

学校・博物館連携を促進するための 博物館データベースの開発

平賀 伸夫*・三ツ川 章**

国語の学習において、科学的な内容の作品の指導に困難さを感じる教師が多い。主な理由は、作品中で扱われる科学的な事物・事象に関わる知識の不足にある。これらの知識を得るための情報源が必要である。本研究では、教師が読解指導の際に必要な知識の情報源として、博物館を利用することを考えた。利用しやすくするために、作品中の科学的な事物・事象からも、博物館の名称からも、情報の所在や具体的内容等を検索できる、教師支援ツールとしての博物館データベースを開発した。博物館データベースの利用により、科学的な内容の作品が指導しやすくなること、学校・博物館連携が促進されることが期待できる。

キーワード：博物館、データベース、国語、理科、教師支援

I. 問題の所在

学校と博物館とが連携した教育の重要性は、既にいくつもの指摘がなされ^{1) - 3)}、多くの実践事例が報告されている^{4) - 6)}。しかし、内閣府大臣官房政府広報室による、日本の国民が科学技術に関する知識を獲得するための情報源は主にテレビや新聞であり、博物館の利用は3%であるとの報告⁷⁾や、日本博物館協会による、「博物館と学校が「連携する」という有機的な関係にはいたっていない状況である」⁸⁾との指摘が示すように、学校・博物館連携は、一部の教師に限られた取り組みであるともいえる。

杉浦らは、愛知県内の学校と博物館に対する調査を行い、連携がうまく進んでいないことを明らかにした上で、「学校と博物館の連携を進めて行くには、まず学校と博物館両者がお互いの実態を知り合うことが一番重要である」と結論した⁹⁾。学校・博物館連携における、お互いを知ることの重要性は、古賀¹⁰⁾や徳本ら¹¹⁾によっても指摘されている。

お互いを知るための学校での取り組みとしては、博物館利用の機会をふやすことがあげられる。このことは、学習指導要領のめざすところでもある。平成10年告示の学習指導要領では、総合的な学習の時間（小・中学校）、社会（小・中学校）、理科（小学校）、図画工作（小学校）、美術（中学校）で博物館等の社会教育施設を利用することが明示され^{12)、13)}、平成20年告示の学習指導要領では、理科（中学校）も加えられた^{14)、15)}。

さらに多くの教科での博物館利用が望まれる。本研究では、学習指導要領には記されていない国語を対象として、博物館利用を検討する。

国語を対象としたのは、学校訪問での著者らの体験が動機となっている。著者らは理科を専門とするため、学校訪問の主な目的は理科の授業研究にある。小学校への訪問では、訪問目的と異なる内容として、国語の相談を受けることがある。国語の教科書で扱われる科学的な内容の作品の指導が困難であるという内容である。

国語の教科書には、科学的な内容の作品が多く扱われている。科学的な内容の作品の指導には、作品中で扱われる科学的な事物・事象に関わる知識が必要となる。例えば、小学校3年生には「自然のかくし絵」という作品があり、昆虫の保護色、擬態が扱われる。内容の読み取りが目的であるが、教師にとっては、他の昆虫の例を示しながら読解を深めることや、子どもからの質問への対応のため、保護色や擬態の理由、その他の擬態の例、生活のしかたとの関係等、昆虫に関わる整理された知識が必要となる。これらの知識の不足が、国語の目的である深い読解の指導を困難にしている。中学校の場合、知識の情報源としての役を担う理科の教師がいるため、解決が容易である。しかし、小学校では、学校内に理科を専門とする教師がいるとは限らないため、解決が難しい。

先に、国語の教科書の内容分析^{16)、17)}、愛知県の教師を対象に、国語で科学的な内容の作品を扱うことに関する教師の意識調査を実施した¹⁷⁾。

国語の教科書の内容については、科学的な内容の作品から科学的な事物・事象を抽出し、これらの事物・事象が理科ではいつ学習するのか、どこの博物館に情報があるのかを調査した。国語の教科書には、多くの科学的な内容の作品が扱われていること、作品中の科学的な事物・事象のほとんどは、理科の学習よりも先行して扱われること、事物・事象の半数以上は、愛知県周辺のいずれかの博物館で情報収集可能であることを明らかにした。

