

# 生物基礎教科書に見られる文章表現の特徴

## — 生徒の興味を引き出すために —

田 中 友紀乃・野 村 港 二

### 1. 背景

#### 1.1 学校教育において生徒の興味を引き出すことの重要性

日本の学校教育では、児童や生徒が自ら意欲を持って学習するために、学習指導要領などにおいて、主題への興味を喚起することによる学習への動機付けが重視されている(文部科学省, 2015)。それにもかかわらず、国際教育到達度評価学会(IEA)によるTIMSS2019では、日本の中学生のうち「理科を勉強すると、日常生活に役立つ」と思う者は65%、「理科の勉強は楽しい」と思う者は70%であった(文部科学省, 2019)。生徒が「役立つ」「楽しい」と感じるよう、理科への興味喚起を促すことは、日本の教育上の課題であると考えられる。そのための努力は教科書の編修にも見られる。2020年度、文部科学省のwebサイトに高等学校生物基礎の教科書編修趣意書を公開している出版社5社の全てが、「日常」「社会」との関連付けや「身近さ」を意識したトピックの選出を意図的に行っている(文部科学省, 2020)。いずれも、生徒が楽しく、面白いと感じるための工夫であり、理科と生徒自身とのつながりを示すことで、学習への意欲を高めるという発想による取り組みである。しかし、長沼(2020)は、理科への興味喚起は未だに完全な解決を見出していないと指摘している。身近なトピックを取り上げるだけでなく、読みやすさや興味を喚起できるような教科書を作成することも、その解決の一つの方法であろう。そのためには、教科書の文章について現状を把握する必要がある。

#### 1.2 教科書をとりまく現状

日本の学校教育では学校教育法(1947)により、教科書は、小学校・中学校・高等学校・中等学校等において使用義務が課せられた教材と定義されている。教科書の使用義務および検定義務を踏まえ、梅原(1987)は、「教師及び児童・生徒は、教科書が与えられるものという消極的な態度ではなく、教科書を媒体とする積極的な活用を推進する意欲と態度が要求される」と主張している。それでは、教師と生徒に、教科書はどのように使われているだろうか。

教師は、教科指導のための骨組みとして教科書を活用している。教師の立場から、岡本・青井(2019)は、教科書を授業準備や授業運営のリソースのひとつと位置付けている。2013年の三菱総合研究所報告に掲載された教師へのアンケート結果では、中学校理科の授業で日常および社会との関連を扱う際、教科書に掲載された内容と追加的に掲載されていない内容も取り扱うという回答が75.5%、教科書に掲載され

た内容を取り扱うという回答が34.9%であった。この結果を受けて、内海(2015)は、教師が理科と日常生活との関連を重視した学習において教科書に基づいた指導を行っていることを指摘した。

小学校から高等学校の児童・生徒の7割以上が、授業において教科書をよく、もしくは、かなり使っていることを、谷田川(2009)が明らかにしている。そして、山口(2009)および奈須(2009)によれば、生徒は、授業中に教科書の内容をノートに写したり、音読したり、内容に沿った質問に答える形で使っている。

教師、生徒ともに授業の基盤としている教科書であるが、その具体的な使用方法は教師と生徒の各自に任されている。理科の日常生活と社会との関連では、ほとんどの教師が教科書に記載された内容を扱っている(内海, 2015)一方で、遠西(2021)は、理科では授業中に教科書を使用しないことも多いことを問題視し、教科書は「読むべきテキスト」として使用されることが本来の役割であると主張している。また、そもそも教科書の役割そのものについての研究がないことを指摘している。

沖花(2006)は、教師と生徒で、高校生物において單元ごとの理解と興味に相違があることを明らかにした。例として、單元「生物の反応と調節」を、教師はやや理解しやすいものとして捉えるが、生徒は分からない内容と捉えていたこと、「生殖と発生」「遺伝子と変異」「生物の反応と調節」を、教師は興味を持ちやすいと考える一方、生徒は顕著もしくはやや顕著に嫌いな傾向にあったことを報告している。沖花(2006)は、教師は内容の理解度よりも興味度が大きく、生徒は理解度が大きかったという結果を示し、教師がより一層生徒の意識を把握するよう努めるべきであると主張している。生徒の理解や、その基礎となる興味には、教師と生徒が共に読む教科書の文章表現も重要と考えられる。そのため、現在の教科書に見られる文章表現の解析が欠かせない。

