

「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～
(プログラム集)



国立科学博物館

National Museum of Nature and Science

(平成 23 年 3 月)

折り込み表 I 科学系博物館における「科学リテラシー涵養活動」の体系<4つの目標と5つの世代>

世代及びライフステージ		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・高齢期			
学習が成立する環境		学校教育(教育課程に基づく発達段階に応じた基礎的・基本的な学び 等)							
		科学系博物館の学習(豊富な物(資料)を活用した体験型の学び・環境や医療等学校以外での学びとしての領域の広がり 等)							
4つの目標(*1)	目標の具体的な観点(*1)	観点の強調点(*2)	世代及びライフステージに求められる目標	観点の強調点(*2)	世代及びライフステージに求められる目標	観点の強調点(*2)	世代及びライフステージに求められる目標	観点の強調点(*2)	世代及びライフステージに求められる目標
感性の涵養	・身近な出来事や科学に関係する話題に興味と好奇心を示す。								
	・自分で観察したり、疑問を探究したいと思ったりする。		○科学や技術に親しむ体験を通じて、身のまわりの事象の不思議さ等を感じる。		○科学や技術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。		○科学や技術に親しむ体験を通じて、科学に対する興味・関心や疑問を探究する意欲を持ち、科学の有用性を感じる。		○子どもと一緒に学ぶことで、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。
	・科学や技術の分野で働く人に興味を持つ。			○自分で進んで観察をしたり、疑問を探究する意欲を持つ。		○科学や技術の分野で働く人に興味を持つ。		(壮年期) ○科学および技術に対して、興味・関心や疑問を探究する意欲を継続的に持つ。	○科学および技術に対して、より豊かに情報を取り入れ、継続的に好奇心と興味を示す。
	・持続可能な社会を維持するために行動しようと思う。		(*3)					○持続可能な社会を維持するために行動しようと思う。	○持続可能な社会を維持するために行動しようと思う。
知識の習得・概念の理解	・身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる。								
	・科学や技術の性質について理解する。		○身のまわりの自然事象や技術の仕組みを体験的に知り、わかることを実感する。		○科学や技術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や技術の知識や役割について理解を広げる。		(子育て期) ○子どもと一緒に学ぶことで、生活や社会を支えている科学や技術の知識や概念について幅広く理解を深める。
	・人間生活が技術によって変化してきたことが分かる。							(壮年期) ○豊かに情報を取り入れ、生活や社会を支えている科学や技術の知識と役割について継続的に幅広く理解を深める。	○豊かに情報を取り入れ、生活や社会を支えている科学や技術の知識と役割について継続的に幅広く理解を深める。
	・科学と技術が互いに依存していることが分かる。			(*3)					○自身の趣味・教養等、個々の興味・関心に応じて科学的知識を身につける。
科学的な思考習慣の涵養	・課題解決のために調べるべき問題を見つける。								
	・様々な情報を収集・選択して、問題に適用する。		○興味・関心を持った事象について積極的に調べ、活動し、自分の考えを持てるようになる。		○自然界や人間社会に興味・関心を持ち、興味・関心を持った事象について、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疑問を探究し、結論を導く。		(子育て期) ○多くの不確実な情報の中から科学的な知識に基づいて疑問を探究し、結論を導く。
	・疑問に対して科学的な手法を用いて追求する。							(壮年期) ○生活及び社会上の課題に対し、学んだことを総合的に活かし、科学的な考え方をもちて結論を導く。	○生活及び社会上の課題に対し、学んだことを総合的に活かし、科学的な考え方をもちて結論を導く。
	・結論を導く前に、様々な情報や考えを考慮する。							(*3)	○学んだ成果を、自身の趣味・教養に活かす。
社会の状況に適切に対応する能力の涵養	・自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える。								
	・個人や社会の問題に対して科学的な知識・態度を活用して意志決定する。		○興味・関心を持った事象について、自分の考えを持ち、一緒に活動できるようになる。		○学んだことを表現し、わかりやすく人に伝える。		○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活かす。		(子育て期) ○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。
	・科学の応用や技術の導入について、社会と環境に及ぼす利点とリスクを多様な視点から分析して決定する。				○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。		○学んだことを職業選択やキャリア形成に活かす。		(壮年期) ○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出す。
	・社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する。							(*3)	○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出し、判断する。 ○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。 (*3)

*1 表は、科学リテラシー涵養活動の目標を4つに分類し、各分類における具体的な観点を更に4つずつ示している。
 *2 各分類の具体的な観点を、特にどの観点を強調点としてとらえ、世代及びライフステージに応じた目標としたのかを色の濃淡で示したものの。
 *3 各世代及びライフステージでは、どの目標を特に重要であると考えるか(4つの目標の中の目標の強調点)を示したものの。

折り込み表Ⅱ 科学系博物館における「科学リテラシー涵養活動」の体系＜4つの目標と5つの世代＞

【簡易版】

 **科学リテラシーとは？**

知識に加え、科学的な見方・考え方や社会の状況に対応する能力などを含む、科学についての総合的な資質・能力のことです。人生を通じて長期的に身につけていきます。

- 科学や技術の知識を持ち、日々の生活に活かそう！
- 社会と関わる自然や科学技術の課題について、自分の考えを持ち、判断していこう！
- 自分の持っている科学的な知識や能力を周囲に伝えるなど、社会の中で行動しよう！

 科学リテラシーを身につけるために大切な4つの目標



メッセージ

科学系博物館では、展示や学習プログラム(講座・イベント等)など、様々な形で楽しみながら科学への興味・関心を高める機会を、ライフステージに応じて設けています！
科学系博物館を上手に利用することで、科学リテラシーを身につけるのに役立ててください。

ライフステージに応じて、人生の様々な場面で科学リテラシーを身につけ、豊かに生きよう！

ライフステージ	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・高齢期	
学びの環境	学校での学び					学校以外の生活の中での学び (博物館の利用など…)			
キーワード	感じる大切		知る大切		自分の力で考える大切		考えたことを行動に移す大切		自分の知識や能力を次の世代に伝える大切
4つの目標									
感じる ～感性の涵養～	○科学や技術の話題にふれ、身の回りのふしぎさなどを感じよう！		○科学や技術に興味を持ち、生活との結びつきを感じよう！ ○観察したり、疑問に思うことを調べてみたいでしょう！		○科学や技術に親しみ、生活との結びつきを感じ、科学が社会に役立つことを感じよう！ ○科学や技術の分野で働く人に興味を持とう！		(子育て期) ○子どもと一緒に楽しく学び、科学の必要性を感じよう！ (壮年期) ○科学や技術に対する興味を持続しよう！ ○社会のために行動する気持ちを持とう！		○科学や技術の情報を幅広く取り入れ、興味を持ち続けよう！ ○社会のために行動する気持ちを持とう！
知る ～知識の習得・概念の理解～	○身のまわりの自然や技術のしくみを知り、「わかった」と思える体験をいっぱいしよう！		○科学に親しむ体験を通して、科学と生活の関わりを知ろう！		○生活・社会に関わる科学や技術についての知識と役割を幅広く学ぼう！		(子育て期) ○子どもと一緒に楽しく学び、生活や社会に関わる科学的なことをたくさん理解しよう！ (壮年期) ○情報を豊富に取り入れ、生活や社会に関わる科学の知識と役割を、広い視野で学び続けよう！		○情報を豊富に取り入れ、生活や社会に関わる科学の知識と役割を、広い視野で学び続けよう！ ○自分の趣味や教養などに取り入れながら、科学的知識を身につけよう！
考える ～科学的な思考習慣の涵養～	○興味や関心を持ったことを積極的に調べ、自分の考えを持とう！		○自然や社会に興味を持ち、そのしくみについてのきまりや関わり合いについて考えてみよう！		○多くの情報の中から、科学的な知識を活かして必要なものを選び、自分の考えを持とう！		(子育て期) ○多くの情報の中から、科学的な知識を活かして必要なものを選び、自分の考えを持とう！ (壮年期) ○生活や社会の課題について、学んだことを活かして、科学的に考えよう！		○生活や社会の課題について、学んだことを活かして、科学的に考えよう！ ○学んだことを、趣味や教養に活かそう！
行動する ～社会の状況に適切に対応する能力の涵養～	○自分から科学と関わり、お友達と一緒に活動してみよう！		○学んだことをわかりやすく伝えよう！ ○科学や技術と身近な職業との関わりを考えよう！		○社会との関わりから、学んだことを生活の中で活かそう！ ○学んだことを将来の職業選択や今の生活に活かそう！		(子育て期) ○社会との関わりから学んだことを人に伝えよう！ (壮年期) ○地域の課題について、より良い解決策を考えよう！		○地域の課題を見つけ、より良い解決策を考え、社会や地域の活動に参加しよう！ ○社会の状況に応じて自分の知識や能力を活用し、その思いや方法を若い世代へ伝えよう！

折り込み図

国立科学博物館における
社会的課題に対応した
「科学リテラシー涵養活動」の例

W2 科博で展示づくり 水
P.12 私たちの暮らしに欠かせない「水」のことを総合的に学び、周囲に伝えたい

自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝えることができるようになる

W3 おおきな水の話
P.16 私たちの生活に必要な大量の水を確保する仕組みを考えたい

社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供できるようになる

W4 大地と生命と水
P.20 自然史に関する知識を野外の観察で確認し、その経験や知識を周囲に伝えたい

自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝えることができるようになる

E3 スマートライフカフェ
P.54 私たちに身近な衣食住の節約を学ぶところから、エネルギー問題について考えたい

個人や社会の問題に対して科学的な知識・態度を活用して意志決定できるようになる

W1 なぞなぞカルタ／かはく発見物語
P.6,9 海の生物の特徴を楽しみながら学びたい

身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できるようになる



←こんな方におすすめ（利用者の視点）
←科学リテラシー涵養の重点目標（博物館の視点）



F1 畑のおいしい豆知識
P.24 身近な野菜を植物として観察したり、私たちの食生活と野菜の関わりを学びたい

身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できるようになる

F2 火山と野菜のおいしい関係
P.27 日本に多くある火山について楽しく学び、野菜の生育との関わりも知りたい

身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できるようになる

F3 やさいのものがたり
P.30 身近な食材である野菜の生育や旬の野菜を知り、食の安全など食を取り巻く問題解決に役立てたい

様々な情報を収集・選択して問題に適用できるようになる

F4 稲・イネ・い～ね！
P.33 日本人の主食である米について文化や歴史、産業も含め総合的に理解を深め、周囲に伝えたい

社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供できるようになる

E4 エネルギー・ラボ
P.57 新エネルギー事情について実際の現場を知り、さらに私たちが循環型社会のためにできることを伝えたい

自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝えることができるようになる

E2 科博で展示づくり エネルギー
P.50 私たちの暮らしに欠かせない「エネルギー」のことを総合的に学び、周囲に伝えたい

自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝えることができるようになる

E1 太陽のものがたり
P.38 私たちの日々の生活で太陽のエネルギーがどう活かされているか知りたい

身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できるようになる

本プログラム集について

科学技術の進展により日常生活は便利になってきていますが、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ります。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ます。そこで、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、合理的に判断し、行動できる、総合的な資質・能力である、科学リテラシーを身につけることが必要であると考えます。

国立科学博物館では、このような認識のもと、科学リテラシー涵養に関する有識者会議を立ち上げ、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ました。また、その考え方に基づき、具体的な活動方法や科学リテラシーを涵養するための学習プログラムの開発と体系化を行い、報告書『「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～』として取りまとめました。本プログラム集は、上記報告書に掲載した科学リテラシーの考え方、およびそれを涵養するための学習プログラムを抜粋し、掲載したものです。

科学技術に関する資料を収集・保管し、調査・研究や展示・学習活動を行っている科学系博物館には、多様化する社会的要請に応じて、他の機関と連携・協働し、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ます。

本プログラム集が、科学リテラシーの涵養に資する教育事業の開発・実施について、参考になれば幸いです。

目 次

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
II 科学リテラシー涵養活動の学習プログラム例	
1. 「科学リテラシー涵養活動」－水－	… 5
W1 なぞなぞカルタ－わたしはだれでしょう？－	… 6
W1 かはく発見物語	… 9
W2 科博で展示づくり 水～あたりまえがいちばんふしぎ～	…12
W3 おおきな水の話	…16
W4 大地と生命と水	…20
2. 「科学リテラシー涵養活動」－食－	…23
F1 畑のおいしい豆知識～野菜の秘密～	…24
F2 火山と野菜のおいしい関係	…27
F3 やさいのものがたり	…30
F4 稲・イネ・い～ね！米奉行養成講座	…33
3. 「科学リテラシー涵養活動」－エネルギー－	…37
E1 太陽のものがたり I, II	…38
(太陽のものがたり I, II 指導者育成)	
E2 科博で展示づくり エネルギー	…50
E3 スマートライフカフェ ～省エネは財布と地球を救う～	…54
E4 エネルギー・ラボ 麦酒を片手に未来を語る！	…57

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

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

科学リテラシー涵養に関する有識者会議（以下、「本有識者会議」と記載）では、科学リテラシーを、「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」と定義した。

従来の科学教育では、人材の確保や職能を高めるといった産業振興等の経済的価値や、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。しかし、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は科学リテラシーが必要であり、また、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、豊かに生きることができる社会を実現することができると思われる。

科学リテラシーの涵養は、学校がその基礎的な役割を果たしつつも、生涯にわたる科学リテラシーの涵養は、科学系博物館等の生涯学習機関をはじめ、各種メディア、企業、NPO、地域及び家庭等、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。

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

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。まず、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等、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り、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。さらに、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り、職場や学校、家庭等、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ち、公民館・NPO・学校・家庭・地域等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（図1）。

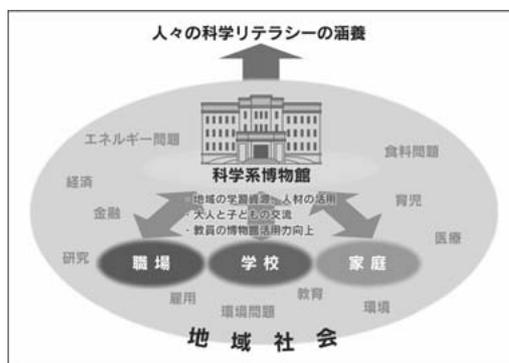


図1 様々な活動主体と連携した科学系博物館の役割のイメージ

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

本有識者会議では、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」とした。これは、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。

科学系博物館は、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等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。

また、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。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、[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・高齢期]の5グループに分類して展開することが考えられる。

さらに、科学技術の新しい領域の誕生やその拡大から、科学教育の領域と手法が変わり、「科学リテラシー涵養活動」においても課題解決型学習が必要である。これからの科学系博物館には、従来の活動に加え、課題解決型学習も重視しなければならない。加えて、科学リテラシー涵養のため、人々が直面する課題に対し、既知ではない解決法や取り組みを考える機会を提供する、創造的な場としての役割が求められている。

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」では、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」の目標を[感性の涵養]、[知識の習得・概念の理解]、[科学的な思考習慣の涵養]、[社会の状況に適切に対応する能力の涵養]の四つに分類し(表1)、体系として整理した(折り込み表I)。

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、科学や自然現象に対して興味・関心をもって接するようになる。
知識の習得・概念の理解	科学や技術の性質を理解し、身のまわりの自然現象や技術の働きを理解できるようになる。
科学的な思考習慣の涵養	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、様々な情報や考えを適用して自ら結論を導いたりする。
社会の状況に適切に対応する能力の涵養	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・態度を活用したり、利点やリスクを考慮したりして意思決定する。自らの持っている知識・能力を次の世代へと伝える等、社会への知の還元を行い、豊かに生きる社会作りに参画する。

4. 「科学リテラシー涵養活動」の開発とその考え方

「科学リテラシー涵養活動」の体系に沿って設定した、五つの節目となる世代を中心に、本有識者会議は、国立科学博物館における学習プログラムを新たに開発した。

また、学習プログラムのテーマは、「実生活に関わる課題」として、「暮らしと私たち」という大テーマのもと、「科学技術の智」プロジェクトにおいて示された私たちが直面する問題（「水」「食料」「エネルギー」「地球と人間圏」）や、学習指導要領の改訂において示された概念（「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」）を参考に、例として「水」「食」「エネルギー」を設定した。

学習プログラム開発においては、人々の多様な経験等をふまえ幅広い目標を設けるが、例えば幼児・小学生は感性の涵養や知識の習得・概念の理解を中心にするなど、世代に応じた目標の強調点を設けた。生涯学習の視点から「科学リテラシー涵養活動」の体系における各世代の目標の強調点を図2に示す。

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	高等学校・高等教育期	子育て期・壮年期	熟年期・高齢期
感性の涵養	強調	強調			
知識の習得・概念の 理解	強調	強調	強調		
科学的な思考習慣 の涵養			強調	強調	強調
社会の状況に適切 に対応する能力の 涵養				強調	強調

図2 「科学リテラシー涵養活動」の体系における、各世代の目標の強調点のイメージ

テーマについては、「水＝自然環境」「エネルギー＝人工環境」「食＝個人の生活、文化」といったように、それぞれの領域のシンボルのように捉え、幅広い視野で学習プログラムの開発を行った（折り込み図）。開発したプログラムでは、より多くの人々が博物館を利用しやすくすることを考慮し、参加者の動機づけとなる学習の入り口の工夫として、親しみやすい学習が可能となるよう、身近な題材等を取り入れた。また、「入り口」のあとが科学リテラシーの涵養になるよう、それぞれの学習プログラムにおいて重視する「科学リテラシー涵養活動」の目標を明確にした。

