

高校生のための博物館学習プログラムの実践

寺田 安孝 (愛知県立成章高等学校)

川上 昭吾 (愛知教育大学理科教育講座)

A case study of the Science Learning Program at the Museum for high school students.

Yasutaka TERADA (Seisho High School)

Shogo KAWAKAMI (Science Education, Aichi University of Education)

要約 知識基盤社会を支える市民の育成が求められるなか、生涯にわたり科学を学び続ける態度を育成することが理科教育の重要なテーマとなっている。このことは、新学習指導要領理科にも明記されており、その手立てとして博物館を活用することが求められている。一方、高校生の博物館の利用状況は高くはないことから、高校と博物館との連携による博物館学習プログラムの開発が必要であると考え、実践研究に取り組んできた。本研究では、博物館学習プログラムを少人数集団から多人数集団の高校生を対象に実践することで、その成果をフィード・バックし、使いやすい学習プログラムとなるよう改善をはかった。ここでは、一連の実践研究の総括として、少人数集団で取組んだ実践例と多人数集団で取組んだ実践例とを比較し、その有効性と課題について考察した。その結果、高校生が博物館で学習することは有益であり、生徒達を満足させるものであること、及び一連の学習活動が生涯学習の場としての博物館の価値を認識させる機会となることが分かった。

Keywords: 博物館, 連携

1 はじめに

知識基盤社会を支える有用な市民の育成が求められるなか¹⁾、新しい高等学校学習指導要領²⁾において理科教育の一層の充実が明記されるとともに、その具体策として、自然史系博物館や科学館(以下、博物館という)と学校との連携による学習活動が示された³⁾。

同時に、生涯にわたって科学を学び続ける態度の育成が求められており¹⁾、生涯学習の場としての博物館の存在価値は、今後ますます高まるものと期待される。博物館が備える教育機能については、「対象範囲は社会教育機関としての住民一般であるとともに、学校教育を補完する場合もあるし、家庭外家庭教育の現場ともなる。(中略)このように、広い意味での生涯教育機関であると言えよう」⁴⁾とされており、フォーマル・エデュケーションとインフォーマル・エデュケーションの両面において、科学を継続的に学ぶことのできる有益な場であるとされる。このことは、筆者らによる学校と博物館との連携による実践研究においても、確認するとともに繰り返し主張してきたことである^{5)~9)}。

本研究では、筆者らがこれまで取組んできた実践研究の成果を総括し、少人数集団で取組んだこれまでの実践に加えて、新たに複数の学校から参加した生徒達による多人数集団で取組んだ実践も行った。ここでは、両者の結果と成果を比較し、博物館学習プログラムの有効性と今後の課題について検討する。

2 問題の所在

さて、高校生の多くは、博物館をあまり利用しない。このことは、博物館の学芸員をはじめとする関係者が口をそろえて指摘するところである⁵⁾。筆者の勤務校の生徒達にも博物館の利用状況について尋ねてみると、「高校入学以降は行ったことがない」と答える生徒が多い。高校生達は、日々の学習や部活動等で忙しく、博物館に行く余裕を持ち合わせてないのかもしれない。

一方、博物館を概観すると、化石や標本などの展示の多くが高校理科の教材として高い利用価値を備えているにも関わらず、展示の仕方そのものが、主たる来館者である子ども連れの家族や校外活動で来館する小中学生達の利用を想定したものであるものが多い⁷⁾。博物館の展示のコンセプトが、上述の主たる来館者向けに合わせていることに加えて、高校生の利用が少ないことそのものが、高校生にとって博物館を一層遠い存在にしているように思われる。

一方、博物館としては、高校生をターゲットから意図的にはずしているわけでは決してなく、むしろ積極的に来館してほしいと常に期待している⁶⁾。加えて、高等学校学習指導要領理科²⁾において求められている理科教育の方向性を重ね合わせると、高校と博物館との連携にかかる問題の所在が明らかとなる。すなわち、これまで整備が遅れていた高校生のための博物館学習プログラムを積極的に開発する必要があること、

高校生にそれらを実際に取り組ませることでその成果や課題を明らかにすることが必要なこと、さらにそれらの実践を通じて高校生に生涯学習の場としての博物館の利用価値を正しく認識させることが必要なことが、それぞれあげられる。

