

科学系博物館の学校教育との連携のあり方について —博物館側から見た学校における理科教育のあり方について—

中井 睦美 (教職課程センター)

Various cooperation methods with the science museums and the school education.

Mutsumi NAKAI

key word : 科学博物館 学校教育

Science museum, school education

I はじめに

(1) 学習指導要領に博物館の利用が明文化された背景

2006年のPISA(OECD生徒の学習到達度調査)の調査結果で、日本の子どもたちは、数学的リテラシー(10位/57カ国)、科学リテラシー(6位/57カ国)では高順位を得たが、平均点は低下し、「科学への興味・関心や科学の楽しさを感じている生徒の割合が低く、観察・実験などを重視した理科の授業を受けていると認識している生徒の割合が低い。」(文部科学省、2007)という公教育における問題点が明らかになった。もう一点問題になった事は、理科教科において博物館の利用が少ない(最下位から2番目)と、生徒たちが感じているということであった(国立教育政策研究所編、2007)。

これらを受けて2008-2009年公示の学習指導要領では、公教育の学習指導要領に、理科に関する授業の指導計画と内容の取り扱いの中で博物館の利用を盛り込むようになった(文部科学省、2017a、2017b、2018a、2018b、2018c)。さらに2017-2018年公示の学習指導要領でも、同様の博物館利用重視の文言が学習指導要領に盛り込まれている。小学校・中学校の学習指導要領において、2008年公示のものでは「博物館や科学学習センターなどと積極的に連携、協力を図るよう配慮すること。」とある部分が、2017年公示のものでは「博物館や科学学習センターなどと積極的に連携、協力を図るようにすること。」と、より明言する形になっている(文部科学省、2017a、2017b)。

また、高等学校の理科教科の2009年公示の学習指導要領では「各科目の指導にあたっては、大学や研究機関、博物館などと積極的に連携、協力を図るようにすること。」となっているのに比較して、2018年公示のものでは「各科目の指導にあたっては、大学や研究機関、博物館や科学学習センターなどと積極的に連携、協力を図るようにすること。」と付け加わっている(文部科学省、

2018a)。各学科に共通する教科理数でも、理科教科とまったく同じ変更と文言である(文部科学省、2018b)。高等学校の総合的学習の時間の教科は、2018年公示の学習指導要領では総合的探求の時間と名称変更になったが、博物館に関する記述は「学校図書館の活用、他の学校との連携、公民館、図書館、博物館等の社会教育施設や社会教育関係団体等の各種団体との連携、地域の教材や学習環境の積極的な活用などの工夫を行うこと」と、2009年と2018年とでは、全文章における位置は異なるが、文言は同じである(文部科学省、2018c)。さらに、この論文で取り上げている理数教科の中の理数探求あるいは、総合的探求の時間の「探求」と、国語科の国語探求、地理歴史科の地理探求・日本史探求・世界史探求の探求は異なるとされ、後者が「教科の内容の項目に応じた課題に沿って探求的な活動を目指す」(文部科学省、2018d)とされ、教科内容を深めて探求するというどちらかという教科縦割りの内容なのに対して、前者の「探求」は「課題を発見して解決するために必要な・資質能力を育成することを目的とし、複数の教科・科目等の見方・考え方を組み合わせるなどとして働かせ、探求のプロセスを通して資質・能力を育成するものである。」(文部科学省、2018d)という教科横断的な科目内容を意味している。そのため理数探求や総合的探求の時間を運営するためには、教員のカリキュラムマネジメント能力が必要となる。

