

## 中学校技術・家庭科教科書 電気領域の表記・表現について

学習塾“誠”	福田 誠
奈良教育大学	吉田 武尚
奈良教育大学	吉田 誠
大和郡山市立片桐中学校	檜岡 健史

筆者らはこれまで、技術・家庭科の教科書を対象に、その表現の統計的分析を行ってきた。具体的には、木材加工領域や電気領域の教科書本文をテキストデータベース化し、表現上の変遷を種々の調査結果から説明をしている。たとえば、拙稿(1997)では、漢字調査の結果を基に、あらかじめ提案した専門語の使用例について、格助詞との結合に考察を深めている。

本稿では、これまでの研究を礎として、現行の開隆堂出版と東京書籍の2社の教科書(平成8年1月15日文部省検定済版)の計量的相違の考察を深めている。これまでの通時的視点からではなく、共時的視点に立った教科書を捉え、その結果として、現在発行されている2社の教科書の表記・表現を考える。さらに、現行教科書の漢字の使用率分布から、専門語と漢字の関わりについて考察している。

キーワード：教科書表記，教科書表現，使用文字数，漢字使用度数，読点間距離

### 1. はじめに

学習指導を展開するうえで、具体的媒体となるものは教材であり、教科書がその中でも重要な位置をしめている。それゆえ、教科書は教師の指導と生徒の学習とが、計画的かつ系統的に行われることを想定し、作成されていなければならない。授業は、指導者の掲げる指導目標と学習者の活動が教科書などの教材を仲立ちに総合されたとき成立する。そのため、教科書は指導者が必要とする学習内容を含み、教授・学習活動が円滑に行われる内容に展開されていなければならない。

技術・家庭科の教科書は、他教科と異なり、出版社が2社(開隆堂出版、東京書籍)ということから、教科書採択の際には、なぜこの教科書で学習するのかという基準の説明が、ぜひとも必要と思われる。そこで、教科書採択の基準としては、(1)教科の目的・目標との一致、(2)立場の公正が求められる。さらには、①取り扱い内容、②正確性、③内容の選択と扱い及びその程度、④組織配列、

⑤表記・表現、⑥造本、⑦創意工夫などが採択の判断材料となる。

これまで筆者らは、教科書を診る一つの尺度として、文字や語彙の統計的データからのアプローチを提案してきている。本研究は、教科書の表記・表現に注目し、主観的判断からではなく、客観的データに基づく教科書の通時的研究で培った手法を用い、開隆堂出版と東京書籍が出版している技術・家庭科の教科書(電気領域)の違いを示し、最終的によりよい教科書像の抽出へつなげようと考えている。なお、テキストデータベースによる教科書分析については、拙稿1, 3, 4を参照されたい。その方法に関しては、拙稿2に詳述している。

### 2. 教科書の表記

#### (1) 目次からの比較

電気領域の目次に関しては、「技術・家庭 上」(開隆堂出版)、「新しい技術・家庭 上」(東京

書籍) 共に教科書の3ページに記載されている。比較しやすいよう両社の目次を表1に示す。

表1より、目次だけを比較すると開隆堂出版では、学習事項が豊富のように思われる。東京書籍の4単元に対して、開隆堂出版は倍近い7単元となっている。しかも、その下層となる単元は東京書籍の13に対して、開隆堂出版は20挙げられている。しかし、東京書籍の学習事項には、目次には挙げられていない項目が存在している。これを記述の煩をさけ表2に示す。

