

次世代型科学教育の拠点づくり に関する調査・研究業務 報告書

平成 27 年 10 月

株式会社 丹青社

目 次

はじめに

I 次世代型科学教育事業

- 1 平成 27 年度の出前型・ネットワーク型科学教育事業
 - (1) 区の基本的な考え方 1
 - (2) 平成 27 年度の主な科学教育事業 2

- 2 利用者の意見
 - (1) 生涯学習分野に関する区民等アンケート調査 4
 - (2) 学校教育分野に関する教員、児童・生徒等の意見 14

- 3 学識経験者の意見
 - (1) 生涯学習分野 15
 - (2) 学校教育分野 16

- 4 科学教育事業の今後の事業展開の視点
 - (1) 生涯学習分野 17
 - (2) 学校教育分野 21

II 新たな科学教育の拠点

- 1 新たな科学教育の拠点の位置付け
 - (1) 生涯学習分野と学校教育分野の拠点のあり方 22
 - (2) 新たな科学教育の拠点に求められる機能 22

- 2 新たな科学教育の拠点に必要な諸室等
 - (1) 科学館の諸室等 24
 - (2) 展示スペース 25
 - (3) 実験・工作室 27
 - (4) 交流・ライブラリースペース 29
 - (5) ボランティア室等 32
 - (6) その他の設備 32
 - (7) 生涯学習の拠点による学校教育への支援 33
 - (8) 拠点の面積 34
 - (9) 拠点の運営方式 34
 - (10) 施設整備の方向性 35

- 3 学識経験者の意見
 - (1) 拠点設置・運営 36
 - (2) 交流・ライブラリースペース 36
 - (3) 設備 36
 - (4) 面積 36
 - (5) 広報 37

- 4 新たな科学教育の拠点づくりに向けて 38

おわりに

はじめに

当社では、「未来を追求し、常に最先端の科学を提供する」という杉並区の科学教育事業の新たな視点や、身近な場所で科学に親しみ、生涯にわたって学べる機会や環境の整備を進めるという本事業の先進性に共鳴し、公募型プロポーザルに応募しました。その結果当社が選定され、平成 27 年 7 月 15 日から 10 月 30 日までの履行期間における調査研究業務に着手することとなりました。

調査研究に当たっては、平成 27 年度から新たな取組として実施している出前事業等における区民の利用ニーズの把握、I C T やデジタル技術を活用し身近な地域施設等において実施する科学教育のあり方の先進事例調査、学識経験者へのヒアリング調査等を実施し、生涯学習分野、学校教育分野の出前型・ネットワーク型事業のほか次世代型科学教育を実践する新たな拠点のあり方に関して、可能な限り多面的な検討を実施しています。

本報告書により、その調査・研究業務の成果をご報告するものです。

I 次世代型科学教育事業

1 平成 27 年度の出前型・ネットワーク型科学教育事業

(1) 区の基本的な考え方

杉並区立科学館（以下、「科学館」という。）は、昭和 44 年に「科学教育センター」として開設し、平成 14 年には、それまでの学校教育分野に加えて生涯学習分野の事業を併せて行うこととし、施設名称を「科学館」に変更し、以降、児童・生徒並びに区民の科学教育に対するニーズに応じてきた。

しかしながら、既に築 45 年以上が経過し、施設・設備の老朽化が著しく進んでいるほか、現状のままではバリアフリー化も難しい状況にある。

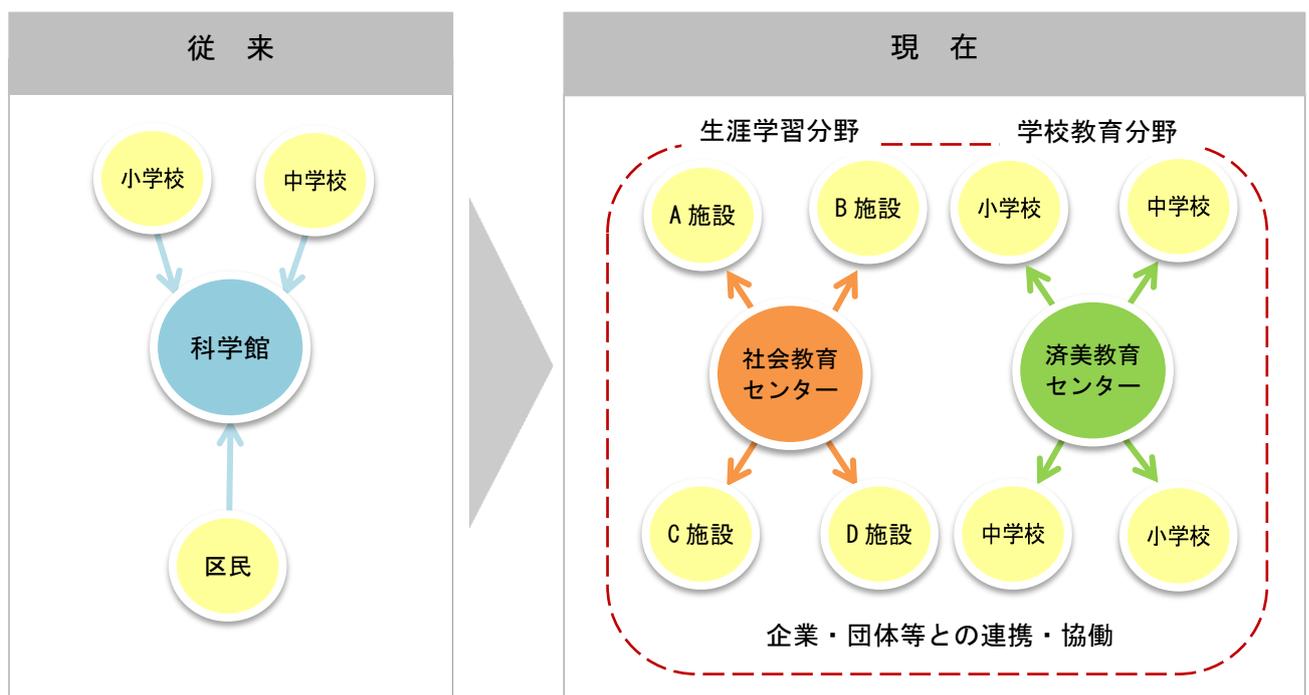
一方、ICT やデジタル技術の発達により、科学関連の設備・機器は高度化・小型化されており、これらを用いて行う科学教育の事業は、必ずしも施設に来館してもらわなくても、容易に地域に出向いて行うことができる環境となってきた。

こうした状況変化等を踏まえ、区では、平成 26 年 3 月に策定した「杉並区立施設再編整備計画」の中で、今後は、従来の来館型の事業を発展させ、身近な学校や地域施設に出向き、必要に応じて専門家等と連携・協働しつつ科学教育事業を行う、出前型・ネットワーク型の事業展開に転換することとしている。

この方針に基づき、平成 27 年度から、済美教育センター（学校教育）と社会教育センター（生涯学習）を当面の拠点とし、学校教育においては、各学校での実験授業や移動式プラネタリウム投影を出前授業として行うこととした。生涯学習においては、区内の各種地域施設を活用して、科学博覧会や天文学習会などの出前事業を本格実施している。

区は、こうした出前型事業の一層の充実のもとより、広く子どもから大人まで世代を超えて身近な場所で科学に親しみ、最先端の科学を提供できる次世代型の科学教育事業を推進する観点から、新たな科学教育の拠点づくりの検討を行っている。

出前型・ネットワーク型の科学教育のイメージ図



(2) 平成 27 年度の主な科学教育事業

① 生涯学習分野

生涯学習分野では、平成 27 年度から社会教育センターを拠点として、区民に身近な施設で科学教育事業を実施している（〔 〕内は実施回数など）。

	平成 27 年度	参考：平成 26 年度
展示	<p>○科学博覧会〔計28日〕</p> <p>科学館の常設展示に加えて、新たに参加・体験型展示として科学博覧会（「いきものから学ぶロボット展」、「スポーツを科学する展」）を開催し、子どもから大人まで最新の科学に直接触れる機会を提供。</p>	<p>○常設展示</p> <p>「小柴昌俊博士とニュートリノ天文学」のほか、フーコーの振り子、動植物の標本等の常設展示。固定展示であり、また長期間リニューアルされていない。 （平成 27 年度も科学館において実施）</p>
プラネタリウム投映	<p>○移動式プラネタリウム投映〔87回〕</p> <p>デジタル式の移動式プラネタリウムにより、区民に身近な様々な施設に出向いて投映を実施。 デジタル式の移動式プラネタリウムにより、地球の外から星の位置関係を見る、星の軌跡を残すなど多様な投映を実施。</p>	<p>○プラネタリウム投映〔66回〕</p> <p>科学館に設置している光学式プラネタリウムにより、区民等を対象にしたプラネタリウム投映を実施。</p>
天体観測	<p>○観望会〔9回〕</p> <p>名寄市立天文台「きたすばる」から移動式天文台車を招くほか、可動式天体望遠鏡を活用して、学校や図書館など地域の施設に出向いて星空の様子を観察。</p>	<p>○天文の夕べ（観望会）〔14回〕</p> <p>科学館に設置している天体望遠鏡を利用して、星空の様子を観察。</p>
講座・ワークショップ等	<p>○ワークショップ〔5回〕</p> <p>ロボットのプログラミング、スマートフォンを利用したミクロの世界を観察するワークショップ等を実施。</p> <p>○中学生フューチャーサイエンスクラブ〔計20回〕</p> <p>企業とタイアップし、宇宙やロボット工学の学習など最先端の科学を体験できるプログラムを実施。</p> <p>○すぎなみサイエンス・フェスタ〔1日〕</p> <p>新たに実施する科学教育の一大イベント。子どもから大人までを対象に、科学教育団体や企業、学校等が実験や工作等を体験できるブースを多数出展。区内外の様々な団体等が参加しネットワークを構築。</p> <p>○科学講演会〔2回〕 杉並・名寄中継講演会〔2回〕</p> <p>企業や専門家と連携し、宇宙開発等に関する講演会を実施。</p>	<p>○区民科学教室〔15回〕</p> <p>区民を対象にした実験・観察・園芸実技等の講座。</p> <p>○区民科学講座〔4回〕</p> <p>区民を対象にした実験・観察・園芸実技等の連続講座。</p> <p>○さいえんすタイム〔16回〕</p> <p>幼児等を対象にした短時間でできる実験ものづくりを学習。</p> <p>○サイエンス・ウィーク〔12日〕</p> <p>春休み・夏休み・冬休み期間に科学教室、科学ビデオの上映等を実施。</p>

② 学校教育分野

児童・生徒にとって「理科」がより興味ある教科となり、科学的思考力・表現力が更に向上するよう、平成 27 年度より科学館の学校教育部門を済美教育センターの学校教育支援機能に集中させ、その実現を目指している（〔 〕内は実施校数など）。

	平成 27 年度	参考：平成 26 年度
理科授業	<p>○理科出前授業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験授業 [小学校延べ 172 校、中学校延べ 46 校] <p>学校の理科室等において、教員と済美教育センター理科指導員が協働して出前方式による実験授業を小学校第 3 学年から中学校第 2 学年までで実施。平成 26 年度までの理科移動教室の内容を踏まえ、より児童・生徒が主体的に学習に取り組めるようなカリキュラムへ改善し、科学的な思考力・表現力の向上を図る授業を実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プラネタリウム投映 [授業回数：小学校延べ 225 回、中学校延べ 66 回] <p>移動式プラネタリウムを導入し、デジタル式の利点を生かしたより教育効果の高い学習投映を、小学校第 4、6 学年、中学校第 3 学年に対して各校の体育館で実施。</p>	<p>○理科移動教室</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験授業 [小学校延べ 219 校、中学校延べ 40 校] <p>各学校から科学館に主にバスで移動して、科学館の指導員による実験授業を実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プラネタリウム投映 [授業回数：小学校延べ 179 回、中学校延べ 9 回] <p>科学館の天体ドームで光学式プラネタリウムを鑑賞。</p>
	<p>○杉並子どもサイエンス・グランプリ [作品総数 914 点]</p> <p>杉並区内の小・中学校の児童・生徒が、日常生活において創意工夫した製作物・研究記録物を一堂に展示。小学校部門は小学校連合作品展として、図画工作作品展、連合書きぞめ展と合同実施。中学校部門は中学校連合文化祭展示部門と合同実施。</p>	<p>○科学創意工夫展 [作品総数 912 点]</p> <p>杉並区内の小・中学校の児童・生徒の作品を科学館に展示。</p>
科学教育関連行事	<p>○各校における科学教室等の支援 [延べ 21 校]</p> <p>各校の実状に合わせて、土曜授業(教育課程内)等の中で、企業や専門家等をゲストティーチャーとして招いて実施。済美教育センターで、企業・団体の紹介等、各校の取組を支援。</p> <p>(例) 国立天文台(荻窪小)、JAXA(桃五小、沓掛小)、SSISS(中瀬中)</p>	(平成 27 年度新規事業)

