

「理科大好きボランティア」事業を利用した理科実験教室

川 村 康 文

A Science Class on the Project of “Rikadaisuki Volunteer”

KAWAMURA Yasufumi

【要旨】

我が国の若者の「科学技術離れ」、「理科離れ」への対策として、平成14年度より文部科学省において施策「科学技術・理科大好きプラン」が開始され、理科好きな青少年の育成が目指されている。このなかのひとつの事業として平成15年度より「理科大好きボランティア」が実施されている。本論文では、「理科大好きボランティア」が、どのような事業であるのかを概観し、どのような成果が認められたのかを調査した。その結果、これまでは理科実験教室の実験講師を担当することは敷居が高かったが、この事業のもとではこれまでよりも気軽に実験講師を担当することができるようになり、またPTAなど多方面からのニーズが高い理科実験教室をこれまでよりは困難なく開催できるようになった。

【キーワード】

「科学技術・理科大好きプラン」、「理科大好きボランティア」、理科実験教室

I 問題と目的

我が国の若者の「科学技術離れ」、「理科離れ」への対策として、平成14年度より文部科学省において施策「科学技術・理科大好きプラン」が開始され、理科好きな青少年の育成が目指されている（図1参照）。「科学技術・理科大好きプラン」¹⁾では、図1にみるように、理科が好きな青少年の育成を目指して、学校教育はもちろんそれ以外にも研究者や専門家の力や地域の教育力を利用している。「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」や「サイエンスパートナーシッププログラム（SPP）」や「理科

大好きスクール」は、研究者や専門家の力を利用するものとして実施されている。一方、「理科大好きボランティア」は、地域の教育力を利用するものである。

特に、学校が週休2日制に完全移行してからは、PTAや地域から、理科が好きな子ども達を育てる事業として科学実験教室を求める声は高い。その声にこたえようというものとして、平成15年度より「理科大好きボランティア」が実施されている。「理科大好きボランティア」が、このようなニーズにどのように応え得るのかを、著者自身も参加して行った2つの事例も含めて考察を行った。

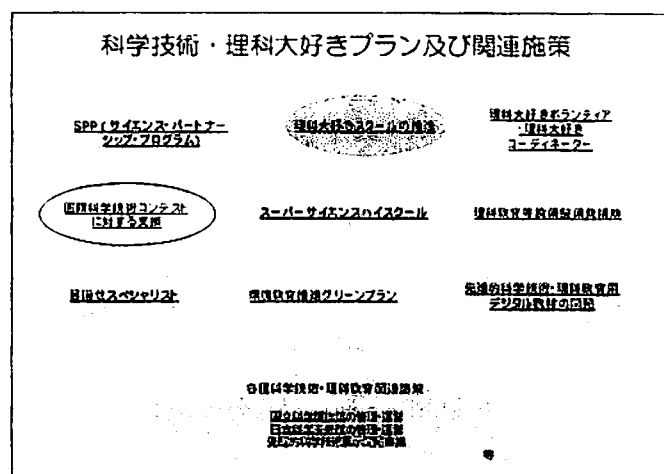


図1. 科学技術・理科大好きプラン及び関連施策
(文部科学省ホームページより)

Ⅱ 「理科大好きボランティア」とは

「理科大好きボランティア」は、平成15年度より、文部科学省所管の独立行政法人科学技術振興機構（以下「JST」と略す）の科学技術理解増進部の管轄のもと進められている科学技術理解増進事業「理科大好きコーディネーター・ボランティア支援（地域科学技術理解増進人材活動推進事業）」のなかの1つ事業である²⁾。つまり、この事業のなかには、「理科大好きボランティア」³⁾と「理科大好きコーディネーター」⁴⁾2つの事業が存在する。

「理科大好きコーディネーター」では、中心となって活躍する人物は、地域の中核となって系統的に実験イベントや理科実験教室などを企画し開催する地域ボランティアが適格とされている。実験講師は、自らテーマを設定し、その目的を達するためのストーリーに沿った企画を考え、地域の理科ボランティアやNPO、科学館等の団体などと連携しながらイベントを開催するプロデューサー的な役割を果たすことが求められている。このような実験講師の例として、JSTが日本全国から実験名人として選出した「サイエンス・レンジャー」(<http://rika.j>

st.go.jp/ranger/face/index.html)は適任であるとされる。

イベント内容は、実験教室、科学工作教室、自然観察、天文観測、科学技術講演、研究所見学等である。「理科大好きコーディネーター」での実験講師は、それまでの経験・知識・専門性を生かし、テーマ性を持った複数回の実験教室を企画し実施することとなる。

