

# 知識を伝える記述ルール: 小学校・中学校の理科教科書を対象として

新井 庭子 (東京大学情報学環博士課程) †

## **Descriptive rules to convey knowledge: A study of science textbooks for primary and junior high school**

Teiko Arai (The University of Tokyo  
Interfaculty Initiative in Information Studies  
Graduate School of Interdisciplinary Information Studies)

### 要旨

「教科書は知識体系を伝えるためにどのような言語表現を用いており、それらは教育段階に応じてどのように変化するのか」というリサーチクエスチョンをたて、それに答えるために小学校5年生から中学校2年生の理科教科書を実証的に分析した。学校教育で主要な教材である教科書は、ある専門分野の概念体系を理解させることを意図して、しかもそれを可能にするように書かれたテキストと位置付けられている。しかし、教科書の言語表現が実際にどのような様態であるかを知識を伝えるという役割を考慮して実証的に示した研究はない。分析に際して、知識を構成する言語表現という観点から、概念体系の示され方(前提, 概念, 概念同士の関係)に着目して分析を行った結果、小・中間で概念体系に関する言語表現の構成が大きく異なるとわかった。前提に関する言語表現が中学で激減し、概念や概念同士の関係に関する言語表現が顕著に増加することが観察された。

### 1. はじめに

知識を構成するものとは何であり、どのようにそれが構成されるのかという問いは、知識を表現する文献を対象とする限りにおいて、図書館情報学における重要課題として問われてきた。それとは別に、知識がどのように受け取られるかという問題があり、これは教育学を中心に様々な形で検討されてきた。本論文の分析の背景にある問題はこの2つの問いに深く関係している。すなわち、本研究のリサーチクエスチョンは、体系的な知識を構成する言語表現上の基盤となる特徴には何があり、それらは知識を伝えるという現実の要請を前提としたときに、どのように変化するのかという問いである。

一般に、何かを「説明する」場合には、話し手と受け手の間に何らかの知識の差があり、その知識の差を埋めることが説明の目的であり機能であると想定できる。知識の差を埋めることを目的にしたテキストとして、例えば行政文書、商品のマニュアル、そして教科書が挙げられる。とりわけ、義務教育段階の教科書は学習児童に読まれ、かつ理解されなければならないという使命を持った特殊なテキストであると言える。義務教育は、いうまでもなく、課程の知識の獲得を通じて民主主義に参加できる人材を育成することを重要な役目の一つとして定められており、その知識にアクセスする主要な手段であるところの言語表現が担う役割は重い。それにもかかわらず、日本の教科書の言語表現がどのような特徴を持ち、それらの特徴が伝えられるべき知識にどのように対応しているかはこれまで十分に検討されてこなかった。

---

† arai-teiko@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

本論文では、体系的な知識を構成する言語表現という視点から、小学校 5,6 年生と中学校 1,2 年生の理科教科書を分析する。具体的には、知識を構成する言語表現の種類を列挙し、階層ごとに分類した上で、各言語表現の学年に伴う数量の変動を観察する。2 章で問題の背景について触れ、3 章で分析の視点、4 章で分析の手続き、5 章で分析の結果を説明し、6 章と 7 章において考察し結論を述べる。

## 2. 背景

ここでは関係する要素と問題の背景について順に説明しつつ、1 章で挙げたリサーチクエスションを補完する。2.1 において、リサーチクエスションにとって重要な要素である小・中ギャップと、教科書との間の関連について説明し、2.2 で教科書研究とその背景について述べる。

### 2.1 小・中ギャップと教科書

近年、いわゆる小・中ギャップ、すなわち、小学校から中学校への進学において、新たな環境での学習や生活に対応できず、不登校等に繋がる状況が、教育の分野で問題となっている（中央教育審議会初等中等教育分科会，2012）。この問題は学習者の学習面と生活面から検討が進められている。このうち学習面では、担任制の相違や授業形態の違いといった指導の様態や方法の面からの指摘や研究はあるが（伊藤，2013），学習者が抱える困難がどのようなものか、例えば問題を解く際のアプローチやプロセスは身につけているか、教科書を読んで理解し知識を獲得できているか等を具体的に分析した研究は少ない。

本研究では、学習上の困難の中でも、教材を通して知識を獲得するために科目にかかわらず前提となる、テキストを読んで理解するプロセスに焦点を当てる。文部科学省では、教科書を“学校で教科を教える中心的な教材として使われる児童生徒用の図書のこと”と定義している。以下で、これを踏まえて、分析対象とする教科書について、その範囲を明確にする。

