

明治11年文部省交付の物理教育実験器械と Ritchie 社

—器械同定の要としてのカタログ図版—

永 平 幸 雄

1. はじめに

欧米の近代科学が本格的に移入された明治初期、明治政府は物理教育の推進のために、物理実験器械を欧米から輸入し、またその国産化を進めていった。明治11年に文部省は全国3府35県の公立師範学校に物理実験器械を交付した。これは日本における本格的な物理実験教育の導入期を示すという点で重要である。しかし、従来、これらの器械が輸入品であるのか国産品かで研究者の意見が分かれてきた。

近年、日本各地で歴史の実験器械の発見・調査・研究が進展してきた。京都大学総合博物館所蔵の旧制三高由来の物理実験器械、金沢大学資料館と石川県立自然史資料館所蔵の旧制四高由来の物理実験器械等である。また、インターネット上での学術情報の公開が進展し、実験器械史関連資料も多数その存在が明らかになった。

それら実験器械史研究の状況変化をもとに研究を進めた結果、以下の3点が判明した。①明治11年の文部省交付実験器械はアメリカ・Ritchie社からの輸入品であること、②同器械が旧制四高由来の実験器械として現存していること、③器械の同定においてカタログ図版が要となることである。本稿でその報告を行う。

2. 明治11年文部省交付器械に関するこれまでの研究

明治11年に文部省が各府県の公立師範学校に物理実験器械を交付したこと

に関しては、板倉聖宣は1969年の著書で「文部省が1878（明治11）年に各府県の公立師範学校に物理実験装置一式をアメリカから輸入して補助するなど」¹と記述し、アメリカからの輸入品であると述べている。堀七蔵も1965年の著書で同様に、「各府県師範学校教授用として、北米合衆国から購入した理化学器械一般をば各府県に配布せられた。それで埼玉県などは米国製物理器械120点を…」²と記述し、明白にそれらの器械が米国製品であると述べている。これには根拠となる文書が存在する。文部省は、明治11年2月13日付けの布達番外で全国3府35県に、物理器械リスト（1組110点）を付けて通達した³。その後、この時の交付品について、文部省は東京府に対して「外国ヨリ輸送之儘送致候」⁴との文書を出していることから、輸入品であったことが判明する。

他方、中川保雄は文部省交付器械のリスト⁵とアメリカ・ボストンのRitchie社の1869年カタログ中の器械名とを比較した。その結果、多くの器械で名称が一致していること、Ritchie社特有の器械名で文部省交付器械名と一致することなどから、中川保雄はRitchie社製品と同様なものであると結論付けたが、それが輸入品であるのか、輸入品を日本で模造したものであるのかについては、意見を保留した⁶。しかし、その1年後の論文で、中川保雄は、「当時の国産化奨励策、外国物理学器械の模造奨励策から考えると、文部省交付の物理学器械は国産品であったろうと考えるのが妥当である」⁷と結論付けた。ほかにも根拠として、第1回内国勤業博覧会に出品された物理学器械の製作技術水準、いくつかの製造業者の成立等を挙げて、当時の日本には、国産化できる技術的・社会的条件がすでに備わっていたと述べている。しかし、この国産説には、中川が自ら述べているように、直接的証拠はなかった。他方、輸入説には直接的証拠となる文部省文書が存在した。

以上のように、文部省交付物理器械が輸入品であったのか国産品であったのかで、研究者間で意見が分かれていたが、これは非常に重要な論題である。それは明治11年当時の日本に、教育用物理実験器械を量産できる技術的・社会的条件が備わっていたかどうかを判断する指標となるからである。

3. Ritchie社

Ritchie 社については、D. J. Warner の論文⁸に詳細な記述がある。以下その論文をもとに記述する。Ritchie 社は、Edward Samuel Ritchie (1814-1895) が創設したボストンの物理学器械・航海用機器メーカーである。1867年から E. S. Ritchie & Sons の名称を使用する。1880年時点で12人の男子職工を雇用し、年商4万ドル、年利益6千ドルの規模のビジネスをなしている。

Ritchie と物理学者の人的関係は豊富であった。MIT (Massachusetts Institute of Technology) の創設者であり、かつ初代学長である William Barton Rogers (1804-1884) とも協力関係を構築している。Rogers は Ritchie の誘導コイルを推薦しているし、Ritchie は MIT 創設のための法律にサインした37名のなかの一人である。

Amherst College の物理学教授 Ebenezer S. Snell は、新島襄の物理学担当教師であったが、Ritchie は Snell の設計になる実験器械を数点、販売している。たとえば、波動模型 Snell's Illustration of Sound-Waves が Ritchie 社のカタログ⁹に掲載されており、Ritchie と Snell に人的関係があったことを示している。

Ritchie 社は、物理教育器械を開発販売しながら、創業初期から誘導コイルの開発に乗り出していた。1851年、H. D. Ruhmkorff によって誘導コイルが発明された。この時の誘導コイルの発生電圧はまだ低く、火花長は1インチ以下であった。1857年、Ritchie は2次コイルの巻き数と巻き方の改良により、火花長6インチにまで改良した。この誘導コイルの改良で、Ritchie は Franklin Institute より John Scott Medal を受賞した。また、アメリカ海軍天文台長の James Melville Gilliss からの要請を受けて、海上での船舶の揺れに耐える液体コンパスを製作し、1862年 Boston Society of Arts で発表し、その後特許を取得している。このように Ritchie 社は物理教育器械メーカーであるとともに、誘導コイル・航海用機器メーカーでもあった。