そこで本研究では、高校と博物館との連携による高校生のための学習プログラムを開発し、想定される2種類の利用形態にもとづく実践を行い結果を検証した。ここでは、これまでの実践研究を踏まえて、その総括として博物館学習プログラムの有効性と今後の課題について検討する。

3 研究の方法

(1) 高校と博物館との連携の方法

今回の実践では、豊橋市自然史博物館（愛知県豊橋市大岩町 <http://www.toyohaku.gr.jp/sizensi/>、以下、自然史博物館という）と愛知県立成章高等学校（愛知県田原市田原町 <http://www.seisho-h.aichi-c.ed.jp/>、以下、本校という）とが連携して、高校生のための学習プログラムの開発とその実践に取り組んだ。自然史博物館との連携による実践については、これまでの実践報告で示したとおり^{5)~9)}、展示の多くが高校理科、特に生物Ⅱの単元「生物の進化」の教材としての利用価値が高く、加えて見せ方等にも工夫が行き届くなど、質・量ともにこの地域を代表する博物館のひとつである⁵⁾。したがって、自然史博物館を活用した高校生のための博物館学習プログラムを開発・実践し、その成果を普及していくことで、地域の高校や高校生達に対して自然史博物館な学びの場として有益であることを周知させることが期待される⁶⁾。また、一連の活動を普及することによって、自然史博物館に来館する高校生が一層増えることが期待される。

以上の視点を踏まえ、博物館が高校生の学習の場として有効であり、双方が連携することで互いにメリットをもたらすという共通認識が本校と自然史博物館の両者に認識され、以降の活動がスムーズに行えた。

なお、高校と博物館とが初めて連携する場合にも、博物館の教育普及活動の一層の充実が求められていることに加えて、特に公立の博物館においては公金の有効活用という観点から、学校との連携を積極的にのぞもうとする姿勢を備えていることが多く、前向きな連携が行われることが多いものと考えられる。

(2) 博物館学習プログラムの基本的な考え方

博物館学習プログラムの基本的な考え方は、これまで取り組んだ一連の実践研究を踏襲するものである^{5)~9)}。すなわち、高校生にとって博物館は学習の場として有効であり、また展示は学習の教材として利用度の高いものであり、加えて学芸員は身近な科学の専門家という意味で貴重な人材であることから、高校生にとって

博物館は有用な教育資源であると位置付けることができる。加えて博物館は、生涯学習の場でもあることから、「学校で習得した知識や技能を活用し、自ら学び自ら考える場」¹⁾として位置づけるとともに、一連の学習活動を通じて、「科学を学び続ける市民」⁸⁾としての態度を育成し、「リピーターとして博物館を繰り返し訪問して学習に取り組む市民」⁹⁾としての態度を育成することも、本実践の目的に加わるものと考え、それらに沿った博物館学習プログラムの企画にのぞんだ。

(3) 2種類の実践を設定し両者を比較

高校生が博物館をどのように利用するかを考えた場合、一般的には2種類の形態があるものと考えた。

ひとつ目は、普通科の理系生物選択クラスや科学系部活動のように、比較的少人数の集団による利用が想定される場合であり、ふたつ目は、複数のクラスや学年単位、あるいは博物館や高等学校文化連盟（以下、高文連という）のようなインフォーマルな教育機関が企画する複数の高校生を対象とした多人数集団による利用が想定される場合である。これまでの実践では、前者の場合にもとづいて取り組んできたが、本研究では原則として同じ博物館学習プログラムを両者の場合に対して実践し、その有効性や課題を両者の間で比較することとした。それらの成果を通じて、高校生が博物館を利用する際のさまざまなケースに対応できるよう博物館学習プログラムにさらなる工夫を加えることができると考えた。

なお、学習の具体的内容としては、自然史博物館の展示の特性を考慮し、現行学習指導要領¹⁰⁾の生物Ⅱの単元「生物の進化」をもとに、博物館学習プログラムを企画することとした。同単元は、化石などをもとに生物の進化について学ぶ活動が中心であり、化石標本を教材として積極的に活用したいところであるが、学校での制約は多く、より良い学習活動に取り組ませるには不十分な状況にあるのが実情である。一方、自然史博物館には、そうした教材が展示として十分に整備されており、同館を訪問することによって、学校では取組めないような活動が実践できると考えた。