教師の意識については、およそ半数の教師が科学的な

* 三重大学教育学部理科教育講座

** 名古屋市立若葉中学校

表1 国語と理科の教科書比較 -6年生の例-

		国語の教科書			理科の教科書	
		作品名	記述内容(要約)	題材 ^{注1}	科学概念	理科での学習時期 ^{注2}
6年	上	イースター島にはなぜ森林がないのか	・イースター島から森林が失われた原因	ヤシ類 ラット (サメ)	外来生物	なし
					生態系の破壊	中学3年2分野下 生物の生活とつながり 参考: 小学6年上 動物に食べられる植物 参考: 小学6年下 生き物のくらしと自然環境
					花粉分析	なし
	下	マンモス絶滅のなぜ	・マンモス絶滅の原因(地球環境の急激な変化による絶滅説),(人間の乱獲による絶滅説)	ヤシの木 マンモス	地球環境の変化(温暖化・寒冷化)	なし 参考: 小学6年下 生き物のくらしと自然環境 参考: 中学3年2分野下 かけがえのない自然環境
					生態系の破壊	中学3年2分野下 生物の生活とつながり 参考: 小学6年上 動物に食べられる植物 参考: 小学6年下 生き物のくらしと自然環境
					絶滅危惧種	なし
下	百年前の未来予測	・百年前の未来予測の記事の紹介 ・科学技術の進歩の結果 ・科学技術の進歩の利点と問題点	トキ イリオモテヤマネコ テレビ電話	地球温暖化	小学6年下 生き物のくらしと自然環境 中学3年2分野下 かけがえのない自然環境	
				科学技術の移り変わり	なし 参考: 中学3年1分野下 科学技術とわたしたちのくらし(選択)	
				エネルギー資源の移り変わり	小学6年上 ものの燃え方と空気 中学3年1分野下 エネルギー資源	

注1. ()内は、教科書の中に説明はなく、固有名詞のみが扱われているものを示した。

注2. 「参考」は、関連する単元、節の名称を示した。

内容の作品の指導に困難さを感じていること、指導の困難さを感じている教師は、特定の年齢層に偏っているわけではなく、広い年齢層であること、困難さを感じる理由は、主に「知識不足」と「資料不足」にあること、困難さの解決方法は「指導書で調べた」、「教師に聞いた」、「インターネットで調べた」、「指導書以外の本で調べた」の順であり、「博物館で調べた」という回答は少数であることを明らかにした。

教師の二人に一人が、科学的な内容の作品の指導に困難さを感じている。また、指導の困難さを感じている教師の年齢層が広いことから、指導の困難さは、経験年数によって自然に解決するものではないといえる。原因が知識不足や資料不足にあることから、早急に情報源を用意する必要がある。

本研究では、科学的な内容の作品を指導するための情報源として、博物館を利用することを考えた。情報源として博物館を利用しやすくするために、先の検討¹⁷⁾で得られた知見を用い、国語の作品中の科学的物事・事象からも、博物館の名称からも、情報の所在や具体的内容等を検索できる、教師支援ツールとしての博物館データベースの開発に取り組んだ。

II. 調査方法および結果

1. 支援の対象

前記したように、本研究は、学校訪問の際に国語の相談を受けたことが動機となっている。相談を多く受けた、愛知県内の小学校の教師を支援の対象とした。

教科書は、愛知県で最も多く採択されているものとして、国語は東京書籍¹⁸⁾、理科は大日本図書¹⁹⁾、²⁰⁾を使用した。

博物館は、愛知県の教師が来館しやすい範囲として、愛知県、岐阜県、三重県内を対象とした。

2. 国語の教科書の内容分析

小学校1～6年生の国語の教科書で扱われる科学的な内容の作品から、科学的物事・事象を抽出した。科学的物事・事象ごとに、背景となる科学概念に対応づけ、小・中学校の理科の教科書で扱われる学年および内容と比較した。