これに対して、「理科大好きボランティア」での実験講師は、「理科大好きコーディネーター」の場合に求められるほどの専門性は必要ではない。意欲のある人物であれば実験講師に立候補し講師を担当することができる。「理科大好きボランティア」は、常時申し込みを受け付けることにより、全国各地で数多くの理科実験教室等の体験的学習が行われることが目指されている。

あわせて、この事業では、理科実験のボランティア講師の登録を行ない、理科実験教室を開催したいが実験講師が見つからない主催者に対して実験講師の紹介を行い、理科実験教室が開催しやすいように支援を行っている。

Ⅲ 「理科大好きコーディネーター・ボランティア支援（地域科学技術理解増進人材活動推進事業）」の評価と今後のあり方

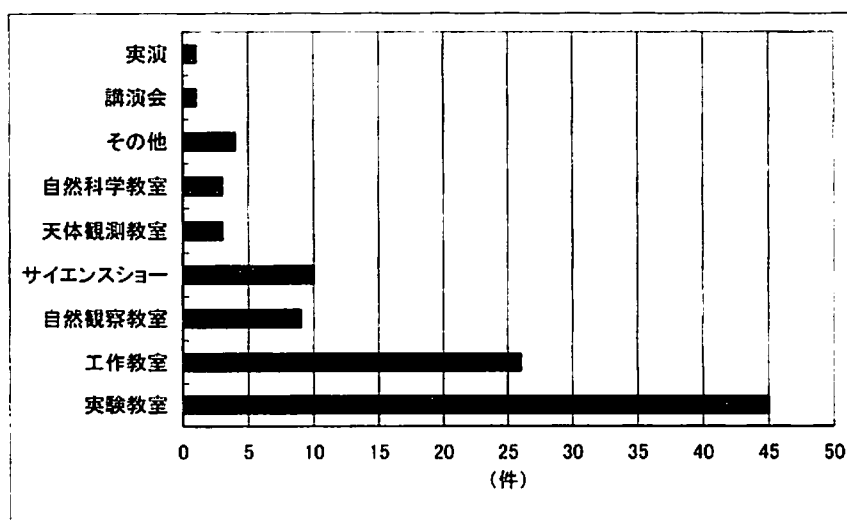
JSTでは、「理科大好きコーディネーター・ボランティア支援（地域科学技術理解増進人材活動推進事業）」の事業評価を行うため、2004年8月31日に、「理科大好きボランティア有識者会議」を開催した⁵⁾。会議に出席したのは、JSTが招集した国内の科学啓蒙に活躍する団体の関係者7名で、「ベルマーク教育助成財団」、「社団法人発明協会」、「NPO法人ガリレオ工房」、「onsen」、「サイエンスEネット（<http://www2.hamajima.co.jp/~elegance/se-net>）」、「NPO法人四国自然史科学研究センター」が「理科大好きコーディネーター」を実践したサイエンス・レンジャーであった。なお、「NPO法人ガリレオ工房」、「onsen」、「サイエンスEネット」からの出席者は、3名ともサイエンス・レンジャーであった。これらの3団体は、ボランティア団体として、それぞれ独自に理科実験教室を草の根的に企画・運営をしてきた団体であり、JSTがサイエンス・レンジャー制度を制定する以前より理科実験教室の活動を行っている。理科離れに対処しようという理

科教師が中心となって、まず最初に「NPO法人ガリレオ工房」が東京で、続いて「onsen」が大阪で、その後「サイエンスEネット」が京都で立ち上がり、それぞれ全国的に活動を行っている。そのため、これらの団体に所属するメンバーにはサイエンス・レンジャーである者が比較的多い。