このように、2018年公示の学習指導要領における「総合的な探求の時間」と「理数探求」は、同じ教育効果を予想されて設定されている科目である。そのため、「理数探求」の履修をもって「総合的な探求の時間」の履修の一部又は全部に替えることができるとされている。文部科学省(2018d)は、この両者は「複数の教科・科目等の見方・考え方を組み合わせるなどして働かせ、探究の過程を通して資質・能力を育成するものであることから方向性は同じであると言える。」と述べている。ただし、文部科学省(2018d)は、「例えば、生徒が興味・関心、進路希望等自己の在り方生き方に応じて課題を設定するなどして、観察、実験、調査等や事象の分析等を行い、その過程を振り返ったり、結果や成果をまとめたりするなど、総合的な探究の時間の目標である『自己の在り方生き方を考えながら、よりよく課題を発見し解決していくための資質・能力』の育成に資する学習活動を、探究の過程を通して行うことが求められる。」としている。「理数探求」の設置はSSH(スーパーサイエンスハイスクール)の様な高い理数リテラシーを持つ生徒の育成を目的として設置された教科であり、2017-2018年公示の学習指導要領の幼稚園から高等学校まで共通する理念である「主体的・対話的で深い学び」(アクティブラーニング)を実現するための教科の一つと考えて良いだろう。そう考えると、理科、理数、総合的な探求の時間の3教科で、博物館の利用が重視される様になった理由が明確になる。すなわち、「主体的・対話的で深い学び」を中心に授業を展開しようとする、指導する教員の専門家としての力量が授業内容・教材内容を左右する場合は予想されるからである。特に自然科学分野は近年細分化が顕著であり、学校教育の様な包括的な内容を扱う場合には、指導する教員がその教科のすべての分野で自らの専門性を発揮できるとは限らなくなってきている。特に「主体的・対話的で深い学び」として実験・実習を導入する場合には、高額な設備が必要になったり、特殊な観察力(生物や岩石の判定など)が必要であったりするため、指導者に細分化された専門家としての力量が求められることがある。この要求に応えられるのが、

博物館や科学学習センター、大学等の研究機関ということになる。博物館が昔から公教育に根付いている欧米諸国では、博物館の役割は展示だけでなく、教育・研究の側面が強く、理科・社会科・芸術科などの公教育の授業に、高い専門性を有する教育内容の担い手として、当たり前に取り入れられている。欧米諸国の博物館や美術館・動物園・水族館等を見学に行くと、しばしばノートを持って歩いている生徒たちに出会う。しかし日本では博物館の役割は展示中心になることが多く、生徒たちが利用するのは、夏休みの自由研究用という場合が多い。その事実が PISA 調査の博物館の利用が少ないという結果として現れたと言って良い。

以上のことが、学習指導要領に博物館の利用が明記された背景である。

(2) 学習指導要領で博物館の利用が明文化され、公教育はどう変わったか

2008-2009 年公示の理科の学習指導要領から博物館利用が明文化され、2017-2018 公示の学習指導要領で強化された結果、博物館と学校教育の関連で何が変化したのだろうか。中井 (2018) は、2017 年に自然・科学博物館対象に紙面調査をし、「多くの公立 (地方自治体立) 自然・科学博物館は、教育委員会の下に置かれていることが多いため、学習指導要領の理科教科の指導計画のたて方の部分に博物館利用が明記されたことを受けて、意識的に小中学校との連携を試みている」と述べている。事実 80% を超える自然・科学博物館が学校の生徒を対象とした取り組みを行なっている。

(3) 本論文で何を述べるか

上記の (2) で述べた様に、筆者は 2017 年に日本の全国科学博物館協議会の会員 216 機関に、機関名 (博物館名) は公表しないと言う条件で紙面調査を依頼し、その結果の一部を報告した (中井、2018)。その内容は主に、自然・科学博物館では学校教育を意識してどの様な事業を展開しているかということであった。同時に筆者は自由記述として、博物館を利用する際、学校や地方自治体にどの様なことを期待したいかということを質問した。本論文ではこの「博物館側から学校や地方自治体に望むこと」を中心に現状分析を行い、今後の博物館と学校の連携について考察する。

II 調査方法

2017 年に行った紙面調査は学校教育の遠足を指導支援した場合の 6 項目であるが (中井、2018) 本論で報告・考察するのはそのうち記述を中心とした「博物館側から学校や地方自治体に望むこと」の部分であり、以下の質問内容である。

Q4 学校と博物館の連携について、2つの問いにお答えください。1. 小学校・中学校・高校の遠足を引き受けた際の問題点をお教えてください。(自由記述欄) 2. レポート、自由研究のために館を利用する際、学校側にお願ひしたいことはありますか。(自由記述欄)

Q5 その他、何かお考えのことがありましたらお書きください。(自由記述欄)