2 利用者の意見

(1) 生涯学習分野に関する区民等アンケート調査

平成27年8月に実施した科学博覧会（いきものから学ぶロボット展）、移動式プラネタリウム投映、中学生フューチャーサイエンスクラブ（以下、「FSC」という。）においてアンケート調査を実施し、出前型事業の評価、今後の科学教育に対する期待等について意見を聴取した。

なお、FSCでは、参加者に加え参加者の保護者に対するアンケートも実施した。

【集計・分析結果】

※nはその設問の回答者数を表している。回答結果は、件数を基数とした百分率で算出し、少数第2位を四捨五入している。このため、百分率の合計が100%にならない場合がある。複数回答の場合には合計が100%を超える場合がある。

① 科学博覧会（いきものから学ぶロボット展）

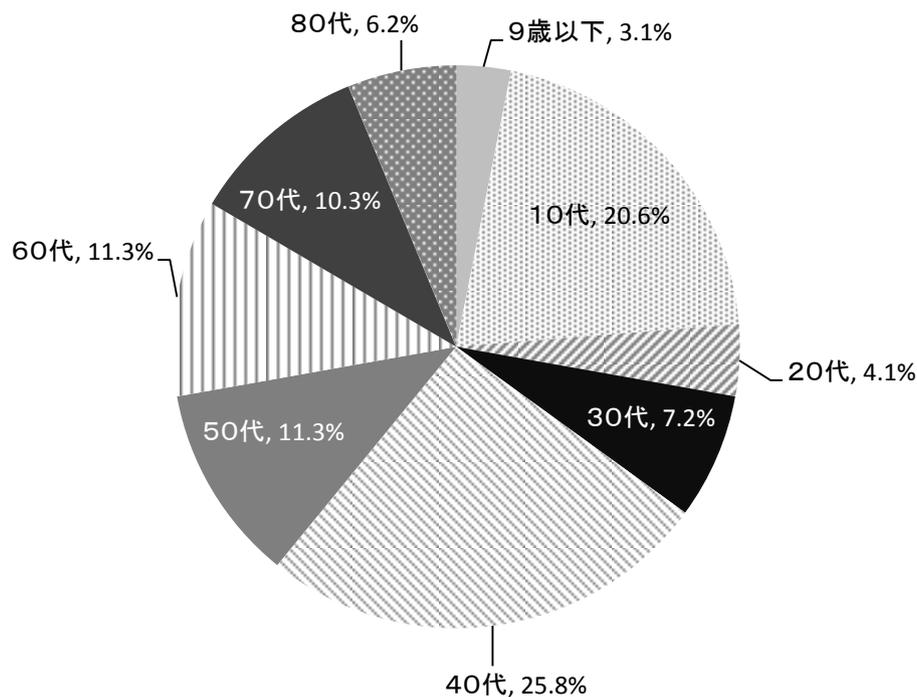
公益財団法人日本科学技術振興財団・科学技術館から体験型展示の貸し出しを受け、8月14日～8月26日(13日間)に、セッション杉並で参加・体験型展覧会を開催した。

アンケート実施日・場所	イベント参加者数	回収数	回収率
平成27年8月15日(土)、 8月18日(火) セッション杉並 展示室	215人	99件	46.0%

【回答者の属性】

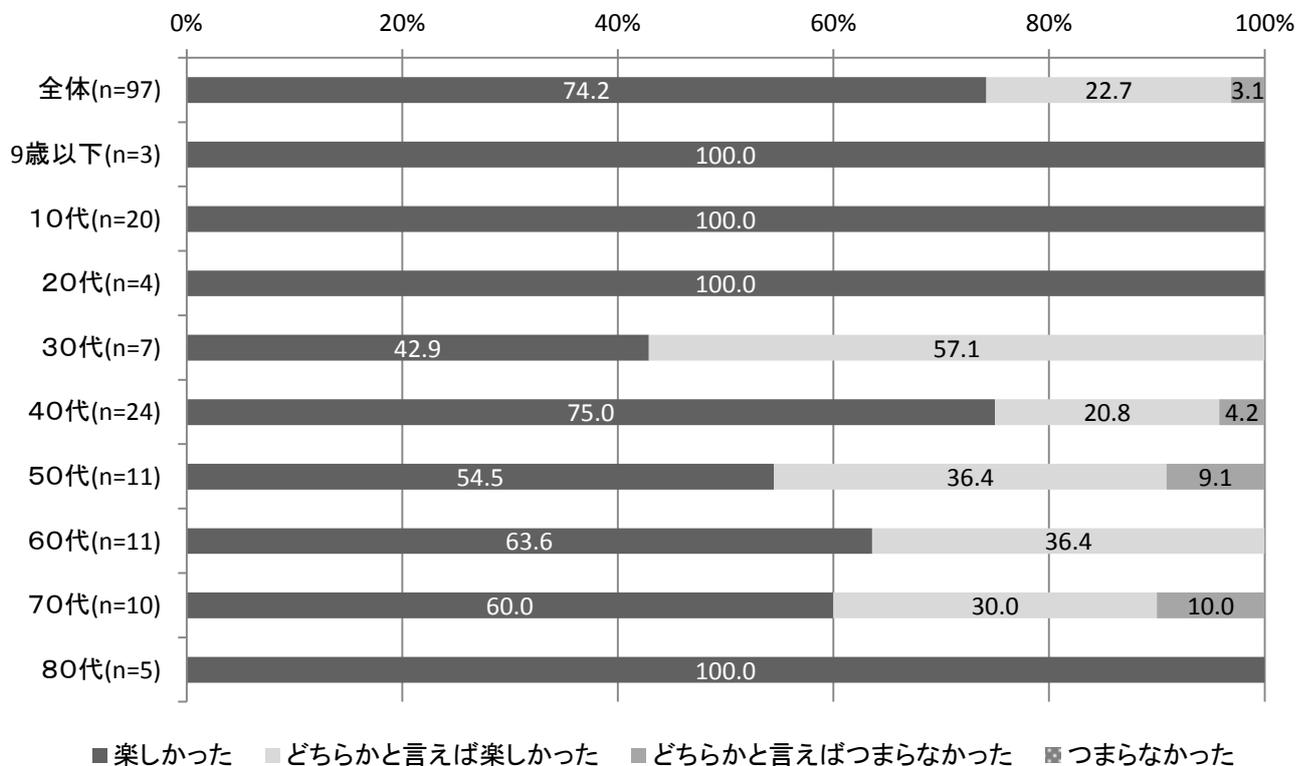
○回答者の年齢を聞いたところ、「40代」(25.8%)が最も多く、次いで「10代」(20.6%)、「50代」(11.3%)、「60代」(11.3%)が多い。

n=97



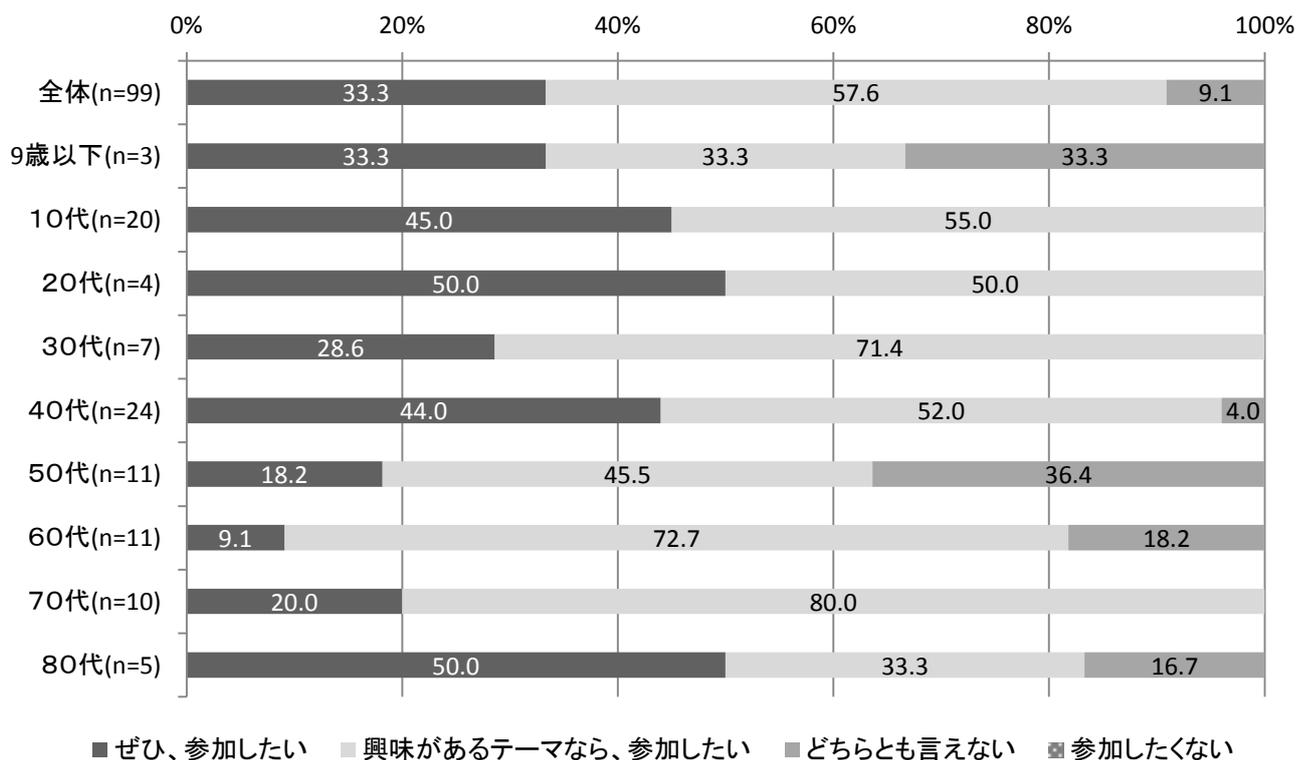
問①-A【イベントに参加した感想】（あてはまるもの1つを選択）

○イベントに参加した感想を聞いたところ、全体では「楽しかった」（74.2%）と「どちらかと言えば楽しかった」（22.7%）を合わせると、96.9%が「楽しかった」と回答している。



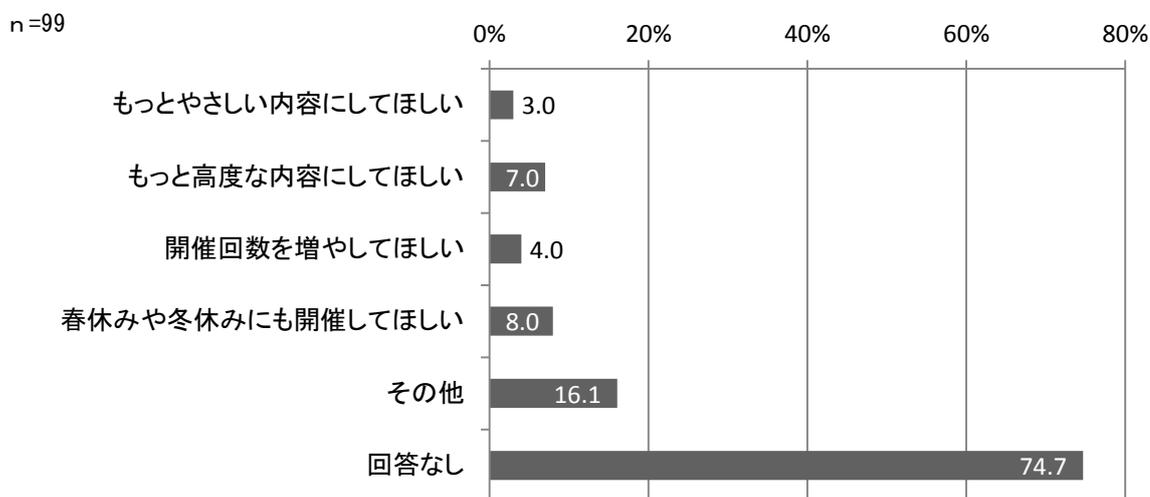
問①-B【今後の参加意向】（あてはまるもの1つを選択）

○今後の参加意向を聞いたところ、全体では「興味があるテーマなら参加したい」（57.6%）が半数以上で、「ぜひ参加したい」（33.3%）と合わせると9割以上となる。



問①-C【イベントの改善点】（あてはまるものすべてを選択）

○イベントの改善点を聞いたところ、回答者の74.7%が改善点の回答がなかった。一方で、「春休みや冬休みにも開催してほしい」（8.0%）といった、イベント開催回数の増加を求める意見や、「もっと高度な内容にしてほしい」（7.0%）という意見もあった。

