

「科学リテラシー涵養活動」を創る
～世代に応じたプログラム開発のために～
(中間報告)

平成 20 年 2 月

独立行政法人国立科学博物館 科学リテラシー涵養に関する有識者会議

目次

はじめに	1
I 科学系博物館における「科学リテラシー涵養活動」のあり方	3
1. 科学リテラシー涵養の必要性	5
2. 科学リテラシー涵養のための科学系博物館の今後の社会的役割	11
3. 科学系博物館における「科学リテラシー涵養活動」のあり方	15
II 「科学リテラシー涵養活動」の開発	29
1. 科学系博物館における学習資源	31
2. 「科学リテラシー涵養活動」の展開例	31
資料編	39
有識者会議について	41
ワーキンググループ検討資料例	45
我が国の科学教育の現状	59
参考資料	65

はじめに

科学技術の進展で、日常生活は便利になってきている。私たちの日常が科学技術に依存するにつれて、科学技術による恩恵は生活の中に背景として埋没し、人々の意識の中で科学技術への距離感が遠くなる傾向がある。その一方で生命倫理等の問題に見られるように、一般の人々が直接関係し、社会的対応や判断を迫られる場面が増えてきている。

科学技術に依存する現代社会で生活し、豊かな未来を構築するためには、変化し続ける自然環境と人間社会の課題を適切に理解し、科学的に考え、合理的に判断することが必要である。

このような認識のもと、本有識者会議では、「人々が自然や科学技術に対する適切な知識や科学的な見方及び態度を持ち、自然界や人間社会の変化に適切に対応し、合理的な判断と行動ができる総合的な資質・能力」を科学リテラシーと呼ぶこととした。科学リテラシーは、今後も人々が豊かに生きることができる社会を構築するために必要な、科学技術に関する総合的な資質・能力である。これからの科学系博物館はこのような科学リテラシーを涵養するため、自然界や人間社会における具体的な課題を中核に、従来の教育活動と関連づけながら、世代やライフステージに応じて発展・総合化させた「科学リテラシー涵養活動」を構築することが必要である。

科学系博物館は科学技術に関する資料を有し、関連する活動を行っている機関であり、人々の科学リテラシーを涵養するにあたり、社会的基盤としての役割を期待されている。しかし必ずしも十分な人的・物的資源を有しているわけではないが、このような状況の中でも、科学系博物館が新たな社会的役割を認識し、多様化する社会的要請に応え、資源を相互に利活用して、人々の科学リテラシーを涵養していくことが求められている。

本有識者会議では、概ね10年後の社会を想定し、科学系博物館において人々の科学リテラシーを涵養する意義とその基本デザインについて議論し、その検討結果を中間報告書として整理した。今後各ステークホルダーからの意見等を伺い、さらなる具体的な活動方法や科学リテラシーを涵養するためのプログラム開発と体系化について検討することとしている。

博物館を取り巻く状況は厳しいが、各科学系博物館が今回の提言の趣旨を生かして、地域や館の実情に応じて「科学リテラシー涵養活動」を創り出し、科学文化の醸成を通じて豊かに生きることのできる社会の実現に貢献することを期待する。特に、国内の科学系博物館の中核的存在である国立科学博物館には、具体的なプログラム開発と体系化に積極的に取り組み、その成果を全国に発信するなど、「科学リテラシー涵養活動」推進の主導的役割を果たすことを望む。

I 科学系博物館における「科学リテラシー涵養活動」のあり方

1. 科学リテラシー涵養の必要性

【要点】

- ・ 科学リテラシーとは、人々が自然や科学技術に対する適切な知識や科学的な見方及び態度を持ち、自然界や人間社会の変化に適切に対応し、合理的な判断と行動ができる総合的な資質・能力である。
- ・ 従来の科学教育では、人材の確保や職能を高めるという産業振興などの経済的価値や、趣味や教養としての文化的価値が強調されることはあったが、一人一人が自律して社会的に重要な事項に関与する能力の育成が不十分であった。
- ・ 人々が、科学技術に関連する社会生活上の諸問題に対して適切な対応をするために、科学リテラシーが必要である。
- ・ 人々の科学リテラシーを涵養することにより、個人と社会の関係においても地球的規模においても、豊かに生きることのできる社会を実現することができる。
- ・ 科学リテラシーの涵養は、学校だけに課せられるものではなく、科学系博物館などの生涯学習機関をはじめ、各種メディア、企業、NPO、地域及び家庭など、多様な活動主体によって展開されるべきである。そして、それを効果的に展開するために、世代別に対応するなど新たな手法・考え方が求められている。

本報告書における科学リテラシーの定義と必要性

- 本報告書では、人々が様々な生活場面に応じて適用したり応用したりすることが期待される科学的な知識や技能、価値意識や態度などの科学的な資質・能力をまとめて科学リテラシーと捉えた。科学リテラシーの内容については、諸外国の事例¹を参考にしながら総合的に検討した結果、次のように定義した。
- 科学リテラシーとは、人々が自然や科学技術に対する適切な知識や科学的な見方及び態度を持ち、自然界や人間社会の変化に適切に対応し、合理的な判断と行動ができる総合的な資質・能力である。
- 科学リテラシーには、人々が自然界や人間社会に興味を持ち感じる、感性が必要である。
- 人々の科学リテラシーを涵養することは、個人と社会の関係においても地球的規模においても、豊かに生きることのできる社会を実現するために必要なものである。
- 従来の科学教育では、科学的な知識や技能を習得すること自体に意味があるものと見なされ、社会生活において科学を学習することの価値が強調されてこなかった。科学技術に対する態度や社会的選択についても、科学的な教養を身に付けてさえいれば、自ら正しい価値判断と望ましい行動が選択されると考えられてきた。特に、実験や観察を通じて得られた客観的な事実をもとに普遍的な自然の原理や法則性を理解させることを重視してきた科学教育においては、科学技術の社会生活における価値は軽視されてきた。
- 今日の子どもたちは、科学を学習する意義を十分に感じられなくなっている。国立教育政策研究所が実施した平成 15 年度の小中学校教育課程実施状況調査²では、「理科の勉強は、受験に関係なくても大切だ」と思う児童・生徒の割合が、中学 3 年の段階で、国語や社会、算数・数学、英語と比較して最も低く、約半数の子どもたちが「科学の学習に積極的な価値を感じる事ができない」で義務教育を修了していることが示されている。
- 同じく平成 15 年に実施された国際数学・理科教育動向調査³においては、日本の中学生のテストでの得点は国際的に高水準であるが、「科学の学習に比較的高い価値を感じている」生徒の割合は 2 割に

¹ 米国では、1980 年代に人々の備えるべき科学的リテラシーが検討され、1989 年に全米科学振興協会から『すべてのアメリカ人のための科学』が著された。その後の米国の科学教育は、これを具体化する方向で改革を積み重ねてきた。『すべてのアメリカ人のための科学』では、科学的リテラシーを次のように定義している。「科学的リテラシーを備えた人物は、科学、数学、技術がそれぞれの長所と制約を持ち、かつ相互に依存する人間活動であるということ意識した上で、科学の主要な概念と原理を理解し、自然界に精通してその多様性と統一性の双方を認識し、個人的、社会的目的のために科学的知識と科学的な考え方をを用いるような人物である。」

カナダで 1997 年に策定された枠組みでは、「科学的リテラシーのある個人に要求されることは、ある程度の知識とスキル、態度を習得しており、探究と問題解決、及び、意志決定の能力を発達させ、一人の生涯学習者であり、世界に関する不思議さに惹かれる感覚(センス・オブ・ワンダー)を保持していること」が、科学教育を受けたすべての人々に期待される目標像として示されている。

経済協力開発機構(OECD)では、科学的リテラシーを「疑問を認識し、新しい知識を獲得し、科学的な事象を説明し、科学が関連する諸問題について証拠に基づいた結論を導き出すための科学的知識とその活用、及び科学の特徴的な諸側面を人間の知識と探究の一形態として理解すること、及び科学とテクノロジーが我々の物質的、知的、文化的環境をいかに形作っているかを認識すること、並びに、思慮深い一市民として、科学的な考えを持ち、科学が関連する諸問題に、自ら進んで関わること」と定義している。

² 国立教育政策研究所:2003、平成 15 年度小中学校教育課程実施状況調査

³ 文部科学省:2005、小学校理科・中学校理科・高等学校理科 指導資料 -PISA2003(科学的リテラシー)及び TIMSS2003(理科)結果の分析と指導改善の方向-

達していなかった。

- 平成 14 年度高等学校教育課程実施状況調査⁴の結果からは、高等学校段階で理科(物理 IB, 化学 IB, 生物 IB, 地学 IB)を選択した生徒が「その科目の勉強が大切だ」と意識している割合は、中学校段階よりもさらに低く、約3割に過ぎないことがわかっている。
- 平成 18 年に実施された生徒の学習到達度調査⁵では、日本では「自分の役に立つとわかっているので、理科を勉強している」高校1年生の割合は 42%であり、OECD 加盟国平均の 67%を大きく下回っていた。
- 子どもたちの多くが科学の学習に価値を感じていないことを示すこれらの事実は、初等中等教育段階での科学教育が、科学的な知識や技能を習得させる面では一定の成果を上げてきたが、児童・生徒たちに、科学を学習することが社会や自分の将来にとってどのような価値や可能性をもたらすのかを伝える面を十分に意識してこなかったことを意味している。
- 子どもの時に科学を学ぶことに対する価値を十分に認識できていないことの影響が、一般成人の科学技術に関する意識の形成にも及んでいる可能性がある。
- 平成 13 年に文部科学省科学技術政策研究所が一般成人を対象に実施した「科学技術に関する意識調査」⁶では、日本の成人は、科学技術への注目度と基礎的概念の理解度のいずれにおいても、国際的に低い水準であった。
- 成人の科学技術に関する意識や理解の低さは、学校段階での科学教育を通じて、科学を学習することに意義を感じることができず、また学校で習得した知識や技能が十分に定着しなかった子どもたちが、成人になっても科学技術への関心が持てないことを示している。したがって、子どもの頃から、科学を学習することが人々にとってなぜ必要なかを伝える必要がある。
- 英国ヨーク大学のロビン・ミラー教授は、人々の科学への理解が必要な理由を、次の 5 点にまとめている⁷。
 - ・ 経済的理由—国の富と人々の科学の理解とが関連する。
 - ・ 実用的理由—テクノロジーの進んだ社会では、科学の理解が実用上有益である。
 - ・ 民主主義的理由—科学の理解は、科学に関わる諸問題についての意志決定に参加するために必要である。
 - ・ 社会的理由—科学の理解は、科学以外の文化と科学との関係を密接にし、科学が社会から支持されるために重要である。
 - ・ 文化的理由—科学は今日の文明の主たる成果であって、すべての若者がそれを理解し価値を認められるようにすべきである。

⁴ 国立教育政策研究所:2004, 平成 14 年度高等学校教育課程実施状況調査

⁵ 国立教育政策研究所 編:2007, 生きるための知識と技能 OECD 生徒の学習到達度調査(PISA) 2006 年調査結果報告書, ぎょうせい

⁶ 科学技術政策研究所:2002, 科学技術に関する意識調査 - 2001 年 2~3 月調査 -

⁷ Robin Millar:1996, Towards a science curriculum for public understanding, School Science Review, Vol. 77(280), pp. 6-18.

- 従来の科学教育では、人材の確保や職能を高めるという産業振興などの経済的価値や、趣味や教養としての文化的価値が強調されることはあったが、科学を学習することの社会生活における価値についての意識は弱かった。
- しかし、民主主義的理由に関しては、遺伝子組み換え食品や、BSE問題、原子力の利用など、科学技術に関わる諸問題に対して、一人一人が他者とコミュニケーションしながら社会的な意志決定に関与する場面が増えており、社会と対話する能力の必要性が高まっている。
- また、社会的理由に関しては、地球温暖化や環境及び生態系の保全などの科学技術が関連する社会生活上の諸問題に対して、豊かに生きる社会を構築するために、一人一人が自ら考えたり判断したりして行動する能力や態度を持つことが大変重要になっている。
- 科学教育は、こうした今日的な課題への対応を社会から要請される一方で、これまで重視してきた普遍的な自然の原理・法則性に対する人々の認識を深めることで、人類共通の遺産を継承し、その価値を伝えるという重要な役割も担っている。自然界の原理や法則を理解することで、不思議な現象や変化の原因を説明でき、将来の変化を科学的に予測できるようになる。そして、実生活や社会生活における問題の解決に活用したり応用したりすることが可能となる。
- また人は、実際の自然や事物・現象を体験したり、それに働きかけたりすることを通じて、生来持っている知的好奇心や審美感が覚醒し、その美しさや精妙さ、不思議さや尊さなどを認識できる感性が涵養される。感性は、自然の中から新たな価値を見出し、美しい自然を後生に残そうとする意欲や原動力の根源となるものであり、人々の感性を涵養することも科学教育の重要な役割である。
- 今日の科学教育が涵養することを期待されている、これらの知識や態度、感性、すなわち科学リテラシーは、個人と社会の関係においても地球的規模においても、豊かに生きることのできる社会を実現するために必要なものである。
- 科学リテラシーは総合的な資質・能力であるため、社会の様々な場面ではぐくまれるものであり、人生の長期間にわたっての経験によって涵養されるものであろう。
- 科学リテラシーの涵養は、学校だけに課せられるものではなく、科学系博物館などの生涯学習機関をはじめ、各種メディア、企業、NPO、地域及び家庭など、多様な活動主体によって展開されるべきである。そして、それを効果的に展開するためには、世代別に対応するなど新たな手法や考え方が求められている。
- 科学系博物館には、幼児、児童、生徒、学生、社会人、親、高齢者など、様々な世代が訪れる。科学系博物館において、各世代のニーズ、特性等に応じて、科学リテラシーを涵養するための機会を提供することが求められている。



参考: 国立科学博物館におけるプログラム実践の様子
(写真上: 幼児向け「かたちのはてな?」
写真下: 大人向け「ディスカバリートーク」)

2. 科学リテラシー涵養のための科学系博物館の今後の社会的役割

【要点】

- ・ 人々が生活している社会は変化し続けており、社会における科学の位置づけも変わりつつある。このような変化を想定し、科学リテラシー涵養のための科学系博物館の今後の社会的役割を検討しなければならない。
- ・ 科学系博物館には、人々が生涯にわたって幸福を享受できる社会を築き上げていくため、人々の科学リテラシーを涵養し、科学文化の成熟度を高めることに寄与する社会的役割が求められる。そのため、教育、学術、生活、環境、産業、経済等の諸課題に積極的に取り組む必要がある。
- ・ 科学系博物館は、人々の社会参加を支援するとともに、人々及び社会へメッセージを発信するなど自らも社会参加し、双方向的な営為をより一層行う必要がある。
- ・ 科学系博物館は、最先端の科学技術の成果や動向を取り入れ、歴史的体系に立脚した研究成果に加え新たな価値や考え方を示していくことが重要である。
- ・ 科学系博物館は生涯学習機関として、各世代や個人の生活場面に応じた多様な活動を体系的に提供し、人々が生涯にわたって自己実現できる場としての役割を果たす必要がある。
- ・ 科学系博物館は、科学リテラシーを涵養する多様な活動主体間の連携に寄与する役割を担っている。

科学リテラシー涵養のための科学系博物館の今後の社会的役割

- 人々が生活している社会は、環境、経済、雇用、育児、教育、金融、大型研究、医療等の話題に見られるように、変化し続けている。科学技術は、私たちの生活に密接に関わっており、そのおかげで私たちは豊かな生活を享受している。しかし一方で、専門家と一般の人々の科学技術に対する意識が乖離した状況にある。
- 我が国には、国際社会が共に豊かな生活を続けていくための解決しなければならない課題に応える責務があり、「環境問題」「食料問題」「エネルギー問題」等に対応するため、社会における知の創造とそれに基づく活動を行うことが求められる。
- 21 世紀において科学技術が社会への直接的な影響をより強めている中で、科学系博物館には、教育、学術、生活、環境、産業、経済等の諸課題に積極的に取り組むことを通じて、科学文化の成熟度を高めることに寄与する社会的役割が求められる。
- 博物館は、社会との対話を主体的に行う観点から従来の活動をより幅広くとらえ、いわゆるソーシャルサービス⁸として展開することが求められる。特に科学系博物館は、人々の社会参加を支援するとともに、自らも社会参加し、人々へメッセージを発信していく必要がある。
- 科学系博物館には、人々が豊かな生活をこれからも持続していくという視点から過去を見つめ、現在を認識し、将来を展望することが求められている。そのために、歴史的体系に立脚した研究成果に加えて、最先端の科学技術の成果や動向を取り入れ、自然や科学技術の包括的な展示を有する博物館としての機能を高めていく必要がある。科学系博物館の有する調査研究の成果、蓄積された資料などに基づく学習資源を活用することが求められている。
- 科学系博物館には、人々の生涯の様々な場面を通じて科学リテラシーの向上を図り、科学技術からの恩恵を生かし、科学技術が社会や人々から支持される文化を築いていく土壌を醸成するために、科学コミュニケーションを促進する役割を担うことが期待されている。このため、博物館という場が、人々と科学、人々と社会が相互に交流する場として提供される必要がある。
- 科学系博物館が果たすべき役割として、学校教育や社会教育機関を含めた社会の様々な機関等との役割を分担・連携した「社会的役割」に基づく科学教育の体系の構築が求められている。
- 科学リテラシーは総合的な資質・能力である。そのため、科学リテラシーの涵養には、教育機関等各種の機関が連携・協力の上、幼児・児童・生徒を含む一般の人々の科学に対する興味・関心を生涯にわたり持続させ、社会や人生の様々な場面で必要なリテラシーを涵養し続けることのできる、継続的な学習環境の確保が不可欠である。
- 科学リテラシーの涵養にあたり、科学系博物館は、実物などを活用した体験的な活動や幼児・児童・生徒一人一人の興味・関心に応じて、継続的に行う探究活動など、総合的な科学学習の場として重要である。