Q6 博物館を学校により利用してもらうために自治体等にお願いしたいことがありましたら、お書きください。(自由記述欄)

 筆者は上記の記述内容を分類し、その結果を考察する。

Ⅲ 調査結果

筆者は216の博物館に紙面調査用紙を配布したが、そのうち返却された博物館数は117館で、回収率は54.2%であった。さらに今回の調査の対象とする、自由記述欄に回答のあった自然・科学博物館は47館であり、回収された館に対する回答率は40.2%であり、全加盟館に対する回答率は21.8%である。

以下に、【遠足に関する問題点(Q4-1)】、【レポート自由研究の支援に関する問題点(Q4-2)】【そのほかの学校に関する問題点(Q5)】、【自治体に期待すること(Q6)】の4点について、自由記述から読み取り分類した結果を表1-4に示す。

表1 回答数：博物館が学校に何を考慮して欲しいか【遠足に関する問題点(Q4-1)】

| 回答内容 | 数 | %* | 回答内容 | 数 | %* |
|---------------------|----|-------|--------------------|----|-------|
| 事前下見・相談をして欲しい | 19 | 16.24 | 一度の来館人数が多すぎる | 33 | 28.21 |
| 利用目的を明確化して欲しい | 6 | 5.13 | 旅行会社丸投げはやめて欲しい | 4 | 3.42 |
| 博物館の指導法を事前に学んできて欲しい | 1 | 0.85 | マナーを指導して欲しい(走らない等) | 11 | 9.40 |
| 考えさせる見学を指導して欲しい | 1 | 0.85 | 見学中教師が休んでいる | 3 | 2.56 |
| 学校と博物館の役割分担を明確に | 3 | 2.56 | 雨の時だけの来館はやめて欲しい | 3 | 2.56 |
| 事前にワークシートを見て欲しい | 2 | 1.72 | 複数校が重なると大変である | 12 | 10.26 |
| 直前予約はやめて欲しい | 2 | 1.72 | 出前授業で出張中は避けて欲しい | 1 | 0.85 |
| 観光気分では来ないで欲しい | 1 | 0.85 | 子ども専門の案内人がいない | 3 | 2.56 |
| 見学時間を充分とって欲しい | 3 | 2.56 | バスが確保できなくて来館できない | 4 | 3.42 |
| 安全管理に気をつけて欲しい | 6 | 5.13 | 駐車場から遠い | 1 | 0.85 |
| 学習内容を教えて欲しい | 4 | 3.42 | 昼食スペースが無い | 24 | 20.51 |
| 学校から意見を出して欲しい | 1 | 0.85 | 食物アレルギーは連絡して欲しい | 1 | 0.85 |

* 117館の回答数に対する割合

表2 回答数：博物館が学校に何を考慮して欲しいか【レポート自由研究の支援に関する問題点(Q4-2)】

| 回答内容 | 数 | %* | 回答内容 | 数 | %* |
|----------------------|----|-------|-----------------------|---|------|
| 質問内容を事前相談して欲しい | 47 | 40.17 | 考察をする設定をして欲しい | 2 | 1.72 |
| 学校で事前指導して欲しい | 7 | 5.98 | 授業の進度を教えて欲しい | 1 | 0.85 |
| テーマを絞り、学習方針を明確にして欲しい | 14 | 11.97 | 一つの展示の前で長時間見るのはやめて欲しい | 1 | 0.85 |
| webを事前チェックして欲しい | 2 | 1.72 | 書き方の指導は学校がして欲しい | 1 | 0.85 |
| 必修の場合連絡が欲しい | 1 | 0.85 | フラッシュ禁止を守って欲しい | 1 | 0.85 |
| 質問内容が安易である | 1 | 0.85 | 筆記用具は鉛筆を守って欲しい | 1 | 0.85 |
| 自由研究指導が低迷化している | 1 | 0.85 | 震災の影響でレポートが減少した | 1 | 0.85 |