### 1.3 教科書の文章表現の重要性

理科の教科書に限らず、情報を明確に伝えるのは文章の役割である。情報に具体性を与えることで興味を喚起するためにはイラストを用いることがある一方、内容の本筋を導き、面白いと感じさせ、内容に熱中させるためには文章表現の工夫が重要である。教科書では、学術用語は出版社を超えて統一されるが、単語の選択、センテンスごとの文体や文字数、パラグラフ内の構成、複数のパラグラフの順番など、文章表現は出版社に任されており、これが興味喚起に大きな役割を果たすと考えられる。杉野(2009)は、本質的な理解を促すためには、動機づけと注意力の維持が重要であり、メリハリのある文章が欠かせないと述べている。動機づけと注意力の維持は、興味喚起の具体的な方策であり、これらによって生徒は教科書の内容を自分事として捉え、主体的に学ぶようになると考えられる。ここで重視されているメリハリのある文章とは、冗長ではなくトピックが厳選された明確な文章である。この点について、1文が長すぎない事の重要性は良く知られている。加藤(1970)は、1つのセンテンスは、できることなら40字、多くても50字をめどにすることを提唱している。有光ら(2014)も、工学教育研究報告の投稿前チェックにおいて70文字

以上で構成された文章を読みにくいものとしている。また、話が入り組んだ文章は小分けにして1つの段落に1つの内容となることを目指すこと（日本語倶楽部, 2001）、60字を超えるセンテンスは複数に分割すること（入部, 2013）などが提唱されている。さらに、ICT教材の開発に携わる株式会社ジャストシステム(2005)は、文章の読みやすさの基準として、教科書は1文につき平均26字で構成されることを示している。同様に、坂本(1973)は、1つのセンテンスに1つの意味しか持たせない一文一義を重視している。そのため、文章表現の基本として、教科書の文章における1文の長さや、内容のまとまりについて現状を知ることは重要であると考えられる。さらに、文章表現の中で、文体やパラグラフ内の構成などの個別の要素は、客観的に分析することが可能であることから、教科書分析の第一歩として意味があると考えられる。

これら個別の要素とともに、単なる事実の列挙で内容を伝えるのではなく、背景から始め問題解決にいたる構成で物語的に伝えることも興味喚起には有用である。坂本(1973)は、私小説的アプローチという表現で、物語性のある文章が読者をひきつけることを述べている。学習指導要領で決められている学習内容をどのようなトピックや構成、表現を用いて教科書を編修するかは、出版社に「創意工夫」として任されている。梅原(1987)は「創意工夫」に関して、教科書で扱うトピックやその分量と構成は、児童・生徒が興味や関心を持つ、すなわち興味喚起の観点から取り入れられたものであると指摘している。この創意工夫の中には、物語性の重視も含まれる。

中村(2002)は、理科教育における物語性への指向が、知識や技能のスムーズな教授に加え、経験や状況の伝達、知識や技能を教えるだけでは伝え得ないものの伝達を実現する一つのアプローチであると述べている。物語性を取り入れた実践的な研究報告としては、McLellan(1996)の物語参加型探求学習や、Martin & Brouwer(1991)のドキュメンタリーを用いた学習内容の説明、武村・山野井(2012)の架空生物を導入した教材開発などが挙げられる。一方、一般的に物語と認識されているものを取り入れる方法ではなく、教育者側が伝える内容や表現に物語性を持たせるという方法の報告はみられない。

科学論文が序論、手法、結果・考察の3部で構成されることと、物語が始まり、真ん中、終わりという3幕で構成されることの類似性から、Olson(2015)は科学の世界は物語の中にあると主張した。そして、興味をもって聞き、理解してもらうためには、科学を伝える上でも、物語の視点を意識的に取り入れるべきであることを指摘している。教育においても、授業毎に作成される学習指導案は、導入、展開、まとめで構成されており、物語の視点は有用であると考えられる。実際の教科書で、物語の視点を取り入れた文章構造が、どの程度使われているかということも興味を持たれる観点である。

