

# 明治初期教科書『物理階梯』のコーパス作成による語彙の考察

著者	田中 牧郎, 島田 むつみ, ?橋 雄太
雑誌名	言語資源活用ワークショップ発表論文集
巻	1
ページ	282-287
発行年	2017
URL	<a href="http://doi.org/10.15084/00001483">http://doi.org/10.15084/00001483</a>

## 明治初期教科書『物理階梯』のコーパス作成による語彙の考察

田中 牧郎 (明治大学)

島田 むつみ (明治大学大学院生)

高橋 雄太 (明治大学大学院生)

### Vocabulary Analysis of Meiji Early Physics Textbook *Butsuri-Kaitai* through Corpus Construction

Makiro Tanaka (Meiji University)

Mutsumi Shimada (Meiji University Graduate School)

Yuta Takahashi (Meiji University Graduate School)

#### 要旨

明治初期の小学校用の物理学の教科書『物理階梯』のコーパスを作成し、同時期の啓蒙雑誌『明六雑誌』のコーパスと比較することを通して、語彙の考察を行った。まず、『物理階梯』の語彙は、『明六雑誌』の語彙に比べて、異なり語数において和語の比率が高いことがわかった。また、『明六雑誌』と比較した場合の『物理階梯』の特徴語を抽出して、その性質を考察すると、物理学のテーマに関連してよく用いられる〈テーマ語〉、物理学を体系的に論じるために必要とされる〈専門語〉、物理学に限らず学術的な内容を叙述するのに適した〈学術語〉の3種に分類できた。その3種を、『増補改訂分類語彙表』の部門別に集計すると、〈テーマ語〉は「生産物および用具」に、〈専門語〉は「自然物および自然現象」に、〈学術語〉は「抽象的關係」に、それぞれ特に多いことなどがわかった。

#### 1. はじめに

本稿は、1872 (明治5) 年に刊行された、日本で最初の小学校用の物理学教科書『物理階梯』のコーパスを作成し、そのコーパスの形態論情報に基づいて、『物理階梯』の語彙について考察を行うものである。考察の方法は、主として、同時期の啓蒙雑誌『明六雑誌』の語彙と比較することによる。まず、品詞と語種の観点から語彙全体を量的に概観し、次に、『物理階梯』の特徴語を抽出し、その特徴語を〈テーマ語〉〈専門語〉〈学術語〉の3種に分類し、それぞれの性質について考察する。

#### 2. 『物理階梯』のコーパス作成

##### 2.1 言語資料としての『物理階梯』

『物理階梯』の著者、片山淳吉 (1837~1887) は、出身地舞鶴で軍事や測量を学んだ後、江戸へ出て福澤諭吉や箕作麟祥の塾で洋学を修め、明治政府の兵部省や文部省に入り、多くの教科書を執筆した人物である (岡崎 1985)。片山の書いた最初の教科書が『物理階梯』で、以後、『百科全書 植物生理学』(1874 年)、『万国地誌要略』(1879 年)、『小学物理講義』(1881 年) などを執筆している。『物理階梯』は、上中下3冊からなり、イギリス人パークル (R.G.Parker) の *First Lesson in Natural Philosophy* を抄訳する形で書かれ、1876 年に片山自身が改訂した『改訂増補物理階梯』とともに、明治前半期の長期間、全国の小学校で広く使われた。『物理階梯』の内容は、第1課「物体論」から第40課「日蝕、月蝕、潮汐論」まで、物体、力、音、熱、光、電気、天体など、物理学の広範囲が扱われ、豊富な図解も交えられている。文体は漢文訓読体、表記体は漢字片仮名交じり文。所々に片仮名で振り仮名が施され、おおむね、右傍のそれは読みを示し、左傍のそれは意味の説明になっている。