結果の詳細は文献¹⁷⁾に掲載した。ここでは、6年生の結果を表1に示す。表1の「記述内容(要約)」の欄は、教師用指導書の要約にある科学的物事・事象を記した。「題材」は、教科書で扱われる動植物名等の固有名詞を記した。「科学概念」は、「記述内容(要約)」に記したものの背景となる科学概念、「理科での学習時期」は、科学概念が理科で扱われる小・中学校の学年と、小学校

表2 科学的物事・事象ごとの情報収集できる博物館一覧 - 6年生の例 - (2)

6年 上

イースター島にはなぜ森林がないのか	A. 体験できる	B. 展示がある	C. 関連するものがある
外来生物による自然破壊	サイエンスワールド 鳥羽水族館	鳥羽水族館	豊田市郷土資料館 日本モンキーセンター サイエンスワールド 鳥羽水族館 三重県立博物館
森林伐採による生態系の破壊			日本モンキーセンター
イースター島の歴史			名古屋市海洋博物館
イースター島の現在			
その他(その他の自然破壊)	サイエンスワールド		世界淡水魚園水族館

6年 上

マンモス絶滅のなぞ	A. 体験できる	B. 展示がある	C. 関連するものがある
温暖化説			
寒冷化説			
人間による絶滅説			
マンモスの時代におけるマンモスと人間の関わり			豊田市郷土資料館
その他(マンモスについて)	サイエンスワールド		サイエンスワールド 三重県立博物館

6年 下

百年前の未来予測	A. 体験できる	B. 展示がある	C. 関連するものがある
絶滅危惧種			世界淡水魚園水族館
100年前の電話	サイエンスワールド		サイエンスワールド 亀山市歴史博物館
100年前の自動車		トヨタ博物館	トヨタ博物館 亀山市歴史博物館
100年前の電車		名古屋市博物館	亀山市歴史博物館
その他(科学技術の進歩による環境問題)	サイエンスワールド	名古屋市科学館	サイエンスワールド
(科学技術の未来)	サイエンスワールド		サイエンスワールド でんきの科学館

の場合は単元名、中学校の場合は節の名称を記した。「なし」と記したのは、小・中学校の理科で学習しないものである。

国語の教科書で扱われる科学的物事・事象は、理科で扱われる時期との比較から、①同学年型(同じ学年で学習するもの)、②国語先行型(理科より早く国語で学習するもの、小・中学校の理科で学習しないものも含む)、③理科先行型(国語より早く理科で学習するもの)の3つの型に分類できる。小学校1～6年の国語教科書を分析した結果、35の科学概念が対応づけられた。このうち、国語先行型が31、同学年型が4であり、理科先行型はなかった。国語先行型31のうちの18は、小・中学校の理科では学習しないものであった。

3. 博物館が有する情報の調査

愛知、岐阜、三重の博物館関係者が集う「東海三県博物館協会交流会」(名古屋市科学館、2005年11月4日)において、調査を実施した。

調査の内容は、国語の教科書で扱われる科学的物事・事象のうち、小・中学校の理科では学習しないものを中心に、64の物事・事象を提示し、それぞれについて、博物館ごとに情報の有無を問うた。情報を有する場合、「A: 体験できる」、「B: 展示がある」、「C: 関連するものがある」の別も問うた。

質問紙を回収した博物館は44館(愛知県19館、岐阜県11館、三重県14館)であった。このうち、いずれかの科学的物事・事象について情報を収集できると回答した博物館は23館(愛知県9館、岐阜県8館、三重県6館)であった。

質問紙に示した64の科学的物事・事象のうち、A～Cのいずれかの情報を収集できるとされたものは39であった。内訳(のべ数)は、「A: 体験できる」が18、「B: 展示がある」が14、「C: 関連するものがある」が33であった。これらのうち、AまたはB(体験するか、実物を見る、ふれる、鳴き声を聞く等、体感的に収集できる情報)は25であった。

