

中学・高校の理科教科書の記述様式に関する予備的考察

—従来研究の概観と課題—

生涯学習基盤経営コース 浅石卓真
生涯学習基盤経営コース 影浦 峡

Preliminary Analysis of the Descriptive Patterns of Japanese Science Textbooks:
Overview and Limitations of Previous Research

Takuma ASAISHI and Kyo KAGEURA

This paper reviews the research on Japanese science textbooks. We first give an overview of work dealing with Japanese science textbooks used in junior-high and high schools from the viewpoint of textbook distribution and usage, function and content. We then focus on research dealing with the form of textbooks: their physical attributes, layout and representative elements. We found that (1) most of the physical attributes of textbooks are positively evaluated; (2) the layout of textbooks is criticized in that some constitutional elements, e.g., the main text and marginal information, are not clearly related to each other; and (3) some linguistic and non-linguistic representative elements are criticized for not corresponding to the developmental stage of target readers or for lacking scientific accuracy. There is no previous research, however, that deals with the descriptive patterns of textbooks, despite the importance of this aspect when studying the form of textbooks.

目 次

- 1 はじめに
 - A 背景
 - B 目的
 - C 構成
- 2 教科書研究の概観
 - A 教科書の出版流通
 - B 教科書の使用
 - C 教科書の機能
 - D 教科書の内容
 - (1) 個別内容
 - (2) 内容構成
- 3 教科書の形式
 - A 編集規格
 - B 紙面構成
 - C 表現要素
 - (1) 言語表現
 - (2) 非言語表現
- 4 おわりに
 - A まとめ
 - B 今後の課題

1 はじめに

A 背景

通常、学習は対面発話、出版物（図書、雑誌など）、ビデオ、ラジオといったメディアを介して行われる。1980年代以降、メディアのデジタル化とネットワーク化の急速な進展に伴い身の回りのメディア環境は著しく変容してきたが、依然として図書は学習に使われる最も主要なメディアの一つである。実際、図書館で借りたり書店で購入したりして図書を読むことは、最も典型的な学習活動の一つと考えられる。出版流通の観点からは、販売対象、発行形態（単行本、新書、文庫など）、主題ごとに様々な図書が存在するが、それらの中から学習の目的や学習者の属性に応じて適切な図書が選択される。例えば社会学を専攻する大学院生が読書会をする時には当該分野の単行本を読むことが多いだろうが、ニュースや新聞で知らない用語を調べる時にはまず辞書や事典を読むと考えられる。

これらの図書の中で、初等中等教育で使われている教科書は以下の点で他の図書と異なり、人々の学習経験上で特別の位置を占めている。第一に、教科書には内容の大綱的基準となる学習指導要領が存在し、さら

に検定制度が存在する。これは、憲法で表現の自由と検閲の禁止が規定されており、有害図書のような例外を除いて規制を受けない他の図書とは大きく異なる。第二に、教科書は学校教育法で使用義務が定められていることから、一定の年齢の児童生徒が一律に読むことになっている。この点も、他の図書が読者の目的や背景知識に応じて選択され読まれるのとは対照的である。

従来の教科書研究は主に教育学分野でなされており、後述するように教科書の出版流通や使用に関する研究、及び教科書自体の機能や内容に関する研究が挙げられる。それらの中でも教科書の内容に関する研究は多くなされた。これに対して教科書の形式、すなわち教科書の大きさや重さ、ページ中の文章や図表の配置などに関する研究は相対的に少ない。しかし実際の学習の場で生徒が持ち運び、開き、読む対象はまず第一に教科書の内容ではなくこれらの形式である。例えば児童生徒が持ち運ぶ際に負担にならない重さ、見やすい文字の大きさ、書き込みをしても破れたり裏写りがしない紙質は、円滑な学習活動を促進する上で重要である。このように学習者の立場から教科書を分析・評価するためには、教科書の形式は重要な観点である。

B 目的

本論文では、教科書を対象とした先行研究を概観した上で、特に教科書の形式について先行研究で指摘されてきた問題点を以下の 3 つの側面から整理すると共に、先行研究では扱われてこなかった側面を教科書研究の今後の研究課題として指摘する。

1. 編集規格：重さ、大きさ、ページ数、カラーなどの物理的特徴
2. 紙面構成：文章や図表の配置、及びそれらの相互関係
3. 表現要素：個々の言語表現（文、単語）と非言語表現（図、写真、表）

なお本研究では、主に戦後日本の中等教育の理科教科書を対象とした先行研究を扱う。戦後の日本の初等中等教育は小学校（初等教育）と中学校、高等学校（中等教育）で実施され、国語、社会、算数（数学）、理科、音楽、美術、保健体育などの教科が設定されている。この中で中等教育の理科を選択した理由は、自然科学の抽象的な概念を効果的かつ正確に理解するために、カラー印刷の図・写真や適切な用語の使用、及び文章と図との関連付けなど、上述した教科書の形式面での

配慮が特に求められる教科の一つと考えられるためである。ただし先行研究が少ない部分については、小学校の理科教科書や他教科の教科書研究も扱っている。

C 構成

本論文の構成は以下の通りである。第 2 章では、最初に教科書の出版流通と使用に関する研究を、次に教科書の機能と内容に関する研究を概観する。特に先行研究の多い教科書の内容分析については、個別内容と内容構成に分けて整理する。第 3 章では、教科書の形式に関する先行研究を、編集規格、紙面構成、表現要素の 3 つの側面から概観する。このうち表現要素については、言語表現と非言語表現に分けて整理する。最後に第 4 章では、教科書の形式について先行研究で指摘されてきた問題点を整理するとともに、先行研究の中では記述の量や構成、変化といった教科書の記述様式に関する研究があまりなされておらず、今後の研究課題であることを述べる。

2 教科書研究の概観

A 教科書の出版流通

最初に、教科書の出版流通に関する研究を概観する。初等中等教育の教科書は各国の教育事情を考慮して作成されており、出版流通の制度も時代や国ごとに大きく異なっている。平田（1991）は日本の教科書の出版流通の制度をその歴史的経緯と共に解説している [1]。また伊勢呂・二宮・下村ほか（2009）や教科書研究センター（2000a）は、以下のような点を中心に世界各国における教科書の出版流通の制度をまとめている [2,3]。

- ・ 検定制度の有無
- ・ 発行主体（国、民間）
- ・ 採択権者（教育委員会、教師、学校長）
- ・ 有償・無償の別
- ・ 給与・貸与の別
- ・ 価格

本稿では教科書の出版流通を著作・編集、検定、採択、発行の 4 段階に分け、それぞれの制度と実態に関する先行研究を中心に研究概要を述べる。

まず著作・編集について、教科書は学習指導要領や教科用図書検定基準をもとに民間出版者が創意工夫を加えて図書を作成することになっている。しかし教科

書作成に実質的に制限を加えてきたものとして、教科書研究センターによる「教科書作成のしおり」がある。ここでは教科書の紙質やページ数、重さなどの編集規格が教科書の「体様のめやす」として示され事実上の基準となっていた。藤村（2000a）はこれは造本上ではなく内容上で出版者間の競争を促すためであると述べているが [4]、柴田（2009）はこのような規格の規制が多様な教科書の作成を阻んでいると批判している [5]。1999 年に公正取引委員会からの勧告を受けて以降、体様のめやすは簡略化されたものになっている。

次に教科書の検定については、特に歴史教科書に関して検定制度の是非が継続的に議論されてきた。例えば家永（1965）は検定制度の問題点として、教育行政が教育内容に深入りすることが教育基本法第10条で許されるかという点や、学問上の意見の相違を公権的に決定することが学問の自由を侵すことにならないかという点を挙げている [6]。近年では高津（2008）が一連の家永歴史教科書裁判において、検定による処分を部分的にせよ違憲あるいは違法と認めた判決が 6 つある一方で、全面的に合憲合法とした判決は 2 つに過ぎないことから、現行の検定制度は法的にも十分な正当性がないと述べている [7]。

教科書の採択については、現在では各市町村の教育委員会が実施することになっているが、各学校の希望を採択に反映させる地域もあるなどその実態は一様ではない。教科書の採択権者についても議論があり、例えば藤岡（2001）は教育委員会の理念から教科書の採択は教育委員が行うべきであると主張しているが [8]、浪本（2001）は現在の法令をふまえると教師に採択権があると主張している [9]。なお教科書採択の状況については、細野・坂本（1997）が県単位での採択地域数の変化を、採択率の高い教科書発行者とその占有率、発行部数の変遷と共に校種・教科別にまとめている [10]。

教科書の発行については、文部科学大臣の指定を受けた発行者のみ発行できる指定制度が取られている。戦後の教科書の発行者は細野・坂本（1997）がまとめており、ここでは教科書の発行者数は 1947 年から 1957 年にかけて急増しているが、以降は漸減していることなどが示されている [10]。また供給段階では義務教育段階の教科書は無償で給与されているが、これについて新井・藤村（2008a）の中で小学校・中学校の教師と保護者を対象としたアンケート結果が示されている [11]。そこでは無償制度については大多数の教師・保護者が支持しているが、約 4 割の保護者と 2

割の教師は給与制度について「殆ど使うことがないものがありもったいない」「貸与制にすればコストが少なくなる」などの理由から「教科によっては貸与制度も考えられる」と回答していることが示されている。

