資　　料

静岡県尋常中学校における小川正孝の物理学講義

久松　洋二 *

Masataka Ogawa's Physics Lecture during his Teacher days at Shizuoka Ordinary Junior High School in the Meiji Period

Hisamatsu Yoji

Abstract：We introduce the contents of the physics lecture notes that chemist OGAWA Masataka gave during his teacher days at Shizuoka ordinary junior high school in the Meiji period. There are two types of notes surveyed by the Ehime Prefectural Science Museum. One is a notebook in which a student recorded OGAWA's lecture in the year when OGAWA first taught. The other is a draft for OGAWA to revice his lecture on mechanics. Two notes are very important museum materials for learning how chemist OGAWA taught physics. This paper summarize the contens and characteristics of OGAWA's physics lecture notes.

キーワード：小川正孝，静岡県尋常中学校，物理学，講義，草稿
Key words：OGAWA Masataka, Shizuoka ordinary junior high school, Physics, Lecture, Draft Note

はじめに

明治の化学者でアジア人初の新元素を発見した小川正孝[1-3]は大学卒業後大学院に進学後，化学者として研究生活を行う前に地方の中学校で一度教員生活を経験する[4-6]．赴任先の静岡県尋常中学校で，小川は専門の化学だけでなく数学，物理学の教科も教えていた[7]．中学校での小川の講義内容では，これまでその内容を伝える資料が報告されず不明だった．しかし，最近になって小川の生徒による講義の筆記ノートの存在とその詳細が小林昭三，興治文子によって報告され[8,9]，講義ノートの内容と小川が中学教師を退職した直後の 1897（明治 30）年に執筆する教科書「中学実験理化示教[10]」との関連性，物理学分野の小川の図と明治初期に書かれた「物理全志[11]」との関係性などが 2 人によって指摘された．一方，愛媛県総合科学博物館は小川の物理学講義について新しく 2 点の実物資料の存在を確認した．一つは小川の静岡赴任 1 年目に担当した生徒による講義の筆記ノートであり，もう一つは中学校の規則改定に伴う新しい授業内容のための小川直筆の講義草稿である．小川の静岡教員時代は，中学校における理科の教科内容が短い期間に何度か修正が加えられた時期にも相当する．今回確認された二つのノートには時期的に 4 年間の開きがあり，記載内容に当時の物理学教育の変遷を読み取ることができる．

本稿では，当館が調査した小川の物理学講義ノートの記載内容から，小川の受けた物理学教育を元に当時の標準的な物理学教科書と比較しながら，物理学講義について考察を試みたい．

理学士小川正孝先生教授物理学筆記

本資料は静岡県尋常中学校第 6 回卒業生である石川武平が筆記した 1890（明治 23）年の物理学講義ノートで，静中静高同窓会が保存している．石川はこの年最終学年の五年生（第一級と称される）だった．石川は 1891（明治 24）4 月に静岡県尋常中学校を卒業し，東京物理学校に入学する．石川はこの資料のみならず，当時の学校生活を伝える貴重な資料を数多く遺している．

講義ノートは二つ折りした紙を紐で閉じた縦 25cm 横 17cm のサイズをしており，小川の講義を 3 冊に渡って書き写している．1 冊目だけ無地のノート，残り 2 冊は縦罫線のノートであり，どれも表紙に「理学士小川正孝先生教授（または講義）物理学筆記」と表題が書かれている（写真 1）．一冊目は二つ折 39 枚綴り，表紙裏表紙を除いた 37 枚 74 ページに力学と物性論が写されている．二冊目は二つ折 38 枚綴り，表紙裏表紙を除いた 36 枚 72 ページに音学と熱学，三冊目は二つ折 34 枚綴り，表紙裏表紙を除いた 32 枚 64 ページに電磁気学と光学が写

* 愛媛県総合科学博物館　学芸課　科学・産業研究グループ
Curatorial Division, Ehime Prefectural Science Museum

されている．小川はこの順番に講義したと思われる．ノートは章立てた項目で整理されており，それぞれの項目は小川が書き記したと考えられる．ノートの筆記は黒インクで丁寧に筆記され，定規を使った丁寧な図表の模写や所々に赤の線や注釈を加えており，石川の熱心な受講のようすが伺える．

静岡県尋常中学校は4月に新学期が始まり翌年3月で1学年を終了する[12]．小川の赴任は1890（明治23）年6月2日付[13]なので，この年は新学期に間に合っていない．そのため当初の授業は別の教員が行い，小川は中途から引き継ぐ形となっている．石川のノートには「是ヨリ小川先生教授」と書かれた箇所（写真2）があり，このことを裏付けている．小川は力学の途中，「斜面板」の項目より講義を行ったことになる．

明治23年の五年生物理学講義について石川のノートに記された各項目を表1に記す．各項目は和文と英文の併記，英文のみ，和文のみ，それらの混合があり，英名と和名の順序もルールがなくノートに書かれたまま記している．現在使用される科学用語については旧漢字を標準字体と当用漢字体を使い，それ以外は元の用語，漢字を採用し，備考欄に説明書きを行った．送り仮名は原本のままとした．また，明らかに誤記と思われる用語，英単語は修正している．各項目に割かれたページ数を記載したが，1ページ以下のものは空欄にしている．

力学草稿

本資料は，当館が寄贈を受けた小川正孝関連の資料[13]で，小川正孝直筆による講義の草稿である．表紙には「明治廿七年四月ヨリ第五年生授業用　力学草稿」と書かれている（写真3）．46枚の二つ折りした紙を紐で閉じた縦25cm横17cmのサイズをしたノートである．表紙はマス目が書かれた用紙で，最上段に学科の評価等を記載するような見出しが書かれた紙を利用している．表紙折り目部分の半分より下が欠損している．本文44枚88ページは原稿用紙で，そこに教授原稿が書かれている．裏表紙は縦罫線の用紙で，中折部分に「試験用静岡県尋常中学校」と書かれている学校の専用用紙を使用している．

1894（明治27）年3月1日付の文部省令第七号で尋常中学校の学科及其程度は改正[14]され，五年生の物理学と博物の授業時間がそれぞれ週3時間から合わせて週4時間へと減少した．それを受けて全面改正した静岡県尋常中学校規則[15]でも，五年生の物理学と博物の授業時間がそれぞれ週3時間から合わせて週4時間へと変更された．小川の講義ノート草稿はこの改正を受け，時間数減少に伴う講義内容の修正への対応に用意したものと推察できる．静岡県尋常中学校では文部省令を受けて県の告示前に1894（明治27）年の新学期から時間割の変更をしていたと考えるのが自然であろう．静岡県尋常中学校における学科と時間の変更前後の比較を表2にまとめる．物理学では時間数の減少に伴い，教科内容も簡単な表記になっていることが分かる．

小川の力学草稿は静力学と動力学からなり，それぞれ16章と10章で構成されている．草稿の最終ページには液体静力学が展開されているが，記載は1ページだけで全体に大きくバツを書いて消している．各章立てを表3に記す．名称の修正も草稿に記載されたままを記載している．

草稿には説明に使う図や出題する例なども記されている（写真4）．細かく推敲が重ねられており，使用する用語や表現を吟味した跡が見られる．静力学より動力学の方が修正の跡が多く，1ページまるまる差し替えられたと思われる箇所もある．後半の章は章立てのアイデアだけで未完や原稿がない場所もある．