本報告書を活用し「科学リテラシー涵養活動」をスムーズに展開するには

●「科学リテラシー涵養活動」全体を俯瞰する

●実際に学習支援活動を企画するにあたって

図1 「科学リテラシー涵養活動」の目標

属性の明確化	属性・要領を有む依存的な活動を促進し、各学科学習領域に対して興味・関心をもって取り組ませる。
活動の質・量・頻度の確保	各学科学習領域の活用を促進し、各の分野の資源活用や活用機会を確保できるようにする。
科学的な思考習慣の涵養	事象の因果関係を正しく分析し、論議解決のための探究活動を促したり、様々な視座や視点から問題を捉え、多角的に考えたりする。
社会の状況に適切に対応する能力の涵養	各学科学習領域を基礎とし、社会の状況に基づいて、科学的な知識・技能を活用したり、判断や決断を考慮したりして意思決定する。
	意欲の持っている知識・能力を次の世代へと伝える等、社会への力の継承を行い、豊かに生きる社会づくりを促進する。

①考え方:「科学リテラシー涵養活動」とは(P.1-3)博物館活動の前提となる考え方を示したものの理解。

④中小目標:テーマごとの学習プログラム一覧学習支援活動のうち、ある社会的課題(テーマ)に関連した学習プログラムの集まりを整理。

折込み表1 授業支援活動「科学リテラシー涵養活動」の体系的目標と目標の世代

②ガイドライン:「科学リテラシー涵養活動」の体系(折込み表I)来館者の世代と学習目標を踏まえた、学習支援活動(展示も含む)の目標の体系。

⑤学習プログラム企画書 科学リテラシーの涵養という観点で、学習プログラムのねらい、実施内容等を整理した企画書を作成。

図2 社会的課題に対応した「科学リテラシー涵養活動」の例(折込み図)

③目標:社会的課題に対応した「科学リテラシー涵養活動」の例(折込み図)各博物館において扱う、生活や社会と関わる主要なテーマごとに学習支援活動をまとめたもの。

⑥実施・評価:学習プログラム実施報告書 企画書に沿って実施した学習プログラムをまとめた報告書の作成。

Ⅱ 科学リテラシー涵養活動の学習プログラム例

1. 「科学リテラシー涵養活動」－水－
2. 「科学リテラシー涵養活動」－食－
3. 「科学リテラシー涵養活動」－エネルギー－

Ⅱ 科学リテラシー涵養活動の学習プログラム例

1. 「科学リテラシー涵養活動」ー水ー

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・高齢期
感性の涵養					
知識の習得・概念の 理解					
科学的な思考習慣 の涵養					
社会の状況に適切に 対応する能力の 涵養					

*上図の楕円は、各学習プログラムの対象となる世代と目標をふまえ、「科学リテラシー涵養活動」の体系の図中に位置づけたものである。

記号	学習プログラム名	対象	ページ
W1	なぞなぞカルタ ーわたしはだれでしょう？ー	小学生向け	6
W1	かはく発見物語	小学生向け	9
W2	科博で展示づくり 水 ～あたりまえがいちばんふしぎ～	中学生・高校生向け	12
W3	おおきな水の話	壮年期向け	16
W4	大地と生命と水	熟年期・高齢期向け	20

W1 なぞなぞカルターわたしはだれでしょう？ー(かはく・たんけん教室)

■ 背景とねらい

地球上で水は様々な状態で広く分布しており、水中という環境に適応した様々な生物が暮らしている。
このプログラムでは、海に生きる様々な生物の特徴を理解するだけでなく、カルタという遊びを通じて、自分の知識を伝えるための工夫も行う。

	幼～小学校低学年	小学校高学年～中学校	高等学校・高等教育期	子育て期・壮年期	熟年期・高齢期
感性の涵養					
知識の習得・概念の理解					
科学的な思考習慣の涵養					
社会の状況適切に対応する能力の涵養					

■ 対象となる世代: 小学生

主対象:【小学生】

■ 実施日数と標準的な活動時間

【約 20 分間】

■ プログラム概要 キーワード:【海の生き物・カルタ・コミュニケーション】

四方を海に囲まれた日本列島に住む私たちは、食生活等身近なところで海の生き物と深く関わっている。そこで本プログラムでは、小学生を対象に、カルタ遊びの手法を用いて、海の生物の特徴を理解する。また、カルタの読み札を参加者自ら作って発表することで、学んだことを他人に伝える工夫を学ぶ。

○具体的な実施内容:

- ・まず、食材や水族館の展示等でなじみの深い海の生き物を用いたカルタ遊びを行う。
- ・次に、参加者ごとに指定された海の動物について、自らの知識をもとにオリジナルの読み札を作成し、グループ内で発表を行う。

■ 主催・連携機関

国立科学博物館

■ 活動目標 重点目標:【身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる】

【知識の習得・概念の理解】

身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる

海に生きる様々な生物の特徴を理解する。

【社会の状況に適切に対応する能力の涵養】

自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える

海の生物に関する自らの知識を、カルタの読み札作りを通して表現することを学ぶ。

■ 汎用化の視点

- 取り上げる海の生き物は、地域特産の海産物等、身近なものを取り上げると良い。
- カルタの読み札作り、カルタ遊びについては、地域の公民館や福祉施設等でお年寄り等を交えて遊んでも良い。

□ プログラムのねらい

地球上で水は様々な状態で広く分布しており、水中という環境に適応した様々な生物が暮らしている。このプログラムでは、海に生きる様々な生物の特徴を理解するだけでなく、カルタという遊びを通じて、自分の知識を伝えるための工夫も行う。

□ 実施日時:平成20年10月7日(火)～10月19日(日)の計11日間

13時00分～15時00分に開室(所要時間は20分間)

□ 定員:60名/日 総参加者数:計372名

□ 会場:国立科学博物館(上野)2階探究コーナー

□ プログラムの流れ

20分	<p>①ボランティアが読む読み札をよく聞いて、絵札をとってカルタゲームをする。</p> <p>②配布された絵札をこっそり確認し、参加者自身が読み札を作成。</p> <p>③ワークシートに3つのトピックでヒントを書き出す。</p> <p>④完成後、一人ずつ順番に読み札を読み上げ、カルタとりをして遊ぶ。</p> <p>⑤どの生き物が印象に残ったか、またそれはなぜか、最後に一人ずつ話す。</p>
-----	--



カルタゲーム



読み札を作るカードの確認



読み札の作成



作った読み札でカルタゲーム



家で自作できるおみやげ

□ 参加者の声

<ボランティアへのインタビューより>

- ・中学生には、プラスαのひとことを用意できたら良い。

<参加者へのインタビューより>

- ・分からないところがあったので家などで調べてみたいと思った。
- ・クジラのヒゲはあんなにかたいとは思わなかった。
- ・これからイルカの事を知りたいと思いました。
- ・カブトガニの大きさや年齢を調べてみたい。

【活動目標に対する自己点検】

海の生き物への興味関心を高める効果が見られた。

<ボランティアへのインタビューより>

- ・話が発展して、つい脱線してしまうくらい参加者も自分も夢中になってしまった。
- ・自分たちが楽しめた。(多数)
- ・みんなで考える、考えさせる時間(読み札作成の時間)を大切にすることは大事だと思った。
- ・ザリガニというキーワードひとつで、みんなが自分の生活体験の話を披露し共有できた時間はとても良かったと思う。「ザリガニを捕まえたことがある人?」「どんなエサで捕まえた?」「つかまえてどうした?」「どれくらい生きていた?」「においは?」など生活体験に結びつく発問で、みんな生き生きと答えていた。

<参加者へのインタビューより>

- ・生き物になりきってカルタを作れるのが楽しかった。
- ・自分でヒントを作るのがとてもおもしろいと思いました。家でもやってみたいです。
- ・知らない人とカルタをやる機会があまりないので楽しかった! 生き物のことがよく分かった。

【活動目標に対する自己点検】

初対面の参加者同士でも、コミュニケーションが促進されたことが確認された。

□ 開発コスト

消耗品購入:カルタ作成のための台紙

講師謝金:なし

□ 事業化(汎用化)に向けての改善案

- ・それぞれの博物館の展示に合わせたカルタを作成する必要があるが、地域特産の海産物等にも範囲を広げ、博物館に限らず、学校や公民館、家庭でも楽しめる仕組みにする必要がある。
- ・カルタという伝統的な遊びの手法を用いているため、子どもだけではなく、地域のお年寄りも参加する仕組みが必要。

W1

かはく発見物語(かはく・たんけん教室)

■ 背景とねらい

地球上で水は様々な状態で広く分布しており、水中という環境に適応した様々な生物が暮らしている。
このプログラムでは、海にすむ脊椎動物の進化の過程を理解するだけでなく、パズルといった遊びを通じて、自分の知識を伝えるための工夫も行う。

	幼児～小学校 低年期	小学校高学年～ 中学校期	高等学校・ 高等教期	子て期・社 年期	熟年期・ 高期
感性の涵養					
知識の習得・ 概念の理解					
科学的な思考 習慣の涵養					
社会の状況に適切 に対応する能力の涵 養					

■ 対象となる世代: 小学生

主対象:【小学生】

■ 実施日数と標準的な活動時間

【約 20 分間】

■ プログラム概要 キーワード:【海の生き物・パズル・進化】

現在地球上に生息する動物は、全て海の中に暮らす動物から進化しており、私たち生き物の進化と海の関わりは非常に深い。本プログラムは、パズルといった遊びを用い、小学生に海の生物のつながりや歴史(進化の過程)の基礎を理解させる。パズルを協力して解くことで、学んだことを他人に伝える工夫を学ぶことも目指す。

○具体的な実施内容:

- ・海に適応したほ乳類、爬虫類の進化の過程を書いたパズルの中に、正解を話し合いながら国立科学博物館の展示物のシールを当てはめる。
- ・絶滅した魚竜の説明を受け、海の生活を想像しながらぬり絵を行い、実物化石にも触れる。

■ 主催・連携機関

国立科学博物館

■ 活動目標 重点目標:【身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる】

【知識の習得・概念の理解】

身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる

海に生息していた魚の祖先から脊椎動物が進化した道筋をたどる。

【社会の状況に適切に対応する能力の涵養】

自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える

参加者と指導者が協力し合い、脊椎動物の進化の過程に関するパズルを解いてゆく。

■ 汎用化の視点

パズルで取り上げる生き物は、それぞれの博物館や水族館に展示されている海の動物を選択すれば良い。

□ プログラムのねらい

地球上で水は様々な状態で広く分布しており、水中という環境に適応した様々な生物が暮らしている。このプログラムでは、海にすむ脊椎動物の進化の過程を理解するだけでなく、パズルといった遊びを通じて、自分の知識を伝えるための工夫も行う。

□ 実施日時:平成 20 年 10 月 21 日(火) ~ 11 月 2 日(日)の 計 12 日間

13 時 00 分~15 時 00 分に開室 (所要時間は 20 分間)

□ 定員: 50 名/日 総参加者数:計 496 名

□ 会場:国立科学博物館(上野) 2 階探究コーナー

□ プログラムの流れ

20 分	<p>①海にすむ脊椎動物の進化の過程を描いたイラストに空欄があり、そこに当てはまる動物を予想する。</p> <p>②参加者同士で正解を話し合っ、答え合わせをする。</p> <p>③絶滅した魚竜の姿を、現在海にすむ動物の姿を参考に想像してぬりえをする。</p> <p>④魚竜の化石を観察する。</p>
------	---

	
パズルの答えの予想	パズルの答え合わせ
	
魚竜の体の色を想像して色を塗る	魚竜の化石の観察

□ 参加者の声

<ボランティアへのインタビューより>

- ・「イルカがほ乳類である」ことを知っている子どもは多かったが、魚との違いを明確に答えられる子どもはあまりいなかった。
- ・生物は魚から始まったと勘違いする子がいたので、その部分を補う説明が必要だった。
- ・進化という言葉を使わずに、進化をいかにして伝えるのが難しかった。

<参加者へのインタビューより>

- ・生き物はとても歴史があるなと思いました。
- ・イルカやカメなどめずらしくない海の生きものでも深い歴史があるのが分かりました。
- ・最初は海にいて陸にあがってきてまた海にはいった生き物があるんだなと思いました。
- ・サメがずっと水の中だった(水中で進化した)のは知らなかった。
- ・私は大昔にあんな大きい動物(魚竜)がいると思わなかったです！
- ・同じ環境で生きていると同じような形になってしまうということを初めて聞いてとってもおどろきました。

【活動目標に対する自己点検】

生物の適応や進化について、長期的な時間軸で捉えるきっかけになっている。

□ 開発コスト

消耗品購入: パズルの台紙と生き物を当てはめるためのシール

講師謝金: なし

□ 事業化(汎用化)に向けての改善案

- ・それぞれの博物館の展示に合わせた生き物を取り上げ、展示見学と連動するようなパズルを作成する必要がある。
- ・現生生物と、絶滅した生物や過去に生きていた生物を組み合わせることが必要なので、水族館と自然史博物館の連携等、地域の複数の施設が連携してパズルを完成させるような、継続的に学ぶ仕組みを取り入れても良い。

W2

科博で展示づくり 水 ～あたりまえがいちばんふしぎ～

<p>■ 背景とねらい</p>													
<p>水は「生命活動」「人間生活」「自然環境」「地球熱循環の恒常性」等を支える重要な物質であるとともに、近年水に関する深刻な社会問題が増加している。</p> <p>参加者が継続的探究活動を通じ、水に関する体系的知識・概念を習得し、その成果をわかりやすく見学者に伝えるための展示を制作し、一般見学者へ普及する。</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>幼児～小学校 低学年期</td> <td>小学校高学年～ 中学校期</td> <td>高等学校・ 高等教育期</td> <td>子育て期・ 壮年期</td> <td>熟年期・ 高齢期</td> </tr> </table>		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・ 高齢期						
	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・ 高齢期								
<p>■ 対象となる世代：中高生 主対象：【中学生・高校生】</p>	<p>■ 実施日数と標準的な活動時間 【17日間・計90時間】</p>												
<p>■ プログラム概要 キーワード：【継続活動・水・プレゼンテーション】</p>													
<p>中高生が「水」について探究学習を行い、その成果を一般の来館者に伝えるための展示を制作、国立科学博物館に展示し、中高生が一般来館者に向けて展示の解説を行う。</p> <p>○具体的な実施内容： 約5ヶ月間の継続学習プログラムで、中高生が班になり国立科学博物館に通って次の流れで活動を行う。活動に当たっては芸術系大学生が補助する。</p> <p>①【見る・学ぶ】「水」と「展示作りの工夫」をテーマに講義と外部施設見学による学習を行う。 ②【考えをまとめる】これまでの学習について班ごとにまとめを行い、意見交換をする。 ③【展示企画制作】前半の学習をヒントに、より深く水について探究学習し、展示テーマを定め展示を制作する。 ④【展示解説】完成した作品を国立科学博物館に展示(2ヶ月間)し、中高生が一般向けに解説を行う。</p>													
<p>■ 主催・連携機関</p>	<p>国立科学博物館・日本大学芸術学部</p>												
<p>■ 活動目標 重点目標：【自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える】</p>													
<table border="0"> <tr> <td data-bbox="153 1368 638 1473"> <p>【感性の涵養】 身近な出来事や科学に関係する話題に興味と好奇心を示す</p> </td> <td data-bbox="638 1368 1441 1473"> <p>身近な水の重要性や奥深さを感じ、敬意を持つとともに、将来の水環境に危機感を感じる。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="153 1514 638 1619"> <p>【知識の習得・概念の理解】 身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に説明できる</p> </td> <td data-bbox="638 1514 1441 1619"> <p>水に関して多様な視点を持って学習することで、水に関する体系的(総合的)な知識、概念を習得する。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="153 1659 638 1765"> <p>【科学的な思考習慣の涵養】 様々な情報を収集・選択して、問題に適用する</p> </td> <td data-bbox="638 1659 1441 1765"> <p>自らテーマを定め、計画を立てて探究学習と展示制作を行う中で、様々な情報の中から科学的根拠に基づき判断をし、解決するようになる。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="153 1805 638 1899"> <p>【社会の状況に適切に対応する能力の涵養】 自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える</p> </td> <td data-bbox="638 1805 1441 1899"> <p>探究学習の成果を、一般に普及するための展示制作、解説を行う中で、表現力、コミュニケーション能力を養う。</p> </td> </tr> </table>						<p>【感性の涵養】 身近な出来事や科学に関係する話題に興味と好奇心を示す</p>	<p>身近な水の重要性や奥深さを感じ、敬意を持つとともに、将来の水環境に危機感を感じる。</p>	<p>【知識の習得・概念の理解】 身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に説明できる</p>	<p>水に関して多様な視点を持って学習することで、水に関する体系的(総合的)な知識、概念を習得する。</p>	<p>【科学的な思考習慣の涵養】 様々な情報を収集・選択して、問題に適用する</p>	<p>自らテーマを定め、計画を立てて探究学習と展示制作を行う中で、様々な情報の中から科学的根拠に基づき判断をし、解決するようになる。</p>	<p>【社会の状況に適切に対応する能力の涵養】 自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える</p>	<p>探究学習の成果を、一般に普及するための展示制作、解説を行う中で、表現力、コミュニケーション能力を養う。</p>
<p>【感性の涵養】 身近な出来事や科学に関係する話題に興味と好奇心を示す</p>	<p>身近な水の重要性や奥深さを感じ、敬意を持つとともに、将来の水環境に危機感を感じる。</p>												
<p>【知識の習得・概念の理解】 身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に説明できる</p>	<p>水に関して多様な視点を持って学習することで、水に関する体系的(総合的)な知識、概念を習得する。</p>												
<p>【科学的な思考習慣の涵養】 様々な情報を収集・選択して、問題に適用する</p>	<p>自らテーマを定め、計画を立てて探究学習と展示制作を行う中で、様々な情報の中から科学的根拠に基づき判断をし、解決するようになる。</p>												
<p>【社会の状況に適切に対応する能力の涵養】 自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える</p>	<p>探究学習の成果を、一般に普及するための展示制作、解説を行う中で、表現力、コミュニケーション能力を養う。</p>												
<p>■ 汎用化の視点</p>													
<p>□ 継続活動の進行に当たり、複数の館が連携して実施する事も可能</p>													