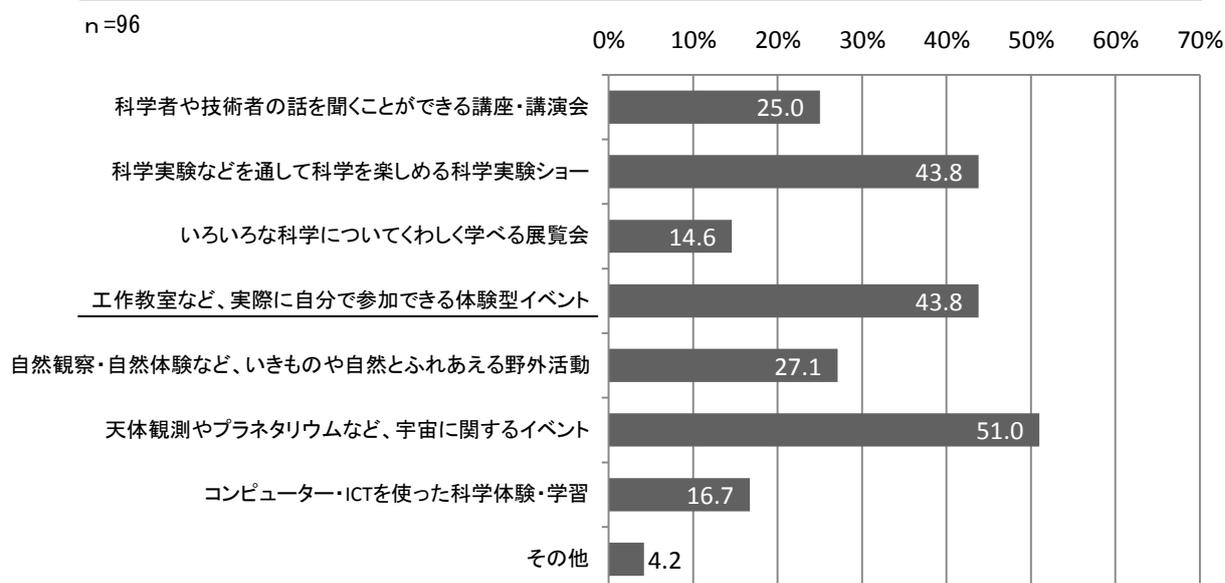


【「その他」に記載された主な意見】

- [内容の充実]
 - ・ ロボットの数や動きを増やしてほしい。
 - ・ 科学に関する展示物を増やしてほしい。
- [解説などの充実]
 - ・ 解説があるともっとわかりやすいと思う。
 - ・ ワークショップも同時にやって欲しい。
- [告知の充実]
 - ・ 夏休み前に学校などでチラシを配布したほうが、もっと多くの人々が開催を知ることができた。

問①-D【参加したい科学イベントの種類】（あてはまるもの3つまで選択）

○参加したい科学イベントを聞いたところ、「宇宙に関するイベント」（51.0%）が最も多く、次いで「科学実験ショー」（43.8%）、「体験型イベント」（43.8%）が多い。



※報告書本編に下線で表示した「区民等アンケート調査」、「教員・児童・生徒等の意見」及び「学識経験者の意見」は、報告書概要版に記載している(以下同じ)。

問①－E【科学教育に対して期待すること】（主な意見）

- ・小さな子も参加できるワークショップ。ロケット、宇宙について身近に感じられる展示。
- ・実践的、体験型のプログラムを多く企画していただきたい。プラネタリウムで夜の星空を見ながら星座などに触れたり、実験教室に参加したりすることで、科学に対する興味関心を持ち、学習の機会となり、意欲を促すことにつながることを期待する。
- ・出前型の事業のほか、最先端の科学に触れることができる常設の施設・展示が、子どもたちがもっと行きやすく集まりやすい場所にあると良い。

② 移動式プラネタリウム投映

平成 27 年 8 月 9 日に荻窪地域区民センター体育室で、移動式プラネタリウムの投映を 4 回実施した。

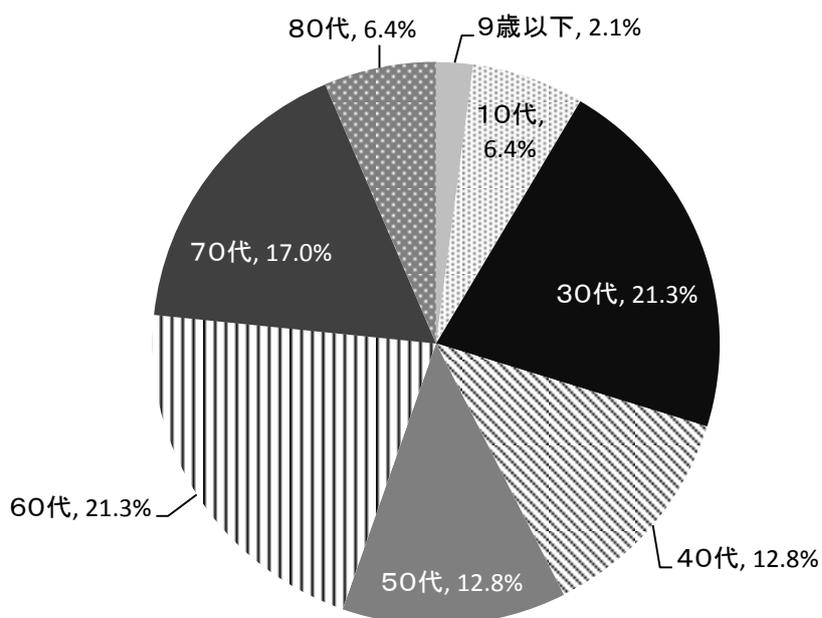
アンケート実施日・場所	イベント参加者数	回収数	回収率
平成 27 年 8 月 9 日(日) 荻窪地域区民センター体育室	73 人	51 件	69.8%

※本アンケートは小学校中学年以上を対象に実施したもので、小学校低学年以下の参加者に対しては配布していない。

【回答者の属性】

○回答者の年齢を聞いたところ、「30代」(21.3%)と「60代」(21.3%)が最も多く、次いで、「70代」(17.0%)が多い。

n=47



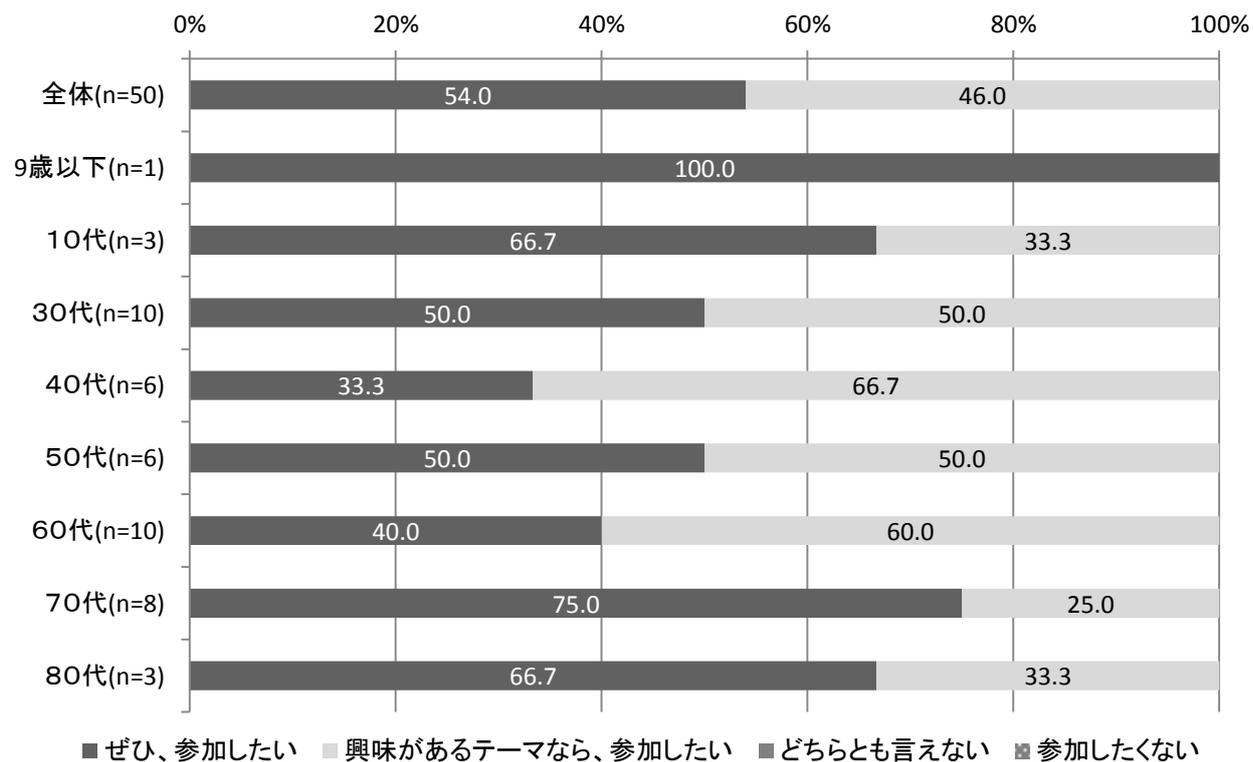
問②-A 【イベントに参加した感想】（あてはまるもの1つを選択）

○イベントに参加した感想を聞いたところ、どの年代でも「楽しかった」が非常に多い。



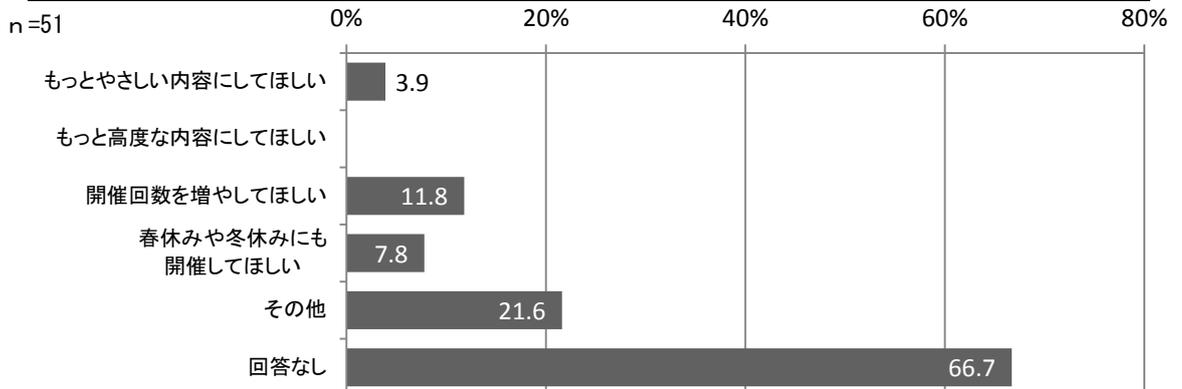
問②-B 【今後の参加意向】（あてはまるもの1つを選択）

○今後の参加意向を聞いたところ、9歳以下、10代、70代、80代は「ぜひ参加したい」が半数を越えている。



問②-C【イベントの改善点】（あてはまるものすべてを選択）

○イベントの改善点を聞いたところ、改善点を指摘しない人の割合は66.7%であった。一方で、「開催回数を増やしてほしい」（11.8%）、「春休みや冬休みにも開催してほしい」（7.8%）といった、開催回数の増加を求める意見が見られた。

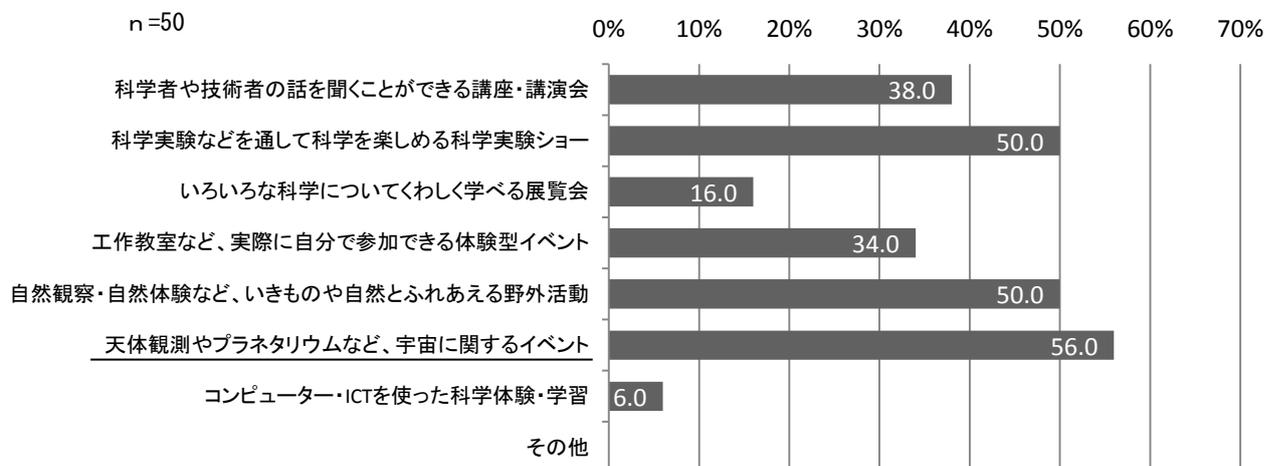


【「その他」に記載された主な意見】

- [画質] ・プラネタリウムの内容がかなり良かった。
・表示がぼやけており、もう少しシャープに映してほしい。
- [内容] ・もっと長く見てみたかった。
- [告知] ・もっと告知に力を入れるべき。