本研究で扱う対象は、学校現場で使用されている理科の教科書である。学年とともに段階的に科学の知識を伝える役割に着目して、教科書を分析するため、「ある年齢の学習者に向けて書かれた第一義的なテキストであること」を条件として付け加える。本研究の「第一義的なテキスト」とは、参考書、ドリル、副読本などの副教材に対して、主要教材であり、学習者がその分野を学ぶ際に最初に手に取ると想定されている情報源だということを意味する。

本研究で分析対象とする教科書とは、以下の 5 つの属性を満たすテキストのことである。

- 知識を教えるという目的を持っている
- 正しい情報を提示していると前提できる
- 体系的な学びを可能にする構造をしている
- 学校現場で教科書として使われているテキストである
- ある年齢の学習者に向けて書かれた第一義的なテキストである

それでは、このような教科書のテキストはどのような書かれ方をしているのか。小・中ギャップとの関連で、教科書テキストの書かれ方に着目するのは、以下の理由からである。

知識を伝達する際、特に抽象的な知識の場合には、その伝達は記号を含む言葉を介することによってしかなし得ない。行政文書や契約書を全て絵や動画に置き換えられるわけでは

ない。この点は、「教育」という分野にとっては決定的に重要な点である。教育現場では主要な教材である教科書もまた、ある専門分野の知識、概念体系を理解させることを意図して、しかもそれを可能にするように、書かれたテキストだと想定されるからだ。その意味で、教科書はテキストによる知識伝達の一つのひな形と言える。

別の側面から本研究のリサーチクエスチョンを補完すると、教科書の読みの困難を調べるのに、小・中ギャップの学年を分析対象とする理由は以下の通りである。学習の場において新たな知識を身につけるプロセスは、教科書を読めることは前提として進んでいく。一方で、教えられて「わかった後」と「わかる前」の決定的な断絶が、内的な観察を不可能にしておき、外的な観察も観察方法が確立しにくいという問題点がある。教科書を読み理解していたとしても問題は解けないことがあるから、学習者にとってのテキストの読みにおける困難を定期試験のような学習達成度試験で測ることはできない。知識伝達における学習者の困難を観察するには、できるだけ同じ条件下で、しかも多くの学習者が学びに困難を感じている状況を対象とすることが望ましい。小・中ギャップはその状況に当てはまる。

## 2.2 教科書研究とその背景

日本の教科書研究としては、例えば海後ほか(1979)などに見られるように、主に歴史的傾向や教科書制度の変遷に焦点を当てたものが1970-80年代に多く行われた。その後、日本の教育学の中心はカリキュラムや教育方法に主眼をおくものが増加し、教科書研究はその数を減らしていった。計量言語学的な手法を用いて教科書テキストそのものを分析した研究としては、例えば先駆的なものとしては村井ほか(1978)、また最近のものでは浅石(2018)の中学・高校の理科教科書において重要語の出現過程を明らかにした研究が挙げられる。しかしながら、教科書における概念体系を構成する言語表現の特徴分析を行ったものは、現在のところ見つかっていない。

教科書研究を取り巻く大きな視点3つを整理する。第一に、教科書に関連する大きな制度的要素として教育基本法および学校教育法に掲げられた教育目標が、第二に、教育目標の達成を意図して考えられたカリキュラム、教科書の内容が挙げられる。これら2つについては、これまで繰り返し研究され、時代とともに繰り返し改正・改訂されてきた。そして第三の視点として、表示方法がある。本研究で分析対象とする言語表現は、この三番目に含まれる。表示方法については、これまで、ユニバーサルデザインやフォントという視点からは研究されており(柴崎ほか, 2010)、学年配当漢字や語彙の統制に加え、それらの漢字・語彙を学習者が実際習得できているかという研究は幅広くなされてきた(国立国語研究所編, 1994)。しかしながら、「知識の伝え方はどうか、その際の言語表現はどうなっているのか」といった内容と接する部分は十分研究されたとは言いがたい。

教科書の言語表現を介して知識を獲得するには、まず単語レベルでの理解と文構造の把握が前提となることから、リーダビリティという視点からの語彙や文構造など表層的な特徴分析は重要である。テキストの特徴の計量分析は様々な指標によってなされてきた(浅石, 2017)。学習者にとっての読みという問題意識からテキストを分析するならば、例えば教科書に使われる語彙の調査(国立国語研究所編, 1986)などに加え、文構造の難しさの学年比較(新井ほか, 2017)が求められるだろう。表層的なテキストの特徴分析はより包括的に別の論文としてまとめる予定であるが、本論文では、文構造の把握などを前提とした上での概念体系の認識という問題意識から、概念体系を構成する言語表現を分析対象として選んだ。