なお、学習時間の確保や必要経費については、少人数集団の場合と多人数集団の場合とでは分けて考慮する必要がある、詳細は以下に述べたい。事故等に対する危機管理体制については、公的な学習活動の範囲内であることを前提に、ここでは特には触れない。

ア 少人数集団での実践の場合

少人数集団による博物館利用の際の授業時間（部活動においては課外活動時間）の確保については、平日はかなり困難であり、実施するにしても面倒な手続きを伴うことに加え、学校運営に対する影響も少なくない。ここでは、長期休業期間を利用することでそうした問題を解消することを

目指した。具体的には、夏季休業期間中に1日程度の学習イベントとして年間行事計画の中にあらかじめ盛り込み、学校行事の一環として行えるよう策定した。この方法は、参加する高校生達にとっても負担が少なく、他の教職員の理解も得られやすい⁹⁾。

経費については、現状の景気低迷のなか、本校のような県立高校においても自主財源による実施は困難な状況にあることに加えて、経費の積極的な節減が求められており、本時のような発展的な学習活動に必要な資金は通常の手続きではのぞめないのが実情である。本校では、これまでSPP（サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト）¹¹⁾の公的支援を受けることで、これまで多くの高校生達に学習の機会や成果を提供し、合わせてそれらの普及にも努めてきた⁵⁾⁻⁹⁾。そうしたなか、経費確保については発想を転換し、必要な経費は学校が主体的に確保するとともに、SPPのような公的支援がいずれ無くなることも想定して、受益者負担という方法も選択肢に取入れることを前提に、生徒や保護者にとって負担に見合うメリットを提供できるような博物館学習プログラムを整備し実施続ける体制づくりも、今後視野に入れていく必要があると考える。

イ 多人数の場合

多人数による実践に必要な授業時間確保については、前述の長期休業期間に行うことに加え、この場合は学校休業日にも行うことが可能である。特に、博物館自体による企画の場合は、参加する個々の高校生の都合に応じて柔軟に対応することが可能なので、この場合の時間確保については大きな問題にはならないと考える。一方、高文連のような教育機関による企画の場合については、主として科学系部活動に所属する高校生が対象となるが、この場合は運動部の公式戦と同様の手続きで参加することが可能であり、そのための時間確保についても、大きな問題ではない。また、費用に関しては、これらの場合は主催者側による調達が可能となるので、参加者の負担は原則としてないか、あっても少額であることが多いので、このことについても大きな問題ではない。

むしろこの場合の問題となるのは、多人数の集団が取り組むことになる博物館学習プログラムが、これまでの少人数の場合と同様にきちんと機能し、それに見合う成果が十分に出来るかにあるので、そのための対応はしっかりと考える必要がある。

(4) 指導計画

ア 指導計画の概要

本実践における博物館学習プログラムは、基本的には少人数であっても多人数であっても、その

内容については原則として同じとした。これまでと異なる点は、運用上の工夫や支援体制の充実をいかにやるかである。表1に、指導計画の概要を示す。講師は基本的には学芸員が務め、教員は運営と指導の支援を担当する。

表1 指導計画の概要

時間	項目	学習活動
10	準備	○博物館で、グループに分かれる。
10	導入	①挨拶。講師紹介。生徒自己紹介。 ②本時の活動と日程の説明。
30	講義1	①生物の進化についての概説。 ②博物館の利用の仕方について。
30	見学1	○特別企画展の見学。
30	見学2	○常設展示室の見学。
10	まとめ	○前半の学習活動のまとめ。
50	実習1	○化石のクリーニング実習。
50	実習2	○化石のレプリカ制作実習。
30	見学3	○博物館の裏側（標本庫、研究室など）見学。
20	講義2	○「博物館へ行こう！」
10	まとめ	○学習内容のまとめ。 ○お礼の挨拶。

※「時間」は分で表示。移動時間や休憩時間は除く。

イ 指導計画のポイント

講義1「博物館の利用の仕方について」では、単に博物館の利用上の注意事項を指導するのではなく、博物館の4つの役割である「展示」・「教育普及」・「標本収集」・「研究」について説明するとともに、生涯学習の場として有益な社会教育機関であることを理解させることを目指した。