表1 教科書の目次

【開隆堂出版】	
1	電気エネルギーと生活 電気はどのようにつくられ利用されているか
2	電気回路のしくみ 1. 電気の通り道を調べよう 2. 電源の種類と特徴を調べよう 3. 負荷の種類にあった電源を使おう 4. 導線のはたらきを調べよう 5. スイッチのはたらきを調べよう
3	電気回路のくふう 1. 目的に合った回路をつくろう 2. 図記号を使って回路をかこう
4	電気エネルギーの利用 1. 家庭で電気エネルギーを利用するしくみを調べよう 2. 電気エネルギーの利用のしかたを調べよう 3. 光にかえるしくみを調べよう 4. 熱にかえるしくみを調べよう 5. 動力にかえるしくみを調べよう 6. 情報を伝えるしくみを調べよう
5	電気の安全な使い方 1. 安全や制御のためのしくみを調べよう 2. 電気材料を調べよう 3. 電気機器の正しい使い方を知ろう 4. 電気機器の点検と簡単な修理をしよう
6	簡単な電気回路の設計と製作 簡単な電気回路の設計と製作をしよう
7	これからの生活と電気エネルギーの利用 電気エネルギーの利用と生活について考えよう
【東京書籍】	
電気とわたしたちの生活	
1	電気機器の観察 1. 電気機器を分解して構成を調べてみよう 2. 電流の流れる道すじを調べてみよう 3. 電気機器のしくみを調べてみよう 4. 簡単なテストをつくり、電気機器の点検の方法を考えよう 5. 回路計を使って電気を測定してみよう
2	電気の安全な使い方 1. 電気の安全な使い方を身につけよう 2. 電気機器の定格について理解しよう 3. 電気機器の材料とその安全性について考えよう 4. 戸外から屋内までの電気の道すじを理解しよう
3	電気機器の設計・製作 1. 電気機器の設計要素を知ろう 2. 電気・電子部品のはたらきや使い方を調べてみよう 3. 電気機器の構想をまとめよう 4. 電気機器を製作しよう
4	電気の有効利用と地球環境

表2 東京書籍における目次の下層項目

1-3	1. 電気を熱に変換する機器 2. 電気を光に変換する機器 3. 電気を動力に変換する機器 4. 情報伝達への電気の利用
1-5	1. 回路計 2. 回路計による直流電圧の測定 3. 回路計による交流電圧の測定 4. 回路計による導通試験 5. 回路計による抵抗の測定 6. 回路計による直流電流の測定
3-2	1. グロースタータ式蛍光灯に使われている電気・電子部品 2. 情報を感知する機器に使われている電気・電子部品
4	1. 電気の有効利用 2. 電気技術と地球環境 3. 新エネルギーの開発

表1と表2から、おおまかではあるが、開隆堂出版の目次1, 2, 3, 4は、東京書籍の目次1に対応しており、開隆堂出版の目次5, 6, 7は東京書籍の目次2, 3, 4にそれぞれ対応していることがわかる。このように、目次およびその下層構造から、表面上の比較において、2つの教科書の大きな違いというものはいまだすことはできない。さらに、両教科書とも目次の文末は勧誘表現が用いられており、「調べる」ことに重点が置かれていると考えられる。そこには「調べる」、「考える」から「理解する」に発展させる教科書づくりになっていることが理解できる。

(2) 文字数からの比較

教科書の統計的な調査結果に基づいて、技術・家庭科の教科書の変遷を見出す研究は、拙稿1において初めて試みている。拙稿1は、漢字含有率や文の長さの変化に重きを置いて論じているが、本稿においても同様の手法を用いることとし、加えて新しい視点にも立ち分析を進めることとしている。

研究を進める前段階として行ったのが、テキストデータベースの作成である。テキストデータベースの作成方法については拙稿1, 2において述べており、このテキストデータベースが今回の各種統計調査を容易にしている。なお、テキストデータベースを作成したソフトウェアは、「文字別使用回数調査もんじ Ver.1.00」である。テキストの入力に当たっては、これまでOCRを使用してきた。ところが、技術・家庭科の教科書の場

合、他教科の教科書と比較すれば、本文と図が入り混じっており、そのため認識範囲の設定に手間がかかる。また、人間の目による確認作業も考慮すると、必ずしもOCRが有効とはいえないため、本稿では手作業での入力を選択している。

調査の結果、ページ数に関して開隆堂出版は、42ページ、東京書籍では、40ページが電気領域に割り当てられている。本文の総文字数がそれぞれ12,445、13,498で、1ページあたりの文字数は開隆堂出版が296.3、東京書籍が337.5となる。このことから開隆堂出版は図を、東京書籍は文章での説明を重視していると推測できる。また、文体の違いもいくらかは影響している。開隆堂出版の常体的(だ・である)に対して、東京書籍は敬体的(です・ます)になっている。このことは図1から推測できる。