* 117館の回答数に対する割合

表3 回答数：博物館が学校に何を考慮して欲しいか【そのほかの学校に関する問題点 (Q5)】

| 回答内容 | 数 | %* | 回答内容 | 数 | %* |
|--------------------------------|---|------|------------------|---|------|
| 教員の知識が薄弱化している | 5 | 4.27 | 学校ボランティアの育成が必要だ | 1 | 0.85 |
| 総合的に教員が質向上をして欲しい | 5 | 4.27 | 博物館には非正規職員が多い | 1 | 0.85 |
| 学習指導要領の博物館利用の導入を教員が知らない(興味がない) | 1 | 0.85 | 授業と収蔵品等の共同開発をしたい | 1 | 0.85 |
| もっと博物館に教員がきて欲しい | 4 | 3.42 | 他館と知恵の共有がしたい | 1 | 0.85 |
| 学校には博物館利用の時間がない様だ | 2 | 1.71 | 見学後深化させる工夫がしたい | 1 | 0.85 |
| 博物館に進路学習で来る場合がある | 1 | 0.85 | 全て事前相談をして欲しい | 1 | 0.85 |

* 117 館の回答数に対する割合

表4 回答数：博物館が学校に何を考慮して欲しいか【自治体に期待すること (Q6)】

| 回答内容 | 数 | %* | 回答内容 | 数 | %* |
|--------------------------------|----|-------|-------------------------------|---|------|
| バス代を出して欲しい | 18 | 15.38 | 県外の中学校にも利用して欲しい | 2 | 1.71 |
| 人と予算を増やして欲しい | 6 | 5.13 | 学習指導要領に出ても増加しない | 1 | 0.85 |
| 教育委員会として学校のカリキュラムに博物館利用を入れて欲しい | 5 | 4.27 | 教員に事前勉強の機会を作って欲しい | 1 | 0.85 |
| 宣伝をして欲しい | 5 | 4.27 | 県内施設の把握をして欲しい | 1 | 0.85 |
| 工夫しているのもっと利用して欲しい | 5 | 4.27 | 施設更新の予算をつけて欲しい | 1 | 0.85 |
| 教員とのパイプを作って欲しい | 3 | 2.56 | 教員経験者を博物館スタッフに | 1 | 0.85 |
| 校長会で博物館の宣伝をして欲しい | 3 | 2.56 | 教員移動で効率は繋がりが切れる | 1 | 0.85 |
| 無料来館システムを作って欲しい | 2 | 1.71 | 宗教上、思想上の問題で古いものを大切にしない(否定する)等 | 1 | 0.85 |
| 館の目的を明確化して欲しい | 2 | 1.71 | | | |

* 117 館の回答数に対する割合

IV 考察

(1) 2017 年度現在、自然・科学博物館は利用する学校の何に困っているのか

今回の調査の自由記述から伺えることは、自然・科学博物館の多くは、2008-2009 年公示の学習指導要領に博物館の利用が明記されたことを積極的に受け止めている事である。実際、今回調査した 8 割以上の博物館が、生徒向けの事業を行なっている(中井, 2018)。それに対して、学校の教員側は以前とそれほど変わっていないと、博物館関係者は感じている様で、「学習指導要領が変化したことを教員は知らないのではないか」とさえ思っている場合がある(表3)。また、学校の教員に、より学んで欲しい、博物館の HP を事前に見てきて欲しい、考えさせるレポート課題を出して欲しい、事前に相談して欲しい、キャリア教育の対象として博物館を選ぶのはやめて欲しいといった、学校や学校の教員に対する不信感が見え隠れする。田尻(2016)も、学校と博物館の連携が、両者の双方向的な取組みに発展しないことが問題であるとしている。

筆者は今回授業の一環として「遠足」で博物館へ行くといった場面を想定して、博物館に質問をした。団体で来館しなければ一生自然・科学博物館へは来ない生徒も多いと予想していたからである。寺田, 川上(2010)も、「理科について体系的に学ぶことのできる最後の機会が高校理科であることを考えれば、大部分の高校生に対して、生涯学習の場としての博物館の存在は非常に重要で

ある」と述べている。また筆者は、幾つかの公立博物館へのインタビューにおいて、自然・科学博物館が地元の学校の遠足先になっている例が多い事を確認していたからである。そのため今回の調査では「遠足」(校外学習)という場合の特殊性が明らかになった。