### 3. 分析の視点

本章では、本研究の要である分析の視点について説明する。

本研究で分析する概念体系に関する基盤となる言語表現の特徴とは、「ある新しい概念を概念体系に組み込む際に不可欠な言語表現の特徴」のことである。例えば、ある概念を説明する上で、定義は不可欠だが、その定義に当てはまる具体例や当てはまらない例についての説明は必ずしも必要ではない。例えば、種子植物という概念を「種子をつくる植物を種子植物という」と定義した場合に、「りんごは種子植物である」と補助的に付け加えることは説明をわかりやすくさせるかもしれないが、必須ではない。概念同士の関係を説明する上で分類は不可欠だが、どのようにして分類を行うかの推論を補助する示唆などの言語表現は不可欠であるとは言えない。

分析対象に理科教科書を選んだのは、理科は内容的にも他の科目に比べて小学校から中学校への連続性が高く、科目・分野に固有の内容ではなく知識伝達のひな形としての教科書の「知識伝達のやり方」を調べるのに適しているからである。以下で、理科の教育目標に触れた上で、学習指導要領から分析の視点を導入する。

義務教育における教育の目標を示した学校教育法第21条では、7項において“生活にかかわる自然現象について、観察および実験を通じて、科学的に理解し、処理する基礎的な能力を養うこと”と定めている。また、この教育目標を達成することを目指して、学習指導要領「生きる力」の義務教育段階における理科の目標として以下のようなものが掲げられている。

自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。

理科の目標は6つに分けて捉えられ、“科学的な見方や考え方を養う”ことは最終的な目標とされている。この目標の解説のなかで、「科学」について以下のように言及されている。

科学とは、人間が長い時間をかけて構築してきたものであり、一つの文化として考えることができる。科学は、その扱う対象や方法論などの違いにより、専門的に分化して存在し、それぞれ体系として緻密で一貫した構造を持っている。

そして、「見方や考え方」については、以下のように定義されている。

見方や考え方とは、問題解決の活動によって児童が身に付ける方法や手続きと、その方法や手続きによって得られた結果及び概念を包含する。

概念体系の教育という視点から理科の目標を見ると、以下の要素が重要であることが分かる。

- 実感を伴った理解
- 観察・実験（方法や手続き）

- 問題解決の活動（仮説の検討）
- 体系
- 法則（結果）
- 概念
- 方法論

概念体系を構成する言語表現という視点から理科の目標を見ると、インタラクティブな要素である「実感を伴った理解」と「仮説の検討」は分析の視点として適切ではない。よって、以下の5つを残すこととなる。

- 観察・実験（方法や手続き）
- 体系
- 法則（結果）
- 概念
- 方法論

学習指導要領の教育目標から、5つの分析の視点が出たものの、実際の分析作業に移る前にこれらが互いにどのような関係なのかを位置づける必要がある。

知識論・認識論の中でも、自然科学の知識と概念を念頭において、概念体系に含まれる関係について特に言及した文献として、カッシーラーの『実体概念と関数概念 認識批判の基本的諸問題の研究』が挙げられる。この中で、カッシーラーは“ある出来事は、物理学的知識の〈全体〉に矛盾なく組み込まれるとき、つまり、類似の現象群にたいする、そしてついには経験事実一般の総体にたいするその関係が一義的に確定されるとき、はじめて認識される”と述べており、同時にその前提としての“測定の原理と手段そのもの”の重要性も強調している。

教科書により、科学の知識を伝達するという文脈でカッシーラーの議論を捉えなおすと、ある事象や概念を認識する上では、科学の概念体系全体の中での概念の位置が確定することが必要であり、その前提としてア・プリオリに測定の原理や手段が共有されていなければならないと言える。すなわち、ある概念を認識するという行為には「概念」、「概念体系」、「概念体系を認識する前提」の異なる3つのものが関係することがここから読み取れる。これを考慮し、本研究では概念体系に関する言語表現を以下の3つのレベルに整理する。

- i. 概念体系を認識するための前提に関する言語表現
- ii. 概念に関する言語表現
- iii. 概念体系に含まれる関係に関する言語表現

概念体系を認識する上では、概念の定義を行ったり分類を行ったりするよりも前に、少なくとも、何かを調べたり観察する手段や方法が前もって共有されている必要がある。また、「体系」について学ぶには、少なくともその存在が共有されていなければならない。よって、前提であるiと概念体系を構成する要素であるii-iiiは区別される。概念そのものと概念同士の関係は異なることから、iiとiiiも区別されねばならない。