問②-D【参加したい科学イベントの種類】（あてはまるもの3つまで選択）

○参加したい科学イベントを聞いたところ、「宇宙に関するイベント」（56.0%）が最も多く、次いで「科学実験ショー」（50.0%）、「野外活動」（50.0%）が多い。



問②-E【科学教育に対して期待すること】（主な意見）

- ・久しぶりのプラネタリウムでとても楽しかった。区内各所でこのような催物があったらと期待している。
- ・親子で参加できるイベントをもっと増やして欲しい。
- ・子どもが興味をもてるような、体験型でわかりやすい科学事業を、今後も地域のイベントや学校など身近な場所で開催してもらいたい。

③ F S C

区内在住の中学1年生、2年生を対象に、最新の技術や第一線で活躍する研究者に触れて、最先端の科学を体験する2つのコース（テーマ）を、平成27年8月3日から7日の5日間にわたり、午前クラスと午後のクラスに分けて開催した。開催場所は、高円寺中学校および座・高円寺。

アンケート実施日・場所	イベント参加者数	回収数	回収率
平成27年8月7日(金) 高円寺中学校	95人	参加者77件	81.0%
		保護者65件	68.4%

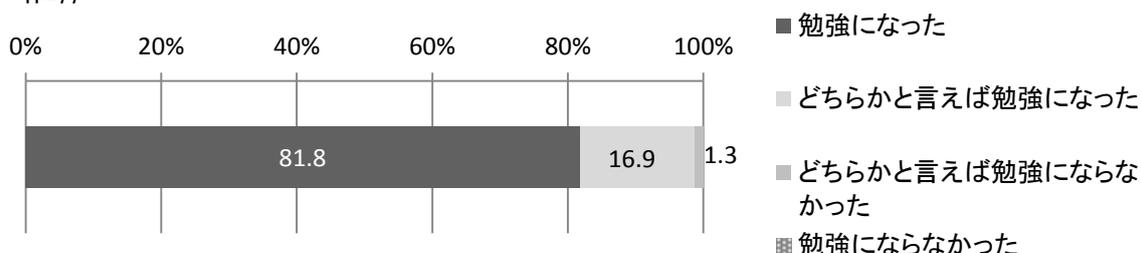
※保護者へのアンケートは、平成27年8月3日に配布し、自宅等で記入してもらい、7日までに回収。

ア F S C参加者

問③-A【イベントに参加した感想】（あてはまるもの1つを選択）

○イベントに参加した感想を聞いたところ、「勉強になった」（81.8%）と「どちらかと言えば勉強になった」（16.9%）を合わせるとほぼ100%となる。

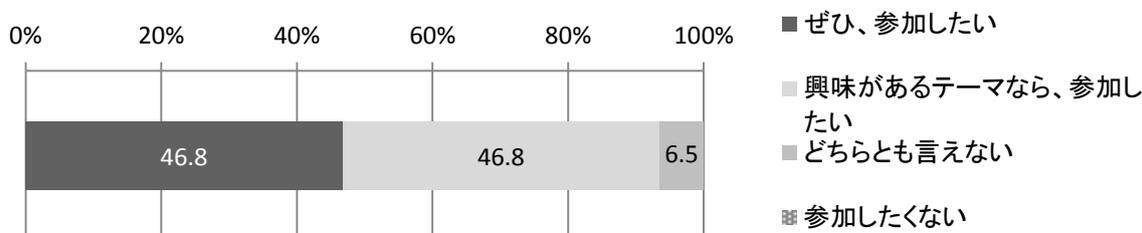
n=77



問③-B【今後の参加意向】（あてはまるもの1つを選択）

○今後の参加意向を聞いたところ、「ぜひ参加したい」（46.8%）と「興味があるテーマなら参加したい」（46.8%）を合わせると、9割以上の参加者がイベントへの参加意向を見せている。

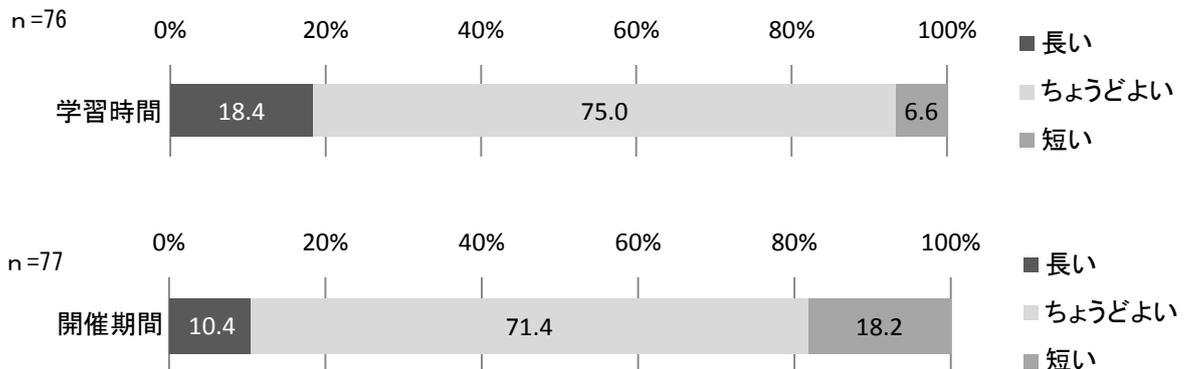
n=77



問③-C【イベントの改善点】

学習時間・開催期間（あてはまるもの1つを選択）

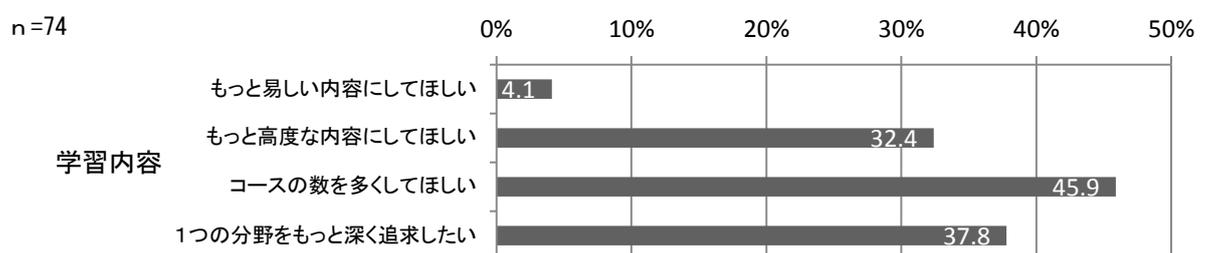
○イベントの改善点について、学習時間・開催期間を聞いたところ、どちらも「ちょうどよい」（75.0%・71.4%）が7割以上を占めている。



開催時期、学習内容（あてはまるものすべてを選択）

○イベントの改善点について、イベントを開催してほしい開催時期を聞いたところ、「夏休みだけの開催でよい」（43.4%）と、「冬休みや春休みにも開催してほしい」（39.5%）がどちらも4割程度見られた。

○イベントでの学習内容について聞いたところ、「コースの数を多くしてほしい」（45.9%）が半数近くを占めていたが、一方で「もっと高度な内容にしてほしい」（32.4%）と「1つの分野をもっと深く追求したい」（37.8%）という意見も見られた。

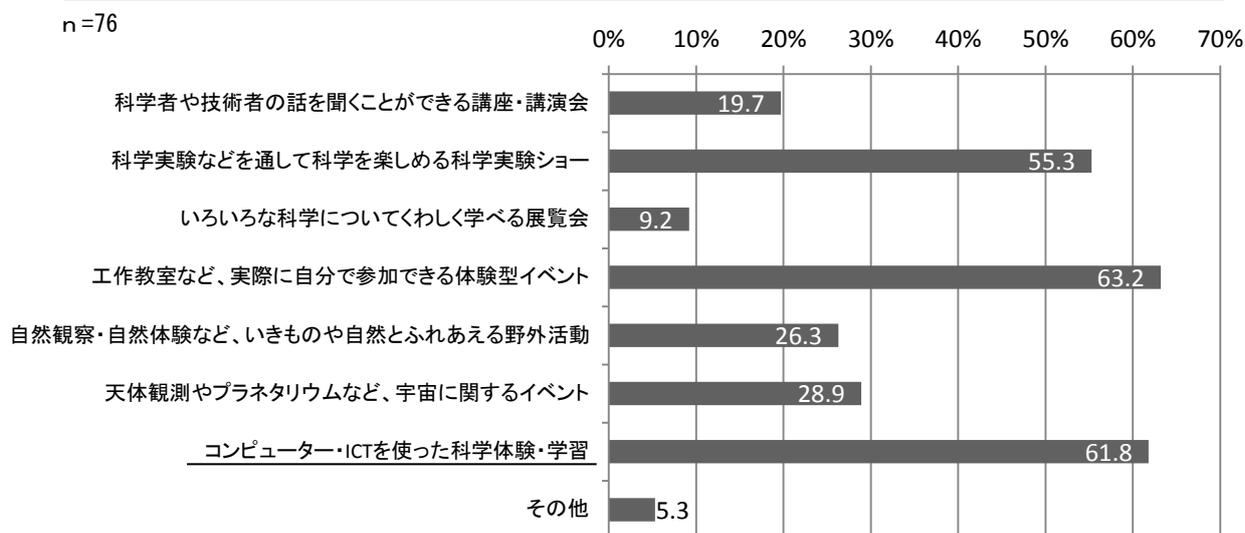


開催してほしい場所(主な意見)

- ・ 駅に近い場所で開催してほしい。
- ・ 交通の便が良いところで開催してほしい。
- ・ 身近な場所で開催してほしい。

問③-D【参加したい科学イベントの種類】（あてはまるもの3つまで選択）

○参加したい科学イベントを聞いたところ、「体験型イベント」（63.2%）が最も多く、次いで「コンピューター・ICTを使った科学体験・学習」（61.8%）が多く、どちらも6割以上の参加者が参加意欲を示している。

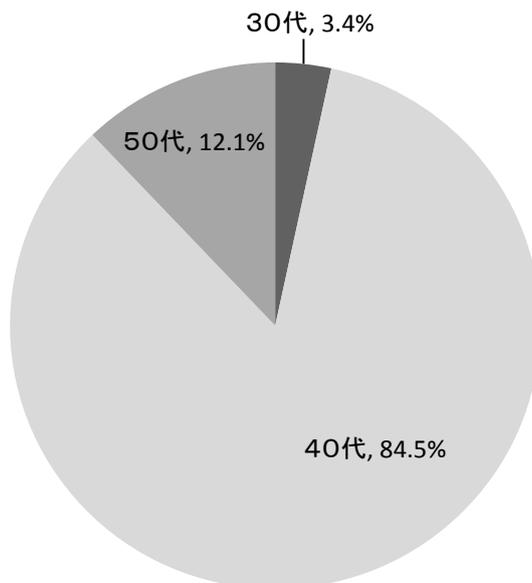


イ FSC保護者

【回答者の属性】

○回答者の年齢を聞いたところ、「40代」（84.5%）が最も多い。

n=58



問③－E【今後お子さんをFSCのようなイベントに参加させたいか】

(あてはまるもの1つを選択)

○今後の参加意向を聞いたところ、全体では「ぜひ参加させたい」(55.4%)と「興味があるテーマなら参加させたい」(43.1%)を合わせると、9割以上の保護者がイベントへの参加意向を示している。