Ritchie 社と物理器械交付当時すなわち1878（明治11）年当時の文部省と

の関係は不明であるが、新島襄を通して、当時の文部大輔、田中不二麿が Ritchie 社を知り込んでいた可能性はある。明治4-6年、岩倉使節団がアメリカ、ヨーロッパを歴訪するが、田中不二麿はこの使節団に文部理事官として随行し、帰国後、欧米の教育制度を紹介する『理事功程』を著す。田中不二麿は、Amharst College に留学中の新島襄を通訳として随行させ、欧米各地の教育制度を視察した。新島襄の1872（明治5）年4月26日の日記には、二人で「スネル教授の望遠鏡の実験を参観する」¹⁰と記されている。田中不二麿は、明治7年に文部大輔となり、明治11年の文部省交付器械当時も在任していたので、Ritchie 社のカタログを Snell あるいは新島襄¹¹を通して入手し、発注を指示しえる立場にあったのである。ただ、この関係を通しての文部省と Ritchie 社の結ぶ線はあくまでも可能性の1つであるにすぎない。

4. 文部省交付器械目録とRitchie社カタログとの比較

Ritchie 社は、明治初期にいくつかのカタログを発行している。中川保雄が文部省交付器械リストと照合したのは、1869（明治2）年カタログ¹²である。中川保雄が行った同カタログとの照合では、一部で対応する器械を見出すことができなかった。たとえば、文部省目録の「猫皮」や「インシュレーテッドサポート」に対応する Ritchie カタログ中の器械名は存在しなかった。

筆者は、同社の1873（明治6）年カタログ¹³を、ネット上から入手することができた（学術情報の公開が進んだおかげである）。このカタログには、全部で332点の器械リストが掲載されているが、その巻末には、学校教育用に選択された3組の器械リストが掲載されている。Set No. 1は61点で275.00ドル、Set No. 2は78点で426.00ドル、Set No. 3は111点で632.00ドルである。このうち、Set No. 3が文部省交付器械目録と1か所を除いて完全に一致した。まず、記載順が完全に一致している。名称は、和名に変更しているものも、訳語から推測して同一であると判断できる。たとえば、文部省交付目録の「平均管」は Ritchie カタログの Equilibrium Tubes が対応している。カタカナ

になっているものは、完全に一致している。文部省目録の「気論」分野の「バカスイラストレーション」は Ritchie 社カタログでは、Pneumatics 分野の Bacchus Illustration が対応している。一致していない1点は、23番、Set of Pumps、22.50ドル（吸上げ・押し上げポンプ）で、これが文部省交付目録には欠けている。したがって、文部省交付器械は1組、110点で価格合計は609.50ドルとなる。

さらに、筆者は、アメリカからの輸入品であることを示す新聞記事を発見した。明治11年の読売新聞朝刊に「文部省より亜米利加へ再度ご注文に成った物理器械が此ほど着になり近々に大分、熊本、長崎、山形、長野、宮城、愛媛、青森の縣々へ御廻しに成まそと」¹⁴との記事があり、輸入品であることの直接的証拠が追加された。

上記のことから、明治11年の文部省交付器械は、アメリカ・ボストンの Ritchie 社1873（明治6）年カタログの Set No. 3であり、輸入品であることが明白となった。このことの意義は大きい。文部省交付器械目録には、器械の名称のみしか記載されていないが、Ritchie 社カタログには、器械の名称、価格、解説記事、器械の図版が記載されていて、どのような実験器械であったかが判明するのである。

5. 旧制四高由来実験器械中に現存する文部省交付器械

明治11年に全国3府35県の公立師範学校に配布された物理実験器械が、石川県立自然史資料館に4点現存することが判明した。旧制四高由来の実験器械は、現在、金沢大学資料館および石川県立自然史資料館で保存されているが、それらは旧制第四高等学校の諸前身校から受け継がれてきたものである。それについて以下で記述する。

関連する旧制四高の前身校を挙げると、石川県中学師範学校（明治10-14年）から石川県専門学校（明治14-21年）、そして明治20年設立の第四高等中学校、明治27年の第四高等学校への改称にとつながっていく。したがって、

明治11年の文部省交付器械は石川県中学師範学校に配布されたと考えられる。それらは、石川県専門学校へ引き継がれる。さらに旧制第四高等学校へ引き継がれるが、その際の引き継ぎ目録が現存する。『旧石川県専門学校敷地並資産引継書類及目録』¹⁵（以下『引継目録』と称する）である。

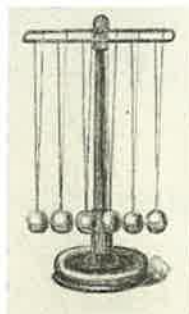
板垣英治は、この『引継目録』に初めて注目して文部省交付目録と照合した¹⁶。筆者は、それを参考としつつ、文部省交付目録と Ritchie 社カタログの対応関係に関する新たな知見をもとに、2つの器械リストの照合を行った。『引継目録』には、器械名称、個数、評価（価格を意味しており、厘の単位まで表示されている）が記載されている。その記載件数は156点で、価格合計は856円28銭である。器械名称を比較すると、主として、以下の3種類に分けられる。①『引継目録』にあって、文部省目録にないもの。たとえば、「蒸気機関模型」（『引継目録』）は文部省目録にはない。②名称から推定して同一と考えられるもの。たとえば、「水平管」（『引継目録』）と「平均管」（文部省目録）である。③カタカナを使用した名称で、明白に同一と考えられる器械。たとえば、「バーカースイルラストラーション」（『引継目録』）と「バックカースイルラストラーション」（文部省目録）である。③の器械の存在から、明白に文部省交付器械が石川県専門学校から旧制第四高等学校へ引き継がれたことが判明する。比較検証の結果、名称から同一器械と推定できるのは、110点中33点（30%）であった。