中学校の物理学教育

明治初期には欧米諸国の物理学教科書を参考に日本語の物理学教科書が次々出版された[16]．代表的なものに，1872（明治5）年の福沢諭吉による「訓蒙窮理図解」，片山淳吉による「物理階梯」，1875（明治8）年の宇田川準一による「物理全志」，1876（明治9）年の小林六郎「氏士物理小学」などが挙げられる．前者三冊はアメリカのカッケンボス[17]やフランスのガノー[18]，イギリスのパーカー[19]などによる物理学教科書が参考にされ，「物理小学」はイギリスのスチュワート[20]らによる教科書が参考にされた．このうち「物理全志」以外は小学校教科書として利用され，「物理全志」も「物理小誌」として宇田川準一により小学校用に内容を簡易に再編集されたものが1881（明治14年）に出版される[21]．

1886（明治19）年の小学校令[22]に伴う小学校ノ学科及其程度[23]より高等小学校に理科が設けられ，これら物理学教科書の内容は，日本人によって書かれた新しい理科の検定教科書の中に取り入れられる[24]．一方，同年に発布された中学校令[25]及び尋常中学校ノ学科及其程度[26]によると，中学校は博物，物理学，化学の理科教科があり，物理学の学科程度は「物理上ノ緊要ナル現象及定律」とされた．中学校令には，中学においても検定教科書の使用を定められているが，検定物理学教科書はすぐに生まれなかった．そのような中，宇田川準一の「物理全志」は師範学校，中学校の教科書として用いられる．愛媛県でも師範学校では1876（明治9）年から物理学の教科書として採用され[27]，私立伊予尋常中学校[注)]

注　1886（明治19）年の中学校令により愛媛県立の尋常中学校は第一中学校（松山中学校）1校となるが，県財政の困窮のため県議会の決議により翌年廃止された．そこで松山の有志が伊予教育義会を設立，1888（明治21）年に私立伊予尋常中学校を開校する．私立であったが元の松山中学校と同じ扱いができる．

では 1889（明治 22）年 1 月から 1893（明治 26）年 12 月まで物理学の教科書として使用されていたことが愛媛県立図書館所蔵の実物資料より確認されている. しかし, 静岡県尋常中学校では物理学，化学では教科書を用いなかったと思われる．明治期の卒業生が学校に寄贈した教科書の記録が残っており[28]，英語，数学，地理では英書の教科書まで残っているが，物理学，化学の教科書はリストに記載がない．教員の板書の書写しが教科書となり，生徒は丁寧にノートに書き写したのであろう．本稿で紹介する小川のノート以外にも，小川が赴任する前の教員による物理学と化学ノートの存在も確認している．

静岡での講義には小川正孝自身が中学校時代に受けた物理学教育も影響すると考えられるので，当時の中学校と物理学教科を次に概観する．小川は 1881（明治 14）年まで郷里の松山中学校で学び，1883（明治 16）年から東京大学予備門，1885（明治 18）年に東京大学理学部に入学する．この翌年，東京大学は帝国大学に変わるが，その際修業年限も変更されて 4 年制から 3 年制となる[6,29]．その結果，東京大学二年生が帝国大学一年生に相当した．東京大学理学部一年生はもともと諸学科として専門に分かれず，全員が同じ教科を学習していた．この期間が高等中学最終学年に降りることとなり，大学で学生は初年度から専門を学べるようになる．前の予備門の第一級（第三年）と東京大学一年生が再編された高等中学校の本科一, 二年生に相当した．また高等中学校では本科の前に予科が 3 学年あり，尋常中学校の三年生から五年生に相当した[30]．高等中学校予科三年生も尋常中学校五年生と同様，物理学を履修する．

さて，小川の受けた物理学教育は表 4 にまとめる．松山中学時代はカッケンボスの物理書を原書で読む授業を受けた. 当時松山中学校は英書, 漢書, 数学の教科があり, 英書は歴史書や科学書を原書で読む授業だった[31]．松山中学で採用していた科学書がカッケンボスの物理書[32-34]（当時窮理書とも呼ばれた）であった．東京大学予備門では最高学年の第一級で物理を履修している．予備門はスチュワートの「物理学初歩」[35]を教科書とし，参考書にマクスウェルの「物質及び運動論」[36]が使用された．東京大学理学部一年時は物理学と重学大意（重学とは運動学と力学の総称）の講義が提供された[37]．その後，帝国大学でも高等物理を履修しているが，微積分を学習したあとの東京大学や帝国大学での物理学講義[38]は，中学校での直接の講義より教員としての知識のバックグラウンドに使われたであろう．

明治 20 年中頃になると，旧東京大学出身の学士や博士が著者となって物理学教科書が出版されるようになる．これら新しい教科書はこれまでの教科書に比べ，多岐にわたる項目と詳細な解説で充実した内容となっている．明治初期までの教科書は，カッケンボス等の教科書に合わせ，運動の第 2 法則が運動方程式ではなく力の合成，分解に関する法則として，初学者のために程度を落とした内容で書かれていた．しかしこの時期から運動量の時間変化と力の関係に言及した「正しい」法則へと修正されるなど，より正確な記載による教科書が執筆され始める．ただ実際に中学校で広く運動方程式による第 2 法則が表現に移行するまでしばらく時間がかかり，明治末期の教科書から運動方程式の説明に足並みが揃う[39]．

小川正孝が中学校で教鞭をとっていた 1890（明治 23）年から 1896（明治 29）年はちょうど物理学の講義内容の過渡期であった．小川は教員免許を教職課程で取得したものでなく，帝国大学で高等教育を受けていたことによる特別免許[40,41]である．大学院を辞めてすぐに教壇に立った小川は，同僚の教員と相談しながら，従来型の物理学教育とより正確な記載との間で揺れながら講義を行っていたであろう．

小川正孝の物理学講義

初年度の物理学講義

1890（明治 23）年に静岡県尋常中学校で行った物理学講義について石川武平のノートに書かれた内容に沿って読み解く．講義項目は中学校で指定された「力学，物質論，熱学，音響学，光学，越歴（エレキ）学，磁気学」の内容のとおり教えている．ただ物質論は主に熱学を中心に力学，越歴学，磁気学で材料の性質を述べることで扱っていた．物質，材料の具体例を挙げながら行われた物理現象やパラメーターの説明には，無機化学の豊富な知識が使われた印象を受ける．また教授の順番は熱学と音響学が入れ替わり，光学が最後になっていた．教授項目数は 1 年間週 3 時間 40 週にしてはかなり多いのではないかという印象を持ちつつも，基本的な項目は網羅されているといえる．カッケンボスやスチュワートの教科書のように現象や話題を細かく分けて解説するスタイルを採用し 136 の小節を解説していた（表 1）．各小節は言葉の定義や解説だけに止まらず，必要に応じて例題を用い，具体的な計算を実行する箇所もあった．

現在はエネルギーという言葉を用いるが，当時は「勢力」という言葉を用いていた. 物理学の学習でエネルギーを最初に扱うのは力学の運動エネルギーだが，小川は力学で勢力，エネルギーを扱っていない．小川が松山中学で学習したカッケンボスの教科書には“energy”という単語が出てこないので，当然それを底本とした物理全志にも「勢力」は出てこない．明治 20 年代初めまで，尋常中学校五年生（17 歳以上）でエネルギーを取り扱わないのは普通のことだったのかもしれない．小川は赴任して引き継いだ物理学の授業でエネルギーを取り扱っていないことに驚いたに違いない．小川初めての授業は，