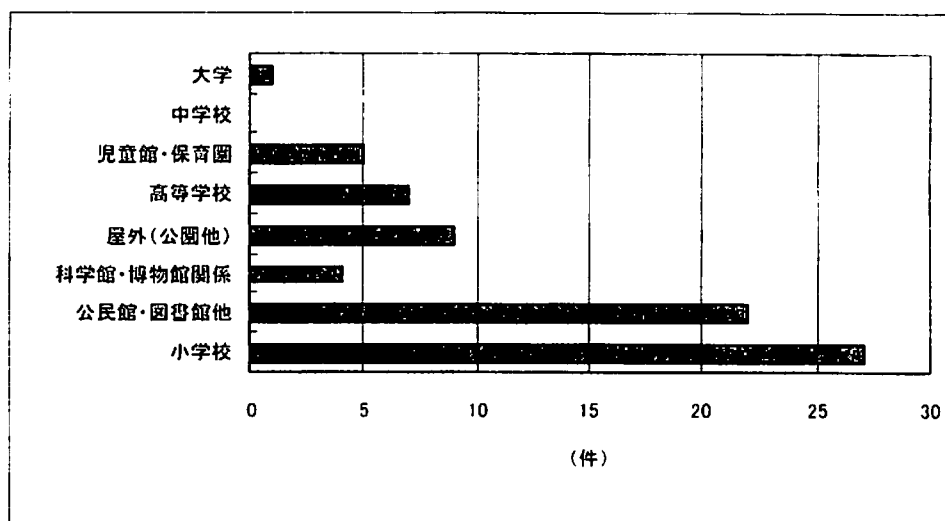
「理科大好きボランティア有識者会議」では、2003年度から2004年8月前半までに行われた実績について報告を受け、これまでの「理科大好きコーディネーター・ボランティア支援（地域科学技術理解増進人材活動推進事業）」の事業評価と、今後のあり方などを議論した。

この期間での活動実績数は、「理科大好きボランティア」は75件、「理科大好きコーディネーター」は95件であった。

「理科大好きボランティア」では、実施された活動内容は、図2にみるように、実験教室と工作教室に集中した。まさに、実験教室へのニーズの高さを写し出したといえる。また活動場所は、図3にみるように、小学校が多く、ついで公民館や図書館となっている。高校を利用して行われてはいるものの中学校での開催はゼロである。また、科学館や博物館での開催数も多くはない。



「図2. 教室内容」



「図3. 開催場所」

一方「理科大好きコーディネーター」では、科学館や博物館(30件)での開催が増え、中学校(5件)でも実施されている。対して小学校での開催数は、18件と少なくなっている。

「理科大好きボランティア」への参加者数は、男子1609人、女子1349人で合わせて2958人であった。「理科大好きコーディネーター」への参加者数は、男子1392人、女子1449人で合わせて2841人であった。参加者の分布を図4に示した。「理科大好きボランティア」では小学校低・中学年の参加が多いが、「理科大好き

コーディネーター」では参加者の分布は、より高学年化している。

このことから、「理科大好きコーディネーター」では、活動実績をもった講師が主体となって事業計画を企画するため、科学館や博物館の活用のノウハウをもっていて、これらの場所を実験教室の開催場所として利用することも可能となっているといえよう。さらに、実験教室での参加者対象がより高学年化しているので、あわせて実験内容も高度なものになっている可能性が考えられる。一方、「理科大好きボランテ