⁸ ソーシャルサービス(Social Service): 政府あるいは社会的組織体による社会事業あるいは社会奉仕を原義とする。この場合、学習支援にとどまらない人生の様々な場面で求められる知的・情動的的分野等にかかわる多様な活動支援を包含する意味を表す。

- 社会資源の効率的運用を視野に入れて考えると、科学系博物館と学校とが連携した、基礎的な資質・能力の育成の徹底は欠かすことができない。学校教育での科学リテラシーの涵養には、理科や数学といった科学系の教科だけでなく、その背景を構築するほかの教科と関連づけて学ぶことが重要である。
- 科学系博物館は生涯学習機関として、科学に関する学習の場をすべての人々に提供することを目指し、子どもから成人までを見通した学習活動を体系的に実施する機能を持つことが求められている。各世代や個人のライフステージに応じた学習活動を提供することにより、一人の人間が生涯にわたり継続的に学習できる場としての役割を果たすべきである。
- 科学系博物館は、科学リテラシー涵養のために他の科学技術関係機関と連携し、つながる知のプラットフォームの機能を果たす必要がある。このことにより、今日的で総合的な視点から、限られた社会資源の効率的な活用として相互を積極的に有効活用することが可能となる。



参考: 国立科学博物館におけるプログラム実践の様子
(大学生以上向け「サイエンスコミュニケーター養成実践講座」 詳細 P. 57)

生涯学習という観点からの科学系博物館への期待

- 平成 18 年 12 月に改正された教育基本法⁹においては、生涯学習の理念が明記され、あらためて生涯学習社会の実現に向けた教育の方向性が示されたところである。条文にあるように、国民一人一人がその生涯にわたって、あらゆる機会に、あらゆる場所において学習することができ、その成果を適切に生かすことのできる社会の実現の必要性が示された。
- あらゆる機会として示されているように、幼児、児童、生徒、学生、社会人、保護者、高齢者に至るまで、それぞれのライフステージに応じた、学習機会の充実が求められているとともに、各世代が学ぶべき学習内容の設定も必要になっている。
- あらゆる場所としては、学校、家庭、地域社会などの生活空間を総合的に捉えて、それぞれの学習の場にとどまることなく、各機関が連携・協力して学びの機会を総合的に提供し学習を深めていく必要があることを示している。
- 科学系博物館が提供する学習の内容は、各世代において興味・関心をひくものが多いのに加えて、学校における学習内容とも密接に関連していることから、総合的かつ継続的、そして計画的に学習を発展させることができるものであるといえる。
- 生涯学習の視点から、学習プログラムの開発を考えた場合、ライフステージに応じた時系列の要素と、様々な学習の場という空間的な要素の二つが有機的に作用し合いながら学習を深めていくよう検討していく必要がある。
- 学習の成果を適切に生かすことについては、個々人のスキルアップや資格の取得等のみならず、近年の生涯学習に関する答申に見られるように、学んだ成果を地域における「公共」の形成に生かすことにも注目すべきである。
- 「新しい時代を切り拓く生涯学習の振興方策について」¹⁰においても、「環境教育」、「科学技術理解増進」等の科学系博物館に関連の深い内容が「社会の要請」の強い学習活動としてあげられており、その学習機会の拡充とともに、社会教育施設としての機能を充実する必要性が示されている。
- 科学系博物館における学習成果を生かし、コミュニティづくりに繋げていくことが重要である。科学系博物館は、子どもから高齢者まで幅広い年齢層が集まり、互いに交流し合いながら学べる施設であり、様々なコミュニティづくりに貢献する可能性を秘めている。
- 職場や学校や家庭など、それぞれの場面で学んできた成果を、地域というステージで融合し、地域の大人や子どもの交流を促進するという視点に立った科学リテラシーの涵養が必要である。すなわち、科学を輪としたコミュニティづくりという切り口も、科学リテラシーの涵養において重要な視点である。

⁹ 教育基本法(平成 18 年法律第 120 号)

¹⁰ 平成 19 年 1 月 30 日中央教育審議会生涯学習分科会中間報告

学校教育との関係という観点からの科学系博物館への期待

- 科学リテラシー涵養の基礎となる初等中等教育の理科は、自然に親しみ、自然の事物・現象に対する関心を高め、目的意識をもって観察・実験などを行い、科学的に調べる能力と態度を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な見方や考え方を養うことをねらいとして行われている。
- 理科学習の基盤となる、自然体験、生活体験等の子どもの直接的な体験が乏しくなっている状況がみられる。基礎となる科学概念の構築には、体験活動を重視した自然に親しむ機会や科学に親しむ体験が必要であり、特に幼児期から小学校低学年中学年段階ではこのような体験を意図的に行い、おもしろさや不思議さを実感させ、知的好奇心をはぐくむ必要がある。
- 子どもの理科学習に対する意欲は他教科と比較すると高いが、理科が大切だという意識は低いという状況がみられる。小学校高学年、中学校、高等学校段階では、科学に親しむ体験を通じて、科学に対する興味・関心を高め実生活との関わりを感じられるようにすることが必要であり、理科学習の大切さをより実感できる指導を充実させることが求められている。
- 教育課程実施状況調査やPISA調査において、科学的に解釈する力や表現する力に課題が見られることから、問題解決学習や実物を用いた体験的学習など、幅広い取り組みが求められている。さらに、理科で得られた知識・技能を実生活との関連の中で総合力として生かせるようにすることや、学んだことを表現し人に伝える機会を作っていくことが必要である。
- 学校教育に求められるこれらの課題は、科学リテラシーを考える上での今日的課題であり、その解決にあたっては、学校教育の中だけで考えるのではなく、大学や科学系博物館などの教育研究機関との連携による工夫や改善が有効である。
- 科学系博物館においては、実物等を用いた体験活動を行うことが可能であり、自然に親しむ機会や科学に親しむ体験の提供が期待される。理科での学習内容にとどまらず視野を広げたり、国語の説明文で読んだ科学的な内容について具体物で確かめたりと、科学系博物館の活用が学校教育の充実にもつながる。さらに、科学に特に興味がない子どもにとっては、学校と科学系博物館との連携において、実物等を用いた体験活動や研究者との対話など、博物館でなければ受けることのできない活動に触れることにより、科学の楽しさを実感する機会を得ることができる。
- 科学系博物館では、学問としての基礎・基本を教える学校教育とは違い、科学技術を実生活とつないでいくことで、科学に対する興味・関心やその有用感を伝えることが可能である。また、科学系博物館を活用することにより、子ども自身が課題を見つけ、それを解決し、成果を表現し発表するような機会を作ることも考えられる。
- 子どもが科学に興味・関心をもつ環境としては、家庭の存在も大きい。家族の会話の中で科学に関する話題の多い家庭では、おのずと科学に関心の高い子どもが育つ。科学系博物館では、子どもだけでなく、保護者も一緒に参加できる学習プログラムを行うことで、その場の活動だけでなく帰宅後の家庭での会話やその後の行動に広がる可能性を期待できる。
- 科学系博物館では、科学の研究に携わる研究者をはじめ、様々な形で科学に携わる人々との出会いがある。学校教育の役割の一つであるキャリア教育の面から、科学系博物館での体験活動は、職業として科学に携わる仕事を進路として意識する可能性も広がるきっかけとなろう。さらに科学に携わる仕事についての具体的な情報を得ることにより、職業選択やキャリア形成の一助となることも期待される。

3. 科学系博物館における「科学リテラシー涵養活動」のあり方

【要点】

科学系博物館における「科学リテラシー涵養活動」とは

- ・ 科学系博物館における従来の教育活動は、学習への動機付けや、特定の課題に対する理解を浸透させる面で意義がある。
- ・ 一方、社会の様々な場面で人々が学んだことを総合化させる場として、科学と社会との関わりを考えるプログラムを体系化し、提供することも、科学リテラシー涵養のために必要である。
- ・ 本報告書では、自然界や人間社会において実生活に関わる課題を通じ、人々の世代やライフステージに求められる科学リテラシーを涵養する継続的な活動体系を「科学リテラシー涵養活動」とする。
- ・ 「科学リテラシー涵養活動」は、人々の世代やライフステージに応じて科学技術に関する知識や態度を発展・向上させるだけでなく、個々人がその成長を実感でき、また、科学系博物館と社会とのコミュニケーションによって社会がその成長を支援できる継続的な活動体系である。

多様化する科学領域に対応する「科学リテラシー涵養活動」

- ・ 科学系博物館が多様化する人々のニーズに応え、人々の生活、経済活動、社会活動の諸問題に対応するため、多様化する科学の領域や他の学問領域との関係などを広く考える必要がある。
- ・ 「科学リテラシー涵養活動」は、幅広い分野について実生活との関わりを考慮し、総合的に展開されるものである。
- ・ 「科学リテラシー涵養活動」についてより効果的に取り組むため、科学系博物館をはじめとした社会における活動主体が積極的に連携して対応する必要がある。

世代及びライフステージに対応する「科学リテラシー涵養活動」

- ・ 社会における様々な活動主体が連携・協力して「科学リテラシー涵養活動」を展開することにより、人々の様々な生活場面に対応し、かつ、就学期間も含めた人生の様々なライフステージで求められる学習の場を提供することができる。

総合的な見方・考え方をはぐくむ「科学リテラシー涵養活動」

- ・ 科学リテラシーは、社会で起こる様々な出来事に対して総合的な見方・考え方ができる資質・能力であるため、「科学リテラシー涵養活動」は、このような個人の総合的な資質・能力を育成することを目指す。

科学系博物館における「科学リテラシー涵養活動」の体系

- ・ 各ライフステージに応じた学習機会及び総合的な見方・考え方をふまえ、科学系博物館の「科学リテラシー涵養活動」の体系を整理する。

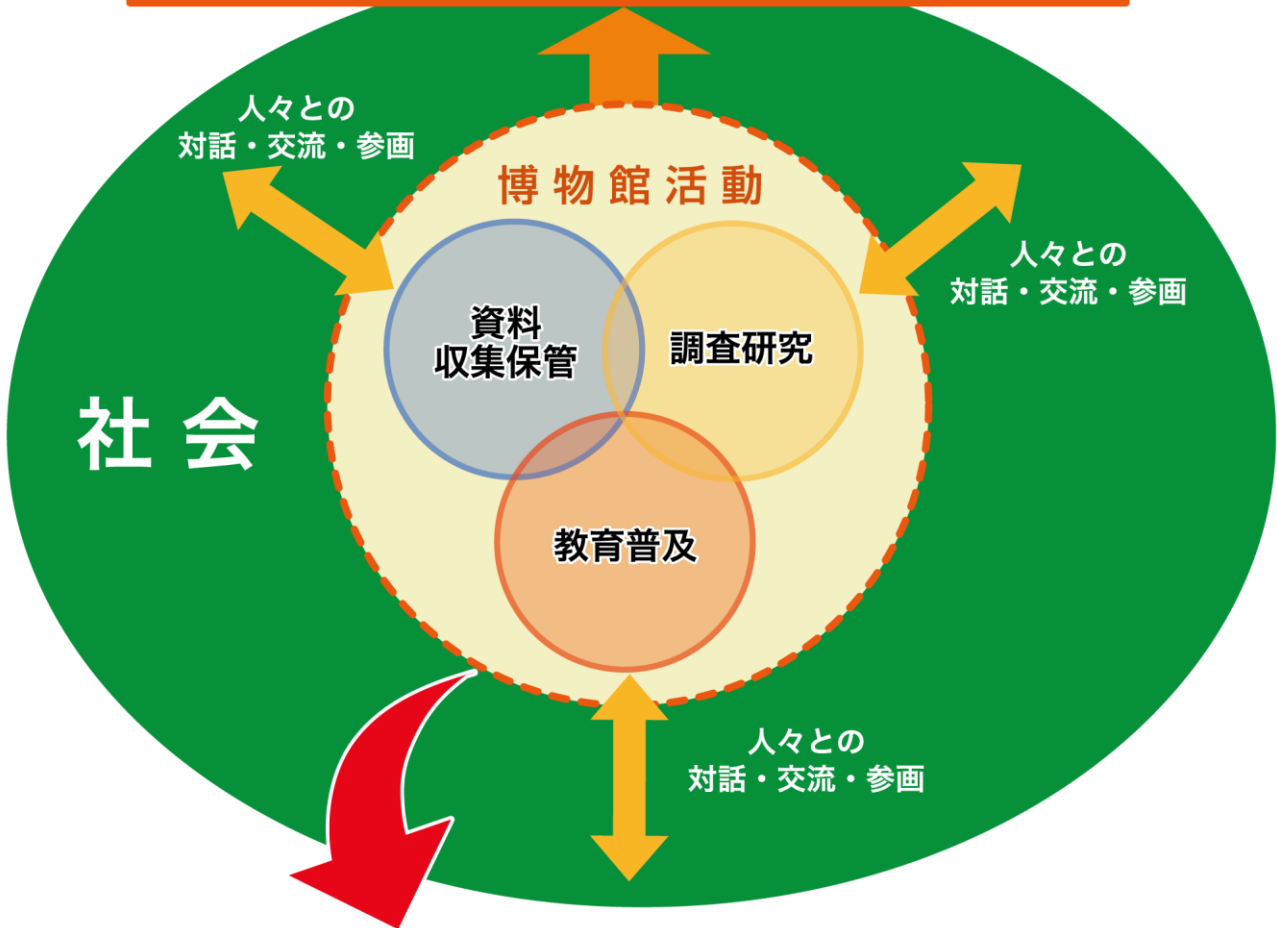
科学系博物館における「科学リテラシー涵養活動」とは

- 科学技術は私達の生活の中に深く根ざしているとともに、科学技術がもたらす実利や実害とつねに向きあって私たちの日々の生活は成り立っている。一人一人が、科学技術がもたらす実利や実害と向きあった上で、どのようにすれば私たちの社会をよりよく構築していくことができるかを考えなければならない時代となっている。
- 現状では、科学と社会の関わりについて学習を行う社会環境は、まだ未整備の状態であると言わざるを得ない。現在の学校における理科教育では学習指導要領の枠の中で教育カリキュラムが構築されており、今回対象としている科学リテラシー、特に科学と社会との関わりという視点からの取り組みは十分行われていない。また成人の場合は、義務教育のような教育の機会がないことから、科学と社会との関わりについて自分が問題意識を持たないかぎり学びそのものが存在しない。
- 人々が科学と社会との関わりについて関心を持って考え、互いに学びを深め、互いにコミュニケーションを図り、科学が社会に与える影響について一人一人が自律的に判断・行動することができるための総合的な知識や能力を育成することが重要となる。
- 科学系博物館の基本的機能は、資料・情報等を収集・保存するとともに、将来にわたって継承し、これら博物館の有する資源を活用した調査研究を通じて蓄積された知的・物的資源を、実物を見る、実際に体験するなどの博物館ならではの方法による展示・教育活動などを通じて、社会に還元することである。科学館については科学的原理・法則を見せる展示物等、科学館ならではの方法により、人々の科学に対する理解を促すことである。
- 科学系博物館における教育活動は、調査研究により蓄積された知的資源に基づく社会還元を中心としており、従来にも増して充実させる必要があるが、科学系博物館を利用する人々の生活実態や多様なニーズに応えきれていないのが現状である。
- 全国の科学系博物館では、従来から様々な教育活動が実施されており、既に重要な蓄積がなされてきた。学習への動機付けや、特定の課題に対する理解を浸透させる面でこれらの教育活動は意義があるが、その多くは子ども向けの活動であり、様々な世代に応じた継続的な科学的活動の提供など、生涯学習の観点から、その体系性に課題があった。
- 人々が生涯にわたって幸福を享受できる社会を築き上げていくために、科学系博物館には、教育、学術、生活、環境、産業、経済等の諸課題に積極的に取り組むことを通じて、一人一人の科学リテラシーを涵養し、社会における科学文化の成熟度を高めることに寄与する社会的役割が求められる。
- このような状況を踏まえた上で、科学系博物館はまさしく生涯学習機関として、科学と社会との関わりを考える機会の提供を積極的に展開すべきであると考え。学校教育をはじめとして社会の様々な場面で人々が学んだことを総合化させる場として、科学と社会との関わりを考えるプログラムを体系化し、提供することが、現代の社会のニーズに対応した博物館活動となる。
- そこで本報告書においては、自然界や人間社会において実生活に関わる課題を通じ、人々の世代やライフステージに求められる科学リテラシーを涵養する継続的な活動体系を「科学リテラシー涵養活

動」とする。

- 「科学リテラシー涵養活動」は、人々の実生活に関わる具体的な課題を中核とし、従来の教育活動とも関連づけながら、それを世代やライフステージに応じて発展・総合化させた活動である。
- 「科学リテラシー涵養活動」は人々の世代やライフステージに応じた継続的な活動体系のため、人々の科学技術に関する知識や態度を発展・向上させるだけでなく、個々人がその成長を実感できるものである。
- 「科学リテラシー涵養活動」は、科学系博物館と社会とのコミュニケーションにより、個々人の成長過程が社会に見え、社会がその成長を支援できるように展開されるべきである。
- 多様化する人々のニーズに応え、一人一人が生活、経済活動、社会活動の中で充実感を持って科学技術全般に対する知識や態度の成長を実感できるようにするために、「科学リテラシー涵養活動」では多様化する科学の領域や他の学問領域との関係、実生活との関わりなどを広く考える必要がある。
- 科学系博物館は、これらの多様性を認識し、幅広い分野について総合的に「科学リテラシー涵養活動」に取り組む必要があり、そのためには科学系博物館をはじめとした社会における活動主体が積極的に連携して対応する必要がある。
- 「科学リテラシー涵養活動」の構築においては、人々に対して、科学的能力や経験を考慮した目標を設け、世代及びライフステージを考慮するものとする。すなわち「取り扱う領域」「活動対象」「学習方法と成果」の観点から「科学リテラシー涵養活動」をデザインする。