斜面を使って落体の法則を数ページかけて数式で説明し，落下距離と速度との関係式を導き出し，引き続いて落下速度は経路に依存しないことを解説している．ノートによると，これまで数式の変形はほとんどなく，分力やてこの問題を比で求めるだけの演習しかなかった．小川の講義はいきなり数式の変形から始まったので，生徒は大変混乱したであろう．あるいは帝大卒の学士の授業ということで混乱の中でも喜ばれたのかもしれない．ノートの分量を見る限り，しばらく各項目で丁寧な解説が続いている．

小川は自由落下のエネルギー保存らしき関係式を導いたところで解説を終了し，エネルギーには触れなかった．残りの力学の項目でもエネルギーは出てこない．しかし，エネルギーを教えない必要性を感じたのであろう．小川らしいエネルギーの解説を行っている．熱学で熱量からエネルギーを教えたのである．質量と温度から熱に具体的な表式を与えたのち，熱が伝導することを教え，伝導した熱が機械的な力や動きを起こすことにつなげる．そして熱と運動を統一的に扱う概念として「勢力」を導入，力学的な勢力から勢力の種類の紹介と勢力の不滅を解説し，仕事をジュールの熱の実験で定義，蒸気機関の解説へとつなげた．大変独特な展開だがエネルギーの実感が得られる見事な展開である．勢力の種類の紹介に熱や光，電気，磁石に加え化学エネルギーの存在まで伝えているのは小川らしい．この抜け目ない紹介が後半の電池の授業で効果を発揮する．

ただ，この展開はこの年だけのことかもしれない．前任者の力学の展開がエネルギーを解説しにくい構成だっただけで，最初から力学を教えることができたなら展開を変えて力学でエネルギーを定義している可能性も高い．化学者小川にとって熱学に馴染みが深いからこそ，エネルギーを最初に熱学で取り扱うべきでないことは承知していたはずである．前述の通り，明治 20 年代中頃から力学の構成を「正しく」取り扱う教科書が増え始める．海外の初学者教科書の翻訳ではなく，東京大学，帝国大学出身の物理学者による教科書執筆が増え始めるのがこの時期であるためだ[39]．小川もその流れに乗って講義を展開したと考える方が自然であろう．

電池の項にも小川の特徴が現れている．講義の流れとしては電池が発明されたことから，定電流が得られ，電流の働きとしてアンペールの法則を説明し，電流と磁場の関連性から電磁誘導へとつながり，電信電話機といった応用まで展開される．その中で，電池の発見と発展の解説が特に丁寧であった．ノートのページ数的に電池の解説の分量とそれ以降，電流から電磁誘導と応用までの解説分量が同じである．電気と磁気が動的現象として関連づけられる物理学の歴史的ハイライトシーンがあっさりした記述でまとめられている反面，電池では物質名や材料の形状まで細かく記され，ウォラストン電池や重力電池といった現代では耳馴染みのない電池まで登場させている．電池の細かな変遷に加え，電池が持つ作用が生理学，磁石，化学，熱学，光学と五つにまとめられ，さらに化学作用の意味合いについて論じる熱の入りようで，物理学講義でも小川の化学への情熱が垣間見られる．

特に丁寧に解説された小川オリジナルらしき部分として光学も挙げられる．まず，平面鏡の項で 2 枚の平面鏡による万華鏡と合わせ鏡について簡潔だが丁寧な解説がされていた．上記の海外の教科書には掲載されていない．明治 20 年代に出版された国産の詳しい教科書 2 冊[42,43]を調べたが，扱っていたとしても出現する像の数を数式で表すのみであった．小川の講義では出現する像の位置，反射光路と虚像出現位置との関係が丁寧に作図されていた．加えて屈折の項では蜃気楼の解説が細かく，光路の変化を詳しく書いて海上に浮かぶ蜃気楼と砂漠の地鏡について比較説明を行っており，この項も上記教科書の取り扱い方とは大きく異なる小川流講義と思われる．

化学者小川正孝らしさは，講義で紹介する物質とその解説によく表れていた．例えば固体の膨張係数の例示数が多く，その数値もカッケンボスやスチュワート教科書掲載値と異なり，当時の新しい数値へのアップデートだと思われる．例示数の多さは帯電材料でも目立っていた．比熱の項では材料の例示から十分なページ数を割いた詳しい解説へ展開されていた．磁石の説明では鉄，コバルト，ニッケルといった元素名から始めている．これらは化学者的な物理学講義を感じる箇所といえる．

小川の力学

1894（明治 27）年に書かれた力学草稿から，小川の目指した力学の構成を考える．表 2 を見ると，まず静力学と動力学の二つの大きな枠をつくり，その中で章立てしていることが分かる．章立てだけを見ると，初年度の講義の小節（表 1）と草稿の静力学の章はその構成がほぼ同じである．静力学とは力の釣り合い，動力学とは物体の運動を論じるものと小川は草稿の冒頭に書かれており，つまり物体の運動に関する項目が初年度の講義との大きな違いとなる．物体の運動まで取り扱う小川の力学は，前述した力学の第 2 法則やエネルギーを正確に取り扱う時流に乗ったものと期待できる．各章の中には解説する現象ごとに小節分けされている．ただしタイトルはなく，漢数字を行頭に記しているだけである．中には問題や実験という見出しが書かれている（写真 4）ので，適宜，実験や演習を交えて講義を進める予定だったことがわかる．

草稿の内容を検討すると，詳しく解説している静力学と異なり，動力学は解説の程度を図りかねている印象を受ける．表 2 に従って章立てから見てみると，仕事が静

力学第六章，摩擦が同十七章に配置されている．動力学では第五章第二運動則の後の第六章に質量が配置される．第七章の第三運動則には「八章エネルギー，九章遠心力，十章振子」と続く展開を記載しても，八章には垂弧というタイトルと振り子の図を書いただけの未完の章となり，振り子の章は十章として別のページに書いている．この章の構成だけをみると，動力学と関連付けやすい摩擦や仕事が静力学で解説されていること，質量が第二法則の後に配置しているので，運動の第二法則は正しく説明されていない印象を受ける．

ところが内容を見ると摩擦は動摩擦係数まで解説され，仕事は力と距離の関係を正しく定義している．おそらく，数年間の物理学講義で動力学を理解する生徒が少なく，わかりやすさと構成の兼ね合いに悩んだと思われる．第二章第一運動則には冒頭から「運動ノ事ヲニュートン氏研究シテ三ノ法則ヲ与エタリ初学ノ者直ニ理解スルハ或ハ困難ナルベシト雖モ進ムニ随テ適用ノ例ノ知ルニ至レバ漸次ニ知得スルニ至ルベシ」と書き始めている．その後，慣性の法則を紹介して，この事実を実験する困難や正しさを説明する際に摩擦に触れて，先の静力学で解説した内容が活かされている．同じ章の中で第二法則まで触れ「運動ノ変化ハ力ニ比例シ且ツ力ノ作用ノ道ノ方向ニ生ズ」と説明し，運動の変化が力に比例し，変化の向きが力の向きであることを正しく説明している．そして，その表現を運動方程式のように定量的に表さない理由として次のように述べている．「此法則ノ説明ハ今ハ全ク挙ル事能ハザレバ其一端ヲ説明スル事ニ止ム」として，詳細を説明するには尋常中学校では準備不足なので，等加速度運動つまり落体の運動を例に挙げるに止める．この説明に続いて等加速度，落体と章を進め，実際は第二法則を丁寧に説明することになる．