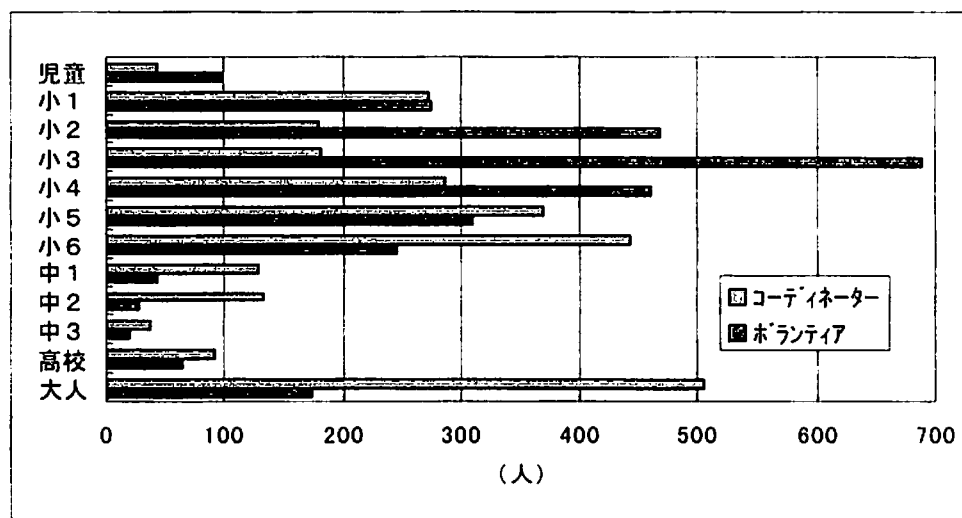


図4. 参加者の分布

「ボランティア」では、実験講師も、場合によっては活動経験が浅く、また、実験教室での参加対象者がより低学年化しているため、年齢にあわせた実験教室が行われ、そのため、科学館や博物館を利用して行われる高度な内容の実験よりも、小学校や公民館に気軽に講師を招いて、身近な実験道具で行う実験が行われていると考えられる。

Ⅳ 「理科大好きボランティア」を利用した理科実験教室の事例

「理科大好きボランティア」を利用して、著者は次に示す2つの実験教室の開催に協力した。いずれの場合も、著者は実験講師の立場で参加し申請書作成に協力した。具体的には、実験内容の決定および実験材料費の調査に協力した。

(1) 親子で体感！ワクワク ワンダーサイエンス

「理科大好きボランティア」の初年度の2003年10月25日（土）に、京都市山科区の京都市立安朱小学校のPTAが主体となって実験教室が実施された。なお、実験指導には安朱小学校のPTA会員に加えて、サイエンスEネットのメンバーも参加し協力を行った。実験教室の時間は午前10時から12時の2時間で、実施した

教室環境は講堂であった。参加者は、児童54名と大人40名のあわせて94名であった。

実験教室で行われた実験内容は、「ブラック・ウオール」⁶⁾、「ペットボトル顕微鏡」⁷⁾、「紫キャベツを用いての酸性・アルカリ性実験」、「落光実験」の4種類であった。

「ブラック・ウオール」実験（図5、6）は、偏光軸が直行した2枚の偏光板を用いて、本来は存在しない壁がまるで実在するようにみせる、科学マジックのような実験である。

「ペットボトル顕微鏡」は、まずペットボトルのキャップに穴をあけてガラス玉を埋め込み、これをレンズとする。次にペットボトルの口にはセロテープを貼り、その上に試料をのせて、ペットボトルのキャップのねじをゆるめたり締めたりしてピントを合わせ観察するものである。当日は、タマネギの細胞を観察した。「紫キャベツを用いての酸性・アルカリ性実験」（図7）は、紫キャベツの汁に身近な調味料などのものを加えて変色の様子を観察する。当日は、レモン、酢、天然水、石鹼水を利用した。「落光実験」は、巨大落光シートを用いて全身写真を撮るものである。

実験教室の企画には、サイエンスEネットが協力を行った。サイエンスEネットでは、



図5. ブラックウォールの演示



図6. ブラックウォールの工作

安朱小学校 PTA の希望を聞きながら実験内容を一緒に考え決定した。実験教室づくりに、そのような方法を用いたので、実験材料の手配など多くの点で安朱小学校の PTA が活躍し、当日のプログラムの作成などを行った。また「理科大好きボランティア」では、T A (ティーチング・アシスタント) の制度があるので、サイエンス E ネットのメンバーが T A として実験指導に参加した。また、著者が実験講師として実験指導を行った。

実験教室に参加した参加者の声を、サイエンス E ネット・ホームページよりみってみる。

参加した児童の声は、次に示す通りであった。

「おもしろかった!!」「いろいろな知らない事がわかってよかった。」「一番最初のマジックがすごくふしぎ!」「顕微鏡の玉を入れるのがむずかしかった。」「紫キャベツが面白かった。」「またこんな実験をやりたい。」

また参加した保護者の声は、次の通りであった。

「子どもがとても楽しそうにしていました。」「身近なもので実際に目の前で起こることに、

興味を持ってくれたようです。」「親もはじめての体験ができ、とても面白く参加できました。ありがとうございました!」「ペットボトルの顕微鏡で玉ねぎの細胞がはっきり見えてビックリしました。」「身近な材料で新しい発見がいっぱいでした。」「親子でできて楽しかったです。」「酸性、アルカリ性などは理解できてないようですが、色が変わって面白かったようです。」