すでにあげた5つをこのレベルに従って分けると、以下のようになる。

- i. 概念体系を認識するための前提に関する言語表現
  - 観察・実験（方法や手続き）
  - 方法論
- ii. 概念に関する言語表現
  - 概念
- iii. 概念体系に含まれる関係に関する言語表現
  - 体系
  - 法則（結果）

この5つで十分に概念体系に関する基盤となる言語表現を網羅できたといえるだろうか。まず、iiに含まれるものは概念そのものを表す言語表現（定義表現）なので、これで必要十分である。次に、iiiについては体系、すなわち上位概念と下位概念の結びつきを表す分類の表現と、ある条件を満たした場合に、概念間で普遍的に成り立つ関係を表した法則の表現で科学における「概念同士の関係」を包含しているといえる。

言語学の意味論の観点からいえば、内容語などの命題の構成要素が概念に対応し、文を単位にして考えれば、連合的配列（パラディグマティックな関係）は分類の表現に、連辞関係（シンタグマティックな関係）は法則の表現に相当していると言える（Saussure, 影浦ほか訳, 2007）。科学論の観点から見ると、3つのレベルのうちiは自然科学の帰納科学としての活動の前提を表現しており、iiiの分類と法則は生物学・物理学に代表される近代の自然科学の活動の内容を表しているといえる。

ある新しい概念を概念体系に組み込む上で、その前提として観察・実験の手段や科学における方法論は不可欠である。実験によって法則が確認され、観察によって分類が可能となる。しかしながら、言語表現のまとまりとしての教科書を念頭におくと、前提としてこの2つでは不十分である。教科書は概念体系について説明するが、前ページまでの既出の言語表現をすべて記憶しているという前提に則って説明するわけではない。そのような前提は非現実的だからである。記憶を前提としない場合、例えば新しい概念と既出の概念との間に成立する法則に関する説明では、既出の概念の記述の参照を促す方法が教科書では取られる。この参照の表現もある新しい概念を概念体系に組み込むのに不可欠な言語表現である。換言すると、参照の表現は、抽象的な意味での科学知識の表現というよりも、教科書による知識の伝達において必須な言語表現として分析の視点に取り入れた。

ここまでの議論を整理すると、概念体系に関する基盤となる言語表現は3つのレベルからなり、それぞれ方法と手段に関する説明・方法論・参照表現、概念を定義する表現、概念を分類する表現と法則の表現が含まれる。以下で、詳しく定義するとともにまとめる。

- i. 概念体系を認識するための前提に関する言語表現
  - ① 方法・手段に関する言語表現：個別の実験器具の使用法と実験・観察等の方法と手段に関する説明のこと。手順説明。
  - ② 方法論に関する言語表現：個々の実験方法ではなく、実験・観察・考察の一般的な方法論に関する説明のこと。理科科目全体における抽象的な方法論に関する説明。

③ 参照表現：概念体系構築のために、そのページだけで完結しない外部の情報を提示しており、その参照を促す言語表現。

ii. 概念に関する言語表現

④ 定義表現：テキストの中で新しい概念を導入する際に用いられる表現のことであり、その概念が適用される範囲の集合（外延）を確定し、また、概念が適用される対象に共通する性質（内包）を明らかにするような表現のこと。

iii. 概念体系に含まれる関係に関する言語表現

⑤ 分類表現：1つのより大きな集合の枠組みが示され、それをより小さな部分集合から構成される集合として説明する表現のこと。

⑥ 法則表現：観察・実験の結果として、あるいは本文の中で明示的に、法則として導入される言語表現。個別の事象の結果ではないことを注意。

i-iiiの3つのレベルに対して、①-⑥を以下では6小項目分類と呼ぶ。

次章では、本章での分析の視点を用いた具体的な分析手続きについて説明する。

#### 4. 分析の手続き

分析対象として採用した教科書は、東京書籍小学校5,6年生の理科教科書、中学校1,2年生の科学教科書である。東京書籍の教科書は2015年度からの理科教科書採用シェアが小学校で第2位、中学校で第1位であり、それぞれ約27%、約34%をしめている。

目次や索引、図表などを除き、本文テキスト部分を分析の対象とした。各学年の教科書の基本的な数量情報を、表.1に示す。中学1年の文数を除き、学年が上がるにつれて数値が大きくなっていることが確認できる。

表 1. 教科書の基本的な統計量

|    | ページ数 | 文数   |
|----|------|------|
| 小5 | 168  | 1069 |
| 小6 | 208  | 1217 |
| 中1 | 270  | 1171 |
| 中2 | 286  | 1293 |