文部省交付目録の器械は、Ritchie 社カタログの器械と1対1対応をしているので、価格（ドル）がわかる。それをもとに、文部省交付目録と『引継目録』を比較した。その結果、1ドルが1円に対応すると仮定すると、110点中26点（24%）で価格が一致した。非常に高い一致率で、明白に、明治11年の文部省交付器械が石川県中学師範学校に供与されていたことがわかる。

次に、四高由来実験器械に文部省交付目録の器械が現存しているかの検討を行った。四高由来実験器械には台帳が存在し、また一部の器械現物に購入年等が記載された記帳メモが付けられていたりして、ある程度は購入年、価格等が判明している。しかし、明治10年前後の器械では、それらの方法が適

応できず、同定することができない。そこで、文部省交付器械に関しては、Ritchie 社のカタログ中の図版が有用となる。

名称が同一であると推定され、さらに価格が一致している26点中で、Ritchie 社カタログの図版と合致する保存器械は、4点存在した。そのうち、2点の紹介をして、同定過程における図版の重要性を具体的に説明する。文部省交付目録の「衝突球」は Ritchie 1873年カタログの「Collision Balls \$7.25」が対応する。その説明文は、Collision Balls; a base and pillar, with a frame sustaining five lignum-vitae balls with double cords である。この説明文から、使用しているボールは、ユソウボク（重くて硬い木質）でできていることがわかる。図版は右図の通りである。これは、『引継目録』では「衝突球 7.250円」で、名称、価格とも一致している。石川県自然史資料館所蔵の旧制四高由来実験機器中の同じ器械の写真¹⁷は右図の通りで、Ritchie 社のカタログ中の図版¹⁸と一致する。

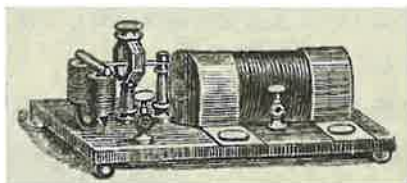


Ritchie 1873
カタログより^{F1)}

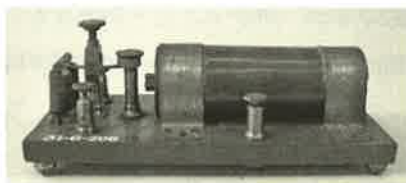


旧制四高由来保存
機器、石川県立自
然史資料館蔵^{F2)}

2番目の例を挙げよう。文部省交付目録の「ダブルヘリセス」は Ritchie 1873年カタログの「Double Helices \$8.50」が対応する。その説明文は、Double Helices, or shocker; similar in construction to No. 162, with vibrating electrotome. …である。この説明文から、この誘導コイルは電気ショックを与えることを目的としていることがわかる。図版は次ページの図¹⁹の通りである。これは、『引継目録』では「重ヘリックス 8.500円」で、名称、価格とも一致している。石川県立自然史資料館所蔵の旧制四高由来実験機器中の同じ器械の写真²⁰は次ページの図の通りで、Ritchie 社のカタログ中の図版と一致する。



Ritchie1873カタログより ^{F3)}



旧制四高由来保存機器、
石川県立自然史資料館蔵 ^{F4)}

前記の文部省交付目録、『引継目録』、現存四高由来器械の対応関係を表で示すと、次の表のようになる。

文部省交付目録 (明治11)	引継目録 (明治21)			四高器械として現存
全記載件数	全記載件数	名称から同一 器械と推定	価格が一致	
110点	156点	33点	26点	4点
609.500 (価格計)	856.280 (全評価額)			

6. 歴史的実験器械の同定におけるカタログ図版の意義

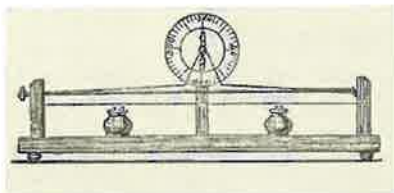
歴史的実験器械が発見された時、それらの器械名、購入時期等の同定を行い、器械に関する基本的情報の確定作業がまず必要となる。その際、器械の保管台帳が存在し、器械そのものに器械整理番号が記名されていて保管台帳と照合できると、当該器械に関する購入年等の基本的情報が明らかになる。

しかし、実際には、器械保管台帳が残存していないことが多いし、たとえ残存していても、歴史が古い場合では台帳に記載されていない器械があったりする。また、器械そのものに整理番号が記入されていないことも多い。したがって、なんらかの方法で、歴史的実験器械の基本情報を同定する必要が生じる。

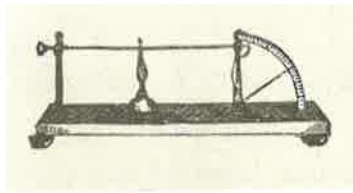
ここで問題となるのが、歴史的実験器械が非言語史料であることである。科学史の史料には、科学者の執筆した論文、日記、実験ノート、書簡等の言

語史料があり、他方、設計図、器械図版、器械現物等の非言語史料がある。歴史的実験器械は、非言語史料であるがゆえに、器械名称や器械説明文等の言語史料のみでは、特定が困難である。

例を挙げてみよう。文部省交付目録の56番、「バイロメートル」は Ritchie 社1873年カタログ²¹では、No. 88、Pyrometer、図版は下左図が対応する。同器械は金属棒の膨張を計る器械である。しかし、同じ名称 Pyrometer でも、James W. Queen & Co の1889年カタログ²²では、下右図の図版であり、膨張率を計る仕組みが異なっている。石川県立自然史資料館所蔵の旧制四高由来の実験器械中に、「長径膨張試験器」が現存し、その写真²³は下の通りである。Ritchie 社のカタログ図と完全に一致する。このように、図版を比較することにより、「バイロメートル」は Ritchie 社の Pyrometer であることを特定できる。