『物理階梯』は、科学史や教育史の重要資料として研究が重ねられてきているが、言語研究の資料としては、従来あまり使われておらず、『改訂増補物理階梯』が『日本国語大辞典第2版』（小学館）の用例採集資料として用いられていることや、杉本（1991）が『物理階梯』と『改訂増補物理階梯』の比較を行っていることが、先行研究として指摘できる程度である。しかしながら、『物理階梯』は、近代の物理学の専門語や、物理学に限らない学術的あるいは教育的な語彙や表現を把握する際に、重要な資料であると考えられ、その言語の研究の必要性は高く、コーパス化の意義も大きいことが見込まれる。

## 2.2 『物理階梯』の電子化と形態素解析

電子化にあたっては、翻字テキストである『日本教科書大系 近代編 22 理科(2)』（1965年、講談社）によって入力し、題簽に「官版 物理階梯」とある上中下三冊本（明治大学田中研究室蔵）によって、校訂する過程をとっている。振り仮名は、右傍・左傍を区別してタグで表示した。これに、形態素解析辞書「近代文語 UniDic」を用いて、短単位で形態素解析を施し、誤解析箇所を目視で確認し、人手で修正している。その際、右傍の振り仮名は読みとして採用したが、左傍のそれは読みには採用しなかった、振り仮名がない部分で、読みを確定する根拠が得られない場合もあるが、筆者らの判断で何らかの読みを決めている。これらの修正作業や読みの確定作業は目下進行中であり、今回報告する数値は暫定的なものにとどまる。こうして短単位ごとに形態論情報が付与された形の Excel ファイルを、コーパスとして管理している。

## 2.3 『物理階梯』の語彙の概要

上記の形態論情報（短単位）が付与されたデータをもとに、『物理階梯』の語彙量を集計すると、記号、補助記号、空白を除外して、延べ語数 38,120、異なり語数で 3,791 となる。これを、品詞別の構成比がわかるグラフにすると、図 1 のようになる。品詞の枠組は、UniDic の「大分類」をもとに、接頭辞と接尾辞は「接辞」にまとめた。その中から、助詞と助動詞を除外して、さらに固有名詞を除外した、延べ語数 25,914、異なり語数 3,657 について、語種別の構成比がわかるグラフを作ると、図 2 になる。

『物理階梯』の語彙を相対的に見るために、国立国語研究所によりコーパス化が行われ語彙調査の結果が示されている『明六雑誌』（『日本語歴史コーパス 明治大正編 I 雑誌』所収、『明六雑誌コーパス』としても公開）の語彙と比較する。『明六雑誌』は、1874・1875（明治 7・8）年に、洋学者の集った明六社が編集刊行した啓蒙雑誌で、人文社会科学を中心に一部自然科学も含む広範囲の分野の論説が収められており、『物理階梯』と同時期の一般性の高い言語資料として比較に適している。近藤(2012)が示す語彙統計表をもとに、『物理階梯』のデータと比較できる形に集計し直して図示すると図 3・図 4 のようになる。