以上から、この実験教室では、参加した児童や保護者の満足が得られたことがわかった。またそのような声は、この実験教室の実験指導の補助として参加した参加者を励ますことにもつながり、次に示すような感想となって表れた。

「子供たちも大変素直で明るく、スムーズに実験が進んだように思います。」「色々と学ぶところが沢山ありました。次の実験教室に生かしていきたいと思います。」「元気いっぱいの子どもたちに囲まれ、たくさんの笑顔と触れあうことが出来ました。」「非常に楽しい時間を過ごさせて頂きました。」「昨年に続いて2回目の実験教室、全校児童230名程の小規模校ながら、たくさんの方が参加し、親子が肩を並べて真剣に、また楽しそうに取り組んでいました。」「幼



図7. 紫キャベツをもちいての酸性・アルカリ性実験

児、1年生から6年生までの年齢幅の広い子ども達を相手に、どのように説明すればいいかなど、難しい点はありましたが、終了後のアンケートでは、多くの参加者が「楽しかった!」と答えてくれました。」

このことから、彼らは、実験教室の活動にやりがいを感じていることがわかる。また、「次の実験教室に生かしていきたい」のように、個人個人が実験教室を企画してやっていきたいという気持ちになっている。これまでの実験教室では、いわゆる実験名人がやってきて、実験名人が一人で、実験内容を決め、実験材料を準備し、当日のプログラムを決めてしまうことが多く、実験教室のスタッフとして参加する場合も、当時はその実験名人のお手伝いをしただけに終わってしまいがちであった。このため、実験教室に立ち会うことがあっても、次に自分たちが実験教室の講師を務めるイメージ作りはできなかったのではなからうか。しかし、「理科大好きボランティア」では、TAの制度が明確に位置づけられており、単に実験教室のお手伝いをするというのではなく、実験教室をTAとして担っているという自覚が芽生えるシステムとなっている。そして実際に次の実験教室の企画に生かして行いたいという声があがっている。これは、「理科大好きボランティア」では、その制度での実験講師に、実験名人のような過大な過去の実績を求めないからこそ生じる現象ではなからうか。実験名人クラスにならないと、実験講師は務まらないというのでは、このような声もあがらないのではと考えられる。このことから、「理科大好きボランティア」のよさは、実験教室のスタッフとして何度か参加し、実験教室の全体像をつかんだり、実験教室を企画することに対する展望がもてるようになれば、次は自分が講師で行えるというイメージができる点にあるのではなからうか。

(2) 子供たちへの科学実験教室

「理科大好きボランティア」の2年次の2004年7月19日（月祭）に、長野市の信州大学教育学部の学生が主体となって実験教室が実施された。実験教室の時間は午後1時から3時の2時間で、実施した教室環境は信州大学教育学部物理実験室であった。参加者は、小学校4年生から6年生までの児童43名であった。また、保護者が必ず引率することとし、保護者には児童が実験を行う同じ教室で、児童が行う実験を参観するように依頼した。実験には、大学生12人が実験指導補助として入った。そして、子ども達の前で、実験の方法を解説する学生、実験の原理を解説する学生、そして、子ども達のなかに入って一緒に実験を行う学生に分かれて行った。

実施した実験内容は、「牛乳パックカメラ」⁸⁾と「はすむシャボン玉」⁹⁾の2種類であった。

「牛乳パックカメラ」は、牛乳パックの一方を対物側とし、そこに虫めがねを取りつけ、接眼側にはコンビニ袋をスクリーンとして用いて、これに像を写すものである。牛乳パックを2箱利用し、一方の断面積を少し小さくし、他方の中に差し込む。差し込んだ方を、手前に引いたり奥に差し込んだりできるようにし、これでピントを合わせ鮮明な像が得られるようになっている。牛乳パックや、コンビニ袋を利用することで、リサイクルのセンスも養える。

実験教室の実験内容を決定するまでの過程は、次のようであった。

まず大学生達が、自分たちで面白いと思える実験を提案しあった。提案された実験を自分たちで実際に行ってみて、小学生を対象にした場合に、自分たちが指導できるかどうかを議論した。続いて実験教室を2時間で行うと決め、自分たちで提案しあった実験の中から2時間を延長することなく時間内に指導できるような実験を選んだ。選ばれた実験の中から、再度、面白