「特別企画展の見学」では、自然史博物館で毎年夏に企画される特別企画展を見学することで、継続的に行われることを前提とした本学習活動のマンネリ化を防ぐとともに、新たな工夫や今日的な科学の話題を取り入れることに役立てることを目指している。

「常設展示室の見学」については、自然史博物館において最も充実した学習の場であるという前提のもと、学習の成果を学校での学習内容に重ね合わせることで、より発展的に学ばせることができると考えた。また、博物館と協力して開発した高校生向けのワークシート⁷⁾を活用することで、高校生の集団サイズに伴う学習活動のブレ（多人数になるほどまとまりにくくなるなど）を最小限に留めるよう工夫することを目指した。またワークシートは、実践ごとに改良を加え、博物館に常備し活用してもらうことで、博物館を訪問

したさまざまな高校生達に利用してもらえるように配慮している⁷⁾。

「化石のクリーニング実習」については、栃木県の「木の葉化石園」(<http://www.konohaisi.jp/>)から取り寄せた、新生代を中心とする植物化石を含んでいる化石原石を利用して、実際にそれらの化石を取出しクリーニングを施すという実習であり、毎回高校生からは好評を得ているものである。

「化石のレプリカ制作実習」は、自然史博物館が収蔵している化石標本の中から、三葉虫・アンモナイトなど、高校生にとってなじみのある古生物のサンプルから型を取り、熱可塑性樹脂を用いてレプリカ標本を制作する実習である。熱可塑性樹脂の特性として、加工や着色が容易であるなど、活動後も楽しく学べるアイテムとして活用することが期待できる。

「博物館の裏側見学」とは、一般の来館者が入ることができない、博物館の標本庫や研究室等の見学である。博物館の機能のうち、「標本収集」や「研究」など、展示室の見学からはうかがい知ることが難しい役割について、高校生に理解させることを目指したものである。

講義2「博物館へ行こう！」では、一連の学習活動の成果を総括し、博物館が高校生にとって魅力的な学習の場であることを認識させるとともに、繰り返し訪問することで、生涯にわたり学び続ける場であることを理解させることを目指した。

ウ 運用と支援体制

少数集団である場合、表1の指導計画にもとづいた学習活動については、これまでの実践研究からはほぼ問題なく実施することができ⁵⁾⁻⁹⁾、指導体制についても学芸員に加えて数名程度の引率教員の範囲で十分に対応できるものである。

一方、多人数である場合は、それらの人数に応じた運用と指導の支援体制が必要となると考えた。ここでは、一度に活動することのできる適切な人数は経験上約20名程度であることを前提に、それを大幅に超える場合は、複数のグループに分けたり、活動時間に差を設けて例えば展示室を見学させるなどの運用上の工夫を取り入れた。今回の実践の場合では、参加者を2グループに分けたうえで、その中にもさらに数名単位の学習班を設けることで、高校生や指導者が混乱しないように学習活動に取組ませることとした。指導に際しては、学芸員の方々は通常業務も並行して行っているため、基本的には講義や実習時の解説等、あらかじめ定められた活動の際に担当していただくことが前提となることから、引率教員の支援が欠か

せない。そこで、高文連等の公的機関の役員数名及び各学校の引率教員に事前に指導計画を提示し、学習活動を展開する際に可能な範囲内で支援するよう依頼するなど、高校生が円滑に活動できるよう支援するとともに安全確保にも十分に留意した。

(5) アンケート

実践後には、これまでの実践にならい⁵⁾⁻⁹⁾、参加者を対象としたアンケートを実施した(表2)。

なお、アンケートの質問項目は、経年比較のために高文連において用いられてきたもの踏襲した。また、少数集団の実践の際には、別途SPP¹¹⁾の規定によるアンケートも行ったが、表2のアンケートも並行して実施することで、両者の結果を同じ視点で客観的に比較できるようにした。

表2 アンケート (概要)

- | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 本日の学習の感想をお答えください。</p> <p>(1) ①とても楽しかった・②まあまあ楽しかった・③普通・④あまり楽しなかった・⑤全然楽しなかった</p> <p>(2) ①とても分かりやすかった・②まあまあ、分かりやすかった・③普通・④少し難しかった・⑤とても難しかった</p> <p>2 以前にも、博物館におけるこのような学習に参加したことがありますか。</p> <p>①よく参加している・②参加したことがある・③今回が初めて</p> <p>3 また参加したいと思いますか。</p> <p>①積極的に参加したい・②機会があれば参加したい・③どちらともいえない・④あまり参加したくない・⑤もう参加したくない</p> <p>4 今まで、博物館に興味がありましたか。</p> <p>①とても興味があった・②まあまあ興味があった・③どちらともいえない・④あまり興味はなかった・⑤全然興味はなかった</p> <p>5 今回の学習に参加して、博物館への興味が高まりましたか。</p> <p>①さらに興味を持った・②少し興味を持った・③変わらない・④少し興味が薄れた・⑤興味が無くなった</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

4 結果

(1) 実践の概況

本実践は、平成21年8月に本校生徒を中心とする少数集団と、高文連企画によって参加した多人数集団とに分けて実施された。内容について、以下に詳述する。

少数集団については、本校普通科第2学年理系生物選択クラスの生徒及び科学部の生徒の計20名が参加した。また、多人数集団としては、高文連の企画とし

て応募した県内の高校の科学系部活動に所属する生徒(40名)・引率教員(11名)・高文連役員(6名)の計57名が参加した。なお、博物館の学芸員は2名であった。

博物館学習プログラムは、少人数集団については順調に行うことができた。また、多人数集団についても、参加した生徒・教員・学芸員の皆さんによる協力のもと、期待以上に順調に実施することができた。特に、両者の集団の高校生一人一人が真剣に学習活動に取り組む、楽しみ、意見を交換し合い、また学芸員や教員に対して積極的に質問するなど、教室ではなかなか見られないほど積極的に学習活動に参加する様子が大変印象的であった(図1)。

加えて、参加した引率教員からの、学習活動への積極的な指導支援を得たことで、安全に円滑に学べる学習環境を整えることができた。



図1 博物館学習プログラムの実践
(上：少人数集団による化石レプリカ制作の様子)
(下：多人数集団による講義の様子)

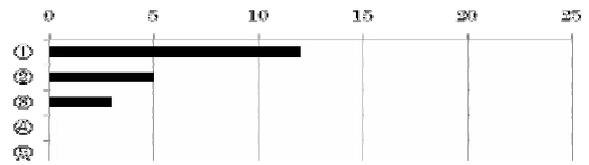
(2) アンケートの結果

アンケートの結果について、表3・表4に示す。質問項目は表1にしたがい、無回答については省いたので、合計人数が項目によって異なる場合がある。

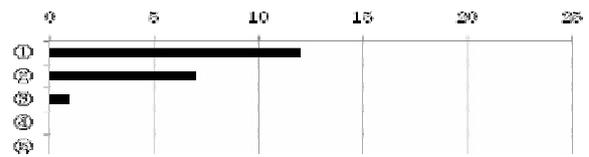
なお、両集団は母集団の人数が異なるが、比較のためグラフの横軸の最大値は25名でそろえた。

表3 少人数集団のアンケート結果 (n=20)

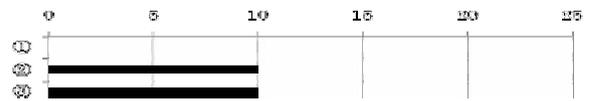
1 本日の学習の感想をお答えください。(1)



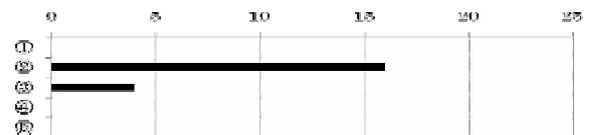
1 本日の学習の感想をお答えください。(2)