本節では教科書の出版流通に関する研究を著作・編集、検定、採択、発行の 4 つの段階に分けて概観した。その結果、著作・編集については教科書の規格に対する自主規制に批判的見解があること、検定と採択については現行制度の是非に関する議論が継続的になされていること、発行については現在の無償制度は概ね支持されているが給与制度は支持しない意見も一定程度あること、が分かった。

B 教科書の使用

次に、教師・生徒による教科書の使用状況に関する調査研究を概観する。多くの教師が実際に授業で教科書を利用していることは、例えば秋山・小松（1989）、山路・本多・荻原ら（1990）、富樫・福地・福岡（1995）などの教師へのアンケート調査により以前から指摘されてきた [12-14]。近年では福地・藤川（2008）の中で、小学校では 6 割、中学校では 7 割以上の教師が日常の授業で「教科書を主に使うが、その他の教材もところどころ使う」と回答していること、小学校・中学校ともに約 8～9 割の教師が理科教科書の観察・実験を「ほぼ実施している」と回答していることが示されている [15]。また奈須（2009）でも、小学校～高校の教師の 8 割以上が授業中に教科書の内容を黒板に書き、教科書を子どもに読ませ、教科書の内容について子どもに質問していることや、約 7 割の教師が教科書の一部をノートに写させていることなどが示されている [16]。

このように多くの教師が教科書を使用しているが、教師の属性や扱う単元による使用状況の違いも見られる。例えば上述した奈須（2009）では教師の性別と校種によるクロス集計の結果、男性の高校教師は教科書の内容を板書し、読ませ、質問し、ノートに写させる比率が低い、単元の順序を入れ替えて教える比率が高いことが示されている [16]。理科教科書については福地・藤川（2008）の中で、「教科書だけを使って、その内容を逐一取り扱う」と回答した中学校の教師は小学校と比べてかなり少ないことが示されている [15]。単元による違いについては、山路・本多・荻原ら（1990）による中学校の理科教師を対象としたアンケート調査の中で、中学理科の 1 分野よりも 2 分野の方が教科書に沿って授業する教師が多いことが示

されている [13]。これらに対して安藤 (2004) は中学理科教科書における実験・観察の実施状況を実施形態別 (説明のみビデオ, 演示実験, 班別実験, 個人実験) に質問しているが, ここでは教師の属性による差異はあまり見られていない [17]。

一方, 児童・生徒を対象としたアンケート調査でも, 教科書の使用率の高さが示されている。例えば谷田川 (2009) では「学校の授業では教科書をどの程度使っていますか」という質問に対して, 小学校～高校の児童生徒の 7 割以上が「よく使っている」または「かなり使っている」と回答している [18]。また教師の場合と同様, 生徒の属性により教科書の使用状況に違いがある。山口 (2009) は「教科書の内容をノートに写す」「教科書に書き込みをする」「教科書の貸し借りをする」などの 12 項目に対して, 児童生徒の回答状況と校種, 性別, 理科の得意・不得意などとの関連を検討している [19]。その結果, 小学校・中学校では「教科書の内容をノートに写す」学習が多いこと, また女子の方が男子よりも, 勉強が得意な生徒の方が不得意な生徒よりも積極的に教科書を使用する傾向にあることを明らかにしている。

以上のように教科書の使用率は非常に高いが, 実際の授業では教科書はそのままの形で使用されるわけではなく, 様々な工夫がなされていると考えられる。この理由として, 理科教科書では実験・観察をそのまま実施しても想定される結果が得られないことがある。例えば東・喜多 (2008) では, 高校の「化学 I」のアルカリ金属と水を反応させて水素を発生させる実験で, 教科書の指示通りでは水素の存在を示す爆発音が確認出来ないことから, 爆発音を出すために必要な条件を求めている [20]。神鳥・畑・石川 (2004) は, 中学理科教科書における銅の還元実験は酸化銅や石灰水の色の変化が分かりにくく, また反応時間が長く飽きてしまうことから, 還元率が最適になる実験材料を探している [21]。さらに神鳥・神野 (2008) では同じく銅の還元実験について, 日常にあるものを利用して反応を身近に捉えさせたいという理由から, 食品やプラスチック類を還元剤として試している [22]。一方, 新しい実験方法を提案したものもある。福山・東口 (2004) は中学理科教科書に記述されたオームの法則の検証実験では電流, 電圧, 抵抗の物理量をイメージできないと指摘し, 電圧を水位の差, 電流を水流, 抵抗を網の詰まったパイプとする新しい水流モデルを提案している [23]。

本節では, 教科書の使用に関する研究を概観した。

教師や生徒を対象としたアンケート調査の結果, 学校教育における教科書の使用率は極めて高い一方で, 校種や性別など教師・生徒の属性や単元により教科書の使われ方に違いがあることが示されていた。また理科教科書を実際に使用する際には, 様々な工夫が提案されている。

C 教科書の機能

本節では, 教科書が有する機能についての先行研究を概観する。教科書の機能には諸外国を含めると様々なものが提案されているが, 日本では柴田 (2000) が以下の 3 つを挙げている [24]。

1. 学習者にとって価値ある真実の知識・情報を教科内容として選択し, 伝達する情報機能
2. 学習者が自分の知識を構造化し, 体系化するのを助ける構造化機能
3. 学習者に合理的な学び方を学ばせる学習指導機能

さらに情報機能は学習を動機付ける機能やイデオロギー・思想教育の手段としての訓育機能に, 構造化機能は科学的知識の体系を教育的体系に転換する機能や様々な知識を総合する機能に分けられると述べている。

教科書の機能に関しては近年, 学習材機能と呼ばれる機能が重視されている。例えば高倉 (1995) は, 諸外国で提案されている教科書の機能を列挙した上で, それらはいずれも

1. 子どもの成長・発達に合わせ, 科学的な理論を構造的・体系的に提示する教材機能
2. 子どもにとって理解しやすく, 学習の意欲を喚起し, 学習を促進する学習材機能

の 2 つに分類され, 近年の教科書に求められているのが後者の学習材機能であると述べている [25]。また, 草原 (2008) も教科書には

1. 様々な教材の中で最も主要な教材であり, 子どもが共通に理解すべき事項が収められ, 教師もそれをきっちり教えることが期待されている「教授内容集」
2. 様々な教材の中の 1 つに過ぎず, 子どもの多様なニーズに応えるように構成され, 教師の教育目

的にもとづいて取捨選択して扱うことが期待された「学習材」

の2つの類型が考えられ、米国の教科書の多くは後者の学習材としての機能を発揮するように作成されていると述べている [26]。学習材機能の中でも特に求められる機能として、高倉 (1995) は以下の5つを挙げている [25]。

1. 児童・生徒の興味を刺激し、学習への意欲を喚起する学習意欲喚起機能
2. 学習の課題を意識させ学習目標を自覚させる学習課題提示機能
3. 児童生徒自らが学習方法を工夫したりそれらを支える学習方法提示機能
4. 個性を生かす教育の実現に貢献する学習の個性化・個別化の機能
5. 学習の過程を振り返り学習の成果を定着させ今後の学習に繋げていく学習定着機能

さらに、教科書がこのような学習材機能を発揮するための要件や課題も検討されてきた。例えば新井 (1995) は教科書が学習材機能を発揮するための要件として、教師と生徒との相互作用の中で教科書が使われること、他の教材と教科書が関連付けられていること、予習に役立つものであること、児童生徒の個人差に応じたものであること、の4点を挙げている [27]。高倉 (1995) は同様の要件を、各教科の基礎・基本となる内容を取り上げていること、メタ認知能力を育てることができる内容・構成になっていること、体験学習・直接経験による学習と関連付けられること、など8点を挙げている [25]。また下條 (2010a) は、理科教科書の学習材機能を向上させるための具体的な手段や課題をまとめている。ここでは文章における学習材機能の向上には科学概念や実験観察の説明の程度などが関係すること、特に予習復習機能を向上させるには科学概念の説明を増加させる必要があると述べている [28]。

本節では教科書の機能に関する研究を概観した。日本を含め諸外国では様々な教科書の機能が提案されているが、近年の教科書には児童生徒の学習の意欲を喚起したり学習方法を提示するなどの学習材機能が重視されていることが分かった。さらに教科書が学習材として機能するための要件や、教科書を改善するための具体的な手段・課題の検討が進められている。

D 教科書の内容

本節では、教科書の内容分析を概観する。内容分析には教科書中の個別内容の有無や分量などに関する分析と、内容構成の分析がある。中等教育の理科に限定しても、分析される内容は非常に多岐にわたっているため、以下では特に先行研究の多い環境問題、科学史、実験観察に関する内容分析の概要と、そこで指摘されてきた問題点を示す。内容構成に関する研究は単元構成と論理構成の2つに分けて概要を整理する。

(1) 個別内容

まず環境問題に関する内容分析を概観する。環境問題は理科教育の中でも近年関心が高まってきた項目の一つであり、また世界共通の関心事であることから、特定の教科書の実態分析と共に時系列比較や国際比較分析も多くなされてきた。横山 (2007) は、高校の理科教科書における環境問題の内容を地球温暖化やオゾン層破壊など6項目にまとめている [29]。時系列比較としては田中・張・金ら (1995) が、1994年度から実施された学習指導要領で環境問題が扱われるようになり、中学校・高校の理科教科書でも環境問題を扱う出版社が増加してきたことを示している [30]。また国際比較としては田牧・田中 (2005) が、環境問題と関連の深い「生物の多様性」の内容を日・米・奥の3カ国の理科教科書で比較し、3国全ての教科書で扱われている生物は極めて少ないことや、進化など「生物の多様性」の関連内容も国ごとに大きく異なることを示している [31]。他にも柿原・玄 (2006a) は、日中の化学教科書における環境問題の扱いを比較した結果、オゾン層や大気汚染の内容は中国が多いが、地球温暖化や水質汚染の内容は日本が多いことなどを明らかにしている [32]。さらに柿原・玄 (2006b) は、環境問題と関連の深い高分子化合物の内容を比較し、日本は中国と比べてプラスチックやゴムに関する内容が多いことや、中国では扱われていないダイオキシン類が扱われていることなどを明らかにしている [33]。