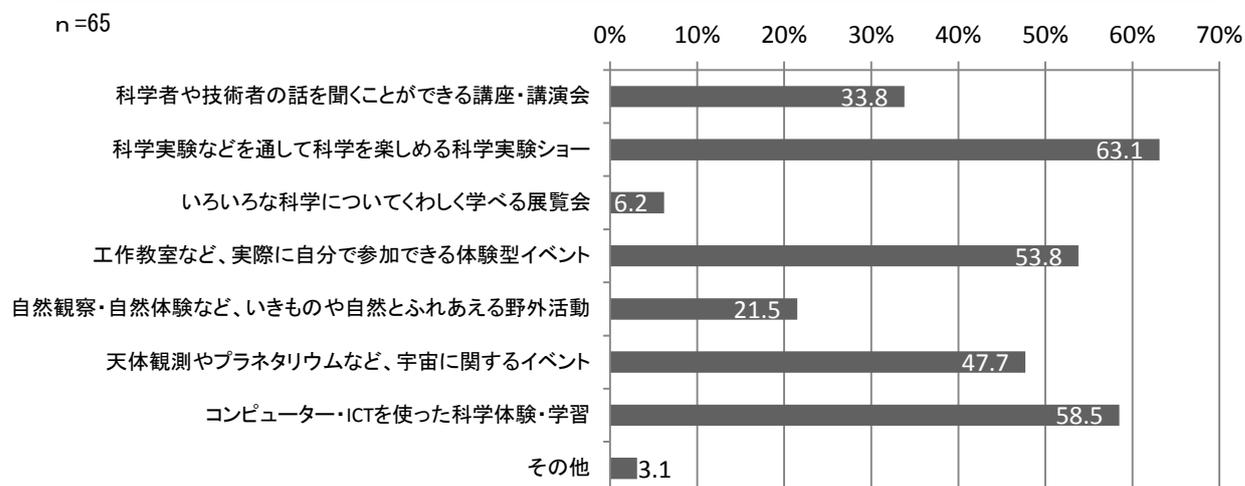


■ ぜひ、参加させたい ■ 興味のあるテーマなら、参加させたい ■ どちらともいえない ■ 参加させたくない

問③－F【出前事業として開催してほしい科学イベントの種類】

(あてはまるもの3つまで選択)

○開催してほしい科学イベントを聞いたところ、「科学実験ショー」(63.1%)が最も多く、次いで「コンピューター・ICTを使った科学体験・学習」(58.5%)、「体験型イベント」(53.8%)が多く、どれも半分以上の参加者が参加意欲を示している。



問③－G【科学教育に対して期待すること】(主な意見)

- ・ 今回のような体験はとてもありがたかった。学校ではなかなかじっくり取り組めないことや専門的なことについて学習できる場があると嬉しい。
- ・ 区内のどこに住んでいても、科学を身近に体験できる環境づくりを期待する。
- ・ 時代の流れにあわせ、子どもたちが今、興味のもてる内容を、各分野のエキスパートや企業等と区がコラボレーションし、小さな子どもや親子が楽しく学べるイベントとして、広く年間を通じて行って頂ければと思う。

(2) 学校教育分野に関する教員、児童・生徒等の意見

平成27年度、理科出前授業を実施した学校及び担当した理科指導員から意見を聴取した結果、理科出前授業は充実して行われていることが伺えた。

主な意見は、以下のとおりである。

① 理科授業

【出前授業のメリット】

- ・今までは科学館に出向くことで授業時程等を変更する必要があったが、出前型になり、大きく授業時程を変更しないで実施できるようになった。(校長・教員)
- ・教員との事前の打ち合わせにおいて、当日の役割分担、声のかけ方等を工夫し、授業の充実に努めている。教員とこれまで以上に協働して授業を行っており、教育の質が向上している。出前授業のねらいや趣旨について更に共通理解を図ることで、一層効果的な授業が実施できている。(理科指導員)

【プラネタリウム投映の感想】

- ・宇宙には赤い星や白い星など、いろいろあるのだと思った。夏の大三角の形は時間がたつて星が動いてもくずれないことが分かった。(小学4年生)
- ・様々な月が同時に見られて、何時にどこにあるのかよくわかった。(小学6年生)

【実験授業の感想】

- ・人の体と似ているところ、ちがうところがいろいろとあった。画像を見るより自分で体験することで、コイの体のつくりや働きがよく分かった。(小学6年生)
- ・実際に生きている動物の体の内部を見ることで、どの器官がどんな役割をしているのか、どのように動くのか、はっきり理解できた。(中学2年生)

② 科学教育関連行事

<杉並子どもサイエンス・グランプリ>

【開催方法の変更による効果】

- ・平成27年度は、これまでと異なり他の作品展と合同で行うことで、より多くの集客が望める。(校長)

<科学教室等>

【ゲストティーチャーとの調整】

- ・各校がゲストティーチャーを個別に依頼し、実施内容等を打ち合わせするのは効率的でないため、新たな科学教育の拠点人材バンク的な機能を果たし、学校の要望に応じてゲストティーチャーとの調整をしてくれると助かる。(教員)

【最新機器の体験】

- ・学校の理科以上に科学を学びたい子どもたちのためにも、学校では準備(購入)できない器具等を、貸与するなどのシステムがあるとよい。(教員)

3 学識経験者の意見

科学教育に関する学識経験者として、小川義和氏（国立科学博物館事業推進部参与）、八木剛氏（兵庫県立人と自然の博物館企画調整室長）、洪恒夫氏（東京大学総合研究博物館客員教授）へのヒアリングを行い、科学教育事業に対するご意見をいただいた。

（1）生涯学習分野

① 展示

【参加・体験型展示】

- ・ハイビジョン映像展示のような鑑賞型の展示物が増加しているものの、ゾートロープ¹やベンハムの独楽²、実験アイテム等の、観覧者が参加・体験できる展示をすべきである。

【企業等との連携による多様なテーマ設定】

- ・多様な企業と連携し、最先端の科学技術を体験できるなど、驚きを生み出すコンテンツや魅力的な展示ストーリー等を考える必要がある。
- ・テーマを拡大するためには、科学にまつわる企業に限らず、多様な企業との連携やイベントとタイアップすることが必要である。すぎなみサイエンス・フェスタに参加した地元企業との連携により、出前型展示ブースを作成してはどうか。

【定期的な展示のリニューアル】

- ・貸出のできる展示ブースの開発を行う、あるいは外部から展示を借りることで、定期的に展示物をリニューアルするとよい。

【貸出用展示キットの開発】

- ・貸出のできる展示ブースを開発する際は、1メートル四方で1つの展示になるように、3～4つのブースを組み合わせることで1つのストーリーができるような移動式の展示キットが使いやすい。

【多様な展示解説】

- ・展示を観に来た人に対するレファレンス活動が重要である。展示内容に関する疑問に対して、何かしらの方法を取る必要がある。例えば、杉並区と連携している大学の学生をボランティアとして活用するなどして、人が介在したコミュニケーションを行うことも有効である。
- ・対象に即したわかりやすい展示を心掛ける必要がある。

② プラネタリウム投映

【デジタル式による多様で魅力的な投映】

- ・現在の科学館のプラネタリウムは、光学式の古い機器であり、多様なプログラム投映という点で限界がある。プラネタリウム投映はプログラムが豊富で、プロジェクターによる投映が可能なデジタル方式が適当である。そして、投映内容に常に変化を加え、観覧者を引きつける必要がある。

¹ ゾートロープ：円筒の内側に、連続した動きを描いた絵を貼り付け、縦に等間隔のスリットをつけたもの。回転させながらスリットを覗きこむと、アニメーションのように絵が動いて見える。

² ベンハムの独楽：上面に白と黒の模様が描かれた独楽。回転させると、錯視により色が見える。

③ 天体観測

【観望会の充実】

- ・アンケートでは、区民は天体観測に大変関心がある。プラネタリウム投映に加え天体望遠鏡を使った観望会の機会を、区民に身近な様々な場所で、より充実させていく必要がある。

④ 講座・ワークショップ等

【科学的思考力の向上】

- ・現在の学校の教育ではなかなか身につかない“自分の意志で何かを導き出していく力”を子どもたちにつけてもらうため、講座、ワークショップを生かして、子どもたちにわからないことは自分で調べるモチベーションを上げさせる必要がある。

【新たな来場者の獲得】

- ・これまで、科学館やイベントには来なかった人へのアプローチが必要である。例えば、杉並区の企業が展示、博覧会等に参画する仕組みをつくれれば、当該企業と重層的な広報も行え、普段とは異なる層がイベント等に来る可能性が増える。

【多様な企業等との連携】

- ・参加者の科学への興味・関心を高め、様々な企業等とネットワークを構築するため、多様な企業等に対して、すぎなみサイエンス・フェスタへ実験・工作のできるブースの出展を勧めるべきである。

(2) 学校教育分野

① 理科授業

【出前授業の効果】

- ・外部講師を招く授業は、教員と専門家が協働で授業を行うことで、教員の能力の向上につながる。また、科学館というアウェイの空間でなく、学校というホームの空間に専門家を招いた方が、教員はより積極的に授業を進めることができる。

② 科学教育関連事業

【ゲストティーチャーとの調整】

- ・専門家等をゲストティーチャーとして招き、土曜授業等で科学教室を実施している学校とゲストティーチャーの調整について、拠点が支援する体制が必要である。

4 科学教育事業の今後の事業展開の視点

(1) 生涯学習分野

出前事業のアンケート結果、学識経験者の意見等を踏まえると、今後、以下の視点を機能的に組み合わせることで、より効果的で多面的な事業展開を実現することができる。

① 展示

今後の事業展開の視点	<p>出前型事業による参加・体験型展示に加え、拠点においても定期的にリニューアルして展示を行い、魅力あふれる参加・体験型展示を、年間を通して実施する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none">○ 参加・体験型展示の充実 参加したい科学イベントとして、「体験型イベント」の割合が高いことから、参加・体験型展示の更なる充実を図る必要がある。○ 企業等との連携による多様な展示 様々な企業等と連携することで、多様なテーマの展示が可能となる。○ 展示解説員の活用 観覧者の疑問に対するレファレンス機能が重要となる。ボランティアなどによる解説の充実を図り、観覧者が楽しく体験しながら学べるように補助していく必要がある。
参考となる他都市先進事例	<ul style="list-style-type: none">① 定期的に展示物をリニューアルしている事例 [こども科学センター・ハチラボ] (東京都渋谷区)は、企業や博物館、大学等の研究機関と連携した多様なテーマの参加型展示を、2～3 か月ごとに実施している。 平成27年度の企画展は「人力発電わくわく実験室」展、「買い物の中にあるサイエンス」展、「錯覚の不思議を体験しよう」展、「乳酸菌(シロタ株)のおなか元気プロジェクト」展、「音のカタチ-科学とアートの出会い-」展。 →定期的に展示物をリニューアルすることにより、いつ来館しても新しい展示を観ることができるため、来館の促進につながる。② 企業等と連携し、参加・体験型展示を開催している事例 [サイエンスヒルズこまつ ひととのづくり科学館] (石川県小松市)の「ワンダーランド」は、ものづくりの現場と科学の原理を融合した体験展示場。中でも、地域に根ざした企業6社が協力した「産業・教育マトリックス展示」では、各企業のものづくり技術が紹介されており、タブレットを使用してミッション形式のクイズを解く展示を開催している。 →地域に関わる企業との連携を図っていくことにより、話題性の高い事業展開につながる。③ 多様なテーマで参加・体験型展示を開催する事例 [バンドー神戸青少年科学館] (兵庫県神戸市)は、平成26年に「おもちゃラボへようこそ-科学がみえるおもちゃたち」展を開催した。来場者が「おもちゃ研究所の新人研究員」という設定のもと、「調査室」「開

	<p>発室」「試験室」等を巡り、玩具に隠された科学の秘密を解明する。会場では、昔ながらの玩具や最先端科学を用いた玩具 100 点で実際に遊ぶことも可能で、玩具工作を行えるワーキングスペースも設けられた。</p> <p>その他、美をテーマにした企画展「かがくのアトリエ」、お菓子をテーマにした企画展「探検!おかしのかがかん」等、多様なテーマによる企画展を開催している。</p> <p>→身近なテーマで、気軽に参加できる企画展を開催することにより、科学に関心の薄い層の参加を促進することができる。</p> <p>④ 各地で巡回展示する事例</p> <p>[東京学芸大学環境教育研究センター](東京都小金井市)では、貸し出し可能な小規模巡回企画展ユニットを開発。強化ダンボール性で収納・運搬しやすく、設営・撤去は各 1 日以内、輸送費は 5 万円程度。インタラクティブ映像等のデジタル技術を駆使した展示等もある。なお、開発に当たっては、大学の教員・学生、サイエンスコミュニケーター、展示プランナーやデザイナー等のプロジェクトチームを設置し開発した。</p> <p>→こうした事例のような巡回展を受け入れることで、展示の活性化を図る。また、多様な専門能力をもつ人材と連携し、杉並区オリジナルの展示ユニットの開発を行うことにより、活発な出前事業を展開することが可能となる。</p> <p>⑤ ボランティアなどにより展示の解説を行う事例</p> <p>[国立科学博物館](東京都台東区)の「かはくボランティア」は、展示室の案内やガイドツアー、イベントの企画・指導、案内所での情報提供等を行うほか、館内全フロアでワゴンプログラムを 1 日 4 回開催し、観覧者の学習効果を高めている。平成 27 年 4 月現在で 221 名登録。ボランティア育成のプログラム(36 コマの研修)、教材の作成、ワゴンプログラムの企画は博物館職員が行う。</p> <p>→多様な専門能力や意欲をもつ区民の能力を生かして、事業の活性化を図ることが可能である。</p>
--	---