実施報告 W2
(中学生・高校生)

科博で展示づくり 水 ～あたりまえがいちばんふしぎ～
(中高生・アフタースクールプログラム)

□ プログラムのねらい

水は「生命活動」「人間生活」「自然環境」「地球熱循環の恒常性」等を支える重要な物質であるとともに、近年水に関する深刻な社会問題が増加している。

参加者が継続的探究活動を通じ、水に関する体系的知識・概念を習得し、その成果をわかりやすく見学者に伝えるための展示を制作し、一般見学者へ普及する。

□ 実施日時:平成 20 年 7 月から 12 月までの約 5 ヶ月間

夏期休暇, 日曜・祝日を中心に計 17 日間の活動

□ 参加者: 高校生 6 人, 中学生 14 人 計 20 人(大学生 5 名が補助)

□ 会場:国立科学博物館(上野), 一部外部施設

□ 連携機関: 日本大学芸術学部

□ プログラムの流れ

7 月 31 日 ～8 月 12 日 (4 日間)	<p><見る・学ぶ></p> <p>「水」と「展示」をテーマに講義と外部施設見学研修を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・展示に関する講義:外部講師(芸術の専門家), 博物館職員 ・外部施設見学研修:水の科学館, 日本科学未来館 海洋研究開発機構・横浜研究所
8 月 23 日	<p><考えをまとめる></p> <p>これまでの活動のまとめを行い, ホームページで報告する。</p>
8 月 23 日～ 10 月 25 日 (10 日間)	<p><展示企画・制作></p> <p>前半の学習をヒントに, より深く探究学習し, 展示テーマを定め, 展示を制作する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中高生が 4 班に分かれ展示を制作。制作に当たっては芸術系大学生が補助。
10 月 26 日 ～ 12 月 26 日	<p><展示・解説></p> <p>完成した作品を館内に展示, 中高生が一般来館者に向け展示解説を行う(5 回)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・展示期間中に見学者を対象に「展示メッセージ」「展示づくりの工夫」「ギャラリートーク」の 3 視点について 5 段階評価と, 自由記述のアンケート調査を実施する。 ・毎回解説の様子をビデオ撮影し, 振り返りと次回に向けたプレゼン技術を検討する。 ・最終日に修了式を行い, プログラム修了者に修了証を授与する。

□ プログラムの様子

【見る・学ぶ】・【考えをまとめる】 水に関する基礎学習と展示づくりの工夫の学習



①科学を伝えるデザインに関する講義により、展示制作のポイントを学ぶ。



②実験や外部施設見学を交えながら、水の性質や生活との関わり等について学ぶ。

【展示企画制作】 展示テーマの決定と展示制作



③4 班に分かれ、「水」の学習の中で興味を持った事を中心により深く探究し、制作する展示テーマと設計の検討を行った。



④参加者同士の意見交流を行いながら、展示設計の検討、展示の制作を行った。

【展示解説】 作品の展示と展示解説(ギャラリートーク)



⑤完成した展示物を2ヶ月間公開した。



⑥ギャラリートークを5回行い、見学者への普及と参加者のプレゼンスキルの向上を目指した。

□ 参加者の声

＜参加者事後アンケートより抜粋＞

- ・普通に使っている水が実はとても不思議なものだと思えるようになった。
- ・世界の水問題を知り、水の大切さを感じ、節水するようになった。
- ・地球の水循環や人の水利用のサイクルをイメージできるようになった。

【活動目標に対する自己点検】

「身近な水の重要性や奥深さを感じ、敬意を持つとともに、将来の水環境に危機感を感じる」と「水に関する体系的(総合的)な知識、概念を習得する」に対しておおむね達成された。

＜コンセプトマップ＞

プログラム初日、前半活動終了時、プログラム最終日に実施し内容の比較・分析を行った結果、複数の参加者に「水に関連する言葉の増加」、「水と無関係な言葉の減少」、「水に関連する言葉が、生活に身近なものから、社会・地球規模の視野へ拡大」、「水に関連する概念の構造化」等が見られた。

【活動目標に対する自己点検】

「水に関する体系的(総合的)な知識、概念を習得する」に対しおおむね達成された。「様々な情報の中から科学的根拠に基づき判断をし、解決するようになる」に対しては情報の取捨選択ができていない。解決するようになったかについては読み取ることはできなかった。

＜展示見学者アンケート＞

ギャラリートーク見学者に対し「展示のメッセージ」「展示づくりの工夫」「発表」の3つの観点において、アンケート評価を実施した結果、どの班も3視点に対し高い評価を受けた。

自由記述においても、展示作りや、チーム活動に関する高い評価を得、また、ギャラリートークでのプレゼンテーションスキルが、回を重ねるごとに向上していることを継続的に訪れていた見学者が評価した。

【活動目標に対する自己点検】

「表現力、コミュニケーション能力を養う」がおおむね達成された。さらに、見学者からの高い評価は、プログラム参加者の自信と活動へのモチベーション向上に繋がっており、「科学リテラシー涵養活動」の目指す、「知識や態度の発展、向上に加え個々人がその成長を実感」「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」という点においても本プログラムが有効であったと考えられる。

□ 開発コスト

展示素材 約 20 万円

講師謝金、大学生サポーター謝金 約 50 万円

その他、教材、備品等

□ 事業化(汎用化)に向けての改善案

- ・ 継続活動の進行に当たり、複数の館が連携して実施する事も可能。
- ・ 経費に関して、展示素材に関しては低価格なもの、リサイクル品等の使用を視野に入れたり、大学生サポーターをボランティアや大学生の実習の一環としたりすることにより削減が可能。

W3

おおきな水の話

■ 背景とねらい						
<p>産業で利用されている科学技術の規模の大きさに伴う課題を「水」を題材にして、体験的に学び、異なる視点のリクエストに同時に応えることが求められる現代産業技術の理解を目指す。地球規模での水の循環についての理解や、都市において飲料水等の大量の用水を確保・供給・処理するために必要な科学技術についての俯瞰的理解を図り、学んだ内容とそれぞれの意見を双方向的に発表し新たな視点を見つけ、社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供することを目指す。</p>		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	子て期・壮 年期	熟年期・ 高齢期
	感の涵養					
	知識の習得・ 概念の理解					
	科学的な思考 習慣の涵養					
	社会の状況に適切 に対応する能力の 涵養					
■ 対象となる世代：子育て期・壮年期 主対象：【社会人】	■ 実施日数と標準的な活動時間 【4日間・計24時間】					
■ プログラム概要 キーワード：【水・大量利用に伴う課題・衛星データ・生活を支える科学技術】						
<p>本プログラムは、科学技術に関する仮想社会科見学、科学技術に関する社会科見学、学んだことを表現すること、学んだことを生活に活かすことの4部からなり、地球規模での水の循環や、人間社会における水(飲料水)の安定供給について学ぶことに加えて、学んだ知見を社会に還元することも視野に入れて仕組みを作った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大量の水を安定供給する現代の科学技術を理解する。 ・水に関する大きな施設を見学し、量に伴う課題を想起する。 ・ポスター発表やWebでの情報発信を通じ、自らの知識や考え方を他人に伝える工夫を学ぶ。 <p>○具体的な実施内容： 週末等に博物館や外部施設を利用する、4～5回の継続学習プログラムである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生活や産業等様々な場面で欠かせない大量の水を供給する現代の技術について学ぶ。 ・大量の水を安定供給する仕組みについて、web上の地図・画像コンテンツを活用して仮想社会科見学を行う。 ・水を供給するための大きな工場を実際に見学し、そのスケールや課題を知る。 ・私たちの社会が持続するために必要な水を確保する方法について考えをまとめ、ポスターやWebで発表を行う。 						
■ 主催・連携機関		国立科学博物館・東京都水道局芝浦水再生センター・京都大学				
■ 活動目標 重点目標：【社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する】						
【知識の習得・概念の理解】 身のまわりの自然事象や技術の 仕組みを科学的に説明できる		社会生活や産業に必要な大量の水の量と、それを扱う仕組みを理解する。				
【科学的な思考習慣の涵養】 課題解決のために調べるべき問題を見つける 疑問に対して科学的な手法を用いて追求する		学んだことをもとに、大量の水を安定供給する手法を見いだす。				
【社会の状況に適切に対応する能力の涵養】 社会の状況に応じて自分の持っている 科学的知識・能力を提供する		学んだことをポスター発表するとともに、Webにも掲載し、効果的な情報発信を行う。				
■ 汎用化の視点						
□私たちが豊かで便利な生活を持続していくためには、大量の物質やエネルギーを使用しなければならない。学習者の実態に合わせながら、複雑に関係している科学技術や社会活動を総体として扱う。						

□ プログラムのねらい

産業で利用されている科学技術の規模の大きさに伴う課題を「水」を題材にして、体験的に学び、異なる視点のリクエストに同時に応えることが求められる現代産業技術の理解を目指す。地球規模での水の循環についての理解や、都市において飲料水等の大量の用水を確保・供給・処理するために必要な科学技術についての俯瞰的理解を図り、学んだ内容とそれぞれの意見を双方向に発表し、新たな視点を見つけ、社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供することを目指す。

□ 試行日時：平成 20 年 12 月～平成 21 年 1 月

計 4 日間のうち 2 日目、3 日目を試行的に実施

□ 評価者：8 名程度(今回は保護者とその子ども、及び大学生が参加した)

□ 会場：国立科学博物館(上野)、ほか外部施設

□ 連携機関：国立科学博物館・東京都水道局芝浦水再生センター・京都大学

□ プログラムの流れ

1 日目 (6 時間)	<p>大量の水を安定供給する現代の科学技術について学ぶ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生活や産業活動に必要な、水の量の理解 ・水を巡る国際間の問題の理解 ・地球規模の自然現象としての理解 ・都市を維持していく科学技術
2 日目 (6 時間)	<p><試行的に実施></p> <p>グーグル・ストリート・ビュー／マップ／アースと衛星データを用いた仮想社会科見学を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の大循環の視覚的理解 ・水を活用するための施設の所在と地理的な理解 ・リモートセンシングや衛星データ活用法についての理解
3 日目 (6 時間)	<p><試行的に実施></p> <p>一度は見たい！という大きな施設を見学する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「量」に伴う課題を想起 ・都心部に位置する水再生センターを見学し、実際に処理を行わなければならない「量」と課題について、体験的に学習する ・豊かな生活を実現・持続する科学技術の可能性について理解する
4 日目 (6 時間)	<p>学習発表を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学んだ事項をもとにそれぞれの意見をまとめる ・まとめた内容を他者に効果的に伝える方法について考える ・学んだ内容とそれぞれの意見を双方向的に発表し、あらたな視点を見つける

1 日目

	科学技術←【大きさ】
	<small>バーチャル社会見学</small> Google Street View Google Earth
	↓ 見学 水源地 調整池 農地 運河 工場 海
	↓ <small>学習内容の振り返り</small> ポスター Web

「量」を扱う科学技術の学習を行うことを想定

2 日目

		
衛星データを用いた学習		

3 日目

	
水再生センター見学	

4 日目

<p style="text-align: center;">適応策</p> <ul style="list-style-type: none"> •ダム •冷房... <p style="text-align: center;">緩和策</p> <ul style="list-style-type: none"> •CO₂減らそう... 	<p>手段と目的</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl;">私たちの生活</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">手段 Type A 都市産業 輸送 連携</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">科学技術</td> <td style="writing-mode: vertical-rl;">手段 Type B</td> </tr> </table>	私たちの生活	手段 Type A 都市産業 輸送 連携	科学技術	手段 Type B	<p style="text-align: center;">現代社会の要望を実現する科学技術</p> <p style="text-align: center;">大量の【水】を安定供給</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td colspan="2">産業用水</td> <td>生活用水</td> </tr> <tr> <td>農業</td> <td>工業</td> <td>飲料</td> </tr> </table>	産業用水		生活用水	農業	工業	飲料
私たちの生活	手段 Type A 都市産業 輸送 連携	科学技術	手段 Type B									
産業用水		生活用水										
農業	工業	飲料										
学んだことをもとに、参加者同士が意見交換を行うことを想定												

□ 評価者のコメント

今回はプログラム的一部分を試行的に行い、参加者へのインタビューや、プログラム実施中の様子から以下の知見が得られた。

- ・参加者は、水再生センターの規模について、たくさんの土地を使って建設され、実際に見てその大きさを実感した水再生センターをもってしても、東京都の四つの区の排水しか処理できないことから、利用されている水の量がいかに大きいか気づいたようであった。
- ・参加者は、芝浦水再生センターが大都市の主要四区を一つの処理場で賄っていることに驚き、別の参加者はこの規模の水再生センターでも四つの区しかまかなうことが出来ないと感じた。このように、大きさに対する関心の中身によって異なる表現がとられていた。
- ・下水処理過程の詳細を知り、日本の下水処理の技術が国際的にも水準が高くアジア諸国にも使われているということが大きく印象に残ったようであった。
- ・水再生センターで行われている下水処理の各ステップにおいて、生物(活性汚泥)が使われていること、そして少し汚い水でないと活性汚泥は活動しないこと、水と空気の割合等、絶妙なバランス・コントロールの上で成り立っていることが印象に残ったようであった。
- ・衛星データから、以下のことに気づいたことが伺えた。
 - 1)水の動きは、液体として日本の中だけで動いているのではなく、雲や大気の動きとして地球全体が関係していること
 - 2)たくさん雲ができる場所や、雨が降る場所が限られている。
 - 3)近づいてみるととてもおおきなものでも、宇宙から見るととても小さい。
 - 4)雲やオーロラは太陽からのエネルギーに関係している。

【活動目標に対する自己点検】

私たちの生活は、自然に大きく依存する一方で、自然任せでは成り立たないことを体験として理解した。

□ 開発コスト

消耗品購入:材料費(模造紙, 掲示用パネル, イーゼル等) 8万円程度

その他:使用機材(約24万円), 講師謝金等

□ 事業化(汎用化)に向けての改善案

- ・今回は4チーム8人程度で一部分の日程のみの試行を行ったが、将来的には大人あるいは大人を含めた異年齢集団10チーム20人規模のプログラムとすることが望ましい。

W4

大地と生命と水

■ 背景とねらい

水は生命の営みに欠かすことはできない。地球環境への意識が世界的に高まる今日、水と生命の関わりについて総合的に学ぶ機会を提供する。過酷な環境で生きる高山植物の観察を通し、生命の営みの美しさを感じながら、生きてゆくための水、その水を蓄える大地について学ぶ。

さらに、学んだことを次世代に伝えるため、地元での自然観察指導や、博物館におけるボランティア活動に活かすことを目指す。

	幼児～学校低学年	小学校高学年～中学校	高等学校・高等教育期	子育て・壮年期	熟年期・高齢期
感性の養					
知識の習得・概念の理解					
科学的な思考習慣の涵養					
社会の状況に適切に対応する能力の涵養					

■ 対象となる世代: 熟年期・高齢期

主対象:【山歩きや植物観察が好きな中高年】

■ 実施日数と標準的な活動時間

【事前研修 2 時間・山歩き 3 泊 4 日】

■ プログラム概要 キーワード:【高山植物・地質・水】

日本列島は山地が多く、その美しさに惹かれ、特に中高年に登山や高山植物観察の人気の高い。美しい山が多いこと、植物が生育すること、さらに私たちの生命の営み全てに水の存在が関わっている。そこで本プログラムでは、水の確保について、総合的な視点から考える。

高山植物の生育と、植物が育つ土台となる地質の両面について、雪渓や湿原等変化に富んだ、北アルプス・白馬岳周辺の地質や高山植物の観察を中心に地球や生命と水の関わりを学ぶ。学んだことを次世代に伝えるため、地元での自然観察指導や、博物館におけるボランティア活動に活かすことを目指す。

○具体的な実施内容:

(事前研修)

・北アルプスの地質の特徴について、水との関わりをふまえた講義を受ける(動植物が生きてするための水や地形の条件と地質との関わりだけでなく、温泉等人間の暮らしへの恩恵も含む)。

(植物観察会)

・植物観察会では、特殊な環境に適応した高山植物が生息している様子の観察を中心に、その特徴を学ぶ。

(事後の自主的な活動)

・水の確保という視点から、地質と植物の生育について総合的に学んだ成果を、地域での自然観察指導、博物館のボランティア活動における学習プログラムや展示ガイド等に活かす。

■ 主催・連携機関

国立科学博物館・静岡大学

■ 活動目標 重点目標:【自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える】

【感性の涵養】

自分で観察したり、疑問を探究したいと思ったりする

過酷な環境に生育する高山植物の観察を通し、自然を慈しむ心を養う。

【知識の習得・概念の理解】

身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる

地質や地形と水との関わり、生命にとっての水の大切さについて知る。

【科学的な思考習慣の涵養】

疑問に対して科学的な手法を用いて追求する

日本列島の地質の特徴や、植物の生育に必要な条件を総合的に理解し、生命に必要な水を持続的に確保するために自分たちができることを考える。

【社会の状況に適切に対応する能力の涵養】

自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える

生命と水の関わりについて学んだことを、観察会の指導や展示室ガイド等で紹介し、知識を広める。

■ 汎用化の視点

□ 今回は北アルプスを舞台にしたが、地域の自然と植物、人の暮らしと水の関わりをとりあげたものであれば、山でなくても海や川を題材にし、そこに生きる動植物、人間生活への恩恵等を取り上げてよい。

□ プログラムのねらい

地球環境への意識が世界的に高まる今日、水と生命の関わりについて総合的に学ぶ機会を提供する。過酷な環境で生きる高山植物の観察を通し、生命の営みの美しさを感じながら、生きてゆくための水、その水を蓄える大地について学ぶ。さらに、学んだことを次世代に伝えるため、地元での自然観察指導や、博物館におけるボランティア活動に活かすことを目指す。

□ 実施日時:

1 回目 平成 20 年 8 月 23 日(土) 10 時 30 分～12 時 30 分

2 回目 平成 20 年 8 月 28 日(木)～31 日(日)

□ 参加者:12 名

□ 会場:国立科学博物館(上野)・北アルプス

□ 連携機関:静岡大学農学部

□ プログラムの流れ

1 回目	北アルプス北部の地質の特徴や、火山活動と温泉との関わりに関する講義を行う。
2 回目	植物観察会(北アルプス蓮華温泉周辺)を実施する。 ・蛇紋岩地域に生息する高山植物の観察 ・気候変動と高山植物の分布に関する講義 ・参加者同士の意見交流、観察した植物の同定



北アルプス北部の地質等の事前講義



蓮華温泉周辺の蛇紋岩地での植物観察



気候変動と植物の分布に関する講義



参加者同士の意見交流・観察内容の復習

□ 参加者の声(事後アンケート回答から)

<事前講習会で印象に残ったこと>

- ・植物相がその場所の地質と深い関係があること
- ・植物の生育に影響の大きい超塩基性岩の構造や特徴を知ったこと
- ・植生と地学的関わりに関心を持っている他の参加者
- ・温泉が雨水であること

<植物観察会で印象に残ったこと>

- ・水の状態と地質, 地形との関わり
- ・植物のつくりの詳細な解説
- ・地形, 地質的環境と植生の違い
- ・植生と地質の関連を体感できたこと
- ・研究者の専門分野の研究の最前線に触れたこと

<この講座で水に関して学んだこと>

- ・氷河期や日本海の植生分布への影響
- ・水の状態と地質・地形との関わり
- ・温泉の成り立ち
- ・森は天然のダムであること

<参加者が, 学んだ知識を活用して行った活動>

- ・野外観察会の講師
- ・博物館教育ボランティア
- ・植物観察の仲間への知識の伝達
- ・植生調査への参加
- ・植物画の展覧会開催
- ・家庭内での学び

【活動目標に対する自己点検】

植物と地学という異なる学問分野の知識を結びつけるのには非常に有効であった。また, 次世代への知識の伝達において, 博物館の資源が有効に活用された事例と考えられる。

しかし, 自然災害の影響により予定されたコースと変更になったこともあるが, 講座全体を通して水と生命・私たちの暮らしとの関わりを強く結びつけることができなかった。

□ 開発コスト

講師及びスタッフの旅費: 観察会会場の下見と, 観察会本番(交通費, 山小屋宿泊費)

□ 事業化(汎用化)に向けての改善案

- ・登山と植物観察には手間がかかり, 経験と知識を兼ね備えたスタッフが必要のため, 高山ではなくハイキング程度で観察会ができる場所を選ぶ必要がある。
- ・野外観察は天候に左右されるため, 事前講義と観察会の内容にずれが生じないように, 天候が安定した時期や場所の選択が必要である。

2. 「科学リテラシー涵養活動」 ―食―

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・高齢期
感性の涵養	F3			F3	
知識の習得・概念の 理解		F1	F2	F3	F4
科学的な思考習慣 の涵養					
社会の状況に適切に 対応する能力の 涵養					

*上図の楕円は、各学習プログラムの対象となる世代と目標をふまえ、「科学リテラシー涵養活動」の体系の図中に位置づけたものである。

記号	学習プログラム名	対象	ページ
F1	畑のおいしい豆知識～野菜の秘密～	小学生向け	24
F2	火山と野菜のおいしい関係	中学生・高校生向け	27
F3	やさいのものがたり	子育て期・幼児向け	30
F4	稲・イネ・い～ね！米奉行養成講座	壮年期向け	33

F1 畑のおいしい豆知識～野菜の秘密～(かはく・たんけん教室)

<p>■ 背景とねらい</p>											
<p>私たちの食事に野菜は欠かせないが、野菜の摂取不足が問題となっている。また、野菜に含まれる成分が病気の予防に役立つことも明らかになっている。</p> <p>このプログラムでは、野菜を身近な植物としてとらえ、その特徴を理解するとともに、野菜を食べることと健康との関わりに気づくことをねらいとする。</p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>幼児～学低学年 年期</td> <td>小学校高学年～ 中学校期</td> <td>高等学校・ 高等教育期</td> <td>子育て期・ 壮年期</td> <td>熟年期・ 高齢期</td> </tr> </table>		幼児～学低学年 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・ 高齢期				
	幼児～学低学年 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・ 高齢期						
<p>■ 対象となる世代: 小学生 主対象:【野菜があまり好きでない小学生】</p>		<p>■実施日数と標準的な活動時間 【約 20 分間】</p>									
<p>■ プログラム概要 キーワード:【野菜・植物・健康】</p>											
<p>厚生労働省による指針:「21 世紀における国民健康づくり運動(健康日本 21)ー厚生労働省」では、一日に摂取すべき野菜の量を 350 グラムとしているが、実際には、日本人が一日に食べる野菜の平均は 290 グラムでしかない(国民健康・栄養調査より)。特に野菜を身近に感じていない子どもたちに、まず、普段食卓にのぼる野菜が身近な植物であることに気づかせ、今までとは異なった視点から興味・関心を持たせることを目指す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身近な野菜の花の様子や、食用になる部分は植物体のどの部位かを知り、学校で学ぶ植物の特徴と組み合わせ理解を深める。 ・野菜を摂取することが、栄養面や健康において重要な役割を果たすことを知り、毎日の生活に役立てる。 <p>○具体的な実施内容:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小学校理科で学ぶ植物の体のつくりを思い出しながら、普段食べている野菜が植物体のどの部位なのかをクイズ形式で学び、顕微鏡で野菜の実物のつくりを確認する。 ・野菜の栄養や、健康面での効果について、消化や排泄等と関連づけながら学ぶ。 											
<p>■ 主催・連携機関</p>		<p>国立科学博物館</p>									
<p>■ 活動目標 重点目標:【身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる】</p>											
<table border="0"> <tr> <td data-bbox="159 1377 496 1485"> <p>【知識の習得・概念の理解】 身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる</p> </td> <td data-bbox="670 1417 1331 1451"> <p>身近な野菜の観察を通して、植物の体のつくりを理解する。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="159 1518 496 1626"> <p>【科学的な思考習慣の涵養】 様々な情報を収集・選択して、問題に適用する</p> </td> <td data-bbox="670 1536 1415 1608"> <p>野菜を摂取することが私たちの生命の維持に重要であることに気づき、健康を維持するために野菜を摂取するようになる。</p> </td> </tr> </table>						<p>【知識の習得・概念の理解】 身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる</p>	<p>身近な野菜の観察を通して、植物の体のつくりを理解する。</p>	<p>【科学的な思考習慣の涵養】 様々な情報を収集・選択して、問題に適用する</p>	<p>野菜を摂取することが私たちの生命の維持に重要であることに気づき、健康を維持するために野菜を摂取するようになる。</p>		
<p>【知識の習得・概念の理解】 身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる</p>	<p>身近な野菜の観察を通して、植物の体のつくりを理解する。</p>										
<p>【科学的な思考習慣の涵養】 様々な情報を収集・選択して、問題に適用する</p>	<p>野菜を摂取することが私たちの生命の維持に重要であることに気づき、健康を維持するために野菜を摂取するようになる。</p>										
<p>■ 汎用化の視点</p>											
<p><input type="checkbox"/> 野菜を用いて植物の体のつくりを学ぶところでは、地域で特産の身近な野菜を取り上げると良い。</p> <p><input type="checkbox"/> 食生活と健康との関わりについては、野菜ソムリエや地域のお年寄りによる体験談を交えても良い。</p>											

□ プログラムのねらい

私たちの食事に野菜は欠かせないが、野菜の摂取不足が問題となっている。また近年、野菜に含まれる成分が病気の予防等に役立つことも明らかになっている。

このプログラムでは、野菜を身近な植物としてとらえ、その特徴を理解するとともに、野菜を食べることと健康との関わりに気づくことをねらいとする。

□ 実施日時:平成 21 年 10 月 6 日(火) ～ 11 月 1 日(日)の 計 24 日間
13 時 00 分～15 時 00 分に開室 (所要時間は 20 分間)

□ 定員: 50 名/日 (5 名一組で 10 分ごとに入室) 総参加者数:計 896 名

□ 会場:国立科学博物館(上野) 2 階探究コーナー

□ プログラムの流れ

20 分	<ul style="list-style-type: none"> ①導入:野菜の種類や野菜の歴史や、野菜の花当てクイズを行う。 ②私たちが食べる野菜は植物のどの部位かをクイズで学ぶ。 ③身近な野菜を顕微鏡で観察し、その微細な構造を知る。 ④一日に必要な野菜の量についてや、野菜の栄養が私たちの体にどのような働きをもたらすのかの解説を行う。
------	---



野菜の種類や歴史、野菜の花当てクイズ



野菜のどの部分を食べているのか



ブロッコリーやレタス等野菜の観察

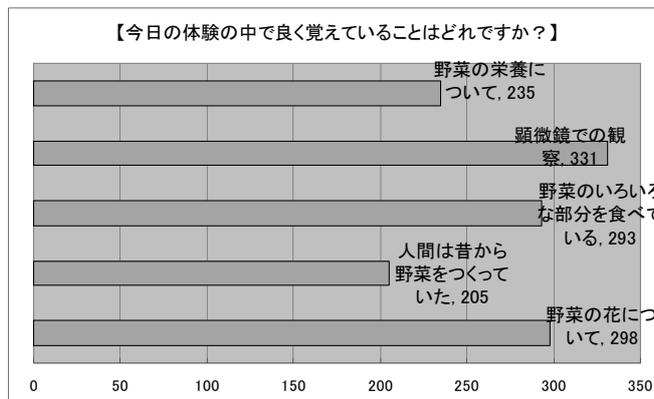


野菜の栄養の働きについて

□ 参加者の声

<アンケート自由回答から>

- ・メジャーな野菜の花は知っていたけど、見た事のない花が多すぎてビックリしました！
- ・いつも食べている野菜の花を見せられても分かりませんでした。
- ・きゅうりが実だったてことは、わからなかった。きゅうりは花と茎のあいだにあったから茎だと思っていた。
- ・いつも食べている野菜はほとんどが実だと思っていたのでくきや根などいろいろなところを食べていておどろきました。
- ・顕微鏡で見たブロッコリーがおもしろかったです。また野菜の花にも色々あるんだなと思いました。
- ・野菜をけんぴきょうで見たのははじめてなのでおどろきました。たのしかった。
- ・ブロッコリーのつぼみがたくさんついていたのでびっくりしました



【活動目標に対する自己点検】

野菜を植物としてとらえ、そのつくりを観察し、理解しようとする様子がうかがえた。

- ・野菜がいいえいようだということがわかって、友だちにじまんできる。
- ・これから野菜を食べているとき、栄養などを考えながら食べようと思いました。
- ・クイズけいしきでだしてくれたところがとても印象にのこりました。野菜の大切さがわかりました。
- ・いつもふつうに食べている野菜をこんなに知ることができてよかったです！またきてみたいと思いました。
- ・もう少し表などをもらえるとうれしいです。やさいを食べたくくなりました。
- ・すききらいをなくしたいです。
- ・ふつうに野菜を食べているときは、何も思っていなかったけど、勉強してみても楽しい。

【活動目標に対する自己点検】

野菜の栄養と健康との関係への気づきがみられた。

□ 開発コスト

消耗品購入：観察する野菜、クイズ用のパネル等

講師謝金：なし

□ 事業化(汎用化)に向けての改善案

- ・参加者には植物の様々な部位を食べていることを理解してもらえれば良いため、観察に使用する野菜は地域の特産の野菜を取り上げる等できるだけ身近な野菜を使うことが望ましい。
- ・栄養に関しては、話や図表だけでは子どもたちには実感を伴わない場合があるので、親子で学ぶ、地域のお年寄りと交流をする等して、実際の食生活にできるだけ結びつける工夫が必要である。

F2

火山と野菜のおいしい関係

■ 背景とねらい

4枚の大陸プレートの境界に位置する日本は、火山や地震が多く、自然災害も多い。一方で、火山は美しい地形、温泉、農業に適した土壌の提供等、様々な恩恵ももたらしている。

このプログラムでは、火山活動の理解と、火山活動による地形、土壌を活用した関東地方の農業について理解を深め、火山と私たちの暮らしの関わりを理解することを目指す。

	幼児～小学低学年	小学校高学年～中学校	高等学校・高等教育期	子育て期・壮年期	熟年期・高齢期
感性の涵養					
知識の習得・概念の理解					
科学的な思考習慣の涵養					
社会の状況に適切に対応する能力の涵養					

■ 対象となる世代：中学生・高校生

主対象：【理科部、家庭科部、美術部の生徒】

■ 実施日数と標準的な活動時間

【2日間・計4時間】

■ プログラム概要

キーワード：【火山活動・関東ローム層・関東地方の農業】

関東地方は様々な火山に囲まれており、火山活動による生活への影響を受けることも多い。一方で、富士山や箱根等美しい景観や温泉等、生活への恩恵も多いが、一般的に火山は地震とともに怖い存在として認識されている。また、関東地方の農業においては、関東平野を広く覆う関東ローム層の影響を受けており、栽培される野菜の種類もこの土壌の影響を大きく受けている。

これら、理科(火山、地層、植物の生育)と社会科(身近な地域、産業からみた地域的特色)で個別に学ぶ内容を、身近な生活のトピックと組み合わせながら結びつけて参加者の理解を深めるとともに、地域社会への理解を深め、地域の自然と共存しようという意識を育むことも目指す。

○ 具体的な実施内容：

- ・(第1回)お菓子の素材を使った実験により、火山活動のメカニズムを楽しみながら理解する。その後国立科学博物館の展示見学を行い、実験結果を博物館の展示資料の理解に役立てる(博物館職員による講義と実習)。
- ・(第2回)野菜の食べ比べ体験を交えながら関東地方の農業と土壌の関係を理解し、自分たちが住む地域の農業と火山活動の関わり、自然の特徴を活かした技術の適用について理解する(専門家による講義と実習)。

■ 主催・連携機関

国立科学博物館・中央農業総合研究センター

■ 活動目標

重点目標：【身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる】

【知識の習得・概念の理解】
身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる

関東地方の地質の特徴と身近な食卓にのぼる野菜の生産について理解を深める。
自然の特徴に合わせた農業技術の発達が、私たちの暮らしに恵みをもたらしていることを知る。

【科学的な思考習慣の涵養】
様々な情報を収集・選択して、問題に適用する

地域の農業が、自然(地質)の特徴を活かして行われていることを知り、地域社会における自然と産業のつながりを理解するとともに、自然と共存しようと考えられるようになる。

■ 汎用化の視点

- 火山活動や地質の特徴を利用した私たちの生活を理解する手法として、地域の特性に合わせ、農業だけでなく、温泉や景観を活かした観光業、自然をモチーフにした和菓子や洋菓子づくり等を取り上げてもよい。その際、第2回の内容は、地域で活動する専門家(農家、温泉旅館関係者、パティシエ等)による講演や実習を行うと良い。

□ プログラムのねらい

このプログラムでは、火山活動の理解と、火山活動による地形、土壌を活用した関東地方の農業について理解を深め、火山と私たちの暮らしの関わりを理解することを目指す。さらに、地域社会への理解を深め、地域の自然と共存しようという意識を育むことも目指す。

□ 試行日時:平成 21 年 12 月 6 日(日) 10 時 30 分～12 時, 13 時 30 分～15 時 30 分

□ 評価者:学校教員 2 名, 科学館職員 1 名

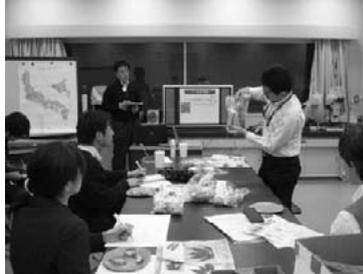
□ 会場:国立科学博物館(上野)

□ 連携機関:独立行政法人 中央農業総合研究センター

□ プログラムの流れ

90 分	<p>火山の種類とメカニズムの解説を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・様々な火山の映像を見ながら、火山の種類、噴火のメカニズム、火山噴出物に関する解説を行う ・麩を砕いたものを火山噴出物に見立て、地図上で麩を飛ばして火山灰等が広がる様子を確認する ・チョコレートで溶岩に見立て、成層火山の成立する様子を観察する
90 分	<p>火山と野菜の関係について解説を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火山による暮らしへの恵みの解説 ・外部講師による土壌の話 <ul style="list-style-type: none"> ・日本の土壌の種類 ・火山灰による土壌(黒ボク土)の解説 ・黒ボク土を利用した農作物の例として、サツマイモの品種改良について解説
30 分	<p>展示室を見学する(日本館3階南翼 日本列島の素顔)。</p>

		
映像を用いた 火山のメカニズムの講義	麩を使った火山噴火の実験	チョコレートを使った 成層火山づくり

		
火山の恵みに関する解説	日本の土壌の特徴を解説	サツマイモの品種改良を、実物を見たり試食したりして理解

□ 評価者のコメント

<火山と土壌や野菜とのつながり>

- ・火山と土壌という異なるテーマが一つにつながる良い企画である。
- ・つながらないように感じるものでも、たどっていけば実はつながっている事柄があることが分かると思う。
- ・火山から土壌に話がスムーズにつながって良かった。

<プログラム化にあたっての検討事項>

- ・内容が専門的なので、理科に興味がある人にとってはとても良い機会である。
- ・盛り込める内容を全て盛り込んでいるので、講座の実施時は流れを少し整理すると良い。
- ・畑で野菜が作られているところがイメージできない子が多いかもしれないので、土壌の中で育つ写真や実物があると良い。