科学文化の醸成（科学文化の成熟度を高める）

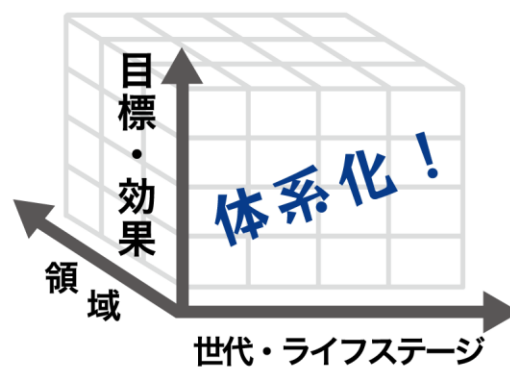


「博物館活動」のうち、

人々の科学リテラシーの涵養に資するため、人々および社会と双方向的な関わりを持ち、お互いに高めあう関係を築いた上で、

- 多様化する科学領域に対応
 - 世代及びライフステージに対応
 - 総合的な見方・考え方をはぐくむ
- という視点で体系化したものが

「科学リテラシー涵養活動」



前ページの図の説明

- 科学系博物館の基本的な活動には、「資料の収集・保管活動」「博物館の有する資源を活用した調査・研究活動」「博物館の有する知的資源を活用した教育普及活動」がある。(図中央の3つの円)
- 豊かに生きることのできる社会を実現するために、人々の科学リテラシーを涵養する必要がある。
- 人々の科学リテラシーを涵養し、生涯にわたって幸福を享受できる社会を築き上げていくために、科学系博物館には、教育、学術、生活、環境、産業、経済等の諸課題に積極的に取り組むことを通じ、科学文化の成熟度を高めることに寄与する社会的役割が求められる。
- 人々の科学リテラシーを涵養するため、これからの科学系博物館は、多様化する人々のニーズ、人々の生活、経済活動、社会活動の諸問題に対応し、多様化する科学の領域や他の学問領域との関係、実生活との関わりなどを考慮し、従来の活動を幅広く展開するべきである。(図中の破線の円)
- 人々の科学リテラシーを涵養するため、これからの科学系博物館は、人々の社会参加を支援するとともに、人々及び社会へメッセージを発信するなど自らも社会参加し、双方向的な営為をより一層充実する必要がある。(図中の黄色の矢印)
- 自然界や人間社会において実生活に関わる課題を通じて、人々の世代やライフステージに求められる科学リテラシーを涵養する継続的な活動体系を「科学リテラシー涵養活動」とし、多様化する科学領域に対応、世代及びライフステージに対応、総合的な見方や考え方の育成といった視点から科学系博物館の活動を体系化する。(図中の赤枠内)。
- 「科学リテラシー涵養活動」には、博物館特有の豊富な資料に基づく体験活動や、環境やビジネスに役立つ学習や、人々との交流と参加を通じ、地域の課題に対してよりよい方向性を見出していく政策提言なども含まれる。

多様化する科学領域に対応する「科学リテラシー涵養活動」

- 科学の基礎領域として小・中学校では理科，算数・数学，技術・家庭等を学ぶ。またこれを細分化する形で高等学校では物理，化学，生物，地学，情報，数学の各科目，工業等を学ぶ。科学という分野の基礎・基本としてこのような領域を学ぶことになるが，科学と社会との関わりを考えるという視点に立った時，この基礎・基本として学んだ知識だけで，科学が社会に与える影響について各人が自律的に判断することは，なかなか難しいのが現状である。科学系博物館は多様化する人々のニーズに応え，人々が実生活，経済活動，社会活動の中で科学が介在する諸問題について学ぶ機会を提供するために，科学の領域や他の学問領域との関係，実生活との関わりなどを広く考える必要がある。
- 一例を挙げると，平成 17 年度の科学技術白書¹¹では科学のカテゴリーとして Thomson Scientific 社の作成した科学論文データベース「National Science Indicators」の分類が用いられている。この Thomson Scientific 社の文献分類では「材料科学」「免疫学」「化学」「物理学」「動植物学」「宇宙科学」「工学」「農学」「地球科学」「生物学・生化学」「分子生物学・遺伝学」「臨床医学」「数学」「薬理学」「エコロジー・環境」「神経科学」「微生物学」「計算機科学」の 18 の分野に区分けされている。また，平成 17 年度科学技術振興調整費調査研究報告書「科学技術リテラシー構築のための調査研究」¹²においては，科学技術の専門分野として，「数理科学」「生命科学」「物質科学」「情報科学」「宇宙・地球・環境科学」「人間科学・社会科学」「技術」の 7 部会を設定している。
- 従来，科学系博物館はこれらの幅広い分野すべてに対応するものではなく，それぞれの館のねらいに応じて展示やプログラムがデザインされてきた。しかし，これからは，人々の科学リテラシー涵養の観点から，科学系博物館同士が連携してこれらの分野をカバーするとともに，個々の館においても，多様な来館者の知識レベルや興味・関心に対応すべく，個々の展示や一連の展示，または学習プログラムに，科学の領域や他の学問領域との関係，実生活との関わりなどを広く考えるようにデザインされるべきである。
- これからは，このようなプログラムデザインの基本理念と，歴史的体系に立脚した研究成果や最先端の科学・科学技術の動向との有効な統合を目指し，総合的で効果的な「科学リテラシー涵養活動」を構築していく必要がある。
- 科学系博物館の関係者は科学の多様性を認識し，これらの幅広い分野について総合的に対応した「科学リテラシー涵養活動」として取り組む必要がある。社会の中で広く活用され，実生活と関わる科学の領域について，生涯学習の一環として積極的に学びを提供していく必要がある。これについては科学系博物館などの生涯学習機関をはじめ，学校，各種メディア，企業，NPO，地域及び家庭など，多様な活動主体で連携して対応することにより，より効果的に取り組むことができる。

¹¹ 文部科学省 編：2005，平成 17 年版科学技術白書，国立印刷局発行

¹² 北原和夫：2005，平成 17 年度科学技術振興調整費調査研究報告書「科学技術リテラシー構築のための調査研究」

世代及びライフステージに対応する「科学リテラシー涵養活動」

- 社会における様々な活動主体が連携・協力し、人々の様々な生活場面に対応し、かつ、就学期間も含めた人生の様々なライフステージで求められる学習の場を提供していく必要がある。
- 個人を対象とした場合、人々の各ライフステージにおいて、興味・関心、知識レベル、理解力、課題、社会的役割は異なり、学習者の視点に立ち、学習者は何を求めているかを留意してプログラム開発を行う必要がある。また、科学系博物館における学びの場合、子どもから高齢者まであらゆる年齢及び学習段階の来館者を対象としている。そこで、各ライフステージに応じた学習機会の提供対象のポイントとして、例えば、以下の[幼児・小学校低学年期]、[小学校高学年・中学校期]、[高等学校・高等教育期]、[子育て期・壮年期]、[熟年期・老年期]の5グループに分類して展開することが考えられる。

[幼児・小学校低学年期]

- ・ 心身の発達がまだ未成熟であることから、抽象的な概念の理解よりも、まずは自然に親しむ機会、科学に親しむ体験を提供する。

[小学校高学年・中学校期]

- ・ 科学と社会との関係について考える基礎として、科学に対する興味・関心を育み、その実生活との関わりを考えられるような、科学に親しむ体験活動を提供する。
- ・ 科学と社会との関係について考える思考を育むために、知識注入型の教育プログラムだけでなく、課題解決型の学習プログラム提供も必要である。
- ・ 学校で行われる理科教育の内容を基礎にし、現在社会で活用されている科学技術に関する知識、科学的な見方・考え方、さらには生命倫理のように科学が関わる社会的な課題などについても幅広く取り扱う。
- ・ 進学、職業選択というキャリア形成の礎となるような情報提供も行う。

[高等学校・高等教育期]

- ・ 学校教育で行われる内容に、現在社会で活用されている科学技術に関する知識、科学的な見方・考え方、さらには生命倫理のように科学が関わる社会的な課題などを加味して幅広い内容を取り扱う。
- ・ 社会の基盤を形成している科学について学び考える、実社会を反映した課題解決型のプログラムを提供する。
- ・ 進学、職業選択というキャリア形成の観点を踏まえた情報提供を行う。
- ・ 学んだことをベースに参加者相互がコミュニティを形成し、学びの輪を一般社会に広げる基礎をつくる。

[子育て期・壮年期]

- ・ 子どもの科学リテラシー涵養のための学習と連携させ、親子で学べるプログラムを提供する。親子の関わりの中で科学リテラシーを育成することで、博物館における学習時の学びだけでなく、家庭における学びへの発展が期待できる。
- ・ 学校で培った科学の知識や科学的な見方・考え方を実生活に関連付けていかに活用するかを軸に、学習プログラムを構成する。
- ・ 壮年期の学習者は知識レベルのばらつきが大きい。いつごろ学校教育を受けたかによる世代の違い、当人が学んだことを蓄積しているかどうかの違い、さらには学習者の人生経験により生じた知識の蓄積の違いもある。したがって一律に知識レベルを論じることができないことから、学習提供に際し、ある程度のプログラムのレベル分けが必要となる。
- ・ 社会の基盤を形成している科学について学び考える、実社会を反映した課題解決型のプログラムを提供する。これと同時に、壮年期の学習者の場合、実生活に即した課題、職業や社会における役割に対応した課題を問題意識として持つ場合が多い。また、学習成果を実生活で即活用したいと考える人も多い。このことから、学習者当人の課題に密着した課題解決型プログラムの提供を考慮する必要がある。
- ・ 学んだことをベースに参加者が相互にコミュニティを形成し、また学びの輪を一般社会を中心に、地域に広げられるようにする。

[熟年期・老年期]

- ・ 熟年期の学習者の場合、学習の即時応用よりも趣味や教養としての学習そのものに価値を見いだす場合が多い。このため、自身の興味・関心、趣味・教養のレベルにあった学習機会の提供が必要である。
 - ・ 学んだことをベースに参加者が相互にコミュニティを形成し、また学びの輪を一般社会、特に地域に広げられるようにする。
- 以上のことを踏まえた上で具体的にプログラムを作成し、実施していくためには、さらに指導者の養成、学校や仕事等を考慮した日時の設定、適切な費用の設定等、生涯学習を推進していくための様々な課題も考慮しなければならない。

総合的な見方・考え方をはぐくむ「科学リテラシー涵養活動」

- 科学リテラシーには、社会で起こる様々な出来事に対して分析的かつ総合的な見方・考え方が必要とされている。そのためには、知識の習得・概念の理解だけでなく、感性の涵養、科学的な考え方・見方・実践力の育成、科学的な態度の涵養、判断力の向上、社会の状況に適切に対応する能力、表現力、コミュニケーション能力、活用能力の育成などが必要である。
- 科学系博物館の「科学リテラシー涵養活動」の目標を[感性の涵養]、[知識の習得・概念の理解]、[科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成]、[社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成]の4つに分類し、表1のように定める。
- 各ライフステージで求められる人々の科学リテラシーを涵養するためには、科学系博物館は、表1のような目標のもとに活動を体系化し、提供していく必要がある。

表1 「科学リテラシー涵養活動」の目標

感性の涵養	感性・意欲を育む体験的な活動を通じ、科学や自然現象への興味・関心を高められるようにする。
知識の習得・概念の理解	科学的な知識・概念を定着させる活動を通じ、科学的な知識を広げられるようにする。
科学的な見方・考え方 (スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成	事象の中の疑問を見出し分析し、課題解決のための探究活動を行ったり、科学的な知識を実生活に活用したりすることを通じ、科学的な事柄や、環境問題などの現代的課題について総合的にとらえ、自ら学び、独自の解釈・判断をできるようにする。
社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成	学んだことを適切に表現し、人に伝える。社会の状況に基づいて、科学的な知識・態度を活用して意思決定する。 自らの持っている知識・能力を次の世代へと伝えるなど、社会への知の還元を行う。 社会と対話し、豊かに生きる社会作りに参画する。

科学系博物館における「科学リテラシー涵養活動」の体系

- 以上で示された、各ライフステージに応じた学習機会と科学リテラシーに求められる総合的な見方・考え方をふまえ、科学系博物館の「科学リテラシー涵養活動」を、表2のような体系として整理する。

表2 科学系博物館における「科学リテラシー涵養活動」の体系

ライフステージ 科学リテラシー 涵養活動の目標	幼児 ~ 小学校低学年	小学校高学年 ~ 中学校期	高等学校・高等教育期	子育て期・壮年期	熟年期・老年期
感性の涵養	科学に親しむ体験を通じて、身のまわりの事象の美しさ、不思議さなどを感じる。	科学に親しむ体験を通じて、科学に対する興味・関心や実生活との関わりを感じる。	科学に親しむ体験を通じて、科学に対する興味・関心や科学の有用性を感じる。	子どもの科学リテラシー涵養のための学習を通じて科学の有用性や科学リテラシーの必要性への意識を高める。博物館の展示や資料に触れ、面白いと感じる。科学および科学に関連する分野に対して、持続的でより豊かな情報に裏打ちされた好奇心と興味を示す。	科学に対する楽しい体験や博物館の展示や資料に触れ、面白いと感じる。
知識の習得・概念の理解	わかる、できることを実感し、達成感を得る。	科学に親しむ体験を通じて、生活で直接関わる科学的知識を身につける。	生活や社会に関わる科学的知識に理解を広げる。	子どもの科学リテラシー涵養のための学習を通じて一緒に知識を身につける。生活や社会に関わる科学的知識に対する理解を深める。	生活や社会に関わる科学的知識に対する理解を深める。自身の趣味・教養など個々の興味・関心に応じて科学的知識を身につける。
科学的な見方・考え方(スキル, 実践力, 科学的な態度, 判断力, 創造性)の育成	興味・関心を持った事象を取り入れて活動する。	自然界や人間社会に興味・関心を持ち、その規則性や関係性を見いだす。	多くの不確実な情報の中から科学的な知識に基づいて判断し、行動する。	多くの不確実な情報の中から科学的な知識に基づいて判断し、行動する。学んだことを総合力として生かし、生活及び社会上の課題解決のために適切に判断する。	学んだことを総合力として生かし、生活及び社会上の課題解決のために適切に判断する。学んだ成果を、自身の趣味・教養に生かす。
社会の状況に適切に対応する能力(表現力, コミュニケーション能力, 活用能力)の育成	興味・関心を持った事象を利用してまわりの人と一緒に活動する。	学んだことを表現し、わかりやすく人に伝える。学んだことを自分の職業選択やキャリア形成と関連づけて考える。	社会との関わりをふまえ、得られた知識・スキル等を実生活の中で生かす。学んだことを職業選択やキャリア形成に生かす。	社会との関わりをふまえ、学んだことを表現し、人に伝える。地域の課題を見出し、その解決に向けてよりよい方向性を見いだす。	地域の課題を見出し、その解決に向けてよりよい方向性を見いだす。自身の持っている知識・能力を、社会の状況に応じて適切に効果的に次の世代へと伝える。

○ 様々な事業を展開する際、参考となる学習スタイルの例を以下に紹介する。

★習得的な学習に関する学習スタイル

①プロセス・アプローチ

科学者などが科学的な活動を展開する過程を細かく分析すると、その知的作業は多数の知的プロセスが組み合わさって構成されていることから、それぞれのプロセスを習得させることで、最終的に複雑な科学的活動ができるようになると思う。観察したことを数で表現したり、測定したり、分類したりといった基本的な知的プロセスから、仮説を立てたり、変数を制御したり、データを分析して解釈したりといったより複雑な知的プロセスまで、様々な知的プロセスが知られている。

②プログラム学習

プロセス・アプローチと同様、行動主義的心理学から発展してきた学習論で、コンピュータの普及とともに、CAI学習などの基礎的学習論として発展した。学習者に身に付けさせたい課題を、細かいステップに分割して、下位から上位に向けて、一つ一つ段階的に無理なく学習を進めるもの。一つ一つの段階で、反応へのフィードバックを即座に与えることで、望ましい反応を強化する。また、コンピュータなどを利用することで、学習者は自分のペースで学習を進められる。

③有意味受容学習

学習者を主体とした探究的あるいは構成主義的な学習では、学習者の既存の概念や認識をもとに学習を展開しようとするため、既存の概念や認識を持っていない場合など、深まりのある学習に発展しにくいという批判から、新しい情報の学習に先立って、それを意味ある情報として受け入れられるように、概念的な枠組みを形成しておこうとする学習論。例えば、花の観察から、花の構造を発見させるのではなく、花の構造を先に学習しておくことで、個々の花についてより深く理解できると考える。

④講義・デモンストレーション(演示)・演習による学習

授業者が予め用意した内容と計画に沿って、話とデモンストレーションあるいは演習を織り交ぜて、授業者から学習者に情報を伝える学習スタイル。講義は一方的な話で進める場合だけでなく、学習者の質問や発表を取り入れながら進める場合もある。デモンストレーションは観察・実験の演示の他に、ビデオなどの映像視聴が含まれる。演習は、学習者が与えられた課題に取り組むことで講義の内容に習熟したり、演示された事象を実際に体験することで理解を深めたりする。中学校や高校での理科授業では生徒実験を演習とした学習スタイルが多く観察される。また、特定の技能に習熟することを目的とする演習や、体験として野外などでの実際的な活動を通じて学習を深めるための演習もある。

★学習者を主体とした学習スタイルの例

①Inquiry-Based Learning

「教育は学習者の興味から始まる」というデューイの哲学に基づいている、inquiry(探究活動)を中心とした学習方法論である。学習のプロセスは、プロセス・スキルズのような定型的な技法・方法に限らず、調査や実験のデザイン、実践を自ら行い、結果を議論するという流れで進む。このプロセスにおいて、学習に対する自己責任の意識(分からないことを分からないまま放っておかないという責任感)も生まれてくる。