3章で挙げた6小項目分類の言語表現について、対象のテキストから当てはまるものを探索し、リストアップを行った上で、学年ごとの数の変化を分析した。例えば、“被子植物は、子葉に注目すると、ユリのように子葉が1枚の単子葉類と、アブラナのように子葉が2枚の双子葉類に分類することができる。”とあった場合には分類表現が1回と数えた。ただし、参照表現に関しては、参照先の対象が教科書テキストである場合のみこれに数え、インターネットでの調査を促す表現などは参照表現には含めなかった。

次章では、それぞれの学年ごとの数の変化の結果について示す。

## 5. 結果と考察

本章では、3章で示した分析の視点の6小項目分類について、それぞれのレベルi-iiiにしたがって順に、5-1~3で分析の結果を示す。その上で6小項目分類の言語表現が全体の概念体系の説明において各学年でどのくらいの役割を示しているかの表示を5-4で試みる。また、本章の最後で、分析結果に関する考察をまとめる。

結果に先立って、改めて分析の視点を以下でまとめる。

- i. 概念体系を認識するための前提に関する言語表現
  - ① 方法・手段に関する言語表現
  - ② 方法論に関する言語表現
  - ③ 参照表現
- ii. 概念に関する言語表現
  - ④ 定義表現
- iii. 概念体系に含まれる関係に関する言語表現
  - ⑤ 分類表現
  - ⑥ 法則表現

### 5.1 概念体系を認識するための前提に関する言語表現

概念体系を認識するための前提に関する言語表現の分析を図.1に要約した。

方法・手段に関する言語表現は特に小学校で突出して数が多く、中学校になるとやや減少傾向が見られた。それに対して、方法論に関する言語表現と参照表現は中学に入ると急増し、特に参照表現は学年ごとに増加傾向が見られた。

方法・手段に関する言語表現として観察されたのは、例えば小学校5年生で“インゲン豆の種子をまく”などである。方法論に関する言語表現としては、小学校5年生で“一つの条件について調べるときには、調べる条件だけ変えて、それ以外の条件は、全て同じにする”，中学校1年生で“観察・実験の結果と、その結果から自分が考えたこと、そう考えた理由をはっきり区別して話す”などが観察された。参照表現の対象となったのは主にすでに学習した概念について定義が説明されているページへの参照を指示したり、関連する概念を説明する該当箇所への参照を促すものであり、例えば対象語句は小学校5年生で「種子」、「磁石」などであり、中学校1年生では「蒸発」、「誤差」などがあつた。