Ritchie1873カタログより^{F5)}



James W. Queen 1889年
カタログより^{F6)}



旧制四高由来保存機器、
石川県立自然史資料館蔵^{F7)}

前記の場合は、名称が同じでも器械の仕組みが異なる例であった。次の例は、器械は同一であるが、名称が異なる場合である。文部省交付目録の12番は、対応する Ritchie 社カタログ図版では、右図の通りである。これは文部省交付目録では「平均管」、高津製作所の明治15年目録²⁴



Ritchie1873カタログより^{F8)}

では「交通水槽」、高津製作所の昭和10年カタログ²⁵では「連通管」となっており、名称が明白に異なっている。

名称のみではとても実験内容が想像できないものもある。文部省交付目録の第27番「ハンドグラス」は Ritchie カタログの Hand Glass でカタカナに直しただけであるが、図版では右のようになる。Ritchie カタログの説明文を読むと、上下とも開いたガラス鐘で、上側に手を当てて、下側から排気ポンプで減圧すると、手が吸い付くことを体験する器械であることがわかる。この場合、Hand Glass の名称だけではどのような実験器械であるがまるでわからない。



Ritchie1878
カタログより^{F9)}

要するに、器械の同定には、名称のみでは困難なのであり、カタログ図版が重要となるのである。実験器械と器械図版は同じく、非言語史料である。それゆえ、名称や説明文のみの言語史料では特定が難しいが、図版を介すれば、特定が容易になるのである。したがって、実験器械製作所の当時の商品目録や、当時の図版入り物理学書は、実験器械の歴史研究においてはきわめて有用な資料ということになる。

7. まとめ

本稿では、1976-77年の中川保雄論文の再考を行った。同論文以降、全国的に歴史の実験器械の発掘、調査、研究が進み、またインターネットの普及とそれを基盤とした学術情報の公開が世界的に進行し、実験器械史研究にお

ける新たな研究環境が出現した。そうした状況の下で、筆者は、明治11年に文部省が全国の公立師範学校に交付した実験器械が、Ritchie 社からの輸入品であることを突き止めた。さらには、それらの一部が、旧制四高由来物理実験器械として、現存していることを見出した。

明治11年の文部省交付器械が Ritchie 社製品であり、そのカタログと完全に対応できることを見出したことの意義は大きい。文部省交付目録には、器械名しか記載がないが、Ritchie 社カタログには図版および説明文があり、器械の利用法等の詳細が明白になるからである。また明治11年の文部省交付器械は、日本で初めての本格的な物理実験器械の導入であり、明治初期にどのような物理実験教育がなされていたかが判明するからである。今後、このデータをもとに、当時の物理学教科書、物理学教師の教育活動等を考察しながら、近代日本の物理教育史を解明していけるものと確信している。

付録 明治11年文部省交付目録の実験器械リストに対応する Ritchie 社器械名・図版

明治11年に文部省より各府県の公立師範学校へ交付された物理実験器械は、明治以降の近代日本で初めて本格的にかつ大量に輸入された実験器械である。それ故、その後の物理教育、物理実験教育の出発点となる器械であり、それらの実験器械の分野構成・教育目的・教育水準等は歴史的に見て重要である。すなわち、明治11年という近代科学の初期導入期にどのような物理教育実験が行われていたかを解明できる。

そこで、この付録で、文部省交付目録の110点をすべて、名称、価格、図版、説明文を掲載して、どのような実験器械であったかを明示する。多少、紙数をとるが、見出しうる限りの図版を掲載した。というのは、これまでも述べてきたとおり、非文献史料の実験器械を理解するには、図版は欠くことのできないものであるからである。

この文部省交付器械の概要を述べよう。右表は、

Ritchie1873カタログの Set No.3の分野別件数と価格

	件数	価格
物性	11	79.75
静水学	10	38.5
空気学	22	123.25
熱	14	50.75
静電気	19	110.75
磁気	15	67.25
音	10	83
光学	9	52.25

文部省交付目録に対応する Ritchie 社1873年カタログの巻末 Set No. 3のリストの分野別件数と価格である。もっとも件数が多くて価格が大きいのは、空気学、次に静電気である。実際、両分野の器械は充実しており、この分野に力を入れた器械群となっている。

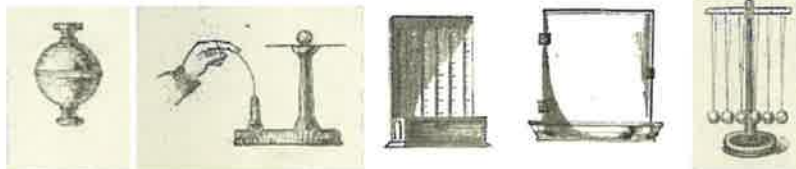
全件数の中で、1件当たりの価格が最も高額なのは、「排気ポンプ」と「Holtz 感応起電機」の45円である。それらは、空気学と静電気の実験を実施するうえで前提として必要な器械である。19世紀中庸に重視された物理実験の分野は、空気学と静電気の分野であり、そのことが件数・価格分布にも反映していると考えられることができる。

図版の上部に、文部省交付目録の番号と、筆者による器械名称を付けた。図版は、Ritchie 社1873年カタログの図版が大部分を占めるが、一部、1873年カタログに図版がなくて、1878年カタログと器械の名称や説明文が一致しているものについては、同カタログの図版を掲載した。1878年目録の図版については、図版の上の名称のあとに（1878図）を付けて区別した。器械の解説の表の各項目は、交付目録の番号と器械名称、Ritchie 社1873年カタログでの器械名称と価格（ドル表示）、筆者の記述になる器械名称と説明文である。また、交付目録の記載順に、物性、静水学等の分野別に分けて掲載した。全件数110点のうち図版は76点を掲載することができた。「水銀」や「猫皮」のように、そもそも図版が不必要なものも文部省交付目録にはあるので、76点（69%）で図版が付いたことで、高い比率で実験器械を図示できたものと考えられることができる。