②Free-Choice Learning

自分が主導して行う、自主的学習、個人のニーズや興味に応じてガイドされる学習理論の一つである。生涯を通じてこの学習は続けられる。学習要素のすべて(何を、なぜ、どこで、いつ、そしてどのように学ぶのか)が自己選択の要素となる。必要要件は、膨大なリソースに触れることができること、膨大な数のトピックを探究する機会が与えられること、リソースやトピックとの出会いが深いものになっても、浅くても、偶然でも、何度あっても、自らや家族、社会、そして世界を少なくとも少しは良く理解することができることである。

③構成主義的学習理論

人は、教師、教科書、学校などの存在なしに自然現象に対していろいろな意味を個々人の頭の中で形成している。知識とはこのように個々人において得られるものであり、容器にもものを入れるように移動するものではないという立場。個々人の学習が自分自身で意味を構成していく。また、それを文脈の中で行ってこそ、知識の効果的な構築が可能となると考える。

④討論・フォーラム・シンポジウム

人々や学習者の集団が、同一のテーマや問題について、互いに個人の意見を述べたり、解決法について議論したりする。人数が多い場合は、少人数グループにしたり、パネルディスカッションのように討論者を設定したりして、議論を深める。また、複雑なテーマの場合は、サブテーマ別の分科会を設けて、焦点を絞ることで議論を深める。いずれの場合も、最終的に、それぞれのグループやテーマの議論の内容について、議論を整理したり、総合したり、過去の議論の成果と関連づけたりすることで、全体的なまとめを行うことが大切である。また、そのための議論の進行役も必要である。

⑤web による情報を活用した学習

情報通信技術の普及によって、急速に進展してきた学習者を主体とした学習スタイルが、web による情報提供に基づく学習である。インターネットにつながったパソコンだけでなく、携帯電話などからも情報を検索することが可能となり、時と場所を選ばない学習手段となっている。有用な情報が大量に提供されている一方で、情報の信頼性の判断は困難であり、結果的に間違った事柄を学習してしまったり、学習者にとって有害な情報に遭遇してしまったりする危険もあるので、発信者と受信者双方に注意が必要である。



参考: 国立科学博物館におけるプログラム実践の様子
(写真上: 幼児・小学生向け「おいしいぬりえ」 詳細 P. 33
写真下: 大学生以上向け「自然史講座」 詳細 P. 53)

Ⅱ 「科学リテラシー涵養活動」の開発

1. 科学系博物館における学習資源

- 科学系博物館には、膨大な資料が収集、保管、整理されている。また、科学系博物館には、体験的な展示や実験装置など、利用者の興味・関心を高める工夫がなされた展示がある。見て、触れて、感じる実体験から生じる感動は、科学的に考える行為の動機付けとして非常に効果的であり、資料を通じての学習は科学系博物館ならではの手法である。
- 科学系博物館には、調査研究や教育活動に携わる研究者・学芸員や、展示の解説を行う展示解説員、ボランティアなどがある。彼らは、専門分野についての学識、展示物を含めて資料に関する情報、指導方法に関する技能などを持っている。これらの人を適切に活用することにより、利用者一人一人の要望や実態に応じたプログラムを作成することが可能である。
- 科学系博物館には、資料に関する調査研究を通じて得られた情報が蓄積されている。それらを生かして利用者が自分の疑問や課題の答えを発見することにより、科学への興味・関心を高めたり、感動を体験させたりすることができる。さらに、資料や情報は、利用者には新たな課題も提供してくれる。
- 利用者がこれまで学んできたことを発表したり、ボランティアのような形で指導したりするなど、社会に知を還元する場を科学系博物館は提供することができる。
- アミューズメント性を高めたり、科学と芸術を融合させたりした企画展やイベントを開催することにより、科学に興味の無い人にも、科学系博物館に足を運んでもらい、科学へ触れ合う「きっかけ」の場を科学系博物館は提供できる。
- このような科学系博物館ならではの特性に立脚した学習提供を念頭においた上で、科学リテラシー涵養のためのプログラム作りにあたっては、実生活や社会性という観点から学習資源を選択し、これらの資源をベースにプログラムを構築することが重要である。

2. 「科学リテラシー涵養活動」の展開例

- Iで構築された「科学リテラシー涵養活動」の体系をふまえ、自然界や人間社会において実生活に関連する具体的な課題として考えられる「科学リテラシー涵養活動」の展開例を紹介する。

「食の中に生きる科学」	P. 32
「水とくらしと私たち」	P. 35
「エネルギー」	P. 36

科学リテラシー涵養活動」のテーマ案1 「食の中に生きる科学」

ねらい

私たちの「食」に関する創意と工夫には科学的な要素が多いことを、科学系博物館の研究や展示と結びつけることにより理解を深める。

食糧資源の枯渇や遺伝子組み換え食品、偽装問題等現代社会が抱える問題に触れ、私たちの進むべき方向性について各自が深く考え、よりよい社会の構築を目指す意識・態度を育む。

ライフステージ 科学リテラシー 涵養活動の目標	幼児 ~ 小学校低学年	小学校高学年 ~ 中学校期	高等学校・高等教育期	子育て期・壮年期	熟年期・老年期
感性の涵養	食べ物となる身近な生物を見つけ、ふれあう活動を通じ、生き物への興味・関心を持ち、その美しさや不思議さを感じる。 ★おいしいぬりえ:P.33 ★タネはすごい!:P.34	身近な食材を生物として意識しながら料理や観察を行い、生物と人との関わりについての興味・関心や生物への感謝の気持ちを持つ。	生物の食べ物調査や食品の原料調査などの活動を通じて、自然界のしくみや食料の生産・加工技術への興味・関心を持つとともに、科学の有用性を感じる。	身近な食材を生物として意識しながら料理や観察を行い、食料の生産・加工技術についての興味・関心を持つとともに、その生物への感謝の気持ちや科学の有用性を感じる。 ★おいしいぬりえ:P.33	食に関連する科学に触れ、面白いと感じる。また、それを人に伝えることを面白いと感じる。
知識の習得・概念の理解	身近な生物の観察を通じて、その形や大きさ、色などの特徴に気付く。 ★おいしいぬりえ:P.33 ★タネはすごい!:P.34	食べ物のちがいによる生物の特徴や、自分が食べたものからからだの中でどのようにしてどのように役立っているのかを理解する。	生物同士の関わりとともに、人よる生態系への影響、品種の改良等食べ物に関わる科学の原理や活用に関する知識を身につける。	科学技術が食料生産や加工にどのように役立っているのか、またどのような課題があるのかを理解する。	自分の関心のある料理や食材に用いられる生物やその生産、加工技術に関する知識を身につける。
科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成	興味・関心を持った生き物を飼育したり、採ったりして掘り下げて調べようとする。	生物の特徴とその生態について関連づけて考える。人も含めて食物連鎖でつながっていると見方ができる。	食に関する社会的な課題について自分の意見をまとめ、それに基づいて行動できる。	食に関する社会的な課題について自分の考えをもち、それに基づいた食生活を家庭で実践できる。	食に関して学んだ成果を、趣味や実生活で生かす。
社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成	興味・関心を持った生物とのふれあいで感じたことをまわりの人に紹介する。	得られた生物に関する知識を家庭での食生活で生かす。	食に関する社会的な課題について自分の意見をもち、モデレーターとして活躍する。	得られた生物や食に関する知識を家庭で活かし、安全でかつ地球にやさしい食生活を送る。また、それを地域に広げようとする。	食に関して学んだ成果を、社会の状況に応じて適切に次の世代に伝えようとする。

<p>■ テーマ</p>	<p>おいしいぬりえ</p>																														
<p>■ 背景とねらい</p> <p>子どもから大人まで身近な、「食」をテーマに、博物館展示の観察の視点を与える。</p> <p>展示を見ながらぬり絵をすることで、何気なく見過ごす展示を、じっくり見ることを促し、新たな発見のきっかけを与える。</p> <p>異なる文化施設で共通に利用可能な学習資源を開発する。</p>	<table border="1" data-bbox="568 421 1374 826"> <tr> <td data-bbox="568 421 707 501"> <small>ライフステージ</small> <small>科学リテラシー 読解活動の目標</small> </td> <td data-bbox="707 421 842 501"> <small>幼児～小学校低学年期</small> </td> <td data-bbox="842 421 978 501"> <small>小学校高学年～中学校期</small> </td> <td data-bbox="978 421 1114 501"> <small>高等学校・高等教育期</small> </td> <td data-bbox="1114 421 1249 501"> <small>子育て期・壮年期</small> </td> <td data-bbox="1249 421 1374 501"> <small>熟年期・老年期</small> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 501 707 582"> <small>感性の涵養</small> </td> <td data-bbox="707 501 842 582"> </td> <td data-bbox="842 501 978 582"> </td> <td data-bbox="978 501 1114 582"> </td> <td data-bbox="1114 501 1249 582"> </td> <td data-bbox="1249 501 1374 582"> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 582 707 663"> <small>知識の習得・概念の理解</small> </td> <td data-bbox="707 582 842 663"> </td> <td data-bbox="842 582 978 663"> </td> <td data-bbox="978 582 1114 663"> </td> <td data-bbox="1114 582 1249 663"> </td> <td data-bbox="1249 582 1374 663"> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 663 707 743"> <small>科学的な見方・考え方（スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性）の育成</small> </td> <td data-bbox="707 663 842 743"> </td> <td data-bbox="842 663 978 743"> </td> <td data-bbox="978 663 1114 743"> </td> <td data-bbox="1114 663 1249 743"> </td> <td data-bbox="1249 663 1374 743"> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 743 707 826"> <small>社会の状況に適切に対応する能力（表現力、コミュニケーション能力、活用能力）の育成</small> </td> <td data-bbox="707 743 842 826"> </td> <td data-bbox="842 743 978 826"> </td> <td data-bbox="978 743 1114 826"> </td> <td data-bbox="1114 743 1249 826"> </td> <td data-bbox="1249 743 1374 826"> </td> </tr> </table>	<small>ライフステージ</small> <small>科学リテラシー 読解活動の目標</small>	<small>幼児～小学校低学年期</small>	<small>小学校高学年～中学校期</small>	<small>高等学校・高等教育期</small>	<small>子育て期・壮年期</small>	<small>熟年期・老年期</small>	<small>感性の涵養</small>						<small>知識の習得・概念の理解</small>						<small>科学的な見方・考え方（スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性）の育成</small>						<small>社会の状況に適切に対応する能力（表現力、コミュニケーション能力、活用能力）の育成</small>					
<small>ライフステージ</small> <small>科学リテラシー 読解活動の目標</small>	<small>幼児～小学校低学年期</small>	<small>小学校高学年～中学校期</small>	<small>高等学校・高等教育期</small>	<small>子育て期・壮年期</small>	<small>熟年期・老年期</small>																										
<small>感性の涵養</small>																															
<small>知識の習得・概念の理解</small>																															
<small>科学的な見方・考え方（スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性）の育成</small>																															
<small>社会の状況に適切に対応する能力（表現力、コミュニケーション能力、活用能力）の育成</small>																															
<p>■ 対象</p>	<p>幼児・小学生とその保護者</p>																														
<p>■ プログラム概要</p>																															
<p><単発的な学習></p> <p>利用者個々のペースで主体的に参加できるので、自由な学びが促進される。</p> <p>日常生活の中にある科学を発見するきっかけとなり、科学に対する興味・関心が高まる。</p> <p>誰にもなじみの深いぬり絵を用いることで、異なる世代の利用者が参加でき、世代間コミュニケーションツールとなりうる。</p> <div data-bbox="165 1267 1390 1514" style="border: 1px dashed black; padding: 10px;"> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="193 1323 555 1395" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>感性の涵養</p> </td> <td data-bbox="587 1339 1054 1361"> <p>博物館展示を、ぬり絵を楽しみながら観察する。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="193 1417 555 1489" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>知識の習得・概念の理解</p> </td> <td data-bbox="587 1431 1102 1453"> <p>普段食卓にのぼる身近な海の生き物の生態を理解する。</p> </td> </tr> </table> </div> <p>○具体的な実施内容</p> <p>海の生き物の生態を解説するミニ展示を見学後、常設展示で展示されている標本に対応したぬり絵を持って常設展示場に行き、展示標本の前で観察しながらぬり絵を行う。</p>		<p>感性の涵養</p>	<p>博物館展示を、ぬり絵を楽しみながら観察する。</p>	<p>知識の習得・概念の理解</p>	<p>普段食卓にのぼる身近な海の生き物の生態を理解する。</p>																										
<p>感性の涵養</p>	<p>博物館展示を、ぬり絵を楽しみながら観察する。</p>																														
<p>知識の習得・概念の理解</p>	<p>普段食卓にのぼる身近な海の生き物の生態を理解する。</p>																														
<p>■ 主催・連携機関</p>	<p>国立科学博物館、海の中道海洋生態科学館</p>																														
<p>■ 評価の観点</p>																															
<p><input type="checkbox"/> 身近な食材となる海の生き物に対し興味・関心が高まったか。</p> <p><input type="checkbox"/> 海の生き物の生態への理解が深まったか。</p>																															

<p>■ テーマ</p>	<p>タネはすごい！</p>																														
<p>■ 背景とねらい</p> <p>身近な種子や果実の観察を通じて、子孫を残すために様々な工夫をしていることや種子は発芽のための養分を蓄えていること、さらにその養分を人や様々な他の動物が利用していることに気付かせるとともに、身近な種子や果実への興味・関心を高める。</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="564 443 707 521"> <small>ライフステージ</small> <small>科学リテラシー 調査活動の目標</small> </td> <td data-bbox="711 443 839 521"> <small>幼児～小学校低学年期</small> </td> <td data-bbox="844 443 971 521"> <small>小学校高学年～中学校期</small> </td> <td data-bbox="976 443 1104 521"> <small>高等学校・高等教育期</small> </td> <td data-bbox="1109 443 1236 521"> <small>子育て期・壮年期</small> </td> <td data-bbox="1241 443 1369 521"> <small>熟年期・老年期</small> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 528 707 607"> <small>感性の涵養</small> </td> <td data-bbox="711 528 839 607"> </td> <td data-bbox="844 528 971 607"> </td> <td data-bbox="976 528 1104 607"> </td> <td data-bbox="1109 528 1236 607"> </td> <td data-bbox="1241 528 1369 607"> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 613 707 692"> <small>知識の習得・概念の理解</small> </td> <td data-bbox="711 613 839 692"> </td> <td data-bbox="844 613 971 692"> </td> <td data-bbox="976 613 1104 692"> </td> <td data-bbox="1109 613 1236 692"> </td> <td data-bbox="1241 613 1369 692"> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 698 707 777"> <small>科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成</small> </td> <td data-bbox="711 698 839 777"> </td> <td data-bbox="844 698 971 777"> </td> <td data-bbox="976 698 1104 777"> </td> <td data-bbox="1109 698 1236 777"> </td> <td data-bbox="1241 698 1369 777"> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 784 707 862"> <small>社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成</small> </td> <td data-bbox="711 784 839 862"> </td> <td data-bbox="844 784 971 862"> </td> <td data-bbox="976 784 1104 862"> </td> <td data-bbox="1109 784 1236 862"> </td> <td data-bbox="1241 784 1369 862"> </td> </tr> </table>	<small>ライフステージ</small> <small>科学リテラシー 調査活動の目標</small>	<small>幼児～小学校低学年期</small>	<small>小学校高学年～中学校期</small>	<small>高等学校・高等教育期</small>	<small>子育て期・壮年期</small>	<small>熟年期・老年期</small>	<small>感性の涵養</small>						<small>知識の習得・概念の理解</small>						<small>科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成</small>						<small>社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成</small>					
<small>ライフステージ</small> <small>科学リテラシー 調査活動の目標</small>	<small>幼児～小学校低学年期</small>	<small>小学校高学年～中学校期</small>	<small>高等学校・高等教育期</small>	<small>子育て期・壮年期</small>	<small>熟年期・老年期</small>																										
<small>感性の涵養</small>																															
<small>知識の習得・概念の理解</small>																															
<small>科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成</small>																															
<small>社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成</small>																															
<p>■ 対象</p>	<p>幼児・小学校低学年</p>																														
<p>■ プログラム概要</p>																															
<p><単発的な学習></p> <p>身近に見られる種子や果実を展示室や学習室で観察したり、野外施設で実際に集めコレクションを作りながら観察したりすることを通じて、種子散布や発芽成長のための工夫に気づかせる。また、身近なスタジイやマテバジイを試食したり、虫が食べたドングリを見つけたり、人が利用する種子を紹介したりすることを通じて、人や様々な動物がその栄養を利用していることに気づかせる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">感性の涵養</td> <td style="padding: 5px;">種子散布の方法や食べられるということから興味・関心をもつ。</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">知識の習得・概念の理解</td> <td style="padding: 5px;">種子は、子孫を残すための物であること、中に栄養があり多くの生物が利用していることを知る。</td> </tr> </table> </div> <p>○具体的な実施内容</p> <p>準備しておいた、又は実際に野外で収集した種子や果実をタネのコレクションシートにボンドで貼り付けながら、コレクションを作る。その都度、その種子や果実の特徴について、観察したり、とばしてみたりしながら、話し合う。ドングリについては、発芽しかけたものや虫に食われた物を観察するようにして、成長のための栄養がつまっていることに気づかせる。</p>		感性の涵養	種子散布の方法や食べられるということから興味・関心をもつ。	知識の習得・概念の理解	種子は、子孫を残すための物であること、中に栄養があり多くの生物が利用していることを知る。																										
感性の涵養	種子散布の方法や食べられるということから興味・関心をもつ。																														
知識の習得・概念の理解	種子は、子孫を残すための物であること、中に栄養があり多くの生物が利用していることを知る。																														
<p>■ 主催</p>	<p>ミュージアムパーク茨城県自然博物館</p>																														
<p>■ 評価の観点</p>																															
<p><input type="checkbox"/> 身近な種子や果実への興味・関心が高まったか。</p> <p><input type="checkbox"/> 種子や果実の働きや人や動物との関わりに気づいたか。</p>																															