等加速度運動では，速度は加速度と時間に比例することを示し，静止状態から等加速度運動を行った時の到達距離と加速度，時間との関係を式変形で導出する．その後，真空中の落体実験結果の紹介を行って，地球の重力は全ての物体に同じ加速度 g を生じることを解説し，落体の運動の例をいくつも挙げて，等加速度運動の詳しい説明へと続けている．続く第五章第二運動則では，運動の方向と力の向きが違う時，どのように運動の変化が起こるかを作図で解説する章となっている．いくつか例を説明した後，放物運動を解説している途中で記述が途切れ，未完の章になっている．

続く第六章物質量が小川力学の重要な章として展開する．力で運動が変化することを元に，「力ハ物体ニ働キテ始メテ其効ヲ現ハスノナラバ物質ヲ以テ力ヲ現シタル源ニナルベキモノト見テ可ナリ物質ノ量ヲ質量ト云フ」として現象から観念的に質量を導入する．現象論的に概念を導入して質量の根源である原子に触れずにすすめるところが当時の化学者らしさだろうか．小川はさらに落体の速度変化と重力の考察から，運動量の定義と重量が質量と重力加速度 g の積で表せることを解説する．このように，第二法則に基づく運動の説明から力学の基本的な概念を確認する構成とし，冒頭の「適用ノ例ノ知ルニ至レバ漸次ニ知得スルニ至ルベシ」を実感できる展開を目指したものと考えられる．内容を読み込めば動力学は第一章から六章使って，力が運動量の時間変化を起こす運動の第二法則を解説することが目的だったとわかる．

第六章以降の章は，残念ながら全て冒頭のみ少し記述しただけの未完の章である．書かれている量が少なく内容を評価することができない．六章までの細かく丁寧な解説の続きとエネルギーの導入の展開が気になるところである．

まとめ

小川正孝の静岡県尋常中学校教諭時代の物理学の講義ノート二冊を元に，小川物理学講義について考察した．静岡赴任当時の講義ノートには，オーソドックスな物理学講義の中にも化学者小川正孝の独自性を見いだすことができた．物質や材料の個々の特徴を講義で例示するところは，無機化学の専門家である小川のこだわりが感じられるのではないか．初年度の講義であるため，内容の過不足はあったろう．これより後の時期の講義ノートが見つかれば内容の成熟度の比較が期待できる．特にエネルギーをいつどのように説明するかなどに注目したい．

力学草稿では，小川が明治 20 年代以降の物理学講義の流れに沿った構成を考えていたことを読み取れた．全体の構成は静力学だけでなく，物体の運動を丁寧に解説する展開だった．同時に数年間の物理学講義で生徒が難しく感じる分野であることも感じ取り，教える内容に苦慮していた跡もうかがえた．小川は静岡県尋常中学校生徒の理解度を見ながら，より理解しやすい解説を目指したのであろう．この草稿が実際の講義へどのように反映されたか，次の資料の発見が待たれる．

明治 20 年代，静岡県内全ての学校で帝国大学卒の理学士教員は小川ただ一人だった．資料を残した石川をはじめ当時の生徒は，理学士の講義が聞けることを誇りに感じ，その内容に大きな期待を寄せていたであろう．石川のノートにはその気持ちを表現するかのごとく講義の詳細な記録が残され，その内容から当時の小川の講義への情熱が今に伝わっている．また，小川の講義草稿は，当時の生徒の期待に応えるかのように丁寧かつ当時の新しい力学講義の潮流に沿って構成されていた．二冊は小川正孝の教員人生の初期を遺す貴重な資料である．

謝　辞

本稿をまとめるにあたり，静岡県立高等学校静中静高同窓会には石川武平資料の調査機会をいただくとともに画像の利用許可をいただいた，水関秀雄氏には小川の中学時代の資料の提供を受けた，また山口雪子氏，山口幸夫氏には小川家の貴重な資料を寄贈いただいたとともに小川家に遺る逸話をお話いただいた．皆様に心より感謝を申し上げます．

参考文献

1）YOSHIHARA, H. K. Nipponium, the Element Ascribable to Rhenium from the Modern Chemical Viewpoint. Radiochimica Acta. 1997, vol.77, no.9, p.9-13.
2）YOSHIHARA, H. K. Discovery of a new element ‘nipponium’:re-evaluation of pioneering works of Masataka Ogawa and his son Eijiro Ogawa. Spestrochemica Acta Part B Atomic Spectroscopy, 59, 2004, p.1305-1310.
3）YOSHIHARA, H. K. Nipponium as a new element (Z=75) separated by the Japanese chemist, Masataka Ogawa:a scientific and science historical re-evaluation. Proceedings of the Japanese Academy, Series B, 84, 2008, p.232-244.
4）吉原賢二　科学に魅せられた日本人．岩波書店，2001，p.6-46.
5）水関秀雄“小川正孝の事績と紹介”．松山大学創立 80 周年記念論文集編集員会．松山大学，2004，p.485-517.
6）久松洋二　書生時代の小川正孝．愛媛県総合科学博物館研究報告．2018，第 23 号，p.1-34.
7）静中静高百年史編集員会編　静中静高百年史　上巻．静岡県立静岡高等学校同窓会，1978，p.302.
8）小林昭三・興治文子“100−200 年前の授業記録や筆記で読み解く科学教育史的新知見とその現代的再構成”. 2019PC カンファレンス論文集．2019, p.129-132.
9）興治文子・小林昭三“明治時代の生徒は理科をどう学んだのか～アクティブ・ラーニング事始め～”．2019PC カンファレンス論文集．2019，p.133-135.
10）小川正孝　中学実験理科示教．東京同文館，1897.
11）宇田川準一　物理全志．1875.
12）明治二十年七月二十三日　静岡県告示第六十二号．静岡県尋常中学校規則．佐野城東郡役所編　現行静岡県令達類纂上巻．1889，p.393-404.
13）久松洋二　小川正孝及び小川家資料目録　山口コレクション．愛媛県総合科学博物館研究報告．2020，第 25 号，p.57-64.
14）明治二十七年三月一日　文部省令第七号．尋常中学校ノ学課及其程度ニ関シ改正.
15）明治二十七年七月十五日　静岡県告示第五十六号．静岡縣尋常中學校規則の改正．静岡県教育新誌　第三十号．静岡県教育新誌社，1895，p.18.
16）橋本萬平“明治初期の物理（Ⅰ）”．物理学史研究．1966，vol.3，no.1，p.6-16.
17）George P. Quackenbos. A Natural Philosophy. D. Appleton and Company, New York, 1866.
18）A. Ganot. Elementary treatise on physics, Experimental and applied, for the Use of Colleges and Schools. London Longmans, Green, and Co., London, 1877.
19）Richard Green Parker. First Lesson in Natural Philosophy. A.S.Barnes & Burr, New York, 1859.
20）Balfour Stewart. Science Primers. Physics. D. Appleton and Company, New York, 1872.
21）海野宗臣　日本教科書体系　近代編　第二十二巻　理科（二）．講談社，1965，p.568.
22）明治十九年四月九日　勅令第十四号．小学校令.
23）明治十九年五月二十五日　文部省令第八号．小学校ノ学科及其程度.
24）海野宗臣　日本教科書体系　近代編　第二十三巻　理科（三）．講談社，1966，p.645.
25）明治十九年四月九日　勅令第十五号．中学校令.
26）明治十九年六月二十二日　文部省令第十四号．尋常中学校ノ学科及其程度.
27）明治九年九月十三日　愛媛県布達第百二十二号．師範学校中規則追加.
28）前掲 7）p.309-316.
29）東京大学編　東京大学百年史　通史一．東京大学出版会，1984，p.988.
30）第一高等中学校一覧　自明治十九年至明治二十年，1887，p.24.
31）愛媛県史　資料編　近代 1．1984，p.778-785
32）明治十三年七月大試験表．松山中学校，1880.
33）明治十四年大試験表．松山中学校，1881.
34）明治十四年五月臨時大試験採点表．松山中学校，1881.
35）Balfour Stewart. Lessons in Elementary Physics. Macmillan and Co., London, 1873.
36）J. Clerk Maxwell. Matter and Motion. Society for Promoting Christian Knowledge. London, 1876.
37）東京大学三学部編．東京大学法理文三学部一覧　従明治十六年至明治十七年．1884.
38）前掲 6）p.30-31.
39）雨宮高久・田中啓介・植松英穂“明治・大正・昭和時代の物理教科書における力の単位・計量・概念”．計量史研究．2014，vol.36，no.1，p.23-35.