#### 1.4 研究の目的

理科、特に高等学校生物基礎の教科書に見られる文章表現の特徴を分析する。この目的は文章表現を明らかにして、分かりやすく物語性が高い、すなわち興味を喚

起する教科書編修の基礎となるデータの収集に取り組む第一歩とすることである。

具体的には、教科書の文章について、3つの観点からの分析を行う。人の興味を喚起し、理解してもらうための文章表現として、Olson (2015) は、伝える内容のトピックを1つにすること、文章を、背景、問題提起、解決策というように、物語の3幕の構成とすることの重要性を説いている。そして、物語性は、「そして (And)」、「しかし (But)」、「したがって (Therefore)」という流れで構成され、科学を伝える場合にも、この And, But, Therefore という構成からなる ABT テンプレートが有効であると述べている。例えばウイルスについて記載した文章である「ウイルスは、大腸菌などと同様に遺伝物質をもち、細胞構造をもたない。ウイルスが増殖するときは、他の生物の細胞に侵入する必要がある。ウイルスは、生物の共通性の一部を満たす、生物でも非生物でもない存在とされている。」は、すべての要素を「そして」でつなげた AAA テンプレートで書かれている。一方、「ウイルスは、大腸菌などと同様に遺伝物質をもつ。しかしながら、細胞構造をもたず、他の生物の細胞内でしか増殖できない。したがって、ウイルスは、生物の共通性を一部しか満たさない、生物でも非生物でもない存在である。」は、ABT テンプレートに従っている。伝える内容は同じだが、AAA テンプレートの例文は、要素が平板に並べられているのに対し、ABT テンプレートの例文は、遺伝物質をもつという生物の特徴を持つにもかかわらず、細胞構造を持たないという意外性へと内容が展開し、矛盾を解決する結論と、読者に疑問を持たせ、興味を喚起させやすい文章となっている。杉野 (2009) は、読者が未解決の問題を持ち緊張状態を保つことも注意力の維持に有効であることを指摘している。読者が緊張状態を保つためには、疑問を持たせる文章や、それまでと反するような事柄を挿入して、それを解決するような文章の方が、事柄が平板に並べられている文章よりも有利であろう。

そのため、教科書の文章について、第一に各トピックが持つキーフレーズの数を調べ、第二に文章がどのようなテンプレートを持っているかを調べた。さらに、第三の調査項目として、読み易さに影響を及ぼす1文の長さの分布を調べた。

## 2. 方法

教科書は、いずれも学習指導要領に基づいているため、内容の大枠は同じである。一方、それら内容をどのように分割し、どのように表現するかは、出版社によって異なる。教科書の本文は、章、節の見出しの下に、小見出しで区分されている。本論文では、この小見出しごとの本文、コラム記事、参考等としてまとめられたテキスト、すなわち内容を分割して一塊としたものをトピックとした。そして、トピックの内容のなかで軸におくものをキーフレーズとした。なお、本論文では単語であるキーワードも含んで、キーフレーズと称することにする。

本研究では、3出版社の生物基礎教科書を調査対象とした。3社の教科書が揃って記載しているトピックを選出し、それぞれの文章を3つの観点において分析した。キーフレーズの数については、各トピックがもつキーフレーズの数について、傾向を見出した。文章構造については、Olson (2015) の ABT テンプレートを参

考に、And, But, Therefore がどのように配置された文章になっているかを調査した。1文の長さに関しては、1つのトピックを構成する文章の数、各文章の平均文字数の傾向を調査した。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 抽出したトピック

教科書に記載されるトピックの設定は、出版社の編修方針により多様であった。出版社間で文章表現を比較するためには、同一のトピックについて解析する必要があるため、本研究では、3社の教科書ともが記載している26のトピックを抽出し、それぞれの文章表現を比較した。抽出したトピックを表1に掲げた。

表1 抽出したトピック

章	トピック
1 生物の特徴	ウイルス, 細胞内共生, 細胞呼吸, 共通性
2 遺伝子とその はたらき	酵素, 塩基の相補性, パフ, ハーシーとチェイス, エイブリー, DNA複製, アミノ酸配列, タンパク質構造
3 生物の体内環境	塩類濃度, アレルギー, 花粉, 血液凝固・線溶, 血糖濃度, 糖尿病, 免疫, 体液濃度, 血管の構造, 予防接種
4 植生の多様性と分布	一次遷移, 富栄養化, 食物連鎖, キーストーン種
5 生態系とその保全	

#### 3.2 キーフレーズの数

キーフレーズの数には、小見出し・タイトルを基に、文章表現、各文章がタイトルに沿って展開されているのかに基づいて判断した。例として、「食物連鎖と食物網」のトピックについて、A社の教科書では、食う食われるの関係という観点を軸に文章を進めているため、キーフレーズは「食う食われるの関係（食物連鎖）」の1つであった。また、B社では、「被食者と捕食者」、「物質循環」、「食物網」の3つのキーフレーズで構成されていた。C社では、A社同様「食べる食べられるの関係」という1つのキーフレーズで構成されていた。