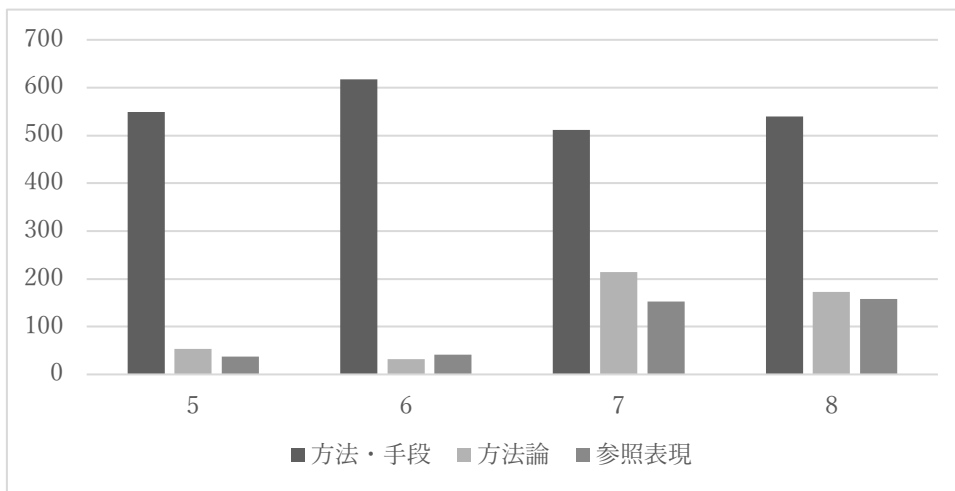


図 1. i の言語表現の学年ごとの推移

## 5.2 概念に関する言語表現

概念に関する言語表現についての分析結果を図.2 にまとめた。

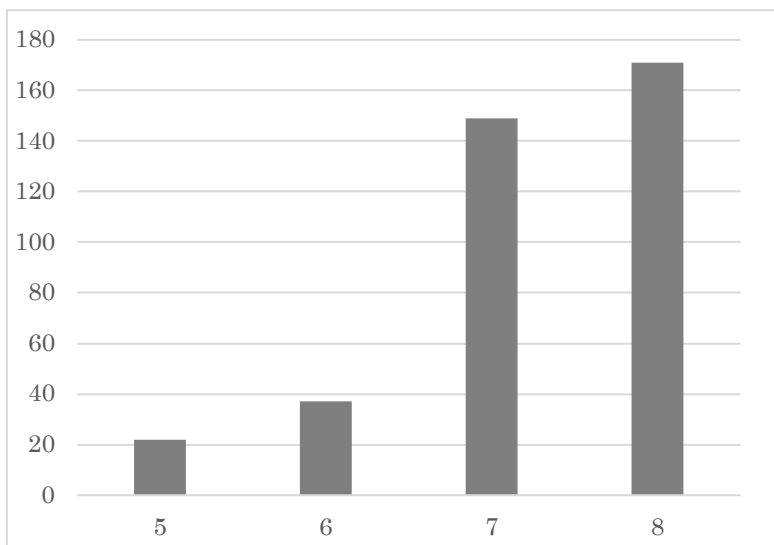


図 2. ii の言語表現の学年ごとの推移

定義表現の数について、小・中間で顕著な差が見られた。

定義された語には、例えば小学校 5 年生で「受粉」, 「コイル」, 6 年生で「環境」, 「呼吸」, 中学校 1 年生で「藻類」, 「実像」, 2 年生で「化学変化」, 「熱分解」などがあった。

## 5.3 概念体系に含まれる関係に関する言語表現

概念体系に含まれる関係に関する言語表現の結果を図.3 にまとめた。

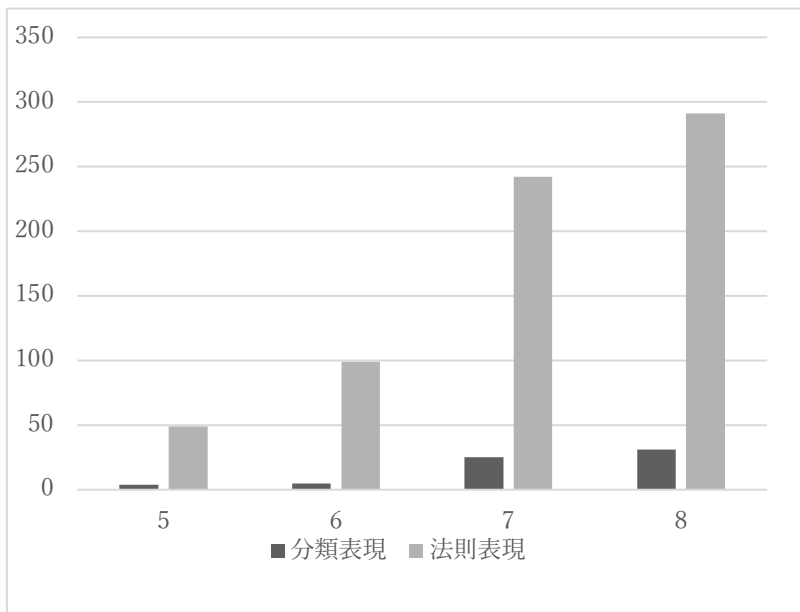


図 3. iii の言語表現の学年ごとの推移

分類表現についても、小・中間で極めて大きな差が見られた。それに対して、法則表現は小・中間の差が小さく、学年ごとに緩やかな増加が観察された。

分類された語には、例えば小学校 5 年生で「メダカ (めす, おす)」, 6 年生で「水溶液 (酸性, 中性, アルカリ性)」, 中学 1 年生で「種子植物 (被子植物, 裸子植物)」, 2 年生で「生物 (単細胞生物, 多細胞生物)」などがあった。法則表現としては、中学校 1 年生では“ばねののびは、ばねを引く力の大きさに比例する”などがあった。

#### 5.4 全体の比率

各学年の教科書テキスト内のすべての文章の 6 小項目分類の言語表現の数の合計を算出しているため、これらについては統計的に比較検討を行うことができない。そこで、ページ数・文字数などのテキストの分量の影響を取り除いて学年ごとの 6 小項目分類の変化を検討するために、6 小項目分類の 1 学年の合計数を 100 とした時の各小項目の全体に占める割合をそれぞれ表示した (図.4)。このことにより、知識を構成するこれらの言語表現が、各学年においてそれぞれの程度大きな役割を担っているかを近似的に示すことができる。表.2 では実際に観察された 6 小項目分類の数とともに、全体に占める割合を%表示してまとめている。