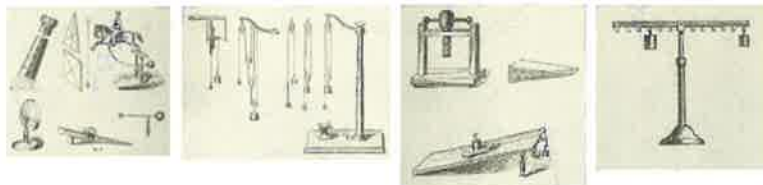
明治11年文部省による各府県公立師範学校への交付物理実験器械

物 性

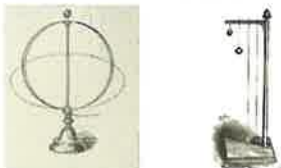
- 1) 鉛製半球の粘着板 2) 静止の慣性試験器 3) 毛管現象試験器 (1878図) 4) 毛管現象試験板 (1878図) 5) 衝突球



- 6) 重心試験器 7) 滑車、輪軸 8) くさび、斜面、ネジ 9) 天秤



- 10) 遠心力試験器 11) 振り子 (1878図)



文部省交付目録		Ritchie1873Catalogue		筆者による名称・解説	
番号	器械名	器械名	価格\$	器械名	解説
1	鉛製半球	Lead Hemispheres	1.25	鉛製半球の粘着板	表面をきれいに磨いて、2つの半球を密着させる
2	慣性器	Inertia Apparatus	1.75	静止の慣性試験器	ばねとボール付の台
3	毛髪管	Capillary Tubes	1.5	毛管現象試験器	6本の異口径の毛細管(箱入り)
4	毛髪板	Capillary Prates	1.5	毛管現象試験板	木製留め金。片側に少し隙間を作る
5	衝突球	Collision Balls	7.25	衝突球	5個のエソウボクの球付
6	重力心	Centre of Gravity	11	重心試験器	重心の説明用実験器、三角形板、四角形板、平行四角形板、斜塔、奔馬、2異口径球の平衡、対円錐、鉛錘線、重心が中心から離れた円盤

明治11年文部省交付の物理教育実験器械と Ritchie 社（永平）

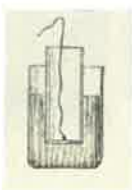
7	滑車	Illustration of Pulleys	27.5	滑車、輪軸	
8	螺旋並轄等	Screw, Wedge, etc	7.5	くさび、斜面、ネジ	
9	木挺天秤等	Lever, Balance, etc	12.5	てこ、天秤	
10	中心力	Central Forces	4.5	遠心力試験器	弾性リングが回転で楕円形に変形する
11	擺	Pendulum	3.5	振り子	同じ長さの2個の重り、他に1/4の長さの重り1個、1/9の長さの重り1個。それぞれ、1/2と1/3の時間で振動する

静水学

12) 連通管



13) 水の上圧試験器



16) 魔杯



17) アルキメデスの原理説明器



18) 比重計 (1878図)



20) 水圧器 (1878図)



21) ヘロンの噴水器 (1878図)



12	平均管	Equilibrium Tubes	4.25	連通管	4つの形の異なるガラス管
13	長円体及板	Cylinder and Plate	3	水の上圧試験器	水の圧力によって、シリンダー下のガラス板が落ちない
14	粘着板	Adhesion Plate	1.5	液体の粘着試験板	ひも付きのガラス円盤を水に浸して水面から引き上げる際に力(ガラス板と水との粘着力)が必要となる
15	典注管	Siphon	0.75	サイフォン	真鍮管

明治11年文部省交付の物理教育実験器械と Ritchie 社（永平）

16	タンタラス氏 ノ高脚杯	Tantalus's Cup	2.5	魔杯 (Tantalus' Cup)	カップの上部まで水を入れると、サイフォンの原理で、中の水がカップの下から流れ出る
17	アルキミーズ氏ノ法	Archimedes Principle	3.5	アルキメデスの原理説明器	浮力の原理を説明。No. 16のはかりを使用
18	秤水器	Hydrometer	1.25	比重計	Baume 比重計、アルコール、酸、ミルク、シロップに使用
19	秤水瓶	Hydrometer Jar	1.25	比重計用ビン	No. 31の比重計に使用
20	圧水器	Hydraulic Press	12.5	水圧器	Ritchie 社特製、真鍮杵、ゴム袋、鉄シリンダー
21	ヒーロスファウンテン	Hero's Fountain	8	ヘロンの噴水器	24インチの高さ

空 気 学

22) 排気ポンプ



23) ガラス鐘



25) 摺動棒
(1878図)



27) Hand Glass
(1878図)



28) 空気圧縮
ポンプ



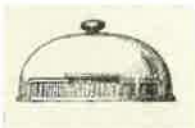
29) 空気圧縮気室



30) Bolt Head



31) レスリ氷結器



32) 転水瓶



33) マグデブルグ半球



35) 気秤



38) 真空落下試験器



39) 空気銃
(1878図)



40) 噴出空気回転体
(1878図)