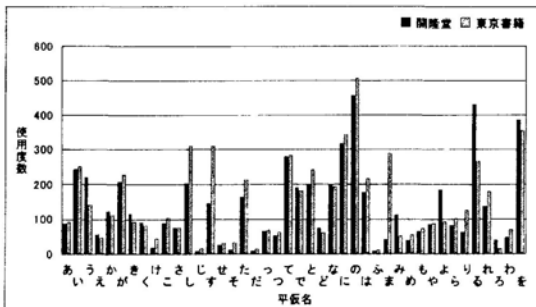


図1 平仮名使用度数(度数10以上)

つまり、東京書籍は「し」「ま」「す」の使用度数が圧倒的に多く、開隆堂出版は「る」が多く用いられていることから、おおよその判断がされる。次に、敬体の文の方が長くなる例を示す。

- ① 電気はなくてはならないエネルギー源だ。
- ② 電気はなくてはならないエネルギー源です。

例文①は常体であり、例文②は敬体である。最低で1文字は違ってくる。総文字数を句点数で割って文の長さの平均を出すと、やはり、開隆堂出版の40字に対して東京書籍は41.4字となる。永野(1969)の「程度の高いものほど文が長くなる」という説にはこの場合は該当しないが、文の長さという尺度から見た場合、2社とも適切といえる。

ところが、実際に読み比べてみると、開隆堂出版の方が読みやすいように思われる。その原因は読点にあり、一文に占める読点の数は、東京書籍

の1.26に対して開隆堂出版は1.48となる。さらに、読点で区切られる字数(読点間距離と名付ける)の平均は開隆堂出版が15.1で、東京書籍が17.8である。読点間距離については、次式により求めている。

$$\text{読点間距離} = \frac{\text{文の長さ} - \text{読点数} - 1}{\text{読点数} + 1}$$

最後に、文章の読みやすさを測定する尺度として、漢字含有率について調べる。これについては拙稿1において詳述しているが、次式によって計算される。

$$\text{漢字含有率} = \frac{\text{文章中の漢字の総数}}{\text{文章中の漢字と仮名の総数}}$$

したがって、漢字、平仮名、片仮名の使用度数をそれぞれ代入した結果、開隆堂出版が39.0%、東京書籍が38.2%となる。この2つの値に対して差は認められないが、漢字含有率から判断する限り、2社ともに読みやすい文章といえる。ここで差が認められなかった理由としては、教科書における日本語正書法の確立と、2-(1)で述べている教科書内容がまず挙げられる。漢字の使われ方に関しては、調査結果を示しつつ次に考察する。

### 3. 漢字調査

#### (1) 使用率分布からの比較

教科書における文章表記は、現代一般に行われている文章表記と同様に、漢字と平仮名が主体となっている。漢字の役割の第一は平仮名との対立で認識できる。

- ① 各家庭での電気料金は、電力量計で示された電力量で決められる。

例文①を文節で区切ると例文②となる。

- ② /各家庭での/電気料金は/電力量で/示された/電力量で/決められる/

例文②より、文節の頭の自立語は漢字で、文節の末尾の付属語部分は平仮名で書かれている。活用語尾は平仮名で書かれているが、語の中心となる部分は漢字表記になっている。言い換えれば、実質的な部分は、漢字が担当している。