40）明治十九年十二月二十二日　文部省令第二十一号
尋常師範学校尋常中学校及高等女学校教員免許規則
41）前掲 6）p.10.
42）菊池熊太郎．物理学教科書．1890.
43）酒井佐保．物理学教科書．富山房，1892.

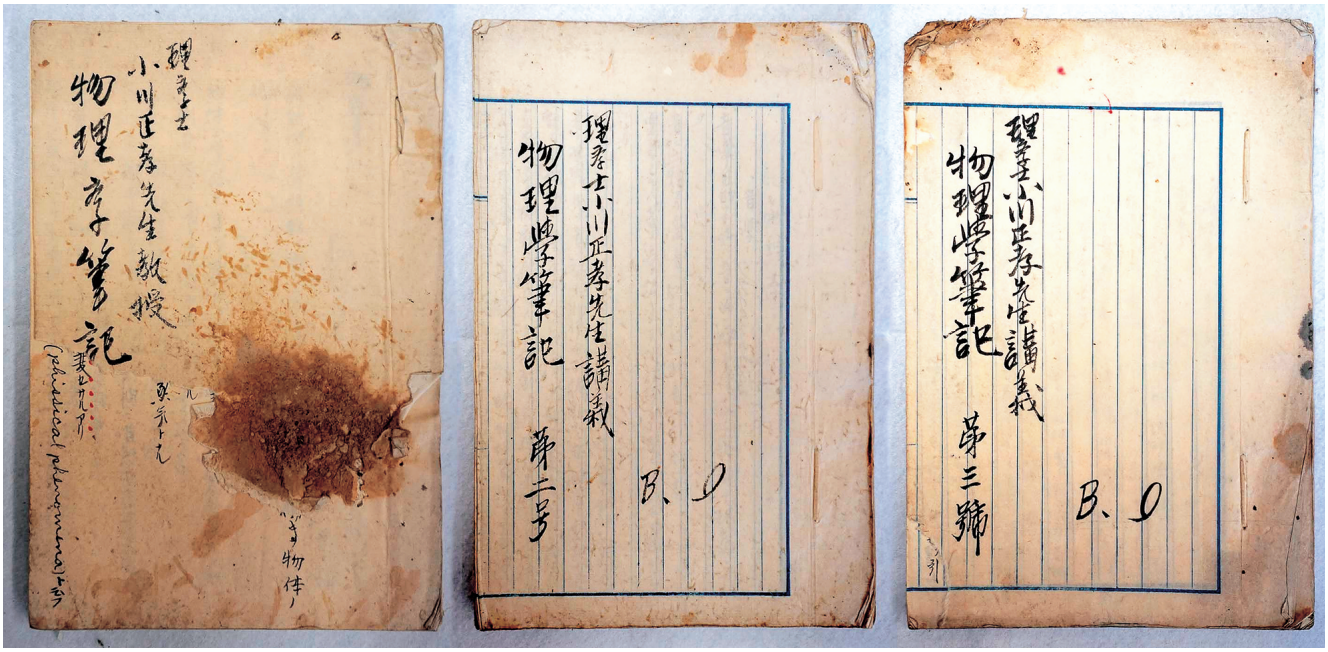

写真 1　石川武平による物理学筆記表紙．静中静高同窓会所蔵資料．一冊目の表紙下部は欠損，二, 三冊目には「B. I」とイニシャルが書かれている．

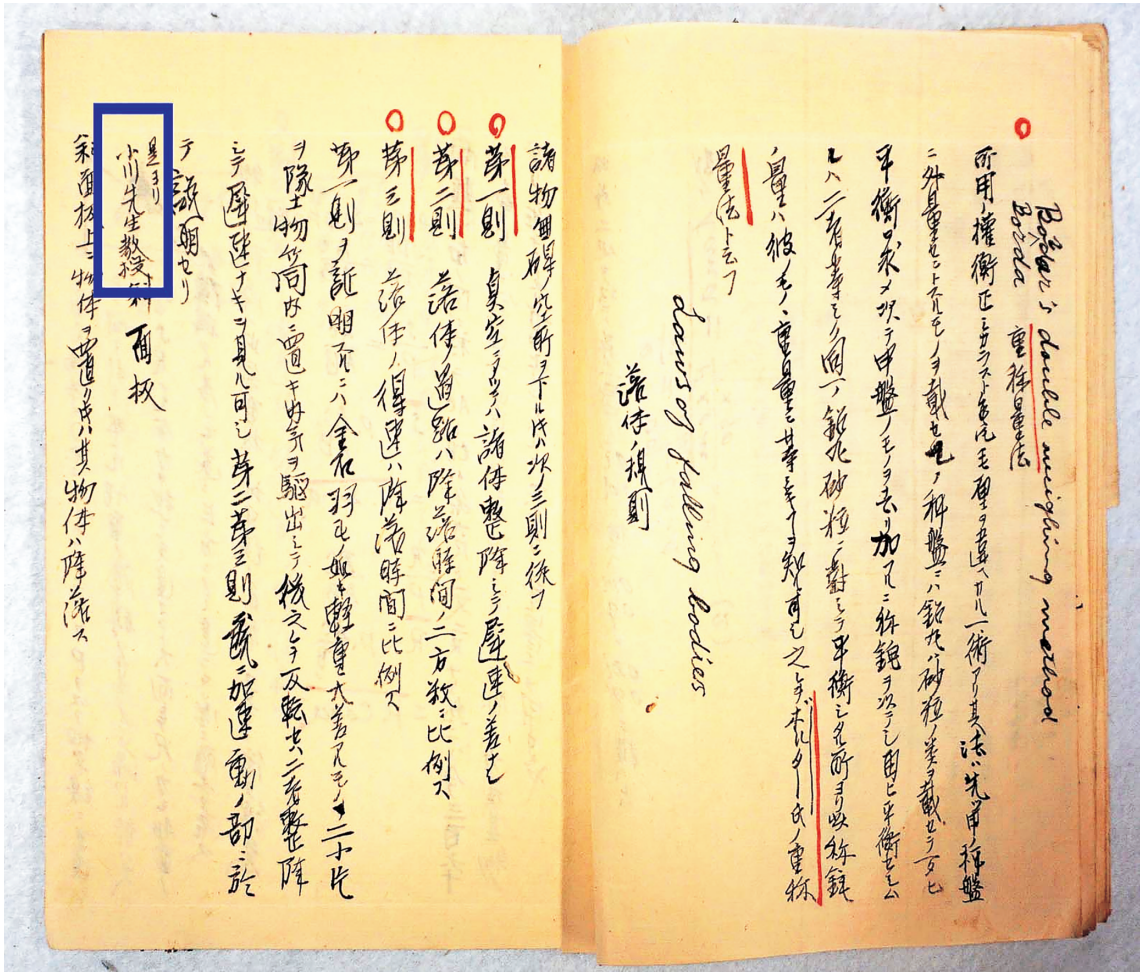

写真２　物理学筆記一冊目の一部．青四角は著者による．「是ヨリ小川先生教授」と記されているのが分かる．小川が講義を引き継いだ箇所．