明治11年文部省交付の物理教育実験器械と Ritchie 社（永平）

22	排気鐘	Air Pump	45	排気ポンプ	Leslieの原理に基づいた、Ritchieの改良型
23	受器	Receiver	1.25	ガラス鐘	
24	受器	Receiver	5.5	口金付ガラス鐘	
25	スライジング ロッド	Sliding Rod	2.75	摺動棒	ガラス鐘の上部で使用
26	スクールプラグ	Screw Plug	0.75	ねじ栓	銅キャップを閉める際に使用
27	ハンドグラス	Hand Glass	1.25	Hand Glass	上側にも開いたガラス鐘。手を当てて排気すると手が吸引される
28	コンデンサル	Condenser	9.5	空気圧縮ポンプ	
29	コンデensing チャンブル	Condensing Chamber	9.5	空気圧縮気室	重い銅製、栓付
30	ボルトヘッド	Bolt Head	0.75	Bolt Head	
31	フリーザル	Freezer	4	レスリ氷結器	ガラス鐘、酸用の受け皿、水のコップ、硫酸を入れて急速排気をすると水が氷結する
32	バックスイルラ ストレーション	Bacchus Illustration	3.75	転水瓶	減圧により一方の瓶の水が他方の瓶に移動する
33	マダデベル ルグ半球	Magdeburg Hemispheres	7.5	マゲデブルグ半球	直径4.5インチの半球
34	ゴム製袋	Rubber Bag	2.25	ゴム製袋	少量の空気を入れたこの袋に、ガラス鐘に入れて排気すると、拡張する
35	重り及浮泛	Weight and Buoyancy	12	気秤	ガラス鐘の中で、空気の重さを計る
36	晴雨儀管	Barometer Tube	1.5	トリチェリー実験の管	33インチの長さの片側閉管のガラス管、管を真空にして水銀中に入れると約30インチ、水銀が上昇する
37	水銀	Mercury	2	水銀	
38	金片毛片管	Guinea and Feather Tube	8	真空落下試験器	真空にしたガラス管中に薄い金属片と、紙片が封入されていて、両方は同時に落下することを示す
39	気銃	Air Gun	1.25	空気銃	空気圧縮ポンプを用いる。ボールを管に入れて、栓を開けるとボールが飛び出す
40	回転噴出シ	Revolving Jet	3.75	噴出空気回転体	空気圧縮気室に取り付けて使用する。Barker's Millと同じ原理
41	木製長円管	Wood Cylinder	0.25	木製シリンダー	重り付、木の細孔から空気が漏れることから重りが沈んでいく
42	ウワッナルス	Washers	0.25	座金	

明治11年文部省交付の物理教育実験器械と Ritchie 社 (永平)

43	油	Oil	0.5	油	
----	---	-----	-----	---	--

熱

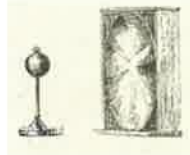
44) フランクリン沸騰球



47) 圧気発火器



48) 熱線反射凹鏡



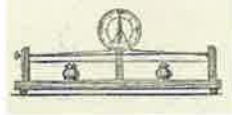
49) Wollaston 蒸気エンジン



55) Eolipile



56) 金属棒膨張比較器



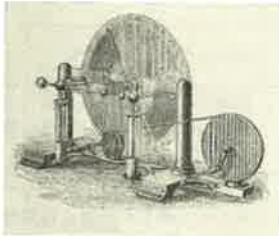
44	パームグラス	Palm Glass	1	フランクリン沸騰球	真空中にエーテルが封入されている。手のぬくもりでエーテルが沸騰
45	バーエンド ゴージ	Bar and Gauge	2.75	金属棒膨張実験器	
46	コンパウンド バル	Compound Bar	2.25	バイメタル	真ちゅうと鉄の長形板
47	ファイア シーリンジ	Fire Syringe	3	圧気発火器	急速な空気圧縮で熱が生じることを示す。シリンジ中の火薬が爆発する
48	返射器	Reflectors	12.5	熱線反射凹鏡	反射凹鏡と金属ボール、20~30フィート離れた場所に反対側の鏡を置く
49	ウラルラ ストン氏器械	Wollaston's Engine	5.5	Wollaston 蒸気エンジン	薄い銅製球部分が付いたシリンダー。球中に少量の水。球部分をアルコールランプで温めたり、次に水で冷却したりして、ピストンを動かす
50	ワイヤゴーズ	Wire Gauze	0.75	金網	
51	スペシフヒッ クヒート	Specific Heat	1.75	金属球比熱試験器	スズと銅の2個のボール。同量の水の入ったタンブラーに熱したボールをそれぞれ入れて温度上昇を計る

明治11年文部省交付の物理教育実験器械と Ritchie 社（永平）

52	流通風	Ventilation	3.5	空気対流実験器	ガラス鐘の中にろうそくを入れて、仕切り版を中に適切に置くと、空気が対流して、ろうそくの火が輝く
53	水用寒暖計	Thermometer for Liquids	1.25	液体用温度計	
54	コンダクトメータ	Conductometer	4.5	導熱比較器	真ちゆう板に、鉄、真ちゆう、銅、すず、鉛、ガラスの6つの棒（先端にリン）が立ててある。アルコールランプの上に真ちゆう板を置く
55	ヨリピール	Eolipile	3.5	Eolipile	アイオロスの球あるいはヘロンの蒸気機関、アルコールランプで球体部分を熱し、その後、先端を水中に突っ込んで水を吸い込みます。再度、熱すると、蒸気が噴出する。水の代わりにエーテルを使用すると、炎が生じる
56	パイロメータ	Pyrometer	7.5	金属棒膨張比較器	鉄と真ちゆうの棒、目盛板と調整ねじ
57	酒燈	Spirit Lamp	1	アルコールランプ	

静電気

58) Holtz 感応起電機



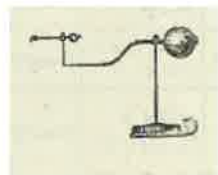
60) 集電球



62) 電気振り子



63) 電気太陽系儀



64) 絶縁台



65) 分解ライデン瓶



66) 発光ライデン瓶



67) ライデン瓶セット



68) 電気鈴



明治11年文部省交付の物理教育実験器械と Ritchie 社 (永平)