「科学リテラシー涵養活動」のテーマ案2 「水と暮らしと私たち」

ねらい

自らの健康を守る生命を維持する水について、その性質、自然界での働き、人との関わりなど多角的な視野で科学的に検証することにより、科学の方法を体験する。

水を通じて環境や社会について考えるきっかけを与える。

ライフステージ 科学リテラシー 涵養活動の目標	幼児 ~ 小学校低学年	小学校高学年 ~ 中学校期	高等学校・高等教育期	子育て期・壮年期	熟年期・老年期
感性の涵養	観察会や水遊びを通じて、水への興味・関心をもつ。	水道の水から、きれいな水について意識化する。雪や氷の結晶の形の美しさを意識化する。	主に屋内外のスポットの観察を通じ、水が地形や環境等に及ぼす影響や水の重要性について体感する。資源としての水の重要性を意識化する。	水質や水に関する自然現象の美しさを意識化する。	水質や水に関する自然現象の美しさを意識化する。
知識の習得・概念の理解	様々なところで水が利用されていることや色や重さ、形など水の性質を知る。	自然界の水回りの景色の観察や実験から流れる水のはたらきについて理解する。川や池の水の観察や水溶液の実験から、水中の微生物や水に物が溶けることを知る。生活の中から水の三態を具体的にイメージする。人の生活の中で水のはたらきについて知る。	水に関する展示物を読み解き、学校等で得た知識とリンクさせながら理解しやすい解説文を作る。水源地の保全や水の大循環についてイメージする。農業や工業など産業にとって水資源が不可欠であることを知る。	食品・医薬品製造や発電における水の役割や水質保持の重要性、行政や企業の取り組みなどについて学ぶ。	既存の知識をもとに、持続可能な社会について包括的な知識を深める。
科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成	水の性質を利用して、遊ぼうとする。	流れる水の働き、水溶液、自然界の水の循環が地球外につながる大きな物質やエネルギーの流れの一部であるとともに、水の循環が閉鎖系だという考え方が出来る。	社会の水に関する課題を自ら見つけ、科学的に探究することにより、総合的な科学のスキル、素養に気づきかけを与える。水資源の確保について考える。	上欄の内容をより深く掘り下げ、日常生活の側面も含めて社会の中心を担う立場から判断を行う。	水に関する課題の世界情勢や解決のための科学技術動向について知り、自らの生活に役立てる。
社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成	水を活用した遊びをまわりの人に紹介しようとする。	水やエネルギーの流れから、システムの閉鎖系・開放系についての関連を考える。	水環境に関する専門家を招いて、最新の研究動向や環境保全に関する理解を深めると共に、意見交換を行う。水源地の保全や水の大循環について自分なりの考えをもち他に伝える。	水道料金表から家庭で使われている水量を知るとともに、社会的コストについて考える。水源地の保全や水の大循環、環境について自分なりの考えをもち社会的活動に反映する。	知の継承を念頭に、日常生活における水に関わる諸問題やその解決策について自らの経験や得た知識を次の世代へと伝えていく。

「科学リテラシー涵養活動」のテーマ案3 「エネルギー」

ねらい

エネルギーの種類とそれぞれの特徴，人とエネルギーの関わりについて理解し，エネルギーに関する課題について適切に判断し，行動できるようにする。

ライフステージ 科学リテラシー 涵養活動の目標	幼児 ～ 小学校低学年	小学校高学年 ～ 中学校期	高等学校・高等教育期	子育て期・壮年期	熟年期・老年期
感性の涵養	身のまわりに存在するエネルギーの一例として，風の力の強さを感じたりして風に興味・関心を持つ。	風でおもりを持ち上げることができる。風で電気を起こしておもりを持ち上げることができる。「軸」ではなく「銅線」で力(エネルギー)を伝えることができる。 ★風車でわかる電気エネルギー:P.37	風でおもりを持ち上げることができる。風で電気を起こしておもりを持ち上げることができる。「軸」ではなく「銅線」で力(エネルギー)を伝えることができる。	風力から電気へというように，エネルギーの変換とその効率について体験し，持続可能な社会に向けたエネルギー利用の在り方を意識化する。 ★風車でわかる電気エネルギー:P.37	道具や設備の利用・改善により，身体的能力を補助し，環境に対する豊かな感性を持ち続けることのできるゆとりを構築する。
知識の習得・概念の理解	風で電気を作ることができることを知る。	エネルギーは相互に変換できることがわかる。電気の作られ方をイメージすることができる。 ★風車でわかる電気エネルギー:P.37	電磁気学的な現象の活用のみでなく，エネルギー搬送手段としての電力をイメージする。電力は自然界にあるエネルギーを何らかの方法で変換することによって作られることをイメージする。	電気はエネルギーを搬送する手段であることを知る。 ★風車でわかる電気エネルギー:P.37	最新の技術的動向やエネルギーに関する世界の動きなどについて知り，自らの社会や生活に関係づける。
科学的な見方・考え方(スキル，実践力，科学的な態度，判断力，創造性)の育成	効率的に風車から力を取り出す仕組みを工夫する。	電気にするとエネルギーを離れたところに届けることができることを理解する。風車の形を工夫して効率を上げる。自然界にある様々なエネルギーから効率的に電気を作る工夫をする。 ★風車でわかる電気エネルギー:P.37	現代の発電方法の特性について知る。エネルギー分野の国際的状況に，政治・経済・軍事・技術開発等が大きく影響することを知る。節約を含めたエネルギー確保の工夫をする。	一般的にいわれている定型化された未来像のみでなく，自らデータを基に100年先の生活の姿をイメージしながら，現代の生活をデザインする。 ★風車でわかる電気エネルギー:P.37	最新の技術的動向やエネルギーに関する世界の動きなどについて知り，自らの社会や生活に活用する。
社会の状況に適切に対応する能力(表現力，コミュニケーション能力，活用能力)の育成	私たちの暮らしに電気がたくさん必要なことを知る。電気がどこかで作られていることを考える。風でも電気が作れそうなことを考える。	電気料金表から家庭で使われている電力量を知る。電力量から人間が使っているエネルギーの総量，持続可能性，環境について関連を考える。 ★風車でわかる電気エネルギー:P.37	電力の基となるエネルギー資源の状況について，資料を基に自ら考える。上述の内容を適切な方法でまとめ，自分と異なる考えをもつ人に伝え，お互いの考えを調整することができる。	上欄の内容を表現し，次世代に言葉や自らの行為を通じて伝える。異なる諸価値の調整に積極的に参画する。 ★風車でわかる電気エネルギー:P.37	節約を含めたエネルギー安定確保に関する知や技能を社会へ還元する。自身の持っている知識・能力を積極的に社会に発信し，前進を図る。

<p>■ テーマ</p>	<p>風車でわかる電気エネルギー</p>																														
<p>■ 背景とねらい</p> <p>各家庭に毎月届く「電気ご使用量のお知らせ」(検針票)を導入に使い、身近な話題としてエネルギーに関わる単位に興味を抱いてもらう。これに続いて風車を回して「仕事」をさせたり電気を起こしたりすることで、そもそもエネルギーとはなにか、何故電気に仕事をさせるのかを考えてもらう。</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="571 405 715 488">ライフステージ 科学/リテラシー 調査活動の目標</th> <th data-bbox="715 405 842 488">幼児 ~ 小学校低学年期</th> <th data-bbox="842 405 978 488">小学校高学年 ~ 中学校期</th> <th data-bbox="978 405 1114 488">高等学校・高等教育期</th> <th data-bbox="1114 405 1249 488">子育て期・壮年期</th> <th data-bbox="1249 405 1377 488">熟年期・老年期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="571 488 715 566">感性的涵養</td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 566 715 645">知識の習得・概念の理解</td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 645 715 723">科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成</td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 723 715 813">社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成</td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ライフステージ 科学/リテラシー 調査活動の目標	幼児 ~ 小学校低学年期	小学校高学年 ~ 中学校期	高等学校・高等教育期	子育て期・壮年期	熟年期・老年期	感性的涵養						知識の習得・概念の理解						科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成						社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成					
ライフステージ 科学/リテラシー 調査活動の目標	幼児 ~ 小学校低学年期	小学校高学年 ~ 中学校期	高等学校・高等教育期	子育て期・壮年期	熟年期・老年期																										
感性的涵養																															
知識の習得・概念の理解																															
科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成																															
社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成																															
<p>■ 対象</p>	<p>小学生(高学年)・中学生とその保護者</p>																														
<p>■ プログラム概要</p>																															
<p><単発的な学習></p> <ul style="list-style-type: none"> ・「電気ご使用量のお知らせ」(検針票)を見ながら Wh(ワットアワー)とは何かを考える。 ・風車を風で動かして風車に重りを引き上げる仕事をさせたり、風車にモーターをつけて電気をおこし、電気ので別のモーターを動かして重りを引き上げたりする実験等を通じて、仕事とは何か、電力量とは何か、電気の特徴とは何かについて考察する。 ・大きな発電量が得られる風車を工作してもらい、大きな電力を得ることの難しさを実感してもらう。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;">感性的涵養</td> <td style="padding: 5px;">風がエネルギーであることを感じる。</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">知識の習得・概念の理解</td> <td style="padding: 5px;">仕事と電気の関係から、仕事と電気の単位について考える。</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">科学的な見方・考え方(技術, 実践力, 科学的な態度, 判断力, 創造性)の育成</td> <td style="padding: 5px;">電気の特徴について考察する。</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">社会の状況に適切に対応する能力(表現力, コミュニケーション能力, 活用能力)の育成</td> <td style="padding: 5px;">社会生活を支える基本的なインフラとして何故電気が利用されているかを考える。</td> </tr> </table>		感性的涵養	風がエネルギーであることを感じる。	知識の習得・概念の理解	仕事と電気の関係から、仕事と電気の単位について考える。	科学的な見方・考え方(技術, 実践力, 科学的な態度, 判断力, 創造性)の育成	電気の特徴について考察する。	社会の状況に適切に対応する能力(表現力, コミュニケーション能力, 活用能力)の育成	社会生活を支える基本的なインフラとして何故電気が利用されているかを考える。																						
感性的涵養	風がエネルギーであることを感じる。																														
知識の習得・概念の理解	仕事と電気の関係から、仕事と電気の単位について考える。																														
科学的な見方・考え方(技術, 実践力, 科学的な態度, 判断力, 創造性)の育成	電気の特徴について考察する。																														
社会の状況に適切に対応する能力(表現力, コミュニケーション能力, 活用能力)の育成	社会生活を支える基本的なインフラとして何故電気が利用されているかを考える。																														
<p>○具体的な実施内容</p> <p>科学技術館サイエンス友の会にて実施</p>																															
<p>■ 主催・連携機関</p>	<p>科学技術館, 国立科学博物館</p>																														
<p>■ 評価の観点</p>																															

資料編

有識者会議について

独立行政法人国立科学博物館科学リテラシー涵養のための世代に応じたモデル的なプログラム開発等に関する有識者会議について

平成18年8月7日

館長 決 裁

第1 趣旨

独立行政法人国立科学博物館(以下「科学博物館」という。)において、人々の科学リテラシーの涵養に資するため、世代に応じたモデル的なプログラムを開発し、科学博物館の学習支援活動の在り方を検討する場として、独立行政法人国立科学博物館科学リテラシー涵養のための世代に応じたモデル的なプログラム開発等に関する有識者会議(以下「有識者会議」という。)を開催する。

第2 検討事項

- 一 世代に応じたモデル的なプログラム開発等に関すること。
- 二 科学博物館の学習支援活動の体系化に関すること。
- 三 その他必要な事項

第3 構成

- 1 有識者会議は、次に掲げる者により構成し、国立科学博物館長(以下「館長」という。)が開催する。
 - 一 大学、研究機関、博物館又は学校教育等において学識経験のある者 20名以内
 - 二 科学博物館の職員のうちから館長が指名する者 若干名
- 2 館長は、前項第1号の有識者のうちから有識者会議の座長を依頼する。
- 3 有識者会議は、必要に応じ、構成員以外の関係者の出席を求めることができる。

第4 委嘱期間

有識者の委嘱期間は、委嘱の日から当該年度末日までとする。

第5 ワーキンググループ

- 1 有識者会議の下にワーキンググループを置くことができる。
- 2 ワーキンググループは、有識者会議の要請により世代に応じたモデル的なプログラム開発等の専門的事項について調査検討を行う。
- 3 ワーキンググループの構成については、有識者会議において定める。

第6 その他

有識者会議の庶務は、展示・学習部学習課において処理する。

附 則

この取扱は、平成18年8月7日から実施する。

有識者会議 委員名簿

- ◇井上 昌幸 栃木県教育委員会生涯学習課社会教育主事
大野 千恵子 台東区立済美幼稚園長
- ◇小倉 康 国立教育政策研究所教育課程研究センター基礎研究部総括研究官
- ◇栗栖 宣博 ミュージアムパーク茨城県自然博物館資料課首席学芸主事
- ◇小林 辰至 上越教育大学大学院学校教育研究科教授
- 高安 礼士 千葉県総合教育センターカリキュラム開発部長
- ◇田代 英俊 財団法人日本科学技術振興財団科学技術館運営部企画広報室次長
寺嶋 康夫 東京都立日比谷高等学校教諭
中村 日出夫 品川区立荏原第一中学校長
- ◇八嶋 真理子 横浜市立都筑小学校副校長
- ◎山本 恒夫 八洲学園大学教授・筑波大学名誉教授
横山 広美 東京大学大学院理学系研究科准教授
-
- 松原 聰 国立科学博物館地学研究部長
前田 克彦 国立科学博物館展示・学習部長
小川 義和 国立科学博物館展示・学習部学習課長
亀井 修 国立科学博物館展示・学習部学習課ボランティア活動・人材育成推進室長
有田 寛之 国立科学博物館展示・学習部学習課専門職員
田邊 玲奈 国立科学博物館展示・学習部学習課学習企画担当

(◎ : 有識者会議座長 ○ : ワーキンググループ主査 ◇ : ワーキンググループ委員)

有識者会議 検討経緯

【第1回】 有識者会議 平成 18 年9月 12 日(火)午前 10 時～午後1時

- (1)「国立科学博物館の概要について」説明 事務局
- (2)「国立科学博物館の学習支援活動の現状について」説明 事務局
- (3) 科学リテラシー涵養のための世代に応じたモデル的なプログラム開発等について検討

【第2回】 有識者会議 平成 18 年9月 28 日(木)午後1時～午後3時

- (1) 科学的リテラシーを育成するプログラム開発のための基本的枠組みに関する提案
小林 辰至(上越教育大学 教授)
- (2) 博物館の学習支援活動の実際と課題～ミュージアムパーク茨城県自然博物館の事例
栗栖 宣博(ミュージアムパーク茨城県自然博物館 資料課首席学芸主事)
- (3) 科学リテラシー涵養のための世代に応じたモデル的なプログラム開発等について検討

【第3回】 有識者会議 平成 18 年 11 月 13 日(月)午後2時～午後4時 30 分

- (1) 科学リテラシーに関する理科教育の国際的な動向とわが国の現状について説明
小倉 康(教育課程研究センター基礎研究部 総括研究官)
- (2) 国立科学博物館における科学リテラシー涵養のためのプログラム開発に関する基本的提案
高安 礼士(千葉県総合教育センター 科学技術教育部部長)
- (3) 科学リテラシー涵養のための世代に応じたモデル的なプログラム開発等について検討

【第4回】 有識者会議 平成 19 年3月 2 日(金)午後3時～午後5時

- (1) 科学系博物館の社会的役割について検討
- (2) 科学リテラシー涵養の観点からみた科学系博物館の教育活動(学習支援活動)の体系化に関する理論的枠組みについて検討

【第5回】 有識者会議 平成 19 年9月 7 日(金)午後4時～午後6時 30 分

中間報告書に向けた論点整理(案)について検討

- (1) 科学リテラシー涵養のための今後の科学系博物館の教育活動(学習支援活動)の方向性について
- (2) 世代に応じたモデル的なプログラム開発(案)について

【第6回】 有識者会議 平成 19 年 11 月 21 日(水)午前 10 時～午後1時

中間報告書草案について検討

- (1) 科学リテラシー涵養の必要性について
- (2) 科学リテラシー涵養のための科学系博物館の社会的役割について
- (3) 科学系博物館の「科学リテラシー涵養活動(仮)」のあり方について

【第7回】 有識者会議 平成 19 年 12 月 17 日(月)午後4時～午後6時

中間報告書まとめに向けて草案の検討

ワーキンググループ会議

【第1回】平成18年12月25日(月)午後2時～午後4時30分

平成19年度秋に向けて中間報告書の骨子(案)について検討

- (1) 科学リテラシー涵養の観点からみた科学系博物館の教育活動(学習支援活動)の特徴について
- (2) 科学リテラシー涵養の観点からみた科学系博物館の教育活動(学習支援活動)の体系化に関する理論的枠組みについて論点整理

【第2回】平成19年2月5日(月)午後2時～午後4時30分

中間報告書に向けた論点整理(案)について

- (1) 科学リテラシー涵養の観点からみた科学系博物館の教育活動(学習支援活動)の特徴について
- (2) 科学リテラシー涵養の観点からみた科学系博物館の教育活動(学習支援活動)の体系化に関する理論的枠組みについて論点整理

【第3回】平成19年6月12日(火)午後2時～午後4時30分

中間報告書に向けた論点整理(案)について検討

- (1) 科学リテラシー涵養のための今後の科学系博物館の教育活動(学習支援活動)の方向性について
- (2) 世代に応じたモデル的なプログラム開発(案)について

【第4回】平成19年10月16日(火)午後2時～午後5時

中間報告書草案について検討

- (1) 新たなる博物館の社会的役割としての教育活動のとらえ方について
- (2) 新たなる教育活動(仮)について

【第5回】平成19年11月6日(火) 午後2時～午後5時

中間報告書草案について検討

- (1) 科学リテラシー涵養の必要性について
- (2) 科学リテラシー涵養のための科学系博物館の社会的役割について
- (3) 科学リテラシー涵養のための科学系博物館の新たなる教育活動
- (4) プログラム開発の基本的な考え方について