調査した26のトピックにおいて、4つ以上のキーフレーズを持つものはなかった。図1には、各社トピックのキーフレーズの数を示した。3社いずれも、キーフレーズが1つであるトピックが最も多くみられ、また、キーフレーズを多く持つトピック程少ない傾向にあった。

同一のトピックで比較すると、出版社間で、キーフレーズの数にばらつきが見られた。例えば、「ウイルス」のトピックでは、A, B, C 3社の教科書いずれもが1つのキーフレーズに基づいて書かれていた。一方、「ハーシーとチェイスの実験」では、A社は1つ、B社は2つ、C社は3つのキーフレーズで書かれていた。前者「ウイルス」のトピックは、ウイルスがどのような存在であるかを解説するという比較的シンプルな内容である。しかし、後者「ハーシーとチェイスの実験」は、ウ

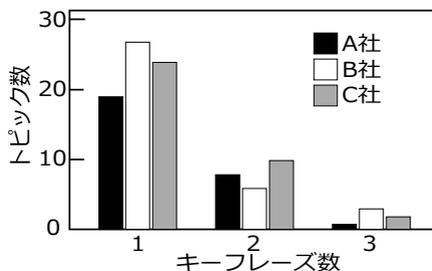


図1 3社の教科書におけるトピック中のキーフレーズ数

ウイルスや遺伝、実験方法や原理に関する基礎的な知識、研究者の意図、科学史上の位置づけ等多くの要素が関連している。そのため、このトピックにおいて何を伝えたいか、キーフレーズを1つに絞ることは難解であったと推測できる。このように、トピックの複雑さと、含まれるキーフレーズ数は、ある程度連動していた。しかし、キーフレーズが4つ以上にならなかったことは、生徒に読みやすく、分かりやすくするという教科書編修の方針を反映したものと考えられる。一方で、各出版社は、生徒の理解を促すための独自の創意工夫のもと、1トピックの中で情報を関連付けて展開させている。同一トピックで生じたキーフレーズ数の差は、出版社ごとの創意工夫を反映しているものと考えられる。

### 3.3 文章構造

パラグラフなどを、And, But, Therefore の、いずれを使って連結させて文章を構成するかという観点で、文章構造を解析した。その結果、A, B, C社いずれの教科書も、Andでパラグラフ等をつなぐAAAの構造を持つ文章が最も多かった(図2)。A社の場合、続けて、AAT, ABT, AAB・ATTの順に多かった。B社の場合、ABT, AAT, ATA, AAB・ABA・ATT, C社の場合、ABT, ABA, ATA, AAT, AAB・ATTの順であった。

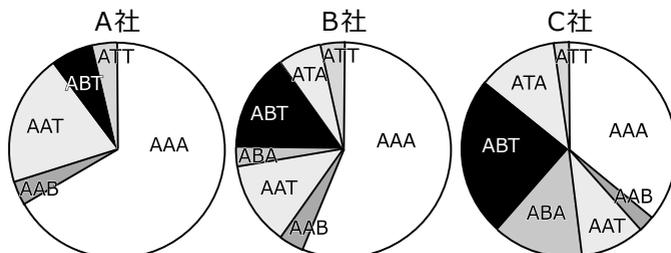


図2 各トピックにおける文章構造

A, B, Tは、それぞれAnd, But, Thereforeを示す。

最も多い傾向にあったAAAの構造について、Olson (2015) は、伝えるという上で問題はない一方、相手を退屈にさせてしまう文章構造であると述べている。従って、教科書でのAAAは、学習内容を的確に伝える上での障害にはならないが、単調で読み手の興味を喚起しにくいと考えられる。それにも関わらずAAAが多用される原因として、学習内容の分量の膨大さが挙げられる。冬木・藤田 (2017) は、高等学校生物教育で学ぶべき用語の膨大さが、教授及び学習に支障を来していると指摘した。学習内容が膨大なため、教科書で説明する際に表現上のゆとりがとれず、物語的な展開のある文章構造を組み立てられず、平板に並べた表現になってしまっている可能性がある。