環境問題に関する教科書の内容については量的な観点から問題点が指摘されている。例えば田中・田牧・山根 (2004) は「生物の多様性」の扱いを分析するため、小学校・中学校の理科教科書に出現する生物名を学習指導要領改訂前後の新旧教科書で比較しているが、そこでは扱われている生物の減少や種類の偏りが新教科書の問題点として指摘されている [34]。さらに田牧・田中 (2004) は高校の「理科総合B」を対象に同様の分析を行い、高校では中学にはない生物が少なからず扱われているが、やはり扱われている生物の種

類には偏りがあること、また設問内容も「生物の多様性」の中の「種の多様性」に限定されていると指摘している [35]。

次に科学史に関する内容分析を概観する。理科教育で科学史を活用することは、一般に自然科学への親しみを持たせたり興味関心を喚起させるなどの利点があり、それを可能にする教科書上での科学史の内容の実態調査がなされてきた。例えば人見 (1991) は高校の「物理」教科書における科学史の内容を分析し、以前と比べて記述が詳しくなっていると分析している [36]。科学史の内容は出版社ごとに多様であることが複数の研究で指摘されており、例えば人見・亀山 (1990) は、中学理科教科書における科学史の扱いを出版社間で比較したところ、科学史の内容の記述量は出版社間で2.7倍の開きがあることや、複数の教科書に共通する肖像画や歴史的図版は少ないことを示している [39]。安東 (2002) も高校の「理科基礎」における物理学史の内容を調査した結果、4つの出版社間での共通事項が少ないことを示している [37]。さらに福井・鶴岡 (2003) も「理科基礎」の教科書から抽出した人物の内訳が出版社ごとに異なることを示している [38]。

科学史の内容分析では、学習指導要領改訂に伴う内容の量的減少や、出版者間の相違が問題点として指摘されている。前者については、人見・亀山 (1990) が中学理科教科書における科学史の内容が以前よりも減少していることから、科学史の扱われ方が後退していると述べている [39]。後者については西村 (2004) が、高校の「化学」の教科書の年表で、出版者間で同一事項の年代が異なる箇所を指摘し、いずれの出版者が妥当かを検討している [40]。また小澤・井上・奥村ほか (1997) は小学校～高校の理科教科書における天文学の新発見の反映状況を調査した結果、特に中学校と高校では出版者によっては必ずしも最新の発見が十分に反映されていないことを指摘している [41]。

最後に実験観察の内容分析を概観する。理科教育において自然を探究する能力の育成は最も重要な課題であり、教科書の実験観察でどのような探究能力が育成できるかが検討されてきた。吉山・小林 (2011) は中学理科教科書の実験観察の内容をプロセス・スキルズ (探究活動に必要な能力) に着目して分析している [42]。その結果、中学理科教科書の実験・観察には時間・空間の認識、数値の吟味、図表の認識に関するプロセス・スキルズが少ないことなどを指摘している。さらに教科書の実験観察を「因果関係を有する単純な

事象の変化そのものから規則性を見出す観察・実験群」「事象の変化や構造等の観察と記録を行う観察・実験群」など5つに類型化している。また吉山・小松・稲田ら (2012) は小学校の理科教科書の実験観察に対して同様の分析を行い4つに類型化するとともに、小学校・中学校の教科書の特徴を分析している [43]。

理科教科書の実験観察の問題点としては、特定の内容が含まれていないことが指摘されている。鶴岡・仲丸・中山 (1988) や鈴木・仲丸 (1990) は、日米の高校理科教科書 (「理科 I」「物理」「生物」および「PSSC」「プロジェクト物理」「BSCS」) の比較分析を通じて、日本の教科書には疑問の定式化、仮説の設定、観察・測定手順の自主的な計画設計などが少なく、探究に必要な機会が幅広く与えられていないと指摘している [44,45]。また鶴岡・細川 (2009) は上記2つの研究で分析された教科書と20年後の現在使われている教科書を比較して、それらの問題点が現在でも改善されていないと述べている [46]。

前述したように、理科教科書における内容分析の対象は非常に多岐にわたっている。その中には松下・荻原 (2005) のような広範囲 (「気象領域」) の分析 [47] から、塩原・邵 (1990) や広木・鐘 (1998) や森・松村・末廣ら (2005a) のような単元単位の分析 [48-50]、田中・石綿 (2005) や佐藤・高橋・菊池ほか (2006) のようなより細分化された内容 (「質量概念」「イオン」) の分析 [51,52]、さらに平山・小野・高木 (1996) や海野・安藤 (2009) のように「自由研究」や「問題」の内容分析 [53,54] も含まれる。また分析方法も、柳・松澤 (2005) や富山・牧 (2006) のように予め作成した内容のカテゴリーに相当する記述の有無や扱われ方を調査したもの [55,56] から、小池・小山・野原 (2009) のようにページ数を計量したもの [57]、綿引・湊・小澤 (2005) のように囲み記事や索引語の数を計量したものもある [58]。

本項では、環境問題、科学史、実験観察の3つの内容を中心に、それぞれの先行研究の概要と指摘されていた問題点を整理した。指摘されていた教科書の問題点としては、内容の量的な減少や偏り、出版社間による同一項目の扱われ方の相違、そして特定の内容の欠如が挙げられる。

(2) 内容構成

教科書の内容構成の第一の側面として、内容上のまとまりである単元 (または章、節) の数や内容の順序といった単元構成が考えられる。教科書の単元構成に

は国や時代のカリキュラムが反映されており、その分析がなされてきた。例えば高瀬・芹沢（1991）は日米の中学理科教科書の単元の数を比較している [59] が、ここでは物理分野では米国の教科書と比べて大単元と中単元の数はほぼ同じだが小単元の数は少なく、生物分野と地学分野では大・中・小いずれの単元の数も日本の教科書は米国の約半数であり、米国の教科書の方が幅広い範囲を教えていると分析されている。また小崎・広木（2008）は、過去の中学理科教科書（化学分野）の単元の数は1962年以降は一貫して減少していることを示すほか、それらを学習指導要領の変化と関連付けて説明している [60]。

一方で内容の順序については、例えば王・渡邊・菅谷（2005）が日中の中学理科教科書を比較して、扱われている内容自体に大きな違いはないが、扱われる順序が異なることを明らかにしている [61]。また奥田・藤田・宮永（2008）は日英の中学理科教科書における光の単元の構成を比較した結果、日本の教科書は物理学の知識を系統的に理解できるような順序で構成されているが、イギリスの教科書は身近な存在としての光を知覚するまでの流れを追う順序で構成されていると分析している [62]。福井・鶴岡（2005）は「生物Ⅱ」の中の進化を扱う章を、ISM（Interpretive Structural Modeling）法という手法で可視化すると共に、その順序構成について出版者ごとの特徴を記述している [63]。

教科書の単元構成については、内容の順序に関する問題点が指摘されている。例えば堀・宮澤（1994）は、中学理科教科書で「水の深さと圧力」の直後に「浮力」が位置づけられていることが、浮力と圧力との関係を中学生が正しく理解していない原因の一つであると述べている [64]。また森・松村・末廣（2005b）は、中学理科教科書の単元は学習指導要領の記載順に配列されていることが多いが、その順序は合理的ではない場合があると指摘している [65]。

内容構成の第二の側面として、論理構成が考えられる。理科は論理的な推論を重視する教科の一つであり、教科書の論理構成は個別内容と共にその実態調査が行われてきた。代表的な論理構成として帰納的な構成と演繹的な構成があり、前者は実験結果を議論して法則を導く構成、後者は提示した法則を自然現象に適用させていく構成である。細川・佐藤・平野（1997）は中学理科教科書（物理分野）の実験の殆どが帰納的な構成であることを明らかにしている [66]。鶴岡・仲丸・中山（1988）は高校の「理科Ⅰ」と「物

理」の実験の約9割が帰納的な構成であること、鈴木・仲丸（1990）は「理科Ⅰ」と「生物」の実験は物理と比べて帰納的な構成の割合が低いことを示している [44,45]。また鶴岡・細川（2009）は「物理Ⅰ」「物理Ⅱ」に対して同様の分析を行い、結果を鶴岡・仲丸・中山（1988）と比較したところ、20年前と比べて演繹的な構成が増加していることを示している [46]。さらに金田・下條（1989）は、2社の中学理科教科書の中から「力」に関する概念を抽出して本文中での相互関係を分析し、どちらの出版者の教科書が帰納的・演繹的かを推測している [67]。

本項では教科書の内容構成に関する研究について、単元構成と論理構成に分けて概観した。単元構成については単元の数や内容の順序に着目した研究が見られたが、問題点として内容の順序が必ずしも適切な場合ばかりではないことが指摘されていた。教科書の論理構成については帰納的か演繹的かに着目して、国、時代、校種、出版者ごとの実態調査がなされてきた。