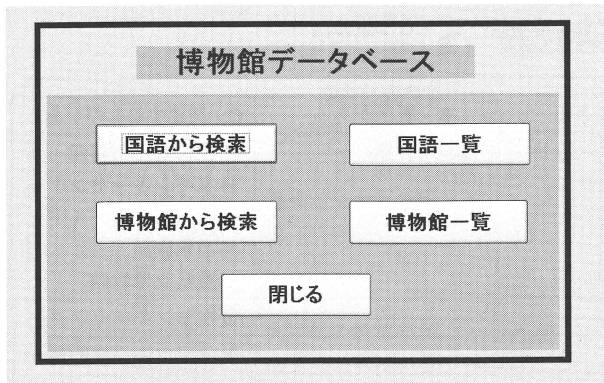


図1 スタート画面

以上の調査結果にもとづき作成した、科学的事物・事象ごとの情報収集できる博物館の一覧は文献17)に掲載した。ここでは、6年生で扱われる科学的事物・事象について、情報収集できる博物館の一覧を表2に示す。

Ⅲ. 博物館データベースの開発

1. 使用したソフト

国語教科書の内容分析、博物館が有する情報の調査結果を用い、科学的な内容の作品を指導する際、情報源として博物館を利用しやすくするための博物館データベースの開発に取り組んだ。このデータベースは、学校に配布し、利用できるものにする必要がある。Microsoft Office が学校に広く普及していることから、Microsoft Office Access 2003 を用いて開発することにした。

2. スタート画面

スタート画面を図1に示す。4つの検索方法を用意した。「国語から検索」は、国語の作品名、作品中で扱われる科学的事物・事象等、国語の情報から博物館を検索する方法、「博物館から検索」は、博物館の名称から学習可能な科学的事物・事象を検索する方法である。また、「国語一覧」として、国語の教科書中の科学的事物・事象等の情報の一覧を、「博物館一覧」として、博物館の所在地、電話番号等の情報の一覧を閲覧できるようにした。

3. 国語から検索

「国語から検索」の画面を図2に示す。国語の教科書の「学年」、「上下」、「作品名」、「科学概念」、「教科書中の具体的内容」をそれぞれ選択し、検索する方法とした。「閉じる」を選択するとスタート画面に戻る。

検索結果の画面を図3に示す。検索結果には、国語の内容について、情報収集可能な博物館の「博物館名」、「郵便番号」、「住所」、「電話番号」、「学習の程度」、「学習できる内容」が表示される。

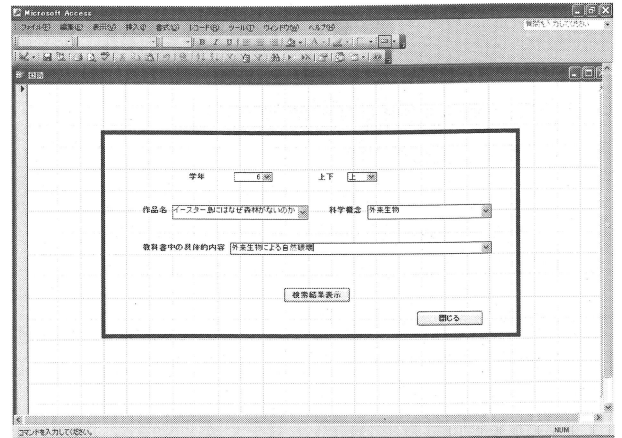


図2 「国語から検索」の画面

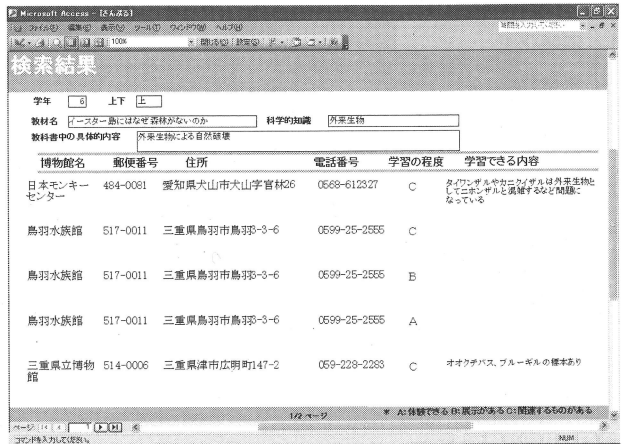


図3 「国語から検索」の結果の画面

「学習の程度」は、A：体験できる、B：展示がある、C：関連するものがある、の3つの区別を示した。「学習できる内容」は、前記した博物館への調査の際に、博物館から回答されたものである。書式統一のための加筆にとどめ、原文通りに掲載した。

