝次郎著)を使用する規定があったが、ほとんど使われていなかった。これは、優れた教科書として評価の高かった小學校生徒用物理書や師範學校で使用されていた物理小誌あるいはそれに類似した教科書が好まれたためと考えられる。指導内容については、電氣の性質や電池の構造、さらに光の屈折や拡大鏡の仕組みなど、11歳12歳の児童にはかなり高度なものを扱い、科学的内容と日常的な実用性の両立を考慮してバランスよく配置されていたといえる。さらに、試験答案からは生徒の理解を伴った指導がなされていたことも証明された。村上での、翻訳教科書を基にした基礎的で原理的な高レベルの内容の物理教育と比較すると、教授内容も時代の推移とともに変化していることが判明した。

## 6. まとめと今後の展望

理科教育の転換期である明治20年代に児童によって記された理科筆記などが新潟県の各地から発見された。これだけ鮮明に当時の教育実態を映し出す資料はあまり見つかっていない。本研究は、これらの筆記を中心に解析を行い、これまで謎に包まれていた明治時代の科学教育から理科教育への転換期における教育実態について確信に迫った。

遠藤俊吉が村上高等小學校で記述したものからは、少なくとも明治25年ごろまで理科と物理、化学、生理のように教授されていたことを示している。永井玄慎が興板高等小學校において記述したものは筆記だけではなく、教授内容に対応する試験答案も一緒に発見された。これらは理科、金石学、物理学などの授業が少なくとも明治27年3月までは行われていたことを示す明確な証拠である。

これらの筆記の記述のうち、特に電氣、磁氣、光学の内容を中心に分析を行った。教師が用いた教科書の記述と児童の記した文章とが完全に一致する箇所が多々確認できたことにより、与板では少なくとも小學校生徒用物理書、物理小誌、小学理科新書、物理全志、スチュワート物理学

の5種類の教科書が使用されていたことが判明した。これらは翻訳書から日本型の教科書へ切り替わっていく時代背景を色濃く反映している。また教授内容についても、非常に先進的なものだという印象を受ける。日常的な実用性も考慮した内容をバランスよく配置している。現在の理科教育の実際と比較すると、教授内容が11～12歳の児童にはかなり高度な印象を受けるが、一緒に発見された試験答案の解析から、児童の理解を伴った指導がなされていたことが判明した。

興味深い点は、現場の教師に大きな裁量があり、使用する教科書や教授内容を自由に選択でき、最良と思う形態に練り上げることができたことである。このように質の高い教育が展開されていたことから、当時の教員も明治初期の科学教育草創期の思想と同じく、世界トップレベルの教育を目指していたことが伺える。今回発見された新潟各地での筆記は、明治27年頃まで物理・化学などの自然科学教育に関する個別の教科が存続していたことを示している。これだけ充実した証拠に裏付けされた教育実態は新潟や群馬に限った事ではなく、日本全国で一般化できるであろう。

謝辞：本研究にあたり名古屋大学名誉教授の木村初男氏、新潟大学附属図書館・元館長の矢田俊文氏、新潟県立文書館・元副館長の本井晴信氏、愛知県立大学の伊藤稔明氏には多大なご協力と助言をいただいた。紙面を借りて御礼申し上げます。また、本研究は科研費(21300289)、(23650503)の助成を受けたものである。

## 7. 引用文献および注

- 1) 板倉聖宣, 日本理科教育史(付・年表), 第一法規, (1968); 増補日本理科教育史(付・年表), 仮説社, (2009).
- 2) 伊藤稔明, 理科教育学研究, **46**, (2006)1; 愛知県立大学児童教育学科論集第38号(2005)25; 愛知県立大学文学部論集第54号(2006)1.
- 3) 岡本正志, 森一夫, 科学史研究Ⅱ, **19**(1980)14.
- 4) 高橋浩, 赤羽明, 所沢潤, 玉置豊美, 森下貴司, 滝沢俊治, 科学史研究, **43**(2004)74.
- 5) 木村初男, 日本物理学会誌, **63**, (2008)877.
- 6) 芳井研一編, 近代岩船部と平林村木村家文書, 新潟大学人文学部附置地域文化連携センター, (2010).
- 7) 板倉聖宣ほか編著, 理科教育史資料1-6, 東京法令出版, (1986).
- 8) 海後宗臣 編纂, 日本教科書体系 近代編 第22巻～第23巻理科, 講談社, (1965).
- 9) 国立国会図書館デジタルアーカイブポータル, <http://porta.ndl.go.jp/>
- 10) 八田明夫, 丹沢哲郎, 理科教育学 教師とこれから教師になる人のために, 東京教学社, (2004).
- 11) 中野城水, 新潟県教育史, 新潟県教育委員会, (1946).
- 12) 新潟県教育百年史編さん委員会, 新潟県教育百年史明治編, 新潟県教育庁発行, (1970).
- 13) 新潟市義務教育史編集委員会, 新潟市義務教育史明治編, 新潟市教育委員会, (1973).
- 14) 新潟県教育委員会, [www.pref.niigata.lg.jp/gimukyoiku/1196007390231.html](http://www.pref.niigata.lg.jp/gimukyoiku/1196007390231.html) (2011.6.1アクセス).
- 15) 小林昭三, 新潟県民教育研究所季刊, **101**(2010)59; 小林昭三, 興治文子, 同, **102**(2010)76; 小林昭三, 同, **103**(2010)72; 小林昭三, 興治文子, 同, **105**(2011)80.
- 16) 小林昭三, 大学の物理教育, **17**(2011)20.
- 17) 新潟大学教育学部, <http://www.ed.niigata-u.ac.jp/>
- 18) 西淵貴浩, 新潟大学教育人間科学部卒業論文, (2010).
- 19) 杉本拓毅, 新潟大学教育人間科学部卒業論文, (2011).
- 20) 2009年11月8日～10日に新潟大学教育学部にて「科学・理科教育形成史の実相・教訓等をめぐる研究会」を開催した.