3 教科書の形式

A 編集規格

教科書の重さや字体といった編集上の規格は、教科書の体様と呼ばれている。冒頭で述べたように、持ち運ぶ際に負担にならない重さや見やすい文字の大きさは、円滑な学習活動を促進する上で重要な要素である。そのような体様の要素には以下のものが挙げられる。本節では、教科書の体様の実態とその評価に着目して先行研究を概観する。

- ・ ページ数
- ・ カラー・色刷り度数
- ・ 大きさ（判型）
- ・ 重さ
- ・ 表紙・用紙の厚さ
- ・ 製本方法
- ・ 分冊の有無
- ・ 折り込み、貼付け、切り取りの有無
- ・ 字体、文字の大きさ
- ・ 紙質

教科書の体様の実態調査としては、教科書協会（2009）が日本国内で発行されている小学校・中学校の教科書の体様を教科・出版者別にまとめている [68]。また鳩貝（2009）は、9カ国（アメリカ、カナダ、

イギリス、フランス、ドイツ、フィンランド、韓国、中国、台湾)の初等中等教育の理科教科書を比較する中で、日本の理科教科書の体様についてもまとめている [69]。教科書の体様は、印刷技術の進展や規制緩和とともに変化してきた。坂本・大和・安池 (1997) は、戦後の小学校国語教科書における判型、色刷り、字体の変化を、関連する制度と共にまとめている [70]。例えば、1997 年の検定基準実施細則で B5 判を認めたことが教科書の大判化を加速させたこと、1992 年以降に体様に関する規制が緩和されたことで 4 色刷りの使用が増え、印刷技術の向上も合わせて色彩豊かな教科書が出現したことなどが述べられている。

教科書の体様の評価については、教師や保護者を対象とした多くのアンケート調査の中で示されている。まずページ数については、もっと増やした方がよいと考えている人が一定程度存在することが示されている。藤村 (2000b) の調査では、ページ数を「現行程度でよい」と回答した教師は小学校では約 6 割、中学校の約 5 割に留まっていた [71]。近年の浜島 (2009) の調査では約 7 割の教師が教科書のページ数を「ちょうどよい」と回答し、約 2 割が「少なすぎる」と回答しているが、理科教科書に限定すれば、福地・藤川 (2008) の調査で小学校・中学校の約 6 割の教師がページ数は「現行程度でよい」と回答し、約 3～4 割が「増やす」と回答している程度である [15]。

カラー・色刷り度数については、以前の調査では写真や図のカラー化や豊富な色刷りを求める意見が多かったが、近年の調査では傾向が変化している。例えば岡本・富樫 (1989) では「もっと色彩を多く使った方がよい」という意見に教師は同感する傾向が強かったと述べられていた [72]。藤村 (2000b) でも、現行教科書よりも色刷りを豊富にした方がよいという意見が中学校で多く、中学理科教科書ではカラーの図や写真を増やす必要があると述べられていた [71]。しかし近年では、例えば福地・藤川 (2008) や新井・藤村 (2008b) のような小学校・中学校の教師・保護者を対象とした調査の中で、小学校の理科教科書では「全ページカラーがよい」と回答した教師が約 6 割いる一方、中学校では「カラーページは必要部分だけでよい」という意見が教師・保護者とも 5～6 割であり、中学理科では現行以上のカラー化は要望されていないと分析されている [15,73]。

その他の要素については、これまでのアンケート調査では一貫して肯定的に評価されている。例えば教科書の判型、厚さ、文字の大きさ、製本方法について、

福地・藤川 (2008) や浜島 (2009) の調査ではいずれも約 9 割もしくはそれ以上の教師が肯定的に評価していることが示されている [15,74]。しかしこれらの中で、教科書の書き込み、貼付け、切り取りの有無だけは、特に中学理科で否定的な意見が多い。福地・藤川 (2008) では、教科書の書き込み、貼付け、切り取りについて、「現行程度で良い」と回答したのは中学理科では約 4 割に留まり、「必要ない」という回答が 3 割以上を占めている [15]。

またアンケート調査ではないが、教科書の紙質と耐久度との関係を検討した研究でも否定的な評価は示されていない。教科書研究センター (2000b) は、再生紙の使用にともない教科書の耐久度が変化したかを調査するため、普通紙を使用していた時期の学校の教科書と、再生紙を使用するようになった時期の学校の教科書を、用紙の破損度、用紙の変色の度合い、全体の堅牢性 (綴じの外れや折り込み部分の傷み具合等) の 3 つの観点から比較している [75]。その結果、一部の教科を除き再生紙と普通紙との差異は殆どないことを示している。

本節では教科書の編集規格について、主にその実態調査とアンケート調査を中心に先行研究を概観した。その結果、教科書のページ数や書き込み・貼付け・切り取りの有無については否定的な評価も一定程度あるが、判型、字体、製本方法など多くの体様の要素については概ね肯定的に評価されていることが分かった。また近年のアンケート調査では、以前と比べてカラー化や豊富な色刷りが求められなくなっていることが分かった。

B 紙面構成

次に、教科書の紙面構成に関する先行研究を概観する。後述するように、教科書の紙面構成は児童生徒による教科書の読みや理解にも大きく影響している。教科書の紙面構成は文章・図など表現形態別にみる構成と本文・吹出しなど機能別にみる構成が考えられ、それぞれ構成要素の調査や問題点の指摘がなされてきた。

まず、教科書の表現形態別の構成要素としては以下のものが考えられる。

1. 文章
2. 図
3. 絵・挿絵
4. 写真

5. 表
6. グラフ

教科書の紙面構成はこれらの要素のページ中での面積比率や配置であり、それらの実態調査がなされている。例えば向後・向後（1995a）は小学校・中学校の国語、算数、理科の教科書の中で説明図（挿絵、表、写真、イラスト、漫画）があるページの比率や、説明図の大きさ、配置を調査している [76]。その結果、理科教科書ではどの学年でも全てのページに説明図があること、学年が上がるにつれて 1 ページあたりの説明図の面積比率は低下すること、説明図のある場所はページの下と横が多いことなどを明らかにしている。国際比較や時系列比較もなされており、例えば高瀬・芹沢（1991）では日米の中学理科教科書を文章、写真、挿絵、表・グラフの面積比率が比較されている [59]。その結果、日本の教科書は米国の教科書と比べて文章部分の面積比率が小さく、逆に挿絵部分の面積比率が大きいことを示している。また、小山（2006）が小学校理科教科書における図画像表現（写真、絵、図、表、グラフ）の面積比率の時系列比較を行っている [77]。その結果、図画像表現の面積比率は次第に増加してきたこと、特に写真の面積比率が大きく増加したこと、1977 年以前は学年が上がるにつれて図画像表現の面積比率は低下していたが、1989 年以降は学年によらず面積比率が高いことを示している。

教科書の紙面構成の問題点として、要素同士が明示的に関連づけられていないことが指摘されている。例えば向後・向後（1995b）は小学校・中学校の国語、算数（数学）、理科の教科書の説明図を、先行研究で策定された説明図の基準を用いて検討している [78]。ここではどの教科の教科書にも共通する問題点として、文章と深い関連のない挿絵が目立つ一方で重要な挿絵が目立っていないこと、特に理科教科書の問題点としては説明図と文章を関連づける工夫がないことを挙げている。また向後・向後（1997）は、小学校・中学校の理科教科書における図の約 7 割には、文章からの言及が見られないことを明らかにしている [79]。

一方で教科書の機能別の構成要素としては、前付（本扉、目次、序文）と後付（資料、索引、奥付）部分を除くと、以下のものが考えられる。

1. 本文（文章、図、表を含む）
2. 実験・観察
3. 問題

4. 章末要約
5. コラム・囲み記事
6. 脚注
7. 吹出し
8. 年表

これらの要素はさらに細分化されている。例えば「実験・観察」は準備、方法、結果、考察、発表などの要素から構成されているし、「問題」も柴田（2009）の分類に従えば既習の基礎的知識を思い出させる復習問題、各章・節で学習される主な内容を習得させるための問題、知識・技能を確実に習得させるための練習問題、学んだ知識を相互に関連づけたりまとめたりする問題、新しい事実や探究に向わせる探究問題、の 5 つから構成される [5]。

教科書の紙面構成をこのように捉えた時も、要素同士が関連づけられていないことが問題点として指摘されている。例えば深谷・大河内・秋田（2000a）では、小学校の歴史教科書には学習目標に沿った記述である本文だけでなく、欄外にもコラムや生徒・教師を模した人物の発言（吹出し）などがあるが、本文とこれらの欄外情報との関連について明示的な言及が少ないことが指摘されている [80]。さらにここでは実際に教科書を読ませたところ、読み手は本文と欄外情報とを関連させて読んでおらず、本来それらを関連付けているはずの教科書の紙面構成が読み手に意識されていないことを明らかにしている。

紙面構成における要素同士の関連は、教科書の読みや内容にも影響している。例えば深谷・大河内・秋田（2000b）は、本文中から欄外情報への注意喚起を促す信号（「右の資料のように」「上の絵を見てみましょう」など）を教科書中に挿入することで、本文と欄外情報とを隣り合わせて読むようになったことを示している [81]。また大河内・深谷・秋田（2001）では、本文と欄外情報との関連を明示化する信号を挿入することの、文字情報の記憶・理解への効果を検討している [82]。その結果、信号を挿入した教科書を読ませた方が、本文と関連づけられるべき欄外情報を多く記憶していることや、欄外情報と本文の内容を偏り無く理解していることが明らかにされている。