② プラネタリウム投映

<p>今後の事業展開の視点</p>	<p>○ 地域イベントとのタイアップによる実施</p> <p>今後も地域のイベントとタイアップして開催するなどして、継続実施していく必要がある。</p> <p>○ 多様で魅力的なプログラム投映</p> <p>非常に高い評価を得ている。デジタル式プラネタリウムの利点を生かした多様なプログラムを企画し、投映する。</p>
<p>参考となる他都市先進事例</p>	<p>① 地域の様々なイベントとタイアップして開催している事例</p> <p>[Digitarium(デジタリウム)](東京都千代田区)は、コンパクトで高性能なデジタルプラネタリウムシステム。ウィルシステムデザイン(山梨県中央市)はこれまでに Digitarium を用いて、商業施設(ショッピングモール、デパート、ホテル、リゾート施設)、保育園や学校、病院、自治体、公共施設等のイベントとタイアップした出張プラネタリウム投映を実施。マタニティクリニックにおける、高解像度 4D 超音波による胎</p>

	<p>内の映像とプラネタリウムのコラボレーションも行った。</p> <p>→地域の様々なイベントとタイアップをすることで、より多くの人に体験してもらう機会を提供できる。</p> <p>② 移動式プラネタリウムによる多様な投映プログラムの事例</p> <p>[モバイルプラネタリウムサービス](福岡県宗像市、大野城市)は、全国の公共施設、アミューズメント施設、商店街等での移動式プラネタリウム投映と、天体望遠鏡での天体観測をセットにした出張サービスを実施。「くまモンのほしぞら★おもちゃばこ」、「銀河鉄道の夜」、「ひとりぼっちの星空・スペースワンダーランド」等の多様なオプションプログラムも投映している。</p> <p>→人気のあるキャラクターや物語によるプログラムの開発により、プラネタリウムを体験するきっかけを拡大することが可能である。</p>
--	--

③ 天体観測

<p>今後の事業展開の視点</p>	<p>○ 観望会の充実</p> <p>区民が天体観測に高い関心をもっていることがわかる。現在は、名寄市立天文台「きたすばる」の天文台車を招いた観望会事業が中心だが、今後は、区に最新の天体望遠鏡を備え、学校等区内の様々な施設で観望会を実施する。</p>
<p>参考となる他都市先進事例</p>	<p>① 最新の天体望遠鏡を使用し、様々な地域に出向いて観望会を開催する事例</p> <p>[かわさき宙と緑の科学館](神奈川県川崎市)では、移動天文車「アストロカー」を導入。2tトラックに、望遠鏡4台、80インチ大型ディスプレイを備え、市内の団体(学生・生徒・児童を含む50名以上)からの要請により、市内各地へ出向いて天体観望会を開催。</p> <p>→区内の多様な場所で開催できるよう、道路事情や開催場所の状況等を踏まえ、適切な車両サイズや仕様を検討する必要がある。</p>

④ 講座・ワークショップ

<p>今後の事業展開の視点</p>	<p>出前型事業による講座等に加え、拠点においても出前型事業で体験できない最新の機器を備え、多様な講座・ワークショップ等を実施する必要がある。</p> <p>○ 最新のデジタル技術を活用した講座等の実施</p> <p>興味のある科学のテーマとして「コンピューター・ICTを使った科学体験・学習」の割合が非常に高かったことから、ICTを活用した講座、企業等と連携し最新機器を体験できる講座等を今後、開催していく。</p> <p>○ 多様な企業等と連携した講座等の実施</p> <p>今後実施するすぎなみサイエンス・フェスタにおいて、企業や科学教育団体等とのネットワークを更に拡大し、区内外の様々な企業等と連携した多様で魅力あふれる講座等を実施していく。</p>
-------------------	---

<p>今後の事業展開の視点</p>	<p>○ 未就学児向けの講座の実施</p> <p>小さな子ども向け、親子で参加できるイベントの開催を希望する意見があることから、こうした世代に着目した講座を利用しやすい場所で開催する必要がある。</p>
<p>参考となる他都市先進事例</p>	<p>① ICTを活用した講座、企業等との連携により最新機器を体験できる講座の事例</p> <p>[日本科学未来館](東京都江東区)では、イベント「Mirai Kan オープンラボ～研究者の“秘密基地”を探検しよう!～」で、大学や企業等の最新の研究成果を学ぶ講座・ワークショップを実施。</p> <p>→都内や近郊にある多くの科学館より資料やコンテンツの貸出を受け、区内でも同じような体験ができるよう、施設や設備を備える。</p> <p>② 自治体を含めた多様な団体が参画し、様々な場所で開催する科学教育イベントの事例</p> <p>[はこだて国際科学祭](北海道函館市)は、行政・高等教育機関・公的支援機関等が参画する科学コミュニケーション活動組織「サイエンス・サポート函館」が開催するイベント。市内の観光スポットや市民会館、公共施設等の複数の会場で、サイエンス・サポート函館や参加機関のプログラムの他、企業の社会貢献活動プログラム、NPO主催のプログラム等で構成し、市外からの出展・協力もある。</p> <p>→教育機関や科学活動団体、民間団体等の参画による大規模なイベントを開催し、さらなる科学活動の活性化を目指す。また、すぎなみサイエンス・フェスタは現在、1会場のみでの開催のため、今後、開催場所の拡充を検討する必要がある。</p> <p>③ 世代に着目した講座の開催、世代に合わせた場所で開催する事例</p> <p>[NPO法人CANVAS](東京都台東区)は、ワークショップをパッケージ化し、学校・保育園等に提供する「CANVASキャラバン」を実施。手と道具を使ったものづくり表現、自然の中で身体で感じるプリミティブな学び体験、プログラミング学習等、多様なワークショップを開発する。</p> <p>CANVASが開発し、株式会社ミクシィで毎月開催する「こどもとおとなワークショップ」は、親子、子ども同士、大人同士が同じ空間で過ごし、協働でものづくりに挑戦する講座で、幼児クラス(未就学児 4歳以上と保護者)、小学生クラス(小学1年～5年生と保護者)を開催。プログラムは、「ねんどと電子回路で発光いきものづくり」、「iPadでプログラミング!アニメーションやゲームをつくろう」等多様。</p> <p>→こうした組織や区内で活動する科学団体等との連携を積極的に図り、幅広いテーマや手法による科学教育プログラムの開催を図る。</p>

(2) 学校教育分野

平成 27 年度では、平成 26 年度に実施した理科出前授業の試行実施（実験授業 68 回、移動式プラネタリウム投映 66 回）の結果を基に事業を見直し、教育課程における学習効果の向上を目指した事業展開を行っている。

今後、以下の視点を踏まえ、より一層の理科教育の充実を図る。

① 理科授業

今後の事業展開の視点	<p>○ カリキュラムの改善</p> <p>実験授業、プラネタリウム投映ともに、教員と理科指導員の協働による充実した授業が行われている。児童・生徒の学力向上に資する出前授業のカリキュラムについて、定期的・継続的に工夫・改善して充実を図る。</p>
------------	--

② 科学教育関連行事

今後の事業展開の視点	<p>○ 杉並子どもサイエンス・グランプリの充実</p> <p>平成 26 年度まで開催してきた科学創意工夫展を平成 27 年度から小学校、中学校ともに他の作品展と合同で開催するなど継続・拡大して実施している。児童・生徒の自由研究や日常生活において創意工夫した研究の発表の場として、次年度以降も同規模程度で実施していく。</p> <p>○ 科学教育関連行事等の支援体制の整備</p> <p>平成 26 年度から始まった土曜授業では、各校で創意工夫された教育活動が行われている。平成 27 年度からは、各校の土曜授業等における科学教室等の実施について、企業や専門家によるゲストティーチャーの紹介や理科指導員による科学教室の実施等の支援を、済美教育センターを中心に行っている。</p> <p>今後も各校が実情に合わせて土曜授業等で科学教室等を実施できるよう、企業や専門家、科学教育団体との連携を強化し支援体制を充実させていく。加えて、「未来を追求し、常に最先端の科学を提供していく科学教育」を推進していくためには、学校では用意できない最先端の機器等の貸し出しを企業等の協力を得ながら提供していく体制づくりも必要である。</p>
------------	---

II 新たな科学教育の拠点

1 新たな科学教育の拠点の位置付け

(1) 生涯学習分野と学校教育分野の拠点のあり方

平成27年度の出前授業の実績を踏まえると、学校教育分野における出前授業は、引き続き済美教育センターが拠点となり、教員と済美教育センターの理科指導員の協働により実施すべきであり、新たな科学教育の拠点は、生涯学習分野の拠点と位置付け、生涯学習分野の事業展開と学校教育分野の後方支援をしていくことが適当である。

(2) 新たな科学教育の拠点に求められる機能

新たな科学教育の拠点には、以下の機能を備える必要がある。

① 展示機能

出前型事業による参加・体験型展示に加え、新たな拠点においても最新の科学に触れて楽しむことができる展示を実施する。

出前型事業による展示は、施設により、実施時期や規模が制限される場合がある。このため、拠点において、年間を通して様々な企画展を開催して、常に魅力あふれる展示を実施する。

② 実験・工作機能

出前型事業による講座等に加え、新たな拠点においても多様な企業等と連携し、最新のデジタル技術を活用した講座やワークショップ等を実施する。

出前型事業による講座等は、施設により、実施時期や内容、使用機器が制限される場合がある。このため、出前型事業では使用できない最新の機器を新たな拠点に備え、多様なテーマで講座等を実施する。

③ 学校教育の支援機能

学校では用意できない最先端の機器等を活用した講座や機器の貸し出し、学校の要望に応じて科学教室のゲストティーチャーとの調整を行う。

④ 交流機能

子どもから大人まで、区民や団体等が気軽に訪れることができ、映像等を鑑賞しながら、楽しく科学について語り合い、交流すること（サイエンス・コミュニケーション）ができる。

⑤ ライブラリー機能

出前型事業により、科学に興味・関心を持った区民が、更に深く科学を探究できるように、科学関連図書や映像資料、情報端末等を充実したライブラリー機能を設ける。

⑥ **学習機能**

展示や講座等で体験し、学んだことを、ライブラリーの図書や情報端末等を活用して、その場ですぐに学習できる機能を設ける。

⑦ **相談機能**

区民が、区内外での科学に関するイベントの開催情報を調べたり、科学に関する疑問を解決できる相談機能を設ける。

⑧ **ボランティアの育成・活用機能**

展示解説や出前型事業の運営、サイエンス・コミュニケーション事業にボランティアを活用する。

⑨ **出前型事業等の企画・運営機能**

移動式プラネタリウム投映や移動式天文台車による観望会等の出前型事業、新たな拠点における展示や講座等の企画・運営等を行う。

2 新たな科学教育の拠点に必要な諸室等

新たな科学教育の拠点に求められる機能を実現するために必要な諸室等をまとめる。

(1) 科学館の諸室等

これまでの科学館における諸室の面積、用途は、以下のとおりである。

室名	面積	用途
プラネタリウム室	190 m ²	プラネタリウム投映
天体観測室	20 m ²	天文の夕べ(観望会)
展示スペース	240 m ²	小柴昌俊博士展示、標本等展示、科学図書閲覧コーナー
講堂	210 m ²	天文の夕べ(観望会)に併せた講演会等、区民等への貸出
実験室 (3 部屋)	330 m ²	理科移動教室、区民科学教室、区民科学講座、さいえんすタイム、サイエンスウィーク等、区民等への貸出
工作室 (1 部屋)	110 m ²	
実験準備室 (2 部屋)	130 m ²	理科移動教室、区民科学講座等の事業のための準備室、実験機材の収納等
事務室	110 m ²	
倉庫	140 m ²	
ロビー、機械室等	1,320 m ²	
合計	2,800 m ²	

これらの諸室に関して、プラネタリウム室は、デジタル式の移動式プラネタリウムにより投映をしており、また、天体観測室も、移動式天文台車により観望会を実施している。また、講堂は、地域の集会室等を使用し、科学講演会等を実施することが可能である。こうした他の方法や場所で、代替できる事業のためのスペースを設ける必要性は低い。