【第6回】平成19年12月4日(火) 午後1時30分～午後4時

中間報告書草案について検討

- (1) 科学リテラシー涵養の必要性について
- (2) 科学リテラシー涵養のための科学系博物館の社会的役割について
- (3) 科学リテラシー涵養活動(仮)について

ワーキンググループ検討資料例

以下では、ワーキンググループにおける審議の過程で検討された資料を示す。

科学系博物館における従来の教育活動の特徴

- 科学系博物館の基本的機能については、資料・情報等を収集・保存するとともに、将来に渡って継承し、これら科学系博物館の有する資源を活用した調査研究を通じて、蓄積された知的・物的資源を、展示・教育活動などを通じて、実物を見る、実際に体験するなどの博物館ならではの方法で、社会に還元することである。
- 科学館については科学的原理・法則を見せるための展示物等を通じて、展示・学習支援活動などの科学館ならではの方法で、人々の科学に対する理解を促すことである。
- 本報告書における科学系博物館の範囲については、「資料重視の科学系博物館」と「科学的原理・法則を見せるための展示物を主体とした科学館、プラネタリウム等」も含め、幅広くとらえることとする。また、展示を含む教育活動の対象として「資料・情報」及び「科学の原理・法則」を紹介する展示や教育普及活動及びその活動支援をいうこととする。
- 生涯学習施設という観点から科学系博物館での教育活動の特徴を捉えてみると、学習の主体は一人一人の来館者であり、彼らが自主的・自発的におこなう活動であり、博物館の立場は、その活動を側面から援助するのが基本となる。そこで展開される教育活動の特徴を整理すると以下のような点が挙げられる。
 - ・ 学校では学習者全員に一定の到達目標が設定され、それに向けての教育活動が展開されるのに対し、博物館では学習者一人一人が自分でその目標を持ち、多様な学習が展開される。
 - ・ その目標、言い換えると解決すべき課題は、学習者一人一人が普段の生活の中で感じたことであり、現実の生活と密着した学習活動となる。また、その課題は時代とともに大きく変化する。
 - ・ その目標に向けての学習活動の計画は、学習者も参加して作成される。
 - ・ 学習者は、常に学習者であると同時に教育者となるような関係を含む活動が展開される。
- 次に博物館特有の事業内容という観点から科学系博物館の教育活動の特徴をとらえる。博物館法に基づけば、科学系博物館は、「産業や自然科学に関する資料を収集し、保管し、展示して教育的配慮の下に一般公衆の利用に供し、その教養、調査研究、レクリエーション等に資するために必要な事業を行い、あわせてこれらの資料の関する調査研究をすることを目的とする機関」といえよう。これを教育的な側面での特徴を整理すると以下のような点が挙げられる。
 - ・ 産業や自然科学に関する実物資料や調査研究を通じて得られた情報が保管・蓄積されており、それらを生かすことにより、科学への興味・関心を高めたり、感動を体験したり、科学について自ら学習しようとすることへのきっかけづくりとなる。さらに、資料や情報は、学習者の課題解決のための手

がかりを提供してくれる。

- ・ 資料のもつ情報や自然のしくみ、科学の原理・法則などを分かりやすく紹介するための展示があり、学習者一人一人の見学の目的や時間など多様な状況、そして多数の学習者に対応できる。
- ・ 調査研究や教育活動に携わる学芸員や、展示の解説を行う展示解説員、ボランティアなどがおり、展示解説や講演会、観察会、実験・工作教室など人を介した多様な形態の教育活動が展開されている。これにより、より専門的に学習したい人から興味をもち始めたばかりの人まで、それぞれにあった対応ができる。

○ 科学系博物館では、以上のような観点にたち、展示や学習プログラムの提供、ボランティアとしての活動の場の提供など、学習者を支援するための様々な教育活動を展開してきている。

- ・ 科学系博物館の 74.2%が、講演会、研究会、講演会、映写会など、展示以外に様々な教育活動を展開している¹。
- ・ 展示に関する、解説シートや学習ノートの提供、学芸員・解説員・ボランティアによる解説を行っている。
- ・ 学校団体向けの学習プログラムの提供を行っている。

○ 科学系博物館の 45%が、展示物の解説や自然観察、実験指導など、何らかの形でボランティアを活用している²。

○ 特に近年は、来館者のニーズへの対応、興味・関心を引き出す手法の開発、アミューズメント性を高める、学習成果の発表の場の提供など、様々な方法で幼児から高齢者まで、誰もが気軽に自発的に学習し、知を愉しむことができる場となるような取組みも徐々に始まっている。

- ・ 具体的には、開館時間の延長、多くの人にアピール度が高いコンサートなどの開催、「大人のための～、親子～教室」など対象とニーズをしばった企画の開催、市民コレクション展の開催などが見られる。
- ・ 万葉歌に登場する植物を紹介する「万葉集の植物」(愛媛県立博物館)、小説に登場する岩石や銀河を紹介する「銀河鉄道の夜」(石川県立児童館)など、サイエンスとアートを掛け合わせた融合型の展示・学習プログラムは大人に人気がある³。

○ 科学リテラシー涵養の観点から科学系博物館の教育活動の特徴をまとめると、以下のように捉えることができる。

- ・ 科学系博物館には、産業や自然科学に関する資料・情報が豊富にあり、それらに基づいた多様な学習が可能である。
- ・ 科学系博物館には、実物資料や体験的な実験装置など、多くの人の興味・関心を高める資料があ

¹ 国立教育政策研究所:2006, 平成 18 年度博物館に関する基礎資料

² 渡辺政隆他:2002, 科学系博物館・科学館における科学技術理解増進活動について, 科学技術政策研究所, 調査資料 91

³ 清水麻記他:2007, 科学館・博物館の特色ある取組みに関する調査—大人の興味や地元意識に訴える展示及びプログラム—, 科学技術政策研究所, 調査資料 141

る。また、恐竜や昆虫など子どもたちが喜ぶ展示も多く、科学に興味が無くても、自分の子どもが・家族が喜ぶからという理由で博物館に足を運ぶ機会も多い。

- 科学にあまり興味の無い人にも、科学系博物館に足を運んでもらい、科学へ触れ合う「きっかけ」が提供できる。例えば、アミューズメント性を高めたり、サイエンスとアートを融合させたりした企画展やイベントの開催など。
- そのような目的で来館した人たちに、科学への興味を高める「きっかけ」となるような学習プログラムが提供できれば、科学リテラシーの涵養につながると考える。
- さらに、展示や人を介した様々な活動が提供されることにより、学習者は自分の課題や目的にそって、そして自分のペースで、さらに「試行錯誤」しながら学習を進めていくことが可能になる。
- より学習者の実態や利用形態に即した多様な学習プログラムが提供できれば、科学リテラシーの涵養につながると考える。
- 市民コレクション展の開催やボランティア活動の場の提供など、学習成果を人に紹介したり、逆に自分が指導する立場に立ってみたり、自分が学習してきたことを社会に還元する場を科学系博物館は提供することも可能である。これにより、学習意欲もより明確になる。
- 発表の場、還元の間も学習プログラムの一部と考え、体系化する。

○ 一方、多くの科学系博物館では、子ども向けの活動が多く、様々な世代に応じた科学的活動の提供など、生涯学習の観点から、その体系性に課題がある。

- 科学系博物館の8割以上が、大人もその施設の対象として認識しており、主要な来館者として位置づけているにもかかわらず、大人を呼ぶために展示や学習プログラムの工夫をしている科学系博物館は5割をきっている³。
- アミューズメント性を高めるなど様々な方法で呼び込んだ来館者に対し、彼らの興味・関心を科学へ向けさせ、さらに自ら探究していこうとする段階へ導いていくことが重要である。そのため大人から子どもまで発達段階に応じて、さらに興味・関心を高める段階から、より発展的に探究する段階まで、よりきめ細かな学習プログラムを提供することが求められよう。

世代及びライフステージに応じたモデル的な学習プログラムの開発にあたっての視点

○ 「科学リテラシー涵養活動」のプログラム開発にあたっての視点例

- ・ 五感で対象物に働きかけ感性をみがく体験をプログラムに組み込む
- ・ 五感で観察する
- ・ 特に重要な知識・科学概念を抽出してプログラムに組み込む
- ・ 観察・実験で仮説・検証可能な課題をプログラムに組み込む
- ・ 社会との関わりを考え、学んだことを表現し、人に伝える体験をプログラムに組み込む

プログラム開発にあたっては、内容を段階的にとらえることが必要である。つまり、幼児から小学校低学年をターゲット0とし、小学校中学年をターゲット1、高学年をターゲット2、中学校をターゲット3、高等学校をターゲット4、成人をターゲット5として段階的に位置づけた上で、世代及びライフステージに応じたターゲットの内容を位置づけようとするものである。

ターゲット0は、ヒトとして生きていく上で必要な感性や直感等の育成につながる原体験に関する内容であり、理科教育の立場で捉えると、知識・概念の習得や探究する意欲などの基盤となるものである。ターゲット1は、科学技術や探究に対する興味・関心を高めることを目的とする段階である。ターゲット2～4は科学的知識・概念の習得や仮説にもとづく科学的な探究を重視する活動である。その際、ターゲット2では、事象の変化に関わる簡単な因果関係をみつけその変化を記録したり考察したりする活動を取り入れる。ターゲット3は、因果関係を独立変数と従属変数との関係として捉え、定量的なデータを収集して、考察したり一般化したりする活動に重点を置く。ターゲット4は、ターゲット3よりもさらに精度の高いデータ収集や抽象度の高い探究活動を取り入れる。

高等学校段階になると生徒が興味・関心を示す学問的分野がある程度明確になることから、科学を志さない生徒には抽象度のあまり高くない内容を取り上げ、自然の事物・現象を科学の視点から総合的に捉えたり社会科学や人文科学等の領域も含め複合的に考察したりする能力や態度の育成に重点を置く。将来科学の道を志す生徒には、抽象度の高い自然探究学習を基礎として、自然を物理・化学・生物・地学の各視点から総合的に考察したり自然科学以外の視点も含めて複合的に思考する能力の育成につながる内容を取り上げ、より高度な能力の育成を目指す。

科学系博物館プログラムの発達段階に応じたねらいと内容のレベル

ターゲット	指導のねらい	内容の例
ターゲット5 (成人)	<ul style="list-style-type: none"> 高度な手法による科学的探究方法の習得 分析的・論理的思考の育成 科学技術に関する現代的課題の科学的理解及び判断力の育成 	<ul style="list-style-type: none"> 数理科学 物質科学 地球科学 今日の話題, 社会と関係した内容も含める。 生命科学 宇宙科学 航空工学等 健康科学 海洋科学
ターゲット4 (高校)	<ul style="list-style-type: none"> 基礎的知識・概念の習得 比較的簡単な手法による科学的探究方法の習得 巨視的な時間と空間の中での事物・現象の理解 科学技術と社会との関わりについて自分の考えを述べる能力の育成 	<ul style="list-style-type: none"> 生命現象を生化学や分子生物学など分析的な方法で探究する。 動植物と環境要因との関係を生態学的に探究する。 化石などを取り上げ生命の進化を時間と空間の中の連続的な変化の中に位置づけて探究する。 身近な化学現象を取り上げ日常生活の中の化学について分析的に探究する。 科学技術と社会との関わりに関する話題をトピックとして取上げる。
ターゲット3 (中学校)	<ul style="list-style-type: none"> 基礎的知識・概念の習得 因果関係のある現象の観察や測定結果をもとにして一般化, 抽象化を通した科学の方法の基本の習得 	<ul style="list-style-type: none"> 動植物の生活とその環境要因との関係を探究する。 動植物の外部形態や内部形態とそれらの機能の観察 動植物や生命現象に関する種々の基本的な概念 磁界と電流など物理的な現象に関するデータを自分で収集し, 種々の要因と関連づけて考察する。
ターゲット2 (小学校高学年)	<ul style="list-style-type: none"> 基礎的知識・概念の習得 簡単な因果関係のある現象の探究を通した科学的な探究方法の習得 	<ul style="list-style-type: none"> 身近な動植物の生活と季節変化にともなう温度等との関係を探究する。 昆虫の生活と植物との関わりなど具体的な生物について, 生物どうしのつながりを探究する。 振り子の等時性や磁界の性質など比較的因果関係が明確であったり実験条件の統制が容易な現象を取り上げ探究する。
ターゲット1 (小学校中学年)	<ul style="list-style-type: none"> 科学技術に対する興味・関心の高揚 探究に対する興味・関心の高揚 基礎的知識・概念の習得 	<ul style="list-style-type: none"> 身近な動物を採集してきて飼育する。 自然事象を観察したり記録したりする。 身近な材料を利用して科学工作や科学マジック的な実験を行う。
ターゲット0 (小学校低学年)	<ul style="list-style-type: none"> 生存のために必要な意欲 感性・直観等の育成 科学の楽しさの実感 知識や概念の基盤づくり 	<ul style="list-style-type: none"> 身近な動植物や自然現象に五感を通じて触れ合う。 面白い自然事象の体験と観察 簡単な科学工作

世代及びライフステージに応じたモデル的なプログラムの開発・実践事例

<p>■ テーマ</p>	<p>中高生職場体験学習</p>																														
<p>■ 背景とねらい</p> <p>自己の進路決定能力や勤労観、職業観の育成を目的とするキャリア教育は政府基本方針の柱として推進されており、現在多くの公立中学校で職場体験学習が実施されている。博物館に対して職場体験学習受け入れのニーズが高まっており、博物館の特性を活かした博物館独自のキャリア学習プログラムである。</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ライフステージ 科学リテラシー 達成活動の目標</th> <th>幼児～小学校低学年期</th> <th>小学校高学年～中学校期</th> <th>高等学校・高等教育期</th> <th>子育て期・壮年期</th> <th>熟年期・老年期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>感性の涵養</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>知識の習得・概念の理解</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ライフステージ 科学リテラシー 達成活動の目標	幼児～小学校低学年期	小学校高学年～中学校期	高等学校・高等教育期	子育て期・壮年期	熟年期・老年期	感性の涵養						知識の習得・概念の理解						科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成						社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成					
ライフステージ 科学リテラシー 達成活動の目標	幼児～小学校低学年期	小学校高学年～中学校期	高等学校・高等教育期	子育て期・壮年期	熟年期・老年期																										
感性の涵養																															
知識の習得・概念の理解																															
科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成																															
社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成																															
<p>■ 対象</p>	<p>中学生・高校生</p>																														
<p>■ プログラム概要</p>																															
<p><継続的な学習></p> <p>中高生に科学と関連した職業を体験する機会を提供し、コミュニケーション能力の育成を通じ、職業選択やキャリア形成に寄与するとともに、科学系博物館の社会的役割に対する理解の向上をはかる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px;"> <table border="0"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">感性の涵養</td> <td rowspan="2" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="2">館内見学・業務の見学と補助</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">知識の習得・概念の理解</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">科学的な見方・考え方(技術, 実践力, 科学的な態度, 判断力, 創造性)の育成</td> <td></td> <td>展示解説資料の準備</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">社会の状況に適切に対応する能力(表現力, コミュニケーション能力, 活用能力)の育成</td> <td></td> <td>展示解説の実施 研究員との交流</td> </tr> </table> </div>		感性の涵養	}	館内見学・業務の見学と補助	知識の習得・概念の理解	科学的な見方・考え方(技術, 実践力, 科学的な態度, 判断力, 創造性)の育成		展示解説資料の準備	社会の状況に適切に対応する能力(表現力, コミュニケーション能力, 活用能力)の育成		展示解説の実施 研究員との交流																				
感性の涵養	}	館内見学・業務の見学と補助																													
知識の習得・概念の理解																															
科学的な見方・考え方(技術, 実践力, 科学的な態度, 判断力, 創造性)の育成		展示解説資料の準備																													
社会の状況に適切に対応する能力(表現力, コミュニケーション能力, 活用能力)の育成		展示解説の実施 研究員との交流																													
<p>■ 主催</p>	<p>国立科学博物館</p>																														
<p>■ 評価の観点</p>																															

■中高生職場体験学習の実践事例

趣 旨

自己の進路決定能力や勤労観、職業観の育成を目的とするキャリア教育は政府基本方針の柱として推進されており、現在多くの公立中学校で職場体験学習が実施されている。「科学系博物館におけるキャリア教育の実践的研究(H18-19 研究代表者・前田)」は、博物館に対して職場体験学習受け入れのニーズが高まっていることを背景に、博物館独自のキャリア教育プログラムを開発することを目的としており、本支援活動はそのケーススタディとして位置づけられる。

国立科学博物館で職場体験を行うメリット

- ・ 博物館独自の資源や機能、設備そのものが持つ魅力に触れることが可能
- ・ 多様な職種にたずさわる大人との出会いが可能
- ・ ボランティアスタッフとの交流を通じて、社会貢献やキャリアトレーニングに対するイメージ形成をサポートすることが可能
- ・ “博物館で働く人”だけでなく“博物館にやってくる人”とのコミュニケーションが可能

【実施実績】

① 中学2年生

2007年 7月 12・13日 台東区立上野中学校 4名
7月 13日 墨田区立吾嬬第一中学校 1名

<プログラム概要>

館内見学(各課事務室の見学, ボイラー・搬入用エレベーターなどの設備の紹介)

業務の見学と補助(一部)

- ・フロアサービス(総合案内)
- ・フロアサービス(ガイドツアー・たんけん広場・探究コーナー)
- ・貸出標本メンテナンス
- ・展示室メンテナンス(温湿度・照明・タッチスクリーン等の点検・表示パネル設置)

② 中学2年生

2007年9月 27・28日 東京都練馬区立練馬東中学校 1名

<プログラム概要>

館内見学(各課事務室の見学, 搬入用エレベーターなどの設備の紹介)

業務の見学と補助(一部)