本節では教科書の紙面構成についての先行研究を概観した。紙面構成の実態調査として構成要素である文章や図、写真などのページ中の面積比率、大きさ、配置に着目して国や時代による比較分析が行われてきた。教科書の紙面構成の問題点としては、文章と図と

の関連、または本文と欄外情報との関連について、教科書上での明示的な言及が十分になされていないことが指摘されていた。

C 表現要素

本節では、教科書の表現要素に関する先行研究を概観する。教科書には用語や文などを要素とする言語表現と図や写真などを要素とする非言語表現があり、それぞれ問題点が指摘されている。また言語表現については、教育学以外の分野でも研究がなされてきた。そこで以下では、言語・非言語表現のそれぞれについて先行研究で指摘されてきた問題点を整理した上で、言語表現については語彙調査、文体分析、テキストの難易度推定のような国語学・自然言語処理の分野の研究を概観する。

(1) 言語表現

従来から理科教科書では、使われる用語やその用法の問題点が指摘されてきた。用語に関する問題点は二つの観点から指摘されており、一つ目の観点は科学的な適切性である。例えば「電圧」「エネルギー」など抽象的な概念を表す用語は、教科書では最初は明確な定義が与えられていない。下條 (2010b) はこのような未定義語の一つである「エネルギー」について、小学校の理科教科書の中で定義の代わりになる原初的なイメージが描けるような記述になっているかに着目して、一部の出版社の教科書の記述を批判的に検討している [83]。二つ目の観点は発達段階に応じた適切性である。梅埜 (2010) は小学校 (5・6年生) の理科教科書で使われている「養分」という用語が、中学校・高校の教科書ではどのような用語で言い換えられているかを調査している [84]。その結果、中学では「養分」「栄養分」、高校では「有機物」「無機物」のように次第に多様な用語で表されるようになることを示している。これに対して久田 (1983) は、小学校・中学校の理科、及び高校の物理・化学の教科書における科学の方法に関する用語を抽出したところ、中学校までと比べて高校では難度の高い用語が非常に多く導入されている印象があり、これが教科書を読みづらくしている可能性があることを指摘している [85]。

一方、用法の問題点も科学的な適切性の観点から指摘されている。久田 (1980) は中学理科教科書における程度や量を表す形容詞 (大きい、多い、高い、強いなど) の用法を分析する中で、同じ事象の程度や量を表すのに複数の用語が使われており、それらの中には

「温度」が「減少する」など不適切な用例があることを指摘している [86]。久田 (1981) も、中学理科教科書における事象の状態や異同関係を表す用語 (一定、同じ、等しいなど) の用例を分析する中で、各用語には複数の用法があり、これらを適切に使い分ける訓練が必要であると述べている。[87]。

教科書用語は日本語の語彙調査の一環としても調査されており、教科書の語彙が五十音順に整理されているほか、語種に着目した分析がなされている。前者の代表的なものに、国立国語研究所の語彙調査がある [88-92]。これらは、国民が一般教養として各分野の専門知識を身につける時に必要と思われる語彙の実態を明らかにすることを目的としたものである。教科書の語彙は、他のジャンルのテキストの語彙とは異なることが指摘されており、例えば内田・藤井 (2009) は、国立国語研究所が作成した現代書き言葉均衡コーパス (BCCWJ) を用いて、中学校の教科書と一般書籍 (NDC の10分類) のテキストを、高出現頻度語の情報を利用したクラスター分析により類型化している。その結果、多くの教科書は一般書籍と異なるクラスターを形成しており、教科書の語彙が独特であることを示している [93]。近藤・田中 (2008) は小学校・中学校の教科書の語彙を、日本語の語彙の基本的な観察点である語種に着目して分析している [94]。その結果、学年が上がるごとに漢語の比率が増加して和語の比率が減少すること、品詞や意味によりその比率の増減の程度が違っていることを明らかにしている。

教科書の文体分析では、平均文長、品詞別の比率、文末表現など多くの文体指標に着目されてきた。陳 (2004a) は新聞、雑誌、教科書の文体を、比喩表現の出現頻度、文長、名詞の出現頻度、現在形の文の数など 25 項目の文体指標を用いた主成分分析により明らかにし、教科書については高校の理科・社会 10 科目の文体を類型化している [95]。さらに陳 (2004b) は週刊誌、新聞、教科書の相互関係を分析した結果、教科書の文体は新聞と近いことを明らかにしている [96]。また、丸山 (2012) は BCCWJ を利用して、教科書をはじめ法律文書、Yahoo! ブログ、新聞など様々なジャンルのテキストの文末表現に着目し、頻出する文末表現やモダリティ表現の出現率などを提示している [97]。

日本語テキストの難易度推定の研究では、教科書中の用語の文字種や n-gram に着目している。ここでは文部科学省の検定により、教科書の言語表現が対象学年に適した難しさに調整されていることが前提とされ

ている。例えば松吉・近藤・橋口ら（2008）は、小学校から高校までの検定教科書、及び大学の教養課程で使われている教科書を用いてコーパスを構築している [98]。構築したコーパスを分析した結果、小学校から高校までは学年が上がるごとに平仮名の比率が減少して漢字の比率が増加しているが、それらは教科ごとにばらつきがあることを示している。さらに近藤・松吉・佐藤（2008）は、このコーパスに基づいて学年に応じた言語モデル（文字 unigram）を構築し、日本語テキストの難易度を推定する手法を提案している [99]。

上述のいずれにもあてはまらないものとして、用語の表記や文章の数理構造の分析がある。前者については小川らが、高校の化学の教科書における太字で表記された用語を調査している [100-102]。ここでは太字の数や、それらの分野・概念別の比率のほか、科目間・出版社間の比較分析を行っている。その結果、例えば「化学IB」の太字数は出版社間で大きく異なることや、旧学習指導要領下では「化学IB」よりも「化学Ⅱ」の方が太字の数は少なかったが新学習指導要領下では「化学Ⅰ」よりも「化学Ⅱ」の方が太字の数が多いことなどを明らかにしている。後者については村井・江口（1978）が、教科書の文章を1000字ずつに区切ったときの名詞、専門用語、段落の数の分布、および文長の分布を調査している [103]。その結果、「名詞の数/1000字」の分布は正規分布に、「段落の数/1000字」の分布はポワゾン分布に従うことなどを明らかにしている。

本項では、教科書の言語表現についての先行研究を概観した。用語については科学的な適切性と発達段階に応じた適切性という2つの観点から問題点が指摘されており、事象の程度や量、状態を表す用語については用法を整理する必要性が指摘されていた。また日本語の語彙調査、文体分析、テキストの難易度推定としての教科書研究では、語種、文字種、品詞別の比率や文長、n-gramなどに着目した分析がなされていた。

(2) 非言語表現

教科書中の非言語表現には図、絵・挿絵、写真、グラフ、マークがあり、これらは一般に教科書を親しみやすくしたり内容への興味関心を高めるだけでなく、学年が上がるにつれて増加する抽象的概念の理解を助けることが期待される。実際、小川ら（2008）は中学と高校の化学分野の教科書の図式（図、グラフ・表、写真、式）を比較する中で、学年が上がるにつれて図

式の数が増加すること、中学では実験装置、器具、事例を表す図式が多いが高校では概念や現象を表す図式が多いことを示している [104]。

言語表現では科学的な適切性と発達段階に応じた適切性の観点から問題点が指摘されてきたが、非言語表現では特に科学的な適切性から問題点が指摘されている。例えば勝俣・栗田（1981）は、小学校の理科教科書において対流現象が起きているときの水の動き方を表す図が、理論的に不適切であると指摘している [105]。森本・栗田（1981）も、小学校・中学校の理科教科書において炎の構造を表す図は、最新の燃焼理論に照らし合せると修正や改善が必要であると指摘している [106]。松森・上嶋・深澤（2006）は、小学校・中学校の理科教科書における太陽の図が、児童生徒に非科学的な認識を生じさせる可能性があることを指摘している [107]。松森・佐々木（2010）は小学校・中学校の理科教科書における天球の図について、独自に作成したモデルを利用して分類した上で、学習者に生じる可能性のある非科学的認識や認知的混乱をまとめている [108]。

理科教科書の非言語表現についての研究の多くは、これらのように図を対象としたものである。しかし非言語表現には他に、教科書固有のマークが存在する。例えば電卓を活用する問題には電卓のマークが、教科書に直接書き込む場所には鉛筆のマークが付けられている。これらのマークの数は増加傾向にあり、例えば及川（2001）は1999年と2000年の算数の教科書を比較して、マークの種類や量が増加したことや、従来は殆どの出版社で教師用指導書にしか記述されていなかったマークの意味が教科書にも記述されるようになったことを示している [109]。一方で及川（1999）は問題点として、これらのマークを使うことは望ましいが、過度に細分化されたマークを多用することで児童生徒が混乱する可能性があることを述べている [110]。

本項では教科書の非言語表現に関する研究を概観した。非言語表現にはマークや写真も含まれるが、特に図に関する研究が多くなされており、それらは主に科学的な適切性の観点から問題点が指摘されていた。しかし言語表現と比較すると、非言語表現の研究は相対的に少ない。