さ、楽しさの観点から判断して、実際に行う実験を「牛乳パックカメラ」と「はずむシャボン玉」の2つに決定した。

実験内容が決まった後、実験教室の運営方法について議論が行われた。2つの実験をどのように指導するのが重要な論点となった。参加する児童を各班に分けて、各班ごとに自由に進めるのか、それとも参加する児童全体に対して指導するのかであった。全体で40人の児童を掌握するのは厳しいのではないかという意見に対して、各班毎にバラバラに進行したのでは最終的に掌握が難しくなるのではという意見もでた。議論の結果、実験の内容と方法の説明のときには全体指導を行い、実際の実験を行っているときには班毎に指導することになった。そのため、全体に対して子ども達の前で、実験の方法を解説する学生、実験の原理を解説する学生、子ども達のなかに入って一緒に実験を行う学生とに役割分担されることになった。著者は、実験講師の立場で参加したが、実際には実験教室を始めるにあたってと最後の総括を行ったが、途中の実験教室の運営は大学生が行った。

当日の実験教室では、レンズをつける前と、レンズをつけたあととで像の鮮明さを比較する場面を取り入れることで、レンズの技術面のすごさを実感させるように工夫がなされた。実際に、レンズをつけた前後の比較の際には、児童たちから歓声があがった。児童の工作した作品をのぞいた保護者も歓声をあげていた。

2つ目の実験は、「はずむシャボン玉」であった。この実験は、石鹼液にグリセリンなどを適量混ぜることによって、膜の厚さを厚くし、比較的割れにくいシャボン玉を作る実験である。なかには、50回以上も、このシャボン玉を手まりのようにしている児童もいた。保護者も、途中から実験に意欲的に参加し、親子で楽しく実験を行うことができた。

また、地元テレビ局のSBCテレビ、NBSテレビや長野市民新聞が、この実験教室取材した。これまで長野市では、理科実験教室がさかんには行われて来なかったのが、長野市におけるこのような取り組みは、地元のマスコミから高い関心が寄せられたことを意味するのではなかろうか。日本科学技術振興財団による視察も行われた。

参加した子ども達の感想は、SBCテレビやNBSテレビのなかでも語られている。その収録ビデオから、子ども達の感想を抜き出して記述する。「とっても楽しかった。」「牛乳パックカメラで、上下左右が反対に見えるのが不思議でとても面白い。」「また、このような実験教室をやってほしい。」などであった。実験指導側の立場で参加した大学生の感想も「やりがいを感じた。」「理科実験があらためて面白かった。」「また、やりたい！」などであった。

このように、子ども達にとっても、また、大学生にとっても、有意義な活動であったことがわかる。

この実験教室は、実験名人が一人でやってきて、子ども達に名人ワザの理科実験をしっかりとコーディネートされたシナリオのもとでみせる実験教室とは異なり、大学生達が手作りで、自分たちが理科実験を学びながら企画、運営された実験教室であった。まさに大学生達のひたむきな熱意と素朴に子ども達を楽しませたいという思いに支えられた実験教室であったといえる。

「理科大好きボランティア」は、このような大学生達にも、活動の場を広く提供することができる制度であることが明らかになったのではなかろうか。

V 考察

「理科大好きボランティア」に関わって実験教室の企画運営を体験した立場から、「理科大

好きボランティア」の成果について考察してみる。

まず実験教室の事例1についてである。この事例は、子ども達に楽しい理科実験教室を提供することにより、理科好きな子ども達を育てたいというボランティア団体関わったものである。この実験教室ではTAとしての参加であったメンバーが、その後、理科実験教室の主任講師を継続して担当している。また、その彼によってサポートされたメンバーが、同じく主任講師として理科実験教室を行うようになっていく。

このことは、それまでは、理科実験教室の講師を行うには、もう少し経験を積んでからと思っていた人が、自立して実験教室の講師を担当できるようになったことを示している。「理科大好きボランティア」や自分たちで企画した実験教室の講師は、このように継続して行っているが、「理科大好きコーディネーター」を活用しての実験講師はまだ荷が重いと話す。このことは、「理科大好きボランティア」を活用しようという人は育ちつつあるが、彼らが「理科大好きコーディネーター」を活用するにはまだ敷居が高いということだと考えられる。次の課題は、「理科大好きボランティア」の活用を行い始めた人たちが、「理科大好きコーディネーター」の活用を行えるように環境を整備することではなかろうか。