- ・フロアサービス(たんけん広場・探究コーナー)
- ・展示室メンテナンス(温湿度・照明・タッチスクリーン等の点検)

③ 高校1年生

2007年8月21～24日 東京都立上野高等学校 1班(4名)

2007年8月28～31日 東京都立上野高等学校 2班(4名)

<プログラム概要>

(1班)

事務棟・館内施設見学

ガイドツアー見学

フロア業務補助(たんけん広場展示解説)

展示解説プログラムの企画と実施

研究部訪問(研究員, レプリカ製作スタッフ・イラスト専任スタッフ訪問)

標本貸出業務の説明

(2班)

事務棟・館内施設見学

ガイドツアー見学

フロア業務補助(たんけん広場展示解説)

展示解説プログラムの企画と実施

フロア業務の見学・補助(警備・総合案内・展示メンテナンス)

パネル展示制作業務の補助

広報業務の見学(ホームページリニューアルのための高校生インタビュー)

④ 高校2年生

2007年7月26・27日 千葉県立東葛飾高等学校 2名

<プログラム概要>

館の概要説明, 展示見学

新宿分館訪問

展示解説資料の準備(上野)

展示解説の実施

研究員との交流

■ テーマ	大学生のための日本列島の自然史講座																														
■ 背景とねらい 国立科学博物館の自然史に関する研究成果に基づき、日本列島の自然を体系的に把握させる。全 15 回の講義により、多様な視点から日本列島の自然史を理解させる。	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="576 371 719 454"> <small>ライフステージ</small> <small>科学/ナレッジ</small> <small>発表活動の目標</small> </th> <th data-bbox="719 371 852 454"> <small>幼児 ~ 小学校低学年期</small> </th> <th data-bbox="852 371 984 454"> <small>小学校高学年 ~ 中学校期</small> </th> <th data-bbox="984 371 1117 454"> <small>高等学校・高等教育期</small> </th> <th data-bbox="1117 371 1249 454"> <small>子育て期・壮年期</small> </th> <th data-bbox="1249 371 1382 454"> <small>熟年期・老年期</small> </th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="576 454 719 535"> <small>感性の涵養</small> </td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 535 719 616"> <small>知識の習得・概念の理解</small> </td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 616 719 696"> <small>科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成</small> </td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="576 696 719 777"> <small>社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成</small> </td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	<small>ライフステージ</small> <small>科学/ナレッジ</small> <small>発表活動の目標</small>	<small>幼児 ~ 小学校低学年期</small>	<small>小学校高学年 ~ 中学校期</small>	<small>高等学校・高等教育期</small>	<small>子育て期・壮年期</small>	<small>熟年期・老年期</small>	<small>感性の涵養</small>						<small>知識の習得・概念の理解</small>						<small>科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成</small>						<small>社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成</small>					
<small>ライフステージ</small> <small>科学/ナレッジ</small> <small>発表活動の目標</small>	<small>幼児 ~ 小学校低学年期</small>	<small>小学校高学年 ~ 中学校期</small>	<small>高等学校・高等教育期</small>	<small>子育て期・壮年期</small>	<small>熟年期・老年期</small>																										
<small>感性の涵養</small>																															
<small>知識の習得・概念の理解</small>																															
<small>科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成</small>																															
<small>社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成</small>																															
■ 対象	大学生及び一般																														
■ プログラム概要	＜継続的な学習＞																														
<p>昭和 42 年度より平成 13 年度までの 35 年間「日本列島の自然史科学的総合研究」という長期プロジェクトの成果を交え、動物、植物、地学、人類、理工学などの専門領域から講義を行う。多面的かつ総合的に学ぶことにより社会生活や、大学の授業における思考・判断の素養となる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> 感性の涵養 </td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle; padding: 0 10px;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;"> 自然、自然史の各研究者によってもたらされる、基礎知識や最新の研究成果に触れる。 講師や他の受講者との交流により、考えを深める。 </td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 知識の習得・概念の理解 </td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 科学的な見方・考え方(技術、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成 </td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成 </td> </tr> </table> </div>		感性の涵養	}	自然、自然史の各研究者によってもたらされる、基礎知識や最新の研究成果に触れる。 講師や他の受講者との交流により、考えを深める。	知識の習得・概念の理解	科学的な見方・考え方(技術、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成	社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成																								
感性の涵養	}	自然、自然史の各研究者によってもたらされる、基礎知識や最新の研究成果に触れる。 講師や他の受講者との交流により、考えを深める。																													
知識の習得・概念の理解																															
科学的な見方・考え方(技術、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成																															
社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成																															
○具体的な実施内容 大学パートナーシップ事業の一環として平成 18 年度より実施。平成 19 年度はテーマを「日本列島の自然と私たち」として5月から毎月第1、3金曜日の 18:00～19:30 に実施し、大学生や一般の方も参加しやすい環境となるよう配慮した。受講者は 65 名。																															
■ 主催	国立科学博物館																														
■ 評価の観点																															

■ テーマ	大学生のための科学技術史講座																																			
■ 背景とねらい																																				
国立科学博物館の科学技術史に関する研究成果に基づき、日本の科学技術史を体系的に把握させる。主として現在の生活に関わりの深い、近代以降の日本の科学技術史を理解させる。	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="534 376 678 459"> ライフステージ 科学の階層 高度活動の目標 </th> <th data-bbox="678 376 805 459"> 幼児～小学校低学年期 </th> <th data-bbox="805 376 933 459"> 小学校高学年～中学校期 </th> <th data-bbox="933 376 1077 459"> 高等学校・高等教育期 </th> <th data-bbox="1077 376 1204 459"> 子育て期・壮年期 </th> <th data-bbox="1204 376 1332 459"> 熟年期・老年期 </th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="534 459 678 537"> 感性の涵養 </td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 537 678 616"> 知識の習得・概念の理解 </td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 616 678 694"> 科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成 </td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="534 694 678 772"> 社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成 </td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						ライフステージ 科学の階層 高度活動の目標	幼児～小学校低学年期	小学校高学年～中学校期	高等学校・高等教育期	子育て期・壮年期	熟年期・老年期	感性の涵養						知識の習得・概念の理解						科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成						社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成					
ライフステージ 科学の階層 高度活動の目標	幼児～小学校低学年期	小学校高学年～中学校期	高等学校・高等教育期	子育て期・壮年期	熟年期・老年期																															
感性の涵養																																				
知識の習得・概念の理解																																				
科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成																																				
社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成																																				
■ 対象	大学生及び一般																																			
■ プログラム概要																																				
<継続的な学習>																																				
国立科学博物館が経常的に行っている科学技術史や工学に関する研究のほか、日本の技術革新に関するプロジェクト研究の成果を交え、近世、近代の技術革新などの専門領域から講義を行う。日本の科学技術史の概要を把握し、科学技術立国日本のこれからについて考えるきっかけを作る。																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-style: dashed;"> <tr> <td style="width: 40%; padding: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">感性の涵養</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">知識の習得・概念の理解</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">科学的な見方・考え方(技術, 実践力, 科学的な態度, 判断力, 創造性)の育成</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">社会の状況に適切に対応する能力(表現力, コミュニケーション能力, 活用能力)の育成</div> </td> <td style="width: 60%; padding: 10px; vertical-align: middle;"> <p>科学技術史の研究者によってもたらされる、基礎知識や最新の研究成果に触れる。</p> <p>講師や他の受講者との交流により、考えを深める。</p> </td> </tr> </table>							<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">感性の涵養</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">知識の習得・概念の理解</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">科学的な見方・考え方(技術, 実践力, 科学的な態度, 判断力, 創造性)の育成</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">社会の状況に適切に対応する能力(表現力, コミュニケーション能力, 活用能力)の育成</div>	<p>科学技術史の研究者によってもたらされる、基礎知識や最新の研究成果に触れる。</p> <p>講師や他の受講者との交流により、考えを深める。</p>																												
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">感性の涵養</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">知識の習得・概念の理解</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">科学的な見方・考え方(技術, 実践力, 科学的な態度, 判断力, 創造性)の育成</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">社会の状況に適切に対応する能力(表現力, コミュニケーション能力, 活用能力)の育成</div>	<p>科学技術史の研究者によってもたらされる、基礎知識や最新の研究成果に触れる。</p> <p>講師や他の受講者との交流により、考えを深める。</p>																																			
○具体的な実施内容																																				
大学パートナーシップ事業の一環として平成19年度はテーマを「日本のものづくり」として全5回実施。11月末から2月までの金曜日 18:00～19:30 に実施し、大学生や一般の方も参加しやすい環境となるよう配慮した。30名程度を募集。																																				
■ 主催	国立科学博物館																																			
■ 評価の観点																																				

【参考:大学パートナーシップ事業】

大学との連携(国立科学博物館大学パートナーシップ)事業

平成 17 年度より開始した国立科学博物館大学パートナーシップ事業は、当館の人的・物的資源を活用し、大学と連携・協力して、学生の科学リテラシー及びサイエンスコミュニケーション能力(科学技術について双方向的にやり取りする力)の向上に資することを目的とするものである。

学生数に応じた一定の年会費を納めた「入会大学」の学生に対し、様々な連携プログラムを提供する。申込は原則として大学単位で行い、会員期間は入会日から3月末日である。平成 19 年度は 40 大学が入会している。

(平成 19 年度年会費)

学生数	年会費
2 千人未満	20 万円
2 千人以上 5 千人未満	25 万円
5 千人以上 1 万人未満	45 万円
1 万人以上	90 万円

(平成 19 年度入会の 40 大学)

青山学院大学	聖徳大学	東京藝術大学
麻布大学	成蹊大学文学部	東京工業大学
茨城大学	大正大学	東京造形大学
桜美林大学	玉川大学	東京大学
大妻女子大学	千葉工業大学工学部	東京農業大学
お茶の水女子大学	中央大学理工学部	東京農工大学
神奈川工科大学	中部大学	東京理科大学
学習院大学	筑波大学	東邦大学
工学院大学	帝京科学大学	日本女子大学
国際基督教大学	電気通信大学	日本獣医生命科学大学
埼玉工業大学	東海大学	武蔵野美術大学
埼玉大学	東京医療保健大学	立教大学
首都大学東京	東京海洋大学	
昭和薬科大学	東京学芸大学	

平成 18 年度は、入会大学の学生に対して以下の4点を連携プログラムとして実施した。また、平成 19 年度からの新たな事業として 11 月 30 日より「大学生のための科学技術史講座」を実施した。

①常設展の無料入館、特別展の 600 円引きでの観覧

入会大学の学生は国立科学博物館上野本館(台東区)の常設展と附属自然教育園(港区)及び筑波実験植物園(つくば市)に無料で入館(園)できる。また、年に3回程度開催される特別展においては、600 円引きで観覧できる。学生は、所属する大学が入会している期間であれば、回数制限なく何度でも利用できる。

18 年度のパートナーシップ制度を利用した入館者数は合計 12,517 名である。

②サイエンスコミュニケーター養成実践講座の受講料減額及び優先的受入

理系の大学院生・学部生を対象とした本講座への優先的受入を行うと共に、通常1科目 60,000 円の受講料を、30,000 円に減額した。

③大学生のための自然史講座の受講料減額及び優先的受入

大学生・院生(一般も可)を対象とした本講座への優先的受入れを行うとともに、通常学生・一般 30,000 円の受講料を、入会大学の学生は 15,000 円に減額した。

④大学生のための科学技術史講座の受講料減額及び優先的受入

大学生・院生(一般も可)を対象とした本講座への優先的受入れを行うとともに、通常学生・一般 10,000 円の受講料を、入会大学の学生は 5,000 円に減額した。

⑤博物館実習の受講料減額及び優先的受入等

博物館学芸員の資格取得を目指す大学生のために自然史科学の体験を中心とした実習を行うコースと、学習支援活動の体験を中心とした実習を行うコースの3コースへの優先的受入れを行うとともに、今年度より徴収している実習費10,000円を5,000円に減額した。

また、18年度は入会大学の教員と、当館の学習企画担当職員が、お互いの専門性を活かしながら、展示室を活用した学習プログラムについて検討・相談し、共同開発を行った。開発したプログラムは実際に入会大学の学生を対象に展示室にて実施した。

■ テーマ	サイエンスコミュニケーター養成実践講座																														
■ 背景とねらい 【知を社会に還元】 理論と実践を通じた、「つながる知の創造」を目指す。展示室を活用したサイエンスコミュニケーションの実践や、サイエンスカフェの企画等を通じてサイエンスコミュニケーターとしてのスキルを身につける人材育成事業。	<table border="1" data-bbox="571 353 1375 757"> <tr> <td data-bbox="571 353 715 430"> <small>ライフステージ</small> <small>科学/アテラン</small> <small>職業活動の目標</small> </td> <td data-bbox="715 353 842 430"> <small>幼児～小学校低学年期</small> </td> <td data-bbox="842 353 976 430"> <small>小学校高学年～中学校期</small> </td> <td data-bbox="976 353 1114 430"> <small>高等学校・高等教育期</small> </td> <td data-bbox="1114 353 1248 430"> <small>子育て期・壮年期</small> </td> <td data-bbox="1248 353 1375 430"> <small>熟年期・老年期</small> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 430 715 510"> <small>感性の涵養</small> </td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 510 715 591"> <small>知識の習得・概念の理解</small> </td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 591 715 672"> <small>科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成</small> </td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="571 672 715 757"> <small>社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成</small> </td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<small>ライフステージ</small> <small>科学/アテラン</small> <small>職業活動の目標</small>	<small>幼児～小学校低学年期</small>	<small>小学校高学年～中学校期</small>	<small>高等学校・高等教育期</small>	<small>子育て期・壮年期</small>	<small>熟年期・老年期</small>	<small>感性の涵養</small>						<small>知識の習得・概念の理解</small>						<small>科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成</small>						<small>社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成</small>					
<small>ライフステージ</small> <small>科学/アテラン</small> <small>職業活動の目標</small>	<small>幼児～小学校低学年期</small>	<small>小学校高学年～中学校期</small>	<small>高等学校・高等教育期</small>	<small>子育て期・壮年期</small>	<small>熟年期・老年期</small>																										
<small>感性の涵養</small>																															
<small>知識の習得・概念の理解</small>																															
<small>科学的な見方・考え方(スキル、実践力、科学的な態度、判断力、創造性)の育成</small>																															
<small>社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成</small>																															
■ 対象	主に大学院生																														
■ プログラム概要 <継続的な学習> サイエンスコミュニケーションの考え方を学び科学を一般の人々にわかりやすく伝えるためのスキル(コミュニケーション能力)を習得する。さらに、専門家、一般の人々それぞれの立場から科学技術をとらえ、人々をつなぐスキル(コーディネート能力)を習得する。習得した能力は、社会の様々な場面で活用してもらう。	<table border="1" data-bbox="167 1108 1420 1310" style="border-style: dashed;"> <tr> <td data-bbox="199 1131 678 1265"> 社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成 </td> <td data-bbox="710 1131 1396 1265"> 展示室を活用した来館者とのコミュニケーションの実践、専門家を話し手としてむかえて、一般の人を対象としたサイエンスカフェの企画・運営 </td> </tr> </table> <p>○具体的な実施内容</p> <p>大学パートナーシップ事業の一環として実施。サイエンスコミュニケーション(SC)1とSC2にわけ、SC1ではコミュニケーション能力習得を目指して7月～8月に集中して36コマ程度(1コマ90分)実施。定員20名。SC2ではコーディネート能力の習得を目指して2月～3月に集中して36コマ程度(1コマ90分)実施。定員10名。</p>	社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成	展示室を活用した来館者とのコミュニケーションの実践、専門家を話し手としてむかえて、一般の人を対象としたサイエンスカフェの企画・運営																												
社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成	展示室を活用した来館者とのコミュニケーションの実践、専門家を話し手としてむかえて、一般の人を対象としたサイエンスカフェの企画・運営																														
■ 主催	国立科学博物館																														
■ 評価の観点																															

■国立科学博物館サイエンスコミュニケーター養成実践講座の実践事例

趣 旨: 本講座は2つの科目、サイエンスコミュニケーション1(SC1)とサイエンスコミュニケーション2(SC2)から構成される。SC1ではコミュニケーション能力、SC2ではコーディネート能力の養成を中心に扱うことが企画されている。どちらも国立科学博物館の資源や環境を活用した理論と実践を組み合わせた対話型学習である。理論で培われた考えや理想的な在り方を実践の場で実体験し、当館を利用する多くの一般の人々からの意見や反応を取り入れて、実践で生じた疑問や考え方について理論で確認するものである。これにより、人々の意識、意欲、知識、技術を総合する「つながる知の創造」を目指している。なお、SC1修了後には修了証を発行。両科目修了で「国立科学博物館認定サイエンスコミュニケーター」に認定される。

【実施実績】

期	H18	SC1:平成18年8月1日～29日のうちの15日間	90分×43コマ
		SC2:平成19年2月21日～3月28日のうちの20日間	90分×46コマ
		全講座35日間	89コマ
間	H19	SC1:平成19年7月25日～8月31日のうちの17日間	90分×36コマ
		SC2:平成20年2月21日～3月28日のうちの18日間(予定)	90分×36コマ
		全講座35日間	72コマ

会 場: 国立科学博物館 上野本館・多目的室 及び 地球館展示室・全般

対 象: 主に「国立科学博物館大学パートナーシップ」入会大学の大学院生等20人程度を募集。

①H18年度

- ・「SC1」に47名が応募し、24名が受講。平成18年8月29日付で24名が修了。
- ・「SC2」では、11名の応募に対し、10名が受講。平成19年3月28日付で、10名を「国立科学博物館認定サイエンスコミュニケーター」に認定。

②H19年度

- ・「SC1」に54名が応募、24名が受講し、平成18年8月31日付で修了。

主な受講生の所属大学(平成18年度、平成19年度実績)