4 おわりに

A まとめ

本論文では、はじめに教科書の出版流通と使用に関

する先行研究を、次に教科書自体の機能と内容に関する先行研究を概観した。以下に主な論点と問題点を整理する。出版流通に関しては、検定や採択に関する現行制度の是非について議論が続いていること、さらに給与制についても保護者や教師の間で意見が分かれている。使用に関しては、教科書の使用率は極めて高いが、校種や性別により使われ方に違いがあり、教科書の内容がそのまま実施されるわけではなく様々な工夫が提案されている。機能に関しては、近年の教科書には児童生徒の学習意欲を喚起して学習を促進する学習材としての機能が求められており、そのための要件や手段が検討されている。最後に内容に関しては、個別内容については量的な減少や偏り、出版者間の相違、そして特定の内容の欠如が、また内容構成については内容の順序が問題点として指摘されていた。

次に、教科書の形式に焦点をあて、編集規格、紙面構成、表現要素の3つの側面から先行研究を概観した。各側面での先行研究の概要と指摘されていた問題点は以下のように整理できる。

■**編集規格** 教科書の体様の実態調査と教師・生徒を対象としたアンケート調査が実施されてきた。その結果、教科書のページ数と書き込み・貼付け・切り取りの有無については否定的な意見も一定程度あるが、その他の判型、字体、製本方法など多くの要素については肯定的に評価されている。特に近年のアンケート調査では、現在の教科書には以前ほどカラー化や豊富な色刷りが求められなくなっている。

■**紙面構成** 文章や図、写真など各構成要素のページ中での面積比率や大きさ、配置等の実態調査として、国、時代、校種間の比較分析がなされてきた。紙面構成の問題点としては、文章と図、または本文と欄外情報との関連について教科書上での明示的な言及が少ないことが指摘されていた。

■**表現要素** 個別の用語や図について、科学的な適切性と発達段階に応じた適切性という2つの観点から問題点が指摘されてきた。教科書の言語表現については国語学や自然言語処理分野でも、日本語の語彙調査、文体分析、テキストの難易度推定の一貫として分析されており、ここでは語種、文字種、品詞別の比率や文長、n-gram が分析されてきた。

教科書は法律上で使用義務が規定されているだけでなく、実際に学校教育の中で重要な役割を果たしており改善の試みがなされてきた。しかし依然として教科書を改善する必要は残されているように思われる。近年でも佐藤・阿部(2006)の中で、小学校・中学校の

教師の約7割が教科書を改善した方が良いと回答していることが示されている[111]。また武内(2009)では、小学校～高校の教師の約1～2割が教科書に「不満」と回答しており、それらは校種では中学校、教科書では理科や社会で多いことが示されている[112]。これらの調査結果を踏まえると、今後も理科教科書の実態調査およびそれに基づいた改善は、継続的に行われていく必要があると考えられる。

B 今後の課題

最後に、教科書の形式に関する今後の研究課題を述べる。冒頭で述べたように、学習者の立場からみたときに教科書の形式は重要な観点である。その際、教科書を鞆に入れて持ち運ぶものとして捉えれば重さや大きさが重要になるし、授業中に書き込むものとして捉えれば紙質が重要になる。また教科書を見て抽象的概念のイメージを効果的に理解するには、図・写真のカラーや大きさが重要になる。しかし教科書は持ち運び、書き込み、見る対象であると同時に「読む」対象である。これまで教科書の紙面構成や用語についての分析がなされてきたが、教科書を読む対象として捉えた時に先行研究では決定的に欠けていた側面がある。それは、用語や文の量、係り受けや接続表現による文章の構造、及び文章を読み進める際のそれらの変化、などの側面である。

これらを文章の「記述様式」と呼ぶと、これまで教科書の記述様式を明示的な分析対象とした研究は国語学や自然言語処理における関心のもとで断片的になされてきたのみである。しかし教科書の記述様式は、教育学にも大きな示唆を与え得る。例えば単語、文、段落同士のつながり(接続性)は、内容の理解に影響することが示されている。深谷(1999)は中学の歴史教科書を対象として、効果的な学習を促進する記述に改善するための修正方法を提案しているが、ここでは語順を変えるなどして接続性を修正した教科書を読ませた群の方が、修正していない実際の教科書を読ませた群よりも内容をよく理解していることを明らかにしている[113]。このように教科書の記述様式は、教科書を使い学習することを考えた時には教科書の形式の中で最も重要な側面の一つである。今後の教科書研究では、これらの記述様式をより実証的に明らかにする必要があると考えられる。

引用文献

- 1) 平田宗史. 教科書でつづる近代日本教育制度史. 北大路書房, 1991.
- 2) 伊勢呂裕史, 二宮皓, 下村智子ほか. II 教科書制度と教育事情. 国立教育政策研究所 (編), 第3期科学技術基本計画のフォローアップ「理数教育部分」に係る調査研究 [理数教科書に関する国際比較調査結果報告], pp.13-69, 2009.
- 3) 教科書研究センター. 諸外国における教科書制度及び教科書事情に関する調査研究報告書. 2000a.
- 4) 藤村和男. 第2部 調査研究の内容 第3章 教科書の体様と教育効果に関する考察 第1節 わが国における戦後の「小中学校教科書の体様めやす」の歴史的変遷. 藤村和男 (編), 学校教育における教科書の体様とその教育効果に関する調査研究 平成9年度～平成11年度科学研究費補助金 (基盤研究 (B) (1)) 研究成果報告書, pp.223-254, 2000a.
- 5) 柴田義松. 第2章 教科書教材の教授学的研究. 日本教育方法学会 (編), 日本の授業研究—授業研究の方法と形態—, pp.11-20. 学文社, 2009.
- 6) 家永三郎. 憂うべき教科書検定. 世界, No.185, pp.44-56, 1961. 岩波書店.
- 7) 高津芳則. 第10章 教育課程行政と教科書. 勝野正章, 藤本典裕 (編), 教育行政学改訂版, pp.133-150. 学文社, 2008.
- 8) 藤岡信勝. 採択協議会は“決定機関”か“諮問機関”か—下都賀地区の逆転不採択事件を中心に—. 季刊教育法, No.130, pp.44-55, 2001.
- 9) 浪本勝年. 日本の教科書制度の検証—検定と採択をめぐる問題状況—. 季刊教育法, No.130, pp.4-30, 2001.
- 10) 細野二郎, 坂本明. II 調査研究の内容 第3章 検定・発行・採択. 中村紀久二 (編), 教科書の編纂・発行等教科書制度の変遷に関する調査研究 平成7年度～平成8年度科学研究費補助金 (基盤研究 (B) (1)) 研究成果報告書, pp.71-113, 1997.
- 11) 新井郁男, 藤村和男. 第2章 調査結果の分析 V 教科書制度. 教科書研究センター (編), 義務教育教科書に関する教師の意識及び保護者の要望についての調査調査結果報告書, pp.162-166, 2008a.
- 12) 秋山慎三, 小松真司. II 調査研究の内容 第1章 我が国の教科書に関する現状分析 第1節 教科書の利用状況等. 原田種雄 (編), 教科書の質的向上に関する総合的調査研究研究成果報告書, pp.21-31, 1989.
- 13) 山路裕昭, 本多幸次, 荻原慶子ほか. 中学校理科教育における教科書の役割について—アンケート調査の結果から—. 長崎大学教育学部教科教育研究報告, No.14, pp.47-58, 1990.
- 14) 富樫裕, 福地昭輝, 福岡敏行. II 調査研究の内容 第1章 教科別にみた「学習材」としての教科書の機能と教科書の在り方 第5節 理科. 細野二郎 (編), 「学習材」としての教科書の機能に関する基礎的研究 平成6年度科学研究費補助金 (総合研究 (A)) 研究成果報告書, pp.95-120, 1995.
- 15) 福地昭輝, 藤川広. 第2章 調査結果の分析 II 教師と教科書 1 各教科の視点から 1.5 理科. 教科書研究センター (編), 義務教育教科書に関する教師の意識及び保護者の要望についての調査調査結果報告書, pp.79-95, 2008.
- 16) 奈須亮子. 第2章 教科書の使用状況, 教えている程度, 時間の過不足, 教えやすさ. 中央教育研究所 (編), 教師と児童・生徒の教科書の使い方および教科書観に関する調査—小学校・中学校・高等学校を対象に—, pp.17-32, 2009.
- 17) 安藤秀俊. 中学校理科教科書に掲載されている観察・実験の実施状況. 理科教育学研究, Vol.44, No.3, pp.24-32, 2004.
- 18) 谷田川ルミ. 第11章 児童・生徒の教科書の使用状況, 理解度, 満足度. 中央教育研究所 (編), 教師と児童・生徒の教科書の使い方および教科書観に関する調査—小学校・中学校・高等学校を対象に—, pp.121-130, 2009.
- 19) 山口晶子. 第12章 児童・生徒の教科書の使い方. 中央教育研究所 (編), 教師と児童・生徒の教科書の使い方および教科書観に関する調査—小学校・中学校・高等学校を対象に—, pp.131-140, 2009.
- 20) 東俊一郎, 喜多雅一. アルカリ金属の反応を扱う高等学校化学実験教材に関する再検討—現行の高等学校教科書で扱われている化学実験の検討と改善—. 理科教育学研究, Vol.49, No.2, pp.1-10, 2008.
- 21) 神鳥和彦, 畑靖宏, 石川達雄. 中学校用理科教科書の学生実験の見直しと提言: 銅の還元実験について. 大阪教育大学紀要 (III, 自然科学・応用科学), Vol.52, No.2, pp.181-186, 2004.
- 22) 神鳥和彦, 神野翔. 中学校用理科教科書の学生実験の見直しと提言: 銅の還元実験について (第2報). 大阪教育大学紀要 (III, 自然科学・応用科学), Vol.57, No.1, pp.1-14, 2008.
- 23) 福山豊, 東口沙都美. 中学校理科教科書におけるオームの法則の検証実験. 長崎大学教育学部紀要 (教科教育学), No.43, pp.15-22, 2004.
- 24) 柴田義松. 教育課程 カリキュラム入門. 有斐閣, 2000.
- 25) 高倉翔. II 調査研究の内容 第3章 「学習材」としての教科書の機能に関する理論的・実証的考察 第2節 「学習材」としての教科書の機能と要件. 細野二郎 (編), 「学習材」としての教科書の機能に関する基礎的研究 平成6年度科学研究費補助金 (総合研究 (A)) 研究成果報告書, pp.251-258, 1995.
- 26) 草原和博. 第1章 学習材としての外国教科書の分析 第1節 地理的分野の教科書. 岩田一彦 (編), 学習材としての社会科教科書の機能とその活用に関する調査研究研究成果報告書, pp.6-15, 2008.
- 27) 新井郁男. II 調査研究の内容 第1章 教科別にみた「学習材」としての教科書の機能と教科書の在り方 第1節 総論. 細野二郎 (編), 「学習材」としての教科書の機能に関する基礎的研究 平成6年度科学研究費補助金 (総合研究 (A)) 研究成果報告書, pp.23-31, 1995.
- 28) 下條隆嗣. 第2章 理科教科書の学習材機能 2-6 理科教科書の学習材機能を向上する視点. 初等中等教育用理科教科書の学習材機能の向上に関する調査研究研究成果報告書, pp.56-66, 2010.
- 29) 横山弥生. 環境教育と理科教育—高等学校教科「理科」教科書における「環境」に関する内容の検討—. 東京家政学院大学紀要 (自然科学・工学系), No.47, pp.43-47, 2007.
- 30) 田中春彦, 張芝美, 金海京ほか. 日本の中等化学教科書における環境問題の取り扱い. 広島大学学校教育学部紀要, Vol.17, pp.55-63, 1995.
- 31) 田牧愛, 田中賢二. 前期中等教育段階における「生物の多様性」