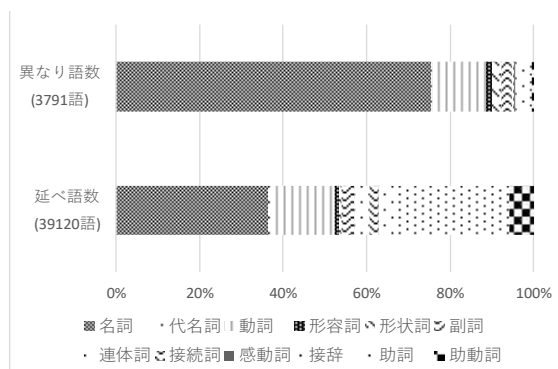


図 1 『物理階梯』の品詞構成

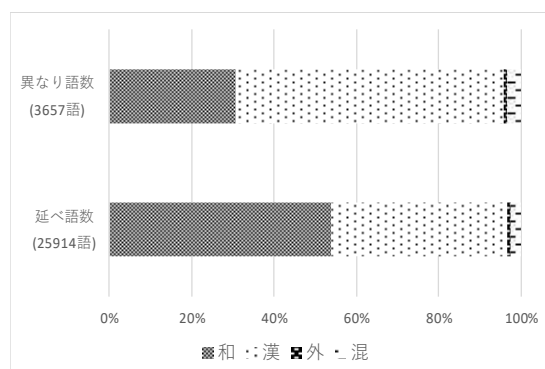


図 2 『物理階梯』の語種構成

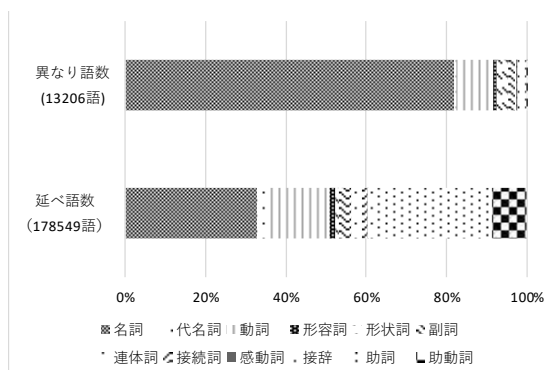


図3 『明六雑誌』の品詞構成

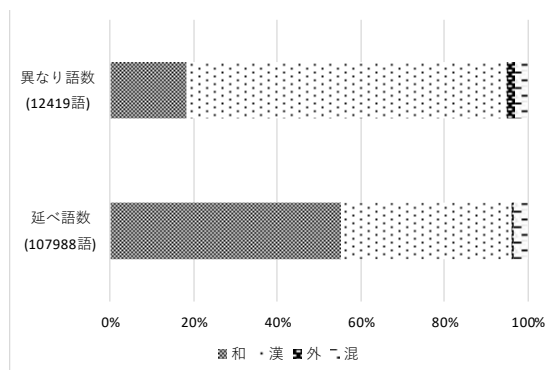


図4 『明六雑誌』の語種構成

図1～図4から、『明六雑誌』と比較したときの『物理階梯』の特徴として、次の2点が指摘できる。まず、品詞の点からは、異なり語数において名詞の比率が低く、その分動詞の比率がやや高いことである。そして、語種の観点からは、やはり異なり語数において漢語の比率が低く、和語の比率が高いことである。後者の特徴が顕著であるが、この背景には、例えば、小学校用の教科書であることで『明六雑誌』よりも平明に書かれていることや、話題が物理学に限定されることで、語彙の広がり小さかったことなどが想定される。

### 3. 『物理階梯』の特徴語—『明六雑誌』と比較して—

#### 3.1 特徴語の抽出

本節では、『明六雑誌』と比較した場合の、『物理階梯』の特徴語について考察する。『物理階梯』の語彙（助詞・助動詞を含む、記号類は除く）を頻度の高い順に並べ、第1位の語から頻度を累積していき、その累積頻度が全体（延べ語数）の中で占める割合（累積使用率）を調べると、頻度4の語までで89.98%になり、ほぼ90%に達する。この頻度4以上の語彙を、『物理階梯』でよく使われている語（高頻度語）と扱う。同じように『明六雑誌』の累積使用率を調べると、頻度5の語までで90.76%と90%を超え、頻度3の語までで94.02%と94%を超える。そこで、頻度が2、1、0のいずれかのもは、『明六雑誌』の低頻度語または頻度ゼロの語と扱う。これら『物理階梯』の高頻度語でありながら、『明六雑誌』の低頻度または頻度ゼロの語を取り出すことで、『明六雑誌』と比較した際の『物理階梯』の特徴語を得ることができると考えた。この基準で抽出された『物理階梯』の特徴語は、全部で393語となった。その393語がどのような性質を持っているかを見ていこう。