このことを踏まえ、前述の「新たな科学教育に求められる機能」を実現するために必要な諸室は、以下のとおりである。

【新たな科学教育の拠点の諸室】

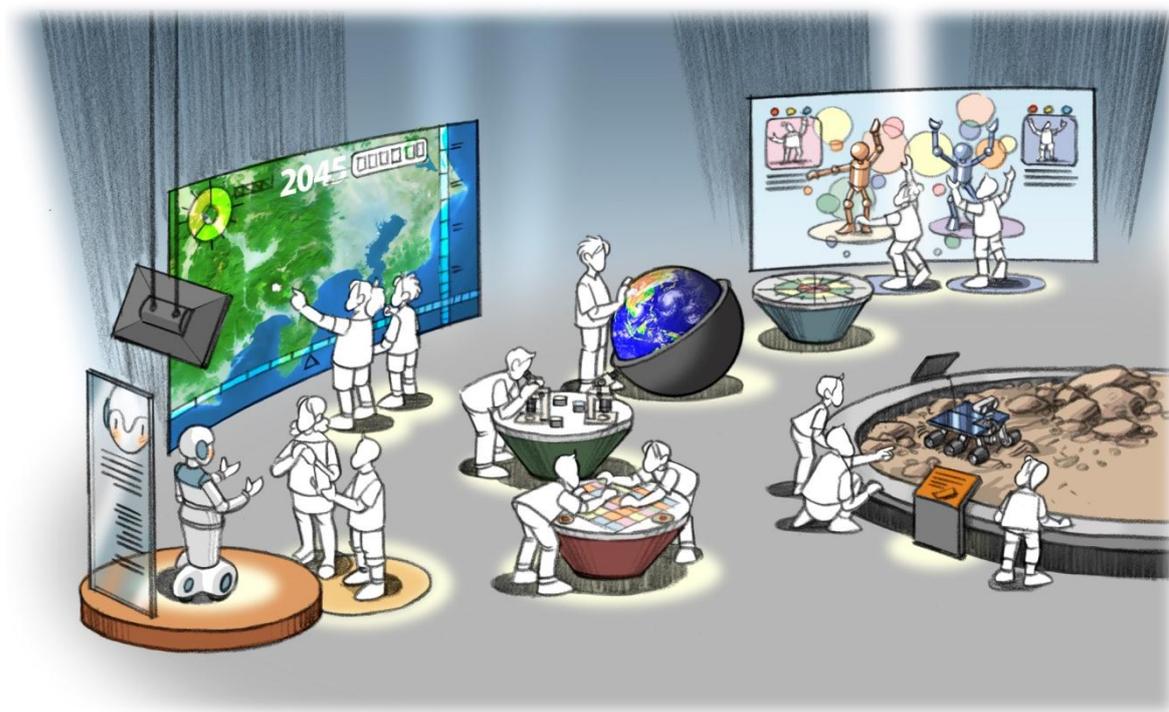
室名	用途
展示スペース	参加・体験型の展示を実施。団体等への貸出し。
実験・工作室	講座、ワークショップ等を開催。団体等への貸出し。
交流・ライブラリースペース	区民等の交流スペース、サイエンス・カフェ、サイエンス・ライブラリー、学習スペース、相談窓口
ボランティア室	参加・体験型展示の解説員や講座・ワークショップ等の補助として活動するボランティアの活動スペース
事務室	
倉庫	

次に、科学教育の拠点に整備すべき主な諸室、設備、面積及び運営方式等について記載する。

(2) 展示スペース

- 企業等との連携による最新技術の展示やマルチメディアを使って科学の不思議さ・おもしろさを体験できる参加・体験型の展示など、多目的に使える専用の展示スペース。
- 展示スペースで開催する事業として、交流自治体からのインターネット中継による講座や鮮明な画像を投射できる4Kプロジェクターなどの最新機器を使った講演会などの開催も行う。
- 展示スペースは、定期的に展示物をリニューアルし、また展示物の大きさによりスペースの広さを変更できるように、可動式であることが望ましい。
- 展示スペースには、最先端の科学技術を提供できるように、情報の収集・発信、コミュニケーション手段として有効なICTなどネットワーク環境の完備が必須である。
- 展示スペースは、科学教育団体等に貸出しを可能とする。

【展示スペース】イメージスケッチ



【他都市先進事例】

活発な企画展示を行っている事例として、以下の事例が挙げられる。

■さいたま市青少年宇宙科学館(埼玉県さいたま市)

○特別展示室：約 150 ㎡

・平成 27 年度は、1～2 カ月ごとに 7 件の展示を開催。

- 「若田宇宙飛行士展」
- 「夏休みワクワクものづくり教室」
- 「宇宙の日 作文・絵画展」
- 「ワクワクランド 秋」
- 「錯覚・錯視 ふしぎ体験館」
- 「科学戦隊 さいレンジャー展」
- 「むしむしわ〜ると 2015」



■こども科学センター・ハチラボ (東京都渋谷区)

○ハチギャラリー：152 ㎡

・大学との協定による教育連携をはじめ研究機関や企業等と連携を行い、多様な企画展示を開催。

・平成 27 年度は、2～3 か月ごとに 5 件の展示を実施。

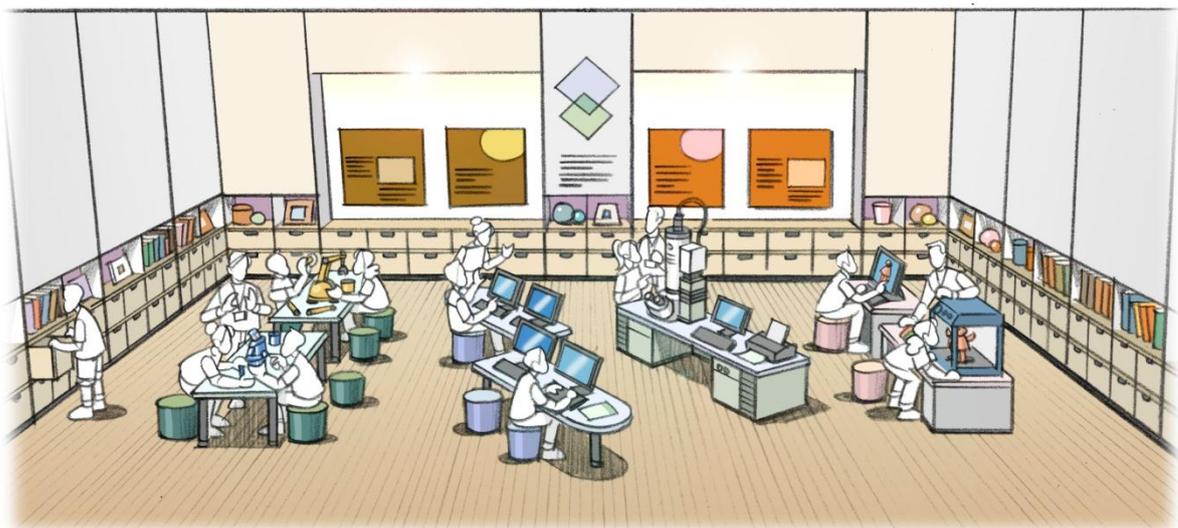
- 「人力発電わくわく実験室」展
- 「買い物の中にあるサイエンス」展
- 「錯覚の不思議を体験しよう」
- 「乳酸菌(シロタ株)のおなか元気プロジェクト」展
- 「音のカタチ-科学とアートの出会い-」展



(3) 実験・工作室

- 企業等の協力を得ながら、3Dプリンター、電子顕微鏡等の最新機材や実験器具を備え、学校教育では体験できないことや高度な科学教育を学ぶことができる講座等を開催する。
- 区民等への貸出しを行い、科学教育団体等がワークショップ等を開催する。
- ※ 特別な設備・機材の必要のない簡単なワークショップなどは、地域区民センターの集会室等で実施することで施設の効率的な運用を図る。

[実験・工作室] イメージスケッチ



【他都市先進事例】

最新機材等を導入し、創作活動を支援する場として、以下の事例が挙げられる。

■IID 世田谷ものづくり学校(東京都世田谷区)

○PTA(Physical Thinking Area / Prototype Thinking Area)：約 90 ㎡

- ・廃校になった中学校の校舎を再活用した施設。
- ・ハイエンド・プロユースの3Dプリンターや3Dスキャナー、レーザーカッターを使用できる。
- ・定期的にワークショップを開催しており、ものづくり体験や交流の場として機能している。
- ・利用者は、企業、クリエイター、近隣の主婦、学生など幅広い。
- ・利用料金
3Dプリンター：1200円/60分、3Dスキャナー：2000円/30分、レーザーカッター：900円/15分等
- ・主な機器
フルカラー樹脂3Dプリンター：Projet4500
パーソナル樹脂3Dプリンター：AFINIA、MF1000、MF2000
3Dスキャナー：Sense、Artec
3Dモデリングシステム：Freeform With Touch
解感操作型ボクセルモデリングツール：Freeform



■湘南 T-SITE (神奈川県藤沢市)

○湘南ラウンジ-FabSpace-：約 30 ㎡

- ・文化複合施設内に設置された施設。
- ・ラウンジに隣接した場所に、3Dプリンターやレーザーカッター等のファブリケーション機材³が揃う Fab Space を配置。
- ・利用者は、企業、クリエイターだけでなく、幅広く活用されている。
- ・利用料金
3Dプリンター：500円/10分、
スキャンカット：1500円/回、
UVプリンター：2000円~/回、
レーザーカッター：2000円/10分 等
- ・主な機器
3Dプリンター、スキャンカット、UVプリンター、レーザーカッター、ShopBot (CNC切削機)



³ ファブリケーション機材：「ものづくり」を意味する「Fabrication」のための機材。特にここでは、大規模大量生産ではなく、個人によるものづくりを可能にする機材。

(4) 交流・ライブラリースペース

- 気軽に訪れて科学に親しむことのできる交流の場としてカフェを設置し、専門家によるトークイベント等を開催する。
- 出前型事業で科学に関心を持った区民が更に深く科学を探究できるように、科学に関する映像資料や電子書籍等を充実した「サイエンス・ライブラリー」や「学習スペース」等を設置する。
- 区内外での科学に関するイベントの開催情報を調べたり、科学に関する疑問を相談できる「相談窓口」を設置する。
- 科学教育に関わる情報を視覚的に楽しめる設備として、「デジタルサイネージ」⁴や「メディアテーブル」⁵を設置する。

【交流・ライブラリースペース】イメージスケッチ



⁴ デジタルサイネージ：ネットワークに接続したディスプレイなどの電子的な表示機器を使って情報を発信するシステム。イベント情報等の告知などに用いられる。

⁵ メディアテーブル：机等の形状をした情報検索などの機能を有したシステム。表示された画像にタッチする、センサー感知するなどの主体的な体験を伴った情報提供に用いられる。

【他都市先進事例】

気軽に訪れて学びながら交流できる場として、以下の事例が挙げられる。

■兵庫県立人と自然の博物館(兵庫県三田市)

○ひとはくサロン：約 650 ㎡

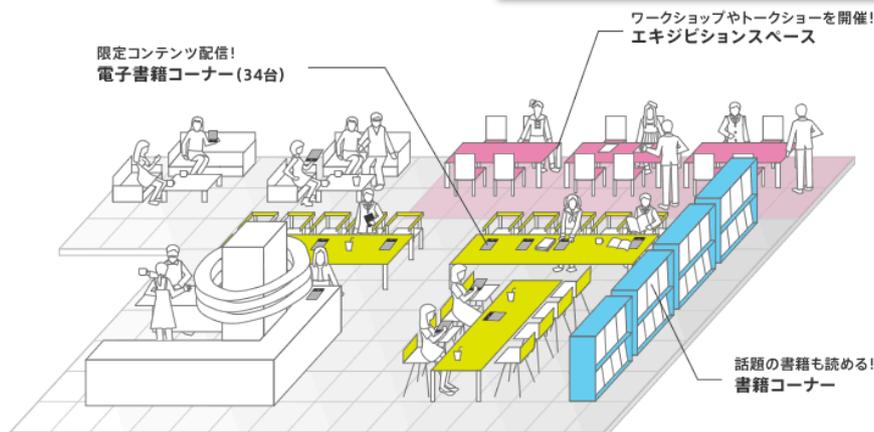
- ・情報端末：10 台。兵庫県の立体地図、自然や環境に関するビデオを用意。兵庫県の自然環境や生物、景観などに関するさまざまな情報を得ることができる。
- ・標本：兵庫県で見られる岩石・鉱物・化石・昆虫・植物・魚などの標本を手にとることができる。
- ・図書コーナー（リファレンスコーナー）：大人から子供まで読める、自然や環境に関する図書を公開。
- ・休憩コーナー：飲食可、自動販売機設置。
- ・オープンセミナー：毎週土日と祝日には、申し込み不要、短時間でやさしい内容のオープンセミナーを開催。
- ・公衆無線 LAN を設置：来館者が携帯する端末（パソコン・タブレット等）でのインターネット接続が無料で利用できる。



■ナレッジキャピタル(大阪府大阪市)