- の取り扱いに関する比較分析—アメリカ、オーストリア、日本の場合—。岡山大学教育実践総合センター紀要, Vol.5, pp.23-32, 2005.
- 32) 柿原聖治, 玄紅嬌. 高校段階における中国と日本の化学教科書の比較 (1) —環境問題の取扱い—. 岡山大学教育学部研究集録, No.132, pp.13-19, 2006a.
- 33) 柿原聖治, 玄紅嬌. 高校段階における中国と日本の化学教科書の比較 (2) —高分子化合物の取扱い—. 岡山大学教育学部研究集録, No.132, pp.21-27, 2006b.
- 34) 田中賢二, 田牧愛, 山根薫子. 理科教科書において示されている生物に関する分析—日本の義務教育の場合—. 岡山大学教育学部研究集録, No.125, pp.145-154, 2004.
- 35) 田牧愛, 田中賢二. 「理科総合 B」教科書における「生物の多様性」. 岡山大学教育実践総合センター紀要, Vol.4, pp.25-34, 2004.
- 36) 人見久城. 高校物理教科書に見られる科学史の事項. 宇都宮大学教育学部紀要, No.41, pp.93-110, 1991.
- 37) 安東久幸. 「理科基礎」の教科書にみる物理学史に関する考察. 科学史研究, No.223, pp.150-155, 2002.
- 38) 福井智紀, 鶴岡義彦. 高校「理科基礎」教科書における科学史の取扱い. 千葉大学教育実践研究, No.10, pp.99-113, 2003.
- 39) 人見久城, 亀山弘. 中学校理科教科書に見られる科学史の事項. 宇都宮大学教育学部紀要, No.40, pp.61-75, 1990.
- 40) 西村真明. 高校教科書における化学史年表の比較研究. 化学教育, Vol.16, No.2, pp.207-212, 2004.
- 41) 小澤大成, 井上宗弥, 奥村清ほか. 理科教科書 (天文分野) における, 新発見の反映. 鳴門教育大学研究紀要 (自然科学編), Vol.12, pp.49-58, 1997.
- 42) 吉山泰樹, 小林辰至. プロセス・スキルの観点からみた観察・観察等の類型化—中学校理科教科書に掲載されている観察・実験等について—. 理科教育学研究, Vol.52, No.1, pp.107-119, 2011.
- 43) 吉山泰樹, 小松武史, 稲田結美ほか. プロセス・スキルの観点からみた観察・観察等の類型化 (2) —小学校理科教科書に掲載されている観察・実験等について—. 理科教育学研究, Vol.52, No.3, pp.179-190, 2012.
- 44) 鶴岡森昭, 仲丸信行, 中山和彦. 高等学校物理実験課題の評価. 物理教育, Vol.36, No.4, pp.354-357, 1988.
- 45) 鈴木宏治, 仲丸信行. 高校生生物実験課題の探究関連分析. 日本理科教育学会研究紀要, Vol.31, No.2, pp.43-50, 1990.
- 46) 鶴岡森昭, 細川敏幸. 生徒実験課題の探究関連分析—高校物理を事例として—. 物理教育, Vol.57, No.3, pp.209-214, 2009.
- 47) 松下鷹也, 萩原彰. 教科書分析による中等教育気象領域の内容の変遷. 地学教育, Vol.61, No.1, pp.1-7, 2005.
- 48) 塩原鉄郎, 邵元柱. 中学校理科地学分野の韓・日教科書の対比. 弘前大学教育学部紀要, Vol.64, pp.21-33, 1990.
- 49) 広木正紀, 鐘國肇. 台湾と日本の教科書にとり挙げられている理科学習テーマの比較 (2)—中学校の場合—. 京都教育大学教育実践研究年報, No.14, pp.151-164, 1998.
- 50) 森征洋, 松村雅文, 末廣慶代一ほか. 中学校理科教科書の比較検討 (その1) —新旧教科書の比較—. 香川大学教育実践総合研究, Vol.10, pp.87-97, 2005a.
- 51) 田中賢二, 石綿元. 高等学校物理における「素粒子」の取り扱いに関する変遷. 物理教育, Vol.53, No.3, pp.207-212, 2005.
- 52) 佐藤明子, 高橋治, 菊池洋一ほか. イオン学習の適時性—教科書の国際比較に基づいて—. 理科教育学研究, Vol.46, No.2, pp.21-27, 2006.
- 53) 平山修, 小野啓一, 高木隆司. 教科書の練習問題の段階別分類. 物理教育, Vol.44, No.1, pp.21-24, 1996.
- 54) 海野桃子, 安藤秀俊. 中学校における理科の自由研究の現状—教科書での取り扱いと中学生の意識—. 理科教育学研究, Vol.50, No.2, pp.11-19, 2009.
- 55) 柳孝郎, 松澤哲郎. 韓国両国における科学教育カリキュラム及び教科書記載内容の比較研究—主に生命科学分野の取り扱いについて—. 大阪教育大学紀要 (I, 教科教育), Vol.54, No.1, pp.123-140, 2005.
- 56) 富山哲之, 牧瑠美. 新しい生活科及び理科教科書にみる気流教材に関する一考察. 長崎大学教育学部紀要 (教科教育学), No.46, pp.87-102, 2006.
- 57) 小池啓一, 小山千里, 野原由香. 中学校理科における分類群としての「動物」の扱い. 群馬大学教育実践研究, No.26, pp.39-45, 2009.
- 58) 綿引隆史, 湊淳, 小澤哲. 高校教科書に見られる質量概念の取り扱いと問題点. 物理教育, Vol.53, No.3, pp.224-228, 2005.
- 59) 高瀬一男, 芦沢保. 中学校理科教科書の比較研究—日本とアメリカ合衆国について—. 茨城大学教育学部紀要 (教育科学編), No.40, pp.27-40, 1991.
- 60) 小崎公恵, 広木正紀. 戦後中学校理科教科書における, 化学に関する単元テーマの時代間比較—高校化学との関わりを視野に入れて—. 教育実践研究紀要, No.8, pp.11-20, 2008.
- 61) 王珂, 渡邊重義, 菅谷惇. 中国と日本の中学校理科教科書にみる化学教育内容の比較. 愛媛大学教育実践総合センター紀要, No.23, pp.43-54, 2005.
- 62) 奥田雅史, 藤田利光, 宮永健史. 日・英の中学校理科教材の比較—光の単元—. 物理教育, Vol.56, No.4, pp.320-328, 2008.
- 63) 福井智紀, 鶴岡義彦. 高校生物 II 教科書における生物の進化の取扱い: 進化的内容の 90 カテゴリーとISM 法を用いた分析. 千葉大学教育学部研究紀要 (I, 教育科学編), Vol.48, pp.75-93, 2000.
- 64) 堀哲夫・宮澤研. 科学的概念の形成と理解—「浮力」概念の形成と教科書の内容構成について—. 日本理科教育学会研究紀要, Vol.35, No.1, pp.1-10, 1994.
- 65) 森征洋, 松村雅文, 末廣慶代一ほか. 中学校理科教科書の比較検討 (その2) —新教科書の比較—. 香川大学教育実践総合研究, Vol.10, pp.99-110, 2005b.
- 66) 細川富生, 佐藤里絵, 平野雅宣. 中学校理科教科書の物理分野実験課題に関する分析と評価. 物理教育, Vol.45, No.1, pp.6-9, 1997.
- 67) 金田知之, 下條隆嗣. 中学校理科教科書の独自性: 「力」の概念集団の特性・構造の比較. 日本教育工学雑誌, Vol.13, No.4, pp.117-128, 1989.
- 68) 教科書協会. 教科書の充実のための体様等の工夫に関する調査研究報告書. 2009.
- 69) 鳩貝太郎. IV 理科の教科書 2 日本. 国立教育政策研究所 (編),