次に実験教室の事例2についてである。この事例は、子ども達に楽しい理科実験教室を提供することにより、理科好きな子ども達を育てたいという大学生が関わったものである。この実験教室に参加した大学生たちは、理科実験に限定されずに、いろいろなボランティア活動を継続して行っている。このように大学生のボランティア意識を高揚した面から、この事業の意義を感じ取れた。

この実験教室を行った大学生以外の大学生

が、ある小学校から依頼を受けて実験ショーを行った。このとき実験材料が、与えられた予算をオーバーしたため、大学生の持ち出しとなってしまい、生活費などの面から苦しかったという話を聞いた。事前に相談を受けていれば「理科大好きボランティア」を紹介できたと考えたが、これは、「理科大好きボランティア」の知名度がまだ低いため、広く知られていないことに起因する事例だといえる。この事例から、「理科大好きボランティア」は、大学生にとっても活用ができる事業であるので、広く広報していくことが課題であるといえよう。

VI おわりに

「理科大好きボランティア」では、子ども達の身近な生活の範囲、例えば、小学校や公民館に、気軽に実験講師を招いて、困難を感じることなく、実験教室が開催される環境を提供しているのではなかろうか。それは、「理科大好きコーディネーター」と比較した場合に、よく読みとれる。「理科大好きコーディネーター」では、活動実績をもつ実験講師が、実験教室をコーディネートし、より高度な内容を、科学館や博物館を活用しながら実施されている。しかし「理科大好きボランティア」では、実験名人に求められるような高い敷居のようなものはなく、気軽に実験講師を行うことができる。川村(2004)は、子ども達への科学実験教室を継続的に運営するためには、実験講師の新たな養成が可能なシステムが必要であると述べた¹⁰⁾。「理科大好きボランティア」では、気軽に実験講師を担当することができ、何度か実験教室に実験指導の補助として参加するうちに、実験講師としての素養を高め、やがて実験講師として立ち上がることができる。また、それまで実験講師をするチャンスに恵まれていなかった人に実験講師を担当する機会を開き、実験教室の開催を希望しているが実験講師が不足してみつ

からないという事態を解消させる方向に向かえばよいと考える。実験講師を探している依頼者は、「理科大好きボランティア講師」に登録した人に、オンラインで実験講師の依頼ができる。

以上をまとめると、「理科大好きボランティア」は、実験講師を養成したり、実験教室の開催を、これまでよりは容易にするシステムを提供していると言えるのではなからうか。

文 献

- (1) 文部科学省「http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/daisuki/main10_a4.htm」
- (2) 文部科学省科学技術・学術政策局基盤政策課「科学技術創造立国へ向けて(3)～科学技術・理科大好きプラン～理科大好きコーディネーター・ボランティア支援」『時報 市町村教委』全国市町村教育委員会連合会編集 No.186, pp.24-25, 2003
- (3) 独立行政法人科学技術振興機構・科学技術理解増進部「<http://rika.jst.go.jp/rikadaisuki/b.htm>」
- (4) 独立行政法人科学技術振興機構・科学技術理解増進部「<http://rika.jst.go.jp/rikadaisuki/c.htm>」
- (5) 理科大好きボランティア有識者会議「理科大好きボランティア有識者会議資料」
- (6) 海老崎功「ブラック・ウオール」川村康文編著『サイエンス E ネットの親子でできる科学実験工作』かもがわ出版, pp.40-43, 2000
- (7) 村田直之「ペットボトル顕微鏡」川村康文編著『サイエンス E ネットの親子でできる科学実験工作 2』かもがわ出版, pp.68-69, 2001
- (8) 板東慎二「牛乳パックカメラ」川村康文編著『サイエンス E ネットの親子でできる科学実験工作』かもがわ出版, pp.76-79, 2000
- (9) 海老崎功「はずむシャボン玉」川村康文編著『サイエンス E ネットの親子でできる科学実験工作』かもがわ出版, pp.72-75, 2000
- (10) 川村康文「子ども達への科学実験教室の運営方法論ー環境N G O「サイエンス E ネット」の活動事例をとおしてー」青少年教育フォーラム 国立オリンピック記念青少年総合センター研究紀要 第4号 pp.89-96, 2004