この章では、今後自然・科学博物館を博物館と略称する。

第一に、一度に多くの見学者が訪れて博物館側が対応が取れないという問題がある(28.21%)。寺田、川上(2010)は、高校生向けの博物館プログラムの作成にあたり、少人数の時に比べて大人数では必ずしも期待通りの効果が出ないことを述べている。加えて、多くの博物館では昼食をとる場所に困っていることも判明した(20.51%)。というのも、多くの博物館では設計段階において、遠足の様な大人数の来館を予想してはいないからである。これは博物館側の問題であるといっても良い。一方表1の様に博物館側は学校に対して、マナーや安全管理には気を配って欲しいとか、事前の下見に来て欲しいとか、観光気分では来ないで欲しいとか、雨の日の避難見学はやめて欲しいとか、見学中教員が休んだり遊んだりしてしないで欲しいといった希望も出しており、これらは当然の要求である(表1-2)。

同じく表1にある、旅行会社に丸投げして事前相談しないという学校側の問題点については、筆者も学校側が問題であると感じている。菊入(1999)は修学旅行での旅行会社丸投げの学校の安易な体質と問題点について述べているが、博物館見学でも同じ事が言えるだろう。

最も回答が多かった問題点は、学校側から博物館に対して事前相談がないという点である。著者も博物館へ行くというレポート課題を出しておいて、博物館に連絡しないことがしばしばあるが、学生や生徒が、教員が予想した様に自ら考えて博物館で調べるのではなく、博物館学芸員に初めから安易に尋ねて済ましてしまうという傾向があるのではないかと予想する。生徒や学生を挟んで、博物館と学校と双方で指導する場合は、お互いへの配慮が必要であると感じた。

(2) 自然・科学博物館はどのような教育を目指したいのか

生涯教育の場である博物館であるが、自然・科学博物館は民俗学歴史系博物館に比べて一般に敷居が高いという傾向がある。近年、世界自然遺産・ジオパーク等の設置に伴って、自然に関する博物館は増加している。菅野、山田(2012)は、国立民俗学博物館のアウトリーチ教材「みんぱつく」を例にとり、「単一教科のみでなく、図画工作科での創作、社会科での地理学習、道徳での人権学習といった、複数教科を関連させた指導計画によって、児童の学びに広がりやうまれ、自発的な学習へとつながっていく様子を見ることができた」と述べている。この事は、自然・科学博物館にも言える事であり、社会科・理科の夫々の科目を横断的に学ぶという意味でも、博物館は極めて質の良い教材を提供する事ができる。これに対して博物館をなかなか利用しない学校側には、圧倒的に「時間がない」、「費用がない」という答えが多い(長畑, 2013)。この点を改善するためには、地方自治体や教育委員会の協力も必要であると思われる。

今回の質問に対する博物館側の学校教員に対する回答でも、工夫しているのでもっと利用して欲しい、先生方が忙しくて博物館に来られないのなら何とかしたい、もっと博物館に来て欲しい、授

業と収蔵品等の共同開発をしたい、県外の中学校にも利用して欲しい、授業の進度を教えて欲しい、見学後レポート課題を深化させる工夫がしたい等、積極的に学校の教員と連携したいといった希望が出ている。

(3) 自然・科学博物館は自治体にどの様なことを期待しているか

上記の(2)で述べた様に、地方自治体や教育委員会の協力がないと、公教育では利用したくても博物館を利用できない。今回の回答では、教育委員会として学校のカリキュラムに博物館利用を入れて欲しい、教員とのパイプを作って欲しい、校長会で博物館の宣伝をして欲しい、教員に事前勉強の機会を作って欲しい、教員経験者を博物館スタッフにして欲しい、教員移動で今まで博物館と構築した繋がりが切れるので移動する時には連絡を密にして欲しいなど、博物館側から積極的に教育委員会や学校に働きかける様子が見える。