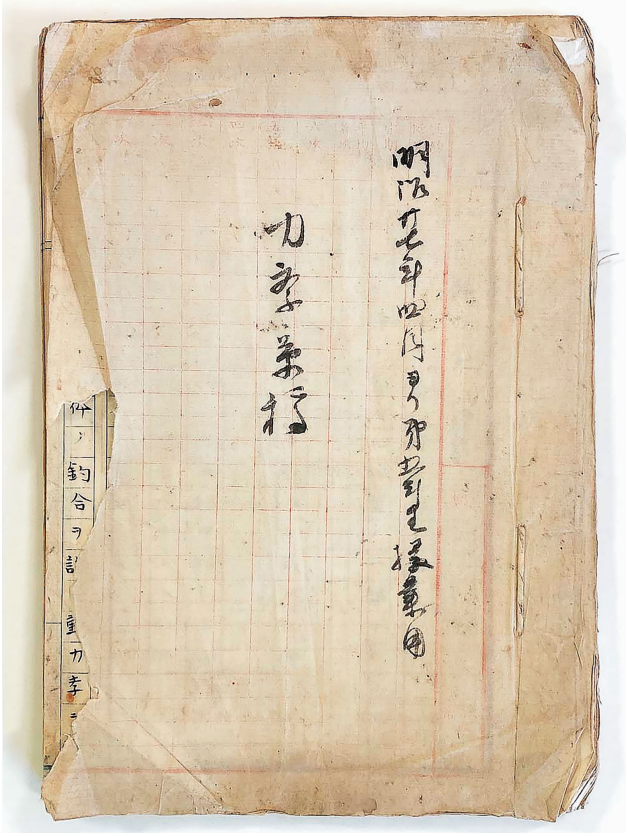

写真３　小川の力学草稿表紙．表紙下部に欠損がある．明治 27 年度からの物理学の授業時間数減少に合わせた新内容のための講義ノート草稿．

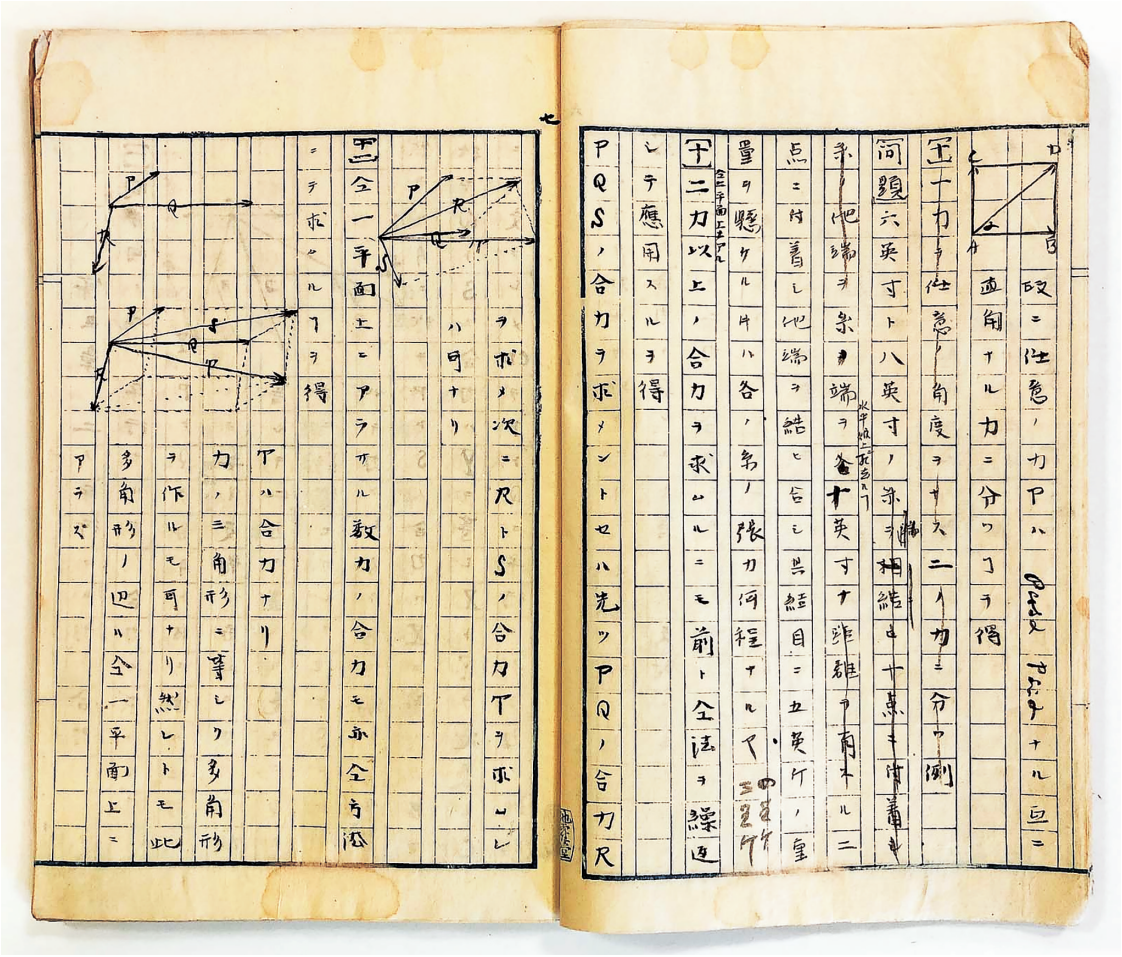

写真４　小川の力学草稿．静力学第二章の一部．行の先頭に小節が漢数字で書かれており，図や問題も記載されている．問題の他に例題や実験などが書かれる場合もある．ここでは分力（右図）と合力の求め方（左３図）を図により解説している．分力の大きさを求める問題と答えも書かれている．