【活動目標に対する自己点検】

火山と土壌、農業へと知識をつなげることはスムーズであったと考えられる。ただし、内容がやや高度であるため、日頃科学系博物館にあまり来ない中高生をターゲットにする場合、内容の簡略化と、火山や農業を実感できる体験的な内容、実物等を増やす工夫が必要と思われる。また、自分たちの住む地域に関連している意識を持たせる工夫も必要である。

□ 開発コスト

消耗品購入：麩、チョコレート、サツマイモ等の食材、注射器、三脚、アクリル板等の実験機材
 講師謝金または交通費：あり(1日)

□ 事業化(汎用化)に向けての改善案

- ・各地域における、火山活動と土壌や地形の関わりを整理し、その自然の特徴に合わせた産業との関連性を一覧表にするなどして、各地域の博物館が取り上げやすいようにする。
- ・麩を使った実験は、火山学会のワークショップを参考に、より手軽に実施できる形に改良したため好評であったが、実験をコンパクトにしてどこの施設でも簡単に実施できる工夫が必要である。

F3

やさいのものがたり

■ 背景とねらい

近年の我が国の食をめぐる状況の変化に伴う様々な問題に対処していくために平成17年に食育基本法が制定され、国民運動として食育が推進されている。本プログラムでは、野菜を題材に、植物として科学的な視点で見ることを通して野菜に興味を持ち、家庭における食育の推進へつなげることや、企業の取り組み等を事例に、食品の安全性に関する情報提供の推進を図る。

	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・ 高齢期
感性の涵養					
知識の習得・ 概念の理解					
科学的な思考 習の涵養					
社会の状況に適切 に対応するの涵養					

■ 対象となる世代：幼児と子育て期の保護者

主対象：【子育て期の保護者】

■ 実施日数と標準的な活動時間

【計 50 分間】

■ プログラム概要

キーワード：【親子・野菜・植物・食の安全性】

日々口にする食材の野菜は、種から育ち、収穫され、私たちの食卓へ届くまでの過程(ものがたり)がある。野菜が植物である点に着目し植物の成長を知り、野菜について興味を持つ。また、野菜が産地から食卓に運ばれてくるまでの過程等を知り、「食べる」を取り巻く環境や人々の関わりについて知り、食べ物を大切にすることを育む。更に、企業の取り組み等を事例に、保護者は食を取り巻く現代の課題(食の安全性等)にも目を向け、食育の視点を獲得し、日々の生活に活かせるようにする。保護者と子ども、それぞれ異なるねらいを持つが、プログラム参加を通じて、保護者と子どもで野菜に親しみ、食べ物を大切にすることを育む。

○具体的な実施内容：

- ・野菜の成長(種から育ち、実がなる様子まで)を画像で見る。
- ・野菜を育てることや、収穫された野菜が食卓へ届くまでには人の手がかかっていることをお話で知る。
- ・野菜を植物として見ると、葉、実、根等、どんな部分を食べているのかクイズで楽しむ。
- ・野菜の表面や断面をルーペや顕微鏡で観察する。
- ・(子ども)オリジナル巨大やさいすごろくで遊ぶ。 / (保護者)企業の食の安全性に対する取り組みや旬の野菜の選び方等の話を聞き、生活に活かせるような知識を獲得する。

■ 主催・連携機関

国立科学博物館・台東区立教育支援館・(株)ダイエー

■ 活動目標 重点目標：【様々な情報を収集・選択して、問題に適用する】

【感性の涵養】

身近な出来事や科学に関係する話題に興味と好奇心を示す

野菜を植物としてとらえ、野菜の表面や断面の観察等を通して、野菜に親しむ。野菜の流通の話等をもとに人々の関わりについて知り、食べ物への感謝の気持ちを持ち、食べ物を大切にすることを育む。

【知識の習得・概念の理解】

身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる

野菜を植物としてとらえ、植物が種から育ち、収穫されるまでの成長過程を知る。収穫した野菜は植物の成長過程においてどんな部分を利用して食材としているのか知る。

【科学的な思考習慣の涵養】

様々な情報を収集・選択して、問題に適用する

現代の食を取り巻く様々な問題に対応する1つの事例として、企業の食の安全性に対する取り組みや、旬の野菜の選び方等の話を聞き、課題意識を持ち、得た情報を日々の生活に活かせるように

■ 汎用化の視点

- 「食の安全・安心」としては、今回扱った企業の取り組み以外で、遺伝子組み換え食品、残留農薬、添加物、過去の新聞記事を事例に等、様々な切り口でのアプローチが可能である。
- 食を取り巻く現代の課題として、栄養の偏り、不規則な食事、肥満や生活習慣病の増加、食料自給率、伝統的食文化の危機等を取り扱うことも可能である。

実施報告 F3

(子育て期・幼児/親子)

やさいのものがたり

□ プログラムのねらい

野菜が植物である点に着目し、植物の成長を知り、野菜の観察等も体験し、野菜について興味を持つ。また、野菜が産地から食卓に運ばれてくるまでの過程等を知り、「食べる」を取り巻く環境や人々の関わりについて知り、食べ物を大切に作る心を育む。更に、企業の取り組み等を事例に、保護者は食を取り巻く現代の課題(食の安全性等)等にも目を向け、食育の視点を獲得し、日々の生活に活かせるようにする。

□ 実施日時:平成 21 年 11 月 28 日(土) 10 時 30 分～11 時 20 分

□ 定員: 10 家族(30 名程度) □ 会場:国立科学博物館(上野)

□ 連携機関: 国立科学博物館・台東区立教育支援館・(株)ダイエー

□ プログラムの流れ

25 分	<p>会場はブルーシートを敷き、家族ごとにまとまって座る。</p> <p><野菜のおはなし></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 導入として野菜の断面図の絵本を活用した野菜クイズを行う ・ 野菜の成長(種から実がなるまで)を画像で見て、植物の成長を実感する ・ 野菜を育てることや、収穫された野菜が食卓へ届く過程を知る <p><野菜の観察></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 導入として、野菜は植物のどんな部分を食べているのかクイズを行う ・ 種のある野菜(キュウリ、ピーマン、オクラ)の断面をルーペで拡大観察 ・ 白菜、セロリは、食紅を入れた水に浸し、水の通り道(道管)を観察する ・ 実体顕微鏡(ブロッコリー、きゅうり)で観察。生物顕微鏡(セロリの道管、レタスの気孔)で観察し、植物であることを実感させる
20 分	<p>保護者と子ども、それぞれ分かれて活動する。</p> <p><保護者:食の安全性のおはなし></p> <p>外部講師による「企業の食への取り組み」の話</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「食」を取り巻く環境、ミッション、安心・安全へのこだわり、「食」の提案、旬の野菜の選び方 <p><子ども:やさいすごろくあそび></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 巨大すごろくで遊びながら各マスに描かれたやさいのシールを集める ・ 多くの種類の野菜シールを集め、野菜に親しむ ・ すごろくのミニ版を持ち帰る
5 分	まとめ



会場の様子



野菜は植物のどんな部分？



野菜の断面やタネの観察

		
<p>野菜を顕微鏡で観察</p>	<p>(保護者)企業の食への取り組み</p>	<p>(子ども)巨大やさいすごろく遊び</p>

□ 参加者の声

<新しく知ったこと>

- ・タマネギは“葉(燐葉)”の部分にあたるものを食べていること。
- ・さつまいもは常温で保存して良いということ。野菜の選別方法。
- ・企業の食についての取り組み。スーパーの裏側が知れて良かったです。
- ・小中学校で学んだことを思い出した。

<家庭で活かしてみたいこと>

- ・スーパーなどで子どもと一緒に野菜を手にとって選ぶようにしたい。
- ・もう一度家で野菜を使って話してみたい。
- ・自分で作った野菜を食べてみたい。
- ・他の野菜の断面や種も見てみようと思った。
- ・野菜の話が今回のように家庭でも取り入れ、食べることはもちろん、1つ1つの野菜に興味を持ってもらえるように活かしていきたい。
- ・(子どもに特に伝えたいこと)食べられることはありがたいことである。

【活動目標に対する自己点検】

野菜は植物であるという科学的な基礎知識が得られたとともに、学んだことを今後も家庭で活かしていきたいという意欲が感じられる声が多かった。

□ 開発コスト

消耗品購入:観察する野菜,ルーペ等

その他:顕微鏡,プロジェクター,スクリーン等の備品使用

□ 事業化(汎用化)に向けての改善案

- ・「食の安全・安心」としては、今回扱った企業の取り組み以外で、遺伝子組み換え食品、残留農薬、添加物、過去の新聞記事を事例に等、様々な切り口でのアプローチが可能である。
- ・食を取り巻く現代の課題として、栄養の偏り、不規則な食事、肥満や生活習慣病の増加、食料自給率、伝統的食文化の危機等を取り扱うことも可能である。
- ・時間を長くとることが可能であれば、家族間での意見交換の場を設けても良い。

F4 稲・イネ・い～ね！米奉行養成講座

■ 背景とねらい

日本人の主食であり、最も身近な食べ物「米」。しかし私たちは「稲・米」について意外と知らないことが多いのではないだろうか。本プログラムでは、講演・実習等の体験を通し、日本人と稲作の文化や歴史、お米のおいしい食べ方や食感や味の違い、特徴等おもわず人に教えたい「稲・米」の楽しい話題を提供し、家庭の食卓や会食等の機会にコミュニケーターとしての役割を担う人材の育成を目指す。

	幼児～小学校 低学年期	小学校高学年～ 中学校期	高等学校・ 高等教期	子育て期・ 壮年期	熟年期・ 高齢期
感性の涵養					
知識の習得・ 概念の理解					
科学的な思考 習慣の涵養					
社会の状況に適切に 対応する能力の涵 養					

■ 対象となる世代：子育て期・壮年期
主対象：【壮年期】

■ 実施日数と標準的な活動時間
【計 2 時間】

■ プログラム概要 キーワード：【農業・稲作の歴史・米】

研究者による講義、博物館の展示見学により、日本人の稲作の歴史について学ぶ。さらにお米マイスターの講演から、現在栽培されている稲、米についての理解を深め、米の研ぎ方や炊き方、さらに実際にいろいろな米を試食し、食感や味の違いを体験する。そして、このプログラムの受講者が家庭や職場、友人との食事の場面等で、鍋奉行ならぬ米奉行となり「稲・米」について語り合う“場”を創出し、コミュニケーターとなることを期待する。

○ 具体的な実施内容：

第 1 部：国立科学博物館日本館2階の展示を活用し、「日本人と米の関わりや、稲作の文化・歴史」について研究者よりレクチャーを受講する。

第 2 部：五ツ星お米マイスターによる講演を聴く。

- ・米の種類、品種 ・米のタイプ全国品種別収穫量と各産地の主な品種
- ・美味しい米とは ・お米を美味しく炊く方法

第 3 部：実習 お米の食べ比べ～自分にあつた米を探す～

- ①米の食べ比べを行い、色・香り・味・粘度・糖度等を比較しワークシートに記入する。
- ②試食した米がどのような料理に合うかを考え、米のキャッチフレーズを考える。
- ③テースティングカードに記入しグループで意見交換を行う。

■ 主催・連携機関

国立科学博物館・株式会社スズノブ・株式会社東芝

■ 活動目標 重点目標：【社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する】

【感性の涵養】

身近な出来事や科学に関する話題に興味と好奇心を示す

日常、食している米の文化多様性について興味を持つ。

【知識の習得・概念の理解】

人間生活が技術によって変化したことが分かる身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる

講義や展示見学により、日本人と稲作の歴史・文化、植物としての稲、食料としての米について学ぶ。

【科学的な思考習慣の涵養】

様々の情報を収集・選択して、問題に適用する結論を導く前に、様々な情報や考えを考慮する

品種、色、食感、味等、米についての情報を五感によって体感し、日々の生活に活かす。試食した米のセールスポイントをキャッチフレーズで表現する。

【社会の状況に適切に対応する能力の涵養】

自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する

グループワークを通じて、日本人と稲作の関係や米についてレクチャーや米についての講演から得た情報や体験を整理し、グループでディスカッションを行うことで他に伝える。さらに、家庭や職場等で米について自分の知識や経験を伝える場を創出できる能力を身につける。

■ 汎用化の視点

- お米マイスターは、日本米穀小売商業組合連合会より紹介、連携可
- 日本人と「稲・米」の関わり、稲作の歴史等は、歴史資料館、民族博物館等でも対応可

□ プログラムのねらい

日本人の主食であり、最も身近な食べ物「米」。しかし、身近でありながら「稲・米」について意外と知らないことが多い。本プログラムは、展示を活用して、日本人と稲作の文化や歴史を学ぶ。そして講演から、日頃食している米について、品種による食感や味の違い、自分にあった米の選び方等の情報を収集する。このように、「稲・米」にまつわる話題を、講演と実習（観察・テースティングなどの体験）から学び、さらに家庭の食卓や会食等の機会に「稲・米」について語り合う場を創出するコミュニケーターとしての役割を担うことを目指す。

□ 実施日時:平成 21 年 12 月 5 日(水) 13 時 30 分～16 時 00 分 (休憩 20 分含む)

□ 定員:30 名

□ 会場:国立科学博物館(上野)

□ 連携機関:国立科学博物館 株式会社スズノブ 株式会社東芝

□ プログラムの流れ

30 分	<p><講義></p> <p>日本館2階の展示を活用し、「日本人と米の関わりや、稲作の文化・歴史」についてのレクチャーを行う。</p>
45 分	<p><講演></p> <p>米の品種・特徴・研ぎ方・炊き方等、米にまつわる講義を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・米の種類 ・米のタイプ全国品種別収穫量と各産地の主な品種 ・美味しい米とは・お米を美味しく炊く
45 分	<p><実習></p> <p>お米の食べ比べ、自分にあった米を探す。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 米の食べ比べを行い、色・香り・味・粘度・糖度等を比較しワークシートに記入 ② 試食した米がどのような料理に合うかを考え、米のキャッチフレーズを考える ③ テースティングカードに記入しグループで意見交換を行う

		
展示室でのレクチャー① 日本列島人口の変遷	展示室でのレクチャー② 日本の稲の品種の系統	展示室でのレクチャー③ 日本人と稲作の歴史
		
お米マイスターによる講演	米の食べ比べ 炊飯器の協力(株)東芝	テースティングカードに記入

□ 参加者の声

- ・縄文、弥生時代から続いている「米文化」を勉強できて良かった。特に各時代で、それぞれ工夫したことが分かり、その食文化の伝統にあらためて感激した。
- ・品種や産地によってお米の味が違うことは、今まで気にしていたが、今回の講座を受けて、より美味しい米を食べるためにお米の品種や研ぎ方、炊き方にこだわってみたくなった。また、それを家族や友達に伝えたいと思った。
- ・稲、米文化の伝統の奥深さ、歴史の長さを大切に、これからも米の文化がなくならないように伝えていきたい。

【活動目標に対する自己点検】

参加者の講座に対する満足度は高く、評価の観点から見ても、目標はほぼ達成されていることがわかる。

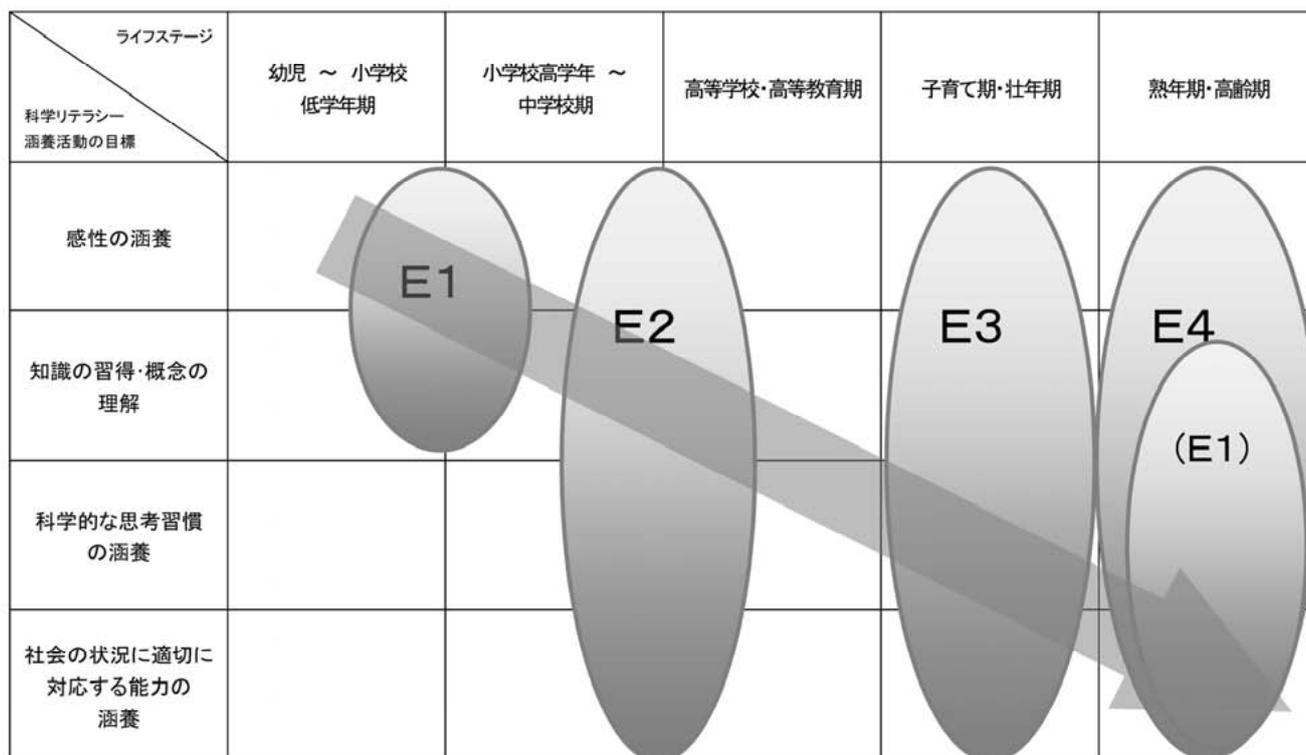
□ 開発コスト

- 消耗品購入：資料等配布資料のコピー、紙皿、割り箸等
- その他：炊飯器、講師謝金等

□ 事業化(汎用化)に向けての改善案

- ・お米マイスターは、日本米穀小売商業組合連合会より紹介、連携可
- ・日本人と「稲・米」の関わり、稲作の歴史等は、歴史資料館、民族博物館等でも対応可

3. 「科学リテラシー涵養活動」－エネルギー－



*上図の楕円は、各学習プログラムの対象となる世代と目標をふまえ、「科学リテラシー涵養活動」の体系の図中に位置づけたものである。

記号	学習プログラム名	対象	ページ
E1	太陽のものがたり I, II (太陽のものがたり I, II 指導者育成)	小学生向け (熟年期・高齢期向け)	38
E2	科博で展示づくり エネルギー	中学生・高校生向け	50
E3	スマートライフカフェ ～省エネは財布と地球を救う～	子育て期・壮年期向け	54
E4	エネルギー・ラボ 麦酒を片手に未来を語る！	熟年期・高齢期向け	57