教科書は、学習指導要領に準拠し、学校教育の状況に埋め込まれた読み物、教材である。それゆえ、教科書で用いられる文章は、一般の文章とは異なる機能を持つ必要がある、どのような文章構造をとるべきかについても、一様には言えないという指摘もあろう。中尾・森下 (2001) は、小学校理科の教科書には、「通常の小説等に見られる章、節、部、段落という文書構造」ではなく、独自の文書構造をとるという。しかしながら、そのような事情はあっても、やはり興味を喚起することは重要であり、教科書でもABTの文章構造を意識することには、意味があると考えられる。Olson (2015) の物語の視点は、一貫してシンプルであることが分かりやすさに繋がるとしている。それゆえ、限られた範囲や分量の中で、いかに端的で展開のある文章構造および表現で制作するかが重要である。

### 3.4 1文の長さ

A社の1文の平均字数は56.4字、B社は43.9字、C社は50.5字であった。また、A社とC社は40から59字の文が最も多く、B社は30から49字の文が最も多かった(表2)。いずれも、教科書における読みやすい文字数としてジャストシステム (2005) が提示した基準である26字ではなかったが、B社は比較的読みやすいとされる長さであった。

B社の文章が他より短い要因としては、学習内容を可能な限り細分化して表現していたことが考えられる。内容を分割することで、学習内容の流れ・展開が明確になり、物語的な展開を導入する上でも効果的であると考えられる。

教科書が取り扱う知識や概念の量は、文章表現に影響を及ぼす可能性がある。新井ら (2017) は、理数系の教科に特有の表現として、用語や知識の定義を明らかにするための表現である定義表現と、知識の枠組みや分類を示す分類表現が存在することを示した。そして両表現ともに、小学校から中学校に上がる際に急増しており、教材を複雑化させていることを明らかにした。より専門性が上がる高等学校では、定義表現や分類表現は一層増えるはずである。知識・概念の説明は、長い文章表現になりかねない。従って、教科の特性から1文の長さは懸念点であろう。教科書上の制限や、教科の特性から生じる懸念に囲まれた状況下で、可能な限り読みやすい文章を工夫しなければならないのが現状である。

表2 1文の字数

	1-29 文字	30-39 文字	40-49 文字	50-59 文字	60-69 文字	70文字 以上	平均 文字数
A社	0	0	11	9	3	5	56.4
B社	0	11	21	5	1	1	43.9
C社	0	3	17	9	7	1	50.5

#### 4. まとめ

教科書の編修には、教師と生徒がともにその内容を一通りに理解できる分かりやすさへの配慮と、生徒の興味を喚起し、楽しく読み進められるための配慮の、2つの配慮が必要である。調査したいずれの出版社も、トピック中のキーフレーズは、ほぼ2つ以内に絞られ、1文の文字数を勘案するなどの配慮がされていた。トピックが複雑でキーフレーズが多い文章を構成するためのパラグラフの連結については、「そして」で繋がれ、内容を正確に伝えられるAAAテンプレートが多く見られた。それに対して、読者に物語性を感じさせ、より興味を喚起させるABTテンプレートの比率は出版社によって異なっていた。ABTテンプレートの使用比率が低い出版社は、トピック当たりのキーフレーズ数を絞っており、キーフレーズ数が比較的多い出版社ではABTテンプレートの比率が高く、キーフレーズ数が多い出版社では1文当たりの文字数が制御されABTテンプレートもある程度利用されていた。これは、各出版社が内容を正確に伝えながらも、読み易さや興味喚起への努力を行った結果と考えられる。しかし、キーフレーズ数、文の長さ、文章の構成など複数の方法を組み合わせて書かれた教科書は見られなかった。これらの方法を意識的に組み合わせ、表現と構成を工夫することで、より伝わりやすく、学習への興味を喚起させる教科書が実現できるのではないだろうか。

#### 引用文献

- 新井庭子, 分寺杏介, 松崎拓也, 影浦峯 (2017) 「テキスト読解の困難さに関する定量的分析—小・中学校の理科教科書を事例として」『研究報告人文科学とコンピュータ2017』-CH-114(5), 1-8.
- 有光隆, 八木秀次, 呉志強, 李在勲 (2014) 「読みやすいテキストと日本語の文章構造に関する一考察」『工学教育』62(2), 51-56.
- 板坂元 (1973) 『考える技術・書く技術』講談社現代新書.
- 入部明子 (2013) 『パワーライティング入門』大修館書店.
- 内海志典 (2015) 「中学校理科の教科書における日常生活や社会との関連の取り扱いに関する研究—中学校3年の物理的領域を事例として—」『理科教育学研究』56(3), 299-307.
- 梅原保 (1987) 「理科教育における教科書の役割と活用法」『国士舘大学文学部人文

学会紀要第』19, 55-72.