4. 博物館から検索

「博物館から検索」の画面を図4に示す。「博物館名」から博物館を選択し、その博物館で収集できる情報を検索する方法とした。「閉じる」を選択すると、スタート画面に戻る。

検索結果の画面を図5に示す。検索結果には、選択した博物館について、学習可能な国語の教科書の情報として、「学年」、「上下」、「作品名」、「科学概念」、「教科書中の具体的内容」、「学習の程度」、「学習できる内容」が表示される。

5. 国語一覧

「国語一覧」の画面を図6に示す。国語の教科書で扱われる科学的な内容の作品について、「学年」、「上下」、「作品名」、「科学概念」、「教科書中の具体的内容」の情報が閲覧できる。

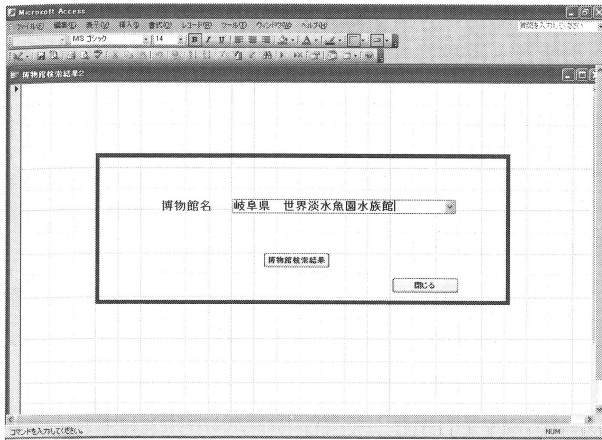


図4 「博物館から検索」の画面

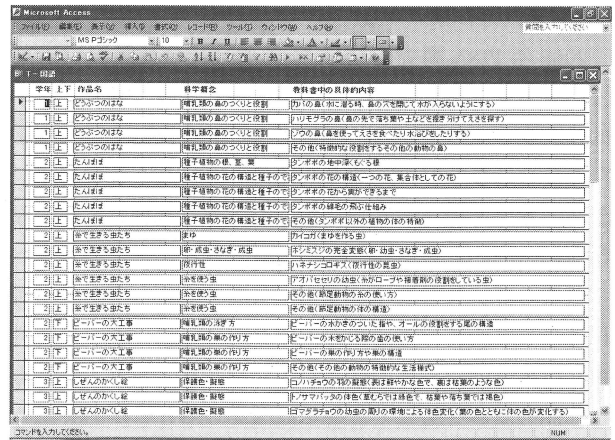


図6 「国語一覧」の画面

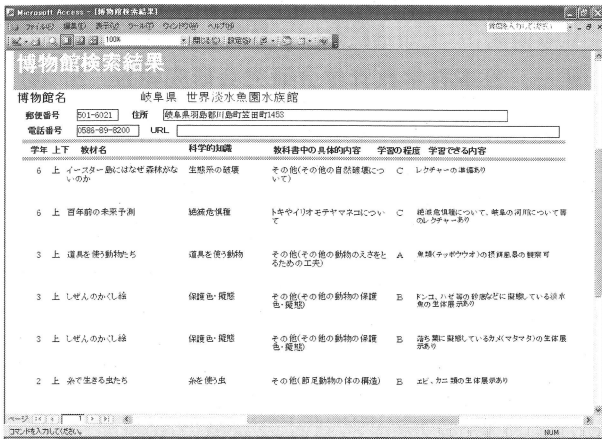


図5 「博物館から検索」の結果の画面

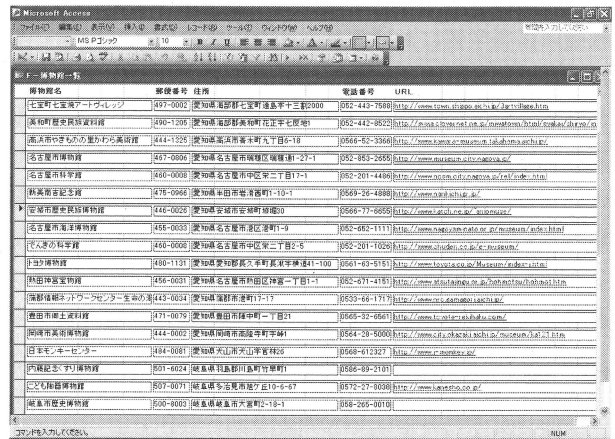


図7 「博物館一覧」の画面

6. 博物館一覧

「博物館一覧」の画面を図7に示す。調査に参加いただいたすべての博物館について、「博物館名」、「郵便番号」、「住所」、「電話番号」、「ホームページの「URL」の情報が閲覧できる。

7. 博物館データベースの配布

開発した博物館データベースは、CD-Rに焼き、愛知県およびその周辺の学校、博物館関係者に配布した。配布枚数は400枚であった。

CD-Rは、Microsoft Office Access (2003以上)がインストールされているコンピュータ(多くの場合、Microsoft Officeのインストールの際、Accessも同時にインストールされる)で使用可能である。

IV. 博物館データベースの教育的価値

1. 学校・博物館連携の観点から

情報源として博物館を利用しようとする場合、博物館検索サイトからの検索方法が考えられる。日本博物館協会の「やまびこネット」、丹青グループの「インターネットミュージアム」、全国科学博物館協議会の「加盟館リ