#### 3.2 特徴語の分類

##### 3.2.1 テーマ語

『物理階梯』の特徴語として、第1に、物理をテーマとすることによって特徴語となっているものがある。日常の様々な場面で用いられる語であっても、物理に関することがテーマになるときに、特によく用いられるものである。ある作品によく用いられる語に関して、寿岳（1967）が〈テーマ語〉と呼ぶものに相当する。

- (1) [甲] ノ一端ヲ密閉セシ玻璃細管ノ二尺六七寸ナルモノヲ把リ、其中ニ水銀ヲ充テ之ヲ倒<sub>マ</sub>ニシテ更ニ水銀ヲ盛りタル [丙] ノ小杯中ニ立ツレハ (中・第18課)
- (2) 光線 [丙] ヨリ出テ、鉛直線ニ [乙] ヲ射ルトキハ反射亦同線ニ復シ若シ [甲] ヨリ出テ、斜<sub>メ</sub>ニ [乙] ヲ射ルトキハ其位ヲ變シテ [丁] ニ反射スト雖トモ其角度ノ如キハ [甲] [丙] ノ角度ト鋭鈍ヲ同フシテ [丙] [丁] ノ角度ヲ為スヘシ、(中・第25課)
- (3) 桶或ハ筒ニ、水ヲ盛<sub>リ</sub>、側面ニ、二三ノ孔ヲ穿ツトキハ (上・第14課)

(1)で点線を付した「倒(さかさ)ま」、(2)の「斜め」、(3)の「桶」「筒」「孔(あな)」「盛る」などは、恐らく当時の日常語でもよく使われていたと思われる。それが、文章語においては、『明六雑誌』に多い一般の論説ではあまり話題にならず、『物理階梯』のような物理をテーマにする場合はよく話題になり、使われる頻度が高くなっているのだと考えられる。

### 3.2.2 専門語

『物理階梯』の特徴語の第2に、物理学の〈専門語〉があげられる。学術としての物理学を体系的に論じるために、明確な定義のもと、よく使われる語である。専門語は、基本的にその分野のために存在している語であり、他の分野で使われることがあっても、物理学の用語と意識されたり、物理学の知見や背景とつながった使われ方をするものである。

- (4)物咸ナ重量アリテ、重ノ聚ル所、之ヲ重心ト曰ヒ (上・第8課)  
 (5)之ニ標スルニ、三點ヲ以テス、即チ其一ヲ、力點ト曰フ力勢ヲ加フル所ナリ、其二ヲ、重點ト曰フ、重物ニ接スル所ナリ、其三ヲ、支點ト曰フ、槓杆ヲ支撐シテ、桔槔ヲ為スノ所ナリ、(上・第9課)  
 (6)天文ノ學ハ天體ノ運行及ヒ其大小距離等ヲ論スル一科ニシテ日月星辰之ヲ天體ト云ヒ又其天體ヲ大別シテ四類トス即チ恒星、游星、衛星、彗星ニシテ (下・第35課)

(4)の「重心」、(5)の「力点」「重点」「支点」、(6)の「天体」は、いずれも「……ヲ〇〇ト曰(云)フ」の形式で、用語を定義している部分に使われており、(6)の「恒星」「游星」「衛星」「彗星」は、前の部分で定義された「天体」の下位概念として提示されている。このように、概念体系の一部を明確に担う専門語の多くが、特徴語として抽出されているのである。

### 3.2.3 学術語

特徴語の第3に、物理学に限定されない学術的な叙述に必要とされる一群の語が指摘できる。一般的な論説からなる『明六雑誌』にはあまり使われないが、学術的な叙述からなる『物理階梯』にはよく使われる、〈学術語〉と呼ばれるべきものである。