E1 太陽のものがたり I ～7月22日は日食！～

■ 背景とねらい

2009年(平成21年)はイタリアの科学者ガリレオ・ガリレイが初めて望遠鏡を夜空に向けてから400年を記念し、世界天文年と定められており、世界中の人々が夜空を見上げ、宇宙の中の地球や人間の存在に思いを馳せ、自分なりの発見をしてもらうことを目的としている。平成21年7月22日に日本で見られる部分日食(一部の地域では皆既日食)について関心を持ち、日食が起こる原理を学び、観察する心を育むとともに、こうした天文現象をきっかけに、身近な天体である太陽について興味を高め、理解を深める。

	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・ 高齢期
感性の涵養					
知識の習得・ 概念の理解					
科学的な思考 習慣の涵養					
社会の状況に適切 に対応する能力の 涵養					

■ 対象となる世代: 小学生以上

主対象:【小学生・中学生】

■ 実施日数と標準的な活動時間

【計 20 分間】

■ プログラム概要 キーワード:【太陽・地球・日食】

IとIIをあわせて太陽について理解を深める一連のプログラムと位置づける。

平成21年7月22日には日本で部分日食を見ることが出来る。そこで、簡単な実験や映像等を利用して、地球・太陽・月の位置関係から日食が起こる原理を学ぶとともに、日食の安全な観察方法について知る等、自然現象を観察する心を育む。また、このような天文現象を知ることきっかけに、身近な天体である太陽について興味を高め、理解を深める。

○具体的な実施内容:

- ・太陽のおはなし(地球・太陽・月の位置関係を学ぶ)
- ・日食のしくみのおはなし(ピンポンボールと懐中電灯を使用した日食のモデル実験を行う)
- ・日食の観察方法のおはなし
- ・日食を観察するためのピンホールをあけたオリジナルハガキの作成

■ 主催・連携機関

国立科学博物館

■ 活動目標 重点目標:【身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる】

【感性の涵養】

身近な出来事や科学に関係する話題に興味と好奇心を示す

日本で見られる部分日食(一部の地域では皆既日食)について関心を持ち、観察する気持ちを育む。

【知識の習得・概念の理解】

身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる

地球・太陽・月の位置関係から日食が起こる原理を学ぶ。
日食の安全な観察方法について知る。

■ 汎用化の視点

- 今回は、太陽に関する内容として、平成21年ならではの日食の話題を扱い、そこからIIの太陽光の話題へとつなげたが、1日の太陽の動きや、季節による昼夜の長さ・太陽高度の変化等、小中学校の教科書等で学べる基礎的な内容を取り扱い、身近な天体である太陽について興味を高めるようにしても良い。
- 日食の観察として、ハガキサイズの厚紙にピンホールをあける方法をとったが、様々な工作物を工夫することが可能である。

実施報告 E1
(小学生・中学生)

太陽のものがたり I ～7月22日は日食！～
(かはく・たんけん教室)

□ プログラムのねらい

平成 21 年 7 月 22 日に日本で見られる部分日食(一部の地域では皆既日食)について関心を持ち、日食が起こる原理を学び、観察する心を育むとともに、こうした天文現象をきっかけに、身近な天体である太陽について興味を高め、理解を深める。

□ 実施日時:平成 21 年 7 月 7 日(火) ～ 8 月 2 日(日)の 計 24 日間

13 時 00 分～15 時 00 分に開室 (所要時間は 20 分間)

□ 定員: 56 名/日 (8 名一組で 15 分ごとに入室・1 日 7 回実施) 総参加者数:計 1172 名

□ 会場:国立科学博物館(上野) 2 階探究コーナー

□ プログラムの流れ

10 分	<p>受付(8 名一組で 15 分ごとに入室)</p> <p>日食の原理と日食の観察方法について学ぶ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太陽と地球, 月と地球の位置関係を学ぶ ・日食の原理について学ぶ ・日食の観察方法について知る
10 分	<p>工作とまとめを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・部分日食を観察する時に使う自分だけのオリジナル葉書を作成 ・観察方法の確認をする ・持ち帰るしおりを配布する



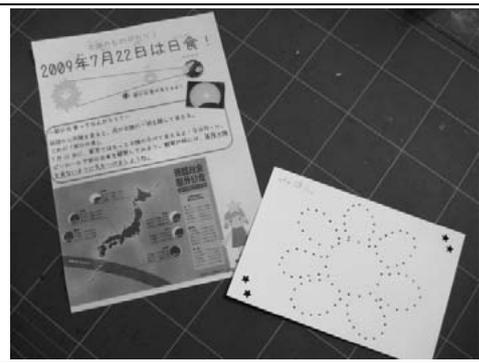
ピンポン玉を使った日食の説明



日食観察用ピンホールカードの作成



木もれ日の観察方法についての説明



日食観察用ピンホールカードとしおりを配布

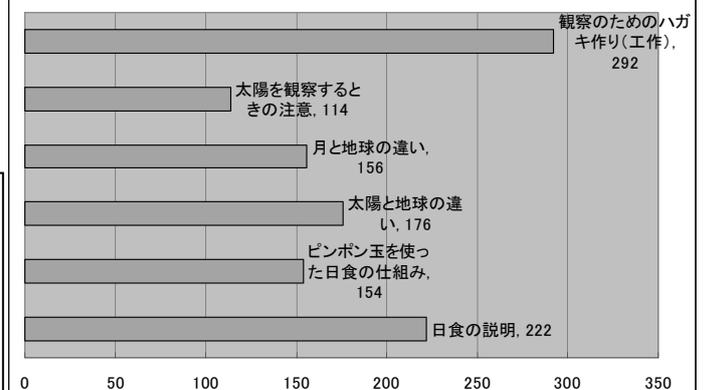
□ 参加者の声

体験の中で印象に残ったことを尋ねると、観察のためのハガキ作り(工作)、すなわち自分の手を動かして体験したことが一番多い回答となった。

【活動目標に対する自己点検】

アンケートの結果から、太陽や日食についてある程度新しい知識が得られたと考えられる。また、教室で聞いた内容を、帰宅後も思い出してもらうために、持ち帰りできる物の工作を行うことは、継続的な意欲につなげるために、効果的であると考えられる。

【今日の体験の中で一番印象に残ったことは？】



□ 開発コスト

消耗品購入:厚紙, きり, 発泡スチロール

その他:テレビ, DVDプレーヤー等の備品使用

□ 事業化(汎用化)に向けての改善案

- ・今回は、太陽に関する内容として、平成 21 年ならではの日食の話題を扱い、そこからⅡの太陽光の話題へとつなげたが、1 日の太陽の動きや、季節による昼夜の長さ・太陽高度の変化等、小中学校の教科書等で学べる基礎的な内容を取り扱い、身近な天体である太陽について興味を高めるようにしても良い。
- ・日食の観察として、ハガキサイズの厚紙にピンホールをあける方法をとったが、様々な工作物を工夫することが可能である。

E1

太陽のものがたりⅠ～7月22日は日食！～[指導者育成]

■ 背景とねらい

2009年(平成21年)はイタリアの科学者ガリレオ・ガリレイが初めて望遠鏡を夜空に向けてから400年を記念し、世界天文年と定められており、世界中の人々が夜空を見上げ、宇宙の中の地球や人間の存在に思いを馳せ、自分なりの発見をしてもらうことを目的としている。平成21年7月22日に日本で見られる部分日食(一部の地域では皆既日食)について関心を持ち、日食が起こる原理を学び、観察する心を育む。また、こうした天文現象をきっかけに、身近な天体である太陽について興味を高め、理解を深める。さらに、学んだことを小中学生の教室参加者へ伝え、くりかえし指導を実践することによりコミュニケーション能力の向上を目指す。

	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・ 高齢期
感性の涵養					
知識の習得・ 概念の理解					
科学的な思考 習慣の涵養					
社会の状況に適切 に対応する能力の 涵養					

■ 対象となる世代：熟年期・高齢期

主対象：【教育ボランティア等の指導者】

■ 実施日数と標準的な活動時間

【4日間・計10時間程度】

■ プログラム概要 キーワード：【太陽・地球・日食・指導者育成】

IとIIをあわせて太陽について理解を深める一連のプログラムと位置づける。

平成21年7月22日には日本で部分日食を見ることが出来る。そこで、簡単な実験や映像等を利用して、地球・太陽・月の位置関係から日食が起こる原理を学ぶとともに、日食の安全な観察方法について知る等、自然現象を観察する心を育む。また、このような天文現象を知ることきっかけに、身近な天体である太陽について興味を高め、理解を深める。さらに、学んだことを小中学生の教室参加者へ伝え、くりかえし指導を実践することによりコミュニケーション能力の向上を目指す。

○ 具体的な実施内容：

・指導する内容についての研修を受ける。

太陽のおはなし(地球・太陽・月の位置関係等を学ぶ)

日食のしくみのおはなし(ピンポンボールと懐中電灯を使用した日食のモデル実験)

日食の観察方法のおはなし

日食を観察するためのピンホールをあけたオリジナルハガキの作成方法

・教室形式で、小中学生に話題提供や工作の指導を行う。

・教室終了後にミーティングを行い、お互いの指導について意見交換を行いスキルアップを図る。

■ 主催・連携機関

国立科学博物館

■ 活動目標 重点目標：【社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する】

【知識の習得・概念の理解】

身のまわりの自然事象や技術の
仕組みを科学的に説明できる

地球・太陽・月の位置関係から日食が起こる原理を学ぶ。
日食の安全な観察方法について知る。

【社会の状況に適切に対応する能力の涵養】

社会の状況に応じて自分の持つ
ている科学的知識・能力を提供する

学んだことを、他の人に伝え、繰り返し実践することによりコ
ミュニケーション能力の向上を目指す。

■ 汎用化の視点

□ 今回は、太陽に関する内容として、平成21年ならではの日食の話題を扱い、そこからIIの太陽光の話題へとつなげたが、1日の太陽の動きや、季節による昼夜の長さ・太陽高度の変化等、小中学校の教科書等で学べる基礎的な内容を取り扱い、身近な天体である太陽について興味を高めるようにしても良い。

□ 日食の観察として、ハガキサイズの厚紙にピンホールをあける方法をとったが、様々な工作物を工夫することが可能である。

□ プログラムのねらい

平成21年7月22日に日本で見られる部分日食(一部の地域では皆既日食)について関心を持ち、日食が起こる原理を学び、観察する心を育む。また、こうした天文現象をきっかけに、身近な天体である太陽について興味を高め、理解を深める。さらに、学んだことを小中学生の教室参加者へ伝え、くりかえし指導を実践することによりコミュニケーション能力の向上を目指す。

□ 実施日時:平成21年7月7日(火) ~ 8月2日(日)の 計24日間

13時00分~15時00分に開室

□ 指導者として参加した教育ボランティア:各曜日5名ずつ, 計30名

□ 会場:国立科学博物館(上野) 2階探究コーナー

□ プログラムの流れ

30分 ×1日	<事前研修> 事前研修期間として教室で指導する内容についての研修を専門の職員より受ける。
120分 ×4日	<指導の実践> 日食のおはなしと観察方法および工作の指導をローテーションで行う。 教室の参加者に対して、1日につき20分間×7回の実践を繰り返す。
20分 ×4日	<反省会> 教室終了後、今日の指導について意見交流を行い、スキルアップを目指す。

□ 教育ボランティアの声

<全体的なことについて>

- ・タイムリーな話題だったので、主な対象の子どもだけでなく、高校生~大人の方も興味を持って多く参加していただき、幅広い年齢の人と触れあえた。

<内容および指導方法について>

- ・地球の外から見た日食シミュレーションの動画を解説の中で使用できたので、子ども達も日食をイメージしやすかったように感じる。
- ・ピンポン玉を使っての日食の原理の説明は、実際に子ども達に体験してもらう事で、分かりやすく反応がよかった。
- ・ピンホールカードの工作は、簡単に太陽を観察する事が出来て面白い。
- ・マスメディアでも多く取り上げられていたので、「日食について調べたい!」という子ども達から多くの質問を受けた。また、説明をしている間も熱心にメモを取る姿がみられた。
- ・観察時の注意を詳しく、何度も話すように心がけた。

【活動目標に対する自己点検】

学んだことを、指導者として教室参加者に実際に指導することで、様々な気づきを得ることが出来ている。教室終了後のミーティングで、上手に出来た点、反省点、改善点等をお互いに話し合うことで次回の指導に向けたスキルアップにつながっていると考えられる。また、指導をした教育ボランティア自身が非常にこの教室を楽しんでおり、今後もまた指導者として行ってみたいという、継続的な意欲へとつながると考えられる。

□ 開発コスト

消耗品購入:厚紙, きり, 発泡スチロール

その他:テレビ, DVDプレーヤー等の備品使用

□ 事業化(汎用化)に向けての改善案

- ・ 今回は、太陽に関する内容として、平成 21 年ならではの日食の話題を扱い、そこからⅡの太陽光の話題へとつなげたが、1 日の太陽の動きや、季節による昼夜の長さ・太陽高度の変化等、小中学校の教科書等で学べる基礎的な内容を取り扱い、身近な天体である太陽について興味を高めるようにしても良い。
- ・ 日食の観察として、ハガキサイズの厚紙にピンホールをあける方法をとったが、様々な工作物を工夫することが可能である。

E1

太陽のものがたりⅡ～太陽はありがたい！～

■ 背景とねらい

2009年(平成21年)はイタリアの科学者ガリレオ・ガリレイが初めて望遠鏡を夜空に向けてから400年を記念し、世界天文年と定められており、世界中の人々が夜空を見上げ、宇宙の中の地球や人間の存在に思いを馳せ、自分なりの発見をしてもらうことを目的としている。身近な天体である太陽について理解を深め、太陽の光はエネルギーとして利用できることを通して、今後の太陽エネルギー活用の視点を持つとともに、日々の生活に太陽の恵みを受けていることを意識する。

	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・ 高齢期
感性の涵養					
知識の習得・ 概念の理解					
科学的な思考 習慣の涵養					
社会の状況に適切 に対応する能力の 涵養					

■ 対象となる世代:小学生以上

主対象:【小学生・中学生】

■実施日数と標準的な活動時間

【計 20 分間】

■ プログラム概要 キーワード:【太陽・生活・太陽光発電】

IとIIをあわせて太陽について理解を深める一連のプログラムと位置づける。

身近な天体である太陽について理解を深める。また、太陽と私たちの生活との関わりについて考え、参加者同士が意見を出し合うことで、今後の太陽エネルギー活用の視点を持ち、日々の生活に太陽の恵みを受けていることを意識する。

○具体的な実施内容:

- ・太陽のおはなし(恒星と惑星の違い・地球と比較した太陽の直径の大きさ・太陽までの距離等)
- ・太陽の光のおはなし(太陽の光はどんなことに役立っているか考える)
- ・太陽光電池パネルを利用したプロペラ回転実験
- ・太陽の光について学んだ記念ハガキの作成(太陽光を虹色に見るレプリカグレーチングシートを利用)

■ 主催・連携機関

国立科学博物館

■ 活動目標 重点目標:【身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる】

【感性の涵養】

身近な出来事や科学に関係する話題に興味と好奇心を示す

太陽の光に注目して、日々の生活に太陽の恵みを受けていることを意識する。

【知識の習得・概念の理解】

身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる

太陽がどのような天体であるか理解を深める。生活の中で太陽の光がどのように役立っているかを考え、太陽光発電の話をもとに、太陽の光をエネルギーとして活用できることを知り、今後の太陽エネルギー活用の視点を持つ。

■ 汎用化の視点

- 実施は低年齢の子どもが多く来館する夏休み期間であったため、簡単な工作物にしたが、太陽光電池パネルを利用したプロペラ回転実験回路を自分で組み立てたり、分光器を作ったり、工作の部分は参加者の年齢や混雑具合によって様々な内容にすることができる。
- 今回は身近な天体である太陽について理解を深める部分について重きをおいたが、太陽と私たちの生活との関わりに重きをおいて、太陽光発電から発展して、それ以外の水力・風力・地熱等の様々なエネルギーの利用についての視点から教室を展開しても良い。

□ プログラムのねらい

身近な天体である太陽について理解を深め、太陽の光はエネルギーとして利用できることを通して、今後の太陽エネルギー活用の視点を持つとともに、日々の生活に太陽の恵みを受けていることを意識する。

□ 実施日時:平成21年8月4日(火)～9月6日(日)の計30日間

13時00分～15時00分に開室(所要時間は20分間)