スト」等、いくつかの博物館検索サイトがある。これらの検索サイトは、個々の博物館の情報を得ることは可能だが、必要な情報が決まっており、その情報を有する博物館を選定するという検索方法には不向きである。教科学習において、情報源として博物館を利用する場合、多くは、必要な情報を有する博物館を選定するという検索方法になるため、検索サイトは適さない。

本研究で開発した博物館データベースは、国語の学習内容と情報を有する博物館が双方向で検索可能である。国語学習における利用価値は高い。

また、情報量は、対象とした64の科学的物事・事象のうち、半数以上の39を提供することができた。このうちの25は、作品中の科学的物事・事象を体験する、あるいは、実物を見る、ふれる、鳴き声を聞く等、体感的に収集できる情報であった。体感的に情報を収集することは、書籍やインターネットの利用では困難であり、情報源としての博物館利用の利点である。

博物館データベースは、博物館関係者が国語学習の内容を知り、館の情報を国語学習の内容と関連づけてとらえることにも利用できる。

学校と博物館の双方から歩み寄り、知り合うことで、連携した教育活動の活性化が期待できる。

2. 国語教育の観点から

2006年 PISA 調査の結果²²⁾を受け、学校教育において、科学的リテラシーの育成が急務となっている。科学的リテラシーの育成は、理科が中心的な役割を担う。また、総合的な学習の時間も期待されている。科学的リテラシー育成を検討する際、多くの場合、理科と総合的な学習の時間のどちらかに焦点があてられてきた。

著者らは、科学的リテラシー育成の場として国語学習に注目している。本研究でみてきたように、国語の教科書には科学的な内容の作品が多く扱われており、子どもは作品の読解を通して、科学概念を理解し、関心を高められていると考えられるからである。

国語は科学的リテラシー育成の場となりうる。しかし、教師は国語学習における科学的な内容の作品の指導に困難さを感じてきた。困難さは、科学的内容の作品中で扱われる、科学的事物・事象に関わる知識の不足にあった。

博物館データベースの利用により、学校・博物館連携の推進とともに、科学的内容の作品を扱う国語学習が充実し、国語学習が科学的リテラシー育成の重要な場となることも期待できる。