69) エーテルさじ



70) 発光管 71) 放電叉



72) ガス短銃
(1878図)



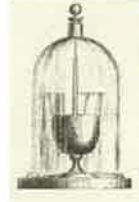
73) 火薬点火砲



74) 木髓ボール



75) Gassiot の滝



76) 発光管



58	ホルウ器械	Holtz Machine	45	Holtz 感応起電機	直径16インチの回転板、5~6 インチの火花長
59	猫皮	Cat's Skin	0.5	猫皮	
60	インシュレー テッドサッポ ルト	Insulated Support	13.5	集電球	ガラス柱の上部に直径2インチ の真ちゅう球。5インチ長の アームに小さい球がある。この 電氣的絶縁状態で電気鈴等を取 り付けて実験する
61	フリクション シリンダ	Friction Cylinder	0.75	発電用ガラス棒と エボナイト棒	
62	エレクトロ スコ	Electroscope	1.25	電気振り子	糸でつるされた2つの木髓ボ ール間の反発で電気存在を示す
63	テルラリアン	Tellurian	6.5	電気太陽系儀	太陽、地球、月に見立てた、3つ の異なる大きさの球が電線で固定 されている。帯電させると先端放 電でそれぞれが回転する
64	スツール	Stool	5.5	絶縁台	12インチ平方の台、4つのガラ ス柱で地面と絶縁されている
65	ムーヴェブル コーティングス ジャ	Movable Coatings Jar	3.75	分解ライデン瓶	3体に分解して、蓄電の仕組み を学ぶ

明治11年文部省交付の物理教育実験器械と Ritchie 社（永平）

66	ダイヤモンド ジャル	Diamond Jar	3	発光ライデン瓶	瓶の両側に多数の四角形金属片が張り付けてある。それらの放電により、暗室中では美しく輝く
67	セットラフ ジャルス	Set of Jars	6.5	ライデン瓶セット	2つのライデン瓶
68	スタンドエン ドベルス	Stand and Bells	5	電気鈴	2つの鈴の間を小さいボールが行き来して、音を発する
69	エセル スプーン	Ether Spoon	1.25	エーテルさじ	金属コップの中心に真ちゆうの突起。コップにエーテルを入れて、突起と放電させると、発火する
70	スパイラル チューブ	Spiral Tube	4	発光管	高さ20インチのガラス管。円形の小金属薄片多数をらせん状に貼ってある。薄片間の放電により、らせん状の発光がみられる
71	ジョイント ッドジスチャー ジャル	Jointed Discharger	5.25	放電叉	
72	ガスピストル	Gas Pistol	1	ガス短銃	水素ガスと空気の混合気体に放電して発火させる
73	パウダル ボルブ	Powder Bomb	2	火薬点火砲	水が電気を通すことを示す実験。電気回路に水を入れても火薬が点火する
74	ピスホール ス式ダスン	Pith Balls (2 dozen)	0.5	木髄ボール	12個の木髄ボール。上部の金属板を帯電させると、ボールが上下する
75	カスケード	Cascade	2.5	Gassiot の滝	ガラス鐘を排気して起電機の陽極を金属棒につなぐと、水がコップからあたかも滝のようにあふれ出る
76	リュミナス ポイント	Luminous Points	3	発光管	複数突端点の2セット間での放電。排気されたガラス鐘で放電させると、蛍光を発する

磁 気

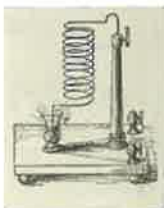
77) 棒磁石



80) ブンゼン電池



82) Roget ジャン
ピングコイル



83) 水の電気分
解実験器



84) 馬蹄形電磁石
(1878図)



85) 電磁石の強
さ実験器



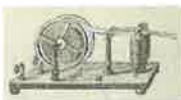
87) 電気モーター



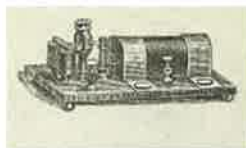
88) エールステッド
の実験器



89) 電信機模型



90) 誘導コイル



77	バールマグネット	Bar Magnet	1	棒磁石	
78	U マグネ ト 及 輪	U Magnet and Wheel	3.75	U 字型磁石	
79	針及台	Needle and Stand	1.5	磁針	
80	バンセンス バッテリー	Bunsen's Battery	4.5	ブンゼン電池	
81	パウダ ル カ ップ	Powder Cup	1.75	火薬杯	銅製コップ
82	コントラク チ ン グ ヘ リ ク ス	Contracting Helix	5.5	Roget ジャン ピ ン グ コ イ ル	平行電流間の引力により、コ イ ル が 上 下 運 動 す る
83	デ コ ン ポ ー ン グ セ ル	Decomposing Cell	5.25	水の電気分解実験器	
84	エレ ク ト ロ マ グ ネ ト	Electro Magnet	3.5	馬蹄形電磁石	重量物の持ち上げ可能なことを 示すように架台がついている
85	ヘ リ ア カ ル リ ン グ	Heliacal Ring	4.25	電磁石の強さ実験器	2つのリングを引き離すには大 き な 力 が 必 要 と な る
86	リ フ チ ン グ コ イ ル	Lifting Coil	4	Lifting Coil	大きい太コイルと鉄の棒。電流 を流してコイル中に鉄棒を引き 上 げ る こ と を 示 す 実 験

明治11年文部省交付の物理教育実験器械と Ritchie 社（永平）

87	レボルヴィン グマグネット	Revolving Magnet	8	電気モーター	
88	カルヴァノ メートル	Galvanometer	4.75	エールステッドの 実験器	
89	電信器雛形	Telegraph Model	9	電信機模型	
90	ダブル ヘリセス	Double Helices	8.5	誘導コイル	電気ショックを与える器械。鉄 線の束がコア。コアの抜き差し でショックの強さを調整する
91	ハンドルスエ ンドワイルス	Handles and Wires	2	誘導コイル用 ハンドル	