2 以前にも、博物館におけるこのような学習に参加したことがありますか。



3 また参加したいと思いますか。



4 今まで、博物館に興味がありましたか。



5 今回の学習に参加して、博物館への興味が高まりましたか。

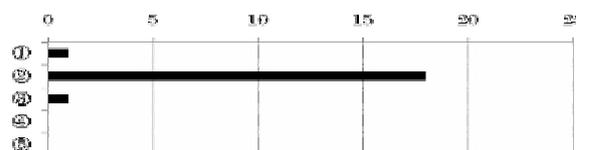
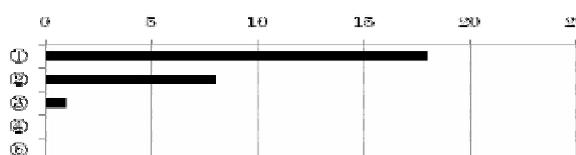
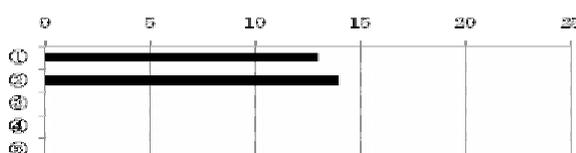


表4 多人数集団のアンケート結果 (n=40)

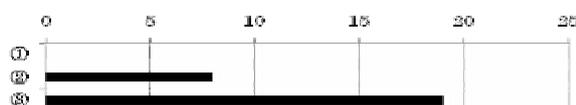
1 本日の学習の感想をお答えください。(1)



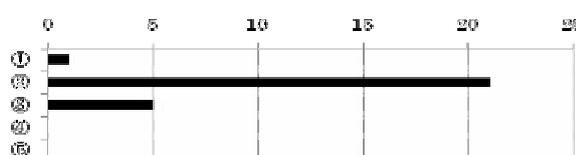
1 本日の学習の感想をお答えください。(2)



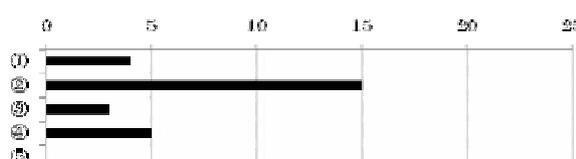
2 以前にも、博物館におけるこのような学習に参加したことがありますか。



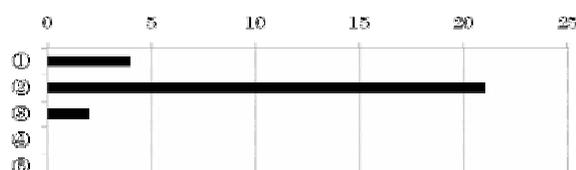
3 また参加したいと思いますか。



4 今まで、博物館に興味がありましたか。



5 今回の学習に参加して、博物館への興味が高まりましたか。



アンケートの結果からは、少人数集団(表3)及び多人数集団(表4)ともに、ほぼ同様の反応の傾向がみられた。特徴としては、質問2「以前にも、博物館におけるこのような学習に参加したことがありますか」及び質問4「今まで博物館に興味がありましたか」を除き、いずれも肯定的な反応で占められた。質

問2については、否定的な反応も多く示されたが、高校生はふだん博物館を利用しないことを考えると、ある程度予想された結果ではあった。一方、質問4については、高校生の中でも今後自然史系博物館に興味があると期待される層が今回の博物館学習プログラムに参加しているものと考えられるので、期待した以上に肯定的な反応が示されたのが興味深い。

以上の結果から、高校生が博物館で学習することは有益であり、生徒達を満足させるものであることと、一連の学習活動が高校生達に生涯学習の場としての博物館の価値を認識させる機会となることが分かった。

5 考察と今後の課題

今回初めて試みた、多人数集団による実践においても、少人数集団とほぼ同様なかたちで実施することができた。このことについては参加した高校生、学芸員及び引率教員の協力によるところも大きく、その意味で企画者として大いに感謝したい。このことは、適切な運営と指導の支援体制が整っていれば、ある程度大きな多人数集団に対しても、博物館学習プログラムを効果的に実施できることが示されたと考えられる。

一方、課題としては、特に多人数集団において、施設・設備の関係上、どうしても手狭感があったことや、スムーズな運営のために時間の余裕がもう少し欲しいと感じられた場面がいくつかあったが、いずれも深刻な問題ではなかったと考えられる。今回取組んだ二つの実践を踏まえ、今後はさまざまな生徒集団に対して柔軟に対応できる博物館学習プログラムとなるよう、さらなるブラッシュ・アップをはかる所存である。