ここで、実質的な部分を担当する漢字に注目する。このような働きを持つ漢字の使用状況を見る

ために実施されるのが漢字調査となる。図2は教科書における漢字の使用順位と使用度数との関係をグラフで示す。

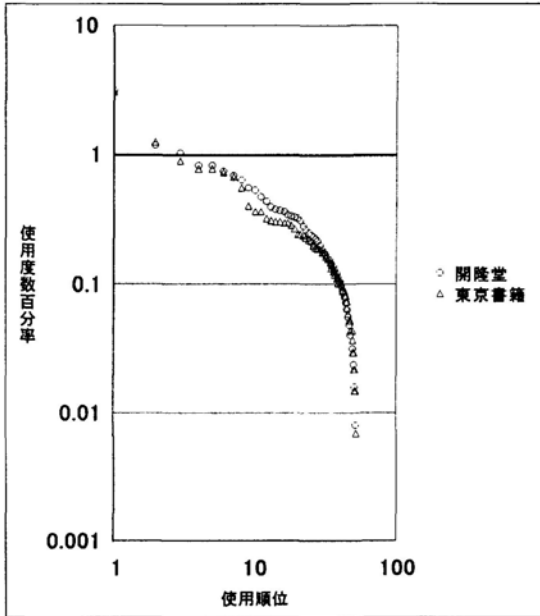


図2 漢字使用順位と使用度百分率

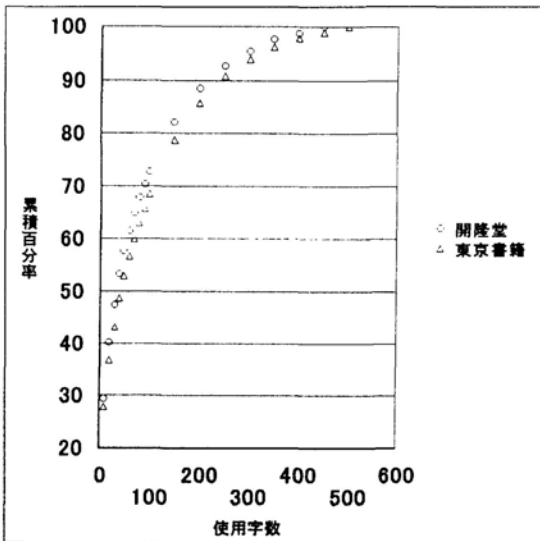


図3 漢字使用字数と使用度数累積百分率

開隆堂出版、東京書籍ともに漢字含有率に差はないと前記しているが、図2から、上位や下位よりはむしろ、10位から25位くらいの漢字の使われ

方に差が認められる。つまり、開隆堂出版は10位から25位の漢字が重点的に使われていると推測できる。

使用率分布は上位から何字までの合計で全体の何割を占めているかを調べるのに用いられる。もう一つ、全体の一定の割合を占めるためには、上位何字が必要かを示すグラフ(図3)となる。

図3から、教科書の一定の割合を占めるのに必要な字数は、開隆堂出版の方が少ない。たとえば、漢字全体の65%を占めるのに必要な異なり字数は、開隆堂出版の70字に対して東京書籍は90字となっている。また、東京書籍は使用度数の小さい漢字が全体に占める割合が大きく、開隆堂出版よりも語彙の種類が豊富と考えられる。

## (2) 度数を基にした比較

ここまでは、漢字使用のアウトラインを見てきたが、表3には、漢字ベスト20を示す。両出版社において、どのような漢字が実際にどれだけ使われているのかがわかる。

漢字度数ベスト20において、開隆堂出版に入っていないが、東京書籍で入っていない漢字は「利」(30)、「力」(32)、「熱」(31)、「囟」(26)、「題」(14)、「課」(11)となっている{( )内は使用度数)。その反対を見ると、開隆堂出版で入っていない漢字は「線」(39)、「計」(23)、「抵」(30)、「抗」(30)、「信」(8)、「方」(30)、「部」(17)となり、20字中14字もが両社の漢字度数ベスト20に共通となる。漢字ベスト20に入らなかった漢字であっても2~3の例外をのぞき、そのほとんどが次位になっている。さらに、2社の教科書とも、わずか上位5字で、漢字全体の20%を占めている。しかも、その漢字の全てが専門語に関わっていることは非常に興味深い(例:電気、電流、電圧、電気機器)。

どの漢字に重きを置くかは、頻度や使用順位の面で違いはあるものの表3を見る限り、差異は小さいといえる。拙稿3においても述べているとおり、ほとんどの漢字から、それにまつわる専門語を推測できる。とはいうものの、「利」「使」「調」「用」「課」「題」「方」からは専門語の推測には至らない。

そこで、テキストファイルから検索をかけてみると「利用(開隆堂出版50, 東京書籍26)、使用

(27, 40), 使い方 (10, 8), 用いる (9, 15), 使う (60, 91), 調べる (62, 24), 課題 (40, 11), 方法 (9, 10)」が多く抽出された (終止形で表示)。したがって、漢字ベスト20のうち、これらを除く14字は何らかの形で専門語が構成されている。

表3 漢字ベスト20

【開隆堂出版】			
順位	文字	使用度数	頻度(%)
1	電	395	3.159
2	気	149	1.192
3	流	129	1.032
4	用	104	0.832
5	器	103	0.824
6	機	94	0.752
7	使	87	0.696
8	回	80	0.640
9	調	69	0.552
10	路	67	0.536
11	発	59	0.472
12	力	54	0.432
13	熱	49	0.392
14	図	47	0.376
15	定	46	0.368
16	題	45	0.360
17	光	43	0.344
18	圧	42	0.336
19	課	41	0.328
20	部	40	0.320

