

高校生主体の実験教室で伸ばすサイエンスコミュニケーション能力

1. 私が考えるサイエンスコミュニケーションを実施したい側に必要なもの

- ① 伝えたいというモチベーション
- ② 伝えたい内容の深い理解
- ③ 相手のレディネスの認識
- ④ 話術

2. 市邨ゼミ「じっけん・じっけん・じっけん」で、児童館での実験教室実施をとおして目指すもの

- ① 高校生の知的好奇心の涵養
- ② 高校生の放射線に対する新しい理解、深い理解
- ③ 企画・準備によるレジリエンスの強化
- ④ 高校生のサイエンスコミュニケーションの能力の向上

(参考) 以前の実験教室で目指してきたものは以下のとおりで、小学生に焦点を当てている。高校生にも同じ効果が起きると考えていて、実際に起きていた。

- ①放射線を特別扱いせず、可視光線・赤外線・紫外線と対比しつつ理解させる。
 - ・児童，生徒がある程度知っている知識とのリンクをはかる。
 - ・放射線を理解するだけでなく、正しい自然観を持たせることを最終目的とする。
 - ・光は児童，生徒にとって興味深いものなので、好奇心を喚起するのに活用する。
- ② 自然放射線の存在を「目で見て実感」「数値で納得」させる。
 - ・自然放射線の軌跡が観察できる林式霧箱を使用する（市邨高校は手製の林式霧箱を15台所有）。
 - ・放射線量率測定器で測定させる。

3. 日程（半年の授業）

月	日（木曜）	内容
4	11・18	ゼミオリエンテーション（自分が所属するゼミを決めるために各テーマの教員の説明を聞く）
5	2	配属。実験紹介
	9	実験紹介。準備。
	16	準備
	30	準備
6	6	準備
	20	準備
6	27	準備
7	4	準備
	13（土）	千種児童館で実験教室 「見えないものを見よう！紫外線・赤外線・放射線」：60分
9	5	千種児童館で実験教室 「見えないものを見よう！放射線」：20分（他グループは準備）
	12	千種児童館で実験教室 「見えないものを見よう！紫外線」：20分（他グループは準備・振り返り）
	19	千種児童館で実験教室 「見えないものを見よう！赤外線」：20分（他グループは振り返り）

- ・準備の日程が厳しいので、私が紹介した実験から選んでアレンジするグループが多かったが、赤外線グループはインターネットで探した実験を採用した。ただし、該当ホームページの紹介のようにはうまくいかず、助言をもとにいろいろと工夫して解決した。
- ・7月13日は授業時間ではないので、意識の低い生徒もいて、ひとつの実験を担当する生徒全員が当日に欠席を連絡してくるハプニングもあった。授業で運営するリスクである。当日は、スタッフの高校生が20名、参加者は保護者3名を含み、20名だった。
- ・7月の実験教室を振り返り、改善して9月の実験教室を行うよう指示した。
- ・9月の3回の実験教室の時間は、高校の午後の授業時間で高校生の参加は必須だが、小学校の高学年はまだ授業中で、低学年も授業が終わった直後であり、参加予約は放射線に1人いただけだった。結果的には、各回10名程度の参加者を得た。

4. 内容

①7月の内容

赤外線グループ

- ・iPadのインカムを使ってリモコンの赤外線を見せた（適切な道具で検出できると示したことになる）。
- ・豆電球で照らした字の映像を3色のセロファンを通して可視光をカットし、スマホのインカムで読み、それを探してくるゲームを行った。

紫外線グループ

- ・紫外線ビーズに、一方はそのまま、他方は日焼け止めを塗って紫外線を照射し、紫外線がカットできることを見せた。
- ・可視光線で区別できない洗濯洗剤液とポカリスエットだが、紫外線を当てることで洗剤液に生ずる蛍光を見せた（紫外線を洗剤液で見つけることができることを示したことになる）。
- ・洗濯洗剤で手を洗わせた後に手に紫外線を照射して、洗い残しの蛍光を見せた（同上）。

放射線グループ

- ・霧箱の構造を理解したうえで自然放射線を見せた。「目で見て実感」したことになる。

②9月の内容

- ・放射線グループが、測定器での自然放射線の測定を加えた。それ以外は同じ実験を行った。「数値で納得」したことになる。
- ・各グループとも、スライドは適切に修正し、話術も改善できた。