表1　石川武平のノートに記された講義各項目の一覧．第1巻の32項目から小川が引き継いでいる．

理学士小川正孝先生講義　物理学筆記

巻		見出し項目	頁数	備　　考
第1巻		物理学		
	1	properties of bodies		
	2	phenomena 現象		
	3	現象ノ二種		物理現象と化学現象
	4	The object of physics		
	5	The mechanics 力学		
	6	Force		
	7	力の発作		暫力 instant force と恒力 constant force
	8	equilibrium 平衡		
	9	力ノ三要素		
	10	resultant force and component 合力　分力		
	11	composition of force 力の分合法		
	12	composition of joint force 同致力ノ分合力		
	13	parallelogram of force 力ノ平行四辺形		
	14	Motion 行動		
	15	平動		等速直線運動
	16	平動ノ速及則		
	17	valiable motion 変動		
	18	uniformly valiable motion 平変動		等加速度運動
	19	曲道 Curoilineat motion		
	20	遠心力及求心力 centrifugal force and centripetal force	3	
	21	重力 Gravity (terrestrial gravitation)		
	22	体重 Weight of the body		
	23	重心 Center of gravity		
	24	凝体の平衡 equilibrium of solids		
	25	定平衡 stable equilibrium		
	26	不定平衡 unstable equilibrium		
	27	中平衡 Neutrial equilibrium		
	28	槓杆 Lever	2	こうかん（てこのこと）
	29	権衡 Balance	4	けんこう（均衡と同意）
	30	重称量法 Borda's double weighing method		
	31	Laws of falling bodies 落体の規則		
	32	斜面坂	6	是ヨリ小川先生教授科
	33	平等加速動 uniform accelaration	2	
	34	Pendulum 垂球	2	
	35	vibration 擺動	3	はいどう（揺れ動くこと）
	36	液体	4	パスカル則の解説
	37	水ノ上圧	3	
	38	水平	3	
	39	物体ヲ液ニ浸シタ時ノ事	4	
	40	Detamination of specific gravity 物ノ比重ヲ測定法		
	41	Solids	3	固体の比重
	42	液体ノ比重ヲ検スル法	3	
	43	重者ヲ量ル法	2	重きもの
	44	軽キモノヲ測ル法		
	45	毛細管現象 Capillarity phenomena	3	
	46	Endosmosis and Exosmose		和訳なし（内方浸透と滲出）

巻		見出し項目	頁数	備　　考
	47	瓦斯体		ガス体
	48	圧力 Boyl's law（英人）or Mariotte's law（佛人）	6	
	49	Fortin's Barometer	5	
	50	ポンプ		
			1巻総頁数 74	
第２巻		物理学		
	51	音学 Acoustics	3	
	52	空気中ニテ音ノ傳播法	2	
	53	音ヲ強クスル原因		
	54	音ノ反射		
	55	音ノ速力		
	56	水ノ音ヲ傳フル速力	2	
	57	山響 Echo	2	
	58	一秒ノ音ノ顫動ノ数ヲ斗ル法	2	せんどう（小刻みに震え動くこと）
	59	音ノ性質		
	60	楽音		
	61	音叉		
	62	糸ノ顫動	2	せんどう
	63	棒ノ顫動		せんどう
	64	熱学		
	65	熱ノ理論		
	66	熱ノ他物へ向ツテノ関係		
	67	熱ヲ斗ル器械 Thermometer		
	68	度盛リ法	3	
	69	物ノ膨張		
	70	固形体ノ膨張	4	
	71	固形体膨張ノ応用		
	72	液体ノ膨張		
	73	瓦斯体ノ膨張	3	
	74	瓦斯ノ比重ヲ斗ル法		
	75	物体ノ溶融 fusion		
	76	規則	4	潜熱に関する規則
	77	凝結 solidification		
	78	結晶 crystallization		
	79	蒸発 evaporation	2	
	80	沸騰		
	81	熱量 quantity of heat		
	82	比熱 specific heat	4	
	83	混合法	4	
	84	液体比熱ヲ斗ル法		
	85	潜熱 Latent heat	4	
	86	熱ノ傳播 Radiation		
	87	傳導 Conduction	2	
	88	熱ノ導達 Radiation		
	89	energy 勢力	2	Actual energy 運動ノ勢力 Potential energy 静止ノ勢力
	90	Cnservation of energy 勢力ノ不滅	2	
	91	Work ヲ量ル法	2	
	92	蒸気機関構造	4	
			2巻総頁数 72	

巻		見出し項目	頁数	備　　考
第３巻		物理学第三号		
	93	電気	4	
	94	電気ヲ発生シツツアル現象		
	95	験電機 Electroscope		
	96	電気盤		電気盆のこと
	97	摩擦電気製造法		
	98	蓄電気 Leyden jar		
	99	電気接合器 Discharger		
	100	避電気機	2	
	101	空気中ノ電気ノ原因	2	
	102	磁気及磁石		
	103	磁石銕ヲ以テ銕屑ニ接近セシムレバ生ジ得有シ		銕は鉄の古字
	104	湿電発見ノ歴史	4	
	105	Voltaicpile 電椎		
	106	電流 Electric current		
	107	電池 Battery		
	108	Bunsen's Battery ノ装置		
	109	Daniel's Battery ノ装置		
	110	Gravituy Battery		
	111	乾湿電気ヲ別ケテ其作用ヲ五トス	2	
	112	電流ト磁石ノ関係		
	113	Galvanometer		
	114	Ampere 則	2	
	115	Clerk's induction coil		
	116	電信機		
	117	第一 Shunt		
	118	電話機 Telephone	3	
	119	聴微器 Microphone	3	
	120	光学 Optics		
	121	光線ノ速力		
	122	光力		
	123	Bunsen 氏ノ規則		
	124	光線ノ反射		
	125	平面鏡		
	126	二個ノ平面鏡ヲ以テ角度ヲナシテ物体ノ写形		
	127	平面鏡平行スル場合		
	128	凹球面鏡	6	
	129	凸面鏡		
	130	鏡ノ用法		
	131	光線ノ屈折		
	132	規則	3	スネルの法則
	133	Mirage 蜃気楼	2	
	134	Prism 三稜形	2	
	135	Lense 透鏡	4	
	136	Mycroscope 顕微鏡		
		３巻総頁数	64	

表2　静岡県尋常中学校の学科及其程度について明治20年と27年改正前後比較
明治二十年七月二十三日　靜岡県告示第六十二号．靜岡県尋常中学校規則，明治二十七年七月十五日　靜岡県告示第五十六号．靜岡縣尋常中學校規則の改正より作成