- (7)即チ体ヲ擲テ、直線ニ昇降セシムルトキハ、之ヲ直垂ノ擲射力ト曰ヒ、又水準ト平行シテ、擲ツトキハ、之ヲ地平ノ擲射力ト曰ヒ、其他ノ方向ニ擲ツトキハ之ヲ傾斜ノ擲射力ト曰フ、(上・第7課)  
 (8)夫レ音響ハ物体ヲ出テ、四方ニ散布スト雖トモ其音ノ向フ所ハ必ス直線ヲ為シテ進行シ之ヲ響線名ク (中・第21課)  
 (9)温ノ反射スルニ角度ヲ為スヤ猶光ノ角度ニ同シク其線出ト反射トヲ驗スルニハ二個ノ凹鏡ヲ把リ相隔テ、之ヲ左右ニ置キ其凹面ヲシテ相對セシムヘシ (中・第23課)

(7)で繰り返し使用されている「擲射(てきしゃ)力」は定義づけられている〈専門語〉であり、その語基をなす「擲射」も専門語と見てよいものである。一方、「擲射力」の具体例を説明する中で用いられる、下線を付した「地平」「傾斜」は、定義を伴っておらず〈専門語〉とは見なせないものである。このうち「傾斜」は、(2)で示した〈テーマ語〉の「斜め」と近い意味を持ち、学術的な文章では、「斜め」よりもふさわしい場合が多いと考えられる。同様に、「地平」も、「平ら」などと違って学術的な文章に適していたと考えられる。(8)においては、定義のある専門語「響線」に対して、「音響」にはそれがない。「音響」は、日常語でも用いられたと考えられる「音(おと)」や「響き」とは異なり、学術的な文章で使われやすい語だと見ることができよう。(9)の「驗する」も、同様の性質を持っていると判断できる。

### 3.3 特徴語の種類と意味分野

個々の語を上記の3種に分類する際には、用例からの根拠が必ずしも十分でない語があり、『物理階梯』だけから判断するのは難しい場合も少なくない。しかしながら、種類ごとに、特徴語となる理由は異なっており、それぞれの性質の違いは明確である。表1は、『物理階梯』の特徴語393語について、上記の3種について、『分類語彙表 増補改訂版』（国立国語研究所）の部門ごとの語数を集計したものである。多義語の場合は、『物理階梯』において使われている語義で分類した。また、『分類語彙表 増補改訂版』に収録されていない語は、筆者らの判断でいずれかの部門に入れた。

表1 特徴語の種類と部門

番号	部門	テーマ語	専門語	学術語	計
1.1	体の類・抽象的關係	19	59	98	176
1.2	体の類・人間活動の主体	0	0	0	0
1.3	体の類・人間活動—精神および行為	3	4	13	20
1.4	体の類・生産物および用具	26	9	12	47
1.5	体の類・自然物および自然現象	22	58	33	113
2.1	用の類・抽象的關係	9	0	6	15
2.3	用の類・人間活動—精神および行為	3	1	3	7
2.5	用の類・自然物および自然現象	4	0	0	4
3.1	相の類・抽象的關係	3	1	4	8
3.3	相の類・人間活動—精神および行為	0	0	0	0
3.5	相の類・自然物および自然現象	1	0	2	3
4	その他の類	0	0	0	0
	計	90	132	171	393

表1から次のことが読み取れる。

- ・ 全般に、1.体の類に多く、2.用の類、3.相の類には少ない。
- ・ 1.体の類の中では、1.1 抽象的關係に最も多く、次いで1.5 自然物および自然現象に多い。そして1.4 生産物および用具や、1.3 人間活動—精神および行為にある程度ある。
- ・ 1.体の類の語について、特徴語の種類と意味との関係を見ると、〈専門語〉は、1.1 抽象的關係と1.5 自然物および自然現象に多く、他は少ない。〈学術語〉は、1.1 抽象的關係に特に多く、1.5 自然物および自然現象にも多い。

特徴語が最も多い部門である1.1 体の類・抽象的關係のなかでは、中項目「1.15 作用」「1.17 空間」に特徴語が特に多い。ここに属する語を種類別にリスト化すると、以下の通りである。配列は、『分類語彙表 増補改訂版』の番号順である。