○カフェラボ：273 ㎡

- ・人や文化・情報など、今までつながりがなかったものを結びつける、新たな気づきと出会いに満ちたコミュニケーションラボ。
- ・エキシビションスペース、書籍コーナー、電子書籍コーナーを備える。
- ・カフェラボでしか読めない無料の電子書籍コンテンツを常時約 100 冊公開。日々新しくコンテンツが入れ替わり更新される。
- ・専門家によるトークショーを開催している。



■府中市郷土の森博物館(東京都府中市)

- メディアテーブル：約1.5m（横）×0.6m（高さ）
- 府中の自然を、体感的に検索できるメディアテーブルを設置。
 - 市内を表示した地図の要所に触れると、そこから情報タブが現れ、興味のある内容についての情報が手に入る。
 - 地域に生息する生きもののイメージイラストをタッチすると情報が手に入るほか、手を近づけると生きものが近寄ってくるなど、利用者の主体的な情報入手が可能。



(5) ボランティア室等

- 新たな拠点の運営を支えるボランティア及び職員の事務スペースを設ける。
- 出前型事業に必要な機材等の保管スペースが必要となる。

(6) その他の設備

出前型事業に先進的に取り組む他都市では、次のような移動展示学習車などを備えている事例がある。

○ 移動展示学習車

■兵庫県立人と自然の博物館(兵庫県三田市)

○移動博物館車ゆめはく

- 2tトラックの移動展示学習車。平成 24 年導入。昆虫、植物、鳥類、化石、岩石、鉱物、古写真などの実物標本やレプリカを、壁面や陳列ケースに展示。
- 展示解説は学芸員が行う。車内には大型モニターや顕微鏡を搭載。雨天時にはビニールのカーテンが取付可能。
- 派遣対象は、学校・幼稚園・保育園のほか、展示会場のない地域、東北の被災地まで幅広い。



○ 移動実験車

■仙台高等専門学校(宮城県名取市)

○移動科学実験車リカレンジャー

- 4tトラックの移動実験車。平成 16 年導入。仙台高等専門学校の教員が中心となり、近隣学校等の要請に応じて実験器具を搭載したトラックで出向き、物理、化学、コンピュータなどの理科実験を、総合学習の授業を通して行う。また、各種イベントに向いてサイエンスショーも行う。
- 平成 27 年現在、出前授業として可能な実験は 30 種類。平成 26 年度は 12 回出動した。

(7) 生涯学習の拠点による学校教育への支援

学校が実状に応じて実施する土曜授業等における科学教室等の科学体験の機会を、次世代型科学教育として更に充実させるためには、企業や専門家等、科学のプロフェッショナルと連携を図り、最先端の科学を提供する仕組みをつくることが求められる。

これについては、生涯学習における出前型事業も同様である。平成 27 年度に新たに実施するすぎなみサイエンス・フェスタ等で、区内外の企業、団体等とネットワークを築き、これらの団体等と連携し、学校教育では体験できない最新の機器を使用した講座等を展開することが必要である。

こうしたことを踏まえると、生涯学習で築いたネットワークにより、新たな科学教育の拠点が企業等と協働し、学校教育を支援する仕組づくりを行うべきである。これは事務手続きの簡略化等、事業の効率化という面でも意義がある。

○ 最先端の機器を使用した事例

新たな科学教育の拠点到備える最新機器として、以下のような機器が挙げられる。

■日本電子株式会社(神奈川県横浜市)

○卓上走査電子顕微鏡

- ・近隣小学校を中心に、平成 19 年から理科授業の支援を実施。自社製品の卓上走査電子顕微鏡「JCM-6000 NeoScope」(約 580 万円)を教室等に持ち込み、植物の花粉などを観察する授業を行う。

■宮城県環境情報センター(宮城県仙台市)

○環境学習用機材

- ・環境学習などを行う地域の学校、団体等を対象に、パソコン用大型プリンター(B0 版まで印刷可能)、プロジェクター、酸性雨分取機(最大 27mm の降雨を採取)、生物顕微鏡(CCD カメラ内蔵)、実体顕微鏡(CCD カメラ内蔵)等を貸出。

(出展：<http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/hokans/meic-kizai.html>)



■京都大学大学院理学研究科(京都府京都市)

○ダジックアース

- ・地球や惑星を立体的に表示する機材(パソコン、球形スクリーン、プロジェクタ、プロジェクタ台等)をセットで貸出。直径 8cm から直径 8m まで、手軽に地球の立体展示が行える。
- ・貸出条件は、往復の送料の負担(4,000 円程度)と、アンケートへの協力。貸出対象は、全国の学校、科学館、研究機関等での教育目的の使用者。

(出展：<http://earth.dagik.org>)



(8) 拠点の面積

科学館及び他都市先進事例の各室の面積並びに学識経験者の意見を参考に、新たな科学教育の拠点の諸室に必要な面積を想定した。全体の面積はおおよそ1,000㎡～1,500㎡となる。

室名	面積
展示スペース	250～400㎡
実験・工作室	100～200㎡
交流・ライブラリースペース（サイエンス・カフェ、サイエンス・ライブラリー、相談窓口）	100～200㎡
事務室	80㎡程度
ボランティア室	80㎡程度
収蔵庫・保管庫	150～250㎡
トイレ、廊下、機械室等	250㎡程度
合計	1,000～1,500㎡程度

(9) 拠点の運営方式

新たな科学教育の拠点の想定面積と同規模の他自治体における科学館等の運営方式は、概ね以下のとおりである。

直営、指定管理と様々な運営方法があるが、いずれの方法によっても、効果的で効率的な運営方式を検討する必要がある。

なお、区が多彩なプログラムを展開していくためには、企業、科学教育団体、区民等とのネットワークを拡大するとともに、またボランティア等を活用し、協働して運営していくことが重要なポイントとなる。こうして生じた多様な交流を基盤とし、活発な事業を実施することで、区全体の科学教育の活性化を図る。

■1,000㎡前後の規模の科学館等施設運営方式

No.	名称	設立主体	運営方式	延床面積	ボランティア	企業等連携
1	りくべつ 宇宙地球科学館	陸別町	直営	1,223㎡	有	有
2	サイエンスパーク 能代市子ども館	能代市	直営	1,498㎡	有	有
3	群馬県生涯学習センター 少年科学館	群馬県	指定管理	1,116㎡	有	有
4	神奈川工科大学 厚木市子ども科学館	厚木市	直営	978㎡	有	有
5	川崎市青少年科学館	川崎市	指定管理	1,444㎡	有	有
6	十日町市立里山科学館 越後松之山「森の学校」 キョロロ	組合	直営	1,248㎡	有	有

No.	名称	設立主体	運営方式	延床面積	ボランティア	企業等連携
7	うみとさかなの科学館 (石川県海洋漁業科学館)	石川県	直営	910 m ²	有	有
8	赤穂市立海洋科学館	赤穂市	指定管理	1,248 m ²	有	有
9	にしわき経緯度地球科学館「テラ・ドーム」	西脇市	指定管理	1,280 m ²	有	有
10	熊本市水の科学館	熊本市	指定管理	1,245 m ²	有	有

(10) 施設整備の方向性

杉並区では、平成26年3月に杉並区立施設再編整備計画を定め、施設再編整備で生み出された施設等を有効活用するとともに、複合化・多機能化による効率的な施設整備を行っている。

このようなことを踏まえると、新たな科学教育の拠点の整備についても、施設再編整備で生み出された用地や施設を活用するとともに、複合化・多機能化の視点を併せて検討することが適当である。

例えば、乳幼児施設との複合化は、幼児教育に関して連携を図ることができる。学校施設との複合化は、学校の理科教育に対する後方支援という視点で連携を図ることができる。また、図書館との複合化は、生涯学習の拠点として新たな知的空間の創造に繋がることを期待できる。

今後、施設整備に当たっては、こうした視点も加味して十分に検討していくことが必要である。

3 学識経験者の意見

科学教育に関する学識経験者として、小川義和氏（国立科学博物館事業推進部参与）、八木剛氏（兵庫県立人と自然の博物館企画調整室長）、洪恒夫氏（東京大学総合研究博物館客員教授）へのヒアリングを行い、新たな科学教育の拠点に対するご意見をいただいた。

（１）拠点設置・運営

- ・ 拠点は駅の近く等、交通の便がよいところがよい。
- ・ 生涯教育にはフォーマル(定型)とノンフォーマル(非定型)があり、フォーマル型生涯学習は図書館や学校で行われる教育、ノンフォーマル型生涯学習の代表は家庭教育である。貸出キットやICTのツール等を用いて、家で科学を学ぶことのできる環境づくりが重要である。
- ・ 事業ごとに達成すべき目標を設けないといけない。そして、PDCAサイクルにより、事業の改善・修正を図りながら拠点を運営する必要がある。

（２）交流・ライブラリースペース

- ・ 拠点の交流・ライブラリースペースにはカフェを設け、科学に関心の薄い区民を引き込むことが考えられる。まずは区民等に来てもらうこと、知ってもらうことが第一のステップで、これにより、科学に興味・関心を持つきっかけとなる。
- ・ 区民が科学に親しみを持てるように、科学を感じさせるデザインの備品やグッズを配置したらよい。
- ・ 交流スペースを利用している区民の声を集めて、具体的な利用例をWEB等で発信することにより、利用していない区民に拠点利用のイメージを与え、利用を促進する。
- ・ 科学教育の拠点の交流スペースにおいてレファレンスサービスを行うことで、区民が知りたい情報を容易に得ることができる。

（３）設備

- ・ 展示物や空間、機材は多目的に使えるほうが、様々なイベントや展示に対応できる。
- ・ 利用者同士や利用者と拠点スタッフ等が有機的にコミュニケーションを取ることができるスペース、ツールが必要である。
- ・ ICTのハード、ソフトのネットワークを整備し、多様なネットワークをつくるとよい。拠点とそれ以外の場所をネットワークでつなぐことで、イベントを同時開催することもできる。

（４）面積

- ・ 展示スペースの面積について、巡回展示を受け入れるためには最低でも200㎡は必要であり、約400㎡あるとなおよい。

(5) 広報

- ・ V I (ビジュアルアイデンティティ) を決める必要がある。また、動く広告として、V I が描かれた車があるとよい。区内の様々な地域に出て行くことで、多くの人目に触れることができる。スタッフのコスチューム等、ありとあらゆるところで V I を使うとよい。

4 新たな科学教育の拠点づくりに向けて

「Ⅰ 次世代型科学教育事業」において、生涯学習分野のアンケート調査、また学校教育分野における教員、児童・生徒等の意見から、学校や各種地域施設で行う出前型事業が高く評価されていることが分かった。

そうした状況を踏まえ、常に最先端の科学を提供し、子どもから大人まで世代を超えて身近な場所で科学に親しみ、生涯にわたって学び続けることができるために、今後の各事業における拡充の方向性について、他都市先進事例や学識経験者の知見をもとにまとめた。

出前型事業の更なる充実を図るためには、生涯学習分野において、核となる新たな科学教育の拠点の整備が必要であり、加えて活発な出前型事業を支える仕組みが求められる。

「Ⅱ 新たな科学教育の拠点」では、生涯学習分野における新たな科学教育の拠点として、求められる機能や施設のあり方を検討してきた。

出前型事業の拡充のためには、科学教育の拠点において、区民をはじめ、企業や団体、専門家など多様な人々との連携を図り、常に最先端の科学や技術を取り入れていく仕組みが重要である。加えて、より多くの区民に科学の楽しさや魅力を発信し、そして区民が科学と触れ合い、興味関心を深めることができるように、ICTや最新のデジタル技術を活用した情報の提供や交流・体験の場をつくる必要がある。

今後、杉並区の科学教育に関わる新たな取り組みである「すぎなみサイエンス・フェスタ」を通して、多様な主体と更に連携を深め、協働することが、魅力溢れる最先端の科学教育の提供、新たな科学教育の拠点を支える組織体制の構築、区民に愛され親しまれる拠点の実現につながるものとする。

この新たな科学教育の拠点を核とした事業により、区民が成長し、また、同時に常に最先端の科学を提供できるように拠点も時代に併せて成長していく、そうした成長型の次世代型科学教育事業を推進していくべきである。

おわりに

本調査に当たって、学識経験者として、小川義和氏（国立科学博物館事業推進部 参与）、八木剛氏（兵庫県立人と自然の博物館企画調整室長）、洪恒夫氏（東京大学総合研究博物館客員教授）より、杉並区の科学教育のあり方に対する貴重なご意見を賜り、感謝申し上げます。また、アンケートにご協力いただきました杉並区民の方々にも、心より御礼申し上げます。

時代の変化等を見据えた杉並区の科学教育事業の推進に向け、本報告書が新たな科学教育の拠点の実現に寄与することができれば幸いです。