静岡県尋常中学校学科及其程度　1887（明治20）年															
	倫理	国語及漢文	第一外国語	農業	地理	歴史	数学	博物	物理	化学	習字	図画	唱歌	体操	時間計
第一年（第五級）	人倫道徳ノ要旨	購読 漢字交リ文 書取 漢字交リ文及書牘文 作文 漢字交リ文及書牘文	読方及訳解 書取 会話及綴字		日本地理ノ概略	日本歴史	算術 幾何初歩	博物示教			楷書 草三体及細字速写	自在画法	単音唱歌	普通体操	
	1	5	6		1	1	4	1			2	2	2	3	28
第二年（第四級）	同上	購読 漢字交リ文及漢文 書取 前級ニ同シ 作文 前級ニ同シ	読方及訳解 書取 会話及作文		亜細亜及欧羅巴ノ地理	万国地理	算術ノ復習 代数 幾何		物理及化学示教		同上	自在画法 用機画法	単音唱歌 複音唱歌	普通体操	
	1	5	6		2	1	4		1		1	2	2	3	28
第三年（第三級）	同上	購読 前級ニ同シ 作文 前級ニ同シ	購読 会話 作文及文法		亜米利加濠太剌利亜及阿非利加ノ地理地文	支那歴史	代数 幾何	生理及衛生				同上		普通体操	
	1	5	7		2	2	4	2				2		3	28
第四年（第二級）	同上	購読 前級ニ同シ 作文 漢字交リ文	購読 会話 作文 翻訳	耕種 養畜	日本ノ地文 政治地理	日本歴史	代数 幾何			無機化学		同上		兵式体操	
	1	3	5	4	1	1	4			2		2		5	28
第五年（第一級）	同上	購読 漢文 作文 前級ニ同シ	購読 会話 作文 翻訳	養畜 園芸 及樹木栽培		万国地理	代数 三角法	動物 植物	力学物質論 熱学音響学 光学越歴学 磁気学			同上		兵式体操	
	1	2	5	3		2	3	3	3			1		5	28

静岡県尋常中学校学科及其程度　1894（明治27）年										
	倫理	国語及漢文	外国語	歴史地理	数学	博物，物理及化学	習字	図画	体操	時間計
第一年（第五級）	人倫道徳ノ要旨	国語 漢文 作文 仮名遣	読方　訳解 書取　綴字 会話　習字	日本歴史概略 日本地理	算術	博物	楷書 細字速写	自在画	各個教練 柔軟体操 器械体操	
	1	7	6	3	4	1	1	2	3	28
第二年（第四級）	同上	同上 同上 同上 文法	読方　訳解 文法　書取 作文　会話	同上 万国地理	代数 平面幾何	理化大意	行書 同上	用器画 幾何画法 自在画	同上 同上 同上	
	1	7	7	3	4	1	1	1	3	28
第三年（第三級）	同上	同上 同上 同上 同上	読方　訳解 文法　作文 会話　翻訳	支那歴史ノ概略 地文	同上 同上	生理及衛生	草書 同上	用器画 撮影画法 自在画	小隊教練 同上 同上	
	1	7	7	3	4	2	1	1	3	29
第四年（第二級）	同上	同上 同上 同上 同上	購読　文法 作文　会話 翻訳	日本歴史 万国歴史 同上	代数 立体幾何	化学 博物		用器画 透視画法 自在画	同上及 中隊教練 同上 同上	
	1	7	7	3	4	4		1	3	30
第五年（第一級）	同上	同上 同上 同上 同上	購読　作文 会話　翻訳	日本歴史 万国歴史	三角法 代数 幾何演習	物理 博物			中隊教練	
	1	7	7	4	4	4			3	30

表3　小川の力学草稿　章立て一覧

明治廿七年四月ヨリ第五年生授業用　力学草稿

大項目	章立て	タイトル	頁数	備考
静力学 Statics	第一章	力及力ノ組立	3	「及力ノ組立」取り消し線
	第二章	力ノ平行四辺形 parrallelsquare of force	10	
	第三章	二ノ平行ナル力ノ合力	5	
	第四章	能率ノ理 Pprincipple of moment	4	「ノ理 Pprinciple of 」取り消し線
	第五章	偶力	2	
	第六章	仕事 work	4	
	第七章	重力 gravitation	1	
	第八章	重心 center of gravity	5	
	第九章	釣合ノ座 Stability of equilibilium	2	
	第十章	槓杆 Lever	2	こうかん（てこのこと）
	第十一章	天秤 Balance	6	
	第十二章	軸車及歯輪 Wheel and axle, toothed wheel	2	
	第十三章	滑車 pulley	4	
	第十四章	斜面 Inclined plane	2	
	第十五章	楔 Wedge	1	
	第十六章	捻　螺旋 Screw	2	
	第十七章	摩擦 Friction	4	第十六章と誤記
動力学 Dynamics or Kinetics	第一章	速度 Velocity	2	速力度と修正
	第二章	第一運動則 1st Law of motion	2	
	第三章	等加速度	3	「等一速度ノ運動」取り消し線，途中 2 頁差し替え
	第四章	落体	5	
	第五章	第二運動則	5	未完
	第六章	物質量 mass	7	
	第七章	第三運動則	1	3 行のみ記載　未完　8 章エネルギー，9 章遠心力，10 章振子
	第八章	垂弧	1	図のみ記載　章立てを変更した
	第九章	遠心力	1	
	第十章	振子	1	未完
流体動静力学	第一章	液ノ圧力	1	全体を×で消す
		総頁数	88	

表 4　小川の受けた物理学教育
愛媛県史　資料編　近代 1，松山中学校明治十三年七月大試験表，同明治十四年大試験表，同明治十四年五月臨時大試験採点表，東京大学法理文三学部一覧　従明治十六年至明治十七年，帝国大学一覧　従明治十九年至明治二十年，同明治二十年至明治二十一年，同明治二十一年至明治二十二年より作成

小川年齢	西暦	和暦	時期	学校	学年	物理関係科目（内容）	教科書等	備　考
12	1879	明治 12		松山中学校	十級			
13	1880	明治 13	3 月～ 7 月		六級	英書科（英書問答）	教科書：Quackenbos“A Natural Philosophy”	
			9 月～ 12 月		五級			この期間物理提供なし
14	1881	明治 14	1 月～ 2 月					
			3 月～ 7 月		四級	英書科（英書問答）	教科書：Quackenbos“A Natural Philosophy”	7 月で松山中学輩出，上京
			9 月～ 12 月	共立学校				この期間物理提供なし
15	1882	明治 15	1 月～ 7 月					
			9 月～ 12 月	東京大学予備門	第三級			9 月東京大学予備門入学
16	1883	明治 16	1 月～ 7 月					この期間物理提供なし
			9 月～ 12 月		第二級			
17	1884	明治 17	1 月～ 7 月					
			9 月～ 12 月（1 学期）		第一級	物理学（運動学，勢論，流体力学，静電気学）	教科書：Stewart“Lessons in Elementary Physics” 参考書：Maxwell“Matter and Motion”	この年度の資料がないため，前年度記録より外挿
18	1885	明治 18	1 月～ 3 月（2 学期）			物理学（熱学，波動論，音響学，光学）		
			4 月～ 7 月（3 学期）			物理学（射出勢論，流動電気学）		
			9 月～ 12 月	東京大学理学部	一年生	物理学（半期）・重学大意（通年）	参考書：Stewart“Lessons in Elementary Physics”	
19	1886	明治 19	1 月～ 7 月					
			9 月～ 12 月	帝国大学理科大学	一年生	力学（通年）・物理学（通年）		
20	1887	明治 20	1 月～ 7 月					
			9 月～ 12 月		二年生	高等物理学（通年）・物理学実験（通年）		
21	1888	明治 21	1 月～ 7 月					
			9 月～ 12 月		三年生	物理化学（通年）・光線化学実験（通年）		
22	1889	明治 22	1 月～ 7 月					7 月帝国大学卒業
			9 月～ 12 月	帝国大学大学院				9 月大学院入学
23	1890	明治 23	1 月～ 5 月					5 月 19 日大学院退学
			6 月	静岡県尋常中学校				6 月 2 日静岡着任