小学校と中学校で知識を構成する言語表現の構成が全く異なることが観察された。

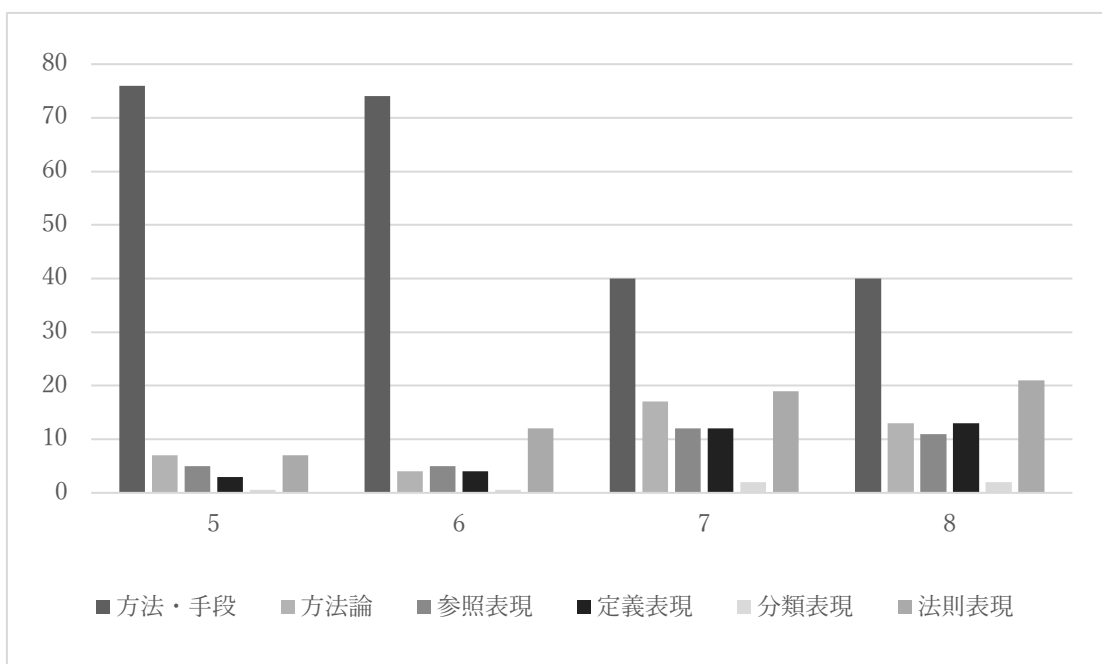


図 4. 学年ごとの構成の変化

表 2. 学年ごとの構成の変化

|    | 方法・手段          | 方法論            | 参照表現           | 定義表現           | 分類表現         | 法則表現           |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|----------------|
| 小5 | 549<br>(76.8%) | 54<br>(7.6%)   | 37<br>(5.2%)   | 22<br>(3.1%)   | 4<br>(0.6%)  | 49<br>(6.9%)   |
| 小6 | 617<br>(74.2%) | 32<br>(3.9%)   | 41<br>(4.9%)   | 37<br>(4.5%)   | 5<br>(0.6%)  | 99<br>(11.9%)  |
| 中1 | 512<br>(39.5%) | 214<br>(16.5%) | 153<br>(11.8%) | 149<br>(11.5%) | 25<br>(1.9%) | 242<br>(18.7%) |
| 中2 | 540<br>(39.6%) | 172<br>(12.6%) | 158<br>(11.6%) | 171<br>(12.5%) | 31<br>(2.3%) | 291<br>(21.3%) |

(%表示は小数点第2位を四捨五入)

この結果から、小・中間で6小項目分類の言語表現の構成に大きなギャップが生じていることが読み取れる。方法・手段に関する言語表現は小学校では知識の構成に大きな役割を担っているが、その役割が中学校になった途端に著しく縮小すること、それに対して定義表現・分類表現・参照表現が中学では役割を急激に拡大していることがわかる。定義された概念を分類し、定義・分類された諸概念をテキストの別の箇所参照すると考えれば、この3つが同様の傾向を示しながら増加するのは自然だと言える。

定義表現・分類表現・参照表現と比較して、法則表現については小・中間で大きな差がなく、学年ごとに徐々に単純増加の傾向が見られる。これは、日本の教育の学習指導要領制度により学ぶ内容が学年に応じて定められていることに対応した動きであると推測できる。また、方法論が小学校でも中学校でも下の学年の方が大きな割合を占めるのは、前年度に共有された方法論が次の学年ではある程度自明のものとして暗黙のうちに引き継がれているからだと考えられる。