【東京書籍】			
順位	文字	使用度数	頻度(%)
1	電	413	3.049
2	気	172	1.270
3	流	123	0.908
4	用	106	0.783
5	器	106	0.783
6	機	99	0.731
7	使	92	0.679
8	光	75	0.554
9	線	54	0.399
10	定	49	0.362
10	発	49	0.362
12	回	44	0.325
13	計	42	0.310
14	抗	41	0.303
14	抵	41	0.303
16	信	40	0.295
16	庄	40	0.295
18	路	39	0.288
19	方	36	0.266
20	調	33	0.244
20	部	33	0.244

このような場合、専門語に目を向けるのがセオリーとはなるが、本稿ではあえて専門語以外の漢字を見ることから、それぞれの教科書の特徴を求めている。先に示した専門語を構成しない漢字から導き出した8語のうち、それぞれの使用度数に

顕著な差が認められるのは「利用」「使用」「使う」「調べる」「課題」の5語となる。開隆堂出版では、「利用」「調べる」「課題」が多く使われており、東京書籍では「使用」「使う」が突出している。ここに両社のスタイルが色濃く表れており、開隆堂出版では、学習者に課題を示し、その課題を調べるという過程を重視する方針が伝わってくる。一方の東京書籍では、「使用」「使う」が頻出している。回路計や電気機器、あるいは電気の使用ということになる。

#### 4. おわりに

本研究では、現行の教科書「技術・家庭」(開隆堂出版)と「新しい技術・家庭」(東京書籍)における電気領域の表記・表現の統計的特徴を捉えるため、2つの教科書の目次や使用文字数、読点間距離などについて考察し、さらには、漢字調査の結果を示し、2つの教科書の表現上の相違について記した。まだまだ比較考察は不十分と考えられ、データの羅列に終わっていると思う。今後、より緻密な分析に基づき、2社のコンセプトの違いを明らかにしたいと考えている。

#### 参考文献

- 1) 吉田武尚・福田誠・樫岡健史 (1996) : 「教科書表現の変遷－中学校技術教科書－」 奈良教育大学 教育研究所紀要
- 2) 吉田武尚・福田誠・樫岡健史 (1996) : 「教科書の専門語と格助詞の接続について」 『技術科教育の研究』 日本産業技術教育学会教育 分科会
- 3) 吉田武尚・福田誠・樫岡健史 (1997) : 「専門語の表現方法－漢字調査からのアプローチ－」 日本教科教育学会誌
- 4) 福田誠・吉田武尚・樫岡健史・向山玉雄 (1998) : 「教科書の統計調査－木材加工領域－」 日本教科教育学会誌
- 5) 永野賢 (1969) : 『悪文の自己診断と治療の実例』 至文堂
- 6) 福田誠・吉田武尚 (1999) : 「教科書表記・表現について－中学校技術・家庭科の電気領域－」 日本教科教育学会第25回全国大会

About the notation/expression of electricity fields in junior high school technology classes

Makoto FUKUDA  
Private school "Makoto"  
Takehisa YOSHIDA  
Nara university of education  
Makoto YOSHIDA  
Nara university of education  
Takefumi KASHIOKA  
Katagiri Junior High School, Nara Pref.

The text from junior high school technology text books was entered into a text-data base, and a statistical investigation regarding the notation and expression contained within was performed. In the statistical investigation, we also deliberated the contents, the length of the sentences and the clauses between commas.

Although the result of the Chinese character investigation was insufficient, it is possible to see the difference in the expression being used in the text books of the two publishers.

Results from the two publishers' text books:

- (1) On the surface, there is no significant difference.
- (2) Kairyudo company's book is written in a colloquial style and Tokyo-syoseki company's book is written in a more modest style.
- (3) The length of the sentences does not differ between the text books of the two companies.
- (4) Kairyudo company's book takes a serious view of the subject, and the process of investigating its subject. In the Tokyo-shoseki company's book, from the frequency of use of the words "use" "being used", it takes a serious view of machinery and tools and the available use of electricity.