□ 定員:56名/日(8名一組で15分ごとに入室・1日7回実施)総参加者数:計1466名

□ 会場:国立科学博物館(上野)2階探究コーナー

□ プログラムの流れ

10分	<p>受付(8名一組で15分ごとに入室)</p> <p>太陽と太陽光発電について解説を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太陽のおはなし(恒星と惑星の違い・地球と比較した太陽の直径の大きさ・太陽までの距離等) ・太陽の光のおはなし(太陽の光はどんなことに役立っているか考える) ・太陽光電池パネルを利用したプロペラ回転実験
10分	<p>工作とまとめを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太陽の光について学んだ記念ハガキの作成(太陽光を虹色に見るレプリカグレーチングシートを利用)



太陽について説明



太陽光電池パネルの実験



グレーチングシートの工作



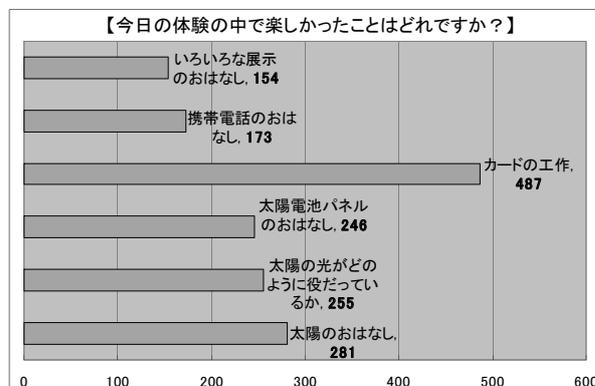
身近な携帯電話での太陽光発電

□ 参加者の声

体験の中で楽しかったことを尋ねると、おみやげとして持ち帰ることのできるカードの工作、すなわち手を動かして体験したことが一番多い回答となった。

【活動目標に対する自己点検】

アンケートの結果から、太陽や太陽光についてある程度新しい知識が得られたと考えられる。また、教室で聞いた内容を、帰宅後も思い出してもらうために、持ち帰りできる物の工作を行うことは、継続的な意欲につなげるために、効果的であると考えられる。



□ 開発コスト

消耗品購入：台紙となる紙、様々な型の穴開けパンチ、レプリカグレーチングシート、色ペン等
 その他：テレビ、DVDプレーヤー等の備品使用

□ 事業化（汎用化）に向けての改善案

- ・実施は低年齢の子どもが多く来館する夏休み期間であったため、簡単な工作物にしたが、太陽光電池パネルを利用したプロペラ回転実験回路を自分で組み立てたり、分光器を作ったり、工作の部分は参加者の年齢や混雑具合によって様々な内容にすることができる。
- ・今回は身近な天体である太陽について理解を深める部分について重きをおいたが、太陽と私たちの生活との関わりに重きをおいて、太陽光発電から発展して、それ以外の水力・風力・地熱等の様々なエネルギーの利用についての視点から教室を展開しても良い。

E1

太陽のものがたりⅡ～太陽はありがたい！～[指導者育成]

■ 背景とねらい

2009年(平成21年)はイタリアの科学者ガリレオ・ガリレイが初めて望遠鏡を夜空に向けてから400年を記念し、世界天文年と定められており、世界中の人々が夜空を見上げ、宇宙の中の地球や人間の存在に思いを馳せ、自分なりの発見をしてもらうことを目的としている。身近な天体である太陽について理解を深め、太陽の光はエネルギーとして利用できることを通して、今後の太陽エネルギー活用の視点を持つ。さらに、学んだことを小中学生の教室参加者へ伝え、くりかえし指導を実践することによりコミュニケーション能力の向上を目指す。

	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・ 高齢期
感性の涵養					
知識の習得・ 概念の理解					
科学的な思考 習慣の涵養					
社会の状況に適切 に対応する能力の 涵養					

■ 対象となる世代： 熟年期・高齢期

主対象：【教育ボランティア等の指導者】

■ 実施日数と標準的な活動時間

【5日間・計13時間程度】

■ プログラム概要 キーワード：【太陽・生活・太陽光発電・指導者育成】

IとIIをあわせて太陽について理解を深める一連のプログラムと位置づける。

身近な天体である太陽について理解を深める。また、太陽の光はエネルギーとして利用できることを通して、今後の太陽エネルギー活用の視点を持つ。さらに、学んだことを小中学生の教室参加者へ伝え、くりかえし指導を実践することによりコミュニケーション能力の向上を目指す。

○ 具体的な実施内容：

- ・指導する内容についての研修を受ける。
太陽のおはなし(恒星と惑星の違い・地球と比較した太陽の直径の大きさ・太陽までの距離等)
太陽の光のおはなし(太陽の光はどんなことに役立っているか考える)
太陽光電池パネルを利用したプロペラ回転実験
太陽の光について学んだ記念ハガキの作成方法(太陽光を虹色に見るシートを利用)
- ・教室形式で、小中学生に話題提供や工作の指導を行う。
- ・教室終了後にミーティングを行い、お互いの指導について意見交換を行い、スキルアップを図る。

■ 主催・連携機関

国立科学博物館

■ 活動目標 重点目標：【社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する】

【知識の習得・概念の理解】

身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる

太陽がどのような天体であるか理解を深める。生活の中で太陽の光がどのように役立っているかを考え、太陽光発電の話をもとに、太陽の光をエネルギーとして活用できることを知り、今後の太陽エネルギー活用の視点を持つ。

【社会の状況に適切に対応する能力の涵養】

社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を提供する

学んだことを、他の人に伝え、繰り返し実践することによりコミュニケーション能力の向上を目指す。

■ 汎用化の視点

- 実施は低年齢の子どもが多く来館する夏休み期間であったため、簡単な工作物にしたが、太陽光電池パネルを利用したプロペラ回転実験回路を自分で組み立てたり、分光器を作ったり、工作の部分は参加者の年齢や混雑具合によって様々な内容にすることができる。
- 今回は身近な天体である太陽について理解を深める部分について重きをおいたが、太陽と私たちの生活との関わりに重きをおいて、太陽光発電から発展して、それ以外の水力・風力・地熱等の様々なエネルギーの利用についての視点から教室を展開しても良い。

実施報告 E1

(熟年期・高齢期)

太陽のものがたりⅡ～太陽はありがたい！～[指導者育成]

(かはく・たんけん教室)

□ プログラムのねらい

身近な天体である太陽について理解を深め、太陽の光はエネルギーとして利用できることを通して、今後の太陽エネルギー活用の視点を持つ。さらに、学んだことを小中学生の教室参加者へ伝え、くりかえし指導を実践することによりコミュニケーション能力の向上を目指す。

□ 実施日時:平成 21 年 8 月 4 日(火) ～ 9 月 6 日(日)の 計 30 日間

13 時 00 分～15 時 00 分に開室 (所要時間は 20 分間)

□ 指導者として参加した教育ボランティア:各曜日 5 名ずつ, 計 30 名

□ 会場:国立科学博物館(上野) 2 階探究コーナー

□ プログラムの流れ

30 分 × 1 日	<事前研修> 事前研修期間として教室で指導する内容についての研修を専門の職員より受ける。
120 分 × 5 日	<指導の実践> 太陽のおはなしと太陽光発電の実験および工作の指導をローテーションで行う。 教室の参加者に対して, 1 日につき 20 分間×7 回の実践を繰り返す。
30 分 × 5 日	<反省会> 教室終了後, 今日の指導について意見交流を行い, スキルアップを目指す。



教室開始前ミーティング



終了後のミーティング

□ 教育ボランティアの声

<内容および指導方法について>

- ・太陽と地球の大きさをスケールモデルのボールを使って説明すると、大きさの違いが分かりやすく参加者はその違いに驚いていた。
- ・太陽というものにもっと興味を持ってもらい、そこから太陽の光まで興味が繋がって欲しい。
- ・太陽光電池パネルをライトに当てると、勢いよくプロペラが回る実験は分かりやすく、子ども達に人気があった。
- ・太陽光電池パネルについて知っている子どもが多くいた。また、実際に自宅の屋根の上で太陽光発電をおこなっている家に住んでいる子どもが数名いた。
- ・工作は簡単に作れて、綺麗な分光が見え、絵を描いてオリジナルのカードを作って持って帰れるので子ども達に大変人気があった。
- ・太陽や宇宙に興味がある子どもが多く参加してくれた。このような子ども達は、何でも知っていて詳しい。

【活動目標に対する自己点検】

学んだことを、指導者として教室参加者に実際に指導することで、様々な気づきを得ることが出来ている。教室終了後のミーティングで、上手に出来た点、反省点、改善点等をお互いに話し合うことで次回の指導に向けたスキルアップにつながっていると考えられる。また、指導をした教育ボランティア自身が非常にこの教室を楽しんでおり、今後もまた指導者として行ってみたいという、継続的な意欲へとつながると考えられる。

□ 開発コスト

消耗品購入：台紙となる紙、様々な型の穴開けパンチ、レプリカグレーチングシート、色ペン等
その他：テレビ、DVDプレーヤー等の備品使用

□ 事業化(汎用化)に向けての改善案

- ・実施は低年齢の子どもが多く来館する夏休み期間であったため、簡単な工作物にしたが、太陽光電池パネルを利用したプロペラ回転実験回路を自分で組み立てたり、分光器を作ったり、工作の部分は参加者の年齢や混雑具合によって様々な内容にすることができる。
- ・今回は身近な天体である太陽について理解を深める部分について重きをおいたが、太陽と私たちの生活との関わりに重きをおいて、太陽光発電から発展して、それ以外の水力・風力・地熱等の様々なエネルギーの利用についての視点から教室を展開しても良い。

E2 科博で展示づくり エネルギー(中学生・アフタースクールプログラム)

■ 背景とねらい

現代社会の豊かな生活はエネルギーによって支えられている。近年、エネルギー使用量の急増に伴う環境問題、エネルギー資源の減少等が社会的課題となっている。
参加者がエネルギーに関する体系的知識・概念を習得し展示にするとともに、一般見学者へも成果を普及する。

	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・ 高齢期
感性の涵養					
知識の習得・ 概念の理解					
科学的な思考 習慣の涵養					
社会の状況に適切 に対応する能力の 涵養					

■ 対象となる世代：中学生・高校生
主対象：【中学生・高校生】

■ 実施日数と標準的な活動時間
【15日間・計80時間】

■ プログラム概要 キーワード：【継続活動・エネルギー・プレゼンテーション】

中高生が「エネルギー」について探究学習を行い、その成果を一般の来館者に伝えるための展示を制作、国立科学博物館に展示し、中高生が一般来館者に向けて展示の解説を行う。

○具体的な実施内容：

約4ヶ月間の継続学習プログラムで、中高生が班になり国立科学博物館に通って次の流れで活動を行う。活動に当たっては芸術系大学生が補助する。

- ①【見る・学ぶ】「エネルギー」と「展示作りの工夫」をテーマに講義と外部施設見学による学習を行う。
- ②【考えをまとめる】これまでの学習について班ごとにまとめを行い、意見交換をする。
- ③【展示企画制作】前半の学習をヒントにより深くエネルギーについて学習し、展示テーマを定め展示制作する。
- ④【展示解説】完成した作品を国立科学博物館に展示(2ヶ月間)し、中高生が一般向けに解説を行う。

■ 主催・連携機関 国立科学博物館・日本大学芸術学部

■ 活動目標 重点目標：【自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える】

【感性の涵養】

身近な出来事や科学に関係する話題に興味と好奇心を示す

エネルギーの重要性を実感するとともに、現在社会的課題となっているエネルギー問題への危機感を感じる。

【知識の習得・概念の理解】

身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる

エネルギーに関して多様な視点を持って学習することで、エネルギーに関する体系的(総合的)な知識、概念を習得する。

【科学的な思考習慣の涵養】

様々な情報を収集・選択して、問題に適用する

自らテーマを定め、計画を立てて探究学習と展示制作を行う中で、様々な情報の中から科学的根拠に基づき判断をし、解決するようになる。

【社会の状況に適切に対応する能力の涵養】

自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える

探究学習の成果を、一般に普及するための展示制作、解説を行う中で、表現力、コミュニケーション能力を養う。

■ 汎用化の視点

□ 継続活動の進行に当たり、複数の館が連携して実施する事も可能

□ プログラムのねらい

現代社会の豊かな生活はエネルギーによって支えられている。近年、エネルギー使用量の急増に伴う環境問題、エネルギー資源の減少等が社会的課題となっている。

参加者がエネルギーに関する体系的知識・概念を習得し展示にするとともに、一般見学者へも成果を普及する。

□ 実施日時:7月29日から11月29日まで約4ヶ月間

夏期休暇,日曜・祝日を中心に15日間の活動

□ 参加者:高校生10人,中学生13人 計23人(大学生5名が補助)

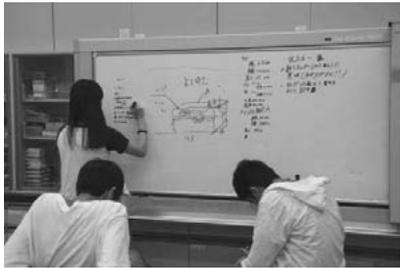
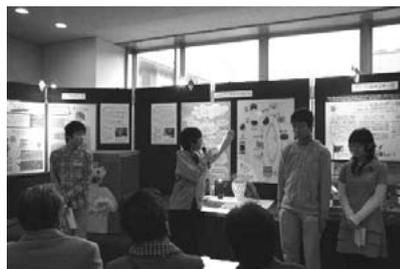
□ 会場:国立科学博物館(上野),一部外部施設

□ 連携機関:日本大学芸術学部

□ プログラムの流れ

7月29日 ~8月14日 (4日間)	<p><見る・学ぶ></p> <p>「エネルギー」と「展示」をテーマに講義と外部施設見学研修を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・展示づくりに関する講義 ・エネルギーに関する講義・実習 ・外部施設見学:科学技術館,品川火力発電所,高エネルギー加速器研究機構
8月23日	<p><考えをまとめる></p> <p>これまでの活動のまとめを行い,ホームページで報告を行う。</p>
8月23日~ 10月11日 (8日間)	<p><展示企画・制作></p> <p>前半の学習をヒントに,より深く探究学習し,展示テーマを定め,展示を制作する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中高生が4つの班に分かれ展示を制作。制作に当たっては芸術系大学生が補助
10月12日 ~11月29日	<p><展示・解説></p> <p>完成した作品を館内に展示,中高生が一般来館者に向け展示解説を行う。(5回)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・展示期間中に見学者を対象に「展示メッセージ」「展示づくりの工夫」「ギャラリートーク」の3視点について5段階評価と,自由記述のアンケート調査を実施 ・毎回解説の様子をビデオ撮影し,振り返りと次回に向けたプレゼン技術の検討 ・最終日に修了式を行い,プログラム修了者に修了証を授与

□ プログラムの様子

		
エネルギーの実習	科学技術館見学と解説	高エネルギー加速器研究機構
		
前半活動のまとめを発表	展示の構想を練る	得意なことを活かし展示制作
		
展示解説(ギャラリートーク)	修了式	

□ 見学者アンケート

作品の展示期間中に見学者を対象に「展示メッセージ」「展示づくりの工夫」「ギャラリートーク」の3視点について5段階評価と、自由記述のアンケート調査を実施し、約50件(回答者は20代～50代が主)の回答を得た。上記3視点の評価の集計の結果、おおむねどの班に対しても見学者から「とても良かった」「良かった」との肯定的評価を得た。

＜アンケートの自由記述の回答より一部抜粋＞

- ・研究・実験を体験できる機会はあるけれども、展示やプレゼンテーションを体験できる機会は少なく、中高生にとってとても貴重な経験になっていると思う。(40代)
- ・中高生が今問題になっていることについて考える機会があることはとても大切だと思う。(20代)
- ・地球規模のエネルギー利用や自分の体のエネルギー等に改めて気づき学ばせてもらった。(40代)
- ・今年度の展示は昨年度に比べシンプルな内容のものが多かったと思うが、かえってシンプルなのでポイントがはっきりしていて分かりやすかった。(40代)

- ・発表ではアドリブを入れたり、カンペを持たないようにした方がよい。(50代)トーク2回目
- ・解説の時、原稿を見ずにはっきり説明がされ、素晴らしい。(20代)最終回トーク
- ・複数回見学したが、展示に改良が加えられていたり、発表の文言が工夫されていたりと成長の様子が見え、感服した。(40代)

□ 参加者事後アンケート(一部抜粋)

<エネルギーについて>

- ・発電だけでなく自分の体、動植物の体などいろいろな身近なところにエネルギーがあることが分かった(中学生)
- ・自分の周りには〇〇エネルギーと、とても多くの種類のエネルギーがあり、それらはひとつひとつ異なる働きをしていることが分かった(高校生)

<展示制作について>

- ・材料選びに苦労した(中学生)
- ・班のみんなで恥ずかしがらずに意見も言え、作業を協力しながらできて楽しかった(高校生)

<展示解説(ギャラリートーク)について>

- ・台本を見ないように心がけた(中学生)
- ・毎回発表の振り返りをするので、次に向けての課題が分かった。本番は緊張したが、今までの成果を多くの人に伝えることができて良かった(高校生)

【活動目標に対する自己点検】

ねらいである「参加者がエネルギーに関する体系的知識・概念を習得し展示にする(①)とともに、一般見学者へも成果を普及する(②)」について、①は参加者アンケートからある程度視野の広いエネルギーの概念を身につけられたと考えられる。②は見学者アンケートからある程度達成されたと考えることができる。また、重点目標としてあげた「自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える」に対しては、見学者が展示と中高生の解説の上達の様子を高く評価し、また、そのことで中高生の次回解説に向けたモチベーションが向上し、表現力の発達へと繋がったと考えられる。

□ 開発コスト

展示素材:約20万

講師謝金, 大学生サポーター謝金等:約50万

その他:教材, 備品等

□ 事業化(汎用化)に向けての改善案

- ・継続活動の進行に当たり、複数の館が連携して実施する事も可能。
- ・経費に関して、展示素材に関しては低価格なもの、リサイクル品等の使用を視野に入れたり、大学生サポーターをボランティアや大学生の実習の一環とする等により削減することが可能。