お茶の水女子大学(1)、国際基督教大学(4)、京都大学(1)、筑波大学(12)、電気通信大学(1)、東京大学(3)、東京学芸大学(2)、東京工業大学(3)、東京農工大学(3)、東京理科大学(4)、日本獣医生命科学大学(1)、早稲田大学(1)など

*平成19年度より、筑波大学大学院共通科目4単位として認定

我が国の科学教育の現状

「生徒の学習到達度調査」¹

(PISA 2006 : Programme for International Student Assessment 2006)

科学的リテラシー 日本の得点

	2006年調査	2003年調査	2000年調査
日本の得点	531点	548点	550点
OECD平均	500点	500点	500点
全参加国中の順位	6位	2位	2位
OECD加盟国中の順位	3位	2位	2位
OECD加盟国中の順位の範囲 ²	2～5位	1～3位	1～2位

科学的リテラシー 得点の国際比較(上位20カ国)

順位	2006年調査	得点	2003年調査	得点	2000年調査	得点
1	フィンランド	563	フィンランド	548	韓国	552
2	カナダ	534	日本	548	日本	550
3	日本	531	韓国	538	フィンランド	538
4	ニュージーランド	530	オーストラリア	525	イギリス	532
5	オーストラリア	527	オランダ	524	カナダ	529
6	オランダ	525	チェコ	523	ニュージーランド	528
7	韓国	522	ニュージーランド	521	オーストラリア	528
8	ドイツ	516	カナダ	519	オーストリア	519
9	イギリス	515	スイス	513	アイルランド	513
10	チェコ	513	フランス	511	スウェーデン	512
11	スイス	512	ベルギー	509	チェコ	511
12	オーストリア	511	スウェーデン	506	フランス	500
13	ベルギー	510	アイルランド	505	ノルウェー	500
14	アイルランド	508	ハンガリー	503	アメリカ	499
15	ハンガリー	504	ドイツ	502	ハンガリー	496
16	スウェーデン	503	ポーランド	498	アイスランド	496
17	ポーランド	498	スロバキア	495	ベルギー	496
18	デンマーク	496	アイスランド	495	スイス	496
19	フランス	495	アメリカ	491	スペイン	491
20	アイスランド	491	オーストリア	491	ドイツ	487

¹ 国立教育政策研究所 編:2007, 生きるための知識と技能 OECD 生徒の学習到達度調査(PISA) 2006年調査結果報告書, ぎょうせい をもとに作成

² 平均得点には誤差が含まれるため, 統計的に考えられる上位及び下位の順位を OECD 加盟国の中で示したものの。

理科学習に対する道具的な動機づけ指標

- A) 私は自分の役に立つとわかっているので、理科を勉強している
 B) 将来自分の就きたい仕事で役に立つから、努力して理科の科目を勉強することは大切だ
 C) 理科の科目を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので、私にとってやりがいがある
 D) 私は理科の科目からたくさんのことを学んで就職に役立てたい
 E) 将来勉強したい分野で必要となるので、理科の科目を勉強することは重要だ

国名	次のことを「頻繁に」または「定期的に」していると回答した生徒の割合(%)				
	A	B	C	D	E
キルギス	90	93	86	87	91
チュニジア	89	89	85	84	86
ヨルダン	88	94	87	86	87
インドネシア	95	95	88	87	94
タイ	95	94	93	91	92
コロンビア	90	87	84	79	81
アゼルバイジャン	85	84	81	76	78
メキシコ	86	86	85	79	82
カタール	79	83	75	76	79
チリ	80	82	78	75	72
ブラジル	87	79	82	78	75
ポルトガル	84	75	81	76	78
モンテネグロ	85	82	73	74	76
アルゼンチン	80	82	79	78	75
ルーマニア	78	82	81	79	81
マカオ	85	82	79	76	80
リトアニア	86	82	69	68	79
ブルガリア	86	74	77	74	75
トルコ	73	80	73	69	79
カナダ	75	73	72	69	63
アメリカ	77	78	70	70	68
台湾	83	76	76	73	65
ロシア	75	74	64	65	75
ウルグアイ	75	75	65	65	63
ニュージーランド	71	69	68	66	56
イギリス	75	71	71	65	54
香港	72	73	72	64	63
ポーランド	73	68	73	66	71
アイルランド	73	67	68	67	54
イタリア	76	66	72	63	64
セルビア	77	69	67	63	57
オーストラリア	69	66	64	62	55
アイスランド	65	62	60	57	64
ギリシャ	70	65	63	58	61
スロベニア	73	70	64	62	63
エストニア	76	70	64	52	62
スペイン	66	66	62	62	54
クロアチア	71	62	62	63	70
デンマーク	67	64	61	54	60
ラトビア	77	64	50	56	70
OECD 平均	67	63	62	56	56
スウェーデン	62	62	63	52	55
ハンガリー	66	69	53	53	55
ドイツ	66	58	55	50	48
フランス	67	59	61	48	52
ルクセンブルグ	61	57	54	49	48
ノルウェー	60	56	58	48	53
スロバキア	62	55	56	52	43
ベルギー	57	56	55	48	48
フィンランド	63	53	51	48	43
オランダ	62	54	56	44	46
チェコ	62	50	49	47	52
スイス	60	54	49	41	44
韓国	55	57	52	46	45
リヒテンシュタイン	56	50	44	43	40
イスラエル	39	46	38	45	44
オーストリア	55	44	47	38	36
日本	42	47	41	39	42

(注) 国名の網掛けは非 OECD 加盟国を示す。

科学に関連する活動指標

- A) 科学に関するテレビ番組を見る
 B) 科学に関する雑誌や新聞の記事を読む
 C) 科学を話題にしているインターネットを見る
 D) 科学に関する本を借りたり、買ったりする
 E) 科学の進歩に関するラジオ番組を聞く
 F) 科学クラブの活動に参加する

国名	次のことを「頻繁に」または「定期的に」していると回答した生徒の割合(%)					
	A	B	C	D	E	F
キルギス	66	62	28	42	59	33
アゼルバイジャン	58	45	25	40	40	34
チュニジア	44	49	26	33	40	25
タイ	51	41	23	27	24	36
コロンビア	60	54	35	40	33	15
ヨルダン	42	46	31	26	38	22
ブルガリア	39	33	32	16	17	10
モンテネグロ	39	40	20	16	27	8
メキシコ	43	43	31	27	24	9
ポーランド	47	31	20	14	16	11
ルーマニア	32	34	20	14	16	8
カタール	32	36	30	24	20	15
インドネシア	17	19	6	9	15	9
トルコ	28	33	22	21	15	10
ロシア	36	32	15	19	21	9
セルビア	37	27	12	10	19	7
ブラジル	39	39	21	25	20	14
チリ	42	30	29	20	14	9
ポルトガル	41	30	21	15	10	5
スロベニア	33	25	16	11	10	9
アルゼンチン	35	35	22	25	16	9
台湾	18	21	13	12	7	7
エストニア	26	22	19	6	10	7
クロアチア	30	32	12	10	8	3
ハンガリー	32	24	14	9	7	9
ギリシャ	24	34	16	15	10	18
マカオ	21	20	11	9	9	4
イタリア	25	31	17	9	8	5
リトアニア	26	18	15	7	9	4
香港	19	18	12	13	8	8
ラトビア	19	20	11	5	10	3
スロバキア	19	20	8	7	7	4
ウルグアイ	29	22	14	18	8	5
イスラエル	25	26	20	14	15	12
ドイツ	18	22	14	7	7	4
ルクセンブルグ	22	22	14	9	8	3
チェコ	12	15	7	6	4	4
スイス	17	21	11	6	7	5
オーストリア	17	23	13	7	8	2
ベルギー	24	20	14	8	8	1
OECD 平均	21	20	13	8	7	4
フランス	20	22	13	8	7	1
アメリカ	20	16	13	7	5	4
ノルウェー	22	17	15	5	6	5
リヒテンシュタイン	14	17	8	4	6	3
スペイン	12	17	10	5	5	5
カナダ	19	15	12	6	5	1
デンマーク	21	19	10	5	5	2
フィンランド	16	17	5	3	3	1
韓国	9	16	6	8	2	5
アイスランド	18	29	12	7	3	1
ニュージーランド	16	10	10	7	3	1
オランダ	24	15	11	5	5	3
オーストラリア	16	10	11	5	4	1
イギリス	13	8	12	5	3	3
スウェーデン	11	12	5	2	3	1
アイルランド	18	11	9	5	5	1
日本	8	8	5	4	1	2

(注) 国名の網掛けは非 OECD 加盟国を示す。

「国際数学・理科教育動向調査」³

(TIMSS 2003 : Trends in International Mathematics and Science Study 2003)

国際的に見た児童の理科の得点状況(上位5カ国) — 小学校第4学年

()は標準誤差

国/地域	TIMSS2003		TIMSS1995	
シンガポール	565(5.5)	1位	523(4.8)	10位
台湾	551(1.7)	2位	—	不参加
日本	543(1.5)	3位	553(1.8)	2位
香港	542(3.1)	4位	508(3.3)	14位
イギリス	540(3.6)	5位	528(3.1)	8位
国際平均値	489(0.9)		—	

国際的に見た生徒の理科の得点状況(上位10カ国) — 中学校第2学年

()は標準誤差

国/地域	TIMSS2003		TIMSS1999		TIMSS1995	
シンガポール	578(4.3)	1位	568(8.0)	2位	580(5.5)	1位
台湾	571(3.5)	2位	569(4.4)	1位	—	—
韓国	558(1.6)	3位	549(2.9)	5位	546(2.0)	4位
香港	556(3.0)	4位	530(3.7)	15位	510(5.8)	24位
エストニア	552(2.5)	5位	—	—	—	—
日本	552(1.7)	6位	550(2.2)	4位	554(1.8)	3位
ハンガリー	543(2.8)	7位	552(3.7)	3位	537(3.1)	9位
オランダ	536(3.1)	8位	545(6.9)	6位	541(6.0)	6位
アメリカ	527(3.1)	9位	515(4.6)	18位	513(5.6)	17位
オーストラリア	527(3.8)	10位	540(4.4)	7位	514(3.9)	8位
国際平均値	474(0.6)		488(0.7)		—	

³ 文部科学省:2005, 小学校理科・中学校理科・高等学校理科 指導資料 —PISA2003(科学的リテラシー)及びTIMSS2003(理科)結果の分析と指導改善の方向—より引用

児童の理科に対する興味・関心の状況 — 小学校第4学年

(%)

理科の勉強は楽しい	「強くそう思う」と答えた児童の割合		「そう思う」と答えた児童の割合		「そう思わない」及び「まったくそう思わない」と答えた児童の割合	
	2003	1995	2003	1995	2003	1995
日本	45	38	36	50	19	12
国際平均値	55	44	27	39	18	17

生徒の理科に対する興味・関心の状況 — 中学校第2学年

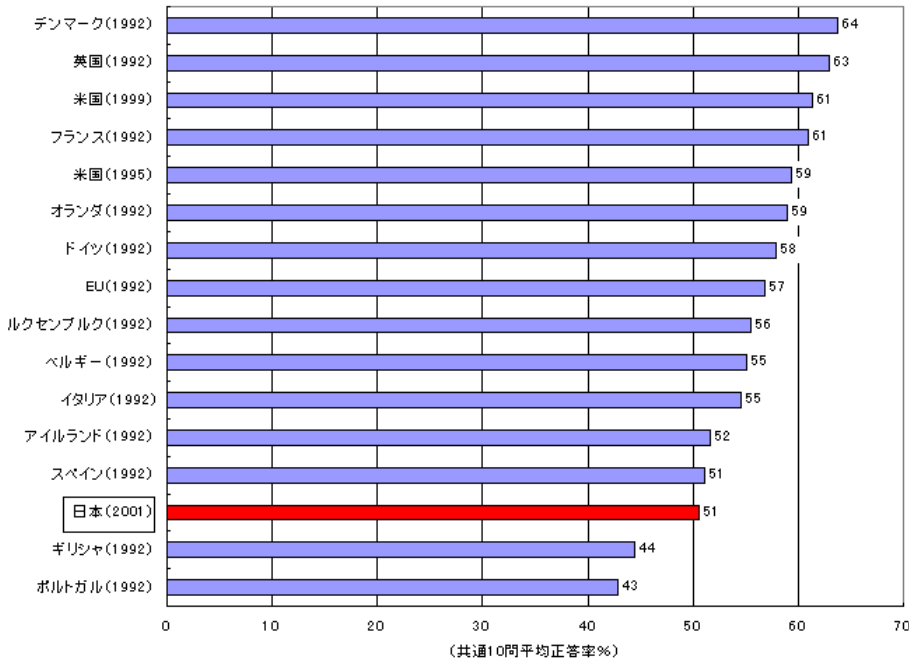
(%)

理科の勉強は楽しい	「強くそう思う」と答えた生徒の割合			「そう思う」と答えた生徒の割合			「そう思わない」及び「全くそう思わない」と答えた生徒の割合		
	2003	1999	1995	2003	1999	1995	2003	1999	1995
日本	19	8	8	40	42	45	41	49	47
国際平均値	44	32	23	33	47	49	23	21	28

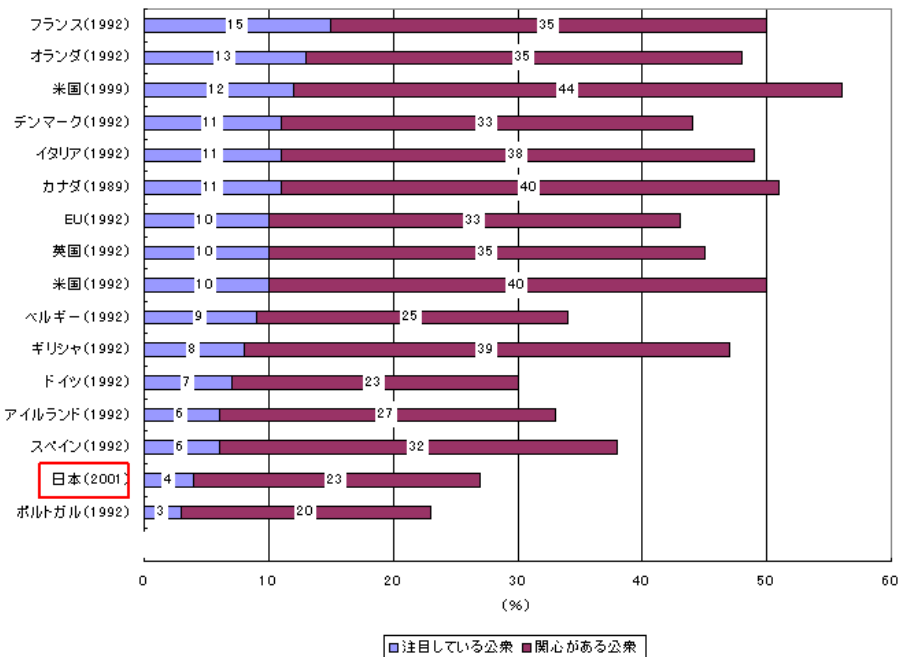
「科学技術に関する意識調査」⁴

科学技術の基礎的な概念(科学技術に関する基礎的な知識)の理解度

15ヶ国・地域共通, 10問平均正答率の比較



「科学技術に注目している公衆」の割合に関する国際比較



「科学技術に注目している公衆」: 「科学的発見」又は「技術発明利用」について、「非常に関心がある」かつ「よく知っている」かつ「新聞を毎日読んでいる」あるいは「科学技術雑誌を定期購読している」と回答した人の割合

「科学技術に関心がある公衆」: 「科学的発見」又は「技術発明利用」について、「非常に関心がある」と回答した人の割合(上記「科学技術に注目している公衆」を除く)

⁴ 科学技術政策研究所:2002, 科学技術に関する意識調査 - 2001年2~3月調査 より引用

参考資料

American Association for the Advancement of Science:1989, Science for All Americans

(全米科学振興協会:1989, 『すべてのアメリカ人のための科学』)

中央教育審議会:2007, 「新しい時代を切り拓く生涯学習の振興方策について」(中間報告)

Council of Ministers of Education, Canada:1997, Common Framework of Science Learning Outcomes K to 12,
(<http://www.cmec.ca/science/framework/>)

科学技術政策研究所:2002, 科学技術に関する意識調査 — 2001年2～3月調査 —
(<http://www.nistep.go.jp/achiev/abs/jpn/rep072j/rep072aj.html>)

北原和夫:2006, 平成17年度科学技術振興調整費調査研究報告書「科学技術リテラシー構築のための調査研究」

国立教育政策研究所:2004, 平成14年度高等学校教育課程実施状況調査,
(http://www.nier.go.jp/kaihatsu/katei_h14/index.htm)

国立教育政策研究所:2005, 平成15年度小中学校教育課程実施状況調査の概要
(http://www.nier.go.jp/kaihatsu/katei_h15/H15/03001000000007001.pdf)

国立教育政策研究所:2006, 平成18年度博物館に関する基礎資料

国立教育政策研究所 編:2007, 生きるための知識と技能 OECD 生徒の学習到達度調査(PISA) 2006年調査結果報告書, ぎょうせい

教育基本法(平成18年法律第120号)

文部科学省 編:2005, 平成17年版科学技術白書, 国立印刷局発行

文部科学省:2005, 小学校理科・中学校理科・高等学校理科 指導資料 —PISA2003(科学的リテラシー)及びTIMSS2003(理科)結果の分析と指導改善の方向—
(http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku/siryo/05071301.htm)

Robin Millar:1996, Towards a science curriculum for public understanding, School Science Review, Vol. 77(280), pp. 6-18.

清水麻記他:2007, 科学館・博物館の特色ある取組みに関する調査—大人の興味や地元意識に訴える展示及びプログラム—, 科学技術政策研究所, 調査資料141

渡辺政隆他:2002, 科学系博物館・科学館における科学技術理解増進活動について, 科学技術政策研究所, 調査資料91

【お問い合わせ先】

国立科学博物館 展示・学習部 学習課

〒110-8718 東京都台東区上野公園7-20

TEL:03-3822-0111(代表)