③教員主導の以前の実験教室との比較

- ・以前と同様に目では見えない赤外線・紫外線・放射線も、適切な方法で見ることができると示すことができた。
- ・以前と同様に適切な方法で、赤外線・紫外線・放射線を透過させたりカットさせたりできることを紫外線では示したが、赤外線では示すことができなかった。
- ・正しい知識の提示量が減った。
- ・以前と同様に子供たちは楽しそうに体験していた。
- ・スタッフは、以前は全員が全部の実験に関わっていたので、全体を理解していたが、今回は、自分の担当の実験以外は門外漢となった。
- ・今回の実験教室の霧箱では、霧箱の構造を確認させ、アルコールを入れ、ドライアイスをセットするところから見せることで、ブラックボックス化を避けた（写真1後掲）。

5. 高校生の終了後アンケートから見えてくるもの

すべてのグループに同じ形式のアンケートを実施した。実験教室を体験した放射線グループ全員8名のアンケートを資料1として後掲する。

①伝えたいというモチベーションについて

1①であげたものである。赤外線・紫外線・放射線は私が提示したテーマであり、高校生は始めからモチベーションを持っていたわけではないが、アンケートによると、伝えるべきもの（伝えたいものと読み替えられる）として「放射線は身近に存在していて、また、医療機関などの役に立っているの、生活に役立っているということ。大量に浴びれば危険だけど、それは放射線だけに限らない話だということ。（原文まま）」という回答に代表されるように、伝えるべきと考えるものは各自が持つことができた。「どれだけだと危険なのかを伝えるべきだが難しい」という意見が複数あったのは特筆に値する。放射線に限らず、将来、世論を形成する一員として判断が必要なときに論点を見出すトレーニングとなった。

②放射線に関する知識について

1②であげたものである。放射線グループについて。準備により新しい知識を得た生徒は少ない。本校では、中学2・3年全員、高校1年次に全員、2年次は物理・化学選択生徒、エクスプローラーコースの生徒、3年次は物理選択生徒、エクスプローラーコースの生徒を対象に放射線の特別授業を行っている。自然放射線の霧箱観察や測定も行っている。聞きおぼえがある知識を再確認して実験教室を行った、言い換えると、今回の活動をきっかけにもっと深いところまで知りたいという気持ちは起きなかったということである。赤外線・紫外線グループの、「新しく知ったことが多くて、面白いと感じた」とは対照的だった。

③サイエンスコミュニケーションについて

1③④であげたものだが、伝えるためには、自分が知っていることは当然として、「相手のレディネスを知ること」「伝える技術を持つこと」が大切という認識を持った。全グループで、「相手のレディネスに合わせて言葉を選んで話をする事」の大切さを指摘した生徒が多かった。また、物理的に「目線の高さを合わせる事」の大切さの指摘も同様である。「一方的に話すのではなく、キャッチボールをすることの重要性」に言及している生徒もいた。「大げさな例えは誤解を生む可能性があるので避け、スライドなど視覚情報で理解を促すべき」との意見には驚いた。途中で小学生が飽きてきても高校生が解決できなかったとき、一時私がイニシアチブを取ったが、それを見ての、やや上から目線の表現だが、興味深い生徒のコメントを示す。「子供への発表の仕方では、途中先生の説明の仕方を見ていて、終始笑顔を決やさず、自分も楽しそうに説明している姿、声のトーンを上げて、子供と同じような口調をする事で、子供達が親近感を持ち話を聞いてくれたり共感、疑問などを言ってくれたりしていた事、これらの要素がプロの技なのだなど感心しました。その先生の姿から子供への発表の仕方を学び、成長したと感じました。（原文まま）」

④充実度について

全体に対して。小学生の反応を見て高校生も充実感を感じた。成功体験となった。アトラクティブな素材（実験）を扱うことで子供の好奇心を喚起できたことが大きい、準備にそれなりに努力した（時間と労力をかけた）という意識を持っている生徒が多かったとも考えられる。また、7月を反省して9月に改善した実験教室を実施できたという満足度も高かった。

6. 結論（高校生に焦点を当てて）

教員主導の小学生に焦点を当てた従来型の実験教室では、高校生にトータルの視点を与え、放射線を比較しながら理解させることができた。また、たくさんの実験を扱うことから高校生の知的好奇心を喚起され、また、小学生の満足度の高さを見て高校生も充実感を得ることができた。一方、高校生が運営する実験教室では、小学生が得る知識・体験が減るが、小学生に対して提示するものが、小学生の表情から満足度を想像すると今回の量でも充分かもしれない。高校生としては、自らの活動の自由度が高く（逆に言えば、指示がないのでプランニングが必要）難易度が上がるが、放射線について伝えるべきものを自ら見つける活動となり、さらにサイエンスコミュニケーション能力は格段に高くなる。本番前にお互いのグループの内容を演示しあえば以前のねらいも満たされる。



写真1 霧箱

左上：子供たちの前で霧箱にアルコールを入れている

左下：観察の様子

右上：自然放射線の様子；ミュ
ー粒子の軌跡が1本、 β 線の軌
跡がたくさん見える。