謝 辞

本研究の実施にあたって、愛知県内の先生方、愛知県、岐阜県、三重県の博物館関係者の方々に多大なるご協力をいただいた。ここに、謹んで感謝の意を表したい。

附 記

本研究は、平成 17-19 年度科学研究費補助金・基盤研究 (A)「対話型科学技術社会に求められる教師教育プログラムの開発と評価」(課題番号: 17200045、代表: 野上智行)の援助を受けて行われたものである。

注および文献

- 1) 塚原正彦・Anderson, D.: ミュージアム国富論, 日本地域社会研究所, 2000.
- 2) 小川義和・下條隆嗣: 科学系博物館の単発的な学習活動の特性-国立科学博物館の学校団体利用を事例として-, 科学教育研究, **27** (1), 42-49, 2003.
- 3) 水嶋英治: 博物館教育のすすめ, 中学校教育フォーラム, **8**, 2-9, 大日本図書, 2004.
- 4) 中山迅・山口悦司・里岡亜紀・串間研之・松田清孝・山本琢也: サイエンス・コミュニケーターの力量を有する理科教師を育てる博物館研修の事例研究, 科学教育研究, **30** (5), 316-331, 2006.
- 5) 寺田安孝・山本太郎・川上昭吾: 地域・学校・博物

館との連携によるインフォーマル・エデュケーションの実践-理科好きな子どもを地域で育てる理科実験教室の取り組み-, 愛知教育大学教育実践総合センター紀要, **10**, 85-90, 2007.

- 6) 山中敦子・川上昭吾: 学校-博物館連携におけるミュージアム・リテラシー向上の試み, 愛知教育大学教育実践総合センター紀要, **11**, 61-66, 2008.
- 7) 内閣府大臣官房政府広報室: 科学技術と社会に関する世論調査, 2004. (<http://www8.cao.go.jp/survey/h15/h15-kagaku/>)
- 8) 日本博物館協会: 日本の博物館の現状と課題 (博物館白書 平成 11 年度版), 95-98, 1999.
- 9) 杉浦貴史・川上昭吾: 学校と博物館との連携に関する研究 - 愛知県における学校と博物館の連携の実態 -, 日本科学教育学会研究会研究報告, **20** (4), 25-30, 2005.
- 10) 古賀弘明: 野外自然教育施設と連携・融合した価値ある体験的な学習の進め方, 理科の教育, **50** (6), 29-31, 2001.
- 11) 徳本正・勝田賢則・松尾厚: 博物館と学校の連携, 理科教室, **3**, 16-23, 2005.
- 12) 文部省: 小学校学習指導要領, 大蔵省印刷局, 1998.
- 13) 文部省: 中学校学習指導要領, 大蔵省印刷局, 1998.
- 14) 文部科学省: 小学校学習指導要領, 東京書籍, 2008.
- 15) 文部科学省: 中学校学習指導要領, 東山書房, 2008.
- 16) 平賀伸夫・三ツ川章・齊藤仁志: 国語と理科の教科書比較から学校・博物館連携のあり方を考える, 日本科学教育学会研究会研究報告, **20** (4), 1-4, 2005.
- 17) 平賀伸夫・三ツ川章・齊藤仁志: 教師支援を目的とした学校と博物館との連携に関する研究-国語学習で科学的な内容を扱う場合-, 科学教育研究, **31** (2), 103-113, 2007.
- 18) 角野栄子・小森茂・西本鶏介 (他 32 名): 新編 新しい国語 小学校 1~6 年, 東京書籍, 2004 (検定済).
- 19) 戸田盛和・有馬朗人 (他 47 名): 新版 たのしい理科 小学校 1~6 年, 大日本図書, 2004 (検定済).
- 20) 戸田盛和 (他 49 名): 新版 中学校理科 1, 2 分野上下, 大日本図書, 2005 (検定済).
- 21) 三重県立博物館は, 2009 年 11 月現在, 改修のため休館中である. 表中の三重県立博物館のデータは, 改修前の調査によって得たものである.
- 22) 国立教育政策研究所: 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 年度調査国際結果報告書, ぎょうせい, 2007.