さて、知識基盤社会を支える有用な市民の育成という観点から、あらためて学校と博物館を活用した学習活動について考察したい。中教審答申¹⁾や新学習指導要領²⁾に述べられているとおり、知識基盤社会においては、科学技術について学び続ける市民の育成が不可欠であり、このことは科学者や技術者などの高度な専門家を育成することと同じくらいに重要であると認識されている。科学や技術の新しい分野を切り拓く専門家集団は、地域社会や生活を一層豊かにするために不可欠な存在であり、今後も大切に育成していかなければならないと考える。加えて、科学技術の振興のために毎年莫大な公的資金が投入されていることにかんがみ、科学者や技術者以外の一般市民についても、「なぜ科学技術はこれほど大切にされているのか」、「科学技術に対して公金を投入することは、自分達にとってどのようなメリットがあるのか」、「科学技術政策を通じて期待される効果は対費用として適切なものか」などといったことを、納税者と科学技術の成果の享受者の両面を備えた市民として、科学技術政策を正當に評価することが、今後一層求められていく。加えて、現代の科学技術は急速な進歩を遂げており、学校

教育の範囲でそれらをすべて網羅し教授することはほとんど不可能になっている。加えて、理系大学に進学する一部の高校生を除き、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いう認識を持たせることが不可欠であるといえる。したがって、博物館を活用して学び続ける態度を学校教育の中でしっかりと育成することが、今後一層求められるといえるし、高校の理科教員に期待される役割はますます重要となると考える。また新学習指導要領の文脈に沿うことに加えて、学校と博物館との連携の際に互いにメリットを享受し合えるような関係を作っていくことも必要と言える。

一方、課題としては、そのための体制が多くの学校や博物館において十分に整備されているとは言えず、また学校と博物館との連携の意義も関係者に十分に認識されているとは言えないのが現状である。本研究が、学校と博物館との連携を目指す方々に対して、わずかでも役立てば幸いである。

【付記】

本研究の推進および執筆は寺田が進めた。川上は共同研究者として参加した。

文献

- 1) 中央教育審議会 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について（答申）. 文部科学省ホームページ, 2009.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2008/12/18/20080117.pdf
- 2) 文部科学省 新しい学習指導要領. 文部科学省ホームページ, 2009.
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/newcs/youryou/
- 3) 文部科学省 学習指導要領. 文部科学省, 2008.
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/sougou/04092201.htm
- 4) 石川 昇 博物館と生涯学習. 生涯学習 e 辞典, 2006.
<http://ejiten.javea.or.jp/content.php?c=TWpZeU5qTTE%3D>
- 5) 寺田安孝・川上昭吾 サイエンス・パートナーシップ・プログラム（SPP）事業における理科の発展的な学習の実践. 愛知教育大学教育実践総合センター紀要第7号：55-60, 愛知教育大学教育実践総合センター, 2004.
- 6) 寺田安孝・永田祥子・川上昭吾 博物館と学校との連携による学習プログラムの開発. 愛知教育大学教育実践総合センター紀要第8号：45-60, 愛知教育大学教育実践総合センター, 2005.
- 7) 寺田安孝・川上昭吾 博物館連携のためのワークシートの開発. 愛知教育大学教育実践総合センター紀要第9号：45-60, 愛知教育大学教育実践総合センター, 2006.
- 8) 寺田安孝・山中敦子・川上昭吾 科学に関心を持つ市民を育成するための博学連携プログラムの実践. 愛知教育大学教育実践総合センター紀要第10号：45-60, 愛知教育大学教育実践総合センター, 2007.
- 9) 寺田安孝・川上昭吾 リピーター育成を視野に入れた高校生のための博物館活用講座. 愛知教育大学教育実践総合センター紀要第11号, 愛知教育大学教育実践総合センター, 2008.
- 10) 文部科学省 現行学習指導要領（平成11年公示, 15年一部改正）文部科学省ホームページ, 2009.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301/03122603.htm
- 11) 独立行政法人科学技術振興機構（JST）SPP（サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト）. JSTホームページ, 2009.
<http://spp.jst.go.jp/>