音

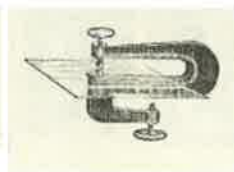
92) モノコード



93) サバーの歯車



94) 振動板支持台



97) 調音叉



101) 真空鈴



92	度響器	Sonometer	35	モノコード	
93	歯輪	Toothed Wheel	7.5	サバーの歯車	歯輪を回転させ、厚紙に当ると 厚紙が振動して音を発する。 回転数に応じて音の高低が変 化する
94	螺旋圧器	Screw Press	7.5	振動板支持台	振動板や振動棒を固定するた めの万力
95	振動版	Vibrating Plate	3.5	振動板	真ちゅう板
96	黄銅棒及球	Brass Rod and Ball	3.75	真ちゅう棒と球	No. 183で固定された真ちゅう 棒の端に象牙球をのせておく。 棒の振動に応じて球が飛び跳 ねる

明治11年文部省交付の物理教育実験器械と Ritchie 社（永平）

97	ダイヤペーゾン	Diapason	11	調音叉	
98	ヴァイラロン セロバウ	Violoncello Bow	2	チェロの弓	
99	ラルガンパイプ	Organ Pipe	4.5	オルガン管	
100	リードパイプ	Reed Pipe	4.75	オルガンのパイプ	
101	空所鐘	Bell in Vacuum	3.5	真空鈴	真空中では音が生じないことを示す。ガラス鐘の中に入れて実験する

光 学

102) 三角プリズム 104) Multiplying Lens 107) 眼球模型 108) ニュートン七色板
(1878図)



102	台時三角硝子	Mounted Prism	6	三角プリズム	台付
103	無色三角硝子	Achromatic Prism	7.5	色消し三角プリズム	フリントガラスとクラウンガラス
104	マルチプ ライニング ングレンス	Multiplying Lens	0.75	Multiplying Lens	
105	透鏡壺組	Set of Lenses	6	1組のレンズ	6種レンズセット
106	鏡壺組	Set of Mirrors	6.5	1組の鏡	凹面鏡と凸面鏡
107	眼雛形	Model of the Eye	8	眼球模型	網膜、虹彩、水晶等、眼球内部の諸器官を示す
108	レボルヴィン グジスクアパ ラタス	Revolving Disk Apparatus	9	ニュートン七色板	
109	ジスク壺組	Set of Disks	2.5	ニュートン七色板 用円盤	
110	ゾートローブ	Zoetrope	6	回転のぞき絵	静止画を動かして、動画のように見せるもの。中空円筒形の内側に絵が貼ってあり、円筒に多数のスリットがあり、回転させてスリットを通して見る

- 1 板倉聖宣、『日本理科教育史』（第一法規出版、1968）、p. 151
 - 2 堀七蔵、『日本の理科教育史』（福村書店、1966）、p. 416
 - 3 「明治十一年達」、『文部省布達全書』
 - 4 東京都立公文書館蔵、『明治十一年 往復録』
 - 5 文献3
 - 6 中川保雄、「明治初期の物理学実験と物理器械」、『物理と教育』No. 4 (1977) pp. 18-37
 - 7 中川保雄、「明治初期における理化学器械製造業の形成」、『科学史研究』II、No. 17 (1978) p. 105
 - 8 Deborah Jean Warner, "Compasses and Coils: The instrument Business of Edward S. Ritchie," *Rittenhouse*, Vol. 9 No. 1 pp. 1-24
 - 9 *Ritchie's Catalogue of Physical Instruments and School Apparatus*, E. S. Ritchie & Sons, 1878 p. 50
 - 10 同志社編、『新島襄自伝』（岩波書店、2013）p. 137
 - 11 日本の大学図書館で唯一現存している Ritchie 社カタログは、同志社大学新島旧邸所蔵のカタログで、明治元年の *Ritchie's Catalogue of Philosophical Apparatus*, E. S. Ritchie & Sons, 1868である。新島襄は、Amherst 大学に1867年から1873年まで在籍しているから、その時に入手したものと推測される。
 - 12 *Ritchie's Catalogue of School Apparatus*, E. S. Ritchie & Sons, 1869
 - 13 *Ritchie's Illustrated Catalogue of School Apparatus*, E. S. Ritchie & Sons, 1873
 - 14 読売新聞、明治11年7月6日朝刊 ヨミダス歴史館
 - 15 『旧石川県専門学校敷地並資産引継書類及目録』、第四高等中学校、明治21年8月、金沢大学資料館蔵
 - 16 板垣英治編集執筆『石川県専門学校物理機器図録－明治10年代の物理学教育と文部省交付物理機器』金沢大学資料館、2005年
 - 17 永平幸雄、石丸治平、今江新成 『四高由来の物理実験機器カタログ－石川県教育委員会所蔵－』（2005年）
 - 18 文献13
 - 19 文献13
 - 20 文献17
 - 21 文献13 p. 16
 - 22 *Supplimentary Price list of New Physical Apparatus for the Use of Schools and Colleges*, James W. Qween & Co, 1889, p. 56
 - 23 文献17
 - 24 高津源蔵『明治十五年六月 理化学器械目録表』
 - 25 高津製作所科学器械部『高津理化学器械目録』第300号、1935（昭和10）年
-
- F1、F3、F5、F8 文献13
 - F2、F4、F7 永平幸雄、石丸治平、今江新成 『四高由来の物理実験機器カタログ－石川県教育委員会所蔵－』2005
 - F6 文献22
 - F9 文献9