- 第3期科学技術基本計画のフォローアップ「理数教育部分」に係る調査研究 [理数教科書に関する国際比較調査結果報告], pp.207-216, 2009.
- 70) 坂本明, 大和聡, 安池正雄. II 調査研究の内容 第4章 体様. 中村紀久二(編), 教科書の編纂・発行等教科書制度の変遷に関する調査研究 平成7年度～平成8年度科学研究費補助金(基盤研究(B)(1))研究成果報告書, pp.114-142, 1997.
- 71) 藤村和男. 第2部 調査研究の内容 第1章 教科別にみる教科書の体様と教育効果 第3節 理科にみる教科書の体様とその教育効果. 藤村和男(編), 学校教育における教科書の体様とその教育効果に関する調査研究 平成9年度～平成11年度科学研究費補助金(基盤研究(B)(1))研究成果報告書, pp.87-104, 2000b.
- 72) 岡本光司, 富樫裕. II 調査研究の内容 第1章 我が国の教科書に関する現状分析 第2節 使用教科書に対する評価. 原田種雄(編), 教科書の質的向上に関する総合的調査研究 研究成果報告書, pp.32-42, 1989.
- 73) 新井郁男, 藤村和男. 第2章 調査結果の分析 IV 教科書の体様. 教科書研究センター(編), 義務教育教科書に関する教師の意識及び保護者の要望についての調査調査結果報告書, pp.143-161, 2008b.
- 74) 浜島幸司. 第4章 教科書評価と要望. 中央教育研究所(編), 教師と児童・生徒の教科書の使い方および教科書観に関する調査—小学校・中学校・高等学校を対象に—, pp.47-58, 2009.
- 75) 教科書研究センター. 教科書の耐久度についての調査調査結果報告書, 2000b.
- 76) 向後千春, 向後智子. 日本の小学校・中学校の教科書における説明図の調査. 富山大学教育実践研究指導センター紀要, Vol.3, pp.1-7, 1995a.
- 77) 小山雄佑, 越桐國雄. 小学校理科教科書の図画像表現について. 大阪教育大学紀要(V, 教科教育), Vol.55, No.1, pp.25-37, 2006.
- 78) 向後智子, 向後千春. 日本の小学校・中学校の教科書における説明図を検討する. 富山大学教育実践研究指導センター紀要, Vol.13, pp.9-15, 1995b.
- 79) 向後智子, 向後千春. 日本の小学校・中学校の教科書における説明図への言及とキャプションの分析. 日本教育工学雑誌, No.21, pp.25-28, 1997.
- 80) 深谷優子, 大河内祐子, 秋田喜代美. 小学校歴史教科書における談話構造が学習に及ぼす影響. 読書科学, Vol.44, No.1, pp.1-10, 2000a.
- 81) 深谷優子, 大河内祐子, 秋田喜代美. 関連する情報への注意喚起の信号が歴史教科書の読み方に及ぼす影響. 読書科学, Vol.44, No.4, pp.125-129, 2000b.
- 82) 大河内祐子, 深谷優子, 秋田喜代美. 信号が歴史教科書の記憶と理解に与える効果—本文と欄外情報とを関連づける信号の挿入—. 心理学研究, Vol.72, No.3, pp.227-233, 2001.
- 83) 下條隆嗣. 第3章 理科教科書で用いられている用語の適切性 3-1 未定義語や日常語の使用事例の分析. 初等中等教育用理科教科書の学習材機能の向上に関する調査研究研究成果報告書, pp.67-76, 2010.
- 84) 梅埜國夫. 第3章 理科教科書で用いられている用語の適切性 3-2 学年進行に伴う理科教科書中の用語の移行—用語「養分」とその相当語を例として—. 下條隆嗣(編), 初等中等教育用理科教科書の学習材機能の向上に関する調査研究 研究成果報告書, pp.77-95, 2010.
- 85) 久田隆基. 科学の方法に関する用語の小学校・中学校理科教科書と高校物理化学教科書における使用. 静岡大学教育学部研究報告(教科教育篇), Vol.14, pp.57-72, 1983.
- 86) 久田隆基. 中学校理科教科書における程度や量の強弱・大小などを表すことばの使われ方. 日本教科教育学会誌, Vol.5, No.3, pp.153-165, 1980.
- 87) 久田隆基. 中学校理科教科書における「一定」, 「同じ」, 「等しい」のような用語の使われ方. 日本教科教育学会誌, Vol.6, No.1, pp.43-54, 1981.
- 88) 国立国語研究所. 高校教科書の語彙調査. No.76. 集英出版, 1983.
- 89) 国立国語研究所. 高校教科書の語彙調査II. No.81. 秀英出版, 1984.
- 90) 国立国語研究所. 中学校教科書の語彙調査. No.87. 秀英出版, 1986.
- 91) 国立国語研究所. 中学校教科書の語彙調査II. No.91. 秀英出版, 1987.
- 92) 国立国語研究所. 高校・中学校教科書の語彙調査分析編. 秀英出版, 1989.
- 93) 内田論, 藤井聖子. 「日本語コーパス」における語彙のジャンル別特徴—クラスター分析とフレームの観点から—. 言語処理学会第15回年次大会発表論文集, pp.442-445, 2009.
- 94) 近藤明日子, 田中牧郎. 学校教科書の語彙—語種を観点として—. 日本語学, Vol.27, No.10, pp.26-35, 2008.
- 95) 陳志文. 第6章 高校教科書に見られる文体の類型. 現代日本語の計量文体論的研究, pp.76-91, 2004a. 東北大学大学院文学研究科.
- 96) 陳志文. 第7章 新聞, 週刊誌, 高校教科書に見られる文体の類型と特性. 現代日本語の計量文体論的研究, pp.92-105, 2004b. 東北大学大学院文学研究科.
- 97) 丸山岳彦. 『現代日本語書き言葉均衡コーパス』を用いた文末表現のバリエーションの分析. 言語処理学会第18回年次大会発表論文集, pp.591-594, 2012.
- 98) 松吉俊, 近藤陽介, 橋口千尋ほか. 全教科を対象とした日本語教科書コーパスの構築. 言語処理学会第14回年次大会発表論文集, pp.520-523, 2008.
- 99) 近藤陽介, 松吉俊, 佐藤理史. 教科書コーパスを用いた日本語テキストの難易度推定. 言語処理学会第14回年次大会発表論文集, pp.1113-1116, 2008.
- 100) 小川治雄, 廣田万博, 佐藤智裕ほか. 新教科書「化学I B」の太字について. 東京学芸大学紀要(第4部門, 数学・自然科学), Vol.53, pp.45-51, 2001.
- 101) 小川治雄, 湯川直樹, 戸嶋一智ほか. 教科書「化学I」の太字について. 東京学芸大学紀要(第4部門, 数学・自然科学), Vol.56, pp.45-51, 2004.
- 102) 小川治雄, 湯川直樹, 岡田修一ほか. 新教科書「化学II」の太字について. 東京学芸大学紀要(自然科学系), Vol.57, pp.87-95, 2005.
- 103) 村井護晏, 江口洋. 理科教科書分析—その文章構造の統計的

- 分析一. 日本教科教育学会誌, Vol.3, No.3, pp.31-39, 1978.
- 104) 小川治雄, 石脇健太, 生尾光ほか. 中・高等学校の化学分野における教科書中の図式について. 東京学芸大学紀要(自然科学系), Vol.60, pp.9-18, 2008.
- 105) 勝俣仁, 栗田一良. 対流現象に関する一考察. 日本理科教育学会研究紀要, Vol.22, No.2, pp.45-51, 1981.
- 106) 森本信也, 栗田一良. 炎の構造に関する一考察. 日本理科教育学会研究紀要, Vol.22, No.2, pp.52-59, 1981.
- 107) 松森靖夫, 上嶋宏樹, 深澤裕治. 理科教科書における太陽の描画表現再考. 地学教育, Vol.59, No.2, pp.77-87, 2006.
- 108) 松森靖夫, 佐々木智謙. 第 6 章 理科教科書における描画表現の適切性 6-2 理科教科書中の天球に関する描画表現について. 下條隆嗣(編), 初等中等教育用理科教科書の学習材機能の向上に関する調査研究 研究成果報告書, 第 2 巻, pp.359-372, 2010.
- 109) 及川芳子. 算数教科書における表現様式の比較研究(Ⅲ). 学苑・初等教育学科紀要, No.729, pp.42-52, 2001.
- 110) 及川芳子. 算数教科書における表現様式の比較研究(Ⅰ). 学苑・初等教育学科紀要, No.710, pp.108-121, 1999.
- 111) 佐藤浩之, 阿部修. 公立小・中学校における「理科教科書使用状況」について—質問紙によるアンケート調査—. 北海道教育大学紀要(教育科学編), Vol. 56, No. 2, pp.117-123, 2006.
- 112) 武内清. 第 5 章 教科書満足度. 中央教育研究所(編), 教師と児童・生徒の教科書の使い方および教科書観に関する調査—小学校・中学校・高等学校を対象に—, pp.59-65, 2009.
- 113) 深谷優子. 局所的な接続性を修正した歴史テキストが学習に及ぼす影響. 教育心理学研究, Vol. 47, No. 1, pp.67-86, 1999.