E3 スマートライフカフェ ～省エネは財布と地球を救う～

■ 背景とねらい

近年、エネルギー使用量の急増に伴うエネルギー資源の減少、温暖化等環境問題が社会的課題となり、家庭でも省エネルギーを意識した生活の重要性が叫ばれている。

参加者が省エネ生活の重要性と有効性を正しく認識し、計画的に実践できるようになることをねらいとする。

	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・ 高齢期
感性の涵養					
知識の習得・ 概念の理解					
科学的な思考 習慣の涵養					
社会の状況に適切 に対応する能力の 涵養					

■ 対象となる世代：子育て期・壮年期

主対象：【日常生活で家庭の家事を担う人】

■ 実施日数と標準的な活動時間

【計 1 時間 30 分】

■ プログラム概要 キーワード：【省エネ・エネルギー問題・生活】

○ 具体的な実施内容：

サイエンスカフェ形式で、エネルギー関連の社会問題から家庭でできる省エネをテーマに専門家を交えた交流・講習会を行う。さらに、国立科学博物館で中高生がエネルギーについて学習した成果をもとに制作した展示（中高生・アフタースクールプログラム）も合わせて紹介する。

専門家として（財）省エネルギーセンターの省エネ普及指導員を想定。

■ 主催・連携機関

国立科学博物館・（財）省エネルギーセンター

■ 活動目標 重点目標：【個人や社会の問題に対して科学的な知識・態度を活用して意志決定する】

【感性の涵養】

持続可能な社会を維持するために行動しようと思う

エネルギー問題、環境問題への危機感を感じるとともに、それに対して省エネの重要性、有効性を感じる。

【知識の習得・概念の理解】

身のまわりの自然事象や技術の仕組みを科学的に説明できる

地球規模のエネルギー問題～家庭のエネルギー消費の現状と相互の関連性を総合的に理解し、それに対する省エネ生活の具体例を知る。

【科学的な思考習慣の涵養】

結論を導く前に、様々な情報や考えを考慮する

【社会の状況に適切に対応する能力の涵養】

個人や社会の問題に対して科学的な知識・態度を活用して意志決定する

日常生活の中で、エネルギー問題関連、省エネ関連に対し、科学的根拠に基づき意志決定し、自ら活用・行動できるようになる。

■ 汎用化の視点

□ 省エネ生活をテーマにしたが、他にも様々な生活に関わる身近なテーマに詳しい人材がいれば、同様のコミュニケーションの場を設定する事が可能。

実施報告 E3
(子育て期・壮年期)

スマートライフカフェ
～省エネは財布と地球を救う～

□ プログラムのねらい

近年、エネルギー使用量の急増に伴うエネルギー資源の減少、温暖化等環境問題が社会的課題となり、家庭でも省エネルギーを意識した生活の重要性が叫ばれている。参加者が省エネ生活の重要性と有効性を正しく認識し、計画的に実践できるようにすることをねらいとする。

□ 実施日時:平成 21 年 11 月 22 日(日) 11 時 00 分 ～ 12 時 30 分

□ 定員:20 名

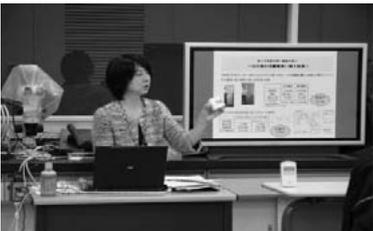
□ 会場:国立科学博物館(上野)

□ 連携機関:財団法人省エネルギーセンター

□ プログラムの流れ

10 分	イントロダクションとして、プログラムの説明、講師紹介を行う。
30 分	中高生が継続学習活動(アフタースクールプログラム)で制作したエネルギーをテーマにした 4 つの展示について、制作者の中高生が解説を行う。
50 分	ライフスタイルチェック 25(事前)を実施する。 消費生活アドバイザーを講師とした交流・講習会を行う。 ①現在のエネルギー関連の社会問題として地球温暖化と CO2を中心に解説 ②家庭でできる省エネについて 「省エネの習慣」・「省エネ機器」・「家の省エネ性能」の3つに整理して解説
10 分(延長)	意見交流、ライフスタイルチェック 25(事後)、アンケートを実施する。

□ プログラムの様子

	
中高生が制作した展示について解説	消費生活アドバイザーの解説
	
家庭の電力量を計測するツールの紹介	中高生もプログラムと一緒に参加

□ 参加者の声

①エネルギー問題に関して(プログラム終了時のアンケート結果)

- ・曖昧だった知識が明確になった。体系的な話が参考になった。個人の努力無しに未来は来ないと再認識した。
- ・もともと知っていた。

②省エネ生活に関して(プログラム前後でライフスタイルチェック 25 を実施し意識の変化を探った結果)

- ・もともと高いレベルで省エネ生活を実践している参加者が多かった。
- ・変化の大小はあるが、おおむね意識の向上が見られた。

<自由記述コメント>

- ・省エネやエコについて情報の整理ができた。身近な話題でとても参考になった。新しく電気機器の購入を考えていたところなので参考になった。国産の食材をという意識はあったが、近県の食材をとまでは考えていなかったので反省した。どうしても価格に負けて蛍光灯への買い換えを逃していたので、次こそは切り替える。今まで意識していなかった省エネ効果があることがわかったので実践したい。
- ・今回のようなプログラムに参加していない省エネや環境問題に関心の低い人の意識をどうやったら変えられるのだろうか。
- ・今回の話で設定されている家庭と我が家の現状が異なるためあまり参考にならなかった。

【活動目標に対する自己点検】

ねらい「省エネ生活の重要性と有効性を正しく認識し①, 計画的に実践できるようになる②」に対しては、もともと意識の高い参加者が多かった事もあるが、①に関してはアンケート結果からも達成されたと言える。②に関しては、プログラム終了時のアンケートのレベルでは、参加者の意識、モチベーションの向上が見られるが、今後、ある程度期間をおいてから家庭での実践状況の聞き取り等を行うことにより、より詳細なデータを得たい。

□ 開発コスト

消耗品購入: 配付資料のコピー代程度

その他: 講師謝金あり

□ 事業化(汎用化)に向けての改善案

- ・今回のプログラムでは参加の敷居を低くしようと心がけたつもりだが、実際にはもともと省エネ生活に関心のかなり高い参加者が大半であるとともに、参加者数も想定していた定員に満たなかった。汎用化するにあたり、参加者募集の広報戦略もより一般的広報媒体を検討する等したい。

E4

エネルギー・ラボ 麦酒を片手に未来を語る！

■ 背景とねらい

平成 12 年に循環型社会形成推進基本法が制定され、日本における循環型社会の形成を推進する基本的な枠組が示された。この法整備により、廃棄物・リサイクル政策の基盤が確立され、自治体を中心に今まで様々な取り組みが行われてきた。本プログラムでは、まず、かつての先人たちが行ってきた知恵や企業が取り組んでいる環境活動から、循環型社会の歴史や背景を学ぶ。そして、参加者の生活経験や体験をもとに多様な視点からディスカッションを行い、循環型社会のありかたについての考え方を喚起・啓発し、自らの考えを人に伝えられるようにする。

	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・ 高齢期
感性の涵養					
知識の習得・ 概念の理解					
科学的な思考 習慣の涵養					
社会の状況に適切 に対応する能力の 涵養					

■ 対象となる世代：熟年期・高齢期

主対象：【50 代以上の酒が好きな方】

■ 実施日数と標準的な活動時間

【3 日間・計 12 時間】

■ プログラム概要 キーワード：【循環型社会・ビール・地域】

熟年期・高齢期が嗜好品として嗜む酒。その酒の一つ、「麦酒」を導入の手だてとする。まず、麦酒工場を見学し、製造過程から製造時に出る廃棄物を確認する。その廃棄物が様々な資源として利用されていることを知り、麦酒造り体験を通して参加者相互のコミュニケーションを図るとともに、体験の中で廃棄物等の確認をする。さらに、江戸の町を例に日本で伝統的に行われてきた循環型社会のしくみについて講演を聴き、循環型社会の構築をテーマにディスカッションを行い発表する。

○ 具体的な実施内容：

- (1 回目) 麦酒工場を見学し、麦酒製造時に出る麦芽カスや使用済み酵母等の副産物、大麦の茎等の廃棄物を活用した循環型社会向けの取り組みを学び、実際に麦酒造りを体験し、どんな廃棄物がでるか確かめる。
- (2 回目) 「未来を語るには過去を知れ～我が町江戸のエコ生活～」の講演
- (3 回目) 体験で作成した、麦酒を試飲し、「私が地域に広げる循環型社会を目指す活動」をテーマに、自己の経験・体験に基づいてディスカッションを行い発表する。

■ 主催・連携機関

国立科学博物館・キリンビール株式会社

■ 活動目標 重点目標：【自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える】

【感性の涵養】

持続可能な社会を維持するために行動しようと思う

ビール造り体験により、製造の方法、それによって生じる廃棄物等に興味を持つ。

【知識・概念の理解】

人間生活が技術によって変化してきたことが分かる

麦酒会社が循環型社会にむけて取り組んでいる実践例や江戸の町の循環型社会システムについて講演を聞くことにより、過去と現在の技術を比較しながら循環型社会の概念を培う。

【科学的な思考習慣の涵養】

様々な情報を収集・選択して、問題に適用する

2回のプログラムにより、自分の生活体験から、循環型社会の構築について考えをまとめる。

【社会の状況に適切に対応する能力】

自らの疑問や考えを適切に表現し、人に伝える

ディスカッションを通して、自らの考えを他者に伝えると同時に他者の多様な視点からの意見を聞きながら、新たな考えをまとめ整理し発表する。

■ 汎用化の視点

- 企業の取り組み例にビール工場をあげたが、日本酒、焼酎等の他の酒類、または、自動車産業、製紙業等、地域の実態に合わせその他の産業でも可
- 江戸時代の話は講演の手法が望ましいが、資料等の情報提供で対応し簡略することも可

□ プログラムのねらい

平成 12 年に循環型社会形成推進基本法が制定され、日本における循環型社会の形成を推進する基本的な枠組が示された。この法整備により、廃棄物・リサイクル政策の基盤が確立され、自治体を中心に今日まで様々な取り組みが行われてきた。本プログラムでは、まず、かつての先人たちが行ってきた知恵や企業が取り組んでいる環境活動から、循環型社会の歴史や背景を学ぶ。そして、参加者の生活経験や体験をもとに多様な視点からディスカッションを行い、循環型社会のありかたについての考え方を喚起・啓発し、自らの考えを人に伝えられるようにする。

□ 実施日時

第 1 回 平成 21 年 11 月 27 日(金) 9 時～16 時	会場:キリン横浜ビアビレッジ
第 2 回 平成 21 年 12 月 18 日(金) 15 時～17 時	会場:国立科学博物館
第 3 回 平成 22 年 1 月 15 日(金) 17 時～19 時	会場:国立科学博物館

□ 定員:30 名

□ 会場:第 1 回 キリン横浜ビアビレッジ横浜生麦工場 第 2・3 回 国立科学博物館(上野本館)

□ 連携機関: キリンビール株式会社

□ プログラムの流れ

1 回目:「麦酒造り体験」

30 分	《工場見学》 キリンビール工場の生産ラインを中心に見学し、ビール製造時に出る麦芽カスや使用済み酵母等の副産物、大麦の茎等の産業資源等を確認し循環型システムの現状を理解する。
60 分	《レクチャー》 「ビール工場に見る循環型社会への取り組み」をテーマにレクチャーを行い、工場全体で取り組んでいる循環型システムについての理解を深める。
240 分	《実習》「麦酒造り体験」 実際に麦酒作りを体験し、どんな廃棄物がでるのかを確かめる。

		
麦酒造り体験	レクチャー	工場見学

□ 参加者の声

- ・工場環境への取り組み、廃棄物をなくし再利用、活用する努力、実践には驚きと一種の感動を覚えた。私達にも循環型社会への取り組みが更に必要だと感じられた体験だった。
- ・日常、美味しく飲んでいるビールがどう作られているか、大変よく理解できた。微生物の動きの妙をあらゆるところで目にし、体験したが、今回は丁寧な解説や実体験もあり、より深く理解できた。循環型社会については、ゴミの状況に応じた細部にわたっての分別が素晴らしいと思った。

【活動目標に対する自己点検】

ビール造り体験を通して、その過程で生成した廃棄物に興味を持ち、工場が取り組む循環型システムの理念や実践例のレクチャーや工場見学により、参加者の興味や関心、好奇心を十分に引き出すことが出来た。

2回目：「未来を語るには過去を知れ！」

90分	《講演》「未来を語るには過去を知れ～我が町江戸のエコ生活～」 「我が町江戸のエコ生活」先人が実践していた生活の知恵を江戸時代の生活を例にとり、受講者が身近な生活の中で行ってきた知恵を思い起こす。
20分	《ディスカッション》「私たちができる循環型社会」 江戸の町の循環型の仕組みから、今の生活を見つめ直す手がかりを模索し話し合いを行う。
10分	《発表》話し合った内容をグループ毎に発表する。

		
我が町江戸のエコ生活(講演)	ディスカッション	グループごとの発表

□ 参加者の声

- ・江戸の話はあったが、とりたててのエコではないと思った。エコ生活については、実生活の中で、自然に行えるような考えで私自身、生活していきたいと思う。
- ・大正15年の生まれだが、幼少の頃、たしか金継ぎや定齋屋(じよさいや)さんと呼ばれていた人が引き出しを担いでチャランチャランと鳴らしながら廻ってくると割れた瀬戸物類を持って出て、こわれた修理を頼む様子をまざまざと思い出し、金色のコ型の金属を割れた瀬戸物を合わせて直すのを魔法使いのように感じて眺めていたのを思い出し、物を大切に使う心を感じるし、現在にも欲しいと思った。

【活動目標に対する自己点検】

参加者は、江戸時代の生活の様子や先人の知恵等、様々な情報を収集・選択することができた。その上で、今日までの生活体験と照らし合わせ、これからの課題解決のために調べるべき問題を明らかにした。

3回目：「私の身近な循環型社会」

20分	《ふりかえり》2回目から3回目までの間、「循環型社会」について家族と話題にしたこと、2回目までのまとめとして、ワークシートに記入する。
40分	《グループディスカッション》地域でできる循環型社会 講座のまとめとして、今回の内容を振り返り、受講者の循環型社会にかかわる体験や経験をもとに、今自分が置かれた立場でできることを模索し発表する。
60分	《個人発表》私と地域のこれからの関わり 講座のまとめとして、今回の内容を振り返り、受講者の循環型社会にかかわる体験や経験をもとに、今、自分が置かれた立場でやってみたいこと行動したいことを整理し発表する。ひとりひとりが発表を行い情報と価値観の共有化を図る。

		
グループディスカッション	グループ発表	個人発表

□ 参加者の声

- ・普段「循環型社会」「エコ」などを考えない私も意識付けをすることができるようになった。意識の高い方々だけでなく、気軽に参加できる講座がとても楽しかった。
- ・生活していく上で、現代社会を支えているモノの役割を再点検し、自分にとって必要なモノだけの身軽な生活をしたい。
- ・物(≒工業製品)が多すぎる社会で、考えたことを実践するのがいかに難しいことか改めて考えさせられた。
- ・いろいろな立場の方々からの意見も参考になり、ディスカッションがためになった。これからも知恵を出し合って次世代に渡したいと思った。

【活動目標に対する自己点検】

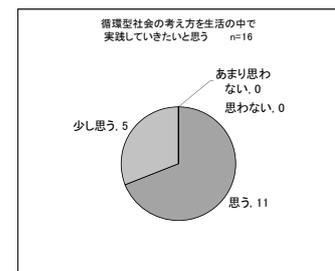
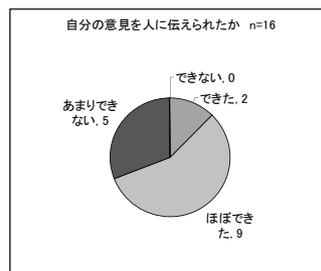
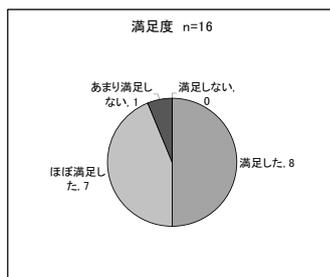
参加者の感想から、社会の状況に応じて自分の持っている科学的知識・能力を人に伝えようとしていたり、自らの疑問や考えを適切に表現し人に伝えようとしていたりしていた。

□ 開発コスト

ビール造り体験に材料代が発生する。工場見学だけであれば無料
第2回は、講師謝金が発生する。

□ 事業化(汎用化)に向けての改善案

- ・企業の取り組み例にビール工場をあげたが、日本酒、焼酎等の他の酒類、または、醤油工場、自動車産業、製紙業等、再生資源という視点から地域の実態に合わせその他の産業でも可。
- ・ビール造り体験は、導入としての企画性は高いが、ビール造り体験を行っている企業は少ないので、循環型システムに取り組んでいる企業の工場見学等でも可。
- ・江戸時代の話は講演の手法が望ましいが、熟高年の今日までの生活を振り返ることが主旨なので、資料等の情報提供で対応し簡略することも可。
- ・熟高年は人生経験が豊富である故、各自が持っているリテラシーやスキルに差がある。主催者側は、それぞれ個々の意見や考え方等を調整しながら、プログラムの主旨と目的にフィードバックさせていくことを自覚し、熟高年の知識・能力を調和できるファシリテーターをコーディネートする必要がある。
- ・主催者側は、「科学リテラシー涵養活動」の主旨から多くの人々を対象とするので、各自が持っているリテラシーやスキルの差を少なくするために、プログラムを広報、募集する方法には、十分な配慮と工夫が必要である。



【お問い合わせ先】

独立行政法人 国立科学博物館
事業推進部 学習企画・調整課

〒110-8718 東京都台東区上野公園 7-20

TEL:03-3822-0111(大代表)