「1.15 作用」

〈テーマ語〉 動き

〈専門語〉 反射、機力、返衝、静止、激動、動、動、回転、引衝、罨、凝集、開散、遠心、求心、粘着、衝、摩擦、圧搾、屈折、屈撓、下圧、上圧、受展

〈学術語〉 変更、流動、顫動、回転、安置、傾斜、傾欹、経過、経路、進行、直行、通

過、導達、動植、流出、吸入、注射、膜、昇降、上騰、墜下、連合、密閉、填充  
「1.17 空間」

〈テーマ語〉 逆様、斜め、室内、水中、地中、物陰

〈専門語〉 支点、重点、焦点、力点、垂線、子午、鉛直、重心

〈学術語〉 中央、両端、尖頭、他端、凹面、月面、斜面、前面、側面、表面、平面、面、  
両面、光面、上面、体面、周囲、周辺、外辺

こうしたリストをもとに、中項目ごと、またさらに細かい分類項目ごとに、個々の語の意味・用法の分析を行い、『物理階梯』の特徴語のありようを考察することが求められる。

#### 4. おわりに

以上、『物理階梯』の語彙について、『明六雑誌』の語彙との比較を通して、いくつかの考察を行った。和語が多い背景として、小学校用教科書という媒体に起因する側面と、話題が物理学に限定される側面とを想定したが、これについては、他の分野の教科書や、教科書以外の媒体の語彙と比較していく必要がある。また、〈テーマ語〉〈専門語〉〈学術語〉のありようについても、他の分野の教科書の調査によって教科書に特徴的な語彙について総合的な研究を進めていく必要がある。さらに、近代の〈専門語〉や〈学術語〉がどのようにして形成されたかについては、江戸時代の洋学資料をはじめ江戸以前の学術文献の調査が求められ、現代の専門語や学術語への系譜については、明治中期以後の教科書の調査が必要である。そして、本稿では十分に行えなかった、個々の語の意味・用法の考察を行うことも重要である。科学史や訳語史の分野で明らかにされている知見を参照することも課題である。

#### 謝 辞

本研究における『物理階梯』の入力作業は、国立国語研究所共同研究プロジェクト（2009～2012年度）「近代語コーパス設計のための文献言語研究」（プロジェクトリーダー：田中牧郎）において行われた。また、形態論情報の整備作業には、本稿の著者らのほか、小松寛子（元明治大学大学院生）が参加した。

#### 文 献

- 岡崎正志（1985）『『物理階梯』の編者片山淳吉の生涯』『科学史研究第Ⅱ期』24(154), pp.84-94  
 国立国語研究所（1981）『専門語の諸問題』国立国語研究所報告 68, 秀英出版  
 近藤明日子（2012）『『明六雑誌』の語彙量』『近代語コーパス設計のための文献言語研究成果報告書』国立国語研究所共同研究報告 12-03, p.144-149, 国立国語研究所  
 寿岳章子（1967）「源氏物語基礎語彙の構成」『計量国語学』41, pp.18-32, 計量国語学会  
 杉本つとむ（1991）「物理学用語の翻訳とその定着—「物理階梯」から「改正増補物理階梯」へ」『国文学研究』165, pp.67-78, 早稲田大学国文学会

#### 参考 URL

- 日本語歴史コーパス [http://pj.ninjal.ac.jp/corpus\\_center/chj/](http://pj.ninjal.ac.jp/corpus_center/chj/)  
 明六雑誌コーパス [http://pj.ninjal.ac.jp/corpus\\_center/cmj/meiroku/](http://pj.ninjal.ac.jp/corpus_center/cmj/meiroku/)  
 近代文語 UniDic  
<http://www2.ninjal.ac.jp/lrc/index.php?UniDic%2F%B6%E1%C2%E5%CA%B8%B8%ECUniDic>