表4での地方自治体への希望にある様な、現場の教員経験があるスタッフをローテーションで博物館に配置している場合は、博物館—学校の連携がうまく行く場合が多い。また、バス代を出して欲しい、無料来館システムを作って欲しい、館の目的を明確化して欲しいといった希望も表4には出ており、自治体や教育委員会が学校の博物館利用に無関心なのではないかと伺える様な部分もある。博物館側と同じ様に、学校側からあるいは教育委員会側からも、博物館と連携する方向を探って欲しいと思う。前述の様に、公教育の場では、地方自治体や教育委員会の協力なしに博物館の利用は進まない。真剣に博物館の利用を考えるのなら、地方自治体・教育委員会がよりイニシアティブをとるべきである。

(4) 学習指導要領に明記され10年以上経過し、博物館—学校連携の何が変化したか

たとえば、欧米の博物館の様なハンズオンの展示資料などは高い教育効果が見られることなどが報告されている(今田, 木村, 青木, 2005)。学習指導要領に載る以前から、欧米に比べて日本の博物館は、子どもたちに対する体験事業が遅れているとされているが、2008-2009年以降、多くの日本の自然・科学博物館で、子ども向けの様々な学習プログラムが用意された。それらを集約しようという試みが国立科学博物館などを中心に行われている(有田, 小川, 土屋, 2011; 小川ほか, 2009; 島絵ほか, 2010)。

この様に、学習指導要領に明記された事を、多くの自然・科学博物館は前向きに捉え、8割を超える事業や、出前授業などを実施している。一方で、長畑(2013)は2009年の学習指導要領の公示のすぐ後の紙面調査で、「学校側からの博物館利用のニーズや期待は高まっているが、実際には博物館利用は進んでいない」と述べており、その理由の一つとして、前述の時間や費用がない事とは別に「教科間、学級間で日程調整ができないこと」などをあげている。この問題は、学校のカリキュラムマネジメント不足と教員の多忙化に原因があると思われる。次項で述べる様に、教育委員会の協力を得られれば、自然・科学博物館利用も進み、理数探求や総合的探求の時間にも対応できる有効な手段になると思われる。

(5) 学校教育の博物館利用成功の条件

著者はいくつかの公立博物館で学校教育との連携についてインタビューを行った。インタビューと同時に展示の状態などについても確認した。県の予算規模が豊かで、自然・科学博物館の展示も素晴らしく、観光場所にもなっている館もあれば、予算規模が小さく自助努力で経営している小さな館もあった。しかし、評価できる自然・科学博物館を見ると、地域の自然に目を向けて丁寧に研究活動や教育活動を継続している事、学校教員をローテーションで配置し教育現場との有機的繋がりがあがる事、バスを教育委員会が手配し周回して全ての学校から生徒を博物館に送迎し小学校中学校などの全ての学年で博物館を利用する様なシステムができていいる事、などがあげられる。すなわち、①教育委員会等の協力がある事、②博物館の利用が学校のカリキュラムに組み込まれている事、③自然・科学博物館の運営に学校現場をよく知る教員が関わっている事等が条件としてあげられる。

(6) 大学教育で何ができるか

学習指導要領に明記されてから10年経過しても、まだ課題を多く残す理科授業の博物館利用であるが、今後「主体的・対話的で深い学び」が授業に導入されるに至っては、博物館の利用が極めて有効な教材開発と授業の展開になると予想される。それらを踏まえて、筆者ら教員養成に携わる大学教員は、大学教育の中に博物館利用法を取り入れる必要があると思われる。博物館だけでなく、動物園・植物園・水族館などの利用法も指導する必要がある。というのも、教員養成系の学生でも、授業における博物館等の利用には慣れていないからである。同じく、博物館等の利用に慣れていないという事は、現在の現場教員にもいえる事である。従って、教員免許更新制度等で博物館利用法を講義するのにも意味があると思われる(長畑、2013)。

V まとめ

1. 博物館の利用は2009年公示の学習指導要領に明示され、多くの博物館で様々な事業や教材が開発されてきているが、博物館と学校現場との連携は必ずしも進展しているとは言えず、様々な課題を残している。
2. 学校教育に上手に博物館利用を取り込むには、①地方自治体・教育委員会の協力、②カリキュラムに博物館利用が組み込まれている事、③学校教員がローテーションなどで博物館に配置される事などの条件が必要である。
3. 現場の教員は授業における博物館等の利用に慣れていない。大学や教員免許更新講習で博物館等の利用法を学ぶ事は非常に意味がある。