## 6. おわりに

ほとんどすべての義務教育年齢の学習者にとって、最も身近に触れる教材が教科書である。しかし、これまで教科書のテキストがどのような言語表現の形式をしているのか、概念はどのような言語表現によって導入され位置付けられていくのか、それは学年とともにどのように変化していくのかについて、日本語を対象とした実証的な研究はほとんどなされてこなかった。本研究では、この問いに対して、小・中の理科教科書を対象に、概念体系に関する言語表現の形式的な特徴について分析を行ってきた。小学校と中学校の教科書の間には6小項目分類の言語表現の構成に大きなギャップが存在することを可視化した。

本研究の今後の展望として、記述範囲の拡大を考えている。記述範囲の拡大とは、6小項目分類の構成分析の対象テキストの範囲を広げることである。広げる方向には、例えば複数科目を分析対象とする横への拡大と、学習指導要領の変遷とともに記述の様態が変化したかどうかを調査する縦への拡大が可能性としてあげられる。横への拡大では、本論文で観察された自然科学の知識の構成の手続きとは異なる知識体系の提示の仕方が、他の科目の教科書で観察されることもありうる。また、縦への拡大では、6小項目分類の小・中間の構成の顕著な差が形成された過程を記述する研究となるだろう。いずれにせよ、本論文で可視化された小・中間の記述のギャップが何に由来しているのかを、今後の研究で明らかにしていく予定である。

## 謝 辞

本研究はJSPS 科研費 JP16H01819（研究代表者：新井紀子）の支援を得て行われた。

## 文 献

- 中央教育審議会初等中等教育分科会 (2012)「小中連携，一貫教育に関する主な意見等の整理（骨子案）」『学校段階間の連携・接続等に関する作業部会』，pp.1-3.
- 伊藤潤一 (2013)「中1ギャップの克服に向けた小中連携の研究：中学校から見たとらえ方に焦点をあてて」『山形大学大学院実践研究科年報』 vol.4, pp.268-271.  
文部科学省ホームページ，  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/kyoukasho/main3\\_a2.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/main3_a2.htm)，（参照 2019-06-22）.
- 海後宗臣・仲新・寺崎昌男 (2017)『教科書で見る近現代日本の教育』，東京書籍，301p.
- 村井護晏・江口洋 (1978)「理科教科書分析：その文章構造の統計的分析」『日本教科教育学会誌』 vol.3, no.3, pp.119-127.
- 浅石卓真 (2018)「中学・高校の理科教科書における論述上の重要語とその出現過程」『計量言語学』 vol.31, no.7, pp.481-496.
- 柴崎幸次ほか (2010)「ユニバーサルデザインの視点から見た拡大教科書の作成とデジタル教科書の構想」『デザイン工学』 vol.57, no.1, pp.55-64.
- 国立国語研究所（編） (1994)『常用漢字の習得と指導』東京書籍，428p.
- 新井庭子・分寺杏介・石原侑樹・松崎拓也・影浦峯 (2017)「テキストの読みを困難にする特徴の計量分析—小・中理科教科書を対象として—」『計量国語学会特集号 文法と計量』 vol.31, no.2, pp.144-159.
- 「学校教育法」 e-Gov（電子政府の総合窓口イーガブ），[http://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws\\_search/lsg0500/detail?lawId=322AC0000000026](http://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=322AC0000000026)，（参照 2019-05-13）.
- 文部科学省（編） (2015)『小学校学習指導要領解説 理科編 — 平成20年8月』大日本図書，105p.

- Ernst, Cassirer (2017) 『実体概念と関数概念 認識批判の基本的諸問題の研究』  
[*Substanzbegriff und Funktionsbegriff: Untersuchungen die Grundfragen der Erkenntniskritik*] 山  
本義隆訳, みすず書房, 448p.
- Ferdinand de Saussure (2007) 『ソシュール一般言語学講義 コンスタンタンのノート』 [3  
ème Cours de Linguistique Générale] 影浦峽・田中久美子訳, 東京大学出版会, 210p.
- 毛利衛ほか (2016) 『新しい理科 5年』 東京書籍, 2016, 168p.
- 毛利衛ほか (2016) 『新しい理科 6年』 東京書籍, 2016, 208p.
- 岡村定矩ほか (2016) 『新しい科学 1』 東京書籍, 2016, 270p.
- 岡村定矩ほか (2016) 『新しい科学 2』 東京書籍, 2016, 286p.