岡本紗知, 青井議輝 (2019) 「教科書に「科学本質」は記述されるかー日本とカナダの高等学校・生物(分子生物学分野)の比較研究ー」『科学教育研究』43(2), 187-204.

沖花彰 (2006) 「教師と児童・生徒の認識の違い」『フォーラム理科教育』7, 17-34.

加藤秀俊 (1970) 『自己表現』中公新書.

株式会社ジャストシステム (2005) 「〈コラム〉読みやすさの基準」.

<<https://support.justsystems.com/faq/1032/app/servlet/qadoc?QID=022387>>  
(2022年3月16日閲覧)

杉野一行 (2009) 「情報を理解する脳」野村港二 (編) 『研究者と学生のためのテクニカルライティング』みみずく舎.

武村政春, 山野井貴浩 (2012) 「架空生物を利した高校・大学における生物教育の可能性と展望についてーいくつかの事例における教育効果の分析からー」『科学教育研究』36(3), 292-307.

遠西昭寿 (2021) 「理科の教科書の性格と役割ー教科書を教えるのか, 教科書で教えるのかー」『理科教育学研究』62(1), 289-295.

中尾桂子, 森下淳也 (2001) 「文章ブロックの構造化における形態素タグとXMLの活用ー年少社日本語教育への応用に向けた小学校教科書の最小文章単位のパターン化ー」『じんもんこん2001論文集』173-180.

中村泰輔 (2002) 「理科教育における物語性指向アプローチとその意味」『教育学究集録26』107-116.

長沼祥太郎 (2020) 「「理科離れ」を対象とした研究の方法論に関する批判的考察ー過去50年のJ-STAGE登録論文を対象にー」『科学教育研究』44(4), 289-300.

奈須亮子 (2009) 「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 『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ー小学校・中学校・高等学校を対象にー』, 中央教育研究所 第2章, 17-32.

日本語倶楽部 (編) (2001) 『うまい文章の裏ワザ・隠しワザ』河出書房新社.

冬木隆, 藤田剛志 (2017) 「高等学校生物の教育内容の精選に関する研究ー高校生の興味度と重要性の認知度に関する実態調査に基づいてー」『千葉大学教育学部研究紀』66(1), 87-96.

三菱総合研究所人間・生活研究本部 (2013) 「新しい中学校教科書のより一層改善に関する調査研究 報告書 (中学校 理科)」.

文部科学省 (2015) 「2. 新しい学習指導要領等が目指す姿」<[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/siryo/attach/1364316.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/siryo/attach/1364316.htm)> (2022年3月13日閲覧).

文部科学省 (2017) 「中学校学習指導要領 (平成29年告示)」<[https://www.mext.go.jp/content/1413522\\_002.pdf](https://www.mext.go.jp/content/1413522_002.pdf)> (2022年3月13日閲覧).

- 文部科学省 (2018) 「高等学校学習指導要領 (平成30年告示)」 < [https://www.mext.go.jp/content/1384661\\_6\\_1\\_3.pdf](https://www.mext.go.jp/content/1384661_6_1_3.pdf) > (2022年3月3日閲覧).
- 文部科学省 (2019) 「国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS2019) のポイント」 < <https://www.nier.go.jp/timss/2019/point.pdf> > (2022年3月13日閲覧).
- 文部科学省 (2020) 「教科書編修趣意書 高等学校 生物基礎」 < [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/kyoukasho/tenji/mext\\_01395.html](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/tenji/mext_01395.html) > (2022年3月13日閲覧).
- 谷田川ルミ (2009) 「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『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—』中央教育研究所, 第11章, 121-130.
- 山口晶子 (2009) 「児童・生徒の教科書の使い方」中央教育研究所『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—』中央教育研究所, 第12章, 131-139.
- Martin, B. E. & Brouwer, W. (1991) The sharing of personal science and the narrative element in science education. *Science Education*, 75, 707-722.
- McLellan, Hilary (1996) *Situated learning perspectives*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications
- Olson, R. (2015) *Houston, we have a narrative: Why science needs story*. University of Chicago Press (坪子理美 [訳] 2018 『なぜ科学はストーリーを必要としているのか ハリウッドに学んだ伝える技術』, 慶應義塾大学出版)

(たなか ゆきの・のむら こうじ・筑波大学)