文 献

- 有田寛之、小川義和、土屋実穂（2011）全国の科学博物館における学習プログラムの集積とデータベース化に関する実践的研究。日本教育情報学会大 27 回年会，142-145
- 今田晃一、木村慶太、青木 務（2005）教育メティアとしての博物館の可能性。文教大学教育研究所紀要（14），47-55。
- 菅野 咲、山田幸生（2012）アウトリーチ教材「みんなばっく」を活用した学校と博物館の連携に関する考察。奈良教育大学教職大学院研究紀要、学校教育実践研究、4, 39-48。
- 菊入三喜夫（1999）修学旅行、その意味と問題—学習指導要領「特別活動」旅行・集団宿泊の行事の諸問題—。東京家政大学博物館紀要、第 4 集、1-15。
- 国立教育政策研究所編（2007）生きるための知識と技能 3 OECD 生徒の学習到達度調査（PISA）2006 年調査国際結果報告書、ぎょうせい、pp.308。
- 文部科学省（2007）OECD 生徒の学習到達度調査（2006）のポイント、文部科学省 HP、URL: http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryokuchousa/sonota/07032813/08012901.pdf, (2018、9 月確認)。
- 文部科学省（2017a）小学校学習指導要領（平成 29 年 3 月 31 日公示）比較対象表。pp.233。
URL:http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/icsFiles/afiedfile/2018/04/24/1384661_4_1_1.pdf, (2018、9 月確認)。
- 文部科学省（2017b）中学校学習指導要領（平成 29 年 3 月 31 日公示）比較対象表。pp.215。
URL:http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/icsFiles/afiedfile/2018/06/05/1384661_5_1_2_1.pdf, (2018、9 月確認)。
- 文部科学省（2018a）高等学校学習指導要領比較対照表【理科】。pp.54URL:http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/icsFiles/afiedfile/2018/07/13/1407085_6.pdf, (2018、9 月確認)。
- 文部科学省（2018b）高等学校学習指導要領比較対照表【理数（専門教科）】。pp.14。URL:http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/icsFiles/afiedfile/2018/07/19/1407089_9_01.pdf, (2018、9 月確認)。
- 文部科学省（2018c）高等学校学習指導要領比較対照表【総合的な探求の時間】。pp.5。
URL:http://mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/icsFiles/afiedfile/2018/07/19/1407089_14_01.pdf, (2018、9 月確認)。
- 文部科学省（2018d）高等学校学習指導要領解説総則編。pp.193。URL:http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/icsFiles/afiedfile/2018/07/13/1407073_01.pdf, (2018、9 月確認)。
- 文部科学省（2018e）高等学校学習指導要領解説各学科に共通する教科「理数」。pp.54。
URL:http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/icsFiles/afiedfile/2018/07/13/1407073_12.pdf, (2018、9 月確認)。
- 長畑実（2013）ミュージアム・リテラシー教育に関する研究。山口大学大学教育機構
大学教育 10、79-94。
- 中井睦美（2018）自然・科学博物館の学校教育と連携した事業における現状と課題。大東文化大学教育学研究紀要、No.9、49-56。
- 小川義和、永山俊介、岩崎誠司、渡邊千秋、富村智子、井上康（2009）学校と自然科学系博物館が連携して行う科学的体験学習プログラムの開発。「授業に役立つ博物館」子どもたちの心に残る科学的体験学習のために。日本理科教育学会全国大会要項、59、p.367。
- 島絵聡子、岩崎誠司、永山俊介、小川義和（2010）科学的体験プログラムの開発と実践及び学校と博物館の効果的な連携体制の展開。「授業に役立つ博物館」子どもたちの心に残る科学的体験学習のために。日本理科教育学会全国大会要項、60、p.421。
- 田尻信壹（2016）博物館と学校カリキュラム。国立民族学博物館調査報告。138、11-19。
- 寺田安孝、川上昭吾（2010）高校生のための博物館学習プログラムの実践。愛知教育大学教育実践総合センター紀要 第 13 号、51-57。

(2018 年 9 月 27 日受理)